

公司名称  
北京市住宅建筑设计研究院有限公司

项目地址  
中国，北京房山

应用软件  
Autodesk® Revit®  
Autodesk® Navisworks®  
Autodesk® Ecotect® Analysis  
Autodesk® 3ds Max® Design

# 打造一站式生活 房山崛起新地标

## 北京房山良乡胜茂商业综合体项目BIM扩展应用

“创造并利用数字化模型对建设工程项目的设计、建造和运营全过程进行管理和优化的过程、方法和技术是我们一直探索的目标。BIM应用，应该贯彻的是服务建设项目“从摇篮到坟墓”的思想，把整个项目从开发、设计、施工、运营直至改建拆除的全过程作为服务对象，并在各个阶段发挥不同的作用。

—高洋  
科研中心·BIM总监  
北京市住宅建筑设计研究院有限公司



图1 胜茂商业综合体效果图

北京市住宅建筑设计研究院有限公司组建于1983年。具有建筑行业建筑工程甲级资质、风景园林工程设计专项甲级资质、城市规划编制乙级资质，被北京市科学技术委员会、北京市财政局等认定为高新技术企业，为北京工业大学（建规学院、建工学院）、北京建筑大学、中国矿业大学产学研合作及实践教学基地。

公司为设计与研究机构，主要承担民用建筑设计，城镇规划及城市设计，居住区规划设计，风景园林规划及景观设计，室内装饰设计，前



图2 配套商业住宅及回迁住宅效果图

期策划、咨询、方案设计，BIM应用研究与设计，既有建筑节能改造设计，绿色建筑咨询与设计，产业化住宅研究与设计，建筑效果图、动画、多媒体、虚拟现实制作等业务。

### 一、项目概况

项目坐落于北京市房山区良乡拱辰街道，东临拱辰北大街、南邻昊天假日酒店、西至文水家园住宅小区、北临管委路；周边交通便利，配套完善。项目地理位置十分优越，交通便利，人口密集，生活方便，与周边地区联系密切，市政配套设施齐全。项目总规划面积21.2万平方米，由高端住宅、大型商业中心、回迁楼、配套商业、地下车库及设备用房组成。我司持有4万㎡商业物业，其他物业（包含住宅、6万平方米商铺、地下车库）均为销售物业，另有约1.9万平方米住宅及配套商业为定向回迁。

总用地面积54036.10㎡，商业金融用地24531.73㎡，二类居住用地18737.17㎡；总建筑面积212226㎡，商业金融建筑136260㎡，二类居住建筑65952㎡。



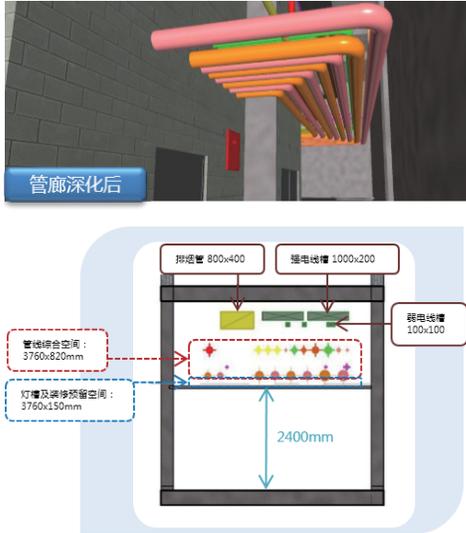


图10 地下某管廊深化后

BIM深化后，各专业管线占位符合施工顺序，没有碰撞现象，且满足施工、检修和运行空间，考虑到支吊架的安装空间问题。

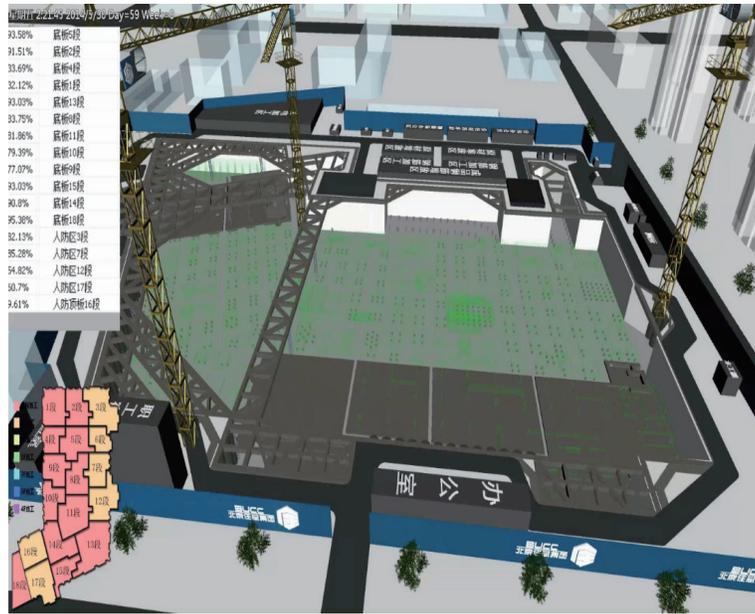


图14 4D施工模拟

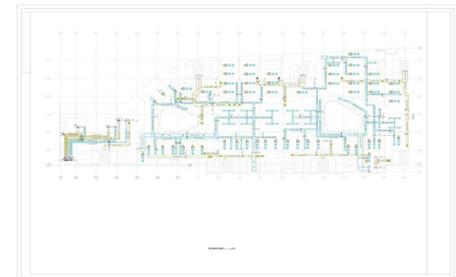


图11 SN-9首层通风平面图一

BIM成果各方认同后，全机电专业出图，Revit直接输出图纸，本项目共出图：暖通图纸32张，给排水图纸48张，电气图纸12张。

#### 4D施工模拟

根据雇方提供的施工组织，制作项目施工进度视频；可直观展示施工进度计划，排除隐患问题，结合BIM模型数据信息合理优化项目规划、施工方案，甚至采购计划。数字化竣工资料交付成果，为一体化管理提供基础，提高工程准确度，提高各参与方沟通交流，提高施工信息管理效率。

#### 工程材料量统计

##### 土建材料量

对钢筋、混凝土进行材料量统计，北京市住宅建筑设计研究院有限公司执行了更高的标准要求，得出结果与甲方提供结果误差率在2%以内，存在误差率的主要原因是由于模型误差导致。在《建设工程工程量清单编制与计价规程》里规定：当工程量偏差率在±5%内时，该项目的综合单价不变，措施项目费相应调整；当工程量偏差率超过±5%时，增加+5%以外的工程量或减少后剩余的工程量所对应的综合单价及措施项目费由承包人重新提出，经发包人确认，应作为价款调整、支付、结算的依据；一般情况下不超过3%。

##### 机电材料量

对风管、管道、电缆桥架、末端进行材料量统

计，通过软件自身功能导出统计数据，求和整理后，生成各系统明细表。



图15 工程材料量统计

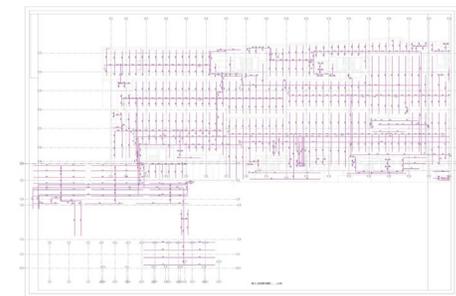


图12 SS-5地下二层喷洒平面图一

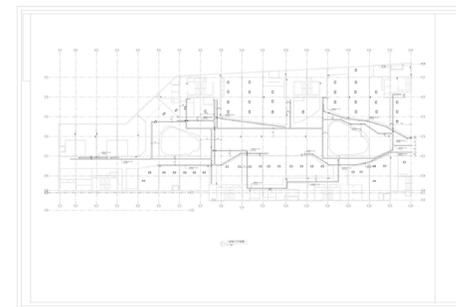


图13 D-5首层电气平面图一

#### BIM培训

对项目各参与方进行BIM基础知识介绍、软件初级应用培训，使各参与方可以自主查看与简



图16 BIM培训与现场巡场

单使用交付成果，同时推动各方协作新模式的开展。

各专业实施人员定期走访项目现场，借助BIM技术，利用三维可视化手段展示全专业情况，与各参与方进行沟通协调，发现并解决实际问题，确保项目顺利实施。

**市政外线**

对市政外线管线与景观地形进行三维可视化表现，直观、清晰的了解地下管网的位置、疏密分布、地形地貌、景观造型等信息。项目中所用的设备族完全根据项目需要按照图集定制，不仅三维部件贴近实物，且平面表现方法与二维图例完全一致，方便输出施工图，有效的与二维图纸对接。

管线与景观优化，不仅考虑管线交叉问题进行汇总优化，还对覆土、景观（树桩）对管线影响、设备井、检查井等排布合理性进行了分析与优化。与业主、设计、施工方一起讨论调整方案，使管综成果与景观方案满足设计、施工要求和美观合理性。

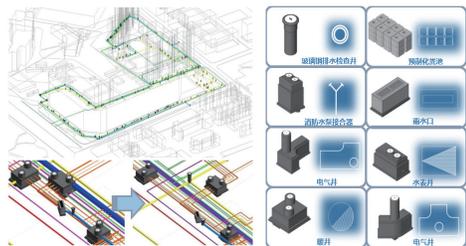


图17 市政外线

• 后期运维阶段

» 运维管理平台



» 大数据模块

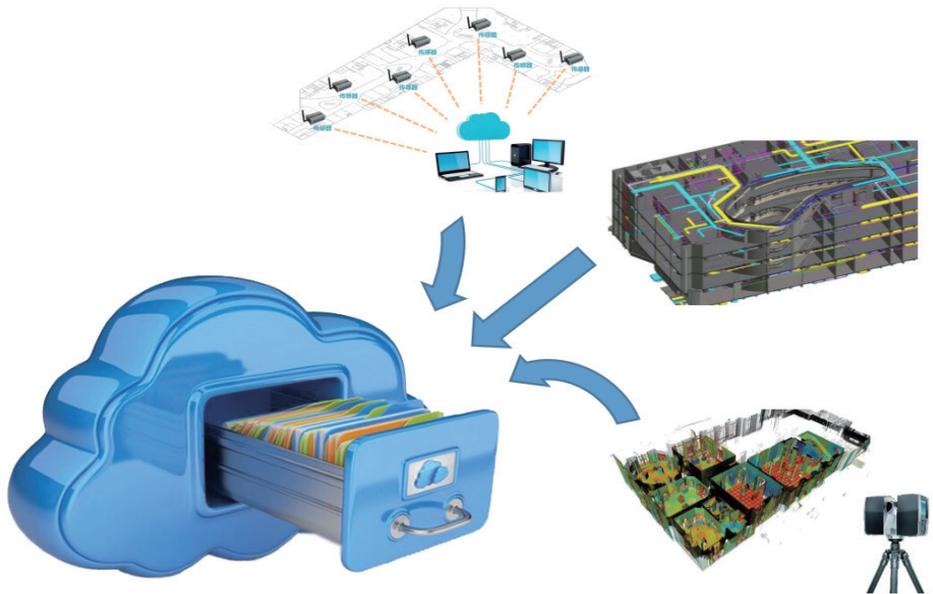


图18 数据采集

**数据采集**

多通道立体式采集：通过BIM模型、三维扫描技术、传感器等手段获取满足特殊需求所涉及到的数据信息资源，这些资源均具有相应特性，即：交互式影像、三位几何形体、形体属性信息、环境参数等。

经过处理和二次开发，可用于：交互式漫游、能耗监控、隐蔽工程监控等。

**能耗监控模块**

在宏观上可以得到整个建筑的用能情况，本月与上月能耗对比情况以及该类型建筑与北京地区平均值的对比；微观上可以具体到各个耗能系统的用能情况：冷机的耗电量、水泵等输配系统的耗电量、末端系统的耗电量等，并且能耗数据与三维模型一一对应，清晰、直观展示建筑所有用能设备的能耗情况。

大量统计数据显示：大型商业建筑单位建筑面积全年总耗电量150~350kWh/(m²·a)，其中中央空调能耗约为50~120kWh/(m²·a)。如果本项目事先不采取针对本项目的节能控制策略、精确的调试方法，极有可能步入高运行能耗的范围。

传统能耗平台存在很多问题，其中包括：

- 二维平台为原理图，与现场不对应；物业人员参与度较低
- 自控专家不是节能专家，自控不能完全代替系统运行管理

- 自控厂家做完平台后，没有后期持续跟踪分析

基于BIM的能耗监控平台采取能耗监控+BIM平台+节能专家支持的三大模块构成，达到：

- 全生命周期：精细化设计、精细化施工、精细化运维
- 三维可视化：物业管理参与度提高，便于管理人员主观能动性的发挥
- 节能效果持续跟踪：专业节能人员，持续跟踪项目节能效果，进行“专家诊断”，提供专家控制策略



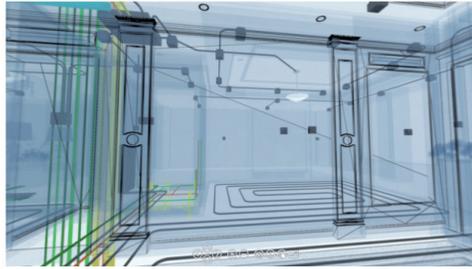
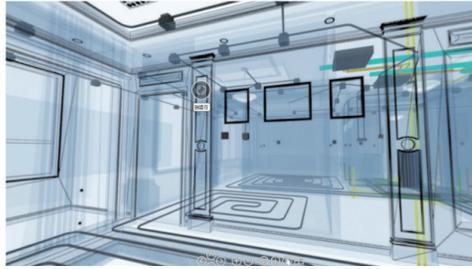
图19 能耗监控模块服务效益

### 精装系统



图20 半交互式漫游

### 机电系统



“项目组通过Autodesk Revit系列软件进行全专业模型搭建，充分利用Autodesk Revit三维参数化的特点精确地控制项目单位误差在1mm以内。各专业间分开平行建模，利用工作集进一步对专业拆分进行管理整合，最终将各专业模型进行关联，形成完整的三维参数化模型。

—高洋  
 科研中心·BIM总监  
 北京市住宅建筑设计研究院有限公司”

### 交互式漫游

#### 半交互式漫游

将庞大的数据信息模型做减法，得到轻量化展示手段，此手段是通过点击功能键、抓取拖拽来进行互动，每个场景均可360度全角度查看，且无设备配置门槛，很大程度提高了利用率。

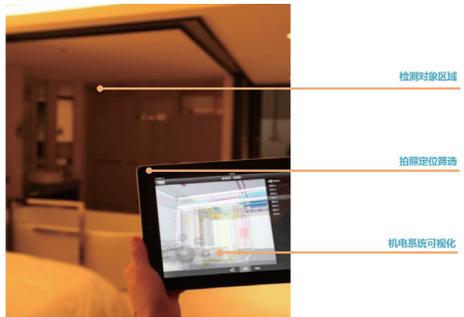


图21 隐蔽工程监控模块

#### 隐蔽工程监控模块

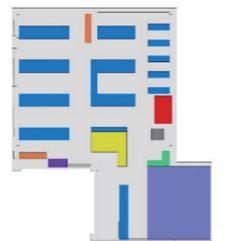
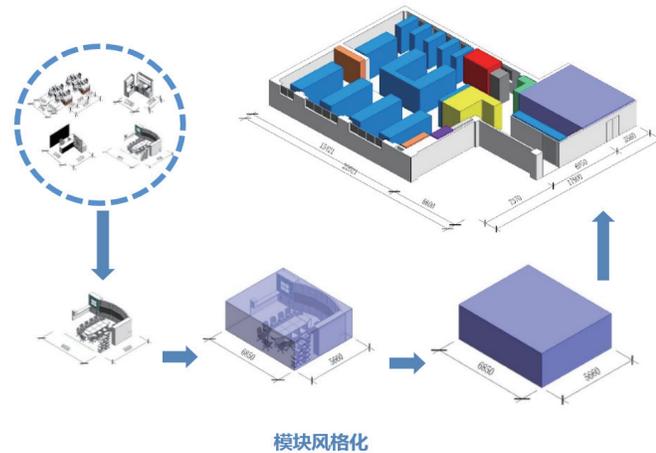
利用半交互式漫游为载体，实现三维可视化隐蔽工程监控功能：

- 可视机电系统：图纸存档与信息模型存档。在模型中体现出1:1的机电系统，并标出吊顶检修口、阀门位置等关键信息，为设备维护提供信息支撑。例如：点击末端设备可显示上游线路及控制开关的位置，点击阀门可显示后端管辖线路等。
- 设备维护：运行状态监视、维护信息记录、检修提醒。

- 流程管理：分为定期和应急。定期为自动发起，自动指定人员、工作内容、所需备件、计划工时等。应急为特殊情况下由管理员发起。
- 工单管理：工单统计、人员工作工时统计等。

#### 空间设施管理模块

以商业办公区为例，展示办公空间，标示各功能区域划分，查看各分组及人员所在区域。统计不同功能区、分组面积分配比例、使用强度比例等。



#### 功能划分管理：颜色分类

名称	颜色	编号	数量	总面积 (㎡)
办公	蓝色	W1-1	30	56,000
办公	棕色	W1-2	3	4,200
办公	绿色	W1-3	2	5,600
休闲	灰色	W1-4	1	20,000
休闲	黄色	W1-5	1	21,000
商务	紫色	W1-6	2	105,000
总计			4	211,800

“选型购物单”

图22 空间设施管理模块

## 基于BIM的能耗监控平台采取能耗监控+BIM平台+节能专家支持的三大模块构成，达到：

- 全生命周期：精细化设计、精细化施工、精细化运维
- 三维可视化：物业管理参与度提高，便于管理人员主观能动性的发挥
- 节能效果持续跟踪：专业节能人员，持续跟踪项目节能效果，进行“专家诊断”，提供专家控制策略

- 范围：包括家具、电子设备、办公用品等。
- 基础信息管理：录入登记，生成条码标签，记录购买日期、金额、用途、经办人等信息。借用时通过扫码设备，记录借用人、用途、借用时间、借用时长、归还时间等信息。
- 资产数据分析：统计个人、各专业分组、各办公区域的公共资产借用情况，分析资产总额、借用归还情况、使用率等情况。
- 流程管理：申请、借用、归还等。

### 商业管理模块

商铺租赁：商铺的档案、合同、租金到期提醒管理

数据分析：以年度、季度、月份各项数据为主进行对比分析，总结规律，制定策略

商业管理增项：室内导航、餐饮、购物、观影、停车找回等



图23 商业管理模块



### BIM应用情况

- 精细化模型搭建：通过Autodesk Revit系列软件进行全专业模型搭建，充分利用Autodesk Revit三维参数化的特点精确地控制项目单位误差在1mm以内。各专业间分开平行建模，利用工作集进一步对专业拆分进行管理与整合，最终将各专业模型进行关联，形成完整的三维参数化模型；
- 碰撞检查与4D施工模拟：将Autodesk Revit模型轻量化处理导入Autodesk Navisworks系列软件中实现碰撞检查与施工模拟目的。碰撞检查更多需要分专业导入，已达到碰撞检查的各种需求；施工模拟则需要在Autodesk Navisworks中进行集合管理，有效拆分模型结构；
- 管线优化及出图：借助Autodesk Revit三维可视化手段与业主方、设计方、施工方等各

方进行工程项目讨论，就重点难点排查、管线与空间排布合理性等问题进行研究，利用Autodesk Revit各视图联动的特点高效地确定最优方案；最终将住宅院科研中心BIM出图构件库中的标记族等BIM构件与优化调整模型相结合，完成BIM出图；

- 工程量统计：Autodesk Revit模型可通过接口与算量软件进行对接，对于管道管件、设备等内容可直接通过软件中明细表功能生成明细清单，提高了工作效率；
- 其他应用：Autodesk Revit模型多接口输出保证了其利用率，为其他扩展应用提供了宝贵的三维几何信息与非几何信息。

### 四、结语

通过房山良乡胜茂综合体项目案例，不仅通过BIM技术解决设计及施工阶段大量问题优化设计指导施工，同时在运维阶段也进行了大胆尝试，致力于打造BIM信息链条，在建筑全生命周期中得以应用。创造可视化信息沟通环境，提高各专业、各阶段之间的协同合作，同时提高业主参与度，从而提升项目的整体品质。

北京住宅院联手欧特克，建造高品质项目，打造高品质品牌形象，为推动BIM在建筑业的发展做出贡献。