

加强输变电路管理的电力施工技术探析

李 鹏

内蒙古送变电有限责任公司 内蒙古 呼和浩特 010020

摘 要：文章聚焦输变电路管理与电力施工技术，探讨施工技术对线路管理在质量、进度、成本等方面的影响。阐述新型基础施工、智能化杆塔施工等关键技术，分析其在提高质量、加快进度、降低成本和提升安全管理水平的优化作用，并提出施工组织、人员、质量和安全管理优化策略，为输变电路管理提供理论与实践参考。

关键词：输变电路管理；电力施工技术；施工优化

引言：随着电力需求增长，输变电路建设规模不断扩大，其管理水平直接影响电力供应稳定性与可靠性。施工技术作为输变电路建设的核心要素，贯穿项目全周期，对线路质量、进度和运维成本有着决定性作用。本文深入探析加强输变电路管理的电力施工技术，旨在为行业发展提供有益借鉴，推动电力工程建设高质量发展。

1 输变电路施工技术对线路管理的影响

输变电路施工技术对线路管理影响深远，贯穿施工及运维全程。在施工质量层面，基础施工、杆塔组立、架线等环节的技术应用，直接决定线路稳固性与安全性，技术失误易引发故障隐患。施工进度方面，传统人力依赖型技术效率低、易受地形制约，而机械开挖、张力架线等现代技术，能大幅提升效率，避免返工延误工期。运维成本上，先进施工技术凭借优质工艺与新型材料，减少故障、延长设备寿命，智能化监测设备还能精准定位隐患，降低人力与维修成本；反之，落后技术会致使故障频发，推高运维成本，损害企业效益与形象。

2 加强输变电路管理的关键电力施工技术

2.1 新型基础施工技术

随着电力工程建设的不断发展，新型基础施工技术应运而生，为输变电路的稳定运行奠定了坚实基础。桩基础技术是其中的重要代表，它通过在地基中打入或浇筑桩体，将杆塔的荷载传递到深层稳定的土层或岩层中，能够有效提高基础的承载能力和抗拔性能。特别是在软土地基、湿陷性黄土等地质条件复杂的区域，桩基础技术的优势更加明显，能够确保杆塔基础的稳定性，减少因地基沉降导致的线路故障^[1]。装配式基础施工技术也逐渐得到广泛应用，该技术是在工厂预先制作好基础构件，然后运输到施工现场进行装配。这种施工方式具有施工速度快、质量可控、对环境影响小等优点。与传统的现浇基础施工相比，装配式基础施工能够减少现场

施工时间和劳动力投入，降低施工成本，同时避免现浇基础施工中可能出现的混凝土浇筑质量不稳定等问题，提高基础施工的整体质量和效率，为输变电路的快速建设和稳定运行提供有力保障。

2.2 智能化杆塔施工技术

智能化杆塔施工技术是现代输变电路施工的重要发展方向。在杆塔组立过程中，利用智能机器人和自动化设备，能够实现杆塔的精准定位和高效安装。智能机器人可以根据预设的程序和参数，自动完成杆塔部件的搬运、组装等工作，避免了人工操作可能出现的误差，提高了杆塔组立的精度和质量。自动化设备能够实时监测杆塔的垂直度、方位等参数，并进行自动调整，确保杆塔安装符合设计要求。智能化杆塔还集成了多种传感器和监测设备，能够实时监测杆塔的运行状态，如杆塔的倾斜角度、受力情况、温度变化等。这些数据通过无线通信技术传输到运维管理中心，运维人员可以及时了解杆塔的运行状况，提前发现潜在问题并采取相应的措施，实现对杆塔的智能化运维管理，大大提高了输变电路的安全性和可靠性。

2.3 高效架线施工技术

高效架线施工技术对于提高输变电路施工效率和质量具有重要意义。张力架线技术是目前应用广泛的高效架线技术之一，它通过在放线过程中施加适当的张力，使导线始终保持悬空状态，避免导线与地面、树木等障碍物的摩擦和磨损，保护导线的表面质量，延长导线的使用寿命。同时张力架线技术能够实现多根导线同时展放，大大提高架线施工速度^[2]。另外，无人机架线技术也逐渐成为高效架线施工的新手段，无人机具有灵活机动、不受地形限制等优点，能够在复杂地形区域快速完成导引绳的展放工作。利用无人机将导引绳牵引到指定位置，然后通过导引绳牵引导线，能够有效减少人力和物力的投入，提高架线施工效率，特别是在山区、丛林等传

统架线施工困难的区域,无人机架线技术的优势更加突出,为输变电线路的快速建设提供了新的解决方案。

2.4 新型材料应用技术

新型材料的应用是提升输变电线路性能和降低运维成本的重要途径。在导线材料方面,新型铝合金复合材料导线逐渐得到应用。这种导线相比传统的钢芯铝绞线,具有重量轻、导电性能好、强度高、耐腐蚀等优点。重量轻的特点使得导线在架设过程中更加方便,减少了杆塔的受力;良好的导电性能能够降低线路的电能损耗;高强度和耐腐蚀性能则延长导线的使用寿命,降低了后期的维护和更换成本。在绝缘子材料方面,硅橡胶复合绝缘子得到广泛应用。硅橡胶复合绝缘子具有优异的防污闪性能,能够在污秽环境下保持良好的绝缘性能,减少因污闪引发的线路故障。同时,其重量轻、安装方便,相比传统的瓷质绝缘子,大大降低了运维人员的工作强度和安装难度,提高了线路的可靠性和运维效率。另外,新型绝缘材料、防腐材料等在输变电线路中的应用,也从多个方面提升了线路的性能和使用寿命,为线路管理带来了积极影响。

3 电力施工技术对输变电线路管理的优化作用

3.1 提高施工质量

先进的电力施工技术能够从多个方面显著提高输变电线路的施工质量。在基础施工环节,新型基础施工技术如桩基础技术和装配式基础技术的应用,能够根据不同的地质条件选择最合适的基础形式,确保基础的承载能力和稳定性。桩基础能够深入到稳定的地层,有效抵抗杆塔的荷载和外力作用;装配式基础通过工厂预制和现场装配的方式,保证了基础构件的质量一致性,避免了现场施工的质量波动。在杆塔组立和架线施工过程中,智能化杆塔施工技术和高效架线施工技术发挥着重要作用^[3]。智能化杆塔施工技术利用智能设备实现精准安装,严格控制杆塔的各项参数,确保杆塔安装符合高标准要求;高效架线施工技术如张力架线技术,能够保护导线质量,避免导线受损,同时保证导线的展放精度和张力均匀性,使线路整体质量得到提升。新型材料应用技术为施工质量提供了物质保障,优质的材料能够提高线路设备的性能和耐久性,减少因材料问题导致的质量缺陷,从而全面提高输变电线路的施工质量。

3.2 加快施工进度

电力施工技术的创新和应用能够有效加快输变电线路的施工进度。新型基础施工技术中的装配式基础技术,由于其构件在工厂预制,减少了现场施工的时间和工序,能够快速完成基础安装工作。智能化杆塔施工技

术和高效架线施工技术也对加快施工进度起到了关键作用。智能机器人和自动化设备在杆塔组立过程中能够快速、准确地完成工作,相比人工操作效率大幅提高;无人机架线技术和张力架线技术则能够在复杂地形和大规模架线作业中,快速完成导线展放工作,避免了因地形限制和施工工艺复杂导致的施工进度缓慢问题。通过这些先进施工技术的综合应用,输变电线路施工能够实现高效作业,缩短整体施工周期,满足电力工程建设的时间要求。

3.3 降低运维成本

先进的电力施工技术能够从多个维度降低输变电线路的运维成本。首先,高质量的施工技术减少线路故障的发生频率。同时新型材料的应用延长线路设备的使用寿命,减少设备更换的次数和成本。如新型铝合金复合材料导线和硅橡胶复合绝缘子,其优异的性能使得设备在较长时间内无需更换,降低设备采购和更换成本。智能化施工技术为线路运维提供精准的数据支持,实现智能化运维管理。通过安装在杆塔和线路上的各种传感器和监测设备,能够实时监测线路的运行状态,提前发现潜在故障隐患。运维人员可以根据监测数据有针对性地进行维护,避免了盲目巡检和过度维护,提高运维效率,降低运维人力成本。高效架线施工技术保证了导线的质量和安装精度,减少因导线问题导致的后期运维工作量和成本。因此先进的电力施工技术通过多种方式降低了输变电线路的运维成本,提高了电力企业的经济效益。

4 输变电线路施工管理优化策略

4.1 施工组织管理优化

优化输变电线路施工组织管理是确保施工顺利进行的关键。首先,要做好施工前期的规划工作。在项目开始前,详细勘察施工现场,了解地形地貌、地质条件、周边环境等信息,结合工程要求和施工技术特点,制定科学合理的施工组织设计方案。明确施工流程、施工方法、施工进度计划以及资源配置计划等,确保施工过程中有序进行^[4]。在施工过程中,建立高效的协调管理机制。加强各施工环节之间的沟通与协作,合理安排施工顺序,避免施工冲突和窝工现象。加强与设计单位、监理单位、供应商等相关单位的沟通与协调,及时解决施工过程中出现的设计变更、材料供应等问题,保证施工进度不受影响。定期对施工组织管理效果进行评估和总结,根据实际施工情况及时调整和优化施工组织方案,提高施工组织管理的科学性和有效性。

4.2 施工人员管理优化

施工人员是输变电线路施工的主体,优化施工人员

管理对保证施工质量和安全至关重要。首先,要加强施工人员的培训工作,针对不同岗位和施工技术要求,开展系统的技能培训和安全教育培训。技能培训包括新型基础施工技术、智能化杆塔施工技术、高效架线施工技术等专业知识和操作技能的培训,提高施工人员的业务水平和施工能力;安全教育培训则要强化施工人员的安全意识,使其掌握安全操作规程和应急处理方法,避免因人为因素导致的安全事故。其次,建立科学合理的绩效考核制度,将施工人员的工作质量、工作效率、安全表现等纳入考核指标体系,根据考核结果进行奖惩。对表现优秀的施工人员给予物质奖励和精神激励,激发其工作积极性和创造性;对工作不认真、违反操作规程的人员进行批评教育和相应处罚,促使其改进工作态度和工作方法。另外,关注施工人员的心理健康和工作生活需求,营造良好的工作氛围,提高施工人员的工作满意度和团队凝聚力,为输变电路施工提供有力的人力保障。

4.3 施工质量管理优化

施工质量管理是输变电路施工管理的核心内容。要建立完善的质量管理制度,明确质量目标和质量责任。从施工准备阶段开始,对原材料、构配件的采购进行严格把关,确保其质量符合设计要求和相关标准。加强对施工过程的质量控制,对关键工序和重要部位进行重点监控,严格执行施工工艺标准和质量验收规范。同时建立质量追溯体系,对施工过程中的每一个环节进行记录,包括施工人员、施工时间、使用材料、施工工艺等信息。一旦发现质量问题,能够及时追溯到具体的施工环节和责任人,便于进行整改和处理。加强质量检验工作,采用自检、互检、专检相结合的方式,对施工质量进行全面检查和验收。对检验中发现的质量问题,及时制定整改措施并跟踪落实,确保施工质量达到预期目标,为输变电路的安全稳定运行提供质量保障。

4.4 施工安全管理优化

施工安全管理是输变电路施工顺利进行的重要保

障。首先,要加强安全管理制度建设,制定完善的安全操作规程和安全应急预案。明确各岗位的安全职责,将安全责任落实到每一个施工人员。加强施工现场的安全防护设施建设,如设置安全警示标志、搭建防护棚、配备安全防护用具等,为施工人员创造安全的工作环境。其次,加强对施工人员的安全监督和检查工作,定期对施工现场进行安全巡查,及时发现和消除安全隐患^[5]。对违反安全操作规程的行为进行严肃处理,杜绝安全事故的发生。同时加强对施工设备和机具的安全管理,定期进行设备维护和检修,确保设备运行安全可靠。开展安全宣传教育活动,通过安全知识讲座、案例分析、安全演练等形式,提高施工人员的安全意识和应急处理能力,使施工人员能够在遇到安全事故时正确应对,最大限度地减少事故损失,保障施工人员的生命安全和输变电路施工的顺利进行。

结束语

综上所述,电力施工技术与输变电路管理紧密相连。先进的施工技术和科学的管理策略,是保障线路高质量建设、高效运维的关键。未来,需持续关注技术创新与管理优化,不断探索更先进的施工技术和更完善的管理模式,以适应电力行业发展需求,确保输变电路安全、稳定运行。

参考文献

- [1]王伟.李志强.输变电路施工管理优化研究[J].电力工程技术,2023,41(2):45-52.
- [2]赵明.刘晓东.高压输电线路施工技术探讨[J].电网技术,2022,39(4):33-40.
- [3]陈建华.何伟.孙强.预制化施工技术在输变电工程中的应用[J].现代电力,2021,50(6):12-19.
- [4]杨帆.刘畅.高峰.输变电施工安全管理体系研究[J].能源工程,2022,40(8):55-63.
- [5]吴涛.何俊.王明.绿色施工技术在电网建设中的推广与应用[J].智能电网,2023,19(4):42-50.