

# BIM 技术在机电安装工程中的应用分析

孙旭强

(黄陵矿业新能源开发有限公司, 陕西 延安 727307)

**摘要** 机电安装工程在实际施工过程中会涉及大量错综复杂的管线设备, 这是工程施工的重点与难点。传统机电安装工程设计主要应用的是二维施工图纸, 无法真实还原与模拟施工过程, 施工效率和精度有待提高。将 BIM 技术应用到机电安装工程中, 能够实现工程项目的三维可视化建模以及数字化施工模拟, 进而为机电安装工作提供有效技术支持, 保证工程项目的顺利进行。鉴于此, 本文主要分析与研究 BIM 技术在机电安装过程中的应用, 以期为提高机电安装工程施工效率和质量提供参考。

**关键词** BIM 技术; 机电安装工程; 三维信息模拟; 净高分析; 物料管理

**中图分类号**: TU85; TP3

**文献标识码**: A

**文章编号**: 2097-3365(2023)10-0121-03

## 1 BIM 技术在机电安装工程中的应用优势分析

BIM 技术在机电安装工程施工中具有较强的宏观调控与微观把控作用, 主要体现在对各项施工项目中的数据信息方面。利用 BIM 技术中的建模技术能够有效地将二维平面设计图转化为三维立体模型, 并通过计算机与相关软件体现。在三维模型中不仅包含了大量的施工项目数据信息、各施工项目的施工要点, 同时还支持各部门并行调整三维模型内容, 以此有效减少数据信息在各部门之间传输与核验时所需消耗的时间, 帮助各部门节约大量时间与精力<sup>[1]</sup>。三维模型中的数据信息能够帮助施工人员、技术人员对机电安装工程中的管线布局进行清晰、明确的了解, 帮助设计人员、技术人员等做好技术交底工作。另外, 由于实际施工过程中可能会根据施工现场、建设方建设标准与要求的改变而对整个施工方案进行调整, 而机电安装工程本具有一定的复杂性和专业性, 很可能在调整时存在“牵一发而动全身”的现象, 但利用 BIM 技术可以帮助设计人员动态化明确调整后施工方案中所存在的施工矛盾点与设计问题, 同时支持设计人员、技术人员等根据不同施工情况对三维模型中相关部件或管线结构进行删减, 以此帮助其更加清晰、明确地了解调整后施工方案的可行性与合理性, 进而各施工方案下的施工作业中可能出现的情况与隐患进行统筹。

## 2 BIM 技术在机电安装工程中的实际应用分析

### 2.1 三维信息模拟

对于传统的机电安装工程而言, 相关工作人员在建设及规划期间往往仅能通过二维方式对施工建设方案进行制定, 即通过图纸与纸质文字方式实现对工程

信息的传递效果, 在此背景下存在设计人员、技术人员、施工人员三方在技术交底时存在误差, 进而对机电安装工程效果产生影响。而基于 BIM 技术所开展的机电安装工程能够有效转变传统的二维设计模式, 以三维模型将机电安装工程相关信息进行体现, 即通过计算机、相关软件呈现施工模型、工程模型、管道分布等内容, 不仅切实提高了工程信息在分享与传递期间的完整性、全面性以及有效性, 同时也可以通过所形成的三维模型解决技术交底中可能存在的一些问题, 如交底模糊、交底不全面等。另外, 机电安装工程设计人员还可以通过利用 BIM 技术加强施工单位与设计单位之间的融合, 加强各部门在机电安装工程中的协调性, 从而提高工程建设效果。

在机电安装工程中, 由于其内容具有较强的多样性、复杂性以及专业性, 因此在实际施工与建设期间需要结合实际情况, 尽可能确保施工建设与设计方案之间的统一性与完整性, 同时还应当综合考虑施工单位与各部门之间在实际施工中所存在的矛盾和问题, 利用 BIM 技术的线上信息传输与共享机制, 实现各部门在同一个三维模型中进行信息交互与施工方案调整, 这样不仅能够全面加强各部门在实际工作期间的默契, 也可以提升相关数据信息在传输期间的效率与真实性。

### 2.2 减少管道线路碰撞

目前, 在机电安装工程中存在的施工内容、施工环节较多, 每类施工内容之间在专业性方面存在一定差异, 且需要安装的管道线路也比较多。通常情况下, 机电安装工程中所涉及的专业管路线路主要包括热力管道、强电桥架、自动喷淋管道、消火栓管道、空调

水管、空调风管、消防排烟风管、通风管道等。因此,在实际建设过程中施工单位为加强对整体工程造价的控制,节约整体施工成本,其往往会根据实际情况对建筑空间进行压缩,但在此过程中有需要以机电安装工程相关要求和标准为依据,因此若想在实际施工过程中即达到有效控制工程造价的效果,又想切实满足工程安装要求,则需要在实际安装过程中加强对安装结构的优化效果,否则会出现管道线路碰撞问题,若出现管道线路碰撞现象,则不仅会增加机电安装工程的整体施工费用,同时也会延缓施工进度。在此方面,相关技术人员可以利用BIM技术,实现对管道线路分布与设计的优化效果,加强对各类机电管线在排列方面的合理性、美观性、检修空间是否充裕、具体走向、标高等相关因素,以此有效保证机电线路安装的科学与合理性<sup>[2]</sup>。利用BIM技术可以对当前管道线路空间安装的基本情况进行全面分析,通过建立三维模型方式对既有管道线路、未来所安装管道的分布与走向等进行模拟,根据各管道用途、性能、温度等相关因素对管道之间预留空间的合理性进行分析,从而帮助技术人员、施工管理人员更加清晰、直观地发现当前施工方案中所存在的矛盾与不足,并结合实际情况制定行之有效的优化策略,而后利用BIM技术在此分析优化后的管道施工方案并明确其中存在的问题,以此持续反复,最后得到无冲突、管道安装结构合理、施工难度低、施工成本低的管道施工方案,以此有效避免后续机电管道安装施工中出现质量问题,切实提升管道安装的整体质效。

### 2.3 净高分析

在实际工程项目中,待机电安装工程、装饰安装工程等相关项目结束后,还需要对下方空间进行重点建设,以此提升整体功能性与美观性。在此过程中,为确保下方空间建设项目的顺利实施,则需要结合实际情况精准、完整地获取下方空间的最大净高值,该数值是下方空间建设施工的重要依据,精准的净高值能够有效减少实际施工期间所产生的问题与矛盾。技术人员可以利用BIM技术中的三维模型获取下方空间的所有数据信息,其中也包括净高数据,以此为后续施工的科学、顺利开展提供重要帮助,确保施工人员能够根据现场实际情况进行合理施工<sup>[3]</sup>。

### 2.4 综合支吊架安装

在机电安装工程中,支吊架安装作业属于提升整体工程施工可靠性与安全性的基础保障,同时也是施工美观性、合理性的最终体现<sup>[4]</sup>。因此,需要施工单

位结合实际情况提高对此方面的重视。由于机电安装工程中会涉及诸多类型的管线,且每类管线的数量各不相同,各系统支吊架自成体系,若以传统的施工方案编制方式则无法实现宏观层面的全局统筹效果,在一定程度上提升了实际施工期间出现问题与矛盾的概率。在此方面,相关技术人员或施工人员可以利用BIM技术对所有机电管线进行综合考虑与分析,结合工程要求与施工现场情况对支吊架布置方案进行动态化调整与优化,在有效满足支吊架安装的基本要求的前提下,尽可能确保支吊架安装后的美观性和观赏性,以此切实提升机电安装工程的施工水平。

### 2.5 设备运输路径分析

在机电安装工程中,部分体型较大的设备需要安装在建筑物地上或地下的空间中,部分空间因过于狭小而对此类大体型的安装造成了一定难度。在此方面,施工单位需要结合实际情况,利用BIM技术对施工现场环境、设备尺寸等进行三维模拟,通过对场地尺寸、设备尺寸等相关数据信息进行分析,实现基于三维模型动态化了解大型设备进场时的难度,进而达到对大型设备进场方案的模拟效果,以此有效避免因设备尺寸问题而无法有效进场的情况出现。另外,在装配式工程中,若部分预制构件体积较大,需要在施工现场对此类预制构件进行吊装与运输,则也可以利用BIM技术对预制构件的运输线路、吊装方案等进行模拟,并判断各类方案在实际应用期间的可行性与合理性,最终选择一套行之有效的设备或预制构件运输方案,以此切实提高机电安装工程施工质效<sup>[5]</sup>。

### 2.6 物料管理中的应用

对于机电安装工程物料管理工作而言,其主要包括以下几方面内容,分别是物料的价格、物料的数量以及物料的类型。在传统的物料管理模式下,相关工作人员仅能利用纸质方式对物料相关信息进行记录与核对,不仅会浪费工作人员大量的时间和精力,同时也无法切实有效地保证管理工作的精准性与完整性<sup>[6]</sup>。而利用BIM技术能够实现对机电安装工程中物料使用情况的动态化记录效果,其中也包括各类型物料消耗情况、补充情况、各类物料的市场价格变动等相关因素,为采购部门提供更加精准、合理的数据信息确保其能够根据施工现场对物料消耗的情况、每类物料的阶段性市场价格等,在合适的时间点采购使用量较大的物料并用于后续施工作业,既提升了预算编制水平,帮助施工单位有效控制整体施工造价,促进施工单位的可持续健康发展,又避免因物料准备不足而延误施

表 1 BIM 技术应用关键点与技术手段

施工阶段	主要应用点	关键点	技术手段或平台
设计阶段	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 碰撞检查。</li> <li>2. 净高分析。</li> <li>3. 预留预埋。</li> <li>4. 支吊架深化设计。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 根据 BIM 应用目标制定项目建模标准。</li> <li>2. 协同设计, 提高效率, 避免信息孤岛。</li> <li>3. BIM 应用的组织保障。</li> </ol>	Bentley OBD 平台、Magicad 软件、鸿业 BIM space
施工安装及验收阶段	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 施工方案模拟, 检阅进度计划及施工方案的合理性。</li> <li>2. 三维交底。</li> <li>3. 机电工程 BIM 算量, 材料控制精细化管理。</li> <li>4. 构件预制。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. BIM 应用平台的建立与应用。</li> <li>2. 数据安全性及可靠性。</li> <li>3. 物资供应模式的优化及改进。</li> <li>4. 具备复杂节点或批量化构件预制的内部条件及外部条件, 技术经济可行性。</li> </ol>	广联达 5D 平台、鲁班 iWorks 平台、广联达 BIMFACE、品茗 CCBIM、圭土云、Revizto、Twinmotion、SYNCHRO Pro
工程保修及运维阶段	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 设备、构件信息查询。</li> <li>2. 物业运行模拟分析。</li> <li>3. 运维记录数据存储, 为智能化运维做大数据积累。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 采用 BIM 保修或运维管理。</li> <li>2. EPC 总承包项目或 PPP 项目。</li> </ol>	广联达 BIMFACE、圭土云

工进度的情况出现<sup>[7]</sup>。

另外, 在传统的机电安装工程中存在对物料的粗放式管理情况, 造成物料浪费现象严重等问题。而机电工程项目的各参与方均是以创造更大利润空间为目的推动项目进程, 而作为物料的直接使用方, 施工单位应当结合实际情况落实对物料的精细化管理, 提高物料的使用率。在此方面, 应当利用 BIM 技术对机电安装工程中各项施工环节所需使用的物料类型、物料数量等进行统计与分析, 并将最终结果针对性下放至各施工项目负责人与施工管理负责人手中, 以此确保各环节负责人能够根据实际情况有效提高对物料的使用率。需要注意的是, 由于实际施工过程中可能存在施工误差、施工失误等相关问题, 此类问题无法做到精准计算与有效避免, 因此需要物料管理人员对各项施工环节中所使用的物料数量进行备留, 同时确保备留数量的合理性, 以此通过加强物料的使用率降低物料成本支出, 从而达到控制整体工程造价的效果<sup>[8]</sup>。

总而言之, BIM 技术在机电安装工程中的应用, 应结合实际情况, 明确各施工阶段的应用关键点与技术手段, 如表 1 所示, 进而科学把控各关键技术施工, 保证机电安装工程质量。

综上所述, 随着科技的不断发展, 在现今的机

电安装工程需要施工单位结合实际情况, 通过引入新施工技术、新施工理念、新施工设备以及新施工材料等方式提高安装技术水平, 从而有效满足新时代下机电安装工程的新要求和新标准。

参考文献:

- [1] 杨兵兵, 蒋小龙, 魏锐. BIM 技术在机电安装工程中的应用 [J]. 智能城市, 2023, 09(03): 22-24.
- [2] 乐敏. BIM 技术在机电安装工程创优中的应用 [J]. 模型世界, 2023(06): 75-77.
- [3] 唐国庆. BIM 技术在机电安装工程中的应用研究 [J]. 电力设备管理, 2023(07): 161-163.
- [4] 邱泽华, 李晓文. BIM 技术在机电安装工程中的优化应用 [J]. 石材, 2023(01): 70-72.
- [5] 王小洋. BIM 技术在机电安装工程中的应用 [J]. 砖瓦, 2021(02): 84-85.
- [6] 张海波. BIM 技术在机电安装工程造价控制中的应用思考 [J]. 建筑与装饰, 2022(01): 90-92.
- [7] 严流桥. BIM 技术在机电安装工程中的应用难点及改进探究 [J]. 企业科技与发展, 2022(06): 86-88.
- [8] 潘建平. BIM 技术在机电安装工程中的综合运用 [J]. 中国房地产业, 2020(22): 127-128.