经济的迅猛发展，国民生活水平的显著提高，我国城市汽车保有量与日俱增，停车位的供不应求造成了"停车难"的问题.解决这个问题，除了大力新建停车场以增加停车位的数目外，就是使用智能化的停车收费管理系统以提高停车位的使用率和停车场的周转率.而大力新建停车场花费大、耗时长，因此，建立智能化停车收费管理系统显得尤为重要和紧迫。

　　现有的停车收费系统一般采用人工收费和刷卡收费.其中，人工收费除了需耗费大量人力资源外，还容易出现多收、少收和漏收的情况，效率低下.而刷卡收费是使用指定地点办理的IC卡刷卡进行停车消费，但既有的通过刷IC卡进行收费的停车场互不兼容，每使用一个系统就要求用户带一张卡，给用户带来了极大的不便.用户不能得到实时消费信息，且消费明细难以查询。

　　为了弥补以上收费方式的不足，本文提出了一种基于NFC+3G技术的停车收费系统.它将NFC技术集成在人们出门必带的移动设备上，减少了用户的带卡量，给用户带来了方便.在付费时，该系统只需车主刷两下移动设备即可.它不但具有刷卡收费优点，且消费后会得到实时账单.此外，用户也可通过3G网络获取和查询相应的消费信息.同时，在出入口设置摄像机获取车牌信息，将车牌号与移动设备号码捆绑在一起作为停车数据，大大减少偷换车现象的发生，从而保证了车辆的安全口。

**1系统设计**

　　系统的构成图如图1所示，由图1可知，停车场收费系统主要由LPC2418、上位机、红外检测单元、计时收费单元、3G通信单元以及辅助单元组成.各个单元互相配合以实现对车辆进出停车场以及计时收费的管理。

　　1.1硬件部分

　　(1)主控单元.LPC2148是32/16位ARM7TDMIsCPU的微控制器，采用其作为系统的主控制芯片，可负责协调各个模块间的有序工作.如：控制红外检测模块对车辆信息进行采集及处理，控制读写器接收发送停车数据等.由于LPC2148比单片机的速度更快、接口更多，系统可根据日后需要，利用预留接口扩展相应的功能。

　　(2)计时收费单元.该单元由NFC移动设备和IC卡读写器组成，主要运用NFC技术进行信息交换.NFC(NearFieldCommunication)融合了非接触式识别和网络技术，能够快速自动地建立短距离无线网络，为移动设备提供轻松、安全、迅速而自动的通信口。

　　本单元通过刷NFC移动设备触发LPC2148记录进入停车场的时间，并在第二次刷移动设备即出停车场时扣除相应的停车费用.付费成功后，移动运营商会通过3G网络发送此次消费清单至NFC移动设备上.此外，用户也可以通过移动设备的3G网络或者Internet登陆相应网站查询其消费明细信息。

　　由于人口处的读卡器采用红外检测激活，可能存在人为多次在人口刷移动设备逃避付费.为避免这种情况的发生，本系统出口处的读写器采用地下线圈激活，只有驾车才能使读写器处于工作状态，故不存在停好车后不取车直接在出口刷一次移动设备，或取车时，再在人、出口各刷一次移动设备以减少停车时长的情况。

　　出入场标志可用O和1表示，其中，0代表入场，1代表出场.各数据之间用逗号隔开以便于系统加密、解密及识别数据.只有当一条数据的出入场标志是O和一条数据的出入场标志为1时，才算完整的付费信息.若两条数据的出入场标志均为0，则取较先的那条数据.这样有效防止了人为多次在人口刷移动设备以减少停车费用的情况.此外，数据中将移动设备号和车牌号同时传输，也可防止开低级车入场，换高级车出场的偷车情况。

　　(3)红外检测单元.红外检测单元由红外发射器和红外探测器组成，主要完成入口处车辆到来的检测和车辆车型分类的功能.这里，利用一组水平的探测器阵列和一组垂直的探测器阵列来获取车辆轮廓的特征参数.当车辆进入检测区域，某点红外发射器发射的红外信号被挡住，红外探测器因此检测不到应该接收到的信号，这样便能确认对应点之间有物体.运用这个原理，垂直探测器阵列各点从上到下进行检测，水平探测器阵列从外向内检测，得到车辆各个位置的高度Hl，H2，H3'&hellip;，HN'取其中的最大高度Hmax作为车辆的高度H.当车辆完全进入检测区域，通过两个相隔最远且检测不到信号的水平检测点的距离确定车长L.此外，还在车轮高度的位置上设置了用于测量车辆轮轴的红外探测器，分别用来检测车轮数X和轮轴数Y[5J最后将检测到的车高H、车长L、车轮数X和轮轴数Y等数据发送给LPC2148，并按表1的数据对车辆进行分类。

　　(4)上位机.上位机主要用于监控收费系统运行状况，数据库的存储和更新.同时，上位机还能通过Internet将统计汇总的停车数据上传至相应的网站，便于用户查询消费信息以及核对账户.上位机另外一个重要功能是车牌识别.该功能的实现过程是监控收费系统利用安装在上位机中的车牌识别程序提取车牌，并将提取的车牌信息与时间信息等捆绑在一起以实现数据库的存储及更新功能。

　　其中，在字符分割中运用了双峰法的自适应阔值选择法，而字符识别则采用BP神经网络，这样能大大提高车牌的识别率同时，上位机的管理软件界面友好，能将停车信息可视化，方便工作人员查询及处理数据。

　　(5)3G通信单元.该单元由SIM5210，3G网络以及3G网关组成.在用户第二次刷手机时，主控单元将相关停车信息传送给SIM5210传输模块，SIM5210传输模块将接收到的数据通过3G网络传送给3G网关.若支付失败(如用户账户资金不足支付停车费用)，则3G网关发送支付失败消息至用户手机；若支付成功，则3G网关发送相应的停车信息至用户手机，以便用户实时获取停车信息.与此同时，用户也可通过3G网络登陆相应的网站查询停车信息.这里选择3G作为网络传输载体，是因其无线传输效率高，支持不同的数据速度，可很好地满足实时信息获取的需求.当然，也可根据日后的需要向用户传输车辆停车期间的实时监控图片和视频等。

　　(6)辅助单元.辅助单元包括门闸驱动和电动门闸、语音播放、外部显示、出口地下线圈、摄像机及打印机等.门闸驱动通过接收LPC2148发出的开关命令，使电动机正转或反转，从而实现电动门闸的开启和关闭.语音播放模块采用IDS系列语音芯片.在刷移动设备成功的情况下，进入停车场时，播放"欢迎光临"，离开停车场时播放"欢迎下次光临"在刷移动设备不成功的情况下，播放相应的出错信息，如资金不足以支付停车费用时播放"余额不足，请手工付费并尽快充值"外部显示分为两部分，一部分用于显示当前停车场空位数和收费标准.另一部分用于显示当前时间、移动设备内金额、停车时长和停车费用(在收费时显示).出口地下线圈用于检测出口处车辆到来，摄像机主要用来获取车牌的图像，而打印机主要用于打印报表以及工作人员需要的信息。

**NFC+3G停车收费系统特点**

　　1.2软件部分

　　(1)主程序.除了人口处检测车辆到来的红外模块以及出口处的地下线圈处于工作状态外，其他模块均处于休眠状态.当检测到有车辆到来，则立即唤醒其他模块，其他模块工作完毕并在一定时间内检测不到车辆到来，其他模块继续休眠，直到检测到下一车辆到来.由于红外设备和地下线圈功耗小，这样便能大量节省资源，有效降低系统功耗.若遇到特殊情况，可由工作人员人工复位.

　　(2)上位机管理程序.上位机以VisualBasic6.0开发软件，运用ADO技术对数据库进行访问[7J工作人员可以通过管理程序的人机界面对系统的各种信息进行管理.整个管理程序分为登录模块、计费模块、查询模块、报表模块及参数设置模块等.登陆模块可设置相应的权限以避免部分贪图小利的工作人员弄虚作假.其中，权限是根据输入的操作者名称自行体现.信息输入完毕且正确点击确定即进入主界面.

　　主界面能显示当前进出停车场车辆的状态和相关数据，同一车辆出场后会自动显示停留时间和所需收的金额，这里需用到计费模块，它用于记录相应的停车信息，如车辆进出场时间等.点击主界面的查询选项就会出现查询模块，它方便工作人员查询相应车辆信息，如特殊情况下无法得知停车的具体时间，只需报出进场时刷的移动设备号即能查询出车辆停放时间便于收费.点击主界面的报表菜单根据需要选择查看的报表类型，这里分为日收入，月收入以及年收入，它主要是将一个月或几个月的停车收费信息统计成表格，方便工作人员以及停车场经营者查看收益.点击主界面的系统设置就会出现如图4所示界面，即参数模块，它是用于设置车辆收费标准等.

**2系统的特点**

　　2.1安全性

　　系统采用NFC技术进行停车收费，也就是说具有一定的安全管理机制，能很好地克服人工收费可能存在的舞弊现象以及刷卡收费不具有安全管理机制的缺点.与此同时，该系统将车牌号和移动设备号码捆绑传输，从而保证了车辆的安全.付费后，3G网关会发送消费信息至用户的移动设备，用户可通过此信息确定消费以及查询消费账单，解决了人工收费和刷卡收费不能实时查询信息.

　　2.2可靠性系统利用LPC2148自带的实时时钟记录停车时间，能很好地克服人工收费不能自动准确计时的缺点.同时，在车牌识别环节中均会留存车辆进出停车场时抓拍的照片以备查询核对；在信息的传输过程中也均有可靠的协议作为保障.可见，该系统具有一定的可靠性.

　　2.3广泛性

　　系统采用移动设备作为停车收费的载体，可实现用户在不同的停车收费系统或外地的停车收费系统均能缴费，很好地克服了刷卡收费的停车收费系统各自为阵，每个系统均需办理IC卡的缺点.而3G网络覆盖范围的广泛使用户在郊区和偏远地区均能使用该系统进行停车缴费.

**3结论**

　　本文结合NFC+3G技术以及嵌入式技术设计了一个停车场收费系统，利用移动设备和3G技术的普及，减少了用户带卡的不便，同时，实现了获取实时账单，通过3G或Internet查询详细清单的功能.该系统入口处利用红外检测车辆能减少铺置地下感应线圈对地表的伤害，而红外设备价钱的低廉也节约了成本.同时，该系统采用车牌号和移动设备号码的捆绑传输保证了车辆的安全.此外，该系统的上位机界面友好、操作简单，使停车场的收费系统信息化，方便了工作人员的管理和调度。