

# 基于GIS技术的智慧警务系统<sup>①</sup>

芮晓玲, 师晓敏

(江苏省邮电规划设计院有限责任公司, 南京 210006)

**摘要:** 通信、信息技术和物联网的迅速发展, 为警务系统的建设带来了新的契机。城市智慧警务系统是智慧城市建设的核心基础之一, 所提出的智慧警务系统是依托GIS技术为先导, 坚持协同警务的理念, 以“系统融合、技术集成”为目标, 建成了一个纵向贯通、横向融合的城市智慧警务系统。该方案实现了城市治安、交通管理无缝联动机制, 促进了警务信息化的进程, 加速了“智慧城市”的建设。

**关键词:** 智慧警务; GIS; 车辆轨迹系统; 视频监控; RFID; EPON

## Intelligence Police Information System Based on GIS Technology

RUI Xiao-Ling, SHI Xiao-Min

(Jiangsu Posts & Telecommunications Planning and Designing Institute, Nanjing 210006, China)

**Abstract:** The rapid development of communication, information technology and the Internet of things bring new chances for the construction of Police Information System. City Intelligence Police Information System is the core of the construction of intelligent cities. The Intelligence Police Information System proposed in this paper is based on the GIS technologies and guided by the concept of collaborative police. The System is aimed to implement the system merge and technology integration, by which to build a horizontal integration, vertical translation City Intelligence Police Information System. The scheme combines many aspects of the city management, including city public security, the mechanism of seamless linkage for traffic management, to promote the process of police informant and speed up the construction of “intelligent cities”.

**Keywords:** intelligence police system; GIS; vehicle tracking system; video monitoring; RFID; EPON

## 1 引言

目前, 国内警务信息系统建设大都已实现公安业务日常工作的信息化<sup>[1]</sup>, 但警务信息系统建设大都以警种为单位, 导致各警种之间的信息系统资源存在“信息孤岛”, 无法进行协同办案。因此, 随着当前国内城市的迅速发展, 人口、车辆、交通安全、违章违法事件猛增, 一套融合各类警种、达到资源共享的警务系统成为当前信息技术应用的热点<sup>[2]</sup>。

本文利用电子警察、治安卡口、视频监控等智能系统, 整合现有公安综合警务管理资源, 提出一个基于GIS技术的智慧警务系统解决方案, 把基于RFID的重点车辆定位管理、卡口抓拍照片视频联动、EPON网络传输技术、交通和城市治安一站式管理的智慧警

务新模式四大技术集中应用于警务中。

基于GIS的智慧警务系统建设较好地达到了警务信息的共享, 实现了城市治安和交通管理的无缝联动机制, 加强了警务处理的效率。此系统实用价值较高, 可供同类系统参考。

## 2 系统总体设计

### 2.1 系统总体框架

该系统总体框架图如图1所示。

该方案中, 智慧警务系统的实现为打造“1234”工程。

实现一个平台: 建成智慧警务综合管理平台。即基于GIS系统建设指挥中心一体化综合应用系统。

<sup>①</sup> 收稿时间:2010-07-30;收到修改稿时间:2010-09-19



图 1 系统总体框架图

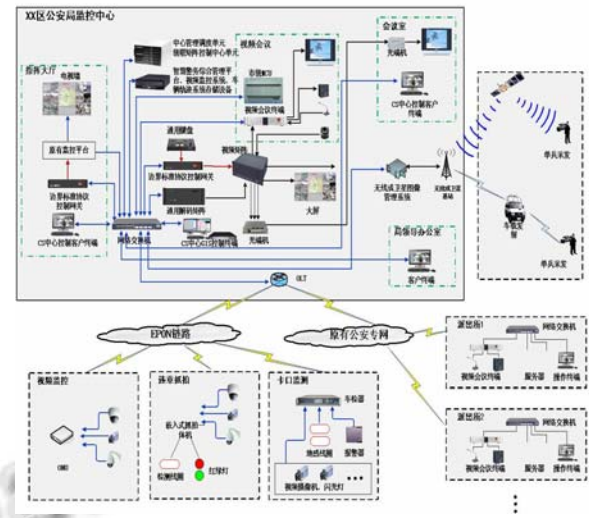


图 2 系统网络拓扑图

建设两大系统：建成结合了电子警察系统、卡口系统和综合监控型卡口系统的车辆轨迹系统和视频监控系统。

实施三步走战略：第一步为“智慧监控”阶段，通过建设智慧警务综合管理平台和车辆轨迹系统及视频监控系统；第二步为“智慧警务”阶段，通过建立市区级智慧警务管理系统，建立市内各辖区所的数据交换平台和数据共享机制，并整合现有公安综合警务管理资源，实现交通和城市治安一站式管理的智慧警务新模式；第三步为“智慧城市”阶段，在智慧警务系统的基础上，以较少投入建设市电子政务平台的监控共享、GIS 共享等需求，建立跨部门的信息交换和分析系统，建立一体化的政府信息分享系统，最终实现“智慧城市”远景目标。

完成四大创新：基于 RFID 的重点车辆定位管理；卡口抓拍照片视频联动的一站式搜索；EPON 网络传输技术；交通和城市治安一站式管理的智慧警务新模式。这些技术虽已在其它领域里各有应用，但集中应用于警务信息化，目前尚未有类似应用。

### 2.2 系统网络拓扑图

本系统的网络拓扑图如图 2 所示。

### 3 基于GIS的智慧警务综合管理平台设计

智慧警务综合管理平台是基于 GIS 系统建设的指挥中心一体化综合应用系统，实现对社会面视频监控、交通监控、治安卡口系统的集中管理，并可在统一平台上对所有图像资源的有效管理以及视频轨迹分析，同时，可集成接处警系统、视频监控系统、定位系统、图像显示系统等所有应用系统，最终实现指挥中心流程化和一体化的高效运转，打造智慧的公安指挥平台和报警服务平台。

#### 3.1 平台总体设计思想

平台的总体设计思想是：采用跨平台、高伸缩性、易扩展性的体系架构，将平台建设成一个有机整体，为客户的监控管理目标和日益发展的业务需求服务。

通过平台的管理，实现将所有的组织结构、设备、主机、系统等所有的被管理对象组合成为一个有机体，协同一致地为行业客户的监控管理目标服务。平台内所有的设备和系统对客户来讲，就好像只是同一台无所不能、可以不断扩展的设备，为本行业的各种机构、各种人员提供所需的服务。不管是组织结构管理、权限设置、实时监控、录像、存储、回放、检索、报警、门禁、设备巡检、故障处理以及所有可能增加和扩展的其他功能都是从集中、统一、分层的方法来设计和管理的，按照操作者的权限和要求，在实际的使用中它们都能够覆盖到系统的所有、部分、特定的相关设备，从而提供极高的管理价值和个性需求满足。

### 3.2 平台结构设计要点

#### 3.2.1 统一的监控管理平台

智慧警务系统采用统一的监控管理平台软件，实现对全市区的视频接入设备管理，并对全网的流量进行监控与合理的调配。由于系统规模很大，大量的控制指令采用下派后由前端设备执行的方式实现，可以减少网络上的流量，降低系统运行的风险。

系统上的所有设备运行参数均由中心平台软件掌控，前端编码器每次上线或重启后，均需要重新到中心的配置数据库上取回运行参数，中心软件平台上对前端编码器的运行参数修改后也会下发修改指令并立即生效。这样系统运行将不会因为前端设备的掉电、故障等原因而带来额外的事故。配置中心上的数据表可通过备份还原操作对系统进行维护，也可迅速将故障进行排除。这样也为服务器集群与中心软件平台的容错运行提供支持。为了实现这一目标，监控平台设置了中心管理服务器、存储服务器、流媒体服务器、GIS 服务器等。为了有效地集成车牌识别、人脸识别、GIS、报警系统并形成可靠的预案处理，中心软件平台将设置专用或共享式接口服务模块，通过数据交换过滤等手段，将公安的各类数据库信息引入到监控系统中，并设置各类联动动作、显示、记录、处理流程来实现的各类警务应用，同时，中心平台也可将监控系统的资源直接或预处理后开放给其它系统。

#### 3.2.2 视频/音频的双向传输机制

一般的集中监控系统只能实现信息的自下而上单向传输，使得监控中心对下面各节点发生的各种状况做出的反应与决策不能及时、畅通、便捷的传达到各节点。

本文提出的智慧警务综合管理平台引入视频/音频的双向传输机制，使得信息流可以实现实时的交互，满足用户的快速反应要求，可以实现突发事件的应急指挥与多点之间的视频会议。

#### 3.2.3 系统自愈功能

系统平台具有自动连接功能，当公安网中断再复通后，管理平台下的所有设备能够自动连接到监控系统并正常工作。

#### 3.2.4 数据库设计

系统基础数据库由下列实体组成：多媒体文件、监控点、派出所、流媒体网关、存储设备、公安局各部门。数据库实体标识命名以流媒体网关、社会监控点标识、录像文件标识、存储设备标识等分类进行命名。

#### 3.2.5 可扩充性

系统软件平台是基于中心管理的模式，为系统未来的扩容和多级联网实施提供便利。

#### 3.2.6 兼容性

本系统能够兼容的数字图像设备包括国内主流品牌。

### 3.3 平台架构图

智慧警务综合管理平台架构图如图 3 所示。

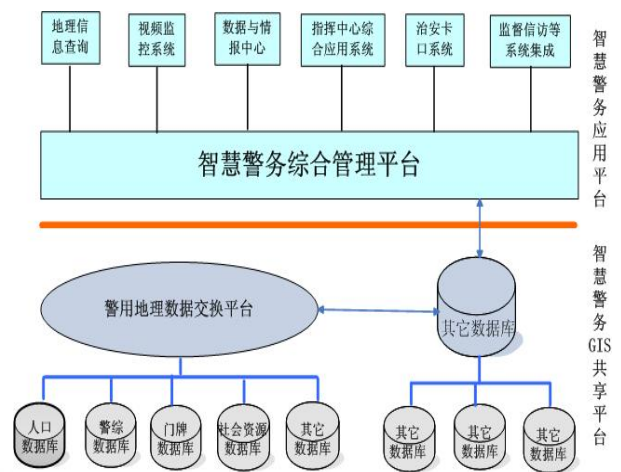


图 3 平台架构图

系统总体结构分为两个部分：智慧警务应用平台、智慧警务 GIS 共享平台。

“智慧警务”应用平台：在这个平台上，允许各种不同的用户登录使用，各登录用户根据权限使用相应的功能。通过这个平台可以满足公安内部各业务单位的应用需求，各单位可以在统一平台上开发应用，实现信息和功能的综合利用。

“智慧警务”GIS 共享平台：为应用平台提供数据支持，通过警用地理信息数据交换网络和其他公安内部业务系统及其他政府单位业务系统进行定时可靠地数据交换。这个数据共享平台可供各单位共享使用，

避免重复建设,有利于形成整体合力,共同维护好系统数据。

### 3.4 平台软件开发策略

#### 3.4.1 开发基本要求

(1) 软件采用分层的模块化结构,模块之间的通信应按规定接口进行。任何一层的任何一个模块的维护和更新以及新模块的追加都不影响其他模块。

(2) 系统参数、用户数据与处理程序应有相对的独立性,任何软件版本的变更都不应影响用户数据。

(3) 软件应有容错能力,一般的软件故障不应引起各类严重的系统再启动。

(4) 软件设计应有防护性能,某一软件模块内的软件错误应限制在本模块内,而不应造成其他软件模块的错误。

(5) 应具有软件运行故障的监视功能。一旦软件出现死循环等重大故障,应能自动再启动,并能出即时故障报告信息。

(6) 系统中使用的协议在目前 INTERNET 中能够得到支持。

#### 3.4.2 开发基本策略

软件复用就是将已有的软件成分用于构造新的软件系统。构件是可复用的软件成分<sup>[3]</sup>,可被用来构造其他软件或系统。但在软件生产中,对许多领域都通用的构件是较为难得的。在专向领域中,由于目标很集中,所以构件的制作不需要在很广的范围考虑其通用性,构件库中也不需要包括大量与本领域无关的构件。因此从构件的开发到构件的存储与管理都比较容易,而且构件的使用频率和检索效率都会明显地提高。此外,在专向领域的复用中,可复用构件的粒度可以更大些。因此,专向领域可复用软件构架的软件开发方法在很大程度上借鉴了硬件技术发展的成就,它是构件技术、软件体系结构研究和应用软件开发三者发展结合的产物。因此,智慧警务综合管理平台的开发策略是基于构架/构件的专向领域的软件复用。

#### 3.4.3 软件开发过程

从开发过程上看,基于构件的应用系统的开发采用的是自顶向下设计,自底向上构成的方法。基于构

架/构件的专向领域的应用系统开发则更强调专向领域的领域分析,是在领域分析的基础上,形成该专向领域的软件构架<sup>[4]</sup>,将领域中各个系统的共性问题形成软件构件。具体应用系统的开发主要是分析和解决具体系统中的特殊问题,按照领域构架确定该系统需要的构件,根据该系统的特殊需求对构架和构件进行特殊处理,并开发该系统的专用构件,然后将领域构架、领域构件及系统专用构件组装成一个完整的应用系统。

专项领域中领域知识、领域专家经验和现有技术资料的分析产生一个对领域各个应用系统都适应的可复用软件构架,在具体的开发中反复使用这个构架,以组成不同的系统;通过领域分析明确该领域的应用系统需要的可复用构件,了解可复用构件对该领域共性问题的一般解,提高其复用性。

## 4 系统关键技术

### 4.1 智能视频轨迹分析

智能视频轨迹分析可以对实时图像的内容进行分析,通过各种先进的算法,分析图像中一个或多个个人、物、车辆的移动轨迹,可以将各种报警的情节转换为对人、物、车辆轨迹报警的条件,如人员徘徊、车辆逆行、人员突然加速等异常行为的自动检测报警,所有的报警的信息可以进行有效的记录和方便的查询取证,将人眼去看转变为电脑自动分析,大大提高中心自动接警能力,降低人民群众的损失。

在监控中心部署专用的视频分析服务器和智能分析终端,通过智慧警务综合管理平台可以有选择的将需要分析的前端图像通过 IP 网络调度传送给内嵌智能轨迹分析功能的智能视频分析服务器,由服务器根据预先设置好的分析模型条件进行分析处理。

一旦有运动目标进入该监控场景,系统将进入自动分析状态,检测视频序列中目标的运动轨迹;并将结果反馈到内嵌智能分析模块的监控客户端,由客户端实现对异常行为的实时监视和报警联动,联动的内容包括图像弹出、声光报警和电子地图定位和联动存储等。

## 4.2 基于 RFID 的重点车辆定位管理

采用 RFID 技术用于重点车辆管理,克服了以往基于 GPS 的车辆管理系统维护成本高以及 GPS 可以在不同的车辆间转移导致管理困难等缺点。基于 RFID 的重点车辆管理系统能非常容易的建成一个管理网络,且 RFID 标签只能一车一用,不可转移,系统扩容方便,扩容成本和系统维护成本都明显降低<sup>[5]</sup>。在济南、福州等地的渣土车管理中,RFID 技术已得到实际应用,因此该方案具有成熟的技术为依托。

该系统以每台车辆上安装的 RFID 防伪顶灯(内置基于有源无线射频技术的车辆电子身份信息卡)和传统牌照为信息源,以智慧警务综合管理平台和数据服务器为运行中枢,结合车辆和车主信息数据库及数据定时更新,发现异常情况即时提供语音和数显报警,并及时将稽查信息上传至智慧警务综合管理平台。

## 4.3 卡口抓拍与视频监控联动

智慧警务系统所建设的视频监控、拍摄卡口,有别于交警所建设的纯交通卡口,是集交通和治安为一体,又侧重于治安的一种综合性卡口。

本系统通过已有的 IP 监控网络,车牌识别智能终端的数据传送到监控中心卡口管理系统,管理系统可以采集统计所有出入城市卡口的车辆信息,通过软件协议,卡口管理系统可以与视频监控系统进行联动。

当发生超速报警或当前端车牌信息与管理系统黑名单(被盗或受控车辆车牌)匹配时,卡口管理系统产生报警,并将报警信息传递给监控系统,由监控系统调出卡口前端的全景摄像机图像进行实时视频监控,在最短时间内调度警力处理现场警情。

## 4.4 EPON 网络传输技术

EPON 网络传输技术在运营商通信大网建设中已得到广泛应用<sup>[6]</sup>。视频监控系统由于监控点多且分散,如采用星形的连接,则需要铺设多条光缆,工程量巨

大,且每条线路带宽也得不到有效利用,存在巨大的线路资源浪费。

因此,在监控指挥中心机房到各监控点采用 EPON (Ethernet over PON)技术,根据监控点的分布情况,由各分局引出若干条光纤,通过无源分光器,以树形的结构延伸到各监控点。根据每路摄像头的码流要求,并考虑将来的扩展,建议每路带宽设计为 10Mbps。

采用 EPON 的组网方式,可以极大的节省主干线路光纤资源,建设成本也可降低百分之四十左右,且每个监控点到交换机都为独享带宽,同时,故障定位方便,易于维护管理。

## 5 结束语

本文提出的智慧警务系统实现了资源整合、互联互通、信息共享,并通过采用 RFID、EPON 等技术使得整个系统的结构灵活,维护方便,大大降低了建设成本,节约投资。系统建设后能有效提高治安、城市管理及交通管理的水平,提高城市的科技强警水平,有效保障和促进智慧城市的建设。

## 参考文献

- 1 蒋平.数字警务综合信息平台技术研究.警察技术,2006,(5):28-31.
- 2 钱健,谭伟贤,等.数字城市建设.北京:科学出版社,2007.32-35.
- 3 马华.工作流驱动、面向服务的构件组装平台.计算机系统应用,2010,19(4):23-25.
- 4 时俊苓,叶丹.面向业务的数据集成系统设计与实现.计算机系统应用,2010,19(2):135-137.
- 5 王文闯,郭凤宇.基于 RFID 技术的单位车辆管理系统.电子工程,2009,(2):52-55.
- 6 李雁秋,印海峰,樊昊.基于 EPON 技术的 FTTx 组网方案研究.江苏通信,2009,25(3):36-37.