

公司名称

北京市建筑设计研究院有限公司

项目地址

中国，北京，丽泽金融商务区

应用软件

Autodesk® Revit®

Autodesk® Navisworks®

Autodesk® Dynamo

协同工作，各专业一体化优化设计是我们一直探索的目标。BIM的应用，创立了一个良好的工作和运营模式，使多专业即时讨论、解决问题成为可能。

丽泽D10项目位于丽泽金融商务区中，简洁的建筑语言表达着我们对于高端办公建筑的理解。因此，建筑更需要一个全方位的控制达到对建筑品质的守护。我们在全设计周期中使用Autodesk Revit系列软件，帮助我们进行模型搭建，集合建筑、结构、设备、电气，以及景观、照明、标识、幕墙等专业，真正的实现了多专业一体化全周期设计，优化设计方案，深化设计及节点控制，为高效的推进项目提供了一个可靠的解决方案。

— 沈沉

艺术中心·建筑师

北京市建筑设计研究院有限公司

设计回归品质 BIM回归设计

丽泽金融商务区D10项目 BIM设计



图1 丽泽金融商务区D10项目效果图

北京市建筑设计研究院有限公司

北京市建筑设计研究院有限公司（简称BIAD），是与共和国同龄的大型国有建筑设计咨询机构。业务范围包括：城市规划、投资策划、大型公共建筑设计、民用建筑设计、室内装饰设计、园林景观设计、建筑智能化系统工程设计、工程概预算编制、工程监理、工程总承包等涵盖建筑设计所有相关领域。

BIAD在长期服务于中国城市建设的过程中，形成了“建筑服务社会”的核心理念，BIAD的设计作品得到了社会各界的赞誉，近年来获得国家级的设计奖项不胜枚举。在多年的工作过程中，BIAD逐步形成了优秀的各专业的专家组成的团队以及完善的制度规范。

在坚持传统的同时，BIAD非常重视创新，始终坚持站在行业技术最前沿，坚持尝试新方法新手段。2005年初次在项目中尝试实施三维技术后，北京市建筑设计研究院有限公司于2011年1月1日正式成立了独立的BIM咨询服务部门—BIM研究所，以期更加有效地在公司和行业内部推进三维技术的应用。

2014年9月，北京市科委认证的“北京市信息化建筑设计与建造工程技术研究中心”落户北京市建筑设计研究院有限公司，自此，北京院在BIM的研发、应用和推广上站上了更高的技术平台。

项目概况

项目位于丽泽金融商务区D10地块，占地约20000平方米，建筑面积171900平米。地下共四层，主要设置有线电视机房、电信机房、车库及其他配套设施，地上塔楼分别为16、18和23层，其中一、二层及裙房以办公配套及商业为主，三层以上以办公为主。

建筑主要包括地下空间、地上群房和四幢六十米至百米高度的塔楼。

建筑创意突出简洁、隽朗、稳重、经典。

设计全过程中的BIM应用

本项目位于丽泽商务区中东部的D10地块，丽泽金融商务区是北京三环以内未来规划中占地面积最大的金融片区，建设完成后将有超过180家大型金融企业入驻，未来高楼林立。在这样的区域环境中，本项目作为一幢规划高度不能超过100米的商业综合建筑，既要满足功能性、经济性的需求呢，又要在众多建筑中体现自己独特的地位和特色。在多重限制前提下实现对建筑设计的品质追求，是本项目的最大挑战，它要求我们以更理性严谨的态度完善设计。为此在整个设计过程中，我们尝试借助BIM技术来完成建筑方案的推敲、实现、深化和优化。



图2 丽泽金融商务区D10项目效果图

➤ 办公大堂的优化

大堂和塔楼建筑交接，空间和构造都相对复杂，设计对此空间做出如下几点要求：

- 采光顶干净通透
- 连通塔楼的空中连桥
- 通高电梯厅
- 室内明亮且灯具隐蔽设置

利用BIM进行专业协同设计，将机电管线和建筑构造综合考虑，实现美感的同时兼顾功能，帮助更好的完成一体化设计。



图3 办公大堂设计效果图

采光顶

大堂与塔楼结构交叉、玻璃屋顶与玻璃幕墙交接、大堂屋顶雨水收集和排风等复杂构造，通过Autodesk Revit模型进行局部推敲和完善，将雨水沟、排风口、钢框架梁、防火卷帘隐藏在塔楼玻璃幕墙背后。保持大堂顶部的干净通透。

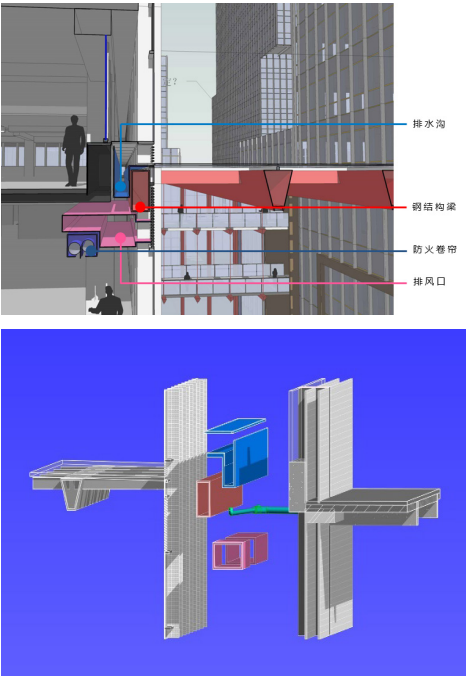


图4 大堂幕墙节点设计

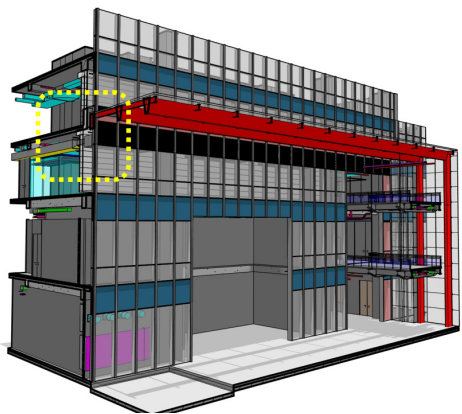


图5 大堂幕墙节点BIM模型

灯具的隐藏

沿大堂钢梁、钢柱布置LED灯带，上覆润光片。利用3D建模和建筑VR软件模拟灯带设置效果。

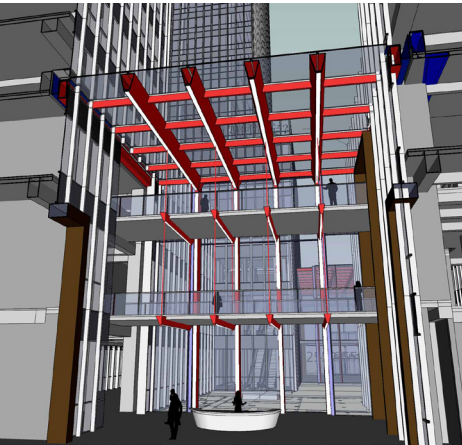


图6 结合模型展示大堂灯带设计方案

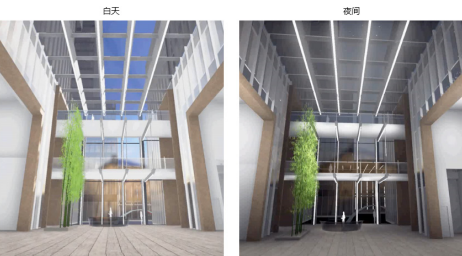


图7 大堂光环境营造

空中连桥优化

为了使大堂连桥显得简洁轻盈，有漂浮感，尽量压缩连桥下设备占用空间，将管线从钢结构穿过，减小连桥厚度；利用Autodesk Revit完成了管线深化设计，并采用全景渲染模拟实际效果，验证了这一构思。

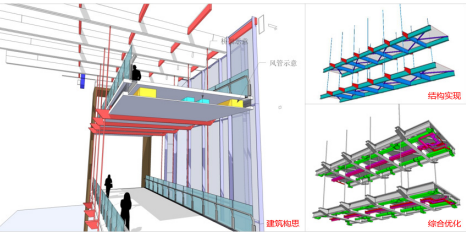


图8 大堂连桥三维设计过程

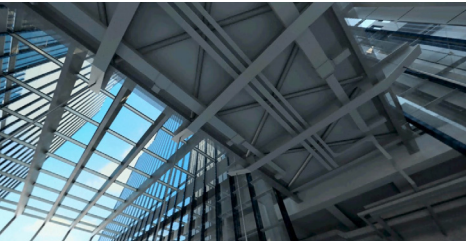


图9 大堂连桥Autodesk Revit全景云渲染

通高电梯厅

为保证大厅空间的连续性，在电梯厅设计上我们在三维模型中进行探索，调整二层功能布局，为大堂设计两层通高的电梯厅，保证了建筑的品质。

➤ 玻璃幕墙形式的优化

作为全玻璃幕墙建筑，幕墙的形式极大的影响着建筑立面的美观，通过三维模型方式，可以更便捷直观的检验推敲建筑设计。

幕墙分格的编程优化

玻璃幕墙采用模数化的分格尺寸，结合主体结构的层高合理布置。水平分格是幕墙设计的一个难点，塔楼与裙房屋层高不同，我们需要克服层高差异，统一水平分格高度，让建筑四周的分格线闭合，同时横向分格应避开室内的正常视线范围，以及应设置足够的层间背板高度对结构板和设备进行遮挡。为了快速实现这些目标，我们利用Autodesk Dynamo进行参数化编程，控制幕墙网格的划分，输入划分规则生成网格，再在三维空间中推敲研究，改变参数微调局部，最终按照预想完美地完成幕墙划分。

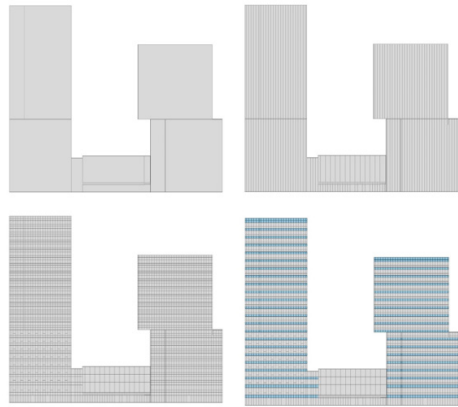
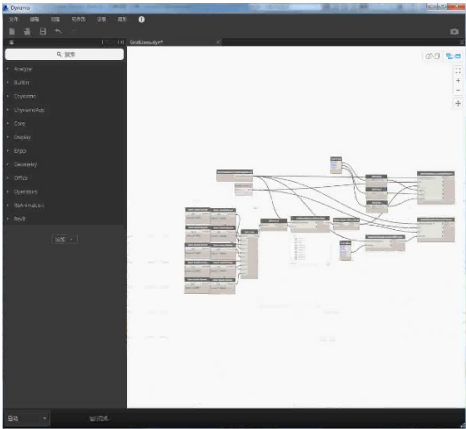
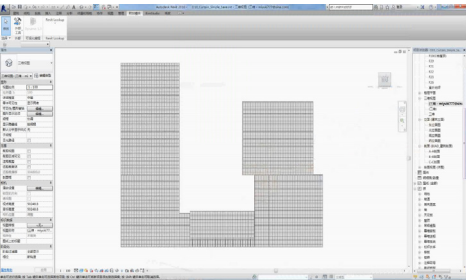


图10 利用Autodesk Dynamo对南立面幕墙网格划分步骤

幕墙装饰肋材质比较

利用BIM进行可视化方案讨论，推敲石材和金属装饰肋效果。



图11 装饰肋材质对比

数字化，三维化，参数化的设计手法，必将是未来建筑设计不可阻挡的发展趋势，也必将是未来设计发展的一片蓝海。面对这一片未知的无边蓝海，设计师们都在忙于造船，而BIM技术及相关软件的应用，为我们即将远洋的船只装上了强劲的发动机。神奇的宝藏隐藏在未来那充满生机的广阔海洋中，等待我们的探索。让我们与科技同行，搭载领先技术的强劲动力。谁能巧妙的掌握，娴熟的应用，勇敢的驾驭这项技术，谁才能在未来的蓝海探险中占得先机，成为时代的领航者。

—郭少山
第一建筑设计院·建筑师
北京市建筑设计研究院有限公司

➤ 屋顶空间的利用

高层建筑空间宝贵，每一平米都应加以充分利用。利用Autodesk Revit在布满设备的裙房屋顶上进行反复优化，降低设备与管线高度，避让靠近塔楼部分的空间，挤出空间安置四处屋顶绿化，加盖格栅遮蔽设备，为屋顶临近办公空间创造良好的视觉焦点。

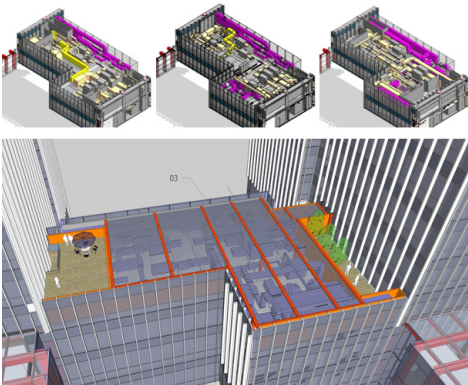


图12 通过多轮管综优化为屋顶花园创造条件

结构及机电设备调整

伴随屋面设备与管线的调整，出屋面设备管道和相应结构洞口位置及时进行调整，为屋顶花园创造条件。

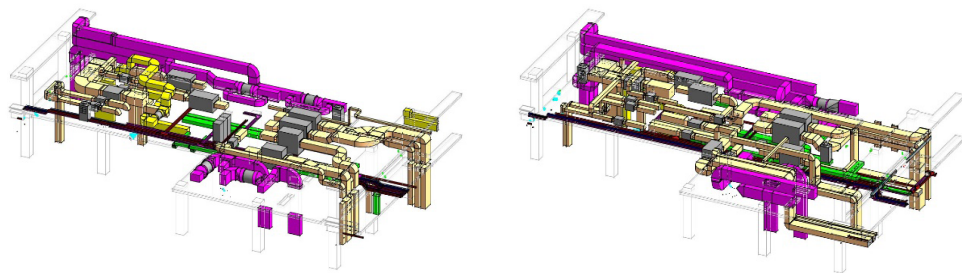
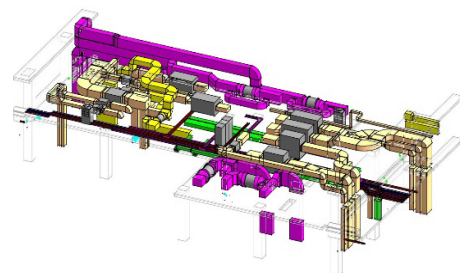


图13 结构洞口和设备立管调整后Autodesk Revit模型局部



结构专业建立了钢结构三维模型，直接生成加工数据，指导钢结构制作、拼装和施工。

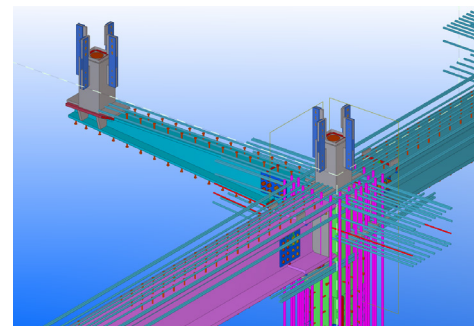


图18 空调设备模型及图纸



图14 室内视线验证

► 各专业设计BIM应用

性能分析

设备专业通过三维模拟进行冷负荷分析，计算空调系统冷机负荷并进行末端选型。

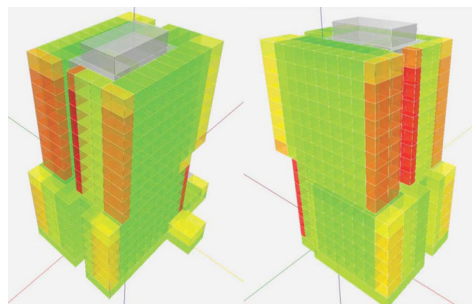


图15 空调系统冷机负荷分析

深化设计

由设备模型直接生成机房大样详图。

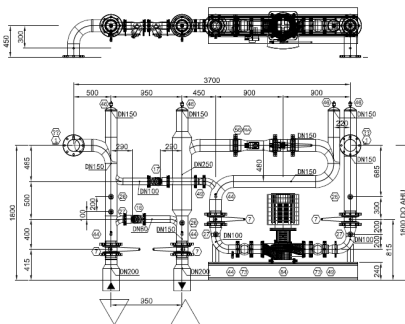
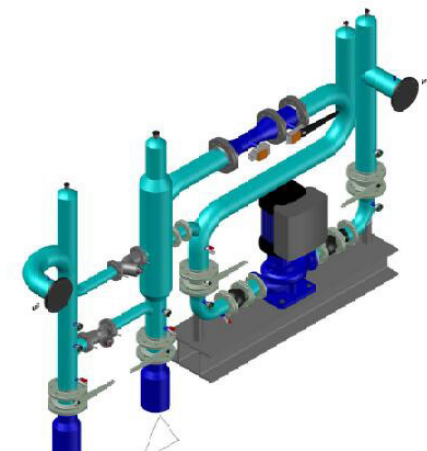


图17 空调设备模型及图纸

► 管综及优化

在施工图设计阶段，我们创建了全专业的精确 Autodesk Revit模型，检查设计合理性，针对不满足净高要求的位置进行管线路由调整，解决各专业冲突问题。分析地下空间关系，根据地下结构调整管线进线方案和检查井布局，验证坡道与人防出口的空间交叉，为地下空间的合理利用提供保障。

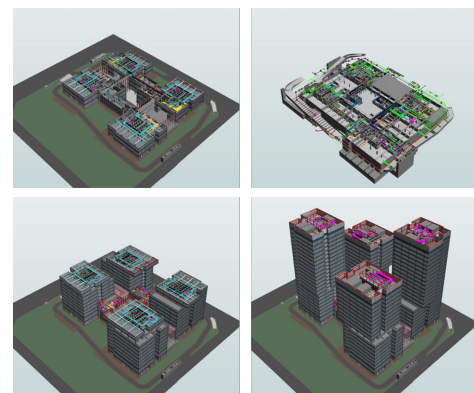


图19 全楼Autodesk Revit管综模型

净高优化

针对不满足净高要求的位置进行管线调整，确保建筑净高。

专业设计

VAV系统BIM设计由三维模型直接生成图纸。

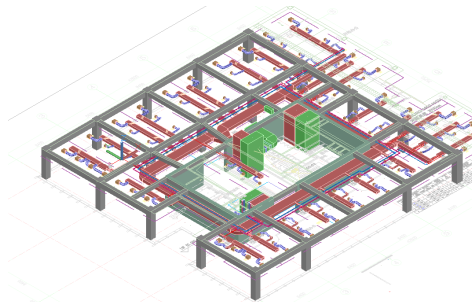


图16 VAV系统设计模型



图20 商业走廊的净高优化前后Autodesk Revit局部对比

水、暖及电气外线检查

分析市政管线分布，调整进线方案和检查井布局，排查问题。

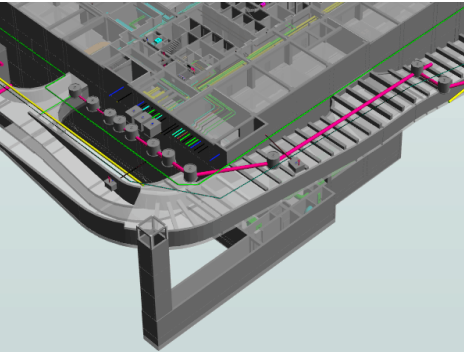


图21 Autodesk Revit中室外管线与结构的关系

地下汽车坡道空间验证

建筑外部的汽车坡道需保持恰当坡度，同时须避免让人防出入口和主体建筑。

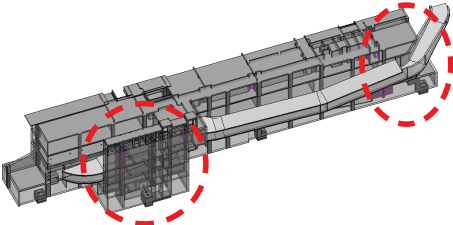
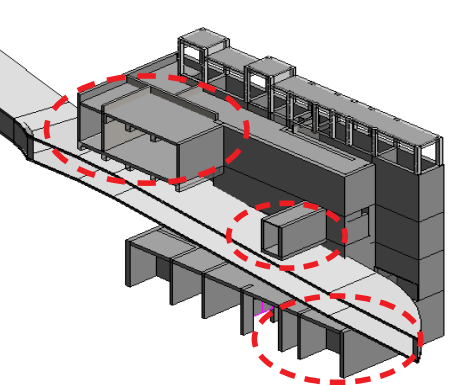


图22 Autodesk Revit中汽车坡道与人防出入口的关系

➤ 全楼净高优化分析

净高优化

全楼进行多次管综优化，对办公、走廊、商业、地下等净高要求严格的区域进行了反复验证，确保高度最优化。逐层总结和分析建筑每个功能区域的净高情况，标示出未达到理想净高的位置，与业主一同商议空间优化利用方案。通过数据和Autodesk Navisworks模型说明净高的实际情况，让业主充分了解现状。

地上二层 层高 5500mm				
建筑功能区域	理想净高	管综后净高	差距	是否满足
东西办公大堂	14000	14300		是
北商业大堂	3500	3700		是
南商业大堂	3500	3600		是
商业	3800	4000		是
电梯厅（4个）	4500	4800		是
走道	3500	3800		是
自行车坡道	2200	2200		是
卫生间	3200	4000		是

地上三层 层高 5500mm				
建筑功能区域	理想净高	管综后净高	差距	是否满足
核心筒周边商业	4000	4000		是
商务餐饮	3800	3900		是
南侧连廊两侧商业	4000	4000		是
电梯厅（4个）	3800	3800		是
走道	3500	3500		是
卫生间	3200	4000		是

地上三层 层高 4200mm（塔楼）/4800（裙房）				
建筑功能区域	理想净高	管综后净高	差距	是否满足
办公	3000	2800	200	否
南侧连廊两侧商业	3500	3600		是
电梯厅（4个）	2800	2800	100	否
办公走道	2600	2600		是
商业走道	3000	3000		是
卫生间	2600	2600		是

地上四~二十三层 层高 4200mm				
建筑功能区域	理想净高	管综后净高	差距	是否满足
办公	3000	2800		满足
电梯厅（4个）	2600	2600		满足
办公走道	2600	2600		满足
卫生间	2600	2600		满足

附表 1 A-C塔楼层净高表														
楼层	北	西	南	东	北	西	南	东	北	西	南	东	电梯厅	北
4	2700	3000	3000	3000	2800	2900	3000	2900	2900	2900	3000	2900	2900	2900
5	2800	3000	3000	3000	2900	2900	3000	2900	2900	2900	3000	2900	2900	2900
6	2900	3000	3000	3000	2900	2900	3000	2900	2900	2900	3000	2900	2900	2900
7	2500	3000	3000	3000	2900	2900	3000	2900	2900	2900	3000	2900	2900	2900
8	3000	3000	3000	3000	2900	2900	3000	2900	2900	2900	3000	2900	2900	2900
9	3000	3000	3000	3000	2900	2900	3000	2900	2900	2900	3000	2900	2900	2900
10	3000	3000	3000	3000	2900	2900	3000	2900	2900	2900	3000	2900	2900	2900
11	2800	3000	2700	2900	2800	2900	2900	2900	2800	2900	2900	2900	2900	2900
12	2800	3000	2700	2900	2800	2900	2900	2900	2800	2900	2900	2900	2900	2900
13	2800	3000	2700	2900	2800	2900	2900	2900	2800	2900	2900	2900	2900	2900
14	2800	3000	2700	2900	2800	2900	2900	2900	2800	2900	2900	2900	2900	2900
15	2800	3000	2700	2900	2800	2900	2900	2900	2800	2900	2900	2900	2900	2900
16	2800	3000	2700	2900	2800	2900	2900	2900	2800	2900	2900	2900	2900	2900
17	2800	3000	2700	2900	2800	2900	2900	2900	2800	2900	2900	2900	2900	2900
18	2800	3000	2700	2900	2800	2900	2900	2900	2800	2900	2900	2900	2900	2900
19	2800	3000	2700	2900	2800	2900	2900	2900	2800	2900	2900	2900	2900	2900
20	2800	3000	2700	2900	2800	2900	2900	2900	2800	2900	2900	2900	2900	2900
21	2800	3000	2700	2900	2800	2900	2900	2900	2800	2900	2900	2900	2900	2900
22	2800	3000	2700	2900	2800	2900	2900	2900	2800	2900	2900	2900	2900	2900
23	2800	3000	2700	2900	2800	2900	2900	2900	2800	2900	2900	2900	2900	2900

图23 部分楼层建筑净高分析总结

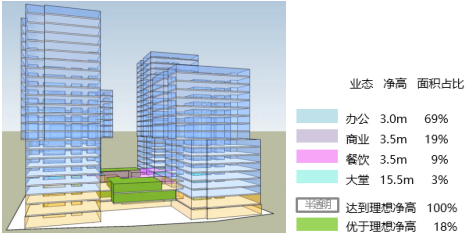


图24 建筑分业态净高示意

BIM实施过程和里程碑

本项目的BIM实施经过了合理的策划，在项目前期制定BIM实施导则和项目标准，搭建了稳定高效的软硬件平台，组建了人员配置得当的项目团队和有效的项目管理体制，保证项目快速，灵活的推进。以上这些均得益于我们长期以来在BIM技术方面的不断探索和项目积累。

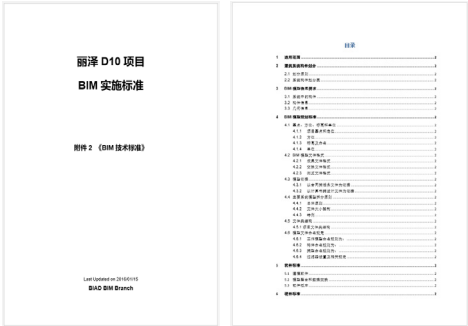


图25 BIM实施标准

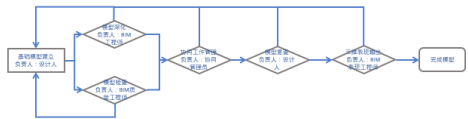


图26 BIM实施流程



图27 BIM设计团队组成

在项目的概念设计、方案深化、初步设计和施工图设计全过程中，我们运用BIM进行深度的设计思考，全面的综合优化，和高效的设计沟通，高质量的完成了整个建筑设计。

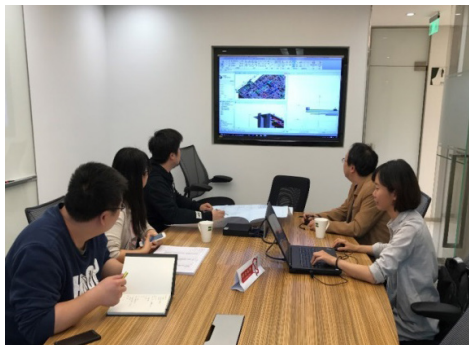


图28 BIM设计工作过程

随后，我们将Autodesk Revit和Autodesk Navisworks模型、图纸、报告等所有成果移交给业主和施工方，使得设计阶段BIM成果能够在施工阶段继续利用发挥价值。

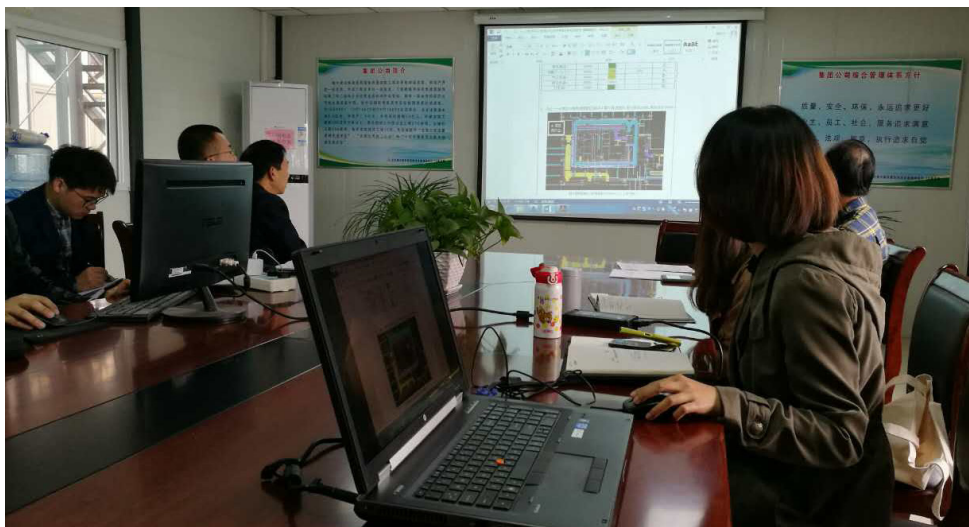


图29 BIM设计工作成果施工现场交接

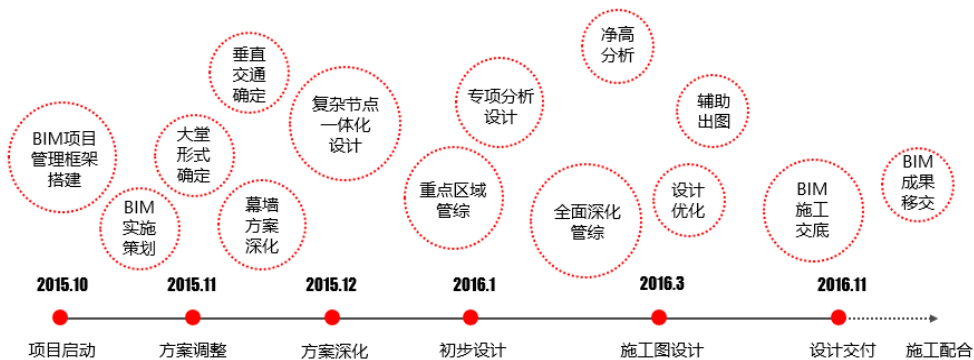


图30 时间里程碑

BIM在提高项目设计质量，加快建设进度上发挥了非常重要的作用。

➤ 结语

在鳞次栉比的建筑丛林中，以务实稳重为基调的商务综合建筑更需要在理性的打磨中找到其位置。在此过程中，欧特克公司在BIM软件技术上给予的大力支持和协助，随着我们对BIM技术的熟练运用，项目设计模式也正逐渐从BIM验证转变为BIM设计。相信在今后的应用中，能够通过运用BIM发掘更多设计创新价值，将设计团队自身的转变与技术发展相结合，在追求品质的道路上精益求精，创造出无愧于未来的经典作品。

BIM是建筑行业信息化的新契机，为行业上下的工作方法与协作流程带来变革的动力。作为前沿技术的探索者，我们努力挖掘BIM在建筑设计中的新价值，无疑，BIM的可视化、精确性和集成性为建筑的精益设计提供了更好的手段。不可否认软件是BIM实施的先决环节，而欧特克公司在推动BIM软件的行业推广应用上起到了很好的作用，感谢欧特克公司在我们探索的道路上提供的支持与帮助。希在今后BIM在中国能够继续延着包容开放合作的方向发展，我们也会继续为BIM技术的创新和推广尽自己的力量。

—胡笏

BIM研究所·工程师

北京市建筑设计研究院有限公司