

3 故障检查与分析

3.1 控制电路电压检查

由于发生的是EGS自动闭合故障,重点排查EGS的闭合电磁阀EGCV和断开电磁阀EGOV控制电路。断开图2中1、8车运行配电盘中的EGCN保护接地空开和109线的EGCS1保护接地合按钮开关,同时断开图3中4、6车的运行配电柜EGCVN保护接地合和EGOVN保护接地断空开,理论上全车贯通的EGS闭合指令109线将断电,但检查结果出现异常:

①在1、8车运行配电柜处测量109线,发现109线常得电:动车组升弓送电时,109线电压在DC16.8~48.2 V范围内波动;动车组降弓,仅供直流电时,109线电压在DC18.0~25.9 V范围内波动。

②在4、6车运行配电柜处测量处于分断位的保护接地合空开EGCVN输入线109A及输出线109B的电压,发现如下异常现象:4车109A线电压27.9 V、109B线电压28.9 V,电压均不停地波动;6车的109A线电压22.6 V,109B线电压0 V,109A线电压不停地进行波动。

为了进行对比分析,升弓送电情况下对库内所有CRH2082C动车组109线电压进行测量,109线各段均无电压。由此判断故障动车组4车的109B线有不明电压来源,且不稳定。

3.2 EGS闭合电磁线圈的阻值测量

①在车上4、6号车运行配电盘处(如图3所示),拆下4、6号车运行配电柜中EGCVN保护接地合空开的输出线109B,测量109B线对地阻值,即EGS闭合电磁阀线圈阻值,发现4车109B线对地阻值超出所用万用表量程,大于20 M Ω ,6车109B线对地阻值为963 Ω 。

②在4、6号车车下辅助空压机箱处,打开4、6车辅助空压机箱,测量109B对地阻值,发现4车109B线对地阻值超出万用表量程,大于20 M Ω ,6车109B线对地阻值为936 Ω ,与车上测量结果类似。

为对比分析,对库内所有其他相同型号正常状态的动车组的4、6车109B线对地阻值进行测量,阻值均在930 Ω 左右,拆除故障动车组4车的EGCV闭合电磁阀发现主线圈烧损开路。

3.3 车顶高压电器情况检查

库内无电情况下,登顶检查4、6号车车顶高压组件,6车未发现异常,4车受电弓未发现异常,但4车EGS闸刀有烧损现象,如图4所示。

3.4 控制线路绝缘状态检查

在4号车运行配电盘EGCVN保护接地合和EGOVN保护接地断2个空开位的位置,用DC 250 V绝缘仪检查109B闭合控制线、108D断开控制线对地绝缘情况,发现两线对地绝缘均不良;拆除1、8号车司机室配电区负责低电压电路转接作用的LJB连接器的短接片,排除了车钩部分、司机室配电盘部分绝缘不良的可能性。

3.5 不明电压来源检查

为查明109线的不明电压来源,在4号车运行配电盘EGCVN保护接地合和EGOVN保护接地断2个空开均断开的情况下,断开6号车【直流电源2】断路器,109B线对地电压未发生变化;在断开4号车【直流电源2】断路器时,109B线对地电压消失,由此确定109B线的异常电压来自4号车的蓄电池。

3.6 有关连接器状态检查

根据以上检查情况,对4号车辅助空压机连接器进行了拆检,发现4号车辅助空压机27芯连接器内部有水,部分插针已经腐蚀,如图5所示。

继续查明积水的原因,对连接器座进行了拆卸检查,发现辅助空压机连接器座安装部位的空腔内有大量积水,确认了故障源;对6车辅助空压机连接器及连接器座进行了同样的检查,发现6号车辅助空压机连接器安装部位的空腔内也有少量积水,但未对连接器的绝缘造成不良影响。

3.7 故障原因分析

连接器内有102线(来自蓄电池)、EGS闭合和断开的电磁阀电源线、升弓电磁阀的电源线等。至此,可以判定由于连接器内部存水导致插针腐蚀,导致102线与109B线之间绝缘不良、109B线异常带电,当109B线上的异常电压值达到EGCV闭合电磁阀的工作电压后,EGS非正常闭合,大电流又造成EGS刀闸烧损固死、无法动作,造成动车组发生非正常停车事故;人为切除烧损的EGS刀闸后,由于109线的故障电压来源并未消失,EGCV闭合电磁阀主线圈长时间承受非正常的工作电压后烧损。其深层次的原因在于辅助空压机连接器密封性能不良、辅助空压机箱电缆连接器存在一定结

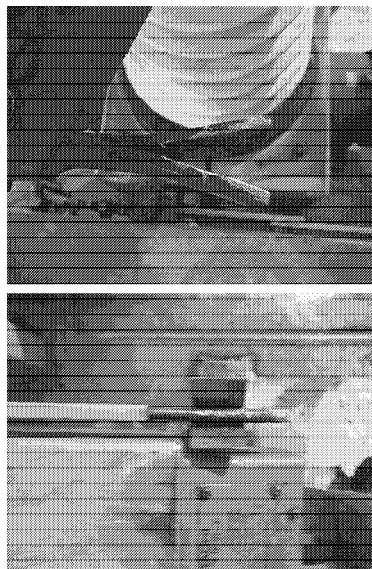


图4 烧损的EGS闸刀实物图

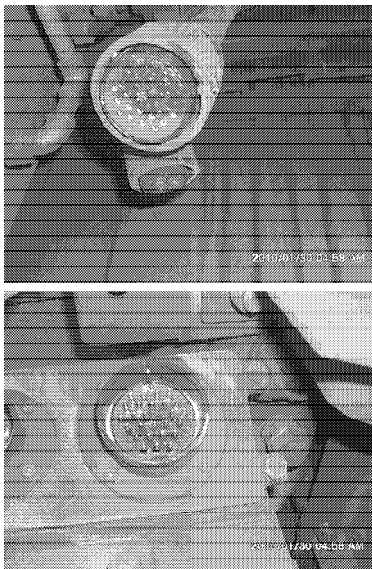


图5 故障辅助空压机连接器实物图

构性缺陷,连接器进水后致使保护接地开关控制电路发生串电现象。

4 问题的处理

对CRH208204车辅助空压机连接器插头和插座的积水及灰尘进行了清理、去腐蚀并进行干燥,恢复连接器的绝缘性;同时采取擦拭方法除去辅助空压机连接器安装部位空腔内的积水,确保内部无积水,恢复4号车辅助空压机连接器连接状态,对6号车辅助空压机也进行了相同的处理;对烧损的EGS刀闸进行了打磨。最后动车组通电试验,试验项目主要是升降弓试验,分别在1、8车司机室操作,各操作2次,确认受电弓升降功能正常。

5 应对措施

为避免同类故障对行车造成危害,研究制订了相应的措施与对策。

5.1 临时性应急处理措施

为避免因其他故障导致的EGS异常闭合,制定了临时应急处理措施,对动车组辅助空压机内EGS电磁阀的供风截断塞门暂时进行了关断处理,杜绝了EGS因不明原因而异常闭合。一旦查明原因后立即处理并恢复EGS电磁阀的供风截断塞门,保持供风及控制风路畅通。

5.2 辅助空压机连接器状态普查

制定了对所有配属该型动车组的辅助空压机连接器状态进行普查的计划,要求对辅助空压机连接器安装部位的密封性进行彻底检查,并重新密封连接器,限期整改,排除隐患。此项改造已经完成。

5.3 相关故障信息通报

改进此类连接器的设计及制造工艺,可以从源头提高产品质量。此外动车组运行时受气候条件影响较大,须提高车下设备仓的密封性。相关信息已及时向厂家通报、反馈。

5.4 运用途中EGS闭合故障的处理

①动车组在运用途中,发现EGS闭合,司机应立即停车,并报告列车调度员;其次断开全列VCB,并降下受电弓;再查看MON屏“车辆信息”,确认EGS的闭合状态,同时通知随车机械师。

②随车机械师应立即到司机室,首先确认保护接地合EGCS1按钮开关是否处于闭合状态,若已闭合,则将其断开;再确认司机室配电盘中的EGCN空开是否处于断开状态,若已闭合,则将其断开。

③随车机械师按规定程序登车顶,登顶前,须再次确认接触网处于无电状态,且对地进行放电;手动断开闭合的EGS,并对全列所有EGS进行捆绑,再将04、06车运行配电盘中的EGCVN保护接地合和EGOVN保护接地断开断开;处理完毕,应及时通知司机。

④司机通过MON屏确认EGS断开,维持运行,并报告列车调度员。

6 结语

通过对比、检查分析,查明了CRH2082C型动车组在运行途中保护接地开关自动闭合故障原因,制定了针对性的措施,进行了举一反三的普查,落实了防范措施,消除了类似安全隐患,取得了良好效果,说明措施是行之有效的,为同类车安全运行提供了借鉴。

参考文献:

- [1] 潘忆宁,王俊勇. CRH380BL动车组受电弓压力开关存在的问题和改进措施[J]. 机车电传动, 2013(1): 97-99.
- [2] 徐培刚,彭军华,罗铁军,等. HXD1C型机车主电路接地故障分析[J]. 机车电传动, 2013(3): 103-104.
- [3] 张曙光. CRH2型动车组[M]. 北京: 中国铁道出版社, 2008.
- [4] 铁道部运输局. CRH2型动车组途中应急故障处理手册[S]. 北京: 中国铁道出版社, 2009.
- [5] 铁道部运输局. CRH380A/CRH380AL型动车组途中应急故障处理手册[S]. 北京: 中国铁道出版社, 2011.

(上接第79页) 最大传导电流值389 mA。同样地,对Cvcm轨道电路采用相同原理的测试方法,试验结果显示在1~20 kHz频率范围内,Cvcm轨道电路的最大干扰电流为2.2 mA,比要求的50 mA的传导限值要小很多。由此说明,巴西地铁交流牵引不平衡电流在单列车在Reed和Cvcm轨道电路上运行时所产生的谐波成分对地面信号系统的影响都在允许范围内,不会对地面信号系统产生电磁兼容性影响。

参考文献:

- [1] EN50121-3-1: 2006 铁路应用-电磁兼容性-第3-1部分: 铁路车辆-列车和整车[S].
- [2] IEC61133: 1992 Electric traction-rolling stock-Test Method for electric and thermal/electric rolling stock on completion of construction and before entry into service, MOD[S].
- [3] Deniau V, Ben Slimen N, Baranowski S, et al. 影响铁路通讯系统安全的EM干扰[C]. 法国巴黎: 电磁系统可靠性讨论会, 2007.