

智能电网下供电局输电专业防风防汛策略研究

孟源

广东电网有限责任公司河源供电局 广东河源 517000

摘要: 在全球气候变化的宏观背景下, 极端天气事件的频发已成为不容忽视的现实, 这对电力系统的稳定与安全运行构成了前所未有的严峻挑战。作为电力传输的主动脉, 输电线路在遭遇诸如台风、洪水等自然灾害时, 往往首当其冲, 成为电力供应中断的重灾区。因此, 深化供电局输电专业的防风防汛策略, 构建更加坚韧的电力防御体系, 不仅是保障电力供应安全、维护社会经济正常运转的迫切需求, 也是促进可持续发展、应对全球气候变局的重要一环。本文旨在全面审视当前供电局输电专业在防风防汛领域的实践现状, 深入剖析存在的挑战与不足。通过系统梳理国内外先进的防风防汛技术与经验, 结合我国电力系统的实际运行特点, 本文将提出一系列具有针对性、前瞻性的应对策略。这些策略不仅涵盖了杆塔结构优化、线路加固等硬件设施的提升, 还涉及智能监测系统的应用、应急抢修机制的完善以及跨部门协作机制的建立等多个维度。通过综合施策、多措并举, 本文力求为供电局输电专业的防风防汛工作提供一套科学、全面、可操作的指导方案, 为我国电力系统的防灾减灾工作贡献智慧与力量。

关键词: 防风防汛; 灾害预警; 应急抢修

引言

随着全球经济社会的飞速发展, 电力作为现代社会运行的血液, 其重要性日益凸显。无论是工业生产、商业运营, 还是居民生活, 都离不开稳定可靠的电力供应。然而, 电力系统的复杂性和广布性, 使其在面对自然灾害时显得尤为脆弱。特别是输电线路, 作为电力传输的骨干网络, 横跨山川湖海, 穿越城市乡村, 其安全稳定运行直接关系到整个电力系统的健康与稳定。

在沿海地区和河流流域等自然灾害频发的区域, 台风、洪水等极端天气事件不仅来势汹汹, 而且破坏力巨大。这些自然灾害不仅会对输电塔基造成冲刷、侵蚀, 还可能导致线路断线、短路等故障, 进而引发大规模的停电事故。电力供应的中断, 不仅会给工业生产带来巨大损失, 影响社会经济的正常运转, 还会对居民生活造成诸多不便, 甚至威胁到人民群众的生命财产安全。

因此, 加强供电局输电专业的防风防汛工作, 提升电力系统的灾害防御能力, 已成为当前电力行业面临的一项紧迫而重大的任务。这不仅是对电力行业自身技术实力和管理水平的考验, 更是对社会责任和使命担当的践行。通过深入研究防风防汛策略, 不断优化输电设施

设计, 加强应急抢修能力, 完善预警监测体系, 我们可以有效减轻自然灾害对电力系统的影响, 确保电力供应的安全稳定, 为经济社会的持续健康发展提供有力保障。

一、方法现状分析

目前, 在防风防汛方面, 供电局输电专业均采取了一系列措施和方法, 下面就这些措施来展开介绍。

(一) 设计方面, 加强杆塔结构设计, 筑牢输电安全的基石

在电力传输网络中, 杆塔作为支撑输电线路的关键结构, 其稳定性直接关系到电网的安全运行。面对自然灾害, 尤其是强风和暴雨的侵袭, 传统的杆塔设计往往显得力不从心。因此, 供电局在防风防汛工作中, 首要任务就是加强杆塔的结构设计。

(二) 材料选择方面, 强度与韧性的双重保障^[1]

在杆塔材料的选择上, 摒弃了传统材料在强度或韧性上的单一优势, 转而追求两者的完美结合。高强度钢材的应用, 使得杆塔在承受强风带来的巨大压力时, 依然能够保持稳定。同时, 通过合理的材料配比和热处理工艺, 提高了钢材的韧性, 使其在遭遇极端天气时, 能够有效吸收和分散冲击能量, 减少结构破坏的风险。

(三) 结构优化方面, 因地制宜, 灵活应对

不同地区的风力特点各不相同, 供电局在杆塔结构

作者简介: 孟源(1996—), 男, 汉, 吉林长春人, 助理工程师, 本科, 研究方向: 输电专业。

设计上充分考虑了这一因素。在风力较大的地区，采用更高、更细的杆塔设计，以减少风阻，提高抗风能力。同时，通过增加杆塔的基础埋深和加固措施，确保杆塔在遭遇强风时不会发生倾覆。而在风力相对较小的地区，则可以适当降低杆塔高度，以降低成本并减少对环境的影响。

（四）线路方面，加固架空线路，提升线路稳定性

架空线路作为电力传输的主要通道，其稳定性直接关系到用户的用电体验。在防风防汛工作中，供电局对关键线路进行了特殊加固，以确保在恶劣天气下仍能保持正常供电。增加导线张力，提高线路刚度通过调整导线的张力，供电局使线路在受到风压时能够保持更稳定的形态。增大的张力不仅提高了线路的刚度，还减少了导线在风中的摆动幅度，从而降低了因导线舞动引起的短路和断线风险^[2]。加装防振锤与间隔棒，双重防护，减少振动防振锤和间隔棒是架空线路中常用的减振装置。防振锤通过其内部的阻尼系统吸收导线振动产生的能量，减少振动幅度；而间隔棒则通过固定导线间的相对位置，防止导线在风中相互碰撞和缠绕。两者的结合使用，有效提高了线路的抗风能力和稳定性。

（五）智能监测方面，利用智能监测系统，科技赋能，精准预警

随着科技的不断发展，智能监测系统在防风防汛工作中发挥着越来越重要的作用。供电局在输电线路沿线部署了气象监测设备，实现了对风速、风向、降雨量等气象数据的实时监测和收集。尤其是大数据与人工智能结合，深度分析，精准预测。收集到的气象数据通过大数据平台进行存储和分析。利用人工智能技术，系统能够对历史数据进行深度挖掘，发现气象变化与线路故障之间的潜在联系。同时，基于实时气象数据和预测模型，系统能够提前预测出可能发生的灾害风险，并自动发出预警信息。这种精准预警机制为供电局提供了宝贵的决策依据，使其能够提前采取措施防范灾害的发生。

（六）应急抢修方面，快速响应，恢复供电^[3]

在防风防汛工作中，应急抢修机制是保障电网安全运行的最后一道防线。供电局均会建立了快速响应的应急抢修队伍，并配备了专业的抢修设备和工具，望达到缩短抢修时间的目的。一旦接到灾害预警或发生线路故障，应急抢修队伍能够迅速集结并出发前往受灾现场。通过优化抢修流程和资源配置，供电局能够最大限度地缩短抢修时间，减少用户停电时间。并通过联动协作，

形成合力，共克时艰。在应急抢修过程中，供电局还加强了与其他部门和单位的联动协作。通过信息共享和资源共享，形成了高效的应急响应体系。在面对重大灾害时，各方能够迅速集结力量共同应对挑战，确保电网的安全稳定运行。

综上所述，供电局输电专业在防风防汛方面所采取的技术措施是全面而深入的。从加强杆塔结构设计到架空线路加固再到智能监测系统和应急抢修机制的建立，每一个环节都体现了供电局对电网安全运行的高度重视和不懈努力。这些措施的实施不仅提高了电网的抗风防汛能力还保障了用户的用电安全和稳定。

二、存在的问题

尽管供电局在防风防汛方面取得了一定成效，但仍面临一些挑战和问题。

（一）预警精准度不足

目前的气象监测设备和技术手段尚存在一定局限性，导致灾害预警的精准度不够高。特别是在局部极端天气的预测上，往往存在较大的误差。这可能导致供电局在采取防范措施时无法做到精准施策，影响了防灾减灾的效果。

（二）基础设施老化

部分老旧输电设施由于建设年代久远、技术落后等原因，难以承受高强度自然灾害的冲击。这些设施在遭遇台风、洪水等灾害时容易发生损坏或失效，给电力系统的稳定运行带来潜在威胁。

（三）应急响应滞后

在灾害发生后，由于信息传递不畅、资源配置不合理等原因，可能导致应急响应滞后。这将延长供电中断的时间，给社会经济活动和人民生活带来更大影响。此外，由于部分抢修队伍缺乏专业培训和经验积累，也可能导致抢修效率低下或效果不佳。

（四）公众意识薄弱

社会公众对电力设施保护的意识普遍较弱，缺乏对防灾减灾知识的了解和认识。这可能导致公众在灾害发生时无法正确应对或及时报告安全隐患，增加了防灾减灾的难度。

三、应对策略

对供电局输电专业在防风防汛工作中遇到的挑战与问题，实施有效的应对策略至关重要。以下是一些详细的策略建议，旨在提升预警精准度、改善基础设施状况、优化应急响应机制、增强公众意识，并促进整体防灾减灾能力。

（一）引入先进气象监测技术，提升预警精度^[4]

供电局应与气象部门紧密合作，引入先进的气象监测设备和数据分析系统，如雷达、卫星遥感、地面观测站等，提高对极端天气事件的监测精度。同时，应用人工智能和大数据分析技术，建立更加精确的气象预测模型，以减少预测误差，实现更早、更准确的灾害预警。

（二）建立多源信息融合平台

构建一个集成了气象数据、地理信息系统（GIS）、历史灾害数据和实时监控信息的综合预警平台。通过算法分析，平台能够提供定制化的预警信息，帮助供电局针对特定区域或特定类型的输电设施做出快速反应。

（三）加大投资更新老旧设施，改善基础设施状况

制定长期规划，逐步淘汰或改造老旧输电设施，采用抗震抗风性能更强的新材料和新技术。例如，使用耐腐蚀、高强度的塔架和绝缘子，以及安装自动重合闸和快速恢复系统，提高电网的自我修复能力。

（四）强化基础设施防护设计

在新建或改造工程中，遵循高标准的防风防汛设计规范，确保输电线路、变电站等关键设施能够抵御特定等级的自然灾害。例如，提高杆塔基础的稳固性，增加线路走廊的宽度，避免树木倒塌导致线路短路。

（五）优化应急响应机制，建立快速响应体系

设立24小时应急指挥中心，确保信息传递的高效性和准确性。利用物联网技术和移动通信，实时监控电网状态，一旦发生灾害立即启动应急预案，调动最近的抢修队伍进行现场处置。

（六）培训专业应急队伍

定期组织应急演练，提升抢修人员的专业技能和实战经验。建立一支具备快速反应能力和专业技能的应急队伍，包括电气工程师、线路工、无人机操作员等，确保在灾害发生后能够迅速定位故障点并进行有效抢修。

（七）增强公众意识开展宣传教育活动

通过媒体、网络、社区讲座等多种渠道，普及电力设施保护知识和防灾减灾常识。教育公众如何识别电力设施附近的危险行为，以及在灾害来临时如何安全疏散和报告紧急情况。

（八）建立社区联动机制

与地方政府、学校、企业等建立紧密联系，形成防灾减灾的社区联动网络。鼓励居民和企业参与到电力设施的日常监督中，共同维护电网安全，同时在灾害发生

时能够相互支援，形成合力。

（九）促进整体防灾减灾能力，推动跨部门协作

供电局应与水利、交通、通信等部门建立协同机制，共享灾害信息，统一调度资源，形成防灾减灾的综合防御体系。在重大灾害面前，各部门能够迅速协调行动，共同应对危机。

（十）制定科学预案和演练

依据不同级别的灾害风险，制定详细的风险评估和应急预案，明确各级责任人的职责和应急流程。定期举行跨部门的联合演练，检验预案的可行性，不断优化调整，确保在实际灾害中能够迅速有效地执行。

（十一）强化科技支撑作用

持续投入研发，探索新的科技手段在防风防汛中的应用，如无人机巡检、智能机器人维修、远程监控等，提高电力系统的智能化水平，减少人工操作带来的风险，提升灾害应对的效率和安全性。

通过上述策略的实施，供电局不仅能够有效应对现有的挑战和问题，还能在未来可能面临的更加复杂和严峻的自然灾害中保持电力系统的稳定运行，保障社会经济活动的正常进行和人民群众的生命财产安全。

总结

供电局输电专业防风防汛工作是一项系统工程需要从多个方面综合施策。通过加强基础设施建设与改造、提升科技支撑能力、完善应急管理体系以及加强公众宣传与教育等措施可以有效降低自然灾害对输电系统的影响程度，确保电力供应安全稳定为社会经济发展提供坚强保障。同时我们还需要不断探索和创新新的技术和方法以适应不断变化的气候环境和灾害特点，为电力系统的安全稳定运行提供更加坚实的保障。

参考文献

- [1] 裴大威. 架空输电线路塔基边坡稳定性分析及治理措施[J]. 2021. DOI: 10.3969/j.issn.1673-0038.2021.21.129.
- [2] 侯睿. 高压输电线路模态及频率研究[D]. 重庆交通大学, 2018.
- [3] 张志强, 黄增浩, 龚博, 等. 一种输电杆塔应急抢修方法及系统: CN201810627061.9[P]. CN108805303A [2024-07-18].
- [4] 张捷光. 智能电网微气象监测系统研究与实现[D]. 华中科技大学, 2014.