

机电安装工程中关键施工技术及质量控制措施研究

赵秋 赵廷禹 王婧轩 马忠昊 郭智 邓雨寒 栗鹏飞 王盼来

中建二局第三建筑工程有限公司, 北京 100000

[摘要]随着城市化进程的加快以及建筑行业的迅猛发展, 机电安装工程在各类建筑项目中的重要性愈加突出。从住宅楼、商业楼宇到大型工业设施, 机电系统的安装与调试要求高精度的施工技术及严格的质量控制。在高层建筑及复杂项目中, 机电安装的技术性与协调性要求更加严苛, 施工环节和技术难度也显著增加。提升机电安装工程施工质量, 消除技术应用中的安全隐患及协调问题, 已成为当前建筑行业亟待解决的核心问题。

[关键词]机电安装工程; 施工技术; 质量控制

DOI: 10.33142/ect.v3i3.15714

中图分类号: TU85

文献标识码: A

Research on Key Construction Technologies and Quality Control Measures in Mechanical and Electrical Installation Engineering

ZHAO Qiu, ZHAO Tingyu, WANG Jingxuan, MA Zhonghao, GUO Zhi, DENG Yuhan, LI Pengfei, WANG Panlai

The Third Construction Engineering Company Ltd. of China Construction Second Engineering Bureau, Beijing, 100000, China

Abstract: With the acceleration of urbanization and the rapid development of the construction industry, the importance of mechanical and electrical installation engineering in various construction projects has become increasingly prominent. From residential and commercial buildings to large industrial facilities, the installation and commissioning of electromechanical systems require high-precision construction techniques and strict quality control. In high-rise buildings and complex projects, the technical and coordination requirements for mechanical and electrical installation are more stringent, and the construction process and technical difficulty are significantly increased. Improving the construction quality of mechanical and electrical installation engineering, eliminating safety hazards and coordination issues in technical applications, has become a core issue that urgently needs to be addressed in the current construction industry.

Keywords: mechanical and electrical installation engineering; construction technology; quality control

引言

机电安装工程作为建筑项目的重要组成部分, 涵盖了电气、暖通、给排水等多个系统的安装与调试。随着建筑质量要求的不断提高, 机电安装工程的技术标准也在逐步提升, 施工质量与技术水平已成为决定工程是否能够顺利完成的关键因素之一。高效精准的施工技术与完善的质量控制措施, 是确保机电系统正常运行并延长其使用寿命的基础。探讨机电安装工程中的关键施工技术与质量控制方法, 分析施工过程中的常见问题与技术要点, 从而为提升机电安装工程施工质量提供理论依据与实践指导。

1 机电安装工程施工技术与质量控制的重要性

机电安装工程作为建筑项目的重要组成部分, 直接影响着建筑物的安全性、功能性及后期运营效果。随着现代建筑规模的不断扩大, 机电设备的复杂性日益增加, 对施工技术与质量控制的要求变得愈加严格。施工质量的高低直接决定了项目的安全性, 特别是在电气配电、空调系统、消防设施等关键环节, 任何技术疏忽或质量问题都可能导致系统故障、能源浪费, 甚至引发严重的安全隐患。质量控制贯穿于设计、材料采购、安装调试等各个环节, 施工过程中, 任何细节上的疏忽都可能对项目的最终效果产生

不良影响。因此, 质量控制不仅是确保项目顺利交付的基本保障, 也成为提升企业竞争力的关键。通过精细化的质量管理, 能够有效避免设备运行不稳定、系统不协调等问题, 确保机电设备的长期稳定运行。精准的施工技术与严格的质量把控, 不仅满足了现代建筑对高性能、低能耗及可持续发展的需求, 更为项目的成功奠定了坚实基础。机电安装工程的技术水平与质量控制措施不仅直接影响项目竣工验收的结果, 还对建筑物后期运营成本产生深远影响。高质量的施工能够显著减少后期维护与修复的频率, 降低能源消耗, 延长设备的使用寿命, 从而有效减少运营成本及环境负担。因此, 精细的施工技术与严格的质量控制措施, 最终为项目的长期效益和建筑的整体品质提供了保障。

2 机电安装施工技术应用中的常见问题

2.1 安全性问题

在机电安装施工过程中, 安全问题始终是必须优先考虑的关键因素。高空作业、电力设备接触及重物搬运等高风险环节, 常常出现在施工现场, 使施工人员面临显著的安全隐患。尤其在电气设备的安装过程中, 施工人员操作高压电器与线路, 稍有不慎便可能发生触电事故, 严重时甚至危及生命安全。机电安装工作涉及多个专业的交叉作

业,若施工人员与技术人员之间缺乏有效配合,操作失误或安全隐患的积累极为容易发生。室外安装作业时,天气条件的不确定性也增加了安全风险,恶劣天气如雨雪、强风等,显著提升了滑倒、摔伤等意外的发生概率,若施工人员未能采取充分的防护措施,事故发生的概率便大幅上升。施工区域内的临时设施,诸如脚手架与临时电源设备,若缺乏稳固性或未设安全警示,便极易成为潜在的安全隐患,进一步加剧了施工过程中的安全风险。在设备安装与调试环节中,尤其是变压器与低压配电箱等设备的安装过程中,若操作不规范,可能会导致接地不良或电气元件松动。这不仅影响设备的正常运行,还可能引发短路、过载等故障,甚至引起火灾等严重后果。在设备试运行,任何细节上的疏忽都可能引发严重的安全事故,尤其是在进行高压试验时,稍有不慎可能引发爆炸或电击等危险。安全问题贯穿施工的各个环节,除了操作时的防护措施外,在全过程的管理中持续关注安全更为重要。

2.2 专业交叉与协调问题

机电安装工程涉及多个专业领域,如电气、暖通空调、给排水、消防等,这些领域在施工过程中往往会产生复杂的交叉与协调问题。在实际施工中,不同专业的工作内容常常交织在一起,虽需紧密协作,但在空间受限的情况下,时常出现相互制约的情形。以电气安装与空调管道布置为例,二者的冲突时有发生,施工时往往需要反复调整或重新设计,才能有效解决这些矛盾。在进度方面,某一专业的延误,必然会影响其他专业后续工作的开展,从而导致整个施工进度的拖延。不同专业施工人员之间,由于技能要求的差异,沟通与协作经常存在障碍。施工要求的理解往往存在差异,导致施工标准的不统一,甚至引发操作失误或质量问题。例如,在电气设备布线与管道铺设的过程中,尽管两者紧密相关,但各专业人员专注于自身领域,常常忽视了彼此之间的协调。这种情况使得施工质量控制的难度加大,问题常在项目后期显现,进而导致返工或修复的情况频繁发生。管理层的统筹不足,也是导致专业交叉问题的主要原因之一,若项目管理未能充分考虑各专业之间的接口与衔接点,施工现场往往会出现混乱,进度被拖延,甚至引发安全隐患。专业之间的交叉与协调问题不仅影响施工效率,还会对工程质量与安全产生深远的影响。

3 机电安装工程中的关键施工技术

3.1 低压配电箱安装技术

低压配电箱在机电安装工程中占据着至关重要的地位,它主要承担着电力的分配、控制与保护职能,直接关系到电力系统的安全与稳定。安装过程中,不仅要求技术精准,还需严格遵循安全规范,确保各项安装标准的落实。在室内低压配电箱的安装中,必须选择一个稳定的环境进行操作。配电箱位置需精确定位,确保其安装位置符合要求,同时要标明清晰的配电装置标识,避免与其他电器设

备发生干扰,确保电气系统的正常运作。配电箱的外表面需涂抹光滑油漆,以提升美观性及耐用性,并且涂层材料必须符合环保要求,不影响配电装置的适配性。安装时,底板与配电箱之间要保持适当间隙,避免不规范的连接。在使用电气开关时,如果电流较大或频繁开关,需额外加强防护措施,如使用防护盖或选用防护等级较高的设备确保安全。室外低压配电箱的安装则面临着更多环境挑战,由于外界气候变化无常,配电箱的防护性能显得尤为重要。为防止雨水进入,施工人员通常会加装防雨罩以提供额外保护。如果配电箱安装在公共场合,必须安装牢固的门,并保持其上锁状态,以防止人为破坏或触电事故的发生。在选择安装位置时,必须避免将配电箱置于人群密集或高流量的区域,减少被触碰的风险。与此同时,施工现场及周围区域必须安装明确的安全警示标识,并采取适当的防护措施,保障现场工作人员及周围人员的安全。

3.2 电气设备安装与调试技术

电气设备的安装与调试是机电安装工程中的重要环节,对电力系统的稳定性和安全性有着直接的影响。在安装过程中,必须严格遵循设计图纸和技术规范,每一项设备在安装前都应经过详细检查,确保完好无损。无论是配电柜、开关设备还是变压器,接线时都应特别注意,确保每一连接都正确无误,避免因接线错误而导致设备故障或短路。同时,设备的固定与防护措施也不可忽视,特别是在高压设备的安装中,应特别关注接地系统的完备性和防护措施的落实,以防触电事故的发生。安装工作完成后,调试工作显得尤为重要,调试不仅是对设备功能进行验证的过程,更是确保设备长期稳定运行的关键步骤。在调试初期,需进行空载试运行,检查设备的工作状态和控制系统是否正常。接着,逐步增加负荷,监测电压、电流、功率等各项参数,确保设备在负荷下能够稳定运行。同时,还应全面测试设备的保护功能,确保过载保护、短路保护、接地保护等措施能够正常启动,从而有效防止设备损坏和电力系统故障的发生。调试过程中,还应进行系统联动测试,以验证电气设备与其他系统(如空调、消防、暖通等)之间的协调性。在复杂的机电系统中,各设备间的协作关系紧密,必须确保信号的准确传递与响应的正常,以免因误操作或信号失效引发系统故障。每个阶段的调试过程,都应详细记录相关数据,为设备的后期维护和操作提供有力的技术支持。

3.3 变压器安装与调试技术

变压器在电力系统中占据着至关重要的地位,其安装与调试的质量直接影响着电力传输的效率以及系统的安全运行。安装变压器时,基础的稳固性必须首先得到确认,承载能力应符合设计要求,同时,防潮、防腐的措施也要到位,以防潮湿、污染或过度振动对设备造成损害^[1]。变压器的安装位置还应满足通风与散热的要求,以确保设备能够在长期使用中保持稳定运行。在接线过程中,严格按照高压与低压

侧的接线规范进行操作是必不可少的,每一个接线点都应牢固、符合标准,避免因接触不良或接线错误导致的设备故障。同时,接地系统的设计也应得到充分重视,接地电阻必须符合标准,以排除任何潜在的安全隐患。完成设备安装后,调试工作显得尤为关键。首先,绝缘性能必须经过测试,确保符合设计要求。然后,进行空载试运行,监测变压器的工作电压、温升等重要参数。负载测试时,应逐步增加负载电流,并持续监控设备的运行数据,确保设备在负载状态下能够稳定运行。调试过程中,还需检查设备的保护功能,确保过载保护、短路保护等安全功能能在出现异常时及时启动,避免设备损坏或发生事故。调试阶段还应包括与其他设备的配合测试,确保变压器能够与电网中的其他系统协调运行。例如,在电网发生故障时,变压器应能够迅速切换,以防止系统崩溃。所有调试过程中采集的相关数据应详细记录,为今后的维护、操作及系统优化提供数据支持。

4 机电安装工程施工质量控制措施

4.1 加强关键环节质量控制

在机电安装工程中,施工质量直接决定了系统的安全性与可靠性。为确保项目按预期顺利完成,关键环节的质量控制至关重要。在项目启动时,应进行详细的技术交底,明确每一施工环节的标准与质量要求,确保施工人员能够充分理解设计图纸及技术规范。尤其是在电气安装、管道布设和设备调试等环节,任何细节上的疏忽都可能影响工程质量。以电气配电箱的安装为例,必须保证电气连接的稳定性及接线的精准性,避免因微小失误引发潜在的安全隐患;在管道安装过程中,必须确保管道的密封性与耐压性,以防漏水或漏气现象的发生。提高施工质量,施工人员的技术能力与责任心至关重要,在施工阶段应定期进行技术培训与现场监督,确保每一操作人员都具备必要的专业技能^[2]。巡检人员需时刻关注现场,及时发现问题并采取有效措施,避免不合格的施工影响后续的系统调试及设备正常运行。对于关键设备,如变压器、配电柜等,必须在安装与调试前进行全面检查,确保设备符合技术要求,并在试运行中验证其性能。质量控制不仅仅依赖于技术,还需要通过建立完善的质量管理体系来实施。每个工作流程应清晰明确,责任分配应明确,确保潜在问题能被及时发现并解决。定期组织质量检查会议,总结施工过程中的问题,确保质量管理措施得以有效执行。

4.2 材料质量控制

在机电安装工程中,材料质量对施工效果及后期使用

的安全性具有至关重要的影响。因此,对材料进行严格的质量管理显得尤为关键。在材料采购阶段,施工单位应严格遵循设计要求与国家标准,确保选择的供应商和品牌具有良好的信誉,并确保所有材料的来源清晰且可追溯。采购过程中,供应商应提供必要的质量检验证明,且进场材料必须经过现场检验,确保其符合技术规范与质量标准。在材料的存储与运输过程中,必须采取适当的防护措施,以确保材料不会因储存环境不当而受潮、损坏或变形。特别是对于电气设备、配件及管道类材料,应特别关注存储环境的温湿度控制,确保材料在使用前保持最佳状态。所有材料应按类别进行分类存放,并做好清晰标识避免混用。材料进入施工现场后,应对其规格、型号及数量进行再次检查,确认其符合设计要求^[3]。在施工过程中,严格控制材料的使用,以避免使用不合格材料或造成材料的过度浪费。对于特殊材料,如电线电缆与变压器等需定期进行抽检,确保其质量持续符合规范。如发现不合格材料,应立即替换,并追溯其问题来源,以避免不合格材料进入后续的安装环节。施工期间,需建立完善材料台账,详细记录每批次材料的采购、检查及使用情况,确保材料管理具有清晰的依据并可追溯。

5 结语

机电安装工程在现代建筑中发挥着至关重要的作用,其施工技术与质量控制直接决定了项目的安全性与稳定性。通过关键施工技术的精确应用与质量控制的加强,施工过程中常见的问题可以有效解决,从而确保设备得以高效安装与调试。此外,完善的质量管理体系与严格的材料控制,作为工程顺利完成的核心理论基础不容忽视。随着技术的不断进步与管理逐步优化,机电安装工程的质量与效率将不断提升,为建筑行业的高标准发展提供坚实保障。

[参考文献]

- [1]汪晨,彭翥南,董桐存,等.机电安装工程中关键施工技术及其质量控制措施研究[J].品牌与标准化,2023(5):112-114.
- [2]李世军.试论机电安装工程中关键施工技术及其质量控制措施[J].中国新通信,2020,22(1):228.
- [3]李斌.机电安装工程给排水的设计及施工关键技术研究[J].居舍,2021(21):88-89.

作者简介:赵秋(1970.8—),毕业院校:中央广播电视大学,所学业:土木工程,当前就职单位:中建二局第三建筑工程有限公司,职务:机电经理,职称级别:正高级工程师。