

中国航空规划建设发展有限公司

客户成功案例

案例
宝苑住宅小区二期工程项目

Autodesk® Revit® Architecture
Autodesk® Revit® Structure
Autodesk® Revit® MEP
Autodesk® Navisworks®
Autodesk® Ecotect®
Autodesk® Project Vasari

BIM设计有效提高了设计效率以及设计产品质量。BIM的核心在于协同设计, 所以其不仅是一个技术的问题, 同时也是一个管理的问题。BIM对传统的生产流程和质量管理体系提出了新的要求。

一任江
技术质量安全部副部长
网络信息中心主任
中国航空规划建设发展有限公司

宝苑住宅小区二期工程项目中的BIM应用及突破



图1 实拍一期工程现场

中国航空规划建设发展有限公司（简称“中航工业规划建设”）是国家大型综合勘查设计单位。公司服务范围涉及航空、航天、空军、海军、民航、民用建筑等行业，具有向客户提供规划、设计、勘查、建设、运营等全价值链服务的能力和提供工程造价咨询、建设项目环境影响评价、工程招标代理、工程监理等全方位服务的能力。

项目概况

宝苑住宅小区项目为长江实业(集团)有限公司全力策划的花园大宅项目。该项目位于北京顺义中央别墅区，坐拥得天独厚的环境优势，毗邻四季不结冰的温榆河北岸，风景秀丽，整区的绿化率达50%以上，以高档低密度建筑为主，无论景观及配套设施均达国际级别墅区水准。

宝苑住宅小区二期工程的总建筑面积236405.16平方米，建设用地面积23.482公顷；地上建筑面积139669.44平方米，地下建筑面积96735.72平方米，容积率：0.59。其主要功能为住宅和配套公建，住宅共563户，包含独立别墅和连城别墅两种户型大宅，其中独立别墅面积约为560平方米，连城别墅的面积约为360平方米。

本项目的一期工程已竣工，经与业主商量后，在二期工程中中航工业规划建设使用了BIM技术，解决了本项目规模大、场地复杂、管线密度高、工期紧、业主要求严格等诸多难题，提升了设计院的整体实力和客户满意度。

项目挑战及解决方案

本项目的技术难点可以用四个方面来概括：一是项目规模庞大，其中建筑单体563栋，且单体户外平台样式繁多，模型的信息量远远超过了软件本身的承载能力；二是项目面积大，且场地高差变化多，地形复杂，用于排布外线的空间紧张；三是需要在紧张的空间中，布置高密度的给排水各专业管道和强弱电线槽；四是需要用BIM实施的项目多，但实施周期短。

针对以上项目难点，中航工业规划建设组建了一支与设计团队并行的BIM实施团队，协助设计师解决BIM实施过程中的技术难点。实现的突破有：

一、在项目之初，中航工业规划建设就拟定了详细的计划模型类型，分为：用精密展示建筑物本身构造并指导施工的建筑单体模型，用于结构分析的结构模型，用于冲突碰撞分析的各专业机电模型，用于施工模拟的体量模型，用于材料算量的分析模型，用于绿色评估和节能分析的分析模型等；

二、本项目直接用于指导施工，为了真实模拟地形环境并与Autodesk Revit MEP外线模型有较好的接口，中航工业规划建设用Autodesk Revit地形工具建场地模型。先建粗模，再用等高线工具模仿真实场地的等高线，逐步深化；

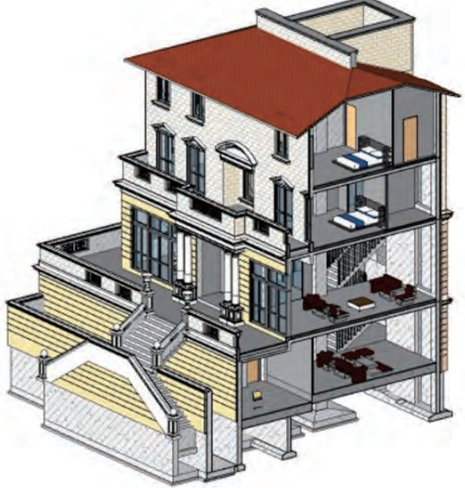
三、室外管线工程密度高且复杂，先用Autodesk Revit MEP分专业建管线模型，然后采用文件链接的方式进行碰撞检测。通过导入Autodesk Navisworks进行硬碰撞、软碰撞检测，生成详细的碰撞报告和碰撞点，及时调整碰撞，将管线碰撞问题解决在图纸阶段，大大节省了施工成本；

四、指派专门的BIM项目协调员，并明确其职责。项目过程中记录项目策略文档，为以后的BIM项目实施提供参考和依据。针对本项目BIM实施多且周期短的问题，中航工业规划建设制

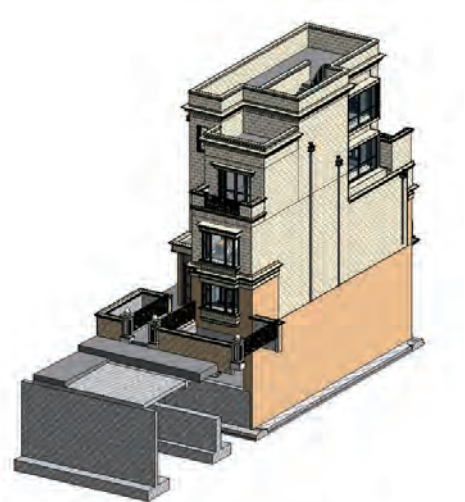
定了详细的BIM项目实施计划，并严格按照计划执行，保证了各类BIM成果如期完成。

单体建筑模型

本项目利用Autodesk Revit建模，单体建筑模型的最大特征真实建筑的完全再现。



VI—大独栋效果图



TH—联排效果图

图2 Autodesk Revit精细化单体建筑模型

单体建筑建模的最大特征是精细化，表现在以下几个方面：一是墙体、楼层分层建模，并且模型的创建方法与AutoCAD做法表完全一致；二是二维图例与三维族统一命名；三是工程量统计表一键生成，工程量清单与说明编号完全一致。

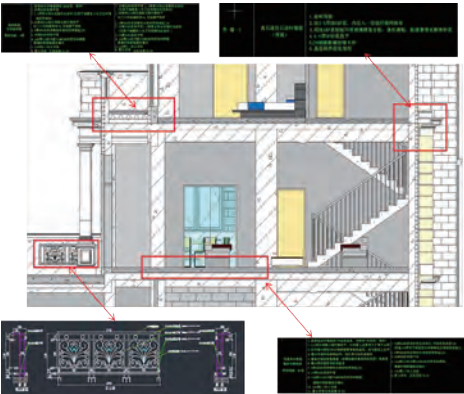


图3 墙体、楼层分层创建

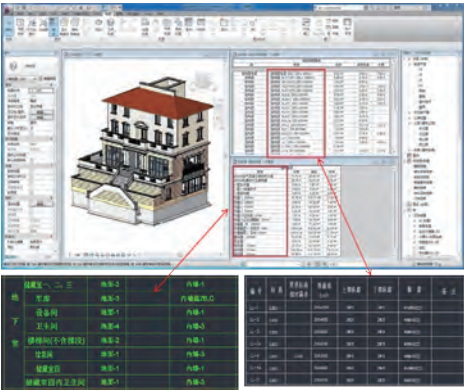


图4 模型创建方法与CAD做法完全一致

本项目在精细化建模方面的另外一个表现是族的完全定制。建筑族定制100多个，门、窗、栏杆、轮廓、雨水斗等。这些族实现了完全参数化，且外观表现力求真实，在其他项目中也有很强的通用性。

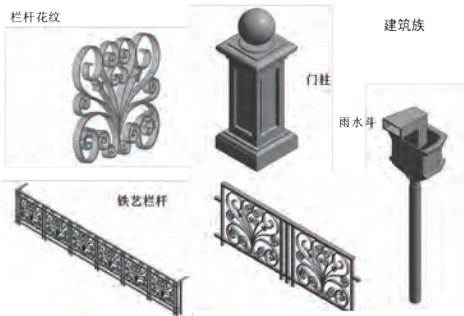


图5 建筑族--门窗栏杆雨水斗的无失真建模

市政工程方面，包括污水井、雨水井、排水井、电井等，根据项目需要定制，且平面表示方法与二维图例完全一致。

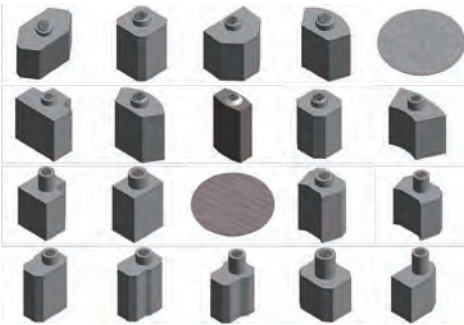


图6 机电外线管井族的定制



雨水斗
图7 三维模型与二维图例表示匹配

场地模型

根据项目需要，中航工业规划建设对场地进行推敲，最终舍弃了专门的地形工具AutoCAD Civil 3D，而是使用Autodesk Revit自身的场地功能，保证了场地模型后期与机电模型的无损链接，对实际施工有较好的参考价值。而本场地面积大，且高差变化多，建模有较大的困难。中航工业规划建设则采用分区建模的方式，先建粗模，再添加等高线，逐步细化。后期又根据现场施工的实际需要，创建了几十种不同的户型外部平台，对实际施工有很好的指导意义。

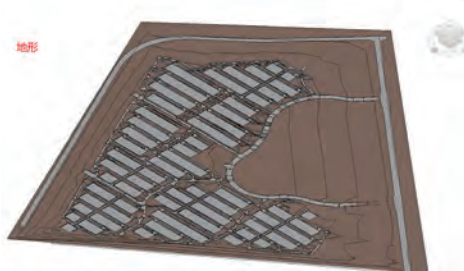


图8 场地模型粗模

通过宝苑项目让我们体会到BIM应用的必要性。在本项目中通过BIM应用，直观地反映并解决了专业之间的碰撞问题，尤其是在室外管线工程密度高，场地有限，在二维管线综合完成后通过BIM检测出数百处碰撞问题，有效地将问题解决在图纸阶段，为满足业主提出的高标准严要求提供了有力支持，为我院树立质量品质打下坚实基础。

——钟燕
宝苑别墅项目经理
中国航空规划建设发展有限公司

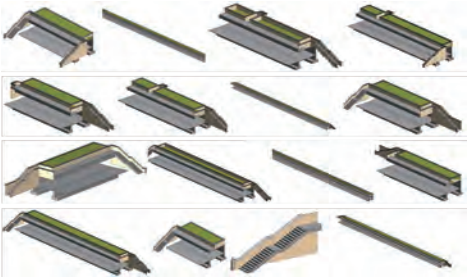


图9 室外平台栏的定制

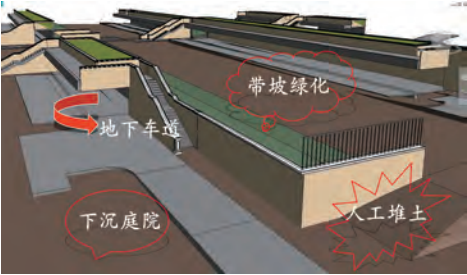


图10 精细化场地模型

机电外线模型

采用Autodesk Revit MEP分专业创建，然后采用链接的方式导出DXF模型（带颜色通道信息），导入Autodesk Navisworks后进行碰撞检测，在二维管线综合排布已完成的前提下，三维碰撞检测查处几百处碰撞，有效地将施工过程中可能出现的碰撞解决在图纸阶段。

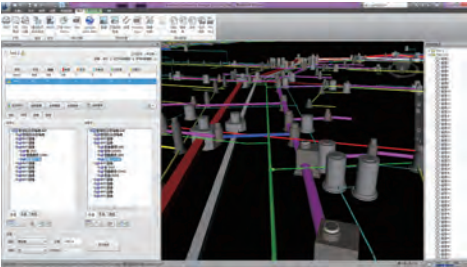


图11 碰撞检测报告

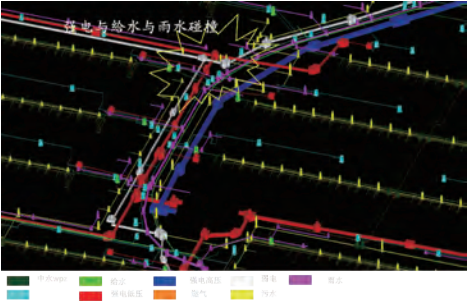


图12 管线综合碰撞点

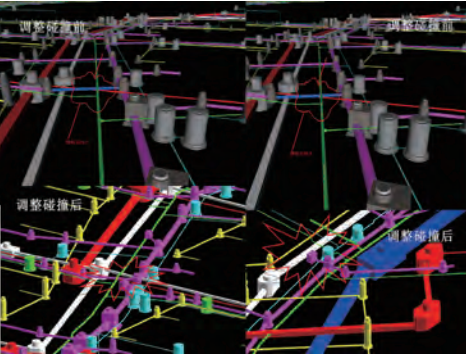


图13 碰撞调整

体量模型

本项目规模大，模型信息量庞大，用于施工模拟的模型如果采用精密的单体建筑模型，就会远远超出软件本身的信息承载量。所以用于施工模拟的单体模型，中航工业规划建设采用Autodesk Revit自身的体量工具创建，信息量小，可视化好。

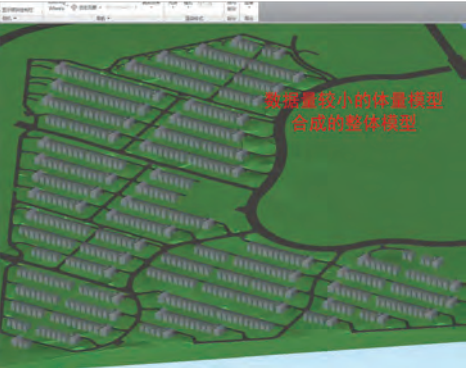


图14 Revit体量模型用于施工模拟

性能分析模型

在方案初期，中航工业规划建设使用Autodesk Project Vasari进行模拟能耗分析。Autodesk Project Vasari是一款简单易用、专注于概念设计的应用程序，可以自由创建和编辑形体，并快速获得分析数据，从而得到最优、最有效的方案设计。Vasari采用和Autodesk Revit相同的BIM引擎及工作界面，创建的体量模型可无损的导入Autodesk Revit进行深化设计，同时集成了基于云计算的分析工具，无须打断工作流即可在云端进行绿色设计分析，查看丰富的、可视化的能耗分析。在方案设计之初，利用该软件可以快速创建多个不同思路的参考模型，以便进行深入比对。

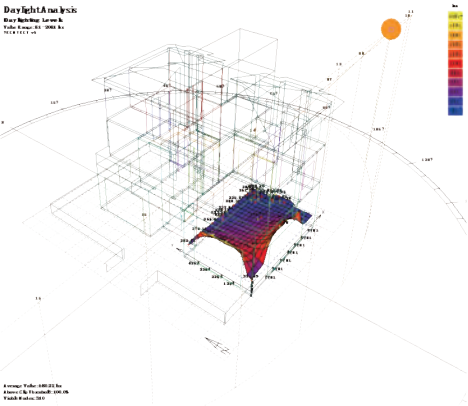
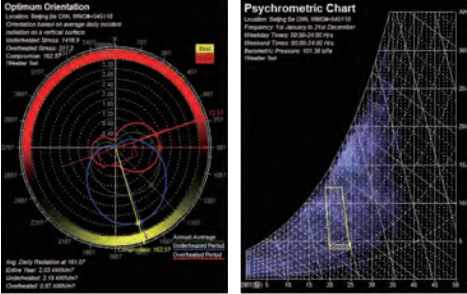


图15 用于性能分析的分析模型



图16 Vasari在方案初期进行模拟能耗分析

接着，中航工业规划建设使用Autodesk Ecotect对Vasari中的BIM模型进行绿色计算，对建筑所在地的气象数据、太阳辐射、干湿球温度、建筑舒适度、被动技术应用、采光、能耗、声环境及热环境等进行分析。分析结果可以为绿色节能设计提供有力的支持和参考依据，并根据分析结果对BIM模型进行进一步修改整理，实时调整设计方案，使得方案的设计过程相较过去更加理性科学。



最佳朝向 最佳舒适度区域

图17 使用Ecotect确定住宅的最佳朝向和布局

欧特克提出的BIM技术在三维可视化、管线综合、节能分析、仿真模拟、施工模拟、雾滴模拟、物业管理八个方面具有卓越表现，是传统设计手段无法比拟的。

——魏念
BIM项目经理
中国航空规划建设发展有限公司

图片由中国航空规划建设发展有限公司提供。