

基于货车的5T信息融合系统技术方案设计

杨 贺, 岳建海, 闫 剑

(北京交通大学 机械与电子控制工程学院, 北京 100044)

摘要:现有的5T系统存在着货车部件的各类故障实时监测的关联性弱、信息共享性差、集中监控性不及时的问题,本系统方案通过采集5T系统数据,以货车车辆为管理对象,以货车车号为唯一关联标识,融合5T信息资源,建立货车车辆安全监测信息的全局视图,能实现5T信息系统的有效融合,相关信息的关联,5T信息融合的实时推送,以及5T信息融合的综合查询和统计分析等功能。对提高安全预警水平和故障分析能力等具有重要意义。

关键词: 5T系统;列车;实时监测;5T信息融合

中图分类号: U279.3 **文献标志码:** A **文章编号:** 1671-1807(2014)07-0153-04

随着经济的高速发展,持续提升高效、安全、增效、节支是铁路运输业发展的迫切需求。列车运行速度不断提升,对运输安全要求不断提高,运量不断加大,运用维护人员不断减少,成为当前持续性发展趋势。因此,加大技术装备投入、提高整体技术支撑能力,运用信息化手段,提高综合管理水平,是实现铁路运输生产发展目标的关键。

5T系统作为全路的安全防范预警系统,由红外线轴温探测系统(THDS)、货车运行状态地面安全监测系统(TPDS)、货车滚动轴承早期故障轨边声学诊断系统(TADS)、货车运行故障动态图像检测系统(TFDS)、客车运行安全监控系统(TCDS)等5个子系统组成^[1]。

近些年,铁路货车技术装备得到长足发展,其中,铁路货车运行安全监控系统(5T系统)的持续列装,对车辆运用过程隐形故障的动态检测,为安全运输保障起到巨大作用。对车辆运行故障和安全隐患进行预判报警,减轻了列检现场作业人员劳动强度,减少了现场作业人员数量,提高了发现故障效率和准确率,防范车辆故障隐患,确保了铁路货车车辆的运行安全。

由于货车车辆部件的各类故障是相互影响、相互关联的,在实际应用中,存在着信息共享、集中监控^[2]、综合分析的强烈需求。因此,为了实现5T信息资源有效的融合、相关信息的关联与交叉检索。本系统方案设计如下。

1 系统总体技术架构

系统总体技术架构分为两个部分,一是路局中心端,主要实现5T数据^[3]的采集解析、加工处理和分发传输等功能;二是列检端,主要面向列检员,提供接车信息服务、5T融合信息^[4]查询和统计分析。系统总体架构如图1。

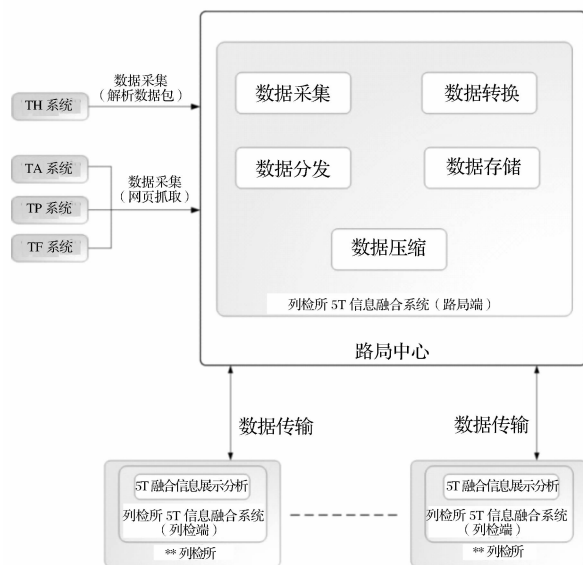


图1 系统总体架构

2 各个模块技术

2.1 数据包采集解析

TADS、TPDS、TFDS数据是利用网页抓取技术进行采集,并对采集后的数据进行解析、转换等操作。

收稿日期: 2014-04-09

基金项目: 铁道部科技研究开发计划项目(2012J006-H)

作者简介: 杨贺(1989—),男,山东菏泽人,北京交通大学机电学院,硕士研究生,研究方向:自动检测、故障诊断技术。

THDS 数据^[5]是通过解析原厂数据包方式进行采集,系统实时监测 THDS 数据包存放目录,如有新数据包文件,则采集程序将直接读取数据包文件进行解析,获得列车信息、车辆信息以及温度信息。

2.2 数据转换

数据转换主要是对 5T 系统数据进行标准转换处理,系统按以下 4 个维度进行转换。

1) 属性标准转换:对于数据标准属性,进行标识替换。

2) 事实数据转换:采用入库存储要求进行事实数据的转换。

3) 类型长度转换:对传输中数据类型以及长度进行转换。

4) 切分和组合转换:对于长数据,切分成不同的维度,用来做目录索引。

2.3 数据分发

数据分发是将数据从原地分发至不同的目的地。

1) 从数据转换得到需要进行分发数据;

2) 判断数据分发的目的地;

3) 分发目的地分为三种:一种为发往路局中心,一种为车辆段,一种为列检所;

4) 将检索得到所有车辆的数据包存放位置,然后进行统一封装打包;

5) 将封包好的数据进行统一的发送。数据分发模块将负责数据快速分发以及接收,采用标准的 WEB Service 接口^[6]。

2.4 数据存储

数据存储是将各数据按照规则进行存储。存储位置分为几种:

1) 原数据分类存储。原数据分类存储是按检测站进行存储,目录为检测站编号,子目录为日期。每一日为一个目录,其中采用 4 位编号进行数据存储。每一列车放在一个文件内。其按车辆检索需要按索引目录分析。

2) 日志数据存储。日志数据记录是原数据以及数据传输分发的动作日志,按目录进行存储。目录按日期进行分类编组。

3) 入库存储。入库存储,即按数据库表的结构进行存储。

4) 索引目录存储。索引目录是为了快速数据分发制定的,存储是指各原数据文件不同维度下存储的位置。分为以下进行索引:

① 车辆信息索引,按每一辆车进行索引,标识出每一辆车的数据存储位置;② 车型索引,按车型,如果

是厂车,标识出所有厂车车辆的数据存储位置;③ 时间索引,即以日为单位,索引出每日各检测数据存储位置;④ 检测站索引。

2.5 数据压缩

对于数据文件式存储将进行压缩处理,以节省空间,并提高传输效率,采用以下几种方式进行压缩。

1) 对于数字将采用压缩处理,采用 4 个字节或者 8 个字节定长的压缩存储,便于传输。

2) 结构压缩,减少声明文件或者说明文件的存储,所有结构声明采用外置文件处理,不在数据中进行体现。

3) 文件压缩,对于传输过程中,采用 zip 或者 rar 进行文件压缩,缩小体积,便于存储。

2.6 信息展示

信息展示模块主要包括 5T 融合信息的列检接车信息展示、综合查询和统计报表。信息展示模块如图 2。



图 2 信息展示

1) 列车信息展示。列车信息展示主要是将正在通过定义接收检测站的车辆信息。对于各个线路中各列检所、检测站进行展示,可以点击查看当前列检所、检测站的信息,显示出列检所具体的信息,包括可支持的工作能力。

也可以查询到当天通过列车信息列表,点击可以显示出各车辆的详细信息,并且可以显示在此检测站的具体数据值。列车信息展示如图 3。

2) 车辆信息展示。车辆信息展示是展示出各车辆车辆信息、故障数据以及事实数据。

以车号为主索引,显示当前车辆具体信息。可以显示 24 个月的故障数据以及 3 个月的事实数据,具体展示分为两种:

① 以车辆为主线进行展示。车辆信息展示分为 5 个标签进行展示。第一标签为车辆的基本信息。第二标签为 TA 信息,依次为 TP、TF、TH。② 以 5T 类型进行展示。5T 分为 4 个按钮,可以分别对应



图 3 列车信息展示

TA、TP、TF、TH 数据。可以检测出所有当前列车当前编组以及过往编组内所有车辆的事实数据。

3)车辆事实数据展示。事实数据展示主要是将选定检测站、选定 5T 类型将事实数据进行列表展示。对于温度进行图形展示。

事实数据分为当前事实数据以及以往事实数据。默认展示出当前的事实数据。

可以手工进行点击展示出车辆所有以往的事实数据。车辆事实数据展示如图 4。

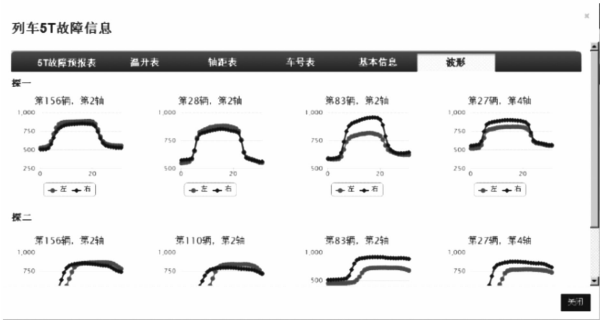


图 4 车辆事实数据展示

4)车辆故障数据展示。选中列车,将列车编组中,所有车辆的故障数据进行展示。分为当前故障数据以及以往故障数据,分区化进行展示。

选中车辆,将单独展示出单一车辆的故障数据,也分为当前故障数据以及以往故障数据。

所有的故障数据,细分为 5T 的几个标签进行展示,可以点击查询到具体的故障数据。车辆故障数据展示如图 5。

3 保证 5T 信息融合效果的核心技术

3.1 5T 数据的采集和解析

5T 信息融合技术最核心、最困难的问题就是要解决 5T 数据的采集和解析,为了保证 5T 信息融合效率,满足列检作业的实时性要求,必须直接采集解析探测站数据包,但由于 5T 系统是由不同厂商、在不同的时间建设,存在多种私有格式的数据包文件,

序号	车号	本次		历史		TP 故障次数		TH 最大次数	
		TH 本次报警	TH 本次最大值	TH 故障次数	TA 故障次数	TP 故障次数	TH 故障次数	TP 故障次数	TH 最大次数
4	4373164	无	△	0	0	0	0	0	1
40	4371665	无	无	0	0	1	0	0	0
41	4372323	无	无	0	0	1	0	0	0
42	4371812	无	无	0	0	1	0	0	0
48	4370009	无	△	0	0	0	0	0	0
127	4375734	无	△	0	0	0	0	0	0
135	4380664	无	△	0	0	0	0	2	0
138	4381444	无	△	0	0	0	0	0	1

图 5 车辆故障数据展示

而且数据接口不开放,因此给 5T 数据的解析带来很大困难。系统根据 5T 系统的不同特点,利用最新的网页抓取技术和数据包解析算法来解决数据采集和解析的问题[7-8]。

3.2 以车号为唯一关联标识,融合 5T 信息

系统以车号为唯一关联标识,融合同一辆车在不同时间内的 5T 信息,为每一辆货车车辆建立一个 5T 信息融合全局视图,为故障车辆 5T 融合信息关联综合分析奠定必要基础。

3.3 故障车辆 5T 融合信息关联综合分析

车辆部件的各类故障是相互影响、相互关联的,在对故障原因的判别中需要综合分析。系统利用经验模式,建立故障车辆 5T 信息关联分析数学模型,进行关联故障的智能分析,快速进行故障判断。

4 结论

通过在列检所安装试运行,经列检作业的实践检验,列检所 5T 信息融合系统各项技术指标已达到原设计要求,满足了列检作业对 5T 信息融合的应用需求,大大提高了故障车辆检测效率和故障分析水平,为下一步在路局的大规模推广,奠定了良好的基础。

参考文献

[1] 陈伯施,刘瑞扬.地对车安全监控体系 5T 系统信息整合与应用[M].北京:中国铁道出版社,2006:21-23.

[2] 刘瑞扬.客车运行安全监控系统[J].中国铁道科学,2007,28(2):126-131.

[3] 周珂,吕民,王刚,任秉银.基于消息的 5T 系统监测数据传输技术[J].中国铁道科学,2008,29(5):113-118.

[4] 李原福.铁路 5T 系统信息融合技术的研究[J].集团经济研究,2007(33):202-202.

[5] 王鑫,李莹. THDS 系统在 5T 资源整合中的优化[J].铁道车辆,2008,46(7):29-31.

[6] 艾利锋,刘春煌,杜彦华. 5T 系统整合中基于模型驱动的 Web 服务组合方法研究[J].中国铁道科学,2007,28(4):117-124.

[7] 张恒.青藏线格拉段 5T 系统的综合运用[J].铁道车辆,2008,46(3):40-41.

[8] 赵长波,陈雷.5T 系统综合运用探讨[J].铁道车辆,2008,46(12):18-21.

5T Information Fusion System Based on Train Technology Scheme Design

YANG He, YUE Jian-hai, YAN Jian

(School of Mechanical, Electronic and Control Engineering, Beijing jiaotong University, Beijing 100044, China)

Abstract: On the train parts of 5T system at present all kinds of fault real-time monitoring the relevance of the weak, poor information sharing, centralized monitoring problem not in time, the system can achieve 5T effective integration of information system, information real-time delivery, 5T information fusion and 5T information fusion integrated query and statistical analysis and other functions through the acquisition of 5T system data, to train vehicle as the object of management, in order to train car number as the only connection identifier, fusion 5T information resources, to establish a global view of train vehicle safety monitoring information model. To improve the level of security early warning and fault analysis ability is of great significance.

Key words: 5t system; train; safety monitoring; 5t information fusion

(上接第 64 页)

The Study of Satisfaction of Immigration in Land Requisition Compensation
Based on Structural Equation Modeling

——Exemplified in Yili valley area

ZHANG Bin, PU Chun-ling, DONG Jia-qi, ZHANG Ying

(School of Management, Xinjiang Agricultural University, Urumqi 830052, China)

Abstract: The issue of compensation for immigration land acquisition continues to be hot and difficult problems of society in recent years. This paper based on the perspective of immigration, use the CSI model and structural equation model set up a CSEI model. Through the questionnaire design and field survey to collect data, fitting degree of model validation. The model show that immigrant satisfaction mainly by the perceived quality, perceived value and immigration is expected to drive. Among them, perceived value and immigration is expected is more important factor for the immigration satisfaction. Finally, combined with the results of model, put forward policy proposals on the reform of the compensation for acquisition system.

Key words: the compensation for land acquisition; immigrant satisfaction; structural equation model

(上接第 120 页)

[11] 邓恩. 公共政策分析导论[M]. 谢明, 等, 译. 北京: 中国人民大学出版社, 2002: 240—256.

[12] 陈振明. 政策科学[M]. 北京: 中国人民大学出版社, 2003: 307—313.

The Evaluation of National High-tech Zone Talents Policy Effectiveness

——Example of Wuhan optical valley, Beijing Zhongguancun and Suzhou industrial park

LI Xi-yuan, CHEN Jun-wei

(Economics and Management School, Wuhan University, Wuhan 430072, China)

Abstract: This study takes three typical high-tech zones in China as examples and uses text analysis on the contents of their talents policy, then finds that welfare policies are rich in content and the structures are consistent, while the differences are mainly reflected in the policy efforts. However, the development policies seems to be rather simple on the content. A set of scientific index system is taken as a framework to collect the data, and the empirical analysis implies that the policies introduced by the three parks have made great progress in the talent introduction. However, there are still some problems about talents management, and the low utilization of talents, the non-significant scale effect of talents as well as the issue about talents's contribution to industrial upgrading. Therefore the article provides some suggestions and countermeasures for future high-tech zones talent work.

Key words: high-tech zones; talents policies; evaluation of policies