

# 汽车数字化标准信源在道路公安交通管理中的应用研究与实现

赵郁亮 赵正德 杨立朝 张辉

(上海大学计算机工程与科学学院, 上海 200072)

**摘要** 为了对公路交通进行数字化和智能化管理, 该文提出了一种以创设电子车牌为基础的汽车数字化标准信源系统, 该系统采用配装有无源 UHF 射频卡的电子车牌技术体制, 对区域性车辆的道路公安交通管理进行探索和示范。演示结果表明, 它具有很广的应用领域和推广价值, 可以为道路公安交通进行数字化和智能化管理提供便利。

**关键词** RFID 电子车牌 汽车数字化标准信源系统 交通管理

中图分类号: TP277 U491.116 U495 文献标识码: A 文章编号: 1006-8961(2008)10-1951-04

## The Research and Realization of Vehicle Digital Standard Infosource in Public Security Road Traffic Management

ZHAO Yu-liang, ZHAO Zheng-de, YANG Li-chao, ZHANG Hui

(School of Computer Engineering and Science, Shanghai University, Shanghai 200072)

**Abstract** In order to manage the road traffic in digitization and intellectualization, Vehicle Digital Standard Infosource System is proposed to establish electronic car license plate technique with the foundation of passive UHF radio frequency cards. It is explored and demonstrated in the public security road traffic management. The demonstration results indicate the system of vehicle digital standard infosource has very broad application domain and high promotion value. In the mean time, it provides the convenience to the public security road traffic digitization and the intellectualized management.

**Keywords** rfid, electronic car license plate, vehicle digital standard infosource system, traffic management

## 1 引言

射频识别 (radio frequency identification, RFID) 技术, 是一种利用射频通信方式实现的非接触式自动识别技术。它是利用无线射频信号, 通过阅读器、天线和安装在载体 (车辆或设备或人员) 上的电子标签<sup>[1]</sup>来构成 RFID 系统, 以实现对载体的非接触识别和数据信息交换。它具有体积小、容量大、寿命长、可重复使用等特点。由于其具有能对高速移动的物体进行识别、多目标

识别和非接触识别等特点, RFID 技术显示出巨大的发展潜力与应用空间, 被认为是 21 世纪最有发展前途的信息技术之一。

## 2 用于汽车识别的数字化标准信源

它全称为“汽车身份特征信息和管理基础信息的数字化标准信源”, 其具有“汽车电子身份证”功能, 俗称为“电子车牌”<sup>[2]</sup>。其实质上为一种工作于 UHF 频段, 且具有多项应用特性的无源陶瓷型汽车专用 RFID 电子标签。

基金项目: 国家科技支撑计划项目 (2007BA000883); 上海市重点学科建设项目 (J50103)

收稿日期: 2008-06-28; 改回日期: 2008-07-01

第一作者简介: 赵郁亮 (1984 ~ ), 男。现为上海大学硕士研究生。主要研究方向为 RFID 和智能交通。

E-mail: yuliang182002@yahoo.com.cn

## 2.1 现有的汽车标准信源

我国目前所运行、使用的汽车上均装配有法定的“标准信源”——这就是由公安交警部门发放、监管的“汽车号牌”。它是目前提供给全社会识别汽车身份及获取相关信息的唯一“标准信源”。这是一种为人们在常规气候环境和运行环境下,基于人工目视辨别车辆而创设的“汽车标准信源”。它创建于 1893 年的法国巴黎,它产生于工业文明时代的技术环境,且基本满足了当时的社会所需,发挥了“标准信源”的巨大作用。它内含:车辆身份号(车牌号)、车辆的最初级分类、车辆属地信息等。不过它对于信息时代和信息社会的今天,则存在以下 4 大缺陷:①所存储的信息量极少而单一;②对识读环境(包括人文环境、气候环境、汽车运行环境)的变化“适应度”极低;③对现代信息识别手段的“响应度”极低,如数字识别、射频识别等机器识别手段;④载体简单,技术含量低,防伪手段差,容易仿制,改制,使其真假难辨。正是由于以上缺陷,使它成为当前获取汽车信息和路网运行信息的技术瓶颈,已成为一个不能支持数字化信息采集手段的“标准信源”。因而必须创设一种新型的“标准信源”,作为技术基础来支持道路交通信息资源的开发和应用。

## 2.2 汽车数字化标准信源的基本属性及特点

标准信源需具备以下特性:①必须是汽车“电子身份证”;②信源内存信息是数字化的,并真实、可靠、可信、尽可能标准化;③用跳频方式工作在 UHF 频段,与汽车使用寿命等效(10 年),且在使用寿命期内完全免维护;④一经装配后与汽车即形成唯一的对应关系;⑤能确保在汽车高速(180km/h)的行驶状态下满足基站设备对汽车身份信息进行采集的需求,识别率不低于 99.95%;⑥能完全支持基站设备对其采集和回写的要求;⑦在使用寿命期内能完全支持基站对其进行每天不低于 100 次的采集和回写的需求;⑧能确保在汽车所能使用的全部气候条件下实现全部设计功能;⑨能在基站定向通信的环境下,0~8m 或 0~15m 的距离内实现对基站通信的全面响应。

只有具备上述 9 种特性,才能使“汽车数字化标准信源”在行政和社会管理领域内的作用表现为“支持电子车牌管理体制”的基础技术平台,也就是一个“电子车牌”。在商业应用领域内的作用则表现为“汽车道路交通涉车信息采集”的前端信息平台。

## 3 用于汽车识别的数字化标准信源系统在道路交通领域中涉及的关键技术

### 3.1 车卡和双芯双界面司机卡的研制及识别

汽车数字化标准信源的定义是“工作于 UHF 频段,且具有多项应用特性的无源陶瓷型汽车专用 RFID 电子标签”,此标签与汽车挡风玻璃“固联一体”<sup>[3]</sup>,是紧贴挡风玻璃安装的。而驾驶员用的司机卡,则是一个在驾驶状态下才临时安置于车辆挡风玻璃上的电子标签,为了携带方便和防止损坏,应采用类似“银行卡”或“身份证”的 PVC, PET 等材质制作,为了功能扩展和广泛兼容,司机卡还应考虑加入 HF 频段(13.56MHz)工作的芯片及微带天线,以形成“异频异构的 RFID 电子标签”,其在挡风玻璃上的安装方式是“抽取式”安装,上述两种标签在基材电气特性、配装方式、微波工作介质层上完全不同,但是要互不干扰地工作于同一微波视场,并被等效识别,这是“在车、驾各种运行状态下,特别是畅行条件下的身份自动识别认证和对车、驾对应关系的判定认证”的难点和关键。

### 3.2 不同车型挡风玻璃上卡的安装技术

现行市场上国家批准销售的车辆共有上百个品牌几百种不同的型号,其挡风玻璃的倾角从 21°~93°不等,挡风玻璃上沿高度距离地面从 1~3m 以上不等,除此之外,还有贴装了含金属保护膜的车辆、挡风玻璃含金属夹层的车辆、车顶上带金属雨蓬的车辆,以及个别非常规的异型车辆。因此必须探索、研究不同车型上的装卡位置和方法,使所有安装“汽车数字化标准信源”的车都能顺利被基站所识别。

### 3.3 车卡和司机卡的自动识别与认证

由于车卡和司机卡对应的是“车、驾”这两大管理对象的身份,因此必须设计一种进行“车、驾授权配对使用”机制、权限的认证管理以及设计出基站对车驾的配对关系进行实时认证的技术。只有具备了这一技术手段,才能对“车和驾”这两大管理对象做到“看得准、认得清、分得开、管得住”。

### 3.4 各种型谱基站研发

由于应用环境的多样化、复杂化以及不同的应用功能需求,在充分考虑到各种可能的应用环境和服务方式下,通过二次开发、设计、集成出型谱系列的基站<sup>[4]</sup>。本系统结合道路公安交通管理的各种

需求,研发了像标准信源初装检验基站、信源和卡发行基站、信息采集基站、监控管理基站、与用户对话基站、超速监控专用基站、便携式和车载移动式基站等型谱基站。

### 3.5 电子车牌内存资源规划

以“电子车牌”功能为基础的面向社会化服务的“汽车数字化标准信源系统”的资源规划、调度管理<sup>[5]</sup>及信息服务技术的研究,就是对其芯片内存字段资源的分配规划、字段定义、内存数据调度规划及定义内存信息服务范围和服务方式进行研究,使其能为公安、保险、交通运输、环保和城建管理等多个行业领域的应用提供服务,以致于充分挖掘“汽车数字化标准信源”在“资源型应用”<sup>[6]</sup>方面的“核心价值”和突破电子车牌局限于“工具型应用”的单一层面。

### 3.6 “汽车数字化标准信源”信息安全和用户隐私权防护技术

RFID 标签采用的是信息交互技术,其携带的“汽车数字化标准信源”卡内的用户隐私可能被识别和被非法跟踪<sup>[7]</sup>,因此需要研发对汽车数字化标准信源的内存应用分区“读写”的数据进行认证及加密的技术<sup>[8]</sup>。由于在开放环境下使用的“电子标签”容易遭到同类读写设备的攻击,致使“标签”内数据全部丢失,因此需研发空中快速恢复原始数据的技术,同时要研发国家机密事权车的涉密防护技术,以便使装有“标准信源”的国家机密事权车,既能以其真实身份活动于机密事权环境中,又能以其合法的“伪身份”活动于公共环境中。

## 4 汽车数字化标准信源系统在道路公安交通管理的应用

我国创设“汽车数字化标准信源”,也就从根本上突破了“汽车道路交通信息资源”开发的技术瓶颈。下面仅介绍汽车数字化标准信源系统在区域性路网交通流信息查询及动态调度(精确到车种和车型)以及超速违章车的全路段监控和配合“电子警察”系统辨别查证违章司机等道路公安交通管理方面的部分应用。

### 4.1 区域性路网交通流信息查询及动态调度(精确到车种和车型)

信息采集网络是由策略性分布在陆地交通系统中的重要交通监测部位的信息采集基站点构成的监

测网络。每个信息采集点安装一个由工控机集成研发的信息采集基站。它能对经过该地点的车辆所配备的电子车牌进行识别,并可由分布在不同地点的识别装置构成数据采集网络,当采集点的分布达到一定的密度时,采集网络就可以有效地覆盖一定区域内的交通道路。它可为动态实时调度和车辆拥堵提供好的技术支持。路网交通流信息查询功能的实现如图 1 所示。



图 1 查询示意图

Fig. 1 Inquiry sketch graph

### 4.2 采用“时空差分法”对超速违章车进行全路段监控的实现

可在某些事故多发地段和重要关口安装监控基站,当路段车通过第 1 个监控基站时,阅读器就开始识别路段车的电子标签的相关信息,并在后台的超速监控软件中开始记录识别车的相关信息;当路段车到达第 2 个监控基站时,在已知的两基站之间的距离和路段车通过的时间下,可得到此车在两基站之间的平均速度,然后通过路段车型的上限速度相比较,即可判定此车是否超速,若超速,则在司机卡的电子标签的对应字段中写入超速的相关信息,作为电子数字处罚单的凭据,并还能在后台的监控系统中打印出详细的相关超速信息。由于在重要路段上安装有监控基站,因此可以查控车辆的区域性运行状态的全过程记录及回溯。此技术的应用有利于交通管理部门的数字化和智能化管理。超速违章车的全路段监控功能实现如图 2 所示。

### 4.3 配合“电子警察”系统辨别查证违章司机的功能

电子警察系统在 ITMS (intelligent transportation management systems) 中占有重要的地位,它是交通执法系统的组成部分,它所形成强大的威慑力,不仅可促使广大驾驶员不敢随意违章,同时也减轻了民

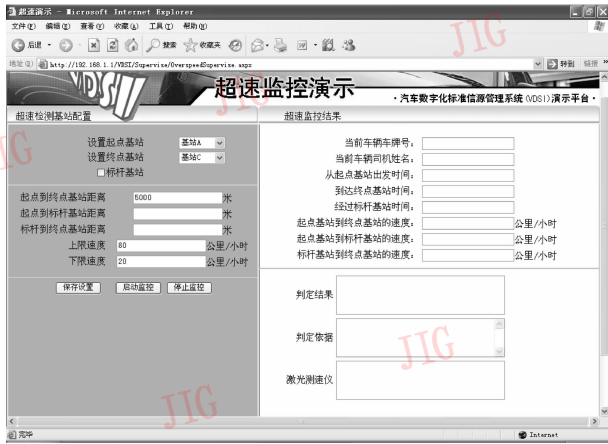


图 2 监控示意图

Fig.2 Monitor sketch graph

警的劳动强度。通过配装有电子车牌的司机卡,不仅能解决传统只惩罚车主的不合理情况,而且通过配合“电子警察”,它还能把违规信息写入司机卡,并启动违规的抓拍系统来抓拍违规现场,以便为数字化的处罚管理提供依据和技术支撑。

汽车数字化标准信源系统除了上述应用外,它还具有与传统车牌配合辨识假冒车牌(套牌车)的功能、区域交通动态管制的组织功能、小区停车自动收费及防盗功能、限速路段的管控功能和数字化的路查路检功能等。因此它在交通运输领域和城建领域将有很广阔的应用前景。

## 5 结 论

开展汽车数字化标准信源系统的研究是为了探索我国在道路交通领域实现“电子车牌”管理体制的可能性和可行性,以期成为智能交通领域应用的突破口,同时也能够充分满足公安部针对道路交通监控系统的综合管理效能而提出的“实时监控,联

网布控,自动报警,快速响应,科学高效,信息共享”的 24 字要求,使公安部门因得到智能交通系统技术的有力支持而真正实现数字化、智能化的交通管理,从而为“科技强警”注入新的生机和活力。

## 参考文献 (References)

- 1 Zheng Hua, Wei Zhen. RFID technology and its applications [J]. Network & Computer Security, 2007, (7): 30 ~ 32. [张华, 魏臻. 无线射频识别技术 RFID 及其应用 [J]. 计算机安全, 2007, (7): 30 ~ 32.]
- 2 Fan Da-ren, Xu Ji-ren. Research of automatic vehicle identification system for custom [J]. Journal of Sichuan University (Natural Science Edition), 1999, 36(3): 528 ~ 534. [潘大任, 徐基仁. 海关车辆自动识别系统研究 [J]. 四川大学学报(自然科学版), 1999, 36(3): 528 ~ 534.]
- 3 Li Yuan-zhong. The RFID technology and its application in transportation field [J]. Telecommuni Cation Engineering, 2002, 42(5): 5 ~ 9. [李元忠. 射频识别技术及其在交通领域的应用 [J]. 电讯技术, 2002, 42(5): 5 ~ 9.]
- 4 Chen Ji-ming. Development of identifying System of electronic license plate and its applied vistas [J]. Northern Communications, 2007, (10): 77 ~ 78. [陈吉明. 电子车牌识别系统的开发及应用前景分析 [J]. 北方交通, 2007, (10): 77 ~ 78.]
- 5 Lang Wei-ming, Tao Shao-guo, Yang Zong-kai. The application of radio frequency identification in the field of urban transportat [J]. China ITS Journal, 2006, (7): 136 ~ 137. [郎为民, 陶少国, 杨宗凯. 射频识别技术在城市交通管理领域的应用 [J]. 中国交通信息产业, 2006, (7): 136 ~ 137.]
- 6 Xu Ji-ren. The thinking about “Cost Problem” of RFID for the applications [J]. China Electronic Market, 2007, (1): 62 ~ 64. [徐基仁. 射频识别技术应用中“成本问题”初探 [J]. 中国电子商情, 2007, (1): 62 ~ 64.]
- 7 Ari Juels, David Molnar, David Wagner. Security and privacy issues in e-passports [A]. In: Proceedings of IEEE Conference on Security and Privacy for Emerging Areas in Communication Networks [C], Athens, Greece, 2005: 74 ~ 88.
- 8 Roberts C M. Radio frequency identification (RFID) [J]. Computer & Security, 2006, 25(1): 18 ~ 26.