

# 烟草 GIS 车辆监控系统<sup>①</sup>

步挺俊<sup>1</sup>, 孙恒<sup>2</sup>

<sup>1</sup>(浙江省海盐县烟草专卖局, 海盐 314300)

<sup>2</sup>(浙江省嘉兴市烟草专卖局, 嘉兴 314031)

**摘要:** 结合烟草业务发展要求和卷烟物流配送的特点, 以建设先进的 GIS 车辆监控系统, 实现综合调度、智能配送、统一管理为目的。本文针对烟草 GIS 车辆监控系统的特点和需求进行研究, 在分析烟草 GIS 车辆监控系统的功能需求, 烟草 GIS 车辆监控系统技术要求, 烟草 GIS 车辆监控系统具体模块需求的基础上, 结合先进的技术和行业实践经验, 构建了一个烟草行业 GIS 车辆监控系统模型, 并应用于实际应用的信息系统的开发和实施。

**关键词:** 信息化建设; 烟草行业; GIS 车辆监控系统

## Tobacco GIS Vehicle Monitoring System

BU Ting-Jun<sup>1</sup>, SUN Heng<sup>2</sup>

<sup>1</sup>(Tobacco Monopoly Bureau of Haihan Zhejiang, Haiyan 314300, china)

<sup>2</sup>(Tobacco Monopoly Bureau of Jiaxing Zhejiang, Jiaxing 314001, china)

**Abstract:** cigarette tobacco business requirements and the characteristics of logistics and distribution, to build advanced GIS vehicle monitoring system, integrated scheduling, smart distribution, unified management for the purpose. From the GIS system based on tobacco industry demand for vehicle monitoring system to study the analysis of tobacco GIS functional requirements of vehicle monitoring system, tobacco GIS technical requirements for vehicle monitoring systems, vehicle monitoring system of the tobacco GIS needs of the specific modules based on the combination of advanced technology and industry experience, the tobacco industry built a GIS model of vehicle monitoring systems, and for practical applications of information systems development and implementation.

**Key words:** information construction; tobacco industry; GIS vehicle monitoring system

## 1 引言

近年来烟草行业经营模式发生了巨大变化, 国家烟草专卖局提出了“电话订货、网上配货、电子结算、现代物流”的烟草网建发展战略方针, 建设“覆盖城乡、功能完善、优质高效、经济适用”网络体系, 最终实现行业网建“整体推进, 全面提升”的总体要求。目前, 嘉兴烟草专卖局(公司)下辖五个县(市)局(分公司), 拥有 20857 个卷烟零售户。自 2000 年来, 嘉兴烟草以网络建设为核心, 努力实现从传统商业向卷烟现代化流通企业的转变, 经过不断的探索和努力, 建立了覆盖全市的卷烟销售网络体系, 奠定了现代物流信息化

建设的坚实基础。从 2006 年开始, 取消县级公司的卷烟库存, 实行由嘉兴物流中心直接配送到户的“一库制”大配送模式。其特点是分拣到车, 分散配送, 固定送货线路, 这改变了以前各县(局)公司分散配、分散送的模式, 实现了卷烟夸区域统一配送。卷烟统一配送提高了嘉兴烟草物流中心配送效率, 但同时一个新的问题摆在眼前: 如何确保配送车辆的安全性和配送线路规划的合理性。必须要有一套车辆监控系统, 以实现对配送车辆的实时监控, 确保配送车辆的安全。

GIS(Geographic Information System)地理信息系统, 作为一门集计算机、测绘、遥感、地理学、信息

① 收稿时间:2011-09-20;收到修改稿时间:2011-10-27

科学和管理科学于一体的新兴边缘学科。近几年来, GIS 被越来越多的使用者所接受, 广泛应用于各个领域, 尤其是城市规划、车辆监控、资源分析等, 从而使 GIS 具有广阔的市场。GIS 软件在车辆监控系统中的应用, 主要是建立相应的数据库系统对车辆位置状态进行规范化、标准化记录, 利用 GIS 的可视化平台对有关资料进行快速、高效地查询检索, 为建立车辆监控和调度管理提供辅助决策支持。

## 2 系统设计目标与功能

### 2.1 系统设计目标

(1) 主要满足物流配送、营销决策分析的需要。卷烟配送结合本地区的实际情况, 主要是地理环境等, 实现最优配送模式, 打破按区域送货的传统做法, 前期实现线路优化方式, 最后实现智能调度, 不断提高送货效率, 降低送货成本。

(2) 实现数字化、网络化和智能化的配送手段, 使卷烟配送更加透明, 并实现对送货车辆的实时监控, 提高送货车辆的安全性。

### 2.2 系统功能需求

GIS 车辆监控系统应实现以下功能:

(1) 调度功能: 监控中心可对系统内的所有车辆进行动态调度管理。

(2) 紧急报警: 车辆遇到险情, 可通过多种方式报警 (手动、脚动、越界报警等), 监控中心根据得到的报警消息可及时通知有关部门或人员采取必要的行动。

(3) 防盗报警: 车辆遇到非法入侵时, 车内的防盗传感器将自动触发, 并与现有防盗报警器有机结合, 将警情汇报给监控中心。

(4) 轨迹回放: 报警后, 系统自动实时记录报警车辆的定位经度、纬度、时间、方向、速度等参数。可在电子地图上回放, 利于情况的分析, 回放轨迹可打印输出。

(5) 数据库功能: 将车辆的车型, 颜色, 车牌号, 司机的姓名, 性别, 年龄, 家庭住址, 联系电话的信息输入数据库以备所需。提高了监控中心对紧急信息的快速反应能力。

(6) 多车辆监控: 系统可同屏实时监控多辆车, 并在电子地图上以文字或图标的形式显示被监控车辆的运行状态。

(7) 监控范围: 中国移动 GSM 网能覆盖的区域。

## 3 系统的开发与实施

嘉兴烟草专卖局 (公司) GIS 车辆管理系统是实现卷烟配送科学化, 数字化的重要基础。本系统前台以 B/S 结构为主, 基于 J2EE 平台进行开发和部署。部分子系统包括监控系统、GIS 综合规划系统从效率考虑采用 C/S 结构, 使用 VC++ 开发。数据库采用 Oracle 9.2.0.6, 应用服务器采用 WebLogic8.1。主要包括以下几个组成部分: 地图基础信息采集维护系统、GIS 综合规划优化 (全局优化) 系统、GIS 配送线路优化/智能调度系统、车辆辅助导航系统、车辆监控管理系统、GIS 综合信息查询统计分析系统组成。

### 3.1 系统服务器端设计

GIS 系统的数据库分为交易数据库、查询数据库和地图数据库。交易数据库和查询数据库即目前营销系统的业务数据库 TRADECTR 和 QUERYCTR, 用于保存业务数据。地图数据库用于保存图层数据。GIS 系统的数据库设计有以下特点:

(1) GIS 系统在现有营销系统的数据库基础上进行设计, 保证了数据的唯一性和一致性。

(2) GIS 系统和现有营销系统之间不需要通过数据接口进行数据交换。

(3) 交易数据库和地图数据库分开保证了 GIS 系统的地图操作不会影响现有营销系统的正常运行。

### 3.2 系统接口设计

GIS 系统和现有营销系统使用同一套基础数据, 包括商品类基础数据、客户类基础数据、组织类基础数据。

对于具体的 GIS 业务操作, 包括 GIS 调度、监控、查询分析等则使用现有营销系统的业务数据, 包括订单信息、车辆信息、销售报表数据等。

GIS 调度系统产生的送货线路信息, 直接写入现有营销系统的领货单表和更新到订单表, 保证了后续业务流程如打印销售单和结款等和原来的一致。如图 1 所示

### 3.3 系统空间信息的数据组织结构

嘉兴烟草专卖局 (公司) GIS 车辆管理系统能否按照要求实现快速、高效、有序的运转, 取决于其内在的数据运作机制是否健全完善。系统内部数据按地理信息关系可分为两类, 即空间信息数据和可维护属

性信息数据。前者是指固定线路的属性，如村庄、道路的名称、标志，经度纬度坐标等。后者是指具体各零售户的具体属性，如零食店的详细地址、编码、经营状态等。

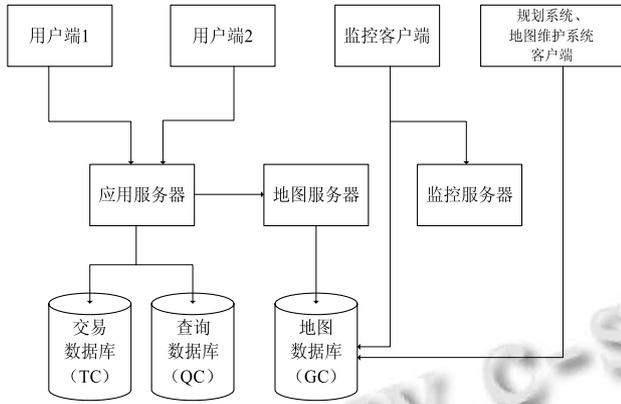


图 1 数据库之间的关系

对于地理信息相关的数据，采用 MapObjects 提供的图形文件来存储，这样便于地理信息于地图对象紧密的结合起来。对于与地理信息无关的数据，采用关系型数据库 Oracle 来存储，这样便于数据的共享和维护。系统的地理图形数据存储结构如图 2 所示。

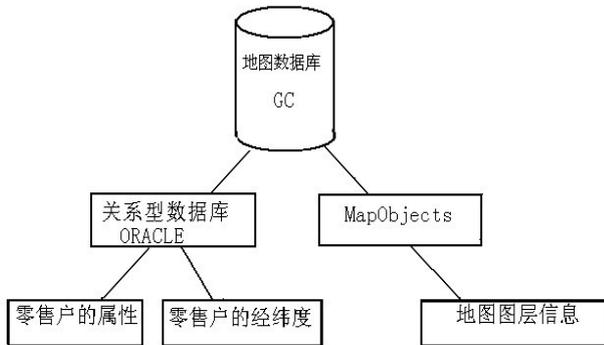


图 2 地理图形数据存储结构

### 3.4 地图图层划分

MapObjects 的空间数据结构是一种分层存放的结构，而且空间数据库在数据中都是以层来组织和表示的，每一个层数据都有其对应的属性和经纬度信息。通过图形的分层技术，根据自己的需求和标准可以对各种空间实体进行分层组合，可以将一张地图分成不同的图层。在本 GIS 车辆管理系统中，电子地图信息被分为以下 8 个层次：

- 7 层：零售户销售信息层
- 6 层：零售户相对盈利能力信息层
- 5 层：零售户诚信等级信息层
- 4 层：零售户基本信息层
- 3 层：零售户分布图
- 2 层：零售户散点图
- 1 层：统计数据层
- 0 层：地图层

### 3.5 图层操作的实现

每一层都有是否要显示的开关按钮，用来控制屏幕如何显示。图层之间的位置是固定的，用户可以根据自己需求决定是否装载，其关键信息是否标注。在这 8 层图中，0 层图可以实现空间属性间的相互查询。其具体实现方法：当用户以选择工具在图层上选择所需查询对象时，即触发当前选中记录集的变化，此时 Mapobjects 将发送信息，通过捕获该信息，依次读取选中对象的单个记录，可得到所需字段的键值，将其插入列表，以供用户选取；在用户选取列表中某一记录时，读取该记录空间属性的关键字段，向后台数据库发送查询条件指令，从而得到结果并显示。本系统定义了标准服务，供其他系统调用展示。

序号	功能	接口	参数说明
1	查询地图对象	SqlQuery(layerNames, sqlClause, highlight)	layerNames: 图层名 sqlClause: SQL 语句 highlight: 是否要高亮
2	范围分段专题图	setThemeRange(layername, fieldname, ranges)	layername: 图层名 fieldname: 分段统计的字段 ranges: 分段范围
3	单值专题图	setThemeUnique(layername, fieldname, uniques, typename)	layername: 图层名 fieldname: 需要分段统计的字段 uniques: 单值枚举 typename: 枚举值
4	点密度专题图	setThemeDotDensity(layername, fieldname, pkfield, pkvalues, othervalues, labelfield)	layername: 图层名 fieldname: 需要点密度统计的字段 pkfield: 主键字段 pkvalues: 主键字段值 othervalues: 需要统计的字段值 labelfield: 标注
5	统计专题图	setThemeGraph(layername, fieldname, pkfield, pkvalues, othervalues, graphtype)	layername: 图层名 fieldname: 需要统计的字段 pkfield: 主键字段 pkvalues: 主键字段值 othervalues: 需要统计的字段值 graphtype: 枚举型

图 3 标准服务详解

### 3.5 车辆跟踪的实现

车辆跟踪定位是由 GPS 卫星定位系统、GPS 车载终端、中国移动 GPRS 无线数据传输公网、车辆监

控调度智能管理中心、远程监控五大部分实现的。

(1) GPS 车载终端通过 GPS 模块接收 GPS 卫星定位系统发送的车辆经纬度等数据信息，并通过 GPRS 模块和中国移动的 GPRS 无线数据传输公网与监控中心建立双向数据通道，执行发送数据、接收数据、处理数据、存储数据等指令，包括经纬度计算、超速/越界等信号检测、本地数据处理、接受远程参数设置等功能，以实现对车辆的监控及调度管理。

(2) 车辆监控及调度智能管理中心的服务器自动驱动底层网络端口，实现与 GPS 车载终端之间进行双向数据传送及数据处理。由于底层网络通信的数据格式大都为二进制或十六进制，而且包含很多特殊字符和命令符，实时监控服务器自动把这些数据转换为用户熟悉的格式，方便用户的使用。系统处理后的数据有两种数据保存方案，其一是原始数据的保存，其二是经过预处理后的数据保存。两者各有不同的功能：原始数据可以用于将来的数据回放，从而明确了解车辆的运行轨迹；处理后的数据可以方便地用于直观分析，可以很清楚地看出车辆所经过的经纬度信息。

(3) 车辆监控调度智能管理中心数据库服务器通过局域网与监控服务器建立连接，执行系统数据存储工作。

(4) 本地客户端通过局域网与监控服务器建立连接，执行电子地图操作、参数远程设置、与 GPS 车载终端进行文字、图片等信息交互、车辆管理、自动监控区域设置、信息统计等功能。

(5) 远程监控终端通过 INTERNET 网络与监控中心服务器建立连接，实现对车辆的远程监控。各系统间关系如图 4 所示。

### 3.6 车辆终端配置

每辆送货车上面都装载了车载 GPS 监控终端设备：型号为三浪 SL-G1611 型，此终端以 GPS 卫星定位技术为核心，通过 GSM/GPRS 通信方式，实现对车辆的跟踪、定位、防盗等管理功能。主要功能为：实时位置查询和汇报，汇报间隔可设置（1-99 秒），设置后车载终端按照定时方式连续上报车辆的实时位置（经纬度值），实现对于在途车辆的连续实时监控功能；实时位置查询；通讯盲区位置住处保存及补报。并在每辆车上配备一个车载导航终端设备：华硕 632N，此 GPS 采用最新 SiRF 第三代芯片，定位速度

更快更精准，并具有独创双向可调整式高感度隐藏天线，纵向横向导航都好用。使用专业车用地图，能提供精确智能导航功能。

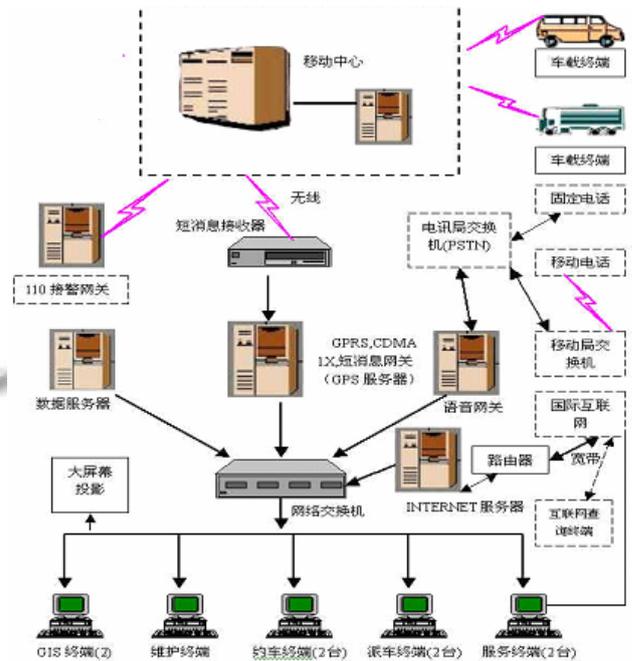


图 4 各系统间关系

## 4 原型系统

客户端监控平台适用于 Windows NT、Windows XP、Win7 等操作系统。图 5 为客户端监控界面。

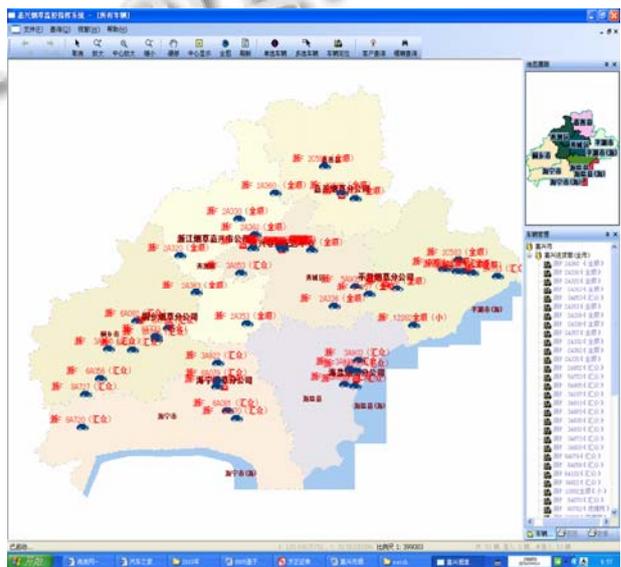


图 5 系统前台界面

(下转第 190 页)

运算量很大,也只利用了局部信息,没有考虑全局位置信息,图像配准准确率不高。而本节方法则充分利用了图像的信息,因此图像配准的效果较好。同时,本文利用间接方法提取图像角点,并获得角点集间的互信息,只计算量大为减少,因而本文方法在保证较高配准准确率的同时,配准的速度也较快。

## 5 结论

基于角点的最大互信息的图像配准方法,由于所用空间变换和互信息计算是对若干个空间点的坐标直接进行,避免了对灰度图像作变换时的插值;因而具有计算量小、速度快的优点。同时,该方法对噪声、光照差异等因素不敏感,图像的配准结果较好,具有较强的鲁棒性。

### 参考文献

- 1 Josien P, Antoine J, Max V. Image registration by maximization of combined mutual information and gradient information. *IEEE Trans on Medical Image*, 2000,19(8):809-814.
- 2 Loutas E, Nikou C, Pitas I. Information theory-based analysis of partial and total occlusion in object tracking. *Proc. of the 2002 Int Conf on Image Processing*, Rochester, NY, 2002.
- 3 孙淑一,吴勇,吴建民.一种基于边缘特征的图像配准方法. *计算机工程与应用*,2008,44(7):94-96.
- 4 Le Moigne J. First evaluation of automatic image registration methods. *Proc. Int. Geoscience and Remote Sensing Symposium, IGARSS'98*, 1998,315-317.
- 5 Jacobs D. W. Robust and efficient detection of salient convex groups. *IEEE Trans. on PAMI*, 1996,8(1):23-37.

(上接第45页)

通过GIS系统这个平台,构建了一套车辆管理系统,对送货车辆实时监控,提高卷烟配送的安全性,并最大限度减少环节,优化流程,缩短运距,最终达到降低物流成本,提高配送效率和送货的安全性。

## 5 结语

嘉兴烟草专卖局(公司)在第一期工程中实现了基于GIS系统的基本车辆管理和各种路线管理。目前系统正在稳定运行之中。随着业务数据的不断积累,嘉兴烟草专卖局(公司)正在利用业务数据开展基于GIS的商业经济数据分析,实现客户分类、管理、激励、销售策略分析等功能。烟草行业是一种典型的零

- 6 王兵团.平面曲线离散电机拐点的快速查找算法. *北方交通大学学报*,25(6):85-87.
- 7 Copper J, Svetha, Kitchen L. Early jump-out corner detectors. *IEEE Trans. on PAMI*, 2009,15:823-828.
- 8 Josien PW, Pluim JB, Maintz A. Mutual information based registration of medical images. *A Survey IEEE Trans. on Medical Imaging*, 2008,21(4):72.
- 9 Maes F, Collignon A, Vandermeulen D, Marchal G, Suetens P. Multimodality image registration by maximization of mutual information. *IEEE Trans. on Medical Imaging*, 2007,16(2):187-198.
- 10 Viola PA, Wells III WM. Alignment by maximization of mutual information. *International Journal of Computer Vision*, 2008,24(2):137-154
- 11 彭景林,章兢,李树涛.基于改进PV插值和混合优化算法的医学图像配准. *电子学报*,2006,34(5):962-965.
- 12 杨烜,裴继红,谢维信.图像插值方法对互信息局部极值的影响分析. *电子与信息学报*,2009,28(10):1782-1782.
- 13 翟海亭,吴晓娟,彭彰.一种改进的基于互信息的三维医学图像配准的方法. *山东大学学报(工学版)*,2008,36(4):33-36.
- 14 陈庆芳,吴小俊.基于分块互信息的图像配准. *计算机工程与应用*,2011,36(4):33-36.
- 15 De Keulenaer BL, De Waele JJ, Powell B, et al. What is normal in abdominal pressure and how is it affected by positioning, body mass and positive end expiratory pressure. *Intensive Care Med*, 2009,35(6):969.

售业, GIS 系统在该领域的成功应用,也将有利于扩展到其他零售行业中。

### 参考文献

- 1 刘仁义.集成多种GIS平台和技术的浙江省水利综合管理信息系统研究. *浙江大学学报(理学版)*,2001,28(2):1-5.
- 2 柳锦宝,张子民,张永福,姚云军.组件式GIS开发技术与案例教程.北京:清华大学出版社,2010:60-65.
- 3 边馥蓉.GIS地理信息系统原理和方法.北京:测绘出版社,1996:2-105.
- 4 胡圣武.GIS质量评价与可靠性分析.北京:测绘出版社,2006:85-89.