

运用检修

和谐型电力机车 CCB- II 制动机 故 障 分 析

张永明¹, 刘德凡²

(1. 郑州铁路局 机务处, 河南 郑州 450052;

2. 郑州机务段, 河南 郑州 450053)

摘 要:就和谐型电力机车运用中发生的 CCB- II 制动机故障问题, 从主要部件质量及系统设计制造存在缺陷方面进行了原因分析, 阐述了已采取的措施及取得的效果, 对下一步继续技术攻关提出了建议。

关键词:和谐型电力机车; 制动机; 故障; 原因分析; 措施; 建议

中图分类号: U269.6; U260.35

文献标识码: B

文章编号: 1000-128X(2012)01-0073-02

1 问题的提出

郑州铁路局从 2009 年 10 月份开始配属并使用和谐型电力机车, 到目前共配属 638 台, 其中 HXd1B 型 115 台, HXd1C 型 200 台, HXd2C 型 167 台, HXd3 型 121 台, HXd3C 型 35 台。所配属的机车中, 除 HXd2C 型机车外, 其他机车全部采用 CCB- II 制动机。在运用过程中, CCB- II 制动机发生了较多的质量问题, 尤其是郑州机务段发生的质量问题更为突出。郑州机务段是郑州铁路局最早配属使用和谐型电力机车的段, 到目前共支配使用和谐型电力机车 167 台 (其中 HXd1B 型 75 台, HXd3 型 57 台, HXd3C 型 35 台), 因 CCB- II 制动机质量问题, 已发生机破及以上事故共 19 件, 占郑州机务段和谐机车总机破数的 32.8%; 已发生临修共 134 件, 总停时 241 天, 严重地干扰了运输生产。下面就郑州机务段支配使用的和谐型电力机车 CCB- II 制动机故障进行分析。

2 原因分析

2.1 主要部件质量问题

CCB- II 制动机包括 5 个主要部件: 制动显示屏 (LCDM), 电空控制单元 (EPCU), 微处理器 (IPM), 电子制动阀 (EBV), 继电器接口模块 (RIM)。

1) 微处理器 (IPM) 质量问题突出

IPM 是 CCB- II 制动机最核心的部件, 也是出现故障最多的部件。IPM 的各类质量故障一旦在列车运行途中发生, 乘务员断电处理无效时, 势必造成机破或事故。郑州机务段目前已因各种故障更换 37 个 IPM, 更换率为 21.5%, 其中 HXd1B 型机车换了 19 个, HXd3 型机

车更换了 15 个, HXd3C 型机车更换了 3 个。如 HXd30833、HXd30823、HXd3C027、HXd3C092 都是因制动机 IPM 质量问题造成影响很大的 D 类事故。并且, 技术人员在处理故障时发现克诺尔公司提供的经 GE 公司检测、试验合格的 IPM 备品部件上车后又出现故障, 如 HXd3C092 在机破后更换了 IPM, 刚上线运用又因 IPM 故障造成了机破; HXd30833 在机破后更换了 IPM, 运用一个月后又因 IPM 故障险些造成机破; HXd1B361、HXd1B278 因 IPM 启动不了更换了克诺尔公司提供的备品部件后又出现同样故障, 造成了短时间内多次临修。经分析认为 IPM 内部配件存在严重质量问题需要整改; 另外, 从多次发生返回的 IPM 又发生同样的故障说明厂方质量管理体系存在漏洞。

2) 制动管控制模块 (BPCP) 质量问题

BPCP 是电空控制单元 (EPCU) 中的一个模块。装配 CCB- II 制动机的和谐型机车存在紧急制动后缓解迟缓, 对和谐机车的正常使用造成不利的影响。该故障在冬季寒冷季节频发, 郑州机务段已因故障更换 21 个 BPCP 模块。分析判断应属 BPCP 模块内 MV53 紧急电磁阀存在质量问题, 并对该批次的 114 个 BPCP 模块进行了更换。

3) 继电器接口模块 (RIM) 内的 K5 继电器质量问题

中国北车集团大连机车车辆有限公司生产的 HXd3 型机车、HXd3C 型机车出现途中无压无流故障, 此类故障回段检查难以试验出当时故障状态, 属典型的机车运用中的动态故障。目前通过更换 RIM 内 K5 继电器已处理 32 台, 但更换 K5 继电器后的机车仍不时再报此类故障, 分析认为 K5 继电器存在质量隐患, 在机车实际运用中可靠性不高, 彻底解决此类故障需厂家采取进一步的技术改进措施。

4) 制动显示屏 (LCDM) 质量问题

郑州机务段前期配属的 HXd3 机车因 LCDM 花屏、黑屏产生惩罚制动造成多起机破, 分析认为该类故障应是制动机通信故障, 同时部分机车的 LCDM 也存在质量问题, 厂家通过更换存在隐患的制动显示屏并升级制动机软件程序来降低此类故障的频繁发生。

2.2 系统设计制造存在缺陷

多台 HXd3、HXd3C 机车因 ATP 触发惩罚制动、紧急制动造成机破, 机车回段反复试验未再现故障现象, 监控装置也没有触发记录, 属于干扰或 IPM 自身缺陷造成的误动作。分析此故障的原因主要是和谐机车 CCB- II 制动机的 IPM 设计参数和机车实际运行环境不够匹配, 即当机车在实际运行中 IPM 就有可能对干扰信号源响应而产生惩罚/紧急制动, 属 CCB- II 制动机误动作。

3 采取的措施及效果

3.1 针对配件质量问题采取的措施

① 针对 IPM、BPCP 模块, RIM 内的 K5 继电器配件

收稿日期: 2011-08-30

质量问题,经过与厂方协商,厂方同意全部召回存在问题的配件,更换为质量良好的配件。目前BPCP模块、RIM内的K5继电器已更换完毕,更换BPCP模块后的机车未再报紧急后缓解慢故障,但K5继电器和IPM问题仍需和厂方协商,探讨进一步的解决方案。

② 针对LCDM花屏、黑屏产生惩罚制动,采取对机车制动机软件升级的办法进行控制。郑州机务段配合克诺尔公司对配属的和谐型电力机车制动机软件进行了全部升级,升级后和谐型电力机车运行途中出现花屏、黑屏时制动机不再产生惩罚制动,可以维持运行。该措施效果良好,制动机软件升级后未再发生因花屏、黑屏造成的机破。但是,制动机软件升级后只解决了因花屏、黑屏产生惩罚制动造成的机破的问题,并未彻底根除花屏、黑屏产生根源。

3.2 针对系统设计制造存在问题采取的措施

因和谐型电力机车在实际运用中受到线路、网压、工况等各种因素的影响和制约,机车实际运用中难以避免各种干扰的存在,IPM的设计制造与机车实际运行环境的需求不够匹配。对于该问题,克诺尔公司、GE公司针对和谐型电力机车的实际运用需要进行改造,提高IPM的抗干扰性。该项措施近期将按上级统一部署实施,同时,主机厂在新造机车上积极采取加装抗干扰屏蔽装置,净化IPM的工作环境。多措并举有利于更好地解决和谐机车运用途中惩罚制动误动作的发生。

4 几点建议

① 目前国内铁路运输客货混跑的状况依然将在一

定期内普遍存在,繁忙、复杂的运输状况必然对机车制动系统的可靠性、稳定性有相当高的要求,遇到各类问题在世界范围内难以有现成的成熟经验借鉴,因此和谐机车CCB-II制动机的IPM问题需要厂家对国内机车实际运用状况进行深入、全面的研究,有针对性地对IPM硬件、软件进行改造,避免各类隐患,提高配件的运用稳定性,以更好地适应实际需要。

② 和谐机车制动机IPM和RIM内K5继电器出现的问题属于动态故障,往往在库内难以试验出当时的现象,厂家在试验室对故障部件进行检查、分析时可能也是正常的,尤其在IPM问题上,国内试验室的检测目前难以对动态故障做到准确判断。这种状况必然给故障分析带来直接影响,同时存在隐患的部件经检测合格后可能又进入循环使用状态,将给和谐机车的正常安全运用埋下严重隐患。目前克诺尔公司、GE公司已采取措施避免此类现象,建议厂家对实验室的测试手段进行全面完善,根据和谐机车实际运用状况有针对性地对返修IPM进行检测、分析,及时发现共性问题,更好更快地解决配件质量问题。

③ 主机厂应更严格地监督部件生产厂家的生产过程、质量体系运行情况、售后服务情况,以确保整机的质量。

参考文献:

- [1] 张曙光. HXD3型电力机车[M]. 北京:中国铁道出版社, 2009.
- [2] 张曙光. HXD3型电力机车[M]. 北京:中国铁道出版社, 2009.
- [3] 刘豫湘, 陆缙华, 潘清熙. DK-1型电空制动机与电力机车空气管路系统[M]. 北京:中国铁道出版社, 1998.