

架空输电线路施工技术及管理研究

洪文友

中国能源建设集团云南火电建设有限公司 云南 昆明 650000

摘要：架空输电线路作为电力系统的重要组成部分，其施工技术和管理水平直接影响电网的安全稳定运行。研究分析了基础工程施工、杆塔工程施工及架线工程施工的关键技术，并提出了相应的管理措施。通过技术创新与应用、管理模式的改进及人才培养与团队建设等策略，旨在提升架空输电线路施工的效率与质量，确保线路的安全稳定运行。本研究对于指导实际工程施工，提高电力行业整体技术水平具有重要意义。

关键词：架空输电线路；施工技术；管理

引言：架空输电线路作为电力系统的重要传输通道，承担着电能输送的关键任务。随着电力需求的不断增长和电网规模的不断扩大，对架空输电线路的施工技术和管理水平提出了更高要求。本研究旨在深入分析架空输电线路施工中的关键技术和要点，探讨如何通过技术创新和管理优化，提高施工质量和效率，确保线路的安全稳定运行。通过本研究，以期对架空输电线路施工提供理论指导和实践参考，推动电力行业技术的持续进步和发展。

1 架空输电线路施工技术

1.1 基础工程施工技术

(1) 地质勘察与地基处理技术。在施工前，必须进行详细的地质勘察，了解施工地点的地质构造、土壤承载力以及地下水位等信息。根据地质勘察结果，选择合适的地基处理技术。对于软弱地基，可采用桩基、换填或加固等方法提高地基承载力，确保基础的稳定性。同时，还需考虑地基的沉降问题，采取预防措施避免基础因沉降不均而受损。(2) 钢筋混凝土基础与岩石基础施工要点。钢筋混凝土基础因其强度高、稳定性好而被广泛应用于架空输电线路的基础施工中。在施工过程中，需严格控制混凝土的配合比、浇筑质量以及养护条件，确保基础的强度满足设计要求。对于岩石基础，需根据岩石的硬度和完整性选择合适的施工方法，如锚桩法、扩底桩法等，以提高基础的抗拔能力和稳定性^[1]。(3) 基础施工的质量控制方法。基础施工的质量控制是确保线路安全运行的关键。在施工过程中，需加强质量监控，对原材料进行严格检验，确保质量合格。同时，还需对混凝土的浇筑、养护以及基础的尺寸、位置等进行严格控制，确保基础施工质量满足设计要求。此外，还需进行定期的质量检查和验收，对存在的问题及时进行处理和整改。

1.2 杆塔工程施工技术

(1) 杆塔类型的选择原则。杆塔类型的选择需根据线路的电压等级、地形条件、气候条件以及运行维护要求等因素综合考虑。在平原地区，可采用钢筋混凝土杆或铁塔；在山区或跨越河流等复杂地形时，需选用强度更高、稳定性更好的铁塔。同时，还需考虑杆塔的制造、运输和安装成本，选择经济合理的杆塔类型。(2) 杆塔的组立方法与施工技术要点。杆塔的组立方法包括整体起立和分解组立两种。整体起立适用于地形平坦、交通便利的地区；分解组立则适用于地形复杂、交通不便的地区。在施工过程中，需严格控制杆塔的垂直度、倾斜度以及相邻杆塔的高差等指标，确保杆塔组立的稳定性和安全性。同时，还需加强施工现场的安全管理，防止因操作不当而引发安全事故。(3) 杆塔施工的安全管理与质量控制。杆塔施工的安全管理是确保施工顺利进行的關鍵。在施工过程中，需加强安全教育和培训，提高施工人员的安全意识和操作技能。同时，还需建立健全的安全管理制度和应急预案，确保在发生安全事故时能够及时有效地进行应对和处理。在质量控制方面，需对杆塔的制造、运输、安装等各个环节进行严格把关，确保杆塔的质量和安全性满足设计要求。

1.3 架线工程施工技术

(1) 架线前的准备工作。架线前的准备工作至关重要，它直接关系到后续施工的顺利进行。首先，需要对架线路径进行详细的现场勘察，了解地形、地貌、障碍物等情况，为架线施工方案的制定提供准确的数据支持。其次，根据勘察结果和线路设计要求，选择合适的导线、地线、绝缘子等材料，并确保其质量符合相关标准。同时，还需准备好施工所需的机械设备、工具和安全防护用品等。(2) 放线、挂线、紧线及附件安装技术。放线是架线工程的第一步，需确保导线、地线按照

设计要求的位置和张力进行架设。在放线过程中,要特别注意防止导线、地线相互缠绕或打结,以免影响后续施工质量和线路运行安全。挂线是将导线、地线挂在绝缘子上,形成电力传输的通道。在挂线过程中,要确保绝缘子的安装位置和角度符合设计要求,防止因安装不当而导致导线、地线受损或脱落。紧线是通过调整导线、地线的张力,使其达到设计要求的值。紧线过程中,需严格控制张力的均匀性和稳定性,防止因张力过大或过小而导致导线、地线变形或受损。附件安装包括防震锤、间隔棒等附件的安装,这些附件对于提高线路的运行稳定性和安全性具有重要作用^[2]。(3)架线施工中的质量监控与安全保障措施。架线施工中的质量监控是确保线路输电能力和运行安全的关键。在施工过程中,需加强质量监控,对导线、地线、绝缘子等材料的质量进行严格检验,确保其符合设计要求。同时,还需对放线、挂线、紧线及附件安装等各个环节进行严格把关,确保施工质量满足相关标准和要求。在安全保障方面,需加强施工现场的安全管理,设置警示标志和围栏等安全设施,防止人员误入施工现场或发生触电等安全事故。施工人员需穿戴好安全防护用品,如安全帽、安全带、绝缘手套等,确保自身安全。在放线、紧线等高空作业过程中,还需采取必要的防护措施,如搭建脚手架、使用吊车等,确保施工人员的安全作业。

2 架空输电线路施工管理

2.1 施工管理体系构建

(1)施工管理的组织架构与职责分工。施工管理的组织架构应确保信息的有效传递和资源的合理配置。通常,一个完善的施工管理团队包括项目经理、技术负责人、安全总监、质量总监、物资经理、施工队长等多个角色。项目经理负责全局协调,技术负责人负责技术方案的制定与实施,安全总监负责施工现场的安全监督,质量总监负责施工质量的检查与控制,物资经理负责材料与设备的采购与调配,施工队长则负责现场的具体施工操作。每个角色都有其明确的职责分工,共同协作,确保施工项目的顺利进行。(2)施工管理制度与流程的完善。施工管理制度是施工管理的基石,它规定了施工过程中的行为规范和质量标准。制度应涵盖项目管理、技术管理、安全管理、质量管理、物资管理等多个方面。同时,制定详细的施工流程,如施工准备、施工实施、施工验收等阶段的具体步骤,确保每个环节都有章可循,减少人为失误。

2.2 施工进度管理

(1)施工计划的制定与调整。施工计划是施工进度

管理的核心。在制定施工计划时,应充分考虑资源条件、天气状况、地形地貌等实际因素,确保计划的合理性和可行性。计划应包括各个阶段的开始和结束时间、关键节点、所需资源等。在施工过程中,根据实际情况,如天气变化、资源短缺等,及时调整施工计划,确保项目按时完成^[3]。(2)关键路径的识别与控制。关键路径是影响整个施工进度的重要链条。通过识别关键路径,可以明确哪些环节是关键节点,哪些资源是瓶颈,从而集中精力优化这些环节,提高施工效率。关键路径上的任务一旦延误,将直接影响整个项目的进度。因此,必须严格控制关键路径上的任务进度,确保按时完成。(3)施工进度的跟踪与评估。建立施工进度跟踪机制,定期收集和分析施工数据,对比实际进度与计划进度的差异。采用进度图、甘特图等工具直观展示进度情况,及时发现进度延误的问题,并采取措施进行调整。同时,对施工进度进行评估,总结经验教训,为后续项目提供参考。

2.3 施工质量管理

(1)质量目标的设定与分解。质量目标是施工质量的衡量标准。在架空输电线路施工中,应根据合同要求、行业标准及客户需求,设定明确、可量化的质量目标。将质量目标分解到各个阶段、各个工序,形成质量指标体系,为施工质量的控制和检验提供依据。(2)质量控制点的设置与监控。质量控制点是施工过程中的关键部位和薄弱环节,对这些点进行重点监控和控制,是确保施工质量的重要手段。根据施工特点和经验,提前识别出潜在的质量控制点,如基础开挖、钢筋绑扎、混凝土浇筑、杆塔组立、导线架设等。对这些控制点实施严格的检验和记录制度,确保每个环节的质量都符合设计要求。(3)质量问题的预防与整改措施。预防质量问题的发生是质量管理的最高境界。通过技术分析、风险评估等方法,提前识别出可能引发质量问题的因素,制定预防措施,降低质量问题的发生率。一旦发生质量问题,应立即启动整改程序,分析问题原因,制定整改方案,跟踪整改效果,确保问题得到有效解决。同时,对质量问题进行统计和分析,总结经验教训,为后续项目提供借鉴。

2.4 施工安全管理

(1)安全管理制度的建立与执行。安全管理制度是施工安全的保障。应制定完善的安全管理制度,包括安全生产责任制、安全教育培训制度、安全检查制度、事故报告与调查制度等。确保制度得到有效执行,形成人人讲安全、事事为安全的良好氛围。(2)安全教育培训

的开展。安全教育培训是提高施工人员安全意识的有效途径。定期组织施工人员参加安全教育培训,包括安全法规、操作规程、事故案例分析等内容。通过培训,提高施工人员的安全操作技能和应急处理能力。(3)安全隐患的排查与整改。建立安全隐患排查机制,定期对施工现场进行安全检查,及时发现并消除安全隐患。对排查出的安全隐患进行分类整理,明确整改责任人和整改期限,跟踪整改情况,确保隐患闭环管理。同时,对重大安全隐患进行专项治理,确保施工安全^[4]。

3 架空输电线路施工技术及管理优化策略

3.1 技术创新与应用

(1) 新型施工技术的研发与推广。在架空输电线路施工中,应不断追求技术创新,研发更加高效、环保、安全的施工技术。例如,利用无人机进行线路巡视与检测,可以大大提高检测效率和准确性;采用模块化施工技术,可以缩短施工周期,减少现场作业量。同时,要积极推广这些新型施工技术,通过示范项目、技术交流会等形式,让更多的施工团队了解和掌握这些技术,推动整个行业的技术进步。(2) 智能化施工技术的应用与探索。智能化是施工技术的发展方向。在架空输电线路施工中,应积极探索和应用智能化技术,如利用BIM(建筑信息模型)技术进行施工模拟与优化,提前发现并解决潜在问题;采用智能监控系统实时监测施工现场的安全与质量状况,及时发出预警信号。此外,还可以利用大数据分析技术对施工数据进行深入挖掘,为施工管理提供科学依据。

3.2 管理模式的改进

(1) 精益化施工管理的实施。精益化施工管理强调以客户需求为导向,通过优化流程、减少浪费、提高效率,实现施工管理的精细化。在架空输电线路施工中,应实施精益化施工管理,对施工过程中的人、机、料、法、环等要素进行全面梳理和优化,确保每个环节的顺畅与高效。同时,要加强与业主、设计、监理等各方的沟通与协调,形成协同作战的工作机制。(2) 信息化管理平台的构建与应用。信息化管理平台是提升施工管理效率的重要手段。应构建集项目管理、进度管理、质量管理、安全管

理、物资管理等功能于一体的信息化管理平台,实现施工数据的实时采集、分析与共享。通过信息化管理平台,可以更加直观、准确地掌握施工动态,及时发现并解决问题,提高施工管理的科学性和有效性。

3.3 人才培养与团队建设

(1) 施工技术人员的专业技能培训。施工技术人员的专业技能水平直接关系到施工质量和安全。应定期组织施工技术人员参加专业技能培训,包括施工技术、安全规范、质量标准等方面的内容。通过培训,提高施工技术人员的专业素养和操作技能,为施工质量的提升提供有力保障。(2) 施工管理团队的建设与能力提升。施工管理团队是施工项目的核心力量。应注重施工管理团队的建设与能力提升,通过引进优秀人才、加强内部培训、开展团队建设活动等方式,打造一支高素质、专业化的施工管理团队。同时,要建立科学合理的激励机制和考核机制,激发团队成员的工作积极性和创造力,为施工项目的顺利进行提供有力支撑。

结束语

本文聚焦于架空输电线路的施工技术与管理,旨在探索更高效、安全的施工方法及管理体系。通过对关键施工技术的剖析与管理策略的讨论,我们强调了技术创新与管理优化对于提升施工质量和效率的重要性。展望未来,随着智能电网的快速发展,架空输电线路施工技术及管理将面临更多挑战与机遇。我们希望本研究成果能为相关从业者提供有价值的参考,推动行业技术与管理水平的不断提升,确保电网安全稳定运行,为经济社会发展提供坚实保障。

参考文献

- [1] 姬利青,张红秀.输电线路工程施工中的技术问题及处理措施探讨[J].山西科技,2020,(06):116-117.
- [2] 张加义.输电线路工程施工中技术问题及处理措施[J].计算机产品与流通,2020,(09):81-82.
- [3] 牛欢欢.输变电线路工程施工中的技术问题及处理措施探讨[J].科技创新与应用,2021,(12):157-158.
- [4] 李福志.输电线路施工中的安全管理及质量控制探析[J].机电信息,2020,(05):40-41.