

## 220KV 输电线路紧线施工技术的改进方法解析

张健 杨阳

国网新疆电力有限公司哈密供电公司, 新疆 哈密 839000

**[摘要]**在电力系统中, 220KV 输电线路承担着将电能从发电站输送到用户终端的关键任务。传统的 220KV 输电线路紧线施工在适应日益增长的电力需求、提高工程效率和降低运营成本等方面面临着多方面的压力和挑战。随着科技的飞速发展和对电力系统性能的不不断提升要求, 寻找并采用新的施工管理方法和技术手段势在必行。文章探讨 220KV 输电线路紧线施工的现状和面临的问题, 并提出改进方法, 推动施工领域的发展, 提高线路紧线施工的质量、安全性和环保性, 为建设更为高效、可持续的电力基础设施贡献力量。

**[关键词]**220KV 输电线路; 施工; 改进

DOI: 10.33142/hst.v6i12.10936

中图分类号: TM7

文献标识码: A

### Analysis of Improvement Methods for Tight Line Construction Technology of 220KV Transmission Lines

ZHANG Jian, YANG Yang

Hami Power Supply Company of State Grid Xinjiang Electric Power Co., Ltd., Hami, Xinjiang, 839000, China

**Abstract:** In the power system, 220KV transmission lines bear the key task of transmitting electricity from power stations to user terminals. Traditional 220KV transmission line tight line construction faces various pressures and challenges in adapting to the growing power demand, improving engineering efficiency, and reducing operating costs. With the rapid development of technology and the continuous improvement of power system performance in society, it is imperative to seek and adopt new construction management methods and technical means. The article explores the current situation and problems faced in the tight line construction of 220KV transmission lines, and proposes improvement methods to promote the development of the construction field, improve the quality, safety, and environmental protection of tight line construction, and contribute to the construction of more efficient and sustainable power infrastructure.

**Keywords:** 220KV transmission line; construction; improvement

#### 引言

随着全球能源需求的不断增长和电力行业的迅速发展, 电力系统正经历着前所未有的变革。传统施工方式常常依赖于人力操作、常规设备和传统材料, 面临安全风险、低效率、技术滞后和环境影响等方面的制约。为了适应电力系统的快速发展和提高整体运行效能的要求, 必须寻求更加先进、创新的施工管理方法。

#### 1 输电线路的基本概念

输电线路是电力系统中用于将发电厂产生的电能从发电地输送到用电地的重要组成部分, 承担着将高压电能有效传输至远距离的责任, 以满足不同地区对电力的需求。输电线路通常包括输电塔、导线、绝缘子、地线等组成部分。其中, 输电塔作为支撑结构, 支持导线的运输和传导, 绝缘子则用于隔离导线与输电塔之间的电气连接, 确保电能稳定传递。导线是输电线路的核心, 其材料和截面设计直接影响线路的传输能力和稳定性。此外, 地线用于导电, 保障系统的接地安全。输电线路通过高压输电, 以减少能量损失, 提高输电效率, 满足不同地区对电力质量和稳定性的要求。因此, 输电线路的设计与建设对于电力系统的

可靠运行至关重要。

#### 2 输电线路紧线施工的基本原理

输电线路紧线施工是指在线路安装、调整过程中, 通过对导线施加适当的张力, 以保持导线的合适状态, 从而确保线路的正常运行。在紧线施工中, 首先需要根据线路的设计要求和环境条件确定适当的导线张力。通过合理的张力控制, 可以避免导线松弛或过紧, 确保线路在各种工作条件下都能保持合适的形态。在施工过程中, 工作人员需要根据实际情况对导线进行调整, 并确保整个线路的张力分布均匀, 涉及到手动的调整工作和辅助工具、设备的应用, 以确保调整的准确性和效率。紧线施工还需要考虑诸如温度变化、风力等外部因素对导线张力的影响, 以采取相应的措施进行调整和维护。总之, 输电线路紧线施工的基本原理是通过科学合理的方法, 控制导线的张力, 使其处于适当的状态, 从而确保整个线路在运行过程中具有良好的稳定性和可靠性。

#### 3 220KV 输电线路紧线施工存在的问题

##### 3.1 施工过程中的安全隐患

在 220KV 输电线路紧线施工过程中, 存在很多的安全

隐患。高空作业可能导致工人面临坠落风险,因为在安装和调整导线的过程中,工人需要在输电塔等高空结构上操作。在紧线施工中,工人需要使用各种机械设备和工具进行导线的调整,机械设备的运行不当、维护不及时,以及对设备操作技能的要求都能引发设备故障或误操作,导致工作人员受伤或引发其他安全问题<sup>[1]</sup>。不正确的绝缘和接地措施可能导致触电风险,尤其是在不良天气条件下,如雷雨天气。工作人员在维护和调整导线时,需要特别关注电气安全问题,以防潜在的电击危险。总之,220KV输电线路紧线施工过程中的安全隐患主要涉及高空作业风险、设备操作风险以及电气危险等方面,需要采取有效的安全管理措施以确保工作人员的安全。

### 3.2 施工效率不高

在220KV输电线路紧线施工过程中,施工周期相对较长,无法满足电力系统对快速、高效建设的需求。手动调整导线和采用传统的施工方法需要耗费大量的时间和人力,限制了施工速度。在不利的天气条件下,如高温、恶劣天气或恶劣的环境条件下,施工人员可能受到限制,导致工作效率的降低。施工效率不高,会导致项目延期、成本增加以及电力系统未能及时满足用电需求的问题<sup>[2]</sup>。因此,提高220KV输电线路紧线施工的效率是必要的,以确保工程能够按时、按质完成。

### 3.3 技术水平相对滞后

在220KV输电线路紧线施工中,施工过程中未能充分应用和整合现代科技手段,包括自动化控制、数字化监测等高科技方法。相较于其他领域的技术发展,传统的施工方法可能未能迅速跟上最新的技术进步,从而影响了整个线路施工的精确度、效率和质量。在现代工程领域,智能化、大数据分析等技术的应用已经成为提高施工效率和质量的关键手段。然而,在220KV输电线路紧线施工中,如果未能充分利用这些先进技术,可能导致施工过程中信息获取的不足和对施工现场状态的实时监控不够精确<sup>[3]</sup>。技术水平滞后的问题不仅影响了施工的高效进行,还可能影响到整个电力系统的可靠性和智能化程度。因此,提高技术水平,引入更先进的技术手段对220KV输电线路紧线施工至关重要,以适应电力系统发展的要求。

### 3.4 施工成本较高

220KV输电线路紧线施工成本较高,主要源于多个方面,其中包括人工成本、设备成本、材料成本等多方面的费用投入。在传统的施工方法中,需要大量的人力投入,包括工程师、技术人员和劳动力等,导致人工成本相对较高。使用和维护一些专业的施工设备也需要较大的资金投入,包括机械设备、测量仪器等。这些设备的购置和维护费用增加了整个施工项目的成本。同时,由于传统的施工方法可能未能充分优化流程,可能涉及到一些低效的操作,进一步推高了整体的施工成本。如果采用传统的材料或者未能充分利用先进材料,可能导致材料成本相对较高。此外,如果施工需要在特殊环境或条件下进行,可能还需要投入更

多的资源来应对不同的挑战,进一步增加了成本<sup>[4]</sup>。因此,降低220KV输电线路紧线施工成本是一个重要的课题,需要综合考虑多个方面的因素,包括工艺优化、设备使用效率提升以及合理的材料选用,以达到经济高效的施工目标。

## 3.5 环境影响

在220KV输电线路紧线施工中,施工活动可能对周边自然环境和生态系统造成一定程度的干扰和影响。施工过程中可能产生噪音、振动和灰尘等污染物,对附近的居民和生态环境造成不良影响,可能引起周边社区的投诉,同时对当地植被和野生动物产生一定的干扰,影响生态平衡。施工活动可能引发土地资源的破坏和土壤污染。例如,施工机械和设备的移动和挖掘可能导致地表土壤的扰动,进而影响当地的土壤结构和质地,对于土地的生态功能和植被恢复带来潜在的威胁。土壤污染的产生可能还涉及施工现场使用的化学物质和材料,可能对土壤健康和植被生长造成负面影响。施工过程中可能涉及水资源的利用和污染。例如,施工过程中可能需要水源进行机械冷却或者进行施工区域的清洗,这可能会对当地水资源造成一定的影响。因此,认真评估和管理220KV输电线路紧线施工对环境的潜在影响是必要的。通过采取合理的环保措施和监测手段,可以最大限度地减少对周边环境的不良影响,确保施工活动与环境的可持续协调发展。

## 4 改进方法

### 4.1 引入智能化施工管理系统

智能化施工管理系统采用先进的信息技术和数据分析手段,以实现施工过程的全面监控和管理。通过该系统,施工现场的各项活动可以实现实时追踪、数据记录和分析,从而提高工程的管理水平和效率。在智能化施工管理系统中,各种传感器和监测设备被广泛应用于施工现场,实时采集有关施工过程的各项数据,如导线张力、设备运行状态、环境参数等。这些数据通过网络传输到中央管理系统,使得工程管理人员能够及时获取施工现场的实时信息,不仅有助于及时发现潜在问题,还能够提前采取相应的措施,最大程度地减少事故发生的可能性。智能化施工管理系统,通过对大量数据的挖掘和分析,可以发现施工中的潜在优化点,提高施工流程的效率,生成实时报告和预警信息,帮助决策者及时制定相应的应对策略,从而降低施工风险。智能化施工管理系统,通过实现数据的实时监控和深度分析,有望优化施工过程,提高工程管理水平,从而有效解决施工中存在的安全隐患、提升施工效率、改善技术水平、降低成本以及减少环境影响等问题。

### 4.2 采用机器人辅助施工

机器人技术的应用在施工领域为线路紧线工作提供了更高的精确度和效率。机器人可以在复杂的工作环境中执行任务,减轻工人的体力负担,同时提高工作的稳定性和一致性。机器人在导线张力调整、连接器安装等工作中展现出独特的优势。通过搭载各类传感器和视觉系统,机器人能够实时监测导线的状态,精确控制张力,并迅速做

出调整,有助于消除人为因素对施工质量的影响,提高了整个施工过程的精度。机器人还可以在高空、危险环境中执行任务,降低了工人在高空作业等危险情境中的风险。机器人的运用减少了对人力的依赖,从而可以实现更加灵活的施工计划,提高了施工的整体效率,还能够执行重复性的任务,避免了人力疲劳对施工质量的影响。采用机器人辅助施工不仅提高了施工效率,还为施工过程带来了更高的安全性和稳定性,使得整个过程更加智能化、高效化,并有望进一步推动电力系统建设朝着更先进、可持续发展的方向。

#### 4.3 优化施工流程

为提高 220KV 输电线路紧线施工的整体效率,通过对施工过程的全面审视和调整,可以识别出潜在的优化点,提高工程的执行效率和质量。从项目启动到完成,每个环节都需要仔细评估,确定关键的工作节点和里程碑。通过建立清晰的工作计划,可以更好地组织和协调各项任务,确保施工进度紧凑性和高效性。对施工过程中的每个子任务进行流程优化是提高效率的关键,包括优化人员的工作分配、使用先进的工具和设备、规范化操作流程等方面。通过引入现代化的施工工具和设备,可以减轻工人的体力劳动,提高作业效率。同时,规范化的操作流程有助于减少错误和提高施工质量。建立高效的信息传递和团队合作机制,确保不同部门和人员之间能够及时分享信息和协同工作。有效的沟通可以避免信息传递的滞后,减少误解和延误,从而提高整个施工过程的协同效率。总而言之,优化 220KV 输电线路紧线施工流程旨在提高整体效率、降低成本,并确保施工质量,可以使施工流程更加顺畅,为电力系统的可靠运行提供更强有力的支持。

#### 4.4 应用先进材料和设备

为解决 220KV 输电线路紧线施工中的问题,先进材料和设备的采用将为整个施工过程带来更高的效率、性能和可靠性。采用先进材料可以显著提升线路的耐久性和性能。例如,使用高强度、轻量化的导线材料能够减轻线路自重,降低张力损失,同时提高线路的承载能力。优质的绝缘子材料和外护材料能够提高线路的抗污闪能力,延长设备的使用寿命,使线路更加稳定可靠,减少维护频率和维护成本。引入先进的施工设备,如,先进的张力控制设备可以实现对导线张力的精准调整,自动化程度较高。智能化的机械臂和无人机等设备可以用于高空施工,减少对工人的高空作业风险,提高安全性。通过与先进材料和设备相匹配的施工工艺,可以进一步提高线路的技术水平和性能,有助于提高线路的可维护性,适应更为复杂和高要求的电力系统运行环境。总之,应用先进材料和设备是提高 220KV 输电线路紧线施工质量、效率和可靠性的关键手段,推动整个电力系统建设朝着更为先进和可持续发展的方向迈进。

#### 4.5 环保施工策略

在 220KV 输电线路紧线施工中,采用环保施工策略在

于最大程度地减少施工对周围环境的负面影响,保护自然生态系统和降低施工活动对大气、水体和土壤的污染。环保施工策略着重于减少噪音、振动和空气颗粒物等对环境的影响。通过合理规划施工时间、采用低噪音设备、设置隔音屏障等手段,可以有效降低施工现场产生的噪音水平。此外,采用先进的尘埃控制技术和设备,减少空气中的颗粒物排放,有助于维护周围空气质量。合理规划施工现场的水源利用、设置雨水收集设施等措施,可以减少对当地水资源的消耗。同时,严格控制废水的排放,采用水质净化设备,以防止对附近水体的污染。采用无害的施工材料,设立固定植被带和生态保护区,保护植被和土壤结构,减缓土壤侵蚀和水土流失的风险。此外,合理的施工流程和设备使用可以最大限度地减少对土壤的扰动,确保施工过程对土壤的影响最小化。环保施工策略是一种综合性的、可持续的管理方式,科学合理的规划和执行,可以最大限度地降低施工对环境的负面影响,实现线路建设与自然生态的和谐共存。

#### 5 结语

通过引入智能化施工管理系统、采用机器人辅助施工、优化施工流程、应用先进材料和设备以及实施环保施工策略等创新性的改进方法,不仅有助于提高施工的效率和质量,同时也能够降低安全风险、优化成本管理,并减少对周围环境的不良影响。随着科技的不断进步和施工管理理念的不断完善,我们可以预见更多先进技术和创新策略的应用将进一步改变 220KV 输电线路紧线施工的面貌。例如,人工智能、大数据分析和 5G 通信技术的广泛应用将为施工管理提供更全面、实时的信息支持,实现更高层次的自动化和智能化。不断创新施工管理模式,不断提升技术水平,为电力系统的建设贡献更多智慧和力量,实现更为高效、安全和可持续发展的 220KV 输电线路紧线施工。

#### [参考文献]

- [1]程拥军. 220kV 输电线路跨越营运高铁夜间架线施工安全管理探究[J]. 电气技术与经济,2023(10):279-282.
  - [2]高朝辉. 220kV 变电站变压器运行和继电保护配置分析[J]. 中国设备工程,2023(24):203-205.
  - [3]李敏. 220 kV 线路中的接地故障分析[J]. 大众标准化,2023(24):43-45.
  - [4]周勇,董新胜,周杰,等. 一起 220 kV 线路接地故障引起全厂生产系统停车事件分析[J]. 电气时代,2023(5):121-124.
- 作者简介:张健(1987.8—),毕业院校:东北电力大学,所学专业:电力系统及其自动化,当前就职单位:国网新疆电力有限公司哈密供电公司,职务:输电培训技术专责;杨阳(1987.9—),毕业院校:三峡大学科技学院,所学专业:电气工程及其自动化,当前就职单位:国网新疆电力有限公司哈密供电公司,职务:输电工程技术专责。