

高速公路云收费系统的用户体验优化与收费效率提升策略研究

曹春辉

广东嘉益工程有限公司济南分公司 山东 济南 250100

摘要: 高速公路云收费系统依托新技术提升通行效率、降低成本,但存在系统稳定性不足、缴费流程繁琐、信息传递不畅、用户界面不友好等问题。为改善现状,从加强硬件维护、简化流程、优化信息传递与界面设计等方面提出用户体验优化策略;通过智能调度车道、制定应急预案、升级自动化识别技术等提升收费效率,旨在推动高速公路云收费系统更好服务公众出行。

关键词: 高速公路;云收费系统;用户体验优化;收费效率提升

1 高速公路云收费系统概述

高速公路云收费系统是依托云计算、大数据、物联网、人工智能等新一代信息技术构建的智能化收费体系。它打破了传统收费模式中各收费站独立运营、数据分散的格局,通过将收费数据与计算资源集中部署在云端,实现收费业务的统一管理 with 高效处理。从系统架构来看,高速公路云收费系统主要由前端设备、通信网络和云端平台三部分组成。前端设备包括ETC门架、车道收费终端、车牌识别摄像头等,负责车辆通行信息的采集与初步处理;通信网络采用光纤、5G等高速传输技术,保障前端设备与云端平台之间的数据实时交互;云端平台则是整个系统的核心,承担数据存储、分析计算、业务逻辑处理等功能,通过对海量收费数据的挖掘与分析,实现收费业务的智能化决策与优化^[1]。该系统的运行原理在于,当车辆驶入高速公路时,前端设备自动采集车辆的车牌、车型、行驶路径等信息,并通过通信网络实时上传至云端平台。云端平台根据预设的收费规则和计费模型,计算出车辆的通行费用,并将扣费指令下发至相关支付渠道完成收费操作。整个过程无需人工干预,实现车辆的快速无感通行,极大地提升高速公路的通行效率和服务质量。

2 高速公路云收费系统的优势

2.1 提高通行效率

传统高速公路收费模式下,车辆在收费站需要停车缴费,这不仅容易造成交通拥堵,还增加了车辆的等待时间。而高速公路云收费系统采用ETC不停车收费和车牌识别等技术,实现了车辆的快速通行。数据显示,使用ETC车道通行的车辆,其通行速度可达到每小时20-30公里,相比人工收费车道,通行效率提升了5-10倍。云收费系统通过对车流数据的实时分析,能够动态调整车道的

使用模式。在车流量高峰时段,系统可以自动将部分混合车道转换为ETC专用车道,进一步提高车辆的通行效率;在车流量较少时,则可灵活调整车道设置,合理分配资源。这种智能化的车道调度方式,有效缓解收费站的拥堵状况,缩短车辆的排队等待时间,为司乘人员提供更加顺畅的出行体验。

2.2 降低运营成本

高速公路云收费系统的应用显著降低高速公路运营管理的成本。从硬件设施方面来看,云收费系统减少对传统人工收费亭、大量收费员终端设备等硬件的依赖,降低了硬件设备的采购、安装和维护成本。由于系统实现了收费业务的自动化和智能化,所需的收费工作人员数量大幅减少,从而降低人力成本支出^[2]。在运营管理方面,云收费系统通过对收费数据的集中管理和分析,能够及时发现运营过程中存在的问题,如设备故障、异常交易等,并快速采取相应的解决措施,减少了故障处理时间和运营风险。系统还可以通过对历史数据的分析,优化收费策略和资源配置,提高运营管理的精细化水平,进一步降低运营成本,提高运营效益。

3 高速公路云收费系统用户体验存在的问题

3.1 系统稳定性与可靠性问题

高速公路云收费系统在实际运行过程中,存在系统稳定性和可靠性不足的问题。由于系统涉及大量的设备、复杂的网络环境和海量的数据交互,一旦某个环节出现故障,如通信网络中断、云端服务器宕机、前端设备损坏等,都可能导致整个收费系统无法正常运行,造成收费站拥堵,给司乘人员带来极大的不便。部分地区的云收费系统在应对极端天气、重大节假日等特殊情况下,容易出现系统性能下降、响应速度变慢等问题。例如,在暴雨、暴雪等恶劣天气条件下,通信信号可能受

到干扰,导致数据传输延迟或丢失;在节假日车流量剧增时,系统可能因处理能力不足而出现卡顿甚至崩溃现象,严重影响用户的通行体验。

3.2 缴费流程繁琐

尽管高速公路云收费系统旨在实现快速缴费,但在实际操作中,部分用户仍面临缴费流程繁琐的问题。对于一些未安装ETC设备的用户,在通过收费站时,需要手动输入车辆信息、选择支付方式等操作,整个过程较为复杂,耗费时间较长。而且,不同地区的云收费系统可能采用不同的支付平台和支付方式,用户需要下载多个APP或注册多个账户才能完成缴费,增加用户的操作难度和使用成本。另外,在缴费过程中,还存在支付失败、重复扣费等问题。当出现这些问题时,用户需要花费大量时间与客服沟通解决,不仅影响用户的通行效率,还容易引发用户的不满情绪,降低用户对云收费系统的信任度和满意度。

3.3 信息传递不畅

在高速公路云收费系统的使用过程中,信息传递不畅是一个较为突出的问题。一方面,系统在向用户推送收费信息、路况信息、政策通知等内容时,存在信息不及时、不准确的情况。另一方面,用户与运营管理部门之间的信息反馈渠道不够畅通。当用户遇到系统故障、缴费异常等问题时,往往难以快速找到有效的反馈途径,无法及时将问题反馈给相关部门,导致问题得不到及时解决。这种信息传递的不畅,使得用户在使用过程中缺乏安全感和信任感,影响了用户体验。

3.4 用户界面不友好

部分高速公路云收费系统的用户界面设计不够人性化,存在操作复杂、界面布局不合理等问题。例如,一些收费系统的APP界面功能按钮繁多,用户难以快速找到所需的功能;界面文字和图标过小,在手机等移动设备上查看和操作不便;操作流程缺乏明确的引导,对于不熟悉系统的用户来说,使用起来较为困难。用户界面的视觉效果也有待提升。部分界面设计风格陈旧,色彩搭配不协调,缺乏美观性和吸引力,无法给用户带来良好的视觉体验。这些问题都在一定程度上影响了用户对云收费系统的使用意愿和满意度。

4 高速公路云收费系统用户体验优化策略

4.1 提高系统稳定性与可靠性

为提高高速公路云收费系统的稳定性与可靠性,首先应加强硬件设施的建设与维护。对前端设备进行定期巡检和维护,及时更换老化或损坏的设备,确保设备的正常运行;采用冗余备份技术,对关键设备和系统进

行备份,当主设备或系统出现故障时,能够迅速切换到备用设备或系统,保障系统的连续运行。在网络通信方面,建立多元化的通信网络,采用光纤、5G、卫星通信等多种通信方式相结合的模式,提高网络的抗干扰能力和可靠性。同时加强网络安全防护,采用防火墙、入侵检测系统等安全技术,防止网络攻击和数据泄露,保障系统数据的安全传输。还应建立完善的系统监控和预警机制,实时监测系统的运行状态,对可能出现的故障和异常情况进行提前预警,并制定相应的应急预案,确保在系统出现问题时能够快速响应和处理,最大限度地减少对用户通行的影响。

4.2 简化缴费流程

为简化高速公路云收费系统的缴费流程,应进一步推广ETC的使用。加强ETC的宣传和推广力度,提高用户对ETC的认知度和使用率;优化ETC的办理流程,提供线上线下多种办理渠道,方便用户快捷办理ETC设备。对于未安装ETC设备的用户,应简化其缴费操作^[1]。采用车牌识别技术,自动识别车辆信息,减少用户手动输入操作;整合支付平台,实现多种支付方式的统一接入,用户只需通过一个APP或账户即可完成多种支付方式的选择和缴费操作,避免下载多个APP或注册多个账户的麻烦。同时,建立快速处理支付异常问题的机制,当出现支付失败、重复扣费等问题时,系统应能够自动识别并及时处理,或者为用户提供便捷的自助申诉和处理渠道,让用户能够快速解决问题,提高缴费的便捷性和可靠性。

4.3 加强信息传递与沟通

为加强高速公路云收费系统的信息传递与沟通,运营管理部门应建立完善的信息推送机制。利用短信、APP推送、微信公众号等多种渠道,及时、准确地向用户推送收费信息、路况信息、政策通知等内容。在推送信息时,应根据用户的需求和偏好进行个性化推送,提高信息的针对性和实用性。搭建畅通的用户反馈渠道,在APP、官方网站等平台设置专门的用户反馈入口,方便用户提交问题和建议;建立高效的客服团队,及时回复用户的咨询和反馈,确保用户的问题能够得到及时解决。还可以通过用户满意度调查、意见征集等方式,主动了解用户需求和意见,不断改进服务质量,提升用户体验。

4.4 优化用户界面设计

优化高速公路云收费系统的用户界面设计,应遵循简洁、易用、美观的原则。对用户界面进行重新规划和设计,简化功能按钮,合理布局界面元素,使界面更加简洁明了,方便用户快速找到所需功能。增大界面文字

和图标的尺寸,提高在移动设备上的可读性和操作性;增加操作引导和提示信息,为用户提供清晰的操作流程指导,降低用户的使用难度。在视觉效果方面,采用现代、简洁的设计风格,合理搭配色彩,提升界面的美观性和吸引力。还可以引入动画效果、交互反馈等元素,增强用户与界面的互动性,给用户带来更加愉悦的使用体验。

5 高速公路云收费系统收费效率提升策略

5.1 智能调度与车道优化

利用大数据和人工智能技术,对高速公路的车流数据进行实时分析和预测,实现车道的智能调度与优化。根据不同时段、不同路段的车流量变化情况,动态调整车道的使用模式,合理分配ETC车道和人工车道的数量。例如,在车流量高峰时段,增加ETC车道的数量,提高车辆的通行速度;在车流量较少时,将部分ETC车道转换为混合车道,提高车道的利用率。结合车辆的行驶速度、排队长度等信息,对车道的通行能力进行评估和优化。通过调整车道的宽度、设置导流标志等方式,改善车辆的通行条件,提高车道的通行效率。还可以利用智能交通信号控制技术,对收费站出入口的交通信号进行优化,实现车辆的有序通行,减少车辆的等待时间。

5.2 应急预案与快速响应机制

制定完善的高速公路云收费系统应急预案,需针对系统故障、网络中断、极端天气等突发情况,分层级、分场景明确应急处理流程和责任分工。当系统故障发生时,运维团队应在15分钟内定位故障点,若为云端服务器问题,需立即启动备用服务器,数据恢复团队同步进行数据修复;若为前端设备故障,现场维护人员需在30分钟内抵达现场更换设备。网络中断时,通信保障组需优先启用5G应急通信车,同时排查光纤故障,4小时内恢复主通信线路。针对极端天气,提前与气象部门联动,在恶劣天气来临前,运维人员对设备进行加固防护,收费站增派引导员,确保车辆安全通行。定期每季度对应急预案进行全流程演练,结合演练中暴露的问题及时修订,确保相关人员熟练掌握应急处理流程。建立快速响应机制,依托智能监控平台,对系统运行状态进行7×24小时实时监测,利用AI算法对设备性能、数据传输等指标进行分析,一旦出现异常立即触发预警。同时与交警、路政等部门建立专线数据共享通道,实时同步交通流量、事故位置等信息。遇到交通拥堵时,联合交警实

施分时段放行、车道临时调配等措施;发生事故时,路政部门第一时间介入清理现场,收费系统同步调整计费策略。构建双活备用收费系统,主系统与备用系统数据实时同步,当主系统故障时,可在30秒内无缝切换至备用系统^[4]。同时制定应急收费方案,培训收费站工作人员掌握手持终端收费、纸质凭证收费等应急方式,确保在极端情况下收费业务不停摆,将对交通通行的影响降至最低。

5.3 自动化识别与辅助拦截技术

进一步提升高速公路云收费系统的自动化识别技术水平,采用先进的车牌识别、车型识别、车辆身份认证等技术,提高车辆信息采集的准确性和速度。通过对车辆特征的精准识别,实现车辆的快速计费 and 收费,减少人工干预,提高收费效率。同时引入辅助拦截技术,对异常车辆进行自动识别和拦截。例如,利用黑名单系统对欠费车辆、违法车辆等进行识别,当这些车辆通过收费站时,系统自动触发拦截机制,通知相关工作人员进行处理,还可以采用智能栏杆机、电子围栏等设备,对车辆进行有效的引导和拦截,保障收费秩序和交通安全。通过自动化识别与辅助拦截技术的应用,实现收费过程的智能化管理,提高收费效率和安全性。

结束语

综上所述,高速公路云收费系统虽具备诸多优势,但在用户体验和收费效率上仍有提升空间。通过针对性优化策略与提升措施,可有效解决现存问题,增强系统性能与服务质量。未来,随着技术的持续创新,云收费系统有望在智能化、人性化方面取得更大突破,为高速公路收费管理的高效发展注入新动力,为公众提供更优质的出行服务。

参考文献

- [1]刘传奇,车卓君.基于取消省界收费站的高速公路收费系统改革与创新[J].广东公路交通,2020,46(06):42-45.
- [2]郭庆雷,刘明伟,郭飞.高速公路智慧云收费管理平台设计与应用[J].城市建设理论研究(电子版),2020,(19):118-119.
- [3]许富泉,彭思嘉,尧敏.高速公路智慧云收费管理平台设计与应用[J].中国交通信息化,2020,(03):96-98.
- [4]朱键.高速公路智慧收费系统业务流程探讨[J].中国交通信息化,2021,(04):126-128.