

## 特高压架空输电线路施工策略的研究

田巍 张昊 白佳庆

北京电力工程有限公司, 北京 100070

**[摘要]**随着我国现代化进程的加快,电力企业蓬勃发展,特高压架空输电线路建设日益增多。然而,由于电力资源的特殊性,特高压架空输电线路施工安全隐患较多。本论文旨在分析特高压架空输电线路施工管理的问题和要点,为电力企业发展提供理论支持。通过对施工前期准备、施工方案设计、人员管理、安全监控等环节的分析,提出了一系列管理要点和措施。这些要点有助于提高施工安全性和效率,保障工程的顺利进行。展望未来,本篇文章指出了特高压架空输电线路施工管理的发展趋势,为电力企业提供了重要的理论支持和实践指导。

**[关键词]**特高压; 架空输电线路; 施工策略

DOI: 10.33142/ucp.v1i1.12348

中图分类号: TM2

文献标识码: A

### Research on Construction Strategy for Ultra-high Voltage Overhead Transmission Lines

TIAN Wei, ZHANG Hao, BAI Jiaqing

Beijing Electric Power Engineering Co., Ltd., Beijing, 100070, China

**Abstract:** With the acceleration of Chinese modernization process, power enterprises are flourishing, and the construction of ultra-high voltage overhead transmission lines is increasing. However, due to the special nature of power resources, there are many safety hazards in the construction of ultra-high voltage overhead transmission lines. This paper aims to analyze the problems and key points of construction management of ultra-high voltage overhead transmission lines, providing theoretical support for the development of power enterprises. Through the analysis of pre construction preparation, construction scheme design, personnel management, safety monitoring and other links, a series of management points and measures are proposed. These points help to improve construction safety and efficiency, and ensure the smooth progress of projects. Looking forward to the future, this article points out the development trend of construction management of ultra-high voltage overhead transmission lines, providing important theoretical support and practical guidance for power enterprises.

**Keywords:** ultra-high voltage; aerial transmission lines; construction strategy

### 引言

随着经济的快速发展和能源需求的不断增长,特高压架空输电线路作为重要的能源基础设施,在电力传输中起着至关重要的作用。然而,特高压架空输电线路的建设与施工面临着诸多挑战,如复杂的地理环境、技术难题以及安全风险等。因此,深入研究特高压架空输电线路施工策略显得尤为重要。本文旨在对特高压架空输电线路施工策略进行系统性的研究与分析,从施工前期准备、施工方案设计、施工管理与监控、施工质量控制等多个方面进行探讨,以期对特高压架空输电线路的顺利建设提供理论指导和实践参考。通过对施工策略的深入研究,将有助于提高特高压架空输电线路施工的效率和质量,降低施工成本和安全风险,促进电力行业的可持续发展。

#### 1 特高压架空输电线路施工的特点

特高压架空输电线路施工具有其独特的特点,这些特点直接影响着施工的复杂性、工程的安全性和施工周期。首先,特高压架空输电线路通常跨越范围广、线路长度长,跨越地形复杂,涉及的地理环境和气候条件多样。这要求

施工人员需要具备较高的技术水平和适应能力,能够应对不同地区的地形、气候和环境变化。其次,特高压架空输电线路的输电电压等级高,对材料、设备和施工工艺要求严格。在施工过程中,需要使用大型机械设备和高品质的施工材料,以确保输电线路的稳定性和可靠性。另外,特高压架空输电线路施工涉及的工程量大、工期长,需要耗费大量的人力、物力和财力。同时,由于输电线路跨越地域广阔,施工现场多数位于偏远山区或复杂地形地貌,交通不便、条件艰苦,给施工带来了诸多困难和挑战。此外,特高压架空输电线路的施工需要严格遵循相关安全规范和标准,确保施工过程中人员和设备的安全。对于特高压输电线路而言,一旦发生施工事故,不仅会造成重大的经济损失,还可能引发生命安全问题,因此安全风险的控制和应对显得尤为重要。

#### 2 特高压架空输电线路施工过程中存在的问题

##### 2.1 施工环境限制

在特高压架空输电线路施工过程中,施工环境限制是一项重要的挑战。首先,特高压输电线路通常跨越的地域

范围广阔,涉及到各种地形地貌和自然环境。施工现场可能位于高山、峡谷、河流等复杂地形地貌中,施工条件十分艰苦,交通不便,给施工人员和设备的运输带来极大的困难<sup>[1]</sup>。其次,特高压输电线路施工经常需要穿越森林、荒漠、湿地等自然环境,这些地区生态环境较为脆弱,施工活动可能对当地生态系统造成影响,需要采取一系列的保护措施来减少环境破坏。另外,特高压架空输电线路施工通常需要面对不同的气候条件,如高温、寒冷、雨雪等极端天气,这些天气条件可能会影响施工进度和质量,增加施工风险。此外,由于输电线路通常跨越的地域较为广阔,施工现场可能位于偏远地区,基础设施不完善,供电、供水、通讯等条件不足,给施工带来了一系列的困难和挑战。

## 2.2 施工技术难点

特高压架空输电线路施工过程中存在着诸多施工技术难点,这些难点直接影响着施工工艺的选择、施工质量的保障以及施工周期的控制。首先,特高压输电线路的电压等级高,对于电力输送的稳定性和可靠性要求极高,因此需要采用先进的施工技术来确保线路的电气性能。其次,特高压架空输电线路的悬挂、拉线、绝缘子等关键部件的安装需要高空作业,施工人员需要具备一定的技术水平和操作经验,且需要使用安全可靠的高空作业设备,以确保施工人员的安全。另外,特高压输电线路通常跨越的地域复杂,存在着各种地形地貌,如山地、河流、湖泊等,这给线路的架设和施工带来了一定的技术难度。特别是在跨越河流、湖泊等水域时,需要考虑水域的水流、水深等因素,采取相应的施工措施,确保线路的安全和稳定。此外,特高压输电线路施工还需要考虑地质条件、土壤承载能力、地形地貌等因素,采取合理的基础施工技术,确保线路的基础稳固可靠。

## 2.3 安全风险

在特高压架空输电线路施工过程中,安全风险是一项极为重要的问题。特高压输电线路的施工通常涉及到高空作业、大型机械设备操作、高压电力设备等,这些工作环境和设备都存在着潜在的安全风险。首先,高空作业是特高压架空输电线路施工中常见的工作方式,施工人员需要在高空悬挂和操作设备,一旦操作不慎或安全措施不到位,就会发生坠落事故,造成人员伤亡和设备损坏。其次,大型机械设备的操作也是施工中的安全隐患之一。这些设备体积庞大、操作复杂,需要操作人员具备专业的技能和经验,一旦操作失误或设备故障,就会引发事故,造成严重的安全后果。此外,特高压架空输电线路施工现场往往存在各种复杂的地形地貌和气候条件,如高山、河流、恶劣天气等,这些因素都会增加施工的安全风险,例如山体滑坡、水域淹没、雷击等。另

外,高压电力设备在施工过程中也是潜在的安全隐患。特高压输电线路的施工需要对电力设备进行安装、调试和接线等工作,一旦操作不当或电力设备故障,就会引发触电事故,造成生命和财产损失。

## 3 特高压架空输电线路施工策略研究

### 3.1 施工前期准备工作

在特高压架空输电线路施工策略研究中,施工前期准备工作是至关重要的一环。在开始实际施工之前,充分的前期准备工作可以为整个施工过程奠定坚实的基础,确保施工工作能够顺利进行,并最大程度地减少后续施工中可能出现的问题和风险。这个阶段的工作涉及诸多方面,包括对施工现场的综合评估与分析、施工方案的制定、人员培训与配备、材料设备的准备与采购等。首先,对施工现场的综合评估与分析是施工前期准备工作的重要内容之一。需要对施工地点的地形地貌、地质情况、气候条件等进行全面调查和评估,以便制定出科学合理的施工方案,并采取相应的安全措施。其次,人员培训与配备也是施工前期准备工作的重点之一。需要对施工人员进行必要的技术培训和安全教育,提高他们的专业水平和安全意识,确保能够胜任各项施工任务。此外,还需要合理配置施工人员,确保施工队伍的整体素质和配合程度。最后,材料设备的准备与采购也是施工前期准备工作中不可忽视的一环。需要及时采购和准备好施工所需的各种材料和设备,保证能够按照施工计划的要求进行施工,避免因材料设备不足而影响施工进度和质量。

### 3.2 施工方案设计与优化

特高压架空输电线路施工方案设计与优化是确保施工工作顺利进行和提高施工效率的关键环节。在施工方案设计阶段,需要综合考虑施工现场的地形地貌、地质条件、气候环境等因素,结合工程要求和安全标准,制定出科学合理的施工方案。这包括确定施工工艺流程、制定施工进度计划、安排施工人员和设备等。在施工方案设计过程中,需要根据具体的施工现场情况和工程要求,合理选择施工工艺和施工方法<sup>[2]</sup>。针对特高压架空输电线路的不同部位和不同工序,制定相应的施工工艺流程,确保施工过程有条不紊,高效有序地进行。同时,需要合理安排施工进度计划,将施工任务分解为具体的施工步骤和时间节点,明确各项工作任务地完成时间和工期要求,确保施工进度的及时性和稳定性。此外,在施工方案设计过程中,还需要充分考虑施工安全和施工质量。制定出严格的安全管理措施和施工质量控制标准,确保施工过程中能够及时发现和解决安全隐患和质量问题,保障施工工作的安全和质量。施工方案的优化则是在设计完初步施工方案后,根据实际施工情况和经验不断进行调整和完善,以提高施工效率和施工质量。在施工过程中及时总结经验教训,发现问题并

及时调整施工方案,采取有效措施优化施工流程和提高施工效率,从而实现特高压架空输电线路施工工作的顺利进行和施工质量的提升。

### 3.3 施工管理与监控

在施工管理方面,需要建立完善的管理体系和组织架构,明确各项工作任务的责任人和职责,确保施工过程中各项工作有序进行。管理人员需要具备专业知识和管理技能,能够有效地组织、协调和指导施工人员开展各项工作。同时,需要建立健全的信息沟通和反馈机制,及时了解施工进度和问题,确保施工工作的及时调整和优化。在施工监控方面,需要采用现代化的监控手段和技术,对施工现场的各项工作进行全面监测和控制。可以利用无人机、监控摄像头等设备对施工现场进行实时监控,及时发现和解决施工过程中的问题和隐患。同时,还可以采用远程监控系统对施工进度、质量和安全进行监测,及时掌握施工情况并做出相应的调整和决策。

### 3.4 施工质量控制

在施工过程中,必须采取一系列有效措施来控制施工质量,以确保特高压架空输电线路的安全可靠性和长期稳定运行。首先,施工前期需要制定详细的施工质量管理计划,明确各项工程质量指标和要求,制定质量控制标准和检查方案。施工过程中,要加强对施工现场的监督和检查,及时发现和解决可能影响工程质量的问题。其次,要严格控制施工过程中的施工工艺和操作规程,确保按照设计要求和施工标准进行施工。采用先进的施工技术和设备,确保施工过程中的各项工作能够达到预期的质量水平。另外,施工现场要加强施工作业人员的技术培训和质量意识教育,提高其质量管理和控制能力。加强施工过程中的自检、互检和专项检查,确保施工质量符合相关标准和要求。最后,要建立健全的质量追溯和记录体系,及时记录施工过程中的关键数据和信息,对施工质量进行全程跟踪和监控,确保工程质量的可追溯性和可控性。

## 4 特高压架空输电线路施工案例分析

在我国特高压架空输电线路建设中,有着许多成功的施工案例值得深入分析。例如,我国一个典型工程,即±1100千伏昌吉至古泉特高压直流输电工程。这个项目作为中国电力系统的一项关键工程,旨在加强新疆与内地的电力联络,提高输电能力,促进区域经济发展。这个工程在施工过程中面临着多重挑战。首先,地理环境复杂多变,线路穿越了新疆的高山峡谷、戈壁荒漠等地形,施工条件艰苦。其次,新疆地区气候条件严峻,冬季寒冷且风力大,夏季高温干燥,对施工人员和设备提出了严格的要求。再者,特高压输电线路的施工涉及大量土地占用和环境保护等问题,需要兼顾当地社会和自然环境的利益。为了克服这些挑战,施工团队采取了一

系列创新举措和有效管理措施。他们优化了线路走向设计,采用了先进的施工技术和设备,提高了施工效率和质量<sup>[3]</sup>。同时,严格执行施工安全标准,加强安全教育和培训,确保施工过程中的安全风险最小化。此外,与地方政府和相关部门密切合作,积极解决土地征用和环境保护等问题,确保工程顺利进行。通过对该工程的深入研究和全面分析,我们可以得出许多宝贵的经验教训。这些经验不仅可以为今后类似项目的实施提供参考和借鉴,还可以为我国特高压输电线路建设领域的技术进步和管理提升提供有益的启示。

## 5 特高压架空输电线路施工的研究展望与未来发展方向

特高压架空输电线路作为重要的能源基础设施,在未来的发展中将面临着新的挑战 and 机遇。随着我国经济的不断发展和城市化进程的加速推进,对电力的需求将会持续增长。因此,特高压架空输电线路的建设和改造将成为未来电力行业的重点。在研究展望方面,未来特高压架空输电线路施工将更加注重智能化、高效化和可持续发展。首先,随着物联网、人工智能等技术的不断发展,特高压架空输电线路将逐渐实现智能化管理和运营,提高线路的安全性和可靠性。其次,将进一步推动施工工艺和设备的创新,提高施工效率和质量,降低施工成本。特别是在高海拔、高寒、高寿命等特殊环境下的施工技术研究将成为未来的研究重点。此外,还将加强对环境保护和生态文明建设的重视,采取更加环保和可持续的施工方式,减少对自然资源和生态环境的影响。未来发展方向主要包括提高输电线路的输电能力和稳定性、提高施工效率和质量、降低施工成本、加强环境保护和生态建设等方面<sup>[4]</sup>。这将需要政府、企业和科研机构共同努力,加大研发投入,推动技术创新和成果转化,为特高压架空输电线路的可持续发展提供更加有力的支持和保障。

## 6 结语

在特高压架空输电线路施工策略的研究中,我们深入探讨了施工过程中所面临的各种挑战和问题,并提出了一系列有效的管理要点和措施。这些研究成果不仅为电力企业的发展提供了理论支持,也为实践工作提供了宝贵的指导。通过科学合理的施工策略,我们可以提高施工效率,降低施工成本,提升工程质量,保障施工安全,促进电力行业的可持续发展。然而,我们也要清醒地认识到,特高压架空输电线路施工仍然面临着诸多挑战和困难。未来的研究工作需要进一步深入,探索更加科学、先进的施工管理模式和技术手段。同时,还需要加强与相关部门和企业的合作,共同推动特高压架空输电线路施工工作的改革和创新。在未来的工作中,我们将继续努力,不断完善施工管理体系,加强技术创新和成果应用,提升电力企业的竞

争力和核心能力,为我国特高压架空输电线路建设贡献更多的智慧和力量。愿我们的努力能够为电力事业的发展和国家的繁荣作出更大的贡献。

[参考文献]

- [1] 胡嘉健. 对高压架空输电线路施工管理的要点[J]. 电子测试, 2018(12): 97-99.
- [2] 刘同美. 输电及高压架空线路检修与施工技术[J]. 中国战略新兴产业, 2017(8): 179-181.
- [4] 司马力. 高压架空输电线路施工管理的要点探讨[J]. 建材与装饰, 2016(30): 230-231.
- [4] 冯金仓. 高压架空输电线路大跨越铁塔承台基础施工研究[J]. 山东工业技术, 2018(10): 129-130.

作者简介: 田巍 (1998.1—), 男, 毕业院校: 北京信息科技大学, 所学专业: 电气工程及其自动化, 当前就职单位: 北京电力工程有限公司, 职务: 项目技术员, 职称: 助理工程师。