

轨道电路红光带故障原因分析

贾雨

中国铁路北京局集团有限公司调度所 北京 100000

摘要: 轨道电路红光带故障通常是由于钢轨折断、绝缘破损、接触不良等原因导致的。通过故障检测和故障修复, 定期维护与检查设备的运行状态, 及时发现并修复潜在的问题, 可以有效减少轨道电路红光带故障的发生。同时, 加强信号传输的监测和维护, 及时发现并处理信号传输故障, 也可以减少轨道电路红光带故障的发生。为了确保轨道电路的正常工作, 需要采取一系列的措施来预防和处理轨道电路红光带故障。

关键词: 轨道电路; 红光带; 故障原因

引言: 钢轨是铁路电路不可或缺的部分, 但由于其直接铺设在地基上, 容易受到外部因素的影响。例如, 轨道经常受到车轮的冲击, 导致接头和螺栓紧固处容易松动。这些问题会影响轨道电路的正常运行, 使信号关闭, 并在车站显示屏上出现红光带。频繁发生轨道电路红光带故障会降低铁路信号系统的可靠性, 对列车运行的安全产生影响。因此, 应该联手行动, 加强预防措施, 避免轨道红光带故障的发生, 从而确保铁路的安全运输。

1 轨道电路的基本工作原理

轨道电路的基本原理。轨道电路是利用铁路的两条钢轨作为导体, 两端加以绝缘, 接上送电和受电设备所构成的电气回路, 如图1所示。

轨道电路的基本作用

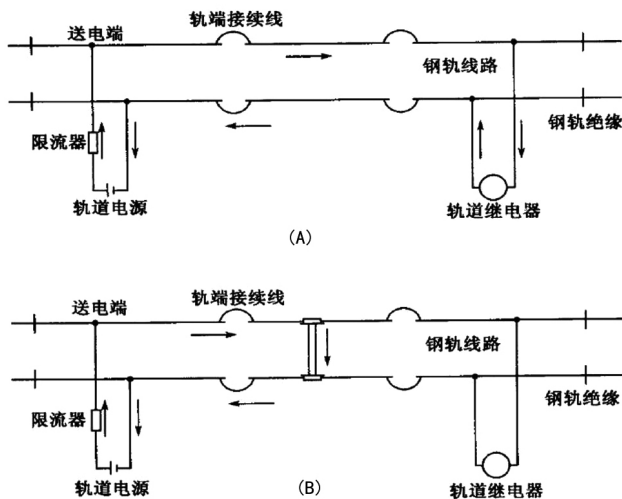


图1 轨道电路的基本作用

在直线上, 直流轨道电路主要由分界绝缘节、轨道电源、限流电阻、轨道继电器等组成。当轨道电路区段空闲时, 电流从轨道电路电源正极经过钢轨进入轨道

继电器, 再经另一股钢轨回到电源负极^[1]。这时因轨道继电器衔铁吸起, 使其后接点断开前接点闭合。信号机的电路就通过前接点闭合绿灯电路, 使信号机着绿灯, 如图1所示。当轨道电路区段有车占用时, 由于轮对的电阻很低, 轨道电路被短路, 轨道继电器衔铁被释放, 用它的后接点闭合信号机的红灯电路, 信号机点亮红灯, 表示轨道有车占用, 如图1所示。钢轨折断时的情况与有车占用时相同。可以看出用这种轨道电路, 当轨道电路的任一部分发生故障时, 均能导致轨道继电器失磁落下, 使信号机点亮红灯, 从而保证了安全。

2 轨道电路红光带故障原因分析

2.1 轨道电路送电电压低

轨道电路红光带故障的原因之一是轨道电路送电电压低。在轨道电路中, 送电电压是保证信号正常传输的关键因素之一。送电电压过低, 将会导致信号传输距离不足, 从而引起红光带的故障。如果送电电压低于规定的范围, 轨道电路的接收设备就无法正常工作, 从而使信号灯显示错误, 即出现红光带现象。轨道电路的电源设备包括变压器、断路器、接触器等部件, 如果这些设备出现故障, 就会导致轨道电路的送电电压降低。例如, 变压器过热或断路器跳闸都可能导致轨道电路的送电中断。电缆是传输电能的重要介质, 如果电缆线径过小或受损, 就会导致送电电压下降。例如, 电缆老化或受损会导致其阻抗增加, 从而使送电电压降低。轨道电路的送电线路中如果有接触不良的情况, 也会导致送电电压降低。例如, 接线端子松动或氧化都可能导致接触不良。

2.2 道床潮湿肮脏使得漏泄电流大

道床是轨道电路的重要组成部分之一, 道床潮湿、肮脏或排水不良, 雨水会渗入道床, 导致轨道电路的漏泄电流增大。当漏泄电流超过一定值时, 轨道电路的继

电器会误动,导致红光带的出现。如果道床存在裂缝或孔洞,雨水就会渗透到道床中,使得道床变得潮湿。如果道床排水不畅,也会导致雨水积累,使得道床变得潮湿。铁路沿线的尘土污染也会对道床造成影响^[2]。如果道床长期暴露在尘土中,就会使得尘土积累,从而影响道床的绝缘性能。如果道床没有定期清理和维护,也会导致尘土污染加剧。道床中的金属部件如果长期暴露在空气中,就会受到腐蚀损坏。例如,钢轨、连接线等部件长期受到雨水和盐分的侵蚀,就会导致其表面生锈和损坏。这些金属部件的损坏会导致其与地面接触,从而使漏泄电流增大。

2.3 电气化区段牵引电流烧坏设备

在电气化区段,牵引电流是轨道电路的重要组成部分。然而,如果牵引电流的流量过大或电流质量不好,就会导致轨道电路中的设备被烧坏。在电气化区段,牵引电流的流量过大可能会烧坏轨道电路的设备。例如,当列车通过轨道电路时,牵引电流的流量会瞬间增加,如果流量过大,就会导致设备过载而烧坏。此外,如果牵引电流的波形异常或不平稳,也可能导致设备被烧坏。牵引电流的质量不好也是导致设备被烧坏的原因之一。例如,如果牵引电流中含有高次谐波或浪涌电流等不规则波形,就会对轨道电路的设备产生不利影响。此外,如果牵引电流的平衡性不好或存在接地故障等问题也会导致设备被烧坏。

2.4 干扰信号

轨道电路红光带故障是铁路信号系统中常见的问题,其中干扰信号也是导致这种故障的一个重要原因。电力系统中的电流和电压波动可能会对轨道电路产生干扰。例如,雷电、大功率用电设备等引起的电磁干扰,可能对轨道电路的正常工作产生影响。通信系统中的一些设备,如无线电、手机等,可能会对轨道电路产生干扰。特别是在一些铁路沿线设有无线电基站的情况下,干扰信号可能会对轨道电路的正常工作产生影响。除上述干扰源外,还有一些其他因素也可能导致轨道电路受到干扰。铁路附近的一些工业设备、电气化铁路等,都可能对轨道电路的正常工作产生影响。

3 轨道电路红光带故障的处理方法

3.1 故障检测

轨道电路红光带故障是铁路运输中的一种常见故障,它会导致列车无法正常运行。为了解决这种故障,需要进行一系列的故障检测和处理。要检查轨道电路设备是否出现故障。这包括检查轨道电路箱、轨道电路继电器、电缆等是否正常工作。如果发现设备故障,需要

及时更换或修复故障设备,以确保轨道电路能够正常工作。如果电源出现故障,轨道电路将无法正常工作。为了解决这个问题,需要检查轨道电路的电源线路和电源设备,以确保它们能够正常工作。还需要检查轨道电路的连接是否正常。如果轨道电路的连接出现故障,信号将无法传输,从而导致红光带的出现。为了解决这个问题,需要检查轨道电路的连接线路和连接设备,以确保它们能够正常工作。如果以上检查都没有发现问题,需要进行更深入的故障检测和处理。这包括检查轨道电路的信号传输、信号处理等方面的问题,以确保它们都能够正常工作。轨道电路红光带故障的处理需要从多个方面进行检查和处理。只有经过全面的故障检测和处理,才能确保轨道电路能够正常工作,从而保证列车的正常运行。

3.2 故障修复

轨道电路红光带故障是铁路信号系统中常见的一种故障,通常表现为轨道电路上的红光带无法正常显示。这种故障可能会导致列车无法正常运行,因此需要及时处理。当发现轨道电路红光带故障时,应立即通知相关人员进行检查和维修。在检查过程中,应先确认故障的具体位置,然后对相关设备进行逐一排查。如果发现损坏或松动的设备,应及时更换或修复。在处理轨道电路红光带故障时,应注意安全。由于铁路信号系统涉及到列车的运行安全,因此在维修过程中必须严格遵守相关规定,确保人员和设备的安全^[3]。处理轨道电路红光带故障时,还应注意记录故障情况和维修过程。这有助于今后对类似故障的处理提供参考,并有助于提高维修效率。在处理完轨道电路红光带故障后,应进行测试和调试,确保设备能够正常运行。如果测试结果不理想,应继续查找原因并进行修复。处理轨道电路红光带故障需要快速、准确、安全地进行。通过及时发现和处理故障,可以有效保障铁路信号系统的正常运行,确保列车的安全运行。同时,通过对故障情况的记录和分析,也可以为今后类似故障的处理提供参考,并有助于提高维修效率。

3.3 线路巡查

轨道电路红光带故障的处理需要进行线路巡查。线路巡查是一种检查轨道电路设备、线路和信号机等铁路设施的方法,以确定是否存在故障或潜在问题。根据轨道电路红光带故障的位置和可能的原因,确定需要巡查的范围。这可能包括轨道电路箱、轨道电路继电器、电缆、信号机等设施。确定的巡查范围,制定详细的巡查计划。计划应该包括需要检查的设备、检查的时间和

人员、检查的步骤和方法等。按照巡查计划,使用适当的工具和设备进行线路巡查。在巡查过程中,需要注意设备的外观、连接、工作状态等,以及信号的传输和处理情况。在巡查过程中,记录检查到的设备和信号的状态,以及任何发现的问题或故障。这些记录将有助于后续的故障分析和修复工作。根据记录的检查结果,分析故障的原因和位置。这可能需要专业的技术和知识,例如信号处理、电路分析和设备维修等。分析结果,采取相应的修复措施来修复轨道电路红光带故障。这可能包括更换故障设备、修复电缆故障、调整控制逻辑等。在修复完成后,验证轨道电路是否已经恢复正常工作。如果问题仍然存在,需要重新进行故障分析和修复工作。线路巡查是处理轨道电路红光带故障的一种有效方法。通过线路巡查,可以发现并解决潜在的问题和故障,确保铁路设施的正常运行。在进行线路巡查时,需要注意计划的制定和执行,以及记录和分析检查结果,以便采取适当的修复措施。

3.4 定期维护与检查

为了确保铁路运输的安全和顺畅,我们需要定期对轨道电路进行维护与检查,并采取相应的处理方法来处理红光带故障。定期维护与检查是预防轨道电路红光带故障的重要措施。我们可以制定一个详细的维护计划,包括每个月或每个季度对轨道电路进行全面的检查和维修。在检查过程中,我们需要检查轨道电路的各个部件是否正常工作,如电缆、连接器、开关等。同时,我们还需要检查轨道电路的信号传输是否正常,是否存在信号干扰等问题。当发现轨道电路红光带故障时,我们需要立即采取措施进行处理。迅速判断故障的原因,如是否是由于电缆断裂、连接器松动等原因导致的。根据故障原因采取相应的处理方法。如果是由于电缆断裂导致的故障,我们需要及时更换电缆;如果是由于连接器松动导致的故障,我们需要重新连接连接器。在处理轨道电路红光带故障时,我们还需要注意安全。在进行检查和维修时,需要断开电源,并采取必要的防护措施,如佩戴绝缘手套、使用绝缘工具等。同时,在处理故障时,需要确保周围没有其他人员或车辆经过,以免发生意外事故。

3.5 增强对轨道及轨道电路的设计

轨道电路红光带故障的处理方法需要从多个方面入手,其中增强对轨道及轨道电路的设计是重要措施。轨道电路的设计应考虑轨道电路的长度和布局。轨道电路的长度应合理,避免过长或过短,以减少故障的发生。同时,轨道电路的布局应合理,确保信号能够正确传输和处理。轨道电路的设计应考虑轨道电路设备的选择和配置。轨道电路设备应具备高可靠性、高稳定性和高抗干扰能力等特点,以确保轨道电路的正常工作^[4]。同时,设备的配置应合理,避免设备过载或不足,以减少故障的发生。轨道电路的设计还应考虑对环境的适应性。轨道电路设备应能够在不同的气候条件下正常工作,如高温、低温、潮湿、干燥等环境。同时,轨道电路的设计还应考虑对电磁干扰的防护能力,以减少电磁干扰对轨道电路的影响。轨道电路的设计应考虑与其它系统的接口和配合。轨道电路系统应能够与其它系统(如列车控制系统、信号系统等)进行良好的接口和配合,以确保列车的安全和高效运行。通过合理的设计,可以提高轨道电路的可靠性和稳定性,减少故障的发生,从而保障列车的安全和高效运行。

结语

轨道电路红光带故障是铁路运输中常见的故障之一,对铁路安全和秩序产生严重影响。可以通过对轨道电路红光带故障原因的分析,并采取适当的处理方法来解决问题。可以有效地减少红光带故障的发生,提高铁路运输的可靠性和安全性。在处理红光带故障时,应迅速采取措施进行修复,同时加强日常维护和安全宣传教育,提高公众对铁路安全的认识和意识。

参考文献

- [1]芦美,铁路轨道电路红光带的故障原因及解决措施[J].科技与企业,2019,09:210.
- [2]刘忠礼,黄红.轨道电路红光带故障的原因分析与对策[J].包钢科技,2021,03:19-22.
- [3]刘金叶,张明锐,吴严严.轨道电路红光带故障原因分析及处理措施[J].城市轨道交通研究.2018,23(8):135-136.
- [4]崔晨曦.铁路轨道电路红光带故障预防[J].城市建设理论研究(电子版),2018(09):126.