

文章编号: 1005-8451 (2006) 03-0017-03

## 编组站到达列车无人接车系统的设计与实现

蔡福森

(武汉铁路局 襄樊北火车站, 襄樊 441003)

**摘要:** 通过整合车号识别系统与确报系统的数据资源, 采用 Fortran 语言在 OPEN VMS 操作系统上实现到达列车现车自动核对以及列车编组顺序表的自动生成, 从而实现到达列车无需人工抄录车号的目标。

**关键词:** 车号识别系统; 确报系统; FORTRAN; 到达列车; 自动核对

**中图分类号:** U284.6 **文献标识码:** A

编组站的主要任务是根据列车编组计划要求, 办理货物列车的解体与编组作业。在编组站作业过程中, 解体计划编制的速度与质量对整个车站的运行效率起着至关重要的作用, 其编制的主要依据是到达列车的编组顺序表。目前, 大多数编组站仍然

采用车号员抄录到达列车车号, 与确报、货票“三核对”, 手工录入编组顺序表。这种落后的作业方式不仅使人员在面对大车流集中到达时疲于应付, 劳累不堪, 也不能保证到达列车编组顺序表的质量, 所带来的直接影响就是解体计划质量的下降, 使得解体乱线问题时有发生, 给编组站的安全生产和畅通带来了很不利的影响。为改变这种落后的作业方式, 通过整合车号识别系统与确报系统的数据资

收稿日期: 2005-11-24

作者简介: 蔡福森, 工程师。

### (4) 统计分析预测

运用统计分析模型, 由人机对话或计算机自动选择合适的预测函数, 对监测点的监测数据进行分析, 以预测该监测点状态变化的趋势。

### (5) 图文输出

主要完成各监测点沉降过程线图、水平位移过程线图等的动态显示, 对监测数据各种处理分析结果以图形或数据报表方式输出。

## 4 系统的开发平台

随着COM技术的日益成熟, 组件式GIS成为GIS软件发展的趋势之一<sup>[2]</sup>。与其他开发方式相比, 利用组件式GIS开发速度快, 占用资源少, 而且易实现许多底层的编程和开发功能。MapX便是一种基于COM(Component Object Model)/ActiveX规范的组件式GIS, 它不仅可以显示MapInfo格式的图形数据, 通过与其他ActiveX数据控件的绑定或者直接调用ODBC接口, 就可以实现外部数据库中的数据与MapX中图形的关联和对应, 通过SQL语句能方便地实现从空间信息到属性信息, 或从属性信息到空间信息的各种查询分析。因此本系统开发平台选择GIS软件MapInfo 6.5, 用于监测点布置图和监测

断面图的转入、图形修改与维护。Visual C#及大型关系型数据库Oracle 8i加MapX数据库引擎, 负责构造用户界面以及操作监测数据库, 并通过组件的方式调用MapX, 完成系统的各项查询和分析操作。

## 5 结束语

系统由于采用GIS技术, 其信息处理的方式主要是图形方式, 监测点的分布及彼此之间的拓扑关系一目了然。系统以监测断面图和各测点布置图为基础, 用矢量图形象地展现出各监测点等分布情况, 通过图形实现信息的查询及空间统计等工作, 动态管理监测数据, 形成图文双向查询, 并根据实际需要准确真实、图文并茂地将信息呈现给用户。因此, 本系统的实现是地铁隧道安全监测步入规范化、自动化、科学化的轨道, 也是地铁隧道监测现代化管理的有效途径。

### 参考文献:

- [1] 贾廷刚, 曹大明, 杨建宏. 地下工程智能监测系统的开发和应用[J]. 地下工程与隧道, 2004 (8).
- [2] 李连营, 李清泉. 基于MapX的GIS应用开发[M]. 武汉: 武汉大学出版社, 2003: 24—25.

源,利用计算机自动匹配同一列车的车号识别信息与确报信息,生成到达列车的编组顺序表,从而实现到达列车现车自动核对和无人干预。

## 1 系统设计

### 1.1 功能目标

#### (1) 列车编组顺序表自动生成

系统自动提取 ATIS 采集的到达列车车号信息,在“现车管理系统”的确报库中查找对应电子确报,匹配生成到达列车编组顺序表信息。

#### (2) 列车编组顺序表修改

车号员根据货票对列车编组顺序表进行修改或补充,系统自动记录车号员修改过程以备事故分析。

#### (3) 列车编组顺序表打印

### 1.2 系统设计原则

(1) 实用性:系统采用友好的用户界面,实现菜单操作,用户能简单、方便地使用。

(2) 可靠性:系统在设计过程中,充分考虑到操作人员对计算机知识的局限性,采用了较强的容错功能,对用户的非法操作均有限制和提示,数据出错时具有相应的提示信息及处理能力,并且每个处理环节都具有高度可靠性、保密性及安全性。

(3) 速度:检索匹配速度快,保证在列车进站的同时,生成列车编组顺序表。

(4) 可移植性和可扩展性:在系统软件设计时,要特别考虑今后可能的功能扩充。运用新的软件设计思想,对该系统作适当的调整升级,保证系统能够满足新业务、新功能的要求,而且对原来的程序没有影响或者影响很小,硬件或网络的改变或升级基本不影响应用软件。

(5) 安全性:通过设置使用权限参数限制无关人员进入系统,通过日志记录和数据实时备份记录操作人员的具体操作,以便出现问题时提供分析依据。

### 1.3 系统应用平台及开发语言

应用环境:ALPHA 4000小型机,OPEN VMS 操作系统。

开发语言:FORTRAN。

## 2 技术关键及解决方案

由于确报系统和车号自动识别系统是分别独立

开发的,没有提供系统间数据共享接口。如何将同一列车的确报信息与车号自动识别的列车信息进行正确匹配,是需要解决的关键问题。首先要将实时采集到的列车报文信息进行分析处理,提取其中包含的车辆车号信息,然后根据一定的条件,采用一定的算法到确报系统中去匹配该列列车的确报报文。匹配完成后,将该列车以及编组车辆的完整信息更新列车编组顺序表中,达到实现到达列车现车的自动核对和到达列车编组顺序表自动生成的目标。

### 2.1 车号识别数据的采集

在 ATIS 机房 CPS 上添加新的 FTP 转发目标,实时将采集的到达列车识别报文向小型机指定目录转发。车号自动识别系统报文有数据报文(D报)和消息报文(M报)两种,其中只有D报包含扫描的列车车辆信息,所以只需要转发D报即可。

### 2.2 车号识别数据的分析

车号识别系统D报数据格式如下(只列举用到的数据):

第1位:报头。在此类报文中固定添“D”,表示是过车数据报文。

第2~4位:车站电报略号。数据格式:XXX,为3位大写英文字母。

第5~6位:地面AEI设备站号(编号)。数据格式:nn,为两位数字,表示1~99号AEI设备。

第8位:列车运行方向。用“0”表示上行,“1”表示下行。

第9位:客货标志,“H”表示货车,“K”表示客车。

第10~14位:列车车次。

第58~58+N\*20位:标签信息。为每20位一组的机车和车辆的标签信息,其中N表示列车的总辆数。若机车无标签,用“J”加上19个空格表示,若车辆无标签,则用“X”加上19个空格表示。

最后一位:报文结束标识符。ASCII码值为4,当用记事本打开查看时,报文结束符显示为“■”。

表1 货车的表项格式(20 bits)

在读取分析 D 报时, 首先根据第 9 位客货标志排除客车数据, 然后根据第 5~6 位的 AEI 设备编号以及第 8 位的列车运行方向排除不属于到达本站的列车数据。对符合条件的报文, 将第 10~14 位的列车车次读入车次变量, 第 58~58+N\*20 位的标签信息按 20 位为一组循环读入临时变量, 然后按指定字段格式从临时变量中读取车种、车号和换长信息到指定数组中。

### 2.3 匹配确报的选择

选择匹配确报主要有 3 个过程:

(1) 顺序选取所提取车号信息中的一个车号作为关键字, 由于是按字符格式从 D 报中提取列车的车号信息, 所以在选取检索确报的车号时, 必须对该车号进行分析, 判断是否符合车号的基本条件, 因为车号识别扫描设备故障时形成的车辆信息是乱码, 以此检索是无法检索到符合的确报。

(2) 检索现车系统确报库中是否有包含该车号的确报文件, 如果有则转过程 (3)。在设计初期, 研究采用的是先获取确报 MQ 进程当前时间之前接收的最后一个确报在目录文件 (QBML.DIC) 中的序号, 从此序号开始倒序循环读取 QBML.DIC 中记录的确报文件名, 一一打开确报文件比对其是否含有该车号, 有则转过程 (3)。这种方法由于检索文件较多, 速度过于缓慢。因此, 在经过一段时间试用后, 修改了检索方法, 通过调用 OPEN VMS 操作系统的 Search 命令检索确报存放目录中含有该车号的确报文件, 然后将符合条件的确报文件名写入指定的临时文件。

例: SEARCH/WINDOWS=0/EXACT/OUTP=TEST.TXT [确报目录]\*.\* [车号]

(3) 计算检索到的确报与车号识别信息的车号匹配率, 打开符合条件的确报文件, 循环顺序选取车号识别信息中提取的车号, 在确报中查找该车号, 有则计数, 最后计算匹配率 (匹配的车数/总车数\*100), 将检索到的确报按匹配率排序, 返回匹配率最高的确报作为匹配上的确报。对于匹配率相同的多份确报, 选取离 ATIS 报文时间最近的一份确报作为匹配上的确报。

## 3 系统程序流程图

本系统所有的应用程序都嵌套在现有 TMIS 中, 以进程形式独立运行, 不对原有程序产生任何

影响。系统流程见图 1。

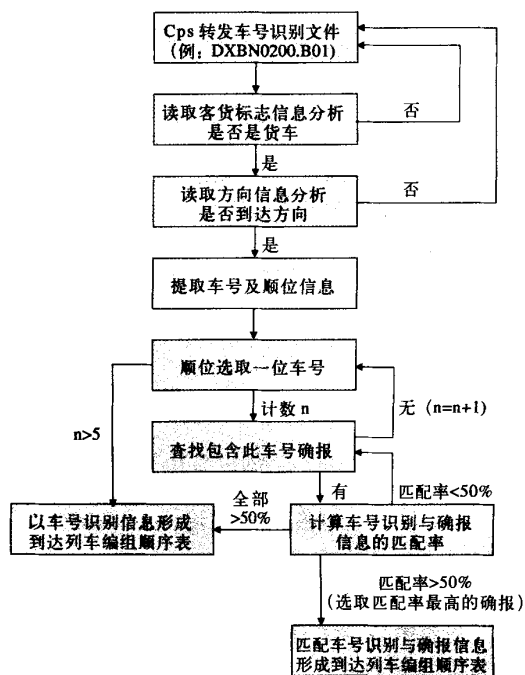


图1 系统流程图

## 4 结束语

“到达列车无人接车系统”充分利用现有 TMIS 信息资源, 通过整合车号识别系统与确报系统的数据资源, 由计算机完成到达列车现车的自动核对, 不仅能够保证现车数据的准确性和实时性, 而且也能将车号员从繁重的人工抄录车号工作中解放出来, 减轻职工的劳动强度。本系统已在襄樊北火车站投入使用, 平均每趟到达列车的接车时间由 30 min 缩减到 22 min, 到达列车编组顺序表的质量得到了极大的提高, 解体计划编制的效率和准确性也得到了明显的增强, 对车站的安全生产和畅通起到了一定的保障和促进作用。

### 参考文献:

- [1] 胡思继. 铁路行车组织[M]. 北京: 中国铁道出版社, 2001.
- [2] 王庆文. 铁路车号自动识别信息系统[J]. 中国铁道科学, 2003 (5).
- [3] 潘红芹. 铁道部车号自动识别信息与确报信息匹配算法[J]. 铁路计算机应用, 2003, 12 (6).