

公司

天津市建筑设计院

地址

中国，天津

软件

Autodesk® Revit® Architecture

Autodesk® Revit® Structure

Autodesk® Revit® MEP

Autodesk® Navisworks®

Autodesk® Ecotect®

Autodesk® 3ds Max®

Autodesk® Simulation CFD

BIM技术实现的数据与模型的实时交互调整极大的提高了设计工作效率，提升了建筑设计师的工作体验。

一周国民
副总工程师
天津市建筑设计院

BIM技术在天津市建筑设计院科研综合楼项目中发挥的作用



图1 天津市建筑设计研究院科研综合楼效果图

天津市建筑设计院（简称“天津院”）创立于1952年，经历五十多年历史沧桑，现已发展成为技术实力雄厚、人才济济的天津地区最大的综合建筑设计院。天津院拥有工程建筑设计、城乡规划编制、风景园林、工程监理、招标代理、造价咨询六项甲级资质，并经国家外经贸部批准，具有对外经营权，是国际建筑工程咨询协会（Fidic）会员单位。全院设有7个职能管理部门，2个技术研发中心，10个土建设计所，4个机电设计所，8个专项设计所和投资公司下属的45家多经公司（其中包括15家联合设计公司）。

项目概况

天津市建筑设计院科研综合楼是一幢集研发、接待，会议，办公和设备用房于一体的综合科研楼，主要目的是提升单位科研办公条件，为研发人员提供一个舒适、便捷的办公环境。使其成为一个舒适、低碳环保的绿色建筑。并改善目前杂乱无章的停车环境，减少地面停车面积，提升办公环境质量。

天津市建筑设计院科研综合楼项目为天津市建筑设计院（“天津院”）自主设计，自主施工，自持运营。在项目设计初期被定位为高标准的绿色建筑：LEED金奖认证、国家三星绿色建筑、新加坡Green Mark International (for China) 铂金奖认证，建筑设计要求精密、工期紧张、建设项目总成本要求精细化控制。

鉴于以上要求，天津院决定将此项目通过BIM技术完成，从而优化设计质量、提高施工效率、缩短施工时间、节约成本，并为未来利用BIM技术对建筑进行运营维护留下接口及信息。

BIM技术对绿色建筑设计过程的支持与优化

1、利用信息模型进行场地分析确定建筑位置及形体。

由于该项目坐落于天津院院内，空间紧张，在方案设计初期由于过于紧张的外部条件和高标准的绿色建筑要求，天津院唯有使用可以量化的依据确定建筑的位置及形体。

BIM的出图建筑优化建议可以明确设计目的，使设计师在设计过程中更有针对性的制定方案设计策略以及应用绿建理念。

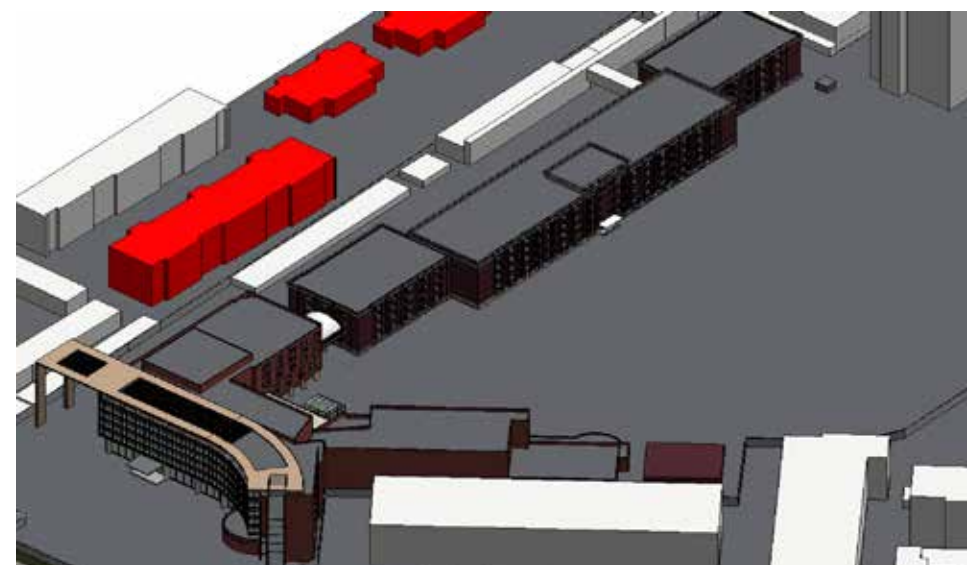


图2 规划方案设计图

在设计初期，天津院将复杂的场地环境制作成数据模型，并进行分析。场地受周围建筑遮挡严重，太阳辐射量呈南北梯度分布，冬季尤其明显。场地风环境满足绿建要求，但场地风速过低，不利于建筑过渡季的自然通风。

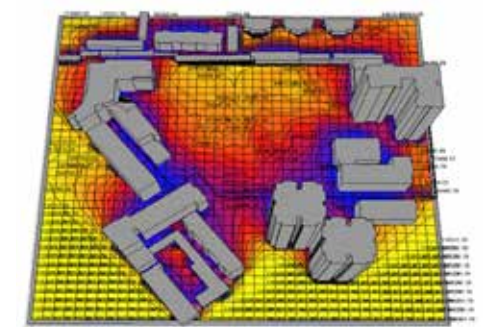


图3 冬季太阳辐射模拟

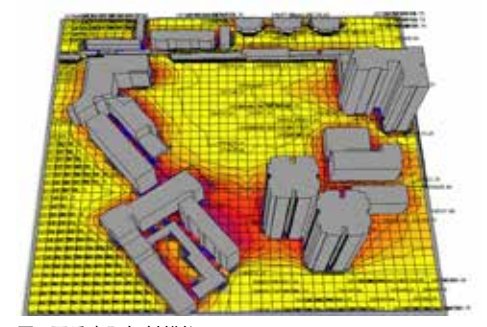


图4 夏季太阳辐射模拟

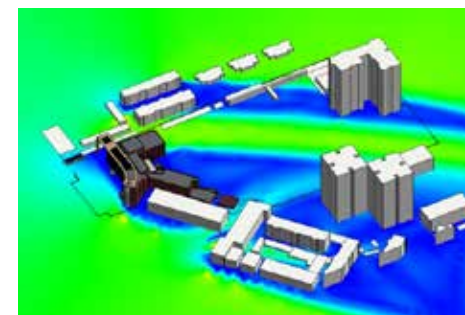


图5 冬季风环境模拟

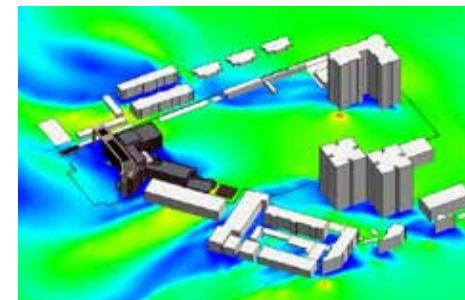


图6 夏季风环境模拟

根据分析结论天津院对场地环境的优势和劣势进行总结，并结合建筑专业要求得出较为合理的建筑形体。在此过程中也对所选择的建筑形体的自身优缺点进行分析，从而为方案设计后续工作提出了优化要求。

2、在方案阶段借助BIM技术组织空间、确定和优化建筑风格设计

天津市建筑设计院科研综合楼项目是天津院为自身员工量身定做的科研办公楼，要求空间分配与院部门构成紧密集合，在方案设计过程中，利用信息模型对体块进行推敲并快速得出平面空间分配数据。在确定空间分配的设计过程中通过BIM技术实现的数据与模型的实时交互调整极大的提高了设计工作效率，提升了建筑设计师的工作体验。

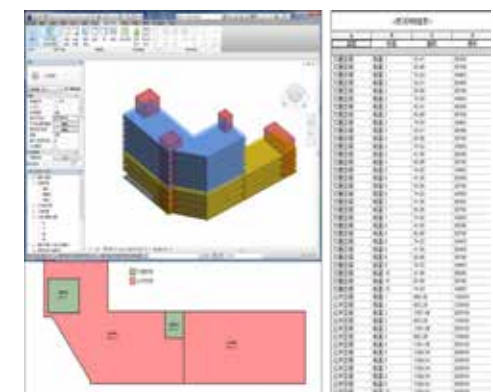


图7 空间组成量化统计

在设计工作进一步开展初期，天津院对已经确定的体块方案进行分析，更深层次的分析体块的优缺点，并提出方案设计要求，将其作为边界条件进行深化设计，得出不同建筑风格的多个方案。



图8 四种不同建筑设计方案

在此过程中，天津院利用BIM的出图建筑优化建议，明确了设计目的，使设计师在设计过程中更有针对性的制定方案设计策略以及应用绿建理念。最终通过对方案的权衡分析，选用最佳方案，并结合其他方案的优势优化方案。

BIM模型数据可按照施工建设的需求对模型进行整理、拆分、深化，梳理施工所需的模型资源。



图9 节能措施分析方案

3 借助BIM技术优化设计方案

天津院借助BIM技术直接在三维环境下进行方案设计，在此过程中三维设计对于空间充分利用的优势十分明显，对于一些在二维设计中容易忽视的细节部分进行精细化设计，从而提高设计质量。例如，楼梯间下部空间往往被忽视，并很难通过传统二维设计明确空间尺度，天津院通过对建筑进行反复剖切，对这类空间进行精细化设计，从而很大程度的提高了空间利用率。

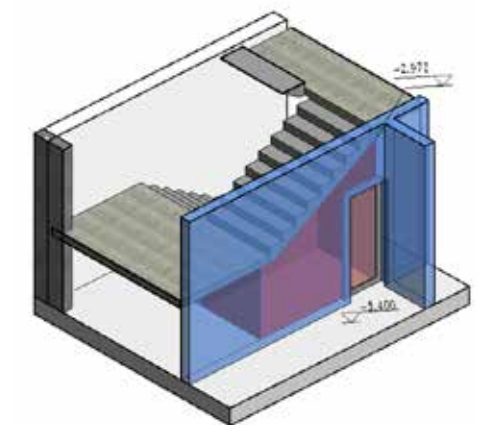


图10 空间利用优化

在三维设计过程中天津院也优化了各专业的协同配合过程，在设计阶段初期对走廊等管线密集位置进行管线综合，预估及分配吊顶空间。传统绘图模式为各设备专业分开设计，会审难以发现全部碰撞点，遗留大量问题到施工阶段。采用

BIM方式，各专业协同设计，改变了传统设计流程，提前进行管线综合，设计过程中及时发现并避免交叉碰撞，减少了后期工作量。

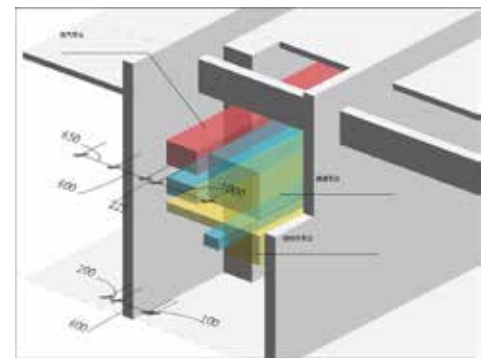


图11 专业协同优化

在方案完成后对建筑方案BIM模型进行进一步的分析，提出和确定节能措施以及可再生能源利用策略及方法。

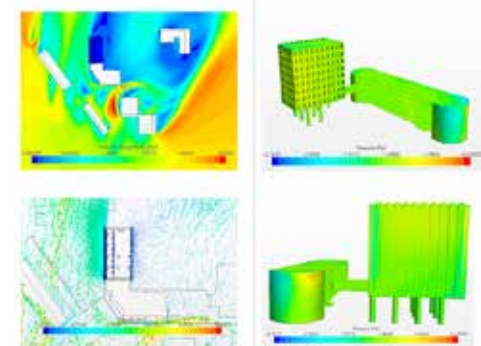


图12 绿建措施优化

对方案模型进行整体分析，得出地块内自然通风数据，再针对方案进行建筑内部气流组织分析，指导优化。室内墙增加墙上通风口，使东、西朝向房间具有自然通风的通道，实现不同朝向房间的通透。



图13 气流组织优化

通过分析数据，确定采用太阳能集热器及其摆放位置。

BIM技术可直接在三维环境下进行方案设计，在此过程中三维设计对于空间充分利用的优势十分明显，对于一些在二维设计中容易忽视的细节部分进行精细化设计，从而提高设计质量。

—卢琬玫
技术发展部副部长
天津市建筑设计院



图14 确定太阳能采集最佳位置

通过建立太阳能集热器的族指导在平面的排布并将数据加入模型中进行太阳能计算。

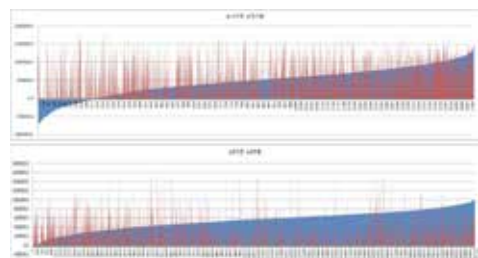


图15 计算全年太阳能发电量

4、施工图设计

天津院对Autodesk Revit默认样板文件的标高样式、尺寸标注样式、文字样式、线型线宽线样式、对象样式等进行标准定义，制定了天津院的BIM企业标准。



图16 施工图成果展示

欧特克软件构件的BIM模型，可实现项目全生命周期的管理，并且达到提高项目整体设计、建造与运营的效率目的。

通过BIM技术在设计中对施工阶段的预先规划

由于该项目的特殊要求，需要在不影响天津院正常生产的同时进行施工，对施工方案组织提出了更加严谨精密的要求。天津院需要在设计过程中同时对施工方案组织进行策划，为此天津院利用BIM技术分析和必选了不同的施工方案，选用其中相对合理者指导施工实施。

1、BIM信息利用

为了满足利用BIM技术优化施工方案排布的要求，利用设计阶段BIM模型数据，按照施工建设的需求对模型进行整理、拆分、深化，梳理施工所需的模型资源。

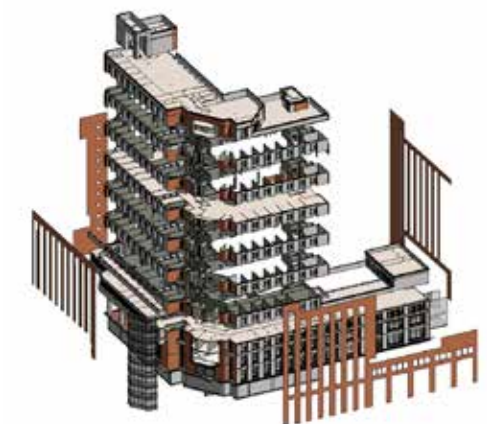


图17 设计模型调用

为了满足建设过程的精确模拟需求，在BIM模型中补充施工建设所需的附属构件，并针对设计模型进行编码体系的舒服，进一步拆分模型，使其满足算量、排期等需求。

2、BIM技术在施工方案比选中的应用

通过设计部门与施工部门的沟通，天津院共同分析了施工方案中存在的重点问题，并借助三维信息模型对此进行模拟及比选。3D场地实体模型均可以显示、隐藏及改变颜色，直观逼真地体现了实际施工现场布置，实现了3D可视化效果。而与传统施工平面布置图相比，基于BIM的4D管理使用户可以快速查询每个设施/设备的详细信息，实时修改其布置状况和相关信息，进而实现了整个施工场地的3D动态设计和可视化模拟。

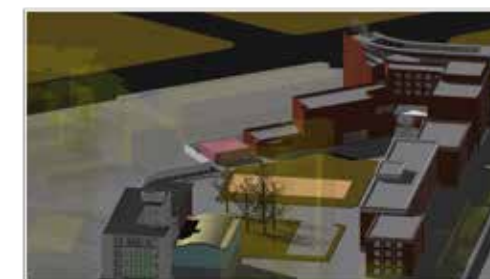


图18 场地布置方案模拟

通过利用BIM模型模拟不同的施工进度方案，并结合成本控制进行对比，寻找到了最佳的施工进度计划，以便更严密的组织施工、缩短施工周期，降低了资金成本，节约了造价。

总结

在天津市建筑设计院科研综合楼工程项目中，有效的使用了欧特克软件构件的BIM模型，并将各种项目信息输入到BIM模型中，借助BIM与其他数字化技术的集合，实现项目全生命周期的管理，并且达到提高项目整体设计、建造与运营的效率目的。

欧特克的BIM软件可以将各种项目信息输入到BIM模型中，借助BIM与其他数字化技术的集合，实现项目全生命周期的管理。

—王巍
一所设计师
天津市建筑设计院

该项目的实践使得天津市建筑设计院探索研究符合本地区的BIM全生命周期工作流程与方法，并在原有基础上加强了各参与方之间的数据交互，促进各方协作。并对该项目中BIM在全生命周期应用的关键环节、需要分析的内容、数据交互格式、多方协作模式进行了深入的探索，确定了目标技术条件下基于BIM技术的项目全生命周期管理的方法和步骤。使得天津院BIM团队拓展了BIM应用领域，累积了更多的实践经验，对于目前主流BIM工作和分析工具的综合应用能力得到很大提升，为今后项目全方位拓展打下了基础。