

文章编号: 1672-2892(2003)04-0308-04

不停车车辆门禁管理系统

李元忠, 马勇, 杨旭东

(四川新源现代智能科技有限公司, 四川 成都 610017)

摘要: 为了达到不停车车辆门禁管理, 采用了射频识别、微波集成和系统综合技术, 智能地采集和进行管理, 实现了车辆进出门禁的无须停车等要求, 又降低了系统的成本、体积和重量。

关键词: 信息处理技术; 不停车门禁管理; 射频识别; 微波集成; 系统集成

中图分类号: TN911.7 **文献标识码:** A

1 概述

发达国家人们出行, 以车代步, 私家车为主。美国可谓“汽车轮上的国家”, 家家有车, 一人多车^[1]。有人推测, 大中城市年收入在5万元以上的家庭, 通过“按揭”, 就可拥有私家车。随着经济的发展, 这种家庭(特别是年青的家庭)一定会越来越多。人们追求:“居要理想, 行要轻快; 驾车进出, 闸门自开”。为了提升中高档住宅小区及业主的形象, 促进房地产的销售; 为了提高对进出住宅小区车辆管理的智能化、信息化和自动化水平, 为住户及车主提供高效、安全的门禁服务, 聪明的小区开发商们, 在建理想的小区的同时, 一定会配备不停车的门禁。不停车的门禁系统采用了世界先进的射频识别(RFID: Radio Frequency Identification)技术, 利用具备RFID的车卡和综合化读写控制设备, 使系统的读卡距离达到7米以上, 而且成本大大低于类似的系统, 车辆进出小区不须停车, 就能完成对其的信息采集和管理, 从而决定对它自动放行或是拦截。该系统已在多项工程中应用, 证明其性能稳定可靠, 适合大规模推广应用。

该系统具有如下功能:

- a) 门禁值班人员, 采用口令(密码)登录本系统, 建立与后台管理系统的连接;
- b) 自动、实时地采集进出住宅小区门禁的载有车卡的车辆信息, 包括车卡的识别地址(ID)号和车牌号, 车辆无须停车;
- c) 自动实时地向后台管理系统传送车辆的车牌号、ID号、车辆通过的车道号和通过时间等信息;
- d) 自动实时地接收后台管理系统送出的车辆认证信息;
- e) 能对载有车卡的合法车辆自动放行, 该车辆不须停车;
- f) 自动、实时地拦截违规、违例车辆, 并通过语音提示报警;
- g) 自动、实时地记录、存储车辆通过信息;
- h) 能查询、打印通过车辆的有关信息。

目前不少住宅小区采用IC(Integrated Circuit)卡及其读写器组成车辆门禁管理系统, 它的价格低廉, 但是由于IC卡的读卡距离小, 不超过0.1米, 车辆必须停车, 以刷卡方式完成对车辆信息的采集。此方式不适合在中高档小区应用。而RFID门禁管理系统, 采用最新RFID芯片和RFID PC卡, 研制出的车卡和读写控制器, 读卡距离大于7米, 车辆不用停车, 就能完成对它的信息采集和管理, 系统的性价比大大提高, 小区及用户的形象明显提升, 它才是中高档小区门禁的首选。

2 系统的组成和工作原理^[2, 3]

本系统由车卡和路边设备组成。车卡(或称车辆识别卡)安装在车辆前挡风玻璃内侧或仪表盘的卡架上或嵌在车牌上; 路边设备包括天线、读写控制器(含显示器、RFID PC卡、声卡、音响、车道线圈、线圈检测器、I/O卡和外部设备控制接线盒)电源和外部设备(如电动栏杆、音箱和通行灯), 如图1所示。

车主在向车管所登记或进行年检时, 车辆的相关信息(如车牌号、车型、车身颜色、车架号、发动机号、车主姓名、购置日期、年检日期、联系电话、有无违章、违法记录、是否年检等等)将存入车管中心计算机数据库, 并写在车主的行驶证上。

收稿日期: 2003-08-11; 修回日期: 2003-11-18

作者简介: 李元忠(1940-), 男, 高级工程师, 现主要从事RFID和VFID技术开发和应用。

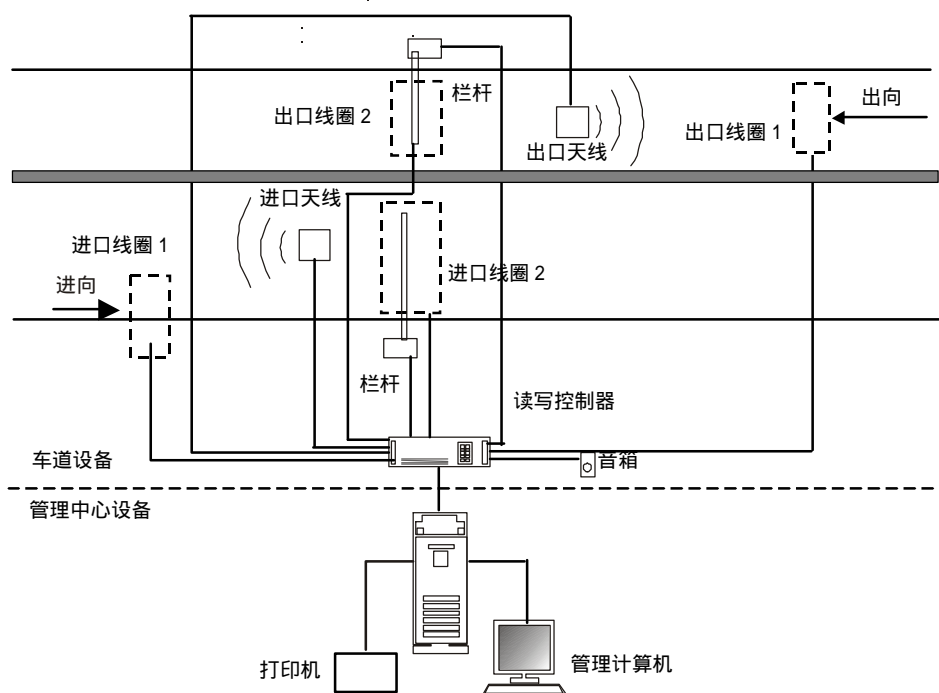


图1 门禁管理系统组成框图

车主购置车卡时，车卡管理者根据行驶证的信息，通过写卡设备将车辆的部份信息（如车辆的车牌号、车型等）写入车卡中，并随同车卡的ID号、车主姓名、车身颜色等信息存入后台管理计算机数据库。这些信息被称为“静态数据信息”，其中车卡的ID号由厂商在出厂前锁定，不能更改，ID号全世界唯一，没有同号。

当载有车卡的车辆通过门禁系统所在车道，并压在线圈1时，读写控制器中的车辆检测器检测到车辆通过信息，并启动RFID PC卡，通过微波天线向车卡发出“询问信号”；车卡收到询问信号同时从中得到能源供给，即将车卡中存储的ID号和车牌号调制在接收到的信号上，回传给读写控制器，此信号称为“应答信号”；读写控制器通过天线收到车卡的应答信号后，解调出ID号和车牌号，叠加上车辆通过的车道号、通过时间、序号（作为车辆记数）等，经网线传到管理计算机（或服务器）数据库，这些信息称为“动态数据信息”。系统利用采集到的ID号和车牌号，查询后台管理计算机数据库中的静态数据信息，进行比较判断，再将查询处理结果及指令，通过网线回传给读写控制器，并在其显示器上显示。如果是载有车卡的合法车辆，系统将发出自动放行指令，开启栏杆，自动放行车辆；如为查控或无车卡车辆，系统发出自动拦截指令，栏杆闭合，语音提示报警，该车辆被拦截，待值班人员处理后，才能放行该车辆。车辆通过车道上的第2线圈后，栏杆自动放下，同时第二线圈还起着防砸车的保护作用。

a)车卡

车卡又称电子车牌或电子识别卡或电子标签，是车辆信息的载体。它采用NIT公司（NEOSOURCE INTEL-TECH LTD：新源现代智能科技有限公司）的微带集成和“一车一卡”防拆专利技术，安装在车辆前挡风玻璃内侧，存储有车辆的相关信息，如车牌号、ID号、车型等，不需电池供电（它的能量由收到的微波询问信号产生），所以也被称为“无源卡”，使用寿命可长达十年以上，工作频率在902~928MHz范围内。

为了提高读卡速度和保护车主的“隐私”，在车卡中只写入车辆的车牌号。

b)天线

本系统采用进口或国产定向线极化天线，其增益大于9.5dbd，波束宽度为68°（水平面）和26°（垂直面），工作频率为902~928MHz。

c)读写控制器

读写控制器由读写器（或称收发器）和工业控制计算机组成。读写器包括发射单元、接受单元、信号处理控制单元及电源等，其工作频率为902~928MHz，具有跳频抗干扰能力，发射功率为0.7W（峰值），接收灵敏度为-98dbmw。工业控制计算机由工业级计算机和控制单元组成，它既具有计算机信号处理的功能，又具有控制外部设备的功能。

读写控制器是系统对车辆信息采集、交换、处理和控制的中心。它采用了跳频抗干扰技术，按照专用短程无线通信（DSRC：Dedicated Short Range Communication）协议，采集车卡中存储的车辆信息；通过网络，按

TCP/IP (Transmission Control Protocol/Interface Protocol) 协议与后台管理计算机相连, 与其进行数据信息交换, 接收其控制指令; 通过控制单元, 按指令对外部设备 (如栏杆、通信灯和语音提示等) 进行控制, 决定对车辆的放行或拦截。

d) 系统网络

系统内部网络采用客户机服务器网络结构, 支持 TCP/IP 协议, 按以太 Ethernet 方式连接; 系统与外部系统通过公用网络 (如 Digital Data Network、Public Service Telephone Network、光纤网) 或通信设备相连, 同样支持 TCP/IP 协议。

为了信息保密, 采取以下措施:

(1) 上网查询本系统的数据信息, 必须输入本系统的授权密码。

(2) 信息显示内容分为三级: 普通级——显示车辆的车牌号; 秘密级——显示车辆的代号, 不显示车牌号; 加密级——只显示 $\times \times \times$ 符号, 不显示车牌号。

e) 系统软件

系统软件主要由读写模块、显示与统计模块、通信模块、控制模块和数据存储模块组成。读写模块负责系统与车卡之间的数据信息交换; 显示统计模块负责车辆信息和相关外部设备的状态显示, 统计通过车辆的数据 (如车牌号、ID 号、通过时间、通过车道号等); 通信模块负责系统与后台管理系统的数据库交换; 控制模块负责对外部设备的状态检测和控制; 数据存储模块负责将车辆通过信息存入本地文本文件, 以备查询。

软件的处理流程见图 2。

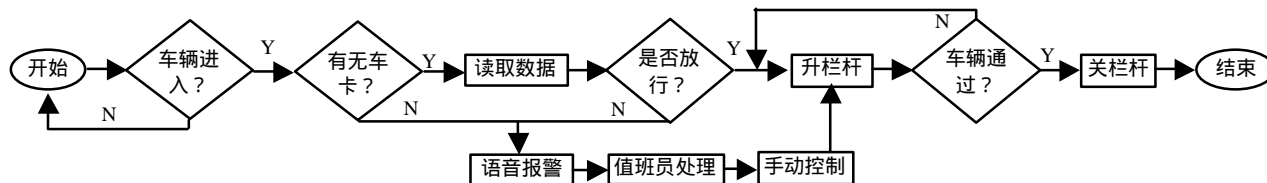


图 2 软件处理流程图

3 系统采用的主要技术

3.1 微带二次集成技术和设备综合设计技术

本系统的优势在于读卡距离较远, 实现了不停车门禁管理; 为了占领门禁管理的市场, 必须降低系统成本, 采用 RFID 微带二次集成技术和设备综合设计技术。

a) RFID 微带二次集成技术

读卡距离大于 7 米的无源微波车卡, 是本系统的关键部件, 也是国内领先水平的部件, 它采用美国 Amtech 公司 1999 年新开发的无源微波 RFID 芯片, 根据不同的基片, 设计微带天线, 进行二次集成, 研制出高性能高可靠的车卡。该 RFID 芯片包括微波收发电路、调制群调电路和存储器。存储器存储容量为 1024bit, 其中 96bit 由厂商在出厂前写入了 ID 号, 并被锁定, 不能修改; 其余 928bit 为用户开发区。该芯片封装后的尺寸为 3×5 (mm)。该车卡不用电池供电, 使用寿命超过十年。

b) 设备综合设计技术

利用美国 Amtech 公司开发中心 RFID PC 卡和国产计算机组件, 进行综合化和优化设计, 研制出新一代读写控制器。RFID PC 卡的大小与普通 IC 卡尺寸差不多, 它具有读写器所有功能, 输出功率为 0.7W, 工作频率为 902-928MHz, 且具有跳频抗干扰能力。该设备既具有读写器采集车辆数据信息的功能, 又具有智能车道控制器对数据信息处理、存储、显示、统计、通信交换以及控制外部设备的功能。

3.2 一车一卡技术

本系统采用 NIT 公司微带集成电路和防拆专利技术的车卡, 车卡粘贴在车辆挡风玻璃内侧后, 不可拆卸; 拆动即被损坏。由此实现车卡与车辆唯一对应关系。为了加强这种特性, 还利用了车卡 ID 号“全世界唯一”的特性, 以及对车卡的部分数据进行了加密。

3.3 跳频抗干扰技术

本系统读写器的频率综合器受伪码调制, 输出信号频率在 902~928MHz 范围内随机“跳变”, 利用相关解调技术, 提高系统的抗干扰能力。试验表明, 本系统与 GSM (Global System for Mobile Communications) 系统不会产生相互干扰。

3.4 网络通信技术

本系统按 TCP/IP 协议, 可与多种通信网络(如 Defense Data Service、PSTN、光纤)和通信系统(如微波通信系统、GSM 系统), 建立通信联系, 用户可按授权密码, 利用 PSTN 网, 采用拨号上网和输入密码的方式, 通过电脑查询进出小区车辆的数据信息。

为了保护车主的隐私, 在网上传输的车辆信息, 只有车辆的车牌号或代号成 $\times \times \times$ 符号; 通过网上查询车辆信息必须输入授权密码。

3.5 双卡识别技术

本系统可以为车主配置 2 张识别卡, 一张固定车辆挡风玻璃上不可拆卸, 称为“车卡”; 另一张由车主手持或放在车辆仪表盘的卡架上, 可以随身携带, 称为“人卡”。2 张卡的 ID 号不同, 但是写入车卡中的车牌号相同。

车辆通过门禁时, 系统必须同时采集到车卡和人卡的车牌号, 而且相同, 才能对该车放行。若无车卡和人卡, 或有车卡无人卡, 或有车卡和人卡但采集到的车牌号不相同, 只要其中任何一种情况发生, 该车均会被拦截。

利用双卡识别技术, 实现车辆防盗功能。

4 结束语

不停车车辆门禁管理系统与现有车辆门禁系统相比, 其优势在于不停车, 就能完成对车辆信息的采集, 这正是广大车主追求的物业管理服务。采用先进的 RFID 技术, 保证足够的读卡距离, 就能实现这种功能。但是, 要大规模推广应用, 必须降低系统的成本。NIT 公司顺应市场的这种需求, 研制了综合化读写控制器, 使门禁管理系统的性价比大大提高, 为在中高档住宅小区广泛应用创造了条件。

本系统不仅可以用于住宅小区门禁, 也可以用在重要机关或机要部门门禁, 还可以推广应用到公交车站或停车场, 它具有广泛的应用前景。

参考资料:

- [1] 史其信. 中国智能交通(ITS)发展的战略[J]. ITS 通信, 1999(1):2-8.
- [2] 李元忠. 车辆自动识别管理系统的识别空域和时域范围[J]. ITS 通信, 2001(3):21-29.
- [3] 李元忠. 射频识别技术及其在交通领域中的应用[J]. 电讯技术, 2002, 42(5):5-9.

A Non-stop Crossing-Gate Vehicle Management System

LI Yuan-zhong, MA Yong, YANG Xu-dong
(SICHUAN NEOSOURCE INTEL-TECH LTD, Chengdu 610017, China)

Abstract: A non-stop crossing-gate vehicle management system is applied to vehicle management of residential districts, parking lots and confidential agencies. It employs RFID, microwave integration and system synthesizing techniques to collect data and manage vehicles intellectually without requiring them stopping. The use of these techniques also make the system low in cost, small in volume and light in weight.

Key words: information processing technology ;non-stop Gate management ;RFID ;microwave integration ;system synthesizing