

AutoCAD MEP 2010

用户手册

Autodesk®

2009 年 3 月

© 2009 Autodesk, Inc. All Rights Reserved. Except as otherwise permitted by Autodesk, Inc., this publication, or parts thereof, may not be reproduced in any form, by any method, for any purpose.

Certain materials included in this publication are reprinted with the permission of the copyright holder.

Trademarks

The following are registered trademarks or trademarks of Autodesk, Inc., in the USA and other countries: 3DEC (design/logo), 3December, 3December.com, 3ds Max, ADI, Alias, Alias (swirl design/logo), AliasStudio, AliasWavefront (design/logo), ATC, AUGI, AutoCAD, AutoCAD Learning Assistance, AutoCAD LT, AutoCAD Simulator, AutoCAD SQL Extension, AutoCAD SQL Interface, Autodesk, Autodesk Envision, Autodesk Insight, Autodesk Intent, Autodesk Inventor, Autodesk Map, Autodesk MapGuide, Autodesk Streamline, AutoLISP, AutoSnap, AutoSketch, AutoTrack, Backdraft, Built with ObjectARX (logo), Burn, Buzzsaw, CAiCE, Can You Imagine, Character Studio, Cinestream, Civil 3D, Cleaner, Cleaner Central, ClearScale, Colour Warper, Combustion, Communication Specification, Constructware, Content Explorer, Create>what's>Next> (design/logo), Dancing Baby (image), DesignCenter, Design Doctor, Designer's Toolkit, DesignKids, DesignProf, DesignServer, DesignStudio, DesignStudio (design/logo), Design Web Format, Discreet, DWF, DWG, DWG (logo), DWG Extreme, DWG TrueConvert, DWG TrueView, DXF, Ecotect, Exposure, Extending the Design Team, Face Robot, FBX, Filmbox, Fire, Flame, Flint, FMDesktop, Freewheel, Frost, GDX Driver, Gmax, Green Building Studio, Heads-up Design, Heidi, HumanIK, IDEA Server, i-drop, ImageModeler, iMOUT, Incinerator, Inferno, Inventor, Inventor LT, Kaydara, Kaydara (design/logo), Kynapse, Kynogon, LandXplorer, LocationLogic, Lustre, Matchmover, Maya, Mechanical Desktop, Moonbox, MotionBuilder, Movimento, Mudbox, NavisWorks, ObjectARX, ObjectDBX, Open Reality, Opticore, Opticore Opus, PolarSnap, PortfolioWall, Powered with Autodesk Technology, Productstream, ProjectPoint, ProMaterials, RasterDWG, Reactor, RealDWG, Real-time Roto, REALVIZ, Recognize, Render Queue, Retimer, Reveal, Revit, Showcase, ShowMotion, SketchBook, Smoke, Softimage, Softimage|XSI (design/logo), SteeringWheels, Stitcher, Stone, StudioTools, Topobase, Toxik, TrustedDWG, ViewCube, Visual, Visual Construction, Visual Drainage, Visual Landscape, Visual Survey, Visual Toolbox, Visual LISP, Voice Reality, Volo, Vtour, Wire, Wiretap, WiretapCentral, XSI, and XSI (design/logo).

The following are registered trademarks or trademarks of Autodesk Canada Co. in the USA and/or Canada and other countries: Backburner, Multi-Master Editing, River, and Sparks.

The following are registered trademarks or trademarks of MoldflowCorp. in the USA and/or other countries: Moldflow, MPA, MPA (design/logo), Moldflow Plastics Advisers, MPI, MPI (design/logo), Moldflow Plastics Insight, MPX, MPX (design/logo), Moldflow Plastics Xpert.

Third Party Software Program Credits

ACIS Copyright© 1989-2001 Spatial Corp. Portions Copyright© 2002 Autodesk, Inc.

Flash © is a registered trademark of Macromedia, Inc. in the United States and/or other countries.

International CorrectSpell™ Spelling Correction System© 1995 by Lernout & Hauspie Speech Products, N.V. All rights reserved.

InstallShield™ 3.0. Copyright© 1997 InstallShield Software Corporation. All rights reserved.

PANTONE® Colors displayed in the software application or in the user documentation may not match PANTONE-identified standards. Consult current PANTONE Color Publications for accurate color. PANTONE Color Data and/or Software shall not be copied onto another disk or into memory unless as part of the execution of this Autodesk software product.

Portions Copyright© 1991-1996 Arthur D. Applegate. All rights reserved.

Portions of this software are based on the work of the Independent JPEG Group.

RAL DESIGN© RAL, Sankt Augustin, 2002

RAL CLASSIC© RAL, Sankt Augustin, 2002

Representation of the RAL Colors is done with the approval of RAL Deutsches Institut für Gütesicherung und Kennzeichnung e.V. (RAL German Institute for Quality Assurance and Certification, re. Assoc.), D-53757 Sankt Augustin.

Typefaces from the Bitstream® typeface library copyright 1992.

Typefaces from Payne Loving Trust© 1996. All rights reserved.

Printed manual and help produced with Idiom WorldServer™.

WindowBlinds: DirectSkin™ OCX © Stardock®

AnswerWorks 4.0 ©; 1997-2003 WexTech Systems, Inc. Portions of this software © Vantage-Knexys. All rights reserved.

The Director General of the Geographic Survey Institute has issued the approval for the coordinates exchange numbered TKY2JGD for Japan Geodetic Datum 2000, also known as technical information No H1-N0.2 of the Geographic Survey Institute, to be installed and used within this software product (Approval No.: 646 issued by GSI, April 8, 2002).

Portions of this computer program are copyright © 1995-1999 LizardTech, Inc. All rights reserved. MrSID is protected by U.S. Patent No. 5,710,835. Foreign Patents Pending.

Portions of this computer program are Copyright ©; 2000 Earth Resource Mapping, Inc.

OSTN97 © Crown Copyright 1997. All rights reserved.

OSTN02 © Crown copyright 2002. All rights reserved.

OSGM02 © Crown copyright 2002, © Ordnance Survey Ireland, 2002.

FME Objects Engine © 2005 SAFE Software. All rights reserved.

AutoCAD 2009 is produced under a license of data derived from DIC Color Guide® from Dainippon Ink and Chemicals, Inc. Copyright © Dainippon Ink and Chemicals, Inc. All rights reserved.

Government Use

Use, duplication, or disclosure by the U.S. Government is subject to restrictions as set forth in FAR 12.212 (Commercial Computer Software-Restricted Rights) and DFAR 227.7202 (Rights in Technical Data and Computer Software), as applicable.

目录

第 1 章	本版本中的新功能	1
	用于快速入门的新功能	1
	用于绘制电气系统的新功能	1
	用于绘制管道系统的新功能	2
	用于绘制辐射采暖系统的新功能	2
	用于自定义目录的新功能	2
	用于自定义显示的新功能	3
	用于建筑系统的新功能	3
第 2 章	从 AutoCAD 迁移到 AutoCAD MEP	5
	AutoCAD 到 AutoCAD MEP 任务比较	5
	创建建筑系统	6
	AutoCAD MEP 工作空间	6
	插入工具	7
	图层索引	7
	修改建筑系统	7
	关联移动	7
	夹点	8
	捕捉	11
	自动化设计任务	12
	域特定功能区	12
	自动布局	12
	碰撞检测	12
	连接性检查	13
	使用尺寸和计算工具	13
	尺寸工具	13
	电气电路管理器	13
	管道工具	14
	管道布管系统配置	14

解决方案提示	14
创建精确的施工图	15
剖面视图	15
标记	16
贴标签和注释比例	16
布局符号	17
项目管理	18
明细表	18
在 AutoCAD MEP 中利用 AutoCAD 知识	18
在 AutoCAD MEP 中使用 AutoCAD 命令	18
ALIGN	19
ARRAY	19
BREAK	19
CHAMFER	20
COPY	20
ERASE	20
EXPLODE	21
EXTEND	21
FILLET	21
JOIN	22
LENGTHEN	22
MATCHPROP	23
MIRROR	23
MOVE	23
OFFSET	24
PURGE	24
ROTATE 和 ROTATE3D	24
SCALE	24
STRETCH	25
TRIM	25
帮助资源	25
第 3 章	
快速入门	27
关于 AutoCAD MEP	27
AutoCAD MEP 工作流	27
智能对象	28
零件目录的位置	29
分析工具	29
项目管理工具	30
与 Autodesk 联系	30
获取帮助	31
手册	31
教程	31
培训	31
课程	31
课件	32
电子学习	32
认证	32
讨论组	32
其他资源	32
更新 AutoCAD MEP	32
AutoCAD MEP 2010 图形域	33
工作空间基础知识	34
AutoCAD MEP 中的默认工作空间	35
创建工作空间	36

切换工作空间	36
工作空间设置	36
工作空间构件	37
功能区	38
显示功能区	38
使用功能区	38
在工作空间中找到命令	40
静态功能区选项卡	42
上下文选项卡	45
应用程序菜单	47
访问应用程序菜单	47
使用应用程序菜单查找命令	48
在应用程序菜单中显示最近打开的文档	49
在应用程序菜单中显示当前打开的文档	50
修改在应用程序菜单中显示的最近打开的文档数目和操作数目	50
“快速访问”工具栏	50
关联菜单	51
工具选项板	52
特性选项板	52
图形状态栏	52
显示和隐藏图形状态栏上的命令	53
显示和隐藏图形状态栏	54
命令行	54
应用程序状态栏	54
显示和隐藏应用程序状态栏上的命令	56
“项目导航器”选项板	56
在 AutoCAD MEP 中查找信息	57
“信息中心”工具栏	57
“帮助”菜单	58
通讯中心	58
F1 键上下文帮助	58
工具提示	58
命令工具提示	58
控制命令工具提示的显示	59
对话框和选项板工具提示	59
对象鼠标悬停工具提示	60
特性选项板工具提示	60
缩略图（预览）工具提示	61
解决方案提示	62
对象夹点工具提示	63
在模型空间和图纸空间中工作	63
自定义 MEP 对象的显示	64
使用自定义显示	65

第 4 章	绘图基础知识	67
	绘图系统配置	67
	关于布局系统配置	67
	初始化系统配置	68
	指定零件目录和基于样式的内容的位置	68
	布局规则	69
	定义系统标高	71
	配置工具提示设置	71
	AutoCAD MEP 捕捉	72

建筑系统中的机械、电气和管道设备	74
使用基于目录的内容	76
存储和参照目录零件的方式	77
定义目录零件的方式	79
零件尺寸	79
默认零件	81
将建筑构件输入到 AutoCAD MEP 2010 中	81
使用基于样式的内容	82
存储和参照基于样式的内容的方式	83
基于样式的内容的正交视图和等轴测视图	83
使用工具选项板	84
打开工具选项板集	85
修改工具选项板集中的活动组	85
修改工具选项板集的外观	86
固定工具选项板集	86
隐藏工具选项板集	86
调整工具选项板集的透明度	86
修改工具的外观	87
使用“特性”选项板	88
打开“特性”选项板	88
使用“特性”选项板修改对象特性	88
使用“特性”选项板修改显示特性	88
修改“特性”选项板的外观	89
固定“特性”选项板	89
隐藏“特性”选项板	89
调整“特性”选项板的透明度	89
使用系统	89
关于系统组	91
创建系统	91
指定系统的设计规则	93
指定系统的上升/下降样式	94
指定系统的显示特性	95
将注释和文件附着到系统	96
在图形之间复制系统	96
清理系统	97
选择显示配置	98
对象基础知识	99
对象类型	99
匹配对象特性	101
使用接头	102
使用定位	103
使用曲线定位附着对象	103
使用系统定位附着对象	104
使用参照定位附着对象	105
旋转使用曲线定位附着的对象	105
解除定位对象	105
零件定位	106
使用指南针	106
自定义指南针显示	108
使用动态输入和夹点进行设计	109
动态输入	109
夹点工具提示	110
夹点约束	110
触发器夹点	111

夹点编辑模式	111
使用流向绘图	112
选择类似对象	113
选择 MEP 对象	114
重新生成 AutoCAD MEP 模型	115
查看零件特性	115
基本零件信息	115
零件和接头的系统指定	116
零件样式	119
零件特性详细信息	119
零件位置	121

第 5 章

处理项目	123
处理图形管理项目	123
建立项目标准	124
AutoCAD MEP 图层标准	125
图层标准概述	126
图层标准	126
图层索引样式和图层索引	126
图层标准图形	127
图层特性管理器	127
指定图层标准和图层索引样式	127
访问图层索引样式和图层索引	128
AutoCAD MEP 显示	128
显示系统结构	128
显示模式	130
显示集	132
显示配置	132
显示控制的层次结构	134
在项目设置期间管理显示设置	134
在设计期间配置显示设置	136
基于标高的对象的显示	137
基于标高显示对象的工作流	139
启用基于标高的显示构件	140
为显示配置指定剖切面和显示范围	140
配置基于标高的显示构件	141
在“特性”选项板上修改基于标高的显示构件	142
替代剖切面	143
双线平面视图中交叉对象的显示	144
配置交叉对象之间间隙的显示	144
修改对象的隐藏线	145
风管上中心线的显示	145
按分类显示对象	147
将自定义图形添加为显示构件	147
对象显示疑难解答	148
AutoCAD MEP 样板	148
默认图形样板	148
从样板或图形创建自定义样板	149
创建自定义样板	150
使用参照图形	151
附着或覆盖外部参照	152
重新加载外部参照	152
剪裁外部参照	152

	修改外部参照的显示配置	153
第 6 章	绘制 HVAC 系统	155
	HVAC 系统工作流	155
	机械系统工作流	156
	风管系统工作流	156
	气流注释	157
	风管	158
	软风管管路	159
	自动布局	160
	HVAC 系统设置	160
	风风管件叶片	160
	输出口位置	161
	风管尺寸计算方法和工具	161
	风管系统捕捉	163
	夹点	163
	配置风管系统设置	165
	配置风管布局系统配置	166
	配置风管插入时的对齐方式	166
	配置斜风管	166
	等间隔打断风管	167
	添加衬套或隔热层	168
	向风管添加标签或流向箭头	168
	配置导流叶片和法兰的显示	170
	配置软风管系统配置	170
	为布局指定默认零件	171
	配置风管连接	172
	配置风管系统定义	173
	创建风管系统定义	173
	指定风管尺寸的计算方法	174
	配置风管和管件的显示	175
	使用空间进行负荷分析	175
	配置空间样式	175
	查看分类设置	176
	配置等温区域样式	177
	向楼层平面添加空间	177
	向空间添加工程数据	178
	将特性集附着到等温区域	180
	将空间附着到等温区域	181
	输出等温区域进行负荷分析	181
	查看空间和等温区域	182
	输入负荷分析结果	183
	使用空间和等温区域的计算数据	184
	创建风管系统	185
	添加 HVAC 设备	185
	添加 HVAC 设备	185
	向风管添加内嵌零件	186
	配置机械零件进行分析	186
	添加风管	187
	绘制风管管路	187
	使用夹点添加风管	191
	绘制垂直风管管路	191
	绘制单线风管	192

计算风管系统的风管尺寸	193
手动添加风管管件	195
绘制软风管	196
添加平行风管管路	197
使风管偏移现有的几何图形	197
绘制斜风管	198
使用标高锁定	198
通过参照图形连接风管	199
将输出口添加到风管	200
将线转换成风管	202
将多段线转换成软风管	202
将导流叶片添加到管件	203
创建自定义风管管件	204
使用“未找到零件尺寸”对话框	206
为风管系统添加注释	207
向风管添加标签	207
添加填充图案以识别风管系统	208
修改风管系统	208
关于关联移动	208
选择构件	208
使用夹点修改构件	209
移动风管构件	209
修改 HVAC 零件和风管的标高	211
修改风管的长度	214
旋转风管构件	217
修改 HVAC 设备	219
修改 HVAC 多视图零件位置	219
修改 HVAC 零件	220
修改零件以与另一个零件匹配	220
修改指定给零件的流量值	221
修改已指定给零件连接的系统	221
修改风管	221
修改风管的尺寸或造型	221
使用 AutoCAD 命令修改风管	222
打断或合并风管	222
锁定风管或管件的尺寸	223
修改指定给风管的系统	224
修改风管管件	224
修改软风管的布局	224
移动偏心输出口	225
修改自定义管件	226
修改导流叶片	226
修改隔热层或衬套	226
检查风管系统中的连接性	227
修改注释	228
修改标签	228
使用外部工具计算风管尺寸	229
指定 ASHRAE 管件类型	230
输出风管系统数据	231
输入优化的系统数据	232
调整系统尺寸	232
创建风管系统施工图	233

第 7 章	绘制管道系统	235
管道系统概述		235
设计管道系统的工作流		235
关联移动		236
管段的移动		236
管道多视图零件的移动		237
布管系统配置		238
自动布局		240
布管解决方案		241
倾斜的管道		243
管道系统定义		245
管道系统显示		245
AutoCAD MEP 中的显示配置		246
单线显示		246
图形单线显示		247
双线显示		247
弯头的直中心线显示		248
占位零件		248
管道零件目录		248
管道连接		251
管道接头		251
接头指定		252
管道和管道管件的连接类型		252
外螺纹-内螺纹管件		253
管道接头		254
管道长度		254
管道捕捉		256
管道标高锁定		257
管道夹点		258
配置管道系统设置		266
配置布管系统配置		266
创建或复制布管系统配置		266
配置布管系统配置的特性		267
配置尺寸范围		267
删除布管系统配置		268
配置系统定义		268
创建系统定义		268
为单线、双线或单线图形配置系统定义		269
为单线管道显示配置图形		270
配置弯头的直中心线显示		271
创建管道系统		272
添加管道设备		272
在图形中放置管道多视图零件		272
向管道添加内嵌零件		273
添加管道		273
管道特性选项板（添加模式）		273
使用工具选项板添加管道		278
配置管道的基本特性		279
配置管道布局系统配置		280
配置管道插入时的对齐方式		283
指定剖切长度		284
绘制管路		284
使用夹点添加管道		288

在布局期间手动指定零件	289
使用布管解决方案连接对象	291
手动添加管道管件	291
创建自定义管道管件	292
绘制倾斜的管道	293
绘制软管管路	295
查看“连接详细信息”	296
使用偏移添加平行管路	297
使管道偏移现有几何图形	298
绘制期间锁定管道标高	299
向管道添加输出口	299
为管道添加隔热层	301
为管道添加标签或流向箭头	301
将多段线转换为软管	302
修改管道系统	302
选择或过滤对象	302
使用“快速选择”过滤管道对象	302
按管道零件类型过滤	303
使用夹点修改构件	304
使用位置夹点移动管道构件	304
修改管道构件的标高	304
旋转管道构件	305
修改管段的长度	305
修改管道设备	306
修改多视图零件的位置或标高	306
修改多视图零件的尺寸或标高	307
将一种类型的多视图零件与另一种类型的多视图零件匹配	307
修改 K 因数	308
修改多视图零件接头的系统	308
修改管道	308
管道的“特性”选项板（修改模式）	308
修改布管系统配置和公称尺寸	312
修改管道或管件位置	312
修改管路中的连接对象	313
打断或合并管段	313
锁定管道或管件的尺寸	314
修改指定给管道的系统	314
修改管道管件	315
修改软管的布局	315
修改管道或管件上的隔热层	315
检查管道系统中的连接	316
修改标签或流向箭头	316

第 8 章	绘制辐射采暖系统	319
	辐射采暖系统概述	319
	创建散热器零件	320
	使用计算程序添加散热器	321
	使用计算得出的数据添加散热器	321
	关于更新现有散热器的规则	323
	输出图形信息以进行分析	323
	设计辐射采暖系统	324
	添加散热器多视图零件	324
	修改散热器多视图零件	326

散热器阀门	327
添加散热器阀门	327
添加散热器阀门	328
移动散热器阀门	328
使用对齐夹点连接多视图零件	329
为散热器创建管道管路	330
将平行管道添加到辐射采暖系统	331
解决平行管道布管冲突	333
将多个散热器连接到平行管道	334
更正散热器连接故障	335

第 9 章

绘制电气系统	337
关于电气系统	337
电气系统的设计工作流	337
定义系统需求	337
设计电气系统项目	338
回路	340
电气项目数据库	340
电路管理器	340
电气对象	341
设备	341
配电盘	342
导线	343
导线尺寸计算	343
电缆桥架和套管	343
自动布局	344
电缆桥架和套管设置	345
电气和导线槽捕捉	345
可自定义的电气内容	345
控制电气系统设计的外观和行为	346
创建电气系统定义	346
创建负荷类别定义	347
配置电气系统配置	348
指定电压定义	348
配置回路选项	349
指定电气项目数据库文件	350
设备样式设置	350
指定设备样式的设计规则	350
配置设备样式的接头	351
指定设备样式的分类	352
配置配电盘的样式	354
指定配电盘样式的设计规则	354
配置配电盘样式的接头	355
配置导线的样式	355
定义导线样式的设计规格	355
指定导线样式的注释	356
配置电缆桥架或套管的布局系统配置	358
指定电缆桥架或套管插入操作的对齐方式	359
指定电缆桥架或套管的坡度	360
等间隔打断电缆桥架或套管	361
指定电缆桥架或套管的注释	361
指定电缆桥架或套管的默认零件	362
配置电缆桥架的连接	362

使用回路	363
使用电气项目数据库	363
电气项目数据库的工作方式	364
创建电气项目数据库	364
链接到电气项目数据库	365
重新加载电气项目数据库	366
取消与电气项目数据库的链接	366
使用回路	367
使用电路管理器创建回路	368
配置回路	369
查看回路信息	370
链接配电盘	370
管理项目中的回路	372
创建电气系统	372
添加设备	372
配置设备的电气接头	376
示例：将设备与楼层平面几何图形对齐	379
示例：以特定的距离间隔添加设备	379
示例：添加特定数目的设备	381
示例：将设备插入导线	383
添加配电盘	384
示例：将配电盘与楼层平面几何图形对齐	388
复制设备和配电盘	389
示例：复制设备	391
示例：复制配电盘	391
添加导线	392
绘制或生成导线	392
绘制配电盘入口引线	398
从多段线创建导线	398
添加电气设备	398
绘制电缆桥架和套管	400
绘制电缆桥架或套管线路	400
添加电缆桥架或套管分支	402
手动添加电缆桥架或套管配件	403
检查电气系统	404
使用电路管理器计算导线尺寸	404
查看回路信息	405
检查回路负荷	405
生成回路报告	405
显示回路设备	406
显示连接的对象	407
查看总功率	407
修改电气系统	407
修改回路	407
移动回路以管理供电负荷	408
修改回路特性	408
删除回路	409
修改设备和配电盘	409
移动设备或配电盘	409
修改设备特性	412
修改配电盘特性	416
修改导线	418
修改导线布局	418
修改导线特性	419

移动导线上的记号标记	420
翻转导线上的记号标记	421
修改电气设备	421
修改电缆桥架和套管	422
修改电缆桥架或套管线路的布局	422
修改电缆桥架或套管线路的系统	423
修改电缆桥架或套管线路的标高	423
修改电缆桥架或套管线路的尺寸	424
修改电缆桥架或套管段的长度	424
打断和合并电缆桥架或套管段	427
修改电缆桥架或套管配件	428
旋转电缆桥架或套管配件	428
为电气系统图形添加注释	430
为导线、套管和电缆桥架添加标签	430
关于配电盘明细表	430
生成配电盘明细表	432
更新配电盘明细表	436
将配电盘明细表输出为 Excel	436
创建配电盘明细表样式	437
创建电气系统施工图	438

第 10 章	绘制管道系统	439
管道设计工作流		439
管道系统概述		440
管道管路和管线		440
卫浴系统定义		441
管道管件		441
关联移动		442
移动管线段		442
移动多视图零件		443
管道夹点		445
用于添加到管道管路的夹点		445
用于修改管道管路的夹点		446
坡度角和坡度		451
卫浴装置当量		451
计算		451
管线尺寸表		451
自定义管道内容		453
创建基于样式的内容		453
创建基于目录的内容		453
配置卫浴系统定义		453
创建卫浴系统定义		453
为卫浴系统定义指定默认管件		454
配置卫浴装置当量表		455
应用默认卫浴装置		455
创建卫浴装置当量表		455
将卫浴装置当量表输入到图形中		456
指定管线尺寸表		456
为管线和管件配置样式		456
为管线样式指定注释		456
为管线样式指定标准尺寸		457
为管道管件样式指定类型和子类型		458
管道管件样式的接头		458

为标签和流向箭头指定管道系统配置	459
创建管道系统	459
添加管道设备和卫浴装置	460
添加管线	461
绘制设备或卫浴装置的管道管路	461
使用添加夹点绘制管道管路	461
绘制管道管路	462
从多段线创建管道管路	463
在不同的标高处连接管线	463
替代单个管路的默认管道管件	464
手动添加管道管件	465
向管道管路添加补偿器	465
修改管道系统	466
构件选择	466
选择连接的分支	466
按零件特性过滤管道对象	467
按零件类型过滤选择	468
修改管道设备和卫浴装置	468
计算管线的坡度	469
使用夹点修改管线和管件	470
移动管线和管件	471
修改管线的长度	471
旋转管道管件	472
修改管线和管件	472
修改指定给管线或管件的系统	472
反转管道管路的流向	473
修改管线或管件的标高	473
修改管线或管件的位置坐标	473
修改管线段的公称尺寸	474
修改管线或管件的样式	474
计算供水管线尺寸	475
计算供水管线尺寸	475
查看供水管线的尺寸计算结果	476
最长管路的计算	476
选定构件处的计算	478
软件如何计算管线尺寸	480
计算卫浴管线尺寸	481
计算卫浴管线尺寸概述	481
卫浴支管尺寸	482
卫浴偏移尺寸	482
卫浴立管尺寸	483
计算卫浴管线的尺寸	483
计算多个楼层卫浴管线的尺寸	484
查看卫浴管线的尺寸结果	485

第 11 章	绘制原理图	489
	关于原理图	489
	图例线	490
	图例	491
	在正交模式下绘制	491
	在等轴测模式下绘制	492
	自定义图例内容	492
	配置图例设置	493

创建图例系统定义	493
为图例线配置样式	494
为图例线样式定义标识	494
为图例线样式指定注释	495
创建原理图	496
在正交模式下添加图例线	496
在正交模式下添加图例	498
在等轴测模式下添加图例线	499
在等轴测模式下添加图例	501
使用夹点添加图例线	504
从 AutoCAD 直线、圆弧或多段线创建图例线	505
修改原理图	505
关联移动	505
选择构件	505
修改图例线的特性	506
修改图例的特性	507
移动图例线	508
移动图例	510
修改图例线的长度	511
旋转图例	512
旋转正交符号	512
旋转等轴测符号	512
调整图例的尺寸	514
按比例因数调整尺寸	514
按参照调整尺寸	515
使用夹点调整尺寸	515
第 12 章 创建施工图	517
施工图 workflow	517
创建施工图	518
注释	518
缩放注释	518
标签曲线样式	524
标签	528
添加设计中心中的注释符号	530
标签	530
添加标记	531
修改零件的特性集数据	532
使用零件编号标记和明细表	533
使用零件编号标记和明细表	533
明细表	535
添加明细表	535
将明细表链接到外部图形	536
创建配电盘明细表	536
更新明细表	536
将明细表输出为电子表格	537
视图	537
创建常规视图	537
创建详细资料视图	538
创建剖视图	539
创建立面视图	541
更新剖视图或立面视图	543
图纸	544

创建图纸	544
创建图纸封面	545
对图纸集中的图纸进行排序	546
将图纸集发布到 DWF™	546
添加标高标签	546
检查您的图形	547
显示解决方案提示	547
显示连接的管路	549
显示连接的对象	549
查找碰撞	550
运行碰撞检测	550
查看和处理碰撞	551
标记碰撞或洞口	552
退出碰撞检测	553
从二维剖面包络处理中排除某种材质	554
收集项目数据	554
定义特性集定义	555
定义特性集数据	555
使用分类	556
复制明细表样式	556
清理 AutoCAD MEP 对象	557
共享图形	557
显示自定义对象	557
Object Enabler	557
代理图形	558
输出为 AutoCAD	558
发布和打印图形	558
打印	559
比较图形	559
使用 Industry Foundation Class	559
选择样式	564

第 13 章 自定义基于样式的内容 565

用于创建基于样式的内容的工作流	565
创建基于样式的内容库	566
创建样式块	566
创建样式	567
编辑基于样式的内容	568
配置样式	568
指定样式的设计规则	568
定义样式视图	570
定义设备、配电盘和管道管件的样式视图	570
定义图例的样式视图	572
配置样式的接头	574
配置样式的显示特性	575
将注解和文件附着到样式	576
在图形之间复制样式	577
上升/下降样式	578
定义上升/下降样式	579
接头样式	581
创建基于样式的内容的类别	582
在 AutoCAD MEP 中创建类别	582
自定义设备内容	583

将块和零件转换为设备	583
将设备样式转换为块	586
将块转换为设备样式	587
创建设备转换脚本	588
修改设备转换脚本	590
自定义图例内容	594
将图例样式转换为块	595
将块转换为图例样式	596
创建符号转换脚本	597
修改符号转换脚本	599

第 14 章 自定义基于目录的内容 605

了解参数化零件和基于块的零件	605
创建零件的方法	607
内容生成器	609
使用内容生成器的提示	609
允许对内容生成器中的零件尺寸进行自动图层映射	610
启动内容生成器	610
使用参数化零件	612
使用内容生成器构建参数化管件	612
创建参数化管件的最佳实践	612
创建参数化管件内容的建议事项	613
接头行为的规则	615
参数化零件创建概述	615
使用内容生成器创建参数化管件的工作流	635
使用内容生成器创建参数化管件	636
使用向导构建参数化零件	654
使用内容生成器构建参数化多视图零件	656
使用内容生成器创建参数化多视图零件的工作流	656
启动内容生成器以创建参数化多视图零件	657
指定参数化多视图零件的零件配置	658
建模参数化多视图零件	659
将接头添加到参数化多视图零件	679
为参数化多视图零件添加标注	683
生成参数化多视图零件的预览图像	691
定义参数化多视图零件的零件插入行为	691
验证、保存和预览参数化多视图零件	692
创建参数化多视图零件的图例	693
使用内容生成器修改参数化零件	699
启动内容生成器以修改参数化零件	699
修改参数化零件	700
使用基于块的零件	701
将多视图块转换为基于块的零件	701
创建基于块的零件的最佳实践	702
基于块的零件创建概述	702
基于块的零件的三维模型块	703
基于块的零件的图例	703
基于块的零件的行为	704
基于块的零件的视图块	706
基于块的零件的预览图像	708
基于块的零件的接头	708
基于块的零件的特性集信息	709
创建基于块的零件的工作流	710

使用内容生成器创建基于块的零件	711
为基于块的多视图零件创建三维模型和图例	711
启动内容生成器以创建基于块的多视图零件	714
定义基于块的多视图零件的零件行为	714
指定基于块的多视图零件的零件尺寸名称和视图	715
生成基于块的多视图零件的预览图像	716
为基于块的多视图零件添加接头	716
为基于块的多视图零件添加特性集信息	718
使用内容生成器修改基于块的零件	720
启动内容生成器以修改基于块的零件	720
修改基于块的零件	721
使用自定义参数组	722
在组中保存自定义参数	722
为零件添加已保存的自定义参数组	723
测试使用内容生成器创建的零件	724
测试零件的显示模式	724
测试零件的接头	724
测试零件的视图块方向	724

第 15 章 自定义目录 727

关于目录编辑器	727
关键目录术语	729
打开目录编辑器	730
在目录编辑器中打开零件目录	730
在目录编辑器中自定义目录	730
在树形视图中处理零件数据	730
在表视图中处理零件数据	731
在目录编辑器中创建零件	733
在目录编辑器中添加零件尺寸	733
在目录编辑器中将自定义数据添加到零件	734
在目录编辑器中创建零件目录	735
在 Excel 中处理零件数据	736
验证零件目录并重新生成它	736
验证目录中的零件	736
重新生成零件目录	737
移植零件目录	738
重新定义图形中的目录零件	738

第 16 章 自定义 AutoCAD MEP 741

为用户创建绘图环境配置	741
样式和支持文件	742
自定义工具选项板	743
创建工具选项板	743
创建工具选项板集	743
自定义工具选项板集	744
为工具选项板集指定不同的工具选项板	744
重命名工具选项板集	745
自定义工具	745
为基于样式的内容创建工具	746
从布管系统配置创建工具	747
从设计中心的 AEC 内容创建工具	748
创建命令工具	749
创建基于特性的工具	750

	修改工具特性	750
	修改工具图标	751
	删除工具	752
第 17 章	使用英制配置文件	753
	使用其他配置文件	753
	使用支架	754
	配置支架样式	754
	添加支架	755
	修改支架	756
	旋转电缆桥架	757
	词汇	759
	词汇	759
	附录 — 参考信息	775
	零件特性的定义	775
	使用对象匹配	779
	索引	785

本版本中的新功能

1

注意 AutoCAD® MEP 2010 是在 AutoCAD 和 AutoCAD Architecture 的基础上构建的。若要了解相应产品的新功能和增强功能，请参见其帮助系统。

用于快速入门的新功能

改进的基于功能区的用户界面

功能区选项卡根据当前建筑任务对命令进行分组。例如，一个选项卡可用于注释图形，另一个选项卡可用于生成输出文件。仅查阅当前任务所需工具的信息可以节省学习时间。逻辑和主题面板对子任务命令进行分组，从而更易于查找和访问这些命令。详细信息请参见[工作空间构件](#)（位于第 37 页）。

用于绘制电气系统的新功能

配电盘明细表的增强功能

在设计和优化电气系统时，可通过图形表示来显示配电盘明细表已过期。添加或更改电路和配电盘（以及某些其他操作）要求刷新配电盘明细表。使用“重新生成”命令可以更新明细表。详细信息请参见[更新配电盘明细表](#)（位于第 436 页）。

设备上的导线“添加”夹点

在布置电气设计时，可在电气设备上使用新增的“添加”夹点()调用“添加导线”模式，以连接一台或多台设备。在使用“添加”夹点时，添加的导线样式与上次使用该命令时相同。详细信息请参见[绘制或生成导线](#)（位于第 392 页）。

用于绘制管道系统的新功能

绘制倾斜管道布局

目录内容已扩展，对于卫生排水、污水、通气和下水道/暴雨排放系统支持基于重力的设计。自动布局可以基于在图形中指定的点，为倾斜管道系统生成布管解决方案。倾斜管道布局以实际管道要求为模型。详细信息请参见[倾斜的管道](#)（位于第 243 页）和[绘制倾斜的管道](#)（位于第 293 页）。

添加到管道布管系统配置中的新零件

管道域已扩展，包括可以在倾斜管道设计中使用的管件（例如支管和偏心转接头）。还可以使用 Y 形三通（支管）或定角 T 形三通（不是直角 T 形三通）连接到倾斜管道。详细信息请参见[布管系统配置](#)（位于第 238 页）。

更新的“管道特性”选项板

“管道特性”选项板上用于倾斜管道布局的新设置包括坡度和坡度格式、折弯角度和支管角度以及支管管件。详细信息请参见[管道特性选项板（添加模式）](#)（位于第 273 页）和[绘制倾斜的管道](#)（位于第 293 页）。

可以在布置管道和管件时，将坡度值应用于定角管道管路，而不必手动计算角度。AutoCAD MEP 包括不同的坡度格式（例如角度、百分比和坡度），以满足您的管道需求。详细信息请参见[配置管道布局系统配置](#)（位于第 280 页）。

偏差角度（也称为管件公差）指定是否允许在连接处偏差某个公差角度，并根据制造商需求包括角度不标准的内螺纹连接类型。若要在添加管道时启用偏差角度，在“管道特性”选项板上对“使用管件公差”选项选择“是”。详细信息请参见[偏差角度（管件公差）](#)（位于第 254 页）、[管道特性选项板（添加模式）](#)（位于第 273 页）和[绘制倾斜的管道](#)（位于第 293 页）。

自定义管道连接类型的符号

可以为单线显示配置自定义管道连接类型（例如齿槽连接、胶粘连接和法兰连接）的符号。将管道接头类型与图形块相匹配。详细信息请参见[为单线、双线或单线图形配置系统定义](#)（位于第 269 页）。

用于绘制辐射采暖系统的新功能

创建平行管道管路

使用单线布管作为指导，可以创建散热器系统所需的平行管道系统。创建两个管段，调用“平行管道”工具，选择一个段作为基线管道，并绘制管道，这样将创建与基线管道平行的第二条管道管路。详细信息请参见[将平行管道添加到辐射采暖系统](#)（位于第 331 页）。

如果一个散热器已连接到管道系统上，请选择该散热器，单击鼠标右键，并单击“连接多个零件”，然后将设计中的所有其他散热器连接到该管道系统。详细信息请参见[将多个散热器连接到平行管道](#)（位于第 334 页）。

用于自定义目录的新功能

移植零件目录

若要确保在工程设计中使用最新的目录数据，可以升级域中的目录。详细信息请参见[移植零件目录](#)（位于第 738 页）。

重新定义图形中的目录零件

可以扫描旧版图形中的管道管件和多视图零件，并使用任何修改的目录零件更新图形。详细信息请参见[重新定义图形中的目录零件](#)（位于第 738 页）。

用于自定义显示的新功能

配置基于立面显示 AutoCAD MEP 对象

在“选项”对话框上启用“按立面显示”后，可以将显示构件配置为基于立面显示或隐藏多视图零件以及管道、电缆桥架、套管和风管对象。可以根据零件位置位于活动剖切面和显示范围上方还是下方，来区分这些零件的显示属性。详细信息请参见[基于标高的对象的显示](#)（位于第 137 页）。

用于建筑系统的新功能

将实体或体量元素转换为基于块的零件

将三维实体或体量元素直接转换为基于块的多视图零件。不再需要将三维实体或体量元素对象转换为 AutoCAD 块，然后将块转换为多视图零件。详细信息请参见[将多视图块转换为基于块的零件](#)（位于第 701 页）。

从 Autodesk Inventor 输入制造商特定的零件

使用“建筑构件”命令将 Autodesk Inventor 或类似的应用程序创建的制造商特定内容作为基于块的多视图零件输入到 AutoCAD MEP 中。不需要中间转换为 AutoCAD 块。

从 AutoCAD 迁移到 AutoCAD MEP

2

AutoCAD MEP 是一个基于 AutoCAD 的建筑设计解决方案，它借助于为机械、电气和管道 (MEP) 工程师、设计师和绘图师设计的工具增强 AutoCAD 的功能。本部分介绍 AutoCAD MEP 在 AutoCAD 功能之上构建的几个用于设计建筑系统的功能。

AutoCAD 到 AutoCAD MEP 任务比较

下表对比 AutoCAD 和 AutoCAD MEP 中可用的功能。

功能	在 AutoCAD 中	在 AutoCAD MEP 中
自动化图纸管理	可用	可用
管理和更新项目标准和偏差	可用	可用
编辑几何元素（如直线、多段线、圆弧和圆）	可用	可用
使用 DWG、DWF™、IFC 和其他格式输入或输出数据	可用	可用
使用绿色建筑可扩展标记语言 (gbXML) 格式输入或输出工程数据以供第三方工具进行分析	不可用	可用
调整 注释 （位于第 16 页）样式和比例	可用	可用
将 AutoCAD MEP 工作空间 （位于第 6 页）与 MEP 对象上的 夹点 （位于第 8 页）和 捕捉 （位于第 11 页）一起使用，以创建智能的、连接的建筑系统	不可用	可用
使用 图层索引 （位于第 7 页）自动将对象映射到图形中已定义的图层	不可用	可用
使用 关联移动 （位于第 7 页）修改 X、Y 和 Z 平面中的建筑系统而不破坏现有布局中的连接性	不可用	可用
通过使用域特定的功能区和选项板，自动完成许多建筑系统设计任务，如 自动布局 （位于第 12 页）、 碰撞检测 （位于第 12 页）和 连接性检查 （位于第 13 页）	不可用	可用

功能	在 AutoCAD 中	在 AutoCAD MEP 中
使用标记和注释创建准确的 施工图 （位于第 15 页）。	不可用	可用
在布置管路时，自动添加 布局符号 （位于第 17 页）（如上升/下降、隐藏线），并且基于标高显示构件。	不可用	可用

创建建筑系统

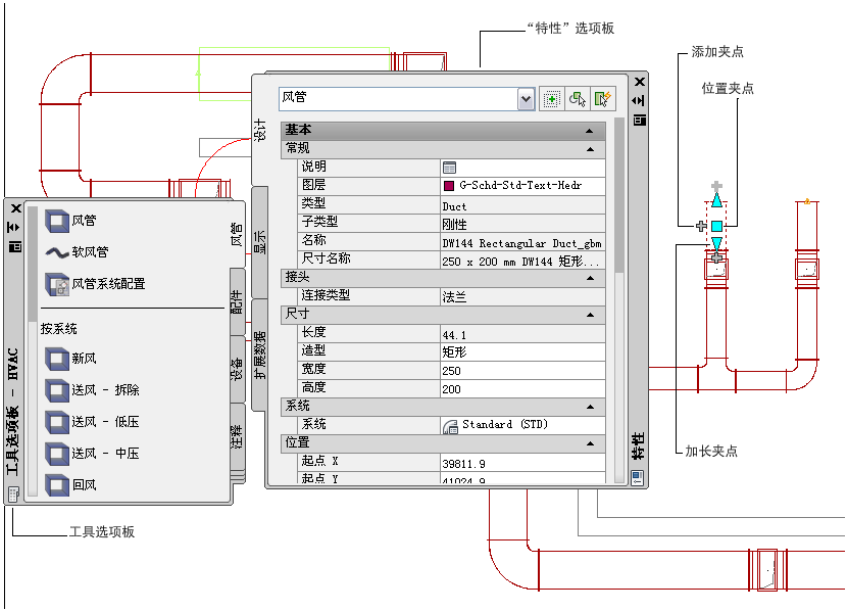
AutoCAD 可满足 AEC、土木工程和制造行业的基本绘图需求。可使用基本几何元素（如直线、圆弧和圆）来绘制工程布局。

借助于 AutoCAD MEP，可创建超出 AutoCAD 功能的智能建筑系统。可使用 MEP 零件来创建完整的、连接的系统，其中包含可用于分析和优化设计的信息。例如，可以[创建风管系统](#)（位于第 185 页）以包含具有指定流速的天花板散流器。该系统可以检测散流器所需的下游气流量。可以使用[倾斜的管道](#)（位于第 243 页）来设计基于重力的管道系统。可以使用[电路功能](#)（位于第 363 页）来为电气规划创建和管理电路。可以将卫浴设备和装置放置到图形中，以创建[卫浴管路](#)（位于第 440 页）。

AutoCAD MEP 工作空间

即时可用的 AutoCAD MEP 包含面向建筑行业中的机械、电气和管道专业人士的工具。工作空间环境（电气、HVAC、管道、卫浴和原理图）包含用于优化工作流程任务的单个选项板和域特定的功能区。

AutoCAD MEP HVAC 工作空间中的风管系统



工具选项板包含与当前域相关的零件。可以从工具选项板或特性选项板定义工具特性，还可以自定义工具选项板以包含在公司的工程设计中常用的独特工具。详细信息请参见[使用工具选项板](#)（位于第 84 页）和[自定义工具选项板](#)（位于第 743 页）。

相关信息 请参见[工作空间构件](#)（位于第 37 页）。

插入工具

可以将添加夹点 () 与 AutoCAD MEP 中域特定的选项板一起使用，以便将构件添加到图形中。在从工具选项板添加零件之后，可使用段或对象上的添加夹点来对管道、卫浴、电气、原理图或风管系统进行布管，以确保管路的连接性。可以从零件段的端点、从零件段的中点、从多视图零件或从管件（如弯头或 T 形三通）绘制管路。详细信息请参见[添加到管路的夹点](#)（位于第 258 页）。

AutoCAD MEP 还使您能够自动将管件插入到管路中。例如，AutoCAD MEP 可以根据为管道系统定义的系统配置，识别插入到管道布局中的弯头管件。绘制管道管路时，可以使用与您的管道规格匹配的不同的[布局系统配置](#)（位于第 238 页），以确保自动插入正确的管件。在电气工作空间中绘制电缆桥架或套管时，软件会根据已定义的系统配置添加管件。

图层索引

将零件添加到布局时，会自动将每个对象放置到正确的图层上。借助于图层索引，AutoCAD MEP 可自动将对象放置到符合特定图层标准的预定义图层上。可以修改图层标准以映射到特定的公司标准。还可以启用或禁用某个特定系统的图层，或使用过滤器来禁用特定图层上的对象。详细信息请参见[AutoCAD MEP 图层标准](#)（位于第 125 页）。

修改建筑系统

在 AutoCAD 中，可修改设计项目中的几何元素，包括直线、圆弧和圆。可以使用软件中的常用编辑工具，如 COPY、TRIM 和 EXTEND。详细信息请参见 [AutoCAD 帮助](#)。

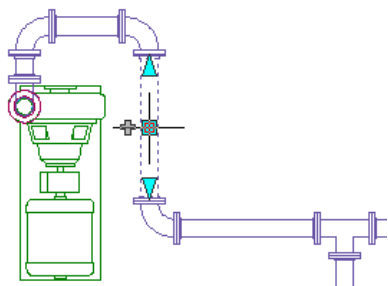
AutoCAD MEP 可帮助简化使用关联移动、夹点和捕捉等技术修改建筑系统的任务。

关联移动

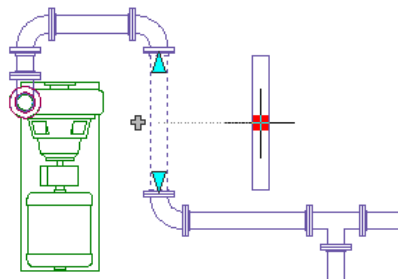
可以在不打断零件之间的连接或不改变管路的其他部分的情况下，将连接的对象（如零件段和管件）移动到图形中的某个新位置或收缩、拉伸它们。详细信息请参见[关联移动](#)（位于第 236 页）。

借助于关联移动，可使用夹点将连接的零件作为一个单元进行移动，同时使同一布局中的其他零件保持原位。软件可识别已连接的零件并保持其连接性。下图显示关联移动功能在“管道”域中的工作步骤。

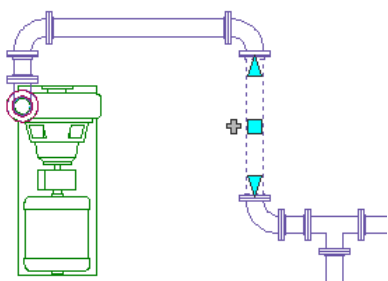
使用位置夹点移动管道



拖动到新位置



最终生成的布局



注意 关联移动使您能够在 XY 平面中移动对象。您还可以修改侧视图和等轴测视图中连接的零件相对于其顶部、中心线或底部方向的标高。

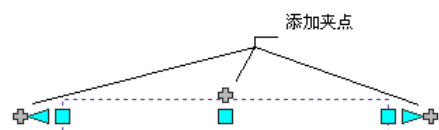
夹点

可以使用夹点对图形中的零件段直接进行修改。将鼠标悬停在夹点上会显示描述该夹点功能的工具提示。某些工具提示还建议选项，如使用 **Ctrl** 键或 **Alt** 键。详细信息请参见[使用动态输入和夹点进行设计](#)（位于第 109 页）。

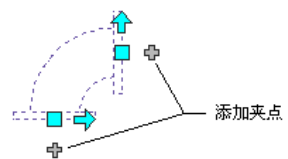
下面是可用的几种夹点类型：

- 添加夹点 () 将段（如风管、管道、管线、导线、电缆桥架或套管）添加到新的管路或现有管路，而不丧失沿管路的连接性。

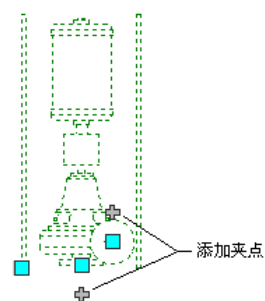
管道段



管道管件（具有法兰连接的弯头）

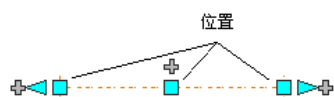


底座式安装泵（多视图零件）

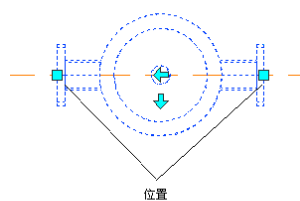


- 位置夹点 () 在当前 XY 平面中移动构件。位置夹点显示在零件上的插入点和接头点处。

卫浴

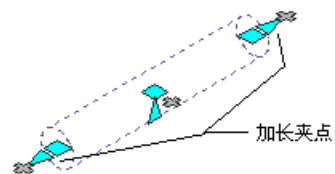


多视图零件

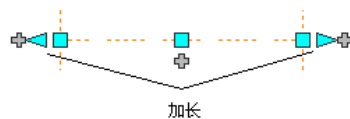


- 加长夹点 () 修改零件段的长度。加长夹点使用段的当前方向来保持现有管路中的连接性。

管道

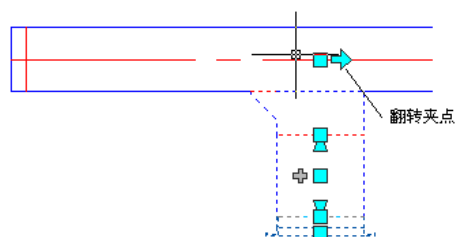


卫浴

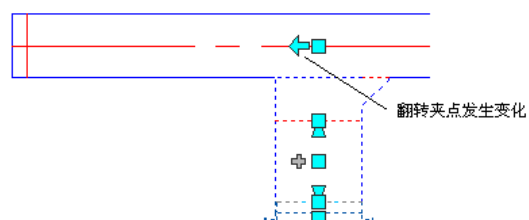


- 翻转夹点 () 基于夹点的方向切换某些零件（如管件或输出口）的方向。

输出口已选定 — 显示翻转夹点

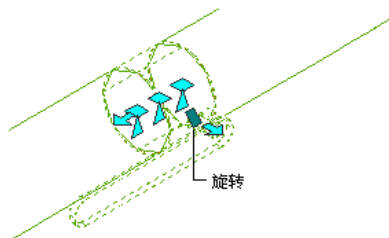


方向已翻转



- 如果对象在另一端有圆形接头，则等轴测视图中的菱形旋转夹点 () 会围绕对象的中心线将对象旋转到任意角度。在可以进行旋转而不会打断与现有对象的连接的零件和管件上，可以使用旋转夹点。

在等轴测视图中旋转阻尼器



- 标高夹点 (▲) 修改侧视图和等轴测视图中的零件段相对于段的顶部、中心线或底部的标高。标高夹点显示在指定零件段上的插入点和接头点处。



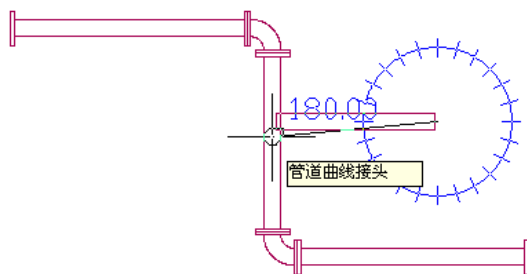
捕捉

AutoCAD MEP 包含 AutoCAD 对象捕捉和 AutoCAD MEP 捕捉。使用对象捕捉可将图形点捕捉到其他对象上的几何位置。例如，可以捕捉到一条线的端点或捕捉到两条线的交点。

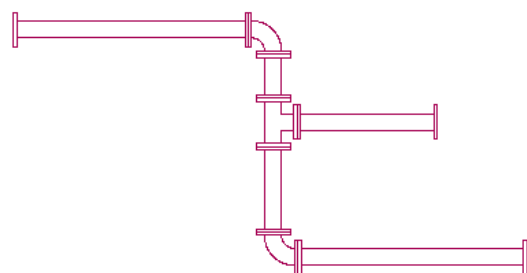
AutoCAD MEP 捕捉可将 MEP 对象连接到其他对象，同时保持系统的完整性和连接性。例如，可以使用管道捕捉将管道、管件或多视图零件直接连接到管道段末端的管道端点接头。在所有工程工作空间中都可以使用 AutoCAD MEP 捕捉。详细信息请参见[配置 AutoCAD MEP 捕捉](#)（位于第 73 页）。

段（如风管和管道）包含端点接头捕捉和曲线接头捕捉。端点接头捕捉会将新对象连接到现有对象的末端。曲线接头捕捉将某个段连接到沿现有对象中心线的任意位置。例如，如果可以在某个现有管道管路上使用管道曲线接头捕捉，则软件会在结果支管中插入一个管道管件，如下所示。

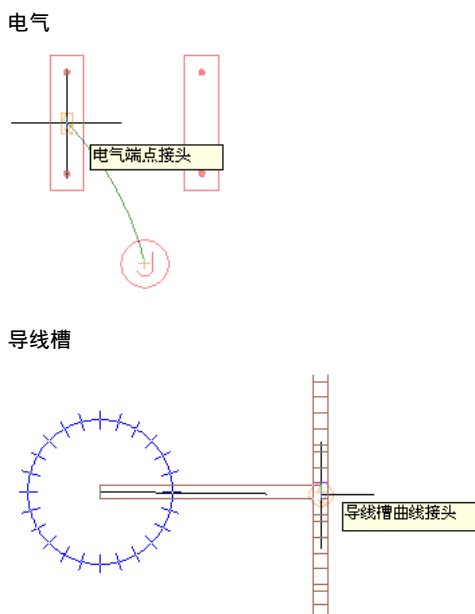
使用管道曲线接头将管道捕捉到现有管路



插入管件后生成的支管



可以使用电气捕捉将接线盒固定到某个光源上。还可以使用导线槽捕捉连接到电缆桥架、套管或电气多视图零件。



自动化设计任务

在 AutoCAD 中，设计任务是手动执行的。AutoCAD 不会自动更新施工图中的零件规格数据。

AutoCAD MEP 包含自动化许多工程任务的功能，并在用户执行那些任务时提供即时的反馈。

域特定功能区

AutoCAD MEP 中的每个即时可用的工程工作空间都包含一个上下文功能区，它具有对于活动域唯一的系统配置和系统定义。可以使用系统配置来自动化许多设计布局功能。例如，可以定义要在布局过程中使用的默认零件，还可以指定特性，如注释标签、连接行为和显示设置。

AutoCAD MEP 提供系统定义，如设计规则、显示特性和上升/下降配置。系统定义设置控制系统中零件的外观和功能。您还可以替代系统设置以适应独特的零件需求。详细信息请参见[工作空间构件](#)（位于第 37 页）。

自动布局

自动布局可以生成布管解决方案，在布置风管、管道、电缆桥架或套管线路时可以使用这些解决方案。AutoCAD MEP 自动基于当前零件或布管系统配置插入适当的段和管件。详细信息请参见[自动布局](#)（位于第 240 页）。

碰撞检测

可以使用碰撞检测工具改进项目协调。软件会检查不同类型对象之间的碰撞，如风管和管道之间的碰撞，或这些 MEP 对象和建筑/结构对象（如墙）之间的碰撞。碰撞检测可能会发生在当前图形内的对象上、参照图形（外部参照）中的对象上或同时处于当前图形和外部参照中的对象上。AutoCAD MEP 会在图形中将碰撞显示为体量元素。可以将标记添加到体量元素，并插入在链接的碰撞检测明细表中捕获的洞口符号。详细信息请参见[查找碰撞](#)（位于第 550 页）。

连接性检查

内置的连接性工具确保对象被正确连接，并相应地更新邻接的对象。连接性工具还可提升尺寸和计算工具的精度。

使用“显示连接的管路”/“显示连接的线路”命令可验证风管、管道、管线、套管、电缆桥架或布线线路中的连接性。对于复杂的设计，此功能特别有用。

使用“显示连接的对象”命令可识别连接到某个特定对象的其他对象。软件可验证邻接的零件是否正确连接以及连接性在整个管路或支管中是否是连续的。在电气工作空间中，“显示连接的对象”命令会检查照明网络中的照明设备、导线、接线盒和开关之间的连接性，以及多视图零件与套管或电缆桥架线路之间的连接性。

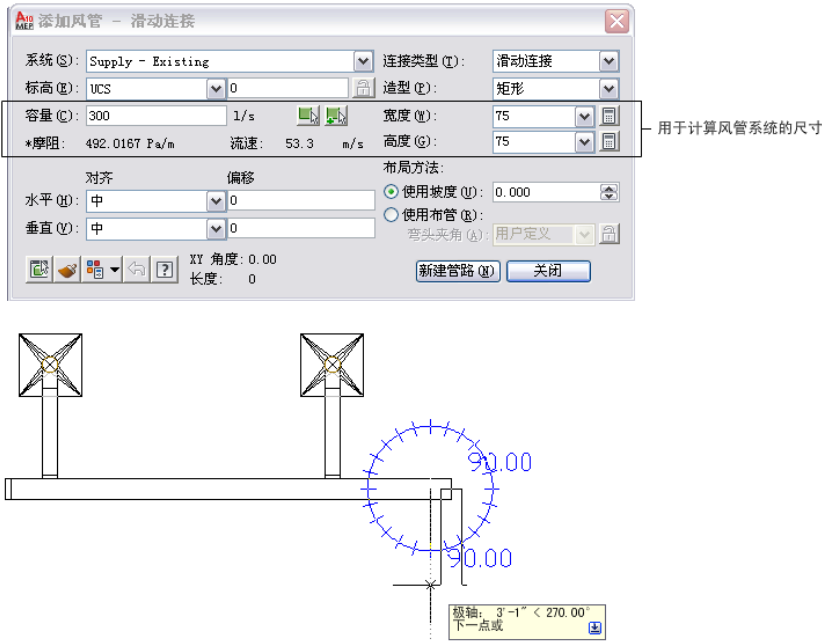
使用尺寸和计算工具

AutoCAD MEP 包含几个内置的尺寸和计算工具。

尺寸工具

因为风管系统彼此智能连接，所以 AutoCAD MEP 可以计算风管尺寸。软件使用为风管系统中的出风口零件指定的气流值。风管系统尺寸计算器为整个连接的系统或系统的某些部分计算风管尺寸。在绘制风管管路或修改现有管路时，实时尺寸计算器为风管系统计算尺寸。

实时尺寸计算工具



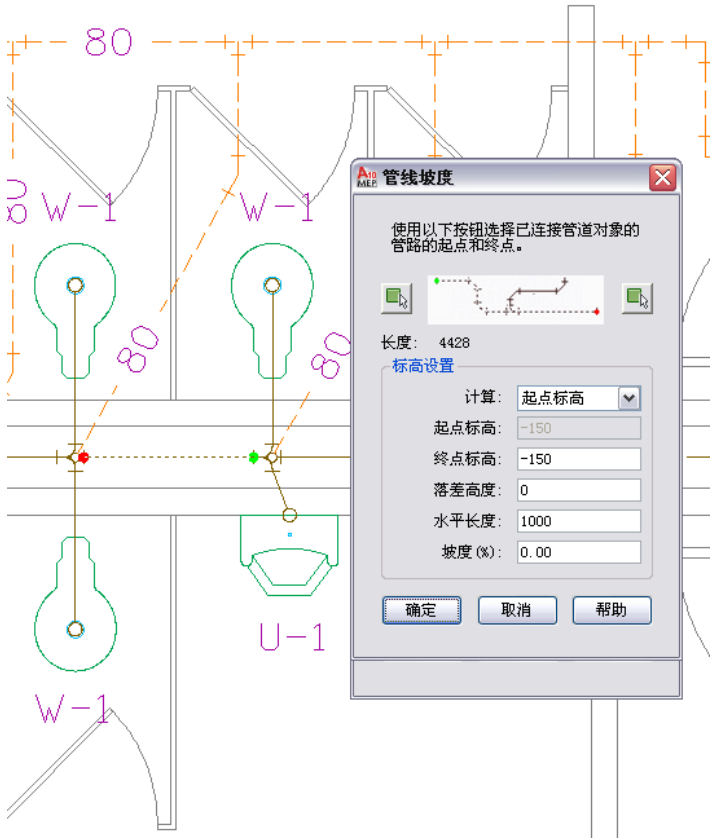
电气电路管理器

可以为电气系统配置电路和配电盘。将设备指定给某个电路时，会自动将设备负荷添加到电路负荷。电路管理器显示一个或多个选定设备的电路负荷、电路信息或电路报告。电路管理器还以红色显示过载的电路。将设备指定给电路时，可以启用在电路过载时得到通知的功能。详细信息请参见[检查电气系统](#)（位于第 404 页）。

管道工具

AutoCAD MEP 包含即时可用的、基于典型行业标准的供水管道和卫生管道的样例尺寸表。供水管线尺寸表为管件和阀门指定管线当量长度值。卫浴管线尺寸表为不同类型的卫生管路（立管、支管和补偿管）指定允许的最大卫浴装置当量负荷。您还可以自定义尺寸表来满足项目需求或符合适用的法规。

还可以使用管线坡度工具基于管路中的起点或终点计算管线的起点标高、终点标高或坡度。软件会提示使用三个条目之一：段的起点、终点或坡度。详细信息请参见[计算管线的坡度](#)（位于第 469 页）。

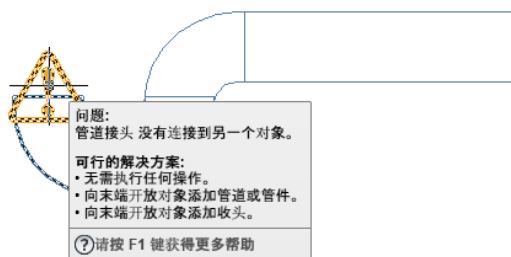


管道布管系统配置

在绘制管道管路时，AutoCAD MEP 使用“管道”域中的布管系统配置（如样式管理器中所指定）来插入管件。当您尝试添加或修改未在当前布管系统配置中定义的零件、角度或管接头时，AutoCAD MEP 会提示您进行零件替换。尝试使用不同的接头类型连接对象时，也会得到提示。详细信息请参见[布管系统配置](#)（位于第 238 页）和[选择零件](#)（位于第 289 页）。

解决方案提示

AutoCAD MEP 显示在布局中的对象之间存在无效连接时亮显的可选解决方案提示。解决方案提示描述问题，并提供一个或多个可能的解决方案。详细信息请参见[显示解决方案提示](#)（位于第 547 页）。



创建精确的施工图

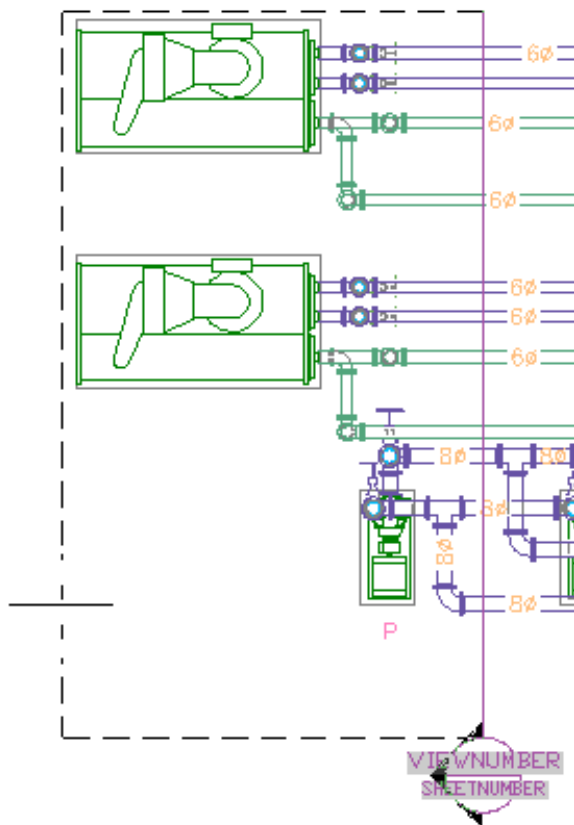
在 AutoCAD 中，关于修改施工图以反映原始图形中的修改，不存在自动化方式，也无法自动化剖面视图的创建。在设计更改时，手动更新剖面视图不仅耗时而且容易出错。您可能需要使用 AutoCAD 中的文本编辑器来执行任务，如给对象添加标签、格式化文本、对齐位置或设置比例图示。

在 AutoCAD MEP 中，可以使用自动化工具（如标记、贴标签、注释比例和布局符号）最大程度的提高工作效率。因为在 AutoCAD MEP 中项目图形是使用图形管理工具创建、存储和维护的，所以在进行修改时会自动更新结果施工图。

剖面视图

可以从 AutoCAD MEP 模型创建剖面视图，如下所示。

指定图形中要包含在新的剖面视图中的各个部分。

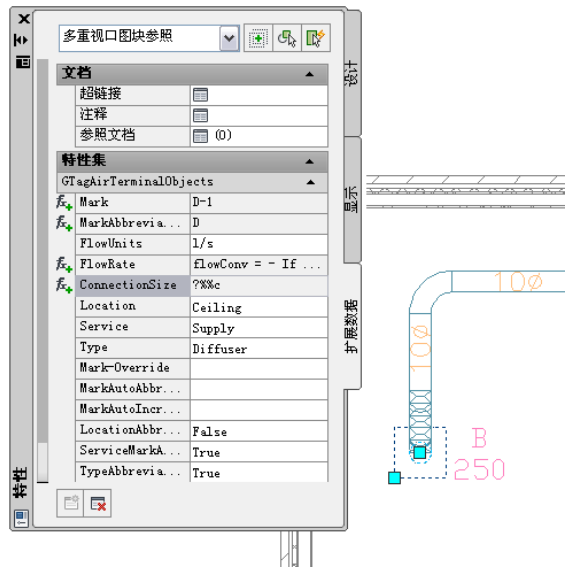


在修改模型的任何方面之后，可以重新生成剖面视图。因为您在三维环境中查看 AutoCAD MEP 系统，您还可以创建立面视图和详图视图。详细信息请参见[创建剖视图](#)（位于第 539 页）。

标记

AutoCAD MEP 会自动化零件标记。例如，在创建建筑系统时，可以给图形中的对象添加零件编号标记。

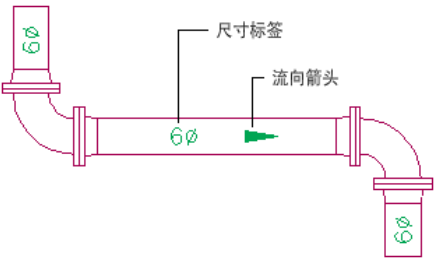
天花板散流器的特性集数据



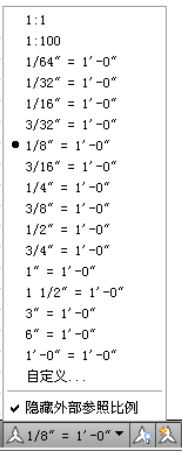
每个标记的零件都包含一个您在“特性”选项板上基于零件规格配置的特性集。链接到该图形的零件明细表反映标记的数据。详细信息请参见[定义特性集数据](#)（位于第 555 页）和[标签](#)（位于第 530 页）。

贴标签和注释比例

AutoCAD MEP 使您能够在布置管路时添加标签和流向箭头。您可以指定标签或流向箭头的数量和注释的放置。在进行修改时，标签会自动更新。

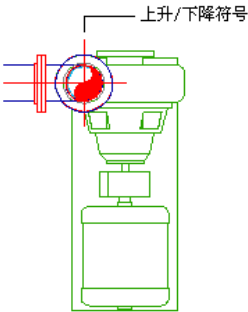


注释比例功能使您能够为模型空间以及为图纸空间中的单个视口指定不同的注释比例。即使对布局中的视口使用不同比例，注释也会准确地缩放和打印。



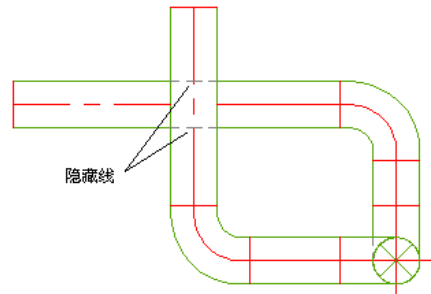
布局符号

AutoCAD MEP 显示代表布局中的独特条件的符号。例如，上升/下降符号为任何预定义的正交视图（上、下、左、右、前或后）反映布局中垂直段的标高方向。



可以[基于标高](#)（位于第 137 页）以不同的方式显示对象。还可以在双线平面图中为处于不同标高的交叉对象或重叠对象修改隐藏线、图层、线型或颜色的外观。例如，AutoCAD MEP 将隐藏线显示为划线，如下所示。有关 AutoCAD MEP 中的各种显示选项的详细信息，请参见[AutoCAD MEP 显示](#)（位于第 128 页）。

显示为划线的隐藏线



项目管理

AutoCAD MEP 在项目导航器的使用过程中控制项目图纸和视图的管理。在 AutoCAD MEP 中设计系统时，可开发保存在构件图形中的三维模型。

施工图由视图和图纸组成。视图参照构件图形中的模型，且它由模型的一个视图和一个特定的图形比例组成。视图图形的两个示例是 HVAC 系统的横截面视图和照明系统的楼层平面。

软件会将视图参照到图纸上以进行打印和传递。因为视图和图纸参照模型，所以您仅需要更新模型，就可以在视图和图纸中自动传播更改。

明细表

创建和维护正确的明细表可能很复杂、容易出错且非常耗时。但是，AutoCAD MEP 可通过将明细表链接到原始 AutoCAD MEP 设计来自动化此任务。

MEP 明细表以表格形式显示带标记的零件以及每个零件的选定属性，如下所示。

设备明细表

MECHANICAL AIR TERMINAL DEVICES SCHEDULE									
Quantity	TAG	MODULE SIZE	NECK SIZE	DESCRIPTION	CONSTRUCTION		BASIS OF DESIGN		NOTES
					FINISH		MANUFACTURER	MODEL OR SERIES	
1	A1	24" X 24"	8 1/2"	PERFORATED SUPPLY DIFFUSER	WHITE	POWDER COAT	PRICE	AFON	
5	B	24" X 24"	10" #	PERFORATED SUPPLY DIFFUSER	WHITE	POWDER COAT	PRICE	AFON	
10	C	12" X 4"	12X4	SIDEWALL SUPPLY GRILLE	WHITE	POWDER COAT	PRICE	620AL	

因为在 AutoCAD MEP 中构建的明细表是链接的，所以会在明细表中自动更新对现有标记数据或零件规格进行的任何修改、添加或删除。明细表格式会继承指定给明细表工具的明细表样式。但是，可以修改表样式以反映所需的数据格式。

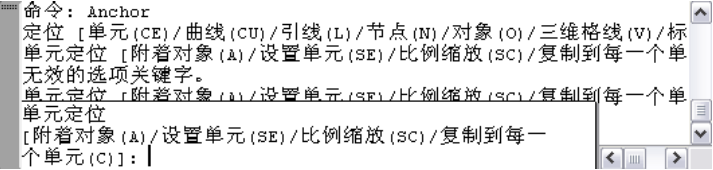
在 AutoCAD MEP 中利用 AutoCAD 知识

AutoCAD 用户界面引导您完成 CAD 设计过程。AutoCAD MEP 构建于基本基础设施、功能和用户熟悉的 AutoCAD 用户界面之上。因此，您不需要扔掉关于 AutoCAD 的知识。

对 AutoCAD 的熟悉度可帮助您降低学习曲线的陡峭程度，并最大程度地提高工作效率。AutoCAD MEP 中的上下文功能区结构、域特定工具、特性选项板以及面向任务的对话框反映了您正在执行的基于特定任务的设计工作。详细信息请参见 [工作空间构件](#)（位于第 37 页）。

您还可以在 AutoCAD MEP 用户界面的左下角找到 AutoCAD 命令行。输入命令时，软件会提示您下一个步骤。有关命令行的详细信息，请参见 AutoCAD 帮助。

命令行



在 AutoCAD MEP 中使用 AutoCAD 命令

因为 AutoCAD MEP 构建在 AutoCAD 基础之上，所以在 AutoCAD MEP 中可以使用 AutoCAD 中的所有命令。但是，在用于修改基本 AutoCAD 对象（如直线、多段线和圆弧）的命令和用于修改 [智能建筑系统对象](#)（如零件、管件和风管段、管道段或电缆桥架段）的命令之间存在某些差异。

本部分提供关于在 AutoCAD MEP 环境中使用 AutoCAD 命令的指导。本手册将讨论这些命令对建筑系统对象产生的效果，并在适合的情况下，建议完成任务的替代方法或更有效的方法。

注意 接下来的许多部分会参考 AutoCAD 帮助中的主题。查找 AutoCAD MEP 帮助中所引用的 AutoCAD 主题的最快方法是单击“帮助”窗口中的“搜索”选项卡，选择“仅搜索标题”选项，然后复制并粘贴，或输入 AutoCAD 主题名称，然后单击“列出主题”。

ALIGN

ALIGN 命令可移动、旋转和倾斜对象，以使它们与其他对象对齐。

在 AutoCAD MEP 中使用 ALIGN 对齐对象时，可以捕捉对象，然后将对象附着到新位置处的另一个对象，但该命令不会智能地连接这两个对象。此操作会在整个建筑系统中产生无效的连接。

若要保持对象的连接性，请使用对齐夹点来对齐设备或配电盘，并使用位置夹点或旋转夹点、[捕捉](#)和极轴追踪来对齐其他对象。这些夹点使您能够移动或旋转对象，同时可根据需要保持它们到其他对象的连接。

详细信息请参见下列主题：

- [移动风管构件](#)（位于第 209 页）
- [旋转风管构件](#)（位于第 217 页）
- [使用位置夹点移动管道构件](#)（位于第 304 页）
- [旋转管道构件](#)（位于第 305 页）
- [移动设备或配电盘](#)（位于第 409 页）
- [修改电缆桥架或套管线路的布局](#)（位于第 422 页）
- [旋转电缆桥架或套管配件](#)（位于第 428 页）
- [移动管线和管件](#)（位于第 471 页）
- [旋转管道管件](#)（位于第 472 页）
- AutoCAD 帮助中的“对齐对象”

ARRAY

ARRAY 命令在矩形或环形（圆形）模式（称为阵列）下创建对象的副本。

在 AutoCAD MEP 中，可以使用 ARRAY 来创建对象选择集的阵列（例如，完整的风管支管）。如果可能，软件会将选择集的每个副本中的适合对象（如 T 形三通或输出口）连接到每个目标处的段。

与 COPY 或 MOVE 不同，ARRAY 在将选择集的副本连接到其目标处的对象时，不会对齐选择集的副本或确定其方向。这些副本会保持原始选择集的对齐方式和方向。

详细信息请参见 AutoCAD 帮助中的“创建对象阵列”。

BREAK

BREAK 命令折断您指定的两个点之间的对象，并可以选择在所创建的新对象之间创建间隙。

在 AutoCAD MEP 中，当使用 BREAK 折断风管、管道、电缆桥架或套管的段时，或折断管线时，如果指定的第一个断点和指定的第二个断点相同，则软件会连接这两个新段。但是，当折断已连接输出出口的的段时，软件会将该输出口仅连接到这两个新段中的一个段。应根据需要重新放置输出口。

可以将一个或多个风管、管道、电缆桥架或套管段折断为具有特定长度的多个段。例如，在“管道”域中，使用[“管道长度”](#)（位于第 313 页）对话框。

有关 BREAK 的详细信息，请参阅 AutoCAD 帮助中的“打断和合并对象”。有关在 AutoCAD MEP 中将段打断为多个段的详细信息，请参见：

- [打断或合并风管](#)（位于第 222 页）
- [打断或合并管段](#)（位于第 313 页）
- [打断和合并电缆桥架或套管段](#)（位于第 427 页）

CHAMFER

CHAMFER 命令使用一个有角度的线连接两个对象。它通常用于表示角点上的倾斜边，但它还可以用于扩展两个对象，直到它们相交为止。

在 AutoCAD MEP 中，CHAMFER 仅对 AutoCAD 对象（如直线、多段线和三维实体）有效。它不能对建筑系统对象（如图例线、管线，或者风管、管道、电缆桥架或套管段）产生效果。若要扩展这些类型的对象并连接它们，请使用 FILLET、EXTEND 或夹点、捕捉和极轴追踪的组合。

详细信息请参见 AutoCAD 帮助中的“创建倒角”。

COPY

COPY 命令以指定的距离和方向从原始对象创建对象的副本。

在 AutoCAD MEP 中，当使用 COPY 复制对象的选择集（例如，一个完整的风管支管）时，软件会复制对象，然后在可能的情况下将选择集内某个适合的对象（如 T 形三通或输出口）连接到目标处的某个段。连接对象时，软件会插入该段，然后对齐该对象（和该选择集），并确定其方向。详细信息请参见 AutoCAD 帮助中的“复制对象”。

若要复制设备或配电盘，请改为使用“对齐”夹点。这些夹点使您能够对齐与某个对象（如墙）垂直的副本。详细信息请参见[复制设备和配电盘](#)（位于第 389 页）。

ERASE

ERASE 命令从图形中删除对象的选择集。

在某些情况下，在 AutoCAD MEP 中，ERASE 会合并删除某个对象后剩余的对象。例如，在删除内嵌零件时，它会合并剩余的风管或管道段。但是，在删除管件时，软件会断开剩余对象的连接，因为它不知道如何合并它们。在这些情况下，可以连接或合并已断开连接的对象，以反映所需的设计。

注意 删除对象时不会从图形中删除未使用的、已命名的项目。必须清理它们。

详细信息请参见下列主题：

- [打断和合并风管管段](#)（位于第 223 页）
- [打断或合并管段](#)（位于第 313 页）

- [打断和合并电缆桥架或套管段](#)（位于第 427 页）
- AutoCAD 帮助中的“删除对象”

EXPLODE

EXPLODE 命令将一个复合对象折断为其构件对象。

在 AutoCAD MEP 中，第一次分解建筑系统对象（例如，一个零件或管件）时，软件会将该对象转换为一个匿名块参照，并将其 Z（标高）值修改为零。随后，您可以再次分解该对象以将其转换为其 AutoCAD 基本体构件，如直线、圆弧和样条曲线。

通常，为了与没有 AutoCAD MEP 或 [AutoCAD MEP Object Enabler](#) 的用户或其 AutoCAD 版本不受“输出为 AutoCAD”命令支持的用户共享图形，需要在图形中分解这些对象。

警告 除了其他更改以外，分解建筑系统对象还会导致对象永久失去其与其他对象的连接性。由于这一原因，请始终创建源图形的副本，然后分解副本上的对象。

详细信息请参见[输出为 AutoCAD](#)（位于第 558 页）。

EXTEND

EXTEND 命令可延长对象以与其他对象相交。

在 AutoCAD MEP 中，EXTEND 可对风管、管道、电缆桥架和套管段以及管线产生效果。但是，管件不是自动插入的。若要基于图形中的系统配置自动插入管件，请改为使用“添加”夹点。

还可以使用 FILLET 命令延长管线和图例线。

详细信息请参见下列主题：

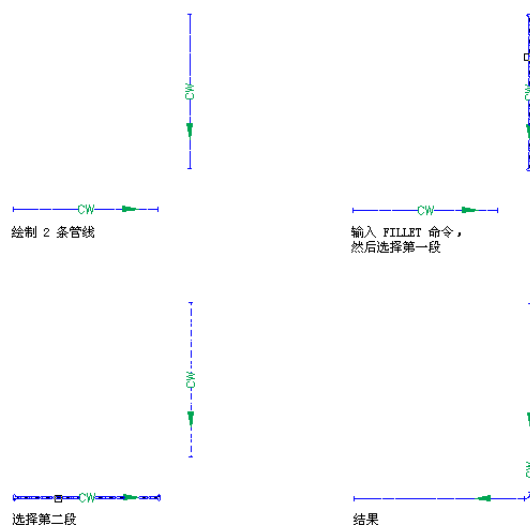
- [使用夹点添加风管](#)（位于第 191 页）
- [使用夹点添加管道](#)（位于第 288 页）
- [使用添加夹点绘制管道管路](#)（位于第 461 页）

FILLET

FILLET 命令可圆角化和圆形化对象的角点。如果使用此命令来连接两个对象，并将圆角半径设置为零，则该命令会修剪或延长这些对象，直到它们相交但不产生圆弧为止。

在 AutoCAD MEP 中，不仅可以使 FILLET 来圆角化 AutoCAD 对象（如直线、多段线和圆弧），还可以使用它来圆角化图例线和管线。通过在圆角半径为零（默认值）的情况下使用 FILLET，可以通过延长或修剪它们轻松地连接图例线或管线。可以在[正交模式](#)或[等轴测模式](#)下使用该命令。

圆角化管线



注意 结果单图例线或管线具有您首先选择的段的特性，如系统、样式和流向。对于管线，结果管线还有一个为管道系统指定的类型的弯头。详细信息请参见[为卫浴系统定义指定默认管件](#)（位于第 454 页）。

有关 FILLET 或 EXTEND 命令的详细信息，请参见 AutoCAD 帮助。

JOIN

JOIN 命令合并相似对象以形成一个完整的对象。还可以使用它从圆弧和椭圆弧来创建完整的圆和椭圆。

在 AutoCAD MEP 中，JOIN 仅对 AutoCAD 对象（如直线、多段线、圆弧和样条曲线）起作用。但是，可以通过合并操作来合并风管、管道、电缆桥架或套管段以及管线。还可以使用 FILLET 命令连接管线或图例线。

详细信息请参见下列主题：

- [打断或合并风管](#)（位于第 222 页）
- [打断或合并管段](#)（位于第 313 页）
- [打断和合并电缆桥架或套管段](#)（位于第 427 页）

LENGTHEN

LENGTHEN 命令修改直线、多段线、圆弧和样条曲线的长度以及圆弧的夹角。

在 AutoCAD MEP 中，LENGTHEN 不对风管、管道、电缆桥架或套管段起作用。可以使用“加长”夹点来修改段的长度。根据所选择的编辑模式，这些夹点会移动或加长已连接的对象以保持其连接性。

详细信息请参见下列主题：

- [修改风管的长度](#)（位于第 214 页）
- [修改管段的长度](#)（位于第 305 页）
- [修改电缆桥架或套管段的长度](#)（位于第 424 页）
- [修改管线的长度](#)（位于第 471 页）

- AutoCAD 帮助中的“调整对象大小或形状”。

MATCHPROP

MATCHPROP 命令将一个对象的某些或全部特性复制到其他对象。

在 AutoCAD MEP 中，MATCHPROP 仅复制 AutoCAD 对象特性，如颜色、图层、线型和线宽。若要复制建筑系统对象特性（如系统、标高和尺寸），请在添加或修改对象时使用“匹配”命令选项。详细信息请参见下列主题：

- [使用对象匹配](#)（位于第 779 页）
- AutoCAD 帮助中的“在对象之间复制特性”

MIRROR

在 AutoCAD 中，MIRROR 命令可创建对象的一个镜像图像副本。MIRROR 在 AutoCAD MEP 中以相似的方式工作。详细信息请参见 AutoCAD 帮助中的“镜像对象”。

MOVE

MOVE 命令沿指定的方向将对象移动一段指定的距离。

在 AutoCAD MEP 中，当使用 MOVE 移动零件、管件和段的选择集（例如，一个完整的风管支管）时，软件会移动对象，然后在可能的情况下将选择集中某个适合的对象（如 T 形三通或输出口）连接到目标处的某个段。将移动后的对象连接到段时，软件会将连接点插入该段，然后对齐对象（和选择集），并确定其方向。但是，该命令不会连接或调整保留在原始位置的、已断开连接的对象。

作为 MOVE 的一种替代方式，可使用“位置”夹点移动零件、管件、段和图例。根据所选择的编辑模式，“位置”夹点会移动所有受影响的对象或调整它们以保持管路的连接性。

若要移动设备或配电盘，请使用“对齐”夹点。这些夹点使您能够准确地对齐与某个对象（如墙）垂直的设备或配电盘。

若要移动图例线，请使用 MOVE，或在“图例线特性”对话框的“位置”选项卡上输入一个新位置。

详细信息请参见下列主题：

- [移动风管构件](#)（位于第 209 页）
- [使用位置夹点移动管道构件](#)（位于第 304 页）
- [移动设备或配电盘](#)（位于第 409 页）
- [修改电缆桥架或套管线路的布局](#)（位于第 422 页）
- [移动管线和管件](#)（位于第 471 页）
- [旋转等轴测符号](#)（位于第 512 页）
- [移动图例线](#)（位于第 508 页）
- AutoCAD 帮助中的“移动对象”

OFFSET

OFFSET 命令可复制选定对象，从而为副本提供反映原始对象的造型。因为 OFFSET 能够偏移多段线，所以在 AutoCAD MEP 中，可以使用它来偏移图例线。

还可以使用此命令来偏移风管、管道、电缆桥架或套管的单个段以及单个管线。但是，因为该命令不支持选择多个对象，所以无法使用它来偏移一个完整的管路。

详细信息请参见 AutoCAD 帮助中的“偏移对象”。

PURGE

PURGE 命令可从图形删除未使用的、已命名的 AutoCAD 对象，如图块、图层和样式。

因为 PURGE 仅清理 AutoCAD 对象，所以在 AutoCAD MEP 中，应该首先清理未使用的建筑系统对象，然后使用样式管理器来清理未使用的系统定义。

详细信息请参见下列主题：

- [清理 AutoCAD MEP 对象](#)（位于第 557 页）
- [清理系统](#)（位于第 97 页）
- AutoCAD 帮助中的“删除对象”

ROTATE 和 ROTATE3D

ROTATE 命令可围绕一个基点旋转对象。ROTATE3D 命令可围绕一个三维轴旋转对象。

在 AutoCAD MEP 中，可以使用 ROTATE3D 来围绕指定的轴和连接点旋转管件。但是，有一种更快、更容易的替代方式，即使用“旋转”夹点。在平面图或等轴测视图中，可以使用“旋转”夹点来旋转管件和内嵌零件。只要可能，这些夹点就会调整已连接的对象，并保持其连接性。

详细信息请参见下列主题：

- [旋转风管构件](#)（位于第 217 页）
- [旋转管道构件](#)（位于第 305 页）
- [旋转电缆桥架或套管配件](#)（位于第 428 页）
- [旋转管道管件](#)（位于第 472 页）
- AutoCAD 帮助中的“旋转对象”

SCALE

SCALE 命令可使对象一致地变大或变小。

在 AutoCAD MEP 中，SCALE 会正确地调整图例、电气设备、配电盘、管道管件和管道阀门的尺寸。也可以在“比例”夹点模式下使用图例的夹点调整图例的尺寸。

详细信息请参见下列主题：

- [调整图例的尺寸](#)（位于第 514 页）
- AutoCAD 帮助中的“调整对象大小或形状”。

STRETCH

STRETCH 命令可重新定位跨交叉窗口选择区域或位于交叉窗口选择区域内的对象端点。

在 AutoCAD MEP 中，STRETCH 可增加风管、管道、电缆桥架、套管和管线的长度，但它不会调整已连接的对象且可能中断其连接性。因此，请使用“加长”夹点而非 STRETCH 来修改段的长度。根据所选择的编辑模式，“加长”夹点会移动或加长已连接的对象以保持其连接性。在未连接的段上，还可以使用“开始”夹点或“结束”夹点来修改段的长度和角度。若要拉伸或修改图例线的角度，请将一个夹点拖动到新位置。

详细信息请参见下列主题：

- [修改风管的长度](#)（位于第 214 页）
- [修改管段的长度](#)（位于第 305 页）
- [修改电缆桥架或套管段的长度](#)（位于第 424 页）
- [修改管线的长度](#)（位于第 471 页）
- [修改图例线的长度](#)（位于第 511 页）
- AutoCAD 帮助中的“调整对象大小或形状”。

TRIM

TRIM 命令按其他对象定义的剪切边修剪对象。

在 AutoCAD MEP 中，TRIM 仅对管线以及风管、管道、电缆桥架和套管的段产生效果。但是，管件不是自动插入的。详细信息请参见 AutoCAD 帮助中的“修剪或延伸对象”。

帮助资源

“AutoCAD MEP 帮助”提供各种帮助资源。请单击 ，然后单击列表中的某个帮助资源。还可以在 AutoCAD MEP 中的“欢迎屏幕”页面上浏览各种帮助资源。

快速入门

3

欢迎使用 AutoCAD MEP 2010，它是一个基于 AutoCAD 的、供机械/电气/管道工程师、设计师和绘图师使用的建筑设计和施工图解决方案。

本部分介绍软件并说明如何与 Autodesk 联系、获取帮助、在用户界面中导航以及执行基本但很重要的任务。

关于 AutoCAD MEP

AutoCAD MEP 是针对建筑行业中的 MEP（机械、电气、管道和卫浴）规程设计的。它包括：

- 图形对象的目录，这些对象代表建筑系统中的真实零件并且智能地连接在一起。
- 机械、电气和管道规程特定的工具，如用于计算系统尺寸以获得最佳性能的分析工具。
- 可以在全部三个规程中使用的常用设计工具：
 - 将建筑系统设计与建筑规划集成到一起的项目管理工具。
 - 用于指定设计系统配置以控制对象的显示和行为方式的工具。
- 能够帮助用户快速入门的、具有基于标准的基本设置的图形样板。

用户可以使用该软件为商业、机构和住宅建筑规划设计全面的系统。

AutoCAD MEP 工作流程

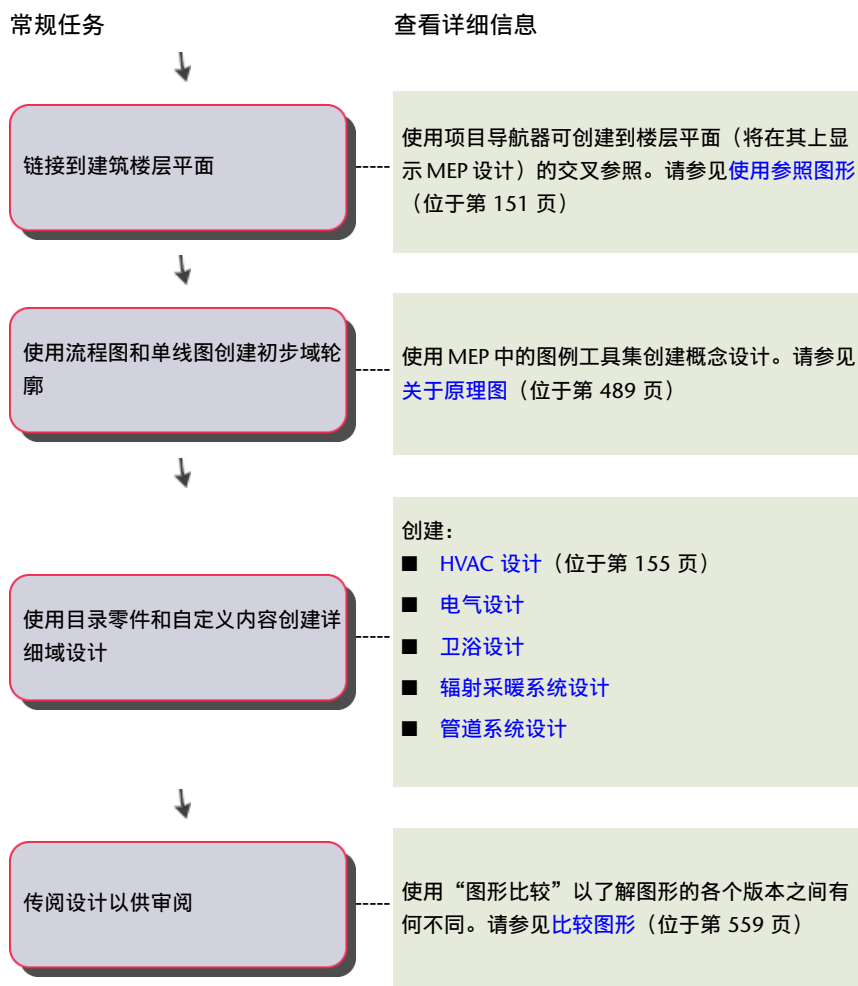
AutoCAD MEP 提供用于创建非常复杂的设计的功能。尽管该软件有许多复杂之处，但存在一个使用它的基本工作流程。使用下表可导航至用于设计机械、电气和管道系统的详细工作流程。

常规任务

建立高级项目参数，并创建文档集

查看详细信息

定义项目标准、图形区域的外观、零件的外观、要使用的工具目录以及其他设置。请参见[处理图形管理项目](#)（位于第 123 页）。为施工图集创建图纸、图纸列表和封面图纸。请参见[施工图工作流程](#)（位于第 517 页）。

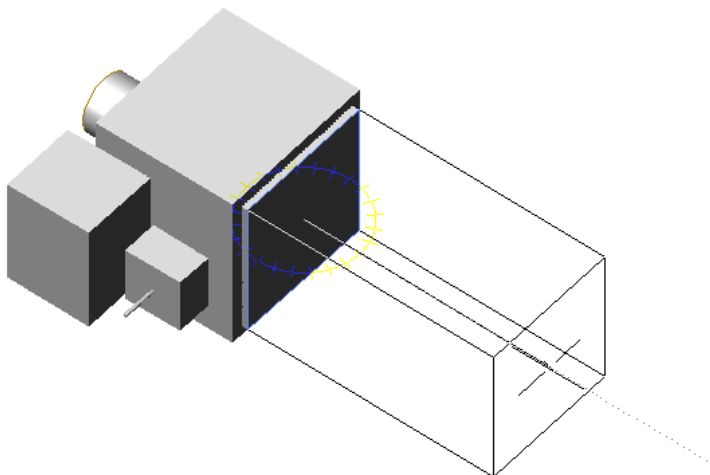


智能对象

AutoCAD MEP 是一个基于对象的 CAD 应用程序。在该应用程序中进行设计时，可使用大规模的对象集合，其中包含的对象表示机械、电气和管道系统中的真实构件。这些对象的示例包括：风管段、管道段、电缆桥架段和管线段；所有类型的管件；以及设备（在软件中称为多视图零件），如空调机组、电力变压器和自动饮水器。

AutoCAD MEP 对象由直线、圆弧和其他标准 AutoCAD 对象构成，但它们还包含相应的信息，以使它们能够像它们所代表的真实构件那样起作用，能够智能地彼此相关，并且能够在二维 (2D) 或三维 (3D) 上下文中显示。这些对象具有专门设计的连接点，称为接头，这些接头使它们能够智能地连接到适当的对象并传输信息，如造型、尺寸和系统。

例如，可以将可变风量 (VAV) 空调末端插入到 HVAC 系统图形中，然后从它的接头之一绘制一个风管。绘制风管时，软件可检测 VAV 空调末端上的接头的尺寸和造型，并绘制一个适当的风管段，如下所示。



若要继续该示例，可以绘制并连接全部使用相同方式智能连接的其他风管段、管件和 HVAC 设备。在这样做时，软件会将这些对象插入到管路中，并调整它们以保持其连接性。例如，在布置风管段时，它会插入具有适当尺寸的管件。如果修改段的尺寸，它还会插入具有适当尺寸的转接头管件。

检测对象的属性并相应地操作以保持系统的连接性是软件的一个重要方面的能力。它使您能够快速设计完全连接的系统，并在修改它们时保持其连接性。

零件目录的位置

AutoCAD MEP 所包含的对象包括数以百计行业特定的、基于标准的管件和多视图零件。这些对象被组织成零件目录，在图形中添加或修改对象时可以访问这些零件目录。

下列零件目录可提供英制单位版本和公制单位版本：

- 套管
- 用于所有建筑系统规程的[多视图零件](#)（位于第 74 页）
- 电缆桥架
- 管道
- 风管

软件还包含与基于样式的对象有关的其他内容，这些对象包括：电气设备和配电盘、管道管件和阀门，以及图例。

有关零件目录的详细信息，请参见[使用基于目录的内容](#)（位于第 76 页）。

分析工具

机械、电气和管道系统需要进行分析以确保正确的尺寸调整和操作。AutoCAD MEP 包含多个用于执行分析的集成化工程工具：

- 在开始设计之前，可以对空间和等温区域进行建模，以确定建筑平面的热负荷和冷负荷。您还可以输出绿色建筑可扩展标记语言 (gbXML) 形式的工程数据，以供第三方工具进行分析，然后将结果输入到图形中。详细信息请参见[使用外部工具计算风管尺寸](#)（位于第 229 页）。

- 在绘制时，可以使用实时尺寸计算工具来计算风管或导线的尺寸。详细信息请参见[绘制风管管路](#)（位于第 187 页）或[绘制或生成导线](#)（位于第 392 页）。
- 完成设计之后，可以分析 HVAC、电气或管道系统，以检查负荷并调整构件尺寸，从而获得最佳性能。详细信息请参见[计算风管系统的风管尺寸](#)（位于第 193 页）、[使用电路管理器计算导线尺寸](#)（位于第 404 页）、[计算供水管线尺寸](#)（位于第 475 页）或[计算卫浴管线尺寸](#)（位于第 481 页）。

项目管理工具

AutoCAD MEP 包含能够使与建筑模型设计和文档编制相关的过程实现规范化和自动化的工具：

- 项目浏览器 — 使用此工具可创建设计项目并指定高级别项目信息和设置，如项目编号、项目名称以及要在项目中使用的工具选项板和内容库的文件位置。
- 项目导航器 — 使用此工具可执行项目特定的任务，如定义建筑标高和分割、创建图形以及创建打印图纸。

使用项目浏览器和项目导航器管理项目时，可以在项目的所有方面保持一致性。设计团队中的每个人都有一个集中化项目环境，从中可以访问最新信息、工具和文档（从项目样板到复合视图和施工图）。

详细信息请参见[处理图形管理项目](#)（位于第 123 页）。

与 Autodesk 联系

关于 AutoCAD MEP 和其他 Autodesk 产品，可使用以下资源与 Autodesk 联系。

公司总部

有关一般性查询和信息，请与 Autodesk 公司总部联系：

欧特克软件（中国）有限公司

北京市建国门外大街 1 号

国贸大厦 2 座 2911-2918

邮编：100004

电话：415-507-5000；网站：<http://www.autodesk.com.cn>

销售信息

欲购买其他 Autodesk 软件，请与本地代理商联系。若要获取距您最近的授权代理商的名称，请拨打电话 1-800-964-6432，或参考代理商中心网站：<http://www.autodesk.com/resellers>。

技术支持

如果有技术问题，请与本地代理商联系，或请参考 AutoCAD MEP 网站：<http://www.autodesk.com.cn/support>。该网站提供指向常见问题解答、可搜索知识库和可搜索讨论组的链接。

有关其他帮助资源的信息，请参见[获取帮助](#)（位于第 31 页）。

反馈

如果有任何与软件改进有关的建议，不论是赞美还是抱怨，或如果发现软件有任何缺陷，都请将相关信息告诉我们。若要提供反馈，请访问 AutoCAD MEP 网站：<http://www.autodesk.com/contact>。

获取帮助

AutoCAD MEP 包含用于帮助您学习软件的多个资源。

手册

若要实现 AutoCAD MEP 快速入门，软件包含 PDF 格式的多个 AutoCAD MEP 手册。

- 《AutoCAD MEP 2010 用户手册》。本手册包含关于所有功能以及执行最终用户任务的渐进式说明的概念性信息。该手册中的信息也包含在联机帮助中。
- 《AutoCAD MEP 2010 网络管理员手册》。本手册提供关于如何执行网络安装或多套单机版安装的信息。
- 《AutoCAD MEP 2010 单机版安装手册》。本手册提供关于如何为单独的用户执行单机版安装的信息。

可以从安装向导访问 PDF 版本的安装手册，在将安装光盘插入到 DVD 驱动器中时它会启动。请单击左窗格底部的文档链接。

《AutoCAD MEP 2010 用户手册》的 PDF 版本位于以下文件夹：\Program Files\AutoCAD MEP 2010\Help。

若要打开或打印手册，必须在计算机上安装 Adobe® Acrobat® Reader。如果未安装 Acrobat Reader，则可以从 Adobe 网站下载最新版本：<http://www.adobe.com>。

注意 在 AutoCAD MEP 安装光盘上还提供了 AutoCAD Architecture 和 AutoCAD 用户手册的 PDF 版本。若要访问它们，请使用 Windows® 资源管理器导航到“\Install\docs”文件夹。

教程

AutoCAD MEP 包括以下深入的、特定于专业领域的教程（可通过下载获得）：

- 机械/管道
- 电气
- 卫浴
- 施工图

除了这些深入的教程之外，快速专题研习还提供了有助于快速入门的小教程。

有关详细信息，请从软件中的信息中心单击  ➤ “教程”。

培训

Autodesk 的培训计划和产品有助于了解 Autodesk 软件的关键技术功能，并提高工作效率。有关 Autodesk 培训的最新信息，请访问 <http://www.autodesk.com/autocadmep-training> 或与您所在地区的 Autodesk 办事处联系。

课程

更高效地使用 Autodesk® 软件。在 Autodesk 授权培训中心（Authorized Training Center，简称 ATC®）授受实践、辅导培训，有助于您更好地了解 Autodesk 产品。共有 1,400 多所 ATC 分布在 75 个以上的国家/地区，它

将通过有效的培训来提高您的生产率。有关 Autodesk 授权培训中心的详细信息，请与 atc.program@autodesk.com 联系或访问 <http://www.autodesk.com.cn/atc> 上的联机 ATC 定位器。

课件

每年 Autodesk 都为不同级别的用户发布许多课件以提高 Autodesk 软件的使用效率。Autodesk 合作伙伴首选的培训资料，这些书也非常适合按照您自己的学习进度单独进行学习。所有课件都使用实践以及与工作相关的练习来模拟现实世界的项目。**Autodesk 官方培训课件（Autodesk Official Training Courseware，简称 AOTC）**是由 Autodesk 开发的。**Autodesk 授权培训课件（Autodesk Authorized Training Courseware，简称 AATC）**是由 Autodesk 合作伙伴开发的，包括语言种类逐渐增多的标题。**Autodesk 官方认证课件（Autodesk Official Certification Courseware，简称 AOCC）**讲解认证考试评定的知识和技能。请访问 <http://www.autodesk.com/aotc> 以浏览 Autodesk 课件目录。

电子学习

针对 Autodesk 速博应用客户的 Autodesk 电子学习注重产品目录中包括的交互课程。每节课的长度为 20 到 40 分钟，其中包含动手练习，您可以选择使用仿真还是真实的软件应用程序。用户也可以使用联机评估工具识别自己在技能上的欠缺，确定最有帮助的课程和判断学习进度。

如果您是 Autodesk 速博应用的成员，则可以从 Autodesk 产品中访问电子学习和其他速博应用服务。有关 Autodesk 速博应用资源的详细信息，请访问 <http://www.autodesk.com/subscription-chs>。

认证

获得 Autodesk 认证，可以证明您对 Autodesk 产品的知识和技能的掌握，将为您的职业生涯提高竞争优势。Autodesk 提供端对端的解决方案，可用于评估您的认证准备是否就绪，帮助您做好认证的准备以及获得认证。有关 Autodesk 认证的详细信息，请访问 <http://www.autodesk.com/certification>。

讨论组

Autodesk 提供可搜索的、对等的讨论组和博客，在其中可以询问问题，并与 Autodesk 产品（包括 AutoCAD MEP）的其他用户共享信息。有关详细信息，请参见 Autodesk 网站：
<http://www.autodesk.com/autocadmep-community>。

其他资源

从软件的“帮助”菜单中，可以访问其他帮助资源，包括但不限于可搜索的 AutoCAD MEP 知识库、开发人员的资源和 Autodesk 速博应用计划成员的支持服务。

更新 AutoCAD MEP

AutoCAD MEP 包含一个称为通讯中心的通知工具，它会通知您关于服务包可用性的信息。如果您是 Autodesk 速博应用计划成员，则通讯中心还会通知您其他产品信息，如扩展可用性、提示和支持信息。可以设置通讯中心每天、每周或每月通知您更新和其他信息，或者可以按需更新。详细信息请参见 AutoCAD 帮助中的“通讯中心概述”。

AutoCAD MEP 2010 图形域

AutoCAD MEP 2010 用户界面提供对支持复杂 M/E/P 设计生产的命令和控件的访问。后面的部分将详细描述此工作空间。此处首先要讲的是以下几个要点：

功能区

借助于 Microsoft Office 2007 模型，AutoCAD MEP 2010 现在使用功能区作为命令的中心访问点。功能区中包含一些选项卡，这些选项卡根据概念任务类型或选定对象对命令进行分组。

功能区取代菜单栏和工具栏，作为主要的命令访问点。



应用程序菜单

应用程序菜单包含与整个图形相关的基本命令，如“打开”、“保存”、“打印”和“输出”等。与应用程序菜单



所取代的菜单浏览器相似，也可通过单击工作空间左上角的



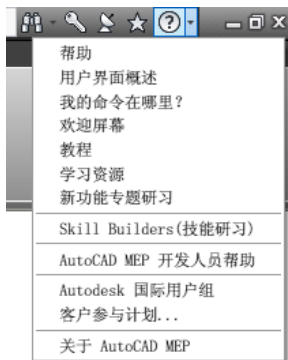
工作空间

AutoCAD MEP 配备六个工作空间（HVAC、管道、电气、卫浴、图例和建筑）。在初始安装之后默认的工作空间是 HVAC，但可以是用户定义的（请参见[工作空间设置](#)（位于第 36 页））。

注意 通过工具选项板集的关联菜单可以访问与所有工作空间关联的工具选项板组。

帮助访问

去除菜单栏后，用于访问帮助功能的命令已移至应用程序窗口右上角的“信息中心”。在该位置，可以看到信息中心的联机资源，另外还可以看到“帮助”菜单，可用于访问“帮助”、“教程”和其他互动式资源。



工具栏

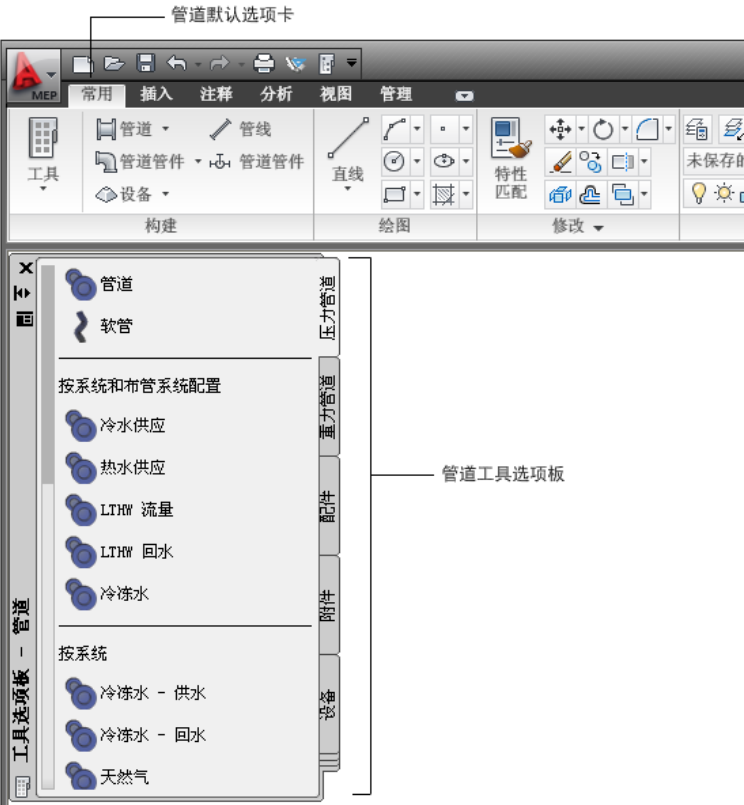
AutoCAD MEP 中已经取消了工具栏。以前位于工具栏上的命令，现在可以从功能区进行访问。

工作空间基础知识

工作空间是用户界面配置，它确定在图形窗口中显示的功能区面板。例如，工作空间确定“工具选项板”窗口和“命令行”窗口是浮动还是固定到应用程序窗口的特定侧。

如果您在一个多规程公司工作，并执行几个不同的设计任务（如 HVAC 和管道系统的设计），则工作空间特别有用。您可以使用它们来保存针对不同任务定制的用户界面配置。创建工作空间之后，可以根据需要在它们之间快速切换。

管道工作空间的示例



AutoCAD MEP 中的默认工作空间

AutoCAD MEP 包含用于多个建筑系统规程的预构建工作空间。

工作空间	说明
HVAC	针对 HVAC 系统的设计配置。“功能区”选项卡充满 HVAC 工具和命令，并显示“HVAC”工具选项板组。
管道	针对管道系统的设计配置。“功能区”选项卡充满管道工具和命令，并显示“管道”工具选项板组。
电气	针对电气系统的设计配置。“功能区”选项卡充满电气工具和命令，并显示“电气”工具选项板组。
卫浴	针对卫浴系统的设计配置。“功能区”选项卡充满卫浴工具和命令，并显示“卫浴”工具选项板组。
图例	针对原理图的设计配置。“功能区”选项卡充满图例工具和命令，并显示“图例”工具选项板。
建筑	针对建筑规划的设计配置。“功能区”选项卡充满建筑特定工具和命令，并显示“建筑”工具选项板组。

创建工作空间

您可以创建自己的个人工作空间，或者，如果您的设计组织需要对图形环境进行更多控制，则您的 CAD 管理员可以创建可供许多用户共享的只读工作空间。

创建个人工作空间

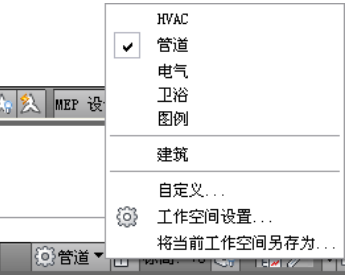
- 1 根据需要在图形环境中排列功能区面板。
- 2 在应用程序状态栏上，单击活动工作空间  ➤ “将当前工作空间另存为”。
- 3 输入工作空间的名称，然后单击“保存”。

有关工作空间的详细信息（包括关于修改工作空间以及工作空间和配置之间差异的信息），请参见 AutoCAD 帮助中的“创建基于任务的工作空间”。

切换工作空间

若要激活工作空间，请从应用程序状态栏上的下拉列表中选择工作空间名称。

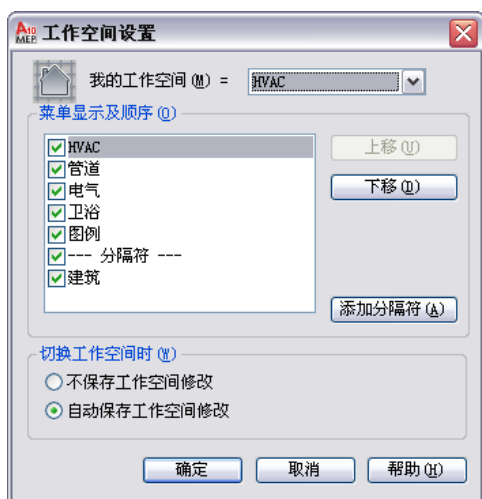
选定的管道工作空间



工作空间设置

从应用程序状态栏上的下拉列表中选择“工作空间设置”可以：

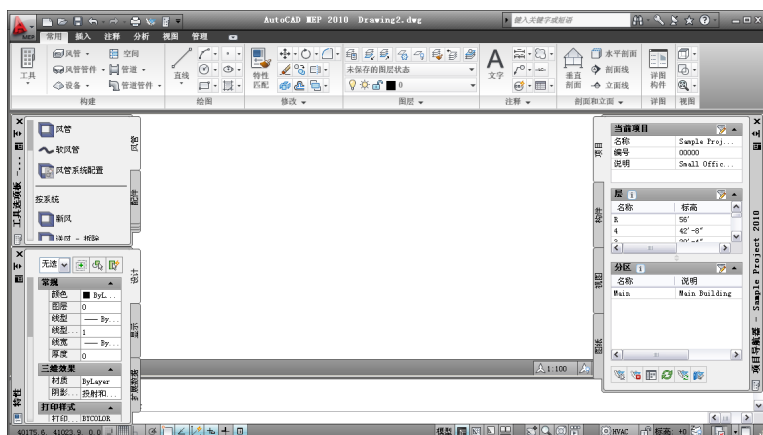
- 设置默认工作空间（我的工作空间）
- 修改工作空间列表的次序
- 添加分隔符
- 指定是否自动保存工作空间修改



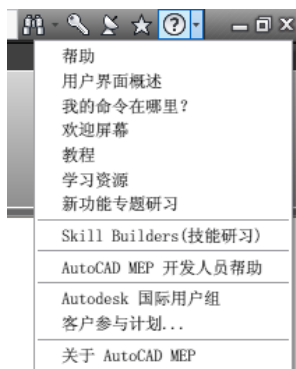
工作空间构件

工作空间包含一个绘图窗口，其中提供了功能区、工具选项板和其他用来设置 M/E/P 项目、创建设计和生成施工图的控件。

后续章节将会详细介绍工作空间的每个构件。可以根据您的需求，针对不同的工作空间启用或禁用构件。



如需有关用户界面的交互式指南，请单击应用程序窗口右上方信息中心中的“帮助”按钮，然后单击“用户界面概述”。



功能区

功能区是 AutoCAD MEP 2010 中用于访问命令的中心位置。功能区已组织成选项卡，这些选项卡反映了绘图过程中的常见任务。有两种选项卡：

- 无论是否在图形区域中选择了对象，静态选项卡都可用。这些选项卡上的命令过去位于菜单和工具栏上。

静态“常用”选项卡



- 关联选项卡，根据绘图区域中选定的对象显示。选择风管时，功能区会为“风管”显示一个上下文选项卡。上下文选项卡中的命令反映了对象的关联（单击鼠标右键）菜单中的命令。

风管对象的上下文选项卡



显示功能区

如果您的工作空间中没有显示功能区，或者功能区已关闭，若要显示它，请在命令行上输入 **ribbon**。

可以使用选项卡名称右侧的  按钮修改功能区的外观，如下所述：

- 若只要显示功能区选项卡的面板标题，请在功能区的右上角单击 （最小化为面板标题）。



- 若只要显示选项卡名称作为图名，请再次单击 （最小化为选项卡）。

- 若要重新显示整个功能区，请再次单击 （显示整个功能区）。

使用功能区

在功能区上启动命令

- 1 如果功能区未按默认显示，请在命令行上输入 **ribbon**。
- 2 单击所需的选项卡。
- 3 根据需要将光标指向选项卡上的相应命令，以查看描述这些命令的工具提示。
- 4 单击一个命令。

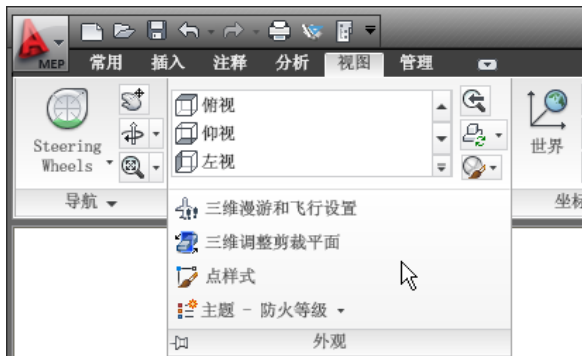


某些功能区命令组织在一个下拉菜单中。单击命令旁边的箭头便可以访问命令。

下拉菜单的示例



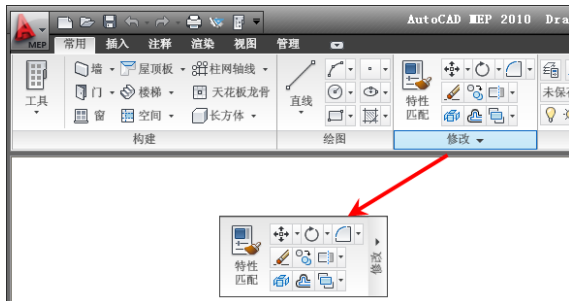
某些面板带有一个展开箭头 ▼，表示相应的面板可以展开。展开的部分通常包含一些不常用的命令。



- 单击箭头 ▼ 时，将会显示展开的面板。若要在屏幕上固定面板的展开部分，请单击 。

解除面板与其静态功能区选项卡的关联

- 如果希望来自某个静态选项卡的面板在您切换到其他选项卡时仍然保留在工作空间中，可以取消该面板与其选项卡的关联，而将其用作浮动选项板。为此，请将光标移至该面板的标题栏上，然后将其从功能区拖到绘图区域中。



除非修改了默认的用于保存修改的[工作空间设置](#)（位于第 36 页），否则软件会自动保存对工作空间所做的任何修改。

使浮动面板返回到功能区

7 将光标移至浮动面板上，然后单击“将面板返回到功能区”。

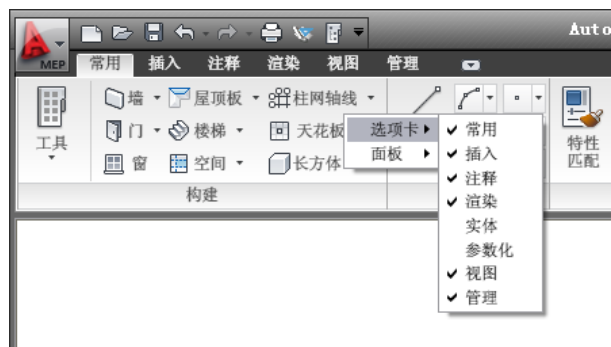


隐藏和显示选项卡与面板

8 隐藏或显示选项卡与面板：

如果希望...	则...
隐藏选项卡	在功能区上的任意位置单击鼠标右键，单击“选项卡”，然后单击静态选项卡以取消选择它。
显示选项卡	在功能区上的任意位置单击鼠标右键，单击“选项卡”，然后单击静态选项卡以选择它。
隐藏面板	单击要修改的选项卡，单击“面板”，在功能区上单击鼠标右键，然后单击面板名称以取消选择它。
显示面板	单击要修改的选项卡，单击“面板”，在功能区上单击鼠标右键，然后单击面板名称以选择它。

每个选项卡或面板名称旁边的复选标记指示它当前显示在功能区上。



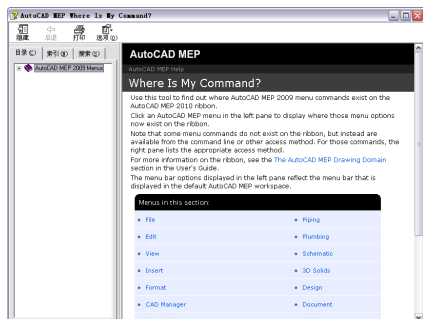
在工作空间中找到命令

功能区具有直观的界面并且与任务相关，因此，在多数情况下，可以轻松、快速地从菜单与工具栏界面过渡到新的用户界面。但是，由于这是一种新的设计，因此，遵循提示可能有助于保持工作效率，防止工作中断。

“我的命令在哪里？”工具

“我的命令在哪里？”工具是一个帮助文件，按照以前的菜单位置列出了所有命令，并显示了这些命令在功能区中的当前位置。

“我的命令在哪里？” 工具



可以从“帮助”菜单  ➤ “我的命令在哪里” 访问“我的命令在哪里”工具，或者从常规联机帮助的登陆页面访问该工具。

“常用” 选项卡

“常用” 选项卡包含本软件中最常用的命令。在该选项卡中可以找到基本的对象和图形工具，以及修改工具、图层和基本注释等常用的实用程序。在新图形中，请将“常用” 选项卡用作您的起点。



应用程序菜单

应用程序菜单提供了“搜索”模式，可以在此模式下输入完整命令名称或部分命令名称，然后便可在用户界面中查看可以访问该命令的位置列表。详细信息请参见[应用程序菜单](#)（位于第 47 页）。

关联菜单

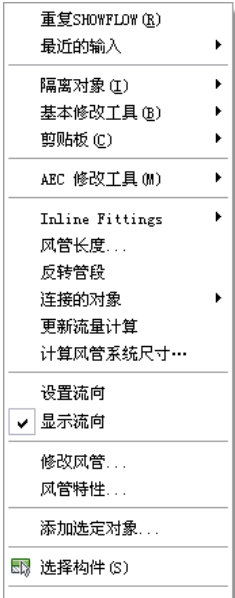
涉及选定对象的命令出现在该对象的上下文选项卡中。在取消选择对象之后，命令会从功能区消失。

“风管” 上下文选项卡



大多数情况下，对象的上下文选项卡的命令布局都基于对象的关联菜单上命令的结构。

“风管” 关联菜单



例如，在风管的关联菜单上，可以找到“添加选定对象”命令。而在风管的上下文选项卡中，可以在“常规”面板上找到“添加选定对象”命令。

查找有关功能区的更多信息

使用下列资源可找到有关功能区的更多信息：

- 新功能专题研习
- 教程

静态功能区选项卡

工作空间包含一组已针对 M/E/P 任务进行优化的静态选项卡。美国版 AutoCAD MEP 2010 中的默认“HVAC”工作空间的功能区中包含下列静态选项卡。以下各部分将介绍这些选项卡及其所包含的面板。

“常用” 选项卡

“常用”选项卡包含本软件中最常用的命令。在该选项卡中可以找到基本的对象和图形工具，以及修改工具、图层和基本注释等常用的实用程序。



- 构建。包含用于添加最常用对象（如风管、风管管件和设备）的基本命令，以及用于打开[工具选项板](#)（位于第 84 页）、[“特性”选项板](#)（位于第 88 页）和“内容浏览器”概述的命令。
- 绘图。包含常用线条工具，例如直线、多段线和矩形，以及图案填充工具、边界工具和多边形。
- 修改。包含用于在图形中操纵对象和线条的命令。除了标准命令（如移动、旋转、删除、偏移、镜像、缩放、阵列、分解、合并）之外，还有一个用于将 AEC 对象转换为体量元素以及将体量元素转换为三维实体的命令。
- 图层。包含用于处理图层的命令。可以从这里打开图层管理器和图层状态管理器。

- 注释。包含用于插入文字、引线和标注的基本命令。详细信息请参见“注释”选项卡（位于第 43 页）。
- 查询（仅限图例工作空间和建筑工作空间）。包含用于测量距离和面积的命令，以及 AutoCAD 列表命令。此外，还可以找到用于计算建筑空间的命令。
- 剖面 and 立面。包含用于为您的平面或模型生成剖面 and 立面的命令。若要使用详图索引创建剖面 and 立面，请查看“注释”选项卡（位于第 43 页）上的“详图索引”面板。
- 详图。访问详图构件管理器，在此可以将详图构件直接插入到图形中或工具选项板上。

浮动“视图”面板

通过浮动的“视图”面板，可以访问“视图”、视觉样式以及“缩放”和“平移”工具的命令。默认情况下，该面板不会停靠到功能区，因此您可以独立于现用的功能区选项卡访问该面板。如果需要，也可以将浮动“视图”面板停靠到“常用”选项卡上。



“插入”选项卡

使用“插入”选项卡可以处理参照、图块、多视图块、属性以及来自外部源（例如内容浏览器和 Autodesk Seek）的内容。



- 参照。包含用于处理外部参照 (xref)、DWF/DWFX 文件、DGN 参考底图和光栅图像的命令。
- 块。包含用于插入和编辑块和多视图块的命令。
- 属性。包含用于创建和编辑属性的命令。
- 输入。包含用于输入 Radiator、WMF、ACIS、3D Studio Max、DGN 和 LandXML 文件的命令。
- 内容。包含用于将“内容浏览器”概述、设计中心或 Autodesk Inventor 中的内容插入到图形中的命令。

“注释”选项卡

“注释”选项卡包含可帮助标记图形文件的命令。

“注释”选项卡



- 工具。访问“文档”工具选项板集。
- 文字。包含所有与文字和文字样式以及访问字段编辑器有关的命令。
- 标注。包含用于插入和编辑 AEC 标注和 AutoCAD 标注的命令。

- 明细表。包含用于为基本对象插入[明细表](#)（位于第 535 页）、[创建和插入明细表标记](#)（位于第 535 页）以及运行空间计算的命令。此外，还可以创建明细表样式以及[重新对特性集数据进行编号](#)（位于第 555 页）。
- 详图索引。包含用于放置图名、剖面、立面和详图视图的命令。
- 标签。提供用于附着 MEP 标签和引线的命令。
- 注释记号。包含用于添加图纸注释记号、参照注释记号和注释记号图例的命令，以及用于打开注释记号编辑器和选择注释记号数据库的命令。
- 标记。访问用于标记图形以备审阅的命令。可以添加修订云线、遮罩块、区域覆盖，打开标记集管理器，并加载标记 DWF。
- 注释比例：此处的命令可应用于将当前比例添加至对象，显示和编辑比例列表，以及添加和删除注释性对象的比例。

“分析”选项卡

“分析”选项卡包含在当前工作空间中的对象上进行工程计算所需的所有命令。从 HVAC 工作空间到电气和其他工作空间，这些计算工具各不相同。



- 查询。提供用于检查 MEP 对象和体量元素之间的碰撞的工具，用于确定选定对象之间的距离或选定对象所包围的面积的工具，以及用于执行计算的“快速计算器”工具。
- HVAC。提供一个风管尺寸计算工具，加上添一种输入 DuctXML 和 gbXML 数据的方法。
- 空间和等温区域：提供用于将空间和等温区域添加到图形中的工具，以及用于创建和修改空间/等温区域样板的工具。

“视图”选项卡

“视图”选项卡是定义和修改视图以及浏览图形的中心位置。

注意 “视图”选项卡包含的许多命令也可以在应用程序状态栏上找到。



- 导航。包含 ViewCube 和 SteeringWheels 以及“平移”、“缩放”和“动态观察”命令。
- 外观。在该面板上可以选择预定义视图，创建新视图，打开“视图管理器”，选择视觉样式，打开“视觉样式管理器”，以及定义“漫游和飞行”设置。可以访问预定义的显示主题。此外，还可以调整剪裁平面，以及访问“重新生成”命令。
- 坐标。包含与世界坐标系 (WCS) 或用户坐标系 (UCS) 相关的命令。
- 视口。在该面板上可以切换不同的视口配置，创建新的视口，以及剪裁和合并视口。
- 面效果。包含用于定义对象设置（包括着色、颜色、面光源和 X 射线）的命令。

- 边缘效果。包含用于定义边缘设置（包括镶嵌面边缘、素线、边缘外伸、抖动和轮廓）的命令。还可以在此定义遮挡边缘和边缘交集的颜色。
- MEP 视图。提供用于查看风管和管道的流向的工具、一个用于显示断开的连接的命令（解决方案提示）以及一种用于调整指南针设置的方法。展开的选项卡提供一种用于隐藏指南针栏的方法和一个用于控制解决方案提示的尺寸的工具。
- 窗口。包含位于以前版本中“窗口”菜单上的大多数命令。在这里可以在打开的图形之间切换，排列屏幕上打开的窗口，锁定工作空间窗口，显示和隐藏[图形窗口状态栏](#)（位于第 52 页），启用和禁用图形窗口状态栏上的项，以及显示文字窗口。

“管理”选项卡

在“管理”选项卡上，可以找到面向高级用户和 CAD 管理员的功能。



- 动作录制器。包含用于录制和播放动作宏的命令。
- CAD 标准。包含用于配置 AutoCAD 标准、检查您的图形是否违反标准以及启动“图层转换器”的命令。
- 项目标准。包含与 AEC 对象的项目标准关联的命令。可以配置项目标准、将项目与其标准同步、同步各种标准以及审核项目和图形。
- 样式和显示。访问样式管理器、显示管理器、AEC 标注样式向导、结构杆件目录以及结构杆件向导。还可以定义和插入轮廓。
- 系统配置（仅限 HVAC、管道、电气和卫浴工作空间）。提供一种用于设置或修改系统配置的方法。
- MEP 内容。提供用于启动内容生成器和目录编辑器的命令。展开的面板提供用于修改、测试和迁移目录数据的工具，以及用于批量转换和分解图形构件的工具。
- 应用程序。包含用于加载额外应用程序（例如 ARX、LSP 或 VB 应用程序）的命令，以及用于运行用户定义的脚本和 VBA 宏的命令。还可以从这里访问 VBA 管理器、Visual Basic 编辑器和 Visual Lisp 编辑器。
- 自定义。访问用户界面编辑器 (CUI) 和[工具选项板](#)（位于第 84 页）。

上下文选项卡

下表列出并描述 AutoCAD MEP 中的上下文选项卡。全部上下文选项卡都包括一个“常规”面板，该面板包含几个通用命令，如“选择系统”、“对象查看器”和“隔离对象”。

上下文选项卡名称	唯一命令
风管	“插入设备”、“风管特性”、“修改风管”、“风管长度”、“计算风管尺寸”、“设置流向”、“显示/更新流量”
风管管件	“插入设备”、“风管管件特性”、“修改风管管件”、“添加/删除叶片”、“计算风管尺寸”、“设置流向”、“显示/更新流量”

上下文选项卡名称	唯一命令
风管自定义管件	“插入设备”、“自定义管件特性”、“计算风管尺寸”、“设置流向”、“显示/更新流量”
软风管	“插入设备”、“软风管特性”、“修改软风管”、“计算风管尺寸”、“设置流向”、“显示/更新流量”
管道	“插入设备”、“管道特性”、“修改管路”、“管道长度”、“设置流向”、“显示流向”
卫浴管件	“插入设备”、“设置流向”、“显示流向”
管道自定义管件	“插入设备”、“自定义管件特性”、“设置流向”、“显示流向”
管线	“插入管件”、“修改管线”、“添加补偿器”、“合并管线”、“计算管线尺寸”、“显示要计算尺寸的对象”、“迴流”
卫浴管件	显示连接的对象
电缆桥架	“修改电缆桥架”、“电缆桥架特性”、“电缆桥架长度”
电缆桥架配件	“修改配件”、“配件特性”
套管	“修改套管”、“套管特性”、“套管长度”
套管配件	“修改配件”、“配件特性”
设备	“修改设备”、“设备特性”、“转换为设备”、“更新流量”
配电盘	“转换为其他配电盘”、“删除连接”、“电路管理器”、“配电盘明细表”
导线	电路管理器
图例线	插入符号
图例	显示连接的对象
多个对象	“标注”、“发送到...”
在位编辑: 碰撞	“缩放到”、“标记”、“洞口符号”

应用程序菜单

应用程序菜单包含与整个图形有关的命令。



应用程序菜单包含用于下列文件操作的命令：

- 创建新图形和项目
- 打开图形文件、项目文件、DGN 文件 和 IFC 文件
- 将图形保存为当前文件格式、AutoCAD 2007 文件格式、DWT 文件或 DWS 文件
- 将文件输出为 DGN、DWF、PDF、IFC、gBXML 和 DuctXML 格式，以及早期 AutoCAD 版本格式
- 打印图形
- 将图形发布到 Mapguide、DWF、Seek 和 eTransmit
- 访问图形设置和图形实用程序
- 访问程序选项
- 关闭图形和项目
- 退出 AutoCAD MEP

访问应用程序菜单

若要访问应用程序菜单，请单击工作空间左上角的 。

只要光标位于应用程序菜单窗口中，应用程序菜单就保持打开状态。若要关闭应用程序菜单，请激活一个菜单命令，或者在应用程序菜单窗口外部单击。

使用应用程序菜单查找命令

在应用程序菜单中，可以搜索一个命令，然后从匹配项列表中选择该命令。将从以下位置检索搜索结果：

- 应用程序菜单
- 静态功能区选项卡
- 当前显示的任何关联选项卡
- “快速访问”工具栏

可以输入下列要搜索的字符串：

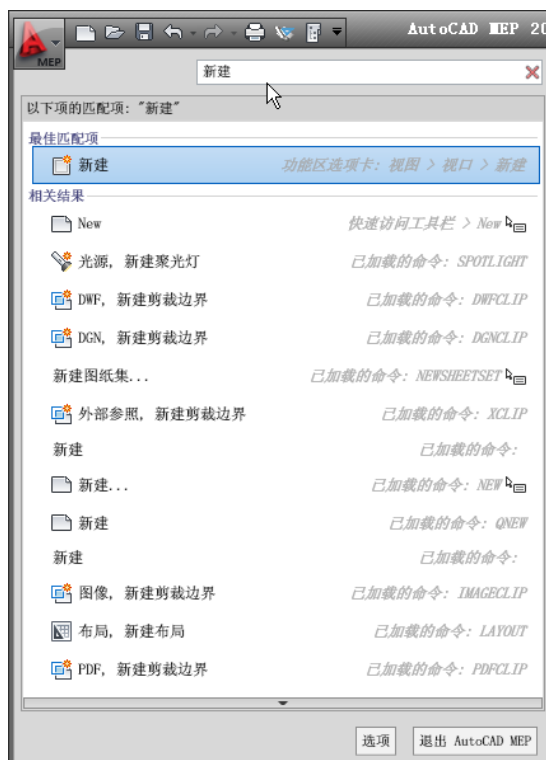
- 应用程序菜单、功能区或“快速访问”工具栏中命令的显示名称。例如，可以输入“样式管理器”或“打印预览”。
- 显示名称的一部分：如果您不确定确切的名称是什么，可以输入该名称的一部分，例如“样式”或“保存”。这样就可以检索包含该字符串的所有命令。
- 实际命令名称：可以按照某个命令在命令行上键入的形式一样输入该命令的名称，例如“aecstylemanager”或“dist”。这样将会检索可以找到该命令的所有位置。

重要信息 在搜索 AutoCAD MEP 2010 命令时，必须为相应命令添加 Aecb 前缀（例如输入 aecbPipeAdd 而不是 PipeAdd）。

除了搜索字符串的实例外，搜索结果中还包括关联工具提示的内容，以及您在“自定义用户界面”编辑器 (CUI) 中定义的任何搜索标记。有关搜索标记的信息，请参见 AutoCAD 帮助中的“设定搜索标记”。



- 1 在工作空间的左上角，单击  打开应用程序菜单。
- 2 在该菜单顶部的文字输入框中，输入所需的搜索术语。
此时一个匹配项列表取代了常规的应用程序菜单显示。



3 若要选择其中一个找到的命令，请单击该命令。

4 若要返回到常规应用程序菜单显示，请单击文字输入框右侧的 .

在应用程序菜单中显示最近打开的文档

使用应用程序菜单，可以根据您指定的首选项显示最近打开的文档列表。

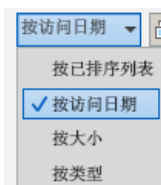


1 单击 ，打开应用程序菜单。

2 在该菜单顶部，单击“最近打开的文档” .

3 然后，在该菜单顶部的“最近打开的文档”下，指定文档的分分组方式：

- 按访问日期
- 按大小
- 按类型（DWG、APJ 和 DGN）
- 按已排序列表（字母顺序）



- 4 在文档列表的右上角,  用于指定要在文档名称旁边显示文件类型图标还是预览图像。
- 5 如果希望不管文档的上次保存日期是什么都将它保存在列表中, 请单击该文档的图钉按钮, 使图像由  变为 。在清除此图钉按钮之前, 文档将保留在列表中。

在应用程序菜单中显示当前打开的文档

使用应用程序菜单可以显示当前打开的文档。

- 1 单击  , 打开应用程序菜单。
- 2 在该菜单顶部, 单击“打开的文档”  。
- 3 在文档列表的右上角,  用于指定要在文档名称旁边显示文件类型图标还是预览图像。

修改在应用程序菜单中显示的最近打开的文档数目和操作数目

执行以下步骤可以修改在应用程序菜单中显示的最近打开的文档数目 (9)。

- 1 单击  , 打开应用程序菜单。
- 2 在应用程序菜单底部, 单击“选项”。
- 3 在“选项”对话框的“打开和保存”选项卡中的“应用程序菜单”下, 修改“最近使用的文件数”值。
- 4 单击“确定”。

“快速访问”工具栏

“快速访问”工具栏是一个可自定义的工具栏, 位于应用程序窗口的顶部, 紧靠在应用程序菜单按钮的右侧。



默认情况下, 此工具栏包含一组适用于应用程序的常用命令。您可以根据需要添加和删除命令。

从功能区中添加命令

- 1 在功能区中, 找到您要添加的命令。
- 2 在该命令上单击鼠标右键, 然后单击“添加到快速访问工具栏”。

注意 并非所有命令都可以添加到快速访问工具栏中。如果某个命令不符合要求, 则“添加到快速访问工具栏”命令将在关联菜单中不可见。

将其他命令添加到快速访问工具栏

- 3 单击快速访问工具栏右侧的向下箭头, 然后选择“更多命令”。
- 4 在“自定义用户界面”编辑器中, 选择要添加的命令, 然后将其拖到快速访问工具栏上。

从快速访问工具栏中删除命令

- 在快速访问工具栏上选择该命令，单击鼠标右键，然后单击“从快速访问工具栏删除”。

关联菜单

在绘图区域中单击鼠标右键时，关联菜单的内容将取决于当前选择的对象。例如，如果选择了一个或多个风管对象，则会显示特定于风管的关联菜单，如图所示。

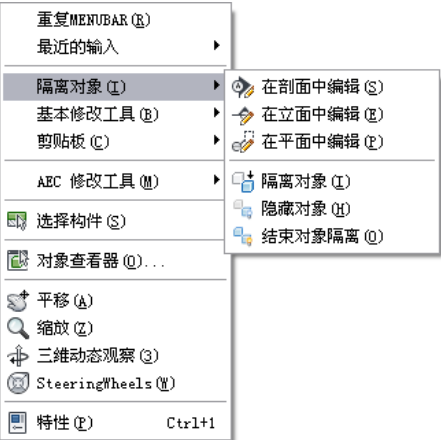
“风管”关联菜单



可以在对象关联菜单上找到的大多数命令，也可以在该对象的上下文功能区选项卡上找到。

如果选择了多个类型的对象，则关联菜单仅包含适用于所有选定对象的命令。同样，功能区中会显示一个“多个对象”关联选项卡，其中仅包含适用命令。如果未选择任何对象，则显示通用关联菜单，如下所示。此菜单包含非特定于对象的命令。

通用绘图关联菜单



工具选项板

工具选项板提供用于访问工具以便在模型中创建对象的主要方法。您可以使用适用于标准对象以及具有特定样式和特性的对象的工具。工具选项板在工具选项板集内按照工具选项板编组进行组织。您可以创建自己的工具选项板，或从“内容浏览器”复制现有工具选项板。

详细信息请参见[使用工具选项板](#)（位于第 84 页）。

特性选项板

可以在“特性”选项板这个中心位置查看和修改对象的物理特性和图形特性。对象可以是您即将绘制的对象，也可以是已经在绘图区域中选择的对象。使用“特性”选项板的“扩展数据”选项卡，还可以将其他类型的信息（例如分类、注释、参照文档、超链接和特性集数据）附着到对象。通常，在执行 AutoCAD MEP 任务期间，您会将“特性”选项板保持为打开状态。

详细信息请参见[使用“特性”选项板](#)（位于第 88 页）。

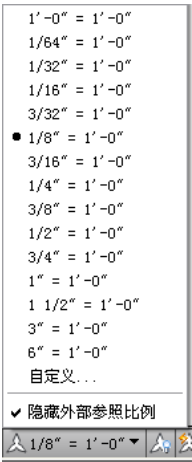
图形状态栏

图形状态栏位于绘图区域的底部，显示了有关当前图形的状态信息，并使用户能够访问可应用于图形的下列命令。

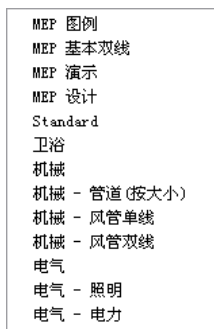
图形状态栏



- 图形状态栏包含下列信息和控件：
- 项目信息：如果图形是 AutoCAD MEP 项目的一部分，则此信息包括项目名称、文件类型（例如“视图”或“构造”）。详细信息请参见图形管理的概念。
 - 注释比例：若要修改当前视口的注释比例，请单击当前值，然后从列表中选择新值。修改比例可能会同时修改如下所述的“详细程度”设置。



- 注释可见性：单击 可显示所有比例的注释性对象。单击 可以在注释比例发生变化时自动将比例添加到注释性对象。
- 详细程度：显示激活的视口的当前显示配置，并提供一个下拉列表，可从中选择另一个配置。

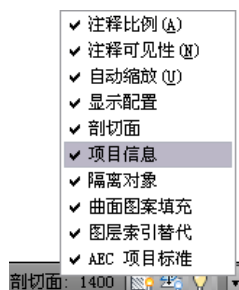


- 剖面：标识激活的显示配置的剖切面高度，并使您能够访问一个可在其中调整设置的对话框。详细信息请参见[替代剖面](#)（位于第 143 页）。
- （曲面图案填充切换）：用于打开或关闭曲面图案填充的显示。详细信息请参见使用曲面图案填充。
- （图层索引替代）：用于在“图层索引替代”对话框中启用或禁用图层索引替代。详细信息请参见图层索引替代。
- （隔离对象）：用于显示或隐藏在图形中选择的对象。
- （AEC 项目标准）：加载一个项目后，单击此处可以同步或配置当前项目的标准。详细信息请参见项目标准概述。
-  (Autodesk Trusted DWG)：此图标表示您打开了一个使用 Autodesk 应用程序或基于 RealDWG™ 的应用程序创建的 DWG、DWT 或 DWS 文件。
- （管理外部参照）：单击此图标将打开“外部参照”选项板，可以在该选项板上重新加载与您的当前图形关联的外部参照。
- 缺少标准文件：如果适用，此警告表示当前图形中缺少标准文件；此时，您可以检查标准设置，并根据需要配置标准。详细信息请参见配置项目标准。
- 图形状态栏菜单：可以显示在图形状态栏上的设置和命令的下拉列表。

显示和隐藏图形状态栏上的命令

您可以根据需要指定隐藏或显示图形状态工具栏上的哪些功能。

- 1 在图形状态栏的右端，单击图形状态栏菜单箭头。



- 2 选择需要显示的命令，并清除需要隐藏的命令。

显示和隐藏图形状态栏

可以从功能区或者[应用程序状态栏](#)（位于第 54 页）启用和禁用图形状态栏。

若要显示或隐藏图形状态栏，请单击“视图”选项卡 ➤ “窗口”面板 ➤ “图形状态栏” 。

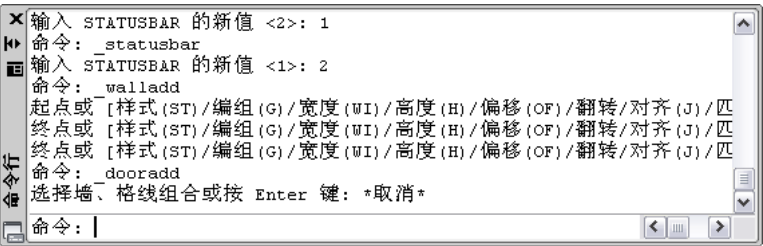
命令行

可以使用紧靠在图形状态栏下方的命令行窗口直接输入命令。

若要隐藏或显示命令行窗口，请单击“视图”选项卡 ➤ “窗口”面板 ➤ “命令行” 。

如果希望在不使用浮动命令行窗口时，隐藏该窗口但保留其标题栏，请单击命令行窗口标题栏上的 。将光标移到标题栏上方将重新显示命令行窗口。当命令行固定到绘图区域的底部时，不会显示此图标。

浮动命令行



应用程序状态栏

应用程序状态栏中包含当前绘图任务的设置。某些选项（例如用于不同立面的选项）仅当您在项目中创作时才显示。

应用程序状态栏左侧的命令编组可显示为图标或文字标签。

显示为图标的命令



显示为文字标签的命令



若要修改这些命令的显示，请在任一命令上单击鼠标右键，然后选择“使用图标”。

若要激活或取消激活该组中的任一命令，请单击图标或标签。蓝色用于指示已激活的控件；灰色用于指示未激活的控件。若要修改其中一个命令的设置，请在图标或标签上单击鼠标右键，然后单击“设置”。

有关这些选项的详细信息，请参见 AutoCAD 帮助中的“使用精度工具”。

下列命令和设置位于应用程序状态栏中：

- 光标坐标值：控制坐标模式（相对或绝对）。详细信息请参见 AutoCAD 帮助中的“坐标输入概述”。
- （捕捉）：用于将光标的移动范围限制为图形栅格。
- （栅格）：用于显示矩形栅格，以便为绘图提供帮助。

-  (正交)：用于在创建和修改对象时，将光标的移动方向限制为横向和纵向。
-  (极轴追踪)：用于将光标移动角度限制为指定的角度。
-  (对象捕捉)：用于将光标移动限制到对象上的指定点，例如中点或交点。
-  (对象捕捉追踪)：在命令中指定点时，使光标可以沿基于其他对象捕捉点的对齐路径进行追踪。该功能只能结合“对象捕捉”一起使用。
-  (动态 UCS)：使您可以在创建对象时使 UCS 的 XY 平面自动与实体模型上的平面对齐。
-  (动态输入)：使您可以在屏幕上靠近光标的位置直接输入对象的值。在绘图区域中创建或编辑对象期间，可以启用和禁用动态输入。
-  (线宽)：用于为图形中的对象启用或禁用线宽显示构件。在模型空间中，线宽以像素显示，并且在缩放时不发生变化。显示线宽可以创建一些重磅线显示。
-  (快捷特性)：此功能适用于 AutoCAD 对象，在 AutoCAD MEP 中已禁用。
-  (模型空间) 或  (图纸空间)：在不同的布局之间切换。有关详细信息，请参见 AutoCAD 联机帮助中的“使用模型空间和图纸空间”。
-  (快速查看布局)：用来按水平的图像行形式预览图形中的模型空间和所有布局。单击预览图像可显示布局。详细信息请参见 AutoCAD 帮助中的快速查看工具和“在图形（模型空间和布局）中导航”。
-  (快速查看图形)：用于预览当前打开的所有图形及其模型空间和布局。单击预览图像可显示图形或布局。详细信息请参见 AutoCAD 帮助中的快速查看工具和“在打开的图形之间导航”。
-  (ShowMotion)：提供可用于创建、选择和播放称为“快照”的电影式相机动画的屏幕显示。这些动画可用于演示目的或导航。详细信息请参见 AutoCAD 帮助中的“ShowMotion”。
-  (平移)：用于拖动视图，将其在绘图区域内重新定位。
-  (缩放)：用于增大或减小绘图区域中对象的显示大小。
-  (SteeringWheels)：用于显示包含不同导航工具的追踪菜单。详细信息请参见 AutoCAD 联机帮助中的“通过 SteeringWheels 进行导航”。
-  (工作空间)：用于切换工作空间。详细信息请参见[工作空间基础知识](#)（位于第 34 页）。
-  (工具栏/窗口位置)：用于在固定窗口和工具栏以及浮动窗口和工具栏之间切换。

- 标高：单击可打开“标高偏移”对话框。为标高偏移的计算选择一个级别。只有在当前图形是 AEC 项目中的构造图形时，该选项才可用。
- （将 Z 值替换为当前立面）：可以启用或禁用该按钮；可用当前立面替换现有 Z 值。
- （全屏显示）：单击此按钮可以在标准屏幕与全屏幕之间切换。在全屏幕模式下，所有工具栏和选项板（工具选项板除外）都会隐藏。隐藏的选项板将保持其当前状态。

显示和隐藏应用程序状态栏上的命令

可以显示或隐藏应用程序状态栏菜单上的各个命令。

- 1 在应用程序状态栏的右端，单击应用程序状态栏菜单箭头。



- 2 根据需要选择命令。

注意 或者，也可以单击“视图”选项卡 ➤ “窗口”面板 ➤ “状态栏”  来访问这些命令。

“项目导航器”选项板

“项目导航器”选项板是创建、修改和访问 AutoCAD MEP 项目文件的中心位置。在处理项目时，通常会在工作空间中打开“项目导航器”选项板。详细信息请参见图形管理的概念。

“项目导航器”选项板



在 AutoCAD MEP 中查找信息

除了联机帮助和教程外，AutoCAD MEP 还提供各种方式来帮助您快速访问所需的信息，以便顺利地使用新功能和现有功能。请阅读下列各部分，以了解您如何在最大程度地减少对工作流造成干扰的情况下快速获得帮助。

“信息中心”工具栏

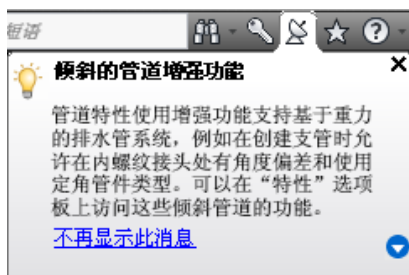
“信息中心”是可以搜索产品相关帮助及其他信息源的中心位置。您可以通过关键字（例如，键入短语）搜索信息，显示“通讯中心”面板以了解产品更新和通告，或显示“收藏夹”面板以访问保存的主题。



当输入关键字或键入短语，并按 Enter 键或单击“搜索”按钮时，除了搜索已在“信息中心设置”对话框中指定的所有文件外，还将搜索多个帮助资源。结果将作为链接显示在面板上。用户可以单击任意链接以显示“帮助”主题、文章或文档。

另外，“通讯中心”还针对选定的功能区域显示了“提示”气泡。这些气泡提供了知识库信息和一般说明性消息，例如提示。可以通过单击箭头图标展开气泡来查看详细信息。

提示气泡的示例

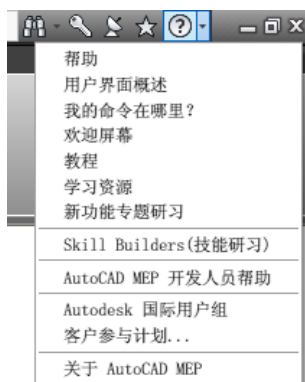


有关信息中心的详细信息，请参见 AutoCAD 帮助中的“通过信息中心查找信息”。

“帮助”菜单

去除菜单栏后，用于访问帮助功能的命令已移至应用程序窗口右上角的“信息中心”。在这里可以找到用于访问帮助、教程和其他互动式资源的“帮助”菜单。

“帮助”菜单



通讯中心

“通讯中心”可以从“信息中心”工具栏访问。该资源显示有关产品更新和产品通告的信息的链接，并可能包括速博应用中心、CAD 管理员指定的文件及 RSS 提要的链接。

F1 键上下文帮助

对于许多命令和对话框，可以使用下列方法之一访问其上下文相关的帮助主题：

- 当命令处于激活状态或者当对话框处于打开状态时，按 F1 键。
- 当显示功能区工具提示时，按 F1 键。
- 在任一对话框中单击“帮助”按钮。

工具提示

除了用于帮助您创建和编辑对象的交互式工具提示外（请参见通过夹点和动态标注直接编辑），AutoCAD MEP 还提供了其他一些工具提示，用于显示光标悬停处的命令、选项或文件的相关信息。

命令工具提示

只要将光标悬停在位于下列任一位置的命令上，就会显示简短说明。

- 功能区
- “快速访问”工具栏

对于某些命令，在经过用户指定的时间间隔后，将显示一条扩展工具提示。

命令的标准工具提示



命令的扩展工具提示



控制命令工具提示的显示

可以修改命令工具提示的显示模式。对于扩展工具提示，可以定义显示基本工具提示和显示扩展工具提示之间的时间间隔。

- 1 单击  的“选项”。
- 2 单击“显示”选项卡。
- 3 在“窗口元素”下面，选择“显示工具提示”。
- 4 如果要修改显示基本工具提示与显示扩展工具提示之间的时间间隔，请为“延迟秒数”选择另一个值。如果要完全关闭扩展工具提示信息，请取消选择“显示扩展工具提示”。

对话框和选项板工具提示

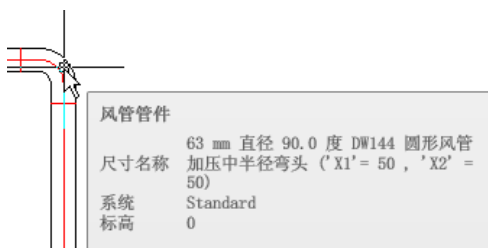
下列对话框和选项板支持扩展工具提示：

- “项目浏览器”对话框
- “项目导航器”选项板
- “图形比较”选项板
- “碰撞检测”选项板



对象鼠标悬停工具提示

将光标悬停在绘图区域中的某个对象上时, 信息性工具提示将显示有关该对象的基本信息。



不同于为 AutoCAD 对象 (如直线或多段线) 提供的鼠标悬停工具提示, 这些信息已标准化, 不能修改。有关如何为 AutoCAD 对象配置鼠标悬停工具提示的信息, 请参见《AutoCAD 自定义手册》中的“自定义鼠标悬停工具提示”。

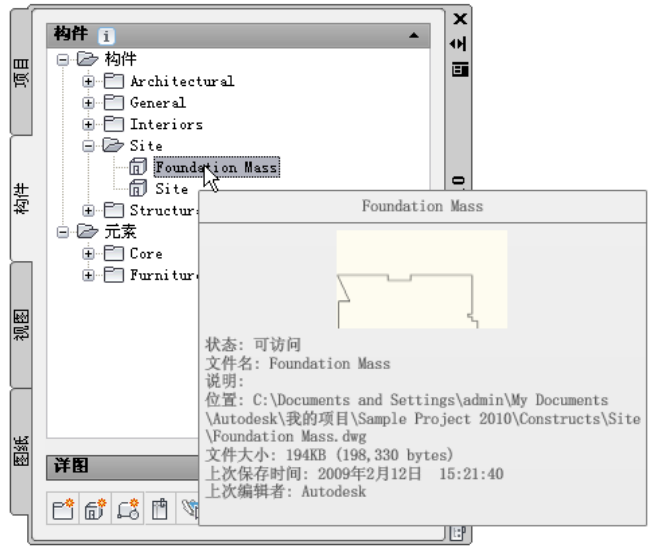
特性选项板工具提示

当您光标悬停在列表中的某个特性上时, “特性” 选项板将会显示工具提示。



缩略图（预览）工具提示

在“项目导航器”中，可以显示项目图形的缩略图预览。预览可以是图形或详图，也可以是此两者的组合。在浏览包含许多图形的大型项目时，显示缩略图可能会有帮助。



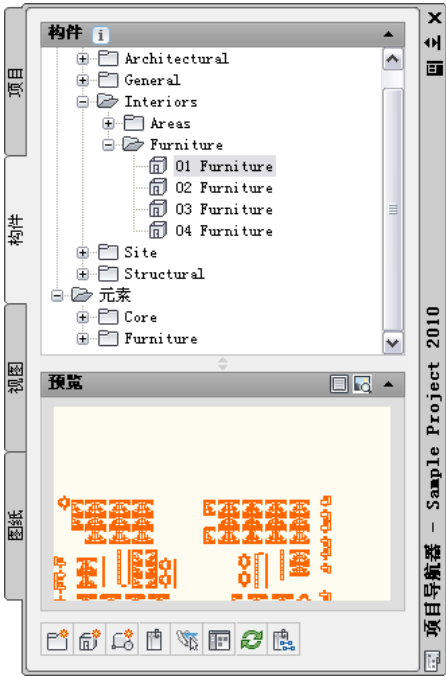
在项目导航器中激活预览型工具提示

- 1 在“快速访问”工具栏上，单击 （项目导航器）。
- 2 打开“构件”、“视图”或“图纸”选项卡
- 3 在该选项卡底部的工具栏区域中单击鼠标右键。
- 4 单击“工具提示样式”，然后选择下列选项之一：

工具提示样式选项	工具提示显示
名称	只显示图形文件的名称。如果要最大程度提高文件树的可见性，请使用此选项。

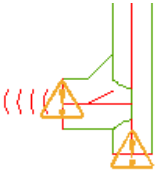
工具提示样式选项	工具提示显示
预览	只显示文件的预览图像。可以指定预览大小（“小”、“中”或“大”）。
详细信息	显示文件的文字说明，标识其位置、大小、上次保存日期和最后一位编辑者。
预览和详细信息	显示预览图像和文字说明。可以指定预览大小（“小”、“中”或“大”）。

5 如果要显示随预览型工具提示和详细信息型工具提示一起提供的信息，请单击鼠标右键，然后单击“预览/详细信息”窗格。该选项将在文件树下方的某个区域中显示选定图形的文字说明或预览。

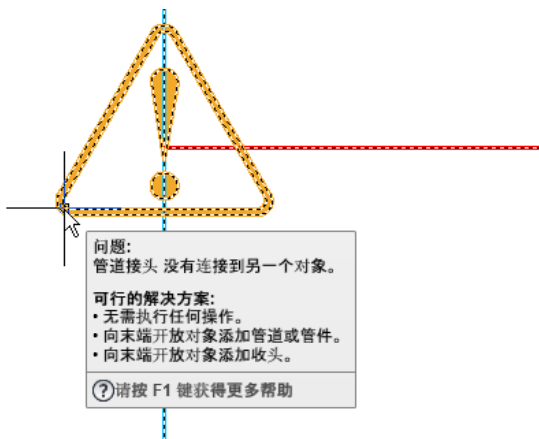


解决方案提示

在 AutoCAD MEP 图形中的对象之间进行的预期交互将取决于与对象彼此之间的放置方式有关的各种规则。每当本软件发现了对象或其构件位置方面的问题，都会显示解决方案提示图标，指明发生问题的位置，如图所示。



将光标移到图标上将会显示一条描述该问题的消息，并提供一种或多种可能的解决方案。某些解决方案提示针对问题的解决提供了完整的说明。如果需要更详细的说明，可以按 *F1* 键，以访问“帮助”中的相关主题。



请注意，不一定能够轻松地找到每个对象配置问题的原因，或者为其提供具体的解决方案。对于由于在对象中添加或删除图元（例如主体饰面）而涉及到的布尔运算，就往往存在这种情况。在这种情况下，解决方案提示将识别涉及到的对象或构件的种类，并建议更正措施。它可能会建议您修改对象的位置或几何图形，但这本质上是一种试错法。这些消息只是提示，而不是确保有效的解决方案。

默认情况下，解决方案提示图标会在绘图时显示，但打印或发布期间则不显示。可通过执行以下步骤，在“选项”对话框中修改这些设置：



1 单击  ➤ “选项”。

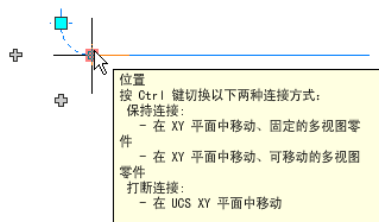
2 在“选项”对话框中，单击“AEC 编辑器”选项卡。

3 在“解决方案提示”面板中，根据需要选择或清除“绘图”和“打印/发布”。

对象夹点工具提示

AutoCAD MEP 中的对象带有夹点，用于处理相应的对象。每个夹点都有一条显示其功能的工具提示。

管道管件夹点和工具提示



当使用夹点编辑对象时，在许多情况下，工具提示中将显示更多的信息，以帮助您执行夹点操作。

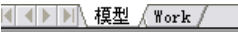
详细信息请参见通过夹点和动态标注直接编辑。

在模型空间和图纸空间中工作

存在两个截然不同的工作环境，在这些环境中，可以在 M/E/P 图形中创建对象：

- 模型空间。此空间是一个无限的、三维图形区域。在模型空间中，可绘制、查看和修改建筑系统设计。
- 图纸空间。此空间是一个二维图纸布局环境。在图纸空间中，可创建设计的特定视图、添加注释以及创建打印图纸。

在 AutoCAD MEP 中，可在绘图区域底部的两个或多个选项卡上访问这些空间：“模型”选项卡、“工作”选项卡以及一个或多个“图纸”选项卡。默认情况下会禁用它们。



- “模型”选项卡。在模型样板和图纸样板上都有此选项卡。可以将它设置为仅 TILEMODE 1，这意味着可以将该绘图区域划分为多个视口（该过程称为平铺）。每个平铺的视口都可以显示该模型的一个不同的视图。例如，一个视口可能会显示一个平面图，而另一个视口可能会显示一个侧视图。必须在所有平铺的视口中使用相同的显示配置，且无法使用浮动视口或在不同的平铺视口中冻结不同的图层。
- “工作”选项卡。在模型样板上有此选项卡，它使您能够同时在平面和三维中处理设计。该选项卡包含两个视口，每个视口都被指定一个默认的显示配置。其中一个视口被指定一个俯视（平面）视图方向，以处理图例、单线、双线或反向天花平面。另一个视口被指定一个等轴测视图方向，以创建等轴测图形，以及执行其他比较适合等轴测视图的任务。可以创建一个副本来添加第二个“工作”选项卡，或者在某个特定项目不需要该“工作”选项卡时删除它。
- “图纸”选项卡。在图纸样板上提供这些选项卡（也称为“布局”选项卡）。使用这些选项卡可配置图形的布局以便进行打印。“图纸”选项卡包含一个边框和标题栏，可以修改它们，并将它们应用到您的项目，或者可以使用自定义边框和标题栏替换它们。

在除“模型”选项卡之外的其他选项卡上工作有许多优势。在其他选项卡上，可以将不同的显示配置指定给不同的视口，在不同的视口中冻结不同的图层，以及使用浮动视口。

默认情况下，可以使用应用程序状态栏上的状态栏按钮在选项卡之间切换。



选项卡控件是以状态栏按钮形式提供的，以最大程度地增加图形空间。

若要显示实际的选项卡，请在“模型”或“工作”图标上单击鼠标右键，然后单击“显示布局”选项卡和“模型”选项卡。

每个随软件提供的**默认样板**都包括一个或多个用于设计和打印建筑系统的“布局”选项卡。配置这些选项卡的目的是为了促进有效且准确的设计。

有关在模型空间和图纸空间中工作的详细信息，请参见 AutoCAD® 帮助中的“使用模型空间和图纸空间”。

自定义 MEP 对象的显示

“自定义显示”是一种特殊的编辑模式，用于对平面图中的 MEP 对象的构件进行屏幕修改。例如，您可能希望对对象和管件添加唯一的线条，如叶片、支架以及附件。或者，在具有管道的机械布局上工作时，您可能会有一个机架布局，为了在平面图中看到该机架的多个标高，您希望向该机架布局中添加管道裂口。最后，在放置设备（如配电盘或底座式安装泵）时，您可能希望使用隐藏线来指示设备垫或制造商要求该设备周围具有的访问空间。

注意 可以使用“自定义显示”编辑风管、管道、电缆桥架、套管、多视图零件、导线、设备和配电盘。但是，对于管线和管件，或者对于图例对象和符号，“自定义显示”不可用。

可以使用“自定义显示”编辑位于外部参照图形中的对象。保存修改时，它们不会影响外部参照图形本身。仅在将外部参照与相同的宿主图形相关联后，自定义显示才有效。

当“自定义显示”模式处于激活状态时，可以继续增强图形中的其他 MEP 对象，但不能增强正在编辑的对象。还可以使用命令为正在编辑的对象添加和删除线条。

注意 如果您与使用早期版本的 AutoCAD MEP 的用户共享图形，则他们将能够看到和删除自定义显示。但是，他们将无法编辑自定义显示。

使用自定义显示

当您开始一个“自定义显示”任务时，软件会围绕正在编辑的对象绘制一个临时的在位编辑轮廓，且该图形中的所有其他对象都不可用并暗显。



注意 可以修改在“自定义显示”模式任务期间出现的暗显的亮度。单击 **“选项” > “显示”** 选项卡。在“淡入度控制”下，对于在位编辑和注释性表示，输入一个值或拖动滑块，然后单击“确定”。

在进行修改之后，可以保存修改，然后退出“自定义显示”任务。或者，可以在退出前放弃修改以恢复到对象的原始状态。

自定义对象的显示

- 1 在命令行上输入 **objectgraphicsedit**。
- 2 选择要编辑的对象。
- 3 若要缩放到该对象，请单击“在位编辑” > “图形”面板 > “缩放到” 。
- 4 为对象增强图形、修改图形或删除图形。
例如，您可能希望添加线条以指示设备垫和冷水机组的访问区。
- 5 若要保存修改并退出，请单击“在位编辑” > “编辑”面板 > “完成” 。否则，若要放弃修改并退出，请单击“在位编辑: 图形”选项卡 > “编辑”面板 > “取消” 。

注意 使用“自定义显示”编辑的对象将使用“自定义图形”显示构件。在使用此方法编辑某个对象之后，将忽略应用到该对象、其样式或其系统的任何显示替代。

删除对象的自定义显示

- 1 在命令行上输入 **objectgraphicsoverrideremove**。
- 2 选择要从其删除自定义显示的对象。
您还可以选择该对象，单击鼠标右键，然后单击“删除自定义图形”。

注意 除多视图零件之外，移动对象时，将删除自定义显示。

绘图基础知识

4

默认系统配置（如零件目录和系统布局设置）可以一次指定并重复使用。对多个图形使用一组系统配置可以帮助保持与项目标准的一致性，但设计人员仍可以在绘制系统前不必先配置系统配置。

绘图系统配置

绘图系统配置控制设计的形式和功能。它有两种常规类型：

- 布局系统配置
- 初始化系统配置

可以为单个图形指定系统配置，也可以将系统配置保存到一个样板中以供设计团队共享。

AutoCAD MEP 样例样板包含默认系统配置，因此您可以立即开始设计。您对软件变得更加熟悉后，可以尝试使用不同的设置，直到创建出最适合您的需求的绘图环境。

关于布局系统配置

布局系统配置基于特定绘图或设计需求。通常，将这些布局系统配置应用于某个特定的机械/电气系统，并根据需要对其进行修改以实现所需的设计。示例包括默认零件的设置以及在布局过程中要使用的连接的设置。详细信息请参见

- [配置风管布局系统配置](#)（位于第 166 页）
- [配置管道布局系统配置](#)（位于第 280 页）
- [配置电缆桥架或套管的布局系统配置](#)（位于第 358 页）

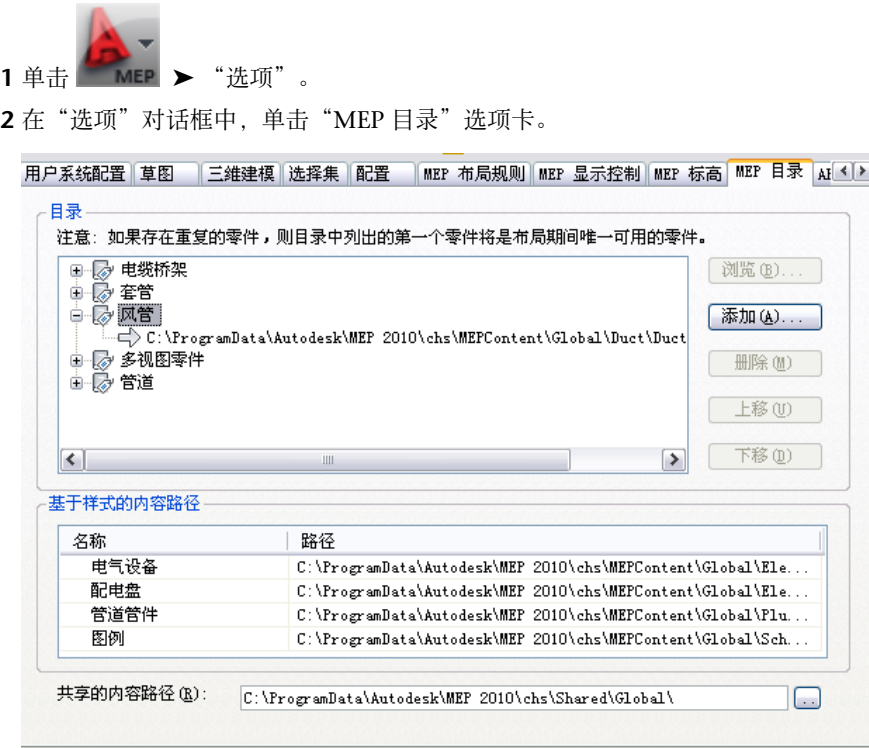
注意 可以为电气图和管道图形指定其他系统配置。详细信息请参见[配置电气系统配置](#)（位于第 348 页）和[为标签和流向箭头指定管道系统配置](#)（位于第 459 页）。

初始化系统配置

初始化系统配置是通常在项目开始时指定的设置，这些设置将应用于所有系统且在设计过程中不进行修改。示例包括以下项目的设置：交叉对象、常规连接规则以及目录和基于样式的内容的文件位置。

可以从“应用程序菜单”上的“选项”按钮访问初始化系统配置。通过指定诸如距离和角度的捕捉增量等参数，绘图设置控制光标在屏幕上的行为。这些设置还控制正在绘制的对象将如何捕捉到现有图形对象。“选项”对话框还包含以下项目的设置：默认零件目录、建筑标高、图形布局行为和工具提示显示。

指定零件目录和基于样式的内容的位置



3 在“目录”下，展开一个域特定的类别（例如，风管）并指定希望在布局过程中可用的目录。零件目录具有 APC（Autodesk 零件目录）文件扩展名。

如果希望... 则...

添加目录 选择要将该目录添加到的类别，然后单击“添加”。在“选择文件”对话框中，导航到该目录（APC 文件），选择它，然后单击“打开”。

删除目录 选择该目录，然后单击“删除”。

指定一个不同的目录 选择要替换的目录，然后单击“浏览”。在“选择文件”对话框中，导航到该目录（APC 文件），选择它，然后单击“打开”。

对目录重新排序 选择目录，然后根据需要单击“上移”或“下移”。
在“MEP 目录”选项卡上列出的目录顺序，也是在布局过程中选择零件时列出的目录顺序。

- 4 在“基于样式的内容路径”下，为每种类型的内容（电气设备、配电盘、管道管件和图例）指定包含希望在布局过程中可用的内容的文件夹。若要进行此操作，请单击与“路径”对应的值，然后单击



。在“选择文件夹”对话框中，浏览到该文件夹，选择它，然后单击“打开”。

注意 “共享的内容路径”指定通用零件样板、基本体（有限的零件模型，可以基于它们快速构建完整的零件）以及软件所需的其他配置文件的位置。无论您正在使用哪些特定内容包（通用、美国公制等等），由于此位置是软件所必需的，从这个意义上讲，它是共享的。

AutoCAD MEP 包含零件目录和内容库，它们各自包含数百个行业标准零件和基于样式的对象。但是，您也可创建自己的自定义目录和自定义内容。详细信息请参见[自定义目录](#)（位于第 727 页）、[自定义基于目录的内容](#)（位于第 605 页）和[自定义基于样式的内容](#)（位于第 565 页）。

重要信息 为了加快升级到更高版本的 AutoCAD MEP 的过程，请将所有自定义零件添加到自定义目录，而不要将自定义零件添加到随软件提供的目录中。这样，升级时，您能够轻松地将自定义目录移动到更高版本安装中的适当位置（随软件提供的更高版本目录的所在位置）。

在“选项”对话框中，指定需要在布局过程中可用的内容（零件目录和基于样式的内容）所在的位置。如果该内容已存储在计算机上，则要在对话框中指定本地位置。如果因多个用户共享该内容而将它存储在网络上，则要指定网络位置。

可以为一个类别指定多个零件目录。例如，可以为“风管”类别指定随软件提供的风管目录和一个自定义风管目录。但是，如果不同目录中的两个零件具有相同的 ID 或相同的名称，那么在选择零件过程中（例如，将多视图零件添加到图形时或为布管系统配置定义选择管道管件时），将仅显示在列表中处于较高位置的目录中的零件。

布局规则

可以为系统连接、非标准零件的使用以及图形对象之间的碰撞显示配置布局规则。

零件连接规则

可以允许或禁止连接异构零件。通常，您不希望连接异构系统。但是，对于独特的设计情况，您可能需要允许这样的连接或者逐项显示提示。

例如，您可能正在绘制供水系统布局，其中将定义一个冷水系统和一个热水系统。在布局过程中，除了让第三个系统作为进入建筑的主供水系统外，还可以在冷水系统上绘制主供水管道，然后将其连接到热水系统中的热水器上。在这种情况下，可能需要连接热水系统和冷水系统。可以将布局规则配置为允许自动连接，或者在进行连接前显示提示。

为使连接有效，必须将已连接的零件指定给同一个系统组，并且必须符合[接头样式](#)规则。系统组是为零件系统定义配置的。通过系统组，可以连接指定给同一个系统组的不同零件系统。例如，如果将中压送风管和低压送风管都指定给送风系统组，则可以将中压送风管连接到低压送风管。

如果连接测试失败，可以禁止进行连接。还可以允许连接异构系统，或者所绘制零件的系统自动修改以与要连接到的系统相匹配时允许进行连接。

注意 建议在熟悉 AutoCAD MEP 之前，将“用户输入提示”用作默认系统配置。

配置连接测试规则



- 1 单击 ➤ “选项”。
- 2 在“选项”对话框中，单击“MEP 布局规则”选项卡。
- 3 在“连接测试不匹配”下，选择规则：

如果希望...

则...

将零件绘制到选定点而不连接到现有零件

选择“不进行连接”。

注意 如果选择此选项，当使用导线连接设备，而导线系统与设备上的电气接头系统不匹配时，则无法添加导线。

在连接到现有系统之前显示提示

选择“用户输入提示”。如果接受异构系统之间的连接，则有两个选项：

- 可以对零件的系统进行修改以与现有系统相匹配，从而建立有效连接。
- 可以忽略该系统并创建无效连接。

注意 如果选择此选项，当使用导线连接设备，而导线系统与设备上的电气接头系统不匹配时，则会提示您接受接头系统的修改。如果不接受此修改，则无法添加导线。设备系统（仅确定显示设备的方式）不会受到影响。

始终连接零件，并修改零件的系统以与现有系统相匹配

选择“自动匹配并进行连接”。

注意 如果选择此选项，当使用导线连接设备，而导线系统与设备上的电气接头系统不匹配时，仍可以添加导线。将自动修改设备上的接头系统。设备系统（仅确定显示设备的方式）不会受到影响。

标准和自定义零件尺寸

可以指定在布局过程中对零件使用自定义尺寸，也可以仅允许使用零件目录中已定义的零件尺寸。例如，创建管道布局时，所需夹角的弯头可能与零件目录中的所有弯头都不匹配。此时，在布局中可以自动创建自定义夹角的弯头。

如果使用自定义尺寸，所创建的任何自定义零件仅在当前图形中可用，且不将其保存到零件目录中以供将来使用。如果您的设计定期需要自定义尺寸，请参见[自定义基于目录的内容](#)（位于第 605 页）。

配置零件选择



- 1 单击 ➤ “选项”。
- 2 在“选项”对话框中，单击“MEP 布局规则”选项卡。

3 在“零件选择”下，选择要指定的尺寸选项：

如果希望...	则...
仅允许使用零件目录中的标准尺寸	请选择“仅使用目录零件”。
为零件选择自定义尺寸之前显示提示	请选择“需要非标准零件时提示”。如果接受建议的零件，则会创建自定义零件。如果不接受，则会删除所绘制的最后一段。
始终允许对零件使用自定义尺寸	请选择“使用非标准零件”。

定义系统标高



- 单击 ➤ “选项”。
- 在“选项”对话框中，单击“MEP 标高”选项卡。
- 定义标高：

如果希望...	则...
添加标高	单击 ，并指定名称、标高和说明。
编辑标高	选择一个标高。在名称、标高或说明字段中单击，然后编辑文字。
删除标高	选择标高，然后单击 。

可以定义在布局过程中用于系统的标高。可以为同一楼层上的不同系统创建标高，或者为一个建筑中的多个楼层创建标高。还可以在添加零件时手动输入标高，但使用定义的标高可保持精确性并节省时间。

例如，如果希望第一楼层上的所有送风管的标高均为 12'-0"，则请创建一个名称为“Supply - 1st Floor”的 12'-0"标高。在图形中添加风管时可以选择此标高。管路中的所有非垂直风管段和管件将自动放置在 12'-0" 处。

配置工具提示设置

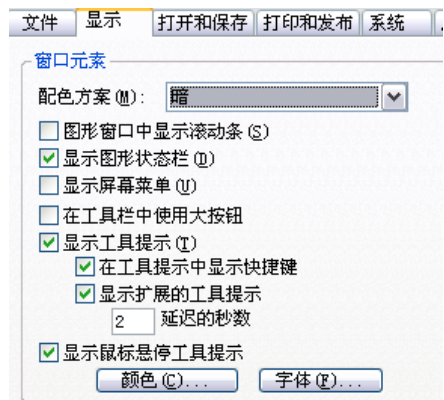
将光标悬停在项目（如菜单、图标或选项板）上时会显示工具提示。通过 AutoCAD MEP 工具提示可以快速了解对象信息，例如对象名称、该对象所指定给的系统及其标高。

指定在 AutoCAD MEP 工具提示中显示的信息



- 单击 ➤ “选项”。

2 在“选项”对话框中，单击“显示”选项卡。



3 在“窗口元素”下，指定所需的工具提示选项。

还可以控制工具提示的颜色、尺寸和透明度。详细信息请参见 AutoCAD 帮助文件中的“‘工具提示外观’对话框”主题。

AutoCAD MEP 捕捉

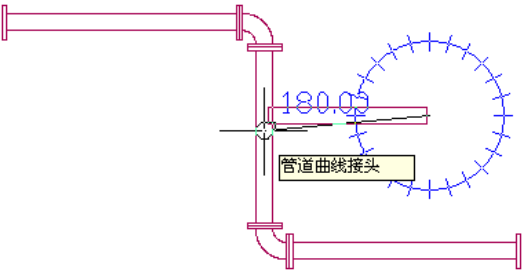
AutoCAD MEP 包含两种类型的捕捉：

- **对象捕捉。**这些捕捉是标准 AutoCAD® 捕捉，使用它们可以将图形点捕捉到其他对象上的几何位置。例如，可以捕捉到一条线的端点或捕捉到两条线的交点。
- **AutoCAD MEP 捕捉。**通过这些捕捉，可以通过智能方式将对象捕捉到其他建筑系统对象，从而创建与现有系统的有效连接。AutoCAD MEP 捕捉可用于图例、风管、管道（也可用于卫浴）、电气和导线槽系统（电缆桥架或套管）。可以使用捕捉快速而精确地绘制完全连接的系统。例如，如果已启用管道的捕捉，则可以绘制管道并将其连接到现有管道管路。将管道捕捉到该管路时，软件会创建一个有效连接，从而可保持管道系统的完整性。

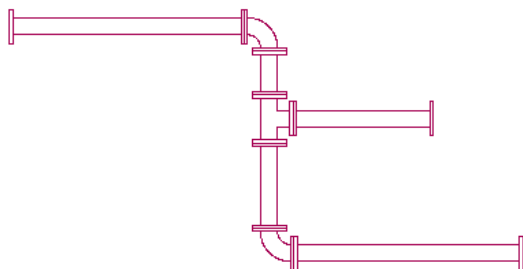
有两种类型的 AutoCAD MEP 捕捉：端点接头（通常仅指接头）和曲线接头。使用端点接头可将新对象连接到现有对象的端点。使用曲线接头可将新对象连接到现有对象中心线上的任意位置。

当使用 AutoCAD MEP 捕捉时，软件会在需要时插入适当管件，如下面的添加管道支管示例所示。

使用管道曲线接头将管道捕捉到现有管路



插入管件后生成的支管



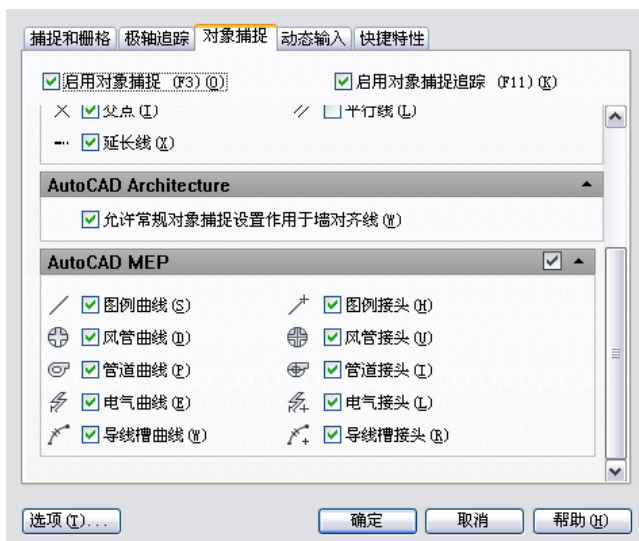
启用 AutoCAD MEP 捕捉后，在将其禁用之前它们将一直处于启用状态。如果使用“添加”命令时捕捉处于禁用状态，则仅会为“添加”命令启用相关 AutoCAD MEP 捕捉。例如，如果所有 AutoCAD MEP 捕捉都处于禁用状态，且您启动了管线“添加”命令，则将启用“管道曲线”捕捉和“管道接头”捕捉。退出管线“添加”命令后，将立即禁用“管道曲线”捕捉和“管道接头”捕捉。

提示 还可以在命令行上输入以下 AutoCAD MEP 捕捉，如果在选择对象过程中缺少接头，这将会很有帮助：SCON（图例接头）、DCON（风管接头）、PCON（管道接头）、ECON（电气接头）、WCON（导线槽接头）、SCUR（图例曲线）、DCUR（风管曲线）、PCUR（管道曲线）、ECUR（电气曲线）和 WCUR（导线槽曲线）。

配置 AutoCAD MEP 捕捉

使用以下过程可启用或禁用 AutoCAD MEP 捕捉。

- 1 在**应用程序状态栏**上，在 （对象捕捉）上单击鼠标右键，然后选择“设置”。
- 2 在“草图设置”对话框中，单击“对象捕捉”选项卡，然后向下滚动到“AutoCAD MEP”。



- 3 单击以选择要激活的捕捉。也可单击 AutoCAD MEP 标题栏右侧的复选框以一次选中所有捕捉。再次单击该复选框可清除选择所有 AutoCAD MEP 捕捉。

建筑系统中的机械、电气和管道设备

可以通过将机械、电气和管道设备添加到图形中来布局建筑系统设计。在此软件中，设备是指多视图零件或零件。多视图零件会对零件的尺寸和造型进行建模，且可以通过智能的方式连接到 AutoCAD MEP 零件。此软件包含数百种在商业、机构和工业建筑系统中常用的多视图零件。可以在图形中准确地放置这些零件，还可以修改其尺寸、标高或位置。

多视图零件是按类型组织的，并存储在零件目录中。您或您的 CAD 管理员可以自定义零件目录或创建自定义零件以满足公司标准或项目需求。详细信息请参见[关于目录编辑器](#)（位于第 727 页）和[内容生成器](#)（位于第 609 页）。

在绘图任务中可用的零件目录是在初始化系统配置中指定的。详细信息请参见[指定零件目录和基于样式的内容的位置](#)（位于第 68 页）。

在 AutoCAD MEP 图形中参照的建筑图形可以包含像多视图零件一样有用的多视图块零件。多视图块和多视图零件的类似之处在于，可从不同方向（如等轴测视图或正交视图）查看多视图块。但是，无法在建筑系统中以智能方式连接多视图块。然而，可以将多视图块转换为多视图零件，然后将工程信息和接头指定给它们，以在建筑系统中使用。

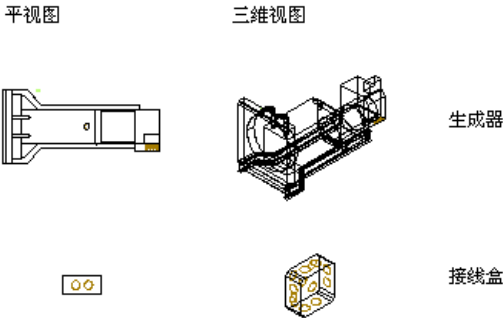
例如，在 HVAC 工作空间中，参照图形可能包含要连接到 HVAC 管网的排风格栅多视图块。可以将格栅转换为含有风管连接的多视图零件。同样，管道图形可能包含要连接到管道系统的洗涤槽多视图块。可以将洗涤槽转换为多视图零件，然后指定供水接头和排水接头。详细信息请参见[将多视图块转换为基于块的零件](#)（位于第 701 页）。

关于电气设备

与设备、配电盘和导线不同，电气设备不涉及到电路。只需将设备连接到物理导线槽（例如套管和电缆桥架）即可。在有些情况下（例如接线盒），电气目录中提供设备和多视图零件。接线盒设备涉及到电路并连接到导线。接线盒多视图零件与套管相连接。

电气图通常以二维视图显示，其中设备和配电盘使用符号表示，而导线使用单线表示。在平面图中，电气多视图零件按比例显示实际零件几何图形。可以用三维视图显示设备。例如，您可能要显示包含建筑的电气设备、套管和电缆桥架的三维模型。在此情况下，可以在三维视图中显示对象的真实几何图形。

电气设备的示例

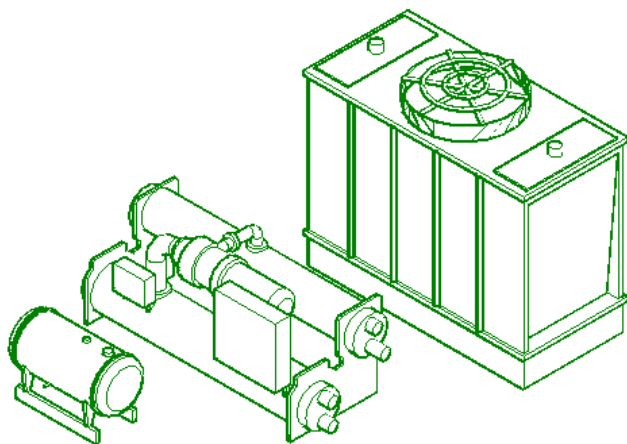


详细信息请参见[添加电气设备](#)（位于第 398 页）或[修改电气设备](#)（位于第 421 页）。

关于管道设备

此软件包括一个管道零件目录，其中包含具有各种尺寸的数百种零件。从冷水机组和冷却塔等大型设备到阀门和防火喷头的小型构件，各种管道多视图零件应有尽有。下例显示了等轴测视图中的管道多视图零件。

从左至右：火管锅炉、离心式冷水机组和冷却塔



可以将多视图零件从一种类型修改为另一种类型（位于第 307 页）。例如，可以将球阀修改为蝶阀。在零件目录中，将零件分成多种类型，例如阀门。将“阀门”类型分成多个子类型，例如球阀、蝶阀、闸阀和截止阀。

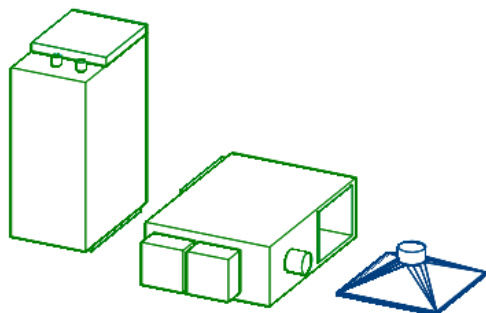
详细信息请参见[添加管道设备](#)（位于第 272 页）或[修改管道设备](#)（位于第 306 页）。

关于机械设备 (HVAC)

此软件包括一个 HVAC 零件目录，其中包含具有各种尺寸的数百种零件。从屋顶式空调机组等大型构件到格栅等小型构件，各种零件类型应有尽有。对于某些 HVAC 零件，例如风道末端装置和变风量空调末端，可以指定流量值；这些值可用来计算风管尺寸。

下例显示了等轴测视图中的机械多视图零件（HVAC 域）：

从左至右：加热炉、变风量空调末端和天花板散流器



详细信息请参见[添加 HVAC 设备](#)（位于第 185 页）或[修改 HVAC 设备](#)（位于第 219 页）。

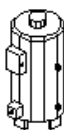
关于管道设备和卫浴装置

此软件包括一个管道零件目录，其中包含具有各种尺寸的数百种零件。从泵和热水器等管道设备到地漏、抽水马桶和洗涤槽等卫浴装置，各种零件类型应有尽有。以下显示了一些示例。

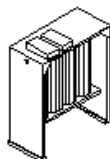
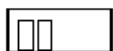
管道设备

平视图

三维视图



热水锅炉

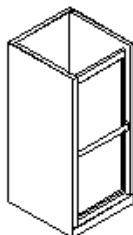
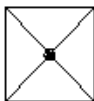


装在机架上的水过滤系统

卫浴装置

平视图

三维视图



矩形浴室隔间



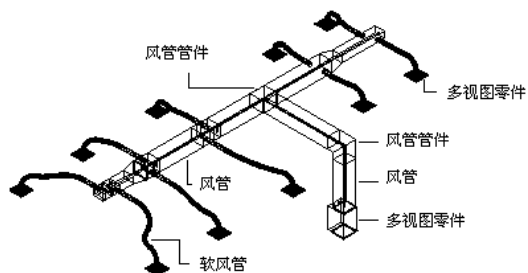
椭圆形洗脸盆

详细信息请参见[添加管道设备和卫浴装置](#)（位于第 460 页）或[修改管道设备和卫浴装置](#)（位于第 468 页）。

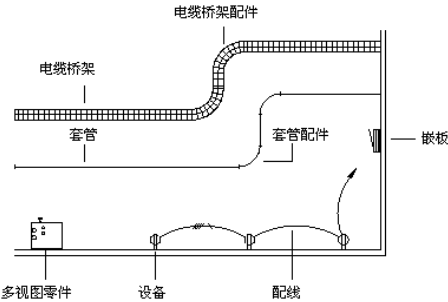
使用基于目录的内容

建筑系统通常由已制造的成品构件组合而成。随 AutoCAD MEP 提供的零件目录包含大量的零件集合，可在设计过程中使用。可以查询零件目录以便选择零件，检索零件以集成到设计中，以及在目录中存储创建的零件以供将来使用。

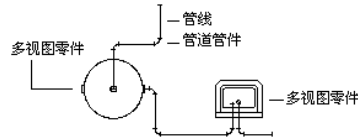
机械系统的零件



电气系统的零件



管道系统的零件



下列零件目录以公制和英制单位提供：

- 电缆桥架
- 套管
- 风管
- 用于所有建筑系统规程的多视图零件
- 管道

此软件还包含设备、配电盘、管道管件、阀门和图例的基于样式的内容。

注意 美国公制内容是根据美国总务管理局 (GSA) 公制设计标准进行开发的。英国和通用公制内容是根据英国标准协会 (BSI) 公制设计标准进行开发的。

设计系统时，可用的零件和基于样式的内容取决于您在“选项”对话框的“MEP 目录”选项卡上指定的目录和内容位置。（详细信息请参见[指定零件目录和基于样式的内容的位置](#)（位于第 68 页）。）如果所需的零件不可用，则可使用随软件提供的工具创建包含自定义零件的自定义目录。

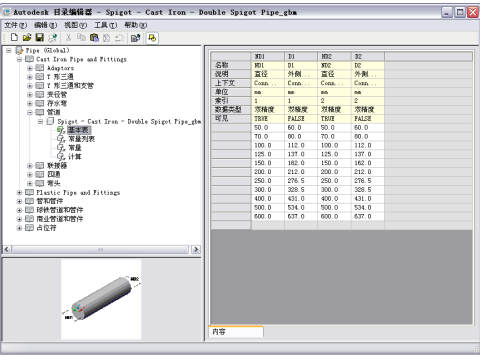
相关信息 有关创建参数化内容或基于块的内容的详细信息，请参见[使用参数化零件](#)（位于第 612 页）或[使用基于块的零件](#)（位于第 701 页）。

重要信息 为了加快升级到更高版本的 AutoCAD MEP 的过程，请将所有自定义零件添加到自定义目录。不要将自定义零件添加到随软件提供的目录中。这样，升级时，可以轻松地将所有自定义目录内容作为一个整体移动到更高版本的目录文件夹中（随软件提供的更高版本的目录所在的位置）。如[指定零件目录和基于样式的内容的位置](#)（位于第 68 页）中所述，如果为一个域指定了多个目录，则在布局过程中可以使用这两种类型的目录。

存储和参照目录零件的方式

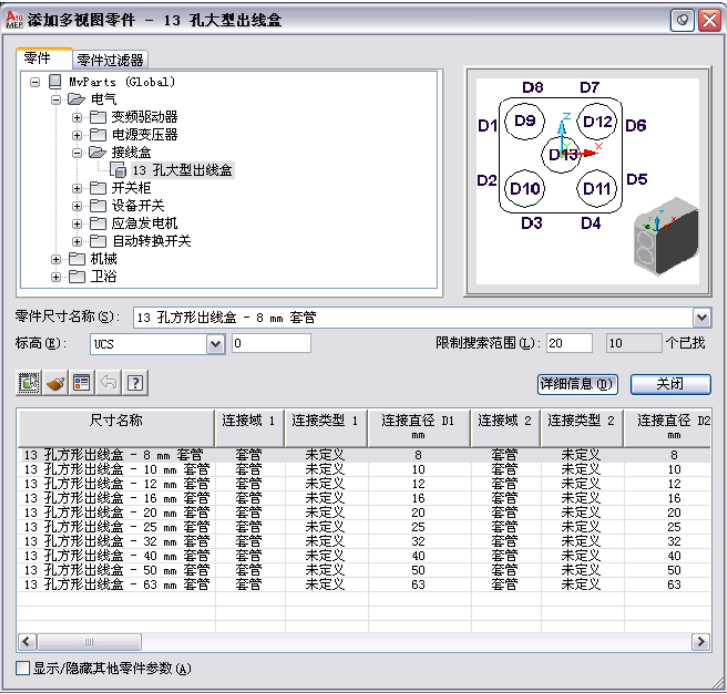
通常，将 AutoCAD MEP 零件目录组织到按相关零件分组的章节文件夹中。存储各个零件尺寸的零件族位于这些章节内。零件族是一个相关零件尺寸组。下例显示了管道零件目录的组织结构。

美国英制管道零件目录的示例



注意 管道零件目录的组织结构因运行 AutoCAD MEP 所使用的配置的不同而异。详细信息请参见[管道零件目录](#)（位于第 248 页）。

可以通过“添加”对话框和“修改”对话框来浏览零件目录，从而您能够直接访问当前可集成到设计中的零件。从零件目录中选择零件时，表示您正在选择在零件族中定义的特定零件尺寸。



在“添加多视图零件”对话框和“修改多视图零件”对话框中，也可以使用“零件过滤器”选项卡指定零件特性，以便查询零件族从而找到特定零件尺寸。可以通过单击“详细信息”来查看零件族中可用的零件尺寸。可用的零件尺寸在一个易于导航的零件尺寸表中显示。选择“显示/隐藏其他零件参数”可显示表中的所有参数。

注意 “可见”属性最初是在“内容生成器”中的“尺寸参数”对话框中的“参数配置”视图中设置的。详细信息请参见[尺寸参数属性](#)（位于第 80 页）。

定义目录零件的方式

目录零件是由存储零件信息的相关文件或定义文件定义的：

- DWG 文件。**该图形存储定义外观的模型几何图形并支持零件的显示。
- BMP 文件。**存储零件的预览图像，这有助于在选择零件过程中识别零件。
- XML 文件。**可扩展标记语言 (XML) 文件存储零件尺寸和定义零件的其他零件特性。

目录中的每个零件族都包含对相关定义文件的参照。如果缺少某个文件，则无法定义该零件，且该零件在选择零件过程中不可用。这些定义文件保存在 ProgramData\Autodesk\MEP 2010\chs\AEC Content 目录中的相关目录文件夹中。

注意 AutoCAD MEP 提供一个目录编辑器，CAD 管理员或高级用户可使用该编辑器浏览和编辑目录或将零件内容添加到零件目录中。详细信息请参见[关于目录编辑器](#)（位于第 727 页）。

零件尺寸

若要了解各个零件尺寸如何与零件的定义文件相关，那么了解零件数据在 XML 文件中的定义方式就很重要。存储在 XML 定义文件中的零件数据包含两种特性类型：通用参数和尺寸参数。

通用参数对所有零件尺寸保持不变。它们在零件族中定义一次并由所有零件尺寸共享。如果修改某个通用参数，则所有零件尺寸都会随之更新。通用参数包括域、类型和子类型。下例显示了机械、电气和管道零件尺寸的通用参数。

- **机械：**6 x 4 英寸矩形地板百叶风口零件尺寸的通用参数如下所示：

风管构件	风道末端装置	矩形地板百叶风口

- **电气：**13 孔大型出线盒 - 1 英寸套管零件尺寸的通用参数如下所示：

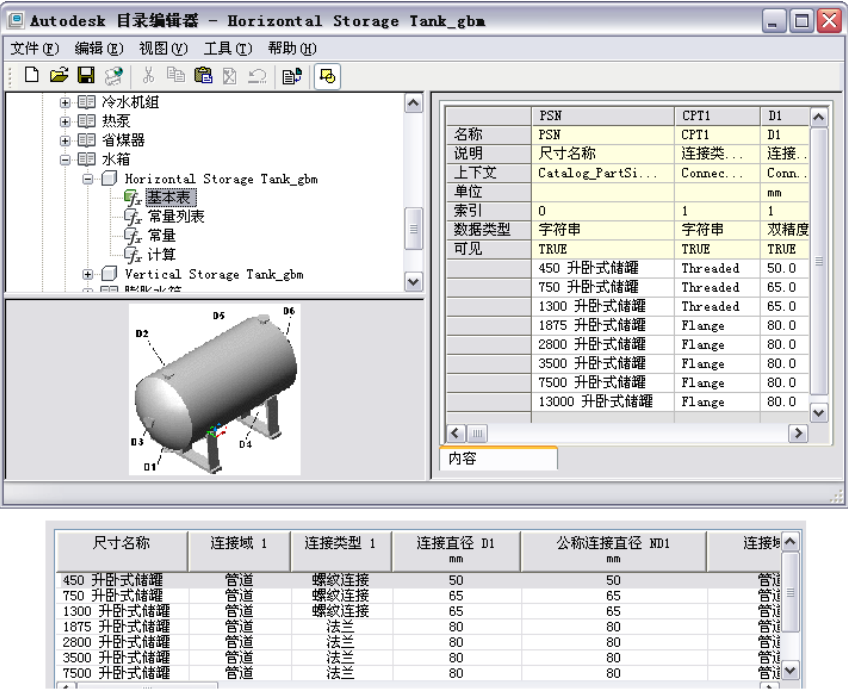
套管构件	接线盒	方形出线盒

- **管道：**5 x 5 英寸矩形地漏零件尺寸的通用参数如下所示：

管道构件	排水管	矩形地漏

尺寸参数包括一组参数属性（例如名称、说明和单位）和参数值（例如尺寸标注和材质类型）。根据尺寸参数在零件族中的存储方法，尺寸参数可以定义一个或多个零件尺寸。不同的存储方法可通过尺寸参数的各种组合定义多种零件尺寸。

在目录编辑器中和“添加”对话框的零件尺寸表中查看零件尺寸



尺寸参数属性

参数属性是由许多固定值和可扩展值定义的。属性值由 AutoCAD MEP 指定，并且无法修改；但是，必须为添加的自定义数据参数指定属性值。无法编辑固定数据值。可扩展数据值可以基于某个预定义的值列表进行修改，或者进行扩展以适应用户定义的值。下表显示了用于定义尺寸参数的参数属性。

属性	数据类型	示例
名称	可扩展	D1、A2、用户定义
说明	可扩展	直径 D1、角度 A2、用户定义
上下文	固定	连接端口直径、路径角度
索引	固定	0、1、2、3
数据类型	固定	双精度型、整型、布尔型、字符串型
可见	固定	真、假
单位	可扩展	英寸、英尺、毫米、米、度

尺寸参数存储类型

尺寸参数可分为四种数据类型，也称为“存储类型”。每种存储类型都具有独特的特征，这些特征确定了使用尺寸参数定义零件的方式。

基本表。将每个参数存储为一个单独的列。跨多列的一整行定义某个特定零件尺寸的相关参数。所有参数列必须具有相同数量的值。

常量列表。将每个参数存储为一个单独的列表，并可与其他值列表组合使用以定义多个零件尺寸。每个参数列表都是独立的，且具有无限数量的值。

常量。将每个参数存储为一个单独的值，对于所有零件尺寸，该值保持不变。

计算。将每个零件参数存储为一个公式。根据为零件尺寸指定的其他值为每个参数计算值。

默认零件

默认零件是在布局风管和管道的管路或电缆桥架和套管的线路时，由软件自动插入的零件。可以在布局过程中修改默认零件。

如果在设计中使用系统，则可以为每个系统定义不同的默认零件。在布局过程中，如果需要添加一个未定义默认值的零件，则软件会提示您选择一个要使用的零件。

详细信息请参见：

- 风管： [为布局指定默认零件](#)（位于第 171 页）
- 管道： [配置尺寸范围](#)（位于第 267 页）
- 电缆桥架和套管： [指定电缆桥架或套管的默认零件](#)（位于第 362 页）

还可以为卫浴系统定义指定默认情况下所使用的管道管件。详细信息请参见 [为卫浴系统定义指定默认管件](#)（位于第 454 页）。

将建筑构件输入到 AutoCAD MEP 2010 中

AutoCAD MEP 2010 可以输入最初在 Autodesk Inventor 中生成的内容。通过此功能，能够创建可轻松传输到 MEP 图形中的自定义内容。

Autodesk Inventor 中的输出要求

为了将建筑构件正确地输入 AutoCAD MEP 2010 中，必须在 Autodesk Inventor 中对该构件的输出进行准备，并将其另存为建筑构件的 Autodesk 交换文件 (*.adsk)。有关详细信息，请查阅《Inventor 用户指南》。

在将 Inventor 建筑构件输入 AutoCAD MEP 2010 中时，可以选择是以多视图零件、多视图块还是块的形式输入该构件。有关输入过程中修改 UCS 的详细信息，请参见 AutoCAD Architecture 帮助中的输入期间修改 UCS。

输入 Inventor 内容

- 1 单击“插入”选项卡 ► “内容”面板 ► “内容浏览器”下拉菜单 ► “建筑构件” .
- 2 在“输入建筑构件”对话框中，选择要输入的 Autodesk 交换格式文件 (*.adsk)。
- 3 选择是要以多视图零件、块还是多视图块的形式输入构件。

此时“输入”对话框打开，在插入过程中可以在该对话框中指定多视图零件、块或多视图块的名称和说明，以及修改它们的方向。



4 在插入单个零件时，查看器中的图像将是所插入的零件（即，前视和俯视等）。这会在任何轴测视图中插入三维零件。

如有必要，请在预览窗口中使用 ViewCube 在所需的视图中显示构件。

5 使用“旋转”按钮，在将模型插入到图形中时，围绕 X、Y 或 Z 轴旋转模型。

6 选择要在其中放置零件的目录章节，然后单击“添加”。

根据构件的插入形式，在 AutoCAD MEP 2010 中编辑构件所用的选项会有所变化。有关多视图零件的信息，请参见[基于块的零件的行为](#)（位于第 704 页）；有关多视图块的信息，请参见多重视口图块。有关块的信息，请参见 AutoCAD 联机帮助中的“创建和使用图块（符号）”。

使用基于样式的内容

使用样式的对象称为基于样式的内容。样式是一种参数集，您可以将其指定给对象以确定这些对象的外观或功能。AutoCAD MEP 中使用样式的对象包括图例、设备、配电盘和管道管件。样式定义了基于块的传统对象不具有的其他行为。例如，符号样式确定符号在不同视图中的外观，修剪连接线的方式，以及用于创建智能建筑系统的智能接头的位置和类型。

定义新的对象样式可以创建基于样式的内容。可将样式指定给对象的具有相同特征的所有实例。例如，可以将一种符号样式指定给所有三向浮阀，而将另一种符号样式指定给所有三向气动阀。

可以定义基于样式的内容的外观，只需将基于块的图形指定给样式的特定视图即可。这样，您可以将基于块的传统对象（例如符号）转换为 AutoCAD MEP 中可使用的内容。第三方供应商提供了数百种附加的基于块的对象。许多建筑产品制造商提供了基于块的符号的详细目录，且现在许多设计部门销售基于块的自定义符号库。由于可以创建新样式，因此能够轻松地将符号库转换为基于样式的内容并自定义 AutoCAD MEP 以满足您的需求。

使用基于样式的内容的关键是以逻辑方式组织内容。可以将基于样式的相关内容组织到库中，并将这些库分类为更小的相关内容子集。若要了解 AutoCAD MEP 中可用于基于样式的内容的操作、命令和选项，则了解基于样式的内容在图形中存储和参照的方式非常重要。使用基于样式的内容的关键是了解样式定义。

注意 有关创建基于样式的内容的信息，请参见[自定义基于样式的内容](#)（位于第 565 页）。

存储和参照基于样式的内容的方式

在 AutoCAD MEP 中，图例、设备、配电盘和管道管件都是基于样式的内容。每个基于样式的内容都是由一个样式定义的。可以使用样式管理器或软件提供的多种转换工具中的一种来创建样式定义。（详细信息请参见[自定义基于样式的内容](#)（位于第 565 页）。）可以将基于样式的内容存储在单个图形中；但是，最好将基于样式的内容存储在库中，可以通过软件中的对话框和工作表对这些库进行分类或访问。

样式定义与 AutoCAD® 块定义类似，AutoCAD® 块定义由与该块相关联的所有信息组成。样式定义存储与某个基于样式的内容相关联的所有信息。块定义和样式定义之间的主要差异在于，块定义仅存储与外观相关的信息，而样式定义存储与功能和行为相关的其他信息。例如，某个基于块的传统符号定义存储符号的几何图形。基于样式的符号定义存储每个观察方向下符号的几何图形。它还指定连接线的修剪方式，定义用于创建智能建筑系统的智能接头的位置和类型，并确定符号的显示特性。有关定义样式的详细信息，请参见[配置样式](#)（位于第 568 页）。

将基于样式的内容添加到图形中时会参照样式定义。AutoCAD MEP 不会将信息从样式定义复制到绘图区域中，而会在基于样式的内容和样式定义之间建立一个链接。如果修改了样式定义，则所有参照都会更新。

可以将基于样式的内容存储到库中。通常，图形会包含一些重复绘制的符号，如图例、设备、配电盘和管道管件。通过基于样式的内容库，无需重画对象或在图形之间复制和粘贴对象。可以创建基于样式的内容，并将相关内容存储在充当库的单个图形文件中。将该图形文件（或库）与“选项”对话框中的图形相关联，从而可以通过“添加”对话框、“修改”对话框和“选择”工作表（从“特性”选项板访问）对其进行访问。详细信息请参见[指定零件目录和基于样式的内容的位置](#)（位于第 68 页）。

基于样式的内容的正交视图和等轴测视图

基于样式的内容可以有不同的外观，具体取决于显示模式和观察方向。样式具有视图指定，这种视图指定可将某个特定视图块指定给某个显示模式的每个观察方向。例如，某个符号在平面图中俯视时显示一个外观，而在平面图中左视时显示另一个外观。详细信息请参见 [AutoCAD MEP 显示](#)。

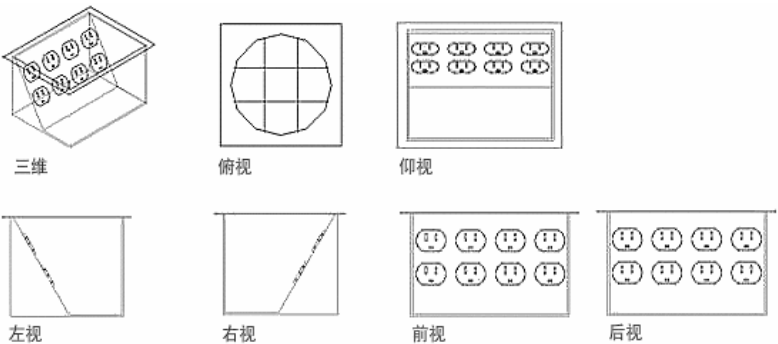
在平面显示模式下，可以在正交视图和等轴测视图中将外观指定给基于样式的内容。二维平面图是用于表示设计布局所创建的最常用图形类型。可以在 AutoCAD MEP 中创建正交二维平面图和等轴测二维平面图。

使用基于样式的内容的平面图和等轴测视图时，有两种模式可用于创建、添加和修改基于样式的内容。

- **正交模式。**在标准正交绘图观察方向（俯视、仰视、前视、后视、左视、右视和三维）上工作。
- **等轴测模式。**使用相关联的等轴测旋转（向上、向下、向左和向右），在标准绘图等轴测平面（左、上和右）中工作。

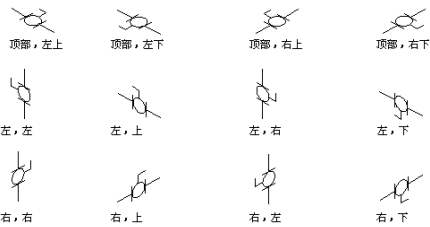
对于基于样式的内容的每个视图，必须创建其他视图块并将其指定给样式定义中的某个特定视图。指定的视图确定基于样式的内容在图形中的外观。对于正交视图，可以创建六个平面/立面视图块并分别将它们指定给每个正交视图，或者使用一个三维模型来表示该正交视图。有关视图设置的信息，请参见[定义样式视图](#)（位于第 570 页）。

正交视图方向（以暗装双孔插座为例）



对于等轴测视图，应该为每个基于样式的内容创建十二个视图块。

等轴测视图方向



创建或编辑基于样式的内容时，可在“样式定义”对话框中的“视图”选项卡上指定模式。在“正交”模式下，可以将视图块指定给每个正交视图方向。在“等轴测”模式下，可以将视图块指定给每个等轴测平面的每个等轴测旋转。详细信息请参见[定义样式视图](#)（位于第 570 页）。

添加或修改基于样式的内容时，可在“特性”选项板、“添加”对话框或“修改”对话框中指定模式。在“正交”模式下，可以在俯视图中绘制布局，在平面图中添加基于样式的内容，然后修改观察方向以从底部、前面、后面、左侧、右侧或在三维中查看布局和基于样式的内容。在“等轴测”模式下，可以在不同的等轴测平面上绘制布局并使用适当的等轴测旋转插入基于样式的内容。

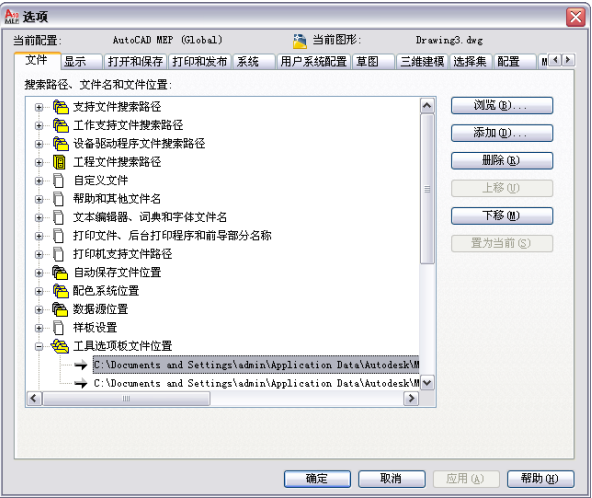
使用工具选项板

AutoCAD MEP 包含组织到规程特定的工具选项板和常用工具选项板中的大量工具。例如，有几个包含文档工具（如用于注释和详图索引的那些工具）的工具选项板。还有包含用于机械、电气、管道、图例和卫浴设计的工具的许多工具选项板。浏览选项板：

- 单击“常用”选项卡 ➤ “构建”面板 ➤ “工具”下拉菜单 ➤ “工具” 。
- 若要浏览随软件提供的工具和工具选项板目录的完整集合，请单击“常用”选项卡 ➤ “构建”面板 ➤ “工具”下拉菜单 ➤ “内容浏览器” 。

工具选项板集是在“工具选项板文件位置”设置中为当前配置指定的工具选项板的集合。

- 1 单击  ➤ “选项”。
- 2 在“选项”对话框中，单击“文件”选项卡。



如果工具选项板集包含大量工具选项板，则可以为当前配置创建工具选项板组，并在这些组内组织工具选项板中的选项板。这样，您可以显示工具选项板集中的所有选项板，或仅显示一个组中的那些选项板，从而根据需要在工具选项板组之间切换。随软件提供的配置为工具选项板定义了几个工具选项板组，其中包括 HVAC、管道、电气、卫浴、图例和建筑。

如果在某个项目中工作，则工具选项板集还包含该项目的工具选项板组。将某个项目设置为当前项目时，软件会将项目特定的工具选项板的 AutoCAD® 工具目录 (ATC) 文件位置追加到该工具选项板集的路径中。关闭当前项目或将另一个项目设置为当前项目时，软件会从此路径中删除该项目特定的工具选项板。

您或您的 CAD 管理员可以自定义现有工具选项板和工具，也可以创建新的工具选项板和工具。还可以对工具选项板集进行自定义。详细信息请参见[自定义工具选项板](#)（位于第 743 页）或[自定义工具](#)（位于第 745 页）。

打开工具选项板集

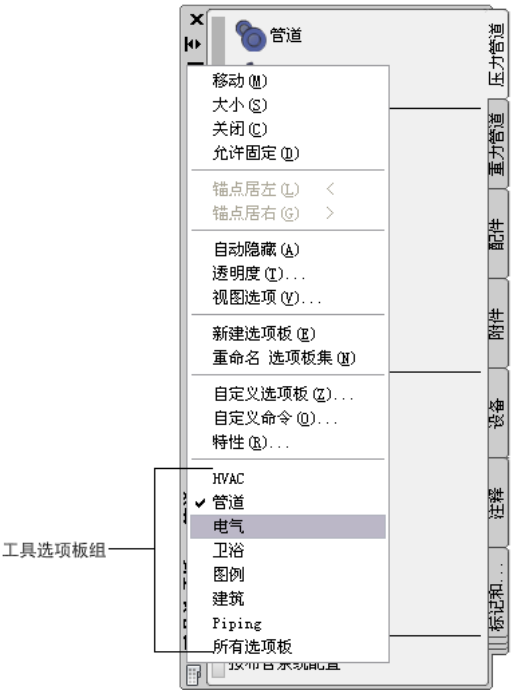
使用下列任一方法可打开为当前配置指定的工具选项板集：

- 单击“常用”选项卡 ➤ “构建”面板 ➤ “工具”下拉菜单 ➤ “工具” .
- 按 **Ctrl+3**

修改工具选项板集中的活动组

- 1 在工具选项板集的标题栏上，单击 （特性）。
- 2 在关联菜单上，选择要显示的工具选项板组。

HVAC 工具选项板示例



修改工具选项板集的外观

工具选项板集有多个显示选项，可以根据设计系统配置对其进行设置。

固定工具选项板集

- 1 在工具选项板集的标题栏上，单击 （特性），然后单击“允许固定”。
- 2 单击标题栏，然后将工具选项板集拖动到屏幕的一侧。
软件将显示预览图形，以指示所固定的工具选项板集的建议位置。
- 3 当工具选项板集处于所需的位置时，松开鼠标键。

若要浮动选项板，请单击顶部附近的选项板并将其拖动到绘图区域中。

隐藏工具选项板集

如果启用工具选项板集的自动隐藏功能，则将指针设备从工具选项板集移开时，软件会隐藏工具选项板集上除标题栏外的全部内容。这样，在不使用工具时可查看设计提供更大的空间。

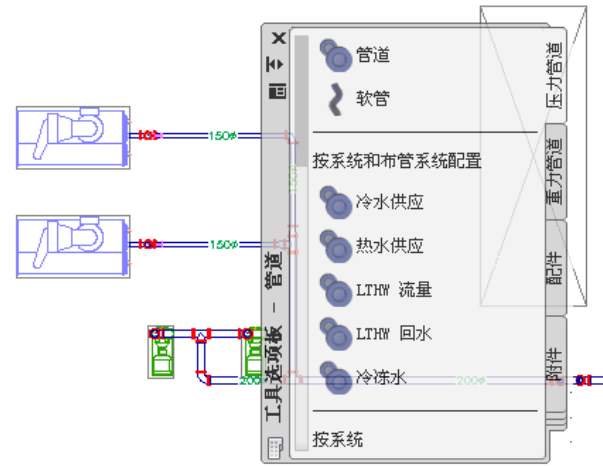
若要启用自动隐藏功能，请单击工具选项板集标题栏上的 （自动隐藏）。在此模式下，可以通过将指针设备悬停在标题栏上来重新显示工具选项板集。

若要禁用自动隐藏功能，请再次单击 （自动隐藏）。

调整工具选项板集的透明度

通过对工具选项板集应用透明度，可以在显示工具选项板集的同时在其下方保留一个图形视图。

应用透明度后的工具选项板集



注意 如果选项板已**固定**或者启用了硬件加速，则透明度将不可用。

调整工具选项板集的透明度

- 1 在工具选项板集的标题栏上，单击（特性），然后单击“透明度”。
- 2 在“透明度”对话框中，调整透明度。

如果希望...	则...
增加透明度	将滑块向右拖动。
降低透明度	将滑块向左拖动。
禁用透明度	选择“禁用窗口透明度”。

修改工具的外观

可以使用以下方式修改工具的外观：

- 增大或减小工具图像的尺寸
- 修改工具的显示和排列方式。可以通过以下三种方式显示工具：仅显示图标；显示文字和图标；包含图标和文字的单栏列表视图。

使用三种不同视图显示的同一工具选项板



有几个因素可能会影响为工具选择的外观，如对增加绘图空间的需求，对工具的熟悉程度，以及工具图像的复杂程度。例如，新用户可能会选择在单栏列表中使用小图像显示工具，此方式有助于提供工具名以及图像。但是，有经验的用户可能会选择使用中等大小的图像且不显示名称来显示工具，以最大化绘图空间。

修改一个或多个工具选项板的外观

- 1 如果仅希望修改一个工具选项板的外观，请打开该选项板。
- 2 在当前打开的选项板上单击鼠标右键，然后单击“视图选项”。
- 3 向左拖动“图像大小”滑块以减小工具图像的尺寸，或向右拖动以增大工具图像的尺寸。
- 4 选择一种外观：

如果希望...	则请选择...
仅查看工具图像	“仅图标”作为“视图样式”。

如果希望...	则请选择...
查看工具图像和名称	“图标和文字”作为“视图样式”。
在单栏列表中显示工具图像和名称	“列表视图”作为“视图样式”。

5 选择修改的范围：

如果希望...	则请选择...
仅将修改应用于当前选项板	“当前选项板”作为“应用于”。
将修改应用于工具选项板集中的所有选项板	“所有选项板”作为“应用于”。

使用“特性”选项板

“特性”选项板用于集中查看对象特性。可以查看有关样式、尺寸、位置、特性集数据和对象的其他重要特征信息。通常，在执行 AutoCAD MEP 任务期间，您会将“特性”选项板保持为打开状态。

打开“特性”选项板

使用下列方法之一打开“特性”选项板：

- 单击“常用”选项卡 ➤ “构建”面板 ➤ “工具”下拉菜单 ➤ “特性” 。
- 按 Ctrl+1。
- 选择图形中的对象，单击鼠标右键，再单击“特性”。
- 双击图形中的对象。

使用“特性”选项板修改对象特性

可以使用“特性”选项板同时修改一个或多个对象的特性。但是，请记住下列规则：

- 仅将修改应用于所选对象。不会将修改应用于系统中的其他连接对象。
- 同时修改多个对象时，仅可以修改可编辑且对于所有选定对象都具有相同的名称、类别和可能值的特性。不具有相同名称和类别的特性不会在选项板上显示。如果所显示的特性的值对于这些对象是相同的，则选项板会显示该值；否则，将显示“*变化*”。

使用“特性”选项板修改显示特性

通过调整对象的各个显示构件（如等高线和中心线）的设置，可以使用“特性”选项板上的“显示”选项卡控制对象的图形特性。在此选项卡上所做的修改将立即在当前有效的显示模式（如“平面”或“模型”）下显示，并且还可以选择将修改应用于其他显示模式。详细信息请参见在[“特性”选项板上修改基于标高的显示构件](#)（位于第 142 页）。

修改“特性”选项板的外观

“特性”选项板有多个显示选项，可以根据设计系统配置对其进行设置。

固定“特性”选项板

- 1 在“特性”选项板的标题栏上，单击 （特性），然后单击“允许固定”。
- 2 单击标题栏，然后将选项板拖动到屏幕的一侧。
软件将显示预览图形，以指示所固定的选项板的建议位置。
- 3 当选项板处于所需的位置时，松开鼠标键。

若要浮动选项板，请单击顶部附近的选项板并将其拖动到绘图区域中。

隐藏“特性”选项板

如果启用“特性”选项板的自动隐藏功能，则将指针设备从“特性”选项板移开时，软件会隐藏“特性”选项板上除标题栏外的全部内容。这样，在不使用该选项板时可查看设计提供更大的空间。

若要启用自动隐藏功能，请单击“特性”选项板标题栏上的 （自动隐藏）。在此模式下，可以通过将指针设备悬停在标题栏上来重新显示选项板。

若要禁用自动隐藏功能，请再次单击 （自动隐藏）。

调整“特性”选项板的透明度

通过对“特性”选项板应用透明度，可以在显示“特性”选项板的同时在其下方保留一个图形视图。

注意 如果选项板已[固定](#)或者启用了硬件加速，则透明度将不可用。

调整“特性”选项板的透明度

- 1 在“特性”选项板的标题栏上，单击 （特性），然后单击“透明度”。
- 2 在“透明度”对话框中，调整透明度。

如果希望...	则...
增加透明度	将滑块向右拖动。
降低透明度	将滑块向左拖动。
禁用透明度	选择“禁用窗口透明度”。

使用系统

在 AutoCAD MEP 中，系统是代表真实建筑系统的已连接零件的网络。通过在整个系统中保持相同的外观和风格，可将已连接的零件作为一个整体进行操作。例如，风管、管道、管件和设备等已连接零件的网络可以表示一个送风系统；或者，套管、导线、设备和配电盘等已连接零件的网络可以表示一个供电系统。

如果某些特性对已连接零件网络内的所有零件保持不变，系统会存储这些特性。在设计布局过程中使用系统时，新零件会继承当前系统的特性默认值，如尺寸和造型。这样，可快速一致地对零件进行布局。通过同时将修改应用于整个零件网络，使用系统可更轻松地修改已连接的零件。

在项目标准中包含系统具有以下几种益处：

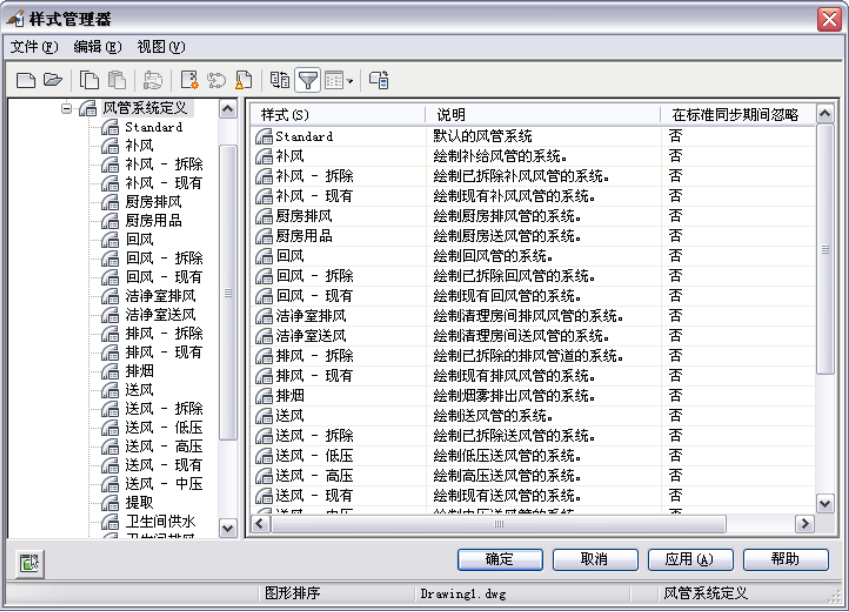
- 能够在—个图形中定义和使用多个系统。
- 可以在布局过程中将默认系统特性应用于构件，这样可节省时间并保持一致性。
- 通过显示模式可更轻松地管理设计图形中的零件。
- 对系统成组可管理—个图形中的整个建筑模型。

在设计布局过程中可以根据需要创建系统。但是，建议在项目开始时定义—系列系统，并在项目的使用过程中对其进行维护。AutoCAD MEP 根据常用行业标准提供了一组预定义系统。每个系统都有默认定义，包括系统缩写、图层索引和显示特性。

电气系统和管道系统也按系统类型进行分类。系统类型控制相关系统的独特行为。在电气系统中，系统类型控制诸如极数等特性。在管道系统中，系统类型控制管道尺寸、管件方向和卫浴装置连接。

系统是基于样式的，因此，可以通过样式管理器对其进行访问。

风管系统



系统是通过 AutoCAD MEP 样板加载的。如果未使用 AutoCAD MEP 样板，则可以使用样式管理器从其他图形输入系统定义。可以在 System Definitions.dwg 中找到其他系统定义，该文件位于以下文件夹的子文件夹中：
\\ProgramData\\Autodesk\\MEP 2010\\chs\\Styles。有关在图形之间共享系统定义的详细信息，请参见[在图形之间复制系统](#)（位于第 96 页）。

本部分的主题介绍了有关使用应用于所有建筑系统规程的系统的信息。有关规程特定的信息，请参见：

- [配置风管系统定义](#)（位于第 173 页）
- [配置系统定义](#)（位于第 268 页）
- [创建电气系统定义](#)（位于第 346 页）
- [配置卫浴系统定义](#)（位于第 453 页）

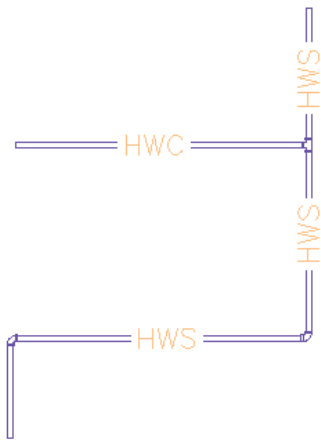
■ 创建图例系统定义（位于第 493 页）

有关样式管理器的附加信息，请参见 [AutoCAD Architecture 帮助中的样式管理器](#)。

关于系统组

系统组将相关的系统相关联，但不修改各个系统的特性。这样，您能够在一个图形内连接不同的系统，同时保持显示灵活性。可以定义要包含任意数量的单个系统的系统组。

例如，假设您要将在一个循环热水管道连接到一个热水供水管道。请将这两个系统定义都指定给同一个系统组：非饮用水。绘制管路时，可以将循环管道连接到供水管道，且仍有一个已连接的管道系统。以下管路显示了循环管道 (HWC) 是如何连接到供水管道 (HWS) 的。



如果未将这两个系统指定给同一个系统组，然后尝试进行连接，则系统会提示您修改连接管路的系统以与接受管路的系统匹配。如果不修改连接管路的系统，则会插入适当的管件以连接到接受管路，但该系统仍未连接。连接管路不是该系统的一部分，因此对该系统所做的任何修改不会应用于连接管路。

以下示例说明了在机械、电气和管道模块中对系统成组的益处。

- **机械：**如果要设计供热系统，则可以为建筑的每个等温区域创建一个单独的系统，然后将各个系统组合到一起，成为建筑的一个完整的供热系统。
- **电气：**如果要设计供电系统，则可以为建筑内的每个电压额定值创建一个单独的系统，然后将各个系统组合到一起，成为建筑的一个完整的供电系统。
- **管道：**如果要设计卫生污水系统，则可以为建筑的每个楼层创建一个单独的系统，然后将各个系统组合到一起，成为建筑的一个完整的卫生污水系统。

可以根据需要创建系统组，但建议在创建系统时创建它们。

注意 如果允许连接异构系统但尚未定义任何系统组，则连接无效。（如果已启用解决方案提示，则会在无效连接处显示解决方案提示标记。详细信息请参见[零件连接规则](#)（位于第 69 页）和[显示解决方案提示](#)（位于第 547 页）。）如果在布局系统构件后创建系统组，则会动态地更新相关的无效连接，以使其变得有效。

创建系统

重要信息 定义使用灰水或黑水的卫浴管道系统时，需要将系统类型定义为“污水”。如果不定义为“污水”，“计算卫浴管道的尺寸”命令不会将该系统识别为卫浴管道系统，且您将无法计算管路的尺寸。

创建系统

1 在域特定的工作空间内，请执行下列操作之一来打开样式管理器并访问系统定义：

- 单击“管理”选项卡 ➤ “样式和显示”面板 ➤ “样式管理器”下拉菜单 ➤ “HVAC 系统定义” 。
- 单击“管理”选项卡 ➤ “样式和显示”面板 ➤ “样式管理器”下拉菜单 ➤ “管道系统定义” 。
- 单击“管理”选项卡 ➤ “样式和显示”面板 ➤ “样式管理器”下拉菜单 ➤ “电气系统定义” 。
- 单击“管理”选项卡 ➤ “样式和显示”面板 ➤ “样式管理器”下拉菜单 ➤ “卫浴系统定义” 。
- 单击“管理”选项卡 ➤ “样式和显示”面板 ➤ “样式管理器”下拉菜单 ➤ “图例系统定义” 。

2 创建新系统：

如果希望...	则...
使用默认特性创建系统	在“样式管理器”的左侧窗格中，在“系统定义”上单击鼠标右键，然后单击“新建”。
从现有系统创建系统	在“样式管理器”的左侧窗格中，在要复制的系统上单击鼠标右键，然后单击“复制”。在副本上单击鼠标右键，然后单击“粘贴”。

3 输入新系统的名称和说明，然后按 *Enter* 键。

4 指定系统的常规特性。要获取帮助，请参见：

- [指定系统的设计规则](#)（位于第 93 页）
- [指定系统的上升/下降样式](#)（位于第 94 页）
- [指定系统的显示特性](#)（位于第 95 页）
- [将注释和文件附着到系统](#)（位于第 96 页）

5 指定系统的任何规程特定的特性。要获取帮助，请参见：

- [配置风管系统定义](#)（位于第 173 页）
- [配置系统定义](#)（位于第 268 页）
- [配置卫浴系统定义](#)（位于第 453 页）
- [创建电气系统定义](#)（位于第 346 页）
- [创建图例系统定义](#)（位于第 493 页）

指定系统的设计规则

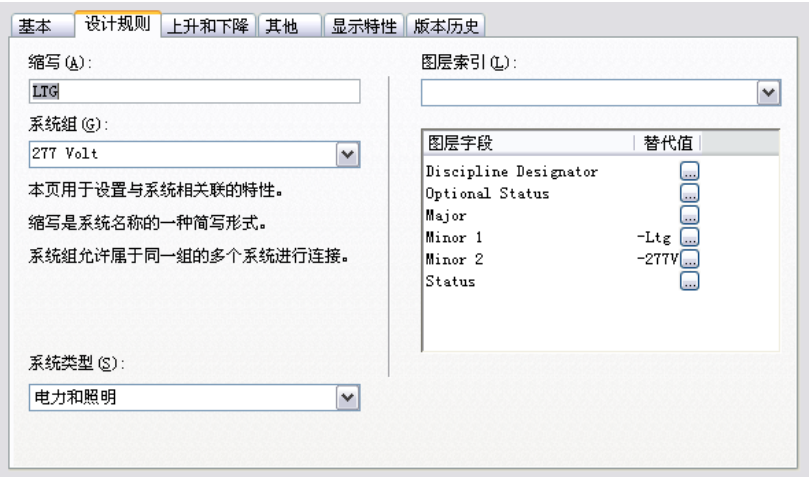
系统定义的设计规则是确定系统的行为和显示的特性。

特性	说明
缩写	标识将零件指定给的系统。这是系统名称的简称，通常为两个或三个字符长。为对象添加标签和创建明细表时，可以使用缩写。
系统组	标识与系统相关联的相关系统组。通过系统组，可以连接不同的系统，同时保持它们各自的系统特性。详细信息请参见 关于系统组 （位于第 91 页）。
系统类型	标识系统的类型。仅在电气系统和管道系统中可用。 “电力和照明”与“电缆桥架”是电气系统中系统类型的两个示例。每个电气系统必须有一个指定的系统类型。 “热水”和“污水”是管道系统中系统类型的两个示例。管道系统并非必须有一个系统类型。但是，使用灰水或黑水的卫浴管道系统必须将“系统类型”指定为“污水”。如果不指定为“污水”，“计算卫浴管道的尺寸”命令不会将系统识别为卫浴管道系统，且您无法计算管路的尺寸。
图层索引	标识系统中的对象所添加到的图层。

指定系统的设计规则

- 1 在域特定的工作空间内，打开样式管理器，然后访问相应的系统定义：
 - 单击“管理”选项卡 ➤ “样式和显示”面板 ➤ “样式管理器”下拉菜单 ➤ “HVAC 系统定义” 。
 - 单击“管理”选项卡 ➤ “样式和显示”面板 ➤ “样式管理器”下拉菜单 ➤ “管道系统定义” 。
 - 单击“管理”选项卡 ➤ “样式和显示”面板 ➤ “样式管理器”下拉菜单 ➤ “电气系统定义” 。
 - 单击“管理”选项卡 ➤ “样式和显示”面板 ➤ “样式管理器”下拉菜单 ➤ “卫浴系统定义” 。
 - 单击“管理”选项卡 ➤ “样式和显示”面板 ➤ “样式管理器”下拉菜单 ➤ “图例系统定义” 。
- 2 在左侧窗格中，选择系统，然后在右侧窗格中，单击“设计规则”选项卡。

用于电气系统定义的“设计规则”选项卡



3 配置设计规则：	
如果希望...	则...
指定系统缩写	输入一个缩写作为“缩写”。
指定系统组	选择或输入一个组名称作为“系统组”。新名称将添加到现有名称列表中。
选择图层索引	选择一个图层索引作为“图层索引”。可用图层索引的列表取决于为图形指定的图层索引样式。 若要创建图层索引替代，请单击适当的“图层字段”旁边的“[...]”，在对话框中选择一个替代值，然后单击“确定”。

4 如果系统定义用于电气或管道，请选择一种系统类型作为“系统类型”。
可用系统类型的列表不可自定义。

指定系统的上升/下降样式

上升符号和下降符号在任何预定义的正交视图（俯视、仰视、左视、右视、前视或后视）中表示布局中垂直段的标高方向。

上升/下降样式定义布局中上升和下降的图形外观。可以将不同的上升/下降样式指定给不同的系统。有关创建上升/下降样式的信息，请参见[上升/下降样式](#)（位于第 578 页）。

指定系统的上升/下降样式

- 1 在域特定的工作空间内，打开样式管理器，然后访问系统定义：
 - 单击“管理”选项卡 ➤ “样式和显示”面板 ➤ “样式管理器”下拉菜单 ➤ “HVAC 系统定义”。
 - 单击“管理”选项卡 ➤ “样式和显示”面板 ➤ “样式管理器”下拉菜单 ➤ “管道系统定义”。

- 单击“管理”选项卡 ➤ “样式和显示”面板 ➤ “样式管理器”下拉菜单 ➤ “电气系统定义”
.
- 单击“管理”选项卡 ➤ “样式和显示”面板 ➤ “样式管理器”下拉菜单 ➤ “卫浴系统定义”
.
- 单击“管理”选项卡 ➤ “样式和显示”面板 ➤ “样式管理器”下拉菜单 ➤ “图例系统定义”
.

2 在左侧窗格中，选择系统，然后在右侧窗格中，单击“上升和下降”选项卡。

3 从列表中选择一种样式作为“上升和下降样式”。

可以根据系统的系统类型从当前图形中选择适当的上升/下降样式。例如，如果系统的系统类型为“电缆桥架”，则可以选择电缆桥架上升/下降样式，但不能选择套管上升/下降样式。

注意 对于已绘制现有管路的系统，可能需要重新生成图形才可显示上升图形和下降图形。

指定系统的显示特性

显示特性控制系统中的零件在布局中的显示方式。系统定义使用为显示模式配置的显示特性，但可以替代显示设置为系统定义自定义显示。

有关 AutoCAD MEP 显示系统的信息，请参见 [AutoCAD MEP 显示](#)。

指定系统的显示特性

1 在域特定的工作空间内，打开样式管理器，然后访问系统定义：

- 单击“管理”选项卡 ➤ “样式和显示”面板 ➤ “样式管理器”下拉菜单 ➤ “HVAC 系统定义”
.
- 单击“管理”选项卡 ➤ “样式和显示”面板 ➤ “样式管理器”下拉菜单 ➤ “管道系统定义”
.
- 单击“管理”选项卡 ➤ “样式和显示”面板 ➤ “样式管理器”下拉菜单 ➤ “电气系统定义”
.
- 单击“管理”选项卡 ➤ “样式和显示”面板 ➤ “样式管理器”下拉菜单 ➤ “卫浴系统定义”
.
- 单击“管理”选项卡 ➤ “样式和显示”面板 ➤ “样式管理器”下拉菜单 ➤ “图例系统定义”
.

2 在左侧窗格中，选择系统，然后在右侧窗格中，单击“显示特性”选项卡。

3 在“显示模式”下，选择要替代的显示模式。

4 对于选定的显示模式，选择“样式替代”。

5 在“显示特性”对话框中，根据需要修改显示构件的显示特性。

若要编辑每个特性，请单击其字段。

6 单击“确定”两次。

将注释和文件附着到系统

- 1 在域特定的工作空间内，打开样式管理器，然后访问系统定义：
 - 单击“管理”选项卡 ➤ “样式和显示”面板 ➤ “样式管理器”下拉菜单 ➤ “HVAC 系统定义” 。
 - 单击“管理”选项卡 ➤ “样式和显示”面板 ➤ “样式管理器”下拉菜单 ➤ “管道系统定义” 。
 - 单击“管理”选项卡 ➤ “样式和显示”面板 ➤ “样式管理器”下拉菜单 ➤ “电气系统定义” 。
 - 单击“管理”选项卡 ➤ “样式和显示”面板 ➤ “样式管理器”下拉菜单 ➤ “卫浴系统定义” 。
 - 单击“管理”选项卡 ➤ “样式和显示”面板 ➤ “样式管理器”下拉菜单 ➤ “图例系统定义” 。
- 2 在左侧窗格中，选择要将注释或文件附着到的系统，然后在右侧窗格中，单击“基本”选项卡。
- 3 单击“注释”。
- 4 若要添加注释，请单击“注释”选项卡，然后输入注释。
- 5 若要使用参照文档，请单击“参照文档”选项卡：

如果希望...	则...
附着参照文件	单击“添加”，选择文件，再单击“确定”。
编辑参照文件的说明	选择文件，单击“编辑”。编辑说明，然后单击“确定”。
编辑参照文件	双击参照文件名称，启动其应用程序。
拆离参照文件	选择文件名，然后单击“删除”。
- 6 单击“确定”两次。

在图形之间复制系统

通过将系统存储在一个图形或样板中，然后根据需要将它们复制到新的图形中，可以更有效地管理系统。

注意 可以在 System Definitions.dwg 中找到其他系统定义，该文件位于以下文件夹的子文件夹中：
\\ProgramData\\Autodesk\\MEP 2010\\chs\\Styles。

复制系统

- 1 单击“管理”选项卡 ➤ “样式和显示”面板 ➤ “样式管理器” 。
- 软件会打开样式管理器，并在树形视图中展开当前图形。在当前任务中打开的所有图形也会显示在树形视图中。

2 打开要将系统复制到的目标图形：

如果希望...	则在样式管理器中...
将系统复制到未在样式管理器中打开的图形	单击“文件” ➤ “打开图形”，选择该图形，然后单击“打开”。
将系统复制到新图形	单击“文件” ➤ “新建图形”，输入图形名称，然后单击“保存”。

3 展开打开图形下的“系统定义”，以显示图形中的那些系统。

4 在要复制到另一个图形的系统定义上单击鼠标右键，然后单击“复制”。
若要复制所有系统定义，请在“系统定义”上单击鼠标右键，然后单击“复制”。

5 在要将系统定义复制到的目标图形上单击鼠标右键，然后单击“粘贴”。
系统定义将复制到选定的图形中。如果该图形已包含同名的系统，则会在“输入/输出 - 发现重复名称”对话框中显示重复的名称。

6 如果出现提示，请按以下方式解决重复系统名称问题：

如果希望...	则...
防止样式管理器用同名的新系统定义覆盖现有系统定义	请选择“保留现有项”，然后单击“确定”。
用新系统定义替换现有系统定义	选择“覆盖现有项”，然后单击“确定”。
保留现有系统定义，并使用一个不同的名称添加新系统定义	选择“重命名为唯一项”，然后单击“确定”。样式管理器会在新系统定义名称的末尾追加一个数字在系统定义上单击鼠标右键，然后单击“重命名”修改该名称。

7 可以单击“应用”而不是单击“确定”来保存修改，并继续在样式管理器中进行操作。

提示 因为系统是基于样式的对象，所以您也可以对系统执行对样式执行的其他操作，例如，将系统定义通过电子邮件发送给其他用户。详细信息请参见 AutoCAD Architecture 帮助中的样式管理器。

清理系统

可以清理未应用于图形中零件的任何系统。

清理系统

1 在域特定的工作空间内，打开样式管理器，然后访问系统定义：

- 单击“管理”选项卡 ➤ “样式和显示”面板 ➤ “样式管理器”下拉菜单 ➤ “HVAC 系统定义” 。
- 单击“管理”选项卡 ➤ “样式和显示”面板 ➤ “样式管理器”下拉菜单 ➤ “管道系统定义” 。
- 单击“管理”选项卡 ➤ “样式和显示”面板 ➤ “样式管理器”下拉菜单 ➤ “电气系统定义” 。

- 单击“管理”选项卡 ➤ “样式和显示”面板 ➤ “样式管理器”下拉菜单 ➤ “卫浴系统定义”

- 单击“管理”选项卡 ➤ “样式和显示”面板 ➤ “样式管理器”下拉菜单 ➤ “图例系统定义”


2 清理系统定义：

如果希望...	则...
清理一个未使用的系统定义	在要删除的系统定义上单击鼠标右键，然后单击“清理”。
清理所有未使用的系统定义	在“系统定义”上单击鼠标右键，然后单击“清理”。在出现提示时，确认已选中要清理的系统定义，然后单击“确定”。

如果已选择要清理的系统定义在清理之后仍位于系统定义列表中，则该系统定义当前已应用于图形中的零件。

选择显示配置

除了在图形中使用正交视图和等轴测视图之外，AutoCAD MEP 还包含控制对象在图形中的显示方式的许多显示设置。显示模式控制对象在不同视图中显示的方式。显示配置是为特定任务设计的显示模式组。例如，可以将单线显示配置修改为双线显示配置。还可以修改为规程特定的显示配置，例如，以指定颜色和线型显示机械系统而淡显所有其他类型的系统的显示配置。

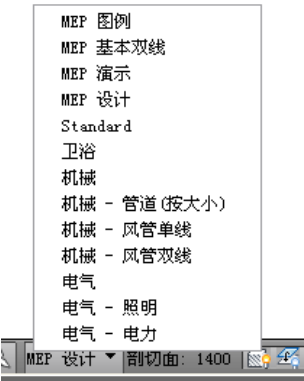
默认样板包含可以用于项目设计和文档的所有方面的显示设置。还可以自定义显示以满足特定项目的需求。有关显示的详细信息，请参见[显示系统结构](#)（位于第 128 页）。

修改当前显示配置

- 1 在[图形窗口状态栏](#)中单击当前显示配置。

此时，将列出随该图形提供的显示。

在 Aecb 模型图形样板中包含的默认显示配置



- 2 从列表中选择显示配置。

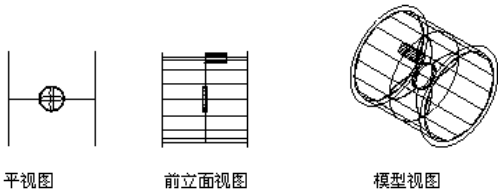
有关 Aecb 模型图形样板中包含的显示配置的详细信息，请参见[显示配置](#)（位于第 132 页）。

对象基础知识

建筑系统通常由已制造的成品零件组合而成。在 AutoCAD MEP 中，可通过组合表示真实零件（如风管、电缆桥架、管段、管件、装备、设备、配电盘和卫浴装置）的对象创建设计布局。所有零件将分类为特定类型的对象。若要了解软件是如何绘制零件以及如何将多个显示模式应用于这些零件，其关键在于要了解各种类型的对象。

有两种类型的零件：基于块的零件和参数化零件。基于块的零件是具有预定义特性（如造型和尺寸）的零件的特定实例。基于块的零件是根据特性和一系列 AutoCAD® 块预定义的零件。每个块代表不同视图中的零件，从而零件在不同的观察方向上可有不同的外观。

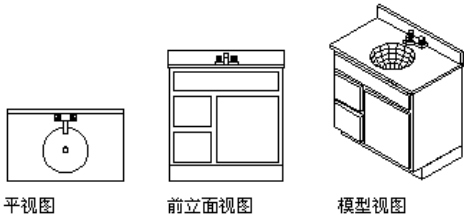
机械零件的不同视图



电气零件的不同视图



管道零件的不同视图



参数化零件是根据预定义的特性或用户定义的特性（如造型和尺寸）动态生成的零件。零件特性确定零件的生成方式。参数化零件生成为三维模型块；因此，在不同的观察方向上会显示不同的外观。有关参数化零件和基于块的零件的详细信息，请参见[了解参数化零件和基于块的零件](#)（位于第 605 页）。

零件可以具有特定的行为，如连接到其他零件时自动清除，或在某些设计环境下默认插入。零件可以有多个构件，如中心线、隔热层和衬套。零件的[对象类型](#)是控制零件行为和[显示模式](#)的基础。

对象类型

下表说明了 AutoCAD MEP 中的对象类型。

对象	说明
卫浴管件	基于预定义特性动态生成的零件，其他零件可以连接到这类零件。此类零件可以在布局管道时由软件插入，并包含为构件等高线、接头、注释、中心线、隔热层、衬套和上升/下降。
卫浴管件	基于预定义特性生成的基于样式的零件，其他零件可以连接到这类零件。此类零件可以在布局过程中插入，并保持流向、坡度、标高和卫浴装置当量负荷。此类零件可包含为构件中心线、接头、注释、上升/下降、坡度和管件。

对象	说明
图例	用于指定真实设备或零件（管件或阀门）的块符号，与图例线一起使用。它可连接到图例线，只需插入线或在添加时附着到线的端点即可。图例的特性有系统和 ID。
图例线	用于指定建筑系统布局的连接性和逻辑相关性的单段线或多段线。它具有用于交叉线的多个注释样式，且当添加图例时会对其进行修剪。图例线的特性包括系统、标识和 ID。
多视图零件	一种参数化零件或基于块的零件，在不同的视图中外观是不同的，具体取决于预定义的或用户定义的特性或预定义的 AutoCAD 块，以及显示模式和其观察方向。此类零件可以有一个或多个连接点，且表示诸如风道末端装置和风机等设备以及诸如洗脸盆和马桶等卫浴装置。
套管	基于预定义特性动态生成的零件，其他零件可以连接到这类零件。当连接配件时会对此类零件进行修剪，并将其包含为构件接头、注释、中心线和上升/下降。
套管配件	根据预定义的特性动态生成的零件。此类零件可以在布局过程中插入，并包含为构件接头、注释、中心线和上升/下降。
导线	基于预定义特性生成的基于样式的零件，其他零件可以连接到这类零件。它具有用于交叉段和连接的多个注释样式，且对于不同类型的导线有多个图形表示样式。当连接其他导线段、附件、配电盘和设备时，它将进行清除。
标签曲线	一种基于样式的对象，使用属性查询零件信息以添加标签。每个标签可以动态定位，但可以独立于其相关零件进行修改。
电缆桥架	基于预定义特性动态生成的零件，其他零件可以连接到这类零件。当连接配件时会对此类零件进行修剪，并将其包含为构件接头、注释、中心线和上升/下降。
电缆桥架配件	基于预定义特性动态生成的零件，其他零件可以连接到这类零件。此类零件可以在布局过程中插入，并包含为构件接头、注释、中心线和上升/下降。
电路	表示电气构件之间连接的非图形对象。它具有独特的标识特性，包括系统、额定值、配电盘、设备数、长度、极数、电压、总负荷、供电因数和估算供电负荷。
管线	基于预定义特性生成的基于样式的零件，其他零件可以连接到这类零件。与其他管段交叉时可以有不同的外观，且对于不同的管线类型有不同的图形表示。当连接其他管段和卫浴装置会对此类零件进行修剪，但它将保持流向、坡度、标高和卫浴装置当量负荷。此类零件可包含为构件中心线、接头、注释、上升/下降、坡度和管件。
管道	基于预定义特性动态生成的零件，其他零件可以连接到这类零件。当连接管件时会对此类零件进行修剪，并将其包含为构件等高线、接头、注释、中心线、隔热层、衬套和上升/下降。
管道自定义管件	根据中心线动态生成的零件，中心线是根据用户为几何图形选择的 AutoCAD 图元（如直线和圆弧）创建的。
设备	一种基于样式的零件，可根据显示模式和观察方向显示为一个预定义块。“导线”对象类型使用它来完成多个电气零件之间的连接。
软管	基于预定义特性和一个用户定义的中心线动态生成的零件，其他零件可以连接到这类零件。此类零件包含为构件等高线、接头、注释、中心线、隔热层、衬套和上升/下降，且具有多个图形表示。

对象	说明
软风管	基于预定义特性和一个用户定义的中心线动态生成的零件，其他零件可以连接到这类零件。此类零件包含为构件等高线、接头、注释、中心线、隔热层、衬套和上升/下降，且具有多个图形表示。
配电盘	一种基于样式的零件，可根据显示模式和观察方向显示为一个预定义块。“导线”对象类型使用它来完成多个电气零件之间的连接。
风管	基于预定义特性动态生成的零件，其他零件可以连接到这类零件。当连接管件时会对此类零件进行修剪，并将其包含为构件等高线、接头、注释、中心线、隔热层、衬套和上升/下降。
风管管件	基于预定义特性动态生成的零件，其他零件可以连接到这类零件。此类零件可以在布局风管时由软件插入，并包含为构件等高线、接头、注释、中心线、隔热层、衬套和上升/下降。
风管自定义管件	根据中心线动态生成的零件，中心线是根据用户为几何图形选择的 AutoCAD 图元（如直线和圆弧）创建的。

匹配对象特性

要在同一类型的 AutoCAD MEP 对象之间匹配样式和对象显示特性时，请使用“特性匹配”功能。对于不同类型的 MEP 对象，可以使用该命令匹配基本的 AutoCAD 特性。同样，可以在 AutoCAD 图元和 AEC 对象之间匹配基本的 AutoCAD 特性。

在某些基于样式的 MEP 对象之间匹配特性时，选定源对象的样式特性和显示特性都将应用于一个或多个选定的目标对象。对于非基于样式的对象和大多数基于样式的对象，仅匹配显示特性。对于任何一种情况，都会将显示特性应用于目标对象的所有显示模式。

同时匹配样式特性和显示特性的对象类型	只匹配显示特性的对象类型
制造	电缆桥架
支架	电缆桥架配件
标签曲线	套管
管线	套管配件
图例	设备
导线	风管
	风管自定义管件
	风管管件
	软风管
	多视图零件
	配电盘

同时匹配样式特性和显示特性的对象类型	只匹配显示特性的对象类型
	管道
	卫浴管件
	管道自定义管件
	软管
	卫浴管件
	图例

替代

使用“特性匹配”功能时，为源对象启用的所有样式替代或对象替代都将应用于目标对象的所有显示模式。如果当前为目标对象启用的替代与源对象的相应设置相冲突，则会删除这些替代。如果要修改特定显示模式中特定显示特性的设置，建议的方法是使用“特性”选项板的“显示”选项卡。详细信息请参见在“特性”选项板上修改基于标高的显示构件（位于第 142 页）。

匹配对象特性

- 1 单击“常用”选项卡 ➤ “修改”面板 ➤ “特性匹配” 。
- 2 选择要复制其特性的源对象。
光标变为画笔符号。
- 3 选择源对象特性将要应用到的一个或多个目标对象。
选择每个目标对象时，将会向它应用源对象特性。
- 4 选择完目标对象后，按 Enter 键。

使用接头

在布局中放置建筑系统对象后，可使用连接点将其连接。有效的连接点是建筑系统对象（在这些对象上，会将诸如系统、造型和尺寸等特性传送给其他建筑系统对象）上的预定义点（称为接头）。在对象之间传送特性会创建智能建筑系统。所有建筑系统对象都有智能接头。对象上可以有一个接头，如风道末端装置、插座或水表，也可以有多个接头，如空调机组或接线盒。

为了确保附着到建筑系统对象上的接头，请使用 [AutoCAD MEP 捕捉](#)。这些捕捉定位建筑系统接头，使用方式与 AutoCAD® 对象捕捉定位连接点（如对象的中点）的方式类似。

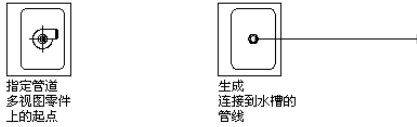
将软风管连接到风道末端装置



将导线连接到插座



将管线连接到洗涤槽



进行连接之后，新对象会继承原始对象的特性。这些特性定义新对象并可以包含系统、标高和几何特性，如造型和尺寸。

接头定义了对象上连接点的位置，而接头的样式则指定了每个接头的域。域是对象或接头所属的建筑系统的类型。例如，电气对象（如接线盒）属于电气域。建筑系统对象可以具有属于不同域的接头。例如，空调机组属于 HVAC 域，但它具有属于不同域的多个接头：属于管道域的气体接头和属于电气域的电力接头。每个域都有一个预定义的特性列表，可以对这些特性进行比较以确保进行的连接有效。

详细信息请参见[配置样式的接头](#)（位于第 574 页）。

连接行为

接头样式指定规则，这些规则确定比较的特性以及根据比较结果是否允许在对象之间进行连接。例如，将管道连接到管道时，除非另外专门设计，否则通常希望确保两个管段具有相同的尺寸且属于同一个系统。

相关信息 有关基于目录的内容的接头行为的详细信息，请参见[接头行为的规则](#)（位于第 615 页）。有关基于样式的内容的详细信息，请参见[接头样式](#)（位于第 581 页）。

检查连接

可以验证连接、管路和系统的有效性。此软件提供了用于进行以下操作的工具：检查布局中的连接是否有效，显示已断开连接的位置以及从头到尾查看整个连接的管路。详细信息请参见[检查您的图形](#)（位于第 547 页）。

使用定位

定位是 AutoCAD MEP 内的一个常规链接机制。建筑系统对象可以彼此进行定位，从而能够创建对象之间的关系。对于沿墙定位洗脸盆或马桶，或在天花板龙骨中定位风道末端装置或灯具，定位对象非常有用。可以从以下三种类型的定位方式中进行选择来附着建筑系统对象：

- **曲线定位。**将对象附着到其他对象的基本曲线（通常为中心线）。
- **系统定位。**将对象附着到系统管路。可以沿整个管路将定位对象移动到指定给同一系统的其他管路。
- **参照定位。**按参照将对象附着到其他对象，如将线端点图例附着到图例线。如果移动图例，图例线将保持连接性并拉伸到新位置。

默认情况下，会将某些对象定位到其他对象；但是，根据对象类型，它们的行为可能会略有不同。例如，如果将图例添加到现有图例线，默认情况下，会使用系统定位将该图例附着到图例线。可以轻松地沿着图例线移动图例，或者将图例移动到同一系统的其他未连接的图例线。但是，不能将图例移出图例线而独立存在。若要执行此操作，必须首先删除图例和图例线之间的定位。

使用曲线定位附着对象

使用以下过程可使用曲线定位附着对象。使用曲线定位，可以将建筑系统对象附着到其他建筑系统对象的基本曲线。如果使用曲线定位对某对象定位，则该对象的移动会受将其定位到的对象的约束。可以在 X、Y 与 Z 方向上修改定位对象相对于曲线的位置。也可以沿着对象的轴旋转和翻转该对象。曲线定位最适用于将对象附着到像线段一样的线性对象。

使用曲线定位附着对象

- 1 单击“常用”选项卡 ➤ “构建”面板 ➤ “工具”下拉菜单 ➤ “内容浏览器” 。
- 2 选择“MEP 库存工具目录”。
- 3 在内容浏览器的左侧导航栏上，选择“公共” ➤ “公共项目”。
- 4 单击“曲线定位”工具上的 i-drop 图标，然后将该工具拖动到图形上。
- 5 输入 at（附着对象），然后选择要定位的对象。
- 6 选择要将对象定位到的曲线上的点。
对象将在 X 位置处定位到曲线。放置该对象之后，Y 和 Z 位置都是 0。
- 7 若要修改定位对象的位置，请执行下列操作之一：

如果希望...	则...
将对象移动到其他曲线	输入 s（设置曲线），选择定位对象，按 <i>Enter</i> 键，然后选择新曲线。
通过指定距曲线的中心或端点的距离，沿曲线修改对象的位置。	输入 p（x 位置），选择定位对象，然后选择基本曲线上的点。然后输入一个距离并指定要测量到目标项：“近”边、“远”边或“中心点”。
修改定位对象的旋转	输入 r（旋转），选择定位对象，按 <i>Enter</i> 键，然后指定旋转角度。
绕 X 轴旋转对象	输入 x（旋转 X 轴），选择定位对象，按 <i>Enter</i> 键，然后输入或指定旋转角度。
绕 Y 轴旋转对象	输入 y（旋转 Y 轴），选择定位对象，按 <i>Enter</i> 键，然后输入或指定旋转角度。
修改对象的定位端点	输入 an（设置定位端点），选择定位对象，然后在基本曲线的端点上或其附近选择一个点。

- 8 按 *Enter* 键。

使用系统定位附着对象

使用以下过程可利用系统定位附着对象。使用系统定位，可以基于其指定的系统，将建筑系统对象附着到其他建筑系统对象。如果使用系统定位对某对象定位，则该对象的移动会受将其定位到的对象的约束。通过沿着整个系统管路拖动定位对象，可以修改该对象的位置。还可以将定位对象拖动到指定给同一系统的其他管路。

使用系统定位附着对象

- 1 单击“常用”选项卡 ➤ “构建”面板 ➤ “工具”下拉菜单 ➤ “内容浏览器” 。
- 2 选择“MEP 库存工具目录”。
- 3 在内容浏览器的左侧导航栏上，选择“公共” ➤ “公共项目”。
- 4 单击“系统定位”工具上的 i-drop 图标，然后将该工具拖动到图形上。
- 5 选择要定位的对象。
- 6 选择要将对象定位到的曲线上的点，然后按 *Enter* 键。
对象将在 X 位置处定位到曲线。放置该对象之后，Y 和 Z 位置都是 0。

使用参照定位附着对象

使用以下过程可利用参照定位附着对象。使用参照定位，可以按参照或关联将建筑系统对象附着到其他建筑系统对象。如果使用参照定位对某对象定位，则该对象的移动将保持对象之间的关联。修改定位对象的位置时，参照对象会与其一起移动。始终保持连接点。参照定位最适用于将对象附着到在布局中需要经常修改的非线性对象（如软风管或导线）。

使用参照定位附着对象

- 1 单击“常用”选项卡 ➤ “构建”面板 ➤ “工具”下拉菜单 ➤ “内容浏览器” 。
- 2 选择“MEP 库存工具目录”。
- 3 在内容浏览器的左侧导航栏上，选择“公共” ➤ “公共项目”。
- 4 单击“参照定位”工具上的 i-drop 图标，然后将该工具拖动到图形上。
- 5 选择要定位的对象。
- 6 在要将对象定位到的曲线的端点上或其附近选择一个点，然后按 *Enter* 键。
该对象将定位到曲线的端点。

旋转使用曲线定位附着的对象

- 1 选择附着到曲线的对象，如另一个对象的中心线。
- 2 旋转选定对象：

如果希望...	则单击鼠标右键，并单击...
沿 X 轴翻转对象	“曲线定位” ➤ “翻转 X 轴”。
沿 Y 轴翻转对象	“曲线定位” ➤ “翻转 Y 轴”。
沿 Z 轴翻转对象	“曲线定位” ➤ “翻转 Z 轴”。
绕 X 轴旋转对象	“曲线定位” ➤ “设置旋转 X 轴”，输入度数，然后按 <i>Enter</i> 键。
绕 Y 轴旋转对象	“曲线定位” ➤ “设置旋转 Y 轴”，输入度数，然后按 <i>Enter</i> 键。
绕 Z 轴旋转对象	“曲线定位” ➤ “设置旋转”，输入度数，然后按 <i>Enter</i> 键。
注意 翻转和旋转命令相对于对象所附着到的曲线的轴旋转该对象。	

如果对象是等轴测符号，则会将其旋转到最接近所指定角度的方向。有关这些方向的示例，请参见[基于样式的内容的正交视图和等轴测视图](#)（位于第 83 页）。

解除定位对象

无论是使用曲线定位、系统定位还是参照定位进行定位，使用以下过程都可解除定位对象。从另一对象上解除定位对象时，会删除对象之间的关系。可以解除任何定位对象，即使在添加到图形时默认定位的那些对象也可以解除。

解除定位对象

- 1 选择一个或多个解除其定位的对象。

2 解除对象：

如果希望解除...	则...
使用曲线定位进行定位的对象	单击鼠标右键，然后单击“曲线定位” ➤ “解除”。
使用系统定位进行定位的对象	单击鼠标右键，然后单击“系统定位” ➤ “解除”。
使用参照定位进行定位的对象	单击鼠标右键，然后单击“参照定位” ➤ “解除”。

对象已解除；但是，看不到任何修改。

零件定位

可以在 AutoCAD MEP 中使用两种方式访问定位信息：

- 从“多视图零件特性”对话框（对于多视图零件）中的“定位”选项卡
- 从“特性”选项板（“管道”域和“图例”域）

注意 仅当选定管道管件或符号使用定位时，“特性”选项板上的“定位”图标 () 和相关联的工作表才会显示。

“定位”工作表

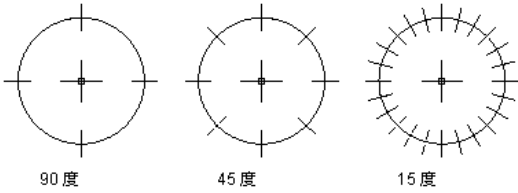


定位将 AutoCAD MEP 对象链接到另一个对象，或链接到布局曲线或格线上。在“管道”域中，此工作表应用于使用定位的管件（即，输出口）。在“图例”域中，它应用于符号。可以相对于定位的当前坐标系和旋转角度查看并修改 X、Y 和 Z 插入点。可以通过指定一个标注位置，或者围绕 X、Y 或 Z 轴翻转定位，沿着段轴重新放置定位对象。仅在使用定位工具定位对象后，“定位”选项卡才可用。

使用指南针

若要创建布局的准确模型，通常需要相对于某个特定 UCS 平面或相对于建筑模型中的其他对象进行绘制。绘制时，可以使用指南针引导管路的方向。可以将添加到布局的任何零件对齐到某个指定的旋转角度或指南针上的捕捉增量角度。可以将指南针上的记号标记用作引导对齐零件插入点和角度的可视参照。使用捕捉增量和记号标记可快速一致地布局管路。

指南针记号标记增量设置的示例

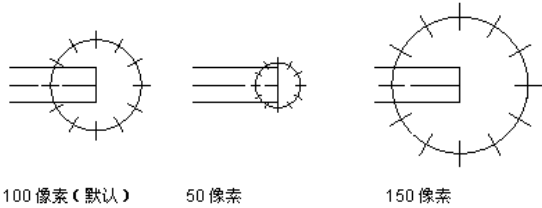


对于大多数绘图任务，基于指定的捕捉增量指定记号标记是很有用的。例如，如果捕捉增量是 45 度，则指定记号标记显示在 45 度或 90 度处。但是，如果捕捉增量小于 45 度（如 15 度），请指定记号标记显示在 30 度、45 度或 90 度处以避免指南针的显示出现混乱。

注意 捕捉增量和记号标记是指南针的独立设置，不需要在值上相匹配。通过捕捉到某个指定的角度放置零件时可以不对齐到指南针上的记号标记。

如果指南针与图形中的对象重叠并对齐，还可以修改指南针显示的颜色和尺寸以增强其可见性。指南针尺寸是使用像素表示的，且无论应用于图形的缩放比例因数如何变化，它都保持不变。

指南针直径变化

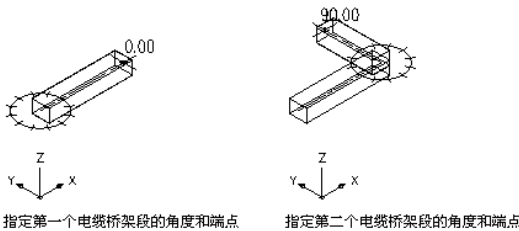


启用指南针后，可以使用“平面”选项切换所绘制的 UCS 平面。每次切换平面时，UCS 轴都会改变：

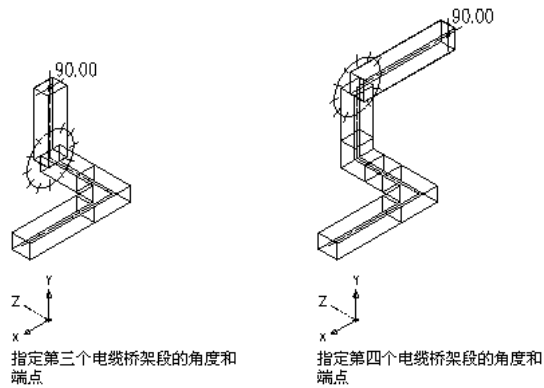
- X 轴切换到 Y 轴。
- Y 轴切换到 Z 轴。
- Z 轴切换到 X 轴。

使用指南针以不同的角度和标高绘图时，了解此行为是很重要的。以下示例演示了启用指南针后，如何可以使用与三个不同的 UCS 平面对齐的风管段绘制硬风管管路。

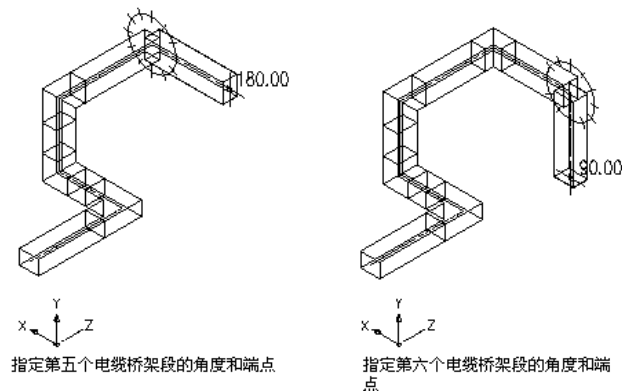
1 在第一个 UCS 平面中绘制两段风管。



2 在命令行上，输入 p（平面），然后在第二个 UCS 平面中绘制两段风管。



3 输入 p（平面），然后在第三个 UCS 平面中绘制两段风管。



4 再次输入 p（平面），以将 UCS 位置返回到其原始方向。

自定义指南针显示

使用以下过程可自定义指南针显示。绘制时，指南针引导管路的方向。使用指南针将零件与图形中的墙、天花板和其他建筑元素对齐是很有帮助的。可以使用“指南针设置”对话框控制记号标记、捕捉增量、指南针直径和颜色。详细信息请参见[使用指南针](#)（位于第 106 页）。

自定义指南针显示

- 1 单击“视图”选项卡 ➤ “MEP 视图”面板 ➤ “指南针” 。
- 2 在“指南针设置”对话框中，指定指南针显示：

如果希望修改...	则...
指南针的直径	输入一个值作为“指南针直径”。
显示指南针的颜色	单击  ，选择某个色块或输入要使用的颜色的名称或编号，然后单击“确定”。
捕捉增量	选择“启用捕捉”，然后输入值。

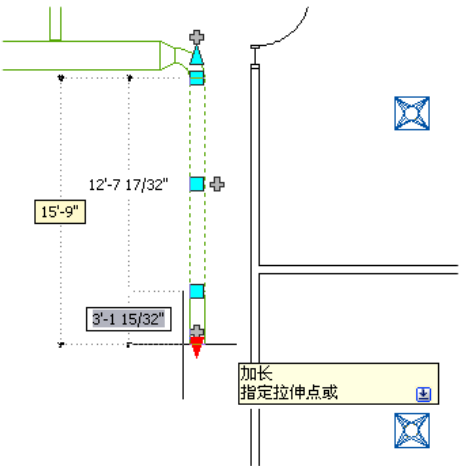
如果希望修改...	则...
记号标记增量	选择“启用记号标记”，然后输入值。
提示 通过修改 AutoCAD® 单位精度设置，可以控制指南针记号标记增量值的小数位或精度。	

使用动态输入和夹点进行设计

动态输入是一个命令界面，它显示在光标附近并包含命令提示、光标输入字段和标注输入字段。

夹点是显示在选定对象上关键点处的小实心造型。可以采用多种方式使用夹点来修改对象。例如，可以使用夹点来加长或旋转对象，或修改其位置或标高。也可以使用夹点快速创建风管或管道的管路以及电缆桥架或套管的线路。

演示动态输入和夹点的机械图形



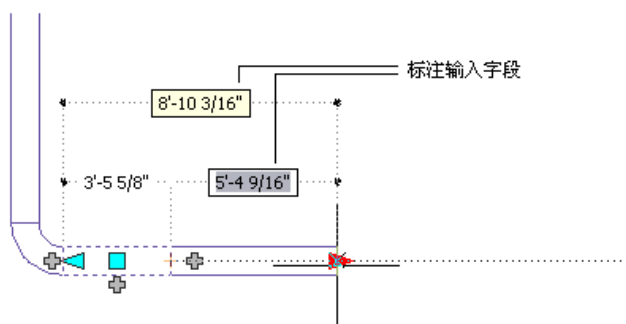
将动态输入和夹点配合使用可直接在绘图区域中对机械、电气或管道设计进行精确修改。由于无需常常注意命令窗口和对话框，因此可始终专注设计，从而提高工作效率。

动态输入

动态输入是在光标附近显示的命令界面，包含三个动态构件：

- 在执行任务时提供说明的命令提示。
- 允许使用极轴格式或笛卡尔格式输入相对坐标或绝对坐标的光标输入字段。
- 允许指定长度和角度变化或新的总尺寸的尺寸输入字段。

尺寸输入字段



启用和禁用动态输入

若要禁用或启用动态输入，请单击应用程序状态栏上的 。默认情况下，动态输入处于启用状态。

还可以单独禁用、启用和修改动态输入的三个构件的设置。详细信息请参见 AutoCAD® 帮助中的“使用‘动态输入’”。

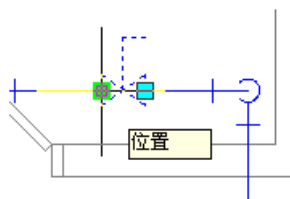
夹点工具提示

可以将指针设备悬停在夹点上，以显示其功能的简短说明。根据夹点和上下文，工具提示还可以包含有关可用夹点编辑模式的信息。

配电盘上“显示所有插入点”的工具提示



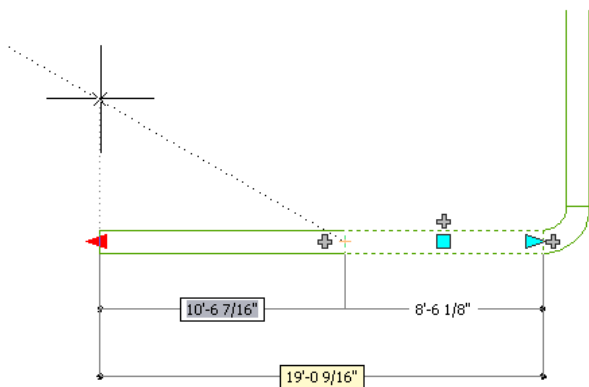
阀门上“位置”夹点的工具提示



夹点约束

为了修改对象的标注特性而拖动对象上的夹点时，AutoCAD MEP 经常将夹点约束到直线、曲线或平面。只要夹点的受约束位置与当前光标位置不同，软件就会显示点线或圆弧以告知您该约束及其效果。

例如，请参考下图中的加长风管段操作。因为软件始终将“加长”夹点约束到风管段的当前角度，所以当前光标位置不能导致角度改变。

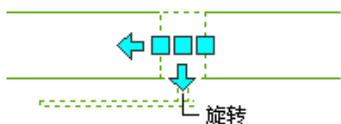


触发器夹点

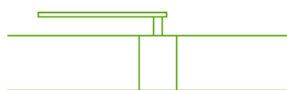
与在图形中拖动以修改对象的标注特性的夹点不同，触发器夹点在单击时会立即执行一个操作。

一些触发器夹点可修改对象的编辑模式。一些触发器夹点可设置对象的特性。例如，单击对象上的“旋转”夹点会将该对象旋转 180 度，从而可修改其“旋转”特性的值。按住 Ctrl 键的同时单击可将对象翻转 90 度。

单击“旋转”夹点之前的调节风门



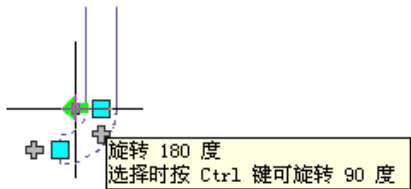
单击“旋转”夹点之后的调节风门



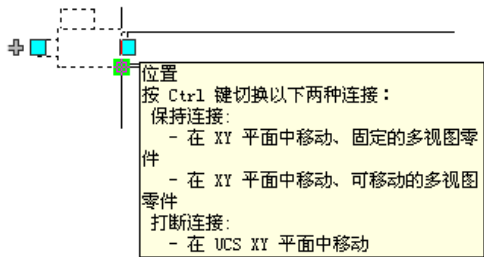
夹点编辑模式

夹点编辑模式可确定 AutoCAD MEP 是如何执行您使用夹点执行的操作的。如果夹点有多个编辑模式，则软件会将其列在夹点工具提示中，且您必须指定要使用的模式。

触发器夹点有一种或两种编辑模式。若要使用默认模式，只需单击夹点即可。若要使用第二种模式，请在单击夹点时按住 Ctrl 键。在下图中，管道弯头管件的“旋转”夹点有两种模式：旋转 180 度和旋转 90 度。



需要您指定点或标注的拖动夹点可以有一种或多种编辑模式。对于这些夹点，请选择一种模式，然后使用夹点。在下图中，变风量空调末端的“位置”夹点有三种编辑模式。



指定夹点编辑模式

- 1 单击夹点以选择它。
- 2 选择模式:

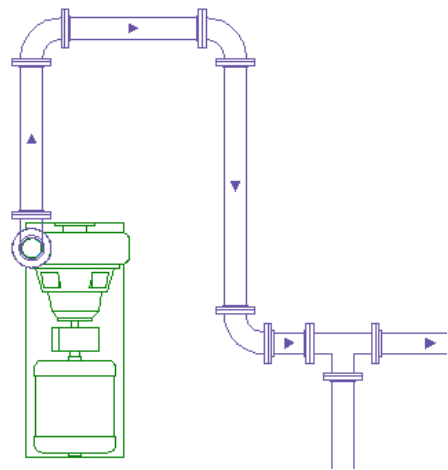
如果希望使用...	则...
第一种模式	使用夹点修改对象。在工具提示中列出的第一种模式是默认模式。
第二种模式	按下并松开 Ctrl 键。
随后的模式	根据需要按下并松开 Ctrl 键多次。

现在就可以使用夹点修改对象了。

使用流向绘图

流向是材质或流体（如空气或水）在系统构件中的向前移动。可以设置或反转两个支管之间风管管路或管路的流向。设置流向之后，可以使用流向标记将其显示，从而根据需要启用或禁用这些标记。流向标记是显示在管段中点处的实心二维箭头。

指示管路流向的流向标记



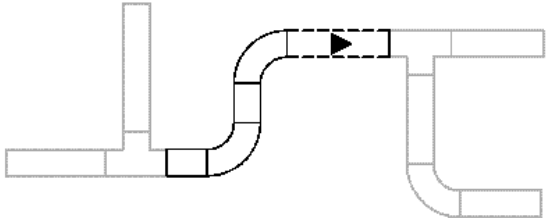
注意 除了流向标记之外，还可以将流向标签（在软件中有时称为流向箭头）添加到风管管路和管路。与流向标记类似，如果已设置流向，则流向标签将显示管路的当前流向，且会根据注释比例进行缩放。与流向标记的不同之处是，流向标签是完全注释性对象，这意味着可以对其修改和删除。有关绘图时添加流向标签的信息，请参见[向风管添加标签或流向箭头](#)（位于第 168 页）或[为管道添加标签或流向箭头](#)（位于第 301 页）。

设置或反转风管管路或管路的流向

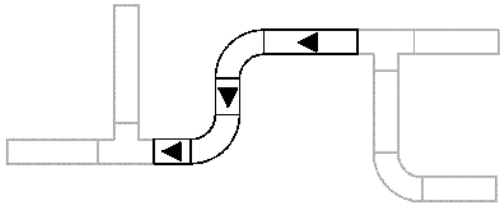
- 1 选择一段管路。
- 2 单击“风管”选项卡 ➤ “计算”面板 ➤ “设置流向” 。

可以使用“管道”选项卡上的“设置流向”对管路执行同样的操作。

- 3 管路的当前流向由选定管段中心处的箭头显示。如果管路没有指定的流向，则会将管段的起点视为上游，并显示默认流向。



- 4 请执行下列操作之一：
 - 输入 **y**（是）反转流向。
 - 输入 **n**（否）接受指示的流向。



将对支管之间的选定管路指定指示的流向。管路的流向会在支管管件（具有三个或更多接头的管件，如 T 形三通和四通）和多视图零件处停止。

注意 若要反转单段管路的流向，请选择该管段，单击鼠标右键，然后单击“反转管段”（或者输入 **reversesegment**）。

对具有流向的所有管路启用或禁用流向标记

- 1 选择一段管路。
- 2 单击“管道”选项卡或“风管”选项卡 ➤ “计算”面板 ➤ “显示流向” 。

注意 如果不希望在施工图上显示流向标记，请在打印或发布之前将其禁用。

选择类似对象

AutoCAD MEP 提供了一种选择类似对象的方式。为了对对象进行全局修改，可以使用“选择类似对象”命令选择具有相同样式的对象。

注意 根据这些对象所在的图层和块定义选择块参照。

选择类似对象

- 1 选择第一个对象。
- 2 单击对象的上下文功能区选项卡 ➤ “常规” 面板 ➤ “选择系统” 下拉菜单 ➤ “选择类似对象”。

还可以使用“特性”选项板上的 AutoCAD® 命令选择对象：

- “选择对象” 命令 - 使用此命令可使用指针设备创建选择集，例如，创建一个窗口选择。
- “快速选择” 命令 - 使用此命令可创建按某个特定特性（如线宽或打印样式）过滤的选择集。



详细信息请参见 AutoCAD 帮助中的“选择多个对象”或“过滤选择集”。

选择 MEP 对象

在 AutoCAD MEP 中，可在对象的上下文功能区的“常规”面板 ➤ “选择系统”下拉菜单中，按系统、域或连接的分支选择 MEP 对象。

按组、域或连接的分支选择类似对象

- 1 选择一个 MEP 对象，例如风管或管道。
- 2 从对象的上下文功能区中，单击“常规”面板 ➤ “选择系统”下拉菜单。
- 3 从子菜单中进行选择。

如果希望...	请使用...
选择某个特定系统（如 HVAC 系统）中的对象	选择系统
选择所有系统中的对象	选择系统组
选择域中的对象，如“风管”域（风管段、管件、软风管等）	选择域

如果希望...

请使用...

通过标记位于两个分支（分支是具有三个或更多接头（即 T 形三通、四通等）的任何零件）之间的连接对象的顺序进行选择

选择连接的分支



4 选择对象（如果尚未选择），或使用 Tab 键在连接的分支之间循环。

重新生成 AutoCAD MEP 模型

使用以下过程可重新生成 AutoCAD MEP 模型。对模型进行大量修改后，将新的显示模式应用于模型中的对象之后，或者使用外部参照文件时，应该重新生成图形模型。重新生成 AutoCAD MEP 模型时会重新生成其对象并根据当前设置和系统配置显示这些对象。当对象显示得不正确，特别是在 AutoCAD® 重新生成之后，还应该重新生成模型。但是，若要在重新生成大图形过程中避免出现性能问题，请仅选择显示不正确的那些对象。

重新生成 AutoCAD MEP 模型

- 1 单击“视图”选项卡 ► “外观”面板 ► “重新生成”下拉菜单 ► “重新生成模型”。
- 2 选择一个或多个要重新生成的对象，或按 **Enter** 键重新生成整个图形。

查看零件特性

AutoCAD MEP 中的每个零件都具有定义零件的状态、外观或值的独特特征或特性。特性可以是预定义的或用户定义的，且根据对象的类型或特定特性，可通过“特性”选项板进行访问。

在布局过程中，可通过“特性”选项板定义、选择和指定零件特性。有时可能希望了解有关图形中现有零件的详细信息，如零件类型或子类型。

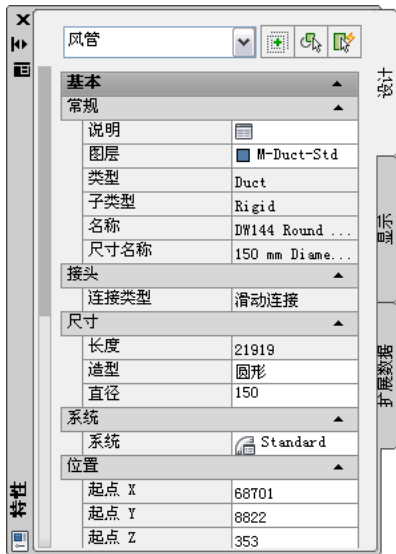
“特性”选项板会列出选定零件的特性。可以修改常规对象特性（如颜色和图层）和位置对象特性（如旋转角度）。详细信息请参见[使用“特性”选项板修改对象特性](#)（位于第 88 页）。

注意 在 AutoCAD MEP 中添加某些 MEP 对象（如电气、HVAC 和多视图零件）时，当前会显示“添加”对话框。同样，修改某些 MEP 对象的特性时会显示“修改”对话框或“特性”对话框。

基本零件信息

可以在“特性”选项板的“设计”选项卡上访问特性。展开“基本”以查看各种设置。

“特性”选项板上的风管特性



还可以将特性集信息指定给通常具有关联明细表的对象，如多视图零件。单击“特性”选项板上的“扩展数据”选项卡以显示“特性集”。

风管的特性集



零件和接头的系统指定

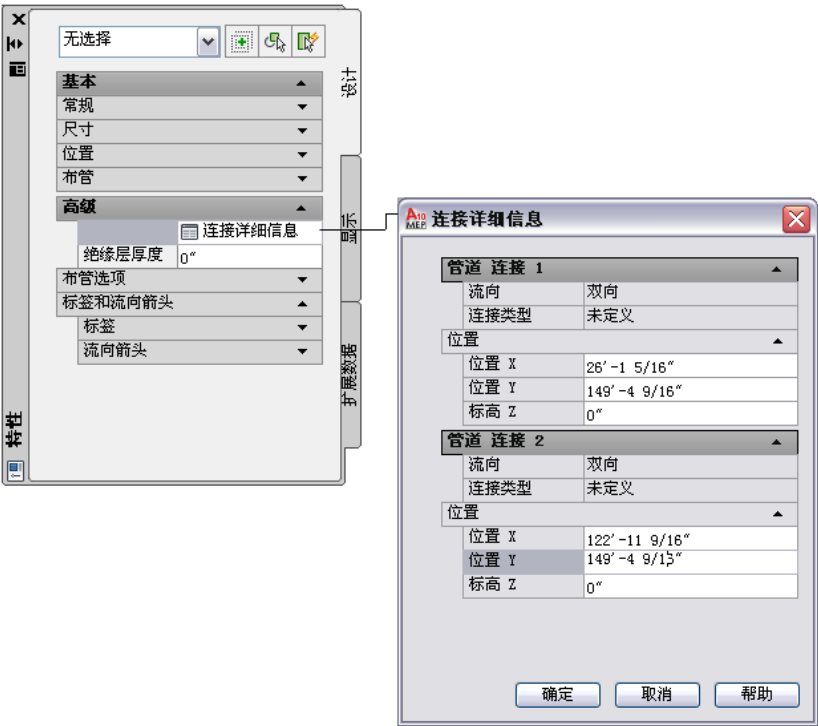
可以在“特性”选项板的“设计”选项卡上访问指定给零件的系统。展开“基本”，然后对于“系统”，请从列表中进行选择。

管道系统的可用指定



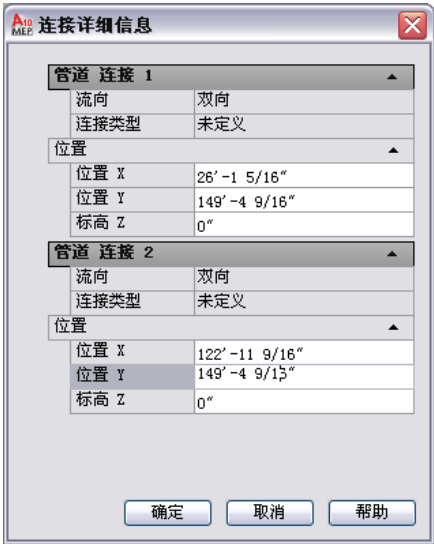
可以在“管道工具”选项板上选择一个对象（例如管道、软管和管道管件），并将其添加到图形中。然后，选择新添加的管段，并在“特性”选项板的“设计”选项卡上单击 （连接详细信息）以在“连接详细信息”工作表上查看管道连接特性。

“添加”模式下管道的连接详细信息



可以查看和修改管道连接的其他详细信息。

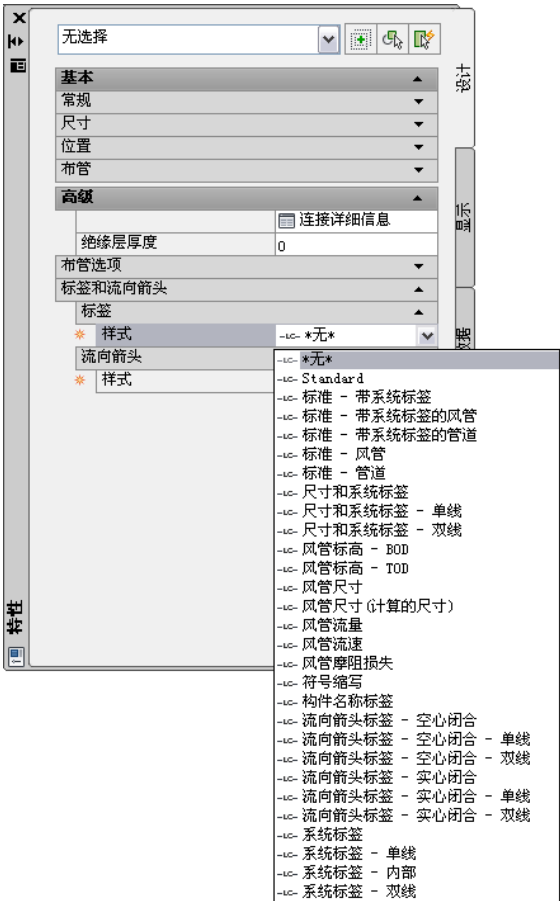
“修改”模式下的“连接详细信息”对话框



注意 修改连接上的系统指定可能会修改连接零件的系统指定，具体取决于图形中的接头样式规则。

在“特性”选项板的“设计”选项卡上，还可以为与管道或卫浴对象相关联的标签和流向箭头指定一种样式，只需从列表中选择该样式即可。

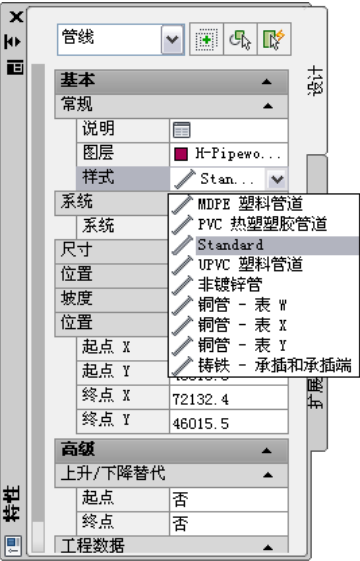
指定管道标签样式



零件样式

可以从“特性”选项板上的“设计”选项卡访问对象样式。展开“基本” ➤ “常规”，然后从列表中选择样式。仅显示图形中已定义的样式。

管线样式

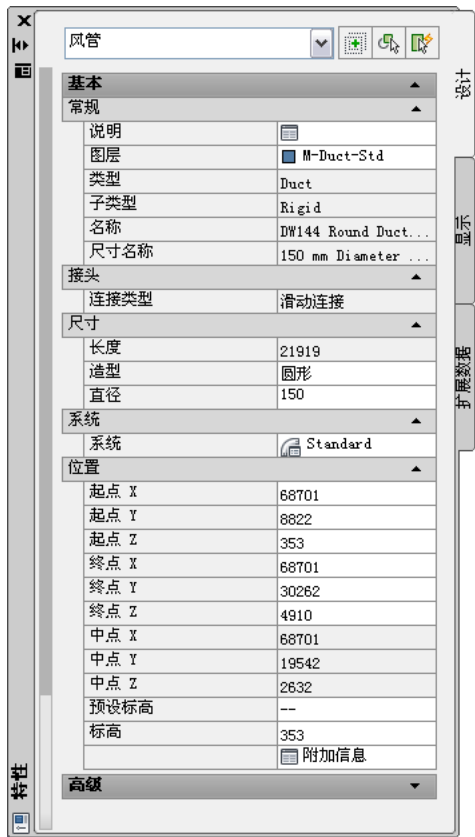


注意 如果要添加新样式、修改现有样式或删除未使用的样式，请使用样式管理器。详细信息请参见[配置样式](#)（位于第 568 页）。

零件特性详细信息

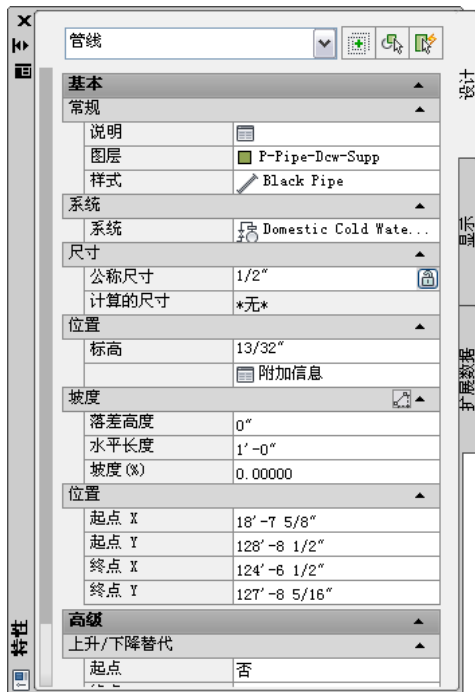
可以在“特性”选项板的“设计”选项卡上查看并修改零件特性详细信息。对于图例线，可以为标签定义标识 ID。对于零件（如风管和电缆桥架），可以查看从零件目录交换零件时动态修改的零件特性列表。零件特性包含常规零件数据，如类型和子类型、接头类型、标注、系统和位置特性。

“特性”选项板上的详细信息



对于其他零件（例如管线），可以查看并修改零件特性，例如标高、公称尺寸和坡度。可以查看管道计算尺寸的只读值。修改零件特性时，将在布局中动态更新零件。

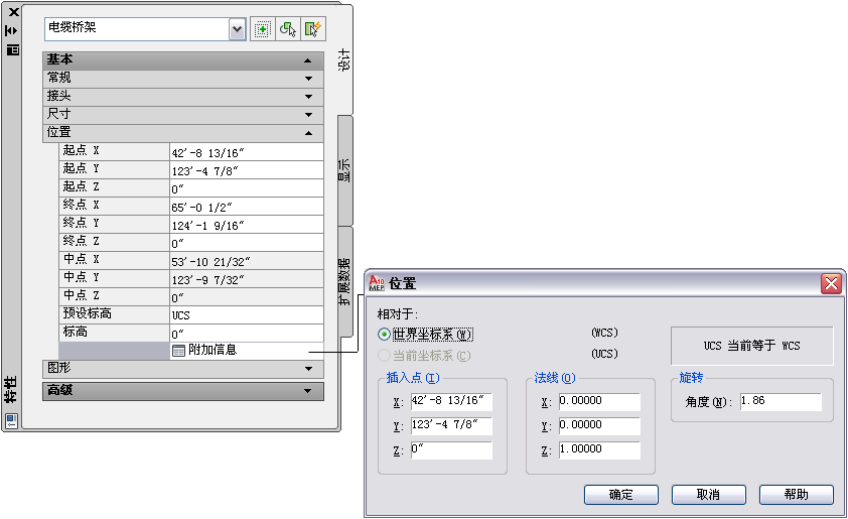
管线特性



零件位置

可以在“特性”选项板上访问零件位置信息。可以相对于零件的当前坐标系和旋转角度查看并修改 X、Y 和 Z 插入点。展开“特性”选项板上的“基本” ➤ “位置”可指定标高、起点、中点和终点值。单击“附加信息”以获取其他位置坐标。仅在将零件添加到图形中后，此选项才可用。

电缆桥架的“位置”特性



处理项目

5

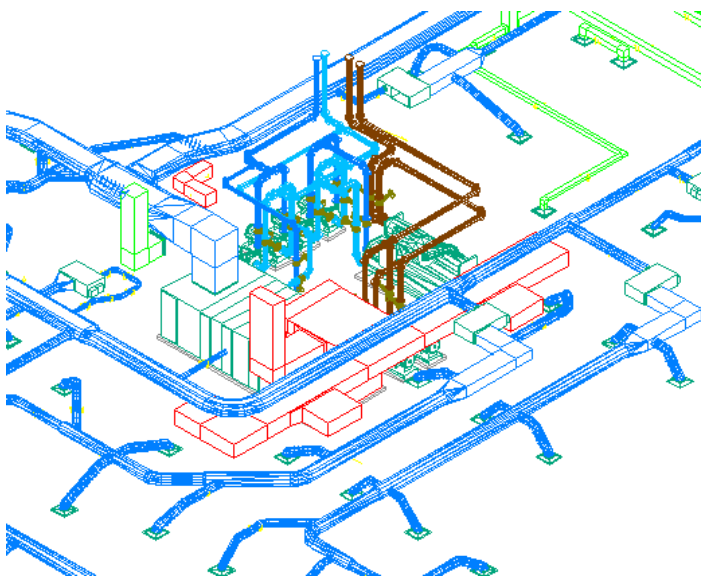
本部分介绍如何创建项目环境以及如何建立项目标准。使用项目标准可以提高效率，自动执行重复操作，并保持项目图形和施工图的一致性。

处理图形管理项目

通过“图形管理”功能，可使有关建筑系统设计和文档编制的过程实现正规化。该功能可以自动管理、查看和构造建筑系统，确保项目的各个方面保持一致。整个设计团队将因此拥有一个集中化项目环境，可以获得最新的文档。

“图形管理”功能的基础是通过对标准 AutoCAD 外部参照功能进行增强得到的一项先进的参照图形（外部参照）功能。使用该功能，可以在构件中参照项目元素，在视图中参照构件，在打印图纸中参照视图。强大的链接功能确保可以将源文件分发到单台计算机或单个网络上的许多不同位置，并且使其他处理同一个项目的用户能够同时进行访问。

机械室的三维详图



“图形管理”功能包含两个主要构件：

项目浏览器

项目浏览器可以创建项目并指定高级项目信息和设置，例如项目编号、项目名称、联系人信息，以及要使用的图形样板、工具选项板和项目特定的内容浏览器库的文件位置。

项目导航器

项目导航器可以集中执行项目特定的任务，例如定义建筑标高和分割（翼部）、创建项目图形以及创建打印图纸。



图形必须是要与项目标准同步的项目的组成部分。使用“图形管理”功能可以确保正确地遵循项目标准。用户不能将项目标准应用于独立的图形。用户可以将标准样式和显示设置复制到独立的图形中，但是，当标准发生变化时，不会对它们进行同步。

相关信息 请参见 AutoCAD Architecture 帮助中的图形管理的概念。

提示 在 AutoCAD MEP 的[实用手册](#)中，提供了使用“图形管理”功能的规程特定的练习。

建立项目标准

通常，在项目开始阶段，用户会建立标准来指导项目设计。项目标准（称为 CAD 标准）可以提高效率，自动执行重复操作，并保持项目图形和施工图的一致性。

样板存储了在开始绘图时所需的下列标准：

- 单位类型和精度
- 图形和打印比例
- 尺寸和文字样式
- 图层结构
- 线型和线宽

用户还可以逐个图形地建立下列设计特定标准，或将其添加到样板中：

- 设计和图形系统配置
- 坐标系
- 设计和打印显示布局
- 标题栏和边框

AutoCAD MEP 与 AutoCAD Architecture 共同提供多个用于建立和管理标准的工具。用户可以了解如何为下列操作创建标准：

要创建	应了解
自定义图层结构	AutoCAD MEP 图层标准 （位于第 125 页）中的图层、图层标准、图层索引样式、图层索引和图层管理器
标准字体	创建施工图 （位于第 517 页）中的文字样式和样式管理器以及样式管理器
标准标注	创建施工图 （位于第 517 页）中的标注样式和样式管理器以及样式管理器 注意 AutoCAD MEP 对象不支持 AEC 标注。一定要使用 AutoCAD MEP 注释工具或 AutoCAD® 标注。
注释，例如标签	创建施工图 （位于第 517 页）中的标签样式和样式管理器以及样式管理器
自定义显示模式	本帮助系统的 对象基础知识 （位于第 99 页）和 AutoCAD MEP 显示 （位于第 128 页）中的对象类型、标准显示模式和显示管理器以及 AutoCAD Architecture 帮助中的显示系统
设计布局	绘图系统配置 （位于第 67 页）中的设计和布局系统配置
标题栏和边框	AutoCAD MEP 样板 （位于第 148 页）中的布局选项卡和样板
标准打印方法	AutoCAD MEP 样板 （位于第 148 页）中的打印样式、布局选项卡、样板和样式管理器以及样式管理器

“项目标准”功能用于建立、维护和同步“图形管理”项目中所有图形的标准。项目标准包括用于所有项目图形的标准样式、显示设置和 AutoCAD 标准。标准样式和显示设置在与项目相关联的一个或多个标准图形中指定。然后，可以在整个项目生命周期中将项目图形与这些标准进行同步，同步方式包括自动同步和按需同步。

相关信息 请参见 AutoCAD Architecture 帮助中的项目标准概述。

AutoCAD MEP 图层标准

通过 AutoCAD MEP 中的“图层管理”功能，可以使用图层标准、图层索引样式和图层替代对图层进行组织、排序和分组。图层标准根据标准中定义的结构来定义新图层的命名。AutoCAD MEP 包含许多预定义的图层标准以及匹配的图层索引样式（基于常用的建筑系统行业标准）。

可以使用图层索引样式中的图层索引替代来修改图层名称结构的任意部分。用户还可以替代图层索引样式中所有图层索引的图层名称，或替代单个图层索引样式的图层名称。

图层标准概述

图层对图形中的对象进行组织，并强制使用线型、颜色和其他标准。图层相当于图纸绘图中使用的重叠图纸。例如，在图纸绘图中，建筑平面可能包含地基、楼层平面以及机械、管道或电气布局的重叠。在 AutoCAD MEP 中，用户可以在图形的图层上组织相同的信息。

本部分提供 AutoCAD MEP 图层标准以及其他相关概念的摘要。

图层标准

图层标准为图形中的图层建立了命名约定。图层标准包含一些规则，用于确定图形中图层名称的结构。用户可以使用图层标准来强制使用和管理图层的项目标准。



软件提供了多个基于行业标准图层约定的默认图层标准（例如 MEP 对象 - 基于 AIA 和 BS1192 - AUG 第 2 版）。在基于图层标准创建图层时，图层名称包含多个部分，各个部分使用分隔符（如连字符）进行分隔。名称的每个部分都由图层标准定义中设置的规则确定。AutoCAD MEP 的默认图层标准定义基于常用的行业图层标准。例如，根据 MEP 对象图层标准，风管的图层名称为 M-Duct-Std。

用户可以将默认图层标准结合到项目标准中，自定义这些标准，或创建自己的标准。

图层索引样式和图层索引

每个图层标准都具有相应的图层索引样式。图层索引样式包含一组图层索引。图层索引将对象分配给其名称符合该图层标准的已定义图层。向图形中添加对象时，软件会自动在当前图层索引样式中为其分配的图层上绘制该对象。此过程称为“图层索引”。

风管和风管管件对象的图层索引

图层索引	说明	图层设置				
		图层	颜色	线型	线宽	打印样式
Duct	HVAC Duct	H-Ductwork-G	72	Continuous	0.35 mm	颜色_72
DuctCustomFitting	HVAC Duct Custom Fitting	H-HVACSFtr-G	72	Continuous	0.35 mm	颜色_72
DUCTDIM	HVAC Dimensions	H-Ductwork-D	72	Continuous	0.25 mm	颜色_211
DuctFitting	HVAC Duct Fitting	H-DuctFitting-G	72	Continuous	0.35 mm	颜色_72
DuctFlex	HVAC Duct Flex	H-DuctFlex-G	72	Continuous	0.35 mm	颜色_72

图层标准图形

使用 AutoCAD MEP 可以指定要在当前图形中使用的图层标准和图层索引样式。用户还可以指定自动将选定的图层标准和图层索引样式导入到新图形中。

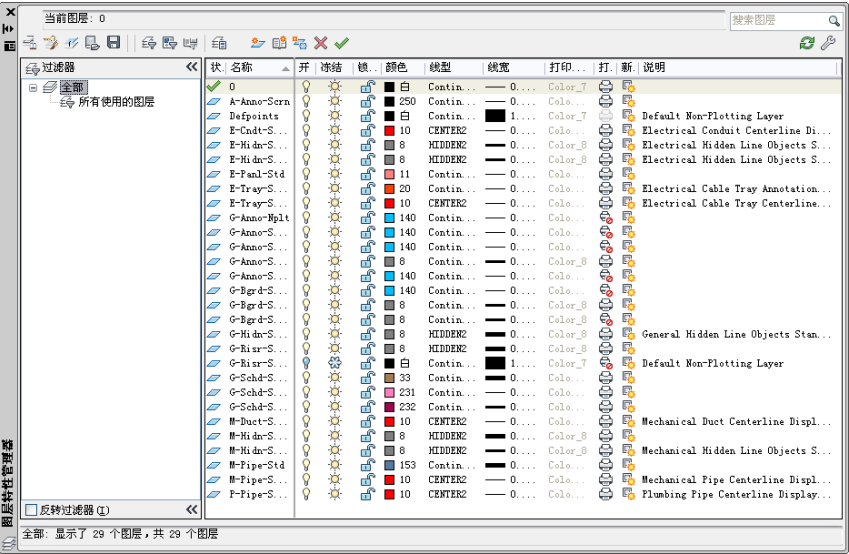
软件在名为 AecbLayerStd 的图层标准图形中包含了多个图层标准和多个图层索引样式。此图形位于 \Documents and Settings\All Users\Application Data\Autodesk\ACD-MEP 2010\chs\Layers 中或其某个子文件夹中（具体取决于用户所安装的内容）。随软件提供的样板被配置为将相应的 AecbLayerStd 图形加载到用户创建的新图形中。

注意 “Layers” 文件夹包含具有类似名称（附加了版本号，例如 AecbLayerStd5.dwg）的其他图层标准图形。这些图层标准图形源自软件的早期版本，包含这些图形的目的是为了支持旧版图形。

图层特性管理器

使用图层特性管理器可以查看和管理当前图形中的图层。用户还可以使用图层管理器访问和管理支持图层的构件，例如图层标准、图层索引样式、图层索引和图层索引替代。

在图层特性管理器中，当前图形中的所有图层都会显示在“全部”图层组中。如果将任何[参照图形](#)（外部参照）链接到该图形，图层将在“外部参照”图层组中列出。



相关信息 请参见 AutoCAD Architecture 帮助中的图层管理。

指定图层标准和图层索引样式

- 1 单击“常用”选项卡 ➤ “图层”面板 ➤  ➤ “选择图层标准”。
 - 2 在“图形设置”对话框中，单击“分层”选项卡。
 - 3 在“要自动导入的图层标准/索引文件”下，单击  浏览到所需的图层标准图形（DWG 或 DWT 文件）。在“打开图层文件”对话框中作出选择。
- 如果将[图层标准图形](#)（位于第 127 页）与默认图层标准图形保存在同一个文件夹中，可以通过在左窗格中依次单击“Content”文件夹和“Layers”文件夹来访问该文件夹。

- 4 在“图形设置”对话框中的“默认图层标准”下，选择要在图形中使用的图层索引样式，然后单击“应用”。
- 5 指定如何应用图层设置：

如果希望...	则...
保存当前图形的图层设置并全局应用这些设置	选择“另存为默认值”。
提示 此选项将所保存的图层设置应用于无样板启动或从无现有图形设置信息的样板启动的所有新图形。	注意 “单位”和“比例”选项卡上的设置也另存为默认设置。
仅为当前图形保存图层设置	清除“另存为默认值”，然后单击“应用”。

如果用户还修改了绘图单位，软件会提示用户指定是否应该对当前图形中的现有对象进行比例调整，以适合新单位。

相关信息 请参见 AutoCAD Architecture 帮助中的图层管理。

访问图层索引样式和图层索引

- 1 单击“常用”选项卡 ➤ “图层”面板 ➤  ➤ “图层索引样式” 。
- 2 在样式管理器中选择图层索引样式，然后在右窗格中单击“索引”选项卡。
“索引”选项卡显示图层索引以及相关设置，例如图层、颜色、线型和线宽。

相关信息 请参见 AutoCAD Architecture 帮助中的使用图层索引。

AutoCAD MEP 显示

传统的手动 CAD 设计要求用户在不同的图形中多次绘制单个对象（例如风管或管道），以产生同一个对象的不同视图。例如，为了使施工图更加明晰，用户可能具有风管和管道布局的单线图形，以及该布局的一个独立的双线图形。对于每个图形，用户都使用独立的绘图实体集合来代表对象。

AutoCAD MEP 提供了通过不同方式查看布局中对象的工具。这样可以节省时间，并可以保持所有项目图形的一致性。

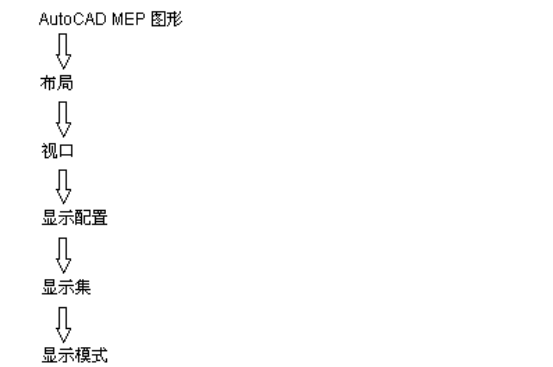
显示系统结构

AutoCAD MEP 显示系统可以控制如何在视口中显示对象。通过指定要显示的对象以及查看这些对象的方向，可以产生不同的显示，例如平面布局、三维模型、等轴测立管图以及图例图。建立标准显示有助于保持多个图形的一致性。

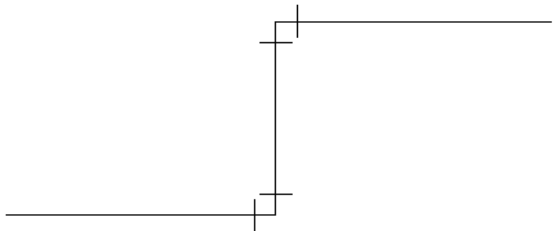
三个主要构件组成了 AutoCAD MEP 显示系统：

- **显示模式**（位于第 130 页），用于控制如何显示各个对象
- **显示集**（位于第 132 页），用于对对象的显示模式进行分组
- **显示配置**（位于第 132 页），用于为观察方向分配显示集

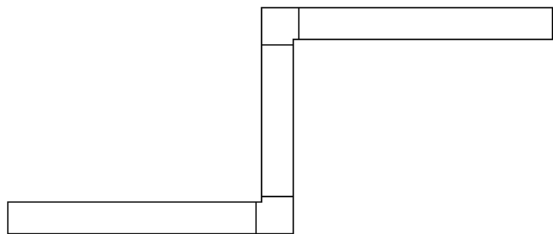
这些构件本身是分层次的。每个显示配置包含一些显示集，每个显示集包含一些显示模式。这些构件共同创建了显示系统，如下所述：



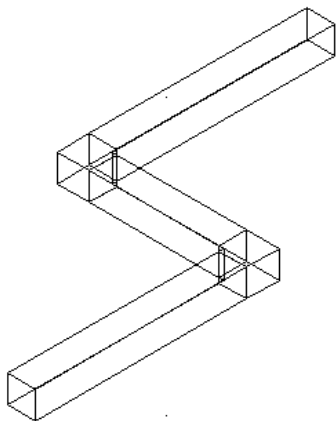
大多数 AutoCAD MEP 对象包含单线、双线、模型和平面显示模式（位于第 130 页）。这是因为这些是要求提供不同建筑系统视图的最常见设计场景。



平面图中的单线显示模式



平面图中的双线显示模式



等轴测视图中的模型显示模式

某些建筑系统对象（例如标签曲线对象和图例对象）只有一个常规的显示模式，因为这些对象的显示在不同视图中不会改变。

样例样板对新的平铺视口具有默认的显示设置。默认图形设置用于指导新用户。它们还可以帮助经验比较丰富的 CAD 管理员通过自定义样例样板或创建具有不同显示设置的新样板保持项目图形的一致性。



- 1 要为单个图形指定默认显示设置，请单击 ➤ “实用程序” ➤ “图形设置”。
- 2 在“图形设置”对话框上单击“显示”选项卡。

显示管理器

显示管理器是 AutoCAD MEP 图形中显示系统构件的中心位置。用户可以在显示管理器的左窗格中设置显示配置、显示集和显示模式。右窗格显示有关选定显示系统构件的详细信息。

相关信息 请参见 AutoCAD Architecture 帮助中的显示管理器。

显示模式

显示模式代表显示控制的第一个级别。显示模式定义如何在图形中显示对象。

用户还可以预览显示模式，方法是在显示管理器中单击 （浮动查看器）。浮动查看器显示如何以不同的显示模式和观察方向显示特定的对象。

相关信息 请参见 AutoCAD Architecture 帮助中的查看显示模式和在显示模式中查看对象。

AutoCAD MEP 中的显示模式

AutoCAD MEP 包括（但不限于）下列显示模式：

单线

- 用于在二维或三维场景下描述对象的中心线
- 在某些情况下，还用于等轴测图形

单线加网

- 与单线显示模式相同
- 例外情况：为对象加网以使用作背景

双线

- 用于在平面和模型图形中描述对象的二维或三维轮廓
- 快速的基础图形显示引擎
- 为了加快速度，未显示隐藏线和上升/下降符号体系

双线加网

- 与双线显示模式相同
- 例外情况：为对象加网以使用作背景

模型

用于描述对象的完整三维线框

模型加网

- 与模型显示模式相同
- 例外情况：为对象加网以便用作背景

平面

- 用于描述对象的二维或三维轮廓
- 图形显示引擎的速度慢于双线，但是质量更好（因此更适合打印）
- 显示隐藏线和上升/下降符号体系

平面演示

- 为所有对象加网，以便用户可以创建显示主题或[应用碰撞检测亮显](#)，并且只显示受影响的对象
- 显示图案填充

平面加网

- 与平面演示相同
- 例外情况：未显示图案填充

平面低比例图

- 未使用
- 提供了 AutoCAD Architecture 显示模式以供在 AutoCAD MEP 中使用
- 启用所有建筑子构件（例如所有墙构件）

平面高比例图

- 未使用
- 提供了 AutoCAD Architecture 显示模式以供在 AutoCAD MEP 中使用
- 启用一些建筑子构件

图例

用于描述图例图的三维多视图零件的二维符号

加网图例

- 与图例显示模式相同
- 例外情况：为对象加网
- 供在 MEP 演示显示配置中使用

反向

- 未使用
- 提供了 AutoCAD Architecture 显示模式以供在 AutoCAD MEP 中使用

常规

用于不要求对图形的不同模式或类型使用不同图形的对象（例如注释、管线和管道管件）

加网常规

- 与常规显示模式相同
- 例外情况：为对象加网

在建筑系统设计图形的背景中，灰显（加网）对象的颜色受 G-Bgrd-Std-Scrn 图层控制。应用于建筑系统设计图形中对象的隐藏线颜色受下列图层控制：

- 用于电气对象的 E-Hidn-Std-High 和 E-Hidn-Std-Subd
- 用于机械对象的 M-Hidn-Std-High 和 M-Hidn-Std-Subd
- 用于管道对象的 G-Hidn-Std-High

显示集

显示集代表显示控制的第二个级别。显示集是控制一组对象如何显示的对象[的显示模式](#)（位于第 130 页）集合。通常，用户为特定的任务或图形类型（例如反向天花平面）创建显示集。用户还可以使用显示集，根据分类（例如构造状态：新、现有或演示）显示或隐藏对象。详细信息请参见[按分类显示对象](#)（位于第 147 页）。

相关信息 请参见 AutoCAD Architecture 帮助中的查看显示集。

显示配置

显示配置代表显示控制的最后一个级别。显示配置包含一个或多个显示集，用于在从不同方向（俯视、仰视、左视、右视、前视、后视和默认）查看时控制图形中对象的模式。不同的视图有助于进行设计布局，并且有助于打印演示图形或施工图。

相关信息 请参见 AutoCAD Architecture 帮助中的查看显示配置。

AutoCAD MEP 显示配置

AutoCAD MEP 在软件中包含下列基于[显示模式](#)（位于第 130 页）的显示配置。

显示配置	按观察方向区分的显示模式	推荐用法
标准	平面（俯视）、模型（所有其他观察方向）	在处理建筑系统对象时不推荐使用，因为非建筑系统对象会显示为全彩色。适用于中比例图形

显示配置	按观察方向区分的显示模式	推荐用法
机械	机械 - 平面（俯视）、机械 - 模型（所有其他观察方向）	组合的机械风管和管道图形；使用隐藏线和上升/下降符号体系；为电气和管道对象加网
机械 - 风管 - 单线	机械 - 风管单线平面（俯视）、机械 - 风管单线模型（所有其他观察方向）	单线机械风管图形；管道是单线并且加网的；使用上升/下降符号体系，但不使用隐藏线；为所有非风管对象加网
机械 - 风管 - 双线	机械 - 风管双线平面（俯视）、机械 - 风管双线模型（所有其他观察方向）	双线机械风管图形；管道按尺寸显示并且加网；使用隐藏线和上升/下降符号体系；为所有非风管对象加网
机械 - 管道按尺寸显示	机械 - 管道按尺寸显示平面（俯视），机械 - 管道按尺寸显示模型（所有其他观察方向）	双线和单线机械管道图形；使用系统定义将管道显示为双线、单线或图形按尺寸单线；使用隐藏线和上升/下降符号体系；为所有非管道对象加网
电气	电气 - 平面（俯视），电气 - 模型（所有其他观察方向）	组合的电气照明、电源和系统图形；使用隐藏线和上升/下降符号体系；为所有非电气对象加网
电气 - 照明	电气 - 照明平面（俯视），电气 - 照明模型（所有其他观察方向）	电气照明图形；显示光线、散流器、天花板龙骨以及一些常用对象（例如接线盒）；使用隐藏线和上升/下降符号体系；为所有非照明对象加网
电气 - 电源	电气 - 电源平面（俯视），电气 - 电源模型（所有其他观察方向）	电力图形；显示一些常用对象（例如接线盒）；隐藏光线、散流器和天花板对象；使用隐藏线和上升/下降符号体系；为所有非电源对象加网
管道	管道 - 平面（俯视），管道 - 模型（所有其他观察方向）	管道图形；使用隐藏线和上升/下降符号体系；为所有非管道对象加网；管道是单线的；风管是双线的
MEP 基本双线	MEP 基本双线 - 平面（俯视）、MEP 基本双线 - 模型（所有其他观察方向）	风管、管道或电缆桥架的双线工程图形，不使用上升/下降符号体系或隐藏线 注意 此配置是图形系统的最快配置，因为图形细节较少，并且基础图形显示引擎的速度较快。
MEP 设计	MEP 设计 - 平面（俯视）、MEP 设计 - 模型（所有其他观察方向）	对于显示所有建筑对象、所有建筑系统对象和天花板龙骨的工程设计和建模；对于对象的坐标和位置
MEP 演示	MEP 演示 - 平面（俯视）、MEP 演示 - 模型（所有其他观察方向）	加网的演示图形；为所有对象加网（显示主题和碰撞除外） 有关应用碰撞检测的信息，请参见此帮助中的查找碰撞（位于第 550 页）。

显示配置	按观察方向区分的显示模式	推荐用法
		有关显示主题的信息，请参见 AutoCAD Architecture 帮助中的显示主题。
MEP 图例	MEP 图例 - 平面（俯视）、MEP 图例 - 模型（所有其他观察方向）	图例细节和图形；将三维多视图零件转换为其符号图例表示

显示控制的层次结构

显示控制按照以下层次结构进行：

- 对象
- 样式
- 系统定义
- 域图形默认值

如果没有任何有效的对象级显示控制替代，控制权将传递给该对象的样式级定义。如果没有任何有效的样式级替代，控制权将传递给该对象的系统定义。如果没有任何有效的系统定义设置，控制权将传递给图形的默认级别。

用户可以将多个替代应用于某个对象，其实质是在对象上对这些替代进行分层。在移除替代的图层时，层次结构中最高的替代将接管控制权。

显示设置的同步

显示特性在域中其他 AutoCAD MEP 对象之间进行同步。例如，如果修改风管段的显示特性，而风管段的显示受“图形默认”控制，则风管、风管管件、风管自定义管件和软风管的显示特性也会修改。

理想情况下，用户应使用“特性”选项板上的“显示”选项卡直接修改图形中某个对象的显示特性。但是，也可以使用样式管理器或显示管理器，为其显示受“图形默认”或“系统定义”控制的对象管理所有（未过滤的）显示特性。

在系统中添加或移除显示替代时，也会在域中同步显示特性。软件为下列域/对象同步显示特性：

- 管道：管道、管道管件、管道自定义管件、软管道
- 风管：风管、风管管件、风管自定义管件、软风管
- 电缆桥架和电缆桥架管件
- 套管和套管管件
- 管线和管道管件

在项目设置期间管理显示设置

在没有任何有效的显示替代时，图形中的默认显示设置决定了对象的显示。作为 CAD 管理员，用户需要设置样板或项目，并指定将在图形中保持有效的显示设置。在项目设置期间，用户设置默认显示模式设置的方式取决于对象的类型。例如，用户可以：

- 对风管、管道、电缆桥架和套管域中的对象使用样式管理器，进行将影响该域中所有对象的相同修改
- 使用显示管理器对所有其他类型的对象设置默认显示设置

指定显示设置的级别

- 在没有任何有效的替代时，图形的默认显示设置决定了对象的显示。
- 为系统（例如排风管系统）指定系统级替代，并确定为系统分配的所有对象的显示。
- 为样式（例如设备样式）指定样式级替代，并确定使用该样式的所有对象的显示。

指定默认显示设置

用户可以使用样式管理器或显示管理器指定默认显示设置。

提示 在样式管理器和显示管理器中，未过滤的显示构件的整个集合均可见，并且可以编辑。相反，在“特性”选项板的“[显示](#)”选项卡（位于第 136 页）上，将基于在图形区域中选择的对象过滤显示特性。

使用样式管理器

- 1 单击“管理”选项卡 ➤ “样式和显示”面板 ➤ “样式管理器” 。
- 2 展开所需的对象文件夹，例如“HVAC 对象”。
- 3 展开该对象的系统定义。
- 4 选择系统，然后在右窗格中单击“显示特性”选项卡。
- 5 在“显示模式”下，双击要指定默认值的显示模式（例如“平面”）。

提示 用户还可以单击该显示模式，然后单击  以达到相同的效果。

- 6 在“显示特性”对话框中，单击某个显示构件的显示特性，然后进行所需的修改。

使用显示管理器

- 1 单击“管理”选项卡 ➤ “样式和显示”面板 ➤ “显示管理器” 。
- 2 展开“按对象的显示模式”文件夹。
- 3 双击列表中的某个对象。
- 4 单击要指定默认值的对象下面列出的显示模式。

提示 选定的对象和显示模式将控制可进行编辑的显示特性。例如，模型模式中的设备只显示“图层/颜色/线型”选项卡。但是，平面模式中的设备还会显示附加的“图案填充”选项卡。

- 5 在“图层/颜色/线型”选项卡上的右窗格中，单击某个显示构件（例如“线型”）的显示特性，然后进行所需的修改。

相关信息 请参见 AutoCAD Architecture 帮助中的编辑显示模式。

应用系统级替代

使用样式管理器可以应用系统级显示替代，以控制特定系统（例如“风管 - 低压供风”）中的对象的显示模式。

注意 尽管可以将多视图零件分配给系统，但是其显示特性不受系统控制。

- 1 单击“管理”选项卡 ➤ “样式和显示”面板 ➤ “样式管理器”。
- 2 展开所需的对象文件夹，例如“HVAC 对象”。
- 3 展开该对象的系统定义。
- 4 选择系统，然后在右窗格中单击“显示特性”选项卡。
- 5 在“样式替代”下，选中要应用替代的显示模式的框。
- 6 在“显示特性”对话框中，根据需要修改显示构件的显示特性。

应用样式级替代

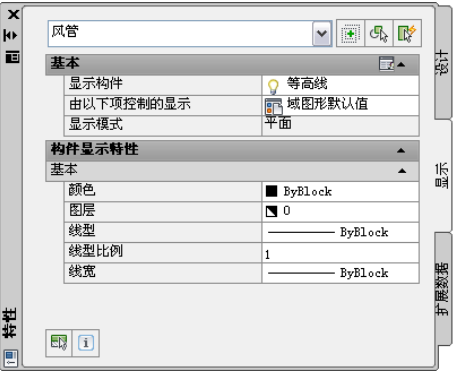
使用样式管理器可以应用样式级替代，控制特定样式（例如接线盒的设备样式）的所有对象的显示模式。

- 1 打开包含要替代的样式的图形。
- 2 单击“管理”选项卡 ➤ “样式和显示”面板 ➤ “样式管理器”。
- 3 展开要替代的类别和样式类型。
- 4 选中该样式，然后在右窗格中单击“显示特性”选项卡。
- 5 在“显示模式”下，选择要应用替代的显示模式，然后在“样式替代”列中选择相应的框。
- 6 在“显示特性”对话框中，修改显示特性。

在设计期间配置显示设置

“特性”选项板的“显示”选项卡直接控制 AutoCAD MEP 图形中的对象的图形特性。

显示风管显示特性的“显示”选项卡



在“特性”选项板的“显示”选项卡上，单击 （选择构件），然后在图形区域中单击某个对象以修改显示特性。

常规显示特性

- 显示构件：允许用户调整对象的各个显示构件（例如轮廓和中心线）的设置。

注意 只会列出选定对象的激活构件显示特性。

- 由以下项控制的显示：从由三个选项组成的列表中选择：
 - 对象：将修改应用于所具有的指定系统（例如，风管系统定义：供风 - 低压）没有任何有效对象替代（称为系统替代）的所有对象。此选择优先于图形的默认设置和样式设置。

- 样式：将修改应用于所具有的指定样式（例如，风管样式：300 毫米圆形风管）没有任何有效对象替代（称为样式替代）的所有对象。此选择优先于图形的默认设置。
- 系统定义：为选定对象添加系统定义替代。
- 域图形默认值：将修改应用于域中的所有对象。

相关信息 请参见[显示控制的层次结构](#)（位于第 134 页）。

- 显示模式：显示当前显示模式（例如“平面”）。

构件显示特性

- “基本”定义选定对象的颜色、图层、线型、线型比例和线框特性。

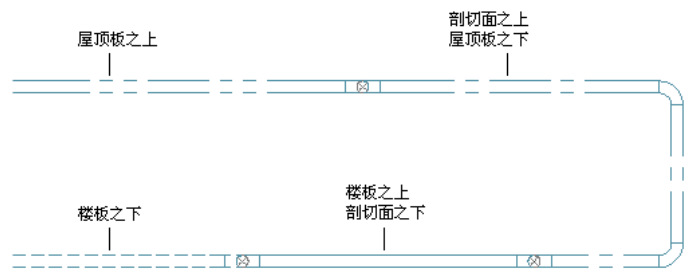
单击“将显示构件特性应用于其他显示模式”工作表的（沿着“常规”标题栏），在“由以下项控制的显示”值所示的相同级别修改其他显示模式。

提示 只有选择了显示构件，此按钮才会出现。对应的工作表将只反映可以应用于选定构件的显示模式。

在“显示”选项卡上所做的修改会立即出现在当前图形的显示模式中。用户还可以将修改应用于其他显示模式。例如，用户可以指定是将对显示特性所做的修改是应用于该类型的所有对象的选定构件、该样式的所有对象还是只应用于选定的对象。

基于标高的对象的显示

在某些区域，施工图必须基于标高通过不同方式显示建筑系统对象。例如，用户可能需要在具有一种线型的平面视图中，在楼层楼板下方显示某个对象，而在楼层楼板上、具有另一种线型的剖切面下方显示另一个对象。



用户可以使用“按标高显示”功能满足这些要求。“按标高显示”功能包括下列基于标高的显示构件：

- 轮廓
- 接头
- 中心线
- 图案填充
- 隔热层
- 衬套
- 上升/下降

■ 注释

用户可以配置这些显示构件，以显示或隐藏下列 AutoCAD MEP 对象（在与楼层平面和剖切面（位于第 140 页）相对的位置）：

- 电缆桥架、电缆桥架管件
- 套管、套管管件
- 风管、软风管、风管管件和自定义风管管件
- 多视图零件
- 管道、软管、管道管件、自定义管道管件

任何与这些对象相关联的上升/下降符号都将继承父对象的基于标高的显示特征。

如果用户创建二维剖面或二维标高，以使其具有使用单线或平面显示模式的显示集，该剖面或标高还会显示具有基于标高的显示特性的对象。

注意 只有风管域中的对象可以配置基于标高的单线构件。

在满足下列条件时，基于标高的显示构件将控制对象的显示：

- “按标高显示”功能已启用（位于第 140 页）。
- 当前视图为“俯视图”（平面）。
- 当前显示配置使用单线或平面显示模式（位于第 130 页）。

用户可以使用样式管理器或显示管理器配置基于标高的显示构件（请参见指定默认显示设置（位于第 135 页））。以下示例显示了启用（位于第 140 页）“按标高显示”功能后，显示管理器中的轮廓显示构件：



显示设置区分位于显示范围上方或下方的对象。例如，用户可以设置线型和线条颜色（位于第 136 页），根据标高进行不同的显示。用户还可以使用显示设置，基于标高来隐藏对象。从跨越多层的模型为特定的楼层平面创建施工图时，对象隐藏功能非常有用。

用户还可以使用“特性”选项板的“显示”选项卡配置基于标高的显示构件，以应用于图形中的特定对象（请参见在设计期间配置显示设置（位于第 136 页））。

以下示例显示了“显示”选项卡，其中的相关显示构件基于选定对象的标高显示。剖切高度是 2500 毫米，显示范围上限是 3500 毫米，显示范围下限是 0。在 -1000 毫米的标高处，隐藏了位于显示范围以下的风管对象。

位于显示范围以下的风管对象



注意 显示设置存储在图形中。在项目的图形样板中启用“按标高显示”功能后，默认情况下，从该样板创建的所有图形均将启用该功能，并且将包含正确的显示设置。如果用户在项目环境下工作，一定要将显示设置复制到构造、视图和图纸所使用的所有样板。

基于标高显示对象的工作流

查看步骤

启用“按标高显示”功能。



设置条件，确定如何基于标高在图形区域中显示对象。



为图形中每个基于标高的对象配置显示构件。



允许显示配置有例外。

查看详细信息

选择可以区分布局中位于剖切面上方或下方的对象。请参见[“启用按标高显示”](#)。

对于在“俯视”（平面）视图中使用单线或平面显示模式的每个显示配置，为显示范围上限和显示范围下限输入剖切高度和高度范围。请参见[显示配置指定剖切面和显示范围](#)（位于第 140 页）。

在单线和平面显示模式中，配置显示构件的设置。例如，指定线型或线条颜色值，以基于标高区分对象。请参见[配置基于标高的显示构件](#)（位于第 141 页）。

配置剖切面和显示范围值的替代。请参见[替代剖切面](#)（位于第 143 页）。

启用基于标高的显示构件



- 1 单击 ► “选项”。
- 2 在“MEP 显示控制”选项卡上，选择“启用按标高显示”。

注意 还可以在命令行上输入 *displaybyelevation*，然后按照提示启用此功能。

相关信息 请参见[基于标高的对象的显示](#)（位于第 137 页）。

为显示配置指定剖切面和显示范围

在配置显示配置时，可以指定剖切面和显示范围。在平面视图中，AutoCAD MEP 使用当前显示配置的剖切面设置。它还使用对象的标高来确定用于显示该对象的显示构件（下、低、高和上）。



提示 对于具有[坡度](#)（位于第 243 页）的管道对象，对象的起点决定了其标高。

相关信息 AutoCAD MEP 对象中显示配置的全局剖切面和显示范围设置的使用方式不同于 AutoCAD Architecture 对象。请参见 AutoCAD Architecture 帮助中的[在项目中使](#)用剖切平面。

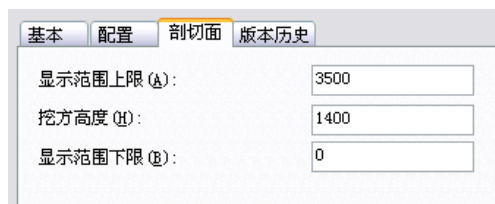
设置剖切面和显示范围

- 1 选择“选项”对话框中的[“启用按标高显示”](#)。
- 2 使用下列方法之一指定剖切面设置：

如果希望...	则...
定义当前显示配置的剖切面高度	单击图形窗口状态栏上的“剖切面”值。
定义任意显示配置的剖切面高度	单击“管理”选项卡 ► “样式和显示”面板 ► “显示管理器”。选择显示配置，在“俯视”（平面）视图或单线（仅限于风管域）中使用“平面”显示模式。在右窗格中单击“剖切面”选项卡。

- 3 对于剖切高度，输入剖切面的值。
剖切面是为产生平面模式而剖切对象时所处的高度。

显示管理器中“剖切面”选项卡的示例



为“超出范围”和“范围以内”输入的值与剖切高度无关。这些值是从 WCS 原点开始计算的绝对高度值。因此，为“显示范围上限”输入的值必须大于为“剖切高度”输入的值。无效值将产生错误的结果。

注意 只有使用项目导航器选择项目并且当前图形是多层时，“剖切面”选项卡上的“计算”按钮才可用。该按钮将打开“剖切面”对话框，该对话框可用于在特定级别设置对象的剖切面高度。详细信息请参见 AutoCAD Architecture 帮助中的层。

4 对于“显示范围上限”，输入楼层平面的上限值。

高于此范围的对象将使用“上”显示构件进行显示。例如，在单线显示模式中，此构件是“单线-上”构件。在平面显示模式中，这些构件是“轮廓-上”、“隔热层-上”和“上升/下降-上”构件。

等于或低于此范围但是高于剖切高度的对象将使用“高”显示构件进行显示。

5 对于“显示范围下限”，输入楼层平面的下限值。

等于或低于剖切面但是高于此高度的对象将使用“低”显示构件进行显示。等于或低于此高度的对象将使用“低”显示构件进行显示。详细信息请参见指定空间样式的显示特性。

相关信息 要替代某个对象类型的全局剖切面，请参见[替代剖切面](#)（位于第 143 页）。

配置基于标高的显示构件

在样式管理器中，可以为特定域中的对象修改所有基于标高的显示构件的显示模式。但是，在显示管理器中，只能逐个地为域对象配置显示模式。

请确保使基于标高的显示构件的配置相互协调（例如，使轮廓构件和隔热层构件相互协调），并且与不基于标高的显示构件（例如接头显示构件）协调。

配置基于标高的显示构件

1 选择“选项”对话框中的“启用按标高显示”。

2 单击“管理”选项卡 ➤ “样式和显示”面板 ➤ “样式管理器” .

3 展开所需的对象文件夹。

4 展开系统定义。

5 选择所需的系统定义，然后在右窗格中单击“显示特性”选项卡。

6 若要配置“平面”显示模式，请选择“平面”（默认设置），然后单击 .

7 在“显示特性”对话框的“图层/颜色/线型”选项卡上，为基于标高的显示构件指定值，例如：“等高线”、“单线”和“图案填充”。完成后单击“确定”。

8 若要配置单线，请在“显示特性”选项卡上，选择单线显示模式，然后单击 。在“显示特性”对话框中重复上述步骤。

在模型视图中激活显示范围

- 1 单击“管理”选项卡 ➤ “样式和显示”面板 ➤ “显示管理器” 。
- 2 在左窗格中，展开“设置”，然后选择“MEP 设计 - 模型”。
- 3 在右窗格中，单击“显示选项”选项卡。
- 4 在“活动剖面 and 材质”下，选中“按‘显示配置’中定义的显示范围剖切 AEC 对象”。

这样，为[剖切面](#)（位于第 140 页）指定的基于标高的显示范围显示在模型视图中。

在“特性”选项板上修改基于标高的显示构件

用户可以使用“特性”选项板上的“显示”选项卡修改图形中某个对象的当前显示构件。

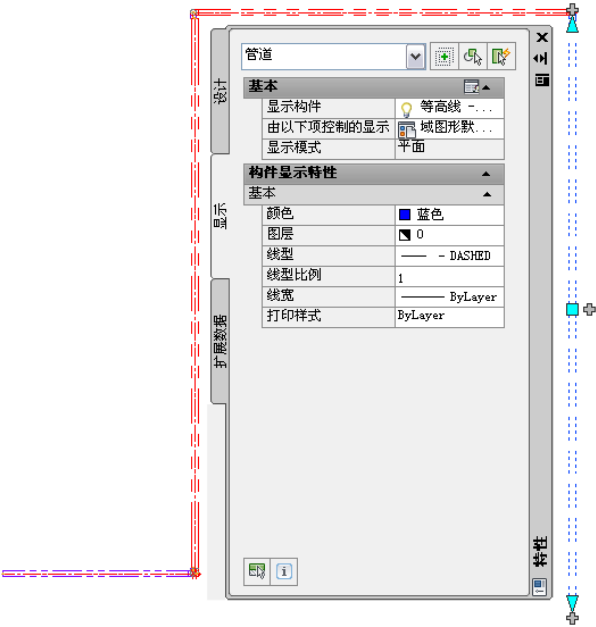
- 1 [切换到所需的工作空间](#)。
- 2 选择“选项”对话框中的“[启用按标高显示](#)”。
- 3 选择对象。
- 4 单击“常用”选项卡 ➤ “构建”面板 ➤ “工具”下拉菜单 ➤ “特性” 。
- 5 在“特性”选项板上，单击“显示”选项卡。
- 6 选择图形中的对象。当前显示模式将显示在“常规”下。

注意 也可以不选择对象，而是单击“显示”选项卡底部的 ，然后单击图形中的显示构件，也可以达到相同的效果。

- 7 在“常规”下，对于“由以下项控制的显示”，选择希望应用修改的级别。
- 8 在“常规”下，对于“显示构件”，从列表中选择显示构件。
只会列出与选定对象相关的基于标高的显示构件。
- 9 单击 （在“常规”标题栏上），将修改应用于“由以下项控制的显示”特性所示的相同级别的其他显示模式。对“将显示构件特性应用于其他显示模式”工作表进行修改。

提示 只有选择了显示构件，此按钮才会出现。相应的工作表只会反映选定构件的显示模式。

以下示例显示选定管道对象的“显示”选项卡上的当前显示构件细节。



相关信息 详细信息请参见 AutoCAD Architecture 帮助中的[使用“特性”选项板修改显示特性](#)（位于第 142 页）。

替代剖切面

为了正确地显示所有建筑和商业系统对象，某些设计要求对 AutoCAD MEP 对象使用与 AutoCAD Architecture 对象不同的剖切面和显示范围。

相关信息 详细信息请参见 AutoCAD Architecture 帮助中的对象特有的剖切平面。

在“显示”选项卡上应用剖切面替代

- 1 切换到所需的工作空间。
- 2 选择“选项”对话框中的[“启用按标高显示”](#)。
- 3 选择对象。
- 4 单击“常用”选项卡 ➤ “构建”面板 ➤ “工具”下拉菜单 ➤ “特性” .
- 5 在“对象显示特性”下，如下所述配置当前配置的设置：
 - a 对“高于级别替代”选择“是”，然后指定“超出范围”的值。
 - b 对“剖切高度替代”选择“是”，然后指定“剖切高度”的值。
 - c 对“低于级别替代”选择“是”，然后指定“范围以内”的值。

最佳经验 对于某些跨越多个剖切面的对象，在已禁用的、基于标高的显示构件上可能包含一个上升/下降符号，从而使对象隐藏起来。在这种情况下，可以替代该特定对象的剖切面，使其显示在图形区域中。

在显示管理器中应用剖面替代

- 1 选择 “选项” 对话框中的 “启用按标高显示”。
- 2 单击 “管理” 选项卡 ➤ “样式和显示” 面板 ➤ “显示管理器” .
- 3 展开 “配置” 文件夹。
- 4 从列表中选择显示配置。
- 5 在右窗格中单击 “剖面” 选项卡。
- 6 对使用此显示模式的显示配置应用所需的替代。

如果希望...	则...
定义高于剖切面的可见范围	输入 “显示范围上限” 的值。
定义剖面高度	输入 “剖切高度” 的值。
定义低于剖切面的可见范围	输入 “显示范围下限” 的值。

为 “超出范围” 和 “范围以内” 输入的值与剖切高度无关。这些值是从 WCS 原点开始计算的绝对高度值。因此，为 “显示范围上限” 输入的值必须大于为 “剖切高度” 输入的值。无效值将产生错误的结果。

注意 只有使用项目导航器选择项目并且当前图形是多层时，“剖面” 选项卡上的 “计算” 按钮才可用。该按钮将打开 “剖面” 对话框，该对话框可用于在特定级别设置对象的剖面高度。详细信息请参见 AutoCAD Architecture 帮助中的层。

双线平面视图中交叉对象的显示

对于双线平面视图中不同标高的交叉对象或重叠对象，用户可以修改隐藏线、图层、线型或颜色的外观。

配置交叉对象之间间隙的显示

用户可以配置在交叉对象之间显示的间隙，也可以禁用多视图零件的隐藏线。这些设置将应用于图形中的所有对象。



- 1 单击  ➤ “选项”。
- 2 在 “选项” 对话框中，单击 “MEP 显示控制” 选项卡。
- 3 在 “显示交叉对象” 下，指定下列选项之一：

如果希望...	则...
指定交叉对象外部的间隙	选择 “将间隙应用到外部”，然后输入 “间隙宽度” 的值。
指定交叉对象内部的间隙	选择 “将间隙应用到内部”，然后输入 “间隙宽度” 的值。
指定交叉对象外部无间隙	清除 “将间隙应用到外部” （默认设置）。

如果希望...	则...
指定交叉对象内部无间隙	清除“将间隙应用到内部”（默认设置）。
随着注释比例的改变来修改间隙大小	选择“将注释比例应用于间隙”
指定间隙大小	输入间隙的值
使用隐藏线时提高绘图性能	选择“保存图形中的隐藏线”。
让隐藏线忽略多视图零件	选择“禁用多视图零件的隐藏线”。

修改对象的隐藏线

用户可以使用选定对象的“显示特性”对话框修改隐藏线特性，例如颜色、线型和可见性。

- 1 选择对象，单击鼠标右键，然后单击“编辑对象显示”。
- 2 在“对象显示”对话框中，单击“显示特性”选项卡。
- 3 选择“平面”显示模式。
- 4 打开“显示特性”对话框。
 - 如果要修改对象的显示模式，以使图形中的所有对象以相同方式显示，则单击 （编辑显示特性）。
 - 如果要只修改选定对象的显示，则对“平面”显示模式选择“对象替代”。
- 5 在“显示特性”对话框中，指定名称中包含“隐藏”的显示构件的设置。

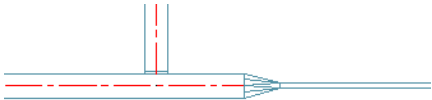
风管上中心线的显示

在对风管和管件使用双线显示模式的显示配置中，用户可以通过启用“中心线”显示构件（在显示模式中）的可见性，显示风管和管件上的中心线。

但是，在使用“平面”显示模式的显示配置中，用户可以更加灵活。用户可以：

- 显示或隐藏所有风管和管件上的中心线
- 显示或隐藏具有特定造型的风管和管件上的中心线
- 显示或隐藏软风管上的中心线
- 将圆形输出口和椭圆形输出口的中心线扩展到主管路的中心线

在以下图像中，中心线显示在多造型转接管件左侧的圆形风管和管件上，但是未显示在右侧的转接管件或矩形风管上。



对于使用“平面”显示模式的显示集，如果将其用于创建二维剖面或二维标高，该剖面或标高也会显示指定的中心线。

注意 用户还可以通过在上/下降样式中指定中心线图块，在上升符号和下降符号上显示中心线。详细信息请参见[定义上升/下降样式](#)（位于第 579 页）。

在“平面”显示模式中的风管和管件上显示中心线



- 1 单击  ➤ “选项”。
- 2 单击“MEP 显示控制”选项卡。
- 3 在“显示中心线”下，指定要在其上显示中心线的风管和管件。

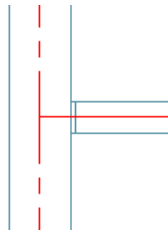
注意 “在多造型管件上显示”设置与依赖于造型的设置共同发挥作用。如果对与至少一个管件接头相对应的造型启用了中心线，将会在该管件上显示中心线。

重要信息 要在所有风管和管件（无论什么造型）上显示中心线，请选中所有选项。要在使用“平面”显示模式的显示配置中显示中心线，必须根据需要配置这些设置，并且“显示中心线”构件必须设置为“可见”（将在此过程稍后的阶段完成）。后一项任务不能单独完成。

- 4 如果要在软风管上显示中心线，请选中“在软风管上显示中心线”。

注意 如果使用的是[风管系统定义替代](#)，并且不希望为这些系统分配的软风管上显示中心线，请取消选中此选项。启用“显示中心线”构件的系统定义替代会对所有风管对象（包括软风管）执行此操作。但是，除非选中此选项，否则，不会在任何软风管上显示中心线。

- 5 如果要将输出口上的中心线扩展到主管路的中心线，请选中“扩展输出口的中心线”。



注意 如果对与分支接头相对应的造型启用了中心线，将在输出口上显示中心线。如果选中了“扩展输出口的中心线”，并且输出口是圆形或椭圆形（而不是矩形或多造型），该中心线将扩展到主管路。

在下列步骤中，将在所有风管对象的“平面”显示模式中启用“显示中心线”构件的可见性。

- 6 单击“管理”选项卡 ➤ “样式和显示”面板 ➤ “样式管理器” .
- 7 在样式管理器的左窗格中，选择任意系统定义，然后在右窗格中单击“显示特性”选项卡。
- 8 选择“平面”显示模式，然后单击 .

注意 通过此方式访问和配置显示模式时，会自动将修改应用于所有风管对象（风管、风管管件、自定义风管管件和软风管）的相同显示模式。使用显示管理器配置显示模式可以达到相同的效果，但是，这样做要求用户配置风管的显示模式，并且在风管管件、自定义风管管件等的相同显示模式中重复进行修改。

- 9 在“显示特性”对话框中，单击“图层/颜色/线型”选项卡。

10 单击“可见”下的图标，以启用“显示中心线”构件。

11 根据需要配置“显示中心线”构件的其他显示特性。

如果需要，还可以应用[系统级替代](#)或[样式级替代](#)。

注意 用户还可以启用风管或管件上的中心线的显示，方法是输入与造型或类型相对应的命令：ROUNDDUCTCENTERLINE、RECTANGULARDUCTCENTERLINE、OVALDUCTCENTERLINE、MULTISHAPEFITTINGCENTERLINE、FLEXDUCTCENTERLINE 或 TAKEOFFCENTERLINE。

按分类显示对象

用户可以基于对象分类显示或隐藏显示集内的对象。例如，如果按构造状态（例如“新”、“现有”或“演示”）将对象分类，可将具有“演示”分类的对象从显示中排除。在图形中使用此显示方式时，这些对象将不会出现。

从显示中过滤掉的对象并不会被从图形中移除。只有在使用已过滤掉该分类对象的显示集的视口中，才会禁用这些对象的显示。用户也可以修改过滤器，以重新显示这些对象。由于对象仍存在于图形中，因此图形中其他对象的显示方式不会发生变化。例如，如果将阻尼器从楼层平面中过滤掉，则连接到这些阻尼器的风管仍终止于阻尼器所在的点。

相关信息 请参见 AutoCAD Architecture 帮助中的按分类显示对象和分类定义。

将自定义图形添加为显示构件

用户可以向某些建筑系统对象的显示模式中添加自定义图块。例如，可以向机械管道管路添加自定义图块，以添加用于指定支架的符号体系。

为建筑系统对象创建自定义构件

- 1 绘制自定义构件，并将其另存为图块。
- 2 选择某个建筑系统对象，单击鼠标右键，然后单击“编辑对象显示”。
- 3 在“对象显示”对话框中，单击“显示特性”选项卡。
- 4 选择任意显示模式（某种“平面”显示模式除外），然后单击 （编辑显示特性）。
- 5 在“显示特性”对话框中，单击“其他”选项卡。

注意 如果“其他”选项卡不可用，选定的建筑系统对象将不支持使用自定义图形作为显示构件。

- 6 在“显示自定义图块”下，单击“添加”。
- 7 在“自定义图块”对话框中，单击“选择图块”。
在“选择图块”对话框中，选中所创建的图块。
- 8 要指定比例，请在“自定义图块”对话框中的“缩放至布满”下，基于图块实体的尺寸指定图块要保持的比例。
用户可以选择“宽度”、“高度”、“深度”、“锁定 XY 比”选项或这些选项的组合。
- 9 要在插入时创建图块镜像，请在“镜像于”下，指定图块的镜像方向：
 - “镜像 X”将沿着段曲线，在 X 方向上创建图块镜像。
 - “镜像 Y”将在 Y 方向上创建图块镜像。
 - “镜像 Z”将在 Z 方向上创建图块镜像。

- 10 要插入图块实例，请在“插入点”下，通过选择段曲线上的某个 X、Y 和 Z 位置，指定图块在对象上的位置。

重要信息 如果选择了“重复模式”下的“重复块显示”，“插入点”将不可用（灰显）。

- 11 要指定图块的偏移，请在“插入偏移”下，输入 X、Y 或 Z 方向与段曲线的距离。
- 12 要沿着某个段重复显示该图块，请在“重复模式”下，选择“重复块显示”，然后输入“起点偏移”和/或“终点偏移”以及“间距”的距离。
- 第一个图块的插入点位于起点偏移位置。该图块随后将根据图块间距的指定距离重复放置。最后一个图块被放置在终点偏移位置或附近，以便基于指定的距离使图块间距相等。
- 13 单击“确定”三次。

对象显示疑难解答

如果对象显示不正确或根本不显示，请按照下列建议进行疑难解答：

- 1 验证该对象的图层是否已启用。
- 2 验证将显示该对象的视口是否已启用。
- 3 如果使用的是[参照图形](#)（外部参照），请确认附着方法和外部参照配置。

在某些情况下，显示管理器可以帮助用户解决对象显示问题。检查显示配置，以便：

- 确定应用于该视口的显示集
- 验证是否在该显示集中选择了显示模式
- 查看显示特性，确认构件已启用

AutoCAD MEP 样板

在建立项目标准后，就可以创建项目所独有的自定义样板。用户可以通过多种方式创建自定义样板：

- （推荐）修改现有样板。
- 将图形另存为样板。
- 从头开始创建样板。

相关信息 请参见 AutoCAD 帮助中的“使用样板文件创建图形”。

默认图形样板

图形样板存储项目中所有图形通用的默认系统配置、控制和内容。用户可以使用样板立即启动项目。在创建多个图形时，这样做可以节省时间并保持一致性。

AutoCAD MEP 包含采用公制或英制单位的多个默认样板。最著名的样板包括：

- Aecb 模型，一个用于设计建筑系统的样板
- Aecb 图纸，一个用于打印建筑系统的样板

这些样板已指定了图形单位、图形比例和注释大小。这些样板还定义了布局选项卡、[显示模式](#)和打印设置，能够引导用户采取[模型空间](#)和[图纸空间](#)的建议用法。

使用默认样板有助于用户更加熟悉软件，以创建新图形并将新图形结合到用户的项目标准中。以后，用户可以修改默认样板或创建自己的样板，以满足公司或项目的特定要求。

执行与下列构件之一相关联的动作：

图层结构

- 1 单击“常用”选项卡 ➤ “图层”面板 ➤ “图层特性” .
- 2 单击“图层标准” .
- 3 单击“输入/输出”。详细信息请参见 AutoCAD Architecture 帮助中的输入图层标准。

样式，例如系统定义和对象样式

- 1 单击“管理”选项卡 ➤ “样式和显示”面板 ➤ “样式管理器” .
- 2 从第一个图形的树视图中选择样式，然后将其拖动到第二个图形的树视图中。

相关信息 详细信息请参见 AutoCAD Architecture 帮助中的在图形之间复制样式。

设计内容，例如文字样式、标注样式和线型

- 1 单击“插入”选项卡 ➤ “内容”面板 ➤ “内容”下拉菜单 ➤ “设计中心” .
- 2 从树视图中选择内容类型。
- 3 双击特定的设计内容，以将其添加到图形中。

注意 详细信息请参见 AutoCAD® 帮助中的“设计中心”。

布局选项卡

- 1 如果“模型”选项卡和布局选项卡可见，请在任意选项卡上单击鼠标右键，然后选择“来自样板”。
- 2 在“从文件选择样板”对话框中，选择包含要添加到图形中的布局选项卡的文件，然后单击“打开”。
- 3 在“插入布局”对话框中，选择布局选项卡。

如果“模型”选项卡和布局选项卡不可见，可以通过在相应的状态栏按钮   上单击鼠标右键，然后单击“显示布局和模型”选项卡，显示这些选项卡。

注意 详细信息请参见 AutoCAD Architecture 帮助中的创建与保存图形。

注意 如果不使用样板创建新图形，则必须保存每个图形中需要的图形设置和标准。

从样板或图形创建自定义样板

创建自定义样板的有效方法是从现有样板或图形开始，修改该样板或图形，然后将其另存为新样板。如果对现有样板或图形进行少许修改即可提供所需的自定义样板，则非常适合使用这种方法。

从样板或图形创建自定义样板



- 1 单击  ➤ “打开” ➤ “图形”。
- 2 如果使用现有样板（DWT 文件）作为新样板的基础，请在“选择样板”对话框中，验证是否选择了“图形样板文件 (*.dwt)”作为“文件类型”。
- 3 浏览到要从其创建新样板的样板或图形文件，并打开该文件。
- 4 修改该样板或图形。

用户可以修改图形中的系统配置或控制，添加或替换边框或标题栏，输入或配置标准，以及删除或添加图形元素。



- 5 单击  ➤ “另存为” ➤ “AutoCAD 图形样板”。

提示 默认情况下，软件将新样板保存在 \\Documents and Settings\\All Users\\Application Data\\Autodesk\\ACD-MEP 2010\\chs\\Template 文件夹中。

- 6 对于“文件名”，输入新样板的名称，然后单击“保存”。
- 7 在“样板选项”对话框中，输入样板的简要说明，然后指定测量单位，再单击“帮助”了解“新图层通知”选项。

创建自定义样板

如果对每个项目使用不同的标准，建议用户创建自定义样板，而不是基于现有样板进行创建。通过从全新的项目环境开始创建，并且只自定义该项目所需的那些标准，用户可以节省时间并保证准确性。此外，创建全新样板意味着不必清除现有样板或图形中的无关信息。

创建自定义样板



- 1 单击  ➤ “新建” ➤ “图形”。
- 2 在“选择样板”对话框中，从样板列表中选择 acad.dwt，然后修改该样板。

用户可以修改图形中的系统配置或控制，添加或替换边框或标题栏，输入或配置标准，以及删除或添加图形元素。



- 3 单击  ➤ “另存为” ➤ “AutoCAD 图形样板”。

提示 默认情况下，软件将新样板保存在 \\Documents and Settings\\All Users\\Application Data\\Autodesk\\ACD-MEP 2009\\chs\\Template 文件夹中。

- 4 对于“文件名”，输入新样板的名称，然后单击“保存”。
- 5 在“样板选项”对话框中，输入样板的简要说明，然后指定测量单位，再单击“帮助”了解“新图层修改”。

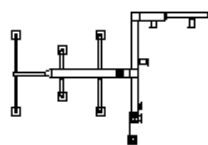


注意 AutoCAD MEP 样板设置不必与 AutoCAD 默认样板设置相同。在创建新样板时，建议用户单击 ➤ “实用程序” ➤ “图形设置”，然后在“图形设置”对话框中指定图形单位和比例。

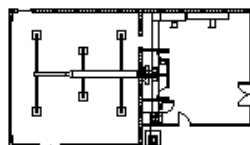
使用参照图形

在创建 AutoCAD MEP 图形时，经常需要将布局与建筑图形（例如楼层平面、反向天花平面或 AutoCAD Architecture 建筑模型）相关联。

用户可以从包含所需的墙和其他空间元素的图形开始创建，方法是附着另一个称为参照图形或外部参照的图形。外部参照是链接到当前图形并且在当前图形中显示的图形。



HVAC 布局



HVAC 布局和外参照楼层平面

只要打开图形，软件就会重新加载该图形附着的外部参照图形，以使对外部参照图形所做的修改反映在建筑系统图形中。例如，如果将建筑楼层平面作为外部参照附着，并且建筑师随后修改了建筑的机械室位置，则在用户下次打开建筑系统图形时，对建筑楼层平面所做的修改将自动反映在该图形中。用户也可以按需重新加载外部参照，并通过 [对图形应用碰撞检测亮显](#)，[检查建筑系统对象和结构杆件之间的碰撞](#)。

外部参照有两种类型：附着和覆盖。与附着的外部参照不同，当图形本身作为外部参照附着或覆盖另一个图形时，不会显示该图形自己的覆盖外部参照-该过程称为“嵌套外部参照”。覆盖外部参照用于在网络环境中共享数据。通过覆盖外部参照，无须通过附着外部参照来修改图形，便可以查看当前图形与其他组中的图形的相关方式。在打开图形或重新加载外部参照时，对外部参照图形所做的修改（无论是附着外部参照还是覆盖外部参照）均会显示在图形中。

在设计图形和施工图时，将外部参照链接到图形会非常有效。设计项目通常涉及到许多图形的协调，共享这些图形的内容对于有效管理项目必不可少。建立外部参照的使用标准有助于达到图形的最佳使用效果，并且可以最大程度地减少重新创建图形内容的需要。

下面介绍在 AutoCAD MEP 图形中使用外部参照的一些优点：

- 用户可以参照建筑图形作为机械、电气或管道图形的基础。此外，用户可以立即了解对建筑图形所做的任何修改，因为在打开图形或重新加载外部参照时，会反映这些修改。
- 用户可以从各个设计图形组合主图形。例如，多个用户可以使用某个大型建筑的不同设计部分（例如按楼层或按附楼），并且可以在主图形中参照各个设计。
- 用户可以将包含边框、标题栏和其他办公打印标准的图形作为外部参照进行附着，以便于维护。
- 如果用户不需要使用某个外部参照作为参照，选择不加载该外部参照。外部参照不加载时，不会占用系统资源。

注意 请参见 AutoCAD Architecture 帮助中的图形管理的概念以及 AutoCAD 帮助中的“参照其他图形文件”。

附着或覆盖外部参照

外部参照使用户可以从包含所需的墙和其他空间元素（例如楼层平面、反向天花平面或 AutoCAD Architecture 建筑模型）的图形开始创建。

注意 在“图形管理”项目中，只使用项目导航器附着外部参照。详细信息请参见 AutoCAD Architecture 帮助中的图形管理的概念。

如果附着或覆盖在较早软件版本中创建的外部参照，不会将该外部参照的文件格式更新到最新版本（否则，可能使该外部参照与创建它的版本不兼容）。一种例外情况是：外部参照包含注释性对象，并且宿主图形配置为随着注释比例的改变，自动将比例图示添加到注释性对象中。

相关信息 请参见[添加和修改比例图示](#)（位于第 523 页）。

附着或覆盖外部参照

- 1 单击“插入”选项卡 ➤ “参照”面板 ➤ “附着” 。
- 2 在“选择参照文件”对话框中，打开要附着或覆盖的文件。
- 3 在“附着外部参照”对话框中，选择下列选项之一作为“参照类型”：
 - 附着：在图形中保存外部参照图形的副本。
 - 覆盖：在图形中创建指向外部参照图形的链接。
- 4 指定插入点、比例和旋转角度；或单击“在屏幕上指定”以使用光标。
- 5 单击“确定”，如有必要，在图形中指定插入点、比例或旋转角度。

重新加载外部参照

在打开图形时，软件会自动重新加载所有外部参照。但是，如果用户希望确保在图形中显示最新的版本，可以随时重新加载外部参照。

重新加载外部参照

- 1 单击“插入” ➤ “参照”面板 ➤  ➤ “外部参照”工具选项板。
- 2 在“外部参照”选项板上，选择外部参照的名称，单击鼠标右键，然后单击“重新加载所有参照”。

剪裁外部参照

在附着或覆盖外部参照之后，可以定义剪裁边界，以便只显示外部参照的某个部分。

通常，在下列情况下，剪裁外部参照非常有用：

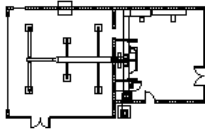
- 用户希望使用大型建筑楼层平面的特定部分
- 用户希望放大建筑系统图形的特定部分以达到某种目的（例如，为了显示机械室或电气室的详细布局）
- 用户希望布置施工图
- 用户希望只加载外部参照图形的一部分，以便提高绘图性能。

剪裁外部参照

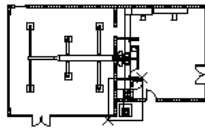
- 1 单击“插入”选项卡 ► “参照”面板 ► “剪裁”。
- 2 选择参照。
- 3 在命令提示下，按 *Enter* 键选择“新建边界”。
- 4 选择矩形或多边形剪裁边界，然后指定边界的边角或顶点。

软件将根据用户指定的区域剪裁图像，并且隐藏外部参照中位于剪裁边界之外的部分。

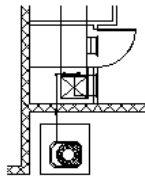
剪裁外部参照



选择外部参照



指定矩形剪裁边界角



结果剪裁后外部参照的详图

相关信息 请参见 AutoCAD 帮助中的“剪裁外部参照和块”。

修改外部参照的显示配置

- 1 打开包含要为其指定不同显示配置的外部参照图形的宿主图形。
 - 2 选择要修改的外部参照图形，单击鼠标右键，再单击“编辑对象显示”。
 - 3 在“对象显示”对话框中，单击“外部参照显示”选项卡。
- 如果选项卡上的设置不可用，则不能修改用于外部参照覆盖的显示配置。

- 4 选择“变更宿主图形中的显示配置集”。
- 5 选择要使用的显示配置。

列出的显示配置是外部参照图形中可用的显示配置。如果用户要使用宿主图形中指定的默认显示配置，请选择“域图形默认值”。

- 6 单击“视图”选项卡 ► “外观”面板 ► “重新生成”下拉菜单 ► “重新生成图形和视口”。

注意 如果用户指定当图形作为外部参照覆盖插入时，图形应始终使用其自己的显示配置，则用户不能修改用于在宿主图形中显示外部参照对象的显示配置。详细信息请参见 AutoCAD Architecture 帮助中的指定外部参照覆盖中使用的显示配置。

绘制 HVAC 系统

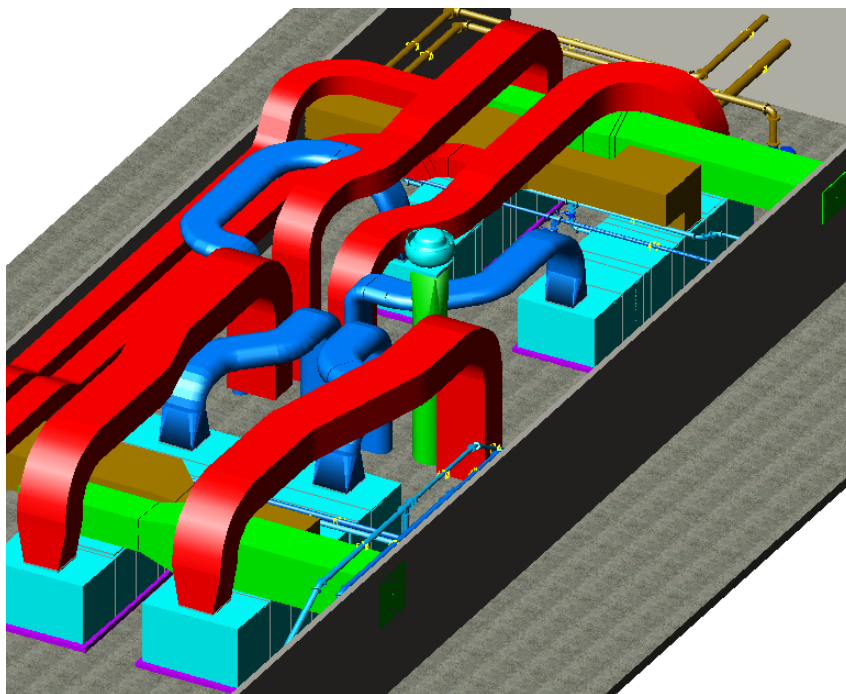
6

本部分说明如何使用 AutoCAD MEP 在建筑平面图中设计和绘制暖通空调 (HVAC) 系统。

HVAC 系统工作流

机械系统设计的最佳做法是先建立项目参数。然后，HVAC 设计人员可以设计风管和必需的管道系统，以创建加热和制冷构件并计算其尺寸以及进行连接。

屋顶式机械系统示例。



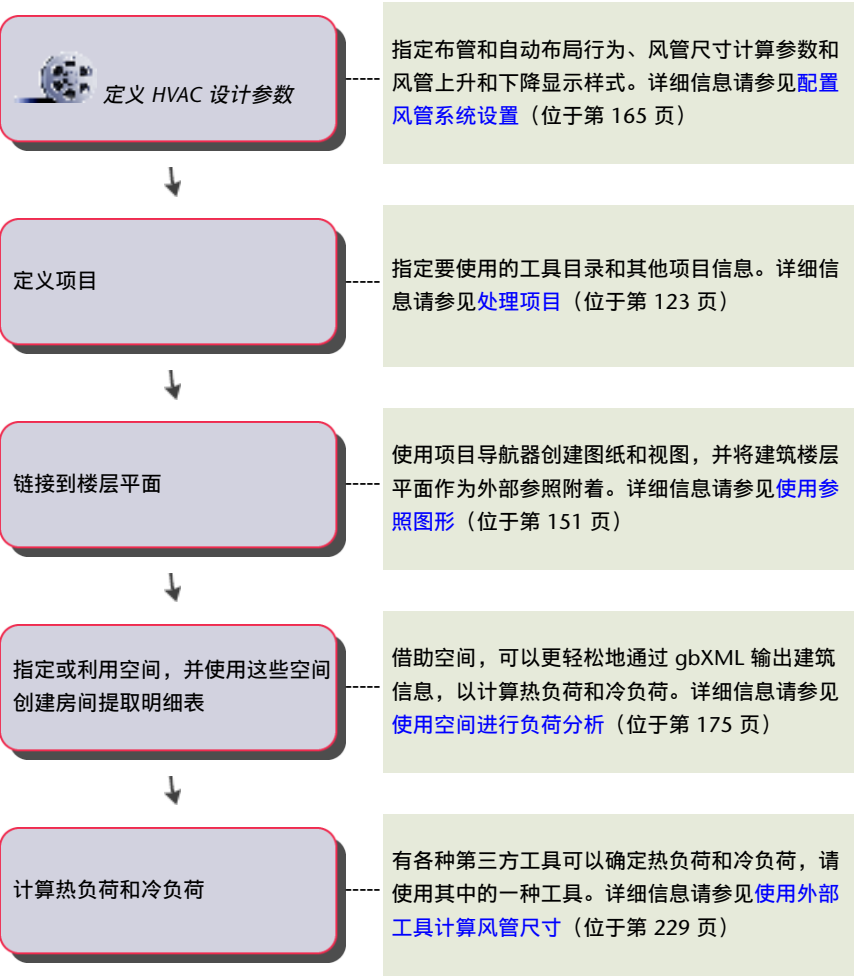
在开始绘图之前，您可以建立适合您的项目的设计系统配置和 HVAC 系统定义。为图形定义系统后，便可以在绘制和修改风管管网时将系统指定给设备和风管系统。

机械系统 workflow

单击左列可以查看 workflow 演示。右列提供了一些指向帮助主题的链接，这些帮助主题可提供更详细的信息。

观看演示

查看详细信息

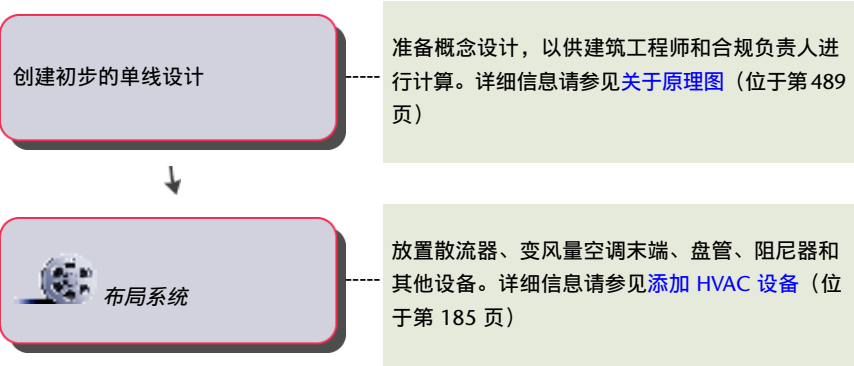


风管系统 workflow

单击左列可以查看 workflow 演示。右列提供了一些指向帮助主题的链接，这些帮助主题可提供更详细的信息。

观看演示

查看详细信息



观看演示

查看详细信息



气流注释

可以通过“设备特性”对话框中的“流量”选项卡 > “注释”访问风道末端装置的气流注释信息。在风道末端装置周围最多可以指定 8 个位置来放置流向箭头。可以为流向箭头选择块，并可以选择对所有流向箭头使用相同块，或者根据位置选择不同的块。可以为每个流向箭头指定旋转角度以及与风道末端装置的偏移，也可以指定流量值。只有将风道末端装置添加到图形后，才可以使用“流量”选项卡 > “注释”。

“风量注释”工作表

基本 系统 详细信息 风量 位置

每个风道末端装置的 35 l/s

注释

位置 0° 设置

流向箭头: 选择块 (B) *无*

☐ 在所有位置中均使用相同块

☐ 对块使用注释比例 (U)

旋转角度 (R): 0.00

从边缘偏移 (O): 0

块: ☐ 在所有位置使用相同的偏移

风管

您可以绘制许多不同尺寸和造型的风管系统。有些管件，如弯头和 T 形三通，可以在您绘图过程中自动放置。还可以手动将管件添加到管路中，当需要使用风管布局系统配置中未指定的管件时，这种方法非常有效。

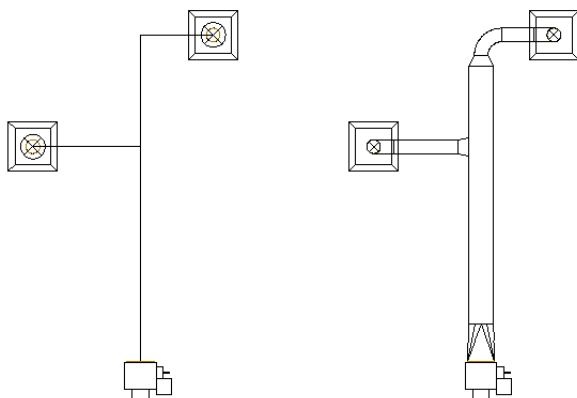
注意 当您添加风管管路时，如果需要，AutoCAD MEP 将根据指定给管路系统的[上升/下降样式](#)插入上升和下降符号。

对机械设备执行初始布局后，可以绘制风管系统以连接设备并创建管网。AutoCAD MEP 包含的许多功能都可以简化风管管路的设计和绘制。

添加风管管路的过程是相同的。可以在设计初步布管时以单线对象形式添加风管，然后在指定尺寸和连接类型等特性时，将其修改为双线对象。单线风管管路显示为单线模式，而双线管路显示风管的实际几何图形，即使在等轴测视图中也会如此。并非必须先以单线元素绘制管路；您可以随时绘制定义的双线管路。

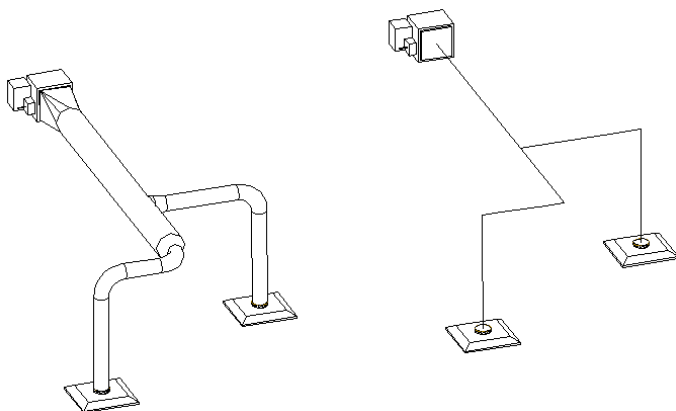
注意 单线风管对象与图例线的不同之处在于，前者可充当已确定尺寸的双线风管对象的占位符。可以直接将单线风管对象转换为具有特定尺寸和造型的双线风管对象。

左侧为单线风管管路的俯视图，右侧为已定义的双线风管管路。



可以在所有三个维度绘制风管管路。还可以通过指定坡度值添加倾斜管路。当您绘制风管管路时，将自动插入管件以适应布管几何图形。布局系统配置将指定要使用的管件。详细信息请参见[为布局指定默认零件](#)（位于第 171 页）。

单线和双线风管管路可以从三个维度布管。

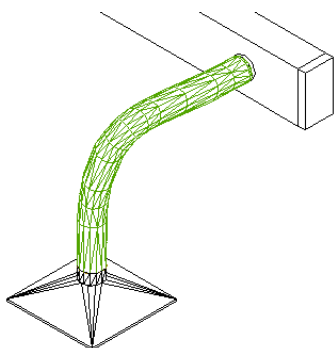


可以使用 AutoCAD MEP 中包含的工程分析工具计算风管系统的尺寸。可以使用[风管系统尺寸计算器](#)计算风管系统的尺寸；使用“添加”和“修改”对话框中的[实时风管尺寸计算器](#)计算各个管段的尺寸。

软风管管路

可以绘制软风管管路。软风管管路可以连接到硬风管管路，以创建完整且准确的管网。由于软风管一般为圆形，因此，如果要连接到其他造型的风管管段，则要插入正确的转接头管件。您可以为软风管构件指定系统，方法与硬风管相同。还可以将软风管和硬风管构件指定给相同的系统。

软风管管路可以连接到设备和多视图零件。



可以使用不同的线段模式绘制软风管管路。可以将单条线段绘制为直线、圆弧或样条曲线，以创建不同配置的软风管管路。详细信息请参见[配置软风管系统配置](#)（位于第 170 页）。

可以使用多种显示构件配置软风管的显示特性：

- **等高线。**使用此构件可以配置等高线。
- **等高线 - 详图。**使用此构件可以配置内部等高线。
- **接头。**使用此构件可以在起点和终点配置接头线。
- **注释。**使用此构件可以配置图形图案。

有关显示系统的详细信息，请参见 [AutoCAD MEP 显示](#)（位于第 128 页）。

自动布局

绘制风管管路时，可以通过在图形中指定点来布局风管管路几何图形。此软件将沿着布局自动插入风管管段和管件。可以首先配置风管布局系统配置再开始绘制风管管路，以便控制哪些风管和管件需要插入。

此软件包含许多简化风管管路布局的工具。可以使用指南针指定一个角度，并使用迹线将某个构件与其他对象或直线对齐。可以使用捕捉连接到风管对象或某个对象或直线上的几何点。

HVAC 系统设置

可以对多种设置进行配置，以控制风管系统的构造、显示和注释。主要设置包括：

- 风管布局系统配置：这些设置指定布管和自动布局行为，可以使用这些设置将标签和隔热层等项目自动添加到风管管路。
- HVAC 系统定义：这些设置指定风管尺寸计算参数和风管显示信息，例如图层索引设置、上升和下降显示样式以及显示特性。

此风管布局系统配置可应用于您绘制的所有风管管路。添加风管管路时，可以指定系统定义。风管布局系统配置指定风管管路中使用的零件和连接，而系统定义控制显示。

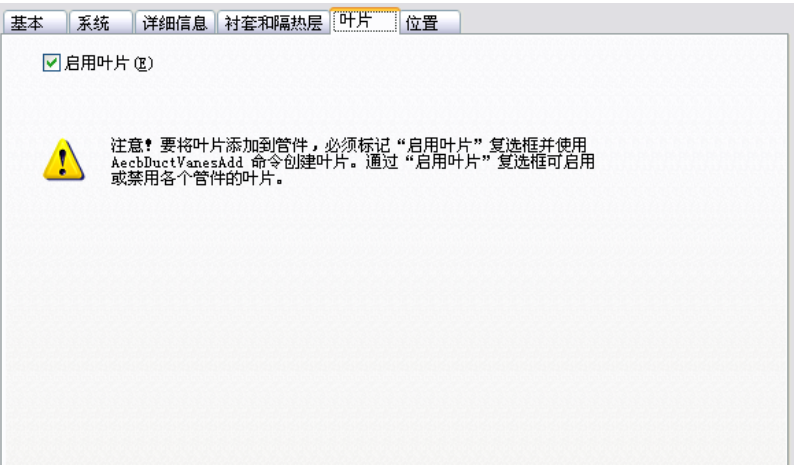
有关使用风管设置的信息，请参见[配置风管系统设置](#)（位于第 165 页）。

风管道件叶片

可以从“特性”对话框中的“叶片”选项卡访问风管道件的导流叶片信息。“叶片”选项卡仅包含一个控件，即“启用叶片”。使用“叶片”选项卡可以指定单个管件是否应该显示导流叶片。

注意 如果要显示导流叶片，必须将叶片添加到风管道件中。选择风管道件，单击“风管道件”选项卡 ➤ “风管道件”面板 ➤ “添加叶片” 。叶片图形将添加到管件样式中。“启用叶片”控件定义单个管件是否应该显示叶片。

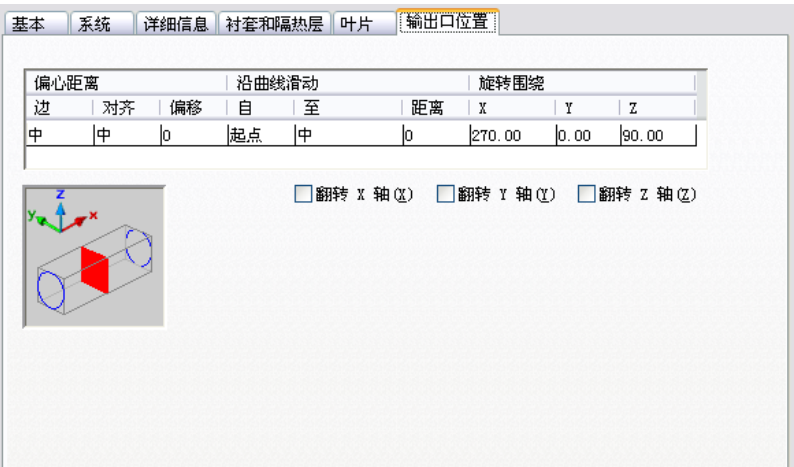
“风管道件特性”对话框中的“叶片”选项卡



输出口位置

可以从“风管管件特性”对话框中的“输出口位置”选项卡访问风管管件输出口的位置信息。可以沿着风风管管段移动输出口，也可以跨风风管管段移动输出口。您可以通过选择偏移距离来指定位置，并根据风风管管段的起点和终点定位。可以将输出口重新定位到风风管管段的另一侧或另一个角度。可以指定一个新的旋转角度，或者基于 X、Y 或 Z 轴翻转管件。只有将输出口风管管件添加到图形后，才可以使用“输出口位置”选项卡。

“风管管件特性”对话框中的“输出口位置”选项卡



风管尺寸计算方法和工具

由于 AutoCAD MEP 风管系统以智能方式连接，因此软件可以自动计算其尺寸。在此软件中，风风管管路定义为连接到已定义出风风量的一个或多个出风设备的任何风风管系统。将散流器等出风设备视为风风管系统的末端。管路中的每段风风管可以传递其下游所有出风设备的流量值。这些流量值用于计算管路中每段风风管的尺寸。

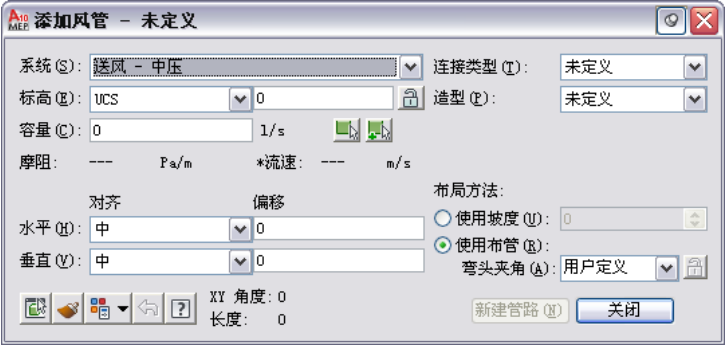
风管尺寸计算方法

计算风风管尺寸的方法包含两种：等摩阻法和等速法。详细信息请参见[指定风风管尺寸的计算方法](#)（位于第 174 页）。

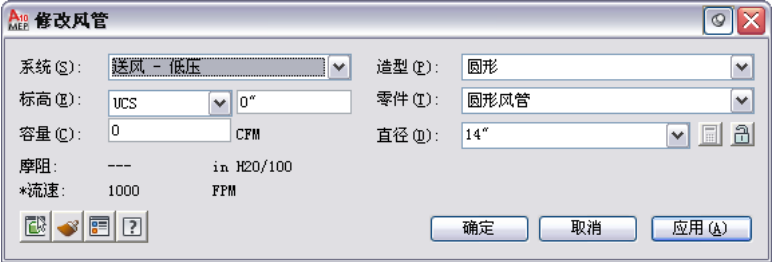
如《2001 ASHRAE 基本原理手册》(2001 ASHRAE Fundamentals Handbook) 中的第 34 章所述，风风管摩阻损失需要使用 Darcy 和 Altshul-Tsal 方程式计算，如下所示：

- 圆形、矩形和椭圆形风风管的风风管摩阻损失使用方程式 19 计算。
- 圆形、矩形和椭圆形风风管的风风管摩阻因数使用方程式 21 计算。
- 雷诺数使用方程式 23 计算。
- 矩形风风管的等效圆形风风管直径使用方程式 25 计算。
- 平椭圆形风风管的等效圆形风风管直径使用方程式 26、27 和 28 计算。
- 计算矩形或椭圆形风风管的风风管摩阻大小时，将使用等效圆形风风管直径及其流速进行计算。
- “添加风风管”和“修改风风管”对话框列出了选定 CFM 的实际流速和风风管尺寸，而不是风风管摩阻计算使用的流速。显示的实际流速用于风风管的声学和声学分析。
- 如果“添加风风管”或“修改风风管”对话框中没有显示 CFM，则显示“风风管系统定义”的“设计参数”中指定的摩阻或流速值。若要为“风风管系统定义”指定设计参数，请参见[指定风风管尺寸的计算方法](#)（位于第 174 页）。

在“添加风管”对话框中，“流速”字段旁边显示的星号表示风管尺寸是使用等速法计算的。



在“修改风管”对话框中，显示用于计算风管尺寸的流速的固定参数值。



将根据指定给在系统中检测到的所有出风设备的流量值计算风管尺寸。有关指定流量值的详细信息，请参见[配置机械零件进行分析](#)（位于第 186 页）。

风管尺寸计算工具

计算风管尺寸的方法有以下三种：

- 风管系统尺寸计算器计算尺寸，以将单线风管系统转换为确定尺寸的双线风管系统。它还可以计算已定义造型的风管系统的尺寸。
- 实时计算尺寸计算器计算单段风管的尺寸。
- 第三方的外部分析工具可与 AutoCAD MEP 配合使用来分析风管系统。

可以随时使用上述任何尺寸计算工具。风管系统尺寸计算器可用于初步设计以及修改。实时计算尺寸计算器最适用于修改系统的不连续部分。

风管尺寸计算器

风管尺寸计算器可用于计算整个连接系统或部分系统的风管尺寸。根据单线功能，可以使用单线风管对象（充当已确定尺寸的风管对象的占位符）绘制风管系统。添加送风设备和出风设备完成系统后，可以使用风管尺寸计算器计算整个连接管网的风管尺寸。详细信息请参见[计算风管系统的风管尺寸](#)（位于第 193 页）。

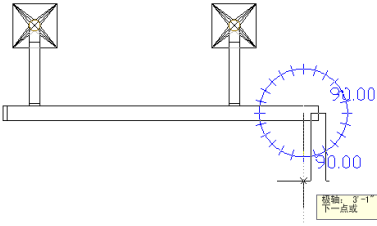
实时计算风管尺寸

如果您已为出风设备指定了流量值，则可以在绘制风管管路时使用实时计算尺寸工具计算风管系统的尺寸。修改现有风管管路时，也可以使用这一工具。

可以使用等摩阻法或等速法计算风管尺寸。若要指定使用哪种风管尺寸计算方法，请参见[指定风管尺寸的计算方法](#)（位于第 174 页）。实时计算尺寸工具计算容量的方法是，对在风管管路中检测到的所有出风口的流量值进行相加。如果尚未为出风设备指定任何流量值，则容量显示为零。

如果您绘制的风管管段已连接到具有指定流量的出风设备，则将检测到该流量值。如果您绘制的支管尚未连接到出风设备，计算尺寸时可以选择将考虑在内的出风设备。还可以手动输入一个流量，用于计算尺寸。

实时计算尺寸工具检测到与管路连接的出风设备的流量。



执行计算尺寸命令时，实时计算尺寸工具将执行两项计算。首先，将根据流量值和一个固定参数（摩擦阻或流速，具体取决于指定的计算方法）计算准确的风管尺寸。将准确的风管尺寸与目录中的可用风管尺寸进行比较，然后从目录中选择一个稍微大于实际尺寸的尺寸。然后，使用从目录中选择的风管尺寸重新计算流速和摩擦阻值。

使用第三方工具计算风管尺寸

可以在 AutoCAD MEP 图形中使用外部分析工具计算风管网尺寸。有关详细信息，请与您的本地 Autodesk 经销商联系。

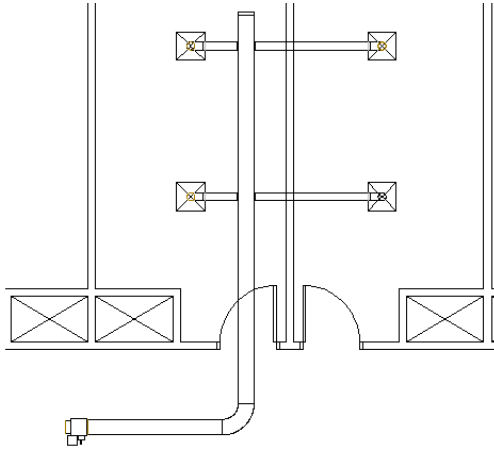
风管系统捕捉

通过风管捕捉，可以快速准确地连接风管对象。绘制风管管路时，可以使用风管捕捉直接将风管、管件或多视图零件连接到其他对象的风管转接头。您可以连接到位于各个对象末端的风管端点接头，也可以连接到位于风管管段任意点的风管曲线接头。有关使用捕捉的详细信息，请参见[使用 MEP 捕捉](#)（位于第 72 页）。

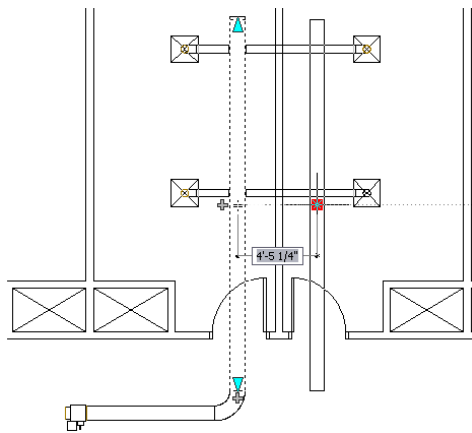
夹点

通过夹点，可以快速修改风管对象或多视图零件。在图形中选择风管对象或多视图零件后，此对象的夹点即会显示。有关使用夹点修改对象的详细信息，请参见[使用夹点修改构件](#)（位于第 209 页）。

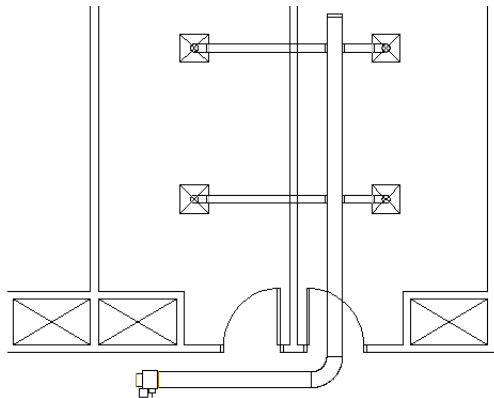
移动前的风管管路俯视图。



使用位置夹点将风管支管移动到相邻房间。

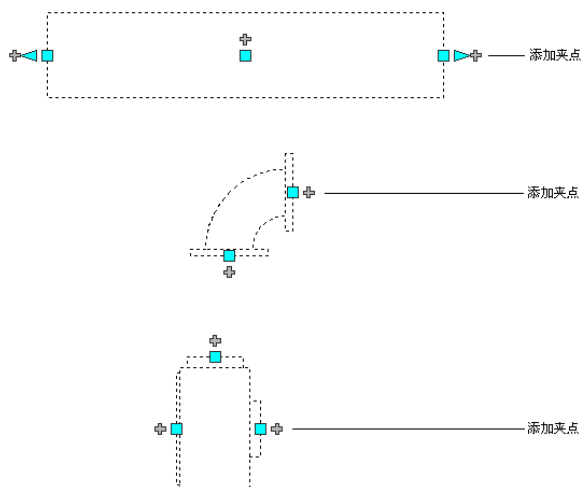


移动到新位置的风管支管。

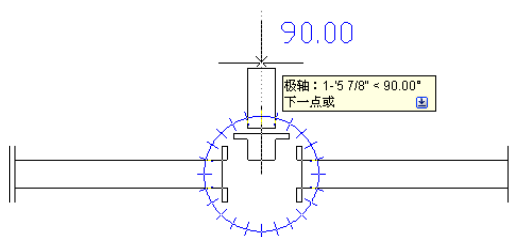


还可以使用夹点从风管、管件或多视图零件快速开始绘制风管管路。详细信息请参见[使用夹点添加风管](#)（位于第 191 页）。

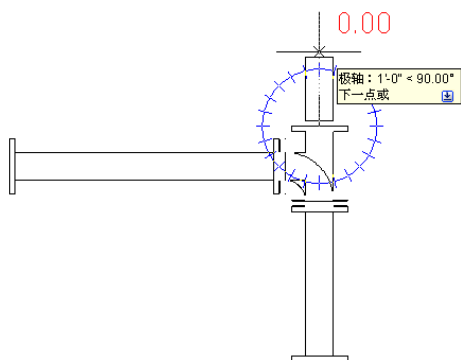
从上到下依次为：风管管段、管道弯头管件和变风量空调出风正压送风系统的添加夹点。



使用位于管路中点的添加夹点创建新的支管管路。



使用已连接好的 90 度管件上的添加夹点创建新的支管。



配置风管系统设置

此部分的主题具体说明了如何配置主要风管设置。如果在绘制风管系统之前配置了风管设置，则应该能够更快速准确地对您的设计进行布局。风管设置将与图形一起存储。可以对不同的图形使用不同的风管设置，也可以在多个图形之间共享一组风管设置。

有关风管设置的常规信息，请参见[HVAC 系统设置](#)（位于第 160 页）。

配置风管布局系统配置

绘制风管管路时，可以配置风管布局系统配置以自动执行某些功能，包括布管行为设置、注释设置、软风管设置和连接设置。创建风管管路后，也可以对其手动执行风管布局系统配置中的许多功能，但是，在绘制风管系统之前指定了这些设置可节省时间和提高准确度。

布局系统配置将与图形一起存储。可以对不同的图形使用不同的布局系统配置，也可以在多个图形之间共享布局系统配置。

配置风管插入时的对齐方式

使用以下过程可指定在图形中插入风管时的定位方式。例如，默认情况下将插入风管时的水平和垂直对齐设置为风管管路的中心线。生成的风管管段和管件的中心线将沿您绘制风管管路时所指定的点放置。标高提供了垂直对齐的基线。

您可以修改风管插入时的对齐方式。例如，如果要将风管管路的顶部与天花板对齐，则可将垂直对齐修改为顶部对齐。如果要将风管管路从墙水平偏移，则可以将水平对齐修改为右对齐或左对齐，并指定与墙的偏移距离。

您可以修改水平和垂直对齐，以实现 9 种不同的插入设置。指定对齐位置时，预览图像会立即显示生成的设置。

对齐设置的预览图像

位置		
	标高	UCS : 0
	起点标高	UCS : 0
对齐		
*	对齐	正中
*	水平偏移	0
*	垂直偏移	0

1 从 HVAC 工作空间中，单击“管理”选项卡 ➤ “系统配置”面板 ➤ “风管”。

注意 还可以从“添加风管”对话框中打开“风管系统配置”。单击对话框左下角的（系统配置）。您对风管系统配置所做的任何更改在关闭“添加风管”对话框之后仍然有效。详细信息请参见[使风管偏移现有的几何图形](#)（位于第 197 页）。

2 在“风管布局系统配置”对话框中，单击“布管”选项卡。

3 指定风管插入时的对齐设置：

如果希望...	则...
沿为风管管路指定的点对齐风管中心线	在“对齐”下，为“水平”和“垂直”指定“正中”，并为“偏移”指定 0。
沿为风管管路指定的点对齐风管的一侧	在“对齐”下，为“水平”指定“左”或“右”，或为“垂直”指定“上”或“下”。结合使用水平对齐和垂直对齐可沿插入点对齐风管的两侧。
从为风管管路指定的点等距离偏移风管	输入“偏移”的距离。

配置斜风管

使用以下过程可指定斜风管的角度或坡度。

1 在 [HVAC 工作空间](#) 中，单击“管理”选项卡 ➤ “系统配置”面板 ➤ “风管” 。

注意 还可以从“添加风管”对话框中打开“风管系统配置”。单击对话框左下角的  （系统配置）。您对风管系统配置所做的任何更改在关闭“添加风管”对话框之后仍然有效。

2 在“风管布局系统配置”对话框中，单击“布管”选项卡。

3 指定垂直坡度：

如果希望...	则...
指定角度	■ 在“风管布局坡度”下，选择“角度”。 ■ 为“坡度”和“增量”输入角度值。 启用“添加风管”命令后，坡度值会显示在“添加风管”对话框中。可以根据增量值增加或减少角度。
指定分数	■ 在“风管布局坡度”下，选择“分数”。 ■ 为“坡度”输入分数值。 “增量”字段处于非活动状态。启用“添加风管”命令后，坡度分数值会显示在“添加风管”对话框中。可以通过输入新值进行修改。

有关绘制斜风管的详细信息，请参见[绘制斜风管](#)（位于第 198 页）。

等间隔打断风管

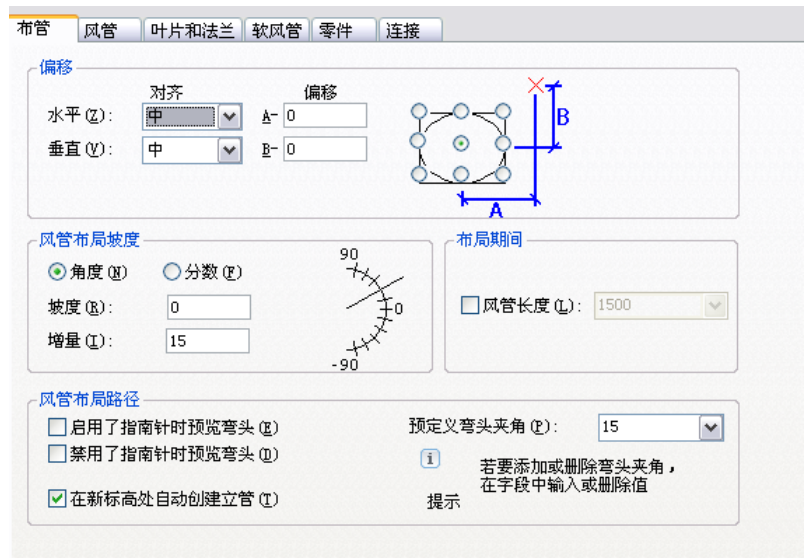
使用以下过程可在布局期间自动打断风管管段。例如，如果要基于 10 英尺长的直风管构建风管系统，则可以配置风管布局系统配置，以便在绘制管路时自动将直管路打断为 10 英尺长的风管管段。在打断的风管管段处自动添加接头。

对于自动打断长度设置，一旦启用，就会应用于所有风管系统定义。例如，自动打断长度会应用于送风系统、回风系统或图形中任何其他定义的风管系统。如果要在绘制不同的系统时使用不同的打断长度，请在处理每个系统之前按照以下过程更改打断长度。还可以在绘制风管管段后对其进行打断或连接，请参见[打断或合并风管](#)（位于第 222 页）。

1 在 [HVAC 工作空间](#) 中，单击“管理”选项卡 ➤ “系统配置”面板 ➤ “风管” 。

注意 还可以从“添加风管”对话框中打开“风管系统配置”。单击对话框左下角的  （系统配置）。您对系统配置所做的任何更改在关闭“添加风管”对话框之后仍然有效。

2 在“风管布局系统配置”对话框中，单击“布管”选项卡。



3 在“布局期间”下，选择“风管长度”。

4 从下拉列表中选择长度或输入值来指定风管管段长度。

添加衬套或隔热层

使用以下过程可在绘制风管时自动向风管添加隔热层或衬套。隔热层和衬套显示为隐藏线，仅在以双线风管模式查看风管时才可见。对于隔热层或衬套，一旦启用，就会在绘制风管时添加到所有风管系统定义。可以将隔热层和衬套都添加到风管中，也可以只添加其中一个。

注意 隔热层和衬套仅是注释元素，并且用于以可视方式表达它们在风管系统中所处的位置。

可以在风管构件上手动添加、删除或修改隔热层或衬套。详细信息请参见[修改隔热层或衬套](#)（位于第 226 页）。

1 在 [HVAC 工作空间](#) 中，单击“管理”选项卡 ➤ “系统配置”面板 ➤ “风管”.

注意 还可以从“添加风管”对话框中打开“风管系统配置”。单击对话框左下角的（系统配置）。您对风管系统配置所做的任何更改在关闭“添加风管”对话框之后仍然有效。

2 在“风管布局系统配置”对话框中，单击“风管”选项卡。

3 在“衬套和隔热层”下，选择“应用隔热层”或“应用衬套”，也可以两者都选择。

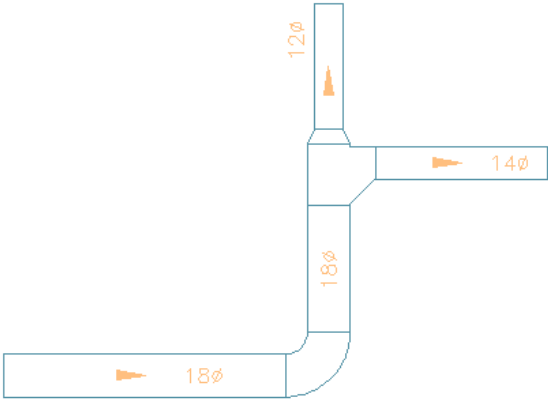
4 输入“厚度”值。

注意 若要禁用衬套或隔热层，请打开“风管系统配置”对话框，单击“风管”选项卡，在“衬套和隔热层”下，取消选择“应用隔热层”或“应用衬套”。

向风管添加标签或流向箭头

使用以下过程可在绘制风管时自动向风管添加标签或流向箭头。

风管系统上的尺寸标签和流向箭头



对于标签或流向箭头，一旦启用，就会在绘制新风管管路时添加到其中，但不会自动添加到图形的现有风管管路。可以在风管构件上手动添加、删除或修改标签和流向箭头。详细信息请参见[为管道添加标签或流向箭头](#)（位于第 301 页）。

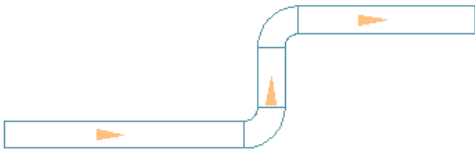
- 1 在 [HVAC 工作空间](#) 中，单击“管理”选项卡 ➤ “系统配置”面板 ➤ “风管” .

注意 还可以从“添加风管”对话框中打开“风管系统配置”。单击对话框左下角的  （系统配置）。您对风管系统配置所做的任何更改在关闭“添加风管”对话框之后仍然有效。

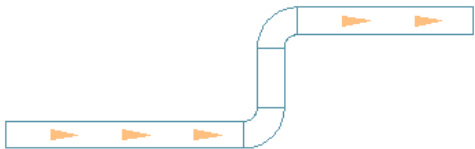
- 2 在“风管布局系统配置”对话框中，单击“风管”选项卡。
3 在“标签和流向箭头”下，选择第一个“应用标签/流向箭头”。
4 从“样式”下拉列表中选择一个标签或流向箭头样式。
有关标签和流向箭头样式的详细信息，请参见[修改标签样式](#)（位于第 525 页）。
5 在“布局方法”下，指定添加到每段直风管管路中的标签数或流向箭头数：

如果希望	则
指定要在每段直风管管路上显示的总标签数或总流向箭头数	选择“等间距”，并输入“标签数”的值。请注意，将向每段直风管自动添加该数量的标签或流向箭头。
在每段直风管管路上，等间隔地插入标签或流向箭头	选择“按指定距离重复”，并输入“距离”的值。请注意，如果管段长度短于间隔距离，则不会将标签或流向箭头自动添加到此管段中。

流向箭头等间距分布，每段风管一个



流向箭头等间隔重复



6 若要为风管管路指定两种标签或流向箭头样式，请选择第二个“应用标签/流向箭头”，然后按照上述步骤定义类型和放置。

注意 若要禁用自动插入标签或流向箭头，请打开“风管系统配置”对话框，单击“风管”选项卡，然后在“标签和流向箭头”下取消选择一个或两个“应用标签/流向箭头”。

配置导流叶片和法兰的显示

1 在 HVAC 工作空间中，单击“管理”选项卡 ➤ “系统配置”面板 ➤ “风管” 。

2 在“风管布局系统配置”对话框中，单击“叶片和法兰”选项卡。

3 若要以双线和平面显示模式显示管件上的导流叶片，请选择“启用叶片”。

如果将叶片应用于单个管件，则这些叶片将自动应用于具有相同子类型和尺寸的所有管件。

若要对选定管件禁用叶片，请清除此设置。执行此操作后，仍可以将叶片应用于管件，但每次只能在一个管件中应用，而不会将叶片应用于具有相同子类型和尺寸的所有管件。详细信息请参见[将导流叶片添加到管件](#)（位于第 203 页）。

注意 导流叶片的可见性和显示特性是由“注释”显示构件决定的。

以平面或模型显示模式显示风管和管件上的法兰

4 选择“启用法兰接头图形”。

5 对于每种风管造型（圆形、矩形和椭圆形），请输入法兰尺寸值和法兰厚度值。

此软件将输入的这些值作为特性集数据添加到“特性”选项板的“扩展”选项卡中。如果不希望显示法兰和添加特性集数据，请清除“启用法兰接头图形”。

修改一个或多个选定风管或管件的值

6 选择一个或多个风管或管件，单击“常用”选项卡 ➤ “构建”面板 ➤ “工具”下拉菜单 ➤ “特性” 。

7 在“特性”选项板的“设计”选项卡上，展开“高级”。

8 对于“法兰标注”，输入“接头 1”和“接头 2”的值。

如果将某个接头的值修改为零，则在[重新生成模型](#)后将不显示法兰。

注意 仅能在具有法兰连接类型的风管上显示法兰。法兰的可见性和显示特性是由“接头”显示构件决定的。

配置软风管系统配置

注意 有关配置软风管显示特性的信息，请参见[软风管管路](#)（位于第 159 页）。

1 在 HVAC 工作空间中，单击“管理”选项卡 ➤ “系统配置”面板 ➤ “风管” 。

注意 还可以从“添加风管”对话框中打开“风管系统配置”。单击对话框左下角的 （系统配置）。您对风管系统配置所做的任何更改在关闭“添加风管”对话框之后仍然有效。

2 在“风管布局系统配置”对话框中，单击“软风管”选项卡。

3 对于“管段模式”，请指定软风管的默认布局方法：

如果希望...	则...
将软风管作为一系列直线段进行布局	选择  （直线）作为“管段模式”。指定“曲率半径”的值。软风管管段中任何带角度安装的转接头都使用此半径值。
将软风管作为一系列圆弧进行布局	选择  （圆弧）作为“管段模式”。
通过为样条曲线指定点，将软风管作为一条复杂的曲线进行布局	选择  （样条曲线）作为“管段模式”。

4 在“单线注释”下，选择一种注释图案作为“图形”。

此图案将在绘制软风管管路后应用于这些管路，并且在以单线显示的软风管系统中可见。

5 在“单线注释”下，为“斜率”指定一个值。

此值指定图案之间的间距，并基于图形比例。

6 对“双线注释”重复上述步骤。

此图案在以双线显示的软风管系统中可见。

有关绘制软风管管路的信息，请参见[绘制软风管](#)（位于第 196 页）。

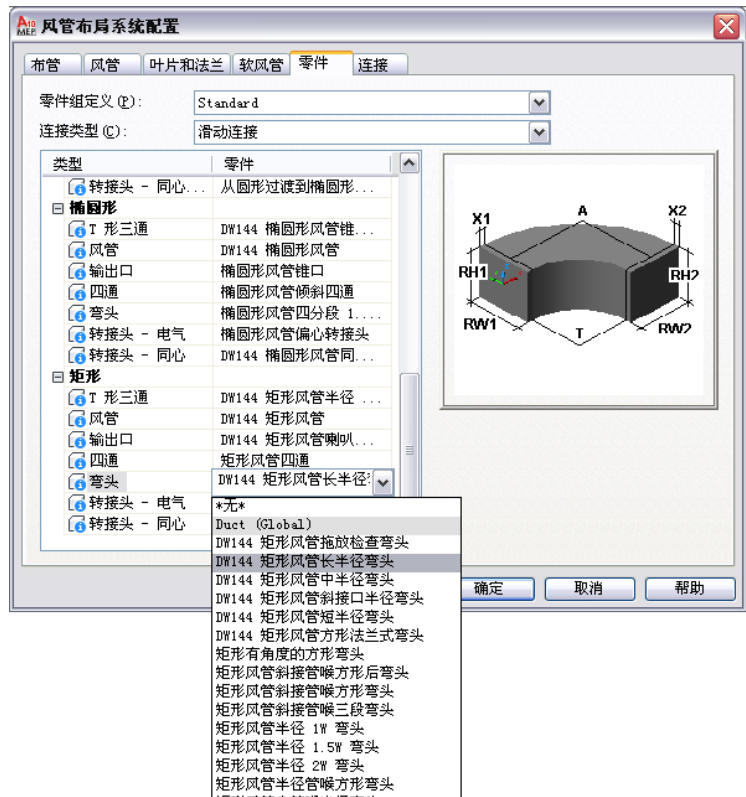
为布局指定默认零件

使用以下过程可指定在绘制风管管路时自动插入的零件和管件。

1 在 [HVAC 工作空间](#) 中，单击“管理”选项卡 ➤ “系统配置”面板 ➤ “风管” 。

注意 还可以从“添加风管”对话框中打开“风管系统配置”。单击对话框左下角的 （系统配置）。您对风管系统配置所做的任何更改在关闭“添加风管”对话框之后仍然有效。

2 在“风管布局系统配置”对话框中，单击“零件”选项卡。



3 对于“零件组定义”，选择要修改的定义。

4 对于“连接类型”，选择一种连接类型。

树状结构更新为仅显示对于选定连接类型可用的那些零件。

5 对于每种零件类型，请选择一种默认零件。

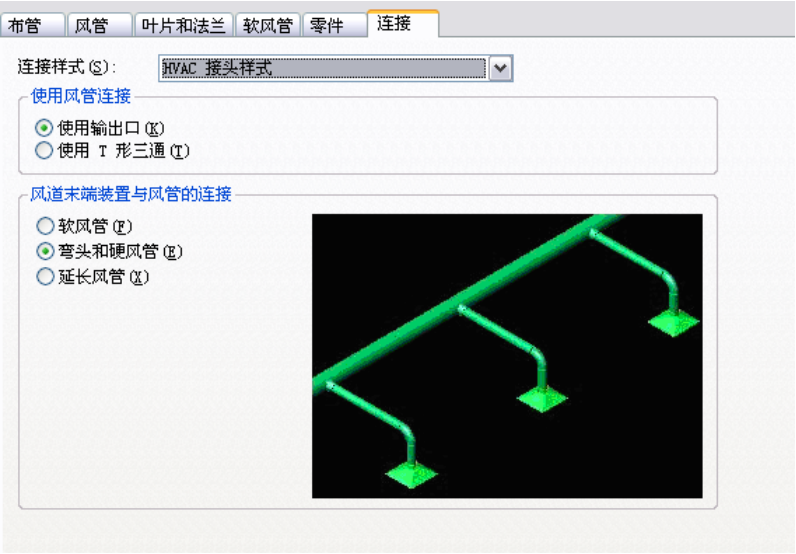
配置风管连接

使用以下过程可指定沿现有风管管段连接新管路时，是使用 T 形三通还是输出口。还可以指定将风管支管连接到风道末端装置的方式。

1 在 HVAC 工作空间中，单击“管理”选项卡 ➤ “系统配置”面板 ➤ “风管” .

注意 还可以从“添加风管”对话框中打开“风管系统配置”。单击对话框左下角的 （系统配置）。您对风管系统配置所做的任何更改在关闭“添加风管”对话框之后仍然有效。

2 在“风管布局系统配置”对话框中，单击“连接”选项卡。



- 3 对于“连接样式”，确认指定了“HVAC 接头样式”。
- 4 在“使用风管连接”下，选择“使用输出口”或“使用 T 形三通”。
- 5 对于“风道末端装置与风管的连接”，指定将风管连接到风道末端装置的方式。
选择连接选项后，将显示相应的预览图形。

配置风管系统定义

通常情况下，系统定义根据要应用于的风管系统（例如送风系统或回风系统）进行命名。系统定义设置可控制风管系统的许多显示特性。将图元索引样式指定给系统定义，此样式指示系统的图层、颜色和线型。还可以配置系统定义，用于计算风管尺寸。

此外，还可以将系统定义指定给一个系统组。在此软件中，如果未修改连接风管管路的系统，则具有不同系统定义的风管管路无法相互连接。但是，可以将一个系统组指定给不同的系统定义。这样，具有不同系统定义的风管管路可进行连接，同时每个管路的系统保持不变。例如，可以为“送风 - 高压”和“送风 - 中压”指定相同的系统组。然后，可以在这两个系统之间连接风管管路，同时保持它们的原始系统定义设置。

默认样板包括许多风管系统定义，例如冷冻水、加热水和蒸汽。风管系统定义将与图形一起存储。可以对不同的图形使用不同的系统定义，也可以在多个图形之间共享系统定义。

创建风管系统定义

提示 默认样板包含可以修改或复制的多个系统定义。

1 在 HVAC 工作空间中，单击“管理”选项卡 ➤ “样式和显示”面板 ➤ “样式管理器”下拉菜单 ➤ “HVAC 系统定义”。	
2 创建风管系统定义：	
如果希望...	则在样式管理器的左窗格中...
创建新的空白系统定义	在“风管系统定义”上单击鼠标右键，然后单击“新建”。输入名称，然后按 Enter 键。

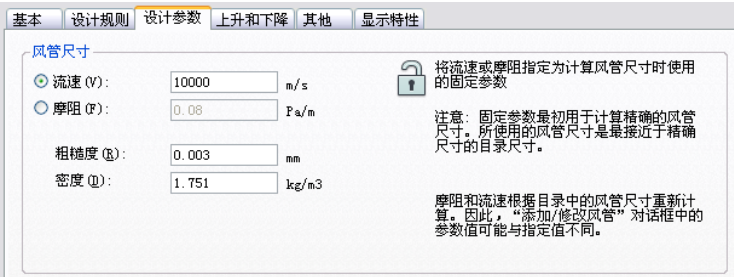
如果希望...	则在样式管理器的左窗格中...
复制现有定义，以便修改副本	请执行以下操作： ■ 在要复制的系统定义上单击鼠标右键，然后单击“复制”。 ■ 在“风管系统定义”上单击鼠标右键，然后单击“粘贴”。 ■ 在副本上单击鼠标右键，单击“重命名”，输入一个新名称，然后按 <i>Enter</i> 键。

- 3 在“常规”选项卡上，输入风管系统定义的说明。
- 4 指定所有规程（机械、电气和管道）中的系统都通用的其他常规特性值。详细信息请参见[创建系统](#)（位于第 91 页）。
- 5 指定风管尺寸的计算方法。详细信息请参见[指定风管尺寸的计算方法](#)（位于第 174 页）。

指定风管尺寸的计算方法

必须为每个使用[风管尺寸计算方法和工具](#)（位于第 161 页）的风管系统指定风管尺寸计算参数。

- 1 在 [HVAC 工作空间](#) 中，单击“管理”选项卡 ➤ “样式和显示”面板 ➤ “样式管理器”下拉菜单 ➤ “HVAC 系统定义” 。
- 2 在“样式管理器”的“风管系统定义”下，选择一个风管系统。
- 3 在“样式管理器”的右侧窗格中，选择“设计参数”选项卡。



- 4 指定风管尺寸计算方法：

如果希望...	则...
使用等速法	选择“流速”，然后输入一个值。
使用等摩阻法	选择“摩阻”，然后输入一个值。

固定参数值将显示在“添加风管”和“修改风管”对话框中，并以星号 (*) 指示。

注意 固定参数值只用于在最开始的时候计算准确的风管尺寸，然后使用该尺寸指定目录中的可用尺寸。计算风管尺寸后，“添加风管”或“修改风管”对话框中的固定参数值可能与“设计参数”中指定的值有所不同。有关如何计算风管尺寸的说明，请参见[风管尺寸计算方法和工具](#)（位于第 161 页）。

- 5 指定“粗糙度”的值。该值是风管系统材质的粗糙度值。
- 6 指定“密度”的值。该值与系统中使用的介质（例如空气）有关。
软件中最初显示的默认值是温度为 68 华氏度（即 20 摄氏度）时海平面上空气的密度。
- 7 继续指定其他风管系统的设计参数，然后单击“确定”。

配置风管和管件的显示

大多数情况下，配置风管和管件显示的方法与对其他对象类型所执行的操作相同。但是，为了支持创建施工图，在使用单线或平面显示模式的显示配置中还包含其他选项。您可以执行以下操作：

- 根据风管和管件在设计中的标高，显示具有不同特性（例如线型）的风管和管件。此功能在单线和平面显示模式下可用。详细信息请参见[基于标高的对象的显示](#)（位于第 137 页）。
- 根据风管和管件的造型显示其中心线。此功能在平面显示模式下可用。详细信息请参见[风管上中心线的显示](#)（位于第 145 页）。

有关 AutoCAD MEP 中的显示系统的介绍，请参见 [AutoCAD MEP 显示](#)（位于第 128 页）。

使用空间进行负荷分析

在 AutoCAD MEP 中，空间是对房间的内部空间进行建模的图元。您可以将空间分组为等温区域。等温区域表示有其自己的加热和制冷需求的实际建筑区域。可以使用空间和等温区域帮助在建筑平面中计算热负荷和冷负荷。

创建空间和等温区域后，可以为其指定计算负荷和风量所需的工程数据。以绿色建筑 XML (gbXML) 格式输出工程信息和建筑信息。可以在外部分析工具中使用 gbXML 文件。分析文件后，可将结果输入到图形中。可以查看空间和等温区域的计算负荷和风量，然后相应地设计风管系统。

配置空间样式

可为建筑平面中不同房间类型配置空间样式。例如，如果要为制造设备设计 HVAC 系统，可以为办公室、生产区域和仓库区域创建空间样式。

关于载荷计算，空间样式的最重要设置是其分类。定义空间样式的分类时，将会自动设置居住者密度和外部通风需求。这些值在软件中提供，并以相应的机械标准或法规为基础。详细信息请参见[查看分类设置](#)（位于第 176 页）。

如果多个房间使用相同照明和设备密度，可以将特性集添加到样式，以便可以针对每个区域指定照明和设备载荷。这样，您无需为每个空间手动输入照明负荷和设备负荷。如果需要修改某一空间的照明负荷和设备负荷，可使用“特性”选项板替代这些值。

还可以指定该空间的显示特性（例如可见性、图层、颜色和线型），并且可以指定填充图案以增强空间在楼层平面中的可见性。

创建空间样式

- 1 打开要向其添加空间的图形。
- 2 单击“管理”选项卡 ► “样式和显示”面板 ► “样式管理器” .
- 3 在“样式管理器”中，展开当前图形。
- 4 展开“建筑对象” ► “空间样式”。
- 5 在“空间样式”上单击鼠标右键，然后单击“新建”。
- 6 重命名该新样式，并确认其处于选中状态。

指定单位面积的照明负荷和设备负荷

- 7 在右窗格中，单击“基本”选项卡。
- 8 在窗格底部，单击“特性集”。
- 9 在“编辑特性集数据”对话框中，单击 （添加特性集）。

10 在“添加特性集”对话框中，选择“SpaceEngineeringStyles”，然后单击“确定”。

注意 此特性集仅在使用 Autodesk Building Systems 2007 或 AutoCAD MEP 2010 随附的样板创建的图形中可用。如果该特性集不可用，可使用样式管理器从 Aecb 模型图形样板对其进行复制和粘贴。在样式管理器中，该特性集位于“文档对象” ➤ “特性集定义”中。

11 在“编辑特性集数据”对话框中，输入区域的照明负荷和设备负荷，然后单击“确定”。

如果要将该样式限制为用于特定空间类型，也可以指定进行 gbXML 空间类型替代。如果使用此设置，它将替代您为空间样式指定的任何分类，如下列步骤所示。

指定分类

12 单击“分类”选项卡。

13 对于“Space Occupancy”，单击 。

14 在“选择分类”对话框中，展开所需标准下的目录，选择一种空间类型，然后单击“确定”。

15 使用上述步骤创建更多空间样式。

16 若要修改具有选定样式的空间的显示，请单击“显示特性”选项卡，并根据需要修改显示设置。

注意 必须指定一个分类以使用 gbXML 输出功能。可将分类指定给空间样式，也可以在空间样式特性集中指定分类替代。还可以在“特性”选项板的“扩展数据”选项卡上手动指定分类。

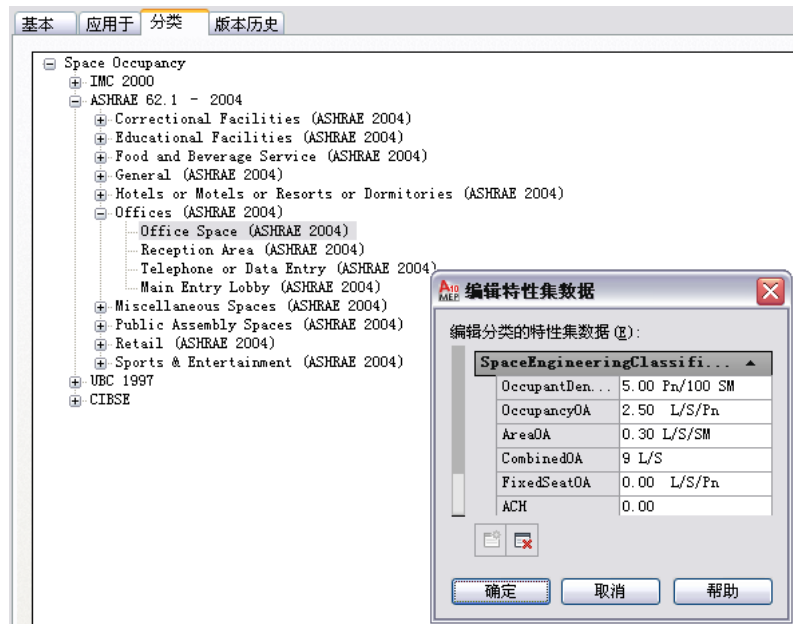
注意 有关使用空间样式的完整信息，请参见 AutoCAD Architecture 帮助中的空间样式。

查看分类设置

可查看针对分类类型配置的居住密度和通风。

- 1 单击“管理”选项卡 ➤ “样式和显示”面板 ➤ “样式管理器” .
- 2 在“样式管理器”中，展开“多用途对象” ➤ “分类定义”。
- 3 单击“Space Occupancy”。
- 4 在右窗格中，单击“分类”选项卡。
- 5 展开“Space Occupancy”下的分类，然后选择要查看的空间类型。
- 6 在样式管理器的右侧，单击“特性集”。

“编辑特性集数据”对话框将显示该分类的值。



配置等温区域样式

可以创建等温区域样式，以指定等温区域的显示和设计规则。但是，对于负荷计算，等温区域样式不包含您需要配置的相关设置。等温区域样式位于“样式管理器”中的“文档对象”下。详细信息请参见 AutoCAD Architecture 联机帮助中的分区样式。

向楼层平面添加空间

可以将空间添加到图形中，只需将参照的楼层平面图形（外部参照）中的对象作为边界对象即可。使用“空间”工具，可以对以 AEC 对象（如墙和楼板）或 AutoCAD 对象（如直线和块）为边界的房间生成空间。“空间”工具位于 HVAC 工具选项板组中的“分析”选项板中。

添加空间时，请确保指定了合适的[空间样式](#)。为楼层平面创建空间后，可以使用特性集为这些空间指定工程数据。还可以使用空间/等温区域管理器指定曲面类型（如外墙）。

注意 有关创建、编辑和更新空间的完整信息，请参见 AutoCAD Architecture 联机帮助中的空间。

对楼层平面的建议

“空间”工具应该可以处理大部分楼层平面图形。生成空间后，可以将拉伸的三维空间类型用于大部分应用程序。空间周长由楼层几何图形确定，并且可将空间垂直拉伸到指定的高度。无论楼层平面是包含三维 AEC 对象、三维 AutoCAD 直线还是二维 AutoCAD 直线，都可以根据楼层轮廓生成拉伸的三维空间。但是，请注意，从线条楼层平面生成的空间可能需要进行编辑。例如，如果线条楼层平面显示门向房内开，则从楼层轮廓生成的空间可能不包括门的开向线条中的区域。

如果房间在其整个高度范围内都没有恒定的周长，例如，包含斜墙或斜天花板，则可以生成自由形式的三维空间以自动符合不规则的三维格线。但是，如果楼层平面是基于 AEC 或 AutoCAD 对象生成的三维对象，则只能创建自由形式的三维空间。

默认情况下，空间生成后即被指定为关联空间。关联空间可自动与其边界对象相链接。如果修改边界对象，仅用一步即可手动更新空间，以与新的房间造型相匹配。但是，无法编辑已设置为关联的空间。使用参照的楼层平面时，建议根据使用的楼层平面类型对空间进行配置：

- **AutoCAD Architecture 楼层平面：**如果楼层平面由 AEC 对象组成，则可以生成既与楼层平面几何图形匹配，又可以检测洞口（如窗和门）的空间。如果可以立即访问更新的楼层平面，则建议将空间保持为关联状态。这样，可以手动更新空间，以与最新的楼层平面相匹配。
但是，如果要编辑空间洞口或空间曲面，则需要将空间设置为非关联状态。执行此操作后，仍会保留洞口，但空间将不再与其边界对象交互。
- **AutoCAD 二维或三维线条和块：**可以为二维和三维线条图形生成空间。对于二维线条，可以生成拉伸的三维空间。对于三维线条，既可以生成拉伸的三维空间，也可以生成自由形式的三维空间。对于这两种类型，建议执行以下操作：生成空间，将其设置为非关联状态，然后手动添加洞口并指定曲面类型。可以手动编辑空间几何图形，以便与对楼层平面所做的任何修改相一致。

为了进行负荷分析，必须使用拉伸的三维空间或自由形式的三维空间。请勿使用二维空间。这样，可以确保准确对房间体积进行建模。

提示 如果空间与其边界对象位于同一图形中，则可以对软件进行一些配置，以便在修改边界对象时自动更新空间。详细信息请参见 **AutoCAD Architecture 帮助** 中的激活和停用自动更新。

对空间上的洞口进行建模

可以将空间配置为包含门和窗等洞口。如果在 AutoCAD Architecture 图形中基于 AEC 对象创建空间，则这些空间可以自动检测洞口。

默认情况下会生成关联空间。这些空间可以自动检测洞口，但是无法手动编辑，除非在“特性”选项板上将空间设置为非关联状态。如果使用二维楼层平面中的线条生成拉伸的三维空间，则只有将空间设置为非关联状态，才可以向空间添加洞口。

默认情况下，手动创建的空间属于非关联空间，您可以编辑它们的曲面和洞口。有关执行此操作的详细信息，请参见 **AutoCAD Architecture 联机帮助** 中的对空间几何体的修改如何影响曲面洞口。

如果将空间从关联状态修改为非关联状态，或者从非关联状态修改为关联状态，则通常情况下会保留现有洞口。如果将自由形式的三维空间修改为拉伸的三维空间，则与拉伸空间的基本轮廓不相交的洞口将丢失。

对空间上的曲面类型进行建模

可以根据曲面类型配置空间曲面。例如，墙可以是内墙或外墙，楼板可以是室内楼板、楼板或地下楼板。但是，不需要指定曲面类型即可使用 gbXML 输出工具。此工具可在创建 gbXML 文件后自动确定正确的曲面类型。例如，将没有相邻空间的曲面视为外部曲面，将低于地平面 ($z = 0$) 的墙曲面视为地下墙曲面。可以在[空间/等温区域管理器](#)中指定曲面类型。

向空间添加工程数据

为了进行负荷计算，必须向要分析的所有空间添加 SpaceEngineeringObjects、ThermalProperties 和 ZoneEngineeringObjects 样式特性集。从样式管理器中，将特性集定义从“gbXML Property Set Definitions”图形复制到您的当前图形中。将这些特性集定义指定给图形中的空间和等温区域后，即可编辑工程数据，以对适当的环境条件进行建模。然后即可通过 gbXML 格式输出此数据，以用于各种分析软件程序。

- 1 单击“管理”选项卡 ► “样式和显示”面板 ► “样式管理器” .
- 2 单击“文件” ► “打开图形”。
- 3 在“打开图形”对话框中，导航到 \ProgramData\Autodesk\MEP 2010\chs\Styles\Imperial。

- 4 选择“gbXML Property Set Definitions”图形，然后单击“打开”。
- 5 展开“gbXML Property Set Definitions Documentation Objects”文件夹。
- 6 选择“特性集定义”。

此特性集中包含 SpaceEngineeringObjects、ThermalProperties 和 ZoneEngineeringObjects。

- 7 将特性集定义复制到当前图形，然后单击“确定”。

此时可以在图形中将工程数据应用于空间和等温区域。

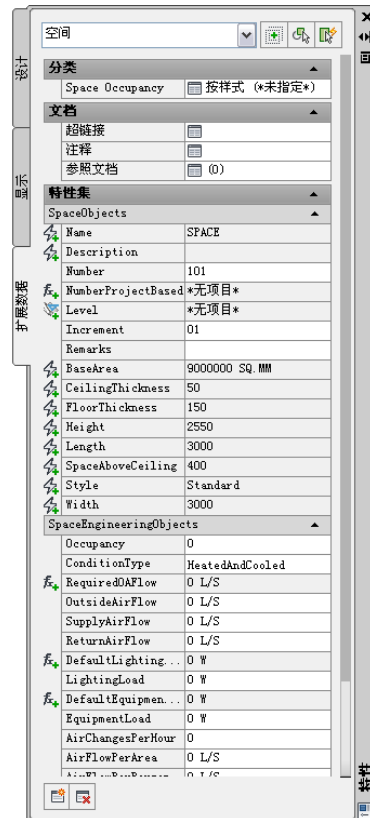
- 8 选择要添加特性集数据的空间，然后单击“常用”选项卡 ➤ “构建”面板 ➤ “工具”下拉菜单 ➤ “特性” 。

- 9 在“特性”选项板中，单击“扩展数据”选项卡，然后单击 （添加特性集）。

- 10 在“添加特性集”对话框中，选择 SpaceEngineeringCalculatedData、SpaceEngineeringObjects 和 SpaceObjects，然后单击“确定”。



此时特性集将添加到选定空间，并显示在“扩展数据”选项卡上。



- 11 在“分类”下，确认为“Space Occupancy”指定了房间类型（分类）。

为指定空间样式配置的所有分类都将显示在此处。您可以替代房间类型，只需单击该房间类型，然后在“选择分类”对话框中指定另一种房间类型即可。如果当前值为“*未指定*”，则请指定一种房间类型。

12 在“特性集”下，可指定下列特性的值：

特性	说明
Occupancy	输入此房间的人数。此值可用于根据规范和分类计算所需的新风量。如果“Occupancy”为 0，将使用此分类的人员密度计算新风量。
ConditionType	指定如何确定房间条件。
LightingLoad	输入房间的照明载荷。如果在样式中针对每个区域指定了照明载荷，DefaultLightingLoad 特性集将根据房间面积计算照明载荷。可通过在此处输入 LightingLoad 的值替代该值。
EquipmentLoad	输入房间的设备载荷。如果在样式中针对每个区域指定了设备载荷，DefaultEquipmentLoad 特性集将根据房间面积计算设备载荷。可通过在此处输入 EquipmentLoad 的值替代该值。
OutsideAirFlow	如果输入一个值，将替代根据分类计算的所需风量。
SupplyAirFlow 和 ReturnAirFlow	如果要输出 gbXML 数据进行分析，则无需为这些字段输入值。将计算此空间的风量，并且可以在输入负荷计算结果后输入所需的值。这些值表示房间的气流流速，而不是单位面积的风量或每人的风量。

请注意，RequiredOAFflow（人员所需风量）特性不可编辑。为“Space Occupancy”指定了房间类型并为“Occupancy”输入人数后，将自动计算此特性的值。

将特性集附着到等温区域

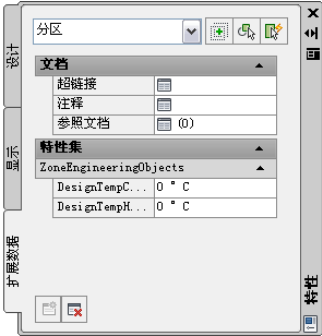
在将空间数据输出为 gbXML 格式之前，必须将所有空间指定给一个等温区域。为某等温区域指定采暖温度和制冷温度，可对该等温区域进行配置以进行分析。

将特性集附着到等温区域

- 1 按[配置等温区域样式](#)（位于第 177 页）中的说明创建等温区域。
- 2 选择所有等温区域，然后单击“常用”选项卡 ➤ “构建”面板 ➤ “工具”下拉菜单 ➤ “特性”。
- 3 在“特性”选项板的“扩展数据”选项卡上，单击（添加特性集）。
- 4 在“添加特性集”对话框中，选择 ZoneEngineeringObjects，然后单击“确定”。



此时该特性集添加到选定等温区域，并显示在“扩展数据”选项卡。



5 在“特性集”下，为采暖设计温度和制冷设计温度指定适当的值。

将空间附着到等温区域

必须将所有空间指定给一个或多个等温区域后才可计算负荷。还可以将等温区域附着到其他等温区域，这对于通过参照图形输出等温区域数据来说非常有用。但是，“输出 gbXML”命令仅输出那些指定了空间的等温区域。没有指定了空间的等温区域不会输出。

- 1 选择一个等温区域。
- 2 单击添加（加号）夹点。

注意 或者 单击“等温区域”选项卡 ► “修改”面板 ► “附着” 。

- 3 选择要附着到该等温区域的空间或等温区域。
可以将参照图形中的空间或等温区域附着到当前图形中的一个等温区域。
- 4 使用上述步骤继续将空间附着到等温区域。

重要信息 无法将参照图形中的等温区域输出为 gbXML 格式，除非这些等温区域附着到当前图形中的一个等温区域。但是，即使将参照图形中的等温区域附着到当前图形中的等温区域，如果附着到该等温区域的空间附着到已添加到输出贴图的其他等温区域，也不会输出任何等温区域。

提示 可使用空间/等温区域管理器查看等温区域层次结构以及空间信息，例如曲面和洞口类型。详细信息请参见打开“空间/分区管理器”和编辑空间曲面特性。

输出等温区域进行负荷分析

使用特性集值配置了空间并将空间附着到等温区域后，可以通过 gbXML 格式输出工程信息和建筑信息。

- 1 打开包含要分析的等温区域数据的图形。

注意 将外部参照图形中的等温区域和空间附着到当前图形中的等温区域，可分析整个建筑。输出时将自动为所有空间检测相邻空间和空间曲面类型。



- 2 单击  ► “输出” ► “gbXML”。

如果需要，请向下滚动以显示其他输出选项。

3 在“输出为 gbXML 格式”对话框中，指定输出设置：

- 文件名：指定文件名和位置。
- 选择对象：对话框自动检测当前图形中的所有等温区域。无法输出参照图形中的等温区域，除非这些等温区域附着到当前图形中的等温区域。如果该对话框没有检测到所有等温区域，请单击“选择对象”，然后选择所需等温区域。
- 建筑类型：指定外部分析程序可以使用的一种建筑类型和 Zip 压缩格式代码。
- 进度：单击“开始”执行输出。
- 成功率：如果输出过程中发生任何错误，都将打开事件日志，以便您查看错误消息。可以单击“查看事件日志”随时查看日志。



4 现在 gbXML 文件可用于各种分析软件程序。

查看空间和等温区域

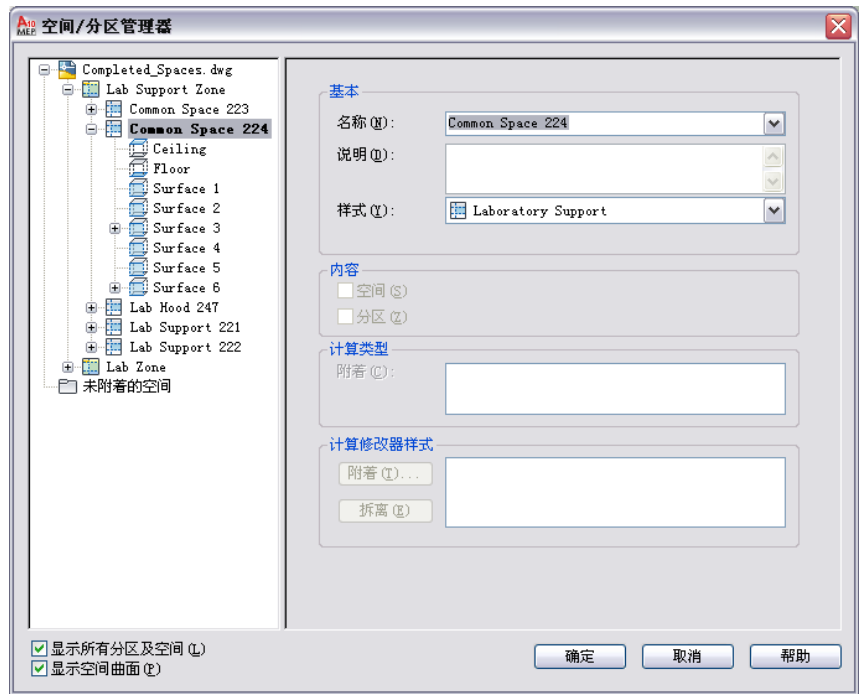
可使用空间/等温区域管理器查看等温区域层次结构以及空间信息，例如曲面和洞口类型。

1 选择一个空间或等温区域。

2 使用下列一种方法打开空间/等温区域管理器：

- 单击“空间”选项卡 ➤ “助手”面板 ➤ “空间/等温区域管理器” 。
- 单击“等温区域”选项卡 ➤ “助手”面板 ➤ “空间/等温区域管理器” 。
- 在“特性”选项板中的“设计”选项卡上，在“基本” ➤ “常规”下，单击“空间/等温区域管理器”旁边的 。

3 在“空间/等温区域管理器”中，选择“显示所有等温区域及空间”和“显示空间曲面”。



可以展开等温区域以查看附着到其中的空间。可以展开空间以查看曲面、曲面类型和洞口。

4 若要修改曲面类型（例如指定墙为内墙还是外墙），请确认“显示空间曲面”处于选中状态。

5 展开空间，并选择要指定的曲面。

如果需要，请移动“空间/等温区域管理器”，并且请注意，图形中已亮显选定曲面。

6 对于“类型”，请从下拉列表中指定一种曲面类型。

7 使用上述步骤为所有空间指定曲面类型。

输入负荷分析结果

执行负荷分析后，可以将包含结果的 gbXML 文件输入您的图形。

1 打开包含输出原始 gbXML 文件时使用的等温区域和空间的图形。

注意 如果是为外部参照图形中的空间计算负荷，请对每个包含空间的图形重复输入过程。

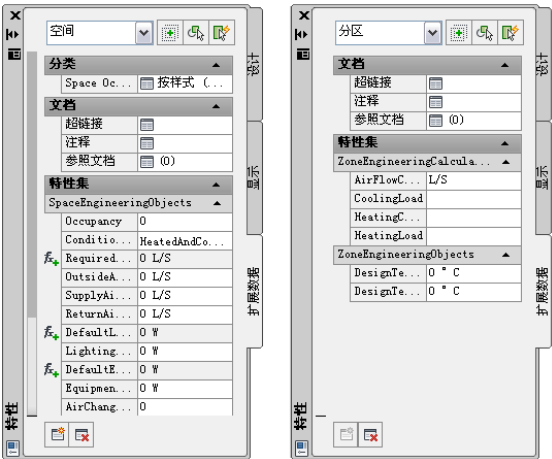
2 单击“分析”选项卡 ➤ “HVAC”面板 ➤ “输入 gbXML” 。

3 在“输入 gbXML”对话框中，指定分析的 XML 文件，然后单击“打开”。

将 gbXML 结果应用于图形中的空间和等温区域。

4 若要查看计算结果，请单击一个空间或等温区域，然后单击“特性”选项板上的“扩展数据”选项卡。

对于空间而言，计算结果将显示在“SpaceEngineeringCalculatedData”下；对于等温区域而言，计算结果将显示在“ZoneEngineeringCalculatedData”下。



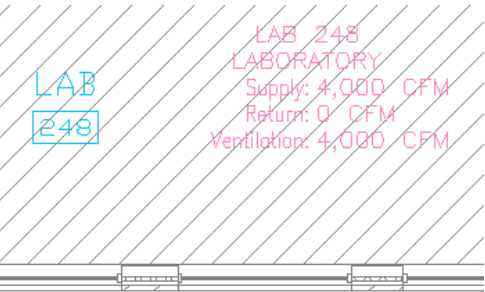
计算的 SupplyAirFlow 值将在空间标记和空间明细表中使用。您可以手动输入回风量的值。

注意 “输入 gbXML” 命令不直接显示输入操作是否成功的信息。检查计算结果以确定输入操作是否成功。

使用空间和等温区域的计算数据

将负荷计算结果输入到您的图形并将其应用于空间后，可以在标记和明细表中显示这些计算结果，以帮助您设计 HVAC 系统。

空间标记示例



空间明细表简单示例

SPACE ENGINEERING SCHEDULE					
Room #	Space Type	Area	Supply	Return	Ventilation
LAB 247	LABORATORY	1,854.7	2,000 CFM	0 CFM	2,000 CFM
COMMON SPACE 224	LABORATORY SUPPORT	688.2	150 CFM	150 CFM	25 CFM
LAB 248	LABORATORY	1,882.2	4,000 CFM	0 CFM	4,000 CFM
		4,225.0	6,150 CFM	150 CFM	6,025 CFM

空间标记和明细表位于内容浏览器中。可以将它们拖放到工具选项板上。

将空间标记加载到工具选项板上

- 1 单击“常用”选项卡 ➤ “构建”面板 ➤ “工具”下拉菜单 ➤ “内容浏览器” .
- 2 在“内容浏览器”中，单击“MEP Documentation Tool Catalog - Metric”。
- 3 在左侧窗格中，单击“HVAC” ➤ “HVAC Tags”。

- 4 单击“Text Tags”。
- 5 在右上角，单击“下一页”直到转到包含“Space”标记的页面。
- 6 将光标移到 i-drop 符号上。



- 7 从“内容浏览器”上拖动 i-dropper，并将此空间标记工具放到工具选项板上。
- 8 若要添加空间明细表，请重复上述步骤。“Space Engineering Schedule”位于文档工具目录的“HVAC” ➤ “HVAC Schedules”中。
- 9 关闭“内容浏览器”。

有关将空间标记放到图形中的信息，请参见[标签](#)（位于第 530 页）。有关生成空间明细表的信息，请参见[明细表](#)（位于第 535 页）。更多情况下，空间标记和明细表作为设计辅助工具用于施工图中。但不必在施工图的视图图形和图纸中包含它们。

创建风管系统

[配置风管设置](#)后，可以通过向图形中添加设备或风管管路来创建风管系统。添加零件和风管管路最常用方法是，使用 HVAC 工具选项板集上的工具。此外，风管零件和设备还包含夹点，您可以使用这些夹点从对象直接绘制风管管路而无需选择工具。

可以将建筑楼层平面作为参照插入，并围绕此楼层平面设计风管系统。创建风管系统后，可以进行修改，以优化设计或适应对建筑平面所做的修改。

此部分中的主题具体说明了如何使用软件功能创建风管系统。

添加 HVAC 设备

在此软件中，设备是指多视图零件或简单的零件。可以将零件放置在楼层平面的任何位置。可以作为独立对象添加零件，然后绘制风管管路将其连接，也可以将多视图零件连接到现有的风管管路，从而添加这些多视图零件。多视图零件的接头可直接将多视图零件与风管对象连接。

此软件包括一个默认的风管零件目录，其中包含具有各种尺寸的上百种零件。从屋顶式空调机组等大型构件到格栅等小型构件，各种零件类型应有尽有。

如果此零件目录没有您要使用的构件，可以创建您自己的自定义零件：

- 将 AutoCAD 或 AutoCAD Architecture 图形中的[多视图块转换](#)为多视图零件。
- 使用[参数化零件向导](#)快速配置常见零件的参数化版本。
- 使用[内容生成器](#)创建各种基于块的零件或参数化零件。

添加 HVAC 设备

可以使用 HVAC 工具选项板组的“设备”工具选项板上的工具添加 HVAC 设备。选择一种工具，使用“添加多视图零件”对话框选择零件并配置其特性，然后将该零件添加到图形中。

相关信息 详细信息请参见[建筑系统中的机械、电气和管道设备](#)（位于第 74 页）。

添加 HVAC 设备

1 在 **HVAC 工作空间** 中，执行下列操作之一：

- 单击“常用”选项卡 ► “构建”面板 ► “设备”下拉菜单，然后从中选择一种设备。
- 打开“设备”工具选项板，选择一种设备工具。如有必要，请使用滚动条显示此工具。

此软件显示“添加多视图零件”对话框，其中显示当前目录的树形视图。

此软件将打开与选定工具相关联的零件类型文件夹中的目录。

- 2 在“零件”选项卡上，在零件类型文件夹中选择一种零件子类型。单击“显示/隐藏其他零件参数”以显示或隐藏表格形式的详细信息。
- 3 单击“详细信息”以查看选定零件子类型的可用尺寸。
- 4 某些零件子类型的可用尺寸非常多。如果需要，请单击“零件过滤器”选项卡并指定过滤条件来过滤列表。例如，可以依据连接尺寸或类型过滤列表。

注意 “选项”对话框中指定的零件目录和内容位置可确定添加零件时可用的零件。详细信息请参见[指定零件目录和基于样式的内容的位置](#)（位于第 68 页）。

- 5 选择一个零件作为“零件尺寸名称”。
- 6 选择已定义的标高或输入“标高”的值。
- 7 如果可以为零件指定风量值，请单击“流量”选项卡。对于出风设备，在“流量”中输入风量值；对于送风设备，输入每个接头的风量值。
- 8 在图形中指定一个插入点，并使用指南针指定旋转角度。
- 9 重复上一步骤，添加具有相同特性的其他零件。
- 10 按 *Enter* 键结束命令。

向风管添加内嵌零件

使用以下过程可向风管添加内嵌或定位多视图零件，例如阻尼器。

- 1 选择一个多视图零件，按[添加 HVAC 设备](#)（位于第 185 页）所示进行添加。
- 2 若要将此零件放在风管上，请将光标移动至风管管段处，以显示风管端点或风管曲线接头。
- 3 单击风管接头以将内嵌零件放在风管上，或者将定位零件放在风管端点处，然后使用指南针指定一个旋转角度。
- 4 重复上一步骤，添加具有相同特性的其他零件。
- 5 按 *Enter* 键结束命令。

插入零件后，即可使用夹点围绕风管管段的中心线旋转此零件。还可以翻转内嵌零件（如风机），以使零件的流向正确。详细信息请参见[旋转风管构件](#)（位于第 217 页）。

配置机械零件进行分析

可以为风管系统设备（如风道末端装置）指定风量值。使用这些值可以分析风管系统和计算其尺寸。

- 1 选择零件。

提示 若要一次配置图形中的所有相似零件，请选择此零件，然后单击“设备”选项卡 ► “常规”面板 ► “选择类似对象”。

- 2 单击“设备”选项卡 ➤ “修改”面板 ➤ “设备特性” 。
- 3 在“多视图零件特性”对话框中，单击“流量”选项卡并指定风量值：

如果希望...	则...
为出风设备（如天花板散流器）指定风量值	输入“流量”值。
为送风设备（如变风量空调末端）指定风量值	为每个接头指定风量值。

添加风管

AutoCAD MEP 包括许多可用于绘制、计算尺寸和修改风管系统的功能。此软件随附的风管零件目录包含数千种可以在风管系统中绘制的零件。风管的尺寸和造型多种多样。管件也有多种配置和尺寸。

绘制风管管路时可以使用零件由零件目录控制。有关指定零件目录的信息，请参见[指定零件目录和基于样式的内容的位置](#)（位于第 68 页）。可以配置系统配置，以控制布管、显示和连接风管管路的方式。详细信息请参见[配置风管系统设置](#)（位于第 165 页）。

还可以为系统指定风管管路。AutoCAD MEP 包含已定义的风管系统。例如，可以为“送风 - 低压”系统指定一个风管网。有关系统定义的详细信息，请参见[配置风管系统定义](#)（位于第 173 页）。

AutoCAD MEP 包含可用于计算系统或单段风管的尺寸的工具。某些外部分析工具可以与 AutoCAD MEP 图形配合使用来分析风管并计算其尺寸。

绘制风管管路

使用以下过程可添加风管管路。在“添加”对话框中，可以指定系统和标高、造型及尺寸等特性。还可以使用[实时计算尺寸工具](#)计算管路中风管管段的尺寸。

可以选择使用坡度角绘制，或者使用布管指定默认的弯头夹角。

可以通过指定[布局系统配置](#)定义此风管管路的其他特性，例如，隔热层或衬套。

注意 当您添加风管管路时，如果需要，AutoCAD MEP 将根据指定给管路系统的[上升/下降样式](#)插入上升和下降符号。

- 1 在 [HVAC 工作空间](#) 中，执行下列操作之一：
- 单击“常用”选项卡 ➤ “构建”面板 ➤ “风管”下拉菜单 ➤ “风管” 。
 - 打开“风管”工具选项板，选择一个风管工具。
- 2 如果您通常先根据系统定义风管管路开始进行设计，则请选择一个具有特定、预定义系统的风管工具，例如“送风 - 低压”工具。您绘制的风管将继承此系统的特性，例如其设计参数、显示特性以及上升和下降样式。详细信息请参见[使用系统](#)（位于第 89 页）。
- 注意** 您还可以通过单击零件、风管管件或风管管段上的[添加夹点](#)开始绘制风管管路。单击夹点将打开“添加风管”对话框。
- 3 在“添加风管”对话框中，为“系统”指定一个系统。

4 为“标高”指定坐标系和值:

如果希望...	则...
以定义的标高绘制管路	选择一个标高名称作为“标高”。
相对于墙或其他风管以指定的标高绘制管路	输入所需标高，指定对齐方式和偏移量，并使用 AutoCAD 捕捉或 AutoCAD MEP 捕捉指定墙、风管或其他对象上的点。
在立管上以指定的标高开始绘制支管	输入所需标高并使用 AutoCAD MEP 捕捉指定立管上的一个点。
从与立管垂直的管路上以指定的标高开始绘制支管	输入所需标高并使用 AutoCAD MEP 捕捉指定垂直管路上的一个点。
将斜风管或风管道段延长到指定标高	输入所需标高，单击“使用坡度”，然后使用 AutoCAD MEP 捕捉指定斜风管或风管的端点。
如果锁定标高，则不会继承连接到的对象的标高。	

5 您可以指定两个方向的偏移:

如果希望指定...	则请选择...
水平偏移	“左”、“右”或“正中”。输入管路与墙或其他对象的水平距离。
垂直偏移	“上”、“正中”或“下”。输入管路与天花板或其他对象的垂直距离。

6 指定连接类型、风管造型和风管尺寸。使用实时计算尺寸工具计算风管尺寸:

如果希望...	则...
计算圆形风管的尺寸	接受检测到的“容量”值或者输入一个“容量”值。单击  。
计算高度固定的椭圆形或矩形风管的尺寸	接受检测到的“容量”值或者输入一个“容量”值。指定“高度”的尺寸，并单击  获得“宽度”。可以重复修改高度和重新计算宽度，直到获得所需的风管尺寸。
计算宽度固定的椭圆形或矩形风管的尺寸	接受检测到的“容量”值或者输入一个“容量”值。指定“宽度”的尺寸，并单击  获得“高度”。可以重复修改宽度和重新计算高度，直到获得所需的风管尺寸。
使用尚未连接到风管的一个出风设备计算风管尺寸	单击  并选择一个出风设备。将此出风设备的流量值指定给“容量”。单击  。

如果希望...	则...
使用尚未连接到风管的多出风设备计算风管尺寸	单击  并选择多个出风设备。“容量”值将增加到选定设备的总流量值。单击  。

详细信息请参见[指定风管尺寸的计算方法](#)（位于第 174 页）。

7 可以选择“使用坡度”并输入一个度数值，以继续按上倾角或下倾角绘制风管。

8 单击“使用布管”，然后选择布管方法：

如果希望...	则...
使用预定义的弯头夹角绘制	选择一个弯头夹角。
在绘图区域定义您自己的弯头夹角	选择“用户定义”，并为弯头夹角指定一个点。可以使用指南针绘制，也可以不使用。
在对话框中定义自己的弯头夹角	输入弯头夹角的值。
更新“弯头夹角”选项以从目录选择弯头夹角	选择“显示目录”作为“弯头夹角”。为了优化绘制性能，默认情况下将隐藏目录中的弯头夹角。
隐藏目录中的“弯头夹角”选项以提高绘制性能	选择“隐藏目录”。
仅使用选定的弯头夹角绘制	单击弯头夹角旁边的“锁定”图标。要绘制的下一个风管段将采用相同的弯头夹角。
使用弯头夹角和上升或下降绘制到特定标高	单击“系统配置”图标，然后单击“布管”选项卡。取消选择“在新标高处自动创建立管”，然后单击“确定”。输入标高并按照弯头夹角绘制风管管段。
保存绘制性能，但在使用指定弯头夹角绘制时不显示弯头	单击“系统配置”图标，然后单击“布管”选项卡。取消选择“启用了指南针时预览弯头”或“禁用了指南针时预览弯头”。
指定在“弯头夹角”列表中显示的预定义弯头夹角	单击“系统配置”图标，然后单击“布管”选项卡。在“预定义弯头夹角列表”中输入或删除弯头夹角。

注意 弯头夹角的选择并不适用于您绘制的第一个管段。

9 指定起点，然后继续指定点以将更多的管段添加到您的管路。

绘图时，会插入连接管件以连接每个管段。

10 根据需要修改标高，并继续指定点以将更多的管段添加到您的管路。

默认情况下，添加垂直的段。

在现有风管上添加管路

使用以下过程可以将新的风管管段连接到现有的风管管段。您可以使用风管捕捉在现有风管管段或管件上的任意位置自动连接新管路。

现有风管和新风管之间自动插入的管件在布管系统配置和风管布局系统配置中进行配置。

- 1 打开并配置“添加风管”对话框。详细信息请参见[绘制风管管路](#)（位于第 187 页）。

在风管端点处开始新管路

- 2 若要从管段的端点开始新管路，请将光标移动到现有风管管段的端点上以显示风管端点接头捕捉。
- 3 单击风管端点接头以指定新管路的起点。
新管路的尺寸和系统与现有风管匹配。
- 4 在“添加风管”对话框中，为“布管系统配置”指定布管系统配置。
- 5 若要为新管路使用不同的尺寸，请指定新尺寸。
如果为新管路使用不同的尺寸，请插入转接头管件以将新风管连接到现有风管。如果没有在风管布局系统配置中配置恰当的转接头管件，则系统会提示您选择零件。
- 6 若要对新管路使用其他造型，请为“造型”指定新造型。
如果没有在风管布局系统配置中配置恰当的转接头管件，则系统会提示您选择零件。
- 7 继续指定点以布局此管路。

在风管上开始新管路

- 8 若要在风管管段的某一点处开始新管路，请将光标移到现有风管管段上以显示风管曲线接头捕捉。
- 9 单击风管曲线接头以指定新管路的起点。
根据在风管布局系统配置中配置的连接类型，插入输出口或 T 形三通。
- 10 继续指定点以布局此管路。

在现有风管上结束管路

- 11 若要将管路连接到现有管段，请将光标移动到现有风管管段上以显示风管曲线接头或风管端点接头。
- 12 单击风管曲线或风管端点接头以指定管路的端点并连接到现有管段。

关闭“添加风管”命令

- 13 在“添加风管”对话框中，单击“关闭”。

将风管管路连接到设备

使用以下过程可以将风管管路连接到设备。当您在某一设备（多视图零件）处开始或结束管路时，起点或终点会捕捉到多视图零件上最近的连接点。简单的多视图零件（如风道末端装置、风机和加湿器）只包含一个连接点。然而，许多更复杂的多视图零件（例如，水箱和泵）包含多个连接点。一些多视图零件甚至包括属于不同域的连接点，例如，同时具有风管和管道连接点的加热炉。

注意 此过程假设您已在图形中添加了设备。详细信息请参见[添加 HVAC 设备](#)（位于第 185 页）。

将风管管路连接到设备

- 1 在 [HVAC 工作空间](#) 中，执行下列操作之一：
 - 单击“常用”选项卡 ➤ “构建”面板 ➤ “风管”下拉菜单 ➤ “风管”.
 - 打开“风管”工具选项板，选择一个风管工具。如果选择具有特定、预定义系统的风管工具（例如，“送风 - 低压”工具），则您绘制的风管将继承系统的特性，如它的设计参数、显示特性以及上升和下降样式。

- 2 在启用 [AutoCAD MEP 捕捉](#) 的情况下，在多视图零件的接头处选择此管段的起点，然后继续选择点以根据需要绘制管路。
- 风管的默认管路方向依赖于指定给多视图零件的接头。通常，管路方向垂直于多视图零件的接头面。
- 指定给多视图零件的接头类型和在图形中指定的接头规则确定可以连接到多视图零件的管段类型。
- 3 完成管路绘制后，按 *Enter* 键。

使用夹点添加风管

使用以下过程可以借助风管、管件和多视图零件上的添加夹点来绘制风管路。使用添加夹点是快速开始绘制风管路的一种有效方式，并且可确保对象和风管路之间的连接性。

某些管件也包含添加夹点，您可以通过这些夹点直接从管件中创建新支管。例如，弯头具有添加夹点，通过使用这些夹点，您可以自动将弯头转换为 T 形三通，还可以直接从这一新的 T 形三通连接绘制风管路。现有的风管支管仍然保持与另一个 T 形三通的连接。

- 1 选择图形中的对象，然后单击添加夹点以开始绘制风管路：

如果希望...	则...
从风管管段的一个端点处开始管路	单击此管段端点处的添加夹点。
从风管管段的中点开始管路	单击此管段中点处的添加夹点。此时会自动插入 T 形三通或输出口，具体取决于为风管布局系统配置指定的连接。
从多视图零件开始管路	单击多视图零件连接上的添加夹点。
从管件（如弯头或 T 形三通）开始管路	单击指向希望开始新管路方向的添加夹点。

- 2 在“添加风管”对话框中，如果从多视图零件开始，请为“系统”指定系统类型。
- 3 如果从风管管段或管件开始，则新管路将继承此系统。
- 4 如果在指定新管路的第一个管段之前更改尺寸，则在指定新管路的第一个点后，将自动在对象和新风管管段之间插入转接头。
- 如果未在布管系统配置中配置适当的转接头，系统会提示您选择零件。
- 5 继续为风管路布局几何图形指定点。
- 6 在“添加风管”对话框中，单击“关闭”。

绘制垂直风管路

使用以下过程可以将垂直管路添加到风管路。

- 1 启动“添加风管”命令，并开始对风管路进行布局。
- 有关对风管路进行布局的基本信息，请参见[绘制风管路](#)（位于第 187 页）。
- 2 在希望开始垂直管段的布局中指定点。
- 3 在“添加风管”对话框中，指定垂直管段端点的标高。
- 4 继续为风管路几何图形指定点。
- 5 在“添加风管”对话框中，单击“关闭”。

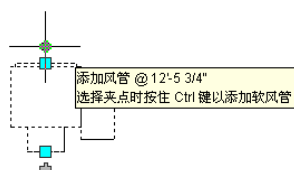
绘制单线风管

使用以下过程可以绘制单线风管系统，以配置初步的布管并连接图形中放置的机械设备。单线风管作为未定义的风管构件添加并显示为单线。它们充当最终的已定义风管构件的占位符。

为确保系统中对象之间的连接性，请使用 [AutoCAD MEP 捕捉](#) 将对象捕捉到连接处。

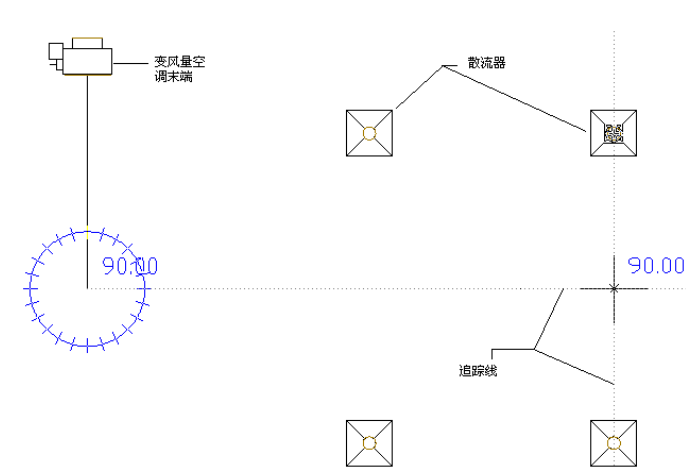
此过程为绘制单线风管系统提供了快速指导。有关绘制风管的完整信息，请参见[绘制风管管路](#)（位于第 187 页）。

1 打开“添加风管”对话框：

如果希望...	则...
直接从多视图零件绘制风管	选择多视图零件，并单击要从其绘制风管的连接处的“添加风管”夹点。
	
从任意点绘制风管	在 HVAC 工具选项板组的“风管”工具选项板上选择单线工具。

- 2 在“添加风管”对话框中，验证“连接类型”和“造型”已设置为“未定义”。
- 3 为“系统”指定类型。
- 4 为“标高”指定已定义的标高，或者为“标高”输入高度值。如果要从多视图零件上的“添加风管”夹点进行绘制，此风管将自动采用该多视图零件的标高。
- 5 指定要放置风管管路的点。

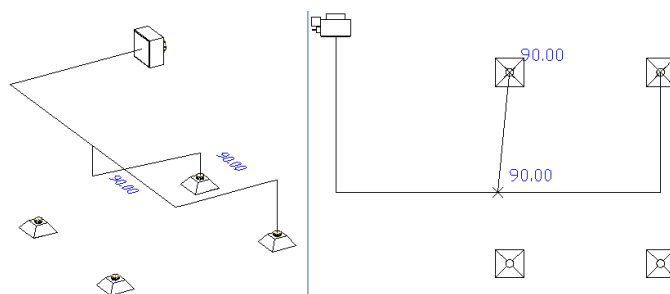
绘制单线风管（俯视图）。请注意如何使用 [AutoCAD MEP 捕捉](#) 和跟踪线将风管几何图形与其他对象对齐。



注意 若要将风管与零件或建筑几何图形对齐，请在绘图时使用跟踪。跟踪可以与对象捕捉和 [AutoCAD MEP 捕捉](#) 一起使用。

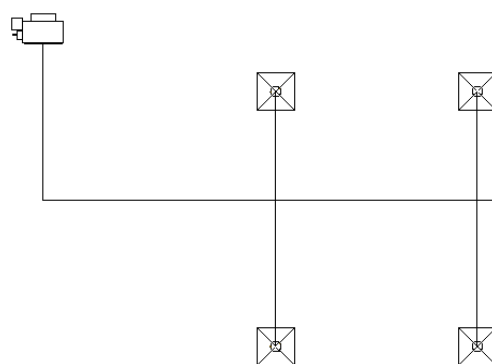
在将风管管路连接到多视图零件时，请使用 [AutoCAD MEP 捕捉](#)。如果要连接到某个零件（尤其是其标高与风管管路不同的零件），可能会提供多个布管选项。使用 2 个视口获得每个布管选项的准确预览可能会很有帮助。例如，[Aecb](#) 模型图形样板包括一个“工作布局”选项卡，其中，为 2 个视口配置了工作空间。

使用 2 个视口预览布管选项。



- 6 若要创建新的风管管路，请在“添加风管”对话框中单击“新建管路”。可以使用 AutoCAD MEP 捕捉在风管管段上绘制新支管。还可以使用多视图零件、风管和风管管件上的添加夹点创建新管路。您可以插入单线风管管件。请使用“管件”工具选项板上的单线工具，或者使用同一选项板上的风管管件工具并指定“风管和管件”目录中的“占位符管件”。

简单单线系统的俯视图。变风量空调末端连接到 4 个散流器。



- 7 完成系统的单线布局后，检查连接性以确保系统已连接。选择此系统的任何零件，单击鼠标右键，然后单击“连接的对象” ➤ “显示连接的管路”。如果此系统的任何零件未连接，则风管尺寸工具将无法工作或者会提供不准确的结果。

可以使用风管、风管管件和多视图零件上的位置夹点移动系统的各零件。有关修改风管系统布局的详细信息，请参见[修改风管系统](#)（位于第 208 页）。

可以使用风管系统尺寸计算器将单线系统转换为已确定尺寸的双线系统。详细信息请参见[计算风管系统的风管尺寸](#)（位于第 193 页）。

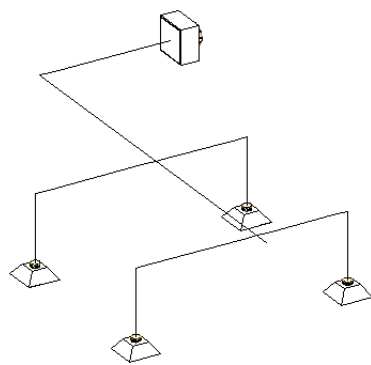
计算风管系统的风管尺寸

使用以下过程可以计算系统的风管尺寸。您可以使用风管系统尺寸计算器计算未定义单线系统或已定义双线系统的尺寸。必须将流量值指定给风管系统中的所有出风零件，才能计算风管尺寸。将使用风管系统定义中指定的方法和设计参数执行计算。详细信息请参见[风管尺寸计算方法和工具](#)（位于第 161 页）。

您可以计算整个系统的尺寸，也可以计算系统中选定部分的尺寸。如果修改系统的某一部分，则可以再次运行风管尺寸计算器。

- 1 选择已连接系统中的任何对象。

单线系统示例。



2 单击“软风管”选项卡或“风管”选项卡 ➤ “计算”面板 ➤ “计算风管尺寸” .

3 在风管系统尺寸计算器中，指定计算哪些风管的尺寸：

如果希望...	则...
计算系统中所有对象的尺寸	选择“计算整个系统”。
计算所选对象的尺寸	选择“计算选定的对象”，单击  ，然后选择您希望计算其尺寸的对象。按 <i>Enter</i> 键。

4 指定已确定尺寸的风管的造型：

如果希望...	则...
为所有零件指定相同的造型	选择“全部”并指定造型。
为主风管和输出口指定不同的造型	选择“单个”。为“主风管”和“输出口”指定造型。请注意，对于“主风管”，系统的起点必须有风机，才能使用“从风机继承”造型。
指定输出口使用与风道末端装置连接相同的造型和尺寸	选择“使用输出口上风道末端装置的造型和尺寸”。请注意，如果分别为主风管和输出口指定造型，则会取消激活“输出口”造型。

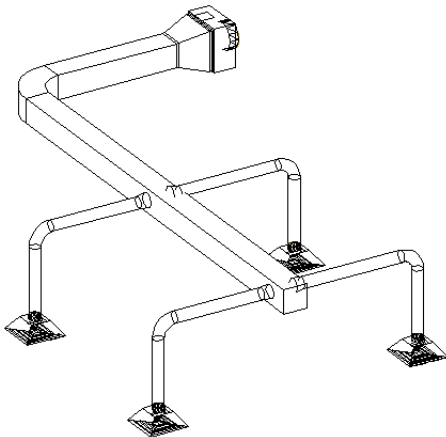
注意 如果要计算尺寸的风管具有已定义的造型，则无法修改它们的造型。可以计算尺寸，但是无法替代已指定给风管的造型。

5 指定要应用于此计算的设计参数：

如果希望...	则...
使用与在 HVAC 系统定义样式中指定的参数不同的参数	选择“替代系统定义的设计参数”。选择要修改的参数（“流速”或“摩阻”），并输入新值。这些值仅用于此特定计算。系统定义值保持不变，并用于所有后续计算。
指定圆形风管的最大直径	选择“圆形最大尺寸”，并输入一个值。如果风管必须大于此直径才能满足风量需求，则为“对更大的尺寸使用”指定“矩形”或“椭圆形”。矩形或椭圆形风管的高度不能超出最大圆形尺寸。
指定矩形或椭圆形风管的最大高度	选择“矩形/椭圆形最大高度”，并输入一个值。

如果希望...	则...
从风管目录中指定使用哪些风管尺寸	选择“全部”、“1 英寸增量”或“仅相等尺寸”。
将风管尺寸计算应用于系统中具有已定义造型的所有对象	选择“将尺寸应用到已定义造型的零件”。

- 6 单击“开始”。
- 7 计算完成后，将重新调整图形中系统的尺寸。
- 转换为已确定尺寸的双线风管系统的图形示例。



如果在计算期间发生任何错误，请单击“查看事件日志”查看对错误的说明。

请注意，不会将风管管段打断为多段。所计算的风管尺寸将应用于整个风管管段。例如，对于系统带有 2 个散流器的各点处，您可能希望减小其风管尺寸。若要优化系统，可以将风管打断为多个风管管段，并重新计算尺寸。有关打断风管的详细信息，请参见[打断或合并风管](#)（位于第 222 页）。

手动添加风管管件

通常，在根据[风管布局系统配置](#)中指定的默认管件绘制风管管路时，AutoCAD MEP 会添加管件。但是，也可以手动添加。可以将管件添加到现有管段或管路。还可以添加管件，然后基于此管件开始绘制管段或管路，或者基于此管件自定义与零件的连接。

使用 HVAC 工具选项板组中“管件”工具选项板上的工具，可以手动添加风管管件。首先，选择某个工具，使用“添加风管管件”对话框选择管件并配置其特性，然后向图形中添加管件。

手动添加风管管件

- 1 在 [HVAC 工作空间](#) 中，执行下列操作之一：
- 单击“常用”选项卡 ➤ “构建”面板 ➤ “风管管件”下拉菜单 ➤ “风管管件” 。
 - 打开“管件”工具选项板，选择管件工具。如有必要，请使用滚动条显示此工具。
- 此软件将显示“添加风管管件”对话框，其中显示当前目录的树形视图。
- 2 此软件将打开与选定管件工具相关联的零件类型文件夹中的目录。如有必要，请导航到适当的文件夹以获得想要的管件类型和造型。

- 3 在“零件类型”文件夹中，选择零件子类型（管件子类型）。单击“显示/隐藏其他零件参数”以在此对话框中显示或隐藏表格详细信息。
- 4 单击“详细信息”以查看可用于选定子类型的尺寸。
- 5 有些子类型具有大量可用尺寸。如果需要，请单击“零件过滤器”选项卡并指定过滤条件来过滤列表。
- 6 为“零件尺寸名称”选择零件（管件）。
- 7 选择已定义的标高或输入“标高”的值。

注意 在将管件连接到垂直段或立管段时，可以应用此标高。如果将此管件连接到水平段，则无须输入标高。软件将管件放在与它所连接的管段相同的标高处。

- 8 在图形中指定插入点。您可以将此管件连接到管段或将其作为独立对象插入。
- 9 使用指南针指定旋转角度。
- 10 重复前面的 2 个步骤以添加具有相同特性的其他管件。
- 11 按 *Enter* 键结束命令。

注意 可以将导流叶片应用到风管管件以减少压力损失。在平面图中，导流叶片在管件上显示为注释。详细信息请参见[将导流叶片添加到管件](#)（位于第 203 页）。

绘制软风管

注意 有关配置软风管显示特性的信息，请参见[软风管管路](#)（位于第 159 页）。

- 1 在 [HVAC 工作空间](#) 中，执行下列操作之一：
 - 单击“常用”选项卡 ➤ “构建”面板 ➤ “风管”下拉菜单 ➤ “软风管” 。
 - 打开“风管”工具选项板，并选择“软风管”工具。

使用添加夹点，可以直接从多视图零件或风管绘制软风管管路。在零件上选择添加夹点的同时按 *Ctrl* 键时，将打开“添加软风管”对话框。
- 2 对于“管段模式”，单击“直线”、“圆弧”或“样条曲线”。

有关样条曲线的信息，请参见 [AutoCAD 帮助](#) 中的“绘制样条曲线”。
- 3 您可以指定系统和标高。
- 4 如果使用线段模式，则可以指定偏移。

如果希望指定...	则请选择...
水平偏移	“左”、“右”或“正中”。输入管路与墙或其他水平对象之间的距离。
垂直偏移	“上”、“正中”或“下”。输入管路与天花板或其他垂直对象之间的距离。
- 5 指定连接类型和直径。
- 6 指定起点。

如果使用样条曲线段模式，请指定一个起始切点，或按 *Enter* 键不予指定。
- 7 继续指定点以向管路添加更多段。

若要在布局期间在段模式之间进行切换，请输入 **l**（直线）绘制线段、输入 **a**（圆弧）绘制圆弧段或者输入 **sp**（样条曲线）绘制样条曲线段。

直线和圆弧段连接在一起以在管路中创建单个段。样条曲线段在管路中仍然保持为单独的段。

若要在布局期间在平面之间进行切换，请输入 **p**（平面）以在 X、Y 和 Z 轴之间切换。

- 8** 完成管路绘制后，按 *Enter* 键。
- 如果绘制样条曲线段，请指定一个结束切点，或按 *Enter* 键不予指定。此时会显示软管路。
- 如果绘制直线或圆弧段，请按 *Enter* 键或单击“关闭”。此时会显示软管路。

注意 若要绘制多个软管路，请单击“新建管路”终止当前管路并开始绘制新管路（无须结束命令）。

添加平行风管管路

使用以下过程可以绘制与现有风管管路平行的风管管路。可以使用“添加风管”对话框中的对齐来调整新风管管路相对于现有管路的偏移。绘制平行管路时，可以选择现有管路上的点，将在偏移距离处创建新的平行管路。使用对象捕捉或 AutoCAD MEP 捕捉可以选择现有管路上的点。

注意 如果对现有风管管路使用单线显示，则可更轻松绘制平行风管管路。这样，可以减少需要拾取的可能点数，并使您可以准确地选择转接点。若要以单线模式查看风管系统，请更改当前显示配置。默认 Aecb 模型图形样板中附带的“机械 - 风管”单线显示配置已配置为以单线模式显示风管管段和管件。

- 1** 启动“添加风管”命令。
- 有关对风管管路进行布局的基本信息，请参见[绘制风管管路](#)（位于第 187 页）。
- 2** 在“添加风管”对话框中，指定偏移：
- | 如果希望 | 则 |
|---|--|
| 使新管路偏移现有管路一个水平距离（X 或 Y 方向）；两个管路的标高相同 | 为与“水平”对应的“偏移”指定一个值。若要使新管路在 X 或 Y 轴正向上偏移现有管路，请输入正值。若要在 X 或 Y 负向上偏移，请输入负值。 |
| 使新管路偏移现有管路一个垂直距离；两个管路具有相同的 X-Y 标注，但标高不同 | 为与“垂直”对应的“偏移”指定一个值。若要使新管路在 Z 轴正向上偏移现有管路，请输入正值。若要在 Z 轴负向上偏移，请输入负值。 |
- 3** 在图形中，选择现有风管管路上的点。
- 可以使用 AutoCAD MEP 捕捉选择风管接头，也可以使用对象捕捉选择风管几何图形上的点。
- 4** 继续沿风管管路选择点。
- 5** 在“添加风管”对话框中，单击“关闭”。

使风管偏移现有的几何图形

使用以下过程可以绘制与现有几何图形偏移指定距离的风管管路。例如，可以绘制与参照图形中的墙偏移特定距离的风管管路。此处所说的几何图形可以是 AutoCAD 直线或块、AutoCAD Architecture 建筑对象或 AutoCAD MEP 对象，而且此几何图形可以位于参照图形中。可以使用捕捉选择此几何图形上的点。

- 1** 启动“添加风管”命令。
- 有关对风管管路进行布局的基本信息，请参见[绘制风管管路](#)（位于第 187 页）。

2 在“添加风管”对话框中，指定偏移：

如果希望	则
使新管路偏移此几何图形一个水平距离（X 或 Y 方向）；此几何图形和风管管路的标高相同	为与“水平”对应的“偏移”指定一个值。若要使新管路在 X 或 Y 轴正向上偏移现有几何图形，请输入正值。若要在 X 或 Y 负向上偏移，请输入负值。
使新管路偏移此几何图形一个垂直距离；二者具有相同的 X-Y 标注，但是标高不同	为与“垂直”对应的“偏移”指定一个值。若要使新管路在 Z 轴正向上偏移此几何图形，请输入正值。若要在 Z 轴负向上偏移，请输入负值。

- 3 在图形中，选择此几何图形上的点。
可以使用对象或 AutoCAD MEP 捕捉选择几何图形上的点。
- 4 继续沿此几何图形选择点。
- 5 在“添加风管”对话框中，单击“关闭”。

绘制斜风管

使用以下过程可以绘制具有垂直坡度的风管管路。有关指定坡度的信息，请参见[配置斜风管](#)（位于第 166 页）。

- 1 启动“添加风管”命令，然后开始对风管管路进行布局。
有关对风管管路进行布局的基本信息，请参见[绘制风管管路](#)（位于第 187 页）。
- 2 在布局中指定要开始绘制管路倾斜部分的点。
- 3 在“添加风管”对话框的“布局方法”下，选择“使用坡度”。
- 4 指定斜管段的终点。
- 5 若要禁用倾斜布局并返回到水平管路，请在“布局方法”下选择“使用布管”。
- 6 继续为风管管路几何图形指定点。
如果在斜管段的端点添加垂直管段，软件可能会提示您选择零件。如果具有适当角度的管件不存在，则可以选择创建自定义转接头。
- 7 在“添加风管”对话框中，单击“关闭”。

使用标高锁定

使用以下过程可以在绘制风管管路时锁定标高。这样可以将风管管路限制到特定标高，并且可以避免在绘制风管管路时出现不理想的效果。例如，您可能会无意捕捉到不同标高的其他对象。当尝试将水平管路连接到垂直管段时，可能会出现另一种情况。您的管段可能尝试捕捉到垂直管段的一个端点，而不是连接到位于所需标高处的管段。若要避免出现这种情况，可以锁定标高。

您可以对风管管路的某部分启用标高锁定，而对要使用不同标高的其他部分禁用标高锁定。如果启用了锁定，则无法连接到不同标高处的对象。连接对象之前，必须禁用标高锁定。

默认情况下，每次启动“添加风管”命令时，都会禁用此锁定。

- 1 启动“添加风管”命令。
有关对风管管路进行布局的基本信息，请参见[绘制风管管路](#)（位于第 187 页）。
- 2 在“添加风管”对话框中的标高值的旁边，单击解锁按钮  。

此按钮会更改为显示锁已打开  。

3 为风管管路指定点。

提示 若要将水平风管连接到垂直风管，请将光标移动到垂直管段上以获得风管曲线接头，然后单击此接头。如果在将水平风管管路连接到垂直管段时无法建立所需的连接，请尝试使用不同的视图，例如侧视图或等轴测视图。

4 若要禁用标高锁定，请单击锁定按钮 。

此时，该按钮更改为解锁状态  。

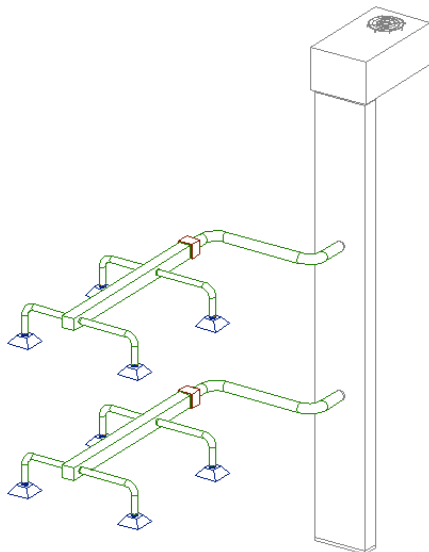
5 在“添加风管”对话框中，单击“关闭”。

通过参照图形连接风管

使用以下过程可以将当前图形中的风管系统与参照图形中的风管系统相连接。例如，多楼层建筑的设计包括屋顶式空调机组。流速中等的送风管从机组的底部垂直铺设到第一层。即使垂直主送风管在参照图形中，也可以将每个楼层的系统与该主风管相连接。将楼层系统与此主风管连接所需的管件将自动保存在参照图形中。

重要信息 可以连接到外部参照中的对象，但是对当前图形中的已连接对象所做的任何修改都不会传播到外部参照图形中。例如，当前图形中的风管管路已连接到外部参照图形中的风管。如果在当前图形中修改风管尺寸，则只会修改当前图形中的风管。

各楼层上已连接到参照图形中垂直主风管的简单风管系统。



1 验证已将包含风管系统的外部参照加载到图形中，并且验证参照图形本身没有打开。

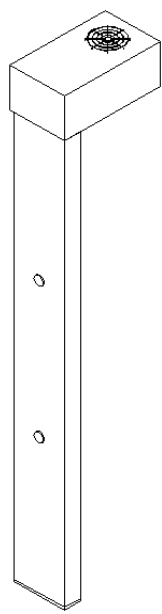
2 绘制风管管路以将您的风管系统与参照图形中的风管系统相连接。

使用“添加风管”对话框中的“锁定标高”图标，将风管管路连接到与此风管管路具有相同标高的参照对象。如果您没有锁定此标高，则风管管路可能会连接到参照对象上的风管端点接头。

使用风管曲线接头或风管端点接头连接参照风管。

注意 使用 2 个视口可以准确预览布管和与参照风管的连接点。

- 3 出现“保存到外部参照”对话框的提示时，单击“是”。
- 请注意，这些修改被永久保存到参照图形中的风管。
- 打开参照图形；请注意，添加了输出口以便与每个楼层上的风管系统相连接。



将输出口添加到风管

通过输出口可以将管件放在风管管段上的任何位置。可以将输出口附着到管段的中心线或曲线上，然后围绕此管段旋转到指定的角度。

还可以将输出口放在偏离管段中心线或曲线的位置，这种类型的输出口称为“偏心输出口”。例如，可以将输出口附着到风管管段上的中心线上方一侧。偏移距离是指从风管管段的中心线到输出口管件的中心线之间的距离。

提示 当附着输出口时，在模型的等轴测视图下操作是非常有帮助的。

将输出口添加到风管管段

- 1 在 **HVAC 工作空间** 中，打开“管件”工具选项板，然后选择“输出口”工具。如有必要，请使用滚动条显示此工具。
此软件将显示“添加风管管件”对话框，其中显示当前目录的树形视图。
- 2 此软件将打开与“输出口”工具相关联的零件类型文件夹中的目录。如有必要，请导航到适当的文件夹，以获得想要的输出口造型。
- 3 选择要添加的输出口管件。
- 4 为“零件尺寸名称”选择一个尺寸。
- 5 在图形中，沿风管管段指定一个用于放置输出口的位置。
- 6 若要添加偏心输出口，请跳到第 11 步。
- 7 指定位置系统配置：

如果希望...	则...
放置输出口时，启用或禁用指南针	在图形区域单击鼠标右键，然后单击“指南针”。

如果希望...	则...
修改风风管管段上的输出口的位置	在图形区域中单击鼠标右键，然后单击“滑动”。沿风风管管段拖动管件，并且选择一个新位置。

8 指定旋转角度：

如果要指定...	则...
Y 轴上的旋转角度	单击鼠标右键，然后单击“旋转 Y 轴”。围绕 Y 轴拖动输出口，并选择一个位置。还可以输入此角度的数值。
Z 轴上的旋转角度	单击鼠标右键，然后单击“旋转 Z 轴”。围绕 Z 轴拖动输出口，并选择一个位置。还可以输入此角度的数值。
旋转轴（通过命令行）	输入 Y 表示“旋转 Y 轴”；输入 Z 表示“旋转 Z 轴”。

9 按 *Enter* 键结束命令。

- 10 若要在风管上指定位置之后添加偏心输出口，请在图形区域单击鼠标右键，然后单击“偏心”。
“添加风风管管件”对话框中将显示“偏心”选项卡，并且“启用偏心放置”处于选中状态。

11 指定输出口的位置：

如果要指定...	则...
将输出口附着到的风风管管段侧	在此对话框中，单击“边”单元，然后围绕此风风管管段选择一个位置：中、上、下、左或右。 注意 风风管管段的左侧和右侧由此管段的绘制方向决定。
输出口的对齐方式	在此对话框中，单击“对齐”单元，然后根据指定的侧选择左、中、右、上或下。
偏心距离	在此对话框中，单击“偏移”单元，并输入偏移距离的数值。 注意 偏移是从风风管管段的对齐位置（左、右、中心、上或下）开始测量的。
输出口的位置（通过围绕风风管管段滑动）	在图形中，指定一侧和对齐方式，围绕此管段拖动输出口，并选择一个位置。
旋转角度	在图形中，围绕 X 轴拖动管件，并选择一个位置。在图形区域单击鼠标右键，然后单击“旋转 Y 轴”或“旋转 Z 轴”以修改旋转轴。还可以输入特定角度。

12 指定围绕风风管管段的旋转角度：

如果要指定...	则...
X 轴上的旋转角度	在“旋转围绕”下单击“X”单元，围绕 X 轴拖动输出口，然后选择一个位置。还可以输入此角度的数值。

如果要指定...	则...
Y 轴上的旋转角度	在图形区域单击鼠标右键，并单击“旋转 Y 轴”。围绕 Y 轴拖动输出口，然后选择一个位置。还可以在“添加风管管件”对话框的“偏心”选项卡上，在“旋转围绕”下的“Y”中输入角度的数值。
Z 轴上的旋转角度	在图形区域单击鼠标右键，并单击“旋转 Z 轴”。围绕 Z 轴拖动输出口，然后选择一个位置。还可以在“添加风管管件”对话框的“偏心”选项卡上，在“旋转围绕”下的“Z”中输入角度的数值。

13 按 *Enter* 键退出命令。

提示 添加输出口后，可以使用旋转夹点[旋转](#)它。

将线转换成风管

使用以下过程可以通过“风管转换”命令将线转换成风管路。可以使用 AutoCAD® 线定义管段的路径，然后将此线转换成风管路。

基于线创建风管路

- 1 使用 AutoCAD 的“直线”命令定义管段路径的曲线。
- 2 在命令行上，输入 **ductconvert**。
- 3 选择想要转换的线，然后按 *Enter* 键。
- 4 请执行下列操作之一：
 - 按 *Enter* 键或输入 **n**（否）将布局几何图形保留在图形中。
 - 输入 **y**（是）将布局几何图形从图形中删除。
- 5 在“修改风管”对话框中，指定“系统”、“标高”、“造型”、“零件”以及“尺寸”，然后单击“确定”。如果为风管指定流量，可以使用实时计算尺寸工具计算尺寸。详细信息请参见[修改风管](#)（位于第 221 页）。

将多段线转换成软风管

使用以下过程可以通过“转换软风管”命令将多段线、直线、圆弧或样条曲线转换成软风管或管路。可以使用多段线、直线、圆弧、样条曲线或这些对象的组合定义管路的路径，然后将这些对象转换成软风管路。

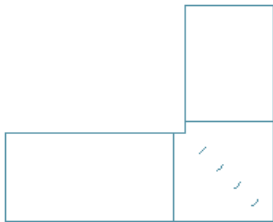
基于多段线创建软管路

- 1 使用 AutoCAD 的“圆角”或“样条曲线”命令定义布局路径的曲线。
- 2 选择想要转换的多段线、直线、圆弧或样条曲线，然后单击鼠标右键，再单击“转换为” ➤ “软风管”。
- 3 执行下列操作之一：
 - 按 *Enter* 键或输入 **n**（否）将布局几何图形保留在图形中。
 - 输入 **y**（是）将布局几何图形从图形中删除。
- 4 在“修改软风管”对话框中，指定“系统”、“标高”、“尺寸”和“零件”，然后单击“确定”。

将导流叶片添加到管件

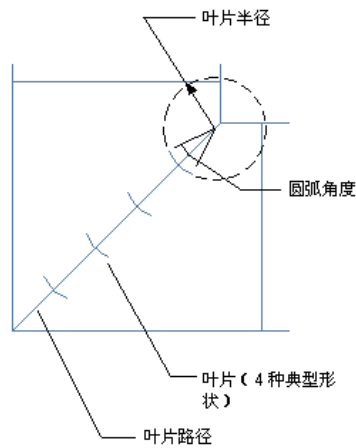
使用以下过程可以将导流叶片添加到管件。叶片被视为注释而不是对象。可以将叶片添加到所有管件或者只添加到特定管件。

包含导流叶片的斜接弯头俯视图



将叶片添加到管件

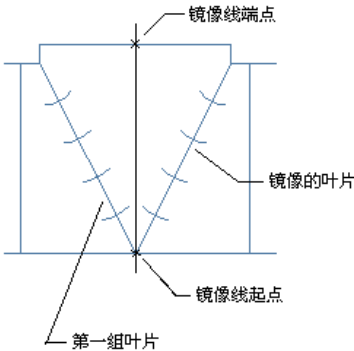
- 1 在风管布局系统配置中启用叶片。
 - 2 选择要将叶片添加到其中的管件。
 - 3 单击“风管道件”选项卡 ➤ “风管叶片”面板 ➤ “添加叶片”
 - 4 命令行窗口中将显示叶片设置。
- 若要更改这些设置，请输入 **s**（设置），并指定叶片设置：



设置	说明
半径	叶片的曲率半径
圆弧角度	确定叶片圆弧相对于定义叶片的圆形路径的尺寸；例如，45 度相当于圆形路径的 1/8
叶片数	若要添加到每个管件的叶片的总数量；这些叶片沿叶片路径均匀分布

设置	说明
镜像当前叶片	适用于 T 形三通；围绕指定的直线建立第一组叶片的镜像
保留叶片路径	在管件上显示叶片路径；指定“否”不显示叶片路径

- 5 系统提示您选择起点时，请指定管件的内角。
- 6 将管件的外角指定为叶片路径终点。
叶片会添加到具有相同尺寸和子类型的所有管件。
- 7 如果要建立叶片的镜像，请指定镜像直线的起点和终点。
将向此 T 形三通添加第二组叶片。

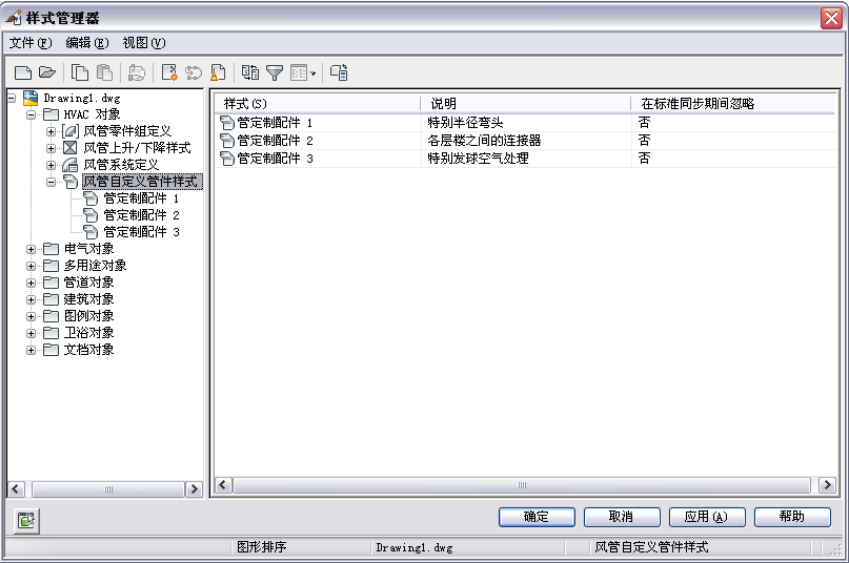


提示 若要在选定管件上应用或删除导流叶片，请选择某个管件，然后 单击“风管管件”选项卡 ➤ “修改”面板 ➤ “风管管件特性” 。在“风管管件特性”对话框中，单击“叶片”选项卡，然后选择或清除“启用叶片”。

创建自定义风管管件

如果在零件目录中找不到所需管件或者遇到特殊的设计情况，可以创建自定义管件。通过将 AutoCAD® 直线、圆弧和多段线转换成附带接头的 AutoCAD MEP 对象，可以创建自定义管件。零件特性（例如尺寸、造型和系统定义）从连接零件继承，以便维护系统的完整性。自定义管件是基于样式的对象，可通过样式管理器访问。您创建的每个自定义管件都表示一个样式。

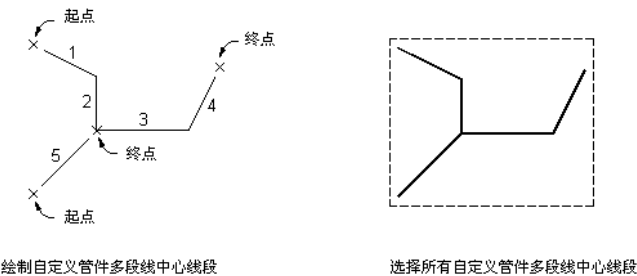
显示在当前图形中创建的自定义风管管件的样式管理器



注意 不能将自定义管件添加到零件目录。如果要创建可多次使用的自定义管件，可以使用复制和粘贴功能在图形之间共享该自定义管件。

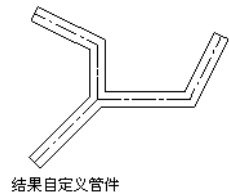
在创建新的自定义管件之前，需要绘制要创建的管件的中心线。通常，将中心线绘制为与风管系统连接，并且可以是 AutoCAD 直线、圆弧或多段线的任意组合。

定义自定义管件多段线中心线



绘制自定义管件多段线中心线段

选择所有自定义管件多段线中心线段



结果自定义管件

创建自定义管件

1 使用直线、多段线或圆弧绘制新自定义管件的中心线。

注意 如果从现有风管的端点绘制线条，则所创建的管件的终点管段将继承此风管的造型和尺寸。

2 单击“常用”选项卡 ➤ “构建”面板 ➤ “风管管件”下拉菜单 ➤ “风管自定义管件” .

3 选择表示自定义管件的中心线的多段线、直线或圆弧，然后按 *Enter* 键。



4 在“创建风管自定义管件”对话框中，输入名称，然后选择一个系统。

5 指定每个管段的起点和终点的造型与尺寸，如果要斜接端点，请选择“斜接端点”。

使用对象查看器查看要为其指定特性的管段。逐步使用“创建风管自定义管件”对话框时，对象查看器会亮显当前管段。

6 如果指定给当前管段的特性与所有管段的特性都相同，请选择“应用于所有管段”。

7 如果下一个管段的特性与当前管段的特性不同，请单击“下一步”。

如果选择“应用于所有管段”，则“下一步”按钮不可用。

8 单击“完成”，输入 y（是）删除原始中心线几何图形，或者输入 n（否）将原始几何图形保留在图形中。

9 按 *Enter* 键。

注意 如果这些管段的任一尺寸或造型特性不完整，则无法创建自定义管件，并且将显示“缺少尺寸或造型信息”错误消息。

使用“未找到零件尺寸”对话框

有时，当添加或修改零件时，所定义的尺寸并不符合在零件目录中定义的条件。在这些情况下，软件将提示“未找到零件尺寸”对话框。使用此对话框可以选择零件的备用尺寸定义。

此对话框的顶部会显示与所定义的零件不兼容的尺寸条件。例如，您指定了输出口的高度。如果在零件过滤器中定义的值与此目录中的值不匹配，可以创建自定义尺寸。

注意 并不是此程序中包含的所有零件都支持自定义尺寸。

如果希望...	则...
使用目录中的零件	从列表中选择零件尺寸，然后单击“使用从目录中选定的零件尺寸”。
创建新零件以保留所定义的值	单击“创建自定义尺寸的零件”。
使用为零件定义的值，并允许建立无效连接	单击“忽略”并继续。

注意 相反，对于尝试插入的零件，如果当前目录包含多个为其指定的尺寸，将出现“已找到多个零件尺寸”对话框。从与指定公称尺寸匹配的可用目录零件尺寸列表中选择所需尺寸。

为风管系统添加注释

可以为图形中的风管系统添加注释（如标签和流向箭头）。有关添加更多高级注释（如标记、明细表、横截面视图和详图）的信息，请参见[创建施工图](#)（位于第 517 页）。

向风管添加标签

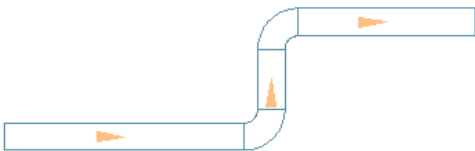
使用以下过程可以手动向风管添加标签或流向箭头。可以配置标签样式，使其显示特性（如风管直径或系统类型）。有关标签样式的详细信息，请参见[修改标签样式](#)（位于第 525 页）。

- 1 在 [HVAC 工作空间](#) 中，执行下列操作之一：
- 单击“注释”选项卡 ➤ “标签”面板 ➤ “MEP 标签”.

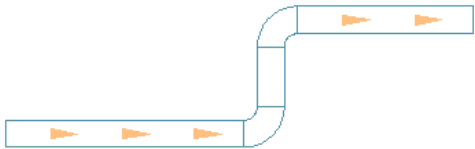
■ 打开“注释”工具选项板，并选择一个标签工具。
- 2 在“特性”选项板上的“常规”下，为“样式”指定下拉列表中的一个样式。
- 3 在“布局方法”下，指定添加到选定的每段风管的标签数或流向箭头数，如下所示：

如果希望	则
指定要在每段风管上显示的总标签数或总流向箭头数	选择“按数量”，然后输入一个值作为“标签数”。请注意，将向每段直风管自动添加该数量的标签或流向箭头。
在每段风管上等间隔插入标签或流向箭头	选择“按距离”，然后输入一个值作为“间距”。请注意，如果风管管段长度短于间隔距离，则不会向该管段添加标签或流向箭头。

流向箭头等间距分布，每段风管一个



流向箭头等间隔重复



- 4 在图形中，选择您希望添加标签的对象，并按 *Enter* 键。
- 5 如果指定了“依次”作为布局方法，请指定风管上要添加标签的位置。
默认情况下，标签沿风管管段放置。在指定标签位置之前按 *Ctrl* 键可以将标签移出风管。
- 6 在“添加标签”对话框中，单击“关闭”。

可以使用夹点添加、修改或删除标签。详细信息请参见[修改标签](#)（位于第 228 页）。

还可以配置风管系统配置，以在绘制风管管路时自动添加标签和流向箭头。详细信息请参见[向风管添加标签或流向箭头](#)（位于第 168 页）。

添加填充图案以识别风管系统

使用以下过程可以将填充图案添加到风管系统，以便可以在复杂的图形上轻松识别各个系统。例如，可以为送风管系统和回风管系统指定不同的填充图案。

- 1 在包含风管系统的图形中，单击“管理”选项卡 ➤ “样式和显示”面板 ➤ “样式管理器”下拉菜单 ➤ “HVAC 系统定义” 。
- 2 选择一个风管系统。
- 3 在右侧窗格中，选择“显示特性”选项卡。
- 4 在“显示模式”下，双击“平面”。
- 5 在“显示特性”对话框中，选择“图层/颜色/线型”选项卡。
- 6 在“显示构件”下选择“图案填充”，并将其指定为可见。
- 7 单击“图案填充”选项卡，并指定填充图案。
- 8 单击“确定”三次。

修改风管系统

本部分的主题具体说明了如何修改风管系统的各个方面。在设计过程中，可以随时修改图形中的风管系统。

关于关联移动

无须断开与系统其余部分的连接即可移动多视图零件、管件或风管管段。此功能称为关联移动。通过将关联移动与某些夹点配合使用，能够快速准确地在风管管路中移动构件。

例如，可以将一个多视图零件移动到新位置。附着到该多视图零件的风管管段可以移动、收缩或拉伸以保持与系统的连接。还可以在不影响多视图零件的位置或管路的其他部分的情况下移动风管管段。

选择构件

若要修改构件，必须先选择它。在图形中选择一个或多个构件的方式有多种：

- 将光标移到对象上，然后单击进行选择。
- 单击一个对象或一组对象的外部，围绕所需对象拖动出一个边框，然后再次单击以选择完全位于边框内的所有对象。
- 使用“选择类似对象”命令可以选择图形中与所选对象具有相同零件子类型、尺寸和系统的所有其他对象。
- 使用“选择连接的分支”命令可以选择风管管路的所有构件或风管管路的某一部分。
- 使用边框可以选择一组对象，使用“特性”选项板可以修改特定零件类型的设置。

选择连接的分支

- 1 选择一个风管或管件。
- 2 单击 [风管、软风管或风管管件] 选项卡 ➤ “常规”面板 ➤ “选择系统”下拉菜单 ➤ “选择连接的分支” 。
- 3 按 *Tab* 键在连接选项之间循环。
- 4 当亮显所需支管时，按 *Enter* 键。

- 5 重复前 2 个步骤以选择其他支管，即使它们未连接到原始风管系统。
- 6 按 *Enter* 键选择这些支管。

过滤“特性”选项板中的选择

- 7 使用边框选择多个对象。
- 8 在“特性”选项板的“设计”选项卡上，从顶部的下拉列表中选择零件类型。
- 9 编辑该零件类型可用的零件特性。

取消选择对象

- 10 按 *Esc* 键。

使用夹点修改构件

可以使用夹点快速准确地修改风管系统中的任何构件。通过关联移动，还可以在维持系统其余部分的连接性的同时，修改零件在风管管路中的位置。

可以使用多个夹点来修改构件：

夹点	说明	适用对象
添加	启动“添加风管”命令；允许您直接从夹点位置绘制新管路	风管、管件和多视图零件
位置	移动零件	风管、管件和多视图零件
标高	修改零件的标高	风管、管件和多视图零件
旋转	围绕风管中心线旋转零件；还可以就地翻转零件，这通常用于使零件的方向符合流向	内嵌的或已定位的多视图零件、管件和输出口
加长	修改风管的长度	风管

移动风管构件

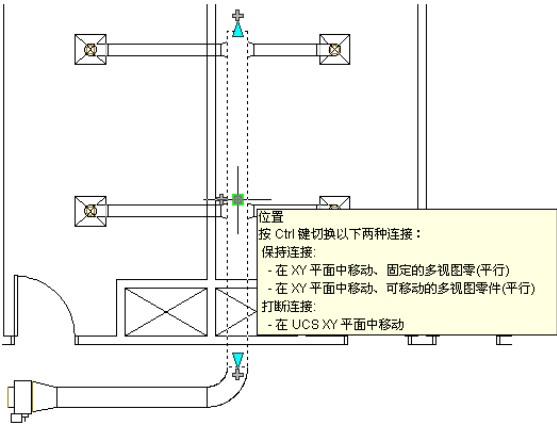
可以使用位置夹点移动风风管管段、风风管管件和零件。如果对象已连接到系统，可以选择移动已连接的对象以保持连接性。只能在当前 XY 平面中移动对象。

注意 有关修改标高的信息，请参见[修改 HVAC 零件和风管的标高](#)（位于第 211 页）。

移动风风管管段、风风管管件或零件

- 1 选择要移动的对象。

风管管段的位置夹点示例。



2 单击所选对象上的位置夹点（蓝色方形）。

3 为零件指定新位置：

如果希望...

则...

在保持连接性的同时移动对象，并使多视图零件保持固定

单击位置夹点并为该对象指定新位置。请注意，任何多视图零件都保持固定。如果多视图零件与该对象指向相同的方向，则该对象也保持固定。

移动对象的同时保持与连接对象的连接性，并移动与该对象指向相同方向的任何多视图零件

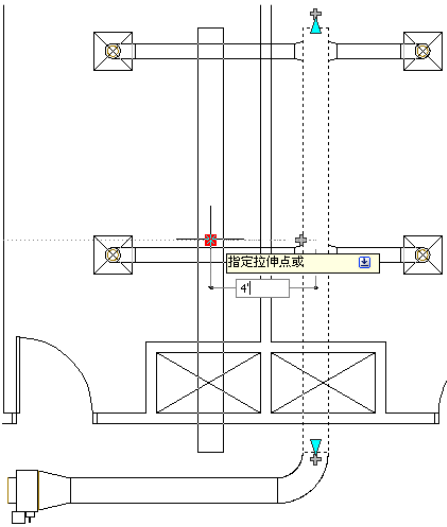
单击位置夹点并按 *Ctrl* 键一次。为该对象指定新位置。请注意，多视图零件将与该对象一起移动到新位置。

单独移动该对象，同时断开与此系统的连接

单击位置夹点并按 *Ctrl* 键两次。为该对象指定新位置。

如果保持了连接性，请注意，同一平面中的连接对象会朝移动的方向拉伸。

使用位置夹点移动对象



注意 如果风管管段未连接到另一个对象，则可以使用起点或终点夹点修改其角度和长度。

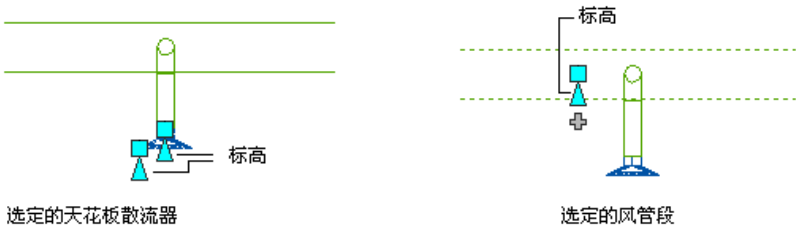


通过起点和终点夹点，可以修改此管段的起点或终点的 XYZ 位置。最初设计风管管路时，这些夹点特别有用，因为可以使用它们轻松地将管段连接到现有管路。

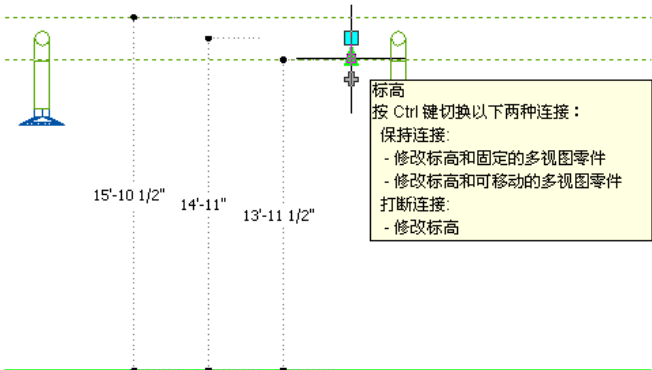
修改 HVAC 零件和风管的标高

在侧视图和等轴测视图中，可以使用标高夹点 () 修改 HVAC 零件和风管的标高。

在 HVAC 零件的插入点和接头点处，AutoCAD MEP 会显示标高夹点，以便可以轻松修改它们的标高并将其连接到现有管路。软件在风管管段上只显示一个标高夹点，但是您可以使用此夹点修改相对于该管段顶部、中心线或底部的标高。



如果零件或风管管段连接到其他对象，则您必须在修改标高时指定是否希望 AutoCAD MEP 保持其连接性。



注意 标高夹点不适用于软风管管段或斜风管管段。可以修改选定软风管管段起点的标高，只需单击“软风管”选项卡 ➤ “修改”面板 ➤ “修改软风管”  即可。也可以修改斜风管管段，只需分别选择和调整连接管件的标高，然后单击“风管管件”选项卡 ➤ “修改”面板 ➤ “修改风管管件” 。

修改 HVAC 零件或风管管段的标高

- 1 修改为侧视图或等轴测 (位于第 83 页) 视图。
- 2 选择零件或风管管段。
- 3 选择要使用的标高夹点。

4 如果零件或风管管段已连接到另一个对象，请指定是否以及如何保持连接性：

如果希望...	则...
通过仅调整风管管件和管段来保持连接性，并保持零件的当前位置	继续进行下一步骤。
通过调整所有对象（包括零件）保持连接性	按 <i>Ctrl</i> 键。
断开连接	按 <i>Ctrl</i> 键两次。

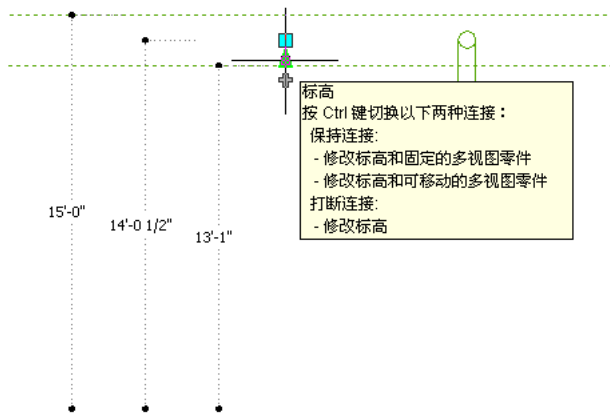
5 指定新标高：

如果希望...	则...
相对于此零件或管段上的点（例如中心线）指定新总体标高	根据需要按 <i>Tab</i> 键任意次，以激活适当的输入字段，并输入最终尺寸。按 <i>Enter</i> 键。
将标高增加或降低指定的尺寸	拖动光标以开始增加或降低标高。根据需要按 <i>Tab</i> 键任意次，以激活适当的输入字段，并输入相对尺寸。按 <i>Enter</i> 键。

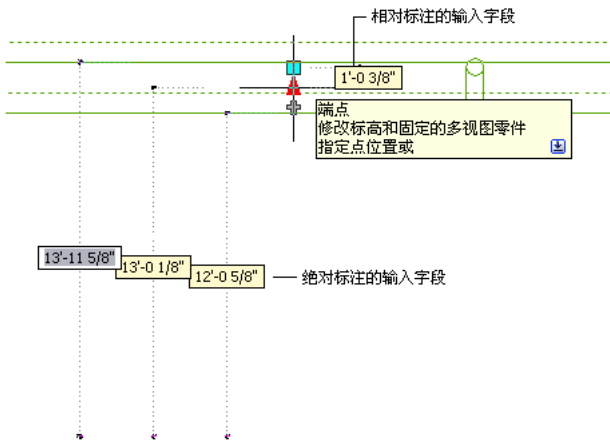
修改风管标高



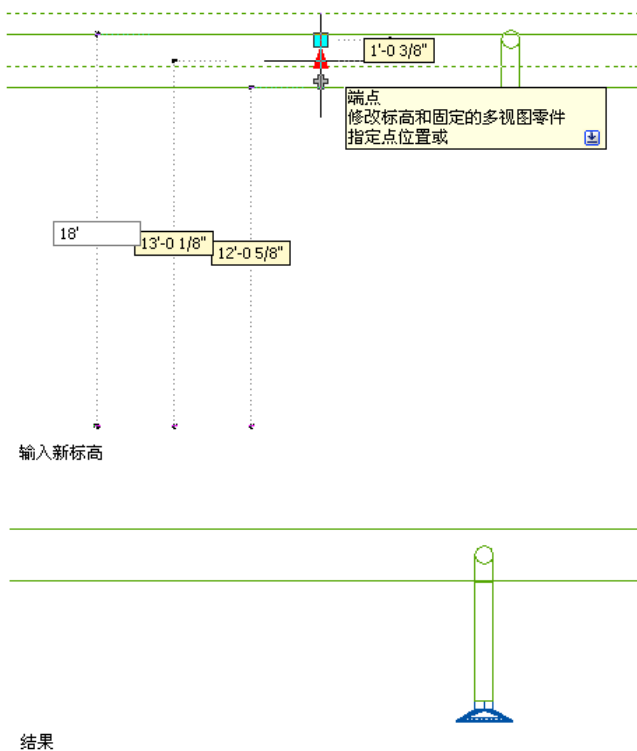
选择风管段



选择"标高"夹点



活动输入字段



还可以根据需要通过以下方式修改标高：选择对象，然后从上下文功能区选项卡的“修改”面板上选择相应构件的“修改”命令。然后，在“修改”对话框中，输入一个新值作为“标高”，并单击“确定”。当使用此方法而不是位置夹点时，软件将调整已连接的管件和管段以保持连接性，但是仍保持零件的位置。

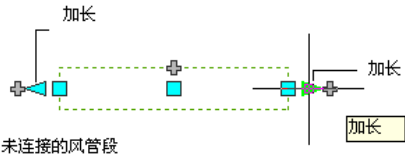
注意 若要使用尺寸输入字段，必须同时启用**动态输入**（应用程序状态栏上的 ）和尺寸输入绘图设置。默认情况下已启用这两种设置。如果已禁用它们，则通过拖动光标并在图形中指定一个点，或者通过在命令窗口中输入坐标，可以指定新标高。

修改风管的长度

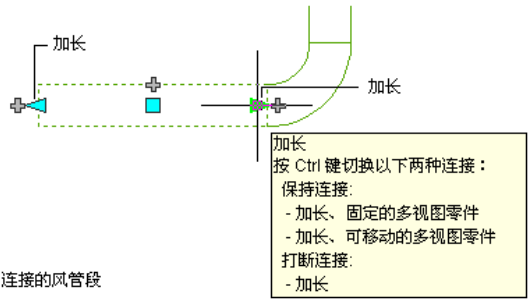
可以使用加长夹点（）修改风管管段的长度。由于这些夹点将管段约束到其当前角度，因此它们特别适用于修改您已放置的风管的长度。

如果使用已连接到另一对象的端点上的加长夹点，则当修改长度时，必须指定是否希望 AutoCAD MEP 保持对象之间的连接性。

风管管段上的加长夹点



未连接的风管段



连接的风管段

注意 有关修改软风管（它们不包含加长夹点）长度的信息，请参见[修改软风管的布局](#)（位于第 224 页）。

修改风管管段的长度

- 1 选择风管管段。
- 2 选择要修改的端点上的加长夹点。
- 3 如果该管段已在选定端点处与其他对象连接，请指定是否以及如何保持连接性：

如果希望...	则...
通过仅调整风管管件和管段来保持连接性，并保持零件的当前位置	继续进行下一步骤。
通过调整所有对象（包括零件）保持连接性	按 <i>Ctrl</i> 键。
断开连接	按 <i>Ctrl</i> 键两次。

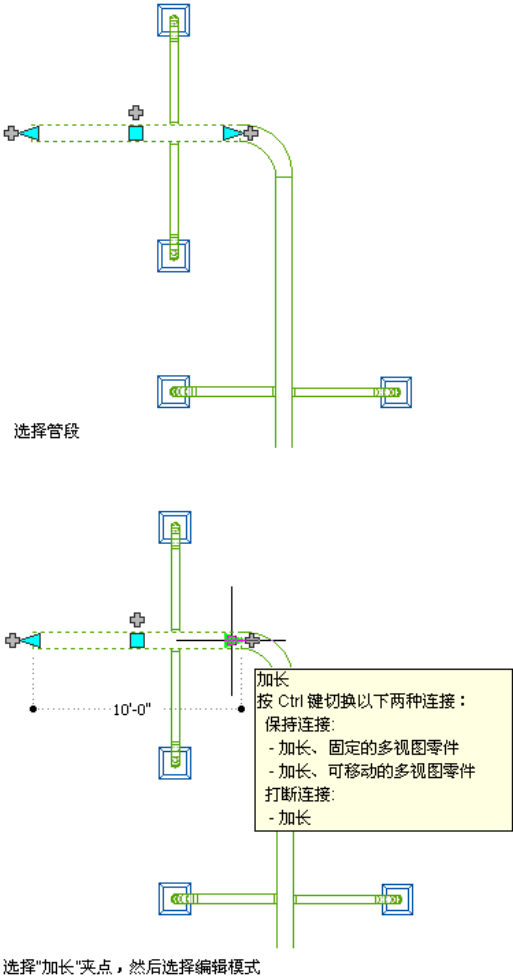
- 4 指定管段长度：

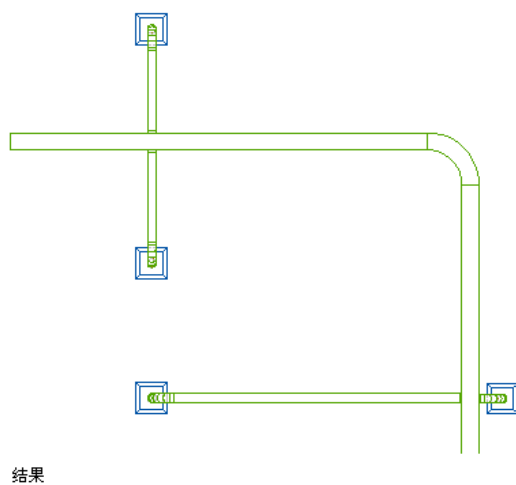
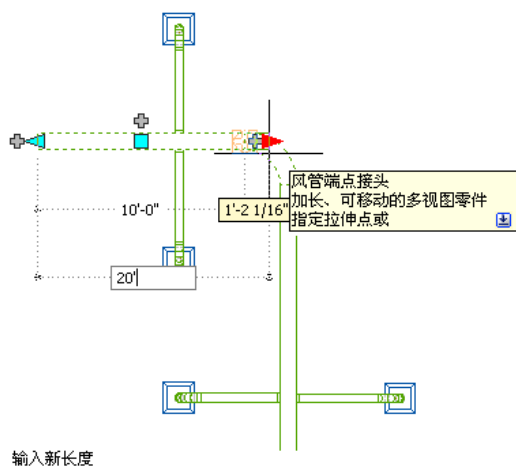
如果希望...	则...
指定新的总长度	按 <i>Tab</i> 键以激活用于指定最终尺寸的输入字段，然后输入新长度。按 <i>Enter</i> 键。
指定当前长度和新长度之间的差	拖动光标开始加长或缩短此管段，然后在默认情况下处于活动状态的输入字段中输入长度修改。按 <i>Enter</i> 键。
指定新端点	将夹点拖动到此端点，然后单击以指定此点。

注意 若要使用尺寸输入字段，必须同时启用[动态输入](#)（应用程序状态栏上的）和尺寸输入绘图设置。默认情况下已启用这两种设置。如果已禁用它们，通过在图形中选择拉伸点，或者在命令窗口中输入一个拉伸点，可以指定新长度。

以下示例说明了如何修改风管管段的长度。水平风管管段向右侧拉伸，长度加倍。由于此修改发生在可移动多视图零件编辑模式下，因此调整了包括零件在内的连接对象，以便保持它们的连接性。具体说来，是垂直风管管段和附着到其右侧支管的天花板散流器移动了。

加长风管





注意 如果风管管段未连接到其他对象，则可以使用起点或终点夹点修改其角度和长度。

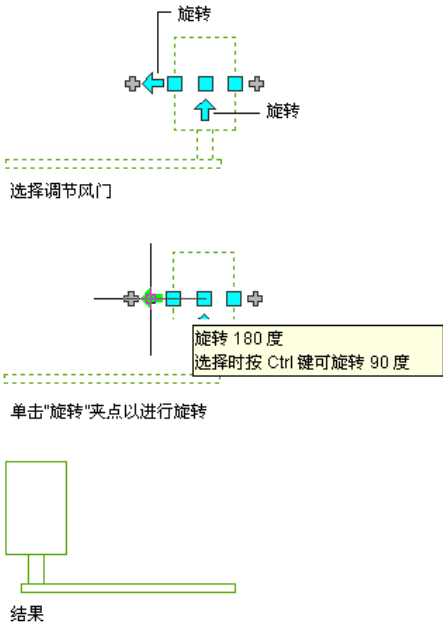


通过起点和终点夹点，可以修改此管段的起点或终点的 XYZ 位置。最初设计管路时，这些夹点特别有用，因为可以使用它们轻松地将管段连接到现有管路。

旋转风管构件

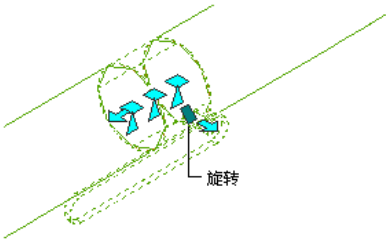
可以使用箭头状的 () 旋转夹点沿夹点指示的方向将 HVAC 内嵌零件、风管管件和输出口旋转 180 度或 90 度。

将阻尼器在平面图中旋转 180 度



在等轴测视图中，如果零件、管件或输出口在另一侧端点处包含圆形接头，还可以使用菱形的 () 旋转夹点将对象围绕其中心线旋转 to 指定的任何角度。

在等轴测视图中旋转阻尼器



AutoCAD MEP 会在以下类型的对象上显示旋转夹点：在另一侧端点处包含接头的所有 HVAC 内嵌零件、管件和输出口。然而，如果有必要保持风管管路的连接性，软件将限制可用旋转选项或者隐藏夹点。例如，在下图中，可以通过多种方式旋转左侧的 Y 形三通管件，但是由于存在连接的支管，您无法旋转右侧的 Y 形三通管件。

具有旋转夹点的 Y 形三通管件和另一个无旋转夹点的 Y 形三通管件



旋转已连接到其他对象的零件、管件或输出口时，该软件会调整已连接的对象以保持它们的连接性。例如，翻转管件后，软件可能会稍微调整一下连接风管管段的长度。如果该软件无法调整对象，它将断开与这些对象的连接。

旋转内嵌零件、管件或输出口

- 1 选择零件、管件或输出口。

2 旋转对象：	
如果希望...	则...
将对象旋转 180 度（翻转对象）	单击翻转夹点（  ）。
将对象旋转 90 度	在按住 <i>Ctrl</i> 键的同时，单击翻转夹点（  ）。
	注意 如果此零件是矩形或椭圆形，则软件将自动将其高度值和宽度值对换。
将对象旋转到所指定的角度	单击旋转夹点（  ），然后执行下列操作之一： ■ 在活动的 尺寸输入 字段中输入新的绝对角度。 ■ 拖动光标以减少或增加此角度，单击 <i>Tab</i> 键以激活用于指定角度更改的 尺寸输入 字段，然后输入值。 ■ 将此夹点拖动到新位置。 ■ 在命令窗口中输入值。

修改 HVAC 设备

可以修改多视图零件，例如修改其尺寸、位置或指定给其接头的系统。
 还可以使用夹点有效移动多视图零件。详细信息请参见[使用夹点修改构件](#)（位于第 209 页）。

相关信息 详细信息请参见[建筑系统中的机械、电气和管道设备](#)（位于第 74 页）。

修改 HVAC 多视图零件位置

使用以下过程可以在图形中指定机械零件精确位置的坐标。虽然此过程不会保持与系统的连接性，但它确实可以使您为零件的位置指定精确的坐标。

注意 最有效的移动零件（尤其是相对于建筑平面中的其他对象移动零件）的方法是使用位置夹点；这些夹点可在保持零件与风管系统连接性的同时移动零件。详细信息请参见[移动风管构件](#)（位于第 209 页）。

移动零件

- 1 选择此零件，然后 单击“设备”选项卡 ➤ “修改”面板 ➤ “设备特性”.
- 2 在“多视图零件特性”对话框中，单击“位置”选项卡。
- 3 选择作为位置参照的坐标系（世界坐标系或当前坐标系）。
- 4 指定新位置：

如果希望...	则...
为此位置指定精确的坐标。	在“插入”下，指定 X、Y 和 Z 坐标。
围绕 X、Y 或 Z 轴旋转此零件	在“法线”下指定 X、Y 和 Z 值。
在当前平面中旋转该零件	指定旋转角度。

修改 HVAC 零件

使用以下过程可以修改图形中的机械设备。虽然许多情况下风管系统可以自动更新，但修改设备时仍然可能需要修改连接风管系统。

修改 HVAC 设备

1 选择要修改的零件。

注意 立即修改所有类似零件，请选择某个零件，单击“设备”选项卡 ➤ “常规”面板 ➤ “选择类似对象” ，然后继续修改。

2 单击“设备”选项卡 ➤ “修改”面板 ➤ “修改设备” 。

3 在“修改多视图零件”对话框中，指定修改：

如果希望修改...	则...
零件子类型	在“零件类型”文件夹中，选择其他零件子类型。 注意 无法修改零件的类型。若要用其他类型的零件替换此零件，请删除此零件并添加新零件。
零件尺寸	为“零件尺寸名称”选择其他零件。
标高	选择已定义的标高或输入“标高”的值。 注意 若要在保持与风管系统连接的同时修改此零件的标高，请改用标高夹点。详细信息请参见 修改 HVAC 零件和风管的标高 （位于第 211 页）。
出风设备或送风设备的风量值	单击“流量”选项卡。对于出风设备，请修改“流量”的风量值；对于送风设备，请修改每个接头的风量值。

修改零件以与另一个零件匹配

使用以下过程可以修改多视图零件以与图形中的另一个多视图零件匹配。可以修改一种类型的多视图零件以与另一类型的多视图零件匹配。例如，可以将阀门修改为泵。

1 选择要修改的多视图零件。

2 单击“设备”选项卡 ➤ “修改”面板 ➤ “修改设备” 。

3 在“修改多视图零件”对话框中，单击左下角的 （匹配）。

4 在图形中，选择希望匹配的多视图零件。

5 按 *Enter* 键以与此零件和标高匹配。

在“修改多视图零件”对话框中，还可以为“零件尺寸名称”指定其他尺寸，或者为“标高”指定其他值。

6 在“修改多视图零件”对话框中，单击“关闭”。

若要修改多视图零件的尺寸，请参见[修改 HVAC 零件](#)（位于第 220 页）。

修改指定给零件的流量值

使用以下过程可以修改或指定设备（如风机、变风量空调末端和天花板散流器）的流量值。

- 1 选择要修改的零件。
- 2 单击“设备”选项卡 ➤ “修改”面板 ➤ “修改设备” .
- 3 在“修改多视图零件”对话框中，单击“流量”选项卡。
- 4 为“流量”指定新值。

修改已指定给零件连接的系统

使用以下过程可以修改已指定给多视图零件接头的系统。将多视图零件添加到图形中时，没有任何系统被指定给其接头。如果将风管管路连接到某个多视图零件接头，此接头将从连接风管对象继承系统设置。

可以为多视图零件接头指定系统。此外，如果使用添加夹点直接从多视图零件开始绘制风管管路，则表明已为新管路指定了此系统。

如果修改已连接到风管管路的多视图零件接头的系统，此风管管路的系统将更改以与多视图零件接头的系统匹配。

- 1 在图形中，选择要修改的多视图零件。
- 2 单击“设备”选项卡 ➤ “修改”面板 ➤ “设备特性” .
- 3 在“多视图零件特性”对话框中，单击“系统”选项卡。
- 4 在“系统”列中，单击要指定的接头的字段。
- 5 从下拉列表中选择系统。

修改风管

添加风管系统后，可以根据设计更改或布局需求来修改管段和管路。可以移动单个对象或已连接的对象组。可以修改风管管段的系统、标高、造型、尺寸和零件类型。修改和优化系统时，还可以使用风管系统尺寸计算器和实时计算尺寸工具重新计算风管尺寸。还可以修改管路中的风管管件、偏心管件的位置或自定义管件。

若要增强图形的视觉清晰度，可以将填充图案指定给风管系统，以轻松识别不同的风管系统。例如，可以将填充图案指定给将根据建筑修改予以删除的风管系统。

修改风管的尺寸或造型

使用以下过程可以修改风管管段的形状或尺寸。可以每次修改一个管段，或者重新调整整个管路的尺寸。修改单个管段时，需要添加转接头以使其适合此管路的其余部分。还可以使用实时计算尺寸工具计算风管尺寸。

修改风管管段的尺寸或造型

- 1 选择此管段。
- 2 单击“软管”选项卡或“风管”选项卡 ➤ “修改”面板 ➤ “修改风管” .
- 3 在“修改风管”对话框中，指定风管造型作为“造型”。

4 指定新尺寸。可以手动选择尺寸或使用实时计算尺寸工具计算尺寸：

如果希望...	则...
计算圆形风管的尺寸	接受检测到的流量值作为“容量”或输入一个流量值作为“容量”。单击  。 将显示计算的风管尺寸作为“直径”。
计算高度固定的椭圆形或矩形风管的尺寸	接受检测到的流量值作为“容量”或输入一个流量值作为“容量”。指定“高度”的尺寸，并单击  获得“宽度”。 可以重复修改高度和重新计算宽度，直到获得所需的风管尺寸。
计算宽度固定的椭圆形或矩形风管的尺寸	接受检测到的流量值作为“容量”或输入一个流量值作为“容量”。为“宽度”指定一个尺寸，然后单击  获得“高度”。 可以重复修改宽度和重新计算高度，直到获得所需的风管尺寸。

详细信息请参见[指定风管尺寸的计算方法](#)（位于第 174 页）。

5 在“保持连接”对话框中，指定一种方法以在管段和管路的其余部分之间重新建立有效连接：

如果希望...	则请选择...
修改整个管路以与所选管段的参数匹配	重新调整支管到连接处/转接头的尺寸。
插入转接头管件以连接风管或风管管件，而无需修改整个管路	添加转接头管件。

如果您已经选择修改连接到另一个管路的整个管路，则需要替换连接这两个管路的连接管件。将合适的转接头管件插入到目标位置，以保持该连接处的有效连接。

使用 AutoCAD 命令修改风管

有关使用 AutoCAD 命令修改风管的信息，请参见 AutoCAD® 帮助。

打断或合并风管

可以打断或合并风风管管段。还可以选择在绘制风风管管段时自动打断风风管管段。

打断风风管管段

使用以下过程可以在现有风风管管段的特定位置处应用单个打断。

- 1 在命令行上，输入 **break**。
- 2 选择要打断的风风管管段。
- 3 输入 f（第一个点），然后指定此管段上第一个打断点的位置。
- 4 输入 @ 以指定第二个打断点的位置与第一个打断点的位置相同。

这将只对此管段应用一处打断，并可以保持新管段之间的连接性。

打断和合并风管管段

合并管段时，无法交叉管件以连接管段。

1 选择要打断或合并的风管，然后单击“风管”选项卡 ➤ “修改”面板 ➤ “风管长度” 。



2 在“风管长度”对话框中，指定操作：

如果希望...	则...
将该长度应用于整个管路	选择“应用到风管管路”。
手动选择要修改的风管管段	单击  （选择对象），然后选择要打断或合并的特定管段。
打断管段	选择“打断”，然后输入“风管长度”的值。还可以单击  （拾取长度），然后指定新长度的起点和终点。
合并多个管段	选择“合并”，单击“选择对象”图标，然后选择要合并的管段。

锁定风管或管件的尺寸

使用以下过程可以在修改管路时锁定风管构件的尺寸。锁定构件后，即使重新调整整个支管的尺寸，也无法修改此构件的尺寸。将向锁定对象的每个末端添加转接头管件。例如，如果风管管段通过具有有限间隙的区域，则可以锁定该管段的尺寸。

锁定风管管段或管件的尺寸

- 选择管段或管件。
- 通过执行下列操作之一锁定尺寸：
 - 单击 [风管/软风管/风管管件] 选项卡 ➤ “修改”面板 ➤ “修改 [风管/软风管/风管管件]”。在“修改”对话框上，单击 。
 - 在“特性”选项板上，展开“高级”，在“计算设置”下，为“锁定尺寸”指定“是”。

修改指定给风管的系统

使用以下过程可以修改风管路系统。为了帮助保持整个管路以及工程中多个图形之间的一致性，对系统进行了定义。修改某个管段的系统后，与所选管段具有有效连接的所有构件都将更新到新系统。

修改指定给风管的系统

- 1 选择风管管段。
- 2 单击“风管”选项卡 ➤ “修改”面板 ➤ “修改风管” 。
- 3 在“修改风管”对话框中，从“系统”下拉列表中选择新系统，然后单击“确定”。

修改风管管件

使用以下过程可以修改风管管件的尺寸或子类型。

- 1 选择风管管件，然后单击“风管管件”选项卡 ➤ “修改”面板 ➤ “修改风管管件” 。
- 2 在“修改风管管件”对话框中，修改此管件：

如果希望修改...	则...
零件子类型（例如，将斜接弯头修改为平滑半径弯头）	单击“零件”选项卡。在“零件类型”文件夹中，选择其他零件子类型。 注意 无法修改零件的类型（例如，将弯头修改为T形三通）。若要用其他类型的零件替换此零件，请删除此零件并添加新零件。
零件尺寸	单击“零件”选项卡，然后为“零件尺寸名称”选择其他零件。
连接点的类型或大小	单击“零件过滤器”选项卡，然后修改每个接头的值。

修改软风管的布局

通过“修改软风管”命令来移动、添加或删除顶点，可以修改使用样条曲线管段模式绘制的软风管路布局。顶点是样条曲线段相交的位置。使用以下过程可以修改使用样条曲线管段模式绘制的软风管路顶点。

注意 如果使用直线或圆弧段模式绘制软风管路，可以使用 AutoCAD® 修改命令或夹点修改布局。

- 1 选择样条曲线软风管。
- 2 单击“软风管”选项卡 ➤ “修改”面板 ➤ “修改软风管” 。
- 3 在命令行上，输入 **v**（编辑顶点）。

注意 此输入用于从命令行调用顶点编辑模式。

- 4 在命令行上按 **Enter** 键以从命令行输入所需的顶点编辑选项。

如果输入 **n**（下一个）或 **p**（上一个）在样条曲线中的顶点之间进行切换以选择要修改的顶点，则处于激活状态的顶点将沿绘制软风管的方向切换到下一个或上一个顶点。两个选项可能只有一个可用，也可能两个都可用，具体取决于处于激活状态的顶点的位置。

5 在命令行上编辑顶点布局，操作如下：

如果希望...	则...
修改起始管段或终端管段的切线	输入 t （切线），然后指定起始切线。起始或结束顶点必须处于激活状态，此选项才可见。
将软零件连接到另一个零件	输入 c （连接）并选择要连接的零件。起始或结束顶点必须处于激活状态，此选项才可见。
移动顶点	输入 m （移动），然后将此顶点拖动到新位置。
删除顶点	输入 r （删除）。
插入新顶点	输入 i （插入）。单击以指定新顶点的插入点。
根据修改更新视图	输入 g （重新生成）。
退出顶点模式	输入 x （退出）。
提示 关联菜单上也提供了顶点布局选项。	
注意 在“修改软风管”对话框中，还可以修改其他特性，例如系统和标高。	

移动偏心输出口

可以沿着某管段移动偏心输出口，也可以跨管段移动。

还可以将输出口重新定位到管段的另一侧，或使其位置与管段呈一定角度。

提示 修改偏心输出口时，在三维视图模式下操作是非常有帮助的。

移动偏心输出口

- 1 选择输出口并 单击“风管管件”选项卡 ➤ “修改”面板 ➤ “风管管件特性” 。
- 2 在“风管管件特性”对话框中，单击“输出口位置”选项卡。
- 3 修改位置：

如果希望修改...	则...
输出口附着到的风管一侧	单击“边”单元，选择一个新边：中、上、下、左或右。
输出口位置的对齐方式	单击“对齐”单元，并根据指定的侧选择新的对齐方式（居中对齐、上对齐、下对齐、左对齐或右对齐）。
偏心距离	单击“偏移”单元，然后输入一个值作为距离。

如果希望修改...	则...
沿管段长度的位置	单击“起始”单元，选择“起点”、“中心点”或“终点”，然后单击“终止”单元，选择“起点边缘”、“中心线”或“终点边缘”，以指定计算新位置的方向。单击“距离”，然后输入一个值作为距离。
输出出口的旋转轴	选择“翻转 X 轴”、“翻转 Y 轴”和/或“翻转 Z 轴”修改沿风管管段的输出口旋转轴。输出口的显示也可能不会发生更改，具体取决于选定轴以及输出口的当前位置。

修改自定义管件

可以在创建自定义管件后对其进行修改。自定义管件往往具有极强的针对性，通常为一次性零件。但是，可以使用 AutoCAD 修改命令修改自定义管件，以便多次使用。

修改自定义管件时，请牢记：

- 当您最初分解自定义管件时，它将转换为激活的视图块。第二次分解自定义管件时，此块将转换为其关联线条。
- ERASE、MOVE、ROTATE、ROTATE3D 和 SCALE 命令可打断系统连接。
- COPY、MIRROR、OFFSET 和 ARRAY 命令可保留自定义零件特性和特性集。

相关信息 有关上述命令的详细信息，请参见 AutoCAD® 帮助。

修改导流叶片

将导流叶片添加到管件后，即无法修改其数量或布局。可以从所有管件或选定管件中删除叶片，然后将具有不同设置的叶片添加到所有管件或所选管件。若要添加叶片，请参见[将导流叶片添加到管件](#)（位于第 203 页）。

从所有管件中删除叶片

- 1 若要从具有相同尺寸和子类型的所有管件中删除叶片，请选择一个管件。
- 2 单击“风管管件”选项卡 ➤ “风管叶片”面板 ➤ “删除叶片” 。

仅从选定管件中删除叶片

- 3 若要从选定管件中删除叶片，请选择一个或多个管件，然后单击“风管管件”选项卡 ➤ “修改”面板 ➤ “风管管件特性” 。
- 4 在“风管管件特性”对话框中，单击“叶片”选项卡。
- 5 取消选择“启用叶片”。

修改隔热层或衬套

使用以下过程可以添加或修改风管管路中的隔热层或衬套。可以只将隔热层或衬套添加到风管管段和风管管件，也可以两者都添加。

注意 在软件中，隔热层和衬套仅是注释。还可以只查看以双线形式显示的风管中的隔热层和衬套。

1 选择一个或多个风风管管段或风风管管件，	
如果选择的对象是....	则....
风管	单击“风管”选项卡 ➤ “修改”面板 ➤ “风管特性”  。
风风管管件	单击“风风管管件”选项卡 ➤ “修改”面板 ➤ “风风管管件特性”  。
软风管	单击“软风管”选项卡 ➤ “修改”面板 ➤ “软风管特性”  。
2 单击“衬套和隔热层”选项卡。	
3 指定修改：	
如果希望	则
添加隔热层	选择“应用隔热层”，并为“厚度”指定一个新值。
修改隔热层厚度	为“厚度”指定一个新值。
添加衬套	选择“应用衬套”，并为“厚度”指定一个值。
修改衬套厚度	为“厚度”指定一个新值。
删除隔热层或衬套	取消选择“应用隔热层”或“应用衬套”。

还可以在绘制风风管管路时自动添加隔热层或衬套。详细信息请参见[添加衬套或隔热层](#)（位于第 168 页）。

检查风风管系统中的连接性

使用以下过程可以检查图形中的风风管系统的连接性。如果在修改风风管系统时遇到困难，则检查连接性很有帮助。

➤ 检查风风管网的连接性：	
如果希望...	则...
显示所有系统中的解决方案提示	单击“视图”选项卡 ➤ “MEP 视图”面板 ➤ “显示解决方案提示”  。所有断开的连接会亮显为红色。详细信息请参见 显示解决方案提示 （位于第 547 页）。
检查邻接零件间的连接性	选择一个零件，然后单击 [风管、软风管或风风管管件] 选项卡 ➤ “修改”面板 ➤ “显示连接的对象”下拉菜单 ➤ “显示连接的对象”  。
检查风风管管路的连接性	选择管路中的一个零件，然后单击 [风管、软风管或风风管管件] 选项卡 ➤ “修改”面板 ➤ “显示连接的对象”下拉菜单 ➤ “显示连接的管路”  。

如果希望...	则...
检查风管支管之间的连接性	选择一个零件，然后单击 [风管、软风管或风管管件] 选项卡 ➤ “常规” 面板 ➤ “选择系统” 下拉菜单 ➤ “选择连接的分支”  。 按 <i>Tab</i> 键在连接的上游和下游支管之间切换。

修改注释

可以修改标签和流向箭头的各个方面。有关修改注释（如标记和明细表）的信息，请参见[创建施工图](#)（位于第 517 页）。

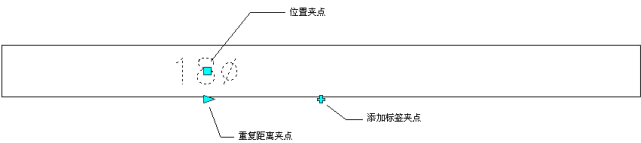
修改标签

在图形中放置标签后，可以应用新的样式、修改对象上标签的间距或修改标签的显示方式。可以使用夹点在对象中添加或删除各个标签，或者使标签与对象偏移。

如果对标签附着对象进行了修改，该标签也会动态更新。例如，如果对风管、电缆桥架或风管的尺寸进行了修改，则其附着的标签会反映此尺寸修改。

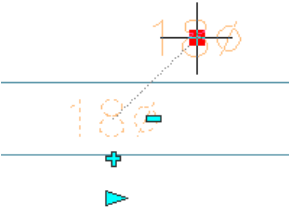
使用夹点修改标签

1 选择标签以启用夹点。



2 指定修改：

如果希望...	则 ...
添加标签	单击“添加标签”夹点。当通过单击来添加等间距标签时，请按住 <i>Ctrl</i> 键。
删除标签	单击“删除标签”夹点。可以删除所有标签，而无论这些标签是使用哪种方法添加的。
移动标签	单击“位置”夹点并沿曲线将标签移动到新位置。在单击“位置”夹点后按 <i>Ctrl</i> 键，使标签与曲线偏移。



沿曲线添加以特定间距分布的标签	单击“重复距离”夹点，并沿曲线单击以指定曲线起始点到选定点之间的距离。标签将沿此曲线添加，并以此间距分布。

如果希望...	则 ...
使多个标签沿曲线均匀分布	按住 <i>Ctrl</i> 键并单击“重复距离”夹点。

在功能区或关联菜单中修改标签：

1 选择一个标签，

如果希望...	则 ...
添加标签节点	单击“标签”选项卡 ➤ “常规”面板 ➤ “添加选定对象”下拉菜单 ➤ “新标签节点”  ，然后选择此对象上或其附近的一个点。
删除标签节点	单击“标签”选项卡 ➤ “修改”面板 ➤ “删除”  。
使标签节点偏移	单击“标签”选项卡 ➤ “修改”面板 ➤ “偏移”  ，输入偏移距离，然后按 <i>Enter</i> 键。可以偏移单个标签或图形中的所有标签。
旋转标签节点	单击“标签”选项卡 ➤ “修改”面板 ➤ “旋转”  ，选择一个旋转点，然后输入旋转值。可以旋转单个标签或图形中的所有标签。
将标签定位到其他对象	单击“标签”选项卡 ➤ “修改”面板 ➤ “移动至对象”  ，然后选择要将标签定位到的新对象。

注意 也可以单击鼠标右键并选择某个标签修改命令。

- 2 如果要修改布局方法或标签样式，请双击标签以打开“特性”选项板。
- 3 展开“常规”，在“样式”下选择新的标签样式。

注意 标签曲线样式的配置确定是否应将使用此样式的标签视为注释性标签（此类标签在注释比例更改时进行相应地缩放）。详细信息请参见[注释性对象](#)（位于第 519 页）。

4 展开“标注”，选择新的布局方法：

如果希望...	则请选择...
一次显示一个标签	“依次”。
标签沿曲线均匀分布	“按数量”，然后输入一个值作为“标签数”。
按指定间距重复显示标签	“按距离”，然后输入一个值作为“间距”。

使用外部工具计算风管尺寸

绘制风管系统后，即可分析系统设计以确定系统构件的最佳尺寸。可以从图形中输出系统数据，然后使用外部软件工具进行分析。分析数据后即可计算出系统构件的最佳尺寸，然后将计算的数据输入图形中以调整系统的尺

寸。有两种应用程序可以分析 AutoCAD MEP 图形中的风管系统并计算其尺寸：Trane® VariTrane™ Duct Designer 和 Elite Ductsize。

风管系统数据的输出和输入使用风管设计可扩展标记语言 (DDXML)。DDXML 是一种用于存储和传输风管网数据的模式，可在风管分析软件包中直接使用。

以下是计算和调整系统尺寸的典型过程：

- 查看风管系统以确保它符合通常允许的设计做法。外部分析工具可能无法分析非传统的系统或构件。
- 为所有管件指定 ASHRAE 标识号（如果外部分析工具需要）。
- 直接从图形中输出 DDXML 格式的系统信息。
- 使用外部工具分析 DDXML 文件。计算构件尺寸并将其写入 DDXML 文件。
- 执行分析后，将 DDXML 文件输入图形。
- 根据计算结果自动调整系统的大小。

指定 ASHRAE 管件类型

使用以下过程可以为风管系统中的风管管件指定 ASHRAE 标识号。可以通过使用“特性”选项板或“风管系统 XML 输出”对话框的事件日志中的“修改管件 ID”对话框，为管件指定 ASHRAE 编号。

American Society of Heating, Refrigerating, and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE) 发布了一个包含许多风管管件的损失系数表的数据库。数据库中的每个风管管件都使用唯一的编号标识。用于分析系统的外部工具可能要求为系统内的所有管件指定 ASHRAE 管件编号。

在“特性”选项板中指定 ID

- 1 在图形中，选择要指定的管件，然后单击“常用”选项卡 ➤ “构建”面板 ➤ “工具”下拉菜单 ➤ “特性” 

提示 若要一次指定图形中同一类型的所有管件，请选择一个管件，然后单击“风管管件”选项卡 ➤ “常规”面板 ➤ “选择系统”下拉菜单 ➤ “选择类似对象” 。

- 2 在“特性”选项板上，依次展开“高级”、“工程数据”。
- 3 在“指定的工程 ID”下拉列表中，查看 ASHRAE 管件编号的可用选项（如果有）。
如果要使用的 ASHRAE 编号位于列表中，请选择它作为“指定的工程 ID”。

注意 如果有多个 ASHRAE 编号可供选择，请参考 ASHRAE 风管管件数据库以确保为系统选择最合适的管件。有些管件与流向或风管系统类型（如送风或排风）相关。

如果需要的 ASHRAE 编号不在列表中，或者列表中没有任何编号，请输入一个 ASHRAE 管件编号作为“指定的工程 ID”。

- 4 按 ESC 取消选择。
- 5 如果需要，请继续指定管件。

输出到风管系统 XML 时指定 ID

- 6 在[输出风管系统](#)以便进行分析后，单击“风管系统 XML 输出”对话框中的“查看事件日志”。

- 7 如果事件日志中有与多个管件 ID 相关的任何错误警告，请选择相应警告，然后单击 （修改管件 ID）。
- 8 在“修改管件 ID”对话框的“管件”下拉列表中指定 ID，或者输入管件 ID，然后单击“确定”。此 ID 就指定给了图形中的管件。根据需要重复上述步骤，以消除所有管件 ID 警告。
- 如果需要，可以再次运行风管系统输出以包含修改过的管件 ID。

输出风管系统数据

使用以下过程可以输出风管系统的工程数据。完成风管系统的初步设计之后，可以采用 DDXML 格式输出数据，然后使用外部工具分析输出的文件，由外部工具计算出系统的最佳尺寸。

为了符合输出条件，每个系统都必须至少有一个起点和终点。系统被定义为处于一个起点和一个或多个终点之间的任何风管系统。起点必须包括风机或其他空器处理设备。终点必须包括出风设备，例如风道末端装置。必须为出风设备指定流量值，才可正确计算系统构件的尺寸。

例如，送风系统使用空调机组向多个房间送风。每个房间都有一个风道末端装置作为出风口。在此示例中，系统包括从空调机组到各个风道末端装置在内的所有风管系统。如果图形中没有空调机组，就不能输出系统数据。

提示 若要预览系统的连接性，请选择此系统中的一个对象，然后单击 [风管、软风管或风管道件] 选项卡 ► “修改”面板 ► “显示连接的对象”下拉菜单 ► “显示连接的管路” 。

以下是输出数据之前需要考虑的其他注意事项：

- 起点可以是风机、空调机组或类似的多视图零件（如变风量空调末端、混合器或省煤器）。
- 为了确保正确计算尺寸，请为所有出风设备（例如风道末端装置）指定流量值。有关修改多视图零件特性以指定流量值的详细信息，请参见[配置机械零件进行分析](#)（位于第 186 页）。
- 如果出风设备是收头，则指定给它的流量值为零。
- 带有两个接头的变风量控制器（变风量空调末端），如单风管或关断型变风量空调末端，被视为风管管路的一部分，除非它们会终止支管。如果它们终止支管，则必须为其指定流量值。如果它们不终止支管，则不使用为它们指定的流量值。
- 带有两个以上接头的变风量空调末端（例如双风管变风量空调末端）被视为终点。变风量空调末端以外的风管系统不在考虑之列。为变风量空调末端接头指定的流量值供进行分析使用。
- 输出时，包含输出口的风管管段被视为正压送风系统风管。如果希望分析工具对风管的不同零件指定不同的尺寸，请使用打断命令将风管拆分为多个管段，并在合适的位置插入转接头管件。

输出之前，请查阅外部分析软件包，以了解是否需要将其他需求包含在系统中。例如，可能需要为所有风管道件指定 ASHRAE 管件类型，如[指定 ASHRAE 管件类型](#)（位于第 230 页）所示。还可能需要考虑系统设计约束。

输出风管系统数据：



- 1 单击  ► “输出” ► “风管 XML”。
- 2 在“风管系统 XML 输出”对话框中，为输出文件指定路径和文件名。请注意，DDXML 文件的文件扩展名是 *.ddx。
- 3 单击“选择对象”。
- 4 在图形中，选择要输出的系统内的任何风管管段或管件。

- 5 在“风管系统 XML 输出”对话框中，为“选择系统类型”指定一个系统。
- 6 单击“开始”。
- 7 输出完成后，会在指定的目录中创建 DDXML 文件。
- 8 如果在输出期间发现任何错误，请单击“查看事件日志”以查看列表错误。
若要在尝试再次输出之前修改系统，请参见[修改风管系统](#)（位于第 208 页）。
- 9 成功输出系统数据之后，可使用外部工具进行分析。然后，可以将其输入回图形中，如[输入优化的系统数据](#)（位于第 232 页）所示。

输入优化的系统数据

使用以下过程可以输入由外部分析工具分析并优化的风管系统数据。

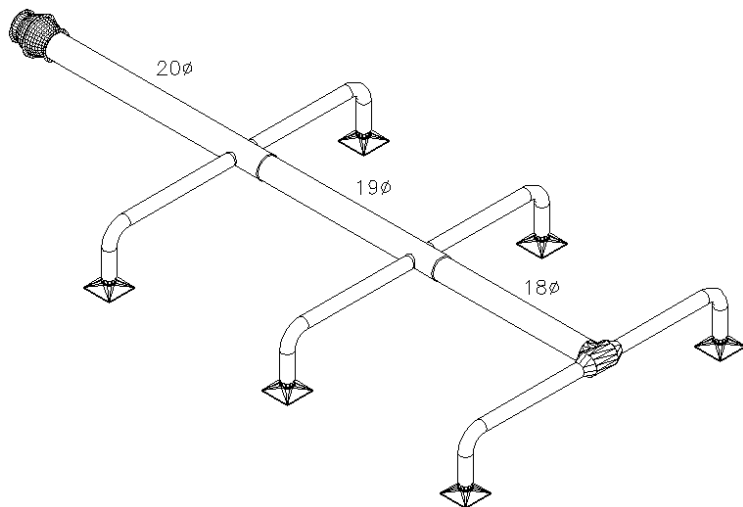
- 1 打开包含为其输出了系统数据的系统的图形。
- 2 单击“分析”选项卡 ➤ “HVAC”面板 ➤ “输入风管 XML” 。
- 3 在“风管系统 XML 输入”对话框中，指定要输入的 DDXML 文件，然后单击“打开”。
- 4 优化的数据即被指定给图形中的系统。

将优化的系统数据成功输入到图形之后，可以将每个构件的尺寸自动调整为其计算值。有关调整风管系统尺寸的信息，请参见[调整系统尺寸](#)（位于第 232 页）。

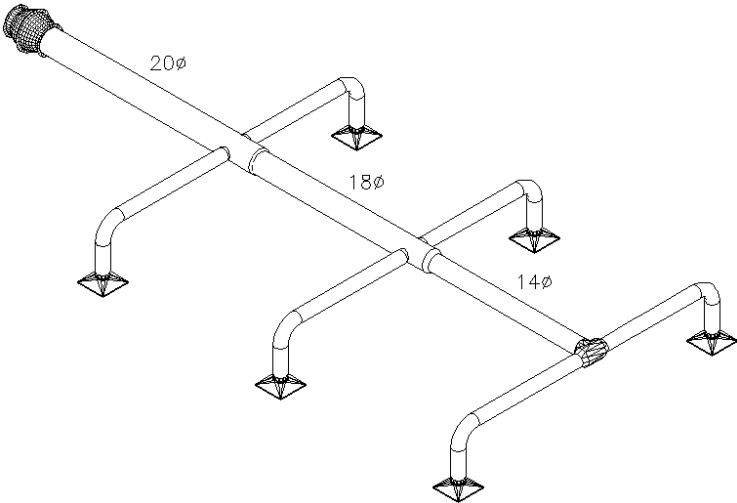
调整系统尺寸

输入优化的风管系统 XML 文件之后，使用以下过程可以调整系统尺寸。

调整尺寸之前的初步系统设计



调整尺寸之后的优化系统



- 1 在 HVAC 工作空间中，打开“分析”工具选项板，然后选择“外部数据调整”工具。
- 2 在“调整系统尺寸”对话框中，单击“选择对象”。
- 3 在图形中，选择要调整尺寸的系统中的风管管段或管件。
- 4 在“调整系统尺寸”对话框中，为自定义零件指定系统配置：

如果您...	则...
希望在调整系统尺寸时使用自定义零件	选择“允许具有自定义尺寸的零件”。
希望仅使用目录中的可用零件	取消选择“允许具有自定义尺寸的零件”，并指定如何选择其计算的尺寸与目录中的可用尺寸不完全匹配的零件。
- 5 单击“开始”。
- 6 完全执行命令后，将自动调整系统尺寸。请查看图形以确保正确设置了所有管件和风管系统的尺寸。
单击“查看事件日志”可查看调整尺寸期间遇到的任何错误。

创建风管系统施工图

可以使用标签、标记和明细表对图形进行注释。此外，还可以创建包含横截面图和详图的施工图。详细信息请参见[创建施工图](#)（位于第 517 页）。

绘制管道系统

7

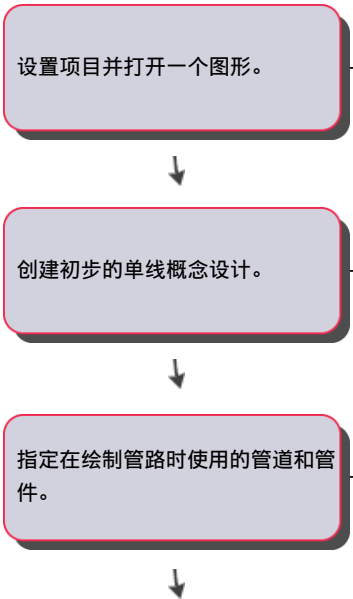
本部分说明如何使用 AutoCAD MEP 在建筑平面图中设计和绘制机械管道系统。

管道系统概述

管道系统工程师设计基于重力的平行管道系统，这些系统的尺寸和复杂程度千差万别。通过 AutoCAD MEP，可以定义对管路进行布局时软件可以使用的管道规格、布管系统配置以及系统定义。可以根据软件生成的布管解决方案来调整布局，还可以在放置管道对象和其他设备时为此系统添加注释，然后通过这些图形生成精确的施工图。

设计管道系统的工作流

查看步骤



查看详细信息

- 指定管道系统的标准。将该图形作为外部参照附着到建筑楼层平面。请参见[处理项目](#)（位于第 123 页）。
- 准备概念设计，以供合规负责人和高级工程师评估。请参见[关于原理图](#)（位于第 489 页）
- 定义 AutoCAD MEP 在对管路进行布局时使用的管道设计规格。有关概述信息，请参见[配置布管系统配置](#)（位于第 266 页）；有关详细信息，请参见[配置布管系统配置](#)（位于第 266 页）。

查看步骤

指定冷却水或蒸汽系统、尺寸范围和显示特性的系统定义。



添加锅炉、冷水机组、泵、换热器以及其他设备。



沿管路连接设备并对管道系统（倾斜或非倾斜）进行布局。



修改管道布局。



生成施工图。

查看详细信息

定义管道布局的外观。有关概述信息，请参见[配置系统定义](#)（位于第 268 页）；有关详细信息，请参见[配置系统定义](#)（位于第 268 页）。

在图形中放置设备。详细信息请参见[添加管道设备](#)（位于第 272 页）。

配置管道设置和管道布局系统配置，并应用布管解决方案。请参见[添加管道](#)（位于第 273 页）和[使用布管解决方案连接对象](#)（位于第 291 页）下的主题。若要对基于重力的管道系统进行布局，请参见[绘制倾斜的管道](#)（位于第 293 页）。

优化现有布局的各部分。请参见[修改管道系统](#)（位于第 302 页）下的主题。

放置对象时为系统添加注释。然后，创建施工图。请参见[创建施工图](#)（位于第 518 页）。

关联移动

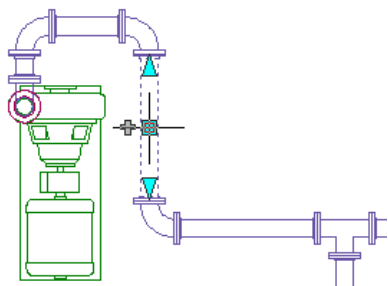
可以使用[位置夹点](#)移动[多视图零件](#)（位于第 74 页）、管件或管段。此功能称为关联移动。当将多视图零件移动到新位置时，附着到该零件的管段可以移动、收缩或拉伸以保持与系统的连接性。还可以移动管段，而不会影响多视图零件的位置或管路的其他部分。

注意 详细信息请参见[建筑系统中的机械、电气和管道设备](#)（位于第 74 页）和[使用位置夹点移动管道构件](#)（位于第 304 页）。

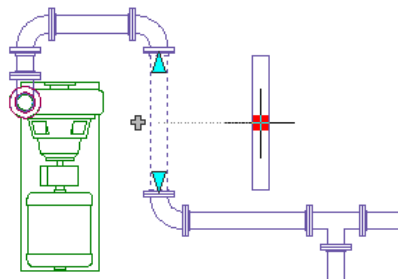
管段的移动

下列插图说明了如何使用[位置夹点](#)将管道从泵（多视图零件）移开。

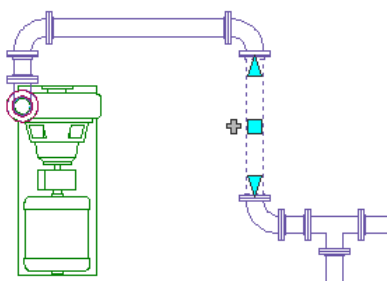
在管段上选择的位置夹点



指定的新位置



最终生成的布局

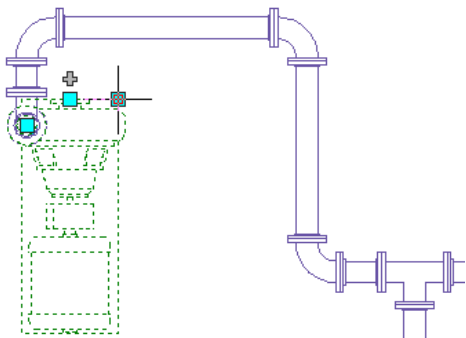


连接到该管道的管件将随管道一起移动，但管路中的其他所有构件仍固定在其原始位置。连接到该管道的弯头将随管道一起移动，连接到这些弯头的管道的长度也会更改。系统仍然保持连接。

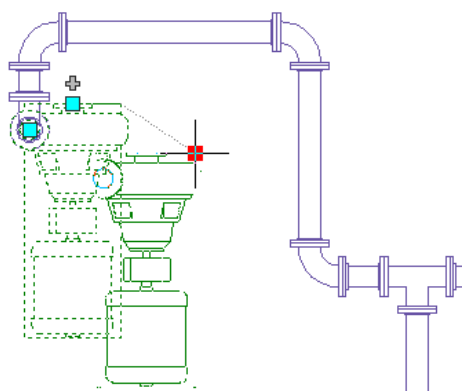
管道多视图零件的移动

下列插图说明了如何使用[位置夹点](#)移动泵（多视图零件）。管道和管件将随之移动，但是管路中的其他所有构件仍固定在其原始位置。

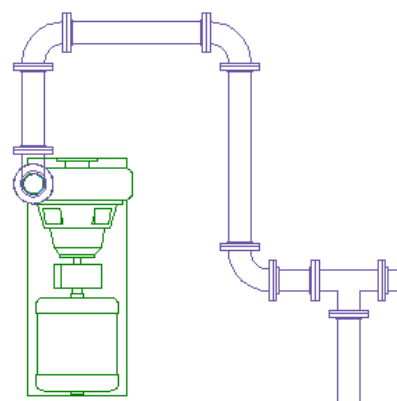
在多视图零件上选择的位置夹点



指定的新位置



最终生成的布局

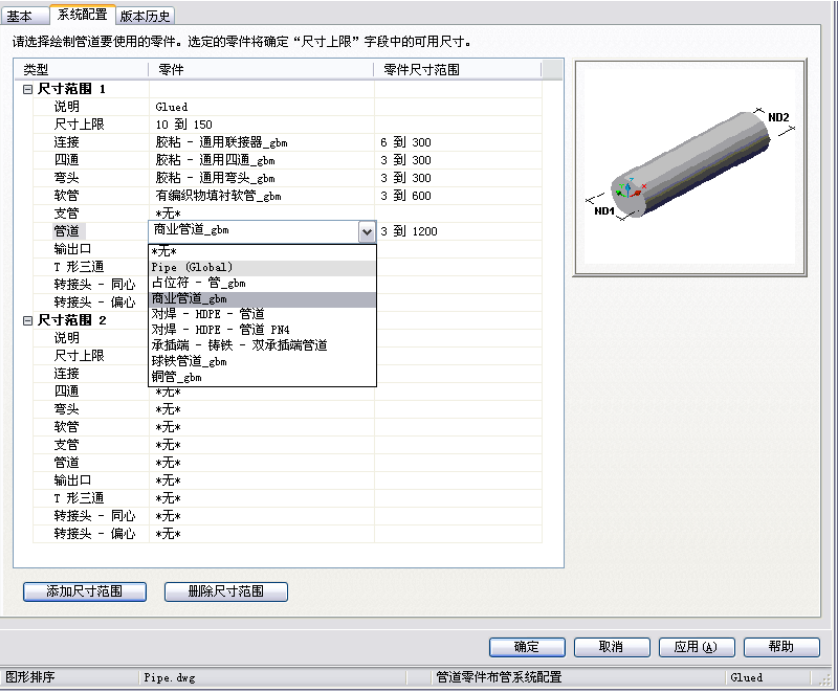


布管系统配置

使用布管系统配置在[自动布局](#)（位于第 240 页）中绘制精确的管道系统。管道布管系统配置指定布局管路时插入哪些管道零件。在适当的管道长度处和管路中的[断点](#)（位于第 284 页）处插入联接器。布管系统配置符合设计标准和规格，并包含用于对管路进行布局的管道零件（管道和管件）。

管道零件布管系统配置包括一个或多个管道零件和管件（例如弯头、T 形三通、支管和转接头）的[尺寸范围](#)（位于第 267 页）。软件根据公称管道直径来组织尺寸范围。对管路进行布局时，可以使用指定的尺寸范围中的管道零件和管件。下列示例显示了胶粘连接的布管系统配置。请注意，“管道”下拉列表根据材质类型（美国英制和美国公制配置）组织可用零件。

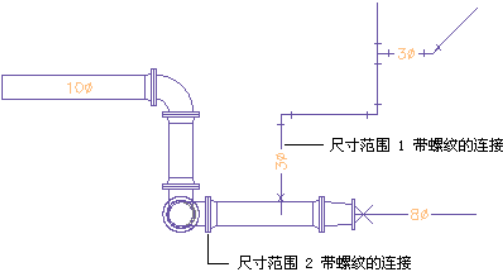
布管系统配置，显示根据材质类型组织的零件



多个尺寸范围可为您的管道设计提供更多灵活性。例如，假设冷冻水系统的设计规格要求具有螺纹连接的商业钢管的所有管道尺寸均为 3 英寸（或更低）。此系统还指定具有 150 型、焊接颈状、法兰连接的商业钢管的管道尺寸为 3 1/2 英寸（或更高）。

配置特定规格的布管系统配置时，适当的管件将在您设计管道布局时自动插入。[自动布局](#)（位于第 240 页）可以生成不同的布管解决方案，并提示您选择最佳的解决方案。

使用特定布管系统配置（俯视图，按尺寸显示配置的机械管道）绘制的管路



压力管道和重力管道

AutoCAD MEP 包括压力管道（水平或垂直管道设计）和重力管道（[倾斜的管道](#)（位于第 243 页））的布管系统配置。例如，软件可适时在自动布局中插入支管或有角度的 T 形三通。

压力管道使用下列布管系统配置（美国英制配置）：

- 对焊
- 齿槽连接和螺纹连接
- 在法兰连接上滑动 — 150 磅和螺纹连接
- 螺纹连接 2000 磅

[重力管道](#)（位于第 278 页）使用下列布管系统配置（美国英制）：

- 铸铁粪管（无轮毂）
- 铁皮风管机械连接
- 高密度聚乙烯 (HDPE)
- 卫生排水、废水管、通气管

相关信息 有关更改布管系统配置的详细信息，请参见[配置布管系统配置](#)（位于第 266 页）。有关构建用于补充布管系统配置的参数化零件的详细信息，请参见[使用内容生成器创建参数化管件](#)（位于第 636 页）。

布管系统配置中的尺寸范围

在可以用于管路的布管系统配置中，尺寸范围内的管道和管件必须具有通用公称尺寸。下列条件适用于尺寸范围：

- 尺寸范围下限（如“尺寸上限”所示）设置为所有所选零件的共用最小尺寸。但是，如果您创建一个低于上一个尺寸范围上限的中等尺寸范围的尺寸值，则中等尺寸范围值会自动移动到上一个尺寸范围。例如，如果您在尺寸范围 2 中设置一个值（共 3 个值），但是该值小于尺寸范围 1 中的值，则尺寸范围 2 变为尺寸范围 1，而尺寸范围 1 变为尺寸范围 2。
- 过滤尺寸范围上限（尺寸上限）的可用尺寸列表以仅包括所有所选零件的共用尺寸。
- 为零件显示所选零件尺寸的可用范围。

例如，创建布管系统配置时，选择尺寸范围从 1/8 英寸到 60 英寸的管道和尺寸范围从 1 英寸到 24 英寸的弯头。由于将尺寸范围的下限设置为 1 英寸，您可以选择的上限最高为 24 英寸。

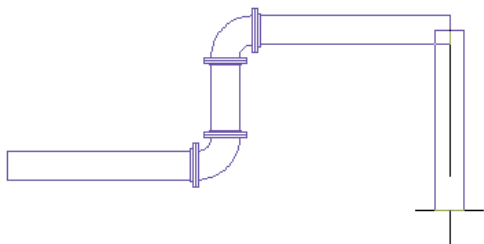
注意 这些使用 Autodesk Building Systems 2007 创建的图形的布管系统配置定义中的尺寸范围，没有通过由软件进行验证的方式来确保所选零件具有与指定范围相同的公称尺寸。当您在 AutoCAD MEP 中打开这些图形时，它们便得到了验证。但是，此验证可能导致将某些上限重置为不同的尺寸，并将某些零件重置为 *无*。

将管段添加到管路时，尺寸范围和说明将出现在“特性”选项板上。根据所选布管系统配置的尺寸范围对公称尺寸进行分组。

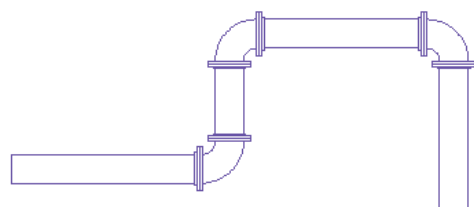
自动布局

绘制管路时，通过指定图形中的点对管道几何图形进行布局。根据当前布管系统配置中指定的内容，控制自动插入管道、管件和转接头的方式。

自动布局示例：用户将光标以 90 度角移动到管段。



指定点后，自动插入 90 度弯头。



一些 AutoCAD MEP 工具有助于简化管理路的布局。例如，可以使用指南针指定角度。弯头内容内部的可用角度确定适用的自动布局的角度。使用指南针，可以根据指南针设置将光标限制为特定角度。使用寻线，可以将构件与另一个对象或直线对齐。可以使用对象捕捉连接到管道对象，或对象或直线上的几何图形点。

自动布局可以根据图形中的点生成倾斜的管道系统的布局解决方案。如果当前布管系统配置支持偏差角度（可允许管件公差），就可以绘制倾斜的管道布局。绘制管道时，“特性”选项板上显示与倾斜管道相关的特性。例如，如果当前布管系统配置支持偏差角度，可以为“使用管件公差”选择“是”以启用连接上的偏差角度。对管路进行布局时，可以在“特性”选项板中设置坡度值，在“管道布局系统配置”对话框中的“常规”选项卡中设置坡度格式。

提示 如果是对[压力管道](#)（位于第 239 页）进行布管，可以通过下列操作来增加软件响应时间：指定“使用管件公差”为“否”、指定折弯角度所需的角、和指定首支管管件。这有助于软件基于特定设置生成更多的特定自动布局[布管解决方案](#)（位于第 241 页）。

注意 将管段直接连接到管路[受约束的布局](#)（位于第 243 页）中的另一个管段时，软件将显示该管段的实际坡度值。有关此功能的详细信息，请参见[受约束的管道布局中显示的坡度值](#)（位于第 244 页）。

相关信息 详细信息请参见[倾斜的管道](#)（位于第 243 页）、[偏差角度（管件公差）](#)（位于第 254 页）、[管道特性选项板（添加模式）](#)（位于第 273 页）、[常规系统配置](#)（位于第 280 页）和[绘制倾斜的管道](#)（位于第 293 页）。

自动布局确定是否插入转接头。如果软件决定插入转接头，则偏差角度将在支持倾斜管道的管件上的内螺纹接头之间均匀分配。例如，如果将“特性”选项板上的坡度值设置为 10（度）管道对象的内螺纹接头数是 2，则每个接头的偏差角度值为 5（度）。此值不能超过零件上存储的 AoD（偏差角度）值。

布管解决方案

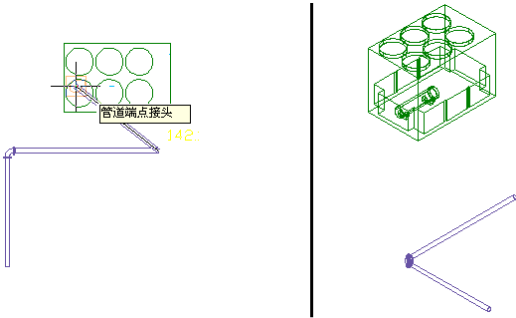
当在不同标高或坡度处[连接对象](#)或连接中心线没有对齐的对象时，软件可生成带有不同的管件或接头组合的布管解决方案。您可以预览这些布管解决方案，从中选择所需的解决方案。

提示 为了准确预览布管解决方案（尤其是那些具有不同标高或坡度的解决方案），可以使用针对 2 个视口配置的工作空间。可以在一个视口中使用平面图，在另一个视口中使用等轴测视图，以预览布管解决方案。还可以在预览布管解决方案时使用三维动态观察视图 。

如果您对命令行上显示的布管解决方案都不满意，则选择一个最符合您要求的布管解决方案，然后使用[夹点](#)修改布局。

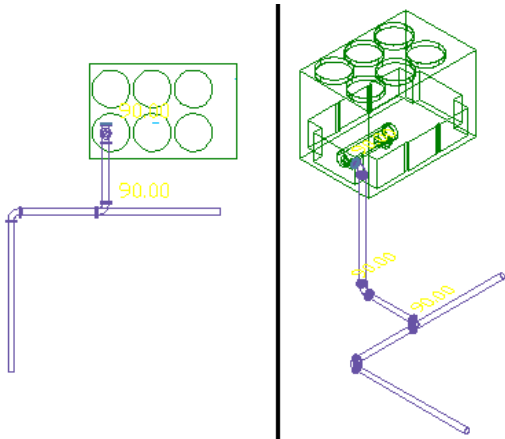
以下示例描述了如何利用布管解决方案将管道线连接到冷水机组。此管道线位于不同的标高且其末端不符合冷水机组连接。选择最后一个管段，然后在末端开放对象上单击（添加夹点）。将光标移动到冷水机组连接，然后单击管道端点接头。

将第二个视口设置为等轴测视图以预览布管解决方案

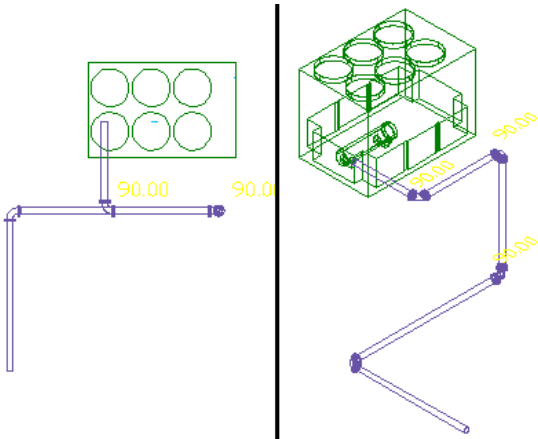


软件可生成 2 个布管解决方案。每个布管解决方案都基于您在“特性”选项板上为“布管系统配置”选择的管件。角度由选择的弯头中允许的角度决定（例如，45 度或 90 度）。预览布管解决方案并选择最适合的布局。

第一个布管解决方案



第二个布管解决方案



提示 如果是对[压力管道](#)（位于第 239 页）进行布管，可以通过下列操作来增加软件响应时间：指定“使用管件公差”为“否”、指定折弯角度所需的角度、指定首选支管管件。这有助于软件基于特定设置生成更多的特定自动布局布管解决方案。

受约束的布局解决方案

AutoCAD MEP 可生成受约束的布局解决方案。受约束的布局可将[倾斜](#)（位于第 243 页）（基于重力）或非倾斜的（基于压力）的管道系统中的一个管道对象巧妙连接到另一个管道对象，即使这两个管段具有不同的坡度或标高也是如此。AutoCAD MEP 基于下列基准实现受约束的布局：

- 连接两个具有不同标高的对象时支持水平布管解决方案。
- 添加到管路的新垂直管段仍与 UCS（当前用户坐标系）垂直。
- 如果在“管道特性”选项板（位于第 273 页）上为“使用管件公差”选择“是”且连接支持偏差角度，则偏差角度将在管道对象上的内螺纹接头之间均匀分配。例如，如果将“特性”选项板上的坡度值设置为 10 度，该管道对象的内螺纹接头数是 2，则每个接头的[偏差角度](#)（位于第 254 页）为 5 度。此值不能超过零件的内容中存储的偏差角度 (AoD) 所允许的最大值。

注意 将管段直接连接到管路[受约束的布局](#)（位于第 243 页）中的另一个管段时，软件将显示该管段的实际坡度值。有关此功能的详细信息，请参见[受约束的管道布局中显示的坡度值](#)（位于第 244 页）。

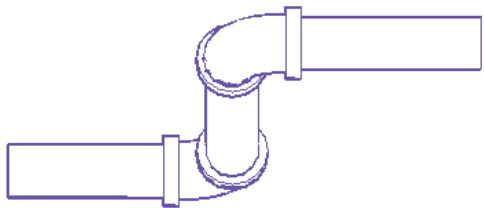
倾斜的管道

AutoCAD MEP 中的倾斜管道功能可展开目录内容和管道管件布管系统配置以支持卫生排水、废水管、通气管和下水道/暴风雨排水管系统的基于重力的管道设计。例如，可以将排水管系统的主管路布局为单位底部坡度 1/4 英寸，并基于与主管路的距离和高度以不同的倾斜角度连接几个支管。此系统可基于您在图形中指定的点、坡度值和使用的管道管件所允许的[偏差角度](#)（位于第 254 页）为倾斜系统生成可行的布局解决方案。

倾斜管道布局以实际管道要求为模型。管件是根据管段的方向插入的。因此，管道与联接器可以很好地相配。AutoCAD MEP 基于倾斜管道的中心线绕附着的点旋转弯头（或其他管件）的方向。软件使用水平坡度和转接头在倾斜和垂直的管道之间对管道和管件进行布局，无需手动计算角度。

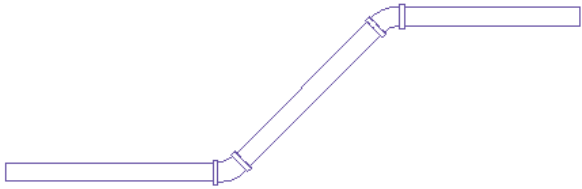
AutoCAD MEP 在图形中当前用户坐标系 (UCS) 的 Z 轴方向应用坡度。使用能将定角管段连接到水平管段的弯头、T 形三通、Y 形三通或其他管件创建倾斜管道系统。下一示例显示倾斜管段的坡度比值为 3/10，在该倾斜管段中旋转了弯头以适应坡度值。

倾斜管段与水平管段垂直（前视图）



如果您有适当的定角管件，可以在直管路中创建坡度。在下一示例中，使用 45 度弯头将 45 度倾斜管段连接到水平管段。

倾斜管段，45 度（侧视图）



AutoCAD MEP 通过使用 Y 形三通（支管）或定角 T 形三通将支管连接到主管路来支持倾斜连接设计。它在正确方向插入定角 T 形三通/Y 形三通以将倾斜支管连接到倾斜主管路。您还可以选择偏心管件（具有不同的中心线且各个管件的末端具有不同直径的洞口）或同心管件（具有相同的中心线，但各个管件的末端具有不同直径的洞口）。

基于重力的管道系统所支持的坡度

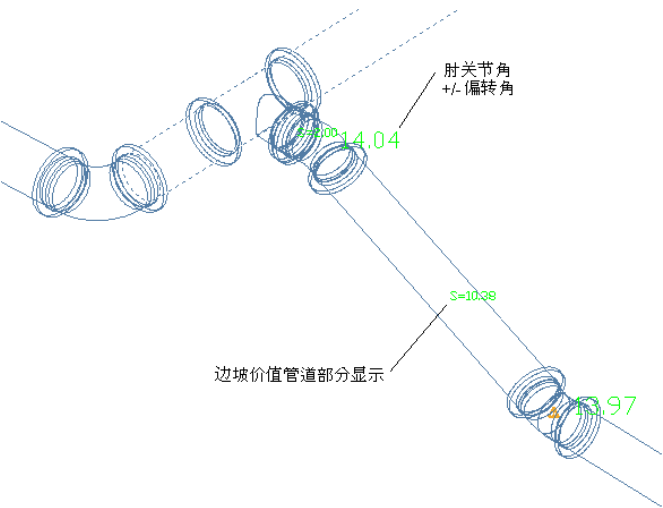
“管道”工具选项板上的“重力管道”选项卡（位于第 278 页）包含支持倾斜管道的管道工具。基于重力的管道设计支持按下列坡度设计排水、过程排水、卫生污水、卫生通气管和雨水排放系统：

- 1/8” 每英尺
- 1/4” 每英尺
- 1/2” 每英尺

受约束的管道布局中显示的坡度值

软件显示连接到管路（[受约束的布局](#)（位于第 243 页））中另一管段的当前坡度值。此坡度值仅在软件显示可行的[布管解决方案](#)（位于第 241 页）时出现。请参见以下示例。

显示的坡度值



管段可使用在“管道特性”选项板（位于第 273 页）上指定的坡度值，也可以根据使用的特定布管解决方案使用其他坡度。此功能提供了一个即时可视指示器以使您准确了解使用的解决方案和关联的坡度值。若要禁用此功能，请在命令行上输入 *PipeSlopeDisplay*。然后，在出现提示 管道布局期间显示的坡度值 [是(Y)/否(N)] <当前值>: 时输入 *n*

相关信息 有关使用倾斜管道功能的详细信息，请参见[绘制倾斜的管道](#)（位于第 293 页）。

管道系统定义

管道系统定义指定显示信息，如按尺寸显示管道、图层索引设置、上升/下降显示样式和其他显示特性。通常将系统定义关联到管道系统类型，例如冷却水或蒸汽。系统定义设置控制着管道系统的许多显示特性。您可以为系统定义指定图层索引样式。此标识指示系统的图层、颜色和线型。您还可以将系统定义配置为按尺寸单线或双线显示管道。

可将系统定义指定给系统组。在该软件中，在不更改连接管路的系统的情况下，具有不同系统定义的管路无法相互连接。但是，可以将一个系统组指定给不同的系统定义。这样，具有不同系统定义的管路即可在保持每个管路的系统不变的情况下进行连接。例如，可以将同一系统组指定给“加热热水 - 供水”和“加热热水 - 再循环”。之后，您不用改变这两个系统的原始系统设置，就可以在这两个系统之间连接管路。

默认样板包括许多管道系统定义，例如冷却水、加热热水和蒸汽。管道系统定义与图形一起存储。可以对不同的图形使用不同的系统定义，也可以在图形之间共享系统定义。

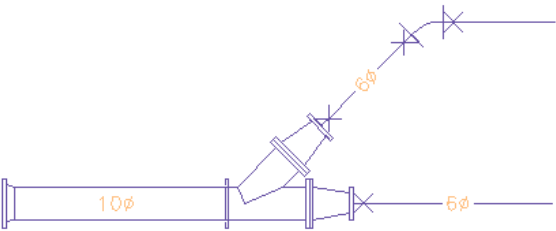
管道系统显示

在图形中，可将管道系统显示为单线、图形单线、双线或单线图形。每次变化都要重新参照三维模型中的实际位置。

您不需要将管道系统指定为单线或双线，只需使用零件（例如，管段和管件）创建一次管道系统。然后，就可以使用显示配置和系统定义控制管道系统的单线或双线显示。

管道系统中的零件无论显示为单线还是双线，其特性（例如，零件类型、尺寸和连接类型）都保持不变。可以在配置之间来回切换，以便以单线或双线查看管道系统。还可以在同一图形中按管道尺寸使用单线和双线显示。

在同一图形中可以合并图形单线、单线或双线显示。可以使用单线显示来创建初步布局、分配空间或在复杂图形中显示更简单的系统视图。为了进行打印，还可以在同一图形中合并双线、单线和图形单线显示。可以将直径较大的管道系统显示为缩放的双线，将直径适中的系统显示为缩放的双线，将直径较小的系统显示为图形单线。在以下插图中，直径较大的系统显示为双线，直径较小的系统显示为单线。



提示 单线显示不同于图例显示。在单线显示中，布局实际上表示所有管线构件的实际几何图形和位置。无论管线显示为单线还是双线，它仍包括所有定义的管道特性（如尺寸和系统）。您还可以在等轴测视图中查看单线或双线显示。

相关信息 详细信息请参见[为单线、双线或单线图形配置系统定义](#)（位于第 269 页）和[为单线管道显示配置图形](#)（位于第 270 页）。

AutoCAD MEP 中的显示配置

默认 Aecb 模型图形样板包括下列[显示配置](#)。可以使用这些显示配置查看单线管道、双线管道或单线与双线的组合管道。

显示配置	说明	附加注释
MEP 设计	将直径较大的管道和设备显示为双线，将直径较小的系统显示为单线；将所有零件和管件缩放为双线和单线，但不要缩放为图形单线；使用隐藏线和上升/下降符号	使用平面 显示模式 这样，管道可基于“系统定义”中的“按尺寸显示的管道”设置以双线和单线显示。使用“平面”显示 MEP 对象的隐藏线。
MEP 基本双线	以双线显示所有管道构件和设备，而不考虑单线和图形单线的系统定义配置；不使用隐藏线和上升/下降符号	使用双线显示模式 当基本双线中显示上升/下降符号时，不计算隐藏线。如果不需要使用隐藏线，此显示最适合布局设计和在模型视图中准确地指示对象的双线模式。
机械管道（按尺寸）	以双线显示所有管道和设备，但可以使用系统定义配置根据尺寸显示双线、单线或图形单线；使用隐藏线和上升/下降符号	对管道对象使用平面显示模式，对其他规程对象使用平面遮掩 这样，所有与管道不相关的对象都将被遮掩为背景。
MEP 图例	以单线显示所有管道并以图例显示所有设备；使用隐藏线和上升/下降符号；图形单线在此配置中不可用	
机械	以双线显示所有管道和设备，但可使用系统定义配置根据尺寸显示双线、单线或图形单线。使用隐藏线和上升/下降符号	对机械管道使用平面显示模式，对非机械管道使用平面遮掩

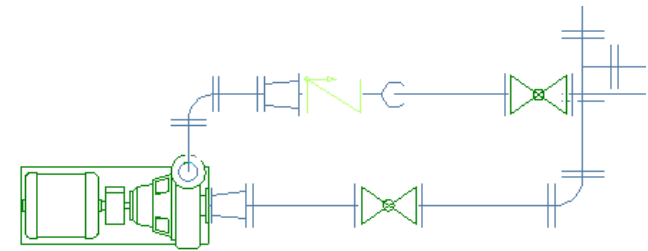
您可以在图形中[切换当前显示配置](#)以获得所需的单线或双线显示。若要[基于公称管道尺寸](#)使用单线和双线显示组合，请将管道系统的系统定义与此图形的适当显示配置结合使用。

相关信息 详细信息请参见[显示系统结构](#)（位于第 128 页）、[显示配置](#)（位于第 132 页）和[显示模式](#)（位于第 130 页）。

单线显示

对施工图的注释使用单线显示。单线管道系统中的管件和连接以其实际的信封标注显示。内嵌和定位构件（如阀门）也显示为缩放的单线。多视图零件显示为缩放的双线。

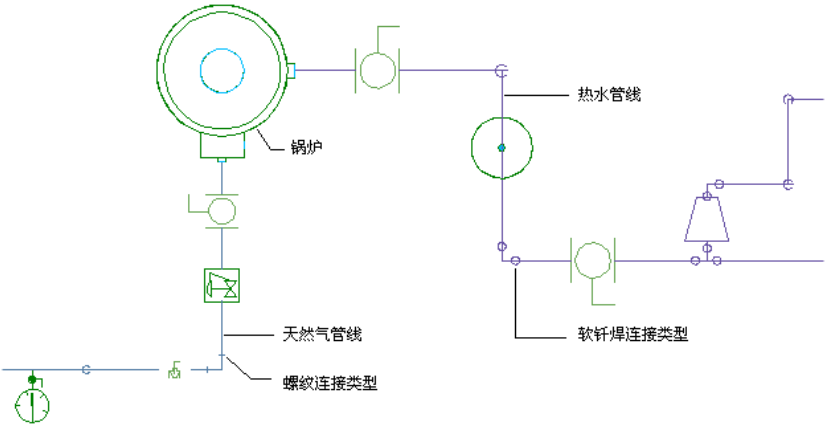
在以下示例中，管件（如 T 形三通、弯头和变径管）显示其实际的信封标注。闸阀和止回阀也显示为缩放的单线构件。泵显示为缩放的双线。



图形单线显示

您可以选择一个图形单线显示以显示管道系统的通用布管。图形单线显示使用未缩放的构件。它将设备显示为图例，但是并不直观指明管件或连接类型。构件和设备符号的尺寸与其实际标注无关，但与物理模型位置相关。

在以下示例中，已将煤气管路和热水线连接到锅炉。以单线符号显示管线及其内嵌构件（包括阀、变径管、压力调节器和压力厚度）。以缩放的双线构件显示锅炉。煤气管路使用带螺纹的连接，而热水线则使用软钎焊连接。在管件上指明连接类型。



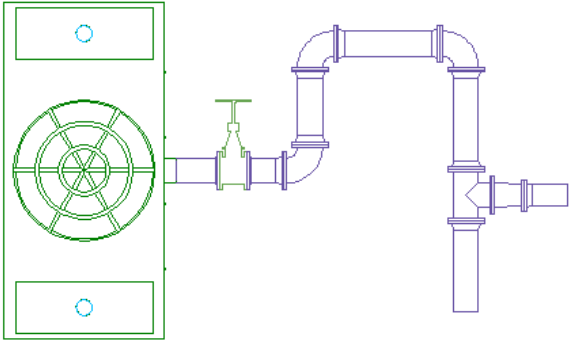
如果使用单线或双线显示打印较大的管道系统，则较小管路中的管件和设备可能不会很好地渲染，因为它们的尺寸与整个系统的尺寸相差悬殊。如果您在直径较小的管道系统中使用图形单线显示，则按指定尺寸打印管件和设备符号。

图形单线是显示系统的基本方式，它不会改变系统中的构件。图形单线中的管道构件仍包括所有定义的特性（如尺寸、类型和系统），且可将其更改为以缩放的双线或三线显示。

相关信息 详细信息请参见[为单线、双线或单线图配置系统定义](#)（位于第 269 页）和[为单线管道显示配置图形](#)（位于第 270 页）。

双线显示

双线显示可将管道构件显示为缩放的二维对象。在等轴测视图中，对象显示为三维对象。管件和设备基于其物理几何图形的等高线显示。通常，直径较大的管线显示为双线以分配空间或检查与周围对象之间存在的碰撞。



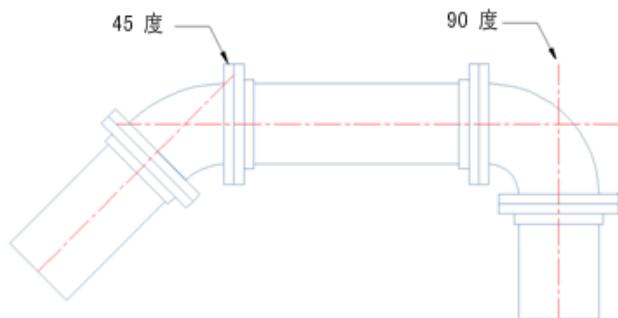
弯头的直中心线显示

管道标准和管道公司在单线、双线、模型和平面显示中使用直中心线以准确显示弯头的相交位置。管道设计通常决定中心线路径。污水管道承包商和制造商使用直中心线以保证管道安装和制造图形过程中的准确性。

AutoCAD MEP 中弯头的中心线显示基于弯头上接头 1 和接头 2 的路径和方向。中心线显示通常跟随曲线的路径。可在所有正交视图和模型视图中生成中心线显示。

以下示例显示了双线显示中管道上的弯头的直中心线。插图中一个弯头是 45 度，另一个弯头是 90 度。

双线显示中管道上的直中心线



可以控制弯头的中心线显示并将显示结果存储在图形中。此功能适用于管道域、电气和 HVAC。有关配置直中心线显示的详细信息，请参见[配置弯头的直中心线显示](#)（位于第 271 页）。

占位零件

占位零件是用于初步设计的单线无尺寸标注零件。使用占位零件绘制系统时，软件会在适当的点处插入管段和管件（类似于其他管道类型）。可以将占位零件转换为任何其他零件类型，如商业钢材或铜管。

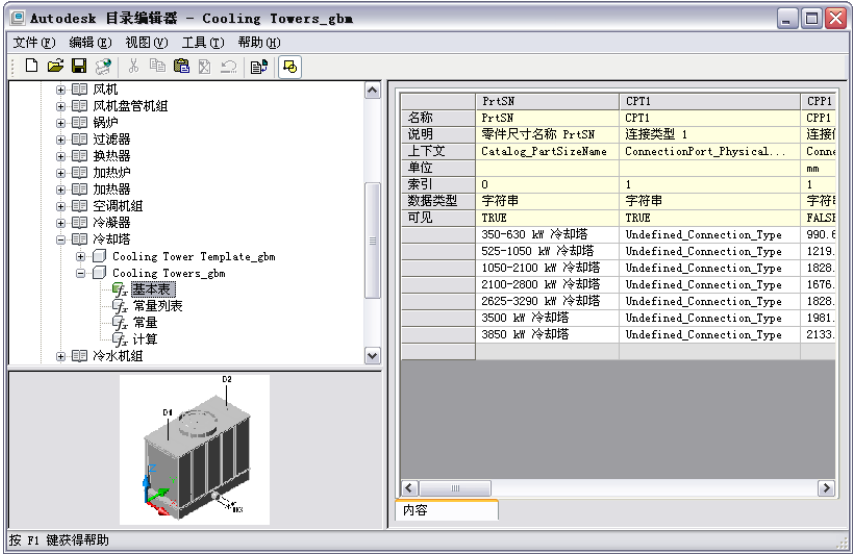
若要使用占位零件绘制系统，请使用占位零件在默认零件目录中配置布管系统配置。默认 Aecb 模型图形样板包括占位符布管系统配置。可随心所欲地为任何其他管道类型绘制系统。若要将占位零件转换为其他零件，请修改零件子类型，如[修改布管系统配置和公称尺寸](#)（位于第 312 页）和[修改管道管件](#)（位于第 315 页）中所示。

管道零件目录

管道零件目录包含管道系统中各种尺寸的零件。管道域包括下列零件类型：

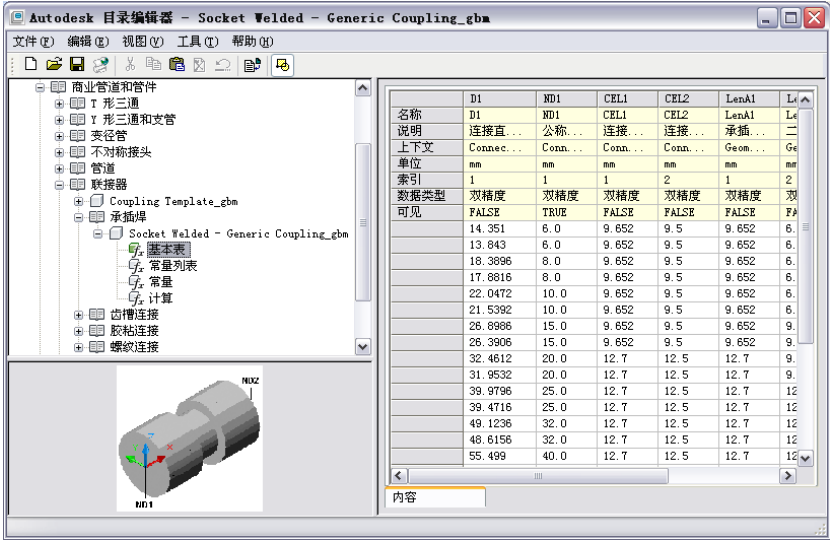
- 接头
- 联接器
- 四通
- 弯头
- 收头
- 偏移 Y 形三通（支管）
- P 型凝气阀
- 输出口
- T 形三通

“机械” 章节中的管道多视图零件



全局配置中的各个管道目录都包含该管道类型通用的管件。管道管件通常按零件类型、连接类型和压力额定值进行分类。下一示例显示了 3000 类别的承插焊接联接器的目录结构。

管道目录中的联接器



管道管件和接头具有特定的连接类型，但管段没有。管道接头（如法兰）被视为实际构造中的单独对象。例如，将法兰连接的弯头连接到某个管段时，会将单独的法兰连接接头添加到该管段。可以计算系统中的所有接头并为它们创建明细表。接头连接长度 (CEL) 也可用于准确地显示系统中的管道长度和接头位置。

相关信息 详细信息请参见[接头连接长度](#)（位于第 253 页）、[管道长度](#)（位于第 254 页）和[参数化零件的接头](#)（位于第 627 页）。

管道连接

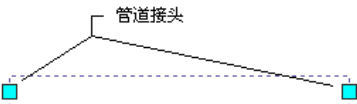
管道连接将建立实际管道系统的构件和构造的模型。接头将管段附着到接头、管件和多视图零件。单独的接头（如法兰和联接器）反映明细表中的实际构造构件。[接头连接长度](#) (CEL) 是为零件配置的，以确保管道长度和接头位置的准确性。

管道接头

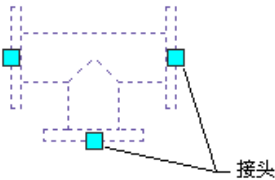
管段和管件都包含接头，这些接头可使管道对象（如管段、管件和管道多视图零件）形成智能系统。

管段上的接头和大多数管件都位于各个零件的末端。

管道接头

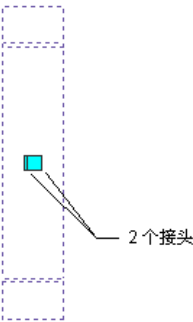


管件接头



根据齿槽连接联接器的设计几何图形，齿槽连接联接器上的接头位于联接器的内部，其深度为 [CEL](#)。

齿槽连接联接器接头位置



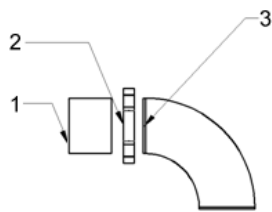
多视图零件和管件接头具有指定的连接类型。例如，底座式安装泵具有指定给其接头的法兰连接类型，而带螺纹的联接器具有指定给它的带螺纹的连接类型。多视图零件上接头的行为方式类似于管件或管段上管道接头的行为方式。

相关信息 有关外螺纹-内螺纹连接的详细信息，请参见[外螺纹-内螺纹管件](#)（位于第 253 页）和[创建参数化管件内容的建议事项](#)（位于第 613 页）。

管段不具有指定给其接头的连接类型。然而，它们确实继承了连接的管道管件的连接类型。例如，如果将承插焊接联接器连接到管段的一端，则该端上的管道接头将继承承插焊接连接类型。详细信息请参见[查看“连接详细信息”](#)（位于第 296 页）。

接头指定

AutoCAD MEP 确定管道管件或管段上的接头并添加[管道零件布管系统配置](#)（位于第 238 页）中指定的适当接头。软件添加的接头数量取决于连接类型。下一个插图显示了管段和管件。软件确定接头的数量，如下所示：



- #1 指具有未定义的连接类型的管段。
- #2 指包含内螺纹接头的齿槽连接连接器。
- #3 指包含外螺纹接头且具有未定义的连接类型的弯头管件。

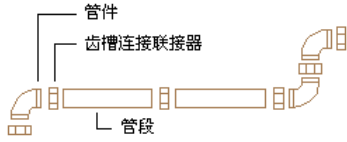
管段 (#1) 继承内螺纹齿槽连接连接器 (#2) 的连接类型。弯头管件 (#3) 上的接头继承内螺纹齿槽连接连接器 (#2) 的连接类型，如布管系统配置中指定的那样。

相关信息 详细信息请参见[接头行为的规则](#)（位于第 615 页）。

管道和管道管件的连接类型

使用内容生成器构建管件内容时在“接头特性”对话框中指定连接类型（请参见[为参数化管件添加接头](#)（位于第 643 页））。然后，指定的连接类型将显示在“管道布局系统配置”对话框的“[连接指定](#)”选项卡（位于第 283 页）上。下表显示了管道连接类型的不同方向：

连接类型	连接方向
法兰连接，所有类型	管件到管道：法兰通常位于管件上。将单独的法兰添加到管段。 管道到管道：将单独的法兰添加到各个管道端点以创建连接。 管件到管件：包含固有法兰的管件可直接相互连接。没有将单独的法兰添加到连接。
螺纹连接、承插焊接、胶粘连接、铜焊	管件到管道：管段通常包含固有的外螺纹末端，而管件通常是内螺纹。管道直接插入管件。 管道到管道：内螺纹连接器在管段之间插入。 管件到管件：管件直接相互连接。

连接类型	连接方向
齿槽连接	 管件到管道：通常认为管件和管道具有可接受联接器的齿槽连接末端。添加联接器可以连接管件和管道。 管道到管道：添加联接器可以连接管段。 管件到管件：添加联接器可以连接管件。
对焊	 未添加其他对象。管件和管段直接相互连接。
注意 管道域包括称为“同一连接”的连接类型。为附着到轮毂的管道对象配置“同一连接”后，接头 1 将继承附着轮毂的接头 2 上连接类型的连接类型。详细信息请参见接头行为的规则（位于第 615 页）。	
相关信息 有关建筑参数化管件内容的详细信息，请参见为参数化管件添加接头（位于第 643 页）和创建参数化管件内容的建议事项（位于第 613 页）。	

外螺纹-内螺纹管件

可以基于实际管道需求使用“内容生成器”创建自定义参数化零件，这些零件具有外螺纹接头、内螺纹接头或两种类型接头的组合。例如，可以设置 CEL（[接头连接长度](#)（位于第 253 页））值，以使其与该接头的实际深度相匹配。还可以根据制造商规格设置 AoD 值（[偏差角度](#)（位于第 254 页）），以使其与接头的允许[管件公差](#)（位于第 254 页）相匹配。

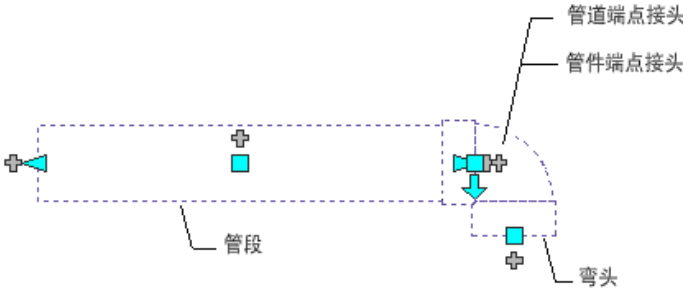
相关信息 详细信息请参见[创建参数化管件内容的建议事项](#)（位于第 613 页）、[参数化零件的接头](#)（位于第 627 页）和[使用内容生成器创建参数化管件](#)（位于第 636 页）。

接头连接长度

[管道零件目录](#)（位于第 248 页）中的各个管件均包括一个或多个接头连接长度 (CEL_n) 值。CEL 是插入到管件连接中的管道的长度。CEL 值基于行业标准，可针对所有管道管件进行配置值。

管道接头（齿槽连接联接器除外）位于管段和管件的端点。在软件中，如果管道连接到管件，则会将管道的端点连接到管件的端点。在实际管线中，管道将插入到管件中。

管道端点连接到管件端点



相关信息 有关管道接头（包括齿槽连接连接器）和如何确定管道长度的详细信息，请参见[管道接头](#)（位于第 251 页）和[管道长度](#)（位于第 254 页）。

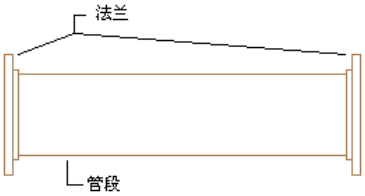
偏差角度（管件公差）

偏差角度指定是否允许在具有公差角度的连接处出现偏差。基于制造商和用户的要求，偏差角度包括具有非标准角度的内螺纹连接类型。偏差角度存储在目录内容中，并且只适用于制造商规格中支持的内螺纹管件。若要启用[倾斜管道](#)（位于第 243 页）设计中受支持的内螺纹管件上的偏差角度，请在“[管道特性](#)”选项板（位于第 273 页）上为“使用管件公差”选择“是”。

相关信息 详细信息请参见[倾斜的管道](#)（位于第 243 页）和[绘制倾斜的管道](#)（位于第 293 页）。

管道接头

AutoCAD MEP 将管道接头视为独立于管段的对象。例如，具有法兰连接的管段实际上包含 3 个对象：1 个管段和 2 个法兰。



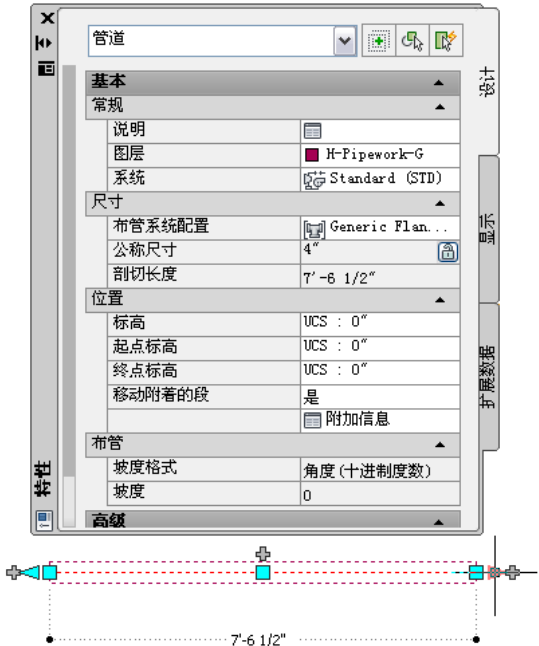
软件在您绘制管道时根据您在“[管道特性](#)”选项板（位于第 273 页）中“布管选项”下所做的选择添加接头。使接头呈现为单独的对象可渲染更准确的系统，以反映管道系统的物理构造。可以为接头构件（如法兰或连接器）创建明细表。还可以通过更改接头连接类型或优化接头在管路上的位置对接头进行处理。

软件对管道接头进行了分类，如同在[管道零件目录](#)（位于第 248 页）中对管件进行分类一样。管件列在连接器目录和非对称接头目录中。非对称接头的一个示例是承插焊法兰。法兰的一侧配置有一个承插以连接管道，另一侧是将与相邻法兰连接的法兰面。

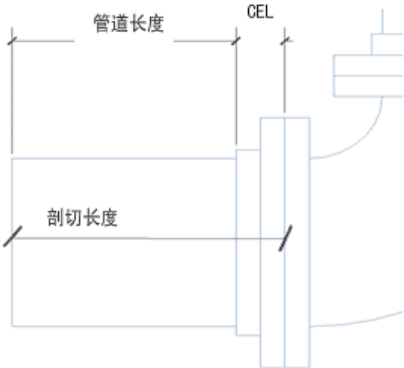
管道长度

管段长度使用单独的接头进行准确建模。“特性”选项板上的剖切长度是管道的实际长度，包含连接法兰所需的深度。

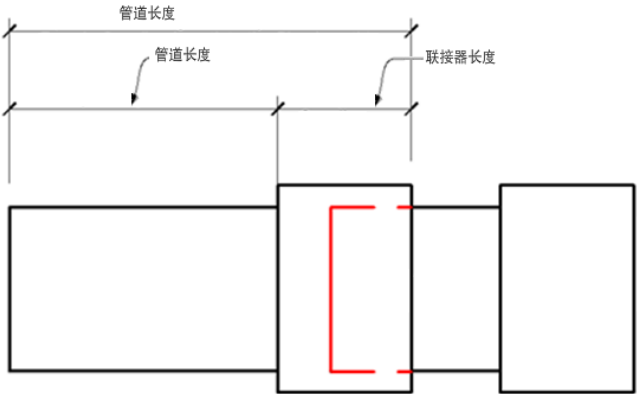
“特性”选项板上的剖切长度



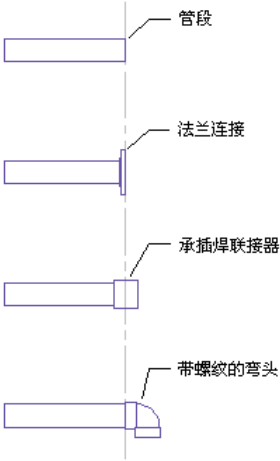
剖切长度指管段内部接头之间的距离。下图根据 CEL（[接头连接长度](#)（位于第 253 页））区分管道长度和剖切长度。



报告的剖切长度值取决于管件连接类型。例如，附着轮毂法兰连接器时，软件会考虑连接的对象总长度（包括连接器长度）。以下示例显示了软件如何基于此方案报告剖切长度。总的计算长度包括管道长度和连接器长度，如下所示。



管道长度取决于与管道连接的对象。下列插图显示了各种管道示例。



第一张插图显示了管段。第二张插图显示了添加到管段的法兰接头。管道和接头的总长度与原始管道的长度相同。但是，需要移动管道端点，使其位置与法兰接头的位置相同。管道长度减去法兰的宽度，并将法兰的 CEL（接头连接长度（位于第 253 页））添加到该长度以计算剖切长度。

第三张和第四张插图显示了连接到管道端点的其他管件。如果添加了连接器，则该连接器的中点位于原始管道端点位置。将管道端点移动到相邻的连接器面。在管道端点处添加一个弯头且管道端点的位置保持不变。管道长度保持不变，但剖切长度增加了，因为该长度中添加了弯头 CEL。对于显示的各个连接，其最终的管道剖切长度不同于原始管道长度。

报告的具有齿槽连接的剖切长度不尽相同。根据其设计几何图形，齿槽连接连接器接头位于连接器的内部，具体位于其 CEL（位于第 253 页）深度处。与其他连接类型不同，管道端点插入到齿槽连接连接器。

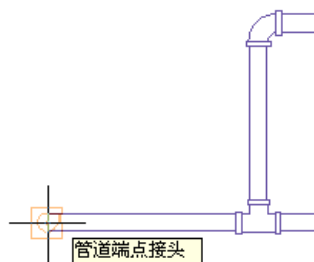
接头和管件对管段和剖切长度具有以下效果：

- 使用加长夹点（位于第 263 页）和动态标注修改管段时，动态长度标注不包括 CEL 值。
- 如果在系统中使用特定管道长度（如窗框长度）且添加或更改管件，这可能会影响管段的剖切长度。

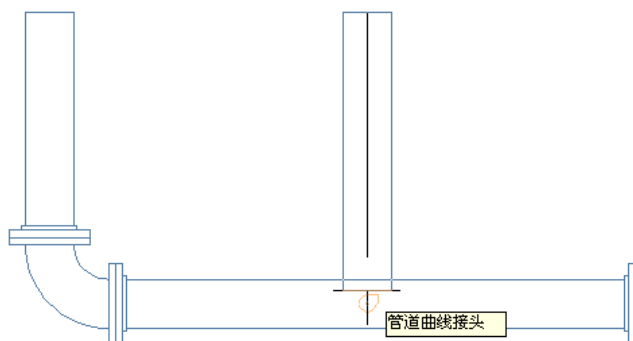
管道捕捉

管道捕捉可快速、准确地连接管道对象。绘制管道时，可以使用管道捕捉直接将管道、管件或多视图零件连接到管段末端的管道端点接头。还可以连接到管段上任意一点处的管道曲线接头。

管道端点接头



管道曲线接头



相关信息 详细信息请参见[使用 AutoCAD MEP 捕捉](#)。

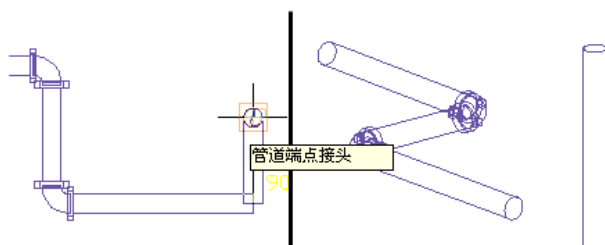
管道标高锁定

可以在绘制水平管路时[锁定管道标高](#)。

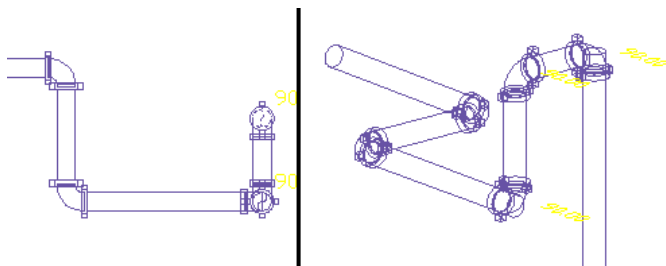
通过将管路限制为一个特定的标高，可以避免无意中捕捉到另一个不同标高的对象。希望将水平管路连接到垂直管段时，锁定标高可防止水平管段捕捉到垂直管段的一个端点。这样，便可以连接具有所需标高的管段。可以为部分管路启用标高锁定，并在希望在其中使用不同标高的其他部分中禁用标高锁定。如果启用了锁定，则无法连接到不同标高处的对象。

注意 在当前管道添加任务结束后，锁定设置将自动重置为解锁状态。

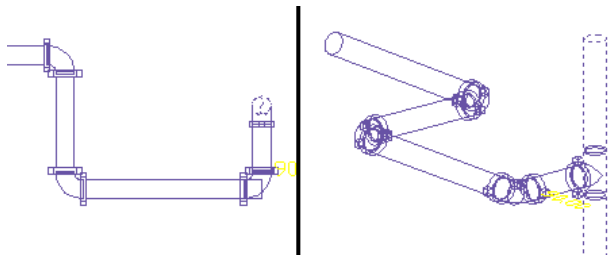
考虑在俯视图中工作的方案。尝试将水平管路连接到立管。在图形窗口中配置 2 个视口。左窗格中使用俯视图、右窗格中使用等轴测视图，以预览布管解决方案。在俯视图中，立管上只有管道端点接头可用。



如果选择管道端点接头，则提供的布管解决方案不会在正确的标高处将水平管路连接到立管。



如果在选择立管上的管道捕捉之前锁定标高，就会在水平管路的标高处连接到立管。

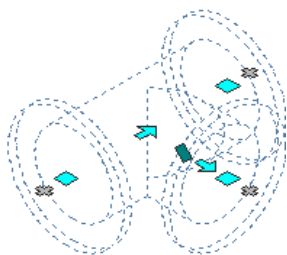


可以为部分管路锁定标高，并为希望在其中使用不同标高的其他管路部分解锁标高。如果锁定了标高，就无法以其他标高连接到对象。此外，无法在[倾斜管段](#)（位于第 243 页）上锁定标高。

管道夹点

可以使用夹点快速添加或修改管道对象或多视图零件。选择图形中的某个对象时，将显示所有可用夹点。

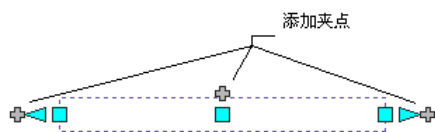
为法兰连接的 T 形三通激活的夹点（等轴测视图）



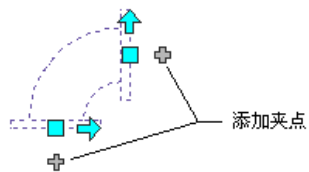
添加到管路的夹点

可以使用管段、管道管件和多视图零件上的添加夹点 (✚) 将更多管道对象准确地添加到管路中。添加夹点可确保管路上的连接性。

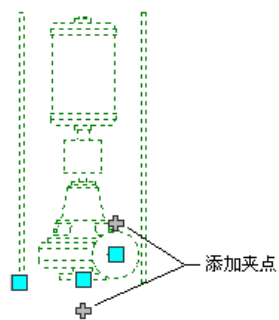
在管段上



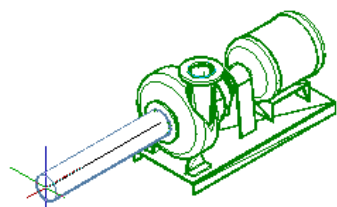
在管道管件上



在多视图零件（泵）上

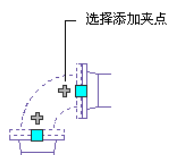


用于直接从泵绘制管道（等轴测视图）

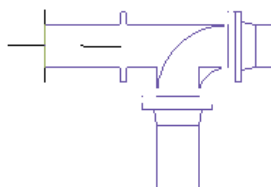


可以使用某些管件上的添加夹点直接在管件中创建新的支管。例如，绘制管路时，可以使用弯头上的添加夹点将弯头转换为 T 形三通。现有的管道支管保持连接。

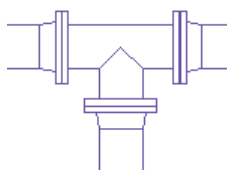
弯头上的添加夹点



从弯头绘制的管路



弯头自动转换为 T 形三通



相关信息 详细信息请参见[使用夹点添加管道](#)（位于第 288 页）。

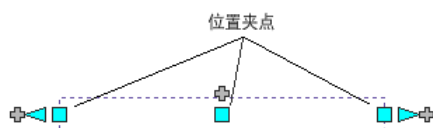
用于修改管路的夹点

AutoCAD MEP 包括用于修改管路中的管道对象的各种夹点。

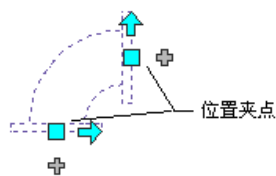
位置夹点

可以使用位置夹点在仍保持与其余系统的连接性的情况下在管路的当前 XY 平面中移动零件。这称为关联移动。位置夹点出现在零件的插入点和接头点处。

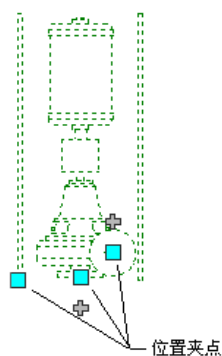
在管段上



在管道管件上



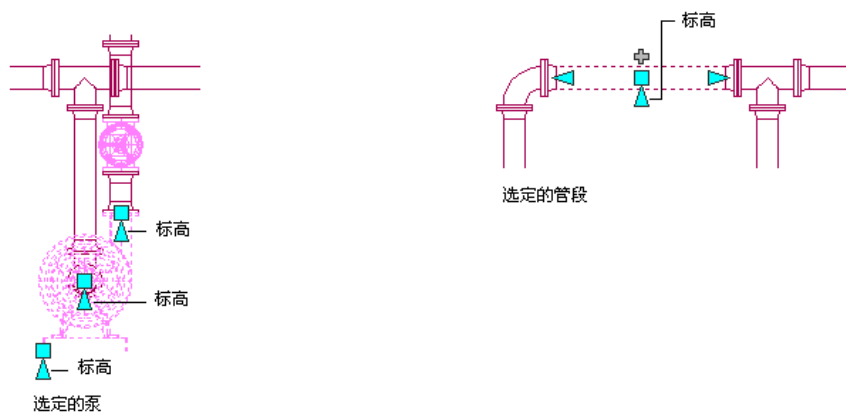
在多视图零件（泵）上



相关信息 详细信息请参见[使用位置夹点移动管道构件](#)（位于第 304 页）。

标高夹点

可以使用标高夹点（）相对于管段的顶部、中心线或底部修改模型视图中零件和管段的标高。

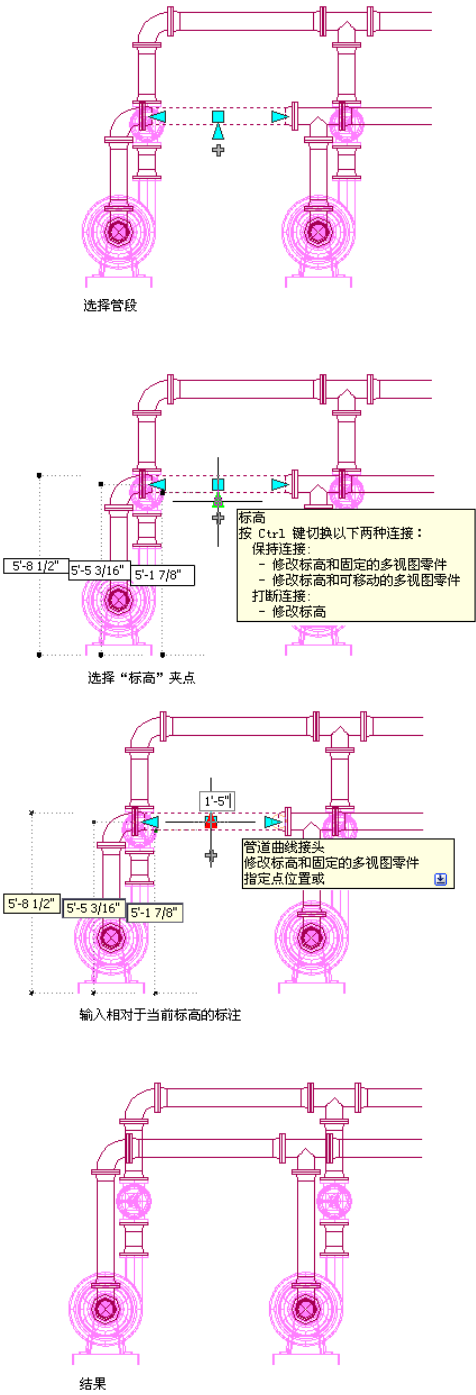


如果管段或零件已连接到其他对象，则可以指定是否在修改标高时保持其连接性。详细信息请参见[修改管道构件的标高](#)（位于第 304 页）。

注意 标高夹点不适用于软管段或倾斜的管段。使用“特性”选项板修改软管段的起点的标高。通过调整连接管件的标高来修改倾斜的管段。

以下示例显示了如何修改管段的标高。为了给访问阀门手轮提供更多空间，会根据其当前标高将水平管段提高相应的尺寸。软件将随之调整连接的对象以保持其连接性。

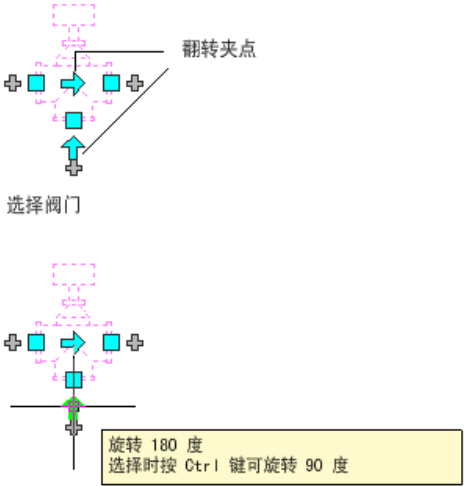
修改管道的标高



翻转和旋转夹点

可以使用箭头形状的翻转夹点 () 将管道内嵌零件、管件和输出口沿夹点指示的方向旋转 180 度或 90 度。

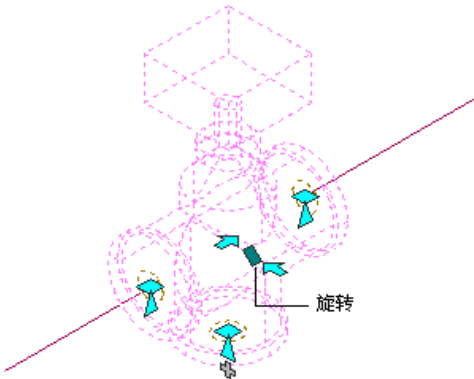
在平面图中，将三通阀门旋转 90 度



按 Ctrl 键并单击夹点以进行旋转



在等轴测视图中，可以使用菱形旋转夹点 () 将对象绕其中心线旋转到指定的任何角度。



AutoCAD MEP 会在以下类型的对象上显示翻转夹点：在另一侧具有接头的所有管道内嵌零件、管件和输出口。但是，当需要保留管路的连接性时，软件将限制可用的旋转选项或隐藏夹点。例如，可以用多种方式旋转左侧的 Y 形三通管件，但是由于存在连接的支管，无法旋转右侧的 Y 形三通管件。

旋转已连接到其他对象的零件、管件或者输出口时，该软件会调整连接的对象以保持它们的连接性。例如，软件可能会在您翻转管件后对连接的管段的长度稍微做些调整。如果该软件无法调整对象，它将断开与这些对象的连接。

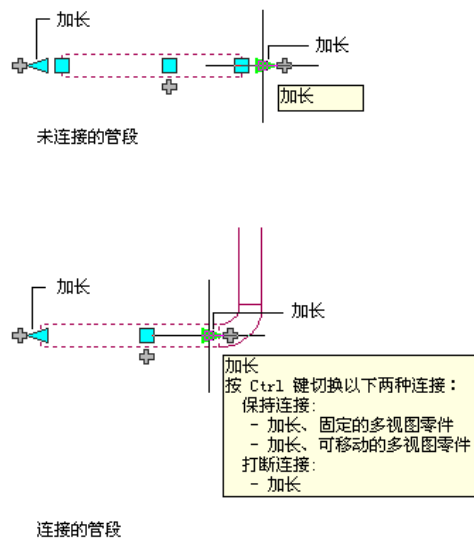
相关信息 详细信息请参见[旋转管道构件](#)（位于第 305 页）。

加长夹点

可以使用加长夹点修改管段的长度 ()。加长夹点将管段约束为其当前角度，使其对于加长已放置的管段尤其有用。

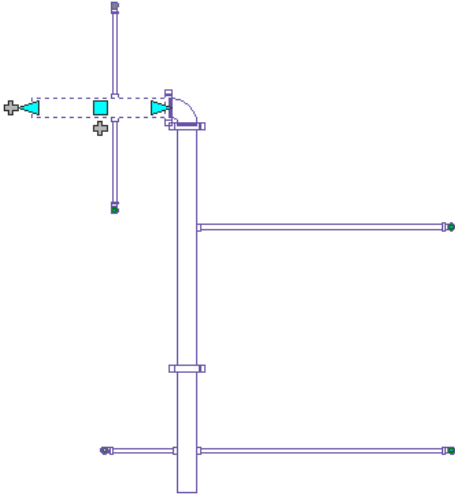
在与另一个对象相连接的端点上使用加长夹点时，可以指定是否保持对象之间的连接性。详细信息请参见[修改管段的长度](#)（位于第 305 页）。

管段上的加长夹点

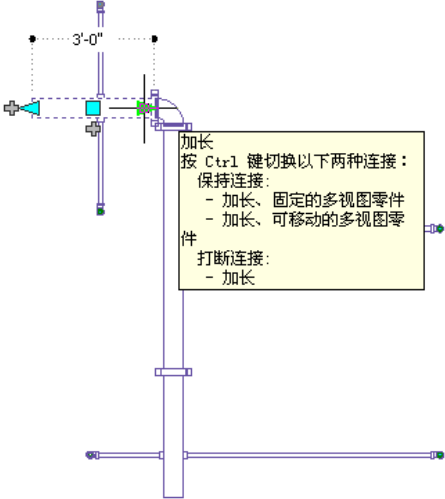


下一张插图显示了使用夹点加长的喷头系统中的管段。为了避免与风管系统发生碰撞，软件将调整连接的对象以保持其连接性。

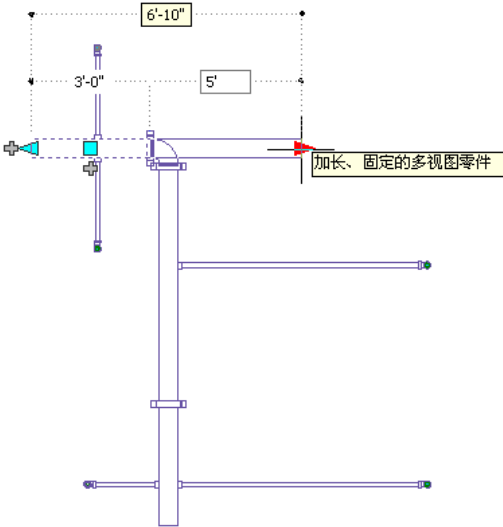
选定的管道



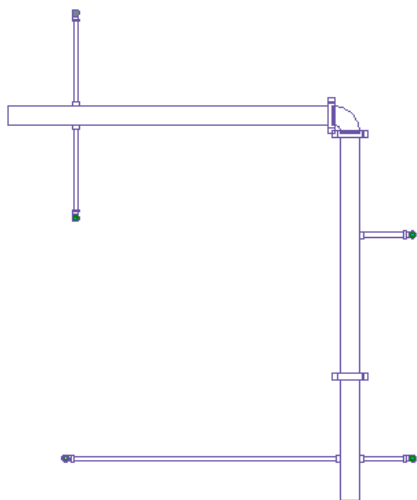
编辑模式中选定的加长夹点



输入的新长度



最终生成的布局



如果管段未连接到另一个对象，则可以使用起点夹点或终点夹点更改其长度和角度。可以使用起点夹点和终点夹点更改管段的起点或终点的 XYZ 位置。因为可以使用它将管段连接到一个现有管路，所以这在最初设计管路时非常有用。



注意 使用加长夹点时，动态标注中显示的加长值与管道长度相同，但可能与剖切长度不同。详细信息请参见[管道长度](#)（位于第 254 页）。

配置管道系统设置

管道工具包括配置管路和确保更准确的管道设计的特性。管道系统设置将与图形一同存储。不同的图形可能具有不同的管道系统设置，但图形之间可共享这些设置。

配置布管系统配置

可以通过指定要在管路中使用的尺寸范围、零件和连接来配置管道零件布管系统配置。

相关信息 有关创建新内容的详细信息，请参见[创建参数化管件内容的建议事项](#)（位于第 613 页）和[使用内容生成器创建参数化管件的工作流](#)（位于第 635 页）。

创建或复制布管系统配置

1 在[管道工作空间](#)中，单击“管理”选项卡 ► “样式和显示”面板 ► “样式管理器”下拉菜单 ► “布管系统配置定义”

2 创建或复制布管系统配置，如下所示：

如果希望...

则在样式管理器的左窗格中...

创建一个新的空白布管系统配置

在左窗格中的“管道零件布管系统配置”上单击鼠标右键，然后单击“新建”。输入一个名称，然后按 *Enter* 键。

如果希望...	则在样式管理器的左窗格中...
复制现有的布管系统配置	在左窗格中的“布管系统配置”上单击鼠标右键，然后单击“复制”。接下来，在“管道零件布管系统配置”上单击鼠标右键，然后单击“粘贴”。然后，在复制的项目上单击鼠标右键，然后单击“重命名”。输入一个新名称，然后按 <i>Enter</i> 键。

相关信息 有关在布管系统配置中创建的工具的信息，请参见[从布管系统配置创建工具](#)（位于第 747 页）。

配置布管系统配置的特性

- 1 在[管道工作空间](#)中，单击“管理”选项卡 ► “样式和显示”面板 ► “样式管理器”下拉菜单 ► “布管系统配置定义” 。
- 2 在样式管理器的左窗格中，选择一个布管系统配置。
- 3 在右窗格中，单击“常规”选项卡并配置常规特性。

如果希望...	则...
更改布管系统配置的名称	在“名称”中输入新名称。
添加或更改布管系统配置的说明	在“说明”中输入信息。
添加注释（如修订历史）	单击“注释”。单击“注释”选项卡，然后输入信息。
将链接添加到参考文件（如管道规格）	单击“注释”。单击“参考文件”选项卡，然后单击“添加”。在“选择参考文件”对话框中，浏览到该文件，然后单击“打开”。在“参考文件”对话框中，输入该文件的说明，然后单击两次“确定”。

相关信息 有关将布管系统配置传递到工具选项板的信息，请参见[从布管系统配置创建工具](#)（位于第 747 页）。

配置尺寸范围

- 1 在[管道工作空间](#)中，单击“管理”选项卡 ► “样式和显示”面板 ► “样式管理器”下拉菜单 ► “布管系统配置定义” 。
- 2 选择一个布管系统配置。
- 3 在右窗格中，单击“系统配置”选项卡。
- 4 在“零件”中，选择一个零件类型。

零件列表包括该零件类型的管道目录中所有未过滤的零件。

如果选择将要修改零件尺寸范围的零件，软件将提供如下提示：

注意 如果为零件类型选择 *无*，则在管道布局期间需要选择某种零件类型以符合布局几何图形时，软件将提示您[选择一个零件](#)。如果选择了一个零件，但其尺寸不在一个或多个其他零件通用的尺寸范围内，则其他零件将被重置为 *无*。

5 若要指定尺寸范围的上限和下限，请执行下列操作：

如果希望指定...	则...
上限	为“尺寸上限”选择一个尺寸。可以从尺寸范围中所有选定零件通用的公称尺寸列表选择一个尺寸。 如果存在后续尺寸范围，则将根据为当前尺寸范围选定的上限更改其下限。 如果需要选择一个比允许的选择列表中的尺寸更大的尺寸，请为尺寸范围选择不同的零件。
下限	更改上一尺寸范围的“尺寸上限”值。 尺寸范围 1 的下限始终由该范围内选定的零件定义。
提示 可以通过更改一个范围的上限以使其大于或小于另一个上限，来改变这两个尺寸范围的顺序。	

6 如果必要，请输入尺寸范围的说明。

7 添加一个范围以指定一个新尺寸范围。

此新尺寸范围将附加到范围列表中。其下限是下一个目录尺寸（位于上一个尺寸范围的上限之上），而其尺寸上限是最大的目录尺寸。

8 若要删除范围，请选择尺寸范围的名称，然后单击“删除尺寸范围”。

注意 可以创建和保存无效的尺寸范围。例如，指定一个已被另一尺寸范围使用的上限可能会使该尺寸范围无效。如果一个尺寸范围无效，则在布管系统配置定义中为“尺寸上限”指定 *无效的尺寸范围*，并且该范围中的尺寸是“特性”选项板上的不可用公称尺寸。

删除布管系统配置

- 1 在管道工作空间中，单击“管理”选项卡 ➤ “样式和显示”面板 ➤ “样式管理器”下拉菜单 ➤ “布管系统配置定义” 。
- 2 在样式管理器的左窗格中，在您希望删除的布管系统配置上单击鼠标右键，单击“清理”，然后单击“确定”。

配置系统定义

管道系统定义指定显示特性，如按尺寸显示管道、图层索引设置和上升/下降显示样式。

创建系统定义

提示 默认的样板包含数种可以复制或修改的系统定义。

- 1 在管道工作空间中，单击“管理”选项卡 ➤ “样式和显示”面板 ➤ “样式管理器”下拉菜单 ➤ “管道系统定义” 。

2 创建管道系统定义：

如果希望...	则在样式管理器的左窗格中...
创建新的系统定义	在左窗格中的“管道系统定义”上单击鼠标右键，然后单击“新建”。输入一个名称，然后按 <i>Enter</i> 键。
复制现有定义	在左窗格中的“系统定义”上单击鼠标右键，然后单击“复制”。接下来，在“管道系统定义”上单击鼠标右键，然后单击“粘贴”。然后，在“复制”上单击鼠标右键，单击“重命名”，输入新名称，然后按 <i>Enter</i> 键。

- 3 在“常规”选项卡上，输入管道系统定义的说明。
- 4 指定其他规程（机械、电气和管道）都通用的其他常规特性值。详细信息请参见[创建系统](#)（位于第 91 页）。
- 5 指定如何在系统中显示管道。详细信息请参见[为单线、双线或单线图形配置系统定义](#)（位于第 269 页）。

为单线、双线或单线图形配置系统定义

- 1 在[管道工作空间](#)中，单击“管理”选项卡 ► “样式和显示”面板 ► “样式管理器”下拉菜单 ► “管道系统定义” 。
- 2 在样式管理器的左窗格中，展开“管道对象”。
- 3 展开“管道系统定义”。
- 4 选择一个系统。
- 5 在右窗格中，单击“单线图形”选项卡。

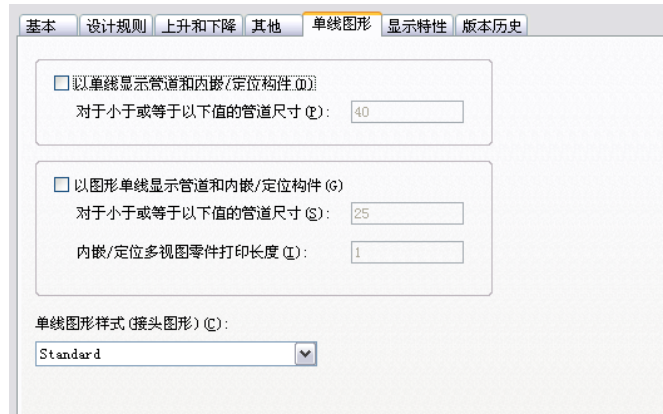
指定单线

6 从下列操作选择一个操作：

如果希望...	则...
以缩放的单线显示管道和设备	选择“以单线显示管道和内嵌/定位构件”。然后，对于小于或等于直径的管道尺寸，输入一个上限直径。
以图形单线（非缩放）显示管道和设备以及由图例表示的设备	选择“以图形单线显示管道和内嵌/定位构件”。对于小于或等于直径的管道尺寸，请输入一个上限直径。然后，对于内嵌/定位多视图零件打印长度，输入一个打印长度。

指定双线

7 在样式管理器的右窗格中，清除“以单线显示管道和内嵌/定位构件”和“以图形单线显示管道和内嵌/定位构件”。



指定单线图形

- 8 在样式管理器的右窗格中，选择“以单线显示管道和内嵌/定位构件”。
- 9 对于小于或等于直径的管道尺寸，请输入一个上限直径。
- 10 选择“以图形单线显示管道和内嵌/定位构件”。
- 11 对于小于或等于直径的管道尺寸，请输入一个上限直径。
- 12 为内嵌/定位多视图零件输入一个打印长度。
- 13 对于“单线图形样式(接头图形)”，选择一个样式。

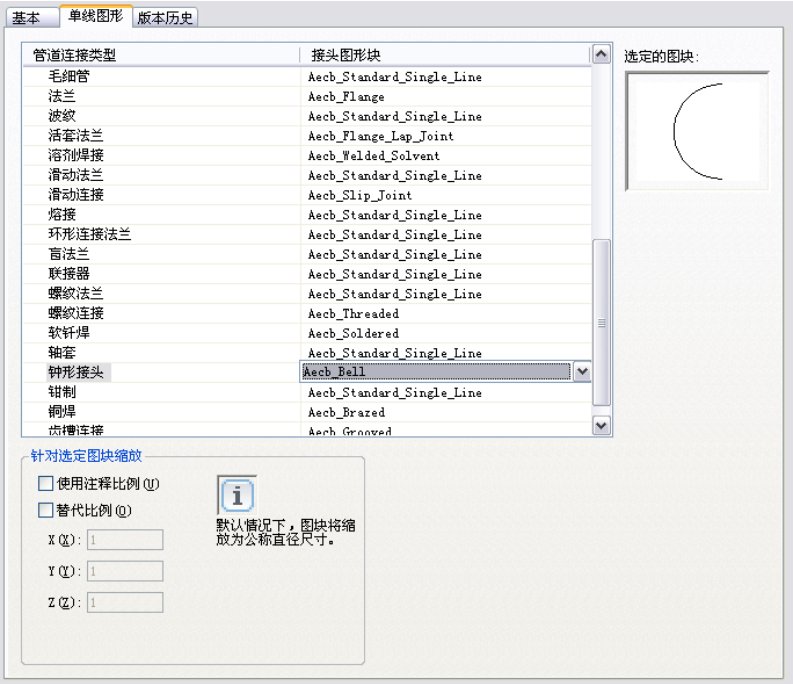
提示 选定样式中指定的块将在当前系统中以单线显示。

为单线管道显示配置图形

为单线管道显示配置图形时，将接头类型与最能在当前图形中表示它的图形块相匹配。

- 1 在管道工作空间中，单击“管理”选项卡 ➤ “样式和显示”面板 ➤ “样式管理器”。
- 2 在样式管理器的左窗格中，展开“管道对象”。
- 3 展开“管道单线图形样式”。
- 4 选择样式。

5 在右窗格中，单击“单线图形”选项卡。



6 对于接头图形块，选择一个与左列中的管道连接类型相匹配的块。

注意 唯一连接图形的块命名使用 Aecb_ConnectionType。但是，许多连接类型使用相同的 Aecb_StandardPipe1LineGraphic 图形块。

7 在“针对选定图块缩放”下，选择“使用注释比例”将块缩放到注释打印尺寸。

8 选择“替代比例”，然后输入坐标 X、Y 和 Z 的值。

注意 可同时使用注释选择。注释比例确定块是否具有注释性。替代比例确定是否应对块进行缩放以使其尺寸大于注释块的初始尺寸。默认情况下，块将缩放为公称直径尺寸。详细信息请参见[缩放注释](#)（位于第 518 页）。

配置弯头的直中心线显示

可以控制弯头的中心线显示并将结果存储在图形中。

显示直中心线

- 1 输入 *DisplayStraightCenterlines*。
- 2 输入以下域：**c**（套管）、**d**（风管）、**p**（管道）或 **a**（所有）。
- 3 输入 **y**（是）以在所有适用的对象上显示直中心线。

注意 详细信息请参见[弯头的直中心线显示](#)（位于第 248 页）。

创建管道系统

可以插入建筑楼层平面作为参照，并设计该楼层平面内的管道系统。然后，通过向图形中添加设备和管路来创建管道系统。可以通过以下方式添加管道构件：

- 单击“常用”选项卡 ➤ “构建”面板 ➤ “管道”下拉菜单 ➤ “管道” 。
- 单击“常用”选项卡 ➤ “构建”面板 ➤ “管道管件” 。
- 单击“常用”选项卡 ➤ “构建”面板 ➤ “设备”下拉菜单 ➤ “过滤器”  或其他设备。
- 使用管道对象上的添加夹点将其他零件添加到布局。详细信息请参见[添加到管路的夹点](#)（位于第 258 页）。
- 从工具选项板中选择管道工具。详细信息请参见[使用工具选项板添加管道](#)（位于第 278 页）。
- 在命令行中输入 `PipeAdd`
- 选择一个管道对象，然后单击“管道”选项卡、“软管”选项卡或“管道管件”选项卡 ➤ “常规”面板 ➤ “添加选定对象” 。
- 选择一个多视图零件，然后单击“设备”选项卡 ➤ “常规”面板 ➤ “添加选定对象” 。

创建管道系统后，您可以[修改布局](#)以反映对原始设计所做的更改。

添加管道设备

可以在图形中放置一个多视图零件，还可以将内嵌或定位多视图零件添加到管道中。

相关信息 请参见[建筑系统中的机械、电气和管道设备](#)（位于第 74 页）。

在图形中放置管道多视图零件

- 1 在[管道工作空间](#)中，从“管道设备”工具选项板中选择一个工具。

注意 或者，可以单击“常用”选项卡 ➤ “构建”面板 ➤ “设备”下拉菜单，然后在管道设备选项中进行选择。

“添加多视图零件”对话框将显示与选定工具相关的“零件类型”文件夹中的当前零件目录。

- 2 在“零件”选项卡上，在文件夹中选择一种零件子类型。
- 3 单击“详细信息”查看可用尺寸。
- 4 选择“显示/隐藏其他零件参数”以展开参数表格的内容。
- 5 单击“零件过滤器”选项卡，然后在“按标注过滤”下输入所需标准。

注意 [零件目录和内容位置](#)确定您可以添加的零件。如果添加的零件不可用，可以使用[内容生成器](#)创建自定义零件。

- 6 选择一个零件尺寸名称。
- 7 选择已定义的标高或输入一个值。
- 8（可选）单击“K 因数”选项卡将 K 因数值指定给喷头。

提示 喷头列在“消防”下。

9 在图形中指定一个插入点，并使用指南针指定旋转角度。

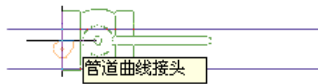
10 按 *Enter* 键结束命令。

提示 若要添加图形中当前包含的其他多视图零件，请选择该多视图零件，然后，单击“设备”选项卡 ➤ “常规”面板 ➤ “添加选定对象” 。还可以使用 AutoCAD COPY 或 ARRAY 命令添加更多的多视图零件。有关这些 AutoCAD 命令的详细信息，请参见 AutoCAD 帮助。

向管道添加内嵌零件

1 按 [在图形中放置管道多视图零件](#)（位于第 272 页）中的说明添加管道多视图零件。

2 若要将零件放置在管道上，请将光标移动到管段以显示管道端点或管道曲线接头。



3 单击管道接头将内嵌零件放置到管道或定位到管道端点，并使用指南针指定旋转角度。

4 按 *Enter* 键结束命令。

插入零件后，可以使用夹点绕管段的中心线[旋转此零件](#)。还可以翻转内嵌零件（如止回阀）以使零件的流向正确。

添加管道

可以在楼层平面的任何地方绘制管路。所有管道和管件都包括可以用来直接连接到其他管道对象和多视图零件的接头。

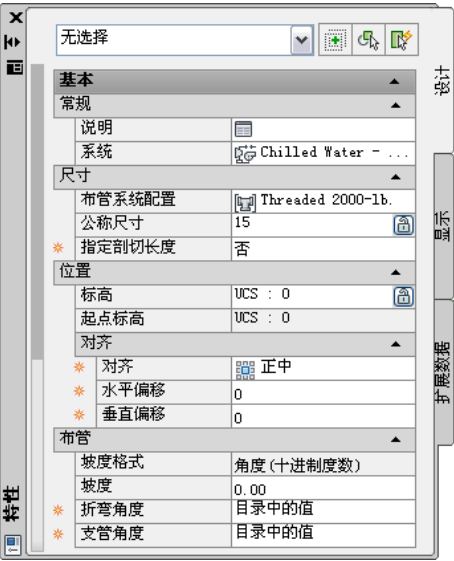
在绘制管道系统之前，如果必要，请查看管道布管系统配置和系统定义。请参见[配置管道系统设置](#)（位于第 266 页）。

管道特性选项板（添加模式）

此部分定义“特性”选项板的“设计”选项卡上的特性，这些特性用于添加管道对象。“设计”选项卡分为两个类别：“基本”和“高级”。

基本特性

默认情况下，基本特性显示在“管道特性”选项板上。



注意 在以下各表中，前面带有星号(*)的特性是与[倾斜的管道布局](#)（位于第 243 页）相关的特性。前面带有两个星号(**)的是与软管相关的特性，这些特性仅在添加软管时才可用。

常规	操作	选择
说明	输入管道零件的说明（可选）。	
系统	为当前图形中的管道对象选择 系统定义 。	标准（默认）；从目录创建的选择
尺寸	操作	选择
布管系统配置	为当前图形中的管道对象选择 布管系统配置 。	标准（默认）；从目录创建的选择
公称尺寸	选择当前布管系统配置中指定的范围内的某个 尺寸 （位于第 240 页）。	2”（第一次）；上次使用的选定值（第一次之后）
尺寸锁定 	锁定以防止在修改模式下编辑公称尺寸。	☒ 解锁（默认） ☐ 锁定
指定剖切长度 剖切长度	选择“是”，然后为“剖切长度”输入尺寸。选择“否”会隐藏“剖切长度”特性。 相关信息 详细信息请参见 管道长度 （位于第 254 页）。	否（默认）
放置	操作	选择
标高	在当前用户坐标系 (UCS) 的 XY 平面以上或以下输入 Z 值（标高）。	0（默认）

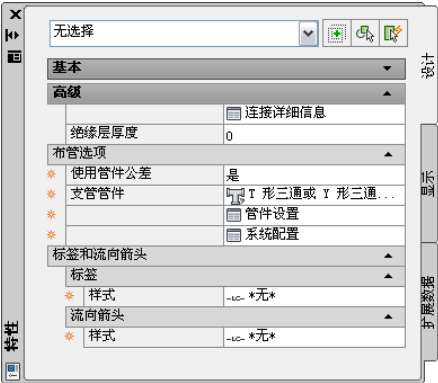
放置	操作	选择
标高锁定 	锁定以防止一个标高的对象捕捉到另一标高的对象。	☒ 解锁（默认） ☐ 锁定
起点标高	在管道对象上，输入接头 1 的标高。起点标高与标高的值相同。	0（默认）
对齐	操作	选择
对正	调整管道对象的对齐方向。	☒ 正中（默认） ☐ 左中 ☐ 右中 ☐ 左上 ☐ 中上 ☐ 右下 ☐ 左下 ☐ 中下 ☐ 右上
水平偏移	输入水平方向上距插入点的位置偏移。	0（默认）。此字段可编辑。
垂直偏移	输入垂直方向上距插入点的位置偏移。	0（默认）
布管	操作	选择
*坡度格式	查看当前坡度格式（不可编辑）。坡度格式影响“坡度”特性（例如，前者可决定后者是显示为分数、小数还是百分比）。 注意 若要更改坡度格式，请单击  （系统配置）打开 管道布局系统配置 （位于第 280 页）对话框。	显示下列坡度格式之一： ☒ 角度 ☐ 百分比 (100% =45) ☐ 百分比 (100% =90) ☐ 落差高度值/水平长度值 ☐ 水平长度值，落差高度=常量值 ☐ 落差高度值，水平长度=常量值 ☐ 落差高度分数值，水平长对=常量值
*坡度	输入反映坡度格式的坡度值（早期版本中的坡度）。 注意 如果您向管路中添加更多管道零件时更改坡度值，将添加零件以调整坡度。	0（默认）
*折弯角度	选择特定的角度以约束管路中的布管。	折弯角度值已在目录中预定义：45 度或 90 度

布管	操作	选择
*折弯角度锁定 	锁定以防止编辑折弯角度。	■ 解锁（默认） ■ 锁定
**线段	选择 软管 （位于第 295 页）的布局方法。	■ 直线 ■ 圆弧 ■ 样条曲线
**半径因数	如果在“线段”中选择的是“直线”，输入半径值。	
*支管角度	选择此支管中 T 形三通和支管受约束的角度（例如，45 或 90 度）。	此选择因目录内容中定义的角度而异。例如，如果选择了支管，仅显示与选定支管有关的布管系统配置的角度。输出口显示为 90 度的只读值。
*支管角度锁定 	锁定支管角度以防止进行编辑。	■ 解锁（默认） ■ 锁定

高级特性

默认情况下高级特性是收拢的。若要查看高级特性，请单击 （下箭头）。

展开的高级特性显示



注意 在以下各表中，前面带有星号(*)的特性是与**倾斜的管道布局**（位于第 243 页）相关的特性。前面带有两个星号(**)的是与软管相关的特性，这些特性仅在添加软管时才可用。

特性	操作	选择
连接详细信息	单击  打开“连接详细信息”工作表。	详细信息请参见 查看“连接详细信息” （位于第 296 页）。

特性	操作	选择
隔热层厚度	输入管段的 隔热层厚度 （位于第 301 页）。	0（默认）
布管选项	操作	选择
**图形 （单线，双线）	为软管选择所需图案。详细信息请参见 绘制软管管路 （位于第 295 页）。	■ 圆 ■ 曲线 ■ 椭圆形 ■ 单线，单线 2 ■ 垂直，垂直 2
**斜率	输入斜率值。详细信息请参见 绘制软管管路 （位于第 295 页）。	
*使用管件公差	选择“是”允许在具有内容中指定的公差角度的连接处出现偏差。此特性控制内螺纹管件连接的公差。 提示 如果管件（如法兰）不支持偏差角度，则软件将忽略“是”选择。请参见偏差角度（管件公差）（位于第 254 页）。	■ 是（默认） ■ 否
*支管管件	选择添加支管时要使用的管件组合。 如果选择了双管件组合（如 T 形三通或 Y 形三通），此软件将使用第一个管件，如果失败，则使用第二个管件。	■ T 形三通或 Y 形三通（支管）（默认） ■ 仅 T 形三通 ■ 仅输出口 ■ 仅 Y 形三通（支管） ■ Y 形三通（支管）或 T 形三通
管件设置	单击  打开“管件设置”工作表。详细信息请参见 替代管件 （位于第 290 页）。	打开“管件设置”工作表
*系统配置	单击  配置管道布局系统配置设置。详细信息请参见 配置管道布局系统配置 （位于第 280 页）。	打开“管道布局系统配置”对话框（包括“ 常规系统配置 ”选项卡（位于第 280 页）和“ 连接指定 ”选项卡（位于第 283 页））
标签	操作	选择
样式	选择管路的标签样式。 相关信息 有关“按数量”和“按距离”的详细信息，请参见常规系统配置（位于第 280 页）。	■ *无*（默认） ■ 按数量 ■ 按距离
流向箭头	操作	选择
样式	选择管路的流向箭头样式。	■ *无*（默认）

流向箭头	操作	选择
	相关信息 有关“按数量”和“按距离”的详细信息，请参见 常规系统配置 （位于第 280 页）。	■ 按数量 ■ 按距离

提示 如果是对[压力管道](#)（位于第 239 页）进行布管，可以通过执行下列操作延长软件响应时间：将“使用管件公差”指定为“否”，为折弯角度指定所需角度，然后指定首选支管管件。这有助于软件根据特定设置生成更有针对性的自动布局[布管解决方案](#)（位于第 241 页）。

使用工具选项板添加管道

- 1 在[管道工作区](#)，若要显示“管道”工具选项板，单击“常用”选项卡 ➤ “构建”面板 ➤ “工具”下拉菜单 ➤ “工具”。
“管道工具”选项板分别包含适用于压力管道工具和重力管道工具的选项卡。
- 2 单击“压力管道”或“重力管道”选项卡。
在非倾斜的管道设计中使用压力管道工具。
“管道”工具选项板上的“压力管道”选项卡



在倾斜的管道设计中使用重力管道工具。

“管道”工具选项板上的“压力管道”选项卡



相关信息 有关倾斜的管道设计的详细信息，请参见[倾斜的管道](#)（位于第 243 页）、[管道特性选项板（添加模式）](#)（位于第 273 页）和[绘制倾斜的管道](#)（位于第 293 页）。

注意 或者，也可以单击“常用”选项卡 ➤ “构建”面板 ➤ “管道”下拉菜单 ➤ “管道” 。或在命令行中输入 *PipeAdd*。

配置管道的基本特性

- 1 在“特性”选项板（位于第 273 页）中的“常规”下输入管道对象的说明（可选）。
- 2 选择管路的系统定义。
详细信息请参见[管道系统定义](#)（位于第 245 页）。
- 3 在“尺寸”下，选择布管系统配置。
布管系统配置反映对管路进行布局时此软件使用的尺寸范围、管道零件和管件连接。详细信息请参见[布管系统配置](#)。
- 4 选择公称尺寸。
下拉列表中包括当前布管系统配置中指定的管道和管件共用的可用尺寸。详细信息请参见[布管系统配置中的尺寸范围](#)（位于第 240 页）。

提示 可以选择是否锁定此特性。锁定公称尺寸可防止在修改管道布管时意外更改尺寸值。

注意 可用尺寸应用于当前布管系统配置中指定的管道和管件。根据该布管系统配置中的尺寸范围对尺寸进行了分组。如果尺寸不可用，可以选择其他布管系统配置或为选定布管系统配置修改尺寸范围中的零件。详细信息请参见[配置尺寸范围](#)（位于第 267 页）。

- 5 在“放置”下，输入管道对象的标高。
标高是当前用户坐标系 (UCS) 的 XY 平面以上或以下的 Z 值。

相关信息 详细信息请参见[管道特性选项板（添加模式）](#)（位于第 273 页）。

配置管道布局系统配置

可以使用“管道布局系统配置”对话框为管路定义布局系统配置，包括坡度、标高、标签和流向箭头。还可以在未定义的外螺纹连接类型附着到内螺纹连接类型时，指定为外螺纹向内螺纹连接类型。

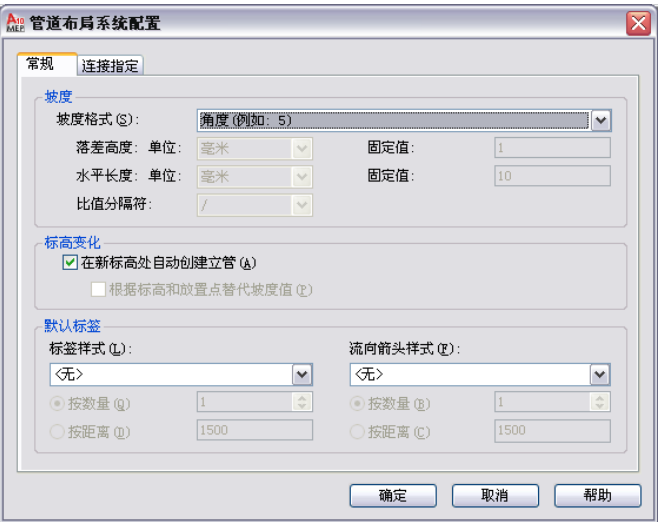
管道布局系统配置与图形存储在一起。可以对不同图形使用不同的布局系统配置，还可以在图形间共享布局系统配置。

- ▶ 在[管道工作空间](#)中，使用以下任一方法都可以访问管道布局系统配置：
 - 单击“管理”选项卡 ▶ “系统配置”面板 ▶ “管道”.
 - 在“特性”选项板（位于第 273 页）的“布管”中，单击（系统配置）。
 - [启动添加管道命令](#)（位于第 278 页）。

常规系统配置

可以使用“管道布局系统配置”对话框中的“常规”选项卡控制管道布局系统配置的坡度、标高、标签和流向箭头。可以为坡度、标高、标签和流向箭头指定系统配置。

“管道布局系统配置”对话框中的“常规”选项卡



坡度系统配置

- 1 在“管道布局系统配置”对话框（位于第 280 页）的“常规”选项卡中，选择坡度格式。

坡度格式影响“特性”选项板（位于第 273 页）中的“坡度”特性。坡度格式与图形存储在一起。此列表包括下列坡度格式：

坡度格式	说明
角度	以角度表示（例如，2 度）
百分比	以百分比表示，100% =45 度
百分比	以百分比表示，100% =90 度
坡度	以分数表示（例如，1/48 或 1/100）
	注意 “特性”选项板上的“坡度”特性以分数显示。
落差高度固定的坡度	以小数表示
	注意 “特性”选项板上的“坡度”特性显示坡度的水平长度部分（例如，坡度为 20，其中水平长度为 1）。
水平长度固定的坡度	以小数表示
	注意 “特性”选项板上的“坡度”特性显示坡度的落差高度部分。
落差高度为分数、水平长度固定的坡度	以分数表示，例如，坡度为 1/4，其中落差高度为 1/4”、水平长度为 12”

- 2 为落差高度和水平长度选择图形单位。
- 只有选择坡度格式后才会启用“单位”列表。该列表中的单位来自当前配置和“图形设置”对话框中的选项。例如，对于“公制”，可以选择米、毫米等。对于“英制”，可以选择英尺或英寸。
- 3 输入常量值。
- 如果先前选择的“坡度”格式为“落差高度固定的坡度”，则只能编辑落差高度的常量值。如果先前选择的“坡度”格式为“水平长度固定的坡度”，则只能编辑水平长度的常量值。
- 4 选择斜线 (/) 或冒号 (:) 作为首选比值分隔符。

标高系统配置

- 5 请执行下列任一操作：
- a 选择“在新标高处自动创建立管”启用此布局行为。
 - b 根据标高和放置点选择“替代”坡度，以便根据当前标高和图形中的光标位置自动计算坡度值。
- 6 注意 当您选择“在新标高处自动创建立管”时，“替代”坡度将不可用（变灰）。

标签系统配置

- 7 选择标签样式。
- 标签系统配置存储在注册表中。

注意 如果选择“无”，请跳过下一步。

8 选择“按数量”或“按距离”：

- 如果选择“按数量”，输入要添加到每段直风管的标签数。
- 如果选择“按距离”，输入管段长度。如果管段长度短于间隔距离，则不会自动将标签添加到此管段中。

注意 有关详细信息，请参见[修改标签样式](#)（位于第 525 页）和[为管道添加标签或流向箭头](#)（位于第 301 页）。

流向箭头系统配置

9 从列表中选择流向箭头样式。

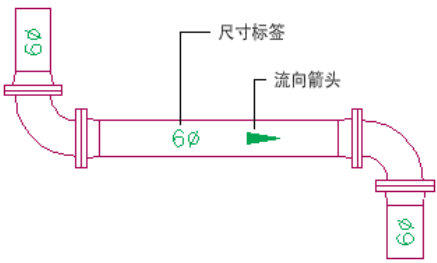
注意 如果选择“无”，请跳过下一步。

10 选择“按数量”或“按距离”：

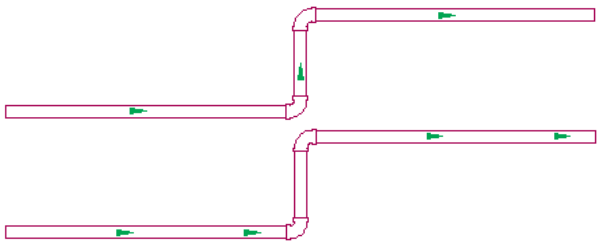
- 如果选择“按数量”，输入要添加到每段直风管的流向箭头数。
- 如果选择“按距离”，输入管段长度。如果管段长度短于间隔距离，则不会自动将流向箭头添加到此管段中。

以下示例显示了管路中的标签和流向箭头：

标签



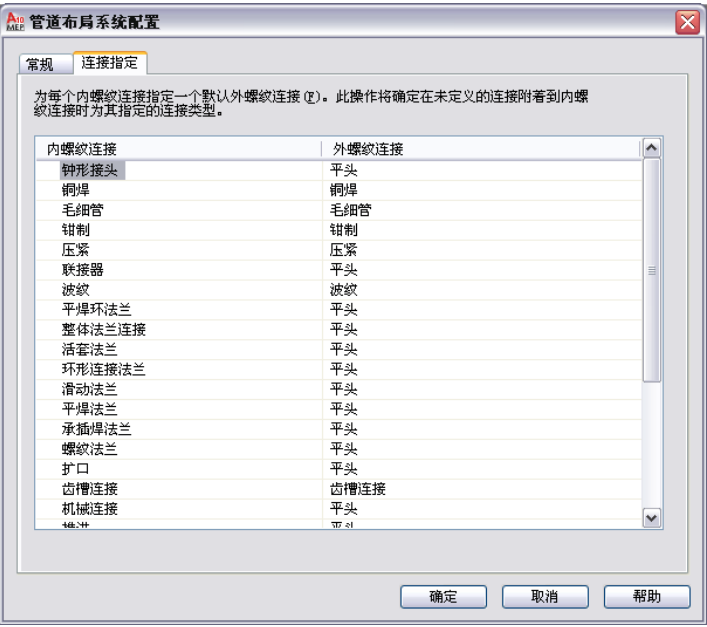
流向箭头



注意 有关详细信息，请参见[修改标签样式](#)（位于第 525 页）和[为管道添加标签或流向箭头](#)（位于第 301 页）。

连接指定

使用“连接指定”选项卡将外螺纹连接类型的适当名称指定给其对应的内螺纹。



- 1 在“管道布局系统配置”对话框（位于第 280 页）中，单击“连接指定”选项卡。
- 2 对于“外螺纹连接”，单击外螺纹连接类型，然后单击 （向下箭头）。
- 3 选择要指定给左列中对应的内螺纹连接类型的外螺纹连接类型。

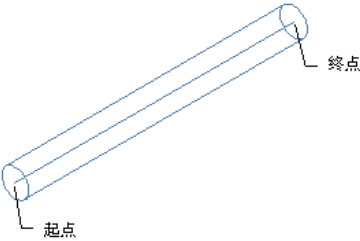
任何指定为“未定义”且附着到图形中的内螺纹接头类型的连接类型将显示为外螺纹，并反映在此对话框中所做的选择。

注意 外螺纹或内螺纹连接类型必须符合基于 [CEL](#)（位于第 253 页）值的[连接方式规则](#)（位于第 615 页）。接头指定从目录内容中导出。

配置管道插入时的对齐方式

该软件将管道插入时的水平方向和垂直方向设置为与管道的中心线对齐。生成管段和管件的中心线将沿您绘制管路过程中指定的点放置。该标高指定垂直对齐的高度位置。

沿其中心线对齐的管道对象



设置对齐方式以及水平和垂直偏移

► 在“特性”选项板（位于第 273 页）上，在“放置” ► “对齐”下，指定管道插入的对齐设置：

如果希望...	则...
沿为管路指定的点对齐管道中心线	在“对齐”下，为“水平”和“垂直”指定“正中”。指定每个方向上的偏移值。
沿为管路指定的点对齐管道的一端	在“对齐”下，从由“左”、“右”、“上”或“下”设置组成的九种对齐组合中指定一种，沿插入点对齐管道的两端。
使管道与为管路指定的点等距离偏移	输入垂直和水平偏移距离。

可以选择锁定该管道标高特性。请参见[绘制期间锁定管道标高](#)（位于第 299 页）。

指定剖切长度

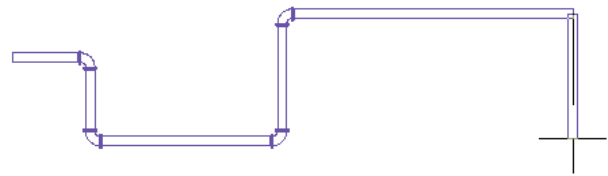
- 1 启动[添加管道命令](#)（位于第 278 页）。
- 2 在“特性”选项板（位于第 273 页）上的“尺寸”下，选择“是”以指定管路的剖切长度。
- 3 输入剖切长度值。

以下面的场景为例。如果打算基于 10 英尺长的管道构建风管系统，您可以配置管道布局系统配置，以便在绘制管路时自动将直管路打断为 10 英尺长的风管管段。在打断的风管管段处自动添加接头。生成管道和联接器仍然作为管道系统连接。绘制好管路后，管路将自动切割为指定长度。

激活后，自动剖切长度将应用于所有管道系统定义。例如，剖切长度将应用于图形中的冷却水系统、蒸汽系统、天然气系统或任何其他定义的管道系统。如果希望在绘制不同的管道系统时使用不同的剖切长度，请在处理每个系统前按照此过程更改剖切长度。还可以在绘制完图形后打断或合并管段。详细信息请参见[打断或合并管段](#)（位于第 313 页）。

绘制管路

- 1 启动[添加管道命令](#)（位于第 278 页）。
- 2 在图形中，指定管路的起点。
- 3 继续指定布局管路几何图形的点。



布局管路时，基于布管系统配置和管道布局系统配置设置插入管件。如果您布局的几何图形的零件尚未在系统配置中指定，或零件可用但指定的尺寸或角度不可用，此软件将提示您[进行替换](#)。

提示 指南针、对象捕捉、AutoCAD MEP 捕捉、正交模式和寻线都是您在对管路进行布局时可以使用的工具。

- 4 若要启动新管路，请在命令行中输入 **n**（新管路），并在“特性”选项板（位于第 273 页）中指定设置。

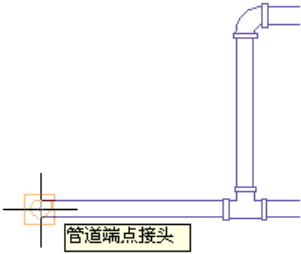
注意 添加管路时，AutoCAD MEP 将根据指定给管路系统的[上升/下降样式](#)插入上升和下降符号。

连接到现有管道

您可以使用[管道捕捉](#)在现有管段或管件的任意位置连接新管路。现有管道和新管道之间自动插入的管件是在布管系统配置和管道布局系统配置中进行配置的。

将新管段连接到现有段

- 1 如果必要，[启用 AutoCAD MEP 管道捕捉](#)。
- 2 [启动添加管道命令](#)（位于第 278 页）。
- 3 若从管段的端点开始新管路，请将光标移动到现有管段的端点上以显示管道端点接头捕捉。



- 4 单击管道端点接头指定新管路的起点。
新管路的布管系统配置、大小和系统与现有管道匹配。
- 5 在“[特性](#)”[选项板](#)（位于第 273 页）的“布管”选项下，指定布局方法。
- 6 若要为新管路采用不同的尺寸，请在“尺寸”下指定新公称尺寸。

重要信息 可用尺寸包括选定布管系统配置中指定的所有管道和管件通用共用的尺寸。这样可以确保选择的管道尺寸与相同尺寸的管件匹配。（尺寸也根据在布管系统配置中定义的尺寸范围进行了分组。）如果尺寸不可用，请选择其他布管系统配置，或在当前布管系统配置中[修改尺寸范围内的零件](#)。

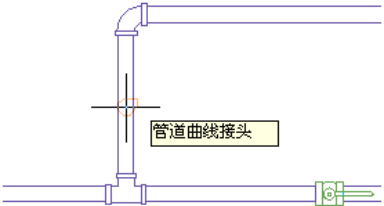
如果为新管路使用不同的尺寸，请插入转接头管件以将新管道连接到现有管道。

- 7 继续指定点以布局此管路。

提示 您也可以使用[添加夹点](#)从管道端点开始管路。

沿管道开始

- 8 若要在管段的某一点开始新管路，请将光标移到现有管段上以显示管道曲线接头捕捉。

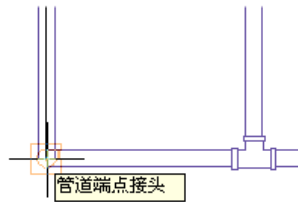


- 9 单击管道曲线接头以指定新管路的起点。
根据管道布局系统配置中配置的连接类型，插入输出或 T 形三通。

10 继续指定点以布局此管路。

结束现有管道上的管路

11 将光标移到现有管段上以显示管道曲线接头或管道端点接头。



12 单击管道曲线或管道端点接头指定管路的端点并连接到现有管段。

根据管道布局系统配置中配置的连接类型，插入输出或 T 形三通。

如果尝试连接其他标高处的管道，AutoCAD MEP 会创建一个或多个**布管解决方案**，您可以预览和使用以自动连接管道。

13 按 *Enter* 键结束命令。

将管路连接到多视图零件

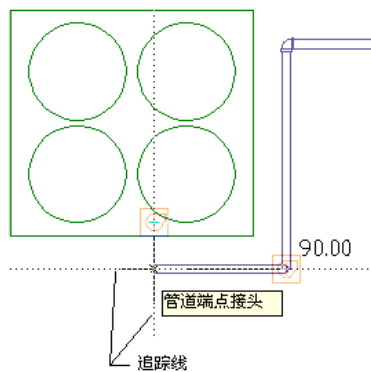
可以将管路连接到多视图零件。如果已连接，请检查多视图零件的连接类型和尺寸，以便相应地指定布管系统配置和管道尺寸。也可以**手动指定零件**将管路连接到多视图零件。

将管路连接到多视图零件

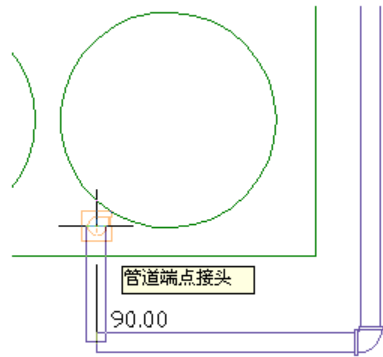
1 启动**添加管道命令**（位于第 278 页），开始**对管路进行布局**。

2 如果管路接近要连接的多视图零件，请在应用程序状态栏单击 （对象捕捉追踪），将管路与多视图零件上所需的连接对齐。

使用追踪将管路与冷水机组上的管道连接对齐



3 将光标移动到多视图零件连接上以显示管道端点接头。



4 单击管道端点接头将管路连接到多视图零件。

提示 系统可能会提示您接受或放弃连接。

如果管段中心线没有与多视图零件接头中心线对齐，此软件将自动显示[布管解决方案](#)，您可以预览和使用。

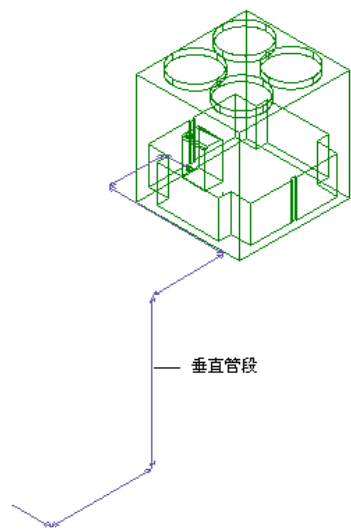
5 如果管段的尺寸或连接类型与多视图零件的尺寸或连接类型不匹配，请指定要使用的管件以实现连接：

如果...	则...
管道尺寸与多视图零件连接尺寸不同	自动插入转接头管件。接受连接。如果布管系统配置中未指定转接头，“ 选择零件 ”对话框将提示您指定转接头。
管道连接类型与多视图零件连接类型不同	“ 选择零件 ”对话框将提示您为此连接指定管件。
希望使用布管系统配置中未配置的零件目录中的管件	在“ 特性 ”选项板（位于第 273 页）上指定该管件，并将其插入到管路的终点。详细信息请参见 替代管件 （位于第 290 页）。插入管件后，可能需要移动管件，将管路 with 多视图零件连接。

将垂直管段添加到管路

- 1 [启动添加管道命令](#)（位于第 278 页），开始[对管路进行布局](#)。
- 2 在希望开始垂直管段的布局中指定点。
此点的标高是垂直管段的起点。稍后[修改管路](#)（位于第 308 页）时，可以指定起点和终点标高值。
- 3 在“[特性](#)”选项板（位于第 273 页）的“放置”下，指定垂直管段端点的标高。

添加垂直管段



4 继续为管路几何图形指定点。

提示 绘制管道系统时，可以检查各构件间的连接性，并可以设置和查看流向。保持系统中的连接性可以确保所有修改都会应用到适当的零件。有关详细信息，请参见[检查管道系统中的连接](#)（位于第 316 页）和[使用流向绘图](#)（位于第 112 页）。

使用夹点添加管道

1 选择图形中的对象，并单击 （添加夹点）即开始绘制管路：

如果希望...	则...
从管段的一端开始管路	单击此管段端点处的添加夹点。
从管段的中点开始管路	单击此管段中点处的添加夹点。此时会自动插入 T 形三通或输出口，具体取决于为管道布局系统配置指定的连接。
从多视图零件开始管路	单击多视图零件连接上的添加夹点。
从管件（如弯头或 T 形三通）开始管路	单击指向希望开始新管路方向的添加夹点。

提示 如果可能，此软件将使用布管系统配置中指定的零件。否则，“[选择零件](#)”对话框（位于第 289 页）将提示您选择一个零件并以适当角度将其插入到布局中。

将接头添加到现有管路	按住 Ctrl 键的同时单击添加夹点，然后单击添加管道。 提示 如果“ 特性 ”选项板（位于第 273 页）中的“使用管件公差”特性设置为“是”，则联接器将添加到管道中。这仅适用于联接器在允许的管件公差（角度）范围内时。另一方面，如果“使用管件公差”设置为“否”，将添加弯头。

2 在“[特性](#)”选项板（位于第 273 页）的“布管”选项下，指定要应用于新管路管道的布局方法。

- 3

如果从多视图零件开始，请在“尺寸”下指定系统和布管系统配置。
软件会记住布管系统配置和系统设置。根据连接的对象自动设置布管系统配置和坡度（如果适用）。
如果从管段或管件开始，新管路将继承系统配置。
- 4

如果在指定新管路的第一个管段前更改了公称尺寸，在指定新管路的第一点后，会自动在对象和新管段间插入转接头。

重要信息

可用尺寸包括选定布管系统配置中指定的所有管道和管件通用共用的尺寸。这样可以确保选择的管道尺寸与相同尺寸的管件匹配。（尺寸也根据在布管系统配置中定义的尺寸范围进行了分组。）如果尺寸不可用，请选择其他布管系统配置，或在当前布管系统配置中[修改尺寸范围内的零件](#)。

- 5

继续为管路几何图形指定点。

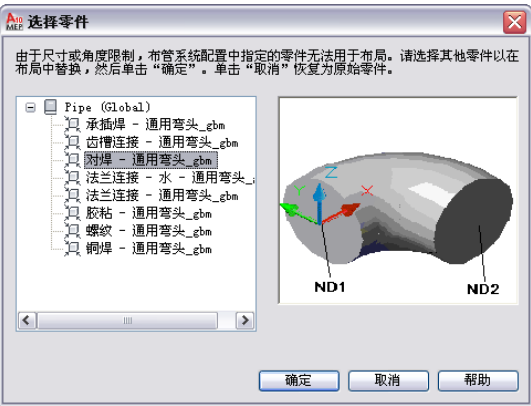
在布局期间手动指定零件

绘制管路时，管件将基于当前系统配置自动插入到布局中。但是，有时系统可能会提示您指定的零件并未包含在当前布管或零件系统配置中。

选择零件

如果尝试在系统配置中未存储的管路中添加或修改零件，则会显示“选择零件”对话框。系统将提示您替换为目录中的其他对象。以下示例显示了在美国英制或美国公制配置内管道域中的对话框：

选择显示按材质类型组织的管道零件的“零件”对话框



下表总结了显示“选择零件”对话框，提示您执行零件替换的情况：

情况	添加到布局时显示对话框	修改布局时显示对话框
零件没有存储在当前布管系统配置（对于管道）或零件系统配置（对于风管、电缆桥架或套管）中。	是	是
当前布管或零件系统配置包括正确零件，但不包括指定的角度。	是	是
当前布管或零件系统配置中未指定零件尺寸。	是 对话框提示您选择变径管。	是

情况	添加到布局时显示对话框	修改布局时显示对话框
布局中需要其他零件，并且您指定的变径管不符合尺寸需求。	否	是 自动添加变径管。
您尝试连接其他连接类型（例如对焊和熔接）的对象，而当前布管或零件系统配置中不包含这些连接类型。	是	否

如果修改管道布局，“选择零件”对话框将缩放到布局中需要动作的零件。选择完成后，将恢复原始视图。若要禁用此功能，请清除“缩放到对象”。如果不更改特定域的上次系统配置，系统会自动保留。

执行的替换只应用于布局中的特定位置。如果在“添加管道”命令仍处于激活状态时重复此动作，对话框将提示您再次选择零件。

如果首选零件或连接类型不可用，请单击“取消”，然后手动[添加所需管件](#)（位于第 291 页）。

如果您尝试连接其他[连接类型](#)（位于第 252 页）或中心线没有对齐的对象，系统还可能多次提示您选择零件。在这种情况下，将自动使用您选择的零件创建一个或多个[布管解决方案](#)。

替代管件

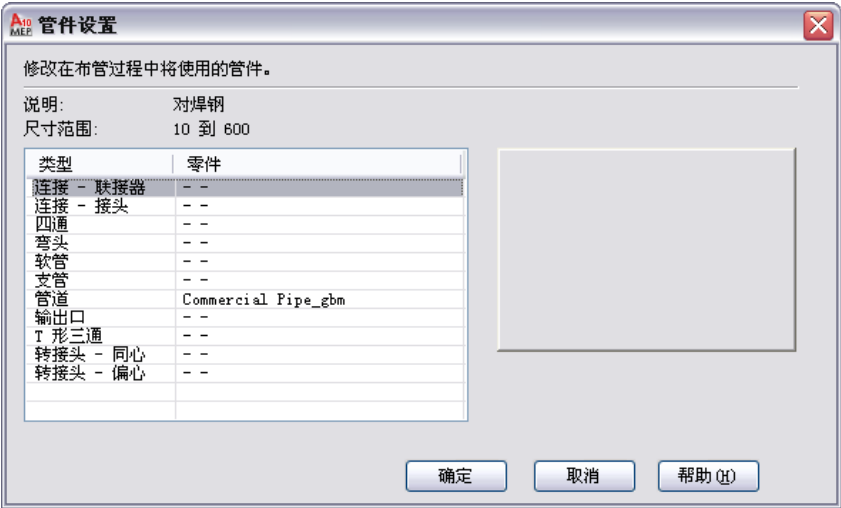
可以在绘制管路时替代布管系统配置，然后指定另一个要使用的零件。例如，如果要对特定管路使用带螺纹的输出口而不是默认的对焊输出口，就可以替代默认输出口。

如果替代了默认零件，在结束“添加管道”命令前这将一直有效。下次添加管道时，将恢复使用布管系统配置中的默认零件。

注意 只要“添加管道”命令处于激活状态，替代零件就会代替默认零件起作用。

替代默认管件

- 1 [启动添加管道命令](#)（位于第 278 页）。
 - 2 在“[特性](#)”[选项板](#)（位于第 273 页）上，展开“高级”，在“布管”选项下，单击（管件设置）。
- 管件设置工作表



管件设置工作表显示目录中的当前说明和尺寸范围，并列出可用的类型和零件。如果无可用值，则工作表会显示“-”。

- 3 在管件设置工作表中，选择要替代的管件类型。
- 4 从下拉列表选择零件。
- 5 指定布局管路的点。

替代零件会自动插入到布局中。

结束 *PipeAdd* 命令后将删除替代零件。下次运行 *PipeAdd* 时，将恢复使用布管系统配置中的默认零件。

找到多个零件

如果尝试为正在添加的管道创建一个具有多个尺寸的管件，“找到多个零件”对话框会提示您进行选择。如果修改布局，此软件会缩放到需要选择替换零件的位置。从可用的零件尺寸名称列表选择零件之后，恢复使用原始布局。若要禁用此功能，请清除“缩放到对象”。软件会记住用户的上次系统配置。

使用布管解决方案连接对象

- 1 从第一个对象开始连接管段。
有关从现有管道对象开始连接管路的信息，请参见[使用夹点添加管道](#)（位于第 288 页）或[连接到现有管道](#)（位于第 285 页）。
- 2 直接将光标移动到第二个对象，以显示管道端点或管道曲线接头。
- 3 单击管道接头。
- 4 如果连接的对象具有不同的管道尺寸或不同布管系统配置，系统会提示您[选择一个零件](#)连接到第二个对象。
显示第一个[布管解决方案](#)。
- 5 若要预览下一个布管解决方案，输入 **n**（下一个），然后按 **Enter** 键。
- 6 重复上一个步骤，预览更多布管解决方案。
- 7 预览首选的布管解决方案时，输入 **a** 并按 **Enter** 键以接受该布管解决方案。
管路将自动更新。

手动添加管道管件

绘制管路时，AutoCAD MEP 会根据管道布管系统配置中指定的默认管件添加管道管件。但是，您还可以手动将管道管件添加到现有管段或管路。

布管系统配置指定大多数管道布局中使用的通用管件。不过，默认管道零件目录包括其他许多可以使用的管件。

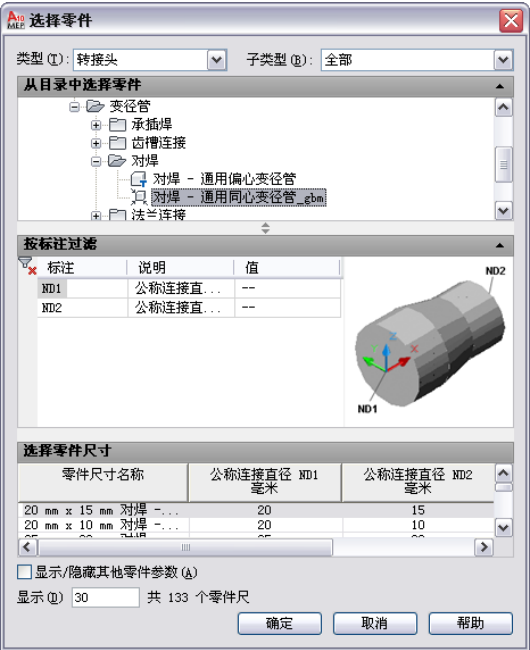
手动添加管道管件

- 1 在[管道工作空间](#)中，从“管道管件”工具选项板上选择一个管件。

注意 或者，单击“常用”选项卡 ► “构建”面板 ► “管道管件”下拉菜单 ► “管道管件”。

- 2 在“特性”选项板上的“常规”下，单击“零件”旁边的零件图像。
- 3 在“选择零件”对话框中，从目录选择一个零件。

选择“零件”对话框



在“从目录中选择零件”下，对话框根据美国英制和美国公制配置中的材质类型组织管道管件。详细信息请参见[管道零件目录](#)（位于第 248 页）。

- 4（可选）选择“显示/隐藏其他零件参数”以展开参数表中的内容。
- 5 在“按标注过滤”下，过滤零件列表。

注意 [零件目录](#)和[内容位置](#)决定您可以选择的零件。

- 6 选择零件尺寸并单击“确定”。
- 7 在“特性”选项板（位于第 273 页）上的“放置”下，输入标高。

注意 如果在现有管路中插入管件，则不需要指定标高。此管件会继承该管路中的标高和系统设置。

- 8 在图形中指定一个插入点，并使用指南针指定旋转角度。
可以使用管道曲线或管道端点接头在现有管道对象上插入管件。

创建自定义管道管件

当零件目录中所需的管件不可用或需要与唯一标识匹配时，可以创建自定义管道管件。可以通过将 AutoCAD 直线、圆弧和多段线转换为带有接头的 AutoCAD MEP 对象来创建自定义管件。零件特性（例如尺寸、造型和系统定义）从连接零件继承，以便维护系统的完整性。零件特性，如 CEL（接头连接长度）和 AoD（偏差角度）与图形存储在一起。自定义管件是基于样式的对象，可通过样式管理器进行访问。您创建的每个自定义管件都表示一个样式。有关详细信息，请参见[接头连接长度](#)（位于第 253 页）和[偏差角度（管件公差）](#)（位于第 254 页）

注意 无法将自定义管件添加到零件目录中。如果要创建可多次使用的自定义管件，可以使用复制和粘贴功能在图形之间共享该自定义管件。

- 1 在[管道工作空间](#)中，使用直线、多段线或圆弧绘制新自定义管件的中心线。

- 2 单击“常用”选项卡 ➤ “构建”面板 ➤ “管道管件”下拉菜单 ➤ “管道自定义管件”。
- 3 单击刚刚绘制的直线，然后按 *Enter* 键。
- 4 在“创建管道自定义管件”对话框中，输入名称，然后选择一个系统。
- 5 选择每段的起点和终点的直径，如果要斜接端点，请选择“斜接端点”。
- 6 确定特性是应用于某些管段还是应用到所有管段：
 - 如果指定给当前管段的特性与所有管段的特性都相同，请选择“应用于所有管段”。
 - 如果下一个管段的特性与当前管段对应的特性不同，请单击两次“下一步”。

注意 如果选择“应用于所有管段”，则“下一步”按钮不可用。

- 7 单击“完成”。
- 8 在命令行中，输入 **y**（是）以删除原始中心线几何图形或输入 **n**（否）以保留图形中的原始几何图形。

注意 只要管段的尺寸或造型特性有任一个没有完成，软件就会提示您无法创建自定义管件。

绘制倾斜的管道

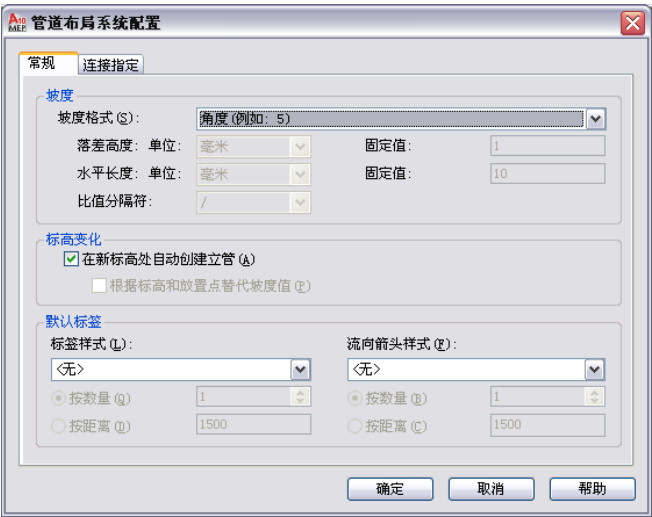
- 1 [启动添加管道命令](#)（位于第 278 页）以布局管路。

注意 可以使用“管道”工具选项板上的“重力管道”选项卡，将管段添加到倾斜的管道布局中。详细信息请参见[使用工具选项板添加管道](#)（位于第 278 页）。您还可以使用[添加夹点](#)（位于第 288 页）添加到管路。

- 2 在“特性”选项板（位于第 273 页）的“常规”下，选择支持倾斜管道的布管系统配置。

注意 有关支持倾斜管道的布管系统配置的详细信息，请参见[布管系统配置](#)（位于第 238 页）和[倾斜的管道](#)（位于第 243 页）。

- 3 在当前布管系统配置中选择公称尺寸。
- 4 在“布管”下方，单击（系统配置）打开“管道布局系统配置”（位于第 280 页）对话框。
“管道布局系统配置”对话框中的“常规”选项卡



注意 无法在“特性”选项板上编辑“坡度格式”。选择一种满足“管道布局系统配置”对话框中管道要求的格式。例如，选择“落差高度为分数的坡度”设置分数形式的每英尺坡度（例如，1/4”/英尺）。详细信息请参见[常规系统配置](#)（位于第 280 页）。

- 5 在“坡度”下方的“坡度格式”中，选择首选格式并单击“确定”。
- 6 在“特性”选项板的“布管”下方，根据坡度格式输入坡度值。

提示 负坡度值表示管道从主管或支管向下倾斜（如图形中的等轴测视图所示）。例如，-1/4”表示每英尺坡度向下倾斜 1/4”。

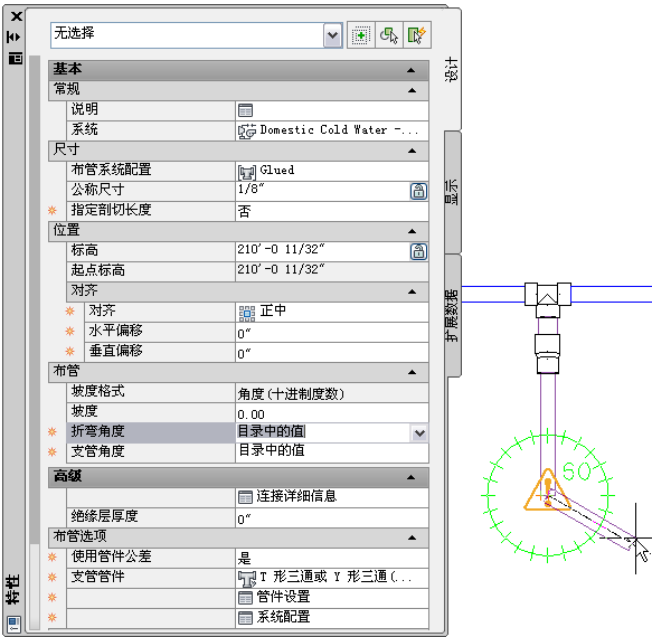
- 7 展开“高级”。
- 8 对于“布管选项”下的“使用管件公差”，选择“是”。

管件公差是指管件连接时所允许的偏差角度。选择“是”（默认）会启用支持倾斜的管路的管件的偏差角度。选择“否”会关闭此选项。有关详细信息，请参见[偏差角度（管件公差）](#)（位于第 254 页）和[倾斜的管道](#)（位于第 243 页）。

提示 如果内螺纹管件（如法兰）不支持偏差角度，软件会忽略“是”选择。

- 9 对于支管管件，选择所需组合。例如，T 形三通连接支管（默认）指定先将 T 形三通添加到支管中，然后添加支管。
- 10 在“常规”下的“布管”中选择支管角度。
布管系统配置中的内容包括 45 度和 90 度。选择的角决定绘制支管的方式。从目录选择中选择值，以使用布局中当前布管系统配置中的所有角度。
如果布局中所需的角超出了标准角度和公差的范围，“选择零件”对话框会提示您替换零件。详细信息请参见[选择零件](#)（位于第 289 页）。
- 11 指定图形中的一个点，然后单击绘制管道。

添加管道



注意 如果将管段直接连接到管路中的另一个管段，软件会显示管道管段的实际坡度值。有关详细信息，请参见[受约束的布局解决方案](#)（位于第 243 页）和[受约束的管道布局中显示的坡度值](#)（位于第 244 页）。

继续对管路中的零件进行布局时，[自动布局](#)（位于第 240 页）可以生成不同的[布管解决方案](#)（位于第 241 页）。该命令行会提示您接受首选解决方案。

软件根据允许的管件公差将联接器或弯头插入到管道布局中。例如，可能您绘制的管道角度为 5 度。那么，如果布局角度小于允许的管件公差（10 度），则向布局中插入联接器。相反，如果布局角度大于允许的管件公差，则软件会插入弯头。

12（可选）若要在样板图形中的管道上执行连接指定，请单击“管道布局系统配置”对话框中的“连接指定”选项卡。详细信息请参见[连接指定](#)（位于第 283 页）。

13 按 *Enter* 键退出“添加管道”命令。

提示 如果是对[压力管道](#)（位于第 239 页）进行布管，可以通过执行下列操作延长软件响应时间：将“使用管件公差”指定为“否”，为折弯角度指定所需角度，然后指定首选支管管件。这有助于软件根据特定设置生成更有针对性的自动布局[布管解决方案](#)（位于第 241 页）。

相关信息 有关所有管道特性（包括那些与重力（倾斜）管道有关的特性）的摘要，请参见[管道特性选项板（添加模式）](#)（位于第 273 页）。

绘制软管管路

使用以下过程可绘制软管管路。

注意 无法在 AutoCAD MEP 中绘制倾斜的软管管路。因此，与倾斜的管道相关的特性不会显示在“[特性](#)”选项板（位于第 273 页）上。有关详细信息，请参见[倾斜的管道](#)（位于第 243 页）。

- 1** 如果必要，在[管道系统工作空间](#)中，单击“常用”选项卡 ➤ “构建”面板 ➤ “工具”下拉菜单 ➤ “工具”。
- 2** 从“管道”工具选项板上选择软管管路。

提示 您还可以使用 *PipeFlexAdd* 命令或按住 *Alt* 键获得相同的结果。

- 3** 在“[特性](#)”选项板（位于第 273 页）上的“常规”下指定系统。
- 4** 在“尺寸”下，指定布管系统配置。
- 5** 为每个管道接头选择公称尺寸。
- 6** 在“放置”下，指定标高。
- 7** 在“布管选项”下的“段”中，按照下列操作为管段指定软管的布局方法：

如果希望...

则...

将软管布局为一系列直线段

为“段”选择 线。指定“半径因数”的值。软管管段中任何有角度的转接头都使用这一半径值。

将软管布局为一系列圆弧

为“管段”选择 圆弧。

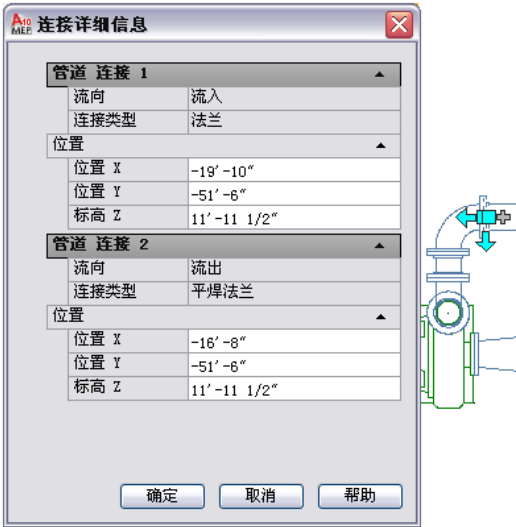
如果希望...	则...
通过指定样条曲线的点将软管布局为一条复杂的曲线	为管段选择  样条曲线。

- 展开“高级” ➤ “图形”。为“单线”下的“图形”选择一种注释图案。
此图案将在绘制完软管管路后应用到其中，并且在单线显示的软管系统中可见。
- 为“斜率”指定一个值。
此斜率根据图形比例指定图案之间的间距。
- 对“双线”重复上述步骤，完成后单击“确定”按钮。
此图案在以双线显示的软管系统中可见。

提示 可以使用管道曲线或管道端点接头将软管路与硬管道对象连接。可以在维持整个系统的连接性的同时，在同一系统中使用软管道和硬管道。

查看“连接详细信息”

- 在图形中，选择一个管道对象。
 - 在“特性”选项板（位于第 273 页）上，展开“高级”。
 - 单击  （连接详细信息）。
- “连接详细信息”工作表（显示管件的详细信息）



“连接详细信息”工作表根据所选管道对象的类型显示下列信息。除位置坐标外，所有值都是只读值。可以编辑此工作表中的位置 X、位置 Y 和立面 Y：

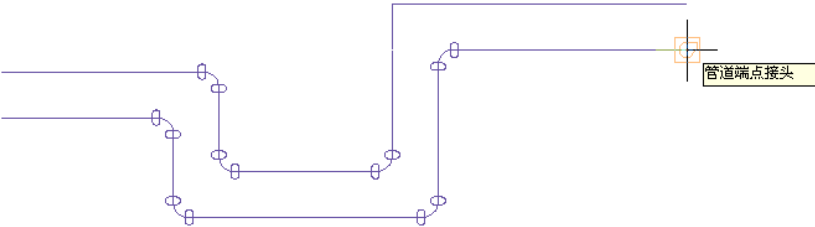
- 公称尺寸：布管系统配置中指定的尺寸
- 流向：管道对象流向内、外或者双向

- 连接类型：在“管道布局系统配置”对话框中的“**连接指定**”（位于第 283 页）选项卡上选择的连接指定
- 最大公差角度 (AoD)：目录内容中存储的管件允许的最大偏差角度
- 当前公差角度：按照目录内容中指定选择的管件的当前偏差角度
- 位置 X、位置 Y 和立面 Z（可编辑）：应用于二维和立面坐标

提示 最大公差角度 (AoD) 和当前公差角度在当前角度单位中显示。

使用偏移添加平行管路

可以在“特性”选项板上使用对齐以使新管道从现有管道偏移。绘制平行管路时，可以选择现有管路上的点，将在偏移距离处创建新的平行管路。可以使用“AutoCAD MEP 捕捉”选择现有管路上的点。



提示 如果使用单线显示现有管路，绘制平行管道可能更容易些。这有助于减少可能要指定的点的数量，使您能准确选择转接头点。详细信息请参见[管道系统显示](#)（位于第 245 页）。

相关信息 有关绘制平行管路的其他信息，请参见[将平行管道添加到辐射采暖系统](#)（位于第 331 页）。

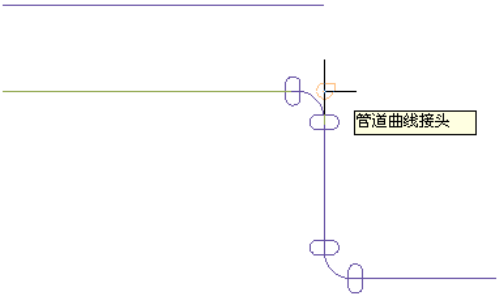
使用偏移绘制平行管路

- 1 确认已启用 [AutoCAD MEP 管道捕捉](#)，而且已禁用应用程序状态栏上的 （对象捕捉）和 （对象捕捉跟踪）。
- 2 启动[添加管道命令](#)（位于第 278 页）。
- 3 在“**特性**”选项板（位于第 273 页）上的“**对齐**”下，指定水平和垂直偏移：

如果希望	则
使新管路在水平距离（X 或 Y 方向）上偏移现有管路，使两个管路在同一标高	在“对齐”下，设置“水平偏移”的值。若要使新管路在 X 或 Y 轴正向上偏移现有管路，请输入正值。若要在 X 或 Y 反方向上偏移，请输入负值。
使新管路在垂直距离上偏移现有管路，使两个管路都具有相同的 X-Y 标注，但标高不同	在“对齐”下，设置“垂直偏移”的值。若要使新管路在 Z 轴正向上偏移现有管路，请输入正值。若要在 Z 轴负向上偏移，请输入负值。
- 4 在图形中，在现有管路的起点处选择管道端点接头。
- 5 继续沿管路选择点。

重要信息 若要获得最准确的布局，请在管段的每个端点处选择点。对于有角度的转接头（如弯头），仅选择管件中心线的逻辑相交处的管道曲线接头，如下例所示。

请注意，对于弯头和其他曲线式管件，则在管件中心线的逻辑相交处显示管道曲线接头。这样可以确保管道沿整个并行管路偏移特定间距。



重要信息 如果在管路之间相距很短的间距处绘制平行管路，并且以小比例进行打印，那么它们可能在打印纸上重叠在一起。在图形中，可能需要将管路隔开足够远的距离，以便在打印时正确地单独渲染。

使管道偏移现有几何图形

可以绘制一个偏移参照图形中现有几何图形（如墙）特定距离的管路。此处所说的几何图形可以是 AutoCAD® 直线或块、AutoCAD Architecture 建筑对象或者 AutoCAD MEP 对象，而且参照图形中可以包含此几何图形。可以使用捕捉选择此几何图形上的点。

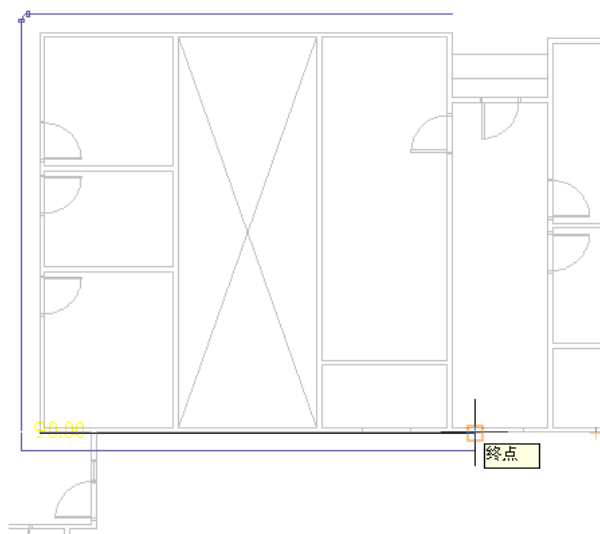
绘制偏移管路

- 1 启动添加管道命令（位于第 278 页）。
- 2 在“特性”选项板（位于第 273 页）上的“放置”下指定水平和垂直偏移，如下所示：

如果希望	则
使新管路在水平距离（X 或 Y 方向）上偏移此几何图形，并且此几何图形和风管管路在同一标高	设置“水平偏移”的值。若要使新管路在 X 或 Y 轴正向上偏移现有几何图形，请输入正值。若要在 X 或 Y 反方向上偏移，请输入负值。
使新管路在垂直距离上偏移此几何图形，并且二者具有相同的 X-Y 标注，但标高不同	设置“垂直偏移”的值。若要使新管路在 Z 轴正向上偏移此几何图形，请输入正值。若要在 Z 轴负向上偏移，请输入负值。

- 3 在图形中，选择此几何图形上的点。

可以使用对象或 AutoCAD MEP 捕捉选择几何图形上的点。



4 继续沿此几何图形选择点。

若要在任意点处禁用偏移，请将“水平偏移”或“垂直偏移”指定为 0，并继续布局管路。

绘制期间锁定管道标高

- 1 启动[添加管道命令](#)（位于第 278 页）。
- 2 在“[特性](#)”[选项板](#)（位于第 273 页）上的“放置”下指定标高，并开始绘制管路管道。
- 3 锁定标高特性，防止管段沿管路捕捉其他标高的管段。

提示 默认情况下，启动 *PipeAdd* 命令时禁用锁定。命令结束时，设置也重置为“解锁”。有关详细信息，请参见[管道标高锁定](#)（位于第 257 页）。

提示 若要将水平管道连接到垂直管道，请将光标移动到垂直管段上方选中管道曲线接头，然后单击。如果必要，尝试使用其他视图（如侧视图或等轴测视图），完成所需的连接。

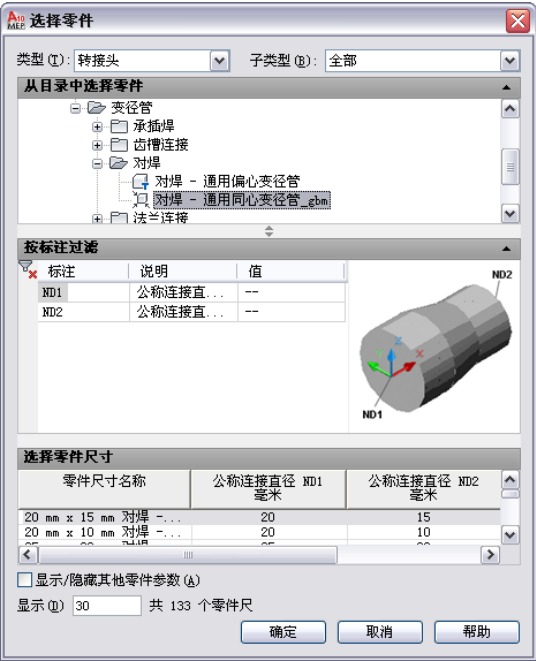
向管道添加输出口

可以添加垂直于管道中心线的输出口，并可将其绕管道旋转任何角度。添加输出口最简单的方式是将管段连接到现有管段上的[管道曲线接头](#)。如果输出口是[管道布局系统配置](#)中指定的连接类型，则自动插入输出口，将新管段连接到现有管段。

向管段添加输出口

- 1 如果必要，在[管道系统工作空间](#)中，单击“常用”选项卡 ➤ “构建”面板 ➤ “工具”下拉菜单 ➤ “工具”.
- 2 从“管道”工具选项板中选择一个管件、接头或输出口。
- 3 在“[特性](#)”[选项板](#)（位于第 273 页）的“常规”下，单击零件图像。
- 4 在“选择零件”对话框中，从目录选择一个零件。

选择“零件”对话框



在“从目录中选择零件”下，此对话框根据美国英制或美国公制配置中的材质类型组织管道零件。详细信息请参见[管道零件目录](#)（位于第 248 页）。

- 5 选择“显示/隐藏其他零件参数”以展开参数表格的内容。
- 6 在“按标注过滤”下，过滤零件列表。

注意 [零件目录](#)和[内容位置](#)确定您可以添加的零件。

- 7 选择零件尺寸并单击“确定”。
- 8 在图形中，将光标移动到管段上要添加输出口的位置。
- 9 单击管道曲线接头。

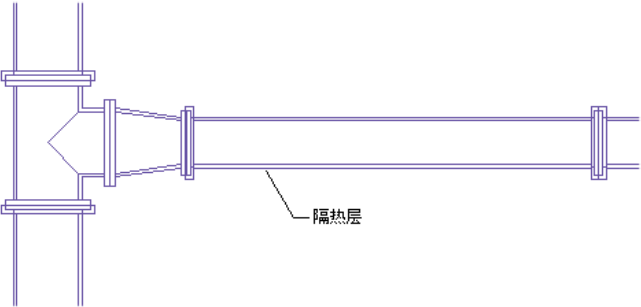
提示 对于单线管道，管道曲线接头会在光标移动到管道中心线时出现。对于双线管道，管道曲线接头会在光标移动到管道等高线时出现。

- 10（可选）若要在放置输出口后更改插入点，请输入 **sl**（滑动），并指定新插入点。
- 11 输入输出口绕管道旋转的角度，或使用指南针指定角度。
- 12 按 **Enter** 键结束命令。

提示 您可以使用旋转夹点[旋转](#)新添加的输出口。

为管道添加隔热层

仅在以**双线**模式显示管道时，隔热层才可见。激活此功能时，隔热层会在绘制管道时添加到所有**管道系统定义**。新管道或管道管件从添加到的现有管道或管道管件继承隔热层值。



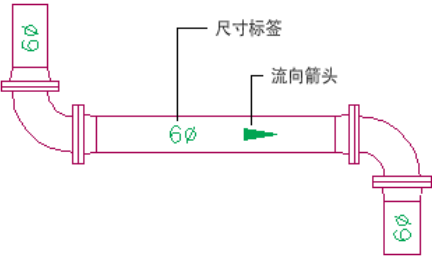
注意 隔热层是显示管道系统中使用隔热层的位置的注释元素。由于它不是对象，您只能**修改**其在图形中的显示方式和位置。但是，您不可以创建隔热层明细表。

添加管道隔热层

- 1 启动**添加管道命令**（位于第 278 页）。
- 2 在“**特性**”选项板（位于第 273 页）上，展开“高级”，并输入隔热层厚度。

为管道添加标签或流向箭头

您可以在对管路进行布局时添加标签和流向箭头等注释。还可以配置标签样式，以显示管道直径或系统类型特性。

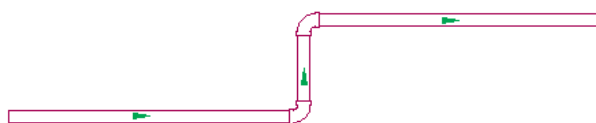


添加标签或流向箭头

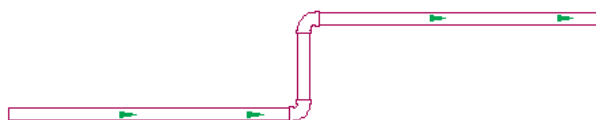
- 1 启动**添加管道命令**（位于第 278 页）。
- 2 在“**特性**”选项板（位于第 273 页）上，展开“高级” ➤ “标签和流向箭头”。
- 3 在“标签”下，从列表中指定一种样式。
- 4 在“布局方法”中，指定添加到每段选定管道的标签和流向箭头配置：

如果选择	则
按数量	指定要在每段管道上显示的标签或流向箭头的总数。请注意，将为每段直风管自动添加该数量的标签或流向箭头。
按距离	指定在每段管道上等间隔插入标签或流向箭头的距离。请注意，如果管段长度短于间隔距离，则不会将标签或流向箭头添加到此管段中。

按距离显示的流向箭头



流向箭头等间隔重复



相关信息 有关标记、明细表、横截面视图和细节等注释的详细信息，请参见[注释](#)（位于第 518 页）。

将多段线转换为软管

- 1 选择要转换的多段线、直线、圆弧或样条曲线。
- 2 单击鼠标右键，然后单击“转换为” ➤ “软管”。
- 3 在命令行上，输入 **n**（否）将布局几何图形保留在绘图中，或输入 **y**（是）将布局几何图形从绘图中删除。
如果出现提示，请[选择一个零件](#)。
- 4 在“[特性](#)”选项板（位于第 273 页）上，配置[基本管道特性](#)。

修改管道系统

在设计过程中，您可以随时修改管道系统。本部分的主题旨在说明如何修改管道系统的各个方面。

选择或过滤对象

有很多方法可以选择图形中的对象。例如，可以执行以下操作：

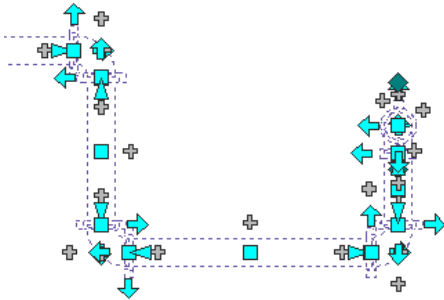
- 将光标移到对象上，然后单击进行选择。
- 从左向右拖动光标，以仅选择完全位于矩形区域中的对象。
- 选择图形中与选定对象具有相同的零件子类型、尺寸和系统的相似对象。详细信息请参见[选择类似对象](#)。
- 根据不同条件选择 MEP 对象：系统、系统组、域或连接的支管。详细信息请参见[选择 MEP 对象](#)（位于第 114 页）。

您可以使用“[特性](#)”选项板（位于第 308 页）上的共同特性过滤和修改对象。有关详细信息，请参见[使用“快速选择”过滤管道对象](#)（位于第 302 页）和[按管道零件类型过滤](#)（位于第 303 页）。

使用“快速选择”过滤管道对象

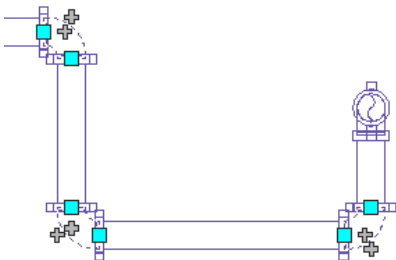
- 1 选择多个对象。

用于选择管路的“选择连接的分支”命令



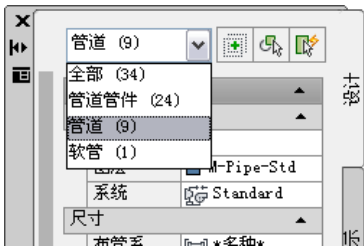
- 2 在“特性”选项板（位于第 308 页）上，单击  （快速选择）。
- 3 在“快速选择”对话框中，指定下列过滤设置，然后单击“确定”：
- 对象类型
 - 特性
 - 运算符
 - 值

按零件类型过滤出的选择集，其中仅选择了管路中的弯头



按管道零件类型过滤

- 1 选择多个对象。
- 2 在“特性”选项板（位于第 308 页）的顶部列表中选择零件类型。



- 3 编辑该零件类型可用的零件特性。

使用夹点修改构件

您可以使用[夹点](#)修改管路中的管道构件，夹点种类包括：

- 位置夹点
- 标高夹点
- 翻转夹点（旋转 180 度）
- 加长夹点

使用位置夹点移动管道构件

- 1 选择零件或管段。
- 2 选择位置夹点。
- 3 如果零件或管段已连接到其他对象，请指定是否以及如何保持此连接性：

如果希望...	则...
通过调整所有对象（包括多视图零件）保持连接性	单击位置夹点，然后单击一次 <i>Ctrl</i> 键。
断开连接	单击位置夹点，然后单击两次 <i>Ctrl</i> 键。
注意 如果您要通过仅调整管道管件和管段来保持连接性，并保持多视图零件的当前位置不变，请跳到下一步骤。	

- 4 指定新位置：

如果希望...	则...
指定相对于当前位置的新位置	对于 X 方向的偏移，将零件沿其新位置的方向移动，输入一个值，并按 <i>Enter</i> 键。 对于 Y 方向的偏移，按 <i>Tab</i> 键切换到 Y 方向的偏移，输入一个值，并按 <i>Enter</i> 键。
手动指定新位置	拖动光标以移动位置，然后单击以指定新位置。 您可以使用对象捕捉、AutoCAD MEP 捕捉和跟踪线帮助指定新位置点。

注意 若要使用尺寸输入字段，必须同时启用动态输入（状态栏上的）和尺寸输入绘图设置（默认设置）。如果已禁用它们，通过拖动光标并指定图形中的点，或者在命令窗口中输入坐标，您可以指定新位置。

修改管道构件的标高

- 1 修改为侧视图或等轴测视图。
- 2 选择零件或管段。
- 3 选择要使用的标高夹点。

4 如果零件或管段已连接到其他对象，请指定是否以及如何保持此连接性：

如果希望...	则...
通过仅调整管道管件和管段来保持连接性，并保持零件的当前位置不变	继续进行下一步骤。
通过调整所有对象（包括零件）保持连接性	按 <i>Ctrl</i> 键。
断开连接	按两次 <i>Ctrl</i> 键。

5 指定新标高：

如果希望...	则...
相对于此零件或管段上的点（例如中心线）指定新总体标高	根据需要按 <i>Tab</i> 键任意次，以激活适当的输入字段，然后输入最终尺寸。按 <i>Enter</i> 键。
将标高增加或降低指定的尺寸	拖动光标以开始增加或降低标高。 根据需要按 <i>Tab</i> 键任意次，以激活适当的输入字段，然后输入相对尺寸。按 <i>Enter</i> 键。

提示 若要使用尺寸输入字段，必须同时**动态输入**（状态栏上的 ）和尺寸输入绘图设置（默认设置）。如果已禁用它们，通过拖动光标并指定图形中的点，或者在命令窗口中输入坐标，您可以指定新标高。

旋转管道构件

1 选择内嵌零件、管道管件或输出口。

2 按下列操作旋转对象：

如果希望...	则...
将对象旋转 180 度（翻转此对象）	单击翻转夹点（  ）。
将对象旋转 90 度	按住 <i>Ctrl</i> 键的同时，单击翻转夹点（  ）。
将对象旋转到您指定的角度	单击旋转夹点（  ），然后执行下列操作之一： ■ 在活动的尺寸输入字段中输入新的绝对角度。 ■ 拖动光标以减少或增加此角度，单击 <i>Tab</i> 键激活用于指定角度更改的尺寸输入字段，然后输入值。 ■ 将此夹点拖动到新位置。 ■ 在命令窗口中输入值。

修改管段的长度

1 选择管段。

2 选择您希望修改的端点上的 加长夹点 。	
3 如果该管段已在选定端点处与其他对象连接，请指定是否以及如何保持连接性：	
如果希望...	则...
通过仅调整管道管件和管段来保持连接性，并保持零件的当前位置不变	继续进行下一步骤。
通过调整所有对象（包括零件）保持连接性	按 <i>Ctrl</i> 键。
断开连接	按两次 <i>Ctrl</i> 键。
4 指定管段长度：	
如果希望...	则...
指定新的总长度	按 <i>Tab</i> 键以激活用于指定最终尺寸的输入字段，然后输入新长度。按 <i>Enter</i> 键。
指定当前长度和新长度之间的差	拖动光标开始加长或缩短此管段，然后在默认情况下处于活动状态的输入字段中输入长度更改。按 <i>Enter</i> 键。
指定新端点	将夹点拖动到此端点，然后单击以指定此点。
注意 若要使用尺寸输入字段，必须同时启用 动态输入 （状态栏上的 )和尺寸输入绘图设置。默认情况下它们处于启用状态。如果已禁用它们，通过在图形中选择拉伸点，或者在命令窗口中输入一个拉伸点，您可以指定新长度。	

修改管道设备

您可以修改多视图零件特性，包括位置、标高、尺寸或指定给其接头的系统。还可以使用夹点移动多视图零件。详细信息请参见[使用夹点修改构件](#)（位于第 304 页）。

相关信息 请参见[建筑系统中的机械、电气和管道设备](#)（位于第 74 页）。

修改多视图零件的位置或标高

您可以使用“特性”选项板或“多视图零件特性”对话框更改多视图零件的位置或标高。两种方法都会使多视图零件与任何其当前连接的管路间的连接断开。

使用“特性”选项板

1 在图形中选择要修改的多视图零件。	
2 在“ 特性 ”选项板（位于第 308 页）的“放置”下，指定位置或方向更改：	
如果希望...	则...
修改标高	指定标高。
绕多视图零件法线轴旋转多视图零件	为“旋转”指定一个值。

如果希望...	则...
输入坐标以指定新位置	1 单击 （附加信息）。 2 在“位置”工作表的“插入点”下，指定新的 X、Y 和 Z 坐标，然后单击“确定”。
修改法线轴，并沿新法线重新调整零件的方向	1 单击 （附加信息）。 2 在“位置”工作表的“法线”下，为法线轴指定 1，为其他两个轴指定 0 并单击“确定”。

使用“多视图零件特性”对话框

- 1 在图形中，选择要修改的多视图零件。
- 2 单击“设备”选项卡 ► “修改”面板 ► “设备特性” 。
- 3 在“多视图零件特性”对话框中，单击“位置”选项卡。
- 4 指定位置或方向更改，然后单击“确定”，操作方法如下：

如果希望...	则...
绕零件法线轴旋转零件	在“旋转”下，为“角度”指定一个值。
输入坐标以指定新位置	在“插入点”下，指定新 X、Y 和 Z 坐标。
更改法线轴，并沿新法线重定向零件	在“法线”下，为法线轴指定 1，为其他两个轴指定 0。

修改多视图零件的尺寸或标高

- 1 选择要更改的多视图零件。
- 2 单击“设备”选项卡 ► “修改”面板 ► “修改设备” 。
- 3 在“修改多视图零件”对话框的“零件”选项卡上，从零件类型文件夹中选择零件。
- 4 若要过滤零件列表，请单击“零件过滤器”选项卡并指定列表中的一个零件尺寸名称。

注意 [零件目录](#)和[内容位置](#)确定您可以添加的零件。

- 5 指定标高并单击“确定”。

注意 如果您要更改其标高的多视图零件已连接到其他对象，则这些对象仍然保持连接，并放置在新标高处。

将一种类型的多视图零件与另一种类型的多视图零件匹配

- 1 选择要更改的多视图零件。
- 2 单击“设备”选项卡 ► “修改”面板 ► “修改设备” 。

- 3 在“修改多视图零件”对话框中，单击 （匹配）。
- 4 在图形中，选择希望匹配的多视图零件。
- 5 按 *Enter* 键以与此零件和标高匹配。
- 6 在“修改多视图零件”对话框中单击“确定”完成匹配。

修改 K 因数

- 1 选择要修改的零件（例如喷头）（请查看“机械”文件夹 ➤ “消防”）。
- 2 单击“设备”选项卡 ➤ “修改”面板 ➤ “修改设备” .
- 3 在“修改多视图零件”对话框中，单击“K 因数”选项卡。
- 4 为“K 因数”指定一个新值，并单击“确定”。

修改多视图零件接头的系统

将多视图零件添加到图形时，不会为其接头指定任何系统。如果将管路连接到多视图零件接头，则此接头将从连接的管道对象继承系统设置。

可以为多视图零件接头指定系统。所以，如果您使用 [添加夹点](#) 直接从多视图零件开始绘制管路，就为新管路指定了系统。

如果您更改连接管路的多视图零件接头的系统，则此管路的系统将进行更改，以与多视图零件接头的系统匹配。

更改指定给多视图零件接头的系统

- 1 在图形中，选择要修改的多视图零件。
- 2 单击“设备”选项卡 ➤ “修改”面板 ➤ “设备特性” .
- 3 在“多视图零件特性”对话框中，单击“系统”选项卡。
- 4 在“系统”列中，单击要指定的接头单元。
- 5 从列表中选择系统，并单击“确定”。

修改管道

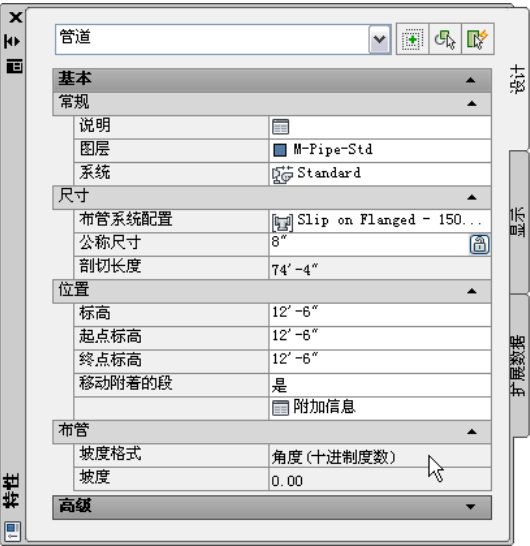
您可以修改管道、软管和管道管件的各个方面，包括类型、尺寸、位置、系统和连接的管路。

管道的“特性”选项板（修改模式）

本部分内容详细说明修改管道系统时使用的“特性”选项板的“设计”选项卡上的特性。“设计”选项卡分成二个部分：基本和高级。

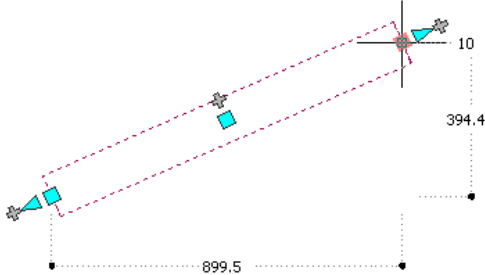
基本特性

默认情况下“基本”特性是展开的。这些特性反映上次存储的值。



注意 在以下各表中，前面带有星号(*)的特性是与[倾斜的管道布局](#)（位于第 243 页）相关的特性。前面带有两个星号(**)的是与软管相关的特性，这些特性仅在添加软管时才可用。

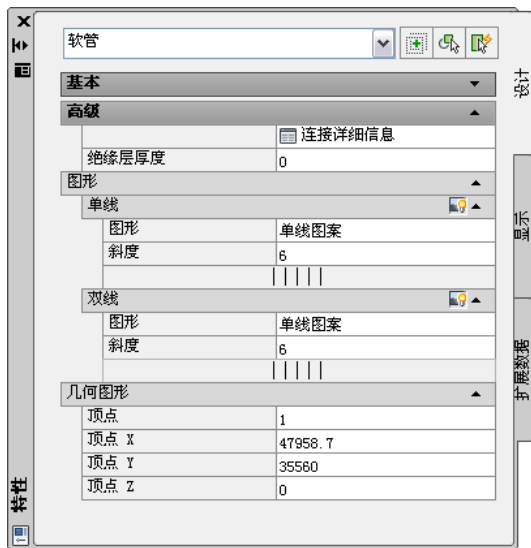
常规	说明
说明	对象的相关信息（可选）
图层	选定对象的 图层样式 （位于第 125 页）
系统	选定对象的 系统定义
尺寸	说明
布管系统配置	选定管道对象的 布管系统配置
公称尺寸	布管系统配置中选定对象的 尺寸 （位于第 240 页）
尺寸锁定 	锁定防止修改管道布管时编辑公称尺寸。
剖切长度	报告的管道 长度 （位于第 254 页）值
放置	说明
标高	管道对象的标高
起点标高	管段的起点标高和终点标高

放置	说明								
终点标高	“特性”选项板上的起点/终点标高 <table><tr><td colspan="2">位置</td></tr><tr><td>标高</td><td>UCS : 0</td></tr><tr><td>起点标高</td><td>UCS : 0</td></tr><tr><td>终点标高</td><td>10</td></tr></table>  The diagram shows a 3D perspective view of a pipe segment. The pipe is represented by two parallel dashed lines. A horizontal dimension line at the bottom indicates a length of 899.5. A vertical dimension line on the right indicates a height of 394.4. At the top right end of the pipe, there is a small circular feature with a crosshair, and a vertical line segment extending upwards from it, labeled with the number 10. A small blue square is visible on the pipe segment.	位置		标高	UCS : 0	起点标高	UCS : 0	终点标高	10
位置									
标高	UCS : 0								
起点标高	UCS : 0								
终点标高	10								
移动附着的段	该功能指定选定零件的位置更改时是否移动附着的管段（默认 — 是）								
附加信息	单击  可以打开“位置”工作表。 注意 详细信息请参见修改管道或管件位置（位于第 312 页）。								
布管	说明								
*坡度格式	当前坡度格式的显示 注意 您无法修改此格式选择。								
*坡度	当前管道对象的坡度值 注意 您无法修改此值。								

高级特性

默认情况下高级特性是收拢的。若要查看高级特性，请单击  （下箭头）。

“高级”特性（包括软管特性）



注意 在下表中，与[倾斜的管道布局](#)（位于第 243 页）相关的特性前带有星号(*)。前面带有两个星号(**)的是与软管相关的特性，这些特性仅在添加软管时才可用。

特性	说明
连接详细信息	单击  打开“连接详细信息”工作表。 注意 详细信息请参见连接详细信息（位于第 251 页）。
定位（适用于管件）	单击  可以打开“定位”工作表。 高级 连接详细信息 定位 注意 “定位”图标和“定位”工作表仅对使用定位（如输出口）的管道管件和符号显示。详细信息请参见零件定位（位于第 106 页）。
隔热层厚度	当前管段的隔热层厚度
**图形	软管的图案 注意 详细信息请参见绘制软管管路（位于第 295 页）。
**斜率	软管的斜率值 注意 详细信息请参见绘制软管管路（位于第 295 页）。
**几何图形	修改软管布局时使用 注意 详细信息请参见修改软管的布局（位于第 315 页）。

修改布管系统配置和公称尺寸

您可以对管路应用其他**布管系统配置**（位于第 238 页），以更改连接类型，例如，将管路从法兰连接更改为齿槽连接。还可以更改管道类型，例如将工业管道更改为铁管。

- 1 选择管路中的管段。
- 2 在“**特性**”选项板（位于第 308 页）的“尺寸”下，指定布管系统配置。
- 3 在“尺寸”下，选择一个公称尺寸。

重要信息 可用尺寸包括选定布管系统配置中指定的所有管道和管件通用共用的尺寸。这样可以确保选择的管道尺寸与相同尺寸的管件匹配。（尺寸也根据在布管系统配置中定义的尺寸范围进行了分组。）如果尺寸不可用，请选择其他布管系统配置，或在当前布管系统配置中[修改尺寸范围内的零件](#)。

- 4 单击“管道”选项卡 ➤ “修改”面板 ➤ “修改管路”。
- 5 在“修改管路”对话框中，修改已连接到所选对象的布管系统配置和其他设置。详细信息请参见[修改管路中的连接对象](#)（位于第 313 页）。

修改管道或管件位置

- 1 在图形中，选择要修改的零件。
- 2 在“**特性**”选项板（位于第 308 页）的“放置”下，指定要修改的位置或方向：

如果希望...	则...
修改标高	在“标高”中输入其他值。
绕多视图零件法线轴旋转多视图零件	为“旋转”指定一个值。
输入坐标以指定新位置	1 单击（附加信息）。 2 在“位置”工作表的“插入点”下，指定新的 X、Y 和 Z 坐标，然后单击“确定”。
修改法线轴，并沿新法线重新调整零件的方向	1 单击（附加信息）。 2 在“位置”工作表的“法线”下，为法线轴指定 1，为其他两个轴指定为 0，然后单击“确定”。

- 3 取消选择该零件，然后在图形中选择要修改的管件。
- 4 在“**特性**”选项板（位于第 308 页）上，单击（附加信息）。
- 5 在“位置”工作表中，指定要修改的位置或方向，然后单击“确定”。

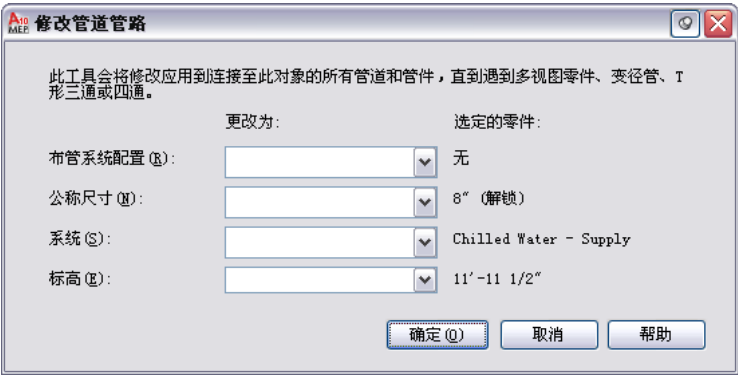
如果希望...	则...
绕零件法线轴旋转零件	在“旋转”下，为“角度”指定一个值。
输入坐标以指定新位置	在“插入点”下，指定新 X、Y 和 Z 坐标。

如果希望...	则...
修改法线轴，并沿新法线重新调整零件的方向	在“法线”下，为法线轴指定 1，为其他两个轴指定 0。

修改管路中的连接对象

修改与管道或管件关联的尺寸时，如果该管道或管件与其他对象连接，则您可以修改管路上相同方向的管道或管件的布管特性。

- 1 选择管道。
- 2 单击“管道”选项卡 ➤ “修改”面板 ➤ “修改管路” 。
- 3 在“修改管路”对话框中，修改“修改管路”对话框上的一个或多个设置（布管系统配置、公称尺寸、系统和标高），然后单击“确定”。



注意 系统可能提示您替换管路中的零件。详细信息请参见[选择零件](#)。

打断或合并管段

您可以打断或合并管路中的管段。例如，您可以将一段管道打断成两段或多段管道，还可以将两段或多段邻接管道合并成一段管道。您可以对整个或部分管段管路应用打断或合并命令。

打断或合并管路中的管段

- 1 选择要打断或合并的管段。
- 2 单击“管道”选项卡 ➤ “修改”面板 ➤ “管道长度” 。详细信息请参见[管道长度](#)（位于第 254 页）。
- 3 在“管道长度”对话框中，指定要打断或合并的管段：

如果希望...	则...
对整个管路应用长度命令	选择“应用到管路”。

如果希望...	则...
手动选择要修改的管段	单击  （选择对象），然后选择要打断或合并的特定管段。



4 指定操作，然后单击“确定”：

如果希望...	则...
打断管段	选择“打断”，并输入“管道长度”值。 您还可以单击  （管道长度），然后指定新长度的起点和终点。管段的剖切长度与打断长度相同。
合并沿相同中心线对齐且邻接的多个连接管段	选择“合并”，单击  （选择对象），然后选择要合并的管段。

注意 上次选择的布管系统配置将保留。

5（可选）使用“特性”选项板验证整段管道的剖切长度。有关剖切长度的详细信息，请参见[接头连接长度](#)（位于第 253 页）。

锁定管道或管件的尺寸

您可以锁定现有管道或管件的公称尺寸，以确保修改布管管线时不会意外更改尺寸。例如，如果管路在建筑元素或其他系统附近通过，您可以锁定其直径，以便在不与其他构件碰撞的情况下管道直径不会增加。

锁定公称直径

- 1 选择要锁定的管段或管件。
- 2 在“特性”选项板（位于第308页）的“尺寸”下，为“尺寸锁定”选择“锁定”（默认为“解锁”）。

锁定后，公称尺寸列表将处于未激活状态，并且无法修改管道或管件直径。但是，您仍可以修改管段的长度或标高。若要禁用某个尺寸，请在“特性”选项板上解除对此设置的锁定。

修改指定给管道的系统

- 1 在管路中选择一段管道。
- 2 在“特性”选项板（位于第 308 页）上，选择一个系统。

注意 或者，您还可以通过以下方式修改系统：单击“管道”选项卡 ► “修改”面板 ► “修改管路” 。

- 3（可选）您还可以使用“修改管路”命令[更新标识的管路上连接的管段](#)。

修改管道管件

您可以修改管件。例如，您可以将弯头的标准半径修改为长半径。但是，您无法将其修改为另一种类型，例如，将某个弯头修改为四通。

- 1 选择管道管件。
- 2 在“**特性**”选项板（位于第 308 页）上，单击“零件”旁边的零件图像。
- 3 在“选择零件”对话框中，从目录选择一个零件。
- 4 选择“显示/隐藏其他零件参数”以展开参数表格的内容。
- 5 在“按标注过滤”下，过滤零件列表。

注意 [零件目录](#)和[内容位置](#)确定您可以添加的零件。

- 6 选择一个零件尺寸，然后单击“确定”。

注意 如果指定的管件尺寸与连接到此管件的对象的尺寸不同，您可以[修改管路中连接的管段](#)（位于第 313 页）。

- 7 在“特性”选项板上的“放置”下指定标高。

注意 如果在现有管路中插入管件，则不需要指定标高。插入的管件将继承管路的标高和系统。

修改软管的布局

- 1 选择柔性管段。
- 2 在“**特性**”选项板（位于第 308 页）上，依次展开“高级”和“几何图形”。
- 3 单击紧靠“几何图形”下方的“顶点”处的左箭头或右箭头，以切换到样条曲线上的所需位置。

注意 此过程使用样条曲线段模式。

- 4 指定 X、Y 和 Z 顶点的值。

对于使用任何线段模式（直线，圆弧或样条曲线）绘制的软管，您可以使用[夹点](#)移动控制点的位置。

- 1 选择柔性管段。
- 2 选择[位置夹点](#)，以将管段移动到新位置。

提示 单击位置夹点，然后单击一次 Ctrl 键可以维持与多视图零件的连接。单击位置夹点，然后单击两次 Ctrl 键可以断开连接。

修改管道或管件上的隔热层

- 1 选择一个或多个管段或管道管件。

2 在“特性”选项板（位于第 308 页）上，展开“高级”。

3 指定隔热层厚度特性：

如果希望	则
修改隔热层	为“厚度”指定一个值（默认值是 0）。
删除隔热层	输入 0。

注意 隔热层是注释元素，而不是对象。您仅可以查看使用双蓝线模式显示的管道上的隔热层。

检查管道系统中的连接

采取适当的操作检查管道网络中的连接：

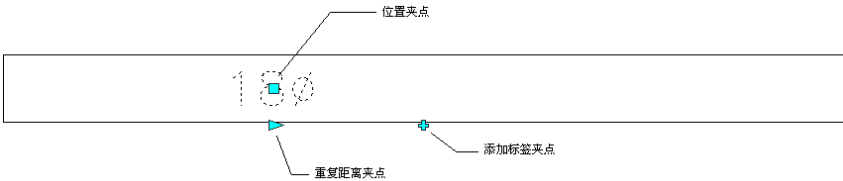
如果希望...	则...
显示所有系统中的解决方案提示	单击“视图”选项卡 > “MEP 视图”面板 > “解决方案提示”  。所有断开的连接会亮显为红色。
检查邻接零件间的连接性	选择一个管道，然后 单击“管道”选项卡 > “修改”面板 > “显示连接的对象”下拉菜单 > “显示连接的对象”  。
检查管路（管路在连接处终止，如 T 形三通）中的连接性	选择一个管道，然后 单击“管道”选项卡 > “修改”面板 > “显示连接的对象”下拉菜单 > “显示连接的管路”  。
检查管道支管之间的连接性	选择一个管道，然后 单击“管道”选项卡 > “常规”面板 > “选择系统”下拉菜单 > “选择连接的分支”  。 按 Tab 键在连接的上游和下游支管之间切换。

修改标签或流向箭头

在图形上添加标签后，可以对标签应用新样式、更改与对象的间距或更改其显示方式。请注意，如果修改了父对象，则此软件将自动更新附着到管道的标签。

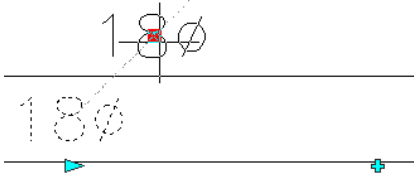
使用夹点修改标签

1 选择标签以启用夹点（位于第 258 页）。



2 指定修改：

如果希望...	则...
添加标签	单击添加夹点。按住 Ctrl 键的同时单击，以等间距添加标签。

如果希望...	则...
移动标签	单击位置夹点，并沿曲线将标签移动到新位置。在单击位置夹点后按 Ctrl 键，使标签与曲线偏移。
	
沿曲线添加以特定间距分布的标签	单击“重复距离”夹点，并沿曲线单击以指定曲线起始点到选定点之间的距离。标签将沿此曲线添加，并以指定的间距分布。
使多个标签沿曲线均匀分布	按住 Ctrl 键并单击重复距离夹点。

在功能区或关联菜单中修改标签

1 选择一个标签，执行下列操作之一：

如果希望...	则...
添加标签节点	单击“标签”选项卡 > “常规”面板 > “添加选定对象”下拉菜单 > “新标签节点”  , 然后选择此对象上或其附近的一个点。
删除标签节点	单击“标签”选项卡 > “修改”面板 > “删除”  .
使标签节点偏移	单击“标签”选项卡 > “修改”面板 > “偏移”  , 输入偏移距离，然后按 Enter 键。可以偏移单个标签或图形中的所有标签。
旋转标签节点	单击“标签”选项卡 > “修改”面板 > “旋转”  , 选择旋转点，然后输入旋转值。可以旋转单个标签或图形中的所有标签。
将标签定位到其他对象	单击“标签”选项卡 > “修改”面板 > “移动至对象”  , 然后选择要将标签定位到的新对象。

2 若要更改标签特性，请在图形中选择标签，然后在“特性”选项板（位于第 308 页）上“设计”选项卡的“标注”下，按如下方式修改布局方法：

如果希望...	则请选择...
一次显示一个标签	依次
标签沿曲线均匀分布	“按距离”，并输入一个距离值。
按指定间距重复显示标签	“按数量”，并输入一个标签数量值。

3 选择新的标签样式。

注意 标签曲线样式的配置确定是否应将使用此样式的标签视为注释性标签（此类标签在注释比例更改时进行相应地缩放）。详细信息请参见[注释性对象](#)（位于第 519 页）。

绘制辐射采暖系统

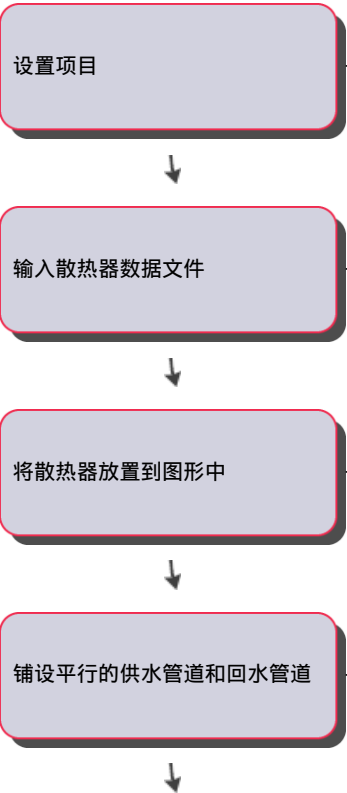
8

本部分介绍如何使用 AutoCAD MEP 来创建和修改在辐射采暖系统中使用的散热器、阀门和管道系统。

辐射采暖系统概述

请参考以下工作流来创建和修改散热器系统：

查看步骤



查看详细信息

指定要使用的工具目录和其他项目信息。请参见 处理项目 （位于第 123 页）
使用包含图形中的散热器数据的 BDH 文件。请参见 创建散热器零件 （位于第 320 页）
使用窗和墙来定位散热器，并确定其方向。请参见 添加散热器多视图零件 （位于第 324 页）
将散热器的冷热供水管道和回水管道放置到图形中。请参见 将平行管道添加到辐射采暖系统 （位于第 331 页）

查看步骤

添加散热器阀门和支管



将阀门和支管复制到其他散热器



根据设计更改来修改散热器



添加标签和注释

查看详细信息

通过添加阀门和支管，准备将散热器连接到管道。请参见[添加散热器阀门](#)（位于第 327 页）

将一组指定的散热器连接到某个管道系统。请参见[将多个散热器连接到平行管道](#)（位于第 334 页）

更新辐射采暖系统来适应设计更改。请参见[修改散热器多视图零件](#)（位于第 326 页）

准备将图形发布为施工图。请参见[创建施工图](#)（位于第 518 页）

创建散热器零件

BDH 文件中的散热器数据来自 D A CH 散热器市场中的散热器制造商、热负荷计算应用程序（如 SOLAR COMPUTER Desktop）和设计软件。散热器数据包括长度、宽度、高度、公司名称和零件名称。在 AutoCAD MEP 中，可输入一个 BDH 文件 (.dat)，然后在 MvParts (DEU).apc 目录中创建散热器定义。使用多视图零件可对真实零件（如散热器）的尺寸和造型进行建模。AutoCAD MEP 按类型组织多视图零件（如散热器），并将该数据存储在零件目录中。请参见[存储和参照目录零件的方式](#)（位于第 77 页）。

创建自定义散热器零件



1 单击  ► “打开” ► “BDH 散热器内容”。

2 在“输入 BDH 文件”对话框的“零件目录”下，选择将包含这些零件的多视图零件目录。



- 3 在“选择 BDH 文件”下，浏览到 BDH 文件 (.dat) 并选择它。
- “章节名称”会根据该文件中的制造商名称以及已创建或已更新的零件的目标数量而更新。
- 4 单击“确定”。
- 软件会更新指定文件夹名称下多视图零件目录的“Mechanical” ➤ “Radiator” 文件夹中的零件。AutoCAD MEP 会根据在 BDH 文件中指定的子章节名称组织零件，并且更新现有散热器。有关使用基于目录的内容的详细信息，请参见[指定零件目录和基于样式的内容的位置](#)（位于第 68 页）。

使用计算程序添加散热器

可以使用加热计算程序（如 SOLAR COMPUTER Desktop）来确定以下各项：

- 要插入的散热器的数量
- 要使用的散热器零件类型
- 加热 AutoCAD MEP 图形中指定的空间所需的每个散热器的尺寸

此过程使用 BDH 格式的数据文件 (.dat) 定义在计算程序和 AutoCAD MEP 中使用的可用散热器零件集。可以从散热器制造商网站下载 BDH 文件。

若要使用加热计算程序将散热器放置到 AutoCAD MEP 图形中，请创建在加热计算程序和 AutoCAD MEP 之间交换的数据文件。

使用 SOLAR COMPUTER Desktop，按照以下工作流将散热器放置到 AutoCAD MEP 图形中。

- 1 在 AutoCAD MEP 中，为图形中要放置散热器的空间创建一个 gbXML（绿色建筑 XML）文件。请参见[输出图形信息以进行分析](#)（位于第 323 页）。
- 2 在 SOLAR COMPUTER Desktop 中，输入 gbXML 文件。
- 3 在 SOLAR COMPUTER Desktop 中，输入描述可用散热器类型和尺寸的 BDH 文件。
- 4 在 SOLAR COMPUTER Desktop 中，计算加热 AutoCAD MEP 图形中每个空间所需的散热器的类型、尺寸和数量。
- 5 在 SOLAR COMPUTER Desktop 中，输出包含计算得出的散热器数据的 XML 文件。
- 6 在 AutoCAD MEP 中，输入 BDH 文件以创建所需的散热器零件类型和尺寸。请参见[创建散热器零件](#)（位于第 320 页）。

注意 只有在将散热器放置到图形中后又想对其进行修改时，才应输入 BDH 文件。

- 7 在 AutoCAD MEP 中，输入 SOLAR COMPUTER Desktop 所创建的 XML 文件以将散热器放置到图形中。

使用计算得出的数据添加散热器

使用加热计算程序（如 SOLAR COMPUTER Desktop）所生成的 XML 文件中的数据可以将散热器添加到图形中。XML 文件包含模型中的一个或多个空间的标识符。文件中的每个空间标识符都位于要放置到该空间中的散热器的列表之前。

注意 如果当前图形包含相同外部参照的多个副本，则软件将仅对第一个副本操作，而忽略其他副本。

重要信息 对于与图形中的某个空间匹配的文件中的每个空间，软件都会根据选定的布局方法处理相关联的散热器列表。



- 1 在管道工作空间中，单击“插入”选项卡 ➤ “输入”面板 ➤ “散热器”。
- 2 在“输入散热器”对话框的“选择文件”下，浏览到包含输入的计算数据的 XML 文件，然后打开它。



- 3 选择下列各项之一作为“布局方法”。
 - 自动: 空间
软件会通过将位置选项应用到窗和其墙来放置散热器。
软件会在空间中的每个窗下面添加一个散热器。它使列表中散热器的长度与空间中窗的宽度相匹配。如果该列表包含的散热器数量比空间中当前包含的窗的数量多，则软件会缩放到该空间，并提示您输入两个点来放置其他散热器。
 - 手动: 两点
这些位置选项将应用到由指定的左点和右点所定义的直线。
软件会缩放到正在处理的空间。对于列表中的每个散热器，软件都会提示您输入两个点以在该空间内定位散热器。

4 为散热器指定位置选项。

如果希望...	则...
使每个散热器居中	选择“正中”作为“对齐”。
将每个散热器放置到偏离中心的位置	选择“左”或“右”作为“对齐”，然后输入一个距离作为“偏移”。
将每个散热器放置到与墙具有指定距离的位置	输入一个值作为“距墙的距离”。

- 5 指定一个标高或输入一个值作为“标高”。
 - 6 如果 XML 文件指定尚不存在的某个散热器零件尺寸，请在“缺少散热器零件”对话框中，选择下列选项之一：
 - 创建自定义零件：将缺少的散热器零件添加到当前图形中
软件不会在多视图零件目录中创建零件，也不会使它们可以用于其他图形。您可以为任务（如调度）参照添加的散热器。但是，用于修改它们的功能是受限制的。
- 注意** 如果不希望该对话框再次显示，请单击“始终创建自定义零件”。
- 取消：结束该处理，这样可以在多视图零件目录中创建所需的散热器零件，然后再次运行该命令。

这样，这些零件将可供在此图形或其他图形中使用。（请参见[创建散热器零件](#)（位于第 320 页）。）

- 7 对于某个空间，如果该文件包含的散热器数量比窗的数量多，则软件会缩放到该空间。按提示操作，然后输入两个点来放置每个散热器。

关于更新现有散热器的规则

在 AutoCAD MEP 中输出到某个 gbXML 文件的图形信息包含关于现有散热器的信息。计算程序（如 SOLAR COMPUTER Desktop）在其计算过程中会使用此信息。该程序在结果 XML 文件中包含对现有散热器进行的任何必要的修改。

将 SOLAR COMPUTER Desktop 的 XML 文件输入到 AutoCAD MEP 中时，这些规则会应用到现有散热器：

- 在 XML 文件中遇到现有散热器的数据时，AutoCAD MEP 会使用该散热器的零件类型和尺寸更新图形。软件会保持在该图形中连接到该散热器的任何阀门。如果可能，它还会调整到管道的连接以适应新的零件类型和尺寸。
- 更新现有散热器时，不会应用在“输入散热器”对话框中指定的位置选项（如“对齐”、“距墙的距离”和“标高”）。
- 软件会从图形中删除在 XML 文件中没有相应信息的散热器。
- 软件仅会更新当前图形中的散热器，但会忽略与该图形相关联的其他外部参照中的散热器。必须将散热器输入到这些外部参照中的每一个中，以便更新它们。

输出图形信息以进行分析

在 AutoCAD MEP 中，可使用空间对房间的内部区域进行建模，如[向楼层平面添加空间](#)（位于第 177 页）中所述。可将这些空间分组到表示实际采暖等温区域和制冷等温区域的等温区域中。详细信息请参见[将空间附着到等温区域](#)（位于第 181 页）。

在创建空间并将它们分组到等温区域后，可以将该信息输出为绿色建筑 XML (gbXML) 格式的文件，如下所示。



- 1 单击  ► “输出” ► “gbXML”。

如有必要，可以向下滚动以从列表中找到该命令。

2 在“gbXML 输出”对话框中，指定一个文件名和文件夹作为“文件名”。



- 3 单击“选择对象”以选择要输出的等温区域。
- 4 指定一种建筑类型和 Zip 压缩格式代码。
- 5 单击“开始”。
- 6 如果在输出过程中发生错误，请单击“查看事件日志”以了解关于该错误的详细信息。

设计辐射采暖系统

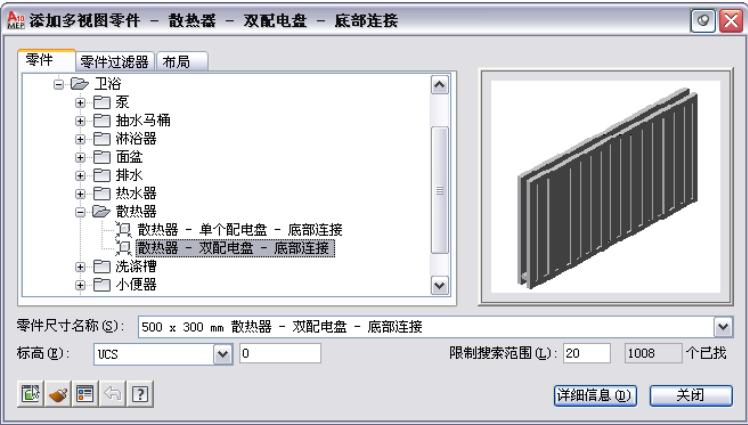
可以快速、轻松地将散热器多视图零件添加到图形中选定的空间、窗或位置。将散热器放置到合适的位置并连接到阀门和管道之后，可以在保持这些连接的同时修改散热器的类型、尺寸、标高和位置。

有关使用计算程序将散热器添加到图形的信息，请参见[使用计算程序添加散热器](#)（位于第 321 页）。

添加散热器多视图零件

- 1 如有必要，[请激活管道工作空间](#)。
- 2 单击“常用”选项卡 ➤ “构建”面板 ➤ “设备”下拉菜单 ➤ “设备”。
- 3 在“添加多视图零件”对话框的树视图中，定位到“管道 - 散热器”，并从该列表选择一个零件尺寸名称作为“零件尺寸名称”。

可以为散热器选择一个零件尺寸名称，或者让软件计算“布局”选项卡上正确的零件尺寸（在此过程中稍后介绍）。

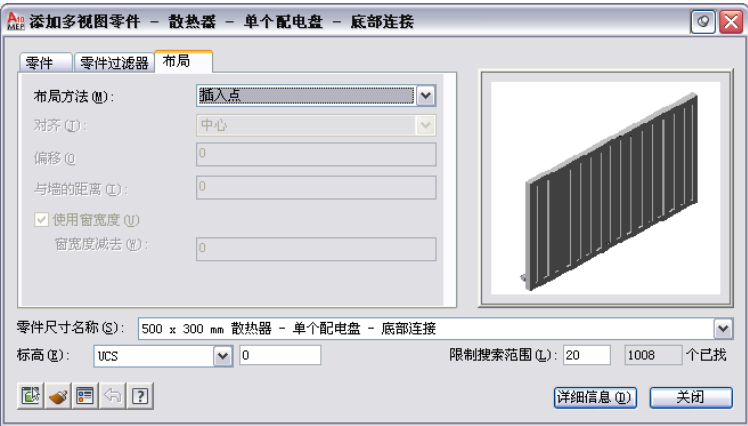


- 4 选择一个值作为“标高”。
- 5 （可选）单击“显示/隐藏其他参数”复选框以在此对话框中在显示或隐藏其他参数之间切换。

提示 可以单击“详细信息”以查看当前散热器的可用尺寸。

- 6 在“布局”选项卡上的“布局方法”下，选择将散热器添加到图形的方法。

如果希望...	则...
相对于选定空间中的每个窗放置散热器	选择“空间”。
相对于选定窗放置散热器	选择“窗”。
为要放置的每个散热器指定两个点	选择“两点”。
通过指定插入点放置散热器	选择“插入点”命令行提示将请求您指定插入点。



- 7 为散热器指定位置选项。

如果希望...	则...
使每个散热器居中	选择“正中”作为“对齐”。

如果希望...	则...
将每个散热器放置到偏离中心的位置	选择“左”或“右”作为“对齐”，然后输入一个距离作为“偏移”。
将每个散热器放置到与墙具有指定距离的位置	输入一个值作为“距墙的距离”。

8 如果希望软件计算散热器尺寸，请选择“使用窗宽度”。还可以为“窗宽度减去”指定一个值，以按指定的距离缩小该宽度。
高度和深度是由选定的零件尺寸预定义的。

9 选择用于放置散热器的对象或点。

如果选择了此布局方法...	则...
空间	在图形或外部参照中选择一个或多个空间。软件会根据指定的位置选项，相对于选定空间中的每个窗放置散热器。软件会基于指定的窗的位置和尺寸将散热器添加到图形中。对于每个散热器，软件会使用最接近的可用零件尺寸。此值小于窗宽度减去“窗宽度减去”的值。
窗	在图形或外部参照中选择一个或多个窗，然后单击建筑中的某个点。软件会相对于每个选定的窗放置散热器。
两点	为要添加的每个散热器指定左点和右点。软件会将这些位置选项应用到由指定的左点和右点所定义的直线。它会使用两个点之间的距离而不是窗宽度来计算散热器尺寸。
插入点	指定插入点

10 如果需要，请在“添加多视图零件”对话框中修改这些设置，然后添加其他散热器。

修改散热器多视图零件

修改散热器时，如果可能，会保持它到阀门和管道的连接。软件会调整将散热器连接到平行管道的支管来保持到平行管道的连接。如果无法保持到平行管道的连接，则支管将从主管路断开连接，并随散热器一起移动。

若要修改散热器，可使用应用到所有多视图零件的相同过程，如下所示：

如果希望...	则...
修改散热器的零件类型、尺寸或标高	选择一个或多个散热器多视图零件，然后单击“设备”选项卡 ➤ “修改”面板
提示 也可以在“特性”选项板上修改标高。	➤ “修改设备”  。 修改“多视图零件修改”对话框中的设置。

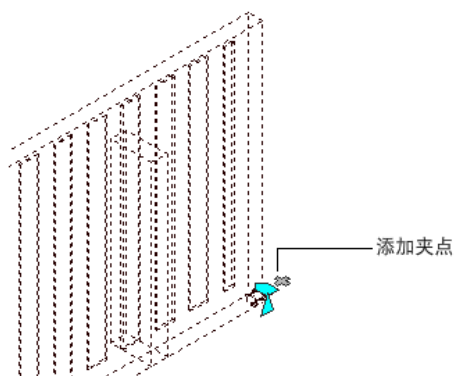
如果希望...	则...
	详细信息请参见 修改多视图零件的尺寸或标高 （位于第 307 页）。
移动散热器	使用  （位置）夹点。 请参见 使用位置夹点移动管道构件 （位于第 304 页）。
移动未连接的散热器并连接它	使用  （对齐）夹点连接散热器，并将它与接头对齐。 请参见 使用对齐夹点连接多视图零件 （位于第 329 页）。

散热器阀门

在 AutoCAD MEP 中，散热器阀门是多视图零件。可以使用夹点来执行许多涉及散热器阀门的操作。

添加散热器阀门

- 1 选择散热器。
- 2 单击散热器接头上的  （添加）夹点。



- 3 在“添加多视图零件”对话框中，使用“零件”和“零件过滤器”选项卡来选择阀门类型和尺寸。请参见[在图形中放置管道多视图零件](#)（位于第 272 页）。
- 4 按 *Enter* 键将阀门添加到接头。
- 5 按 *Enter* 键结束该命令。

注意 可以使用旋转夹点将阀门翻转 180 度或 90 度。请参见[添加散热器阀门](#)（位于第 328 页）。

添加散热器阀门

若要修改散热器多视图零件阀门，请使用应用到所有多视图零件的相同过程，如下所示：

如果希望...	则...
修改阀门类型	选择多视图零件阀门，然后单击“设备”选项卡 ➤ “修改”面板 ➤ “修改设备”  。 请参见 修改多视图零件的尺寸或标高 （位于第 307 页）。如果可能，软件会保持阀门与散热器和任何管道的连接。
将阀门旋转 180 度或 90 度	使用箭头形状的  旋转夹点。请参见 旋转管道构件 （位于第 305 页）。
围绕某个中心线将阀门旋转到任意角度	在等轴测视图中，使用菱形  旋转夹点。请参见 旋转管道构件 （位于第 305 页）。

移动散热器阀门

对于已连接到散热器的散热器阀门，可以使用夹点将其移动到同一散热器或其他散热器上的接头。如果将阀门移动到相同散热器上的接头，则在可能的情况下会保持到管道的连接。如果将阀门移动到另一个散热器上的接头，则不会保持到管道的连接。

用于移动阀门的夹点的类型取决于连接阀门的方式。

- 位置夹点：将阀门连接到主管路时可见
使用位置夹点将阀门移动到相同的散热器或一个新散热器，并且保持到主管路的连接。
- 对齐夹点：阀门未连接到主管路时可见
使用对齐夹点来移动阀门，并将它与另一个接头对齐。

若要移动散热器阀门，请执行下列操作：

如果希望...	则...
如果可能，移动连接到散热器的散热器阀门，并保持与管道的连接	使用显示在阀门接头处的  （位置）夹点。请参见 使用位置夹点移动管道构件 （位于第 304 页）。
移动阀门，并修改其对齐方式	使用显示在阀门接头处的  （对齐）夹点。请参见 使用对齐夹点连接多视图零件 （位于第 329 页）。

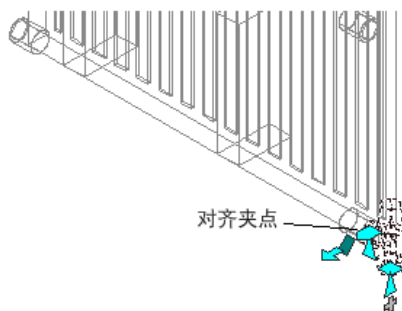
使用对齐夹点连接多视图零件

通过对齐多视图零件和对象的接头，并将多视图零件放置到正确的方向，可使用对齐夹点  将一个多视图零件连接到另一个对象。对齐夹点使您能够准确地将一个散热器阀门移动到散热器的另一侧。

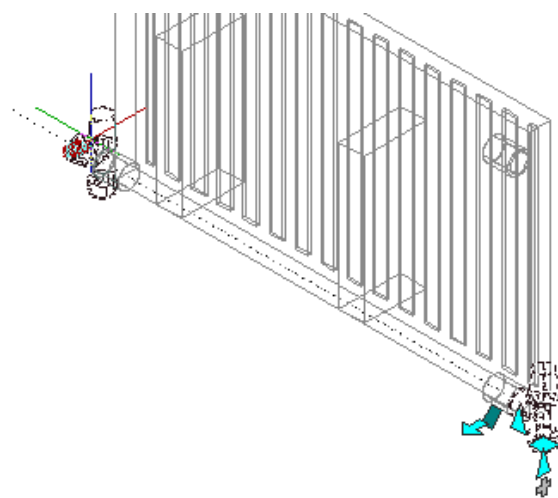
仅当可以移动或重新对齐多视图零件而不影响其他连接时，对齐夹点才会出现在多视图零件接头上。否则，请使用接头上的位置夹点  移动多视图零件。

将阀门移动到另一个接头，并保持对齐

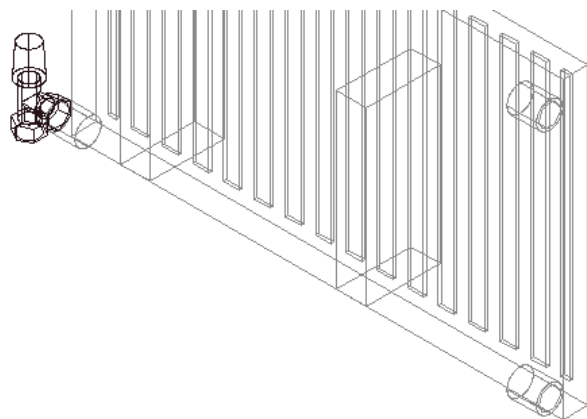
- 1 选择散热器阀门多视图零件。
- 2 单击要移动的阀门/零件上的对齐夹点。



- 3 选择另一个散热器接头来对齐选定阀门。



此操作会移动多视图零件，同时与原始位置保持对齐。



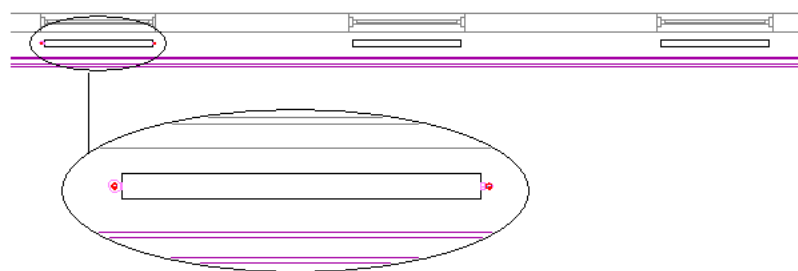
为散热器创建管道管路

在将散热器放置到图形中之后，请使用此过程来为散热器系统创建平行管道系统。

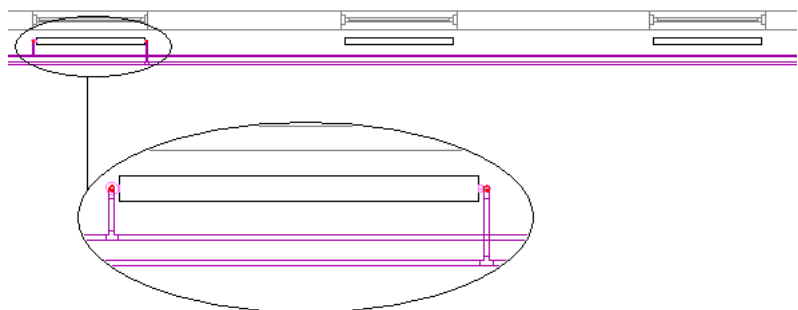
- 1 为散热器供水和回水管道添加平行管道。请参见[将平行管道添加到辐射采暖系统](#)（位于第 331 页）。



- 2 将阀门添加到典型散热器上的接头。请参见[添加散热器阀门](#)（位于第 327 页）。



- 3 添加支管以将阀门连接到供水管道和回水管道。请参见[连接到现有管道](#)（位于第 285 页）和[将管路连接到多视图零件](#)（位于第 286 页）。



- 4 将阀门和支管布局复制到相似的散热器以将它们连接到平行管道。请参见[将多个散热器连接到平行管道](#)（位于第 334 页）。

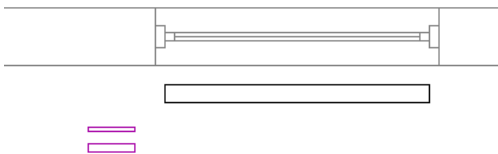


将平行管道添加到辐射采暖系统

使用以下过程可在管道系统中布置平行管路。

注意 不能在 AutoCAD MEP 中创建倾斜的平行管道。因此，将禁用“特性”选项板上与[倾斜的管道](#)（位于第 273 页）相关的特性（不可用）。详细信息请参见[倾斜的管道](#)（位于第 243 页）。

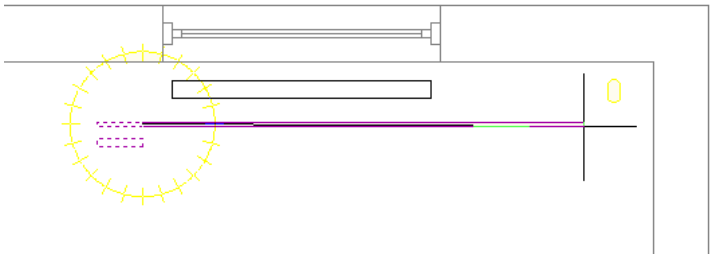
- 1 如有必要，[请激活管道工作空间](#)。
- 2 创建两个或多个起始平行管道段。对于每个段，请指定特性，如布管系统配置和系统。



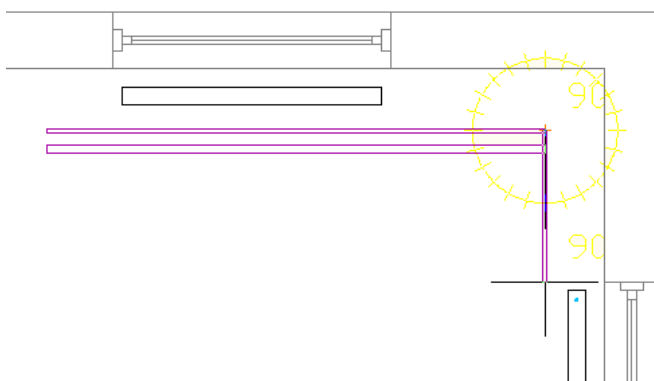
- 3 单击“常用”选项卡 ➤ “构建”面板 ➤ “管道”下拉菜单 ➤ “平行管道” 。

提示 还可以通过在命令行上输入 *PipeParallel* 启动该命令。

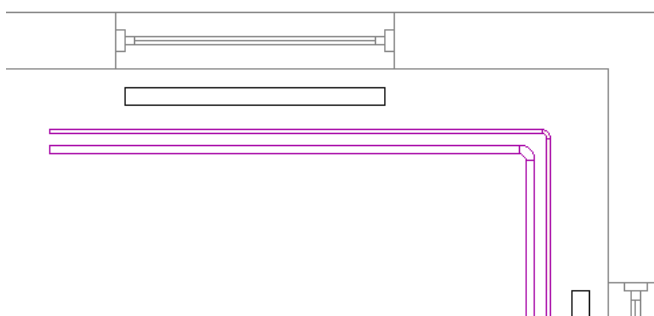
- 4 选择基线管道。
布管始于基线管道的末端开放对象。如果管道在两端都是开放的，请通过在希望布管开始的一端附近单击来选择该管道。
- 5 选择与基线管道平行的一个或多个要布管的管道，然后按 *Enter* 键。
基线管道变为激活状态。



6 添加管道段。



软件会将管道段添加到基线管道和平行管道。每个管道段都是根据为起始管道段指定的布管系统配置和特性创建的。在可能的情况下，将在管道段之间保持一个恒定的距离。



注意 如果一个或多个管道的布管系统配置未指定必需的管道类型或管件，则“选择零件”对话框会提示您指定一个不同的零件。详细信息请参见[选择零件](#)（位于第 289 页）。

7 如果在“特性”选项板上进行修改，则下列指导原则适用：

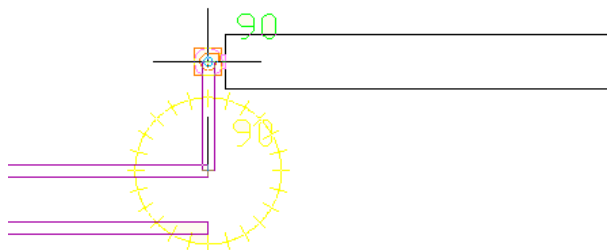
- 对基线管道放置的引导特性（如“对齐”或“指南针”）进行的修改仅会应用到基线管道。
- 影响正在创建的管道段的物理特征（如“尺寸”或“隔热层厚度”）的修改会影响管路中的所有管道段。
- 新的“标高”值会修改正在布管的所有管道的标高。除非产生冲突，否则在标高修改时会保持管道之间的距离。
- 您无法在 *PipeParallel* 命令处于激活状态时修改某些特性，包括“系统”、“布管系统配置”、“管件设置”和“布局方法”。

8 若要将一个不同的管道指定为基线管道，请输入 **b**。

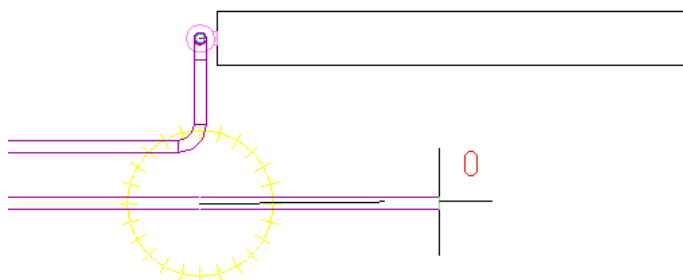
当前布管选项（如“对齐”或“指南针”）会应用到新的基线管道。

将基线管道连接到散热器阀门

9 单击阀门上的“管道端点接头”。



10 输入 **a** 接受显示的解决方案。



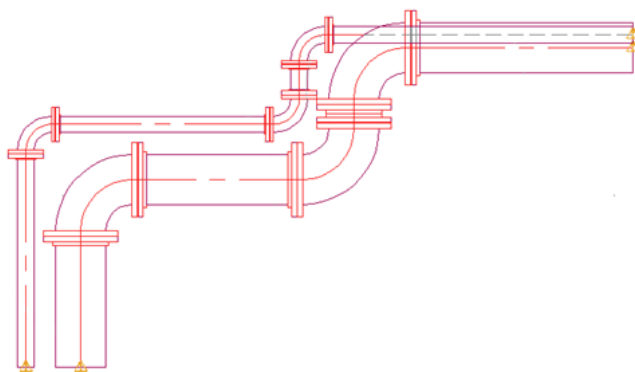
另一个管道会成为基线管道。当仅剩一个管道需要布管时，*PipeParallel* 工具的行为与 *PipeAdd* 类似。

11 通过执行下列操作之一结束该命令：

- 将最终管道连接到某个对象，如散热器阀门或另一个管道。
- 按 *Enter* 键。

解决平行管道布管冲突

使用 *PipeParallel* 命令添加平行管道时，您可能会指定在要布管的两个管道之间引起冲突的点或特性值。在使用不同的直径对管道进行布管时，如果指定一个小转角或标高方面的修改，通常会发生这种情况，如下图中所示：



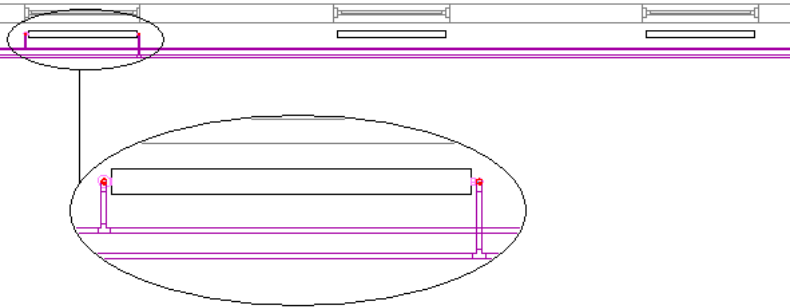
发生冲突时，会出现一个对话框，提示您执行操作。请选择以下任一操作：

- 单击“撤消”从上次创建的管道段重新开始，并通过指定一个不会引起布管冲突的点或特性继续操作。
- 接受在管道的平行管路之间建议的新距离。在继续对管道进行布管时，会在管道之间保持此距离。

将多个散热器连接到平行管道

1 将阀门添加到散热器（源散热器）上的接头，并创建将散热器连接到一组平行供水管道和回水管道的支管。

请参见[添加散热器阀门](#)（位于第 327 页）、[连接到现有管道](#)（位于第 285 页）和[将管路连接到多视图零件](#)（位于第 286 页）。



2 选择源散热器。

3 单击鼠标右键，然后单击“连接多个零件”。

4 选择一个或多个目标散热器，然后按 *Enter* 键。

如果支管的布管系统配置没有为连接指定一个管件，则“选择零件”对话框会提示您指定一个不同的管件。详细信息请参见[选择零件](#)（位于第 289 页）。



提示 如果修改一个散热器上的阀门位置，请再次运行“连接多个零件”以更新所有其他连接的散热器。

目标散热器会使用从源散热器复制的阀门类型和支管特性连接到平行管道。以下规则适用：

- 在连接目标散热器之前，会从目标散热器删除任何现有阀门或支管。
- 会将源散热器的阀门复制到目标散热器。
- 来自源散热器支管的布管系统配置用于在目标散热器上创建支管。
- 会将目标散热器连接到与源散热器相同的平行管道。如果源散热器的平行管道不平行于目标散热器，则会将目标散热器连接到与该散热器处于合理距离内的最近的平行管道组。
- 会将源散热器上的接头映射到目标散热器上的接头。例如，会将附着到源散热器上的左下接头的阀门和支管复制到目标散热器上的左下接头。如果在源散热器和目标散热器上的接头之间不存在直接的一一对应关系，则软件会查找最可能的匹配。如果找不到匹配，则目标散热器上的接头可能保持未连接状态。

- 尽可能保持为平行管道指定的系统之间的连接。例如，如果热水回水管道系统连接到源散热器的右侧，则会将热水回水管道系统连接到目标散热器的右侧。
- 即使目标散热器和平行管道之间的距离与源散热器的距离不同，也可以调整到目标散热器的连接。
- 有时无法连接目标散热器。有关连接故障的原因的详细信息，请参见[更正散热器连接故障](#)（位于第 335 页）。

更正散热器连接故障

即使软件无法将目标散热器连接到平行管道，也会将源散热器的阀门和支管复制到目标散热器。随后，您可以手动连接支管。

可以使用“解决方案提示”来查看关于连接故障的信息和故障更正说明。请参见[显示解决方案提示](#)（位于第 547 页）。

以下条件报告一个故障连接：

- 散热器与主管道不平行。
- 散热器与主管道太近，使得支管中的管件的空间不足。
- 目标散热器被放置到管道的错误侧。散热器也可能被旋转 180 度。
- 散热器类型或方向不同。例如，目标散热器可能是一个单组散热器，而源散热器是一个双组散热器。
- 软件在源散热器和目标散热器上的所有接头之间找不到任何匹配。这种情况下，某些连接可能已成功。

绘制电气系统

9

本部分说明如何使用 AutoCAD MEP 来设计和绘制建筑平面的电气系统。

关于电气系统

AutoCAD MEP 具有许多可用于创建、修改和绘制电气系统设计的功能。本部分中的主题提供有关电气功能的一般性信息。

电气系统的设计 workflow

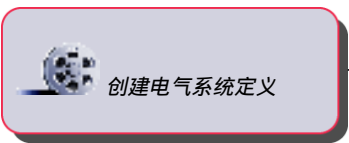
在建筑项目的设计开发和施工图阶段，可以使用 AutoCAD MEP 中的电气功能来设计建筑的电气系统并将其文档化。

定义系统需求

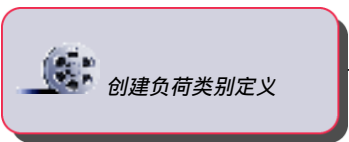
单击左列可以查看 workflow 演示。右列提供了一些指向帮助主题的链接，这些帮助主题提供了更详细的过程。

任务

查看更多信息



按照[创建电气系统定义](#)（位于第 346 页）为电气系统命名并提供关键元素的定义



按照[创建负荷类别定义](#)（位于第 347 页）为回路负荷的计算指定供电因数



任务

查看更多信息

配置电气系统配置

按照[配置电气系统配置](#)（位于第 348 页）选择项目电压、回路功能（例如，命名约定和导线尺寸因数）



定义导线的设计规格

按照[定义导线样式的设计规格](#)（位于第 355 页）选择火线、零线和地线/独立地线的特征



选择装置、设备和照明装置的样式

按照[设备样式设置](#)（位于第 350 页）为照明装置、接线盒和其他设备选择导线清理方法和图形图层。

设计电气系统项目

单击左列可以查看 workflow 演示。右列提供了一些指向帮助主题的链接，这些帮助主题克提供了更详细的过程。

任务

查看更多信息

创建初步的单线设计

准备概念设计，以供建筑工程师和合规负责人进行计算。请参见[关于原理图](#)（位于第 489 页）



 创建电气项目数据库

按照[创建电气项目数据库](#)（位于第 364 页）为配电盘和回路数据创建储备库。可以在向图形中添加回路和配电盘之前或之后创建此数据库。



 添加电气设备

按照[添加电气设备](#)（位于第 398 页）（包括发电机、变压器和开关板）为电气系统提供支持。



 添加配电盘

按照[添加配电盘](#)（位于第 384 页）在电气布局中放置配电盘。还可以一次创建一个或多个回路。



任务

查看更多信息

指定或利用空间，并使用这些空间创建房间提取明细表

为了帮助计算总功率和导线尺寸，请使用建筑图形提供的任何空间，或自行指定空间。请参见[向楼层平面添加空间](#)（位于第 177 页）

放置装置和设备

在墙上添加插座并按照[示例：将设备与楼层平面几何图形对齐](#)（位于第 379 页）进行对齐。查看更多设备添加方法示例。在绘图时，按照[复制设备和配电盘](#)（位于第 389 页）复制现有图形元素可以节省时间。



创建回路

按照[使用电路管理器创建回路](#)（位于第 368 页）为插座、小型家电设备和照明装置添加电力和照明回路。可以为开关和接线盒创建回路，并为通信和消防设备创建其他回路。

绘制电缆桥架和套管

按照[绘制电缆桥架和套管](#)（位于第 400 页）创建电气布线的路径。可以指定标高、坡度和分支选项。



添加导线

按照[添加导线](#)（位于第 392 页），手动绘制直线、圆弧、迂回线、多段线、倒角或样条曲线导线，或使用单个命令生成这些导线。

检查和修改电气系统

按照[检查电气系统](#)（位于第 404 页）计算总功率和导线尺寸，并按照[修改电气系统](#)（位于第 407 页）进行所需的修改。



插入配电盘明细表

按照[生成配电盘明细表](#)（位于第 432 页），使用 MEP 提供的配电盘明细表显示配电盘、回路、导线和负荷数据。

在创建电气系统时为其添加注释

在设计系统时，按照[为电气系统图形添加注释](#)（位于第 430 页）为导线、套管和其他构件添加标签、标记和文档符号。

任务

为施工图创建视图和详细信息

查看更多信息

按照[创建电气系统施工图](#)（位于第 438 页）发布包含剖面、视图、图纸列表和封面页的施工图。

回路

可以使用 AutoCAD MEP 回路功能在整个项目中创建和管理回路指定。在软件中，回路是将回路信息存储在数据库中的非图形元素。可以配置回路以指定特性，例如电气系统、额定电流值、电压和配电盘指定。将设备（例如光源和插座）指定给配电盘中的特定回路。对于电力和照明回路，可使用回路功能在设备负荷超出回路容量时自动发出警告。回路功能可以适应许多不同的工作流。例如，可以向平面中添加设备，然后在以后将其指定给回路。也可以先创建回路，然后在向图形中添加设备时，将设备指定给回路。还可以创建回路，并在将回路指定给配电盘之前，将设备指定给回路。

电气项目数据库

使用电气项目数据库文件可以在电气项目的所有图形中创建和共享最新的回路信息。任何包含回路的图形均需要该数据库。电气项目数据库是以 .epd 作为文件扩展名保存的文件。有关电气项目数据库的工作方式的信息，请参见[使用电气项目数据库](#)（位于第 363 页）。

电路管理器

使用电路管理器可以执行下列任务：

- 查看有关回路或配电盘的信息
- 创建新回路
- 修改回路特性
- 删除回路
- 生成回路报告
- 链接配电盘
- 计算导线尺寸

使用电路管理器可以查看在图形和[项目数据库](#)中定义的所有回路。回路是按配电盘和系统类型组织的。

电路管理器



若要搜索某个配电盘，请在列表上方输入该配电盘的名称。可以在电路管理器中查看每个回路的特性。

- 展开特定的配电盘后，可按系统类型列出指定给该配电盘的所有回路。
- 展开配电盘下的某个回路类型（例如，“电力和照明”）后，可列出指定给该配电盘的所有该类型的回路。

电路管理器的右侧窗格列出了与某个图形中的回路有关的信息（如果使用的是电力项目数据库，则列出与所有图形中的回路有关的信息）。列出的信息基于您在左侧窗格中所做的选择-配电盘、回路类型还是回路。超负荷的回路显示为红色。

尽管可以使用电路管理器修改某些回路特性，但是所显示的其他特性仅供参考，并且是只读的。例如，可以修改回路的名称和说明，但是极数和相数（对于 ANSI 而言）是只读的。

对于将系统类型指定为“电力和照明”的回路，可以使用电路管理器基于回路额定电流值计算导线尺寸。在检查导线尺寸时，如果导线尺寸与计算尺寸相比过大或过小，则可以选择自动调整导线尺寸。

电路管理器的标题部分包含选定配电盘的配电盘对象特性和回路设置中的信息，包括电压、相/导线、配电盘额定电流值和类型、电源额定值大小、设计容量、AIC 额定值、安装和配电箱。

脚注部分包含所连接负荷和供电因数的计算，包括每个负荷类别的已连接负荷的摘要和总计、每个负荷类别乘以供电因数的总计、供电负荷总计和可用备用容量以及各相之间的负荷分配。

电气对象

电气对象是用于设计电气系统的构件。设备、配电盘和导线称为电气对象。大多数对象（例如，插座、开关和电信插座）通常以符号形式显示，而不是在平面视图中按比例绘制。光源等对象也以符号形式显示，但是在平面视图中会按照实际封装尺寸进行缩放。这样，可以轻松地放置光源以达到所需的照度，也可以检查较大的电气构件和周围系统之间是否有干扰。

设备

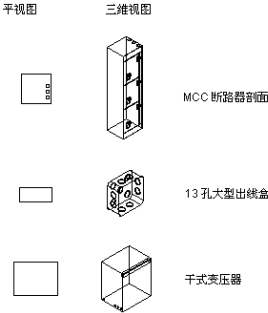
通常，绘制电气平面（例如电力或照明平面）的第一步是将设备和配电盘放置在楼层平面上适当的位置。AutoCAD MEP 提供了一个电力设备库，包括完成平面所需的大多数元素：

- 电源插座
- 普通照明装置
- 荧光照明装置
- 开关
- 通信设备

- 消防设备
- 接线盒

通常，在平面视图中[添加设备](#)以生成施工图，但是，也可以在不同视图中通过不同方式显示零件。例如，在电气系统的三维视图中，可以显示设备的实际几何图形，而在二维平面视图中，可以将设备表示为单线符号。

电气设备的示例



为设备添加注释和创建明细表

特性集是用户定义的一组相关特性，例如零件编号或制造商名称。标记是可以显示附着到对象上的特性集中的数据的符号。使用这两者可以为电气图形添加注释并创建明细表。

为了便于为设备添加注释和创建明细表，可以在设备工具的特性中指定特性集和标记，使其自动附着到用户向图形中添加的设备上。有关创建设备工具的信息，请参见[为基于样式的内容创建工具](#)（位于第 746 页）。

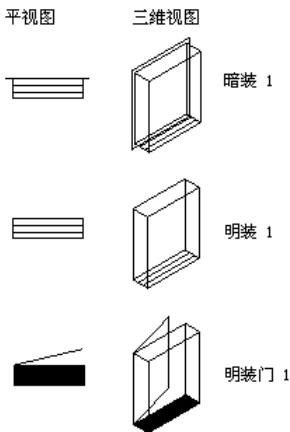
在添加设备时，还可以使用“特性”选项板手动指定特性集和设备标记。

配电盘

通常，绘制电气平面（例如电力或照明平面）的第一步是将设备和配电盘放置在楼层平面上适当的位置。AutoCAD MEP 提供了一个配电盘库，其中包括完成平面所需的大多数元素，例如暗装配电盘和曲面门心板。

通常，在平面视图中[添加配电盘](#)以生成施工图，但是，也可以在不同视图中通过不同方式显示零件。例如，在电气系统的三维视图中，可以显示配电盘的实际几何图形，而在二维平面视图中，可以将配电盘表示为单线符号。

配电盘的示例

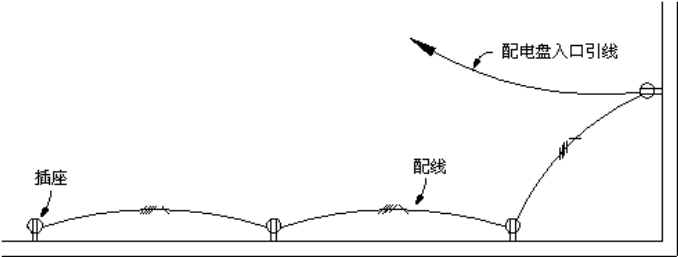


在添加配电盘时，可以同时创建回路。您可以在[电气系统配置](#)中为图形指定回路的命名约定。

导线

在将电气设备添加到布局之后，可以使用导线连接设备，如果需要，还可以同时将设备指定给回路。可以手动添加导线。如果已将设备指定给回路，可以让软件生成导线。详细信息请参见[添加导线](#)（位于第 392 页）。

使用布线和配电盘入口引线连接设备



若要保持回路的连接性，请将导线定位到设备。因此，在移动设备时，所连接的导线会相应地拉伸。

尽管可以使用导线连接设备，以通过图形方式表示回路，但是，不使用导线也可以将设备指定给回路并查看电气负荷。不过，在初步设计阶段，如果还没有定义规格，则添加导线而不指定回路可能很有用。

使用导线样式可区分不同类型的布线配置，例如：

- 单极代表普通照明和配电
- 多极代表设备和配电
- 低电压代表安保、火警或通信

[导线样式](#)决定了多种导线特性，例如导线材质、导线数量和注释系统配置。

在创建导线线路之后，可以添加[标签](#)，以指示导线样式或标识将线路指定给的回路。

使用标签指示导线样式的导线段



导线尺寸计算

可以自动计算回路导线线路的导线尺寸。在添加导线时，可以使用实时计算尺寸工具，基于回路额定值自动计算导线尺寸。还可以使用电路管理器计算指定给某个回路的任何导线的导线尺寸。对于地线，基于《国家电气规范 (NEC) 2002 手册》中的表 250.122 计算导线尺寸；对于火线，基于该手册的表 310.16 计算导线尺寸。

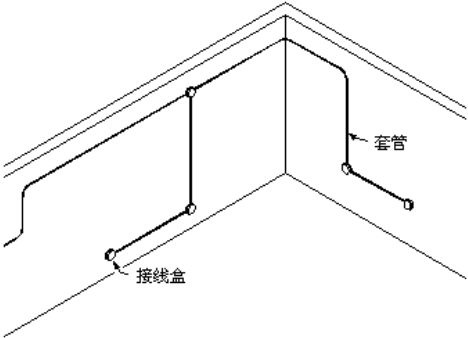
详细信息请参见[添加导线](#)（位于第 392 页）、[修改导线特性](#)（位于第 419 页）和[使用电路管理器计算导线尺寸](#)（位于第 404 页）。

电缆桥架和套管

您可以绘制电缆桥架和套管线路，以形成完整的电气网络。

在软件中，线路是封装或支撑导线的电缆桥架或套管零件，它们使导线从一个点（例如接线盒或配电盘）延伸到另一个点（例如与另一个线路的交叉点）。网路是一组相互连接的电缆桥架或套管线路。

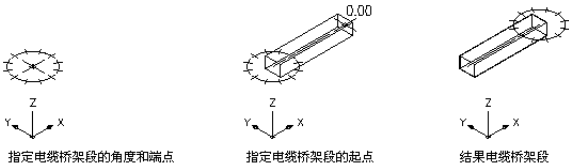
以三维方式查看套管和接线盒



若要向图形中添加电缆桥架和套管，可以绘制主线路，并确定立管的位置。然后，可以连接所有分支以形成网路。在形成线路时，可添加配件来连接各段；在形成网路时，可添加配件以将线路连接到立管和分支。

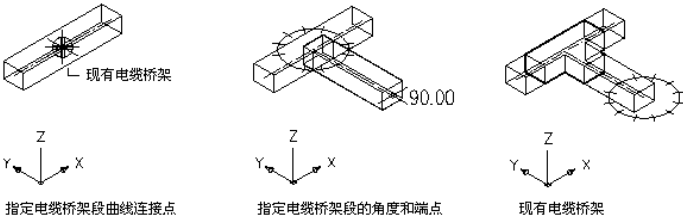
电缆桥架或套管线路由单独绘制的段组成。绘制段的方法是：在“添加”对话框中指定其特性，然后在图形中指定点。

绘制电缆桥架段



绘制电缆桥架或套管线路后，可以将其连接起来，以形成完整的电缆桥架或套管网路。[AutoCAD MEP 捕捉](#)可以有助于在图形中的对象上确定有效连接点的位置。可以在某段或线路的端点开始绘制线路，也可以在另一个线路路径上的任意一点开始绘制线路。在这种情况下，软件会插入相应的配件以连接这 2 个线路，从而创建分支。

绘制分支



电缆桥架和套管构件存储了连接类型、尺寸、系统和零件类型等特性。在连接到现有电缆桥架或套管线路以创建分支时，将继承零件特性，以便绘制布局的方法保持一致。这可以确保创建智能建筑系统设计。

注意 在完成连接之后，可以[应用解决方案提示](#)来测试连接是否有效。

还可以将系统指定给电缆桥架和套管，以使布局通过在整个系统中保持相同的外观和特征来协同工作。例如，一组电缆桥架线路可以表示一个电力和照明系统，而另一组电缆桥架线路可以表示一个常规系统。详细信息请参见[使用系统](#)（位于第 89 页）。

自动布局

在绘制电缆桥架或套管线路时，可通过在图形中指定点来布置导线槽几何图形。软件会沿着布局自动插入段和配件。在开始绘制导线槽线路之前，可以通过配置[布局系统配置](#)来控制插入的零件。

电缆桥架和套管设置

在绘制导线槽线路时，可以使用电缆桥架和套管[布局系统配置](#)来指定布局行为。可以对布局系统配置进行相应的配置，以便自动添加注释、为自动布局指定默认零件以及为有角度的段指定坡度。

电气和导线槽捕捉

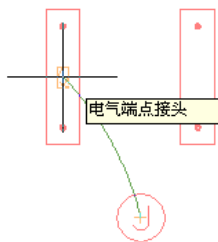
与所有建筑系统对象类似，电气对象也具有接头，通过接头，这些电气对象能够智能地相互连接，并沿着已连接的线路传输信息。在绘制电气系统时，可使用两种类型的 AutoCAD MEP 捕捉建立这些智能连接：

- **电气捕捉。**在向设备和配电盘添加导线时，可使用这些捕捉建立连接。
- **导线槽捕捉。**使用这些捕捉可建立与电缆桥架、套管和电气设备（也称为多视图零件）的连接。

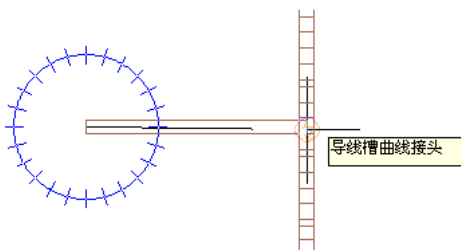
与所有 AutoCAD MEP 捕捉类似，电气捕捉和导线槽捕捉均有两种子类型：

- **端点接头捕捉。**使用这些捕捉可将一个对象连接到另一个对象上的端点。
- **曲线接头捕捉。**使用这些捕捉可将一个对象连接到另一个对象的中心线上的任意位置。

使用电气捕捉将接线盒连接到光源



使用导线槽捕捉将一个电缆桥架连接到另一个电缆桥架



有关 AutoCAD MEP 捕捉的详细信息（包括如何启用或禁用捕捉），请参见[使用 AutoCAD MEP 捕捉](#)。

可自定义的电气内容

通常，电气内容由 CAD 管理员或具有类似职能角色的其他用户创建。有两种类型的电气内容：

- **基于样式的内容。**此内容是指通过样式（即特性集和相关联的视图块）定义的对象。在电气图形中，基于样式的内容包括设备、配电盘、导线以及原理图的图例对象。
- **基于目录的内容。**此内容是指通过零件定义和相关联的零件模型定义的对象以及按零件目录进行分组的对象。在电气图形中，基于目录的内容包括电气设备（也称为多视图零件或零件）、套管、电缆桥架和配件。

可以为基于目录的内容指定系统（一种样式）。系统存储被指定给该系统的所有建筑系统对象所共享的特性。这样，图形中的电气系统将保持一致的外观和特征。详细信息请参见[使用系统](#)（位于第 89 页）。

有关这些内容类型的一般性介绍，请参见[使用基于样式的内容](#)（位于第 82 页）和[使用基于目录的内容](#)（位于第 76 页）。

基于样式的内容

可以使用样式管理器从头开始创建样式，以定义设备、配电盘、导线和图例对象。有关此过程的概述，请参见[用于创建基于样式的内容的工作流](#)（位于第 565 页）。

此外，还可以通过多种方式将单个对象或批量对象转换为设备样式或图例样式。您可以

- 将单个 AutoCAD 块、多视图块或多视图零件转换为设备。除了转换得到的设备以外，此过程还会创建相关联的设备样式。
- 将随 AutoCAD MEP 提供的设备样式或图例样式转换为各自的构件（设置和视图块），自定义这些构件，然后将这些构件转换回为样式。
- 将自定义块库中的一批 AutoCAD 块转换为设备样式或图例样式。

详细信息请参见[自定义基于样式的内容](#)（位于第 565 页）。

基于目录的内容

可使用[内容生成器](#)（一个包括三维建模和二维绘图功能的内容创建工具）创建目录零件。可以创建两种类型的零件：参数化零件或基于块的零件。有关其区别的信息，请参见[了解参数化零件和基于块的零件](#)（位于第 605 页）。

有关使用内容生成器创建零件的信息，请参见

- [使用内容生成器构建参数化管件](#)（位于第 612 页）
- [使用内容生成器创建基于块的零件](#)（位于第 711 页）

控制电气系统设计的外观和行为

可以配置各种设置，以控制电气系统设计中的对象的外观和行为。

创建电气系统定义

系统定义指定适用于系统中所有对象的行为和显示特性。通常，根据电气系统定义所表示的实际电气系统创建和命名电气系统定义，例如

- 设备 - 电力 - 277V
- 设备 - 照明 - 120V
- 套管 - 应急

提示 默认样板包含可以复制和修改的多个系统定义。

创建电气系统定义

1 单击“管理”选项卡 ➤ “样式和显示”面板 ➤ “样式管理器”下拉列表 ➤ “电气系统定义” 。

2 创建系统定义：

如果希望...	则在样式管理器的左侧窗格中...
创建一个新的、空白的系统定义	在“电气系统定义”上单击鼠标右键，然后单击“新建”。输入名称，然后按 <i>Enter</i> 键。
复制现有定义	请执行下列操作： ■ 在要复制的系统定义上单击鼠标右键，然后单击“复制”。 ■ 在“电气系统定义”上单击鼠标右键，然后单击“粘贴”。 ■ 在副本上单击鼠标右键，单击“重命名”，输入新名称，然后按 <i>Enter</i> 键。

3 使用右侧窗格中的选项卡配置系统定义。

电气系统定义包含其他规程中系统通用的特性。有关配置这些特性的信息，请参见[创建系统](#)（位于第 91 页）。

创建负荷类别定义

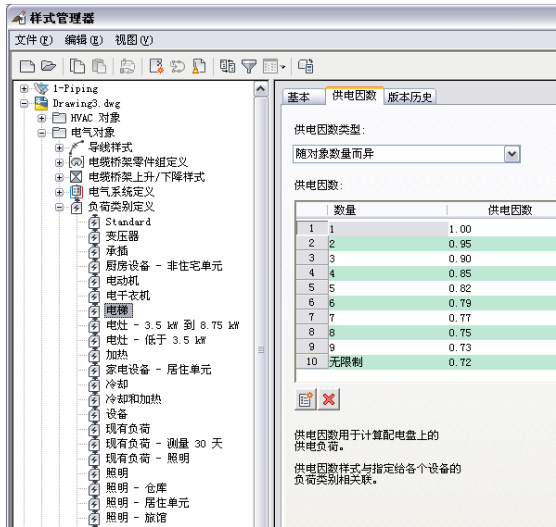
可以指定供电因数，以计算回路的估计供电负荷。供电因数可以：

- 是常量值
- 对于所有电动机（最大的电动机除外）是常量值
- 随总负荷而异
- 随对象数量而异

软件为每个供电因数指定一个值，该值乘以负荷可确定某个负荷类别的供电负荷。定义供电负荷是很重要的，有助于避免回路超负荷。通过定义供电因数，还可以实际计算估计供电负荷。

例如，对于“照明”负荷类别，供电因数为 1.00，如果有 10 个光源，每个光源的功率为 60 VA，则负荷为 60 VA x 10（光源数）= 600 VA。因此，此负荷类别的负荷的光源可能为 600 VA。但是，只有同时打开所有光源，此值才适用。如果计划一次只打开一半的光源，则需要将供电因数指定为一个设置为 0.5（即 50%）的常量值。此时，估计负荷为 600 VA x 0.5（供电因数单位）= 300 VA。建筑规范提供有关使用哪些值作为供电负荷的指导。例如，如果配电盘的插座总负荷为 20,000 VA，根据本地规范，供电因数可能是 15,000 VA。

举一个不同的例子，如果供电因数设置为随对象数量而异（例如，对于电梯而言），则最小供电因数值可能为 72%（即 0.72）。此时，估计负荷为 600 VA x 0.72（供电因数单位）= 432 VA。



供电因数被指定给负荷类别，而负荷类别被指定给设备接头。设备的估计负荷可使用负荷和供电因数的值来计算。估计供电负荷显示在电路管理器和配电盘明细表中。配电盘明细表还会显示每种负荷类别样式的负荷。

提示 默认样板包含可以复制和修改的多个负荷类别样式。

创建负荷类别定义

- 1 单击“管理”选项卡 ➤ “样式和显示”面板 ➤ “样式管理器”下拉列表 ➤ “负荷类别定义” 。
- 2 单击“负荷类别定义”。单击鼠标右键，然后单击“新建”。
- 3 输入名称，然后按 Enter 键。
- 4 选中新的负荷类别样式。
- 5 在“常用”选项卡上，输入该负荷类别的说明。
- 6 在“供电因数”选项卡上，选择供电因数类型。
- 7 如有必要，请指定供电因数的值。

配置电气系统配置

在开始创建回路之前，可以指定下列功能的电气系统配置：

- 将供项目使用的电压
- 回路功能，例如，命名约定、超负荷检查和导线尺寸因数
- 包含项目的配电盘和回路的电气项目数据库文件

注意 有关电气项目数据库文件的信息，请参见[使用电气项目数据库](#)（位于第 363 页）。

指定电压定义

使用“电气系统配置”对话框的“电压定义”选项卡可输入不同极数的有效电压。这些电压值是在使用设备和回路时可用的默认值。

每个电压定义都包含一个最小值和一个最大值，这些值定义了将设备连接到回路时的有效范围。

注意 二极或三极的电压设置应相同，否则，“回路设置”工作表中可能无法使用某些值。

定义电压定义

- 1 在“电气”工作空间中，单击“管理”选项卡 ➤ “系统配置”面板 ➤ “电气”.
- 2 在“电气系统配置”对话框中，单击“电压定义”选项卡。
- 3 选择极类型，单击 （添加电压定义），然后指定电压数、最小值和最大值。

注意 若要删除电压，请展开某个极，选择一个电压，然后单击 （删除电压定义）。

配置回路选项

使用“电气系统配置”对话框的“回路”选项卡可指定回路选项，例如，默认回路命名约定、要在创建回路时使用的超负荷保护的类型以及要在计算导线尺寸时使用的环境温度。

回路命名约定决定所有回路的命名。通过指定前缀（例如 power）以及可用于对图形中的回路进行排序的编号系统来定义命名约定。即使没有任何配电盘，也可以创建回路；在这种情况下，回路使用现有的命名约定，并且回路被指定为“未指定”。

在创建回路期间检查是否存在超负荷时，将使用总负荷。在回路超负荷时，超负荷保护会提供警告消息。

注意 超负荷检查只能用于被指定为“电力和照明”的回路。超负荷检查不适用于被指定为“常规”或“其他”的回路。软件没有为这些回路类型指定额定电流或电压。

在添加或修改导线线路期间计算导线尺寸时，将使用所指定的环境温度确定安培的校正因数。有关计算导线尺寸的详细信息，请参见 [导线](#)（位于第 343 页）。

指定回路选项

- 1 在“电气”工作空间中，单击“管理”选项卡 ➤ “系统配置”面板 ➤ “电气”.
- 2 在“电气系统配置”对话框中，单击“电路”选项卡。
- 3 如果希望每个图形使用不同的回路名，请选择“要求每个图形中电路名唯一”。
- 4 指定要用于回路命名的前缀和编号约定：

如果希望...	则单击...
不使用前缀	“无”。
使用配电盘名称作为前缀	“配电盘名称”。
自行创建前缀	“用户定义”，然后在框中输入名称。
按顺序为回路编号（不考虑极数）	“使用连续编号”。从指定的起始编号开始按顺序创建极。例如，如果起始编号设置为 1，则所添加的下一个极的编号将指定为 2。
按偶数极和奇数极对回路名进行分组	“使用极数分组”。在创建分支回路时选择此选项，可将偶数回路和奇数回路分别归为一组。例如，如果使用三极回路，并且起始编号为 1，则所创建的下一个极将编号为 3。

如果希望...	则单击...
在添加极时增加回路序列号	“按极数递增”。如果希望按极数增加回路的序列号，请选择此选项。每个单极回路需要 1 个编号，每个二极回路需要 2 个编号，每个三极回路需要 3 个编号。
5 从列表中选择起始编号。默认值为 1。序列号将附加到回路名的结尾。	
6 在“超负荷”下，指定要使用的超负荷保护方法：	
如果希望...	则选择...
在创建回路时自动检查超负荷情况	“连通电路时检查超负荷”。
在电路管理器中显示超负荷的回路	“在电路管理器中显示超负荷”。
指定在提示之前允许的最大回路额定值百分比	在达到时将导致显示提示的百分比。

7 在“导线尺寸”下，指定“环境温度”的值。

指定电气项目数据库文件

使用“电气系统配置”对话框的“电气项目数据库”选项卡可指定作为电气项目数据库使用的文件。详细信息请参见[使用电气项目数据库](#)（位于第 363 页）。

设备样式设置

设备是一种基于样式的内容（使用样式定义其外观和行为的建筑系统对象的统称）。在向图形中添加设备时，添加的是样式实例，软件将在对象与定义该对象的样式之间建立联系。在修改样式时，软件会相应地更新对象。

指定设备样式的设计规则

设备样式的设计规则指定：

- 样式所代表的设备类型
- 放置该样式设备的图形图层
- 该样式的设备所使用的导线清理方法

指定设备样式的设计规则

- 1 打开包含该设备样式的图形。
- 2 在“**电气**”工作空间中，通过执行下列操作之一打开该设备样式：
 - 单击“管理”选项卡 ➤ “样式和显示”面板 ➤ “样式管理器” 。在“样式管理器”的左侧窗格中，依次展开“电气对象”、“设备样式”，然后选择该样式。
 - 在图形中，选择某个使用该样式的设备，并单击“设备”选项卡 ➤ “常规”面板 ➤ “编辑样式”下拉列表 ➤ “编辑样式” .
- 3 单击“设计规则”选项卡。

- 4 选择一种设备类型作为“类型”。
- 设备类型的列表与软件中定义和使用的类型相对应，并且是不可自定义的。
- 软件在**总功率**或电路管理器中计算负荷时，将根据设备类型在三个组中计算总负荷：“照明”、“插座”以及“其他”（代表所有其他设备类型）。
- 每个设备类型都可以使用相应的修改命令。在按 **Ctrl** 键的同时，可以按 **A** 键快速选择图形中的所有对象，然后输入修改命令（例如 **LIGHTINGMODIFY**）以过滤选择集，使其只包括指定类型的设备。
-
- 注意** 除非添加了更合适的自定义分类，否则，应保持“设备类型”分类定义的分类与“类型”的值相同。详细信息请参见[指定设备样式的分类](#)（位于第 352 页）。
-
- 5 为“图层索引”选择与添加到图形中的此样式设备所放置的图层相对应的图层索引。
- 可用图层索引的列表由为当前图形指定的图层标准和图层索引样式确定。详细信息请参见[指定图层标准和图层索引样式](#)（位于第 127 页）。
- 6 选择一种导线清理方法作为“导线清理”。
- 此选择决定了导线在连接到设备或配电盘时的显示方式。右侧的预览图像提供了当前选择的示例。

配置设备样式的接头

设备可以有一个或多个连接点。

配置设备样式的接头

- 1 打开包含该设备样式的图形。
- 2 在“[电气](#)”工作空间中，通过执行下列操作之一打开该设备样式：
- 单击“管理”选项卡 ➤ “样式和显示”面板 ➤ “样式管理器” 。在“样式管理器”的左侧窗格中，依次展开“电气对象”、“设备样式”，然后选择该样式。
 - 在图形中，选择某个使用该样式的设备，并单击“设备”选项卡 ➤ “常规”面板 ➤ “编辑样式”下拉列表 ➤ “编辑样式” 。
- 3 单击“接头”选项卡。
- 4 输入一个描述性名称作为“说明”，表明该接头所表示的对象（例如“普通电源”）。
- 5 选择“电力和照明”、“其他”或“常规”作为“系统类型”。
- 6 指定“X 连接点”、“Y 连接点”或“Z 连接点”的值，或单击“在俯视图中添加视图块的中心点”，以创建居中的接头。
- 7 如果选择了“电力和照明”作为“系统类型”，请执行下列操作：
- 指定下列附加接头特性的值：

接头特性	说明
极数	接头上的极数：1、2 或 3。可以选择一个数字；选择“按电路”以在指定回路时从回路中检索值；也可以选择“未定义”。
电压	接头上的电压。可以输入电压，可以从图形中定义的、对当前指定的极数有效的 电压 中选择，可以选择“按电路”以在指定回路时从回路中检索值，也可以选择“未定义”。

接头特性	说明
单相负荷、二相负荷、三相负荷	接头上的负荷（以 VA 为单位）。每添加一个设备，都会在回路中添加此负荷。在添加设备时，可以使用此负荷自动指定负荷。如果“极数”为“<未定义>”或 1，则只有“单相负荷”是可编辑的。如果“极数”为 2，则“单相负荷”和“二相负荷”是可编辑的。如果“极数”为 3，则“单相负荷”、“二相负荷”和“三相负荷”是可编辑的。
负荷类别	接头的负荷类别。可以从图形中定义的 负荷类别 中选择，也可以选择“未定义”。
负荷子类别	接头的负荷子类别。可以选择“电动机”。
最大过流额定值 (amps)	保留供以后使用。
功率因数	保留供以后使用。
注意 如果对“极数”或“电压”选择“未定义”，并且在添加设备时未指定值，将使用默认值“按电路”。这意味着在将设备指定给回路时，检索并使用回路中的值。此外，请注意，在设备样式中修改“极数”、“电压”或“负荷”的值时，不会更新图形中的样式实例。	

- 对于每个特性，通过“防止替代”指定在添加设备时是否允许替代样式中的值。选择“是”可防止替代，选择“否”可允许替代。

8 若要添加接头，请单击 ，然后配置其特性。

9 若要删除接头，请选择接头，然后单击 。

警告 在删除接头时请务必谨慎。这样做可能会中断回路的连接性，因为将从图形中的所有样式实例中删除该接头。

指定设备样式的分类

分类定义包含应用于一个或多个对象类型的一组分类（命名特性或特征）。例如，“施工状态”分类定义可能包含下列分类：“现有”、“演示”和“新”。

可以创建[显示集](#)，基于对象的分类显示或隐藏对象，例如只显示属于照明分类的设备的显示集。随软件提供的许多显示集均通过这种方式进行配置。

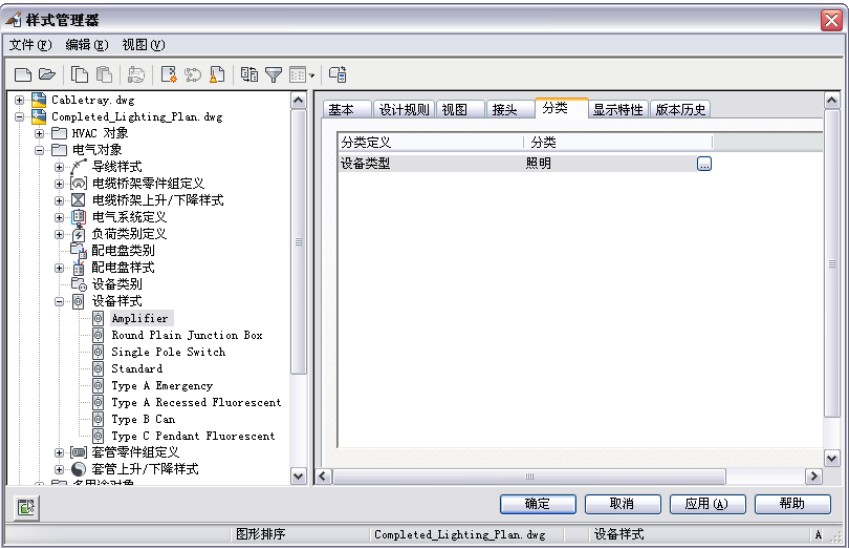
还可以使用分类来控制[明细表](#)的内容，方法是：

- 只包括满足特定分类条件的对象
- 以列的形式包括分类定义
- 包括创建并附着至分类的特性集中的其他信息

因为您经常需要按类型对图形中的设备进行分类，所以，AutoCAD MEP 包括适用于设备的“设备类型”分类定义，其中包含软件中定义的设备类型的分类。

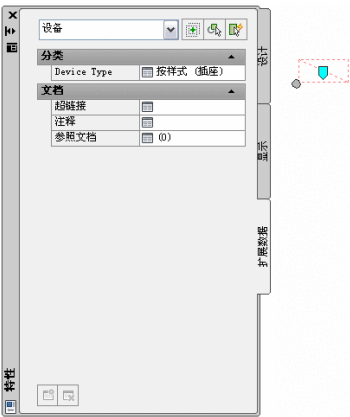
适用于设备的分类定义显示在每种设备样式的“分类”选项卡上。在配置设备样式时，可以在该选项卡上指定“设备类型”分类定义以及任何自定义分类定义的分类。随软件附带的大多数设备样式均指定“设备类型”分类定义的分类。

“12 x 24 隐藏式”设备样式的“分类”选项卡



因为图形中的设备是设备样式的实例，所以，该设备具有设备样式中每个分类定义的特性。在“特性”选项板的“扩展数据”选项卡上，可以查看或替代图形中一个或多个设备的分类。

选定的 12 x 24 隐藏式光源的“特性”选项板



指定设备样式的分类

- 1 打开包含该设备样式的图形。
- 2 在“电气”工作空间中，通过执行下列操作之一打开该设备样式：
 - 单击“管理”选项卡 ➤ “样式和显示”面板 ➤ “样式管理器” 。在“样式管理器”的左侧窗格中，依次展开“电气对象”、“设备样式”，然后选择该样式。
 - 在图形中，选择某个使用该样式的设备，并单击“设备”选项卡 ➤ “常规”面板 ➤ “编辑样式”下拉列表 ➤ “编辑样式” .
- 3 单击“分类”选项卡。

4 指定“设备类型”分类定义的分类：

- 单击“设备类型”分类旁边的。
- 在“选择分类”对话框中的“设备类型”下选择分类。

注意 除非添加了更合适的自定义分类，否则，应保持“设备类型”分类定义的分类与“类型”的值相同。有关设备样式的“类型”特性的信息，请参见[指定设备样式的设计规则](#)（位于第 350 页）。

- 单击“确定”。

5 通过类似的方式指定任何自定义分类定义的分类。

注意 有关分类的详细信息，请参见 AutoCAD MEP 帮助中的[使用分类](#)（位于第 556 页）以及 AutoCAD Architecture 帮助中的分类定义和按分类显示对象。

配置配电盘样式

配电盘是一种基于样式的内容（使用样式定义外观和行为的建筑系统对象的统称）。在向图形中添加配电盘时，添加的是样式实例，软件将在对象与定义对象的样式之间建立联系。在修改样式时，软件会相应地更新对象。

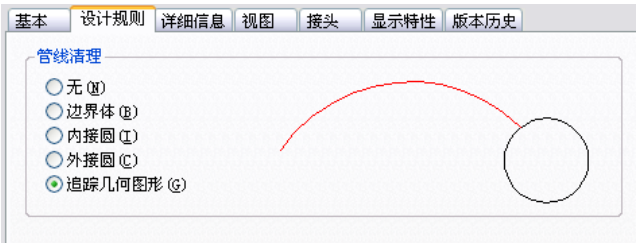
指定配电盘样式的设计规则

配电盘样式的设计规则指定该样式的配电盘所使用的导线清理方法。

注意 在将配电盘添加到图形时，可以使用图层管理器重新映射图形的图层，以便修改放置配电盘的图层。详细信息请参见 AutoCAD Architecture 帮助中的将对象重新映射到不同的图层。

指定配电盘样式的设计规则

- 1 打开包含该配电盘样式的图形。
- 2 在“[电气](#)”工作空间中，通过执行下列操作之一打开该配电盘样式：
 - 单击“管理”选项卡 ➤ “样式和显示”面板 ➤ “样式管理器”。在“样式管理器”的左侧窗格中，依次展开“电气对象”、“配电盘样式”，然后选择该样式。
 - 在图形中，选择某个使用该样式的配电盘，并单击“配电盘”选项卡 ➤ “常规”面板 ➤ “编辑样式”下拉列表 ➤ “编辑样式”。
- 3 单击“设计规则”选项卡。



- 4 选择一种导线清理方法作为“导线清理”。

此选择决定了导线在连接到配电盘时的显示方式。右侧的预览图像提供了当前选择的示例。

配置配电盘样式的接头

- 1 在“电气”工作空间中，通过执行下列操作之一打开该配电盘样式：
 - 单击“管理”选项卡 ➤ “样式和显示”面板 ➤ “样式管理器” 。在“样式管理器”的左侧窗格中，依次展开“电气对象”、“配电盘样式”，然后选择该样式。
 - 在图形中，选择某个使用该样式的配电盘，并单击“配电盘”选项卡 ➤ “常规”面板 ➤ “编辑样式”下拉列表 ➤ “编辑样式” 。
- 2 单击“接头”选项卡。
- 3 对于“说明”，输入一个用于标识接头所表示的对象的名称或短语。
- 4 选择“电气”作为“域”。
- 5 指定“X连接点”、“Y连接点”或“Z连接点”的值，或单击“在俯视图添加视图块的中心点”，以创建居中的接头。
- 6 若要添加接头，请单击 ，然后配置其特性。
- 7 若要删除接头，请选择接头，然后单击 。

警告 在删除接头时请务必谨慎。这样做可能会中断回路的连接性，因为将从图形中的所有样式实例中删除该接头。

配置导线的样式

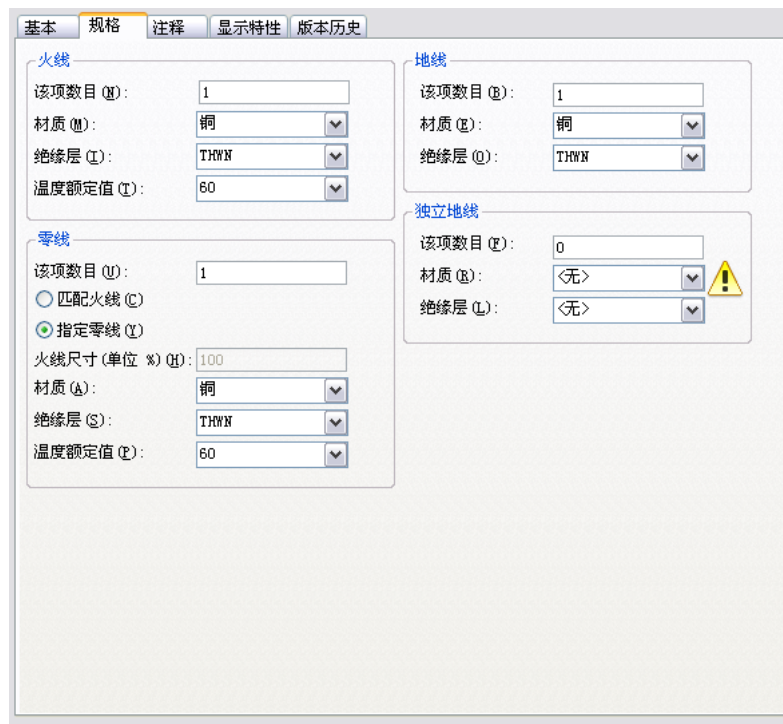
导线是一种基于样式的内容（使用样式定义外观和行为的建筑系统对象的统称）。在向图形中添加导线时，添加的是样式实例，软件将在对象与定义对象的样式之间建立联系。在修改样式时，软件会相应地更新对象。

定义导线样式的设计规格

重要信息 实时计算尺寸工具使用导线的材质和温度额定值（在导线样式中指定）来计算导线尺寸。若要使用实时计算尺寸工具，必须从可用选择中选择一种材质，而不是输入一种材质。有关使用实时计算尺寸工具的信息，请参见[绘制或生成导线](#)（位于第 392 页）或[修改导线特性](#)（位于第 419 页）。

- 1 通过执行下列操作之一打开该样式：
 - 在“电气”工作空间中，依次单击“管理”选项卡 ➤ “样式和显示”面板 ➤ “样式管理器” 。在“样式管理器”的左侧窗格中，依次展开“电气对象”、“导线样式”，然后选择该样式。
 - 在图形中选择使用该样式的导线，并单击“导线”选项卡 ➤ “常规”面板 ➤ “编辑样式”下拉列表 ➤ “编辑样式” 。

2 单击“规格”选项卡。



3 在“火线”下，指定火线的特性值：

4 在“零线”下，指定零线的特性值：

■ 指定零线的特性是否应与火线的特性相匹配：

如果希望 ...

则 ...

使用为火线指定的特性值

单击“匹配火线”，为“火线尺寸(以 % 为单位)”输入以火线尺寸的百分比表示的零线尺寸。

指定零线的特性值

单击“指定零线”，然后指定“材质”、“绝缘层”和“温度”的值。

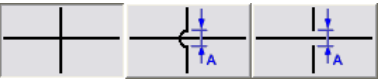
5 在“地线”和“独立地线”下，指定地线的特性值：

指定导线样式的注释

在绘制导线时，可以在“特性”选项板上选择导线的样式。样式决定了导线的注释特性，例如：火线、零线和地线要使用的记号标记；配电盘入口引线箭头要使用的符号；以及如何显示连接。

注意 除非通过样式管理器中“显示特性”选项卡上的 （编辑显示特性）或“导线样式特性”对话框加以禁用，否则，导线记号标记始终显示在平面视图中。详细信息请参见[配置样式的显示特性](#)（位于第 575 页）。

导线样式还决定了交叉导线的显示方式。可以按原样显示交叉导线，也可以显示具有特定宽度的重叠或打断。



如果选择重叠样式或打断样式，还必须指定相应的优先等级值。在图形中，如果 2 条交叉导线的相应样式中的优先等级值相同，则绘制导线的顺序就决定了哪条导线显示重叠或打断。如果优先等级值不同，则优先等级值决定这一点。详细信息请参见下表。

如果 2 条导线的交叉样式为...	并且如果 2 条导线的优先等级值...	则...
重叠	相同	后绘制的导线显示重叠。
打断	相同	先绘制的导线显示打断。
混合（一个为重叠，另一个为打断）	相同	后绘制的导线决定要使用的交叉样式。如果样式为重叠，则后绘制的导线显示重叠。如果样式为打断，则先绘制的导线显示打断。
重叠	不同	优先等级值较低的导线显示重叠。
打断	不同	优先等级值较高的导线显示打断。
混合（一个为重叠，另一个为打断）	不同	优先等级值较低的导线决定要使用的交叉样式。如果样式为重叠，则优先等级值较低的导线显示重叠。如果样式为打断，则优先等级值较高的导线显示打断。

提示 若要修改选定导线的绘制顺序，请单击“常用”选项卡 ➤ “修改”面板 ➤ “前置”下拉列表，然后选择提供的选项之一。

指定导线样式的注释

- 1 通过执行下列操作之一打开该样式：
- 在“电气”工作空间中，单击“管理”选项卡 ➤ “样式和显示”面板 ➤ “样式管理器”。
在“样式管理器”的左侧窗格中，依次展开“电气对象”、“导线样式”，然后选择该样式。

■ 在图形中，选择某条使用该样式的导线，并单击“导线”选项卡 ➤ “常规”面板 ➤ “编辑样式”下拉列表 ➤ “编辑样式”。

2 单击“注释”选项卡。

The screenshot shows the 'Notes' (注释) tab in a software interface. It contains several sections for configuring electrical symbols:

- 记号标记 (Marking Symbols):** This section allows users to define symbols for different types of wires. It includes fields for '符号' (Symbol), '图纸尺寸' (Drawing Size), '角度' (Angle), and '图纸距离' (Drawing Distance).

符号	图纸尺寸	角度	图纸距离
导线 (C): 一直线	2 1/2"	45	1"
零线 (N): 一直线	2 1/2"	45	1"
地线 (G): 插脚 (已填充)	2 1/2"	135	2 1/2"
独立地线 (I): 一直线	1 1/2"	90	
- 在导线段上显示 (S):** A checkbox option to display symbols on wire segments.
- 在配电盘入口引线上显示 (B):** A checked checkbox option to display symbols on busbar entry lines.
- 同种记号之间的图纸距离 (D):** A field set to 1" for the distance between symbols of the same type.
- 配电盘入口引线箭头 (Busbar Entry Arrow):** This section allows users to choose an arrow symbol (e.g., '实心闭合') and a drawing size (2 1/2"). It also includes a checkbox '为每个电路显示一个箭头 (D)' (Show one arrow for each circuit).
- 交叉 (Crossing):** This section shows a diagram of two crossing wires. It includes a field 'A - 打断/重叠图纸宽度 (A):' set to 2 1/2" and a field '打断/重叠优先等级 (B):' set to 1.
- 连接 (Connection):** This section allows users to choose a connection symbol (e.g., '无') and a drawing size (2 1/2").

3 在“记号标记”下，选择一种符号类型，然后输入火线、零线和地线的记号标记尺寸和角度。

4 对于“距离”，输入火线和零线之间或零线和地线之间的记号标记的间距。

5 指定如何显示记号标记：

- 若要在每个段上显示记号标记，请选择“在导线段上显示”。
- 若要在配电盘入口引线上显示记号标记，请选择“在配电盘入口引线上显示”。
- 对于“同种记号之间的图纸距离”，输入段上记号标记之间的距离。

6 在“配电盘入口引线箭头”下，选择箭头样式，然后输入尺寸。

若要仅为每个回路显示一个配电盘入口引线箭头，请选择“为每个回路显示一个箭头”。

7 在“交叉”下，选择交叉导线的样式。

可以指定交叉导线按原样显示、显示重叠还是显示打断。

8 如果选择了重叠样式或打断样式，请为“打断/重叠图纸宽度”输入重叠或打断的宽度，并且为“打断/重叠优先等级”输入一个数字。

9 在“连接”下，选择导线交叉点的连接节点符号类型，然后输入尺寸。

配置电缆桥架或套管的布局系统配置

可以配置电缆桥架和套管的布局系统配置，以控制导线槽线路的布局 and 外观。

绘制电缆桥架或套管时，可以在添加对话框中单击 ，以在布局期间根据需要修改系统配置。您所做的任何修改将一直保持有效，直到再次进行修改为止。



布局系统配置存储在图形中。随 AutoCAD MEP 提供的 [样例样板](#) 包括默认的系统配置，以便您可以立即开始设计布局。可以创建自定义样板，包括公司或项目特定的系统配置。

指定电缆桥架或套管插入操作的对齐方式

默认情况下，所绘制的电缆桥架和套管在水平方向和垂直方向上居中对齐。因此，段和配件的中心线沿着所指定的点放置。您可以修改对齐方式，还可以指定偏移距离。如果希望沿着图形几何体敷设套管或电缆桥架，则修改对齐方式会很有用。

例如，如果要沿着天花板底部的墙添加套管，可以设置与左上角对齐。在绘制套管时，只需要沿着墙的顶部选择点，即可将套管放置在所需的位置。

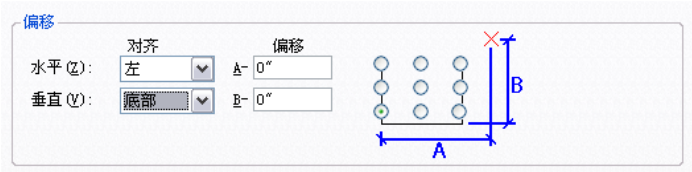
1 在“电气”工作空间中执行下列操作之一：

- 单击“管理”选项卡 ➤ “系统配置”面板 ➤ “电缆桥架” .
- 单击“管理”选项卡 ➤ “系统配置”面板 ➤ “套管” .

提示 还可以从“添加电缆桥架”或“添加套管”对话框中访问布局系统配置。在对话框的左下角单击 。您所做的任何修改将一直保持有效，直到再次进行修改为止。

2 在“布局系统配置”对话框中，单击“布管”选项卡。

“布管”选项卡上的偏移系统设置



3 指定电缆桥架或套管插入操作的对齐方式：

如果希望 ...

则 ...

沿着为线路指定的点对齐电缆桥架或套管的中心线

在“对齐”下，选择“正中”作为“水平”和“垂直”。输入 0 作为“偏移 A”和“偏移 B”。

如果希望 ...	则 ...
沿着为线路指定的点对齐电缆桥架或套管的一侧或两侧	在“对齐”下，选择“左”或“右”作为“水平”，并且/或者选择“上”或“下”作为“垂直”。
将电缆桥架或套管从为线路指定的点偏移	输入一个距离作为“偏移 A”和/或“偏移 B”。

若要获取帮助，右侧的预览图像提供了当前选择的示例。

指定电缆桥架或套管的坡度

坡度将沿着图形中当前坐标系的 Z 方向（通常是建筑平面的垂直方向）应用于电缆桥架或套管。

1 在“电气”工作空间中执行下列操作之一：

- 单击“管理”选项卡 ➤ “系统配置”面板 ➤ “电缆桥架” 。
- 单击“管理”选项卡 ➤ “系统配置”面板 ➤ “套管” 。

提示 还可以从“添加电缆桥架”或“添加套管”对话框中访问布局系统配置。在对话框的左下角单击 。您所做的任何修改将一直保持有效，直到再次进行修改为止。

2 在“布局系统配置”对话框中，单击“布管”选项卡。

“布管”选项卡上的套管坡度系统配置

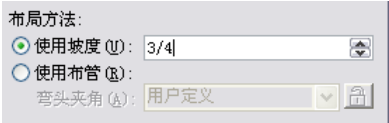


3 指定坡度：

如果希望 ...	则 ...
指定角度	在“布局坡度”下，单击“角度”。输入度数作为“坡度”，输入增大或减小角度的度数作为“增量”。 在添加电缆桥架或套管时，坡度角度被用作“添加”对话框中的默认坡度，如下所示。 布局方法： ☒ 使用坡度 (U): 75  ☐ 使用布管 (B): 弯头夹角 (A): 用户定义  可以单击 ，按照在坡度系统配置中为“增量”指定的值快速增大或减小度数，也可以输入一个新数字。

指定分数	在“布局坡度”下，单击“分数”，然后为“坡度”输入一个分数。 在添加电缆桥架或套管时，坡度分数被用作“添加”对话框中的默认坡度，如下所示。

如果希望 ... 则 ...



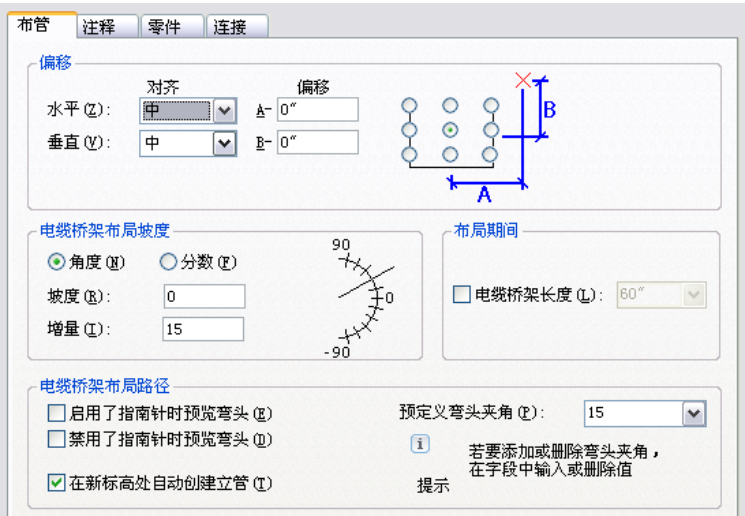
可以通过输入一个新值来进行修改。

等间隔打断电缆桥架或套管

在绘制导线槽线路时，可以使用此过程将电缆桥架段或套管段打断为特定的长度。

在布局期间打断电缆桥架或套管

- 1 在“电气”工作空间中执行下列操作之一：
 - 单击“管理”选项卡 ➤ “系统配置”面板 ➤ “电缆桥架” .
 - 单击“管理”选项卡 ➤ “系统配置”面板 ➤ “套管” .
- 2 在“布局系统配置”对话框中，单击“布管”选项卡。



- 3 单击“电缆桥架长度”或“套管长度”，指定段长度，然后单击“确定”。

提示 在绘制时，还可以通过单击“添加”对话框中的  (系统配置)，访问和修改布局系统配置。

指定电缆桥架或套管的注释

在绘制电缆桥架或套管线路时，可以指定要为其添加的标签或流向箭头。对于电缆桥架线路，还可以指定要应用的填充图案。可以指定垂直线或 45 度线以及要使用的线间距。

指定电缆桥架或套管布局的注释

- 1 在“电气”工作空间中，单击下列选项之一：
 - 单击“管理”选项卡 ➤ “系统配置”面板 ➤ “电缆桥架”。
 - 单击“管理”选项卡 ➤ “系统配置”面板 ➤ “套管”。
- 2 在“布局系统配置”对话框中，单击“注释”选项卡。
- 3 若要指定电缆桥架图案，请在“电缆桥架图案”下，选择一种直线图案，然后为“间距”输入一个值。
若要获取帮助，右侧的预览图像提供了当前选择的示例。
- 4 在“标签和流向箭头”下，选择一种样式并指定布局方法。可以只定义标签或流向箭头，也可以同时定义两者。

指定电缆桥架或套管的默认零件

使用此过程可以指定在绘制电缆桥架或套管线路时自动插入的零件和配件。

- 1 在“电气”工作空间中，单击下列选项之一：
 - 单击“管理”选项卡 ➤ “系统配置”面板 ➤ “电缆桥架”。
 - 单击“管理”选项卡 ➤ “系统配置”面板 ➤ “套管”。
- 2 在“布局系统配置”对话框中，单击“零件”选项卡。
- 3 对于“零件组定义”，选择要修改的定义。
- 4 选择一种连接类型作为“连接类型”。
树状结构更新为仅显示对于选定连接类型可用的那些零件。
- 5 对于每个零件类型，选择默认零件。

配置电缆桥架的连接

- 1 在“电气”工作空间中，单击“管理”选项卡 ➤ “系统配置”面板 ➤ “电缆桥架”。
- 2 单击“连接”选项卡。
- 3 对于“连接样式”，验证已指定“电缆桥架接头样式”。
- 4 指定如何建立到现有段和配件的连接：

如果希望...	则...
在将一个电缆桥架段连接到另一个电缆桥架段时，软件自动插入配件	在“与电缆桥架连接”下，选中“使用配件”。
直接将一个电缆桥架段连接到另一个电缆桥架段	在“与电缆桥架连接”下，清除“使用配件”。
在将电缆桥架段连接到弯头时，软件自动使用 T 形三通替换弯头	在“与弯头连接”下，选中“使用 T 形三通”。
直接将电缆桥架段连接到弯头	在“与弯头连接”下，清除“使用 T 形三通”。

如果希望...	则...
在将电缆桥架段连接到 T 形三通时，软件自动使用四通替换 T 形三通	在“与 T 形三通连接”下，选择“使用四通”。
直接将电缆桥架段连接到 T 形三通	在“与 T 形三通连接”下，清除“使用四通”。

对于每项设置，可以在相应的图像中预览所指定的连接的类型。

使用回路

可以使用 AutoCAD MEP 回路功能来创建和管理电气平面的回路。使用电气项目数据库可管理所有电气系统图形中电气设备的配电盘和回路指定。在创建和修改系统时，可使用“电路管理器”功能来管理和查看回路信息。

使用回路功能可以自动完成某些任务，例如，计算回路负荷、检查回路超负荷或计算导线尺寸。例如，通过电气项目数据库文件中的回路数据可以自动创建配电盘明细表。此外，还可以为导线线路添加配电盘入口引线标记，以便在配电盘入口引线标记中自动显示配电盘和回路指定。

回路功能还非常灵活，可以适应不同的工作流。例如，可以先创建配电盘和回路，然后，在向图形中添加设备时将设备指定给回路。还可以在创建任何回路之前，先向图形中添加设备。在创建回路之后，可以返回并将设备指定给回路。在优化电气系统设计时，可以修改设备的回路指定，修改回路特性，还可以在配电盘上四处移动回路。

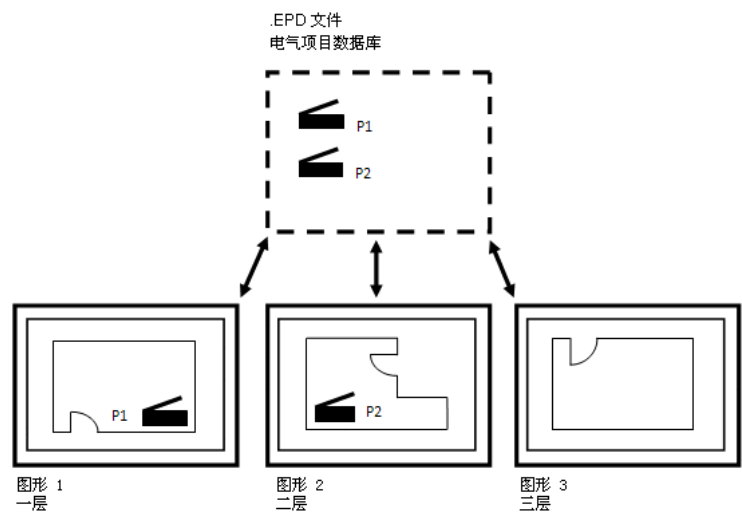
使用电气项目数据库

在 AutoCAD MEP 中，电气项目数据库是一个包含要将设备和导线指定给的配电盘和回路的文件。电气项目数据库驻留在自己的文件中，该文件被指定文件扩展名 .epd。组成电气系统的设备驻留在链接到电气项目数据库文件的单独的图形中。

使用电气项目数据库可管理项目内所有电气图形中的回路和负荷。在创建和优化回路系统时，电气项目数据库将跟踪所有链接的图形中的设备和负荷。使用电气项目数据库可以确保即使将多个图形中的设备指定给同一个回路，回路指定和负荷也是准确的。

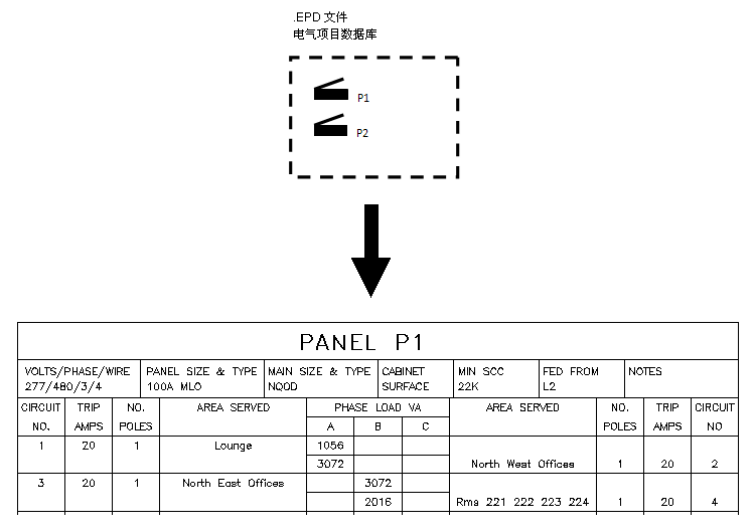
电气项目数据库的工作方式

任何包含回路的图形都需要电气项目数据库。可以在创建回路之前或之后随时指定该数据库。如果尚未指定电气项目数据库，在向图形中添加回路时，软件将提示您指定电气项目数据库文件的名称。



电气项目数据库管理所有链接的图形中的回路指定。在创建和优化电气系统图形时，可以使用电路管理器查看和管理配电盘和回路信息。可以从配电盘图形或任何链接的图形中访问电路管理器。在处理电气系统时，可以查看当前的回路信息，例如指定给每个回路的设备的总负荷和数量。

对于施工图，可以使用电气项目数据库创建配电盘明细表。此外，回路数据直接源自电气项目数据库。



创建电气项目数据库

电气项目数据库是一个包含连接到该数据库的所有图形的配电盘和回路数据的文件。可以在创建回路之前随时指定电气项目数据库文件。如果尚未指定电气项目数据库文件，则当使用 PANELADD 命令或在电路管理器中创建回路

时，软件会提示您指定电气项目数据库文件。在创建此文件之后，可以从其他图形链接到此文件。建议每个项目只使用一个电气项目数据库。

可以在电气项目数据库中创建回路，并将其指定给配电盘。在其他图形中创建电气系统时，可以将设备和导线指定给电气项目数据库中的回路。

在创建回路之前创建新电气项目数据库文件：

- 1 单击“管理”选项卡 ➤ “系统配置”面板 ➤ “电气” .
 - 2 单击“电气项目数据库”选项卡，再单击“新建”。
 - 3 在新图形中，可以选择参照某个楼层平面图形来放置配电盘。
 - 4 若要向图形中添加配电盘，可以使用“配电盘工具”选项板上的配电盘工具，或使用 PANELADD 命令。
- 可以在[添加配电盘](#)时创建回路，也可以先添加配电盘，以后再使用[电路管理器](#)添加回路。

在创建回路时根据软件提示创建新电气项目数据库文件：

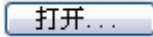
- 1 在“电气项目数据库”对话框中，单击“创建新 EPD 文件”。
- 2 指定文件名并单击“确定”。

在创建回路时根据软件提示打开现有电气项目数据库文件：

- 1 在“电气项目数据库”对话框中，单击“打开现有 EPD 文件”。
- 2 浏览以找到现有电气项目数据库文件的位置和名称，然后单击“确定”。

链接到电气项目数据库

创建一个文件作为[电气项目数据库](#)使用。然后，将图形链接到该电气项目数据库。一次只能将图形链接到一个电气项目数据库。

- 1 创建新图形，或打开要链接到电气项目数据库的现有图形。
 - 2 单击“管理”选项卡 ➤ “系统配置”面板 ➤ “电气” .
 - 3 在“电气系统配置”对话框中，单击“电气项目数据库”选项卡。
 - 4 对于“项目数据库”，单击  “打开...”。
 - 5 在“打开”对话框中，浏览以找到要作为电气项目数据库使用的文件。
 - 6 选择该电气项目数据库文件，然后单击“打开”。
- “项目数据库”会显示文件名，“使用的数据库”会显示目录路径。
- 7 选择“使用固定路径”或“使用相对路径”作为路径类型。
 - 固定路径：如果使用固定路径参照，在将电气项目数据库文件移动到其他目录时，还将中断与关联电气图形的链接。如果将整个项目移动到其他目录，还将中断电气项目数据库文件与链接的图形之间的链接。
若要移动电气项目数据库文件，必须打开每个链接的图形，并将电气项目数据库配置到它的新文件路径。
 - 相对路径：如果使用相对路径参照，则只要电气项目数据库文件相对于链接的图形处于相同位置，链接就将保持完整。不必中断与关联电气图形的链接，即可移动项目或重命名项目中的目录。
如果“使用相对路径”处于非激活状态，则必须先保存当前图形，才能将其激活。

8 “电气项目数据库状态”图标显示在应用程序状态栏中。



现在，可以将设备指定给电气项目数据库中的回路。可以在添加或修改设备时将其指定给回路。如果已经打开并正在处理多个电气图形，则可以通过[重新加载电气项目数据库](#)，在当前图形中重新加载电气项目数据库。

重要信息 在链接的图形中工作时，必须关闭电气项目数据库。如果该数据库是打开的，在尝试保存链接的图形时，软件会提示您关闭该数据库。除非关闭了电气项目数据库，否则，无法从链接的图形向电气项目数据库写入任何数据。

重新加载电气项目数据库

如果两个或更多用户正在同时处理电气图形，您可以将电气项目数据库中的最新数据重新加载到当前图形中，以确保拥有最新的回路信息。或者，如果打开了两个或更多个链接的图形，并保存了对其中一个图形所做的修改，则可以重新加载电气项目数据库，从而将修改添加到其他图形中。

例如，如果您的图形打开时，其他用户将设备指定给另一个图形中的回路，则您可以在当前图形中重新加载电气项目数据库，并查看指定给该回路的最新设备数。这样可以确保您在使用该电气项目数据库的所有图形中都具有准确的回路信息。

只要保存了链接的图形，“电气项目数据库状态”图标就会指示需要在当前图形中重新加载该数据库。如果链接的图形在进行修改时未打开，则不必重新加载电气项目数据库。在打开该图形时，将自动加载该电气项目数据库的最新版本。

以下过程中的步骤说明如何手动重新加载电气项目数据库。此外，在打开图形时也始终会重新加载该数据库。

注意 请注意，电气项目数据库每隔 5 分钟自动重新加载。此时间间隔是不可配置的，并且始终启用。

手动重新加载电气项目数据库

- 1 请注意，在应用程序状态栏中，电气项目数据库状态会显示警告标记 。
此标记指示已将一个或多个链接的图形中的修改保存到电气项目数据库中。
- 2 单击“电气项目数据库状态”图标一次，或在该图标上单击鼠标右键，然后单击“重新加载电气项目数据库”。
电气项目数据库状态将显示为“最新”。
- 3 如果电气项目数据库找不到一个或多个链接到该电气项目数据库的图形，“重新加载电气项目数据库”对话框会显示提示，使您可以选择将丢失的图形数据从电气项目数据库中删除。
如果不希望使用电气项目数据库中的图形，请选中相应的复选框，以将其数据从电气项目数据库中删除。例如，丢失的图形是已删除并且不希望使用的图形。
如果希望在电气项目数据库中保留图形数据，请清除相应的复选框。例如，您希望使用丢失的图形，但是该图形驻留在暂时不可用的服务器上。

取消与电气项目数据库的链接

只要链接的图形中的所有回路均已删除，就可以将该图形从电气项目数据库中删除。在取消图形与电气项目数据库的链接后，下次保存该图形时，该图形中的数据会自动从电气项目数据库中删除。

取消图形与电气项目数据库的链接

- 1 在要取消链接的图形中，单击“管理”选项卡 ➤ “系统配置”面板 ➤ “电气” 。
- 2 在“电气系统配置”对话框中，单击“电气项目数据库”选项卡。
- 3 对于“项目数据库”，从下拉列表中选择“<无>”。
- 4 保存该图形。

该图形及其电气数据将从电气项目数据库中删除。您可以在任何打开的链接图形中[重新加载电气项目数据库](#)。

使用回路

可以在与将回路指定给的配电盘相同的图形中创建和存储回路。使用[电气项目数据库](#)可以将设备（例如光源或插座）指定给电气项目数据库中的回路。然后，可以在项目内的所有电气图形中共享最新的回路信息。

还可以在图形中创建回路，向同一个图形中添加设备，并在添加或修改设备时将设备指定给这些回路。在这种情况下，您没有使用电气项目数据库，因而无法与其他图形共享回路信息。

在典型的工作流中，需要在创建回路之前（通常在原理图设计阶段）确定配电盘的位置。但是，可以在电气系统设计过程中的下列时间点创建回路：

- 在添加配电盘之前，并且在绘制任何电气系统之前（使用电路管理器）
- 在添加配电盘时（使用“特性”选项板）
- 在添加设备和配电盘之后（使用电路管理器）

可以同时创建一个或多个回路。若要在图形中以图形方式表示回路，还可以向图形中[添加导线](#)。

回路的系统类型

在创建回路时，可指定其系统类型（例如“电力和照明”）。系统类型决定了可以将哪些构件连接到回路。

在下列三种系统类型中可以使用回路：

- 电力和照明：针对此系统类型配置其接头的设备只能连接到同一种类型的回路。默认情况下，针对“电力和照明”配置的设备包括插座、小型家用电器和照明装置。
- 基本：针对此系统类型配置其接头的设备可以与所有系统类型连接，以满足特殊用例。例如，默认情况下，针对“常规”系统类型配置开关和接线盒，并可以将其指定给“常规”、“电力和照明”或“其他”回路。
- 其他：针对此系统类型配置其接头的设备只能与同一种类型的回路连接。这些设备通常包括通信和消防构件。

通常，在选择设备时，即已指定接头的系统类型特性。可以使用设备样式接头修改接头的特性。详细信息请参见[配置设备的电气接头](#)（位于第 376 页）。

如果使用的是“电力和照明”或“其他”系统类型，则设备的接头必须使用相同的系统类型才能放置在同一个回路中。若要将任意系统类型的设备连接到回路，请使用“常规”系统类型。

提示 在创建回路之前，请先创建电气系统和负荷类别定义，然后配置电气系统配置。这样，可以更好地利用回路功能，减少在添加回路时必须指定的细节数量。详细信息请参见[创建电气系统定义](#)（位于第 346 页）和[控制电气系统设计的外观和行为](#)（位于第 346 页）。

使用电路管理器创建回路

如果在添加配电盘时未创建回路，则可以使用电路管理器创建一个或多个回路。通常，在图形中创建配电盘和回路，然后将其添加到电气项目数据库中。随后，其他图形就可以参照这些配电盘和回路。可以将任何图形链接到电气项目数据库，然后在多个图形中使用其配电盘和回路。

可以在设计过程中的任意时间点创建回路。可以在添加配电盘时创建回路，也可以在添加配电盘之后的任意时间点创建回路。还可以在添加任何配电盘之前创建回路，然后在添加配电盘之后指定这些回路。可以一次添加一个或多个回路。

注意 在图形中工作时，电路管理器可以保持打开状态。

使用电路管理器创建回路

- 1 在包含或将至少包含一个配电盘的图形中，选择一个设备，然后单击“设备”选项卡 ➤ “电路”面板 ➤ “电路管理器”下拉列表 ➤ “电路管理器” 。
- 2 在“电路管理器”的左侧窗格中，选择要向其添加一个或多个回路的配电盘。
如果尚未添加任何配电盘，请选择“<未指定>”。任何新配电盘都将自动添加到“<未指定>”中。在创建配电盘之后，可以将回路从“<未指定>”拖放到所需的配电盘中。

添加单个回路：

- 3 使用下列任一方法添加单个回路：
 - 单击 （创建新电路），或单击“创建新电路”() 旁边的下拉箭头，以指定回路类型。
 - 在配电盘名称上单击鼠标右键，然后选择“新建 <回路类型>”。
 - 在配电盘名称下的系统类型（例如“电力和照明”）上单击鼠标右键，然后单击“新建电路”。

添加多个回路：

- 4 使用下列任一方法添加多个回路：
 - 单击 （创建多条回路）。
 - 在配电盘名称上单击鼠标右键，然后选择“新建多条回路”。
- 5 在“创建多条回路”对话框中的“共通特性”下，指定下列选项：
 - 配电盘：如果在开始执行此命令之前已选择了配电盘名称，此字段将处于非激活状态。如果选择了“<未指定>”，请从下拉列表中选择配电盘。如果不希望将回路指定给配电盘，请在此列表中选择“<未指定>”。
 - 系统类型：指定回路的系统类型。
 - 系统：指定回路的系统。

6 在 “<系统类型> 特性” 下，指定单极、二极和三极回路数及其各自的电压。

创建多条电路

共同特性

配电箱 (E): 未指定

系统类型 (T): 电力和照明

系统 (S): Devc-Emergency

电力和照明 特性

插槽总数 (N): 28

添加的插槽

三极电路数 (3): 0

二极电路数 (2): 2

单极电路数 (1): 24

无断路器的电路的数目: 0

总计: 28

电压 (V): 208

电压 (Q): 208

电压 (L): 120

电路说明

创建电路时，“说明” 字段为空。
可按如下指定要使用的默认值：
配有断路器的电路的说明 (Q): 备用

无断路器的电路的说明 (L): 空间

确定

取消

帮助

注意 在添加新回路之后，更新图形中的配电箱明细表。详细信息请参见[更新配电箱明细表](#)（位于第 436 页）。

配置回路

在[创建回路](#)之后，配置回路特性（例如，电压、额定电流值、负荷类别和系统）。

1 打开包含回路的图形并选择设备。

2 单击“设备”选项卡 ➤ “电路”面板 ➤ “电路管理器”下拉列表 ➤ “电路管理器”。

3 在“电路管理器”的左侧窗格中，依次展开配电箱、分支（例如“电力和照明”），然后选择要配置的回路。

若要编辑多个回路的特性，请在左侧窗格中选择包含回路的分支。在右侧窗格中，使用 Shift 键或 Ctrl 键在回路列表视图选择多行。

4 在右侧窗格中双击回路特性字段。

5 输入新信息，或从列表中选择新特性。

根据系统类型的不同，可以修改下列特性：

- 名称：使用电气系统配置指定新回路的名称（使用[命名约定](#)）。
- 说明：通常是对此回路将服务的设备类型和建筑区域的简短说明。
- 系统：回路的电气系统定义。
- 额定值（仅限“电力和照明”）

使用回路 | 369

■ 电压（仅限“电力和照明”）

在将设备指定给回路时，软件会计算设备数和回路长度。对于电力和照明回路，软件还会计算总负荷。

只有设备和回路包含在同一个图形中时，才会计算回路长度。通常，将一个图形中的设备指定给电气项目数据库文件中的回路。在这种情况下，回路长度始终显示为“<用于多个图形>”。

在将一个或多个设备指定给回路之后，并非所有特性都是可编辑的。若要为指定了设备的回路重新配置特性，可以[修改设备](#)，将其回路指定设置为“<未指定>”，然后在电路管理器中修改该回路特性。还可以创建一个新回路，根据需要配置该回路，并且修改设备以将其指定给新回路。然后，可以删除或重新使用旧回路。

如果使用的是电气项目数据库文件，当您配置其他图形中的设备正在使用的回路时，软件会提示您打开并保存受影响的图形，以确保回路信息是最新的。详细信息请参见[电气项目数据库](#)（位于第 340 页）。

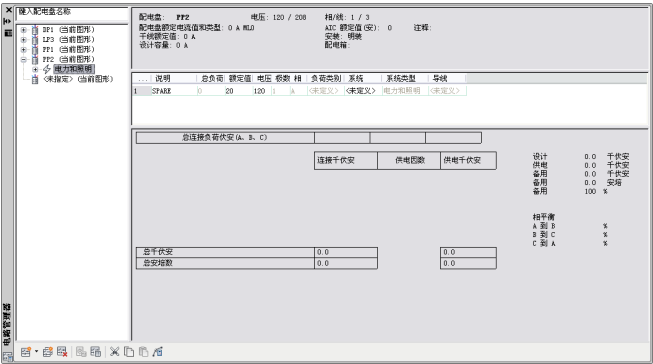
重要信息 在将电力和照明设备指定给回路时，请确保设备的电压和极数等于或小于回路设置。如果设备电压超过回路电压，或设备上的极数超过回路极数，则无法将设备指定给该回路。

查看回路信息

使用电路管理器可以查看电气系统图形的回路数据和信息。如果使用[电气项目数据库](#)，则可以查看任何链接的图形中的回路数据。如果不使用电气项目数据库，则可以查看当前图形中的回路数据。

查看回路信息

- 1 在图形中，选择设备并 单击“设备”选项卡 ➤ “电路”面板 ➤ “电路管理器”下拉列表 ➤ “电路管理器” 。
- 2 在电路管理器中，展开配电盘，然后选择系统类型（例如“电力和照明”）以查看回路。



如果使用电气项目数据库，则只能从当前图形中[编辑回路设置](#)。不能为链接到电气项目数据库的其他图形编辑回路设置。

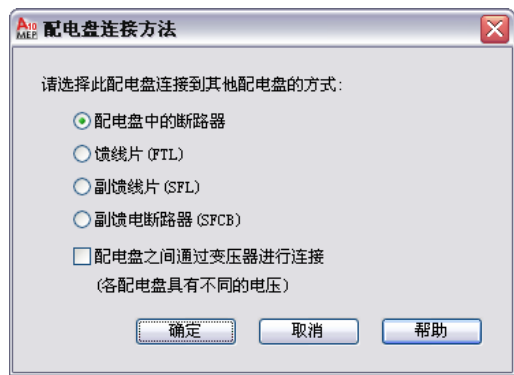
对于电力和照明回路，电路管理器会将超负荷的回路显示为红色。详细信息请参见[查看回路信息](#)（位于第 405 页）。

链接配电盘

在链接配电盘之后，可使用电路管理器将每种负荷类别的配电盘需求和所连接的总负荷从一个配电盘传输到另一个配电盘。

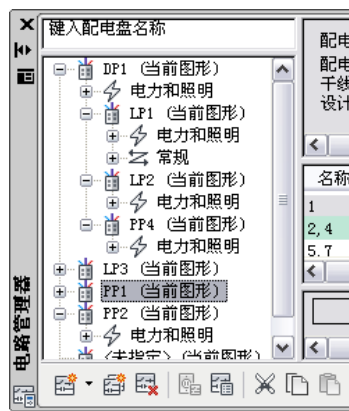
在同一个图形中链接配电盘：

- 1 选择配电盘并 单击“配电盘”选项卡 ➤ “连接”面板 ➤ “连接到其他配电盘”。
- 2 在第一个“配电盘连接”连接对话框中，选择将通过另一个配电盘馈电的配电盘。
- 3 在第二个“配电盘连接”对话框中，选择要在连接配电盘时使用的方法，然后单击“确定”。



如果选择...	则...
配电箱中的断路器	配电盘被添加为链接的配电盘中某个现有回路的副馈电配电盘。
馈线片	配电盘添加为链接的配电盘中某个馈线片回路的副馈电配电盘。
副馈线片	配电盘被添加为链接的配电盘中某个副馈线片回路的副馈电配电盘。
副馈电断路器	配电盘被添加为链接的配电盘中某个副馈电断路器回路的副馈电配电盘。
配电箱之间通过变压器进行连接(各配电盘具有不同的电压)	当各配电盘具有不同的电压时，通过变压器连接配电盘。

副馈电（链接的）配电盘在左侧窗格的树形视图中缩进显示。



注意 如果尝试通过将配电盘链接回其馈电配电盘来创建循环参照，会出现警告符号。

注意 不能同时将配电盘链接到多个配电盘。

注意 只要添加或删除了回路，就需要更新任何现有的配电盘明细表。请参见[更新配电盘明细表](#)（位于第 436 页）

删除配电盘之间的链接：

- 选择配电盘并 单击“配电盘”选项卡 ► “连接”面板 ► “删除与该项的连接”。

注意 只能使用“馈线片”、“副馈线片”或“副馈电断路器”选项连接到配电盘一次。只有当存在可用的回路时，才能使用“断路器”选项。

管理项目中的回路

在创建和优化电气系统设计时，可以使用下列提示管理回路：

- 使用[电气项目数据库文件](#)管理项目中所有图形的回路。
- 在[添加配电盘时创建回路](#)，或在以后使用[电路管理器](#)将回路添加到配电盘中。
- 只在包含回路的图形中[配置回路设置](#)。在将至少一个设备指定给回路之后，许多回路设置将不再是可编辑的。
- [配置设备样式的负荷](#)，以便在将设备添加到图形中时自动配置负荷。
- 在添加设备时[将设备指定给回路](#)，或首先添加设备，[以后再将这些设备指定给回路](#)。
- 通过[重新加载电气项目数据库](#)，保持多个电气图形中的回路数据是最新的。
- [配置电气系统配置](#)，以便在电力和照明回路超负荷时，自动获得通知。
- 使用[回路检查功能](#)查看选定设备的回路信息。还可以验证回路连接性，以显示指定给同一个回路的设备。
- 在优化设计时，可以在配电盘上四处[移动回路](#)，以平衡负荷。此外，还可以将回路从一个配电盘拖放到另一个配电盘。
- 通过回路数据自动[生成配电盘明细表](#)。

创建电气系统

使用 AutoCAD MEP 可为典型的电气系统创建设计，例如照明平面、电力平面和电信平面。还可以创建电气设备（例如开关板或应急发电机）平面，并绘制套管或电缆桥架网路来连接设备。

在创建照明、电力和电信平时，可以将设备添加到楼层平面中，然后使用导线线路连接设备。可以使用配电盘和回路功能将设备指定给回路。还可以使用回路功能管理电力和照明回路的负荷。

在创建电气设备平时，可以将多视图零件添加到楼层平面中，然后绘制套管或电缆桥架线路来连接设备。

添加设备

在将建筑平面的参照图形（外部参照）附着到图形上之后，接下来通常会在布局中放置[设备](#)和[配电盘](#)。可以放置设备并使用导线连接这些设备。还可以将设备插入到导线中，在这种情况下，设备会拆分导线，从而创建两条导线。

在将设备添加到图形中时，可以将该设备指定给回路，也可以使回路保持未指定状态，直到确定要使用的回路为止。此功能意味着可以在设计过程中随时创建回路并将其连接到设备。有关跨多个图形使用回路的信息，请参见[使用回路](#)（位于第 363 页）。

添加设备

- 1 在“电气”工作空间中，通过执行下列操作之一开始执行添加命令：
- 单击“常用”选项卡 ➤ “构建”面板 ➤ “设备” 。

■ 打开设备工具选项板，然后选择工具。
如有必要，请使用滚动条显示此工具。因为工具包含它们创建的对象 的预配置特性，可能不需要或无法指定在此过程中提到的某些设备特性。

■ 输入 `deviceadd`。

注意 在“特性”选项板上，  指示仅当添加设备而非修改它们时才能使用特性。



指定常规特性

- 2 在“特性”选项板上，如有必要，双击设备显示以打开样式选择器对话框。
- 3 对于“说明”，单击 ，输入设备说明，然后单击“确定”。

指定位置特性

4 如果选择了“逐个”作为“布局方法”，请展开“位置”，然后为“与对象对齐”指定希望如何对齐设备：

如果希望...	则...
使用对象捕捉来捕捉到对象，并让软件将设备与对象垂直对齐	选择“是”。 软件可以将设备垂直于当前图形或外部参照中的墙、天花板龙骨、空间边界、直线、多段线、样条曲线、圆弧或圆进行对齐。 注意 如果难以捕捉到对象并与对象对齐，则放大到该区域，或根据需要修改自动捕捉靶框大小。靶框大小确定磁吸将靶框锁定到捕捉点之前，光标距捕捉点的远近程度。可以在“选项”对话框的“绘图”选项卡上修改该大小。详细信息请参见 Autodesk® AutoCAD® 帮助中的“‘绘图’选项卡（‘选项’对话框）”。

手动对齐设备	选择“否”。

注意 如果对“与对象对齐”选择“是”，软件将使用基础块的插入点插入设备，并根据需要旋转设备，以将其与捕捉到的对象垂直对齐。因此，无法在“特性”选项板上指定“对齐”的值，也无法在命令行上指定“Rotation”的值。

如果选择了“空间周围的距离”或“空间周围的数量”作为“布局方法”，“与对象对齐”将自动设置为“是”。

5 对于“对齐”，在设备上选择要作为插入点使用的点。
可以选择视图块中表示设备的插入点，也可以选择设备上其他 9 个点中的一个点（例如“左上”或“正中”）。

- 6 通过执行下列操作之一指定标高：
- 选择一个定义的标高作为“预设标高”。
 - 输入一个标高作为“标高”。

因为设备具有二维视图，并且为许多设备指定了三维视图，所以，应该将设备的插入点指定为 0。应使用设备（而不是插入点）的标高特性将三维视图指定给正确的标高。按照下列简单规则进行操作：

- 接头的 Z 值应始终定义为 0。
- 设备的插入点 Z 值应为 0。
- 若要将设备的标高设置为非 0 值，应使用“特性”选项板上的设备“标高”特性。此设置定义设备与当前 UCS 之间的三维偏移。在三维视图或等轴测视图中查看对象时，对象将显示在设定的标高。

使用回路上的设备、导线和配电盘的标高差值计算回路长度。请注意，只有回路上的配电盘以及所有设备均在当前图形中，才能计算回路长度。

指定高级特性

7 依次展开“高级”、“系统”，然后对于“系统”，选择设备所属的系统。

注意 指定给设备的系统确定设备的显示特性，指定给设备上的电气接头的系统确定可以与接头之间建立连接。有关接头的详细信息，请参见[配置设备的电气接头](#)（位于第 376 页）。有关系统的详细信息，请参见[创建电气系统定义](#)（位于第 346 页）和[使用系统](#)（位于第 89 页）。

- 8 展开“设计数据”，然后输入设备的 ID 作为“ID”。

ID 是可指定的可选编号。

- 9 展开“标记”，然后对于“插入标记”，选择要定位到对象上的标记。

标记列表包括当前图形中的标记以及在选定工具中指定的标记（如果指定）。

标记是一个可以显示附着到对象上的特性集内的数据的符号。特性集是用户定义的一组相关特性（例如，零件编号或制造商名称），这些特性可以在标记工具的特性中指定，也可以使用“特性”选项板的“扩展数据”选项卡手动附着到对象上。使用特性集和标记来为图形添加注释以及为[施工图](#)创建明细表。

提示 可以创建设备工具，在插入设备时自动为设备添加标记和特性集，而不必使用“特性”选项板手动为设备逐个添加标记和特性集。详细信息请参见[为基于样式的内容创建工具](#)（位于第 746 页）。

指定接头特性

- 10 依次展开“高级”、“电路”，然后单击  “电气特性”。

注意 可在以后编辑“电气特性”，方法是在图形中选择设备，并单击“设备”选项卡 ► “电路”面板 ► “电路特性” 。

- 11 在“电气特性”工作表中，配置电气接头（如[配置设备的电气接头](#)（位于第 376 页）中所述）。

插入设备

- 12 如果选择了“空间周围的数量”或“空间周围的距离”作为“布局方法”，则如下所述插入设备：

- 在图形中，将光标移动到第一个设备的位置。此位置必须是空间边界上的某个点。
- 检查设备布局的预览，如有必要，请将光标移动到其他位置。
- 单击即可插入设备。

- 13 如果选择了“逐个”作为“布局方法”，并且对“与对象对齐”选择了“是”，则如下所述插入设备：

- 如果希望将设备插入到导线中，则输入 **w**（导线），然后选择导线。否则，继续进行下一步骤。
- 使用对象捕捉来捕捉到对象（例如墙）上所需的插入点，然后单击以插入设备。
- 重复上述步骤，添加具有相同特性的其他设备。

- 14 如果选择了“逐个”作为“布局方法”，并且对“与对象对齐”选择了“否”，则如下所述插入设备：

- 如果希望将设备插入导线，则输入 **w**（导线），然后选择导线，并沿着导线将设备移动到所需的位置。否则，继续进行下一步骤。
- 单击以指定插入点。
- 通过移动光标或在命令行上输入度数来旋转设备，然后单击以插入设备。也可以按 **Enter** 键接受默认旋转，然后单击。
- 重复上述步骤，添加具有相同特性的其他设备。

15 在“特性”选项板上，修改设备特性并随后插入其他设备，或按 *Enter* 键结束添加命令。

注意 如果使用的是电气项目数据库文件，并且打开了两个或更多个电气图形，则可以更新每个图形以包括最新的回路信息，方法是在每个打开的图形中**重新加载电气项目数据库**。例如，如果为电气项目数据库中的回路添加照明设备，某个电力图形已打开并正在使用同一个配电盘上的回路，则可以在电力图形中**重新加载电气项目数据库**，以包括最新的回路信息。

配置设备的电气接头

在向图形中添加设备时，需要使用“电气特性”工作表配置设备的接头。通常，设备具有一个电气接头。

编号	系统类型	说明
1	电力和照明	

接头特性

显示配电盘的电路 (F):

电路 (C):

注意：可用电路的列表可能受为接头特性选定的值的限制

特性	值	值设置依据
系统	<未定义>	
单相负荷	360伏安	样式替代
二相负荷	0伏安	默认样式
三相负荷	0伏安	默认样式
电压	120V	样式替代
极数	1	样式替代
负荷类别	Receptacles	默认样式
负荷子类别	*无*	默认样式
最大过电流额定值(安培)	0	默认样式
功率因数	0.00	样式替代

确定
取消
帮助(H)

可以使用下列任一方法配置电气接头:

- 将接头指定给回路。如果您知道回路，则可以选择该回路。否则，可以选择配电盘和接头特性，以过滤出可用回路的列表，然后选择一个回路。
在选择回路之后，“系统”值将不再是可编辑的。如果接头的系统类型是“电力和照明”，“电压”和“极数”的值将不是可编辑的。这可以防止发生不适合选定回路的更改。您随后可以配置仍可编辑的接头特性。
如果添加的设备具有指定给回路的接头，该回路将更新，并基于接头的负荷和负荷类别计算其是否超负荷。在[回路系统配置](#)中，可以指定软件是否向您发出超负荷警告，以便可以确定是否继续并添加设备。如果您使回路超负荷，在绘图任务期间不会再通知您超负荷。
- 配置接头特性，但不将接头指定给回路。以后，在确定要使用的回路之后，可以指定回路。

注意 如果设备样式不允许替代某个接头特性值，则即使尚未指定任何回路，该特性也是不可编辑的。有关允许和禁止替代的信息，请参见 [配置设备样式的接头](#)（位于第 351 页）。

配置设备的电气接头

1 通过执行下列操作之一开始执行添加命令：

- 单击“常用”选项卡 ➤ “构建”面板 ➤ “设备” 。
- 打开设备工具选项板，然后选择工具。
- 输入 **deviceadd**。

2 在“特性”选项板上，依次展开“高级”、“电路”，然后单击  “电气特性”。

注意 可在以后应用这些设置，方法是在图形中选择设备，并单击“设备”选项卡 ➤ “电路”面板 ➤ “电路特性” 。

“电气特性”工作表列出设备上的接头，并显示每个接头的系统类型和说明。设备的这些属性由设备样式确定，若要修改这些属性，必须在[样式中修改接头](#)。

3 在“电气接头”下，选择要配置的接头。
选定接头的特性将显示在“接头特性”下。

(可选) 将接头指定给回路

4 如有必要，可以过滤出可用回路的列表：

如果希望选择以下回路...	则...
特定配电盘上的回路	对于“显示配电盘中的电路”，选择配电盘。
未指定给配电盘的回路	对于“显示配电盘中的电路”，选择“未指定”。
具有特定系统的回路	对于“系统”，选择该系统。
具有特定极数的回路	对于“极数”，选择该数目。
具有特定电压的回路	对于“电压”，选择或输入该电压。

接头特性的详细说明在此过程的后文中提供。

注意 可用于“电路”的回路是当前图形中的回路，或[电气项目数据库文件](#)中的回路（如果为当前图形指定了一个电气项目数据库文件）。可用的回路将与为接头特性指定的值相匹配，并且其系统类型为“常规”或与接头相同。

在每个回路名称的旁边，会显示该回路的当前负荷。该负荷是回路在所有适用的图形（包括电气项目数据库文件）中的总负荷。

5 对于“电路”，选择回路。

指定接头特性

6 在“值”下，请指定接头特性的值。

接头特性	说明
系统	接头的系统。如果接头的系统类型是“常规”，可以从图形中定义的所有 电气系统 中进行选择。否则，可以从具有相同系统类型（“电力和照明”或“其他”）的系统中进行选择。

接头特性	说明
	注意 指定给设备的系统确定设备的显示特性，而指定给设备上的接头的系统确定可以与接头之间建立的连接。如果接头系统的系统类型是“电力和照明”或“其他”，则只能将具有相同系统类型的对象连接到该接头。如果该系统类型是“常规”，则可以将具有任何系统类型的对象连接到该接头。
单相负荷、二相负荷、三相负荷	接头上的负荷。只适用于系统类型是“电力和照明”的接头。 如果“极数”为“<未定义>”或 1，则只有“单相负荷”是可编辑的。如果“极数”为 2，则“单相负荷”和“二相负荷”是可编辑的。如果“极数”为 3 或“<按电路>”，则“单相负荷”、“二相负荷”和“三相负荷”是可编辑的。 可以输入一个值。否则，将使用并显示样式中的值。
电压	接头上的电压。只适用于系统类型是“电力和照明”的接头。 可以执行下列操作之一： ■ 输入电压 ■ 从图形中定义的并且对当前指定的极数有效的电压中进行选择 ■ 选择“按电路”，以在指定回路时从回路中检索值
极数	接头上的极数：1、2 或 3。只适用于系统类型是“电力和照明”的接头。 可以选择一个数字，也可以选择“按电路”以在指定回路时从回路中检索值。
负荷类别	接头的负荷类别。只适用于系统类型是“电力和照明”的接头。 可以从图形中定义的负荷类别中进行选择。
负荷子类别	接头的负荷子类别。可以选择“电动机”。
最大过流额定值 (amps)	保留供以后使用。
功率因数	保留供以后使用。
在指定接头特性的值时，“值设置依据”列中的信息会进行相应的修改：	
如果...	“值设置依据”为...
特性值与设备样式中指定的值相匹配	默认样式
特性值与设备样式中指定的值不匹配	样式替代

如果...	“值设置依据”为...
设备样式中未指定任何值	空
在设备样式或当前选定接头中，特性值是“按电路”	电路

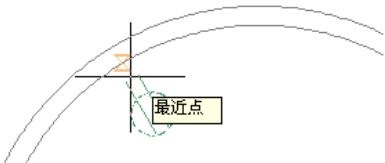
示例：将设备与楼层平面几何图形对齐

在此示例中，将添加一个插座并将其与墙对齐。

- 1 在新图形中，[附着或覆盖建筑楼层平面的图形](#)。
- 2 在“[电气](#)”工作空间中，打开“电力照明设备”工具选项板，然后选择插座工具。
- 3 如有必要，请在“特性”选项板上，修改要添加的插座的样式：
 - 展开“基本”，然后在“常规”栏上单击 。
 - 在“选择设备”工作表的左侧窗格中，导航到包含该样式的图形。
 - 在右侧窗格中，选择该样式，然后单击“确定”。
- 4 展开“布局”，然后选择“逐个”作为“布局方法”。
- 5 展开“位置”，然后选择“是”作为“与对象对齐”。

这将使插座与捕捉到的对象对齐。您可以捕捉到当前图形或参照图形（外部参照）中的墙、天花板龙骨、空间边界、直线、多段线、样条曲线、圆弧或圆并与其对齐。
- 6 在图形中，捕捉到墙上所需的插入点，然后单击以指定该点。

提示 当软件提示您指定点时，可以通过输入对象捕捉名称的前三个字符来暂时启用对象捕捉。如果不希望所需的捕捉（例如“最近点”，它捕捉到对象上最近的点）作为正在运行的对象捕捉，则这样做很有用。



注意 如果难以捕捉到对象并与对象对齐，则放大到该区域，或根据需要修改自动捕捉靶框大小。靶框大小确定磁吸将靶框锁定到捕捉点之前，光标距捕捉点的远近程度。可以在“选项”对话框的“绘图”选项卡上修改该大小。详细信息请参见 Autodesk® AutoCAD® 帮助中的“‘绘图’选项卡（‘选项’对话框）”。

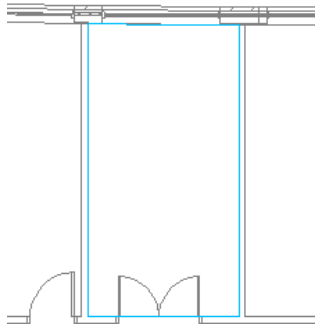
- 7 按 *Enter* 键。

注意 有关添加设备以及配置其特性的详细信息，请参见[添加设备](#)（位于第 372 页）。

示例：以特定的距离间隔添加设备

在此示例中，将以特定的距离间隔向房间中添加插座。将在为房间创建的空间边界上指定第一个设备的插入点，然后，软件将沿着该边界对齐所有设备。

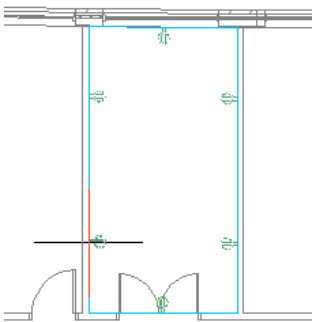
- 1 在新图形中，[附着或覆盖建筑楼层平面的图形](#)。
- 2 [激活电气显示配置](#)。
- 3 如果楼层平面图形中没有空间，则通过执行下列操作，为房间生成空间：
 - 打开“电力照明设备”工具选项板，并选择“空间”工具。
 - 在该图形中，指定房间内的某个点，然后按 **Enter** 键。



注意 默认情况下，电气显示配置对“空间”对象使用“反射淡显”显示模式。此显示模式使空间的边界在图形中可见，但将空间添加到非打印图层中。随软件提供的任何其他显示配置均不使用该显示模式。有关显示系统的详细信息，请参见[AutoCAD MEP 显示](#)（位于第 128 页）。

- 4 在“电力照明设备”工具选项板上，选择一个插座工具。
- 5 如有必要，请在“特性”选项板上，修改要添加的插座的样式：
 - 展开“基本”，然后在“常规”栏上单击 。
 - 在“选择设备”工作表的左侧窗格中，导航到包含该样式的图形。
 - 在右侧窗格中，选择该样式，然后单击“确定”。
- 6 展开“布局”，然后选择“空间周围的距离”作为“布局方法”。
- 7 对于“间距”，输入一个值。

还可以通过单击  并指定图形中的 2 个点来输入值。
- 8 在图形中，将光标移动到第一个设备的位置。此位置必须是空间边界上的某个点。

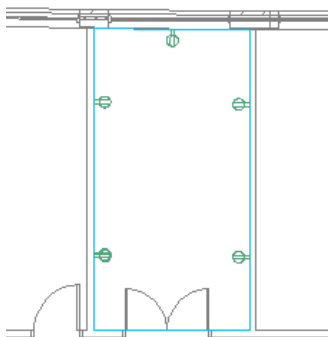


注意 如果软件未检测到空间边界，仍可以插入设备，并让软件自动对齐设备，但是您必须手动逐个指定每个设备的位置。

- 9 检查插座布局的预览，如有必要，将光标移动到边界上的其他位置。

注意 在“特性”选项板上，可以查看“设备数”的值。在显示预览时，将更新此只读特性。

- 10 单击以插入插座，然后按 **Enter** 键结束命令。
- 11 根据布局以及设计要求的不同，可能需要对插座进行微小的调整。例如，可能需要移动或删除沿边界添加的最后一个插座。

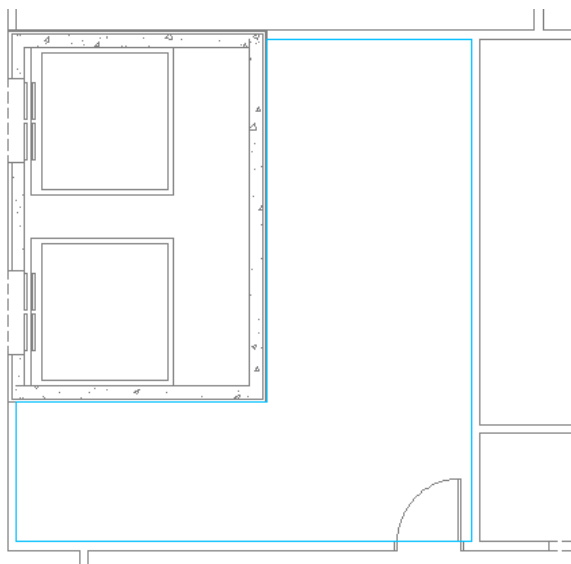


注意 有关添加设备以及配置其特性的详细信息，请参见[添加设备](#)（位于第 372 页）。

示例：添加特定数目的设备

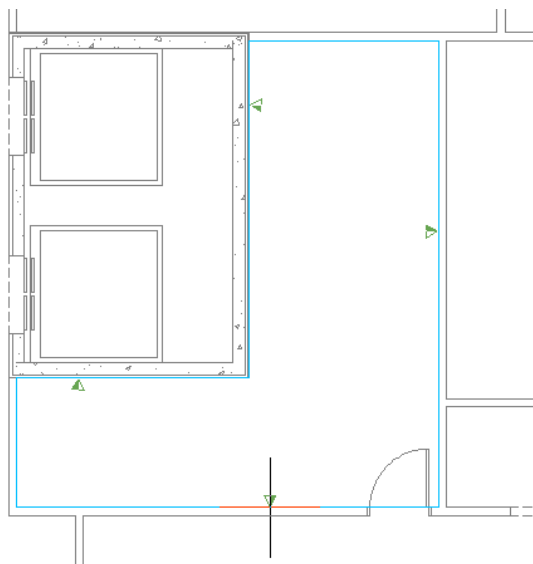
在此示例中，将向房间中添加特定数目的电话插座。将在为房间创建的空间边界上指定第一个插座的插入点，然后，软件将沿着该边界对齐所有插座。

- 1 在新图形中，[附着或覆盖建筑楼层平面的图形](#)。
- 2 [激活电气显示配置](#)。
- 3 如果楼层平面图形中没有空间，则通过执行下列操作，为房间生成空间：
 - 打开“普通防火设备”工具选项板，并选择“空间”工具。
 - 在该图形中，指定房间内的某个点，然后按 **Enter** 键。



注意 默认情况下，电气显示配置对“空间”对象使用“反射淡显”显示模式。此显示模式使空间的边界在图形中可见，但将空间添加到非打印图层中。随软件提供的任何其他显示配置均不使用该显示模式。有关显示系统的详细信息，请参见[AutoCAD MEP 显示](#)（位于第 128 页）。

- 4 在“普通防火设备”工具选项板上，选择一种电话工具。
- 5 如有必要，在“特性”选项板上，修改要添加的电话插座的样式：
 - 展开“基本”，然后在“常规”栏上单击 。
 - 在“选择设备”工作表的左侧窗格中，导航到包含该样式的图形。
 - 在右侧窗格中，选择该样式，然后单击“确定”。
- 6 展开“布局”，然后选择“空间周围的数量”作为“布局方法”。
- 7 对于“设备数”，输入一个数字。
- 8 在图形中，将光标移动到第一个设备的位置。此位置必须是空间边界上的某个点。

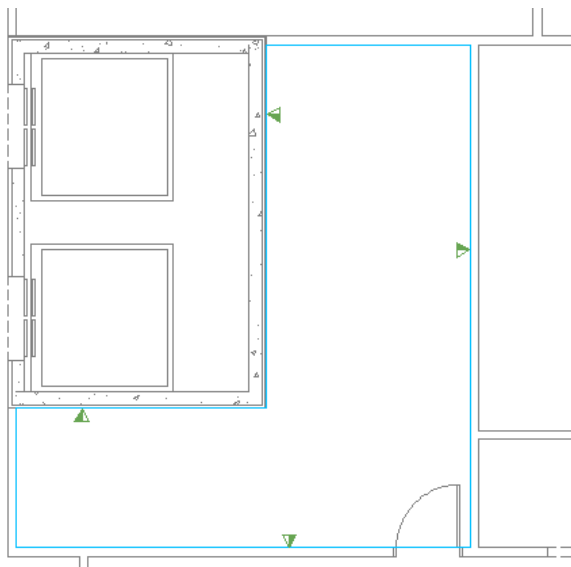


注意 如果软件未检测到空间边界，仍可以插入设备，并让软件自动对齐设备，但是您必须手动逐个指定每个设备的位置。

- 9 检查电话插座的预览，如有必要，将光标移动到边界上的其他位置。

注意 在“特性”选项板上，可以查看“间距”的值。在显示预览时，将更新此只读特性。

10 单击以插入插座，然后按 *Enter* 键结束命令。

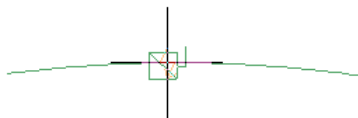


注意 有关添加设备以及配置其特性的详细信息，请参见[添加设备](#)（位于第 372 页）。

示例：将设备插入导线

在此示例中，需要将隔离开关插入到导线中。

- 1 打开“电力照明设备”工具选项板，并选择一种隔离工具。
 - 2 在“特性”选项板上，展开“基本”，然后展开“布局”。
 - 3 选择“逐个”作为“布局方法”。
 - 4 展开“位置”，然后对“与对象对齐”选择“否”。
- 这样，可以在图形中手动旋转设备。
- 5 对“对齐”选择“正中”。
 - 6 输入 **w**（导线），然后在图形中选择要将设备插入到的导线。
 - 7 将设备沿着导线移动到所需的位置，然后单击以指定插入点。



- 8 将符号旋转到位。



9 单击以插入设备，然后按 *Esc* 键。



提示 还可以将设备插入到导线中，并将设备与捕捉到的对象垂直对齐。如果希望插入到导线中（例如，添加与墙对齐的插座），则这样做会有所帮助。详细信息请参见[添加设备](#)（位于第 372 页）。

添加配电盘

在将建筑平面的参照图形（外部参照）附着到图形上之后，接下来通常会在布局中放置[配电盘](#)或[设备](#)。

在添加配电盘时，可以创建一个或多个同时指定给该配电盘的回路。此外，还可以在添加配电盘或设备前后，[使用电路管理器创建回路](#)。

重要信息 若要在多个图形中使用配电盘及其回路，应创建一个[电气项目数据库文件](#)，并将图形链接到电气项目数据库。

添加配电盘

1 通过执行下列操作之一开始执行添加命令：

- 单击“常用”选项卡 ➤ “构建”面板 ➤ “配电盘” 。
- 打开“配电盘”工具选项板，然后选择一种工具。
如有必要，请使用滚动条显示此工具。因为工具包含它们创建的对象의 预配置特性，可能不需要指定在此过程中提到的某些配电盘特性。
- 输入 **paneladd**。

注意 在“特性”选项板上， 指示仅当添加配电盘而非修改它们时才能使用特性。

指定常规特性

2 如有必要，请在“特性”选项板上，通过选择一种配电盘样式来指定或修改要添加的配电盘：

如果希望在以下位置选择配电盘样式...	则 ...
在当前图形中	依次展开“基本”、“常规”，然后选择样式作为“样式”。
在指定为 配电盘默认内容位置 的目录中的图形中，或在选定工具的特性内参照的样式图形中	在“常规”栏上，单击  。在“选择配电盘”工作表的左侧窗格中，导航到包含相应样式的图形，然后选择该图形。在右侧窗格中，选择该样式，然后单击“确定”。

3 对于“说明”，输入配电盘的说明。

指定位置特性

4 展开“位置”，对于“与对象对齐”，指定希望如何对齐配电盘：

如果希望 ...	则 ...
使用对象捕捉来捕捉到对象，并让软件将配电盘与对象垂直对齐	选择“是”。软件可以将配电盘垂直于当前图形或外部参照中的墙、空间边界、直线、多段线、样条曲线、圆弧或圆进行对齐。
手动对齐配电盘	选择“否”。

注意 如果对“与对象对齐”选择“是”，软件将使用基础块的插入点插入配电盘，并根据需要旋转配电盘，以使其与捕捉到的对象垂直对齐。因此，无法在“特性”选项板上指定“对齐”的值，也无法在命令行上指定“Rotation”的值。

5 对于“对齐”，在配电盘上选择要作为插入点使用的点。
可以选择视图块中表示配电盘的插入点，也可以选择配电盘上其他 9 个点中的一个点（例如“左上”或“正中”）。

6 通过执行下列操作之一指定标高：

- 选择一个[定义的标高](#)作为“预设标高”。
- 输入一个标高作为“标高”。

使用回路上的设备、导线和配电盘的标高差值计算回路长度。请注意，只有回路上的配电盘以及所有设备均在当前图形中，才能计算回路长度。

指定高级特性

- 7 依次展开“高级”、“系统”，然后对于“系统”，选择配电盘所属的系统。
有关系统的详细信息，请参见[创建电气系统定义](#)（位于第 346 页）和[使用系统](#)（位于第 89 页）。
- 8 展开“设计数据”，然后对于“名称”，输入配电盘的唯一名称。
- 9 输入配电盘额定电流值作为“额定值”。
- 10 从下拉列表中选择一个电压作为“相电压”。电压列表来自于“电气系统配置 - 电压定义”。
- 11 从下拉列表中选择一个电压作为“相导线之间的电压”。电压列表来自于“电气系统配置 - 电压定义”。
- 12 对于“相”，选择相数：1 或 3。
- 13 对于“导线”，选择导线数：3 或 4。
- 14 选择“仅主接线片(MLO)”或“主断路器(MCB)”作为“主类型”。
- 15 对于“干线尺寸(amps)”，输入干线尺寸。
- 16 对于“设计容量”，输入设计容量。
- 17 选择“ANSI”或“ISO”作为“配电盘类型”。
- 18 对于“配电箱类型”，输入配电箱类型。
- 19 对于“安装”，选择“曲面”、“隐藏式”或“楼板”。
- 20 对于“AIC 额定值”，输入额定值。
- 21 对于“馈电源”，输入馈电源信息。
- 22 对于“注释”，输入任意注释。

可以选择为配电盘创建一个或多个回路

- 23 如果不希望创建回路，则跳过此部分，并转至有关插入配电盘的部分。否则，请展开“电路”，然后对于“创建电路”，选择“是”。
- 24 单击“回路设置”旁边的。



- 25 在“回路设置”工作表上，对于“系统类型”，选择回路的系统类型：“电力和照明”、“常规”或“其他”。

注意 如果选择“电力和照明”或“其他”作为系统类型，则图形中电气对象上的接头必须具有相同的系统类型才能放在该回路上。若要允许任何系统类型的设备连接到该回路，请选择“常规”作为系统类型。“常规”系统类型允许不同系统类型的对象之间建立连接。详细信息请参见[回路](#)（位于第 340 页）。

- 26 对于“系统”，选择回路的电气系统。
- 27 指定其他回路特性（依回路的系统类型而异）：

如果系统类型是...	则...
电力和照明	执行下列操作： ■ 输入配电盘上的插槽总数。 ■ 输入要创建的单极、二极和三极回路的数目。如果在“特性”选项板上选择了“3”作为“相”，则只能创建三极回路。 ■ 对于要创建的每个回路类型（单极、二极和三极），选择电压。可以从图形中定义的并且对极数有效的电压中选择。 注意 如果单极、二极和三极回路的数目少于插槽数，则剩余的回路将使用额定值 0 创建。

如果系统类型是...	则...
“常规”或“其他”	对于“电路数”，输入要创建的回路数。

28 对于“电路说明”，指定包含断路器和不包含断路器的回路的说明，在创建新回路时，该说明将显示在电路管理器中。

插入配电盘

29 在图形中，如下所述插入配电盘：

如果对于“与对象对齐”选择了...	则...
是	使用对象捕捉来捕捉到对象（例如墙）上所需的插入点，然后单击以插入配电盘。 注意 如果难以捕捉到对象并与对象对齐，则放大到该区域，或根据需要修改自动捕捉靶框大小。靶框大小确定磁吸将靶框锁定到捕捉点之前，光标距捕捉点的远近程度。可以在“选项”对话框的“绘图”选项卡上修改该大小。详细信息请参见 Autodesk® AutoCAD® 帮助中的“‘绘图’选项卡（‘选项’对话框）”。
否	请执行下列操作： ■ 单击以指定插入点。 ■ 通过移动光标或在命令行上输入度数来旋转配电盘，然后单击以插入配电盘。也可以按 <i>Enter</i> 键接受默认旋转，然后单击。

- 30 重复上述步骤，以添加具有相同特性的其他配电盘。
- 31 在“特性”选项板上，修改配电盘特性并插入其他配电盘，或按 *Enter* 键结束命令。

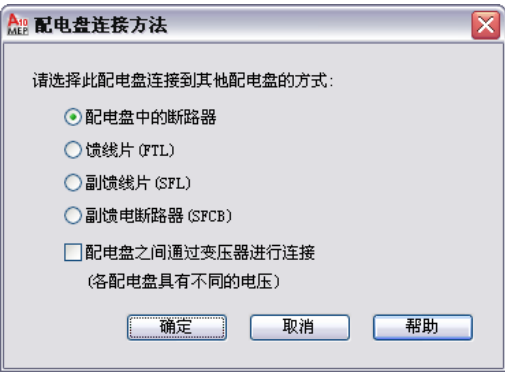
可以选择将配电盘链接到现有配电盘

- 32 如果不希望将此配电盘链接到现有配电盘，请跳过此部分。否则，请选择该配电盘，单击鼠标右键并单击“连接至”。
- 33 选择要连接到的配电盘，然后单击“确定”。



注意 有效连接会显示为粗体。

34 选择要在连接配电盘时使用的方法，然后单击“确定”。



如果选择...

则...

配电箱中的断路器

配电盘被添加为链接的配电盘中某个现有回路的副馈电配电盘。

馈线片

配电盘被添加为链接的配电盘中某个馈线片的副馈电配电盘。

副馈线片

配电盘被添加为链接的配电盘中某个副馈线片回路的副馈电配电盘。

副馈电断路器

配电盘被添加为链接的配电盘中某个副馈电断路器回路的副馈电配电盘。

配电盘之间通过变压器进行连接(各配电盘具有不同的电压)

当各配电盘具有不同的电压时，通过变压器连接配电盘。

注意 若要删除与配电盘的链接，请选择该配电盘。单击“配电盘”选项卡 ➤ “连接”面板 ➤ “删除与该项的连接” 。

示例：将配电盘与楼层平面几何图形对齐

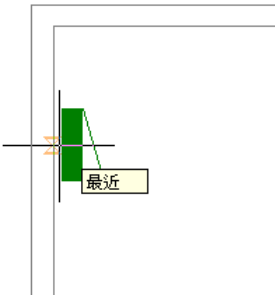
在此示例中，将添加一个配电盘并将其与墙对齐。

- 1 在新图形中，[附着或覆盖建筑楼层平面的图形](#)。
- 2 在“[电气](#)”工作空间中，打开“配电盘”工具选项板，然后选择配电盘工具。
- 3 如有必要，在“特性”选项板上，修改要添加的配电盘的样式：
 - 展开“基本”，然后在“常规”栏上单击 .
 - 在“选择配电盘”工作表的左侧窗格中，导航到包含该样式的图形。
 - 在右侧窗格中，选择该样式，然后单击“确定”。
- 4 展开“位置”，然后选择“是”作为“与对象对齐”。

这将使配电盘与捕捉到的对象对齐。您可以捕捉到当前图形或参照图形（外部参照）中的墙、空间边界、直线、多段线、样条曲线、圆弧或圆并与其对齐。

5 在图形中，捕捉到墙上所需的插入点，然后单击以指定该点。

提示 当软件提示您指定点时，可以通过输入对象捕捉名称的前三个字符来暂时启用对象捕捉。如果不希望所需的捕捉（例如“最近点”，它捕捉到对象上最近的点）作为正在运行的对象捕捉，则这样做很有用。



注意 如果难以捕捉到对象并与对象对齐，则放大到该区域，或根据需要修改自动捕捉靶框大小。靶框大小确定磁吸将靶框锁定到捕捉点之前，光标距捕捉点的远近程度。可以在“选项”对话框的“绘图”选项卡上修改该大小。详细信息请参见 Autodesk® AutoCAD® 帮助中的“‘绘图’选项卡（‘选项’对话框）”。

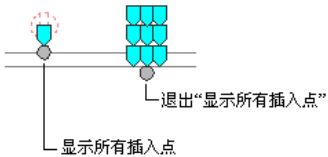
6 按 *Enter* 键。

注意 有关添加配电盘以及配置其特性的详细信息，请参见[添加配电盘](#)（位于第 384 页）。

复制设备和配电盘

可以使用“对齐”夹点复制设备和配电盘。与 AutoCAD COPY 命令不同，夹点可以选择使副本与捕捉到的对象（例如，墙或天花板龙骨）垂直对齐。

默认情况下，“对齐”夹点显示在设备和配电盘上的电气接头点。但是，通过单击“显示所有插入点”夹点可启用其他夹点。其他夹点位于添加设备和配电盘时可用的对齐点上（例如，“左上”、“中下”和“插入点”）。在下图中，一个插座显示默认的“对齐”夹点；另一个插座还显示其他夹点。



注意 在使用“对齐”夹点同时复制多个设备或配电盘时，必须选择一个设备或配电盘（基本设备或基本配电盘）上的基本夹点才可执行复制操作。如果将基本设备或基本配电盘的副本与对象对齐，则其他副本会继承相同的旋转角度。其他副本还会保持其相对于基本副本的位置。

复制设备或配电盘

1 选择设备或配电盘。

2 选择要用于插入副本的“对齐”夹点：

如果希望相对于以下点插入副本...	则...
电气接头点	选择默认夹点。
设备或配电盘上的另一个点	单击“显示所有插入点”夹点，然后选择夹点。

注意 若要同时复制多个设备或配电盘，请在按 *Shift* 键的同时，在每个设备或配电盘上选择相同的“对齐”夹点，以创建选择集。然后，在一个设备或配电盘上，重新选择该夹点，以将其用作基本夹点。

3 指定希望如何对齐副本：

如果希望 ...	则 ...
使用对象捕捉来捕捉到对象，并让软件将副本与对象垂直对齐	继续进行下一步骤。在选择“对齐”夹点时，默认情况下激活此行为。 注意 软件可以将副本垂直于当前图形或参照图形（外部参照）中的墙、天花板龙骨、空间边界、直线、多段线、样条曲线、圆弧或圆进行对齐。
使用原始设备或配电盘的旋转角度放置副本	按 <i>Ctrl</i> 键。此操作将禁用对齐行为，但您仍可以捕捉到对象来放置副本。

4 输入 **c**（复制）。

5 复制设备或配电盘：

如果希望 ...	则 ...
使用基本夹点作为副本的基点	通过执行下列操作之一指定第二点（副本的插入点）： ■ 指定图形中的某个点。例如，可以捕捉到墙上的某个点。 ■ 输入坐标，然后按 <i>Enter</i> 键。
指定基点，然后指定第二点	输入 b （基点），指定基点，然后指定第二点。

注意 如果难以捕捉到对象并与对象对齐，则放大到该区域，或根据需要修改自动捕捉靶框大小。靶框大小确定磁吸将靶框锁定到捕捉点之前，光标距捕捉点的远近程度。可以在“选项”对话框的“绘图”选项卡上修改该大小。详细信息请参见 Autodesk® AutoCAD® 帮助中的“‘绘图’选项卡（‘选项’对话框）”。

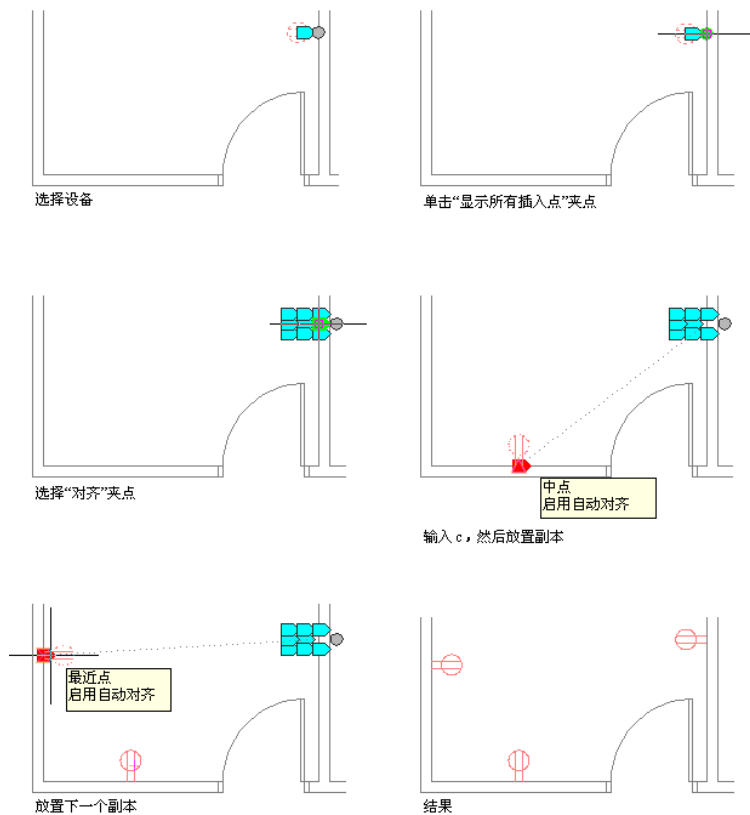
6 重复上述步骤以放置其他副本。

7 按 *Esc* 键。

注意 在复制设备时，回路的负荷将增大。使用 REGEN 命令更新该回路的配电盘明细表。如果新负荷超过该负荷类别的限值，配电盘明细表中将需要添加一个新行。通过配电盘明细表的对角线将表示明细表已过期。详细信息请参见 更新配电盘明细表 （位于第 436 页）。

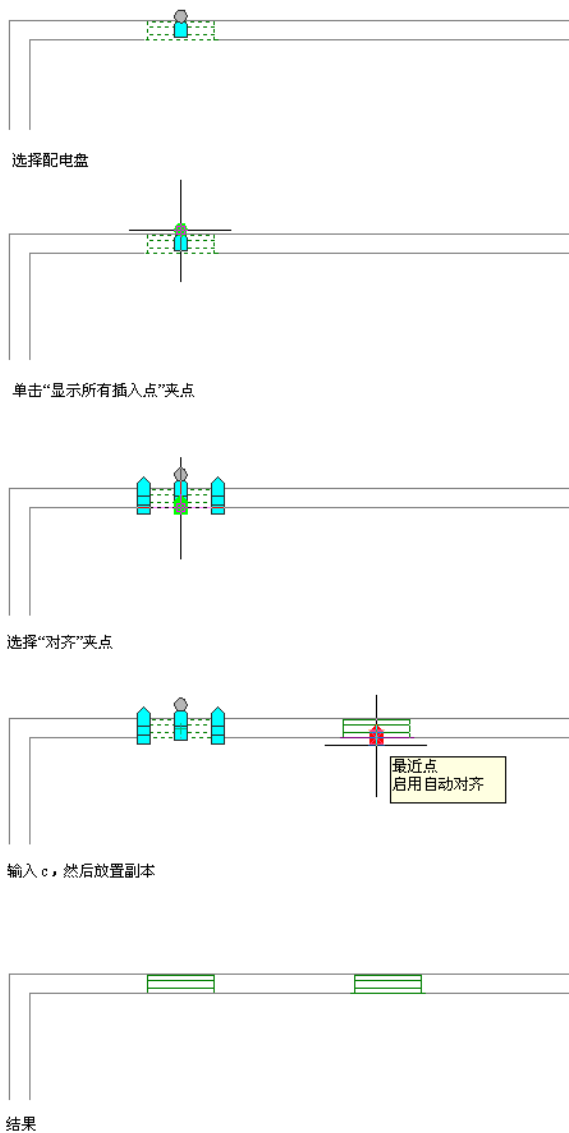
示例：复制设备

在此示例中，插座将复制到房间中的 2 个位置。



示例：复制配电盘

在此示例中，暗装配电盘将在同一面墙上的任意其他位置进行复制和对齐。



添加导线

尽管可以使用导线连接设备，以通过图形方式显示回路，但是，不需要导线也可以将设备指定给回路并查看电气负荷。

还可以添加导线而不指定回路，在初步设计阶段，当没有定义规格时，这样做会很有用。

绘制或生成导线

您可以通过执行下列操作之一来添加导线：

- 使用导线工具或使用电气设备上的 + 夹点，手动绘制导线。
- 使用命令生成导线。在这种情况下，必须在导线特性中指定回路。

如果在使用导线连接设备时将设备指定给回路，将更新回路，并基于设备接头的负荷和负荷类别计算是否超负荷。在[回路系统配置](#)中，可以指定软件是否向您发出超负荷警告，以便可以确定是否继续并添加导线。如果您使回路超负荷，在绘图任务期间不会再通知您超负荷。

在使用 + 夹点调用导线添加操作时，软件使用选定设备的接头的特性集。例如，对于系统，将使用选定设备的接头的系统类型。如果为定义系统类型，导线添加操作将使用该图形或任务中最近使用的系统作为系统类型。“特性”选项板将过滤“系统”列表，只显示与接头相匹配的那些系统。

“特性”选项板还将显示：

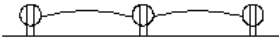
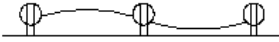
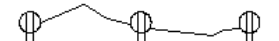
- 回路（除非未指定）
- 配电盘（基于回路）

可用回路的列表将只显示可以用于选定接头的回路。如果未指定接头回路，可用回路列表将显示：

- （对于“电力和照明”回路）无负荷的第一个可用回路，或负荷最小的回路
- （对于“其他”回路接头）该类型的第一个可用回路
- （对于“基本”回路）第一个可用回路

回路列表还显示为每个回路指定的总负荷。配电盘列表将显示上次使用的配电盘，如果未定义回路，将显示所有配电盘。

您可以使用下列任意类型的导线段添加导线。

导线段类型	示例
直线。使用此类型可以通过直线绘制导线。	
圆弧。使用此类型可以通过圆弧绘制导线。	
迂回线。使用此类型可以通过交替偏移方向的圆弧绘制导线。	
多段线。使用此类型可以通过使用圆角连接的直线绘制导线。	
倒角。使用此类型可以通过坪绘制导线。	
样条曲线。使用此类型可以通过经过或靠近一组指定点的曲线绘制导线。	

添加导线

1 在“电气”工作空间中，通过执行下列操作之一来开始执行添加命令：

- 单击“常用”选项卡 ➤ “构建”面板 ➤ “导线” 。
- 选择设备上的 + 夹点。

- 打开“导线”工具选项板，然后选择工具。
如有必要，请使用滚动条显示此工具。因为工具中包含所创建对象的预配置特性，所以，可能不需要指定在以下过程中提到的一些导线特性。
- 输入 **wireadd**。

注意 在“特性”选项板上， 表明某个特性只有在添加导线时才可用，在修改导线时无法使用。



指定常规特性（在使用 + 夹点时是可选的）

- 2 在“特性”选项板上，如有必要，请通过选择导线样式来指定或修改要添加的导线：
 - 展开“基本”，然后展开“常规”。
 - 选择一种导线样式作为“样式”。
您可以从当前图形的导线样式中进行选择。

如果要使用实时计算尺寸工具计算导线尺寸，则不要选择随软件提供的“标准”样式。默认情况下，该样式不指定导线材质，但在计算尺寸时需要导线材质。

- 3 在“说明”中，输入导线的说明。

指定位置特性

- 4 展开“位置”，然后对于“段”，选择要使用的导线段的类型：

如果希望使用...	则...
直线	选择“直线”。
圆弧	选择“圆弧”，然后执行下列操作： ■ 输入几何图形的高度作为“高度”。 ■ 选择“左”或“右”作为“偏移”，此操作表明显示几何图形的一侧。
迂回线	选择“迂回线”，然后指定“高度”和“偏移”的值。

如果希望使用...	则...
多段线	选择“多段线”，然后，输入一个半径作为“半径”，以设置圆角的曲率。
倒角	选择“倒角”，然后指定“高度”和“偏移”的值。
样条曲线	选择“样条曲线”，然后指定“高度”和“偏移”的值。

提示 在使用圆弧、迂回线或样条曲线段绘制导线时，可以通过在 2 个设备之间指定某个点，替代“偏移”和“高度”的值。如果要围绕墙、设备或其他楼层平面几何图形对导线布线，或不确定为“偏移”指定的值，此操作很有帮助。有关示例，请参见[示例：绘制导线](#)（位于第 396 页）。

5 通过执行下列操作之一指定标高：

- 选择一个[定义的标高](#)作为“预设标高”。
- 输入一个标高作为“标高”。

使用回路上的设备、导线和配电盘的标高差值计算回路长度。请注意，只有回路上的配电盘以及所有设备均在当前图形中，才能计算回路长度。

指定高级特性

6 依次展开“高级”、“系统”，然后选择导线的系统作为“系统”。

注意 如果导线将连接到的设备电气接头没有指定的系统，则可以将任意系统的导线连接到该接头上。但是，如果接头有指定的系统，导线的系统必须相同。如果不同，除非将电气接头的系统修改为匹配的系统，否则，将无法添加导线。根据[连接规则](#)的配置方式的不同，系统将提示您在添加导线之前接受修改、不显示提示的情况下进行修改，或无法进行修改并添加导线。设备系统（仅确定显示设备的方式）不会受到影响。有关系统的详细信息，请参见[创建电气系统定义](#)（位于第 346 页）和[使用系统](#)（位于第 89 页）。

7 展开“设计数据”，然后指定在使用导线连接设备时，是否将设备指定给回路：

如果希望...	则...
使用导线连接设备，而不指定回路	选择“未指定”作为“电路”。
将设备指定给回路	选择包含回路的配电盘作为“显示配电盘中的电路”。可以从当前图形或电气项目数据库的配电盘中进行选择。然后，选择回路作为“电路”。 重要信息 若要使用实时计算尺寸工具计算导线尺寸，必须选择系统类型为“电力和照明”的回路。不能选择“未指定”或其他系统类型的回路。

注意 在使用导线连接设备时，除非设备已指定给回路，否则，软件会将设备指定给指定的回路。在这种情况下，“电路”特性无法修改。可以手动创建多分支回路，方法为，在添加导线时修改指定的回路，或在已指定给不同回路的 2 个设备之间绘制导线。

指定导线尺寸

- 8 展开“标注”，然后通过执行下列操作之一来指定导线尺寸：
- 在“标注”栏上，单击 使用实时计算尺寸工具计算尺寸。
此工具将基于下列条件计算尺寸

■ 导线的材质和温度额定值（在导线样式中指定）

■ 指定的“电力和照明”回路的额定值

■ 图形中指定的环境温度有关指定环境温度的信息，请参见[配置回路选项](#)（位于第 349 页）。
- 选择或输入火线、零线、地线和独立地线的导线尺寸。
- 需要计算或指定尺寸的导线取决于选定导线样式的设计规格。

插入导线

9 使用导线连接设备：

如果希望...	则...
手动插入导线	在图形中，使用电气捕捉手动指定要使用导线连接的设备。有关示例，请参见示例：绘制导线（位于第 396 页）。 注意 在使用导线连接设备时，在“特性”选项板上，可以查看指定的回路（“连接的电路”）及其总负荷（“连接的负荷”）。对于多分支回路，将显示所有回路及其总负荷。
生成导线	在命令行中输入g（生成），以在指定给指定的回路的所有设备之间生成导线。

（可选）插入配电盘入口引线

- 10 请执行下列操作之一：
- 若要添加配电盘入口引线，按 *Enter* 键，然后单击配电盘的方向。配电盘入口引线的外观取决于导线样式的[注释特性](#)。

■ 若要结束该命令而不添加配电盘入口引线，按两下 *Enter* 键。您可以以后再添加配电盘入口引线，如[绘制配电盘入口引线](#)（位于第 398 页）中所示。

示例：绘制导线

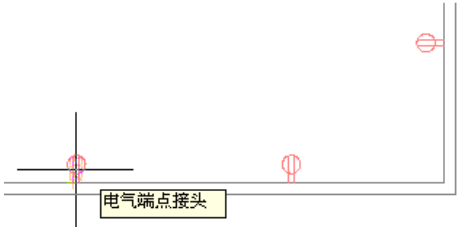
在此示例中，通过使用样条曲线导线段的导线连接插座。您替代了其中一条导线的默认高度和偏移方向，因此可以沿墙绘制导线。

1 在新图形中，[附着或覆盖建筑楼层平面的图形](#)。

2 向房间中[添加多个插座](#)（如下所示）。

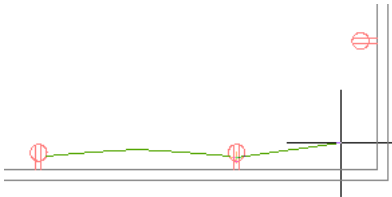


- 3 选择最左侧的插座，然后单击 + 夹点。
- 4 在“特性”选项板上，输入距离作为“高度”，然后指定“左”作为“偏移”。
- 5 使用[电气端点接头捕捉](#)，指定要使用导线连接的第一个设备。

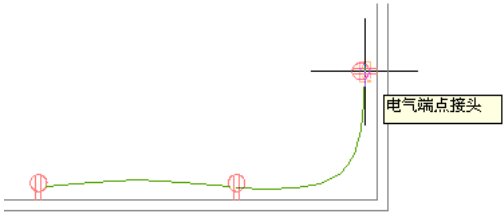


单击以捕捉到接头

- 6 捕捉到第二个设备上的电气接头。
- 7 通过手动替代导线的高度和偏移方向，绘制第三条导线。若要执行此操作，请指定设备之间的某个点，然后捕捉到第三个设备。

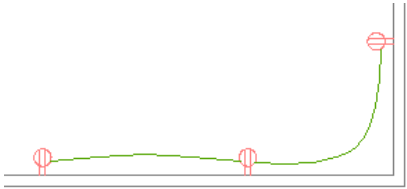


指定样条曲线应经过的点



捕捉到下一个设备

- 8 按两下 *Enter* 键，结束命令而不添加配电盘入口引线。

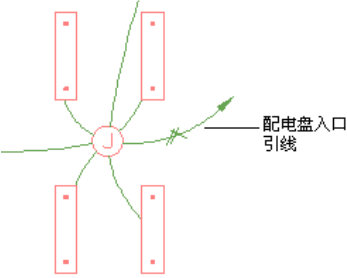


注意 有关添加导线以及配置导线特性的详细信息，请参见[绘制或生成导线](#)（位于第 392 页）。

绘制配电盘入口引线

配电盘入口引线是通过图形方式表示将回路连接中心位置（充当配电点，通常是配电盘）的导线。无需将配电盘入口引线连接到配电盘。可以沿配电盘的方向绘制配电盘入口引线，这是通用的做法。

配电盘入口引线的外观取决于导线样式的[注释特性](#)。



虽然可以使用单个配电盘入口引线表示一个或多个回路到单个配电盘的连接，但是有时，会将设备指定给不同配电盘上的多个回路。例如，有一个照明装置包含 2 个电气接头，其中，第一个接头指定给配电盘上的某个回路，用于普通照明，第二个接头指定给配电盘上的某个回路，用于应急照明。在将设备指定给多个配电盘上的多个回路时，必须为每个配电盘添加配电盘入口引线。这样，可以随后使用正确的配电盘信息标记每个配电盘入口引线。确保设备样式中电气接头的位置不同，从而可以从每个接头绘制配电盘入口引线。

绘制配电盘入口引线

- 1 选择回路上的现有导线，并单击“导线”选项卡 ➤ “常规”面板 ➤ “添加选定对象” .
- 2 使用[电气捕捉](#)选择回路中的设备。
- 3 按 *Enter* 键，然后沿着回路配电盘 的方向指定某个点。

从多段线创建导线

可以将 AutoCAD® 直线、圆弧或多段线转换为导线。

- 1 选择要转换的直线、圆弧或多段线，单击鼠标右键，然后选择“转换为” ➤ “导线”。
- 2 请执行下列操作之一：
 - 按 *Enter* 键或输入 **n**（否），保留图形中的布局几何图形。
 - 输入 **y**（是），删除图形中的布局几何图形。
- 3 在“修改导线”对话框中，指定导线特性（例如系统和电压）的值。
- 4 单击“确定”。

添加电气设备

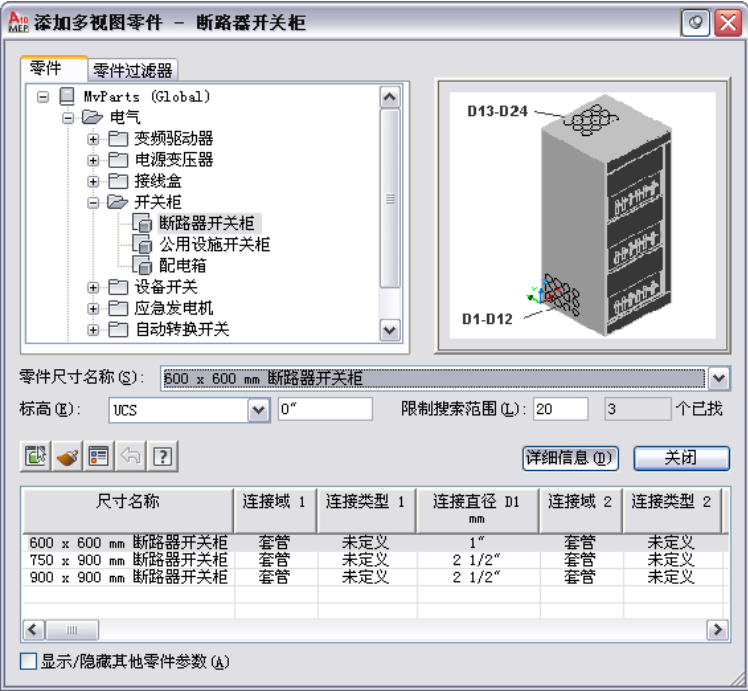
在向布局中添加设备和配电盘，并更新回路以包括电压和负荷需求后，通常，您可继续添加支持系统所需的电气设备。您可以将设备放在楼层平面上特定的位置。

可以使用“电气”工具选项板组的“设备”工具选项板上的工具添加电气设备。选择一种工具，使用“添加多视图零件”对话框选择零件并配置其特性，然后将该零件添加到图形中。

添加电气设备

- 1 在“[电气](#)”工作空间中，单击“常用”选项卡 ➤ “构建”面板 ➤ “设备”下拉列表 ➤ “发电机”
（或其他提供的设备）。

此软件将显示“添加多视图零件”对话框，其中显示当前目录的树形视图。



此软件将打开与选定工具相关联的零件类型文件夹中的目录。

- 2 在“零件”选项卡上，在零件类型文件夹中选择一种零件子类型。
- 3 单击“详细信息”以查看选定零件子类型的可用尺寸。
- 4 某些零件类型的可用尺寸非常多。如有必要，请单击“零件过滤器”选项卡并指定过滤条件来过滤列表。例如，可以根据连接尺寸或类型过滤列表。

注意 在“选项”对话框中指定的零件目录和内容位置可确定添加某个零件时可以使用的零件。详细信息请参见[指定零件目录和基于样式的内容的位置](#)（位于第 68 页）。

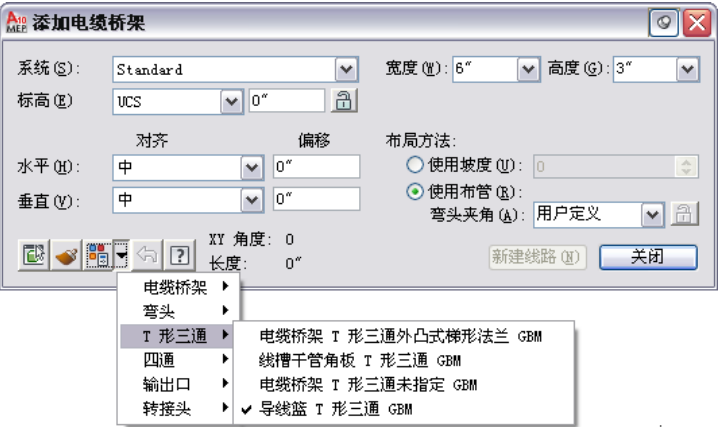
如果所需的零件不可用，您或您的 CAD 管理员可以使用[内容生成器](#)创建自定义零件。

- 5 选择一个零件作为“零件尺寸名称”。
- 6 从列表选择一个定义的标高，或输入“标高”的值。
- 7 在图形中指定一个插入点，并使用指南针指定旋转角度。
- 8 重复上述步骤，添加具有相同特性的其他零件。
- 9 按 *Enter* 键结束命令。

绘制电缆桥架和套管

可以添加不同尺寸的[电缆桥架和套管](#)线路。

绘制线路时，软件将插入配件（例如弯头和 T 形三通），以将一些段和线路连接到其他段、线路或设备上。在电缆桥架和套管的系统配置中指定的默认零件可确定软件插入的配件。若要替代单条线路的默认配件，请访问添加对话框中的配件系统配置，然后选择不同的配件。



还可以手动向图形中添加配件，如果希望创建与其他线路或设备的唯一连接，这种方法很适合。

注意 有关指定布局系统配置的信息，请参见[配置电缆桥架或套管的布局系统配置](#)（位于第 358 页）。

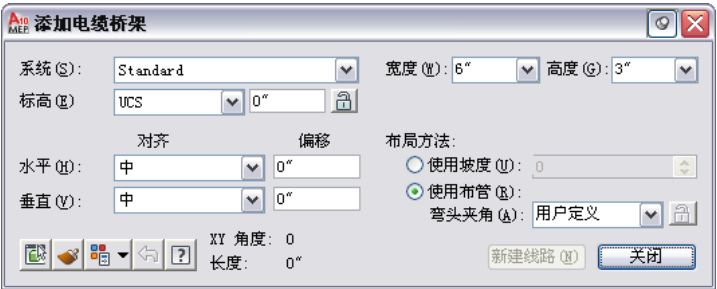
绘制电缆桥架或套管线路

注意 当您添加电缆桥架线路或套管线路时，如果需要，AutoCAD MEP 将根据指定给线路系统的[上升/下降样式](#)插入上升符号和下降符号。

- 1 在“[电气](#)”工作空间中，打开“电缆桥架和套管”工具选项板，然后选择电缆桥架或套管工具。如有必要，请使用滚动条显示此工具。

注意 或者，也可以单击“常用”选项卡 ➤ “构建”面板 ➤ “电缆桥架” ，或单击“常用”选项卡 ➤ “构建”面板 ➤ “套管” 。

电缆桥架和套管工具有特定的预定义系统，例如“电力 - 120V”或“数据”。您绘制的电缆桥架或套管将继承此系统的特性，例如其设计参数、显示特性以及上升/下降样式。详细信息请参见[使用系统](#)（位于第 89 页）。



- 2 选择一个系统作为“系统”。
- 3 选择一个定义的标高，或输入“标高”的值。
- 4 指定绘制线路的方式：

如果希望...	则...
相对于墙或其他电缆桥架或套管以指定的标高绘制线路	输入所需标高，指定对齐方式和偏移量，然后使用 AutoCAD® 捕捉或 AutoCAD MEP 捕捉 指定墙、风管、管道或其他对象上的点。
在立管上以指定的标高开始绘制分支	输入所需标高，然后使用 AutoCAD MEP 捕捉指定立管上的点。
在与立管垂直的线路上以指定的标高开始绘制分支	输入所需标高，然后使用 AutoCAD MEP 捕捉指定垂直线路上的点。
将斜电缆桥架或套管段延长到指定的标高	输入所需标高，单击“使用坡度”，然后使用 AutoCAD MEP 捕捉指定斜风管或管道的端点。

如果通过单击  锁定标高，则不会继承连接到的对象的标高。

- 5 指定偏移和坡度角度：

如果希望指定...	则...
水平偏移	选择“左”、“右”或“中”。输入线路与墙或其他水平对象的距离。
垂直偏移	选择“上”、“中”或“下”。输入线路与天花板或其他垂直对象的距离。
坡度角度	选择“使用坡度”并输入值（以度为单位）。

- 6 对于电缆桥架，可以指定宽度和高度。
- 7 对于套管，可以指定连接类型和直径。
- 8 单击“使用布管”，然后选择布管方法：

如果希望...	则...
使用预定义的弯头夹角绘制	从列表中选择弯头夹角。
在绘图区域定义自己的弯头夹角	选择“用户定义”作为“弯头夹角”。为弯头夹角指定点。可以使用指南针绘制，也可以不使用。
在对话框中定义自己的弯头夹角	输入“弯头夹角”的值。
更新“弯头夹角”列表中的选项，以从目录中选择弯头夹角	选择“显示目录”作为“弯头夹角”。默认情况下，不显示目录中的弯头夹角，以便提高绘图性能。
在“弯头夹角”列表中隐藏目录中的选项，以便提高绘图性能	选择“隐藏目录”作为“弯头夹角”。
仅使用选定的弯头夹角绘制	单击“弯头夹角”旁边的“锁定”图标。之后绘制的所有段均将使用相同的弯头夹角。

如果希望...	则...
使用弯头夹角和上升/下降绘制到特定标高	单击“系统配置”图标，然后单击“布管”选项卡。清除“在新标高处自动创建立管”，然后单击“确定”。输入标高并使用弯头夹角绘制段。
保存绘图性能，但在使用指定弯头夹角绘制时不显示弯头	单击“系统配置”图标，然后单击“布管”选项卡。清除“启用了指南针时预览弯头”和/或“禁用了指南针时预览弯头”。
指定在“弯头夹角”列表中显示的预定义弯头夹角	单击“系统配置”图标，然后单击“布管”选项卡。在“弯头夹角”列表中输入或删除弯头夹角。

注意 选定的弯头夹角不适用于绘制的第一个段。

- 9 在图形中指定起点，然后继续指定点，以向线路中添加更多的段。
软件将插入相应的配件，以连接绘制的段。有关临时替代默认配件的信息，请参见[绘制电缆桥架和套管](#)（位于第 400 页）。
- 10 单击“关闭”。

在修改指定的系统和参数设置之前，它们仍保持有效。

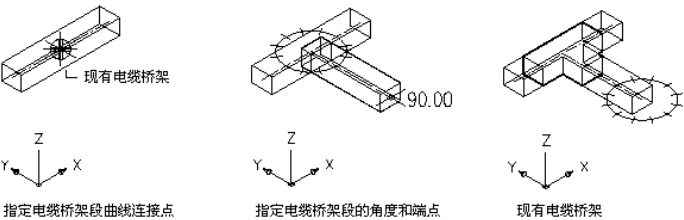
添加电缆桥架或套管分支

绘制电缆桥架或套管线路后，可以添加分支来连接线路，以形成完整的网路。可以使用 [AutoCAD MEP 捕捉](#) 帮助定位图形中对象上的有效连接点。

注意 在“选项”对话框的“布局规则”选项卡中选择“提示用户输入”或“连接测试不匹配”后，可以连接不同的系统。

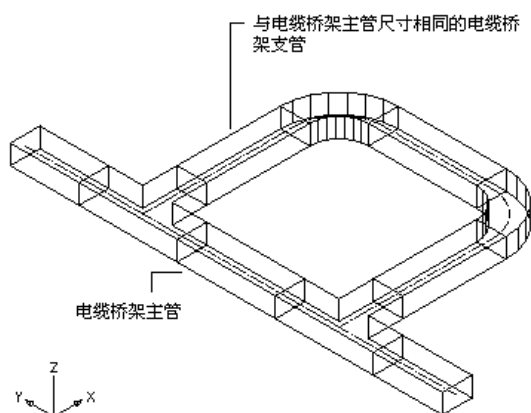
在段的端点开始连接线路时，最近的有效连接点并非始终是段的端点。可以在另一个线路路径上的任意点建立有效连接。在这种情况下，软件会插入相应的配件以连接这 2 个线路。

绘制分支



若要向现有段中添加电缆桥架或套管，请选择该段，并单击“电缆桥架”选项卡或“套管”选项卡 ➤ “常规”面板 ➤ “添加选定对象” 。这样，您可以匹配选定段的特性，而无需在添加对话框中重新定义这些特性。

将电缆桥架线路连接到尺寸相同的电缆桥架干线



注意 在您添加电缆桥架或套管线路时，如果需要，AutoCAD MEP 将根据指定给线路系统的[上升/下降样式](#)插入上升符号和下降符号。

添加电缆桥架或套管分支

- 1 启用“导线槽曲线”或“导线槽接头”捕捉。有关此步骤的帮助，请参见[使用 AutoCAD MEP 捕捉](#)。
- 2 在“[电气](#)”工作空间中，打开“电缆桥架和套管”工具选项板，然后选择电缆桥架或套管工具。如有必要，请使用滚动条显示所需的工具。

注意 或者，也可以单击“常用”选项卡 ➤ “构建”面板 ➤ “电缆桥架” ，或单击“常用”选项卡 ➤ “构建”面板 ➤ “套管” 。

- 3 使用“导线槽接头”或“导线槽曲线”捕捉，选择要连接的第一段，然后选择第二段。
可以在命令行中修改特性。
- 4 单击“关闭”或按 **Enter** 键结束命令。
在完成连接之后，可以使用解决方案提示测试连接是否有效。详细信息请参见[显示解决方案提示](#)（位于第 547 页）。

手动添加电缆桥架或套管配件

通常，绘制电缆桥架或套管线路时，软件将根据在电缆桥架或套管系统配置中指定的默认配件添加配件。但是，您也可以手动添加电缆桥架或套管配件。可以将配件添加到现有段或线路。您还可以从配件开始添加段或线路，或自定义与多视图零件的连接。

添加电缆桥架或套管配件

- 1 在“[电气](#)”工作空间中，打开“电缆桥架和套管”工具选项板，然后选择配件工具。如有必要，请使用滚动条显示此工具。

注意 或者，也可以单击“常用”选项卡 ➤ “构建”面板 ➤ “电缆桥架” ，或单击“常用”选项卡 ➤ “构建”面板 ➤ “套管” 。

- 2 在“添加电缆桥架配件”对话框的“零件”选项卡上，选择零件类型文件夹，然后在该文件夹中选择零件子类型。

- 3 选择“显示/隐藏其他零件参数”，以在此对话框中显示或隐藏更多信息。
- 4 单击“详细信息”以查看选定零件类型的可用尺寸。
- 5 某些零件子类型的可用尺寸非常多。如有必要，请单击“零件过滤器”选项卡并指定过滤条件来过滤列表。例如，可以根据连接尺寸或类型过滤列表。
- 6 选择一个零件作为“零件尺寸名称”。
- 7 选择一个定义的标高，或输入“标高”的值。
- 8 在图形中指定一个插入点，并使用指南针指定旋转角度。
- 9 重复上述步骤，添加具有相同特性的其他配件。
- 10 单击“关闭”。

检查电气系统

AutoCAD MEP 包括回路信息工具，可以帮助您确定回路和配电盘的指定。可以查看图形中单个回路或所有回路的信息。还可以计算选定设备的总功率。如果使用的是电气项目数据库，则可以保持所有图形中回路信息的准确性。

使用电路管理器计算导线尺寸

在检查回路的导线尺寸时，软件将根据回路额定值计算尺寸，然后将其与回路中的实际导线尺寸进行比较。然后，您可以选择对尺寸过小或尺寸过大的导线调整尺寸。

检查回路的导线尺寸

- 1 在“电气”工作空间中，选择导线并单击“导线”选项卡 ➤ “电路”面板 ➤ “电路管理器”下拉列表 ➤ “电路管理器”。
- 2 在“电路管理器”的右侧窗格中，选择要检查的回路（或多个回路）。
使用 SHIFT 或 CTRL 键在回路视图列表中选择多行，以选择多个回路。如果在左侧窗格中选择配电盘，将仅选择回路列表中的第一个回路。

注意 只有向回路中的设备添加了导线，才能计算导线尺寸。还必须为所使用的导线样式设置导体材质的类型，例如铜或铝（详细信息请参见[配置导线的样式](#)（位于第 355 页））。

- 3 单击（计算导线）。
 - 4 在“计算导线尺寸”对话框中，指定调整尺寸选项：

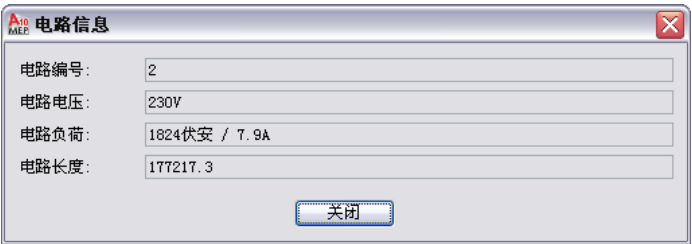
如果希望...	则...
将导线尺寸与计算值进行比较，而不修改任何尺寸	选择“仅检查”。
检查导线尺寸并自动对尺寸过小的导线调整尺寸	选择“修改标注不足的对象”。
检查导线尺寸并自动对尺寸过小和尺寸过大的导线调整尺寸	选择“全部修改”。
 - 5 单击“确定”。
- 如果选择调整任何导线的尺寸，将在右侧窗格的“导线”下更新导线尺寸。如果选择只检查导线尺寸，“计算导线尺寸 - 结果”对话框将显示分析的结果。

查看回路信息

可以查看特定回路的电压、负荷和长度，以帮助作出设计决定，例如是否延长现有回路以及如何进行配电盘指定。

查看回路信息

- 1 选择导线或设备，然后 单击“导线”选项卡或“设备”选项卡 ➤ “电路”面板 ➤ “电路管理器”下拉列表 ➤ “回路信息” 。



如果使用的是电气项目数据库文件，并且已在当前图形中重新加载了电气项目数据库，则请注意，回路负荷反映指定给回路的所有设备的总负荷。构成总负荷的设备可以位于多个图形中。

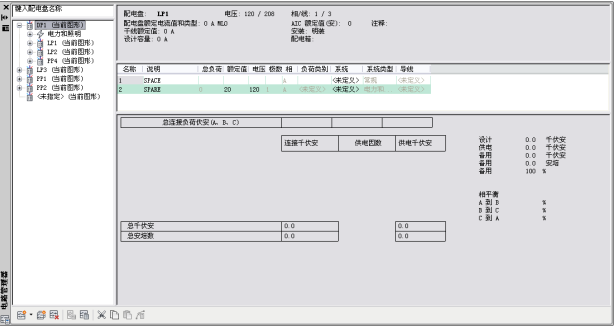
- 2 单击“关闭”。

检查回路负荷

可以自动对“电力和照明”系统类型的回路的回路负荷制成表格。在将设备指定给回路时，会自动将这些设备的负荷加入回路负荷。可以在“电路管理器”中 [查看回路负荷](#)，也可以查看一个或多个选定设备的[回路信息](#)或[回路报告](#)。

可以使用“电气系统设置”中的[回路设置](#)表明回路超负荷的情况。在启用时，超负荷的回路将以红色显示在“电路管理器”上。还可以启用一项功能：在将设备指定给图形中的回路时，如果回路超负荷，会发出通知。

显示超负荷回路的电路管理器



如果使用的是电气项目数据库文件（要在项目的所有图形中创建并保持准确的回路信息，建议使用电气项目数据库文件），即使将多个图形中的设备指定给同一个回路，回路信息也将准确完整。

生成回路报告

在为电气设计创建明细表时，您可能会发现，查看图形中特定回路的信息会有帮助。在回路报告中，可以查看一个或多个选定回路的指定的配电盘名称、回路名称、电压、负荷（以伏安为单位）、回路长度以及设备数。

可以将回路报告中的信息复制到剪贴板，然后将其粘贴到其他应用程序中，例如电子表格或文字处理应用程序。

注意 电路管理器还支持“复制到剪贴板”(CTRL + C)。

生成回路报告

- 1 若要报告导线或设备，请选择相应对象。单击“导线”选项卡或“设备”选项卡 ➤ “电路”面板 ➤ “电路管理器”下拉列表 ➤ “回路信息”。



配电盘	编号	电压 (伏)	负荷 (伏安)	负荷 (安)	长度	设备计数
DP1	1, 3	208	0	0.0	2'-9 15/16"	1
DP1	2, 4	208	0	0.0	5'-9 3/8"	1
DP1	5, 7	208	0	0.0	7'-10 3/4"	1

- 2 如果要报告复制到其他程序，请单击（复制到剪贴板）。

显示回路设备

可以使用“显示回路设备”命令亮显属于同一个回路的所有设备。此功能将查找当前图形中连接到同一个回路的所有设备。

注意 还可以检查线路或单个对象的连接。详细信息请参见[检查您的图形](#)（位于第 547 页）。

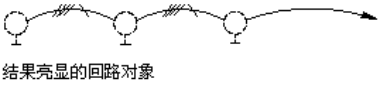
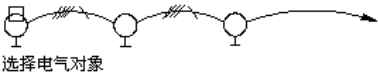
显示回路设备

- 1 在“电气”工作空间中，使用下列方法之一显示回路设备：
- 选择导线或设备，然后单击“导线”选项卡或“设备”选项卡 ➤ “电路”面板 ➤ “显示回路对象”下拉列表 ➤ “显示回路对象”。
 - 选择设备，再单击鼠标右键，然后单击“连接的对象” ➤ “显示回路对象”。

回路中连接的设备将亮显。

- 2 按 Enter 键退出命令并取消亮显。

亮显回路设备的示例



注意 还可以从电路管理器访问“显示回路设备”命令。在“电路管理器”中，选择连接了一个或多个设备的回路，然后在工具栏上单击（显示回路设备）。

显示连接的对象

可以亮显线路或网路中所有连接的对象。例如，可以检查照明网路，以确保照明设备、导线、接线盒和开关之间的连接性。还可以检查设备图形，以确保多视图零件与套管或电缆桥架线路之间的连接性。

显示连接的对象

- 1 在“电气”工作空间中，选择对象，然后单击该对象的上下文功能区选项卡（例如“电缆桥架配件”选项卡） ➤ “修改”面板 ➤ “显示连接的对象”下拉列表 ➤ “显示连接的对象” 。
- 2 连接到该选定对象的所有对象均将亮显。
- 3 按 *Enter* 键退出命令并取消亮显。

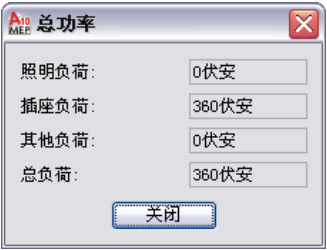
查看总功率

为了避免回路超负荷，可以在连接设备之前计算设备的总功率。可以显示包括照明、插座和其他设备（包括所有其他类型的所有设备）的选择集的总功率。

查看总功率

- 1 在“电气”工作空间中，单击“分析”选项卡 ➤ “电气”面板 ➤ “总功率” 。
- 2 选择要查看其总功率的设备，然后按 *Enter* 键。

注意 此外，也可以选择设备，然后单击“设备”选项卡 ➤ “电路”面板 ➤ “总功率” .



修改电气系统

可以修改电气系统设计的所有方面。

修改回路

在修改和优化电气系统设计时，可能需要调整回路的组织结构。使用电路管理器可以查看回路的组织方式，在配电盘之间移动回路，删除不再使用的回路，以及调整回路中导线的尺寸。您还可以编辑某些回路特性，但是，如果未修改实际的电气设计，将无法编辑某些回路特性（例如回路长度）。

只能在电路管理器中对可以访问的回路对象进行修改。因为回路是非图形元素，所以，在修改回路时，图形在视觉上没有任何变化。但是，通过[访问电气构件的回路信息](#)或[生成选定构件的回路报告](#)，可以查看所做修改的效果。

注意 如果使用的是电气项目数据库，则无法编辑任何链接图形中的回路。若要修改回路，请使用电路管理器打开电气项目数据库文件，然后进行修改。在继续处理任何链接的图形之前，请先保存并关闭电气项目数据库文件。如果对回路的修改影响了任何链接的图形，系统会提示打开并保存这些图形，以便使用最新的电气项目数据库信息更新图形。

移动回路以管理供电负荷

在电路管理器中查看回路时，如果看到配电盘上的负荷过高，可以将一个或多个回路移到其他配电盘。有关回路及其设备连接的所有信息将随回路一起移到新的配电盘。

除非已使用导线表示回路，否则，不必实际修改图形中的任何内容，即可进行此移动。如果使用的是电气项目数据库，系统会提示打开并保存任何受所做修改影响的链接图形。

在配电盘之间移动回路

- 1 在“电气”工作空间中，选择配电盘，然后单击“配电盘”选项卡 ➤ “电路”面板 ➤ “电路管理器” 。
- 2 在“电路管理器”中，在左侧窗格展开的配电盘树形视图中，单击要移动的回路，然后将其拖动到其他配电盘上。

现在，将在“电路管理器”中显示电压和负荷信息的变化。

注意 只要修改了回路，就需要更新所有现有的配电盘明细表。请参见[更新配电盘明细表](#)（位于第 436 页）

修改回路特性

使用电路管理器可修改回路的特性信息。某些回路特性只有在回路上未连接任何设备时才能进行编辑。

将一个或多个设备指定给回路后，只能编辑几个回路特性。

根据系统类型的不同，可以修改下列回路特性：

- 名称
- 说明
- 系统
- 额定值（仅限“电力和照明”）
- 电压（仅限“电力和照明”）

注意 只要修改了回路特性，就需要更新所有现有的配电盘明细表。请参见[更新配电盘明细表](#)（位于第 436 页）

“负荷类别”是可以使用“样式管理器”修改的一种样式。详细信息请参见[创建负荷类别定义](#)（位于第 347 页）。

修改回路特性

- 1 在“电气”工作空间中，单击“分析”选项卡 ➤ “电气”面板 ➤ “电路管理器” 。
- 2 在“电路管理器”的左侧窗格中，选择要修改的回路。
如果要编辑多个回路的特性，请在左侧窗格中选择包含回路的分支。在右侧窗格中，使用 Shift 键或 Ctrl 键在回路列表视图中选择多行。

- 3 在右侧窗格的列表视图中，双击要修改的回路特性。
- 4 输入新信息，或从列表中选择新特性。

删除回路

使用电路管理器可删除回路。如果删除未附着到任何设备上的回路，删除该回路时不会发出警告。如果回路附着到设备上，系统会提示确认删除操作。

删除回路

- 1 在“电气”工作空间中，单击“分析”选项卡 ➤ “电气”面板 ➤ “电路管理器” 。

注意 此外，也可以选择设备，然后单击“设备”选项卡 ➤ “电路”面板 ➤ “电路管理器”下拉列表 ➤ “电路管理器” 。

- 2 在“电路管理器”中，请执行下列操作之一：

如果希望删除...	则...
单个回路	在左侧窗格的树形视图中选择回路。
多个回路	在左侧窗格中选择系统类型，然后在右侧窗格中使用 SHIFT 或 CTRL 键亮显并选择回路。

- 3 单击 （删除电路）。

注意 在删除回路时，请确保使用“更新配电盘明细表”命令更新与该回路相关的所有配电盘明细表，以将其数据从明细表中删除。

修改设备和配电盘

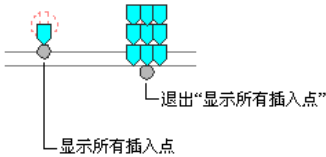
可以在图形中移动设备和配电盘，并且可以修改其特性。

如果使用的是电气项目数据库，并且在电气项目数据库中修改配电盘的特性，在处理链接的图形之前，必须先保存并关闭该电气项目数据库。

移动设备或配电盘

可以使用“对齐”夹点 () 移动设备和配电盘。与 AutoCAD MOVE 命令不同，您可以选择使用夹点将设备或配电盘垂直于捕捉到的对象（例如墙）进行对齐。

默认情况下，“对齐”夹点显示在设备和配电盘上的电气接头点。但是，通过单击“显示所有插入点”夹点可启用其他夹点。其他夹点位于添加设备和配电盘时可用的对齐点上（例如，“左上”、“中下”和“插入点”）。在下图中，一个插座显示默认的“对齐”夹点。另一个插座还显示其他夹点。



注意 在使用“对齐”夹点同时移动多个设备或配电盘时，必须选择一个设备或配电盘（基本设备或基本配电盘）上的基本夹点才可执行移动操作。如果将基本设备或基本配电盘与对象对齐，选择集中的其他设备会继承相同的旋转角度。这些设备仍会保持与基本设备或基本配电盘的相对位置。

移动设备或配电盘

1 选择设备或配电盘。

2 选择要用于移动设备或配电盘的“对齐”夹点：

如果希望相对于以下点移动设备或配电盘...	则...
电气接头点	选择默认夹点。
设备或配电盘上的另一个点	单击“显示所有插入点”夹点，然后选择夹点。

注意 若要同时移动多个设备或配电盘，请在按 *Shift* 键的同时，在每个设备或配电盘上选择相同的“对齐”夹点，以创建选择集。然后，在一个设备或配电盘上，重新选择该夹点，以将其用作基本夹点。

3 指定希望对齐设备或配电盘的方式：

如果希望 ...	则 ...
使用对象捕捉来捕捉到对象，并让软件将设备或配电盘垂直于该对象进行对齐	继续进行下一步骤。在选择“对齐”夹点时，默认情况下激活此行为。 注意 软件可以将设备或配电盘垂直于当前图形或参照图形（外部参照）中的墙、天花板龙骨、空间边界、直线、多段线、样条曲线、圆弧或圆进行对齐。
使用当前旋转角度放置设备或配电盘	按 <i>Ctrl</i> 键。此操作将禁用对齐行为，但是仍可以捕捉到对象。

4 移动设备或配电盘：

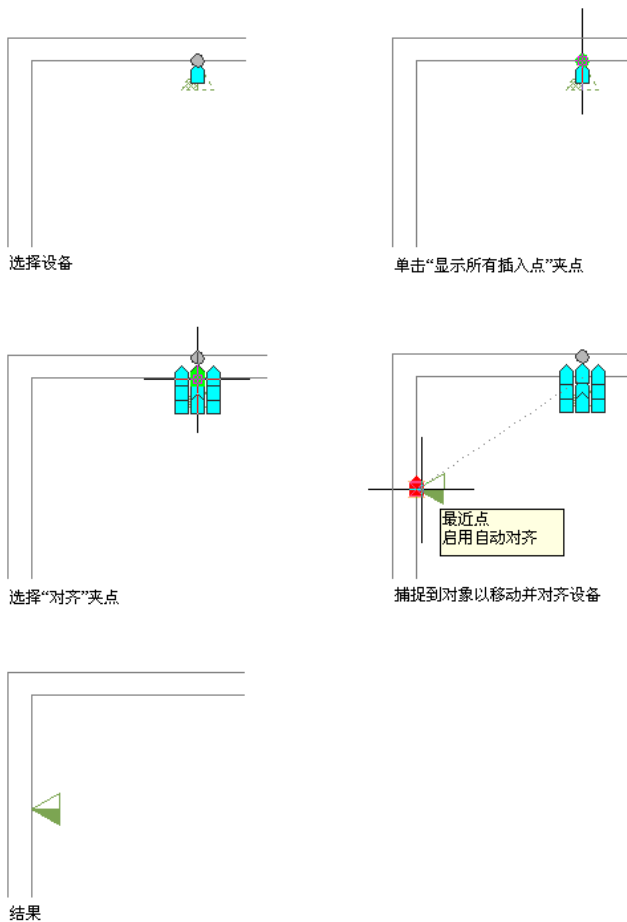
如果希望 ...	则 ...
使用基本夹点作为移动的基点	通过执行下列操作之一指定第二点（插入点）： ■ 指定图形中的某个点。例如，可以捕捉到墙上的某个点。 ■ 输入坐标，然后按 <i>Enter</i> 键。
指定基点，然后指定第二点	输入 b （基点），指定基点，然后指定第二点。

注意 如果难以捕捉到对象并与对象对齐，则放大到该区域，或根据需要修改自动捕捉靶框大小。靶框大小确定磁吸将靶框锁定到捕捉点之前，光标距捕捉点的远近程度。可以在“选项”对话框的“绘图”选项卡上修改该大小。详细信息请参见 Autodesk® AutoCAD® 帮助中的“‘绘图’选项卡（‘选项’对话框）”。

5 按 *Esc* 键。

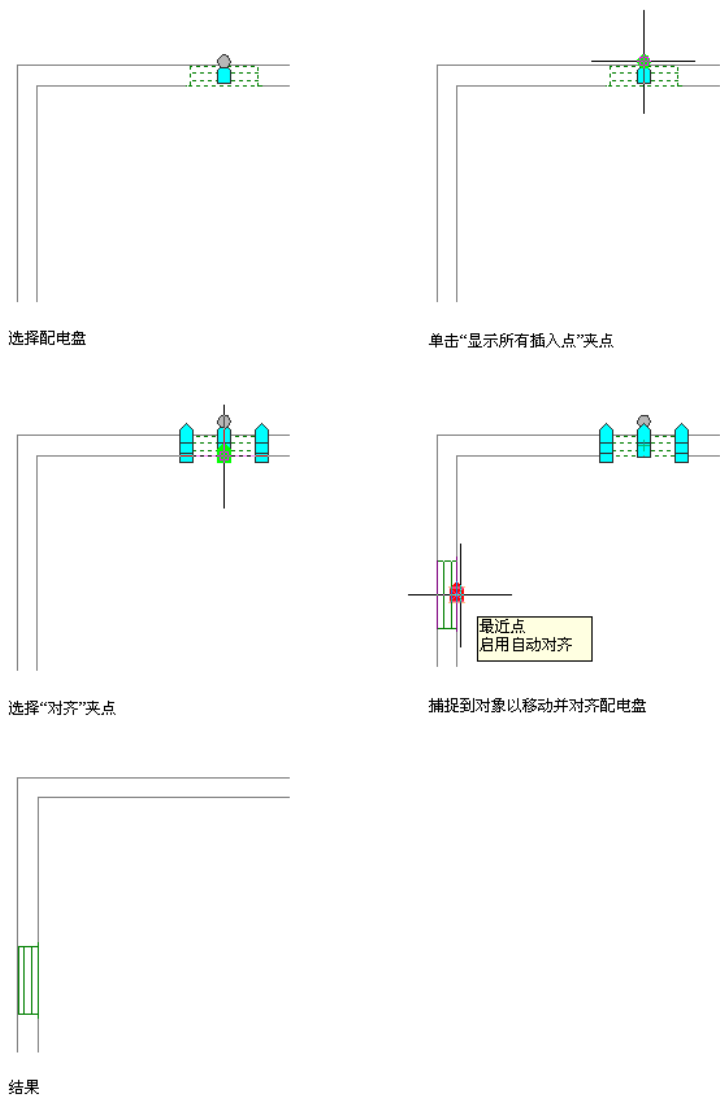
示例：移动设备

在以下示例中，电话插座从一面墙移动到另一面墙。



示例：移动配电盘

在以下示例中，暗装配电盘从一面墙移动到另一面墙。



修改设备特性

可使用“特性”选项板修改设备特性。有关使用选项板修改对象特性的常规信息，请参见[使用“特性”选项板修改对象特性](#)（位于第 88 页）。

注意 有关移动设备的信息，请参见[移动设备或配电箱](#)（位于第 409 页）。

修改设备特性

1 选择设备：	
如果希望...	则...
手动选择设备	在图形中，逐个选择一个或多个设备，或通过创建窗口选择、交叉选择或栏选同时选择多个设备。详细信息请参见 Autodesk® AutoCAD® 帮助中的“选择多个对象”。

如果希望...	则...
选择一个或多个回路上的所有设备	请执行下列操作： ■ 启动“电路管理器”。 ■ 在左侧窗格中选择回路，然后在右侧窗格中单击 。 ■ 按两下 <i>Esc</i> 键。 ■ 输入 deviceprops，再输入 p（上一个），然后按 <i>Enter</i> 键。
选择特定类型的所有设备	按 <i>Ctrl</i> 键的同时，按 <i>A</i> 键，选择图形中的所有对象。然后输入修改命令： ■ ReceptacleModify - 插座 ■ LightingModify - 光源 ■ SwitchModify - 开关 ■ JunctionBoxModify - 接线盒 ■ CommunicationModify - 通信 ■ FireSafetyModify - 防火 ■ OtherPowerModify - 其他电力设备，例如电动机 ■ SecurityModify - 安全设备

2 如果要选定设备替换为不同样式的设备，请在“特性”选项板上选择设备样式：

如果希望选择以下位置中的样式...	则...
在当前图形中	依次展开“基本”、“常规”，然后选择样式作为“样式”。
在指定为电气设备的默认内容位置目录中的图形中	在“常规”栏上，单击  。在“选择设备”工作表的左侧窗格中，导航到包含相应样式的图形，然后选择该图形。在右侧窗格中选择样式。

警告 附着导线后，替换设备时应谨慎。如果替换设备的连接点与原设备不同，导线将无法正确连接，并且回路将中断。此外，如果替换设备的接头特性（例如“电压”或“极数”）有默认值，可能需要修改值。

3 在“特性”选项板上，根据需要修改其他常规特性：

如果希望修改...	则...
说明	对于“说明”，单击  ，输入说明，然后单击“确定”。
放置设备的图层	选择其他图层作为“图层”。您可以从当前图形的图层中进行选择。

4 展开“位置”，然后根据需要修改位置特性：

如果希望修改...	则...
旋转	输入新角度作为“旋转”。 注意 您还可以使用“对齐”夹点垂直于其他楼层平面几何图形（例如墙）对齐设备。
标高	选择一个定义的标高作为“预设标高”，或输入一个标高作为“标高”。 使用回路上的设备、导线和配电盘的标高差值计算回路长度。请注意，只有回路上的配电盘以及所有设备均在当前图形中，才能计算回路长度。
插入点或法线。（法线是将标高应用于模型视图时所使用的拉伸方向。）	单击  “附加信息”。在“位置”工作表上，输入插入点或法线的坐标，然后单击“确定”。 注意 如果可能，请使用“对齐”夹点移动设备。夹点将相应地移动连接的导线。尽管使用“位置”工作表不会打断设备与连接的导线之间的连接，但是，可能需要重画导线。

5 展开“高级”，然后根据需要修改高级特性：

如果希望修改...	则...
系统	展开“系统”，然后选择系统作为“系统”。 注意 指定给设备的系统确定了其显示特性。指定给设备上电气接头的系统确定了可以与接头建立的连接。有关接头的详细信息，请参见配置设备的电气接头（位于第 376 页）。
设备 ID，这是一个可选编号	展开“设计数据”，然后输入一个新 ID 作为“ID”。
电气接头的特性	展开“电路”，然后单击  “电气特性”。在“电气特性”工作表上，如修改设备的电气接头（位于第 414 页）中所述修改电气接头，然后单击“确定”。

6 按 *Esc* 键。

注意 只要修改了设备，就需要更新所有现有的配电盘明细表。请参见更新配电盘明细表（位于第 436 页）

修改设备的电气接头

注意 在使用本主题以下所述的过程之前，应先熟悉[配置设备的电气接头](#)（位于第 376 页）。

使用“电气特性”工作表修改设备的电气接头。

电气特性

电气接头 (E):

编号	系统类型	说明
1	电力和照明	

接头特性

显示配电盘的电路 (C):

<所有>

电路 (C):

<未指定>

注意: 可用电路的列表可能受为接头特性选定的值的限制

特性	值	值设置依据
系统	<未定义>	
单相负荷	360伏安	样式替代
二相负荷	0伏安	默认样式
三相负荷	0伏安	默认样式
电压	120V	样式替代
极数	1	样式替代
负荷类别	Receptacles	默认样式
负荷子类别	*无*	默认样式
最大过电流额定值 (安培)	0	默认样式
功率因数	0.00	样式替代

确定

取消

帮助 (H)

在修改接头时，请记住以下事项：

- 如果为接头指定了回路，“系统”值将无法编辑。如果接头的系统类型是“电力和照明”，“电压”和“极数”的值也将无法编辑。这可以防止发生不适合选定回路的更改。选择“未指定”作为“电路”，可以使这些特性处于可编辑状态。
- 如果没有为接头指定回路，但是某个特性仍无法编辑，这是因为设备样式不允许替代样式中指定的值。有关允许和禁止替代样式的信息，请参见[配置设备样式的接头](#)（位于第 351 页）。
- 指定或修改接头的回路时，或修改接头的负荷或负荷类别时，将受影响的回路将相应地更新，并计算是否超负荷。在[回路系统配置](#)中，可以指定软件是否向您发出超负荷警告，以便可以确定是继续操作还是取消操作。如果您使回路超负荷，在绘图任务期间不会再通知您超负荷。

在修改多个选定设备上的接头时，还要记住以下事项：

- 如果在修改指定给不同回路的设备时使回路超负荷，系统仍会如上所述发出超负荷通知。但是，必须使用电路管理器标识超负荷的回路。
- 如果某个特性对于至少一个选定设备无法编辑，则属于只读特性。
- 所有选定设备上的电气接头将按照编号列出。如果给定编号的接头对至少一个设备使用不同的系统类型，“系统类型”将显示为“*变化*”，并且只显示通用的特性。
- 对于所有选定设备，不使用相同值的任何其他特性也将显示为“*变化*”。
- 仅限“电力和照明”接头：对于从不同源（例如“样式替代”和“按电路”）检索值的特性，也将显示为“*变化*”。此外，在所有选定设备的值均为“按电路”时，如果所有设备上的选定接头未指定给同一个回路，也将显示为“*变化*”。有关方案示例，请参阅下表。

设备 1 上接头 1 的值	设备 2 上接头 1 的值	工作表中显示的值
值为样式默认值	<按电路> [与设备 1 的值相同]	*变化*
值为样式替代	<按电路> [与设备 1 的值相同]	*变化*

设备 1 上接头 1 的值	设备 2 上接头 1 的值	工作表中显示的值
<按电路>	<按电路>	<按电路>
<按电路> [来自指定回路的值]	<按电路>	<按电路> [*变化*]
<按电路> [来自回路 1 的值]	<按电路> [来自回路 1 的值]	<按电路> [来自回路 1 的值]
<按电路> [来自回路 1 的值]	<按电路> [来自回路 2 的值]	<按电路> [*变化*]

修改设备的电气接头

- 1 选择设备，然后 单击“设备”选项卡 ➤ “电路”面板 ➤ “电路特性” 。
- 2 在“电气特性”工作表上选择接头。

(可选) 将接头指定给回路

- 3 如有必要，可以过滤可用回路的列表，方法为：为“显示配电盘中的电路”选择配电盘，以及为接头特性指定值。
“电路”可用的选项包括，当前图形中的回路，和在[电气项目数据库](#)中（如果为当前图形指定了电气项目数据库），与为接头特性指定的值相匹配以及系统类型为“常规”的回路。如果所有设备上选定接头的系统类型均相同，选项还包括具有该系统类型（“电力和照明”或“其他”）的回路。但是，如果接头的系统类型会在选定设备之间变化，则将根据值限制选项。
在每个回路名称的旁边，会显示该回路的当前负荷。该负荷是此回路在所有适用图形（包括电气项目数据库）中的总负荷。
- 4 对于“电路”，请执行下列操作之一：
 - 选择要将所有设备上的选定接头指定给的回路。
 - 选择“未指定”将任何回路指定从设备上删除。

注意 选择了回路之后，“系统”值将无法进行编辑。如果接头的系统类型是“电力和照明”，“电压”和“极数”的值也将无法编辑。这可以防止发生不适合选定回路的更改。

指定接头特性

- 5 在“值”下，请指定接头特性的值。
- 有关每个特性的说明，请参见[配置设备的电气接头](#)（位于第 376 页）。

如果使用的是电气项目数据库，并且打开了多个图形，可以在每个打开的图形中重新加载电气项目数据库。这样，将更新每个图形的回路信息。例如，如果修改了设备负荷，或修改了设备的回路指定，可以在其他打开的图形中重新加载电气项目数据库，以反映这些修改。

修改配电盘特性

可使用“特性”选项板修改配电盘特性。有关使用选项板修改对象特性的常规信息，请参见[使用“特性”选项板修改对象特性](#)（位于第 88 页）。

注意 有关移动配电盘的信息，请参见[移动设备或配电盘](#)（位于第 409 页）。

修改配电盘特性

1 选择配电盘。	
2 如果希望将配电盘替换为其他样式的配电盘，请在“特性”选项板上，通过执行下列操作之一选择配电盘样式：	
如果希望选择以下位置中的样式...	则...
在当前图形中	在“特性”选项板上，依次展开“基本”、“常规”，然后选择样式作为“样式”。
在指定为 配电盘的默认内容位置 目录中的图形中	在“常规”栏上，单击  。在“选择配电盘”工作表的左侧窗格中，导航到包含相应样式的图形，然后选择该图形。在右侧窗格中选择样式。
3 根据需要修改其他常规特性：	
如果希望修改...	则...
说明	对于“说明”，单击  ，输入说明，然后单击“确定”。
放置配电盘的图层	选择其他图层作为“图层”。您可以从当前图形的图层中进行选择。
4 展开“位置”，然后根据需要修改位置特性：	
如果希望修改...	则...
旋转	输入新角度作为“旋转”。
	注意 您还可以使用“对齐”夹点垂直于其他楼层平面几何图形（例如墙） 对齐配电盘 。
标高	选择一个 定义的标高 作为“预设标高”，或输入一个标高作为“标高”。 使用回路上的设备、导线和配电盘的标高差值计算回路长度。请注意，只有回路上的配电盘以及所有设备均在当前图形中，才能计算回路长度。
插入点或法线。（法线是将标高应用于模型视图时所使用的拉伸方向。）	单击  “附加信息”。在“位置”工作表上，输入插入点或法线的坐标，然后单击“确定”。
	注意 您还可以使用“对齐”夹点 移动配电盘 。
5 如有必要，请依次展开“高级”、“系统”，然后选择一个新系统作为“系统”。	
6 展开“设计数据”，然后根据需要修改设计数据特性：	
如果希望修改...	则...
配电盘名称	输入一个唯一的名称作为“名称”。
配电盘额定电流值	输入一个新额定电流值作为“额定值”。

如果希望修改...	则...
插槽数	输入一个新数目作为“插槽”。 注意 指定给配电盘的回路数不要超过插槽数允许的数目。如果配电盘的回路数超过插槽数，某些回路将无法包含在配电盘明细表中。在创建明细表时，如果存在这种情况，软件会发出警告。
电压	输入一个新电压作为“电压”。
相	选择“1”或“3”作为“相”。
注意 配电盘的额定电流值和电压不会影响软件功能。但是，这些特性将作为自动特性使用。	
7 按 <i>Esc</i> 键。	
注意 只要修改了配电盘，就需要更新所有现有的配电盘明细表。请参见 更新配电盘明细表 （位于第436页）	

如果使用此图形作为电气项目数据库，并且修改了配电盘的特性，该配电盘的回路在链接的图形中使用，在保存电气项目数据库时，系统会提示打开并保存受影响的图形。

修改导线

在[绘制或生成导线](#)之后，可能需要修改布局或导线特性。

修改导线布局

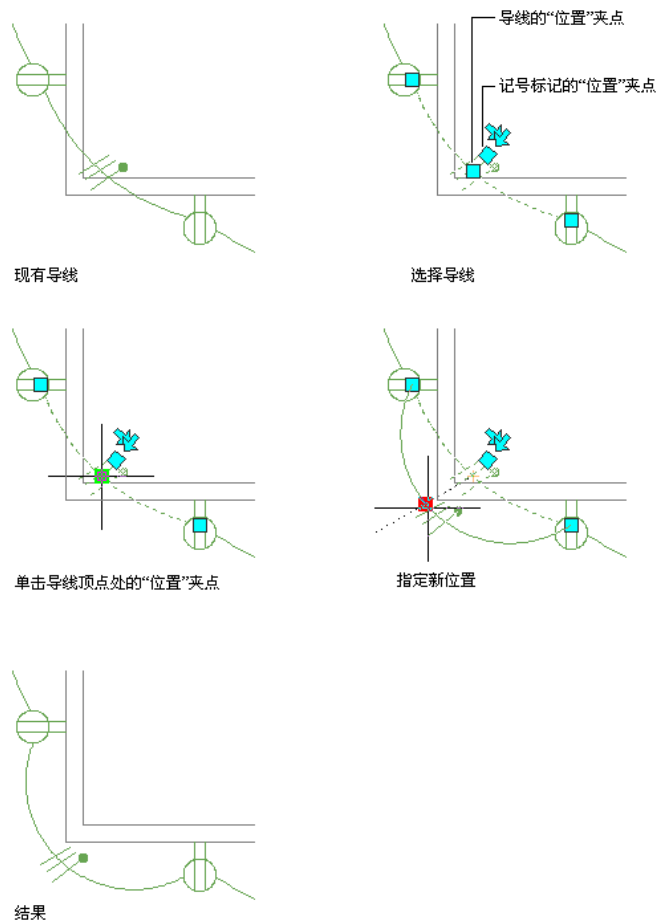
可以通过使用“位置”夹点移动导线顶点，修改导线的布局。如果要通过围绕墙、设备或其他楼层平面几何图形移动导线来清理布局，这样做会有帮助。

若要保持回路的连接性，请将导线定位到设备。因此，不能使用导线端点上的夹点移动导线。在移动设备时，连接的导线会相应拉伸。

修改导线的布局

- 1 选择导线。
- 2 单击导线顶点的“位置”夹点。
- 3 将夹点移到新位置，然后单击以指定该点。
- 4 按 *Esc* 键。

修改导线的布局



修改导线特性

可使用“特性”选项板修改导线特性。有关使用选项板修改对象特性的常规信息，请参见[使用“特性”选项板修改对象特性](#)（位于第 88 页）。

注意 有关移动导线的信息，请参见[修改导线布局](#)（位于第 418 页）。

修改导线特性

1 选择导线。

注意 只有向回路中的设备添加了导线，才能计算导线尺寸。还必须为所使用的导线样式设置导体材质的类型，例如铜或铝（详细信息请参见[配置导线的样式](#)（位于第 355 页））。

2 在“特性”选项板上，展开“基本”，然后根据需要修改基本特性：

如果希望修改...

则...

说明

展开“常规”。对于“说明”，单击 ，输入说明，然后单击“确定”。

如果希望修改...	则...
放置导线的图层	展开“常规”，然后选择其他图层作为“图层”。您可以从当前图形的图层中进行选择。
导线样式	展开“常规”，然后选择样式作为“样式”。您可以从当前图形中定义的导线样式中进行选择。
标高	展开“位置”，然后执行下列操作之一： ■ 选择一个定义的标高作为“预设标高”。 ■ 输入一个标高作为“标高”。 使用回路上的设备、导线和配电盘的标高差值计算回路长度。请注意，只有回路上的配电盘以及所有设备均在当前图形中，才能计算回路长度。

3 展开“高级”，然后根据需要修改高级特性：

重要信息 若要使用实时计算尺寸工具计算导线尺寸，所有选定导线必须具有： ■ 系统类型为“电力和照明”的指定回路。 ■ 相同的导线样式	
如果希望修改...	则...
系统	展开“系统”，然后选择系统作为“系统”。
导线尺寸	展开“标注”，然后通过执行下列操作之一来指定导线尺寸： ■ 在“标注”栏上，单击  使用实时计算尺寸工具计算尺寸。此工具将基于下列条件计算尺寸：相应导线样式的材质和温度额定值；指定“电力和照明”回路的额定值；图形中指定的环境温度。 ■ 选择或输入火线、零线、地线和独立地线的导线尺寸。 需要指定尺寸的导线取决于选定导线样式的设计规格。

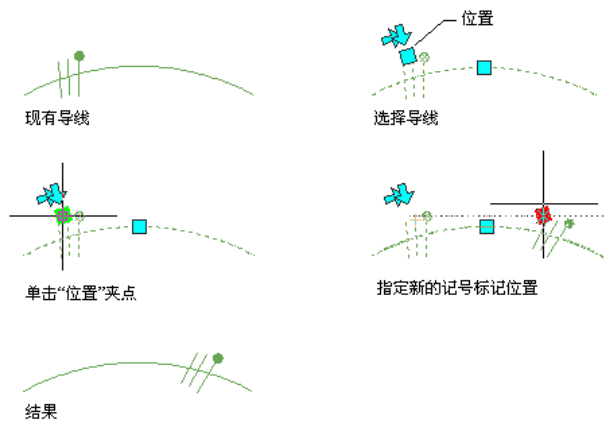
4 按 *Esc* 键。

提示 您可以为导线添加标签，以指示回路指定或导线样式。详细信息请参见[标签](#)（位于第 528 页）。

移动导线上的记号标记

- 1 选择导线。
- 2 单击记号标记的“位置”夹点。
- 3 将夹点沿着导线移动到新位置，然后单击以指定该点。

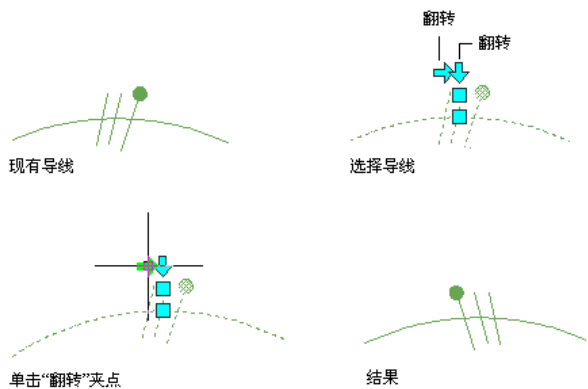
4 按 *Esc* 键。



注意 在导线样式的[注释特性](#)中，指定是否在导线段和配电盘入口引线上显示记号标记。

翻转导线上的记号标记

- 1 选择导线。
- 2 单击“翻转”夹点，以沿着箭头所示的方向翻转记号标记。
- 3 按 *Esc* 键。



注意 在导线样式的[注释特性](#)中，指定是否在导线段和配电盘入口引线上显示记号标记。

修改电气设备

在完成了电气系统布局并检查了最终设计的计算之后，通常，将验证图形中的电气设备，并添加或修改设备（如有必要）。在设计过程中，由于需求的变化，也可能需要执行这些操作。

对设备的修改可能需要修改相关联的回路。有关修改回路的信息，请参见[修改回路](#)（位于第 407 页）。

相关信息 请参见[建筑系统中的机械、电气和管道设备](#)（位于第 74 页）。

修改电气设备

- 1 选择要修改的零件，单击“设备”选项卡 ➤ “修改”面板 ➤ “修改设备” 。
- 2 在“修改多视图零件”对话框中修改零件：

如果希望修改...	则...
零件子类型	在零件类型文件夹中选择其他子类型。然后，单击“详细信息”查看可用零件尺寸的列表，并且（可选）根据在“零件过滤器”选项卡上指定的条件过滤该列表。例如，可以按照连接类型和尺寸过滤列表。 注意 尽管可以修改零件子类型，但是无法修改零件类型。若要将零件替换为其他类型的零件，请删除该零件并添加一个新零件。
尺寸	选择其他尺寸作为“零件尺寸名称”。
标高	从列表中选择一个定义的标高，或输入“标高”的值。

修改电缆桥架和套管

通常，在设计过程中，由于建筑或结构的变化或对系统需求的变更，经常会修改电缆桥架和套管线路。例如，如果建筑师增大了建筑的总尺寸，则需要修改电缆桥架布局，以适应新尺寸。可能会增大电缆桥架尺寸，添加其他套管，也可能需要针对新建筑尺寸重新布线。还可能需修改配件，特别是在调整了分支尺寸或修改了连接到套管的设备之后。

修改电缆桥架段和配件



修改电缆桥架或套管线路的布局

可以使用夹点或 AutoCAD® 命令（例如 MOVE 或 STRETCH）修改电缆桥架或套管线路的布局。

修改电缆桥架或套管线路的布局

- 1 选择要修改的段。
- 2 请执行下列操作之一：

如果希望...	则...
移动电缆桥架或套管	单击“常用”选项卡 ➤ “修改”面板 ➤ “移动”  。指定基点和第二点，以指定距离和方向。还可以单击“位置”夹点来移动对象。
复制并粘贴电缆桥架或套管	单击“电缆桥架”选项卡或“套管”选项卡 ➤ “常规”面板 ➤ “添加选定对象”  。指定起点和第二点，以指定距离和方向。

详细信息请参见 AutoCAD 帮助中的“移动对象”或“复制对象”。

提示 定位 AutoCAD MEP 帮助中所引用的 AutoCAD 主题的最快方法是：单击“帮助”窗口中的“搜索”选项卡，选择“仅搜索标题”选项，复制并粘贴或输入 AutoCAD 主题名称，然后单击“列出主题”。

修改电缆桥架或套管线路的系统

通过定义系统，将更轻松地在项目的所有图形中符合项目标准。可以修改各个连接点的系统标识。详细信息请参见[使用系统](#)（位于第 89 页）。

修改电缆桥架或套管线路的系统

- 1 选择要修改的段。
- 2 单击“电缆桥架”选项卡 ➤ “修改”面板 ➤ “修改电缆桥架” ，或单击“套管”选项卡 ➤ “修改”面板 ➤ “修改套管” 。
- 3 选择其他系统作为“系统”，然后单击“确定”。

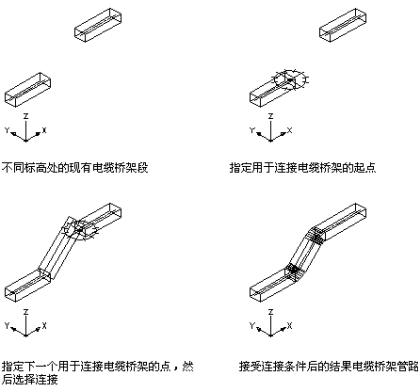
修改电缆桥架或套管线路的标高

- 1 选择要修改的段。
- 2 单击“电缆桥架”选项卡 ➤ “修改”面板 ➤ “修改电缆桥架” ，或单击“套管”选项卡 ➤ “修改”面板 ➤ “修改套管” 。
- 3 选择一个定义的标高或输入一个新值作为“标高”，然后单击“确定”。

注意 在修改一段或多段的标高时，电缆桥架或套管也会改变。可能需要绘制转接头或连接电缆桥架或套管，才可重新连接线路。

- 4 检查电缆桥架或套管线路，确定是否需要添加更多段或修改其他段的标高，以重新连接线路。
- 5 可以通过添加转接头或弯头以及其他电缆桥架或套管，来连接各段。

连接位于不同标高的电缆桥架段



修改电缆桥架或套管线路的尺寸

使用以下过程可修改电缆桥架或套管线路的尺寸。可以每次修改一段，也可以重新调整整个线路的尺寸。在修改单个段时，需要添加转接头，以便根据线路的剩余部分进行调整。

修改电缆桥架或套管线路的尺寸

- 1 选择要修改的段。
- 2 单击“电缆桥架”选项卡 ➤ “修改”面板 ➤ “修改电缆桥架” ，或单击“套管”选项卡 ➤ “修改”面板 ➤ “修改套管” 。
- 3 为电缆桥架的宽度和高度指定新的尺寸值，或为套管指定新直径。
- 4 单击“确定”。
- 5 在“保持连接”对话框中，请指定一种方法，以保持段与线路剩余部分之间的有效连接：

如果希望...	则选择...
修改整个线路，以便与选定段的参数相匹配	选择“修改到下一个连接处/转接头”。
插入转接头配件，以便在不修改整个线路的情况下连接 电缆桥架或套管	选择“修改以保持与下一个零件的连接”。

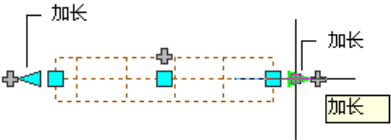
如果您已经选择修改连接到另一个线路的整个线路，则需要替换连接这两个线路的连接配件。软件会在相应位置插入适当的转接头配件，以保持该连接处的有效连接。

修改电缆桥架或套管段的长度

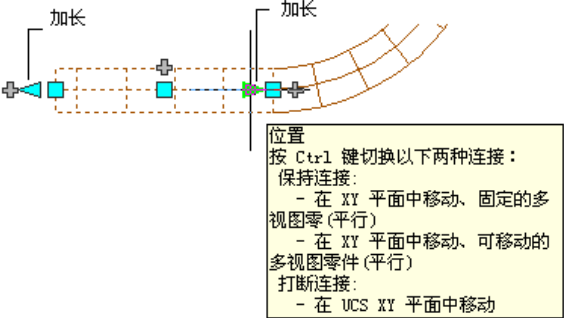
可以使用“加长”夹点 () 修改电缆桥架和套管段的长度。由于这些夹点将段约束到其当前角度，因此它们特别适用于修改您已放置的线路的长度。

如果使用已连接到另一对象的端点上的“加长”夹点，则当修改长度时，必须指定是否希望 AutoCAD MEP 保持对象之间的连接性。

具有激活夹点的电缆桥架段



未连接的电缆桥架段



连接的电缆桥架段

修改电缆桥架或套管段的长度

- 1 选择段。
- 2 选择要修改的端点上的“加长”夹点。
- 3 如果该段已在选定端点处与其他对象连接，请指定是否以及如何保持连接性：

如果希望...	则...
只调整配件和段来保持连接性，并保持零件的当前位置	继续进行下一步骤。
调整所有对象（包括零件）来保持连接性	按 Ctrl 键。
打断连接	按两下 Ctrl 键。

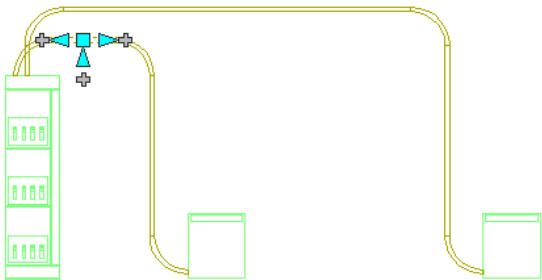
4 指定段长度：

如果希望...	则...
指定新的总长度	按 Tab 键激活用于指定生成标注的输入字段，并输入新长度。按 Enter 键。
指定当前长度与新长度之间的差值	通过拖动光标，开始加长或缩短段，并在默认情况下激活的输入字段中输入长度变化。按 Enter 键。
指定新端点	将夹点拖动到该端点，然后单击以指定该点。

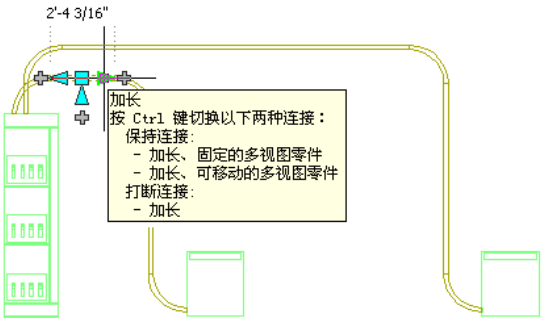
注意 若要使用标注输入字段，必须启用动态输入（应用程序状态栏上的 ）和“标注输入”绘图设置。默认情况下这些设置处于启用状态。如果已禁用这些设置，可以在图形中选择拉伸点或在命令窗口中输入拉伸点，以指定新长度。

以下示例说明了如何修改套管段的长度。水平套管段向右拉伸。由于是在“可移动的多视图零件”编辑模式下进行修改，因此将调整连接的对象（包括零件）以保持连接性。更具体地说，将移动垂直套管、连接的配件和变压器。

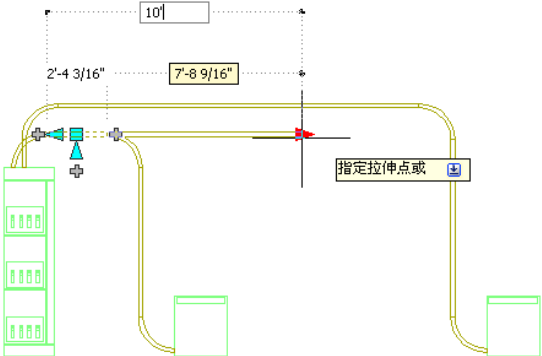
加长套管



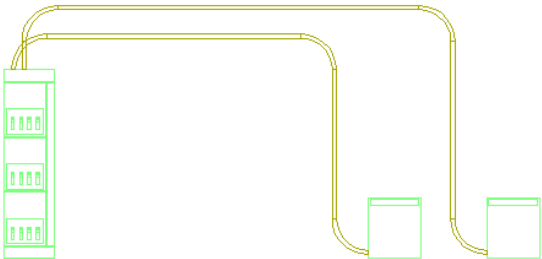
选择管段



选择“加长”夹点，然后选择编辑模式

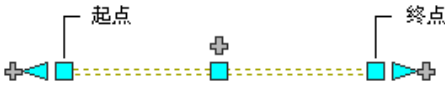


输入新长度



结果

注意 如果电缆桥架或套管段未连接到其他对象，可以使用“起点”或“终点”夹点修改其长度和角度。



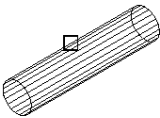
通过“起点”和“终点”夹点，可以修改段的起点和终点的 XYZ 位置。最初设计线路时，这些夹点特别有用，因为可以使用它们轻松地将段连接到现有线路。

打断和合并电缆桥架或套管段

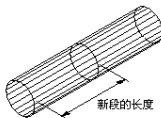
绘制电缆桥架或套管线路后，可以打断单个段，打断整个线路，或合并多个段。这些操作可用于确定制造商需要提供的各个段数。

合并段时，不能交叉配件来连接各段。

将套管打断成多段



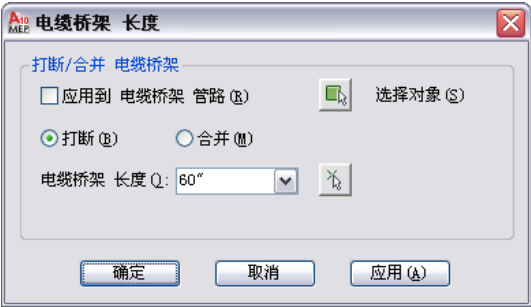
选择要打断的套管段，然后指定新的长度



结果各套管段

打断或合并电缆桥架或套管

- 1 选择电缆桥架或套管，单击“电缆桥架”选项卡 ➤ “修改”面板 ➤ “电缆桥架长度” ，或单击“套管”选项卡 ➤ “修改”面板 ➤ “套管长度” .



- 2 指定要打断或合并电缆桥架或套管的方式：

如果希望...	则...
将长度应用于整个线路	选择“应用于电缆桥架线路”或“应用于套管线路”。
指定新的段长度	选择“打断”。
合并各段	选择“合并”。
选择电缆桥架或套管	单击“选择对象”图标，然后选择特定段。
修改长度	为每个剖切长度输入或选择新长度。最近使用的 10 个长度将存储为定义的段长度。还可以通过在图形中指定点来指定长度。

如果选择了打断各段，软件会将选定的段或线路打断成指定长度的多个段。如果无法按照指定的长度均匀打断该段，最后打断的段可能会比较短。

修改电缆桥架或套管配件

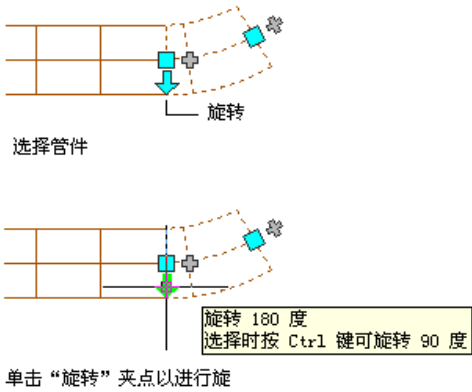
- 1 选择配件，然后 单击“电缆桥架配件”选项卡 ➤ “修改”面板 ➤ “修改配件” ，或 单击“套管配件”选项卡 ➤ “修改”面板 ➤ “修改配件” 。
- 2 选择“显示/隐藏其他零件参数”，以在此对话框中显示或隐藏更多信息。
- 3 单击“详细信息”以查看选定零件子类型的可用尺寸。
- 4 修改配件：

如果希望修改...	则...
零件子类型	在零件类型文件夹中选择其他子类型。 注意 尽管可以修改零件子类型，但是无法修改零件类型，例如不能将弯头替换为 T 形三通。若要将零件替换为其他类型的零件，请删除该零件并添加一个新零件。
参数（例如连接尺寸或类型）	单击“零件过滤器”选项卡，然后指定要相应地过滤可用零件尺寸列表时使用的参数。然后，选择要作为“零件尺寸名称”的零件。
尺寸	选择某个尺寸作为“零件尺寸名称”。单击“详细信息”按钮，展开与指定的参数相匹配的零件列表，然后从“零件尺寸名称”列表中选择零件。

旋转电缆桥架或套管配件

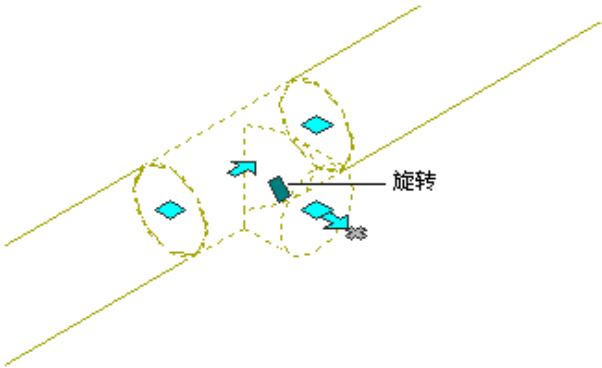
可以使用箭头形 () “旋转”夹点，按夹点所示的方向将电缆桥架和套管配件旋转 180 或 90 度。

在平面视图图中将电缆桥架配件旋转 180 度



结果

在等轴测视图中，还可以使用菱形 () “旋转”夹点，围绕中心线将套管配件旋转到任意角度。
等轴测视图中的套管 T 形三通配件



AutoCAD MEP 在另一端连接接头的电缆桥架和套管配件上显示“旋转”夹点。但是，如果有必要保持线路的连接性，软件会限制可用的旋转选项或隐藏夹点。例如，在下图中，可以通过多种方式旋转左侧未连接的套管配件，但是由于存在连接的套管段，您无法旋转右侧的套管配件。

带有“旋转”夹点的套管配件以及没有“旋转”夹点的套管配件



在旋转连接到其他对象的配件时，软件会调整连接的对象，以保持其连接性。例如，在翻转配件后，软件可能会对连接段的长度进行小的调整。如果无法调整对象，将断开这些对象。

旋转电缆桥架或套管配件

- 1 选择配件。

2 旋转配件：

如果希望...

则...

将配件旋转 180 度（翻转配件）

单击“旋转”夹点 ()。

将配件旋转 90 度

在按 *Ctrl* 键的同时，单击“旋转”夹点 ()。

将配件旋转到指定的角度

- 单击“旋转”夹点 ()，然后执行下列操作之一：
- 在激活的**标注输入**字段中输入新的绝对角度。
 - 通过拖动光标减小或增大角度，单击 *Tab* 键激活**标注输入**字段，以指定角度变化，然后输入值。
 - 将夹点拖至新位置。
 - 在“配件特性”的“位置”选项卡上输入“旋转”的值。
 - 在命令窗口中输入值。

为电气系统图形添加注释

本部分中的主题说明如何为电气图形创建和修改配电盘明细表。有关使用其他元素（例如标签、标记和文档符号）为图形添加注释的信息，请参见[创建施工图](#)（位于第 517 页）。

为导线、套管和电缆桥架添加标签

可以手动为导线、套管和电缆桥架添加标签。详细信息请参见[标签](#)（位于第 528 页）。还可以配置布局系统配置，以在绘制时自动为电缆桥架和套管添加标签。详细信息请参见[指定电缆桥架或套管的注释](#)（位于第 361 页）。

关于配电盘明细表

在 AutoCAD MEP 中，可以使用默认的配电盘明细表样式创建下列类型的配电盘明细表：

- 单相分支回路配电盘明细表样例

PANEL										LP1	
VOLTAGE (L-N):			120			ENCLOSURE TYPE: NEMA					
VOLTAGE (L-L):			208			MOUNTING: SURFACE					
PHASES, WIRES:			3 & 4 W			RAT. RATING: 30000					
MINIMUM BUS CAPACITY (A):			300 A			NOTES: notes here					
MIN. O.C. DEVICE (A):			300 A								
CKT NO	DESCRIPTION	TRIP AMPS	POLE	PHASE LOADS (VA)				POLE	TRIP AMPS	DESCRIPTION	CKT NO
				A	B	C					
1,3,5	Lab 101	30	3	0	0	0		3	30	Lab 103	2,4,6
1,3,5	Lab 101	30	3	0	0	0		3	30	Lab 103	2,4,6
7,9,11	Lab 105	30	3	0	0	0		3	30	SPARE	8,10
7,9,11	Lab 105	30	3	0	0	0		3	30	SPARE	8,10
13,15	SPARE	20	2	0	0	0		2	20	SPARE	12,14
13,15	SPARE	20	2	0	0	0		2	20	SPARE	12,14
17,19	SPARE	20	2	0	0	0		2	20	SPARE	16,18
21	Office	20	1	0	0	0		1	20	Office	22
25	SPARE	20	1	0	0	0		1	20	SPARE	26
27	SPARE	20	1	0	0	0		1	20	SPARE	28
31	SPARE	20	1	0	0	0		1	20	SPARE	30
33	SPARE	20	1	0	0	0		1	20	SPARE	32
37	SPARE	20	1	0	0	0		1	20	SPARE	34
39	SPARE	20	1	0	0	0		1	20	SPARE	36
43	SPARE	20	1	0	0	0		1	20	SPARE	38
45	SPARE	20	1	0	0	0		1	20	SPARE	40
49	SPARE	20	1	0	0	0		1	20	SPARE	42
51	SPARE	20	1	0	0	0		1	20	SPARE	50
				CONNECTED LOAD PHASE TOTALS (VA)							
				1086				2304			
				CONNECTED LOAD (VA)				DEMAND LOAD (VA)			
				4.1				1.25 5.1			
Lighting								DEMAND LOAD 5.19VA SPARE CAPACITY 84.50VA			
								238.84AMPS			
								84% SPARE CAPACITY			
TOTAL LOAD (AMPS):				4.1 11.4				5.1 14.2			

■ 三相分支回路配电盘明细表样例

PANEL LP1												
VOLTAGE (A-B)			120			ENCLOSURE TYPE:			NEMA			
VOLTAGE (C-N)			3Ø			MOUNTING:			SURFACE			
PHASE, WIRE			3 Ø 4 W			WIRING (A):			3000			
MAXIMUM BUS CAPACITY (A):			300 A			NOTES:			Notes here			
MAX B.C. WIRE (A):			300 A									
CKT NO	DESCRIPTION	TRIP AMPS	POLE	PHASE LOADS (VA)					POLE	TRIP AMPS	DESCRIPTION	CKT NO
				A	B	C						
1,3,5	Lab 101	20	3	0	A	B	C		3	20	Lab 102	2,4,6
1,3,5	Lab 101	20	3						3	20	Lab 103	2,4,6
1,3,5	Lab 101	20	3						3	20	Lab 103	2,4,6
7,9,11	Lab 105	20	3	0	A	B	C		3	20	SPARE	8,10
7,9,11	Lab 105	20	3						3	20	SPARE	8,10
7,9,11	Lab 105	20	3						3	20	SPARE	8,10
13,15	SPARE	20	2	0	A	B	C		2	20	SPARE	12,14
13,15	SPARE	20	2						2	20	SPARE	12,14
17,19	SPARE	20	2						2	20	SPARE	16,18
17,19	SPARE	20	2						2	20	SPARE	16,18
21	SPARE	20	1	0	A	B	C		1	20	SPARE	20
21	SPARE	20	1						1	20	SPARE	20
25	SPARE	20	1	0	A	B	C		1	20	SPARE	24
25	SPARE	20	1						1	20	SPARE	24
29	SPARE	20	1						1	20	SPARE	28
31	SPARE	20	1	0	A	B	C		1	20	SPARE	30
31	SPARE	20	1						1	20	SPARE	30
33	SPARE	20	1						1	20	SPARE	32
33	SPARE	20	1						1	20	SPARE	32
35	SPARE	20	1						1	20	SPARE	34
35	SPARE	20	1						1	20	SPARE	34
37	SPARE	20	1	0	A	B	C		1	20	SPARE	36
37	SPARE	20	1						1	20	SPARE	36
39	SPARE	20	1						1	20	SPARE	38
39	SPARE	20	1						1	20	SPARE	38
41	SPARE	20	1	0	A	B	C		1	20	SPARE	40
41	SPARE	20	1						1	20	SPARE	40
43	SPARE	20	1						1	20	SPARE	42
43	SPARE	20	1						1	20	SPARE	42
45	SPARE	20	1	0	A	B	C		1	20	SPARE	44
45	SPARE	20	1						1	20	SPARE	44
47	SPARE	20	1						1	20	SPARE	46
47	SPARE	20	1						1	20	SPARE	46
49	SPARE	20	1	0	A	B	C		1	20	SPARE	48
49	SPARE	20	1						1	20	SPARE	48
51	SPARE	20	1						1	20	SPARE	50
51	SPARE	20	1						1	20	SPARE	50
53	SPARE	20	1						1	20	SPARE	52
CONNECTED LOAD PHASE TOTALS (VA)												
				1088			3304			704		
				CONNECTED LOAD (VA)			DEMAND FACTOR			DEMAND LOAD (VA)		
				6.1			1.25			6.1		

■ 配电盘明细表样例

DISTRIBUTION BOARD DP1									
277/480 VOLTS		3 ϕ 4 W		300 A ANP MLO 250 A ANP BUS		3000 A L.C. RATING REDUCED MOUNTED			
DKT NO.	TRIP/ POLES	DESCRIPTION			DEMAND LOAD VIA	WIRE SIZE			
1,3,5	300/3	PANEL PP4 via Transformer			3311A	<Undefined>			
2,4,6	300/3	PANEL LP1 via Transformer			5120	<Undefined>			
7,8,11	300/3	PANEL LP2			9580	<Undefined>			
8,10,12	20/3	SPARE			0	<Undefined>			
13,16,17	20/3	SPARE			0	<Undefined>			
14,16,18	20/3	SPARE			0	<Undefined>			
19,21,23	20/3	SPARE			0	<Undefined>			
20,22,24	20/3	SPARE			0	<Undefined>			
25,27,29	20/3	SPARE			0	<Undefined>			
26,28,30	20/3	SPARE			0	<Undefined>			
Load Category		Connected Load (KVA) x	Demand Factor =	Demand Load (KVA)	TOTAL CONN. LOAD:		63.6 KVA		
Lighting		12.0	1.25	15.0	TOTAL DEMAND LOAD:		46.0 KVA		
Receptacles (0 - 10 KVA)		10.0	1.00	10.0	TOTAL DEMAND LOAD:		55.3 AMPS		
Receptacles (Over 10 KVA)		41.9	0.20	20.9	SPARE CAPACITY:		194.7 AMPS		

■ 标准配电盘明细表样例

Electrical PP4 Schedule											
YOUTH/FAMILY/HOUSE		PHASE, SIZE		MAIN TYPE & SIZE		CIRCUITS		MIN. SIZE		FED FROM	
12/20/2013/4		300 A		300 A MAIN		100A		30000		CPI	
CIRCUIT NO.	AREA SERVED	TRIP AMPS	NO. POLES	PHASE LOAD VA			NO. POLES	TRIP AMPS	AREA SERVED	CIRCUIT NO.	
1,3	SPARE	20	2	2430	2430	0					
5,7	SPARE	60	2	3800	3800	0	2	60	SPARE	5,8	
9,11	SPARE	40	2	3800	0	3800	2	60	SPARE	2,4	
12	SPARE	20	1	0	1440	0	1	20	SPARE	10	
14	SPARE	20	1	0	1200	0	1	20	SPARE	13	
18	SPARE	20	1	0	1080	0	1	20	SPARE	15	
18	SPARE	20	1	0	0	1200	1	20	SPARE	17	
20	SPARE	20	1	0	0	720	1	20	SPARE	19	
22	SPARE	20	1	0	1000	0	1	20	SPARE	21	
24	SPARE	20	1	0	0	1000	1	20	SPARE	23	
26	SPARE	20	1	0	1440	0	1	20	SPARE	25	
28	SPARE	20	1	0	1080	0	1	20	SPARE	27	
30	SPARE	20	1	0	0	0	1	20	SPARE	28	
32	SPARE	20	1	0	0	0	1	20	SPARE	29	
34	SPARE	20	1	0	0	0	1	20	SPARE	33	
36	SPARE	20	1	0	0	0	1	20	SPARE	34	
38	SPARE	20	1	0	0	0	1	20	SPARE	37	
40	SPARE	20	1	0	0	0	1	20	SPARE	39	
42	SPARE	20	1	0	0	0	1	20	SPARE	41	
44	SPARE	20	1	0	0	0	1	20	SPARE	43	
46	SPARE	20	1	0	0	0	1	20	SPARE	45	
48	SPARE	20	1	0	0	0	1	20	SPARE	47	
50	SPARE	20	1	0	0	0	1	20	SPARE	49	
52	SPARE	20	1	0	0	0	1	20	SPARE	51	
54	SPARE	20	1	0	0	0	1	20	SPARE	53	
CONNECTED LOAD				20430	17210	18320	51.8 KVA				
LOAD CATEGORY		CONN. LOAD		DEMAND FACTOR		EST. LOAD					
Receptacles (0 - 10 KW)		10.0		1.00		10.0					
Receptacles (Over 10 KW)		41.9		0.88		20.8					
OTHER		51.4				20.0					
										144.1	

通常，会向不包含任何配电盘的配电盘明细表图纸中添加配电盘明细表。但是，对于小型项目，可以向包含一个或多个配电盘的图形中添加配电盘明细表。可以自定义明细表，以定义其包含的配电盘、回路、导线和负荷数据，以及其组织方式。

生成配电盘明细表

可以为单个图形或跨多个图形的回路生成配电盘明细表。生成之后，可以继续向回路中添加设备，甚至可以添加新回路和配电盘。

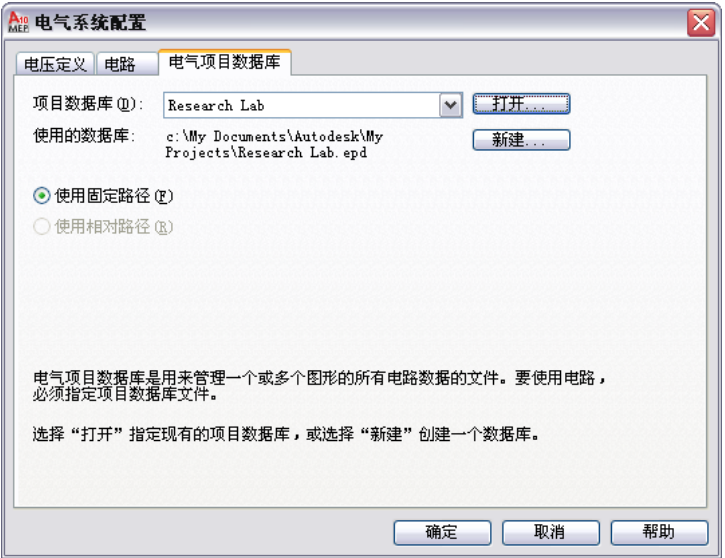
如果对图形所做的修改影响配电盘明细表中的信息，将需要更新配电盘明细表。此类修改包括：

- 添加和删除回路
- 删除配电盘
- 链接或取消链接配电盘
- 将设备附着到回路或将设备从回路拆离
- 修改配电盘所使用的负荷类别数
- 修改设备的相负荷
- 修改回路特性（例如额定值或说明）
- 修改配电盘特性（例如配电盘名称、额定电流值或导线）

如果对配电盘、回路或设备所做的任何修改使配电盘的数据无效，将通过绘制一条穿过该配电盘明细表的直线来注明。如果明细表过期，必须进行更新。通过在负荷增大/减小时执行 REGEN 命令，或在需要添加或删除明细表条目时执行“更新配电盘明细表”命令，可以确保配电盘数据的准确性。可以选择明细表，单击鼠标右键，然后从关联菜单中选择“更新配电盘明细表”。可以使配电盘明细表过期的操作包括：

- 添加或删除回路
- 链接或取消链接配电盘
- 修改负荷类别
- 重新加载更新的电气项目数据库
- 外部参照文件使用的电气项目数据库早于当前图形中参照的电气项目数据库

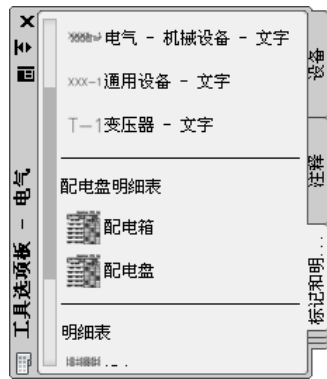
若要为不在当前图形中的配电盘生成配电盘明细表，必须在“电气系统配置”对话框的“电气项目数据库”选项卡上指定电气项目数据库（如果尚未设置电气项目数据库）。



在单独的图纸上生成配电盘明细表

- 1 创建新的常规视图图形，然后打开该图形。
- 2 单击“管理”选项卡 ➤ “系统配置”面板 ➤ “电气” .

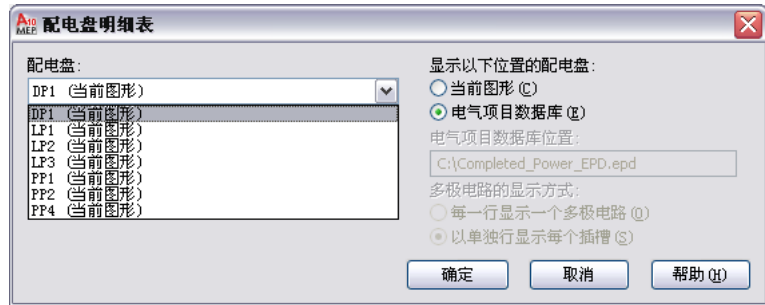
- 3 在“电气系统配置”对话框中，单击“电气项目数据库”选项卡。
- 4 指定电气项目数据库文件作为“项目数据库”。
- 5 在“电气”工具选项板集中，单击“标记和明细表”选项板。



- 6 单击配电盘明细表工具。

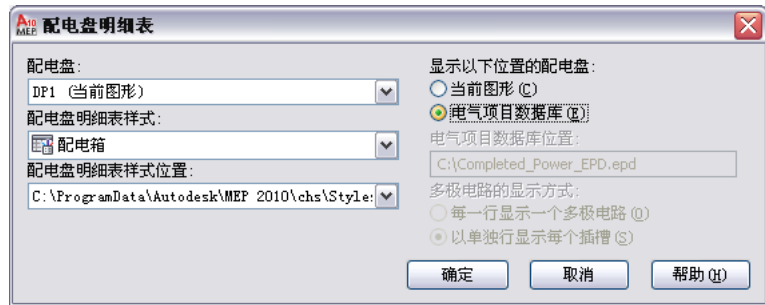
注意 或者，可以在图形中选择一个配电盘，然后单击“配电盘”选项卡 ► “电路”面板 ► “配电盘明细表”。

- 7 在“配电盘明细表”对话框中，指定要为其创建明细表的配电盘作为“配电盘”。



下拉列表中可用的配电盘将指定给电气项目数据库。

- 8 选择配电盘明细表样式。



- 9 选择“电气项目数据库”作为“显示以下位置的配电盘”，然后单击“确定”。

- 10 根据需要重复上述步骤，在同一张图纸中创建其他配电盘明细表。

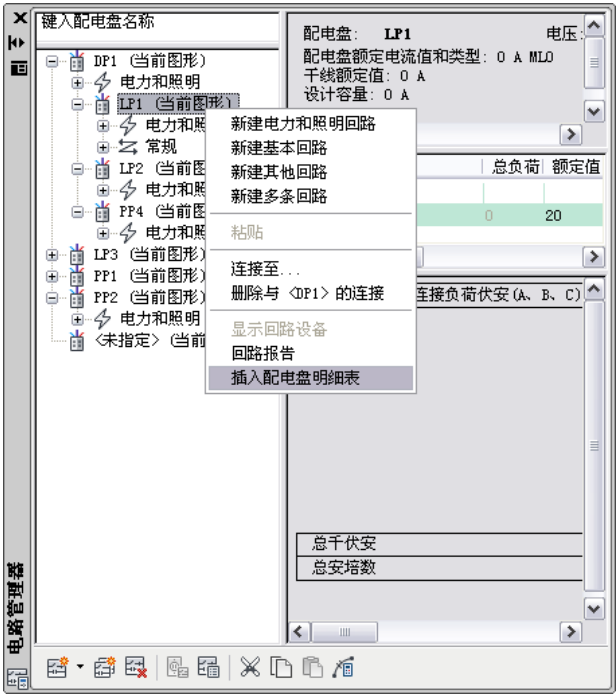
若要在当前图形中生成配电盘明细表，可以使用“电气”工具选项板上的“配电盘明细表”工具。还可以使用电路管理器创建配电盘明细表。

使用电路管理器在当前图形中生成配电盘明细表

1 单击“分析”选项卡 ➤ “电气”面板 ➤ “电路管理器” 。

注意 此外，也可以选择配电盘，然后单击“配电盘”选项卡 ➤ “电路”面板 ➤ “电路管理器” 。

2 在“电路管理器”的左侧窗格中选择配电盘名称，单击鼠标右键，然后单击“插入配电盘明细表”。



3 在“配电盘明细表”对话框中，选择一种样式作为“配电盘明细表样式”。



4 单击“确定”。

5 在当前图形中单击以放置配电盘明细表。

更新配电盘明细表

在配电盘、连接的回路或设备变化时需要更新配电盘明细表。例如，如果向电气图形中添加照明装置，并将其连接到配电盘上的回路，配电盘明细表中的值不会自动更新。必须更新配电盘明细表，才可反映对回路所做的修改。

- 若要更新图形中的所有配电盘明细表，请单击“视图”选项卡 ➤ “外观”面板 ➤ “重新生成”下拉列表 ➤ “重新生成”，或在命令行中输入 **re**（表示 REGEN）
- 若要更新选定的配电盘，请单击鼠标右键，然后选择“更新配电盘明细表”

将配电盘明细表输出为 Excel

将配电盘明细表输出为 Microsoft® Excel 电子表格后，可以很轻松地进行管理。在 Excel 中打开该电子表格后，可以修改、删除和添加表、单元格和值。

注意 AutoCAD MEP 中的配电盘明细表与输出的配电盘明细表（Excel 格式）不会链接，因此在一个位置修改值不会更新另一个位置的值。

将配电盘明细表输出为 Excel

- 1 选择要输出的配电盘明细表，单击鼠标右键，然后单击“输出”。
- 2 在“输出数据”对话框中，输入文件名并单击“保存”。

输出的配电盘明细表数据将另存为文件扩展名为 .csv 的文本文件。在 Excel 中打开该文件，并需要根据处理数据。

A	B	C	D	E	F
1					
2	PANEL				
3					
4	VOLTAGE (L-N):	277			
5	VOLTAGE (L-L):	480			
6	PHASES, WIRES:	3 7 4 W			
7	MINIMUM BUS CAPACITY (A):	300 A			
8	MAIN O.C. DEVICE (A):	300 A			
9	CKT NO	DESCRIPTION	TRIP AMPS	POLE	PHASE LOADS (VA)
10					A
11	1,3,5	PANEL PP4 via Transformer	300	3	20430
12	1,3,5	PANEL PP4 via Transformer	300	3	
13	1,3,5	PANEL PP4 via Transformer	300	3	
14	7,9,11	PANEL LP2	300	3	3264
15	7,9,11	PANEL LP2	300	3	
16	7,9,11	PANEL LP2	300	3	
17	13,15,17	SPARE	20	3	0
18	13,15,17	SPARE	20	3	
19	13,15,17	SPARE	20	3	
20	19,21,23	SPARE	20	3	0
21	19,21,23	SPARE	20	3	
22	19,21,23	SPARE	20	3	
23	25,27,29	SPARE	20	3	0
24	25,27,29	SPARE	20	3	
25	25,27,29	SPARE	20	3	
26					CONNECTED LOAD PH
27					24782
28					
29					CONNECTED LOAD (KVA)
30					
31		Lighting			12
32		Receptacles (0 - 10 KVA)			10
33		Receptacles (Over 10 KVA)			41.9
34					
35					
36					
37					
38					
39		TOTAL:			63.9
40		LOAD (AMPS):			75.9

创建配电盘明细表样式

创建自定义配电盘明细表样式，以便与公司标准配电盘明细表的布局相匹配。先创建自定义表，然后通过该表创建配电盘明细表样式。在创建自定义表时，在将显示配电盘和回路数据的位置插入占位符字段代码。在使用自定义配电盘明细表样式生成配电盘明细表时，字段代码将替换为电路管理器中的配电盘和回路值。有关创建明细表样式的详细信息，请参见 AutoCAD 帮助中的“创建和修改表”。

下列字段代码专门用于配电盘明细表：

配电盘字段名称	配电盘字段名称	回路字段名称
配电盘名称	配电盘注释	电路名称
配电盘额定电流值	配电盘负荷类别名称	电路说明

配电盘字段名称	配电盘字段名称	回路字段名称
配电盘线电压	配电盘负荷类别连接负荷	电路总负荷
配电盘相电压	配电盘负荷类别供电因数	电路额定值
配电盘相	配电盘负荷类别供电负荷	电路电压
配电盘导线	配电盘总连接负荷(千伏安)	电路极数
配电盘干线类型	配电盘总连接负荷(安)	电路相
配电盘干线尺寸	配电盘总供电负荷(千伏安)	电路负荷类别
配电盘设计容量(安)	配电盘总供电负荷(安)	电路系统
配电盘类型	配电盘设计容量(千伏安)	电路系统类型
配电盘配电箱类型	配电盘插槽	电路导线
配电盘安装	配电盘备用容量(千伏安)	电路 A 相负荷
配电盘 AIC 额定值	配电盘备用容量(安)	电路 B 相负荷
配电盘馈电源	配电盘备用容量(百分比)	电路 C 相负荷
配电盘 A 相总连接负荷	配电盘相平衡 - A 到 B	电路安培
配电盘 B 相总连接负荷	配电盘相平衡 - B 到 C	
配电盘 C 相总连接负荷	配电盘相平衡 - C 到 A	

创建电气系统施工图

可以使用标签、标记和明细表为电气图形添加注释。此外，还可以创建包含横截面视图和详图的施工图。详细信息请参见[创建施工图](#)（位于第 517 页）。

提示 有关创建施工图的实践练习，请完成随软件提供的[电气教程](#)。

绘制管道系统

10

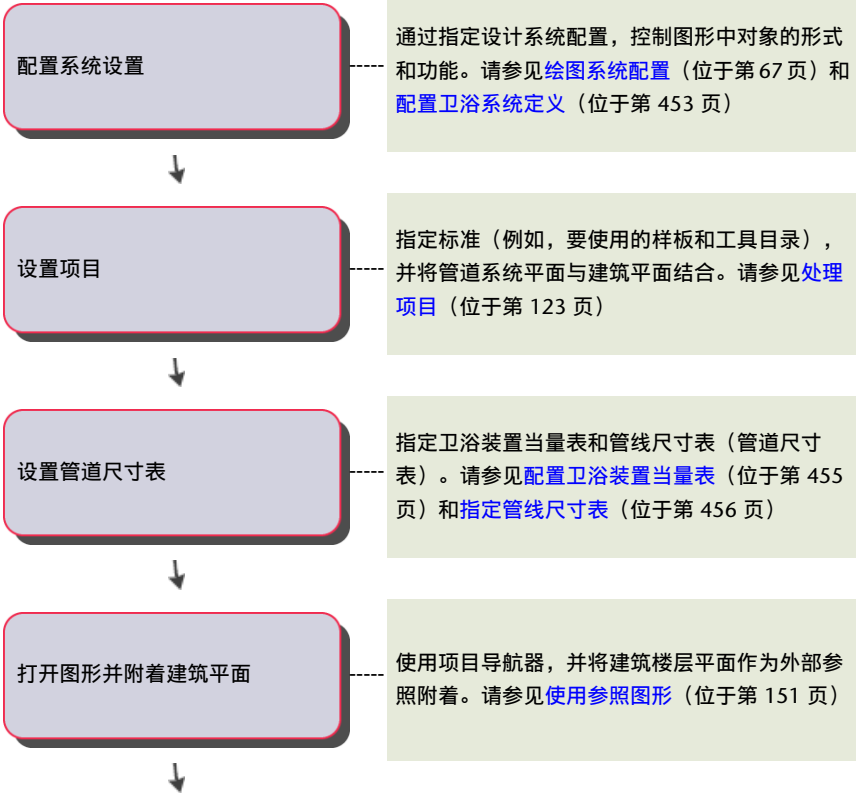
此部分将概述使用 AutoCAD MEP 设计管道系统的典型工作流，介绍管道系统中的主要构件，并提供执行绘图任务的各个过程。

管道设计工作流

使用 AutoCAD MEP 设计管道系统的典型工作流包括下列步骤：

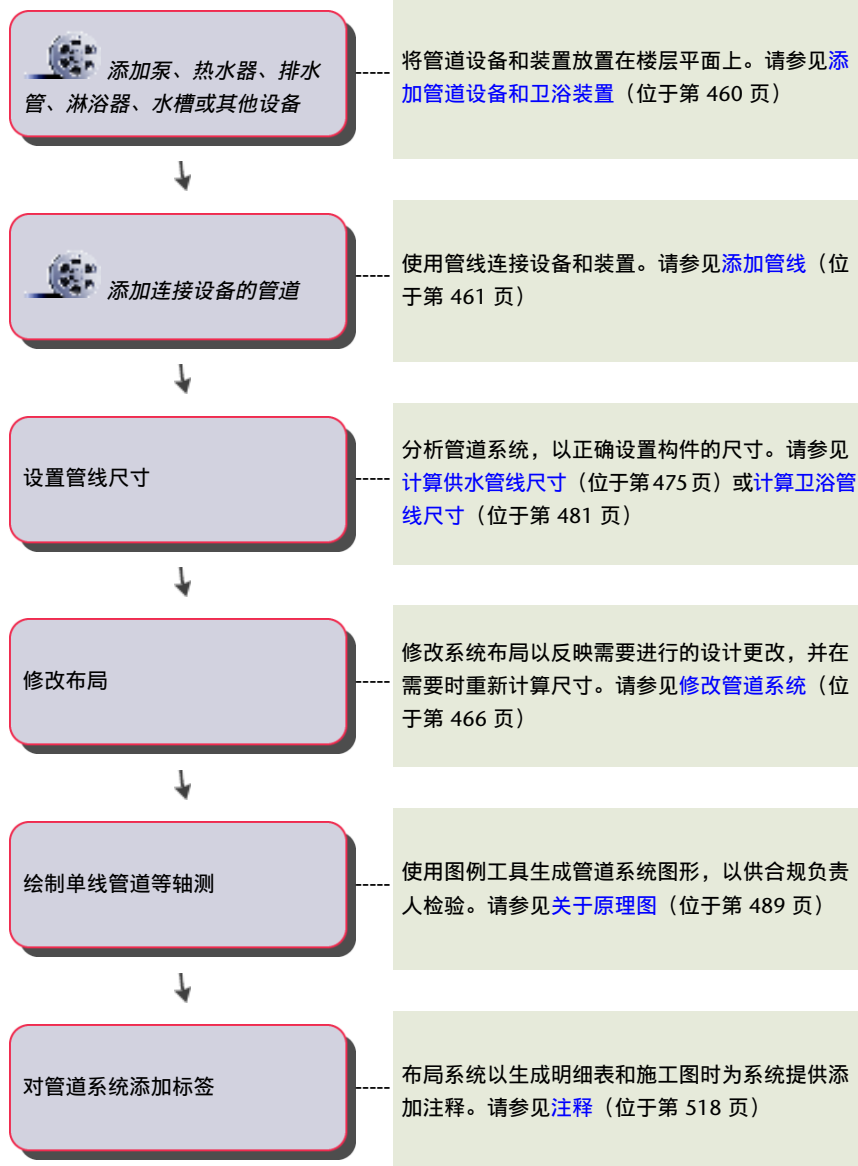
观看演示

查看详细信息



观看演示

查看详细信息



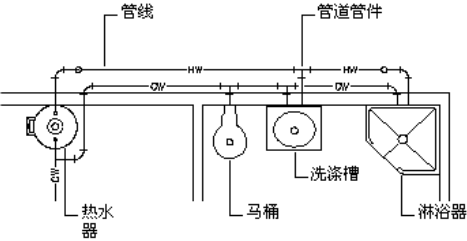
管道系统概述

AutoCAD MEP 包括许多功能，您可以使用这些功能来创建、修改和打印管道系统设计。此部分中的主题介绍了有关管道功能的常规信息。

管道管路和管线

在图形中添加设备和装置后，便可以创建管道管路。管道管路是一组管线，由将气体或液体从一点运送到另一点的单独绘制的管段组成。网络是系统内一组互联的管道管路，如将污水从连接的马桶、洗涤槽和淋浴器排到主排水线的管路。

生活热水或冷水系统



绘制管道管路之前，在管线“特性”选项板上为该管段指定一个系统。绘制管路时，该软件将根据为此系统定义配置的默认管件插入管道管件。但是，如有必要，您可以替代单个管路的默认管件，或手动添加单个管件。有关指定默认管件的信息，请参见[为卫浴系统定义指定默认管件](#)（位于第 454 页）。

管线是二维管线，可以基于系统和基于样式。因此，在图形中添加管线之前应该定义管道系统、管线样式和管道管件样式。

管线系统决定系统类型（即冷水、废水或消防）、必要时软件插入的管件以及其他特性。系统有助于保持整个管路以及工程中多个图形之间的一致性。定义管道系统之后，绘制管道管路时在“特性”选项板上选择一个系统。详细信息请参见[配置卫浴系统定义](#)（位于第 453 页）。

管线样式决定外观和功能，如可用的标准尺寸和交叉管线在平面图中的显示方式。您可以根据材质（即 Schedule 40 碳钢或铜管）的尺寸、类型和厚度等信息创建管线样式。对于系统，定义样式之后，您可以在绘制管道管路时在“特性”选项板上选择一个样式。

卫浴系统定义

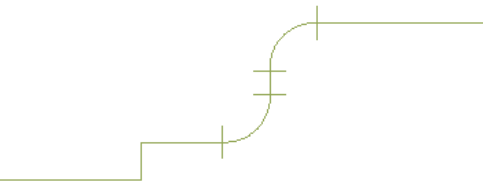
卫浴系统定义通常根据其要应用到的管道系统进行命名，如生活热水或污水管。系统定义设置可控制管道系统的许多显示特性。例如，将图层索引样式指定给卫浴系统定义后，该样式将指示管道系统的图层、颜色和线型。

在该软件中，如果不更改连接管路的系统，则包含不同系统的管道管路便无法相互连接，但 2 个系统定义包含同一个[系统组](#)的情况例外。系统组允许不同的系统相互连接。

管道管件

为设备、装置和管线管段指定系统时，AutoCAD MEP 将根据系统定义中指定的管道管件执行插入操作。因此，您应该为工程中要使用的卫浴系统定义指定默认管件。您可以为下列 4 种类型的管件指定默认管件：弯头、T 形三通、四通和转接头。例如，您可以指定将带支架的 T 形三通软件放置在图形中，而不是等径 T 形三通。有关指定默认管件的信息，请参见[为卫浴系统定义指定默认管件](#)（位于第 454 页）。

注意 当需要管件而管件又不符合布局时，将插入管线。例如，下图显示了两个实例，其中都是由于无法插入弯头，软件转而插入了管线。



在需要唯一管件（管道中通用）的设计中，您可以[替代默认管件](#)或[手动添加管件](#)。

您可以根据类型（即 T 形三通、四通、凝气阀或止回阀）和子类型（即 45 度斜接、90 度斜接或 3 向）等信息创建管道管件样式。样式决定管道管件的外观和功能。该软件随附的样式包括四通和卫浴 T 形三通。

手动创建弯头管件样式时，该软件会根据您设计的布局自动进行创建。该软件插入弯头后，根据需要向图形中添加相应的弯头样式。您指定作为管道系统默认设置的弯头类型和已添加到布局的弯头角度共同决定弯头样式的名称（如 60 度标准半径弯头）。

关联移动

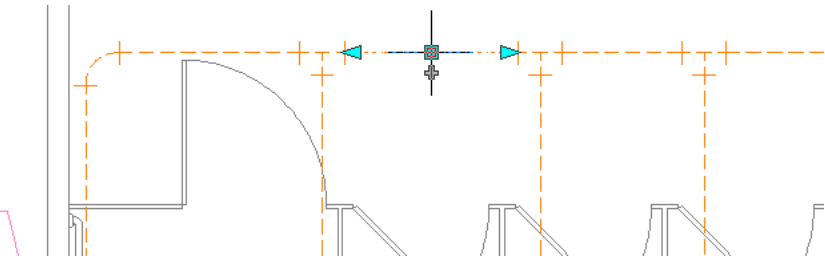
无需断开多视图零件、管件或者管道管段与系统其余部分的连接，即可对其进行移动。通过与某些夹点结合使用，关联移动功能使您可以快速准确地移动管道管路构件。

例如，当您多视图零件移动到新位置时，附着到该多视图零件的管道管段可以移动、收缩或拉伸，以保持与系统的连接。您还可以在不影响多视图零件的位置或管路其他部分的情况下移动管道管段。

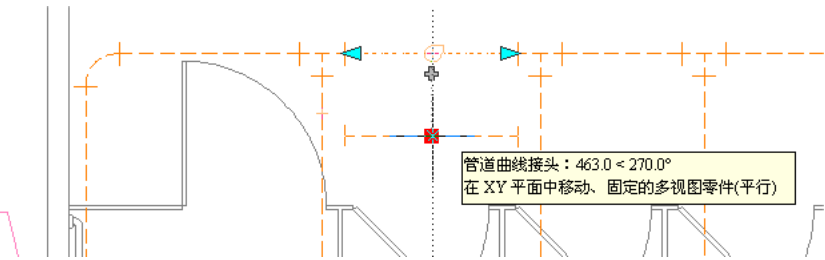
移动管线段

以下示例显示了移动的管线。与管线连接的管件将随管线一起移动，但管路中的所有其他构件仍固定在其原始位置。

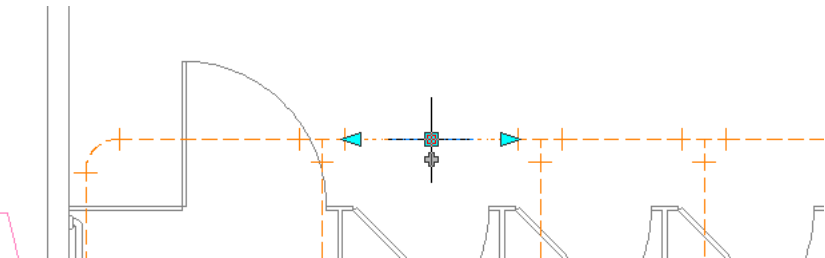
选择目标管线上的位置夹点



指定的新位置



最终生成的布局

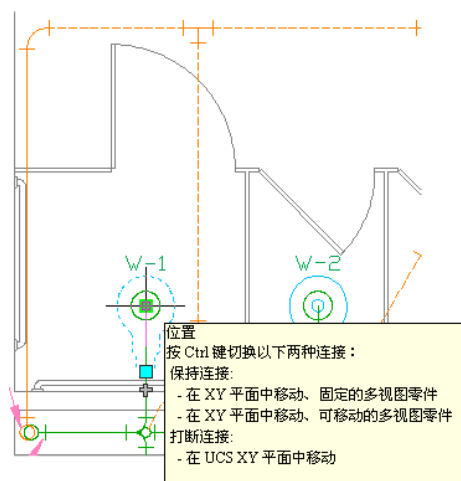


观察连接到管线的弯头如何随管线一起移动，以及连接到弯头的管线如何更改长度。该系统仍然是连接的。

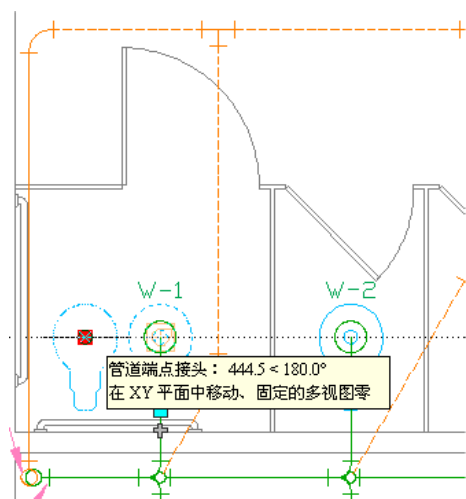
移动多视图零件

以下示例显示了 **移动** 洗手间的过程。管线和管件随洗手间一起移动，但管路中的所有其他构件仍固定在其原始位置。

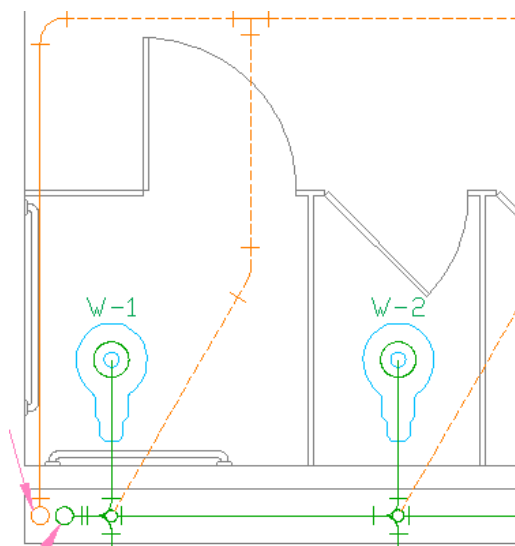
选择多视图零件上的位置夹点



指定的新位置



最终生成的布局



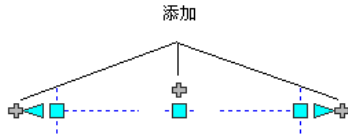
管道夹点

使用夹点，可以快速添加或修改管道对象或多视图零件。选择图形中的某个对象时，将显示适用夹点。

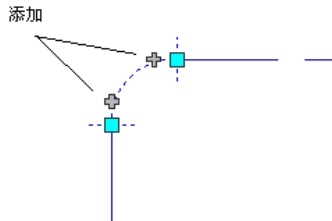
用于添加到管道管路的夹点

使用添加夹点，可以快速有效地开始绘制管线，同时还可确保对象和管线之间的连接性。

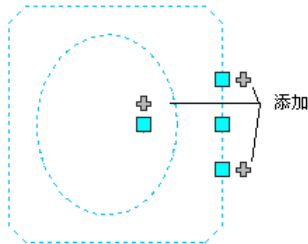
管线段上的添加夹点



管道管件上的添加夹点

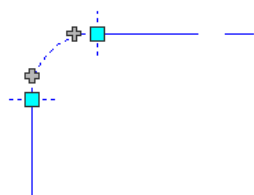


多视图零件（洗涤槽）上的添加夹点

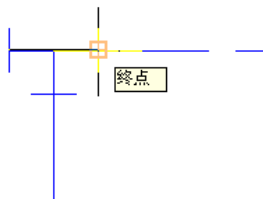


某些管件也包含添加夹点，您可以通过这些夹点直接从管件中创建新支管。例如，弯头具有添加夹点，您可以使用这些夹点自动将弯头转换为 T 形三通，进而绘制管线。现有的管道支管仍然与其他两个 T 形三通连接保持连接。

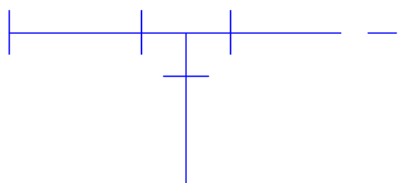
在弯头上选择的添加夹点



从弯头绘制管道管路



弯头自动转换为 T 形三通



用于修改管道管路的夹点

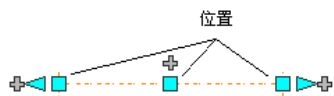
由于需要根据系统要求对建筑或结构进行修改，因此，通常整个设计过程中需要对管道管路反复进行修改。例如，如果建筑师增加了房间的尺寸，那么还需要修改该房间所使用的管道系统。您可能需要为该房间加长管线、添加装置或者重新布置管线。

AutoCAD MEP 中提供了多个夹点，用于修改管道系统中的构件。

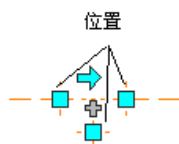
位置夹点

可以使用位置夹点在当前 XY 平面中移动管道构件。位置夹点显示在其插入点和接头点处的零件上。

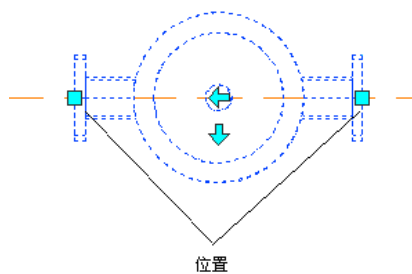
管线段上的位置夹点



管道管件上的位置夹点



多视图零件（泵）上的位置夹点



如果管线段未连接到另一个对象，则可以使用起点夹点或终点夹点更改其长度和角度。



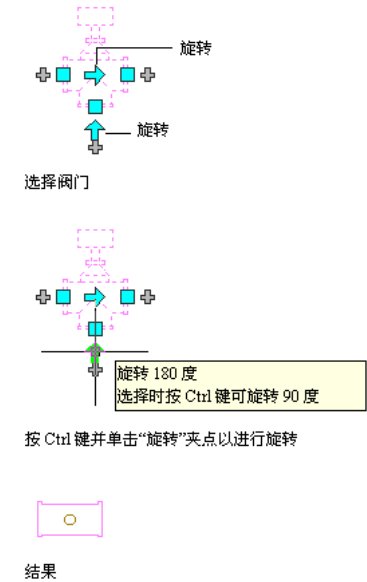
使用起点夹点和终点夹点，您可以更改此管段的起点或终点的 XY 位置。这一点在最初设计管路时非常有用，因为它使您可以轻松将管段连接到现有管路。

如果零件或管线段连接到了其他对象，您必须指定移动零件时是否希望其与其他对象仍保持连接。

旋转夹点

您可以使用旋转夹点  将管道内嵌零件、管件和输出口沿夹点指示的方向旋转 180 度或 90 度。

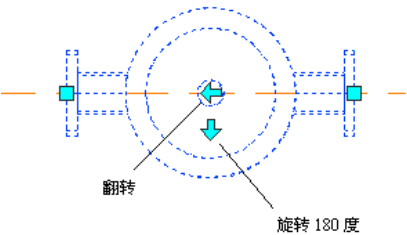
在平面图中，将三通阀门旋转 90 度



AutoCAD MEP 在具有接头的管线内嵌零件、管件和输出出口的接头相反方向末端显示旋转夹点。然而，如果有必要保持管道管路的连接性，该软件将限制可用旋转选项或隐藏夹点。

旋转已连接到其他对象的零件、管件或者输出口时，该软件会调整连接的对象以保持它们的连接性。例如，翻转管件后，该软件可能会对连接的管线段的长度做细微调整。如果该软件无法调整对象，它将断开与这些对象的连接。

旋转夹点将零件旋转 180 度。翻转夹点可使零件（内嵌或定位多视图零件、管件和输出口）的方向与流向相同。



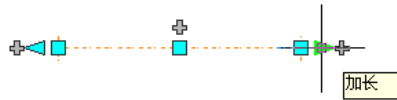
加长夹点

可以使用加长夹点  修改管线段的长度。由于这些夹点将管段约束为其当前角度，所以它们在修改已放置的管线段的长度时非常有用。

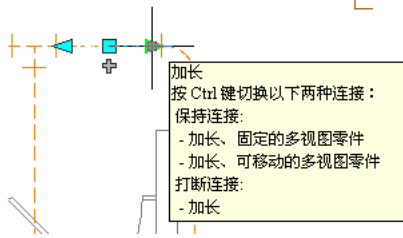
在与另一个对象相连接的端点上使用加长夹点时，必须指定是否希望 AutoCAD MEP 保持对象之间的连接性。

管线段上的加长夹点

未连接的管段

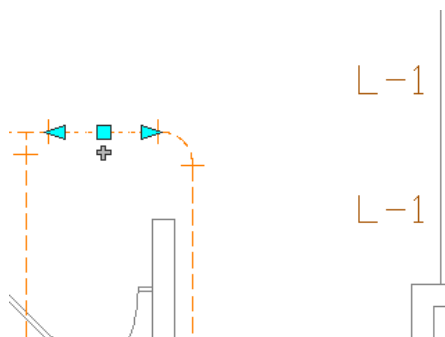


连接的管段

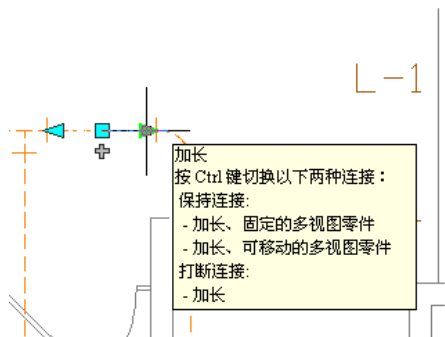


以下示例说明了如何加长通气管系统中管线段。为了避免与风管系统发生碰撞，该软件将调整连接的对象以保持其之间的连接性。

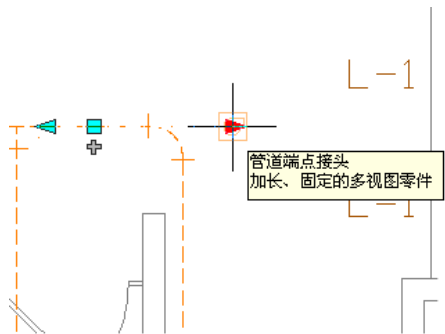
选择管线段



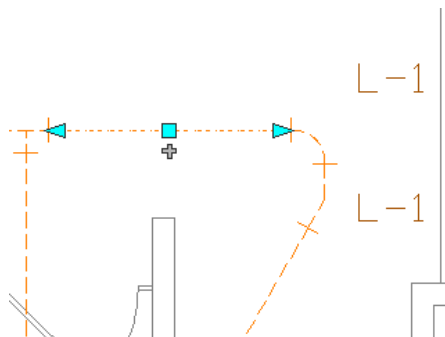
选择加长夹点



指定新的长度



最终生成的布局



坡度角和坡度

在管道排水系统中，您始终要求坡度最小。若要定义该坡度，绘制管线时在“特性”选项板上输入坡度值，然后该软件将计算坡度。如果输入坡度百分比，该软件还会计算坡度值。

绘制具有定义的坡度百分比的管线时，该软件将显示坡度轮廓，以指示坡度方向，以及坡度角度是向上还是向下方向。

查看坡度轮廓



标高反映落差高度值。结束管段的绘制时，“特性”选项板将反映标高值。继续添加管段时，标高将更新以反映刚刚绘制的管段的标高。

卫浴装置当量

您可以访问“多视图零件特性”对话框的“卫浴装置当量”选项卡，获取卫浴装置当量信息。

您可以指定 [卫浴装置当量表](#) 以定义下列各项：

- 管线
- 装置类型
- 占用类型（是公用还是私用）

您还可以查看装置中各个连接点的接头信息。

计算

在管道系统图形中，您可以访问“多视图零件特性”对话框中的“计算”选项卡，获取装置的管线尺寸计算信息。具体操作是，单击装置，然后 单击“设备”选项卡 ➤ “修改”面板 ➤ “设备特性” 。

如果您计算了相应管线的尺寸，则仅显示此选项卡上的值。由于这些值为只读模式，因此无法对其进行更改。您可以查看装置中各个接头的流量和压力特性，以及各项的最小值和计算的值。只有在流速最小和压力值最低的情况下才可以向装置供应充足的水。计算出的流速和压力值是管线尺寸命令根据图形中的设计布局计算出的实际值。您还可以查看每个接头的系统类型。

管线尺寸表

执行尺寸计算时，管线尺寸功能依赖于 2 个类型的管线尺寸表（也称为管道尺寸表）：

- 供水管线尺寸表为管件和阀门指定管线当量长度值。
- 卫浴管线尺寸表为各种类型的卫浴管路（立管、支管和偏移）指定卫浴装置当量的最大允许负荷。

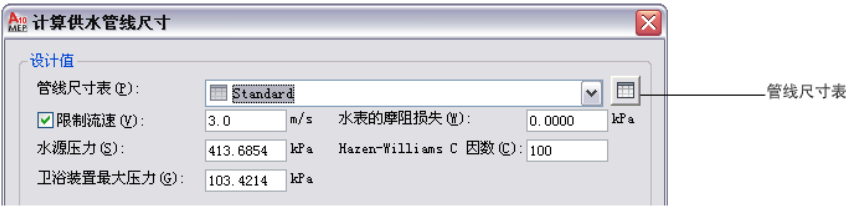
适当参照和使用管线尺寸表对于准确计算管线尺寸非常重要。如果您计划进行尺寸计算，应该首先确定要使用的管线尺寸表并验证其准确性。

AutoCAD MEP 包括基于行业标准的供水管道和卫生管道的样例尺寸表。但是，您或您的 CAD 管理员可以创建自己的尺寸表，以满足项目要求并符合适用规则。您可以参考样例表创建自己的表。详细信息请参见[指定管线尺寸表](#)（位于第 456 页）。

供水管线尺寸的设计值

通过“计算供水管线尺寸”对话框中的“设计值”部分，您可以定义供水管路的设计参数值。在输入值之前，您需要了解水源和产生的磅每平方英寸压力。您还需要了解位于建筑模型的最高标高处装置的压力要求。

“计算供水管线尺寸”对话框中的“设计值”部分



管线尺寸表

选择基于适用规则（如统一管道规则）创建的供水[管线尺寸表](#)（管道尺寸表）。若要验证表定义中的值，单击“管线尺寸表”图标将其打开，然后单击“管线当量长度”选项卡。

管道模块读取图形中阀门和管件的值，并验证它们是否符合管路中供水管道的长度。

限制流速

选择“限制流速”可以防止管线尺寸的流速超出您输入的值。限制流速应是您希望管路中水流的最大流速。这样可以避免出现水击之类的问题。默认限制流速值是 10 英尺/秒。

水源压力

水源压力定义流入建筑的水压力。例如，建筑的水源压力可能来自加压泵。默认值为 60 psi。

最高处装置的压力

最高处装置的压力定义为确保足够的流量而提供给供水管路中最高处装置的最小压力。例如，标高为 35 英尺的三层洗手间装置可能需要 15 psi 的压力才可以使用。默认值为 15 psi。

水表的摩阻损失

如果您的设计中包含水表，则您应该计算水表的总摩阻损失。水表被视为水设施的一部分，一般不属于建筑的组成部分。设计中通常不涉及水表。因此，默认值为 0 psi。

Hazen-Williams C 因数

C 因数使用 Hazen-Williams 公式确定管路的摩阻损失。因数“C”称为“Hazen-Williams C”或“摩阻损失系数 C”，表示管道内墙的相对粗糙度，且随管道类型的不同而有所变化。通常，钢管的 C 因数为 100，而黄铜管和铜管则为 130。计算供水管线尺寸时使用的默认值为 100。

自定义管道内容

通常，由 CAD 管理员及其他用户创建管道内容。AutoCAD MEP 提供了两种类型的管道内容：

- **基于样式的内容**表示由样式定义的二维对象。样式是特性及相关的视口图块的集合。在管道图形中，基于样式的内容包括管线、管道管件和原理图的图例对象。
- **基于目录的内容**表示由零件定义和相关零件模型定义并分组到零件目录的三维对象。在管道图形中，基于目录的内容包括管道设备（称为多视图零件或零件）和卫浴装置。
您需要为基于目录的内容指定系统（样式类型）。系统将存储指定给该系统的所有建筑系统对象可以共享的特性。这为图形中的**系统**提供了一致的外观。有关内容类型的详细信息，请参见**使用基于样式的内容**（位于第 82 页）和**使用基于目录的内容**（位于第 76 页）。

创建基于样式的内容

借助样式管理器，您可以创建**基于样式的内容**（位于第 565 页），以定义管线、管道管件和图例对象。通过下列方法将几批现有对象转换为**图例**样式：

- 将 AutoCAD MEP 随附的图例样式转换为其各自的构件（设置和视口图块），自定义这些构件，然后将其转换回图例样式
- 将自定义块库中的一批 AutoCAD 块转换为图例样式

创建基于目录的内容

您可以使用**内容生成器**创建两种类型的目录零件：**参数化目录零件**和**基于图块的目录零件**。内容生成器是一个内容创建工具，具有三维建模功能和二维绘图功能。有关详细信息，请参见**使用内容生成器构建参数化管件**（位于第 612 页）和**使用内容生成器创建基于块的零件**（位于第 711 页）。

配置卫浴系统定义

此部分介绍如何在您的管道系统设计中配置控制对象的外观和行为的特性。

创建卫浴系统定义

- 1 在**管道工作空间**中，单击“管理”选项卡 ➤ “样式和显示”面板 ➤ “样式管理器”下拉菜单 ➤ “卫浴系统定义” 。
- 2 使用样式管理器的左窗格创建卫浴系统定义：

若要	则
创建新的系统定义	1 在“卫浴系统定义”上单击鼠标右键，然后单击“新建”。 2 输入名称，然后按 <i>Enter</i> 键。
复制现有定义	1 在现有系统定义上单击鼠标右键，然后单击“复制”。

若要	则
	- 在“卫浴系统定义”上单击鼠标右键，然后单击“粘贴”。 - 在复制的项目上单击鼠标右键，然后单击“重命名”。 - 输入新的名称，然后按 <i>Enter</i> 键。

- 在“常规”选项卡上，输入名称和说明。
- 在“默认”选项卡上，指定布局期间要使用的默认管件。
- 在其余选项卡上，指定与此系统定义有关的其他特性，然后单击“确定”。

提示 定义处理污水的卫浴管道系统时，您必须按照“设计规则”选项卡上的“废水管”来定义系统类型。否则，[计算尺寸计算器](#)不会将此系统识别为卫浴系统，您将无法计算管路的尺寸。

为卫浴系统定义指定默认管件

在为绘制的设备、卫浴装置和管线指定系统时，AutoCAD MEP 会基于为相关系统定义指定的默认管件插入管道管件。为此，您应该为项目中正在使用的卫浴系统定义指定默认管件。您可以将默认管件指定为四种类型的管件：

- 弯头
- T 形三通
- 四通
- 转接头

例如，您可以指定在您绘制时放置带支架 T 形三通，而不是等径 T 形三通。

注意 如果您的设计需要唯一管件，您可以使用单个管路[替代默认管件](#)，或[手动添加管件](#)。

为卫浴系统定义指定默认管件

- 在[管道工作空间](#)中，单击“管理”选项卡 ➤ “样式和显示”面板 ➤ “样式管理器”下拉菜单 ➤ “卫浴系统定义” 。

注意 或者，您可以在图形中选择一个管件，然后单击“管道管件”选项卡 ➤ “常规”面板 ➤ “编辑样式”下拉菜单 ➤ “编辑系统样式” .

- 在样式管理器中，选择您将在其中指定默认管件的系统。
- 在“默认”选项卡上，指定管件类型，然后单击“确定”：

- 弯头

提示 当您绘制系统时，软件会根据需要向图形中添加弯头和相应的弯头样式。您此时指定的弯头类型与添加的弯头角度共同决定弯头样式的名称（例如，60 度标准半径弯头）。由于弯头样式存储在图形中，所以您可以在布局修改期间将它们应用到其他弯头。

- T 形三通

- 向上 T 形三通
- 向下 T 形三通
- 四通
- 转接头

注意 如果列表为空或不包含所需管件，请单击“输入”，选择一个管件，然后单击“确定”。由于软件根据管路的方向动态绘制弯头，因此不存在弯头输入选项。

配置卫浴装置当量表

卫浴装置当量表根据卫浴装置类型和占用类型为下列类型的系统指定卫浴装置：冷水、热水和卫生污水。卫浴装置当量表定义位于样式管理器的“表”选项卡中。

在图形中添加或修改卫浴装置时，需要在“添加多视图零件”对话框中指定卫浴装置表和卫浴装置类型。

AutoCAD MEP 基于在工作表中指定的接头的系统类型和卫浴装置值将默认卫浴装置值应用到卫浴装置上的每个接头。但是，您可以在必要时修改所应用的值。

应用默认卫浴装置

- 1 在卫浴装置当量表中找到所有与卫浴装置的卫浴装置类型匹配的行。
- 2 在这些行中，找到与卫浴装置的子类型匹配的行。
- 3 如果软件无法识别指定的行，则根据卫浴装置的子类型名称中匹配的关键字找到这些行。

如果软件在指定的卫浴装置当量表中找不到匹配的卫浴装置，则不会为此卫浴装置指定默认的卫浴装置值。若要应用默认值，您应该创建和使用与卫浴装置对应的卫浴装置当量表。

计算管线的尺寸时，软件将使用您的图形中卫浴装置中应用的卫浴装置值。如果计划计算管线尺寸，您应首先确定要使用的卫浴装置当量表，并验证它们的准确性。

软件包含一个基于行业标准的样例卫浴装置当量表。但是，您或您的 CAD 管理员创建的卫浴装置当量表应该满足您的项目要求和符合适用代码，如统一管道代码。您可以将此样例表作为参考。

创建卫浴装置当量表

- 1 在**管道工作空间**中，单击“管理”选项卡 ➤ “样式和显示”面板 ➤ “样式管理器” .
- 2 在样式管理器的左窗格中，打开“管道对象”，然后打开“卫浴装置当量表定义”。
- 3 在“卫浴装置当量表定义”下，单击“标准”，单击鼠标右键，然后单击“复制”。
- 4 选择“卫浴装置当量表定义”，单击鼠标右键，然后单击“粘贴”。
- 5 选择“标准(2)”，单击鼠标右键，单击“重命名”，输入您正在创建的卫浴装置当量表定义的名称，然后按 **Enter** 键。
- 6 在右窗格中，单击“常规”选项卡，然后输入名称和说明。您还可以单击“注释”添加文本注释或参考文档。
- 7 若要修改此表，单击“表”选项卡，选择所需的行，使用“添加”、“修改”和“删除”按钮，然后单击“确定”。

将卫浴装置当量表输入到图形中

- 1 在同时打开两个图形的情况下，[激活管道工作空间](#)。
- 2 单击“管理”选项卡 ➤ “样式和显示”面板 ➤ “样式管理器” 。
- 3 在样式管理器的左窗格中，选择要输入的卫浴装置当量表（位于包含该表的图形下），单击鼠标右键，然后单击“复制”。
- 4 在您希望输入此表的图形下，选择“卫浴装置当量表定义”，单击鼠标右键，然后单击“粘贴”。

指定管线尺寸表

- 1 在[管道工作空间](#)中，单击“管理”选项卡 ➤ “样式和显示”面板 ➤ “样式管理器” 。
- 2 在样式管理器左窗格中的“管道对象”下，单击其中一个尺寸表定义（供水管道或卫浴管道）。
- 3 在样式管理器的左窗格中，单击“标准”，单击鼠标右键，然后单击“复制”。
- 4 单击适用的尺寸表定义项目（供水管道或卫浴管道），单击鼠标右键，然后单击“粘贴”。
- 5 选择“标准(2)”，单击鼠标右键，单击“重命名”，输入您正在创建的尺寸表的名称，然后按 **Enter** 键。
- 6 单击“常规”选项卡，然后更改名称和说明。单击“注释”添加文本或参考文档。
- 7 指定特定于供水管道或卫浴管道的定义：
 - 若要创建供水管道尺寸表定义，单击“管线当量长度”选项卡，然后使用“新建行”、“删除行”、“新建列”、“修改列”和“删除列”按钮根据需要更改表定义。
 - 若要创建卫浴管道尺寸表定义，选择“立管”、“支管”或“偏移”选项卡，然后使用“新建”和“删除”按钮根据需要更改表定义中的行。

为管线和管件配置样式

管线样式和管道管件样式分别决定管线和管道管件的外观和功能。例如，管线样式确定一条管线与其他管线交叉时的显示方式、其可用的公称尺寸及其显示特性。

此部分提供有关特定于管道的样式的信息。有关适用于所有建筑系统规程（包括管道）的常规信息，请参见[配置样式](#)（位于第 568 页）。

注意 管道模块不区分网络中的水平支管和主管路。因此，请考虑为水平支管创建唯一的管线样式。

为管线样式指定注释

管线样式确定一条线与另一条线交叉时该管线的显示方式。如果两条交叉线的标高不同，则将使用标高较高的线的交叉样式。如果两条线的标高相同，该软件将使用第二次绘制的线的交叉样式。

如果这两条线的交叉样式是...	且如果这两条线的优先等级值...	则...
重叠	相同	第二次绘制的线显示重叠。
打断	相同	第一次绘制的线显示打断。

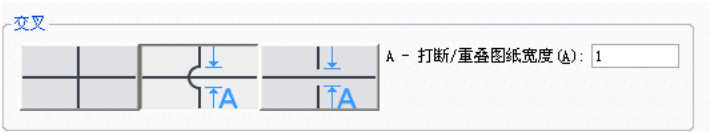
如果这两条线的交叉样式是...	且如果这两条线的优先等级值...	则...
混合（一个是重叠，另一个是打断）	相同	第二次绘制的线确定要使用的交叉样式。如果该样式是重叠，则第二次绘制的线显示重叠。如果该样式是打断，则第一次绘制的线显示打断。

为管线样式指定注释

- 1 激活管道工作空间之后，单击“管理”选项卡 ➤ “样式和显示”面板 ➤ “样式管理器”下拉菜单 ➤ “管线样式” 。

注意 或者，您可以在图形中选择使用该样式的管线，然后单击“管线”选项卡 ➤ “常规”面板 ➤ “编辑系统样式”下拉菜单 ➤ “编辑管线样式” 。

- 2 在样式管理器中，选择该样式。
- 3 在“注释”选项卡的“交叉”下，选择交叉管线的样式。
- 可以指定交叉线按原样显示（重叠或打断）。



- 4 如果选择重叠样式或打断样式，输入重叠或打断的图纸宽度，然后单击“确定”。

提示 若要更改所选线的绘图次序（例如，后置），单击“常用”选项卡 ➤ “修改”面板 ➤ “Draworder”下拉菜单 ➤ “后置” 。

为管线样式指定标准尺寸

绘制管道管路之前，在“特性”选项板上选择样式并指定公称尺寸。“特性”选项板上的可用公称尺寸反映您以前在样式管理器中指定的尺寸。

为管线样式指定标准尺寸

- 1 激活管道工作空间之后，通过执行下列操作之一打开样式：
- 单击“管理”选项卡 ➤ “样式和显示”面板 ➤ “样式管理器”下拉菜单 ➤ “管线样式” 。
在样式管理器的左窗格中，单击要指定的样式，然后在右窗格中，单击“标准尺寸”选项卡。
 - 选择图形中使用该样式的管线，然后单击“管线”选项卡 ➤ “常规”面板 ➤ “编辑系统样式”下拉菜单 ➤ “编辑管线样式” 。
- 2 在“标准尺寸”选项卡上，为管线样式指定标准（公称）尺寸：
- 若要添加尺寸，单击 （新建尺寸），输入值，然后按 *Enter* 键。
 - 若要修改尺寸，双击该尺寸，输入其他值，然后按 *Enter* 键。
 - 若要删除尺寸，选择该尺寸，然后单击 （删除尺寸）。

为管道管件样式指定类型和子类型

管道管件样式的类型和子类型确定样式的默认管件行为（无论 T 形三通是长半径还是短半径）。

为管道管件样式指定类型和子类型

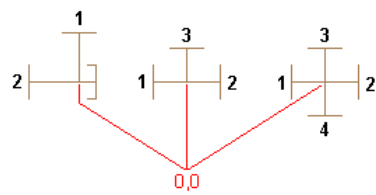
- 1 激活管道工作空间之后，通过执行下列操作之一打开样式：
- 单击“管理”选项卡 ➤ “样式和显示”面板 ➤ “样式管理器”下拉菜单 ➤ “管道管件样式”
🔧。

■ 选择图形中使用该样式的管道管件，然后单击“管道管件”选项卡 ➤ “常规”面板 ➤ “编辑样式”下拉菜单 ➤ “编辑样式”
🔧。
- 2 在“详细信息”选项卡上，从列表中选择管件类型，接着选择管件子类型，然后单击“确定”。

管道管件样式的接头

所有 AutoCAD MEP 对象都有一个或多个智能接头（连接点）。通过这些智能接头，对象能够以智能化方式连接到相应对象并传输信息（如造型、尺寸和系统）。通过将接头添加到定义对象的样式，您可以将接头添加到基于样式的对象（如管道管件）。您还可以将接头从样式中删除或更改其类型和位置。

由于管道管件带有夹点，因此正确配置管道管件样式的接头非常重要。对于给定的接头，连接点的值必须是该管段的长度，并且其连接方向必须为正 (1) 或负 (-1)，具体取决于它从原点 (0,0) 指向的方向。此外，您必须按特定顺序定义接头。弯头、T 形三通和四通的以下图像可以标识每个管件类型的顺序。



例如，下表介绍了如何配置弯头、T 形三通和四通（这三种类型的零件都有 0.5 英寸长的管段）。

零件类型	连接方向的 X、Y 和 Z 值	连接方向的 X、Y 和 Z 值
弯头	■ 接头 1: 0, 0.5, 0	■ 接头 1: 0, 1, 0
	■ 接头 2: -0.5, 0, 0	■ 接头 2: -1, 0, 0
T 形三通	■ 接头 1: -0.5, 0, 0	■ 接头 1: -1, 0, 0
	■ 接头 2: 0.5, 0, 0	■ 接头 2: 1, 0, 0
	■ 接头 3: 0, 0.5, 0	■ 接头 3: 0, 1, 0
四通	■ 接头 1: -0.5, 0, 0	■ 接头 1: -1, 0, 0
	■ 接头 2: 0.5, 0, 0	■ 接头 2: 1, 0, 0
	■ 接头 3: 0, 0.5, 0	■ 接头 3: 0, 1, 0
	■ 接头 4: 0, -0.5, 0	■ 接头 4: 0, -1, 0

配置管道管件样式的接头

- 1 打开包含该样式的图形。
- 2 在管道工作空间中，通过执行下列操作之一打开该管道管件样式：
 - 单击“管理”选项卡 ➤ “样式和显示”面板 ➤ “样式管理器”下拉菜单 ➤ “管道管件样式”。在样式管理器的左窗格中，选择该样式。
 - 在图形中，选择使用该样式的管道管件，然后单击“管道管件”选项卡 ➤ “常规”面板 ➤ “编辑样式”下拉菜单 ➤ “编辑样式”。
- 3 在“接头”选项卡上的“说明”中输入说明性名称，如 Cold_Water_Supply。
- 4 在“域”中，选择管道。
- 5 指定连接点 X、Y 和 Z 的值。（通常情况下，不需将视图块的中心点用作管道管件的接头。）

重要信息 修改接头上的连接点或删除接头时，请谨慎操作。任何操作都有可能破坏对象之间的连接性，因为会在图形中的所有样式实例中修改或删除接头。

- 6 指定连接方向 X、Y 和 Z 的值。
- 7 如果希望添加接头，请单击 并配置接头特性。
- 8 如果希望删除接头，请选择该接头，然后单击。
- 9 单击“确定”。

为标签和流向箭头指定管道系统配置

- 1 在管道工作空间中，单击“管理”选项卡 ➤ “系统配置”面板 ➤ “管道”。
- 2 要在绘图时应用标签，请单击第一个“应用标签/流向箭头”复选框，并从列表中选择标签样式。
- 3 要在绘图时应用流向箭头，请单击第二个“应用标签/流向箭头”复选框，并从列表中选择箭头样式。
- 4 在标签样式和箭头样式的“布局方法”下，指定所需方法，然后单击“确定”：

如果希望...	则...
沿管线放置固定数量的等间距标签或箭头	选择“等间距”，然后输入要放在管线上的标签数或箭头数（与“特性”选项板上的“按数量”相关）。
根据重复间距值，沿管线放置标签或箭头	选择“按指定距离重复”，然后输入距离以指定沿管线放置的标签或流向箭头之间的等间距（与“特性”选项板上的“按距离”相关）。

提示 绘图时，可以在“特性”选项板的“设计”选项卡的“标签和流向箭头”下指定标签或流向箭头系统配置。

相关信息 有关标记、明细表、横截面视图和细节等注释的详细信息，请参见[注释](#)（位于第 518 页）。

创建管道系统

此部分中的主题介绍如何使用 AutoCAD MEP 中的功能创建管道系统设计。

添加管道设备和卫浴装置

将建筑平面的外部参考文件 (xref) 附着到图形后，通常可以继续进行添加管道设备和卫浴装置的操作。您可以将它们放在楼层平面和反向天花平面上的特定位置。

相关信息 请参见 [建筑系统中的机械、电气和管道设备](#)（位于第 74 页）。

使用“管道”工具选项板组或功能区中的“设备”工具选项板上的工具按下列顺序添加管道设备和卫浴装置：

- 选择工具
- 使用“添加多视图零件”对话框从目录中选择一个零件
- 配置其特性
- 将该零件添加到图形

添加管道设备或卫浴装置

- 1 如果必要，请[激活管道工作空间](#)。
- 2 打开“设备”工具选项板，并选择设备或卫浴装置工具。

注意 或者，从功能区的“常用”选项卡 ➤ “构建”面板 ➤ “设备”下拉菜单中选择设备。

将出现“添加多视图零件”对话框，其中显示了当前管道目录的树形视图。

- 3 在“零件”选项卡上，在与所选工具相关的零件类型文件夹中选择零件子类型。
- 4 单击“详细信息”以查看选定零件子类型的可用尺寸。
- 5 由于某些零件子类型具有多个可用的尺寸，因此可选择单击“零件过滤器”选项卡以过滤列表并指定过滤条件。

注意 “选项”对话框中指定的零件目录和内容位置可确定添加零件时可用的零件。详细信息请参见[指定零件目录和基于样式的内容的位置](#)（位于第 68 页）。如果要使用的零件不可用，您可以使用[内容生成器](#)创建自定义零件。

- 6 选择一个零件作为“零件尺寸名称”。
- 7 指定标高。
- 8 如果该零件是卫浴装置，请单击“卫浴装置当量表”选项卡，然后指定：
 - 卫浴装置当量表
 - 卫浴装置类型
 - 占用类型（公用或专用）

提示 添加卫浴装置前，应该验证所选[卫浴装置当量表](#)的准确性并确保它符合设计要求。添加卫浴装置时，软件将根据接头的系统类型和您在“卫浴装置当量表”选项卡上指定的特性值将默认卫浴装置当量值应用到该卫浴装置的每个接头。这些默认值对大多数设计情形都适用。不过，您应检查这些值，并在必要时进行修改。如果您随后执行管线尺寸计算，则该软件将在计算过程中使用应用于该卫浴装置的卫浴装置当量值。

- 9 在图形中指定一个插入点，并使用指南针指定旋转角度。
- 10 按 *Enter* 键结束命令。

添加管线

可使用“管线”工具选项板或功能区添加管线，使用“特性”选项板指定管线特性。

注意 在平面图中绘制管道管路并更改标高时，该软件将在需要显示管路中的垂直管段时插入弯头向下符号。如果需要，可以在管线的末端手动插入具有向上弯头的管道管件。

绘制设备或卫浴装置的管道管路

在设备或卫浴装置处启动或结束管道管路时，管线的起点或终点会捕捉到该设备或卫浴装置上最近的连接点。简单卫浴装置和设备（如公用洗涤槽）通常只包含一个连接点，而复杂的卫浴装置和设备（如水箱和洗脸盆）通常包含多个连接点。一些卫浴装置和设备甚至包含属于不同系统（如供应系统和排水系统）的连接点。

绘制设备或卫浴装置的管道管路

- 1 添加必要的[设备或卫浴装置](#)。
- 2 打开“管线”工具选项板，选择管线工具。

注意 或者，也可以单击“常用”选项卡 ➤ “构建”面板 ➤ “管线” 。

- 3 在“特性”选项板的“设计”选项卡的“常规”下，指定管线样式。
指定的管线样式可确定其外观和功能。例如，该样式可确定与其他直线交叉时此线的显示方式。详细信息请参见[为管线和管件配置样式](#)（位于第 456 页）。
- 4 在“系统”下，在列表中进行选择。
为管道管路指定的系统用于确定绘图时插入的管件和其他特性。详细信息请参见[配置卫浴系统定义](#)（位于第 453 页）。
- 5 启用[管道接头捕捉](#)后，在该设备或卫浴装置的接头处选择管线的起点。

注意 如果有多个接头可用，将出现“选择接头”对话框。选择接头并单击“确定”。

标高和管线的默认管路方向依赖于为卫浴装置或多视图零件指定的接头。通常，管路方向垂直于卫浴装置或多视图零件。

- 6 根据需要继续指定绘制管路的点。
- 7 完成后，按 *Enter* 键。

使用添加夹点绘制管道管路

1 在图形中选择对象，然后单击  （ 用于添加到管道管路的夹点 （位于第 445 页））开始绘制管线：	
如果希望...	则...
从管线管段的一端开始管路	在该管段的另一端单击添加夹点。
从管线管段的中点开始管路	单击此管段中点处的添加夹点。根据为管道布局系统配置指定的连接来自动插入 T 形三通或输出口。
从多视图零件开始管路	单击多视图零件连接上的添加夹点。
从管件（如弯头或 T 形三通）开始管路	按住 <i>Ctrl</i> 键并单击指向希望开始新管路方向的添加夹点。

2 在“特性”选项板的“设计”选项卡上，指定系统。

该系统确定绘图时插入的管件和其他特性。详细信息请参见[配置卫浴系统定义](#)（位于第 453 页）。

注意 如果从多视图零件开始管路，请为“系统”选择系统类型。如果从管线管段或管件开始管路，则此新管路将继承该系统。

3 接下来，指定管线样式。

此样式确定管线的外观和功能，例如与其他线交叉时应该如何显示该线。详细信息请参见[为管线和管件配置样式](#)（位于第 456 页）。

4 为管道管段指定**标高**。

5 对于公称尺寸，请指定管线的直径。

注意 如果您在指定新管路的第一个管段之前更改公称尺寸，则在指定了新管路的第一个点后，将在该对象和新管线管段之间自动插入转接头。

6 指定是否应该从编辑过程中锁定公称尺寸。

锁定公称尺寸可防止在修改管线时意外更改尺寸值。

7 如果必要，请在“偏移”中输入从该管路到其他图形对象的距离。

8 输入坡度的值。

注意 该软件使用您输入的坡度值来计算此坡高。相反，如果您指定坡高百分比，则该软件将计算该坡度值。

9 指定起点。例如，您可以使用[管道接头捕捉](#)捕捉到现有管线的端点或捕捉到沿该线的曲线的点，以此开始该管路。

10 指定其他点以将管段添加到该管路。（对管路进行布局时，将自动插入管件。）当您指定点时，如果有必要，请更改标高。

有关在不同的标高处连接到管线的信息，请参见[在不同的标高处连接管线](#)（位于第 463 页）。

11 按 *Enter* 键结束命令。

绘制管道管路

1 如果必要，[激活管道工作空间](#)。

2 在“管道工具”选项板的“管线”选项卡上，选择管线工具。

注意 要绘制管道管路，您还可以在现有的管线管段上单击添加夹点或单击“常用”选项卡 ► “构建”面板 ►  “管线”。

3 在“特性”选项板的“设计”选项卡的“常规”下，指定管线样式。

此样式确定管线的外观和功能，例如与其他线交叉时应该如何显示该线。详细信息请参见[为管线和管件配置样式](#)（位于第 456 页）。

4 指定系统。

该系统确定绘图时插入的管件和其他特性。详细信息请参见[配置卫浴系统定义](#)（位于第 453 页）。

5 指定**标高**。

6 对于公称尺寸，请指定管线的直径。

7 如果必要，请在“偏移”中输入从该管路到其他图形对象的距离。

8 输入坡度的值。

注意 该软件使用您输入的坡度值来计算此坡高。相反，如果您指定坡高百分比，则该软件将计算该坡度值。

9 指定起点。例如，您可以使用[管道接头捕捉](#)捕捉到现有管线的端点或捕捉到沿该线的曲线的点，以此开始该管路。

10 指定其他点以将管段添加到该管路。（对管道管路进行布局时，将自动插入管件。）当您指定点时，如果有必要，请更改标高。

有关在不同的标高处连接到管线的信息，请参见[在不同的标高处连接管线](#)（位于第 463 页）。

11 按 *Enter* 键结束命令。

除非您修改系统和参数设置，否则它们将仍然有效。

从多段线创建管道管路

您可以使用多段线和直线的组合来定义管路的路径，然后将这些对象转换为管道管路。

1 使用 AutoCAD® PLINE 或 LINE 命令定义布局路径的曲线。

2 选择您希望转换的多段线或直线，单击鼠标右键，然后单击“转换为” ➤ “管线”。

3 请执行下列操作之一：

■ 按 *Enter* 键或输入 **n**（否）将布局几何图形保留在绘图中。

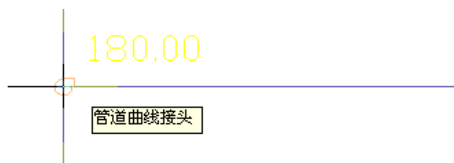
■ 输入 **y**（是）将布局几何图形从绘图中删除。

4 在“特性”选项板的“设计”选项卡上，为管线指定值，其中包括样式、尺寸、系统，等等。

5 单击 ESC 保存您的更改并退出。

在不同的标高处连接管线

当您绘制管道系统时，有时您需要通过连接（捕捉）到现有管线的端点或沿其曲线的点来开始管路。



如果连接的管线的标高与您开始或结束的管线的标高不同，则系统会提示您决定如何连接这 2 个管线：

将立管添加到连接的管线

如果您连接到末端接头，则该软件将插入下降符号以表示标高的更改。如果您连接到管线的曲线上的点，则该软件将插入在卫浴系统定义中指定为向上 T 形三通或向下 T 形三通的默认管件的 T 形三通，具体取决于这两条线的标高。

相关信息 有关指定默认管件的详细信息，请参见[为卫浴系统定义指定默认管件](#)（位于第 454 页）。

将立管添加到卫浴装置

如果您从卫浴装置连接到管线，则该软件会将立管添加到卫浴装置（多视图零件）而不是添加到该连接线的末端。

调整坡度

根据标高的不同来调整您开始或结束的管线的坡度。如果您要连接到末端接头，请插入弯头。如果您要连接到管线的曲线上的点，则请插入 T 形三通。

调整连接的管线标高

更改您开始或结束的管线的标高以与您要连接的管线的标高匹配。如果您要连接到末端接头，请插入弯头。如果您要连接到管线的曲线上的点，则请插入 T 形三通。

不进行连接

避免进行连接。

替代单个管路的默认管道管件

在您绘制管道管路之前，请先指定系统。当您绘制管路时，该软件将依据在该系统定义中配置的默认管件来插入管道管件。

一般来说，需要执行此插入操作，这是因为管道系统中的所有管路通常具有相同的管件类型。例如，卫生污水系统通常具有包含卫生 T 形三通管件的管路。然而，您可以替代要绘制的单个管路的默认管件。这可使该管路具有唯一的管件集，与系统无关。

注意 还可以[手动添加管件](#)，这种操作在添加单一管件时是非常有用的。

替代单个管路的默认的管道管件

1 在[管道工作空间](#)中，从“管道”工具选项板的“管线”选项卡上选择一个工具。

注意 或者，也可以单击“常用”选项卡 ➤ “构建”面板 ➤ “管线”。

2 在“特性”选项板中的“设计”选项卡的“默认管件替代”下，单击要替代的所需管件类型。

3 在“选择样式”对话框中，指定当前管路布局期间使用的管件样式替代。

如果希望指定...	则单击...
T 形三通	T 形三通，并单击 T 形三通的类型。
向上 T 形三通	向上 T 形三通，并单击 T 形三通的类型。
向下 T 形三通	向下 T 形三通，并单击 T 形三通的类型。
四通	四通，并单击四通的类型。
转接头	转接头，并单击转接头的类型。

4 使用新的默认管件绘制管道管路，然后按 *Enter* 键结束命令。

结束命令后，软件会将默认管件恢复为在卫浴系统定义中指定的那些管件。

手动添加管道管件

在您绘制管道管路之前，请先指定系统。软件根据系统定义中配置的默认管件来确定要插入的管件。

如果必要，您可以替代单个管路的默认管件，或者手动添加管件。这对于需要使用唯一管件的设计非常有用。

手动添加管道管件时，该管件将插入管线，这将使管件的每一边都形成单独的段。

手动添加管道管件

- 1 如果必要，激活“管道工作空间”。
- 2 从“管道”工具选项板的“管件”选项卡上选择一个工具。

注意 或者，也可以单击“常用”选项卡 ➤ “构建”面板 ➤ “管道管件” 。

- 3 在“特性”选项板中的“设计”选项卡的“常规”下，单击“样式”右侧的图像。
- 4 在“选择样式”对话框中，选择所需的管道管件样式。
- 5 在“特性”选项板的“设计”选项卡上，指定所选管件的插入特性：

如果希望指定...	则...
管道系统	选择一个系统。
放置管件所依据的标高	选择一个标高。
管件上的夹点位置	选择对齐方式。
旋转角度	选择“指定屏幕上的旋转”。选择“否”，然后输入旋转度数。
指定插入时的旋转角度	选择“指定屏幕上的旋转”，并选择“是”。
指定标识标签	在“高级”下的 ID 中输入文字

- 6 在图形中单击以指定插入点。
- 7 如果选择了“指定屏幕上的旋转”，则将管件旋转到一个位置，或者按 *Enter* 键接受默认的旋转。
- 8 根据需要添加其他管件。可以选择不同的管件，并且可以在添加管件时指定不同的特性。

向管道管路添加补偿器

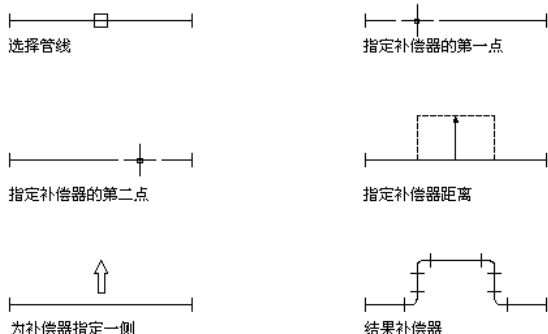
向长的热水管路添加补偿器，以便在水流动期间加热管道时，此管道可以膨胀和收缩。

- 1 选择一段管道管路，然后单击“管线”选项卡 ➤ “修改”面板 ➤ “添加补偿器” 。

重要信息 如果执行尺寸计算时没有添加补偿器，则在添加后需要重新计算管道管路的尺寸。

- 2 指定补偿器的起点。
- 3 指定补偿器的第二个点。
- 4 指定放置补偿器的位置与管路之间的距离。
- 5 指定放置补偿器的管路侧。

添加补偿器



修改管道系统

此部分中的主题介绍如何修改管道系统设计。AutoCAD MEP 允许您使用图形中的夹点控制和各种工具修改管道系统设计。

构件选择

此部分介绍选择和过滤图形中的构件的各种方法：

- 将光标移到对象上，然后单击进行选择。
- 从左向右拖动光标，以仅选择完全位于矩形区域中的对象。
- 选择一个对象，单击鼠标右键，然后单击“选择类似对象”。使用此命令可以选择图形中与所选对象具有相同的零件子类型、尺寸和系统的所有对象。

注意 或者，您可以单击“管线”选项卡 ➤ “常规”面板 ➤ “选择系统”下拉菜单 ➤ “选择类似对象” ，或“管道管件”、“设备”或“多个对象”选项卡 ➤ “常规”面板 ➤ “选择类似对象” 。

- 选择一个对象，然后单击上下文功能区 [构件] 选项卡 ➤ “常规”面板 ➤ “选择系统”下拉菜单 ➤  “选择连接的分支”。此命令选择管道管路的所有构件或部分管道管路。
- 选择某个管线或管件，然后单击“管线”或“管道管件”选项卡 ➤ “常规”面板 ➤ “选择系统”下拉菜单，然后选择列表中的其他选项 - “选择系统” 、“选择系统组”  或“选择域” 。
- 选择一组对象，然后使用“特性”选项板中的“快速选择”过滤器优化选择集，使其只包含具有共同特性的对象。

若要取消选择一个或多个对象，请按 **Esc** 键。

详细信息请参见 AutoCAD® 帮助中的“选择多个对象”。

选择连接的分支

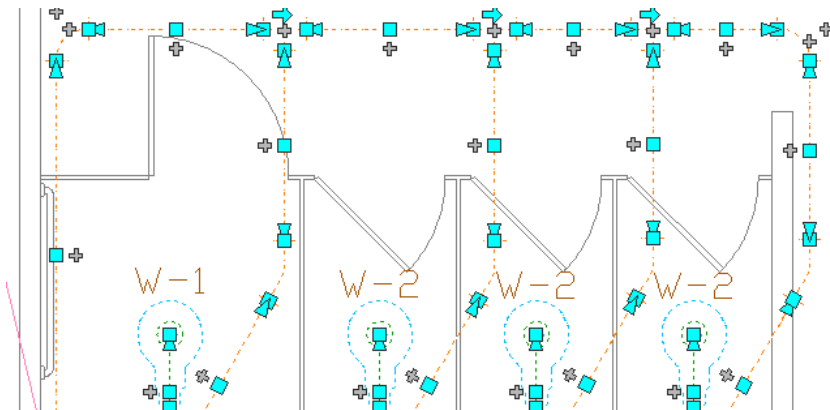
- 1 选择一个管线或管件。

- 2 单击“管线”或“管道管件”选项卡 ➤ “常规”面板 ➤ “选择系统”下拉菜单 ➤ “选择连接的分支” 。
- 3 输入 **n** 在连接预览之间循环。
- 4 所需支管亮显后，按 **Enter** 键。
- 5 重复上述步骤以选择其他支管，无论其是否已连接到原始的管道系统。
- 6 按 **Enter** 键选择这些支管。

按零件特性过滤管道对象

- 1 选择多个对象。

在此示例中，使用“选择连接的分支”命令选择管道管路。

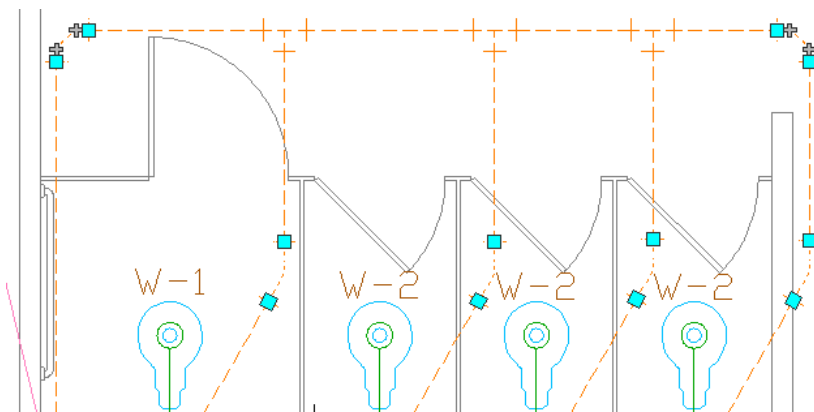


- 2 单击“特性”选项板右上角的  （快速选择）。

- 3 在“快速选择”对话框中，指定过滤器特性：

- 在“对象”类型中，选择“管道管件”。
- 在“特性”中，选择“系统”。
- 选择“= 等于”作为“运算符”。
- 在“值”中，输入“ByLayer”。

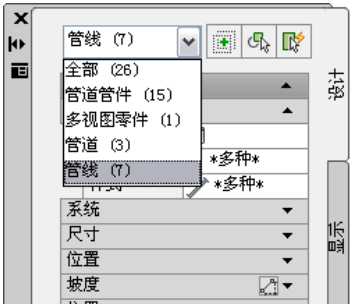
- 4 在此示例中，此选择集按照零件类型进行过滤。此时，只选择了管路中的弯头。



- 5 在“如何应用”部分中，选择“包括在新选择集中”。
- 6 如果您希望将“快速选择”的结果附加到当前选择集，则选择“附加到当前选择集”，然后单击“确定”。

按零件类型过滤选择

- 1 在图形中选择多个对象。
- 2 从“特性”选项板顶部的下拉列表中选择零件类型。



修改管道设备和卫浴装置

完成管道系统布局并检查最终设计的计算结果后，通常要验证图形中的管道设备和卫浴装置，如果必要，再做些补充或修改。根据要求的变化，您可能还需要在设计过程中执行上述操作。

更改设备或卫浴装置可能需要更改连接的管线。有关修改管线的信息，请参见[使用夹点修改管线和管件](#)（位于第 470 页）或[修改管线和管件](#)（位于第 472 页）。

相关信息 请参见[建筑系统中的机械、电气和管道设备](#)（位于第 74 页）。

修改管道设备或卫浴装置

- 1 [选择](#)（位于第 466 页）要修改的零件，然后 单击“设备”选项卡 ➤ “修改”面板 ➤ “修改设备”。
- 2 在“修改多视图零件”对话框中，选择适当的操作修改零件。

更改零件子类型。

在“零件类型”文件夹中选择一种不同的子类型。单击“详细信息”查看可用零件尺寸列表并根据“零件过滤器”选项卡上的特定标准有选择地对列表进行过滤。例如，您可以按连接类型和尺寸对列表进行过滤。

更改尺寸。

为“零件尺寸名称”选择一个尺寸。

修改标高。

选择已定义的标高或输入“标高”的值。

- 3 如果要修改卫浴装置，则单击“卫浴装置当量”选项卡并指定下列内容：

- “卫浴装置当量表”的[卫浴装置当量表](#)。

- “卫浴装置”的卫浴装置类型。
- “占用”的占用类型（公用或专用）。

注意 软件对每个接头应用默认的卫浴装置当量值，具体取决于接头的系统类型和“卫浴装置当量表”工作表中指定的特性值。这些默认值对大多数设计情形都适用。不过，应检查这些值，并在必要时进行修改。如果您随后执行了管线尺寸计算，则软件将在计算中使用适用的卫浴装置当量值。

计算管线的坡度

可以使用管线坡度工具计算管线的起点标高、终点标高或坡度。

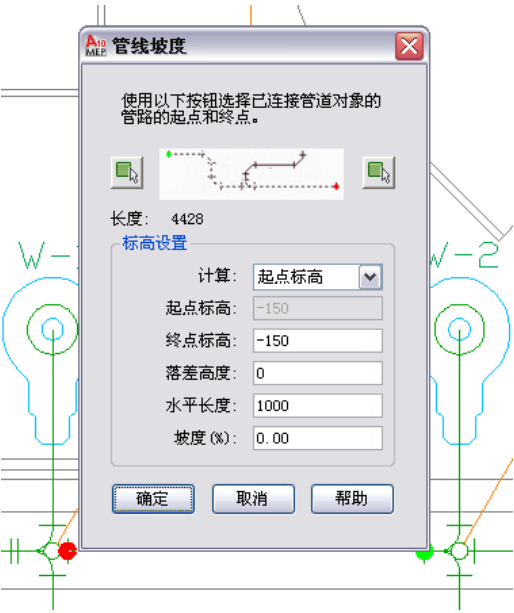
注意 由于管线仅是二维对象，因此管线坡度工具提供的信息仅用于计算。

若要使用管线坡度工具，需要输入下面显示的至少一个管线的值来进行计算：

- 起点
- 终点
- 坡度

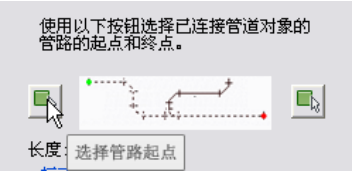
计算管线的坡度

- 1 **选择**（位于第 466 页）管线段。
- 2 单击“分析”选项卡 ➤ “管道”面板 ➤ “管道坡度” 。
绿点表示选定管线的起点。红点表示终点。



- 3 可以重新定义管道管路的起点或终点。

在“管线坡度”对话框中，单击“选择管路起点”或“选择管路终点”。



- 4 在图形区域，单击选定管道管路的新起点或终点。
- 5 在“计算”中，选择希望计算的参数。



- 6 为选定计算输入相应的值：

如果希望计算...	则输入...
起点标高	终点标高和坡度
终点标高	起点标高和坡度
坡度	起点标高和终点标高

- 7 按 *Tab* 执行计算，然后单击“确定”。

注意 修改管线的坡度时，任何连接的支管管线或多视图零件的坡度和标高都不会发生变化。连接的元素仍然与修改的管线保持连接。

使用夹点修改管线和管件

可以使用[夹点](#)修改管道管路中的构件，包括：

- 位置夹点
- 加长夹点
- 旋转夹点

移动管线和管件

- 1 选择（位于第 466 页）零件或管线段。
- 2 选择要使用的[位置夹点](#)。
- 3 如果所选零件或管线段已与其他对象相连接，则指定是否保持此连接性以及如何保持：

如果希望...	则...
通过仅调整管道管件和管段来保持连接性，并保持多视图零件的当前位置不变	继续进行下一步骤。
通过调整所有对象（包括多视图零件）保持连接性	按 <i>Ctrl</i> 键。
断开连接	按两次 <i>Ctrl</i> 键。

- 4 指定新位置：

如果希望...	则...
指定相对于当前位置的新位置	对于 X 方向的偏移，将零件沿其新位置的方向移动，然后输入偏移距离。对于 Y 方向的偏移，按 <i>Tab</i> 切换为 Y 方向的偏移，然后输入偏移距离。
手动指定新位置	将光标移动到新位置，然后单击。可使用对象捕捉、AutoCAD MEP 捕捉和跟踪线帮助指定新位置点。

注意 若要使用“尺寸输入”字段，必须同时选择“[动态输入](#)”（状态栏上的）和“尺寸输入”绘图选项，默认情况下，这两个选项处于选中状态。如果之前取消了对它们的选择，可以通过移动光标并单击图形中的点，或者在命令窗口中输入坐标来指定新的位置。

还可以使用“特性”选项板修改管线或管件的位置。详细信息请参见[修改管线或管件的位置坐标](#)（位于第 473 页）。要了解显示如何移动管线或多视图零件的示例，请参见[关联移动](#)（位于第 442 页）。

修改管线的长度

- 1 选择（位于第 466 页）管线段。
- 2 选择希望修改的端点上的[加长夹点](#)。
- 3 如果该管段已在选定端点处与其他对象连接，请指定是否以及如何保持连接性：

如果希望...	则...
通过仅调整管道管件和管段来保持连接性，并保持零件的当前位置不变	继续进行下一步骤。
通过调整所有对象（包括零件）保持连接性	按 <i>Ctrl</i> 键。
断开连接	按两次 <i>Ctrl</i> 键。

4 指定管段长度：

如果希望...	则...
指定新的总长度	按 <i>Tab</i> 以激活用于指定最终尺寸的输入字段，然后输入新长度。
指定当前长度和新长度之间的差	拖动光标开始加长或缩短此管段，然后在默认情况下处于活动状态的输入字段中输入长度更改。
指定新终点	将夹点拖动到所需的终点位置，然后单击以指定该点。

注意

若要使用尺寸输入字段，必须同时选择“动态输入”（状态栏上的）和“尺寸输入”绘图选项（默认设置）。如果已取消选择这两个选项，则可以通过将光标移动到图形中的拉伸点或通过命令窗口中输入坐标来指定新长度。

旋转管道管件

1 选择要旋转的对象。	
2 旋转对象：	
如果希望...	则...
将对象旋转 180 度（翻转此对象）	单击旋转夹点  .
将对象旋转 90 度	按住 <i>Ctrl</i> 键的同时，单击旋转夹点  .

修改管线和管件

本部分的主题描述了如何使用“特性”选项板修改管线和管件。

修改指定给管线或管件的系统

更改指定给管线或管件的系统后，软件会将更改应用到与所选管段具有有效连接的所有构件。

更改管线或管件的系统

- 1

在图形中[选择](#)（位于第 466 页）管道管路中的管段或管道管件。
- 2

单击“常用”选项卡 ➤ “构建”面板 ➤ “工具”下拉菜单 ➤ “特性”.
- 3

在“特性”选项板的“设计”选项卡的“系统”下，指定其他系统。

注意

或者，您可以选择一段管线，单击“管线”选项卡 ➤ “修改”面板 ➤ “修改管线”，然后在“修改管线”对话框中选择其他系统。

注意

管线系统决定系统类型（即，冷水、污水或消防）和软件插入的相关管件（必要时）。系统有助于保持整个管路以及工程中多个图形之间的一致性。有关系统的详细信息，请参见[配置卫浴系统定义](#)（位于第 453 页）。

反转管道管路的流向

反转管道管路的流向时，不会显示方向更改，除非管路应用了流向箭头。不过，可通过查看卫浴 T 形三通上的扫描确定方向。

反转管道管路的流向

- 1 在图形中的管道管路上选择管段。
- 2 单击“管线”选项卡 ➤ “计算”面板 ➤ “迴流” 。

有关绘制图形时应用流向箭头的信息，请参见[为标签和流向箭头指定管道系统配置](#)（位于第 459 页）。

注意 反转管道管路的流向不会影响连接的对象。如果在执行尺寸计算后反转管道管路的流向，需要重新调整管路的尺寸。

修改管线或管件的标高

管线是二维对象。因此，管线或管件的标高仅用于计算。

修改管线的标高

- 1 在图形中[选择](#)（位于第 466 页）管线或管道管件。
- 2 单击“常用”选项卡“构建”面板 ➤ “工具”下拉菜单 ➤ “特性” 。
- 3 在“特性”选项板的“设计”选项卡的“放置”下，指定其他标高值。
- 4 在“坡度”下，指定落差高度、水平长度和坡度 (%) 的值。

注意 或者，您可以选择一段管线，单击“管线”选项卡 ➤ “修改”面板 ➤ “修改管线” ，然后在“修改管线”对话框中更改标高、落差高度、水平长度和坡度设置。

更改管线或管道管件的标高可能会断开与其他构件的相应连接。因此，应该检查断开的连接。更改管线的标高还可能更改同一高度上的连接的对象标高。

- 5 单击“视图”选项卡 ➤ “MEP 视图”面板 ➤ “解决方案提示” 。

有关解决方案提示的详细信息，请参见[显示解决方案提示](#)（位于第 547 页）。

- 6 如果必要，通过添加连接的管段、更改管段的标高或[移动](#)或[加长](#)构件来重新连接管路中断开连接的构件。可以使用 [AutoCAD MEP 捕捉](#)重新创建有效的连接。

修改管线或管件的位置坐标

移动管线和管件的首选方法是[使用位置夹点](#)。不过，您还可以使用“特性”选项板修改管线的位置。

更改位置坐标

- 1 [选择](#)（位于第 466 页）图形中要修改的管线。
- 2 单击“常用”选项卡 ➤ “构建”面板 ➤ “工具”下拉菜单 ➤ “特性” 。
- 3 在“特性”选项板的“设计”选项卡上，在“位置” ➤ “标高”下，单击 （附加信息）。

4 在“位置”对话框中，指定位置或方向更改。

如果希望...	则...
指定新位置	在“插入点”下，指定新的 X、Y 和 Z 坐标，然后单击“确定”。
修改法线轴，并沿新法线重新调整零件的方向	在“法线”下，为法线轴指定 1，为其他两个轴指定 0，然后单击“确定”。
重要信息 使用此方法修改管线的位置坐标将导致管线与其当前连接的任何管道管路断开连接。	

修改管线段的公称尺寸

- 1 [选择](#)（位于第 466 页）图形中的管线段。
- 2 单击“常用”选项卡 ➤ “构建”面板 ➤ “工具”下拉菜单 ➤ “特性”。
- 3 在“特性”选项板上“设计”选项卡的“尺寸”下，指定其他公称尺寸。
- 4 为“公称尺寸”指定一个新尺寸。

提示 可以锁定公称尺寸。锁定后，公称尺寸列表将处于未激活状态，并且无法修改关联直径。不过，仍可以修改管道对象的长度或标高。若要禁用某个尺寸，请在“特性”选项板上解除对此设置的锁定。

注意 或者，您可以选择一段管线，然后单击“管线”选项卡“修改”面板 ➤ “修改管线”，更改“公称尺寸”的设置或锁定该设置。

管线样式决定管线的外观和功能，包括尺寸。因此，[定义的管线样式](#)指示可在“特性”选项板选择的公称尺寸。

注意 因为管线只是二维对象，所以管线尺寸仅用于计算。更改管线尺寸不会自动插入必需的管件。

修改管线或管件的样式

- 1 [选择](#)（位于第 466 页）图形中的管线或管道管件。
- 2 单击“常用”选项卡 ➤ “构建”面板 ➤ “工具”下拉菜单 ➤ “特性”。
- 3 在“特性”选项板的“设计”选项卡的“样式”下，指定其他样式。

注意 或者，可以选择一段管线，然后单击“管线”选项卡 ➤ “修改”面板 ➤ “修改管线”来更改“样式”的设置。

管线样式基于材质（即 Schedule 40 碳钢管或铜管）的尺寸、类型和厚度。管道管件样式基于类型（即 T 形三通、四通、凝气阀或止回阀）和子类型（即 45 度斜接、90 度长半径或三向）等信息。样式决定管道管件的外观和功能。有关样式的详细信息，请参见[为管线和管件配置样式](#)（位于第 456 页）。

计算供水管线尺寸

计算供水管系统的尺寸之前，应：

- 完成系统的草图。
- 确认使用的卫浴装置当量表的准确性。详细信息请参见[配置卫浴装置当量表](#)（位于第 455 页）。
- 基于适用规则（例如，统一管道规则）创建供水管线的尺寸表或确认使用的尺寸表的准确性。详细信息请参见[指定管线尺寸表](#)（位于第 456 页）。

注意 可以只计算系统类型为“热水”或“冷水”的供水管道系统的尺寸。

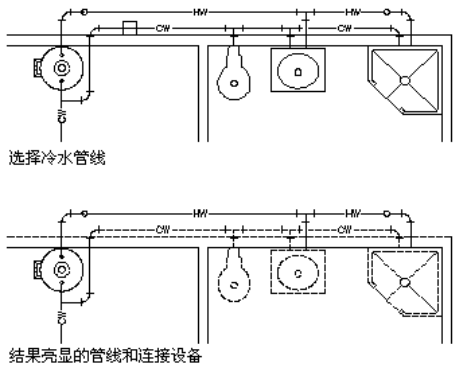
计算供水管线尺寸

警告 如果修改了供应系统，则需要调整管线尺寸。

- 1 完成供应系统的绘图。
- 2 选择系统类型为“热水”或“冷水”的管路。选择管路时，在管路上指定用于查看流量、流速和管线直径的点。
- 3 单击“管线”选项卡 ➤ “计算”面板 ➤ “设置管线尺寸” 。

注意 若要在不调整管路尺寸的情况下计算尺寸值，则通过单击“分析”选项卡 ➤ “管道”面板 ➤ “计算管道尺寸” ，然后在命令提示下按 **Enter** 键来访问计算尺寸计算器。

软件亮显连接到管线或位于管线下游的所有管线、管件和装置，如下图所示。



- 4 在“计算供水管线尺寸”对话框中的“设计值”下，定义下列尺寸计算值：

阀门和管件的管线当量长度

在“管线尺寸表”中，选择您根据适用代码（如统一管道代码）创建的管线尺寸表定义并确认其准确性。

提示 若要检查表定义以确认其准确性，请单击“管线尺寸表”图标。

合适的管线尺寸

选择“限制流速”，并输入所需的管路最大流速。此设置确保管线不超过某个值，从而避免产生类似水锤的问题。

流入建筑的水压力值

在“源”中输入压力值。例如，建筑源的压力可能来自升压泵。

最小压力值

输入卫浴装置最大压力值。例如，三楼标高为 80 英尺的卫生间卫浴装置可能需要 15 psi 才能进行冲洗。此设置确保能为供水管路中的最高级别卫浴装置至少提供最小压力值来保证充足的水流。

有关计算管线尺寸时所涉及的参数的详细信息，请参见[供水管线尺寸的设计值](#)（位于第 452 页）。

“计算供水管线尺寸”对话框中的非编辑部分包括尺寸计算结果。详细信息请参见[查看供水管线的尺寸计算结果](#)（位于第 476 页）。

5 单击“确定”调整系统尺寸。

查看供水管线的尺寸计算结果

“计算供水管线尺寸”对话框的两个部分为您提供了最终计算结果：

- 最长管路的计算
- 选定构件处的计算

计算供水管线尺寸

设计值

管线尺寸表 (T): Standard

☒ 限制流速 (V): 3.0 m/s 水表的摩阻损失 (W): 0.0000 kPa

水源压力 (S): 413.6854 kPa Hazen-Williams C 因数 (C): 100

卫浴装置最大压力 (G): 103.4214 kPa

最长管路的计算

展开长度 (L): 11925 压力差: 176.6715 kPa

标高差 (E): 1829 卫浴装置总当量值 (E): 6.00

选定构件处的计算

流速: 1.51 l/s 管线直径: 25

实际流速: 2.7 m/s

确定 取消 帮助 (H)

最长管路的计算

选择要计算其尺寸的供应系统后，管道模块将亮显连接到您选择的特定管线或位于其下游的所有管线、管件和卫浴装置。然后，通过计算所有连接的卫浴装置、管件和阀门的管线当量长度来识别系统中的最长管路。

最长管路定义为系统中连接管路的整个网络中的最长管路。它是用于确定尺寸要求的主管路。通常，它将升压泵连接到限制性卫浴装置（该卫浴装置位于建筑中的最高标高处）。

“计算供水管线尺寸”对话框的“最长管路的计算”部分包含最长管路的不可编辑计算值。

“最长管路的计算”部分

最长管路的计算			
展开长度 (ft):	11925	压力差:	176.6715 kPa
标高差 (ft):	1829	卫浴装置总当量值 (E):	6.00

展开长度

展开长度是最长管路的长度，包括管件的当量长度。管道模块通过整个管道系统以获取各个卫浴装置的管线长度。然后，程序将参考您选择的供水管线尺寸表（管道尺寸表）。此尺寸表提供了与管路上的各个管件和阀门关联的管线当量长度值，因此这些值可包含在计算中。具有管线当量长度最大值的管路被视为限制性管路或要求最大阻力的管路。

标高差

标高差是管路中最高标高和最低标高之间的高度差。例如，如果管路安排情况为从标高为 2'-0" 的卫浴装置到进入标高为 6" 的建筑的主管路进，则标高差是 1'-6"。

压力差

压力差显示限制性卫浴装置和源之间的压力损失，通常是升压泵。

压力差使用计算的标高差（也称为压头损失）并将此值计入限制性管路中的总摩阻损失。

管道模块使用下列公式计算此值：

压力差 = 压头损失 + 摩阻差

公式定义如下：

- 压力差等于压头损失加上摩阻差。
- 压头损失就是标高差。
- 摩阻差是限制性管路的摩阻损失。

管道模块使用 Hazen-Williams 公式计算摩阻损失：

$$F = 0.2083 \left(\frac{100}{C} \right)^{1.852} \times \left(\frac{q^{1.852}}{d^{4.8655}} \right)$$

Hazen-Williams 公式定义如下：

- F 是管道（管线）上每 100 英尺（或每 100 米）最长管路的摩阻差。
- C 是内管道粗糙度或摩阻损失系数。默认值是 100。
- q 是卫浴装置总当量值的总流量（以 gpm 或 L/s 为单位）。
- d 是管道内径。

卫浴装置总当量值

卫浴装置总当量值显示选定系统中所有连接的卫浴装置的计算值。

管道模块将您选择的管路上所有连接的卫浴装置所需的卫浴装置当量相加所得，即要计算的卫浴装置总当量值。

选定构件处的计算

选择供水管路中要计算尺寸的管线后，指定管路上的一点，软件将计算该点的流量、流速和管线直径。例如，若要查找源的流量，可以选择最接近于升压泵的管线。

“计算供水管线尺寸”对话框中的“选定构件处的计算”部分包含选定构件不可编辑的计算值。

“选定构件处的计算”部分

The screenshot shows a dialog box titled "选定构件处的计算" (Calculation at Selected Component). It contains three input fields: "流速:" (Flow) with a value of 1.51 and unit l/s, "实际流速:" (Actual Flow) with a value of 2.7 and unit m/s, and "管线直径:" (Pipe Diameter) with a value of 25.

流速

流量表示每分钟通过您选定的管线的流体的量。管道模块使用管线直径和摩阻损失值计算流量。管道模块使用 Hunter's Curve（混合）估算流量，这主要是考虑到有的卫浴装置只是周期性需要特定流量。因此，并不是根据所有卫浴装置要求的总流量来计算管线尺寸，而是根据各个卫浴装置可能使用的预期流量。然后将计算的值用作 Hazen-Williams 公式的基础。结果就是“计算供水管线尺寸”对话框中显示的流量。

下面是 Hazen-Williams 公式：

$$F = 0.2083 \left(\frac{100}{C} \right)^{1.852} \times \left(\frac{q}{d^{4.8655}} \right)$$

Hazen-Williams 公式定义如下：

- F 是管道（管线）上每 100 英尺（或每 100 米）最长管路的摩阻差。
- C 是内管道粗糙度或摩阻损失系数。默认值是 100。
- q 是卫浴装置总当量值的总流量（以 gpm 或 L/s 为单位）。
- d 是管道内径。

实际流速

实际流速是流体通过选定的管线的速度，取决于计算的管线直径和最小摩阻损失值。

管道模块使用以下公式计算实际流速：

$$V = Q/A$$

公式定义如下：

- V 是流速。
- Q 是流量。
- A 是管线的内部横截面面积。

内部横截面面积按以下公式计算，其中 d 为管线的内径。

$$A = \frac{\pi d^2}{4}$$

管线直径

管线直径显示容纳选定管线的流量和流速所需要的直径。管道模块以 8 英尺/秒的速度估算各个管线的尺寸。

以下信息概述了如何计算管线直径：

- 管道模块通过从卫浴装置最大压力中减去水源压力、减去压力差、减去水表的摩阻损失来计算整个供应系统中摩阻损失可用的压力。
- 如果可用的压力差不足，则管道模块会将管路中所有构件的尺寸增加一个尺寸单位（所有尺寸均增加一个管线尺寸单位），然后重新计算压力差。
- 如果启用了“限制流速”选项，且计算的实际流速超过限制流速，则管道模块会将管路尺寸增加一个管线尺寸单位，然后重新计算压力差。

管道模块找到正确的管线尺寸后，也就从计算的标准内径中找到了相应的标准公称尺寸。若要查看管道模块使用的尺寸迭代，请参见以下部分中的“标准管线尺寸”表。

标准管线尺寸表

将下表用作计算管线尺寸标准的参照。所有 d 值，即管道（管线）的内径值，都以英寸为单位并基于 Schedule 40 钢管厚度。计算管线尺寸时，请将计算结果四舍五入到最接近的标准尺寸。确定内径时，管道模块假设正在计算尺寸的所有管线都类似于 Schedule 40 标准钢管。

如果公称尺寸为...	则内径为...
0.125	0.269
0.25	0.364
0.375	0.493
0.5	0.622
0.75	0.824
1	1.049
1.25	1.380
1.5	1.610
2	2.067
2.5	2.469
3	3.068
3.5	3.548
4	4.026
5	5.047
6	6.065
8	7.981
10	10.02

如果公称尺寸为...	则内径为...
12	12.000
14	13.250
16	15.250
18	17.250
20	19.250
22	21.250
24	23.250
26	25.250
28	27.250
30	29.250
32	31.250
34	33.250
36	35.250

软件如何计算管线尺寸

以下内容仅作为参考信息。

1 确定摩阻损失。

管道模块使用 Hazen-Williams 公式确定管路的摩阻损失。

$$F = 0.2083 \left(\frac{100}{C} \right)^{1.852} \times \left(\frac{q^{1.852}}{d^{4.8655}} \right)$$

Hazen-Williams 公式定义如下：

- F 是管道（管线）上每 100 英尺（或每 100 米）最长管路的摩阻差。
- C 是内管道粗糙度或摩阻损失系数。默认值是 100。
- q 是卫浴装置总当量值的总流量（以 gpm 或 L/s 为单位）。
- d 是管道内径。

2 计算标高的修改

管道模块计算限制性管路的标高变化的方式是从水源压力中减去卫浴装置最大压力值。

3 确定总压力差。

管道模块按如下公式确定管路的总压力差：

总压力差 = 摩阻损失 + 标高修改

4 确定可用于摩阻损失的压力。

管道模块通过从卫浴装置最大压力中减去水源压力、减去压力差、减去水表的摩阻损失来确定可用于摩阻损失的压力。

5 比较压力差和可用压力。

管道模块随后比较压力差和可用压力。这些值要等于或大于可用压力。如果由于可用压力不足而导致此值不匹配，则管道模块会将管路尺寸增加一个管线尺寸单位（所有尺寸均增加一个尺寸单位），然后重新计算压力差。

6 显示结果。

当计算完成后，管道模块将在“计算供水管线尺寸”对话框中显示计算的值。详细信息请参见[查看供水管线的尺寸计算结果](#)（位于第 476 页）。

计算卫浴管线尺寸

计算卫浴系统的尺寸之前，应：

- 完成系统的草图。
- 确认使用的卫浴装置当量表的准确性。详细信息请参见[配置卫浴装置当量表](#)（位于第 455 页）。
- 基于适用代码（如统一管道代码）创建卫浴管线的尺寸表，或确认正在使用的尺寸表的准确性。详细信息请参见[指定管线尺寸表](#)（位于第 456 页）。

注意 可以只计算系统类型为“废水管”的卫浴管道系统的尺寸。

计算卫浴管线尺寸概述

可以只计算系统类型为“废水管”的卫浴系统的尺寸。例如，如果要创建卫生污水和卫生灰水的系统定义，必须将系统类型定义为“废水管”。否则无法计算系统尺寸。有关创建系统定义的信息，请参见[配置卫浴系统定义](#)（位于第 453 页）。

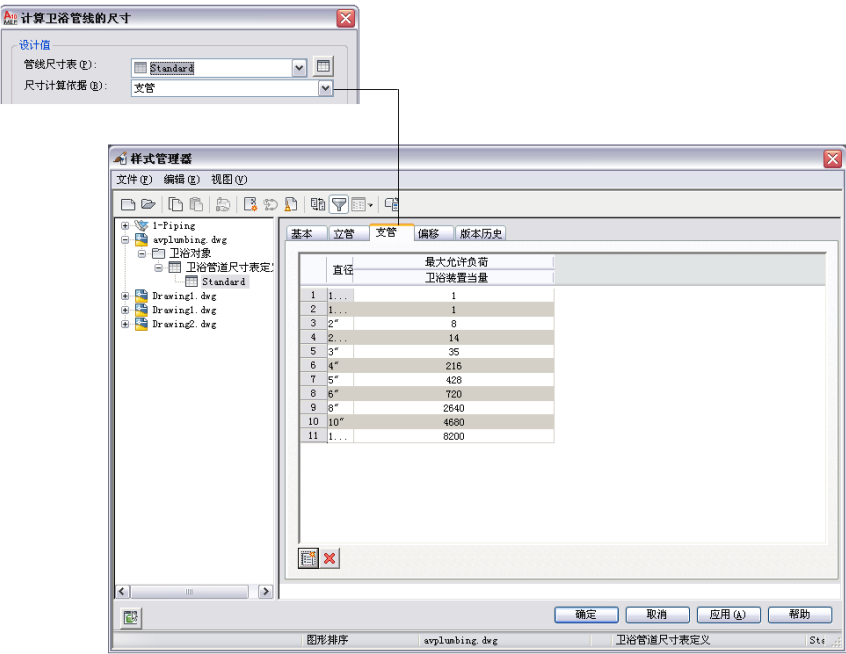
计算卫浴系统尺寸时，可以基于 4 种主要管路类型中的 1 种计算管线尺寸：

- 支管
- 偏移/主排水管
- 穿越三层或小于三层楼层的立管
- 穿越三层以上楼层的立管

指定的管路类型决定软件使用的尺寸计算方法。

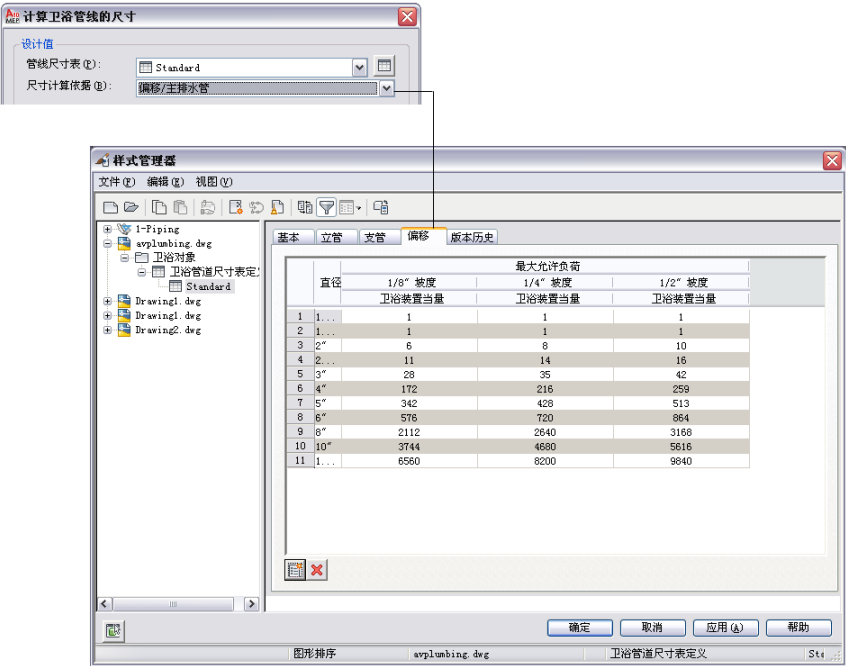
卫浴支管尺寸

将卫浴管路定义为支管时，软件将使用卫浴管线尺寸表（管道尺寸表）中“支管”选项卡上的信息执行尺寸计算，该尺寸表定义可在“样式管理器”中找到。



卫浴偏移尺寸

将卫浴管路定义为偏移或主排水管时，管道模块将使用卫浴管线尺寸表（管道尺寸表）中“偏移”选项卡上的信息执行尺寸计算，该尺寸表定义可在“样式管理器”中找到。

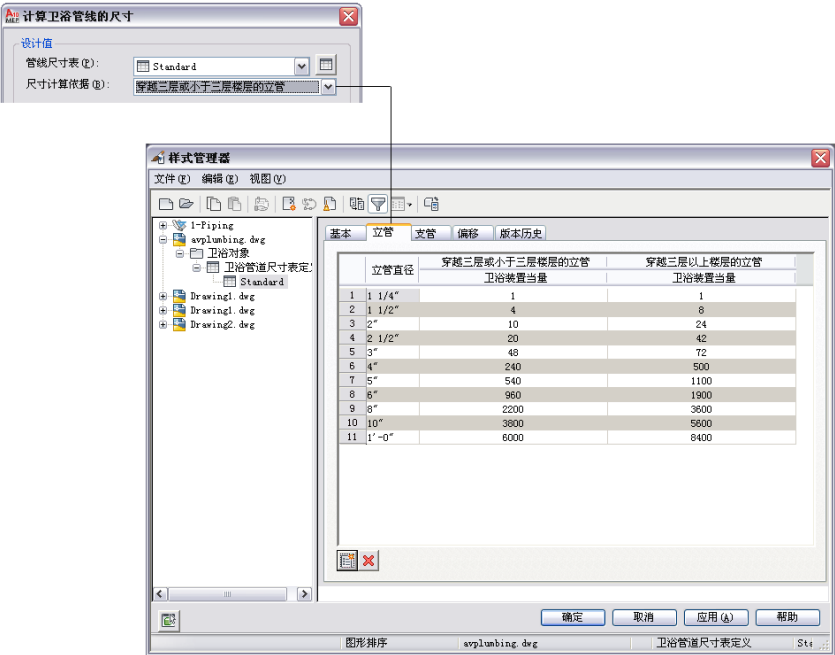


大多数卫浴系统都可以在包含多个楼层的建筑中找到。建筑中的每个楼层通常都绘制在单独的一张图形上。如果计算尺寸的卫浴系统穿越多个楼层，必须从最高楼层开始向下分别计算各个图形的管线尺寸。然后在计算较低楼层上的卫浴管线尺寸时，可以参照较高楼层中的各个计算值。详细信息请参见[计算多个楼层卫浴管线的尺寸](#)（位于第 484 页）。

软件不区分水平偏移和水平支管。因此，您可能希望创建一个样式来表示管线水平偏移。例如，可以创建一个名为“无镀锌管 - 水平偏移”的样式，然后添加管线时从“特性”选项板上的列表中选择此样式。

卫浴立管尺寸

将卫浴管路定义为穿越三层或小于或多于三层楼层的立管时，管道模块将使用卫浴管线尺寸表（管道尺寸表）中“立管”选项卡上的信息执行尺寸计算，该尺寸表定义可在“样式管理器”中找到。



计算卫浴管线的尺寸

卫生污水系统类型通常要求计算卫浴管线的尺寸。创建灰水的卫浴系统类型时，需要将系统类型定义为“废水管”才能计算尺寸。

如果处理的是包含多个楼层的建筑中的卫浴系统，请参见[计算多个楼层卫浴管线的尺寸](#)（位于第 484 页）。

警告 如果修改了卫浴管道系统，则需要调整管线尺寸。

计算卫浴管线的尺寸

- 1 完成卫浴系统的草稿。
- 2 选择系统类型为“废水管”的管路。

注意 无法计算系统类型为“暴风雨排水管”的系统的尺寸。

软件此时亮显连接到管线和位于管线下游的所有管线、管件和卫浴装置。

3 单击“管线”选项卡 ➤ “计算”面板 ➤ “计算管线尺寸” 。

注意 若要在不调整管路尺寸的情况下计算尺寸值，则通过单击“分析”选项卡 ➤ “管道”面板 ➤ “计算管道尺寸”  来访问计算尺寸计算器，然后在命令提示下按 *Enter* 键。

软件此时将显示“计算卫浴管线的尺寸”对话框。

4 在“计算卫浴管线的尺寸”对话框中的“设计值”下，选择根据适用代码（如统一管道代码）创建的管线尺寸表定义。

软件使用表定义确定您在下一步中指定的管路类型的卫浴装置当量最大允许负荷。

提示 若要检查表定义以确认其准确性，请单击“管线尺寸表”图标。

5 为“尺寸计算依据”选择一种管线类型。可以基于 **支管**、**偏移或主排水管** 或 **立管** 来计算尺寸。

“计算卫浴管线的尺寸”对话框中的不可编辑部分包括尺寸计算结果。详细信息请参见 [查看卫浴管线的尺寸结果](#)（位于第 485 页）。

6 单击“确定”调整系统尺寸。

计算多个楼层卫浴管线的尺寸

大多数卫浴系统都可以在包含多个楼层的建筑中找到。建筑中的每个楼层通常都绘制在单独的一张图形上。如果计算尺寸的卫浴系统穿越多个楼层，必须从最高楼层开始向下分别计算各个图形的管线尺寸。然后在计算较低楼层上的卫浴管线尺寸时，可以参照较高楼层中的各个计算值。

计算 3 层建筑中的卫浴系统

1 打开第三层图形，然后执行下列操作：



- a 单击最接近第二层立管的管线，选择第三层中要计算尺寸的管路。
- b 在“设计值”下，确保“尺寸计算依据”已选择“支管”。
- c 记录“给水卫浴装置当量”的计算值。需要知道该值才能进行后续步骤。

2 打开第二层图形，执行下列操作：



- a 单击最接近第一层立管的管线，选择第二层中要计算尺寸的管路。
- b 在“设计值”下，“尺寸计算依据”选择“偏移/主排水管”。
- c 在“在此图形外连接的支管的卫浴装置当量”中输入上一步骤中的“给水卫浴装置当量”值。所选管路的尺寸将正确计算出来，并相应更新管线的尺寸值。
- d 记录“给水立管的卫浴装置当量”的计算值。需要知道此值才能进行下一个步骤。

3 打开第一层图形，并执行下列操作：

- a 单击最接近排出建筑外的主管路端点处的管线，选择第一层中要计算尺寸的管路。
- b 在“设计值”下，“尺寸计算依据”选择“偏移/主排水管”。
- c 为第三层（第一步）的“给水卫浴装置当量”和第二层（第二步）的“给水立管的卫浴装置当量”添加值。
- d 输入“在此图形外连接的支管的卫浴装置当量”的结果。所选管路的尺寸将正确计算出来，并相应更新管线的尺寸值。

查看卫浴管线的尺寸结果

“计算卫浴管线的尺寸”对话框中靠下不可编辑的部分提供了最终的尺寸结果。

卫浴支管尺寸

如果该尺寸是根据支管计算所得，则“计算卫浴管线的尺寸”对话框显示的是图形中支管的尺寸结果。

计算卫浴管线的尺寸

设计值

管线尺寸表 (E): Standard

尺寸计算依据 (E): 支管

计算

给水卫浴装置当量 (Q): 28

选定构件处的计算

支管尺寸: 32

确定

取消

帮助 (H)

“给水卫浴装置当量”值是图形中所有连接卫浴装置的结果。此值假设所有连接的卫浴装置都位于当前图形中。定义“给水卫浴装置当量”值后，软件随后计算“支管尺寸”的值。

卫浴偏移尺寸

如果该尺寸是根据偏移或主排水管计算所得，则“计算卫浴管线的尺寸”对话框显示的是图形中偏移或主排水管的尺寸结果。

计算卫浴管线的尺寸

设计值

管线尺寸表 (E): Standard

尺寸计算依据 (E): 偏移/主排水管

计算

给水立管的卫浴装置当量 (Q): 14

在此图形外连接的支管的卫浴装置当量 (Q): 28

管线的坡度: 1

选定构件处的计算

管线尺寸: 100

确定

取消

帮助 (H)

“给水立管的卫浴装置当量”值是图形中所有连接的卫浴装置的结果。若要计算此值，在“在此图形外连接的支管的卫浴装置当量”中输入上面楼层的计算总和。处理多个楼层的建筑时，卫生污水系统中每个楼层的图形应该保存在单独的文件中，而且必须分别进行计算。详细信息请参见[计算多个楼层卫浴管线的尺寸](#)（位于第 484 页）。

定义“给水立管的卫浴装置当量”之后，软件随后计算“管线尺寸”的值。还可以在“管线的坡度”中查看选定管线的坡度。

卫浴立管尺寸

如果该尺寸是根据立管计算所得，“计算卫浴管线的尺寸”对话框显示的是图形中立管的尺寸结果。

计算卫浴管线的尺寸

设计值

管线尺寸表 (E): Standard

尺寸计算依据 (E): 穿越二层或小于三层楼层的立管

计算

在此图形中连接的支管的卫浴装置当量 (U): 14

在此图形外连接的支管的卫浴装置当量 (E): 35

选定构件处的计算

立管尺寸: 80

确定

取消

帮助 (H)

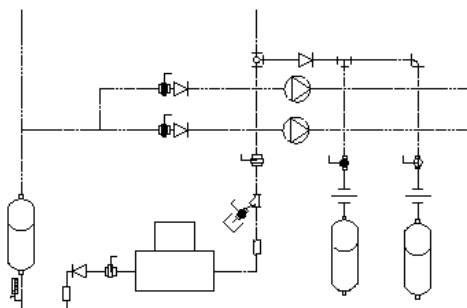
“在此图形中连接的支管的卫浴装置当量” 值是该图形中所有连接卫浴装置的结果。但是，在处理多个楼层的建筑时，通常将每个楼层保存在单独的图形文件中。若要正确计算每个楼层的卫浴系统，必须分别向下计算每个楼层卫浴系统的尺寸。对于每个楼层，在“在此图形外连接的支管的卫浴装置当量”中输入上一层楼的“在此图形中连接的支管的卫浴装置当量”值。详细信息请参见[计算多个楼层卫浴管线的尺寸](#)（位于第 484 页）。

绘制原理图

原理图是一种二维 (2D) 的、不按比例的流程图，它显示了建筑系统的逻辑和运作。绘制系统原理图或单线图的目的是为了用作完整设计布局的基础，或者是为了创建管道立管图或与设计相关联的详图。通常，绘制原理图是建筑系统设计过程的首要步骤之一；但是，并非每个项目都需要原理图。

原理图很有用，例如，可用于表示空气如何在建筑的采暖系统中流动，或者表示电力或冷热水是如何在建筑中传送的。原理图还可以显示系统中的设备与其他构件之间的关系。例如，机械原理图可以确定系统所需的设备类型，并显示连接风管或管道。

机械原理图样例



通过将符号与线连接起来以显示建筑系统的基本功能，可以创建原理图。原理图通常几乎不包含关于单个零件的信息。

您可以在[正交](#)或[等轴测](#)视图方向上创建原理图。正交平面图图形是一种较为常见的原理图类型。等轴测图通常用于需要表示额外细节的复杂布局。

注意 下列情况下请不要使用原理图

- 基于图形创建立面或剖面
- 使用随 AutoCAD MEP 提供的风管尺寸工具或管道尺寸工具。若要使用这些工具，请使用风管和风管管件或使用管线和管道管件创建系统。

关于原理图

绘制图例线就像在 AutoCAD® 中绘制常规直线一样，可使用 [AutoCAD MEP 捕捉](#)和工具提示来获取帮助。添加图例就像在 AutoCAD 中添加实体一样，可使用插入点进行放置，还可使用旋转角度。

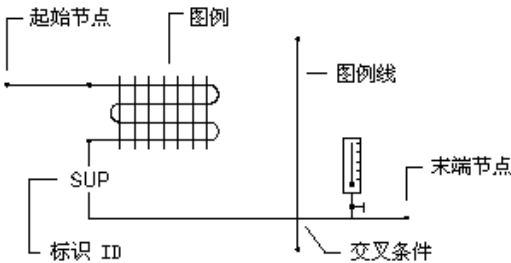
但是，图例线和图例比 AutoCAD 直线和对象更加强大，因为它们可以识别每个图例中嵌入的连接点，从而使您能够创建智能建筑系统图。

将图例线连接到图例

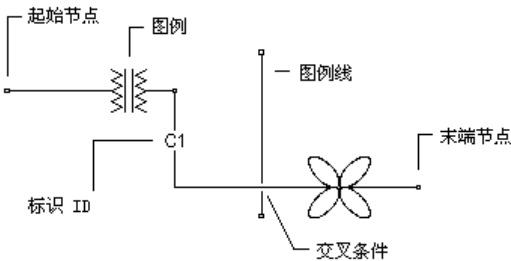


可以将系统指定给图例线和图例。图例系统存储对于原理图内的所有线和符号都保持不变的特性。它们使布局中的线和符号能够保持相同的外观，从而像一个整体一样发挥作用。例如，图例和图例线的布局可以表示机械送风系统、供电系统或冷水供应系统。新的线和符号会继承当前系统的默认特性值（如布局 and 颜色），从而提供一种一致的原理图绘制方法。详细信息请参见[使用系统](#)（位于第 89 页）。

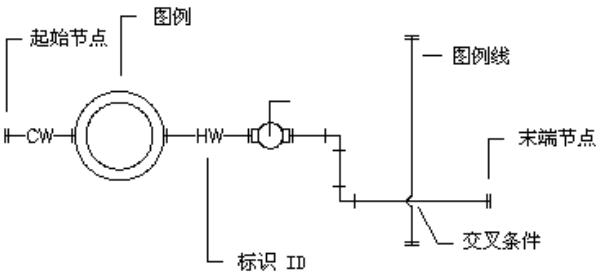
机械图例线和图例构件



电气图例线和图例构件



管道图例线和图例构件



图例线

可以从 AutoCAD® 直线、圆弧或多段线创建图例线。

除了将系统指定给图例线以外，还可以创建图例线样式来区分不同的系统类型。图例线样式指定显示交叉线的方式、用于表示连接点的符号、可用的标识 ID 的列表以及其他特性。

图例

AutoCAD MEP 提供了广泛的图例库，这些图例能够拼接在一起，以表示真实零件和设备的连接性和逻辑相关性。图例是由多种样式特性定义的基于样式的内容。样式特性指定每个图例的行为，例如，如何修剪连接到该符号的线。详细信息请参见[配置样式](#)（位于第 568 页）。

有两种类型的图例：

- **线上符号。**可以将这些符号定位到沿图例线的任意位置。管件、阀门、测量仪表和控制装置（如开关、信号和设备）都是线上符号的示例。这些符号被附着到线上。移动线时，它们也会移动，而删除线时，它们也会被删除。您还可以通过沿图例线移动符号来重新定位符号。

将图例插入到图例线中



- **线端点符号。**这些符号通常出现在图例线的开头或结尾。需要首先放置线端点符号，然后才能将它连接到图例线。诸如散流器、泵、风机和水箱等设备都是线端点符号的示例。线端点符号随图例线一起移动，且如果线端点符号移动，图例线会随它一起拉伸。删除图例线时，不会删除线端点符号，且可以单独删除图例线和线端点符号。

将图例线连接到图例



有关定位的详细信息，请参见[使用定位](#)（位于第 103 页）。

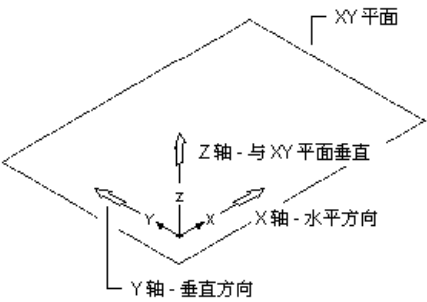
软件按类型将图例组织到各个类别中，以使它们易于查找。您可以添加、删除和重命名这些类别来自定义图例的组织方式，从而满足您的需求。您还可以创建自定义图例或符号库，以与公司标准或特定项目要求匹配。详细信息请参见[自定义基于样式的内容](#)（位于第 565 页）。

在正交模式下绘制

可以在正交（平面）模式下绘制原理图。通过正交模式可以在二维平面图中绘制原理图。

在正交模式下绘制时，将在世界坐标系中添加图例线和图例。在 WCS 中，X 轴是水平的，Y 轴是垂直的，而 Z 轴与 XY 平面垂直。

正交绘制参数



添加或移动线或符号时，可以使用以下几种工具来限制光标移动：

- 使用[指南针](#)可引导线或符号的放置。
- 使用 AutoCAD® 正交模式可将光标限制到水平轴或垂直轴。正交对齐依赖于当前捕捉角度或格线与捕捉的设置。
- 使用格线可帮助对齐符号，并直观地表示符号之间的距离。
- 使用捕捉可指定放置符号或线的精确点。

在绘图和编辑过程中，可以随时启用或禁用这些工具。

详细信息请参见[创建原理图](#)（位于第 496 页）。

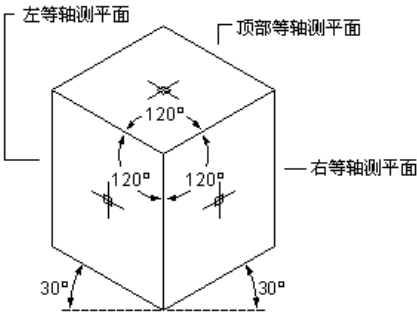
在等轴测模式下绘制

可以在等轴测模式下绘制原理图。等轴测模式模拟三维 (3D) 平面图，其中，线是在旋转的等轴测平面上绘制的，而符号看起来是沿着等轴测轴倾斜绘制的。这会在二维模型中提供三维视图的错觉。

通过沿三个主轴对齐，等轴测图形从特定的视点模拟三维对象。“特性”选项板上的“等轴测平面”选项会将光标移动限制到沿着等轴测平面的相应旋转角度。您可以在三个等轴测平面之一上工作，每个平面都有一对相关联的轴：

- 左。沿着 90 度轴和 150 度轴对齐符号和线。
- 上。沿着 30 度轴和 150 度轴对齐符号和线。
- 右。沿着 30 度轴和 90 度轴对齐符号和线。

查看等轴测平面



选择三个等轴测平面中的一个会使 AutoCAD® 正交模式以及十字光标沿着 WCS 中的相应等轴测轴对齐。绘图时可以在平面之间切换。例如，可以在顶部平面上开始绘制一个管路，切换到左平面来绘制一个立管，然后切换到右平面来完成该管路。

尽管等轴测图形看起来是三维图形，但它实际上是二维表示。因此，无法提取三维距离，显示来自不同视口的对象，或自动删除隐藏线。

详细信息请参见[创建原理图](#)（位于第 496 页）。

自定义图例内容

图例线和图例是基于样式的内容。这意味着对象是由样式定义的，样式是特性集，对于图例，它们还包含关联的视图块以表示符号几何图形。有关基于样式的内容的一般性介绍，请参见[使用基于样式的内容](#)（位于第 82 页）。

可以使用样式管理器手动创建用于定义图例线和图例的样式。有关此过程的概述，请参见[用于创建基于样式的内容的工作流](#)（位于第 565 页）。

另外，还有几种可将对象批量转换为图例样式的方法。您可以执行以下操作：

- 将随 AutoCAD MEP 提供的图例样式转换为其各自的构件（设置和视图块），自定义构件，然后将这些构件转换回图例样式。
- 将自定义块库中的一批 AutoCAD 块转换为图例样式。

详细信息请参见[自定义图例内容](#)（位于第 594 页）。

配置图例设置

如果在绘制原理图之前花时间配置图例设置，则可以更加快速、准确地布置设计。图例设置存储在样式图形中，可以将它们输入到当前图形中或打开内容图形。

创建图例系统定义

系统定义通常以它将表示的系统（如回风、照明或生活冷水）命名。系统定义的设置控制系统的许多显示特性。例如，可以为系统指定一个图层索引，它确定系统的图层、颜色和线型。

系统定义存储在图形中，可以在[在图形之间复制它们](#)。

提示 默认的样板包含数种可以复制或修改的系统定义。

创建图例系统定义

1 在[图例工作空间](#)中，单击“管理”选项卡 ➤ “样式和显示”面板 ➤ “样式管理器”下拉菜单 ➤ “图例系统定义” 。

2 创建图例系统定义：

如果希望...	则在样式管理器的左窗格中...
创建新的空白系统定义	在“图例系统定义”上单击鼠标右键，然后单击“新建”。输入名称，然后按 Enter 键。
复制现有定义，以便修改副本	请执行以下操作： ■ 在要复制的系统定义上单击鼠标右键，然后单击“复制”。 ■ 在“图例系统定义”上单击鼠标右键，然后单击“粘贴”。 ■ 在副本上单击鼠标右键，单击“重命名”，输入新名称，然后按 Enter 键。

3 在“常规”选项卡上，为图例系统定义输入一个说明。

4 为所有规程（机械、电气和管道）中的系统都通用的系统定义的其他特性指定值。要获取帮助，请参见

- [指定系统的设计规则](#)（位于第 93 页）
- [指定系统的显示特性](#)（位于第 95 页）
- [将注释和文件附着到系统](#)（位于第 96 页）

为图例线配置样式

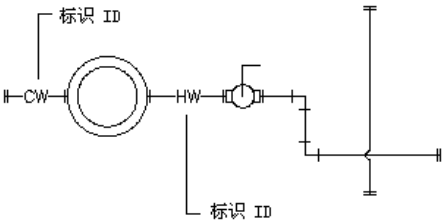
图例线和图例的样式确定了其外观和功能。例如，图例线样式确定交叉线的显示方式、用于表示连接点的符号以及在添加图例线时可供选择的标识 (ID)。

注意 本部分提供特定于图例线和图例的样式的信息。有关使用所有类型的样式（包括图例线和图例的那些样式）的一般性信息，请参见[配置样式](#)（位于第 568 页）。

为图例线样式定义标识

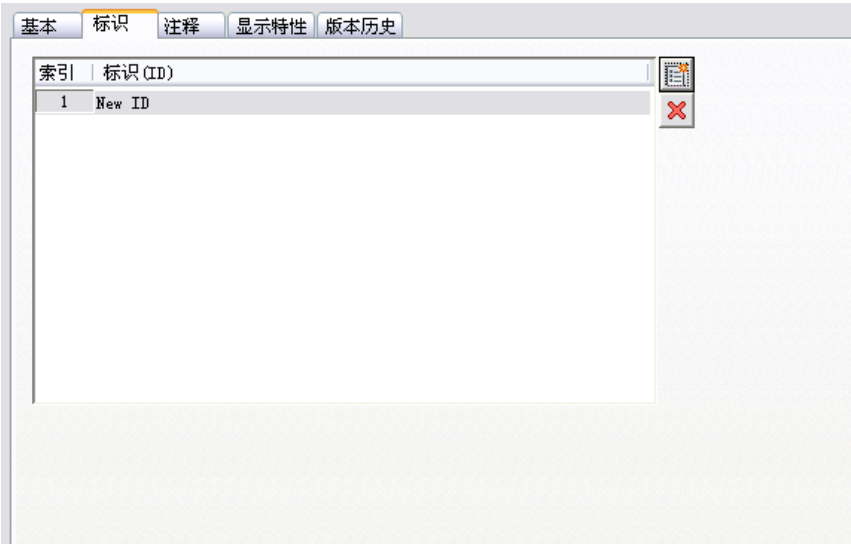
绘制图例线时，可以为“特性”选项板上的线选择一个标识。标识是帮助识别布局中的线的文本 ID。为线选择的样式确定了可以从中选择的标识 ID 的列表；可以从列表选择一个 ID 或输入一个不同的 ID。

示例标识 ID



为图例线样式定义标识

- 1 打开包含该样式的图形。
- 2 在[图例工作空间](#)中，通过执行下列操作之一打开该样式：
 - 单击“管理”选项卡 ➤ “样式和显示”面板 ➤ “样式管理器”下拉菜单 ➤ “图例线样式” 。在样式管理器的左窗格中选择该样式。
 - 在图形中，选择使用该样式的图例线，然后单击“图例线”选项卡 ➤ “常规”面板 ➤ “编辑系统样式”下拉菜单 ➤ “编辑图例线样式” 。
- 3 单击“标识”选项卡。



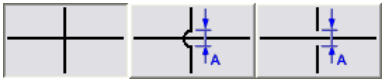
4 定义标识:

如果希望...	则...
添加标识	单击  ，单击“标识”字段，输入一个 ID，然后按 Enter 键。
编辑标识	单击相应的“标识”字段，编辑该 ID，然后按 Enter 键。
删除标识	选择一个标识，然后单击  。

为图例线样式指定注释

绘制图例线时，可以为“特性”选项板上的线选择一种样式。样式确定线的注释特性，如用于表示起点、终点和连接的符号。

图例线的样式还确定交叉线的显示方式。可以按原样显示交叉线，或者使用具有特定宽度的重叠或折断。



如果选择重叠样式或折断样式，则还必须指定一个相应的优先等级值。在图形中，如果两条交叉线在其相应的样式中具有相同的优先等级值，则具有较低 Z 轴值的线将显示重叠或折断。如果优先等级值不同，则优先等级值确定此问题。详细信息请参考下表。

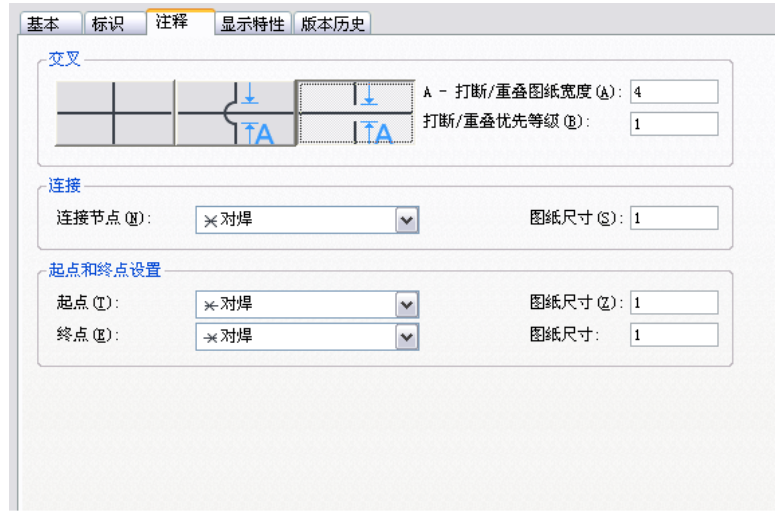
如果这两条线的交叉样式是...	且如果这两条线的优先等级值...	则...
重叠	相同	第二次绘制的线显示重叠。
折断	相同	第一次绘制的线显示打断。
混合（一个是重叠，另一个是折断）	相同	第二次绘制的线确定要使用的交叉样式。如果该样式是重叠，则第二次绘制的线显示重叠。如果该样式是打断，则第一次绘制的线显示打断。

提示 若要修改选定线的绘制顺序，请单击鼠标右键，单击“显示顺序”，然后在子菜单上选择一个命令（例如，“后置”）。

为图例线样式指定注释

- 1 打开包含该样式的图形。
- 2 在图例工作空间中，通过执行下列操作之一打开该样式：
 - 单击“管理”选项卡 ➤ “样式和显示”面板 ➤ “样式管理器”下拉菜单 ➤ “图例线样式” 。
在样式管理器的左窗格中选择该样式。
 - 在图形中，选择使用该样式的图例线，然后单击“图例线”选项卡 ➤ “常规”面板 ➤ “编辑系统样式”下拉菜单 ➤ “编辑图例线样式” 。

3 单击“注释”选项卡。



4 在“交叉”下，为交叉图例线选择一种样式。

可以指定交叉线按原样显示（重叠或打断）。

5 如果选择了重叠样式或折断样式，请输入重叠或折断的宽度作为“折断/重叠图纸宽度”，并输入一个数字作为“折断/重叠优先等级”。

6 在“连接”下，为线交叉点选择一个连接节点符号，然后输入尺寸。

7 在“起点和终点设置”下，为线的起点和终点选择一个符号，然后分别为它们输入尺寸。

创建原理图

通过将符号与线连接起来以显示建筑系统在总体设计中的基本功能，可以创建原理图。可以将图例拖放到某个图形中，并将这些符号与图例线连接起来，就像在 AutoCAD® 中绘制直线一样绘制图例线。但是，图例线和图例比 AutoCAD 直线和对象更加强大，因为它们可以识别每个图例中嵌入的连接点，从而使您能够创建智能建筑系统图。

通常，您会交替绘制图例和图例线，本质上是一起绘制它们。可以在图形中添加独立符号或线端点符号，并在以后连接它们。例如，可以添加一个泵，并在以后连接供水管道和回水管道，或者可以添加一个风机，并在以后连接导线。您还可以首先绘制线，然后添加线上符号。例如，可以在热风系统中添加一个与管路连接的风管加热器，或者在为配电盘绘制导线之后添加一个设备。

可以在[正交](#)（平面）或[等轴测](#)（位于第 492 页）模式下绘制原理图。

在正交模式下添加图例线

在[正交模式](#)下绘制时，会在世界坐标系 (WCS) 中添加图例线。在 WCS 中，X 轴是水平的，Y 轴是垂直的，而 Z 轴与 XY 平面垂直。

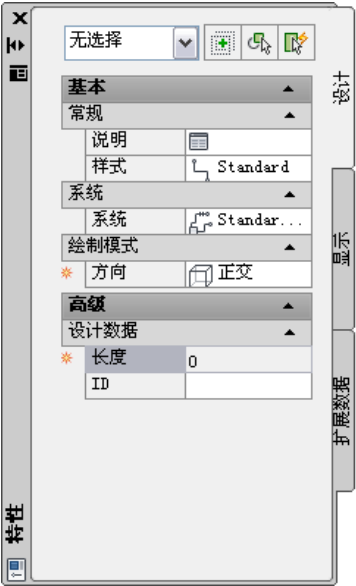
可以使用[指南针](#)来引导线的放置。还可以使用 AutoCAD® 正交模式将光标移动限制到水平轴或垂直轴。正交对齐取决于当前格线和捕捉设置。可以随时启用或禁用这些工具。

在正交模式下添加图例线

1 在图例工作空间中，通过执行下列操作之一启动添加命令：

- 打开图例工具选项板，然后选择一种图例线工具。
如有必要，请使用滚动条显示此工具。因为工具包含它们创建的对象의 预配置特性，您可能不需要或无法指定在此过程中参照的某些图例线特性。
- 单击“常用”选项卡 ➤ “构建”面板 ➤ “图例线” 。
- 输入 **slineadd**。

注意 在“特性”选项板上， 指示仅当添加图例线而非修改图例线时才能使用特性。



2 展开“基本”，对于“说明”，单击 ，为图例线输入一个说明，然后单击“确定”。

3 选择一种图例线样式作为“样式”。
可以从当前图形中的样式中选择。

4 如果要修改当前系统，请选择该图例线所属的系统作为“系统”。
可以从当前图形中的系统中选择。有关系统的详细信息，请参见[创建图例系统定义](#)（位于第 493 页）。

提示 可以创建参照内容库（DWG 文件）中的样式和系统的图例线工具。详细信息请参见[为基于样式的内容创建工具](#)（位于第 746 页）。

5 选择“正交”作为“方向”。

6 展开“高级”，选择或输入一个 ID 标识作为“ID”。

当前选定的图例线样式确定可用 ID 的列表。详细信息请参见[为图例线样式定义标识](#)（位于第 494 页）。

7 在图形中，为该线指定起点，或使用图例 [AutoCAD MEP 捕捉](#) 将该线连接到某个符号或另一条线。

8 继续指定点以绘制图例线。

9 如有必要，请在“特性”选项板上修改图例线特性，然后添加其他线。

10 按 Enter 键结束添加命令。

提示 通过使用 AutoCAD 命令 FILLET 扩展或修剪现有图例线，可以快速连接这些图例线。

在正交模式下添加图例

在正交模式下绘制时，会在世界坐标系 (WCS) 中添加图例。在 WCS 中，X 轴是水平的，Y 轴是垂直的，而 Z 轴与 XY 平面垂直。

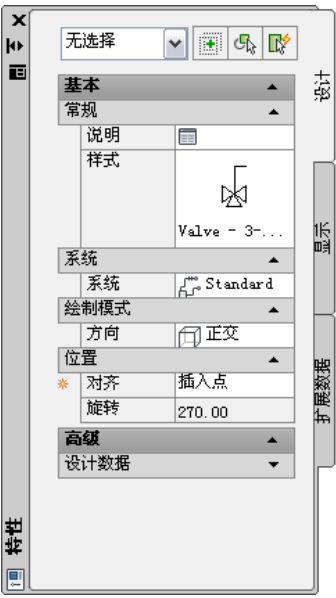
可以使用指南针来引导符号的放置。还可以使用 AutoCAD® 正交模式将光标移动限制到水平轴或垂直轴。正交对齐取决于当前格线和捕捉设置。可以随时启用或禁用这些工具。

图例是使用定位连接到线的。详细信息请参见图例（位于第 491 页）。

在正交模式下添加图例

- 1 在图例工作空间中，通过执行下列操作之一启动添加命令：
 - 打开图例工具选项板，然后选择一种图例工具。
如有必要，请使用滚动条显示此工具。因为工具包含它们创建的对象의 预配置特性，您可能不需要或无法指定在此过程中参照的某些图例特性。
 - 选择一个图例线，然后单击“图例线”选项卡 ➤ “常规”面板 ➤ “插入符号” 。
 - 单击“常用”选项卡 ➤ “构建”面板 ➤ “图例” 。
 - 输入 `symboladd`。

注意 在“特性”选项板上， 指示仅当添加图例而非修改它们时才能使用特性。



- 2 如有必要，请在“特性”选项板上，通过选择一种图例样式来指定或修改要添加的符号：

如果希望选择一种图例样式...

则...

在当前图形中

展开“基本”，然后展开“常规”。选择该样式作为“样式”。

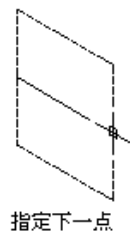
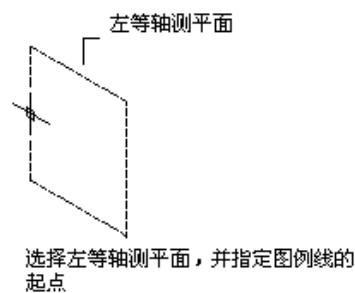
如果希望选择一种图例样式...	则...
在指定为图例的默认内容位置的目录中的某个图形中，或在所选工具的特性中参照的样式图形中	在“常规”栏上，单击  。在“选择图例”工作表的左窗格中，定位到包含该样式的图形，然后选择该图形。在右窗格中，选择该样式，然后单击“确定”。
3 单击  ，为图例输入一个说明作为“说明”，然后单击“确定”。	
4 选择该图例所属的系统作为“系统”。 可以从当前图形中的系统中选择。有关系统的详细信息，请参见 创建图例系统定义 （位于第 493 页）。	
5 如果在“绘制模式”下启用了“方向”，请选择“正交”。	
注意 如果所选择式没有任何已定义的等轴测视图，则“方向”为只读，并且设置为“正交”。有关为样式创建视图的信息，请参见 定义样式视图 （位于第 570 页）。	
6 选择该符号上要用作插入点的点作为“对齐”。 可以选择表示该符号的视图块的插入点，或者选择设备上的其他 9 个点中的一个，如“左上”或“正中”。	
7 展开“高级”，然后输入用于识别此符号的 ID 作为“ID”。 可以将该 ID 作为标签 添加到图中。添加标签时选择的标签样式将确定该 ID 的字体和字号。	
8 在图形中，单击以指定插入点。 如果在图例线上指定点，则该符号会附着到该线上并与该线对齐。然后，其行为就像一个 线上符号 一样。	
提示 使用对象捕捉（如“最近点”或“中点”）可帮助放置图例。	
9 将该符号旋转到位，或者在命令行上输入旋转角度。 您还可以接受默认旋转，然后按 Enter 键。	
注意 仅会将该旋转应用到 线端点符号 。线上符号的旋转是由它所插入到的图例线确定的。	
10 重复前面的 2 个步骤以插入其他具有相同特性的符号。 还可以修改选项板上的特性，然后添加其他符号。	
11 按 Enter 键结束添加命令。	

在等轴测模式下添加图例线

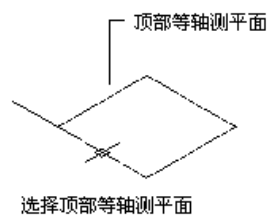
在[等轴测模式](#)下绘制时，可在下列 3 个等轴测平面之一上添加图例线：左、上或右。每个等轴测平面都有一对相关联的轴。选择某个等轴测平面会使 AutoCAD® 正交模式和十字光标沿着世界坐标系 (WCS) 中相应的等轴测轴对齐。在等轴测模式下工作（例如，当创建电气立管图时）很有好处。

在绘制的过程中，可以通过为“特性”选项板上的“等轴测平面”选择不同的值在平面之间切换。通过在平面之间切换，您能够绘制一个连续的等轴测管路，其中，管路段是沿着不同的等轴测平面在水平和垂直两个方向上绘制的。例如，可以在顶部平面上绘制一个段，切换到左平面来绘制一个立管，然后切换到右平面来完成该管路。

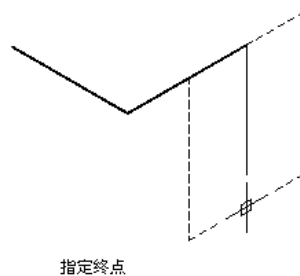
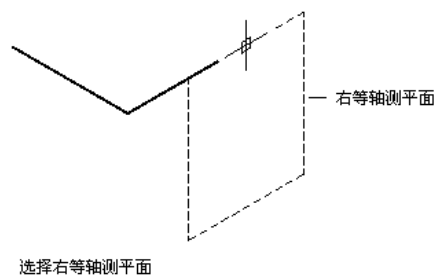
在左等轴测平面上绘制图例线



在顶部等轴测平面上绘制图例线



在右等轴测平面上绘制图例线



在等轴测模式下添加图例线

1 在图例工作空间中，通过执行下列操作之一启动添加命令：

- 打开图例工具选项板，然后选择一种图例线工具。
如有必要，请使用滚动条显示此工具。因为工具包含它们创建的对象预配置特性，您可能不需要或无法指定在此过程中参照的某些图例线特性。
- 单击“常用”选项卡 ➤ “构建”面板 ➤ “图例线” .
- 输入 `slineadd`。

注意 在“特性”选项板上，  指示仅当添加图例线而非修改图例线时才能使用特性。



- 2 展开“基本”，对于“说明”，单击 ，为图例线输入一个说明，然后单击“确定”。
- 3 选择一种图例线样式作为“样式”。
可以从当前图形中的样式中选择。
- 4 选择该图例线所属的系统作为“系统”。
可以从当前图形中的系统中选择。有关系统的详细信息，请参见[创建图例系统定义](#)（位于第 493 页）。

提示 可以创建参照内容库（DWG 文件）中的样式和系统的图例线工具。详细信息请参见[为基于样式的内容创建工具](#)（位于第 746 页）。

- 5 选择“等轴测”作为“方向”。
- 6 选择要在其上开始绘制的等轴测平面作为“等轴测平面”：“左”、“上”或“右”。
- 7 展开“高级”，选择或输入一个标识标签作为“ID”。
所选择的图例线样式将确定可用 ID 的列表。可以从该列表选择一个 ID 或输入一个不同的 ID。详细信息请参见[为图例线样式定义标识](#)（位于第 494 页）。
- 8 在图形中，为该线指定起点，或使用[图例 AutoCAD MEP 捕捉](#)将该线连接到某个符号或另一条线。
- 9 继续指定点以绘制图例线。
- 10 若要在绘制时修改等轴测平面，请在“特性”选项板上选择一个不同的等轴测平面作为“等轴测平面”，然后继续指定点以绘制该线。
UCS 图标和十字光标会调整到选定的等轴测平面。
- 11 如有必要，请在“特性”选项板上修改图例线特性，然后添加其他线。
- 12 按 Enter 键结束添加命令。

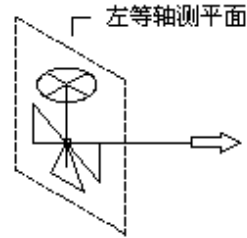
提示 通过使用 AutoCAD FILLET 命令扩展或修剪现有图例线，可以快速连接这些图例线。

在等轴测模式下添加图例

在[等轴测模式](#)下绘制时，可在下列 3 个等轴测平面之一上添加图例：左、上或右。每个等轴测平面都有一对相关联的轴。选择某个等轴测平面会使 AutoCAD® 正交模式和十字光标沿着世界坐标系 (WCS) 中相应的等轴测轴对齐。在等轴测模式下工作（例如，当创建电气立管图时）很有好处。

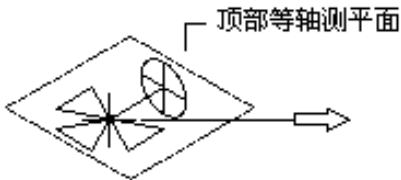
在绘制的过程中，可以通过为“特性”选项板上的“等轴测平面”选择不同的值在平面之间切换。通过在平面之间切换，您能够在不同的等轴测平面上连续添加线端点符号或线上符号。例如，您可以在顶部平面上的某条线上添加一个符号，切换到左平面以在立管上添加一个符号，然后切换到右平面以添加一个线端点符号来完成该管路。

将图例添加到左等轴测平面



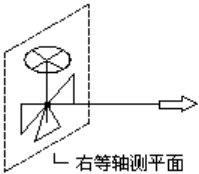
选择左等轴测平面，然后指定图例插入点和旋转角度

将图例添加到顶部等轴测平面



选择顶部等轴测平面，然后指定图例插入点和旋转角度

将图例添加到右等轴测平面



选择右等轴测平面，然后指定图例插入点和旋转角度

图例是使用定位连接到线的。详细信息请参见[图例](#)（位于第 491 页）。

在等轴测模式下添加图例

- 1 在[图例工作空间](#)中，通过执行下列操作之一启动添加命令：
 - 打开图例工具选项板，然后选择一种图例工具。
如有必要，请使用滚动条显示此工具。因为工具包含它们创建的对象의 预配置特性，您可能不需要或无法指定在此过程中参照的某些图例特性。
 - 选择图例线，然后 单击“图例线”选项卡 ➤ “常规”面板 ➤ “插入符号” 。
 - 单击“常用”选项卡 ➤ “构建”面板 ➤ “图例” 。
 - 输入 `symboladd`。

注意 在“特性”选项板上， 指示仅当添加图例而非修改它们时才能使用特性。



2 如有必要，请在“特性”选项板上，通过选择一种图例样式来指定或修改要添加的符号：

如果希望选择一种图例样式... 则...

在当前图形中 展开“基本”，然后展开“常规”。选择该样式作为“样式”。

在指定为图例的默认内容位置的目录中的某个图形中，或在所选工具的特性中参照的样式图形中 在“常规”栏上，单击。在“选择图例”工作表的左窗格中，定位到包含该样式的图形，然后选择该图形。在右窗格中，选择该样式，然后单击“确定”。

注意 并非随软件提供的所有图例都具有等轴测视图。所包含的符号既有正交视图又有等轴测视图的图形会相应地进行命名。

3 单击，为图例输入一个说明作为“说明”，然后单击“确定”。

4 选择该图例所属的系统作为“系统”。

有关系统的详细信息，请参见[创建图例系统定义](#)（位于第 493 页）和[使用系统](#)（位于第 89 页）。

5 选择“等轴测”作为“方向”，并选择要将符号放置到其上的等轴测平面作为“等轴测平面”。

注意 如果所选样式没有任何已定义的等轴测视图，则“方向”为只读，并且设置为“正交”。如果发生这种情况，请选择一种不同的样式。有关为样式创建视图的信息，请参见[定义样式视图](#)（位于第 570 页）。

6 选择该符号上要用作插入点的点作为“对齐”。

可以选择表示该符号的视图块的插入点，或者选择设备上的其他 9 个点中的一个，如“左上”或“正中”。

7 展开“高级”，然后输入用于识别此符号的 ID 作为“ID”。

可以将该 ID 作为标签添加到图中。添加标签时选择的标签样式将确定该 ID 的字体和字号。

8 在图形中，单击以指定插入点，该点通常是图例线上的一个点。

如果在图例线上指定点，则该符号会附着到该线上并与该线对齐。然后，其行为就像一个线上符号一样。

提示 使用对象捕捉（如“最近点”或“中点”）可帮助放置图例。

9 通过执行下列操作之一将符号旋转到位：

- 在图形中，使用指南针来旋转符号。
- 在命令行上，输入旋转角度，然后按 Enter 键。
- 输入 is（等轴测旋转），在等轴测平面内输入符号的方向（右、上、左或下），然后按 Enter 键。

您还可以按 Enter 键以接受默认旋转。

注意 仅会将该旋转应用到线端点符号。线上符号的旋转是由它所插入到的线确定的。

10 重复前面的 2 个步骤以插入其他具有相同特性的符号。

11 若要在绘制时修改等轴测平面，请在“特性”选项板上，选择一个不同的等轴测平面作为“等轴测平面”，然后继续添加符号。

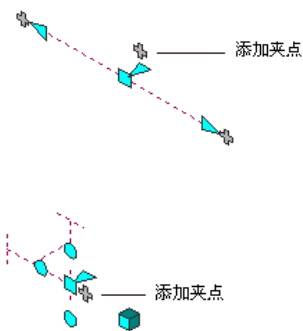
UCS 图标和十字光标会调整到选定的等轴测平面。

12 如有必要，请在“特性”选项板上修改图例特性，然后添加其他符号。

13 按 Enter 键结束添加命令。

使用夹点添加图例线

在现有图例线或图例上使用“添加”夹点可快速、有效地添加图例线。“添加”夹点在正交模式或等轴测模式下可用。



使用“添加”夹点添加图例线

- 1 选择一条图例线或一个图例，然后单击 (+) “添加”夹点。
- 2 为图例线布局几何图形指定其他点。
- 3 按 Enter 键结束该命令。

从 AutoCAD 直线、圆弧或多段线创建图例线

可以从 AutoCAD® 直线、圆弧或多段线创建图例线。

创建图例线

- 1 绘制 AutoCAD 直线、圆弧或多段线。
- 2 在要转换的对象上单击鼠标右键，然后单击“转换为” ➤ “图例线”。
- 3 请执行下列操作之一：

- 按 **Enter** 键或输入 **n**（否）在图形中保留该布局几何图形。
- 输入 **y**（是）从图形中删除该布局几何图形。

软件会显示“修改图例线”对话框。

- 4 在“修改图例线”对话框中，指定“系统”、“样式”和“标识 ID”。
还可以在命令行上指定这些特性。输入 **sy**（系统），输入 **st**（样式），或输入 **i**（标识 ID）。

提示 若要将某个现有图例线的特性指定给已转换的图例线，请输入 **m**（匹配），选择某个现有图例线，指定要匹配的特性，然后按 **Enter** 键。

修改原理图

将图例线和图例添加到图形之后，可以编辑它们的特性，并进行其他修改。例如，可以移动图例线或图例，或者将该线或符号指定给其他系统。

关联移动

可以移动图例或图例线段而不断开其与几何图形的剩余部分的连接。此功能称为关联移动。通过与某些夹点一起使用，关联移动使您能够快速、准确地移动图例管路构件。

例如，将图例移动到新位置时，附着到该符号的线段可以移动、收缩或拉伸以保持与图例布局的连接。还可以移动图例线段而不影响图例或其他管路段的位置。

选择构件

若要修改构件，必须先选择它。在图形中选择一个或多个构件的方式有多种：

- 将光标移到对象上，然后单击进行选择。
- 从左向右拖动光标，以仅选择完全位于矩形区域中的对象。
- 从右向左拖动光标，以选择完全或部分位于矩形区域中的对象。
- 选择一个对象，然后单击 [图例线或图例] 选项卡 ➤ “常规”面板 ➤ “选择系统”下拉菜单 ➤ “选择类似对象” 。使用此命令可以选择图形中与所选对象具有相同的零件子类型、尺寸和系统的所有对象。
- 选择一个对象，然后单击 [图例线或图例] 选项卡 ➤ “常规”面板 ➤ “选择系统”下拉菜单 ➤ “选择连接的分支” 。此命令会选择图例管路的所有构件，或选择图例管路的某个部分。
- 选择一组对象，并使用“特性”选项板来修改某个特定系统的设置。

- 选择一组对象，然后使用“特性”选项板中的“快速选择”过滤器优化选择集，使其只包含具有共同特性的对象。

有关选择对象的详细信息，请参见 AutoCAD® 帮助中的“选择多个对象”。

选择连接的分支

- 1 选择图例线或管件。

在此示例中，“选择连接的分支”命令用于选择一个图例管路。

- 2 单击 [图例线或图例] 选项卡 ➤ “常规”面板 ➤ “选择系统”下拉菜单 ➤ “选择连接的分支” 。

- 3 按 Tab 键以在连接预览中循环。

- 4 亮显所需的分支时，请按 Enter 键。

- 5 重复前面的步骤以选择其他分支，即使未将它们连接到原始图例系统。

- 6 按 Enter 键选择这些分支。

按系统过滤选择内容

- 1 选择多个对象。

- 2 在“特性”选项板的“设计”选项卡上，从下拉列表中选择该系统。

按零件特性过滤选择内容

- 1 选择多个对象。

- 2 在“特性”选项板上，单击“快速选择”。

- 3 在“快速选择”对话框中，指定过滤器特性。例如：

- 选择“图例”作为“对象类型”。
- 选择“系统类型”作为“特性”。
- 选择“= 等于”作为“运算符”。
- 输入 acebSystemTypeColdWater 作为“值”。

- 4 在“如何应用”部分中，选择“包括在新选择集中”。

- 5 如果要将“快速选择”的结果附加到当前选择集，请选择“附加到当前选择集”。

若要取消选择对象，请按 Esc 键。

修改图例线的特性

使用“特性”选项板可修改图例线的特性。有关使用该选项板修改对象特性的一般性信息，请参见[使用“特性”选项板修改对象特性](#)（位于第 88 页）。

修改图例线的特性

- 1 选择图例线。

2 在“特性”选项板的“设计”选项卡上，修改以下特性：

如果希望修改...	则...
说明	展开“基本” ► “常规”。对于“说明”，请单击  以修改说明，然后单击“确定”。
放置图例线的图层	选择一个图层作为“图层”。可以从当前图形中的图层中选择。
样式	选择一个样式作为“样式”。可以从当前图形中的样式中选择。
系统	展开“系统”，并选择一个新系统作为“系统”。可以从当前图形中的 图例系统定义 中选择。
位置	单击  “附加信息”，为“位置”工作表上的插入点输入新坐标，然后单击“确定”。 注意 还可以使用夹点或 AutoCAD® MOVE 命令移动图例线。详细信息请参见 移动图例线 （位于第 508 页）。
ID	展开“高级” ► “设计数据”。输入一个 ID 作为“ID”。选定样式确定可用 ID 的列表。 有关为图例线样式定义 ID 的信息，请参见 为图例线样式定义标识 （位于第 494 页）。

3 按 Esc 键。

修改图例的特性

使用“特性”选项板可修改图例的特性。一般性信息请参见[使用“特性”选项板修改对象特性](#)（位于第 88 页）。

相关信息 请参见[移动图例](#)（位于第 510 页）和[旋转图例](#)（位于第 512 页）。

修改图例的特性

- 1 选择图例。
- 2 如果要修改符号的样式，请在“特性”选项板上，通过执行下列操作之一选择一个符号样式：

如果希望选择的样式位于...	则...
在当前图形中	展开“基本” ► “常规”。选择该样式作为“样式”。
指定为 图例的默认内容位置 的目录中的某个图形中	在“常规”下，单击  。在“选择图例”工作表的左窗格中，定位到包含该样式的图形，然后选择该图形。在右窗格中，选择该样式，然后单击“确定”。

3 根据需要修改其他特性：

如果希望修改...	则...
说明	对于“说明”，请单击  以修改说明，然后单击“确定”。
放置图例的图层	选择一个图层作为“图层”。可以从当前图形中的图层中选择。

如果希望修改...	则...
系统	展开“系统”，并选择一个新系统作为“系统”。可以从当前图形中的 图例系统定义 中选择。
方向	展开“绘制模式”，并选择“正交”或“等轴测”作为“方向”。
等轴测平面（仅限于等轴测符号）	展开“绘制模式”，并选择一个等轴测平面作为“等轴测平面”：“左”、“上”或“右”。 注意 还可以使用夹点围绕这三个等轴测平面旋转该符号；详细信息请参见旋转等轴测符号（位于第 512 页）。
旋转（仅限于正交、线端点符号）	展开“位置”，并输入度数作为“旋转”。 注意 有关以其他方式旋转符号（包括线上符号）的信息，请参见旋转图例（位于第 512 页）。
位置（仅限于线端点符号）	单击  “附加信息”，为“位置”工作表上的插入点输入新坐标，然后单击“确定”。 注意 还可以使用“位置”夹点移动线端点符号和线上符号。详细信息请参见移动图例（位于第 510 页）。
ID	依次展开“高级”、“设计数据”，并修改 ID 的值作为“ID”。

4 按 Esc 键。

移动图例线

可以通过以下方式移动图例线

- 选择一个夹点，并将它拖动到一个新位置
- 使用 AutoCAD® MOVE 命令
- 使用“特性”选项板为该线的插入点输入新的坐标值。如本部分稍后所述，还可以使用该选项板修改法线或旋转角度。

移动图例线时，会沿该线移动定位到该线的线上图例。

使用夹点在正交模式下移动图例线

- 1 选择该线。
- 2 单击“位置”夹点  。
- 3 移动该线：

如果希望...	则...
将该夹点用作移动的基点	将该线拖动到一个新位置，然后单击。

如果希望...	则...
指定一个基点，然后指定第二个点	输入 b （基点），指定基点，然后指定第二个点。

如果未将图例线段连接到另一个对象，则可以使用“开始”夹点或“结束”夹点同时修改其长度和角度。在正交模式下，“开始”夹点和“结束”夹点仅出现在图例线上。



使用“开始”夹点和“结束”夹点可以修改该段的起点或终点的 XYZ 位置。这一点在最初设计管路时非常有用，因为它使您可以轻松将管段连接到现有管路。

使用夹点在等轴测模式下移动图例线

在等轴测模式下，“移动等轴测平面”夹点将在垂直于图例线所在平面的方向上移动图例线。

- 选择该线。
- 单击“移动等轴测平面”夹点 。
- 移动该线：

如果希望...	则...
将该夹点用作移动的基点	将该线拖动到一个新位置，然后单击。
指定一个基点，然后指定第二个点	输入 b （基点），指定基点，然后指定第二个点。

使用坐标值移动或旋转图例线

图例线具有一个相对于世界坐标系 (WCS) 或当前用户坐标系 (UCS) 的方向。例如，如果图例线与 XY 平面平行，则其法线或垂直平面与 Z 轴平行。通过将图例线的法线与另一个轴（如等轴测轴）对齐，可以修改图例线的方向。通过修改旋转角度，还可以在图例线的平面上旋转图例线。

- 选择图例线。
- 在“特性”选项板上，展开“基本”。在“位置”下，单击  “附加信息”以打开“位置”工作表。



3 为图例线指定新位置：	
如果希望...	则...
重新定位图例线	在“插入点”下输入新的坐标值。

如果希望...	则...
在 XY 平面上定位图例线	使图例线的法线与 Z 轴平行：在“法线”下，为 Z 输入 1，为 X 和 Y 分别输入 0。
在 YZ 平面上定位图例线	使图例线的法线与 X 轴平行：在“法线”下，为 X 输入 1，为 Y 和 Z 分别输入 0。
在 XZ 平面上定位图例线	使图例线的法线与 Y 轴平行：在“法线”下，为 Y 输入 1，为 X 和 Z 分别输入 0。
修改图例线的旋转角度	在“旋转”下，输入一个新值作为“角度”。

4 单击“确定”，然后按 Esc 键。

有关 WCS 和 UCS 的信息，请参见 AutoCAD® 帮助中的“使用坐标和坐标系”。

移动图例

可以使用夹点沿图例线和图形移动正交图例和等轴测图例。还可以使用 AutoCAD® MOVE 命令移动未定位到图例线的符号。

在正交模式下移动图例

1 选择符号。

2 单击“位置”夹点 。

3 移动符号：

如果希望...	则...
将该夹点用作移动的基点	将该符号拖动到一个新位置，然后单击。
指定一个基点，然后指定第二个点	输入 b（基点），指定基点，然后指定第二个点。

4 按 Esc 键。

在等轴测模式下移动图例

在等轴测模式下，“移动等轴测平面”夹点将在垂直于图例所在平面的方向上移动图例。

1 选择符号。

2 单击“移动等轴测平面”夹点 。

3 移动该线：

如果希望...	则...
将该夹点用作移动的基点	将该线拖动到一个新位置，然后单击。
指定一个基点，然后指定第二个点	输入 b（基点），指定基点，然后指定第二个点。

4 按 Esc 键。

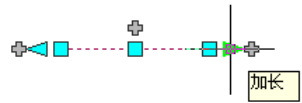
注意 还可以通过在“位置”工作表上指定一个新的插入点来移动线端点符号。若要访问该工作表，请选择该符号，然后在“特性”选项板上的“位置”下单击 。

修改图例线的长度

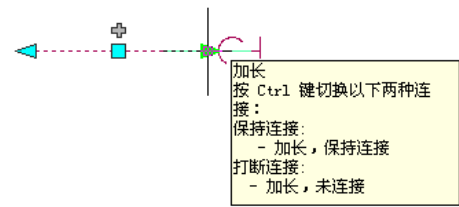
使用“加长”夹点  可以修改图例线段的长度。因为夹点将段约束到其当前角度，所以对于修改已放置的图例线段的长度，它们特别有用。

在与另一个对象相连接的端点上使用加长夹点时，必须指定是否希望 AutoCAD MEP 保持对象之间的连接性。

未连接的图例线段



已连接的图例线段



修改图例线段的长度

- 1 选择图例线段。
- 2 单击要修改的一端上的“加长”夹点。
- 3 如果该管段已在选定端点处与其他对象连接，请指定是否以及如何保持连接性：

如果希望...	则...
通过仅调整图例管件和段来保持连接性，并保持零件的当前位置	继续进行下一步骤。
通过调整所有对象（包括零件）保持连接性	按 Ctrl 键。
断开连接	按 Ctrl 键。

- 4 指定管段长度：

如果希望...	则...
指定新的总长度	按 Tab 键以激活用于指定结果尺寸标注的输入字段，然后输入新长度。
指定当前长度和新长度之间的差	拖动光标开始加长或缩短此管段，然后在默认情况下处于活动状态的输入字段中输入长度更改。
指定新终点	将夹点拖动到所需的终点位置，然后单击以指定该点。

注意 若要使用标注输入字段，则必须同时选择“[动态输入](#)”（状态栏上的）和“标注输入”绘图选项，这是默认设置。如果已取消选择这两个选项，则可以通过将光标移动到图形中的拉伸点或通过命令窗口中输入坐标来指定新长度。

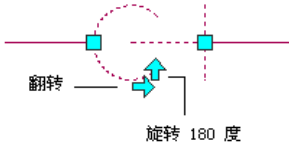
旋转图例

在放置图例之后可以旋转它们。

旋转正交符号

可以使用“旋转（翻转）”夹点按照该夹点指示的方向将图例旋转 180 度。

图例上的“旋转（翻转）”夹点



旋转连接到其他对象的图例时，软件会调整已连接的对象以保持其连接性。例如，在已翻转某个符号之后，软件可能会对已连接的图例线段的长度进行微小的调整。如果该软件无法调整对象，它将断开与这些对象的连接。

注意

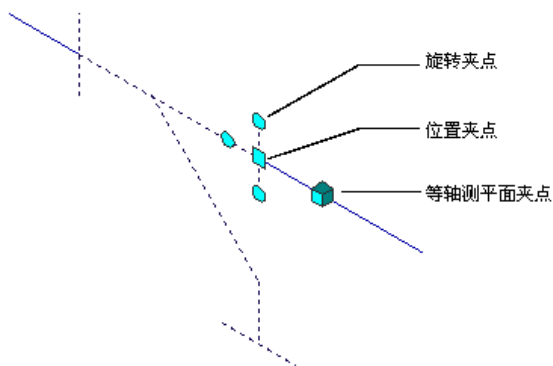
添加线上正交符号时，应用到该符号的旋转是由它所插入到的图例线确定的。因为该符号是使用一个曲线定位附着到该线的，所以可以使用关联菜单上的“曲线定位”命令旋转曲线定位，从而旋转该符号。详细信息请参见[旋转使用曲线定位附着对象](#)（位于第 105 页）。

如果首先[解除定位](#)，则还可以使用“特性”选项板旋转该符号。但是，此方法要求中断该符号与该线之间的关系。如[使用曲线定位附着对象](#)（位于第 103 页）中所述，可以使用曲线定位重新附着该符号，从而恢复该关系。若要使用“特性”选项板旋转正交符号，请首先选择该符号。在“特性”选项板上，展开“基本”，然后展开“位置”。输入度数作为“旋转”，然后按 Esc 键。

旋转等轴测符号

等轴测图例有两种类型的旋转夹点：

- “旋转”夹点：使用这些夹点可在符号的当前等轴测平面中旋转符号。
- “等轴测平面”夹点：使用这些夹点可围绕以下三个等轴测平面旋转符号：左、上和右。



注意 因为图例是使用曲线定位附着到图例线的，所以也可以使用关联菜单上的“曲线定位”命令旋转符号。详细信息请参见[旋转使用曲线定位附着对象](#)（位于第 105 页）。

旋转等轴测图例

1 选择符号。

2 旋转符号：

如果希望...

则...

围绕符号的基点，以 90 度增量在其当前等轴测平面中旋转它

按所需的次数单击“旋转”夹点。

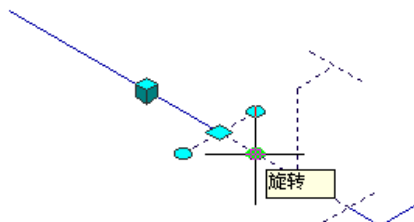
修改该符号的等轴测平面（左、上和右）

按所需的次数单击“等轴测平面”夹点。

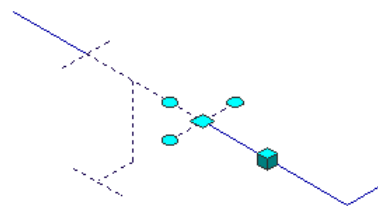
3 按 Esc 键。

在符号的当前等轴测平面中旋转它

在顶部等轴测平面中，进行旋转之前

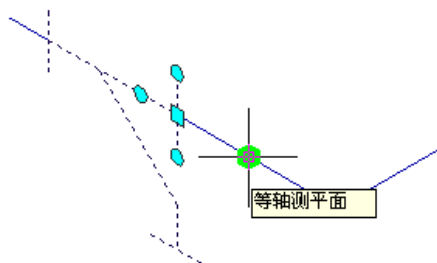


在顶部等轴测平面中，进行 180 度旋转之后

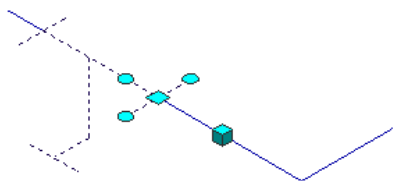


围绕这三个等轴测平面旋转符号

在左等轴测平面中，进行等轴测平面旋转之前



在顶部等轴测平面中，进行等轴测平面旋转之后



调整图例的尺寸

使用这些步骤，可通过用 AutoCAD® SCALE 命令缩放图例来修改其尺寸。图例有一个与注释和图形比例有关的比例因数。可以使用以下方法缩放图例的实例：按用户定义的比例因数、参照某个指定的尺寸，或使用夹点并将图例拉伸到所需的尺寸。

注意 若要修改图例的默认比例因数，请修改图例样式。详细信息请参见[定义样式视图](#)（位于第 570 页）。

按比例因数调整尺寸

使用比例因数调整图例尺寸有两种方法：可以指定一个基点和一个长度，它们被用作基于当前图形单位的比例因数。还可以直接输入一个比例因数。

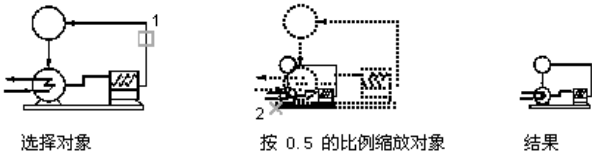
使用比例因数调整图例的尺寸会修改选定符号的尺寸，但不会改变该符号的宽高比。比例因数大于 1 时将放大大图例。比例因数小于 1 时将缩小图例。

例如，在下面的步骤中，将按系数 0.5 缩放图例，从而将其尺寸缩小一半。括号中的数字是指该过程之后的插图。

按比例因数调整图例的尺寸

- 1 选择要缩放的对象 (1)，然后单击“常用”选项卡 ➤ “修改”面板 ➤  ➤ “缩放”。
- 2 指定基点 (2)。
- 3 输入 0.5 作为比例因数并按 Enter 键。
将适当调整选定对象的尺寸 (3)。

按比例因数调整图例的尺寸



按参照调整尺寸

可以按参照调整图例的尺寸。按参照调整尺寸时，会将图例的当前长度指定为新长度的一个参照。例如，如果图例的一个边为 2.5 个单位长，且您希望将它延长到 3.5 个单位，可以将 2.5 用作参照长度，并将 3.5 用作新长度。还可以通过指定一个基点和两个参照点并拖动图例来进行缩放。

例如，在下面的步骤中，通过指定参照长度和两个参照点，然后拖动图例以指定新长度，增加图例的尺寸。括号中的数字是指执行该过程之后的插图。

按参照调整图例的大小

- 1 选择要缩放的对象 (1)，然后单击“常用”选项卡 ➤ “修改”面板 ➤  ➤ “缩放”。
- 2 指定基点 (2)。
- 3 输入 **r** (参照)。
- 4 指定第一个参照点 (3)。

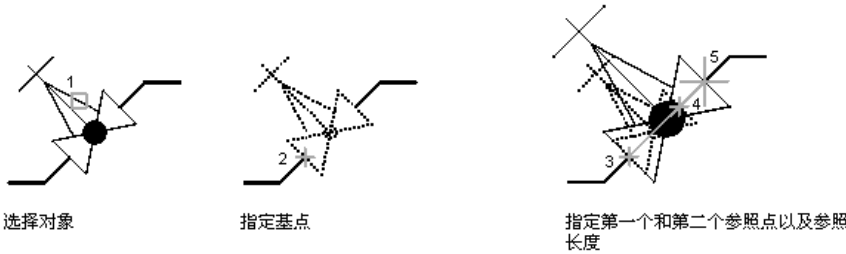
注意 还可以为参照长度输入一个值。如果输入一个值，请跳到步骤 6。

- 5 指定第二个参照点 (4)。
- 6 拖动符号并指定一个点 (5)。

注意 还可以为新长度输入一个值。

将适当地调整选定符号的尺寸。

按参照调整图例的尺寸



使用夹点调整尺寸

可以使用 BLOCK 命令，或先使用“复制”然后使用“粘贴为块”，将图例转换为图块。作为图块选定时，它们在插入点处有一个显示为空蓝色框的夹点。若要缩放该符号，请将插入点处的蓝色框选择为基本夹点（基点），选择“缩放夹点”模式，然后移动光标来调整该符号的尺寸。

例如，在下面的步骤中，可以使用“缩放夹点”模式，通过拖动图例来指定一个新的尺寸，从而减小该图例的尺寸。括号中的数字是指执行该过程之后的插图。

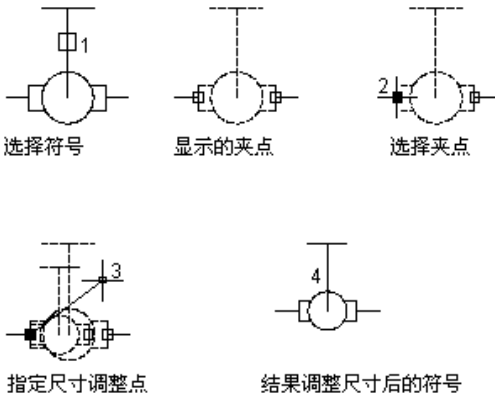
使用夹点调整图例的尺寸

- 1 选择图例 (1)。
- 软件在图例的插入点处以蓝色空框的形式显示一个夹点。
- 2 选择位于该符号插入点处的蓝色空框，以将它修改为红色实心框。

注意 选定夹点将用作缩放的基点。

- 3 通过执行下列操作之一选择“缩放夹点”模式：
 - 输入 **sc** (比例)。
 - 通过按空格键或 **Enter** 键在夹点模式中循环，然后选择“缩放”。
- 4 移动光标以减小对象的尺寸，然后单击以指定新的尺寸 (3)。
- 将适当地缩放该对象 (4)。

使用夹点调整图例的尺寸



注意 有关详细信息，请参见 AutoCAD® 帮助中“系统变量”下的“夹点”。

创建施工图

12

本部分说明了如何使用 AutoCAD MEP 中的工具创建施工图。

施工图 workflow

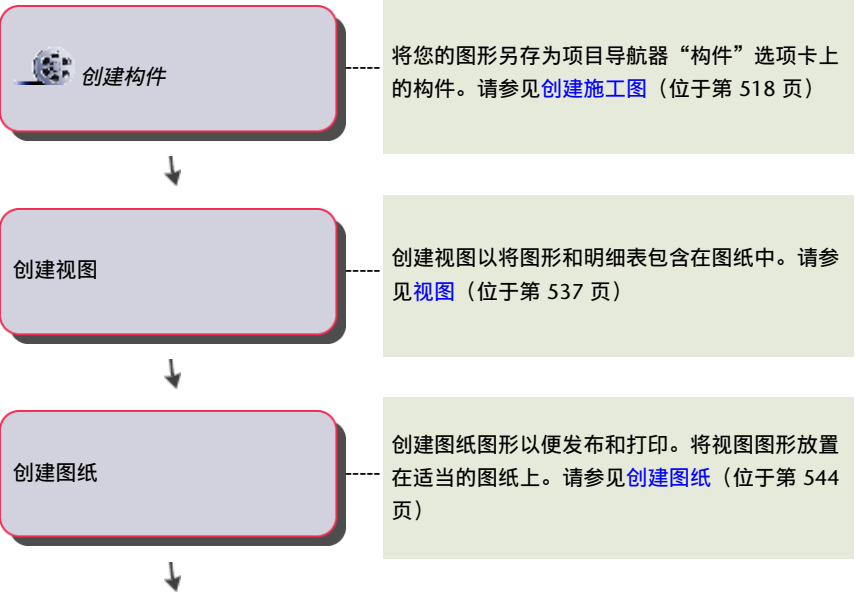
建议您使用 AutoCAD MEP 中的图形管理工具创建、存储并管理项目图形。如果使用项目导航器管理图形，您能够高效创建以建筑系统图形为参照的施工图。

创建项目后，您可以从一个集中位置管理图形。详细信息请参见[处理图形管理项目](#)（位于第 123 页）。

使用 AutoCAD MEP 创建施工图的典型 workflow 如下所示：

观看演示

查看详细信息



观看演示

查看详细信息

创建图纸集

创建包括图纸封面在内的图纸集，图纸封面中包含图纸列表。请参见[对图纸集中的图纸进行排序](#)（位于第 546 页）



发布施工图

打印或发布图纸集。您可以将图纸集直接发布到 Design Web Format (DWF™)。请参见[将图纸集发布到 DWF™](#)（位于第 546 页）

提示 若要亲自动手尝试创建施工图，请完成随此软件一起提供的规程特定的[教程](#)。

创建施工图

AutoCAD MEP 包含许多用于创建和维护施工图的功能。您可以使用项目浏览器和项目导航器等图形管理工具创建和管理项目图形。使用外部参照功能，您可以创建各种系统模型，然后参照模型中的不同视图和设备创建施工图。修改模型后，所做修改可以自动应用到施工图。

提示 若要亲自动手尝试创建施工图，请完成随此软件一起提供的规程特定的[教程](#)。

注释

您可以使用 AutoCAD MEP 提供的工具给图形添加注释。注释可以分为以下类别：

- 对象标签、常规文本和标注
- 注释符号
- 标记和明细表
- 视图和详图符号

标签和文档符号是主要的图形注释类型。若要显示系统名称、尺寸和维度等对象信息，请使用标签。若要添加引线、折断线、图名和修订云线等信息，请使用 DesignCenter™ 的符号库中的注释符号。

标记用于标记设备以显示明细表。将明细表添加到图形时，它将自动显示已标记零件的特性集数据。如果修改标记的设备，您可以自动更新明细表以反映修改。

剖视图、立面视图和详细资料视图可以显示建筑平面图的不连续部分。您可以从系统模型中自动生成这些视图。如果在构件图形中修改系统模型，您可以自动更新详细资料视图、剖视图或者立面视图以反映修改。

缩放注释

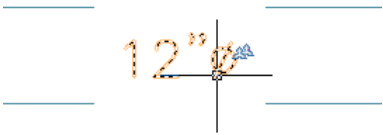
通过视口的注释比例，您可以以同一高度或尺寸打印注释，而不用考虑视口比例大小。您可以指定模型空间和图纸空间中各个视口的注释比例。这意味着您可以对一个布局中的多个视口使用不同的比例（例如对平面图使用一种比例，对详细资料视图使用一个种比例），而注释将以适当的尺寸缩放和打印。

如果注释性对象具有相应的比例图示，则注释性对象根据当前注释比例缩放。如果没有，则根据创建时使用的注释比例缩放。其他非注释性 AutoCAD MEP 对象中的注释性构件始终根据当前注释比例缩放。有关对象或构件何时被视为注释性对象的信息，请参见[注释性对象](#)（位于第 519 页）。

注释性对象

注释性对象为参与注释缩放的对象；即当注释比例变化时注释性对象进行相应缩放。通过执行下列操作之一，您可以确定对象是否为注释性对象：

- 选择该对象，输入 **list**，并查看对话框中“注释性”的值
- 将光标移至对象上。如果该对象属于注释性对象，则显示图标 ()。（多个造型表示对象支持多个比例图示。）



AutoCAD MEP 图形可能包括

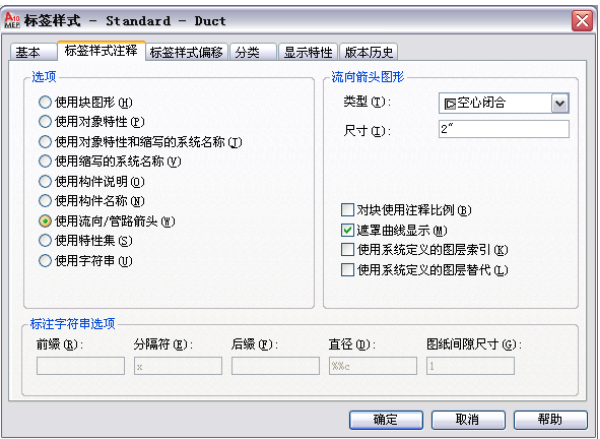
- 注释性 AutoCAD MEP 对象
- 包含注释性构件的非注释性 AutoCAD MEP 对象
- 注释性 AutoCAD 和 AutoCAD Architecture 对象

注释性 AutoCAD MEP 对象

在 AutoCAD MEP 中，如果相应的标签曲线样式配置为注释性样式，则表示此标签是注释性对象。将标签曲线样式配置为注释性样式有两种方法，您可以根据样式类型决定采用哪一种方法。

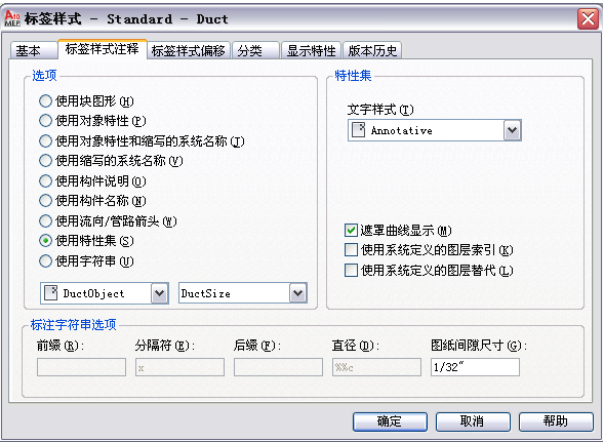
如果标签曲线样式使用块图形或流向箭头图形，并且此样式中的“对块使用注释比例”处于选中状态，则认为该样式为注释性样式。（为了方便起见，如果您选择的块的“注释性”特性设置为“是”，则该选项默认为选中状态，但是，您可以取消对其的选择。）

基于块的标签曲线样式示例



如果标签曲线样式使用文字样式，则文字样式的配置将决定此标签曲线样式是否为注释性样式。

基于文字的标签曲线样式示例



下表介绍了标签如何根据标签曲线样式使用的文字样式的配置进行缩放。

如果“注释性”特性处选中，并且“图纸文字高度”（或“高度”）的值...
于...

选中或清除状态	为零	注释打印尺寸（在“图形设置”对话框中指定）乘以当前的注释比例。
选中状态	大于零	指定的“图纸文字高度”值乘以当前的注释比例。
清除状态	大于零	指定的“高度”值。

注意 如果文字样式按照这种方式配置，则认为标签曲线样式不属于注释性样式。

如果修改了标签曲线样式使其成为注释性或非注释性样式（使用上述适用于基于块的样式和基于文字的样式的方法），则图形中使用该样式的所有标签都会进行相应地更新。对于基于块的样式，无法通过修改基础图块定义中的“注释性”特性使其成为注释性或非注释性样式。

注意 我们认为明细表不属于注释性对象。因此，当注释比例发生改变时，它们不会相应地缩放。将明细表插入图形时，它使用插入时使用的注释比例，并且之后不会改变。

包含注释性构件的 AutoCAD MEP 对象

某些 AutoCAD MEP 对象不属于注释性对象，但其中的某些构件属于（或可能属于）注释性构件。下表列出了这些构件。

域	AutoCAD MEP 对象的注释性构件
全部	■ 上升符号和下降符号 ■ 多视图零件的视图块（如果相应的多视图零件样式定义中的“使用注释比例”处于选中状态）。可以在“样式管理器”的“视图”选项卡上针对单个视图选择此选项。
HVAC	■ 气流标记 ■ 软风管上的注释图案

域	AutoCAD MEP 对象的注释性构件
	■ 风道末端装置上的流向箭头（如果多视图零件特性中的“对块使用注释比例”处于选中状态）。可以在“多视图零件特性”对话框的“流量”选项卡上选择此选项。
管道	■ 气流标记 ■ 软管上的注释图案 ■ 占位符管道 ■ 在图形单线中：上升符号、下降符号、内嵌/定位多视图零件和变径管
电气	■ 配电盘入口引线、记号标记以及导线上的间隙 ■ 电缆架桥上的图案 ■ 设备和配电盘的视图块（如果相应的设备样式或配电盘样式中的“使用注释比例”处于选中状态）。可以在“样式管理器”的“视图”选项卡上针对单个视图选择此选项。 提示 您可以使用该软件随附的转换工具更新许多设备，以使其成为注释性设备。详细信息请参见自定义设备内容（位于第 583 页）。
管道	■ 管道管件 注意 管道管件通常根据模型空间中当前的注释比例进行缩放。 ■ 管线上的间隙
图例	■ 图例 注意 图例通常根据模型空间中当前的注释比例进行缩放。 ■ 起点符号、终点符号、连接符号和图例线上的间隙 提示 您可以使用该软件随附的转换工具更新许多图例，以使其成为注释性图例。详细信息请参见自定义图例内容（位于第 594 页）。

填充图案显示构件并不是对象的注释性构件。因此，它不会在注释比例修改后相应地缩放。

重要信息 根据是否选中了“（对块）使用注释比例”，来确定包含基于块的注释性构件（例如风道末端装置上的流向箭头和设备的视图块）的对象是否属于注释性对象。关联的图块定义中的“注释性”特性与对象是否属于注释性对象无关。

其他注释性对象

下列 AutoCAD Architecture 对象可能属于注释性对象，具体取决于其配置：

- 多视图块
- AEC 标注

详细信息请参见 AutoCAD Architecture 帮助中的注释比例。

下列 AutoCAD 对象可能属于注释性对象，具体取决于其配置：

- 文字
- 多行文字
- 尺寸标注
- 引线
- 块
- 图案填充
- 线型

如果将 MSLTSCALE 系统变量设置为 1，则模型空间中显示的线型将根据注释比例进行缩放。如果将 PSLTSCALE 系统变量设置为 1，则图纸空间中显示的线型将根据图纸空间中的视口比例进行缩放。详细信息请参见 AutoCAD 帮助中的“MSLTSCALE”和“PSLTSCALE”。

有关如何缩放 AutoCAD 对象的详细信息，请参见 AutoCAD 帮助中的“缩放注释”。

设置注释比例

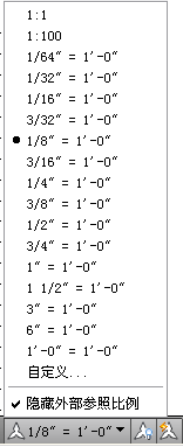
可以为模型空间和图纸空间中的各个视口指定不同的注释比例。

注释比例发生更改后，注释性对象和包含注释性构件的对象将相应地进行缩放。连接的对象（如连接到设备的导线）也将随之更新。您无需重新生成模型。

在图纸空间中，视口比例和注释比例同步。更改视口比例后，注释比例也会发生更改，以便两者能够相互匹配。但是，如果您通过使用鼠标滚轮或缩放命令来放大或缩小视口，则可以在不影响注释比例的情况下更改视口比例。

设置当前的注释比例

- 1 若要设置模型空间的注释比例，请转到“模型”选项卡。若要设置图纸空间中某个视口的注释比例，请选择此视口。
- 2 在图形窗口状态栏上，单击当前的注释比例，然后从弹出菜单中选择一个新的比例。



您还可以

- 通过在“图形设置”对话框的“比例”选项卡上选择比例来设置模型空间的注释比例。若要访问此对话框，请单击图形窗口状态栏上的 ，然后单击“图形设置”。

- 通过设置 CANNOSCALE 系统变量来设置当前空间的当前注释比例。详细信息请参见 AutoCAD 帮助中的“设置注释比例”。

显示和隐藏注释性对象

向图形添加某个注释性对象时，此对象将仅支持当前正在使用的注释比例。换句话说，此对象只有一种比例图示。若要支持其他注释比例，可以为此对象[添加比例图示](#)。

在模型空间或图纸空间的布局视口中，可以仅显示支持当前注释比例的注释性对象，也可以显示所有注释性对象。

您可以分别使用图形窗口状态栏上的  和  在这两个选项之间切换。

显示所有注释性对象时，那些不支持当前注释比例的注释性对象会使用对象创建时的注释比例显示。

详细信息请参见 AutoCAD 帮助中的“显示注释性对象”和“ANNOALLVISIBLE”。有关如何向对象添加注释比例支持的信息，请参见[添加和修改比例图示](#)（位于第 523 页）。

注意 包含注释性构件的非注释性对象（例如设备和风道末端装置）通常根据当前的注释比例显示和缩放。无法使用此设置隐藏这些对象。

添加和修改比例图示

借助比例图示，您可以在图纸空间的不同视口中以不同的方式显示相同的注释性对象。可以向对象添加和删除比例图示，以及移动它们在图形中的位置。

注意 包含注释性构件的非注释性对象（例如设备和风道末端装置）没有比例图示。注释性构件通常根据注释比例进行显示和缩放。

添加当前的比例图示

若要向某个对象添加当前的比例图示，请选中此对象，单击鼠标右键，然后依次单击“注释性对象比例” ➤ “添加当前比例”。

还可以使用关联菜单的“注释性比例”面板上的命令添加和删除比例图示。

自动添加比例图示

若要自动向所有注释性对象（包括外部参照图形中的对象）添加比例图示，请在更改为此比例后，单击图形窗口状态栏上的 ，以使其显示为 。

在模型空间中，如果您绘制的图形包含多个比例，因此不需要向所有注释性对象自动添加比例，则通常要禁用此选项。

警告 使用此选项向在早期版本的软件中创建的外部参照图形中的注释性对象添加比例图示，可使此外部参照图形的文件格式自动更新为当前版本。这意味着您不能将不能在早期版本中打开此图形。

详细信息请参见 AutoCAD 帮助中的“设置注释比例”和“ANNOAUTOSCALE”。

移动比例图示

使用注释性对象上的“位置”夹点可以移动对象：

- 标签和 AEC 标注只有一个适用于所有比例图示的位置夹点。这样您可以为对象的所有比例图示指定一个位置。有关风管的示例，请参见[修改标签](#)（位于第 228 页）。有关管道的示例，请参见[修改标签或流向箭头](#)（位于第 316 页）。
- 注释性多视图块有两个位置夹点：一个指定所有比例图示的位置，另一个仅指定当前比例图示的位置。
- 其他所有注释性对象的每个比例图示都有一个位置夹点，这表示您可以为各个比例图示指定不同的位置。若要在所有比例图示中移动对象，请改用 MOVE 命令。

详细信息请参见 AutoCAD 帮助中的“添加和修改比例图示”。

将添加了注释的图形输出到 AutoCAD

将 [AutoCAD MEP 图形输出到 AutoCAD](#) 时，这些注释性对象也会像其他所有对象一样分解为基本的 AutoCAD 对象，它们保持原始的图层、颜色和线型。

如果您输出的图形在图纸空间中包含多个视口，则注释性对象会分解成多个块，一个视口一个块，以保持视觉逼真度。您可以使用相同的方法输出注释性 AutoCAD 对象，即选择“选项”对话框“打开和保存”选项卡上的“保持注释性对象的视觉逼真度”。详细信息请参见 AutoCAD 帮助中的“保存图形”。

从 AutoCAD 2009 开始，如果您使用 AutoCAD 打开输出的 AutoCAD MEP 图形，则在输出之前的注释性 AutoCAD MEP 对象在 AutoCAD 中也同样属于注释性对象。

标签曲线样式

标签曲线样式定义注释标签的内容和显示。创建、编辑或复制标签样式时，可以使用“样式管理器”。“样式管理器”提供一个集中位置，可在此查看和处理来自多个图形和样板的标签样式。

您可以指定文字样式、文字在曲线上的位置、标签上显示的信息以及标签在图形中的显示方式。如果更改标签样式，则使用此样式创建的当前图形中的标签也会更改。

在图形之间复制标签样式

使用以下过程可以在图形之间复制标签曲线样式。您可以通过以下方式管理标签样式：在一个样板图形中创建标签样式，然后根据需要将其复制到其他图形中。

- 1 单击“管理”选项卡 ► “样式和显示”面板 ► “样式管理器” .

此时将显示“样式管理器”，在其中当前图形以树状视图模式展开。当前图形中的标签曲线样式显示在“文档对象”文件夹中的“标签曲线样式”下。

- 2 在“样式管理器”中，依次单击“文件”菜单 ► “打开图形”，然后浏览到包含您要复制到当前图形中的样式的图形。
- 3 打开包含要复制的样式的图形。
新图形将在“样式管理器”中打开。
- 4 在新的图形下，展开“文档对象” ► “标签曲线样式”以显示该图形中的标签样式。
- 5 在要复制的标签样式上单击鼠标右键，然后单击“复制”。
- 6 在目标图形中的“标签曲线样式”上单击鼠标右键，然后单击“粘贴”。

此样式将复制到目标图形。

修改标签样式

您可以修改标签样式特性，例如文字样式、文字在曲线上的位置、标签上显示的信息以及标签在图形中的显示方式。

指定常规样式信息

使用以下过程可以从标签曲线样式的“常规”选项卡上访问常规样式特性。常规样式特性包括标签名称、说明和注释。您还可以将特性集信息指定给具有相关明细表的对象。

- 1 选择标签，然后依次单击“标签”选项卡 ➤ “常规”面板 ➤ “编辑样式” 。
- 2 在“标签样式”对话框中，单击“常规”选项卡。
- 3 指定所需信息，然后单击“确定”。

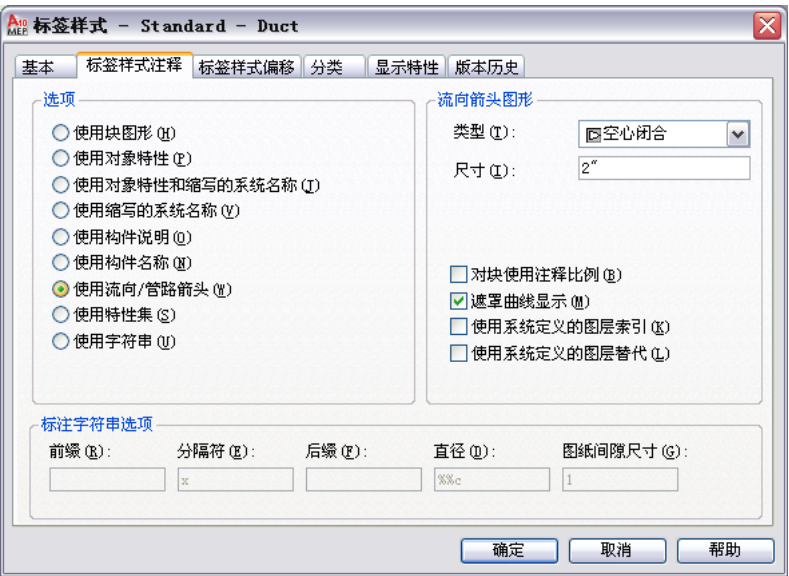
注意 应该谨慎修改名称。避免因存在重复的名称而造成混淆。

更改“标签样式注释”特性

您可以使用“标签样式注释”选项卡上的选项指定如何在标签中显示对象信息。

设置标签样式注释特性

- 1 选择标签，然后依次单击“标签”选项卡 ➤ “常规”面板 ➤ “编辑样式” 。
- 2 在“标签样式”对话框中，单击“标签样式注释”选项卡。



3 从“选项”列表中，选择下列选项之一：

选项	说明
使用块图形	使用特定块。您还可以指定应用于块的比例因数。 如果您希望块在注释比例发生更改时相应地进行缩放，请选择“对块使用注释比例”。 注意 “对块使用注释比例”设置（而不是选定图块定义中的“注释性”特性）将确定标签曲线样式是否属于注释性样式。详细信息请参见缩放注释（位于第 518 页）。
使用对象特性	AutoCAD MEP 中的对象不同，显示在标签中的特性也会有所不同。图例显示 ID；图例线显示标识；多视图零件显示最近接头的特性。 对于机械对象，指定随风管、管道以及风管管件和管道管件标注显示的前缀、后缀和符号。 对于电气对象，指定与电缆桥架、套管以及电缆桥架和套管配件标注一起显示的前缀、后缀和符号。对于导线，如果有配电盘入口引线，则显示配电盘名称，否则显示电路编号。如果是设备，则显示设备 ID，如果是配电盘，则显示其名称。 对于管道对象，指定与管线和管道管件标注一起显示的前缀、后缀和符号。
使用对象特性和缩写的系统名称	显示为对象（除设备、配电盘、多视图零件以及图例和图例线之外）的系统定义指定的对象特性和缩写。对于设备、配电盘和多视图零件，显示最近接头的缩写系统名称。对于图例和图例线，显示指定的系统标签。
使用缩写的系统名称	显示为对象（除设备、配电盘、多视图零件以及图例和图例线之外）的系统定义指定缩写。对于设备、配电盘和多视图零件，显示最近接头的缩写系统名称。对于图例和图例线，显示指定的系统标签。
使用构件说明	指定显示对象样式说明。您可以在“对象样式特性”对话框中的“常规”选项卡上定义此说明。若要打开“样式特性”对话框，请选择对象，单击鼠标右键，然后选择“编辑(对象)样式”。
使用构件名称	指定显示构件名称。您可以在对象的“样式特性”对话框中的“常规”选项卡上，定义风管和管道自定义管件、导线、设备、配电盘以及图例和图例线对象名称。若要打开“样式特性”对话框，请选择对象，单击鼠标右键，然后选择“编辑(对象)样式”。
使用流向/管路箭头	指定使用箭头显示流向/管路方向。流向/管路箭头显示为块图形。您可以选择要显示的块图形的类型。 如果要使用所创建的自定义流向/管路箭头样式，请为流向/箭头的“类型”选择“用户箭头”，然后从“选择自定义箭头块”对话框中选择样式。 如果您希望流向箭头图形随注释比例的更改而更改，请选择“对块使用注释比例”。

选项	说明
	注意 “对块使用注释比例”设置（而不是选定图块定义中的“注释性”特性）将确定标签曲线样式是否属于注释性样式。详细信息请参见 缩放注释 （位于第 518 页）。
使用特性集	指定显示特定特性集。选择对象的一个特性集定义，并指定要在标签中显示的特性集。 注意 如果未给此对象指定特性集，您需要在“特性”选项板上为此对象添加特性集定义，或者通过标记此对象来完成。
使用字符串	显示特定的文字字符串。

4 选择“遮罩曲线显示”以隐藏曲线的中心线。

5 指定“标注字符串选项”。请注意，一些选项可能不可用，具体取决于在上一步中选择的标签选项：

如果希望...	则在以下选项中输入值
在变量前插入文字	前缀
分隔变量	分隔符
在变量后插入文字	后缀
为 AutoCAD 控制代码插入标记，例如 %%c（详细信息请参见 AutoCAD 联机帮助中的“控制码和特殊字符”）。	直径
更改曲线显示的开端和文字开端之间的距离（如果文字与曲线相交）	图纸间隙尺寸

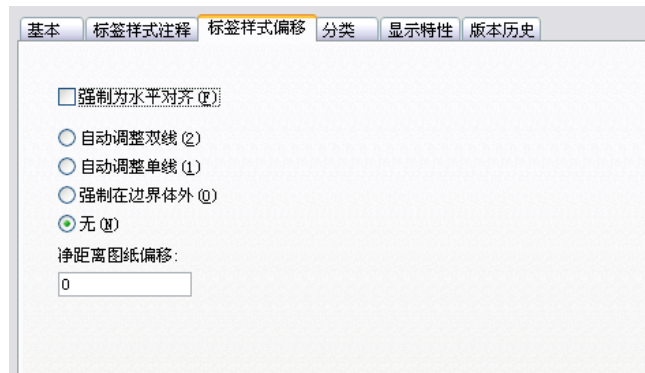
更改“标签样式偏移”选项

您可以使用“标签样式偏移”选项卡上的选项指定文字样式和标签相对于曲线的位置。

设置标签样式偏移特性

- 1 选择标签，然后 单击“标签”选项卡 ➤ “常规”面板 ➤ “编辑样式” 。

2 在“标签样式”对话框中，单击“标签样式偏移”选项卡。



3 如果您根本就不想旋转标签，请选择“强制为水平对齐”。

4 指定标签相对于曲线的位置，请选择下列选项之一：

偏移选项	说明
自动调整双线	使用此选项可以调整使用双线显示配置的对象标签显示。
自动调整单线	使用此选项可以调整使用单线显示配置的对象标签显示。
强制在边界体外	使用此选项可以在曲线上方显示标签。
无	当您要在指定点插入标签时，请使用此选项。

5 如果必要，请在“净距离图纸偏移”中输入值。

如果标签具有净距离图纸偏移并且已指定“自动调整双线”，则偏移的计算是从曲线的外部边缘到文字的底部。

如果标签具有净距离图纸偏移并且已指定“自动调整单线”，则偏移的计算是从曲线的中心线到文字的底部。

标签

您可以使用由文字或图块定义构成的标签来为对象添加注释。标签中的信息来源是对象特性，如连接尺寸。标签定位到对象，您仍然可以移动标签，并且无需将此标签从其对象中解除。建议您将标签添加到构件图形。

添加标签

有关添加标签的信息，请参见[向风管添加标签](#)（位于第 207 页）和[为管道添加标签或流向箭头](#)（位于第 301 页）。除风管和管道外，您还可以向管线、导线、电缆桥架、套管和图例线添加标签。

修改标签

有关修改管道对象上的标签的详细信息，请参见[修改标签或流向箭头](#)（位于第 316 页）。

更改标签样式

您可以更改图形中现有标签的标签样式。例如，您可以将标准尺寸标签更改为系统标签。

1 双击标签以打开“特性”选项板。

注意 或者，选择标签，然后 单击“常用”选项卡 ➤ “构建”面板 ➤ “工具”下拉菜单 ➤ “特性” 。

2 在“设计”选项卡上，展开“基本”下的“常规”。

3 为“样式”中选择一种标签样式。

标签会进行更新，以反映新标签样式的特性。

更改标签分布方法

您可以更改标签在 X 轴上的分布方法。

1 双击标签以打开“特性”选项板。

注意 或者，选择标签，然后 单击“常用”选项卡 ➤ “构建”面板 ➤ “工具”下拉菜单 ➤ “特性” 。

2 在“设计”选项卡上，展开“基本”下的“常规” ➤ “标注”。

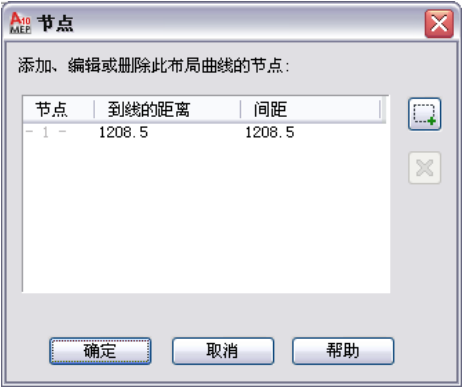
3 在“标注”下，选择布局方法。

默认情况下选择“依次”。

- 如果选择“按距离”，请为“标注”下的“距离”输入一个值。
- 如果选择“按数量”，请输入标签的数量。

4 展开“高级”。

5 单击  “节点”以在“节点”工作表上添加、编辑或删除与选定布局曲线相关联的夹点。

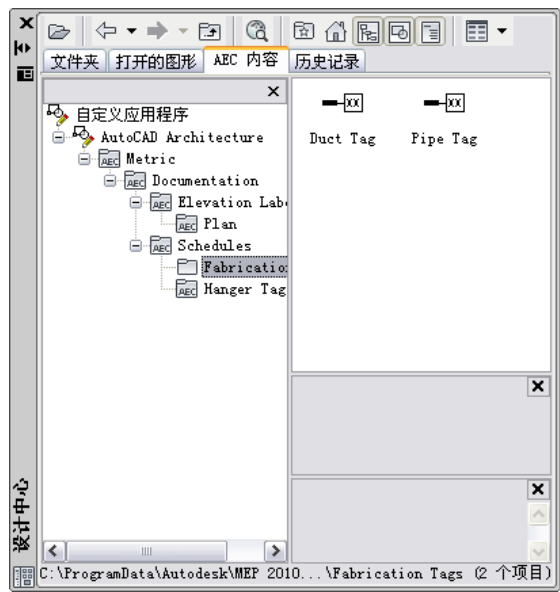


添加设计中心中的注释符号

您可以将设计中心中的设计和文档注释添加到您的图形。文档注释包括标高标签、管槽、修订云线和拼接线等符号。设计注释包括适用于电气、机械和管道设备等零件的符号。

注意 设计中心中的设计符号是 AutoCAD® 多视图块，它们不会连接到 AutoCAD MEP 对象。它们仅用于绘制注释。

- 1 单击“插入”选项卡 ➤ “内容”面板下拉菜单 ➤ “设计中心”。
 - 2 在“设计中心”选项板上，单击“AEC 内容”选项卡。
 - 3 在“自定义应用程序”下，展开 AutoCAD Architecture，然后展开所需单位（英制或公制）的目录。
 - 4 展开“设计”或“文档”目录，然后继续展开子目录。
- 当选择的子类别包含注释符号时，符号显示在右窗格中。



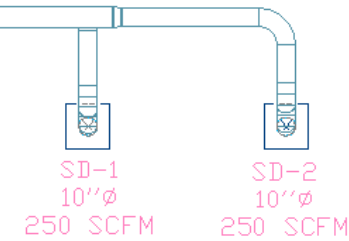
- 5 将符号从“设计中心”的右窗格拖动到您的图形中。
- 6 指定符号的位置和方向。

提示 如果希望在项目中重复使用某设计中心符号，可直接将该符号从设计中心拖动到工具选项板上，以创建符号工具。

标签

在该软件中，标记主要用于向零件添加特性集数据。将标记添加到零件后，可以为该类型的零件创建设备明细表。该明细表自动使用您为零件指定的特性集数据进行填充。

其次，标记用于对零件添加注释。例如，您可以将标记添加到 HVAC 系统中的天花板散热器，以显示指定到该散热器的风量。



特性集数据可以包含源自零件的固定值，例如连接尺寸，也可以包含您手动指定的字段，例如零件制造商。有关详细信息，请参见 AutoCAD Architecture 联机帮助中的特性集数据。

添加标记

若要为设备创建明细表，必须将标记应用于设备。将标记添加到零件后，便将与该标记相关联的特性集定义添加到了零件。可以在添加标记时手动输入值，也可以在添加标记后修改特性集数据。

标记定位到零件。如果移动零件，其标记将随其移动；但是，您可以在图形中移动标记，无需将其从零件上解除。通常情况下是在将零件添加到图形后，再将标记添加到零件。对于电气设备，可以在添加零件时自动添加标记。详细信息请参见[为基于样式的内容创建工具](#)（位于第 746 页）。

默认工具选项板包含多个可用于常见设备的标记工具。您还可以创建标记工具。详细信息请参见 AutoCAD Architecture 联机帮助中的创建明细表标记工具。

添加标记

- 1 打开“标记和明细表”工具选项板，选择一个标记工具。

注意 或者，可以单击“注释”选项卡 ➤ “明细表”面板 ➤ “标记”下拉菜单，并选择一个标记。

- 2 选择希望标记的对象。

- 3 指定标记位置：

- 按 **Enter** 键会将标记定位在零件的中心。
- 单击可为标记指定位置。

插入标记后，可以对它们进行移动。

- 4 在“编辑特性集数据”对话框中，为可手动编辑的字段输入所需值。

自动字段显示为灰色，无法编辑。

如果某标记添加了指定给系统样式或对象样式的特性集数据，则该数据可能处于非活动状态。添加标记后，可以从“特性”选项板编辑此数据。

- 5 单击“确定”。

- 6 继续为标记指定零件：

- 若要继续标记零件，每次标记一个，请选择一个对象，指定标记位置，然后输入特性集值。
- 若要使用与为第一个零件指定的特性集值相同的特性集值标记多个零件，请输入 **m**，选择希望标记的同零件类型的对象，然后按 **Enter** 键。添加的标记相对于零件的位置与第一个标记相同。每个零件也都将具有相同的特性集值。

7 按 *Enter* 键结束命令。

您可以在功能区找到很多标记和明细表。定位到“注释”选项卡 ➤ “明细表”面板，然后使用下拉按钮即可查看可用标记或明细表列表。

修改零件的特性集数据

将标记添加到零件后，可以手动更改某些特性集值。如果特性集值是自动生成的（如连接尺寸），则需要修改零件本身才能实现所需特性集值。

如果删除标记，也将删除标记指定给该零件的特性集定义。您会失去为此零件定义的所有特性集值。

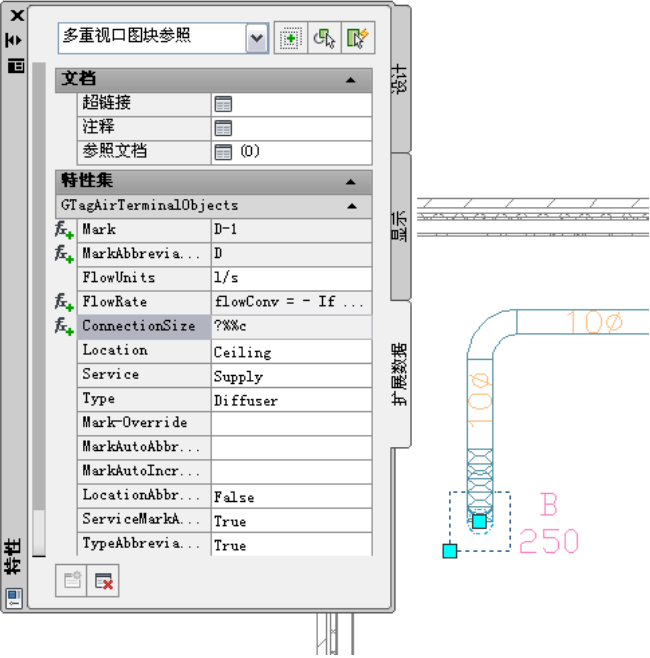
可用的特性集由指定到标记工具的特性集定义指定。有关详细信息，请参见 AutoCAD Architecture 联机帮助中的特性集定义。

1 在图形中，选择一个或多个零件或零件标记。

由于标记链接到对象，故您可以通过选择标记或零件访问相同的特性集值。

2 在“特性”选项板上，单击“扩展数据”选项卡。

天花板散流器的特性集数据的示例



3 如果必要，可展开“特性集”。

4 根据需要编辑特性集值。

如果特性集值源自零件样式或系统样式，可单击特性集标题中的“编辑”按钮，然后在“编辑特性集数据”对话框中编辑这些值。



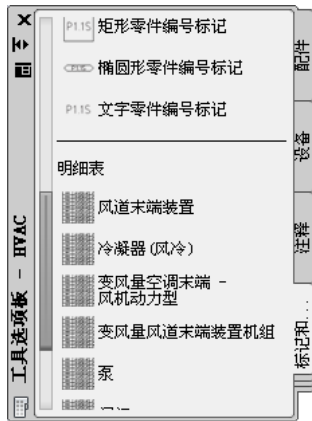
5 按 *Esc* 键取消选择零件。

使用零件编号标记和明细表

通过将零件编号标记添加到 MEP 系统中的对象（包括多视图零件），可将零件编号信息添加到该系统。每个已标记对象都具有一个特定特性集，您可根据所需管道或风管规格对其进行配置。将零件编号标记添加到对象后，您可以创建风管或管道明细表，以便详细列出系统中的对象。这些明细表可以发送给订购商或制造商。

在“标记和明细表”选项板上找到零件编号标记和明细表工具。

“标记和明细表”工具选项板



借助零件编号工具，您可以单独或在序列中对标记进行编号，并且可以对同一类型零件使用同一代号。零件编号标记可以使用数字或文字标签。当将零件编号标记用于任何 MEP 对象时，“标记和明细表”选项板仅为风管系统和管道系统提供明细表工具。详细信息请参见[使用零件编号标记和明细表](#)（位于第 533 页）。

使用零件编号标记和明细表

创建明细表之前，请先将零件编号标记添加到 MEP 系统。您还可以修改或删除现有零件编号标记。

将零件编号添加到 MEP 系统

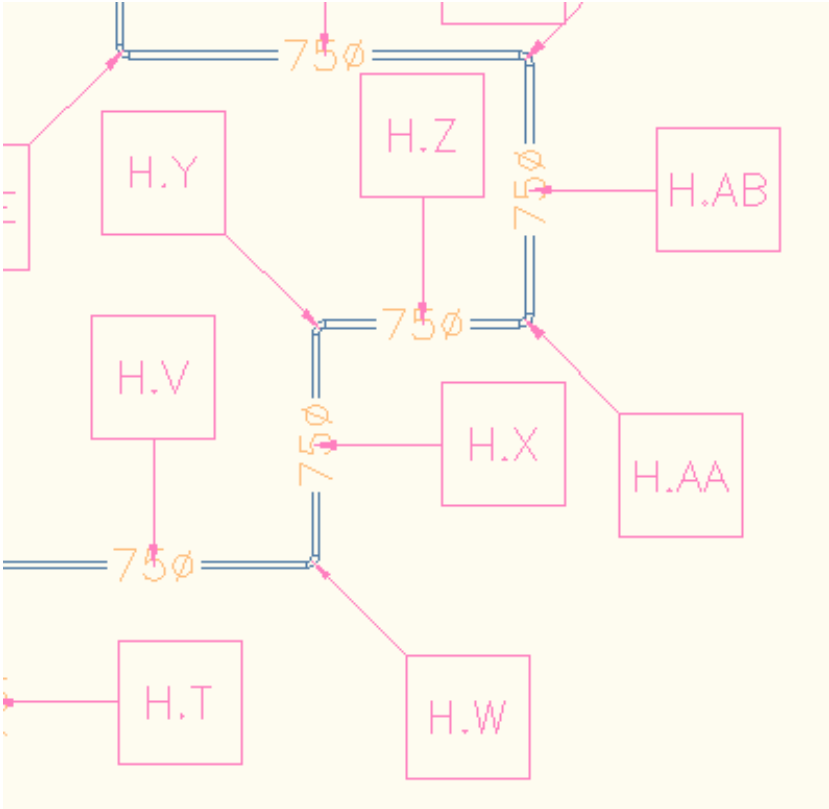
- 1 单击“注释”选项卡 ➤ “明细表”面板 ➤ “标记”下拉菜单 ➤ “文字零件编号标记”。
- 2 单击“矩形”、“椭圆形”或“文字”零件编号工具”。
- 3 使用“选择系统”按钮选择要标记的系统对象。



- 4 选择是标记单个对象还是连接的对象。
- 5 使用“添加”、“更新”或“删除”按钮选择您的零件编号操作。
- | 如果希望... | 请使用... |
|-------------------|--------|
| 创建一组新的零件编号 | 添加零件编号 |
| 修改一组现有的零件编号 | 更新零件编号 |
| 移除一组现有的零件编号，包括特性集 | 移除零件编号 |

- 6 设置标记起始值并添加任何所需的标记前缀或标记后缀信息。
- 标记起始值可以是数字或字母，或者为二者的组合。有效的编号序列包括：
- 1, 2, 3...
 - A, B, C...Z, AA, AB...
 - a, b, c...z, aa, ab...
 - A1, A2...A9, B0, B1...
 - 1A, 1B...1Z, 2A...

由字母和数字组成的零件编号（管路编号 (H) 后跟序列零件编号）



- 7 单击“包含管路编号”以区分单独但连接的管路，输入管路标识值。
- 8 单击“对相同的零件使用同一零件编号”以设置或取消此选项。
- 9 单击“确定”开始插入标记。

对系统进行标记后，请使用“风管数量明细表”工具或“风管制造合同明细表”（管道系统的“管道数量明细表”）工具将明细表添加到您的图形。

明细表

您可以添加明细表以显示零件信息。明细表以表格格式显示已标记零件和为每个零件选定的属性的列表。明细表数据是动态的 — 当您在图形中更改零件属性（或删除零件）时，明细表将自动反映这些更改。

明细表格式基于指定到明细表工具的明细表样式。可以修改明细表样式以实现希望显示的数据格式。还可以在图形之间共享明细表样式。有关详细信息，请参见 AutoCAD Architecture 联机帮助中的使用明细表样式。

添加明细表

此任务将演示如何将明细表添加到包含您希望为其创建明细表的已标记零件的图形。创建明细表之前，您必须向希望为其创建明细表的零件[添加标记](#)。

您还可以将明细表添加到它自己的图形中，然后[链接到外部图形](#)（包含已标记零件）。

添加明细表

- 1 在“标记和明细表”工具选项板上，为希望创建明细表的零件单击明细表工具。

注意 或者，您可以单击“注释”选项卡 ➤ “明细表”面板 ➤ “明细表”下拉菜单，选择一个明细表。

- 2 在图形中选择希望为其创建明细表的对象。

如果使用边框选择区域内所有对象，可以使用“特性”选项板上的“快速选择”过滤选择集。如果将明细表样式配置为使用零件分类，则您可以选择多种类型的对象，并且只有适当分类的零件才添加到明细表。

- 3 选择所有要创建明细表的对象后，按 *Enter* 键。

- 4 在图形中为明细表的左上角指定位置。

- 5 按 *Enter* 键自动确定明细表尺寸。

您也可以手动指定这张表的右下角。

明细表便添加到图形中，其字段使用为添加明细表的零件配置的特性集数据填充。

MECHANICAL AIR TERMINAL DEVICES SCHEDULE								
Quantity	TAG	MODULE SIZE	NECK SIZE	DESCRIPTION	CONSTRUCTION	BASIS OF DESIGN		NOTES
					FINISH	MANUFACTURER	MODEL OR SERIES	
1	A1	24" X 24"	8"Ø	PERFORATED SUPPLY DIFFUSER	WHITE POWDER COAT	PRICE	APDN	
5	B	24" X 24"	10"Ø	PERFORATED SUPPLY DIFFUSER	WHITE POWDER COAT	PRICE	APDN	
10	C	12" X 4"	12X4	SIDEWALL SUPPLY GRILLE	WHITE POWDER COAT	PRICE	620AL	

由于明细表已动态链接到零件，在图形中添加、删除或修改明细表零件时，便可以[更新明细表](#)，不必手动编辑明细表。

提示 如果明细表在单独的行中显示每个零件，您可以修改明细表样式以将相同零件集合到一行中。在“样式管理器” ➤ “文档对象” ➤ “明细表样式”中选择明细表样式。在“列”选项卡中，选择“包括‘数量’列”，然后单击“确定”。

将明细表链接到外部图形

此任务演示如何将明细表添加到其自己的图形，随后链接到包含希望创建明细表的零件的外部图形。如果希望平面图形和明细表图形具有单独的图纸，建议您将明细表添加到其自己的图形。这样，您无需将同一图形置于两个单独的图纸中，然后操纵模型空间视图，以便仅在图纸中显示所需的图形部分。这还会缩小图纸的文件大小。

如果使用项目导航器管理项目图形，则可以[创建新的常规视图图形](#)，然后将明细表添加到其中。您可以将明细表链接到包含希望创建明细表的零件的构件图形。更新明细表后，您可以将其视图图形置于图纸中。

1 在“标记和明细表”工具选项板上，为希望创建明细表的零件单击明细表工具。

注意 或者，您可以单击“注释”选项卡 ➤ “明细表”面板 ➤ “明细表”下拉菜单，选择一个明细表。

2 按 *Enter* 键为外部图形创建明细表。

3 在图形中为明细表的左上角指定位置，然后按 *Enter* 键。

4 选择该明细表。

5 在“特性”选项板中，选择“设计”选项卡。

6 如果必要，请展开“高级” ➤ “外部源”。

7 在“为外部图形创建明细表”中，选择“是”。

8 对于“外部图形”，选择“浏览”。

9 在“选择图形文件”对话框中，指定包含希望创建明细表的零件的图形。

10 在选中该明细表的状态下，单击“明细表”选项卡 ➤ “修改”面板 ➤ “更新” 。

明细表将显示外部图形中零件的数据。

创建配电盘明细表

可以自动为电气图生成配电盘明细表。详细信息请参见[生成配电盘明细表](#)（位于第 432 页）。

更新明细表

如果修改包含在明细表中的零件或零件数据，则可以自动更新明细表以反映更改。当零件数据改变时，明细表会显示为具有一条穿越它的线。

ELECTRICAL LIGHTING DEVICE SCHEDULE									
Quantity	ID	DESCRIPTION	ELECTRICAL DATA		LAMP DATA		BASIS OF DESIGN		NOTES
			LOAD VA	VOLTAGE	QTY	WATTAGE	MANUFACTURER	MODEL OR SERIES	
19	A	2' X 4' RECESSED STATIC TROFFER	96	277	4	32.0	LITHONIA	2SP-G-2-A12-277	
2	A1	2' X 4' RECESSED NIGHT LIGHT	96	277	4	32.0	LITHONIA	2EP-G-2-A12-277	
23	B	RECESSED DOWN LIGHT	32	277	1	60.0	HALO	H21QT-30WAT	
52	C	1' X 4' PENDANT FLUORESCENT	96	277	2	32.0	LITHONIA	EJ-A-2-32-277	

如果删除零件，则可以自动更新明细表以反映数量更改。如果添加零件，并希望将其包含在现有的明细表中，只需选择该新零件即可更新明细表。

更新明细表以反映特性数据更改和删除的零件

1 在图形中，选择明细表。

2 单击“明细表”选项卡 ➤ “修改”面板 ➤ “更新” 。

或者，可以选择明细表并将“特性”选项板上的“自动更新”设置从“否”更改为“是”，以在每次进行更改时立即更新明细表。

将新零件添加到明细表

3 选择明细表，单击鼠标右键，单击“选择” ➤ “添加”。

注意 或者，也可以单击“明细表”选项卡 ➤ “明细表对象”面板 ➤ “添加” 。

4 在图形中选择其他对象，或者按 *Enter* 键以为外部图形创建明细表。

- 如果您添加当前图形的对象，请按 *Enter* 键更新明细表。
- 如果希望添加外部图形中的对象，请参见[将明细表链接到外部图形](#)（位于第 536 页）。

使用明细表的关联菜单上的“选择”命令，您可以从明细表选择集删除零件或重新选择零件以仅使用新选择集填充明细表。

将明细表输出为电子表格

可以随时将明细表输出为电子表格。

- 1 打开包含您希望输出的明细表的图形，选择该明细表。
- 2 单击“明细表”选项卡 ➤ “修改”面板 ➤ “输出” .
- 3 在“输出明细表”对话框中，指定输出格式和文件名，然后单击“确定”。

视图

视图是介于以下两者之间的一种图形：对系统进行建模的构件和包含施工图的图纸。视图图形通常参照一个或多个构件图形。如果您对在视图图形中参照的构件图形进行任何更改，则可以在视图中重新加载构件参照图形以自动更新更改。如果您按照这种方式操作，则只需维护构件图形，无需手动维护视图图形。

创建常规视图

您可以创建常规视图图形，此类视图图形通常显示系统设计的俯视图。

- 1 在快速访问工具栏上，单击“项目导航器” .
- 2 在“项目导航器”中，单击“视图”选项卡。
- 3 在“视图”目录，在希望添加视图的子目录上单击鼠标右键，然后单击“新建视图图形” ➤ “常规”。
- 4 在“添加常规视图”对话框中，指定图形信息：
 - 名称：指定文件名。
 - 类别：使用默认目录位置或指定新目录位置。
 - 图形样板：确认将用于视图图形的样板。这是在项目设置中指定的样板。
- 5 单击“下一步”。
- 6 指定要在视图图形中使用的建筑平面的楼层。必须将希望在视图中使用的构件指定到相同的楼层。
- 7 单击“下一步”。
- 8 指定要在视图中使用的构件。选择的构件会作为参照图形附着到视图图形。如果在参照某图形时将其作为视图图形的覆盖参照图形，则当您视图图形添加到图纸时将不会包含该图形。

注意 如果希望使用的构件图形包含覆盖参照图形（例如，建筑楼层平面），则除选择构件图形外，还必须选择参照图形以使其显示在视图图形上。

9 单击“确定”。

新视图图形已创建，但尚未打开。

10 若要打开新视图图形，请在“项目导航器”中的“视图”选项卡上双击该图形。

创建详细资料视图

此任务演示如何从常规视图图形创建新的详细资料视图图形。将详图符号添加到常规视图，即可在新图形中创建详细资料视图。当将详细资料视图置于图纸上时，将自动为详细资料视图添加详图编号，并会向常规视图中的详图符号自动添加详图编号和图纸编号。

1 打开常规视图图形以添加详图符号。

2 在“注释”工具选项板上，单击详图符号工具或详图边界工具。

注意 或者，使用“注释”功能区选项卡和“详图索引”面板下拉菜单查找详图符号工具。

3 指定详图符号的位置：

- 如果使用详图符号工具，请为符号引线指定点，并为详图线尾指定方向。
- 如果使用详图边界工具，请指定详图区域的注释边界，然后为标记引线指定点。图形中显示的边界仅用于注释，并不用于指定详细资料视图的面域。

4 在希望添加符号的位置，按 *Enter* 键。

5 在“放置详图索引”对话框中，为“新建模型空间视图名称”指定将在新详细资料视图的图名中显示的名称。

6 取消选择“生成剖面/立面”。

7 为“比例”指定详细资料视图的图形比例。

8 在“创建于”下面，单击“新视图图形”。

9 在“添加常规视图”对话框中，指定图形信息：

- 名称：指定文件名。
- 类别：指定目录位置。此位置无需和常规视图图形位于同一目录中。
- 图形样板：确认将用于视图图形的样板。这是在项目设置中指定的样板。

10 单击“下一步”。

11 指定要在此详细信息视图图形中使用的建筑平面的楼层。必须将希望在视图中显示的构件指定给相同的楼层。

12 单击“下一步”。

13 指定要在视图中显示的构件。选择的构件会作为参照图形附着到视图图形。如果在参照某图形时将其作为视图图形的覆盖参照图形，则当您将该视图图形添加到图纸时将不会包含该图形。

注意 如果希望使用的构件图形包含覆盖参照图形（例如，建筑楼层平面），则除选择构件图形外，还必须选择参照图形以使其显示在视图图形上。

14 单击“确定”。

15 指定将形成详图边界的矩形区域的第一个角点。

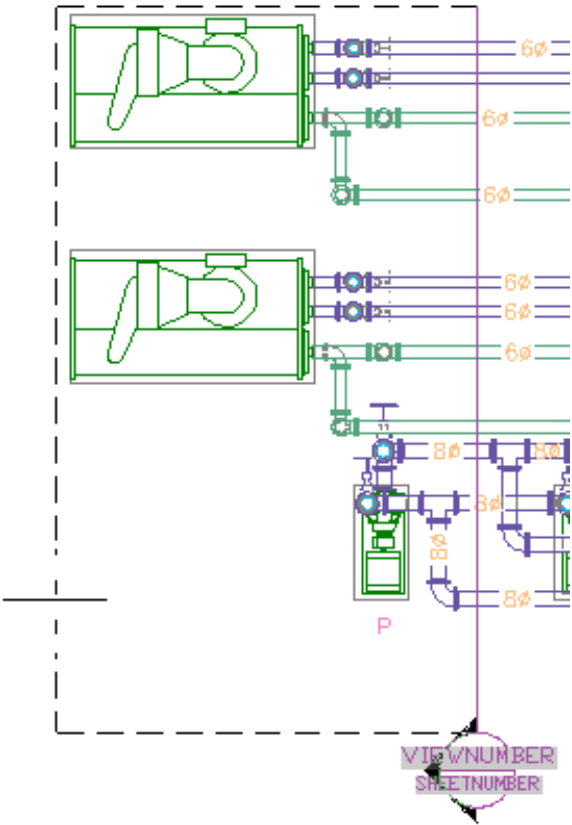
- 16 指定其对角。
- 新详细资料视图图形已创建，但尚未打开。详图符号中所引用的详图编号和图纸编号显示为？。
- 17 保存并关闭常规视图图形。
- 18 若要打开新详细资料视图图形，请在“项目导航器”中的“视图”选项卡上双击该图形。

当将详细资料视图添加到图纸时，详图编号和图纸编号会在详细资料和常规视图图形的符号中解析。

创建剖视图

在创建新剖视图图形时，您可以将剖面符号添加到视图图形。由于剖视图基于常规视图生成，且常规视图参照构件，因此您可以自动更新剖视图以反映对构件所做的任何更改。

- 1 打开常规视图图形以添加剖面符号。
- 2 在“注释”工具选项板上，单击剖面符号工具。
-
- 注意** 或者，使用“注释”功能区选项卡和“详图索引”面板找到剖面符号工具。
-
- 3 在图形中，为剖面线指定点。
- 剖面线确定图形边界的一端。
- 4 在希望添加符号的位置，按 *Enter* 键。
- 5 指定剖面范围。剖面范围所包含的图形部分将包含在新剖视图图形中。

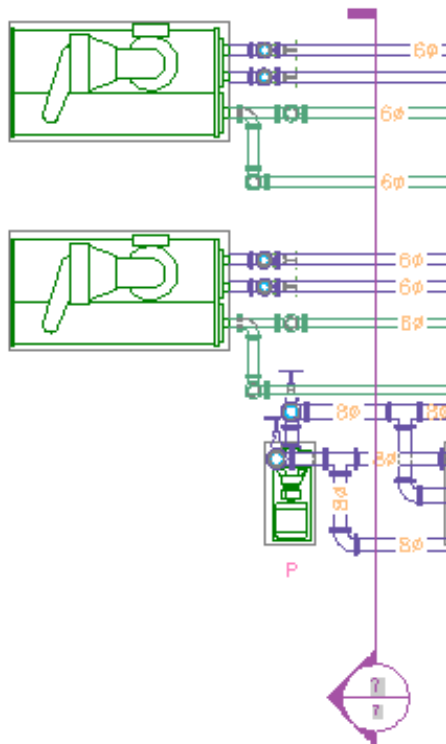


- 6 在“放置详图索引”对话框中，为“新建模型空间视图名称”指定将在新剖视图的图名中显示的名称。

- 7 确认选中了“生成剖面/立面”。
- 8 为“比例”指定详细资料视图的图形比例。
- 9 在“创建于”下面，单击“新视图图形”。
- 10 在“添加剖面/立面视图”对话框中，指定图形信息：
- 名称：指定文件名。
 - 类别：指定新目录位置。
 - 图形样板：确认将用于视图图形的样板。这是在项目设置中指定的样板。
- 11 单击“下一步”。
- 12 指定要在此视图图形中使用的建筑平面的楼层。必须将希望在视图中使用的构件指定到相同的楼层。
- 13 单击“下一步”。
- 14 指定要在视图中使用的构件。选择的构件会作为参照图形附着到视图图形。如果在参照某图形时将其作为视图图形的覆盖参照图形，则当您将视图图形添加到图纸时将不会包含该图形。

注意 如果希望使用的构件图形包含覆盖参照图形（例如，建筑楼层平面），则除选择构件图形外，还必须选择参照图形以使其显示在视图图形上。

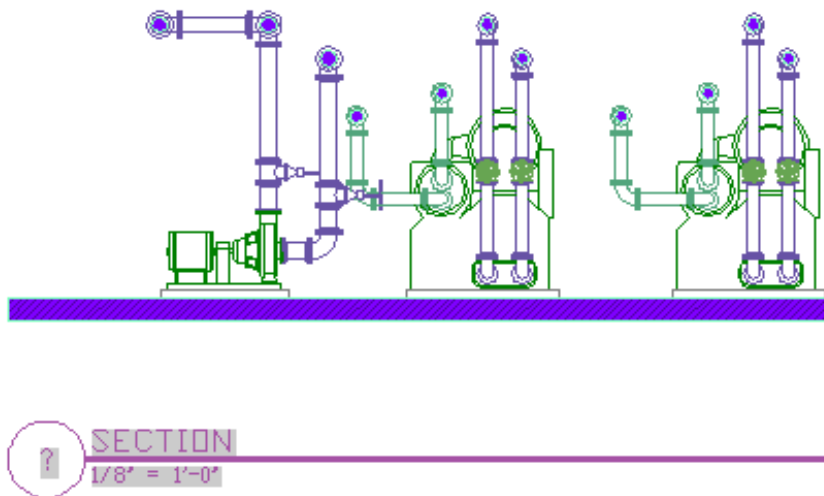
- 15 单击“确定”。
- 16 在常规视图图形中，指定新剖视图的插入点。
- 新剖视图将不会插入到常规视图图形中；您是在指定它在新图形中的位置。建议您指定一个远离图形几何体的位置。您可以使用缩放和平移命令移动到图形中的空白区域，而无需关闭生成剖视图命令。
- 新剖视图图形已创建，但尚未打开。剖面符号中所引用的详图编号和图纸编号显示为？。



- 17 保存并关闭常规视图图形。
- 18 若要打开新剖视图图形，请在“项目导航器”中的“视图”选项卡上双击该图形。

19 缩放范围以显示图形内容。

参照图形在平面图中显示。剖视图位于您在常规视图图形中指定的位置。剖视图保留了各个图形对象的图层。将剖视图放在图纸上时，图名中的剖面编号将被解析。



创建立面视图

在创建新立面视图图形时，您可以将立面符号添加到视图图形。由于立面视图基于常规视图生成，且常规视图参照构件，因此您可以自动更新立面视图图形以反映对构件所做的任何更改。

- 1 打开常规视图图形以添加立面符号。
- 2 在“注释”工具选项板上，单击立面符号工具。

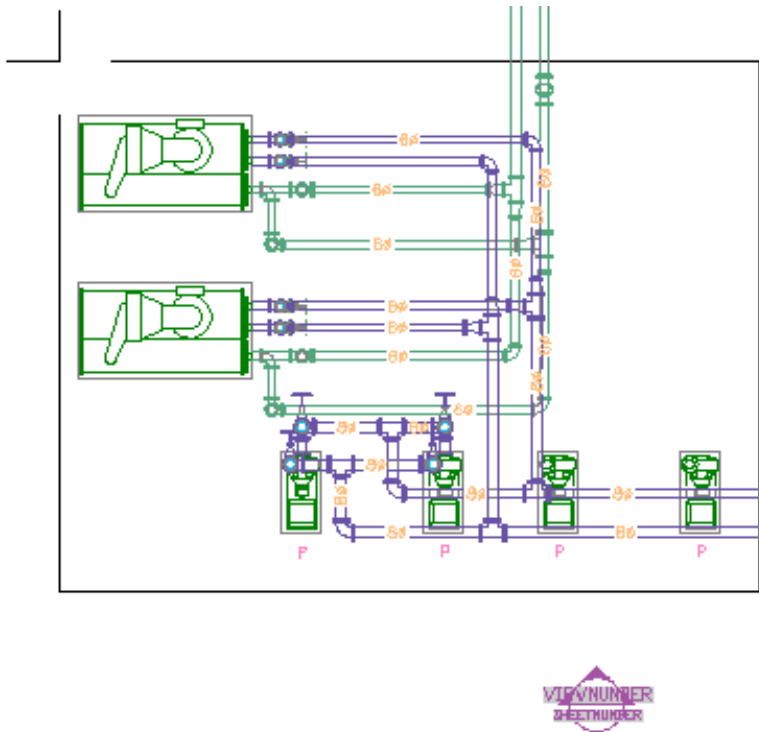
注意 或者，使用“注释”功能区选项卡和“详图索引”面板找到立面符号工具。

- 3 在图形中，指定立面符号的位置。
- 4 指定立面符号的观察方向。
- 5 在“放置详图索引”对话框中，为“新建模型空间视图名称”指定将在新剖视图的图名中显示的名称。
- 6 确认选中了“生成剖面/立面”。
- 7 为“比例”指定详细资料视图的图形比例。
- 8 在“创建于”下面，单击“新视图图形”。
- 9 在“添加剖面/立面视图”对话框中，指定图形信息：
 - 名称：指定文件名。
 - 类别：指定新目录位置。
 - 图形样板：确认将用于视图图形的样板。这是在项目设置中指定的样板。
- 10 单击“下一步”。
- 11 指定要在此视图图形中使用的建筑平面的楼层。必须将希望在视图中使用的构件指定到相同的楼层。
- 12 单击“下一步”。
- 13 指定要在视图中使用的构件。选择的构件会作为参照图形附着到视图图形。如果在参照某图形时将其作为视图图形的覆盖参照图形，则当您将视图图形添加到图纸时将不会包含该图形。

注意 如果希望使用的构件图形包含覆盖参照图形（例如，建筑楼层平面），则除选择构件图形外，还必须选择参照图形以使其显示在视图图形上。

14 单击“确定”。

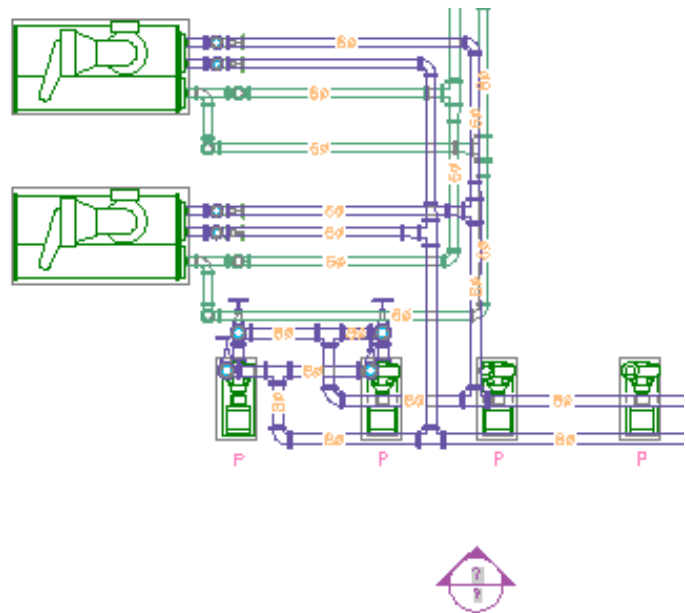
15 在图形中，指定立面面域的角点。立面面域中的图形部分将包括在新图形中。



16 在常规视图图形中，指定新立面视图的插入点。

新视图将不会插入到常规视图图形中；您是在指定它在新视图中的位置。建议您指定一个远离图形几何体的位置。您可以使用缩放和平移命令移动到图形中的空白区域，而无需关闭生成立面视图命令。

17 新视图图形已创建，但尚未打开。立面符号中引用的详图编号和图纸编号显示为？。

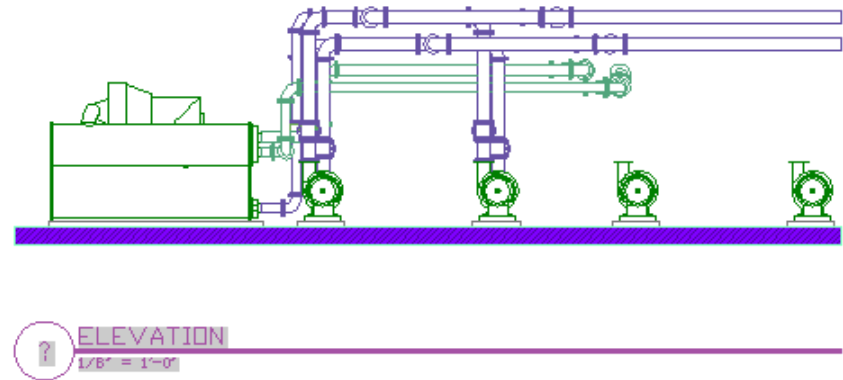


18 保存并关闭常规视图图形。

19 若要打开新立面视图图形，请在“项目导航器”中的“视图”选项卡上双击该图形。

20 缩放范围以显示图形内容。

参照图形在平面图中显示。立面视图位于在常规视图图形中指定的位置。立面视图保留了各个图形对象的图层。将立面视图放在图纸上时，图名中的立面编号将被解析。



更新剖视图或立面视图

如果您修改在带有剖面符号或立面符号的视图中参照的构件，可以更新剖视图或立面视图图形以自动反映对构件所做的修改。

- 1 在快速访问工具栏上，单击“项目导航器”  。
- 2 在“项目导航器”的“视图”选项卡上，打开包含剖视图或立面视图的图形。您不需要打开包含剖面符号或立面符号的图形。
- 3 直接单击剖视图或立面视图中的图形几何体。

- 4 单击“二维剖面/立面”选项卡 ➤ “修改”面板 ➤ “重新生成” 。
- 5 在“生成剖面/立面”对话框中，单击“确定”以重新生成剖面或立面。

如果您已将剖视图或立面视图放在图纸上，则在下次打开此图纸时，该剖视图或立面视图将自动更新。

图纸

图纸是您发布或打印的施工图。您可以创建空白图纸，然后直接将视图图形作为参照图形放在空白图纸上。图纸参照视图，而视图参照构件。因此，对构件所做的任何修改都将在您打开受影响的视图和图纸图形或重新加载它们的参照图形时，自动反映到视图和图纸图形中。

创建图纸

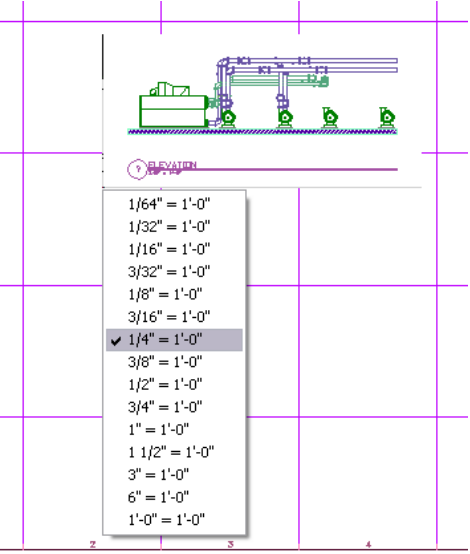
当您创建图纸时，可以添加常规平面图、明细表视图、详细资料视图、剖视图和立面视图。您可以将一组图纸作为图纸集进行发布或打印。

- 1 在快速访问工具栏上，单击“项目导航器” 。
- 2 在“项目导航器”上，单击“图纸”选项卡。
- 3 浏览到要添加图纸的子目录。
您可以通过在一个目录上单击鼠标右键，然后单击“新建” ➤ “子集”来创建子目录。
- 4 在“子目录”上单击鼠标右键，然后单击“新建” ➤ “图纸”。
- 5 在“新建图纸”对话框中，指定编号和图纸标题，然后单击“确定”。
新图纸已创建，但尚未打开。
- 6 双击新图纸将其打开。
- 7 在“项目导航器”上，单击“视图”选项卡。
- 8 在“视图”目录中，浏览到要在图纸上放置的视图图形。

重要信息 如果要放在图纸上放置明细表，则您必须首先在该图纸上添加一个视口。单击“视图”选项卡 ➤ “视口”面板 ➤ “已命名”并在图纸上指定一个视口窗。

- 9 将视图图形拖动到图纸上。

如果您要更改图纸上的视图尺寸，请在此视图上单击鼠标右键，然后选择一个新比例。



注意 如果您要放置详细资料视图、剖视图或立面视图，则仅将特定视图添加到图纸。参照的平面图几何体不会显示。

- 10 指定视图的插入点。
- 11 若要关闭视口中的格线标记，请在视口窗内双击。
- 12 取消选择应用程序状态栏中的“格线”，然后在视口窗外部双击。
- 13 如果必要，您可以在图纸上放置多个视图。您也可以使用一个视图。

此软件中的默认图纸样板包括轴网布局，以便在图纸上定位视图。此格线不在打印或 DWF™ 输出中显示。

若要在图纸上移动视口，请选择视口边界并使用关联菜单中的基本修改工具。您可以调整视口尺寸以更改视图图形的可查看部分。您还可以在视口内部双击来激活模型空间视图。激活模型空间视图后，您可以在视口范围内移动或缩放视图图形。在视口外部双击可以取消激活模型空间视图，并返回到图纸空间。在图纸空间中，您无法在视口中修改图形。

如果您将详细资料视图、剖视图或立面视图放置在图纸上，则标记编号和图纸编号将在源视图图形和模型空间视图图形上进行解析。但是，如果您更改两种视图图形的图形名称或目录位置，标记和图纸编号链接将会断开。您可能需要重新创建此标记以自动修复编号链接。

创建图纸封面

您可以创建具有图纸一览表的图纸封面，以动态链接到图纸集中的图形。添加图纸一览表时，它将自动显示图纸集中所有图纸的图纸名称和编号。如果在图纸集中添加或删除图纸或者对其进行重新排序，您可以自动更新图纸一览表。

- 1 在快速访问工具栏上，单击“项目导航器” 。
- 2 在“项目导航器”的“图纸”选项卡上，按照[创建图纸](#)（位于第 544 页）中的步骤创建一张新图纸。
- 3 打开新图纸。
- 4 如有必要，将“图纸”选项卡更改为“图纸集视图”。
- 5 在图纸集目录顶部的项目名称上单击鼠标右键，然后单击“插入图纸一览表”。
- 6 在“插入图纸一览表”对话框中，指定图纸一览表设置，然后单击“确定”。

- 7 当出现警告，提示您手动编辑图纸列表时，请单击“确定”。
- 8 指定图纸列表在图纸上的位置。

更新图纸集

- 9 打开包含图纸列表的图纸。
- 10 选择图纸一览表的外部边框。
- 11 单击鼠标右键，然后单击“更新图纸一览表”。

对图纸集中的图纸进行排序

为了便于发布图纸一览表和图纸集，图纸的默认顺序与它们在“项目导航器”的“图纸”选项卡中的顺序完全相同。若要对图纸进行重新排序，请将它们在“图纸集视图”中拖动到所需的位置。例如，如果您希望图纸封面位于图纸集首页，请将其拖动到图纸集视图的顶部。如果您不希望图纸集中包括某图形，请单击鼠标右键，然后单击“删除图纸”。这不会删除图纸，只会将图纸从图纸集中移除。

打印或发布图纸集时，您可以在“发布”对话框中添加或移除图纸，或者对其进行重新排序。请注意，这些更改不会反映在图纸一览表中，但是结果可能是发布单个图形输出，而不是在一个 DWF 文件中发布完整的项目图形集。

将图纸集发布到 DWF™

您可以将图纸集直接从 AutoCAD MEP 发布到 DWF™。通常，DWF™ 文件的文件尺寸比常规图形的文件尺寸小得多，因此它们便于在设施设计和施工涉及的所有参与方之间共享。

- 1 在快速访问工具栏上，单击“项目导航器” 。
- 2 在“项目导航器”的“图纸”选项卡上，在包含您要发布的图纸的目录上单击鼠标右键，然后单击“发布” ➤ “发布对话框”。
若要发布所有图形，请在图纸目录顶部的项目名称上单击鼠标右键，然后单击“发布” ➤ “发布对话框”。
- 3 在“发布”对话框的“发布为”选项下，选择“DWF”文件。
- 4 单击“发布”。
- 5 指定一个文件位置，然后单击“选择”。

添加标高标签

您可以在图形中添加标高标签。创建施工图时，标高标签非常有用。在图形中添加标高标签有助于建筑承包商验证管段或管路的标高是否达到建筑系统的坡度需求。可从设计中心访问标高标签。您可以将标高符号从设计中心拖动到您的图形上，然后选择您要对其应用标高标签的管段。可从管段的特性中读取标高。如果标高标签显示错误的标高，则应该验证您的对象的位置是否正确。

标高标签



注意 您可以通过“选项”对话框中的“MEP 标高”选项卡创建默认标高。详细信息请参见[定义系统标高](#)（位于第 71 页）。

添加标高标签

- 1 单击“插入”选项卡 ► “内容”面板下拉菜单 ► “设计中心” 。
- 2 单击“AEC 内容”选项卡
- 3 在左窗格中，展开“文档” ► “标高标签”，然后选择所需子目录。
- 4 在右窗格中，选择您要添加的标高标签。
- 5 将标高标签从设计中心拖动到您的图形上。
- 6 选择您的图形中要应用标高标签的对象。

警告 如果您更改对象的标高，则您需要将标高标签移动到相应对象才可以更新值中显示的标高。

如果您想重复使用标高符号，请将标高标签从设计中心直接拖动到一个工具选项板上，以创建标高标签工具。

检查您的图形

在绘制完您的建筑系统布局后，您需要检查零件之间的连接是否有效、从起点到终点的管路是否完整，以及其他建筑系统构件或结构杆件之间是否存在碰撞。您可能还需要验证特定的对象连接。AutoCAD MEP 提供了协助您检查布局的工具：

- **显示解决方案提示。**此命令通过在无效连接点处显示解决方案提示图标来说明构件之间的连接无效。详细信息请参见[显示解决方案提示](#)（位于第 547 页）。
- **显示连接的管路。**此命令通过从起点到终点亮显某个管路来显示连接的构件的完整管路。详细信息请参见[显示连接的管路](#)（位于第 549 页）。
- **显示连接的对象。**此命令亮显连接到选定对象的对象。详细信息请参见[显示连接的对象](#)（位于第 549 页）。
- **碰撞检测。**此功能通过亮显对象之间的相交部分来查找建筑系统或 AEC 结构对象之间的碰撞。详细信息请参见[查找碰撞](#)（位于第 550 页）。
- **显示回路设备。**在电气系统图形中，您可以使用此命令亮显连接到选定回路的设备。详细信息请参见[显示回路设备](#)（位于第 406 页）。

显示解决方案提示

在布局期间，您必须在构件之间创建有效连接以维护智能建筑系统网络。有效连接维护构件间的一致性，包括尺寸、造型、系统类型和各种零件特性。您应测试有效连接。

有效连接由接头样式规则决定，这些规则定义对象之间必须匹配的特性。接头样式包含预设特性，这些特性可由规则进行定义。例如，您可以测试连接类型和域以防止将具有错误连接类型的管段或管路意外连接到多视图零件。详细信息请参见[接头样式](#)（位于第 581 页）。

解决方案提示图标亮显对象之间的无效连接。可通过修改导致连接无效的对象来修复无效连接：

- 您可以使用夹点修改对象并连接到邻接的对象。
- 您可以修改对象系统以与邻接的对象匹配，或更改此系统以使其与邻接对象的系统组相同。
- 您可以修改应用到对象的接头样式规则。
- 您可以删除网络的某个管段或部分网络，然后使用 MEP 捕捉绘制新对象。

测试有效连接

1 验证接头样式规则：

- 单击“管理”选项卡 ➤ “样式和显示”面板 ➤ “样式管理器” .
- 依次展开“多用途对象”和“接头样式”。
- 单击“规则”选项卡，验证接头样式规则。
- 单击“确定”。

显示解决方案提示图标

2 单击“视图”选项卡 ➤ “MEP 视图”面板 ➤ “解决方案提示”。

解决方案提示图标随即显示。您可以在解决方案提示图标上移动鼠标，以显示描述断开连接原因的工具提示。

更改解决方案提示图标的尺寸

3 如果必要，您可以更改解决方案提示图标的尺寸：

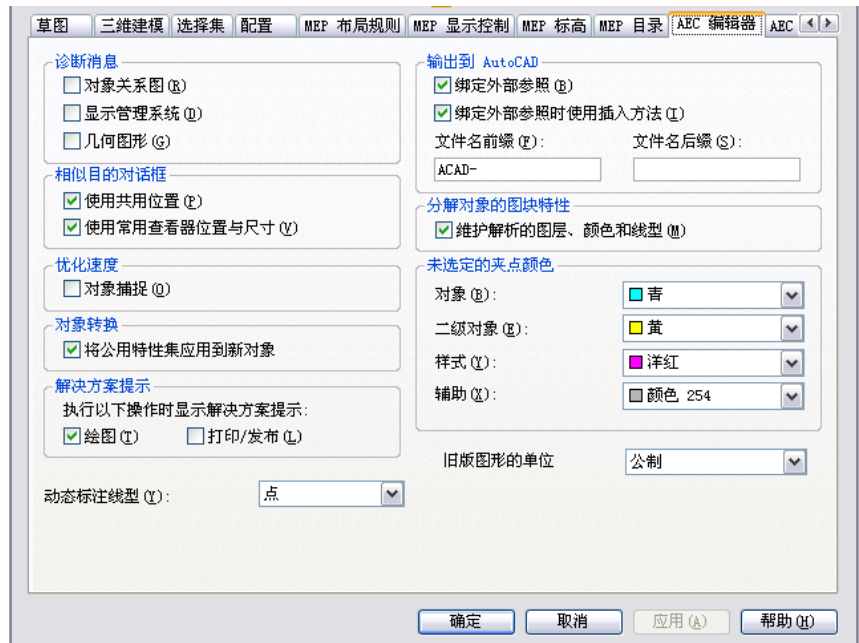
- 单击“视图”选项卡 ➤ “MEP 视图”面板 ➤  ➤ “解决方案提示尺寸” .
- 输入一个尺寸。
图形将重新生成，并且解决方案提示图标的尺寸将更新。

注意 在您修复无效连接并重新生成图形之前，解决方案提示图标始终显示。您可以通过单击“视图”选项卡 ➤ “MEP 视图”面板 ➤ “解决方案提示”  来取消显示解决方案提示图标。

控制解决方案提示图标显示的时间

4 单击 ➤ “选项”。

5 在“选项”对话框中，单击“AEC 编辑器”选项卡。



6 在“解决方案提示”下，选择用于显示解决方案提示图标选项。

选择“绘图”可以在您使用图形文件时显示解决方案提示图标。选择“打印/发布”可以在您打印或发布图形文件时显示解决方案提示图标。

注意 您也可以通过单击“视图”选项卡 ➤ “MEP 视图”面板 ➤ “解决方案提示”  来控制绘图时解决方案提示图标的显示。

显示连接的管路

对于机械、电气和管道系统，可亮显整个管路。如果设计非常复杂，或者您需要验证连接性，则此功能非常有用。接头样式规则确定对象之间是否存在有效连接。如果检测到管路中存在无效连接，该管路仅将亮显到无效连接处。除设备之外，一个支管（例如 T 形三通或四通）通常表示管路的起点或终点。当检测到管路中的支管时，亮显将于支管处结束。

显示连接的管路

- 1 单击“风管”/“管道”/“导线”等选项卡 ➤ “修改”面板 ➤ “显示连接的对象”下拉菜单 ➤ “显示连接的管路” 。
连接的管路随即亮显。
- 2 按 *Enter* 键。

显示连接的对象

您可以显示连接到图形中特定对象的所有对象。

- 1 单击“风管”/“管道”/“导线”等选项卡 ➤ “修改”面板 ➤ “显示连接的对象”下拉菜单 ➤ “显示连接的对象”。
- 2 按 *Enter* 键。

查找碰撞

当您运行碰撞检测时，此软件将检查您指定的对象类型之间是否存在碰撞。您可以检查以下对象之间是否存在碰撞

- 建筑系统对象，例如，风管和管道之间
- 建筑系统对象和建筑/结构对象，例如，风管和墙之间

此软件检查当前图形的对象之间、参照图形（外部参照）的对象之间或以上两种对象之间（即，与外部参照中的对象碰撞的当前图形的对象之间）是否存在碰撞。检查到碰撞后，指示碰撞的体量元素将插入到碰撞位置。当您退出碰撞检测模式时将移除体量元素，除非已启用保留体量元素的设置。此外，您可以在体量元素中添加标记并插入洞口符号，以显示墙中洞口的位置或需要使用其他结构对象的位置。同样，当您退出碰撞检测时将移除标记和符号，除非您指定它们始终保留。

重要信息 碰撞检测适用于三维对象（无论是基于多视图块的还是参数化的）。对于管道系统，碰撞检测仅适用于设备和装置，而不适用于管线。

运行碰撞检测有助于执行下列操作：

- 分析完成布管（例如送风管和回风管）之后出现的碰撞，或分析风管对象和多视图零件与墙、门、窗口、柱和梁之间的碰撞。
- 协调规程之间出现的硬碰撞和软碰撞。例如，您可以确保送风系统和回风系统与其他 MEP 系统不产生碰撞，并且有足够的空间来安装和维护这些系统。当某个项目或对象的几何体或三维格线与另一个项目或对象的几何图形或三维网格相交时将发生硬碰撞。当某个项目或对象的周围空间与另一个项目或对象的周围空间相交时将发生软碰撞。对象的周围空间由偏移值定义，并可对管道系统、风管系统、电缆桥架、套管和支架进行配置。通常，图形中的硬碰撞比较明显，而软碰撞不容易被检测到。
- 传递对结构构件中的孔的需求，例如风管系统的承重墙中的孔。

注意 运行碰撞检测时，亮显的对象相交部分即检测到的碰撞。默认情况下，硬碰撞亮显为红色，软碰撞亮显为黄色。在运行碰撞检测之前，您可能要将任何 AutoCAD MEP 对象和 AEC 结构杆件的颜色暂时更改为红色或黄色以外的其他颜色。除了更改颜色，您可能要创建一个显示配置集用于碰撞检测。

运行碰撞检测

当您运行碰撞检测时，您可以检查 MEP 对象之间或 MEP 对象和建筑元素之间是否存在碰撞。例如，设计送风管和回风管理系统时，您可以确保送风管和回风管之间不存在碰撞。您还可以确保风管系统不与任何建筑或结构对象相碰撞。

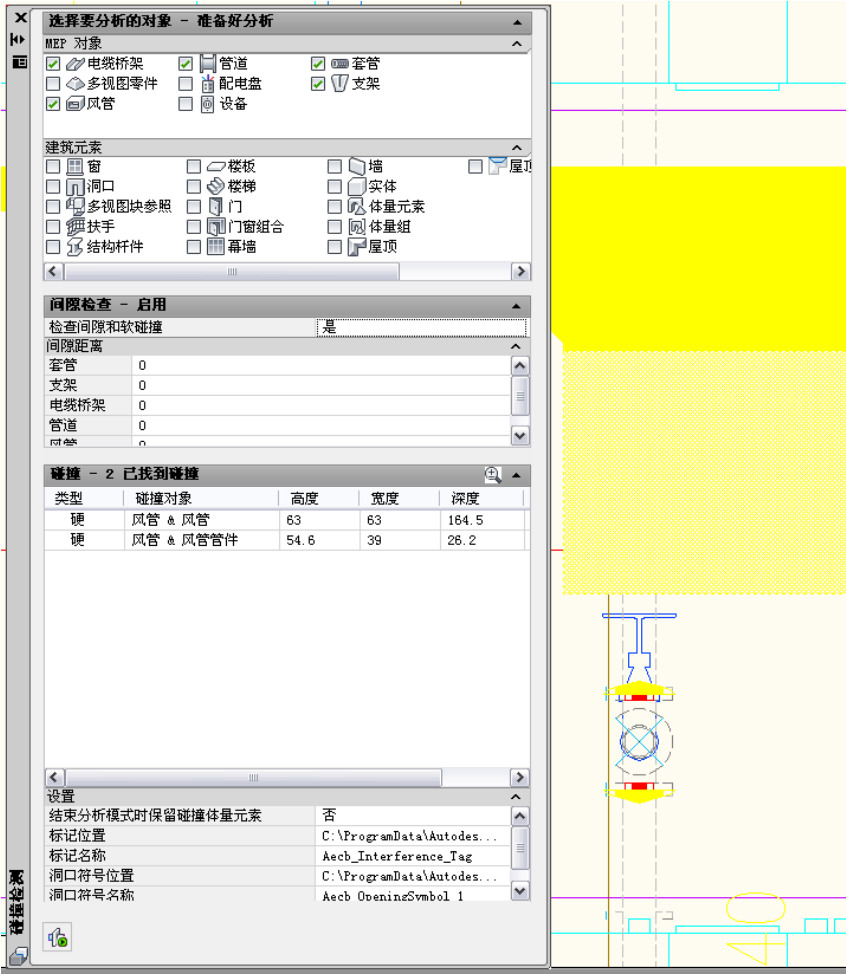
启动碰撞检测

- 1 单击“分析”选项卡 ➤ “查询”面板 ➤ “碰撞检测”。
- 2 在“碰撞检测”选项板的“MEP 对象”下，选择要检查其是否与其他建筑系统对象或建筑和结构对象之间存在碰撞的建筑系统对象的类型。若要选择或清除所有对象，请单击鼠标右键，然后单击“全部选择”或“全部清除”。

- 3 在“建筑元素”下，选择要检查其是否与 MEP 对象存在碰撞的建筑和结构对象的类型。选择或清除所有元素，请单击鼠标右键，然后单击“全部选择”或“全部清除”。
- 4 对于“间隙检查”，请指定是否检查间隙和软碰撞。如果设置为“是”，请指定每种对象类型的间隙距离。
- 5 单击“启动碰撞分析”。

注意 碰撞分析模式基于每个图形运行。如果您切换到另一个图形，则“碰撞检测”选项板将基于当前的活动图形进行更新。

碰撞将在“碰撞检测”选项板的“碰撞”部分列出，并在图形中亮显。“碰撞检测”面板在“碰撞检测”模式中可用。详细信息请参见[查看和处理碰撞](#)（位于第 551 页）。



注意 碰撞公差的计算结果为 5 位小数。

查看和处理碰撞

打开图形，单击“分析”选项卡 ➤ “查询”面板 ➤ “碰撞检测”。在“碰撞检测”选项板上，单击以启动分析。分析完成后，在功能区上找到“在位编辑”选项卡以查看“碰撞检测”面板。



使用下表中的信息以帮助您查看和处理每个碰撞：

若要...	则...
对“碰撞检测”选项板的列表视图中显示的条目进行排序	单击列标题的名称按相应列排序
缩放到碰撞	在“碰撞检测”选项板中，选择一个碰撞 注意 为了通过在选项板中选择相应选项来缩放到图形中的碰撞，必须单击“激活缩放到”来启用缩放到模式。
在列表视图 and 图形中的碰撞之间移动	单击“碰撞检测”面板上的“上一碰撞”和“下一碰撞”按钮
自动缩放到一个或多个碰撞	单击“碰撞检测”面板上的“缩放到”以切换缩放模式，然后在图形中选择一个或多个碰撞
选择并亮显列表视图中的碰撞对象	单击“选择要在碰撞列表中亮显的碰撞体量元素”，在图形中选择一个碰撞，然后按 Enter 键
从图形 or 列表视图中删除碰撞	选择图形中一个或多个碰撞，然后按 Delete 键 注意 从图形中选择或删除碰撞不会自动将碰撞从列表视图中删除。
隐藏“碰撞检测”选项板以查看图形的更多内容	单击“隐藏选项板”
注意 使用“碰撞检测”面板上的“下一碰撞”和“上一碰撞”按钮从一个碰撞移动到下一个。	
处理碰撞	使用工具或命令添加或修改 MEP 对象 注意 处理碰撞不会将其从列表视图 and 图形中自动删除。您必须再次运行碰撞分析或手动删除碰撞。您还应该再次执行分析以查看是否存在任何新碰撞，因为添加对象可能会导致新碰撞。

标记碰撞或洞口

您可以使用碰撞检测传递对结构构件中的孔的需求。例如，您可能要使用风管系统的承重墙中孔的相关信息创建一个图形。当碰撞检测在图形中查找到碰撞后，您可以插入一个洞口符号或一个标记，提供有关每个洞口的标高和尺寸的信息。另外，您可能还要向图形中的所有碰撞（体量元素）添加标记，以便其他人处理这些碰撞时，对它们进行明细归类 and 记录。

为碰撞插入洞口符号

- 1 在列表视图中，选择一个或多个碰撞对象。
- 2 在“碰撞检测”选项板的“设置”下，从列表选择一个洞口符号位置和名称。

注意 当您指定位置时，将列出指定图形中的所有洞口符号的名称。

- 3 单击“创建洞口符号”。

洞口符号缩放到平面图中碰撞的尺寸。

为碰撞创建一个标记

- 1 在列表视图中，选择一个或多个碰撞对象。
- 2 在“碰撞检测”选项板的“设置”下，从列表选择一个标记位置和名称。

注意 当您指定位置时，将列出指定图形中的所有标记和多视图块的名称。

- 3 单击“创建标记”。

碰撞标记定位到碰撞体量元素，如果体量元素被删除，则碰撞标记也将被删除。

注意 您可以创建一份碰撞报告，列出您图形中的碰撞。您必须首先标记要包括在报告中的碰撞，然后使用 *SCHEDULEADD* 命令。这样会提供默认碰撞明细表。有关创建明细表的详细信息，请参见[添加明细表](#)（位于第 535 页）。

碰撞报告明细表

Interference Report				
Number	Interfering objects	Responsiblility	Status	Notes
1	Duct Fitting & Duct Fitting	-	New	
2	Duct & Wall	-	New	

退出碰撞检测

若要退出碰撞检测，请单击“端点碰撞分析”。在任务期间创建的体量元素以及其附着的标记都将被删除。但是，将保留插入的洞口符号。

您可以保存在图形中创建的碰撞。在“碰撞检测”选项板的“设置”下，对于“结束分析模式时保留碰撞体量元素”选项，请选择“是”。

如果您要在结束碰撞检测时只保留特定的碰撞，则请在退出之前，删除您不想保留的碰撞。有关如何删除碰撞的信息，请参见[查看和处理碰撞](#)（位于第 551 页）。

注意 当您退出碰撞检测时，将仅结束当前图形的碰撞分析。如果您已分析了多个图形，您必须退出每个图形的碰撞检测。

注意 若要在绘图时使冲突显示为红色，请打开“冲突检测”。在命令行上，输入 *collisiondetection*。当不再需要冲突检测时，请确保将其关闭以节约系统资源。

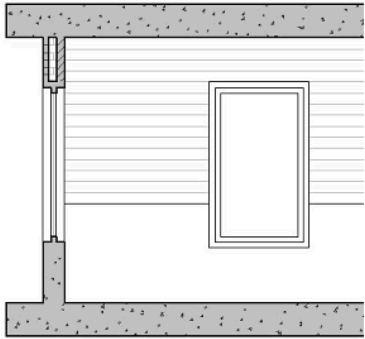
从二维剖面包络处理中排除某种材质

使用以下过程可以从二维剖面包络处理中排除已指定特定材质的构件。

创建二维剖面时，可以显示名为“包络处理”的剖面构件。包络处理是剖面线所切割的所有对象面的并集，合并为一个填充图案唯一的构件。这是一个二维剖面常用的视图。

默认情况下，指定了材质的所有部件包含在包络处理中。但是您可能要从包络处理中排除特定材质，如玻璃。

排除了玻璃的二维剖面包络处理



有关包络处理的详细信息，请参见 AutoCAD Architecture 帮助。

1 选择其样式定义组包含您希望更改的样式的构件，然后：

- 单击“风管”选项卡 ➤ “常规”面板 ➤ “编辑系统样式”下拉菜单 ➤ “编辑风管样式” 。
- 单击“管道”选项卡 ➤ “常规”面板 ➤ “编辑系统样式”下拉菜单 ➤ “编辑管道样式” 。
- 单击“电缆桥架”选项卡 ➤ “常规”面板 ➤ “编辑系统样式”下拉菜单 ➤ “编辑系统样式” 。
- 单击“电缆桥架配件”选项卡 ➤ “常规”面板 ➤ “编辑系统样式”下拉菜单 ➤ “编辑系统样式” 。
- 单击“管道”选项卡 ➤ “常规”面板 ➤ “编辑系统样式”下拉菜单 ➤ “编辑系统样式” 。

2 在“样式管理器”的左窗格中，选择指定给您要从包络处理剖面中排除的材质的系统样式。

3 单击“其他”选项卡。

4 选择“从二维剖面包络处理中排除”。

5 单击“确定”。

收集项目数据

从布局中收集项目数据以创建准确的明细表，是任何建筑设计项目的重要部分。制定明细表通常是创建施工图时最复杂、最耗时的任务之一。使用 AutoCAD MEP，可以灵活地创建和使用动态链接到您的 AutoCAD MEP 对象的明细表。动态链接的明细表允许您在设计过程中创建和更新明细表，而无需等到项目结束。明细表还可保持您的设计布局和关联的明细表之间的准确性。有关在图形中添加明细表的信息，请参见[明细表](#)（位于第 535 页）。

明细表可添加到图形或导出到外部电子表格。以下步骤概述了创建明细表的过程：

- 将特性集添加到您要制定明细表的对象类型。您可以通过以下方法应用特性集，标记设备；添加对象或“特性”选项板的“扩展数据”选项卡中基于样式的特性集。如果您要创建自定义特性集，可以在“样式管理器”中创建或编辑特性集定义。
- 指定可手动编辑的字段所需的特性集值。当您标记对象或添加特性集，或使用“特性”选项板的“扩展数据”选项卡时可执行该操作。
- 使用明细表工具添加明细表。明细表格式取决于明细表样式。明细表使用选定对象的特性集值填充。
- 如有必要，使用“样式管理器”修改明细表样式。您可以修改表中标题和列的外观，并且您可以指定要显示的特性集数据。

AutoCAD MEP 提供了一系列机械、电气和管道特定的明细表标记，例如，用于 HVAC、管道、设备、卫浴装置、灯具和电路明细表的标记。AutoCAD MEP 还提供一系列明细表样式，您可以使用或自定义这些样式以满足您的需要。可用明细表样式包括创建设备、装置和照明明细表的样式。您可以访问 `\ProgramData\Autodesk\MEP 2010\chs\Styles` 下的图形中的默认明细表标记、特性集定义和明细表样式。

明细表和关联的对象特性是可自定义的。自定义操作包括在明细表样式中重新排列、添加或删除列等简单操作，也包括创建特定于唯一设计或项目的自定义定义的报告等复杂操作。

定义特性集定义

用于生成明细表的特性集数据是从附着到对象的特性集定义中创建的。特性集定义建立的对象特性可动态链接到明细表。

您也可以使用分类定义要应用特性集的对象类型。这就意味着您可以为风道末端装置类的对象创建一个特性集，为变风量空调机组类的对象创建另一个特性集。

特性集定义可基于样式也可基于对象。基于样式的定义应用到特定样式的所有对象，而基于对象的定义则应用到单个对象。例如，特定阻尼器或多视图零件样式的每个实例的 **Manufacturer** 特性可能相同，因此该特性应属于基于样式的特性集定义。然而，每个阻尼器实例的 **RegisterNumber** 特性不同，因此该特性应属于基于对象的特性集定义。创建基于样式的特性集定义，还是基于对象的特性集定义应该根据信息更改的频率选择。

AutoCAD MEP 提供了一组基于行业标准明细表的特性集定义。当您使用明细表标记和明细表时，提供的特性集定义将加载到您的图形中。您可以合并、编辑和删除特性集定义。您可以在图形之间共享特性集定义。您也可以自定义零件目录以包括可添加到特性集定义的零件特性。有关详细信息，请参见 AutoCAD Architecture 联机帮助中的特性集定义。

若要在特性集定义中创建您自己的对象特性，您可以编写您自己的特性定义公式。例如，估算特定长度管道的成本，您可以创建定义特性集公式，如 $\text{长度} \times \$2.00/\text{英尺} = \text{成本}$ 。

定义特性集数据

您可以通过建立到一个或多个特性集定义的链接来定义对象的特性集数据。特性集数据为特性集定义中的每个对象特性指定一个值。自动特性值基于附着的对象或样式定义，并且当修改对象或样式时将动态更新。手动特性值是您输入的数字或文本字符串，并且可随时修改。

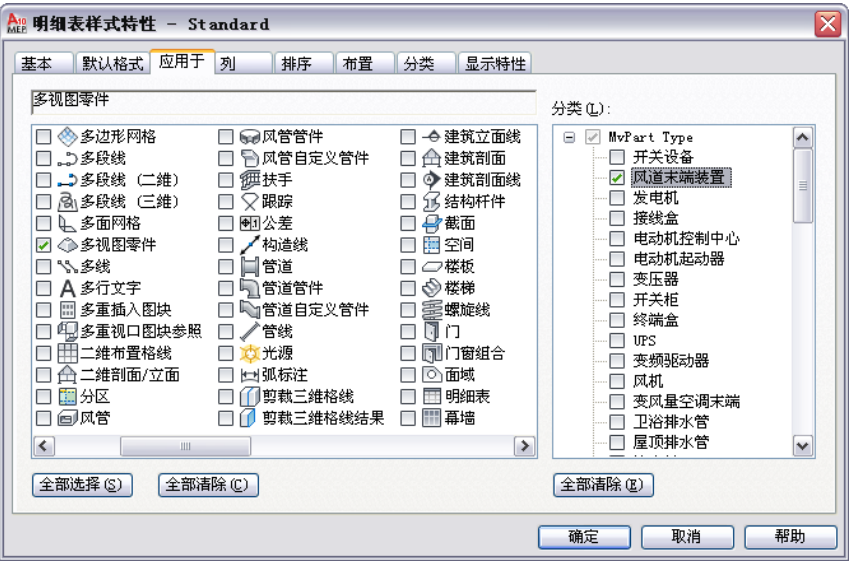
特性集数据可附着到对象、对象样式或对象定义。您也可以编辑或浏览特性集数据，或对自动增加的特性集重新编号，例如，注册编号。

如果希望...	则在“特性”选项板上...
将特性集数据附着到选定的对象	单击“扩展数据”选项卡，然后单击“添加特性集”。在“添加特性集”对话框中，选择要附着到对象的特性集。 您还可以通过在设备工具的特性中指定特性集来将特性集附着到设备上。详细信息请参见 为基于样式的内容创建工具 （位于第 746 页）。 注意 若要将特性集数据附着到对象样式或定义，请在“样式管理器”中为样式或定义指定特性集。
为一个或多个选定对象编辑特性集数据	单击“扩展数据”选项卡，编辑可手动编辑的特性集值。如果您为明细表对象编辑特性集，可以更新该明细表以反映更改。
从选定对象中删除特性集	依次单击“扩展数据”选项卡和“删除特性集”。在“删除特性集”对话框中，选择要从对象中删除的特性集定义。
更改特性集值以对选定对象重新编号	单击“扩展数据”选项卡，然后更改起始编号和/或增量值。

使用分类

借助分类，您可以通过创建分类样式将对象进行分类，分类样式包含可供选择的用户定义的值。这些分类样式存储在对象样式内。可以使用分类样式显示对象和创建对象明细表。AutoCAD MEP 自动对多视图零件和管件等对象进行分类。这意味着当您向图形中插入风道末端装置时，会将其分类为 Air_Terminal 类型的多视图零件。这使您可以创建只包含风道末端装置的明细表，而不必包含图形中的所有多视图零件。

由于软件中的多数设备是多视图零件，许多设备明细表样式使用分类来确保仅以所需零件类型数据填充明细表。



复制明细表样式

可以从其他图形复制明细表样式，然后对其进行修改以满足您的需求。

- 1 同时打开两个图形：一个包含希望复制的明细表样式，另一个用以接收明细表样式。
- 2 单击“管理”选项卡 ➤ “样式和显示”面板 ➤ “样式管理器” .
- 3 在左窗格中，展开包含希望复制的样式的图形。
- 4 展开“文档对象” ➤ “明细表样式”。
- 5 在所需的明细表样式上单击鼠标右键，然后单击“复制”。
- 6 展开用以接收明细表样式图形。
- 7 展开“文档对象” ➤ “明细表样式”。
- 8 在“明细表样式”上单击鼠标右键，然后单击“粘贴”。

清理 AutoCAD MEP 对象

通过以下过程可以从图形中移除未使用的 AutoCAD MEP 对象。移除当前未使用的对象有助于控制图形文件大小。

注意 若要清理未使用的系统定义，请使用“样式管理器”。详细信息请参见[清理系统](#)（位于第 97 页）。

清理 AutoCAD MEP 对象



- 1 请依次单击  ➤ “实用程序” ➤ “清理 AutoCAD MEP 对象”。
- 此操作会从图形中移除了所有未使用的 AutoCAD MEP 对象。
- 2 完成后，命令行上将显示所清理项目的数目。

相关信息 您也可以运行 AutoCAD 清理命令来移除基于 AutoCAD 的对象（如未使用的块和图层）。

共享图形

图形开发周期的许多阶段需要共享图形。例如，您可能需要将机械、电气或管道系统添加到在其他软件程序中创建的图形中。AutoCAD MEP 提供了 Object Enabler，因此您可以使用图形中包含的自定义对象。

您可能希望使用基于 Internet 的协作工具（如 Autodesk Buzzsaw）共享图形。在这种情况下，您可以使用 Web 图形格式 (DWF) 创建其他人可以查看的文件。

此部分将介绍可用于共享 AutoCAD MEP 图形的工具。每一节将介绍一种工具及其访问方式。

显示自定义对象

当您打开的图形包含不是在 AutoCAD MEP 中绘制的自定义对象时，如果存在可用的 Object Enabler，则 AutoCAD MEP 将安装该 Object Enabler。如果不存在可用的 Object Enabler，则软件使用代理图形显示对象。您可以在“选项”对话框中启用代理图形。

Object Enabler

Enabler 是允许其他 Autodesk 产品的用户查看和处理 AutoCAD MEP 中创建的对象的合作实用程序。Enabler 使用 ObjectDBX 技术以允许在 AutoCAD MEP 本机环境之外访问在其中创建的对象数据。这为创建和接收 AutoCAD MEP 文件的设计团队提供了数据可访问性。

如果您打开的 AutoCAD MEP 图形包含在其他 Autodesk 产品中创建的对象，则 AutoCAD MEP 可以自动检查 <http://www.autodesk.com> 以获得用以显示该对象的 Object Enabler。如果找不到，则使用代理图形显示对象。

若要控制 AutoCAD MEP 是否检查 Object Enabler，请使用“选项”对话框中“系统”选项卡上的“Live Enabler”选项。您也可以在此 <http://www.autodesk.com/enablers> 中手动检查是否存在 Object Enabler。

详细信息请参见 AutoCAD 帮助中的“设置界面选项”。

代理图形

如果不存在可用于对象的 LiveEnabler，则此对象会替换为代理图形。代理图形是表示对象的占位符。此占位符不能完全显示对象或者不具有对象的全部属性。

代理对象绘制完成后，AutoCAD MEP 显示“代理信息”对话框。此对话框为您提供以下信息：

- 图形中图形和非图形代理对象的总数
- 缺少的应用程序的名称
- 代理对象类型和显示状态

您可以使用“代理信息”对话框控制代理对象的显示。

输出为 AutoCAD

您可以创建图形文件的新版本，在其中，所有 AutoCAD MEP 对象都分解为基本 AutoCAD 对象。新版本的图形将失去 AutoCAD MEP 对象的智能功能，但在不存在可用于 AutoCAD 早期版本的 Object Enabler 时，仍然可以在这些版本中显示和访问得到的基本对象。

当您将 AutoCAD MEP 图形输出为 AutoCAD 时，图形中的所有对象均被转换，具体取决于所选视图（平面或三维）。AutoCAD 将三维视图对象转换为 AutoCAD 实体，将平面图对象转换为 AutoCAD 线条。参照图形几何体会转换为块参照中的线条。如果希望移除块参照，请使用分解命令将块参照转换为活动线条。

无论是将图形输出为 AutoCAD 还是 DXF 格式，AutoCAD MEP 对象的图层、颜色和线型均保留在新图形中。有关如何处理注释的信息，请参见[将添加了注释的图形输出到 AutoCAD](#)（位于第 524 页）。

输出为 AutoCAD

- 1 打开希望输出的 AutoCAD MEP 图形。



- 2 单击  ➤ “输出” ➤ “AutoCAD” ➤ “AutoCAD 2000”。

- 3 在“输出图形名称”对话框中，为新图形指定文件名和目录位置，然后单击“保存”。

新图形已创建，但尚未打开。

发布和打印图形

您可以创建 Web 图形格式 (DWF) 文件，以电子的方式共享您的图形，或者将您的图形打印到图纸。使用两种方法中的任何一种，您都可以有效分发图形。详细信息请参见[将图纸集发布到 DWF™](#)（位于第 546 页）。

打印

绘图仪管理器为您安装的每台非系统打印机列出了绘图仪配置 (PC3) 文件。绘图仪配置设置指定了端口信息、光

栅和矢量图形质量、图纸和自定义特性，具体取决于绘图仪类型。若要打开“绘图仪管理器”，请依次单击
➤ “打印” ➤ “管理打印样式”。若要添加新绘图仪，请双击“添加绘图仪向导”。



您可以使用“打印样式管理器”添加、删除、重命名、复制和编辑打印样式表。打印样式表中收集了多组打印样式。打印样式通过确定打印特性（如线宽、颜色和填充样式）控制对象或图层的打印样式。“打印样式管理器”是

一个窗口，显示在 AutoCAD® 中可用的所有打印样式表。若要打开“打印样式管理器”，请单击
➤ “打印” ➤ “管理打印样式”。



如果希望预览要打印的图纸，请依次单击
➤ “打印” ➤ “打印预览”。



比较图形

典型的项目需要在项目生命周期内的各个阶段进行多次审阅。将图形发送出去进行审阅和评价时，通常会收到包含提议的修改的图形。借助图形比较功能，您可以直观比较不同版本，和审阅遵循建筑及其他工程规程建议的修改。

与传统的覆盖追踪项目图形的方法相似，可视提示表明所比较的图形状态以及所审阅的对象状态。此外，还提供有关对象特性的更改的信息。有关详细信息，请参见 AutoCAD Architecture 联机帮助中的启动图形比较任务。

注意 此功能仅对参与 Autodesk Subscription Program 的客户可用。有关详细信息，请转至
<http://pointa.autodesk.com>。

使用 Industry Foundation Class

国际协同工作联盟 (IAI) 已为建筑行业内的常见建筑对象和构造对象建立了国际标准。特别是，国际协同工作联盟开发出了 Industry Foundation Class (IFC) 数据模型，用于以真实的三维对象定义 CAD 图形数据。IFC 文件格式提供了经过 IFC 认证的软件应用程序之间的互操作性并减少了传递文件时的信息损失。

您可以将在 AutoCAD MEP 中保存的图形输出为 IFC 格式，然后将文件输入到另一个经过 IFC 认证的应用程序。输出为 IFC 时，任何三维建筑对象（包括建筑系统对象）都会保留其尺寸。

只有将每个 MEP 对象映射到适当的 IFC 分类后，才可以将 MEP 图形文件输出为 IFC。执行此步骤后，AutoCAD MEP 中开发的 MEP 对象可在其他经过 IFC 认证的应用程序中正确显示。

您可以将 IFC 分类指定给下列 MEP 对象：

- 多视图零件
- 套管
- 套管配件
- 支架
- 电缆桥架
- 电缆桥架配件

- 管道
- 管道管件
- 管道自定义管件
- 软管
- 软风管
- 配电盘
- 风管
- 风管道件
- 风管自定义管件

IfcShareBldgElements (MEP) DWG 图形文件包含这些 MEP 对象的 IFC 分类。此文件位于“\ProgramData\Autodesk\MEP 2010\chs\Styles”。AutoCAD MEP 中支持下列 IFC 对象分类：

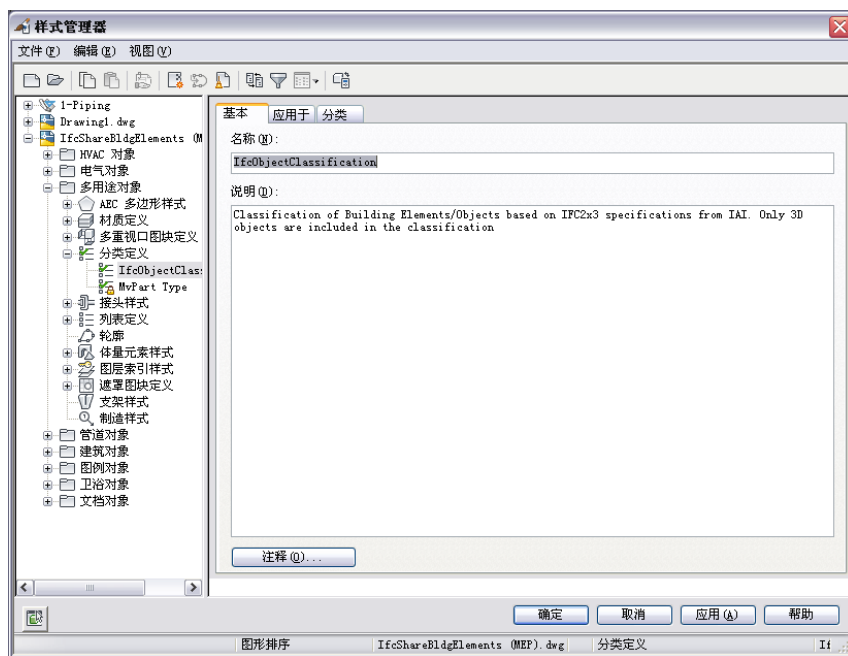
- IfcDistributionChamberElement
- IfcDistributionControlElement
- IfcDistributionFlowElement
- IfcEnergyConversionDevice
- IfcFlowController
- IfcFlowFitting
- IfcFlowMovingDevice
- IfcFlowSegment
- IfcFlowStorageDevice
- IfcFlowTerminal
- IfcFlowTreatmentDevice
- IfcElectricDistributionPoint

在将 MEP 对象输出为 IFC 文件之前，请先通过以下过程为这些对象指定 IFC 分类：

在 AutoCAD MEP 中设置 IFC 分类



- 1 请依次单击  ➤ “打开” ➤ “图形”以浏览到“\ProgramData\Autodesk\ACA 2010\chs\Styles directory”目录，然后打开“IfcShareBldgElements (MEP).dwg”文件。
- 2 单击“管理”选项卡 ➤ “样式和显示”面板 ➤ “样式管理器” .
- 3 在左窗格中展开“多用途对象” ➤ “分类定义” ➤ “ifcObjectClassification”。



4 在“ifcObjectClassification”上单击鼠标右键，然后单击“复制”。

5 单击“取消”关闭“样式管理器”。



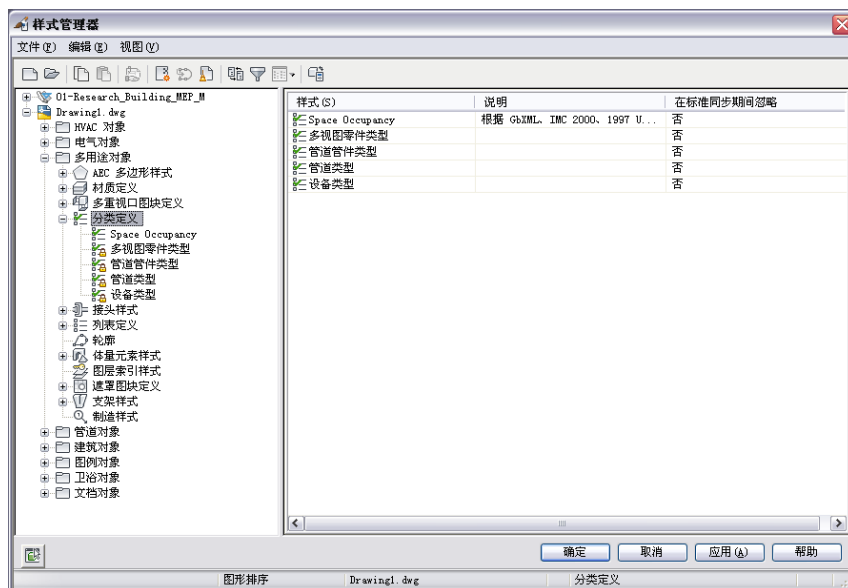
6 依次单击  ➤ “关闭”以在不保存“IfcShareBldgElements (MEP).dwg”图形文件的情况下关闭它。

将 MEP 对象映射到 IFC

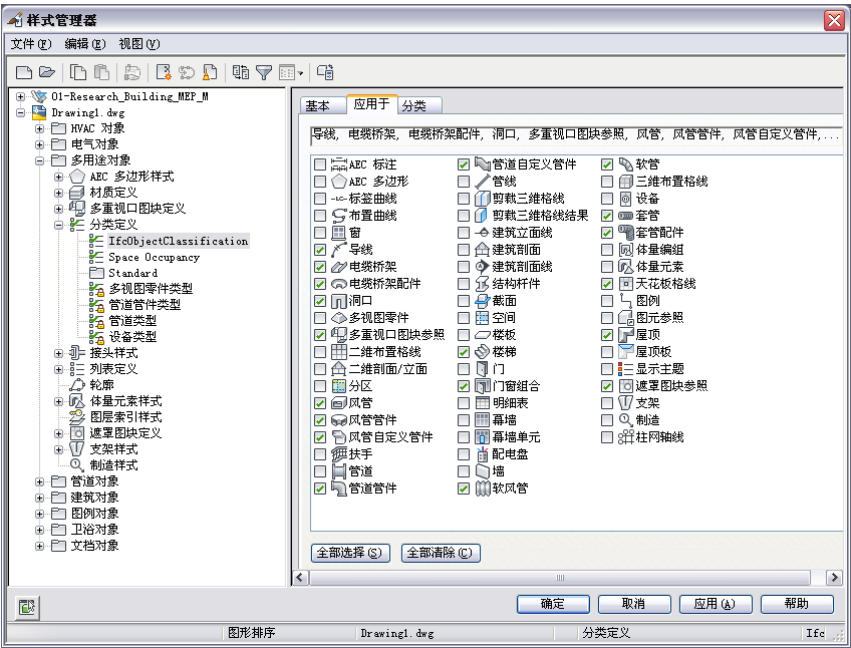
1 打开包含您将指定 IFC 分类的 MEP 对象的图形文件。

2 单击“管理”选项卡 ➤ “样式和显示”面板 ➤ “样式管理器” .

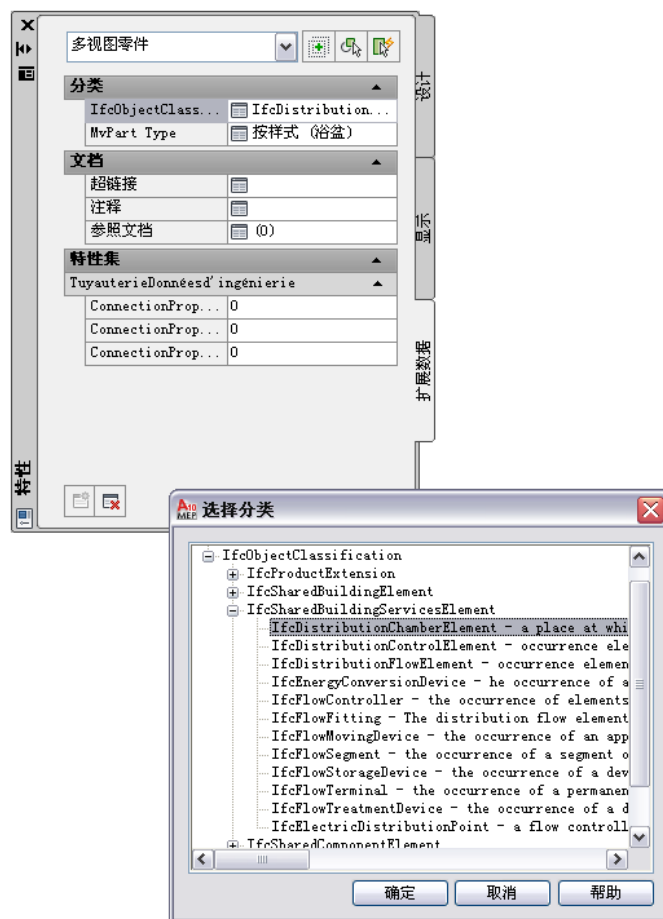
3 展开“多用途对象” ➤ “分类定义”。



- 4 在“分类定义”上单击鼠标右键，然后单击“粘贴”。
- 5 在左窗格中单击“ifcObjectClassification”，然后在右窗格单击“应用于”选项卡以查看可应用的 MEP 对象（如下所示）。



- 6 单击“确定”。
- 7 选择图形中的一个 MEP 对象，然后单击“常用”选项卡 ➤ “构建”面板 ➤ “工具”下拉菜单 ➤ “特性” .
- 8 在“特性”选项板上，单击“扩展数据”选项卡。
- 9 在“分类”下，单击“IfcObjectClassification”旁边的  以打开“选择分类”对话框。



- 10 若要将新 IFC 分类应用到选定 MEP 对象，请在列表中选择 `IfcSharedBuildingServicesElement` 特性，然后单击“确定”。

您的选择会出现在“特性”选项板的“扩展数据”选项卡上的“IFCObjectClassification”旁边。对图形中的每个 MEP 对象重复此步骤。

提示 您也可以单击“特性”选项板右上角的“快速选择”图标  选择同一分类的多个 MEP 对象，然后在“扩展数据”选项卡上对其进行分类。

注意 您可能无法直接将某些 MEP 对象映射到 IFC。例如，如果分类为 `Junction_Box`，您应选择将多视图零件映射到 `IfcFlowFitting`；如果分类为 `Fan`，则应映射到 `IfcFlowMovingDevice`；如果分类为 `Air_Terminal`，则应映射到 `IfcFlowTerminal`。或者，您可以将 IFC 分类保留为未指定。

- 11 在将您的图形文件输出为 IFC 文件之前，请先保存它。

输出或输入 IFC 文件



- 1 若要输出 IFC 文件，请依次单击  ➤ “输出” ➤ “IFC (Industry Foundation Classes)”。
- 输出后，您可以在第三方 IFC 查看器中打开新 IFC 文件。以前定义的每个对象的 IFC 分类将显示。



- 2 若要输入 IFC 文件，请依次单击 **“打开”** ➤ **“IFC (Industry Foundation Classes)”**。
输入的 IFC 文件作为参照图形（外部参照）输入。您可以检查是否正确地保留了 MEP 对象。
- 3 若要在输入的文件中编辑对象，请选择一个对象，然后单击 **“外部参照”** 选项卡 ➤ **“编辑”** 面板 ➤ **“在位编辑参照”**。

注意 有关详细信息，请参见 AutoCAD Architecture 帮助中的输入和输出 IFC 文件。

选择样式

当您将设备、配电盘或零件添加到图形时，可以使用“特性”选项板选择样式以表示新设备。

选择样式

- 1 在命令行输入 DEVICEADD、PIPEADD、PANELADD 或其他添加设备命令。
- 2 单击 **“常用”** 选项卡 ➤ **“构建”** 面板 ➤ **“工具”** 下拉菜单 ➤ **“特性”** 。
- 3 在 **“设计”** 选项卡上，单击标签为 **“样式”** 的框中的图标以显示 **“选择样式”** 对话框。



- 4 从下拉列表中选择图形文件。
这些 DWG 文件包含内容。您可以在 **“MEP 选项”** > **“目录”** 选项卡上指定内容 DWG 文件。
- 5 从下拉列表中选择设备的类别。
- 6 选择您希望插入的设备样式，然后单击 **“确定”**。
现在您可以根据需要将设备添加到图形。

自定义基于样式的内容

13

通过创建和配置新样式创建基于样式的内容。

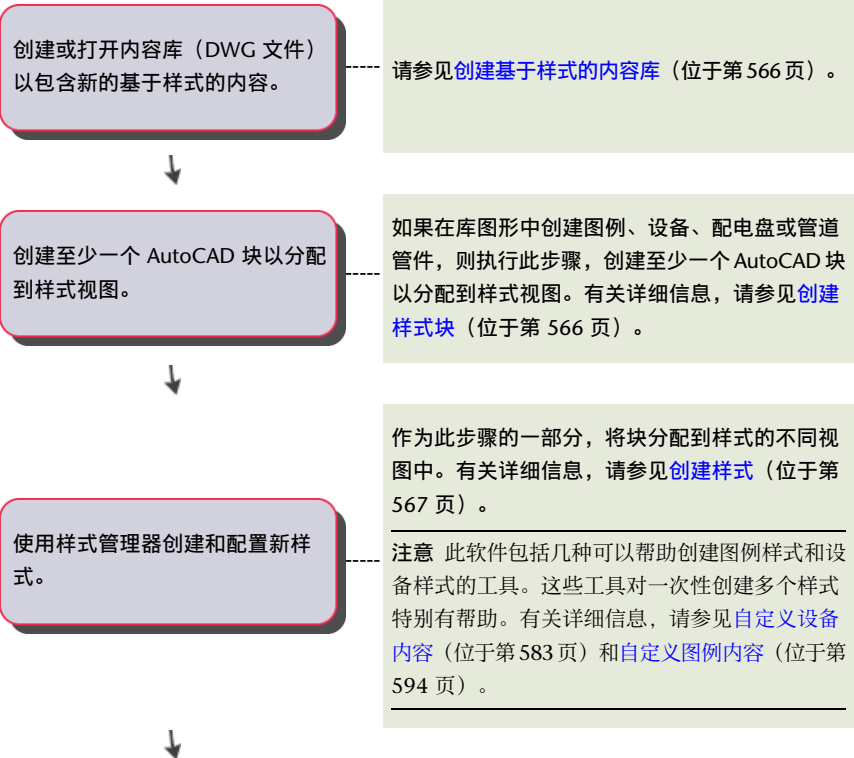
若要创建在不同视图（俯视图、左视图等）中需要不同外观的图例、设备、配电盘和管道管件，还需要为所需的样式视图创建 AutoCAD 块（或多视图块）。

用于创建基于样式的内容的工作流

使用下列高级流程创建基于样式的内容：

检查步骤

查看详细信息



检查步骤

视情况将新的基于样式的内容添加到一个或多个类别。



保存并关闭库图形。

查看详细信息

请参见[创建基于样式的内容的类别](#)（位于第 582 页）。

创建基于样式的内容库

使用样式管理器创建一个样式后，将仅在当前图形中保存该样式。如果需要定期在多个图形中使用基于样式的内容，请在新的或现有图形中创建可作为永久存储库使用的样式。

例如，如果要使符号库在项目 ABC 的一系列图形中都能使用，请打开名为 Project ABC Ortho Iso.dwg 的新图形，并在该图形中创建所有样式。文件 Project ABC Ortho Iso.dwg 用作基于样式的内容库。根据以下规则对图形命名有助于用户选择符号：图形是包含符号以及正交视图和等轴测视图，还是包含符号以及仅正交视图。

在绘制建筑系统时，如果库图形位于指定为[基于样式的内容的默认位置](#)的文件夹或它的其中一个子文件夹中，可访问库中的基于样式的内容。

下面的文件夹包含一组可自定义的基于样式的内容库：\ProgramData\Autodesk\MEP 2010\chs\MEPContent。根据其包含的内容类型，这些库具有唯一的图形名称。

注意 在自定义随软件提供的库之前，请先备份原始库。

创建样式块

要创建新的图例、设备、配电盘或管道管件，必须至少将一个块分配到样式视图。

注意 应该使用线、追踪、图案填充或实体而非多段线绘制块中的对象。

可以使用在所有观察方向（如在正交符号的观察方向）都显示相同的简单二维 AutoCAD® 块。还可使用在各个观察方向具有不同外观的多视图块，例如等轴测符号的不同视图。创建的单个块将称为视图块。

所需要的块的数量和类型取决于您的需求。对于图例样式，通常可以创建在平面图中表示符号的二维块。如果需要创建等轴测图形，可以使用此块为 12 个等轴测视图生成其他块，表示 12 个等轴测视图方向。

对于基于样式的内容的其他类型，需要创建要求的二维和三维块以在平面图和模型图中表示对象。例如，管道管件样式可能仅需要二维块来在平面图中表示管件。同样地，设备样式可能需要二维块以符号形式在平面图中表示设备。但是，如果需要创建可显示设备实际大小的剖面 and 立面，设备样式将还需要在模型图中（以及在如前视图和左视图的其他观察方向中）使用的多视图块。

通常，在插入基于样式的内容后，希望符号继承当前图层的颜色、线型和线宽特性。要确保继承，请单独为每个块中的几何图形设置颜色、线型和线宽特性。在图层 0 上创建几何图形，为颜色、线型和线宽指定 BYBLOCK，及插入点 0,0,0。要确保正确的视图块指定，对每个块指定一个唯一的名称。唯一的名称还可帮助标识。

提示 将随软件提供的样式（和块）用作创建您自己的自定义样式的指南。

有关正交视图和等轴测视图的简介，请参见[基于样式的内容的正交视图和等轴测视图](#)（位于第 83 页）。

创建样式

1 在活动的工作空间中，打开“样式管理器”执行下列操作之一访问样式。

工作空间	功能区路径
电气	单击“管理”选项卡 ➤ “样式和显示”面板 ➤ “样式管理器”下拉菜单 ➤ “电气设备样式”  。
电气	单击“管理”选项卡 ➤ “样式和显示”面板 ➤ “样式管理器”下拉菜单 ➤ “配电盘样式”  。
电气	单击“管理”选项卡 ➤ “样式和显示”面板 ➤ “样式管理器”下拉菜单 ➤ “导线样式”  。
管道	单击“管理”选项卡 ➤ “样式和显示”面板 ➤ “样式管理器”下拉菜单 ➤ “管道管件样式”  。
管道	单击“管理”选项卡 ➤ “样式和显示”面板 ➤ “样式管理器”下拉菜单 ➤ “管线样式”  。
图例	单击“管理”选项卡 ➤ “样式和显示”面板 ➤ “样式管理器”下拉菜单 ➤ “图例样式”  。
图例	单击“管理”选项卡 ➤ “样式和显示”面板 ➤ “样式管理器”下拉菜单 ➤ “图例线样式”  。

注意 要创建套管、电缆桥架、自定义风管/管道管件和其他内容的新样式，请单击“管理”选项卡 ➤ “样式和显示”面板 ➤ “样式管理器”，再单击 + 号打开域类型。然后，可以访问子域样式。

2 创建样式：

如果希望...	则在“样式管理器”的左侧窗格中...
创建新的、空白的样式	在相应的样式类别（例如，设备样式）上单击鼠标右键，然后单击“新建”。输入名称，然后按 <i>Enter</i> 键。
复制现有样式	执行以下操作： ■ 在要复制的样式上单击鼠标右键，然后单击“复制”。

如果希望...	则在“样式管理器”的左侧窗格中...
	■ 在相应的样式类别（例如，设备样式）上单击鼠标右键，然后单击“粘贴”。 ■ 在副本上单击鼠标右键，单击“重命名”，输入一个新名称，然后按 <i>Enter</i> 键。

- 3 在“常规”选项卡上，输入样式说明，然后单击“应用”。
- 4 指定样式的常规特性。有关帮助，请参见
- [指定样式的设计规则](#)（位于第 568 页）
 - [定义样式视图](#)（位于第 570 页）
 - [配置样式的接头](#)（位于第 574 页）
 - [配置样式的显示特性](#)（位于第 575 页）
- 5 指定样式的所有规程特定的特性。有关帮助，请参见
- [设备样式设置](#)（位于第 350 页）和[配置导线的样式](#)（位于第 355 页）
 - [为管线和管件配置样式](#)（位于第 456 页）
 - [为图例线配置样式](#)（位于第 494 页）

编辑基于样式的内容

- 通过修改样式的特性修改基于样式的内容，适用时修改其关联的视图块。
- 在图形中手动修改视图块的几何图形。若要修改样式特性，可使用
- 用于创建和修改图例和设备的批量转换工具。详细信息请参见[自定义图例内容](#)（位于第 594 页）和[自定义设备内容](#)（位于第 583 页）。
 - 样式管理器
- 在此，仅将样式修改保存在当前图形中。要将您的修改应用到更广泛的范围，请打开包含样式的内容库图形，并修改库图形中的样式。这可使已修改的样式在“选项”对话框中指定已修改库图形的内容位置的所有图形中都可用。（请参见[指定零件目录和基于样式的内容的位置](#)（位于第 68 页）。）

配置样式

样式是一种您可以指定给对象用于确定其外观或功能的特性集。例如，图例线样式定义图例线的外观，例如在与其他线交叉时线的显示方式。它也控制线的功能，例如线在图形中表示的段类型。

指定样式的设计规则

样式的设计规则确定分别连接到图例、设备、配电盘或管道管件时，图例线、导线和管线的清理方式。

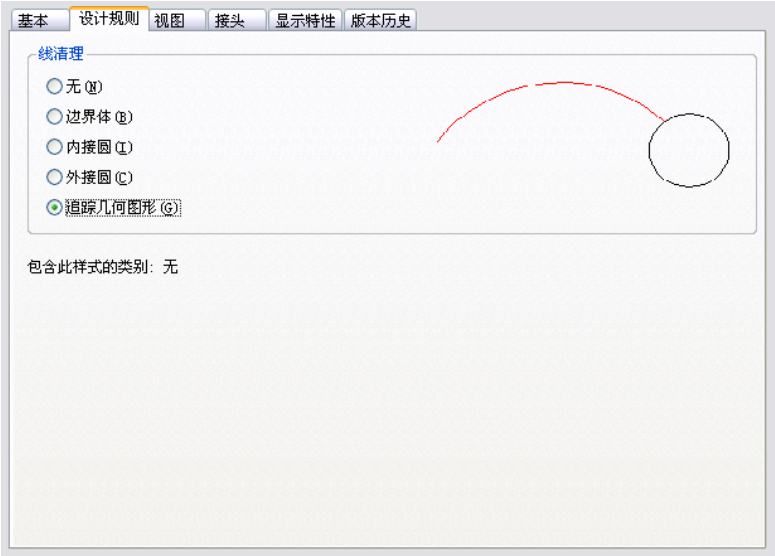
指定清理线的样式设计原则

- 1 执行下列操作之一，在“样式管理器”中打开样式：
- 验证活动工作空间为“图例”。单击“管理”选项卡 ➤ “样式和显示”面板 ➤ “样式管理器”下拉菜单 ➤ “图例样式” 。

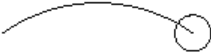
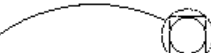
- 验证活动工作空间为“电气”。单击“管理”选项卡 ➤ “样式和显示”面板 ➤ “样式管理器”下拉菜单 ➤ “电气设备样式”。
- 验证活动工作空间为“电气”。单击“管理”选项卡 ➤ “样式和显示”面板 ➤ “样式管理器”下拉菜单 ➤ “配电盘样式”。
- 验证活动工作空间为“管道”。单击“管理”选项卡 ➤ “样式和显示”面板 ➤ “样式管理器”下拉菜单 ➤ “管道管件样式”。

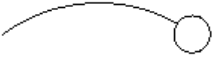
2 在“样式管理器”的左侧窗格中选择一种样式。

3 在右侧窗格中，单击“设计规则”选项卡。



4 根据样式，选择图例线、导线或管线的清理方式：

如果要结束在位置...	则选择...
连接点 	无。
环绕隐藏框的边缘 	边界体
环绕隐藏框中的内接圆的边缘 	内接圆
环绕隐藏框外的外接圆的边缘 	外接圆。

如果要结束在位置...	则选择...
边缘上	追踪几何图形。
	

- 5 单击“确定”。
- 使用样式的现有内容将自动更新。默认情况下，所有新内容都使用新方式。

定义样式视图

基于样式的内容（设备、配电盘、管道管件、图例和多视图零件 (MvPart)）是具有智能接头的多视图块 (MvBlock)，智能接头可使这些多视图块智能地连接起来，从而形成系统。多视图块是一种自定义对象，在不同的观察方向可以具有不同的外观。若要定义基于样式的内容的外观（或视图），在样式定义中将先前绘制的块分配到指定的视图中。

所需要的块的数量和类型取决于您的需求。对于图例样式，通常可以创建在平面图中表示符号的二维块。如果需要创建等轴测图形，可以使用此块为 12 个等轴测视图生成其他块，表示 12 个等轴测视图方向。

对于基于样式的内容的其他类型，需要创建要求的二维和三维块以在平面图和模型图中表示对象。例如，管道管件样式可能仅需要二维块来在平面图中表示管件。同样地，设备样式可能需要二维块来以符号形式在平面图中表示该设备，但是如果需要创建以实际大小显示设备的剖面 and 立面，设备样式将还需要在模型图中（以及在如前视图和左视图的其他观察方向中）使用的多视图块。

提示 将随软件提供的样式用作创建您自己的自定义样式的指南。

有关正交视图和等轴测视图的简介，请参见[基于样式的内容的正交视图和等轴测视图](#)（位于第 83 页）。

定义设备、配电盘和管道管件的样式视图

- 1 在将包含样式的图形中，创建将在正交视图和模型视图中表示对象的 AutoCAD 块（或多视图块）。
- 2 创建样式，如[创建样式](#)（位于第 567 页）中所述。
- 3 在“样式管理器”的左侧窗格中，导航到相应的样式，选择该样式，然后单击“视图”选项卡。

现有设备样式的“视图”选项卡



4 要添加视图，请执行下列操作：

- 单击“添加”。
- 为“视图名称”输入一个名称，例如 Plan 或 Model。
- 为“视图块”选择表示该视图的块。
可以从当前图形中定义的 AutoCAD 块中选择。

5 指定使用选定的视图的时间：

- 为“显示模式”选择用于显示视图的显示模式。
- 为“观察方向”选择用于显示该视图的一个或多个观察方向。

注意 为了确定用于显示基于样式的对象的视图块，软件将识别当前图形中的活动显示模式（由活动显示配置确定）和活动观察方向，然后搜索具有相同指定显示模式和观察方向的样式视图。如果找到了一个匹配视图，将使用关联的视图块显示对象。如果找到了多个匹配视图，将用所有关联的视图块显示对象。如果未找到任何匹配视图，将不会显示对象。

6 如果要将视图块作为注释块插入，请选择“作为注释块插入”。

如果需要，可以通过指定 X 和 Y 中的偏移值，从其插入点偏移注释块。

注意 当将视图块作为注释块插入后，该对象类型（设备、配电盘或管道管件）的“注释”显示构件将确定其显示特性，例如其颜色、线型和线宽。

通过使用指定的相同显示模式和观察方向定义多个视图，可以同时使用注释和非注释视图块显示对象，也可以分别配置视图块的显示特性。例如，您可能具有一个需要视图块来表示符号的接线盒样式，和一个表示注释的第二个视图块。这允许您通过配置接线盒的“注释”显示构件定义注释视图块的外观，以及通过配置接线盒的其他显示构件定义符号的外观。

7 指定是否缩放视图块:

如果要使用以下方式缩放视图块... 则...

当前注释比例	选择“使用注释比例”。这样可将块缩放为乘以当前注释比例的比例因数的注释打印尺寸（在“图形设置”对话框的“缩放”选项卡上指定）。 注意 此符号的“使用注释比例”设置，而非选定符号块定义中的“注释性”特性，将确定该符号是否是注释性（根据注释比例缩放）。另请注意管道管件总是根据模型空间中的当前注释比例缩放，有关详细信息，请参见注释性对象（位于第 519 页）。
所指定的比例因数	选择“替代比例”，然后为每个坐标方向（X、Y 和 Z）输入要用于缩放块的比例因数。 大于 1 的值可放大块。在 0 和 1 之间的值可缩小块。 注意 如果您同时选择了此选项和“使用注释比例”，则该块将使用输入的比例因数进行缩放，然后结果将乘以当前注释比例的比例因数。
无比例	不要选择“使用注释比例”或“替代比例”。

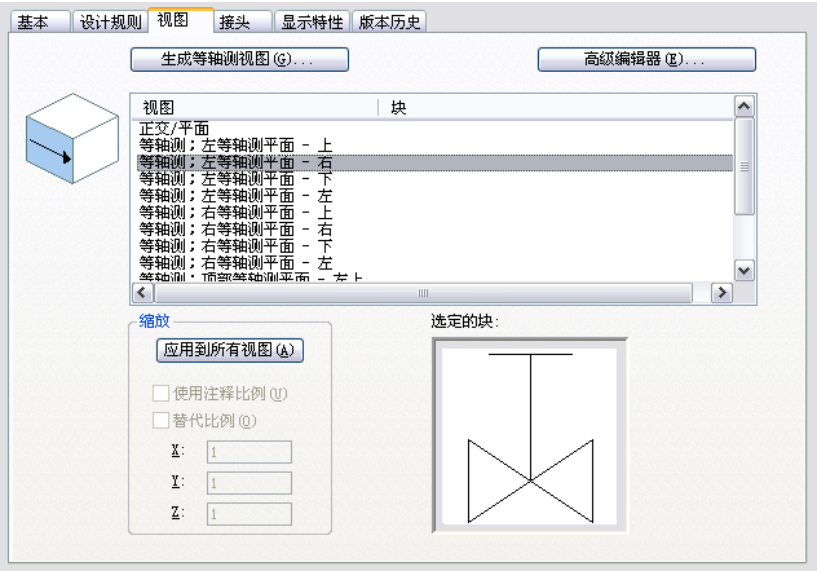
- 8 如果选择了“作为注释块插入”，并且希望注释视图块保持水平，而不管图形中的对象的旋转，请选择“旋转时保持文字水平”。
- 9 如前所述添加和配置其他视图。
- 10 要删除某一视图，请选择该视图，然后单击“删除”。

警告 删除视图时要十分小心。如果在图形中没有当前显示模式和观察方向的样式视图，则在图形使用该显示模式和观察方向时，使用该样式的所有对象将不会显示。

定义图例的样式视图

- 1 在将包含样式的图形中，创建一个 AutoCAD 块在平面图中表示符号。
- 2 创建样式，如[创建样式](#)（位于第 567 页）中所述。
- 3 在“样式管理器”的左侧窗格中，导航到相应的样式，选择该样式，然后单击“视图”选项卡。

现有图例样式的“视图”选项卡



- 4 单击“生成等轴测视图”。
- 5 在“生成等轴测符号块”对话框中，指定等轴测视图中的符号方向：
- | 如果希望符号... | 则... |
|----------------------------|-----------|
| 根据图例线的方向确定方向 | 选择“线上符号”。 |
| 将以垂直于地面的方式确定方向，无论图例线的方向如何。 | 选择“垂直符号”。 |
- 6 对于“要使用的平面块”，选择当前图形中的 AutoCAD 块用于正交/平面图。
- 7 如果要使用将创建的块覆盖现有视图块，请选择“在样式定义中使用新块”。
- 如果不选择此选项，则将在图形中创建这些块，并且这些块可用于选择，但它们不会自动分配给样式视图。
- 8 单击“确定”。
- 该软件将根据选定的块为正交（平面）视图创建等轴测视图和关联的视图块。
- 9 选择一个视图，然后在“缩放”下，指定缩放符号块的方式：
- | 如果要使用以下方式缩放视图块... | 则... |
|-------------------|---|
| 当前注释比例 | 选择“使用注释比例”。这样可将块缩放为乘以当前注释比例的比例因数的注释打印尺寸（在“图形设置”对话框的“缩放”选项卡上指定）。 |
- 注意** 此符号的“使用注释比例”设置，而非选定符号块定义中的“注释性”特性，将确定该符号是否是注释性（根据注释比例缩放）。另请注意图例总是根据模型空间中的当前注释比例缩放，有关详细信息，请参见[注释性对象](#)（位于第 519 页）。

如果要使用以下方式缩放视图块...	则...
所指定的比例因数	选择“替代比例”，然后为每个坐标方向（X、Y 和 Z）输入要用于缩放块的比例因数。 大于 1 的值可放大块。在 0 和 1 之间的值可缩小块。 注意 如果您同时选择了此选项和“使用注释比例”，则该块将使用输入的比例因数进行缩放，然后结果将乘以 当前注释比例 的比例因数。
无比例	不要选择“使用注释比例”或“替代比例”。

- 10 如前所述配置剩余视图。
- 11 需要时，可在“视图”对话框中单击“高级编辑器”添加（和删除）视图。

警告 删除视图时要十分小心。如果在图形中没有当前显示模式和观察方向的样式视图，则在图形使用该显示模式和观察方向时，使用该样式的所有对象将不会显示。

也可使用“视图”对话框指定用于显示视图块的显示模式和观察方向，虽然通常在生成视图块时为您配置了这些设置。

注意 为了确定用于显示对象的视图块，该软件将识别当前图形中的活动显示模式（由活动显示配置确定）和活动观察方向，然后搜索具有相同指定显示模式和观察方向的关联样式视图。如果找到了一个匹配视图，将使用关联的视图块显示对象。如果找到了多个匹配视图，将用所有关联的视图块显示对象。如果未找到任何匹配视图，将不会显示对象。

- 12 单击“确定”两次。

配置样式的接头

所有 AutoCAD MEP 对象都具有一个或多个智能接头（连接点），通过这些智能接头，这些对象可智能地连接到相应对象并传输诸如造型、尺寸和系统等信息。某些对象（如插座）需要单个接头。其他对象（如管道弯头管件）需要多个接头。通过将接头添加到定义对象的样式，将接头添加到基于样式的对象。用户也可以从样式删除接头，或更改其类型和位置。

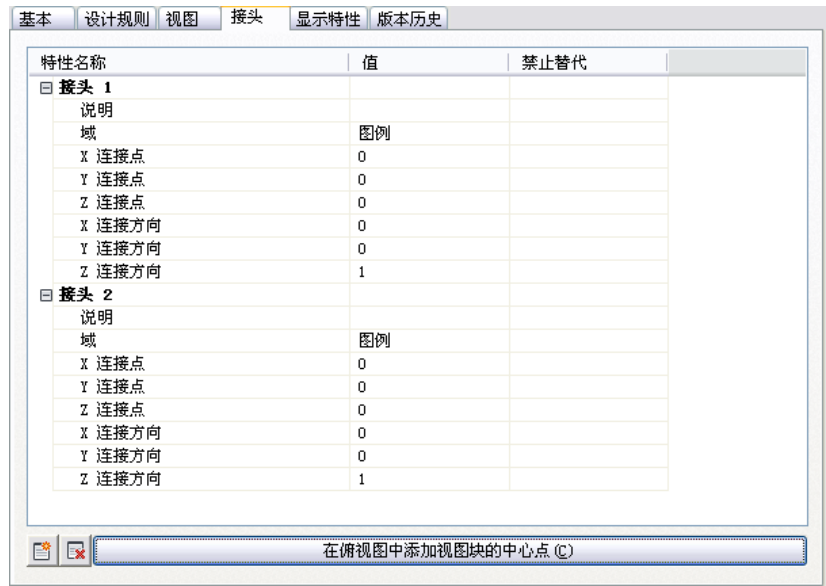
注意 有关为设备样式和管道管件样式（都有特别的考虑）配置接头的详细信息，请参见[配置设备样式的接头](#)（位于第 351 页）和[管道管件样式的接头](#)（位于第 458 页）。

有关配置基于目录的内容（如风管、管道、电缆桥架和套管的多视图零件和管件）的接头的信息，请参见[自定义基于目录的内容](#)（位于第 605 页）。

配置样式的接头

- 1 打开包含样式的图形。
- 2 执行下列操作之一，打开样式：
 - 单击“管理”选项卡 ➤ “样式和显示”面板 ➤ “样式管理器”。在左侧窗格中，导航到相应的样式，选择该样式。
 - 在图形中，选择使用该样式的对象，然后单击对象的上下文功能区选项卡 ➤ “常规”面板 ➤ “编辑样式”下拉菜单 ➤ “编辑样式”。

3 单击“接头”选项卡。



- 4 为“说明”输入描述性名称，例如 Air_Supply。
- 5 为“域”选择一个域。对于一些类型样式，仅有单域可用。
- 6 指定连接点 X、Y 和 Z 的值，或单击“在俯视图中添加视图块的中心点”创建居中的接头。

警告 修改接头上的连接点时或删除接头时要小心。因为在图形中的所有样式实例中修改或删除接头，也可能会中断对象之间的连接。

- 7 如果要添加接头，请单击 ，然后配置接头特性。
- 8 如果要删除接头，请选择接头，然后单击 。
- 9 单击“确定”。

配置样式的显示特性

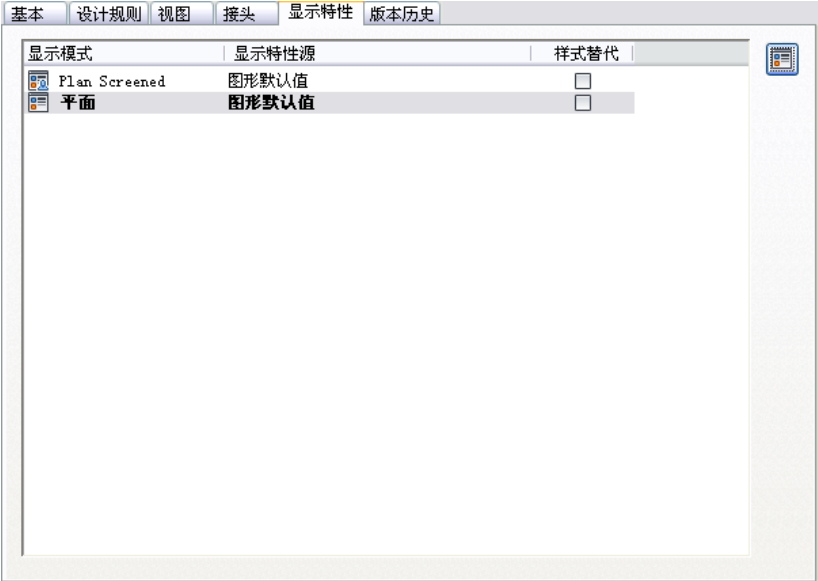
通过自定义样式的显示特性（也就是说通过应用样式替代），可以控制使用该样式的建筑系统对象在图形中的显示方式。您可以修改各自的构件显示特性，如接头的颜色或图层。所做的所有修改将影响使用此样式的所有内容实例。

有关在替代显示的多个类型有效时如何确定对象的显示的信息，请参见[显示控制的层次结构](#)（位于第 134 页）。

配置样式的显示特性

- 1 选择图形中的一个对象，然后选择下列步骤之一：
- 单击对象的上下文功能区选项卡 ➤ “常规”面板 ➤ “编辑样式”命令。
- 注意** “常规”面板将显示用户现在可打开以从中选择几个“编辑样式”命令的、某些对象的“编辑系统样式”下拉菜单。
- 在图形中的对象上单击鼠标右键，然后单击关联菜单中相应的“编辑样式”命令。

2 在“样式”对话框中，单击“显示特性”选项卡。



3 配置显示特性：

如果希望...	则...
修改对象样式构件的显示，如可见性、图层或颜色	选择显示模式，单击“样式替代”，编辑构件显示特性。
将显示模式重置为图形默认值	单击“样式替代”清除替代。
修改样式特定的显示设置	选择显示模式，单击“编辑显示特性”，然后单击“其他”选项卡进行修改。“其他”选项卡仅在某些显示模式中显示。

4 单击“确定”两次。

将注解和文件附着到样式

常规样式特性包括名称、说明和注释。可使用常规样式特性将[特性集信息](#)指定给通常具有关联明细表的对象（例如，多视图零件）。

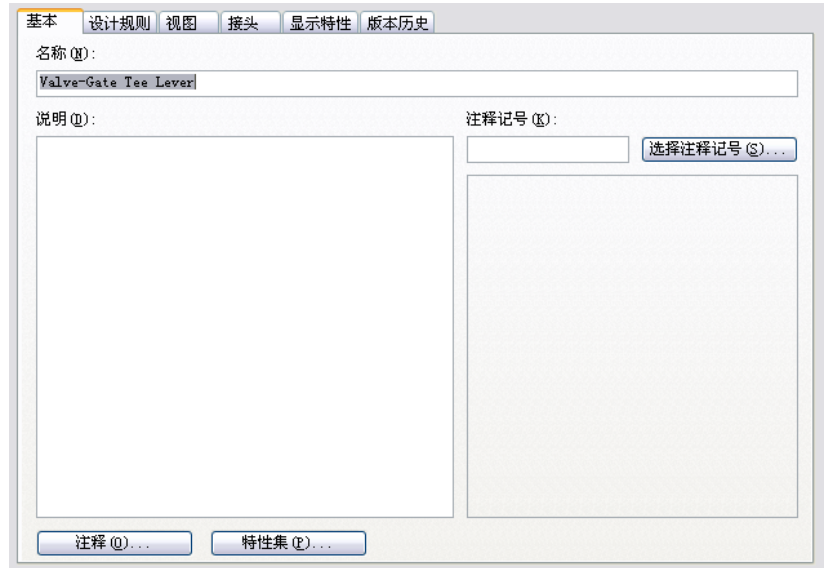
1 选择图形中的一个对象，然后选择下列步骤之一：

- 单击对象的上下文功能区选项卡 ► “常规”面板 ► “编辑样式”命令。

注意 “常规”面板将显示用户现在可打开以从中选择几个“编辑样式”命令的、某些对象的“编辑系统样式”下拉菜单。

- 单击鼠标右键，然后单击关联菜单中的“编辑样式”命令。

2 在“样式”对话框，单击“常规”选项卡。



3 输入名称和说明。

注意 名称由对象预定义，修改时要小心。避免重复的名称，以防混淆。

4 单击“注释”。

5 在“注释”对话框中，单击“注释”选项卡，输入注释文本。

要选择所有注释，请单击“全部选择”。可对选定文字使用关联菜单访问标准的 Windows® 剪切、复制、粘贴和删除命令。

6 单击“参照文档”选项卡，然后输入参照信息。

7 单击“添加”选择参照，然后输入说明。

8 单击“编辑”修改参照的位置或说明。

9 单击“删除”删除图形中的参照。

10 单击“确定”。

“注释”对话框将关闭，返回到“样式特性”对话框。

11 如果在“样式”对话框中可用，请单击“特性集”。

将显示“编辑特性集数据”对话框。

12 在“编辑明细表数据”对话框中，配置样式的特性集。

在图形之间复制样式

在“样式管理器”中，可通过将某一样式拖放到目标图形将样式从一个图形复制到另一个图形。这样也可将所有与该样式关联的所有块复制到目标图形。

有关复制样式的更多信息，请参见 AutoCAD Architecture 帮助中的在图形之间复制样式。

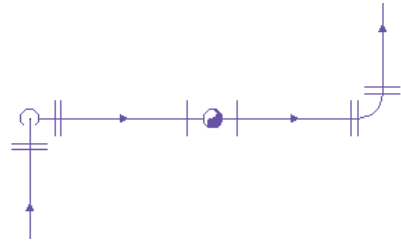
上升/下降样式

在图形中，上升符号和下降符号用于显示垂直定向的管段和管件，以及指示布局的标高中相应的上升和下降。在 AutoCAD MEP 中，如果垂直定向的管段或管件上的未连接端点在当前视图中可见，则存在上升条件。如果管段或管件是垂直定向的，但没有可见的未连接端点，则存在下降条件。通过上升/下降样式可指定在上升和下降条件中使用的符号。

上升/下降样式不仅定义要使用的符号，还定义使用它们时所用的双线和单线显示。对于风管上升/下降样式，也可以为风管和管件的以下不同造型指定不同的符号：圆形、矩形和椭圆形。

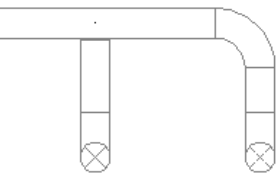
上升/下降样式用于正交视图：“俯视”、“仰视”、“左”、“右”、“前”和“后”。

单线显示管道管路

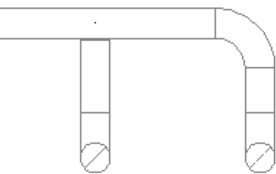


可以为图形中的每个系统指定上升/下降样式。例如，可以为送风系统指定一个样式，为回风系统指定一个不同的样式。这样可有助于直观地区分系统，如在下面的送风管路和回风管路平面图中所示，两个都有垂直构件。

送风管路



回风管路



创建上升符号和下降符号的块

在定义上升/下降样式之前，需要创建将表示上升符号和下降符号的 AutoCAD 块。有关创建块的信息，请参见 AutoCAD 帮助中的“创建和存储块”。创建块时请记住下列原则：

- 如果要使用上升/下降样式（以及关联的块），则其必须存在于当前图形中。这意味着必须直接在图形样板（通常用于创建新图形）中创建块和样式，或必须在内容库（DWG 文件）中创建它们，然后将其复制到图形样板。
- 在创建上升符号的块之前，将当前颜色、线型和线宽设置为 ByBlock。当将块插入到图形中后，将使用上升/下降显示构件中的这些特性的值。
- 在为下降符号创建块之前，将当前颜色、线型和线宽设置为符号的所需值。在将块插入到图形中后，将从块定义中检索这些特性的值，也将忽略上升/下降显示构件中的这些特性的所有值。

注意 如前所述配置上升符号和下降符号的块可为各自的显示特性指定不同的值。使用上升/下降显示构件的可见性设置控制两者的可见性。

- 可创建任何尺寸的块。在插入到图形中后，块将缩放，以便其范围为一个单位（例如，一英寸或一毫米）；根据上升/下降样式中的规格，此时将重新缩放。
- 要确保在相对于布局的正确位置中显示符号，请指定符号中心为块的基点。
- 创建椭圆形块作为平面椭圆形，使用与软件一起提供的块作为向导。

重要信息 随软件一起提供的每个内容包都包括一个样式图形，该样式图形包含许多预定义的系统定义、与系统定义一起使用的多个上升/下降样式以及可通用的上升符号和下降符号的支持 AutoCAD 块。一些上升/下降样式和 AutoCAD 块也在与软件一起提供的图形样板中可用。默认情况下，在所有新上升/下降样式中的默认符号使用这些 AutoCAD 块。为了确定块的范围以便支持正确的缩放，双线显示的块包含嵌套、非打印和冻结图层上的多余几何图形。

定义上升/下降样式

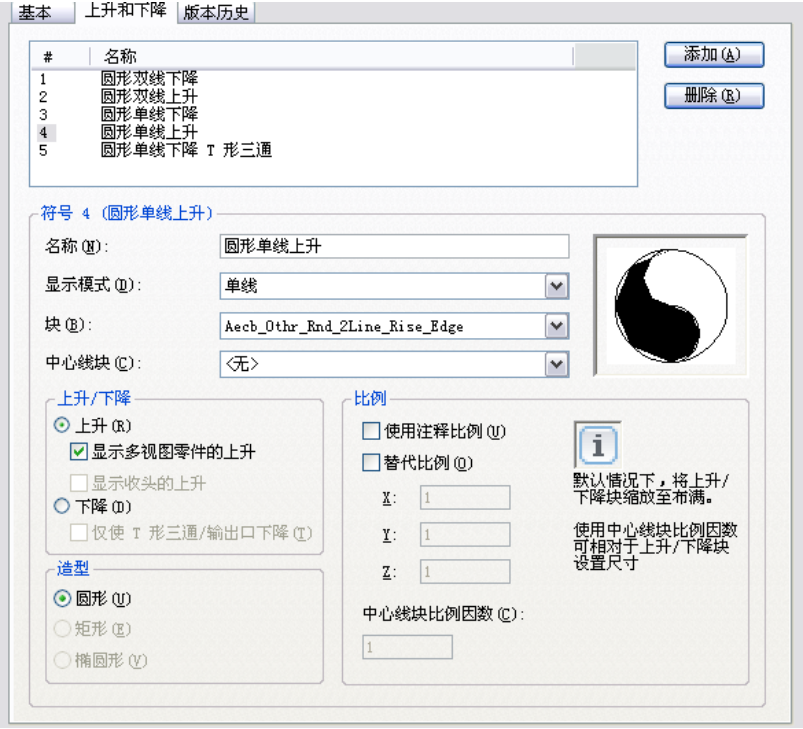
上升/下降样式指定在管段和管件上的上升条件和下降条件的双线和单线显示中使用的符号。

可定义下列类型的上升/下降样式：风管、管道、电缆桥架、套管和卫浴。风管上升/下降样式可为以下的不同造型指定符号：圆形、矩形和椭圆形。也可指定在风管或管道布在多视图零件下面时或在垂直风管有收头时是否显示上升/下降符号。

定义上升/下降样式

- 1 需要时，创建由上升/下降样式中的符号使用的 AutoCAD 块。有关原则，请参见[上升/下降样式](#)（位于第 578 页）。
- 2 单击“管理”选项卡 ➤ “样式和显示”面板 ➤ “样式管理器” 。
- 3 在左侧窗格中，展开相应对象的文件夹（例如，“管道对象”文件夹）。
- 4 在“上升/下降样式”上单击鼠标右键，然后单击“新建”。
- 5 输入新样式的名称，然后按 *Enter* 键。
- 6 选择新样式。
- 7 为“说明”输入样式说明。
- 8 如果需要，[将注释或参照文档附加到样式](#)。
- 9 单击“上升和下降”选项卡。

样例管道上升/下降样式的“上升和下降”选项卡



上侧窗格为新样式列出了由软件创建的默认符号。当前选择的符号的特性在下面显示。

重要信息 要简化上升和下降样式中的符号配置过程，建议您根据需要进行重新配置默认符号，但不要删除默认符号。它们组成在所有双线和单线显示中可能的上升和下降条件所需的上升符号和下降符号的最小集。没有此最小集，样式是无效的。例如，管道上升/下降样式在没有下列符号的情况下是无效的：双线上升、双线下下降、单线上升、单线下下降及仅 T 形三通和输出口的单线下下降。同样地，管道上升/下降样式在没有下列符号时无效：上升、下降。

- 10 选择要配置的符号编号。
- 11 为“名称”输入可识别将使用符号的上下文的描述性名称。
- 12 为“显示模式”选择将用于显示符号的显示模式。

对于双线显示，选择“平面”或“双线”显示模式。对于单线显示，选择“单线”显示模式。
- 13 为“块”选择表示符号的 AutoCAD 块（在当前图形中定义的）。
- 14 如果要显示符号上的中心线，请为“中心线块”选择表示中心线的 AutoCAD 块（在当前图形中定义的）。

符号的预览图像，由选定的块定义，显示在右侧。
- 15 如果对于多视图零件下面的管路或带收头的风管，要查看上升符号，而非下降符号，请在“上升/下降”下，选择“上升”。

可选择查看多视图零件或收头的，或两者的上升符号。
- 16 如果选择了“上升/下降”下的“下降”，并且符号将仅用于表示单线显示中的 T 形三通/输出口，请选择“仅使 T 形三通/输出口下降”。

在不显示对象的等高线的单线显示中，这将识别用于下降条件中的 T 形三通/输出口的适当符号。
- 17 如果上升/下降样式适应于风管和风管管件，请在“造型”下，选择为其要使用符号的造型。

18 在“缩放”下，指定如何缩放符号块：

如果要缩放符号块...	则...
至管段或管件的实际直径（在双线显示中）或公称直径（在单线显示中）	清除“使用注释比例”，并清除“替代比例”。
使用当前注释比例	选择“使用注释比例”。这可将块缩放为乘以 当前注释比例 的比例因数的注释打印尺寸（在“图形设置”对话框的“缩放”选项卡上指定）。 注意 此符号的“使用注释比例”设置，而非选定符号块定义中的“注释性”特性，将确定该符号是否是注释性（根据注释比例缩放）。
使用指定的比例因数	选择“替代比例”，然后为每个坐标方向（X、Y 和 Z）输入要用于缩放块的比例因数。 注意 如果您同时选择了此选项和“使用注释比例”，则该块将使用输入的比例因数进行缩放，然后结果将乘以 当前注释比例 的比例因数。
当将符号块插入到图形中后，首先将缩放，以便其范围是一个单位（例如，一英寸或一毫米）；然后根据此处选择重新缩放。	
19 如果要缩放与符号块关联的中心线块，请为“中心线块比例因数”输入比例因数。 例如，要将中心线块缩放至与符号块相同的大小，请输入 1。要将中心线块缩放至已缩放的符号块的 50% 大小，请输入 1.5。	
提示 预览图像会动态更新，可以为中心线块指定所需的比例因数。	
20 选择下一个符号，然后使用相同的过程配置它。	
21 如果要添加其他上升符号或下降符号，请单击“添加”，然后配置特定上升条件或下降条件下要显示的其他符号。	
22 如果要删除符号，请单击“删除”。	
注意 在图形中，符号块的显示特性（包括符号块的可见性）由当前显示模式的“上升/下降”显示构件的设置确定。同样，中心线块的显示特性由“中心线”显示构件确定。因此，您能够为符号及其中心线指定不同的显示特性。有关配置显示设置的信息，请参见 AutoCAD MEP 显示 （位于第 128 页）。	

接头样式

接头样式指定用于确定建筑系统对象之间何时允许连接的规则。这些规则通过比较特定的特性确定是否允许连接。例如，连接两段时，通常要确保这两段的尺寸相同。

AutoCAD MEP 包含下列接头样式：

- 电缆桥架
- 套管
- 电气

- HVAC
- 管道
- 图例

重要信息 建议您保持接头样式的默认配置。修改这些样式可能会导致软件运行不正确。

确认接头样式规则

- 1 单击“管理”选项卡 ► “样式和显示”面板 ► “样式管理器” .
- 2 展开“多用途对象”，然后展开“接头样式”。
- 3 在左侧窗格中，选择接头样式。
- 4 在右侧窗格中，单击“规则”选项卡，然后确认接头样式规则。

创建基于样式的内容的类别

可以为位于[基于样式的内容的默认位置](#)的图形中基于样式的相关内容创建类别。由于这些图形通常包含许多样式，因此创建这些样式的类别可便于用户浏览这些样式。

在 AutoCAD MEP 中创建类别

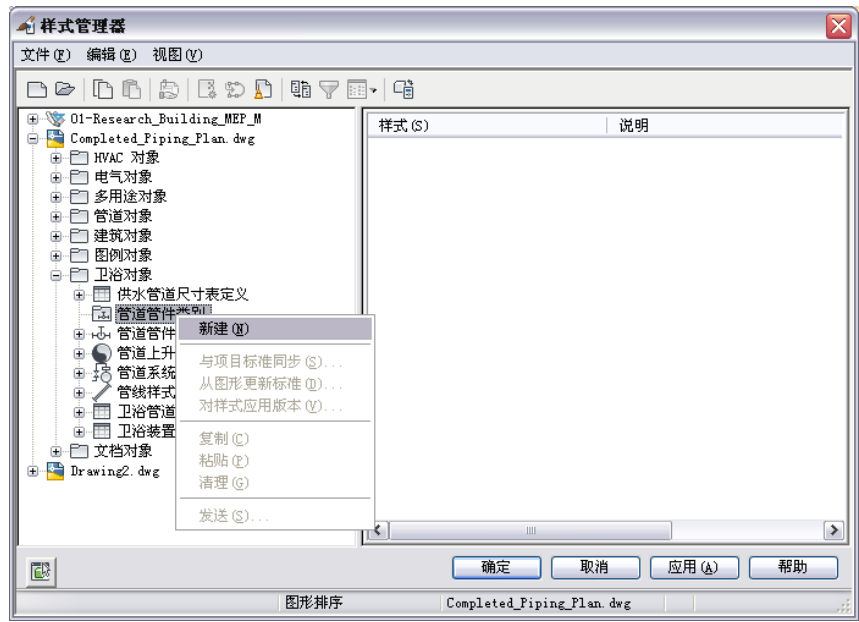
可以为各种 MEP 对象（例如，设备、配电盘、图例和管道管件）创建类别。下列步骤说明如何为管道管件创建样式的类别。

注意 这些步骤与在 AutoCAD MEP 中创建其他类型类别时的步骤类似。

创建管道管件的类别

- 1 单击“管理”选项卡 ► “样式和显示”面板 ► “样式管理器” .
- 2 在左侧窗格中，展开特定对象节点。在此例中，选择“管道对象”。

3 在所需的类别（在此例中为“管道管件类别”）上单击鼠标右键。然后单击“新建”。



4 输入新类别的名称，然后 *Enter* 键。

5 在右侧窗格中，单击“管道管件”选项卡。

注意 该选项卡的名称具体与先前选择的类别相关联。在此例中，该选项卡被命名为“管道管件”。

6 单击“添加”以将样式添加到新类别中。重复相应的步骤添加其他样式。

7 若要删除某一类别，请在左侧窗格中，在该类别名称上单击鼠标右键，然后单击“清理”。

注意 删除某一类别将删除该类别以及对该类别中样式的参照，但是不会删除实际样式。

自定义设备内容

本部分提供有关可以用于创建设备内容的几种转换工具的信息。

有关手动创建基于样式的内容的信息，请参见[用于创建基于样式的内容的工作流](#)（位于第 565 页）。

将块和零件转换为设备

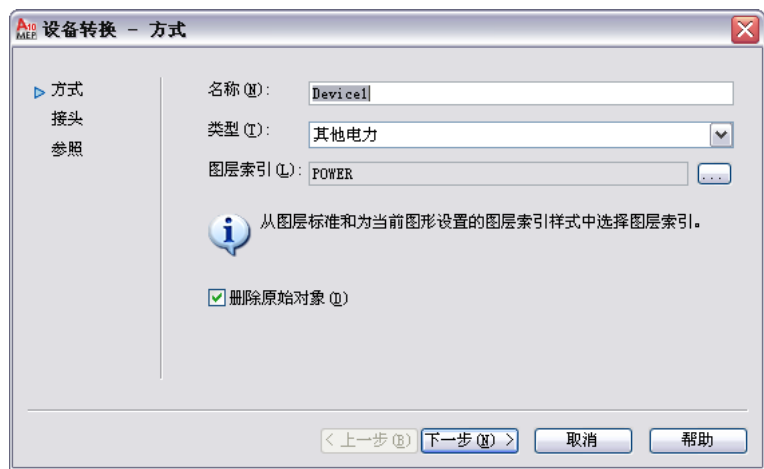
可以将单个 AutoCAD 块、多视图块或多视图零件转换为设备。由于设备是基于样式的对象，而且所有基于样式的对象均由样式定义，因此这也将创建关联的设备样式。

将块或零件转换为设备

1 选择要转换为设备的 AutoCAD 块、多视图块或多视图零件。

可以在当前图形中或在其[参照图形](#)（外部参照）的某一图形中选择块或零件。

2 单击“设备”选项卡 ➤ “修改”面板 ➤ “转换为设备” 。



3 在“设备转换 - 方式”对话框中，为“名称”输入设备的唯一名称，为“类型”选择要创建的设备类型。

提示 当需要修改同一类型的多个对象时，设备的“类型”特性会非常有用。可以快速选择图形中所有对象，然后使用修改命令（例如 LIGHTINGMODIFY）仅修改特定类型的对象。

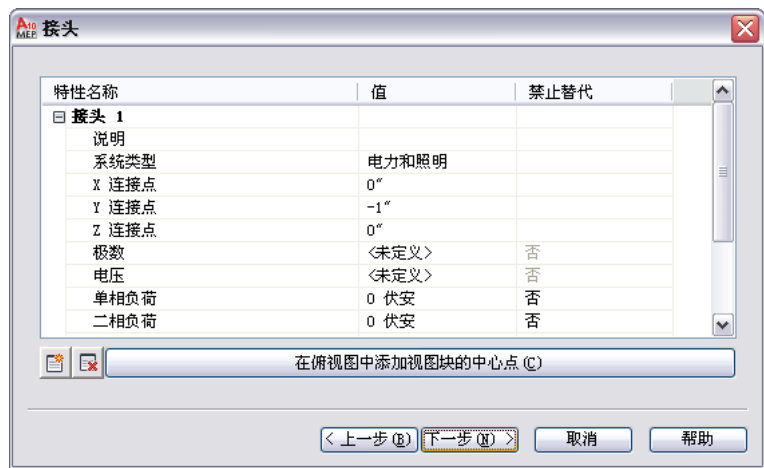
4 对于“图层索引”，单击  打开“选择图层索引”对话框，选择要与该设备关联的图层索引，然后单击“确定”。

可以从中进行选择的图层索引列表由为当前图形指定的图层标准和图层索引样式确定。详细信息请参见[指定图层标准和图层索引样式](#)（位于第 127 页）。

注意 由于使用此过程创建设备和关联的设备样式，因此图层索引不但确定单个设备的图层索引，而且确定设备样式中定义的图层索引。有关详细信息，请参见[AutoCAD MEP 图层标准](#)（位于第 125 页）。

5 单击“删除原始对象”使用新转换的对象替换旧的对象。

6 单击“下一步”。

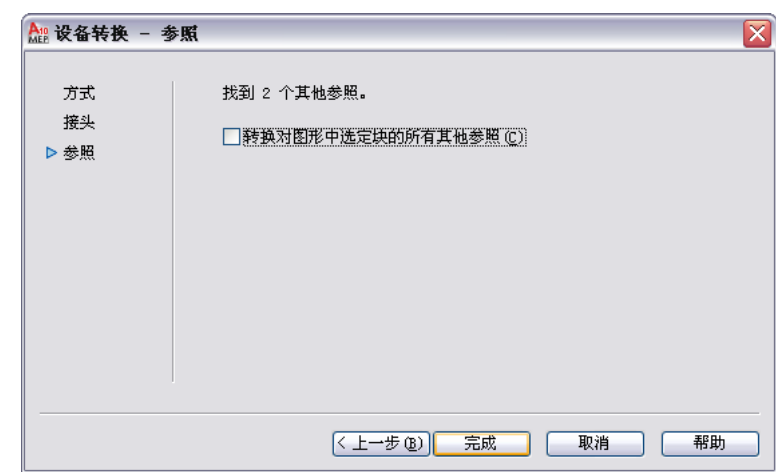


7 指定设备上的电气接头的值。

如果希望...	则...
输入接头的说明	为“说明”在“值”列中输入文字。使用可标识接头含义的描述性词语，例如 Normal Power。
指定接头的电路类型	为“系统类型”选择系统类型。 注意 如果选择“电力和照明”，则可以配置其他接头特性，例如电压和负荷。
输入设备上的接头	单击“在俯视图中添加视图块的中心点”。
指定接头的 X、Y 和 Z 值	为“X 连接点”、“Y 连接点”和“Z 连接点”输入值。
添加接头	单击  。
删除接头	选择接头，然后单击  。

有关电气接头特性的详细信息，请参见[配置设备的电气接头](#)（位于第 376 页）。

- 8 如果软件没有发现与正在转换的块或零件类型相同的其他块或零件，则您可以单击“完成”以转换对象。否则，单击“下一步”。
- 9 如果要具有相同特性的其他块或零件转换为设备，请选择“转换对图形中选定块的所有其他参照”，然后单击“完成”。



如果使用您指定的设置以及当前指定给多视图块或多视图零件的 AutoCAD 块或视图块，则软件将创建设备样式和新设备。不过，设备样式包含您可能要配置的其他设置。例如，您可能要选择某一导线清理方法，而不是使用默认方法；您也可能要对默认的[视图定义](#)进行修改。有关配置设备样式的信息，请参见

- [设备样式设置](#)（位于第 350 页）
- [配置样式](#)（位于第 568 页）

提示 使用适当的设置配置了设备和设备样式后，可以为设备创建工具，方法是将其拖动到工具选项板。有关详细信息，请参见[为基于样式的内容创建工具](#)（位于第 746 页）。

将设备样式转换为块

可以将一组设备样式转换为其各自的构件：样式设置和样式视图使用的 AutoCAD® 块。转换过程的输出包含：

- 包含 AutoCAD 块的一组图形。该过程对于每样式每视图块创建一图形，因此每一图形包含单个块定义。
- 包含样式设置的设备转换脚本（自定义内容文件或 CCF 文件）。该脚本不但包含用于样式设置的值，而且包含其中包含 AutoCAD 块的输出图形的文件路径位置。

通常，在您有一组要自定义的现有设备样式时，使用该过程。将设备样式转换为其各自的构件，自定义构件（块和脚本中的样式设置），然后使用修改的脚本将修改的块转换为新设备样式。

注意 该转换过程仅生成先前指定的输出。原始设备样式图形保持不变。

将一组设备样式转换为其各自的块

1 单击“管理”选项卡 ➤ “MEP 内容”面板 ➤  “分解设备”。



2 在“分解设备”对话框中，为“要分解的文件”选择包含要转换的设备样式的图形（DWG 文件）：

如果希望...	则...
转换在 AutoCAD MEP 中处于打开状态的当前图形中的设备样式	单击“当前图形”。
转换您的计算机中本地存储的图形中的设备样式	单击文件路径旁的单选按钮，单击“浏览”，选择图形文件，然后单击“打开”。

3 对于“块路径”，单击“浏览”，然后选择用于放置包含设备样式视图使用的 AutoCAD 块的图形的文件夹。单击“确定”。

如果选定的文件夹已包含图形，则在转换过程中，系统将给您提供有关系统将覆盖具有相同名称的图形的信息。

注意 类似所有的 AutoCAD® 块，输出图形中的块存储在称为块定义表的不可见数据区域中。详细信息请参见 AutoCAD® 帮助中的“如何存储并参照块”。

4 对于“脚本路径”，单击“浏览”，然后选择要创建的设备转换脚本的文件名：

如果希望...	则...
创建新脚本	在“选择文件”对话框中，指定新脚本的位置，输入名称，然后单击“保存”。
覆盖现有脚本的内容	在“选择文件”对话框中，选择图形，单击“保存”，然后单击“是”确认图形内容可以被覆盖。

5 单击“分解”。

软件将基于样式定义将设备样式转换为样式视图使用的块并生成关联的脚本。

注意 由于设备样式仅指定接头位置，而不是指定最初指定接头位置所使用的方法，因此脚本将所有接头的“接头放置”特性的默认值设置为“指定”。因此，重新使用转换脚本创建新的设备样式之前，您可能需要修改这些值。

您现在可以修改块和脚本，然后使用这些块和脚本根据您的修改创建新的设备样式。详细信息请参见[将块转换为设备样式](#)（位于第 587 页）。

将块转换为设备样式

可以将一组 AutoCAD® 块转换为设备样式。转换过程的输出是包含设备样式的图形（DWG 文件）。

通常，在两个上下文中的一个上下文中使用该过程。在第一个上下文中，您希望使用现有块库中的块创建设备样式。在该过程中，您需要创建包含用于创建设备样式的样式设置的设备转换脚本（自定义内容文件或 CCF 文件）。

在第二个上下文中，您已将一组现有设备样式转换为其各自的构件，自定义了构件，因此现在希望根据自定义创建新的设备样式。在此例中，您已拥有转换脚本，可以自定义和重新使用该脚本。

不管上下文，您仅使用某一脚本来生成包含设备样式的一个图形。例如，使用某一脚本生成包含插座自定义样式的一个图形。

将一组块转换为设备样式

1 单击“管理”选项卡 ➤ “MEP 内容”面板 ➤  ➤ “批量转换设备” .



2 在“批量转换设备”对话框中的“转换脚本文件”下，为“路径”指定用于将块转为设备样式的设备转换脚本（CCF 文件）。

该转换脚本包含要使用的设备样式设置，此外对于包含用于样式视图的 AutoCAD® 块的图形，还包含对这些图形的参照。

如果希望...	则...
创建脚本	单击“创建”，然后使用“设备转换脚本”对话框创建脚本。详细信息请参见 创建设备转换脚本 （位于第 588 页）。
使用现有脚本，例如，从 将现有设备样式转换为块 中生成的脚本自定义版。	单击“浏览”，选择该脚本，单击“打开”。 注意 若要在使用该脚本之前对其进行修改，请单击“编辑”，然后使用“编辑设备脚本”对话框修改该对话框。详细信息请参见 修改设备转换脚本 （位于第 590 页）。

3 对于“设备文件”，单击“浏览”，然后指定图形（DWG 文件）以包含新设备样式：

如果希望...	则...
创建图形	在“选择文件”对话框中，指定新图形的位置，输入名称，然后单击“保存”。
覆盖现有图形的内容	在“选择文件”对话框中，选择图形，单击“保存”，然后单击“是”确认图形内容可以被覆盖。

4 单击“生成”。

软件将使用来自参照图形的转换脚本和块定义创建设备样式。

重要信息 如果需要对新设备样式进行几项修改，请修改转换脚本并重复该转换过程以应用修改。如果使用样式管理器进行修改，则在随后重复转换过程时会覆盖这些修改。

5 如果在该过程中出现错误，请单击“日志”查看它们。否则，请单击“关闭”。

创建设备转换脚本

CCF 文件中的设备转换脚本包含下列信息：

- 设备样式设置的值
- 指向包含 AutoCAD® 块的图形的参照

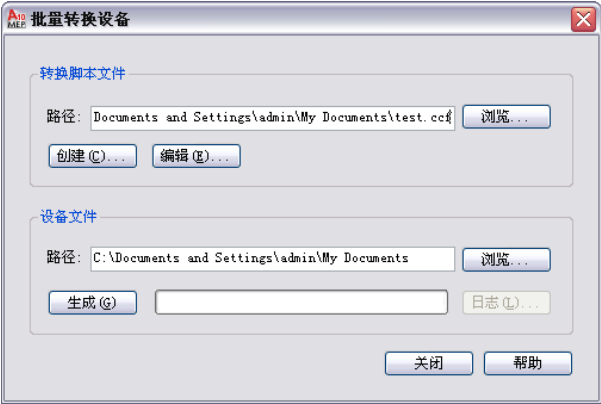
软件使用脚本和块创建设备样式及其关联视图。

如果使用现有块库中的块创建一组设备样式，则需要创建转换脚本。如果自定义一组现有设备样式，则您因将现有样式转换为其各自的构件而已拥有脚本，并且您可以修改该脚本。

创建设备转换脚本

1 单击“管理”选项卡 ➤ “MEP 内容”面板 ➤  ➤ “批量转换设备” 。

2 在“批量转换设备”对话框中的“转换脚本文件”下，单击“创建”。



3 在“设备转换脚本”对话框中的“转换”下，指定包含要转换为设备样式的块的文件：

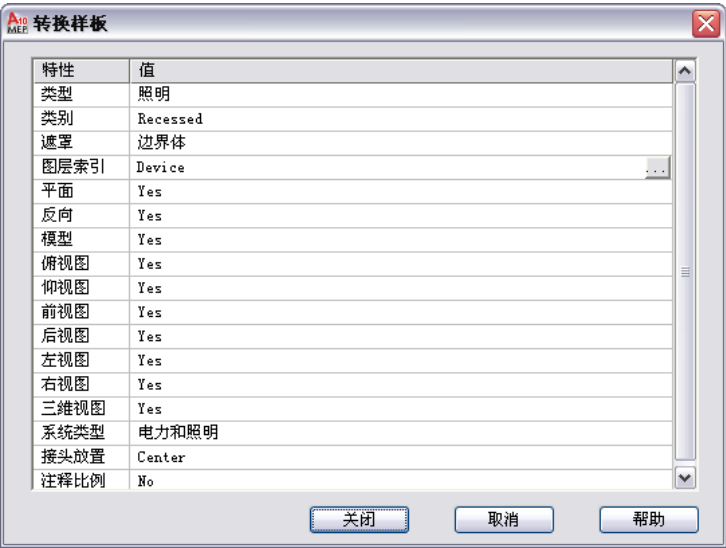
如果希望...	则...
转换单个图形中的块	单击“图形”，单击“浏览”，选择图形，然后单击“打开”。
转换某一文件夹中所有图形中的块	单击“文件夹”，单击“浏览”，选择文件夹，然后单击“确定”。

4 在“转换样板”下，为“路径”指定转换样板（自定义内容样板或 CCT 文件）以用于创建转换脚本：

注意 转换样板是一种机制，通过该机制，可以为创建的转换脚本中的设置指定默认值。一旦创建了脚本，便可以根据需要自定义设置。

如果希望...	则...
创建样板	单击“创建”。在“打开文件”框中，指定新样板的位置，并为“文件名”输入其名称。单击“保存”。在“转换样板”对话框中，指定样板设置的值。单击“关闭”返回到“设备转换脚本”对话框。

如果希望...	则...
使用现有样板	单击“浏览”。在“打开文件”框中，选择现有样板，然后单击“打开”。
	注意 要在使用该样板之前对其进行修改，请单击“编辑”。在“转换样板”对话框中，修改样板设置的值。单击“关闭”返回到“设备转换脚本”对话框。



5 在“设备转换脚本”对话框中的“转换脚本”下，单击“浏览”，然后指定要为该转换脚本创建的 CCF 文件的位置。

如果希望...	则...
创建新转换脚本	在“选择文件”对话框中，指定新脚本的位置，输入名称，然后单击“保存”。
覆盖现有脚本的内容	在“选择文件”框中，选择现有脚本，单击“保存”，然后单击“是”确认脚本内容可以被覆盖。

- 6 单击“生成”。
- 7 创建脚本之后，单击“关闭”返回到“批量转换设备”对话框以创建设备样式。
- 有关详细信息，请参见[将块转换为设备样式](#)（位于第 587 页）。

修改设备转换脚本

在将块转换为设备样式的过程中，可能需要修改正在使用的设备转换脚本。

如果最初因将现有设备样式转换为块而由软件生成了转换脚本，则在使用同一脚本将块转换为新设备样式之前需要修改该脚本以反映所需要的自定义。

如果创建了转换脚本，则在重复该转换过程之前可能需要修改该脚本以修改一项或多项设置。虽然也可以使用样式管理器修改设置，但是在随后重复该转换过程时会覆盖修改。

使用“编辑设备脚本”对话框修改设备转换脚本。



在该对话框中，显示的设置会随在表中所选择的内容（设备样式、设备视图或接头）而发生变化。例如，在下列图中，请注意标题名称随所选对象而发生的变化。

选择了样式

	样式名称	类型	类别	遮罩	图层索引
—	12 Long Simple	照明		追踪几何图形	D...
—	AECBE_FLST_12_LONG_M	...	Model	Model	No
—	AECBE_FLST_12_LONG_P	...	Plan	Plan	Yes
—	AECBE_FLST_12_LONG_P	Specify	0.000000	0.000000	0.000000
—	AECBE_FLST_12_LONG_P	...	Reflected	Reflected	Yes

选择了视图

	块名称	源块	显示模式	视图名称	俯视图	仰视图
—	12 Long Simple	照明		追踪几何图形	D...	
—	AECBE_FLST_12_LONG_M	...	Model	Model	No	No
—	AECBE_FLST_12_LONG_P	...	Plan	Plan	Yes	Yes
—	AECBE_FLST_12_LONG_P	Specify	0.000000	0.000000	0.000000	电力和照明

选择了接头

	接头说明	接头放置	放置 X	放置 Y	放置 Z	系统类型
—	12 Long Simple	照明		追踪几何图形	D...	
—	AECBE_FLST_12_LONG_M	...	Model	Model	No	No
—	AECBE_FLST_12_LONG_P	...	Plan	Plan	Yes	Yes
—	AECBE_FLST_12_LONG_P	Specify	0.000000	0.000000	0.000000	电力和照明
—	AECBE_FLST_12_LONG_P	...	Reflected	Reflected	Yes	Yes

修改设备转换脚本

- 1 单击“管理”选项卡 ➤ “MEP 内容” 面板 ➤ ➤ “批量转换设备” 。
- 2 在“批量转换设备”对话框中的“转换脚本文件”下，为“路径”指定用于将块转为设备样式的设备转换脚本（CCF 文件）。然后，单击“编辑”。
- 3 在“编辑设备脚本”对话框中，修改脚本：

如果希望...	则...
修改设备样式	选择样式，然后使用可用的选项修改样式特性。
添加设备样式	单击 ，选择新样式，然后修改其特性。

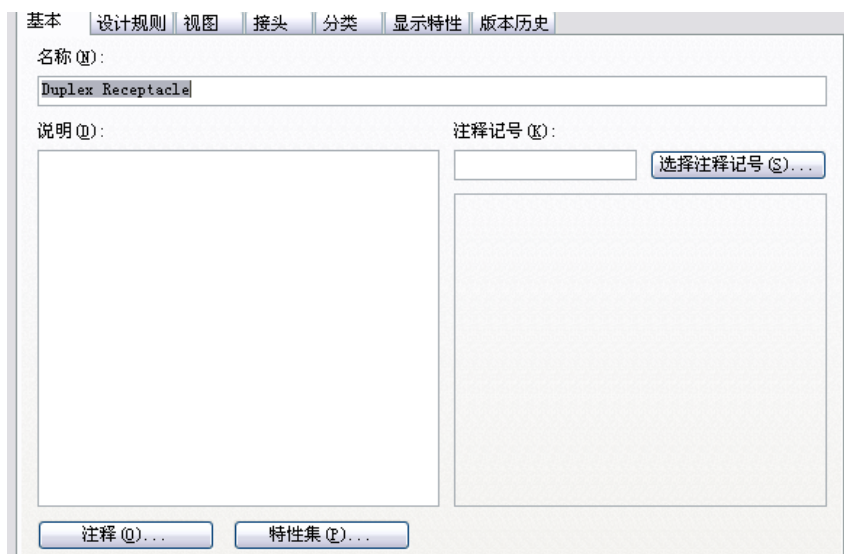
如果希望...	则...
修改设备样式的视图	选择视图，然后使用可用的选项修改视图特性。 例如，可能需要为视图指定其他源 AutoCAD® 块。为此，可以修改图形中在“源块”特性中指定的块定义，或者可以指定其他图形的文件路径。
给设备样式添加视图	选择要为其添加视图的样式，然后单击  。选择视图，然后修改其特性。
修改设备样式的接头	选择接头，然后使用可用的选项修改接头特性。 注意 如果使用的是使用 分解设备 命令生成的脚本，则针对某些接头可能需要为“接头放置”特性指定值。该脚本默认将此特性设置为“指定”。您可以选择 ■ “指定”，然后输入 X、Y 和 Z 坐标 ■ “居中”，以将接头放置在视图块的中心 ■ “插入”，以将接头放置在视图块的插入点 ■ “节点”，以将接头放置在视图块中的每一 AutoCAD 点对象的位置处
给设备样式添加接头	选择要为其添加接头的视图，然后单击  。选择接头，然后修改其特性。
删除设备样式、视图或接头	选择样式、视图或接头，然后单击  。

为了帮助您修改脚本，后续的各部分确定在用户界面中在哪里配置相同的设备样式特性。有关设备样式设置的详细信息，请参见[设备样式设置](#)（位于第 350 页）和[配置样式](#)（位于第 568 页）。

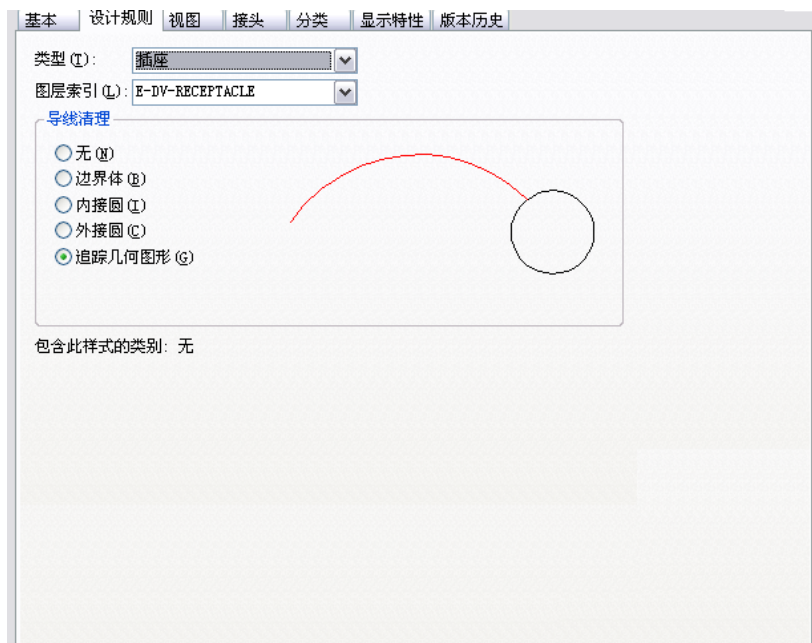
- 4 单击“关闭”保存修改并返回到“批量转换设备”对话框以创建设备样式。
详细信息请参见[将块转换为设备样式](#)（位于第 587 页）。

样式特性

设备转换脚本中的“样式名称”特性显示在“样式管理器”的“常规”选项卡上。在该选项卡上，该特性被称为“名称”。



脚本中的“类型”、“图层索引”和“遮罩”特性显示在“样式管理器”的“设计规则”选项卡上。在该选项卡上，“遮罩”特性被称为“导线清理”。

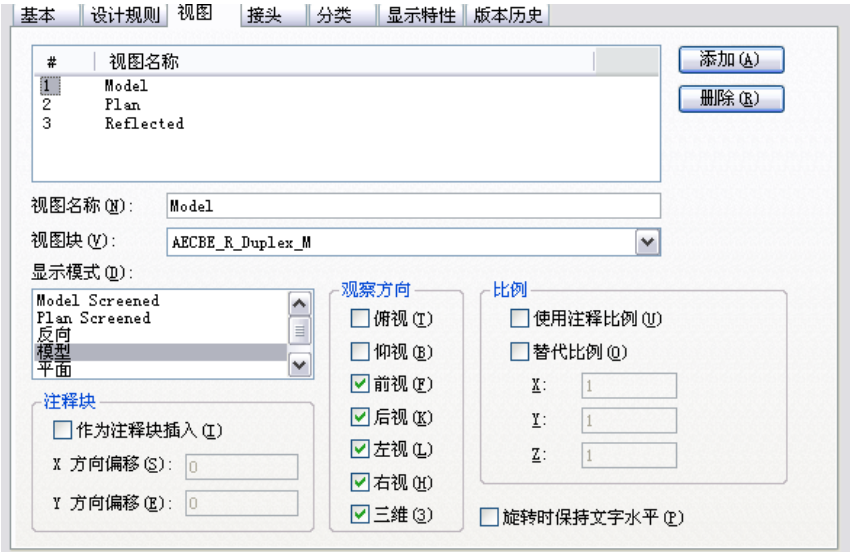


脚本中的“类别”特性不显示在“样式管理器”中。设备类别是一种机制，通过该机制可以将“选择设备”工作表中的设备（设备样式）进行分组，从而使浏览可用的设备更加方便。直接在工作表中创建和管理设备类别；有关详细信息，请参见在 [AutoCAD MEP 中创建类别](#)。

如果在设备转换脚本的“类别”特性中输入名称，则软件会将设备（设备样式）添加到该类别中。如果该类别不存在，则在样式图形中将创建它。

视图特性

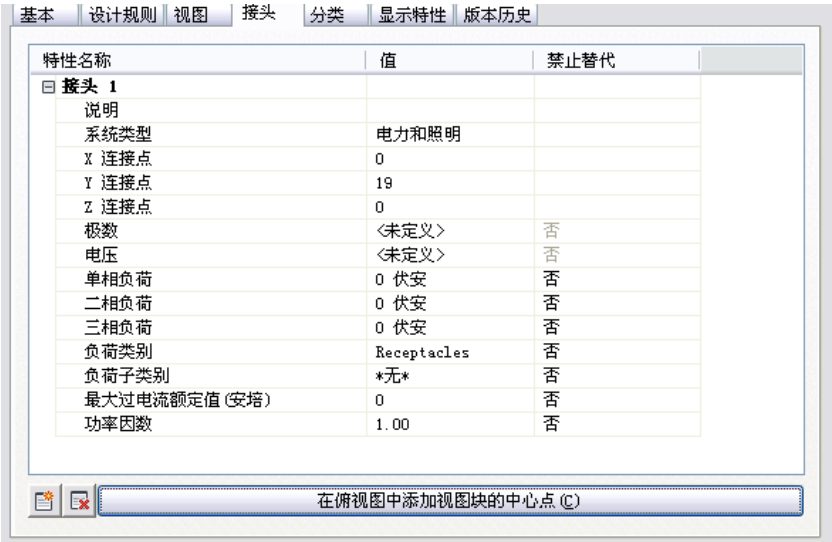
设备转换脚本中的视图特性显示在“样式管理器”的“视图”选项卡上。在该选项卡上，“注释视图”特性被称为“注释块”。



脚本中的“源块”特性不显示在该选项卡上。使用“样式管理器”创建样式视图时，您不能指定包含源 AutoCAD 块的图形的文件路径，原因是在当前图形中限制您选择块。

接头特性

设备转换脚本中的接头特性显示在“样式管理器”的“接头”选项卡上。在该选项卡上，“接头类型”特性被称为“系统类型”。



脚本中的“接头放置”特性不显示在该选项卡上。在“样式管理器”中，仅可以使用如图所示的选项，通过输入 X、Y 和 Z 坐标指定接头位置，或者通过将接头放置在块的中心进行指定。

自定义图例内容

本部分包含有关可以用于创建图例内容的几种转换工具的信息。

有关手动创建基于样式的内容的信息，请参见[用于创建基于样式的内容的工作流](#)（位于第 565 页）。

将图例样式转换为块

可以将一组图例样式转换为其各自的构件：样式设置和样式视图使用的 AutoCAD® 块。转换过程的输出包含：

- 包含 AutoCAD 块的一组图形。该过程对于每样式每视图块创建一图形，因此每一图形包含单个块定义。
- 包含样式设置的符号转换脚本（自定义内容文件或 CCF 文件）。该脚本不但包含用于样式设置的值，而且包含其中包含 AutoCAD 块的输出图形的文件路径位置。

通常，在您有一组要自定义的现有图例样式时，使用该过程。将这些样式转换为其各自的构件，自定义构件（块和脚本中的样式设置），然后使用修改的脚本将修改的块转换为新样式。

注意 该转换过程仅生成先前指定的输出。原始图例样式图形保持不变。

将一组图例样式转换为其各自的块

- 1 单击“管理”选项卡 ➤ “MEP 内容”面板 ➤  ➤ “分解符号”。



- 2 在“分解符号”对话框中，为“要分解的文件”选择包含要转换的图例样式的图形（DWG 文件）：

如果希望...	则...
转换在 AutoCAD MEP 中处于打开状态的当前图形中的图例样式	单击“当前图形”。
转换您的计算机中本地存储的图形中的图例样式	单击文件路径旁的单选按钮，单击“浏览”，选择图形文件，然后单击“打开”。

- 3 对于“块路径”，单击“浏览”，然后选择用于放置包含图例样式中视图使用的 AutoCAD 块的图形的文件夹。单击“确定”。

如果选定的文件夹已包含图形，则在转换过程中，系统将给您提供有关系统将覆盖具有相同名称的图形的信息。

注意 类似所有的 AutoCAD® 块，输出图形中的块存储在称为块定义表的不可见数据区域中。详细信息请参见 AutoCAD® 帮助中的“如何存储并参照块”。

4 对于“脚本路径”，单击“浏览”，然后选择要创建的符号转换脚本的文件名：

如果希望...	则...
创建新脚本	在“选择文件”对话框中，指定新脚本的位置，输入名称，然后单击“保存”。
覆盖现有脚本的内容	在“选择文件”对话框中，选择图形，单击“保存”，然后单击“是”确认图形内容可以被覆盖。

5 单击“分解”。

软件将基于样式定义将图例样式转换为样式视图使用的块并生成关联的脚本。

注意 由于图例样式仅指定接头位置，而不是指定最初指定接头位置所使用的方法，因此脚本将所有接头的“接头放置”特性的默认值设置为“指定”。因此，重新使用转换脚本创建新的图例样式之前，您可能需要修改这些值。

您现在可以修改块和脚本，然后使用这些块和脚本根据您的修改创建新的图例样式。有关详细信息，请参见[将块转换为图例样式](#)（位于第 596 页）。

将块转换为图例样式

可以将一组 AutoCAD® 块转换为图例样式。转换过程的输出是包含样式的图形（DWG 文件）。

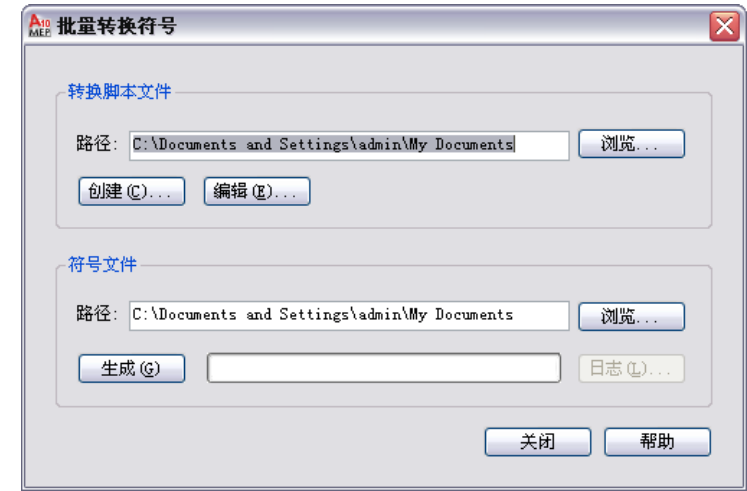
通常，在两个上下文中的一个上下文中使用该过程。在第一个上下文中，您希望使用现有块库中的块创建图例样式。在该过程中，您需要创建包含用于创建图例样式的样式设置的符号转换脚本（自定义内容文件或 CCF 文件）。

在第二个上下文中，您已将一组现有图例样式转换为其各自的构件，自定义了构件，因此现在希望根据自定义创建新的图例样式。在此例中，您已拥有转换脚本，可以自定义和重新使用该脚本。

不管上下文，您仅使用某一脚本来生成包含图例样式的一个图形。例如，使用某一脚本生成包含 HVAC 设备自定义样式的一个图形。

将一组块转换为图例样式

- 1 单击“管理”选项卡 ➤ “MEP 内容”面板 ➤  ➤ “批量转换符号” 。
- 软件将显示“批量转换符号”对话框。



2 在“批量转换符号”对话框中的“转换脚本文件”下，为“路径”指定用于将块转为图例样式的符号转换脚本（CCF 文件）。

该符号转换脚本包含要使用的样式设置，此外对于包含用于样式视图的 AutoCAD® 块的图形，还包含对这些图形的参照。

如果希望...	则...
创建脚本	单击“创建”，然后使用“设备转换脚本”对话框创建脚本。有关详细信息，请参见 创建符号转换脚本 （位于第 597 页）。
使用现有脚本，例如，从 将现有图例样式转换为块 中生成的脚本自定义版。	单击“浏览”，选择该脚本，单击“打开”。 注意 要在使用该脚本之前对其进行修改，请单击“编辑”，然后使用“编辑符号脚本”对话框修改该对话框。有关详细信息，请参见 修改符号转换脚本 （位于第 599 页）。

3 对于“符号文件”，单击“浏览”，然后指定图形（DWG 文件）以包含新图例样式：

如果希望...	则...
创建图形	在“选择文件”对话框中，指定新图形的位置，输入名称，然后单击“保存”。
覆盖现有图形的内容	在“选择文件”对话框中，选择图形，单击“保存”，然后单击“是”确认图形内容可以被覆盖。

4 单击“生成”。

软件将使用来自参照图形的转换脚本和块定义创建图例样式。

重要信息 如果需要对新样式进行几项修改，请修改转换脚本并重复该转换过程以应用修改。如果使用样式管理器进行修改，则在随后重复转换过程时会覆盖这些修改。

5 如果在该过程中出现错误，请单击“日志”查看它们。否则，请单击“关闭”。

创建符号转换脚本

CCF 文件中的符号转换脚本包含下列信息：

- 图例样式设置的值
- 指向包含 AutoCAD® 块的图形的参照

软件使用脚本和块创建图例样式及其关联视图。

如果使用现有块库中的块创建一组图例样式，则需要创建转换脚本。如果自定义一组现有样式，则您因将现有样式转换为其各自的构件而已拥有脚本，并且您可以修改该脚本。

创建符号转换脚本

1 单击“管理”选项卡 ➤ “MEP 内容”面板 ➤  ➤ “批量转换符号” .

软件将显示“批量转换符号”对话框。

- 2 在“批量转换符号”对话框中，单击“创建”。
- 3 在“符号转换脚本”对话框中的“转换”下，指定包含要转换为图例样式的块的文件：



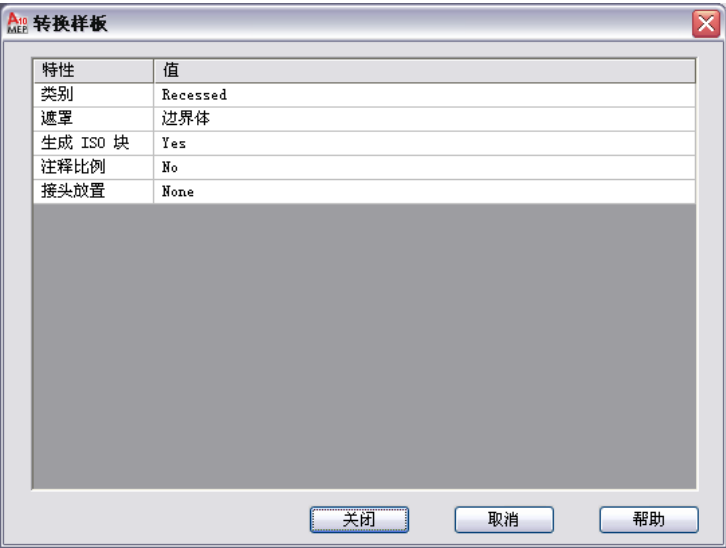
如果希望...	则...
转换单个图形中的块	单击“图形”，单击“浏览”，选择图形，然后单击“打开”。
转换某一文件夹中所有图形中的块	单击“文件夹”，单击“浏览”，选择文件夹，然后单击“确定”。

- 4 在“转换样板”下，为“路径”指定转换样板（自定义内容样板或 CCT 文件）以用于创建转换脚本：

注意 转换样板是一种机制，通过该机制，可以为创建的转换脚本中的设置指定默认值。一旦创建了脚本，便可以根据需要自定义设置。

如果希望...	则...
创建样板	单击“创建”。在“打开文件”框中，指定新样板的位置，并为“文件名”输入其名称。单击“保存”。在“转换样板”对话框中，指定样板设置的值。单击“关闭”返回到“符号转换脚本”对话框。

如果希望...	则...
使用现有样板	单击“浏览”。在“打开文件”框中，选择现有样板，然后单击“打开”。
	注意 要在使用该样板之前对其进行修改，请单击“编辑”。在“转换样板”对话框中，修改样板设置的值。单击“关闭”返回到“符号转换脚本”对话框。



5 在“符号转换脚本”对话框中的“转换脚本”下，单击“浏览”，然后指定要为该转换脚本创建的 CCF 文件的位置。

如果希望...	则...
创建新转换脚本	在“选择文件”对话框中，指定新脚本的位置，输入名称，然后单击“保存”。
覆盖现有脚本的内容	在“选择文件”对话框中，选择现有脚本，单击“保存”，然后单击“是”确认脚本内容可以被覆盖。

- 6 单击“生成”。
- 7 创建脚本之后，单击“关闭”返回到“批量转换符号”对话框以创建图例样式。
- 有关详细信息，请参见[将块转换为图例样式](#)（位于第 596 页）。

修改符号转换脚本

在将块转换为图例样式的过程中，可能需要修改正在使用的符号转换脚本。

如果最初因将现有图例样式转换为块而由软件生成了转换脚本，则在使用同一脚本将块转换为新样式之前需要修改该脚本以反映所需要的自定义。

如果创建了转换脚本，则在重复该转换过程之前可能需要修改该脚本以修改一项或多项设置。虽然也可以使用样式管理器修改设置，但是在随后重复该转换过程时会覆盖修改。

使用“编辑符号脚本”对话框修改符号转换脚本。



在该对话框中，显示的设置会随在表中所选择的内容（图例样式、视图或接头）而发生变化。例如，在下列图中，请注意标题名称随所选对象而发生的变化。

选择了样式

样式名称	类型	类别	遮罩	图层索引
Air Conditioner - Wall	未定义		追踪几何图形	D...
AECBS-RoomAirConditioner	...	Plan	Plan	Yes
	Specify	0.500000	1.000000	0.000000
	Specify	0.250000	0.250000	0.000000
	Specify	0.750000	0.000000	0.000000

选择了视图

块名称	源块	显示模式	视图名称	俯视图
Air Conditioner - Wall	未定义		追踪几何图形	D...
AECBS-RoomAirConditioner	...	Plan	Plan	Yes
	Specify	0.500000	1.000000	0.000000
	Specify	0.250000	0.250000	0.000000
	Specify	0.750000	0.000000	0.000000

选择了接头

接头说明	接头放置	放置 X	放置 Y	放置 Z
Air Conditioner - Wall	未定义		追踪几何图形	D...
AECBS-RoomAirConditioner	...	Plan	Plan	Yes
	Specify	0.500000	1.000000	0.000000
	Specify	0.250000	0.250000	0.000000
	Specify	0.750000	0.000000	0.000000

修改符号转换脚本

- 1 单击“管理”选项卡 ➤ “MEP 内容”面板 ➤ ➤ “批量转换符号”。
- 2 在“批量转换符号”对话框中的“转换脚本文件”下，为“路径”指定用于将块转为图例样式的符号转换脚本（CCF 文件）。然后，单击“编辑”。
- 3 在“编辑符号脚本”对话框中，修改脚本：
- | | |
|---------|-----------------------|
| 如果希望... | 则... |
| 修改图例样式 | 选择样式，然后使用可用的选项修改样式特性。 |
| 添加图例样式 | 单击 ，选择新样式，然后修改其特性。 |

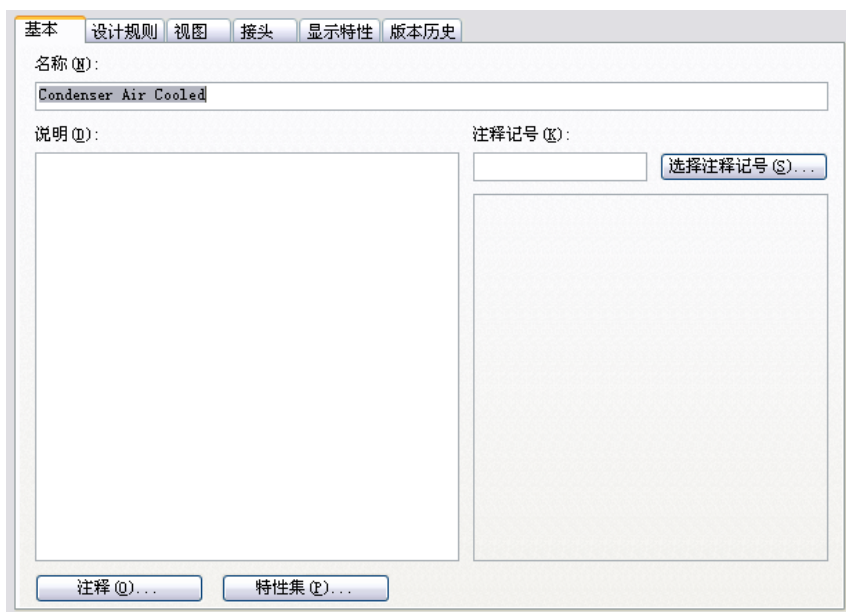
如果希望...	则...
修改样式的视图	选择视图，然后使用可用的选项修改视图特性。 例如，可能需要为视图指定其他源 AutoCAD® 块。为此，可以修改图形中在“源块”特性中指定的块定义，或者可以指定其他图形的文件路径。
给样式添加视图	选择要为其添加视图的样式，然后单击  。选择视图，然后修改其特性。
修改样式的接头	选择接头，然后使用可用的选项修改接头特性。 注意 如果使用的是使用 分解符号 命令生成的脚本，则针对某些接头可能需要为“接头放置”特性指定值。该脚本默认将此特性设置为“指定”。您可以选择 ■ “指定”，然后输入 X、Y 和 Z 坐标 ■ “居中”，以将接头放置在视图块的中心 ■ “插入”，以将接头放置在视图块的插入点 ■ “节点”，以将接头放置在视图块中的每一 AutoCAD 点对象的位置处
将接头添加到样式	选择要为其添加接头的视图，然后单击  。选择接头，然后修改其特性。
删除样式、视图或接头	选择样式、视图或接头，然后单击  。

为了帮助您修改脚本，后续的各部分确定在用户界面中在哪里配置相同的图例样式特性。有关图例样式设置的详细信息，请参见[配置样式](#)（位于第 568 页）。

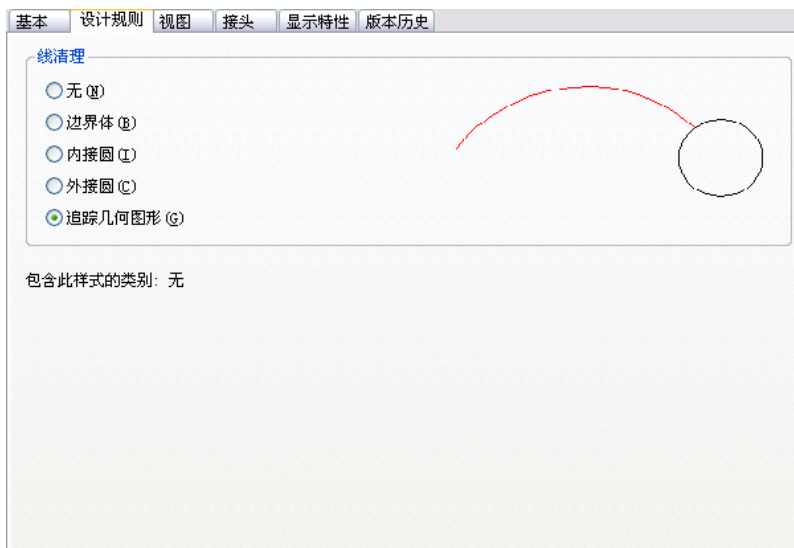
- 4 单击“关闭”保存修改并返回到“批量转换符号”对话框以创建图例样式。
详细信息请参见[将块转换为图例样式](#)（位于第 596 页）。

样式特性

符号转换脚本中的“样式名称”特性显示在“样式管理器”的“常规”选项卡上。在该选项卡上，该特性被称为“名称”。



脚本中的“遮罩”特性显示在“样式管理器”的“设计规则”选项卡上。在该选项卡上，该特性被称为“线清理”。

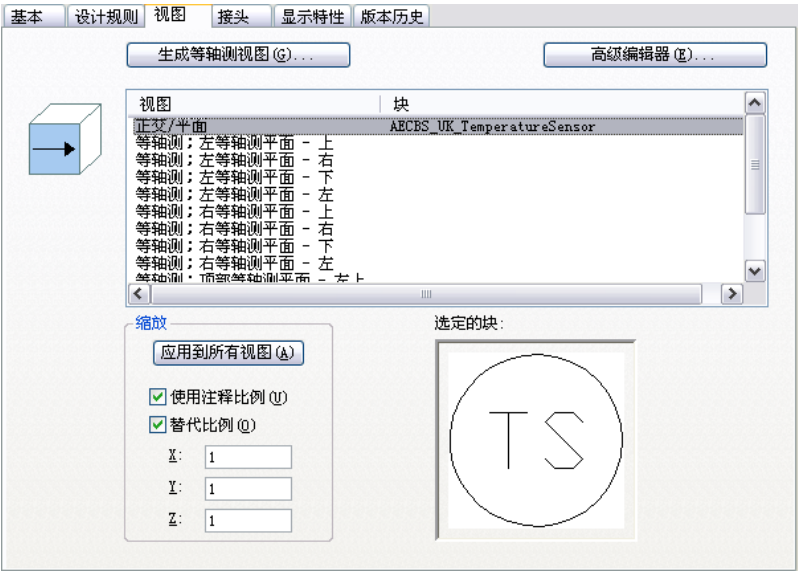


脚本中的“类别”特性不显示在“样式管理器”中。图例类别是一种机制，通过该机制可以将“选择图例”工作表中的符号（符号样式）进行分组，从而使浏览可用的符号更加方便。直接在工作表中创建和管理符号类别。

如果在符号转换脚本的“类别”特性中输入名称，则软件会将符号（符号样式）添加到该类别中。如果该类别不存在，则在样式图形中将创建它。详细信息请参见[创建基于样式的内容的类别](#)（位于第 582 页）。

视图特性

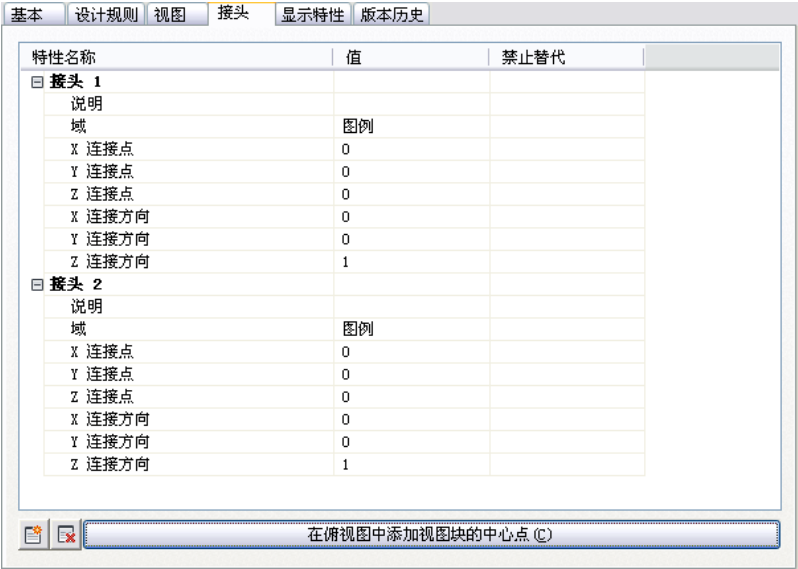
符号转换脚本中的视图特性显示在“样式管理器”的“视图”选项卡上。在该选项卡上，“生成 ISO 块”特性被称为“生成等轴测视图”。



脚本中的“源块”特性不显示在该选项卡上。使用“样式管理器”创建样式视图时，您不能指定包含源 AutoCAD 块的图形的文件路径，原因是在当前图形中限制您选择块。

接头特性

脚本中的接头特性显示在“样式管理器”的“接头”选项卡上。



脚本中的“接头放置”特性不显示在该选项卡上。在“样式管理器”中，仅可以使用如图所示的选项，通过输入 X、Y 和 Z 坐标指定接头位置，或者通过将接头放置在块的中心进行指定。

自定义基于目录的内容

14

本章提供有关创建在目录中存储的内容（即，参数化零件和管件以及基于块的零件和管件）的信息。有关创建基于样式的内容的信息，请参见[自定义基于样式的内容](#)（位于第 565 页）。

了解参数化零件和基于块的零件

使用内容生成器可创建两种类型的内容：参数化零件和基于块的零件。若要确定要创建哪种类型的零件，需要了解每种类型的定义方式、这些零件在 AutoCAD MEP 中的使用方式以及哪些类型最适合特定零件。

参数化零件

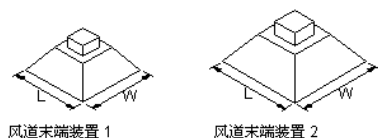
通过参数化零件，能够灵活地创建可根据尺寸参数动态调整尺寸的零件。通过创建零件的三维模型并指定变量或参数来控制其造型和尺寸，可定义参数化零件。参数是由单个值、值列表或基于方程式计算的值定义的。将零件放置到图形中后，可为参数指定值，软件会动态地构建零件以反映指定的造型和尺寸。参数化零件使您能够为可进行更新以表示多个零件尺寸的零件族创建单个三维模型。根据所定义的参数的数量和类型，参数化零件使您能够通过单个模型定义数百万个零件。

相关信息 有关在 AutoCAD MEP 中构建参数化零件的步骤，请参见[使用内容生成器创建参数化管件的工作流](#)（位于第 635 页）和[使用内容生成器创建参数化多视图零件的工作流](#)（位于第 656 页）。

将类似设备和管件等的零件创建为参数化零件有许多好处。设备（例如风道末端装置、接线盒或水箱）共享相同的几何特征；但是，根据设计的不同，这些特征在尺寸方面会有变化。每个模块的自定义参数化零件的示例如下。

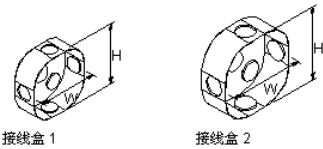
- **机械：**除了长度和宽度不同之外，4 x 4 英寸的矩形楼层百叶风口看起来与 6 x 6 英寸的矩形楼层百叶风口是相同的。通过创建参数化零件，可以创建矩形楼层百叶风口的三维模型，并为可修改尺寸的长度和宽度指定参数。将百叶风口放置到图形中后，可以指定长度和宽度，软件会动态地构建百叶风口以进行匹配。

查看不同尺寸的风道末端装置



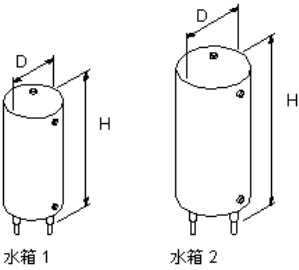
- **电气：**除了套管连接的入口的尺寸不同之外，1 英寸套管的 13 孔接线盒看起来与 3 英寸套管的 13 孔接线盒是相同的。通过创建参数化零件，可以创建 13 孔接线盒的三维模型，并为可修改尺寸的套管连接指定参数。将接线盒放置到图形中后，可指定套管的尺寸，软件会动态地构建接线盒以进行匹配。

查看不同尺寸的接线盒



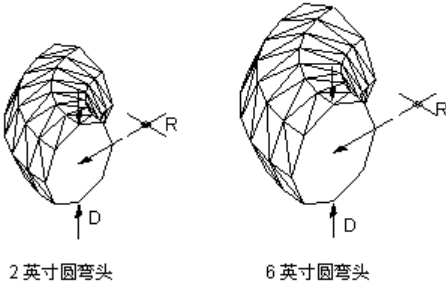
- **卫浴：**除了高度和直径不同之外，120 加仑的水箱看起来与 350 加仑的水箱是相同的。通过创建参数化零件，可以创建水箱的三维模型，并为可修改尺寸的高度和直径指定参数。将水箱放置到图形中后，可以指定高度和直径，软件会动态地构建水箱以进行匹配。

查看不同尺寸的水箱



诸如弯头、T 形三通和四通等管件也共享根据设计不同而尺寸发生变化的几何特征。例如，除了直径和弯头半径不同之外，圆形 2 英寸弯头看起来与圆形 6 英寸弯头是相同的。通过创建参数化零件，可以创建圆形弯头的单个三维模型，并根据需要为可修改尺寸的直径和弯头半径指定参数。将弯头放置到图形中后，可以指定直径和半径，软件会动态地构建弯头以进行匹配。

查看不同尺寸的弯头



基于块的零件

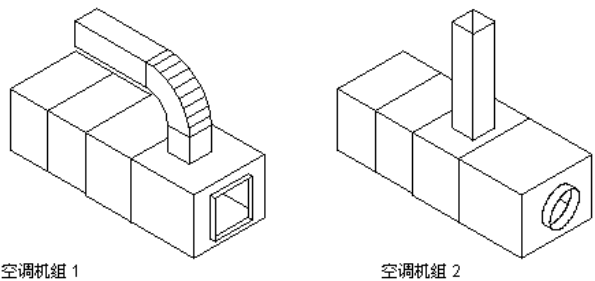
基于块的零件定义为其几何图形基于单个 AutoCAD® 块的多视图零件。每个零件尺寸与一个唯一的三维模型块相关联，您会将基本信息（如视图表示和接头位置）指定给该块。将为每个零件尺寸生成二维 (2D) 块表示。将零件放置到图形中后，可选择特定的零件尺寸，然后零件的唯一表示添加到图形中。

可将设备（称为多视图零件）创建为基于块的零件。多视图零件（如空调机组、电动机控制中心或泵）通常由具有自己的几何特征的一组独特零件组成。造型、尺寸、连接点和特性（如制造商或材质）可能会不同。

注意 对于诸如风道末端装置或风机等设计简单的多视图零件，也可以创建为参数化零件。

例如，燃气空调机组与电空调机组不仅在造型和尺寸方面不同，而且在连接点的位置和接头类型方面也不同。

查看不同的空调机组



提示 如果设备和管件设计简单，而且需要许多零件尺寸，请为这些设备和管件创建参数化零件。如果设备和管件设计复杂，而且仅需要少量零件尺寸，请为这些设备和管件创建基于块的零件。

创建零件的方法

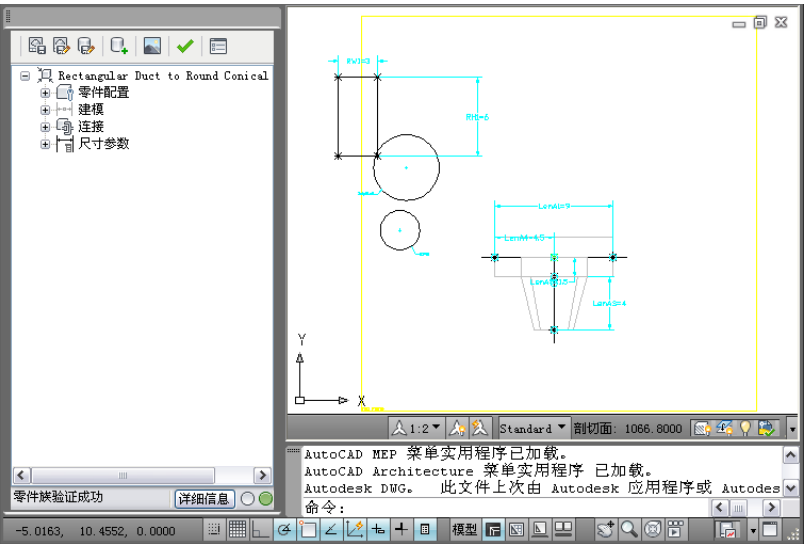
“[内容生成器](#)（位于第 610 页）”对话框提供了多个任务特定的选项，可用于在 AutoCAD MEP 中构建自定义零件。可以创建或修改参数化零件和基于块的零件。

根据所选择的任务，内容生成器具有两种工作环境：参数化构建环境和基于块的构建环境。

参数化构建环境

选择创建或修改参数化零件时，内容生成器使用参数化构建环境。下例中的内容生成器显示了矩形风管到圆锥形接头 T 形三通连接。详细信息请参见[启动内容生成器](#)（位于第 610 页）。

内容生成器



相关信息 若要构建参数化零件，请参见[使用内容生成器创建参数化管件的工作流](#)（位于第 635 页）。

此环境包含下列用户界面特征：

- 零件浏览器显示在屏幕的左侧，并提供一个按零件特征组织的视图。定义零件时，附加特征将按照层次结构嵌套到相应文件夹下。在浏览器中，通过展开或收拢文件夹可显示任意多个详细信息。
- 建模区域显示在屏幕的右侧，它用于提供对零件模型的完全视图控制。可以使用标准 AutoCAD 查看命令来修改查看零件模型的方向。

- 通过工具栏，可快速选择内容生成器命令。可以使用其中的图标来保存零件、将现有零件另存为新零件、生成预览图像、验证零件，以及指定零件选项。
- 状态栏位于零件浏览器底部，单击工具栏上的“验证”图标时，状态栏可提供有关零件验证的更新信息。除信号灯（零件有效时显示为绿色，零件无效时显示为红色）外还提供了验证状态的说明。详细信息按钮可提供在模型中发现的警告和/或错误的列表。
- 在浏览器窗口中的零件特征上单击鼠标右键时，会出现特征特定的菜单。不可用的选项将暗显。

零件浏览器和建模区域是可调整尺寸的窗口。可以拖动窗口的一个角来修改其造型和尺寸，且可以将窗口拖动到屏幕上的新位置。

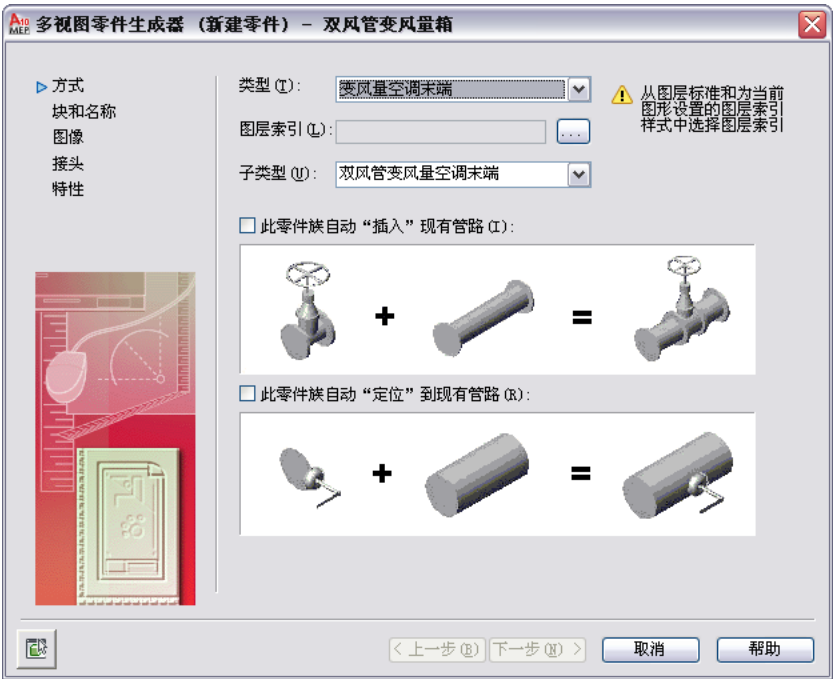
基于块的构建环境

选择创建或修改基于块的零件时，内容生成器使用基于块的构建环境。

此环境具有两种模式：

- 创建基于块的零件或将零件尺寸添加到零件族。向导模式可指引您完成定义以下各项的过程：零件行为、单个零件尺寸、用于表示每个零件尺寸的 AutoCAD 块、帮助进行零件选择的预览图像、零件接头以及特性集信息。详细信息请参见[启动内容生成器以创建基于块的多视图零件](#)（位于第 714 页）。

用于创建新零件的“多视图零件生成器”对话框



- 可修改基于块的零件。提供下列各项的选项卡：零件行为、指定的块和名称、预览图像、零件接头和指定的特性集信息。可随时修改一个或全部选项卡。详细信息请参见[启动内容生成器以修改基于块的零件](#)（位于第 720 页）。



内容生成器

AutoCAD MEP 软件使用术语“内容”表示真实零件，如管件和设备。内容生成器是 AutoCAD MEP 中所包含的一种内容创建工具。它是集成三维建模工具和二维绘图与图形功能的一个工具包，有助于概念化、设计和构建内容。每部分内容分别表示一个零件族（如风道末端装置、接线盒或水箱），该零件族包含一系列零件尺寸，例如 4 x 4 英寸的矩形楼层百叶风口、1 英寸的套管 13 孔方形接线盒或 150 加仑立式水箱。内容生成器使您能够创建和修改零件族和单个零件尺寸。

使用内容生成器可以构建零件的三维模型，并生成和指定那些要在设计布局中使用的零件的二维图形视图。模型是根据构成零件的特征的尺寸、造型和位置定义的。要将零件添加到布局中时，会将该零件与某个目录相关联并导航到此零件。为了创建完整的建筑系统网络，还可以将接头添加到零件以支持与其他建筑系统对象的智能连接。

使用内容生成器的提示

下列各项是在使用内容生成器时应该记住的提示。

- 在使用内容生成器之前保存零件目录的备份副本，以防需要恢复为随 AutoCAD MEP 提供的原始目录。可以使用浏览器应用程序（如 Windows® 资源管理器）来复制目录及其子文件夹并粘贴到新位置。
- 确定模型相关性。分析模型设计来确定特征如何相互关连，然后决定如何创建模型。
- 在三维 (3D) 视图中工作。在二维 (2D) 视图中创建模型可能会导致混乱。
- 使用零件浏览器中文件夹的顺序作为创建过程中涉及到的步骤的指引。
- 不要使用 EXPLODE 命令。分解零件会从目录中删除零件定义。

- 内容生成器生成参数化零件的图形视图。AutoCAD MVIEW 命令不会创建零件的关联视图。
- 可使用 AutoCAD 对象捕捉，以有助于选择对象。

允许对内容生成器中的零件尺寸进行自动图层映射

使用内容生成器可以将图层索引指定给零件族，以允许对零件尺寸进行自动图层映射。在内容生成器中只能选择以下图层索引：在为当前图形选择的图层索引样式中预定义的那些图层索引。因此，在使用内容生成器之前，必须选择一个用于零件尺寸的图层标准和图层索引样式。推荐的选项是“MEP - AIA”图层标准 (AecbLayerStd4.dwg) 和“机械 - AIA 256 色”图层索引样式，它们都随 AutoCAD MEP 一起提供。它们包含用于所有 AEC 对象的图层索引。

图层索引样式用于将 AEC 对象（如多视图零件）映射到基于某个图层标准定义的图层。将 AEC 对象添加到具有某个指定图层标准和图层索引样式的图形时，会将 AEC 对象放置到它所映射到的图层上。这称为图层索引。例如，根据“MEP - AIA”图层标准 (AecbLayerStd4.dwg) 和相关的（机械 - AIA）图层索引样式，“空调机组”图层索引映射到 M-HVAC-Eqpm 图层上。因此，将空调机组添加到图形中时，会将它指定给 M-HVAC-Eqpm 图层。必须为图形选择一个图层标准和图层索引样式，图层索引才能正常工作。

注意 若要了解有关图层标准和使用图层索引的详细信息，请参见此帮助系统中的 [AutoCAD MEP 图层标准](#)（位于第 125 页）或 AutoCAD Architecture 帮助中的图层管理。

选择图层标准和图层索引样式

- 1 单击“常用”选项卡 ► “图层”面板 ►  ► “选择图层标准” 。
将显示“图形设置”对话框。
- 2 在“分层”选项卡的“要自动输入的图层标准/索引文件”下，浏览以选择一个包含您要使用的图层标准和图层索引样式的图形，然后单击“打开”。
建议选择位于“\ProgramData\Autodesk\MEP 2010\chs\Layers”文件夹中的 AecbLayerStd4.dwg 图层标准以使用标准 AutoCAD MEP 图层。
- 3 在“默认图层标准”下，从列表中选择图层索引样式，然后单击“确定”。
建议选择“机械 - AIA 256 色”图层索引样式以使所有 AEC 对象图层索引在内容生成器中可用。

启动内容生成器

启动内容生成器时，将显示“快速入门-目录屏幕”对话框。该任务特定的对话框可充当一个开关，能使您快速访问不同的工作环境。“快速入门-目录屏幕”对话框包含一个零件目录浏览器和一个图标栏。从“选项”对话框中的“MEP 目录”选项卡上指定的已加载零件目录列表选择一个目录。若要了解有关零件目录以及如何在目录中存储零件的详细信息，请参见[使用基于目录的内容](#)（位于第 76 页）。

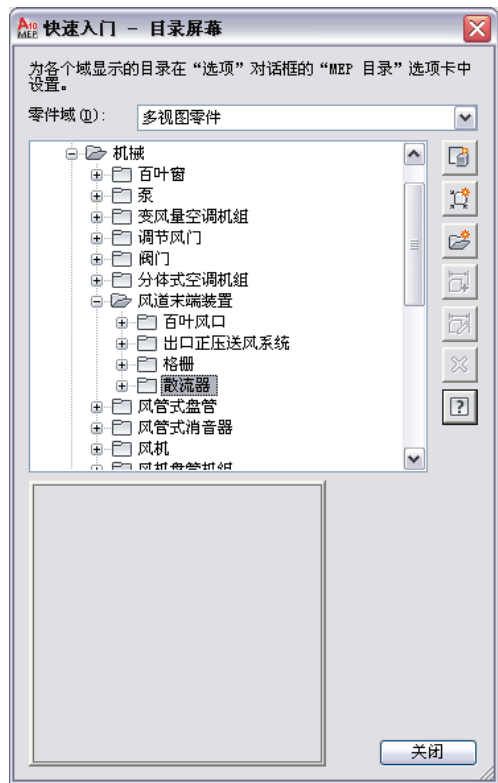
重要信息 选择目录时，分析要创建或修改的零件的类型很重要。多视图零件属于单个目录；但是，对于每个连接，它们可以有不同的域。

选择要创建或修改的零件时，“快速入门-目录屏幕”对话框会检测零件域，并通过激活的图标引导您，以确保您使用正确的构建环境。所激活的图标取决于在零件目录浏览器中选定的域和零件，无论是参数化环境还是基于块的环境都是如此。例如，如果选择了一个多视图零件零件目录，则“新建块零件”和“新建参数化零件”这两个图标都可用。但是，如果选择了一个构件零件目录（例如风管或电缆桥架），则仅“新建参数化零件”图标可用。

基于块的零件是通过基于块的构建环境进行创建和修改的，而参数化零件则是通过参数化构建环境进行创建和修改的。有关内容生成器中构建环境的详细信息，请参见[创建零件的方法](#)（位于第 607 页）。

启动内容生成器并打开构建环境

- 1 单击“管理”选项卡 ➤ “MEP 内容”面板 ➤ “内容生成器” 。
- 此时将显示“快速入门 - 目录屏幕”对话框。



- 2 选择一个零件目录。

提示 创建新零件时，请确保选择正确的目录。每个目录域会创建特定的数据，会将该数据添加到各自目录中的零件。目录路径是由“选项”对话框（位于第 68 页）的目录选项卡中使用的设置确定的。

重要信息 为了加快升级到更高版本的 AutoCAD MEP 的过程，请将所有自定义零件添加到自定义目录。不要将自定义零件添加到随软件提供的目录中。这样，升级时，可以轻松地将所有自定义目录作为一个整体移动到更高版本的目录文件夹中（随软件提供的更高版本的目录所在的位置）。如果为一个域指定了多个目录，则可以在布局过程中使用两种类型的目录，如[指定零件目录和基于样式的内容的位置](#)（位于第 68 页）中所述。

- 3 在“快速入门 - 目录屏幕”对话框中，执行下列任一操作：

如果希望...

则选择一个章节并...

创建一个新的基于块的多视图零件

单击 。输入多视图零件的名称和说明，然后单击“确定”。将打开基于块的构建环境以创建零件。

创建一个新的参数化多视图零件

单击 。输入多视图零件的名称和说明，然后单击“确定”。将打开参数化构建环境以创建零件。

如果希望...	则选择一个章节并...
为多视图零件添加新章节	单击  ，然后输入一个名称。可以将章节添加到目录或另一章节。
将新零件尺寸添加到现有多视图零件	选择多视图零件，然后单击  。将会打开相应的构建环境以修改零件。
修改现有零件尺寸	选择多视图零件，然后单击  。将会打开相应的构建环境以修改零件。
删除多视图零件	选择多视图零件，然后单击  。将会从目录中删除该零件并将其从树中删除。
注意 选择多视图零件之后，如果模型几何图形不可用，则会访问旧内容。旧内容只能进行修改。建议使用目录编辑器修改旧内容。	

使用参数化零件

可以使用下列工具构建参数化零件：

- **内容生成器**。（位于第 612 页）此工具包含一系列二维图形和三维建模工具。可以创建零件的方法有两种：逐个构件构建零件，或者从**基本体**（表示基本造型和连接的预定义模型）组合零件。
- **参数化零件向导**（位于第 654 页）。此向导使您能够快速创建仅需要基本模型的常见零件。使用软件中所包含的样板创建零件。

注意 有关参数化零件的介绍，请参见[了解参数化零件和基于块的零件](#)（位于第 605 页）。

使用内容生成器构建参数化管件

内容生成器包含一系列二维图形和三维建模工具。在内容生成器中，可以通过以下两种方法创建零件：逐个构件构建零件，或者从**基本体**（表示基本造型和连接的预定义模型）组合零件。

创建参数化零件时，可定义零件的特征以及它们彼此关联的方式。每个参数化零件表示一个唯一的零件族。应分析目录层次结构以确定添加零件族的最佳位置。注意您要创建的不同零件尺寸之间的关系，也是很重要的。在模型中定义的特征可确定用于创建多个零件尺寸的灵活性。应观察要创建的整个零件，决定如何将它分解为简单造型，并确定要在不同造型之间建立的关系。

创建参数化管件的最佳实践

内容生成器是 AutoCAD MEP 的一部分，后者是基于 AutoCAD® 构建的，并使用许多您可能已经熟悉的工具。内容生成器是使您能够创建参数化零件的唯一构建环境。因此，必须小心，以避免使用标准 AutoCAD 命令。下列提示将帮助您创建参数化管件。

对零件进行建模的提示

下列各项是在对参数化零件进行建模时应该记住的提示。

- 使用工作平面控制 UCS 方向。使用 AutoCAD UCS 命令并不会将当前平面与零件相关联。
- 使用 AutoCAD 点样式命令可增大点尺寸。建议使用绝对点尺寸。
- 使用最小数量的点。重复使用点可减少混乱并有助于约束模型。
- 同时使用约束和标注。某些约束组合可能会使模型的无约束特征变得扭曲。如果是这样，请删除最后一个约束并考虑使用标注或其他约束组合。
- 使用内容生成器标注。AutoCAD 标注不是参数化的，因此无法控制尺寸、造型或零件内容的位置。
- 在标注小特征前先标注大特征。为使扭曲减至最小，请定义较大的特征，这些特征对模型有一个总的支承。首先标注小特征可能会限制总体尺寸。如果模型造型已扭曲，请删除或放弃一个标注。
- 在定义尺寸之前先定义造型。如果在应用标注之前应用约束，则模型造型不太可能变得扭曲。
- 在应用约束之前确定模型相关性。单个约束经常可以用于定义多个特征的造型。因此，请分析模型设计以帮助识别必要的约束。
- 根据需要添加约束以定义模型造型。因为约束经常限制多个特征，所以使用较少的约束可避免模型扭曲。
- 为模型参数使用计算的值时，请注意计算的值在零件“添加尺寸”过滤器中不可用。

创建参数化管件内容的建议事项

本主题提供为自定义参数化管件创建或修改内容时要使用的建议事项。第一部分列出常规建议事项，其他部分定义特定于参数化零件的建议事项。

提示 下列建议事项中的一些会涉及您可以构建的外螺纹-内螺纹零件。外螺纹-内螺纹零件包含[外螺纹接头](#)和[内螺纹接头](#)（位于第 253 页）。

常规建议事项

- 管道零件是在顶部平面中的“管道”域中创建的。
- 必须将管件构建为参数化零件。参数化指的是内容生成器中的一种方法，它使用零件参数值来确定零件的几何配置。

相关信息 有关参数化零件的详细信息，请参见[参数化零件创建概述](#)（位于第 615 页）和[使用内容生成器创建参数化管件的工作流](#)（位于第 635 页）。有关参数化零件上的接头的详细信息，请参见[参数化零件的接头](#)（位于第 627 页）。

- 您应该遵循在[接头行为的规则](#)（位于第 615 页）中概括出来的接头的指导原则。

注意 内容生成器确认所有管道接头都具有[接头连接长度](#)（位于第 253 页）(CEL)、[偏差角度](#)（位于第 254 页）(AoD) 和公称直径 (DN) 的参数。缺少的参数会根据需要添加，然后显示提示接受修改。

- 零件名称应使用下列惯例：
连接类型 — 明细表/压力类（如果有）
零件类型 — 法兰连接 - 类 2500 - 凸面盲法兰

四通

- 外螺纹-内螺纹零件上的接头 1 是外螺纹。外螺纹接头的 CEL 值等于 0。接头 2 或接头 3 可以是外螺纹或内螺纹。接头 4 是内螺纹。
- 每个内螺纹接头的 [CEL](#)（位于第 253 页）值都大于 0。
- 路径角度 PathA1 等于 180 度。路径角度 PathA2 和路径角度 PathA3 可以等于或小于 90 度。

相关信息 有关路径角度的详细信息，请参见[标注](#)（位于第 619 页）。

弯头

- 外螺纹-内螺纹零件上的接头 1 是外螺纹。
- 对于包含两个接头的弯头，接头 2 是内螺纹。对于包含三个接头的弯头，接头 2 或接头 3 可以是外螺纹或内螺纹。
- 路径角度 PathA1 可以是任何角度值。

偏移 Y 形三通（支管）和 T 形三通

- 外螺纹-内螺纹零件上的接头 1 是外螺纹。接头 1 的 CEL 值为 0。
- 接头 2 是内螺纹，其 CEL 值大于 0。
- 接头 3 可以是外螺纹或内螺纹。
- 路径角度 PathA1 等于 180 度。路径角度 PathA2 可以等于或小于 90 度。

偏心转接头

- 外螺纹-内螺纹零件上的内螺纹接头可以位于这两个接头中的任意一个上。
- 未定义外螺纹连接类型，从而允许从相关联的内螺纹接头继承连接名称。

齿槽连接 - 正 Y 形三通

- 外螺纹-内螺纹零件上的接头遵循顺时针方向。详细信息请参见[参数化零件的接头](#)（位于第 627 页）。
- 绘制管道时，[自动布局](#)（位于第 240 页）可以生成布管解决方案。但是，这些[布管解决方案](#)（位于第 241 页）不包含正 Y 形三通的插入。

机械连接（钟形接头）

- 外螺纹-内螺纹零件上的接头 1 是外螺纹。[CEL](#)（位于第 253 页）值等于 0 且设置为常量。详细信息请参见[标注](#)（位于第 619 页）。
- 接头 2（内螺纹）的 CEL 值大于 0 并由制造商确定。
- 零件类型为联接器。

接头行为的规则

在内容生成器中，默认情况下将为接头指定一个未定义类型。详细信息请参见[为参数化管件添加接头](#)（位于第 643 页）。未定义的连接类型在插入到图形中时，会在所有类型的接头之间创建有效连接。下列指导原则适用于接头行为：

- 接头是在造型为圆形的“管道”域中创建的。
- 应该为外螺纹接头指定未定义连接类型。使用这种连接类型的外螺纹接头可使用“管道布局系统配置”对话框的“连接指定”选项卡中的连接指定功能。详细信息请参见[连接指定](#)（位于第 283 页）。
- 一个管道接头应该仅在内容生成器中的“选择连接类型”对话框上选择一个连接名称。但是，如果选择了不止一个接头名称，则将会使用软件检测到的第一个名称。详细信息请参见[为参数化管件添加接头](#)（位于第 643 页）。
- 应将内螺纹接头设置为除未定义之外的连接类型。
- 将内螺纹接头连接到未定义连接类型时，内螺纹接头会显示指定给“管道布局系统配置”对话框的“连接指定”选项卡上的内螺纹连接类型名称的外螺纹连接类型。详细信息请参见[连接指定](#)（位于第 283 页）。
- 对焊连接只能连接到相同类型的其他接头。对焊接头没有 CEL 值（[接头连接长度](#)（位于第 253 页））。它无需任何接头就可连接到其他对焊接头。
- 接头 1 在钟形接头的钟形端上，而接头 2 在后端上。接头 2 报告与在“管道布局系统配置”对话框的“[连接指定](#)”（位于第 283 页）选项卡上的接头 1 相同的连接类型。
- “管道”域有一个称为“相同连接”的连接类型。如果为接头和附着到钟形接头的联接器零件类型配置“同一连接”，则接头 1 将继承在附着的钟形接头的接头 2 上的连接类型。

参数化零件创建概述

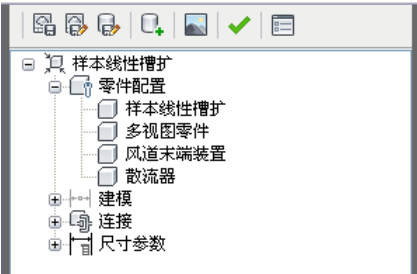
本部分将介绍使用内容生成器进行参数化零件创建的基本原理的详细概述。有关要执行的过程的高级概述，请参见[使用内容生成器创建参数化管件的工作流](#)（位于第 635 页）。

相关信息 有关零件目录及其层次结构，请参见[存储和参照目录零件的方式](#)（位于第 77 页）。

参数化零件的零件配置

打开参数化构建环境时，零件浏览器中的第一个文件夹是“零件配置”文件夹。零件配置可根据域、类型和子类型定义零件的特征和行为，且它对于保存零件是必需的。为确保可以正确验证并保存零件，应在开始建模零件之前定义零件配置。

零件浏览器示例



只为零件族定义一次零件配置，该配置对所有零件尺寸保持恒定。零件配置有四个必需的组成部分：

零件说明 描述零件族。可在零件浏览器中编辑零件说明。但是，不能在那里编辑零件名称。创建新零件时，请在“新建零件”对话框中输入零件名称和说明。默认情况下，除非输入其他说明，否则说明将与零件名称相同。对于现有零件，零件说明是预定义的。

零件域 定义零件的族，如风管构件、管道构件、电缆桥架构件、套管构件或多视图零件构件。不能在零件浏览器中编辑零件域。零件域是基于在内容生成器的“快速入门-目录屏幕”对话框中选择的零件目录预定义的。零件域是从建筑系统的预定义域列表中选择。

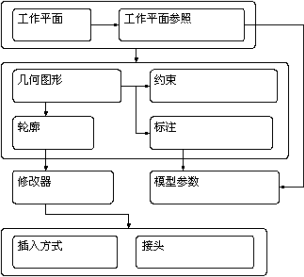
零件类型 零件的实际类型，例如弯头、T形三通、风机、阻尼器或水箱。可从零件浏览器中的预定义零件类型列表中指定零件类型，零件类型基于建筑系统和已加载的零件目录。在零件选择过程中，零件类型是很有帮助的。

零件子类型 为零件类型分类。在零件浏览器中，可从预定义子类型列表中指定零件子类型。如果愿意，也可以输入自定义零件子类型。在零件选择过程中，零件子类型对于过滤大组的相似类型零件很有帮助。

参数化零件的模型

模型是参数化零件的图形表示。在内容生成器中，模型由相互之间具有特定关系并定义参数化零件的行为的各种特征组成。一些特征需要创建简单的造型或点，而另一些则需要拉伸或路径。一些特征表示可见几何图形，一些特征可帮助您将几何图形精确地放置在零件上。可以修改特征以随着时间的推移优化和改善零件。可通过修改特征的尺寸和造型，或通过翻转或移动特征来修改特征。若要有效地建模参数化零件，了解每个特征如何与建模的其他特征相关是很重要的。

下图将显示组成模型的特征。箭头指示特征之间的关系的方向。例如，修改几何图形会影响轮廓，轮廓会影响修改器，以此类推。



以下几部分将介绍建模的特征。在您要了解有关每个特征的详细信息时请参考此图，以帮助您了解特征之间的关系。

工作平面

工作平面是在三维 (3D) 空间中定义平面的位置的建模特征。它是一个可放置到空间中任何方向上的无限构造平面。可从现有工作平面偏移它，或者它可以参照三维几何图形。通过使用工作平面，可定义组成零件模型的几何图形、标注、约束和轮廓。工作平面有助于放置以参数化方式难以定位的几何图形。通过将几何图形约束到工作平面，可以控制它们的位置。工作平面可帮助您定义特征之间的关系，并在放置特征时进行控制。

会将工作平面显示为一个矩形二维 (2D) 对象。工作平面显示仅是无限平面的视觉表示，不能进行移动和调整尺寸。但是，可以控制其可见性以易于查看模型。偏移工作平面和参照工作平面是用户定义的，可灵活地进行移动和重新定义。

注意 为确保模型尺寸易于管理，建议使用最少数量的工作平面。

在零件浏览器中的某个工作平面上单击鼠标右键时，将会在建模区域中亮显该工作平面。使用“工作平面”关联菜单上的“设置视图”选项添加几何图形或标注时，可以修改观察方向以与选定工作平面的观察方向相匹配。

重要信息 任何附着到工作平面的特征都受到原始平面的限制。如果移动工作平面，则附着到该平面的任何特征也将移动。如果删除工作平面，则附着到该平面的任何特征也会被删除。附着到工作平面的每个特征显示在零件浏览器中的“工作平面”文件夹下。

内容生成器提供三个相交于 X 轴、Y 轴和 Z 轴的原点的默认工作平面。默认工作平面可帮助您快速开始建模零件。可以在建模过程中的任何时间添加工作平面。每个工作平面都有它自己的内部坐标系。可以在当前用户坐标系 (UCS) 或世界坐标系 (WCS) 中的任何平面上创建工作平面。

可以从“创建工作平面”对话框将下列预设工作平面添加到模型中：

默认值 创建 WCS 的标准 ZX、YZ 和 XY 工作平面。

自定义 创建无法通过预设工作平面得到的工作平面。对于当前 UCS 中的 X 方向和 Y 方向以及平面的原点，该工作平面具有用户定义的值。

偏移 创建从选定源工作平面偏移某个指定距离的工作平面。详细信息请参见[偏移工作平面](#)和[参照工作平面](#)（位于第 617 页）。

参照 创建附着到修改器特征的范围的工作平面。详细信息请参见[偏移工作平面](#)和[参照工作平面](#)（位于第 617 页）。

俯视 创建与标准三维俯视图匹配的工作平面。

仰视 创建与标准三维仰视图匹配的工作平面。

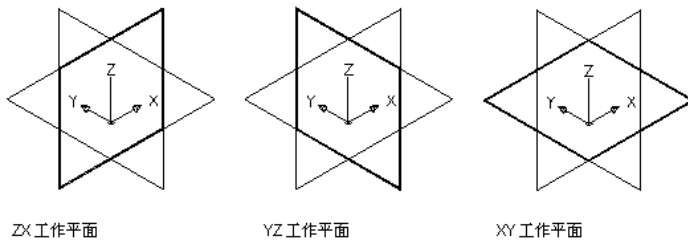
前视 创建与标准三维前视图匹配的工作平面。

后视 创建与标准三维后视图匹配的工作平面。

左视 创建与标准三维左视图匹配的工作平面。

右视 创建与标准三维右视图匹配的工作平面。

查看默认工作平面



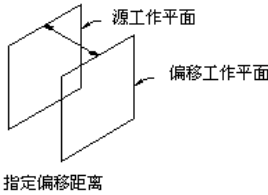
偏移工作平面和参照工作平面

偏移工作平面和参照工作平面是相关的，基于模型中的一个或多个已定义的特征，如其他工作平面或修改器。

偏移工作平面

偏移工作平面与另一个工作平面之间有一段距离。此工作平面可以从任何现有工作平面偏移，包括另一个偏移工作平面或参照工作平面。可通过选择源工作平面并指定工作平面之间的距离来定义偏移工作平面。可使用偏移工作平面来保持特征（如轮廓、几何图形或修改器）之间的指定的或计算的距离。在定位以参数化方式难以定位的特征时，还可以将偏移工作平面用作构造指导。例如，使用偏移工作平面定义转接头的长度。

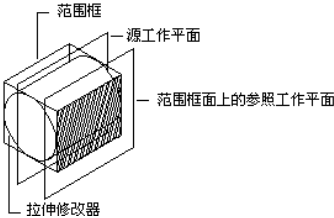
创建偏移工作平面



参照工作平面

参照工作平面是作为在修改器的范围的面上的一个平面进行定义的。每个修改器都有一个不可见范围或边界体，可定义特征的范围。可以创建参照范围的其中一个平面的工作平面。若要定义参照工作平面，请选择一个修改器和一个表示要创建的平面方向的源工作平面。会检测到特征的范围或边界体，且有两个有效参照工作平面可供选择。如果移动了修改器或调整了修改器尺寸，则参照工作平面会随之移动。

创建参照工作平面



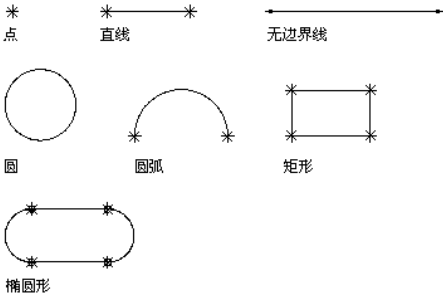
几何图形

通过构建要添加到模型的造型，并使用工具剪切掉不需要的造型部分，逐步构造模型。在内容生成器中，这些造型是您要创建的零件的特征。几何图形特征是用于定义模型的尺寸和造型的基本建筑块。

所定义的几何图形是二维 (2D) 的，且必须将它附着到某个工作平面。可以在工作平面之间切换以定义不同的几何图形。将几何图形添加到工作平面时，几何图形特征会显示在相关工作平面的“几何图形”文件夹下。

警告 避免使用基本 AutoCAD® 几何图形命令。AutoCAD 几何图形对于工作平面是无效的，且不能用于为参数化零件模型创建特征。

查看几何图形类型



内容生成器可提供 9 种类型的几何图形，它们可用于构建模型：

点 由 X 坐标和 Y 坐标定义。

直线 由位置和方向定义；受起点和终点约束。

无边界线 由位置和方向定义；因它没有约束的起点或终点，所以无限长。

圆 由圆心和半径定义。

圆弧 由圆心和半径定义；受起点和终点约束。

矩形 由直线和点定义，这些直线和点受到约束以保持每条边的起点和终点以及垂直角度。

椭圆形 由直线、圆弧和点定义，这些直线、圆弧和点受到约束以使用已定义的起点和终点创建与两条线相切的两个圆弧。

点参照 由工作平面中的点定义，该点基于从其他工作平面选择的源点。点参照与源点一起移动或删除。

投影几何图形 由某个指定工作平面上的修改器的投影定义。投影几何图形是固定的，无法在工作平面中移动它。会将它链接到修改器并随修改器改变而调整。

标注

模型需要标注信息来为设计保持尺寸和位置。标注通常是在已完成模型的几何特征之后或放置接头时添加的；但是，可以在创建过程中的任何时候添加标注。添加标注之后，可应用控制模型中的特征的尺寸和位置的规则。标注可与约束一起使用。对标注进行修改时，会更新模型。

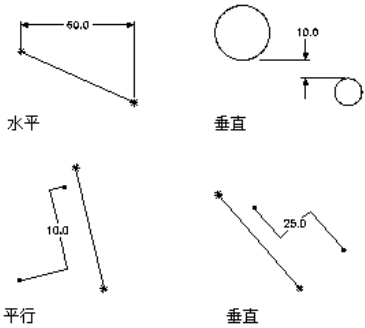
标注指定模型中几何元素的长度、直径或旋转角度。添加标注时，也会添加相应的尺寸参数。此参数为标注创建一个占位符值，从而可灵活地定义标注的值。可以将标注定义为默认数字常量或方程式。尽管可以互换使用它们，但它们各有其特定用途。

- 当几何元素具有某个静态或固定尺寸（它是作为基本表、列表或常量仓库类型中的一个值填充的）时，数字常量很有用。
- 当必须相对于另一个特征的尺寸以数学方式定义特征图标的尺寸时，方程式很有用。

内容生成器为每个标注参数指定一个变量名称。字母和数字用于表示标注的类型（如长度或直径）和将标注添加到模型中的顺序（1 代表第一个，2 代表第二个，以此类推）。若要在标注调整模型的尺寸时保持模型造型不变扭曲，请首先定义大标注。标注类型取决于所选择的特征和放置标注的位置。

注意 添加标注时，建议选择点来指定起始位置和结束位置。关闭没有对其进行标注的几何图形以易于选择，这也是很有帮助的。

查看标注类型



内容生成器提供 7 种可添加到模型中的标注类型：

距离 可以为所有类型的成对几何图形进行定义。定义两个特征之间的一个值。距离标注的值不能为负。在两条直线之间添加距离标注时，暗示着这两条线是平行的，它们之间存在一个给定的间隔。

水平距离 可以为所有类型的成对几何图形进行定义。定义水平方向上两个特征之间的一个值。距离标注的值不能为负。

竖直距离 可以为所有类型的成对几何图形进行定义。定义竖直方向上两个特征之间的一个值。距离标注的值不能为负。

平行距离 可以为所有类型的成对几何图形进行定义。定义平行方向上两个特征之间的一个值。距离标注的值不能为负。

垂直距离 可以为所有类型的成对几何图形进行定义。定义垂直方向上两个特征之间的一个值。距离标注的值不能为负。

直径 可以为圆形几何图形或圆弧几何图形进行定义。为圆形特征的直径定义一个值。

角度 可以为成对的线性几何图形进行定义。为两个线性特征之间的度数定义一个值。请参见“路径角度”。

路径角度 定义软件用于确保正确构建三维零件的扫掠（角度方向）。路径角度显示为 PathA1、PathA2 等。在内容生成器中的“尺寸参数”下。

约束

根据模型的几何图形，您可能需要添加一个或多个约束来定义模型的造型或尺寸。约束会实施您希望模型遵守的规则。约束模型控制模型可以在造型或尺寸方面如何变化，称为“自由度”。例如，圆有两个自由度：其圆心的位置和其直径。如果已定义圆心和直径，则圆受到完全约束，且这些值可以一直保持。约束指定几何特征之间的关系；例如，两个特征是否相互垂直、平行、相切、同心或具有相同的中点或半径。

注意 为模型添加几何图形、标注或约束之后，会在命令行上列出自由度。

可以将约束与标注一起使用来控制模型的造型和尺寸。任何时候修改模型，几何图形都会依照应用的约束保持各个特征之间的关系。可添加约束来指示您的设计意图。例如，可以基于模型的几何图形在两条直线之间定义一个平行约束。还可以添加一个约束以强制两条线具有相同的长度。

应用几何约束时，请继续分析模型，从而根据需要审阅和替换约束。当您变得有经验之后，您将能够确定哪些约束可控制模型来满足您的设计要求。一些约束仅适用于直线，而其他约束仅适用于圆弧、圆或点。

应用切点约束



应用平行约束



应用垂直约束



应用同心约束



内容生成器提供 10 种几何约束。以下列表描述这些约束以及它们可以用于的特征。

切点 可以在弯曲的几何图形（如圆或圆弧）和另一个弯曲的几何图形或一条直线之间进行定义。使两条曲线彼此相切，即使它们实际上并不共享一个点。切点常用于将一条直线约束到一个圆弧或圆。

平行 可以在具有方向的成对的几何图形之间进行定义，例如直线。导致两条或两条以上直线彼此平行。

垂直 可以在具有方向的成对的几何图形之间进行定义，例如直线。导致选定的直线彼此成直角放置。

同心 可以为圆和点的任何组合进行定义。将几何图形的中心固定到同一位置。常见的使用包括圆对圆，其中两个圆的圆心是相同的；圆对点，其中点位于圆的圆心；以及点对点，其中两个点是相同的。

重合 可以在一个点和任何几何图形之间进行定义。将两个点（包括圆心）固定到一起；实质上，点位于几何图形上。

等距离 可以在两对几何图形之间进行定义。第一对几何图形之间的距离对于第二对几何图形之间的距离是不变的。等距离约束不控制实际距离。每对几何图形必须是下列各项之一：点和直线的任意组合，受到同心约束的两个圆或圆弧，或者受到同心约束的一个点和圆或圆弧。

等半径 可以在两个圆或两个圆弧之间进行定义。固定两个圆或圆弧的半径以使用相同的值。等半径约束不控制半径的值。

中点 可以在一个点与两个其他点或两条线之间进行定义。点与其他两个几何图形之间的距离相等。中点约束不控制距离。常见的用法是将一个点约束到一条线的中点。

对称 可以在相同类型的两个几何图形与一条线之间进行定义。这两个几何图形在直线的相对两侧对称排列。对称约束不强制受约束的几何图形保持精确的镜像图像。

法线 可以在一条直线或曲线与一条曲线之间进行定义。（两条直线不能形成法向约束；而必须使用垂直约束。）曲线相交，而曲线切线的方向在交点处垂直。常见用法是将一条线约束到一个椭圆的法线。

轮廓

轮廓是几何造型的二维 (2D) 轮廓。通过使用内容生成器，创建轮廓就像绘制一个闭合造型一样容易。轮廓在以下方面与几何图形类似：它们都是构成模型的二维造型的视觉表示。因为轮廓自动将约束与几何图形相关联，所以可以将轮廓用作可从其创建特征的信息来源。可在工作平面上创建轮廓并向它们应用修改器，如拉伸。

内容生成器可提供 4 种类型的轮廓，用于在模型中创建特征：

圆形 基于由圆心和直径定义的圆创建轮廓，以保持其造型。

矩形 基于由 4 条直线、4 个点和 4 个垂直约束定义的矩形创建轮廓，以保持其造型。

椭圆形 基于由 2 条直线、2 个圆弧、4 个点和 4 个切点约束定义的椭圆形创建轮廓，以保持其造型。

自定义 从模型中的现有几何图形来创建轮廓。必须将几何图形附着到一个单一工作平面。在选定几何图形时，根据需要指定约束以保持几何图形的造型。

修改器

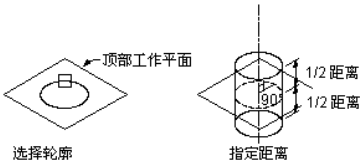
创建轮廓之后，可以应用修改器来创建模型的三维 (3D) 特征。修改器是用于影响模型特征的任何操作的一个常规术语。可以使用修改器拉伸、添加或去掉特征，以及沿路径扫描轮廓。也可以使用修改器创建剖切面和过渡特征。

内容生成器可提供 6 种类型的修改器：拉伸、路径、过渡、剖切面、布尔并集和布尔差集。拉伸修改器是在零件建模过程中使用的最常见类型，它通常是模型的基本特征。拉伸轮廓以创建特征时，可通过选择以下四种操作之一来指定特征将修改造型的方式：对称、平面、起始-终止或单向。

对称拉伸修改器

对称拉伸将轮廓用作拉伸的中心点，并远离中心点的每一侧扫掠轮廓一个相等的距离。

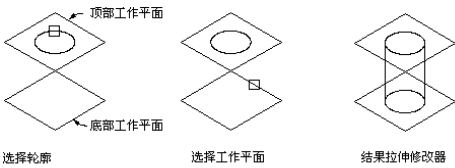
应用对称拉伸修改器



平面拉伸修改器

平面拉伸在轮廓自身和指定工作平面之间扫掠轮廓。如果工作平面是参照工作平面，则工作平面移动时会更新拉伸。

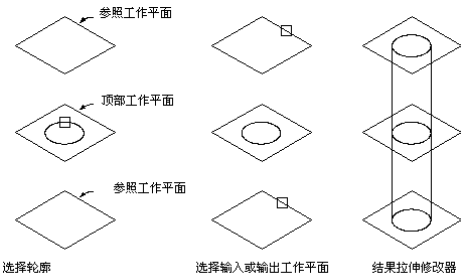
应用平面拉伸修改器



起始-终止拉伸修改器

起始-终止拉伸在两个工作平面之间扫掠轮廓。

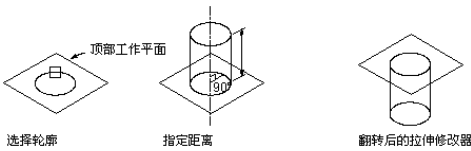
应用起始-终止拉伸修改器



单向拉伸修改器

单向拉伸可沿着其法线或垂直轴将轮廓扫掠指定的距离。可以翻转拉伸以在与默认法线相反的方向上扫掠轮廓。

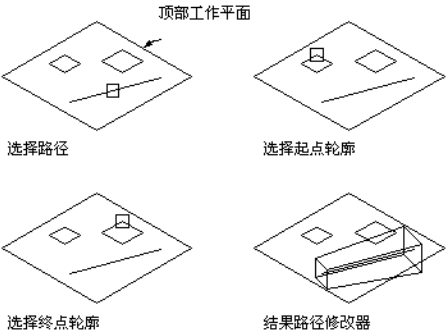
应用单向拉伸修改器



路径修改器

路径修改器沿着路径几何图形扫掠轮廓。它会基于某个几何图形片断的起点轮廓和终点轮廓（如直线或圆弧）创建三维特征。起点轮廓和终点轮廓可以不相同。在创建弯头时，路径修改器很有帮助。

应用路径修改器

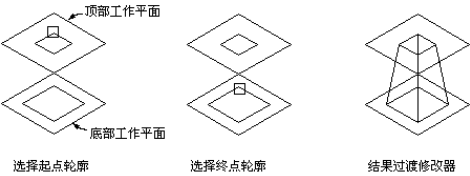


还可以指定用于创建三维特征的段数，这在创建多节弯头时很有帮助。

过渡修改器

过渡修改器在两个轮廓之间创建过渡主体。过渡包括一个起点轮廓和一个终点轮廓，它们不能位于同一个工作平面中。点参照对于确保轮廓在工作平面之间对齐很有用；但是，中心不需要对齐。

应用过渡修改器

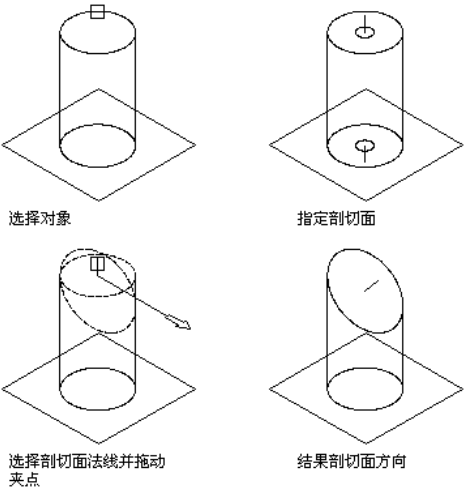


剖切面修改器

剖切面修改器将一个特征剖切为两个部分，且仅会保留其中一个部分。剖切面修改器使您能够将特征的末端修改为一个坡度，这是为创建更多高级特征而提供的，如排风通风管。通过拖动修改器的法线或垂直轴来创建自定义坡度，可以修改剖切面。修改器的长度改变时，会更新剖切面。

注意 不能以参数化方式定义剖切面。在模型中定义它们的方式与将它们放置到图形中时它们将显示的方式相同。

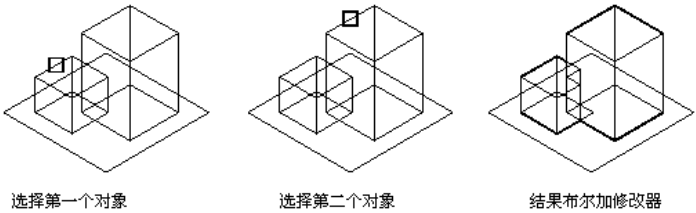
应用剖切面修改器



布尔并集修改器

布尔并集修改器将两个特征组合到一起创建一个单一特征。此修改器假定一个并集的基本概念：几何图形求并集时，会删除其他几何图形内部的几何图形。创建多视图零件（如设备）的模型时，此修改器很有帮助，这些多视图零件在图形中放置的方式与在模型中创建它们的方式完全相同。

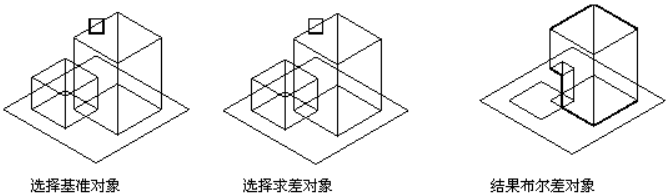
应用布尔并集修改器



布尔差集修改器

布尔差集修改器从另一个特征中减去一个或多个特征来创建一个新特征。创建和产生特征时，布尔差集修改器使用一个基本公式：从基准对象删除求差对象。若要查看模型中的结果，求差特征必须与基准特征求交。如果这些特征不存在交集，则会从基准特征删除求差特征，且在模型中看不到可见修改。

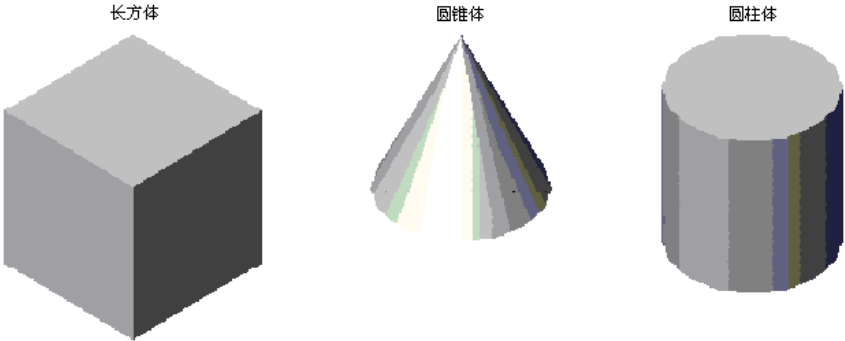
应用布尔差集修改器



基本体

基本体是用于在零件创建中重复使用的零件模型的受限制版本。它们表示基本造型（如长方体或圆环体）和零件上的常用连接（如法兰式管道接头或风管接头）。

表示基本造型的基本体

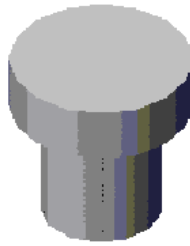


表示零件连接的基本体

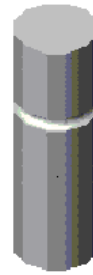
未定义的风管接头 - 圆形



法兰式管道接头



齿槽连接管道接头



基本体包含下列建模特征：

- 工作平面
- 几何图形、约束、标注和模型参数
- 轮廓（几何图形的二维轮廓）
- 修改器（从轮廓创建三维特征的操作）

表示零件上的连接的基本体还包含已定义的连接。

因为基本体不表示完整的零件，所以它们不具有已定义的零件类型、尺寸参数或自动布局数据。基本体是由指定其受限制配置的 DWG 文件和预览图像（BMP 文件）定义的，在用户将基本体添加到零件时可便利其选择。因为基本体不是零件，所以不能将它们添加到目录。而是将它们存储在内容文件夹中。

AutoCAD MEP 包含零件中常见的许多造型的基本体，以及通常为必需的连接的基本体。因为基本体包含许多构建自定义参数化零件所需的建模特征，所以可使用它们快速构建零件模型并添加连接。详细信息请参见[使用基本体建模](#)（位于第 661 页）。

修剪长度和放置点

完成零件模型之后，需要定义插入行为以确保能将零件正确放置到图形中。插入行为包含指定放置点或插入点（将零件放置在图形中时会使用此行为），指定零件（如管件）的修剪长度（将零件放置到管路中时，此行为需要修剪其他构件）。

内容生成器“选项”对话框中的“自动布局”选项控制是否可以为零件定义修剪长度和放置点。启用此选项之后，在零件浏览器中会提供一个“自动布局数据”文件夹，它包含用于添加修剪长度和放置点的命令。

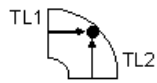
注意 对于参数化多视图零件，默认情况下，会在零件浏览器中包含“自动布局数据”文件夹，这使您能够在建模过程中直接定义放置点。

修剪长度

仅在创建参数化管件时修剪长度才可用。修剪长度被配置为与已启用的“自动布局”选项一起使用，它定义用于修剪其他构件来为新管件创造空间的长度标注。例如，将 T 形三通添加到图形中的现有管路时，会将段修剪为主风管的长度，从而创建两个单独的段，管件的每一侧上有一个。

从管件的中心点或插入点到管件的端点或连接点定义每个修剪长度。为确保将参数化零件放置到图形中时可以正确修剪构件，必须按特定顺序（先从左到右，然后从下到上）定义零件的修剪长度。零件所需的修剪长度的数量取决于管件的类型和连接点的数量，如下所示：

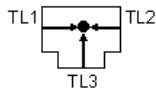
弯头需要 2 个修剪长度



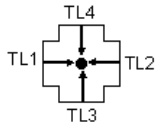
变径管需要 2 个修剪长度



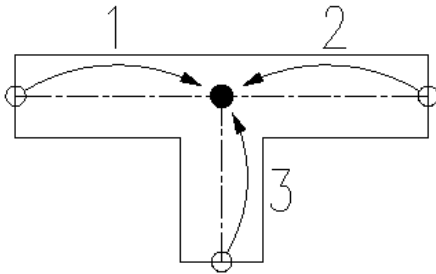
T 形三通需要 3 个修剪长度



四通需要 4 个修剪长度



若要添加修剪长度，请选择模型中所显示的有效节点，并为该长度定义一个距离。下图显示如何定义 T 形三通管件的修剪长度：



T 形三通有 3 个修剪长度：两个是从主风管的中心点到主风管刚架柱的每个端点（1 和 2）来定义的，第三个则是从主风管的中心点到支管刚架柱的端点 (3) 来定义的。

放置点

对于参数化多视图零件，放置点就是用于将零件放置到图形中的插入点。只需要为放置点指定模型中的一个点。对于参数化管件，内容生成器“选项”对话框中的“自动布局”高级选项可以在布局过程中自动插入零件。连接 1 位置是插入位置，可以在其中进行切换。

模型参数

通过在已定义的参数之间建立关系，模型参数控制模型的总体造型和尺寸。将标注和约束添加到模型中时，参数会显示在零件浏览器中“模型参数”文件夹下。“模型参数”对话框提供一个中心位置，可以从这里查看、创建和编辑模型的标注参数。可以定义用于创建其他模型关系的参数，或定义稍后用于增强图形明细表的参数。

通常在构建模型时将数字值指定给标注和其他特征参数会更加有效。完成几何图形之后，可以编辑模型参数来添加计算的值。在“模型参数”对话框中提供一个方程式助理，它可确保您创建的方程式有效并可以产生一个结果。

“模型参数”对话框中的每个参数都包含下列各项：

名称 参数的唯一标识符。将为模型参数指定默认名称，如 D1、D2 和 D3，可以修改该名称。用户定义的参数必须具有唯一名称。

值 计算方程式的结果。

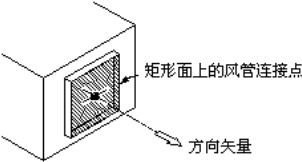
方程式 定义参数值的数学表达式。方程式中可以使用常量、其它模型参数和用户定义的参数，以及数学运算符。可以使用“方程式助理”定义方程式。

说明 参数的的一个叙述性的、用户定义的说明。

注意 在方程式中使用常量值时，请确保要将常量定义为模型参数。应确认方程式的结果不为零，以避免在模型中出现不想要的结果。

参数化零件的接头

在内容生成器的参数化构建环境中，可以为零件添加接头。接头使零件能够与布局中的其他建筑系统对象进行智能连接。可以为一个零件定义一个或多个接头。

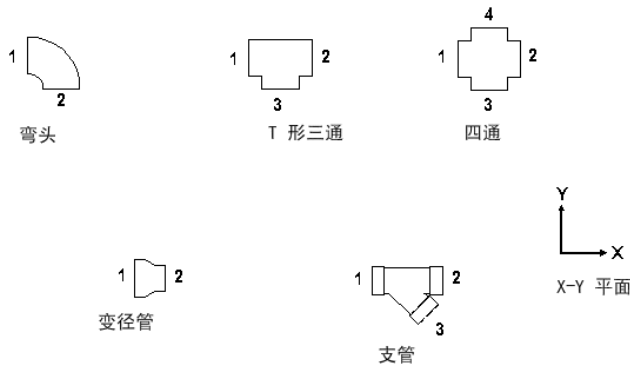


将新管道接头添加到管段或多视图零件时，软件会自动为 CEL（接头连接长度）和 AoD（偏差角度）指定参数值。将为 CEL 和 AoD 指定下列条件：

- 与 CEL 或 AoD 的值相关联的接口编号；例如：CEL1 或 AoD1 指定接头 1
- 说明
- 常量参数类型
- 实数数据类型
- 单位：
 - 对于 CEL：以英寸或毫米为单位表示的绘制长度
 - 对于 AoD：度
- 默认值：0.000

可按先从左到右然后从上到下的方向将接头放置到正向 X-Y 平面布局中，如下所示。

管件接头方向



“管道”域包含使用内螺纹接头的管件。使用内螺纹接头的连接类型包括：钟形接头和机械接头。可将弯头或 T 形三通上的内螺纹接头指定为接头 2。可将非对称管件上的内螺纹接头（如四通）指定为接头 2 和接头 4。将新管道接头添加到管段或多视图零件时，软件将自动添加 CEL 和 AoD 参数。

相关信息 有关构建参数化管件内容的指导原则，请参见[创建参数化管件内容的建议事项](#)（位于第 613 页）。有关“管道”域中的管件类型，请参见[管道和管道管件的连接类型](#)（位于第 252 页）。

重要信息 放置在模型中的第一个接头的位置可定义零件在插入之后的轴方向。例如，如果将一个具有垂直矢量的零件上的第一个接头放置到该零件中，则在插入到图形中时，该矢量的方向会定义正向 X 轴方向。

接头的造型由接头所附着到的修改器的造型确定。将接头添加到模型时，可通过放置标注来定义接头的尺寸。

注意 如果一个单一轮廓定义了多个接头，则只需为接头添加一次标注。

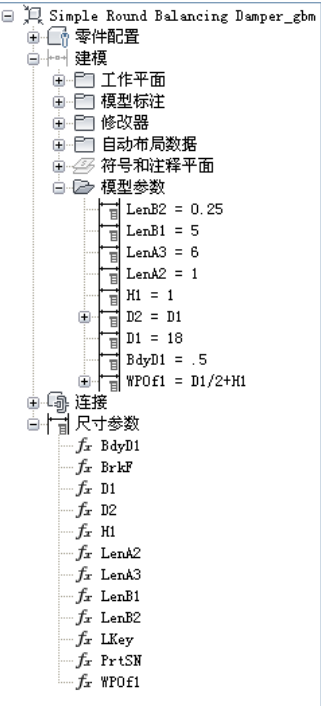
在放置接头之后，可以指定接头类型，该接头类型取决于指定给零件的域。接头类型的示例有法兰、滑动连接和胶粘连接。

域为零件定义连接规则。属于某个特定域的接头知道如何连接到相同域的其他零件，但无法将它们连接到其他域中的构件。例如，指定给风管域的风道末端装置无法连接到管段。

参数化零件的尺寸

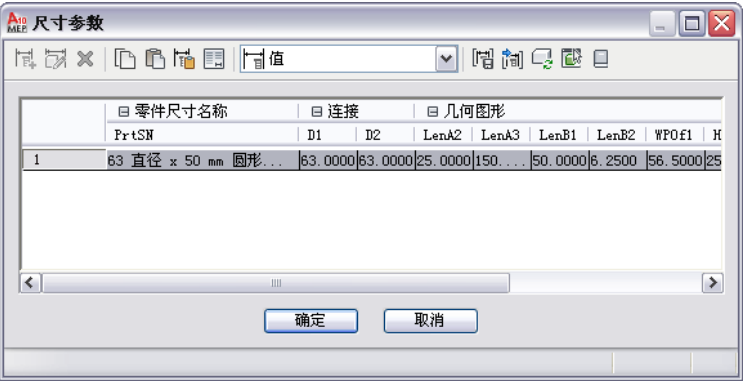
参数化零件的[模型参数](#)定义模型的默认零件尺寸，并充当您稍后将定义的实际零件尺寸的占位符。反过来，零件的尺寸参数定义实际零件尺寸。在模型参数和尺寸参数之间存在一个直接连接。将模型参数添加到零件模型时，软件也会添加一个相应的尺寸参数。

圆形阻尼器的模型和尺寸参数



通过在“尺寸参数”对话框中为尺寸参数指定值，可定义参数化零件的零件尺寸。

圆形阻尼器的尺寸参数



“尺寸参数”对话框有三种模式：

- **参数配置**。使用此模式可查看和修改参数的属性，如说明、数据仓库的类型、数据的类型、单位和可见性。数据仓库的类型确定是否将参数值存储为列表、表、常量或计算。有关数据仓库的详细信息，请参见[存储和参照目录零件的方式](#)（位于第 77 页）。

注意 添加模型参数时，其相应的尺寸参数有几个无法进行修改的参数，如数据类型、单位和上下文。

- **值**。将参数值存储为列表、表和常量时，可使用此模式来查看和修改参数值。通过为尺寸参数输入多个值，可定义多个零件尺寸。可以手动输入值，或者从内容生成器中打开的另一个零件复制并粘贴值，从目录编辑器中打开的零件复制并粘贴值，或者从电子表格复制并粘贴值。对于接头参数，还可以在布局过程中为默认情况下所使用的段插入相应的尺寸。

- **计算。**使用此模式可查看和修改参数的计算公式，如定义零件尺寸名称的公式或自定义参数的公式。无法在“尺寸参数”对话框中修改模型中定义的参数的公式；请改用“模型参数”对话框，如[为参数化管件添加标注](#)（位于第 647 页）中所示。

非图形参数

在“尺寸参数”对话框的“模型配置”模式下，还可以为零件族添加非图形参数。例如，您可能需要添加关于材质或制造商的信息。

可使用两种方式添加非图形参数：

- 可以从一个可选的预定义参数列表中选择，如“材质”或“零件源 URL”。可用的预定义参数取决于零件类型和在自定义零件族中定义的现有参数。
- 可以添加自定义参数。可为这些参数定义所有参数属性。

使用非图形参数存储其他零件信息可帮助您在设计过程中识别图形中的零件。它还可以增强施工图中的明细表。详细信息请参见[收集项目数据](#)（位于第 554 页）。

复制并粘贴零件尺寸

将零件尺寸添加到零件时，可以使用标准 Microsoft® Windows 复制和粘贴功能从其他零件族复制并粘贴值：Ctrl+C 表示复制，而 Ctrl+V 表示粘贴。还可以在以下位置找到“复制”命令和“粘贴”命令：

- “尺寸参数”对话框的工具栏
- 可通过在参数标题或值上单击鼠标右键访问的关联菜单

可以从内容生成器中打开的另一个零件复制并粘贴值，从目录编辑器中打开的零件复制并粘贴值，或者从 Microsoft® Excel 电子表格复制并粘贴值。

若要从内容生成器内部打开目录编辑器，请单击“尺寸参数”对话框中的工具栏上的 （打开目录编辑器）。

如果选择一个或多个参数值，请复制它们，然后将它们粘贴到另一个参数中，软件仅粘贴这些值。

如果为了复制并粘贴其所有值而选择了一个参数标题，则软件也会复制并粘贴数据仓库类型。在使用相同数据仓库类型的参数之间，以及在其数据仓库类型为“列表”和“表”的参数之间，使用这种方式复制并粘贴值是可能的。在后一种情况下，软件会提示您在以下三者中做出选择：仅粘贴值，粘贴数据仓库类型和值，取消操作。

插入默认段的接头尺寸

布局系统配置（按连接类型和造型）为域（风管、管道、电缆桥架或套管）定义默认零件。默认零件是默认情况下要在布局过程中使用的段和管件。有关“风管布局系统配置”对话框的详细信息，请参见[为布局指定默认零件](#)（位于第 171 页）。

创建自定义零件时，可以检索为默认段的接头参数定义的尺寸，并将它们插入到自定义零件中。例如，假定您有一个带有矩形带状风管接头的自定义方颈散流器。若要表示风管接头的宽度和高度，散流器有两个名称为 RW1 和 RH1 的尺寸参数。若要将一个尺寸列表快速插入到这些参数中，对于在矩形带状风管的布局过程中指定为默认的段，可以在 RW1 和 RH1 接头参数中检索这些尺寸。

如果所需的尺寸列表很长并与相应默认段的值密切匹配，则将默认段的尺寸插入到自定义零件中会特别有用。请注意软件会用插入的值替换任何现有的值。插入值之后，可以根据需要添加和删除单个尺寸。

注意 只能将此特征与参数化零件一起使用。另外，仅在接头具有特定的域和连接类型时才可使用此特征。在目录中识别和检索适当段的接头尺寸时，会需要此信息。

将默认段的接头尺寸插入到零件中

- 1 如有必要，请在内容生成器中打开参数化零件。
- 2 在零件浏览器中，在“尺寸参数”上单击鼠标右键，然后单击“编辑值”。
- 3 在“尺寸参数”对话框中，为您要为其插入默认段的尺寸的尺寸参数选择当前值。

注意 选定的参数必须具有“列表”或“表”数据仓库类型。如果参数用于管道接头，则它必须具有“表”数据仓库类型。

- 4 在“尺寸参数”对话框中，单击工具栏上的 （默认接头值）。
也可以在某个值上单击鼠标右键，然后单击“默认”。
- 5 如果选择了管道接头的值，请在“选择零件”对话框中，选择要插入其值的管道管件，然后单击“确定”。
对于仅管道接头，必须选择一个管道管件，因为管道管件（而非管段）具有连接类型。
- 6 如果默认段中的参数的数据仓库类型与自定义零件的不同，则必须在以下三者中做出选择：仅粘贴值，粘贴数据仓库类型和值，取消操作。
软件会将默认段中的接头参数值插入到自定义零件中的选定接头参数中。

为管道接头指定接头尺寸

若要为零件上的管道接头添加尺寸，请输入接头的公称直径。这使得软件能够基于连接类型检索适当的物理直径。

若要检索物理直径，软件会搜索活动管道目录以找到具有相同连接类型和公称直径的接头。如果要向其添加尺寸的零件是管件，那么它会过滤结果以仅在具有相同零件子类型的目录中包含接头（如果已指定）。接着，它将为结果中的第一个接头的公称直径检索物理直径，然后将值插入到您的零件中。

如有必要，可以修改软件检索到的物理直径值。

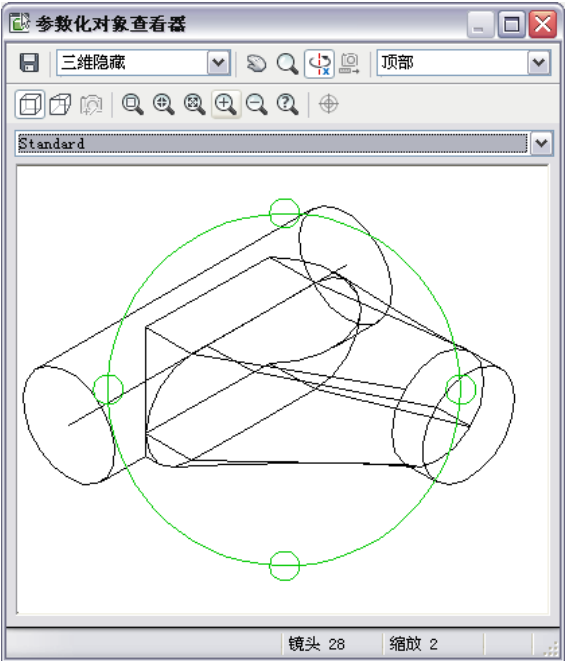
参数化零件的零件预览

完成建模零件并添加各个零件尺寸之后，可以预览每个零件尺寸以确保在将零件尺寸插入到图形中之前零件的完整性。

注意 零件预览仅支持使用内容生成器创建的参数化零件。

可以从“尺寸参数”对话框访问“预览零件”。可以选择任何零件尺寸，在工具栏上单击 ，将会显示参数化对象查看器。在“尺寸参数”对话框中选择不同的零件尺寸时，会使用新的零件预览显示更新参数化对象查看器。还可以在对象查看器中旋转零件以查看零件尺寸的不同三维 (3D) 预览。

参数化对象查看器的示例



若要预览在表格行中定义的零件尺寸，可以单击行中的任何单元格，或者按向上箭头键和向上箭头键在不同尺寸中导航。若要预览在列表中定义的零件尺寸，可以双击某个默认的列表值，或按 **Ctrl+向上箭头键** 或 **Ctrl+向下箭头键** 以显示一个可供导航的尺寸列表。

参数化零件的预览图像

可以在使用内容生成器创建参数化零件之前创建预览图像，或者在您完成模型之后，内容生成器可以立即生成图像。

注意 位图尺寸必须为 200 x 200 像素，256 色。

预览图像对于在零件选择过程中识别零件是很有帮助的。使用内容生成器生成预览图像时，会基于指定的观察方向创建位图 (BMP) 图像。可以从 10 个标准 AutoCAD® 正交视图方向和等轴测视图方向中选择来查看模型（俯视、仰视、左视、右视、前视、后视、西南等轴测、东南等轴测、东北等轴测和西北等轴测）。将零件保存到目录中时，预览图像是与零件一起保存的。

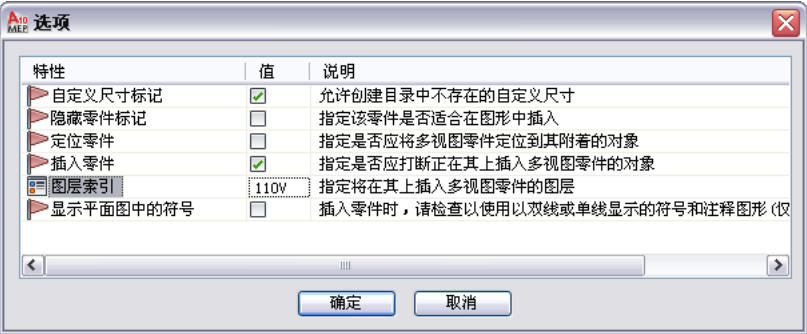
参数化零件的零件插入行为

可以为参数化多视图零件和管件指定几种插入行为。

存在一些可使用零件模型指定的插入行为。对于多视图零件，可指定在用户将多视图零件添加到图形中时要使用的放置（插入）点。对于管件，可指定在自动布局过程中软件将管件添加到图形时要使用的修剪长度和放置点。修剪长度是管件上的长度标注，用于修剪其他构件来为管件创造空间。详细信息请参见[修剪长度和放置点](#)（位于第 625 页）。

存在必须在“选项”对话框中指定的其他插入行为，可通过在内容生成器零件浏览器中单击  来访问这些行为。

参数化多视图零件的“选项”对话框



下表描述可在该对话框中设置的行为（特性）。

特性	说明
自定义尺寸标记	所需零件尺寸在目录中不存在时，使您能够创建零件的自定义尺寸。 可通过“自动布局”，或通过“添加”对话框中设置零件过滤器/值来插入自定义尺寸。
隐藏零件标记	隐藏目录（从该目录中选择零件并添加到图形）中的零件。 注意 默认情况下，会启用此设置。创建临时零件或创建多个任务共享的零件时，建议隐藏零件标记。但是，在成功验证零件之后保存该零件时，软件将提示您指定是否要继续隐藏它。
定位零件	仅对多视图零件可用。使多视图零件能够定位到另一个对象。
插入零件	仅对多视图零件可用。使多视图零件能够插入到另一个对象。
图层索引	仅对多视图零件可用。指定在图形中要将多视图零件添加到的图层。有关图层的详细信息，请参见 AutoCAD MEP 图层标准 。 将管件添加到图形时，要将管件添加到的图层是由它所要连接的对象确定的。
在平面图中显示符号	仅对多视图零件可用。指定是否显示零件的图例来代替俯视图（平面图）中处于单线或双线显示模式的模型生成的视图。
“自动布局”标记	仅对管件可用。在零件浏览器中将自动布局数据添加到管件，这使您能够指定修剪长度和放置点。详细信息请参见 修剪长度和放置点 （位于第 625 页）和 定义参数化管件的零件插入行为 （位于第 651 页）。 软件会将自动布局数据自动添加到多视图零件。

注意 如果指定多视图零件可定位到另一个对象，也可插入到另一个对象中，则在将零件添加到图形时，软件会提示您选择要使用哪种行为。有关这两种行为的示例，请参见[定义基于块的多视图零件的零件行为](#)（位于第 714 页）。

参数化零件的图例

虽然参数化零件不需要图例，但通常会创建它们以在原理图中使用。如果零件没有图例，则该零件在系统的图例模式中不可见。如果零件有图例，则还可以选择在俯视图（平面图）中的系统的单线或双线模式中使用它。对于区分设计中的系统（例如，HVAC 送风系统和回风系统），这可能会很有帮助。

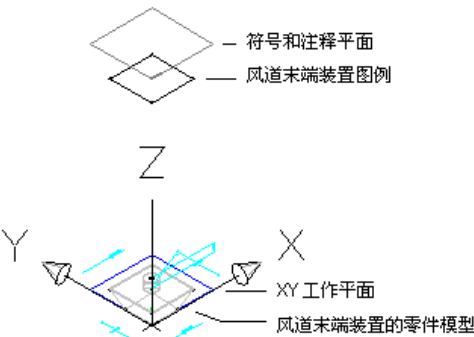
零件的模型和图例表示



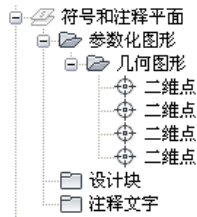
符号和注释平面

可以为符号和注释平面上的参数化零件创建图例，符号和注释平面是一个水平平面，可将符号几何图形、相关联的约束和标注以及注释附着到它。

绘图区域中的符号和注释平面



内容生成器零件浏览器中的符号和注释平面



符号和注释平面的行为在很多方面与零件模型的特征所附着到的工作平面相似。可将符号的特征附着到符号和注释平面，且您可以使该平面可见或不可见，隔离其内容，或隐藏其内容。但是，与手动创建的工作平面不同，在内容生成器中开始创建新零件时，软件会自动创建符号和注释平面。

如上一插图中所示，符号和注释平面在世界坐标系 (WCS) Z 轴上的默认位置要高于 WCS 原点。这使得您在零件模型上工作时可保持该平面及其内容不碍事。如果需要，可以修改平面的 Z 位置。若要执行此操作，请在零件浏览器中，在该平面上单击鼠标右键，单击“修改平面位置”，为 Z 位置输入一个新值，然后按 **Enter** 键。

为参数化多视图零件创建图例

可以在任何时候为参数化多视图零件创建图例。但是，只有在已创建图例之后添加到图形的零件，才可以使用该图例。无法更新先前插入的零件来使用该图例。

有两种类型的图例可以添加到参数化多视图零件中：

- **参数化图例。**此类型的图例随零件按比例缩放。可以使用以下三种参数化特征创建参数化图例：参数化几何图形、标注和约束。
- **基于块的图例。**此类型的图例均匀地缩放而不是按比例缩放。可使用标准 AutoCAD 对象（如直线、圆弧和圆）创建基于块的图例。可以从头开始创建图例，也可以从 DWG 文件插入现有 AutoCAD MEP 图例或二维 AutoCAD 块。

详细信息请参见[创建参数化多视图零件的图例](#)（位于第 693 页）。

使用内容生成器创建参数化管件的工作流

此工作流提供一个使用内容生成器创建参数化管件的流程图。

查看步骤

打开参数化构建环境来开始构建内容。



指定零件配置。



创建零件的三维模型。



为零件添加接头。



查看详细信息

在 AutoCAD MEP 中使用内容生成器可创建参数化管件。请参见[打开参数化构建环境](#)（位于第 636 页）。

在参数化构建环境中工作可创建单一参数化零件。在此环境中，一个图形中只能存在一个零件。各个图形与一个用于构建零件库的零件目录相关联。可指定零件的类型和子类型来建立基本零件行为。请参见[定义参数化管件的零件行为](#)（位于第 637 页）。

可创建三维零件的模型，并使用它们来动态地生成零件的二维视图。可从块或特征构建零件，这些块或特征以参数化方式组合到一起定义零件。模型是根据其特征的尺寸、造型和位置来定义的。可以限制零件的特征如何相互配合使用。若要更好地概念化零件模型的尺寸和造型，可定义确定零件构建方式的约束和标注。请参见[建模参数化管件](#)（位于第 638 页）。

添加接头使零件能够与布局中的其他建筑系统进行智能连接。接头依赖于它所附着到的模型特征；因此，将接头添加到模型时会定义造型和尺寸。请参见[为参数化管件添加接头](#)（位于第 643 页）。

查看步骤

查看详细信息

为零件添加标注（各个零件尺寸）。

为模型添加标注和其他零件尺寸信息，定义可以从模型动态地生成的零件尺寸。这使得一个单一三维模型能够表示多个零件尺寸。请参见[为参数化管件添加标注](#)（位于第 647 页）。

为零件创建预览图像。

完成模型之后，通过拍摄模型的快照可立即为零件生成一个预览图像。创建图像使您能够预览零件将在图形中显示的方式。预览图像还可帮助在零件选择过程中识别零件。请参见[生成参数化管件的预览图像](#)（位于第 650 页）。

定义零件的插入行为。

可指定用于将零件放置到图形中的插入行为，包括管件的图层指定、放置点和修剪长度。请参见[定义参数化管件的零件插入行为](#)（位于第 651 页）。

验证和保存零件。

完成模型之后，必须立即验证并保存零件。验证可检查模型并检测使零件无效的任何错误。为了成功地保存零件并将它添加到图形中，必须更正所有错误。请参见[验证、保存和预览参数化管件](#)（位于第 653 页）。

使用内容生成器创建参数化管件

可以使用内容生成器创建参数化管件，如弯头和 T 形三通。下面几个部分包含用于帮助您使用内容生成器创建 T 形三通管件的逐步步骤。每个部分表示创建过程中的一个单独的阶段；因此，应仔细按以下顺序完成各个部分，从而避免创建无用的零件。

注意 参数化管件不是在管道管路中使用的。但是，参数化管件对于风管、管道、电缆桥架和套管很有用。

打开参数化构建环境

1 单击“管理”选项卡 ► “MEP 内容”面板 ► “内容生成器” 。

将会显示“快速入门 - 目录屏幕”对话框。

2 在“零件域”下，选择一个零件目录。

例如，如果要创建一个风管道件，请选择“风管”。

3 在零件目录浏览器中，选择一个章节，然后单击 。

4 在“新建零件”对话框中，为零件族输入一个唯一名称和说明，然后单击“确定”。

名称指示与此新零件相关联的文件。说明指的是零件族并会在软件中进行参照。

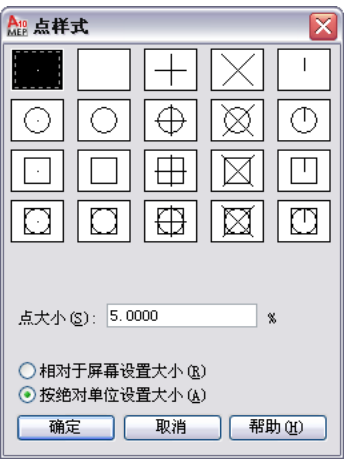
相关信息 有关内容生成器参数化构建环境的详细信息，请参见[创建零件的方法](#)（位于第 607 页）。

5 请依次单击“视图”选项卡 ➤ “外观”面板 ➤  ➤ “点样式” 。

注意 或者，在命令行上输入 `ddptype`。

6 在“点样式”对话框中，选择所需的点样式、点尺寸和其他尺寸标准。修改点样式可提高在绘图区域中的可见性，并帮助您从格线点中区分它们。

“点样式”对话框

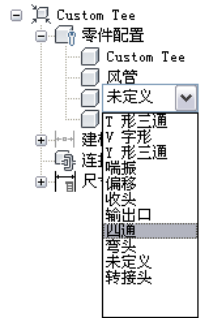


相关信息 详细信息请参见 AutoCAD 帮助中的“‘点样式’对话框”。

定义参数化管件的零件行为

- 1 在零件浏览器中，展开“零件配置”，并指定零件说明、类型和子类型。
- 2 若要指定零件类型，请在“零件配置”（位于第 615 页）下，在“未定义”上单击鼠标右键，单击“编辑”，然后选择“T 形三通”。

圆形风管倒角 T 形三通的零件配置的示例



可在零件浏览器中，从某个预定义列表指定零件类型（如 T 形三通、弯头）。该选择基于建筑系统域和当前零件目录。

也可以输入一个新子类型。零件子类型是零件类型的子目录。可以从预定义列表指定零件子类型，也可以输入自定义零件子类型。

注意 零件域定义零件的族，如管道、风管、电缆桥架、套管、多视图零件构件。域是基于“快速入门 - 目录屏幕”对话框中所选择的零件目录来预定义的。此值为只读，无法修改它。详细信息请参见[参数化零件的零件配置](#)（位于第 615 页）。

3 若要指定零件子类型，请在“未定义”上单击鼠标右键，单击“编辑”，然后选择“直通转接头”。

建模参数化管件

[建模](#)（位于第 616 页）用于创建参数化内容、约束和标注。若要建模参数化零件，可遵循此顺序：

- 建立要在其上创建模型的几何图形的工作平面
- 创建轮廓，并应用修改器来定义零件的造型和默认尺寸。
若要避免在模型中出现扭曲，请从较大的特征（它更多地影响零件的总体尺寸）开始，然后添加较小的特征。
例如，对于一个 T 形三通管件，要首先创建 T 形三通的主风管，然后添加支管。

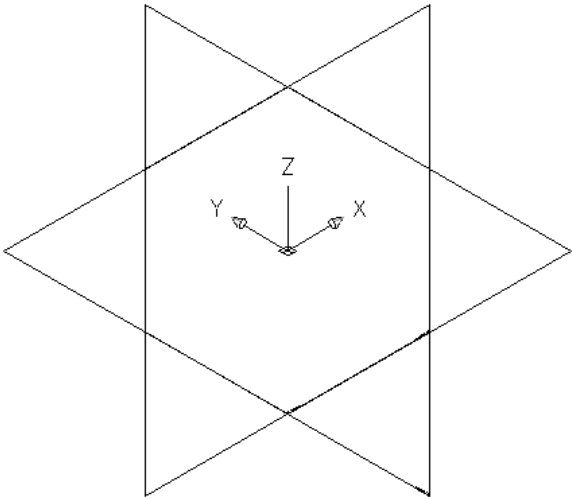
建立参数化管件的工作平面

[工作平面](#)（位于第 616 页）定义工作所处的方向。它们提供对视图（如前视、侧视、俯视等）的访问，从而可创建内容。

使用此过程可添加工作平面来创建模型的几何图形、路径和约束。为了避免混乱，除非您使用偏移工作平面或参照工作平面，否则请在工作时仅保持一个工作平面可见。以下说明指的是零件浏览器。零件浏览器位于绘图区域左侧的功能区下面。

- 1 在零件浏览器中，展开“建模”。
- 2 在“工作平面”上单击鼠标右键，然后单击“添加工作平面”。
将显示“创建工作平面”对话框。
- 3 单击“默认”，然后单击“确定”。
会创建 ZX 平面、YZ 平面和 XY 平面。

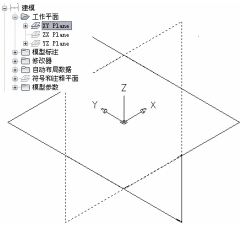
4 若要查看建模区域中的工作平面，请在浮动“视图”面板上，单击“视图”下拉菜单 ► “西南等轴测” 。



5 在零件浏览器中，展开“工作平面”。

在零件浏览器中选择某个工作平面时，会在建模区域中亮显该工作平面。

选择 ZX 平面



6 若要避免混乱，请一次仅使用一个可见工作平面。在零件浏览器中，在“ZX 平面”上单击鼠标右键，然后单击“可见”。对 XY 平面执行同样的操作。

“ZX 平面”图标和“XY 平面”图标不可用（暗显）。YZ 平面是建模区域中唯一的可见工作平面。

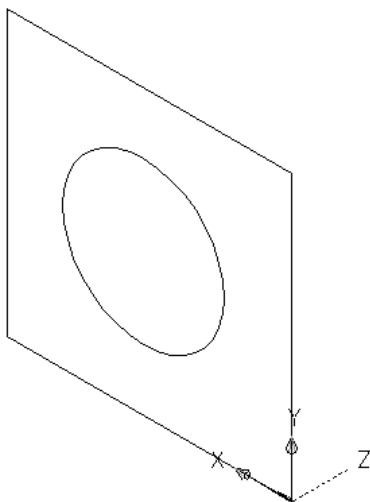
建模参数化 T 形三通管件的主风管

使用以下过程可建模 T 形三通管件的主风管。添加圆形几何图形（位于第 618 页），创建轮廓，然后应用拉伸修改器。

1 若要创建 T 形三通的主风管，请在零件浏览器中，在“YZ 平面”上单击鼠标右键，然后单击“添加轮廓” ► “圆形”。

有关轮廓的详细信息，请参见轮廓（位于第 621 页）。

2 在建模区域中选择一个圆心，然后指定第二个点，或者输入 12" (305 mm) 来定义半径。



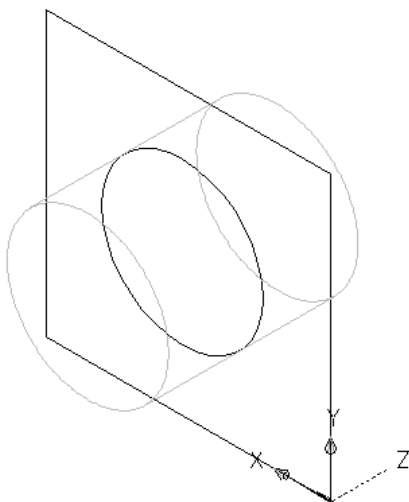
会创建一个圆形轮廓，并将它添加到零件浏览器中的“YZ 平面”。

3 在零件浏览器中，在“[修改器](#)”（位于第 621 页）上单击鼠标右键，然后单击“添加拉伸”。

4 在建模区域中选择该圆形轮廓。

将显示“拉伸修改器”对话框。

5 在“风道末端装置”下，选择“对称”作为“类型”，输入 20" (508 mm) 作为“距离”，然后单击“确定”。



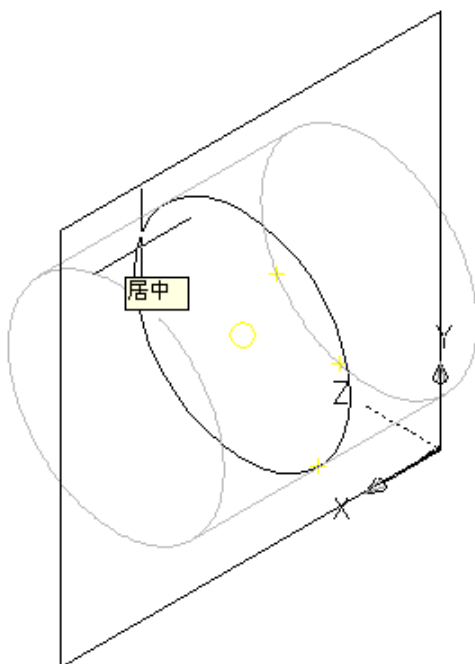
会创建一个圆柱体以表示 T 形三通的主风管，并不会将一个拉伸修改器添加到零件浏览器中的“修改器”。

提示 可以使用基本体快速构建零件模型。详细信息请参见[基本体](#)（位于第 624 页）。

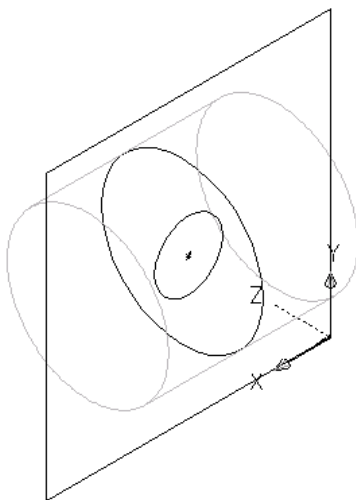
建模参数化 T 形三通管件的支管

使用以下过程可基于主风管的中心点建模 T 形三通管件的支管。添加圆形几何图形，创建轮廓，然后应用拉伸修改器。

- 1 若要创建 T 形三通的过渡支管，请修改工作平面。在“YZ 平面”上单击鼠标右键，单击“可见”；然后在“ZX 平面”上单击鼠标右键，单击“可见”。
会关闭 YZ 平面。在零件浏览器中其图标不可用（暗显）。ZX 平面是建模区域中的可见工作平面。
- 2 在零件浏览器中，在“ZX 平面”上单击鼠标右键，然后单击“添加轮廓” ➤ “圆形”。
圆形[轮廓](#)（位于第 621 页）定义管件（如弯头）的直径和接头。可以为更加复杂的图形添加更多几何图形线和圆形轮廓。
- 3 通过在启用中心模式的情况下使用对象捕捉，选择主风管的圆形轮廓的圆心，然后输入 6" (152 mm) 作为半径。



会创建一个圆形轮廓，并将它添加到零件浏览器中的“ZX 平面”。

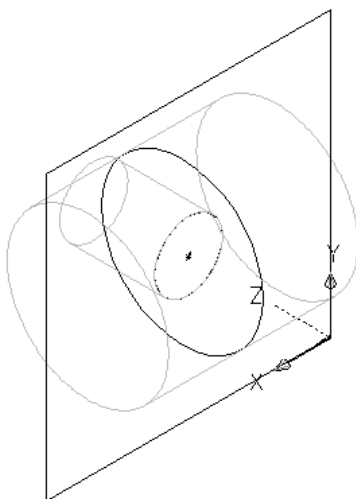


4 在零件浏览器中，在“修改器”上单击鼠标右键，然后单击“添加拉伸”。

5 在建模区域中为支管选择圆形轮廓。

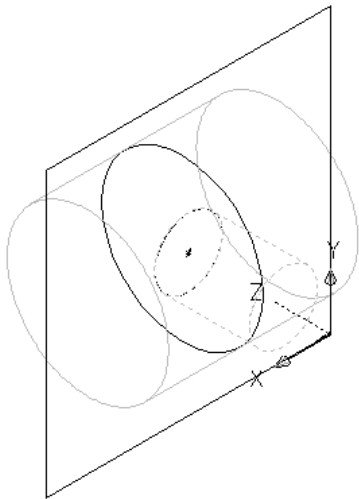
将显示“拉伸修改器”对话框。

6 在“风道末端装置”下，选择“单向”作为“类型”，然后输入 10" (254 mm) 作为“距离”。单击“确定”。



会创建一个圆柱体以表示过渡 T 形三通的支管，并会将第二个拉伸修改器添加到零件浏览器中的“修改器”。

- 7 若要将支管翻转到主风管的另一侧，请在零件浏览器中展开“修改器”，在第二个（支管）拉伸修改器上单击鼠标右键，然后单击“编辑”。
将显示“拉伸修改器”对话框。
- 8 在“风道末端装置”下，选择“翻转”，然后单击“确定”。
会将支管翻转到主风管的另一侧。



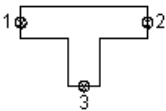
提示 若要确认哪个拉伸修改器与某个特定特征相关联，请在零件浏览器中单击某个修改器以在建模区域中亮显相关联的特征。对于复杂的模型，可以在零件浏览器中，在该修改器上单击鼠标右键，然后单击“重命名”输入一个易于识别的逻辑名称，如“拉伸支管修改器”。

为参数化管件添加接头

使用以下过程可为模型添加接头。接头的造型是由所选择的修改器的造型确定的。放置接头之后，可以指定接头类型。

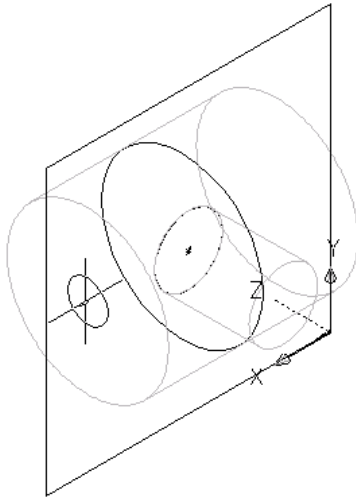
内容生成器需要最少 3 个接头来创建一个可使用的 T 形三通管件。若要确保可以将管件添加到具有有效连接的图形中，必须按特定的顺序添加接头。在平面图中，添加接头的顺序是：先从左到右，然后从下到上。下面的示例显示放置到 T 形三通管件上的接头。

将接头放置到 T 形三通管件上



- 1 若要添加接头，请在零件浏览器中，在“连接”上单击鼠标右键，然后单击“添加连接”。
软件会提示您选择接头位置。在建模区域中来回移动光标时，它会捕捉到接头的 4 个可能的位置（主风管的两端和支管的两端）。

2 若要指定第一个连接点，请选择主管左端的接头位置。



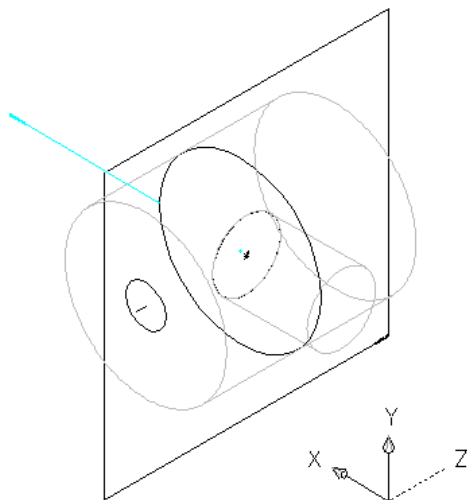
重要信息 放置在模型中的第一个接头的位置可定义零件在插入之后的轴方向。例如，如果将一个具有垂直矢量的零件上的第一个接头放置到该零件中，则在插入到图形中时，该矢量的方向会定义正向 X 轴方向。

3 按 *Enter* 键接受第一个接口编号的默认值。

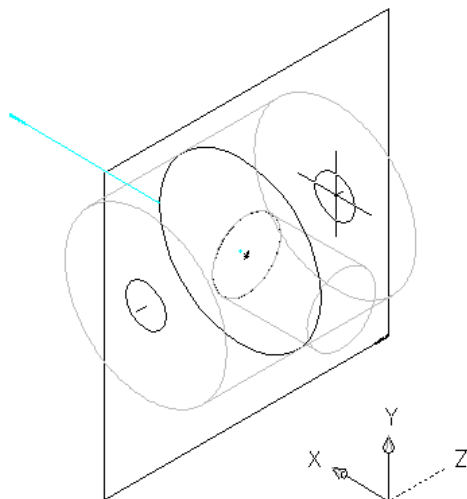
提示 根据将接头添加到模型的顺序，默认接口编号按数字升序排列。例如，第一个接头是 1，第二个接头是 2，依此类推。可以按所选择的任意顺序建模连接。但是，特定零件需要按某个已知顺序设置的特定连接。此示例所给定的顺序对所有 T 形三通和其他管件都有效。详细信息请参见[接头行为的规则](#)（位于第 615 页）。

4 选择模型左侧的位置放置主管的轮廓的标注。

将为主风管的圆形轮廓的模型添加一个直径标注 (D1)。还会将 D1 标注添加到零件浏览器中的“尺寸参数”，并将接头添加到“连接”。



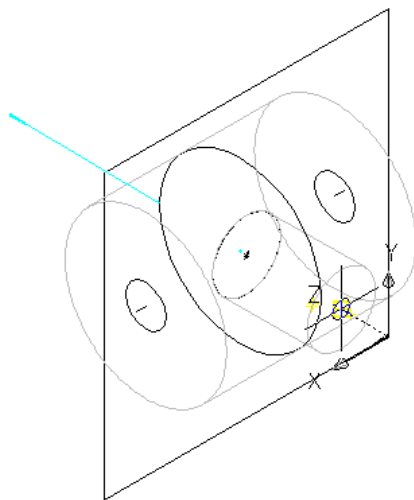
- 5 若要指定第二个连接点，请在零件浏览器中的“连接”上单击鼠标右键，单击“添加连接”，并选择主风管右端的接头位置。



- 6 按 *Enter* 键接受第二个接口编号的默认值。

因为主风管的两端使用相同的轮廓，所以不需要为标注选择位置。但是，软件会将一个用 D1 的值所定义的直径标注 (D2) 添加到零件浏览器中的“模型参数”。软件还会将直径标注 (D2) 添加到“尺寸参数”，并将第二个接头添加到“连接”。

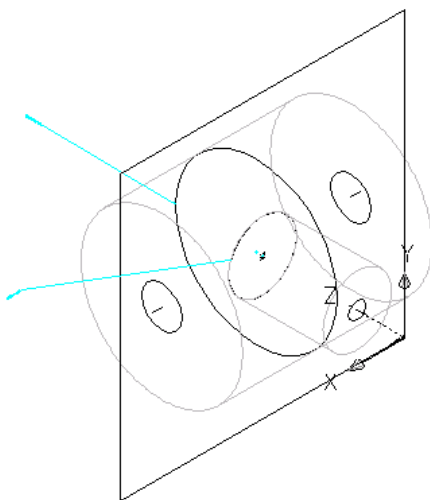
- 7 若要指定第三个连接点，请在零件浏览器中的“连接”上单击鼠标右键，单击“添加连接”，并选择支管末端上的接头位置。



- 8 按 *Enter* 键接受第三个接口编号的默认值。
- 9 拾取模型左侧的位置，以放置模型中支管的圆形轮廓的标注。

提示 如果在选择某个不在模型上的位置时遇到问题，请禁用对象捕捉。

将直径标注 (D3) 添加到模型和零件浏览器中的“尺寸参数”，并将第三个接头添加到“连接”。



- 10 若要定义每个接头的连接类型，请在零件浏览器中，在“连接”中的接头上单击鼠标右键，然后单击“编辑”。
- “接头特性”对话框将显示接头详细信息和值，包括域、类型和造型。

注意 域和造型是仅视图参数。

- 11 对于“类型”，请单击为每个接头指定的类型，然后单击 。
- 12 在“选择连接类型”对话框中，选择相应的连接类型。

接头类型取决于相关的参数化管件域。例如，“管道”域包含一个称为“同一连接”的连接类型。将附着到“钟形接头”的管道对象配置为“同一连接”时，管道连接类型将不会继承“钟形接头”的接头 1 上的连接类型，对于其他连接类型也是如此。而它将继承附着的“钟形接头”的接头 2 上的连接类型。

提示 不管类别是外螺纹还是内螺纹，都可以选择连接类型。默认情况下，会将管道接头指定为未定义类型。将未定义的连接类型插入到图形中时，会在所有类型的接头之间创建有效连接。详细信息请参见[接头行为的规则](#)（位于第 615 页）。

为参数化管件添加标注

[标注](#)（位于第 619 页）可定义参数化管件的默认尺寸。可以添加其他尺寸（如值的列表）以创建各个零件尺寸。

为参数化管件添加模型标注

使用以下过程可添加标注以指定模型的全部默认尺寸。

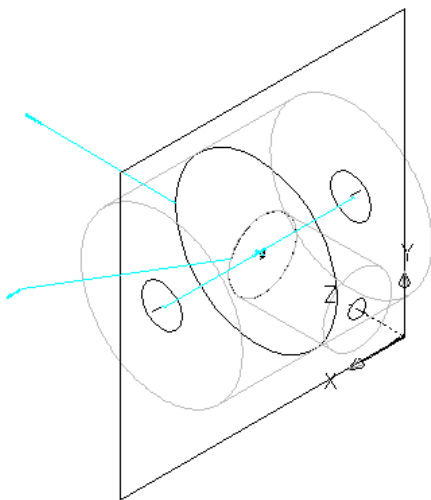
提示 您可能会发现在俯视图中添加模型比在模型观察方向上添加模型更为容易。若要修改视图，请单击“视图”选项卡 ➤ “外观”面板 ➤ “视图”下拉菜单 ➤ “俯视” 。

- 1 若要定义主管的总长度，请在零件浏览器中，在“模型标注”上单击鼠标右键，然后单击“添加距离”。

注意 对于常量参数值，可以定义一个常量标注，或选择不添加标注并使用基于几何图形的实际尺寸的默认值。不添加标注时，在零件尺寸选择过程中就不会显示该参数及其值。

- 2 在建模区域中选择主管修改器特征，然后指定一个用于放置标注的位置。

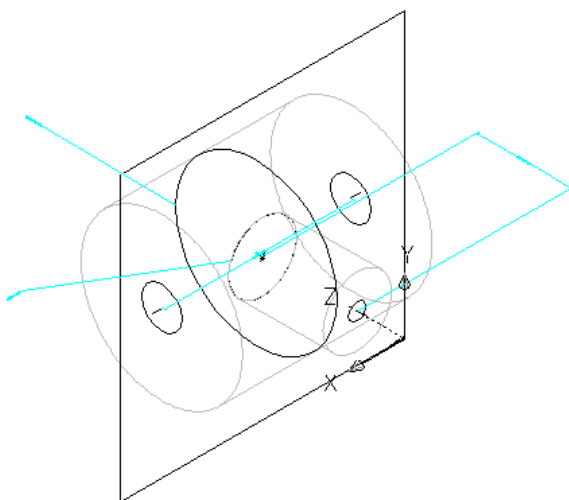
会将长度标注 (LenB1) 放置到模型中，并将其添加到零件浏览器中的“模型参数”和“尺寸参数”。LenB1 的值是基于特征的拉伸距离的默认值，可以对其进行修改。



3 若要定义支管的总长度，请在零件浏览器中，在“模型标注”上单击鼠标右键，然后单击“添加距离”。

4 在建模区域中选择支管修改器特征，然后指定一个用于放置标注的位置。

会将长度标注 (LenB2) 放置到模型中，并将其添加到零件浏览器中的“模型参数”和“尺寸参数”。LenB2 的值是基于特征的拉伸距离的默认值，可以对其进行修改。



5 若要修改默认值，或为主风管和支管的长度指定一个计算的值，请在零件浏览器中，展开“模型参数”（位于第 626 页），在长度标注上单击鼠标右键，然后单击“编辑”。

将显示“模型参数”对话框。

“模型参数”对话框的示例

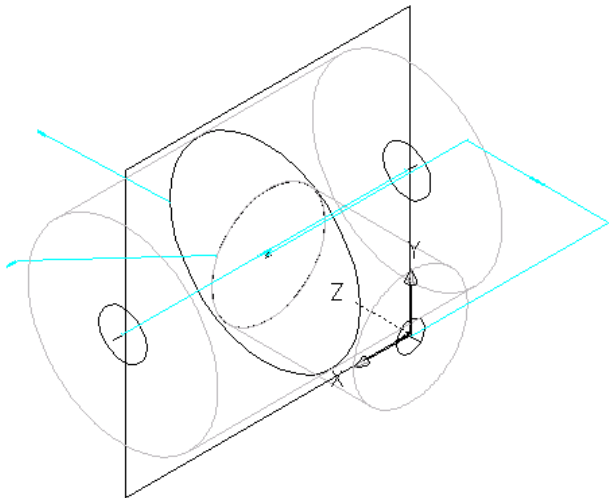


6 双击“LenB1”对应的“方程式”值，为主风管的直径加主风管的直径的一半输入方程式 $(D1 + (D1 * 0.5))$ 。

提示 单击“计算器”以访问“方程式助理”。

7 双击“LenB2”对应的“方程式”值，输入方程式 $(0.75 * D1)$ ，然后单击“关闭”。

将在建模区域中更新模型特征以反映已修改的标注。



将单个零件尺寸添加到参数化管件

通过添加参数值创建单个零件尺寸。值可以是值的列表或表、常量值或计算。

也可以创建唯一的零件尺寸名称。每个零件尺寸名称都是使用计算（参数值和文字的一个格式字符串）生成的。

将单个零件尺寸添加到参数化管件

- 1 若要为管件添加零件尺寸，请在零件浏览器中，在“尺寸参数”（位于第 628 页）上单击鼠标右键，然后单击“编辑值”。

将显示“尺寸参数”对话框。在“值”模式下，该对话框会显示尺寸参数值和其他非图形参数值。

- 2 若要为支管连接添加尺寸，请单击 D3 参数值，然后单击工具栏上的 。

- 3 在“编辑值”对话框中，单击“添加”并输入新尺寸。完成添加尺寸后，单击“确定”。

提示 可使用标准 Microsoft® Excel 复制/粘贴功能，从其他零件族中复制并粘贴值。对于接头参数，还可以在布局过程中默认使用的段插入相应的值。

将更新参数值列表。

注意 不能在“尺寸参数”对话框中修改在模型中定义的计算的参数的公式。请改为使用“模型参数”对话框，如[为参数化管件添加标注](#)（位于第 647 页）中所述。

- 4 若要指定唯一的零件尺寸名称，请从列表框中选择“计算”。

将显示计算字符串。

- 5 双击 PrtSN 的值单元。

将显示“计算助理”对话框。

- 6 使用计算的值得定义零件尺寸名称：

- 亮显“PrtSN: 零件尺寸名称”的值，并按 *Delete* 键。
- 选择 0 作为“精度”。
- 在“插入变量”下，选择“D1”，然后单击“插入”。
- 单击“PrtSN: 零件尺寸名称”的值，然后输入 Dia 的英寸值。
- 在“插入变量”下，选择“PSTyp”，然后单击“插入”。
- 选择“PTyp”，然后单击“插入”。

- 7 单击“计算”。将显示计算结果。单击“确定”。

在“尺寸参数”对话框中，会使用有效字符串更新 PrtSN 的计算值，并且如果选中它，将在状态栏中显示结果。

重要信息 使用 VB (Visual Basic) Script 的 FormatNumber 函数和简单的字符串替换生成零件尺寸名称。正确的语法至关重要。因此，请使用“计算器”以确保字符串有效。

生成参数化管件的预览图像

完成零件模型之后，就会生成参数化管件的[预览图像](#)（位于第 631 页）（BMP 文件）。在用户选择零件或将零件添加到图形时，预览图像有助于识别零件。内容生成器可根据指定的观察方向生成预览图像。可以从 10 个标准 AutoCAD® 观察方向中选择来查看模型（俯视、仰视、左视、右视、前视、后视、西南等轴测、东南等轴测、东北等轴测和西北等轴测）。

- 1 若要创建预览图像，请在工具栏上单击 。

将显示“位图预览”对话框。

2 在“生成视图”下，单击零件的预览图像的观察方向。

提示 选择了视图之后，将会更新对话框中的预览图像窗口。这使您能够在选择之前查看零件的所有可用的预览图像。

还可以单击“浏览”以导航到位图图像并选择它。预定义图像必须为 200 x 200 像素，并以 256 色保存。

定义参数化管件的零件插入行为

完成模型并生成预览图像之后，就立即可以定义[插入行为](#)（位于第 632 页）。它们包含自动布局过程中软件所使用的[修剪长度和放置点](#)（位于第 625 页）。修剪长度定义为了将管件放置到管路中要修剪连接段的距离。

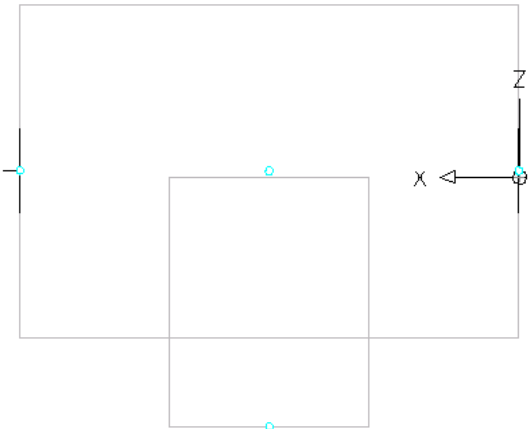
注意 在定义修剪长度和放置点之前清理模型的外观是很有帮助的。若要关闭所有工作平面和相关联的几何图形、轮廓和这些工作平面上的标注，请在零件浏览器中，在每个特征上单击鼠标右键，然后单击“可见”。

1 在零件浏览器中，单击 。
将显示“选项”对话框。

2 根据需要选中或清除“自定义尺寸标记”和“隐藏零件标记”。
有关这些设置的说明，请参见[参数化零件的零件插入行为](#)（位于第 632 页）。

3 选择“自动布局标记”以启用自动布局，然后单击“确定”。
在零件浏览器中，会将自动布局数据添加到“建模”文件夹中，且修剪长度点会显示在建模区域中的模型上。

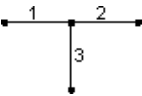
4 通过 单击“视图”选项卡 ➤ “坐标”面板 ➤ “世界”  将模型视图修改为平面图。
命令行会执行下一个命令。



5 在零件浏览器中，展开“自动布局数据”，在“布局数据”上单击鼠标右键，然后单击“添加修剪长度”。

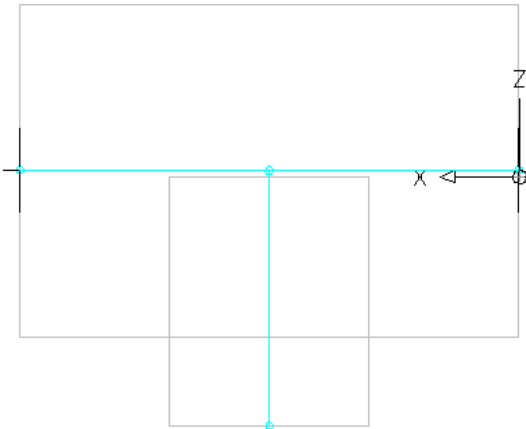
注意 为确保将参数化零件放置到图形中时可以正确修剪构件，必须按特定顺序（先从左到右，然后从下到上）定义零件的修剪长度。

软件会提示您选择修剪长度的起点和终点。对 T 形三通管件的自动布局所需的 3 个修剪长度重复此操作。



- 定义第一个修剪长度。
选择位于主管管的中心的点作为修剪长度 1 的起点。选择位于主管管的左端的点作为修剪长度 1 的终点。
- 定义第二个修剪长度。
选择位于主管管的中心的点作为修剪长度 2 的起点。选择位于主管管的右端的点作为修剪长度 2 的终点。
- 定义第三个修剪长度。
选择位于支管顶端（主管管的中心点）的点作为修剪长度 3 的起点。选择位于支管的底部的点作为修剪长度 3 的终点。

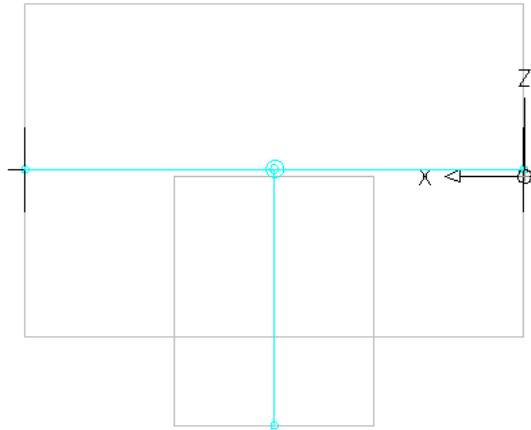
将在选定的点之间显示修剪长度直线。



6 在零件浏览器中，在“布局数据”上单击鼠标右键，然后单击“选择放置点”。
会提示您选择模型上的一个点。如果沿连接段的逻辑路径延长连接段，则该点就是连接段将相交的位置。自动布局过程中使用“添加”命令将放置点添加到图形时，可将放置点用作管件的插入点。

7 选择位于主管管的中心的修剪长度点。

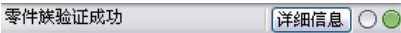
将在选定位置显示放置点。



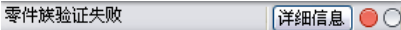
验证、保存和预览参数化管件

1 在内容生成器工具栏上，单击 （验证）。

成功完成这些过程之后，会验证零件，并会更新零件浏览器底部的状态栏，且信号灯显示为绿色。



如果模型中有错误，则信号灯会显示为红色，并会显示一个对话框，其中列出这些错误。检查错误，进行必要的修改，并重复此步骤直到验证成功。



注意 “零件族验证结果”对话框中的“警告”不会使零件无效。

验证成功之后，就可以立即保存参数化管件。

保存参数化管件

2 在零件浏览器中，单击 。

3 指定是否使零件在目录中可用：

- 单击“是”使零件对用户可用。
- 单击“否”保持隐藏零件。

注意 此提示可切换内容生成器“选项”对话框中的“隐藏零件”选项。

会将零件保存在指定的目录位置。

预览参数化管件

4 若要预览每个零件尺寸，请在零件浏览器中，在“尺寸参数”上单击鼠标右键，然后单击“编辑值”。将显示“尺寸参数”对话框。

5 单击表中的 1 选择默认零件尺寸，然后单击 。
将显示“参数化对象查看器”。

6 使用视图选项预览参数化 T 形三通。

有关使用对象查看器的详细信息，请参见 AutoCAD Architecture 帮助中的对象查看器。

7 若要预览另一个零件尺寸，请在“尺寸参数”对话框中单击，并从可用尺寸列表中为 D3 选择其他值，然后再次单击 。
会更新参数化对象查看器中的零件。

注意 您可以将“尺寸参数”对话框和参数化对象查看器一起使用来预览每个零件尺寸，并根据需要进行修改。

8 完成预览零件尺寸之后，在参数化对象查看器中单击“关闭”，然后单击“确定”。

9 单击  保存所做的任何修改。

10 单击  关闭零件浏览器。

使用向导构建参数化零件

零件样板是完全配置的和完全标注的参数化零件，它具有一个基本模型但没有任何零件尺寸。AutoCAD MEP 中的英制目录和公制目录包含几个常用多视图零件（例如，风道末端装置和泵）和管件的零件样板。使用参数化零件向导，可以使用基于某个零件样板的自定义尺寸快速创建一个新的参数化零件。

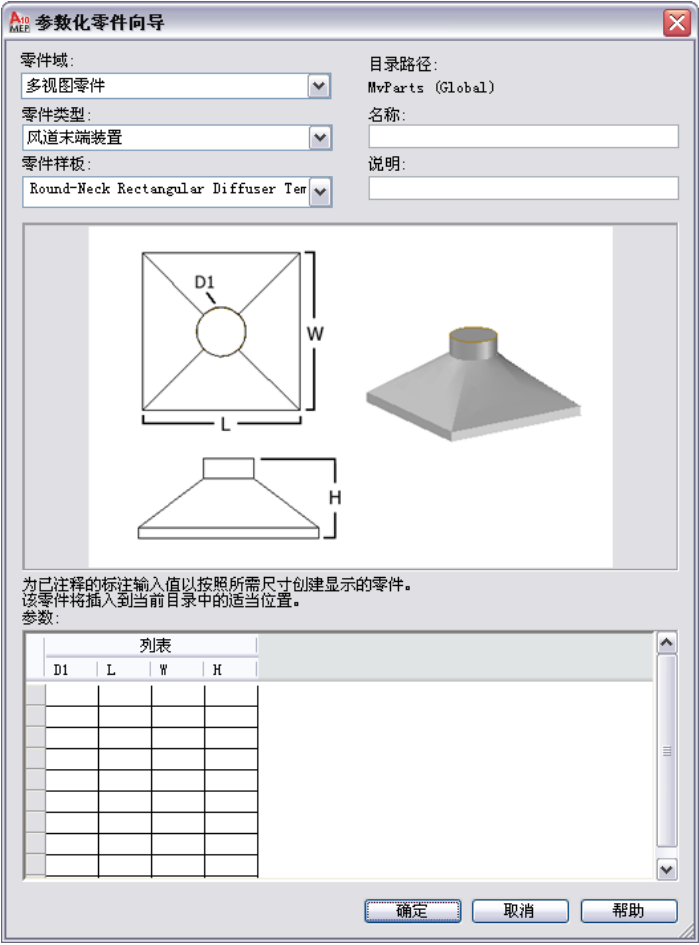
如果仅需要一个基本模型来表示零件，则建议使用零件向导创建参数化零件。对于在设计建筑系统时实时创建一个或多个尺寸的零件，该向导特别有用。

如果自定义零件需要一个比零件样板提供的模型更加复杂的模型，或者如果它必须是基于块的而不是参数化的，则请改用内容生成器创建零件。还可以使用目录编辑器复制零件，并为副本添加自定义零件尺寸。

使用参数化零件向导创建参数化零件

1 单击“常用”选项卡 ➤ “构建”面板 ➤ “工具”下拉菜单 ➤ “参数化零件向导” 。

2 参数化零件向导



3 选择包含您要使用的零件样板的目录的域作为“零件域”。

可在“选项”对话框中为域指定目录。详细信息请参见[指定零件目录和基于样式的内容的位置](#)（位于第 68 页）。

4 选择其造型与要创建的零件的造型相似的样板的零件类型作为“零件类型”。

5 选择其造型与要创建的零件的造型相似的零件样板的名称作为“零件样板”。

注意 会过滤“零件域”、“零件类型”、“零件样板”的选项列表以仅包含存在已定义的零件样板的那些选项。

6 输入新零件的名称作为“名称”。

零件名称用于命名定义零件的 XML 文件。在内容生成器或目录编辑器中打开零件时，也会显示它。

7 输入新零件的说明作为“说明”。

用户可按添加对话框和修改对话框中的说明来选择零件。说明也用于创建零件尺寸的名称。

8 在“参数”下，输入在零件图像中显示的尺寸参数值。

这些值用于创建零件尺寸的列表。若要在单元中输入值，请双击该单元，然后输入值。若要访问“复制”、“粘贴”、“清除”命令，请在该单元上单击鼠标右键。

- 注意** 在零件向导中，根据在软件中存储尺寸参数值的方式，输入尺寸参数值：
- 在值的表中，表中所有的尺寸参数（列）必须具有相同数量的值，且跨多个列的一行定义一个单一零件尺寸。
 - 在值的列表中，可在所有可能的组合中使用列表中的值，从而定义多个零件尺寸。

下面的图像可作为后者的示例，显示自定义圆颈散流器的值。这些值会产生两个零件尺寸，每个具有不同的颈直径值。

显示自定义圆颈散流器的值的参数示例

列表			
D1	L	W	H
125	450	450	300
6			

使用软件提供的提示引导您输入数据。有关尺寸参数的不同数据仓库类型的详细信息，请参见[零件尺寸](#)（位于第 79 页）。

- 9 单击“确定”以按指定的零件尺寸创建零件。
- 软件将零件添加到当前目录，更具体地说，是添加到与所选零件类型相对应的章节。如果需要，将显示“添加多视图零件”对话框以将新零件添加到图形。
- 如果需要，也可以修改零件的数据，并使用[目录编辑器](#)或[内容生成器](#)添加自定义数据。例如，可以修改用于创建零件尺寸的名称的公式。

注意 根据目录中可用的零件和零件尺寸，您可能也需要创建其他零件和尺寸以与新的自定义零件一起使用。

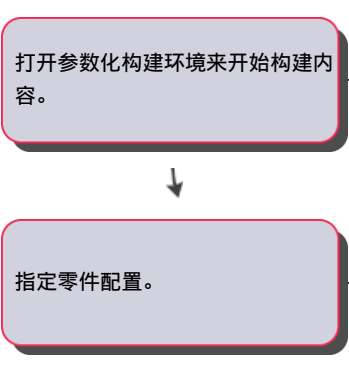
使用内容生成器构建参数化多视图零件

可以使用内容生成器创建参数化多视图零件，如风道末端装置和风机。接下来的部分会提供一个工作流（其后有分步步骤），可帮助您使用内容生成器创建风道末端装置、接线盒和水箱。每个部分表示创建过程中的一个单独的阶段。因此，应按以下顺序小心完成这几部分以避免创建不能使用的零件。

使用内容生成器创建参数化多视图零件的工作流

此工作流提供一个使用内容生成器创建参数化多视图零件的流程图。在可能的情况下，会重点关注构建特定的多视图零件，如风道末端装置、接线盒和立式水箱。

查看步骤



查看详细信息

在 AutoCAD MEP 中使用内容生成器可创建参数化多视图零件。请参见[启动内容生成器以创建参数化多视图零件](#)（位于第 657 页）。

在参数化构建环境中工作可创建单一参数化多视图零件。请参见[指定参数化多视图零件的零件配置](#)（位于第 658 页）。

查看步骤

查看详细信息

创建多视图零件的三维模型。

可创建三维多视图零件的模型，并使用它们来动态地生成零件的二维视图。可从块或特征构建零件，这些块或特征以参数化方式组合到一起定义多视图零件。模型是根据定义多视图零件的造型和尺寸的工作平面、轮廓和修改器进行定义的。请参见[建模参数化多视图零件](#)（位于第 659 页）。

为多视图零件添加接头。

添加接头使多视图零件能够与布局中的其他建筑系统进行智能连接。接头与它所附着到的模型特征相关。因此，将接头添加到模型时，会定义造型和尺寸。请参见[将接头添加到参数化多视图零件](#)（位于第 679 页）。

为多视图零件添加标注（各个零件尺寸）。

为模型添加标注和其他零件尺寸信息，定义可以从模型动态地生成的零件尺寸。这使得一个单一三维模型能够表示多个零件尺寸。请参见[为参数化多视图零件添加标注](#)（位于第 683 页）。

为零件创建预览图像。

完成模型之后，通过拍摄模型的快照可立即为多视图零件生成一个预览图像。创建图像使您能够预览零件将在图形中显示的方式。预览图像还可帮助在零件选择过程中识别零件。请参见[生成参数化多视图零件的预览图像](#)（位于第 691 页）。

定义多视图零件的插入行为。

可指定用于将多视图零件放置到图形中的插入行为，包括管件的图层指定、放置点和修剪长度。请参见[定义参数化多视图零件的零件插入行为](#)（位于第 691 页）。

验证和保存多视图零件。

完成模型之后，必须立即验证并保存多视图零件。验证可检查模型并检测使多视图零件无效的任何错误。为了成功地保存多视图零件并将它添加到图形中，必须更正所有错误。请参见[验证、保存和预览参数化多视图零件](#)（位于第 692 页）。

启动内容生成器以创建参数化多视图零件

使用以下过程可启动内容生成器，并打开参数化构建环境。

1 单击“管理”选项卡 ➤ “MEP 内容”面板 ➤ “内容生成器” 。

将会显示“快速入门 - 目录屏幕”对话框。

2 选择“多视图零件”作为“零件域”。

3 在零件目录浏览器中，选择一个章节，然后单击 。
将显示“新建零件”对话框。

4 输入零件族的名称和说明，然后单击“确定”。

默认情况下，说明与名称相同，除非修改它。

将打开参数化构建环境。详细信息请参见[创建零件的方法](#)（位于第 607 页）。

指定参数化多视图零件的零件配置

每个参数化零件必须有一个已定义的零件配置，从而能够在目录中保存并在图形中使用该零件。若要指定参数化多视图零件的零件配置，请定义零件说明，选择域和类型，并选择或定义子类型。将零件添加到图形时，零件配置可定义零件的行为。域确定可选择的零件类型。

指定参数化风道末端装置多视图零件的零件配置

使用以下过程可指定零件配置，以定义参数化风道末端装置多视图零件的零件行为。

1 在零件浏览器中，展开“零件配置”，并指定零件说明、类型和子类型。

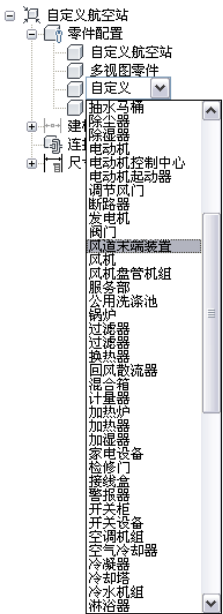
注意 零件域是在“快速入门 - 目录屏幕”对话框中定义的，它是只读的，不能修改。

2 若要指定零件类型，请在“未定义”上单击鼠标右键，然后单击“编辑”。

3 选择“风道末端装置”作为零件类型。

预定义的类型与选定的零件域相关。

风道末端装置的零件浏览器示例



- 4 若要指定零件子类型，请在“未定义”上单击鼠标右键，然后单击“编辑”。
- 5 选择“散流器”作为零件子类型。
预定义的子类型的列表与选定的类型相关。
也可以输入一个新子类型。

指定参数化接线盒多视图零件的零件配置

使用以下过程可指定零件配置，以定义参数化接线盒多视图零件的零件行为。

- 1 在零件浏览器中，展开“零件配置”，并指定零件说明、类型和子类型。

注意 零件域是在“快速入门 - 目录屏幕”对话框中定义的，它是只读的，不能修改。

- 2 若要指定零件类型，请在“未定义”上单击鼠标右键，然后单击“编辑”。
- 3 选择“接线盒”作为零件类型。
预定义的类型与选定的零件域相关。
- 4 若要指定零件子类型，请在“未定义”上单击鼠标右键，然后单击“编辑”。
- 5 选择“方形出线盒”作为零件子类型。
预定义的子类型的列表与选定的类型相关。
也可以输入一个新子类型。

指定参数化立式水箱多视图零件的零件配置

使用以下过程可指定零件配置，以定义参数化立式水箱多视图零件的零件行为。

- 1 在零件浏览器中，展开“零件配置”，并指定零件说明、类型和子类型。

注意 零件域是在“快速入门 - 目录屏幕”对话框中定义的，它是只读的，不能修改。

- 2 若要指定零件类型，请在“未定义”上单击鼠标右键，然后单击“编辑”。
- 3 选择“水箱”作为零件类型。
预定义的类型与选定的零件域相关。
- 4 若要指定零件子类型，请在“未定义”上单击鼠标右键，然后单击“编辑”。
- 5 选择“立式水箱”作为零件子类型。
预定义的子类型的列表与选定的类型相关。
也可以输入一个新子类型。

建模参数化多视图零件

若要建模参数化多视图零件，必须首先定义要在其上添加模型的几何图形的工作平面。然后创建轮廓，并应用修改器来定义零件的造型和默认尺寸。若要避免在模型中出现扭曲，请从较大的特征（它更多地影响零件的总体尺寸）开始，然后添加较小的特征。

建立参数化多视图零件的工作平面

使用以下过程可添加在其上创建模型的几何图形的工作平面。为了避免混乱，除非您使用偏移工作平面或参照工作平面，否则请在工作时仅保持一个工作平面可见。需要其他工作平面来构建模型时，可创建它们。这对于使用偏移工作平面定位零件的多个侧面（如风道末端装置的两个面）很有帮助。使用参照工作平面定位零件上的几何图形（如接线盒的敲孔或水箱上的龙头）很有帮助。

1 在零件浏览器中，展开“建模”。

2 在“工作平面”上单击鼠标右键，然后单击“添加工作平面”。

将显示“创建工作平面”对话框。

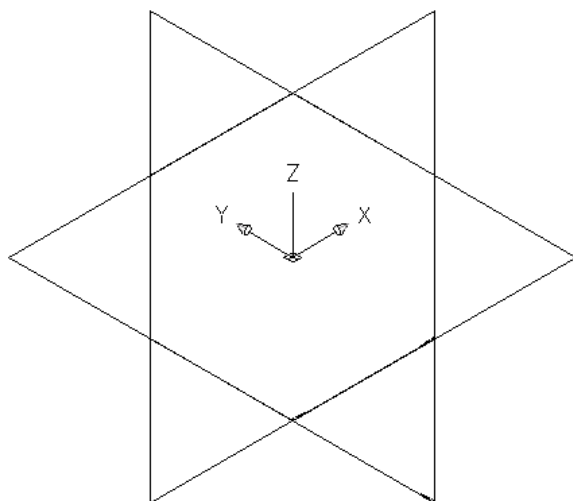
3 单击“默认值”，然后单击“确定”。

会创建 ZX 平面、YZ 平面和 XY 平面这三个工作平面。

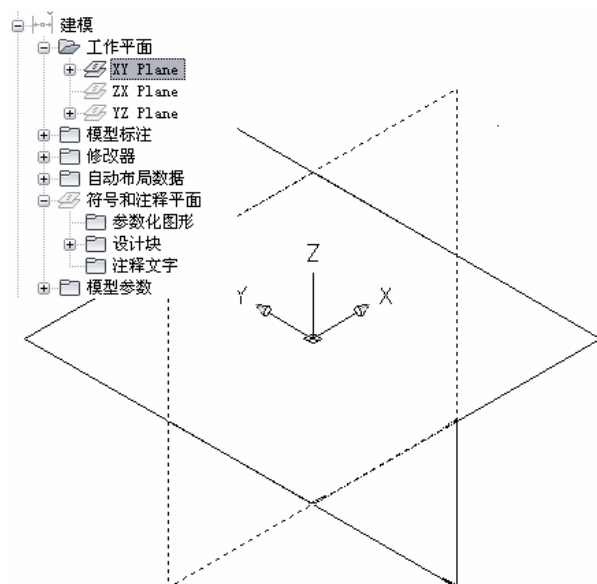
4 若要查看建模区域中的工作平面，请在浮动“视图”面板上，单击“视图”下拉菜单 ► “西南等轴测” 。

5 在零件浏览器中，展开“工作平面”。

在零件浏览器中选择某个工作平面时，会在建模区域中亮显该工作平面。



选择 ZX 平面



6 若要避免混乱，请一次仅使用一个可见工作平面。在零件浏览器中，在“ZX 平面”上单击鼠标右键，然后单击“可见”。对 YZ 平面执行同样的操作。

“ZX 平面”和“YZ 平面”图标不可用（暗显），且 XY 平面是建模区域中唯一可见的工作平面。

使用基本体建模

基本体是用于在零件创建中重复使用的零件模型的受限制版本。它们表示基本造型（如长方体或圆环体）和零件上的常用连接（如法兰式管道接头或风管接头）。

因为基本体包含许多构建自定义参数化零件所需的建模特征（如轮廓和修改器），所以可使用它们快速构建零件模型并添加连接。

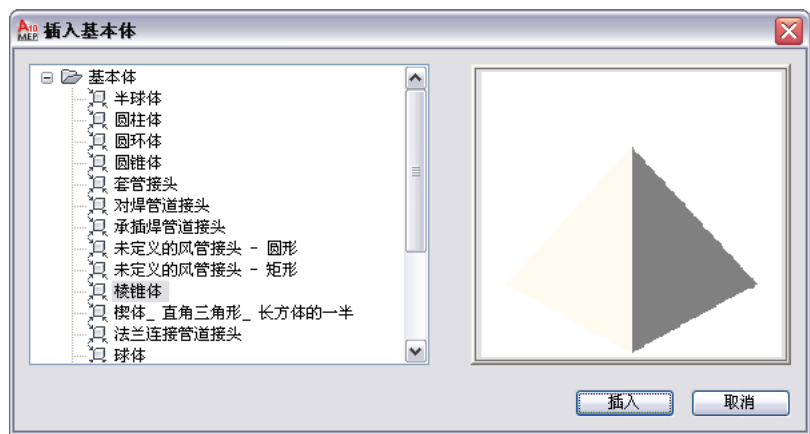
从基本体构建零件模型

1 开始一个新参数化零件，指定其零件配置，然后添加默认工作平面（ZX 平面、YZ 平面和 XY 平面）。

相关信息 详细信息请参见[启动内容生成器以创建参数化多视图零件](#)、[指定参数化多视图零件的零件配置](#)和[建立参数化多视图零件的工作平面](#)。

2 在零件浏览器中，单击 。

“插入基本体”对话框



3 在“插入基本体”对话框中，选择要添加到零件模型的基本体，然后单击“插入”。

4 选择要将基本体附着到的零件上的工作平面：

如果希望...	则...
将基本体附着到现有工作平面	在建模区域中，选择工作平面。
将基本体附着到现有基本体或修改器的面	按 <i>Enter</i> 键，然后在建模区域中，选择基本体或修改器的面。
注意 此操作会在选定面上创建一个参照工作平面，并将基本体附着到新平面。	

为了便于选择平面或面，将光标移动到其上时，软件会亮显它。

5 选择想要与上一步中选择的工作平面对齐的基本体上的工作平面。

随软件提供的大多数基本体包含多个工作平面。若要选择当前平面，无需任何操作。若要在基本体上的平面间循环，并使另一个平面成为当前平面，请输入 *n*（下一个），然后按 *Enter* 键。在平面间循环时，请注意软件如何在建模区域中重新放置基本体，从而使基本体上的当前平面与您的零件上的选定平面对齐。

注意 此步骤会对齐选定平面的中心以使它们匹配。结果，基本体在零件上的平面上的位置取决于基本体在其自身平面上的位置。软件中所包含的基本体是在水平平面的中心点创建的。

6 如果需要，可修改基本体的方向：

如果希望...	则...
翻转基本体，这样就可将它放置到它所添加到的平面的另一侧上。	输入 <i>f</i> （翻转平面），然后按 <i>Enter</i> 键。
围绕它所添加到的平面的中心旋转基本体。	输入 <i>r</i> （旋转）。移动光标并单击以指定角度修改。或者，可在命令行上输入角度修改，然后按 <i>Enter</i> 键。
改为插入基本体的镜像副本	输入 <i>m</i> （镜像），然后按 <i>Enter</i> 键。

7 根据需要放置基本体并确定其方向之后，按 *Enter* 键。

软件会将所有基本体中的建模特征复制到自定义零件中。如果定义基本体的图形中的单位与零件图形中的单位不匹配，则软件也会相应地转换单位。现在您可以使用零件模型，就好像您已手动创建了所有特征。

在零件的模型参数中，源自基本体的参数的说明包含基本体的名称。已将多个基本体或基本体的混合体以及手动添加的特征添加零件模型之后，这使您能够更加轻松地地区分参数。

“模型参数”对话框



注意 有关将基本体添加到零件模型的分步示例，请参见[例如：从基本体构建零件模型](#)（位于第 663 页）。

例如：从基本体构建零件模型

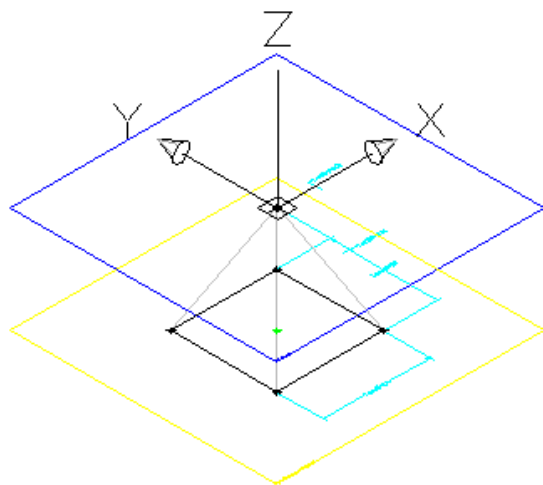
以下过程将描述如何使用[基本体](#)（位于第 624 页）创建天圆地方散流器。假设已创建了零件，指定了它的零件配置，并创建了默认工作平面。

- 1 在浮动的“视图”面板上，单击“视图”下拉菜单 ➤ “西南等轴测” 。

使用基本体添加散流器的基座

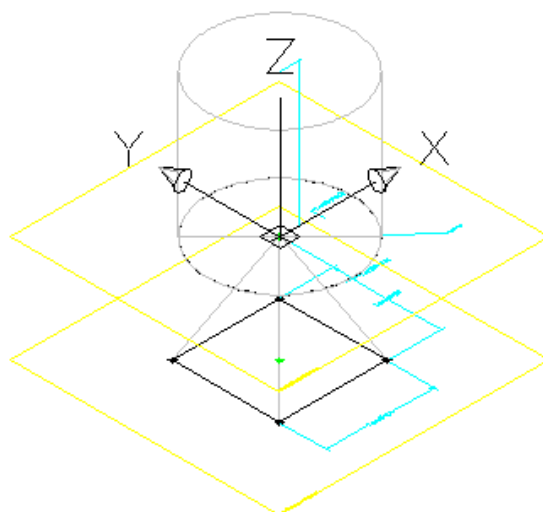
- 2 在零件浏览器中，单击  （添加基本体）。
- 3 在“插入基本体”对话框中，选择“棱锥体”，然后单击“插入”。
- 4 在建模区域中，选择 XY 平面。
- 这会将棱锥体附着到 XY 平面。
- 5 在命令行中，输入 n（下一步），然后按 **Enter** 键将基本体添加到散流器。

“棱锥体”基本体有两个工作平面：一个在棱锥体的顶部，一个在底部。这会将棱锥体顶部的平面与散流器上的 XY 平面对齐。



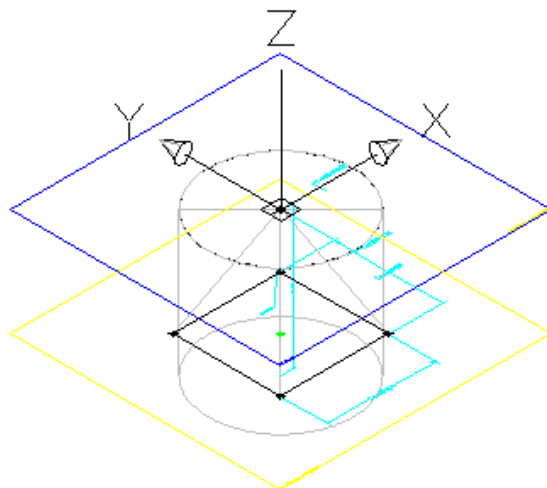
使用基本体添加散流器的颈部

- 6 在零件浏览器中，单击  (添加基本体)。
- 7 在“插入基本体”对话框中，选择“圆柱体”，然后单击“插入”。
- 8 在建模区域中，选择 XY 平面。
这会将圆柱体附着到 XY 平面。



- 9 在命令行中，输入 f (翻转平面)，然后按 *Enter* 键。

这会将圆柱体翻转到 XY 平面的另一侧。



10 按 *Enter* 键将基本体添加到散流器。

11 修改模型标注的值，以使其反映更适合的默认尺寸。

- 展开“模型参数”，在一个参数上单击鼠标右键，然后单击“编辑”。
- 根据需要修改这些值。
- 单击“关闭”。

12 在 XY 平面上，在棱锥体的顶点和圆柱面的圆心之间添加重合约束。

尽管这两点当前重叠，但这可确保修改零件模型时，棱锥体几何图形和圆柱体几何图形保持对齐。

提示 若要循环重叠对象，请将光标移动到顶部上的对象的上方，然后按住 *Shift* 键，同时重复按空格键。若要在三维实体上循环重叠子对象（面、边和顶点），请将光标移动到顶部上的子对象的上方，然后按住 *Ctrl* 键，同时重复按空格键。

使用基本体添加风管接头

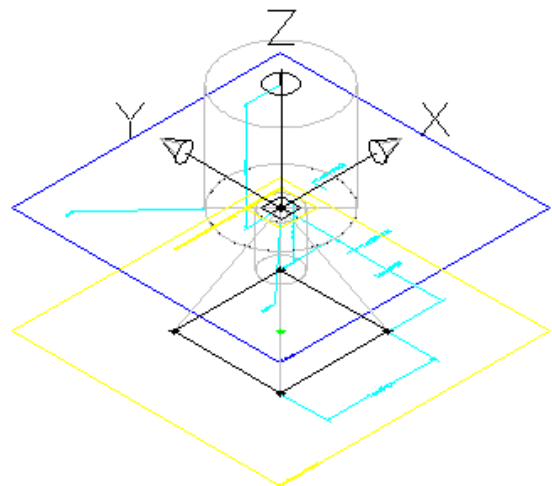
13 在零件浏览器中，单击  （添加基本体）。

14 在“插入基本体”对话框中，选择“Undefined Duct Connector - Round”，然后单击“插入”。

15 在命令行中，选择圆柱体的 XY 平面。

这会将风管接头附着到 XY 平面。

16 按 *Enter* 键以接受默认方向，然后将基本体添加到散流器。



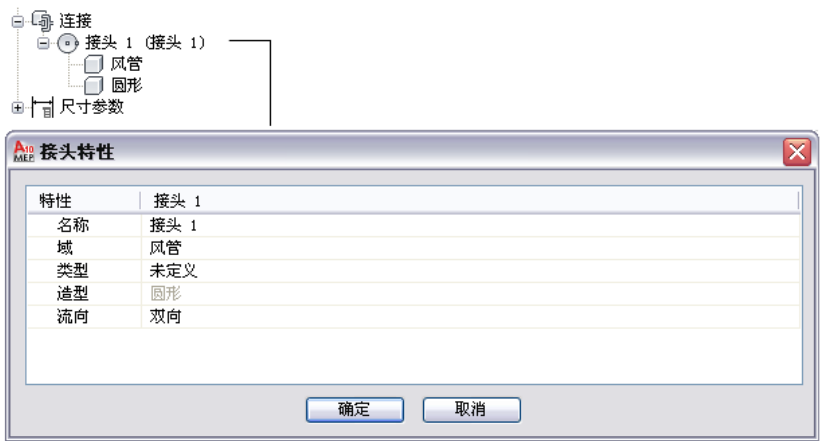
17 修改模型标注的值：

- 展开“模型参数”，在一个参数上单击鼠标右键，然后单击“编辑”。
- 对于BdyD1，将“方程式”的值修改为D1。修改风管接头的直径(D1)时，这会导致圆柱体的直径发生改变。
- 修改风管接头参数的“方程式”的值，以使其反映更适当的默认尺寸，如下面的图像所示。
- 单击“关闭”。

18 配置风管接头。

指定连接类型，并且，如有必要，请修改流向。详细信息请参见[参数化零件的接头](#)（位于第 627 页）和[将接头添加到参数化多视图零件](#)（位于第 679 页）。

指定“接头特性”对话框上的连接类型



19 优化零件模型，然后完成零件。

详细信息请参见[参数化零件创建概述](#)（位于第 615 页）。

创建基本体

可以使用多种方法创建基本体：

- 从头开始创建基本体
- 复制然后修改现有基本体
- 将零件另存为基本体

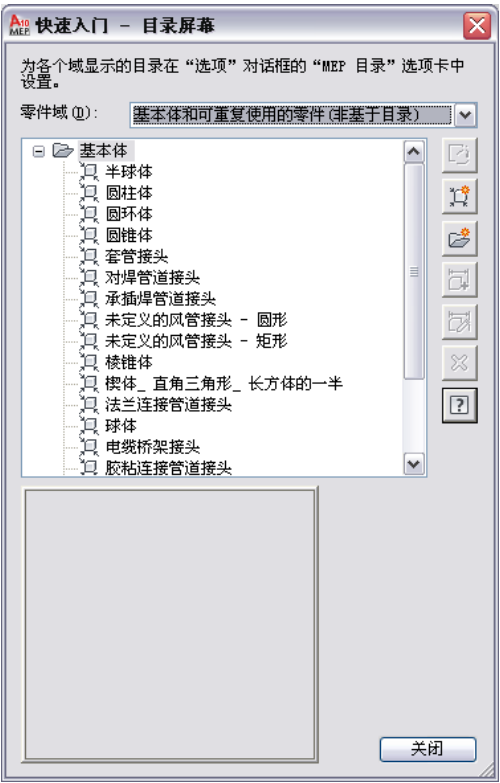
如果将基本体添加到自定义零件，则必须使用基本体上的一个平面以在零件上确定基本体的方向。因此，基本体若有效，则需要至少一个包含参数化几何图形的工作平面。

从头开始创建基本体

1 单击“管理”选项卡 ➤ “MEP 内容”面板 ➤ “内容生成器” 。
将会显示“快速入门 - 目录屏幕”对话框。

2 在“快速入门 - 目录屏幕”对话框中，选择“基本体和可重复使用的零件”作为“零件域”。

基本体的“快速入门 - 目录屏幕”对话框



3 选择要将基本体添加到其上的章节，然后单击 （新建参数化零件）。

4 在“新基本体”对话框中，输入基本体的名称，然后单击“确定”。

将显示内容生成器环境。因为基本体不具有零件所具有的许多建模特征，例如零件配置信息或尺寸参数，所以仅建模特征的一个子集可用。

自定义基本体的零件浏览器



5 根据需要创建基本体。

提示 在模型参数的说明中，输入描述性文字并包含一个到基本体名称的参照。已将多个基本体或基本体的混合体以及手动添加的特征添加到零件时，这使您能够轻松地地区分参数。

6 生成基本体的预览图像（BMP 文件）

当您选择要添加到自定义零件的基本体时，预览图像会很有帮助。可以为基本体生成预览图像，这使您能够为图像选择观察方向。如果您没有生成图像，则当您保存基本体时，软件会使用西南等轴测视图方向生成图像。

对于基本体和多视图零件，生成预览图像的过程是相同的。详细信息请参见[生成参数化多视图零件的预览图像](#)（位于第 691 页）。

7 单击  以验证零件。

注意 要使基本体有效，则需要至少一个包含参数化几何图形的工作平面。

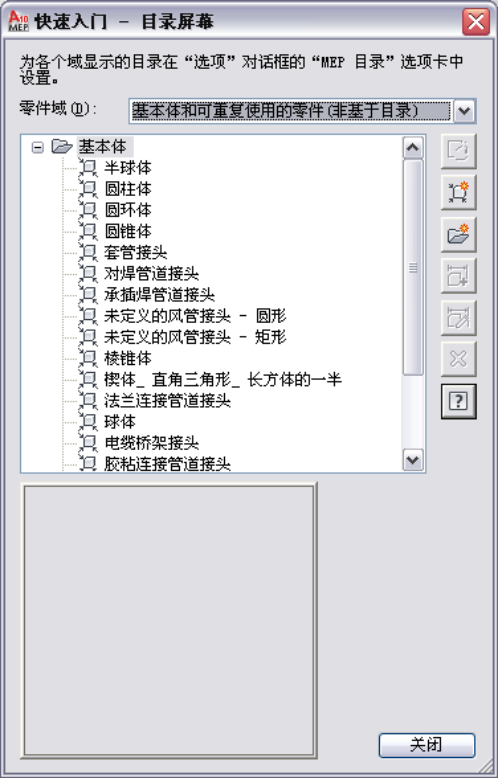
8 单击 。

复制和自定义基本体

1 单击“管理”选项卡 ➤ “MEP 内容”面板 ➤ “内容生成器” 。

2 在“快速入门 - 目录屏幕”对话框中，选择“基本体和可重复使用的零件”作为“零件目录”。

基本体的“快速入门 - 目录屏幕”对话框



- 3 选择要修改的基本体，然后单击 。
- 4 根据需要修改基本体，然后单击 。
- 5 在“零件族另存为”对话框中，选择用于保存基本体的章节（文件夹），为基本体输入一个新名称，然后单击“确定”。

通过复制 DWG 文件并重命名副本，也可以复制基本体。默认情况下，基本体的 DWG 文件和 BMP 文件位于以下文件夹中：\ProgramData\Autodesk\MEP 2010\chs\Shared\Primitives。

将零件另存为基本体

- 1 在内容生成器中打开零件，然后单击 。
- 2 在“将零件族另存为基本体”对话框中，选择用于保存基本体的章节（文件夹），为基本体输入一个新名称，然后单击“确定”。
软件会使用适合于基本体的零件信息创建基本体。

建模参数化风道末端装置多视图零件

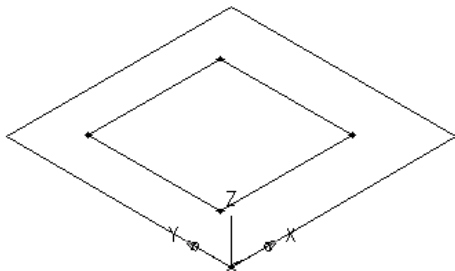
使用以下过程可建模参数化风道末端装置多视图零件。为顶面和底面添加矩形几何图形，创建轮廓，添加约束以对齐面，然后应用修改器以在面之间创建过渡。

创建面几何图形

- 1 若要创建散流器的顶面，请在零件浏览器中，在“XY 平面”上单击鼠标右键，然后单击“添加轮廓” ➤ “矩形”。

有关轮廓的详细信息，请参见[轮廓](#)（位于第 621 页）。

- 2 在建模区域中指定第一个角点，然后指定第二个角点。



会创建顶面的矩形轮廓，并将它添加到零件浏览器中的“XY 平面”。也会将矩形轮廓的约束添加到 XY 平面上。

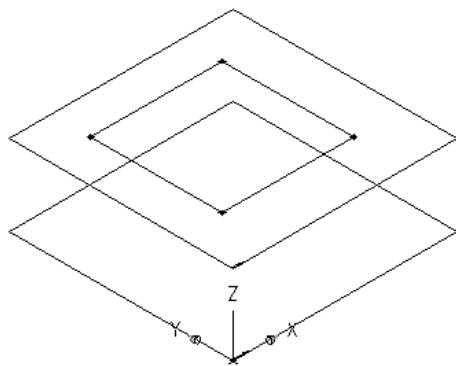
- 3 若要添加偏移工作平面来帮助定位散流器的底面，请在零件浏览器中，在“工作平面”上单击鼠标右键，然后单击“添加工作平面”。

将显示“创建工作平面”对话框。

- 4 单击“偏移”，然后输入“底面”作为“名称”。单击“确定”。

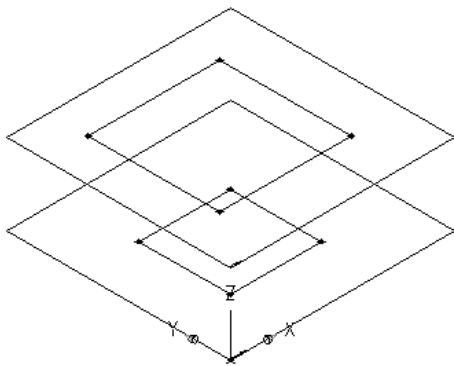
- 5 在建模区域中，选择 XY 平面作为参照工作平面，在 XY 平面下方拖动光标，然后输入 12" (305 mm) 作为偏移距离。

此时会创建底面工作平面。



- 6 若要创建散流器的底面，请在零件浏览器中，在“底面”上单击鼠标右键，然后单击“添加轮廓” ➤ “矩形”。

7 在建模区域中指定第一个角点，然后指定第二个角点。



将为底面创建一个矩形轮廓，并将它添加到零件浏览器中的“底面”。也会将矩形轮廓的约束添加到“底面”。

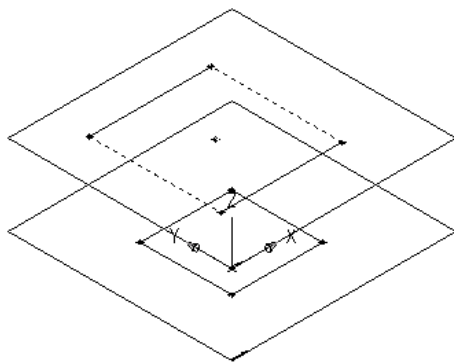
添加约束以对齐面

- 1 在零件浏览器中，在“XY 平面”上单击鼠标右键，然后单击“添加几何图形” ► “点”。
- 2 在建模区域中，指定顶面矩形轮廓的中心附近的一个点，然后按 *Enter* 键。
- 3 在零件浏览器中，在“XY 平面”上单击鼠标右键，然后单击“添加约束” ► “等距离”。
- 4 在建模区域中，指定几何约束对。

对于第一对，选择位于顶面中心的点，然后选择顶面矩形轮廓的左下边缘。

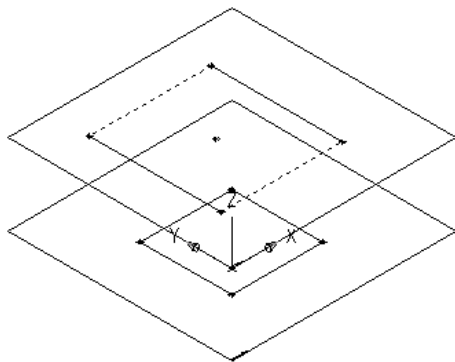
对于第二对，选择位于顶面中心的点，然后选择顶面矩形轮廓的右上边缘。

会将顶面的模型更新到指定的约束。



- 5 重复步骤 3 和步骤 4 以约束顶面的左上边缘和右下边缘。

会将顶面的模型更新到指定的约束。

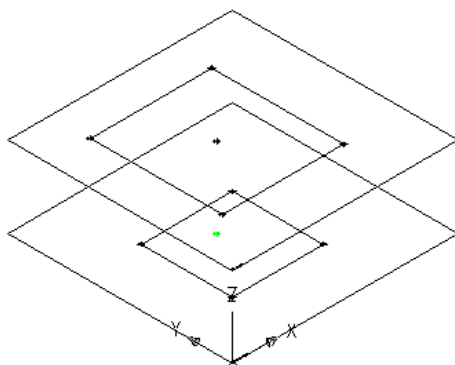


注意 添加约束时，可能会提示您几何图形不受特定数量的标注的约束。这些提示仅作参考之用，以在建模过程中帮助您。建议添加最少数量的约束来定义零件的造型，从而避免出现不想要的结果。

6 若要确保顶面与底面对齐，请在零件浏览器中，在“底面”上单击鼠标右键，然后单击“添加几何图形” ➤ “点参照”。

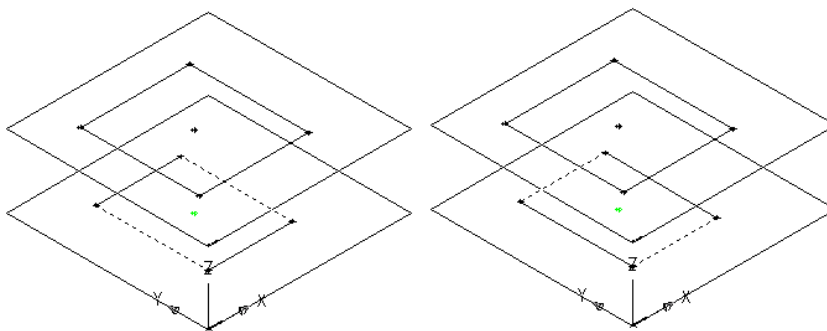
7 选择位于顶面矩形轮廓中心处的现有点。

会将一个参照点添加到底面工作平面。



8 重复步骤 3 到步骤 5 以使用位于底面中心处的参照点来约束底面的全部四条边。

会将底面的模型更新到指定的约束。

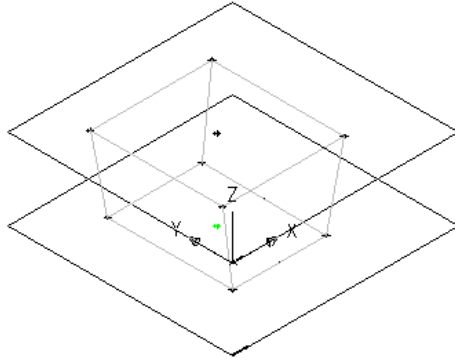


应用修改器

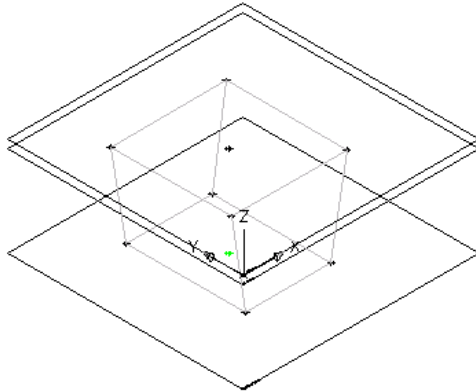
1 在零件浏览器中，在“修改器”上单击鼠标右键，然后单击“添加过渡”。

有关修改器的详细信息，请参见[修改器](#)（位于第 621 页）。

- 2 在建模区域中，为起点轮廓选择顶面矩形轮廓；然后为终点轮廓选择底面矩形轮廓。
会创建一个过渡长方体以表示散流器，并会将过渡修改器添加到零件浏览器中的“修改器”。

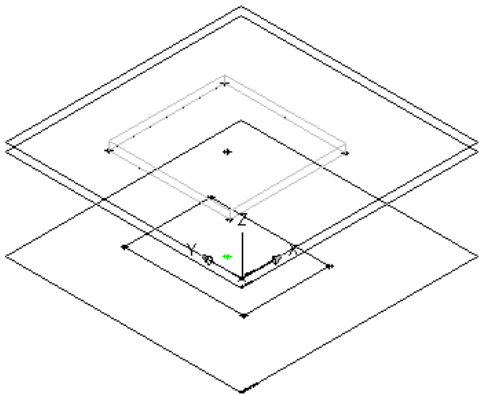


- 3 若要添加散流器的边缘，请在零件浏览器中，在“工作平面”上单击鼠标右键，然后单击“添加工作平面”。
将显示“创建工作平面”对话框。
- 4 单击“偏移”，然后输入“Lip Offset”作为“名称”。单击“确定”。
- 5 在建模区域中，选择 XY 平面作为参照工作平面，在 XY 平面上方拖动光标，然后输入 1" (25 mm) 作为偏移距离。
会创建“Lip Offset”工作平面。



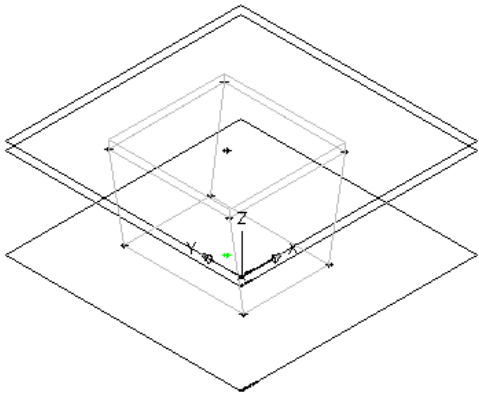
- 6 在零件浏览器中，展开“修改器”，在“过渡修改器”上单击鼠标右键，然后单击“可见”。
在建模区域中会禁用过渡修改器显示。
- 7 在零件浏览器中，在“修改器”上单击鼠标右键，单击“添加拉伸”，然后选择顶面矩形轮廓。
将显示“拉伸修改器”对话框。

8 在“风道末端装置”下，选择“平面”作为“类型”，然后选择“Lip Offset”作为“至”。单击“确定”。



会创建一个长方体以表示散流器的顶部边缘，并将一个拉伸修改器添加到零件浏览器中的“修改器”。

9 若要看到零件的整个模型，请在零件浏览器中，在“过渡修改器”上单击鼠标右键，然后单击“可见”。



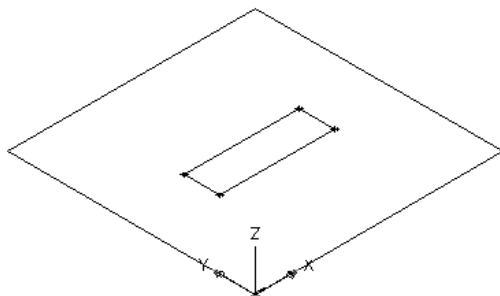
建模参数化接线盒多视图零件

使用以下过程可建模参数化接线盒多视图零件。添加矩形几何图形，创建轮廓，应用修改器以创建长方体本身，然后为敲孔添加几何图形。

1 在零件浏览器中，在“XY 平面”上单击鼠标右键，然后单击“添加轮廓” ➤ “矩形”。

有关轮廓的详细信息，请参见[轮廓](#)（位于第 621 页）。

2 在建模区域中，指定第一个角点，然后指定第二个角点。



会创建顶面的矩形轮廓，并将它添加到零件浏览器中的“XY 平面”。会将矩形轮廓的约束添加到“XY 平面”。

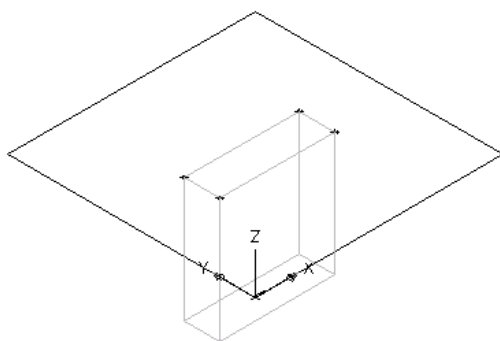
3 在零件浏览器中，在“修改器”上单击鼠标右键，然后单击“添加拉伸”。

有关修改器的详细信息，请参见[修改器](#)（位于第 621 页）。

4 在建模区域中，选择矩形轮廓。

将显示“拉伸修改器”对话框。

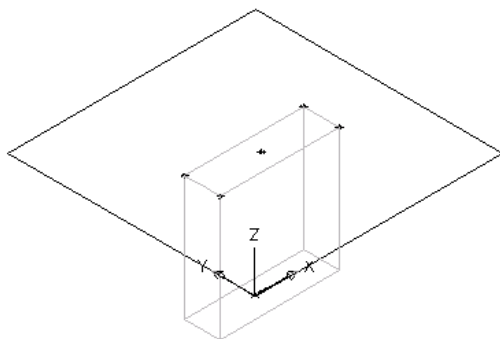
5 在“风道末端装置”下，选择“单向”作为“类型”，输入 15" (381 mm) 作为“距离”，然后单击“翻转”。单击“确定”。



会创建一个长方体以表示接线盒，并会将一个拉伸修改器添加到零件浏览器中的“修改器”。

6 若要添加敲孔，请在零件浏览器中，在“XY 平面”上单击鼠标右键，然后单击“添加几何图形” ➤ “点”。

7 在建模区域中，指定接线盒顶部的中心附近的一个点，然后按 **Enter** 键。



- 8 若要将点约束到接线盒顶部的正中心，请在零件浏览器中，在“XY 平面”上单击鼠标右键，然后单击“添加约束” ➤ “等距离”。
- 9 在建模区域中，指定几何约束对。

对于第一对，选择位于接线盒顶部中心处的点，然后选择矩形轮廓的左下边缘。

对于第二对，选择位于接线盒顶部中心处的点，然后选择矩形轮廓的右上边缘。

注意 添加约束时，可能会提示您几何图形不受特定数量的标注的约束。这些提示仅作参考之用，以在建模过程中帮助您。建议添加最少数量的约束来定义零件的造型，从而避免出现不想要的结果。

- 10 重复步骤 8 和步骤 9 以将中心点约束到顶面的左上边缘和右下边缘。

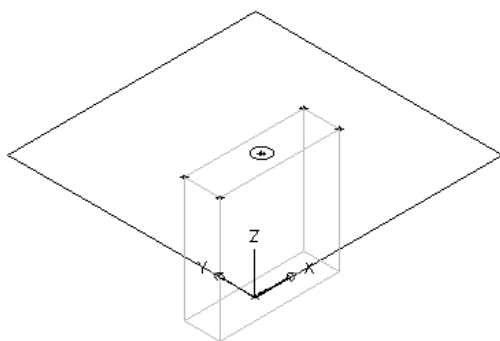
会将接线盒的模型更新到指定的约束。

- 11 在零件浏览器中，在“XY 平面”上单击鼠标右键，然后单击“添加轮廓” ➤ “圆形”。

提示 您可能会发现在俯视图中添加敲孔比在模型观察方向上添加敲孔更为容易。若要修改视图，请

单击“视图”选项卡 ➤ “外观”面板 ➤ “视图”下拉菜单 ➤ “俯视” 。

- 12 在建模区域中，通过使用对象捕捉，选择接线盒顶部中心处的点作为圆心，输入 0.5" (13 mm) 作为半径，然后按 **Enter** 键。

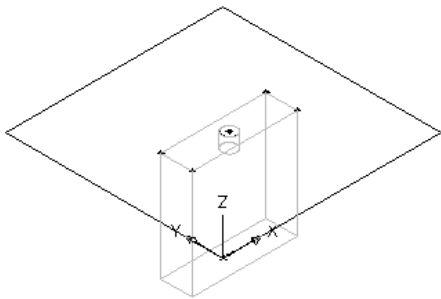


会创建一个圆形轮廓，并将它添加到零件浏览器中的“XY 平面”。

- 13 若要将圆形轮廓约束到顶面的中心，请在零件浏览器中，在“XY 平面”上单击鼠标右键，然后单击“添加约束” ➤ “同心”。
- 14 在模型区域中，选择第一个几何图形的圆形轮廓和第二个几何图形的顶面的中心点。
- 15 在零件浏览器中，在“修改器”上单击鼠标右键，然后单击“添加拉伸”。
- 16 在建模区域中，选择圆形轮廓。

将显示“拉伸修改器”对话框。

- 17 在“风道末端装置”下，选择“单向”作为“类型”，输入2"(51 mm)作为“距离”，然后选择“翻转”。单击“确定”。



会创建一个圆柱体以表示该敲孔，并会将一个拉伸修改器添加到零件浏览器中的“修改器”。

注意 若要创建其他敲孔，请创建参照工作平面和偏移工作平面以定位要将敲孔添加到的平面，然后重复步骤 6 到步骤 14 来创建每个敲孔。

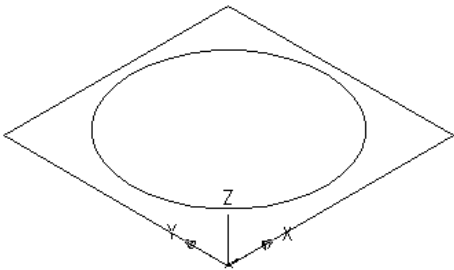
建模参数化立式水箱多视图零件

使用以下过程可建模参数化立式水箱多视图零件；添加水箱主体的圆形几何图形，创建轮廓，然后应用拉伸修改器。建模主体之后，可以立即基于主体几何图形创建龙头（如入口龙头和出口龙头）。

建模水箱的主体

- 若要创建水箱的主体，请在零件浏览器中，在“XY 平面”上单击鼠标右键，然后单击“添加轮廓” ➤ “圆形”。
有关轮廓的详细信息，请参见[轮廓](#)（位于第 621 页）。
- 在建模区域中，指定圆心，输入 15" (381 mm) 作为半径，然后按 *Enter* 键。

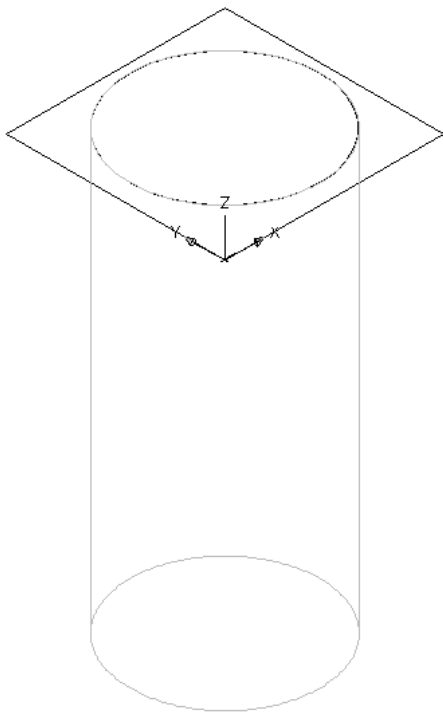
提示 也可以输入一个精确位置（如 15,15）来指定位于工作平面中心的圆心。



会创建一个圆形轮廓，并将它添加到零件浏览器中的“XY 平面”。

- 在零件浏览器中，在“修改器”上单击鼠标右键，然后单击“添加拉伸”。
有关修改器的详细信息，请参见[修改器](#)（位于第 621 页）。
- 在建模区域中，选择圆形轮廓。
将显示“拉伸修改器”对话框。

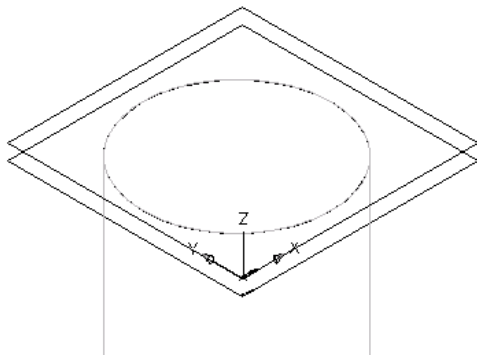
5 在“风道末端装置”下，选择“单向”作为“类型”，输入 60" (1524 mm) 作为“距离”，然后选择“翻转”。单击“确定”。



会创建一个圆柱体以表示水箱的主体，并会将一个拉伸修改器添加到零件浏览器中的“修改器”。

对龙头建模

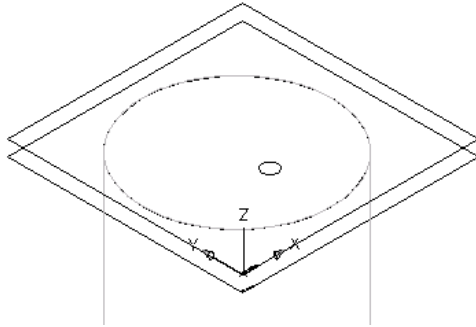
- 1 若要创建偏移工作平面来帮助定位龙头，请在零件浏览器中，在“工作平面”上单击鼠标右键，然后单击“添加工作平面”。
- 将显示“创建工作平面”对话框。
- 2 单击“偏移”，然后输入“Tap Offset”作为“名称”。单击“确定”。
- 3 在建模区域中选择 XY 平面作为参照工作平面，然后输入 2" (51 mm) 作为偏移距离。
- 会创建 Tap Offset 工作平面。



- 4 若要创建龙头，请在零件浏览器中，在“Tap Offset”上单击鼠标右键，然后单击“添加轮廓” ➤ “圆形”。

提示 您可能会发现在俯视图中添加龙头比在模型观察方向上添加龙头更为容易。若要修改视图，请单击“视图”选项卡 ► “外观”面板 ► “视图”下拉菜单 ► “俯视” 。

5 在建模区域中，在水箱顶部上指定圆点，输入 1" (25 mm) 作为半径，然后按 *Enter* 键。



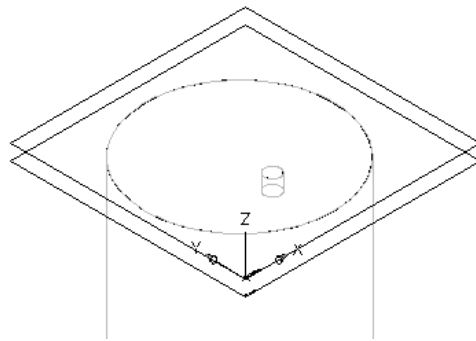
会创建一个圆形轮廓，并将它添加到零件浏览器中的“Tap Offset”。

6 在零件浏览器中，在“修改器”上单击鼠标右键，然后单击“添加拉伸”。

7 在建模区域中，为龙头选择圆形轮廓。

将显示“拉伸修改器”对话框。

8 在“风道末端装置”下，选择“平面”作为“类型”，并选择“XY 平面”作为“至”。单击“确定”。



会创建一个圆柱体以表示龙头，并会将一个拉伸修改器添加到零件浏览器中的“修改器”。

注意 若要创建其他龙头，请创建参照工作平面和偏移工作平面以定位要将龙头添加到的平面，然后重复步骤 4 到步骤 8 来创建每个龙头。

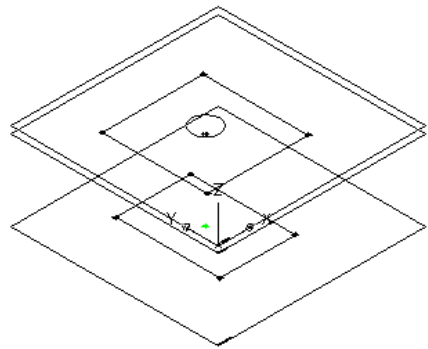
将接头添加到参数化多视图零件

接头用于创建智能网络。可以为使用内容生成器创建的零件添加接头。接头的造型由接头所附着到的修改器的造型确定。可在将接头添加到模型时定义接头的默认尺寸。放置接头之后，可以指定接头域和类型。

为参数化风道末端装置多视图零件添加接头

使用以下过程可为建模参数化风道末端装置多视图零件添加接头。通常，风道末端装置在散流器的顶面上有一个单一接头，可为软风管提供连接点。

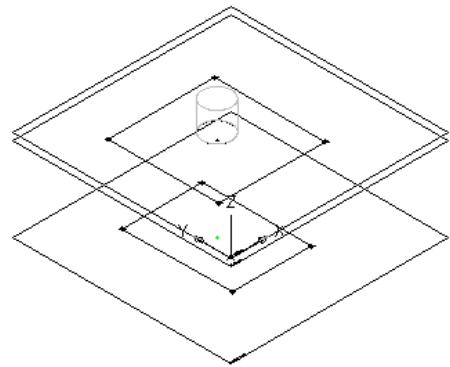
- 1 若要为软风管创建接头几何图形，请在零件浏览器中，在“Lip Offset”上单击鼠标右键，然后单击“添加轮廓” ➤ “圆形”。
- 2 在建模区域中，通过使用对象捕捉，选择散流器顶面的圆心，输入 3" (76 mm) 作为半径，然后按 *Enter* 键。



将创建软风管接头的圆形轮廓，并将它添加到零件浏览器中的“Lip Offset”。

重要信息 放置在模型中的第一个接头的位置可定义零件在插入之后的轴方向。例如，如果将一个具有垂直矢量的零件上的第一个接头放置到该零件中，则在插入到图形中时，该矢量的方向会定义正向 X 轴方向。

- 3 在零件浏览器中，在“修改器”上单击鼠标右键，单击“添加拉伸”，然后选择圆形轮廓。将显示“拉伸修改器”对话框。
- 4 在“风道末端装置”下，选择“单向”作为“类型”，然后输入 4" (102 mm) 作为“距离”。单击“确定”。



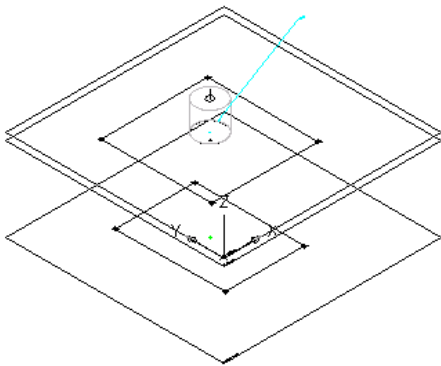
会创建一个圆柱体以表示软风管接头，并会将第二个拉伸修改器添加到零件浏览器中的“修改器”。

- 5 若要添加接头，请在零件浏览器中，在“连接”上单击鼠标右键，然后单击“添加连接”。软件会提示您选择接头位置。在建模区域中来回移动光标时，它会捕捉到接头的 4 个可能的位置：散流器的顶面和底面，以及软风管接头的顶部和底部。
- 6 选择软风管接头顶部的中心点，然后按 *Enter* 键接受接口编号的默认值。

注意 根据将接头添加到模型的顺序，默认接口编号按数字升序排列。例如，第一个接头是 1，第二个接头是 2，依此类推。可以按任何顺序为多视图零件建模连接。

7 拾取模型右上方的一个位置来放置软风管接头的直径的标注。

会将直径标注 (D1) 添加到软风管接头的直径的模型和零件浏览器中的“模型参数”，并将接头添加到“连接”。



8 若要定义接头的连接的域和类型，请在零件浏览器中，展开“连接”，在“接头 1”上单击鼠标右键，然后单击“编辑”。

将显示“接头特性”对话框。

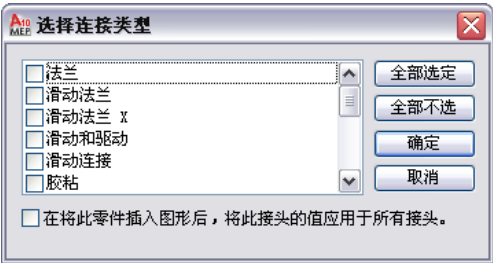
9 从列表中选择“域”。

接头域与接头所附着到的修改器的指定造型相关。

10 从列表中选择“带状”作为“类型”。

接头类型与接头域相关。

“选择连接类型”对话框



注意 默认情况下，将接头指定为未定义类型。将未定义的连接类型插入到图形中时，会在所有类型的接头之间创建有效连接。

11 单击“确定”。

为参数化接线盒多视图零件添加接头

使用以下过程可为建模参数化接线盒多视图零件添加接头。通常，接线盒会包含多个敲孔以适应所需的配线。此过程提供用于将单个敲孔添加到接线盒顶部的步骤。可重复此过程，进行必要的位置调整以添加其他接头。

1 若要添加接头，请在零件浏览器中，在“连接”上单击鼠标右键，然后单击“添加连接”。

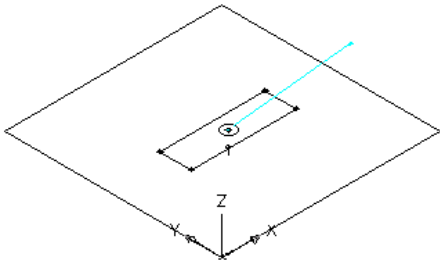
软件会提示您选择接头位置。在建模区域中来回移动光标时，它将会捕捉接头的 3 个可能位置：接线盒的顶部和底部，以及敲孔的中心。

2 选择脱敲孔的中心点，然后按 *Enter* 键接受接口编号的默认值。

注意 根据将接头添加到模型的顺序，默认接口编号按数字升序排列。例如，第一个接头是 1，第二个接头是 2，依此类推。可以按任何顺序为多视图零件建模连接。

3 拾取模型右上方的一个位置来放置敲孔的直径的标注。

将为敲孔的直径向模型添加直径标注 (D1)，将接头添加到“连接”，并将 D1 尺寸参数添加到“尺寸参数”。



重要信息 放置在模型中的第一个接头的位置可定义零件在插入之后的轴方向。例如，如果将一个具有垂直矢量的零件上的第一个接头放置到该零件中，则在插入到图形中时，该矢量的方向会定义正向 X 轴方向。

4 若要定义接头的连接的域和类型，请在零件浏览器中，展开“连接”，在“接头 1”上单击鼠标右键，然后单击“编辑”。

将显示“接头特性”对话框。

5 从列表中选择“套管”作为“域”。

接头域与接头所附着到的修改器的指定造型相关。

6 从列表中选择“胶粘连接”作为“类型”。

接头类型与接头域相关。

注意 默认情况下，将接头指定为未定义类型。将未定义的连接类型插入到图形中时，会在所有类型的接头之间创建有效连接。

7 单击“确定”。

为参数化立式水箱多视图零件添加接头

使用以下过程可为建模参数化立式水箱多视图零件添加接头。通常情况下，水箱具有多个接头、一个入口和一个出口。此过程可提供为立式水箱的入口添加接头的步骤。可重复此过程，进行必要的位置调整以添加其他接头。

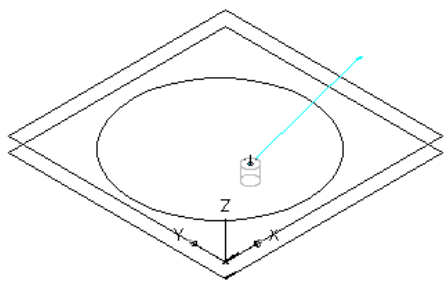
1 若要添加接头，请在零件浏览器中，在“连接”上单击鼠标右键，然后单击“添加连接”。

软件会提示您选择接头位置。在建模区域中来回移动光标时，它会捕捉到接头的 4 个可能的位置：水箱主体的顶部和底部，以及龙头的顶部和底部。

2 选择龙头顶部的中心点，然后按 *Enter* 键接受接口编号的默认值。

注意 根据将接头添加到模型的顺序，默认接口编号按数字升序排列。例如，第一个接头是 1，第二个接头是 2，依此类推。可以按任何顺序为多视图零件建模连接。

- 3 拾取模型右上方位置来放置龙头的直径的标注。
- 会将直径标注 (D1) 添加到龙头的直径的模型和零件浏览器中的“模型参数”，并会将接头添加到“连接”。



重要信息 放置在模型中的第一个接头的位置可定义零件在插入之后的轴方向。例如，如果将一个具有垂直矢量的零件上的第一个接头放置到该零件中，则在插入到图形中时，该矢量的方向会定义正向 X 轴方向。

- 4 若要定义接头的连接的域和类型，请在零件浏览器中，展开“连接”，在“接头 1”上单击鼠标右键，然后单击“编辑”。
- 将显示“接头特性”对话框。
- 5 从列表中选择“管道”作为“域”。
- 接头域与接头所附着到的修改器的指定造型相关。选中“管道”域时，“系统类型”特性会可用。
- 6 从列表中选择“螺纹连接”作为“类型”。
- 接头类型与零件域相关。

注意 默认情况下，将接头指定为未定义类型。将未定义的连接类型插入到图形中时，会在所有类型的接头之间创建有效连接。

- 7 从列表中选择“冷水”作为“系统类型”。
- 系统类型与接头域相关。

为参数化多视图零件添加标注

标注可用于定义参数化多视图零件的默认尺寸。可添加模型标注以定义模型的总尺寸。然后将其他尺寸（如值的列表）添加到标注以创建单个零件尺寸。

为参数化风道末端装置多视图零件添加模型标注

使用以下过程可添加标注，以指定散流器面的长度和宽度、转接头的高度、以及位于天花板龙骨中的边缘的高度。

提示 若要避免模型发生扭曲，请首先添加总模型标注，然后为几何图形添加单个标注。

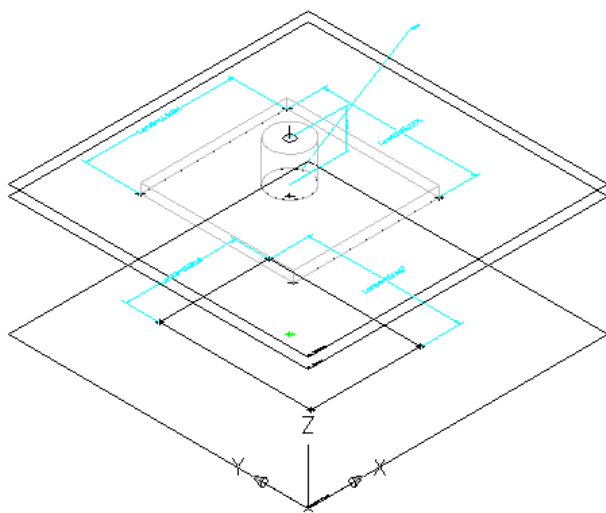
- 1 在零件浏览器中，展开“修改器”，在每个修改器上单击鼠标右键，然后单击“可见”。

此操作会禁用建模区域中修改器的显示，以帮助您在轮廓添加标注。

- 2 若要为顶面的宽度添加标注，请在零件浏览器中，在“XY 平面”上单击鼠标右键，然后单击“添加标注” ➤ “距离”。

注意 对于常量参数值，可以定义一个常量标注，或选择不添加标注并使用基于几何图形的实际尺寸的默认值。不添加标注时，在零件尺寸选择过程中就不会显示该参数及其值。

- 3 在建模区域中，选择顶面的左上侧和右下侧，然后指定一个用于放置标注的位置。
会将长度标注 (LenA1) 放置到模型中，并将其添加到零件浏览器中的“模型参数”。LenA1 的值是基于特征的几何图形距离的默认值，可以对其进行修改。
- 4 若要为顶面的长度添加标注，请在零件浏览器中，在“XY 平面”上单击鼠标右键，然后单击“添加标注” ➤ “垂直距离”。
- 5 在建模区域中，为几何图形选择顶面的左下侧和右上侧，然后为相对线选择顶面的左上边缘。指定一个用于放置标注的位置，然后选择上角点和右角点来指定标注值。
会将长度标注 (LenA2) 放置到模型中，并将其添加到零件浏览器中的“模型参数”。LenA2 的值是基于特征的几何图形距离的默认值，可以对其进行修改。
- 6 重复步骤 2 到步骤 5 可为底面添加宽度标注和深度标注。
会将长度标注 (LenA3、LenA4) 放置到模型中，并将它们添加到零件浏览器中的“模型参数”。LenA3 和 LenA4 的值是基于特征的几何图形距离的默认值，可以对其进行修改。
- 7 在零件浏览器中，在每个拉伸上单击鼠标右键，然后单击“可见”。
在建模区域中会同时显示软管接头拉伸修改器和边缘拉伸修改器。
- 8 若要定义软管接头的长度，请在零件浏览器中，在“模型标注”上单击鼠标右键，然后单击“添加距离”。
- 9 在建模区域中，选择软管接头拉伸修改器特征，然后指定一个用于放置标注的位置。
会将长度标注 (LenB1) 放置到模型中，并将其添加到零件浏览器中的“模型参数”。LenB1 的值是基于特征的高度距离的默认值，可以对其进行修改。



- 10 若要为软管接头的长度指定一个恒定的高度，请在零件浏览器中，展开“模型参数”，在“LenB1”上单击鼠标右键，然后单击“编辑”。
将显示“模型参数”对话框。

- 11 双击“LenB1”对应的“方程式”值，输入 4" (102 mm)，然后单击“关闭”。
- 12 若要指定边缘的高度，请在零件浏览器中，在“模型参数”上单击鼠标右键，在“WPOf2”上单击鼠标右键，然后单击“编辑”。
- 将显示“模型参数”对话框。

注意 创建具有平面风道末端装置类型的修改器使您能够将工作平面之间的距离用作修改器特征的定义的长度。在此过程中，可将添加边缘时创建的工作平面之间的距离用作边缘的高度标注。

- 13 确认“WPOf2”对应的“方程式”值为 1" (25 mm)。
- 如果需要修改该值，请双击“WPOf2”的对应的“方程式”，然后输入一个数字以修改该值。
- 14 单击“关闭”。

为参数化接线盒多视图零件添加模型标注

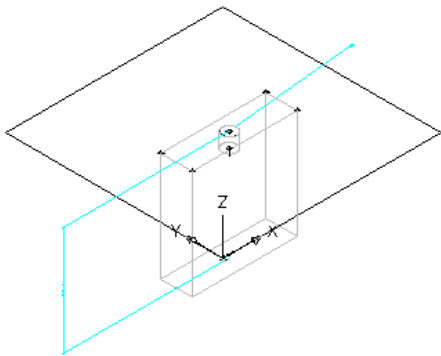
使用以下过程可添加标注以指定接线盒的长度、宽度和深度。

提示 若要避免模型发生扭曲，请首先添加总模型标注，然后为几何图形添加单个标注。

- 1 若要定义接线盒的总高度，请在零件浏览器中，在“模型标注”上单击鼠标右键，然后单击“添加距离”。

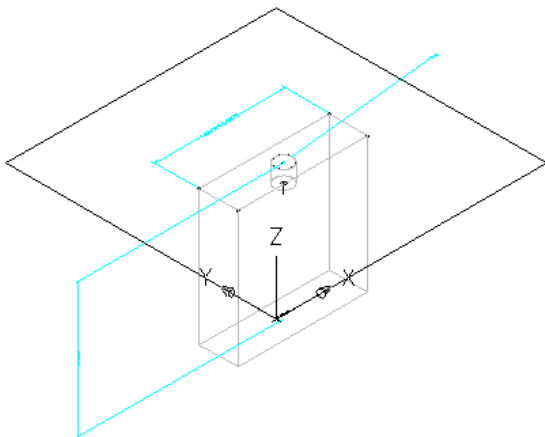
注意 对于常量参数值，可以定义一个常量标注，或选择不添加标注并使用基于几何图形的实际尺寸的默认值。不添加标注时，在零件尺寸选择过程中就不会显示该参数及其值。

- 2 在建模区域中，选择接线盒修改器特征，然后指定一个用于放置标注的位置。
- 会将高度标注 (LenB1) 放置到模型中，并将其添加到零件浏览器中的“模型参数”。LenB1 的值是基于特征的拉伸距离的默认值，可以对其进行修改。



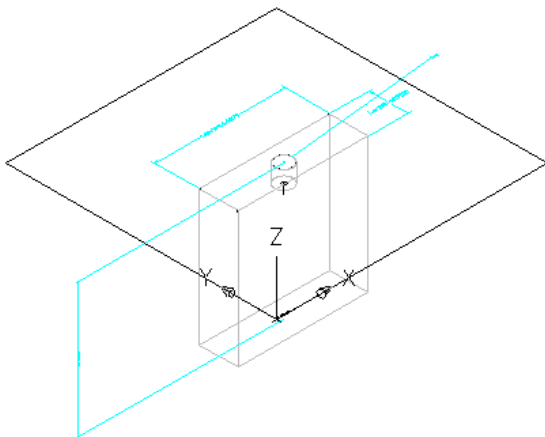
- 3 若要指定接线盒的实际高度，请在零件浏览器中，展开“模型参数”，在“LenB1”上单击鼠标右键，然后单击“编辑”。
- 将显示“模型参数”对话框。
- 4 双击“LenB1”对应的“方程式”值，输入 4" (102 mm)，然后单击“关闭”。
- 5 若要为接线盒的宽度添加标注，请在零件浏览器中，在“XY 平面”上单击鼠标右键，然后单击“添加标注” ➤ “水平距离”。
- 6 在建模区域中，选择两个角点来指定接线盒的宽度，并指定一个用于放置标注的位置。
- 7 在命令行上，输入标注值 4" (102 mm)，然后按 *Enter* 键。

会将长度标注 (LenA1) 放置到模型中, 并将其添加到零件浏览器中的“模型参数”。LenA1 的值是基于特征的几何图形距离的默认值, 可以对其进行修改。



- 8 若要为接线盒的深度添加标注, 请在零件浏览器中, 在“XY 平面”上单击鼠标右键, 然后单击“添加标注” ➤ “竖直距离”。
- 9 在建模区域中, 选择两个角点来指定接线盒的深度, 并指定一个用于放置标注的位置。
- 10 在命令行上, 输入标注值 2" (51 mm), 然后按 *Enter* 键。

会将长度标注 (LenA2) 放置到模型中, 并将其添加到零件浏览器中的“模型参数”。LenA2 的值是基于特征的几何图形距离的默认值, 可以对其进行修改。



为参数化立式水箱多视图零件添加模型标注

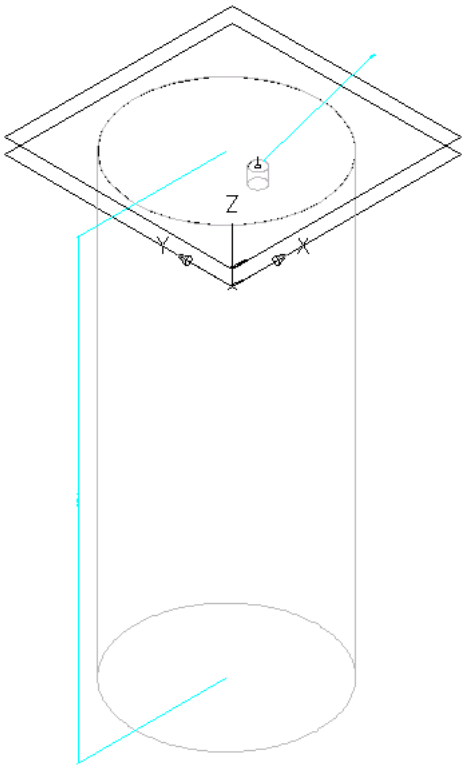
使用以下过程可添加标注以指定水箱主体的高度和直径, 以及水箱的龙头的长度。

提示 若要避免模型发生扭曲, 请首先添加总模型标注, 然后为几何图形添加单个标注。

- 1 若要定义水箱主体的高度标注, 请在零件浏览器中, 在“模型标注”上单击鼠标右键, 然后单击“添加距离”。

注意 对于常量参数值, 可以定义一个常量标注, 或选择不添加标注并使用基于几何图形的实际尺寸的默认值。不添加标注时, 在零件尺寸选择过程中就不会显示该参数及其值。

- 2 在建模区域中，选择主体饰面，然后指定一个用于放置标注的位置。
- 会将长度标注 (LenB1) 放置到模型中，并将其添加到零件浏览器中的“模型参数”。LenB1 的值是表示水箱主体的拉伸的高度，可以对其进行修改。



- 3 若要指定龙头的实际长度，请在零件浏览器中，展开“模型参数”，在“WPOf1”上单击鼠标右键，然后单击“编辑”。
- 将显示“模型参数”对话框。

注意 创建具有平面风道末端装置类型的修改器使您能够将工作平面之间的距离用作修改器特征的长度的长度。在此过程中，可将创建用于定位龙头的工作平面之间的距离用作龙头长度标注。

- 4 确认“WPOf1”对应的“方程式”值为 2" (51 mm)，然后单击“关闭”。
- 如果需要修改该值，请双击该值，然后输入一个不同的数字。

为参数化风道末端装置多视图零件添加单个零件尺寸

使用以下过程可为模型添加单个零件尺寸。通过添加参数值创建单个零件尺寸。值可以是值的表或列表、常量值或计算。

也可以创建唯一的零件尺寸名称。每个零件尺寸名称都是使用计算（参数值和文字的一个格式字符串）生成的。

- 1 若要为零件添加零件尺寸，请在零件浏览器中，在“尺寸参数”上单击鼠标右键，然后单击“编辑配置”。
- 将显示“尺寸参数”对话框。

注意 在“尺寸参数”对话框中，不能编辑在模型中设置的计算值。若要修改这些值，必须编辑模型。

- 2 若要为散流器的顶面和底面的长度和宽度添加可用尺寸表，请将 LenA1、LenA2、LenA3 和 LenA4 参数的数据仓库类型修改为“表”。
- 3 在工具栏中，从列表中选择“值”。
- 将显示参数值。
- 4 若要添加新零件尺寸，请单击表中的第一行，然后单击工具栏上的 。
- 会将新零件尺寸行添加到“尺寸参数”对话框。对于每个要添加的新零件尺寸，重复此操作。
- 5 对于每个零件尺寸，请在 LenA1、LenA2、LenA3 和 LenA4 参数中双击并输入值。

提示 可使用标准 Microsoft® Windows 复制和粘贴功能（*Ctrl+C* 表示复制，*Ctrl+V* 表示粘贴）从其他零件族复制并粘贴值。可以从内容生成器中打开的另一个零件复制并粘贴值，从目录编辑器中打开的零件复制并粘贴值，或者从 Microsoft® Excel 电子表格复制并粘贴值。对于接头参数，还可以为在布局过程中默认使用的段插入相应的值。

- 6 添加尺寸完成后，单击“确定”。
- 7 若要在面之间添加转接头的尺寸，请展开“模型参数”，在“WPOf1”上单击鼠标右键，然后单击“编辑”。
- 8 在“模型参数”对话框中，双击“WPOf1”对应的“方程式”值，输入 -4" (-102 mm)，然后单击“关闭”。

注意 也可以为该值添加方程式公式。单击“计算器”以访问“方程式助理”。

- 9 若要指定一个唯一的零件尺寸名称，请在零件浏览器中，在“尺寸参数”上单击鼠标右键，然后单击“编辑计算结果”。
- 将显示“尺寸参数”对话框。
- 10 双击第 1 行中的“PrtD”。
- 将显示“计算助理”。
- 11 在“计算助理”中，定义零件尺寸名称。
- 选择 0 作为“精度”。
 - 在“插入变量”下，选择“LenA1”，然后单击“插入”。
 - 在对话框的顶部，单击“零件尺寸名称” (PrtSN) 的值，然后输入 x。
 - 在“插入变量”下，选择“LenA2”，然后单击“插入”。
 - 单击“零件尺寸名称” (PrtSN) 对应的值，然后输入 Louver Face Ceiling Diffuser 的英寸值。
- 12 单击“计算”查看结果。
- 13 单击“确定”两次。

为参数化接线盒多视图零件添加单个零件尺寸

使用以下过程可为模型添加单个零件尺寸。通过添加参数值创建单个零件尺寸。值可以是值的表或列表、常量值或计算。

也可以创建唯一的零件尺寸名称。每个零件尺寸名称都是使用计算（参数值和文字的一个格式字符串）生成的。

- 1 若要为零件添加零件尺寸，请在零件浏览器中，在“尺寸参数”上单击鼠标右键，然后单击“编辑配置”。

将显示“尺寸参数”对话框。

注意 在“尺寸参数”对话框中，不能编辑在模型中设置的计算值。若要修改这些值，必须编辑模型。

2 若要为接线盒的宽度添加可用尺寸表，请将 LenA1 的数据仓库类型修改为“表”。

3 在工具栏中，从列表中选择“值”。

将显示参数值。

4 若要添加新零件尺寸，请单击表中的第一行，然后单击工具栏上的“新建”。

会将新零件尺寸行添加到“尺寸参数”对话框。对于每个要添加的新零件尺寸，重复此操作。

5 对于每个零件尺寸，请双击“LenA1”，然后输入一个尺寸。

提示 可使用标准 Microsoft® Windows 复制和粘贴功能（*Ctrl+C* 表示复制，*Ctrl+V* 表示粘贴）从其他零件族复制并粘贴值。可以从内容生成器中打开的另一个零件复制并粘贴值，从目录编辑器中打开的零件复制并粘贴值，或者从 Microsoft® Excel 电子表格复制并粘贴值。对于接头参数，还可以为在布局过程中[默认使用的段插入相应的值](#)。

6 若要指定唯一的零件尺寸名称，请在工具栏中，从列表中选择“计算”。

将显示计算字符串。

7 双击第 1 行中的“PrtD”。

将显示“计算助理”。

8 在“计算助理”中，定义零件尺寸名称。

■ 选择 0 作为“精度”。

■ 在“插入变量”下，选择“LenA1”，然后单击“插入”。

■ 在对话框的顶部，单击“零件尺寸名称”(PrtSN) 对应的值，然后输入 Outlet Box 的英寸值。

9 单击“计算”查看结果。

10 单击“确定”两次。

为参数化立式水箱多视图零件添加单个零件尺寸

使用以下过程可为模型添加单个零件尺寸。通过添加参数值创建单个零件尺寸。值可以是值的表或列表、常量值或计算。

也可以创建唯一的零件尺寸名称。每个零件尺寸名称都是使用计算（参数值和文字的一个格式字符串）生成的。

1 若要为零件添加零件尺寸，请在零件浏览器中，在“尺寸参数”上单击鼠标右键，然后单击“编辑配置”。

将显示“尺寸参数”对话框。

注意 在“尺寸参数”对话框中，不能编辑在模型中设置的计算值。若要修改这些值，必须编辑模型。

2 若要为水箱主体的直径和高度添加可用尺寸表，请单击  将 ND1 和 LenB1 的数据仓库类型修改为“表”。

3 在“尺寸参数”对话框中，从下拉列表中选择“值”。

将显示参数值。

- 4 若要添加新尺寸，请单击表中的第一行，然后单击工具栏上的。
- 会将新零件尺寸行添加到“尺寸参数”对话框。对于每个要添加的零件尺寸，重复此操作。
- 5 对于每个零件尺寸，双击“ND1”和“LenB1”，然后输入值。
- 软件会根据您指定的公称直径以及连接类型自动检索适当的物理直径。详细信息请参见[为管道接头指定接头尺寸](#)（位于第 631 页）。

提示 可使用标准 Microsoft® Windows 复制和粘贴功能（*Ctrl+C* 表示复制，*Ctrl+V* 表示粘贴）从其他零件族复制并粘贴值。可以从内容生成器中打开的另一个零件复制并粘贴值，从目录编辑器中打开的零件复制并粘贴值，或者从 Microsoft® Excel 电子表格复制并粘贴值。对于接头参数，还可以为在布局过程中默认使用的段插入相应的值。

- 6 若要指定唯一的零件尺寸名称，请在“尺寸参数”对话框中，从列表中选择“计算”。
- 将显示计算字符串。
- 7 双击第 1 行中的“PrtD”。
- 将显示“计算助理”对话框。
- 8 在“计算助理”对话框中，定义零件尺寸名称。
- 在“精度”下，选择 0。
 - 在“插入变量”下，选择“LenB1”，然后单击“插入”（在右侧）。
 - 在对话框的顶部，单击“零件尺寸名称” (PrtSN) 对应的值，然后输入 Vertical Storage Tank 的英寸值。
- 9 单击“计算”查看结果。
- “计算助理”对话框显示输入的值



- 10 单击“确定”两次。

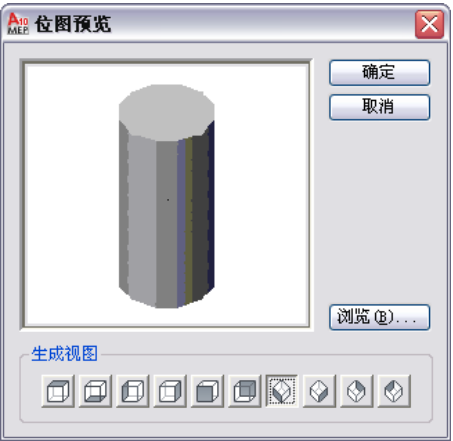
生成参数化多视图零件的预览图像

使用以下过程可生成参数化多视图零件的预览图像，这在零件选择过程中很有帮助。内容生成器可根据指定的观察方向生成预览图像。可以从 10 个标准 AutoCAD® 观察方向中选择来查看模型（俯视、仰视、左视、右视、前视、后视、西南等轴测、东南等轴测、东北等轴测和西北等轴测）。

1 在零件浏览器中，单击 （生成位图）。

将显示“位图预览”对话框。

参数化立式水箱多视图零件的位图预览的示例



2 在“生成视图”下，单击零件的预览图像的视图。

提示 选择了视图之后，将会更新对话框中的预览图像窗口。这使您能够在选择之前查看零件的所有可用的预览图像。

还可以浏览到某个预定义位图图像并选择它。预定义图像必须为 200 x 200 像素，并以 256 色保存。

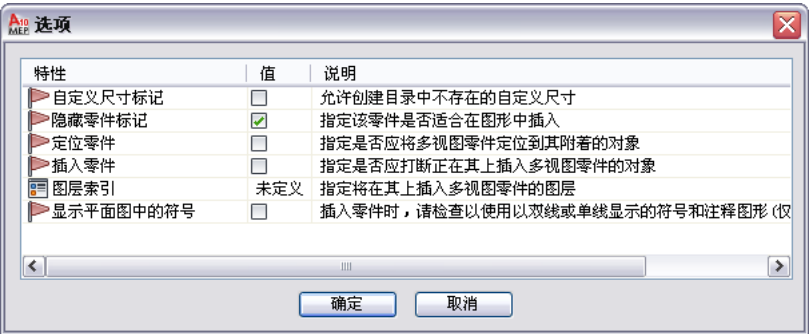
3 单击“确定”。

定义参数化多视图零件的零件插入行为

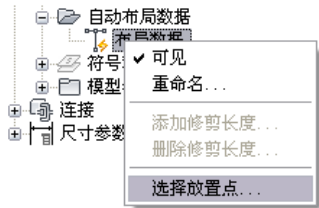
1 在零件浏览器中，单击 （选项）。

将显示“选项”对话框。

“选项”对话框



- 2 指定零件的插入行为，然后单击“确定”。
- 有关这些设置的说明，请参见[参数化零件的零件插入行为](#)（位于第 632 页）。
- 3 在零件浏览器中，展开“自动布局数据”，在“布局数据”上单击鼠标右键，然后单击“选择放置点”。
- 从“布局数据”关联菜单中选择“放置点”



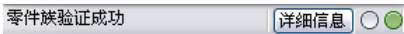
- 4 指定零件模型上要用作多视图零件的放置（插入）点的点
- 软件将在选定位置添加  （放置点）。

验证、保存和预览参数化多视图零件

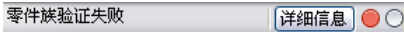
使用以下过程可验证参数化多视图零件、保存零件族，并预览单个零件尺寸。

验证参数化多视图零件

- 1 在内容生成器工具栏上，单击  。
- 成功完成这些过程之后，会立即验证零件，并会更新状态栏，且信号灯显示为绿色。



如果模型中有错误，则信号灯会显示为红色，并会显示一个对话框，其中列出这些错误。检查错误，进行必要的修改，并重复此步骤直到验证成功。



注意 “零件族验证结果”对话框中的“警告”不会使零件无效。

验证成功之后，就可以立即保存参数化多视图零件。

保存参数化多视图零件

- 2 在工具栏上，单击  。
- 3 指定是否使零件在目录中可用：
- 单击“是”使零件对用户可用。
 - 单击“否”保持隐藏零件。

注意 此提示可切换内容生成器“选项”对话框中的“隐藏零件”选项。

会将零件保存在指定的目录位置。

预览参数化多视图零件

- 4 若要预览每个零件尺寸，请在零件浏览器中，在“尺寸参数”上单击鼠标右键，然后单击“编辑值”。

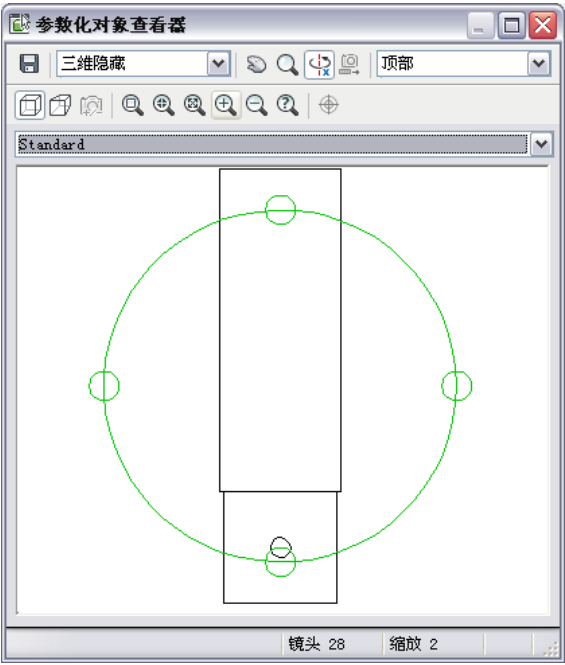
将显示“尺寸参数”对话框。

5 单击表格中的行以选择默认零件尺寸。

6 单击 。

将显示“参数化对象查看器”。

“参数化对象查看器”对话框



7 从列表选择一个不同的视图，或单击  使用三维动态观察导航查看模型。

8 在“参数化对象查看器”中，选择圆形上的一个点，沿圆形的圆周拖动光标，以从不同视点动态检查三维模型。

9 打开“参数化对象查看器”时，在“尺寸参数”对话框中选择一个不同的零件尺寸。
将在查看器中显示零件尺寸。

10 从不同视点检查模型以确认模型外观完好。

如果检查显示有问题（例如未正确连接的段），请进行必要的修改，然后再次检查零件尺寸。重复此过程，直至所有零件尺寸都合适。

11 单击  关闭“参数化对象查看器”。

创建参数化多视图零件的图例

可以在任何时候为参数化多视图零件创建图例。但是，只有在已创建图例之后添加到图形的零件，才可以使用该图例。无法更新先前插入的零件来使用该图例。

有两种类型的图例可以添加到参数化多视图零件中：

- **参数化图例。**此类型的图例随零件按比例缩放。可以使用以下三种参数化特征创建参数化图例：参数化几何图形、标注和约束。

- **基于块的图例。**此类型的图例均匀地缩放而不是按比例缩放。可使用标准 AutoCAD® 对象（如直线、圆弧和圆）创建基于块的图例。可以从头开始创建图例，也可以从 DWG 文件插入现有 AutoCAD MEP 图例或二维 AutoCAD 块。这使您能够充分利用现有符号库或块库。

创建参数化符号

- 1 如有必要，请在内容生成器中打开参数化多视图零件。
- 2 在零件浏览器中，在“符号和注释平面”上单击鼠标右键，然后单击“可见”。

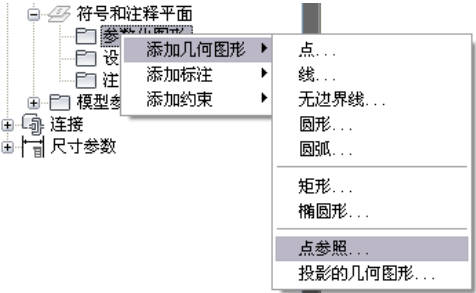
注意 尽管此步骤会使该平面在绘图区域中可见，但它在世界坐标系 (WCS) 中的 Z 轴上的位置高于 WCS 原点，因此可能会需要缩小来查看该平面。还可以根据需要[修改该平面的位置](#)。

- 3 在“符号和注释平面”上单击鼠标右键，然后单击“设置视图”。
- 4 使用参数化[几何图形](#)、[约束](#)和[标注](#)创建图例。

首先，使用随零件尺寸的不同而变化的模型几何图形在符号和注释平面上创建点参照和投影的几何图形。其次，在平面上创建符号几何图形。最后，添加约束和/或标注，这样零件尺寸修改时，符号也会相应地修改。

若要访问必要的命令，请展开“符号和注释平面”，在“参数化图形”上单击鼠标右键，然后使用关联菜单上的命令，如下所示。单击“添加几何图形”，然后单击“点参照”。

“符号和注释平面”关联菜单



若要在符号和注释平面上快速生成模型轮廓的几何图形，可以在零件浏览器中的平面上单击鼠标右键，然后选择“零件边界”。可以将轮廓几何图形用作符号几何图形的引导。完成之后，关闭“零件边界”以从平面删除轮廓几何图形（因为不能修改其尺寸）。

提示 使用平面的关联菜单上的“隔离平面内容”、“隐藏平面内容”和“结束对象隔离”命令，显示或隐藏平面上的几何图形。

- 5 在绘制了符号几何图形并添加了必要的约束和标注之后，请确认在零件尺寸改变时，符号尺寸会以同样的方式改变。
 - 在零件浏览器中，展开“模型参数”，在参数上单击鼠标右键，然后单击“编辑”。
 - 在“模型参数”对话框中，修改模型参数值，然后单击“关闭”。
 - 检查绘图区域中对模型和符号的修改。
- 6 如果需要，请为图例[添加注释](#)。

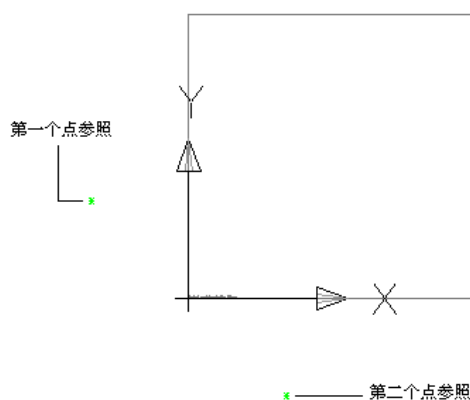
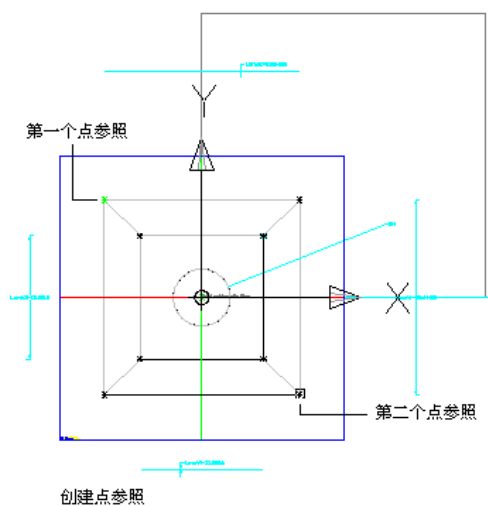
7 如果需要，请指定使用图例，而不是使用在俯视图（平面图）中的单线和双线显示模式中的模型生成的视图：

- 在零件浏览器中，单击 。
- 在“选项”对话框中，单击“在平面图中显示符号”，然后单击“确定”。

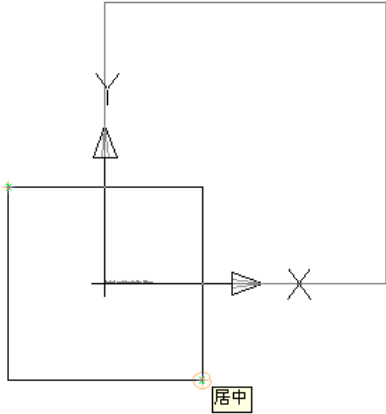
8 在零件浏览器中，单击 （保存零件族）。

9 单击  关闭零件浏览器。

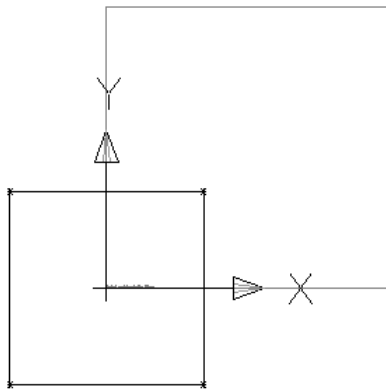
作为示例，下图将显示如何创建散热器的参数化图例。首先，将符号的边缘与散热器的边缘对齐，使用散热器上的两个角点在符号和注释平面上创建点参照。然后，为更好地查看，将隔离符号和注释平面的内容。此时，这两个点参照是平面上仅有的几何图形。



下一步，使用点参照指定角点，会绘制一个矩形来表示图例。



使用点参照绘制矩形



结果符号

最后，要使符号随散流器按比例缩放，会将符号矩形的角点约束到底层点参照。因为点参照是基于模型的角点的，所以这可确保符号与模型保持对齐。通过为符号添加标注，并将它们的值设置为相应模型标注的名称，也可以完成此操作。这可确保在模型标注修改时修改符号标注。

提示 若要循环重叠对象，请将光标移动到顶部上的对象的上方，然后按住 **Shift** 键，同时重复按空格键。若要在三维实体上循环重叠子对象（面、边和顶点），请将光标移动到顶部上的子对象的上方，然后按住 **Ctrl** 键，同时重复按空格键。

从头开始创建基于 AutoCAD 的符号

- 1 如有必要，请在内容生成器中打开参数化多视图零件。
- 2 在零件浏览器中，在“符号和注释平面”上单击鼠标右键，然后单击“可见”。

注意 尽管此步骤会使该平面在绘图区域中可见，但它在世界坐标系 (WCS) 中的 Z 轴上的位置高于 WCS 原点，因此可能会需要缩小来查看该平面。还可以根据需要[修改该平面的位置](#)。

- 3 在“符号和注释平面”上单击鼠标右键，然后单击“设置视图”。

此操作会将观察方向修改为俯视图（平面图），它是该平面的默认视图，也是绘制图例最常见的视图。但是，可以选择对绘制几何图形有帮助的任何视图。

4 使用标准 AutoCAD 对象（例如直线、圆弧和圆形）绘制图例的几何图形。

提示 使用平面的关联菜单上的“隔离平面内容”、“隐藏平面内容”和“结束对象隔离”命令，显示或隐藏平面上的几何图形。

5 在零件浏览器中，展开“符号和注释平面”，在“设计块”上单击鼠标右键，然后单击“添加图例块”。

6 选择要沿着它定位二维符号的平面，选择符号的几何图形，然后按 *Enter* 键。

通常会沿着符号和注释平面确定符号的方向。若要执行此操作，请按 *Enter* 键接受当前平面。但是，还可以选择一个不同的平面。例如，您可能需要在侧视图中而不是在俯视图中显示符号，从而在剖面图形和立面图形中使用。

可选择除使用内容生成器创建的参数化几何图形（已从选择集中过滤）之外的任何几何图形。

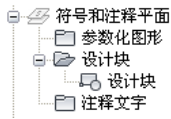
7 指定是否删除符号的源几何图形：

■ 输入 n（否）然后按 *Enter* 键以保留零件中的源几何图形。

■ 输入 y（是）或按 *Enter* 键以删除源几何图形。

无论将图例定位到哪个平面，都会将它附着到“符号和注释平面”。因此，软件将“设计块”添加到零件浏览器中的“设计块”下的“符号和注释平面”。

添加设计块



设计块表示您所添加的图例块。通常情况下，仅创建一个符号，因此仅为一个零件创建一个“设计块”。

8 如果需要，请为图例添加注释。

9 如果需要，请指定使用图例，而不是使用在俯视图（平面图）中的单线和双线显示模式中的模型生成的视图：

■ 在零件浏览器中，单击

■ 在“选项”对话框中，单击“在平面图中显示符号”，然后单击“确定”。

10 单击

11 单击

从现有符号或块创建基于 AutoCAD 的符号

1 如有必要，请在内容生成器中打开参数化多视图零件。

2 在零件浏览器中，在“符号和注释平面”上单击鼠标右键，然后单击“可见”。

注意 尽管此步骤会使该平面在绘图区域中可见，但它在世界坐标系 (WCS) 中的 Z 轴上的位置高于 WCS 原点，因此可能会需要缩小来查看该平面。还可以根据需要修改该平面的位置。

3 在“符号和注释平面”上单击鼠标右键，然后单击“设置视图”。

此操作会将观察方向修改为俯视图（平面图），它是该平面的默认视图，也是添加图例最常见的视图。

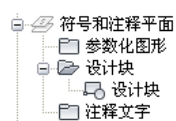
- 4 在零件浏览器中，展开“符号和注释平面”，在“设计块”上单击鼠标右键，然后单击“插入AutoCAD块”。
- 5 在“插入”对话框中，单击“浏览”，导航到包含要插入的符号或块的图形，然后选择它。
- 6 选择符号或块的名称作为“名称”。

注意 如果图形仅包含一个单一符号或块，则可以改为选择图形名称。在这种情况下，仍单击“分解”以分解包含图形中所有块的图形级别块。这可显示图形内部的单个块，这样软件可以检索它。

- 7 指定插入点、比例和旋转角度；然后单击“确定”。
或者，可以为其中一个或多个设置单击“在屏幕上指定”，以在插入符号或块时指定值。
- 8 如有必要，请在图形中指定插入点和旋转角度。
- 9 输入 y（是）或按 *Enter* 键以将块用作图例。
- 10 指定是否删除符号的源几何图形：
 - 输入 n（否）然后按 *Enter* 键以将源几何图形保留在零件中。
 - 输入 y（是）或按 *Enter* 键以删除源几何图形。

软件会分解符号或块，并将一个“设计块”添加到零件浏览器中的“符号和注释平面”。

添加设计块



设计块表示您所添加的图例块。通常情况下，仅创建一个符号，因此仅为一个零件创建一个“设计块”。

- 11 如果需要，可为图例[添加注释](#)。
- 12 如果需要，请指定使用图例，而不是使用在俯视图（平面图）中的单线和双线显示模式中的模型生成的视图：
 - 在零件浏览器中，单击 。
 - 在“选项”对话框中，单击“在平面图中显示符号”，然后单击“确定”。
- 13 单击 （保存零件族）。
- 14 单击  关闭零件浏览器。

为图例添加注释

无论符号是[参数化的还是基于块的](#)，都可以为参数化多视图零件的图例添加注释。若要添加注释，请创建多行文字 (mtext) 对象，然后软件将使用它创建文字块以与符号相关联。

将符号插入到图形中时，同时会插入文字块。如果修改了符号的尺寸，将会重新放置文字块以保持相同的相对位置。

为参数化图例或基于块的图例添加注释

- 1 如有必要，请在内容生成器中打开多视图零件。
- 2 在零件浏览器中，展开“建模”，并展开“符号和注释平面”。
- 3 在“注释文字”上单击鼠标右键，然后单击“添加注释文字”。
- 4 在绘图区域中，指定边框的对角点以定义多行文字对象的宽度。
- 5 使用在位文字编辑器输入注释文字并指定其特性，如按图形单位表示的字符高度。
有关使用在位文字编辑器的信息，请参见 AutoCAD 帮助中的“多行文字概述”。

提示 如果将建筑系统图形中的注释文字的字符高度设置为 1 个单位，则通过“图形设置”对话框的“比例”选项卡上的“注释打印尺寸”设置，可以完全控制注释的打印尺寸。例如，如果图形的单位是英寸，而图形的注释打印尺寸是 3/32”，那么将图形中的注释文字设置为 1”会导致打印的注释的文字高度为 3/32”。

- 6 通过执行下列操作之一保存修改，并退出编辑器：

- 在编辑器外部的图形中单击。
- 单击工具栏上的“确定”。
- 按 **Ctrl+Enter**。

软件会创建文字块并将它附着到符号和注释平面。文字块现在会显示在零件浏览器中，位于“注释文字”之下。

- 7 如果希望无论插入零件时零件的旋转角度是多少，注释文字都保持水平，请选择文字块，单击鼠标右键，然后单击“保持文字水平”。

若要删除注释文字块，则可以在绘图区域中选择该块，然后按 **Delete** 键。

使用内容生成器修改参数化零件

可以使用内容生成器修改现有参数化零件。对于 AutoCAD MEP 提供的目录中的零件，可以修改零件行为、零件尺寸参数和接头。对于使用内容生成器创建的参数化零件，可以修改零件行为、零件尺寸参数、接头和零件模型（包括几何图形、轮廓、修改器、约束和标注）。还可以删除不再需要的零件。当创建自定义目录以确保所有关联的定义文件都得到正确管理时，删除零件可能会很有帮助。

启动内容生成器以修改参数化零件

使用以下过程可启动内容生成器，并打开参数化构建环境以修改参数化零件。

- 1 单击“管理”选项卡 ► “MEP 内容”面板 ► “内容生成器” 。
将会显示“快速入门 - 目录屏幕”对话框。
- 2 在零件目录浏览器中，导航到某个参数化零件并选择它。
- 3 若要将新零件尺寸添加到现有零件，请单击 。
将在参数化构建环境中打开现有零件。
- 4 若要修改零件尺寸，请单击 。
将在参数化构建环境中打开现有零件。

5 若要删除零件，请单击 。

会从零件目录中删除选定的零件族，包括所有相关的定义文件（XML 文件、DWG 文件和 BMP 文件）。

修改参数化零件

随着设计的展开和零件的修改，可使用内容生成器修改参数化零件。可以修改零件行为、零件尺寸参数和接头。对于使用内容生成器创建的零件，还可以修改零件模型，包括几何图形、轮廓、修改器、约束和标注。修改参数化零件的过程与引导您完成创建参数化零件的过程相同。本部分概述可如何修改参数化零件，并提供到可以使用的相关过程的参照。

重要信息 对参数化零件进行修改时，可参考[参数化零件的模型](#)（位于第 616 页）中的插图。此插图显示特征之间的关系相关性，必须保持它以确保创建可使用的零件。

修改零件配置

可修改控制零件行为的零件配置。在零件浏览器中，展开“零件配置”，并修改零件类型或子类型。详细信息请参见[定义参数化管件的零件行为](#)（位于第 637 页）和[指定参数化多视图零件的零件配置](#)（位于第 658 页）。

修改零件模型

对于使用内容生成器创建的零件，可修改定义模型总尺寸的模型参数。可以修改模型的几何图形、标注和约束。

可以添加、修改或删除模型中的几何图形；但是，必须将已修改的几何图形附加到轮廓，以使内容生成器更新模型并指定新几何图形约束。

通过修改几何约束和标注约束，也可以修改模型元素的参数化关系。因为约束可控制模型的总体造型，所以在已将当前约束应用到模型之前，不能安全地进行修改。可以删除不希望的约束或添加新约束以重塑草图的造型。

内容生成器的参数化命令可确保几何元素中的关系保持完整；但是，在对模型进行修改之后，应该重新检查几何约束和标注，以确认不需对模型中的其他内容进行更新。详细信息请参见[建模参数化管件](#)（位于第 638 页）和[建模参数化多视图零件](#)（位于第 659 页）。

修改接头

可以添加、删除和编辑参数化零件的接头。接头的造型由接头所附着到的修改器的造型确定。因此，若要修改接头的造型，必须修改相关的修改器。详细信息请参见[为参数化管件添加接头](#)（位于第 643 页）和[将接头添加到参数化多视图零件](#)（位于第 679 页）。

修改零件尺寸

可以修改确定模型总尺寸的零件的模型标注，例如长度和宽度。还可以修改特定零件尺寸的各个尺寸参数。例如，可将常量值修改为值的列表，或添加自定义参数以增强明细表数据的功能。详细信息请参见[为参数化管件添加标注](#)（位于第 647 页）和[为参数化多视图零件添加标注](#)（位于第 683 页）。

修改预览图像、图例或零件插入行为

通过选择内容生成器用来生成预览图像的其他观察方向，可以修改预览图像。还可以附着预定义图像。详细信息请参见[生成参数化管件的预览图像](#)（位于第 650 页）和[生成参数化多视图零件的预览图像](#)（位于第 691 页）。

可以修改零件的插入行为（这些行为定义如何将零件添加到图形），包括图层索引、修剪管件的长度，以及参数化零件的放置点。详细信息请参见[定义参数化管件的零件插入行为](#)（位于第 651 页）和[定义参数化多视图零件的零件插入行为](#)（位于第 691 页）。

对于参数化多视图零件，还可以修改图例。图例可以是预定义的符号块，或是可以在内容生成器的建模区域中从头创建它们。因此，可以附着新图例或修改图例块。详细信息请参见[从现有符号或块创建基于 AutoCAD 的符号](#)（位于第 697 页）。

使用基于块的零件

基于块的零件是其几何图形基于单个 AutoCAD® 块的多视图零件。每个零件尺寸与一个唯一的三维模型块相关联，您会将基本信息（如视图表示和接头位置）指定给该块。可将现有的 AutoCAD 块或多视图块转换为基于块的零件，并可使用内容生成器创建基于块的零件。

注意 有关基于块的零件的介绍，请参见[了解参数化零件和基于块的零件](#)（位于第 605 页）。

将多视图块转换为基于块的零件

使用以下过程可将 AutoCAD® 实体、体量元素、块或多视图块转换为多视图零件。多视图块，类似于多视图零件，可从不同方向查看，但是不能将多视图块与系统进行智能连接。

在 AutoCAD MEP 图形中参照的建筑图形可以包含像多视图零件一样有用的实体、体量元素和多视图块零件。即使在参照图形中存在多视图块，也可将多视图块转换为多视图零件。

对于机械零件、管道零件、电气零件和卫浴零件来说，此过程是相同的。

- 1 选择要转换的元素或块，单击鼠标右键，然后选择“转换为” ➤ “多视图零件”。
- 2 在“多视图零件转换 - 方式”对话框中，为新零件指定一个名称。
- 3 指定一种零件类型作为“类型”。
- 4 指定一种类别作为“子类型”。
- 5 为新零件指定一个图层索引。
- 6 单击“下一步”。
- 7 在“多视图零件转换 - 接头”视图中，在多视图零件名称上单击鼠标右键，然后选择一种接头类型。
- 8 在“零件族接头特性”对话框中，为接头指定特性。
- 9 单击“确定”。
- 10 继续为零件添加连接。
- 11 若要指定连接的位置，请选择一个连接，单击鼠标右键，然后选择“编辑放置”。请注意多视图零件生成器 - 接头编辑器会显示在您的工作空间中。
- 12 选择“位置”作为“接头”。
- 13 在多视图零件上，指定接头的位置。

注意 在块图形中，使用对象捕捉将接头位置捕捉到线条。编辑接头位置时，通过使用诸如三维动态观察和平移等工具来修改零件视图，可以使选择几何图形更为容易。

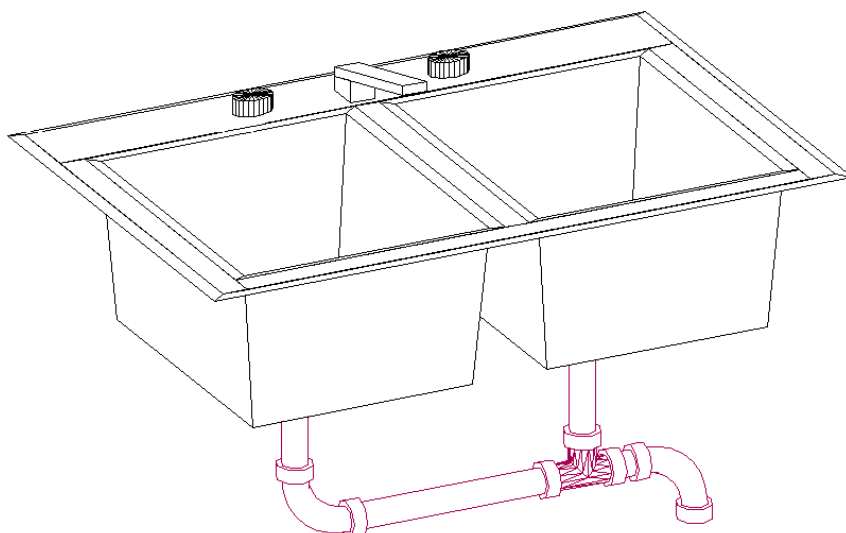
- 14 如果接头有一个流向，则可以指定一个矢量来指示该方向，也可以在“接头几何图形”下的“法线”字段中指定坐标。例如，具有向下方向的外流的管道接头具有简正坐标 $0,0,-1$ 。
- 15 若要指定其他接头的位置，请选择位于接头编辑器顶部的接头，并指定多视图零件上的位置。
- 16 完成之后，单击“确定”以关闭接头编辑器。
- 17 如果要修改接头特性，请在“多视图零件转换 - 接头”对话框中选择一个接头，单击鼠标右键，然后选择“修改”。

如果要修改接头位置、方向或尺寸，请在接头上单击鼠标右键，然后选择“编辑放置”。使用接头编辑器进行修改。

18 单击“完成”。

现在可以将产生的多视图零件连接到特定建筑系统。请注意原始块仍存在；会将多视图零件创建一个单独的图元并将其放在同一位置。

已转换为多视图零件的多视图块洗涤槽示例。洗涤槽现在可以连接到污水系统的管道。



多视图零件位于图形中，但不会将它添加到零件目录。通过在图形中复制并粘贴转换的多视图零件的实例，可以添加多个实例。通过选择转换的多视图零件，单击鼠标右键，然后选择“编辑多视图零件样式”，可以修改转换的多视图零件。如果要从块创建多视图零件，并将它包含在零件目录中，请使用内容生成器。详细信息请参见[内容生成器](#)（位于第 609 页）。

创建基于块的零件的最佳实践

以下提示将帮助您使用内容生成器创建基于块的零件。

- 不要在 AutoCAD MEP 的目录文件夹中保存源文件（三维模型和图例的图形）。源文件是工作文件，应在单独的文件夹中保存。
- 若要充分利用内容生成器中的自动视图块创建工具，请从 AutoCAD® 实体创建三维模型。这也确保了对 AutoCAD MEP 中的零件的支持，以及对在三视图中渲染、着色和隐藏的支持。
- 为确保在添加到图形时正确显示控制零件尺寸，请绘制三维模型的所有几何图形和图层 0 上的图例。指定“BYBLOCK”作为颜色和线型，并指定“BYLAYER”作为线宽。
- 为新零件指定帮助性的名称和说明。为“新建零件”对话框中的零件族指定的名称可用来命名定义目录中的零件的文件（XML 文件、BMP 文件、DWG 文件）。说明是在整个 AutoCAD MEP 中选择零件的过程中所看到的短语。

基于块的零件创建概述

创建基于块的零件时，会将预先绘制的三维模型块与基本信息（如零件行为、接头的位置和自定义数据）相关联。基于块的零件表示单个零件尺寸。通过使用内容生成器，可定义零件族和一个或多个零件尺寸。还可创建现有零件

族中的零件尺寸。分析目录层次结构以确定要添加的新零件族的最佳位置，是很重要的。注意您要创建的不同零件尺寸之间的关系，也是很重要的。某些零件可能类型相似，应属于同一零件族，而其他零件可能是唯一的，并需要它们自己的零件族。

以下部分将提供有关使用内容生成器创建基于块的零件的概述。

基于块的零件的三维模型块

零件族的每个零件尺寸表示一个真实建筑系统零件，例如设备的一部分。对于每个零件尺寸，必须创建一个三维模型块来表示零件尺寸，就像它在现实世界中所显示的那样。必须使用 AutoCAD® 实体创建所有模型块，以支持自动生成视图块，并支持在三维模型视图中渲染、着色和隐藏。必须将每个三维模型块都保存在一个 AutoCAD 图形文件中。可以将一个或多个模型块保存在同一图形文件中。

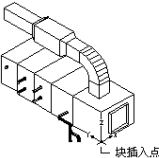
重要信息 不要在 AutoCAD MEP 的目录文件夹中保存模型块图形。这些是工作文件，应将它们保存在单独的文件夹或临时文件夹中。

应基于标准 AutoCAD UCS 方向创建模型块，以确保内容生成器所生成的单个视图块是正确的。通过使用西南等轴测视图，可在世界坐标系 (WCS) 中的 0,0,0 插入点创建模型块。这可确保生成的每个视图块与模型块的各侧对齐，如下所示：

视图块	对齐方式	位置
俯视图块	模型块的顶侧	XY 平面。
仰视图块	模型块的底侧	XY 平面。
前视图块	模型块的前侧	XZ 平面。
后视图块	模型块的后侧	XZ 平面。
左视图块	模型块的左侧	YZ 平面。
右视图块	模型块的右侧	YZ 平面。

注意 若要在将零件添加到图形时确保零件尺寸的正确显示控制，请为图层 0 上的模型块绘制几何图形，指定“BYBLOCK”作为颜色和线型，并指定“BYLAYER”作为线宽。

空调机组的样例三维模型块



基于块的零件的图例

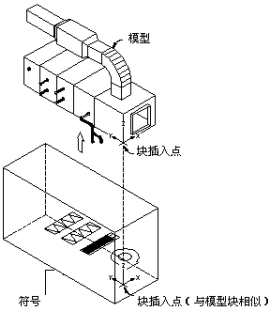
通常，每个零件都有一个添加到原理图设计布局的图例。使用内容生成器，可以为每个零件指定一个符号块。可以为每个零件尺寸指定一个不同的符号，或为所有零件尺寸指定相同的符号。符号块提供零件尺寸的图例表示，以供在平面图中使用。通常，会将同一个符号块用于零件族中的所有零件尺寸。必须将符号块保存到 AutoCAD® 图形文件中。可以将一个或多个符号块保存在同一图形文件中。

重要信息 不要在 AutoCAD MEP 的目录文件夹中保存符号块图形。这些是工作文件，应将它们保存在单独的文件夹或临时文件夹中。

可使用任何图形命令为块创建几何图形。建议使用标准 AutoCAD 图元，例如直线、多段线或圆形。创建图例块之后，内容生成器会立即使用三维模型的边界体缩放符号块并投影它。这将确保可在图例与连接的图例线之间保持有效连接。

警告 使用基于 AEC 的几何图形（如墙或风管）创建符号时要很小心。为避免 Object Enabler 问题，请确保在运行多视图零件生成器之前将几何图形分解为基本 AutoCAD 图元。

若要在将符号添加到图形时确保符号的正确显示控制，请为图层 0 上的符号绘制几何图形，指定“BYBLOCK”作为颜色和线型，并指定“BYLAYER”作为线宽。插入点或基点可用作插入时放置块的参照。图例块的插入点应与它所表示的三维模型块相同。将多视图零件放置到图形中时，所有相关的块都是一个对象的组成部分；因此，您会希望保持一个公共插入点。



内容生成器使用三维模型的边界体投影图例，并将图例放置在边界体的中心。边界体沿三维模型的范围拉伸，以保持连接点的准确位置。为易于识别，保存符号块时也应使用表示零件尺寸或零件族的标准命名惯例。

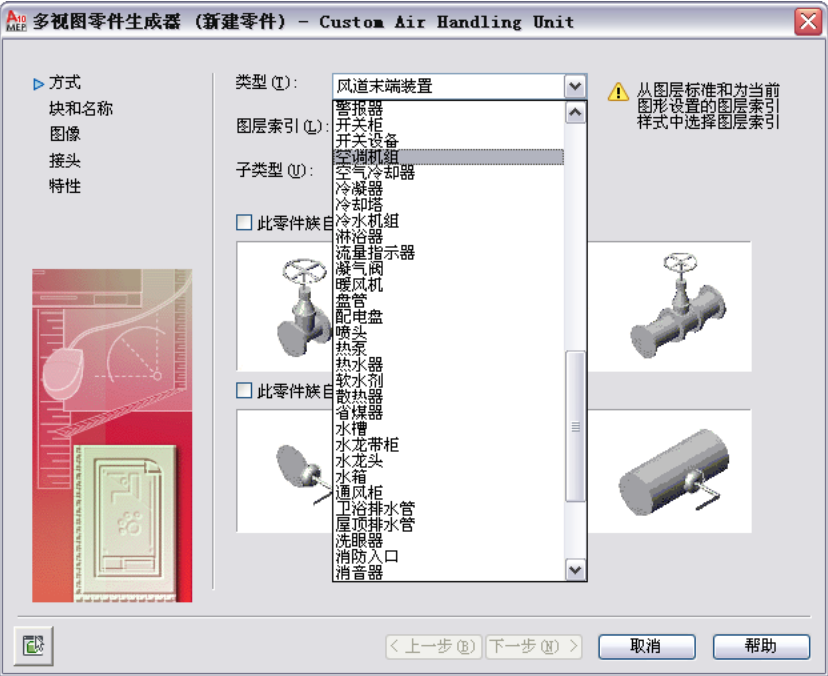
基于块的零件的行为

在基于块的构建环境中，可通过指定零件族的行为开始定义零件。每个零件族中的零件尺寸都具有相同的行为。然后可以指定每个零件族的类型、子类型、图层索引和插入方法。

零件类型

零件类型是指零件族的主要类别。它可定义零件尺寸的唯一特征和行为，例如将流注释指定给 HVAC 零件尺寸的能力。类型是由应用程序预定义的，不能修改。因此，要选择与零件尺寸相似的类型。

多视图零件生成器（新建零件）对话框的示例



零件子类型

零件子类型是零件族的子类别。它有助于对类似零件编组。在“添加”和“修改”对话框中选择零件时，子类型可作为一种过滤方法使用。因此，应选择说明性的子类型名称以易于识别。如果未列出所需的子类型，还可以输入新的子类型。

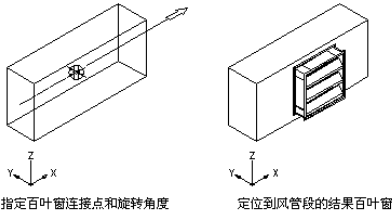
图层索引

可将图层索引指定给零件族，以对零件尺寸进行自动图层贴图。同一图层索引可用于零件族的所有零件尺寸。将具有特定图层索引的零件添加到图形时，会将该零件放置到它所映射到的图层上。例如，根据 Aecb 图层标准 (AecbLayerStd4.dwg) 和相关的“机械 - AIA 256 色”图层索引样式，“空调机组”图层索引是映射 M-HVAC-Eqpm 图层上。将空调机组添加到图形中时，会将它指定给 M-HVAC-Eqpm 图层。在内容生成器中只能选择以下图层索引：在为当前图形选择的图层索引样式中预定义的那些图层索引。若要了解有关图层索引的详细信息，请参见 AutoCAD 帮助中的“图层管理”。

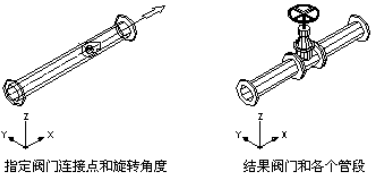
插入方法

有两种将零件放置到图形中的插入方法：定位和插入。

使用定位方法插入零件时，会将零件定位到选定的段或对象。此方法可将零件作为一个整体进行操作。例如，百叶窗就是使用定位的插入方法来定义的。将百叶窗添加到图形中时，会将它定位到段。如果移动了该段，则百叶窗也会随之移动。



使用插入方法插入零件时，会将零件插入到选定的段或对象中。零件仍保持为单个构件。例如，为段添加值时，会将该段分解为两个单独的段。可以沿管路移动该值，并会相应地修剪或拉伸连接段。



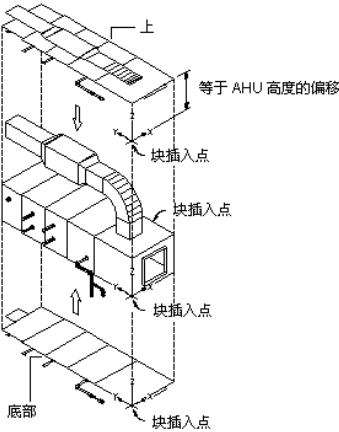
使用插入方法插入的零件有时是指线上零件。

将零件添加到图形时，若要具有选择插入方法的选项，请在定义零件时指定这两种插入方法。若要在插入过程中让零件具有与标准 AutoCAD® 块类似的行为，请在定义零件时不要指定任何插入行为。

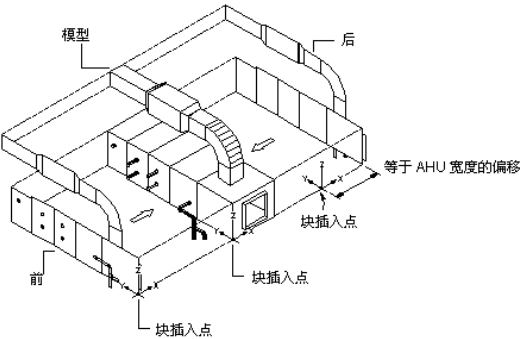
基于块的零件的视图块

每个零件尺寸表示一个真实建筑系统零件（例如设备的一部分），它在不同的视图中有不同的表示。在基于块的构建环境中，可从零件尺寸的三维模型生成二维 (2D) 正交视图块。会将表示零件的平面、标高和模型视图的标准 AutoCAD® 块一起编组以创建单个零件尺寸。通常情况下，每个零件尺寸具有 6 个正交视图块：每个观察方向（俯视、仰视、前视、后视、左视、右视）都有一个正交视图块。下图表示空调机组的 6 个正交视图块。

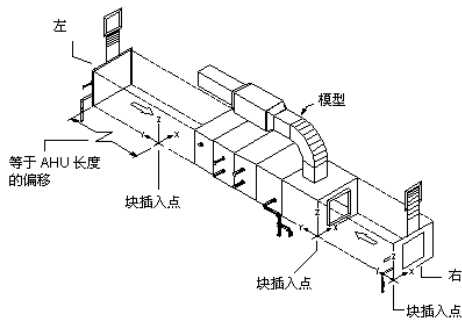
俯视和仰视正交视图块



前视和后视正交视图块



左视和右视正交视图块



插入点或基点可用作插入时放置块的参照。所有视图块共享世界坐标系 (WCS) 中的一个公共插入点 0,0,0，它反映模型块上的同一个点。将插入点添加到图形时，它的位置直接影响零件尺寸的位置。

前几张插图将模型视图的插入点显示为前侧的底边缘的右角点。俯视图和仰视图在前边缘的右角点处有一个插入点，还有一个偏移了空调机组的高度的俯视图插入点。前视图和后视图在底边缘的右角点处有一个插入点，还有一个偏移了空调机组的宽度的后视图插入点。左视图和右视图在前底角点处有一个插入点，还有一个偏移了空调机组的长度的左视图插入点。

生成视图块之后，会基于观察方向、名称和视图块将它们指定给相应的显示模式。可以根据需要修改默认指定。根据零件对称性将同一个视图块指定给多个观察方向（如前视和后视）是有可能的。视图块指定如下所示：

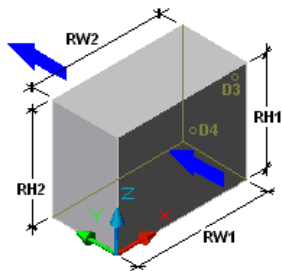
视图块	显示模式	观察方向
俯视	单线	俯视
	双线	俯视
仰视	单线	仰视
	双线	仰视
前视	单线	前视
	双线	前视
后视	单线	后视
	双线	后视
左视	单线	左视
	双线	左视
右视	单线	右视
	双线	右视
模型	单线	三维
	双线	三维
	模型	所有方向

视图块	显示模式	观察方向
符号	图例	所有方向

注意 平面显示模式是一种标准显示模式，AutoCAD MEP 不使用它。无法删除标准显示模式。

基于块的零件的预览图像

每个零件族都有图形预览图像，它在零件选择过程中很有帮助。通过使用内容生成器，可将预览图像指定给零件族。可在使用内容生成器之前创建图像，或使用内容生成器生成基于三维模型的预览图像。预览图像应是零件族的代表性的图像，通常是西南等轴测视图方向的一个零件尺寸的着色模型视图。同一预览图像可用于零件族的所有零件尺寸。



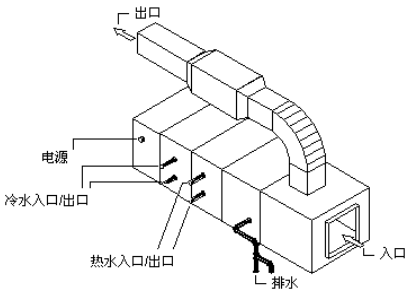
如果您在使用内容生成器之前创建自己的图像，应将图像保存为 256 色位图 (BMP) 图像，尺寸为 200 x 200 像素。您在创建自己的图像时，显示标注和零件的其他信息（如表示插入点的 UCS 图标或表示流向的箭头）对选择零件尺寸很有帮助。

基于块的零件的接头

在基于块的构建环境中，可以为零件添加接头。接头使零件能够与布局中的其他建筑系统对象进行智能连接。可以为零件定义一个或多个接头。

重要信息 对于零件族的所有零件尺寸，接头的数量必须是相同的。从零件族添加或删除接头时，会更新所有零件尺寸。

添加接头时，会指定一个域。域是指定零件的连接规则的预定义列表。为零件族定义一次域，并对所有零件尺寸保持相同。属于某个特定域的接头可以连接到相同域的其他零件，但无法将它们连接到其他域中的构件。例如，表示空调机组的多视图零件可能具有为其连接指定的下列域：

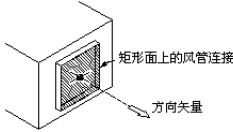


接头名称	说明	域
入口	进入机组的风	风管

接头名称	说明	域
出口	离开机组的风	风管
电源	到电动机的电气连接	套管
热水入口	进入加热盘管的热水	管道
热水出口	离开加热盘管的热水	管道
冷水入口	进入制冷盘管的冷水	管道
冷水出口	离开制冷盘管的冷水	管道
排水	冷凝排水	管道

接头造型取决于零件族的指定造型；但是，可以根据零件尺寸为每个接头指定类型、尺寸和位置。接头类型是由域从某个预定义类型列表中指定的，它可定义零件的其他连接规则。接头类型的示例有法兰、滑动连接和胶粘连接。尺寸是用户定义的值，随造型而不同。例如，对于矩形造型，可以定义长度和宽度，而对于圆形造型，可以定义直径。但是，定义每个接头时，可以指定是否允许未标注大小的接头。

通过输入基于零件的三维模型的坐标或拾取插入点，可以指定接头的位置。还必须指定一个方向矢量或法线，它可设置接头在离开零件时的方向，通常指向远离零件尺寸的方向。如果指定了正确的方向矢量，将构件连接到零件时，会对齐“指南针”。



建议使用以下方向矢量：

- 正向 x 方向：1,0,0
- 正向 y 方向：0,1,0
- 正向 z 方向：0,0,1
- 负向 x 方向：-1,0,0
- 负向 y 方向：0,-1,0
- 负向 z 方向：0,0,-1

对于在非标准平面上旋转的接头面，可通过使用绘图帮助捕捉到接头面的中心来指定接头位置，并指定远离零件的方向。还可以指定旋转；但是，旋转通常是插入时默认指定的。

基于块的零件的特性集信息

对于零件族或单个零件尺寸，可以添加其他数据特性，这些特性可用于帮助在设计开发过程中识别零件，或可增强明细表的特性集信息的功能。通过使用内容生成器，可以添加具有用户定义的属性的自定义参数，包括说明、数据仓库、数据类型、单元和可见性。自定义数据可用于特性（如制造商、成本、甚至涂料颜色）。还可以根据零件类型，通过从预定义参数的列表中选择来添加参数，如材质或厚度。可将特性值存储为一个值表或值列表、常量值或计算值。详细信息请参见[零件尺寸](#)（位于第 79 页）。

可以将已添加的数据参数指定给特性集以增强明细表功能。为确保识别参数，必须为数据参数和特性集中的特性都使用同一名称。可以将自定义特性添加到图形中的任何特性集。还可以根据创建的新零件和添加到零件的自定义数据参数，创建自定义特性集。详细信息请参见[收集项目数据](#)（位于第 554 页）。

创建基于块的零件的工作流

此工作流提供一个使用内容生成器创建基于块的零件的流程图。

注意 有关零件目录及其层次结构的详细内容，请参见[存储和参照目录零件的方式](#)（位于第 77 页）。

查看步骤

创建零件的三维模型和图例



打开参数化构建环境来开始构建内容。



定义零件的目录信息和行为



为每个零件尺寸指定名称和视图。



为零件创建预览图像。

查看详细信息

使用内容生成器之前，必须绘制每个零件尺寸的三维模型块，并将它作为 AutoCAD 块保存在图形文件中。还应创建二维图例块来表示零件族。请参见[为基于块的多视图零件创建三维模型和图例](#)（位于第 711 页）。

最佳经验 不要在 AutoCAD MEP 的目录文件夹中保存模型或符号块图形。这些是工作文件，应将它们保存在单独的文件夹或临时文件夹中。

在 AutoCAD MEP 中使用内容生成器可创建基于块的零件。请参见[启动内容生成器以创建基于块的多视图零件](#)（位于第 714 页）

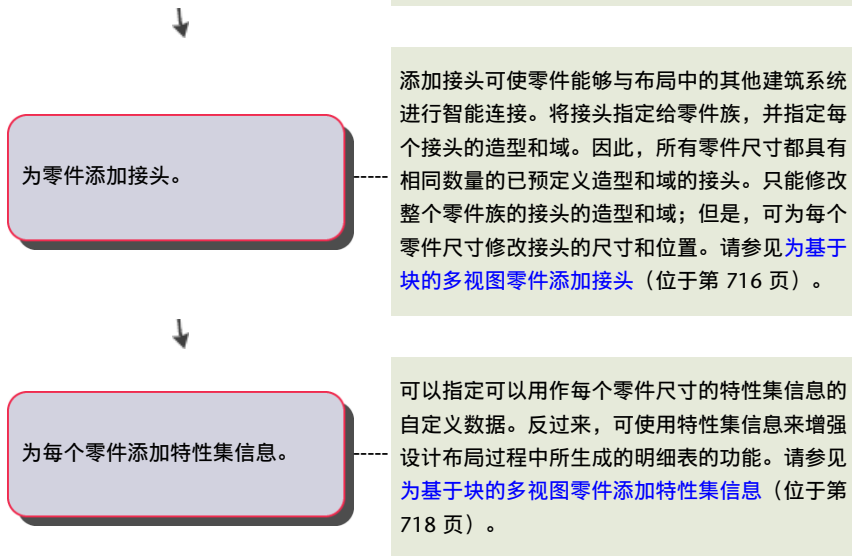
在内容生成器的基于块的构建环境中工作，以根据以前创建的三维模型块来定义零件尺寸。在此环境中，单个零件尺寸会与目录中的零件族关联以构建零件库。可指定目录、位置和零件名称。还可指定零件族的类型和行为。将零件族中的所有零件尺寸定义为同一类型，并使用相同的行为将它们放置到图形中。请参见[定义基于块的多视图零件的零件行为](#)（位于第 714 页）。

可定义零件尺寸名称，从三维模型生成二维 (2D) 正交视图，并将它们指定给零件尺寸的相应观察方向。还可以将以前创建的二维图例指定给每个零件尺寸。请参见[指定基于块的多视图零件的零件尺寸名称和视图](#)（位于第 715 页）。

可为零件族指定预览图像。可以附着一个预定义的位图 (BMP) 图像，或者从三维模型块生成一个图像。零件族中的所有零件尺寸都使用同一预览图像。预览图像可帮助在零件选择过程中识别零

查看步骤

查看详细信息



使用内容生成器创建基于块的零件

可以使用内容生成器创建基于块的多视图零件，如空调机组和其他复杂设备。以下部分包含可帮助您使用内容生成器创建空调机组的分步过程。每个部分表示创建过程中的一个单独的阶段；因此，应仔细按以下顺序完成各个部分，从而避免创建无用的零件。

重要信息 多视图零件生成器是先前版本的 AutoCAD MEP 产品中提供的内容创建工具，已将其集成到内容生成器中。多视图零件生成器现在作为内容生成器内的基于块的构建环境而存在，内容生成器可用来创建基于块的多视图零件。

为基于块的多视图零件创建三维模型和图例

启动内容生成器来创建基于块的零件之前，必须为要创建的零件族的每个新零件尺寸绘制一个[三维模型](#)（位于第 703 页）块。将零件尺寸模型另存为 AutoCAD 块。还应创建表示零件族的二维[图例](#)（位于第 703 页）块。必须将各个零件尺寸的所有三维模型块和零件族的图例保存在同一个图形文件中。

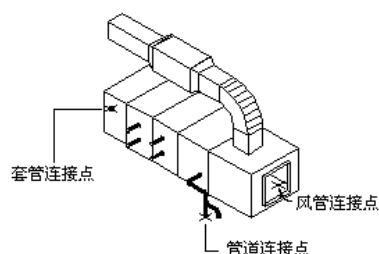
为基于块的多视图零件创建三维模型

使用以下过程可为基于块的多视图零件创建三维模型。为了支持由内容生成器自动生成视图块，必须使用标准 AutoCAD 世界坐标系 (WCS) 中的 AutoCAD® 实体创建模型块。

注意 为保证将多视图零件放置到图形中时隐藏线能够正确显示，请确保使用模型的 AutoCAD 实体为零件创建一个单一主体。

- 1 创建零件尺寸的三维模型。
- 2 若要在模型上添加点以帮助定位接头，请输入点，按 *Enter* 键，然后使用对象捕捉选择三维模型上接头的中心。

在所有连接的中心位置添加 AutoCAD 点对象。这使您能使用“节点”对象捕捉在指定接头时选择连接点。



- 3 单击“视图”选项卡 ➤ “坐标”面板 ➤ “世界”  以在生成块之前将用户坐标系 (UCS) 设置为“世界”。

有关坐标系的详细内容，请参见 AutoCAD 帮助中的“控制用户坐标系图标”的显示”。

- 4 确认几何图形是在图层 0 上绘制的，并已指定“BYBLOCK”作为颜色和线型，指定“BYLAYER”作为线宽。这有助于确保零件尺寸的显示控制。

- 5 单击“插入”选项卡 ➤ “块”面板 ➤ “创建块” 。

将显示“块定义”对话框。

- 6 在“块定义”对话框中，输入模型块的名称。

保存模型块时，请使用表示零件族和零件尺寸的标准命名惯例。例如，商业建筑的屋顶安装的空调机组的模型块，出风口尺寸为 24 x 24 英寸，可将它命名为“AHU Commercial Roof 24x24 model”。

- 7 在“对象”下，单击“选择对象”选项，然后选择将组成模型块的几何图形。

在为块选择对象时，对话框会临时关闭。选择了这些对象后，请按 **Enter** 键。将会重新打开对话框。

- 8 在“对象”下，选择下列选项之一：

- **保留。**使当前图形中的选定对象保持它们的原始状态。
- **转换为块。**用块的实例替换选定对象。
- **删除。**定义了块之后将选定对象删除。

- 9 在“基点”下，单击“拾取点”选项并选择模型块插入点。

插入点或基点可用作放置块的参照。将插入点添加到图形时，它的位置直接影响零件尺寸的位置。

- 10 在“说明”下，输入文字以帮助识别视图块，从而易于检索。

- 11 若要将超链接附着到零件，请单击“超链接”，选择文件或 Web 页，然后单击“确定”两次。会将模型块保存在当前图形中。

相关信息 详细信息请参见 AutoCAD 帮助中的“块定义”对话框”。

为基于块的多视图零件创建二维图例

使用以下过程可为基于块的多视图零件创建二维图例。可使用任何图形命令为块创建几何图形。建议使用基本 AutoCAD® 图元（如直线、多段线或圆形）创建所有几何图形。

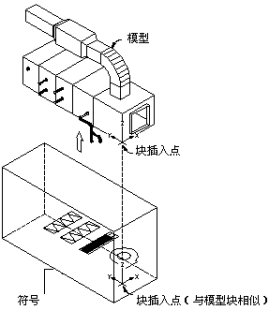
警告 使用基于 AEC 的几何图形（如墙或风管）创建符号时要很小心。为避免 Object Enabler 问题，请确保在运行内容生成器之前将几何图形分解为基本 AutoCAD 图元。

为确保在添加到图形时显示符号的控制，请在图层 0 上绘制符号的所有几何图形。指定“BYBLOCK”作为颜色和线型，并指定“BYLAYER”作为线宽。



1 单击“视图”选项卡 ➤ “坐标”面板 ➤ “世界”，然后绘制零件的符号视图。

可将符号块用作零件尺寸的二维表示；因此，建议在平面视图中绘制符号块以表示已建模对象的二维符号。



2 确认符号的几何图形是在图层 0 上绘制的，并已指定“BYBLOCK”作为颜色和线型，指定“BYLAYER”作为线宽。这有助于确保零件尺寸的显示控制。

3 单击“插入”选项卡 ➤ “块”面板 ➤ “创建块”。

将显示“块定义”对话框。

4 在“块定义”对话框中，输入符号的名称。

将符号保存为块时，请使用表示零件族的标准命名惯例。例如，商业建筑的屋顶安装的空调机组的符号块，出风口尺寸为 24 x 24 英寸，可将它命名为“AHU Commercial Roof 24x24 symbol”。

提示 将符号块命名为“symbol”，以使内容生成器默认情况下将符号块用作源，从而生成三维符号。

5 在“对象”下，单击“选择对象”选项，然后选择将组成符号块的几何图形。

在为符号块选择对象时，对话框会临时关闭。选择了这些对象后，请按 **Enter** 键。将会重新打开对话框。

6 在“对象”下，选择下列选项之一：

- **保留。**使当前图形中的选定对象保持它们的原始状态。
- **转换为块。**用块的实例替换选定对象。
- **删除。**定义了块之后将选定对象删除。

7 在“基点”下，单击“拾取点”选项并选择块插入点。

插入点或基点可用作放置块的参照。

8 在“说明”下，输入文字以帮助识别符号块，从而易于检索。

9 若要将超链接附着到零件，请单击“超链接”，选择文件或 Web 页，然后单击“确定”两次。会将符号块保存在当前图形中。

相关信息 详细信息请参见 AutoCAD 帮助中的“块定义”对话框。

启动内容生成器以创建基于块的多视图零件

使用以下过程可启动内容生成器，并打开基于块的构建环境。

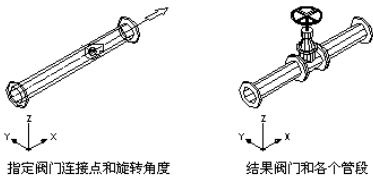
- 1 打开包含要创建的零件的三维模型块的图形文件。
每个零件尺寸都需要一个唯一的三维模型块。在表示零件族中的每个零件尺寸的一个单一图形文件中，可以有一个或多个模型块。
- 2 单击“管理”选项卡 ➤ “MEP 内容”面板 ➤ “内容生成器” 。
将会显示“快速入门 - 目录屏幕”对话框。
- 3 选择“多视图零件”作为“零件域”。
- 4 在树形视图中，选择要将新多视图零件添加到其上的章节，然后单击 。
将显示“新建零件”对话框。
- 5 输入零件族的名称和说明，然后单击“确定”。
默认情况下，说明与名称相同，除非修改它。
将打开基于块的构建环境。详细信息请参见[创建零件的方法](#)（位于第 607 页）。

定义基于块的多视图零件的零件行为

使用以下过程可通过指定多视图零件的所有零件尺寸的类型、子类型、图层索引和插入方法，来定义基于块的多视图零件的零件行为。详细信息请参见[基于块的零件的行为](#)（位于第 704 页）。

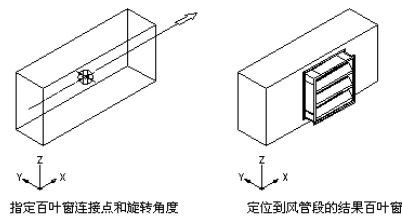
- 1 从列表中选择类型。
类型是指零件族的主要类别；它可定义零件尺寸的唯一特征和行为，例如将流注释指定给 HVAC 零件尺寸的能力。类型是由应用程序预定义的，不能修改；因此，要选择与零件尺寸相似的类型。
- 2 若要为新零件尺寸定义图层索引，请单击“图层索引”旁边的 。
- 3 在“选择图层索引”对话框中，选择一个图层索引，然后单击“确定”。
图层索引列表可基于以前选定的图层标准和图层索引样式，反映图形中当前指定的图层索引集。为确保零件尺寸的最佳可能分层，请选择与零件类型相匹配的图层索引。
- 4 可从列表选择一个子类型作为“子类型”，或输入新的子类型。
子类型是零件族的子类别；对于使类似零件成组很有用。在多视图零件“添加”命令中选择零件时，子类型可作为一种过滤方法使用。因此，应选择或指定说明性的子类型名称以易于识别。
- 5 选中下列一个或两个选项，或者都不选：
 - **此零件族会自动“插入”现有管路。**将管路添加到布局中时，会将零件尺寸插入到管路中。构件将会保持为单个构件。例如，可以不移动任何连接的管段而移动值。

为管段添加阀门



- 此零件族会自动“定位”到现有管路。将管路添加到布局中时，会将零件尺寸定位到管路中。定位之后，可将构件作为一个整体进行操作。例如，如果移动风管管路，则百叶窗也会随之移动。

为风管段添加百叶窗



- 6 单击“下一步”。
- 如果“下一步”不可用（暗显），将丢失本页上的信息。确认已完成步骤 1 至步骤 5。

指定基于块的多视图零件的零件尺寸名称和视图

使用以下过程可为多视图零件添加零件尺寸并为各个零件尺寸指定视图块（位于第 706 页）。可以为每个零件尺寸指定一个唯一的名称。零件尺寸名称通常反映零件的实际尺寸，如宽度和高度标注或总计每分钟立方英尺 (cfm) 输出。它用于在多视图零件“添加”对话框中进行零件选择。还可以在零件目录中使用零件尺寸名称，且在使用工具提示时，零件尺寸名称显示为对象名称。因此，应指定说明性的零件尺寸名称以易于识别。

视图块默认情况下是为指定三维模型块的零件尺寸生成和指定的，该三维模型块的名称包含后缀“model”；例如，AHU Commercial Roof 24x24 model。未指定的视图块显示为空字段。已基于三维模型块为使用红色显示的视图块指定了一个名称；但是，它们缺少一个定义的块。可以使用内容生成器指定一个视图块或生成缺少的视图块。内容生成器从三维模型块生成 6 个标准 AutoCAD® 视图块（俯视、仰视、左视、右视、前视和后视）。根据零件对称性将同一个视图块指定给多个观察方向（如前视和后视）是有可能的。还可以将先前创建的用于为每个零件尺寸生成三维符号的二维符号块指定给零件族。这些视图确定单个零件尺寸在图形中的显示方式。

注意 一次可以为多个零件尺寸生成视图块。可以添加多个零件尺寸，然后为所有零件尺寸生成缺少的视图块。

- 1 若要添加新零件尺寸，请选择一个三维模型块，然后单击 。
- 三维模型块的列表会反映活动图形中的块。
- 会将新的零件尺寸添加到零件族，并会在表中显示一个新行。如果三维模型块名称包含后缀“model”，则默认情况下会指定视图块。使用相关联的块指定的视图块以黑色显示。基于三维模型块指定了一个名称但缺少块的任何视图块以红色显示。所有未指定的视图块显示为空字段。
- 2 从活动图形中的块列表中选择二维符号块，以用于为每个零件尺寸生成三维符号块。
- 会将三维符号块指定给每个零件尺寸的图例视图。

注意 不需要图例。如果不希望指定图例，请选择“无”。

- 3 若要为以红色显示的那些块名称创建缺少的视图块，请单击“生成块”。
- 将显示“视图”对话框。
- 会基于相关联的三维模型块生成视图块并命名它们。视图块指定是基于标准显示模式和观察方向定义的；但是，可以根据需要修改它们。

注意 符号块是在等轴测模式下使用的，并显示为模型块的三维边界体和用于表示零件本身的二维象征。

- 4 若要对某个零件尺寸的视图块指定进行修改，请选择一个零件尺寸名称，在“视图”下选择一个视图编号，然后根据需要修改“显示模式”和“观察方向”选项。
对要修改的每个视图块指定重复此操作。
- 5 单击“确定”。
会使用生成的视图块更新新的零件尺寸。
- 6 若要删除零件尺寸，请选择“零件尺寸名称”，然后单击 。
会从零件族删除选定零件尺寸，并会从表中删除相关的行。
- 7 单击“下一步”。
如果“下一步”不可用（暗显），将丢失本页上的信息。确认每个零件尺寸都具有已定义的名称，且所有视图块以黑色显示。

生成基于块的多视图零件的预览图像

使用以下过程可为多视图零件的零件族生成或指定预览图像。可指定现有位图图像，或使内容生成器基于指定零件尺寸的三维模型生成一个位图图像。同一预览图像可用于多视图零件的所有零件尺寸。详细信息请参见[基于块的零件的预览图像](#)（位于第 708 页）。

- 1 若要指定现有图像，请单击“选择先前绘制的图像”，然后单击 。
将显示“选择图像文件”对话框。
- 2 浏览以选择位图图像。
将显示图像的指定路径和名称。会在图像窗口显示图像自身。
- 3 若要生成图像，请单击“基于西南等轴测视图的模型块生成图像”。
- 4 从列表选择一个模型块。
- 5 单击“生成”。
将会从模型块生成预览图像，并将该图像指定给零件族。该图像（模型块的西南等轴测视图）将暗显。但是，未添加文字或标注。会在图像窗口显示该图像。
- 6 单击“下一步”。
如果“下一步”不可用（暗显），将丢失本页上的信息。确认已选择了零件族的预览图像。

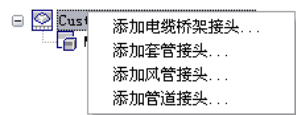
为基于块的多视图零件添加接头

使用以下过程可为基于块的多视图零件添加接头。定义接头可使零件尺寸能够与图形中的其他建筑系统进行智能连接。可以为多视图零件的每个零件尺寸定义一个或多个接头。可以为每个接头指定唯一的零件特性，例如域、系统类型、造型和尺寸。通常，一个零件至少有一个接头。但是，可以创建没有接头的零件。详细信息请参见[基于块的零件的接头](#)（位于第 708 页）。

重要信息 零件尺寸的每个接头的尺寸和造型可以不同。但是，对于多视图零件的所有零件尺寸，接头的数量必须是相同的。

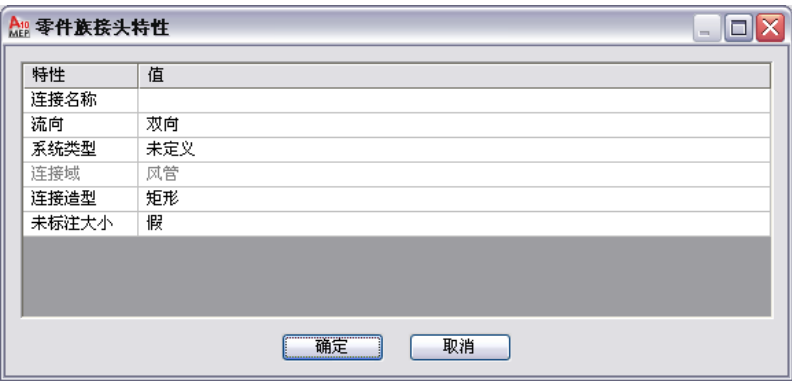
- 1 若要添加接头，从零件族和尺寸的树形视图中，在零件族上单击鼠标右键，然后选择接头的类型。

显示零件族的关联菜单的示例



将显示“零件族接头特性”对话框。

“零件族接头特性”对话框



2 为每个特性指定一个值，然后单击“确定”：

若要指定...	则单击值单元并...
名称	输入说明性名称。
连接造型	从列表中选择造型。可用的造型与接头的域相关。
其他特性，如“流向”	从列表中选择。可用的其他特性与接头的域相关。
未标注大小	选择“真”或“假”。选择“真”可允许接头未标注大小，并允许使用未标注大小的段来进行有效连接。

可将这些特性指定给所有零件尺寸的接头。

注意 接头域基于选定的接头类型，不能在特性对话框中进行修改。同样，定义了接头之后，就不能再修改“未标注大小”值。

3 若要编辑接头特性，请在接头上单击鼠标右键，然后单击“编辑接头”。

将显示特性选项板。

接头特性选项板的示例



4 指定接头特性:

若要指定...	则...
接头的位置	输入 p（位置），或单击“连接位置”对应的 ，然后选择模型上的一个点。将在选项板中更新连接位置。如果在接头的位置为模型添加了对象点，请使用“节点”对象捕捉来捕捉到该位置。
用于由一个单一点绘制连接构件的方向	输入 n（法线），或单击“普通连接”对应的 ，按正确方向拖动光标，然后选择一个点。将在选项板中更新连接法线。为确保将构件垂直连接到零件，请使用 AutoCAD 的正交模式以在选择方向时限制光标。
用于由两个点绘制连接构件的方向	输入 n（法线），选择第一个点，然后选择第二个点。将在选项板中更新连接法线。
连接的类型	在特性选项板中，为“连接类型”选择一个类型。
接头的旋转	在特性选项板中，为“旋转”输入一个度数。旋转值通常为 0（零）。
接头的尺寸	在特性选项板中，输入一个数作为尺寸特性。尺寸特性根据接头造型不同而有所不同。

5 单击“确定”，再单击“下一步”。

为基于块的多视图零件添加特性集信息

使用以下过程可为基于块的多视图零件添加特性集信息。特性集信息是可选的。因此，可以单击“完成”来完成零件的创建，而无需添加特性集信息。详细信息请参见[基于块的零件的特性集信息](#)（位于第 709 页）。

1 在“多视图零件生成器”对话框中，选择零件族或单个零件尺寸，然后单击“编辑特性”。

将显示“特性编辑器”对话框。会在“基于块的参数配置”中显示 CEL（接头连接长度）的参数和 AoD（偏差角度）的参数，从而允许对“属性”下的“数据仓库”值和“可见性”值进行修改。

注意 将仅为管道接头显示 CEL 和 AoD，而不为其他域中的接头显示。

“特性编辑器”对话框



2 若要添加自定义数据，请在“特性编辑器”对话框中的工具栏上，从列表中选择“参数配置”，然后单击 （新建）。

将显示“新参数”对话框。

3 选择一个新参数，或选择“自定义数据 1”并输入一个名称，然后单击“确定”。

会将新参数列作添加为最后一列。可能需要滚动以查看添加的列。

4 若要指定参数属性，请单击相应的单元，并选择或输入一个新值。

可以修改数据仓库、数据类型、单位、可见性和说明。详细信息请参见 [零件尺寸](#)（位于第 79 页）。

注意 PrtSN（零件尺寸名称）属性的默认数据仓库类型是“表”；但是，可以将数据仓库类型修改为“计算”。将 PrtSN 属性定义为计算值使您能够基于其他属性的值来定义每个零件尺寸的名称（例如高度和宽度），并可在基于块的构建环境的“块和名称”部分中提供其他选项。

5 若要添加值的列表，请执行下列操作：

- 选择“列表”作为“数据仓库”，然后选择工具栏上的“值”。
- 单击自定义数据值单元，然后单击工具栏上的 。将显示“编辑值”对话框。
- 单击“添加”并输入新值。
- 完成添加值后，单击“确定”。

6 若要添加常量值，请执行下列操作：

- 选择“常量”作为“数据仓库”，然后选择工具栏上的“值”。
- 双击自定义数据值单元，并输入值。

7 若要添加计算值，请执行下列操作：

- 选择“计算”作为“数据仓库”，然后选择工具栏上的“计算”。
- 双击自定义数据值单元，在“计算助理”中输入用来计算值的方程式。

- 8 若要添加一个值表，请执行下列操作：
- 选择“表”作为“数据仓库”，然后选择工具栏上的“值”。
 - 双击每个零件尺寸行的自定义数据单元值，然后输入唯一的表格值。
- 9 完成编辑零件尺寸的特性之后，单击“确定”。

注意 还可以在多视图零件生成器的“特性”页面上编辑自定义数据属性的值。在树形视图中选择一个零件尺寸，单击“值”并输入新属性值。

- 10 单击“完成”。
- 会保存零件并将它添加到指定位置中的目录。

使用内容生成器修改基于块的零件

可以使用内容生成器修改现有的基于块的零件。可以修改整个零件族或单个零件尺寸。已将零件保存到某个目录后，可以直接对存储在该目录中的源文件执行使用内容生成器所做的任何修改。可以修改三维模型块和/或符号；还可以修改零件尺寸的模型和图例。可以基于新的三维模型块重新定义零件尺寸，并可以基于新的符号块重新指定零件尺寸的图例。

注意 修改零件目录中的现有零件尺寸时，所做的修改仅应用于在修改零件目录之后添加到图形中的零件尺寸。图形中的现有零件尺寸不受影响。可能的情况下，应使用内容生成器修改各个零件尺寸。

启动内容生成器以修改基于块的零件

使用以下过程可启动内容生成器，并打开基于块的构建环境以修改基于块的零件。

重要信息 将新零件尺寸添加到现有零件族时，必须在启动内容生成器之前将新的三维模型块添加到零件族的现有 DWG 文件。目录零件的 DWG 文件存储在“\ProgramData\Autodesk\MEP 2010\chs\Tool Catalogs”文件夹中的适当零件目录子文件夹中。例如，若要将一个新零件尺寸添加到 Gas Fired Roof Mounted AC Unit，请将新的三维模型块添加到“\ProgramData\Autodesk\MEP 2010\chs\MEPContent\USI\MvParts\Mechanical\Roof Mounted AC Units”中。

- 1 单击“管理”选项卡 ➤ “MEP 内容”面板 ➤ “内容生成器” 。
- 将会显示“快速入门 - 目录屏幕”对话框。
- 2 在树形视图中，导航到基于块的零件并选择它。
- 3 若要将新零件尺寸添加到现有零件，请单击 。
- 会打开基于块的构建环境，并会打开“多视图零件生成器(添加零件尺寸)”对话框。该过程与创建新零件的过程相同。
- 重要信息** 为新的零件尺寸创建的三维模型块必须位于在该目录中存储的零件族 DWG 文件中。
- 4 若要修改零件，请单击 。
- 会打开基于块的构建环境，并会显示“多视图零件生成器(修改零件尺寸)”对话框。此对话框包含多个选项卡，使您能够以任何顺序仅修改需要修改的内容。
- 5 若要删除零件，请单击 。

会从零件目录中删除选定的零件族，包括所有相关的定义文件（XML 文件、DWG 文件和 BMP 文件）。

修改基于块的零件

随着设计的展开和零件的修改，可以使用内容生成器添加新的零件尺寸或修改现有零件尺寸。添加新的零件尺寸之后，会引导您逐步完成该过程。修改现有零件尺寸时，一个选项卡式对话框使您能够仅修改需要修改的内容。详细信息请参见[创建零件的方法](#)（位于第 607 页）。

对于每个零件尺寸，可以修改三维模型块、图例、零件特性、视图块、预览图像、接头和特性集信息。修改基于块的零件的过程与引导您完成创建基于块的零件的过程相同。本部分概述可如何修改基于块的零件，并提供到可以使用的相关过程的参照。

修改三维模型块和图例

可以修改单个零件尺寸的三维模型块。可以编辑现有三维模型块，或者为一个或多个零件尺寸创建新的三维模型块。修改三维模型块要求您为该零件尺寸重新生成视图块，以确保零件在图形中的正确显示。详细信息请参见[基于块的多视图零件创建三维模型](#)（位于第 711 页）。

还可以修改指定给零件尺寸的图例，或者附着一个新的图例。修改图例时，将为零件族中的所有零件尺寸修改它。详细信息请参见[为基于块的多视图零件创建二维图例](#)（位于第 712 页）。

注意 必须在启动内容生成器之前，在存储在零件目录中的零件族 DWG 文件中进行所有修改。修改现有三维模型块时，请修改存储在零件族 DWG 文件中的块。使用新的三维模型块替换现有三维模型块时，请删除现有块，然后在零件族 DWG 文件中添加新块。

修改零件特性

可以修改零件特性，它定义如何将零件添加到图形，包括类型、子类型、图层索引和插入方法。可以对一个单一零件尺寸或者对多个零件尺寸进行修改。详细信息请参见[定义基于块的多视图零件的零件行为](#)（位于第 714 页）。

注意 除非要修改零件族的行为，否则请避免在参数化零件向导中在“方式”选项卡或页面中进行修改。对零件族所进行的任何修改会影响该零件的每个零件尺寸。

修改零件尺寸名称和视图块

可以修改用于显示图形中的零件尺寸的零件尺寸名称和视图块。修改零件尺寸的三维模型块时，必须基于新的模型块重新生成视图块以确保正确的显示。根据零件对称性将同一个视图块指定给多个观察方向（如前视和后视）是有可能的。也可以手动为零件尺寸创建单个视图块，并相应地附着它们。详细信息请参见[指定基于块的多视图零件的零件尺寸名称和视图](#)（位于第 715 页）。

修改预览图像

可以修改零件尺寸的预览图像。进行修改的过程中，将为选定零件族中的所有零件尺寸修改预览图像。可以基于新的三维模型块重新生成预览图像，或者附着一个预定义图像。详细信息请参见[生成基于块的多视图零件的预览图像](#)（位于第 716 页）。

修改接头

可以添加、删除和编辑零件尺寸的接头。可以修改单个零件尺寸接头的尺寸、类型和位置；但是，造型和域是由零件族定义的相关接头决定的。删除某个接头时，将为零件族中所有零件尺寸删除该接头。添加接头时，会将接头添加到零件族中的所有零件尺寸。详细信息请参见[为基于块的多视图零件添加接头](#)（位于第 716 页）。

重要信息 零件尺寸的每个接头的尺寸和造型可以不同。但是，对于零件的所有零件尺寸，接头的数量必须是相同的。

修改特性信息

可以修改零件尺寸的特性信息。可以添加、删除和编辑零件尺寸的自定义特性。添加自定义特性时，会将自定义特性添加到零件族中的每个零件尺寸。可以根据需要修改自定义特性值，以增强图形中的零件的明细表数据。详细信息请参见[为基于块的多视图零件添加特性集信息](#)（位于第 718 页）。

使用自定义参数组

自定义参数存储关于零件的附加的、用户定义的信息，如制造商或产品信息。

如果有多个零件公用的一组自定义参数，则可以为一个零件创建自定义参数，将这些参数另存为 Microsoft® Excel® 文件中的一个组，然后在任何时候需要为其他零件添加相同的参数时检索该组。

在组中保存自定义参数

在 Microsoft® Excel® (XLS) 文件中保存一组自定义参数时，可以保存参数属性以及参数值。

注意 在熟悉此特征如何在 XLS 文件中保存自定义参数数据之后，也可以通过复制格式手动创建这些文件。如果这样做，请确保仅使用 XLS 文件中的第一个工作表。为零件添加已保存的参数时，软件仅读取第一个工作表上的数据。

保存一组自定义参数

1 在内容生成器中，打开包含您要保存的自定义参数的零件。

有关使用目录编辑器为零件添加自定义数据的信息，请参见[在目录编辑器中将自定义数据添加到零件](#)（位于第 734 页）。有关使用内容生成器为零件添加自定义数据的信息，请参见[参数化零件的尺寸](#)（位于第 628 页）或[为基于块的多视图零件添加特性集信息](#)（位于第 718 页）。

2 请根据零件的类型，执行下列操作之一：

- 如果零件是参数化零件，请在零件浏览器中，在“尺寸参数”上单击鼠标右键，然后单击“编辑配置”。然后，在“尺寸参数”对话框中，单击 （保存自定义参数组）。
- 如果零件是基于块的零件，请在“多视图零件生成器”对话框中，单击“特性”选项卡，然后单击“编辑特性”。然后，在“特性编辑器”对话框中，单击 （保存自定义参数组）。

将显示“保存自定义参数组”对话框。其中会列出已添加到当前打开的零件中的所有自定义参数。

“保存自定义参数组”对话框



3 指定要另存为组的参数：

如果希望...	则...
保存自定义参数	为该参数选择“保存在组中”。也可以单击“全部选择”以保存组中的所有自定义参数。
为自定义参数保存当前值	为该参数的“保存值”选择“是”。这样将为当前打开的零件保存值。
不为自定义参数保存值	为该参数的“保存值”选择“否”。

4 对于“文件名”，请指定要保存该自定义参数组的 XLS 文件的文件名和位置。

注意 会将该文件保存在默认的“MEP 参数组”子文件夹中。但是，也可以选择浏览到其他文件夹位置，如某个项目特定的文件夹。

如果指定了某个现有文件的文件名和位置，则会使用当前选择覆盖该文件中的自定义参数。

5 单击“确定”。

为零件添加已保存的自定义参数组

- 1 创建或打开要将已保存的自定义参数组添加到的零件。有关使用此步骤的帮助，请参见[使用参数化零件](#)（位于第 612 页）或[使用基于块的零件](#)（位于第 701 页）。
- 2 请根据零件的类型，执行下列操作之一：
 - 如果零件是参数化零件，请在零件浏览器中，在“尺寸参数”上单击鼠标右键，然后单击“编辑配置”。然后，在“尺寸参数”对话框中，单击 （插入自定义参数组）。
 - 如果零件是基于块的零件，请在“多视图零件生成器”对话框中，单击“特性”选项卡，然后单击“编辑特性”。然后，在“特性编辑器”对话框中，单击 （插入自定义参数组）。
- 3 在“打开”对话框中，选择包含该自定义参数组的 Microsoft® Excel® (XLS) 文件。

4 单击“打开”。

软件会将选定文件中的自定义参数添加到该零件。如果零件已经有一个与文件中存储的参数同名的参数，则不会将文件中的参数添加到零件中。

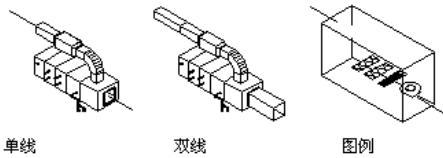
如果文件包含这些参数的已保存值，则也会将这些值添加到零件。

测试使用内容生成器创建的零件

在图形中使用每个零件尺寸之前对其进行测试，是很重要的。应该确认插入点、所有视图表示和每个接头都正常。如果测试产生不想要的结果，则应修改相应的零件尺寸并重新测试它们。尽管测试可能是一个冗长的过程，但是，遵循此处提供的指导原则将能确保零件尺寸对于 AutoCAD MEP 可正确工作。

测试零件的显示模式

根据是从头开始还是从样板开始测试图形中的零件尺寸，可使用以下两种方式之一来确保正确的视图表示：通过在视口中的各种显示配置之间切换，或者通过在样板中的各个布局选项卡之间切换。修改视口的显示配置时，会在“模型”选项卡上看到类似以下的表示。



提示 若要快速修改视口的显示配置，请从绘图区域的右下角的列表中选择一种显示配置。

测试零件的接头

为确保零件尺寸能够与其他建筑系统对象进行智能连接，测试每个接头是很有必要的。接头显示为图形对象，这些对象表示图形中零件尺寸上的连接点的尺寸、造型和位置。如果正确指定了连接位置，则它们应与零件尺寸的模型块几何图形相匹配。如果没有正确指定连接位置，则接头可能显示为浮动在空间中的图形对象。若要确认每个接头的连接位置，请捕捉到正确位置并连接段。应创建一个有效连接，且应能继续绘制管路。

测试连接方向矢量也是很重要的。若要测试它，请将有效的建筑系统对象连接到每个零件尺寸的每个零件接头，并绘制管路。请确认“指南针”的默认方向使您能够在远离零件尺寸的正确方向上布置建筑系统对象。

测试零件的视图块方向

指定了零件尺寸的每个视图块之后，就应确认零件显示对于每个视图都是正确的。生成视图块之后，请将零件添加到基于 AutoCAD MEP 样板的图形，并在布局选项卡之间切换以确保零件的显示是正确的。但是，如果是从头开始创建视图块并将它们保存为单个 AutoCAD® 块，则要使用其他方法来确认视图块的显示。通过使用“西南等轴测视图”，在 WCS 中的插入点 0,0,0 处插入每个视图块。每个视图块将会与模型块的各自一侧对齐，如下所示：

视图块	对齐方式	位置
俯视图块	模型块的顶侧	XY 平面。
仰视图块	模型块的底侧	XY 平面。
前视图块	模型块的前侧	XZ 平面。

视图块	对齐方式	位置
后视图块	模型块的后侧	XZ 平面。
左视图块	模型块的左侧	YZ 平面。
右视图块	模型块的右侧	YZ 平面。

自定义目录

15

随 AutoCAD MEP 提供的[默认零件目录](#)包含一系列常用工业零件。

目录编辑器是一个独立实用程序，具有与 Windows® 资源管理器类似的导航功能，可提供一個用于查看和使用默认零件目录以及创建新目录的中心位置。使用目录编辑器可以：

- 从现有目录创建新目录
- 从头开始创建新目录
- 通过重命名章节并移动零件来重新组织零件目录
- 浏览可用的零件
- 从现有零件创建新零件
- 添加零件尺寸
- 添加自定义零件特性
- 在目录之间复制并粘贴零件数据，或拖放零件数据
- 编辑 Microsoft® Excel 中的零件数据

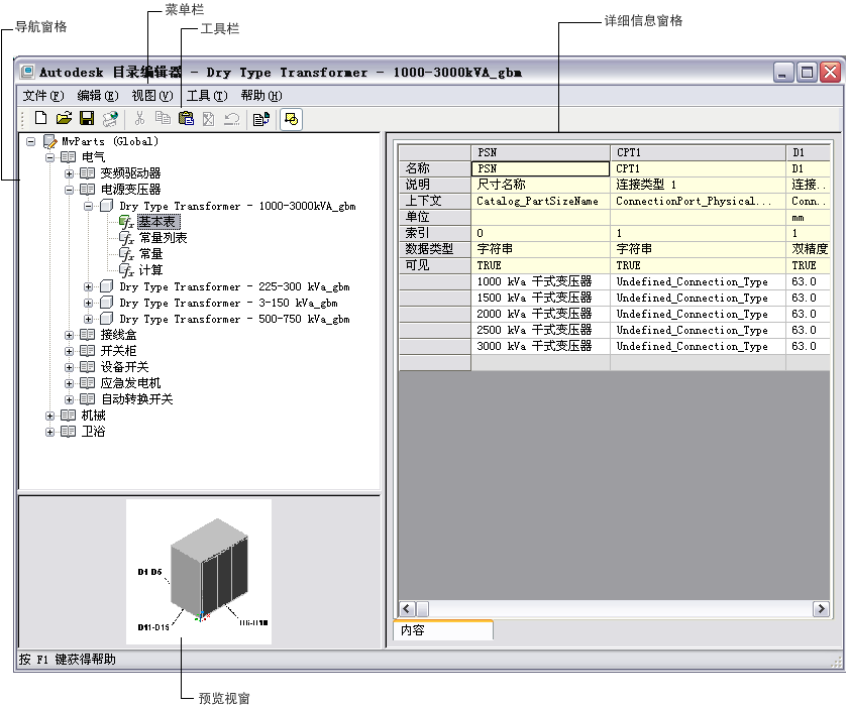
通过目录编辑器能够灵活地创建和修改零件目录，以满足公司或项目要求。因为目录编辑器是独立实用程序，所以可以从 AutoCAD MEP 内部或外部访问它。

注意 若要从头开始创建新零件，请使用[内容生成器](#)。

关于目录编辑器

目录编辑器用户界面分为两个可调整尺寸的窗格：导航窗格和详细信息窗格，它还具有菜单栏、工具栏和一个预览图像窗口。

目录编辑器的示例



导航窗格

左侧导航窗格可将打开的目录组织成一个结构化树形视图，可通过展开和收拢树中的不同章节导航该视图。

可在树形视图中添加、删除、复制、粘贴和保存零件数据。在树形视图中选择项目时，软件会相应地更新右侧的详细信息窗格。有关零件目录结构的详细信息，请参见[存储和参照目录零件的方式](#)（位于第 77 页）。

详细信息窗格

目录编辑器的右窗格可为导航窗格中选定的零件显示零件数据的表视图。表视图以其最原始的或“未编译”的形式显示数据。每列表示一个用于定义零件的特定参数。每行表示参数的一个属性说明或唯一值。为了清晰起见，使用不同的背景色区分各种类型的零件数据。

参数属性确定在定义零件过程中如何使用参数值。例如，参数属性定义参数的类型和参数值的标注单位。

预览图像窗口

目录编辑器左下角的预览图像窗口可将零件显示为渲染三维 (3D) 图像。定义零件的参数可作为尺寸标注进行参照。

菜单栏和工具栏

目录编辑器顶部的菜单栏和工具栏提供对命令的快速访问。如果将指针设备放置到工具栏图标上方，则软件会显示一个描述与该图标相关联的命令的工具提示。

关键目录术语

使用此表以熟悉与零件目录和目录编辑器相关的术语。

术语	定义
APC 文件	定义 AutoCAD MEP 中所使用的 Autodesk 产品目录，以及包含每个零件的定义文件（DWG 文件、BMP 文件和 XML 文件）的文件夹层次结构。
BMP 文件	存储零件的预览位图图像的零件定义文件；用于帮助在零件选择过程中识别零件。
DWG 文件	存储模型几何图形的零件定义文件，它可定义外观并支持零件的显示。
XML 文件	存储零件族的数据的零件定义文件，包括公共参数和尺寸参数。零件数据是使用可扩展标记语言 (XML) 存储的。
仓库类型	具有可确定零件数据如何定义零件的独特特征的相关参数的集合。有四种仓库类型：基本表、常量列表、常量和计算。
公共参数	在零件族中定义一次并由所有零件尺寸所共享的一种特定类型的零件数据，例如域、类型和子类型。
参数	可以有一个或多个值的一种特定类型的零件数据。
尺寸参数	用于定义一个或多个零件尺寸的一种特定类型的零件数据，它取决于尺寸参数在零件族中的存储方式。
目录零件	由存储零件数据的相关文件（DWG 文件、XML 文件和 BMP 文件）所定义的零件。
章节	组成零件目录结构的一组相关章节或零件族。
自定义数据	唯一的、用户定义的零件参数。自定义数据可以是对某个零件族恒定的，也可以是对每个零件尺寸都不同。
零件	1. 在目录编辑器中参照时的零件族，或有关内容的零件族。2. 在 AutoCAD MEP 中参照时的特定零件尺寸。
零件尺寸	由一组特定参数或零件数据所定义的唯一零件。
零件尺寸表	编译到一个单一零件尺寸表中的 XML 文件的零件数据，它使用户在零件选择过程中易于导航零件尺寸。
零件数据	其值可定义零件的参数集合；零件数据存储于 XML 文件中。
零件族	相关零件尺寸的集合。
零件目录	通常组织成章节文件夹（它们将相关零件组合到一起）的一个零件集合。零件目录的层次结构是可用户定义的。

打开目录编辑器

可以从 AutoCAD MEP 内部或外部打开目录编辑器。

相关信息 有关目录编辑器的详细信息，请参见[关于目录编辑器](#)（位于第 727 页）。

从 AutoCAD MEP 内部打开目录编辑器

► 单击“管理”选项卡 ► “MEP 内容”面板 ► “目录编辑器” 。

从 AutoCAD MEP 外部打开目录编辑器

- 1 在桌面上，打开“我的电脑”。
- 2 导航到“\Program Files\AutoCAD MEP 2010”文件夹。
- 3 双击“AecbCatalogEditor.exe”。

注意 若要关闭目录编辑器，请单击“文件”菜单 ► “退出”，或单击标题栏右侧的“X”。

在目录编辑器中打开零件目录

- 1 [打开目录编辑器](#)。
- 2 在目录编辑器中，单击 。或者，单击“文件”菜单 ► “打开”。
- 3 导航到“\ProgramData\Autodesk\MEP 2010\Tool Catalogs”文件夹，然后双击 Autodesk 产品目录 (APC) 文件将它打开。

在目录编辑器中自定义目录

目录编辑器使您能够在树形视图和表视图以电子表格的方式处理零件数据。

重要信息 如果已进行修改但随后又改变了想法，可以单击“编辑”菜单 ► “放弃”以删除修改并恢复原始数据。

通过在树形视图中的目录、章节和零件族上，或在表视图中的行、列和单元上单击鼠标右键，可以访问命令。也可以从“编辑”菜单访问命令，还可以使用标准键盘快捷方式进行剪切、复制和粘贴。

- **Ctrl+X** 表示剪切
- **Ctrl+C** 表示复制
- **Ctrl+V** 表示粘贴

另外，可以在章节或目录之间拖放以移动或复制章节或零件族。

注意 目录编辑器的多个任务打开时，可以在目录之间复制并粘贴，或拖放章节或零件族。

在树形视图中处理零件数据

在目录编辑器的树形视图中处理零件数据时，可用的功能取决于所选择的零件数据的类型。

可以剪切、复制、粘贴、重命名以及移动章节和零件族。也可以在目录之间插入新章节，复制并粘贴零件数据。复制并粘贴章节时，目录编辑器将复制并粘贴包括其零件族的整个章节。在将该章节或零件族粘贴到另一个目录中时，可以重命名它，或接受预定义（默认）名称。

目录

在树形视图中选择零件目录时，可以：

- 插入章节。
- 重命名零件目录说明。

章节

在树形视图中选择章节时，可以：

- 插入章节。
- 重命名该章节。
- 剪切、复制和粘贴章节。
- 删除章节。

零件族

在树形视图中选择零件族时，可以：

- 剪切、复制和粘贴零件族。
- 重命名零件族。
- 删除零件族。

零件尺寸

在树形视图中选择零件类型时，可以编辑在右窗格上的“内容”选项卡中显示的零件尺寸值：

- 剪切、复制和粘贴零件尺寸值。
- 编辑零件尺寸值。
- 添加和删除零件尺寸值。

仓库类型

在树形视图中选择仓库类型（“基本表”、“常量列表”、“常量”、“计算”）时，可以：

- 插入自定义数据列。
- 在基本表中插入构件零件的值行。

在表视图中处理零件数据

在目录编辑器的表视图中处理零件数据时，可用的功能取决于零件类型和存储零件数据的仓库类型。

可以在参数之间剪切、复制和粘贴零件数据并插入和删除参数列。也可以编辑和删除参数值行以及编辑一定数量的参数属性单元。有关仓库类型的详细信息，请参见[零件尺寸](#)（位于第 79 页）。

基本表

对于存储在基本表中的零件数据，可以：

- 编辑自定义数据列的名称、说明、单位、数据类型和可见属性单元。
- 复制、粘贴和编辑值单元。
- 复制、粘贴和删除值行。
- 从头开始插入值行以及从已复制的数据插入值行。
- 从头开始插入自定义数据列以及从已复制的数据插入自定义数据列。
- 剪切、复制和删除自定义数据列。

常量列表

对于存储在常量列表中的零件数据，可以：

- 编辑自定义数据列的名称、说明、单位、数据类型和可见属性单元。
- 复制、粘贴和编辑值单元。
- 从头开始插入自定义数据列以及从已复制的数据插入自定义数据列。
- 剪切、复制和删除自定义数据列。

常量

对于存储为常量的零件数据，可以：

- 编辑自定义数据列的名称、说明、单位、数据类型和可见属性单元。
- 复制、粘贴和编辑值单元。
- 复制值列。
- 从头开始插入自定义数据列以及从已复制的数据插入自定义数据列。
- 剪切、复制和删除自定义数据列。

计算

对于存储为计算的零件数据，可以：

- 编辑自定义数据列的名称、说明、单位、数据类型和可见属性单元。
- 复制、粘贴和编辑值单元。
- 复制值列。
- 从头开始插入自定义数据列以及从已复制的数据插入自定义数据列。
- 剪切、复制和删除自定义数据列。

重要信息 使用计算公式时要小心。有效的公式取决于正确的公式语法和在公式中所使用的参数是否存在。按参数在表视图中从左到右显示的顺序计算公式。这就使计算的结果值能够在以后计算的公式中使用。

在目录编辑器中创建零件

可以仅通过复制现有零件并修改其参数来使用目录编辑器创建新零件。若要从头开始创建新零件，请使用[内容生成器](#)。

在目录编辑器中创建零件

- 1 如有必要，请[打开目录编辑器](#)，然后[打开零件目录](#)。
 - 2 在树形视图中，导航到零件族名称，并选择零件族名称（该名称与您要创建的零件类似），单击鼠标右键，然后单击“复制”。
 - 3 选择要在其中添加新零件的章节，单击鼠标右键，然后单击“粘贴”。
- 软件将添加选定零件族的副本。

注意 也可以在章节之间拖放零件。

- 4 若要重命名新零件族，请在已复制的零件族名称上单击鼠标右键，单击“重命名”，输入一个名称及该名称的唯一文字说明，然后按 *Enter* 键。
 - 5 如果需要，请在表视图中添加或修改尺寸参数值，或添加自定义数据。详细信息请参见[在目录编辑器中添加零件尺寸](#)（位于第 733 页）或[在目录编辑器中将自定义数据添加到零件](#)（位于第 734 页）。
 - 6 在目录编辑器中，单击 。或者，单击“文件”菜单 ➤ “保存”。
- 软件将验证新零件并重新生成目录。

注意 若要在零件选择过程中访问新零件，请确保在图形中加载已修改的零件目录。详细信息请参见[指定零件目录和基于样式的内容的位置](#)（位于第 68 页）。

在目录编辑器中添加零件尺寸

使用以下过程可将尺寸添加到构件（例如风管、管道、电缆桥架或套管段）。可以将尺寸参数值添加到基本表或常量列表。有关仓库类型的详细信息，请参见[零件尺寸](#)（位于第 79 页）。

重要信息 若要将尺寸添加到多视图零件（例如设备），请使用参数化零件向导或内容生成器。也可以使用内容生成器将尺寸添加到管件。详细信息请参见[自定义基于目录的内容](#)（位于第 605 页）。

在目录编辑器中将尺寸添加到零件

- 1 如有必要，请[打开目录编辑器](#)，然后[打开零件目录](#)。
- 2 在树形视图中，导航到要编辑的非多视图零件的零件，然后展开零件族以显示仓库类型。
- 3 选择要添加尺寸的零件参数的仓库类型。
- 4 在表视图中，添加新参数值：

如果要为尺寸添加...

则单击鼠标右键...

基本表参数

值行，然后单击“插入” ➤ “行”。将在选定的值行上添加一个新值行。

常量列表参数

所需参数列中的值单元，然后单击“插入” ➤ “单元”。将在选定的值单元上添加一个新值单元。

注意 也可以修改任何尺寸参数值，包括计算公式。若要修改常量值或计算，请单击表视图中的参数值单元并修改值。

如果已添加尺寸但随后又改变了想法，则可以单击“编辑”菜单 ➤ “放弃”以删除新尺寸。

- 5 单击新参数值单元并输入尺寸。
- 6 在目录编辑器中，单击 。或者，单击“文件”菜单 ➤ “保存”。
软件将验证新零件并重新生成目录。
软件将验证零件并重新生成目录。

注意 若要在零件选择过程中访问新零件尺寸，请确保在图形中加载已修改的零件目录。详细信息请参见[指定零件目录和基于样式的内容的位置](#)（位于第 68 页）。

在目录编辑器中将自定义数据添加到零件

自定义数据是唯一的、用户定义的参数，该参数用来自定义零件。如果要扩展零件的明细表数据，或者访问要在工程计算中使用的其他值，自定义数据会很有帮助。

添加自定义数据之前，必须根据数据的唯一性来确定要存储的自定义数据的仓库类型。

如果自定义数据...	则将自定义数据添加到...
是一个随其他零件尺寸参数变化而变化的值，例如材质	基本表仓库类型。
是零件的一个值列表，例如尺寸标注	常量列表仓库类型。
是对于所有零件尺寸保持恒定的一个单一值，例如制造商	常量仓库类型。
是一个所有零件尺寸的计算值，例如与其他常量标注相关的尺寸标注	计算仓库类型。

有关仓库类型的详细信息，请参见[零件尺寸](#)（位于第 79 页）。

在目录编辑器中将自定义数据添加到零件

- 1 如有必要，请[打开目录编辑器](#)，然后[打开零件目录](#)。
- 2 在树形视图中，导航到要添加自定义数据的零件，然后展开零件族以显示仓库类型。
- 3 选择自定义数据参数的仓库类型。
- 4 在表视图中，在一个单元上单击鼠标右键，然后单击“插入” ➤ “列”。
软件可在选定单元的左侧插入新的自定义数据列。

注意 如果已添加自定义数据列但随后改变了想法，请单击“编辑”菜单 ➤ “放弃”以删除自定义数据参数。

- 5 输入值作为“名称”和“说明”，为“单位”、“数据类型”和“可见”选择一个值以定义参数的属性行。
- 6 根据参数的仓库类型，为一个或多个值行输入值以定义自定义数据。

- 7 在目录编辑器中，单击 。或者，单击“文件”菜单 ➤ “保存”。
- 软件将验证新零件并重新生成目录。
- 软件将验证零件并重新生成目录。

在目录编辑器中创建零件目录

可以在目录编辑器中创建自定义零件目录。自定义零件目录可以用作公司特定目录或项目特定目录。也可用于在零件选择过程中限制可用零件的数量。建议自定义零件目录由 CAD 管理员或熟悉目录编辑器的其他用户创建。

为简化目录创建并确保能够创建有效的零件，请通过将零件从现有目录复制到新目录中，然后修改零件数据来创建新零件。

重要信息 为了方便升级到 AutoCAD MEP 的新版本的过程，您的自定义目录应包含所有自定义零件；不要将自定义零件添加到随软件提供的目录中。这样，升级时，可以轻松地将所有自定义目录内容作为一个整体移动到更高版本的目录文件夹中（随软件提供的更高版本的目录所在的位置）。如[指定零件目录和基于样式的内容的位置](#)（位于第 68 页）中所述，如果为一个域指定了多个目录，则在布局过程中可以使用全部两种类型的目录。

在目录编辑器中创建目录

- 1 如有必要，请[打开目录编辑器](#)。
- 2 在目录编辑器中，单击工具栏上的 （新建目录）。或者，单击“文件”菜单 ➤ “新建”。
- 3 在“新建目录”对话框中，定义新零件目录：

如果定义...	则...
目录的域类型	选择一个域作为“域名”。
目录的名称	输入一个值作为“目录名”。 您所指定的目录名是 Autodesk 产品目录 (APC) 文件（该文件是将目录加载到图形中时，通过“选项”对话框中的“MEP 目录”选项卡来访问的）的名称。
目录的说明	输入一个值作为“目录说明”。
目录的目录位置	浏览到某个目录位置，并将它选择为“目录根目录”。

- 4 单击“确定”。
- 5 自定义目录：

如果希望...	则在树形视图中...
添加章节	在目录或章上单击鼠标右键，单击“插入” ➤ “章节”，输入名称并按 <i>Enter</i> 键。
复制章节或零件	在章节或零件上单击鼠标右键，单击“复制”，然后在另一个章节上单击鼠标右键，单击“粘贴”。在目录编辑器的多个任务打开时，也可以在零件目录之间复制并粘贴章节和零件。 复制并粘贴章节时，目录编辑器将复制并粘贴包括其零件族在内的整个章节。

如果希望...	则在树形视图中...
移动章节或零件	在章节或零件上单击鼠标右键，单击“剪切”，然后在另一章节上单击鼠标右键，单击“粘贴”。在目录编辑器的多个任务打开时，也可以在零件目录之间剪切并粘贴章节和零件。
删除章节	在章节上单击鼠标右键，然后单击“删除”。
删除零件	在零件族上单击鼠标右键，然后单击“删除”。
重命名章节或零件	在章节或零件族上单击鼠标右键，单击“重命名”，输入新名称并按 <i>Enter</i> 键。
提示 也可以从菜单和工具栏访问命令。	

- 6 在目录编辑器中，单击 。或者，单击“文件”菜单 ➤ “保存”。
- 软件将验证新零件并重新生成目录。
- 保存目录时，软件将验证整个目录结构中的所有零件，然后通过更新 APC 文件重新生成目录。如果成功地重新生成了零件目录，则只能在 AutoCAD MEP 中使用它。

在 Excel 中处理零件数据

可以在目录编辑器和 Microsoft® Excel 之间复制并粘贴零件数据。在目录编辑器中的一个单元格上单击鼠标右键，单击“剪切”或“复制”，然后将零件数据粘贴到 Excel 中，以供进一步处理、在零件明细表中使用或执行工程计算。也可以从 Excel 中剪切或复制零件数据，然后将它粘贴到目录编辑器中。通过在当前选择上拖动光标，可以按行、列或单个单元格选择零件数据。

将零件数据从目录编辑器复制到 Excel 中时，可选择一个或多个要复制的参数值，并将行按顺序粘贴到 Excel 电子表格中。将零件数据从 Excel 复制到目录编辑器时，可在电子表格中选择值，并根据数据类型将它们粘贴到相应的单元格中。

警告 如果从 Excel 复制的参数值没有正确粘贴到目录编辑器中，则会将默认的数据类型值（而不是复制的值）放置到单元格中。基于类型的默认值有 Integer = 0、Double = 0.00 和 Boolean = False。在某些情况下，目录编辑器可能会尝试转换复制的值（例如，从实数转换为字符串）。

验证零件目录并重新生成它

请务必验证零件目录中的零件，以确保这些零件可以在 AutoCAD MEP 中正常工作，而且您在工程设计中使用的是最新更新的目录数据。只要修改了零件目录，您就应该验证并重新生成零件目录以确保它们是最新的。只能使用已重新生成的零件目录。同样，在零件选择过程中，只能访问已验证的零件。

内容工具（[内容生成器](#)（位于第 609 页）和[目录编辑器](#)（位于第 727 页））将验证在保存零件或零件目录时所访问的零件目录并重新生成它。但是，您可能需要验证从其他用户接收到的零件目录或从先前版本的 AutoCAD MEP 迁移过来的零件目录并重新生成它们。

验证目录中的零件

可验证已修改的零件或已添加到某个零件目录的零件。在零件选择过程中，只有已验证的零件可供使用。

验证目录中的零件

1 确认所修改的目录是“选项”对话框的“MEP 目录”选项卡上指定的目录之一。
只有此选项卡上指定的目录才会加载到图形中，因此才能验证这些目录。详细信息请参见[指定零件目录和基于样式的内容的位置](#)（位于第 68 页）。

2 在 AutoCAD MEP 中，单击“管理”选项卡 ➤ “MEP 内容”面板 ➤  ➤ “测试目录” 。

3 指定要验证的目录：

如果要验证...	则...
所有目录	输入 a （全部），然后按 <i>Enter</i> 键。
为单个域指定的目录，例如“风管”或“多视图零件”	输入相应的字母，然后按 <i>Enter</i> 键。（例如，若要验证为“风管”指定的目录，请输入 d 。）

在验证过程中，软件将遍历目录结构，并通过确认每个零件尺寸都存在必要的零件尺寸信息来验证这些零件尺寸。例如，它会检查 AoD（[偏差角度](#)（位于第 254 页））、CEL（[接头连接长度](#)（位于第 253 页））和 DN（公称直径）的参数是否存在。

完成目录测试之后，会显示一个包含结果的对话框。正如对话框中所指示，可以在“Validate\Catalog_Validation_Summary.htm”中查看完整的测试结果；“Validate”目录位于与 Autodesk 零件目录（APC 文件）相同的目录中。

4 单击“确定”，然后按 *Enter* 键结束该命令。

如果发现任何错误，则可以通过在目录编辑器中打开目录，导航到零件，然后编辑零件数据，来更正它们。详细信息请参见[在目录编辑器中自定义目录](#)（位于第 730 页）。

重新生成零件目录

您应该重新生成已修改的零件目录。重新生成零件目录可更新 Autodesk 零件目录 (APC) 文件。仅当更新（重新生成）了零件目录时，才能在 AutoCAD MEP 中使用它。

重新生成零件目录

1 确认所修改的目录是“选项”对话框的“MEP 目录”选项卡上指定的零件目录之一。
只有此选项卡上指定的目录才会加载到图形中，因此才能重新生成这些目录。详细信息请参见[指定零件目录和基于样式的内容的位置](#)（位于第 68 页）。

2 在 AutoCAD MEP 中，单击“管理”选项卡 ➤ “MEP 内容”面板 ➤  ➤ “重新生成目录” 。

3 指定要重新生成的目录：

如果要重新生成...	则...
所有目录	输入 a （全部），然后按 <i>Enter</i> 键。
为单个域指定的目录，例如“风管”或“多视图零件”	输入相应的字母，然后按 <i>Enter</i> 键。（例如，若要重新生成成为“风管”指定的目录，请输入 d 。）

在重新生成过程中，软件可更新目录以反映新建或删除的零件尺寸。

注意 如果在“选项”对话框中为一个域指定了多个目录，则软件将按目录在对话框中所列的顺序重新生成所有这些目录。

完成目录重新生成之后，会显示一个包含结果的对话框。正如对话框中所注释，可以在“Validate\Catalog_Regen_Summary.txt”中查看完整的重新生成结果；“Validate”目录位于与Autodesk 零件目录（APC 文件）相同的目录中。需要确认已将特定零件添加到目录中，或已从目录中删除它时，检查文本文件会很有帮助。

4 单击“确定”，然后按 *Enter* 键结束该命令。

如果缺少零件尺寸或已将它删除，则可在目录编辑器中进行必要的修改。详细信息请参见[在目录编辑器中自定义目录](#)（位于第 730 页）。

移植零件目录

可以在特定域中移植零件目录。实际上，此功能使您能够更新现有零件目录的版本和参数信息，同时确保您将使用最新更新的目录数据。

1 在 AutoCAD MEP 中，单击“管理”选项卡 ➤ “MEP 内容”面板 ➤  ➤ “移植目录” 。

注意 也可在命令行上输入 *CatalogMigrate*。

2 请注意 AutoCAD MEP 命令行上的提示：Catalog Migrate
[Mvpart/Pipe/Duct/CONduit/CABLEtray/All]

3 指定要移植的目录，如下所示：

如果要移植...	则...
所有目录	键入 a （全部），然后按 <i>Enter</i> 键。
为单个域（例如“管道”、“风管”、“多视图零件”）指定的目录	键入相应的字母，然后按 <i>Enter</i> 键。（例如，若要移植为“管道”指定的目录，请键入 p 。）

进度条显示零件编号、总零件以及正在升级的受影响的目录。此命令可更新版本号，还可集成在选定域（例如接头连接长度、偏差角度和公称直径）中对接头的修改。

升级完成后，将会有有一个报告来总结结果，包括错误的数量、受影响的零件的列表和一个到结果文件的链接。此报告还包括指向包含这些详细信息的文件的链接。

4 单击“确定”，然后按 *Enter* 键结束该命令。

注意 可以使用“从目录重新定义”命令以用最新的管道管件和多视图零件来更新现有图形。详细信息请参见[重新定义图形中的目录零件](#)（位于第 738 页）。

重新定义图形中的目录零件

使用“从目录重新定义”命令可扫描图形中的管道管件和多视图零件，并交换目录中的零件以替换图形中的那些零件。此命令将仅交换已处于图形中且目录中的零件与指定域的零件参数（零件 ID 和零件名称）相匹配的零件。

- 1 在 AutoCAD MEP 中，单击“管理”选项卡 ➤ “MEP 内容”面板 ➤  ➤ “从目录重新定义” 。

注意 也可在命令行上输入 *RedefineFromCatalog*。

- 2 请注意 AutoCAD MEP 命令行上的提示: Redefine the parts of the type [Mvpart/Pipe]:。

- 3 通过键入 **m**（多视图零件）或 **p**（管道），然后按 *Enter* 键指定要重新定义的零件。

当该命令运行时，AutoCAD MEP 会检查每个零件在图形中的相应的域目录中是否有匹配的零件 ID 和零件名称。如果无法形成适当的匹配，则受影响的零件将保持不变。

进度条可显示已验证的零件的数量和剩余数量。完成重新定义任务时，会有一个报告总结结果，包括已审阅零件的数量和已成功更新的零件的数量。此报告还包括指向包含这些详细信息的文件的链接。

本部分提供有关高级自定义任务的信息，这些任务通常由 CAD 管理员或其他经验丰富的 AutoCAD MEP 用户执行。

为用户创建绘图环境配置

可以创建配置和工作空间以自定义用户的绘图环境，从而满足公司或项目需求。

创建配置

配置可存储如下绘图环境设置：

- 默认的搜索路径和项目文件路径
- 样板文件位置
- 在文件导航对话框中指定的初始文件夹
- 默认的线型文件和填充图案文件
- 打印机默认设置

配置信息通常在“选项”对话框的“文件”选项卡上进行设置，并存储在系统注册表中。每次对选项、设置或其他值进行更改时，软件都会更新当前配置。

可以在“选项”对话框的“配置”选项卡上创建和管理配置。可以为不同的用户或项目创建配置，还可以通过将配置输入和输出为 ARG 文件来共享配置。AutoCAD MEP 包括多个以公制单位和英制单位提供的配置。当前配置的名称显示在“选项”对话框的顶部。



若要访问“选项”对话框，请单击  ► “选项”。有关使用配置的详细信息，请参见 AutoCAD 帮助中的“保存和恢复界面设置（配置）”和“配置”选项卡（“选项”对话框）”。

创建工作空间

工作空间是经过分组和组织的功能区选项卡和选项板的集合，从而您可以在自定义的任务导向型绘图环境中工作。该软件包括针对不同规程和任务定制的[样例工作空间](#)。

尽管配置保存了诸如很多用户选项、草图设置、路径和其他值等的环境设置，但工作空间可控制绘图区域中功能区和选项板的显示。可以使用“工作空间设置”对话框和“自定义用户界面(CUI)”对话框创建和管理工作空间。

用户可以创建自己的工作空间，或者，在需要对用户的绘图环境进行更多控制的设计情况下，CAD 管理员可以创建由很多用户共享的只读工作空间。此操作可用于维持公司或项目标准。

有关使用工作空间的详细信息，请参见 AutoCAD 帮助中的“创建基于任务的工作空间”和“创建企业 CUIx 文件”。

注意 软件会自动向对象的上下文功能区添加对象特定的快捷命令。例如，风管对象的上下文功能区包括用于使用风管的命令，例如，用于计算风管系统尺寸命令以及用于通过打断或合并管段指定风管长度的命令。

样式和支持文件

支持文件位于下列位置：

文件	位置 (Windows XP)	位置 (Windows Vista)
绘图仪配置	\ProgramData\Autodesk\MEP 2010\chs\Plotters	\ProgramData\Autodesk\MEP 2010\chs\Plotters
打印样式	\ProgramData\Autodesk\MEP 2010\chs\Plotters\Plot Styles	\ProgramData\Autodesk\MEP 2010\chs\Plot Styles
设计中心内容	\ProgramData\Autodesk\MEP 2010\chs\AEC Content	\ProgramData\Autodesk\MEP 2010\chs\AEC Content
图层标准图形	\ProgramData\Autodesk\MEP 2010\chs\Layers	\ProgramData\Autodesk\MEP 2010\chs\Layers
样式图形	\ProgramData\Autodesk\MEP 2010\chs\Styles	\ProgramData\Autodesk\MEP 2010\chs\Styles
图形样板	\ProgramData\Autodesk\MEP 2010\chs\Template	\ProgramData\Autodesk\MEP 2010\chs\Template
面积计算样板	\ProgramData\Autodesk\MEP 2010\chs\Template\Evaluation Templates	\ProgramData\Autodesk\MEP 2010\chs\Template\Evaluation Templates
默认使用的用户界面目录	\Documents and Settings\<用户名>\Application Data\Autodesk\MEP 2010\chs\Support\WorkspaceCatalog (Imperial/Metric)	\Users\%Username%\AppData\Roaming\Autodesk\MEP 2010\chs\Support\WorkspaceCatalog (Imperial/Metric)
库存工具目录	\Program Files\AutoCAD MEP 2010\Catalogs\MEPStockToolCatalogs\MEPStock Tool Catalog.atc	\Program Files\AutoCAD MEP 2010\Catalogs\MEPStockToolCatalogs
结构杆件目录	\Program Files\AutoCAD MEP 2010\Catalogs\Structural	\Program Files\AutoCAD MEP 2010\Catalogs\Structural
样例工具选项板目录	\Program Files\AutoCAD MEP 2010\Sample\Sample Palette Catalog (Imperial/Metric)	\Program Files\AutoCAD MEP 2010\Sample\Sample Palette Catalog (Imperial/Metric)

自定义工具选项板

可以创建自定义工具选项板以满足公司或项目需求。通常，可以根据工具类型或设计阶段创建工具选项板。例如，可以将管道工具放置在名称为“管道”的工具选项板中，将图例工具放置在名称为“图例”的工具选项板中。

因为工具选项板集是为当前用户配置指定的工具选项板的集合，所以在 AutoCAD MEP 任务期间，一次只能激活一个工具选项板。但是，可以为不同的用户配置创建不同的工具选项板集，且可以自定义工具选项板集。例如，可以在工具选项板集内添加、删除和重新排列选项板。还可以重命名工具选项板集。

创建工具选项板

- 1 在工具选项板集的标题栏中，单击 ，然后单击“新建选项板”。
- 2 输入新工具选项板的名称，然后按 *Enter* 键。
软件将创建一个空的工具选项板。
- 3 向该工具选项板中添加工具。详细信息请参见[自定义工具](#)（位于第 745 页）。

注意 MEP 样例选项板目录包括很多可以使用或自定义的工具选项板。可以从内容浏览器访问样例选项板目录。
单击“常用”选项卡 ➤ “构建”面板 ➤ “工具”下拉菜单 ➤ “内容浏览器” 。

可以直接在内容浏览器中创建工具选项板，然后将选项板从库拖放到工具选项板集。在以此方式向工具选项板集添加选项板时，可以将该选项板链接到内容浏览器，以便软件在每次检测到内容浏览器中的此选项板发生更改时自动刷新该选项板。另外，还可以手动刷新该选项板。详细信息请参见 AutoCAD Architecture 帮助中的从“内容浏览器”中的工具目录添加工具选项板。

创建工具选项板集

使用以下步骤可以为新配置创建新的工具选项板集。有关为当前配置修改工具选项板集的信息，请参见[为工具选项板集指定不同的工具选项板](#)（位于第 744 页）。

为新配置创建新的工具选项板集

- 1 若要访问“选项”对话框，请单击  ➤ “选项”。
- 2 单击“配置”选项卡，然后单击“添加到列表”。
- 3 在“添加配置”对话框中，输入配置的名称和说明，然后单击“应用并关闭”。

注意 默认情况下，新配置的工具选项板集包括当前配置的工具选项板。

- 4 在可用配置列表中，请选择新配置，然后单击“置为当前”。
- 5 单击“文件”选项卡，然后展开“工具选项板文件位置”。
- 6 在新配置（该配置现在为当前配置）的工具选项板集内指定工具选项板：

如果希望...

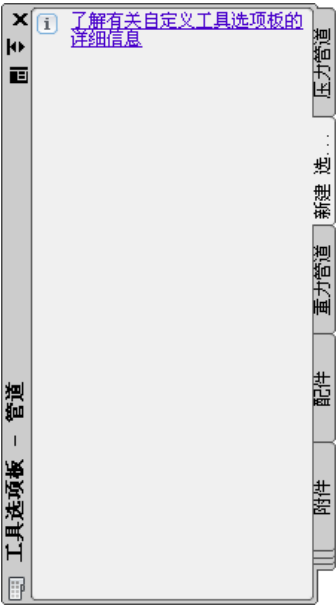
则...

修改当前配置的工具选项板集

单击“浏览”或“添加”以修改或添加工具选项板（ATC 文件）。
如果需要，可以创建随软件提供的工具选项板的副本，修改这些副本，然后指定这些副本的文件位置。

如果希望...	则...
创建空的工具选项板集	指定空文件夹的文件位置。在下一步中单击“确定”后，这会产生空的工具选项板集，您可以在其中添加选项板和工具。详细信息请参见 创建工具选项板 （位于第 743 页）和 自定义工具 （位于第 745 页）。

空工具选项板集



7 单击“确定”。

8 [重命名工具选项板集](#)

自定义工具选项板集

工具选项板集具有多个可由用户定义的显示选项。例如，可以将工具选项板集固定到图形窗口的特定侧，在不使用时将其最小化，或者将其配置为仅显示工具图标、显示工具图标和名称或者以列表格式显示工具图标和名称。可以根据系统配置设置这些显示选项。有关修改这些可由用户定义的设置的信息，请参见[修改工具的外观](#)（位于第 87 页）。

本部分提供有关工具选项板集更高级自定义的信息，例如，将工具选项板集重命名为公司名称或项目名称，或者修改工具选项板集内的工具选项板的集合。

为工具选项板集指定不同的工具选项板

使用以下步骤可以在工具选项板集内的不同选项板组合之间切换。可以通过下列两种方法之一执行此操作。

- 修改当前配置的工具选项板集
- 修改为使用不同选项板集的其他配置

有关使用配置的信息，请参见[为用户创建绘图环境配置](#)（位于第 741 页）。

为工具选项板集指定不同的工具选项板



1 若要访问“选项”对话框，请单击 ➤ “选项”。

2 指定不同的工具选项板集：

如果希望...	则...
修改当前配置的工具选项板集	单击“文件”选项卡，展开“工具选项板文件位置”，然后单击“浏览”或“添加”以修改或添加工具选项板（ATC 文件）。
修改为使用不同选项板集的其他配置	单击“配置”选项卡，选择所需的配置，然后单击“置为当前”。

3 单击“确定”。

重命名工具选项板集

使用以下步骤可以重命名工具选项板集。例如，您可能希望用项目名称或公司名称对其重命名。

重命名工具选项板集

- 1 在工具选项板集的标题栏中，单击 ，然后单击“重命名选项板集”。
- 2 输入工具选项板集的名称，然后按 *Enter* 键。

自定义工具

有两种类型的工具：对象工具和命令工具。

对象工具

对象工具可用于将对象（如风管或管道）插入到图形中。在使用特定的对象工具添加对象时，对象将具有在该工具中定义的设置，从而有利于加快设计进程，并增强项目图形之间的一致性。

用于添加管道对象的对象工具



命令工具

命令工具是与对象有关的命令的图形表示。例如，HVAC 工具选项板组中的“分析”功能区和“分析”工具选项板包含“风管系统尺寸计算器”工具。通过该工具可打开“风管系统尺寸计算器”对话框，您可以在其中计算已经设计的风管系统的尺寸。

可以为 AutoCAD MEP 中的命令创建工具。

内容浏览器

内容浏览器是一个包含工具和工具选项板的工具目录库。可以浏览内容浏览器中的目录，并将工具拖放到工具选项板中。还可以在内容浏览器中发布目录，以使其可供网络中的多个用户使用。详细信息请参见 AutoCAD Architecture 帮助中的内容浏览器。

自定义工具

对于所有工具，您都可以定义工具名称和说明。对于很多工具，您还可以定义其他特性，例如，使用相应工具插入的对象的图层索引和图层索引替代以及对象样式。

注意 为工具输入的工具说明将用作工具提示，还可用作将工具复制到内容浏览器中的工具目录时的说明。

为基于样式的内容创建工具

可以为下列对象快速创建[对象工具](#)：

- 图例线和图例
- 管线和管件
- 设备
- 配电盘
- 导线

若要为对象创建对象工具，请将对象从已保存的图形拖动到工具选项板上，然后配置工具特性。工具特性的初始值由拖放到选项板上的对象确定。

尽管可以使用 AutoLISP 编程为其他建筑系统对象创建并配置对象工具，但只有上述对象的工具允许您直接在“工具特性”工作表上配置所有相关的对象特性，如下所示。



注意 在“工具特性”工作表中， 指示特性仅在添加对象时可用（在修改特性时不可用）。

有关配置工具特性的常规信息，请参见：

- [修改工具特性](#)（位于第 750 页）
- [修改工具图标](#)（位于第 751 页）

有关配置特定于对象类型的特性的信息，请参见：

- [在正交模式下添加图例线](#)（位于第 496 页）和 [在等轴测模式下添加图例线](#)（位于第 499 页）
- [在正交模式下添加图例](#)（位于第 498 页）和 [在等轴测模式下添加图例](#)（位于第 501 页）
- [添加设备](#)（位于第 372 页）
- [添加配电盘](#)（位于第 384 页）
- [添加导线](#)（位于第 392 页）

提示 为了便于添加注释和生成明细表，可以使用设备工具的特性指定特性集和标记，以便在向图形中添加设备时自动将这些特性集和标记附着到设备上。特性集是一组由用户定义的相关特性，如零件编号或制造商的名称。标记是一个符号，可以显示附着到对象的特性集中的数据。有关注释和明细表的详细信息，请参见 [创建施工图](#)（位于第 517 页）。

从布管系统配置创建工具

可以将管道布管系统配置从“管道零件布管系统配置”传输到“管道工具”选项板。此新的管道工具使用原始布管系统配置的名称和其他特征。

注意 此功能仅在“管道”域中可用。

将管道工具从“布管系统配置”拖动到“管道工具”选项板

- 1 如有必要，[请激活“管道”工作空间](#)。
- 2 打开所需的工具选项板。

3 单击“管理”选项卡 ➤ “样式与显示”面板 ➤ “样式管理器”下拉菜单 ➤ “布管系统配置定义”。

4 在样式管理器的左侧窗格中，单击所需的布管系统配置。

5 将布管系统配置拖动到“管道工具”选项板上的“平行管道”选项卡或“重力管道”选项卡上。有关这些选项卡的详细信息，请参见[使用工具选项板添加管道](#)（位于第 278 页）。

此新工具显示工具选项板，且与相应的布管系统配置同名。例如，如果将“胶粘连接”传输到“管道工具”选项板上，则此新工具的名称也将是“胶粘连接”。但是，如果将“标准”拖动到选项板，新的管道工具通常命名为“管道工具”。

6 选择新工具，单击鼠标右键，然后单击“特性”。

在“[工具特性](#)（位于第 750 页）”对话框中，新工具的“布管系统配置”、“布管系统配置位置”和“名称”特性反映了原始布管系统配置中的值。“工具特性”对话框中的其余特性显示“--”。这意味着尚未设置默认值。这些特性将反映对相应的布管系统配置调用“添加管道”命令时使用的最后一个值。

从设计中心的 AEC 内容创建工具

建筑、工程和施工 (AEC) 内容包括图形、符号、对象样式以及添加到图形中以便设计和记录项目的注释例程。可以使用在设计中心内访问的预定义 AEC 内容在工具选项板上创建工具。还可以从“设计中心”中的块创建工具，但它们的工具选项略有差异。

注意 AutoCAD MEP 还提供了“库存工具目录”和“文档工具目录”，您可以在内容浏览器中访问这些目录。这些目录已经为预定义的 AEC 内容和样例对象样式设置了工具，并以公制和英制两种单位提供。若要打开内容浏览器，请单击“常用”选项卡 ➤ “构建”面板 ➤ “工具”下拉菜单 ➤ “内容浏览器”。

详细信息请参见 AutoCAD Architecture 帮助中的 AEC 内容和设计中心。

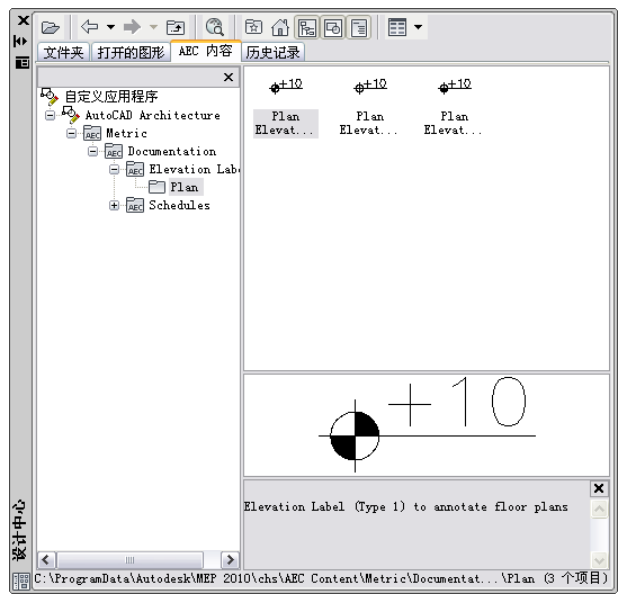
从设计中心的 AEC 内容创建工具

1 单击“常用”选项卡 ➤ “构建”面板 ➤ “工具”下拉菜单 ➤ “工具”。

2 打开要在其中创建新工具的工具选项板。

3 单击“插入”选项卡 ➤ “内容”面板 ➤ “内容”下拉菜单 ➤ “设计中心”。

4 在“设计中心”中，单击“AEC 内容”选项卡，然后导航到可以选择要创建的工具的“AEC 内容”项目。



- 5 将该项目拖动到工具选项板上。
软件将在该工具选项板中插入一个新工具。
- 6 如有必要，请为新工具定义其他特性。
有关修改工具特性的信息，请参见[修改工具特性](#)（位于第 750 页）。有关修改新工具图标的信息，请参见[修改工具图标](#)（位于第 751 页）。

创建命令工具

工具通常表示对象或 AEC 内容项目。但是，您还可以为命令创建工具。

创建命令工具

1 通过复制现有命令工具创建命令工具：

如果希望...	则...
从工具选项板复制现有命令工具	导航到工具选项板，在命令工具上单击鼠标右键，再单击“复制”。然后，导航到要插入新命令工具的目标工具选项板，单击鼠标右键，再单击“粘贴”。
复制 内容浏览器 的“库存工具”目录中的通用“命令工具”	单击“常用”选项卡 ➤ “构建”面板 ➤ “工具”下拉菜单 ➤ “内容浏览器”  。单击“MEP 库存工具目录”。单击某个域（例如，“电气”）。将定点设备移至“命令工具”旁边的 i-drop 图标上，单击该图标，然后将此“命令工具”拖动到要在其中创建新命令工具的工具选项板上。

2 在新命令工具上单击鼠标右键，然后单击“特性”。



3 在“名称”中，输入新命令工具的名称。

4 在“说明”中，输入工具功能的说明。

5 在“命令”中，输入要在选择该工具时执行的命令。

提示 若要获取 AutoCAD MEP 命令的列表，可以在命令行上输入 **arx**，再输入 **c**（命令）。

6 单击“确定”。

有关修改工具特性的信息，请参见[修改工具特性](#)（位于第 750 页）。有关修改新工具图标的信息，请参见[修改工具图标](#)（位于第 751 页）。

创建基于特性的工具

可以从图形中的现有对象创建基于特性的工具。此功能可在下列域中使用：“管道”、“卫浴”、“图例”和“电气”（电缆桥架和套管除外）。以下说明描述了在“管道”域中执行的过程。

- 1 若要在图形中插入管道管件，请单击“常用”选项卡 ➤ “构建”面板 ➤ “管道管件” .
- 2 保存图形。
- 3 放大图形，然后选择管道管件对象。
- 4 将选定的管道管件零件拖动到“管道管件”工具选项板上。
- 5 单击对象，再单击鼠标右键，然后单击“特性”。
- 6 编辑工具特性，如[修改工具特性](#)（位于第 750 页）中所述。

修改工具特性

对于所有工具，您都可以在工具选项板中定义工具的特性，例如，名称和说明。对于很多工具，您还可以定义其他特性，例如，使用相应工具插入的对象的图层索引和图层索引替代以及对象样式。

修改工具的特性

- 1 打开包含要修改的工具的工具选项板。
- 2 在工具上单击鼠标右键，再单击“特性”。
- 3 在“工具特性”对话框中，输入工具的名称。
- 4 单击 ，然后在“说明”工作表中输入工具说明（可选）。

注意 软件将该工具说明用作工具提示，还在将该工具复制到[内容生成器](#)（位于第 609 页）中的工具目录时将其用作说明。

为基于特性的工具选择零件

- 5 对于从图形内[创建的基于特性的工具](#)（位于第 750 页），请单击“工具特性”上的零件图像以打开“选择零件”对话框。
- 6 在“选择零件”对话框中，从目录中选择一个零件，或者生成其他零件，然后过滤选项。

提示 选择“使用未指定的零件”类型，以禁止在此对话框中选择零件。选择此选项后，将在工具选项板上创建一个不包括指定特性的工具。在布局管道管路时，可以使用此新工具启动“添加管道管件”命令。

指定其他特性

- 7（可选）在“特性”选项板上，为附加特性指定其他值，如下所示：

如果希望指定...	则...
图层索引	单击“图层索引”工作表，在“选择图层索引”对话框中选择图层索引，然后单击“确定”。
图层索引替代	单击“图层替代”工作表，在“选择图层替代”工作表中指定替代，然后单击“确定”。

注意 如果未指定图层索引或图层索引替代，将使用在图形的图层索引样式中指定的图层指定。

- 8 指定其他与工具类型显示有关的特性，例如，“系统”、“当前大小”、“标高”和“隔热层厚度”。

修改工具图标

创建工具后，该工具将被添加到工具选项板中，并且带有复制该工具时的源工具的图标或默认图标。可以选择另存为图像文件的新图标或选择图形中的对象来修改工具图标。无法从自定义块创建图标。如果需要基于自定义块创建图标，可以使用下表中的任一格式将该块另存为图像文件。

工具图标样例



当通过选择另存为图像文件的图标修改工具图标时，可以使用下列任一图像文件格式：

- PNG
- GIF

- JPG
- BMP
- TIFF

注意 PNG 是建议使用的工具图标图像格式，因为它支持无损压缩和背景透明度。所有其他格式都对工具图像保留背景。

工具选项板中的图标的最大大小可为 64x64 像素。插入较大的图像时会调整其比例。

使用图像文件替换工具图标

- 1 打开包含要修改的工具的工具选项板。
- 2 在工具上单击鼠标右键，再单击“特性”。
- 3 在“工具特性”对话框中，在现有图标上单击鼠标右键，然后单击“指定图像”。
- 4 在“选择图像文件”对话框中，选择要用作工具图标的图像，然后单击“打开”。
- 5 单击“确定”。

使用图形中的对象替换工具图标

- 1 打开包含要修改的工具的工具选项板。
- 2 在工具上单击鼠标右键，然后单击“利用所选内容设置图像”。
- 3 在图形中，选择要用作工具图标的对象，然后按 *Enter* 键。
- 4 单击“确定”。

注意 有关修改选项板中工具的显示尺寸的信息，请参见[修改工具的外观](#)（位于第 87 页）。

删除工具

从工具选项板删除工具时，图形中使用此工具插入的对象不会被删除。

删除工具

- 1 打开包含该工具的工具选项板。
- 2 在该工具上单击鼠标右键，然后单击“删除”。

使用英制配置文件

17

AutoCAD MEP 包括一个英制配置文件，其中包含基于英国标准学会 (BSI) 标准以及其他公制设计标准的内容。该配置文件包括支持英国和德国市场设计要求的内容和工具，例如

- 预定义的支架样式
- 向图形中添加支架的对象工具
- 向施工图中添加支架明细表的命令工具

英制配置文件还配置为在成为当前配置文件时，加载一组相关功能和命令。这些功能包括但不限于

- 支持在样式管理器中创建支架样式
- 使用支架的命令
- 旋转电缆桥架和所连接对象的命令

本章提供有关使用这组相关功能和命令的信息。

注意 如果使用的不是英制配置文件，请参见[使用其他配置文件](#)（位于第 753 页）。

使用其他配置文件

如果使用的不是英制配置文件，用户仍可以使用本章中讨论的功能和命令，但是在某些情况下，可能需要预先创建支持内容。

如果使通用配置文件（包括在通用内容包中）成为当前配置文件，默认情况下会加载这些功能和命令。如果使其他配置文件成为当前配置文件，可以通过执行下列任一操作进行访问：

- 根据需要输入本章中讨论的任何命令。此动作会按需加载所需的模块。
- 输入 **loadmetriccmds** 可以对配置文件进行永久性配置，使其总是在启动时加载模块。

注意 有关切换配置的信息，请参见 AutoCAD 帮助中的“保存和恢复界面设置（配置）”。

使用支架

用户可以为风管、管道、电缆桥架和套管添加支架。

支架是一种基于样式的内容，这意味着用户可以在样式管理器中创建和修改表示它们的样式。有关基于样式的内容的介绍，请参见[使用基于样式的内容](#)（位于第 82 页）。

配置支架样式

支架样式指定两种结构杆件样式，分别定义

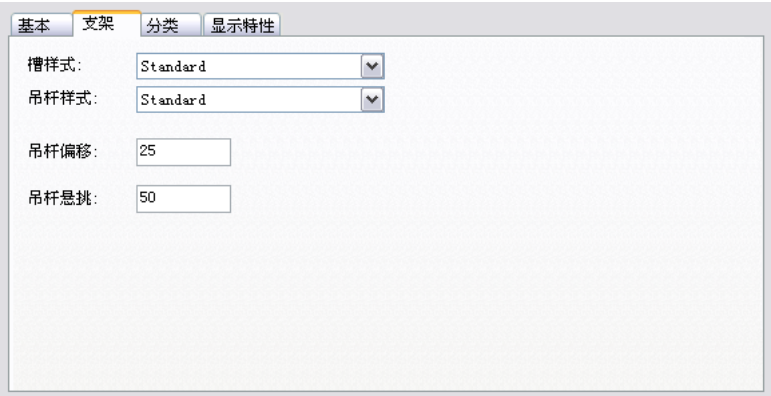
- 要使用的下降吊杆类型
- 要使用的槽类型

在创建支架样式之前，用户需要创建这些结构杆件样式。

提示 要创建结构杆件样式，请切换到建筑工作空间，单击“管理”选项卡 ➤ “样式和显示”面板 ➤  ➤ “结构杆件向导” ，然后使用“结构杆件样式向导”创建样式。

创建支架样式

- 1 单击“管理”选项卡 ➤ “样式和显示”面板 ➤ “样式管理器” 。
- 2 在左窗格中，展开“多用途对象”，然后选择“支架样式”类别。
如果“多用途对象”下未列出“支架样式”节点，请输入 **hangeradd** 命令，然后按照提示向图形中添加支架。
- 3 创建该样式，并按照[创建样式](#)（位于第 567 页）中所述配置其常规特性。
- 4 单击“支架”选项卡。



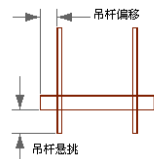
- 5 对于“槽样式”，选择用于表示槽的结构杆件样式。

重要信息 用户可以在当前图形中，选择在名称或说明中同时包括“支架”和“槽”这两个词的结构杆件样式。

- 6 对于“吊杆样式”，选择用于表示吊杆的结构杆件样式。

重要信息 用户可以在当前图形中，选择在名称或说明中同时包括“支架”和“吊杆”这两个词的结构杆件样式。

- 7 对于“吊杆偏移”，输入支撑边缘与吊杆之间的距离。
- 8 对于“吊杆悬挑”，输入支撑底部与吊杆末端之间的距离。



添加支架

用户可以为风管、管道、电缆桥架和套管添加支架。不能为管件添加支架。

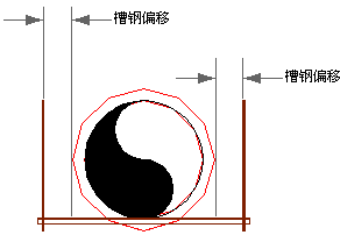
在添加支架时，支架顶部中点的位置要相对于将其固定到的建筑系统对象的底部中点进行定位。因为将支架固定到该对象上，所以当该对象移动时，支架也随之移动。删除该对象后，支架也随之删除。

添加支架

- 1 通过执行下列操作之一，启动添加命令：
 - 打开“工具”选项板，然后单击“添加支架”工具（如果可用）。
 - 在命令行上输入 **hangeradd**。



- 2 对于“支架样式”，选择要使用的支架样式。
用户可以选择当前图形中定义的[支架样式](#)。
- 3 对于“左槽钢偏移”，输入建筑系统对象左侧与槽边缘之间的距离。



注意 建筑系统对象的左侧和右侧由其起点和终点确定。

- 4 对于“右槽钢偏移”，输入建筑系统对象右侧与槽边缘之间的距离。

5 对于“支撑高度”，输入下降吊杆的高度。

6 指定用户希望支架如何提供支撑：

如果用户希望支架按以下方式提供支撑... 则...	
从管路上部	选中“从上部支撑”
从管路下部	清除“从上部支撑”

7 在“插入选项”下，指定要插入的支架数以及支架之间的距离：

如果希望...	则...
添加单个支架	对于“插入”，选择“单个”。
以特定距离间隔添加支架	请执行以下操作： ■ 对于“插入”，选择“沿管路”。 ■ 对于“间距”，输入支架中心之间的距离。
以特定距离间隔添加特定数量的支架	请执行以下操作： ■ 对于“插入”，选择“沿管路(固定数量)”。 ■ 对于“间距”，输入支架中心之间的距离。 ■ 对于“数量”，输入要插入的支架数。

8 单击“确定”。

9 在图形中，选择要添加支架的建筑系统对象。

10 通过单击指定第一个支架的位置。

11 如果对于“插入”选择了“沿管路”或“沿管路(固定数量)”，请沿其余支架的放置方向单击。
- ## 修改支架
- 用户可以使用多种方法修改支架：

 - 位置夹点：要移动支架，请选择该支架，单击“位置”夹点，然后指定建筑系统对象上的其他位置。
 - 加长夹点：要加长槽或下降吊杆，请选择该支架并单击鼠标右键，再单击“编辑参数”。然后，请选择“加长”夹点，并将其拖动到新位置。
 - 关联菜单上的命令：使用“支撑方向”子菜单上的命令绕着建筑系统对象旋转支架，或者更改支撑方向（“从上部支撑”或“从下部支撑”）。
 - AutoCAD 命令：使用这些命令可以通过其他方式修改支架。用户可以从关联菜单上的“基本修改工具”子菜单中访问多个 AutoCAD 命令，例如 COPY。
- 756 | 第 17 章 使用英制配置文件

旋转电缆桥架

注意 要在模型视图中旋转电缆桥架线路，请确保当前显示配置对电缆桥架和管件均使用电缆桥架模型显示模式。只有这些显示模式可以显示电缆桥架和管件的开放端，这对于以可视方式表示其旋转是必要的。如果使用的是英制配置文件或通用配置文件，默认情况下图形样板被配置为使用这些显示模式。如果使用的是其他配置文件，用户必须对当前图形进行上述配置，并且可能还需要预先运行 LOADMETRICCMDS，使这些显示模式在显示管理器中可用。有关加载模块的信息，请参见[使用其他配置文件](#)（位于第 753 页）。

旋转电缆桥架线路

- 1 选择等轴测视图方向，例如“西南等轴测”。
- 2 选择电缆桥架，再单击鼠标右键，然后单击“旋转电缆桥架方向”。
此动作会将段或管件旋转 90 度。
- 3 必要时重复上一步。
- 4 选择同一个段或管件，再单击鼠标右键，然后单击“重新生成电缆桥架系统”。
- 5 指定希望如何旋转已连接的对象：

如果希望将相同的旋转角度应用于...	则...
系统中已连接的所有内嵌对象	输入 n（否）。
与下一个转接点之间（双向）的所有已连接的内嵌对象	输入 y（是）。

词汇

词汇

AEC Object Enabler 一个分布式实用程序，允许没有 Autodesk AEC 应用程序的用户在 AutoCAD®、Volo View Express、AutoCAD Map 以及其他 Autodesk 应用程序内使用 Autodesk AEC 对象。

AEC 对象 通过 AutoCAD Architecture 创建的对象，例如门、墙和窗。

APC 代表“Autodesk 零件目录”。AutoCAD MEP 中零件目录的标准文件格式。

ASHRAE 管件 美国采暖、制冷与空调工程师学会 (ASHRAE) 的风管管件数据库中介绍和说明的一种风管管件。

BTU 代表“英热单位”。将一磅水的温度提高一华氏度所需的热量。

DDXML 代表“风管设计可扩展标记语言”。用于存储和传递风管系统设计规格的 XML 格式。

DWG 用于从 AutoCAD 中保存矢量图形的标准文件格式。

DWT AutoCAD 样板文件的标准文件格式。请参见“样板”。

gbXML 代表“绿色建筑可扩展标记语言”。此 XML 格式用于存储和传递 CAD 绘图中的建筑信息。gbXML 用于存储空间和等温区域数据，并且可以在外部分析工具中使用，以分析能量需求。

GFCI (GFI) 代表“漏电开关”。一种断路器或插座设备（在厨房和浴室中通常需要使用），帮助防止触电。

HVAC 代表“暖通空调”。

I.D. 代表“内径”。

ID 代表“标识”。可以为符号分配的数字或字符串。ID 还可以用于对符号进行分组，以便于安排。

MvBlock 代表“多视图块”。一种块，可以包含多个 AutoCAD 块集，以便能在不同的视图中完成不同的显示。

N.D. 代表“公称直径”。

O.D. 代表“外径”。

Object Enabler 请参见“AEC Object Enabler”。

T 形三通 用于创建分支管路的 T 形管件。

UV 过滤系统 在紫外线室中对水进行消毒的系统，紫外线通过杀死微生物对水进行净化。

WCS 代表“世界坐标系”。一种坐标系，用作定义所有对象和其他坐标系的基础。

XY 角度 从坡度值得出的实际段角度。请参见“坡度”。

Y 形三通 用于创建分支管路的 Y 形管件。

三维动态观察 可以使用 3DORBIT 命令的动态功能操纵对象或模型的视口。请参见“动态观察”。

中心线 用于表示对称对象的轴、段或管件的中心以及移动路径的线。

主管路 请参见“主风管”。

主风管 次管路从主风管分支；通常是系统最大的风管。

交流电 (AC) 一种电流，先沿着一个方向移动，然后再沿着另一个方向移动（从正极到负极，然后再从负极到正极）。

伏 使电流流动的电动势的测量单位。

伏安 为设备提供的电压和电流的乘积的测量单位 ($VA=V \times A$)。

位图 由称为“像素”的位表示的数字化图像。在彩色图形中，不同的值代表像素中每种红、绿、蓝的成分。

供电入口 输入供电进入建筑的位置。

供电因数 对于电气系统或馈线电路而言，供电因数是同时运行的已连接负荷量（以千伏安或安培为单位）与电路上总连接负荷的比值。例如，如果供电因数是 80%，表示电路上只有 80% 的已连接负荷将同时运行。

供电支线 在街道干线（包括电线杆或其他结构上或源自变压器的任何立管）与建筑供电入口线路的第一个连接点之间的地下供电线路。

供电设备 通常由断路器或开关和保险丝及其附件组成的必要设备，位于建筑的供电入口附近，用于充当建筑电源的主要控制和切断手段。

供电配电盘 将所有电路连接到输入供电的主配电盘。

保险丝 可更换的安全设备，用于防止电路过流。

修订云线 像云一样的边界，用于指定对最终建筑图形所作的更改。

偏差角度 内容中指定的最大允许角度，用于表明外螺纹接头和内螺纹接头在该角度仍视为接通。偏差角度 (AoD) 在“[管道特性](#)”选项板（位于第 273 页）中显示为“使用管件公差”。

偏心 允许连接风管段内任意位置的插口的设置。

偏移 请参见“对齐/偏移”。

公称尺寸 零件的近似标注，以便于标识。例如，尽管管道或套管在图形上的实际尺寸是 0.2495 英寸，但是可以称为 1/4 英寸。因此，公称尺寸是 1/4 英寸。

关联菜单 单击定点设备右键时显示在光标位置的菜单。关联菜单及其提供的选项取决于光标位置和其他条件，例如是否选定对象或是否正在执行命令。

内容 用户定义的预配置元素，用于帮助开始创建项目。提供的内容样例有样板、样式与符号。请参见“设计内容”。

内容生成器 一种实用程序工具，用于创建可以在建筑系统布局中使用的自定义零件，例如管件和设备。

内嵌符号 可以沿着图例线固定在任意位置的 AutoCAD 块。

冲水把手 通过旋转启动马桶冲水周期的把手。

冲洗阀 用于冲洗抽水马桶的阀门。

冷凝水管 排放空调机组中多余水的管道。这些水是由于水蒸汽在机组内部较冷的表面上凝结而产生的。

冷吨 容量的测量单位。热泵和空调通常以冷吨为单位。每冷吨等于 12,000 BTU。一定要注意，实际容量不是恒定值；随着室外或室内温度而改变。

减压阀 在水进入房子的位置使用，以便消除或减小产生水击声的压力。

出风口 推出或流出空气（通常通过风口或通气管）的洞口。

分支回路 用于从供电配电盘向电气设备供电的电路。

分解 复杂对象（例如块）向基本对象（例如直线和圆形）的转换。

切口 (1) 面板或梁上的切口，用于插入某个装置。

切点 曲线的角度。

制造 制造风管管件或组装管道轴部分的过程。

剖切面 剖切对象以生成平面模式的高度；用于定义楼层平面的立面的设置（显示范围上限、剖切高度和显示范围下限）

剖切高度 楼层平面中剖切面的立面；“低”显示构件和“高”显示构件的打断高度

剖面 (1) 对象的一种显示模式，模拟对象被虚构的平面剖切以显示内部结构时的显示方式。

剖面 (2) 建筑或是部分建筑的显示模式，模拟建筑被垂直剖切以显示内部时的显示方式。

剖面符号 为了生成剖面视图，用于指定从何处剖切源对象的注释。

动态观察 在图像显示窗口（如浮动查看器或对象查看器）中导航对象，用户选择的视图几何体会围绕中心轴旋转。用户可以使用三维动态观察实时查看对象。请参见“三维动态观察”、“浮动查看器”和“对象查看器”。

包容 电缆传输机制，例如电缆桥架、电缆干管、电缆梯和电缆篮。

匹配线 参照包含模型其他部分的另一个图形的注释。例如，对于某个建筑的平面视图，建筑东侧在一个图形上，建筑西侧在另一个图形上，每个图形上将有一个匹配线，显示建筑的拆分位置。

千卡 热量的测量单位。1 千卡等于 100,000 BTU。

千瓦 (kW) 电功率的标准单位，等于 1000 瓦。千瓦时 (kWh) 是连续使用 1kW 功率的一台设备运行一小时所使用的电量。千瓦时相当于 3,412 BTU。

千瓦时 (kWh) 连续使用 1kW 功率的一台设备运行一小时所使用的电量。千瓦时相当于 3,412 BTU。

单元定位 一种功能，可将对象固定或定位至二维或三维布局对象的单元位置。被定位对象的移动与尺寸受单元约束。

单极 从一个位置控制设备的开关。

单线图 使用单线显示管道系统并描述系统基本功能的平面视图图形。管道的中心线（与管道尺寸无关）绘制为一条线，阀门、设备和装置符号将添加到该线上。符号大小由绘制者决定。

卫浴装置 要求管道坡度为特定角度，以便流体正确排出的重力排水系统。美国的角度标准通常是每英尺的特定距离，例如 1/4 英寸/1 英尺。

卫浴装置 (2) 提供或处理供水的设备（水槽、浴缸、抽水马桶）。

卫浴装置当量 用于确定各种卫浴装置的负荷生成值的设计因子。

卫浴装置总当量值 所有已连接装置的计算值。

压力 均匀施加在所有方向上的一种压力；测量单位是每单位面积上施加的力。

压力差 压力差显示限制装置与源之间的压力差。

厚度 零件材质的厚度。

厚度标准规格 请参见“厚度”。

参数 生成零件所需的特定零件特性，例如高度和宽度。

参数化 在“内容生成器”中，使用零件参数值确定零件的几何配置的解决方法。

双孔插座 具有 2 个插孔的常用插座；通常为壁式插座。

取样电路 其输出是一系列时间点的输入值取样的电路。

受约束的布局 在 2 个现有管道对象（管道或管件）之间绘制管道

变径管 将不同尺寸的段连接到一起的管件。

句柄 AutoCAD 数据库中用于对象的唯一字母数字标记。

可接软管的阀 (2) 出水口带外螺纹的阀门，用于连接软管管件。

叶片 (1) 风管内部用于控制风量的固定盘。

叶片 (2) 在建筑系统中，叶片表示各个风管道件是否包含导流叶片。可以将导流叶片安装到管件中，以减小压力损失。若要在平面视图中显示导流叶片，必须使用“添加叶片”命令将其添加到管件样式中。

名称 用于标识零件的字符串。对于目录和内容中的零件（如图例），名称是预定义的；对于所创建的自定义零件（如多视图零件），名称是用户定义的。

命令行 屏幕上为键盘输入、提示和消息保留的文字区域。

回路 (1) 源自某个电源的连续电流环路，“火线”连接到设备，“零线”连接回电源。

回风 在空气系统（例如采暖系统或制冷系统）中循环后抽入空调机组的空气。

回风管 抽入在建筑或房间中循环后的空气所经由的风管道路。

图例 非按比例的二维图形或视图，用于显示管道系统的逻辑或流。图例设计是建筑项目的初始设计阶段，通常包括设备的常规布置以及基本系统布局。

图例设计阶段 建筑项目的初始设计阶段。也称为概念设计或初步设计。

图元参照 (entref) 参照其他对象的对象，如果被参照对象改变，该对象也将进行动态更新。图元参照与块类似，只是图元参照的定义在图形编辑器中仍为对象。

图名 标识图形的注释。

图层 相当于手动绘图中的透明覆盖的一个逻辑数据分组。图层可以单独查看，也可以组合查看。

图层标准 一个预定义的列表，包括图层名称或图层群组名称，以及一组用来决定如何新建图层名称的规则。

图层管理器 图形中所有图层信息的中心位置。

图层管理工具 帮助对图层进行组织、排序和分组以及保存和协调图层方案的工具。

图层索引 一种在绘制对象时将对象放置在特定图层中的方法。可以为任何预定义图层名称分配特定的图层索引。

图层索引样式 具有其关联图层名称的图层索引集。请参见“图层索引”。

图纸空间 放置对象的两个主要空间之一。图纸空间用于创建要打印的已完成布局，而不用于绘图或设计工作。模型空间用于创建模型。请参见“模型空间”。

地漏 与污水管相连的管道或槽，使水从地下排走。

地线 也称为安全接地或设备接地。避免由于接地故障，人员与带电的金属零件接触发生触电。

地线 也称为零线。正常（无故障）电气系统中的电流回路。

块 常用术语，表示结合起来以创建单一对象的一个或多个 AutoCAD 对象。

坡度 倾斜段的斜率，通常表示为垂直落差高度与水平长度的比值。落差高度是段两端之间的垂直标高差。水平长度是段所覆盖的水平距离。也称为“坡度” (slope)。

坡度 倾斜段的斜率，通常表示为管段的垂直落差高度与水平长度的比值。坡度通常以分数格式表示，1/4 英寸/1 英尺或 1/10。

坡度箭头标签 用作注释的箭头，指定管段的坡度。请参见“坡度”。

坡度调整 用于修改导致坡度比改变的管段的坡度（落差高度或水平长度）。请参见“坡度”。

域 在“内容生成器”中，通过指定工程行业内的一组通用特征定义的系列。固定的零件组列表，在该列表中，每个组基于一种建筑系统构件，例如风管、管道、电缆桥架、套管、卫浴或多视图零件。根据构件类型的不同，每个组在 AutoCAD MEP 中的行为是唯一的。

基本体 零件模型的有限版本，为了在创建零件时重复使用。基本体可以代表基本造型（例如长方体）或零件上的连接（例如法兰管道接头）。

基本曲线 用于定义特殊图形对象（例如直线、多段线和圆弧）的曲线。许多对象没有基本曲线，必须与曲线定位或布局曲线命令一起使用。请参见“曲线定位”和“布局曲线”。

基线 一条建立的虚拟线，对象可置于这条线上。

外部参照 请参见“外部参照”。

外部参照 (xref) 链接到其他图形的图形。

多视图零件 代表“多视图零件”。多视图零件是包含智能接头的多视图块。包括检修门、线圈、风机、过滤器和泵等零件。请参见“多视图块”。

天花板龙骨 平行线的矩形排列，形成某种图案来布置建筑中的天花板吊顶和装置。

夹点 用于修改对象（例如空间、图例和风管段）的控制点。

套管 用于封装和保护电线的管状材质：通常为塑料或金属。

子类型 零件类型的其他特性。

安培 电路中电流的测量单位。

安培数 电路中流动的总电流数（安培）。

定义符号转换脚本 包含图例样式设置的自定义内容文件 (CCF) 文件。详细信息请参见[将图例样式转换为块](#)（位于第 595 页）。

定位 (1) 用于在两个对象之间建立关系的一种功能。

定位 (2) 用于将一个对象固定（或定位）到另一个对象、布局曲线或格线上。被定位对象的移动和/或尺寸将受其定位到的对象的约束。

实时计算尺寸 用于在绘制对象时计算其尺寸的工具。有用于风管系统和布线的实时计算尺寸工具。

实际流速 选定管道的流速。在计算出管道直径和摩阻损失之后，即可计算实际流速。

容量 某个装置可以供应的电量，例如某台发电机的输出。

宽度和高度 与长度方向成直角测量的水平和垂直尺寸。宽度和高度确定零件的实际尺寸。

对焊 一种连接类型，将管道焊接到其他管道、管件或设备上。不需要任何特殊的连接装置。打磨管道端面，然后将管道直接焊接起来。

对焊 对焊在一起的两块金属，通过加热使对焊的端面加厚、缩短和熔化。

对象 一个或多个图形元素（如线、圆、多段线、文字或标注）的集合，可作为单个元素进行创建、操作和修改。

对象定位 请参见“定位”。

对象捕捉 创建或编辑 AutoCAD 图形时，在对象上选择常用点的方法。请参见“捕捉”。

对象查看器 一个单独的窗口，可显示任何图形对象。可使用“动态观察”命令来操作和查看对象。请参见“动态观察”。

对象类型 请参见“类型”。

对齐 AutoCAD 符号的拖动点。请参见“拖动点”和“对齐/偏移”。

对齐/偏移 用于确定段相对于其布局中心线的方向的值。

导线 一股或多股细长的拉长导电金属，裸露或者覆盖有绝缘层。

尺寸 零件的实际尺寸，包括长度、宽度、高度和直径。

尺寸 (2) 在“内容生成器”中，用于控制部件尺寸的图元。更改后，部件的尺寸也会改变。可能会表示为常量值、表中的值、计算值或值列表。

尾线 用于在接线盒中扩展或连接导线的一段短导线。

展开长度 最长的管道管路的长度，包括管件的等效长度。

属性 包含在块定义中的 AutoCAD 对象，存储字母数字型数据。属性值可预定义或在插入块时指定。可以从图形中提取属性数据并插入到外部文件中。

工作平面 与模型的一个或多个部件有关的无限平面。工作平面在空间中提供一个已定义的位置，用于构造模型。

工作流 设计建筑系统或其他设计对象的常规流程。通常包括多个阶段。

工具提示 将光标置于工具栏和图标等项目上时，工具提示会显示相关说明。

工程数据 为空间、等温区域和风管系统分配的设计规格。

工程特性 为空间和等温区域分配的能量需求。这些计算通过外部工具的分析得出结果，然后输入图形并分配给相应的等温区域。

布局曲线 一种线性格线，它将节点附着到具有基本曲线的对象上，例如多段线。

布局模式 一种设置，可用于以等距、重复或手动方式来布置格线中节点的间距。

布局选项卡 切换模型空间的工具，在其中，大多数时间用于创建和编辑图形以及其他预配置的页面设置。

布管 使完成布局时的阶形墙数最少。在绘制具有特定角度的下一个段时计算弯头的位置。

带螺纹 管道带有外螺纹端的连接方法。然后，将管道插入并拧入内螺纹连接器、管件或设备管口。

带软管的水龙头 (1) 可以连接软管的水龙头。

平面视图 图形的俯视视图，沿着 Z 轴并且垂直于当前 UCS 的 XY 平面进行俯视。

建筑元素 建筑对象，例如门、墙和窗。请参见“AEC 对象”。

建筑模型 一个或多个建筑对象（例如建筑、结构或建筑系统对象）的二维或三维图形。

开关 用于控制配电的设备。

开关引线 从安装装置的照明出线盒到包含墙上开关（打开或关闭灯或其他负荷）的出线盒的电路部分；分支回路的控制引线。

引线 一根较短的导线，自由悬垂在配电箱或供电配电盘中。

引线 通过可视化方式将注释连接到图形对象的线。

弯头 改变管路方向的弯角管件。典型的角度从 $22\frac{1}{2}$ 度到 90 度。

弯头夹角 使用“布管”布局方法布置风管、管道、套管和电缆桥架时要使用的半径。

弯管 90 度的弯管，用于连接管段。因为在管道中通常不使用 90 度弯头，所以使用弯管。

快速切割 通过两个选定的点以及用于切割 AEC 对象的图元生成的平面。生成的轮廓成为多段线，会被添加到当前图层。请参见“截面”。

快速选择 用于按特性（例如图层）或对象类型分离选定对象的排序过滤器。

成品零件 通常有现货的正规制造零件，在建筑行业中普遍使用。

成套机组 整年运行的暖通空调系统，所有构件都封装在一个机组中（通常在建筑外面）。

截面 代表通过任何 AEC 对象集合的水平剖面或截面的对象。请参见“快速切割”。

截面 (3) 模型的正交投影。

手轮 用手旋转的控制盘（例如阀门控制盘）。

承插焊 将管道插入联接器、管件或设备管口的插孔的连接方法。然后将管道焊接在插孔中。此方法与管形材料的软钎焊连接方法类似。接头长度通过接头连接长度值定义。请参见“接头连接长度 (CEL)”。

承插焊 拧在一起并熔接在插孔中的带螺纹金属件。

承插端/平端 插入内螺纹联接器的配对管道或管件。

折断线 (1) 用于指定某个加长对象或对象组的缩短视图的注释。

折断线 (2) 表明某个对象已中断或已将某个部分删除。

拖动点 AutoCAD 块旋转时所围绕的点。也称为块的插入点。

持续负荷 最大电流应持续三个小时或更长时间的电气负荷。

指北箭头 在位置平面图或其他平面视图图形中，用于指定空间中的北向的图形符号。

指南针 在布置建筑系统构件时，用于在建筑中导航的工具。

按立面显示 允许用户基于立面配置对象显示的一项功能；使用剖面高度设置来确定对象大于还是小于显示范围

捕捉 创建或编辑建筑系统布局时，在对象上选择常用点的对象方法。AutoCAD MEP 中的捕捉是建筑系统构件准确的连接捕捉点。请参见“对象捕捉”。

捕捉栅格 一个不可见的栅格，在启用捕捉模式时将光标锁定到特定的对齐和捕捉增量。捕捉栅格无须与可见栅格相对应，可见栅格由 GRID 命令单独控制。请参见“捕捉角度”和“捕捉模式”。

捕捉模式 将光标锁定到与某个不可见栅格对齐的图形模式，强制光标捕捉到该栅格上最接近的点。请参见“捕捉角度”和“捕捉栅格”。

捕捉角度 捕捉栅格旋转的角度。请参见“捕捉栅格”和“捕捉模式”。

排污泵 用于排放废物的机器。

接地 (1) 电流的终点。

接地 (2) 一个大型的导体（作为地球），用作电路的通用回路，以防止因电压累积可能对所连接的设备或人员造成的危险。

接头 置于对象上并保存信息的 AutoCAD MEP 元素。接头将其他对象（例如管段）相互连接起来。

接头块 带有端子的块，用于连接导线或电缆。

接头连接长度 (CEL) 为了连接管道，作为螺纹段或承插焊段插入联接器的管道长度。CEL 构成管段总长度的一部分，是正确连接所需的最短长度。

接线盒 用于保护导线连接的塑料盒或金属盒。通常，接线盒固定到建筑框架上，插座和开关等设备连接到接线盒上。

提示 命令行上的信息，要求用户输入信息或请求用户执行操作。

插槽 用于在配电盘中安装断路器的空间（也称为“极”）。

操作杆 (2) 用于调节机械装置的凸形零件。

支管 从系统的中心主零件分支出来的管道（尤其在天然气分配或传输系统中）。

文档 建筑项目的任何输出记录，包括工作图形、规格、明细表以及其他有关建筑的信息。

文档符号 请参见“注释”。

文档编制阶段 为了说明和记录设计规格以及参照整个施工图集而向图形中添加注释的项目阶段。请参见“注释”。

断流器 切断电路电流的开关。

断电开关 使用户可以切断建筑电源的开关（通常用于维护或紧急情况）。

断路 电路中触点的任何断开或接触不良的情况，包括有意的（开关）或无意的（接触不良）。请参见“电路”。

断路器 连接或断开电路电源的电气设备。

断路器 针对过流提供的一种常见保护措施。断路器用于在超负荷的情况下切断触点，造成断路。请参见“过流”。

方向相关 对象的显示与观察方向相关的一种状态。

方格 在格线布局中，由格线所定义的规律性重复的空间元素。

施工图 建筑施工时所需的工作图形、明细表和规格。也称为 CD。

无约束布局 在对象到某个空间点之间绘制管道。

明细表 从图形中的对象提取的数据的表格。用于创建 BOM 表、配电盘负荷以及相关的表格。

明细表 从图形中提取的明细表数据的表格表示，格式依据在明细表样式中设置的规则。

明细表 生成图形表以显示采购和构造系统所需材料的细节的过程。例如，配电盘明细表是列出与建筑结构中特定配电盘相关联的所有电路和构件的表。

明细表标记 一种特殊的注释标记，通过明细表定位链接到图形对象，用于提取明细表数据并将其显示在图形中。

显示模式 用户可以指定对象各个构件的设置（例如图层、颜色、线型和可见性）的显示控制级别。

显示模式集 请参见“显示模式集”。

显示特性 显示特性影响对象在图形中的显示方式。可以通过更改对象的可见性、图层、颜色、线型、图案填充和剖切面高度，替代当前显示配置的默认特性。

显示管理器 图形中所有显示信息的中心位置。

显示范围 高于和低于剖切面的立面范围

显示范围上限 楼层平面顶部的立面；“高”和“上”显示构件的中断高度

显示范围下限 楼层平面底部的立面; “低”和“下”显示构件的中断高度

显示配置 对象在各个视口中的布置。显示配置可以是固定视图或方向相关视图。每一个显示配置都有一个或多个与其相关联的显示模式。

显示集 已保存的显示模式集, 可与显示配置相关联。请参见“显示配置”和“显示模式”。

曲率半径 弯角的半径。

曲线 构建对象所依据的几何体中心线。

曲线定位 一种功能, 用于将一个对象固定或定位到另一个对象的基本曲线上。被定位对象的移动受将其定位到的对象的约束。

机械通风系统 一种采暖系统, 通过风机将热空气经由风管吹入室内。

材质 制成零件的物质, 例如塑料、金属或钢铁。

杠杆 (1) 一个硬杆, 在对两个点施力并且该硬杆绕着另一个点旋转时, 可以传送和改变力或移动。

构件 (1) 对象的基本元素, 例如段的中心线。

构件 (2) 建筑系统设计的单一部分或零件。

架空引入线 从电力公司的架空电源线到建筑中的连接点的电缆管路。

标注 (1) 说明对象或对象组的尺寸的注释。通常指定相关联的直线距离、角度或与尺寸有关的注释。

标签 用于在图形中显示对象或零件信息的注释 (例如文字、块定义和标注)。

标签曲线 放置文字字符的假想曲线。

标识 ID 指定给图例线的可选数字或字符串。标识也可以用于对图例线进行分组, 以便生成明细表。

标高差 选定管道与最高装置 (也称为“限高装置”) 之间的差值。

标高标签 用于在平面视图与剖面视图中标注高度值的注释。请参见“注释符号”。

样式 为对象指定的一组预设特性, 决定外观和功能。

样式名称 用于标识零件样式的名称。请参见“样式”。

样式管理器 “样式管理器”提供一个中心位置, 可在此使用来自多个图形与样板的样式。

样条曲线 趋近一系列给定控制点的合成分段多项式曲线。软风管可以绘制为样条曲线。

样板 具有预定义设置、边框和布局选项卡的原型图形, 可以用作新建图形的基础。

格线 AEC 对象, 可用来定位其他对象 (如柱), 以限制这些对象的位置。

概念设计阶段 建筑项目的初始设计阶段。也称为图例设计或初步设计。

模块 构成可标识设备、仪器或设备零件的独立互连构件的组合。

模型 (1) 一个或多个对象的二维或三维表示。

模型 (2) 在“内容生成器”中, 代表所有可能尺寸的参数化造型, 通过参数、几何体、标注和几何约束进行定义。

模型空间 放置对象的两个主要空间之一。通常, 几何模型放置在称为模型空间的三维坐标空间中。而此模型的特定视图和注释的最终布局则位于图纸空间。请参见“图纸空间”。

欧姆 电阻的测量单位; 1 欧姆等于 1 伏/安。

正交 在交点处具有垂直面或切线。

正交投影 三维对象或模型的平面投影二维模式表示。通常由对象或模型的俯视、前视和左视图组成。

正压送风系统 风管系统连接到加热炉装置的区域。通常包含蒸发器盘管 - 空调系统的主要室内构件。

段 为了创建管路，通过管件连接在一起的风管系统或管道的单个部分。通常，风管或管道的直线部分按设计和/或制造商确定的标准长度剖切。

段模式 软风管或软管道的布局方法。可以指定直线模式、圆弧模式或样条曲线模式。

气体计量表 用于测量和记录流经管道的气体量的仪器。

气动 通过空气或气压运行。

气流 空气的组织或移动。

水表 用于测量经过管道系统中指定点的水量的仪器。

水软化系统 使用钠离子替换硬水中的钙离子或镁离子的系统。

水过滤系统 提供水净化功能的系统。

水锤 由于水龙头关闭时压力的突然变化，水管中发出的冲击声或敲击声。

水锤消除器 当问题只涉及少数装置时，吸收在家庭用水中产生水锤现象的额外压力的零件。

沙过滤器 由分级的沙和集料层组成的过滤器，用于净化家庭用水。

法兰 为了封闭管段端面或将其连接到其他管段，用螺栓固定到管段凸形接口的盘或平面环。这种连接类型与另一个法兰啮合，以连接管道、管件或设备

法兰面 法兰的啮合面，与啮合法兰接触以完成连接。

注释 为了表示清楚而向图形中添加的文字、标注、符号或参照标记。

注释比例标记 取代了线性标注的立面注释，用于显示管道和管件的高度。

注释符号 用于说明图形中各个零件的注释，例如引线、折断线、图名和修订云线。请参见“注释”。

洞口符号 用于指定建筑构件中需要洞口（例如风管系统的承重墙上的洞口）的注释。请参见“注释”。

流动压力 在水流动时，水龙头或出水口在供水管道内产生的压力。

流向 一定量的流体的移动方向。

流向箭头 用于图形化显示流体（例如水）经过一个或一系列管道时的方向的注释。通常，在代表管道的线中通过箭头来表示。

流程图 显示建筑系统的逻辑和操作的符号图形（通常是二维平面）。

流速 在指定时段内流经某个管道的流量。

浮动查看器 屏幕上使用“动态观察”命令来显示对象的独立窗口。请参见“动态观察”。

浮动视口 在图纸空间中创建的、用于显示视图的边界。请参见“图纸空间”。

浮球 连接到水箱浮球阀上的球，随着水箱水位的变化而上升或下降，开动或关闭浮球阀。

清理 通过拉长、缩短或切断代表构件边界的线，将两个不同构件的适当部分连接起来。例如，在向管路添加弯头时，可修剪各个段，以便为弯头留出空间。

火线 一种常用的电路导线。火线从电源向配电盘或设备供电。

热水器 在水流经加热元件或换热器时为水加热（而不是先存储在水箱中）的系统。

照明回路 一个 15 安培或 20 安培的回路，为指定区域中的照明供电。

独立符号 不必连接到其他对象或固定到图例线上即可插入图形的一种 AutoCAD 块。

环境空气 建筑或设备之外的空气。

瓦 设备消耗的实际功率数的测量单位。瓦是电流、电压和功率因数的数学乘积 ($W=A*V*PF$)。例如，如果电流为 1/2 安，电压为 120 伏，功率因数为 1，将点亮 60 瓦的灯泡。

电压 在电气系统的特定点上提供的伏特数。

电压差 在阻抗两侧测量的电动势的净差值。

电流 电路中的电流。

电源线 向供电配电盘供电的输入电源线。

电缆 通过塑料管、金属护套或其他保护性覆盖物保护的电线。

电缆桥架 由段和管件组成的组合件，构成一个坚固的结构系统，用于牢固地固定或支撑电缆、导线和线槽。

电路 (2) 用于将设备和多视图零件连接到配电盘的对象。请参见“闭合电路”和“断路”。

电路电压 单个电路中的所有设备的电压。

电路负荷 电路负荷是包含系统型电源和照明的电路上的电压。连接到电路上的所有设备的电压必须在电压定义的范围。请参见“电压”。

电路长度 单一电路中所有导线总长度的估计值。电路长度通过将电气设备之间的 XY 距离加上导线和设备立面之间的升/降距离相加得出。

百叶风口 覆盖风管的风洞或通风口的零件组合（通常是格栅和阻尼器）。

目录编辑器 用于通过某种方式（例如向新零件添加跟踪信息）修改目录内容的工具。请参见“内容”。

直径 通过零件中心的直线的长度。

直流电 (DC) 只沿着一个方向流动的电流。

直管 (2) 沿着与所连接的管道相同的流向，管道或管件位于直线上的部分。

相类型 电源类型，单相或三相。

空调机组 由多个设备组成的单个零件，可在建筑的风管系统中共同移动热空气或冷空气。

空间 用于为房间中的内部空间和热传导元素建模的工具。空间还会存储工程数据，例如设计温度和风量需求。分析空间信息可以确定建筑的能源需求。

空间冲突 2 个零件以不适合的方式相交或碰撞。硬碰撞是指相互碰撞的零件所发生的碰撞，产生物理上无法实现的设计条件，例如管道穿过风管。软碰撞是指影响设计注意事项（例如空间分配、材质类型、绝缘层厚度和检修方法）的碰撞。

立管 (1) 垂直组合的管段和管件，通常在楼层之间向上传送流体（例如水）。

立管 (2) 垂直组合的管道，将水龙头连接到供水断流阀。请参见“构件”。

立管图 请参见“等轴测立管图”和“立管平面图”。

立管图例 立管图中常用的符号：下降、立管、T 形三通向上、T 形三通向下、下降并平移、下降并翻转、从顶部 T 形三通、从底部 T 形三通、交叉和立管、平面弯头和平面 T 形三通。

立管平面图 (flat riser diagram) 立管平面图 (Orthographic riser diagram) 也称为立管平面图 (flat riser diagram)。请参见“立管平面图 (Orthographic riser diagram)”。

立管平面图 (**orthographic riser diagram**) 也称为立管平面图 (**flat riser diagram**)。在建筑图形中不太常用，按立面显示管道系统。用于 2 层或更高层的建筑，可能需要多个立管平面图才能清晰地描述整个管道系统。

立面 (1) 当前用户坐标系 XY 平面上方或下方的默认 Z 值，用于输入坐标和指定位置。

立面 (2) 流体流入管道的高度与流出管道的高度之间的垂直距离。

立面 (3) 建筑模型的正交投影。请参见“模型”。

立面符号 为了生成立面视图，用于指定从何处剖切源对象的注释。

符号库 存储在单一 AutoCAD 图形文件中的块定义的集合。

等温区域 在建筑中占用的一个或一组空间，其供暖和/或制冷由单个恒温器控制。

在软件中，等温区域是一组空间，为建筑中的实际供暖和冷却等温区域建模。与等温区域相关联的数据以 gbXML 格式导出，分析这些数据可以确定能量需求。

等轴测 X、Y 和 Z 轴间隔 120 度并且 Z 轴垂直投影的图形或视图。

等轴测平面 用于指定当前等轴测平面（左、上、右）的 AutoCAD Architecture 命令。

等轴测捕捉 一个 AutoCAD 选项，将光标与 3 个等轴测轴中的 2 个轴对齐，并显示格线点，使等轴测图形更容易创建。

等轴测立管 等轴测图形或视图中包含的垂直段。请参见“等轴测”。

等轴测立管图 管道的最常用立管图；在二维图形中提供管道系统的三维表示。通常不会按比例绘制，但是会按正确的比例显示。也就是说，管道平面中的长管道管路显示为立管图中的长管道管路。包括用于管道和管件的符号。

等轴测符号 这些符号用于代表等轴测图形或视图中包含的管道系统内的构件或设备。请参见“等轴测”。

等轴测符号样式 在等轴测图形或视图中为特定符号或一组符号分配的默认符号特性，例如外观或连接清除类型。请参见“等轴测”。

等轴测线 代表在量不变的情况下的压力或温度变化的线。

管件 用于连接 2 个或更多个段的任意类型的接头，例如 T 形三通和弯头。

管内底 排水管或污水管内侧液体最深处的部分。

管内底立面 沿着管道端内径的最低点的立面。

管内底立面计算 由数学方程式的结果值确定的管内底立面。通常，管道一端的管内底立面 (A)、坡度 (B) 和水平长度 (C) 已知，使用数学方程式确定管道另一端的管内底立面 (D)。例如，如果 A 在立面中高于 D，则使用以下方程式： $A2(B3C)5D$ 。

管接头管件 请参见“变径管”。

管槽 墙中的垂直通道，使风管、管道和导线在建筑物中穿过。

管网 一组互连的建筑系统管路。

管路 (1) 组合的建筑系统构件，用于将空气或水从一个点（例如风道末端装置或泵）传送到另一个点（例如另一个管路的连接处）。请参见“构件”。

管道管件 用于连接各个管段的管道构件，例如弯头、T 形三通、活接头或连接器。

类型 零件的对象类型（例如风管或管道），每个对象类型具有特殊的特征和行为。

系统 用于基于真实建筑系统对零件进行分组的可选特性。

系统标签 用于管理标签的系统类型缩写的注释。

系统组 与零件系统定义相关联的组的名称。系统组用于将多个系统关联或成组在一起。

系统缩写 用于代表系统名称的字符串。系统缩写用于标签和明细表。

约束 在“内容生成器”中，通过在模型中的部件之间建立关系来控制部件造型的图元。

线槽 用于电线在建筑中走线的布管系统。

线注释 线注释（单线注释或双线注释）是用于表示电缆桥架的图形表示类型。可以从预定义的图形类型列表中选择。

线清理（设计规则） 是指为了显示所连接的对象而修剪或扩展管段或构件的过程。设计规则定义在将对象添加到一起时进行的自动过程。

线端符号 一个 AutoCAD 块，通常出现在图例线的起点或终点，并且不会定位到该图例线上。

绘图区域 屏幕上显示和修改图形的区域。绘图区域的大小可变，这取决于 AutoCAD 窗口大小及显示的工具栏和其他元素的数量。

绘图环境设置 由默认样板图形定义的新图形的变量和设置。请参见“样板”。

连接器 用于将 2 个管道连接到一起的连接类型。连接器通常用于螺纹型管道、承插焊型管道、齿槽连接型管道或胶粘连接型管道。接头长度通过 CEL 值定义。请参见“接头连接长度 (CEL)”。

胶粘连接 一种永久性管道连接，用于连接各个管段；包括为管段涂抹防水胶。

自由度 在零件建模中，确定几何对象（例如直线、弧或圆形）如何改变造型或尺寸。例如，圆形有两个自由度：圆心和半径。如果这些值已知，则认为自由度已被去除。

节点 (1) 定位点、标注定义点和标注文字起点的对象捕捉说明。

节点 (2) 可以将 AEC 对象附着到的点，控制对象的位置和旋转。

节点定位 一种功能，能够将对象固定或定位到目标对象的节点位置。被定位对象的移动受另一个对象的约束。请参见“单元定位”。

衬套厚度 向零件内部添加的衬套的厚度。

装置 (1) 任何消耗电能的电气设备。

装置标记 将特性集信息链接到装置（例如抽水马桶和水槽）的明细表的一种注释。

视口 显示图形模型空间中某个部分的绑定的区域。可用 TILEMODE 系统变量确定创建的视口的类型。

■ 当 TILEMODE 处于禁用状态（值为 0）时，可以移动视口和改变视口大小。

■ 当 TILEMODE 处于启用状态（值为 1）时，整个绘图区域分为互不重叠的多个视口。

视图 模型从空间中特定位置观察的图形表示。

解决方案提示 将光标置于解决方案提示图标上时显示的工具提示，说明两个对象之间的无效连接的潜在问题和建议解决方案。

计算的尺寸 通过数学方程式（计算）的结果值确定的尺寸。

设备转换脚本 包含设备样式设置的自定义内容文件 (CCF) 文件。详细信息请参见[将设备样式转换为块](#)（位于第 586 页）。

设计中心™ 与标准 Windows® 资源管理器类似的一个显示窗口，在该窗口中，可以使用选择辅助工具对图形和图形构件进行查找、处理和排序。“设计中心”包含层次结构树、选项板、预览和说明窗格。可以将内容从选项板拖到打开的图形中。

设计内容 代表真实零件的 AutoCAD MEP 对象，用于创建完整的建筑系统布局。例如风管、管道、管件和设备。

设计开发阶段 将概念设计开发成完整建筑模型的阶段。

设计标准 包括设计类型、最大流速或最大负荷、空间要求或材质规格等信息。

访问面板 一个洞口，用于在不破坏墙或建筑系统构件的情况下访问隐藏的零件或其他设备。

详图符号 一种注释，用于参照包含原始图形细部信息的其他图形。

调节器 一种自动控制温度或压力的设备。

负荷 设备或电路在执行其功能时使用的电量。

负荷图 显示电气系统布局的符号图形（通常是二维平面）。

超负荷 大于系统或装置的设计负荷的负荷。短路或接地故障等故障不属于超负荷。

路径角度 在“内容生成器”中，定义软件为了确保正确构造三维零件而使用的扫掠（角度方向）。“路径角度”是一项默认设置，显示为 PathA1、PathA2 等。

软性 软性段，例如用于将段连接到零件上。可以应用不同图案以显示软性段。

轴流风机 在风管的某个部分安装的一台设备，用于移动调节空气。

边缘偏移 从构件表面到特定基线间的距离。

过流 任何超过设备或电路的额定电流的电流。原因可能是超负荷、短路或接地故障。

进风口 通常通过百叶风口或通风管排出或流出空气的洞口。

连接 将管段相互连接、连接到管道管件或连接到设备（例如法兰、联接器或对焊）的方法。

连接类型 风管、管道、套管和电缆桥架的一个特性，用于说明如何将各段安装在一起。通常，只有接头类型相匹配，才能建立有效的连接。这些接头规则在接头样式中定义。

迴流 流经一个或一系列管道的流体（例如水）的方向改变。

送风 空调机组产生的空气，用于为建筑或房间供暖或制冷。

送风管 空气流经的风管管路，将空气传送到建筑或房间。

透视 模型的三维视图，应用的原则是对象距离越远显示得就越小，从而形成模型的真实显示模式。使用 AEC 相机命令生成透视图。

造型 段或管件的 actual 造型（例如矩形、椭圆形或圆形）。造型定义在布局期间要使用的零件目录。

部件 在“内容生成器”中，参数化零件模型的构造块。组合各个部件，以创建参数化模型。

配电盘 一个或一组配电盘装置，以单面板形式组装。请参见“配电盘”。

配电盘 (1) 通常安装在墙上的一个机柜，作为开关板或控制板，包括自动过流设备、控制照明、供暖或供电的开关以及总线等元素。

配电盘入口引线 将电路端连接到相关联的配电盘的导线段。通常，箭头用于代表电气图中配电盘位置的方向。

配电盘额定电流值 配电盘的额定电流。

酸中和系统 用于平衡水的 pH 值的机械系统或化学系统。

重新生成 (1) 通过重新计算数据库中的屏幕坐标，更新图形的屏幕显示。

重新生成 (2) 单步调试零件目录结构并验证所有零件。

钟形接头 一种连接方法，管道或管件采用一个加大的接头来接受管道或管件的外螺纹接头。接头长度通过接头连接长度值定义。请参见“接头连接长度 (CEL)”。

铜制品 (1) 由铜制造的产品。

铜焊 (2) 用于使用包含铜、锌以及其他高熔点材质的焊料将金属焊接在一起。

镇流器 在荧光灯和 HID 装置中使用的电气设备。该设备为灯的正常运行提供必要的启动特性和运行特性。

长度 距离的测量单位。

闭合电路 电流没有中断的电路。请参见“电路”。

防踢管 保护电线或电缆的短管。

阻尼器 用于控制气流的可调盘。

除气器 用于去除水、蒸汽或制冷剂中的空气的设备。

隐藏线 在被立面更高的对象遮挡时，AutoCAD MEP 对象中可以使用用户定义的线型显示的部分。例如，隐藏线可以显示为虚线。

隔热层厚度 向零件外部添加的绝缘层的厚度。

隔膜 薄的隔断或隔膜。

集气管 烟道或风管的锥形部分，形成风管通道和烟道之间的过渡。

零件尺寸 在“内容生成器”中，为了定义单一尺寸而应用于参数化模型的一组特定值。

零件尺寸名称 零件的默认名称，存储在零件目录中，在布局期间选择零件时使用。

零件特性 单个建筑系统零件的具体细节或特征。

零件目录 针对行业的常用真实零件的集合，可以选择将其集成到建筑系统设计中。

零线 一种常用的电路导线。零线将来自配电盘或设备的电力返回电源。零线连接在主供电配电盘上。请参见“地线”。

面板 (2) 在创建电路时用于标识面板的名称。

顶点 顶点是样条曲线段相交的位置。也是样条曲线中夹点的位置。

顶点 X 管段或构件在 XY 轴上的 X 坐标位置。

顶点 Y 管段或构件在 XY 轴上的 Y 坐标位置。

额定电流 运行电气设备所需的电流量。请参见“安培数”。

风管 由金属薄板、玻璃纤维板或其他适合的材质制成的管道或闭合套管，用于向（或从）供气源（例如空调机组）传送空气。

风管和管道长度 风管和管段的实际长度。可以将管段或整个管路分为多个段。

风道末端装置 通常位于分支风管中的一种设备，从风管系统分配或排出空气，以控制空气的温度和/或质量。

馈线 通常提供较高电流承载容量（大于分支电路）的电路，例如套管或配电通道中的导体。

默认 预先定义的程序输入值或参数值。命令的默认值和选项用尖括号 (<>) 标识。

齿槽连接 一种可以拆离的管道连接，用于连接各个管段。管段具有外螺纹或内螺纹的齿槽端，可以建立防水连接。

附录 — 参考信息

零件特性的定义

下列零件特性定义按字母顺序列出，并且包括有关如何在建筑系统设计中使用这些特性的简短说明。

ID ID 是可以指定给图例、设备和配电盘的可选数字或字符串。它还可以用于将图例、设备或配电盘分组，以便生成明细表。

XY 角度 XY 角度是一个依赖于落差高度和水平长度特性设置的只读特性。该特性定义了 2 段之间的实际角度，该角度是落差高度除以水平长度得到的结果。

估算供电负荷 估算供电负荷显示根据电路或设备所使用的供电因数定义计算的负荷。它是一个仅与“电力和照明”电路有关的特性。如果修改了电路的供电因数，或者修改了电路负荷，该特性将更改。请参见“供电因数”。

位置 位置是零件在图形中的实际 X、Y、Z 坐标位置。插入点和旋转角度也存储为位置特性的一部分。

位置类型 指定给工程空间曲面的建筑位置类型。可以将墙曲面指定为内墙或不同的外墙类型。还可以将天花板和楼板指定为内曲面、外曲面或低于平整表面的曲面。

供电因数 供电因数是一个用于计算回路或设备的估算供电负荷的值。该值通过样式名称进行定义，样式名称是显示在电路管理器和“电力和照明”接头中的名称。它是一个仅与“电力和照明”系统类型有关的特性。可以使用供电因数样式修改该定义的值。接头上指定的供电因数始终替代电路供电因数。请参见“估算供电负荷”。

偏移 偏移特性确定了管段相对于布局中心线的方向。水平和垂直偏移的默认偏移都为零。对于大多数布局，此默认偏移应能完全满足需求。

公称尺寸 可以为管道指定公称尺寸，或者从 AutoCAD MEP 目录中的可用尺寸列表中选择公称尺寸。公称尺寸确定了管道的公称标注。如果不知道任何零件或设计的详细信息，请使用“未定义”公称尺寸以实现概念布局。可以修改特定管段或整个管网的公称尺寸。

冷负荷 根据工程空间分析对房间或等温区域进行制冷所需的空调调节风量。冷负荷显示在“工程特性”对话框中。

厚度 可以从可用管道明细表列表选择一个厚度，来为管道指定厚度。管道明细表定义了要在布局过程中使用的 AutoCAD MEP 目录。可以修改特定管段或整个管网的厚度。

叶片 叶片指示单个风管管件是否包含导流叶片。可以将导流叶片安装到管件中，以减小压力损失。若要在平面图中显示导流叶片，必须使用“添加叶片”命令将其添加到管件样式中。

名称 名称是用于标识零件的只读特性。对于目录和内容中的零件（如图例），名称是预定义的；对于所创建的自定义零件（如多视图零件），名称是用户定义的。每个零件都要求具有唯一的名称。

坡度 可以指定倾斜段的斜度，它通常表示为垂直落差高度与水平长度的比值。落差高度除以水平长度的比值等于该段的坡度。

坡度 坡度是管线的倾斜度。将段的落差高度除以段的水平长度，可以计算坡度。可以指定落差高度和水平长度，从而自动计算坡度；或者，可以指定坡度，从而自动计算落差高度和水平长度。

子类型 每个零件都通过一个子类型进行分类。子类型是一个由零件的类型和特征定义的只读特性。例如，管段的子类型可以是“平滑”或“刚性”。如果零件的类型是“未定义”，则没有为该零件定义任何子类型。

容量 用于通过实时计算尺寸工具计算风管尺寸的风量。对于具有已定义出风口的系统，将自动计算容量；此外，也可以手动指定容量。

宽度和高度 可以指定风管和电缆桥架的宽度和高度，也可以从零件目录中的可用尺寸列表中选择标注。宽度和高度确定了风管或电缆桥架的实际标注。可以修改特定段或整个建筑系统網路的尺寸。

对齐 对齐特性确定了图例、设备和配电盘的拖动点。拖动点是块旋转时所围绕的点。默认对齐是标准的 AutoCAD® 块插入点。对于大多数布局情况，此默认对齐应能完全满足需求。但是，如果您要修改此设置，还可以将其设置为其他 9 个预定义点之一（这些点基于围绕块的边界体）：

- 左上、中心、右
- 左中、中心、右
- 左下、中心、右

对齐/偏移 对齐和偏移特性确定了风管、管道、电缆桥架或套管段相对于布局中心线的方向。默认对齐是中心线，无水平偏移或垂直偏移。对于大多数布局，此默认对齐应能完全满足需求。但是，如果您要修改此设置，可以将其设置为其他 9 个预定义点之一（这些点基于围绕段的边界体）：

- 左上、中心、右
- 左中、中心、右
- 左下、中心、右

您还可以通过输入水平偏移和垂直偏移的距离来使用边界体之外的点。

导线类型 可以通过选择类型来指定用于布局导线的绘图方法。所提供的类型包括“直线”、“圆弧”、“迂回线”、“多段线”和“倒角”。对于“圆弧”、“迂回线”和“多段线”方法，可以指定高度和偏移，以定义段的造型。

尺寸 尺寸是零件的实际尺寸，例如，6 英寸套管或管道的尺寸是 6 英寸。它是一个只读特性，并且在修改零件时动态更新。

工程数据 工程空间的设计规范，用于计算房间和等温区域的能量需求。工程数据包括风量需求和风量计算、设计加热温度和设计制冷温度、热增益和热损失因素。

工程特性 工程空间的工程特性包含热负荷、冷负荷和风量需求的计算值。使用“输入 gbXML”命令可以将工程特性指定给工程空间。

布局方法 通过布局方法可以选择布局风管或管道的方式。可以指定一个默认的坡度角，或者使用布管最大限度地减少完成布局所需的步骤数。通过使用布管方法，基于连接段的位置为弯头提供了可选位置。

布线电路 布线电路特性说明特定导线线路中包含哪些电路。

弯头夹角 在使用布局方法“布管”对风管、管道、套管和电缆桥架进行布局时，可以使用弯头夹角指定要使用的半径。

总负荷 “总负荷”显示了电路中连接的设备的电气总负荷。它是一个仅与“电力和照明”电路有关的特性。如果修改了电路中设备的电压，此特性将更改。请参见“负荷”。

插槽 用于在配电盘中安装断路器的空间（也称为“极”）。

断路器额定值 该值提供配电盘明细表中包含的信息。它是一个仅与“电力和照明”电路有关的特性，不要将其与配电盘相关的额定电流值相混淆。

旋转 旋转指定了插入到图形中的对象（如图例）的旋转。旋转控制了该对象在当前 UCS 中的 X 和 Y 角度。

材质 可以从可用材质列表中选择材质，来为管道指定材质。管道材质用于对机械模块目录进行分类，以便在布局过程中选择有效的零件。可以修改特定管段或整个管网的材质。

极数 极数是一个仅与“电力和照明”电路以及接头有关的特性。该特性是用于确定是否可以将接头连接到电路的规则之一。对于电路，可以在电路管理器中修改极数设置；对于“电力和照明”接头，可以在接头特性列表中修改该设置。只有当电路中没有连接任何设备时，才能修改电路的“极数”特性。只有当接头未连接到电路时，才能修改接头的“极数”特性。

标识 ID 标识是指定给图例线的一个可选数字或字符串。标识也可以用于对图例线进行分组，以便生成明细表。

标高 标高可以确保在相同高度插入一系列零件。零件的标高用于确定该零件在模型视图中的位置，包括上升或下降。在平面图中，始终使用当前图形标高插入零件。可以通过输入新标高在平面图中布局上升或下降。还可以选择使段上升或下降特定的角度。可以指定建筑系统网络的标高，也可以从图形中的预定义标高列表选择一个标高。对于管件，可以通过连接零件段来指定标高。对于多视图零件，可使用标高确定默认的系统连接点。对于导线，可使用标高计算电路长度，以便生成配电盘明细表。对于管线，可使用标高计算管道尺寸。

样式名称 样式名称是一个用于标识零件样式的只读特性。对于标准样式（如图例线样式），该名称是预定义的；对于所创建的自定义样式，该名称是用户定义的。每个样式都要求具有唯一的名称。可以通过从已定义的图例线样式列表中选择一种样式来指定图例线的样式。图例线样式确定了图例线的显示模式。可以在样式管理器中定义图例线样式。

模式 使用图例线和图例创建原理图时，模式确定了绘图模式的类型（正交或等轴测）。

段 段确定了导线的布局方法。可以指定“直线”、“圆弧”、“迂回线”、“多段线”和“倒角”作为绘制导线时要使用的段类型。

段模式 可以通过选择段模式来指定软风管的图形表示。所提供的段模式包括“直线”、“圆弧”、“迂回线”、“多段线”和“倒角”。选择“直线”模式时，可以定义对齐和偏移，以便确定软零件相对于布局中心线的方向。对于“圆弧”、“迂回线”和“多段线”模式，可以指定高度和偏移，以定义段的造型。

比例 比例是用于以物理方式确定图形中配电盘对象尺寸的因数。例如，比例因数 2 将使图形中配电盘对象的尺寸加倍。可以增加或减小配电盘的比例。

热负荷 根据工程空间分析对房间或等温区域进行加热所需的加热装置数量。热负荷显示在“工程特性”对话框中。

电压 所有“电力和照明”电路都具有一个用于计算电流的电压值。电路中的电压值作为电压定义输入。具有“电力和照明”接头的设备可以具有电压值；如果有电压值，可使用此值检查设备是否可以连接到电路。设备的电压值必须位于电路中电压定义的范围内。

电路 通过电气方式连接的设备或构件的集合。电路用于说明如何将电气设备连接到上游配电盘。

电路名称 电路名称根据在电气系统配置中指定的电路命名策略标识电路。它是一个所有系统类型所共有的特性。可在电路管理器中修改该特性。

电路电压 电路电压是包含“电力和照明”系统类型的电路中的电压。该电压被定义为“电压定义”。连接到电路上的所有设备的电压必须在电压定义的范围内。请参见“电压”。

电路说明 电路说明提供有关配电盘明细表中电路的特有信息。它是一个所有系统类型所共有的特性。可在电路管理器中修改该特性。

电路长度 电路长度是基于设备在图形中所处的位置对回路总长度估算的粗略值。电路长度是一个只读特性，且会随着设备在每个电路中的添加或移动而变化。

直径 可以为零件指定直径，也可以从零件目录的可用尺寸列表中选择直径。直径确定了要在布局过程中使用的实际零件尺寸。如果不知道任何零件或设计详细信息，请使用“未定义”直径以实现概念布局。可以修改特定段或整个建筑系统网路的直径。

相类型 可以指定单相或三相配电盘。

类型 每个零件都通过类型进行分类。类型是一个由零件的对象类型（如风管、管道、电缆桥架、套管或卫浴装置）定义的只读特性。如果零件的特征是未知的，则类型可以是“未定义”。

系统名称 系统是对零件分组的一种可选方式。零件的系统特性设置为系统中插入的第一个零件的特性。除非允许连接异构系统，否则，必须为随后的所有零件指定相同的系统，零件之间的连接才有效。

系统标签 图例布局的系统标签特性用于管理标签的系统类型缩写。图例的系统缩写设置为布局中插入的第一个图例线或图例的系统缩写。

系统类型 在电气和管道模块中，每个系统都通过类型进行分类。类型由系统的对象类型（如电缆桥架或套管）定义。如果零件的特征是未知的，则系统类型可以是“未定义”。

在电气模块中，系统类型还可用于电路和设备接头。系统类型确定了电路或接头应该具有的其他特性。

系统组 系统组是与零件的系统定义相关联的组的名称。系统组用于将多个系统关联或成组在一起。

系统缩写 系统缩写是一个用于表示系统名称的字符串。系统缩写用于标签和明细表，通常在创建系统定义时定义。

线注释 线注释（单线注释或双线注释）是用于表示电缆桥架的图形表示的类型。可以从预定义的图形类型列表中选择。

衬套厚度 可以指定添加到单段风管或管件、一组风管段或管件或整个风管系统管网的衬套的厚度。

计算的尺寸 管道的实际尺寸，该尺寸基于对管道系统中管道执行尺寸计算生成的计算值。

设备数 设备数显示了图形和电路中所连接设备的总数。它是一个所有系统类型所共有的特性。此特性将随着设备在电路中的添加和删除而变化。

说明 可以指定零件的唯一说明，以提供有关该零件的特有信息。

负荷 电路负荷是电路上的总负荷（以伏安为测量单位）。电路负荷是一个只读特性，该特性根据电路上的设备负荷动态定义。

使每个设备都具有准确的负荷设置可以确保电路以及配电盘具有准确的总负荷。可以在插入过程中指定负荷，或者在以后修改设备特性来修改负荷。如果对于特定类型的设备，您希望其负荷值均保持一致，则还可以在外部内容文件中将负荷设置为一个预定义的值。修改回路设备的负荷时，该电路及为其指定的配电盘的总负荷将使用新负荷进行更新。当计算电路和配电盘的总负荷和供电负荷时，可以使用该负荷值。请参见“总负荷”。

连接类型 连接类型是风管、管道、套管和电缆桥架上的特性，该特性描述如何将各段安装在一起。通常，连接类型必须匹配才可在各段之间形成有效连接。此特性是在接头样式中定义的。

造型 造型确定了风管系统的实际造型，并且定义了要在布局过程中使用的零件族。可以将风管系统的造型定义为“椭圆形”、“矩形”、“圆形”或“未定义”。如果不知道任何零件或设计的详细信息，请使用“未定义”造型以实现概念布局。可以修改特定风管段或整个风管管网的造型。

造型还确定了自定义管件的实际造型。通过为每个管段的起点和终点指定一个造型，可以为自定义管件的每个管段定义不同的造型。

邻接曲面 一面由两个工程空间曲面共享的物理墙。指定邻接曲面有助于确保负荷计算准确无误。

配电盘入口引线 可以将配电盘入口引线箭头添加到电路的末端，且方向为关联配电盘的方向。“配电盘入口引线”是一个只读特性，它通过“是”或“否”值指示是否已经为导线指定了配电盘入口引线。

配电盘名称 配电盘是在创建电路时用于选择配电盘的名称。每个配电盘都要求是图形中的唯一名称。可以通过从图形中定义的配电盘列表中进行选择来指定将导线连接到哪个配电盘。

配电盘额定电流值 可以指定配电盘的额定电流值，也可以从已经指定给图形中其他配电盘的额定电流值列表中选择
一个额定电流值。额定电流值是为配电盘指定的干线额定值。

长度 风管、管道、电缆桥架或套管长度是段的实际长度。可以将段或整个管路/线路打断为多段，也可以将多段合
并在一起。当确定制造商需要提供的单段的数量时，风管、管道、电缆桥架或套管的长度将很有用。

隔热层厚度 可以指定添加到单段或管件、一组段或管件或整个建筑系统网路的绝缘层/隔热层的厚度。

零件尺寸名称（零件） 零件尺寸名称是存储在零件目录中的零件的默认名称。它是一个在布局过程中选择零件时
使用的只读特性。目录中的每个零件都具有唯一的零件尺寸名称。

默认曲面高度 工程空间的总高度，包括天花板厚度和天花板上方的任何空间。

使用对象匹配

系统为 AutoCAD MEP 零件指定了定义该零件的多种特性。可以使用“匹配”命令创建一个与现有对象具有相同
特性的新对象。但是，不同的建筑系统对象包含不同的特性。因此，需要了解匹配哪些特定特性。

以下按字母顺序排序的 AutoCAD MEP 对象类型列表标识了使用“匹配”命令时可以复制的特性。

注意 特性集信息未匹配。

图例

- 样式
- 系统
- ID
- 模式（仅在“添加”命令执行过程中可用）
- 旋转（在选择“指定屏幕上的旋转”时隐藏，并且仅在“添加”命令执行过程中可用）

图例线

- 系统
- 样式
- ID

多视图零件

- 标高
- 零件

套管

- 系统
- 标高
- 零件
- 尺寸
- 连接类型

套管配件

- 系统
- 标高
- 零件
- 尺寸

导线

- 系统
- 标高
- 样式

工程空间

- 样式
- 长度
- 宽度
- 高度

电缆桥架

- 系统
- 标高
- 零件
- 尺寸
- 连接类型
- 注释（仅在“添加”命令执行过程中可用）

电缆桥架配件

- 系统
- 标高
- 零件
- 尺寸
- 注释（仅在“添加”命令执行过程中可用）

管线

- 系统
- 标高
- 样式
- 尺寸
- 坡度

管道

- 系统
- 标高
- 厚度
- 隔热层
- 材质
- 零件
- 尺寸
- 连接类型

管道管件

- 系统
- 标高
- 厚度（仅在“添加”命令执行过程中可用）
- 隔热层（仅在“添加”命令执行过程中可用）
- 材质
- 零件（仅在“添加”命令执行过程中可用）
- 尺寸

管道管件

- 系统
- 标高
- ID
- 旋转（在选择“指定屏幕上的旋转”时隐藏，并且仅在“添加”命令执行过程中可用）
- 样式

管道管件，自定义

- 系统
- 隔热层（仅在“添加”命令执行过程中可用）
- 尺寸

设备

- 系统
- 标高
- 样式
- ID
- 旋转（仅在“添加”命令执行过程中可用）

软管

- 系统
- 标高
- 厚度
- 隔热层（仅在“添加”命令执行过程中可用）
- 材质（仅在“添加”命令执行过程中可用）
- 零件
- 尺寸
- 连接类型
- 注释（仅在“添加”命令执行过程中可用）

软风管

- 系统
- 标高
- 隔热层（仅在“添加”命令执行过程中可用）
- 衬套（仅在“添加”命令执行过程中可用）
- 零件
- 尺寸
- 连接类型
- 注释（仅在“添加”命令执行过程中可用）

配电盘

- 系统
- 标高
- 样式
- 名称
- 电压
- 额定值
- 插槽数
- 相
- 比例（仅在“添加”命令执行过程中可用）
- 旋转（仅在“添加”命令执行过程中可用）

风管

- 系统
- 标高

- 隔热层（仅在“添加”命令执行过程中可用）
- 衬套（仅在“添加”命令执行过程中可用）
- 零件
- 造型
- 尺寸
- 连接类型

风管管件

- 系统
- 标高
- 隔热层（仅在“添加”命令执行过程中可用）
- 衬套（仅在“添加”命令执行过程中可用）
- 零件（仅在“添加”命令执行过程中可用）
- 造型
- 尺寸

风管管件，自定义

- 系统
- 隔热层（仅在“添加”命令执行过程中可用）
- 衬套（仅在“添加”命令执行过程中可用）
- 造型
- 尺寸

索引

符号

- “MEP 标高”选项卡 71
- “MEP 布局规则”选项卡 69–70
- “MEP 目录”选项卡 68
- “草图设置”对话框 67–68
- “测试目录”命令 736
- “插入零件”特性 633
- “常规”回路系统类型 367
- “常用”选项卡 41–42
- “尺寸参数”对话框 628
- “打断/重叠图纸宽度”特性 356
- “打开图形”菜单 130
- “电力和照明”回路系统类型 367
- “定位零件”特性 633
- “工具选项板文件位置”设置 84
- “加长”夹点
 - 对于图例 511
- “零件”选项卡 171, 362
- “其他”回路系统类型 367
- “特性”选项板
 - “显示”选项卡 88
 - 洞口 88
 - 固定 89
 - 使用 88
 - 透明度 89
 - 修改外观 89
 - 隐藏 89
- “图层索引”特性 633
- “图形管理”功能 123
- “图形设置”对话框 130
- “卫浴装置当量表”选项卡 460
- “显示”选项卡 88
 - 按标高显示 142
 - 替代全局剖切面 143
- “显示所有插入点”夹点 409
- “项目标准”功能 125
- “选项”对话框 67–68, 73
- “在平面图中显示符号”特性 633
- “折断/重叠图纸宽度”特性 495
- “重新生成目录”命令 737
- “自动布局”标记 633

字母

- AEC 对象
 - Enabler, 定义 759
 - 定义 759
- AEC 模型图形样板 148
- AEC 内容, 已定义 748
- AEC 图纸图形样板 148
- AECBANCHORFLIPX 命令 105
- AECBANCHORFLIPY 命令 105
- AECBANCHORFLIPZ 命令 105
- AECBANCHORRELEASE 命令 105
- AECBCOMPASS 命令 106
- AECBCOMPASSBAR 命令 106
- AECBLAYERSTD 命令 127
- ALIGN 命令 19
- ANCHORTOBSCURVE 命令 103
- ANCHORTOBSCURVEATTACH 命令 103
- ANCHORTOBSCURVESETCURVE 命令 103
- ANCHORTOBSCURVESETEND 命令 103
- ANCHORTOBSCURVESETPOSITIONX 命令 103
- ANCHORTOBSCURVESETROTATION 命令 105
- ANCHORTOBSCURVESETROTATIONX 命令 105
- ANCHORTOBSCURVESETROTATIONY 命令 105
- ANCHORTOBSMEMBER 命令 103
- ANNOALLVISIBLE 系统变量 523
- ANNOAUTOSCALE 系统变量 523
- AoD 254
- APC 文件, 已定义 729
- APC, 定义 759
- ARRAY 命令 19
- ARX 命令 749
- ASHRAE
 - 管件, 定义 759
 - 指定风管管件 230
- AutoCAD
 - 输出图形 524
- AutoCAD MEP
 - 捕捉。请参见捕捉
 - 定位 103, 106
 - 对象 28
 - 概述 27
 - 概述, 用户界面 33
 - 更新 32

工具提示 71
 重新生成模型 115
 AutoCAD MEP 捕捉
 导线槽 345
 电气 345
 风管, 描述 163
 管道 256
 平行管路 297
 AutoCAD 命令 18
 Autodesk 速博应用计划 32, 559
 Autodesk, 联系 30
 BLDSYSPURGE 命令 557
 BMP 零件定义文件 729
 BREAK 命令 19
 BTU, 定义 759
 CABLETRAY 命令 343
 CABLETRAYADD 命令 403
 CABLETRAYADDSELECTED 命令 403
 CABLETRAYBREAK 命令 427
 CABLETRAYFITTING 命令 343
 CABLETRAYFITTINGADD 命令 403
 CABLETRAYFITTINGADDSELECTED 命令 403
 CABLETRAYFITTINGMODIFY 命令 428
 CABLETRAYFITTINGPROPS 命令 119
 CABLETRAYFITTINGSTYLEEDIT 命令 568
 CABLETRAYLENGTH 命令 424
 CABLETRAYMERGE 命令 427
 CABLETRAYMODIFY 命令 422
 CABLETRAYPREFERENCES 命令 358
 CABLETRAYPROPS 命令 119
 CABLETRAYRISEDROPSTYLE 命令 579
 CABLETRAYSTYLEEDIT 命令 568
 CAD 标准。请参见项目
 CANNOSCALE 系统变量 522
 CATALOGREGEN 命令 737
 CATALOGTEST 命令 736
 CCF 文件 588, 597
 CCT 文件 588, 597
 CHAMFER 命令 20
 CIRCUITCONFIGPROJ 命令 350
 CIRCUITINFO 命令 405
 CIRCUITMANAGER 命令 340
 CIRCUITRELOADPROJ 命令 366
 CIRCUITREPORT 命令 405
 COLLISIONDETECTION 命令 550
 COMMUNICATIONMODIFY 命令 412
 ConditionType 特性 178
 CONDUIT 命令 343
 CONDUITADD 命令 403
 CONDUITADDSELECTED 命令 403
 CONDUITBREAK 命令 427
 CONDUITFITTING 命令 343
 CONDUITFITTINGADD 命令 403
 CONDUITFITTINGADDSELECTED 命令 403
 CONDUITFITTINGMODIFY 命令 428
 CONDUITFITTINGPROPS 命令 119
 CONDUITFITTINGSTYLEEDIT 命令 568
 CONDUITLENGTH 命令 424
 CONDUITMERGE 命令 427
 CONDUITMODIFY 命令 422
 CONDUITPREFERENCES 命令 358
 CONDUITPROPS 命令 119
 CONDUITRISEDROPSTYLE 命令 579
 CONDUITSTYLEEDIT 命令 568
 CONNECTEDOBJECTS 命令 549
 CONVERTDEVICECONTENT 命令 587
 CONVERTSYMBOLCONTENT 命令 596
 CONVERTTODEVICE 命令 583
 COPY 命令 20
 DDPTYPE 命令 636
 DDXML 230
 定义 759
 输出系统位置 231
 输入系统数据位置 232
 DECOMPOSEDEVICECONTENT 命令 586
 DECOMPOSESYMBOLCONTENT 命令 595
 DEVICE 命令 341
 DEVICEADD 命令 372
 DEVICEADDSELECTED 命令 372
 DEVICEMODIFY 命令 412
 DEVICEPROPS 命令 119
 DEVICESTYLE 命令 350
 DEVICESTYLEEDIT 命令 350
 DUCT 命令 158
 DUCTADD 命令 187
 DUCTADDSELECTED 命令 187
 DUCTCONVERT 命令 202
 DUCTCUSTOMFITTING 命令 204
 DUCTCUSTOMFITTINGPROPS 命令 204
 DUCTCUSTOMFITTINGSTYLE 命令 204
 DUCTCUSTOMFITTINGSTYLEEDIT 命令 204
 DUCTFITTING 命令 195
 DUCTFITTINGADD 命令 195
 DUCTFITTINGADDNEW 命令 195
 DUCTFITTINGADDSELECTED 命令 195
 DUCTFITTINGMODIFY 命令 224
 DUCTFITTINGOVERRIDE 命令 207
 DUCTFITTINGPROPS 命令 224
 DUCTFITTINGSTYLEEDIT 命令 224
 DUCTFLEX 命令 159
 DUCTFLEXADD 命令 196
 DUCTFLEXADDSELECTED 命令 187
 DUCTFLEXCONVERT 命令 224
 DUCTFLEXMODIFY 命令 224
 DUCTFLEXPROPS 命令 224
 DUCTFLEXSTYLEEDIT 命令 224
 DUCTLENGTH 命令 214
 DUCTMODIFY 命令 221

DUCTOVERRIDE 命令 207
 DUCTPREFERENCES 命令 166
 DUCTPROPS 命令 119
 DUCTRISEDROPSTYLE 命令 579
 DUCTSTYLEEDIT 命令 568
 DUCTSYSTEMDEF 命令 173
 DUCTSYSTEMDEFEDIT 命令 173
 DUCTSYSTEMSIZECALC 命令 193
 DUCTVANES 命令 160
 DUCTVANESADD 命令 203
 DUCTVANESREMOVE 命令 203
 DUCTXMLEXPORT 命令 231
 DUCTXMLIMPORT 命令 232
 DWF
 发布图纸集 546
 DWG
 定义 759
 零件定义文件 729
 DWT, 定义 759
 ELECSYSTEMDEF 命令 346
 ELECSYSTEMDEFEDIT 命令 346
 ELECTRICALPREFERENCES 命令 348
 EquipmentLoad 特性 178
 ERASE 命令 20
 Excel, 处理零件数据 736
 EXPLODE 命令 21
 在自定义零件上使用时出现的问题 609
 EXTEND 命令 21
 F1 帮助 58
 FILLET 命令 21
 FIRESAFETYMODIFY 命令 412
 FIXTUREUNITTABLESTYLE 命令 455
 FLEXDUCTCENTERLINE 命令 145
 gbXML
 定义 759
 散热器的文件 321
 输出数据 29
 GBXMLEXPORT 命令 181
 GBXMLIMPORT 命令 183
 GFI (GFCI), 定义 759
 HANGER 命令 754
 HANGERADD 命令 755
 HANGERANCHOR 命令 756
 HANGERCOPYSTYLEANDASSIGN 命令 756
 HANGERGRIPS 命令 756
 HANGERPROPS 命令 756
 HANGERROTATE 命令 756
 HANGERSTYLE 命令 754
 HANGERSTYLEEDIT 命令 754
 HANGERSUPPORTABOVE 命令 756
 HANGERSUPPORTBELOW 命令 756
 Hazen-Williams C 因数 452, 477
 HVAC 接头样式 581
 HVAC 零件
 更改系统 221
 将风管连接到 190
 配置以进行分析 186
 匹配 220
 添加 185
 添加, 描述 185
 向风管添加内嵌设备 186
 修改 220
 修改标高 211
 修改流量值 221
 修改位置 219
 旋转 217
 HVAC 系统, 定义 759
 ID, 定义 759
 IFC 分类 559
 IfcShareBldgElements (MEP).dwg 560
 Industry Foundation Class (IFC) 559
 IPECUSTOMFITTINGSTYLEEDIT 命令 292
 JOIN 命令 22
 JUNCTIONBOXMODIFY 命令 412
 K 因数, 为喷头修改 308
 LABELSTYLEEDIT 命令 525
 LENGTHEN 命令 22
 LightingLoad 特性 178
 LIGHTINGMODIFY 命令 412
 LINE 命令 463
 LOADCATEGORYDEFINITIONS 命令 347
 LOADMETRICCMDS 命令 753
 MATCHPROP 命令 23
 MEMBERSTYLEWIZARD 命令 754
 MEP 基本双线显示配置 132
 MEP 设计显示配置 132
 MEP 图例设备显示配置 132
 MEP 演示显示配置 132
 Microsoft Excel, 处理零件数据 736
 MIRROR 命令 23
 MOVE 命令 23
 MSLTSCALE 系统变量 522
 MULTISHAPEFITTINGCENTERLINE 命令 145
 MVPARTADD 命令 185, 398, 460
 MVPARTCONVERT 701
 MVPARTMODIFY 命令 220, 306, 421, 468
 Object Enabler 557
 定义 759
 使用 557
 Occupancy 特性 178
 OFFSET 命令 24
 OTHERPOWERMODIFY 命令 412
 OutsideAirFlow 特性 178
 OVALDUCTCENTERLINE 命令 145
 PANEL 命令 342
 PANELADD 命令 384
 PANELADDSELECTED 命令 384

PANELMODIFY 命令 409
 PANELPROPS 命令 416
 PANELSTYLE 命令 354
 PANELSTYLEEDIT 命令 354
 PIPE 命令 235
 PIPEADD 命令 273
 PIPEADDSELECTED 命令 273
 PIPECONVERT 命令 273
 PIPECUSTOMFITTING 命令 292
 PIPECUSTOMFITTINGPROPS 命令 292
 PIPECUSTOMFITTINGSTYLE 命令 292
 PIPEFITTING 命令 291
 PIPEFITTINGADD 命令 291
 PIPEFITTINGADDNEW 命令 291
 PIPEFITTINGADDSELECTED 命令 291
 PIPEFITTINGMODIFY 命令 315
 PIPEFITTINGOVERRIDE 命令 207
 PIPEFITTINGPROPS 命令 315
 PIPEFITTINGSTYLEEDIT 命令 315
 PIPEFLEX 命令 295
 PIPEFLEXADD 命令 295
 PIPEFLEXADDSELECTED 命令 273
 PIPEFLEXCONVERT 命令 302
 PIPEFLEXMODIFY 命令 315
 PIPEFLEXPROPS 命令 315
 PIPEFLEXSTYLEEDIT 命令 315
 PIPELENGTH 命令 313
 PIPEMODIFY 命令 308
 PIPEOVERRIDE 命令 207
 PIPEPARALLEL 命令 331
 PIPEPREFDEF 命令 266
 PIPEPROPS 命令 119
 PIPERISEDROPSTYLE 命令 579
 PIPESLOPEDISPLAY 命令 244
 PIPESYSTEMDEF 命令 268
 PIPESYSTEMDEFEDIT 命令 268
 PIPESYTLLEEDIT 命令 568
 PLINE 命令 463
 PLUMBINGFITTING 命令 441
 PLUMBINGFITTINGADD 命令 465
 PLUMBINGFITTINGADDSELECTED 命令 465
 PLUMBINGFITTINGBREAKPIPE 命令 465
 PLUMBINGFITTINGMODIFY 命令 472
 PLUMBINGFITTINGPROPS 命令 119
 PLUMBINGFITTINGSTYLE 命令 474
 PLUMBINGFITTINGSTYLEEDIT 命令 474
 PLUMBINGLINE 命令 440
 PLUMBINGLINEADD 命令 440
 PLUMBINGLINEADDSELECTED 命令? 440
 PLUMBINGLINECONVERT 命令 463
 PLUMBINGLINEINVERTELEVATION 命令 473
 PLUMBINGLINEMODIFY 命令 446, 472
 PLUMBINGLINEPROPS 命令 119
 PLUMBINGLINEREVERSEFLOW 命令 473
 PLUMBINGLINESIZE 命令 475, 483
 PLUMBINGLINESIZESANITARY 命令 483
 PLUMBINGLINESIZESUPPLY 命令 475
 PLUMBINGLINESTYLE 命令 456
 PLUMBINGLINESTYLEEDIT 命令 456
 PLUMBINGPREFERENCES 命令 459
 PLUMBINGRISEDROPSTYLE 命令 94
 PLUMBINGSYSTEMDEF 命令 453
 PLUMBINGSYSTEMDEFEDIT 命令 453
 POWERTOTALS 命令 407
 PSLTSCALE 系统变量 522
 PURGE 命令 24
 RECEPTACLEMODIFY 命令 412
 RECTANGULARDUCTCENTERLINE 命令 145
 REFERENCEANCHORRELEASE 命令 105
 REFERENCEANCHORSETREF 命令 104
 ReturnAirFlow 特性 178
 REVERSESEGMENT 命令 112
 ROTATE 命令 24
 ROTATE3D 命令 24
 ROUNDDUCTCENTERLINE 命令 145
 SANPIPESIZINGTABLEDEF 命令 451, 456
 SCALE 命令 24
 SECURITYMODIFY 命令 412
 SETACTIVERP 命令 266
 SETFLOW 命令 112
 SHOWCIRCUITS 命令 406
 SHOWFLOW 命令 112
 SHOWOBJECTSLIMITINGRUN 命令 476
 SLINE 命令 496
 SLINEADD 命令 496, 504
 SLINEADDSELECTED 命令 496
 SLINEPROPS 命令 506
 SLINESTYLE 命令 494
 SLINESTYLEEDIT 命令 494
 SOLAR COMPUTER Desktop 320-321, 323
 SOLUTIONTIPICONSIZE 命令 547
 SOLUTIONTIPS 命令 547
 SOLUTIONTIPSTOGGLE 命令 547
 SpaceEngineeringObjects 特性集 178
 SSYSTEMDEF 命令 493
 SSYSTEMDEFEDIT 命令 493
 STRETCH 命令 25
 SupplyAirFlow 特性 178
 SUPPLYPIPESIZINGTABLEDEF 命令 451, 456
 SWITCHMODIFY 命令 412
 SYMBOL 命令 496
 SYMBOLADD 命令 496
 SYMBOLADDSELECTED 命令 496
 SYMBOLPROPS 命令 507
 T 形三通
 定义 759
 建模参数化 639
 为风管配置 172

TAKEOFFCENTERLINE 命令 145
TOGGLEFLOW 命令 112
TRAYDATA 命令 757
TRAYDATAREGENSYSTEM 命令 757
TRAYDATAROTATE 命令 757
TRIM 命令 25
UCS 平面, 修改 107
UCS, 问题 613
UV 过滤系统, 定义 759
WCS, 定义 759
WIRE 命令 343
WIREADD 命令 392
WIREADDSELECTED 命令 392
WIRECONVERT 命令 398
WIREPROPS 命令 119
WIRESTYLE 命令 355
WIRESTYLEEDIT 命令 355
XCLIP 命令 152
XML 零件定义文件 729
XY 角度, 定义 759
Y 形三通, 定义 759

A

安培, 定义 763
安培数, 定义 763
安装手册 31
按标高显示
 “显示”选项卡 142
 定义 765
 工作流 139
 配置 141
 设置剖切面和显示范围 140–144
 替代全局剖切面 143

B

百叶风口, 定义 769
帮助
 F1 帮助 58
 菜单 58
 访问 34
 上下文帮助 58
帮助资源 31
 教程 31
 其他 32
 手册 31
 讨论组 32
包容, 定义 761
保存
 参数化多视图零件 692
 参数化管件 653
 基于样式的内容 83
保险丝, 定义 760

比较图形 559
比例图示
 添加 523
 修改 523
边缘偏移, 定义 772
变径管, 定义 762
标高
 调整连接管线 463
 定义 71
 锁定管道标高 257
 为风管锁定 198
 系统配置 71
标高不匹配 463
标高夹点
 管道 261
 适用于风管 211
标签 528, 547
 定义 767
 零件编号 533
 说明 530
 添加 528, 531
 添加到管道 301
 添加风管 207
 为风管配置 168
 为管道配置 281
 系统配置, 电缆桥架 361
 系统配置, 套管 361
 修改 528
 修改风管 228
 修改管道标签 316
 旋转节点 528
 样式
 样式特性
标签曲线, 定义 767
标签曲线特性
 标注 529
 修改
 样式 529
标签系统配置 459
标签样式
 输入 524
 修改 524
 指定为注释性 519
标签样式特性
 常规 525
 偏移选项 527
 注释 525
标识 ID 494
 定义 767
 修改 506
 指定 496, 499, 504
标注
 参数化多视图零件, 添加 683, 685–686
 定义 767

- 放置的次序 619
- 类型 619
- 添加到参数化管件 647
- 用于创建的提示 613
- 用于零件 619
- 标准
 - 管线尺寸表 451, 456
 - 请参见项目
 - 卫浴装置当量表定义 455
- 标准显示配置 132
- 补偿器 465
- 捕捉
 - 导线槽 345
 - 电气 345
 - 定义 765
 - 风管, 描述 163
 - 管道 256
 - 输入 72
 - 已说明 72
- 捕捉角度, 定义 765
- 捕捉模式, 定义 765
- 捕捉栅格, 定义 765
- 布尔并集修改器 624
- 布尔差集修改器 624
- 布管, 定义 764
- 布管系统配置
 - 创建 266
 - 从图形中删除 268
 - 描述 238
 - 平行管道 332
 - 倾斜的管道支撑 238–239
 - 替代零件 290
 - 为管道配置 238, 267
 - 修改 312
 - 压力管道 238–239
 - 重力管道 238–239
- 布局
 - 模式, 定义 764
 - 曲线, 定义 764
 - 散热器, 使用计算得出的数据 322
 - 散热器多视图零件 326
 - 系统配置 67
 - 选项卡, 定义 764
- 布局规则 69
- 布局系统配置
 - 电缆桥架 358
 - 风管 166
 - 套管 358
- C**
 - 材质, 定义 767
 - 参数
 - 定义 762
 - 模型 626
 - 参数化, 定义 762
 - 参数化多视图零件
 - 插入行为 691
 - 创建 656
 - 创建面几何图形 670
 - 工作平面 660
 - 建模 659–679
 - 配置 658–659
 - 启动内容生成器 657
 - 添加标注 683, 685–686
 - 添加接头 679, 682
 - 添加零件尺寸 687–689
 - 添加约束 671
 - 验证并保存 692
 - 应用 672
 - 用于使用内容生成器创建的工作流 656
 - 参数化管件
 - 保存 653
 - 标注, 添加 647
 - 插入行为 651
 - 创建 636
 - 定义工作平面 638
 - 建模 638
 - 建模参数化 T 形三通管件 639
 - 接头, 添加 643
 - 零件尺寸, 添加 649
 - 启动内容生成器 636
 - 验证 653
 - 用于创建的规则 613
 - 用于使用内容生成器创建的工作流 635
 - 预览图像 650
 - 指定配置 637
 - 参数化零件
 - 标注 619
 - 参数, 非图形 630
 - 插入行为 625
 - 尺寸 628
 - 尺寸, 复制并粘贴 630
 - 尺寸, 用于管道接头 631
 - 尺寸, 用于接头 630
 - 创建 612–636
 - 构建环境 607
 - 几何图形 618
 - 计算尺寸 605
 - 建模 616–627
 - 接头 627
 - 轮廓 621
 - 配置 615–616
 - 使用向导创建 654
 - 图例 634, 693
 - 修改 699
 - 修改器 621
 - 已定义 605

- 隐藏 632
- 用于创建的提示 612
- 预览零件 631
- 预览图像 691
- 预览图像和选项 632
- 约束 620
- 参数化零件向导 654
- 参照工作平面 618
- 参照基于样式的内容 83
- 参照图形。请参见外部参照
- 仓库类型
 - 已定义 729
 - 在目录编辑器中选择 731
- 操作。请参见修改器
- 操作杆, 定义 766-767
- 槽样式 754
- 测试
 - 另请参见疑难解答
 - 接头 724
 - 零件 724
 - 零件的显示模式 724
 - 视图块 724
- 插槽, 定义 766
- 插入零件的定位方法 705
- 插入行为 625
 - 参数化管件 651
 - 用于参数化零件 632, 691
 - 用于基于块的零件 705
- 插入选项卡 43
- 查询
 - 零件特性 115
 - 目录 76
- 产品反馈 30
- 长度。请参见剖切长度
- 长度, 定义 773
- 常规加网显示模式 130
- 常规视图图形 537
- 常规显示模式 130
- 常量, 零件数据存储为 732
- 常量列表
 - 参数, 添加尺寸 733
 - 存储零件数据 732
- 超负荷
 - 定义 772
 - 检查回路 405
- 衬套
 - 厚度, 定义 771
 - 为风管配置 168
 - 为风管修改 226
- 成品零件, 定义 765
- 成套机组, 定义 765
- 承插端/平端, 定义 765
- 承插焊, 定义 765
- 持续负荷, 定义 765
- 尺寸
 - 参数化零件的 605, 628
 - 定义 764
 - 复制并粘贴 630
 - 添加到参数化多视图零件 683
 - 为管道接头指定 631
 - 为接头指定 630
 - 尺寸参数, 已定义 729
 - 尺寸范围
 - 管道布管系统配置 240
 - 齿槽连接, 定义 773
 - 冲水把手, 定义 760
 - 冲洗阀, 定义 760
 - 初始化系统配置
 - AutoCAD MEP 捕捉 73
 - 标高 71
 - 布局规则 69
 - 工具提示系统配置 71
 - 连接规则 69
 - 零件选择 70
 - 目录 68
 - 内容 68
 - 除气器, 定义 773
 - 触发器夹点 111
 - 创建
 - 参数化管件 636
 - 参数化管件的接头 643
 - 参数化零件 612, 656
 - 参数化零件, 提示 612
 - 风管系统 185
 - 风管系统定义 173
 - 管道零件布管系统配置 266
 - 基于块的零件 710-711
 - 基于块的零件, 提示 702
 - 基于块的零件的三维模型 711
 - 基于块的零件的图例 712
 - 散热器零件 320
 - 施工图 518
 - 图例
 - 用于参数化管件的规则 613
 - 自定义风管管件 204
 - 创建工具 565
 - 垂直风管, 绘制 191
 - 垂直管道
 - 连接到 257
 - 添加 287
 - 从二维模型生成三维零件 706
 - 存储基于样式的内容 83
 - 存储类型
 - 自定义数据 734

D

打断	
电缆桥架和套管	361, 427
管线	465
手动合并管道	313
为风管配置	167
打断/重叠图纸宽度	456
打印	
打印样式	559
打印预览	559
配置	559
代理商信息	30
代理图形	558
带螺纹的, 定义	764
单极, 定义	761
单线	
风管, 绘制	192
管道显示	245, 269
加网显示模式	130
图形显示	245
显示模式	130
单线图, 定义	761
单线图形	269-270
单向拉伸修改器	622
单元定位, 定义	761
导流叶片。请参见叶片	
导线	
从多段线转换	398
从圆弧转换	398
从直线转换	398
打断/重叠图纸宽度	356
导线尺寸, 修改	419
导线尺寸, 指定	392
定义	764
工具	746
记号标记, 翻转	421
记号标记, 移动	420
检查回路尺寸	404
匹配零件特性	780
清除	568
请参见导线段类型	
生成	392
实时计算尺寸	343
手动添加	392
添加, 示例	396
添加配电盘入口引线	392, 398
修改布局	418
修改特性	419
注释	356
导线槽捕捉	345
导线段类型	
倒角	392
多段线	392
样条曲线	392
迂回线	392
圆弧	392
直线	392
导线清理	
配电盘样式	354
设备样式	350
导线样式特性	
规格	355
注释	356
等温区域, 定义	770
等轴测	
捕捉, 定义	770
定义	770
立管, 定义	770
视图, 基于样式的内容	83
预览管道布管解决方案	241
直线, 定义	770
等轴测符号	
定义	770
样式, 定义	770
等轴测模式	492
平面	492
图例, 添加	501
图例线, 添加	499
等轴测平面	492
等轴测平面, 定义	770
等轴测平面夹点	512
地漏, 定义	762
地线, 定义	762, 765
点样式	636
电缆, 定义	769
电缆桥架	
按标高显示	137-138
定义	769
配件, 匹配零件特性	780
匹配零件特性	780
电缆桥架。请参见电缆桥架和套管	343
电缆桥架和套管	
打断	361, 427
合并	427
接头样式	581
手动添加管件	403
添加分支	402
添加线路	400
显示系统配置	361
修改	422
修改标高	423
修改布局	422
修改长度	424
修改尺寸	424
修改配件	428
修改系统	423
旋转电缆桥架	757

- 旋转配件 428
- 用于布局的默认零件 362
- 电缆桥架接头样式 581
- 电缆桥架模型显示模式 757
- 电流, 定义 769
- 电路
 - 闭合, 定义 773
 - 长度, 定义 769
 - 打开, 定义 766
 - 电压, 定义 769
 - 定义 762
 - 负荷, 定义 769
- 电路管理器 340
 - 请参见回路
 - 创建回路 368
 - 打开 370
 - 配置回路 369
- 电路设置 384
- 电路信息
 - 访问 405
 - 工具
- 电气
 - 内容, 创建 345
 - 图形, 创建 337
 - 系统定义, 创建 346
 - 系统配置 348
- 电气捕捉 345
- 电气接头
 - 配置 376
 - 修改 414
- 电气接头样式 581
- 电气设备
 - 概述 74
 - 添加 398
 - 修改 421
- 电气特性工作表 376, 414
- 电气项目数据库
 - 创建 364
 - 工作方式 364
 - 链接至 365
 - 取消链接 366
 - 使用 363
 - 重新加载 366
- 电压
 - 定义 769
 - 配置 348
- 电压差, 定义 769
- 电源线, 定义 769
- 电子
 - 电源显示配置 132
 - 光源显示配置 132
 - 系统显示配置 132
 - 显示配置 132

- 电子表格
 - 处理零件数据 736
 - 将明细表输出为 537
- 吊杆样式 754
- 调节器, 定义 772
- 顶点
 - x, 定义 773
 - y, 定义 773
 - 定义 773
 - 软风管(样条曲线) 224
- 定位
 - AutoCAD MEP 103-106
 - 参照 105
 - 定义 763
 - 曲线 103
 - 使用 103, 106
 - 使用参照定位 105
 - 使用曲线定位 103
 - 使用系统定位 104
 - 释放 105
 - 特性 106
 - 图例符号 502
 - 系统 104
- 定义
 - 特性集 555
 - 系统 96
 - 用于参数化管件的工作平面 638
 - 自定义设备 710, 716, 721
- 动态观察, 定义 761
- 动态输入
 - 概述 109
 - 构件 109
 - 禁用 110
 - 命令提示 109
 - 启用 110
 - 设置 109
- 洞口符号, 定义 768
- 独立符号, 定义 769
- 段
 - 定义 768
 - 模式, 定义 768
- 断流器, 定义 761, 766
- 断路器, 定义 766
- 对称拉伸修改器 622
- 对焊, 定义 763-764
- 对齐
 - 定义 764
 - 管道 283
 - 几何图形与工作平面 616
 - 面与约束 671
 - 偏移, 定义 764
 - 偏移管道 298
 - 设备 372
 - 视图块和模型块 703

- 为风管配置 166
- 对齐夹点 329, 389, 409
- 对象 99-160
 - 查看器, 定义 764
 - 定位 103, 106
 - 定位, 定义 764
 - 定义 764
 - 接头, 使用 102
 - 类型 99-100
 - 类型, 定义 764
 - 清理 557
 - 特性 115, 160
 - 注释性, 已定义 518-519
- 对象捕捉
 - 定义 764
 - 与 AutoCAD MEP 捕捉的比较 72
- 对象工具 745
- 对象匹配。请参见匹配零件特性
- 对象特性窗口 115
- 对象显示
 - 请参见显示系统
 - 按分类 147
- 多段线
 - 转换为管线 463
 - 转换为软风管 202
 - 转换为软管 302
 - 转换为图例线 505
- 多视图块, 定义 759
- 多视图零件 74
 - HVAC, 添加, 描述 185
 - 按标高显示 137-138
 - 定义 716, 721, 763
 - 定义尺寸 715-716
 - 定义接头 716, 721
 - 定义目录 714
 - 定义视图 715-716, 721
 - 风管, 更改标高 211
 - 风管, 匹配 220
 - 风管, 修改 220
 - 风管, 修改位置 219
 - 风管添加夹点 191
 - 更改系统 221
 - 管道, 添加 460
 - 管道, 修改 468
 - 管道, 修改标高 261
 - 管道, 已说明 74
 - 管道管件, 旋转 447
 - 机械, 已说明 74
 - 将风管连接到 190
 - 连接到管道 286
 - 配置以进行分析 186
 - 匹配零件特性 779
 - 请参见电气设备
 - 添加 HVAC 185

- 添加管道 272
- 添加散热器 324
- 为管道添加内嵌 273
- 卫浴, 已说明 74
- 向风管添加内嵌设备 186
- 修改尺寸或标高 307
- 修改风量值 221
- 修改管道系统 308
- 修改喷头流量 308
- 修改位置 306
- 修改自定义 720, 722
- 旋转管道构件 262
- 在管道内匹配 307
- 在管道内修改 306

多视图零件生成器。请参见内容生成器

F

- 法兰
 - 定义 768
 - 面, 定义 768
 - 配置显示 170
- 反馈 30
- 反向显示模式 130
- 方程式助理 649, 688
- 方格, 定义 766
- 方向相关, 定义 766
- 防踢管, 定义 773
- 访问面板, 定义 772
- 放置点
 - 参数化管件 651
 - 参数化零件 626
- 分接
 - 另请参见输出口
- 分析
 - 调整风管系统尺寸 232
 - 输入风管数据 232
- 分析选项卡 44
- 分支回路, 定义 761
- 风道末端装置
 - 配置以进行分析 186
 - 气流注释 157
 - 修改流量值 221
- 风道末端装置, 定义 761, 773
- 风管
 - 按标高显示 137-138
 - 按造型显示中心线 145
 - 捕捉, 描述 163
 - 尺寸计算方法和工具, 描述 161
 - 创建施工图 233
 - 创建自定义管件 204
 - 定义 773
 - 法兰, 显示 170
 - 风机, 定义 772

- 和管道长度, 定义 773
- 计算系统尺寸 193
- 夹点, 描述 163
- 检查连接 227
- 描述 158
- 匹配零件特性 782
- 软, 描述 159
- 软风管设置 170
- 添加导流叶片 203
- 用于布局的默认零件 171
- 直中心线显示 271
- 自动布局, 描述 160
- 风管布局系统配置, 配置 166
- 风管尺寸计算
 - 第三方工具, 描述 163
 - 调整尺寸 232
 - 方法, 描述 161
 - 风管尺寸计算工具, 描述 162
 - 风管尺寸计算器, 描述 162
 - 计算风管系统尺寸 193
 - 配置计算方法 174
 - 实时计算尺寸, 描述 162
 - 使用外部工具 229
 - 输出风管系统数据 231
 - 输入优化的数据 232
 - 外部分析工具, 描述 163
 - 修改流量值 221
- 风管尺寸计算方法 161
- 风管尺寸计算工具 162
- 风管尺寸计算器 162
- 风管管件
 - 创建自定义 204
 - 法兰, 显示 170
 - 匹配零件特性 783
 - 使用夹点移动 209
 - 输出口位置 161
 - 锁定尺寸 223
 - 添加 195
 - 添加导流叶片 203
 - 添加夹点 191
 - 修改 224
 - 修改自定义 226
 - 叶片 160
 - 叶片, 显示 170
 - 移动偏心输出口 225
 - 指定 ASHRAE 类型 230
- 风管设计 XML。请参见 DDXML
- 风管系统
 - 捕捉, 描述 163
 - 创建 185
 - 工作流 156
 - 计算风管尺寸 193
 - 检查连接 227
 - 设置, 描述 160
 - 修改, 描述 208
 - 风量, 定义 768
 - 伏, 定义 760
 - 伏安, 定义 760
 - 浮动“视图”面板 43
 - 浮动查看器 130
 - 定义 768
 - 浮动视口, 定义 768
 - 浮球, 定义 768
 - 符号和注释平面 634
 - 符号库, 定义 770
 - 符号块 703
 - 文件位置 704
 - 显示控制 704
 - 符号转换脚本。请参见转换脚本
 - 负荷
 - 定义 772
 - 计算, 指定数据 178
 - 图, 定义 772

G

- 概念设计阶段, 定义 767
- 高度, 定义 763
- 隔膜, 定义 773
- 隔热层
 - 添加到管道 301
 - 为风管配置 168
 - 修改 315
 - 修改风管 226
- 隔热层厚度, 定义 773
- 更新视图 543
- 工程工具 29
- 工程空间, 定义 769
- 工程数据
 - 定义 764
 - 添加到空间 178
- 工程特性, 定义 764
- 工具
 - 从 AEC 内容创建 748
 - 类型 745
 - 删除 752
 - 说明 745
 - 为导线创建 746
 - 为命令创建 749
 - 为配电盘创建 746
 - 为设备创建 746
 - 未指定的零件 750
 - 修改特性 750
 - 修改图标图像 751
 - 修改外观 87
 - 用于分析 29
 - 用于项目管理 30
 - 自定义 745-752

- 工具提示 58
 - 打开和关闭 59
 - 对话框工具提示 59
 - 对象夹点工具提示 63
 - 对象鼠标悬停工具提示 60
 - 解决方案提示 62
 - 扩展工具提示 58
 - 命令工具提示 58
 - 缩略图预览 61
 - 特性工具提示 60
 - 选项板工具提示 59
- 工具提示, 定义 764
- 工具选项板 52
 - 请参见工具选项板集
 - 创建 743
 - 创建工具选项板集 743
 - 使用 84
 - 为轮廓指定 84
 - 修改外观 87
 - 重命名工具选项板集 744
 - 自定义 743-745
- 工具选项板集
 - 创建 743
 - 调整透明度 86
 - 洞口 85
 - 固定 86
 - 切换 744
 - 修改所包括的选项板 744
 - 修改外观 86
 - 修改选项板组 85
 - 已说明 84
 - 隐藏 86
 - 重命名 744-745
- 工具选项板组
 - 修改 85
- 工作空间
 - “特性”选项板 52
 - “项目导航器”选项板 56
 - 创建 36
 - 概述 33
 - 工具提示 58
 - 打开和关闭 59
 - 对话框工具提示 59
 - 对象夹点工具提示 63
 - 对象鼠标悬停工具提示 60
 - 解决方案提示 62
 - 扩展工具提示 58
 - 命令工具提示 58
 - 缩略图预览 61
 - 特性工具提示 60
 - 选项板工具提示 59
 - 工具选项板 52
 - 功能区 38
 - 构件 37
- 关联菜单 51
- 基础知识 34
- 快速访问工具栏 50
- 命令窗口 54
- 默认 35
- 切换 36
- 通讯中心 58
- 图形窗口状态栏 52
- 信息中心 57
- 应用程序菜单 47
- 应用程序状态栏 54
- 工作流
 - AutoCAD MEP 27
 - 创建散热器管道系统 330
 - 定义 764
 - 将散热器放置到图形中 321
 - 散热器系统创建概述 319
 - 施工图 517
- 工作平面 616
 - 参数化多视图零件 660
 - 参照 618
 - 偏移 617
 - 添加预设 617
 - 为参数化管件定义 638
 - 限制 617
- 工作平面, 定义 764
- 工作选项卡 63
- 公称尺寸 760
- 公称直径, 定义 759
- 公制配置文件 753
- 功能, 定义 772
- 功能区 33, 38
 - 定位命令 40
 - 静态选项卡 42
 - 上下文选项卡 45
 - 使用 38
 - 显示 38
 - 资源 42
- 供电
 - 开关, 定义 766
 - 配电盘, 定义 760
 - 入口, 定义 760
 - 设备, 定义 760
 - 引入线, 定义 767
 - 支管, 定义 760
- 供电负荷, 管理 408
- 供电因数, 定义 760
- 供水管线
 - 管线尺寸表 451, 456, 475
 - 计算尺寸 475-481
- 供水管线尺寸表 451, 456
- 共同参数, 已定义 729
- 构件, 定义 767

- 关联菜单 51
 - 定义 760
 - 搜索 41
- 关联移动
 - 对于管道, 所述 505
 - 管道, 描述 236, 442
 - 适用于风管, 描述 208
- 管槽, 定义 770
- 管道
 - CEL, 描述 253
 - 另请参见添加管道
 - 另请参见配置管道
 - 按标高显示 137–138
 - 布管系统配置, 描述 238
 - 长度, 描述 254
 - 单线显示 245
 - 废水管 243
 - 工具选项板
 - 压力 278, 284
 - 工具选项板, 重力 278, 284
 - 管线, 计算坡度 469
 - 管线尺寸表 451, 456
 - 计算供水管道尺寸 475–481
 - 计算卫浴管线尺寸 481–487
 - 夹点, 描述 258
 - 检查连接 316
 - 接头, 描述 251
 - 连接 254
 - 连接, 描述 251
 - 连接 (外螺纹-内螺纹) 253
 - 连接类型, 描述 252
 - 零件类型 248
 - 零件目录, 描述 248
 - 描述 235
 - 内容, 创建 453
 - 匹配零件特性 781–782
 - 软管设置 295
 - 设备, 添加 460
 - 设备, 修改 468
 - 设计工作流 439
 - 设置, 描述 266
 - 使用流向 112
 - 双线显示 245
 - 替代默认零件 290
 - 添加补偿器 465
 - 卫浴装置当量表定义 455
 - 系统 235
 - 系统, 创建 459–465
 - 系统, 配置标签和流向箭头
 - 系统, 配置设置
 - 系统, 修改 466–474
 - 系统定义 268
 - 系统配置 459
 - 显示配置 132, 246
 - 选择零件 289
 - 压力 238–239, 278, 284
 - 直中心线显示 248, 271
 - 中心线 241, 243, 261, 263, 273, 283, 290, 292, 297, 299–300, 305, 314
 - 重力 238–239, 243, 278, 284
 - 注释, 描述 301
 - 装置, 添加 460
 - 装置, 修改 468
 - 自动布局, 描述 240
- 管道 CEL, 描述 253
- 管道, 连接类型 613
- 管道, 连接类型 (相同) 253, 615
- 管道。请参见管道
- 管道捕捉
 - 描述 256
- 管道布管解决方案 241
 - 等轴测 241
 - 三维动态观察 241
- 管道布局系统配置 276
 - 配置对齐 283
 - 添加隔热层 301
 - 添加注释 281
- 管道管件
 - 按标高显示 137–138
 - 创建自定义 292
 - 定义 770
 - 描述 441
 - 匹配零件特性 781
 - 手动添加 465
 - 锁定尺寸 314
 - 替代默认管件 464
 - 添加 291
 - 修改 315
 - 修改标高 261
 - 修改隔热层 315
 - 修改位置 473
 - 修改系统 472
 - 修改样式 474
 - 旋转 262, 447
 - 样式, 描述 456
 - 样式, 指定线清理 568
- 管道管件样式
 - 类型 458
 - 描述 456
 - 子类型 458
- 管道接头
 - 添加 291
- 管道接头样式 581
- 管道连接类型 252
- 管道零件布管系统配置
 - 另请参见布管系统配置
 - 描述 238
- 管道零件目录 248

- 管道设置 266
- 管道系统
 - 单线占位零件 248
 - 检查连接 316
 - 描述 235
- 管道系统的默认管件 454
- 管道占位零件 248
- 管件
 - 请参见管道管件
 - 请参见参数化管件
 - 定义 770
 - 公差 254
 - 接头方向 627
 - 请参见电缆桥架和套管
 - 设置 276
 - 支管 276
- 管件公差 254, 276
- 管接头管件, 定义 770
- 管理供电负荷 408
- 管理选项卡 45
- 管路
 - 定义 769–770
 - 管道, 已定义的 440
 - 检查连接有效性 547, 549
- 管内底, 定义 770
- 管内底立面
 - 定义 770
 - 计算, 定义 770
- 管网
 - 定义 770
 - 管道 440
- 管线
 - 标高不匹配 463
 - 从设备开始图形 461
 - 从装置开始图形 461
 - 打断 465
 - 打断/重叠图纸宽度 456
 - 供应系统, 计算尺寸 475–481
 - 管道系统配置 459
 - 回流 473
 - 绘制管路 462
 - 基于多段线创建 463
 - 类型 458
 - 连接位于不同标高的线 463
 - 描述 440
 - 匹配零件特性 780
 - 清除 568
 - 手动添加管件 465
 - 替代默认管件 464
 - 添加补偿器 465
 - 卫浴系统, 计算尺寸 481–487
 - 修改标高 473
 - 修改尺寸 474
 - 修改位置 473
 - 修改系统 472
 - 修改样式 474
 - 样式, 描述 456
 - 样式的标准尺寸 457
 - 样式的注释特性 456
 - 子类型 458
- 管线尺寸表 451, 456
- 管线尺寸计算结果 451
- 管线样式
 - 标准尺寸 457
 - 描述 456
 - 注释特性 456
- 管线样式的标准尺寸 457
- 规则
 - 创建参数化管件内容 613
 - 接头行为 615
- 过渡修改器 623
- 过流, 定义 770, 772

H

- 合并
 - 电缆桥架和套管 427
 - 风管 222
 - 手动合并管道 313
- 厚度, 定义 761
- 厚度标准规格, 定义 762
- 环境空气, 定义 769
- 环境温度 392
- 回风, 定义 762
- 回风管, 定义 762
- 回路 340–341
 - 报告, 创建 405
 - 查看 370
 - 超负荷通知 405
 - 电压定义 348
 - 概述 340
 - 检查导线尺寸 404
 - 检查负荷 405
 - 跨图形连接 367
 - 命名 349
 - 配置 369
 - 删除 409
 - 使用 363
 - 使用导线创建 392
 - 使用电路管理器创建 368
 - 使用电气项目数据库 363
 - 系统类型 367
 - 显示回路设备 406
 - 修改 407–409
 - 修改特性 408
 - 移动 408
 - 在添加配电盘时创建 384
 - 针对项目管理 372

回路报告, 创建 405

迴流

定义 772

管线 473

绘图环境

保存配置 741

设置, 定义 771

绘制, 定义 773

绘制风管管路 187

绘制管路

使用“选择零件” 289

使用夹点 258

使用占位零件 248

绘制模式

等轴测 492

正交 491

火线, 定义 768

J

机械 - 风管 - 单线显示配置 132

机械 - 风管 - 双线显示配置 132

机械 - 管道按尺寸显示配置 132

机械零件 74

机械通风系统, 定义 767

机械显示配置 132

基本表

参数, 添加尺寸 733

存储零件数据 732

基本曲线, 定义 763

基本体

创建 667

定义 763

已定义 624

用于零件模型 661

基线, 定义 763

基于标高

按标高显示 137

显示构件

配置 141

剖切面和显示范围 138

基于块的零件 721

创建 710-711

创建三维模型 711

创建图例 712

定义行为 714

方向矢量 709

构建环境 608

接头 708, 716, 721

零件尺寸名称 715

启动内容生成器 714

三维模型块 703

视图块 706, 715

特性集 709

特性集信息 718, 722

图例 703

行为 704

修改 720

修改零件尺寸名称 721

已定义 606

用于创建的提示 702

用于使用内容生成器创建的工作流 710

预览图像 708, 716, 721

指定图层索引 705

基于块的零件的方向矢量 709

基于目录的内容

创建, 电气 345

创建, 管道 453

基于样式的内容

编辑 568

创建 565

创建, 电气 345

创建, 管道 453

创建, 图例 492

存储并参照

分类

概述 82-84

可自定义的 566

已定义 565

在图形之间复制 577

基于样式的内容的正交视图 83

集气管, 定义 773

几何特征的关系。请参见约束

几何图形

参数化零件 618

创建面 670

与工作平面对齐 616

计算

风管尺寸 229

风管系统尺寸 193

计算, 零件数据 732

计算尺寸, 定义 771

记号标记

翻转 421

移动 420

技术支持 30

加长夹点 424

管道 263, 448

适用于风管 214

夹点

编辑模式 111

触发器夹点 111

定义 763

对齐 329, 389, 409

对于图例线, 加长 511

风管, 描述 163

概述 109

工具提示 110

管道, 加长 263
 管道, 描述 258
 管道, 旋转 447
 管道夹点, 旋转 262
 管线, 加长 448
 加长 424
 适用于风管, 标高 211
 适用于风管, 加长 214
 适用于风管, 修改 209
 添加风管 191
 添加管道 258
 添加管道管路 461
 退出“显示所有插入点” 409
 位置 418, 524
 位置, 移动管道 260
 位置, 移动管线 446
 显示所有插入点 409
 修改管道 260
 修改管线和管件 446
 旋转 428
 旋转风管零件 217
 移动风管 209
 用于管道, 标高 261
 约束 110
 减压阀, 定义 761
 检查。请参见疑难解答
 建模
 参数化 T 形三通管件 639
 参数化多视图零件 659, 679
 参数化管件 638
 参数化零件 616
 基于块的零件 703
 龙头 678
 用于参数化零件的提示 613
 建筑模型, 定义 764
 建筑元素, 定义 764
 将多段线
 转换为软风管 202
 将图纸集发布为 DWF 546
 将外部工具用于风管尺寸计算 229
 将线
 转换为风管 202
 交叉导线 356
 交叉线
 管道 456
 图例 495
 交流电 (AC), 定义 760
 胶粘连接, 定义 771
 角度 620
 定义 765
 角度, 坡度 451
 教程 31, 42
 接头
 参数化零件 627
 测试 724
 定义 766
 非标准平面 709
 管道, 描述 251
 管道管件样式 458
 管道类型 613
 管件上的方向 627
 基于块的零件 708, 716, 721
 基于样式的内容 574
 接头样式 581
 类型 613, 708
 配置, 配电盘样式 355
 配置, 设备 376
 配置, 设备样式 351
 使用 102
 特性 643
 添加到参数化多视图零件 679–682
 添加到参数化管件 643
 行为 615
 修改, 设备 414
 样式特性 102, 574
 样式特性, 管道 458
 样式特性规则 102, 547
 指定位置 709
 指定域 708
 指定造型 709
 接头块, 定义 766
 接头连接长度, 定义 766
 接头连接长度。请参见 CEL
 接头样式 93, 581
 接线盒, 定义 766
 节点
 标签, 旋转 528
 定位, 定义 771
 定义 771
 截面, 定义 765
 解决方案提示 62
 标记尺寸 547
 定义 771
 散热器连接故障 335
 应用 547
 静态功能区选项卡 42

K

开关, 定义 764
 开关引线, 定义 764
 可接软管的阀, 定义 764
 可自定义的基于样式的内容 566
 空间, 添加工程数据到 178
 空间冲突
 另请参见碰撞检测
 定义 769

空气

- 出风口, 定义 761
- 进风口, 定义 772
- 空调机组, 定义 769

库

- 对于基于样式的内容 83
- 位置 68

库存工具目录 749

块

- 从设备样式创建 586
- 从图例样式创建 595
- 定义 763
- 转换为设备样式 587
- 转换为图例样式 596

块图形 519

快速访问工具栏 50

快速切割, 定义 765

快速选择

- 定义 765
- 对于图例线 505
- 管道 302
- 管线 466

宽度, 定义 763

宽度和高度, 定义 763

馈线, 定义 773

L

拉伸修改器 639

- 单向 622
- 对称 622
- 平面 622
- 起始-终止 622

类别

- 零件 704

类型, 定义 770

冷吨, 定义 760

冷凝水管, 定义 760

立管

- 从装置添加到管线 463
- 定义 769
- 对象, 定义 769
- 添加到连接的管线 463
- 图, 定义 769

立管图, 定义 770

立面

- 标签, 定义 767
- 差, 定义 767
- 定义 770
- 符号, 定义 770

立面视图图形

- 创建 541
- 更新 543

连接

请参见连接和接头

- 定义 772
- 对风管进行检查 227
- 更改管道 312
- 管道 254
- 管道, 保持 313
- 管道, 描述 251
- 规则 69
- 检查管道连接 316
- 检查有效性 547
- 类型 253, 615
- 清除 568
- 同一连接 253, 615
- 外螺纹-内螺纹 253
- 为风管配置 172
- 系统指定 116
- 详图 276
- 验证 102

连接类型

- 定义 772
- 选择 643

连接异构系统 91

联接器, 定义 771

零件

- 参见对象
- 参数化, 创建 654
- 参数化零件。请参见参数化零件
- 创建和修改 610
- 创建目录 735
- 从目录中选择 78
- 概述 79
- 固定尺寸 606
- 基于块的零件。请参见基于块的零件
- 类型 99-100
- 零件尺寸 79
- 目录 76-81
- 特性 115, 160
- 验证 736
- 已定义 729
- 在目录编辑器中创建 733

零件编号标记 533

- 添加 533

零件表

- 常量 81
- 常量列表 81
- 基本 80
- 计算 81

零件尺寸 79

- 参数存储类型 80
- 参数属性 80
- 添加到参数化多视图零件 687-689
- 添加到参数化管件 649
- 已定义 729

- 在目录编辑器中添加 733
- 零件尺寸, 定义 773
- 零件尺寸表, 已定义 729
- 零件尺寸名称
 - 零件, 定义 773
 - 修改基于块的零件 721
 - 指定给多视图零件 715
- 零件的轮廓 621
- 零件类别 704
- 零件类型 248, 616, 704
- 零件模型, 使用基本体创建 661
- 零件目录
 - 请参见目录
 - 定义 773
 - 管道 248
 - 位置 29
 - 验证 736
 - 重新生成 737
- 零件目录浏览器, 用户界面控件 612
- 零件数据
 - 表视图 731
 - 存储为常量 732
 - 基本表 732
 - 计算 732
 - 树形视图 730
 - 修改 731
 - 已定义 729
- 零件说明 616
- 零件特性
 - ID 775
 - xy 角度 775
 - 比例 777
 - 标高 777
 - 标识 ID 777
 - 布局方法 776
 - 布线电路 776
 - 材质 777
 - 插槽 776
 - 长度 773, 779
 - 常规 115
 - 衬套厚度 771, 778
 - 尺寸 776
 - 导线, 匹配 780
 - 导线类型 776
 - 电缆桥架, 匹配 780
 - 电缆桥架配件, 匹配 780
 - 电路 777
 - 电路长度 777
 - 电路电压 777
 - 电路名称 777
 - 电路说明 777
 - 电压 777
 - 定位 106
 - 定义 773, 775
 - 段 777
 - 段模式 777
 - 断路器额定值 777
 - 对话框 115-160
 - 对齐 776
 - 对齐/偏移 764, 776
 - 多视图零件, 匹配 779
 - 风管, 匹配 782
 - 风管管件, 匹配 783
 - 负荷 778
 - 隔热层厚度 779
 - 公称尺寸 775
 - 供电因数 775
 - 估算供电负荷 775
 - 管道, 匹配 781
 - 管道管件, 匹配 781
 - 管线, 匹配 780
 - 管线尺寸计算 451
 - 厚度 775
 - 极数 777
 - 计算的尺寸 778
 - 宽度和高度 776
 - 类型 778
 - 连接类型 778
 - 零件尺寸名称 (零件) 779
 - 名称 775
 - 模式 777
 - 配电盘, 匹配 782
 - 配电盘额定电流值 779
 - 配电盘名称 778
 - 配电盘入口引线 772, 778
 - 匹配 779
 - 偏移 775
 - 坡度 775-776
 - 气流注释 157
 - 软风管, 匹配 782
 - 软管, 匹配 782
 - 设备, 匹配 781
 - 设备数 778
 - 输出口位置 161
 - 说明 778
 - 套管, 匹配 779
 - 套管配件, 匹配 780
 - 图例, 匹配 779
 - 图例线, 匹配 779
 - 弯头夹角 776
 - 卫浴装置当量 451
 - 位置 121, 775
 - 系统 770
 - 系统标签 778
 - 系统类型 778
 - 系统连接 116
 - 系统名称 778
 - 系统缩写 778

- 系统组 778
- 线注释 778
- 相类型 778
- 详细信息 119
- 旋转 777
- 样式 119
- 样式名称 767, 777
- 叶片 160, 775
- 造型 778
- 直径 778
- 子类型 776
- 总负荷 776
- 零件选择系统配置 70
- 零件域 616
- 零件子类型 616, 705
- 零件族 612
 - 行为 704
 - 已定义 729
 - 在目录编辑器中选择 731
- 零件组定义 171, 362
- 零线, 定义 773
- 流程图, 定义 768
- 流动压力, 定义 768
- 流量, 为风道末端装置修改 221
- 流量系数 308
- 流速, 定义 768
- 流向
 - 定义 768
 - 流向箭头 112
 - 添加流向箭头 207
 - 为风管设置 112
 - 为管道设置 112
- 流向标记, 启用或禁用 112
- 流向箭头
 - 请参见流向
 - 定义 768
 - 风道末端装置 157
 - 管道的系统配置 459
 - 添加到风管 207
 - 添加到管道 301
 - 图形 519
 - 为风管 112
 - 为风管配置 168
 - 为管道, 设置方向 112
 - 为管道配置 281
 - 修改管道标签 316
- 龙头
 - 建模 678
- 路径角度 620
- 路径修改器 622
- 轮毂 773
- 轮廓
 - 参数化零件 621
 - 创建 741

- 类型 621
- 落差高度角度 451

M

- 名称, 定义 762
- 明细表 535
 - 创建 554
 - 创建特性集 555
 - 定义 766
 - 定义明细表数据 555
 - 定义数据 555
 - 更新 536
 - 回路报告, 创建 405
 - 输入 556
 - 添加到图形 535
 - 为外部图形 536
 - 作为电子表格输出 537
- 明细表, 定义 766
- 明细表标记, 定义 766
- 命令窗口 54
- 命令工具, 创建 745
- 命令提示 109
- 命令行, 定义 762
- 模块, 定义 767
- 模型
 - 标注 619
 - 参数 626
 - 定义 767
- 模型加网显示模式 130
- 模型空间
 - 创建视图 537
 - 定义 767
 - 使用 63
- 模型块
 - 基于块的零件 703
 - 图层指定 703
- 模型图形样板 148
- 模型显示模式 130
- 模型选项卡 63
- 默认, 定义 773
- 目录 76, 81
 - APC 文件 729
 - AutoCAD MEP 77
 - BMP 零件定义文件 729
 - DWG 零件定义文件 729
 - XML 文件 729
 - 保存 736
 - 参数 729
 - 参数, 共同 729
 - 仓库类型 729
 - 尺寸参数 729
 - 创建 735
 - 关键术语 729

- 结构 77
 - 零件 729
 - 零件尺寸 729
 - 零件尺寸表 729
 - 零件数据 729
 - 零件族 729
 - 默认 68
 - 升级目录数据 738
 - 添加零件的尺寸 733
 - 文件位置 730
 - 修改章 735
 - 选择零件自 78
 - 验证 736
 - 移植零件目录 738
 - 已定义 729
 - 在目录编辑器中创建零件 733
 - 在目录编辑器中打开 730
 - 在目录编辑器中修改零件特性 734
 - 在目录编辑器中选择 731
 - 章节 729
 - 自定义 730-736
 - 自定义数据 729
 - 目录编辑器
 - 表视图 728, 731
 - 菜单栏 728
 - 常量 732
 - 常量列表 732
 - 存储类型, 选择 731
 - 打开 730
 - 打开零件目录 730
 - 导航窗格 728
 - 定义 769
 - 访问命令 730
 - 工具栏 728
 - 关键术语 729
 - 基本表 732
 - 计算 732
 - 零件, 创建 733
 - 零件, 添加尺寸 733
 - 零件, 添加自定义数据 734
 - 零件尺寸, 选择 731
 - 零件数据, 修改 731
 - 零件族, 选择 731
 - 目录, 创建 735
 - 目录, 选择 731
 - 使用 727
 - 使用 Excel 736
 - 树形视图 728, 730
 - 特征概述 727
 - 详细信息窗格 728
 - 移植目录 738
 - 用户界面概述 727
 - 预览图像窗口 728
 - 章节, 修改 735
 - 章节, 选择 731
 - 内径, 定义 759
 - 内嵌符号, 定义 760
 - 内容
 - 请参见基于样式的内容
 - 定义 760
 - 内容包
 - 通用 753
 - 内容浏览器 743, 745, 749
 - 内容生成器
 - 标注, 定义 764
 - 参数化多视图零件 657
 - 测试零件 724
 - 定义 760
 - 概述
 - 工作环境 607
 - 几何图形类型 618
 - 接头特性 643
 - 快速入门 610
 - 快速入门对话框 607
 - 模型, 定义 767
 - 内容的类型 605
 - 为参数化管件启动 636
 - 为基于块的多视图零件启动 714
 - 修改参数化零件 699
 - 修改基于块的零件 720
 - 用于使用参数化多视图零件创建的工作流 656
 - 用于使用参数化零件创建的工作流 635
 - 用于使用基于图块的零件创建的工作流 710
- O**
 - 欧姆, 定义 767
- P**
 - 排污泵, 定义 765
 - 配电盘 772
 - 创建 565
 - 定义 772-773
 - 复制 389
 - 复制, 示例 391
 - 概述 342
 - 工具 746
 - 接头样式特性 355
 - 跨图形连接 367
 - 匹配零件特性 782
 - 使用导线连接 398
 - 添加 384
 - 添加, 示例 388
 - 显示模式 342
 - 修改特性 416
 - 样式, 指定导线清理 568
 - 移动 409

- 移动, 示例 411
- 配电盘额定电流值, 定义 772
- 配电盘明细表
 - 生成 430
- 配电盘入口引线
 - 定义 772
 - 添加 398
- 配电盘样式
 - 创建 565
 - 导线清理 354
 - 接头 355
 - 设计规则 354
- 配置
 - 参数化多视图零件 615, 658–659
 - 参数化管件 637
- 配置风管
 - 标签 168
 - 布局系统配置 166
 - 插入对齐 166
 - 衬套 168
 - 创建系统定义 173
 - 等间距打断 167
 - 隔热层 168
 - 连接 172
 - 流向箭头 168
 - 坡度 166
 - 设置 165
- 配置管道
 - 布管系统配置 238
 - 插入对齐 283
 - 创建系统定义 268
 - 删除布管系统配置 268
 - 设置 266
 - 添加标签 281
 - 添加隔热层 301
 - 添加流向箭头 281
- 配置文件
 - 公制 753
 - 通用 753, 757
 - 英制 757
- 喷头, 修改 K 因数 308
- 碰撞检测 547, 550
- 匹配管道的多视图零件 307
- 匹配零件特性 779
 - 导线 780
 - 电缆桥架 780
 - 电缆桥架配件 780
 - 多视图零件 779
 - 风管 782
 - 风管管件 783
 - 管道 781
 - 管道管件 781
 - 管线 780
 - 配电盘 782
 - 软风管 782
 - 软管 782
 - 设备 781
 - 套管 779
 - 套管配件 780
 - 图例 779
 - 图例线 779
- 匹配线, 定义 761
- 偏差角度 254, 276
 - 定义 760
- 偏心, 定义 760
- 偏移
 - 定义 760
 - 风管与几何图形 197
 - 工作平面 617
 - 管道与几何图形 298
- 平端, 请参见“承插端/平端” 765
- 平面。请参见 UCS 平面和工作平面
- 平面
 - 低比例图显示模式 130
 - 高比例图显示模式 130
 - 加网显示模式 130
 - 视图, 定义 764
 - 显示模式 130
 - 演示显示模式 130
- 平面拉伸修改器 622
- 平行管路
 - 风管, 添加 197
 - 管道, 添加 297
- 坡度 451
 - 定义 763
 - 风管, 添加 198
 - 格式 (管道) 274
 - 管道, 添加 274
 - 管段调整, 定义 763
 - 管线 463
 - 箭头标签, 定义 763
 - 图形中显示的角度 244
 - 为风管配置 166
- 坡度, 定义 763
- 坡度调整, 定义 763
- 剖面
 - 定义 761, 765
 - 符号, 定义 761
- 剖切长度 253–254
- 剖切高度
 - 定义 761
 - 设置 138
- 剖切面 138
 - 定义 761
 - 全局, 替代 143
 - 修改器 623
- 剖视图图形
 - 创建 539

更新 543

Q

起始-终止拉伸修改器 622

气动, 定义 768

气体计量表, 定义 768

千瓦 (kW), 定义 761

清理

AutoCAD MEP 对象 557

系统 97

清理, 定义 768

请参见“钟形接头” 773

曲率半径, 定义 767

曲线, 定义 767

曲线定位, 定义 767

取样电路, 定义 762

全局剖面, 替代 143

R

热水器, 定义 768

容量, 定义 763

软, 定义 772

软风管

基于多段线创建 202

描述 159

默认布局方法 170

匹配零件特性 782

添加 196

修改布局 224

样条曲线 159

样条曲线, 修改布局 224

注释图案 170

软管

将多段线转换为 302

默认布局方法 295

匹配零件特性 782

图形 295

修改布局 315

注释图案 295

S

三维动态观察

查看, 定义 760

预览管道布管解决方案 241

三维模型, 为基于块的零件创建 711

散流器

配置以进行分析 186

修改流量值 221

散热器

创建平行管道 331

创建自定义零件 322

更正散热器连接故障 335

将多个散热器连接到平行管道 334

将目标散热器连接到平行管道 334

将散热器添加到图形 324

平行于基线管道布管 331

使用计算得出的数据更新 323

使用接头对齐多视图零件 329

输出图形信息 323

现有散热器的规则 323

向散热器添加阀门 327

散热器的空间边界 321

沙过滤器, 定义 768

上升/下降

请参见样式和系统

为一个系统指定 94

样式 579

上下文帮助 58

上下文功能区选项卡 45

设备

请参见多视图零件

标记, 手动附着 342

标记, 在工具中指定 342

创建 565

从块创建 583

从零件创建 583

定义 710, 716, 721

风管, 修改 220

风管, 修改标高 211

复制 389

复制, 示例 391

概述 341

工具 746

管道, 匹配 307

管道, 添加 460

管道, 修改 468

管道, 已说明 74

机械, 已说明 74

连接到风管 190

连接到管道 286

配置电气接头 376

匹配零件特性 781

使用导线连接 392

手动添加标记 372

特性集, 手动附着 342

特性集, 在工具中指定 342

添加 372

添加 HVAC 185

添加, 示例 379, 381, 383

添加管道 272

添加和对齐 372

为管道添加内嵌 273

为自定义定义尺寸 715-716

为自定义定义接头 716, 721

为自定义定义目录 706, 714

- 为自定义定义视图 715-716, 721
- 卫浴, 已说明 74
- 显示回路 406
- 显示模式 341
- 向风管添加内嵌设备 186
- 修改尺寸或标高 307
- 修改电气接头 414
- 修改特性 412
- 修改自定义 720, 722
- 样式, 指定导线清理 568
- 移动 409
- 移动, 示例 411
- 自定义, 定义接头 716
- 作为基于块的零件 606
- 设备类型分类定义 352
- 设备样式
 - 创建 565
 - 从块创建 583, 587
 - 从零件创建 583
 - 导线清理 350
 - 分类 352
 - 接头 351
 - 设计规则 350
 - 转换为块 586
- 设备转换脚本。请参见转换脚本
- 设计标准, 定义 772
- 设计工具目录 748
- 设计 workflow
 - 管道 439
- 设计规则, 指定样式 568
- 设计开发阶段, 定义 772
- 设计内容, 定义 772
- 设计中心 748
 - 注释符号 530
- 设置, 管道 266
- 施工图
 - 创建 518
 - 创建视图 537
 - 创建图纸 544
 - 定义 766
 - 工作流 517
 - 明细表 535
- 实际流速, 定义 763
- 实时计算尺寸
 - 定义 763
 - 适用于风管, 描述 162
 - 适用于风管, 指定方法 174
 - 添加风管的方式 187
 - 用于布线 343
- 实体到多视图零件 701
- 使用
 - 定位 103, 106
 - 对象 99, 160
 - 系统 89
- 使用夹点添加管道管路 461
- 使用配置, 创建 741
- 使用外部工具计算风管尺寸 229
- 视口, 定义 771
- 视图
 - 请参见显示系统
 - 定义 771
 - 基于样式的内容 83
 - 施工图 537
 - 添加常规视图 537
 - 添加立面视图 541
 - 添加剖视图 539
 - 添加详细资料视图 538
 - 样式特性 570
- 视图块
 - 测试 724
 - 插入点 707
 - 基于块的零件 706
 - 默认指定 707
 - 指定给多视图零件 715
 - 指定给显示模式 707
- 视图选项卡 44
- 手柄, 定义 762
- 手册 31
- 手动打断
 - 风管 222
- 手动指定管道零件 289
- 手轮, 定义 765
- 受约束的布局
 - 定义 762
 - 倾斜的管道 243
 - 显示的坡度值 244
- 输出
 - 到 AutoCAD 524
 - 明细表作为电子表格 537
 - 为 IFC 563
- 输出口
 - 偏心, 移动 225
 - 添加 200
 - 添加到管道 299
 - 为风管配置 172
 - 位置 161
- 输入
 - BDH 文件格式 (.dat) 320
 - 标签样式 524
 - 风管系统数据 232
 - 明细表 556
 - 散热器 322
- 输入文件格式
 - BDH 文件 (.dat) 320-321
- 属性, 定义 764
- 双孔插座, 定义 762
- 双线
 - 管道显示 245, 269

- 加网显示模式 130
- 显示模式 130
- 水表, 定义 768
- 水锤
 - 定义 768
- 消除器, 定义 768
- 水过滤系统, 定义 768
- 水平长度角度 451
- 水软化系统, 定义 768
- 送风, 定义 772
- 送风管, 定义 772
- 速博应用计划 32
- 酸中和系统, 定义 772
- 缩放符号
 - 按比例系数 514
 - 按参照 515
 - 使用夹点 515
- 缩放注释 518
- 缩写 93
- 锁定
 - 风管标高 198
 - 风管尺寸 223
 - 管道标高 257
 - 管件尺寸 223

T

- 讨论组 32
- 套管
 - 按标高显示 137-138
 - 定义 763
 - 配件, 匹配零件特性 780
 - 匹配零件特性 779
 - 直中心线显示 271
- 套管。请参见电缆桥架和套管 343
- 套管接头样式 581
- 特性
 - 请参见零件特性
 - 标签曲线
 - 对话框 115, 160
 - 访问 115-160
 - 基于样式的内容 566
 - 零件 115-160
- 特性集
 - 定义 555
 - 基于块的零件 709
 - 为对象修改 532
- 特性集信息, 添加到零件 718
- 特性选项板 52
 - “设计”选项卡(添加) 273
 - “设计”选项卡(修改) 308
- 提示, 定义 766
- 体量元素到多视图零件 701
- 替代默认管道管件 464

- 替代系统配置 290
- 天花板龙骨, 定义 763
- 添加
 - HVAC 零件 185
 - 标高标签 546
 - 标签 528
 - 标注到参数化多视图零件 683, 685-686
 - 标注到参数化管件 647
 - 参数化零件 612
 - 基于块的零件 710
 - 基于块的零件的图例 712
 - 接头到参数化管件 643
 - 零件编号标记 533
 - 零件尺寸到参数化多视图零件 687-689
 - 零件尺寸到参数化管件 649
 - 平行管路 297
 - 散热器, 使用计算程序 321
 - 散热器, 使用计算得出的数据 321
 - 散热器到图形 324
- 添加风管 191
 - 管件 195
 - 绘制垂直管路 191
 - 绘制单线 192
 - 绘制管路 187
 - 基于线创建 202
 - 夹点 191
 - 将多段线转换为软风管 202
 - 连接到多视图零件 190
 - 描述 187
 - 平行管路 197
 - 软 196
 - 使用实时计算尺寸 187
 - 锁定标高 198
 - 添加内嵌设备 186
 - 添加输出口 200
 - 添加斜风管 198
 - 通过外部参照连接 199
 - 未找到零件尺寸 206
 - 与几何图形偏移 197
- 添加管道 273
 - 创建系统 272
 - 垂直的管段 287
 - 多视图零件 272
 - 管道工具选项板 278, 284
 - 管件 291
 - 绘制软管 295
 - 夹点 258
 - 连接 291
 - 连接到多视图零件 286
 - 内嵌设备 273
 - 平行管路 297
 - 启动添加管道命令 278, 284
 - 设计特性 273
 - 使用布管解决方案 241

- 手动指定零件 289
- 输出口 299
- 锁定标高 257
- 系统配置替代, 描述 290
- 与几何图形偏移 298
- 占位符 248
- 添加管道命令 278, 284
- 添加夹点
 - 管道 258, 461
 - 适用于风管 191
- 通讯中心 32, 58
- 通用内容包 753
- 通用配置文件 753, 757
- 同一连接 253, 615
- 铜制品, 定义 773
- 透明度 86, 89
- 透视, 定义 772
- 图案
 - 电缆桥架 361
 - 为风管添加图案填充 208
- 图案填充, 为风管添加图案 208
- 图层
 - 定义 762
 - 指定给系统 93
- 图层标准
 - 定义 762
 - 所述 125–126
 - 为图形指定 127
 - 选择 610
- 图层管理工具, 定义 762
- 图层管理器 125–126
 - 定义 762
- 图层索引 93, 126
 - 参数化零件 632
 - 定义 762
 - 所述 125–126
 - 指定给零件 705
- 图层索引样式
 - 定义 762
 - 所述 125–126
 - 为图形指定 127
 - 选择 610
- 图例
 - 参数化, 注释 698
 - 参数化, 创建 694
 - 创建 565
 - 基于 AutoCAD, 从符号创建 697
 - 基于 AutoCAD, 从块创建 697
 - 基于 AutoCAD, 从头开始创建 696
 - 基于块的零件 703
 - 几何图形类型 704
 - 类型 635
 - 匹配零件特性 779
 - 为基于块的零件创建 712
 - 样式, 从块创建 595–596
 - 样式, 指定线清理 568
 - 用于参数化零件 634
 - 用于参数化零件的类型 693
 - 在单线显示模式下使用 633
 - 在双线显示模式下使用 633
- 图例, 定义 762
- 图例符号 491
 - ID 标签, 修改 507
 - ID 标签, 指定 498–499
 - 按比例系数进行缩放 514
 - 按参照进行缩放 515
 - 调整尺寸, 修改 514
 - 夹点, 等轴测平面 512
 - 夹点, 位置 512
 - 夹点, 旋转 512
 - 夹点, 正交 512
 - 连接到线 489
 - 使用夹点进行缩放 515
 - 使用夹点重新放置 512
 - 添加, 等轴测模式 501
 - 添加, 正交模式 498
 - 位置, 修改 510
 - 系统, 修改 507
 - 系统, 指定 489, 498, 501
 - 线端点 491
 - 线上 491
 - 修改 507
 - 旋转, 修改 512
 - 样式, 指定 498, 501
- 图例加网显示模式 130
- 图例接头样式 581
- 图例内容, 创建 492
- 图例设计阶段, 定义 762
- 图例系统。请参见原理图
- 图例系统定义, 创建 493
- 图例显示模式 130
- 图例线
 - “折断/重叠图纸宽度”特性 495
 - 标识 ID, 修改 506
 - 标识 ID, 指定 496, 499, 504
 - 从多段线转换 505
 - 连接到符号 489, 491
 - 匹配零件特性 779
 - 清除 568
 - 添加, 等轴测模式 499
 - 添加, 正交模式 496, 504
 - 位置, 修改 508
 - 系统, 修改 506
 - 系统, 指定 489, 496, 499, 504
 - 修改 506
 - 样式, 指定 496, 499, 504
- 图例线样式
 - 标识 ID 494

- 配置 494
- 所述 494
- 注释特性 495
- 图名, 定义 762
- 图像, 预览 650
- 图形
 - 比较 559
 - 打印 559
 - 管道, 锁定标高 257
 - 环境系统配置 67, 73
 - 区域, 定义 771
 - 疑难解答
- 图形比较 559
- 图形窗口状态栏 52
 - 打开和关闭 54
 - 修改 53
- 图形单线。请参见单线
- 图元参照 (entref), 定义 762
- 图纸
 - 创建 544
 - 创建封面 545
 - 发布为 DWF 546
 - 在图纸集中订购 546
- 图纸空间
 - 定义 762
 - 使用 63
- 图纸图形样板 148
- 图纸选项卡 63
- 图纸一览表, 添加到图纸 545
- 退出“显示所有插入点”夹点 409
- 拖动点, 定义 765

W

- 瓦, 定义 769
- 外部参照
 - 定义 763
 - 风管连接方式 199
 - 附着 152
 - 覆盖 152
 - 剪裁 152
 - 类型, 所述 151
 - 所述 151
 - 修改显示配置 153
 - 重新加载 152
- 外部参照 (xref), 定义 763
- 外部参照。请参见外部参照
- 外径, 定义 759
- 弯头
 - 定义 765
 - 直中心线显示 248, 271
- 弯头夹角, 定义 765
- 为参数化多视图零件创建面几何图形 670
- 尾线, 定义 764

- 卫浴
 - 设备, 已说明 74
 - 卫浴装置, 已说明 74
- 卫浴, 定义 761
- 卫浴管线
 - 按照立管计算尺寸 483
 - 按照偏移计算尺寸 482
 - 按照支管计算尺寸 482
 - 管线尺寸表 475
 - 管线尺寸表定义 451, 456
 - 计算尺寸 481–487
 - 计算多个楼层的尺寸 484
- 卫浴管线尺寸表 451, 456
- 卫浴系统定义
 - 创建 453
 - 灰水 454
 - 描述 441
 - 污水 454
 - 指定默认管件 454
- 卫浴装置
 - 已说明 74
- 卫浴装置当量
 - 定义 761
 - 特性 451
- 卫浴装置当量表 475
 - 定义 455
 - 修改装置 468
 - 指定零件 460, 468
- 卫浴装置总当量值, 定义 761
- 未找到零件尺寸, 风管 206
- 未指定的零件 750
- 位图, 定义 760
- 位置夹点 418
 - 标签 524
 - 移动管线 446
 - 用于移动风管 209
 - 用于移动管道 260

文档

- 符号, 定义 766
- 阶段, 定义 766
- 文档, 定义 766
- 文档工具目录 748
- 文字样式 519
- 我的命令在哪里? 工具 40
- 无约束布局, 定义 766

X

- 系统
 - 另请参见卫浴系统定义
 - 定义 91–96, 770
 - 复制 96
 - 机械默认零件 81
 - 连接 91

- 清理 97
- 使用 89-97
- 为连接指定 116
- 系统类型, 电气 93
- 系统类型, 管道 93
- 显示特性 95
- 预定义的 90
- 指定上升/下降样式 94
- 指定图层 93
- 注释和文件 96
- 系统标签, 定义 770
- 系统定义
 - 创建, 电气 346
 - 创建, 图例 493
 - 风管, 创建 173
 - 管道 245, 268
 - 管道多视图零件 308
 - 另请参见卫浴系统定义
 - 为 HVAC 零件修改 221
 - 为风管配置 173
 - 为风管修改 224
 - 为管道创建 268
- 系统级替代, 应用 135
- 系统类型
 - 系统 93
 - 用于回路 367
- 系统配置
 - AutoCAD MEP 捕捉 73
 - 标高 71
 - 标签 459
 - 布局
 - 布局, 已定义 67
 - 布局规则 69
 - 初始化
 - 初始化, 已定义 67
 - 创建管道零件布管 266
 - 电气
 - 电压 348
 - 工具提示 71
 - 管道, 布管 238
 - 管道, 替代 290
 - 管线 459
 - 回路名称 349
 - 绘图环境 67-73
 - 连接规则 69
 - 零件选择 70
 - 流向箭头 459
 - 默认零件 81
 - 目录 68
 - 内容 68
 - 配置风管布局 166
 - 配置管道零件布管 238
 - 软风管 170
 - 软管 295
 - 图形 67
 - 修改管道零件布管系统配置 267
 - 样式
 - 注释, 电缆桥架 361
 - 注释, 套管 361
- 系统缩写, 定义 771
- 系统组
 - 定义 771
 - 概述 91
 - 指定 93
- 显示
 - 对象 575
 - 管道单线 245
 - 管道双线 245
 - 系统 95
 - 样式特性 570, 575
 - 在模型视图中激活显示范围 142
 - 指南针 108
- 显示, 管道单线 245
- 显示范围, 定义 766
- 显示范围上限
 - 定义 766
 - 设置 138
- 显示范围下限
 - 设置 138
- 显示范围下限, 定义 767
- 显示构件
 - 基于标高
 - 配置 137
 - 基于标高, “显示”选项卡 142
 - 基于标高, 配置 141
 - 基于标高, 设置剖切面和显示范围 140-144
 - 基于标高, 替代全局剖切面 143
 - 中心线 145
- 显示管理器 130
 - 定义 766
- 显示集
 - 定义 767
 - 使用分类 147
 - 所述 128, 132
- 显示控制的层次结构, 所述 134
- 显示模式
 - 电缆桥架模型 757
 - 定义 766
 - 默认 130
 - 配电盘 342
 - 设备 341
 - 所述 128, 130
 - 添加自定义图形 147
 - 为零件测试 724
- 显示模式集, 定义 766
- 显示配置
 - “显示”选项卡 142
 - 定义 767

- 管道 246
- 管道单线 245
- 默认 132
- 剖切面 138
- 所述 128, 132
- 为外部参照修改 153
- 显示设置
 - 设置默认值 134
 - 修改 142
 - 应用系统级替代 135
 - 应用样式级替代 136
 - 在项目设置期间修改 134
- 显示特性, 定义 766
- 显示系统 128
 - 按分类显示对象 147
 - 概述 128
 - 添加自定义图形 147
 - 显示集 128
 - 显示模式 128
 - 显示配置 128
 - 疑难解答 148
- 显示选项, 保存配置 741
- 线, 转换为风管 202
- 线槽, 定义 771
- 线端点图例符号 491
- 线路
 - 请参见电缆桥架和套管
 - 检查连接有效性 406
- 线上图例符号 491
- 相类型, 定义 769
- 相切, 定义 761
- 详图符号, 定义 772
- 详细资料视图图形 538
- 向导, 用于创建参数化零件 654
- 项目
 - “图形管理”功能 123
 - “项目标准”功能 125
 - 标准, 图层 125–126
 - 标准, 外部参照 151
 - 标准, 显示 128
 - 标准, 样板 124
 - 建立标准 124
- 项目导航器 30, 56
- 项目管理工具 30
- 项目浏览器 30
- 项目设置, 修改显示设置 134
- 项目数据库
 - 参照 367
 - 请参见电气项目数据库
- 消防, 修改 K 因数 308
- 销售信息 30
- 信息中心 57
- 行为
 - 为基于块的零件定义 714
 - 为基于块的零件修改 721
 - 用于接头的规则 615
- 行尾符号, 定义 771
- 修订云线, 定义 760
- 修改
 - UCS 平面 107
 - 标签 528
 - 标签间距 529
 - 标签样式 524
 - 参数化零件 699
 - 对象特性集 532
 - 基于块的零件 720
 - 行为 721
 - 选择管道 302
 - 选择图例线 505
 - 自定义设备 720–722
- 修改风管
 - 标签 228
 - 衬套 226
 - 尺寸或造型 221
 - 打断管段 222
 - 导流叶片 226
 - 隔热层 226
 - 更改系统 224
 - 关联移动, 描述 208
 - 管件 224
 - 合并管段 222
 - 夹点 209
 - 检查连接 227
 - 描述 208, 221
 - 软风管布局 224
 - 使用 AutoCAD 命令 222
 - 使用标高夹点 211
 - 使用夹点修改长度 214
 - 使用夹点旋转 217
 - 使用夹点移动 209
 - 锁定尺寸 223
 - 选择构件 208
 - 移动偏心输出口 225
 - 指定 ASHRAE 管件 230
 - 自定义风管 226
- 修改管道
 - 保持连接 313
 - 标高 261
 - 标签 316
 - 长度 263
 - 打断 313
 - 多视图零件 306
 - 公称尺寸 312
 - 管件 315
 - 合并 313
 - 夹点 260
 - 检查连接 316
 - 零件布管系统配置 267

- 流向箭头 316
 - 描述 302, 308
 - 设计特性 308
 - 使用夹点移动 260
 - 锁定尺寸 314
 - 修改隔热层 315
 - 修改流向 112
 - 修改系统 314
 - 旋转构件 262
 - 选择构件 302
 - 修改管道管件
 - 更改位置 473
 - 夹点 446
 - 旋转构件 447
 - 选择构件 466
 - 修改管线
 - 长度 448
 - 更改尺寸 474
 - 更改位置 473
 - 夹点 446
 - 使用夹点移动 446
 - 选择构件 466
 - 修改器
 - 参数化零件 621
 - 拉伸 639
 - 类型 621
 - 应用到参数化多视图零件 672
 - 修改散热器 326
 - 使用接头对齐多视图零件 329
 - 修改散热器阀门 328
 - 移动 327
 - 移动散热器阀门 328
 - 与接头对齐 327-328
 - 修改图例管件
 - 选择构件 505
 - 修改图例线
 - 长度 511
 - 选择构件 505
 - 修剪长度
 - 参数化管件 651
 - 参数化零件 625
 - 旋转标签节点 528
 - 旋转夹点 428
 - 管道 262
 - 管道管件 447
 - 适用于风管 217
 - 选项卡
 - 工作 63
 - 静态功能区 42
 - 模型 63
 - 上下文功能区 45
 - 图纸 63
 - 选择
 - 风管组件 208
 - 管道构件 302, 466
 - 图例构件 505
 - 选择“零件”对话框, 适用于管道 289
 - 选择分类 563
 - 选择类似对象 113-114
 - 与管道一起使用 302
 - 与管线一起使用 466
 - 与图例线一起使用 505
 - 选择连接的分支
 - 与管道一起使用 302
 - 与管线一起使用 466
 - 与图例线一起使用 505
 - 选择配电盘 384
 - 选择设备 372
 - 选择图层标准 610
 - 选择图层索引样式 610
 - 选择样式 564
 - 压力
 - 差, 定义 761
 - 定义 761
 - 压力管道 238-239
- ## Y
- 验证
 - 参数化多视图零件 692
 - 参数化管件 653
 - 样板 124, 148
 - 从其他样板创建 149
 - 从头开始创建 150
 - 从图形创建 149
 - 定义 767
 - 默认 148
 - 样例选项板目录 743
 - 样式
 - 请参见图例线样式
 - 另请参见管道管件样式
 - 另请参见管线样式
 - 标签 524
 - 电气对象 568
 - 定义 767
 - 管道对象 568
 - 机械对象 568
 - 接头 581
 - 上升/下降 579
 - 图例 568
 - 文件位置 742
 - 在图形之间复制 577
 - 支架 754
 - 样式, 选择 564
 - 样式定义 83
 - 样式管理器
 - IFC 分类 562
 - 定义 767

- 样式级替代, 应用 136
 - 样式名称, 定义 767
 - 样式特性
 - 标签曲线 529
 - 标签注释 525
 - 常规 525, 576
 - 导线规格 355
 - 导线清理 568
 - 管线清理 568
 - 接头 102, 355, 574
 - 接头, 管道 458
 - 接头规则 547
 - 偏移标签 527
 - 上升/下降 579
 - 设计规则 568
 - 视图 570
 - 图例线清理 568
 - 显示 575
 - 样条曲线
 - 软风管 159
 - 软风管, 修改 224
 - 样条曲线, 定义 767
 - 叶片
 - 定义 762
 - 配置显示 170
 - 添加到风管 203
 - 修改 226
 - 移植目录 738
 - 疑难解答
 - 连接 547
 - 碰撞 547
 - 图形 547
 - 异构系统, 连接规则 69
 - 引线, 定义 765
 - 隐藏参数化零件 632
 - 隐藏零件标记 633
 - 隐藏线
 - “选项”对话框 144
 - 请参见系统配置、交叉显示
 - 定义 773
 - 显示
 - 应用程序菜单 33, 47
 - 查找命令 41
 - 定位命令 48
 - 访问 47
 - 显示最近的文档 49–50
 - 修改最近文件计数 50
 - 应用程序状态栏 54
 - 修改 56
 - 英国标准学会标准 753
 - 英制配置文件 757
 - 用户手册 31
 - 用于参数化零件的选项 632
 - 用于创建基于块的零件的提示 702
 - 用于创建零件的内容工具 76
 - 有效的连接。请参见连接
 - 预览零件, 参数化零件 631
 - 预览图像
 - 参数化管件 650
 - 参数化零件 632, 691
 - 基于块的零件 708, 716
 - 为基于块的零件修改 721
 - 位图分辨率 708
 - 域
 - 定义 763
 - 指定接头 708
 - 原理图
 - 创建
 - 等轴测模式 492
 - 所述 489
 - 修改 505–516
 - 正交模式 491
 - 约束
 - 参数化零件 620
 - 定义 771
 - 类型 621
 - 添加到参数化多视图零件 671
- ## Z
- 在布局期间替代默认零件 290
 - 造型, 定义 772
 - 栅格, 定义 767
 - 展开, 定义 761
 - 展开长度, 定义 764
 - 占用类型 460, 468
 - 章节
 - 散热器多视图零件 321
 - 已定义 729
 - 在目录编辑器中选择 731
 - 照明回路, 定义 769
 - 折断线, 定义 765
 - 折弯。请参见管道管件
 - 折弯角度 274
 - 镇流器, 定义 773
 - 正交
 - 定义 767
 - 投影, 定义 768
 - 正交夹点 512
 - 正交模式 491
 - 图例符号, 添加 498
 - 图例线, 添加 496, 504
 - 正压送风系统, 定义 768
 - 支持文件位置 742
 - 支管, 定义 766
 - 支管管件 276
 - 支管角度 274

- 支架 754
 - 按标高显示 137-138
 - 添加 755
 - 修改 756
- 支架样式, 配置 754
- 直径, 定义 769
- 直流电 (DC), 定义 769
- 直线
 - 清理, 定义 771
 - 注释, 定义 771
- 直中心线显示 248
- 指北箭头, 定义 765
- 指南针 108
 - 捕捉增量 107
 - 定义 765
 - 设置 106-108
 - 颜色 107
 - 自定义 108
- 制造
 - 定义 761
 - 供应商 533
 - 明细表 533
- 制造明细表 533
- 智能对象, 所述 28
- 中心线
 - 定义 760
 - 管道 241, 243, 261, 263, 273, 283, 290, 292, 297, 299-300, 305, 314
 - 在风管上显示 145
 - 直中心线显示 248, 271
- 钟形接头, 定义 773
- 重力管道 238-239, 243
- 重新加载项目数据库 366
- 重新生成
 - AutoCAD MEP 模型 115
 - 定义 772
- 主风管, 定义 760
- 主管路, 定义 760
- 注释
 - 比例图示, 添加 523
 - 比例图示, 修改 523
 - 标高标签 546
 - 标签 528-547
 - 导线样式特性 356
 - 定义 768
 - 风道末端装置流量 157
 - 符号, 定义 768
 - 管道, 描述 301
 - 管线的样式特性 456
 - 使用设计中心的符号 530
 - 缩放 518
 - 添加到参数化图例 698
 - 添加到风管 207
 - 图例线的样式特性 495
 - 为管道配置 281
 - 系统配置, 电缆桥架 361
 - 系统配置, 套管 361
 - 指定注释比例 522
- 注释比例
 - 标记, 定义 768
 - 指定 522
 - 注释性对象 519
- 注释风管 207
 - 添加标签 207
 - 添加流向箭头 207
 - 添加填充图案 208
 - 修改注释, 描述 228
- 注释管道
 - 添加标签 301
 - 添加流向箭头 301
- 注释性对象
 - AutoCAD Architecture 对象 519
 - AutoCAD MEP 对象 519
 - AutoCAD 对象 519
 - 显示 523
 - 已定义 518-519
 - 隐藏 523
- 注释选项卡 43
- 转换脚本
 - 创建设备样式 588
 - 创建图例样式 597
 - 修改设备样式 590
 - 修改图例样式 599
 - 已定义 588, 597
 - 用于设备样式, 定义 771
- 转换为多视图零件 701
- 转换样板
 - 创建设备样式 588
 - 创建图例样式 597
 - 已定义 588
- 装置
 - 标记, 定义 771
 - 定义 761, 771
 - 类型 460, 468
 - 添加 460
 - 修改 468
- 子类型, 定义 763
- 自定义参数组
 - 插入到零件中 723
 - 创建 722
 - 已定义 722
- 自定义尺寸标记 633
- 自定义风管管件 204
- 自定义管道管件 292
- 自定义管道管件。请参见管道管件
- 自定义零件。请参见零件
- 自定义零件尺寸
 - 参数化零件 632

- 系统配置 70
- 自定义内容文件 588, 597
- 自定义内容样板 588, 597
- 自定义数据
 - 存储类型 734
 - 添加 734
 - 已定义 729
- 自定义显示 64
 - 使用 65
- 自动布局
 - 管道, 描述 240
 - 使用管道布管解决方案 241
 - 适用于风管, 描述 160
 - 替代管道的默认零件 290
- 自由度, 定义 771
- 总功率, 计算 407
- 阻尼器, 定义 773