

建筑机电安装工程施工技术及质量控制探讨

杜永鹏

中建三局第三建设工程有限责任公司 湖北武汉 430000

【摘要】随着社会的快速发展，建筑行业在我国日益取得骄人的成绩，而建筑机电安装工程则是建筑工程中的一个基础且重要的部分，建筑机电安装工程涵盖了建筑物内包括供电、空调通风、供水排水、照明及消防等多个方面，确保建筑物正常运转。然而，伴随着市场竞争压力不断加大，急功近利的现象屡见不鲜，导致工程质量和安全问题备受关注。因此，本文旨在探讨建筑机电安装工程施工技术及质量控制，并提出相应改进措施和策略，以促进建筑机电安装工程的技术水平提升和质量管理水平的提高，为建筑市场的健康、稳定发展提供助力。

【关键词】建筑机电；安装工程；施工技术；质量控制

1 建筑机电安装工程概述

建筑机电安装工程是指在建筑物及其附属设施的施工过程中，包括供电、供水排水、空调通风、弱电系统、消防系统等多个方面的设备安装及调试工程，目前随着城市化进程的加快和建筑技术的不断发展，建筑机电安装工程在工程总投资中的比重呈上升趋势，普遍约占30%左右，这也导致了机电安装工程在整个建筑工程中的地位日益凸显，特别是在高层建筑、大型公共建筑、智能化建筑和绿色建筑等领域，机电设施的设计与安装标准以及质量直接关系到建筑物的性能、安全与舒适度。建筑机电安装工程的作业对象主要包括：（1）送、变、配电系统：如10kV高压变配电设备、400V/230V低压配电设备等；（2）供水排水：给水泵系统、消防给水泵系统、排水泵等；（3）空调通风：如离心式冷水机组、绿能空调、新风系统等；（4）照明系统：室内外照明设备、应急照明等；（5）消防系统：FM200自动灭火系统、水喷雾灭火系统等；（6）弱电系统：监控系统、可视对讲系统、楼宇自控系统等；（7）电梯安装：如乘客电梯、货运电梯等。在实施建筑机电安装工程过程中，要考虑满足多个设计标准与规范要求，如《建筑电气设计规范》《照明设计规范》《建筑给水排水设计规范》等，同时注重在机电系统设计与施工过程中对能源效率、综合布线、系统集成、工程质量控制等方面进行优化与改进。因此，运用先进的设计软件如AutoCAD、智能楼宇监控系统（BMS）等工具，辅助设计人

员进行精确计算与布局分析，有效地提高了工程设计的准确性与可靠性。^[1]

2 建筑机电安装工程施工技术

2.1 建筑机电安装工程的设计与规划

建筑机电安装工程施工技术的第一要素是设计与规划，在这个阶段，专业的设计人员需要对整个工程进行全面的分析，确保机电设施的设计方案满足功能性、经济性、安全性和可持续发展性的要求。首先，各种机电设备（如空调、供电、供暖、燃气、给排水等）的布局、选型、标准化和参数化是至关重要的。例如，在选择空调系统时，需充分考虑系统所需制冷量，以确保系统的COP（系数热功率）值在3.0-3.5之间。设计人员还需进行密集程度计算，以充分评估机电设备的容量安排。设计人员还需要考虑每个机电系统之间的协同与集成，比如在室内照明系统中，将光源布局与照明控制系统相结合，采用DALI（数字可寻址照明接口）通讯协议和0-10V调光技术来实现智能化照明调控，从而提高能源利用效率，然后设计团队还需要遵循国家标准和行业规范，如GB/T50781《民用建筑机电系统设计技术标准》，确保从供应链到现场施工质量的每一个环节均符合规定。计算机辅助设计（CAD）技术在机电系统设计过程中发挥着重要作用，通过利用准确的数字模型，设计师可以快速生成高质量的施工图纸，为施工过程提供全面的信息。^[2]

2.2 建筑机电安装工程的施工

在建筑机电安装工程中，施工与质量控制是保证工程

质量和设施性能的关键环节，在施工过程中，技术人员需严格按照设计图纸进行施工，严密监控现场的施工进度和质量，而要实现这一点，施工企业和监理单位需严格建立考核和质量控制制度，确保每一个施工环节无缺陷、无遗漏。首先，施工团队需要在施工前对施工图纸的内容进行详细分析，充分了解每项机电系统的安装位置、尺寸、要求和技术参数。例如，在室内给排水系统的设计中，施工人员应注意保持管道的最小坡度要求（如DN15~DN32的排水管道的最小坡度应为0.005，即5%），以确保排水系统正常工作。根据设计图纸，施工人员将设备、管线、线缆等精确放样和固定，同时遵循国家或行业规范进行安装和调试，同时，在施工中，施工指导书和技术交底材料是协调各专业、各施工环节的重要依据，有力保障施工的顺利进展。^[3]

2.3 建筑机电安装工程的调试与验收

在建筑机电安装工程中，调试与验收是确保最终交付产品满足设计要求、安全性和功能性的重要环节，包括对各机电设备、管线、线缆等的检查及试运行，还包括对整个机电系统的综合性能检查。这通常需要施工单位、勘察单位、设计单位、监理单位和业主共同参与，以确保整个过程的公正性和有效性。首先，每个准入运行的辅助系统（如电力、通信、消防等）充分检查，充分验证设备的所有效能参数，例如：风机盘管设备的风量、水流量等、UPS设备的输入输出电压、电流、频率和功能模组等。在调试过程中，专业人员还要检查机电设备的控制和自动化系统，如楼宇自控系统（BAS）、能源管理系统（EMS）等，确保其运行稳定，达到节能效果和用户友好的配置要求。在调试阶段，需针对现场情况、预案及突发事件进行针对性处理，如针对漏水故障的处理方式，应查明原因，如管道材质损伤、接口损坏等，及时采取改进措施。再例如，实际测试中发现了变频器技术与许多设备之间的信号干扰，可通过采购精密滤波器并设置相关参数等方法解决。此外，还要进行应急电源、照明及各种安全标准的检查和验证，对完成调试的设备进行验收时，业主、设计单位、监理单位和施工单位需根据《建筑机电工程施工验收规范》

（GB50303）的要求进行详细验收，确保包括声环境、电磁环境、热环境等各方面的性能指标满足设计要求和国家及行业标准。

2.4 建筑机电安装工程的运维及维护

在建筑机电安装工程投入运行后，高质量的运维及维护至关重要，高效的设备运维和维护能带来能源节约、环境保护、安全保障，以及设备使用寿命的延长，从而使业主在整个设施生命周期中获得最大的投资回报。针对不同设备和系统的特点及条件，制定相应的运维标准和周期性的维护计划是必要的，比如对于热交换器，需要定期进行清洗、杀菌和漂洗操作，以保持其换热效率和延长使用寿命。在日常运维工作中，运维人员需进行设备的巡检、检测和报警处理，同时通过建立设备台账、故障记录和维修方案的形式，了解设备的使用状况，制定详细的维护计划。现场工作人员需要定期对设备进行性能监测（如可靠性、节能性能等），定期维护（如滤网清洗、紧固螺丝等），及时排除隐患，如阀门的喷水和设备漏电，运维团队还需掌握设备更新换代动态，及时完成设备的更新和改进，针对复杂设备系统，进行定期的技术培训，提高维护能力。从长远来看，通过运用物联网技术、大数据分析及人工智能等手段，实现智能化、远程化、专业化的设备运维和设施管理，是建筑机电安装工程运维及维护的发展趋势。

3 建筑机电安装工程质量控制

3.1 精细化施工管理及交底制度

精细化施工管理体系对于建筑机电安装工程质量控制至关重要，首先应遵循ISO 9001质量管理体系标准，确保各项质量控制流程得到充分落实。其次，加强技术交底制度。在施工前，为工程技术人员提供详细的工程设计图纸和施工标准，确保各项安装工程如电气设备、给排水、暖通及空气调节系统等满足行业规范和国家标准。如在电气安装中，施工前应明确供电系统（380V/220V）、断路器容量、电缆规格、接地方式等技术参数，针对每一项安装任务，拟定详细的施工计划，包括各个施工节点如支架安装、线缆敷设、设备安装等。此外，严格实行设备检验验

收制度，控制材料进场质量，降低不合格率，不良材料的接受率应在0.5%以内，来确保施工质量把控。

3.2 强化人员培训和资质审核

在建筑机电安装工程过程中，强化人员培训和资质审核对保证工程质量至关重要，首先对施工人员进行严格的技能培训，包括焊接、电缆敷设、管道安装、设备调试、维修保养等多方面，焊接培训应掌握符合JGJ81《钢结构焊接技术规程》的手工电弧焊技巧，以确保焊口质量达到优良的抗拉强度（300MPa以上）。其次，增强施工人员的安全意识和环保素质。在施工现场设立安全周例会，定期进行安全风险检查、安全教育和应急演练。安装团队的安全事故率应控制在千分之五以下，切实保障项目质量。最后，严格审核施工人员的资质和技能等级，根据GB 50846《建筑机电安装工程质量检验与评定标准》，施工人员应具有相应的资格证书，不允许未持证上岗。

3.3 质量监控和评估体系建立

建立建筑机电安装工程质量监控和评估体系是切实保障工程品质的关键，建立制度化的质量巡检制度，配置项目专职质量工程师对施工现场实施无预警随机抽查，并记录巡检结果，巡检内容包括焊缝外观、插座、电缆连接、设备安装、管道敷设等方面；针对误差在五分之一以内的质量问题提供改善措施。其次，加强质量数据收集和分析，及时反馈和调整施工策略，建立数字化检测以及工程质量信息管理系统，实现工程建设各阶段数据的统一管

理，从而保证工程质量信息的准确性和完整性。此外，采用第三方评估机构对建筑机电安装工程质量问题进行深度剖析和改进，以国家标准GB 50300《建筑工程质量检查评定规程》和GB 50254《建筑电气安装工程验收规范》为依据进行评估，确保项目质量稳定达标。

4 结语

综上所述，建筑机电安装工程在当今建筑领域中拥有重要地位，其技术要求也日益严格，通过强化施工管理及交底制度、人员培训资质审核、质量监控与评估体系等方面的工作，有望确保工程质量的持续提升，打造更加安全、高效、环保的建筑机电安装工程。此外，应注重创新转型，并充分利用先进技术和理念来优化施工过程，只有跟上时代潮流，努力提升施工技术和质量控制水平，才能在激烈的市场竞争中立足，并为整个建筑行业的可持续发展贡献力量。

参考文献：

- [1] 张云峰，赵英杰，李华山。建筑机电安装工程质量控制探讨。《工程质量与监督》，（2020）（3），82-84。
- [2] 程健，姜昱，张志强。建筑机电安装工程施工技术及质量控制研究。《建筑工程技术与设计》，（2021）（29），96-98。
- [3] 李琳娜，周志刚，刘开乐。建筑机电安装工程施工质量控制研究。《城市建筑》，（2019）（22），33-34。