

电力机车安全运用工作探讨

牛耀

国能集团新朔铁路机务分公司

DOI:10.12238/jpm.v3i11.5452

[摘要] 介绍了电力机车车载安全运用工作的现状, 包括检修无细化要求, 技术储备困难, 检修企业存在问题等。在此基础上, 探讨了电力机车车载安全运用工作检修工作的侧重点, 包括注重产品功能, 隐患排查, 技术支持等。同时提出了电力机车车载安全运用工作的局部改进措施。

Discussion on the Safe Application of Electric Locomotive

Niu Yao

Unit: National Energy Group Xinshuo Railway Locomotive Branch

[Abstract] This paper introduces the current situation of the safe application of electric locomotives, including the lack of detailed maintenance requirements, the difficulties in technical reserve, and the problems existing in the maintenance enterprises. On this basis, the focus of the electric locomotive vehicle safety application work maintenance work is discussed, including paying attention to the product function, hidden trouble detection, technical support, etc. At the same time, the local improvement measures for the safety application of electric locomotive are put forward.

一、引言

铁路运输因其运量大、速度快的特点成为我国交通运输业的重要一极, “一带一路”战略实施又促进了铁路的大发展。目前, 我国铁路规模已跃居世界第二, 大功率机车作为铁路运输的动力单元, 对铁路运输效率和运营质量有着决定性的作用。21世纪以来, 新技术、新能源和新设备得到了更广泛的应用。创新驱动发展, 在相关领域占据技术制高点, 引领产业的发展方向已日益成为各国或各行业促进技术创新的目标。铁路交通领域也是如此, 用新技术促进铁路交通装备的技术进步, 在铁路交通装备领域引领技术方向, 也已经成为每个轨道交通企业的目标。同时, 随着世界各国对环境保护和能源短缺的重视, 绿色节能与环保也逐渐被重视。目前, 普遍应用的大功率机车分为内燃机车与电力机车两种。内燃机车具有可在无电气化路段行驶, 使用范围广泛的优点, 然而其排放废气污染环境, 不够环保。电力机车相较于内燃机车更加环保, 然而其受制于电气化路段, 严重依赖接触网供电, 当脱离接触网或接触网发生故障时, 电力机车因无法受流而不能运行。带辅助动力包的电力机车可以有效解决这一问题, 其具有“最后一公里”功能, 可在车辆段、港口等无电区段利用自身辅助动力进行牵引, 为铁路运输方式提供有益补充。

二、电力机车安全运用工作概述

我国铁路货运, 特别是重载货运, 经过近四十年的快速发

展, 相继形成以大秦铁路、朔黄铁路、浩吉铁路为代表的横跨东西、纵贯南北的运煤通道, 并在大秦铁路成功开展3万吨重载组合列车运行试验, 标志着我国成为少数掌握3万吨级重载铁路技术的国家之一。铁路运输是我国现代交通运输中一种非常重要的运输方式, 其主要特点是运量大、成本低、节能环保、安全性高、受自然灾害影响较小。当前, 铁路运输正朝着客运快速、货运重载的方向飞速发展, 铁路运输已成为关系国家经济命脉的重要运输方式。机车作为铁路运输的重要动力装备, 确保机车的安全稳定运行具有非常重要的意义。制动系统、防火系统、视频系统、走行部状态检测、平稳操纵系统, 机车故障诊断系统。在实际使用过程中, 各子系统相互独立, 完成各自的特定功能, 同时将当前状态信息、报警及故障状态报送至车载安全运用工作主机。车载安全运用工作主机对信息进行处理后, 再发送至司机室两端的音视频显示终端。司机可以通过音视频显示终端来查看各个子系统的实时状态, 如机械间有无火警信息、空气管道压力值是否在正常范围。对于配置有列供子系统的电力机车, 还可以查看供电柜工作状态等。在司机日常巡检工作中, 常见故障和处理方法可以参考乘务员培训手册和相关资料, 笔者重点对电力机车车载安全运用工作检修工作进行探讨, 就改善车载安全运用工作在长期运行过程中的整机状态和使用便捷性提出合理化建议。

三、安全运用工作现状

(一) 检修无细化要求

目前,和谐型电力机车 C6 检修规程暂未对车载安全运用工作做出具体检修要求。自车载安全运用工作批量装车以来,随着车载安全运用工作使用时间的延长,产品面临各种各样的问题,如各类连接器、接插件的接触状态逐步变差,导致部分子系统功能出现故障,无法实现正常检测,影响司机的判断。另一方面,对电力机车进行 C6 检修时,要对车载安全运用工作进行拆解、下车,拆解过程中难免会导致传感器、线缆或连接器二次损坏,如不对车载安全运用工作所属的主机箱、电源箱、外部线缆、接头、相应传感器进行检查和测试,部分隐性故障可能会在后期使用过程中随电力机车运行振动而显现,出现严重故障,并且不易排查,严重时可能导致产品无法使用,影响司机的判断。

(二) 技术储备困难

车载安全运用工作各子系统供货厂家众多,提高了检修企业技术人员识别各厂家板卡、传感器等的难度,容易产生一个厂家的板卡装配另一个厂家的传感器的情况,导致参数错误或无法识别,甚至造成产品损坏。同时,众多的供货厂家导致所需的备品也要增多,增加库存成本,这还涉及动态库存的管理。

(三) 检修企业问题

车载安全运用工作暂无相关指导性文件指导检修,各局段在自身使用情况下按需求对车载安全运用工作进行修理,但这不是整个行业的一致性技术行为,相应的手段和方法有局限性。承接检修车载安全运用工作的企业存在售后技术和成本因素,前期的检修技术也可能掌握不到位,由此导致后期售后费用增加。

四、检修侧重点

(一) 注重产品功能

车载安全运用工作使用单位一般的关注重点是使用功能和操作过程,所以针对检修过程,检修企业应当将车载安全运用工作的整体功能和操作作为重点,在检修和测试过程中重点关注产品在正常操作时的响应是否及时,各类按钮、按键、开关、触摸屏等是否灵活有效,各类数据接口插拔是否顺畅,各板卡面板指示灯指示是否正常,显示屏内容是否正确、清晰,语音播报是否清晰。

(二) 隐患排查

随着电气化铁路区段覆盖面扩大,电力机车运行数量越来越多,施工维修作业繁重,普速铁路对防止电力机车进入停电区或无网区安全工作提出更高要求,当电力机车闯入无电的施工接触网区,会将机车的再生电压带入无电单元(区),危及施工人员的生命安全。目前铁路存在电气化区段与非电气化区段、站内单个或多个接触网供电单元施工维修停电与未停电区、有接触网线路与无接触网线路共存情况,无法通过既有系统进行自动预警防护。在现有设备操作基础上,可能出现的操作失误主要有以下2种:(1)突发性接触网停电。此种情况为不可抗力,操作人员卡控与操作无误,客观导致将电力机车开

入无电单元(区)。(2)计划内接触网停电。此种情况可能出现停电单元(区)确认不及时;车站值班员在部分停电单元(区)与电力机车车机联控不及时;操作不认真,也有设备操作不方便、工作量大导致疲劳操作的因素,主观导致将电力机车开入无电单元(区)。现针对第2种误操作进行控制方法研究。在现有条件下,减少计划内接触网停电情况下的操作失误有2种方法。一是加强职工培训,提高其业务素质和能力,严格执行铁路规章和卡控制度,严肃认真对待操作,此种方法属于管理问题。二是通过技术途径,要求设计与既有系统具备兼容接口的新系统功能模块,但由于既有 TDCS/CTC 及计算机联锁系统较为庞大复杂,并且铁路企业内部权限及各部门之间的数据交互繁琐,设计出具有与现有系统兼容接口的新系统比较困难,目前仍未实现。

(三) 技术支持

对于调试过程,建议购置或自制相应的测试设备,对车载安全运用工作进行整体测试,测试内容具体包括软件运行、通信状态、系统连接和响应。只有提升检修能力,才能胜任车载安全运用工作的检修工作。

针对车载安全运用工作中视频数据下载口、中央处理器数据下载口容易损坏的情况,检修企业应配备相应的技术人员来进行板卡级焊接和维修。产品进入企业后,首先进行外观检查,查看各对外端口有无插针歪斜,插孔有无异物,连接器有无破损、烧损等异常情况。待板卡从机箱拆出后,再次对电路板进行检查,查看焊接部位有无覆铜剥离等情况存在,然后根据板卡的实际状态来确定检修程序。另外,对于频繁插拔的端口,做有效转接和防护,保证原有端口的使用寿命,同时避免机箱内板卡因接口损坏而被迫报废处理,降低企业和客户成本。建议相关使用者针对车载安全运用工作的特殊性做出应对措施,保证产品正常使用。例如,在修程中检查、更换易损连接器和线缆,在临修、辅修工作中增加对相应传感器的清洁维护,在修程中对各类板卡、机箱、风扇进行必要除尘,由此延长产品使用寿命。

五、铁路机车安全运用的改进方法

(一) 对机车工作人员进行安全教育

安全是机车运行的重中之重。如果机车运行中存在隐患,将不利于机车运行。因此,面对行车过程中存在的安全隐患,铁路运输部门需要首先对机车乘务员进行安全教育,增强每位机车乘务员的安全意识,积极预防、分析铁路机车行车过程中可能出现的各种问题,对机车乘务员进行培训,并进行各种安全隐患分析预演。一旦发生机车安全事故,机车工作人员应保持冷静,不要惊慌,按照预先演练的计划进行处理,以最大限度地减少机车事故的损失。通过反复的安全教育,提高了工作人员的安全意识,增强了工作人员的安全应急能力,提高了工作人员的工作水平,使他们能够快速、正确地应对各种突发事件,把机车变成安全驾驶的工具。

(二) 完善安全管理体系

近年来,一系列涉及能源与环境的问题越来越受到人们的重视,研制新型、节能、环保的轨道交通车辆被认为是当下时代变化与发展的一个必然趋势。内燃机车具有可在无电气化路段行驶,使用范围广泛的优点,然而其排放废气污染环境,不够环保。电力机车相较于内燃机车更加环保,然而其受制于电气化路段,严重依赖接触网供电,当脱离接触网或接触网发生故障时,电力机车因无法受流而不能运行。铁路运输部门现行的安全管理体系已不适应信息社会的发展。因此,为了保证铁路机车的安全,必须对现行的安全管理体系进行制度化和完善,以适应当今社会的发展。加强安全防范管理制度,以预防为主。平时要形成各种安全预案,组织机车乘务员进行演练,牢记各种安全隐患和事故。安全管理体系建立后,铁路运输部各部门应根据新安全管理体系的指导,加强沟通,明确各自职责,提高机车乘务员的工作效率和能力。通过完善安全管理体系,将机车安全隐患扼杀在摇篮中,确保铁路运输部门快速健康发展。

(三) 保障机车操控的平稳性

机车的顺利运行对铁路运输部门本身也有很大的好处。机车越稳定,消耗的能量越少,可以有效地节约运输成本,提高铁路运输部门的效率。机械间风机位于辅助变压器柜内,其主要作用是机械间实现气流循环,给机械间内的电气部件提供一个合适的工作环境条件。机械间风机应按照 CVCF 运行。如果机车工作在正常运用模式,机械间风机的接触器闭合条件为相应的辅助逆变器准备好。机械间风机停止运行控制逻辑为,无论机车工作在接触网供电模式还是牵引蓄电池供电状态,如果机车工作在库内充电模式,机械间风机的接触器应禁止闭合。

(四) 建立奖惩制度

奖励有功者,惩罚犯错者。通过建立完善的奖惩制度,相关单位不仅可以更好地激发机车乘务员的积极性,提高他们的工作努力程度;处罚还将安全放在心上。建立完善的奖惩制度,是确保铁路机车安全管理体系有效发展,将机车运行的安全风

险扼杀在摇篮中,确保铁路机车运输过程的安全可靠。

(五) 建立完善的安全管理信息系统

铁路货物运输凭借着运输成本低、运输量大、受气候影响小等优势在我国运输领域占有重要地位,并发挥着愈来愈重要的作用。在信息时代,有必要建立一个安全管理信息系统。通过建立新的安全管理信息系统,可以避免许多人为错误。依托大数据系统,可以实时观察每台机车的运行状态,提前观察机车运行过程中的各种风险,有效避免了运行过程中运行事故的发生。相关技术工作者应继续进行现代技术的探索和应用,积极构建完整的安全管理体系,提高系统管理的规范性和可靠性。完善的安全管理信息系统可以有效地实时跟踪和控制铁路机车,确保每台铁路机车的稳定性、可靠性和安全性。

结束语

随着铁路运输业的不断发展,对铁路机车运行的安全要求越来越高。因此,加强铁路机车在运输过程中的安全性非常重要。论述了电力机车车载安全应用的维护,介绍了维护过程中车载安全应用的重点和难点,并提出了在具体维护过程中需要细化的建议,使其更符合实际要求。铁路运输行业应积极控制机车运输安全,建立完善的车运行安全管理体系,确保机车运行的稳定性和可靠性,减少机车运行过程中的安全隐患,有效避免安全事故的发生,确保铁路运输业又好又快发展,大有可为。

[参考文献]

- [1]徐尊刚.防止电力机车进入无网区(停电区)的安全控制[C]//山东铁道学会.山东铁道学会铁路运输安全学术研讨论文集.济南:山东省科学技术协会,2011:43-45.
- [2]陈虹兵,雷华昌.关于接触网V停作业与容、感性效应浅析[J].电子制作,2020(8):95-97.
- [3]张红军.变电站值班员电气误操作的原因与预防对策[J].科技风,2018(22):198.
- [4]柴为群.防止电力机车进入停电无网区的探讨[J].上海铁道科技,2018(1):153-154.