

信息化技术在机电设备安装工程中的融合应用探微

文 / 刘瑞金 浙江华是科技股份有限公司

摘要: 随着社会经济发展速度日渐加快,机电工程建设规模不断扩大,机电设施数量日渐增多。通过在工程施工环节使用信息技术手段,可有效发挥信息化软件各项功能,优化工程设计方案,提升工程施工水平。对此,本文首先阐述机电设备安装工程信息化特征,分析信息技术在机电设备安装工程中的应用重要性。明确信息技术应用方向,制定机电设备安装信息化管控对策,以供参考。

关键词: 信息技术; 机电设备安装工程; 融合应用

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.04.013

前言

我国现已进入信息化时代,在机电设备安装工程施工环节应用信息化技术,紧跟行业动态不断改进施工流程,可进一步推动行业及企业发展进程。在传统施工管理环节,管理工作对人员的依赖性较大,施工质量会受管理人员意识、技术人员综合素质影响,管理期间的全面性无法得到根本上保障。通过将信息化技术应用在机电设备安装管理环节,借助信息系统与BIM三维模型的模拟功能、可视化功能、协调性功能,能够及时发现工程施工环节的风险问题,优化工程施工管理体系。

一、机电设备安装工程管理信息特征

(一) 信息分散

现阶段机电设备安装工程施工环节涉及的设备种类更多,在工程设计、施工及后期运维期间的信息较为分散,大部分信息被封存留档,实际利用率不足,管理难度进一步提升,难以在提升工程建设水平中发挥出重要作用。

(二) 信息种类复杂

机电设备安装工程施工会与土建工程、装饰装修工程相互交叉,涉及的信息内容复杂,在管理过程中需对信息内容进行梳理及协调,确保信息能够更好利用在机电设备安装工程施工环节,协调工程施工工序,进一步提升机电设备安装工程施工管理水平。

(三) 信息动态性强

机电设备安装工程施工环节期间会受时间因素影响产生不同变化,应着重建立起动态信息链,分析影响机电设备安装工程施工信息管理水平的因素,保障机电设备安装工程施工期间的信息管控效果,使信息技术能够在加快机电设备安装工程施工质量及效率中发挥出重要作用。

二、信息技术在机电设备安装工程中的应用重要性

(一) 提高信息资源利用率

当前机电设备安装工程施工难度进一步增大,施工期间涉及的材料及设备种类增多。通过在建设环节使用信息技术手段,可结合工程参建单位管理要求,优化管理模式,更好实现建设企业信息化管理目标。构建功能完善的信息化管理平台,也可在工程设计阶段进行资源共享、信息互通,更好协调各部门协作,为设计方案优化提供有力信息资源支持。

(二) 控制工程建设成本

在机电设备安装工程管理环节使用数据化技术手段,也能够进一步提升工程综合管理水平,控制工程建设成本。信息技术有助于实现工程建设全过程精细化管理目标,明确材料及设备用量,对各项资源进行集中采购,控制物资采购成本。借助信息技术手段也可梳理工程各参建单位之间的内部关联,依据数据分析成果,在设计阶段落实成本管理内容,增强保障机电设备安装工程成本管理水平。

三、信息技术在机电设备安装工程中的应用方向

(一) 在工程设计中的应用

信息技术多数被应用在机电安装工程正向设计环节,可摒弃传统平面设计方案的不足之处,需要优化施工流程。使用信息技术构建机电安装模型,借助模拟分析功能模拟机电设备运行情况,及时发现并调整施工方案中的参数偏差问题,制定具备更好经济效益及技术可行性的设计方案。

在使用BIM软件构建机电安装工程模型期间,应首先结合工程设计需求组织建模小组,明确小组成员建模职责。由于机电安装工程流程复杂,从根本上提升工程设计水平,还可建立独立的BIM设计文件夹,对复杂机电安装图纸进行拆分处理,拆分后的图纸运用通用格式储存到项目管理文件夹中,检查各专业图纸完整性。为使构建的三维模型更加精准,便于划分施工模块,还应依据BIM模型实际要求设定合理的建模规则,如命名规则、色彩规则等。注重设立统一应用平台,确保建模后的数据能够在平台上快速传输,从根本上提升数据利用效率。

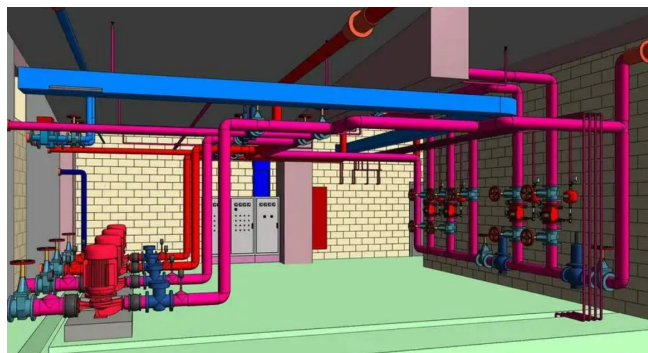


图1 机电设备安装工程三维模型

(二) 在工程施工中的应用

机电安装工程中的设备种类较多，管线交错复杂，在管线集中部位经常会出现相互碰撞情况。管线布置期间的合理性、美观性难以在平面图纸中展现出来，需配合使用信息技术手段，优化施工管理工序。借助BIM软件模拟布置管道，使用三维模型验证设计方案的合理性，避免在后期施工期间出现返工、怠工等情况。

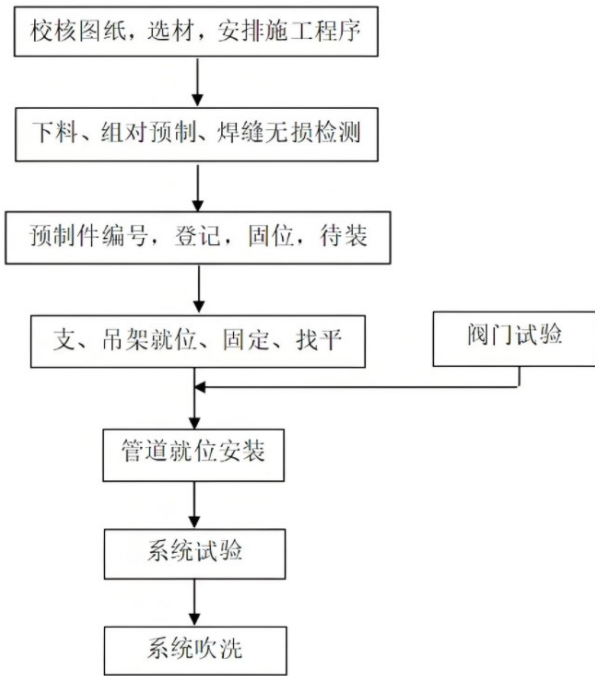


图2 机电设备安装工程施工流程

(三) 在碰撞试验中的应用

仅使用二维图纸进行碰撞试验需由设计人员审阅大量图纸，共同检查碰撞情况，容易出现错误或漏洞问题。借助信息技术开展管线碰撞检验工作，可及时发现施工环节存在的各类问题，预防施工期间的矛盾及冲突，有效调节管线间的分布与间距，确保调整后的管线排布合理，根据碰撞试验方案优化碰撞点。

1. 硬碰撞检验

由于机电安装工程的施工空间较小，在机电设备安装期间经常会出现多个设备与管线在空间中相互交叉、包含、重叠等情况，这种情况被称之为硬碰撞。借助信息技术手段能够及时发现管线硬碰撞问题，重新设计管线排布、调整路线并变更图纸内容。

2. 软碰撞检验

机电安装工程机电管线在空间布局中没有出现交叉、包含、重叠问题，但设备与管线的距离较小，与预期技术要求不符，该种情况被称为软碰撞。举例而言，机电设备安装工程中的风管、冷凝管道距离小，在安装与运行环节会出现软碰撞情况，一定程度影响设备运行期间的安全性。在使用信息技术发现软碰撞问题的情况

下，应及时修复并更换设备与管道，对设计方案内容进行进一步调整。

(四) 在机电空间校验中的应用

机电安装工程空间校验期间，BIM模型能够有效反映出机电设备处理现场、现场管线安装情况，分析管线安装走向，找寻管线安装之间的不足之处，优化施工技术方案。在建立BIM三维模型期间，应直观反映出各设备及管道高程值，合理排布综合管架、避免在施工环节出现错误或返工等情况。

(五) 在综合管线排布支付的应用

原有机电设备安装工程设计工作多以个人经验为主，在施工期间难以发现各专业与管线的冲突情况。通过使用信息技术构建完整BIM模型，将建筑结构、机电安装模型结合在一起，分析设计期间可能出现的深层冲突情况，降低施工碰撞问题发生概率，避免在施工环节出现返工问题，对工程施工效率及经济效益造成不利影响。

(六) 在施工模拟中的应用

施工模拟就是使用模拟软件现在工程施工全过程，首先将机电设计图纸以及施工进度计划输入设计软件中，在软件内插入与施工要求相符的各构件。依据三维动画方式模拟施工流程，施工现场管理重点及难点，管理部门可借助建筑模型合理分配施工过程中的人力资源、物力资源，增强各部门沟通效果，对施工方案进行可视化交底。工程管理部门也可以借助施工模拟方式对工程款展开分期结算，增强工程施工期间成本管理效果。

当前信息技术使用环节依然存在标准技术体系缺失、软件功能不完善问题，实际应用环节展现的施工成果质量参差不齐。不同地区信息技术应用标准存在的差异较大，需企业积极自主建立内部信息技术标准体系，为建筑业信息化、智能化发展，做好技术储备。

四、机电设备安装工程信息化管理要点

(一) 做好信息化编码工作

在机电设备安装工程施工环节涉及的信息种类较多，应做好信息化编码工作，提升数据利用效果。借助信息技术手段，构建机电设备安装工程三维模型，分析存在于设备安装及运行期间的各类问题，完善施工信息传送路径。以三维可视化模型开展信息编码工作，将编码信息输入至零部件图纸设置环节，确保设计内容及施工现场具体情况相符。

(二) 建立信息化模型

建立机电设备安装工程重点区域模型，借助三维技术手段将机电设备安装工程施工现场实物及云平台模型信息结合在一起，增强工程施工管理全面性及准确度，把控工程整体施工质量。例如在机电设备安装工程施工设备管理期间，可将设备信息上传至管理平台备案，查

询设备质量检查报告,填写质量表单^[2]。使用移动设备扫描设备二维码调出模型,将现场变更情况添加到设计方案中,增强设备安装管控全面性。在机电安装信息化建设期间,施工现场、预制生产及运行管理系统开展,也能够提高设备安装质量。在后台信息化控制环节建立BIM3D模型,对机电设备安装施工现场展开实时监控及协调指导。

(三) 建立信息化管理平台

为进一步加大机电设备安装监管力度,运用检查、督促、指导等方式,推动机电设备安装工程施工信息化管理工作有序开展,应构建功能完善的信息化管理平台。遵照集中领导、分级与分层管理工作原则,实施分级管理、机电设备安装管理工作。将信息管理平台分为综合查询、前期管理、技术资源管理、设备备件管理等板块,合理分配设备维修管理、设备普查等功能。

构建机电设备安装管理信息模型,将互联网平台作为载体,对机电设备安装网络信息展开访问。依靠网络的环境实现各子系统设备管理信息集合目标,由各级管理部门、基层工作人员通过录入、更新、维护等方式对机电设备安装数据展开全程管控。将计算机设施作为信息载体,在计算机内录入相关数据,实现网络信息共享目标。使用数据库技术,使数据分析及处理更为简洁可靠。为保障工程施工质量及效率,及时完成施工任务,需做好合理配置工作,更好满足工程工程量及施工进度要求。借助信息管理系统完善机电设备安装配置计划,分析工程量、进度计划、运距远近等因素,合理划分施工作业区,科学衔接各类施工工序。对比分析设备运行参数以及设备故障记录,利用检测系统输入的前后故障相关信息,自动确定设备故障发生位置,进一步提高设备检修维护管理效率。

(四) 做好信息数据管理工作

针对机电设备安装信息化管理期间的数据连接不紧密问题,应在机电设备安装管理期间统一数据格式、规范设备名称、做好单据录入工作。结合信息技术建立多级数据库,实现信息共享目标。开展多点访问方式,在处理数据环节,使用网络加密管理手段,由专业技术人员负责系统维护工作,避免在系统使用环节存在安全隐患。

在机电设备安装工程开展环节,信息收集与处理需经过一段时间。通过建立机电设备安装信息档案管理系统,明确设备参数、设备规格、设备数量等,为后续设备安装及运维管理工作提供重要参考依据。结合各类机电设备安装档案管理系统内计量参数,明确设备故障发生概率。加强设备操作人员专业培训水平,确保操作人员能够积极参与到设备故障防控环节,从根本上提升设备维护管控力度。

(五) 优化机电设备安装工程施工管理流程

为从根本上提升信息技术在机电设备安装工程施工期间的应用有效性,管理部门还需进一步优化机电设备安装管理流程。首先控制机电设备安装成本,提高施工经济效益,将单纯技术管理朝向技术及经济管理相结合的形式转变。如在设备检修、更新、技术改造过程中,首先考虑工程施工要求、建设市场环境,对施工方案进行技术可行性论证及经济效果评价,选择适宜施工设施。采用动态管理模式,确保机电设备安装始终处于受控状态,发挥设备最大效应。建立设备零故障目标,尽量避免出现紧急维修及计划外维修情况,控制维修成本,保障维修工作有序开展。做好远程处理机配置工作,对重点安装环节进行严格管控。构建机电设备安装施工三维模型,避免机电设备安装环节出现设计方案变更情况,对机电设备安装工程施工水平造成不利影响。

总结

总而言之,将信息技术应用在机电设备安装工程施工环节,能够从根本上提升工程施工质量及效率,推动行业信息化、智能化发展水平。因机电设备安装种类多、运营期间会受环境因素影响,还应构建多功能信息管控平台,提升施工全过程信息管理水平,保障工程建设及运营期间的综合效益。

参考文献

- [1] 王永安. 信息化技术在机电设备安装工程中的应用[J]. 造纸装备及材料, 2024, 53(03): 104-106.
- [2] 范玮. 信息化技术在分布式储能系统控制和管理中的应用[J]. 煤质技术, 2024, 39(01): 34-40.
- [3] 刘春, 张平, 王伟, 等. 基于公共计算服务的辅助机电设备信息化研究[J]. 船电技术, 2023, 43(12): 53-58.
- [4] 张炜. 信息化技术在机电设备安装工程中的应用[J]. 电子技术, 2023, 52(05): 264-265.
- [5] 马广建. 信息化背景下人工智能技术在电气自动控制中的应用[J]. 电子元器件与信息技术, 2023, 7(02): 10-13.
- [6] 谢涛. 信息化技术在机电设备安装工程中融合应用分析[J]. 专用汽车, 2022, (07): 98-100.
- [7] 李万权, 焦启兵. 大型工程施工机械设备管理及其信息技术探讨[J]. 中国设备工程, 2022, (13): 45-47.
- [8] 史汤豪. 基于信息化技术的机电设备维修与保养[J]. 集成电路应用, 2022, 39(02): 252-253.
- [9] 胡瑞. 信息化技术在机电设备管理中的应用探究[J]. 无线互联科技, 2021, 18(16): 87-88.
- [10] 陈国康. 机电设备管理的信息化技术应用探析[J]. 当代化工研究, 2021, (15): 157-158.