

基于 RFID 的智能停车场管理方案

1. 系统概述

1.1. 系统背景

城市经济和汽车工业的迅速发展，城市汽车尤其是私家车的数量激增，庞大的车流进入城市家庭。但是由于停车场及停车设施建设滞后等原因，停车难，停车管理难的问题也随之而来，尤其是在一些高档社区、企业、政府机构矛盾更是日益突出，停车管理漏洞百出，车主与物业等停车管理方案纠纷不断，同时停车管理员对停车场的车位状态也位置。

1.2. 现状与分析

针对停车难和停车场难管理的现状，我司建议采用 RFID 技术结合图像数字处理、自动控制实现停车场的智能化管理。RFID 智能停车场系统能有效、准确、智能的对进出停车场的系统车辆（装有电子车牌的车辆）和非系统车辆（未装有电子车牌的车辆）的数据信息识别、采集、记录并按需上传，处理，并在必要时可以通过相应的人工干预进行补充，以避免非正常事件（非系统车进出时）的影响，确保系统具有高效的车辆智能放行能力，同时 RFID 智能化停车场还可对场内的停车位现状进行智能化管理。

2. 系统介绍

2.1. 系统原理

RFID 技术由读写器、电子标签和天线三部分组成，其中标签作为车辆的信息标识物，用于记录车辆信息。在停车场的出入口安装 RFID 读写器，读写器可远距离识别车内的标签，并将识别标签信息发送给后台系统，系统将标签信息进行比较和判断，根据判断结果实行下一步操作，如对通过车辆做出自动登记、是否放行、以及收费等处理。

RFID 技术可实现车辆远距离快速识别和控制，可根据系统的进出状况判断场内车位的现状等。

2.2. 系统组成结构

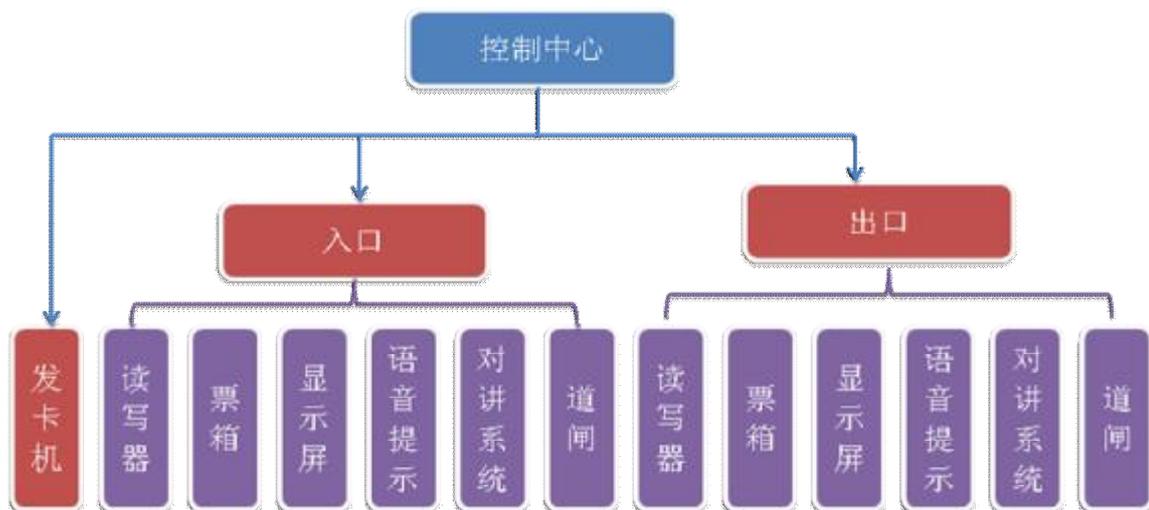


图 1: 系统组成结构图

系统由临时发卡机、远距离读卡器、票箱、电子显示屏、语音系统、对讲系统和道闸机等组成。如果需要车辆出入照片抓拍功能，还需要增加抓拍模块、视频采集卡和摄像头。

2.3. 网络拓扑结构图

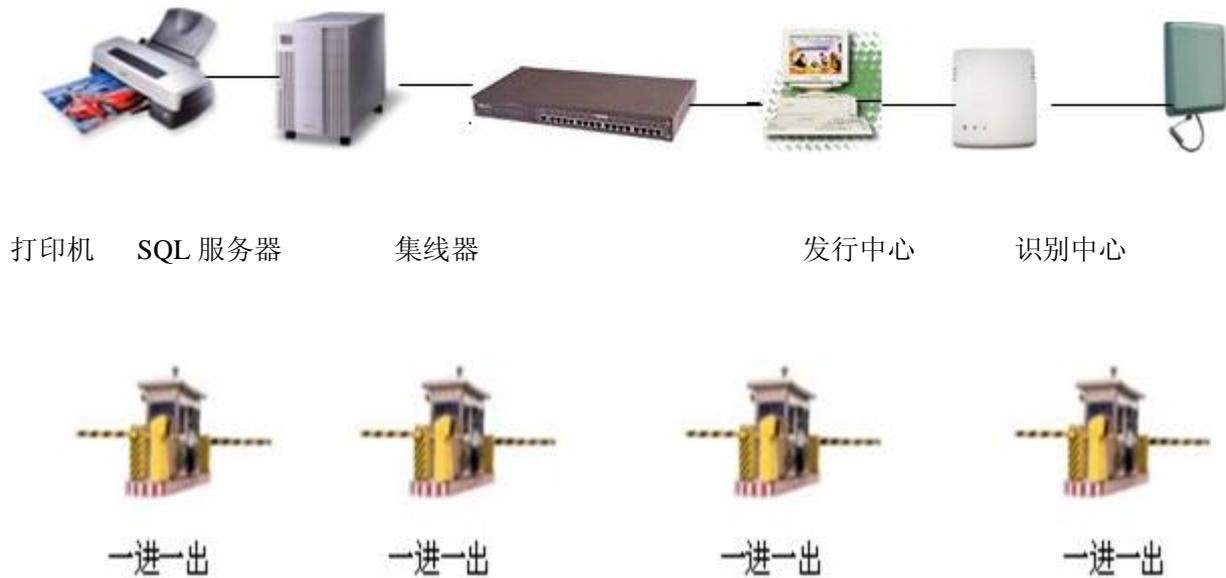


图 2：网络拓扑图

智能停车场管理系统可以采用各种网络拓扑结构，服务器与管理工作站为局域网（LAN）形式联接，计算机对读写器以 RS-485 总线型联接。

2.4. 系统流程图

当车辆进入读卡区域时通过地感触发读写器读卡并判断车辆信息，识别卡与系统登记卡进行匹配，若有效则开道闸并开启摄像机拍下车辆信息，在电脑里记录通过时间和图像比对，车辆通过，车辆离开工作区道闸关闭；若卡无效则与管理处联系，发临时卡或补交费用。

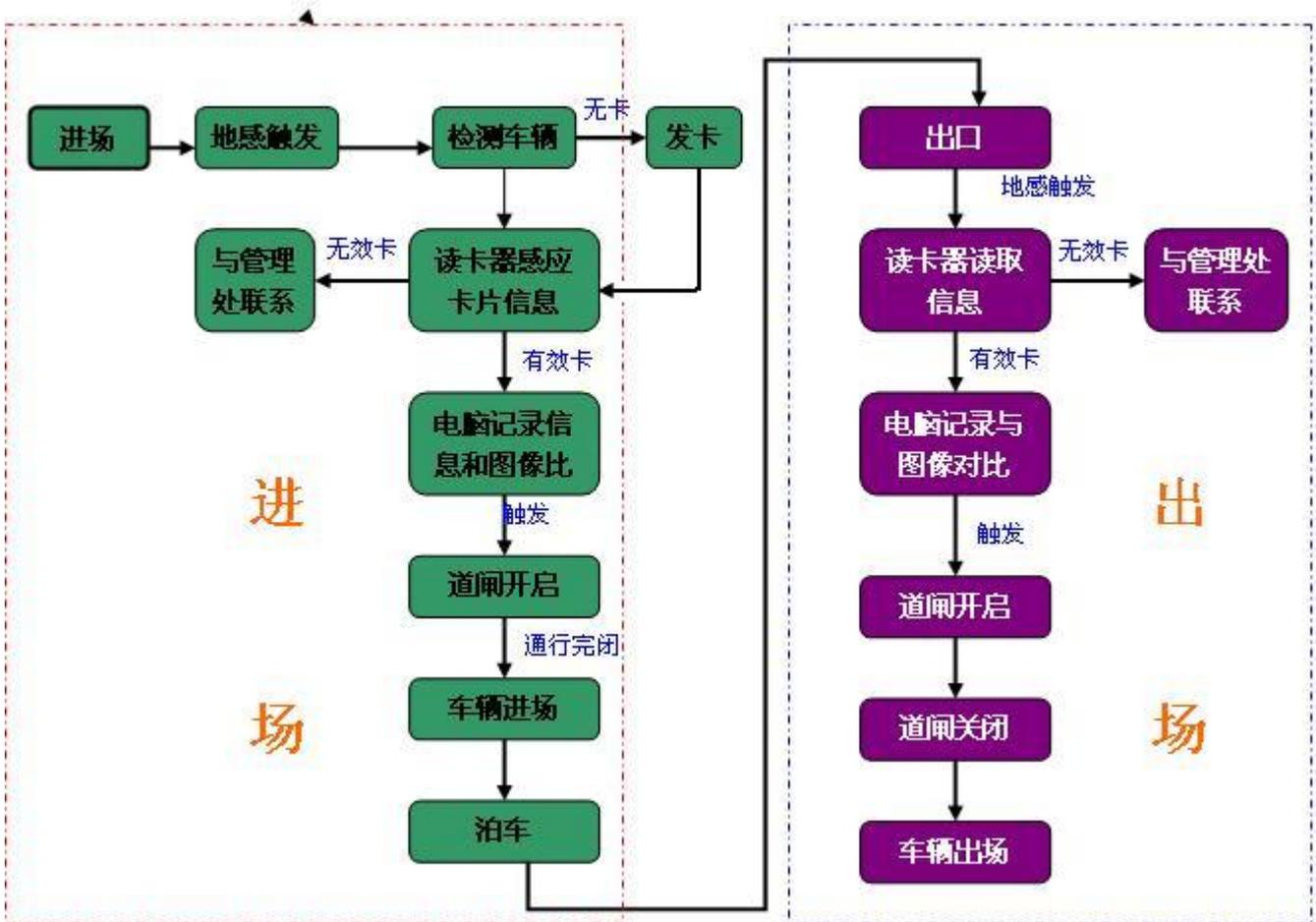


图 3：系统流程图

3. 系统工作流程

3.1. 电子标签发放管理

电子标签发放管理包括用户注册管理和标签发放管理两个部分内容。

3.1.1. 用户注册管理

停车场在把电子标签发放给使用者之前，需要通过使用者进行登记注册，并分配卡号，标签使用者注册信息包括：

- l 标签使用者的名称：单位或个人的名字全称；
- l 发卡时间：记载该用户最近一次发卡的日期和时间；
- l 发放次数：记载该用户是否已发卡，如果有丢失情况，则记载已发放过的次数；
- l 标签 ID 号：记载发给用户的电子标签本身的 ID 号。

这些信息被存放到用户注册数据库中。

3.1.2. 标签发放管理

标签发放的操作内容包括：

- I 读取标签 ID 号：读取当前电子标签的 ID 号；
- I 标签用户注册登记：把“卡号”、“使用者”名称等信息添加到管理数据库中；
- I 电子标签授权检查：对当前的电子标签卡号进行检查和判断；
- I 授权卡：将标签进行授权，其包括使用时间和权限等。

3.2. 进场示意图

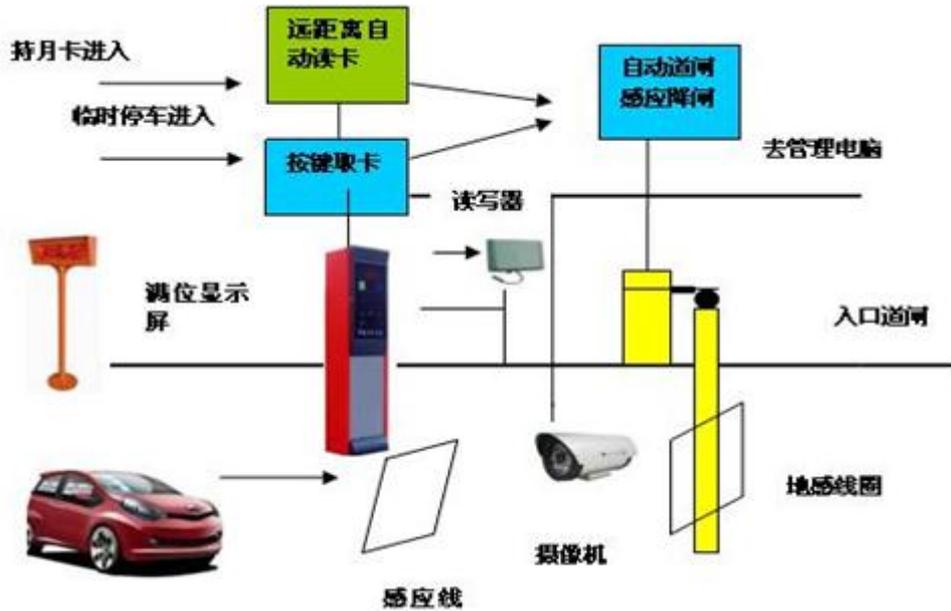


图 4：进场示意图

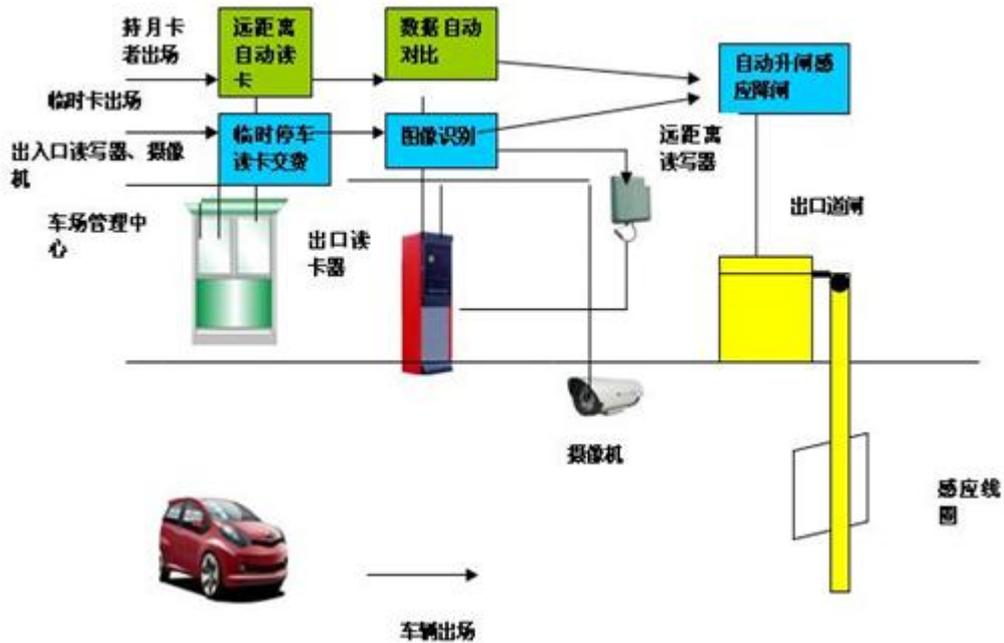


图 5：出场示意图

3.2.1. 月卡持有者、储值卡持有者

持月卡汽车行驶到入场读写器的感应线圈内，读写器会自动进行识别卡，并卡信息上传到后台服务器，电脑会自动进行记录、扣费，控制道闸自动开闸。司机开车入场，压到道闸地感线圈，道闸自动关闭。

3.2.2. 临时泊车者

司机将车驶至读卡机前，值班人员通过键盘输入车牌号；司机按动位于读卡机盘面的出卡按钮取卡，或者值班人员在发卡机拿卡授权，发给司机。读写器识别卡后并将卡信息上传到后台服务器，电脑会自动进行记录、扣费，控制道闸自动开闸。司机开车入场，压到道闸地感线圈，道闸自动关闭。

3.3. 出场示意图

3.3.1. 月卡、储值卡持有者

持月卡汽车行驶到出场读写器的感应线圈内，读写器会自动进行识别卡，并卡信息上传到后台服务器，电脑会自动进行记录、扣费，控制道闸自动开闸。司机开车入场，压到道闸地感线圈，道闸自动关闭。

3.3.2. 临时泊车者

持临时卡的汽车行驶到出场读写器的感应线圈内，读写器会自动进行识别卡，并卡信息上传到后台服务器，电脑会自动进行记录。若临时停车时间超过规定时则上缴卡并缴费；若临时停车时间在允许范围内时，则只需上缴卡片无需缴费，管理员手动打开道闸放行。

4. 系统安装

停车场管理系统包括 RFID 读写器、道闸、地感线圈、摄像头、票箱、红绿灯和岗亭控制室等，其现场效果图如一进一出结构示意图所示。

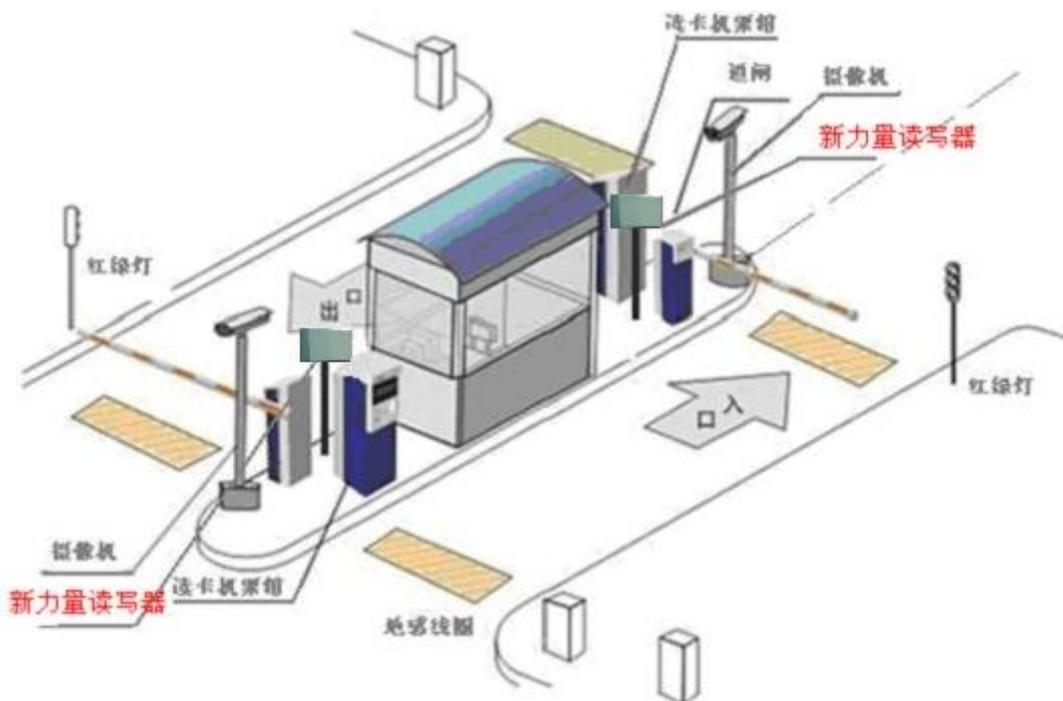


图 6：一进一出结构示意图

4.1. 读写器安装

读写器采用包装盒中自带的紧固件固定在支架或者其他木制、水泥或砖制墙面上，读写器距离地面的高度在 2.0 米到 2.8 米之间效果最好。另读写器根据不同的现场情况具有不同的安装要求，具体如下所示：



图 7：读写器安装现场图

4.1.1. 现场安装方式一

道路中间没有设安全岛，读写器或天线装在道路两旁，两两相对安装，避免读卡有效区域重叠。

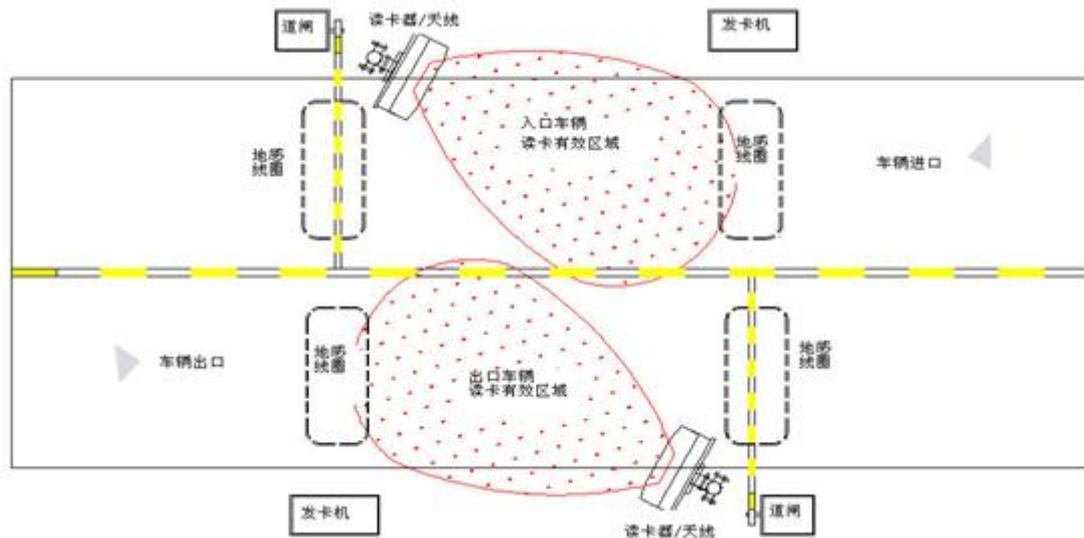


图 8：现场安装示意图

4.1.2. 现场安装方式二

道路有中间隔离的安全岛，控制设备（道闸）安装在中间隔离的安全岛上，读写器或天线背对背安装在安全岛上。

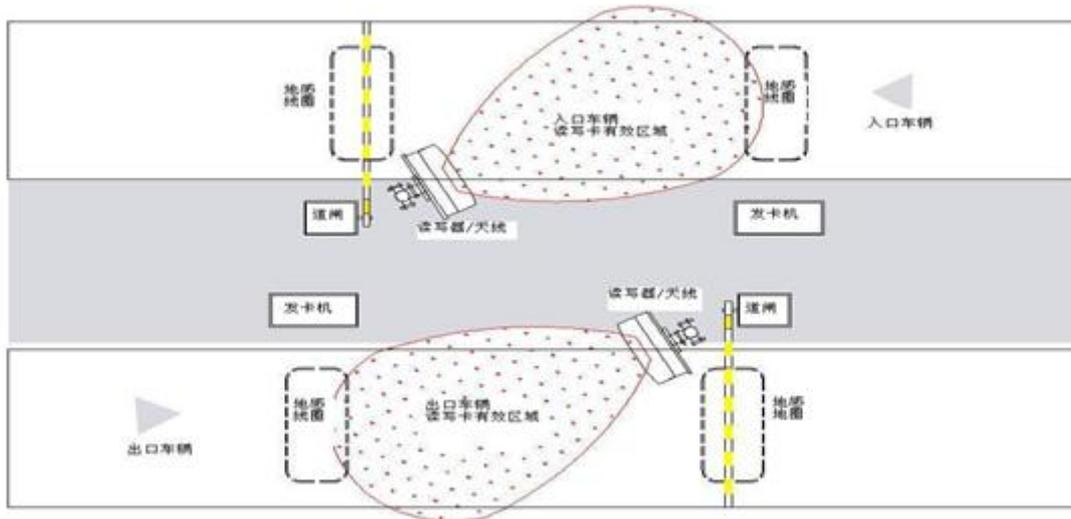


图 9：现场安装示意图

4.1.3. 现场安装方式三

路面宽度比较广，单个读写器或天线无法覆盖整个区域时，则建议采用多台读写器或读写器连接多个天线进行吊顶安装。



图 10：现场安装示意图

4.2. 标签贴装

I PVC 标签及不干胶标签安装

将标签安装在汽车驾驶舱的前挡风玻璃上，如图 11 所示，具体安装的位置应根据射频天线的安装位置而定。

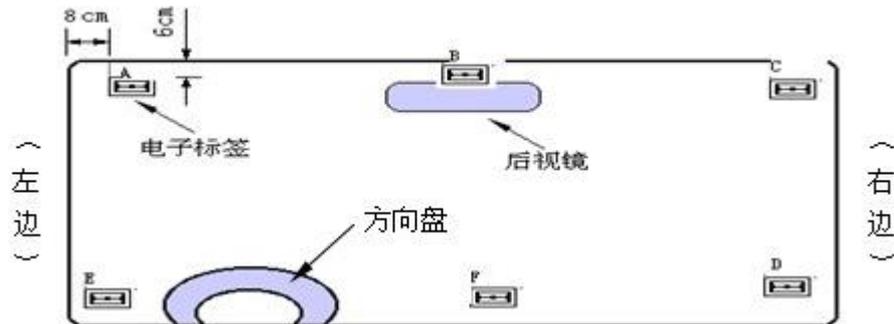


图 11 电子标签安装位置示意图

电子标签的最佳位置：如果射频天线安装在前进方向路的左边（司机边），那么标签也应安装在汽车挡风玻璃的左边（A、E 位）。如果天线安装在前进方向路的右边（付驾驶边），那么标签也应贴在汽车挡风玻璃的右边（C、D 位）。如果天线安装在车道的正上方，则标签应安装在车内后视镜或汽车挡风玻璃中心线附近位置（B、F 位）。对于小型车（含普通面包车），电子标签应尽量安装在前挡风玻璃的上方（A、B、C 位）。对于大型车（大卡车或大客车等），电子标签应适当往前挡风玻璃下方（D、E、F 位）方向安装。一般是以不遮挡驾驶员的视线为原则。

如果汽车前挡风玻璃装有金属膜，则电子标签按下面办法安装：原装带有防紫外线膜的前挡风玻璃：根据欧洲标准，前挡风玻璃上部反光镜后面位置（B 的位置），汽车制造商预留一块长 120mm，宽 70mm 以上的不含金属离子成分的微波窗口专供电子标签用，安装时只要将标签安装在此就可。见下图：



图 12 电子标签安装图

I 陶瓷标签

陶瓷标签具有防拆性，直接硅胶粘贴在车内的挡风玻璃等位置。

I 抗金属标签

抗金属标签可安装在车外的车牌、雨括器、车箱体等位置。



图 13: 抗金属标签安装图

5. 系统特点

采用电子标签通行证和电脑授权管理系统, 相对传统车辆管理系统来说, 主要具有以下优点:

I 信息采集自动化

车辆信息远距离自动采集, 避免人工操作和舞弊, 同时用户可根据需要进行查询、汇总、打印等操作, 从而实现了信息采集自动化。

I 不停车扣费

采用 RFID 可实现远距离不停车扣费, 月卡和储值卡持有者可自由进入停车场内, 停车收费由计算机统计和确认, 杜绝了人为操作引起的失误和作弊, 保障了投资者的利益。

I 安全防伪

采用了目前世界上先进的非接触式智能卡技术, 防伪性能良好。停车的车辆拥有一个具有唯一序列号的智能卡, 该序列号不能更改, 同时操作时采用双向验证机制和多重加密技术, 唯一识别, 无法伪造仿制。

I 防止砸车

道闸根据车辆的通行情况自动升起或降落, 并具有地感和压力电波装置双重防砸车功能。

I 权限设置

采用计算机和各个收费计算机可以实现实时通讯, 管理计算机具有外线接口。

I 配置灵活

采用标准的工业控制系统结构, 可根据用户不同的要求组织不同系统的配置, 方便灵活。

6. 其他应用领域

- I 小区、政府机关、海关、港口码头等车辆智能化管理;
- I 高速公路不停车收费智能化管理;
- I 停车场车位管理。

7. 硬件设备选型推荐

序号	型号	产品图片	简介	作用
1	NFC-9801		<ul style="list-style-type: none"> 频率：915M 频率； 内置 12dBi 天线，稳定读取距离远； 兼容国际和国内多协议标准； 采用广谱跳频工作模式，具备超强抗干扰能力； 多读写器同步功能； 通信接口丰富，可定制； 防水防晒。 	<ul style="list-style-type: none"> 识别 RFID 标签； 读写标签数据。
2	NFC-9601		<ul style="list-style-type: none"> 频率：915M 频率； 内置 7dBi 天线，稳定读取距离远； 兼容国际和国内多协议标准； 采用广谱跳频工作模式，具备超强抗干扰能力； 多读写器同步功能； 通信接口丰富，可定制； 防水防晒。 	<ul style="list-style-type: none"> 识别 RFID 标签； 读写标签数据。
3	NFC-9211		<ul style="list-style-type: none"> 桌面式一体化封装，便于桌面式使用； 可对使用中的标签进行读卡、写卡、授权、格式化等操作； 体积小，方便使用； 具有声光状态指示功能。 	发卡授权
4	NFC-904		<p>工作频率:902-928 MHz 协议:ISO18000-6B/C 数据保存期限:10 年(在+25℃)</p>	车载标签
5	NFC-921		<p>读取距离:8 米（配合功率 1W 的读写器及 12dBi 天线） 防护等级:IP67 工作温度:-40℃-75℃ 储藏温度:-55℃-105℃</p>	
6	NFC-912		<p>工作湿度:10%~75% 安装方式:可用双面胶、玻璃胶或螺钉直接固定于物体表面。</p>	