

基于智能高速的 ETC 智能化检测控制策略

Intelligent Detection and Control Strategy for ETC Based on Intelligent High Speed

梁娜

Na Liang

北京云星宇交通科技股份有限公司 中国·北京 100078

Beijing Yunxingyu Transportation Technology Co., Ltd., Beijing, 100078, China

摘要: 随着社会的不断发展, 中国汽车保有量不断提升, 车辆的智能化水平也得到了显著的提升, 而高速公路作为交通路网的关键枢纽与重要组成部分, 高速公路的正常运行往往需要承担日益增长的交通流量压力, 高速公路 ETC 系统作为智能自动化的高效的电子收费方式, 在高速公路上的应用对于提高高速公路的交通效率具有重要意义。但是在智能高速的背景下, 传统的 ETC 系统逐渐显露出检测和控制效率不足的情况, 难以满足智能化发展的需求。论文提出了一种针对性的智能化高速 ETC 检测控制策略, 引入物联网技术实现更高精度的车辆识别与自动扣费管理, 仅供参考。

Abstract: With the continuous development of society, the number of cars in China continues to increase, and the level of vehicle intelligence has also been significantly improved. As a key hub and important component of the transportation network, the normal operation of highways often needs to bear increasing traffic flow pressure. The ETC system of highways, as an efficient electronic toll collection method of intelligent automation. The application on highways is of great significance for improving the traffic efficiency of highways. However, in the context of intelligent high-speed, traditional ETC systems have gradually shown insufficient detection and control efficiency, making it difficult to meet the needs of intelligent development. This paper proposes a targeted intelligent high-speed ETC detection and control strategy, which introduces Internet of Things technology to achieve higher precision vehicle recognition and automatic fee deduction management, for reference only.

关键词: 智能高速; ETC 检测; 控制策略; 物联网

Keywords: intelligent highway; ETC testing; control strategy; Internet of Things

DOI: 10.12346/etr.v6i3.9189

1 引言

在数字化、智能化时代的发展潮流的推动下, 智能高速的 ETC 智能化检测控制是路网协调管理以及创新检验控制的有效方法, 传统的高速公路收费系统基于人工收费存在诸多弊端, 如通行效率低下、易产生拥堵等问题, 现有的 ETC 技术也在实际应用中存在一定的局限性, 在用户体验等方面还有待进一步强化。智能高速背景下的 ETC 智能化检测可以通过电子标签等技术实现车辆无感支付, 大数据和人工智能算法在其中具有广阔的应用空间^[1]。因此, 技术创新使得 ETC 智能化检测控制方法是高速公路智能化的重要策略, 尤其是在当前社会经济不断发展和人们出行需求日益

增长的状态下, ETC 智能化检测控制为构建更加智慧、便捷的出行环境贡献新的思路和解决方案。

2 智能高速的基本要求

随着现代化交通管理系统对智能化与数字化的要求不断提高, 智能高速的概述在多个领域得到了极为广泛的应用, 智能高速体系的构建能够全面提高道路运输的效率, 并且从根本上加强高速公路的安全性和智能化水平^[2]。具体而言, 智能高速的基本要求包括: ①高度智能化的交通监测与控制系统; ②全方位的实时数据采集与处理; ③智能交通信号灯控制; ④车辆自动识别与追踪技术; ⑤智能导航与通信系统;

【作者简介】梁娜 (1976-), 女, 中国北京人, 助理工程师, 从事高速公路机电工程研究。

⑥紧急事件响应与管理机制等。

一方面,智能高速的核心在于建立高度智能化的交通监测系统以及对应的控制系统,智能高速的监测与控制系统通过激光雷达、摄像头以及雷达等技术手段,可以针对特定区域对道路上的交通情况进行实时监测与控制管理,并且可以将采集到的数据通过大数据分析得到对应的控制要求,并且智能高速系统还可以在很大程度上及时判断当前道路的实际状况^[3]。

另一方面,智能高速的建设背景下,需要在道路上布置传感器和监测设备,精准监测和管理车辆的基本信息以及道路的通信信息,传感器和监测设备获取的相关数据在很大程度上为交通管理提供了精准的信息,也能够确保驾驶者可以了解当前高速公路运行过程中实时的道路状况。

除此之外,在大部分场景下,智能高速系统还可以与ETC检测系统进行联动,具体可以联网控制高速公路上的各类ETC检测设备,并结合监测结果根据实时交通状况进行智能调控,减少拥堵情况的发生,帮助管理人员能够更好地管理当前高速公路的路况状态。在实现这一技术过程的时候,往往还需要结合各类设备的先进的图像识别技术进行数据管理,从而自动识别车辆,采集车辆的行驶信息,在此基础上对车辆状态进行管理,达成电子不停车收费(ETC)系统的基本数据来源,从而全面提高收费效率,尽量减少车辆通行时间,降低能源消耗和环境污染。在现代化的背景下,智能高速系统可以在运行过程中通过实时监测系统,迅速响应事故,并根据事故的状态与具体问题采取有效的措施进行应对,减少事故发生后的交通阻塞时间,提高应急响应效率,确保道路的畅通与安全。

总而言之,从智能高速的特点以及内涵上而言,智能高速系统的基本要求在于达成高度智能化的交通监测与控制、全方位的实时数据采集与处理,并在此基础上基于车辆自动识别与追踪技术、智能导航与通信系统进行技术化的控制管理,全面提升道路运输的效率和智能化水平。

3 ETC 智能化检测技术的概述

ETC(电子不停车收费)智能化检测技术的目的在于提高收费效率、减少拥堵、优化交通流畅度,ETC技术的核心是运用先进的传感技术对车辆进行精准识别,并在高速公路上实时监测车辆的状态,在收费站区域内结合监测信息以及数据采集管理对车辆进行无人收费控制^[4]。

第一,在高速公路的收费口上需要布置各类传感器,包括目前常见的激光雷达、摄像头和微波雷达等系统设备,能够通过收费站的车辆进行高精度的检测,各类传感器在车辆进入高速公路的时候,能够准确获取车辆的基础信息,记录车辆进入高速公路的时间与地点。第二,高速公路上还需要布置各类传感器与摄像头,获取实时的车辆位置和速度等数据,为后续的智能化处理提供了可靠的基础,在该过程中基

于车牌识别技术,获取车辆的信息,通过自动识别实现电子标签与车辆信息的快速匹配,通过这一方法在很大程度上提高了收费的准确性,并且也有效降低了因人为差错带来的问题,从根本上提升了整体的系统稳定性。第三,ETC智能化检测技术充分利用了大数据算法,能够在高速公路上实时分析车辆的通行模式以及当前路段内的车流拥堵状态,交通管理部门根据当前信息需要提前优化路段的交通组织和收费策略^[5]。第四,近年来,随着ETC技术的全面进步,ETC智能化检测技术还加强了系统的安全性,在实际应用的过程中通过监测异常车辆状态的方式,高精度地防范了欺诈行为的出现,并且也全面加强了对信息泄露风险的管理水平,从根本上保障了用户的隐私安全。

4 智能高速的 ETC 智能化检测技术的应用

4.1 智能高速的 ETC 智能化检测技术的概述

智能高速的ETC(电子不停车收费)智能化检测控制策略在检测方面引入了先进的传感技术,提高对车辆的准确性和全面性的监测,并且高精度的检测能够实时捕捉车辆的位置、速度、车况等关键信息,为后续的控制策略提供了可靠的数据基础。

一方面,ETC智能化检测控制技术还可以通过利用大数据分析和深度学习等技术集成化方案,实时识别交通流量以及现阶段的拥堵状况,为车辆通行模式的优化与改善提供必要的保障,更为智能地调整ETC系统的运行参数,从而全面优化收费策略,强化和保障高速公路系统的效能与稳定性^[6]。此外,ETC智能化检测控制通过对高峰时段等因素进行动态分析,在此基础上可以根据实际情况调整收费标准来优化道路资源的使用。另一方面,在用户体验方面,ETC智能化检测控制策略通过实现电子不停车收费、智能导航服务等,为驾驶者提供了更为便捷、高效的出行方式,提升了整体的交通服务水平。

4.2 智能高速的 ETC 智能化检测技术的应用

4.2.1 车牌识别

首先,ETC智能化检测技术的应用过程中,信息的归属以及后续采集内容的存储都需要通过准确的车牌识别作为基础。在车辆进入高速公路之前、在高速公路行驶过程中以及驶出高速公路的阶段,都需要精准的车牌识别作为重要支撑。在ETC智能化检测的过程中,通过高效率的图像识别技术可以对车辆车牌信息的准确捕捉和识别,车牌识别技术是ETC收费电子化与智能化发展的重要前提。在具体实施的过程中,车牌识别技术通过高分辨率的摄像头进行数据采集,并通过高精度的数据处理与提取,获取车牌信息,驾驶员在经过收费站以及高速公路行驶的阶段无需停车,即可实现了电子不停车收费的核心目标,在很大程度上有效提高了交通流畅度,并且降低了交叉口的拥堵状况^[7]。其次,在采集到车牌信息之后,需要加强电子标签与车辆信息的自动

匹配,准确且有效的双重识别模式在很大程度上弥补了传统ETC存在的问题,确保了收费系统的高效运行,并且可以显著优化用户的体验。最后,ETC智能化检测技术通过记录车辆通行相关的数据信息,确保高速公路管理人员可以全面地了解道路使用情况,并且结合交通流优化、路况预测以及交通政策的制定的目标构建标准化的实施方法,从根本上提高交通系统的整体运行效率和智能化水平。

4.2.2 物联网技术的应用

物联网技术在ETC系统中的应用可以进一步优化系统的稳定性,减轻系统存在的准确度不高等实际问题,并且为后续系统升级与智能化发展提供坚实的保障与管理控制效果,在这一过程中物联网技术的核心在于连接各类感知设备,将传感器以及通信设备进行串联,并可以结合无线传感器网络的通信方式,构建车辆与基础设施的信息交互流程,推动高速公路交通管理的发展水平。

具体而言,在ETC系统中,可以结合物联网技术的控制范围,在道路、收费站等位置以及识别门槛上部署物联网设备,在车辆经过的时候实时获取车辆的信息数据,结合这部分信息数据可以为交通管理部门构建实时路况图景提供帮助,并进行相对应的调度与决策的优化管理^[8]。一方面,物联网技术还可以与车载设备进行连接,达成最为精准的实时的车辆导航,还可以在车辆行驶联网的基础上实现交通信息推送,在这一过程中驾驶者可以通过智能终端获取道路实况,车机在经过数据处理之后,结合当前的状态推荐最优路线,提高驾驶者的出行体验,为实现更智能的交通流控和管理奠定了基础。另一方面,在收费环节,物联网技术手段与电子标签的深度融合,可以确保车辆的信息获取更加准备,并且能够达成无感支付的标准,实现了收费效率的全面提升,在这一过程中基于各类控制系统上的物联网技术还能够保障ETC系统的安全性与稳定性。的发展空间。

4.2.3 自动扣费

自动扣费技术是ETC系统终端实现的最终环节,自动扣费技术的应用能够全面实现无感支付的目标,无感支付不仅大大提高了收费效率,还为驾驶者提供了更为便捷的出行体验,在这一过程中实施的高精度的无感支付在很大程度上可以结合车辆识别、通信和数据处理技术进行实现,确保驾驶者无需停车进行高速通行费用的支付,可以在识别车牌信息,调取车辆记录之后完成电子支付过程。

自动扣费技术通过与用户自身的金融体系的连接,在识别数据信息之后能够实现资金的自动划扣与处理,后续当车辆识别经过收费站之后,远程的终端系统完成相应的支付过程,确保了交易的及时性和准确性^[9]。除此之外,由于无需

停车缴费,在收费站区域内车辆通行的流畅度得到了提升,减少了车流中断和交叉口的拥堵问题发生,并且从根本上改善了高速公路的通行状况。

在后续车辆管理以及数据优化的阶段,由于自动扣费系统的自动化处理,对应车辆的通行时间、频次等基础信息都可以作为电子交易记录而生成,各类数据能够进一步实现统计分析,并完成相对应的报表生成,最大化保障了车辆管理的精准的数据支持,确保管理部门可以对当前高速公路的交通状况进行深入了解。

5 结语

基于智能高速的ETC智能化检测控制功能实现之后,通过引入先进的传感技术能够最大程度上实现车辆的智能监测,而基于各类先进的检测手段,可以为高速公路管理人员提供车辆的关键信息,在此基础上对交通流量、拥堵状况等进行智能分析,为ETC系统提供科学的控制策略,在ETC智能化系统中,通过物联网技术的应用可以实现车辆与基础设施的无缝信息交互,在很大程度上推动了智能高速系统的升级,并且相对应的自动扣费技术也可以为用户提供更为便捷的出行体验。综合而言,基于智能高速的ETC智能化检测深化了智能高速系统的智能化水平,提高了交通管理的效能,为未来智能交通系统的进一步优化和发展奠定了坚实的基础。

参考文献

- [1] 李欣科.基于高速公路智能化与信息化管理分析[J].城市情报,2023(14):58-60.
- [2] 陈昱颀.基于智能ETC的车路协同数据调度系统[J].中国交通信息化,2023(3):88-91.
- [3] 李俊异,朱奇,张雷.高速公路ETC用户隐私数据安全保护策略[J].中国交通信息化,2023(1):83-85.
- [4] 庞静,吕新建,娄胜利.基于人工智能的高速公路病害自动检测系统[J].交通世界,2022(16):4.
- [5] 苑立民.基于人工智能的电力系统自动化控制策略研究[J].大众标准化,2023(20):147-149.
- [6] 谢怡琨,张博文,郑小立.基于监控组态技术的自动化设备智能控制策略[J].集成电路应用,2022,39(10):142-143.
- [7] 娄西敬,张克叁,王运宏.智能车检控制器在ETC车道中的应用[J].中国交通信息化,2017(S1):127.
- [8] 史望聪.基于ETC技术的智能化停车管理系统研究[J].科技创新与应用,2015(35):23.
- [9] 陈建霖.有关高速公路ETC门架系统智能化的设计[J].电子技术与软件工程,2020(18):2.