

可持续设计分析和建筑信息模型

此份白皮书深入介绍了 Autodesk® Ecotect™ Analysis 软件如何帮助建筑师及其他用户分析概念建筑设计的性能。

全球市场与经济形势瞬息万变，建筑行业也不例外。在很多地区，设计高能源和资源效率的建筑不再是可选，而是强制性要求。业主们总在寻求能够以较低成本实现高效运营的设计方案，这类方案具有显著的租赁价值。研究显示，绿色建筑（例如，获得 LEED® 认证的建筑）最有可能满足这些需求。麦格劳—希尔建筑信息公司（McGraw Hill Construction）于 2008 年公布的一份报告称，来自建筑师、工程设计公司、承包商和业主的数据显示，在过去的三年里，绿色建筑的运营成本下降了 13.6%，而建筑价值上升了 10.9%。（麦格劳—希尔建筑信息公司，2008 年 9 月 19 日）值得关注的是，越来越多的当地和国家法规已将降低新建和改造建筑的能源和资源效率以及碳排放定为强制性标准。《2007 年美国能源独立与安全法案》或《欧盟建筑能效指令》等政府法规明确规定了一些有助于减少温室气体排放，减少人类对气候变化影响的措施，这些规定的最终目的是降低人们对于不可预测的石油能源市场的依赖，以及刺激近期全球经济加速复苏。

据美国能源部（DOE）称，建筑物的温室气体排放约占全球总排放的三分之一，并且主要来自电能消耗；在美国，建筑物消耗的电能占总发电量的 76%。在此情形下，《AIA 2030 挑战》（旨在到 2030 年前，促使建筑设计实现对碳排放量的控制）等行业自我约束目标正不断成为立法的基础，同时，提高建筑物能效也为创新型建筑、工程设计和施工行业带来了广泛的商机。通过采用可持续设计规范，建筑设计师可以显著降低新建和改造建筑对环境的负面影响。

可持续设计实践

在流程早期制定的设计决策会对重要资源的高效使用产生重大影响。可持续分析工具能够帮助建筑师和工程师在早期的设计流程中制定更明智的决策，促使建筑设计的性能和功效得到改进和提高。传统的分析软件过于复杂且需要使用者接受特殊的培训，因此并不适用于建筑师、设计师等不常使用的人士。Autodesk Ecotect Analysis 等可持续分析工具提供了丰富的数据，可帮助用户在更短时间内精通各项功能，从而加速重复设计，实现最佳的可持续设计。

项目的可持续性越高，其设计和交付流程可能就越复杂。这类项目要求用户在从设计、施工直至运营的各个项目阶段进行紧密协作。许多公司都在寻求以最佳方式实现建筑信息模型（BIM）技术与可持续设计和分析工具的紧密集成。BIM 作为 Autodesk 可持续设计解决方案的核心，主要用于建筑性能的分析 and 仿真。

分析建筑设计

BIM 支持建筑师和工程师在实际建造前使用数字设计信息分析和了解项目性能。通过同时制定和评估多个设计方案，建筑师和设计师即可轻松比较并制定更明智的可持续设计决策。

Autodesk® Revit® Architecture 设计模型专门用于可持续性分析，甚至在早期的概念设计阶段也可实现分析计算。建筑中墙体、窗体、屋顶、地板和室内隔断（定义建筑散热区的元素）的布局确定后，设计师便可对创建 Revit® 模型时采用的信息进行分析。在 CAD 工作流程中进行上述分析非常困难，用户必须导出并详细设置 CAD 模型，以供分析程序之用。使用 Autodesk Ecotect Analysis 分析来自 Revit BIM 流程的早期建筑设计，可以有效简化分析过程。

整体建筑能耗、水耗和碳排放分析

Autodesk Ecotect Analysis 用户能够在 subscription 维护暨服务合约有效期内使用 Autodesk® Green Building Studio® 基于 Web 的服务。该 Web 服务支持建筑师（大多数建筑师没有就这类分析接受过专门培训）更快、更准确地分析整体建筑能耗、水耗和碳排放，轻松评估 Revit 建筑设计的碳排放。

Green Building Studio Web 服务于 2004 年首次推出。目前，该服务的分析结果符合 ASHRAE 标准 140，并已获得美国能源部的认证。2008 年，该服务荣获微软 2008 年度创新奖。

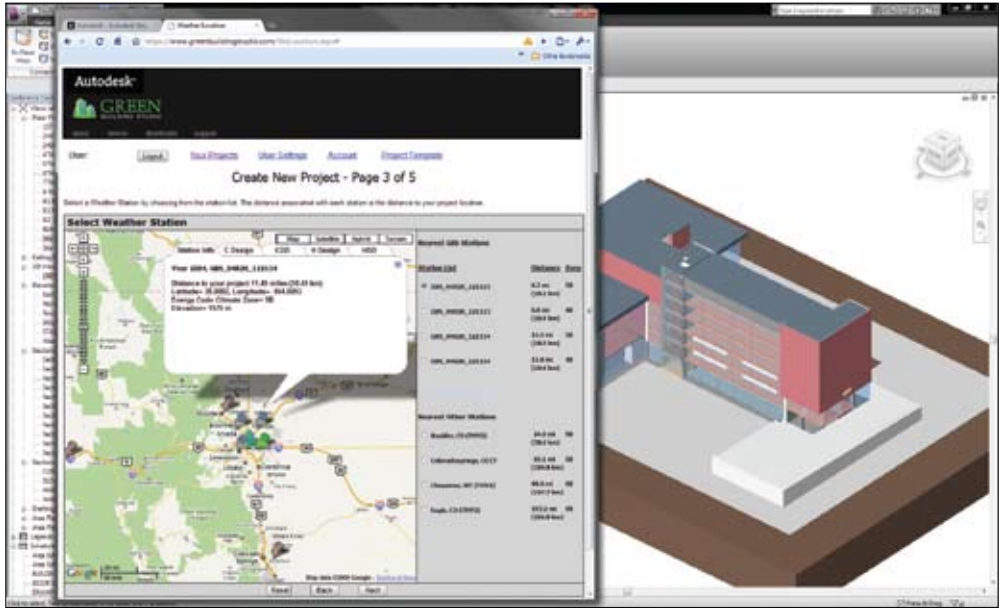


图1:

Autodesk Green Building Studio 基于 Web 的服务支持以更快的速度对 Revit 建筑设计整体建筑能耗、水耗和碳排放进行分析。建筑位置（如图所示）会影响最终的用电和用水成本。

借助专门面向建筑师的流程和绿色建筑扩展标记语言（gbXML），该 Web 服务成为首款能够在建筑设计和 DOE-2 等精密能耗分析软件程序之间实现易用互操作的工程设计分析工具之一。

Revit 平台和 Green Building Studio Web 服务之间的链接通过一个插件得以实现，该插件支持注册用户直接从 Revit Architecture 设计环境中使用该服务。

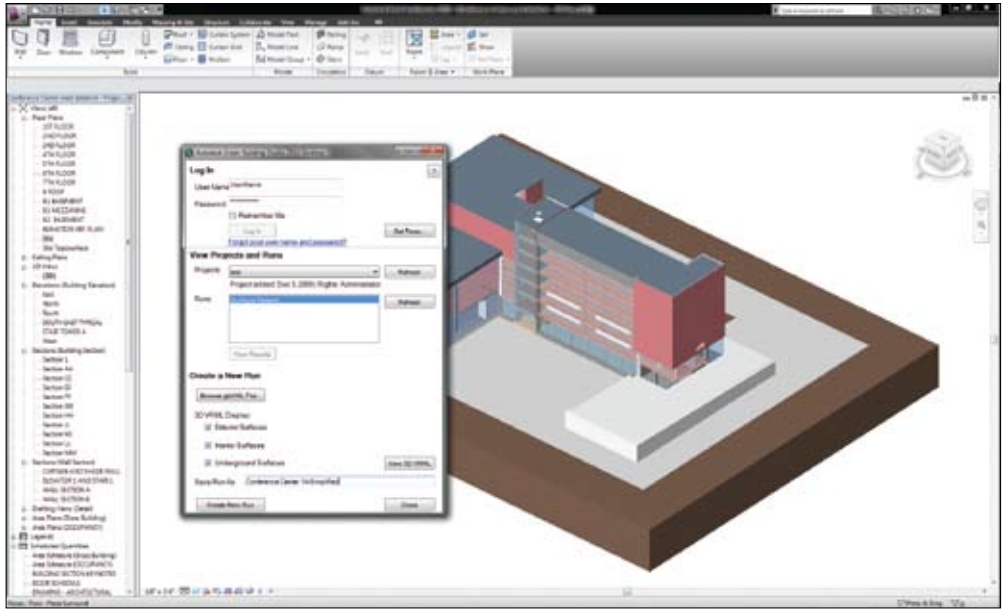


图2:

Revit 平台和 Autodesk Green Building Studio Web 服务之间的链接通过一个插件得以实现，该插件支持注册用户直接从 Autodesk Revit Architecture 设计环境中使用该服务。

在线能耗分析

Autodesk Green Building Studio Web 服务支持建筑师及其他用户在他们各自设计环境中直接通过互联网对 Revit 建筑设计进行更加快速的分析。这有助于优化整个分析流程，并且使建筑师更及时地获得与各项设计方案有关的反馈，进而提高绿色设计的能效和成本效率。

根据建筑物的大小、类型和位置（这些因素均会影响水电成本），该 Web 服务使用地区建筑标准和规范做出智能的假设，以此确定适当的材质、结构、系统和设备等默认属性。利用简单的下拉菜单，建筑师能够快速改变所有这些设置，以此定义具体的设计属性；不同的建筑朝向、U 值更低的玻璃窗或 4 管道风机盘管 HVAC 系统。

该服务采用精确的每小时天气数据以及历史雨水数据，这些数据能够精确到特定建筑工址周围 9 英里的范围内。该服务还可利用美国境内所有发电厂的排放数据（包含广泛的变量）评估节约碳排放量。

分析结果

通常，该服务在几分钟内便可计算出建筑的碳排放，并且支持用户在 Web 浏览器中查看输出结果，其中包括估算能耗和成本概述以及建筑的潜在碳中和性。用户可以更新这些服务所用的设置并重新进行分析，或在 Revit 系列软件中修改建筑模型后重新进行分析，以此评估各项设计方案。

输出结果还可概述水耗和成本以及电力和燃料成本；计算“能源之星”评分；评估可能的太阳能和风能；计算 LEED 采光评分以及评估可能的自然通风情况。与大多数分析结果不同，Autodesk Green Building Studio 报表更加简洁易懂，建筑师及其他用户可以充分利用其中的信息制定更加绿色的设计决策。

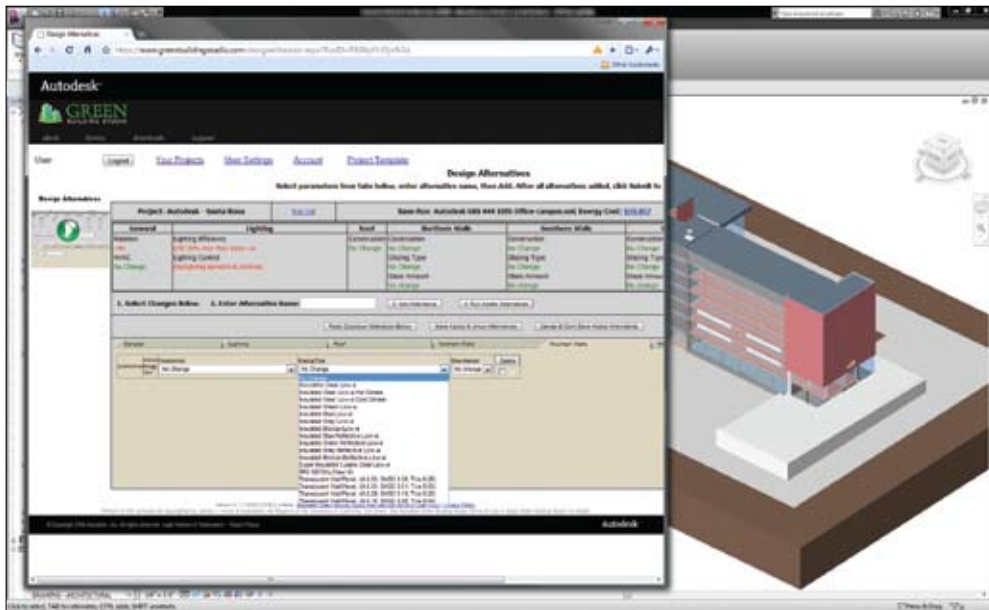
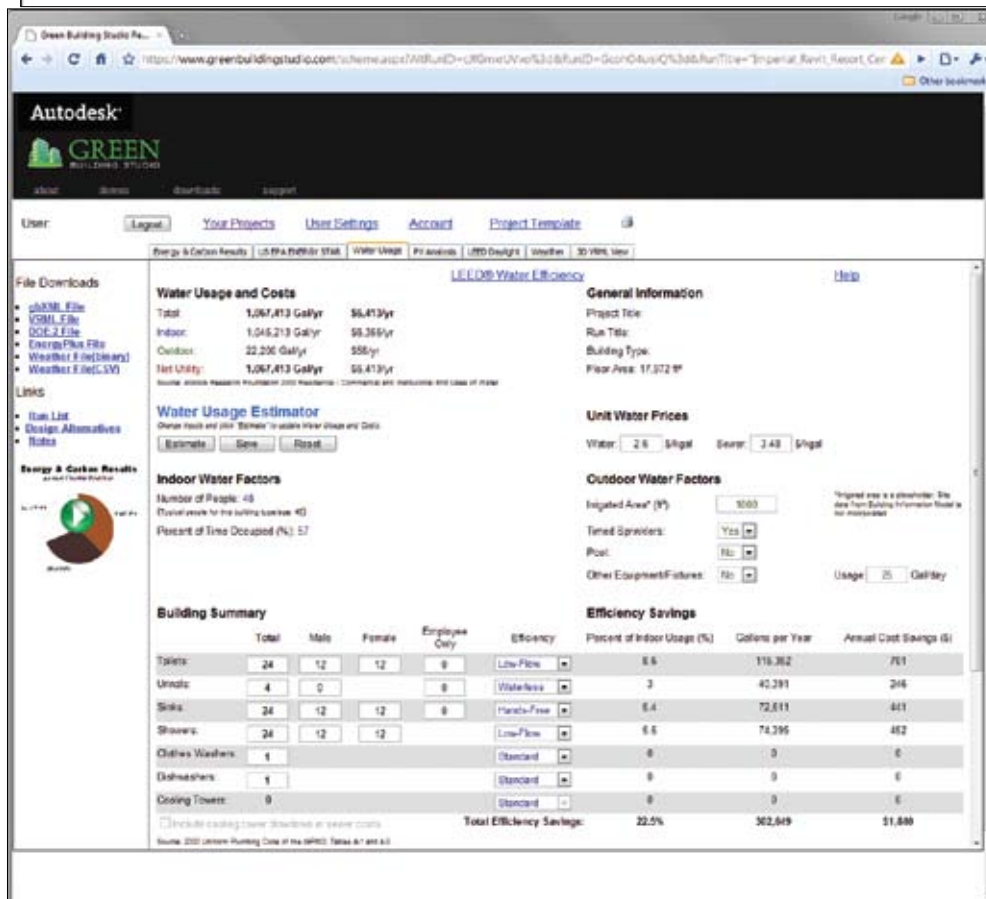
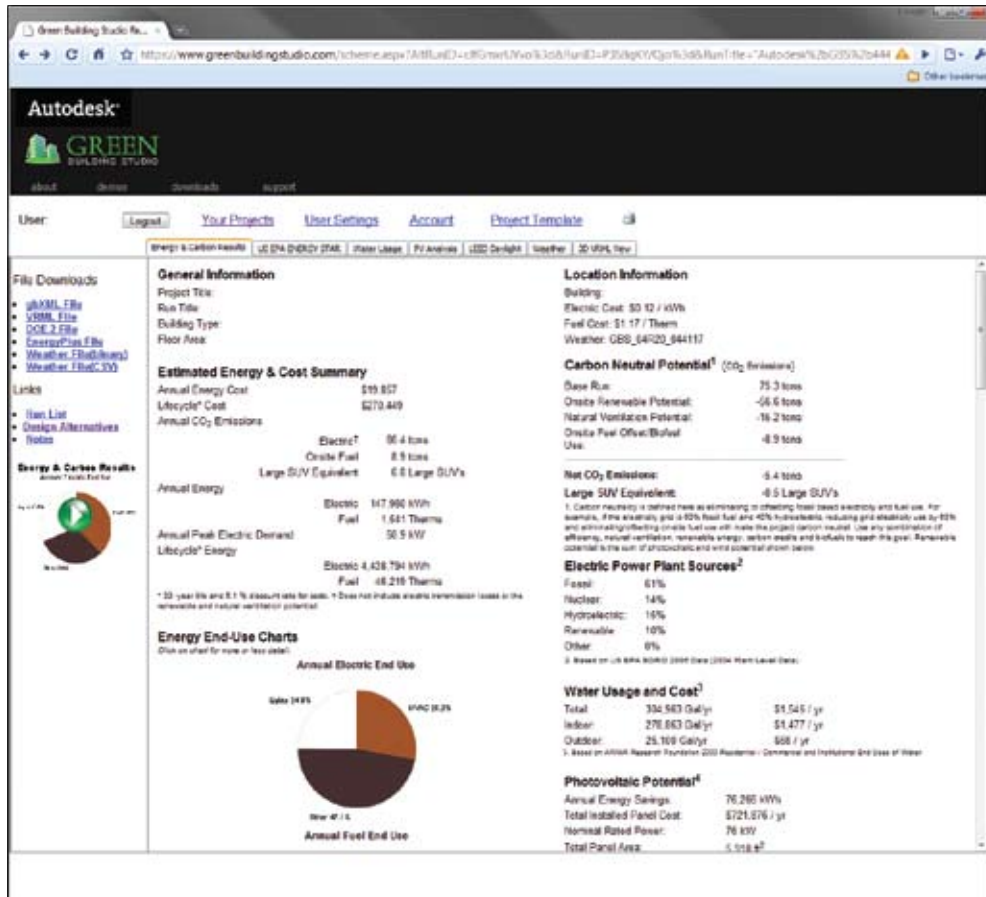


图3:

建筑师和其它用户可以更新 Autodesk Green Building Studio Web 服务所用设置并重新进行分析，或在 Revit 系列软件中修改建筑模型本身，然后重新进行分析，以此评估各项设计方案。

图4:

Autodesk Revit 软件用户可在 Web 浏览器中查看分析结果，其中包括估算的能耗和碳排放概述（如左图所述）以及详细的用水效率指导（如下所述）。



详细环保性能

Autodesk Ecotect Analysis 中的桌面工具提供了广泛的功能和仿真特性，能够帮助建筑师和其他用户在早期设计阶段了解环境因素对于建筑运营和性能的影响。

使用环境因素

为了减少建筑对环境的影响，首先要了解环境对建筑的影响，这一点非常重要。作为一款环境分析工具，Autodesk Ecotect Analysis 专门面向建筑师和建筑设计流程，支持设计师在概念设计流程早期对建筑项目的性能进行仿真。

Autodesk Ecotect Analysis 具有广泛的分析功能，其中包括阴影、遮蔽、阳光、采光、供暖、通风和声音效果，并且能够以高度可视化的方式，交互地在建筑模型环境中直接显示分析结果。可视化效果使该软件能够更加高效地解读复杂的概念和广泛的数据集，帮助设计师快速处理多方面的性能问题，同时方便用户轻松高效地“塑造”和修改设计。

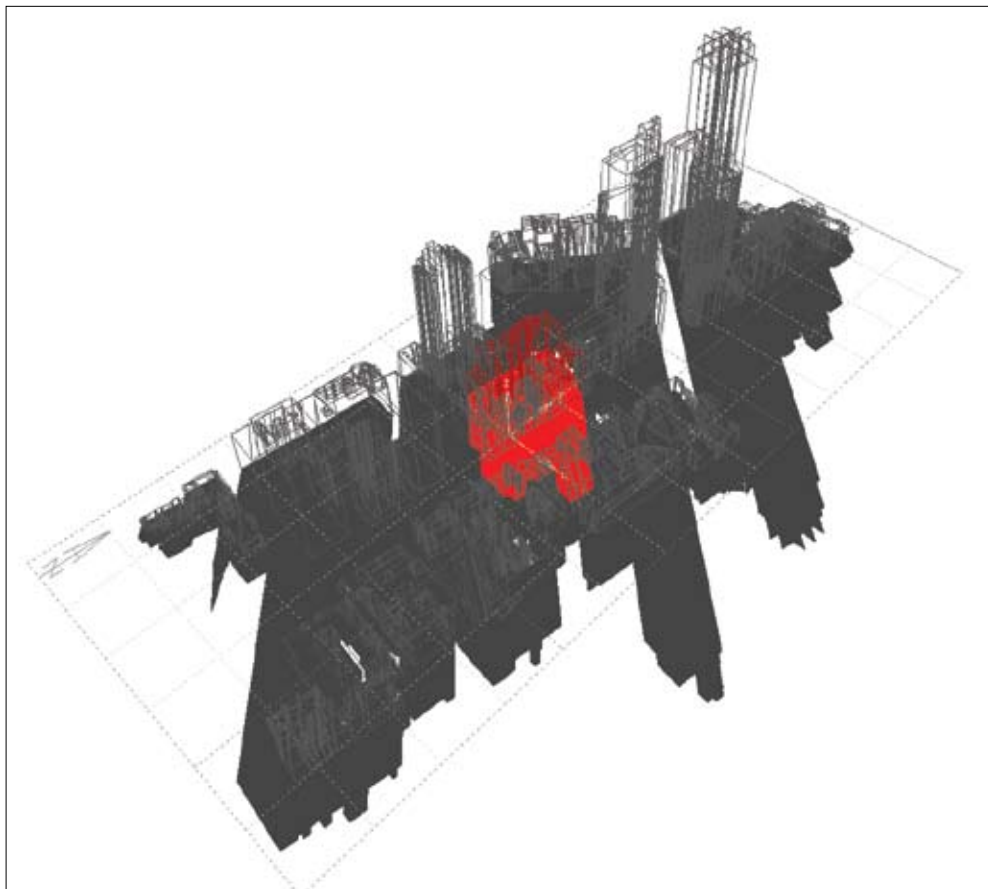


图5:

Autodesk Ecotect Analysis 能够在早期阶段分析 Autodesk Revit Architecture 模型，从而帮助用户在建筑设计中决定最佳的地点、外形和建筑朝向—根据基本的环境因素，例如此图所示的特定建筑（以红色突出显示）的遮蔽效果。

在 BIM 环境中分析设计

Revit 设计模型支持以 gbXML 格式导出，而且能够直接导入 Autodesk Ecotect Analysis，用以在整个设计流程中进行仿真和分析。在设计流程初期，设计师可结合使用早期 Autodesk Revit Architecture 实体模型以及 Autodesk Ecotect Analysis 中的工址分析功能，根据基本环境因素（例如光照、遮蔽、阳光入射和视觉影响），决定建筑的最佳地点、外形和朝向。

随着概念设计工作的持续进行，设计师可通过集成的 Autodesk Green Building Studio 对整个建筑的能耗、水耗和碳排放进行分析，使能耗符合标准并获知推荐的潜在节能区域。当这些基本设计参数确定后，设计师可根据环境因素（例如光照可用性、防眩光性、外部景色和声适感），再次使用 Autodesk Ecotect Analysis 重新安排房间和区域，调整单个孔径的尺寸和外形，设计定制的遮蔽装置或选择特定的材质。

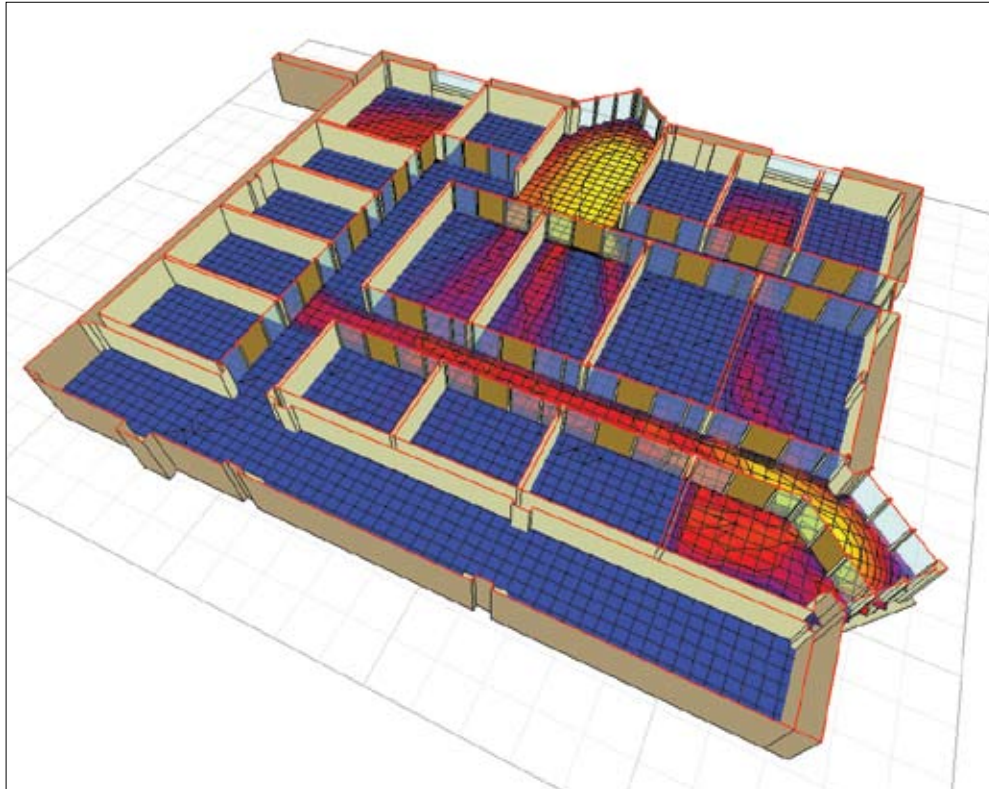


图6：

Autodesk Ecotect Analysis 还可用于详细设计分析。例如，此处所示的可视度分析展示了外向视图的数量和质量，这类视图绘制在办公室的地板区域之上。

可视化效果

以可视化和交互的方式显示分析结果是该软件的一项特色功能。传统建筑性能分析软件最大的缺陷是无法帮助设计师轻松解读分析结果。Autodesk Ecotect Analysis 能够通过基于文本的报表和可视化视图为设计师提供实用的反馈信息。这类可视化视图并不只是图表和图形，分析结果将直接在模型视图环境中显示出来——阴影动画由投影分析功能生成；入射阳光等曲面映射信息；房间内的采光或热舒适度分配等空间体积渲染信息。

通常，这类可视化反馈信息能够帮助设计师更轻松地实时了解和交互使用分析数据。例如，设计师可以旋转曲面映射日光照射视图，查找其中各个表面的光照变化，或观看连续的阳光照射动画，以此了解阳光与专用导光板之间的交互效果。例如，设计师可以旋转曲面映射日光照射视图，查找其中各个表面的光照变化，或观看连续的阳光照射动画，以此了解阳光与专用导光板在一年中不同时间的交互效果。



图7:

借助 Autodesk Ecotect Analysis，建筑师能够查看建筑模型环境中的分析结果，例如日光照射分析的曲面映射结果。

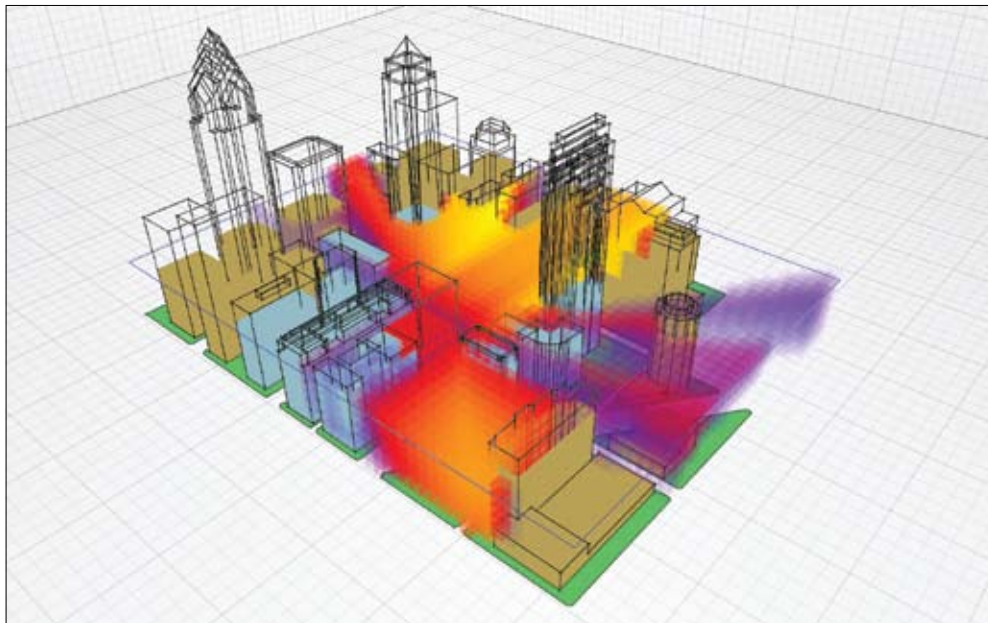


图8:

Autodesk Ecotect Analysis 软件还能够通过空间体积渲染图显示分析结果，例如图中城市建筑的可视度影响分析。

实时建筑性能分析

在早期的概念设计流程中，Autodesk Ecotect Analysis 和 Autodesk Revit Architecture 可用于进行多种分析。例如，设计师可以进行遮蔽、日光入射和气流分析，以此反复设计外形和朝向，在不影响邻近建筑采光权的情况下最大化本建筑的性能。

随着设计工作的进展以及定义建筑导热区域所用元素（墙体、窗体、天花板、地板和室内隔断墙的布局）的确定，Revit 模型可用于房间相关的计算，例如平均采光参数、回响时间以及能够直接看到外部景色的楼层面积。

最后，Revit 模型还能支持设计师在遮蔽、光照和声效等方面进行更细致的分析。例如，设计师可以结合使用 Autodesk Ecotect Analysis 以及 Autodesk Revit Architecture 创建的遮板设计模型，对建筑设计在全年不同环境中的性能进行仿真。建筑师还能使用 Autodesk Ecotect Analysis 评估 Revit 设计的声舒适度，然后调节声源的位置、室内墙体布局或声音反射器的几何图形，以此实现最佳的声舒适度。

概述

Autodesk Revit Architecture 提供的一致且可计算的数据、性能分析的广泛应用以及 Autodesk Ecotect Analysis 提供的实用反馈信息有助于用户节省成本、缩短能耗建模和分析时间。建筑师及其他用户可根据这些分析工具提供的反馈信息，在早期设计流程中优化建筑设计的能效，完善与碳中和相关的工作。这一关键特性不仅适用于将能效融入标准建筑设计实践，还适用于减少建筑环境的碳排放。

关于 Revit

Revit 平台是 Autodesk 专门面向建筑信息模型开发的解决方案。基于 Revit 平台的 Autodesk Revit Architecture、Autodesk® Revit® Structure 和 Autodesk® Revit® MEP 等应用软件是面向特定领域的建筑设计和文档编制系统，能够为设计和建筑文档编制流程中的所有阶段提供全面支持。从概念研究直至最详细的建筑工程图和明细表，基于 Revit 的应用软件将助力建筑师和其余建筑团队成员以更强的竞争优势和更高的协作效率获得更丰厚的收益。

Revit 平台的核心是 Revit 参数化变更引擎，该引擎可以自动协调任何位置的变更，包括模型视图、工程图、明细表、剖面图和平面图等。

如欲了解更多有关建筑信息模型的信息，请访问：<http://www.autodesk.com/bim>。如欲进一步了解 Autodesk Revit 以及各款面向特定领域的 Revit 系列应用软件，请访问：<http://www.autodesk.com/revit>。

Autodesk®

Autodesk、DXF、Ecotect、Green Building Studio 和 Revit 是 Autodesk 公司和/或其子公司和/或附属公司在美国和/或其它国家（地区）的注册商标或商标。其它所有品牌名称、产品名称或商标均属于各自持有者。Autodesk 保留随时更改产品供应和产品规格的权利，恕不另行通知。同时对于此文档中可能出现的印刷或图形错误保留最终解释权。