

架空输电线路中输电线路施工技术及管理

秦 丹

国网吴忠供电公司 宁夏 吴忠 751100

摘 要：架空输电线路施工及其管理对电力系统稳定运行至关重要。施工涵盖基础施工、杆塔组立、架线施工及附件安装等技术，管理则涉及施工准备、过程控制及验收阶段。通过高精度测量、专业设备应用及严格质量控制，确保施工质量。同时，安全管理强化人员培训、现场警示与定期检查，保障施工安全。进度管理科学调配资源，确保工程按时交付。施工验收全面细致，确保工程质量符合标准，为电力系统稳定运行奠定坚实基础。

关键词：架空输电线路；施工技术；施工管理

引言

架空输电线路作为电力网络的关键组成部分，其施工技术与管理水平直接影响电力系统的稳定运行。随着电力需求的不断增长，对输电线路的施工质量和效率提出了更高要求。先进的施工技术与管理策略能够优化资源配置，提升施工效率，确保工程质量。本文深入探讨了架空输电线路的施工技术及其管理，旨在为推动电力行业可持续发展提供理论支持和实践指导，为经济社会平稳运行提供坚实能源保障。

1 架空输电线路中输电线路施工的重要性

架空输电线路作为电力网络架构中的核心组成部分，其施工技术在保障电能高效、安全传输方面扮演着至关重要的角色。施工质量的优劣直接关系到电力系统的整体运行稳定性和可靠性，影响社会经济的平稳发展。高质量的输电线路施工能够确保电力传输过程中的损耗最小化，故障率大幅度降低，明显增强电网的安全性能与信赖度。科学的施工技术与精细化的管理措施，对于架空输电线路工程而言，是提升工作效率与成本控制能力的关键。通过采用先进的施工技术，能优化施工流程，减少不必要的资源浪费，还能确保施工过程中的每一个环节都达到既定的质量标准；有效的管理策略能够合理调配人力、物力资源，使施工团队能够高效协同作业，提升整体施工效率。深入探索与实践架空输电线路的施工技术及其管理，是电力行业追求可持续发展的内在要求。这有助于推动技术创新，提升施工水平，还能为电力网络的稳定运行提供坚实的技术支撑。在这一过程中，注重施工技术的不断优化与管理模式的持续创新，将极大促进电力系统整体效能的提升，为经济社会的繁荣发展奠定坚实的能源基础。

2 架空输电线路施工技术

2.1 基础施工技术

在架空输电线路建设里，基础施工是极为关键的部分，关乎线路长期稳定运行和结构安全。其中，钢筋混凝土基础应用广泛，因其具备良好的承载性能和广泛的地质适应性。在开展施工时，基坑开挖的精准度十分重要，需利用专业测量仪器，严格依据设计的坐标与标高，对基坑的尺寸、深度进行把控，防止出现超挖或者欠挖现象，以此确保基础的承载能力。钢筋绑扎环节，施工人员要严格按照设计的规格、间距要求，对钢筋进行布置和绑扎。选用合适的绑扎丝，确保绑扎节点牢固可靠，增强钢筋骨架的整体稳定性。混凝土浇筑时，要依据施工现场的实际条件和设计要求，精确计算并控制混凝土的配合比，同时合理调整坍落度，保证混凝土具有良好的和易性与流动性。在浇筑过程中，采用分层浇筑、振捣的工艺，使用插入式振捣棒，按照一定的间距和深度进行振捣，使混凝土内部的气泡充分排出，确保混凝土的密实度达到设计标准。对于山区等岩石地质条件区域，岩石基础成为一种经济且有效的选择。施工时，用专业设备按设计钻孔，确保精度。插锚杆后，灌注高强度混凝土，精确控制配比与工艺，保障锚固力，确保基础稳定承载杆塔荷载。

2.2 杆塔组立技术

（1）针对铁塔组立，主要存在整体组立与分解组立两大技术路径。整体组立法，即将预先在地面上组装完备的铁塔，借助大型起重设备如吊车或抱杆，实施一次性整体竖立。此方法尤其适用于低矮且轻质铁塔，其优势在于施工迅速，能缩减工期，同时高空作业量相对较少，有助于降低安全风险。然而，该方法对起重设备的起重能力及作业场地条件提出了较高要求，需确保足够的空间与承载能力以支撑设备的运作。（2）分解组立法则是将铁塔依据结构特性拆解为若干组件，随后逐一吊运至杆塔位置进行现场组装。该法更适用于高大且重

量级的铁塔,能在起重设备能力有限的情况下顺利完成组立,展现出更广泛的适用性。然而,分解组立过程中高空作业量大,施工人员需在高空执行螺栓紧固、构件装配等复杂作业,导致施工周期相对延长,且对技术熟练度与安全防护措施提出了更高要求。(3)对于钢筋混凝土杆的组立,通常遵循地面预组装横担、绝缘子等附件的流程,随后利用吊车或抱杆将杆身竖起。在此过程中,采取有效保护措施至关重要,如在杆身缠绕防护垫,以防起吊过程中与设备或其他物体发生碰撞,确保钢筋混凝土杆的结构完整性与力学性能不受损害^[1]。

2.3 架线施工技术

架线施工是架空输电线路建设的核心环节,其施工质量直接关系到线路的输电能力和运行安全,主要包括导线展放和紧线两大关键作业。导线展放方法主要有拖地展放和张力展放。拖地展放是一种较为传统的展放方式,施工时将导线直接放置在地面上,通过人力或牵引设备拖行展放。这种方法设备简单,对施工技术要求相对较低,成本也较为低廉,适用于地形平坦、线路较短且障碍物较少的输电线路工程。然而,由于导线与地面直接接触,在拖行过程中容易受到磨损,影响导线的使用寿命和性能。张力展放则是利用张力机和牵引机,使导线在一定的张力状态下进行展放。在展放过程中,导线始终保持一定的高度,不与地面或其他障碍物接触,有效避免了导线的磨损,特别适用于长距离、大跨越的输电线路工程。但张力展放对设备的性能和精度要求较高,需要专业的操作人员进行控制,同时施工过程中的设备调试和维护工作也较为复杂。紧线作业是在导线展放完成后,调整导线的弧垂和张力,使其达到设计要求。施工人员需要使用专业的观测仪器,如经纬仪、全站仪等,精确观测导线的弧垂,然后利用紧线器等设备对导线进行收紧操作。在观测和调整过程中,要严格按照设计的弧垂值和张力值进行控制,确保导线的弧垂和张力均匀一致,以保障线路在运行过程中的稳定性和安全性^[2]。

2.4 附件安装技术

(1)绝缘子串作为杆塔与导线间的核心连接部件,承担着绝缘隔离与导线悬挂的双重职责。在安装作业启动前,务必对绝缘子实施全面的外观查验,细致排查裂纹、破损等潜在缺陷,并利用专业的绝缘性能检测设备,对其绝缘性能进行精确测定,以确保绝缘子质量达标。在安装过程中,需确保绝缘子串的连接稳固可靠,连接金具的螺栓需依据规定的扭矩标准实施紧固,严防松动现象的发生。绝缘子串的安装方向需准确无误,以

保障其绝缘与悬挂功能的充分发挥。(2)防振锤的安装旨在减轻微风振动对导线的负面影响。在安装过程中,需综合考量导线的型号、档距以及线路所在地的气象条件等因素,精确计算确定防振锤的安装位置与数量。合理的防振锤安装布局,能高效吸收并耗散导线振动的能量,降低导线因振动引发的疲劳损伤,延长导线的使用寿命。(3)间隔棒的安装对于维持分裂导线间的间距至关重要,能有效防止子导线间的相互鞭击损伤。在安装间隔棒时,需严格遵循设计要求,精确定位其安装位置,确保安装准确无误。间隔棒与导线间的连接需达到高度的稳固性,以承受导线在运行期间所承受的各种荷载与振动,有效维持分裂导线的间距,确保线路的安全稳定运行^[3]。

3 架空输电线路施工管理

3.1 施工准备阶段管理

施工准备阶段是架空输电线路工程顺利开展的基础,此阶段的管理成效直接关系到后续施工的质量、进度与安全。组建专业且高效的施工团队是首要任务。团队成员应涵盖工程技术、施工管理、质量控制等多领域专业人才,他们需具备扎实的专业知识,还应拥有丰富的输电线路施工经验。在团队组建完成后,需依据工程特点与施工流程,明确各成员的职责分工,确保每个环节都有专人负责,避免出现职责不清导致的工作延误或失误。现场勘查是施工准备阶段的关键环节。专业技术人员运用先进的勘测设备,对施工区域的地形地貌进行详细测绘,利用地质勘探技术了解地下地质结构,借助气象监测设备和历史数据收集分析当地气象条件,如风速、降水、气温等。这些详实的数据为后续施工方案的制定提供了坚实的数据支撑。施工方案的编制需综合考虑现场勘查结果、工程设计要求以及施工团队的实际能力。方案内容涵盖施工方法的选择,如基础施工的具体工艺、杆塔组立的方式、架线施工的技术手段等;制定科学合理的进度计划,明确各施工阶段的时间节点和里程碑;精确规划资源配置,包括人力、材料、设备等资源的投入数量和时间安排。施工方案需经专家论证,从技术、经济、安全等多维度评估,审批通过后方可执行。制定详细采购计划,精选优质供应商,确保材料设备质量达标。运输中采取有效防护,存储时合理规划,防潮防锈防火,保障其性能稳定,满足设计与行业标准^[4]。

3.2 施工过程阶段管理

(1)质量控制是施工管理的核心环节。构建一套完备的质量控制体系,明确界定各施工步骤的质量基准与检验流程至关重要。在基础施工阶段,采用高精度测量

设备对基坑尺寸实施定期检查,确保其精确匹配设计要求;对钢筋绑扎的规格与间距执行抽样检验,以保障连接的稳固性;借助混凝土试块检测等手段,对混凝土浇筑质量实施严格把控。在杆塔组立环节,运用经纬仪等精密仪器监测杆塔的垂直度,并利用扭矩扳手对螺栓的紧固程度进行校验。架线施工阶段,则需借助专业测量工具,精确测定导线的弧垂与张力,并对附件的安装质量实施严格检查。(2)安全管理同样不容忽视。建立一套全面的安全管理体系,定期组织施工人员参与安全教育培训,通过深入分析案例、举办安全知识讲座等多元化形式,不断强化施工人员的安全意识。在施工现场显著位置设置安全警示标识,对施工人员的操作行为进行规范化引导,如要求正确佩戴安全防护装备、严格遵守高空作业规程等。定期开展安全检查活动,对施工设备、临时设施及作业环境进行全面细致的排查,及时发现并有效消除潜在的安全隐患。(3)进度管理对于保障工程如期交付具有关键作用。依据施工进度计划,科学合理地调配人力、物力及财力资源。定期对施工进度执行情况进行核查,对比实际进度与计划进度,及时发现偏差并分析其成因,采取针对性的调整措施,如增加施工人手、调整作业顺序等,以确保工程进度始终处于有效监控之下,保障工程的顺利交付。

3.3 施工验收阶段管理

工程竣工后,施工单位首先进行全面自检。组织专业技术人员,依据设计文件和施工规范,对基础、杆塔、架线、附件等各个施工环节进行细致检查,对发现的质量问题及时进行整改,确保工程质量符合基本要求。建设单位在施工单位自检合格后,组织设计单位、监理单位等相关单位进行联合验收。验收过程严格依据设计文件和验收规范,对工程实体质量进行全面检查。采用无损检测等技术手段对基础的强度和稳定性进行检

测;通过外观检查和仪器测量相结合的方式,检查杆塔的垂直度、螺栓紧固情况;利用专业设备精确测量导线弧垂、张力以及附件安装的准确性。对于验收过程中发现的问题,施工单位需制定详细的整改计划,明确整改措施、责任人以及整改期限,限期完成整改。整改完成后,再次申请验收,直至验收合格。验收合格后,及时整理归档施工资料。资料涵盖设计文件、施工记录、材料设备检验报告、质量检验报告等,这些资料是工程建设过程的真实记录,也为后续工程的维护、改造和管理提供了重要依据,对保障架空输电线路长期稳定运行具有重要价值。

结束语

综上所述,架空输电线路的施工技术与管理是确保电力系统稳定运行的重要环节。通过不断优化施工技术、强化管理措施,能够有效提升施工质量和效率,降低故障率,增强电网的安全性能。未来,随着技术的不断进步和管理模式的持续创新,架空输电线路的施工与管理将更加智能化、精细化,为电力行业的可持续发展注入新的活力。同时,也为经济社会的繁荣发展奠定更加坚实的能源基础。

参考文献

- [1]仇睿睿.架空输电线路施工中放线施工技术的运用研究[J].科技资讯,2024,22(20):94-96.
- [2]孙志永.爆破工程技术在架空输电线路施工中的应用[J].中国科技期刊数据库工业A,2024(12):164-167.
- [3]姚磊,迟兴江,张雷,施翔,孙闻浩.基于小型移动机器人的高压架空输电线路融冰技术[J].电测与仪表,2024,61(12):34-41.
- [4]王好阳.电力工程架空输电线路导地线架设施工技术[J].建设机械技术与管理,2024,37(4):95-97.