

JK00430 机车走行部车载监测装置的日常应用和建议

李鹏山

(中国铁路呼和浩特铁路局大板机务段锡林浩特检修车间 内蒙古 锡林郭勒 026000)

摘要: 本文介绍了JK00430 机车走行部车载监测装置的工作原理,针对大板机务段发生的小齿轮故障、轴承故障案例进行了分析,并对JK00430 机车走行部车载监测装置提出合理的建议。

关键词: 机车走行部; 车载监测装置; 工作原理; 案例分析

0 引言

随着铁路五次大提速,到2008年客运专线建成后列车速度已达到350km/h,加之线路变长,在“高速重载”的需求下,对列车的安全运行提出了更高的要求,相应地对机车走行部的检修质量也提出了更为严格的要求。

大板机务段共配属内燃机车234台,担负着集通线、锡二线、锡多线3条主要干线的客货运输任务,其中227台内燃机车安装了北京唐智科技发展有限公司研制的JK00430 机车走行部车载监测装置。通过实践证明,该装置发挥了极其重要的作用,防止了多起机车走行部隐性故障,提高了机车走行部重要部件的稳定性,极大地保证了机车的运行安全。

JK00430 机车走行部车载监测装置是对机车走行部的轴箱轴承、电机轴承、抱轴轴承、轮对踏面和传动齿轮进行实时在线安全监测的装置,它不仅能够实时监测轴承温度,还能够对运行过程中的轴承、传动齿轮接触面和轮对踏面的故障冲击信息进行实时在线监测和自动诊断,并对上述部件的故障实行早期预警和实时报警,为铁路机车走行部的安全运行和状态检修提供了良好的技术保障。

1 JK00430 机车走行部车载监测装置的工作原理

JK00430 机车走行部车载监测装置是针对铁路机车走行部重要部件(轴箱轴承、电机轴承、抱轴轴承、传动齿轮、轮对踏面)研发的实时在线安全监测装置,它的核心技术是“共振解调的设备故障诊断技术”。共振解调技术是振动监测技术的发展和延伸,它不同于常规振动监测技术,具有对应性强、信号易于提取的优点。它不直接参与分析杂乱无章的振动信号,而是通过“共振解调变换”提取隐藏在常规振动信号中引起故障的微小冲击信号,输出一个与故障冲击相对应的,经过放大、展宽、删除常规振动信号干扰的共振解调信号,再应用故障诊断专家系统进行自动诊断,

从而高度准确地识别发生故障的零部件的故障程度。该诊断装置能够跟踪故障部位的磨合和故障发展程度,允许设备带小故障运行以提高机车的利用率,而在故障程度将发生重大扩展并危及行车安全之前就会发出预警和报警信息,以指导设备检修,防止机车发生抱轴、燃轴、切轴等重大事故。

JK00430 机车走行部车载监测装置采用了独有的复合传感器,能同时监测振动冲击和温度。该装置兼容了原先轴承温度监测的功能,并在此基础上集成了更为先进的共振解调技术,以对机车走行部重要部件故障进行诊断,而且能够比单一的温度监测更早地发现故障。JK00430 机车走行部车载监测装置在运行过程中对监测到的温度、冲击故障信息进行分析处理,及时做出报警提醒,并向装置主机报告,同时对运行过程中的监测数据进行记录保存,待机车入库整备作业时,由作业人员通过转储设备转储到地面工作平台上进行分析,为基层技术人员准确地判断机车走行部故障提供数据支持。

2 相关案例

2.1 小齿轮故障案例

2019年5月21日,DF8B-0090 机车4-2 无相关齿轮预警和报警信息输出,温度比后架其他轴位高10℃左右,冲击趋势存在小齿轮连续冲击的情况,样本分析中频域图、诊断抽象谱图呈一一对应的关系,时域波形图呈现出在轮对转动一圈中含有传动比的冲击脉冲,是典型的小齿轮故障波形,并于18:31:19时输出了齿轮关注的相关信息,并且小齿轮的诊断值达到了73dB,冲击值达5042.48SV(图1),分析人员根据以往经验判断应该是小齿轮出现了问题,及时联系技术部门扣车落修该电机。轮对落修后,打开齿轮箱发现小齿轮两齿间存在一条肉眼可见的长达80mm左右的裂纹(图2),随即更换了该电机,防止了一起因走行部小齿轮裂损引发的机车故障。

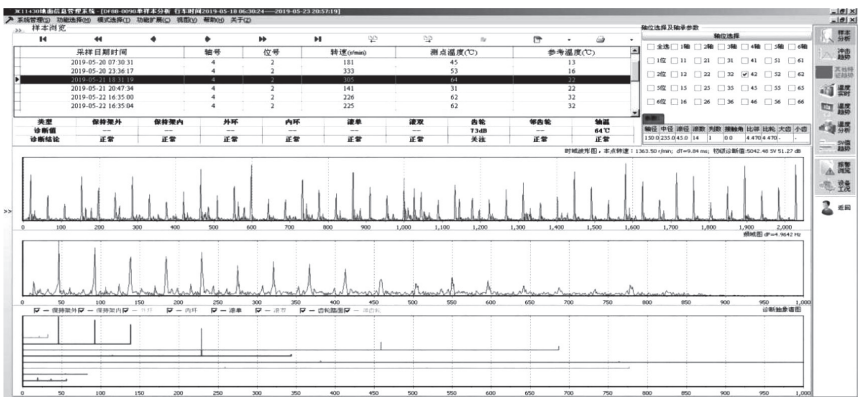


图1 DF8B-0090 样本分析图

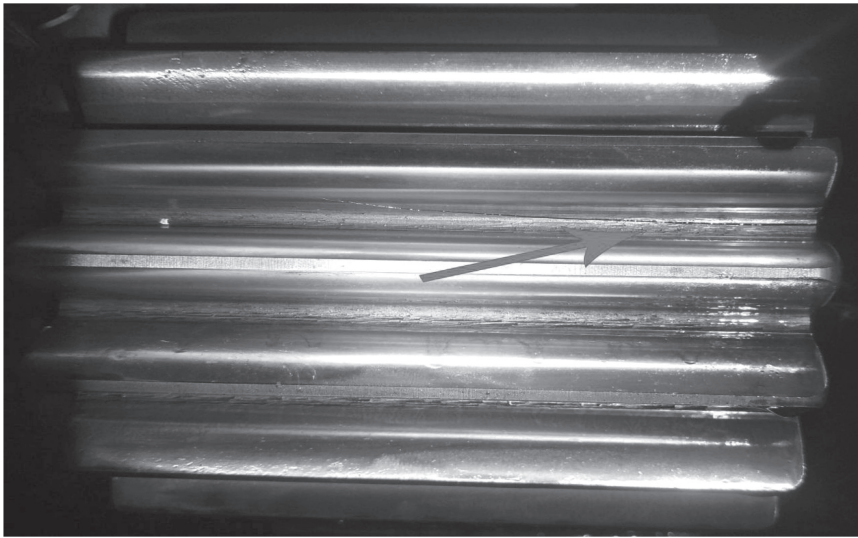


图2 DF8B-0090 第4电机小齿轮故障图

2.2 轴承故障案例

2019年5月29-30日,DF8B-0241机车4-2输出轴承预警4次,轴承I级6次(图3),且4-2伴有温度偏高的情况,比同架其他轴位高10℃左右,甚至超过同架其他轴位20℃,既有温度偏高又有冲击报警,这就足以引起地面分析人员的重视了。再观察冲击趋势的变化,整个运行过程中都存在滚单和滚双的故障冲击信号,且滚单冲击值一直维持在一个较高的数值,在2019年5月29日22:42:12电机转速为178r/min时,滚单冲击值甚至达到了58dB(图4)。样本分析中4-2的时域波形图并未呈现规律的保持架故障波形,只输出了限幅的故障波形,从侧面反映出4-2的冲击值已经很高了,在输出滚单I级报警时,初级诊断值已达到9993.65SV、58dB,并且此时频域图和诊断抽象谱图中滚单三阶谱一一对应(图5),由此可以初步判断为轴承滚子出现了故障,建议落修进

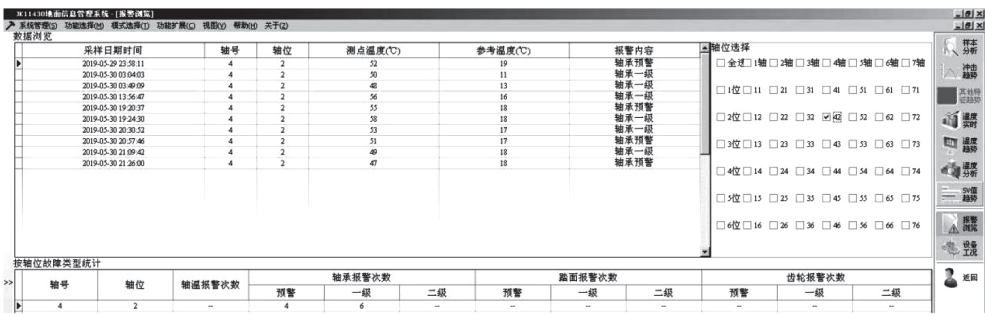


图3 DF8B-0241 报警数据浏览图

一步分解检查。联系技术部门后扣车落修了该电机,并进行了现场分解检查,拆解发现第四电机输出端轴承的保持架脱落(图6)。

3 结语

(1) 装置主机报警信息显示区域过小。当出现多轴位报警时,报警信息显示不全,不方便乘务员调取报警信息,这就给乘务员提票工作带来了不便。建议北京唐智科技发展有限公司通过软件升级优化系统界面的操作,即当报警信息栏出现多轴位报警时,可以通过按装置主机面板上的“上键”或者“下键”调阅报警信息。

(2) 装置主机显示报警信息时缺乏“优先显示”机制。例如,当某几个轴位先出现I级报警,其他轴位再出现II级报警时,虽然主机前面板的“报警II”红色指示灯亮,主副机蜂鸣器响,但装置主机报警信息显示区域已全部显示之前的I级报警信息,乘务员虽然知道机车发生了II级报警,但不知道发生II级报警的轴位和报警类型,不能及时采取紧急处理措施,给行车安全留下了极大的安全隐患。建议北京唐智科技发展有限公司通过软件升级设置报警信息的“优先显示”机制,当机车运行过程中既有I级报警又有II级报警时,优先显示II级报警,以方便乘务员及时正确处置。

(3) 建议取消屏幕保护。当机车出库整备作业和线上运行时,如果某轴位或接线盒出现问题,若此时装置主机的屏幕处于屏幕保护状态,乘务员就无法发现问题并联系作业人员处理和预报活项。为了防止机车带病出库和做到及时预报活项,建议北京唐智科技发展有限公司通过软件升级取消屏幕保护。

(4) 建议北京唐智科技发展有限公司通过软件升级对

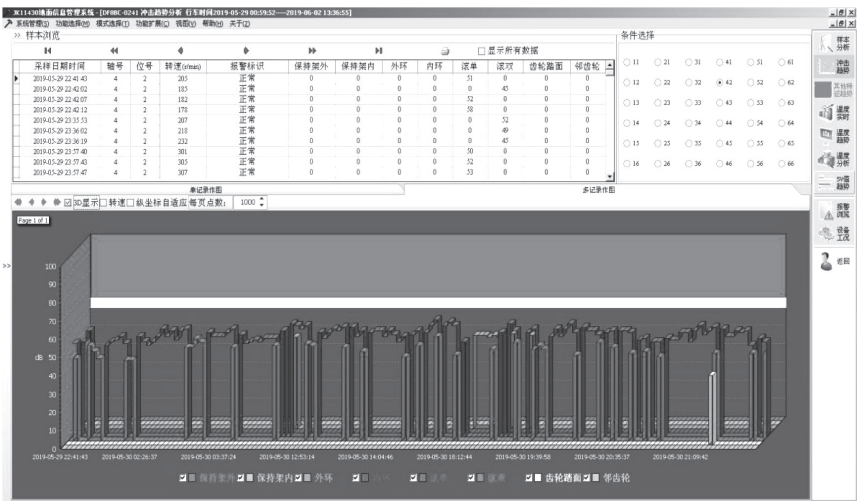


图 4 DF8B-0241 冲击趋势分析图

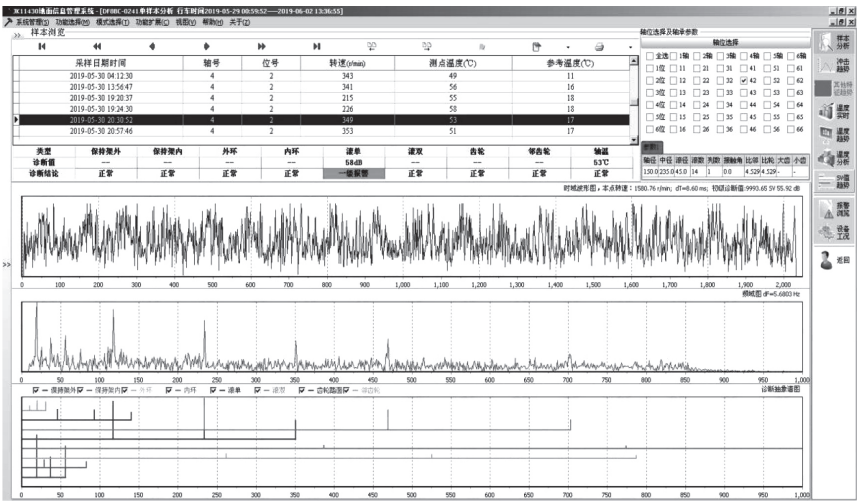


图 5 DF8B-0241 样本分析图

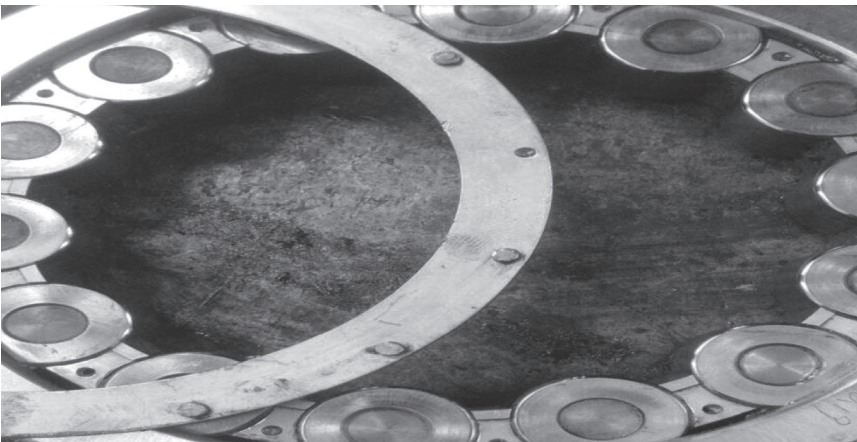


图 6 DF8B-0241 第四电机输出端轴承故障图

装车传感器冲击异常和测温异常及时做出提醒,并将相关信息保存在行车数据包中,以便于检修作业人员分析数据时及时发现故障问题并做好故障处理。

(5) 建议北京唐智科技发展有限公司对装置主机进行升级改造,在其前面板上加装一个光源感应器,这样装置主机的系统就会根据光源感应器的感光强度来调节屏幕亮度,实现装置主机屏幕亮度的自动控制。在实际工作中,JK00430 装置主机的屏幕亮度需要车载监测作业人员人为进行调节,然而这种调节方式存在一定的弊端。白天作业时光线较强,要想装置主机的屏幕亮度能够清晰可见,就得把屏幕亮度调节到很高,而到了夜间行车时,这样的屏幕亮度就显得过亮,甚至有些刺眼,这就可能会给乘务员的瞭望带来一定的影响。如果车载监测作业人员按照夜间司机室亮度来调节装置主机的屏幕亮度,在白天行车时大部分装置主机的屏幕亮度就会显得过暗,甚至看不清装置主机的轴温信息和报警信息,更重要的是绝大多数乘务员都不会调节装置主机的屏幕亮度。装置主机屏幕亮度过亮或者过暗都会给行车安全带来一定的影响,所以建议贵公司能够对 JK00430 装置主机进行升级改造,以实现屏幕亮度自动调节。

参考文献:

- [1] 北京唐智科技发展有限公司.JK00430 机车走行部车载监测装置维修及培训资料 [Z].
- [2] 唐德尧. 广义共振、共振解调故障诊断与安全工程·铁路篇 [M]. 北京: 中国铁道出版社, 2006.

作者简介: 李鹏山(1988.04-),男,汉族,本科,助理工程师,研究方向: 机车走行部故障监测。