

文章编号: 1005-8451 (2007) 10-0021-03

铁路车站货车车流分析管理信息系统的设计及应用

李松泽¹, 张锦超²

(1.合肥工业大学 管理学院, 合肥 230009; 2.铁道科学研究院 电子计算技术研究所, 北京 100081)

摘要: 车流分析的目的在于对车站到发的车流实行动态监测, 掌握车流变化的规律, 车流分析管理信息系统的开发就是要将这项工作由传统的手工操作模式转变为计算机操作模式。通过在铁路局建立数据仓库, 与确报系统连接, 用电子地图实现多车流去向的划分, 最终实现各编组站、区段站和主要货运站车流分析计算机自动处理工作。

关键词: 车流分析; 列车确报; 数据仓库; 应用

中图分类号: T39

文献标识码: A

Design and application on Management Information System for freight wagon flow analysis of railway stations

LI Song-ze¹, ZHANG Jin-chao²

(1.School of Management, Hefei University of Technology, Hefei 230009, China;

2.Institute of Computing Technology, China Academy of Railway Sciences, Beijing 100081, China)

Abstract: The purpose of the wagon flow analysis was monitoring the arriving and departing wagon flow of the marshalling station and the district station and controlling the change of the regulation of the wagon flow. The wagon flow analysis was to change this work into the computer operation mode. Automatic processing of the wagon flow analysis was implemented by the link with the Inventory Management Information System and establishing data warehouse and the electronic map dividing the direction of the wagon flow.

Key words: train flow analysis; train reports; data warehouse; application

国民经济的高速发展对铁路运输生产的效率提出了更高的要求, 也对铁路车流分析管理工作提出了新的标准。车流分析目的在于对车站到发车流实行动态的监测, 掌握车流变化的规律, 以便及时调整货物列车编组计划和车站技术设备的运用方案, 制定相应的作业组织方法, 保证运输生产的顺利进行。为了掌握和分析车流动态并且积累车流资料, 各编组站、区段站和主要货运站, 都建立有车流平衡表逐列统计到发列车所编挂的车流去向, 并根据车流平衡表编制车流汇总表, 按旬向铁路局报告。由于车流分析工作在各编组站、区段站和主要货运站没有统一的格式, 所以要开发一套全路通用的车流分析管理系统: (1) 首先要考虑报表的通用性问题; (2) 由于车站车流统计工作不仅是对货物列车编组计划的考核, 而且也是对货车车流发展变化的预测, 所以车流分析中对货车车流方向划分的要求非常高并且与编组计划有一定的区别; (3) 考虑到

各编组站、区段站和主要货运站每天均需要根据大量确报信息形成车流平衡表, 最终汇总成车流分析表, 数据范围涉及广泛, 因此, 还必须考虑系统对大量数据的处理能力。综上所述, 实现车流分析管理信息系统的重点和难点在于解决用户报表通用性设计、车流方向划分可视化以及处理大量数据的能力等问题。

1 车流分析系统的设计与实现

1.1 系统整体设计思路

由于车流分析系统是车站日常运输生产过程中的管理信息系统, 系统开发要考虑到车站众多、生产处理数据量大、对于系统的安全性要求较高, 对数据的统计和分析要求较高等因素, 所以系统采用C/S模式设计。服务器设在铁路局, 用来统一存储全局所有编组站、区段站和主要货运站的数据、建立统一的逻辑处理流程, 服务器安装Oracle数据库, 采用双机热备保证系统正常地运行。各个车站

收稿日期: 2007-08-09

作者简介: 李松泽, 工程师; 张锦超, 研究实习员。

安装客户端对数据库服务器进行访问，完成车站对原始数据的采集、逻辑关系的校验等工作。如图1所示。

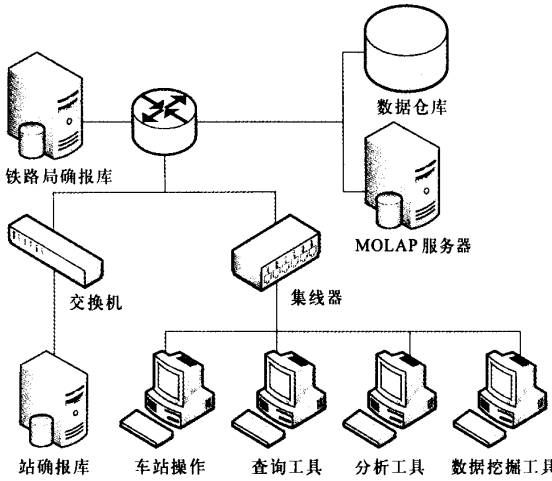


图1 系统体系结构

1.2 数据仓库的建立

由于运输生产每天都会产生大量的数据，按每个编组每天办理1万辆计算，每个车站每个月就会产生30万条基础数据；按每个铁路局有20个车站需要对车流进行分析计算，每个铁路局每个月就会产生600万条基础数据；另外由于车流分析对数据的分析要求很高，经常因为某种需要对几年内的历史数据进行重新分析。因此，为了提高系统处理大量数据的能力，系统采用了Oracle数据仓库解决方案，通过构建MOLAP服务器，利用多维模型，存储和管理多维数据库或多维高速缓存，把汇总数据存储在Express多维数据库中，而将详细数据存储在Oracle关系数据库中，当需要详细数据时，Express Server通过构造SQL语句访问关系数据库；通过前端数据分析工具、图形化建模、Oracle Express Analyzer（通用的、面向最终用户的报告和分析工具）将数据向用户展现。

1.3 车流分析原始数据的采集

车流分析主要根据铁路运输生产过程中的产生到达确报、出发确报等原始数据对车流进行分析，因此，车流分析原始数据的采集工作就是对列车确报的采集，确报作为车流分析最初的数据来源，其途径有2个：（1）铁路局确报库，由于每个铁路局都有自己单独且唯一的的确报库，而且铁路局确报库、系统构建的数据仓库都在铁路局。因此，从铁

路局确报库采集确报，效率相对较高，但是由于铁路局确报库存在重报较多、未经车站车号员确认等原因，故数据质量不高；（2）车站确报库：由于每个车站都有自己单独且唯一的的确报库，车站确报库构建在物理地址不同的车站，因此，从车站确报库采集确报，系统设计相对较为复杂，效率也相对较低，但是由于车站确报库确报已经经过车站车号员确认，数据质量很高。为了达到效率和质量双方面的要求，系统采用了以从车站确报库采集确报为主、从铁路局确报库采集确报为辅的设计思路，以保证数据质量为核心，尽可能提高原始数据采集的效率。

1.4 车流分析需要的区域划分类型

车流分析需要的区域划分类型如表1。

表1 车流分析需要的区域划分类型

区域类别	含义	作用
铁路局	各铁路局管辖范围的集合	可形成铁路局字典，全局统一。
站段	车站、车务段管辖范围的集合	可形成调度台字典、车务段字典。
方向号	列车编组计划中各组号对应车站的集合	可形成方向号字典，可用来更新站名字典中方向号信息，各站不同。
分界口	通过分界口交出重车到站的集合	可形成分界口字典，可用来更新站名字典中分界口信息，各站不同。

1.5 统一报表维护工具

车流分析中，用户的需求一般都是不同类型的二维表格，即使是同一张报表，在不同的车站具体的格式也有很大的区别，因此，系统引入了Business Object(BO)，利用语义层将数据仓库中的表、列、连接（多字段组合）以及对多字段进行运算的表达式按决策主题重组为面向用户的对象，然后可以对已经定义的语义层对象进行任意组合后形成决策需要的新表，并将表中的数据以可视化的方式在屏幕上显示或以报表的形式打印出来。

1.6 车流去向可视化划分与维护

车流分析系统管理信息系统中涉及到4种区域的划分，各站对于方向号的划分都不相同，为实现对区域的灵活划分，引入矢量图象的概念形成直观化的电子地图实现对区域的定义。

1.6.1 矢量图像

矢量图像，也称为面向对象的图像或绘图图像，在数学上定义为一系列由线连接的点。矢量文件中的图形元素称为对象。每个对象都是一个自成一体的实体，它具有颜色、形状、轮廓、大小和屏

幕位置等属性。既然每个对象都是一个自成一体的实体，就可以在维持它原有清晰度和弯曲度的同时，多次移动和改变它的属性，而不会影响图例中的其它对象。

1.6.2 电子地图

矢量图像的这些特征使得全国营业站图可以以一种直观的图形化的方式显示给用户，图上包括全国铁路的车站、线路以及车流去向区域等信息，其中区域是包括车站和线路的闭合区域，车站、线路以及区域都具有自己的属性，如车站就包含站名、略码、铁路局码等属性，线路具有线路名称等属性，区域具有区域码、区域类别等属性。电子地图以*.map文件方式存储，开发语言为C++。浏览电子地图时，用户可以在地图上直接用画笔添加删除车站、线路，并且能按照自己的要求定义各种区域，可以随意按照车站、线路、铁路局和区域等定位，可以随意滚动屏幕。

1.6.3 电子地图在车流分析系统中的应用与维护

电子地图采用三级应用与维护，铁道部设立第1级统一维护电子地图中的车站、线路，各铁路局管辖范围、分界口等信息；各铁路局设立第2级维护管内站段管辖范围、调度台管辖范围等信息；车站设立第3级维护自己的分界口，方向号等区域范围。当铁路局、车站每次打开客户端地图文件时，都会自动根据上一级地图文件中的公有信息来更新本地地图文件中的对应信息，而不会影响自己地图上的私有信息。利用数据库连接技术，将电子地图上的这些信息写到相关系统的字典中去，实现区域划分在车流分析中的应用，达到三级维护、分别应用、快速准确的目的。

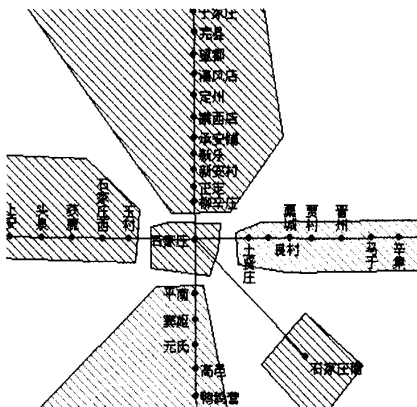


图2 电子地图示意图

2 车流分析管理信息系统的功能

2.1 车流汇总表

车流汇总表是车流分析的主要资料，能够清晰的展示出车流的组成、变化规律等特点，是制定列车编组计划、车站技术设备改造，制定车站作业组织办法的第1手资料。

2.2 分方向中时

运输生产是对车流的组织，车流分析是对运输生产的效率进行分析。分方向中时可把车流在车站停留时间分解到不同车流范畴，找出车流组织过程中不合理的车流组织，实现对列车编组计划的考核，最终实现车流在站停留时间的最合理组织方法。

2.3 违流监测

违反了最短经由路线或规定经由路线的车辆简称违流车，违流车给铁路增加了额外的运输负担，利用车流分析可以实现多点统一平台的违流车自动筛选统计，将违流车控制在较小的范围之内。

3 结束语

本文叙述了车站车流分析管理信息系统的设计与开发，针对系统整体设计思路、数据仓库的建立、原始数据的采集、车流方向的可视化维护等方面分别进行了的阐述。车流分析管理信息系统的应用是一个艰苦的过程，需要多方的共同努力，实践证明车流分析管理信息系统在车站的应用能够在提高车流分析精确度、灵活度、降低劳动强度等方面发挥很大的作用。随着铁路运输信息化的不断发展和深化，相信车流分析管理信息系统必将在铁路运输生产组织中发挥更大的作用。

参考文献：

[1] 长沙铁道学院，北方交通大学. 铁路行车组织[M]. 北京：中国铁道出版社，1980.

[2] 铁道部办公厅，铁道部运输局. 中国铁路地图册[Z]. 北京：中国铁道出版社，2005.

[3] 王 斌. 列车编组计划车流去向可视化划分的方法[J]. 北京：北方交通大学学报，2003.

[4] 陈京民. 数据仓库与数据挖掘技术[N]. 北京：电子工业出版社，2002.

[5] 求是科技. Visual C++6.0 数据库开发技术与工程实践[M]. 北京：人民邮电出版社，2004.