

文章编号: 1005-8451 (2007) 09-0021-03

## 客运专线综合防灾安全监控系统的设计

郭奇园, 杨林, 王小铁

(铁道科学研究院 铁道科学技术研究发展中心, 北京 100081)

**摘要:** 介绍客运专线综合防灾安全监控系统的软件结构、功能及其实现方法。在Web2.0技术框架下采用Ajax技术开发出安全可靠、实时准确的综合防灾安全监控动态Web应用系统, 实现对危及行车安全的各类铁路灾害信息进行动态监测和提前预防, 以期对我国客运专线的防灾起到积极作用。

**关键词:** 客运专线; 综合防灾安全监控系统; 系统结构; 设计

中图分类号: TP39 : U239.5 文献标识码: A

### Design of Integrated Disaster Prevention and Safety Monitoring System Based on

### B/S Structure for Passenger Dedicated Line

GUO Qi-yuan, YANG Lin, WANG Xiao-tie

(Railway Science and Technology Research and Development Center, China Academy of Railway Sciences,  
Beijing 100081, China)

**Abstract:** The research on the structure, functions and implementing methods for the software of the Integrated Disaster Prevention and Safety Monitoring System was presented. The Integrated Disaster Prevention and Safety Monitoring System was a safe, reliable and Real-time Web Application System which was developed with Ajax technology based on Web2.0 framework. It was implemented the integrated real-time disasters data, its data was above the threshold set ahead. It would play an active role in the disaster prevention of China Passenger Dedicated Line.

**Key words:** Passenger Dedicated Line; Integrated Disaster Prevention and Safety Monitoring System; system structure; design

### 随着我国铁路客运专线的快速发展, 如何建立

收稿日期: 2007-01-22

作者简介: 郭奇园, 在读硕士研究生; 杨林, 助理研究员。

(1) 先进性: 系统配置采用业内先进成熟的技术产品, 充分保证系统投产后的稳定性和可靠性, 处理和存储能力, 考虑今后5年内业务发展的需要。软硬件环境的设计充分考虑技术发展的趋势和方向, 适应技术的发展变化, 能够在软件和硬件方面均具有强大的扩展性, 同时又要与已有和未来系统充分兼容。

(2) 合理性: 大客户管理系统中, 多个相关子系统已经在信息化建设中建成或在建, 充分利用已有资源, 对于不能满足需要的系统, 在已有基础上进行必要的扩充或更新, 对于能够满足需求的系统, 则直接利用现有设备。

### 6.2 数据库配置

本系统数据库采用Oracle9i以上版本, 在两台主机上安装数据库管理器, 互为备份。数据库建立

一种与之相适应的综合安全保障体系就成为我国铁路和谐建设中迫切需要解决的问题。由于我国地域辽阔, 地形复杂, 气候变化相对比较大, 致使铁路

在磁盘阵列上, 采用文件系统存储。采用磁盘分区(Striping)技术分派磁盘, 通过分布I/O减少磁盘竞争。

### 7 结束语

通过建立铁路货运大客户管理信息系统, 可以及时掌握铁路大客户对货运的要求, 迅速调整运输策略, 抓住市场先机。

### 参考文献:

- [1] 李秀海, 谭雅秋. 铁路货运营销及生产管理信息系统[J]. 铁路计算机应用, 2004 (4): 25-27.
- [2] 杨先荣. 货运管理信息系统的优化[J]. 铁路计算机应用, 2004 (5): 14-17.

灾害分布广泛，类型众多，发生频繁，从而引发巨大的经济损失甚至危及到人的生命财产安全。因此，发展集监测、控制和管理决策于一体的安全监控网络体系就是我国铁路“十一五”规划的重要目标之一。本文主要针对铁路客运专线设计了一种基于B/S架构的综合防灾安全监控系统，通过利用先进的网络传输技术和动态Web技术来实现实时的交互的信息传输、准确可靠的数据采集以及数据的集中管理和利用。

## 1 系统结构

客运专线综合防灾安全监控系统由风监测系统、雨量及洪水监测系统、地震监测系统、轨温及火灾监测系统、突发事故异物侵袭及非法侵入防护系统组成。系统在综合调度中心和基层站段得到运用和管理，配备相应的防灾显示设备、工作站和网络传输设备等。系统可与客运专线的其它信息系统共享基础信息资源，并与其它信息系统进行数据交互。整个系统是一个分布式结构，由客运专线综合调度中心防灾设备、基层站段防灾设备、现场采集设备3部分组成。系统结构如图1所示。

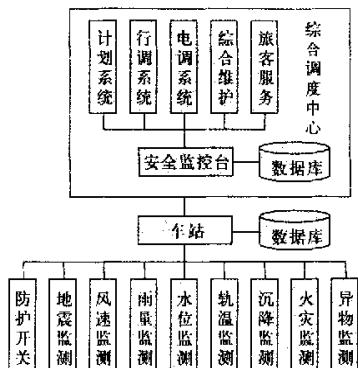


图1 客运专线综合防灾安全监测系统结构图

## 2 系统软件设计

### 2.1 软件结构

系统的软件结构采用B/S（浏览器/服务器）模式，SOA（面向服务的架构）与各调度台作为交互的手段。系统在软件上分为3层：浏览器用户层、业务逻辑层和数据服务层。

主要的事务逻辑都在业务逻辑层中实现，业务逻辑层负责客户端应用程序的集中管理，其任务是接受客户端的请求并与数据库进行连接，向数据库服务器提出数据处理请求，并将结果以网页的形式传送给客户端。

安全监控系统中业务逻辑层处在核心层的地位，系统大部分业务逻辑都会在该层实现。当服务器应用程序启动后，便接受来自浏览器端用户的调用服务请求或者是来自现场灾害数据，对于用户请求，判断是否为合法请求，如果是，就通过JDBC与数据库建立连接池，调用数据库中的数据。对于现场灾害数据，程序对其进行处理，同时将灾害数据自动存储在数据库中。如果需要图形数据，那么启动ArcIMS网络地图服务器软件，生成网络GIS图，然后与数据库中的数据组合生成动态网页，发送给用户。

数据服务层中安装了数据库管理系统，在该层，配置了Oracle9i数据库。

考虑到系统移植的可能，即为了使软件不依赖于操作系统，所有的软件都采用Java语言来编写，在应用服务器端程序采用JSP+Servlet来编写。

由于本系统是一个实时监控软件，从现场传来的大量消息都将在服务器端进行处理，应用服务器和数据库服务器中会有大量的数据交换，所以，需要创建动态的Web应用。

为此，本系统在Web2.0技术框架下采用AJAX技术来定制动态Web应用，在应用服务器和数据服务器之间采用XML技术来进行数据交换，以此为基础来设计一个动态、实时的Web应用系统。整个软件采用模块化设计，以安全、稳定和灵活为目标，既可以实现复杂的逻辑，又可以把各部分拆开来实现单个的应用。

### 2.2 AJAX简介

AJAX（Asynchronous JavaScript and XML）是构建动态Web应用的一种综合技术框架，它是多种技术的综合，包括Javascript、XHTML和CSS、DOM、XML和XSTL、XMLHttpRequest。其中使用XHTML和CSS标准化呈现，使用DOM实现动态显示和交换，使用XML和XSTL进行数据交换与处理，使用XMLHttpRequest对象进行异步数据读取，使用Javascript绑定和处理所有数据。在AJAX提出之前，业界对于上述技术都只是单独的运用，没有综合使用。随着动态网络交互应用越来越广泛，AJAX也

在发挥越来越重要的作用。

### 3 数据采集

现场采集设备从设置在客运专线铁路沿线的雨量计、地震仪等监测设备 / 系统中采集有关环境状况以及设备工况等安全监控数据，将这些数据按照灾害信息种类、灾害信息程度分别进行初步处理。灾害信息数据通过专用的通信线路上传给车站，由车站综合信息系统负责把现场设备收集来的各类灾害信息进行汇总，存入到车站的数据库，同时通过 TCP/IP 网络实时地传送给综合调度中心的安全监控台。安全监控调度台接收客运专线沿线车站的安全监测信息，并通过 GIS 动态显示沿线各监测点的安全监测数据，跟踪安全报警事件的处理过程，实施全面和实时的安全监控。

各类灾害信息将永久保存在安全监控台的数据库中，内容包括灾害种类、发生时间、地段、灾害级别和处理意见等数据和图象资料。自然灾害原始数据在监测点应作为资料长期储存在各维修数据库中。

系统的界面如图 2 所示。



图 2 客运专线综合防灾安全监控系统软件界面图

### 4 系统功能

整个系统由 6 大功能模块组成：

(1) 灾害信息录入模块。系统通过各种监测仪和传感器可以自动的将现场各种灾害数据存储在各级数据库中；

(2) 实时监测和预警模块。实时监测全线各类安全监控设备 / 系统，系统采取分级预警的方式，根据现场采集的不同灾害信息，及时在车站综合信息系统、调度中心防灾显示设备上发出分级警告信号，如警戒（巡检）、缓行和停车，并以不同的声音和显示进行提示，提醒相关部门提前处理；

(3) 预测分析判断模块。应能根据技术设备、设施的运行情况及相关监测数据，分析出其技术状态，以防止事故于未然。同时，综合历史经验及实时监测的信息，找出事故或隐患发生和发展的规律，并能准确判断其对运营的影响及危害程度，且快速做出相应决策；

(4) 安全评估模块。对有关安全的各种问题进行审核评判，提出评估结论，以指导组织安全策略的调整和方案的选择；

(5) 历史事故查询统计模块。基于监测数据记录的各类事故数据，能够按事故发生时间、地点、性质、类型、原因、责任以及纠正预防措施等进行查询与分析，并可对各类灾害信息进行统计，以拼图和表格的方式显示给用户；

(6) 权限管理模块主要是包括用户和用户组管理、访问授权和用户身份认证等功能。

### 5 结束语

客运专线综合防灾安全监控系统是基于对灾害的事后分析改为事前预防，即按照“安全风险，关口前移”的思路而提出的。

客运专线作为一种新的运输模式，在其设计阶段就应将综合安全防灾系统纳入建设的总体规划，在计算机网络设施和系统软硬件平台上共用。基础数据和监测信息共享，监测点布置等方面进行统筹规划和整体考虑，一方面可以节约建设资金，另一方面可以将铁路灾害带来的损失降低到最低，确保客运专线的安全运行。

#### 参考文献：

- [1] 柯自聪. Ajax 开发简略 [1.1][EB/OL]. <http://www.blogjava.net/eamoi/>, 2005, 11 (7).
- [2] 张洪宇, 刘志明. 客运专线综合安全防灾监控系统的研究 [M]. 北京: 中国铁道出版社, 2005.
- [3] 余廉, 李睿, 李红九. 铁路交通灾害预警管理 [M]. 石家庄: 河北科学技术出版社, 2004.