

BIM 在某甲级写字楼机电设计应用

刘晓坤

北京首钢特殊钢有限公司 北京市 100043

摘要: 本文以北京某 5A 级甲级写字楼为例, 结合实际工程背景及项目需求阐述 BIM 技术在本项目当中的图纸审查, 管线综合, 空间排布, 整体系统分析这几方面应用。通关 BIM 相应技术应用带来的现有价值及未来价值, 促进企业采用 BIM 技术的参考。

关键词: 建筑信息化技术 (BIM); 机电设备安装技术 (MEP); 管线综合; 碰撞检测; 空间优化

Application on Electromechanical Design Base on BIM in a Grade A Office

Abstract: Taking a grade 5A grade of office building in Beijing as an example, this paper expounds the application of BIM technology in drawing review, pipeline synthesis, spatial arrangement and overall system analysis of this project in combination with the actual engineering background and project requirements. The current value and future value brought by the application of relevant technology of BIM will be passed through and the reference for enterprises to adopt BIM technology will be promoted.

Keywords: Building information technology (BIM); electromechanical equipment installation technology (MEP); pipeline synthesis; collision detection; space optimization

前言

本项目为公司首次采用 BIM 技术应用进行管线综合设计提升, 在图纸设计阶段希望能够通过采用 BIM 针对后期施工阶段的机电问题进行一个综合性梳理, 通过

三维模型及剖面图尝试发现设计图纸的问题, 着重关注施工中各专业之间的位置冲突和标高“打架”问题。尝试根据 BIM 模型出具三维视图角和管线综合图直观展现给施工人员, 减少相应变更修改, 减少后续成本的增加^[1-2], 如图 1 所示为本项目设计和模型效果图。



图 1 设计效果图及整体模型

1 项目背景

本项目用地位于中关村科技园石景山园, 总用地面积: 28 370.8 平方米, 总建筑面积 137 232.03 平方米。项目目前已经进行到主体建筑施工图内审结束阶段。公司希望在项目接下来的工程建设实施各阶段利用 BIM 技术进行精细化的项目管理, 以提高项目的管理水平, 管

控项目实施的质量和安 全, 降低项目变更费用。并且在项目运维阶段, 利用建筑信息模型以及相关的建筑智能化手段, 实现提高园区物业管理水平, 降低物业维护费用的目标。

2 BIM标准及协作方式

BIM建模基本原则：在设计阶段，直观、完整的反映设计图纸信息，并在设计阶段配合优化设计质量。通过建立BIM标准，统一建模的标准和要求，保障BIM实施的可靠性，信息传递的准确性，使得项目各参与方能够在信息模型的创建、变更、浏览、应用等方面更好的协同。通过制定标准，项目实施团队能够简明、清晰的了解在实施过程中针对本项目的技术要求和成果交付要求，同时指导实施团队在过程中的协同设计^[3]。如图2所示：

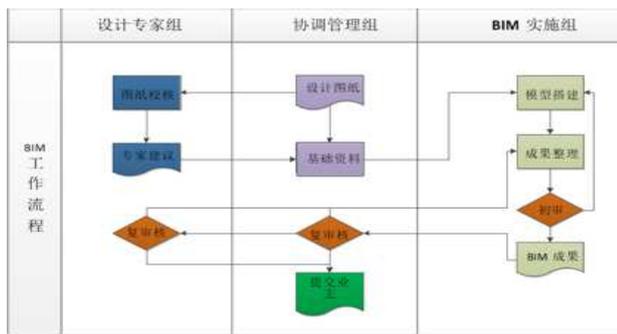
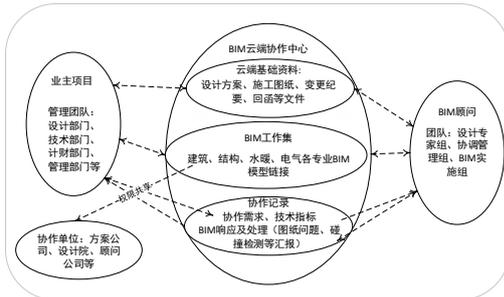


图2 BIM工作流程

3 甲级写字楼机电综合BIM技术应用案例分析

3.1 管线综合设计

项目机电管线施工对各参与方都是技术难度，因此前期有针对性、系统的梳理、交流、管线排布、优化设计图纸。本项目管线综合技术主要应用分为三部分：①管线碰撞检查及优化；②空间排布及净高优化；③整体系统分析，实施过程为交叉完成^[4-6]，如图3所示。



图3 穿插任务分配

BIM机电系统管应用前期协同周期为：2016-07-06—2017-01-20，在2016-07-06—2016-11-30，BIM团队的模型搭建组、碰撞检测组、空间排布组、整体系统分析组针对地下三层机电系统管线综合的三个全面完成，并且整体所有模型搭建完成。在2016-12-

01—2017-01-20完成地上机电系统工作。

3.2 管线碰撞检查及优化

本项目碰撞检测采用是从Navisworks当中检查出碰撞位置，再在Revit模型中进行相应设计优化。项目管线碰撞检测及优化分为两种情况：①常规情况尽量利用梁内空间，当管线交叉时，在满足弯曲半径的前提下，管道尽量向上翻至梁内空间敷设。管线不密集区域，采取管线水平平铺原则；例如进行管线综合时候，发现管线桥架有大量打架部位，如图4所示。通过管线避让调整，减少后期不必要管线碰撞问题。

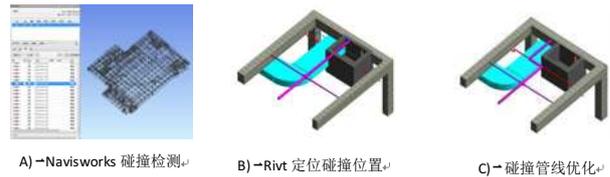


图4 管线综合优化

②特殊情况采用综合分析，多方商讨，共同拟定优化方案。例如当在做地下三层的管线综合的时候，发现存在通风口位置会影响其他管线的布置，根据设计规范和相应规定，发现管线无法调整的时候，进行风口的的位置调整并且调整的幅度不宜过大，风口在原设计意图的基础附近进行移动。但是如图5所示，从图中可以看到风管与梁之间的空隙间距很窄，管线排布紧凑。桥架遇到风管进行下翻，又会跟风管出风口发生碰撞。此位置综合考虑，将风管

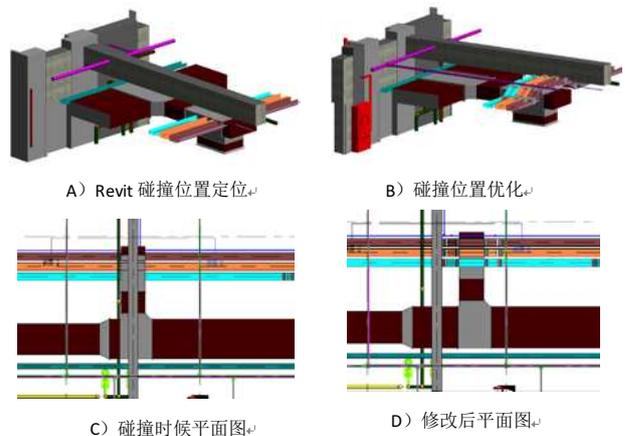


图5 管线综合碰撞优化

避开在梁下布置桥架从风管上翻过。

3.3 空间排布及净高优化

按照穿插任务时间，当管线综合完成地下二三层之后开始空间排布及净高优化，这样可以人员工作效率优化最大化。空间排布及净高是业主关心的事情，如下是两次比较具有代表意义的深化过程：

①当进行地下三层空间排布及净高优化时，发现地

下三层2#坡道处一根废水管(标红)线净高约为2150(管中标高为2250),净高偏低。三方进行管综会议的时候,就此问题进行沟通,在基于保证排污正常情况下,尽量保证净高要求。将排至6#集水坑的D-FL-1废水管,直接排至4#集水坑当中。提升了2#汽车坡道车道的净高。优化后净高可以达到2300(含支吊架),如图6所示。

②员工食堂餐区净高要求为3300,此区域板底标高为4050,柱帽底为3550。此区域包含暖通专业高度为400的空调风管路,空调水管路,电气桥架以及给排水管路。按设计图纸建模完成发现达不到3300的净高要求。综合考虑决定将空调水管在平面上调至开柱帽的位置,同时应当保证调整空调水管路由,避免不必要的交叉,特别调整冷凝水管排水点位置,应该减少单趟冷凝水管长度,缩小始末端高差,但同时要满足规范当坡度要求。以达到提升净高的效果,经过调整后最低标高为3346(不含保温),如图7所示。

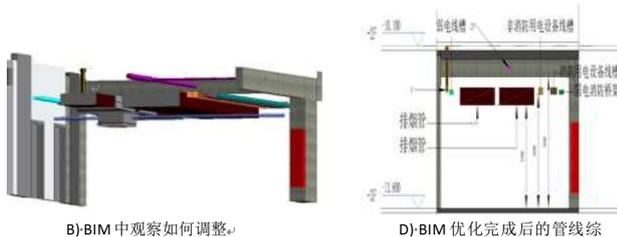


图6 地下车库空间优化

3.4 整体系统分析

按照交叉工作任务安排,当完成地下的管线综合和空间调整,及时进行整体系统分析工作,发现一些非管线碰撞和空间管线排布的问题。例如:管线避让防火卷帘门问题,在施工图中出现多处管线穿过防火卷帘门位置的问题。一般情况的碰撞检测原则及空间调整部分容易遗漏消防卷帘门与管线之间的问题。如图8—A)所示由于梁高限制,实际施工中,会出现管线与卷帘门卷帘筒碰撞问题。在深化设计中将通过卷帘门位置的管线路由改变到相邻位置,改变之后路由如图8—B)所示。

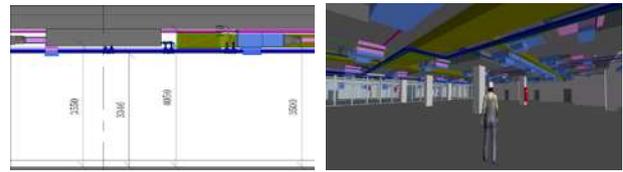
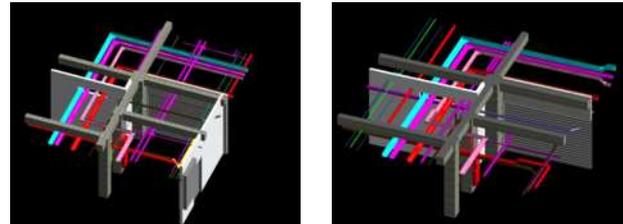


图7 食堂空间优化



A) 管线调整之前

B) 管线调整之后

图8 防火卷帘门与管线之间

4 小结

本项目经过半年左右全专业,多方参的BIM机电管线综合应用作为案例分析介绍,在此期间BIM管线综合取得了一定成果,但是BIM技术应用还可继续探讨,仍然有很多可以改善添加的地方。如果能够在项目确定的时候应用BIM技术,会在建筑面积利用率,管线综合排布,空间净高以及管线分布都能给予项目价值。

参考文献

- [1] 李葆珺. 浅谈深化设计在机电安装工程中的应用[J]. Synergy Publishing Pte. Ltd., 2018, 2(6).
- [2] 李永奎. 建设工程生命周期信息管理(BLM)的理论与实现方法研究[D]. 同济大学, 2007.
- [3] 黄山峻, 冯为民. BIM技术在机电管线综合优化中的应用研究[J]. 现代商贸工业, 2017, (33): 183-184.

作者简介: 刘晓坤, 男, 1992年, 汉族, 陕西榆林, 学历: 研究生, 职称: 助理工程师, 主要从事: 智能建筑。