

建筑机电安装施工技术管理

陈宏刚

甘肃恒安消防工程有限公司 甘肃 平凉 744000

摘要：建筑机电安装施工技术管理是保障工程质量、提升施工效率的关键。本文围绕建筑机电安装施工技术管理展开，深入剖析施工准备、技术实施、质量控制等环节存在的问题，包括技术交底不充分、施工工艺不规范、设备调试不到位等，针对性提出强化技术交底、规范施工流程、优化设备调试等管理策略，旨在为提升建筑机电安装施工技术管理水平提供实践参考。

关键词：建筑机电安装；施工技术管理；技术交底；质量控制；施工流程

引言

建筑机电安装工程涵盖电气、给排水、通风空调等多个系统，其施工技术管理水平直接影响建筑的功能性、安全性与舒适性。科学合理的技术管理，不仅能保障工程质量、控制施工成本，还能缩短工期，确保建筑投入使用后各机电系统稳定运行。然而在实际施工中，受施工人员技术水平参差不齐、管理流程不完善等因素影响，机电安装施工常出现技术漏洞、质量隐患等问题。本文通过梳理建筑机电安装施工技术管理的关键环节，探讨其中存在的问题，并提出有效管理策略，助力提升建筑机电安装工程整体质量。

1 建筑机电安装施工技术管理的基本要求与目标

建筑机电安装施工技术管理作为工程建设的关键环节，需严格遵循规范性、系统性、安全性三大基本要求。规范性要求施工全程以行业标准与设计图纸为准则，从电气线路敷设的绝缘标准，到给排水管道的坡度控制，再到通风空调系统的风压参数，均需精准对标技术规范，确保各机电系统安装符合质量标准。系统性强调打破专业壁垒，通过统筹电气、给排水、暖通等多系统协同作业，运用BIM技术进行管线综合排布，提前规避空间位置冲突，保障施工流程顺畅。安全性则贯穿施工全过程，既要通过设置漏电保护、防护栏等措施保障人员安全，也要通过设备基础加固、线路接地处理等手段确保设备稳定运行。其核心目标在于，以科学管理为抓手，严格把控施工技术各环节，确保机电系统安装质量达标，实现施工进度与成本的合理管控。同时，通过优化施工技术管理，提升建筑机电系统运行的可靠性与耐久性，最终为建筑使用者打造舒适、安全的环境，实现建筑机电安装工程的功能性与实用性价值^[1]。

2 建筑机电安装施工技术管理存在的问题

2.1 施工技术准备不足

施工前期技术准备不足是引发后续问题的重要根源。在图纸审核环节，技术人员对设计图纸的研究往往浮于表面，未能通过空间建模或管线综合分析，提前发现电气桥架与通风管道标高冲突、给排水管道与消防喷淋系统位置重叠等矛盾，导致施工中频繁修改设计，不仅延误工期，还增加材料损耗与人工成本。技术交底过程中，部分项目仅以书面文件代替现场讲解，未针对关键工艺（如电缆头制作、管道焊接）进行实操演示，导致施工人员对坡度控制、绝缘处理等技术标准掌握不精准。设备与材料管理方面，部分企业为压缩成本，选用参数不达标的配电箱、阀门等设备，或未对进场材料进行严格抽样检测，例如薄壁金属线管壁厚不足、电线绝缘层抗老化性能差，直接威胁工程质量与使用安全。

2.2 施工过程技术管理不规范

施工过程中技术管理漏洞显著影响工程质量。电气安装中，存在导线压接不紧、接地系统未形成闭合回路等违规操作，导致接触电阻过大引发火灾隐患；给排水管道安装时，排水横管坡度不足、管道支吊架间距超标，易造成排水不畅、管道下垂变形。多专业交叉作业时，由于缺乏统一协调机制，常出现排水管道占据电缆敷设空间、通风管道遮挡消防喷头等问题，后期整改需拆除已完工部分，造成资源浪费。此外，多数项目未设置专职技术督导岗位，仅依赖班组长进行质量把控，导致PVC线管暗敷保护层厚度不足、桥架跨接不规范等问题难以被及时发现和纠正。

2.3 设备安装与调试技术问题

设备安装环节的技术偏差直接影响系统运行效能。设备基础施工中，未按要求进行二次灌浆、减震垫铺设不平整，导致水泵、风机运行时产生异常振动，加速设备磨损；设备定位未考虑检修空间，后期维护时难以拆卸关键部件。调试阶段，部分项目采用经验调试法替代

科学参数检测,如未使用风速仪测量通风系统风量,仅凭感觉调节风阀;空调系统调试时未进行满负荷运行测试,导致制冷制热效果不达标。更有甚者,部分调试人员不熟悉智能控制系统操作,无法对楼宇自控设备进行联动调试,造成系统功能缺失^[2]。

2.4 质量与安全技术管理薄弱

质量与安全管理体系不完善是突出问题。质量检验方面,缺乏分阶段验收标准,隐蔽工程(如吊顶内管线敷设、地埋电缆铺设)未留存影像资料,验收时仅通过表面观察,无法检测内部连接质量。安全管理存在诸多盲区,临时用电未严格执行“三级配电、两级保护”原则,配电箱未设置防雨措施;高空作业人员未正确使用防坠器,脚手架连墙件设置数量不足。安全教育培训多以会议传达代替实操演练,施工人员对触电急救、有限空间作业防护等技能掌握不足,安全事故隐患突出。

3 建筑机电安装施工技术管理优化策略

3.1 加强施工技术准备工作

(1) 施工技术准备是保障机电安装工程顺利开展的前提,需从图纸审核、技术交底、设备材料管理三方面构建系统性准备体系。在图纸审核环节,应组织电气、给排水、暖通等专业技术人员成立联合审图小组,采用三维建模软件对设计图纸进行管线综合排布模拟,通过碰撞检测功能识别潜在冲突点。例如,某超高层建筑项目通过BIM技术提前发现237处管线碰撞问题,避免了施工阶段的设计变更,节约工期18天。针对复杂节点(如机房设备布置、吊顶内管线交叉区域),需绘制大样图并标注详细尺寸与安装要求,确保设计意图准确传达。

(2) 技术交底需建立“三级交底”制度,即项目技术负责人向施工班组长交底、班组长向作业人员交底、技术人员现场补充交底。交底内容应涵盖施工工艺流程图、质量验收标准、安全风险点等核心要素,并采用实体样板引路方式进行现场教学。例如,在电缆敷设施工前,可在施工现场设置标准电缆桥架安装样板,直观展示电缆固定间距、弯曲半径、接地跨接等工艺要求。同时,利用VR技术模拟施工场景,帮助作业人员理解复杂工序的操作要点。(3) 设备材料管理需构建全流程管控机制。设备选型阶段,应根据工程负荷需求进行精确计算,如空调系统需通过逐时冷负荷计算确定主机容量,避免出现“大马拉小车”现象。材料进场检验需执行“双检制”,除核查产品合格证、检测报告外,还应应对关键材料进行抽样复检,例如对镀锌钢管进行壁厚测量、对电线电缆进行绝缘电阻测试。对进口设备,需严格查验报关单、原产地证明等文件,确保设备性能符合

设计要求^[3]。

3.2 规范施工过程技术管理

(1) 施工过程技术管理需通过标准化、协同化、监督化手段实现质量与进度的双重把控。首先应编制《机电安装施工工艺标准化手册》,明确各分项工程的操作流程与质量控制要点。例如,电气配管工程需规定暗配管保护层厚度 $\geq 30\text{mm}$ 、明配管垂直度偏差 $\leq 2\%$ 等量化指标;给排水管道焊接需规范坡口角度、焊接层数、焊缝高度等工艺参数。针对新工艺(如装配式支吊架安装),应组织专项培训并进行实操考核,确保施工人员熟练掌握技术要领。(2) 多专业交叉作业管理需建立动态协调机制。采用BIM 5D技术将施工进度计划与三维模型关联,通过进度模拟分析各专业施工时间节点,合理安排施工顺序。例如,在地下室机电施工中,优先进行大口径管道(如通风风管、排水干管)安装,为后续小口径管线预留空间;电气桥架应遵循“上起下伏”原则避让水管,避免交叉冲突。同时,建立每日施工协调会制度,由机电总承包单位牵头,协调解决各专业施工矛盾,确保现场有序作业。(3) 施工过程监督需构建“三检一验”质量管控体系,即班组自检、施工队互检、项目部专检和监理验收。项目部应配备专业技术督导员,采用红外热成像仪检测电气接头温度、超声波检漏仪检测管道气密性等先进手段,对施工质量进行动态监测。例如,在防雷接地施工中,利用接地电阻测试仪对每个测试点进行测量,确保接地电阻值 $\leq 1\Omega$ 。针对发现的质量问题,需建立整改台账,明确整改责任人与期限,并进行复查闭环管理。

3.3 提升设备安装与调试技术水平

(1) 设备安装与调试是确保机电系统正常运行的关键环节,需从基础施工、精准安装、科学调试三方面提升技术水平。设备基础施工前,应依据设备安装说明书进行二次设计,对基础的尺寸、标高、预留孔洞位置进行复核。采用高精度全站仪进行基础定位,水平度误差控制在 $\pm 2\text{mm/m}$ 以内,基础混凝土强度需达到设计要求的100%后方可进行设备安装。例如,大型冷水机组基础需设置隔震垫,通过橡胶硬度测试、压缩变形试验确保隔震性能达标。(2) 设备安装过程需严格执行“三精”原则,即精确测量、精准定位、精细安装。利用激光水平仪进行设备轴线校准,采用液压千斤顶进行设备调平,设备安装水平度偏差控制在 $\pm 1\text{mm/m}$ 以内。设备固定需采用化学锚栓与膨胀螺栓组合方式,螺栓拧紧力矩需符合设计要求,并进行拉拔试验检测锚固强度。例如,水泵进出口管道需设置柔性接头,避免设备振动传递至管道

系统；风机盘管安装需保证冷凝水排水坡度 $\geq 1\%$ ，防止积水倒灌。（3）设备调试需制定详细的调试方案，涵盖单机调试、系统调试、联合试运行三个阶段。单机调试阶段，需对设备运行参数进行全面检测，如水泵的扬程、流量、效率，风机的风压、转速、振动值等。系统调试阶段，需对空调水系统进行水力平衡调试，通过调节平衡阀使各支路流量偏差 $\leq 10\%$ ；对电气系统进行继电保护整定值校验，确保保护装置动作灵敏可靠。联合试运行阶段，需模拟建筑全负荷运行工况，连续运行24小时以上，检测系统稳定性与能耗指标^[4]。

3.4 强化质量与安全技术管理

（1）质量与安全管理需构建全员参与、全过程管控的管理体系。在质量管理方面，应建立质量追溯制度，对关键工序（如电缆头制作、管道焊接）进行影像记录，并在施工部位张贴二维码标识，扫码即可查看施工人员、材料批次、验收结果等信息。隐蔽工程验收需执行“双签认”制度，即施工单位与监理单位共同验收并留存影像资料，未经验收合格不得进入下道工序。针对常见质量问题（如管道渗漏、电气短路），需编制《质量通病防治手册》，并组织专项治理活动。（2）安全技术管理需落实“一岗双责”制度，将安全责任分解到每个管理岗位。施工现场需设置安全体验区，通过触电体验、高空坠落模拟等项目增强作业人员安全意识。临时用电需采用TN-S接零保护系统，配电箱设置漏电保护器（动作电流 $\leq 30\text{mA}$ ，动作时间 $\leq 0.1\text{s}$ ），电缆敷设采用桥架或穿管保护。高空作业需设置水平安全网与垂直防护栏杆，作业人员必须佩戴五点式安全带并高挂低用。定期开展安全应急演练，针对触电、火灾等事故制定专项应急预案，并进行实战演练。

3.5 建立技术管理信息化平台

（1）信息化平台建设是提升技术管理效能的重要手段，需整合BIM技术、项目管理软件、物联网监测系统等技术资源。通过BIM 5D管理平台，实现施工进度、成本、质量、安全等信息的集成管理。技术人员可通过

移动端实时查看施工进度，对比计划与实际进度偏差，及时调整施工方案。利用物联网技术，对施工现场的塔吊、升降机等大型设备进行实时监测，通过传感器采集设备运行数据（如垂直度、载荷重量），当数据超出阈值时自动报警。（2）在技术资料管理方面，建立电子化档案管理系统，对设计图纸、变更通知、检测报告等资料进行分类归档，实现快速检索与共享。利用无人机航拍技术对施工现场进行定期扫描，生成三维实景模型，与BIM模型进行对比分析，及时发现施工偏差。通过大数据分析技术，对历史项目的质量问题、安全事故进行统计分析，提炼管理经验，为新项目提供决策支持。例如，分析发现某地区地下室管道渗漏率较高，可在新项目中提前采取加强防水措施^[5]。

结语

建筑机电安装施工技术管理是一项系统且复杂的工作，对工程质量与建筑使用功能至关重要。通过加强施工技术准备、规范施工过程管理、提升设备安装调试水平、强化质量安全管理以及推进信息化管理等措施，能够有效解决现存问题，提升建筑机电安装施工技术管理水平，保障建筑机电系统安全、稳定、高效运行。未来，随着建筑技术的不断发展，机电安装施工技术管理需持续创新优化，以适应行业发展需求。

参考文献

- [1]温丽威.建筑机电安装施工技术管理研究[J].装饰装修天地,2020(12):179.
- [2]刘高峰,龙云良.建筑机电安装施工技术管理研究[J].百科论坛电子杂志,2020(8):1568-1569.
- [3]彭康.探究建筑机电安装施工技术管理问题及对策[J].价值工程,2022,41(9):151-153.
- [4]贾东光.建筑机电安装施工技术管理研究[J].中国设备工程,2020(10):183-185.
- [5]曲光军,刘光阳,李明辉.建筑机电安装施工技术管理分析[J].中国房地产业,2020(21):119.