

# 铁路接触网故障跳闸分析及预防措施

李伟豪

(中国沈阳局集团有限公司长春供电段 吉林长春 130000)

**摘要:** 本文对铁路接触网故障跳闸原因进行分析,并提出了几点有效预防措施,通过对故障跳闸的分析和预防措施的提出,可以减少故障发生的频率和影响,保障铁路运输的正常进行。

**关键词:** 铁路;接触网;故障;跳闸

## 前言

接触网作为铁路电气化系统中关键的组成部分,在确保铁路运输安全和正常运行中发挥着重要的作用。然而,由于复杂的运行环境和长时间的使用,接触网故障跳闸问题时有发生,给铁路运输带来了一定的困扰和风险。铁路接触网故障跳闸不仅会给列车运行带来严重影响,还可能导致交通事故的发生,给乘客的生命财产安全带来威胁。基于此,本文就铁路接触网故障跳闸情况进行分析并提出预防措施,以此提高铁路运输的稳定性和可靠性。

## 一、铁路接触网故障跳闸原因分析

铁路接触网故障跳闸是指铁路接触网系统发生故障,导致电力供应中断,进而使列车无法正常运行。常见的故障原因包括接触网线路短路、断线、脱落等<sup>[1]</sup>。一旦发生故障,铁路接触网系统会自动跳闸,切断电流供应,以确保人员安全和设备保护。铁路接触网故障跳闸的原因可以从多个方面进行分析,以下是一些常见的原因:(1)设备老化和磨损。铁路接触网作为长期使用的设备,会随着时间的推移而出现老化和磨损。接触网的导线、绝缘子、接线夹等部件会逐渐疲劳变形或损坏,从而导致故障和跳闸。(2)天气因素。恶劣的天气条件(如强风、冰雪、雷电等)常常是接触网故障和跳闸的触发因素。例如,强风可能导致接触线偏离正常位置,进而产生触碰或导线断裂的情况。(3)外界物体干扰。外界物体(如树枝、鸟类、飞行器等)的意外接触接触网也会导致故障和跳闸。例如,树枝可能倒在接触线上,导致接触线短路或跳闸。(4)施工维护不当。铁路接触网的施工和维护需要专业人员的操作和监督,如果施工过程中存在错误或维护不当,可能会导致接触线的不稳定和故障。例如,安装接线夹时如果未能正确固定导线,就可能导致松动和跳闸。(5)电力系统问题。电力系统中的其他设备或元件出现问题,如变压器故障、保护装置误动作等,也有可能引发铁路接触网的故障和跳闸。

## 二、铁路接触网故障跳闸的预防措施

铁路接触网故障跳闸是铁路运行中一种不可避免的问题,但可以通过采取一系列预防措施来减少故障发生的可能性,提高接触网的运行稳定性和可靠性。

### (一) 定期检查和维修

铁路运营管理部门应当高度重视接触网的检修和维护工作,因为接触网是铁路电气化系统中的重要组成部分,直接关系到列车的正常运行和乘客的安全。为保证接触网的安全可靠运行,铁路运营管理部门应建立完善的计划和机制<sup>[2]</sup>。首先,定期对接触网进行检查是确保其正常运行的关键步骤之一。通过定期检查,可以发现接触网上的杂物、腐蚀或损坏的部件等问题。例如,如果接触网上出现杂物,可能会阻碍电流的正常传输,给列车供电带来问题,而腐蚀或损坏的部件则可能导致接触不良或断裂,影响正常的电力传输<sup>[3]</sup>。因此,通过定期检查可以及时发现问题,并采取维修和更换的措施,确保接触网的正常运行。另外,在检查的同时,还需关注接触网的连接和固定情况。接触网连接和固定的稳固可靠与否,直接关系到其能否承受列车运行的高速和大负荷等要求。如果连接和固定不牢固,可能出现接触不良或断裂的情况,从而影响列车的供电和运行安全。除了定期检查,铁路运营管理部门还应当对接触网进行维护。维护工作包括清理接触网上的杂物,以防止其阻碍电流的正常传输;修复接触网上的损坏部件,确保其完好无损;校正接触网的线形,保证其与列车接触部件的有效接触。通过定期维护,可以有效预防故障的发生,延长接触网的使用寿命。

### (二) 强化设备管理

强化设备管理对于预防铁路接触网故障跳闸具有重要意义。铁路接触网作为铁路供电系统的重要组成部分,其稳定运行直接关系到列车运行的安全和正常<sup>[4]</sup>。加强对接触网设备的管理,可以及早发现设备异常,采取相应的维护措施,提高接触网的可靠性和运行效率,避免故障跳闸对铁路运输的影响。首

先, 加强设备安装过程中的质量检查是防范接触网故障跳闸的基础。在设备安装阶段, 应严格按照规范进行施工, 确保每个环节的质量。质量检查包括对设备的物理性能、电气连接等进行全面检测, 以确保各部件的质量合格、安装位置准确、接触良好, 避免由于设备安装不当而引起的故障。其次, 在设备运行过程中, 需要对关键参数进行监测和记录。这些参数包括设备的温度、电流、电压等, 通过实时监测和记录这些参数的变化情况, 可以及时发现设备的异常现象。例如, 温度过高可能表明设备存在过载或散热不良的问题, 电流或电压波动较大可能表明设备存在电气故障。及时发现这些异常情况, 可以采取相应的维护措施, 避免故障的进一步恶化, 保障接触网的正常运行。此外, 为了更好地管理接触网设备, 可以建立设备运行数据分析平台, 利用数据分析技术对设备的运行状态进行监测和预测。通过对历史数据的分析, 可以识别设备故障的规律和趋势, 预测可能发生的故障, 并采取主动维护措施, 提前消除潜在风险。

### (三) 加强人员培训

加强铁路工作人员的培训是预防接触网故障跳闸的重要措施, 是确保铁路交通安全和保障乘客舒适的必要举措。通过提高铁路工作人员的专业水平和技能, 能够增强他们对接触网设备的运行和维护的理解和掌握, 从而有效提高其识别和处理接触网故障的能力。首先, 在培训中应注重铁路工作人员的基础知识和技能的全面提升。包括但不限于接触网设备的结构和工作原理、安全操作规程、设备维护方法等方面的知识。通过系统化的培训, 使工作人员能够全面了解接触网设备的各个部分、工作流程和工作环境, 掌握正确的操作方法和维护技巧。其次, 在培训中应重点培养工作人员的安全意识和风险管理能力。铁路接触网的维护工作存在一定的安全风险, 工作人员必须具备严谨的态度和责任感, 注重安全操作, 防范事故发生。培训应重点强调安全操作规程, 培养工作人员对于潜在风险的识别和防范意识, 以及紧急情况的应急处理能力。同时, 培训中还应注意故障排除和维修技能的培养。接触网设备可能由于各种原因出现故障, 工作人员需要具备快速识别故障并采取相应措施进行排除的能力。通过培训, 使工作人员能够熟练掌握接触网设备的常见故障情况和排除方法, 提高他们在实际工作中的应对能力和解决问题的能力。此外, 为了进一步提高培训效果, 可以采取多种培训方式和手段。例如举办定期培训班、开展展理论学习和实践操作相结合的培训, 配备相关培训教材和设备等。

### (四) 加强科技创新

为了有效预防铁路接触网故障跳闸, 还需要进一步加强科技创新, 积极引入先进的技术手段, 并利用现代技术对接触网进行全方位的监测和分析。其中, 物联网和大数据分析技术是非常有潜力的工具。首先, 通过物联网技术, 我们可以实时监测接触网的状态, 获取各种传感器和设备的数据。各个环节的数据可以被收集、分析和比对, 以评估接触网的性能和稳定性。同时, 物联网技术还可以帮助我们建立一个实时的监控系统, 可以提供及时的告警和反馈, 从而使得故障跳闸的风险得以降低。其次, 大数据分析技术可以对接触网的数据进行深入分析, 发现潜在的问题和异常。通过对历史数据的挖掘和模型计算, 可以建立出接触网的性能和稳定性模型, 并预测未来可能出现的故障。这样, 我们可以及时采取预防措施, 如定期维护、检修和更换关键部件, 以减少故障跳闸的可能性。另外, 利用物联网和大数据分析技术, 我们还可以进行智能化的运维管理。通过将接触网数据与其他信息进行整合分析, 可以实现对铁路线路、列车运行情况和天气等因素的综合预测和优化。这样, 我们就可以在合适的时机进行维护和修复, 最大程度地减少对列车运行的影响。最后, 在推进这些技术的应用过程中, 我们必须注重隐私保护和数据安全。合理规划数据的收集、使用和存储, 确保数据的完整性和安全性。同时, 加强相关法律法规的建设, 明确数据的使用范围和权益保护。

### 三、结语

综上所述, 通过采取定期检查和维修, 强化设备管理, 加强人员培训, 加强科技创新等措施, 我们可以实现对接触网的全方位监测和分析, 提高故障预测和诊断的准确性, 并及时采取预防措施, 减少故障跳闸的可能性, 进一步提升铁路运行的安全性和稳定性。

### 参考文献:

- [1]杨国柱, 刘岩, 智利军, 武鑫, 孔庆玮.高速铁路接触网跳闸后故障排查优化方案[J].中国铁路, 2022, (06):119-124.
- [2]李智.沪宁高铁接触网跳闸故障测距异常分析[J].电气化铁道, 2018, 29(06):107-110.
- [3]刘成保, 王志文, 刘黎晓.接触网故障跳闸分析判断与预防[J].山西建筑, 2016, 42(11):154-155+224.
- [4]龚锐.浅谈高速铁路接触网跳闸故障查找排除方法[J].河南科技, 2014, (05):133.

李伟豪, 男, 汉族, 1993-07, 吉林长春人, 中国沈阳局集团有限公司长春供电段, 助理工程师, 科员, 本科学历, 研究方向: 主要从事电气化铁路接触网研究