电力施工安全技术及质量控制

王萌萌 李 禹

天津送变电工程有限公司 天津 300171

摘要: 在水利工程领域, 水库渠道设计是至关重要的环节。本文围绕电力施工安全技术及质量控制展开深入探讨。首先概述了电力施工安全技术, 涵盖电气、机械、防火防爆等多方面的关键要点, 详细阐述各要点保障施工安全的具体方式。接着论述电力施工质量控制策略, 从施工前、施工中到施工后三个阶段分别介绍相应控制举措, 以确保施工全流程质量达标。强调了安全与质量在电力施工中相互依存的紧密关系, 通过案例分析凸显其重要性, 旨在为电力施工实践提供全面且有效的指导, 保障电力工程安全可靠运行。

关键词: 电力施工; 安全技术; 质量控制

引言: 电力作为现代社会发展的重要支撑, 其施工环节的安全与质量至关重要。随着经济不断发展, 电力需求日益增长, 电力施工项目愈发增多且日益复杂。在电力施工过程中, 面临着诸如电气危险、机械操作风险以及环境影响等诸多挑战, 这些都极易引发安全事故, 同时也可能造成质量隐患, 影响电力系统后续稳定运行。因此, 深入研究电力施工安全技术及质量控制策略, 对于保障施工顺利进行、提升电力工程整体效益有着极为关键的现实意义。

1 电力施工安全技术概述

电力施工安全技术是确保电力工程建设过程中人员安全、设备正常运行以及环境不受破坏的关键要素。它涵盖了多方面的专业知识与实践规范, 综合运用电气、机械、材料等多学科技术手段保障施工安全。电气安全技术处于核心地位, 通过接地保护构建安全回路, 防止触电事故; 绝缘防护保障电气设备与线路的绝缘性能, 避免漏电; 漏电保护装置实时监测, 迅速切断故障电流。机械安全技术聚焦于机械设备的合理选择与精心维护, 依据施工任务适配机械性能, 同时严格制定并执行安全操作规程, 杜绝机械操作中的人为失误。防火防爆安全技术针对电力施工中涉及的易燃易爆物品, 从储存、运输到使用进行全程严格管控, 并采取有效防火防爆措施, 如设置动火审批制度、配备灭火器器材等, 降低火灾爆炸风险, 为电力施工筑牢安全防线^[1]。

2 电力施工安全技术要点

2.1 电气安全技术

2.1.1 接地保护

接地保护是电力施工电气安全的重要基础。它主要是将电气设备的金属外壳、构架等部分与大地进行可靠连接。在正常情况下, 能使设备外壳保持与大地等电

位, 防止因设备故障导致外壳带电而引发触电事故。例如在变电站建设中, 变压器、开关柜等设备都需通过专门的接地导体接入接地网, 且接地电阻值必须严格控制在规定范围内, 一般要求不超过 4 欧姆。定期对接地系统进行检测与维护, 确保其有效性, 若接地不良, 一旦设备漏电, 电流无法顺畅导入大地, 就会对施工人员的生命安全构成严重威胁。

2.1.2 绝缘防护

绝缘防护旨在利用绝缘材料将带电体与其他物体分隔开, 以保障电气安全。电力施工中使用的电缆、电线的绝缘层以及绝缘子等都起着关键作用。这些绝缘材料需依据不同的电压等级具备相应的绝缘性能指标。如高压电缆的绝缘层厚度与材质必须满足高电压环境下的绝缘要求, 防止绝缘击穿引发短路故障。施工时, 要特别注意避免绝缘材料受损, 像防止电缆在敷设过程中被尖锐物体划破, 绝缘子在安装和运输过程中发生破裂等情况, 一旦发现绝缘性能下降或受损, 必须及时更换, 否则会增加漏电和短路风险。

2.1.3 漏电保护装置

漏电保护装置是电力施工电气安全的关键防线。它能够实时监测电路中的漏电电流, 当漏电电流超过预设值时迅速动作, 切断电源。在施工现场的配电箱、开关箱以及各类重要用电设备中都应配备。例如, 一般施工现场配电箱内的漏电保护器动作电流设定为 30 毫安, 动作时间不超过 0.1 秒。其原理是通过检测火线与零线的电流差值来判断是否漏电, 当差值超过设定值时, 内部的脱扣机构立即动作, 断开电路。定期对漏电保护装置进行测试与维护至关重要, 确保其在发生漏电情况时能灵敏可靠地动作, 有效防止人员触电和电气火灾的发生。

2.2 机械安全技术

2.2.1 机械设备选择与维护

在电力施工中，机械设备的正确选择是保障施工顺利与安全的前提。需依据施工任务的特性、规模及现场环境等因素综合考量。例如，在大型变电站设备吊装时，要根据设备重量、起吊高度与场地空间，挑选合适吨位和作业半径的起重机，严禁超性能使用设备。同时，维护工作不可或缺。建立完善的维护体系，定期对机械设备进行全面检查、精准润滑、牢固紧固及关键零部件及时更换等。如起重机的钢丝绳，需定期检查磨损、断丝状况，一旦达到报废标准，立即更换，以防断裂引发重物坠落等严重事故，确保机械设备始终处于良好运行状态。

2.2.2 安全操作规程制定与执行

针对电力施工所涉及的各类机械设备，制定详尽且具针对性的安全操作规程极为关键。操作规程应明确规定设备的操作流程、各个环节的安全注意要点以及突发状况的应急处置措施等内容。以塔式起重机为例，其规程需涵盖起吊前对吊具、绳索、制动装置等的细致检查项目，起吊过程中的规范操作手势与清晰信号要求，严禁出现超载、斜拉歪吊等危险行为。施工人员在操作前务必接受专业培训，深入理解并严格遵循这些安全操作规程。在施工现场显著位置设置安全警示标识与操作规程牌，时刻提醒操作人员，强化其安全意识，有效避免因违规操作引发的机械安全事故。

2.3 防火防爆安全技术

2.3.1 易燃易爆物品管理

电力施工中常涉及油漆、汽油、氧气瓶、乙炔瓶等易燃易爆物品，其管理至关重要。首先，储存环节必须规范，应将此类物品存放在专门的仓库或特定储存区域，仓库需具备良好的通风条件，以防止可燃气体积聚；同时要有完善的防火、防爆及避雷设施，还应设置明显的警示标识。在运输过程中，要采用专用车辆，并对物品进行有效的固定与防护，避免因颠簸、碰撞导致泄漏。使用时，务必严格控制用量，确保作业环境通风良好，并使其远离火源与热源，如明火、高温设备等，通过全流程的严格把控，降低易燃易爆物品引发事故的风险。

2.3.2 防火防爆措施

在电力施工现场，需合理规划动火区域，并严格实行动火审批制度。任何动火作业都必须提前申请，经批准后方可进行。在动火现场，要配备充足且合适的灭火器材，如干粉灭火器、二氧化碳灭火器等，同时安排专人进行监护。例如在电缆敷设区域进行焊接作业时，要

清理周围的易燃物，设置防火挡板，防止火星飞溅引发火灾。此外，加强对电气设备的防火管理也不容忽视，定期检查电气线路，防止因线路过载、短路及接触不良等问题产生电火花，引发火灾爆炸事故，全方位保障施工现场的防火防爆安全^[2]。

3 电力施工质量控制策略

3.1 施工前质量控制

3.1.1 施工图纸审查

施工图纸是电力施工的蓝图与依据，施工前的图纸审查工作意义重大。需组织电气、土建、结构等多专业人员对图纸进行全面剖析。审查其完整性，确保各部分图纸无缺失；准确性方面，要核实尺寸标注、技术参数等是否正确；检查与施工现场实际情况的符合性，如地下管线分布、周边建筑物影响等是否在图纸中得到体现；还要评判各专业图纸间的协调性，例如电气线路走向与土建预留孔洞位置是否匹配。通过严谨审查，及时察觉并纠正图纸中的错误、矛盾与不合理之处，避免施工时因图纸问题引发质量事故，如返工、材料浪费、工期延误等，为施工质量奠定坚实基础。

3.1.2 施工材料与设备检验

施工材料与设备的质量直接关乎电力工程的质量水准。在材料与设备采购环节，要优选信誉良好的供应商，并签订质量保证协议。材料入场时，依据相关标准与设计要求进行严格检验。例如对电缆，要检测其导电性能、绝缘性能、耐老化性能等指标；对钢材等材料需检验其强度、韧性等参数。设备检验则包括开箱检查，核对设备型号、规格、数量及附件是否齐全，同时进行必要的性能测试，如变压器的电气试验、机械设备的试运行等。严禁质量不合格的材料与设备进入施工现场，从源头上把控施工质量。

3.1.3 施工方案制定与审核

施工方案是电力施工的行动指南。制定时需综合考虑施工图纸、现场地理与环境条件、施工队伍技术水平及工程工期要求等多方面因素。方案应详细规划施工工艺流程，明确各工序的先后顺序与衔接方式；提出具体的技术措施，如基础施工采用的技术手段、电气安装的工艺方法等；确定清晰的质量标准，使施工人员有明确的质量目标可依；还要制定完善的安全保障措施，确保施工安全。制定后的施工方案要经过施工单位内部多层级审核，并报监理单位审批，通过多方把关，确保方案科学合理、切实可行，有效指导施工过程，保障施工质量与进度。

3.2 施工过程中质量控制

3.2.1 施工工艺控制

施工工艺控制是电力施工过程质量控制的核心环节。在电力工程建设中,每一项施工工艺都有严格的规范和标准。例如在电缆敷设时,要精确控制电缆的弯曲半径,防止电缆绝缘层受损,影响其电气性能和使用寿命;电缆固定间距需符合要求,确保电缆在运行过程中不会因外力作用而位移或晃动,保障线路安全稳定运行。施工过程中,必须严格按照既定工艺标准进行操作,现场管理人员要加强监督检查,对关键工艺和隐蔽工程实施旁站监理,及时发现并纠正不规范的施工行为,保证每一道工序都符合质量要求,从而为整个电力工程的高质量建设奠定坚实基础。

3.2.2 施工人员管理

施工人员作为电力施工的直接执行者,其素质和能力对施工质量起着决定性作用。首先要对施工人员进行严格的专业技能培训,使他们熟练掌握电力施工的各项技术要求和操作规程,如电气设备安装调试方法、线路连接工艺等,开展质量意识教育活动,让施工人员深刻认识到施工质量的重要性,树立“质量第一”的理念。建立完善的质量责任制,将施工质量与个人绩效挂钩,明确每个施工人员在质量控制中的职责和任务,对质量工作表现突出的人员给予奖励,对造成质量问题的人员进行惩处,充分调动施工人员的积极性和主动性,确保施工过程中的质量控制得到有效落实。

3.2.3 质量检测与验收

质量检测与验收是电力施工过程质量控制的重要手段。在施工过程中,需依据相关标准和规范,采用专业的检测设备和方法,对各分项工程、分部工程进行质量检测。例如对电力线路的导线连接质量进行检测时,要检查连接电阻是否符合要求,通过耐压试验检验绝缘性能是否达标;对杆塔基础进行混凝土强度检测等。及时收集和整理质量检测数据,建立质量档案,为后续工程验收和质量追溯提供依据。对于检测过程中发现的质量不合格项,要立即进行整改,整改完成后再次检测,直至合格后方可进入下一道工序,确保整个施工过程中的质量处于可控状态。

3.3 施工后质量控制

3.3.1 竣工验收

竣工验收是电力施工后质量控制的关键环节。工程竣工后,建设单位应组织施工、监理、设计及运行等多

单位参与验收工作。验收依据包括设计文件、施工规范及相关验收标准等。验收内容涵盖工程实体质量的全面检查,如电气设备安装是否牢固、接线是否准确、运行是否正常;线路架设是否符合设计要求,杆塔基础是否稳固等,要审查施工资料的完整性,包括施工图纸、变更记录、材料设备检验报告、隐蔽工程验收记录、质量检测数据等。对验收中发现问题,施工单位需及时整改,整改后再次验收,直至合格。竣工验收的顺利完成,标志着电力工程质量达到交付使用的标准,可正式投入运行,为电力供应提供可靠保障。

3.3.2 质量回访与保修

质量回访与保修是电力施工后质量控制的延续与完善。在工程投入运行后的一定时期内,施工单位应主动开展质量回访工作,通过与运行单位沟通交流、实地查看等方式,了解工程运行状况,收集运行中出现的质量问题。例如,电力设备是否存在异常发热、噪音过大等现象,线路是否有放电、跳闸等情况。建立质量保修制度,明确保修范围、保修期限及保修责任。在保修期内,对于因施工质量原因导致的问题,施工单位应迅速响应,及时安排人员进行免费维修或更换,确保电力工程的持续稳定运行,提高用户满意度,同时也有助于施工单位总结经验教训,提升施工质量水平^[1]。

结束语

在电力施工领域,安全技术与质量控制是保障工程顺利推进与长效运行的两大基石。通过对电气、机械、防火防爆等安全技术的严格落实,可有效降低事故风险,保护人员生命与财产安全。而从施工前、中、后全方位开展质量控制策略,能确保电力工程符合标准与要求,稳定输送电能。只有持续强化安全技术应用并严格把控质量,才能在日益复杂的电力施工环境中,打造出安全可靠、品质卓越的电力工程,为社会的发展与进步提供坚实的电力支撑,推动电力行业迈向更高质量的发展新阶段。

参考文献

- [1]潘文曦.电力工程施工项目管理中的安全与质量控制[J].冶金与材料,2020,40(6):153-154.
- [2]邹阳林.电力工程输电线路施工技术及其质量控制的探究[J].中国设备工程,2020(19):218-219.
- [3]顾士刚.浅谈电力工程施工安全与管理对策[J].建筑工程技术与设计,2018,20-24