

Analysis of Construction Technology and Management Measures for High Voltage Transmission and Distribution Line Engineering

Xiaobing Hu

Zhengzhou Xianghe Group Co., Ltd. Dengfeng Branch, Dengfeng, Henan, 452470, China

Abstract

With the rapid growth of China's economy and the advancement of the urbanization process, the power demand continues to climb, and the development of the power system is facing unprecedented challenges and opportunities. As an important part of power system, high-voltage transmission and distribution line carries the key tasks of power transmission and distribution, and its safety and stability directly affect the quality and reliability of power supply. However, in the construction process of high-voltage transmission and distribution line engineering, the complexity of construction technology and the precision of management measures put forward higher requirements on the engineering quality, construction progress and safety. This paper analyzes the construction technology of high-voltage transmission and distribution line engineering, and puts forward some effective management measures to promote economic development.

Keywords

high-voltage transmission and distribution line engineering; construction technology; management; effective measures

高压输配电线路工程施工技术与管理措施分析

胡晓冰

郑州祥和集团有限公司登封分公司, 中国·河南 登封 452470

摘要

随着中国经济的快速增长和城市化进程的推进, 电力需求持续攀升, 电力系统的发展面临前所未有的挑战和机遇。高压输配电线路作为电力系统的重要组成部分, 承载着电能传输和分配的关键任务, 其安全性和稳定性直接影响到电力供应的质量和可靠性。然而, 在高压输配电线路工程建设过程中, 施工技术的复杂性和管理措施的精细度对工程质量、施工进度以及安全性等方面提出了更高的要求。论文通过深入研究分析了高压输配电线路工程施工技术, 提出了几点有效的管理措施, 以期能够促进经济发展。

关键词

高压输配电线路工程; 施工技术; 管理; 有效措施

1 引言

高压输配电线路工程主要由输电线路和配电线路两大部分组成。输电线路通常采用钢芯铝绞线作为导体, 配合铁塔、绝缘子等支持结构, 实现电能的远距离传输。配电线路则包括低压电缆、分支箱、配电变压器等设备, 将电能分配到用户端。这些组成部分在结构上需具备良好的机械强度和电气性能, 以确保线路的安全稳定运行。

2 高压输配电线路工程施工特点

2.1 施工环境复杂

高压输配电线路通常跨越山区、丘陵、平原、水域等

多种地形地貌, 需要穿越交通干线、居民区、森林等各种障碍物, 施工环境极为复杂^[1]。同时, 不同地区的气候条件、地质条件、水文条件等也存在较大差异, 这对施工组织和实施带来了诸多挑战。例如, 在高寒山区进行施工时, 需要应对低温、大风、大雪等恶劣气候条件; 在平原地区, 则需要应对高温、干旱、暴雨等极端天气; 在水域附近施工时, 还需要考虑水位变化、泥沙淤积等水文因素的影响。此外, 线路沿线可能存在文物古迹、自然保护区等敏感区域, 这也对施工活动提出了更高的要求。

2.2 施工专业性强

高压输配电线路工程施工需要大量专业技术人员参与, 如电力工程师、电力施工队伍等, 他们需要掌握丰富的专业知识和施工技能。从工程设计到施工建设, 乃至后续运维管理, 各个环节都需要专业人员的精心把控。同时, 高压输配

【作者简介】胡晓冰(1988-), 男, 中国河南郑州人, 本科, 助理工程师, 从事输配电线路设计、工程建设管理研究。

电线路工程涉及的专业领域也较为广泛，包括电力、机械、土建等多个学科，需要协调各方专业力量，实现跨学科的有效配合。

2.3 施工系统性强

高压输电线路工程施工涉及的工艺流程和参与主体较为复杂，需要进行严格的系统管理。从工程立项到最终竣工验收，各个环节都需要进行精细化的管理和控制，包括进度管理、质量管理、成本管理、安全管理等。同时，高压输电线路工程的建设还需要与电力系统的其他组成部分进行有效的协调和配合，以确保整个电力系统的运行安全和稳定。因此，高压输电线路工程施工需要施工团队具备较强的社会协调能力和项目管理能力。

3 高压输电线路工程施工技术

3.1 线路开挖技术

首先，在开挖作业之前，必须对线路路径进行勘察，确定具体的开挖范围和深度。根据地质情况和周边环境，制定详细的施工方案，包括开挖方式、机械设备的选择、临时支护措施等^[2]。

其次，开挖作业通常采用机械开挖和人工开挖相结合的方式。在平整地带，可以使用大型挖掘机等机械设备进行开挖，提高作业效率。而在狭窄或者地质条件复杂的区域，则需要采用人工开挖的方式，确保开挖精度和安全性。无论采用何种开挖方式，都必须严格控制开挖深度和边坡角度，防止发生坍塌或者其他安全事故。

再次，在开挖过程中，必须采取有效的支护措施，以确保作业人员的安全和周边建筑物的稳定性。常见的支护方式包括钢筋混凝土支撑、木质支撑和焊接钢管支撑等。支护结构的设计需要充分考虑土层特性、开挖深度和周边环境因素，确保其具有足够的强度和刚度。同时，还需要对支护结构进行定期检查和维修，及时发现并处理任何异常情况。

最后，开挖作业还应注意环境保护和生态恢复。在开挖过程中，应尽量减少对周边环境的破坏，保护植被和野生动物。开挖完成后，需要及时对土地整理和植被恢复，减轻对生态环境的影响。

3.2 杆塔施工技术

杆塔施工通常包括基础施工、杆塔组立和杆塔整体就位三个主要阶段。基础施工是杆塔施工的基础，需要根据设计要求进行开挖、支撑、浇筑等作业，确保基础的强度和稳定性。在基础施工过程中，必须严格控制混凝土的配比、振捣和养护，防止出现裂缝、蜂窝或其他质量缺陷。同时，还应注意基础周围的排水情况，避免积水对基础产生不利影响。

杆塔组立是杆塔施工的核心环节，需要将预制的杆塔构件按照设计要求进行拼装和连接。常见的组立方式包括人工拼装和机械拼装两种。在人工拼装过程中，需要采用专业

的起重设备和辅助工具，并严格遵守操作规程，确保作业人员的安全。而机械拼装则利用专门的自动化设备，可以大幅提高施工效率和精度，但对现场条件和操作人员的要求也更加严格。无论采用何种组立方式，都必须严格控制杆塔的垂直度和水平度，确保其符合设计要求。

杆塔整体就位是杆塔施工的最后一个环节（图1），需要将组立完成的杆塔从临时支撑上移至最终位置^[3]。这个过程通常需要采用专业的起重设备和精确的控制系统，以确保就位过程的平稳和精确。在就位过程中，必须严格监控杆塔的倾斜度和位移量，一旦发现异常情况立即采取纠正措施。

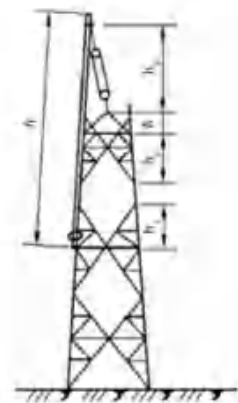


图1 整立杆塔施工技术要点

3.3 架线施工技术

架线施工通常包括导线布放、张力调整、余缆加挂和最终调整等主要步骤。在导线布放过程中，需要采用专业的机械设备和辅助工具，如张力机、绞车、滑车等，确保导线能够顺利、安全地穿过各个支柱和杆塔。同时，还需要对导线进行适当的预拉张力，以防止在后续施工过程中出现过度松弛或拉紧。

张力调整是架线施工的核心环节，需要根据设计要求对导线施加恰当的张力。过小的张力会导致导线出现过度弛度，影响线路的安全运行；而过大的张力则可能引起导线断裂或支柱损坏。因此，张力调整必须严格按照规范进行，采用精确的测量和控制手段，确保张力值符合设计要求。

在张力调整完成后，需要进行余缆加挂，即将多余的导线卷绕在张力跨的杆塔上，以补偿导线在温度变化和风载荷作用下的伸长或收缩。余缆加挂的长度和方式需要精心计算和设计，既要满足导线的运行需求，又不能影响线路的整体美观和安全性。

最终调整是架线施工的收尾工序，需要对已经架设完成的导线进行全面检查和微调，确保其满足各项技术指标要求。在这个过程中，还需要对绝缘子串、避雷器、防振装置等附件进行安装和调试，为线路的正常运行做好准备。高压输电线路分布如图2所示。



图2 高压输电线路分布图

4 压输配电线路工程现代化施工管理

4.1 强化对外界环境的控制

首先,需要对施工区域的自然环境进行全面调查和评估,包括气候条件、地质条件、水文条件等,并根据评估结果制定相应的防护措施^[4]。如在极端气候条件下,应采取防风、防雨、防雪等措施,保证施工人员的安全和施工设备的正常运转;在复杂地质条件下,应加强边坡支护、防止地质灾害;在水文条件复杂的地区,应做好防汛排涝准备。

其次,需要重视对社会环境的控制,尤其是对施工区域内的居民生活、交通出行等方面的影响。施工单位应提前做好与当地政府和居民的沟通协调工作,制定切实可行的环境保护方案,最大限度减小施工对周边环境的不利影响。同时,还应加强对施工人员的环保意识教育,杜绝任何违规操作行为。

最后,施工单位还需要加强对施工过程中产生的噪声、扬尘、固体废弃物等污染源的控制和处理。应采用先进的施工工艺和设备,减少噪声和扬尘的产生;对于不可避免的污染物,应及时采取有效的收集和处理措施,确保达标排放。同时,还需要加强对施工人员的环保意识教育,培养良好的环保习惯。

4.2 落实安全定位管理

首先,应当建立健全安全定位管理的制度体系,明确各方主体的职责分工和工作流程,形成全员参与、全过程控制的长效机制。制度体系应涵盖安全教育培训、风险评估、应急预案、事故报告和责任追究等多个方面的内容,并根据实际情况及时进行修订完善。同时,还应加大对违规违纪行为的惩处力度,切实提高执行力,确保各项制度落到实处。

其次,应充分运用现代信息技术手段,实现安全定位管理的智能化和精细化。可利用卫星定位、视频监控、虚拟仿真等技术,实时掌握施工人员和重要设备的位置信息,提前预警潜在风险,及时制定应对措施。同时,还可采用人工智能、大数据分析等技术手段,对历史数据进行深度挖掘和建模分析,发现潜在风险点,优化管理流程,为决策提供有

力支撑。

最后,应加强对施工全过程的安全管控,落实风险分级管控和隐患排查治理的制度,消除一切不安全因素。在施工准备阶段,应开展全面的安全风险评估,制定切实可行的防护措施;在施工实施阶段,应严格执行各项操作规程,规范施工人员的作业行为,并加强对现场的安全巡查和监督;在施工后期,还应应对施工质量进行严格的验收把关,确保工程质量和安全。

4.3 提高施工人员的专业素养

首先,应加强施工人员的专业技能培训,使其掌握先进的施工理论知识和操作技能。可采取多种培训形式,如课堂教学、实操演练、现场观摩等,并根据不同岗位的需求,有针对性地开展分层分类培训。同时,还应建立健全施工人员的职业资格认证制度,通过理论考试和操作考核,评定其专业技能等级,为合理使用和持续培养人才提供依据^[5]。

其次,应加强施工人员的安全教育和环保意识培养。输配电线路工程施工作业环境复杂,存在诸多安全隐患,施工过程也会对环境产生一定影响。因此,必须重视施工人员的安全和环保教育,使其牢固树立“安全第一、环保优先”的理念,熟练掌握应急避险技能,自觉遵守各项操作规程和环保要求,从根本上杜绝各类安全和环境事故的发生。

最后,应重视施工人员的职业素养和职业精神的培养。施工人员不仅要具备扎实的专业技能,而且还应具有良好的职业操守、团队协作精神和责任意识。可通过开展职业道德教育、组织集体活动、设立先进典型等多种途径,增强施工人员的职业自豪感和荣誉感,培养其吃苦耐劳、严谨细致、团结协作的良好品质,增强工作的主人翁意识和责任心。

5 结语

总之,高压输配电线路工程施工技术和管理措施对于确保工程质量、保证施工安全、减少环境影响具有重要意义。相关单位需要不断优化和完善施工技术,加强全过程管理,才能确保高压输配电线路工程高质量、高效率、可持续发展。

参考文献

- [1] 唐星.高压输配电线路工程现代化施工技术要点与管理措施[J].流体测量与控制,2023,4(5):66-68.
- [2] 张灿林.高压输配电线路工程施工技术分析[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2023(3):146-148.
- [3] 张宏发.110kV输配电线路工程施工技术与管理策略探讨[J].大众标准化,2024(3):46-48.
- [4] 杨靖.探究高压输配电线路工程施工技术[J].华东科技(综合),2020(9):320.
- [5] 罗兆楠,段福平,吴荣华,等.特高压工程施工技术管理机制及发展趋势研究[J].山西建筑,2023,49(23):192-194+198.