

中国电子工程设计院

客户成功案例

案例  
中国华融大厦项目

Autodesk® Revit® Architecture  
Autodesk® Revit® Structure  
Autodesk® Revit® MEP  
Autodesk® Navisworks®  
Autodesk® Ecotect® Analysis  
Autodesk® Project Vasari  
AutoCAD® Civil 3D®

BIM技术的应用重要的是使用人与设计人的高度一致，也就是说只有设计人自己在设计过程中使用BIM技术，才能真正发挥BIM技术的强大优势，真正做到协同中设计、设计中协同，提高设计的质量与效率。设计人+BIM团队不是设计院BIM技术的发展方向。

一张成戈  
建研院二所副所长  
国家一级注册建筑师  
中国电子工程设计院

# 中国华融大厦——全专业 全过程BIM平台应用



图1 建筑效果图

图2 建筑外立面效果图

中国电子工程设计院（CEEDI）是大型综合性工程建设企业（集团公司），是国际咨询工程师联合会中国成员单位，国际污染控制协会联盟理事国成员单位，也是中央管理的十家骨干勘察设计单位之一，具有国家认证的工程咨询、工程设计、工程承包、建设监理、造价咨询等甲级资质及电子工程专业承包（施工）壹级资质。1997年通过ISO9001标准质量体系认证。具有为工业建筑工程、民用建筑工程建设提供规划咨询，可行性研究，工程设计，工程施工，建设监理，工程总承包等全过程和全方位、宽领域服务的综合实力。

## 项目概况

中国华融大厦项目位于珠海市横琴新区口岸服务区，由华融置业有限责任公司开发，中国电子工程设计院负责方案深化设计及施工图设计。本项目总用地面积19926.24平方米，总建筑面积150062.05平方米，地上建筑面积100982.17平方米，地下建筑面积49079.88平方米，容积率为5.03。地上裙房三层，建筑高度为18m；1#酒店塔楼32层，建筑结构顶板高度144m，建筑幕墙高度150m；2#办公塔楼22层，建筑结构顶板高度100m，建筑幕墙高度106m。地下三层，建筑埋深15.35m。

## 项目挑战及解决方案

中国华融大厦项目规模大，属超高层；造型新颖，形体双曲切割；建筑集商业、办公、酒店为一体，功能复杂；机电专业管线系统数量多，管线综合布置繁琐；专业内及专业间协调交流频繁。

具有以上的项目特点及技术困难，中国电子工程设计院选择了应用BIM平台来进行项目全专业三维设计。

## BIM平台设计流程总结

中国华融大厦项目三维设计流程采用项目BIM模型拆分；专业内三维协同设计；专业间协同设计；全专业间三维综合碰撞检查。

中国华融项目根据方案设计单位提供的设计图纸资料，分析总结并对建筑模型体量进行模型拆分工作。中国电子工程设计院根据项目功能分布、建筑体量造型及项目设计人员数量将建筑划分成地上地下两部分。地下部分两名设计人员分别负责地下车库与酒店服务管理用房的设计；地上部分设计人员，分别设计办公塔楼与酒店塔楼。因此将建筑分成地上与地下两个中心文件。地上与地下通过“Autodesk Revit文件链接”的方式来进行专业内的信息共享参照。而每个中心文件的两个使用者之间通过“工作集”的方式来进行分工合作，每个中心文件根据实际情况来分成多个不同的工作集。依据本项目根据自身的特点，地上部分中心文件分为共享的轴网和标高、酒店塔楼、办公塔楼、楼板、外立面幕墙及裙房六个工作集；地下部分中心文件分为共享的轴网和标高、地下

室A区、地下室B区三个工作集，最终完成建筑三维模型设计。

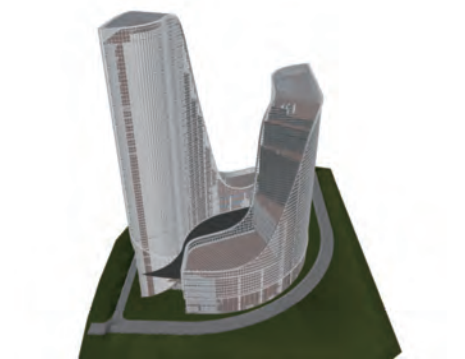


图3 建筑专业模型

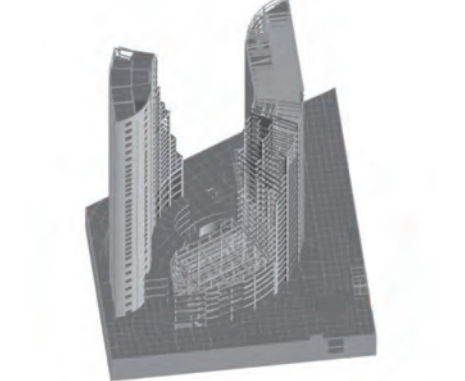


图4 结构专业模型

“工作集”的协同工作模式使设计人员可以及时更新并获取最新信息，实现了信息共享的目的，提高了设计效率。

机电专业三维设计分别链接建筑基本模型作为底图来搭建本专业的模型，在模型搭建过程中，各专业设计人员根据三维模型，能够时时查找机电专业同建筑结构之间以及本专业内不同系统之间的碰撞问题，及时有效的解决问题，提升工作效率。三维的可视化，使设计师能够直观的感受管线在空间中的实际布置方式，为管线布置提供了更多的解决办法。

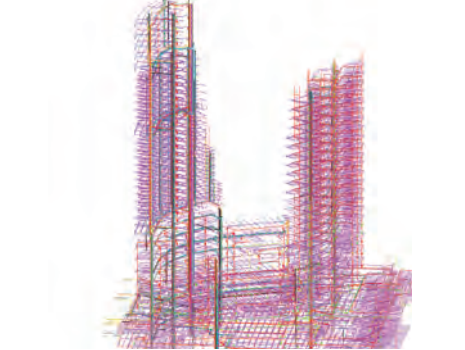


图5 给排水专业模型

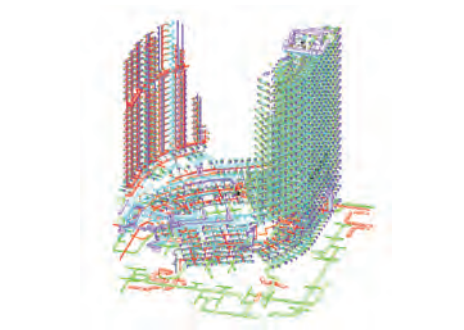


图6 暖通专业模型

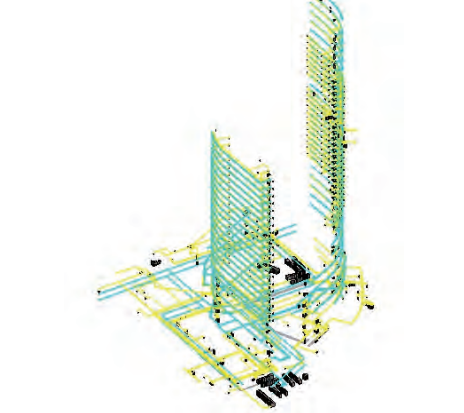


图7 电气专业模型

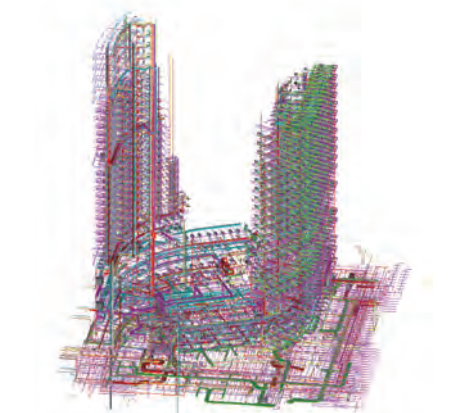


图8 机电专业完整模型

在三维协同设计过程中，通过BIM设计软件自身的碰撞检查命令来进行检查。首先各个专业通过Autodesk Revit软件，进行本专业内部模型构件间的碰撞冲突问题来逐一核查解决；然后专业内部无问题后，把各专业模型链接合并成一个综合模型，其中包括建筑、结构、水暖电所有专业模型构件；其次将Autodesk Revit模型导入Autodesk Navisworks软件中进行管线碰撞检查，并生成检测报告；最后依据检测报告修改模型。Autodesk Navisworks模型与Autodesk Revit模型间有关联性，检测报告中的碰撞节点能通过Autodesk Navisworks软件及时返回到Autodesk Revit模型中修改调整。

| 碰撞报告   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 图例 2   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 图例 1   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 图例 4   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 图例 3   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 图例 5   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 图例 6   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 图例 7   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 图例 8   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 图例 9   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 图例 10  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 图例 11  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 图例 12  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 图例 13  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 图例 14  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 图例 15  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 图例 16  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 图例 17  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 图例 18  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 图例 19  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 图例 20  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 图例 21  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 图例 22  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 图例 23  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 图例 24  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 图例 25  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 图例 26  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 图例 27  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 图例 28  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 图例 29  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 图例 30  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 图例 31  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 图例 32  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 图例 33  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 图例 34  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 图例 35  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 图例 36  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 图例 37  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 图例 38  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 图例 39  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 图例 40  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 图例 41  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 图例 42  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 图例 43  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 图例 44  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 图例 45  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 图例 46  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 图例 47  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 图例 48  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 图例 49  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 图例 50  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 图例 51  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 图例 52  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 图例 53  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 图例 54  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 图例 55  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 图例 56  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 图例 57  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 图例 58  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 图例 59  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 图例 60  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 图例 61  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 图例 62  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 图例 63  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 图例 64  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 图例 65  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 图例 66  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 图例 67  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 图例 68  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 图例 69  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 图例 70  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 图例 71  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 图例 72  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 图例 73  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 图例 74  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 图例 75  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 图例 76  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 图例 77  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 图例 78  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 图例 79  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 图例 80  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 图例 81  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 图例 82  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 图例 83  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 图例 84  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 图例 85  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 图例 86  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 图例 87  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 图例 88  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 图例 89  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 图例 90  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 图例 91  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 图例 92  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 图例 93  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 图例 94  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 图例 95  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 图例 96  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 图例 97  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 图例 98  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 图例 99  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 图例 100 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

图9 碰撞检测报告

## BIM平台价值体现总结

BIM将专业、抽象的二维图纸通过直观易懂的三维模型，使专业与非专业人员可以共同对项目设计的合理性做出准确的判断。比如复杂的楼梯空间设计，管线综合在垂直方向上的排布，管线与结构专业之间的碰撞等等，都可以通过三维模型直观明了的观察发现，并逐一解决。复杂的施工工艺流程可以通过三维可视化来进行动画模拟，让施工单位安装工作方便快捷。

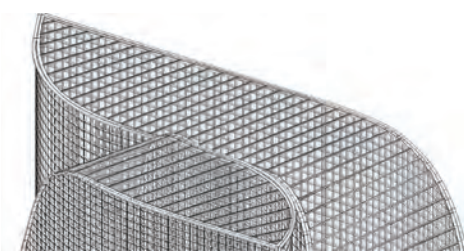


图10 屋顶幕墙格栅示意

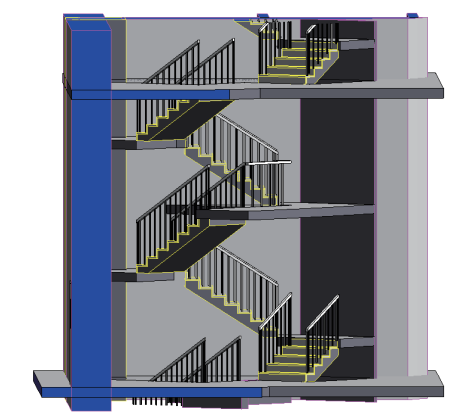


图11 楼梯空间剖面示意

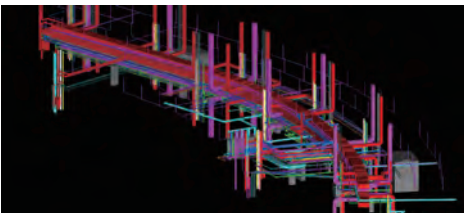


图12 20层避难层综合管线示意



欧特克所提出的BIM技术是建筑业继CAD技术应用之后的又一次技术革命，它将改变整个建筑产业链原有的工作模式。在行业新技术兴起的时候，我们应保持清醒，扎扎实实地做好应用研究和标准化工作，在实践中储备技术，力求持续稳健地发展。

—谢卫  
副总工程师  
中国电子工程设计院

应用BIM技术进行局部的空间优化设计。在传统二维设计中，很难通过平面、立面、剖面发现在墙体与屋顶格栅发生了碰撞，而通过三维可视化设计便可以很容易的找到错误并优化设计，同方案设计方进行沟通协调。

在三维协同设计中，阶段性将多专业、多系统、多成员间各自独立的设计成果统一在同一个三维操作平台下，进行碰撞检查，避免因误解或沟通不及时造成不必要的设计错误。

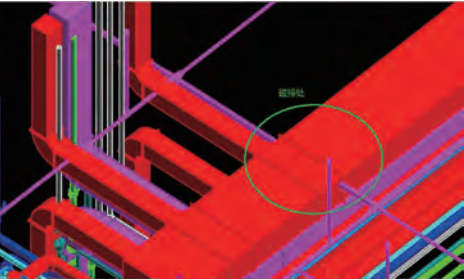


图13 管线间碰撞位置调整前

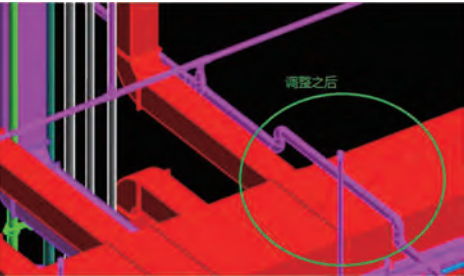


图14 管线间碰撞位置调整后

总之，在该项目设计阶段应用BIM平台基本解决了项目难点，提高了设计质量和效率，充分体现BIM技术的价值：可视化、参数化、协同设计。

建筑性能分析

中国华融大厦应用Autodesk Ecotect Analysis及Autodesk Project Vasari软件优化建筑设计方案，内容包括：分析项目所处地区的气候环境；分析建筑与周边环境的阴影遮挡；分析建筑一年四季阴影变化过程；室内功能房间热辐射分析；室内功能房间光照分布；外立面幕墙遮阳板分析；建筑周边风环境气流模拟；通过以上分析数据来完善优化建筑后期设计，让建筑达到绿色节能标准的最优状态。

图15-图20是建筑物所处珠海当地的基本气候信息数据图表。

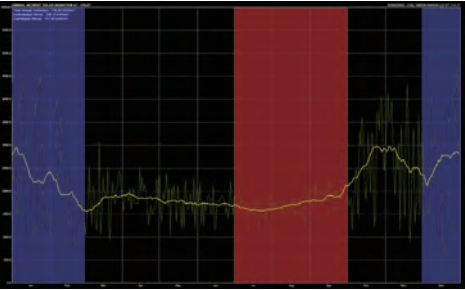


图15 全年太阳总辐射

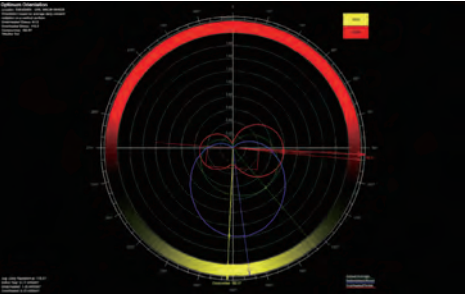


图16 建筑最佳朝向

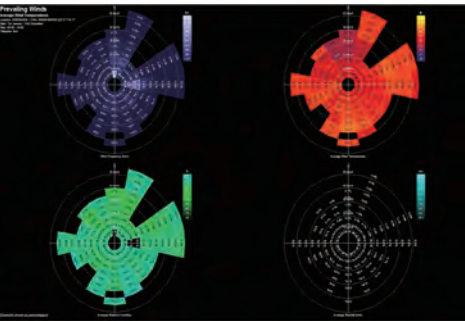


图17 全年的风速、温度、湿度和雨量

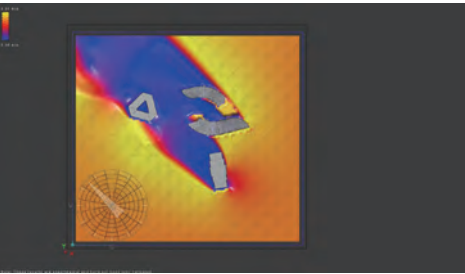


图18 建筑与周边环境的气流旋涡

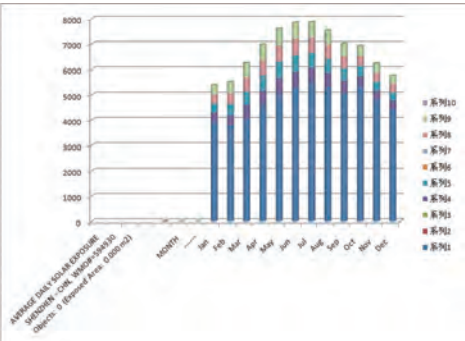


图19 全年温度辐射柱状图

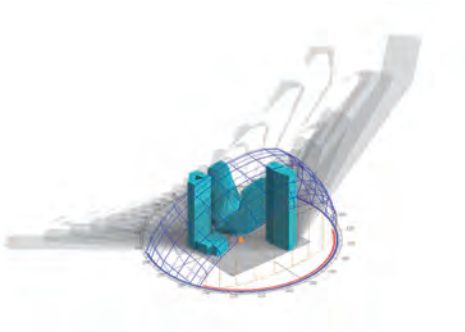


图20 日照阴影分布

通过分析幕墙受热分布及遮阳板日照遮挡情况，让幕墙设计的深化与整体体量同步进行，以实现一个统一的幕墙日照系统。幕墙不设遮阳百叶的日照分析显示会出现过热。而设有遮阳板减少玻璃直接受到日照的热量。幕墙设计回应日照分析，结合低辐射玻璃和曲线遮阳板两者来进行幕墙深化设计。夏季日照高角度确定遮阳板的间隔和波浪形状。每个遮阳板深度直接回应空间免受日照的遮阳系数，让遮阳板用量减到最少，从建筑物内可看到开放景观。

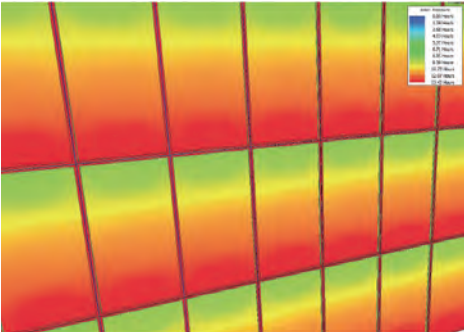


图21 无遮阳板热辐射分布

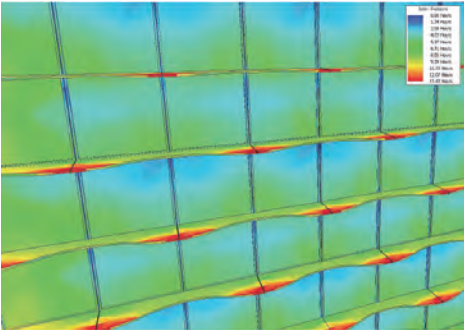


图22 有遮阳板热辐射分布

在复杂的建筑设计中，基于BIM的欧特克软件有着不可替代的优越性。BIM技术的应用，能大大提高设计质量，并为业主提供更高的附加值。相信随着BIM辅助设计软件的开发与应用，在几年内，BIM技术将在设计领域全面开花结果，并逐步取代现有的二维设计，其将是工程设计和 管理领域的一次革命。

—吴耀辉  
国家一级注册结构工程师、建筑设计研究院二所总工  
中国电子工程设计院

图片由中国电子工程设计院提供。

期望

中国电子工程设计院希望BIM平台能够真正成为综合性的设计信息处理平台，并以其为中心来直接汇总信息、传递信息和共享信息，使所有的模型构建在同一平台上综合处理，直接利用BIM平台输出设计成果，让所有的项目建设成员在这个信息平台上各取所需。希望能够有更多的项目应用BIM平台设计，来总结制定出适用于中国的BIM标准，完善BIM平台设计流程。