

重载铁路接触网故障分析及防护措施

胡轶凡

铁道第三勘察设计院有限公司 天津 300143

摘要: 本篇文章将主要从重载铁路接触网故障分析和防护措施两个方面进行讨论。首先,我们将分析重载铁路接触网故障的常见类型和原因,并对其进行详细的分析和描述。接着,我们将提出一些有效的防护措施以减少接触网故障的概率,保障铁路的安全和正常运营。我们相信,在本篇文章的介绍和讨论中,能够为重载铁路接触网故障分析和防护措施的制定提供有价值的参考。

关键词: 重载铁路; 接触网; 故障分析; 防护措施

Fault analysis and protective measures of heavy-duty railway catenary

Yifan Hu

Third Railway Survey and Design Institute Co., LTD. Tianjin 300143

Abstract: This article will mainly discuss the fault analysis and protective measures of heavy-duty railway. First, we will analyze the common types and causes and make detailed analysis and description. Next, we will propose some effective protective measures to reduce the probability of catenary failure and ensure the safety and normal operation of the railway. We believe that the introduction and discussion of this article can provide a valuable reference for the fault analysis and the development of protective measures in the heavy-haul railway overhead contact network.

Keywords: Heavy-duty railway; Catenary; Fault analysis; Protective measures

引言:

铁路交通作为国家的经济命脉和人民出行的重要方式,其安全性和稳定性对社会发展和人民生活至关重要。而铁路接触网作为重载铁路电气化系统中的重要组成部分,其稳定性和可靠性更是影响铁路运营安全和效率的关键因素之一。然而,在长期的接触网运营中,由于各种原因,接触网故障时有发生,这不仅对铁路的运营带来安全隐患,也会导致铁路运输的中断和影响客运动员的正常出行。因此,对于接触网故障进行实时分析和预防是保障铁路安全和稳定运营的重要措施。

一、重载铁路接触网故障的常见类型和原因

重载铁路接触网故障是指电力机车及其牵引的列车在使用接触网供电时出现的故障。这些故障会引起铁路客运、货运的停运或延误,严重影响铁路运输系统的安全和可靠性。根据经验和实践,重载铁路接触网故障可以分为以下三类:(1)接触网断丝、破损等机械故障:这是重载铁路接触网故障的最常见类型,它通常由于长

期使用和磨损导致。接触网断丝、破损等机械故障会导致接触点不良,信号干扰和电气短路等故障。(2)接触网电气性能故障:接触网电气性能故障是指接触网的电气特性发生变化,如接触网电极电阻变高、绝缘损坏、电线老化等。这些问题可能导致电气短路或开路、断电等问题。(3)风雪、雷电等天气原因所致的接触网故障:天气原因也是重载铁路接触网故障的常见原因之一。例如,大风、暴雪或雷电等自然灾害会破坏接触网的绝缘和支架,导致接触网的机械和电气性能发生问题。为了维护接触网的正常运行,铁路部门需要对接触网进行定期检测和维护,及时发现和处理机械和电气性能问题,采取措施防范天气原因造成的故障。

二、重载铁路接触网故障分析和处理的方法

针对重载铁路接触网故障的常见类型和原因,需要采用合理的方法来进行故障的检测、分析、定位和处理。重载铁路接触网故障分析和处理的方法可以从以下三个方面入手。

1. 故障检测技术

重载铁路接触网故障的检测技术包括可见检查、热成像检测、超声波检测和振动检测等。具体而言,可见检查可以通过巡视、摄像等方式发现接触网的机械和电气性能问题,热成像检测可以查看接触网的温度分布情况,超声波检测可以检测接触网杆件的内部裂纹等,振动检测可以检测接触网杆件的振动频率和振幅等。

2. 故障分析和定位方法

重载铁路接触网故障的分析和定位方法包括故障的初步定位和深层次故障分析。初步定位可以通过对故障现象进行观察和记录,结合前期检测的数据和现场情况,初步判断故障所在位置;深层次故障分析则需要采用科学的分析方法,结合故障的现象和数据,通过建立模型等方法来确定故障的原因和位置。

3. 故障处理和修复方法

针对重载铁路接触网故障的处理和修复方法主要包括紧急处理措施和工程性修复措施。紧急处理措施主要是采用一些临时性的方法来解决故障,保证安全和运行,如采用备用电源、更换损坏的设备等;工程性修复措施则是要采取更为彻底的措施来消除故障的根本问题,如更换接触网的部件、升级接触网的设备、重新优化接触网的架设方式等。

以上三个方面的方法不仅可以对重载铁路接触网故障进行有效地分析和处理,而且能够在维护铁路运输系统的安全和可靠性的同时,提高铁路的运营效率和运输质量。

三、重载铁路接触网的防护措施

1. 定期检测和维护

为保证重载铁路接触网的安全运行,定期检测和维护是必不可少的。定期检测是基于相关要求,按照规定周期对接触网进行全面的检查,发现潜在的问题。这些检查内容包括导线、接触线、弹性系统和电绝缘等方面。如果接触网出现问题,相关部门需要及时进行处理,确保铁路接触网的各个部分处于良好的状态,保障列车安全通行。维护工作对于接触网的规范运行非常重要。接触网系统由许多细微、复杂的部分组成,需要日常定期维修。例如,对于导线等部件,需要经常性调整和更换。尽管每个部件均经过密切准确地设计和制造,但长期经历的磨损和自然因素的影响,都会对零件造成负面影响,同时,修复接触网的防冻绝缘,需依靠维护人员逐根检查并耐心作业,保证接触网的高效运行。通过定期检测和维护,能够发现潜在问题和及时修复,对

于提高接触网的可靠性和运行效率是有益的。因此,铁路管理部门需要制定规范和标准化的检测和维护流程,确保接触网的定期检测和维护得到落实。只有保持稳定且良好的检测制度和健全的维护人员团队,才能保障重载铁路接触网在长期的运行中平稳、高效地运转,为铁路运输的可靠性和安全性提供有力保障。



图1 某地接触网维修队全面检查接触网设备

2. 检修和整治

检修和整治是维护铁路接触网安全和正常运行的重要措施。检修主要是指对接触网各个部分进行必要的检查和修复工作。其中,导线和导向装置的检查是最常见的检修工作。检修过程中需要用专业设备对接触网进行电学测量,以确保其电学参数符合设计要求。在检查接地导体时,需要检查接地电阻值是否满足相关的要求,以及是否存在损坏等问题。整治是针对接触网出现的重大问题,采取有针对性的技术措施进行改进和整治,以提高接触网的可靠性和安全性。例如,如果接触网导线出现老化和疲劳断裂现象,需要采用适当的方法进行整治。常用的整治方法包括焊接、更换以及加强加固等工作。在实施这些整治工作过程中,需要充分考虑接触网的材料、设计、现场环境以及运行安全要求等因素。

3. 技术升级和改造

对于老旧的重载铁路接触网而言,技术升级和改造是提高其性能和安全性的重要途径。其中,改进接触网的材料和结构是重要且常用的技术升级手段。可以采用新型的接触网材料和结构设计来改进其力学性能、电气性能和防腐性能。这可以提高接触网的耐久性和抗风荷载能力,从而保障铁路交通的安全和稳定运行。此外,采用先进的无损检测和维护技术也能够提高接触网的检测和维护效率。无损检测技术可以帮助工作人员及时发现接触网的缺陷和潜在问题,以便及时采取维护措施,避免铁路交通安全事故的发生。同时,采用先进的维护

工具和设备也能够提高维护效率, 实现快速维修, 缩短维修时间, 提高铁路交通运输的效率和运输能力。另外, 基于物联网和人工智能的接触网智能化管理系统和实时监测系统也是实现铁路接触网技术升级和改造的重要手段。这些系统可以实时监测和管理接触网的状态和运行情况, 提高运维效率和管理水平, 预防和减少接触网故障的发生。同时, 智能化管理系统和实时监测系统还可以提高数据的收集和管理, 帮助铁路管理部门对铁路接触网进行更好的规划和管理, 提高整个铁路交通的运输能力和安全性。

四、结束语

通过对重载铁路接触网的故障进行分析, 我们发现, 在高速列车和重载列车运行过程中, 接触网的电气和机械故障是造成列车运行不稳定和行车安全隐患的主要原因。因此, 我们需要采取一系列的防护措施, 包括定期巡检维护、加强设备检测和安装保护装置等, 以确保列车的行车安全性和运行稳定性。同时, 我们也需要不断

推进科技创新, 研发更加先进、更加智能的接触网故障诊断和防护技术, 不断提升铁路运输的安全性和效率, 为人民出行和经济发展做出更大的贡献。

参考文献:

- [1]李涛. 电气化铁路接触网故障分析及防护措施探讨[J]. 2021 (2013-26): 119-119.
- [2]甄云飞. 重载铁路接触网故障分析及防护措施[J]. 设备管理与维修, 2022 (24): 2.
- [3]姜万里. 重载铁路接触网动态检测中燃弧原因分析及整治对策[J]. 2022.
- [4]陈立国. 重载铁路接触网关键技术方案应用[J]. 智能城市, 2021, 000 (004): P.64-65.
- [5]刘鑫. 电气化铁路接触网故障分析及防护措施探讨[J]. 中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术, 2021 (1): 2.
- [6]魏光华. 电气化铁路接触网故障原因及其防护措施分析[J]. 科技与创新, 2021.