

组合式公路电子不停车收费系统

杨伟明 广州新软计算机技术有限公司(510101)

肖奇军 广东工业大学 (510090)

Abstract

It is analysed in this paper the merit of the combined non-stop highway charge system, raised the system which accustom to the condition of our country and introduced the combination of road-way system and the function of the equipment, expatiated the apply condition and characteristic of this system.

Keywords: ETC, automatic identification system, IC

摘要

分析了高速公路不停车收费系统的优点,提出了适合我国国情的组合式电子不停车收费系统,并介绍该系统的车道系统组成和车道设备功能,阐述了组合式收费技术方案的适用条件及特点。

关键词: 不停车收费系统, 自动识别, IC 卡

不停车收费系统(Electronic Toll Collection, ETC)是国际上正在努力开发并推广普及的一种用于公路、大桥和隧道的电子自动收费系统。在这种收费系统中,车辆需安装一个带编号的电子标签,收费站需安装可读写该电子标签的天线系统和相应的计算机管理系统。车辆通过收费口时,司机不必停车交费,而允许以较高的速度通过,车载电子标签自动与安装在路侧或门架上的天线系统进行信息交换,车道控制计算机根据这些信息识别出道路使用者,自动从道路使用者的银行帐户中扣除通行费。如果自动收费过程失败,车辆将被拦截,同时其汽车牌照将被高速抓拍,便于进行事后处理。目前,在国内开展不停车收费基础条件较好的广东省,该技术已开始高速公路得到应用。

1 车道控制系统组成

对于实际的不停车收费系统应用,为了能够高效、可靠地完成收费过程,尽可能地提高收费口的通行能力,并且让顾客能够接受这种全新的支付方式,它的车道控制系统中通常包括以下三个子系统:

1) 自动车辆识别系统(Automatic Vehicle Identification System, AVI), 该系统使用安装在门架上或路侧的微波天线查询车载电子标签中存储的识别信息,如电子标签 ID 号码、车型、车主等信息,以辨别车辆是否可以通过不停车收费车道。电子标签通常是可读写的,在采用“封闭式”收费制式的高速公路上,在进入高速公路时,车道天线要向电子标签写入入口车站信息,在离开高速公路时,再读出入口信息以便系统计算通行费。自动车辆识别系统是构成不停车收费车道的最基本系统,通常由车载电子标签、天线、天线控制器和计算机系统组成。

2) 自动车型分类系统(Automatic Vehicle Classification System, AVC), 该系统利用装在车道内和车道周围的各种传感器装置来测定通过车辆的类型,并与车载电子标签存储的车型数据进行核对,防止故意换卡违

章使用,保障电脑系统按照正确的车型实现收费。

3) 逃费抓拍系统(Video Enforcement System, VES), 该系统用来抓拍那些未安装有效电子标签并冲闯不停车收费车道的汽车车牌照图像,用于确定逃费车主并通知其应交费用。对于高速不停车收费车道,逃费抓拍系统是必需的。对于低速不停车收费车道,采用高速自动栏杆迫使违章车辆停下。

2 组合式自动收费系统

针对我国国情,交通部对中国高速公路收费技术作出了如下建议:①对于封闭式的区域性联网收费系统,收费方式宜采用人工半自动收费,即“人工收费、计算机管理、闭路电视监视”模式;电子不停车收费是收费技术的发展方向,有条件的省市宜采用以人工半自动收费为主、电子不停车收费为辅的组合方式。②人工半自动收费的付款方式以现金为主,积极推行预付卡(储值卡和记帐卡)的一卡通业务和一卡多用,以减少现金收费比例,方便用户付费。

组合式收费技术方案设计的出发点就是充分考虑电子不停车收费方式和 IC 卡半自动收费方式的适用条件,将两项技术通过双片式电子标签加双界面 CPU 卡的模式进行有机结合,在全路网内以最经济、最有效的手段实现准确收费、避免交通拥堵、提高服务质量等综合目标。

3 车道设备功能介绍

电子不停车收费系统主要由下列部件组成: 车道控制器, ETC 天线及控制器, ETC 电子标签, 光栅车辆检测器, 高速自动栏杆, IC 卡读写器, 双界面 CPU 卡, 摄像机等。具体布局见图 1, 首先, 车辆检测器 1 检测驶向通讯区域的车辆并命令天线进行通信的传感器。车辆检测器 2 检测出离开通信区域的车辆, 根据 ETC 车道控制器的判断控制栏杆、路侧显示器的传感器。车辆检测器 3 检测车辆通过, 控制清除针对该车辆的路侧显示器的显示内容以及控制针对后续车辆的显示。

车道引导板安装在 ETC 车道的龙门架等处,表示该车道的状况,引导车辆。路侧显示器在入口以驶入车辆为对象,对于非 ETC 车辆显示“禁止通行”,在出口对于驶出的车辆显示“费额”或“是否可通行”的显示器。自动栏杆为了确实保证收费以及信息处理等,通过自动栏杆对车辆进行交通控制。抓拍摄像机监视 ETC 车道状态并进行违章抓拍。车道天线是为了进行 ETC 处理,与安装在车辆上的电子标签进行通信的微波信号收发装置。ETC 车道控制器为进行 ETC 收费计算处理、管理路侧设备的计算机,判别驶入车辆是否为 ETC 车辆,进行车型判别(入口)、费额计算(出口)、违章检测(出入口),以及控制各个路侧设备,进行 ETC 收费站服务器的数据通信。ETC 车道监视控制器监视 ETC 设备状况,车道引导板的手动控制,通过对讲电话进行通话,栏杆的手动控制等设备状况以及实施手动辅助操作。

对于由非 ETC 车道驶出的 ETC 车辆、异常 ETC 车辆等通过 IC 卡读写器实现无现金的收费处理。车载电子标签为安装在车辆仪表台上或挡风玻璃上的记录有车辆信息的微波装置。插入 IC 卡后在 IC 卡与路侧微波设备间进行必要的信息中继传输。IC 卡为记录用户的合约信息等的卡片,插入车载电子标签中使用。内部有集成电路进行数据处理、传输、加解密操作。

4 组合式收费技术方案的适用条件及特点

组合式收费技术方案要求 IC 卡收费系统必须组成一个封闭的网络,支持持通行卡现金付费和持预付卡电子付费两大类业务。在新建系统中实现上述功能比较容易,在已建系统中,需要新增预付卡电子付费业务,有一定的工作量,但不存在重复投资或浪费的问题。在这样一个以 IC 收费为基础的系统开展 ETC 电子付费就非常容易,仅需在交通拥堵的收费站或有特别需求的收费站安装 ETC 车道系统就可以,没有必要让 ETC 系统自身单独构成一个封闭式网络,涉及的主要是车道改造任务。组合式收费技术方案特点如下:

1)该方案集中了 IC 卡收费系统和 ETC 收费系统

(上接第 34 页)

在主控程序调用 DLL 采用动态调用,即利用函数进行 LoadLibrary 进行调用;在利用 MFC AppWizard(dll)编写 DLL 时,在 DLL 类型的选项中需选中 MFC 扩充 DLL,接口函数的导出定义在.def 文件,格式如下:函数名 @num,num 为一序列号,调用程序可以用函数名或序列号来调用导出函数;前面讲到在设备驱动 DLL 中必须导出两个函数接口,其函数原型分别为:extern "C" BOOL WINAPI Start (int Sort),extern "C" BOOL WINAPI InputMapAddress(Gather-VarDefInf *pGarthVar,AA *pAA,Al *pAl,AO *pAO,AR *pAR,DA *pDA,DI *pDI,DO *pDO,DR *pDR,

的优点,两者互为补充,具有支付手段丰富、交费快捷、通行能力强等特点。

2)IC 卡系统作为 ETC 系统的备份支付系统,使得系统可靠性大大提高,不必再准备手持式 ETC 读写器进行应急操作。尤其是在 ETC 系统出现故障时,ETC 车道的备用 IC 卡支付系统将启动运行,解决 ETC 车辆的通行问题。

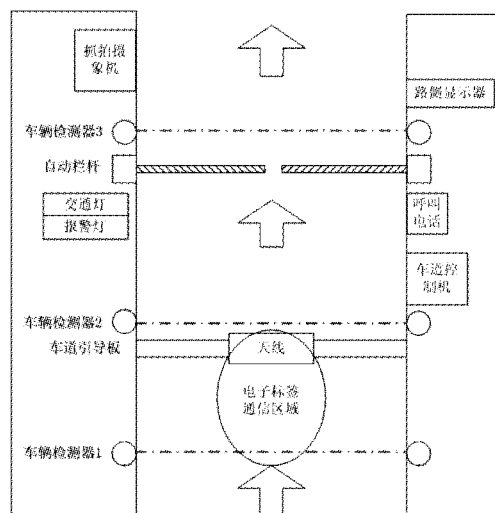


图 1 ETC 入口车道设备布局示意图

3) 由于采用高安全性的 CPU 卡作为存储介质并采用规范的双向认证技术,保证为联网收费系统开展预付卡业务提供了安全、可靠的解决途径。

4) 该方案为解决中心城市的环城公路网及区域经济圈内城间公路网的交通瓶颈提供了有效手段;ETC 车道可以视实际需求进行逐步扩展,资金投入及系统规模富有弹性、易于试点和推广,运营风险大大降低。

5)该方案符合中国金融卡规范及电子商务等国家鼓励发展方向,为将来在公路服务领域开展扩展支付奠定基础。

参考文献

- 1 宋燕铭. 高速公路不停车收费系统的发展前景和解决方案 [J]. 湖南交通科技, 2000, 26(4): 60~61

[收稿日期: 2003.5.21]

CString DeviceName); 在设备驱动 DLL 中需建立一个或多个线程进行数据采集,这里就不赘述了。

3 结束语

本文介绍的组态软件中数据采集模块无关性的设计思路经过现场检验证明是可行的。作者目前利用这种方法已开发出多个厂家的设备驱动程序,包括:西门子的 S5, S7 系列 PLC 的驱动程序,欧姆龙公司的 C200 系列的驱动,研华公司的 ADAM 智能模块的驱动程序,中泰板卡的驱动以及 OPC 客户端驱动等。

参考文献

- 1 MSDN, Microsoft 公司, 1995 [收稿日期: 2003.5.28]