

公司名称
湖南建工集团有限公司

项目地址
中国，湖南株洲

应用软件
Autodesk® Revit®
Autodesk® Navisworks®

精益求精 打造全市精神文明新乐园 株洲市第二工人文化宫BIM技术应用

随着国家城镇化、工业化发展进程的不断推进，现代化、信息化的不断深入，建筑工业化已然成为建筑产业升级和转型发展的趋势，BIM技术作为信息化时代的产物，改变了传统的建设项目设计、建造和管理的思维方式，推进了建筑产业变革进程，使得建筑设计更为科学、精益建造项目管理模式的优势更为突出，在建筑工业化的战略背景下，BIM技术的引入无疑是提高建筑产业链运作效率的有效途径，其在加强工程质量事前控制以及成本管控等方面优势明显，有助于实现工业化项目低能耗、高效率以及绿色环保的发展要求，是提升建造行业科技水平及未来发展的方向。

—石拓
BIM中心主任
湖南建工集团有限公司



图1株洲市第二工人文化宫效果图

湖南建工集团有限公司

湖南建工集团成立于1952年7月，是一家具有勘察设计、工程投资、施工运营、建筑科学研究、高等职业教育、建筑安装、路桥施工、水利水电施工、新能源建设、工程设备制造、房地产开发、对外工程承包、劳务合作、进出口贸易、城市综合运营等综合实力的大型千亿级国有企业集团。集团注册资本金200亿元，年生产（施工）能力2000亿元以上，连续15年入选“中国企业500强”“中国承包商80强和工程设计企业60强”，连续18年荣获97项中国建设工程鲁班奖。集团的经营区域已覆盖全中国，在亚洲、非洲、拉丁美洲和大洋洲等30多个国家和地区建有公司或者工程项目部，在塞内加尔、马来西亚、利比里亚、坦桑尼亚、尼日利亚、沙特阿拉伯、加纳、斐济、萨摩亚、斯里兰卡、澳大利亚、蒙古、塞拉利

昂、越南、老挝、几内亚等国均有工程项目。

湖南建工集团是由集团本部（湖南省首家房屋建筑工程总承包特级资质企业）和具有四家特级、多家一级总承包资质的共计12家二级子公司（中湘海外建设发展有限公司、湖南省建筑科学研究院、湖南省第一工程有限公司、湖南省第三工程有限公司、湖南省第四工程有限公司、湖南省第五工程有限公司、湖南省第六工程有限公司、湖南省工业设备安装有限公司、湖南建房地产投资有限公司、湖南建工交通建设有限公司、湖南建工装饰有限公司、湖南建工物业发展集团），湖南城建职业技术学院（含湖南建筑高级技工学校）一所大学，湖南建工环保有限公司、湖南中拓建工物流有限公司、湖南建工德顺电子有限公司等参股公司组成。

集团成立60余年来，大力弘扬“一流、超越、精作、奉献”的企业精神，完成了国内外许多大型复杂的工业与民用建筑、道路桥梁、市政工程等设计、施工任务，先后承建贺龙体育场、黄花机场新航站楼扩建工程、长沙火车站、重庆大剧院、中国国家博物馆改扩建工程等众多载入史册的经典精品，有1000余项工程分别荣获省优质工程、省芙蓉奖、国家优质工程银质奖、全国建筑装饰工程奖、詹天佑奖等。集团先后获评“全国优秀施工企业”“全国住房和城乡建设系统企业文化建设示范单位”“第十届全国技能人才培育突出贡献奖”“全国践行社会主义核心价值观企业文化模范单位”“全国诚信企业示范单位”“全国明星施工企业”“全国重合同守信用企业”“全国创鲁班奖工程特别荣誉企业”“全国建设科技进步先进集体”“全国创先争优先进基层党组织”“全国五一劳动奖状”“全国企业党建工作先进单位”“湖南省文明标兵单位”“湖南省守合同重信用企业”“湖南省先进基层党组织”“湖南省思想政治工作先进单位”“湖南省十大创新企业文化示范基

地”“湖南省国资委监管企业反腐倡廉建设先进单位”“全国交通建设系统先进工会”“湖南省属监管企业信访维稳工作先进单位”“湖南省五四红旗团委”等，被授予“中国建设系统企业信用、信誉 3A 级单位”“全国建筑业 3A 信用企业”“全国模范职工之家”称号。集团的影响力、知名度和美誉度不断提升。

目前，集团正进一步深化改革，调整产业结构，在新常态下迎接新挑战，捕捉新机遇，实现新发展，努力打造“一体两翼”发展新格局，以具有强大竞争优势的房建施工板块和投资开发板块为主体，以具备相当竞争能力且市场前景广阔的专业建筑及建筑服务业务和海外业务为两翼，大力推进集团与地方政府、央企、上市公司、投资机构、大专院校、重点行业等的战略合作，创新商业模式，规范项目管理，稳步推进集团的改革改制，创新、转型、升级，努力将集团打造为市场竞争力强、资产规模大、管理先进、技术含量高、跨行业和专业经营，集项目科研、教育、投资、设计、建设、运营、维护于一体的总承包集成服务商，

并实现主营业务整体上市，成为具有较强核心竞争力和国际竞争力的湖南省内建筑业龙头企业及国内建筑业先锋企业，最终成为具有全球竞争力的世界一流企业，实现进军“世界500强”目标，为国家经济和社会发展做出新的更大的贡献。

1. 项目概况

项目坐落于株洲市天元区天台路与长江南路交汇处西南角；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。该项目为一类高层综合楼，地上9层，地下2层；包含“三馆”（职工文化创作馆、职工创新成果展览馆、非物质文化遗产博物馆），“四城”（图书城、文化用品商业城、饮食文化城、精品百货商城），“五中心”（职工服务中心、职工文化活动中心、职工运动健身中心、职工影视娱乐中心、职工会议创意中心）。

2. BIM实施方案

为保证BIM应用在项目的落地实施，施工前项目组编制了详尽的实施方案，其中明确了工作站软硬件配置和BIM实施过程中的沟通方式及协作平台，并且针对施工前、施工中、运维阶段的BIM应用点编制了详细的实施流程和应实现的成果目标，方案还制定了相应的激励措施以保障BIM的实施。

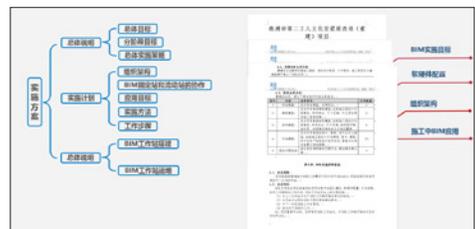


图3 本项目BIM实施方案

3. 项目特点介绍

此项目自开建之初，就将其定位为创优工程芙蓉奖，施工质量要求高，为打造施工亮点，应用BIM技术按照“全面应用、重点突出”的原则。将该项目打造成质量、安全、管理、技术、绿色全方位的全优项目。

该机电管道种类繁多（包含电影院内通风管道、冷凝水管道、电器桥架等二十几种管线系统）管道错综复杂、且规格较大，净高要求高，管线综合难度大。施工前创建管线综合三维模型，并进行排布优化，确保管线排布有序、整齐、标高、坡向一致。



图2 用地规划平面图

4. 基础应用

4.1 模型搭建

Autodesk Revit全专业模型搭建，检测设计图纸中存在的错漏，对重点位置进行描述并提出建议；通过Autodesk Revit模型进行三维设计交底，预先检测设计阶段出现的问题，减低了有可能在施工过程中产生的不必要的成本损耗和工期影响。此外，Autodesk Revit模型为管线优化、施工模拟等BIM应用提供几何形体及数据支持。

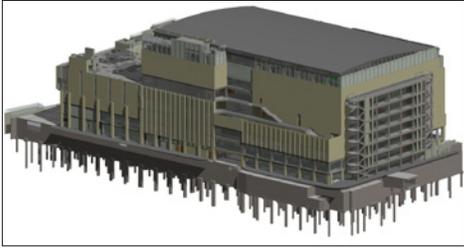


图4 建筑模型

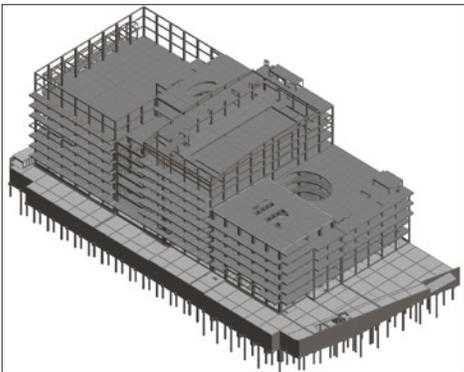


图5 结构模型

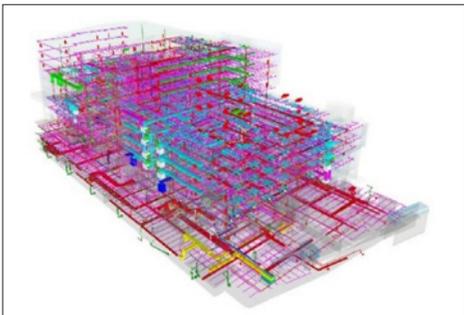


图6 机电模型

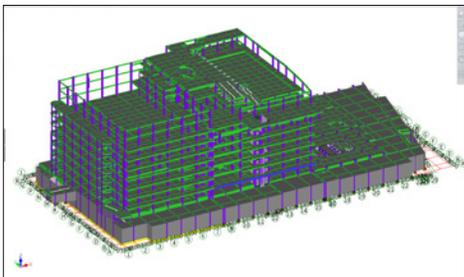


图7 商务模型

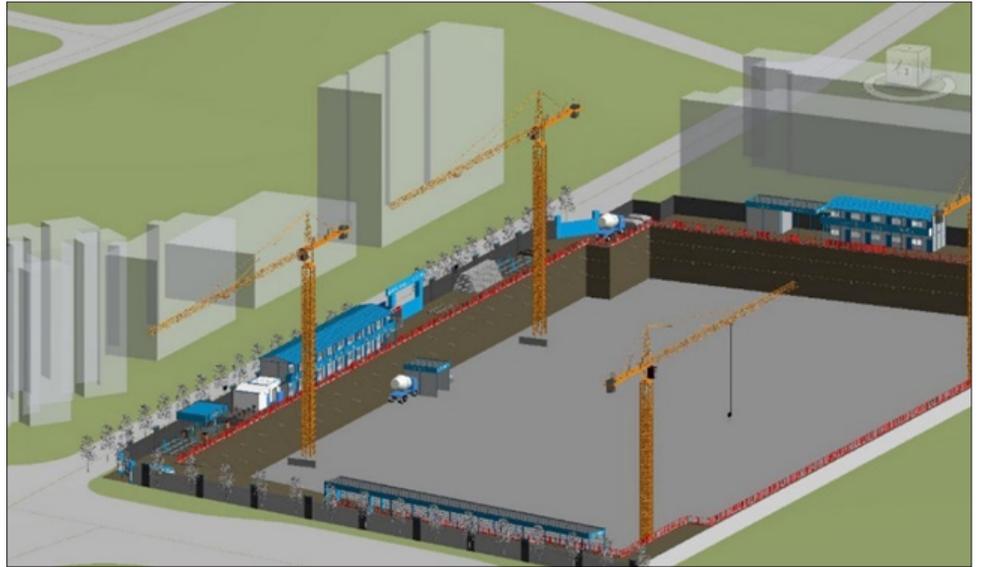


图8 场布模型

4.2 可视化施工场布

本工程涉及专业繁多，场地有限，合理布置动态的施工现场是一大难点，根据现场实际情况将施工场地划分三个区域：材料堆放区域、加工场地、安装场地。

使用Autodesk Revit创建工程场地模型与建筑模型，将工程周边及现场的实际环境以数据信息的方式挂接到模型中，调用工程现场设备设施族资源建立三维的场地平面布置，并参照工程进度计划，模拟各个阶段的现场布置情况，实现现场平面布置合理、高效。

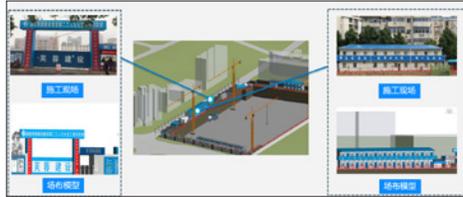


图9 可视化场布

4.3 塔吊方案模拟

塔吊桩位由设计院确定，施工前未合理统一设计，现各施工段塔吊平行搭接部位多，塔吊可

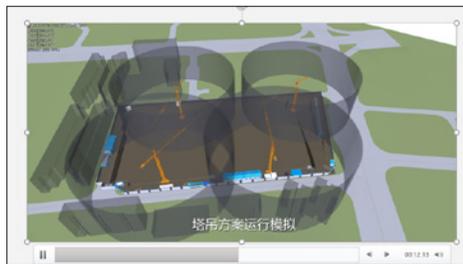


图10 塔吊方案模拟

能碰撞的情况多，且彼此交集区域面积大，碰撞概率高。进行模拟后调整各塔吊爬升高度，降低碰撞几率，避免塔吊碰撞。

4.4 管线碰撞检查报告

通过Autodesk Navisworks对几何模型进行碰撞检查，筛选检查清单数据，在Autodesk Navisworks模型上标记具有代表性的区域并截取图像，输出碰撞清单，结合非几何信息进行碰撞描述与分析，制作管线碰撞报告，将复杂碰撞点记录生成BIM模型优化建议单，利于三方沟通，提高工作效率。

序号	碰撞类型	碰撞描述	碰撞位置	碰撞原因	碰撞后果	碰撞处理
1	碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞
2	碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞
3	碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞
4	碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞
5	碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞
6	碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞
7	碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞
8	碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞
9	碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞
10	碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞
11	碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞
12	碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞
13	碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞
14	碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞
15	碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞
16	碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞
17	碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞
18	碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞
19	碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞
20	碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞

图11 机电问题汇总

碰撞点	碰撞类型	碰撞描述	碰撞位置	碰撞原因	碰撞后果	碰撞处理
碰撞点1	碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞
碰撞点2	碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞
碰撞点3	碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞
碰撞点4	碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞
碰撞点5	碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞
碰撞点6	碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞
碰撞点7	碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞
碰撞点8	碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞
碰撞点9	碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞
碰撞点10	碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞	塔吊吊钩与楼层梁碰撞

图12 碰撞报告与优化有意见

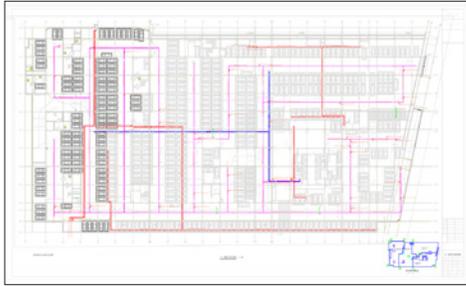


图21 负二层电气平面图

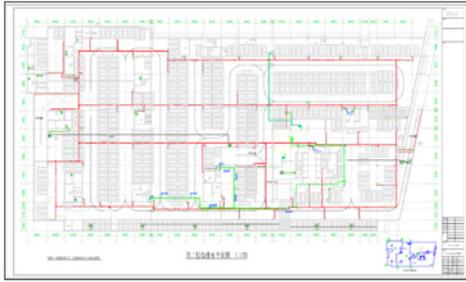


图22 负二层给排水平面图

5.5 工艺施工动画交底

根据项目施工生产需求与空心楼盖质量控制要点，在施工前，对地下室负一负二层筒芯内模的安装进行了预排布，精确计算每块空心楼盖的芯模数量，为项目精细化管理提供依据。同时制作了各工艺交底视频，对空心楼盖抗浮措施做重点交底。

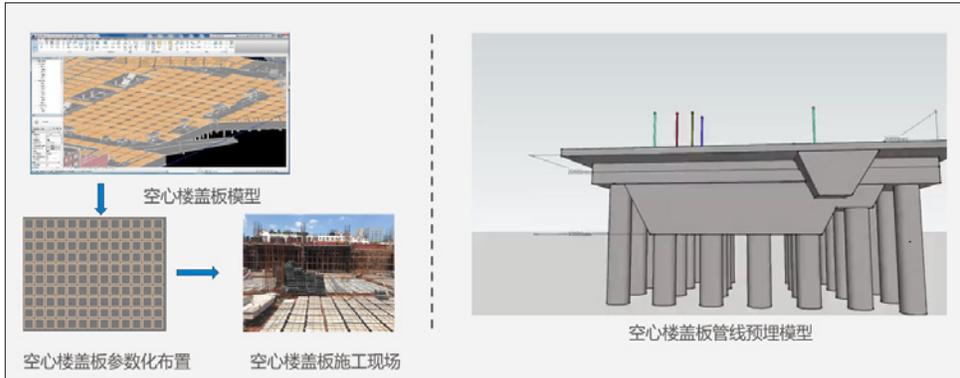
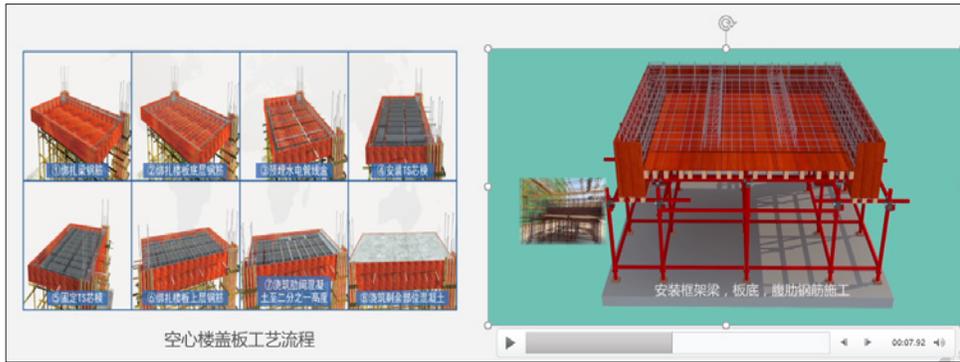


图23 空心楼盖板工艺动画交底

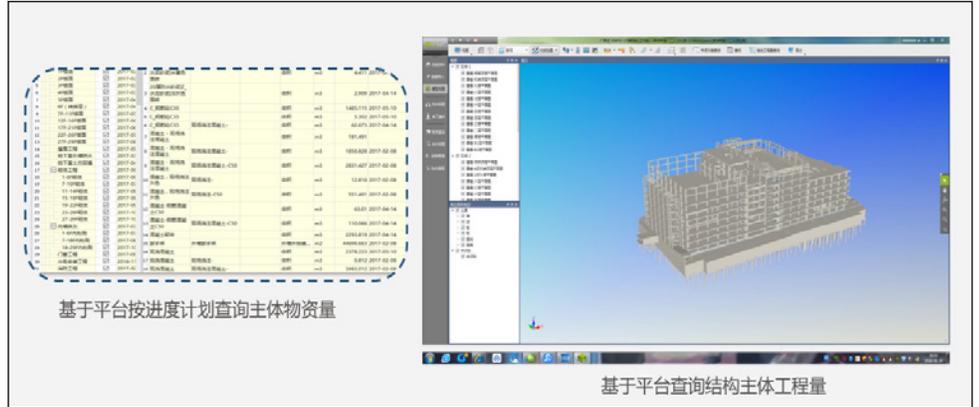


图24 施工成本管理

6. 施工管理应用

6.1 施工成本管理

利用BIM-5D管理平台，整合模型数据，为项目精细化管理提供了数据支持，使项目在建设过程中，严格进行劳务结算、材料出入库、机械费用结算等专项成本管控，做到施工动态管理。在向业主报量或者审核分包报量的过程中，通过模型获取每期进度的工程量，提高了报量的效率。

6.2 质量安全管理

通过BIM-5D进行项目的质量、安全管理，BIM工作人员对每周的质安问题进行整理，定

期分析和检查现场未及时解决的质安问题，要求项目部及时安排责任人进行整改，严格把控质安管理的各个环节，保证工程质量，目前已记录质安问题38个。



图25 BIM5D质安管理

6.3 资料管理

将项目资料进行上传并分按照不同的专业和施工阶段进行分类、整理，实现了碎片资料向系统化资料的转变。上传的资料与模型挂接，实现材料报验、施工记录、质量验收等资料的定位查询。监督项目资料编制进度，实现资料扁平化管理。

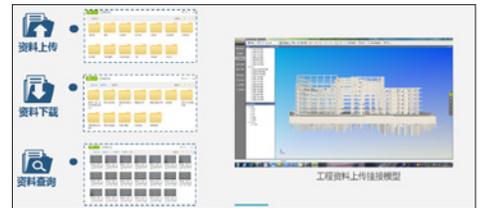


图26 资料管理

7. 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。

- 图纸会审与碰撞检查：将Autodesk Revit模型轻量化处理导入Autodesk Navisworks系列软件中，实现各专业模型间的碰撞检查；通过结合三维模型与二维图纸审查，提前发现图纸问题285处，其中属重大变更63处。
- 动画施工工艺模拟：利用BIM施工模拟动画进行工艺交底，在机房、走廊管线布置密集交错等位置，进行深化设计，出具平面、剖面图，三维轴测图等，指导现场施工。
- 管线优化及出图：借助BIM技术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BIM各视图联动的特点高效地确定最优方案；根据设计规范、施工图纸，结合现场实际情况及工程施工经验，对模型中主要管道与管道间、管道与结构间的碰撞问题进行了优化调整，仅负一、负二层管线综合优化就节约材料成本50万余元。

- 施工应用管理：利用BIM5D平台集成土建、机电、钢结构、幕墙等各专业模型，并以集成模型为载体，关联施工过程中的进度、合同、成本、质量、安全、图纸、物料等信息，利用BIM模型的形象直观、可计算分析的特性，为项目的进度、成本管控、物料管理等提供数据支撑，协助管理人员有效解决和精细管理，从而达到减少施工变更、缩短工期、控制成本、提升质量的目的。

8. 结语

通过总结湖南建工BIM技术发展经验，结合芙蓉建设集团实际情况，制定了“全过程咨询，分阶段实施”的总体思路，从BIM应用培训、试点项目BIM应用、企业级BIM技术体系建设三步流程完成芙蓉建设集团BIM团队及企业BIM体系的搭建。

本项目BIM应用实施初始制定了《第二工人文化宫提质改造工程BIM技术实施方案》对项目模型内容、模型深度、BIM应用点及交付内容进

行了详细规划，为后期BIM技术的实施提供了依据。

株洲第二工人文化宫项目案例BIM实施初始制定了《第二工人文化宫提质改造工程BIM技术实施方案》，对项目模型内容、模型深度、BIM应用点及交付内容进行了详细规划，在实施过程中不仅通过基于BIM技术的深化设计，直观、明了、高效、精确地帮助项目组对各专业设计进行协调优化，摆脱传统二维设计方式的羁绊，提高设计效率，解决了设计及施工阶段大量问题，同时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。