

建筑机电设备安装施工中常见问题及对策探析

王志超

(山东省禹城市新园热电有限公司, 山东 禹城 251200)

摘要 随着建筑行业的发展与进步, 建筑的功能也更加多样和复杂, 机电设备是建筑正常使用功能中的一个重要组成部分, 其安装质量关系到建筑整体的安全、使用功能、使用寿命。建筑机电设备安装是建筑工程的核心组成部分, 直接关系到建筑使用功能和安全性能。本文结合建筑机电设备安装施工全流程, 分析施工准备、预埋预留、设备安装等环节的核心要点, 主要分析设备安装偏差、管线排布不协调、电气系统有隐患以及施工监管有疏忽等典型问题, 明确问题存在的主要原因, 并提出针对性的解决措施, 旨在为提升建筑机电设备安装施工质量、减少安全隐患提供理论参考, 进而保障机电系统稳定运行, 促进建筑工程高质量发展。

关键词 建筑机电设备; 安装施工; 管线布置; 电气系统安装

中图分类号: TU85

文献标志码: A

DOI: 10.3969/j.issn.2097-3365.2026.12.032

0 引言

随着建筑行业向智能化、绿色化转型, 建筑机电设备的种类不断丰富, 安装施工复杂度大幅提升, 其施工质量直接影响建筑的使用体验、安全性能和使用寿命。建筑机电设备安装包含给排水、电气、暖通等系统, 包含工程前期筹备以及结构预留等关键步骤, 专项作业存在失误会产生安全系统的薄弱部位, 妨碍施工综合发展。当前, 部分建筑机电安装施工中仍存在工艺不规范、管线冲突、管理不到位等问题, 不仅增加施工成本和后期维修难度, 还可能威胁人员安全。因此, 系统梳理建筑机电设备安装施工流程, 全方位探究常见故障及其引发原因, 构造科学实用的解决办法, 对使施工行为规范和保障机电设备长期正常运行具有切实的指导意义, 也是推动建筑工程行业高质量发展的关键举措。

1 建筑机电设备安装施工流程

1.1 施工准备阶段

施工准备阶段是建筑机电设备安装施工的基础环节, 直接影响后续施工的顺利推进和工程质量。该阶段需完成多项核心工作, 首先要组织专业技术团队熟悉施工图纸, 围绕建筑的整体面貌及功能定位, 提炼机电设备安装的技术标准、工艺指标及安全要求, 查看图纸内潜在的规划矛盾或缺陷毛病, 即时反馈设计单位使其实施改良。其次, 做好设备与材料的采购和验收工作, 严格筛选符合设计标准和质量要求的机电

设备、管线及配件, 对进场材料进行抽样检测, 杜绝不合格产品投入使用。同时, 开展有效的施工管理措施, 界定现场人员岗位所承担的义务, 规划具体的工程阶段目标、安全实施计划与质量保障办法, 完成工地清表与整平以及临时设施的建设, 配备齐全施工所需的机械设备和工具, 开展施工人员的技术培训和交底, 确保施工人员熟练掌握施工流程和操作规范, 为后续施工奠定坚实的基础。

1.2 预埋与预留阶段

预埋与预留阶段是建筑机电安装与主体结构施工衔接的关键环节, 核心是为后续设备安装和管线铺设预留必要的空间和接口。该阶段需配合主体结构施工进度, 严格按照施工图纸确定预埋位置、尺寸和标高, 确保预埋构件的位置偏差控制在规范允许范围内。施工操作开展的时期, 要增大预埋构件的紧固程度, 规避混凝土浇捣时发生挪动扭曲或破坏问题, 并且开展预埋区域的保护办法, 阻止碎末进入套管与预留孔洞造成堵塞。对于给排水、电气、暖通等不同系统的预埋管线, 要做好区分标识, 避免后续施工出现混淆^[1]。此外, 需同步检查预埋构件的材质和安装质量, 集中查看管线衔接的部位密封质量和预埋件的紧固情况, 对施工偏差现象做到查出来就整改, 保证预埋预留结果跟设计相符合, 为后续设备就位以及管线施工做好铺垫, 避免因预埋失误导致主体结构二次凿改, 影响工程质量和施工进度。

作者简介: 王志超 (1983-), 男, 专科, 工程师, 研究方向: 设备工程。

1.3 设备安装阶段

设备安装阶段是建筑机电施工的核心环节，需严格遵循施工工艺标准，确保设备安装精度和稳定性。施工前，需给到货设备做二次审核，审查设备规格是否满足图纸的要求，检查设备外观是否有破损以及配件数量是否齐全，对待调试的设备开展前期试车试验，排查设备自身故障。在安装过程中，根据设备类型和安装要求，采用合适的安装方法和工具，确保设备安装位置精准。对于大型机电设备，需制定专项吊装方案，合适配置吊具与承重点位，强化起吊过程安全方面的管理，防止器械碰撞毁坏和人员受到伤害，工程建设时要加大现场检查的次数，及时发现并整改安装过程中的偏差和质量隐患，严格执行质量验收标准，每完成一道安装工序都需进行验收，合格后方可进入下一道工序，保障设备安装质量符合规范要求。

1.4 系统调试与验收阶段

系统调试与验收阶段是检验建筑机电设备安装质量和性能的关键环节，直接决定机电系统能否正常运行。系统调试需按照先单机调试、后联动调试的顺序开展，单机调试重点检查单台设备的运行状态、性能参数，及时调整设备参数，确保单台设备运行正常。联动调试以机电系统整体作为要实施的对象，模仿实际工作的模式，对各设备和各系统的联动运行效率进行评估，排查系统过渡阶段的运行问题，订正系统运行参数的数字，使机电系统整体运转稳定且高效。调试完成后，进入验收阶段，验收需依据设计图纸、施工规范和质量验收标准，对设备安装质量、管线铺设质量、系统运行性能等进行全面检测，核查施工资料的完整性和规范性。

2 建筑机电设备安装施工常见问题分析

2.1 设备安装问题

设备安装环节是建筑机电施工中问题频发的环节，主要集中在安装精度不足、设备固定不牢固和设备与管线衔接不当三个方面。安装精度不足主要表现为设备标高、水平度和垂直度超出规范允许范围，大多是操作人员作业未达标准、量具测量精度不精准或施工流程校准有失误造成的，这类情况会造成设备运转可靠程度降低，要是使用年限过长会造成零部件磨损率提高以及噪声量增多，甚至引发设备故障。设备固定不牢固多是由于预埋件安装不合格、固定螺栓规格不符或紧固力度不足，在设备运行过程中易产生振动，不仅会影响设备自身使用寿命，还可能导致周边管线松动、接口渗漏^[2]。设备与管线结合问题体现出接头密闭程

度不好和衔接角度有差错，易造成给排水设施漏水以及暖通装置跑风等故障，造成机电设备运行产生阻碍，可能会造成未来养护费用增加，严重时还会引发安全隐患，如电气接触不良可能导致短路、火灾等事故。

2.2 管线布置问题

管线布置不合理是建筑机电安装施工中的常见问题，主要体现在管线布局混乱、管线冲突和管线敷设不符合规范三个方面。管线布局混乱多因施工前未做好管线综合规划，各类建筑的给排水、电气等管线有交叉重叠及布局失序状况，还占去了过多空间，给建筑整个生命周期的维护造成隐患，甚至给建筑立面的协调性带来损害。管线冲突是管线布置中最突出的问题，多因设计阶段未充分考虑各系统管线的布局，或施工过程中未严格按照施工图纸施工，导致不同系统管线在同一位置碰撞，无法正常敷设，需进行二次整改，延误施工进度，增加施工成本。管线布设存在的问题是坡度偏窄、固定间隔超限、接口操作不规范操作，这些施工的问题会造成排水系统运行不良且产生淤堵，电气管线易受外力损坏，暖通管线漏风漏热，影响机电系统的使用性能，同时可能降低建筑的使用舒适度。

2.3 电气系统安装问题

电气系统安装直接关系到建筑用电安全，常见问题主要包括线路敷设不规范、电气设备接线错误和接地保护不到位。线路敷设不规范主要表现为导线敷设过程中未按要求穿管，线管转弯的空间过小，接线端处理技术方面不足，一些导线没有做绝缘包裹，这类隐患很容易造成线路绝缘能力变差，造成短路、漏电之类的安全隐患，同时可能造成线路的可靠期限被破坏。电气设备接线错误多因施工人员专业素养不足，未严格按照电气原理图接线，导致设备无法正常运行，甚至烧毁设备，如电机正反转接线错误会导致电机损坏，配电箱接线混乱可能引发电路故障。接地保护的不足属于电气工程施工里的高危隐患，具体呈现为接地电阻值超出标准所设定的范围、接地装置固定不够牢固以及接地线接线方式不符合规定标准，要是电力装置发生漏电问题，无法及时将电流导入地下，易造成人员触电事故，同时可能损坏电气设备，影响整个电气系统的稳定运行，不符合建筑用电安全规范要求。

3 建筑机电设备安装施工常见问题的解决对策

3.1 针对设备安装问题的对策

针对设备安装过程中出现的精度不足、固定不牢、衔接不当等问题，需从人员、技术、管理三方面制定针对性对策。首先，强化施工人员专业培训，提升操

作规范性,要求施工人员严格按照施工工艺标准作业,确保测量精度,避免因操作失误或工具误差导致安装偏差。其次,完善设备安装之前的审核流程,对接收设备开展综合性的审查,主要比对设备型号规格跟设计参数的相符程度、零件完好状况及设备运行质量,对损坏设备尽快采取更换或者维护的手段,于最初时期消除安装风险。针对设备固定不牢问题,严格把控预埋件安装质量,选用符合设计要求的固定螺栓,规范螺栓紧固流程并进行二次复核,防止设备运行中产生振动。对于设备与管线衔接问题,采用标准化接口连接工艺,加强接口密封处理,安装后进行压力试验或密封性检测,确保设备与管线衔接牢固、运行稳定^[3]。

3.2 针对管线布置问题的对策

在施工之前组织所有专业的施工人员进行图纸会审,便于各专业间的相互沟通、协调。采用BIM技术搭建平台,对机电管线进行三维建模和碰撞检查,提早发现并处理管线交叉碰撞的问题,合理规划各系统管线的敷设位置和顺序,避免后期施工出现冲突。同时,制定管线敷设专项方案,明确管线排布的倾斜比例、固定间隔长度和接合处理的规定,实施阶段严格把控现场,要求作业人员将方案内容落实到位,对给排水、暖通、电气等系统的管线做类别标识,确保管线排列有序。此外,加强管线敷设后的验收工作,重点检查管线坡度、固定牢固性及接口密封性,及时整改敷设过程中出现的不规范问题,提升管线敷设质量。

3.3 针对电气系统安装问题的对策

针对电气系统安装中的线路敷设不规范、接线错误、接地保护不到位等安全隐患,需严格落实安全规范,强化全流程管控。首先,规范线路敷设工艺,全面把导线穿管措施落实到位,正确把控管线弯曲半径,把导线连接操作步骤做成标准样式,避免线缆有暴露的问题,加大导体的绝缘力度,从根本上降低短路漏电产生的概率。其次,加强电气设备接线管理,要求施工人员必须熟悉电气原理图,接线前进行技术交底,接线后进行双人复核,确保接线准确无误,避免因接线错误导致设备损坏或电路故障。对接地防护装置施工工艺加以优化,按照施工标准对接地导体进行设置,采用依照行业标准的接地配件,让接地电阻满足规范的要求,加大对接地线连接质量的控制,达成接地回路可靠的连接,确保电气设备漏电时能及时将电流导入地下,保障人员和设备安全^[4]。同时,定期开展电气系统检测,及时排查安全隐患,确保电气系统稳定运行。

3.4 针对施工管理问题的对策

解决建筑机电设备安装施工管理问题,需构建完善的管理体系,强化人员、进度、质量、安全全维度管控。首先,健全施工管理制度,明确各岗位人员职责,建立权责清晰的管理机制,避免出现管理漏洞和责任推诿现象。进行施工人员管理强化操作,有序开展准入资格审核,挑选录用持有专业证书且经验丰富的施工人员,定时开展技能相关学习及安全宣传工作,使施工人员的职业素养与业务能力有所提高。其次,优化施工进度管理,结合工程实际制定科学合理的进度计划,明确各工序的施工节点,加强各专业、各工序的协同配合,避免施工脱节导致进度延误。强化施工质量管控,落实从开工到工程竣工的质量审查制度,对施工准备事项、设备安装、管线敷设等阶段做系统全面的验收,及时开展质量补救工作,保证施工质量契合规范的要求^[5]。同时,加强施工现场安全管理,落实安全防护措施,定期开展安全巡查,排查安全隐患,杜绝安全事故发生,保障施工顺利推进。

4 结束语

建筑机电设备安装施工质量是建筑工程高质量发展的重要保障。本文通过梳理建筑机电设备安装施工全流程,认真研究器材组装、管道敷设、电力设施及建设管理的常规难点,提出了针对性的整改措施,同时采用BIM等创新技术将施工操作流程简化。未来,需结合建筑行业智能化发展趋势,持续优化施工技术和管理模式,推动建筑机电设备安装施工向精细化、标准化、智能化转型,为建筑工程的安全稳定运行提供更有力的支撑。

参考文献:

- [1] 金一鸣.探析建筑机电设备安装施工中常见问题及对策[C]//中国智慧工程研究会.2024工程技术应用与施工管理交流会论文集(上).苏州崇越工程有限公司,2024.
- [2] 游丹.浅谈建筑机电设备安装施工常见问题及对策[J].建材发展导向,2024,22(20):121-123.
- [3] 孙宏鹏.建筑项目施工中机电设备安装常见问题及处理方法[J].砖瓦,2021(08):164-165.
- [4] 徐金国.建筑机电设备安装施工中常见问题及对策分析[J].中国建筑金属结构,2021(06):136-137.
- [5] 张欢庄.建筑机电设备安装施工常见问题及应对策略[J].大众标准化,2023(23):79-81.