

# 高速公路ETC电子收费系统的技术应用

李晓娟

安徽省高速公路联网运营有限公司 安徽合肥 230001

**摘要:**现如今,高速公路ETC收费系统已经成为重要的收费辅助系统,在高速公路各收费节点得到了有效应用。了解ETC电子收费系统的构成及技术原理并掌握其技术特点,对实现ETC电子收费系统的全面应用和收费自动化水平的提升具有重要作用。下面分析ETC电子收费系统的构成及技术原理,为ETC电子收费系统的应用提供有力支持,保证ETC电子收费系统在实际过程中达到自动收费要求,解决收费难题,提高收费准确性。

**关键词:**高速公路;ETC;技术

## Technical application of ETC electronic toll collection system in expressway

Xiaojuan Li

Anhui Expressway Network Operation Co., Ltd Hefei, Anhui 230001

**Abstract:** Nowadays, the highway ETC has become an important tool auxiliary system, which has been effectively applied in each toll node of the highway. Understanding the composition and technical principle of ETC and mastering its technical characteristics play an important role in realizing the comprehensive application of ETC and improving the level of fee automation. The composition and technical principle of ETC are analyzed below to provide strong support for the application of ETC, ensure that ETC meets the requirements of automatic charging in the application process, solve the charging problem, and improve the accuracy of charging.

**Keywords:** highway; ETC; technology

### 引言:

我国高速公路建设里程不断增加,车辆通行数量急剧增大,为了缓解高速公路收费站拥堵和收费效率低等问题,应用ETC电子收费系统,不停车收费系统不需要停车,收费站工作人员不需要操作,利用电子技术,实现非现金支付,并减低了车辆等待时燃料消耗和尾气排放,防止环境污染。

### 1 ETC电子收费系统简介

ETC电子收费系统也称为电子不停车收费系统,系统的应用原理是采用安装在汽车风挡玻璃上的终端设备和高速公路、桥梁收费站安装的微波设备进行专程通信,了解车辆的行驶里程信息,并按照高速公路的收费标准确定车辆通行费用。利用车主签约的银行账户自动扣除通行费,操作简单、车辆通行速度快,避免了在收费站车辆拥堵的情况。目前,全国安装了ETC电子收费系统的收费站已经达到了98%,通行车辆的安装覆盖率也达

到了70%,ETC电子收费系统已经成为高速公路通行的重要系统之一<sup>[1]</sup>。之所以推出高速公路ETC电子收费系统,主要原因是高速公路收费站和服务区易出现车辆拥堵问题,这对车辆行驶的安全性和收费工作产生了不利影响。为了解决这一问题,实现快速收费的目标,ETC电子收费系统应运而生。从目前ETC电子收费系统的应用现状来看,系统应用效果理想,实现了对通行车辆的快速收费,解决了车辆通行高速公路收费站时的拥堵问题,并且为整个车辆系统的升级和收费系统的全面应用提供了有力的支持。

### 2 ETC电子收费系统的优越性

ETC收费方式是当前自动收费技术中优势最突出的一种方式。以往的收费模式基本上是人工收费方式,这种方式效率低,提高了高速公路运营成本,同时车辆等待时排放大量的尾气造成环境污染问题严重等一系列的问题。与传统人工收费方式相比,ETC电子收费系统

具有以下几方面的优势:

#### 2.1 运营成本低

在运行时不需要值班人员操作,能够降低人工成本,避免漏收、错收以及作弊等违规现象<sup>[2]</sup>。

#### 2.2 安全可靠性强

采用的微波通信、CPU卡等均通过国家安全交易认证,可有效保证交易数据的高度安全性。

#### 2.3 适用范围较广

该系统不仅能够应用在高速公路收费系统中,同时还可以在加油站、停车场等服务中,并且具有良好的发展前景。

#### 2.4 收费效率高

由于不需要人工操作,所以不存在找零、错收、漏收等现象,能够最大限度的解决交通拥堵和环境污染等问题,提高了车辆的通行率,所以大大提高收费效率<sup>[3]</sup>。

### 3 高速公路ETC电子收费系统技术的应用

#### 3.1 ETC收费系统的信息存储功能

ETC收费系统所具有的信息存储功能,不仅能够将车辆信息储存到系统的数据库中,还可以根据存储的信息对驶入高速公路的车辆信息进行比对、判断。车辆信息所涉及的内容不局限于车辆、车型的标识码,还包括车主的信息、车辆属性的数据信息以及车辆年审的有效时间等等。车辆一旦进入到ETC收费系统的监控下,感应卡中所存储的数据就会传送到ETC收费系统中,对车辆的身份信息进行识别。同时,ETC收费系统还会将所识别的信息传回到感应卡中,包括收费缴费的数据等等信息都可以存储<sup>[4]</sup>。

#### 3.2 ETC系统与MTC系统混合车道

这是一种具有双重功能的车道,适合于车道较少、有电子标签车辆较少、无电子标签车辆较多的收费站。在ETC系统与MTC系统混合车道内既有不带电子标签的车辆,又有带电子标签的车辆。它对无电子标签的车辆或其电子钱包内的余额已不足以支付当前通行费的车辆提供MTC通行服务,而对有电子标签的车辆提供ETC不停车通行服务。而且,在通行时,对于不带电子标签的车,不会延长它的通行时间,就是正常通过MTC系统车道。对于带电子标签的车,如果其前面没有车时,带电子标签的车可以以40km/h以上的速度通过车道,完全等同于通过ETC专用车道<sup>[1]</sup>。如果其前面有车,因其前面的车过栏杆后不落杆,能大大节省带电子标签的车辆等待落杆、再抬杆的时间,有效提高通行效率。总的来说,ETC系统与MTC系统混合车道不仅能较好地解决无电子

标签车错误进入电子收费车道,还可有效地提高车辆通行效率,缓解交通堵塞。

#### 3.3 ETC收费系统的自动识别车辆功能

ETC收费系统设计中,自动识别车辆功能是对进入高速公路的各种车辆进行识别,所采用的技术包括红外自动识别技术、微波自动识别技术结合光学技术和射频技术,自动识别技术是ETC收费系统发挥自动化作用的核心技术。驶入高速公路的车辆,当经过某一个设定的点,ETC收费系统就会对车辆进行自动识别,并将车辆的信息记录下来。

#### 3.4 ETC收费流程

ETC车道设备主要由天线、天线控制器、触发线圈、抓拍线圈、落杆线圈、自动栏杆机、通行信号灯、闪光报警器、车道计算机、车道控制器、费额显示器(带余额显示功能)、车道摄像机、字符叠加器、雾灯、车牌识别系统等组成<sup>[2]</sup>。通过ETC管理中心进行收费信息与数据的处理和交换,完成收费过程。具体收费流程如下:通过安装在门架或者路侧车道上的控制系统,通过数字信号发射和自动接收装置,来自动识别安装在通行车辆内的“电子标签”实现计费目的,这时候ETC车道计算机就会依据车辆中“电子标签”内所存储的各类信息,来快速鉴别过往通行车辆所包含的各类基本数据,从车辆所有人的储值卡或者捆绑的银行账号中自动地扣除掉通行费用。在整个交易完成以后,ETC车道栏杆就会迅速自动地抬起,并放行该车辆;并在该车辆通过以后,再自动地降下。

### 4 ETC全国高速公路联网对经济管理的价值

通过相关的研究可以看出,特别是一些经常在高速路上开车的司机而言,高速路上最为拥挤的路段就是收费站路段,比如:在北京比较有名的杜家坎收费站,通常都比较拥堵,对于现场进行统计可以发现,一条ETC车道可以抵6条人工的收费通道。ETC车道通车时间只需要4s,而人工收费则需要15s的时间,其使用ETC可以很大程度上提高车辆通行的效率,在人工收费的基础上节省了9s的时间,由此可以看出在全国使用ETC,可以节省更多的时间,而一些车流量比较大的地区使用ETC可以很好地解决收费站车辆拥堵的状况,不必再因为收费而等待更多的时间,让人们在通行上更加方便,使得高速路在通行方面变得更加顺畅<sup>[3]</sup>。

#### 4.1 有效提高收费工作效率,缓解收费车道拥堵

ETC系统可以通过机器间的电子信号快速地进行,避免以往人与人间繁复的物理交互,大大提高了收费操

作的效率。ETC车道的平均值通行能力是MTC的3~6倍,减少了车站的交通拥堵。

#### 4.2 为车主提供更优质高效的服务

使用ETC的主要受益者是车主。对于相关的用户来说,ETC系统可以大大缩短用户通过收费站的时间,为用户提供更加宽敞的交通环境和更加方便以及安全的收费服务。

#### 4.3 有效降低管理运营成本,提高管理效率

交通监管部门是收费系统的主要负责人。与现有的人工成本系统相比,ETC系统的应用可以大大降低人力、物力的投入,包括减少收费人员、减少基础设施投资、降低人工成本、降低运营成本等,降低管理成本<sup>[4]</sup>。同时,可以提供更精确的运营数据服务,提高管理效率和服务水平。

### 5 结语

随着我国经济的快速发展,高速公路网格也基本形成。但伴随着人们的陆路出行越来越频繁,增加了高速

公路收费站的通行压力,传统的人工高速公路收费模式已渐渐不能满足人们的需要,经常出现高速公路收费站交通拥堵现象。我国采用电子不停车收费系统的高速公路收费站,较好的减缓了传统人工收费站的各种弊端,随着电子不停车收费系统技术的完善改进,其特有的高效、便捷性将发挥更大的作用,电子不停车收费系统必将拥有一个美好的未来。

#### 参考文献:

- [1]陈庭杰.高速公路ETC电子收费系统的技术应用[J].科学技术创新,2019(09):78-79.
- [2]章霞青.工程机械后市场维修服务成本管理研究[J].九江职业技术学院学报,2019(1):82-85.
- [3]张进进,李永汉,谢冰,户磊.高速公路ETC、CPC卡收费机理与流程研究[J].北方交通,2021,(08):86-89.
- [4]王浩存.高速公路电子收费系统需求及关键技术研究[J].黑龙江交通科技,2021,44(08):203-204.