

基于 BIM 技术的建筑机电安装施工研究

秦世林 杨柯 汪润发 匡太阳 戴强

中国建筑第七工程局有限公司 湖北武汉 430000

摘要: 机电工程作为建筑工程的重要组成部分,随着智能建筑的不断发展,对建筑性能的要求越来越高。建筑机电设备种类繁多,机电工程设备设置的专业性越来越强。通常需要跨学科的操作。如果对设备安装施工工艺没有严格的控制,势必会影响建设工程的质量。将 BIM 技术引入建筑机电安装,可以帮助工程技术人员建立机电管道、民用基础、设备的三维可视化模型。同时,可自动计算计算机电气安装工作量,促进各专家之间的技术合作。使用该技术可提高机电设备安装的质量和效率。

关键词: BIM 技术; 建筑机电; 安装施工

1 BIM 技术概述

1.1 BIM 技术的基本概念

BIM 技术的形成和发展是许多项目不断应用和融合的结果。通过现代工程的渗透, BIM 技术改变了建筑的设计和施工方式,推动了建筑业的转型。BIM 设计模式在视觉、技术等方面满足工程应用的要求,为工程项目提供全过程仿真功能,确保人员对建筑内部结构有明确的了解,帮助他们顺利完成图纸设计、工程步骤设计等一系列工作。机电安装工程和 BIM 的应用是一个新的研究领域。从专业角度阐述了技术框架和相关细节。BIM 技术在建筑工程机电安装工程中的主要应用内容见表 1。

表 1 BIM 技术在建筑机电安装施工中的主要应用内容

内容	概述
机电模型设计	进行建筑内所有机电模型的深化设计和建造
质量跟踪管理	对项目施工过程中可能出现的质量问题进行采集、跟踪、汇总和整改
安全跟踪管理	对安全隐患问题进行采集、跟踪、汇总和整改
进度跟踪管理	对现场进度情况进行跟踪,并与计划进行对比分析

1.2 BIM 技术在建筑工程机电安装施工中的优势

在建筑工程机电安装工程中,应用 BIM 技术的优势更加突出,可以分为以下几个方面:一是所获得的信息更加全面。在建设项目机电安装施工中,技术人员可以使用 BIM 相关软件获取施工所需的大量数据信息。然后,通过数据库技术,将这些重要的数据信息集成共享,消除了过去信息传递的滞后。不仅如此,还可以将施工人员的具体信息输入系统,实现现场施工细节的实时监控,有助于及时发现和解决细节问题,从而进一步保证机电安装施工质量。二是信息的可视化程度比较高。与传统的机电结构技术相比,数据结构更直观。具体来说,技术人员可以通过软件直观地感知建筑机电工程竣工的三维效果。在这种情况下,施工中的各种困难一目了然。因此,技术公开工作难度大幅度降低,也是传统 CAD 等技术所没有的优势。三是具有“全生命周期”的特点。在建筑工程机电安装工程中,涉及的细节较多,管理难度较大。BIM 技术的引

入有效地缓解了上述问题。BIM 技术合理应用后,管理人员可有效调整和控制各环节的施工进度、工程质量和工程成本,促进施工进度、成本和质量指标的协调统一。此外, BIM 技术的“仿真施工”功能在后续维护和故障诊断过程中也发挥着重要作用。

2 建筑机电安装工程的主要施工内容

一是建筑电气工程,照明电路、照明设备、变配电设备的电力电缆敷设,以及建筑内外各种电气工具的敷设,都属于高压建筑范畴。此外,电气工程还包括弱电系统、楼宇视频安全系统(监测探头)、火灾报警系统以及各种弱电工程运行的智能识别系统。典型的弱电建设包括网络通信线路和电话通信线路。二是换气系统。建筑物室内空气的循环和循环取决于空调和新风系统。通风系统用于浴室通风、厨房通风和室内工作环境通风。在消防安全保护中,为形成有效的防烟区,必须在特定地点设置强制性的防排烟设施。三是给排水系统。城市的大部分建筑都是高层建筑,市政供水需要从地面供应到建筑物的每一层,需要使用水泵等机电设备。有些楼层有移送用的水箱。四是燃气系统。在民用建筑中,天然气是一种重要的能源形态,气管和煤气表的设置也属于机电设备设置的范围。

3 BIM 技术在建筑机电安装中的应用

3.1 方案优化

BIM 技术在建筑机电安装工程中的传统应用主要依赖于室内计算机的辅助操作。由于计算机难以输送到施工现场,给工程机械处理电气安装现场问题带来了诸多不便, BIM 技术的优势也未能得到充分利用。因此,项目施工人员需要严格比较现场施工情况,事先规划好建筑物的不同楼层,这增加了现场施工的难度。同时,施工过程中容易受到各种外部因素的影响,各种突发情况难以控制,需要分析具体问题,造成人力、财力、物力的浪费。随着经济社会的发展和科学技术的迅速提高, BIM 技术已经可以与网络信息相融合,有效填补了传统 BIM 技术的空白。同时,移动设备通过读取

BIM 数据模型, 动态跟踪 BIM 数据模型的全过程, 可以及时了解建筑机械电气安装的实时情况。此外, 移动设备存储专业模式可以全面比较现场施工相关信息, 提高建筑机电设备安装的质量和效率。

3.2 预留预埋地模拟分析

预留预埋地模拟分析是 BIM 技术在机电安装领域的重要应用之一。预埋仿真分析是指对 BIM 平台上建筑机电系统中需要预埋的管道、电缆等进行仿真分析。通过三维模型展示, 后续工人可以清楚了解建筑内部管道、电缆等布置, 减少实际施工过程中的浪费和误差。首先, 在 BIM 平台上进行预留和预留预埋地模拟分析, 可以大大提高建筑机电系统的设计效率。在传统的机电设计中, 设计者需要手动计算管道和电缆的布线, 并对图纸进行标注。这种方法不仅消耗时间和精力, 而且容易出错。通过在 BIM 平台上对预备地面和预备地面进行仿真和分析, 可以根据建筑三维模型进行精确计算, 减少人为干扰, 提高设计效率。其次, 在实际施工中, 还可以对预备地面和预备地面进行模拟和分析, 减少浪费和误差。在以往的工程中, 管道、电缆等需要手动预置、埋设, 因此容易出现定位不准确、数量过多或不足等错误。在 BIM 平台上, 地面预留和埋深的仿真分析可以根据模型准确计算预留和埋深所需的位置和数量, 减少浪费和误差的可能性。此外, 预留预埋地模拟分析还可以提高建筑机电系统的维护效率。在建筑维修过程中, 经常需要对机电系统进行检查和维护。如果管道和电缆等没有得到适当的预约和埋设, 会给维护带来很大的困难。通过在 BIM 平台上进行预留和嵌入仿真分析, 可以清楚了解管道、电缆等布局, 方便维护人员进行维护。

3.3 布局设计和碰撞检测中的应用

3D 技术的使用有助于提高机电安装的效率, 但仍需要对设计内容进行验证和模拟, 这主要体现在对电机的检测上。在测试过程中, 专业人员有必要提前确定标准高度和角度。标准高度和角度电路中的薄弱环节的测量应基于现场的实际环境和安装位置。应绘制安装状态以形成现场模型。它还复杂的管网提供了更科学有效的处理方法。所谓碰撞检测, 一是优化和改善机电安装过程中机电与机电、机电与管道、机电与空间相互干扰的状态。因此, 在设计中, 管道的干扰和碰撞被视为硬碰撞, 包括机电系统之间的部件干扰和夹杂。但是, 如果机电部件之间没有干扰, 但相对位置之间的距离小于设定的安全距离, 则称为软碰撞。需要注意的是, 软碰撞也需要改进, 因为足够的机械和电气间距可以确保正常安装, 并便于未来的维护和检查。二是各组成部分也有重复。在三维模型中, 可以为同一构件的标准构件或支架的安装指定统一的名称。然而, 在实际的仿真系统中, 标准构件支架或相同类型和名称的构件具有不同的规格和尺寸。因此, 在模拟中可能会出现冲突, 从而使安装模拟

变得困难。例如, 电缆桥架的安装通常涉及在机械和电气系统中安装电缆桥架。但是, 在图形中, 每种类型的电缆桥架的名称都是相同的。三是在模拟各种组件的组合时可能存在重复。在这种情况下, 会对模型后期的计算结果产生影响。

3.4 安装空间合理性分析

BIM 技术的出现给建筑机电安装领域带来了新的机遇。在建筑机电系统安装中, 应用 BIM 技术不仅可以提高施工效率, 而且可以优化空间利用, 实现安装空间的合理分析。在机电安装施工过程中, 经常出现空间有限、管线复杂等问题。BIM 技术的应用可以通过三维建模将各种机电设备和管道信息集成到建筑模型中, 便于设计师和施工人员的协调、优化和管理。通过对建筑模型的分析, 可以实现对安装空间的合理分析, 有效减少施工过程中的碰撞和误差。具体来说, 在 BIM 技术的支持下, 设计人员可以优化机电设备和管道的布局, 使安装空间更加合理。例如, 通过精确测量和分析每个设备的尺寸、形状和位置等, 可以确定最佳安装计划。同时, BIM 技术还可以实现不同机电设备之间的协调, 避免冲突和重复, 从而提高施工的效率和质量。此外, BIM 技术还可以模拟建筑模型, 预测施工过程中可能出现的潜在问题。例如, 在机电管布局中, 交叉或重叠时, BIM 技术可以提前发现问题, 为避免施工中的错误或延误提供解决方案。

4 结束语

综上所述, 在当前建筑工程机电安装工程中, 应用 BIM 技术的重要性尤为突出。通过应用 BIM 技术, 可以很容易地解决传统工作中的各种困难。因此, 相关部门应重视该技术的应用, 在实际工作中积极发挥 BIM 技术优势, 结合现有经验, 不断优化和创新实际应用方法, 进一步提高建筑工程机电安装施工质量。

参考文献:

- [1]贺富斌.建筑机电安装工程中管线综合布置技术的应用[J].中国设备工程, 2023(8): 237-239.
- [2]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, 9(3): 22-24.
- [3]满祥, 郑晓通, 庞茂龙, 等.BIM技术在被动式建筑机电安装工程中的应用[J].安装, 2023(2): 39-41.
- [4]郭本明, 刘凯旋, 齐隆乾, 郭军, 赵昇.建筑工程中机电安装施工技术的应用研究[J].房地产世界, 2022(19): 134-136.
- [5]张鹏, 杨超, 张宇航, 等.BIM技术在商业综合体机电安装工程中的正向应用[J].安装, 2023(1): 57-59.
- [6]庄超.大型公共建筑机电安装工程中 BIM 技术的应用[J].中华建设, 2022(12): 122-124.