

探讨建筑电气施工质量问题及应对措施

严琪林

山西焦化股份有限公司电仪自动化部 山西 临汾 041000

摘要: 随着我国城市化进程的加速和建筑行业的蓬勃发展,建筑电气系统作为现代建筑的“神经中枢”与“生命线”,其重要性日益凸显。一个安全、可靠、高效的电气系统不仅关乎建筑的正常使用功能,更直接关系到使用者的生命财产安全。然而,在实际施工过程中,受多重因素影响,建筑电气工程质量问题频发,轻则影响使用体验,重则引发火灾、触电等安全事故。本文旨在系统性地梳理建筑电气施工中常见的质量问题,深入剖析其产生的根源,并在此基础上,从设计、材料、施工、管理及验收等多个维度,提出一套具有针对性和可操作性的综合应对措施,以期为提升我国建筑电气工程施工质量、保障建筑安全提供理论参考与实践指导。

关键词: 建筑电气; 施工质量; 质量问题; 成因分析; 应对措施

引言

在当代社会,建筑已不再是简单的遮风避雨之所,而是集居住、办公、商业、娱乐等多功能于一体的复杂综合体。建筑电气系统作为支撑这些功能实现的核心基础设施,涵盖了供配电、照明、动力、防雷接地、火灾自动报警、综合布线、楼宇自控等多个子系统。其施工质量直接决定了建筑的智能化水平、能源利用效率以及最重要的——安全性能。近年来,尽管国家和行业层面不断出台和完善相关规范标准(如《建筑电气工程施工质量验收规范》GB50303),但电气施工质量问题依然屡见不鲜。从隐蔽工程中的管线敷设不规范,到末端设备的安装粗糙,再到系统调试的敷衍了事,这些问题如同潜伏的“定时炸弹”,随时可能对建筑安全构成威胁。因此,对建筑电气施工质量问题进行一次全面、深入的探讨,并提出切实有效的解决方案,具有极其重要的现实意义。

1 建筑电气施工中常见的质量问题

1.1 管线敷设与预留预埋阶段

在管线敷设与预留预埋阶段,质量问题尤为隐蔽却影响深远。部分施工单位为压缩成本,往往选用壁厚不足或材质不达标的镀锌钢管或PVC管,这类管材在长期使用中极易因机械强度不足或耐腐蚀性差而损坏,进而危及内部线缆安全。即便使用合格管材,施工过程中也常出现敷设不规范的问题,例如电线管弯曲半径过小,不仅导致穿线困难,更可能划伤线缆绝缘层,埋下短路隐患;管路连接处若未按规范进行跨接接地,或所用跨接线规格不符合要求,将直接破坏整个接地系统的连续性和可靠性。此外,在混凝土结构中敷设的电线管,若其上部混凝土保护层厚度不足15毫米,极易在后续装修施工中被冲击钻等工具意外击穿,造成严重的电气安全

事故。与此同时,预留预埋工作也常出现偏差,如配电箱、开关、插座及灯具的预留洞口位置与设计图纸不符,或标高不一致,不仅影响后期安装的美观与使用便利性,有时甚至需返工凿墙,造成资源浪费^[1]。更为严重的是,施工中遗漏关键部位的预埋管线,或在混凝土浇筑前未对管口进行有效封堵,导致管内进浆堵塞,使得后续穿线工作无法进行,最终不得不采取破坏性补救措施。

1.2 线缆敷设与连接阶段

线缆作为电能与信号传输的载体,其质量与敷设工艺直接关系到系统的安全与稳定。现实中,部分项目为降低成本,使用铜芯纯度不足、绝缘层厚度不够或阻燃耐火等级不达标的非标线缆。这类线缆不仅载流量小、电阻大、易发热,更在火灾等紧急情况下无法保障关键回路的持续供电,是引发电气火灾的重要诱因。即便线缆本身合格,若敷设过程中强电与弱电线缆在桥架或线槽内未进行有效隔离,强电产生的电磁干扰将严重影响弱电系统的信号传输质量,导致通信中断、监控失灵等问题。在线缆连接环节,工艺粗糙的问题同样突出。部分施工人员仍采用简单的导线绞接方式,而非使用专用接线端子或压接帽,这种做法极易造成接触电阻过大,在长期通电状态下局部过热,进而引发火灾。多股铜芯线若未进行搪锡处理,也容易因氧化而松散,影响连接可靠性。此外,线缆两端及中间接线处若缺乏清晰、永久性的回路编号和相序标识,将给后期的系统调试、故障排查及日常维护带来极大困难,甚至可能因误操作而引发安全事故。

1.3 设备安装与接地系统

设备安装质量直接关系到用户的使用体验与安全。配电箱(柜)作为电能分配的核心节点,其安装若不牢

固,垂直度和平整度超差,不仅影响观感,更可能因震动导致内部元器件松动。箱内导线若排列混乱、交叉缠绕,既不利于散热,也给检修带来不便,甚至可能因误碰引发短路。更值得警惕的是,部分项目为节省成本,使用假冒伪劣的断路器、接触器等元器件,这些产品在分断能力、保护特性等关键参数上无法满足设计要求,一旦发生过载或短路,可能无法及时切断电源,后果不堪设想。在末端设备方面,开关、插座面板歪斜、与墙面缝隙过大是常见的观感质量问题,但更严重的是接线错误,如零线、火线、地线接反,尤其是地线未接或虚接,将使设备外壳在漏电时带电,完全丧失基本的安全保护功能。对于重型灯具,若未按规定要求设置独立吊杆或预埋件,仅靠软线或塑料胀管固定,则存在高空坠落的风险。防雷与接地系统作为建筑安全的最后一道防线,其质量问题尤为致命。接地装置若因焊接质量差、防腐处理不到位,或未针对高土壤电阻率采取有效降阻措施,将导致接地电阻值远超规范限值,无法有效泄放雷电流或故障电流。卫生间、机房等场所若缺失局部等电位联结,或联结导体规格不足、连接不可靠,则无法消除电位差,在特定条件下极易引发致命电击事故。避雷带(网)若存在焊接长度不足、虚焊、夹渣等缺陷,同样会阻断雷电流的泄放通路,使整个防雷系统失效。

1.4 系统调试与功能性问题

系统调试是检验施工质量的最终试金石,但这一环节常被忽视或流于形式。绝缘电阻与接地电阻测试是保障电气安全最基本也是最重要的测试项目,却常因线缆受潮、接头工艺差或接地系统本身存在问题而无法达标,这为日后的安全运行埋下了巨大隐患。漏电保护器(RCD)作为防止人身触电的关键设备,若未按规定要求进行动作电流和动作时间测试,或选型错误,将在真正发生漏电时无法及时跳闸,使其保护功能形同虚设^[2]。此外,由于接线错误或线缆在施工中受损,部分回路可能出现不通电的情况,或三相设备因相序错误而反转,影响设备正常运行甚至造成损坏。对于现代建筑中日益普及的智能化系统,如火灾自动报警、应急照明、门禁等,若未能按设计要求实现准确、可靠的联动控制,则在紧急情况下无法发挥应有的作用,使整个安全体系大打折扣。

2 建筑电气施工质量问题的成因分析

2.1 人的因素

施工人员专业素质是决定工程质量的首要因素。建筑电气施工队伍流动性大,许多一线工人未受系统培训,缺乏电气专业知识和规范意识,凭经验施工,对强制性标准理解不深、操作随意。部分项目管理人员质量意识

淡薄,“重进度、轻质量”,监管不力,对质量隐患处理不严。此外,设计人员与施工现场脱节,图纸深度不足、可实施性差,迫使施工方自行“发挥”,埋下质量隐患。

2.2 材料与设备因素

材料与设备是工程实体基础,其质量决定工程最终品质。建设单位或施工单位在采购时为降低成本,忽视对品牌、技术参数和质量证明文件的审查,使假冒伪劣产品流入工地。即便采购合格产品,进场检验流于形式,无法杜绝不合格材料,导致“源头失控”,后续施工难以弥补材料不足。

2.3 方法与工艺因素

科学合理的施工方法和严格工艺标准是保证质量的关键。部分项目施工组织设计或专项施工方案笼统,缺乏针对性质量控制措施和工艺要求,现场施工无章可循。技术交底不到位,方案沦为“纸上谈兵”。实际操作中,关键工艺常因监管不力或工人习惯未严格执行,影响连接可靠性和管线完整性。

2.4 环境与管理因素

建筑工地多工种交叉作业,土建、水暖等专业若缺乏沟通协调,易相互破坏,增加返工成本、影响质量。更深层次原因是质量管理体系不健全,施工单位“自检、互检、交接检”制度未落实,质量责任无法追溯。监理单位部分人员专业能力不足或责任心不强,对关键工序和隐蔽工程监督不到位。建设单位盲目压缩工期、采用最低价中标模式,挤压施工单位利润空间,迫使其牺牲工程质量。

3 建筑电气施工质量问题的应对措施

3.1 强化源头控制,严把设计与材料关

提升工程质量必须从源头抓起。设计单位应加强与建设单位及施工单位的前期沟通,充分了解项目需求和现场实际条件,确保设计图纸具备足够的深度,特别是对管线密集区域、设备安装节点等复杂部位,应提供清晰、可实施的详图。积极推广应用BIM技术进行管线综合排布,可在施工前虚拟解决各专业间的碰撞问题,优化施工方案。在材料设备方面,建设单位和施工单位应共同建立并动态管理合格供应商名录,优先选择市场信誉好、产品质量稳定的品牌。对于进场的线缆、管材、配电箱柜及主要元器件等关键材料,必须严格执行报验制度,不仅要核查其合格证、检测报告、3C认证等质量证明文件,更要按规定进行见证取样送检,坚决杜绝不合格材料用于工程实体。

3.2 规范施工过程,狠抓工艺与管理

施工过程是质量形成的决定性阶段。项目应针对自

身特点,编制科学、具体、可操作的建筑电气专项施工方案,明确各分项工程的施工工艺、质量控制点和验收标准。技术交底工作必须做实做细,可采用“样板引路”的方式,先制作实体样板,经建设、监理、施工三方共同确认其工艺和质量标准后,再进行大面积施工,确保标准统一。对于电线导管敷设、接地装置安装、等电位联结等所有隐蔽工程,必须严格执行“隐蔽前报验”制度,未经监理(或建设单位)验收签字,绝不允许覆盖^[1]。同时,应制定并推行标准化的安装工艺,如开关插座、配电箱、灯具的安装,确保其观感质量和使用功能均达到规范要求。为解决交叉作业难题,总包单位应牵头建立定期的各专业协调例会制度,利用BIM模型或综合管线图,明确施工顺序和作业界面,最大限度地减少相互干扰和破坏。

3.3 健全质量管理体系,落实各方责任

工程质量的保障离不开健全的管理体系和清晰的责任划分。施工单位作为工程质量的第一责任人,必须建立健全内部质量保证体系,配备足够数量且专业能力匹配的质量管理人员,并将质量责任层层分解,落实到每个岗位和每个人。必须严格执行“三检制”,确保每一道工序的质量都在受控状态。监理单位应切实履行其法定职责,依据监理规划和细则,对建筑电气工程实施全过程、全方位的监督,尤其要加强对关键部位、关键工序的旁站监理,对材料进场、隐蔽工程验收、系统调试等环节严格把关,敢于对不符合要求的施工行为和质量缺陷说“不”^[4]。建设单位作为项目的投资方和最终使用者,应承担起首要责任,合理确定工期和工程造价,避免任意压缩合理工期或迫使施工单位低于成本价中标,并积极支持和配合监理单位的工作,共同营造“质量第一”的良好氛围。

3.4 重视系统调试与竣工验收

系统调试是全面检验施工质量的最终环节,绝不能走过场。应编制详细的调试方案,对绝缘电阻、接地电阻、回路通断、相序、漏电保护器动作特性以及各智能化系统的联动功能等进行全面、系统的测试,并形成真

实、完整的调试报告。竣工验收是工程交付使用的最后一道关口,必须严格依据国家及地方相关验收规范(如GB50303)进行。验收工作应覆盖所有分项、分部工程,尤其要重视功能性测试和安全性能测试的结果。对于验收中发现的任何问题,必须明确整改责任人和时限,并进行严格的复验,确保所有问题形成闭环,不留任何质量隐患。

3.5 加强人员培训与技术创新

归根结底,人是质量的创造者。应定期组织对施工管理人员和一线工人的专业技能培训和安全教育,内容应涵盖新颁布的规范标准、先进的施工工艺以及典型质量案例分析,不断提升其专业素养和质量意识。同时,行业应积极拥抱技术创新,推广应用如预制装配式电气管线、智能配电监控系统、红外热成像检测等新技术、新工艺。这些技术不仅能提高施工效率和精度,更能从管理和检测手段上为工程质量提供更强有力的保障。

4 结语

建筑电气施工质量问题是一个复杂的系统性问题,其成因涉及设计、材料、施工、管理等多个环节。解决这一问题,不能寄希望于单一措施,而必须采取“标本兼治、综合治理”的策略。一方面,要从源头上严控设计质量和材料设备质量;另一方面,要在施工过程中,通过健全的质量管理体系、严格的工艺标准执行、有效的过程监督和协调,将质量隐患消灭在萌芽状态。同时,各方责任主体必须各司其职、各负其责,形成合力,共同守护建筑电气工程的安全底线。

参考文献

- [1]胡泽亮.建筑电气工程施工中的问题与应对措施[J].电子技术,2023,52(05):224-225.
- [2]明凤良.建筑电气施工中的问题与应对措施分析[J].电子技术,2023,52(01):316-318.
- [3]王建峰.建筑电气施工中常见的质量问题及防治措施[J].建材与装饰,2020,(18):202+205.
- [4]刘锦.房屋建筑电气施工中常见的质量问题及防治措施研究[J].房地产世界,2023,(04):148-150.