

文章编号: 1005-8451 (2003) 05-0001-03

## 列车实绩运行图管理系统的设计与实现

廖天成<sup>1</sup>, 马永强<sup>1</sup>, 赵强<sup>2</sup>

(1. 西南交通大学 计算机与通信工程学院, 成都 610031; 2. 成都铁路局运输处, 成都 610082)

**摘要:** 介绍了列车实绩运行图管理系统的整体设计与实现过程, 就系统的总体结构和功能模块进行了阐述, 并且讨论了系统关键技术的设计。

**关键词:** 列车运行图; 管理信息系统; 数据库; ADO 技术

**中图分类号:** U292.41 **文献标识码:** A

### Design and implementation of Management Information System for Actual Train Graphs

LIAO Tiancheng<sup>1</sup>, MA Yongqiang<sup>1</sup>, ZHAO Qiang<sup>2</sup>

(1. Computer and Communication Engineering College, Southwest Jiaotong University, Chengdu 610031; 2. The Transport Department of Railway Administration Chengdu, Chengdu 610082)

**Abstract:** It was introduced the design and implementation of Management Information System for the actual train graphs. we also elaborate the architecture, function modules of the system. In addition, We discuss the design of critical technology.

**Keyword:** train graph; MIS; database; ADO technology

## 1 引言

列车运行图是列车运行的计划, 是全路列车运行组织的基础, 所有与列车运行有关的部门都必须围绕运行图安排本部门的工作。列车实绩运行图是根据列车的实际运行情况在标准运行图上重新铺画出的, 反映列车的实际运行轨迹的运行图。

列车实绩运行图的相关技术数据来自于各个机务段。目前, 全路机车都已经安装了列车运行监控装置, 该装置对列车运行状态的相关参数及机车乘务员输入参数进行记录, 形成相应的数据文件储存于数据存储器中。当机车入库后通过数据转储器将数据转入地面计算机。大部分机务段采用文本方式处理列车实绩图的相关数据, 列车实绩运行图的绘制以及各项运行指标的统计、查询还依赖于人工作业, 效率低, 劳动强度大。另外, 路局3级(路局、分局、段)广域网建成后, 各管理层急需准确地获取列车实绩运行数据, 了解列车运行动态。由于没有统一的数据共享和数据管理机制, 该目标实现起来比较困难。

因此, 为加快路局管理信息化建设, 提高网络利用效率, 非常有必要建立统一规范的列车运行图数据库结构, 并在此基础上开发出高效稳定的列车实

绩运行图管理系统。

## 2 设计思想和总体架构

列车实绩运行图管理系统设计目标: (1) 在机务段内部, 实现从机车入库开始至到生成各种统计信息(列车运行图、各种运行统计报表等)的全程信息化管理; (2) 在各机务段与分局、路局的管理部门之间, 实现及时准确的数据交换。

基于这种设计思想, 系统架构采用方案如图1:

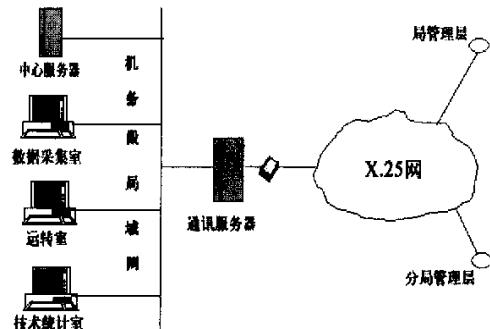


图1 系统结构拓扑结构

(1) 机务段内部, 采用比较成熟的客户机/服务器(C/S)结构。系统数据存放于中心服务器的数据仓库中, 各客户机通过局域网访问中心服务器进行数据操作, 实现数据的集中管理与分布式处理; (2) 各

机务段与分局、路局的管理部门之间，通过X.25网络（或专线连接）实现数据传递。

### 3 系统功能

列车实绩运行图管理系统所涉及的数据可大致分为基础数据和实际运行数据两部分。其中，基础数据包括线路、车站、区间、径路、区间运行时分、施工天窗和计划时刻表等数据信息，这部分数据一般在设置好后变化较小；实际运行数据是指机车的实际运行信息，包括运行日期、机车号、车次、区段号、司机信息和实际运行时刻等。这部分数据每天随机车实际运行情况而变化。参考上述数据模块的划分，在系统功能设计方面，设置了4个管理模块，见图2。

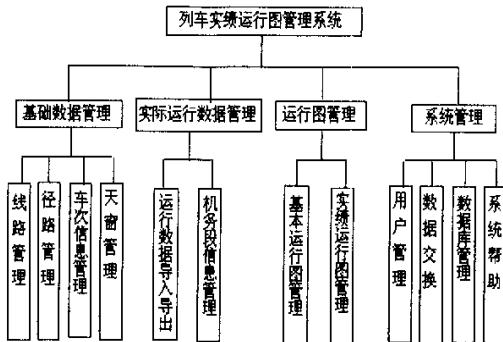


图2 系统功能模块图

#### 3.1 系统管理

(1) 用户管理：设置系统用户信息和访问权限；

(2) 数据交换管理：实现机务段与分局、路局的管理部门之间的数据交换。数据的传送方法采用MQS (Message and Queuing Series) 技术。MQS在互相通信的应用程序之间不建立直接的连接，所有的网络连接发生在队列管理器之间，发送是负责将消息传递给本地队列管理器，接收是从目标队列管理器中获取消息，这样就减少了网络中逻辑连接的数量。同时，应用程序将一消息放入队列中后，控制可立即返回给应用程序，减少了网络等待时间，尤其在慢速的广域网中具有优越性<sup>[3]</sup>。当广域网发生故障时，采用拨号入网方式，通过FTP来实现数据的传送；

(3) 数据库管理：进行定期（由系统完成）和不定期（由用户完成）的数据库备份。

#### 3.2 基础数据管理

(1) 线路管理：对线路、车站和区间数据进行维

护。这些数据是系统最基本的数据，其它所有数据均是建立在其基础之上。车站数据包括车站名、所在线路名、车站性质、中心里程、到发线数等信息；区间数据包括区间所在线路名、区间起站、区间止站、上下行、闭塞方式、区间标志和运行性质等信息。

(2) 径路管理：对列车径路和区间运行时分进行维护。列车径路是列车运行的轨迹，区间运行时分是列车运行的标尺，两者绘制列车运行图的直接依据。

(3) 车次信息管理：对各次列车的基本参数和计划时刻表进行维护。列车基本参数包括列车车次、始发站、终到站、管内起站、管内止站、径路号、列车性质、运行时分设定等信息。根据列车的基本参数、所经区间运行时分和始发站时刻可以生成和修改各车次的时刻表。系统根据列车基本参数和时刻表信息具体绘制每一次列车的运行线。

(4) 天窗管理：对电气化天窗和工务天窗进行管理和维护。

#### 3.3 实际运行数据管理

(1) 实际运行数据导入、导出管理：机务段数据采集室采集的机车运行信息生成数据报文并存放于中心服务器指定位置。数据导入模块的任务是将指定数据报文转换成系统支持的数据库文件，而数据导出模块是将数据库文件转换成数据交换所需的特定文件格式。

(2) 机务段信息管理：维护机务段基本数据，生成司机报单文件和机车统计报表。

#### 3.4 运行图管理

(1) 基本运行图管理：该模块的主要任务是对运行图显示分段信息进行维护和绘制指定显示分段的列车计划运行图。其中，在绘图模块中，实现不同规格的运行图的绘制、放大、打印、保存和载入等功能，并且在运行图上通过弹出窗口进行车次信息查询。

(2) 实绩运行图管理：功能与基本运行图管理相似。区别是绘制的运行图是指定日期的实绩运行图。

### 4 关键技术的设计

#### 4.1 绘制运行图时临时数据信息的生成

在系统中，通过绘图数据初始化模块来生成绘图临时数据信息。该模块的结构设计如图3所示：(1)根据指定的图显区段信息生成图显车站结构体数组(TXCZArray)，每个数组元素包括车站名(CZM)、车站在区段中的序号(CZXH)、车站跳断标志(TDBZ)、

区间标志 (QJBZ)、车站所在径路号 (JLH)、与后一车站组成区间的运行时分 (QJYXSF) 等数据项, 其中径路号 (JLH) 是指所有经过该车站的径路集合; (2) 根据 TXCZArray 数据计算得到所有实际经过图显区段的区间的径路集合 (JLList), 该集合不等同于所有图显车站的 JLH 的并集或交集。例如, 图显车站 A 是枢纽站, 在径路 3 (车站在径路的序号为 1) 和径路 4 (车站在径路的序号为 2) 上, 其后的图显车站 B 在径路 4 (车站在径路的序号为 3) 上, 因为 B 与 A 同在径路 4 上, 且构成连续关系 (车站在径路的序号相差 1), 所以在 JLList 中只记录径路号 4; (3) 根据 JLList 查询相关信息表生成经过图显车站的车次信息结构体数组 CCInfoArray, 每个数组元素包含列车车次 (CC)、列车运行种类 (LCYXZL)、列车运行线线型 (YXXSTYLE)、列车运行线颜色 (YXXCOLOR) 等数据项; (4) 根据经过图显车站的车次信息查询列车时刻表, 生成相关车次经过图显车站的临时时刻表。这样, 在绘制运行图时, 程序直接访问临时数据信息, 减少了程序访问数据库的响应时间和系统开销。

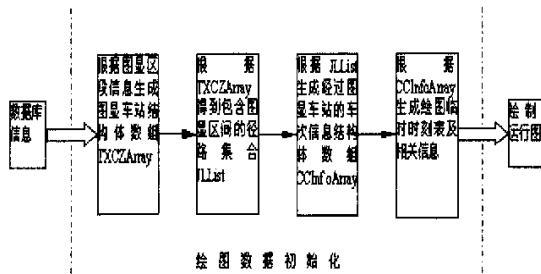


图 3 绘图数据初始化模块结构设计

#### 4.2 ADO 技术与事务管理

系统在数据库访问技术方面选择 ADO (ActiveX 数据对象) 数据访问规范。ADO 是 Microsoft 目前主要的数据存储技术, 通过封装 OLE-DB 能够存取不同类型的数据。具有速度快、内存支出少和磁盘痕迹小的优点。不管是单机应用程序、主从架构应用系统、Web 应用系统还是多层应用系统, 都可使用 ADO 存取不同的数据源<sup>[2]</sup>。此外, 与 BDE (Borland Database Engine) 方式相比, ADO 由 Microsoft 提供并随同 Windows 安装, 应用程序不必重新安装数据库引擎。

系统中涉及到大量主 / 从 (Master/Detail) 关系的数据表的操作, 如何保证各表数据的一致性和完整性, 是衡量系统是否健壮的关键指标。我们通过 ADO 对象的事务管理机制来实现这一目标。当应用程序需要更新数据回数据库之前, 先调用 ADOConnection

对象的 BeginTrans 方法激活事务管理。当所有的数据成功地更新回数据库后调用 CommitTrans 确定完成事务管理。当更新数据时发生了任何错误, 通过调用 RollbackTrans 取消所有数据更新, 并将所有数据恢复到事务管理之前的状态<sup>[1]</sup>。

## 5 系统实现

### 5.1 开发平台

采用 Windows2000 操作系统 + Delphi6.0 开发环境。

### 5.2 系统软、硬件环境

#### 5.2.1 客户机端

Windows 98/2000 操作系统; SQL Server 或 Oracle 客户端软件; MQ 客户端软件; 列车实绩运行图管理系统。硬件最低配置要求 Pentium133CPU、32M 内存、2G 硬盘。

#### 5.2.2 服务器端

Windows NT/2000 Server 操作系统; SQL Server 或 Oracle 数据库; MQ 软件; 硬件最低配置要求 Pentium II CPU、128M 内存和 4G 硬盘。

## 6 结束语

列车实绩运行图管理系统的实施, 不但实现了列车运行图 (计划运行图和实绩运行图) 的自动绘制以及列车实际运行指标的直观查询, 并且通过制定统一的数据库结构和数据管理机制, 有效地实现了路局 3 级信息资源共享和列车运行图系统的一体化管理, 为各级管理部门做出正确决策提供了迅速、准确的数据依据。目前, 该系统已完成测试, 将在成都铁路局的一些机务段投入试用。

### [参考文献]

- [1] 李维. Delphi5.x ADO/MTS/COM+ 高级程序设计[M]. 北京: 机械工业出版社, 2000.
- [2] 新智工作室. Delphi5.0 数据库编程[M]. 北京: 电子工业出版社, 2000.
- [3] 王森和, 白学仲. MQ/IBM 在 VAX/VMS 上的应用[M]. 北京: 铁路计算机应用, 1998(2).
- [4] 吴斌. SQL Server 7.0 应用与提高[M]. 北京: 科学出版社, 2000.