

# BIM 技术在机电施工中的应用探析

胡瑛莉 刘 慧

(广西工业职业技术学院, 广西 南宁 530000)

**摘要:**在智慧建筑、智慧施工的背景下,如何发挥 BIM 技术优势,提升机电系统施工安装质量,亟须引起相关人员的重视。作为建筑系统的重要组成部分,机电安装与施工对建筑质量具有重要影响。通过应用 BIM 技术开展机电安装工作,相关人员可借助 3D 可视化技术,分析即将发生的施工细节、机电安装过程,针对性提升施工安装水平。基于此,本文阐述 BIM 技术概念,介绍了 BIM 技术在机电施工中的应用价值和常规应用,并结合实例分析 BIM 技术在机电安装施工中的发展前景,发掘 BIM 技术对机电安装施工带来的经济效益和社会效益。

**关键词:**BIM 技术;机电施工;应用;路径

当前,BIM 技术应用于机电安装施工逐渐成为一种趋势。在机电工程的各个安装环节,需要运用多个系统,相关人员需要深入地涉及机电安装工程,全方位地准备施工环节。而借助 BIM 技术,恰好可高效地完成机电安装工程。在传统机电安装施工过程中,相关人员会借助系统图、平面图,与前者相比,BIM 技术的辅助优势体现在可视化方面,相关人员可运用出图功能,从多维度模拟建模,分析机电安装施工过程,全面控制安装施工过程,可通过动画漫游、碰撞检查,科学地推进机电安装施工过程,规范各方面工作细节、标准。在施工阶段可以利用 BIM 技术应用对整个施工流程进行数据捕捉和分析,并根据捕捉到的信息和数据进行施工规划和设计,在完成机电安装施工后,相关人员可借助 BIM 技术进行动态监测,把控工程质量与精准度。在机电施工过程中,BIM 技术具有广泛的应用价值和优势。

## 一、BIM 技术概述

首先,BIM 技术可为相关人员提供建筑模型,便于解决施工前的部分问题,为后续建筑工程打下基础。基于 BIM 技术的支持,相关人员可优化施工过程,对于详细的使用过程、施工细节,可发挥三维技术优势进行模拟,及时检验项目理论与项目实际存在的差距,发现不合理之处。其次,通过应用 BIM 技术,机电安装工程人员可预测施工过程,避免因质量出现返工问题,提升机电施工效率。同时采用 BIM 技术推进机电安装工程,能够优化机电安装与施工整个过程,强化相关人员安装体验。随着 BIM 技术的发展,今后 BIM 技术将会在更多的工程技术领域中得到应用。

## 二、BIM 技术在机电安装施工中的应用价值

### (一) 预先碰撞检测

在运用 BIM 技术时,必须要提前关注管线碰撞方面。在引入 BIM 技术前,相关人员很难降低各种情况、可能出现情况的发生概率,若不能提前规避,将会给后续机电安装施工工作带来影响,甚至拖慢施工进度。而 BIM 技术的出现,能够支持相关人员根据建筑管道情况,对各种施工管道走线情况进行模拟和还原,预先解决部分问题

### (二) 预留孔洞

以广西工业职业技术学院三校区图书行政楼项目为例,在设备机房 BIM 综合图纸绘制过程中,通过设备的选型,根据设备相关参数进行设备绘制,可将复杂机房内涉及的机电管线进行综合排布,将 BIM 图纸精确到阀门、压力表等微小部件。设备机房施工时以 BIM 图纸为参考进行施工,生产的加工管件更为精准,施工后的机房实用性更强、管线排布更加美观。经过 BIM 技术综合排布,可以精准确定设备机房内设备基础的位置及大小,同时也可以根据机电管线与墙体的碰撞,生成墙体的机电管线预留洞图,

结合土建图纸进行深化设计,将准确的设备基础图纸及预留洞图纸反映到土建图纸中,施工时提前预留。

### (三) 服务空间校核

在开展机电施工工作时,相关人员需要统筹多方面管道系统,若不能合理规划不同管道系统空间,在继续安装不同管道的机电设备时,容易出现安装空间、缝隙不足,导致整体效果、精装水平受不良影响,甚至会因出现管道碰撞情况,需要相关人员重新施工。为预防和处理这样的问题,相关人员可提前校对和核查需要安装机电设备的空间,合理安排施工管道走线路径,做好避让。对于电梯安装工程,相关人员必须要运用空间校核技术,评估和预判电梯需要占据的空间,在成功安装电梯后,及时封堵电梯预留的层门和留洞。4. 综合管线排布机电系统中涉及复杂化的管道类型,相关人员要在分析综合管道的情况下,进行综合排布,并着重分析需要控制的要点。对于地下室,需要分析机房、车库、商业区域、走道、后勤走道等,在地面以上,需要重点分析办公区、走道和商业区。对于综合布线过程中净高较低的问题,相关人员应抓住风管系统这一要点,通过压扁风管的处理方式,减小截面高度,确保管线达到相关要求。

## 三、BIM 技术在机电施工中的常规应用

### (一) 应用于碰撞检查

在开展机电工程施工前,首要一步是进行碰撞检查工作。相关人员可应用 BIM 技术,创建机电管线,利用三维模型进行碰撞检查,获得碰撞检查报告。基于最终的碰撞报告,相关人员可调整图纸,逐一消除建筑墙、柱、梁与机电管线碰撞、机电专业管线之间的碰撞,通过综合排布、路线优化的方式,提升机电管线排布的合理性。通过修改综合排布图纸,相关人员可提升施工精度,将其作为二维图纸的替代品,为施工提供精准指导,避免后期出现大量拆改情况。

### (二) 应用于深化设计

在绘制设备机房 BIM 综合图纸的过程中,相关人员可结合设备的选型、基本参数,绘制设备,综合排布复杂的机电管线和机房内设,提升 BIM 图纸的精准度。基于 BIM 图纸,相关人员可精准地用于加工管件,使得施工后的机房更具美观特点。通过应用 BIM 技术进行综合排布,相关人员可明确机房内设备大小和基本位置,也可根据墙体与机电管线位置的碰撞,形成机电管线预留洞图,再结合土建图纸进行深化设计。如此,土建图纸也可反映预留洞图纸、设备基础图纸,准确的进行设备基础浇筑及机电管线洞口预留。可在结合 BIM 模型绘制的深化设计图纸中进行综合支架设计,将各专业之间杂乱无章的支架整体设计成综合支架,在节约空间的同时也节约钢材。基于深化设计图纸,相关人员可

准确定位机电管线最低标高、吊顶标高,为设计精装单位施工图纸提供参考。在采用BIM技术建立模型时,相关人员可及时发现原设计图的错误与不足,提前与设计院联系,提前纠正错误、优化机电施工流程与方案。

### (三) 应用于工程量统计

基于完整BIM模型的建立,相关人员可运用BIM软件统计工程量,生成工程量清单。其中,不仅要围绕既定方案绘制,还应保证图纸精准性,只有这样才能提升工程量的准确性。BIM软件生成的清单,具有高精度性,可用于复核成本,也可以用于材料采购。在工程招标前期也可以根据BIM技术应用的工程量统计功能出具材料量,用于招标控制量,进而控制成本总价。

## 四、应用实例

### (一) 项目概况

本文以广西工业职业技术学院三校区图书行政楼项目为例,分析BIM技术在机电安装施工中的应用技术。该项目位于广西工业职业技术学院三校区校园内,建筑面积35797m<sup>2</sup>。图书行政楼位于校园礼仪轴的尽头,是三校区校园里的标志性高层建筑。图书行政楼主要包含两部分功能,其中一层至六层为图书馆,七层至九层行政办公;地下一层主要为停车库以及消防水泵房,生活水泵房等功能。一层的主要为图书馆的密集书库、档案中心和网络中心三个功能。二层主要为图书馆服务性大厅,校史展览馆,另外在一些交通节点处设置了活动平台,配套设施咖啡吧、简餐等公共服务类功能;北侧设置休息性大台阶,与院系组团A遥相呼应。三层主要为多媒体阅览室、多媒体培训教室、阅览室等,其中多媒体培训教室方便对新进师生进行相关培训。消防控制室设置在一层次要出入口处,有直接对外出入口。

### (二) 施工难点分析

从整体上看,机电安装工程涉及复杂的管道系统、庞大的施工工程量,所以,在具体机电施工前,必须要统筹和分析各方面问题,找到施工中容易遇到的问题和难点,为整体施工质量、施工进度提供保障。通常情况下,机电安装工程会分包给新风排风单位、弱电单位、空调水单位、总包安装、消防电、消防水等。在进行管线施工工程时,机电管线排布复杂程度较高,主要是由于涉及多个分包单位。所以,对于管网密集的楼层,相关人员可在不同标段做管线样板,用于参建单位获取BIM单位的图纸,对无法达到标高的问题进行处理。接下来,通过核查的方式,分析机电管线穿剪力墙、楼板是否留洞及留洞位置,判断相关施工指标是否达到规范,重点核查大管线经过区域、梁是否能达到净高要求。

### (三) BIM技术应用

1. BIM模型构建在应用BIM技术实施机电施工前,需要进行BIM建模,这一过程是用3D模型取代2D图纸,呈现出立体化的展示效果。围绕详细的分解图,相关人员可运用Revit,完成建模任务。由于BIM尚处于发展阶段,在执行建模任务时,相关人员会遇到各种技术难题,如标高参考坐标点丢失、管线不匹配问题等。基于全生命周期理论,BIM建模工作至关重要,要想达到不同阶段的需求,相关人员应了解运维、施工、设计等方面的需求,在前期的建模中改进不足之处,尽可能地完善模型。在具体的BIM建模工作流程上,整理资料是第一个环节,然后,将根据项目样板轴网进行标高,在分配工作、通过审核后,完成修改并归档。在建设新的项目模型前,相关人员应开展项目设定工作,从建立项目、制定项目信息入手,在分解项目各个过程的同时创建建筑

元素,形成不同的模型视图。接下来,要将多个元素导入到模型中。最后,形成建模文件,推出用于展示的效果图、漫游视频、轻量化模型等。在这一环节,相关人员需要重视信息是否完整和准确的问题,完善批注表示和图文展现信息,追求信息呈现的详尽性;还需要关注明细表是否合理构建,这也将影响后续的成本造价。此外,值得注意的是图文搭配是否精准,对于所需物料和设备,都需要添加到施工过程图纸中,形成清晰度高、条理性强的图纸,为相关施工和设备调用提供依据。

2. 设备布局优化在运用BIM技术开展机电安装工作时,相关人员可参照模型和相关参数,统筹不同机电设备布局情况。在施工前,相关人员要获取供应商安装要求、设备尺寸等数据,在多方确定和审核后,再全面开展施工。需要尤其注意以下问题:对于大型尺寸的设备,需要了解吊装尺寸是否合规;了解影响设备进场的因素,如门洞口尺寸;电气图纸与风机的电机位置是否统一。通常情况下,机电施工工程烦琐程度受设备安装规模影响,若需要安装的设备较多,相关人员就需要增加大量管道数量,容易在施工前和施工中遇到麻烦。所以,在正式开展机电施工项目前,相关人员应发挥BIM技术协助功能,结合多方面条件设计图纸、建构模型。要结合社会实际需求、行业标准和要求,利用计算机BIM技术导入图纸,执行碰撞检查操作,获得试验反馈数据和审核报告,进而合理统筹规划和设计机电管道。如此,到了施工环节,相关人员和清晰地梳理不同施工条目,有效降低不可控因素带来的影响。对于获得的BIM碰撞检查结果,相关人员可借此分析机电设备的高度和位置,借助软件功能进行推测,并导出相关建模数据,促进机电安装施工顺利进行。

### (四) 项目施工效益

机电安装工程涉及多个单位与施工方,只有协调好各个单位之间的关系,才能顺利完成大规模的施工项目。其中,BIM技术在机电施工过程中发挥着协助、协调和管理作用。在本机电工程项目中,相关单位结合需求引入了先进BIM软件,运用软件把控各方面工程施工质量,为推进机电施工项目提供了参考,提升了各个单位的合作、施工效率。在未来的机电安装工程中,相关人员还需继续开发此技术的应用优势,开发更多实用性强的BIM技术功能,更好地为建筑施工、机电施工工程提供支持。通过全过程监控和捕捉数据,一方面提升了整体工程施工质量,另一方面节约了一定物料,对机电行业的持续发展具有重要意义。

## 五、结语

综上所述,BIM技术在机电施工工程中的应用,影响着建筑系统施工效益、建筑运行的社会效益、施工人员的工作效率。因此,相关人员应认识到BIM技术的应用价值,不断地采用BIM技术开展机电安装工作,在实践中积累相关的经验,提升未来机电工程施工安装的信息化水平,从而提升机电施工工程的质量。

### 参考文献:

- [1] 石伟.BIM技术在机电施工中的应用——以某超高层建筑机电项目为例[J].工程技术研究,2021,6(11):44-45.
- [2] 徐学彦.BIM技术在地铁机电工程中的应用对降低施工风险的作用[J].建筑技术开发,2020,47(19):117-118.
- [3] 杨海霞.BIM技术在高速公路机电工程施工中的应用研究[J].智能建筑与智慧城市,2021(11):164-165.

本文系2021年度广西高校中青年教师科研基础能力提升项目《基于校企合作下BIM技术在新校区建设施工阶段的应用研究》(项目编号:2021KY1272)的研究成果。