

电力线路检修的安全问题以及维护技术分析

梁 正

国能甘泉铁路有限责任公司 内蒙古 巴彦淖尔 015300

摘 要：电力线路检修涉及复杂的安全问题和技术维护，需严格遵守安全规程，确保检修人员安全。技术维护方面，需定期巡检、绝缘检测、防腐处理，并应用新技术提高效率 and 准确性。同时，加强现场安全管理，优化作业环境，提升应急响应能力，确保检修工作顺利进行。通过这些措施，可保障电力线路安全稳定运行，减少故障发生。

关键词：电力线路检修；安全问题；维护技术

引言：电力线路检修是保障电力系统稳定运行的关键环节，但过程中面临诸多安全问题，如触电、高空坠落等。同时，随着技术发展，维护技术也需不断创新。本文旨在探讨电力线路检修中的安全问题，并深入分析维护技术的应用，以此为提升检修效率、保障人员安全提供参考。

1 电力线路检修存在的安全问题

1.1 高压电击与高空坠落风险

电力线路检修工作常常需要在高压环境下进行，一旦操作不当或防护措施不到位，极易导致高压电击事故。高压电击的危害极大，不仅可能造成严重的身体伤害，如电击伤、烧伤甚至死亡，还会对检修人员的心理造成长期的阴影。因此，在进行电力线路检修时，必须严格遵守安全操作规程，正确使用绝缘手套、绝缘靴等个人防护装备，确保与高压电线的安全距离，并加强安全监护，防止误操作导致的电击事故。另外，电力线路通常架设在高空，检修人员需要在高空作业平台上进行作业，存在较大的高空坠落风险^[1]。高空坠落不仅会造成身体伤害，甚至可能致命。为了降低高空坠落风险，检修人员必须接受专业的培训，掌握高空作业技能和安全操作规程。同时，在作业前应仔细检查安全带、安全绳等防护设备是否完好，确保在作业过程中始终系好安全带，并设置必要的安全防护措施，如安装防护网、设置警示标志等，以确保检修人员的安全。

1.2 恶劣天气与环境因素

在电力线路检修过程中，恶劣天气与环境因素也是不可忽视的安全隐患。极端天气条件，如强风、暴雨、雷电、高温或严寒等，都可能对检修工作造成严重影响。强风可能导致检修设备不稳定，增加高空作业的风险；暴雨则可能引发电气设备的短路或绝缘性能下降，增加电击风险；雷电活动更是直接威胁到检修人员的安全。此外，复杂多变的地形、湿滑的地面或受限的作业

空间等环境因素，也会给检修工作带来诸多不便和安全隐患。

1.3 人为因素与操作失误

在电力线路检修中，人为因素与操作失误是引发安全问题的关键一环。检修人员的专业技能、安全意识、工作态度以及经验水平都会直接影响到检修作业的安全性。若缺乏必要的培训或疏忽大意，可能会导致违反操作规程、误操作设备或忽视安全警示，从而引发事故。例如，未正确佩戴个人防护装备、错误判断线路状态、误触带电体或在高空作业中疏忽安全带的使用等，都可能造成严重后果。

2 电力线路检修的维护技术分析

2.1 定期巡检与故障定位技术

电力线路检修的维护技术中，定期巡检与故障定位技术不仅能够帮助运维人员及时发现并处理潜在的安全隐患，还能显著提升电力系统的稳定性和可靠性。（1）定期巡检技术是电力线路维护的基础。通过制定科学合理的巡检计划，运维人员能够定期对电力线路进行全面细致的检查。巡检内容包括但不限于电力杆塔、导线、绝缘子、金具等部件的外观检查，以及电缆的绝缘性能检测。巡检过程中，巡检人员需借助专业工具，如红外热像仪、万用表等，对电力线路的运行状态进行精准评估。同时，巡检工作还应注意数据的记录与分析，通过对比历史数据，及时发现电力线路的变化趋势，为后续的维护决策提供依据。（2）故障定位技术则是电力线路检修的关键。在电力线路发生故障时，快速准确地定位故障点对于缩短停电时间、降低经济损失具有重要意义。故障定位技术主要包括电桥法、时域反射法（TDR）、声磁同步法等。其中，电桥法通过测量电缆线芯电阻与比例电阻的比值来估算故障距离；时域反射法则利用脉冲反射原理，通过测量脉冲在电缆中的传播时间来确定故障位置。声磁同步法则是利用故障点产生

的声磁信号进行定位,具有定位精度高、受干扰小的优点。在实际应用中,运维人员需根据具体情况选择合适的故障定位方法,并结合现场条件进行灵活调整。

2.2 绝缘检测与修复技术

绝缘检测是评估电力线路绝缘性能的重要手段,其目的在于及时发现并处理绝缘老化、损坏等问题,防止因绝缘失效引发的短路、漏电等故障。绝缘检测的方法多种多样。(1)绝缘电阻法:通过测量绝缘电阻的数值来判断绝缘性能的好坏。该方法简单直观,是绝缘检测中最常用的方法之一。在实际操作中,需使用绝缘电阻测试仪对电力线路的绝缘电阻进行测量,并根据测量结果进行分析判断。(2)电场测量法:利用电场分布理论,通过测量绝缘子周围的电场强度来评估其绝缘性能。当绝缘子存在导通性缺陷时,电场分布会发生畸变,从而可以通过电场测量法进行检测。(3)脉冲电流法:通过测量绝缘子电晕脉冲电流来判断其绝缘状况。当绝缘子表面存在污秽或裂纹时,会产生电晕放电现象,并伴随有脉冲电流的产生。通过测量这些脉冲电流,可以评估绝缘子的绝缘性能。绝缘修复技术是针对绝缘检测中发现的问题进行修复的过程。根据绝缘损坏的程度和类型,选择合适的修复方法至关重要。(4)热焊接法:适用于热塑性材料(如聚氯乙烯)的绝缘层破损修复。通过电烙铁等工具加热使绝缘材料融化并重新融合,达到修复的目的。修复后需使用绝缘胶带进行绕包加固。(5)热缩管修补法:将尺寸合适的热缩管套于绝缘层破损处,加热使其收缩并紧密包裹破损点。该方法适用于各种绝缘材料的修复,具有操作简便、效果显著的优点。(6)更换绝缘子:当绝缘子损坏严重或无法修复时,需进行更换。更换前需确保新绝缘子的性能符合要求,并按照规定的流程进行更换操作。在绝缘修复过程中,需严格遵守安全操作规程,确保修复质量符合标准要求。同时,还需加强对修复后的电力线路进行绝缘性能检测,确保修复效果达到预期目标。通过绝缘检测与修复技术的有效应用,可以显著提升电力线路的安全性和可靠性。

2.3 敷设与防腐技术

在敷设技术方面,电力线路的敷设方式多种多样,包括直接埋设、电缆沟内敷设、电缆隧道内敷设、电缆排管内敷设、电缆托架上敷设以及架空安装等。每种敷设方式都有其特定的适用场景和技术要求。例如,直接埋设是最通行和最经济的敷设方法,但需注意埋设深度、土壤条件以及防护措施;电缆沟内敷设便于电缆的检修、新设和更换,但需考虑电缆沟的排水、通风和防

火等问题;电缆隧道内敷设则适用于电缆数量多、并列敷设条数多的情况,但建设成本较高,需考虑通风、防火、防漏水等多方面因素。在敷设过程中,需严格按照相关技术标准和规范进行操作,确保电力线路的安全性和可靠性^[2]。另外,防腐技术则是延长电力线路使用寿命的重要手段。由于电力线路大多安装在户外,长期受到自然环境的影响,容易发生腐蚀现象。因此,采取有效的防腐措施至关重要。防腐技术主要包括涂层防腐、金属防腐和电化学防腐等。其中,涂层防腐是最常用的方法之一,通过在电力线路表面涂覆防腐涂料或包覆防腐材料,隔绝空气和水分与电力线路的接触,从而达到防腐的目的。除此之外,对于裸露在外的导体接头等关键部位,还需采用电力复合脂等防腐材料进行特殊处理,防止氧化和腐蚀。在防腐技术的应用过程中,需根据电力线路的具体情况和环境条件选择合适的防腐措施,并加强日常巡检和维护工作,确保防腐效果的持久性和有效性。

3 电力线路检修的安全管理措施

3.1 强化安全意识与培训

在电力线路检修工作中,强化安全意识与培训是构建坚实安全管理体系的基石,对于预防事故、保障人员安全具有不可替代的作用。(1)安全意识的培养需从思想根源上入手。企业应定期组织员工开展安全教育活动,通过案例分析、事故警示教育等形式,让每一位员工深刻认识到电力线路检修工作中潜在的危险性和安全的重要性。这些活动应旨在激发员工的自我保护意识,使他们能够时刻保持警惕,严格遵守安全操作规程,不存侥幸心理,不违章作业。(2)专业培训是提升检修人员安全技能的关键。培训内容应涵盖电力线路检修的专业知识、安全操作规程、应急处理技能等多个方面。通过理论讲解、实操演练、模拟演练等多种方式,使检修人员熟练掌握各项技能,提高应对突发事件的能力。同时,培训还应注重实效性和针对性,根据不同岗位、不同层次的员工需求,制定个性化的培训计划,确保培训效果的最大化。(3)强化安全意识与培训还需与考核机制相结合。企业应建立健全的安全考核机制,将安全意识、安全技能等方面纳入考核范畴,定期对检修人员进行考核评估。通过考核结果的反馈,及时发现问题和不足,并采取相应的措施进行整改和提升。同时,对于在安全工作中表现突出的员工,应给予表彰和奖励,以激励更多员工积极参与安全管理工作。

3.2 建立严格的安全责任制度

在电力线路检修工作中,建立严格的安全责任制度

是确保安全管理的有效执行和事故预防的重要保障。

3.2.1 明确安全责任主体

首先,必须明确各级管理人员和检修人员在电力线路检修中的安全责任主体。从公司领导到基层员工,每一层级都应清晰界定其安全职责,确保责任到人,形成上下贯通、层层负责的安全责任体系。

3.2.2 细化安全责任内容

安全责任制度应详细规定各级人员在电力线路检修中的具体安全责任内容。公司领导负责制定和完善安全管理制度,提供必要的安全资源和支持,监督安全管理制度的执行情况,并对重大安全事故负责。中层管理人员负责具体落实安全管理制度,组织安全培训和演练,监督检修作业现场的安全管理,及时纠正违章行为。检修人员严格遵守安全操作规程,正确使用安全防护用品,认真执行检修任务,及时报告安全隐患和事故。

3.2.3 强化安全责任考核

建立科学的安全责任考核机制,将安全责任履行情况纳入员工绩效考核体系。通过定期检查和不定期抽查的方式,对各级人员的安全责任履行情况进行考核评估。对于考核不合格的人员,应采取相应的惩罚措施;对于表现突出的人员,则给予表彰和奖励。

3.2.4 完善安全责任追究

在电力线路检修工作中,一旦发生安全事故,必须严格按照安全责任制度进行责任追究。通过事故调查和分析,查明事故原因和责任主体,依法依规进行严肃处理。同时,要举一反三,吸取事故教训,完善安全管理措施,防止类似事故再次发生。

3.2.5 加强安全文化建设

安全责任制度的建立和执行需要良好的安全文化作为支撑。企业应积极营造“安全第一、预防为主”的安全文化氛围,加强安全宣传教育,提高全员安全意识。通过安全文化的熏陶和感染,使每一个员工都能将安全责任内化于心、外化于行。

3.3 加强现场安全管理

检修现场应明确并严格执行相关的安全操作规程和作业指导书。这些规程需涵盖从作业准备到结束的全过程,包括停电、验电、挂接地线、工具使用、高处作业、带电作业等各个环节的安全要求。所有参与检修的

人员必须事先熟悉并严格遵守这些规程,确保每一步操作都在安全可控的范围内进行。另外,设立专职或兼职的安全监督员,对检修现场进行全面、细致的安全监督。安全监督员需具备丰富的安全知识和实践经验,能够及时发现并纠正现场存在的安全隐患和违章行为。同时,建立安全巡查制度,定期对检修现场进行巡查,确保各项安全措施得到有效执行。再者,检修现场应保持良好的作业环境,确保光线充足、通风良好、无杂物堆放。对于高处作业、带电作业等特殊环境,需采取更加严格的安全措施,如设置安全网、穿戴防护服、使用绝缘工具等。接着,制定完善的应急预案,明确应急响应程序和救援措施。定期组织应急演练,提高检修人员的应急反应能力和自救互救能力。在检修现场配备必要的应急救援设备和物资,确保在发生紧急情况时能够迅速、有效地进行处置。最后,加强检修人员之间的沟通与协作,确保信息传递畅通无阻^[1]。在检修过程中,应明确各岗位的职责和任务分工,加强团队协作和配合,共同应对可能出现的安全风险和突发情况。同时,注重培养检修人员的团队精神和协作意识,提高整体工作效率和安全水平。通过严格执行现场安全规程、强化现场安全监督、优化现场作业环境、加强应急响应能力和注重人员沟通与协作等措施的实施,可以全面提升检修现场的安全管理水平,为电力线路的安全稳定运行提供有力保障。

结语

总之,电力线路检修工作至关重要,面对复杂的安全问题,需采取严格措施确保人员安全。同时,维护技术的不断进步也为检修工作提供了有力支持。未来,应持续优化安全管理,深化技术革新,以应对电力线路检修的新挑战,确保电力系统的安全稳定运行。

参考文献

- [1]许凯.试论电力线路运行检修控制与管理措施[J].技术与市场,2020,26(10):215-216.
- [2]潘敏.电力线路运行检修控制与管理措施探讨[J].科技经济导刊,2019,27(14):61,71.
- [3]雍瑞雪,王琪.电力输配电线路的运行维护与故障排除技术[J].通信电源技术,2020,36(12):143-144.