

文章编号：1005-8451 (2016) 06-0031-04

内燃机车远程监控平台信息管理系统设计

李利¹, 芮孟寨¹, 庄哲²

(1. 中国中车戚墅堰机车有限公司, 常州 213011;

2. 常州路航轨道交通科技有限公司, 常州 213164)

摘要：针对内燃机车远程监控平台海量数据的高效管理，基于B/S架构和C/S架构的技术优势，提出一种基于B/S和C/S架构的内燃机车远程监控平台信息管理系统，介绍监控平台信息管理系统数据库概念模型和逻辑模型设计、物理结构设计以及系统功能模块设计，该系统为车辆远程运行状态的综合监测、质量维护、故障诊断提供有效的数据支撑，为降低车辆安全隐患、维护安全运营提供保障。

关键词：内燃机车；远程诊断平台；信息管理系统

中图分类号：U260.42 : TP39 **文献标识码：**A

Information Management System for remote monitoring platform of diesel locomotive

LI Li¹, RUI Mengzhai¹, ZHUANG Zhe²

(1. CRRC Qishuyan Co. Ltd., Changzhou 213011, China;

2. Luhang Rail Transport Technology Co. Ltd., Changzhou 213164, China)

Abstract: For efficient management of massive data to the remote monitoring platform of diesel locomotive, this article proposed B/S and C/S based Information Management System for the platform, introduced the database, logic structure, physical structure and system function model. This System could provide efficient data supports for integrated monitoring, quality maintenance, fault diagnosis of diesel locomotive remote running state, ensured to reduces vehicle safety hazard and maintain safe operation.

Key words: diesel locomotive; remote diagnosis platform; Information Management System

随着我国铁路现代化管理以及铁路事业不断发展，需要机车运行速度不断提高、运输密度不断增加。内燃机车的工作过程是复杂的动态过程和随机过程，随着运行里程的增加，由于自然磨损、环境腐蚀、材料疲劳、元件老化、使用不当等原因，出现各种故障。因此，在线实时地提供机车的状态信息和故障处理信息，是预防机车故障、保障运行安全、提高运输效率的一个重要技术手段。

为此，提出基于B/S和C/S架构的内燃机车远程监控平台信息管理系统，设计了系统的数据库概念模型和逻辑模型、物理结构以及系统功能模块，以实现大量数据高效综合管理。

1 内燃机车远程监控平台信息管理系统体系架构

1.1 需求分析

收稿日期：2015-09-16

作者简介：李利，工程师；芮孟寨，教授级高级工程师。

信息管理系统需求分析是根据远程监控平台的工作目标，确定信息管理系统需要承担的基本任务及其数据管理范围，并形成完善的数据流向图、数据字典等分析文档。实时在线监测内燃机车运营状态，可为机车安全运营提供有力、可靠的技术支持，随着时间的积累，会产生海量数据，并且还需将这些数据进行共享、有效控制、保证其完整性、独立性和安全性，因此建立完善的内燃机车信息管理系统是建好远程监控平台的关键工作之一。

内燃机车远程监控平台信息管理系统开发的总体目标是实现内燃机车监测数据、故障数据、6A数据等管理的系统化、规范化和自动化。系统中有如下3类数据：

- (1) 产品基本标识数据：用户信息、车辆数据；
- (2) 平台采集数据：列车状态以及故障类实时数据；
- (3) 平台输出数据：根据用户自定义需求对数据进行统计分析。

远程监控平台信息管理系统数据流向如图 1 所示。

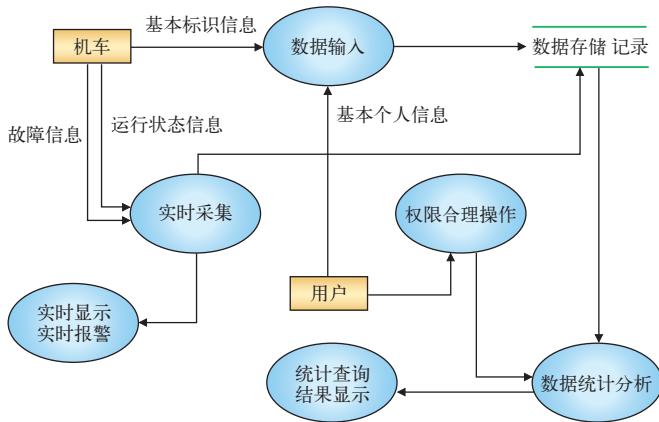


图1 内燃机车远程监控平台信息管理系统数据流向图

根据平台设计的要求，数据在信息管理系统需达到如下要求：

- (1) 数据录入和处理的准确性和实时性；(2) 数据的一致性与完整性；(3) 数据的共享与独立性；(4) 数据可以进行查询、分析、统计。

1.2 体系架构

内燃机车远程监控平台信息管理系统是实现机车远程实时在线监控的管理系统，该系统将无线数据传输技术与计算机网络技术相结合，通过无线网络技术将机车供应方、用户和机车设备联系起来。通过对机车数据实时传输分析，使机车供应方能够同步远程监控机车及其重要零部件的运行状况，对可能出现的故障进行预测，并给与用户及时有效的指导，可提高机车故障诊断效率及预判能力，同时本平台还具有将机车远程信息实时存储的功能，为机车将来的维修及其改进工作提供丰富的数据资料和技术支持。

内燃机车监控平台信息管理系统的技术体系架构如图 2 所示，软件体系分为标准的三层次，依次为用户层、应用层、数据层。

2 系统设计

根据内燃机车远程监控平台信息管理系统的功能需求分析，信息管理系统软件采用混合模式，即 C/S 架构运行速度快、数据安全性高、实

数据实时监控对数据的安全性、反馈及时性等要求较高；C/S 架构运行速度快、数据安全性高、实

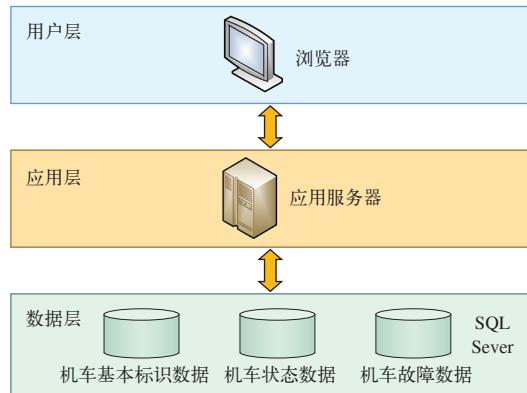


图2 内燃机车远程监控平台信息管理系统体系架构

时性较好，正可满足实时监控的需求，同时系统采用灵活的权限设置，使不同用户具有相应权限的数据使用能力，并采用 .Net 平台，充分利用 IIS 的安全特性，进一步确保数据安全^[1~2]。

B/S 架构的优势在于适用于 Internet，维护工作量小，增加了系统的可扩展性，更新方便，互动性强，易于管理和维护；数据管理、查询、分析与统计采用 C/S 架构，可使系统工作反馈及时，数据存入数据库系统后可随时随地通过网络查询、分析相关历史数据，使查询分析工作网络化，实现信息共享，及时对机车运行状态进行评估。

2.1 数据库概念模型设计

基于需求分析，通过用户观点，对数据域信息构建模型，称之为概念模型设计，可用“实体 - 关系”图最直观的予以表现，概念模型是对真实世界中间题域内的事物描述，这种概念模型称为 E-R 图^[3]。

根据需求分析阶段收集到的数据进行分类统计，整理实体及其属性，进而确定实体间的联系，设计整体 E-R 图，如图 3 和图 4 所示。

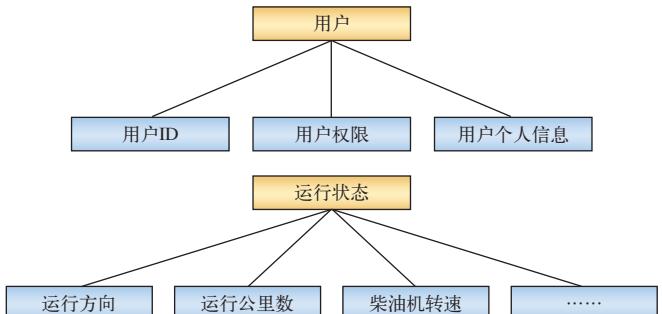


图3 内燃机车远程监控信息管理系统数据实体及其属性图

2.2 数据库逻辑模型设计

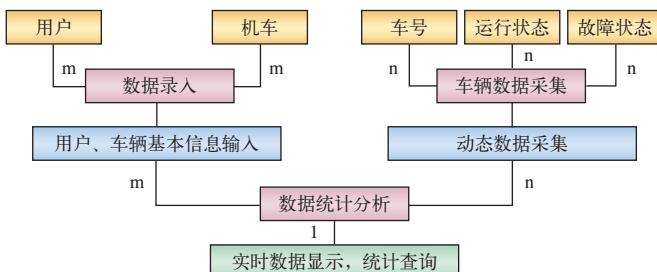


图4 内燃机车远程监控平台信息管理系统数据实体及其联系图

逻辑结构设计是根据概念结构设计阶段产生的E-R图形成与内燃机车信息数据库软件所支持的数据模型相吻合的逻辑概念结构。

SQL Sever 支持关系模型，在进行内燃机车远程监控平台信息管理系统的数据库设计时，将 E-R 图直接转换了关系模型，通过关系属性将实体主键变换为关系主键。转换结果以用户与车辆信息为例，数据库设计中建立了用户与车辆的信息表，各个表的字段设计如表 1、表 2 所示，以实现对系统的用户信息、权限、机车状态信息等管理，便于数据安全操作与资源共享。

表1 内燃机车信息字段信息表

字段名	字段类型	长度	是否为主键
Id	numeric	10	是
CreateDate	datetime	20	否
TrainNum	varchar	50	否
TrainTypeId	int	4	否
OrgId	varchar	50	否
DevId	varchar	50	否

表2 用户信息字段信息表

字段名	字段类型	长度	是否为主键
OrgId	varchar	50	是
OrgCode	varchar	20	否
OrgName	varchar	50	否
OrgType	varchar	2	否
Address	varchar	200	否
Linkman	varchar	20	否
Phone	varchar	15	否
OrgLevel	int	10	否
Superior	varchar	20	否
Email	varchar	30	否

2.3 数据库物理结构设计

数据库物理结构设计为逻辑数据模型提供相适应的工作环境并实施，提供数据存储结构、存取方式。该设计从数据的存储结构、存取路径、存放位置、系

统配置 4 个方面入手^[4]，在实施过程中，充分考虑维护成本、引用效率、客户需求等各方面要求，推出符合实际的数据库物理结构。

3 功能设计

内燃机车远程监控平台信息管理系统分为数据采集与管理、数据库管理两部分设计实现，完成海量数据的管理与共享。

基于以上信息管理数据库的基本设计，可完成大数据存储；针对注重数据实时传输、长期保存等要求，需建立数据采集与管理功能，以便更好的发挥内燃机车信息管理数据库的资源共享等功能，该部分包括信息管理模块、实时车辆数据监控模块、数据分析与统计模块，如图 5 所示。

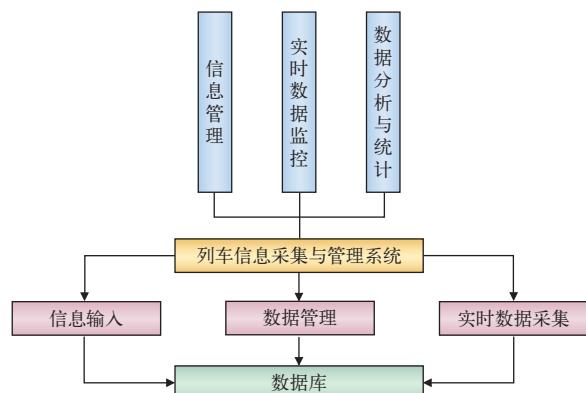


图5 内燃机车远程监控平台信息管理系统的功能模块结构图

3.1 信息管理模块

信息管理主要对车辆信息与用户信息进行管理。

车辆信息管理主要录入车型、车号、服役时间、服役地点、检修信息等，通过对数据库表的访问，实现对信息的管理，例如车辆信息的增加、信息修改等。

用户管理模块是整个系统的基础模块，是系统后台管理的安全保障，通过对用户个人信息、角色、权限、操作日志的变更、添加、删除等操作实现权限管理，负责数据库外部访问服务。

3.2 实时数据监控

数据监控模块实现监测数据、机车信息、故障数据等信息的采集、存储，以及监测数据的简单计算和转换，为查询提供基础，同时实现同步实时动态显示数据信息并对故障进行及时预警。

3.3 数据分析与统计

数据分析与统计是为充分掌握机车故障状况奠定基础，对列车的故障信息数据以及运行状态数据按照用户个性化需要进行统计查询，并以列表和图表的方式具体提供统计结果。

4 结束语

内燃机车远程监控平台信息管理系统将无线网络技术与数据库开发技术有机结合，该系统基于B/S和C/S架构，在保证数据的完整性、安全性的同时，实现海量数据高效综合管理与数据共享，为机车安全运营提供有力、可靠的技术支持，为降低车辆安全隐患，维护安全运营提供保障。

(上接P30)

会产生各类偏差数据，系统根据偏差类别会采用人工处理或自动核查等技术手段，对每一笔支付差异进行偏差分析，确认差异后及时修正与完善数据。系统对账的结果主要形成，结算偏差和交易偏差。

3.3.1 结算偏差处理

结算偏差是指客票系统在收入日结账后，通过结账报表之间账款的核对，或经由收入系统数据审核发现业务存根数据与收入结算数据、或与客票电子支付交易明细数据之间出现的差异。售、退、废、签、结账任何业务环节的不规范操作、网络中断、系统崩塌或程序自身的漏洞，都会直接带来数据的不一致，由于现场状况千差万别，对于异常数据首先必须确认差异产生的具体业务环节，依据业务结算规则及时修正伪数据或补充缺失数据，再通过补结、重传、复审等业务流程形成有效完整的收入结算数据。

3.3.2 交易偏差处理

交易偏差是指旅客在线下或线上使用电子支付方式办理售退签业务的过程中由于网络或其他原因，会导致支付交易出现异常，譬如旅客在购票支付过程中银行系统扣款成功，车票未制出，或者在退票退款支付过程中，银行未接收到退款指令，客票系统会将退款信息记录在故障单中，最终体现在客票系统、铁路支付平台系统、银行系统三方之间对账后产生偏差数据，此时系统会自动生成交易偏差，交易偏

参考文献：

- [1] 曹斌, 韩中孝. ASP.NET 数据库系统项目开发实践 [M]. 北京: 科学出版社, 2003.
- [2] 孙铭霞. 基于 B_S_C_S 架构的开放式实验室选课系统设计与实现 [D]. 长春: 吉林大学, 2013.
- [3] James L J. 数据库: 模型、语言与设计 [M]. 李天柱, 译. 北京: 电子工业出版社, 2004 : 38-44.
- [4] 仰燕兰, 叶桦, 费树岷. 车辆定位监控系统数据库的设计与优化 [J]. 东南大学学报, 2010, (40) : 43.

责任编辑 徐侃春

差会被进一步划分为需退款类偏差、非退款类偏差，退款类偏差经自动审核后将发送银行或第三方支付系统进行退款。同时，系统还提供偏差退款补录功能，如在审核过程中发现该类交易偏差中仍存在需要退款的数据，则通过偏差退款补录功能，按交易偏差的交易流水号、交易金额录入后生成偏差退款交易。

4 结束语

在客票系统持续稳定发展的过程中，客票收入结算对账体系承担了铁路客运收入份额最重的客票收入的实时结算，并采用了层级审核、多方对账、日志监控核查等技术手段与措施，及时发现并合理修正处理每一笔偏差，为资金清算系统、统计系统提供了准确、安全、有效的客票收入数据信息，在铁路财务管理与运输管理工作中发挥了重要的保障作用。

参考文献：

- [1] 朱建生. 新一代客票系统总体技术方案的研究 [J]. 铁路计算机应用, 2012, 21 (6).
- [2] 李天翼, 王明哲, 王芳. 铁路客票系统电子支付关键技术的研究 [J]. 中国铁路, 2012 (6).
- [3] 李天翼, 潘跃, 贾成强, 等. 铁路客票电子支付系统的设计与实现 (1.0) [J]. 铁路计算机应用, 2012, 21 (6).

责任编辑 徐侃春