

文章编号: 1005-8451 (2014) 03-0010-03

# 客车运行品质动态监测系统在客车运用检修中的应用

曾晓东, 林海

(南昌铁路局 福州车辆段, 福州 350013)

**摘要:** 本文主要介绍福州车辆段基于TPDS监测技术, 结合客车车辆特点和运用业务情况, 构建客车的运行品质动态监测系统, 实现对客车车辆的运行安全防范与预警。

**关键词:** TPDS; 客车; 检修

**中图分类号:** U260.42 : TP39 **文献标识码:** A

## Research on application of Performance Detecting System for passenger train in overhaul

ZENG Xiaodong, LIN Hai

(Fuzhou Vehicle Depot, Nanchang Railway Administration, Fuzhou 350013, China)

**Abstract:** The article introduced the monitoring technology based on TPDS in Fuzhou Depot. Combined with the characteristic and operation business for passenger train, it was constructed Performance Detecting System for the train, implemented the prevention and early warning to operation safety of the train.

**Key words:** TPDS; passenger train; overhaul

随着我国铁路运营的全面提速, 为保障行车安全的需要, 自 2005 年以来, 各大干线上陆续安装了运行品质动态监测系统 (TPDS), 其主要针对货车运行安全状态进行监测。TPDS 通过对轮轨垂直力和横向力的连续检测和分析, 以及车辆运行状态综合联网评判, 实现了对运行状态不良车辆的识别, 并具有对车辆装载超偏载、车轮踏面擦伤检测等功能, 有效保障了货车车辆的运行安全防范与预警。目前, 客车轮对监测主要以人工检测为主, 存在效率低、针对性不强等问题, 福州车辆段利用 TPDS 监测技术, 改进 TPDS 探测客车的力学模型, 结合客车车辆特点及运用业务情况, 构建客车的运行品质动态监测系统, 实现对客车车辆的运行安全防范与预警。本文以福州车辆段客车运行品质动态监测系统使用为例, 介绍 TPDS 技术在客车运用检修中的应用。

### 1 客车轮对检测的现状和存在问题

福州车辆段自 2012 年临修更换故障轮对

收稿日期: 2013-11-14

作者简介: 曾晓东, 高级工程师; 林海, 助理工程师。

1 158 条, 其中轮对踏面擦伤 473 条, 圆周磨耗到限 179 条, 踏面剥离、凹陷、局部辗宽、不圆 288 条, 如图 1 所示。其中, 客车轮对踏面擦伤、剥离、凹陷、不圆占三分之二的比例, 提高这方面的检测能力, 对提高运用客车的检修质量、检修能力意义重大, 同时也能增强运用客车的安全风险卡控能力。

福州车辆段临修轮对数量与临修原因关系图



图1 福州车辆段临修轮对数量与原因关系图

目前, 福州车辆段客车缺陷轮对日常检测的办法是依靠手工检测, 利用车轮直径检查尺等手持式轮对测量仪器进行检查, 轮对缺陷的预报通过日常检车乘务员及库检人员的耳听、眼看、锤敲, 通过每月的轮对普查进行预报、跟踪; 极易造成漏检漏修, 缺乏有效的安全风险卡控手

段; 客车入库后, 以人工检测轮对的方式, 仅仅轮对预检就需要 1 h, 这种人工检测作业方式劳动强度大, 检修时间长、作业效率低, 且容易造成漏检漏修, 给客车的运行安全带来隐患。

随着客车运行速度的不断提升, 普速客车轮对缺陷问题越来越多, 客车紧急制动经常发现大量的轮对擦伤, 人工检测满足不了普速客车检修效率的要求, 人工卡控满足不了安全风险管理的要 求, 因此, 普速客车的日常轮对检测采取动态检测技术的措施势在必行, 在动车组轮对故障动态检测系统难以利用的情况下, 通过利用既有的由铁道科学研究院研制的 TPDS 技术, 加强客车轮对的检测能力, 是一种有益的尝试。

## 2 客车运行品质动态监测系统的构成和实现

客车运行品质动态监测网络信息系统由探测站、路局监控中心、铁路总公司查询中心 3 级组成, 站段在运用车间值班室设监控复示终端访问路局中心服务器。各级中心之间与探测站之间通过铁路通信网络相连。探测站安装车辆运行状态地面安全检测装置, 实时检测通过列车的运行状态; 各级中心收集所辖下级系统的监测数据, 执行监控、追踪、查询、管理、分析、评判等功能; 运用车间值班室监视探测站, 接收上级下达的危险车监控名单及相关命令, 并负责车辆检查和处理任务。最大限度地利用既有的投资, 除应用软件、客车电子标签外, 其他组成部分与货车 TPDS 共用设备, 为保证 TPDS 能兼容客车与货车数据, 需要做系统升级。

为让探测站能识别客车车号, 需要在客车上安装客车电子标签, 如图 2 所示, 本系统采用 XCTF-5 型客车电子标签, 标签是无源电子标签, 不含电池。编程时由编程器提供工作电源, 被地面装置读出时从微波中提取工作能量, 因此无需额外供电。标签全密封、免维护、使用寿命长、工作温度范围宽。具有适应车速高、全天候稳定可靠的特点, 标签内可编程写入车号、车种车型、制造厂、制造年月等信息, 标签格式如图 3 所示, 安装方法执行铁路客车标签安装技术条件的相关规定。

其中探测站利用既有的货车 TPDS 探测站,



图2 XCTF-5型客车电子标签

信息内容	属性码	车种车型	客车编号	制造厂	制造年	制造月	端位码
字符长度	1	6	6	1	2	1	1

图3 客车标签信息格式

由测试平台、传感器、车号识别装置、信号调理单元、数据采集仪、测试工控机、测点服务器、UPS、雨量计、防雷组件等组成。完成数据采集、处理、分析, 管理设备运行状况, 实时向基层节点服务器传送监测数据, 为了让探测站能正常识别客车的电子标签, 需要对车站控制与处理系统 (CPS) 的计算机软件升级, 使之能读取地面设备传输的电子标签等数据信息。

为了更好地监控、分析 TPDS 数据, 需要重新设计 TPDS 监控软件, 使之具备过车监控 (管内 TPDS 探测站检测的数据)、报警车查询 (按指定的组合条件查询经过管内 TPDS 报警客车的检测信息及车辆的处理反馈信息, 信息以车辆为单位进行展示)、统计分析 (按指定的条件对客车 TPDS 踏面报警车进行统计分析)、车辆维护 (对管内安装车号标签的客车的相关信息进行查询和维护) 的功能, 由中国铁道科学研究院开发的客车运行品质动态监测系统的界面图如图 4 所示。

## 3 应用效果分析

目前车辆在入库检修过程中轮对位置受车辆构造以及停放位置的影响, 作业人员很难进行全面检查, 如轮对踏面与钢轨接触面、构架与轮对交错面、轮对踏面锈蚀等, 该系统能提前预报车辆轮对的运行问题, 提醒库检班组对预报故障车辆的轮对进行重点检查跟踪, 及时发现轮对故障并进行处理。

系统通过轮对与轨面的冲击数值能及时反映列车车辆的运行品质, 部分车辆轮对由于材质问



TPDS 客车运行品质动态监测系统

客车TPDS实时监控

序号	车号	车次	位置	方向	车次	检测时间	速度(km/h)	轮轴数	报警等级	报警时间	报警地点	报警车段	运用车号
1	上局	京沪线南京上行	南京	上行	2002	2013-08-28 07:50	115.21	18	0		南京	福	
2	南局	京沪线南京下行	南京	下行	K 206	2013-08-28 07:58	62.05	18	0		南京	福	
3	武局	京九线武昌下行	武昌	下行	K 571	2013-08-28 08:16	106.44	12	0		武昌	福	
4	南局	京九线武昌下行	武昌	下行	K 307	2013-08-28 08:25	60.37	18	0		武昌	福	
5	南局	京九线武昌下行	武昌	下行	K 308	2013-08-28 04:48	113.95	18	0		武昌	福	
6	上局	沪昆线上海下行	上海	下行	K 184	2013-08-28 04:58	28.11	12	0		上海	福	
7	南局	沪昆线上海下行	上海	下行	K 805	2013-08-28 04:59	69.35	18	0		上海	福	
8	南局	京沪线南京下行	南京	下行	K 389	2013-08-28 04:50	99.90	12	0		南京	福	
9	南局	京沪线南京下行	南京	下行	K 1209	2013-08-28 04:05	27.28	12	0		南京	福	
10	南局	京沪线南京下行	南京	下行	K 805	2013-08-28 02:28	27	18	0		南京	福	
11	武局	京九线武昌下行	武昌	下行	K 805	2013-08-28 01:08	81.11	18	0		武昌	福	
12	武局	京九线武昌下行	武昌	下行	K 307	2013-08-28 00:57	104.43	18	0		武昌	福	
13	上局	沪昆线上海下行	上海	下行	2002	2013-08-28 00:45	43.95	18	0		上海	福	
14	广铁	京广线广州上行	广州	上行	K 616	2013-08-28 00:39	85.94	18	0		广州	福	
15	南局	京沪线南京下行	南京	下行	Z 60	2013-08-27 23:32	41.63	18	0		南京	福	
16	南局	京沪线南京下行	南京	下行	K 475	2013-08-27 23:24	114.10	18	0		南京	福	

图4 客车运行品质动态监测系统的界面

题,时常出现轮对“失圆”的故障,该故障靠肉眼很难发现。TPDS 能为作业者提供检查的依据,通过系统反映的冲击数值对问题轮对进行“多位”测量,判断出轮对“失圆”故障。

自 2013 年以来,福州车辆段在 20 组客车上的播音车上安装客车电子标签,使用客车运行品质动态监测系统,取得了良好效果。

近半年来,车间通过对多趟车报警信息情况与现车检查情况进行了比对,其报警准确率达到 85% 以上。2013 年 11 月的部分报警数据与轮对故障分析如表 1 所示。

表1 TP报警数据与轮对故障分析表

车次	车号	报警等级	现场检查情况	备注
K803	354665	2 级	5 位轮凹入 0.4	换轮
K803	680886	2 级	1 位轮凹入 0.2	跟踪
K803	354665	3 级	5 位轮凹入 0.4	换轮
K477	354690	3 级	7 位轮擦伤 0.4	换轮
K477	354637	1 级	6 位轮凹入 0.4	换轮
K477	680862	1 级 (11 月 12 日)	5 位凹轮入 0.2	跟踪
		2 级 (11 月 15 日)	5 位轮失圆	换轮
K803	354656	3 级 (11 月 10 日)	1 位轮擦伤 0.2	跟踪
		1 级 (11 月 14 日)	1 位轮擦伤 0.2	跟踪
		2 级 (11 月 18 日)	1 位轮擦伤 0.4	计划换轮
		3 级 (11 月 22 日)	1 位轮擦伤 0.4	换轮
		1 级 (11 月 24 日)	3 位轮擦伤 0.2	跟踪
K477	354637	3 级 (11 月 27 日)	3 位轮擦伤 0.1	跟踪
		3 级 (11 月 15 日)	8 位轮擦伤 0.2	跟踪
K391	680889	1 级 (11 月 21 日)	8 位轮擦伤 0.2	跟踪
		3 级 (11 月 23 日)	8 位轮擦伤 0.2	跟踪
K391	354699	3 级	8 位轮擦伤 0.4	换轮
K391	354658	2 级 (11 月 21 日)	4 位轮擦伤 0.2	跟踪
		3 级 (11 月 23 日)	4 位轮擦伤 0.2	跟踪

11 月份 TPDS 共报警 179 次,其中 1 级报警 34 次,2 级报警 25 次,3 级报警 120 次。车辆入库后检查情况:共发现问题轮对故障 71 辆,其中

更换轮对 28 辆,故障轮对跟踪 43 辆;未发现轮对故障共 28 次,其中 1 级报警 2 次,2 级报警 14 次,3 级报警 12 次,报警准确率达到 85%。

轮对质量状态的好坏,直接危及客车运行安全。通过 TPDS 可以及时发现列车运行过程中轮对出现的问题,提高发现问题的准确率,入库后能有针对性及时解决存在的安全隐患,对提高客车运用检修质量、车辆运行品质、确保客车运行安全等方面均起到重要作用。

根据近半年报警等级以及现场检查测量情况,系统报警等级与车辆轮对故障等级之间并非完全成正比关系,初步判断影响报警等级的因素主要有以下几点:(1) TPDS 各级报警等级数据偏差量较小,造成同辆车报警等级上下浮动较大。(2) 车厢旅客搭载量是造成同辆车相同轮对故障报警等级不一致的主要原因。(3) 列车通过监测点的速度与轮轨间的跳动密切相关。(4) 部分故障轮对在运行过程中与轨面间摩擦,使轮对踏面故障得到局部自然修复(如踏面擦伤故障),报警等级降低。(5) 不同区间的检测设备测量灵敏度不一致。

扩大 TPDS 各级报警等级之间冲击量的相差值,便于解决轮对故障等级与报警等级不一致的问题。

## 4 结束语

经过半年多的使用,客车 TPDS 通过先进的检测方法能够实现客车动态检测的目的,对提高运用客车检修质量以及提高车辆的运行品质起着重要作用。

### 参考文献:

- [1] 宋金瑛. TPDS、TADS 监控结果与车辆运行故障关联性分析[J]. 铁道机车车辆, 2007, 27 (2): 58-70.
- [2] 李传翔. TPDS 踏面损伤报警与货车车轮踏面损伤成因分析[J]. 上海铁道科技, 2010 (2): 46-49.
- [3] 阎 斌, 蒋 荟. 车辆运行品质动态监测系统 TPDS 的设计与实现[C]. 第五届中国智能交通年会暨第六届国际节能与新能源汽车创新发展论坛优秀论文集(上册)——智能交通, 2009: 20-24.
- [4] 刘瑞扬. 车辆运行状态地面安全监测系统在京沪线的应用及展望[J]. 中国铁路, 2004 (5): 32-35.

责任编辑 陈 蓉