

CRH380B 型动车组测速原理及制动系统故障代码清除方法

刘欢 张岩 吴艳鹏 赵庆龙

(中车长春轨道客车股份有限公司检修运维事业部,130062,长春//第一作者,助理工程师)

摘 要 CRH380B 型动车组在制动过程中,为防止转向架制动闸片抱死,避免轮对踏面与轨道产生滑动摩擦而导致轮对变形,在车辆的每个转向架上安装了防滑速度传感器,当防滑速度传感器检测到轮对转速异常时,会触发防滑控制。介绍了防滑速度传感器测速的基本原理,并介绍了 2 种制动系统故障代码的清除方法。

关键词 动车组; 防滑速度传感器; 测速原理; 故障代码

中图分类号 U270.35

DOI:10.16037/j.1007-869x.2020.02.030

CRH380B EMU Speed Measuring Principle and Braking System Fault Code Clearing Method

LIU Huan, ZHANG Yan, WU Yanpeng, ZHAO Qinglong

Abstract During the braking process of the CRH380B EMU, in order to prevent the brake pads of the bogie from locking and to avoid wheelset deformation from the sliding friction between the wheel tread and the rail, anti-skid speed sensor was equipped on each bogie of the vehicle. When the detected wheelset speed is abnormal, the vehicle is triggered to perform anti-skid control. The basic principle of anti-skid speed sensor speed measurement was introduced, as well as two types of braking system fault code clearing method.

Key words EMU; anti-skid speed sensor; speed measuring principle; fault code

Author's address CRRC Changchun Railway Vehicles Co., Ltd., 130062, Changchun, China

动车组在不断的提速过程中,更重要的是要保证列车的安全性和舒适性。制动系统是保证动车组安全运行的关键核心系统,因此无论是新造车辆还是运用车辆检修都必须对其十分重视。

为了保证动车组安全运行,设置了 6 大安全回路,包括紧急制动回路、转向架监控回路、停放制动监控回路、乘客紧急制动回路、制动缓解回路、烟火

报警监控回路。如果任一安全回路发生故障,动车组制动控制单元(BCU)都会接收到网络信号,并会发出指令使列车触发紧急制动或最大常用制动。本文主要对 CRH380B 型动车组车辆防滑以及防滑速度传感器工作原理进行分析,并对车辆试验或运行过程中 BCU 或是 HMI(人机界面)监控屏报出的制动系统故障代码清除方法做简要总结。

1 防滑速度传感器测速原理

CRH380B 型动车组在制动过程中,由于轮对和钢轨摩擦力过小或制动闸片施加制动力过大,可能使轮对踏面与钢轨产生相对滑动,导致轮对产生变形,影响车辆行驶安全。为此,动车组的每个轮对都设置有对应的防滑装置。通过防滑速度传感器检测每个车轮的运行速度并对比列车运行速度,当两者之差超过阈值,防滑装置判断车辆出现滑行现象,防滑检测器将防滑指令传递给防滑电磁阀,以控制防滑电磁阀排风量来控制制动力大小,消除滑行现象。图 1 为车辆防滑控制原理示意图。

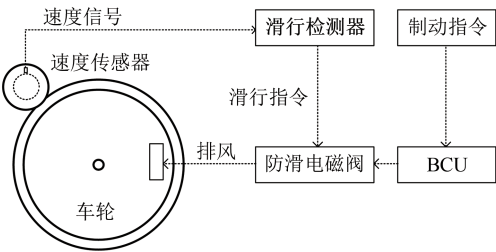


图 1 车辆防滑控制原理示意图

CRH380B 型动车组防滑速度传感器采用的是霍尔效应传感器,传感器探头为永磁性材料,测速齿轮为导磁材料^[1]。当车辆运行时,测速齿轮以同样的角速度随着轮对旋转,而传感器相对车体是静止的,测速齿轮的齿顶和齿根周期性经过传感器探头,探头感应的磁通量产生周期性变化。图 2 为防

滑传感器安装示意图。

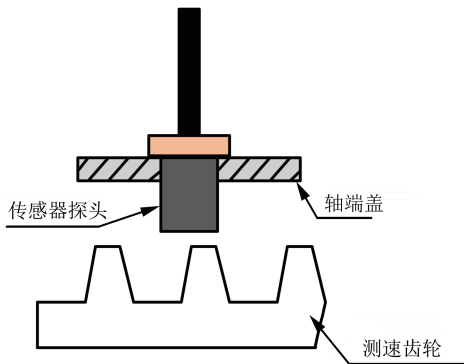


图2 防滑速度传感器安装示意图

周期性变化的磁通量通过转换电路产生周期性变化的电信号,电信号经过信号放大电路和滤波电路最终得出可使用的脉冲电信号。图3为防滑速度传感器信号检测原理。

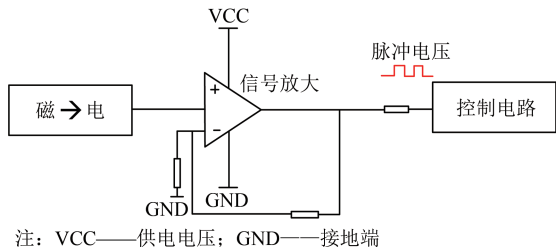


图3 防滑速度传感器信号检测原理

将规则的脉冲电压传递给控制电路,计算出脉冲信号的频率,并根据公式(1)计算得出对应轮对转速。

$$v=3.6\times10^{-3}\frac{\pi D}{(n-1)}f\tag{1}$$

式中:

- v ——轮对转速,km/h;
- D ——轮对直径,mm;
- n ——测速齿轮齿数,个;
- f ——脉冲频率,1/s。

列车运行时,控制电路将每组轮对转速值与列车运行速度作比较,如果轮对发生滑动,各车的BCU将激活轮对的防滑排风阀以减小制动力,或是手动控制撒砂装置进行撒砂,以增大轮对与钢轨间的摩擦力。

为了更加准确地测量轮对转速,根据相关标准,防滑速度传感器与测速齿轮的安装间隙应满足(0.9±0.5) mm的要求。在传感器安装过程中应严格按照标准执行,安装前对测速齿轮以及防滑速度

传感器探头的完整性进行观察,对其功能进行验证。

2 制动系统故障代码清除方法

为保证动车组安全运行,车辆上线运行前必须保证车辆HMI监控屏无故障信息,因此必须在车辆检修过程中将报出的故障清除^[2]。图4为CRH380BL型动车组调试过程中HMI监控屏显示的故障代码,其中与制动系统有关的故障代码以“17”开头。

故障概况: 维护: 未确定事件			
19.04.17/10.02			
第 19 行共 89			
15	车门	1D04 车门1-2严重故障	04.17. 09:39:43 V
02	制动系统	17A4 代表所有DNRA的维护优先级为2和3的组合事件	04.17. 09:21:10 V
08	车辆控制	6A18 整流器1总体信号故障	04.17. 09:11:28 V
08	车辆控制	6A14 整流器2总体信号故障	04.17. 09:11:28 V
03	车辆控制	6A14 整流器1总体信号故障	04.17. 09:10:05 V
10	车辆控制	6A18 整流器2总体信号故障	04.17. 09:09:45 V
09	车辆控制	6258 HVAC控制单元1: MVB-接口通道A和B故障	04.17. 09:08:02 V
11	车辆控制	6258 HVAC控制单元2: MVB-接口通道A和B故障	04.17. 09:08:00 V
12	车辆控制	6258 HVAC控制单元3: MVB-接口通道A和B故障	04.17. 09:07:58 V
05	制动系统	17A4 代表所有DNRA的维护优先级为2和3的组合事件	04.17. 17:44:25 V
07	制动系统	17A4 代表所有DNRA的维护优先级为2和3的组合事件	04.18. 17:43:16 V
04	制动系统	17A4 代表所有DNRA的维护优先级为2和3的组合事件	04.18. 17:38:25 V
01	车辆控制	694F 未启动列车自动保护	04.18. 17:18:33 V
12	制动系统	17A4 代表所有DNRA的维护优先级为2和3的组合事件	04.18. 18:08:38 V
03	车辆控制	6985 撒砂管加热的断路器72-F01关闭	04.18. 15:49:00 V
01	车辆控制	682D FAS自动测试未进行3天	04.18. 13:58:59 V

图4 车辆HMI监控屏显示的故障概况

制动系统可通过HMI监控屏、制动软件、车下BCU监控故障代码,包括实物故障和非实物故障。对于制动系统报出的非实物故障代码,有以下2种清除方法:

1) BCU断电复位法。找出BCU报出的故障车辆,长按BCU-MB04B板卡的S3按钮,等到代码显示窗口显示“* * * *”后将BCU电源断开;2 s到3 s后将BCU电源恢复;等到代码显示窗口再次显示“* * * *”后将S3按钮松开。

2) 十进制转换法。若BCU断电复位法无法清除故障代码,首先检查车下BCU显示的故障代码,将安装有制动软件的电脑与车内BCU或DNRA(不旋转轴检测)连接,若软件无法清除全部故障信息,可将代码进行十进制转换并赋值清除。以故障代码“17A4”为例,车辆报出的代码为十六进制,将其转换为十进制后的代码“6052”输入制动软件中。此种方法可清除多数非实物故障。

3 结语

通过对CRH380B型动车组制动系统的学习,并结合车辆检修过程中防滑速度传感器出现的系列问题的解决办法,对动车组车辆防滑控制原理

(下转第130页)

点密度可根据需要进行增加或减少,相比传统百分表检验方法,效率提高 10 倍以上。

4 结论

1) 基于机器视觉技术构建了激光焊缝下凹量检测系统,通过数据校正与图像分析算法,实现三位点云图像的校正、特征点的判断与提取、余高的自动测量。

2) 通过试验验证了该检测技术的可靠性及检测精度。对比金相结果可知,其检测精度优于 0.05 mm。

参考文献

[1] CUBERO S,ALEIXOS N,ENRIQUE M,et al.Advances in Machine Vision Applications for Automatic Inspection and Quality Evaluation of Fruits and Vegetables[J].Food and Bioprocess Technology,2011,4(4): 487.

[2] 李运志,ZHANG Q,陈弘毅,等.基于机器视觉的半干枣病害和裂纹识别研究[J].农机化研究,2016,38(8): 120.
[3] 王干,孙力,李雪梅,等.基于机器视觉的脐橙采后田间分级系统设计[J].江苏大学学报(自然科学版),2017(6): 57.
[4] 王风云,封文杰,郑纪业,等.基于机器视觉的双孢蘑菇在线自动分级系统设计与试验[J].农业工程学报,2018, 34 (7): 256.
[5] 丁红昌,程远.基于机器视觉检测齿轮加工质量的研究[J].长春师范大学学报,2019(6): 24.
[6] CHONDRONASIOS A,POPOV I,JORDANOV I.Feature selection for surface defect classification of extruded aluminum profiles [J]. The International Journal of Advanced Manufacturing Technology,2016,83(1): 33.
[7] 王磊.基于光度立体的金属板带表面缺陷三维检测方法[D].北京: 北京科技大学,2019.
[8] 褚慧慧.基于视觉的焊缝质量检测技术研究[D].哈尔滨: 哈尔滨工程大学,2017.

(收稿日期:2019-08-25)

(上接第 124 页)

出的牵引和制动指令继电器的触点传入到车辆牵引制动指令硬线电路的冗余设计。经过改进,此故障得到了消除,并且已经通过现车的测试。由此可见,牵引制动指令的原理图要结合项目牵引制动指令输出\读入原理来设计,结合信号系统与网络系统之间的指令传输方式来确定外围电路的合理性,不必要的设计非但不能增加车辆的可靠性还会带来系统不必要的报警以及车辆的故障点^[3-4]。

参考文献

[1] 陈恒宇.CBTC 信号系统下的驾驶模式及转换原则[J].铁路

通信信号工程技术,2010,7(6): 58.

[2] 张哲,南景宏,李亮,等.地铁车辆牵引与制动系统研究[J].工程技术,2017(3): 17.
[3] 魏红梅,段利娟.沈阳地铁 1 号线列车牵引/制动指令输出故障的分析及解决方案[J].电力机车与城轨车辆,2012, 35 (5): 77.
[4] 朱鹏举.广州地铁牵引制动指令同时存在故障分析及解决措施[J].机车电传动,2013(4): 63.

(收稿日期:2019-08-25)

(上接第 126 页)

进行了简要介绍;同时通过对防滑速度传感器的测速原理研究,得出传感器的测速算法;结合车辆高级修调试故障分析,总结出 2 种清除制动系统故障代码的方法,使用该方法可提高车辆调试效率。

参考文献

[1] 王新祥.高速动车组速度传感器解析[J].科技创新与应用,

2017(5): 84.

[2] 张长青.CRH3C 动车组轴速度传感器检测原理及代码分析[J].高速铁路技术,2016(1): 15.

(收稿日期:2019-08-25)