

超特高压输电线路防山火管理策略与实践探讨

Discussion on the Management Strategy and Practice of Mountain Fire Prevention for UHV Transmission Lines

李俊

Jun Li

中国南方电网有限责任公司超高压输电公司大理局 中国·云南 大理 671014

Dali Bureau of China Southern Power Grid Co., Ltd., Dali, Yunnan, 671014, China

摘要: 山火是近年来全球面临的一大自然灾害,不仅给生态环境造成巨大破坏,还对人们的生命和财产安全构成严重威胁。超特高压输电线路作为能源传输的重要通道,其防山火管理显得尤为重要。因此,超特高压输电线路防山火管理成为当前亟待解决的问题。论文从策略角度进行探讨,旨在提供可行的防火措施,降低山火对超特高压输电线路的威胁。

Abstract: Wildfires are a major natural disaster facing the world in recent years, they not only cause great damage to the ecological environment, but also pose a serious threat to the safety of people's lives and property. As an important channel of energy transmission, the fire management of UHV transmission line is particularly important. Therefore, the fire management of UHV transmission line has become an urgent problem to be solved at present. This paper discusses from the perspective of strategy to provide feasible fire prevention measures to reduce the threat of wildfire to UHV transmission lines.

关键词: 超特高压输电线路; 山火; 防火管理; 策略

Keywords: UHV transmission line; mountain fire; fire prevention management; strategy

DOI: 10.12346/peti.v6i1.9093

1 引言

随着社会经济的发展和能源需求的增加,超特高压输电线路作为重要的能源传输通道,在中国得到广泛应用。然而,山火给超特高压输电线路的安全稳定运行带来了严峻挑战。山火不仅能够短时间内导致输电线路的中断,还可能引发系统性的连锁故障。因此,制定科学有效的防火管理策略,保障超特高压输电线路的安全运行,具有重要实践意义。

2 超特高压输电线路山火的危害

山火是指由自然因素或人为因素引发的大面积森林或草原火灾,一旦蔓延开来,烈焰如巨兽般肆虐,毁灭一切生命和财富。而当山火与超特高压输电线路相遇,危害将变得更加巨大和不可忽视。超特高压输电线路是一种通过将电能高压输送的技术,以减少能源损耗和提高输电效率。然而,这种输电线路一旦遭遇山火,危害将迅速放大。

第一,山火对超特高压输电线路的设施造成直接破坏。当燃烧的火焰接触到电力塔或输电线路时,极高的温度将会导致金属结构瞬间融化变形,电线烧断或被烧毁,塔身倒塌,整个电网被迫中断,造成巨大的停电损失,影响大面积的居民生活和工业生产^[1]。

第二,山火还会引发导线间的短路现象。火焰所释放的热量会使导线膨胀,导致相邻导线接触或短路,电能迅速释放,产生强烈电弧和火花,加剧了山火的蔓延速度和范围。这种导线短路和电弧火花产生的强电场和磁场,不仅会进一步破坏电力设施,还可能引发爆炸事故,威胁周边居民的生命安全。

第三,山火对大型变电站的冲击也是不可小觑的。超特高压输电线路与变电站相连,变电站是将送来的高压电能转换为低压电能供居民和工业使用的关键设施。山火一旦侵袭变电站,不仅会破坏变电设备,还会引发火灾蔓延,进而

【作者简介】李俊(1993-),男,中国江西南昌人,本科,助理工程师,从事超特高压输电线路防山火研究。

影响到变电站周边的居民和工业区,进一步扩大损失^[1]。

第四,由于超特高压输电线路多建设于山区或森林地带,一旦山火发生,很可能会引发链式反应。随着火势蔓延,将迅速吞噬周边的植被和森林资源,破坏生态环境,甚至导致山体滑坡等灾害。同时,燃烧的森林释放出大量的有害气体和颗粒物,严重污染空气,对当地居民的健康构成威胁。

3 超特高压输电线路防山火管理的价值

超特高压输电线路是现代电力工业的重要组成部分,它们为人们的生活提供了便利和动力。然而,在一些山区或者丛林地带,山火的爆发时有发生。山火不仅对自然环境造成巨大的破坏,还威胁到人们的生命财产安全。因此,超特高压输电线路防山火管理的价值就显得尤为重要。

第一,超特高压输电线路防山火管理的价值在于保护自然环境。山火燃烧时,会释放出大量的有害气体和烟尘,对空气质量造成污染,对植被和动物的生存环境造成严重损害^[2]。而超特高压输电线路防山火管理的措施可以有效地降低山火的发生率和蔓延程度,减少对自然环境的破坏。例如,在超特高压输电线路周边进行防火带的设立,及时清理枯枝落叶等可燃物,可以有效地减少山火的发生。

第二,超特高压输电线路防山火管理的价值在于保障人们的生命安全。山火燃烧的过程中,火势瞬息万变,热浪和火焰给人们带来了巨大的威胁。电力工作者在超特高压输电线路工作时,如果不采取有效的防火措施,很容易受到山火的侵袭,造成生命的危险。因此,加强超特高压输电线路防火管理可以确保电力工作者的生命安全,为他们的辛勤工作提供保障。

第三,超特高压输电线路防山火管理的价值还在于维护电力供应的稳定。山火对电力设施造成的破坏,往往导致大面积停电,给社会经济带来巨大的损失。尤其在现代社会,电力已经成为人们生活和生产中不可或缺的要素。加强超特高压输电线路防山火管理,可以降低山火对电力设施的威胁,保持电力供应的稳定,为社会的发展提供坚实的支撑。

4 超特高压输电线路防山火管理的方法

4.1 线路走廊的清理

超特高压输电线路是现代电力传输的重要基础设施,它承载着巨大的电能,为人们的生活提供着可靠而持续的电力供应。然而,在山火频发的季节,线路走廊的清理工作显得尤为重要。为了保障输电线路的安全运行,防止因山火而导致的人员伤亡和电力中断,工作人员需要采取一系列的方法来清理线路走廊^[3]。工作人员需要对线路走廊进行全面调查和评估,通过对走廊周边的地形地貌、植被情况以及气象条件的分析,确定潜在的火灾危险区域。同时,结合历史山火的发生情况,制定合理的清理计划和预防措施。对于已经识别出的危险区域,工作人员需要进行有序而有效的清理工

作,清理走廊两侧的枯枝落叶、干草和其他易燃物,确保走廊的两侧没有积存可燃物,对于高大的灌木丛和树木,需要进行适当修剪,保持合理的距离和高度,避免过度拥挤和接触,减少火势传播的可能性。在清理工作中,工作人员还需要采用防火隔离措施。通过在线路走廊的两侧设置防火带或防火墙,可以有效地隔离潜在的火灾源,减少火势扩散的可能性。除了常规的清理工作,科技手段在防山火管理中也发挥了重要作用。工作人员可以利用无人机和遥感技术对线路走廊进行巡查和监测。无人机可以快速准确地获取线路走廊的信息,帮助工作人员发现隐藏的火源或其他危险因素。而遥感技术可以通过卫星图像分析,对广大区域进行快速监测,为工作人员提供火灾预测和预警的依据。

清理线路走廊的工作需要全社会共同参与。政府部门应加大对山火防控工作的宣传力度,增强公众的防火意识和责任心。同时,电力公司和相关单位要充分发挥自身优势,积极参与走廊清理工作,确保输电线路的安全运行。

4.2 设立防火带

建立防火带办法的第一步是全面调查评价路线周围环境。其中包括详细了解周围地理位置,气候条件和植被状况。掌握了这些资料,就能对可能发生火灾的危险做出比较准确的判断,从而为防火带的建立提供强有力的提出。防火带选址需兼顾路线安全距离、土地利用与环境保护。通常情况下防火带应围绕超特高压输电线路圈定一定的面积^[1]。该地区应远离易燃物并保持清洁整齐,降低火灾蔓延概率。此外,在防火带设置时还应充分考虑当地地形、植被等特征,以保证其在山火防控中发挥最好作用。为使防火措施得到较好的落实,防火带内部也可采取系列管理措施,如定期开展防火带内部植被修剪与清理工作等,保证植被不出现过度生长的情况,从而减少火灾发生的概率。之后要在防火带外围安装了水源和灭火器等相关消防设施,以便一旦起火能及时扑救。

另外,可加强防火带范围内的检查与监测,发现火灾隐患及时采取适当措施处理。除采取上述管理措施外,还要加强路线周边区域的宣传教育。通过宣传活动提高群众对于山火防控工作的理解与认识,进而提高群众对于防火带重要性的了解。同时可组织有关培训以增强山火蔓延期间民众自救与互救能力及增强全社区抗御火灾能力。建立防火带是超特高压输电线路安全管理的关键,科学合理地进行规划与管理能够减少山火给线路带来的危害,确保电力供应稳定。

但建立防火带并不是一劳永逸的,对它的养护与管理还需较长时间的投资与努力。只有不断地完善防火带管理措施才能够真正地提升超特高压输电线路防火能力,保证其能够安全地运行,从而为人民群众的生活以及工作提供源源不断的电力保障,减少安全问题的产生。

4.3 增加隔离装置

超特高压输电线路承担着巨大的能量传输任务。然而,

山火频发的地区却给超特高压输电线路的安全运行带来了巨大的威胁^[2]。为了更好地防范山火对输电线路的破坏,工作人员需要采取更加有效的措施,其中之一就是增加隔离装置。隔离装置的设置是一项关键的安全措施,其目的是在山火来袭时,及时中断超特高压输电线路与火灾源之间的电气连接,从而有效防止火灾对线路的进一步蔓延和损害。为了实现这一目标,工作人员可以采取以下几种方法:

第一,加强监测和预警系统的建设。在超特高压输电线路沿线设置高精度的火灾监测设备,探测火源的位置、规模和方向,并及时将这些信息传输到中央监控室。同时,结合气象数据和火险评估模型,进行准确的火灾预警。一旦发现火灾迹象,立即启动隔离装置,切断输电线路与火源之间的电气连接,将火灾扼杀在萌芽状态。

第二,优化隔离装置的设计和布局。隔离装置应该能够在火灾来临时迅速响应,断开电气连接。为了实现这一要求,工作人员可以采用快速断路器等高速切断设备,使其能够在极短的时间内完成切断操作。此外,还应合理布置隔离装置,确保其在输电线路各个节点均能发挥作用,避免火灾在任何一段线路上蔓延。

第三,加强隔离装置的监测和维护。隔离装置作为防山火的重要设备,需要定期进行巡检和维护。监测设备应具备远程监控功能,能够实时监测隔离装置的运行状态和工作情况,及时发现故障并进行修复。此外,还应建立健全的隔离装置维护管理制度,确保设备的可靠性和稳定性。

第四,加强隔离装置应急演练和培训。每个超特高压输电线路的运维人员都应受过专业的培训,了解隔离装置的原理和操作方法,并能够在火灾来临时迅速、准确地启动隔离装置^[3]。此外,还应定期组织应急演练,提高运维人员的应急处置能力和反应速度,确保在实际灾害发生时能够迅速、有效地切断输电线路与火源之间的电气连接,最大限度地减少火灾对线路的损害。

4.4 监测与预警

对超特高压输电线路进行管理时,对山火进行监测和预警就成了关键工作。只有及时地发现山火发生的蛛丝马迹才能够有效地采取措施予以处理,确保电力输送过程中的安全性和稳定性,其中卫星遥感技术在山火监测预警中效果很好。利用卫星图像可对广阔区域内植被状况及火势变化进行实时观测。这样有助于工作人员对山火发展的趋势及范围做出准确的判断,同时也有助于超特高压输电线路产生潜在的威胁。同时卫星遥感技术具有时效性强、广覆盖性等特点,能够迅速探测到山火、及时传达有关信息、为应急救援奠定重要基础。

传感器监测为超特高压输电线路防山火管理提供了又一种重要途径。在输电线路的周围布置若干传感器可对温度、湿度和风速进行实时监控。传感器一旦发现异常温度或者其他可能和山火相关的指标时,系统会自动报警。这类监测与

预警系统能及时感应山火是否发生,快速采取应对措施,将线路被破坏的危险降到最低,需要注意人工巡查在超特高压输电线路防山火治理中同样必不可少,尽管卫星遥感与传感器监测能提供大面积监测覆盖,但是仍存在一些微妙线索会漏掉。所以经常派专业人员巡视线路就显得尤为重要。这些人对山火特点和征兆、超特高压输电线路布局和构造等都要了如指掌。它们能够在检查时检测出潜在火灾隐患及其他可能对输电线路造成影响的各种因素。综合运用人工巡查等监测预警方法,可提升山火防控准确性、全面性。

在超特高压输电线路防山火治理中,信息化技术同样起到了举足轻重的作用。通过信息化系统的建设,可对卫星遥感,传感器监测以及人工巡查等多种监测数据进行实时总结,构成一个整体监测预警平台。这类平台能够对各种数据进行自动分析处理,并通过数据挖掘、智能算法等手段为山火监测预警提供精确信息。这样既能提高监测预警工作效率与准确性,又能给管理人员提供较好的决策支持,有利于及时地采取合理、有效的措施。

4.5 定期巡视

定期巡视是一种通过周期性检查来确保超特高压输电线路安全运行的方法。在防山火管理中,定期巡视旨在发现和消除潜在的山火隐患以及及时修复和加固可能存在的漏洞。以下是一些常见的定期巡视方法:

在定期巡视过程中,专业的巡视人员需要对超特高压输电线路的周边环境进行详细观察和检查。他们会仔细察看线路周围的植被情况,特别是靠近线路的乔木和灌木以及地面上的干草和干枯的植物。如果发现可疑的植物或易燃物,巡视人员将立即进行清理和处理,以减少火灾发生的概率。此外,巡视人员检查输电线路的绝缘子、杆塔、导线等部件是否存在老化、损坏或松动的情况。任何异常情况都会被记录下来并及时上报,以便采取措施进行修复和维护。这样可以有效减少因设备损坏引发的火灾风险。

5 结语

超特高压输电线路防山火管理策略与实践是确保线路安全运行的关键环节。通过制定科学有效的防火管理策略,结合实践经验不断总结和完善,可以提高超特高压输电线路的防火能力,降低山火对其造成的威胁。只有保障了输电线路的安全稳定运行,才能更好地满足人们对能源的需求,促进经济的发展和社会的进步。

参考文献

- [1] 陈维捷.架空输电线路精细化山火告警策略研究[D].长沙:长沙理工大学,2022.
- [2] 曹阳,杨帆,丁一原.澳大利亚维多利亚州输配电设备防山火管理规则的启示[J].中国电力企业管理,2021(16):87-89.
- [3] 张睿卓.基于多源数据的林区电力走廊安全风险评估方法[D].武汉:武汉大学,2020.