

动车组运行故障分析及维修措施

李子鑫

青岛通运鑫工贸有限公司武汉分公司 湖北 武汉 430000

DOI:

【摘要】 在动车组列车的运行过程中经常会出现由于使用年限过程而出现的设备零件故障现象影响到了列车运行的安全性和正常的运行秩序。本文对列车组运行故障进行了分析,并且提出了相应的维修措施,希望能够对列车的正常运行起到一定的作用。

【关键词】 动车组;运行故障;维修措施

前言

随着我国铁路事业的发展,动车组的使用频率越来越高,其在使用过程中承受的重量和使用次数也在不断增加,造成了动车组一定程度上的使用受损。在目前动车组的发展事业中,提高其运行效率和质量是相关工作人员重点研究的内容。在进行动车组的维护过程中,需要利用先进的科学技术,建立起智能化的维修管理系统,对动车组的运行情况进进行监控,及时发现运行过程中的问题,并予以解决,从而保障动车组在运行过程中的安全。另外,动车组在运行过程中经常会受到天气因素的影响,其中冬季雪、雾、霜等天气对动车组的正常运行有很大的影响,容易造成动车组车顶的绝缘子闪络、轮对地面擦伤剥离等现象,引起严重的交通事故,造成动车组运行上的故障,需要进行及时的处理。因此,动车组的运行故障关乎我国铁路交通交通运输事业的发展,影响人们的生命财产安全,是关乎国计民生的大事,需要引起政府的足够重视。

我国铁路在 2007 年实行了第六次大面积提速,使初期的 CEH1、CRH2、CRH3、CRH5 等四种 200km/h 的动力分散式列车组的速度得到了大幅度提高。在动车组运行过程中,经常会遇到侧门故障。侧门作为动车组列车员及乘客的出入口,对于动车组的使用有重要影响。动车组侧门的开关是通过按钮进行操作的,为了保证列车运行过程中的安全,需要动车组的车门完全闭合,并且只有侧门完全闭合,动车组才能够施加牵引力完成列车的运行。然而在

列车侧门的使用过程中经常会出现一系列的故障。另外,列车的安全性和速度无法兼顾,也是动车组列车在运行过程中急需解决的问题。

1 动车组运行故障情况

随着我国铁路运输事业的发展,越来越多的动车组列车加入了交通队伍,但是在每年的动车组运行过程中都会出现一定的故障问题,主要的故障如下:

1.1 故障总体情况

以中国铁路济南局集团有限公司铁路动车组运营情况为例,对多组动车组的运行情况进行了统计分析。分析结果显示,随着动车组的数量不断增加,出现运行故障的几率也在不断增加,其故障部位主要分布在高压牵引传动、辅助供电、网络、车体结构(侧门)、车端连接、空调、制动与供风等方面,一共 12 类。根据相关统计结果,2015 年至 2018 年动车组列车相关统计结果如下图 1 和图 2 所示:

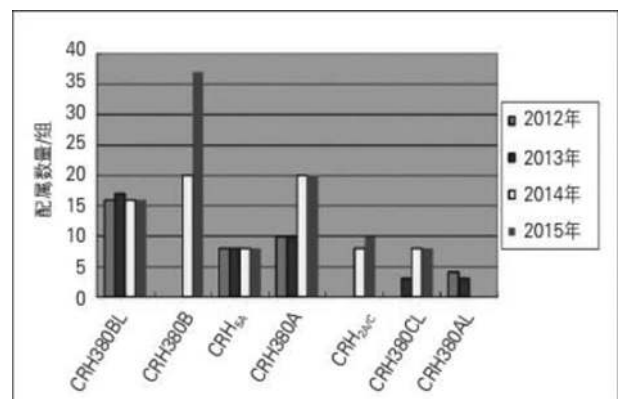


图 1 配属动车组情况

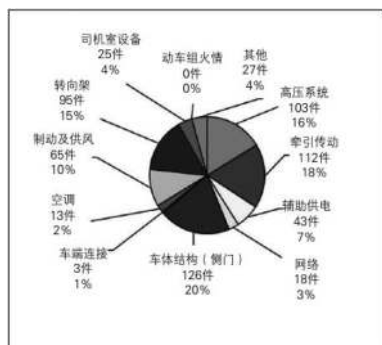


图2 12 大类故障数量及所占比例

其中侧门故障属于比较常见的故障之一,而且占了相当大的比重,解决动车组侧门故障对于完善整个动车组的运行过程有十分重大的意义,能够在总体上降低动车组的故障数量。

1.2 侧门故障的影响

对于动车组侧门故障而言,由于经常发生,所以会给列车运行造成一定的困扰。大部分的动车组侧门故障都会造成列车运行过程中的秩序问题,从而对动车组上成员的生命财产安全造成影响。在进行动车组侧门故障维修的过程中经常采用的方法是直接隔离车门,这也是在紧急情况下采取的万全之策。但是这种紧急方案只适用于单个侧门发生故障的情况下,维修师傅可以直接用钥匙将故障侧门所在的列车通道封锁,以避免故障侧门对乘客的生命安全造成影响。由于在列车运行途中对侧门进行维修非常困难,所以通常情况下会先采用侧门隔离的方式,然后等列车结束运行后再进行侧门的维修。这种情况带来了许多维修上的不便,所以尽量保证侧门不被损坏,采取一定的预防措施是最好的侧门故障处理方式,也是减少侧门故障的最佳途径。

1.2.1 门控器的故障

门控器主要控制车门的开关,其主要组成部分包括电源滞留转换器、门控制逻辑以及电源电机驱动装置,以及相应的控制软件。门控制器的故障容易引起相关配置零件在功能传输的过程中无法顺利进行,进而影响车门的开关。门控制器故障也是引起上面所说的侧门控制故障的主要原因之一。

1.2.2 电磁阀常见故障

由于动车组中存在很多电磁控制系统,仅侧门上就存在多个电磁阀,共同对侧门进行控制。每个电磁阀都具备一定的功能,并且控制着一定的区域。

电磁阀主要包括主锁锁闭电磁阀、紧急解锁电磁阀以及站台补偿器风缸充风等,每一个部分发生故障都会造成电磁阀系统的故障。主锁锁闭电磁阀主要控制着车门的开关过程,而紧急解锁电磁阀则负责紧急情况下对车门的打开,如果发生故障,紧急情况下车门会被锁死,造成严重的灾难性事故。另外,站台补偿器风缸发生故障时,将会引起侧门关闭补偿作用的散失,从而导致一系列的事故。

1.2.3 限位开关的故障

侧门绝大部分的故障都是由于限位开关的故障引起的,当限位开关发生故障时,锁闭电磁阀无法被激活,导致侧门难以锁紧,极易引起不必要的事故。

1.2.4 敏感胶条的问题

敏感胶条在使用过程中起到检测侧门关闭情况的作用,如果由于障碍物的存在而使胶条无法向车门发送关门信号,那么车门就无法正常关闭。胶条如果存在故障,就会使向车门发送信号的过程失去作用,导致车门无法关闭。当对胶条电阻进行测量的过程中,如果发现胶条电阻趋于无穷大,则表明胶条存在故障,需要进行及时更换。

1.2.5 站台补偿器的故障

动车组在站台停止打开车门的时候,通过对站台补偿器的使用,能够使站台和列车之间的空隙减小。如果站台补偿器发生故障,会造成列车和站台之间间隙过大,产生安全问题。通过车门的位置判定,可以确定故障的发生,并且通常情况下,故障的发生都与限位器或者补偿器的故障有关。

1.2.6 网络信号问题

动车组上的网络信号有助于进一步对列车故障进行排查,在列车侧门发生故障时,如果在检测远程门控器等数据时发现一切正常,就可以确定是网络通信方面出了故障。

1.3 天气原因导致的故障

1.3.1 霜雾造成车顶绝缘子闪络放电

随着我国工业化发展速度的不断加快,空气的污染使铁路沿线的环境中漂浮着很多金属颗粒,与空气中的水蒸气和冰粒一起形成了良好的导电体,从而降低了车顶绝缘子的绝缘性。当列车运行速度在 200km/h 以上的时候,在背风面形成涡流效应的影响下,车顶绝缘子容易在厚度足够的冰层下琮琤

闪络放电效应。高速运行的列车承受着来自迎风面对车顶绝缘子的冲刷,绝缘子在寒冷的空气中表面覆盖有凝霜,从而在绝缘子表面形成了电离层,导致电流的泄露,电流的泄露使绝缘层表面电压经常发生变化,从而发生电晕,使空气被电离,形成电子桥,在霜雾天气的影响下,发展成为闪络现象。

闪络放电现象可以通过吹弧和冷却现象得到抑制,但是在高速行驶的列车上,强烈的气流会使吹弧和冷却现象难以发生,在电流的作用下,绝缘子上的冰霜会一步步融化,从而与列车内部的电路形成导电体,引起绝缘子由于短路而烧坏。

1.3.2 雨雪对动车组走行部的影响

高速运行的动车组会对周围的环境产生一系列的影响,随着动车组的速度越来越高,在运行过程中周围的空气对其的运行阻碍也越来越大,动车组对周围空气的气动现象也越来越强。根据风洞实验的相关实验结果,动车组在高速运行的过程中,由于车头鼻尖的特殊形状,会在车头以外的地区形成一定的低负压区。

在一些城市的客运专线中,由于专线采用封闭形式,导致积雪无法顺利排出,在列车快速运行中低负压区产生的负压下被“吸附”到车厢下面,由于列车的牵引器械产生的热量使其融化,导致铁路线路结冰,致使路面无法行驶。

另外,由于列车行驶过程中产生的空气制动效果,使铁路周围带有杂质的积雪被卷入制动盘和闸片之间,对闸盘造成划伤。在高速运行的列车中,由于冰雪对转向架制动夹钳的固定作用,使闸片的均衡调节功能失效,在列车高速运行的情况下,闸片与摩擦块之间的压力不能够得到均衡,从而影响了制动盘的局部受力,使列车的损耗变得更加严重。

1.3.3 CRH3 动车组撒砂装置设计使用不当

由于风霜雨雪等恶劣的气候环境,动车组在运行过程中的轮轨上经常会打滑,从而在牵引时引起车轮空转,发生列车滑行现象,容易引起严重的交通事故。车轮空转引起的打滑现象能够对动车组的运行产生严重影响,为了降低其发生的概率,需要采用人工撒砂的方式对轮轨之间的粘着性进行改善。通过人工撒砂,能够使列车在运行过程中的打滑现象

发生延迟,从而改善轮轨打滑的现象。但是由于撒砂装置设计不当,很容易产生砂子不能够撒在准确位置上的情形,从而影响了轮轨的粘着性,造成CEH3 动车组在雨雪天气在路面上擦伤和剥离的现象。

2 动车组运行常见故障维修改进建议

2.1 完善维修管理规章制度

动车组列车属于机械设备,在使用过程中难免会产生故障和问题,在对故障进行诊断的过程中需要对列车运行的情况进行采集,并加以分析,找出产生问题的原因所在,使用先进的技术对问题进行解决。在通常情况下,动车组的故障维修需要参考一定的参数,根据参数的情况对故障进行判断,并由此得出动车组的故障结论。动车组的运行状态监控包括以下几个方面:动车组运输制度、动车组机务制度以及动车组安检制度等等,相关工作人员需要完成动车组相关制度的衔接,才能够完善动车组故障维修和安全管理的相关任务。另外,在动车组的运行过程中,需要根据动车组的运行特点进行动车组故障的预判,从而进行超前的故障检修,避免动车组故障的发生。

2.2 联系实际优化作业流程

在进行动车组维修作业的过程中,需要联系实际工作进行,并且通过设置科学合理的质量控制点来完善对整个动车组检修作业的质量,提高检修作业的工作效率,保证动车组在进行故障诊断的过程中有充足的时间完成各项准备工作。

2.3 形成动车组检修设备管理信息系统

动车组信息系统的建立是保证动车组运行安全的重要措施,极大地提高了动车组运行的效率和质量,加快了动车组检修的速度。由于动车组检修的过程涉及多个部门共同配合完成,所以在动车组信息系统的建立过程中要保证具备一定的综合性,同时兼顾到各个部门的实际情况,并且对该系统的建立过程可以实现对列车运行过程的周期性监控,确保列车行驶的安全性。

信息化的动车组设备检修系统对动车组的运行起到非常大的作用,在信息化系统的帮助下,动车组不断建立其自己的故障分析系统,完善故障处理知

识库,能够在故障检测过程中提高效率;不断积累的故障维修经验也为日后动车组检修的过程提供了一定的帮助。

2.4 减小冰雪对动车组走行部影响

当遇到雨雪天气时,列车调度员要对列车进行适当的调度来使雨雪地段对列车行驶过程中的影响降到最低,及时收集列车行驶地段的积雪厚度,并且对动车组轮轨结冰情况进行及时的反馈,防止由于不良因素而对动车组的运行造成影响。对严寒天气要启用热备动车组使轮轨之间的冰雪融化,并且采用撒砂的方法增加轮轨之间的粘着性,保证撒砂装置的运行良好。

2.5 优化车顶高压电器设备设计

首先,在设计过程中要全面考察我国的气候环境,在设计车顶高压电器的过程中尽量减少电器设备在空气中的暴露,在用隐蔽式的装配方式或者将高压电器的安装转移到车下;其次,对车顶的绝缘装置进行加装,增加车顶高压设备的绝缘性,使其在运行过程中能够防止闪络现象的发生。目前,车顶绝缘检测装置已经在新造电力机车上进行安装使用,取得了良好的使用效果,可以作为其他机车车顶高压电器设计过程中的参考。

2.6 做好动车组检修队伍建设工作

2.6.1 构件完善的维修培训制度

动车组在招聘维修人才的过程中要制定严格的维修培训制度,并且选择合适的招聘方法,提高招聘人才的质量。通过培训过程,使检修人员具备动车组检修的专业素质,提高相关检修人员的岗位实践能力,并且通过严格的考评制度来考核相关工作人员的工作能力,使其在处理故障的过程中更加得心应手。

2.6.2 做好检修人员的实践培训

在引导相关维修人员进行检修培训的过程中,要加强他们对实践过程的应用能力,通过加强工作人员之间的交流和沟通,使每个工作人员都能够对工作内容有充分的理解,并且掌握过硬的技术,加强检修人才队伍的建设。

3 总结

总之,动车组的常见故障是影响动车组运行过程的主要因素之一,对其进行研究和解决有助于促进我国铁路交通事业的发展,从而保障广大人民的生命和财产安全。在动车组的各项故障中,侧门故障、天气因素引起的故障等等都会引起动车组运行方面的影响,需要采取科学的措施,保证动车组运行的顺利。

【参考文献】

- [1]安顺伟. 动车组运行故障分析及维修建议[J]. 中国铁路, 2018, No. 671(05):54—58.
- [2]赵晓明, 张庆华, 马臣琦, et al. 天气因素对动车组运行影响分析[J]. 机车电传动, 2011, 2011(1): 70—71.