

文章编号:1005-8451 2005 03-0005-02

基于 GIS 的列车运行图信息查询系统的研究

王明慧,李震

西南交通大学 交通运输学院,成都 610031

摘要:针对列车运行图信息具有空间特性的特点,提出利用地理信息系统 GIS 建立列车运行图信息查询系统思想,探讨基于 GIS 的列车运行图信息查询系统的目标、功能、系统体系结构及其关键技术。

关键词: GIS; 空间数据; 列车运行图; 查询

中图分类号: U292.41 **文献标识码:** A

Study on Information Inquiry System of Train Diagram based on GIS

WANG Ming-hui, LI Zhen

(College of Traffic and Transportation, Southwest Jiaotong University, Chengdu 610031, China)

Abstract: According to the spatial characteristics of train diagram information, it was proposed an idea which utilized Geographic Information System (GIS) to build Information Inquiry System of Train Diagram. The design goal, function structure, system structure were put forward. Finally, it was analyzed the system key technology.

Keywords: GIS; spatial data; train diagram; inquiry

列车运行图是铁路行车组织的综合性计划。目前,我国铁路已初步运用了计算机编图,为更大限度地发挥列车运行图的基础作用,充分利用计算机技术所带来的信息共享优势,建立列车运行图信息查询系统,对列车运行图相关信息进行综合有效地管理,以方便相关人员对运行图信息进行查询和检索,为铁路运输决策提供列车运行图综合信息支持,实现列车运行图信息管理的现代化,为铁路实现跨越式发展,进一步适应市场需要提供技术支撑手段,具有重要意义。地理信息系统(GIS)具有图形图像数字化、空间数据管理、查询检索、模型运算和多种输出功能,而列车运行图信息具有极强的空间特性,与地理位置密切相关。因此,利用 GIS 技术构建列车运行图信息查询系统是完全可行的,而且对扩展列车运行图的功能具有十分重要的作用。

1 系统设计目标

该系统的设计目标为: 1) 空间数据建设与管理。主要包括了车、机、工、电、辆各业务部门相关空间数据库的编码体系设计、数据标注设计等,

收稿日期:2004-10-13

作者简介:王明慧,在读博士研究生;李震,在读博士研究生。

通过对这些空间数据的统一设计和管理,实现各部门数据和信息的真正共享; 2) 提供可视化的查询方式。运用 GIS 技术实现对空间数据的管理; 3) 系统界面友好美观,操作简单易行,查询灵活方便,数据储存安全可靠; 4) 系统维护方便可靠,有较高的安全性,满足实用性和先进性的要求。

2 系统主要功能设计

1) 基础数据的管理及维护。系统具有数据输入与管理功能,包括与运行图相关的各种空间信息和属性信息。负责提取列车运行图系统的基础数据和编图数据,并进行数据的录入、增加、删除、修改和备份等操作。空间数据如车站、区间、车站站场平面图和枢纽图等。2) 基础及运行图指标信息查询。利用 GIS 良好的图形表达能力,提高信息的可视化程度。按用户查询的对象不同,可分为空间对象查询和属性数据查询,并且还可以将两种方法结合起来,进行图文交互查询。主要的查询如下:
a. 车站信息查询。车站是铁路路网的基本组成元素,保证在硕大的路网中能够快速的查找到用户所关心的车站,并查询该车站的一些技术参数。主要包括车站的位置信息、车站间隔信息等。
b. 站场平面图

查询。通过车站站场平面图可知道车站的股道、到发线的条数与长度等信息。c. 区间信息查询。主要包括区间标尺、区间闭塞和区间运行性质等信息的查询。d. 列车车次信息查询。主要包括列车车次的走行径路、列车时刻、列车编组和列车运行指标等信息的查询。e. 列车时刻表查询。列车时刻表作为列车运行图的编制结果，主要为用户提供列车时刻信息的准确查询。3) 报表输出及浏览。当列车运行图编制完成以后，会产生大量的指标及报表，为运行图管理人员提供决策支持。其主要指标及报表如下：a. 列车运行指标。这是列车的速度指标，主要包括：列车的运行公里、总运行时分、纯运行时分、停站时分及次数、旅速、技术速度和速度系数等；b. 列车对数。包括铁路分局、铁路局以及全路范围内的列车对数，分区段的区段列车对数，编组列车对数，主要客运站列车对数，局间分界站列车对数等；c. 区段列车标尺。区段各个车次在该区段的运转时分、停站时分、起停附加时分以及慢行时分等；d. 列车编组情况；e. 列车运行图查询。4) 决策支持。通过对运行图指标的分析统计，提供决策支持。5) 其他功能。提供其他相关系统的数据接口。

3 系统体系结构

从 E/S 适用于信息浏览、查询及可以任意扩充用户数的特点考虑，系统采用 E/S 体系模式，其中主要采用 Web-GIS 技术，实现方式为信息发布的 4 层体系结构。采用 E/S 模式还有其他一些优点：易于管理、界面友好、操作简单和适合各种水平的计算机用户尽快掌握该软件的使用方法。

4 系统关键技术

1) 路网结构电子示意图的建立。路网结构电子示意图作为系统的运行图信息查询平台，是系统的主界面。它涉及大量的数据，采用合理、科学的制作方法和工作流程对电子地图的实现至关重要。

2) 数据管理模式在基于 GIS 列车运行图信息查询系统中涉及到大量的空间数据和属性数据，为了系统的扩展性和可维护性，采用 GIS 管理空间数据，DBMS 管理属性数据的数据管理模式。系统内部建立属性数据库，以建立图形数据和属性数据之间的

关联关系，而大量详细的属性数据则保存在系统外部，基于 GIS 支持 ODBC 标准，故只需建立属性数据库与外部数据库的关联，就可以在系统内部方便地访问具体的外部数据库。图形数据和属性数据的联合管理，有利于两种数据的组织、查询和分析，能更好地支持图文交互功能。3) 空间数据库设计。GIS 关键技术之一是空间数据库的设计，其数据库是一个共享或分享式的数据库。GIS 数据库通常应该满足：最小冗余原则（数据尽可能不重复）、应用程序对数据资源的共享原则、数据独立性原则以及统一管理原则。数据库中的数据应该依其本身的特点进行组织，而不是依据使用目的的不同而不同；同时，数据库的结构应当反映出不同应用目的的要求，支持各种应用程序的目的，而且各种应用程序是相对独立的。因此，GIS 数据库应该容纳各种各样的数据类型和格式，在考虑数据特征的同时，又需兼顾其目的。4) 空间数据采集。对于该系统中地图的空间数据输入，通常可以采用以下几种方法分别采集各类数据：a. 采用自动绘图技术。该方法主要通过研究分析相应的地图特征，通过利用已有的空间数据，自动绘制地图并添加相应的属性信息；b. 将已经用计算机存储在其他系统中的地图数据从别处无损地转入到 GIS 中。例如，可以将原有的 CAD 格式的地图数据通过转换导入到 GIS 平台上。它不仅能缩短工期，而且能大大降低建库成本，也是目前比较常用的一种数据输入方法；c. 将以纸为介质的地图经过扫描后，采用屏幕跟踪的数字化方式，得到相应的空间数据。5) 可动态组合的组件式地理信息技术。系统采用 COM+ 组件式地理信息技术，实现面向应用的数据建模，可以自定义复杂对象和数据模型；提供基于 COM 的扩展函数，扩展自定义数据的操作行为。

5 结束语

基于 GIS 的列车运行图信息查询系统对海量的运行图信息进行归纳整理，具有多种查询功能，从而为从事铁路运输生产指挥的相关人员提供了一种新的服务方式。

参考文献：

- [1] 王麟书. 中国铁路信息化建设与展望[J]. 铁路计算机应用, 2003, 12(10):1-3.