

基于BIM技术在项目二次机电深化中的应用研究

魏云飞

五冶集团上海有限公司 上海 201900

摘要: 本项目为高端星级酒店项目, 由于项目工期比较紧迫, 部分设计单位的设计如精装、灯光及厨房等在机电施工图阶段时尚未开展或不同步进行, 造成机电一次设计的图纸很难直接施工, 所以需要对原机电一次设计再进行优化和深化设计。基于此, 采用BIM技术对机电各专业系统平面布置根据装修、灯光及厨房需求对管道末端、风口、机电路由等进行调整及优化, 对项目的机电二次设计深化, 各系统设计按原一次机电未做更改。

关键词: BIM技术; 二次机电; 应用效果

Research on application of BIM technology in secondary mechanical and electrical deepening of project

Wei Yunfei

MCC5 Group Shanghai Corporation. Limited, Shanghai 201900

Abstract: This project is a high-end star hotel project. Due to the urgent construction period of the project, the design of some design units, such as hardbound, lighting and kitchen, has not been carried out or synchronized in the electromechanical construction drawing stage, which makes it difficult to directly construct the electromechanical primary design drawings. Therefore, the original electromechanical primary design needs to be optimized and deepened. Based on this, BIM technology is used to adjust and optimize the plane layout of electromechanical systems according to the requirements of decoration, lighting and kitchen, and to deepen the electromechanical secondary design of the project. The design of each system is unchanged according to the original primary electromechanical design.

Keywords: BIM technology; secondary mechanical and electrical; application effect

引言

项目位于湖州市南部新城最东端, 总建筑面积约为22万平方米, 将由世界知名的酒店管理集团管理。项目由众多知名设计团队参与设计, 我们荣幸受委托成为该项目的机电顾问, 采用BIM技术负责该项目的二次机电深化。

本项目BIM技术在实际应用过程中对一次机电进行补充与完善, 以装修图、专业图为底图, 在满足一次设计意图的基础上, 细化与调整末端管线及功能点位, 使之与精装、灯光及厨房紧密配合^[1], 并使所有管线精确定位、综合排布, 具有精确指导现场施工的作用, 极大地提升了施工效率以及质量^[2]。

1 BIM 技术特点

1.1 协同性

传统建筑工程深化设计过程中各专业之间缺乏协同工作, 特别是土建和机电设计反复修改, 既要满足甲方要求, 还要满足施工要求, 生产效率较低, 生产成本上升。

其建筑特点更适合BIM进行协同优化工作, 根据实际条

件和具体内容明确二次机电深化阶段的方案, 需要不断完善深化设计, 实现设计冲突检测、设计净空优化、管线综合优化的规范化设置, 呈现更科学合理的项目协同优化效果^[3]。为保障项目BIM二次机电实施落地, 制订了多专业、多软件协同工作流程, 在深化阶段利用各专业模型对深化成果进行多方验证、反复调整, 落地应用。

1.2 可视化

通过软件将建筑图纸转变为建筑模型, 其三维可视化将那些图纸信息以直观的三维模型方式表现出来, 使人们能够充分利用视觉和感知能力去观察、处理信息^[4]。对本项目从一次机电过渡到二次机电发挥关键作用, 帮助深化团队和施工专家在工程项目施工之前预测和避免潜在的施工冲突、组织不协调等问题, 显著提高工作效率, 减少施工返工, 从而节省成本、缩短工期。

1.3 优化出图

利用三维模型可以容易得到任意位置对应的平、立、剖及局部详图等。而且由于BIM模型与图纸之间存在关联关

系,当模型发生变化时,所有图纸的对应部分自动发生变更。运用BIM技术,除了能够进行二次机电平、立、剖及详图的输出外,还可以出碰撞报告及构件加工图等^[5]。

2 BIM 技术在项目二次机电深化中的部分应用

1号主楼为错层结构,需要在下一层转换的机电系统与其建筑设计进行优化,对明显违反设计规范的进行调整。

解决方案:二次机电深化,不但对本层机电进行深化,对落到下一层的或整个机电系统进行优化,且整合建筑、结构、给排水、暖通、电气等各专业。在此基础上,根据专业设计、施工等知识框架体系,进行冲突检测、三维管线综合、竖向净空优化等基本应用,完成对机电施工图设计的多次优化。因此,需要花大量时间和精力与相关单位协调配合,以完成最终各方认可的综合机电点位图。由于为酒店项目,一明显的设计缺陷,卫生间的排水落到下一层的客房内,违反设计规范,经过二次机电深化,在下一层设置夹层,供机电安装。

一次机电图纸设计不合理,二次机电需要对净高进行优化。1#楼4F的6轴、14轴与16轴区域,宴会包厢、全日制餐厅与后厨区域净高机电设计不合理,送风、排烟与排油烟管密集,造成净高分别为2200,3000与1400,全日制餐厅与四层休息平台连在一起,平时人流量比较大,对项目的感官影响比较重要,净高过低影响视野感官,后厨区域净高低于两米,不符合设计规范要求,及影响使用功能。

解决方案:四层的空调机组及管道移到四层夹层,末端通过软接连接到四层,并通过精装造型深化在四层内装里,净高提高300,6轴宴会厅包厢内回风管移到儿童游乐区,因为儿童游乐区净高要求相对低点,根据防火分区改变排烟管形式,根据精装条件改成侧排,宴会厅内送风口位置,根据BIM二次机电深化,确定路由及点位等等,所有机电深化内容提资给一次机电,二次机电与一次机电同步修改,宴会包厢、全日制餐厅与后厨区域净高提高到3000,3700与2800。

1号主楼主要为钢结构,钢结构斜柱影响风管的出管井,钢结构构件影响风管立管,如图1:

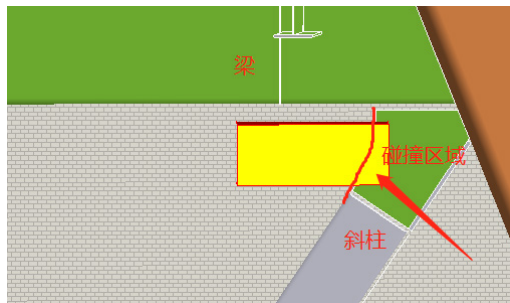


图1 二次机电剖图

解决方案:二次机电深化时,对这类问题专门进行分项排查与深化,共深化钢结构斜柱影响风管出管井问题26项,钢结构构件影响风管立管问题17项,首先考虑风管在管井换个方向出管井;其次根据设计要求优化下管径或改变设计形式;再次从其他楼层转换下路由;最后通过现场安装把斜柱与风管包在一起解决问题。二次机电深化做到结构不影响机电现场安装。

本项目通过比较及现场实际情况,采用长方形管井管道布置,排水立管与空调立管等大管径立管设置在管井不同侧,并尽量布置在管井里侧;给水立管等小管径立管布置在管井外侧。这种布置方法,将需要设置阀门的管道设置在管井门口,方便维护管理;管井里侧的管道阀门少,仅伸手也可以维护。需注意的是,由于立管穿过错位管井,上下层立管定位及间距都要充分考虑预留,以指导现场机电安装。

二次机电深化还要符合精装对层高、美观等视觉的要求图,如图2所示:

根据一次机电施工图,复核所需的机电安装空间,然后根据所需的机电安装空间,与精装顾问协调精装区域的天花板高度及造型,确定满足机电安装要求的天花板高度及造型方案后,提供至业主审核确认;再与精装顾问协调机电点位的位置,确定一套含有所有机电条件的精装图纸,供业主审核确认。待业主确认后,在此精装图纸的基础上,进行二次机电深化设计。深化完成的二次深化图纸供机电、厨房、精装、酒管方及业主确认,确认后,交底至现场施工。

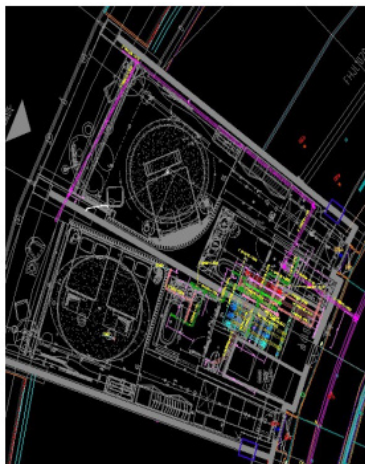


图2 图纸、模型

3 应用效果分析

本项目BIM二次机电深化效果部分数据统计表					
序号	区域	优化部位	楼层位置	优化思路/内容	效益分析
一、管线优化（含路由、规格型号、材料节约等）					
1	地下室	DN600的冷却水管		原设计经负一层弧形走道再经车道接立管，现修改为穿过房间接立管。	提升车道净高约800mm,减少管线长度50米。节约了材料、加工成本、安装成本。
2	1#主楼	走廊、公区、机房	4F6-14轴	空调K-4-1系统，排烟PY-8-2、PY-8-3、PY-8-6系统，优化路由	节约风管材料31平米几27个风口风阀
3			4F41轴	暖通水KLG-1#Q-1-1，KLG-1#Z，KLG-1#Q-1-2系统，优化路由	节约水管长度117米
4			4F7-30轴	强电桥架600X150，200X100多处优化路由，缩短桥架到配电箱距离，主要涉及到AL-1A04-GM2,AL-1A04-QGM1,AL-1A04-TGM1TG等配电箱	WDZA-YJY-5X6,WDZA-YJY-5X10,WDZA-YJY-5X4电缆分别节约171米，58米和227米
5			18F6-10轴	排烟PY-8-1系统，X-3600空调机组优化路由，对风口与精装配合优化	节约风管材料44平米
6			18F8-40轴	主要对喷淋主管ZP-12，消火栓主管，暖通水主管路由进行优化	节约水管长度155米
7			18F8-40轴	强电桥架300X100，200X100mm多处优化路由，缩短桥架到配电箱距离，主要涉及到AP-1B18-CT1,AP-1B18-GN1,AP-1B18-BX2等配电箱	WDZA-YJY-5X16,WDZA-YJY-5X4,WDZA-YJY-5X2.5电缆分别节约123米，87米和19米
8			5F-18F	“以折代曲”管综和弧形管道两种方案进行对比，考虑结构特点及项目高水准要求，整体采用弧形管道方案	1.走廊风管进客房预留套管600多个； 2.实现消防水管道、风管工厂预制、现场组装，大大降低了材料损耗.
9			厨房区	3F	对排油烟管系统进行优化，保证少翻弯且距离最短，现场安装
10		4F		优化排油烟路由和尺寸，700*400优化为940*300mm	变更排油烟尺寸和路由，净高满足设计要求
11			管井	1#1-屋顶层	主体结构为球形结构，上下梁墙错层较多，若按原设计立管位置，则需要进行大量翻弯错层.
二、净高优化					
12	1#主楼	全日制餐厅、接待室、7轴包厢	4F	全日制餐厅原机电底净高3000mm、接待室原机电底净高3300mm、原机电底净高2200mm	优化后净高分别提升至：3700mm、3700mm、3300mm
13		走廊	18F	原机电底净高3700mm	优化后机电底净高3900mm
14		机房	19F	优化机房层管道路由；原新风管1200*650优化为1200*300mm；原消火栓箱位置与管线和钢结构碰撞，移位5处；	优化后走廊净高2300mm，原设计净高2000mm；
15	2#宴会厅	厨房及走道	1F	原设计排烟风管道径1000*250，更改为800*300；调整1F厨房内送风管走向	1.走道净高由原净高为2750mm,优化后达到3米，达到装饰吊顶标高； 2.厨房吊顶净高由2500mm提升至2650mm
三、点位优化					
16	1#主楼	机房、公区	1F/2F	协调机电管线、设备与土建、精装的施工冲突，减少对结构施工的影响	1F32-33轴风机盘管两个优化为一个；1F20轴吧台上空排烟支管由800*400mm优化为800*200mm
17		小中庭	5F	原设计排烟风管1000*320mm，不满足吊顶净高要求	经与设计沟通确认，尺寸修改为1600*200mm，保证了净高
18			8F/11F/14F	排烟风管由1600*400mm，不满足吊顶净高要求	BIM提出图纸修改意见，经设计确认，优化为两根800*400mm，保证了净高
19			行政套房	16F	原设计排水从管井后面沿轴线直接穿进客房，但吊顶内空间不足。BIM优化后，排水从侧面直接排入管井

4 结束语

本项目依靠传统的机电设计存在大量不足,因此使用机电专业BIM模型进行二次机电深化,通过模型三维空间可视化等优点,科学的排布各专业管线位置,解决一次机电设计中沟通不彻底、设计深度无法满足现场施工等问题,最大限度的实现设计阶段到施工阶段的平滑过渡。未来的工作要点放在有效率的将工作前置,着重考虑工作的紧急性,大限度满足施工需求。项目优化图纸,优化施工,尽量保证工程效益。再一个就是着重配合,加强与各参与方的沟通工作,勤沟通,着重沟通,降低沟通成本。

参考文献

[1]彭康 酒店机电二次设计若干问题探讨[J].给水排水,

2014 (5) 60-63

[2]金武兴 BIM技术在机电安装过程中的应用研究[J].现代工业经济与信息化,2022 (6)

[3]王峰 杨修立 建筑工程BIM协同设计关键研究[J].智慧城市,2021 (18) , 98-99

[4] Nahum D Gershon, Stephen G Eick. Information Visualization[J].IEEE Computer Graphics and Applications,1997,17(4):29-31

[5]赵钦 基于BIM的建筑工程设计优化关键技术及应用研究[J].2013, 5-6