

100% 低地板车撒砂故障分析

陈 旭

(中车南京浦镇车辆有限公司, 江苏 南京 210032)

摘 要: 为解决 100% 低地板车车载 IDD 显示屏显示的撒砂故障, 根据故障特征初步判断故障原因, 并根据撒砂电路原理图和利用万用表对线路进行测量诊断和分析。分析结果表明: 砂箱传感器故障导致砂箱在不缺砂的状态下线路依然得电, 最终在 IDD 上显示砂位较低故障, 更换撒砂传感器后故障得到解决。

关键词: 100% 低地板; 撒砂故障; 传感器

中图分类号: U121; U239.5; U260.37

文献标识码: B

doi: 10.13890/j.issn.1000-128x.2017.01.027

100% 低地板轻轨车以其经济性、环保性以及美观舒适性等诸多优点在世界范围内被众多城市所认可和运用。我国在此方面起步较晚, 中车南京浦镇车辆有限公司在同庞巴迪技术合作的基础上为南京麒麟科技园量身打造的国产化低地板车则属于较新产品。本文以此车在交付业主调试时出现的撒砂故障为例进行分析, 找出故障原因并提出改进措施和建议, 以保证车辆投入正常运营。

1 问题的提出

南京麒麟科技园的 100% 低地板车属于 6 轴 5 体模块化编组形式的浮车型有轨电车, 其中的悬挂车体 (图 1 中红色部分) 下方没有转向架支撑, 而是通过铰接装置挂在与其相邻的车体上, 具体如图 1 所示^[1-7]。车辆

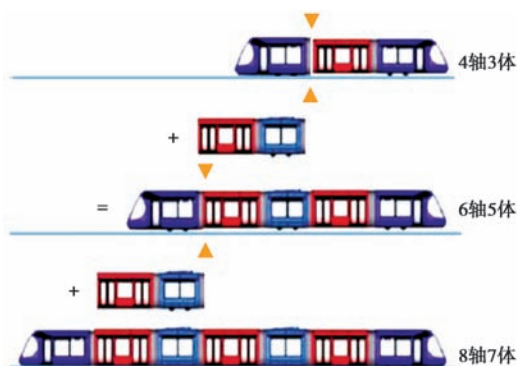


图 1 100% 低地板车模块化编组形式

的转向架形式为小轮径传统动力 / 拖车转向架 (非独立轮对转向架)^[8], 即共 3 台转向架 6 根车轴, 其中中间车体为拖车, 两端为动车, 车辆的撒砂装置布置如图 2 所示。

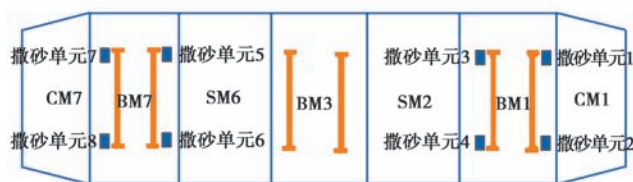


图 2 撒砂装置位置

车辆在初始化启动后, IDD 显示屏上显示轴箱砂位较低的故障提示, 故障显示 1 轴右侧以及 2、5、6 轴左右两侧砂箱砂位低。

2 问题的分析与解决

依据提示信息, 在车厢内拆除座椅、打开砂箱, 检查砂箱内是否砂量不足, 若砂不足则往砂箱里补足砂子。打开砂箱后发现砂箱并不缺砂, 对其余几个砂箱打开检查后也没有发现少砂的情况。通过分析, 排除少砂的可能, 推断有可能是控制逻辑的问题, 即实际上 1 轴右侧, 2、5、6 轴左右两侧共 7 处可能并没有问题, 而是 1 轴左侧即没有显示故障信息的那一侧有问题。带着这样的思路, 对 1 轴左侧的砂箱进行检查, 发现砂箱内部也不缺砂。检查 8 个砂箱都不缺砂, 于是在司机控制室操作撒砂按钮, 检验撒砂控制电路是否存在问题, 操作后发现 8 个轮缘处都有相当量的砂子。

考虑到控制逻辑问题, 故障可能是由于撒砂软件没有及时进行更新造成的, 在取得新版软件使用权并刷新软件后的故障信息显示 1 轴左侧砂位较低, 需要填充砂子。鉴于之前检查过砂箱, 确认砂箱并不缺砂, 并且控制电路也能正常完成撒砂功能, 因此, 故障诊断重点转移到砂量显示电路上, 利用原理图和万用表对 1 轴左侧的砂量显示线路进行诊断。根据如图 3 所示的原理图, 传感器末端 2 只探头伸进砂箱内部检测砂量是否充足, 前段 WG+ 表示车间自供直流 24 V 电源, GRD 表示接地, DX4 表示信号输出模块, DX4 和传感器通过 BM1.33.10-X2/154 端子进行连接。

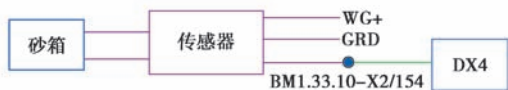


图 3 砂量显示电路原理图

当车辆的砂箱内装有砂子时，传感器内部断开，即 BM1.33.10-X2/154 无电信号，显示模块不会在司机室的 IDD 上显示砂量多少；当砂箱缺砂时，传感器前端探头检测不到砂子的存在，传感器内部电路接通，电信号通过 BM1.33.10-X2/154 输出进入 DX4 模块，进而在 IDD 上显示砂箱砂位较低，需要补充砂子。

根据以上原理图诊断传感器时，发现砂箱内有砂情况下，传感器应该不工作，线路没有电信号，而实际测量时万用表显示此处有 24 V 电压，如图 4 所示。为证明此处传感器有问题，拔掉传感器的电源电压插头，对传感器进行短接，测量线路通断，发现线路依然处于通路状态，插上电源电压插头后，测量传感器两端依然通路，而理论上砂箱有砂时传感器应该处于断路状态，至此，初步判断此处传感器有问题。为了进一步验证，通过对 1 轴右侧进行测量并对比分析。右侧端子排端口为 BM1.33.10-X2/153，和左侧的 BM1.33.10-X2/154 对应，2 个端子位置如图 5 所示。右侧电压测量如图 6 所示。



图 4 1 轴左侧撒砂控制电路电压测量



图 5 1 轴两侧对应端子位置

通过对图 4、图 5 和图 6 进行对比发现，端子 BM1.33.10-X2/154 有电，BM1.33.10-X2/153 没有电。对 2、5、6 轴左右两侧对应端子进行测量发现都没有电。

通过以上推断分析和对线路进行诊断，完全可以确定就是 1 轴左侧传感器有问题，于是对 1 轴左侧的

传感器进行更换。

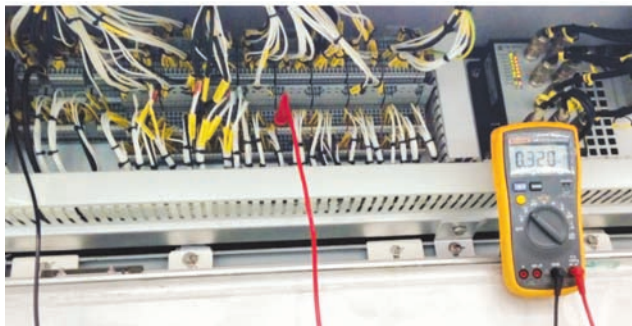


图 6 1 轴右侧撒砂控制电路电压测量

在更换新的传感器后，插上电源插头，测量传感器两端，线路处于断路状态，查看控制面板 IDD，砂位低故障不再显示。为了确保万无一失，对所有撒砂功能按照预验收文件要求操作一次，发现撒砂功能和撒砂单元输送管加热功能都能正常工作，IDD 上没有出现异常故障显示，撒砂后轮缘处砂量也较多。

3 结语

通过 IDD 显示屏上的故障提醒，对车轴处砂箱撒砂功能进行测试，根据原理图和利用万用表对线路进行诊断分析，对比类似轴正常功能，找到故障原因所在，更换新的撒砂传感器，恢复撒砂正常功能。

参考文献：

- [1] 李刚, 李芾, 黄运华. 100% 低地板轻轨车辆的发展与运用 [J]. 机电传动, 2013(4): 51-56.
- [2] 王欢, 戴焕云, 池茂儒. 100% 低地板轻轨车辆结构型式研究 [J]. 内燃机车, 2009(9): 11-15.
- [3] 王欢, 戴焕云, 池茂儒. 国外 100% 低地板轻轨车辆发展概述 [J]. 国外铁道车辆, 2012, 49(2): 1-10.
- [4] 肖绯雄, 陈旭, 隆孝军, 等. 100% 低地板轻轨车发展与模式 [J]. 机电传动, 2015(1): 58-61.
- [5] 苗彦英. 低地板有轨电车车辆技术特征 [J]. 城市交通, 2013, 11(4): 39-44.
- [6] 赵明花, 牛锡平, 杨丹燕, 等. 我国自主研发 100% 低地板轻轨车 [J]. 机电传动, 2013(3): 59-63.
- [7] 付稳超, 黄烈威, 孙加平, 等. 100% 低地板现代有轨电车的研制 [J]. 现代城市轨道交通, 2014(1): 33-37.
- [8] 陈洪宇, 王伯铭, 李智泽. 一种多自由度独立旋转车轮的结构设计与分析 [J]. 铁道车辆, 2013, 51(11): 12-15.

作者简介：陈 旭（1988-），男，硕士，工程师，从事机车车辆设计及其理论研究。