

高速公路云收费系统方案

邵俊凯

(安徽宁宣杭高速公路投资有限公司)

【摘要】文章结合实际情况提出了合理的高速公路收费系统方案,该方案融入了云平台与相关终端技术,从而使高速公路系统能够实现云收费一体化。与此同时,该系统方案的制定要满足交通运输部门的相关技术要求,做好保密工作,可围绕业主以及物联中心的实际要求开展后续工作。同时该项工作还能够建立良好的大数据发展环境,具有显著的促进意义。

【关键词】云平台;大数据;智能终端;多功能控制器;收费站建设

中图分类号:U49

DOI: 10.13655/j.cnki.ibci.2023.10.055

Highway Cloud Toll Collection System Scheme

SHAO Jun-kai

(Anhui Ningxuanhang Expressway Investment Co., Ltd.)

【Abstract】According to the actual situation, this paper puts forward a reasonable highway charging system scheme, which integrates cloud platform and related terminal technology, so that the highway system can achieve the integration of cloud charging. At the same time, the development of the system program should meet the relevant technical requirements of the transportation department, do a good job of confidentiality, and carry out follow-up work around the actual requirements of the owner and the IOT center. Meanwhile, this work can also establish a good environment for the development of big data, which has significant promotion significance.

【Keywords】cloud platform; big data; intelligent terminal; multi-function controller; toll station construction

1 需求分析

1.1 现状

我国高速公路云收费系统由车道终端设备以及地层技术硬件设备组成,其中车道终端设备由栏杆机、显示板、RSU控制器、读卡器、移动支付终端、券后线圈等组成,这些终端设备的控制作用都集中在工控机种,因此所有基础硬件也需要经过工控机种才能完成工作。但是工控机占地面积大、体型大、不利于移动,如果机器出现问题,工作人员只能去现场对机器进行维修调整,且工控机一旦出现问题,维修就会很复杂,长期的器械维护导致费用增多。

当前,工控机软件数据面临着全面升级。因为旧软件不仅在参数和运行环境中无法保证统一,在显示方面也只有数字,无法将路程的测量经过和公里数展现出来。而这个问题正是我国高速公路云收费系统需要升级修改的部分。收费站本身的作用不仅仅是收取高速公路的费用,更是业主运营的重要场所之一,因此收费站的工作人员需要做到对收费数据进行核对、硬件设备管理、收费存款、工作人员管理等。此外,业主很注重高速公路的收益情况,需要根据时间阶段以及收益流水进行综合分析,从而

要求形成每时、每日、每月、每年该高速公路的收费情况,需要云收费系统将收费流水整合起来方便后期查看。但是如今云收费系统在查看收益流水方面程序复杂,大部分收费站运行状态不能及时查看。

1.2 系统需求

我国的高速公路收费系统主要由车道移动终端、多功能外设控制器、网络建设、互联网平台、安全建设平台五部分组成。

1) 车道移动终端

该移动终端在操作方式方面支持使用鼠标和触屏,同时提供蓝牙、流量、无线网络这三种通信方式。车道移动终端对软件的要求主要体现在CPC卡、ETC和纸券运行通道等方面。此外,云收费系统还可自动采集交易数据、车辆通行视频和照片、交易日志等,并将其储存一段时间,以便后期记录。同时,软件还需要支持外设管理功能和统计功能。统计功能是指班次的收费记录和过往车辆信息,将这些整合为指定类型的金额和车辆表格。最后要支持基础信息的展示功能,其中包括费率数据版本、业主、收费站、工班信息、名单数据版本等。

2) 多功能外设控制器

多功能控制器的作用为:①需要满足状态名单

版本控制、车道云服务支持费率版本控制、通行费交易计算、交易数据和交易日志、过路产量视频以及收取金额等功能,为业主后期计算车流量和收费流水提供保障;②收费站在费用交易方面需要进行卡票管理服务、交易数据和报表服务,收费站的财务管理、交易车辆行进路程等需要使用多功能外设控制器收集。

3)网络建设

网络建设是为了帮助之后的互联网平台能更好地使用这个软件,收费平台不仅需要各类资料和收费流水记录起来,还需要通过建设的网络将这些资料传输给下一级^[1]。

4)互联网平台

互联网平台是为云收费平台提供信息发布和共享的,使云收费平台在信息查看时更加方便快捷(见图1)。

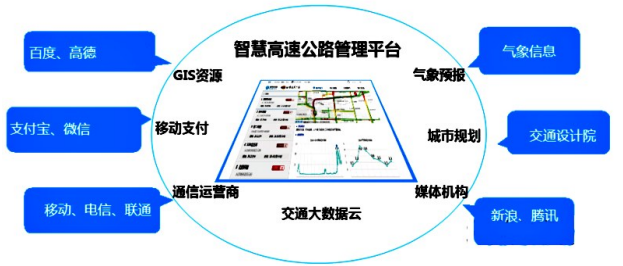


图1 智能高速公路管理平台

5)安全建设平台

安全平台保证了交易日志和详细交易资料的安全,部分支持ETC和CPC交易的国密认证,收费站在登录安全建设平台后,需要对用户使用资格和身份进行检验,从而保障数据传输的完整性和安全性(见图2)。



图2 高速公路数字化运营云平台

2 云平台设计

2.1 车道云服务设计

车道云平台的设计可以为该地区车道提供收费

云服务,并且为了提高云平台服务的合理性,在其中加入了基础信息管理服务、收费流水与日志存储服务、行车费用计算功能、视频和图片存储服务、车辆状态名单、过往通行车行程记录及路径展示等功能(见图3)。



图3 智慧交通云平台

2.1.1 基础信息管理服务

这项管理服务主要涉及业主、高速公路道路、收费站等多方面,车道云服务平台中的基础信息管理服务能将一些基础信息及时处理和转化,并将重要信息提炼出来。基础费用率管理服务涉及的服务主要在路径费的设计和兜底费用的更新方面。

2.1.2 收费流水与日志存储服务

当车辆通行时会在计费云服务中计算出一套收费流水,同时将这笔交易记录在日志中对其进行储存,这便是交易的一套闭环。收费流水与日志存储服务可以帮助云收费平台对收费记录进行备份,防止在后期进行上传时出现数据丢失等问题。

2.1.3 行车费用计算功能

车辆在通行时,云收费平台可以使用移动终端读取通行车辆行进路程,并将这些信息发送至云端,云端在接受车辆行进路程后,对费用进行计算并传输至收费站,收费站显示并收取费用。

2.1.4 视频和图片存储服务

过往车辆在行驶过程中会随机或在指定路段对其进行视频和图片采集,这些图片和数据会通过网络信息传输至云端,防止其丢失。传统的收费系统会因为硬件的问题导致视频图片等信息丢失,使后续工作开展困难。

2.1.5 车辆状态名单

为提高车辆收费效率,会在车辆经过收费站入

口时记录车辆的状态,在之后收费时,如果车辆在以往状态名单中的状态为收费失败,需要恢复状态名单才能继续收费,车辆也可以使用云平台对自身状态进行查询和处理。

2.1.6 过往通行车行程记录以及路径展示

过往车辆需要记录行驶路程以及行车记录才能为之后的收费工作提供保证,而这些资料必须保留一段时间。以免行驶车辆和乘坐人员对收费方面有问题时进行查找。

2.2 收费站云服务设计

建设收费站云服务平台可以解决许多实体收费站不能解决的问题,同时用户绑定卡票管理、交易数据等信息,方便用户使用收集随时查询自己车辆的收费情况。收费站的CPC卡收费方式通过卡票管理服务将其使用情况进行显示。交易数据是云收费系统中最重要的一环,在收费环节中需要以这些交易数据为支撑,从而运行整体的收费系统。传统收费系统通行车辆只能通过人工或是半自动收费通道进行收费。而如今不仅可以将收费标准以及车辆收费的详细内容展现在云服务平台中方便人们查询,还能帮助收费系统更好地统计^[2]。

2.3 路段管理中心云服务设计

在云平台设计中,每一个高速路段都需要有一个专属的云管理中心,这个云管理中心不仅要包括卡票服务管理、图片管理、数据存储管理、车辆行驶状态查询管理等功能,还需要对这段高速公路的路段进行车流量和收费过程的监控,从而提供该路段的实时数据,方便后续收费工作的开展。

3 移动终端软件设计

终端软件在云收费平台中分为应急模式和正常模式两种,而应急模式是指当外界环境对云收费平台产生影响时使用的模式。例如,网络出现问题时可以使用应急模式。而正常模式指当外界环境正常时云收费平台使用的模式,主要由ETC车道模式、混合车道模式、可移动车道模式这三大大部分形成。

3.1 应急收费模式

该模式是指收费站本身受到影响或是遇到大型事故,从而导致正常的收费模式无法正常运行,但收费站为保障业主的利益而不得不使用的收费方式,

主要是使用本地拟合的方式进行收费,在使用应急收费模式时,也要记录收费流水和交易日志,后期恢复后要将这些数据记录回云收费平台中^[3]。

3.2 正常收费模式

3.2.1 ETC车道模式

ETC是指不停车收费车道,在运行过程中主要依靠云端计算维持收费,而终端只需要读取该模式下的硬件就可以将计算出的收费流水和交易日志整合起来。

3.2.2 混合车道模式

混合车道模式又称为MTC云车道,该车道主要支持纸券、CPC卡、ETC转现金支付等方式通过,因为混合车道模式能够兼容的收费方式较多,所以常会出现特殊情况,而工作人员需要对这些特殊情况及时进行及时处理。

3.2.3 可移动车道

可移动收费车道就是可移动的混合收费车道,在入口处可支持CPC卡与纸券、ETC,出口处还支持无卡、坏卡、纸券计费,可移动车道的特点便是只需连接打印机,除此之外不用连接任何硬件设备。

4 结语

本文通过对高速公路云收费系统进行深入分析,说明我国在云收费系统方面的研究已经突破了原有的方式,收费车道硬件变得更加轻巧,不仅方便了后续硬件管理和养护,还减少了对硬件的资金投入。同时,云收费系统的软件方面也有更大突破。这些研究不仅满足交通运输系统对技术和发展的要求,还对下一代云收费系统的发展有全新规划。

参考文献

- [1] 姜龙青. 高速公路交通工程及沿线设施[J]. 中国交通工程, 2019 (41): 12-24.
- [2] 王谨. 高速公路交通工程发展趋势探讨[J]. 南方交通工程, 2020 (80): 35-56.
- [3] 龙松, 刘建东. 高速公路云收费系统方案[J]. 中国交通信息, 2022 (S1): 190-194+197.