

文章编号：1005-8451（2015）05-0017-04

动车组运行安全联网监控系统总体架构设计

李 莉，史天运，贾志凯

（中国铁道科学研究院，北京 100081）

摘要：在部署检测设备的基础上，设计了动车组运行安全联网监控系统的总体框架及系统主要功能，以提高安全监控和运用检修的质量和效率，加强车辆运行状态的监控和管理，及时消除隐患，便于各子系统综合监控动车组，便于监控数据在各级部门综合利用。

关键词：动车组监控；设备联网；系统架构

中图分类号：U266.2：TP39 **文献标识码：**A

General framework of EMU Running Security Networking Monitoring System

LI li, SHI Tianyun, JIA Zhikai

(China Academy of Railway Sciences, Beijing 100081, China)

Abstract: In the article, the framework of the EMU Running Security Networking Monitoring System was offered and the main function was designed. The System could improve the quality and efficiency of monitoring and overhaul, detect and deal with troubles timely, real-time monitor the status of moving EMU, so as to monitor EMU integrated for each subsystem and make good use of monitoring data in departments at all levels.

Key words: EMU monitoring; device networking; system architecture

随着高速铁路（以下简称：高铁）建设的逐步推进，动车组开行量越来越大，运行公里数逐年增加，动车组设计制造源头质量、基础检修质量缺陷、零部件失效脱落、车下结冰存雪、车载系统误报漏报等问题逐渐显露出来，而目前动车组的地面监控能力还严重不足，运行安全保障能力需要进一步加强。正在规划建设中的动车组运行安全监控系统包括动车组红外线轴温探测系统（动车组 THDS）、动车组滚动轴承故障轨边声学诊断系统（动车组 TADS）、动车组运行状态地面安全监测系统（动车组 TPDS）、动车组运行故障动态图像检测系统（TEDS）等子系统，监控设备数量大、覆盖面广、距离远，单点设备运行无法及时获得、分析处理设备数据延迟，难以对车辆状态做全面有效的判断，更难以实现故障车辆全程追踪，同时故障信息也无法及时通知检修部门。因此建设动车组运行安全联网监控系统（以下简称：系统），将各类检测设备联网，并实现各子系统互联互通，各级部门信息共享，最大限度地提高安全监

控和运用检修的质量和效率，具有重要意义。

1 系统总体架构

系统应充分体现分散检测、集中报警、网络监控、信息共享的基本要求，建立铁路总公司级系统、铁路局级系统、段级系统，实现三级联网、四级应用。三级联网为：轨边探测站与动车段监控中心联网、动车段监控中心与铁路局联网、铁路局与铁路总公司联网；四级应用为：铁路总公司应用、铁路局应用、动车段监控中心应用、动车所应用。

动车组运行安全联网监控系统的建设以地面监控设备为基础，以高铁通信网为依托，构建统一平台，实现动车段级—铁路局级—铁路总公司级动车组运行安全联网监控系统三级联网，满足铁路总公司、铁路局、动车段监测中心各级用户对系统功能的正常访问。轨边探测站-动车段监控中心、动车段监控中心-铁路局、铁路局-铁路总公司级间系统通过高铁数据通信网连接；各级系统监控终端通过局域网访问本级系统；配属动车段监控人员通过高铁通信网从铁路总公司获取本动车段配属的动车组故

收稿日期：2014-12-01

作者简介：李 莉，在读硕士研究生；史天运，研究员。

障信息和行车信息；铁路局级系统将动车段监控中心经过人工确认上报的故障信息转发给动车组管理信息系统，供检修运用，同时接收动车组管理信息系统的故障反馈信息；通过接口获取动车组车载信息综合监测系统的动车组故障信息，结合动车段上报故障信息进行综合分析。系统总体架构如图1所示。

2 逻辑架构

系统逻辑架构划分为以下4层。

(1) 基础设施层：包括网络和硬件设备、操作系统及相关系统软件。

(2) 数据共享与交换层：包括集中数据库、外部相关信息系统的数据接口，系统内部各级系统间的数据接口以及提供信息共享和交换的处理机制。

(3) 应用中间层：提供支持上层应用的基础类库、报表引擎、工作流引擎、数据访问引擎等。

(4) 系统应用层：提供相关的应用功能以及辅助应用系统配置与管理的相关功能。

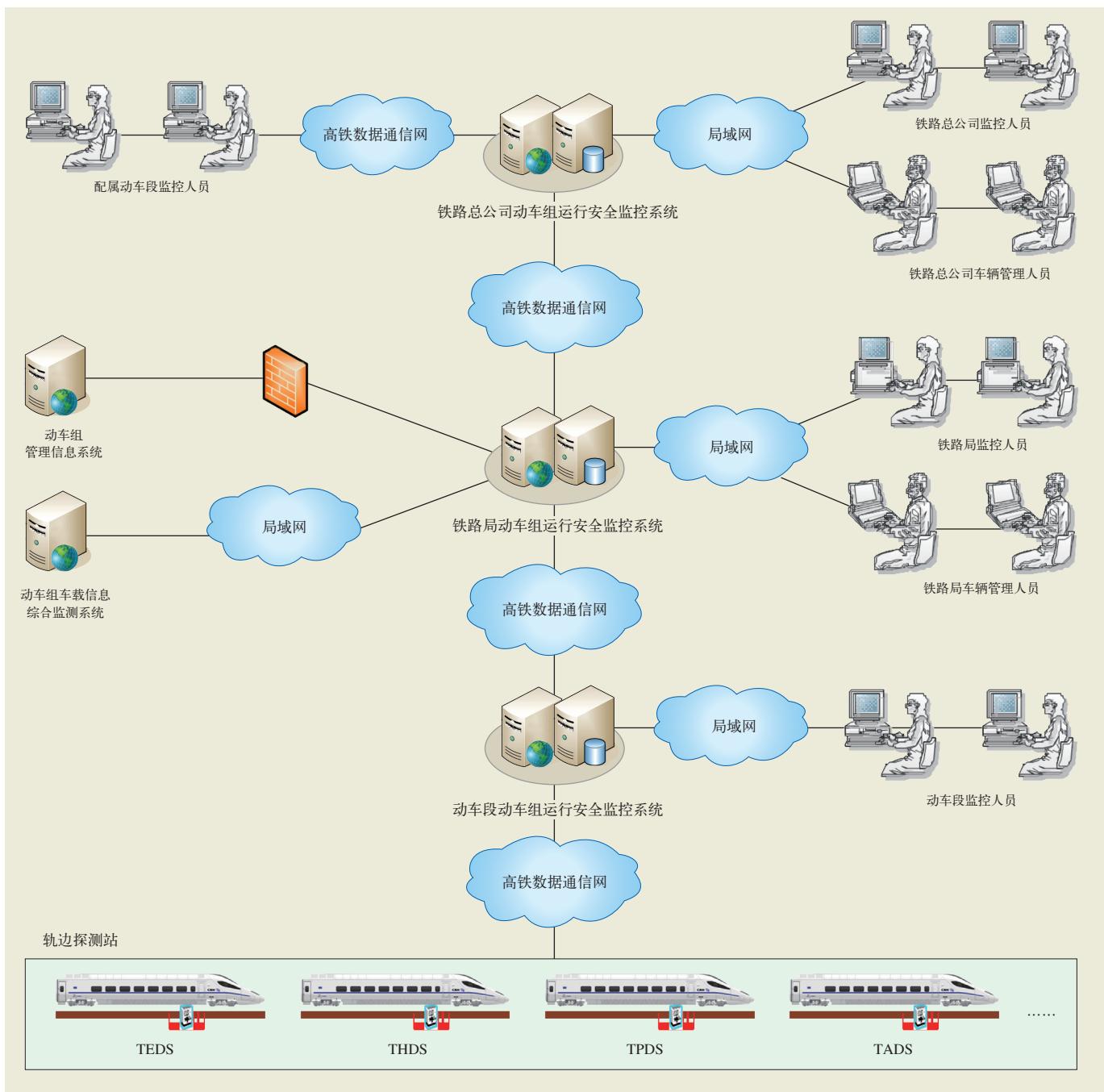


图1 动车组运行安全联网监控系统总体架构

系统逻辑架构见图2所示。

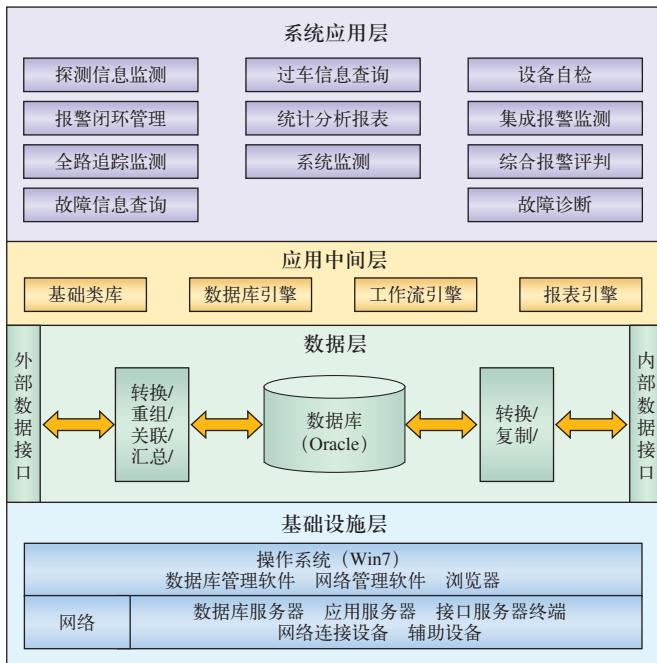


图2 动车组运行安全联网监控系统逻辑架构示意图

3 功能架构

各子系统功能见图3所示。

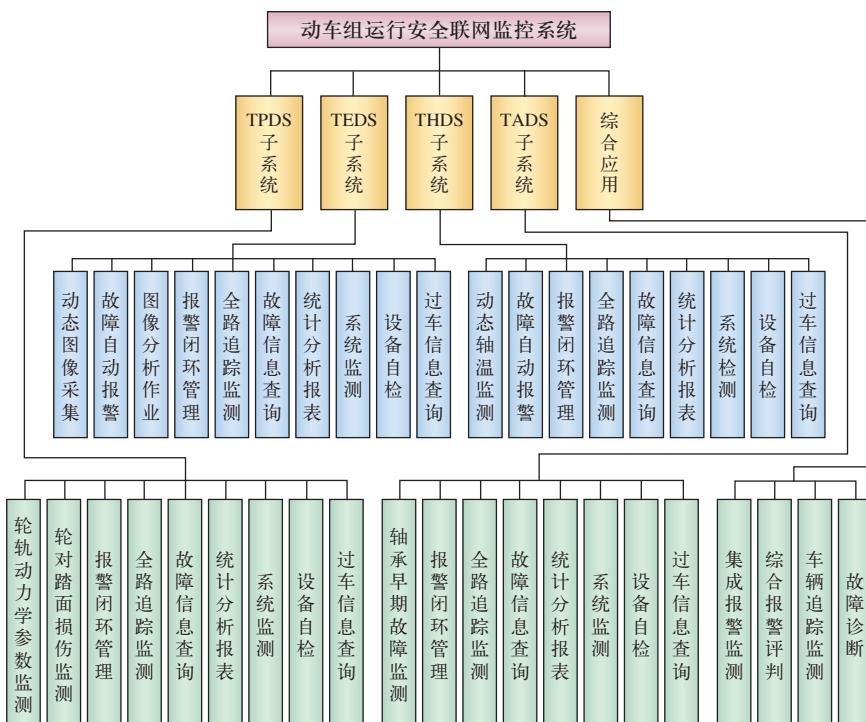


图3 动车组运行安全联网监控系统功能架构示意图

3.1 TPDS子系统

对动车组轮轨动力学参数和轮对踏面损伤进行监测，实现系统报警、人工确认、上报处理、返回

处理信息的报警闭环处理；在联网条件下对重点车辆实现全路追踪监测；实现过车信息、故障信息的查询和统计分析。实现设备自检，出现设备故障后自动报警，铁路局设备管理人员实时确认处理。实时监测整个子系统运行、网络运行情况。

3.2 TEDS子系统

对动车组侧面和底部进行实时图像监测，实现系统自动报警、人工确认、上报处理、返回处理信息的报警闭环处理；在联网条件下对重点车辆实现全路追踪监测；实现过车信息、故障信息的查询和统计分析。实现设备自检，出现设备故障后自动报警，铁路局设备管理人员实时确认处理。实时监测整个子系统运行、网络运行情况。

3.3 THDS子系统

重点监测动车组轴温和多点轴箱温度，实现当温度异常升高时，系统自动报警、人工确认、上报处理、返回处理信息的报警闭环处理；在联网条件下对重点车辆实现全路追踪监测；实现过车信息、故障信息的查询和统计分析。实现设备自检，出现设备故障后自动报警，铁路局设备管理人员实时确认处理。实时监测整个子系统及网络运行情况。

3.4 TADS子系统

对动车组轴承早期故障进行监测，实现系统自动报警、人工确认、上报处理、返回处理信息的报警闭环处理；在联网条件下对重点车辆实现全路追踪监测；实现过车信息、故障信息的查询和统计分析。实现设备自检，出现设备故障后自动报警，铁路局设备管理人员实时确认处理。实时监测整个子系统及网络运行情况。

3.5 综合应用子系统

实现TPDS、TEDS、THDS、TADS各子系统监测信息的集成、对各个子系统上报的故障信息进行综合分析，评判动车组故障类型、等级，进行故障诊断并提出解决方案。对重点车辆进行综合追踪监测。

4 物理架构

系统由铁路总公司级系统、铁路局级系统、动车段级系统、监控终端组成，分别部署在探测站、动车段监控中心、铁路局、铁路总公司，通过数据通信网连接。探测站包括轨边设备和机房设备，部署厂家程序。动车段监控中心有数据库服务器、应用服务器、监控终端、磁盘阵列及网络设备等设备，部署动车段级系统。铁路局和铁路总公司有数据库服务器、应用服务器、监控终端、磁盘阵列及网络设备等设备，部署铁路局级系统和铁路总公司级系统。

经调研，除TPDS设备外，动车组轨边监测设备安装技术条件相近，将各类监测设备物理位置集中，共用一个轨边机房，共用一套车号识别系统。TPDS轨边监测设备在安装技术条件允许的情况下，尽量安装在综合探测站附近，能够将监测信息通过光纤实时传至综合探测站机房进行预处理和上传。最终建成多功能、模块化的综合探测站，各综合探测站根据实际需求决定建设轨边监测设备种类。

在建立综合探测站的基础上，动车组各子系统采用统一的联网方案。监测站实时探测过车，形成行车信息和故障信息报文，发送至动车段监控中心，经查看、复核，上报至铁路局汇总、处置，同时传输至动车组管理信息系统供检修运用。上报至铁路总公司进行统计、分析、综合应用。系统物理架构如图4所示。

5 结束语

通过对动车组运行安全联网监控系统的业务需求分析，设计了系统总体架构、逻辑架构、功能架构和物理架构，提出了动车组实时监控体系的建设思路和监测设备联网运行的模式，初步设计了动车组运行安全联网监控系统的业务流程，对未来建设动车组运行安全联网监控系统具有借鉴意义。

参考文献：

- [1] 白建军, 王 珂. 货车故障轨边图像检测系统(TFDS)运用现状及问题分析[J]. 太原铁道科技, 2010 (1): 16-18.

责任编辑 方 圆

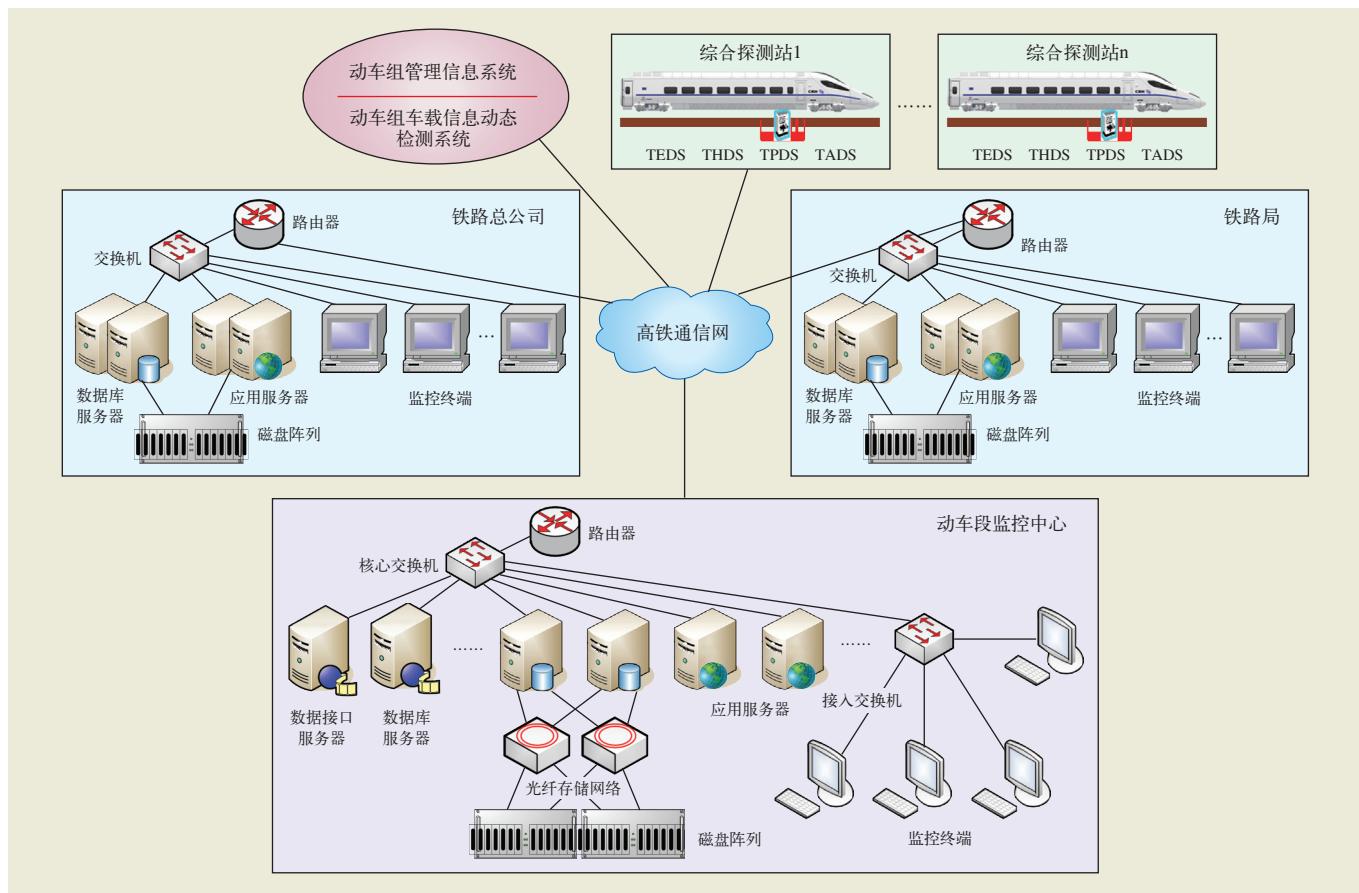


图4 动车组运行安全联网监控系统物理架构示意图