

# 电气化铁路接触网电气故障的原因及对策探析

徐小兵

内蒙古东乌铁路有限责任公司 内蒙古鄂尔多斯市 伊金霍洛旗 017200

**摘要:** 在铁路系统运行过程中,接触网故障的情况较为常见,问题一旦产生,必然会对整个系统造成一定损害。为了避免接触网故障的发生,保证铁路列车的安全稳定运行,必须做好全面分析,通过整理、分析各种相关数据,了解接触网故障问题产生的主要原因,从而制定针对性的防范措施,真正解决现阶段存在的问题。本文对电气化铁路接触网电气故障的原因及对策进行探析。

**关键词:** 电气化铁路系统;接触网;电气故障

## 1 电气化铁路接触网故障防治的重要性

在铁路事业稳定发展的背景下,要想保证列车的安全稳定运行,必须加强对整体管控工作的重视。接触网作为铁路系统的重要组成部分,在实际运行过程中,一旦无法进行有效调控,不仅难以为列车提供电力能源,而且会导致故障问题的产生,产生安全隐患,在影响铁路运行的同时,还会产生较严重的经济损失。铁路部门必须高度重视接触网故障防治工作,了解接触网的具体运行情况,以便了解故障产生的原因,从而建立更加可靠的防范措施<sup>[1]</sup>。

## 2 电气化铁路接触网电气故障的产生原因

在电气化铁路接触网的实际维护过程中,必须全面分析现有问题,以便更加科学可靠地进行调控。

### 2.1 受外部环境因素影响

在铁路系统的运行过程中,容易受特殊环境等因素影响导致设备相关参数发生一定的变化,从而出现烧伤故障;还有可能受周边环境因素影响而导致接触网绝缘薄弱点发生闪络。例如,在雷雨天气,接触网受雷击会产生雷击过电压,引起接触网系统绝缘损坏,甚至会导致跳闸故障;在冻雨天气,接触网会结冰,导致设备发生故障,产生烧伤等问题。接触网供电线索与导电物体接触,若外部环境比较复杂,会导致接触网绝缘性不断下降。例如,受自然灾害的影响,会导致接触网线路被破坏,接触网无法安全稳定运行,难以输送符合线路运行要求的电力电压,从而产生多种故障。

### 2.2 主供电回路存在缺陷

主供电回路作为保证系统稳定运行的重要基础,其运行过程涉及较多的零部件,而且各个部件之间一般都用线夹连接,形成一个整体。在系统运行过程中,若主供电存在问题,会导致接触网零部件存在分流的情况,某个线路的负荷会大幅度增加,一旦超出设定范围,会

导致故障;回路导流不畅通及未形成闭合等都会导致故障的产生<sup>[2]</sup>。

### 2.3 施工不当

在接触网的施工过程中,必须严格遵守相关铁路规范和标准,这样可以保证施工质量,使系统能够安全稳定运行。但是,在实际施工阶段,部分施工人员并没有严格遵守各项标准进行操作,而且部分施工人员的技术水平不足,不具备责任意识,过于注重完成任务而导致重要流程被省略,无法提升整体安装质量。

### 2.4 线索容量小

设计师在电气化线路的设计阶段,应该在充分考虑电气化铁路运行时受到的牵引电流的前提下,合理增加线索容量,以实现更加科学可靠的铁路运行控制。在社会稳定发展的背景下,铁路运输的数量在不断提升,甚至开设了万吨重载列车,一旦无法进行协调控制,会导致电气化铁路使用中存在超负荷的情况,铁路会因为难以承受负荷而出现电气化铁路接触网烧伤等问题。

## 3 电气化铁路接触网电气故障的解决措施

### 3.1 加强接触网设计与施工

接触网的建设工作较重要,在实际建设中建设人员必须严格遵守铁路相关要求,而且需要考虑实际施工环境条件,通过做好前期准备工作,制定真实有效的设计方案,以便推进后续工作的稳定进行。在实际进行施工建设的过程中,针对材料的使用必须加强检查,避免使用不合格材料;分析在施工阶段是否存在遗留问题,做好全面的检查工作,以便及时发现设备存在的安全隐患,并制定真实可靠的对策,更好地规范与管理施工中的各项工作,避免影响电气化铁路的正常运行,提升接触网施工的效率,保证整体施工质量。

### 3.2 改造大电流区段

在电气化铁路运行阶段需要根据现有情况改进与优

化相关电流区段,针对电气化铁路接触网电流不断增加的情况,需要通过改造大电流区段,保证其安全稳定运行。在实际施工中,需要缩小横向连接器之间的距离,尽可能将距离控制在80~150m的范围内,这样可以保证载流能力的可靠性以及供电的稳定性;在安装引线的过程中,应该分析各个阶段的用电需求,通过增设引线等方式,保证运行效果;在增加轨道电力连接的过程中,还应该科学合理地选择位置,确保符合系统的运行要求,能够更加可靠地进行控制,更好地规避问题,提升整体设计质量。

### 3.3 加强日常检修

在铁路电气系统中接触网的重要性不言而喻,接触网的运行与管理受多种因素影响,接触网出现问题容易导致系统故障,从而无法全面保障列车的安全稳定运行。为了能够解决现阶段的问题,必须制定针对性的日常维修方案、编制前期检查报告等,通过确定设备检修情况,了解其运行效果,避免受技术参数等因素影响而导致故障的产生。

(1) 设备零部件检修。针对设备零部件问题,检修时必须严格遵守各项规范标准,实施针对性的零件检修工作,强化对设备螺母与防松垫等部件的检查工作的认识,通过全面总结提升各项数据的准确性,以便更加科学地进行检修。

(2) 配置先进工具的检修。对于配置了先进工具的检修工作,必须加强重视,确保可以更加科学地运用有关技术,在保证检修质量的同时,可以更好地发挥先进工具的作用。各个部门应该加强沟通与联系,避免因沟通不畅而影响检修举措的制定和实行。

(3) 维修计划的制订和实施。制订维修计划时,必须了解接触网的实际运行情况,针对传统运行阶段存在的问题制定科学合理的检修对策,确保符合当前铁路运行要求,才能够更好地保证整体检修质量。在实际进行检修工作的过程中,一旦发现某个环节检修工艺不合格,必须进行整改,做好全面分析工作,以便更好地实施调控;需要详细记录检修工作内容,为真实可靠的检测工作提供参考,从而避免设备故障等问题的产生<sup>[3]</sup>。

### 3.4 合理调整接触网电压

接触网中一旦存在比较大的电压差,在系统运行中极易出现电弧,进而导致设备故障的产生,增加后续系统运行与检修处理工作的难度。在开展接触网线路设计工作时,工作人员必须严格遵守各项标准,建立补偿系统,提升线路的综合适应能力,为铁路电气系统提供保障。可以通过电容补偿系统更加科学有效地调控接触

网电压,在符合接触网运行要求的同时,尽可能避免故障的产生,真正将防范工作落到实处。在控制电压与改善系统运行模式的过程中,还应该全面分析系统连接质量,确保在安装阶段充分掌握各个分支线及电气设备的连接情况,做好全面分析,提升接触网运行质量,从而更好地进行经营调控,避免产生不良后果<sup>[4]</sup>。

### 3.5 科学控制外部环境

有关部门在实际开展工作的过程中,需要全面检查接触网的周边情况,采取有针对性的防范措施;需要定期对接触网的运行情况进行全面分析,帮助树立更好的工作模式,消除安全隐患。在电气系统接触网的运行阶段,应该针对季节性变化做好处理工作。例如,在入冬前,需要做好设备绝缘清理工作;在雨季,需要加强对防雷工作的重视,做好防雷设备的全面检测,确保避雷设备工作的可靠性。对于外部环境的控制,必须严格遵守各项标准,因地制宜地实施更加可靠的检查工作,确保在保证整体运行效果的同时,避免受到环境问题的影响,并能够及时处理面临的问题,避免影响扩大而危害到铁路电力系统的安全运行。

### 3.6 合理调控电力机车

电力机车的安全运行与接触网息息相关。在电力机车库内检修过程中,检修内容相对较多,而且检修时间较长,可以通过更加科学合理的精细化检查,了解机车运行情况,以便对数据进行针对性分析,采取相应措施。例如,针对车顶受电弓放电及烧损等常见问题,必须及时处理,制定针对性措施,在及时控制问题的同时,避免对人员人身安全受到损害。

### 3.7 提升检修工作人员的素质

为避免受接触网故障问题的产生,铁路部门要加强对培训工作的重视,确保每个工作人员都经过严格的培训,树立员工责任意识,使其在实际展开工作阶段能够遵守各项标准,为后续日常检查工作的有序进行提供保障。通过不断加大培训力度,制定针对性培训举措,培养更加科学可靠的检修人员,使每个工作人员都能够掌握接触网的相关知识,以便于第一时间发现设备运行存在的问题,并在第一时间进行反馈;让每个工作人员都能够准确识别故障因素,以便检修工作人员能够更加及时地进行维护与检修工作,在保证系统安全稳定运行的同时,可以及时解决隐患。铁路部门要根据现阶段工作情况制定培训方案,提高日常检修与管理的工作水平,确保作业与管理的规范性<sup>[5]</sup>。

### 3.8 将新材料融入接触网建设

在社会稳定发展的背景下,技术的不断更新为接触

网建设提供了更多的新材料。在工程实施阶段,为了避免接触网故障问题的产生,应科学合理地将新材料融入实际建设,做好统筹设计工作,这有助于保证接触网的整体质量。需注意,无论是哪种类型的材料,都必须符合必须接触网当前的实际运行需求,以便减少接触网故障,确保铁路电气系统的稳定运行。

#### 结束语

总而言之,接触网在整个铁路电气系统中发挥不可替代的作用,可以为列车行驶提供充足的电力能源。在实际运行阶段,接触网由于受多种影响因素的限制,容易出现故障,严重影响铁路电气系统的安全运行,甚至还会导致安全事故,不利于保证铁路企业的健康稳定发展。要想更加有效地解决接触网故障,必须充分了解问题产生的原因,以便结合实际情况制定针对性的预防处

理措施,以及更好地提升系统运行效果,降低故障的发生率。

#### 参考文献

- [1]周福林,刘飞帆,杨瑞轩,等.电气化铁路车网电气耦合异常辨识[J].中国电机工程学报,2021,41(23):7937-7950.
- [2]鲍国平.接触网设备故障的原因分析及防护措施[J].哈尔滨铁道科技,2017(1):28-29.
- [3]史国强.电气化铁路接触网主导电回路烧伤问题的探讨[J].上海铁道科技,2018(2):28-29.
- [4]向智莉.基于数据驱动的接触线故障预测方法研究[D].成都:西南交通大学,2020.
- [5]夏雯,王浩宇,孟祥宇,等.高速铁路客货混跑车网耦合系统电气稳定性研究[J].电网技术,2021,45(12):4837-4848.