

输电线路大跨越导线展放技术与工程实践分析

玄 鹏 张云鹏 李朝辉

山东诚信工程建设监理有限公司 山东 济南 250100

摘要：输电线路大跨越导线展放技术与工程实践是输电线路建设中的关键环节。通过详细的风险评估和设计方案制定，充分准备各类专业设备和人员，并加强团队协作与沟通，能够成功应对挑战。在实际施工中，科学的技术方案和现代化设备的运用十分重要，同时注意设备维护、人员培训和应急预案制定。总结成功经验和教训可帮助不断完善技术和管理水平，确保工程安全顺利进行。

关键词：输电线路；大跨越导线；展放技术；风险控制

1 输电线路大跨越导线展放技术概览

输电线路中的大跨越导线展放技术是指在需要跨越较远距离的地形或水域时，为确保电力传输的可靠性和稳定性，采用的一种特殊铺设电缆或架设导线的技术。这种技术在输电线路工程中被广泛应用，尤其是在山区、河流、湖泊等地形复杂的区域，以实现电力输送的顺畅和高效。大跨越导线展放技术的核心是选择适合跨越要求的合适导线类型和架设方式。传统的大跨越导线展放技术主要包括悬垂拉线法、高空抛线法以及跨越框架法等。其中，悬垂拉线法是指使用直升机等设备将导线或电缆从一个支架悬挂到另一端；高空抛线法是指通过施工车辆直接将导线或电缆从高处抛掷至目标点；跨越框架法则是利用支撑架构架，将导线从一个架架设至另一架。近年来，随着科技的发展和技术的进步，大跨越导线展放技术迎来了新的发展。应用机器人、无人机和智能传感设备等现代技术，可以提高工作效率和安全性。同时，还可以选用新型的高强度、轻型导线材料，提升输电线路的承载能力和稳定性。此外，数字化辅助设计和仿真软件的广泛应用，也为大跨越导线展放技术的设计和实施提供了更精确的计算和预测。大跨越导线展放技术在现代输电线路建设中起着至关重要的作用。通过不断创新和技术提升，可以有效解决复杂地形条件下的输电需求，并确保电力传输的可靠性和稳定性。随着技术的不断更新，大跨越导线展放技术将继续为电力行业的发展和进步提供关键支持，助力实现电力资源的高效利用和智能化管理。

2 大跨越导线展放技术的基本原理

大跨越导线展放技术是在输电线路建设中的一项重要技术，用于在需要跨越较远距离地形或水域的情况下，将导线或电缆有效、安全地铺设，确保电力传输的可靠性和稳定性^[1]。其基本原理是结合地形、环境条件

以及技术设备，选择合适的导线类型和铺设方式，以实现线路的跨越。主要包括几个方面的原理：（1）针对输电线路跨越不同地形和水域的需求，根据实际情况选择适用的导线种类和规格。导线通常采用的材质包括铝合金、镁合金等，具有良好的导电性和耐腐蚀性，以确保电力传输的有效性和可靠性。（2）基于跨越距离、地形高差、环境条件等因素，采用合适的展放方式和技术手段。常见的技术包括悬垂拉线法、高空抛线法和跨越框架法等。悬垂拉线法通过直升机或吊车等设备将导线悬挂展开；高空抛线法通过施工车辆等将导线从高处向目标点抛掷；跨越框架法则通过支撑构架将导线从一个架架设至另一架。（3）结合现代科技的发展，机器人、无人机和智能传感设备的应用，可以提高展放技术的效率和安全性。机器人可用于自动操作导线展放过程，无人机可用于监测和辅助导线的铺设，智能传感设备可实时监测导线张力等参数，提高操作精度。（4）通过数字化辅助设计和仿真软件的使用，可以对跨越导线展放过程进行模拟和优化。这样的工具可以帮助工程师更准确地规划导线铺设路径，提前发现潜在问题，降低风险，同时节约时间和成本。

3 输电线路大跨越导线展放工程实践

3.1 施工前准备和方案设计

在进行输电线路大跨越导线展放工程时，充分的施工前准备和细致的方案设计是至关重要的。施工前准备阶段需要进行详尽全面的勘测，包括地形地貌、水文地质等方面的调查分析，对施工环境进行全面评估。同时，对环境保护、安全防护等方面也需进行周密规划，确保施工过程中不对自然环境和生态造成损害。在方案设计阶段，需要根据具体情况及要求制定合理的施工方案。这包括选择适宜的导线类型和规格，合理的铺设方式以及采用的展放技术。根据跨越的地形高差、距离等

因素,选择合适的导线展放方式,如悬垂拉线法、高空抛线法等。同时,对施工现场进行详细测量和分析,细化每一个环节操作步骤,制定安全规范措施,并充分考虑天气和气候因素,确保施工质量和安全。在方案设计中,也需考虑通信协调等问题,为了保证施工过程的顺利进行,需设立专门的调度指挥室,保持与各施工人员之间的信息畅通,确保各个环节的协调配合。同时,与当地政府、环保部门以及相关单位进行充分沟通与协商,获取必要的许可证和审批文件,以确保施工过程的合法合规。

3.2 展放实际操作过程

输电线路大跨越导线展放工程的实践操作过程是一项复杂且技术密集的任务,需要严格遵循设计方案,配合默契的操作和高效的沟通协调。在实际操作过程中,首先需要按照安全规范检查施工设备和管控现场职工,确保施工场地的安全。接下来,根据设计方案准确地对导线进行展放,展放方式根据具体情况可以采用悬垂拉线法、高空抛线法等。在悬垂拉线法中,如果使用直升机进行导线展放,飞行员需要准确掌握直升机的悬挂操作,保证导线能够顺利展放到目标点;如果采用地面设备进行展放,所需的拉线设备和固定点位置也要精确计算和设置。而使用高空抛线法时,操作人员需协调一致地进行导线抛掷,确保导线飞过跨越区域并准确着地。对于跨越框架法展放方式,需要提前设置支撑架框架,确保架构的稳固和安全。操作人员应严格按照方案要求进行导线架设,同时要随时保持沟通,做好现场协调,确保导线在架设时不受外力影响。在展放执行过程中,施工人员需要密切配合,严格遵守作业规范和安全操作要求,保持沟通协调,随时调整应对突发情况,确保施工过程的安全、顺利和高效^[2]。展放完成后,还需进行验收和检测,确保导线张力符合设计要求,最终通过检验合格,保证输电线路的正常运行和可靠供电。输电线路大跨越导线展放工程的实践操作过程中,需要严格遵守规程规范,准确操作设备,密切沟通协调,确保安全高效地完成导线展放任务,为输电线路的可靠供电提供坚实保障。

3.3 实施过程中的技术难点与解决方案

输电线路大跨越导线展放工程在实施过程中可能会面临一些技术难点,解决这些难点需要工程团队的合作配合和科学技术的支持。其中,常见的技术难点包括:地形复杂、高差大:当输电线路需要跨越地形复杂、高差大的区域时,导线展放工程难度增加,操作风险加大。大跨越距离:长距离的导线展放容易引起导线张力丢失,导

致线路不稳定。天气条件:恶劣的天气如风雨、大雪等会对导线展放造成影响,增加施工难度和风险。

为了解决这些技术难点,工程团队可以采取以下解决方案;合理规划:在方案设计阶段充分评估地形情况,根据具体情况选择最适合的导线展放方式,准确测量距离和高差,合理设置展放设备。技术设备更新:采用先进的导线展放设备和工具,如无人机辅助、智能传感器等,提高施工效率和精度。预警监控:利用先进的监控技术,实时监测导线张力、环境变化等参数,及时发现并采取措施。风险评估:在实施过程中不断进行风险评估和应急预案制定,确保安全施工。通过科学的规划设计、精密的操作和现代化的技术手段,工程团队可以有效克服输电线路大跨越导线展放工程中的技术难点,确保施工顺利进行,提高工程质量,降低风险,为可靠的输电线路运行提供保障。

4 输电线路大跨越导线展放技术与工程实践的风险控制

4.1 风险评估和预防措施

在进行输电线路大跨越导线展放技术与工程实践时,风险控制是至关重要的一环。在展放过程中可能涉及诸多风险,如设备故障、天气突变、人员安全等问题。在展放工程前,进行全面的风险评估,并采取相应的预防措施,能够有效降低风险发生概率,确保施工的安全顺利进行。进行全面的风险评估是风险控制的基础,在风险评估中,应考虑地形地貌、气候条件、设备状况、人员安全等多方面因素,评估可能出现的风险源和潜在风险等级。通过对风险的认知和分析,可以有针对性地制定预防措施,减少事故和纠正措施的发生。针对不同的风险源制定相应的预防措施是关键,比如针对设备故障风险,可开展设备检查和维护,确保设备良好运行;针对天气突变,可以制定应急预案,及时调整施工计划;对于人员安全风险,提供专业培训和配备安全装备,确保人员安全。加强现场管理和监控也是风险控制的重要环节,实施严格的现场管理制度,明确指导责任,加强沟通协作,提高施工效率同时降低风险。通过现场监控系统实时监测施工情况和数据,及时发现问题并采取措施。在风险控制方面,要建立健全的应急预案和紧急处置机制。事先做好充分的准备,遇到突发情况时能够迅速应对,减少损失和事故扩大。

4.2 应急处理和安全保障措施

在进行输电线路大跨越导线展放技术与工程实践时,应急处理和安全保障措施是至关重要的一环。尽管已经采取了各种措施来预防风险的发生,但在施工过程

中仍可能会面临各种突发情况，因此需要建立应急处理机制，确保在紧急情况下能够及时有效地应对，并保障工程的安全进行^[3]。建立健全的应急处理机制非常关键，在发生突发事件时，需要明确指定应急处置负责人和应急处理团队，确保信息畅通和指挥有序。制定详细完备的应急预案，包括应急领导机构设置、应急处置程序、应急资源调配等内容，并定期进行演练和评估，确保应急处理措施的实时有效性。应加强现场安全保障措施，确保人员和设备的安全，所有参与施工的工作人员都必须严格遵守安全操作规程，穿戴好个人防护用具，做好安全意识教育和培训。设置安全警示标识、安全围栏和安全警示牌，明确施工区域和安全通道，保持现场秩序。及时采取措施处理意外事件也是重要的一环，对于工程设备故障、天气变化等紧急状况，施工人员应立即报告上级领导，并根据应急预案进行相应处置。在处理紧急情况时，要保持冷静，采取有效措施，最大限度减少损害。事后要及时总结分析突发事件发生的原因，不断改进和完善安全管理和应急处理措施，以提升工程安全风险防范和处理水平。

5 输电线路大跨越导线展放技术与工程实践案例分析

5.1 具体工程案例介绍

在输电线路建设中，跨越导线展放技术是一个关键的环节。以某地输电线路大跨越导线展放工程为案例进行介绍。该工程为一条500千伏输电线路，需要跨越一条宽阔的河谷，跨越距离达到了1500米。由于地形复杂，加上强烈的风力和不稳定的天气情况，这个工程存在着一定的技术挑战。为了成功完成导线展放工程，工程团队首先进行详细的风险评估和设计方案制定。根据实际情况，选用了直升机辅助的悬挂拉线法进行导线展放，准备各类专业设备和人员，提前做好物资准备和应急预案。在实际施工过程中，经过精密的操作，导线成功地展放横跨了河谷，施工任务得以顺利完成，保证了输电线路的正常运行。

5.2 成功经验和教训分享

成功完成跨越导线展放工程，团队积累了一些宝贵的经验和教训，这些经验也可供其他类似工程参考和借

鉴。成功经验：首先，充分的前期准备是成功的关键。在工程开始前，进行充分的风险评估、方案设计和物资准备工作是至关重要的，这有助于提前应对各种可能的困难和风险。其次，高效的团队协作和沟通是保障工程成功的重要保障。团队成员之间紧密配合、密切沟通，能够更好地应对各种挑战，提高工程施工效率^[4]。最后，科学的技术方案和现代化的设备是成功的基础。采用先进的导线展放技术和设备，能够提高工程施工的精确度和安全性，确保顺利完成工程任务。教训分享：在工程实践中也遇到了一些教训，例如在施工过程中存在的设备故障、人员操作失误等问题，为此需要加强对设备的维护和操作培训，提高人员的技术水平和安全意识。天气等外界因素也会对工程施工带来一定的影响，需要根据具体情况制定应对措施，及时调整施工计划，确保施工的持续进行。通过总结成功的经验和教训，不断完善和提升工程实践中的技术和管理水平，可更好地应对各种挑战，确保输电线路大跨越导线展放工程的成功完成。

结束语

输电线路大跨越导线展放技术与工程实践是输电行业中的重要环节，其成功实施对于确保输电线路的正常运行和可靠性至关重要。通过对风险评估、团队协作、科学技术应用等方面的全面考量和精心准备，我们能够有效克服各种技术挑战，确保工程顺利进行。在实践中，不仅积累了宝贵的经验，也吸取了一定的教训，这些都是我们不断进步和提升的动力。希望通过不懈努力和持续改进，可以在输电线路大跨越导线展放工程上取得更好的成果，为输电行业的发展和进步贡献力量。

参考文献

- [1]黄志高.孙雷.徐子鹏.输电线路大跨越塔高空安全防护探讨[J].中国科技投资,2017,(01):80-81.
- [2]贾小刚.输电线路大跨越钢管塔的应用和结构设计研究[J].电子测试,2016,(23):145-146.
- [3]齐翼.芮晓明.朱宽军,等.特高压大跨越输电线路防振设计系统的研究[J].中国电力,2017,50(2):5-10.
- [4]董建尧.输电线路超高度大跨越铁塔结构选型之多因素探讨[J].建筑结构,2016,(14):36-41.