

# 铁路限界综合管理信息系统设计

## Design of Railroad-Clearance Integrated Management Information System

甄 勇, 吕清华

ZHEN Yong, Lü Qing-hua

(南宁铁路局信息技术处, 广西南宁 530001)

(The IT of Nanning Office Railways Bureau, Nanning, Guangxi, 530001, China)

**摘要:** 选用 Oracle、Mysql 作为后台数据库, Window2000 Sever 作为操作系统平台, Tomcat 作为 Web 应用服务, 采用 Client/Server 和 Browse/Server 相结合的体系结构, 以 Delphi、Java 和 VC++ 面向对象语言设计铁路限界综合管理信息系统。系统根据业务分工不同分别设计有限界检测管理子系统、限界综合管理子系统、超限运输管理子系统、参数维护管理子系统, 采用统一的数据结构, 对铁路限界数据进行科学、准确、动态和实时管理, 实现铁路限界管理工作信息化。

**关键词:** 信息系统 限界 铁路

**中图分类号:** TP312 **文献标识码:** A **文章编号:** 1002-7378(2008)04-0331-03

**Abstract:** The Railroad-Clearance Integrated Management Information System is designed by using Oracle and Mysql as database, Window2000 Sever as OS layer, Tomcat as Web Application Service, the combination of Client/Server and Browse/Server, Delphi, Java and VC++ as languages. According to devision of operation, it composes of clearance-inspection management subsystem, clearance integrated management subsystem, overrunning transportation management subsystem and maintance management subsystem. It satisfies not only management model of railways bureau but also management model of joint venture, and improves the qualify and efficiency of railroad clearance management.

**Key words:** information system, clearance, railroad

加强铁路建筑接近限界管理是确保铁路超限货物安全运输的前提和保障。近年来,随着技改扩能改造工程的不断深入,铁路建筑限界发生了较大变化,如果不及时准确掌握变化情况,将会给行车安全带来重大隐患。铁路建筑限界管理是一项长期而又涉及铁路车、机、工、电、辆、房建、通信、运输多业务部门的复杂工作。目前一些铁路业务部门仍依靠 Excel 表格对静态限界数据进行管理,并且限界数据不能有效地应用到超限货物运输工作中。

针对上述这些问题,我们设计开发铁路限界综合管理信息系统,采用统一的数据结构,对限界数据进行科学、准确、动态、实时管理,实现铁路限界管理

工作信息化,进而为超限货物安全运输提供辅助决策支持。

### 1 系统设计目标

系统的设计目标是:(1)定义描述限界轮廓的数据结构,支持多种限界测量手段的数据录入方法,对于曲线数据自动折减计算;(2)数据综合处理,生成单个设备、线路、区段、区间最小综合限界;(3)实现对大于区段、区间综合最小建筑限界又不足一定尺寸的限界设备统计,确定第二、三控制点;(4)采用输入侧高方式描述并计算货物装载限界;(5)采用 Dijkstra 算法计算超限货物运输最短径路,通过建筑限界与货物装载限界比较来调整径路,最终确定运输方案,生成运输电报;(6)对线路、区段、区间、车站、建限标准、车辆限界标准进行维护。

收稿日期:2008-10-12

作者简介:甄 勇(1977-),男,工程师,主要从事计算机软件开发工作。

## 2 系统设计方法

选用 Oracle、Mysql 作为后台数据库, Window2000 Sever 作为操作系统平台, Tomcat 作为 Web 应用服务, 采用 Client/Server 和 Browse/Server 相结合的体系结构, C/S 为主, B/S 为辅, 使用 Delphi、Java 和 VC++ 面向对象语言开发铁路限界综合管理信息系统。根据业务分工不同分别设计限界检测管理子系统、限界综合管理子系统、超限运输管理子系统、参数维护管理子系统, 既满足铁路局管理模式也满足合资公司管理模式。

### 2.1 统一数据结构

建筑限界的轮廓描述可以采用矢量和离散点等方法进行。本系统采用离散点的方式描述建筑限界, 根据铁道部《关于加强限界管理全面检测铁路建筑限界的通知》(铁运函[2001]277号)文件要求, 距轨面高度 0~6600mm 范围定义 25 个高程信息, 在实际应用中, 考虑到车、机、工、电、辆、房建、通信等业务部门的设备分布情况, 在保留铁道部规定的 25 个高程基础上, 距轨面高度 0~8000mm 范围每隔 100mm 定义 1 个高程信息, 同时在标准建筑限界的突变点处也定义高程信息, 总计定义了 83 个高程信息, 实现了数据结构统一。这样既能满足铁道部的格式要求, 又能满足各业务部门的实际需要, 同时还方便后期数据处理。

### 2.2 超限运输径路计算

#### 2.2.1 最短径路

一般用于路径最短求解的经典算法有 Dijkstra 算法<sup>[1]</sup>、Floyd 算法<sup>[1]</sup>和启发式算法。根据铁路路网的复杂情况, 系统采用 Dijkstra 算法实现最短路径计算, 其基本原理是: 每次新扩展一个距离最短的点, 更新与其相邻的点的距离。当所有边权都为正时, 由于不会存在一个距离更短的没扩展过的点, 因而保证了算法的正确性。

车站、线路、区段、区间等路网信息基于《铁路货物运价里程表》和《全国铁路货运营业站示意图》定义, 通过预处理生成头结点信息 vertex.dic 和表结点信息 weight.dic 两个数据文件, 其中 vertex.dic 文件定义了顶点信息, weight.dic 文件定义了边信息, 文件说明如图 1 所示。

从“全国铁路货运营业站示意图”分析, 铁路路网属大型稀疏网络, 利用邻接矩阵存储, 数据冗余度过大。邻接表是一种常用且对稀疏图非常有效的存储结构, 并且邻接表的最差运行时间复杂度比邻接

矩阵要低一阶。综合比较后我们采用邻接表作为存储结构。

Vertex.dic文件内容:	Weight.dic 文件内容:
1. 序号	1. 起点顶点序号
2. 车站TMIS码	2. 终点顶点序号
3. 车站电报码	3. 起点终点权重(即里程)
4. 车站所属路局代码	4. 区段编号
5. 车站名称	5. 正反向标志
6. 车站接算站标志	6. 特价里程编号
7. 分界口标志	
8. 车站折返段起点标志	
9. 折返段终点Tims码	
10. 折返段终点顶点序号	
11. 折返段里程	
12. 车站所属线路列表	

图1 vertex.dic, weight.dic 文件结构

根据铁路路网情况, 共定义 500 余个头结点信息, 900 余个表结点信息, 并将计算模块设计为动态链接库(.dll)形式, 一次径路计算的时间小于 10s。

#### 2.2.2 指定经由

指定经由最短径路, 可以调用最短径路算法分段计算发站、经由车站、到站之间的最短路径, 经过合成处理就可以得到发、到站之间指定经由的最短径路。

#### 2.2.3 调整径路

根据最短径路经由的区段信息检索相关区段综合限界数据库, 将货物装载限界和各区段综合建筑限界相同高程值之间的数据进行比较, 通过比较确定各区段建筑限界是否满足超限货物通过。对于不能通过的区段, 罗列出控制设备信息, 分析原因, 通过指定经由的方式, 或通过直接修改区段的方式调整径路, 最终确定超限货物的安全通行径路。

## 3 系统的主要结构与功能

### 3.1 系统的主要结构

系统总体结构如图 2 所示。

### 3.2 系统的主要功能

#### 3.2.1 限界检测和综合管理子系统

限界检测和综合管理子系统的主要功能是: (1) 设计丈量法、角架法等多种数据录入方法, 同时设计摄影法(兰州局隧检车)和摄像法(沈阳局隧检车)的数据接口。(2) 限界数据综合处理, 分别生成单个桥梁、隧道、其它设备、线路桥隧、区段桥隧、区间桥隧、线路其它、区段其它、区间其它、任意区间桥隧、任意区间其它、任意区段桥隧、任意区段其它最小综合最小建筑限界。(3) 实现限界数据的查询、统计、打印。(4) 实现对大于区段、区间最小综合限界有不足 150mm 的限界设备进行统计, 其中 150mm 参数可

以动态调整,并按从小到大的顺序排序,确定第二、三控制点。(5)实现数据上报、数据备份、恢复,确保数据的完整性。

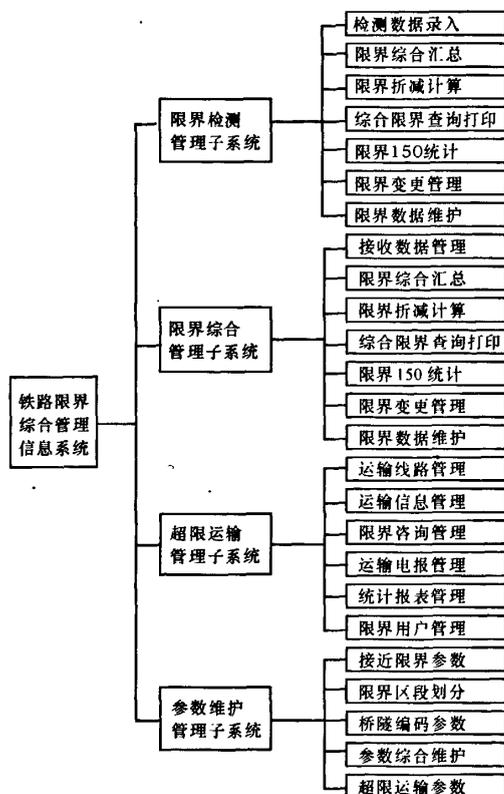


图2 系统总体结构

### 3.2.2 超限运输管理子系统

超限运输管理子系统的主要功能是:(1)选择车型,输入货物侧宽,计算货物装载限界,自动判定超限等级。(2)采用Dijkstra算法计算超限货物运输最

短径路,通过建筑限界与货物装载限界比较,指出影响安全运输的设备位置,调整并确定超限车的通行径路。(3)对于能够安全运输,确定通行径路的方案,自动生成运输电报,提供对运输电报的修改功能。

### 3.2.3 参数维护管理子系统

参数维护管理子系统的主要功能是:(1)实现车站、线路、区段、区间的划分,并设计维护界面。(2)实现建筑限界标准,车辆限界标准的维护。(3)实现参数文件的备份恢复、导入导出功能。

## 4 结束语

铁路限界综合管理信息系统已经投入应用,其应用改变了传统的手工作业模式,提高了限界管理工作的质量和效率。以南宁铁路局为例,检测的桥梁和隧道342座(处),检定断面约15000幅,检测点约150万个,如果手工进行计算和图表绘制需要342工日,采用本系统仅需要7工日即可以完成,提高工作效率40倍以上。

铁路限界综合管理信息系统将限界数据管理与超限货物运输紧密结合,通过限界比较最终确定超限货物通行径路,为超限货物运输提供辅助决策支持。铁路限界综合管理信息系统先后在南宁、成都、北京、太原、广州、上海、济南等铁路局推广应用,共有500余个生产部门的相关技术人员参加培训,产生了良好的经济效益和社会效益。

### 参考文献:

- [1] 严蔚敏,吴伟民.数据结构[M].第2版.北京:清华大学出版社,1992.

(责任编辑:邓大玉)

(上接第330页)

## 3 结束语

本文根据面向服务的体系结构SOA的基本原理和应用,设计开发一种基于SOA框架的城市建筑排污系统。该系统采用.NET Framework的三层架构模型,即包含数据层、业务层和展现层。其中数据层的功能主要是完成对数据的处理,业务层的功能主要是对业务逻辑的屏蔽,展现层的功能主要是设计成一个利于用户使用、比较简洁便利的用户界面。作为对SOA技术的应用与开发的一次有益尝试,该系统已经在南宁市投入运行测试,系统各个功能模块都能正常运行,达到了预期的设计目标。

### 参考文献:

- [1] 钱键,谭伟贤.数字城市建设[M].北京:科学出版社,2007.  
 [2] 毛新生.SOA原理·方法·实践[M].北京:电子工业出版社,2007.  
 [3] 张明亮.基于SOA的企业系统解决方案的框架研究[D].南京:南京信息工程大学,2007.  
 [4] 张琛.基于SOA的分布式网络管理的系统研究[D].成都:电子科技大学,2007.  
 [5] 魏怀明.基于SOA的综合教务管理系统[D].天津:天津大学,2005.

(责任编辑:韦廷宗)