

Autodesk®

产品与行业

本文为四个部分中的第三部分。Autodesk可持续性报告的四个部分反映了我们可持续性战略的覆盖领域：从履行企业责任和减轻运营的环境影响、让我们的产品成为支持可持续性设计的最佳工具到与领先的创新机构合作来扩大我们的影响。本报告的设计让我们能够为不同受众提供有针对性的信息，从而节省资源。

## 产品

1

## 行业

3

工程建设行业

4

教育机构

22

政府机构

26

制造、汽车与交通运输行业

32

公用事业和电信行业

46

## 产品

过去25年来，Autodesk一直是建筑师、设计师和工程师可信赖的合作伙伴。我们的三维数字建模工具——无论是建筑信息模型 (BIM) 还是数字样机制造工具都具备更为先进的设计能力。

这些技术能够帮助客户在设计流程早期对设计的真实性能进行可视化、仿真和分析。

此外，客户还可以利用这些技术在投产前优化和改进设计，从而节省时间和资金、提高质量并加强合作、促进创新，同时做出更具可持续性的设计决策。

右侧列出了我们多款主要产品。请参阅第三页中的“行业”部分，该部分提供了一些创新示例，介绍我们的客户如何利用这些技术实现了更具可持续性的设计。

### AutoCAD®

我们的旗舰产品已成为全球性CAD (计算机辅助设计) 基础平台。

### AutoCAD® Civil 3D®

基于AutoCAD的完备应用，适用于多种土木工程项目的绘图和管理工作。

### AutoCAD Map 3D

用于创建和管理空间数据，并有效连接CAD和地理信息系统 (GIS) 的工程设计平台。

### Autodesk® 3ds Max®

面向游戏、电影和电视的可定制、可扩展的三维建模、动画制作和渲染软件。

### Autodesk® Design Review

支持以数字方式合作处理设计文件，能够降低整个项目的印刷和运输成本。

### Autodesk® Inventor®

全面的设计工具套件，用于对面向制造成品和制造流程的完整数字样机进行创建、可视化、仿真和优化。

### Autodesk MapGuide® Enterprise

支持在web上快速、轻松、经济高效地发布空间信息的平台。

### Autodesk® Topobase™

基础设施设计和管理软件应用，支持集中、灵活、安全地访问空间信息。

### Autodesk® Utility Design

用于设计、规划、订购材料以及估算住宅、商业和工业用途的天然气与电气系统成本的软件。

### Revit® Architecture

建筑信息模型软件。

## AUTODESK产品支持加速可持续性设计

可持续性日渐成为判定出色设计的标准。在资源有限的世界中, 高效地利用水资源和能源并优化材料利用不仅有利于环保, 还有利于提高产品质量。

但是, 可持续设计要求您为了优化设计这一目的, 了解许多客户都不曾关注过的新因素, 如能耗和水资源使用、温室气体排放、对于人类健康和生态健康的影响, 以及材料使用等诸多因素。

我们的主要任务是, 通过为客户提供他们所需的信息和工具, 帮助他们做出最佳决策, 进而简化可持续设计工作。设计师在进行设计可视化、仿真和分析时使用的Autodesk工具, 同样能够为改善产品的可持续性提供支持。我们希望通过提高这些工具的易用性并降低其价格, 为所有公司(不仅仅是可持续性设计领域中的领先企业)提供制定更具可持续性优势的设计决策所需的工具, 从而大力倡导可持续设计。

比如, 建筑、工程和施工行业中的企业可以利用BIM来为其设计创建数字模型。借助BIM, 进行可持续设计所需的信息非常便于获取, 因为这些信息是标准设计流程的组成部分。详情请参见第7页。

同样, 制造、汽车和运输行业中的客户也可以利用数字样机在投产前对设计进行优化。该方法减少了对于物理样机的需求, 可帮助设计师优化能源和材料使用, 并且解决其它可持续设计参数问题。请参见第34页。

我们不仅拥有支持可持续设计的核心产品(见前面的列表), 而且还能提供专门针对可持续设计的工具, 如Autodesk® Green Building Studio® web服务(见第8页)、Autodesk® Ecotect™软件(见第8页)和可持续材料助理(Sustainable Materials Assistant, 见第36页)。

未来几年, 我们将继续为客户提供其所需的设计能力, 帮助他们应对全球可持续性挑战。

**可视化功能**支持客户为潜在产品和项目创建极为逼真的图像, 从而为开发流程提供支持。比如, 建筑师可以对室内的采光效果进行可视化, 并支持客户观看房间或建筑的虚拟漫游动画, 从而在实际建造前感受建筑, 并探索替代设计方案。

**仿真功能**可通过数字模型捕捉产品或建筑的真实性能。例如, 汽车公司可以对备选引擎的性能和车身设计进行仿真, 以优化燃油效率。

**分析功能**可以帮助客户分析和比较不同的设计方案。比如, 工业机械公司可以分析各种部件的耐压能力, 从而对材料类型和用量进行优化。

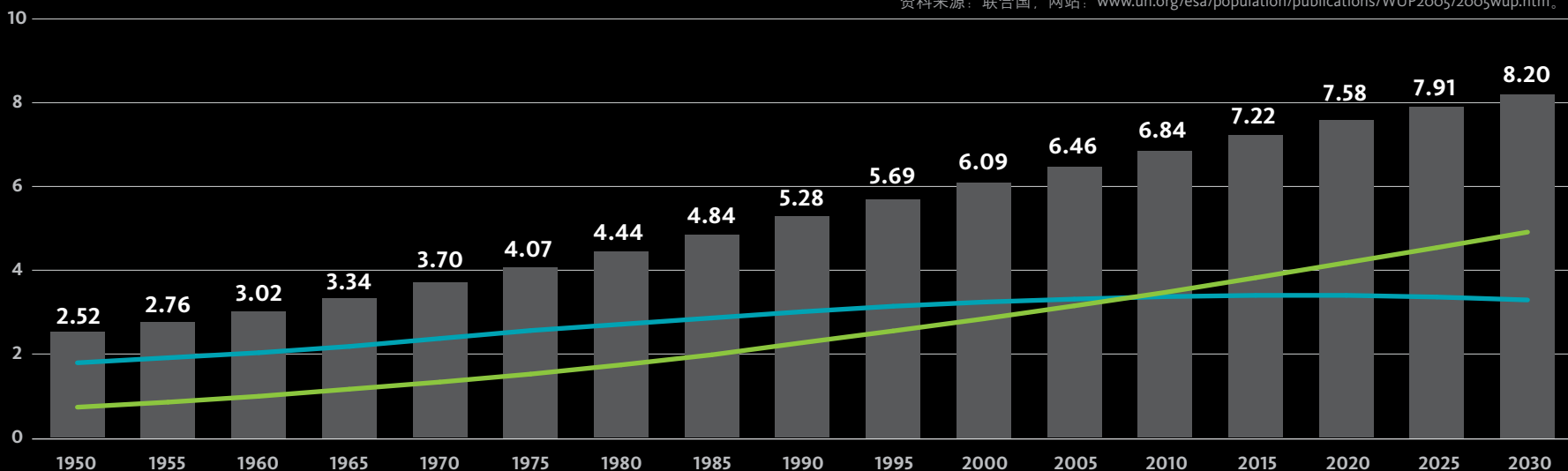
来自各个行业的客户都在借助Autodesk产品来加速可持续性设计流程。本部分将介绍这些公司所面临的挑战及Autodesk提供的帮助, 并通过客户案例来展示一系列创新。



# 工程建设行业

1950-2030年世界城市和农村人口统计[单位: 十亿]

● 城市  
● 农村  
● 总计



资料来源: 联合国, 网站: [www.un.org/esa/population/publications/WUP2005/2005wup.htm](http://www.un.org/esa/population/publications/WUP2005/2005wup.htm)

如今,影响着全球环境的四大重要全球趋势正在重塑建筑、工程与施工(AEC)行业,同时也为Autodesk客户带来了新的挑战。

城市化

到2008年底,世界上城市居民人口将首次超过农村居民人口。<sup>1</sup>虽然城市密度增加会带来可持续性优势,但是大量人口迅速向新的不断发展的城市转移,以及对于新建筑需求的增加都会给AEC企业带来压力,迫使其采用创新的可持续方法来开发已有的环境和基础设施。2005至2030年,建设、重建和维修全球基础设施将需要40万亿美元。<sup>2</sup>比如到2025年,要满足城市人口增长所带来的住房和商业需求,中国需要新建20,000至50,000座摩天大楼。<sup>3</sup>

全球化

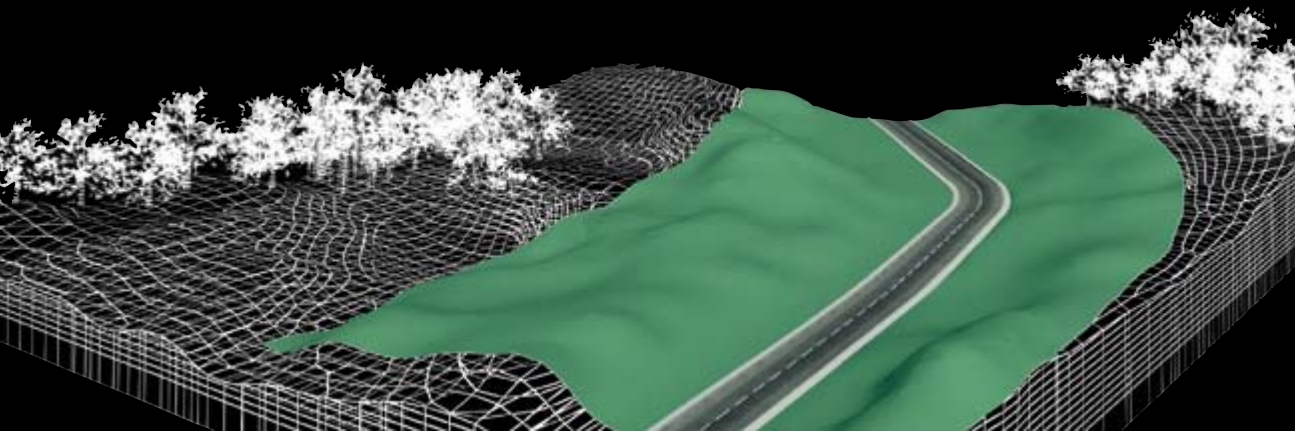
技术正在逐渐打破国界并推动经济增长。虽然这种增长带来了许多优势,但同时也产生了严重的环境问题。比如,中国计划在2020年之前新建97个机场,以跟上经济发展步伐。<sup>4</sup>如今的设计公司和建筑公司已突破国界,与全球各地的合作伙伴和团队成员共同开发新技术。数字流程不仅可以简化交互,而且还具有可持续性优势,如减少差旅需求和纸张用量,以及通过减少错误来提高材料利用效率。

资源效率

建筑和基础设施的建设和使用需要大量的自然资源。在全球范围内,建筑占用近40%的材料和能源,17%的淡水资源,以及25%的木材。<sup>5</sup>流经建筑工地的雨水中往往含有泥沙、油类、涂料及其它废料,因此如果管理不善,便会污染当地的河流。保护资源,环保地使用材料在可持续性设计和建筑工作中至关重要。

建筑能效

建筑的温室气体排放在全球温室气体排放总量中占有相当大的比例,而在美国,这一比例是39%。<sup>6</sup>这主要是由耗能所致,发电厂生产的电能有76%为建筑所消耗。<sup>7</sup>另外,施工流程也会带来非常大的影响。因此,通过采用可持续性设计来提高建筑能效,非常有助于降低当前环境对于气候变化的影响。根据欧盟建筑能效指令(EPBD),2020年前要将能耗降低20%。对于需要根据这些新能耗要求来设计建筑的建筑师和工程师而言,欧盟建筑能效指令将产生重大影响。



考虑到环保要求，AEC公司要想响应这些趋势，满足市场对于新型建筑和施工的需求存在一定难度。然而，这也带来了巨大的机遇，因为AEC实践能大大降低建筑、基础设施和施工流程对于环境产生的负面影响。

这种方法上的转变已经开始：2002年，近半数建筑师在项目中引入了可持续性设计实践，预计到2012年将会有90%的建筑师采用可持续性设计方法（请参阅下一页关于2007 Autodesk/AIA Green Index的详细介绍）。<sup>8</sup> 预计，到2010年美国绿色建筑施工总价值将增长到600亿美元，<sup>9</sup> 而且，美国已开工的商用建筑中有10%都将是绿色建筑。<sup>10</sup> 绿色设计案例显示，通过认证的建筑在销售、租赁和入住率方面都比其它建筑有优势。<sup>11</sup>

但是，设计并交付更具可持续性的项目需要一种整体方法。从设计、施工一直到运营，需要在所有项目阶段实现紧密合作。采用数字设计信息，可以实现这样的密切合作。

建筑师和工程师还可以使用数字设计信息在施工前分析和了解项目性能。有了这一功能，意味着他们可以轻松地深入研究替代方案并做出修改，从而最大限度地降低对环境的影响。

帮助客户充分把握这些机遇并设计更具可持续性的项目，是Autodesk的宗旨之一。

## 2007 Autodesk/AIA Green index重要信息

- 据调查，86%的人赞同“建筑师应该尽量实施可持续性设计。”
- 70%的建筑师认为客户需求是他们设计绿色建筑的主要驱动因素。
- 目前，70%的建筑师会在一半以上的项目中采用高效的供暖、通风和空调（HVAC）系统，而5年前只有45%的建筑师会这么做；48%的人表示采用贮留池来收集雨水，而5年前只有33%的人 would 采用这种方法；46%的建筑师表示最大限度地采用自然光照明，而5年前这一比例是30%；29%的建筑师表示其进行能源建模和基准分析，而5年前只有12%的人 would 这么做。
- 尽管50%的建筑师表示，在多数项目中客户都咨询关于绿色建筑的问题，但是只有30%的人在项目中采用绿色建筑元素，而且目前仅有10%的人 would 评测项目的碳排放量。

## AUTODESK如何实现工程建筑行业的可持续性发展

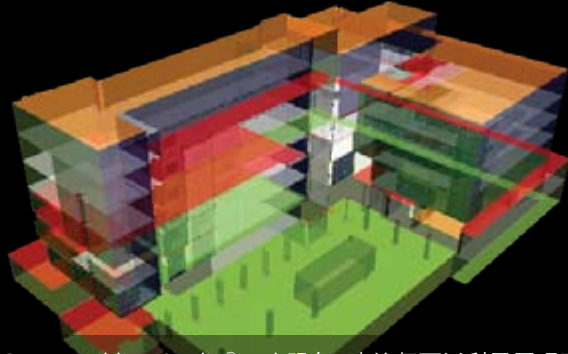
Autodesk对于环境问题的认识愈来愈深刻，其致力于与行业合作伙伴展开合作、开发具备环保功能的设计和工程软件，以及通过建立战略合作伙伴关系来进一步推进绿色建筑的采用，从而鼓励全球建筑师、工程师、建筑商和业主采用可持续性设计。

作为设计技术领导者，Autodesk支持AEC专业人员实现更具可持续性的设计。我们的软件能够用来经济高效地设计并交付高质量的节能型建筑和基础设施，并支持修缮或更换老旧的基础设施。

## 建筑信息模型

建筑信息模型（BIM）是我们可持续设计方法的核心。BIM是以从设计、施工到运营的一致、可靠的项目信息为基础构建而成的集成 workflow。

借助BIM，标准设计流程能够顺带提供可持续性设计、分析、法规遵从和认证所需的信息，从而从根本上使得可持续设计流程更加高效、经济。不仅如此，采用基于工程图的传统方法无法实现的分析能力，现在可以通过BIM轻松获得。我们能面向从建筑设计到土木工程和施工等一系列AEC任务，提供支持可持续性设计的解决方案。



借助Autodesk® Green Building Studio® web服务, 建筑师可以利用原理图设计在设计流程早期对整个建筑执行能耗、水资源使用和碳排放分析, 并实现碳中和目标。

## 针对可持续性设计的分析

我们BIM解决方案的一个重要优势是能够就可持续性设计提供分析工具。Autodesk如今提供的产品功能, 支持客户在项目中显著提高建筑性能并改进可持续性设计和施工。

比如, 借助Autodesk® Green Building Studio® web服务, 建筑师和设计师可以轻松地对整个建筑的能耗、水资源利用和碳排放情况进行分析, 并可预估各种建筑设计的能量分布和碳排放量。在设计流程早期, 工程软件程序之间以及建筑师和工程师之间即可共享文件, 因而使得可持续性设计更为经济高效。

Green Building Studio可以评估建筑的能耗情况, 而Autodesk® Ecotect™软件则可以评测环境对于建筑性能的影响。Ecotect中的三维概念分析工具支持建筑师和工程师在概念和设计阶段仿真和分析日照、热量、阴影、照明和气流等因素如何影响建筑设计的性能和使用。

HVAC Load Calculation Extension是一款商用和工业用HVAC (供暖、通风和空调) 载荷计算软件工具, 可确定建筑的制冷和采暖负载峰值, 便于用户合理地调整HVAC设备规模。该软件不但可以作为独立的软件工具使用, 而且还兼容AutoCAD® Revit® MEP Suite 2009软件。另外, 它还具有其它功能, 包括面向风道尺寸确定、制冷装置、管道尺寸确定、估算和生命周期成本分析的程序。

通过支持建筑师、工程师、建造师和业主进行以下操作, Autodesk BIM软件将会使可持续性设计实践更加简便、高效、经济:

- 轻松创建协调的数字设计信息和文档。
- 使用上述信息准确地可视化、仿真和分析项目性能、外观和成本。
- 以更快的速度和更低的成本可靠地交付项目, 并在从设计到运营的整个项目生命周期降低对环境的影响

## 建筑

建筑评级系统的迅速普及 — 如美国绿色建筑协会 (USGBC) 的LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) 以及这些系统在政府政策中的采用都促进了人们对于可持续性设计的认识和使用。要想达到上述标准, 需要采用仿真和分析功能, 而BIM能够为这些功能提供有力支持。建筑师和设计师可以使用Revit® Architecture软件中一系列功能和插件来分析材料、数量、能耗和照明效果, 在施工之前体验建筑设计。通过同时开发和评估多个设计方案, 建筑师和设计师可以轻松地进行比较并做出更明智的可持续设计决策。

Autodesk®3ds Max® Design 2009软件中新的Exposure™日光仿真系统支持建筑师和设计师更好地了解日光和人造光直射和间接照射的光线强度, 能够作为Revit Architecture的补充。3ds Max Design可以根据经度和纬度、方向、在一天或一年中的时段, 甚至天气来调整光效, 能够迅速采集和轻松导出设计数据, 以便根据LEED EQ Credit 8.1等室内环境光线质量要求展开进一步研究。

比如, 建筑公司Architectus曾在悉尼Space 1 Bligh项目中将Revit Architecture用作BIM工作流。该项目采用了双层玻璃表面, 实现了出色的室内环境质量、日光控制和能源效率, 有望获得澳大利亚绿色建筑协会的最高评级 — “绿色之星” 六星评价 (见第15页)。位于美国的建筑和工程公司Burt Hill曾结合使用BIM和Revit Architecture软件设计了位于宾夕法尼亚州的斯普林菲尔德素养中心 (Springfield Literacy Center)。该建筑采用了许多创新特性, 如地热供暖、日光的广泛采用、再生材料和“绿色屋顶”系统 (土壤和植物) 以降低建筑的供暖和制冷负载, 除此以外它还有许多环保优势 (见第17页)。Playa Viva是墨西哥太平洋海岸一个正在开发中的度假和居住社区, 其使用AutoCAD®软件和Autodesk 3ds Max软件在施工前实现了结构可视化, 从而更好地分析这些结构对环境的影响 (见第21页)。



机械、电气和给排水 (MEP) 工程系统的设计增加了建筑能耗。而且, 欧盟建筑能效指令等政府法规要求所有新建筑都必须通过能效认证。同时, 新的研究表明, 通过了LEED和能源之星®认证的建筑物能够明显节约能源并大幅降低拥有成本。为了满足人们对节能、环保型建筑的日益增长的需求, MEP工程师和设计师开始采用BIM和Revit® MEP软件等工具。

Revit MEP能够凭借集成的建筑性能分析工具支持改善决策质量。工程师和设计师能够迅速创建出色系统设计, 同时还能帮助设计团队基于公认的标准完成供暖和制冷负载分析。Revit MEP软件及分析软件能够在设计流程的任何阶段提供建筑分析数据, 从而便于评估能效、碳负载、热负载和照明负载, 并且支持您调整管道和HVAC风道的尺寸, 以实现最佳的可持续性设计。

比如, 美国MEP工程公司Glumac曾与建筑公司ZGF (zimmer Gunsul Frasca Architects LLP) 就一座面积为550,000, 包含零售区、办公区、居住区和地下车库的建筑进行过紧密合作。Glumac使用Revit MEP软件设计了该建筑的MEP系统, 其采用地板送风系统等诸多设计来提高能效和通风效率, 并且通过BIM与建筑和结构工程师进行协调 (见第18页)。

结构工程设计在可持续性设计中越来越重要。建筑结构要求已被纳入绿色建筑行动、美国绿色建筑协会 (USGBC) 和可持续建筑工业委员会等行业团体制定的准则中, 包括绿色材料的选择、再生材料的使用 (如粉煤灰)、材料使用和废料的最低标准、建筑工地废料管理和回收, 以及更广泛的概念, 如适应性设计、经久耐用性、降低维护需求, 以及面向解构和分解战略的设计。

借助Revit® Structure软件, 工程师可以使多种结构设计方案的可持续性设计目标得到优化。使用Revit Structure可以快速评估绿色设计方案, 该软件支持对再生结构钢等绿色结构组件进行数量提取<sup>12</sup>, 从而提高材料管理效率, 减少浪费, 并加速通过LEED及其它认证。

在达到法规要求及实现资源保护目标方面, 土木工程发挥着越来越重要的作用。低环境影响开发模式是一种土地开发和雨水管理方法, 用于保护水资源、水质和自然水文状况, 现已在欧洲广泛应用, 并且正在美国迅速普及。USGBC正在试行面向场地开发项目的LEED-ND (邻里开发) 评级系统, 该评级系统侧重于场地选择和设计, 以最大限度地降低环境影响为目的。

土木工程师可以使用面向BIM的AutoCAD® Civil 3D®软件在雨水管理系统的场地选择、分析和设计中实现绿色设计目标。工程师可以下载地理信息系统 (GIS) 信息, 并将其覆盖于地形数据或土木工程曲面模型上, 以评估近似性并确认土地使用限制 (如场地中的湿地), 或者评估面向坡度、树木和土壤状况的拓扑结构, 以实现可持续性规划目标。此外, 这些工具还能够帮助工程师确定建筑、水库或者其它基础设施组件的最佳位置。

工程师还可以使用各种Hydraflow extensions for AutoCAD Civil 3D来设计和

分析传统的排水和雨水管理系统,以尽可能快速地将径流水导入场外地区,从而减少项目中的洪水泛滥、侵蚀、冲刷成岸、污染和沉积。

对于建筑公司而言,与建筑师和工程师之间的协作是一个低效的人工流程。做出的变更通常会丢失或者不能精确地反映到项目文档中,这可能导致返工、延迟和浪费。BIM支持项目团队在通用协作环境中使用信息,从而让其进一步了解设计意图、提高效率并以全新的方式进行工作,进而实现更具可持续性优势的设计和施工。

比如,建筑师和施工专业人士能够利用BIM来优化项目维度,并执行冲突检测<sup>13</sup>和数量提取,准确估算并最大限度地减少项目施工的材料用量,同时避免材料浪费和安装工作。借助Autodesk® NavisWorks®软件,设计师、工程师和制图师能够利用四维项目仿真能力<sup>14</sup>实现施工流程的可视化。该功能可以提升 workflow 效率、加强项目相关方之间的沟通和协作,并能通过优化现场实施来提高效率、降低成本。而且,使用四维仿真功能还可以最大限度地减少现场材料浪费以及施工设备的使用,最终降低温室气体排放量。另外,使用AutoCAD® Civil 3D®软件还可以减少施工期间的雨水径流量。

在利用BIM设计的项目中,可以对施工流程本身进行优化。承包商可以使用这些模型进行施工战略仿真,以便确定一种最为有效的方法来设计建筑布局、现场部署材料、安排建筑物的顺序以及部署施工设备,从而节省时间、能源和材料,进而减少温室气体排放量。

在可控的制造环境中预制建筑组件,有助于以更加可持续的方式交付项目。从建筑师到装配师的数字装配流程可以创建精确的材料列表和装配说明,从而提高质量并最大限度地减少材料浪费。该方法不仅可以节省能源,而且有助于改进工作现场的进度管理和物流管理,从而降低建筑流程对于环境的影响。

在建筑行业的施工和其它环节,如果借助Autodesk协作项目管理解决方案(Autodesk® Buzzsaw®和Autodesk® Constructware®服务)保持信息数字化,同时减少对于纸质文档和设计平面图的使用,便可在整个项目生命周期内大大减少浪费和运输成本。

### 行业合作伙伴关系与其它战略计划

除了提供出色的产品外,我们还建立了许多行业合作伙伴关系并制定了其它战略计划,以促进人们对于可持续性设计实践的认识和采用。例如,我们与美国绿色建筑协会和美国建筑师协会均建立了合作关系。详情请参阅“与创新机构合作展望”部分。

## 创新是连接可持续性与设计的桥梁, Autodesk 始终致力于提供创新的可持续性设计技术。

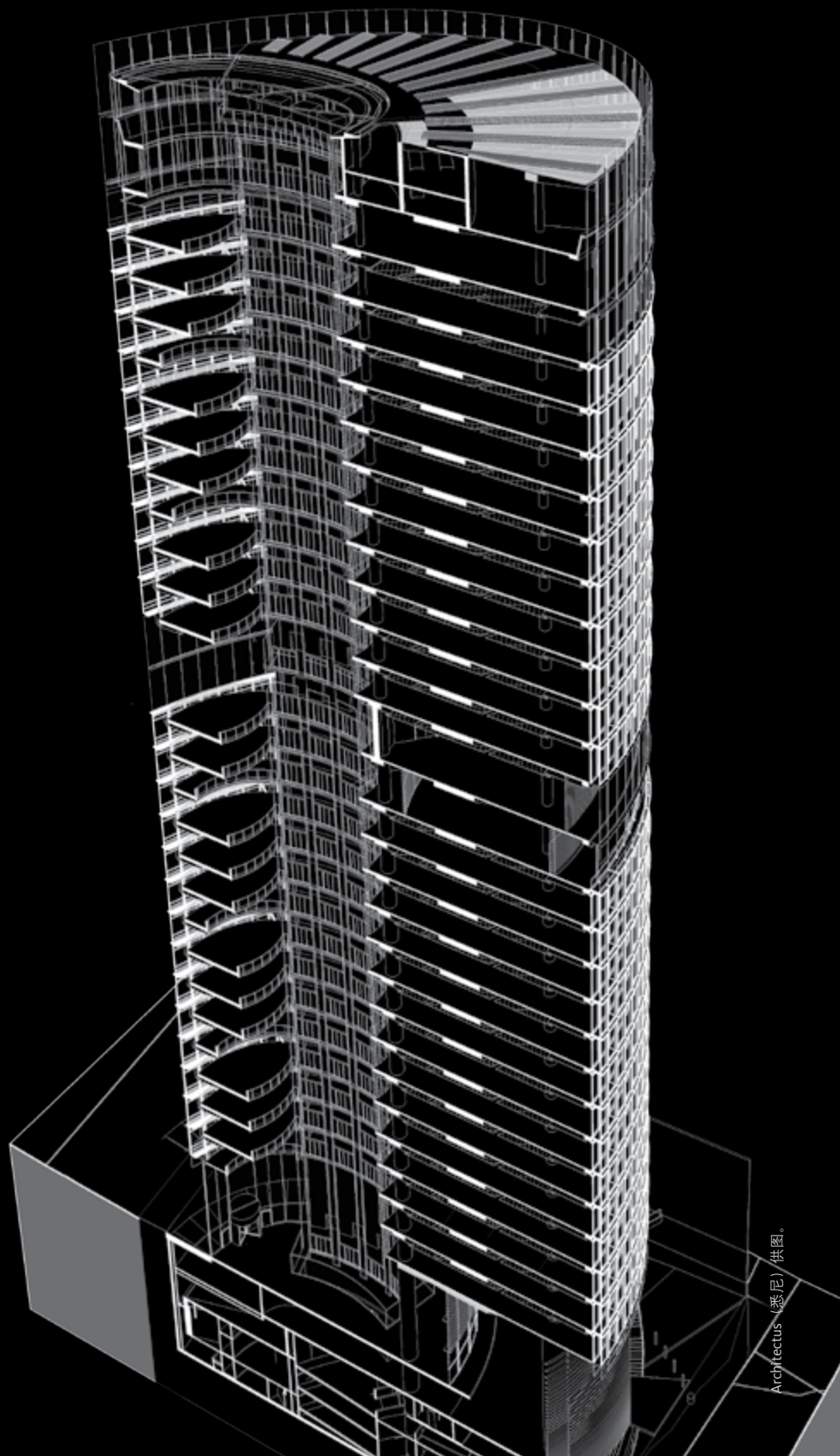
### 展望未来

可持续性实践正在改变着AEC行业,全球各地的客户都希望获取能够提升项目环保性能的软件工具。建筑行业中的一切组件(道路、建筑、桥梁和街道)几乎都是利用能源、水和材料构建和维护的。在设计和建造过程中做出的决策,会显著影响建筑项目对于环境的长期和短期影响。要想实现可持续性设计,设计师必须了解哪些因素是他们可以改变,并可于之后进行评测、分析和优化的。

创新是连接可持续性与设计的桥梁, Autodesk始终致力于提供创新的可持续性设计技术。我们最近与美国绿色建筑协会合作的研究项目,充分展示了我们推动可持续性设计发展的决心。借助数字工具,我们能够展示如何结合使用可视化、仿真和分析功能来改进设计流程,并就不同的设计决策如何影响建筑性能及LEED认证评分提供即时反馈。我们的目标是,广泛普及真正的技术解决方案,支持全球AEC专业人员实施可持续性设计方法和标准。

如今,我们AEC产品组合中的强大分析工具支持设计和建造碳中和建筑,能够帮助设计师了解环境因素(如日光、阴影和风)对于建筑性能的影响、确定最为科学的建筑朝向以优化通风或采光、改进雨水管理和冲蚀控制、执行数量提取以提高材料使用率,同时这些工具还有助于精确地调整建筑HVAC系统的尺寸,但是目前这些功能尚未就绪。

可持续性始终是Autodesk的一个关注重点,我们希望未来能够提供更多创新。



Architectus (悉尼) 供图。

项目	SPACE 1 BLIGH
地点	SYDNEY, AUSTRALIA
客户	澳大利亚悉尼
AUTODESK工具	REVIT® ARCHITECTURE软件和AUTODESK® 3DS MAX®软件

### Architectus和Ingenhoven建筑师联手设计space 1 Bligh, 以期实现最高能效

位于澳大利亚悉尼的Space 1 Bligh共29层, 面积达452,000平方英尺, 有望成为“绿色”可持续性高层办公建筑的典范。该建筑由Architectus和Ingenhoven建筑师合作设计, 它采用了: 椭圆形状, 旨在增强悉尼港的景观效果; 一个自然通风天井, 旨在为建筑输送新鲜空气; 以及双层玻璃表面, 以便在确保视觉美观的同时提供出色的遮阳效果和最大限度的自然采光。

完全遮蔽的玻璃表面能够减少对于灯光以及空凋制冷和供暖的依赖, 从而提高能效。总体而言, 玻璃表面系统可达到0.15的遮阳率, 可实现的能效是标准最佳实践的两倍。另外, 该建筑还采用了烟囱效应气流 (stack effect airflow) 设计, 通过使较暖的气流上升穿过天井来导入来自建筑底部的较冷空气。其它的创新功能包括: 一个三生系统, 可使用天然气和太阳能进行制冷、供暖和供电; 一个65,000升的蓄水池, 可循环使用雨水用于灌溉。

Architectus在设计流程的所有阶段都使用了面向建筑信息模型 (BIM) 的Revit® Architecture软件, 以便在施工前协调设

计和预测问题。BIM支持多种仿真, 包括基于计算流体力学对空气变化、气流和能效特性进行建模。另外, Architectus还在设计开发过程中对眩光和日光效果, 以及许多其它室内环境因素进行了仿真、分析和调整。在一个模型中做出的变更可以更新到所有共享模型中, 从而确保通用组件的变更保持一致。

Architectus还广泛应用了Autodesk® 3ds Max®软件, 来创建最终建筑的照片级剪辑和内部视图, 以及能够传达丰富信息的施工顺序动画。该公司希望该项目达到澳大利亚绿色建筑协会最高评级——“绿色之星”六星标准。尽管项目竣工后才能被授予评级证书, 但是就设计而言非常有希望拿到最高评级。

Architectus设计技术总监Rodd Perey表示: “可持续性设计最大的挑战之一是, 在施工前向我们的客户和澳大利亚绿色建筑协会证明项目能够达到建筑性能标准。BIM能够在建筑设计的所有阶段提供准确而详细的信息, 并且支持严格的分析和经济高效的可持续性建筑设计。”



Burt Hill供图。

项目	斯普林菲尔德素养中心
地点	美国宾夕法尼亚州斯普林菲尔德市
客户	BURT HILL
AUTODESK工具	REVIT® ARCHITECTURE软件

### Burt Hill设计出了别具特色的斯普林菲尔德素养中心

建筑工程公司Burt Hill所设计的宾夕法尼亚州斯普林菲尔德素养中心体现了未来建筑设计的趋势。这座大型建筑面积为50,000平方英尺，位于树木繁茂的山坡上，计划于2010年春季开始运营。它主要面向幼儿园儿童和小学一年级学生，将提供图书和艺术课程来培养学生的文化素养，同时该建筑还具备专门的活动区和管理区。

该建筑的设计具有许多创新特性，如自然光和再生材料的广泛采用，以及一个“绿色屋顶”系统（包括土壤和植物），可以降低建筑的供暖和制冷负载。除此以外，该建筑还具备其它环保优势。这些创新特性不仅有助于公司轻松通过LEED认证和提高建筑的环保性能，而且还可以在日常运营中加强学生的环保意识。

Burt Hill曾结合使用建筑信息模型(BIM)和Revit® Architecture软件来创建建筑设计。之后，Revit模型中的数据将通过集成环保解决方案(IES)进行集成，以支持对项目进行精确分析，确保节能成效并让儿童享受到最好的日光条件。上述分析包括窗口尺寸、朝向、位置和眩光以及其它因素，如墙壁的组合方式和自然通风方案。

产品与行业



BURT HILL供图。

在评估完原窗口设计方案后，Burt Hill建筑师认为眩光会对学生的学习带来不利影响。为了解决这一问题，该公司更改设计方案，缩小了窗口并调整了窗户位置，既解决了眩光问题，又能为儿童提供充足的自然光。

利用BIM，Burt Hill可以创建逼真的设计可视化，这样不仅可以加强团队成员之间的协作，还能创建出精确的施工文档。而且，该公司还可以借助可视化能力，在设计流程中及早地快速确认和实施建筑信息模型和施工文档变更，并向社区代表和学校领导提供更准确的项目状态信息。

长期以来，Burt Hill的专家一直倡导使用BIM为建筑设计和施工提供一个更加可持续的整体方法。Burt Hill能源分析团队负责人Dustin Eplee表示：“当建筑设计模型也成为能源模型时，能源建模和响应能力就成了设计流程的核心元素。比如，房间明确地作为三维能耗体量来设计，而并非仅是由墙壁分割开的空间。”



项目	12 <sup>TH</sup> AND WASHINGTON BUILDING
地点	美国俄勒冈州波特兰
客户	GLUMAC
AUTODESK工具	REVIT® MEP软件

### Glumac和ZGF建筑师联手设计12th and Washington大楼, 并有望达到LEED铂金级标准

机械、电气和给排水 (MEP) 工程公司 Glumac 联手波兰建筑公司 ZGF (Zimmer Gunsul Frasca Architects LLP), 共同设计了高22层、面积达55,000平方英尺的12th and Washington大楼, 该建筑包括零售区、办公区、居住区和地下停车场。该项目将于2009年年底竣工, 届时有望通过LEED NC (New Construction, 新型建筑) 铂金级认证和LEED CI (Commercial Interiors, 商业性室内装饰设计) 铂金级认证。

Glumac是可持续性设计和高性能建筑领域的专家, 它借助Revit® MEP软件设计该建筑的MEP系统, 并使用单一建筑信息模型与建筑工程师和结构工程师进行协调。该模型能够帮助Glumac设计师更好地了解建筑师和结构工程师的意图, 并支持他们尽早发现和避免隐患。

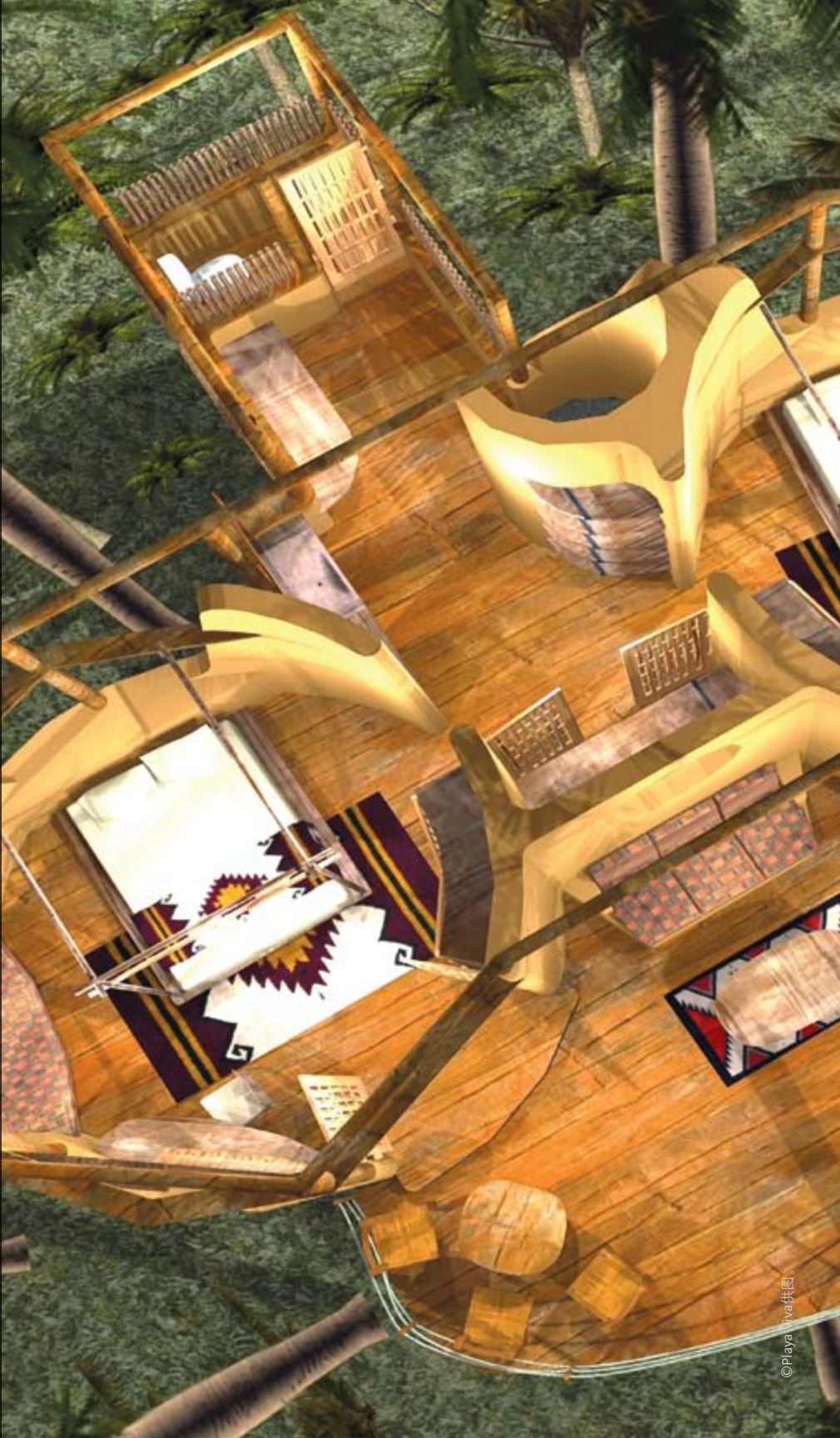
实践证明, 建筑信息模型 (BIM) 对于设计工作特别有帮助, 如部署地下换气和废气排放系统路径, 妥善整合住宅楼层的管道, 以及确保为MEP设备提供足够空间。12th and Washington办公区具备很多可持续特性, 其中包括利用地板



ZGF供图。

送风系统来提高能效和通风效率。冷管 (chilled beam) 不仅可以减少建筑制冷所需的能源, 还可以让办公空间更加舒适。仅六层停车场本身就需要一个构思巧妙的大规模废气排放和换气系统。低速换气设备 (air handler) 可以降低风扇的能耗。项目中所有机械设备在选用时都以节能和环保为标准。

Glumac可持续性设计工程师 Eliot Jordan 表示: “BIM在该复杂项目中的作用特别明显。比如, 在这样的建筑设计中引入地板送风系对建筑的方方面面都将产生影响: 层高、结构设计、配电等。它是一种完整的建筑方法, 需要从整体上来对待, 而且这种方法非常适合采用综合模型。”



项目	PLAYA VIVA
地点	墨西哥太平洋海岸
客户	MICHEL LEWIS
AUTODESK工具	AUTOCAD®软件和AUTODESK® 3DS MAX®软件

### playa Viva不懈追求可持续性

Playa Viva占地200英亩，是墨西哥太平洋海岸滨海地带（在芝华塔尼欧市南部约40公里处）正在开发的可持续度假和居住区。

可持续性Playa Viva关注的主要内容之一。所有设施都必须能够最大限度地降低对这块土地的影响，同时还要能够通过在本地产开发可持续性业务繁荣周围社区。参与该项目的两家厂商借助Autodesk®软件实现了该度假区的可持续性目标。

在设计从住宅到旅馆的创新可持续性私营建筑方面，Playa Viva的设计/构建建筑师Michel Lewis拥有22年的丰富经验。Lewis借助AutoCAD®软件对设计进行可视化、绘制三维图，并创建数字模型。而且，他还使用Autodesk® 3ds Max®软件创建渲染图，并从多个角度进行查看。通过这种方式，Lewis可以在施工前实现所有建筑物的可视化，从而更好地分析它们将对环境产生的影响。

Lewis表示：“我们可以从各个角度来观察设计，并查看所有结构之间的关系。我们的数字模型允许我们查看所有单个详图并迅速地做出变更。如果没有Autodesk的帮助，我们可能很久以后才



能实现现在的突破，而且也不能在该项目中达到这样的可持续性水平。”

Natural Systems International (NSI) 是生态工程设计领域的领导者，参与设计了Playa Viva的污水处理系统。NSI使用AutoCAD创建了独特的实地重力式供水 (on-site gravity-fed) 设计，采用本土湿地物种、砂砾和日光来处理原始污水，并产生接近饮用标准的水。这种被动式自然水处理系统所耗能源仅是传统机械式水处理系统的10%，可将与能源相关的温室气体排放量相应降低90%。

此外，Playa Viva可以将厕所、浴室和厨房所排放的污水全部回收，将其用于灌溉或者厕所中水生产。由于每人日平均用水量为60加仑，而且该度假胜地计划容纳100人，这样每天重复使用的水将多达6,000加仑——不会有一滴污水排入太平洋。

# 教育机构

随着全球对于可持续性的关注日益增加，越来越需要具备相关技能、知识和能力的专业人士来设计更具可持续性优势的产品、建筑和基础设施。对于该领域感兴趣的学生也达到了前所未有的数量。比如，Engineers for a Sustainable World是美国一家非盈利组织，它创立于2001年，主要目标是根据当前及未来的需求培养、培训和鼓励青年工程师。如今，该协会包括数十家面向学生的分会，其网络覆盖了全球超过3,000名学生和专业人士。

全球各地的教育界人士都在努力满足行业对于训练有素的设计师和工程师的需求。《设计智慧》杂志第九届美国最佳建筑与设计院校年度调查发现，培养学生参加LEED认证的权威建筑、室内设计和景观设计类院校在2004年只有8%，但是到2007年这个比例就上升到了88%。接受调查的院长和系领导都认为，“可持续性/绿色设计/能效设计解决方案”问题是设计教育界关注的三大新问题之一。<sup>15</sup>

而且，设计院校还开设了侧重于可持续性设计的本科和研究生课程。比如，美国亚利桑那州立大学于2007年创立了可持续性学院，主要开发切实可行的解决方案，以解决城市可持续性发展中的环境、经济和社会问题。自去年开始，该学院开始提供研究生和博士生课程，并将于2008年秋季开始提供本科生课程。除了提供这些学位课程外，该学院还与该大学的其它科系合作——如商贸、工程、设计和法律系，致力于在课程中引入可持续性理念。学生对于该学科的兴趣十分浓厚，2007年至2008年间，申请参加研究生课程的学生数量增长了将近一倍。

# 88%

2007年，88%的权威院校  
培养学生参加LEED认证，  
而在2004年，这一比例只有8%。

- DesignIntelligence, 2008年美国最佳建筑与设计学院

## AUTODESK如何助力可持续性设计教育的发展

Autodesk致力于为教育界培养下一代设计和工程专业人士提供支持。比如，在与美国绿色建筑协会正规教育委员会交流之后，我们开发了Autodesk可持续性设计课程。该课程将Revit® Architecture软件作为建筑信息模型 (BIM) 平台进行深入研究，以便分析并推动可持续性设计。该课程于2007年11月推出，并在发布前送往几所美国大学进行了试点教学。

该课程将作为一个模板，示范如何就BIM和可持续性设计方法与工具进行正规探索。越来越多的建筑师、设计师和工程师使用面向BIM的Revit平台来支持可持续性设计工作。上述课程涵盖许多主题，包括可持续性建筑场地建模；建筑的选址、规模和布局；以及室内环境质量和建筑外观建模。

您可以在Autodesk学生工程和设计社区门户上免费下载该课程。德国卡尔斯鲁厄大学将创建该课程的泛欧洲版本。2008年下半年，将推出德语版本并译成其它中欧语言版本。另外，我们的制造教育团队还将开发侧重于可持续性设计和绿色制造的课程。

我们还将为学生门户网站上提供可持续性设计工具套件。除了可持续性设计课程外，它还包含一个视频短片，一位来自HOK建筑公司的年轻建筑师将介绍进行可持续性设计的个人经历，以及技术（如Revit Architecture）在推动可持续性设计方面的重要性。



我们已经认识到在新兴市场培养设计师的重要性，并建立了长期合作伙伴关系，并据此在中国、印度和俄罗斯等新兴国家创建了超过14个卓越中心（COE）。这些COE将为教师和学生提供数字设计工具、多学科和基于项目的课程以及最新设施，以期探索和解决新的设计问题。具备COE的机构是本国的行业领导者，对于教育、政府和工业等领域有着直接的影响。每个COE都根据当地学生和客户的需求进行了定制。

在巴西、韩国和俄罗斯等国，我们已与其它主要的教育机构建立了合作关系，旨在开放更多培训设施和COE。另外，我们还将与非盈利组织（如Engineers for a Sustainable World）联手提供资金、软件和资源支持，以期通过基于项目的教学和真实的工程挑战来培养和激励学生。

我们还将通过以下诸多方式与大学生和教育机构展开合作：

- 在线社区—我们可以通过学生工程和设计社区与全球各地的学生和教师就一系列问题（包括可持续性）进行交互，该社区拥有来自135个国家近540,000学校的300,000余名会员，下载Autodesk设计和工程软件的次数超过540,000次。<sup>16</sup>
- 卡内基梅隆大学 — 自2007年以来，Autodesk一直与宾夕法尼亚州卡内基梅隆大学建筑系的教师和研究人员进行合作，共同了解BIM系统（如基于Revit的软件）、可持续性建筑流程与可持续性评级系统（如美国绿色建筑协会LEED、英国BREEAM、绿色之星等）之间的关系。通过在这个为期三年的项目中进行合作，我们的建筑、工程与施工产品团队将会更明确如何优化BIM数据结构和信息工具，以推动可持续性设计和施工。

- 动手构建：学生设计挑战赛 — Autodesk每年都会举办一次设计竞赛，竞赛范围涉及建筑、土木工程、机械工程、工业设计和三维动画。学生们需要接受挑战构思新的可持续性设计主题，他们需要预见其设计能够给世界带来怎样的积极影响。在2008年的竞赛中，一半以上的申请者参加了该主题的竞赛。获胜者除了获得全球认可外，还可以获得软件、奖金和游戏技术等奖励。

另外，我们还努力在中学推动可持续性设计教育。比如，我们最近赞助举办了面向芝加哥公立高中学生的第24届年度Newhouse Program & Architecture竞赛。参加新绿色住宅设计的学生需要设计环保房屋，其面积不超过1,200平方英尺，大小需符合芝加哥建筑用地标准。为了达到绿色标准，学生们使用了太阳能电池板、再生塑料和植物屋顶。学生们使用AutoCAD和Revit Architecture软件为实际建筑和他们设计的房屋创建了图纸、渲染图、模型和三维线框。

## 展望未来

学生在可持续性实践中扮演着核心角色。他们对该领域充满热情，能够提出许多新鲜的构想和创新，将设计未来的可持续性建筑。

无论是在成熟市场还是新兴市场，积极鼓励学生和教师并激发他们的灵感，将始终是Autodesk的宗旨之一。我们计划扩展我们的课程产品，以更好地为学生提供所需的专业知识和技能，支持其做出更加可持续的设计决策，并成为未来的设计领导者。随着建筑、产品设计、可视化和制造之间的界限越来越模糊并逐渐消失，我们还将探索各种方法，在未来几年内加强可持续性设计课程的跨学科特性。

# 政府机构

全球各地的政府机构在可持续性发展中发挥着十分重要的作用。鉴于他们在城市和地区规划及基础设施开发、维护和运营中所起的重要作用，可以说其是从宏观上解决复杂的可持续性挑战方面拥有独一无二的地位。而且，在许多经济体中，政府机构都是商品和服务的主要采购者之一，因而他们可以通过自己的采购权施加影响力。此外，他们还可以通过建立标准和规范（如温室气体排放、产品材料使用与回收等方面的标准和规定）来影响企业和其它组织的行为。此外，有些市政当局还要求新建的政府大楼、商业楼和住宅楼如果超过一定规模，必须通过LEED认证。

全球各地的政府都面临许多严峻的挑战，比如与基础设施相关的挑战。全球许多道路、桥梁、学校、废水处理厂、公用事业设施和其它基础设施都已过时，或者不能满足当前需求，需要政府在2005年和2030年间斥资近40万亿美元进行新建、重建和修缮。<sup>17</sup>这是几十年来美国建筑行业生产效率落后的一个写照。<sup>18</sup>

而开发更具可持续性的基础设施并更换老旧基础设施的需求，对人员不断精简的机构带来了更大压力，推动着新技术和更加高效的技术的发展。

## AUTODESK如何帮助政府平衡发展和可持续性

Autodesk将提供创新的设计技术，帮助全球政府以及以政府名义运营的公司规划、构建和维护城市和社区中的基础设施，帮助他们平衡环保需求和社会需求。Autodesk将一如既往地开发创新技术以帮助客户解决这些挑战，这些技术包括面向建筑信息模型 (BIM) 的Revit®平台、支持地理空间的实用程序和电信产品（如Autodesk® Topobase™软件）以及三维可视化产品（如Autodesk® 3ds Max®软件）。我们正在努力实现这些技术的融合，以提供一个更为全面的建筑和基础设施视图。这样不仅能够对独立建筑和基础设施网络进行仿真，而且还可以对整个城市环境及诸多元素（建筑、道路、公园、交通、地下公用事业设施系统和自然）间的复杂交互进行仿真。之后，可以利用这些模型开发整体解决方案，解决城市中存在的挑战。

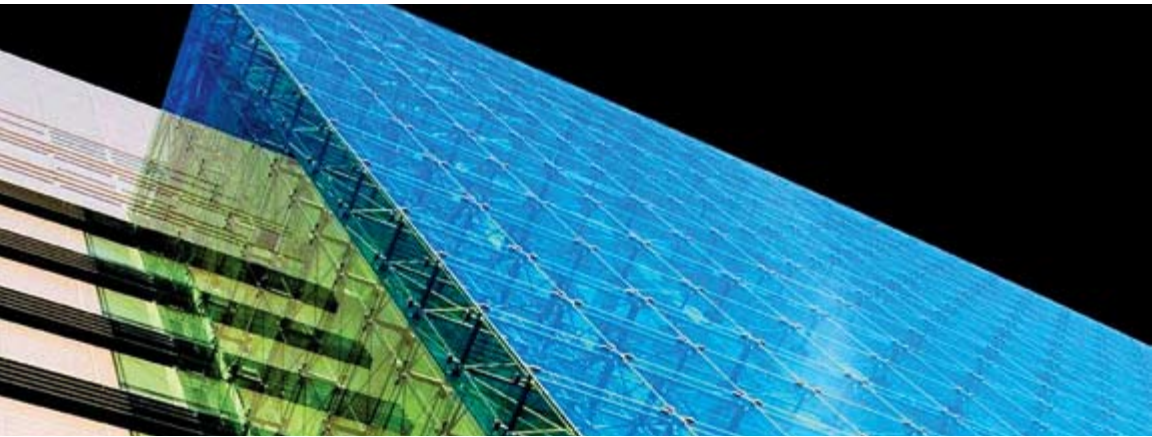
我们还努力让政府官员和政策制定人员了解创新设计技术所带来的经济优势和可持续性优势。比如，我们曾与美国总务部 (GSA) 合作，帮助其确认他们应该从承包商处获取的建筑数据类型（请参阅以下相关信息）。另外，我们还赞助了2008 Public Sector Partners More Than a Map协商会议，该会议的宗旨是让所有部长和其它政策制订者“了解全国政府机构如何利用地理信息系统 (GIS) 来完善服务交付，以及California Agencies如何能够从他们的体验中获益。”<sup>19</sup>

### 政府与绿色建筑

全球各地的政府都十分关注绿色建筑实践所带来的优势。许多政府都将通过关于可持续性设计和施工的法规要求。

例如，GSA是一个负责建设和管理联邦设施的政府机构。在美国约8,700座专有和租赁建筑中，GSA拥有、运营和管理着建筑面积为3.4亿平方英尺的建筑空间。2006年，GSA开始要求承包商提交关于主要联邦建筑项目的建筑信息模型。这样做的一部分考虑是推动可持续性。<sup>20</sup>

BIM是从设计、施工到运营的一致、可靠的项目信息为基础构建而成的集成流程。Autodesk面向BIM的Revit软件产品能使可持续性设计实践更为轻松、高效、经济，因为其支持建筑师、工程师、建造师和业主轻松创建协调的数字设计信息和文档；利用这些信息准确预测建筑的性能、外观和成本；以更快的速度、更低的成本和更环保的方式可靠地交付项目。请参阅第七页，了解关于BIM的更多信息。



由于政府是美国最大的商用建筑所有者，其对于交付建筑信息模型的需求是一种具有里程碑意义的重要事件，很有可能对可持续性建筑设计带来深远影响。美国军方计划在未来几年内斥资500亿美元修建新建筑，供军队重新部署和执行新任务使用，其在此过程中也开始采用BIM，<sup>21</sup>而退伍军人事务部则要求从2008年10月1日开始，所有主要的新建筑和改建工程（超过1,000万美元）都必须使用BIM进行设计。<sup>22</sup>

除了采购外，政府还制定了可持续性标准和法规，这将对整个行业的企业产生影响。例如，欧盟最近通过了关于产品中使用的材料和化学物品的规定（《危害性物质限制条令》和《关于化学物质的注册、评估、授权和限制的规定》）以及产品报废的相关规定（《报废电子电气设备指令》和《关于报废汽车的技术指令》）。由于欧盟市场规模庞大，因而这些法规通常影响更为广泛，甚至会在全球范围内产生影响。与此同时，各国政府也正在建立类似的法规。

### 实现公共项目的可视化

借助数字建模和可视化技术（如Autodesk 3ds Max软件），政府可以改进公共项目的规划、管理和沟通。这种技术可以帮助所有项目参与方更好地了解影响社区的项目，而且支持项目负责人在动工前相互理解并取得共识。

比如，地处东南太平洋上的Rapa Nui（通常称为复活岛，因其神秘的摩艾像而闻名于世）是一处旅游胜地，近来越来越受到人们的关注，这给岛上的基础设施、脆弱的环境和考古资源带来了巨大压力。为了应对这一挑战，Rapa Nui官员和当地考古专家与Autodesk进行了合作，共同创建了关于该岛历史遗物、自然资源和基础设施

资产的数字文档。借助Autodesk®技术，政府官员可以为这座岛屿创建三维数字模型，从而更好地评估开发计划对于岛屿居民和资源的影响，并推动制定可持续性决策（见第31页）。

在加利福尼亚州，旧金山—奥克兰湾大桥上的抗震安全改造工程是美国目前正在进行的最大的基础设施工程之一，也是该州历来挑战性最大的公共工程。除了大桥西段大规模的改造工程外，东段也将以50亿美元的成本全部重建。每天经过该桥的车辆平均为280,000辆，因而可以说它是全国最繁忙的桥梁之一。<sup>23</sup>鉴于该桥的规模和对人们的影响，必须确保诸多正在进行的项目顺利开展，并且与该桥的持续性服务保持同步。

PB-Denver公司将采用Autodesk技术，包括AutoCAD®、Autodesk 3ds Max、Autodesk® NavisWorks®、Autodesk® Combustion®和Autodesk® Backburner™软件来为该项目创建一系列渲染图和仿真，如复杂的施工顺序（如箱梁吊装）、设计替代方案和状态更新。

上述技术能够改善三个监督项目不同环节的机构——加利福尼亚州运输局、海湾地区收费管理局和加利福尼亚州运输委员会之间的协作，并且支持多名承包商之间以及承包商与公众之间轻松共享复杂的项目信息。

在瑞士圣加仑市，环境部门与拉珀斯维尔应用科技大学进行了合作，他们使用AutoCAD® Civil 3D®和3ds Max软件创建了三维仿真，同时还创建了一个Quest对策界面，以便所有参与方评审垃圾填埋场地项目设计方案。该仿真通过卫星成像进行了完善，允许地方委员会会员和市民轻松浏览项目设计方案，并就此提出任何问题，比如有关环境影响的问题。

### 展望未来

Autodesk将继续开发产品，帮助全球客户达到政府要求。同时，我们还将与政府合作，共同塑造一个更具可持续性的社会。我们将在“数字城市”计划中举例说明，如何利用Autodesk技术帮助城市整合不同来源的数据，以改进城市规划和管理。详情请参阅“与创新机构合作展望”部分。



项目	复活岛地图绘制项目
地点	RAPA NUI (复活岛)
客户	RAPA NUI官员和当地考古专家
AUTODESK工具	AUTOCAD® CIVIL 3D®软件和REVIT® ARCHITECTURE软件

### 复活岛地图绘制团队创建关于考古场地的文档, 据此推动可持续发展

Rapa Nui (通常称为复活岛) 地处东南太平洋, 是经联合国教科文组织认定的世界遗产, 以其神秘的摩艾像 (使用岩石雕刻的独石人像) 而闻名于世。Rapa Nui 大约有4,000居民, 是地球上最偏僻的居民区。近年来, Rapa Nui作为旅游胜地越来越受到人们的关注, 这同时也给岛上的基础设施、脆弱的环境和考古资源了巨大的压力。

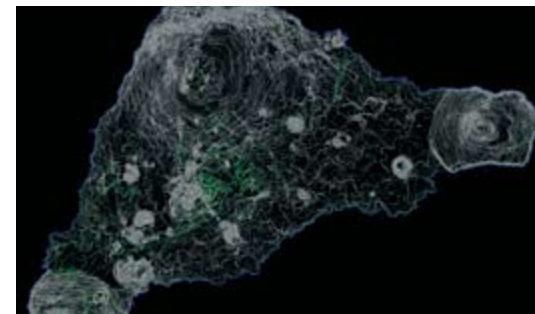
为了应对这一挑战, Rapa Nui官员和当地考古专家与Autodesk进行了合作, 共同创建了关于该岛历史遗物、自然资源和基础设施资产的数字文档。期间, Autodesk还将提供AutoCAD® Civil 3D®和Revit® Architecture软件等产品, 并将通过培训服务让Rapa Nui居民了解该技术的使用方式。Autodesk还曾与Leica and Metco Services公司合作, 联手提供激光扫描服务。

借助Autodesk®技术, 政府官员可以为这座岛屿创建三维数字模型, 从而更好地评估开发计划对于岛屿居民和资源的影响。岛屿居民已提交了关于岛上30,000多个考古场地的文件。出于复活岛规划项目的原因, Rapa Nui官员可以利用该信息以数字方式可视化和分析可能的开发计划, 并推动可持续性决策的制定。

Rapa Nui市长Petero Edmunds Paoa表示:

“我们处在历史的转折期。可持续性发展、保护我们的历史手工艺品和自然资源, 继续关于我们资源的教育等都是我们今天面临的主要挑战。借助Autodesk设计技术和工程专业技术, 我们能够就该岛的未来做出更加明智的决策。我们感谢所有的合作伙伴, 因为他们帮助我们在不破坏丰富的文化历史遗产的情况下实现了现代化。”

详情请访问在线视频。



# 制造、汽车与运输行业

布伦特原油价格, 1998年至2008年<sup>24</sup> [单位: 美元/桶]



资料来源: 美国能源情报署, 网站: <http://tonto.eia.doe.gov/dnav/pet/hist/rbrteM.htm>.

推动制造业变革的因素有许多, 包括: 全球化、新材料的出现和使用, 以及产品的日渐复杂。这些因素将能提高产品设计和开发的速度, 并大幅改进产品的构建方式。技术上的进步, 让厂商能够将电子设备更好地集成到产品设计中, 同时还能够在投产前对成品进行仿真。

另外, 我们的客户还面临可持续性方面的问题, 具体如下:

- 优化材料使用并减少浪费
- 避免使用危害性材料或禁用材料
- 在制造和设计节能型产品的过程中高效使用能源
- 最大限度地减少产品浪费
- 设计可以在报废后回收的产品
- 确保遵从法律和法规

解决这些问题不仅可以提升公司的环保性能, 而且还能够给公司带来出色的竞争优势。比如, 优化材料使用和减少浪费不仅可以降低设计对环境产生的负面影响, 而且还有助于降低整体成本。

Autodesk数字样机制造解决方案提供了互操作工具, 凭借Autodesk® AliasStudio™、Autodesk® Showcase™、Autodesk® Inventor®、AutoCAD® Mechanical、AutoCAD® Electrical和Autodesk® Productstream®等软件产品, 从项目概念设计阶段制造阶段为制造完整数字样机提供必要支持。

### AUTODESK如何为可持续性设计和制造提供支持

Autodesk将帮助客户开发创新产品, 并解决环境问题。我们的设计技术支持设计师在设计、工程和制造流程的关键环节做出更具可持续性的决策, 从而帮助他们减少物理样机的数量并降低总体成本。数字样机是我们采用的方法的基础。

#### 数字样机制造

数字样机是产品的一种数字仿真, 可用于测试产品的外形、装配和功能。借助数字样机, 制造商可以在投产前对设计的真实性能进行可视化、仿真和分析。该流程可以加速产品上市、降低成本, 并减少对于昂贵的物理样机的依赖。

此外, 数字样机还能够帮助解决可能在概念设计、工程和制造等产品开发流程的三个主要阶段中发生的不连贯问题。

数字样机制造技术具有出色的可持续性优势。它可以帮助制造商:

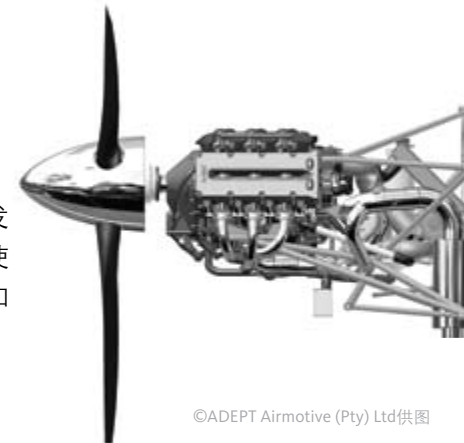
- 优化材料使用、降低或消除浪费、在材料选择方面考虑到可持续性
- 通过优化能源利用来降低产品的二氧化碳排放量
- 遵从日渐增多的关于产品的全球环境规定和自愿性标准



Unverferth Manufacturing Company, Inc.供图

# 28%

重量减轻28%的通用航空发动机, 由ADEPT Airmotive使用Autodesk Inventor设计和工程软件创建



©ADEPT Airmotive (Pty) Ltd供图

#### 优化材料使用

对于制造商而言材料是主要成本, 而且近期钢和铜等常用材料的价格出现了上涨。不断上升的成本让制造商产生了减少总体浪费的强烈意愿。浪费存在于开发和生产的各个阶段; 制造商的挑战是在设计流程早期了解并减少浪费。通过采用数字样机制造技术, 制造商不仅可以对新设计的功能进行仿真, 还能了解如何优化设计, 甚至尝试新的材料。

#### 减少对于数字样机的依赖

通过采用数字样机制造技术, 以虚拟方式对设计的真实性能进行可视化和仿真, 制造商可以减少使用成本高昂、浪费材料的物理样机。Autodesk数字样机制造技术的应用案例如下:

- Unverferth Manufacturing Company, Inc.是美国一家环保 (low-impact) 农机设备制造 企业, 其借助Autodesk数字样机制造技术成功将物理样机的构建数量降低了75%, 同时将产品开发周期缩短了50% (详情请在线查看完整报告)。
- 此外, 美国加州的Marin Bikes也将物理样机的数量减少了75%, 并将产品开发周期缩短了50%。

#### 减少产品的材料使用

借助Autodesk® Inventor®软件的数字样机制造技术和集成分析工具, 工程师能够评估多个设计方案, 确定满足产品规范所需的最优材料数量和类型。

例如, 南非企业ADEPT Airmotive的业务是为单引擎飞机开发引擎。借助Autodesk Inventor设计与工程软件, 该公司开发出了320T引擎 — 320马力的通用飞机引擎, 比相同马力的传统活塞发动机重量轻28%。而且, 320T引擎还能将燃料使用和相应温室气体排放减少约30% (参见第45页)。



专业地面系统公司HTC Sweden借助Autodesk数字样机制造技术提高了基于钻石的混凝土楼板打磨系统的性能，同时降低了产品的总重量。借助钣金分析等工具，HTC设计师能够优化产品的金属框架，帮助将材料总用量降低10-20%（参见第41页）。

### 支持从可持续角度选择材料

数字样机制造技术支持采用更多的可持续性材料。2008年，我们的新兴产品集团开发并推出了可持续性材料助理 (Sustainable Materials Assistant) — 一款Autodesk Inventor插件，能够帮助制造商进行更加明智的材料选择，从而在满足产品性能要求的同时减轻对于环境的污染。

可持续材料助理包含经过扩充的Inventor材料库，其中具有添加与常用材料持续性相关的属性的字段 (field)，可以录入材料毒性、法规信息，以及该材料是否可以回收等信息。Inventor用户可以检查单个组件或整个设计的可持续性信息并创建报告，以说明和对比设计决策。环境数据添加到可持续性材料助理库中之后，这些信息可供整个公司访问，以供所有设计师使用。

### 降低能源利用和温室气体排放

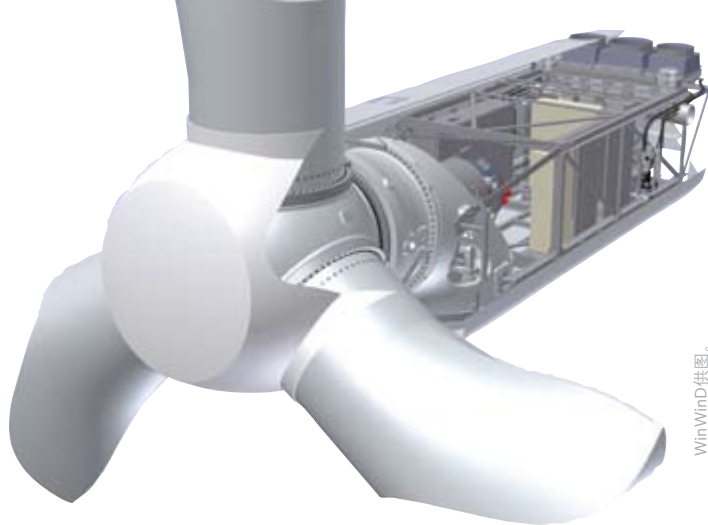
控制能源成本对于很多制造企业而言都是一项主要挑战。尽管多年来，这些成本一直呈现增长态势（参见第32页表格），但是近期的增长尤为令人担忧。

能源效率问题最为紧迫的领域是汽车和交通行业。全球大部分温室气体都是由交通业排放的，该行业的排放量在人为排放量中占13%。<sup>25</sup> 据预测，由于新兴国家的经济发展，全球的汽车数量将持续增加，到2030年将从2002年的8亿辆增至20亿辆，而这会使温室气体污染进一步加剧。<sup>26</sup>

### 提高产品能效

目前，汽车行业正在改变其对于汽车及其环境影响的观点。过去，由于资本成本和开发成本高昂，汽车行业创新通常都限于大型制造商。通过使数字样机技术更加易于购买、便于扩展和经济高效，Autodesk能够支持扩充典型创新中心，使其纳入规模较小的企业、学术机构和其它机构。据此，更多人能够比以往更加可行地开发和推出新的产品。

例如，由5人组成的父子档公司正在利用Autodesk Inventor和Autodesk AliasStudio软件设计高性能油电混合动力概念车Palumbo M-80。通过从二维设计转向三维设计，该公司将数字样机制造时间缩短了近75%（参见第43页）。无独有偶，纽约康奈尔大学的学生团队也正在使用Inventor、AliasStudio、Autodesk Showcase和Autodesk 3ds Max软件，设计和生产油耗为每加仑100英里的四座汽车（详情请参见在线报告）。



### 为可再生能源行业注入动力

除了汽车行业之外，数字样机制造技术还能致力于扩充可再生能源的企业提供支持。芬兰公司WinWinD从事风力发电机的设计和制造，它采用Autodesk Inventor来优化涡轮对于各种风力条件的适应，以便提升发电效率。采用数字模型测试备用组件能够减少对于涡轮成品进行修改的需求，从而节约材料运输所需的资金并减轻对于环境的影响。

在相关领域，英国Inetec公司采用Autodesk Inventor软件来设计创新干燥技术。大型食品制造商采用该公司的产品来处理食品废料和不可循环的包装，将其转化成电能，避免垃圾填埋（详情请参见在线完整报告）。

### 强制性标准和自愿性标准

对于特定材料在制造业的使用和处理的法规要求日益增多，目的是最大限度地减轻对于环境的危害。例如，欧盟有害物质限量指令、电器和电子产品废弃物指令（Waste Electrical and Electronic Equipment），以及废弃汽车指令（End-of-Life Vehicles）已经重塑了电子、计算机和汽车行业。新的《化学品注册、评估、授权与限制制度》（Registration, Evaluation, Authorisation, and Restriction of Chemical）将对更加广泛的企业产生更加深远的影响。全球的国家都在进行相似的立法。

而自愿性认证和标准是市场中另外一个新兴元素。符合出台标准的材料或产品（如林业管理公会（Forest Stewardship Council）可持续性木材采伐认证以及面向低排放产品的GreenGuard认证）可以在营销材料中使用认证标志。自愿认证计划的数量和类型每年都在增多。

数字样机制造技术为制造商提供了证实其符合这些强制和自愿法规所需的数据，采用可持续材料助理来进行材料选择，并通过Autodesk Productstream软件来管理产品数据。

### 展望未来

我们将继续简化和整合仿真等复杂技术在数字样机制造解决方案中的使用，并使其能够为更加广泛的用户所用。这样，我们的用户能够持续减少对于物理样机的需求，并且可以执行提高产品可持续性性能所需的复杂分析。

与此同时，我们还努力在支持可持续设计的软件产品中添加更多功能，如可持续材料助理（参见第36页）和传统仿真能力。仿真将成为设计师工具套件中一款日益重要的工具，能够帮助在产品设计中减少物理样机的制造数量并优化材料和能源使用。集成特性能够在设计流程中为客户提供所需信息，支持其进行更具可持续优势的决策。我们将提供技术，帮助制造商提高产品的可持续性，并据此支持其提高收入。



HTC Sweden供图。

项目	基于钻石的混凝土楼板打磨系统
地点	瑞典SÖDERKÖPING
客户	HTC SWEDEN
AUTODESK工具	AUTODESK® INVENTOR®软件

### HTC Sweden将产品材料使用 减少了10-20%

HTC Sweden (HTC) 是基于钻石的混凝土楼板打磨系统的全球市场领导者。

与许多制造商相同，HTC的目标是在产品开发周期中优化材料利用并减少加工浪费。HTC实现上述目标的一个主要途径就是采用更加高效的样机制造流程。该公司不完全依靠物理样机，它采用Autodesk Inventor软件来创建三维数字样机，集成产品所有开发阶段的设计数据，构建单一数字模型。

借助这些三维模型，HTC可以在制造物理样机之前对全套打磨机器进行设计、可视化和测试。Inventor支持HTC的设计师对机器组件的所有动作进行仿真，之后利用综合性能与强度分析来优化设计。这一能力支持HTC做到了使产品比结构强度要求超出1/6，并确保机器具备较长的使用寿命。

HTC不仅提高了产品强度，还借助数字样机制造技术降低了产品总重。借助钣金分析等工具，HTC设计师能够优化产品的金属框架，帮助将材料总用量降低10-20%。



HTC Sweden供图。



Palumbo Motorcar Company of America公司供图。

项目	PALUMBO M-80
地点	美国威斯康星州沃基沙市
客户	PALUMBO MOTORCAR COMPANY OF AMERICA
AUTODESK工具	AUTODESK® ALIASSTUDIO™软件和AUTODESK® INVENTOR®软件

### Palumbo Motorcar公司设计出了高性能油电混合动力概念车

Palumbo Motorcar Company of America (Palumbo) 公司位于威斯康星州, 是一家汽车设计与制造企业, 专门生产世界上性能最强撼、设计最美观的跑车, 同时致力于改善环保性能。

Palumbo正采用Autodesk® AliasStudio™和Autodesk® Inventor®软件来设计高性能、环境友好的概念车 — Palumbo M-80。Palumbo M-80采用油电混合传动系统, 能够为高端跑车市场带来一款不仅速度超群, 同时注重节油和环保的汽车。

Palumbo M-80的传动系统能够利用电动机的补充动力, 因此采用的内燃机比传统传动系统小, 从而具备出众的燃油效率。就燃油经济性而言, 很多跑车都是每加仑15-20英里, 而Palumbo M-80则达到了平均每加仑46英里。

过去, 像Palumbo这样的小型企业不可能取得这样的创新成果, 是设计技术让Palumbo能够公平地参与竞争。在Palumbo M-80的三维概念设计、工程图和组件的开发中, AliasStudio和Inventor软件都起到了关键作用。Palumbo的设计师利用AliasStudio创建了概念图, 并将其



Palumbo Motorcar Company of America公司供图。

导入Inventor来创建三维数字样机。这些数字样机支持所有团队成员在开发阶段更好地了解设计意图并及早做出变更, 以改进设计的性能和效率。

Palumbo M-80将在2年内投产, 定价将在85,000美元左右。

Palumbo联合创始人兼工程总监Jason Palumbo表示: “借助Inventor, 我们可以在投产前评审、评估设计并与之交互, 在工作时检验设计与工程决策的有效性。借助Inventor软件, 过去通常需要几天才能完成的小型变更, 如今仅用几分钟就能实现。因此, 我们的样机设计阶段削减了近75%, 这使我们加快了投产速度。”



©ADEPT Airmotive (Pty) Ltd. 供图。

项目	320T
地点	南非德尔班
客户	ADEPT AIRMOTIVE
AUTODESK工具	AUTODESK® INVENTOR®软件

### ADEPT Airmotive设计出节油率达30%的引擎

ADEPT Airmotive是面向轻型飞机市场的领先通用飞机引擎开发商。该公司位于南非德尔班市的弗吉尼亚 (Virginia) 机场, 在此处设有设计与管理办公室以及一座测试基地。

ADEPT曾使用Autodesk® Inventor®设计与工程软件来开发320T引擎 — 320马力的通用飞机引擎, 设计紧凑, 能够减少振动并提高结构完整性。320T重量比马力相当的传统活塞引擎大约降低了28%, 并能提供大约30%的能耗节约, 从而减轻对于环境的影响。

内燃机架构与传统的飞机引擎完全不同。320T采用120度V6引擎, 尺寸更小, 能够确保出色的曲轴刚度 (crankshaft stiffness)。这样, 飞机的平衡能力更好, 从而能减轻振动和材料疲劳。此外, 320T还能通过集成PSRU (推进器减速装置) 来驱动推进器, 支持引擎更快地旋转, 以此提升效率。同时, 每个活塞行程短于传统引擎, 因此引擎每转所需的活塞行程更短。活塞速度降低、移动组件体积减小能够提高引擎可靠性和寿命。

尽管公司规模较小, ADEPT仅历时2年就制作出了320T的工作样机, 而核心项目团队仅由3个人组成。相比之下, 一般引擎开发到投产需要2-4年才能完成, 而且设计团队规模要大得多。

能够实现这样的速度, 主要归功于数字样机制造技术带来的时间节省, 这使得ADEPT能够在投产前以虚拟方式研究产品。之前需要几小时才能完成的流程, 如更改引擎组件的臂厚度, 如今利用Inventor几乎能够即刻完成。结果, 工程师能够节省几何模型的构建时间, 将更多时间用于创建效率更高的通用飞机引擎。



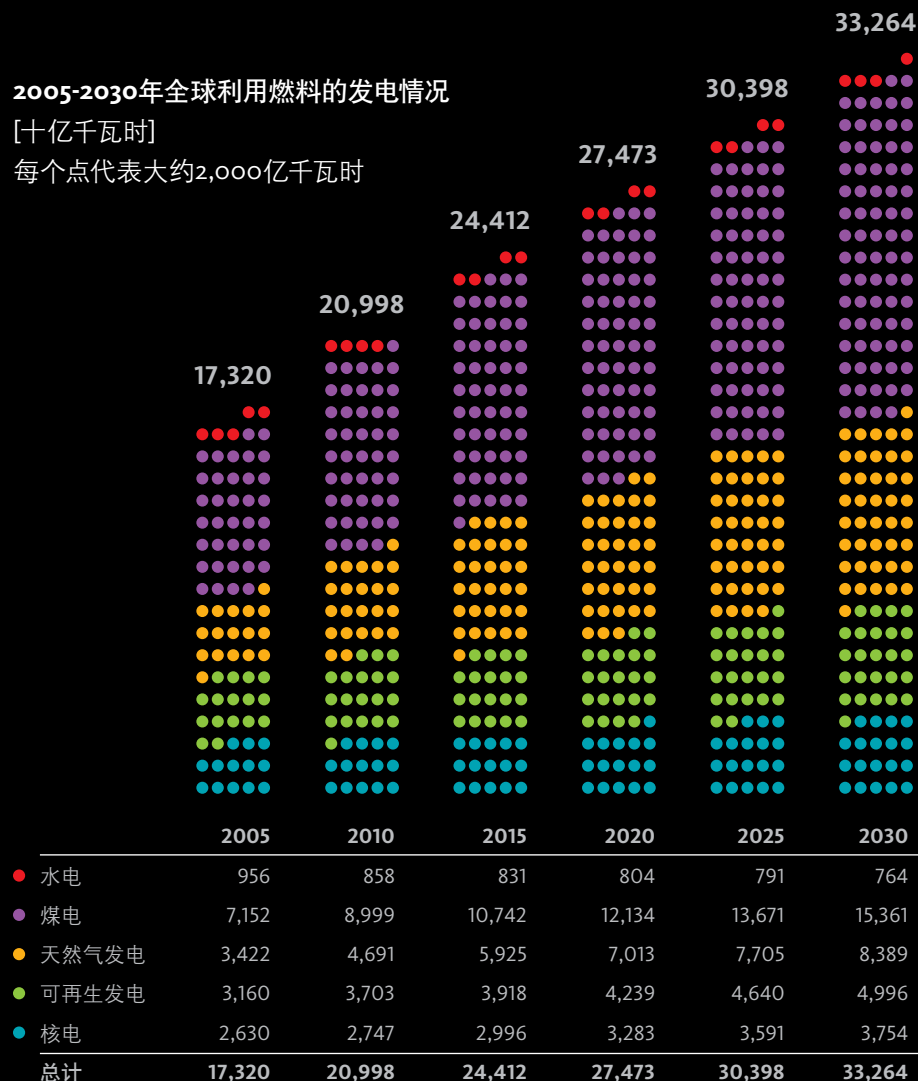
©ADEPT Airmotive (Pty) Ltd. 供图。

# 公用事业和电信行业

2005-2030年全球利用燃料的发电情况

[十亿千瓦时]

每个点代表大约2,000亿千瓦时



资料来源: <http://www.eia.doe.gov/oiaf/ieo/highlights.html>

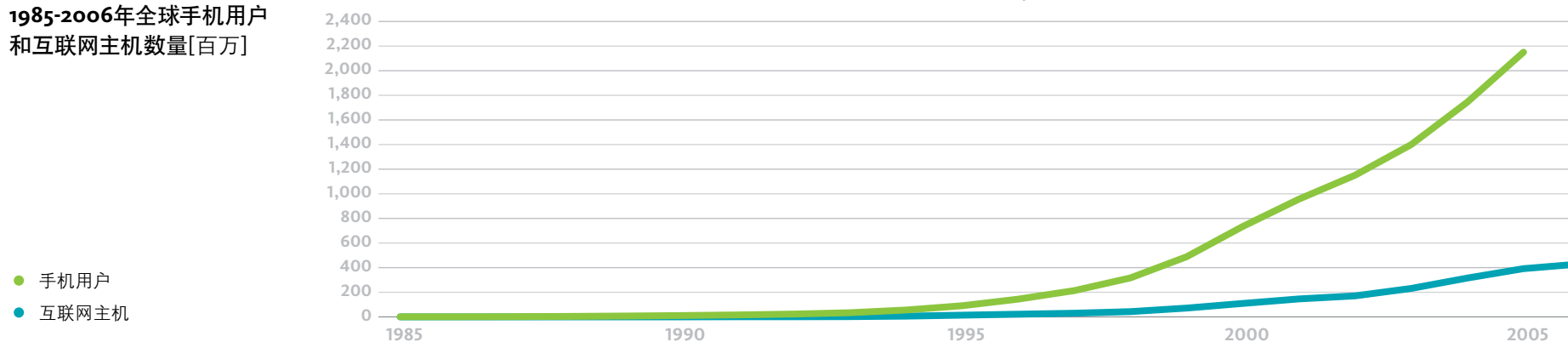
全球公用事业与电信行业面临着紧迫的挑战。印度和中国等国家因城市化进程不断推进、经济快速发展、电器不断普及,对于水、电和通信等服务的需求正在迅速增加。例如,从2005年至2030年,全球总发电量有望提升92%。<sup>27</sup> 全球固定电话线路数量已经从1996年的7.38亿增加到了2006年的12.70亿,同期全球移动电话用户数量也从1.45亿增至26.85亿。<sup>28</sup>

这样的增长幅度,以及西欧和美国等地基础设施不断老化的局面,正在考验着当前的系统,并提出了迅速升级和兴建新资产的要求。此外,用户的迅猛增长已经影响了线缆和管路等材料的可用性。此外,分布式可再生能源的增长也对基础设施有影响,因为这样的输配网络需要比传统的集中式发电站更加复杂的设计。

同时,我们的客户在管理对于环境的影响方面压力也不断增加,鉴于该行业的规模和性质,这样的影响不容忽视。例如,美国发电所产生的温室气体在总排放量中占33%。<sup>29</sup> 对于公用事业行业而言,提高环保性能需要提升运营效率,同时在某些情况下还要向客户提供工具和信息,以便于其更好地管理电力消耗。

公用事业行业的这些变更都发生在人口迅速老龄化和未来劳动力短缺的背景下,<sup>30</sup> 这凸显了支持轻松共享和传授知识的解决方案的重要性。

1985-2006年全球手机用户和互联网主机数量[百万]



### AUTODESK如何帮助公用事业和电信客户以可靠且可持续的方式提供服务

可持续性计划 (如智能电网项目<sup>31</sup>、自动电表网络基础设施以及需求响应计划) 在公用事业行业日益普及。实际上, 地方公用事业企业是声势浩大的能源运动的源头。为了对兼容并包的可持续性计划提供支持, 地方公用事业与电信企业需要获取完整、准确且集成的网络信息。

Autodesk的公用事业与电信解决方案能够帮助企业在资产的整个生命周期内改进设计流程并使用精准的设计信息。这些解决方案支持企业改进设计决策、引导更加高效的维护和运营, 并指导客户以更加可持续的方式利用资源。

#### 从改进设计着手

公用事业与电信行业的可持续性举措是从良好的资产设计开始的。好的设计日益重要, 因为诸如智能电网等计划需要更多设备、开关、电表、传感器, 甚至电网友好的电器。如今, 公用事业和电信行业企业比以往任何时候都需要在真实的环境中查看设计。AutoCAD® Map 3D和Autodesk MapGuide® Enterprise软件支持公用事业和电信企业在三维空间中对网络进行参考和可视化。Autodesk的要素数据对象 (FDO) 技术支持用户以原始格式直接访问空间数据, 允许企业处理来源广泛的国土基础 (land-base)、道路和网络数据, 最大限度地减少冲突和返工。

除了创建能够最大限度降低初始施工成本的设计之外, 公用事业和电信企业还必须在设计阶段对更加广泛的因素进行分析, 如历史故障率和节能率、维护日程、预测增长、分布式可再生能源发电, 以及预期资产寿命。通过在设计阶段考虑所有这些可变因素, 企业可以从长远角度打造最出色的网络, 而不只是针对眼前利益。

Autodesk® Utility Design软件能够帮助企业执行此类分析, 并为电网或网络“确定合适的规模”, 以便在不过度使用材料和浪费材料的条件下提供弹性和长期可靠性。这样的长期视角可能会需要不同的决策, 例如采用规模更大、更加昂贵的变压器, 但是这适应未来的增长并能降低维护需求。

以模型驱动的设计和工程软件还能提高网络中单项资产的可持续性。例如, 公用事业和通信企业可以与采用建筑信息模型 (BIM) 的开发商合作, 在施工前对建筑进行仿真, 从而优化自然采光面积、最大限度减少非渗透层 (impermeable surfaces) 并减少热岛效应。参见第7页了解有关BIM的更多信息。

最后, 公用事业企业可以借助Autodesk Utility Design, 在网络设施施工阶段减少浪费。例如, 企业可以基于设计生成精确的物料清单, 只订购必要的材料和设备。借助Utility Design, 内华达州发电厂 (Nevada Power) 在这一领域已实现了更加出色的成效。因为无论设计是由新设计师还是资深设计师创建, 公用事业企业都能获取一致的物料订单, 因此其可以降低原料成本并提升回报 (reduce material costs and returns)。

#### 运营并维护可持续性资产网络

完成资产和基础设施建设后, 公用事业和电信企业将把可持续性方面的努力转移到最大限度提升维护和运营效率上来。为此, 企业需要准确地把握所有网络资产情况。借助Autodesk® Topobase™软件来集中设计、资产和空间信息, 这些企业能够轻松管理有关资产时间、位置、情况及其与其它资产之间关系的数据。

利用这些信息，企业可以尽可能高效地维护网络、节约时间、材料和能源。例如，收到地下线路的维修单后，服务技术人员能够迅速找到所需工具和更换的零件并最大限度地减少客户中断，无需浪费时间和精力进行多次诊断并修复问题。Autodesk® Design Review软件能够以数字方式提供上述信息，从而减少在服务请求中的纸张用量。

此外，Design Review还能提供更加深层的业务与可持续性优势。例如，温哥华市借助Design Review和其它Autodesk工具，使基础设施维护与维修技术保持最新。市政工作人员能够轻松共享数字信息，利用这些信息以比之前快50%<sup>32</sup>的速度找到和修复漏水故障，从而节约水资源和资金，并避免引发更加严重的环境问题。

电信与电缆公司还能通过更好地获取资产信息而获益。例如，企业可以使用Autodesk MapGuide Enterprise和Autodesk Topobase软件等Autodesk产品，在施工人员对某区域进行挖掘时，更加高效地为其提供有关地下线缆的信息。改进信息访问能够减少分配人员进行“线缆定位”的需求，从而节约时间、资金和能源。

在华盛顿哥伦比亚特区西雅图市实施基于AutoCAD Map 3D和Autodesk MapGuide Enterprise的地理空间系统之前，Comcast在接到新服务请求后需要派人到每位潜在客户处确认其是否具备可服务性。这样的实地确认平均耗费Comcast 65美元的成本，并需要大量燃料。而如今，多数客户地址都已经被存入Comcast的系统，并注明了是当前客户还是潜在客户。该公司预计，这一系统每年能够为其带来超过100万美金的资金节约。

此外，Comcast还采用AutoCAD Map 3D帮助监控活动设备，如调制解调器，以确定网络的整体情况。借助这些数据，Comcast能够预测分析网络中的哪些零件最有可能出现故障，并在潜在问题出现之前予以解决。这种方法能够避免成本高昂且耗费能源的维修活动。

可持续设计还适用于变电所和发电站重建，这在以前是耗费人力的流程。利用Autodesk® 3ds Max®软件，企业可以对筹建结构进行可视化，并以能够减轻环境影响的方式开发这些结构。

除公用事业和电信行业，这些技术在其它行业也有应用。例如，Autodesk正在与旧金山城市林业局和该市的都市森林之友组织利用Autodesk地理空间解决方案和MapGuide Open Source共同开发旧金山城市森林地图绘制系统。借助该工具，两家机构将共享有关城市中林木的数据，在直观的交互地图上显示数据，从而保护城市森林（参见第53页）。

## 支持客户以更加可持续的方式利用能源

客户日渐关注可持续能源使用并且正在采取行动，如在电器中添加智能设备和在屋顶安装太阳能电池板。他们希望更好地管理能源使用，这需要即时获取峰值负载和峰值利用率（peak loads and rates）数据。为了支持上述请求，公用事业企业需要准确的实际数据，以便为客户提供合适的环境信息和使用信息，并更加高效地提供与可持续性相关的客户服务。

例如，德国公用事业企业ÜZ Lültsfeld能够管理和维护覆盖125,000居民的电网。在德国，通过采用可再生能源来减轻大气污染是一项重要计划，在ÜZ目前的发电量中，超过40%来自可再生能源。借助Autodesk Topobase软件，该公司显著优化了评审和审批流程（参见第55页）。

电信行业近期的创新由转向光纤网络等带宽更高的网络带动，有望通过支持远程办公和视频通信来减少客户的能源使用。

## 展望未来

我们将继续支持公用事业和电信客户评估替代设计方案，提高网络的长期效率。同时，我们还将进一步改善能够支持客户更好地管理这些网络的设计与资产信息的可访问性。BIM和可视化技术的扩大利用能够帮助公用事业和电信企业进一步改善网络中结构的性能。我们将有很好的时机来整合网络基础设施、城市规划和架构设计等领域的技术与信息，改善城市和地区的决策与协作。详情请查看“与创新机构合作展望”部分。



项目	建设更加环保的旧金山
地点	美国加利福尼亚州旧金山市
客户	都市森林之女和城市林业局
AUTODESK工具	AUTODESK地理空间解决方案和MAPGUIDE OPEN SOURCE

### 旧金山机构绘制城市森林地图

林木对于任何城市都很重要。除了缓解空气污染、在强降雨后吸收多余的雨水以及防止水土流失之外，林木还有助于形成自然景观。鉴于林木的重要性，旧金山城市林业局 (BUF) 与该市的都市森林之女组织联手致力于保持和加强旧金山的林木管护。BUF找到了栽种和培育树木的合适地点，而FUF则与志愿者和社区领导者栽种和养护私人捐赠的树木，以此加大BUF的行动力度。自1981年起，BUF和FUF开始维护独立的非交互性数据库，该数据库收纳了每年种植的约5,000株树木的信息，如树种、种植团队和养护日期。为了最有效地协调和维护不断演进的城市森林的准确图片，BUF和FUF需要一个共享的资产信息系统。

在旧金山市长办公室城市绿化部门的帮助下，FUF和BUF采用Autodesk地理空间解决方案和MapGuide Open Source创建了旧金山城市森林地图绘制系统。该系统的目标是支持FUF和BUF的数据库之间进行无缝通信，利用直观的交互地图显示信息。目前项目仍处在开发阶段，但Autodesk和项目合作伙伴已完成了功能样机制造，功能样机允许BUF和FUF工作人员以及普通公众查看相同的界面和数据，并能迅速和轻松地实时更新树木记录。



都市森林之女 (FUF) 供图。

该系统能够提供更加精确的信息，以显示哪里需要种植树木来确保整个城市的绿化覆盖，从而支持更加有效而高效的树木种植计划。通过即时访问树木栽种日期和养护记录，工作人员能够更加轻松地制定养护计划，养护人员也能通过最短的路径和时间抵达树木。此外，旧金山市民也能登录计划网站 ([www.sftreemap.org](http://www.sftreemap.org)) 来添加有关其树木的信息，或者确定哪些树木在其社区最易存活和生长。

项目创立人Amber Bieg表示：“该项目将3个及截然不同的机构联系在一起，共同创建对整个社区有益的工具。非盈利机构、政府机构和商业机构以这样的方式合作的情况是很少见的。”



ÜZ Lültsfeld供图。

项目	可再生能源资产
地点	德国巴伐利亚
客户	ÜZ LÜLSFELD
AUTODESK工具	AUTODESK MAPGUIDE®软件和AUTODESK® TOPOBASE™软件

### ÜZ lültsfeld简化可再生能源资产的采用

Unterfränkische Überlandzentrale eG, Lültsfeld (ÜZ) 是一个地区性电力公用事业企业，为德国南部巴伐利亚州1,000平方公里土地上125,000居民提供电力支持。

该公用事业企业的一项主要责任就是管理其服务区内客户的请求，采用可再生能源设施。当德国市民在住宅上安装太阳能电池板或风力发电机时，他们将从政府获得以千瓦时电量计费的补贴；因此，很多市民选择参与此项计划。德国近22%的发电量都产自可再生能源，ÜZ有40%的电力产自可再生能源，而且这个比例正在逐月增加。

为了更好地管理服务区内不断增加的私人太阳能和风能发电需求，ÜZ采用Autodesk® Topobase™软件来将该地所有资产和电网数据（之前存储于孤立的市政数据库和独立的部门系统中）集成到集中的Oracle® Spatial数据库中。

ÜZ员工可以轻松对该完备的数据库进行查询，以分析提议的能源项目。Autodesk MapGuide®软件能够在web浏览器中以表格方式显示详细的数据，支持不具备数据库专业知识的专业人员访问所有相关信息。

产品与行业



ÜZ Lültsfeld供图。

结果，过去需要长达两周的评审流程如今只需几小时即可完成，从而加速了公用事业企业向电网中添加可再生能源资源的速度。

ÜZ Lültsfeld GIS和文档经理Artur Brei表示：“借助集成到一个系统中的网络数据，我们能够在方便的一个地址获取所有必要信息，从而迅速分析和批准新的太阳能和风能设备连接。例如，较小的电网中承载过多电量会导致不必要的电力中断。我们可以对每个新应用进行评审，并在批准项目之前确定线缆和变压器在物理上是否能承载更多电力的输送任务。”

- <sup>1</sup> 根据[www.un.org/apps/news/story.asp?NewsID=25762&Cr=population&Cr1](http://www.un.org/apps/news/story.asp?NewsID=25762&Cr=population&Cr1)。
- <sup>2</sup> 据Booz Allen Hamilton预测，刊登于[www.strategy-business.com/press/article/07104?gko=a8c38](http://www.strategy-business.com/press/article/07104?gko=a8c38)。
- <sup>3</sup> 根据McKinsey Global Institute预测，  
请参见：[www.reuters.com/article/topNews/idUSPEK34992820080324?sp=true](http://www.reuters.com/article/topNews/idUSPEK34992820080324?sp=true)。
- <sup>4</sup> 根据[www.chinadaily.com.cn/bizchina/2008-01/27/content\\_6423580.htm](http://www.chinadaily.com.cn/bizchina/2008-01/27/content_6423580.htm)。
- <sup>5</sup> 美国绿色建筑委员会建筑影响演示：[www.usgbc.org/DisplayPage.aspx?CMSPageID=1720](http://www.usgbc.org/DisplayPage.aspx?CMSPageID=1720)。
- <sup>6</sup> 根据[www.documents.dgs.ca.gov/dgs/pio/facts/LA%20workshop/climate.pdf](http://www.documents.dgs.ca.gov/dgs/pio/facts/LA%20workshop/climate.pdf)。
- <sup>7</sup> 根据[www.architecture2030.org/current\\_situation/building\\_sector.html](http://www.architecture2030.org/current_situation/building_sector.html)。
- <sup>8</sup> 根据“Autodesk Green Index 2007”  
调查：[http://images.autodesk.com/adsk/files/2007\\_autodesk\\_aia\\_greenindex.pdf](http://images.autodesk.com/adsk/files/2007_autodesk_aia_greenindex.pdf)。
- <sup>9</sup> McGraw-Hill Construction Analytics，《SmartMarket 2008年趋势报告》。  
请参见：[www.usgbc.org/ShowFile.aspx?DocumentID=3340](http://www.usgbc.org/ShowFile.aspx?DocumentID=3340)。  
《McGraw-Hill 2006年绿色建筑SmartMarket报告》。  
请参见：[www.usgbc.org/ShowFile.aspx?DocumentID=3340](http://www.usgbc.org/ShowFile.aspx?DocumentID=3340)。
- <sup>11</sup> 基于：[www.usgbc.org/Docs/News/NBI%20and%20CoStar%20Group%20Release%20040108.pdf](http://www.usgbc.org/Docs/News/NBI%20and%20CoStar%20Group%20Release%20040108.pdf)。
- <sup>12</sup> 通过明细表、材料和质量提取功能，工程师能够利用建筑信息模型中的结构数据，  
在设计阶段准确预测合规的材料。
- <sup>13</sup> 冲突检测功能支持设计师检测模型中的错误，防止出现返工、浪费和时间损失。
- <sup>14</sup> 四维仿真包括三个空间维度以及时间/日程维度。
- <sup>15</sup> DesignIntelligence，2008年美国顶级建筑与设计学校(America's Best Architecture & Design Schools 2008)，第81页。参见：[www.di.net/archschools/schools.html](http://www.di.net/archschools/schools.html)。
- <sup>16</sup> 截至2008年7月。
- <sup>17</sup> 据Booz Allen Hamilton预测，刊登于[www.strategy-business.com/press/article/07104?gko=a8c38](http://www.strategy-business.com/press/article/07104?gko=a8c38)。
- <sup>18</sup> 基于美国用按不变价值美元计算的施工合同价值除以小时工时所得数据。美国劳工部劳动统计局。
- <sup>19</sup> 参见：[www.pspinfo.us/forums/Geospatial/index.asp](http://www.pspinfo.us/forums/Geospatial/index.asp)。
- <sup>20</sup> 参见<http://aec.cadalyst.com/aec/article/articleDetail.jsp?id=397517>。
- <sup>21</sup> “军队的BIM方法让工业企业担忧 — ENR | McGraw-Hill Construction”，2008年4月2日，  
[http://enr.ecnext.com/coms2/article\\_nefiaro80402a](http://enr.ecnext.com/coms2/article_nefiaro80402a)。
- <sup>22</sup> 参见：[www.va.gov/facmgt/standard/salert/constalerto01.doc](http://www.va.gov/facmgt/standard/salert/constalerto01.doc)。
- <sup>23</sup> 根据：[www.baybridgeinfo.org](http://www.baybridgeinfo.org)。
- <sup>24</sup> 至2008年7月。
- <sup>25</sup> 联合国政府间气候变化工作小组，“2007年气候变化综合报告”，第36页。  
参见：[www.ipcc.ch/ipccreports/ar4-syr.htm](http://www.ipcc.ch/ipccreports/ar4-syr.htm)。
- <sup>26</sup> “1960-2030年全球汽车保有量和收入增长”，第11页，  
参见：[www.usaee.org/USAAE2006/papers/dermotgately.pdf](http://www.usaee.org/USAAE2006/papers/dermotgately.pdf)。
- <sup>27</sup> 根据美国能源部能源信息管理局2008年6月发布的“2008年国际能源展望”，  
网址：[www.eia.doe.gov/oiaf/ieo/highlights.html](http://www.eia.doe.gov/oiaf/ieo/highlights.html)。
- <sup>28</sup> 参见：[www.itu.int/ITU-D/ict/statistics/at\\_glance/KeyTelecom99.html](http://www.itu.int/ITU-D/ict/statistics/at_glance/KeyTelecom99.html)。
- <sup>29</sup> 参见：[www.state.gov/g/oes/rls/rpts/car/90318.htm](http://www.state.gov/g/oes/rls/rpts/car/90318.htm)，data from 2004。
- <sup>30</sup> 例证请参见：[www.bls.gov/oco/ocos227.htm#outlook](http://www.bls.gov/oco/ocos227.htm#outlook)。
- <sup>31</sup> 智能电网整合了设备、电表和双路通信技术，能够提供有关公用事业物理资产用水和用电情况的实时数据。这些技术能够支持公用事业企业优化系统的运营、可靠性、维护和升级。
- <sup>32</sup> 参见：<http://usa.autodesk.com/adsk/servlet/item?siteID=123112&id=7640986&linkID=10798875>。



**倡导绿色设计。**此报告将分为4个主题页分述。这有助于我们根据受众的兴趣来定制内容，避免浪费。如果需要重新印刷主题单页，我们可以调整报告大小以进行高效的单张平版印刷与数字印刷。报告使用低VOC墨水与含有50%消费后再生纤维的100%再生纸印刷。

Autodesk、AutoCAD、AliasStudio、AutoCAD LT、Autodesk Inventor、Autodesk MapGuide、Buzzsaw、Civil 3D、Constructware、Ecotect、Green Building Studio、Inventor、NavisWorks、Productstream、Revit、Showcase、Topobase和3ds Max是Autodesk, Inc.及其子公司和/或分公司在美国和/或其它国家（地区）的注册商标或商标。所有其它品牌名称、产品名称或商标均属于各自持有者。Autodesk保留不另行通知随时更改产品供应和产品规格的权利；同时对于此文档中可能出现的印刷或图形错误概不负责。

© 2008 Autodesk, Inc.保留所有权力。

[www.autodesk.com/sustainabilityreport](http://www.autodesk.com/sustainabilityreport)