

建筑电气工程监理常见问题及控制手段

黄国强

北京帕克国际工程咨询股份有限公司 北京 101199

摘要: 建筑电气工程是现代建筑工程的重要组成部分,其施工质量直接关系到建筑的使用功能、安全性能及运行效率。电气工程监理作为质量控制的关键环节,在保障工程安全、规范施工行为、确保系统可靠运行方面发挥着不可替代的作用。然而,由于电气工程涉及专业领域广泛、技术更新迅速、与其他专业交叉密集等特点,监理工作中暴露出诸多共性问题。本文系统梳理建筑电气工程监理过程中的常见问题,涵盖材料设备进场、管线敷设、防雷接地、配电装置安装、照明系统、弱电智能化系统以及隐蔽工程验收等关键环节,并针对性地提出全过程、系统化的控制手段与改进策略,旨在为提升电气工程监理工作质量提供理论参考与实践指导。

关键词: 建筑电气工程;工程监理;质量控制;常见问题;控制手段

引言

随着我国城镇化进程的持续推进和建筑智能化水平的不断提高,建筑电气工程技术复杂度和质量要求也显著提升。电气工程涉及强电与弱电两大系统,涵盖供电、照明、防雷接地、火灾自动报警、综合布线、建筑设备监控等多个子系统,各子系统之间既相对独立又相互关联,任何环节的质量缺陷都可能引发系统性风险。监理单位作为工程建设五方责任主体之一,承担着对电气工程施工全过程的质量控制、进度控制和投资控制职责。然而,实践中电气工程监理工作仍面临诸多挑战,监理人员专业素养参差不齐、施工方违规操作屡禁不止、设计变更频繁等问题严重影响监理效能^[1]。深入剖析这些问题并探索有效的控制手段,对于提升建筑电气工程质量、预防安全事故、延长建筑使用寿命具有重要的现实意义。

1 建筑电气工程监理常见问题分析

1.1 材料设备进场验收的问题

一是报送资料缺失或者作假,施工单位提交假的合格证、检测报告或者 CCC 认证,监理审查不到位无法发现问题。二是实物质量不符合设计标准,比如电线电缆线径不够粗、绝缘层过薄、配电箱壳体过薄等。三是进场材料品牌、规格与合同规定不符,施工单位用“同等档次”的理由替换,未经变更手续批准。四是对于进口设备报关单、原产地证明等相关文件审查走过场。五是材料储存不当造成产品质量下降,监理对存储环境监管不到位。

1.2 电气配管与线缆敷设的问题

配管方面,金属管防腐不到位,管口未倒角损伤绝缘层;弯曲半径过小或者出现凹陷;管连接不牢靠,

套管长度不够;PVC管冬季易脆裂,接头处未涂抹胶粘剂;管进入箱盒未使用锁紧螺母,管路水平及垂直偏差大。线路施工方面,导线接头未搪锡或压接,缠绕圈数过少;不同回路、不同电压等级导线穿入一根管中;导线截面过大超过管内截面40%以上;强弱电线距离过近造成相互干扰;线路敷设过度拉伸变形;线缆颜色混乱;预留导线长度不够;桥架内线路敷设凌乱、弯折角度不符合规定要求等。

1.3 防雷与接地系统施工的问题

接地装置埋设深度不够、接地极间距不符合规定;焊接质量较差、搭接长度不够(扁钢搭接小于其宽度2倍且少于三个棱边焊接、圆钢搭接小于其直径6倍);焊接部位未进行防腐处理、焊渣未清除;接地干线穿过伸缩缝无补偿措施;基础钢筋用作自然接地体时跨接焊接遗漏或虚焊;等电位联结不充分、卫生间等潮湿区域未与金属管线可靠连接;缺少防雷引下线标识;屋面避雷带不平整、支架间距过大;接地电阻测试结果不合格而进行验收^[2]。

1.4 配电箱(柜)与设备安装的问题

箱体垂直度超差,标高不一致;内部元件布置不合理,接线凌乱,导线余量不够;N排与PE排混用,接线端子无回路编号;多股线接入端子未压接或者搪锡;断路器、接触器选型不符合要求;箱门与箱体之间未设置跨接地线或者材料规格不符合规定;设备基础槽钢未可靠接地;安装位置受限导致维护检修不便以及散热不良;动力设备接线盒防水防尘不足等。

1.5 照明与插座系统的问题

照明方面:灯具固定不牢靠,大灯具缺少单独吊装装置;金属外壳未做接地;应急照明的位置、高度、间

距不符合消防要求,电源切换时间不合格;低于2.4m的地方使用非安全电压;灯头连接线未用接线盒。插座方面:相序错误,未做到“左零右火上接地”接线;回路未装漏电保护器或者参数不符合规定(应小于等于30mA、0.1s);潮湿环境使用非防水插座;安装位置较低缺乏防护措施;面板凹凸不平;专用插座与所接电器功率不相符,电线截面过细等。

1.6 弱电与智能化系统的问题

综合布线,线缆张力超限、弯曲半径不够;绑扎过紧导致近端串扰大;信息插座连接不牢固或者线序错误;光纤熔接损耗过大而且没有进行OTDR检测。火灾报警,探测器距离梁、灯具、风口等物体不符合标准;总线回路阻抗过高,最末端压降较大。楼宇自控,传感器、执行器位置不合理,调节阀开闭方向不对。安防监控:摄像头存在盲点,画面质量较差。弱电系统接地以及强电之间未做等电位连接或者达不到防雷要求。

1.7 隐蔽工程验收与资料管理的问题

一是验收滞后,施工完成后,待隐蔽工程被覆盖再由监理进行验收,出现“先施工后验收”。二是记录简单化,无图无数据无签字,无法追溯。三是现场实测实量缺失,监理只听口头描述就签字确认,不对线缆规格、管材质量、接地电阻等进行核实。四是缺少必要的照片,重要环节的照片缺失或者角度不好。五是施工日志、监理日志、隐蔽工程验收记录时间上不一致,有造假嫌疑。六是设计变更管理混乱,变更不能及时体现在最终的竣工图纸上,导致图纸与实际不符。

2 建筑电气工程监理控制手段

2.1 健全监理组织体系,强化人员专业素养

由于电气工程专业技术要求高、新工艺新材料不断涌现的特点,在电气工程监理工作中,监理单位要组建专业的电气监理队伍并落实到每个岗位上。项目监理机构内需有持有相应证书的专业电气监理工程师,大中型复杂的工程项目还需要有电气总监代表。经常组织电气监理人员学习有关的标准、规范以及新工艺新技术,使他们熟练掌握《建筑电气工程施工质量验收规范》(GB50303)、《民用建筑电气设计标准》(GB51348)、《建筑物防雷设计规范》(GB50057)等重要文件。对监理人员进行考核评价,把发现问题和识别问题的能力作为一项重要的考核内容。还要注重提高监理人员与设计、施工单位及业主之间的沟通和协调能力,以便更好地执行监理任务。

2.2 强化设计交底与施工图审核控制

在工程开工前,监理应组织或者参与多级设计交底

及图纸会审工作。采取“分系统、分区域、分层次”方式一张一张过目,注意以下几点:电气与其它专业的空间关系,用BIM进行管线综合碰撞检测;设计深度是否达到施工要求,重要部位是否有详图或大样图;材料设备的技术指标是否清楚、准确、无二义性;规范强制性条文落实情况,尤其是防火、防雷、防止触电等方面的规定。对于存在的问题列出清单并监督落实,设计变更必须经过相应手续才能付诸实践^[3]。监理要制定符合实际要求的电气监理实施细则,确定重点部位及其做法、检查手段、频次等,供现场监理使用。

2.3 实施材料设备全过程闭环管控

建立从计划、进场、存储到使用全流程材料设备管理措施。在进场验收环节,监理需核查实物及报审材料一致性,对于CCC认证产品需检查其证书真实性,对涉及结构安全和使用功能重要材料(如电线电缆、母线槽、配电箱、漏电保护器等)需进行见证取样送检,利用便携式红外光谱仪、数显卡尺等测量工具对线缆线径、绝缘层厚度等进行复核,不合格材料实施“退场见证”,拍照留痕并做好闭环处理。在存储过程中,检查材料存放处是否满足防水、防潮、防晒、防挤压条件,线缆盘是否竖直放置,金属材料是否离地存放以防生锈。在使用时,采取“限额领用”、“余料回收”的方式避免施工单位使用不合格材料。

2.4 严格工序质量验收与旁站监督

根据电气工程的重要部位及薄弱环节采取有针对性的监理措施。对于预留预埋、防雷接地、隐蔽管线等隐蔽工程项目实行“100%检查+影像留存”,未经监理验收签字不得进行下一道工序施工;对于配电箱安装、母线槽安装、应急电源安装等重要设备安装实行旁站监理,重点监控安装准确性、连接质量和接地安全性;对于导管敷设、线缆敷设等数量较大、覆盖面较广的工作内容采取“巡查+抽查”的方式进行,抽查率不少于30%,并且加大对卫生间的抽查力度;利用实测实量的方法,使用接地电阻测试仪、绝缘电阻测试仪、相序表、激光测距仪等设备获取具体数值,用数据说话;制定“停止点”、“见证点”清单,在这些地方未获得监理认可前不允许施工。

2.5 完善隐蔽工程验收与资料管理机制

隐蔽工程验收要遵循“随做随验”的原则,不得事后补签。验收前施工单位必须提供自检合格证明以及完整的施工记录,监理按图纸逐一核对管线走向、规格、连接情况、接地跨接等内容。验收时用红漆或者贴标签的方式标识合格部分以便日后查询。验收记录用统一格

式表格,手绘简图注明主要尺寸和位置并附上现场数码相机照片(带有时间及地点水印)由各方共同签字盖章保存。“一档一码”的电子档案系统,将隐蔽验收记录、图片、检测报告等分类存入,做到终身可追溯^[4]。此外还要注重施工资料的一致性检查,保证材料报审表、隐蔽工程记录、检验批验收记录、试验报告等一一对应,杜绝资料滞后及弄虚作假现象发生。

2.6 加强系统调试与功能性能测试控制

电气工程安装完毕后需进行全面调试、试验,监理单位须全程参与监理工以及审查其试验结果。供电系统先做绝缘电阻测量、回路阻抗测量、相序测定、空载运行以及带负荷运行,观察电压、电流、功率因数等情况;照明系统测得照度、均匀度、应急照明切换时间等;防雷接地系统在回填土之前和之后都进行接地电阻检测,不符合要求时督促施工单位进行处理;弱电系统一点一点地进行通电测试、功能测试及工作情况检查,综合布线系统进行永久链路测试、通道测试,光纤系统进行损耗测试;火灾自动报警系统进行各种报警、联动功能演练,检查探测器性能、报警及时性和联动逻辑是否合理。上述各项试验均需填写相应的试验报告,由监理单位审核签字,存在问题下发整改单并督促落实直至完成。

2.7 构建动态风险预警与持续改进体系

在总结以往经验教训以及结合施工现场实际情况的基础上,建立电气工程质量风险数据库,找出经常出现的问题(比如接地跨接遗漏、线色混乱、相序错误等)和比较严重的问题(比如漏电保护器缺失、防雷接地失效、应急照明缺失等),形成相应的防范措施。在每天早上的班前交底会上或者每周一次的监理例会上及时汇报最近发现的质量问题,分析产生这些问题的原因并且给出合理建议。实行“首件验收、样板引路”的做法,在配电箱安装、管线敷设、弱电布线等环节先做一个样

板,经过监理及建设单位验收合格后再推广到整个项目中去。对于不同的问题采取不同的方式进行处理,一般的下发监理工程师通知单要求施工单位限时整改,严重的发出工程暂停指令并组织相关人员进行讨论。每隔一段时间撰写一份电气工程质量监理总结报告提交给业主单位及相关领导了解目前情况及提出建议,从而达到PDCA不断改进的目的。

3 结语

建筑电气工程当前实践中,从设计交底到隐蔽验收的各个环节均存在不同类型的常见问题,这些问题既有技术层面的原因,也有管理层面的缺陷,更有人员素质和责任意识的制约。有效控制电气工程质量,需要监理机构建立覆盖全过程、全要素的控制体系:在组织层面,强化专业团队建设和知识更新;在过程层面,从设计审核、材料进场、工序施工到调试验收实施全链条闭环管控;在方法层面,综合运用旁站、巡视、平行检验、见证取样、实测实量等多种手段;在技术层面,借助BIM、便携检测仪器、电子档案等工具提升监理效能;在管理层面,建立风险预警、样板引路和持续改进机制。只有将上述控制手段系统化、制度化、常态化,才能真正解决电气工程监理中的顽疾,保障建筑电气系统的安全、可靠、高效运行,为建筑业的转型升级和高质量发展提供坚实支撑。

参考文献

- [1]王伟.建筑电气工程监理常见问题及控制手段[J].散装水泥,2026,(1):155-157.
- [2]陈启林.绿色建筑理念下建筑电气工程监理控制要点[J].建设监理,2026,(2):47-48+59.
- [3]陈聪必.住宅建筑电气工程安装施工质量的监管管控[J].中华民居,2024,17(8):166-168.
- [4]陈化泽.建筑电气工程监理要点及质量控制策略研究[J].大众标准化,2024,(13):18-20.