

DOI:10.16799/j.cnki.csdqyh.2021.12.058

# 全新一代无人收费机器人

张文光

(佛山市高速公路营运管理有限公司, 广东 佛山 528300)

**摘要:** 全国联网收费以来,ETC 车道成为了非现金收费的主流模式。但是,仍然有部分车辆采用现金、微信、支付宝等支付方式。新收费模式下,现场收费人员需要面对更多的异常事件,工作压力与日俱增。如何减轻现场收费人员的工作压力,优化收费员的配置,降低企业运营压力,成为了各高速公路管理单位的难题。

**关键词:** 无人收费;智能;机器人

中图分类号: TP24

文献标志码: B

文章编号: 1009-7716(2021)12-0206-03

## 0 引言

驶入佛江北高速的西龙收费站,有三个工作半年的“收费员”,说话刻板却几乎从不出错,能够同时处理 ETC 与人工车道交易事宜,可以常人无法比拟的速度进行数据处理,“收费员”显眼的橙色外衣上标注了他们的名字—车道机器人,见图 1。2020 年 8 月,佛山高速在西龙收费站设立全国首个智慧收费站试点,正式面向社会车辆开展试运行。近年来,佛山高速在探索智慧化运营服务方面做了诸多尝试,而智慧收费车道机器人是继罗格站的非现金自助缴费高速车道、下安站的货车计重自助缴费车道、仙涌站的 ETC 自由流收费技术后,佛山高速在“智能收费”领域的又一硬核成果。



图 1 车道机器人

## 1 运营现状和困惑

佛山高速所辖五条高速公路是在原有城市快速公路经过高速化改造而成,自 2020 年并入全国联网收费以来,运营管理面临收费站多、广场短、车流量大的问题。

佛山高速的出入口大部分是菱形收费站,从而

导致小站需要配置四班收费人员,人员管理成本较高。由于佛山高速基本以本地车为主,同时沿线物流园较多,造成收费站通行压力巨大。

菱形收费站本身缺点比较明显,收费广场小、匝道短、车道少(见图 2)。以上问题对佛山高速的运营管理提出了难题。



图 2 菱形收费站

为了降低人员成本、提高车道通行效率、减缓收费站拥堵,佛山高速引进了全新一代无人收费机器人,见图 3。



图 3 新一代无人收费机器人

## 2 收费机器人系统工作原理

收费机器人系统集成了 AI 人工智能、云计算、大

收稿日期: 2021-09-07

作者简介: 张文光(1984—), 男, 学士, 工程师, 从事高速公路机电养护管理工作。

数据等先进技术,可为客车、货车等各类车型实现 ETC、CPC、纸券等介质的过车服务,为现有的收费模式向“智慧化”进阶注入了强劲的推动力。

前端机器人内置的 AI 语音对话,可以在无人条件下,通过人机对话的形式为车主解决无法正常通行的特情;针对 AI 语音无法解决的问题,机器人会将现场情况转接到云客服,由远程的云客服通过视频通话的方式解决车主的问题;针对绿通车、拖挂车等必须现场查验的场景,机器人还提供了移动智能终端,可以由收费员带着 pad 在现场解决收费问题(见图 4)。

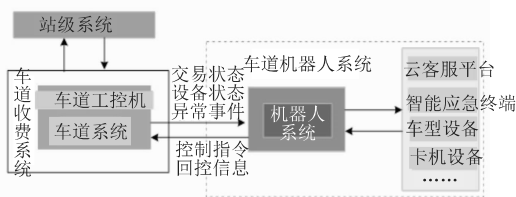


图 4 收费机器人系统工作原理图

收费车道机器人依托于云、大数据、AI 等新型技术手段,具备运营成本低、服务能力强、运行效率高三大优势,主要体现在:

功能多样。兼备了 ETC 识别与智能人工交易功能,可为所有类型的车辆提供自助发卡与收费服务,并支持 ETC、移动终端等多种主流非现金支付手段,兼容 ETC、CPC 和纸卷等多种通行介质,可替代收费员绝大部分的基本工作,见图 5。



图 5 收费车道机器人功能多样

处理高效。非 ETC 车辆在车道机器人车道上的平均通行时间比传统人工操作节省 2~3 s,且能有效避免因人为操作失误导致的收费纠纷。

服务灵活。在发生特情时,既能提供智能化引导处理,高效处理常见问题,亦能通过智能语音客服和视频对讲交互为司乘寻求人工协助,针对性解决特殊情况,见图 6。

### 3 收费机器人黑科技

#### (1)重新定义收费系统。

目前高速公路的自助发卡机和自助缴费机,都



图 6 收费车道机器人服务灵活

是作为收费系统的集成外设,软硬件分离的模式;而佛山高速引进的全新一代无人收费机器人,则实现了软硬件的融合,与车型识别、车牌识别设备协同,依托云端赋能,可实现友好的人机交互界面,进而实现车道机器人的车辆感应、智能识别和综合业务的处理。

#### (2)重新定义识别模式。

通过收费站单一的设备,对识别结果的准确性要求是非常有限的。全新一代无人收费机器人可以通过系统 AI 的深度学习,通过收费车道上多个感应设备的识别结果,再进行智能评判,识别的准确率就能达到更高。多个感应设备,可以有效降低对单一设备的依赖性,感应设备的共享与协同,能有效提高识别准确率。

#### (3)重新定义管理模式

通过云客服平台和 AI 的能力,收费机器人可以有效降低人员的管理成本。借助了收费机器人的人机互动、视频对讲、智能识别等手段,把特情集中式远程处理,1 个客服即可服务 36 条车道。新的管理模式,大大降低了人工的成本。

人工智能已经逐步进入了产业化的阶段,已经进入由学术界和产业界共同推动的产业化阶段,根据我国产业发展的现状,智慧交通也是人工智能未来发展的重点方向。IBM 提出智慧交通的理念,就是在交通行业内不断融入物联网、云计算、大数据、移动互联等高新的 IT 技术,随着这些高新 IT 技术应用的和发展,给智慧交通注入了新的技术内涵,并且对智慧交通的发展和理念带来巨大的影响。

由此可见,全新一代无人收费机器人不仅可解决佛山高速目前的通行效率低、收费站拥堵、人员管理成本高的难题,也符合了人工智能的发展方向,并往高速公路智慧化的道路迈进一大步。

### 4 降本提速分析

由于佛山高速大部分收费站为菱形收费站,营运人力成本较高,见表 1。

