

机电工程安装施工的质量控制

王建正

中国水利水电第五工程局有限公司 四川 成都 610066

摘要：机电工程安装施工质量控制至关重要。施工前需做好图纸审核、技术交底，强化材料设备与人员管理；施工中注重工序质量、技术操作规范及现场监督；施工后做好验收、问题整改与资料管理。针对电气系统、机械设备等特殊环节，制定专项质量控制措施。通过全方位、全过程的质量控制，保障机电工程安装施工质量，提升工程整体性能与可靠性。

关键词：机电工程；安装施工；质量控制；验收管理；特殊环节

引言：机电工程安装施工在各类建筑与工业项目中占据关键地位，其质量直接影响工程的整体性能与使用效果。随着建筑与工业技术的不断发展，对机电工程安装施工的质量要求也日益提高。为确保机电工程安装施工达到高质量标准，需在施工前、中、后各阶段实施有效的质量控制措施，并针对特殊环节进行重点把控，以保障工程的顺利实施与长期稳定运行。

1 施工前质量控制策略

1.1 图纸审核与技术交底

施工图纸是机电工程安装的基础依据，需组建由设计、施工、监理等多方专业人员构成的审核团队。对图纸进行全面审查，从建筑结构与机电系统的空间布局匹配性，到管线综合排布是否存在交叉碰撞，再到设备安装节点大样图的细节准确性，都要逐一核查。通过多轮图纸会审，将设计不合理之处提前修正，避免施工过程中频繁变更。图纸审核完成后，展开详细的技术交底工作。技术交底围绕施工工艺、质量标准、安全规范等内容展开，通过会议讲解、书面资料发放等方式，确保施工人员对各分项工程的施工要求有清晰认知。交底过程中，针对复杂节点施工方法、隐蔽工程验收标准等关键信息进行重点说明，让施工人员在施工前就明确质量目标与操作要点。

1.2 材料与设备管理

材料设备采购质量直接影响机电工程整体性能。建立供应商评价体系，从企业资质、生产能力、产品质量、市场信誉等维度对供应商进行综合评估，筛选出合格供应商名录。采购过程中，严格按照设计文件要求确定材料设备规格型号、技术参数，与供应商签订详细采购合同，明确产品质量标准、验收方式、供货周期及违约责任^[1]。优先选择行业内口碑良好、技术成熟的品牌产品，确保采购物资满足工程使用需求。完善进场检验

流程是杜绝不合格材料设备进入施工现场的关键。材料设备进场时，安排专人对照采购合同与质量证明文件进行验收，核查产品规格、型号、数量是否一致，外观是否存在损坏、缺陷。对电气线缆进行绝缘性能测试，对阀门管件进行压力密封性试验，对机械设备进行开箱检查，核对随机配件、技术资料完整性。建立材料设备进场检验台账，对检验不合格产品立即退场处理，并做好记录，防止不合格品混入施工环节。

1.3 施工人员管理

施工人员是机电工程安装施工的具体实施者，其专业水平与质量意识对施工质量有着决定性作用。在施工人员的筛选上，严格遵循资质要求，优先选用具备相应专业资质和丰富施工经验的人员。根据工程的具体需求，组建专业结构合理的施工团队，确保各工种之间能够有效配合。例如，在电气安装工程中，配备持有电工证、具备丰富电气安装经验的人员，保障电气施工的专业性与安全性。为进一步提升施工人员的专业技能与质量意识，开展全面的施工前培训工作。培训内容涵盖专业技能与质量知识两方面。在专业技能培训中，针对不同工种，进行针对性的实操培训与理论讲解。如给排水施工人员，培训其掌握管道安装的各类连接技术、坡度控制方法等。在质量知识培训中，向施工人员普及质量控制的重要性、质量标准以及施工过程中的质量控制要点，强化施工人员的质量责任意识，使其在施工过程中自觉遵循质量要求，保证施工质量。

2 施工中质量控制策略

2.1 工序质量控制

施工工序规划是保障机电工程安装质量的基础框架。结合工程特点与设备性能，综合考虑各系统衔接需求，制定系统化施工工序。如在建筑机电安装中，优先安排管道、桥架的定位与敷设，为后续线缆铺设、设备

安装预留空间,避免因工序混乱导致的返工与质量隐患。各工序间设置明确的衔接节点,前一工序完成并经检验合格后,方可进入下一工序施工,确保施工过程有条不紊。关键工序质量检查是把控施工质量的核心环节。针对影响机电工程整体性能的关键工序,制定专项检查方案。电气系统中,电缆头制作、配电柜接线等工序,需严格对照技术规范,检查连接的牢固性、绝缘性能等指标;机械设备安装时,设备基础验收、联轴器对中调整等工序,要采用专业测量工具,确保安装精度符合要求。对检查发现的问题,及时组织人员进行整改,整改完成后再次复查,直至达到质量标准。

2.2 技术操作规范

统一施工技术标准与操作流程是提升安装质量的关键。依据行业规范与工程设计要求,编制详细的技术操作手册,明确各分项工程施工工艺、技术参数与质量标准^[2]。管道焊接作业,规定焊接方法、焊条型号、焊接层数及焊缝外观要求;设备安装调试,细化设备吊装、就位、固定、调试步骤与验收标准。施工人员严格按照手册内容进行操作,减少因操作随意性导致的质量问题。引入先进施工工艺和技术为工程质量升级提供助力。在管道安装中采用预制加工技术,将管道切割、焊接等工序在工厂环境下完成,提高加工精度与施工效率,减少现场作业产生的质量缺陷。电气布线运用模块化布线技术,简化线路连接,降低线路故障风险。借助BIM(建筑信息模型)技术进行机电管线综合排布,提前发现管线碰撞问题,优化施工方案,确保施工质量与安装效果。

2.3 现场监督管理

构建完善的现场质量监督机制是施工质量的重要保障。设立专职质量监督岗位,明确监督人员职责与权限,赋予其停工整改、质量否决等权力。制定日常巡查、专项检查、联合验收等监督制度,对施工全过程进行全方位监控。监督人员每日对施工现场进行巡查,重点检查关键工序施工质量、技术规范执行情况;定期组织专项检查,针对特定系统或施工阶段开展质量排查。实时监控施工过程确保质量问题及时处理。运用视频监控、传感器监测等手段,对施工现场进行动态监控。在高空作业、危险作业区域安装摄像头,实时掌握施工人员操作行为与安全状况;对大型设备运行参数、管道压力等关键指标进行实时监测,一旦出现异常及时预警。监督人员根据监控信息,第一时间到达现场进行处理,将质量问题消除在萌芽状态。

3 施工后质量控制策略

3.1 验收管理

验收标准和流程是衡量机电工程质量的标尺。依据工程设计要求与行业规范,制定涵盖电气系统、机械设备、管道安装等各分项工程的详细验收标准,细化到设备安装精度、线路连接方式、系统运行参数等具体指标。针对不同类型机电工程,设计差异化验收流程,从分项工程自检、互检,到分部工程联合验收,再到整体工程竣工验收,明确每个环节的参与人员、验收时间节点与验收方法。建立验收标准动态更新机制,紧跟技术发展与行业变化,及时调整标准内容,确保其时效性与权威性。组织专业人员进行全面验收是把控工程质量的关键。组建由电气工程师、机械工程师、施工技术人员等构成的专业验收团队,各成员依据自身专业领域,对相应工程内容进行细致检查。电气工程师重点检测电气线路绝缘性能、设备接地电阻等电气安全指标;机械工程师专注于机械设备的安装精度、运行平稳性等方面。采用现场检查、仪器测量、系统试运行等多种验收方式,不仅查看外观质量,更深入检测系统功能与性能。对隐蔽工程,依据施工记录与中间验收资料,进行重点复查,确保工程质量无死角。

3.2 质量问题整改

发现质量问题后,及时制定整改方案是解决问题的首要任务。针对验收中暴露的问题,组织施工、设计、监理等多方人员共同分析原因,从材料设备缺陷、施工工艺不当、操作失误等多维度查找根源^[3]。依据问题严重程度与影响范围,制定分级整改方案。对于一般质量问题,明确整改责任人、整改措施与整改期限;对于重大质量问题,组织专家论证,制定详细整改技术方案,确保方案科学合理、切实可行。方案中需明确整改所需材料设备、施工工艺与安全防护措施,避免整改过程引发新问题。跟踪整改过程是保障问题彻底解决的必要手段。建立质量问题整改台账,对每个问题的整改进度、整改情况进行详细记录。安排专人负责跟踪监督,定期到现场检查整改进展,核对整改措施落实情况。对整改过程中遇到的困难与问题,及时协调各方资源解决。整改完成后,组织二次验收,对照整改方案与验收标准,逐项检查验收,确保问题得到有效解决。若二次验收不通过,重新分析原因,调整整改方案,直至验收合格,防止质量问题遗留影响工程正常使用。

3.3 资料管理

收集施工全过程质量控制资料是资料管理的基础工作。从施工准备阶段的图纸会审记录、技术交底文件,到施工过程中的材料设备进场检验报告、隐蔽工程验收记录、施工日志,再到施工后的系统调试记录、试运

行报告等,全面收集各类资料。明确资料收集责任主体,要求各施工班组、专业分包单位及时整理报送相关资料,确保资料收集的及时性与完整性。对收集到的资料进行初步审核,检查资料内容是否真实、填写是否规范、签字盖章是否齐全,剔除无效资料,保证资料质量。建立完善的工程质量档案是实现资料有效管理与追溯的核心。按照资料类别、时间顺序对收集到的资料进行分类整理,采用纸质档案与电子档案双轨制管理模式。纸质档案装订成册,放入专用档案盒,按工程部位、时间顺序存放于档案柜;电子档案建立规范的文件夹目录结构,进行备份存储,确保资料安全不丢失。编制详细的档案目录索引,便于快速查找所需资料。建立档案借阅管理制度,明确借阅流程与归还期限,防止档案损坏或丢失。通过完善的档案管理,在工程出现质量问题或需要维护改造时,能够快速准确追溯施工过程信息,为解决问题提供有力依据。

4 特殊环节质量控制

4.1 电气系统安装质量控制

电气系统作为机电工程核心部分,其安装质量直接关系到运行安全与可靠性。电气线路敷设是首要把控环节,施工时需严格遵循布线规则。线缆路径规划避免与热源、水管近距离接触,防止高温或潮湿环境影响绝缘性能。不同功能线缆分类敷设,动力线与信号线保持安全间距,减少电磁干扰。桥架安装确保横平竖直,固定点间距均匀,线缆在桥架内整齐排列,避免缠绕打结。电气设备安装环节,配电柜、配电箱安装前检查基础槽钢水平度与接地情况,设备精准就位后采用螺栓固定,保证稳固性。开关、插座安装时,严格控制标高一致,面板紧贴墙面无缝隙。接线过程中,导线与接线端子连接紧密,多股导线采用线鼻子压接,确保电气接触良好。针对变压器、电动机等大型设备,安装前进行绝缘电阻测试,安装过程控制垂直度与同心度,保障设备运行平稳。为保障电气系统长期稳定运行,安装完成后进行全面检测。测试线路绝缘电阻、接地电阻,确保符合设计要求。对配电系统进行通电试运行,检查开关动作是否灵敏、指示灯显示是否正常,通过模拟故障测试保护装置响应速度,及时发现并消除潜在安全隐患。

4.2 机械设备安装质量控制

机械设备安装调试流程规范与否,直接决定设备运行性能。安装前做好准备工作,清理安装现场杂物,检查基础强度、平整度与预埋螺栓位置。根据设备技术文件要求,对基础进行二次灌浆处理,确保基础与设备紧密结合^[4]。设备吊装过程采用合适吊具,保护设备表面与关键部件不受损伤。设备就位后进入精确调整阶段,利用水平仪、千分表等工具,对设备水平度、垂直度、同轴度进行测量调整。对于大型旋转设备,严格控制转子与定子间隙均匀,减少运行时振动与噪音。设备连接环节,螺栓紧固遵循对角分步拧紧原则,控制扭矩符合技术要求,避免受力不均导致设备变形。调试是检验机械设备性能的关键步骤。空载试运行阶段,观察设备运行状态,检查轴承温度、振动值是否在正常范围,监测电机电流、电压波动情况。负载试运行逐步增加负荷,测试设备在额定工况下的运行性能,检查润滑系统供油是否顺畅、冷却系统散热效果是否达标。针对试运行中出现的异常,及时分析原因并调整,直至设备各项性能指标符合设计标准,确保机械设备稳定可靠运行。

结束语

机电工程安装施工的质量控制是一个系统性工程,贯穿于施工的全过程。通过施工前的精心筹备、施工中的严格把控以及施工后的细致验收与整改,并重视特殊环节的质量控制,能够有效提升机电工程安装施工的质量水平。未来,随着技术的持续进步与工程要求的不断提高,机电工程安装施工质量控制也将不断优化与完善,为各类工程项目的建设提供坚实保障。

参考文献

- [1]王东.机电安装工程的技术要点与质量控制措施[J].工程技术研究,2021,6(16):125-126.
- [2]陈骥野.机电工程安装技术要点及质量控制研究[J].科技风,2022(21):59-61.
- [3]袁斌.机电安装工程项目管理策略分析[J].房地产世界,2022(12):122-124.
- [4]罗红义.工业机电设备安装工程及其项目管理措施研究[J].造纸装备及材料,2023,52(10):61-63.