

城市交通信息系统动态管理模块设计研制*

傅俏梅

(中国科学院威特咨询有限公司 北京 100080)

摘 要 本文以北京交通信息系统的开发研制为例,着重阐述了城市交通信息系统中交通动态管理模块的设计与实施。

关键词 交通信息系统 动态管理 交通标志

分 类 (中图法) U12 (科图法) 57.1647

1 前言

在现代化城市中,交通乃百业之母,它直接关系到城市的经济发展和社会进步。因此,加强城市交通道路建设,贯彻交通法规,实现高科技现代化管理,是当今信息社会面临解决的当务之急的问题。

北京作为全国的政治、文化、经济和交通中心,城市交通的重要性尤为突出。尽管北京拥有全国最好的道路网,但由于城市规模大、人口稠密、车流量大,“塞车”现象依然十分严重。为了解决这一城市发展的“瓶颈”问题,市政当局投入了大量的人力、物力和财力,新修、改造了环线、干道等,同时北京市公安交通管理局积极引进、开发和应用科技成果,力图使交通管理达到现代化的水平。北京市交通信息系统的研制,是实现这一目标的重要措施之一。

2 系统的逻辑结构及模块设计

城市交通信息系统是一个基于地理空间的综合交通运行的管理系统。系统是以交通道路网的地理位置为坐标,将交通特征数据与地理空间的点、线、面相结合,形成一个完整的、多层次的空间数据库,并建立相关模型知识库,在地理信息系统(GIS)的支持下,按地理坐标和属性特征进行查询与分析,从而实施现代化城市交通的高新技术管理,加强城市交通科学规划,解决城市交通拥挤问题,减少交通事故,保障城市交通安全。

北京市交通信息系统设计为开放体系框架,采用层次的树形结构,并以模块化方式组建。因此,具有功能多样,界面友好,使用方便,组装灵活等特性。根据系统设计目标,按

*“北京市交通信息系统”是国家“八五”科技攻关项目“人口、资源、环境协调发展适用新技术研究”中的专题,是一项社会发展科技研究项目,由中国科学院地理研究所、北京市交通科学研究所和北京威特咨询有限公司合作而成的集体研究成果,借此机会向该研究课题组的曹桂发研究员、张崇厚高工和李发祥、戎兵、曾杉等同志深表谢忱!

收稿日期:1995-09-15,收到修改稿日期:1996-04-22

其应用功能,将系统分为交通现状、交通管理、交通规划和背景信息查询四个模块。其中交通管理模块是系统的核心部分。系统以城市交通管理,特别是动态管理为重点,为城市交通信息实时快速地获取、处理、传输、咨询、控制和辅助决策管理应用提供先进的技术保证。该系统的内核,软件环境主要是:ARC/INFO 6.1.1;PC ARC/INFO 3.4D。系统的数据及模型,分别用 AML、C 语言开发并进行统一的模型管理,它是交通管理模块的基础。

3 交通管理模型的建造与分析应用

北京市交通信息系统采用宏观管理与微观技术相结合的原理,以宏观管理为主,实现交通现状、交通管理、交通规划和背景信息查询等综合分析应用的智能化系统。它适用于城市交通的现代化管理、城市投资环境、贸易和旅游等系统分析与决策应用领域。系统设计可与道路可变标志、车载系统和全球定位系统形成闭环控制系统,同时能和城市交通控制系统连接为开放式系统,故而可增强系统的管理功能,包括交通通讯及其信息发布功能。

北京市交通信息系统是依据交通工程运筹学的系统理论采用信息工程、电子制图等新方法设计的。在交通管理模块的设计中,运用了交通地理学宏观的思维方式与空间联系的相关分析方法以揭示交通运行规律,突出城市交通动态管理信息的实时处理,用作于灯控路口的实时操作、道路行车流量的实时监控,交通勤务路线的设定、交通阻塞疏导的模拟和交通突发事件的快速处理等,实施城市交通多种动态监测、查询分析和管理决策的功能。交通动态管理信息处理的流程见图 1。下面就系统的动态管理模型的设计思路和应用实验作简要分析。

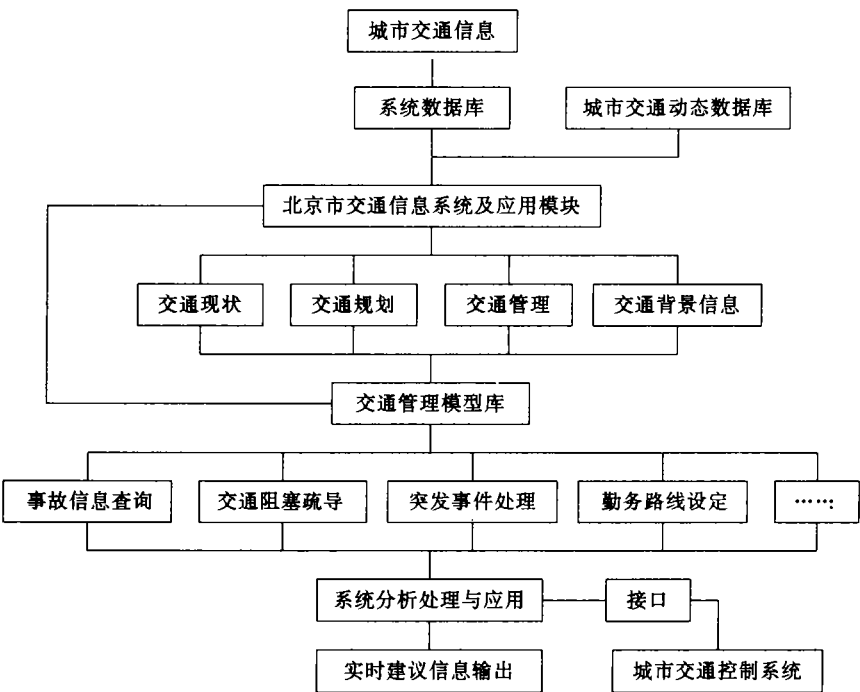


图1 交通动态管理信息处理流程示意图

Fig.1 Flowchart of information processing about the traffic dynamic management

3.1 交通事故查询分析

城市交通，包括其道路的空间分布、运行轨迹等，均具有重要的空间特征。城市交通信息系统能迅速、准确地提供必要的交通管理信息，例如，城市交通事故动态实时信息，用户可随时对有关的事故、信息进行查询、检索和实时分析，据此，管理人员可以直观地得到事故多发地段及多发原因等信息，从而快速提出相应的决策措施。其查询流程见图 2。

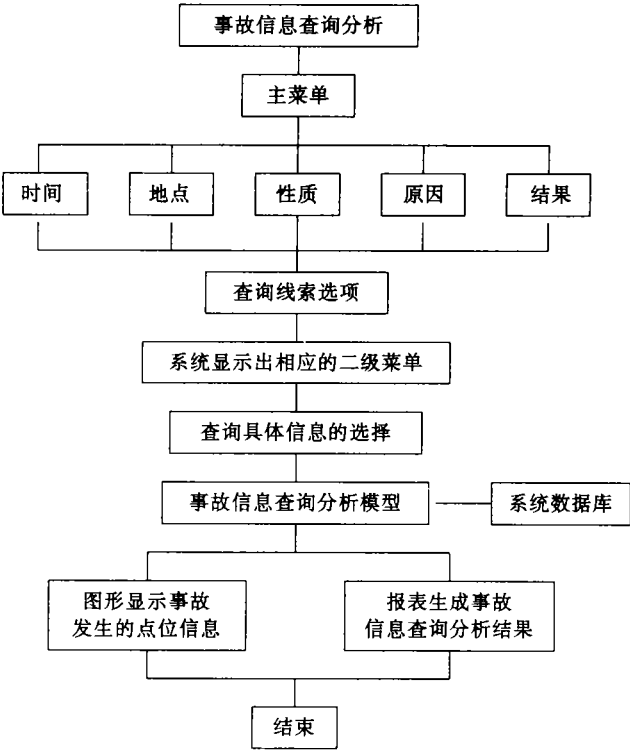


图2 交通事故信息查询流程框图
Fig. 2 Chart of information inquiry about the traffic trouble

事故信息查询分析是建立在一个事故信息统计数据与有关空间数据库及分析模型库基础上的，利用系统支撑软件的图形及建表功能，编制出一套可对事故信息数据库内任意项的内容进行信息查询和分析程序。其应用过程：

- ①建立一个事故信息查询的主菜单，包括事故发生的时间、地点、性质、原因、结果等。
- ②用户可任意选择其中一项作为查询的线索，在确认了选择项之后，系统会自动弹出下一级菜单，显示出数据库内的具体信息类或提供一个可对具体项进行赋值的值域范围，对此，管理人员可任意选取一具体的信息类，系统即能自动查询到与此信息类相对应的其他信息，并用报表的形式将这些信息显示出来，以供管理人员分析参考。
- ③在样区基础底图屏上准确直观地显示出与事故信息相应的事故发生的地点，利于用户深入分析研究。例如：确认事故发生的时间后，系统自动弹出有关时间的可选择菜单，其中包括年、月、日及时段的选取，与再次确认具体时间后，则系统能自动检索出在该时段

所发生的交通事故信息,并弹出一文字信息(包括在此特定时段内,事故发生的地点性质、原因及其结果)。

3.2 勤务路线锁定设计

交通勤务路线是公安交通管理部门为某特殊任务而设定的专用路线,例如,特意设计迎送国宾的勤务路线,它具有特定性与时效性。因此,系统中对此路线的设计必须符合上述特点。对此系统可从交通基础底图内,提取出迎送国宾的交通途径及其沿线路口的交通标志信息作为特殊的一层数据。当执行勤务时,管理人员可根据需要,在屏幕的基础底图上,设定所需的勤务路线(包括线路的起点、经由点、终点),并同时标出沿途各个灯控路口的交通标志信息:例如路名、长度、走向等,且进行闪烁提示,此后,系统自动改变该途径沿线所有路口的可变交通标志为禁止通行标志,并自动弹出相关勤务路线的所有信息公告(包括勤务路线的主要经由地点及其路段禁行时间等)。管理人员即可依据系统功能提供的信息,安排设定勤务路线及使用时段。这种自动锁定的勤务路线,比以往通过报纸公布线路、派大量警力值勤的方法,在发生突发性交通堵塞现象或值勤分配的警力方面,都大为减少,成为交通自动管理的一种新方式。

3.3 交通阻塞疏导分析

北京是全国交通的枢纽。市内交通拥挤,“塞车”现象严重,为此,在系统中设计了合理疏导的功能。该功能主要是通过实时地接收交通阻塞严重地点的信息,自动检测出交通阻塞发生的空间地理位置并展示在图形屏幕上,然后以阻塞点为中心,沿着道路向东、南、西、北四个方向进行溯源自动搜索,直至找出阻塞点上游的第一个灯控路口,并提取这些路口处的交通可变标志,修改其设置,以禁止路口车流向阻塞点方向行驶。与此同时,屏幕上闪烁显示出交通阻塞点的地理位置,以及相应四个方向最近路口点的交通标志及道路信息。系统经过对交通阻塞点及其四个方向最近路口点相对位置的自动检测分析,可生成交通疏导的信息:如车辆行驶的方向和行驶建议等信息,以便尽快疏导交通,消除阻塞现象,交通疏导分析过程见图3。

图3分析阻塞信息是由车辆实时检测获得的数据,倘若是通过闭路电视、公用电话取得的阻塞信息,需由管理人员经过交互图形操作输入系统,以设计疏导的方案。其信息发布、通讯可由系统接口与城市交通控制系统连接进行。

3.4 突发事件处理

交通事故、火灾、救护等,是城市里常有的突发事件。所以,设计突发事件的处理功能,是交通管理的重要组成部分。其原理是系统通过动态的信息库获得突发事件的地点及其属性信息,并在屏幕上标识出事件地点的地理位置,与此同时,系统提取出与事件处理有关的各种信息(包括医院、交通管理部门及消防部门的地点、名称)。因此,系统可以在一定的限制条件下进行搜索,如按时间、距离等为半径自动搜寻,如果一次未成功,所需条件信息没有满足,系统则会以一定的增量递增查询,直至符合要求为止。当系统查询到按到达时间最短的有关部门后,便可将突发事件的地点、类型、程度及规模等有关信息发送到这些相关部门。在接收到它们的响应后,系统即可为它们到达事发地点启动绿波配时,同时采用人机交互或者选用最佳路径模型,搜寻到突发事件的最佳路径,并配以彩色显示,供管理人员分析应用。处理过程见图4。

由上可见,管理人员在系统内输入突发事件点位信息和突发事件属性后,系统可按到

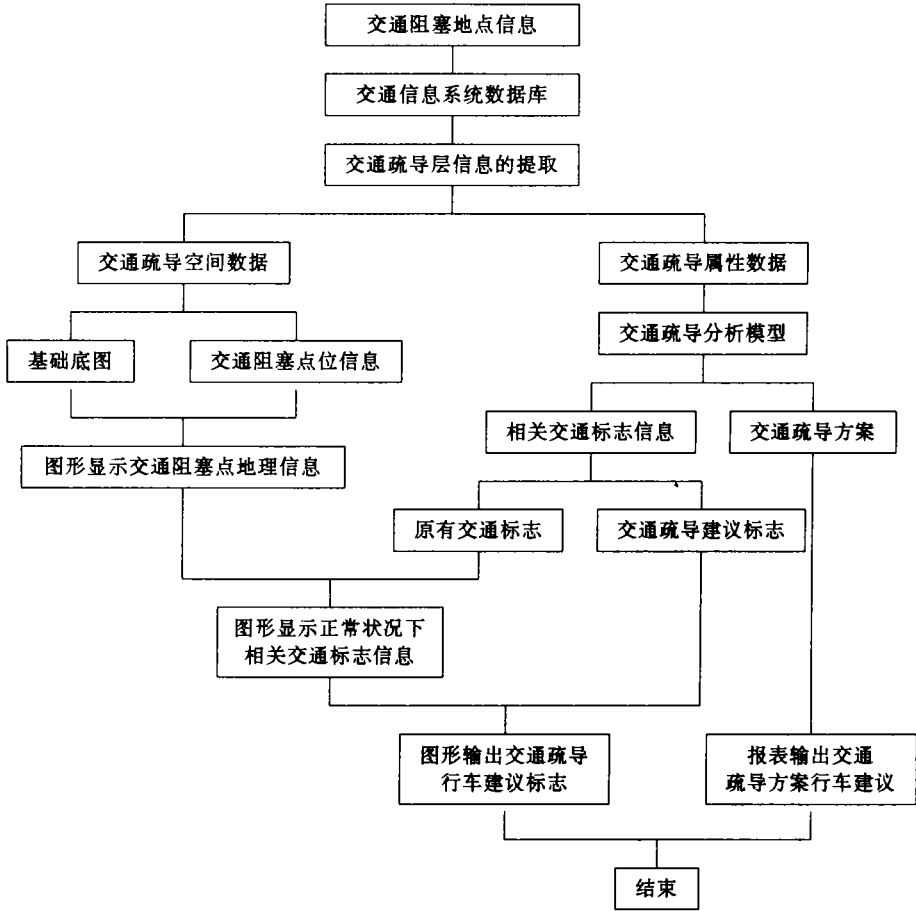


图3 城市交通疏导分析过程示意框图

Fig. 3 Chart of analysis process for urban traffic dispersal

达时间最短为标准，自动搜索，并提取事件处理相关部门的信息，同时将其发送到这些有关部门。整个过程完成后，系统会自动恢复正常。

4 结语

交通管理模块是北京市交通信息系统的重要组成部分。其各种功能的实现，使系统不仅能为交通的静态管理提供全面、详尽的信息，而且还能实现交通的动态监测、实时查询，并提供合理决策方案等，为城市交通现代化管理服务。众所周知，城市是集聚人口、经济、社会和科学文化为特点的空间地域系统。国家现代化的建设，城市的发展占有重要的地位。对于一个现代化城市来说，交通是关系到城市经济繁荣、社会进步的重要因素之一。城市交通信息系统不仅是解决城市交通问题和提供最新管理技术的重要途径，而且能为城市智能综合分析奠定必要的基础。于是城市交通管理部门可直观地监测城市交通在市域空间中运行的状态，包括任何路段、路口的流量及灯态信息与车流量和动态的模拟，同时可配赋

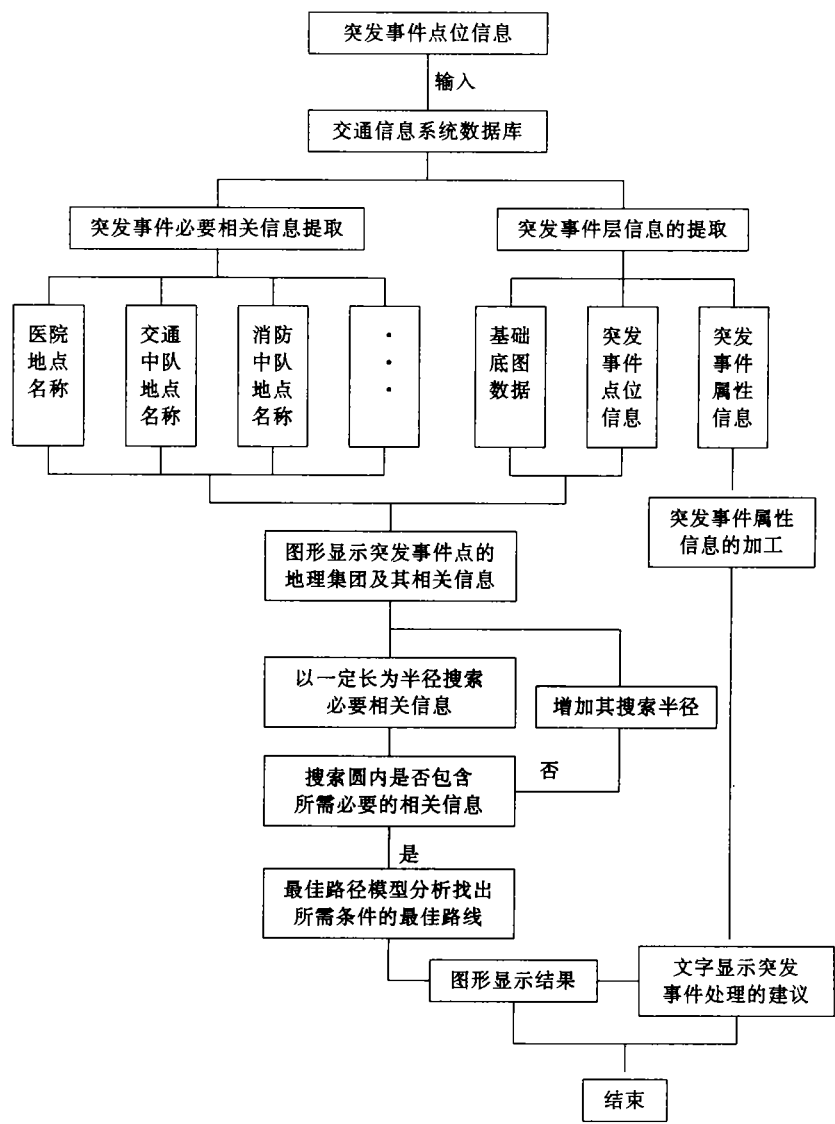


图4 突发事件处理系统分析流程示意图

Fig. 4 Flowchart of system analysis for emergency disposal processing

各种与交通相关的信息，提供交通综合管理分析，极大地增强了城市交通事故处理的快速应急能力，而且具有定性、定量、定位的优点。

北京市交通信息系统首次开发成功标志着我国的城市地理信息系统技术应用跨入了一个新的领域。该系统不单是基于传统的地图形式的分析结果，而且是一个动态实时管理的自动化过程，因此，它突破了传统的 GIS 的内涵，是“信息高速公路”时代，GIS 应用发展的新方向。

参 考 文 献

- 1 段里仁. 城市交通概论. 北京出版社. 1984.
- 2 徐吉万等. 城市交通的计算机控制和管理. 测绘出版社. 1988.
- 3 Densham P K. Spatial decision support system. *Geographic Information System*. 1990. 403—412.

DEVELOPMENT OF DYNAMIC MANAGEMENT FUNCTION IN URBAN TRAFFIC INFORMATION SYSTEM (UTIS)

Fu Qiaomei

(Wit Consultants Co., LTD., Chinese Academy of Sciences, Beijing 100080)

Abstract

Urban Traffic Information System is advanced means to realize modern management on traffic information of cities.

Beijing Urban Traffic Information System (BUTIS) is an example of UTIS. It is designed for the aim of traffic macro-control and readjustment.

It offers the foundational information for traffic management in Beijing, real-time tracking and regulative management of traffic trouble. Therefore, it is an information system of traffic real-time special management.

The establishment of the system is made of block loading, by using the structure of tree form. In accordance with the application function, the system is composed of four blocks: present traffic condition, traffic plan, traffic management and background information inquiry. The traffic management function is a principal part of UTIS.

The development and programming of the data and models is finished with the help of AML and C languages.

This paper mainly discusses the design and application of dynamic management models in the traffic management system. These models include traffic trouble information inquiry and analysis, traffic route locking, traffic jam dispersal and emergency disposal processing. It offers an open application system, in which the dynamic traffic management can be done in real-time.

Key words Traffic Information System, Dynamic management, Traffic signs