

超高压输电线路张力放线施工技术

尤立飞

湖北华中输变电有限公司 湖北 武汉 430000

摘要: 超高压输电线路张力放线施工技术是一种重要的电力建设技术,旨在确保导线在空中保持一定张力并顺利架设。该技术利用张力机和牵引机配合,使导线在架设过程中与地面隔离,避免摩擦损伤。施工前需精心准备,包括设备选择、场地勘察、材料准备等。关键技术包括引绳展放、导地线展放、紧线及画印施工等。质量控制需贯穿施工全过程,确保导线架设的质量和安全性。该技术具有高效、安全、可靠等优势,在现代电力建设中发挥着重要作用。

关键词: 超高压输电线路; 张力放线; 施工技术

引言: 超高压输电线路作为电力传输的重要通道,其建设质量直接关系到电力系统的稳定性和安全性。张力放线施工技术作为超高压输电线路建设中的关键一环,以其独特的优势在提高施工效率、保障导线质量、降低安全风险等方面发挥着重要作用。本文旨在深入探讨超高压输电线路张力放线施工技术的原理、流程及质量控制要点,以期为相关施工人员提供理论指导和实践参考,推动我国电力建设事业的持续发展。

1 超高压输电线路张力放线施工概述

1.1 张力放线施工的定义及原理

(1) 张力放线的定义。张力放线是一种在架线过程中,使导线保持一定张力并脱离地面的架设方法。具体来说,通过两端的牵引场和张力场提供张力,沿线杆塔和滑轮实现导线与地面的隔离,使导线在整个架设过程中处于架空状态,从而避免导线与地面或其他障碍物产生摩擦,确保导线的质量和安全性。(2) 张力放线的基本原理及工作流程。张力放线的基本原理是利用张力机和牵引机配合工作,张力机负责提供稳定的张力,使导线在施工过程中保持悬空状态;牵引机则控制放线速度,确保导线按照预定路径顺利架设。工作流程通常包括:首先,利用无人机或动力伞等工具将导引绳展放到张力场和牵引场之间,实现两点连线;接着,通过导引绳逐级展放牵引绳和导线,直至导线架设完成。在导线架设过程中,需要根据实际情况不断调整张力大小和放线速度,以确保导线架设的质量和安全性。

1.2 张力放线施工的特点及优势

(1) 超高压输电线路的特殊性。超高压输电线路具有电压等级高、输送容量大、输电距离远等特点。这要求导线具有良好的导电性能、机械强度和耐腐蚀性能。同时,由于超高压输电线路通常跨越复杂地形,如江河、山区、公路等,施工难度大,对施工技术提出了更

高的要求。张力放线施工技术正是针对超高压输电线路的这些特殊性而发展起来的一种高效、安全的施工方法。(2) 张力放线施工相较于非张力放线的优势。张力放线施工相较于非张力放线具有诸多优势。首先,张力放线能有效避免导线与地面或其他障碍物的摩擦,减少导线损伤和磨损,提高导线使用寿命。其次,张力放线能提高施工质量,确保导线在架设过程中保持悬空状态,减少导线因外力作用而产生的变形和弯曲。此外,张力放线还能减少施工过程中的安全隐患,提高施工效率,降低施工成本。

2 超高压输电线路张力放线施工前的准备

2.1 施工设备选择及布置

2.1.1 张力机、牵引机等关键设备的选择

在超高压输电线路张力放线施工前,选择合适的施工设备至关重要。张力机和牵引机作为张力放线施工的核心设备,其性能直接影响到施工质量和效率。在选择张力机时,需要关注其张力调节范围、稳定性、耐用性以及操作便捷性,确保能够满足不同电压等级和地形条件下的施工需求。牵引机的选择则侧重于其牵引能力、牵引速度的可调性、以及与张力机的协同工作能力,以保证导线在架设过程中的平稳和连续。此外,还应考虑设备的配套性和兼容性,确保各设备之间能够无缝对接,提高整体施工效率^[1]。

2.1.2 设备的布置原则及要求

设备的布置应遵循安全、高效、便于操作和维护的原则。首先,张力机和牵引机应放置在相对平整、坚实的地面上,避免在软弱或倾斜的地面上操作,以减少设备振动和移位的风险。其次,设备的布置应考虑到施工线路的方向和地形特点,确保导线在架设过程中能够顺利穿越障碍,避免不必要的弯折和摩擦。同时,设备之间应保持适当的距离,以便于操作人员进行观察和调

整。此外,还应设置必要的安全防护措施,如防护网、警示标志等,确保施工人员和设备的安全。

2.2 施工场地勘察及规划

2.2.1 场地地形、地貌的勘察

在施工前,需要对施工场地进行详细的勘察,了解地形、地貌特征,以及可能影响施工的障碍物和危险因素。勘察内容应包括地形起伏、坡度变化、河流、湖泊、沼泽等自然障碍,以及建筑物、道路、桥梁等人工障碍。通过勘察,可以制定出合理的施工路线和方案,避免在施工过程中遇到不必要的困难。

2.2.2 施工区域的规划及安全风险评估

在了解场地情况的基础上,需要对施工区域进行规划,确定施工范围、设备布置、人员配置等。规划应考虑到施工的连续性、安全性和效率性。同时,还应进行安全风险评估,识别施工过程中可能存在的安全隐患和风险点,如高空坠落、触电、机械伤害等。针对这些风险,制定相应的安全控制措施和应急预案,确保施工过程的安全可控。

2.3 施工材料准备及检查

2.3.1 导地线、导引绳等材料的准备

施工材料是张力放线施工的重要组成部分,其质量和性能直接影响到施工质量和导线使用寿命。在施工前,需要根据设计要求准备好足够的导地线、导引绳等材料。导地线应具有良好的导电性能和机械强度,导引绳则应具有足够的强度和耐磨性。同时,还应考虑到材料的存储和运输条件,避免在存储和运输过程中造成损坏。

2.3.2 材料质量的检查及验收标准

在施工前,需要对施工材料进行严格的检查和验收。检查内容应包括材料的规格、型号、数量、外观质量等。对于导地线、导引绳等关键材料,还需要进行力学性能、导电性能等物理指标的检测。验收标准应依据相关标准和规范进行,确保材料的质量符合设计要求。对于不符合要求的材料,应及时进行更换或退货处理,以保证施工质量和进度。

3 超高压输电线路张力放线施工关键技术

3.1 引绳展放技术

3.1.1 引绳展放的方法及步骤

引绳展放是张力放线施工的首要步骤,其主要目的是在预设路径上铺设导引绳,为后续导地线的展放提供导向。引绳展放的方法多样,常见的方式包括无人机展放、动力伞展放以及人工展放等。以无人机展放为例,其具体步骤如下:(1)在张力场和牵引场之间选定合适的飞行路径,并清除路径上的障碍物。(2)利用无人

机携带导引绳的一端起飞,沿预定路径飞行至牵引场附近,将导引绳的另一端固定。(3)通过张力场和牵引场的牵引机和张力机配合,逐步将导引绳拉紧至预定张力。在此过程中,需确保导引绳的张力适中,避免过度松弛或紧绷导致导引绳脱落或断裂。

3.1.2 引绳展放过程中的注意事项及安全措施

在引绳展放过程中,需特别注意以下几点:(1)确保导引绳的质量符合施工要求,避免因导引绳质量问题导致的施工事故。(2)选择合适的展放方法和设备,以适应不同的地形和气候条件。在复杂地形或恶劣气候条件下,应采用更加稳健、可靠的展放方法。(3)加强安全监控,确保施工人员和设备的安全。在展放过程中,应设置专门的安全监督人员,对施工过程进行全程监控,并配备必要的应急设备和预案。(4)做好导引绳的固定和保护工作,防止其受到外界因素的干扰和破坏。在导引绳铺设完成后,应及时对其进行固定和保护,避免其因风力、雨水等自然因素导致的脱落或损坏^[2]。

3.2 导地线展放技术

3.2.1 导地线展放的方式及设备要求

导地线展放是张力放线施工的核心环节,其主要目的是将导线和地线沿导引绳路径展放至预定位置。常见的导地线展放方式包括“一牵四”、“一牵六”等,即利用一台牵引机同时牵引多根导线或地线。在设备要求方面,牵引机和张力机需具备足够的牵引力和张力输出能力,以适应不同直径和长度的导地线展放需求。同时,设备应具备良好的稳定性和可操作性,以确保施工过程的顺利进行。此外,还需配备必要的检测仪器和工具,如张力计、测距仪等,以实时监测导地线的张力、位置等参数。

3.2.2 导地线展放过程中的张力控制及调整方法

在导地线展放过程中,张力控制是关键环节。张力过大可能导致导线过度拉伸和变形,甚至断裂;张力过小则可能导致导线与地面摩擦增加,脱离导引绳路径或损坏。张力控制方法包括预设张力值和实时调整张力值两种方式。预设张力值是在施工前根据导线的材质、直径和长度等因素预设合适的张力值^[3]。实时调整张力值则是在展放过程中,通过张力计实时监测导线的张力值,并根据实际情况进行调整。调整方法包括手动调整和自动调整两种方式。手动调整需由经验丰富的施工人员根据现场情况灵活操作;自动调整则需依靠先进的控制系统和传感器实时监测张力值,并自动调整牵引机和张力机的工作状态。

3.3 紧线及画印施工技术

3.3.1 紧线操作的方法及步骤

紧线操作是在导线展放完成后进行的一项关键工序。其主要目的是将导线沿杆塔悬挂点逐渐拉紧至预定弛度，以确保导线的稳定性和安全性。紧线操作的具体步骤如下：（1）根据设计要求确定导线的弛度值。

（2）利用紧线器和紧线工具将导线逐渐拉紧至预定弛度。在此过程中，需实时监测导线的弛度和张力值，并根据实际情况进行调整。（3）通过调整紧线器的位置和张力值，确保导线在悬挂点处的位置准确且稳定^[4]。

3.3.2 画印施工的原理及实施要点

画印施工是在紧线操作完成后进行的一项辅助工序。它涉及在导线上标记出特定位置，以便于后续的附件安装和维护工作。画印施工的原理是利用特定工具（如垂球、直角三角板等）将杆塔悬挂点中心投影到导线上，并在投影点处做上标记。实施要点包括：（1）确保投影工具的准确性和稳定性；（2）根据设计要求确定投影点的位置；（3）加强施工人员的培训和操作熟练度，确保他们能够准确、快速地完成画印工作。

4 超高压输电线路张力放线施工中的质量控制

4.1 施工过程的质量监控

4.1.1 关键环节的质量检查及验收

张力放线施工涉及多个关键环节，每个环节的质量都直接影响到最终线路的性能和安全性。关键环节包括但不限于：放线段的划分、导引绳及导地线的展放、紧线与画印、附件安装等。（1）放线段的划分。需根据地形、气象条件及导线规格进行合理划分，确保放线过程中导线不受过度磨损。验收时应检查放线段的划分是否合理，是否符合设计要求。（2）导引绳及导地线的展放。展放过程中需严格控制张力，避免导线损伤。验收时应检查导线是否平直、无损伤，张力是否均匀。（3）紧线与画印。紧线操作需确保导线弛度符合设计要求，画印需准确无误。验收时应测量弛度，检查画印位置是否准确。（4）附件安装。附件如耐张线夹、悬垂线夹等需正确安装，确保导线连接牢固。验收时应逐一检查附件安装情况，进行必要的拉力测试。

4.1.2 施工过程中的质量问题及处理方法

施工中可能遇到的问题包括导线磨损、断裂、弛度不达标、附件安装不当等。处理这些问题时，应遵循以下原则：（1）预防为主。通过优化施工方案、加强施工

监控等方式预防质量问题的发生。（2）及时发现。在施工过程中，通过定期检查、实时监测等方式及时发现质量问题。（3）迅速处理。一旦发现质量问题，应立即停止施工，分析原因并采取相应措施进行处理，如更换导线、调整弛度、重新安装附件等。（4）记录与分析。对质量问题进行记录，分析原因，总结经验教训，为今后的施工提供参考。

4.2 施工人员的培训及考核

4.2.1 施工人员的技能要求及培训方法

施工人员需具备扎实的专业知识和熟练的操作技能。培训内容应包括张力放线的基本原理、施工工艺、安全规范、质量控制要点等。培训方法可采用理论讲授、现场示范、实践操作等多种形式，确保施工人员能够全面掌握施工技能。

4.2.2 施工人员的考核标准及实施方式

考核标准应涵盖施工人员的理论知识、操作技能、安全意识等方面。考核方式可采用书面考试、实操考核、综合评价等多种形式。考核结果应与施工人员的薪酬、晋升等挂钩，以激励施工人员不断提高技能水平和工作质量。同时，应定期对施工人员进行复训和考核，确保他们的技能和知识能够适应施工要求的变化。

结语

综上所述，超高压输电线路张力放线施工技术是一项复杂而精细的工程，它不仅要求施工人员具备高超的技能和严谨的态度，还需先进的设备和科学的管理方法作为支撑。随着技术的不断进步和创新，张力放线施工将更加高效、安全和环保。未来，我们应继续加强技术研发，提升施工质量，为构建更加稳定、可靠的电力传输网络贡献力量。同时，也期待更多专业人士加入这一领域，共同推动超高压输电线路张力放线施工技术的发展。

参考文献

- [1]周鹏,苏勇.特高压架空输电线路张力放线施工技术[J].科技资讯,2022,(07):52-54.
- [2]吴锡敏.特高压输电线路大截面导线张力放线施工技术分析[J].电子世界,2021,(05):200-201.
- [3]黎向前.高压架空输电线路的张力放线施工技术[J].集成电路应用,2020,(12):124-125.
- [4]郑玉玺,于长凯.高压架空输电线路张力放线施工技术[J].中外企业家,2020,(11):106-107.