

建筑机电安装施工技术研究

刘明

成都建工第六建筑工程有限公司

DOI:10.32629/bd.v9i8.4605

[摘要] 机电安装是建筑工程不可或缺的关键施工环节,具备工序繁杂、隐蔽性强、专业交叉度高的施工特征。文章以建筑机电安装工程为研究对象,梳理管线排布、电气、暖通及给排水四大核心施工技术,剖析现阶段施工工艺存在的问题,从设计优化、物料管控、精细施工、系统调试及人员培养多个维度,提出针对性技术优化策略,旨在完善机电安装施工体系,提升建筑工程施工品质与机电系统运行稳定性。

[关键词] 建筑工程; 机电安装; 施工技术; 精细化施工; 系统调试

中图分类号: TU85 文献标识码: A

Research on Construction Technology for Building Electromechanical Installation

Ming Liu

Chengdu Construction Engineering Sixth Construction Engineering Co., Ltd.

[Abstract] Electromechanical installation is an indispensable and critical construction stage in building projects, characterized by complex procedures, high concealment, and extensive interdisciplinary coordination. Taking building electromechanical installation projects as the research subject, this paper reviews four core construction technologies, namely pipeline arrangement, electrical systems, HVAC, and water supply and drainage. It analyzes the existing problems in current construction processes and proposes targeted technical optimization strategies from multiple perspectives, including design optimization, material management, refined construction, system commissioning, and personnel training. The aim is to improve the electromechanical installation construction system, enhance construction quality, and ensure the operational stability of electromechanical systems in building projects.

[Key words] building engineering; electromechanical installation; construction technology; refined construction; system commissioning

引言

建筑行业智能化、节能化的转型升级,使机电安装工程的施工标准持续提升,传统粗放式施工模式已难以适配现代建筑建设需求。机电系统关乎建筑使用功能、居住体验与运行安全,施工流程涵盖多类设备与管线布设,工序交叉繁杂且质量管控难度较大。为规范施工工艺流程、规避施工隐患,有必要探析机电安装施工技术要点,结合工程施工痛点优化技术方案,为行业高质量施工提供合理参考。

1 建筑机电安装施工技术基础特性

建筑机电安装工程区别于土建主体施工,有着较为鲜明的施工特征,一般可以划分为专业程度高、施工综合性强、隐蔽作业多以及系统兼容性好四项特点,工程整体的管控难度会更高。在专业施工层面,机电工程含有大量设备与管线部件,各类构件的安装方式、对接规范都有所不同,这就要求施工人员具备综合能力,以便精准控制构件安装数据;在综合施工层面,工作

人员需要统筹土建、装饰、管线布设等施工环节,多项工序容易出现交叉作业的情况,工序衔接是否顺畅,也会直接改变工程施工进度;在隐蔽作业层面,多数预埋管线都会安置在墙体、吊顶或是地下结构内部,后期检修整改较为不便,因此施工前期的安装质量需要严格把控;在兼容匹配层面,建筑内各类机电设施共用空间,施工人员需要合理排布设备管线,避免出现空间冲突。现如今建筑行业不断升级,老旧粗放施工模式已经难以满足工程要求,智能节能设备的广泛应用,也对施工工艺和人员操作水平提出了全新要求^[1]。

2 建筑机电安装核心施工技术要点

2.1 管线综合排布施工技术

管线排布是机电工程的前置核心工序,涵盖给排水管道、电气管线、暖通通风管道等各类管线布局规划,排布合理性直接决定建筑内部空间利用率与后期运维便捷度。管线施工前期,需结合建筑结构图纸、室内空间参数开展统筹规划,依据管

线尺寸、材质、功能划分排布层级,遵循大管优先、重力流优先、弱电避让强电的基础排布原则,规避管线交叉弯折、重叠挤压等问题。针对吊顶、管井等狭小施工区域,需优化管线走向,压缩无效占用空间,保持管线间距均匀规整。施工过程中,需严控管线坡度、标高参数,给排水重力管道需保障合理坡度,避免积水、堵塞等问题;电气强弱电线需设置隔离间距,减少电磁干扰对弱电信号的影响。同时,管线固定构件需匹配管线材质与重量,选用适配的支吊架构件,保证管线铺设稳固性,降低后期管线松动、渗漏风险。排布完成后,需进行可视化核验,排查管线干涉、间距不达标等隐患,为后续设备安装奠定基础。

2.2 电气系统安装施工技术

电气系统作为建筑机电体系的动力核心,安装施工涵盖配电装置、线缆铺设、照明系统、接地系统等多个模块,技术管控重点在于供电稳定性与用电安全性。配电装置安装阶段,需精准把控柜体找平、固定工序,保证柜体垂直度、水平度符合施工标准,内部接线排布整齐,端子压接紧实,区分相线、零线与地线,规避接线混乱问题。线缆铺设需结合电气设计方案,选用适配规格的线缆,穿管施工时做好管口防护,防止线缆绝缘层破损,管线转弯处保持平滑弧度,降低线缆拉扯损耗。针对高层建筑、大型公共建筑,需优化母线槽安装工艺,把控拼接密封性与对接精度,做好绝缘防护处理。接地系统是电气安全的关键保障,需规范接地极、接地干线的铺设流程,把控焊接工艺,降低接地电阻,规避漏电、静电堆积等安全隐患。同时,电气设备安装需做好防潮、防尘防护,潮湿区域加装防护构件,提升电气系统环境适应能力^[2]。

2.3 暖通空调系统安装施工技术

暖通空调系统承担建筑内部温度调控、空气流通、湿度调节的功能,主要包含空调机组、通风管道、温控管路、排风装置等构件,施工技术重点聚焦密封性、降噪性与换热效率。通风管道加工阶段,需保证板材拼接平整,咬口严密无缝隙,法兰连接处加装密封垫片,杜绝漏风、串风问题;管道弯折、变径位置采用顺滑过渡结构,减少气流通阻力,降低运行能耗。空调机组安装前,需对设备基础进行找平处理,加装减震缓冲构件,削弱设备运行产生的震动传导,规避结构共振噪音。冷媒管路铺设需严控焊接工艺,完成后进行气密性检测,排查管路渗漏隐患,同时做好管路保温防护,选用高品质保温材料,杜绝凝露、冷量损耗等问题。风口安装需保持平整对齐,与吊顶装饰结构适配,把控安装间隙,保障出风均匀性。此外,需优化排风系统与新风系统的衔接结构,合理规划气流走向,提升室内空气循环效率。

2.4 给排水系统安装施工技术

给排水系统直接关系建筑日常使用体验,分为给水供水、污水排放、雨水收集三大模块,施工技术侧重密封性、通畅性与防腐性能。给水管道安装需依据供水压力、输水流量选用管材,管材切割后做好端口打磨,避免毛刺损伤密封连接件,管道拼接采用热熔、粘接等适配工艺,把控拼接深度与平直度,施工完成后开展压力试验,排查渗漏缺陷。排水管道侧重防堵塞、防回流

设计,管道坡度严格遵循施工规范,存水弯、检查口等构件合理布设,兼顾排水通畅性与后期检修便利性。雨水管道需适配建筑屋面排水结构,优化落水口、导流管安装位置,强化管道抗冲击能力,应对暴雨天气下的大流量排水工况。同时,地下埋地管道需做好地基防护,铺设缓冲垫层,避免地基沉降造成管道断裂;金属管材需做防腐防锈处理,延长管道使用寿命,保障给排水系统长期稳定运行。

3 建筑机电安装施工技术优化措施

3.1 优化前期施工深化设计

施工深化设计可以作为提升机电安装施工质量的前期保障,能够在施工源头,规避管线碰撞、设备适配不达标的常见技术问题。工程筹备阶段里,技术人员需要结合建筑主体结构、装修方案以及机电施工图纸,开展多专业协同的深化设计工作;工作人员还要整合电气、暖通、给排水等多个系统的施工数据,以此搭建完整的施工参数体系。施工人员可采用三维建模技术,复刻建筑内部空间以及机电构件的布置情况,用来模拟管线铺设与设备安装的全过程,便于直观排查管线交叉、空间不足等设计问题,从而提前调整管线走向以及设备安装位置。对于结构较为复杂的建筑,工作人员应当细化施工节点图纸,明确支吊架规格、管线间距、设备标高等参数,补充细部施工工艺说明,减少图纸模糊带来的施工误差;设计过程中,还需要兼顾施工、运维以及外观需求,合理把控施工成本,同时依据建筑用途差异化优化设计方案,满足不同建筑的使用要求^[3]。

3.2 强化施工材料与设备管控

施工材料与机电设备的品质,是决定安装工程质量的基础条件,材料设备管控需贯穿采购、进场、存放、使用全流程。材料采购阶段,需结合施工设计参数筛选适配材质,综合考量材料耐腐蚀性、稳定性、适配性,杜绝劣质、非标构件投入施工。管材、线缆、密封件等基础材料需核对规格型号、材质参数,检测外观完整性与物理性能,金属构件重点排查锈蚀、变形缺陷,橡塑材料检测韧性、密封性指标。设备进场前,需核验设备出厂配置、性能参数,检查外壳、接口、传动构件完好度,大型机电设备需完成空载检测,确认设备运行无异常。材料存放环节需做好分类管控,防潮管材、电气构件放置于干燥通风区域,避免潮湿氧化影响使用性能;重型设备平稳放置,做好缓冲防护,防止挤压变形。施工取用过程中,遵循按需取用原则,减少材料闲置损耗,同时对加工后的半成品做好防护,避免施工过程中造成磕碰、污染。严格的管控流程能够从源头降低材料设备故障概率,减少后期返工整改,保障机电系统运行稳定性。

3.3 规范现场精细化施工工艺

精细化施工是优化机电安装技术、提升工程精度的核心手段,需针对各施工工序制定标准化工艺流程,弱化人工操作误差。管线施工环节,统一管线排布标高、间距标准,同类构件保持安装规整度,支吊架间距严格匹配管材承重参数,避免管线受力变形;管道焊接、粘接等连接工序,需由专业技术人员操作,把控施工温度、拼接力度,保证连接位置密封牢固。设备安装环

节,精准把控找平、找正工序,大型机组采用多点减震安装工艺,降低震动传导;精密电气设备做好电磁隔离防护,规避外界信号干扰。预埋施工阶段,精准定位预埋孔洞、管线接口,贴合土建施工进度同步作业,预埋构件做好封堵防护,防止混凝土、杂物进入管线内部造成堵塞。同时,优化交叉施工管控模式,明确土建、机电、装修各工序施工顺序,划分施工作业区域,规避工序冲突造成的施工破损。针对施工细节进行优化,例如管线穿墙位置加装防护套管、潮湿区域设备做防水密封处理、外露构件做防腐防锈涂装,全方位提升施工精细化程度,强化工程耐久性^[4]。

3.4完善系统调试与检测流程

机电系统调试检测是核验施工质量、优化设备运行状态的关键环节,需在施工完成后开展分系统、全方位调试检测,排查隐蔽施工隐患。电气系统调试包含回路检测、绝缘检测、通电试运行,核查线路接线准确性,检测绝缘电阻、接地电阻参数,逐步完成空载、负载通电测试,排查短路、漏电、信号异常等问题。暖通系统需开展风量调试、温控调试、气密性检测,调节风管阀门控制风量分配,检测机组制冷、制热运行状态,核查管道接口漏风、凝露等缺陷。给排水系统进行压力试验、通水试验,给水管道的稳压检测密封性,排水管道通水排查堵塞、回流、渗漏问题,优化排水坡度与水流速度。调试过程中,做好数据记录整理,对比设计参数分析运行偏差,针对性调整设备运行参数、修正施工缺陷。调试完成后,进行长时间空载、负载联动试运行,模拟日常使用工况,检验多系统协同运行稳定性,确保机电系统能够适配建筑长期使用需求。同时,整理调试报告,留存施工检测数据,为后期运维检修提供数据支撑。

3.5提升施工人员专业技术素养

施工人员的技术能力、操作规范度直接决定施工技术落地效果,强化人员素养是优化施工技术、保障工程质量的根本举措。施工单位需搭建常态化培训体系,结合行业新型施工工艺、智能化设备安装技术开展专项培训,普及管线排布、设备调试、防护处理等专业知识,更新施工人员技术储备。针对不同岗位人

员实行差异化培训,电气施工人员重点强化接线规范、安全防护、故障排查能力;暖通、给排水施工人员侧重管道工艺、气密性检测、设备组装技术培训。同时,规范施工操作准则,明确各工序操作标准、禁忌要点,杜绝随意施工、简化工序等粗放作业行为。建立人员考核机制,考核合格后方可上岗作业,强化施工人员质量管控意识与责任意识。此外,搭建技术交流平台,促进技术人员经验互通,梳理施工常见技术难题,总结优化施工技巧,提升团队整体施工水平。通过人员专业能力的提升,保障各类先进施工技术落地应用,减少人为操作造成的施工缺陷,适配现代建筑机电安装高质量施工要求^[5]。

4 结束语

机电安装施工质量决定建筑使用效能,各机电系统施工工艺兼具专业性与关联性。本文总结工程基础特性,梳理核心施工管控要点,从设计、管控、施工、调试、人员方面给出优化方案。相关举措能够规范施工流程、减少设备故障,助推精细化施工落地。后续行业需顺应智能化发展趋势,持续精进施工工艺,赋能建筑机电领域稳健发展。

[参考文献]

- [1]张子扬.装配式建筑机电安装施工技术研究[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2025(2):133-136.
- [2]严晨皓.基于建筑工程机电安装工程施工技术应用研究[J].中国科技期刊数据库工业A,2026(3):127-129.
- [3]张文斌.装配式建筑机电安装工程与主体结构协同施工技术研究[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2026(1):139-142.
- [4]冀艳刚.BIM技术融入建筑机电安装施工的实践研究[J].中国建筑金属结构,2026,25(2):88-90.
- [5]黄焜.建筑机电安装施工技术升级与全生命周期监管模式研究[J].中国科技期刊数据库工业A,2026(2):032-035.

作者简介:

刘明(1985--),男,汉族,四川人,本科,中级工程师,研究方向:机电安装。