

公司名称
华东建筑设计研究院有限公司

项目地址
中国，安徽合肥

应用软件
Autodesk® Revit® Architecture
Autodesk® Revit® Structure
Autodesk® Revit® MEP
Autodesk® Navisworks®
Autodesk® Ecotect®
Autodesk® Inventor®
Autodesk® Design Review
Autodesk® BIM 360™ GLUE®
Autodesk® Showcase®

合肥万达茂 BIM协同应用创新

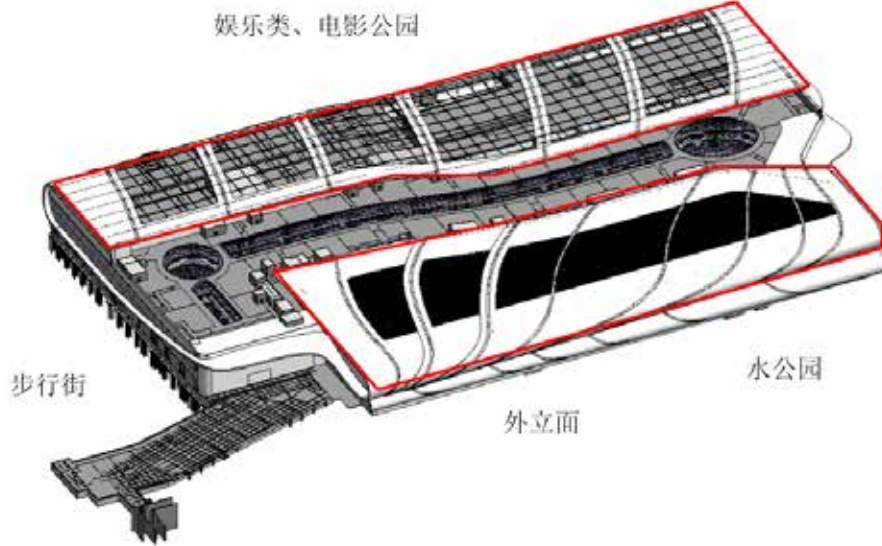


图1 项目总平面图

华东建筑设计研究院公司旗下拥有华东建筑设计研究总院、现代都市建筑设计院、上海建筑设计研究院公司、现代工程建设咨询公司、上海市水利工程设计研究院公司、现代建筑装饰环境设计研究院公司、美国威尔逊室内设计公司等10余家分子公司和专业机构。连续10多年被美国《工程新闻记录》(ENR)列入“全球工程设计公司150强”，在2014年发布的ENR最新排名中，集团位列“全球工程设计公司150强”的第58位。

项目概况

合肥万达茂项目处于合肥滨湖新区中心位置，总建筑面积18.76万m²，地上建筑面积15.28万m²，地下建筑面积3.48万m²，建筑高度24m，局部30m，层数3层，局部4层。

项目整体由外立面、地下室、室内步行街、娱乐楼、电影乐园、水公园六部分业态组成。外立面造型仿书卷形式，平铺展开，大跨度空间，整体结构由钢结构组成，所有业态包裹在这个钢结构空间内，空间位置协调困难；地下室局部2层，包括公共走道、卸货区、超市及6个机房，管线走向复杂，排布密集；水公园整体由钢桁架架空，净高24米，局部可达30m，空间跨度70米；商业步行街、娱乐楼和电影乐园作为运营时主要的营业场所，对于人的舒适度和屋顶视线干扰有着严格的要求。

工程建设领域与传统建造领域之间的价值表现在三个层面，第一个层面是社会价值，传统的建筑业在资源节约、环境保护以及品质提升方面存在很多问题，而通过精益建造的方式可以解决这些社会问题；第二个层面是行业价值，精益建造的前提就是要密切关注产业链各个环节的问题，在建造的过程中相互协同工作，进而提高建设的效率和效益，通过精益建造这种模式的改革推动传统的建设模式的变革；第三个层面是潜在价值，精益建造是建立在以信息技术为基础，建筑行业更多的是在BIM基础上进行的建造，而大数据就是核心，因为通过精益建造的过程数据之间的协同，数据的积累有它的潜在价值，通过对这些数据积累的目的，这便是潜在价值。

—高承勇
总工程师
华东建筑设计研究院有限公司

项目难点分析

挑战一：外立面幕墙设计，与各专业的配合要求。

- 曲面造型复杂、设计拟合困难；
- 金属幕墙面积大、控制标准化难度高；
- 施工定位困难；
- 与各专业的配合要求。



图2 项目设计图

挑战二：地下室建筑、结构、机电、特种设备之间的配合。

- 万达茂地下室区别于普通的商业地产，整个地下室没有车库，机电从机房分配到各竖井及配电间的管线全部集中在走廊上，走廊窄，管线复杂；

- 万达茂地下室管廊综合平面图，从图中可以看出涉及到高压桥架、强电桥架、弱电桥架、消防水管、空调水管、给排水管、消防风管、送排风管，专业涵盖多，施工单位交叉作业密集。

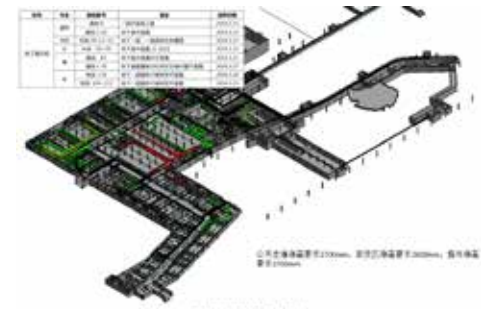


图3 管线综合BIM整合模型

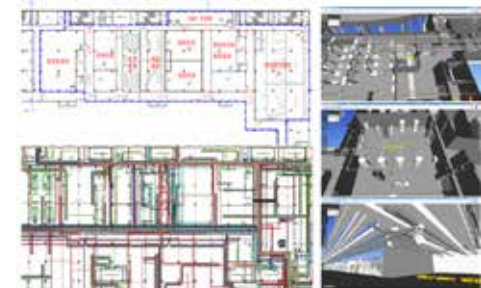


图4 项目机电模型

挑战三：室内水乐园涵盖专项设计众多，配合协调难度大。

- 万达茂水乐园专项设计包括钢结构专项设计、包装专项设计、特设专项设计及幕墙专项设计；

- 各专项设计独立而又联系、工程文件数据多样，协调各参与方共同解决工程问题。



图5 项目管线模型图

挑战四：电影乐园乘骑设备、包装DBV等大型设备协调配合。

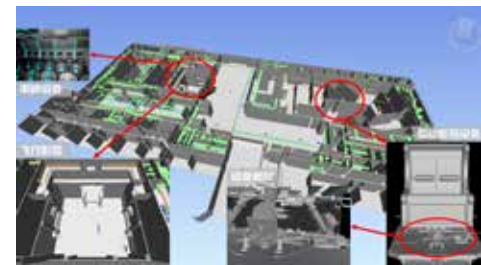


图6 项目设备模型图

协同工作重要性

- 提高整个项目团队的效率；
- 帮助缩短扩展项目团队的协调周期；
- 随时随地访问最新模型；
- 推动实时检测和解决冲突；
- 从任何地方进行现场管理。

鉴于该项目难点，万达文化旅游规划研究院有限公司和华东建筑设计研究院有限公司牵头，参与人员从传统协作方式向云端协同工作方式转变。基于Autodesk BIM 360 Glue平台，云端协同将各方参与方联系在一起，不受设备和地点的约束，随时进行工程数据信息访问。随着项目的进行信息量不断累加，BIM协同信息管理将数据信息统一、集中。极大缩短团队的协调周期。移动设备的引入有助于确保整个项目团队参与协调过程，为团队成员提供了可以随时随地查看设计文件的工具，以邮件、视点、标记等方式及时将变更信息发予各方，业主、项目高管、项目经理可从任何地方进行现场管理。



图7 项目协同分工

协同工作主要内容

为保证项目质量，在项目初期，BIM咨询方制定质量管理体系，内容包括模板标准、族库管理、问题机制、规范检查、成果报审等系列规范标准，通过协同平台，各参与方都能了解BIM职责、角色。



图8 规范检查、标准

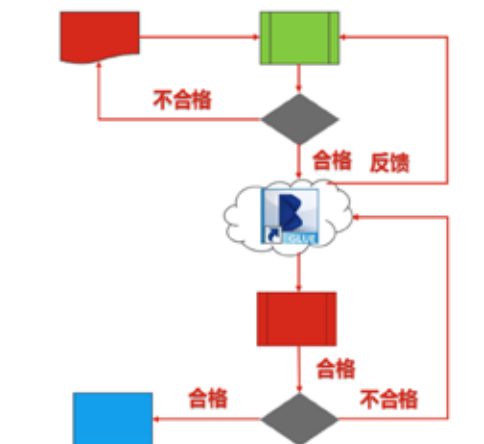


图9 成果审核

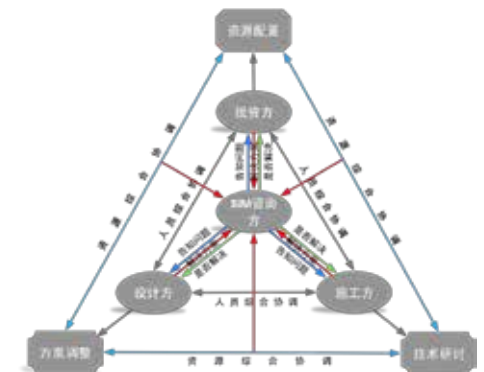


图10 问题解决流程

BIM咨询方发现项目问题或各参与方发现BIM模型问题，基于云协同平台，第一时间以邮件的方式发与各方，移动设备的介入使得各方能随时随地查看、审阅BIM模型，批注视点，进而解决问题。



图11 团队组织结构关系



图12 云平台特性——易操作性

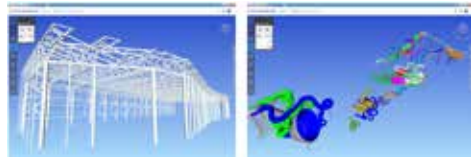


图13 云平台特性——多方参与

本项目协同工作内容包括协同机制及协同应用。协同机制涵盖的内容有：

- 团队组织结构、关系；
- 文件结构、命名规则、访问权限设定、文档管理；
- 建模标准、详细程度；
- 会议形式、报告形式、协同周期；
- 问题机制、问题解决流程；
- BIM成果标准（审核要点、管控要点）、成果审核。

协同应用涵盖的内容有：

- 协同工作流程；
- 各专项协同设计；
- 项目问题跟踪；
- 机电现场安装。

万达茂水乐园专项设计包括钢结构专项设计、包装专项设计、特设专项设计及幕墙专项设计。各专项设计独立而又联系、工程文件数据多样，协同作业保证各参与方及时、高效解决工程问题。

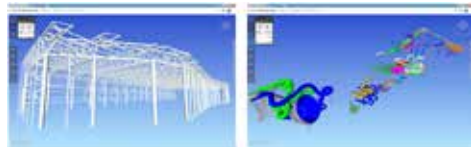


图13 项目结构模型图



图14 项目安装模型图

钢结构专项设计内容有：核查设计方提供的方案阶段钢结构模型与钢结构公司提供的深化阶段模型；幕墙与主体结构的冲突分析等。主体结构的设计是严格要求在外立面的基准控制面下进行的，但是结构设计特别是异形结构设计往往是很难精准控制空间定位的，主体结构往往在施工时会发现与外立面设计的冲突。为避免冲突，钢结构工程师核查深化阶段钢结构模型与万达茂步行街业态冷却塔碰撞；包装专项

设计检查并协调包装专业与其它专业的碰撞问题，如图15，16所示：



图15 项目钢结构专项设计图



图16 项目包装专项设计图

特设专项设计内容包括提资结构留洞范围供结构设计师参考；提碰撞轮廓线及修改建议，辅助建筑师进行设计调整。

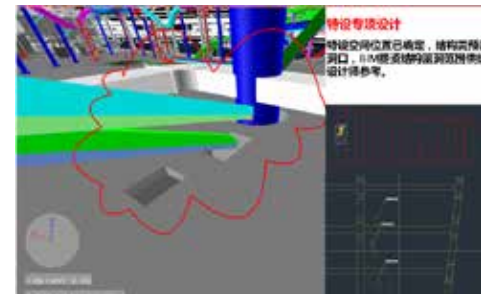


图17 项目特项专项设计图

幕墙专项设计内容包括采用参数化技术进行优化、调整，依次解决了异形表皮的控制面优化、幕墙分割优化、最优板材尺寸的确定等问题，同时对参数化技术在建筑表皮设计中的作用与潜力进行了探索。

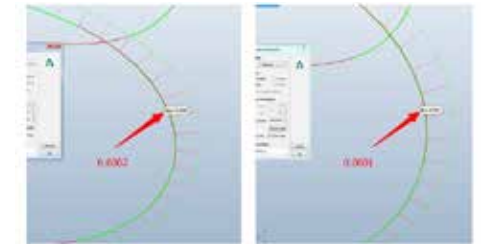


图18-1 项目幕墙专项设计图

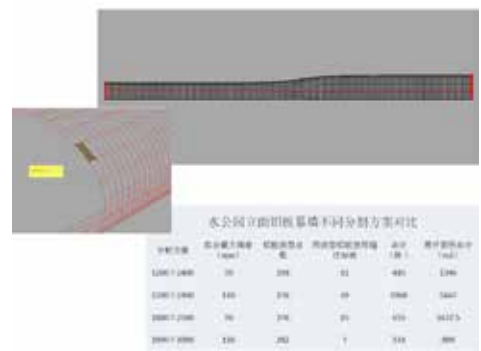


图18-2 项目幕墙专项设计图

项目问题跟踪首先把问题归纳汇总，进行冲突分类，冲突重要性分级较高的优先处理。

重要性分级

序号	冲突分级	描述
1	I级	违反国家强制性条文
2	II级	专业设计冲突
3	III级	图面表达深度不足或笔误

冲突分类

序号	冲突类别	冲突说明	描述
1	A	净高不足	由于建筑结构布置不合理、水平管线排布（安装）等原因影响净空的关键冲突问题
2	B	结构留洞	列示管线与结构留洞、管井位置对应不上，和需要新增留洞的问题
3	C	空间不足	列示由于管线过密引起的排布空间不足和安装空间不足等问题
4	D	非原则性综合专业冲突问题	列示建筑、结构、机电专业相互之间的冲突，该类冲突能够在施工过程中简单调整后就能避免的问题，不会对设计、施工带来严重影响的（只列出距离>200mm的）

5	E	图纸错漏	列示各专业尺寸标注不明确、错误或遗漏问题
6	F	详图不匹配	建筑、结构图的平面图和节点详图的错漏
7	G	硬冲突	如主次结构与游乐设备包络、立柱或假山的冲突

机电现场安装针对机电管廊管线多，施工单位多，每个单位各自安装支架施工难度大，安装成本高，相互交叉拆改量大，根据Autodesk Revit、Autodesk Navisworks及其他欧特克BIM软件的三维建模，现场采用综合管道支架技术，所有专业共用支架；并通过非实体样板及实体样板加强工人对综合支架的理解，通过模拟实验，确定支架的可操作性，从而导出支架的具体控制尺寸，达到工厂预制化加工的目的，减少材料和人工的浪费。综合支架安装完成后，由总承包根据管线的剖面排布进行现场施工工序管控，从上而下，依次施工，依次验收，做到有序施工。

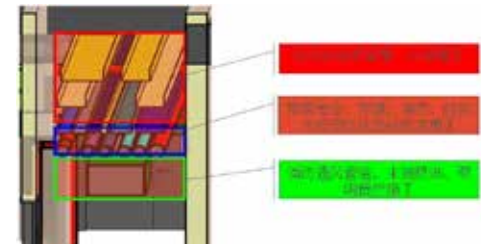


图19 项目协同施工分工

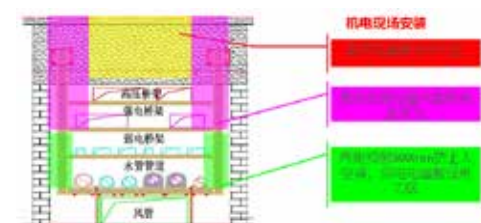
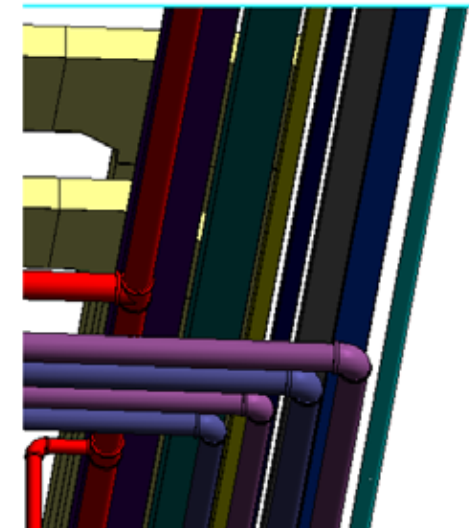


图20 项目机电安装



BIM深化照片



现场施工照片

图21 项目现场施工

总结

基于云端的BIM协同将不同的参与方实时的关联在一起，相关的应用已渗透在合肥万达茂项目各个方面，并在节省工期、现场管理、节约成本等方面均取得了很好的成效。华东院认为BIM能够取得成效的关键在于：工作习惯、配合程度、网络问题等因素。

BIM技术的实施必须结合工程实际才能发挥工具的优越性，不同的问题依托的BIM解决方案也是不同的。欧特克产品助力BIM协同应用于万达茂项目的各个方面，并在节省工期、现场管理、节约成本等均取得了很好的成效。合肥万达茂的BIM实践为类似体量大、造型复杂的单体建筑提供了很好的借鉴作用。