

ICS 号

中国标准文献分类号

团 体 标 准

T/TMAC XXXXX-XXXX

代替的团体标准编号

智慧收费站系统关键技术要求

Key technical requirements of intelligent toll station system

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

XXXXXX 发布

团 体 标 准

智慧收费站系统关键技术要求

Key technical requirements of intelligent toll station system

T/TMAC XXXXX—XXXX

（征求意见稿）

主编单位：广东云茂高速公路有限公司

发布单位：

实施时间：XXXX 年 XX 月 XX 日

XXXXXX(出版单位)

前 言

本标准在总结智慧收费站系统关键技术要求的基础上编制而成。

本标准按照 编制。共分为 7 章，主要包括：总则，规范性引用文件，术语、定义和缩略语，智慧收费站系统构成，智慧收费站系统技术要求，关键设备技术要求，智慧收费站系统软件等。在有关技术内容方面与现有国家标准、行业标准相协调一致。

本标准由广东云茂高速公路有限公司提出，受 委托，负责具体解释工作。请有关单位将实施过程中发现的问题与建议，反馈至广东云茂高速公路有限公司（地址： ；联系电话： ；电子邮箱： ），供修订时参考。

主编单位：广东云茂高速公路有限公司。

参编单位：广东利通科技投资有限公司、交科院检测技术（北京）有限公司。

主要起草人：

主要审查人：

目 次

1 总则	1
2 规范性引用文件	1
3 术语、定义和缩略语	1
4 智慧收费站系统构成	2
5 智慧收费站系统技术要求	3
6 关键设备技术要求	4
7 智慧收费站系统软件	7

智慧收费站系统关键技术要求

1 总则

为规范和指导智慧收费站相关设施建设和运营，保障智慧收费站建设工作顺利开展，制定本技术要求。

本技术要求主要规定了智慧收费站的布设原则、构成与功能要求、软件、操作流程、关键设备技术要求、等内容。本技术要求适用于智慧收费站相关设施的建设和运营。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本技术要求的引用而成为本技术要求的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本技术要求。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本技术要求。

GB/T 31440-2015 封闭式收费用非接触式 IC 卡收发卡机

JTG 6310-2022 收费公路联网收费技术标准

JT/T 604-2011 汽车号牌视频自动识别系统

3 术语、定义和缩略语

3.1 术语

3.1.1 智慧收费站

智慧收费站是去亭化收费业务的基础管理单位，配备有相应的收费设施（包括收费广场和收费设备等），具有站务少人化、车道无人化、养护智慧化、管理云网化的特点。

3.1.2 ETC 收费车道系统

在收费车道或收费公路沿线断面建设的利用车辆自动识别技术实现不停车收费功能的专用系统及配套设备。

3.1.3 混合收费车道系统

在收费车道建设的同时具有 ETC 收费和自助缴费终端收费功能的专用系统及配套设备。

3.2 缩略语

CPC——复合通行卡 (Compound Pass Card);

CPU——中心处理器 (Central Processing Unit);

ETC——电子不停车收费 (Electronic Toll Collection);

I/O——输入/输出 (Input /Output) ;

MTBF——平均故障间隔时间 (Mean Time Between Failure) ;

OBU——车载单元 (On Board Unit);

RSU——路侧单元 (Road Side Unit)。

4 智慧收费站系统构成

4.1 系统硬件构成

4.1.1 智慧收费站系统由混合收费车道系统和 ETC 收费车道系统组成

4.1.2 混合收费车道系统宜由智慧收费终端、车道计算机、车道控制器、收费员终端（显示器、计重键盘）、复合读写器、自动收发卡机、雨棚信号灯、车辆检测、手动栏杆、声光报警器、语音报价器、费额显示器、票证打印机、车道通行信号灯、自动栏杆、车道摄像机或车牌识别仪、计重设备、OBU 识别器、车型判别仪、RSU 天线、LED 情报板组成。

4.1.3 ETC 收费车道系统宜由智慧收费柜、车道计算机、车道控制器、收费员终端（显示器、计重键盘）、复合读写器雨棚信号灯、车辆检测器、手动栏杆、声光报警器、费额显示器、车道通行信号灯、自动栏杆、车道摄像机或车牌识别仪、计重设备、RSU 天线、LED 情报板、便携式手持机组成。

4.2 系统软件构成

4.2.1 系统软件架构宜符合以下要求：

- 1) 车道工控机前端采用轻量级客户端，不涉及业务服务模块加载。
- 2) 微服务采用 Docker 集群进行管理模式，容器化部署，可以实现全路段业务模块一键更新功能，实现更高的业务更新升级、系统运行维护水平。
- 3) 以接口协议代替 dll 动态库模式，降低由动态库故障引起的大部分车道软件故障的风险。
- 4) 基于信创平台进行软件构建，并支持主流的国产化 CPU 和数据库等软硬件支撑平台。
- 5) 前端车道系统虚拟化部署，后端分布式集群化部署

4.2.2 车道系统软件宜具有以下特点：

- 1) 每个运行在不同进程中的服务有明确的边界。
- 2) 使开发、编译、部署、测试、发布等进程相互独立，有独立工程、独立版本、接口契约化。
- 3) 服务带有所需一切资源，并运行于独立的容器内，不受本地系统环境的影响。
- 4) 业务逻辑在服务内部处理，服务之间通信使用轻量高性能通信机制。
- 5) 可以通过网关统一访问，完成服务管理、数据监控、身份认证、流量控制、分流控制等操作。

5 智慧收费站系统技术要求

5.1 功能要求

5.1.1 ETC 车辆进入高速时，应通过一车一标签实现 OBU 与车辆信息绑定。

5.1.2 非 ETC 车辆进入高速时，应该通过入口判断将车型等车辆相关信息正确写入 CPC 卡。

5.1.3 ETC 车辆通过 ETC 门架时，读取 OBU 中的车辆信息，并依据本路段费率计算通行费，写入 OBU 中作为出口的收费依据，同步生成通行记录上传至省联网中心和部中心

5.1.4 CPC 卡车辆通过 ETC 门架时，通过 CPC 卡读取车型、车牌信息计算通行费，写入 CPC 卡中作为出口的收费依据，同时生成通行记录上传至省联网中心和部中心。

5.1.5 ETC 车辆在出口计算 OBU 的计费信息或调用省级计费服务进行计费后，采用记账形式扣费（储值卡保持原有模式）

5.1.6 对于非 ETC 车辆，在出口计算 CPC 卡的计费信息或调用省级计费服务进行计费后，进行现场缴费，可支持现金、ETC 卡、移动支付等多种支付方式。

5.1.7 发生特情时，应能通过收费系统完成，远程回控及特情处理，减少人员现场干预。

5.2 系统性能

5.2.1 混合车道系统性能应符合以下要求：

1) 车辆通过收费车道入口的平均时间宜不大于为 8 秒/辆；车辆通过收费车道出口的平均时间宜不大于 14 秒/辆；出口计重收费和自助缴费车辆的平均通过时间宜不大于 30 秒/辆。

2) 网络正常情况下，出口车道应能通过输入卡号或全车牌号查询对应车辆的入口信息，且查询平均等待时间小于 5 秒；

3) 出口查询高清卡口信息的性能：在网络正常的情况下，出口车道通过输入全车牌号能够查询对应的车辆经过高清卡口信息查询平均等待时间至多为 5 秒。

4) 每 100,000 次操作的错误次数应少于 3 次。

5) 车牌识别成功率应大于 95%。

6) MTBF 应不低于 10000 小时。

5.2.2 ETC 车道系统性能应符合要求：

1) 平均过车时间应不大于 3 秒/辆；

2) ETC 系统设计的安全通行速度应达到 40 公里/小时以上；

3) 设备工作正常的合法车辆以车速 20 公里/小时通过时，交易率错误率应不高于千分之三。

4) 车辆分辨最小间距应不大于 110 厘米；

- 5) OBU 处理及通信时间应不大于 60 毫秒;
- 6) RSU 处理及通信时间应不大于 60 毫秒;
- 7) CPC 用户卡处理及通信时间应不大于 100 毫秒;
- 8) 车道控制器处理及通信时间应不大于 50 毫秒。
- 9) 正常状态下数据应及时上传至路段收费中心,同时保证数据的完整性、一致性、真实性、不可抵赖性和安全性不受破坏。在网络故障时应保证数据不被破坏。
- 10) 车道原始交易记录、抓拍照片、车牌识别照片应保存不少于一年;
- 11) MTBF 应不低于 10000 小时。

6 关键设备技术要求

6.1 ETC 智慧收费柜

6.1.1 ETC 智慧收费柜中宜包括防火墙(业务系统防火墙、监控系统防火墙)、车道交换机(业务系统交换机监控系统交换机)、智能节点监控器、门禁、监控摄像头、车牌识别仪、RSU、收费工控机、电量仪、机柜、车道控制器、UPS 电源、锂电池组、空调、温湿度、漏水、防雷器等设备

6.1.2 ETC 智慧收费柜应具有以下功能:

1) OBU 车辆进入车道后,优先进行 ETC 交易,成功后快速放行;如果交易不成功则提示车主停车取卡。

2) 车主在自助发卡机上按取卡键,系统根据车牌查询是否有 ETC 交易,如果没有则提示不发卡、直接通行;没有 ETC 交易车辆的,根据车牌匹配车型、(货车)称重信息写入 CPC 通行卡后发卡、抬杆放行。

6.1.3 ETC 智慧收费柜应符合以下性能指标:

- 1) 内嵌智能车道控制器,支持车道设备全控制;
- 2) 实现自助缴费车道系统远程在线监测;
- 3) 内嵌自动监测报警系统,配置门磁、温湿度、水浸、烟雾等检测设备,支持对柜内及车道系统的工作状态监测及自动报警;
- 4) 内置温控系统,内嵌冷暖两用智能空调,具备至少一路 RJ45 或 RS485 通讯接口;
- 5) 支持车道系统的能耗监测、管理;
- 6) 至少支持 16 路收费网设备和 8 路监控网设备接入,双网物理隔离;
- 7) 可提供至少一个 RS232 或 RJ45 接口,支持 RGB 全彩信息显示窗户,显示各种缴费信息,以及通行信息;
- 8) 应具有安防监控功能,每个柜门宜设一支广角监控摄像机,支持开门自动抓拍和后台在线监控;

9) 应支持后台远程控制车道设备, 保证远程处理和车道特情;

10) 可提供不小于 6 路(最多可提供 16 路)交流 220V 电源输出接口(3A 以下), 每一路需均具有电压、电流检测功能, 可通过 CAN 通讯接口, 实现远程每一路电源的通断电管理;

11) 宜具有门禁网联功能, 支持 IC 卡、紧急机械开锁和远程授权开锁;

12) 柜体内宜具有联动监控抓拍功能, 当门禁打开时柜内监控摄像枪连续拍摄多张图片, 并将图片上传至监控系统;

13) 内部宜采用机架式设计, 柜体采用前、后双开门设计, 方便开启与维修;

14) 机柜整体应达到 IP55 防护等级要求。

6.2 ETC 智慧一体机

6.2.1 核心芯片、操作系统宜采用信创产品;

6.2.2 应支持系统在线升级;

6.2.3 处理器的每个 CPU 芯片应包含 4 核处理器, 主频应不低于 1.8GHz~2.0GHz;

6.2.4 内存应不小于 2×8G/DDR4;

6.2.5 硬盘应不小于 256 SSD NVMe;

6.2.6 应至少有 2 个网络通讯千兆以太网卡;

6.2.7 接口端口应包括 2 个千兆网口、4 个 USB2.0、2 个 USB3.0 和 9 个 COM 口;

6.2.8 I/O 应支持 32 通道隔离 DI/O (16 通道数字输入/16 通道数字输出)。

6.3 智慧缴费终端

6.3.1 智慧缴费终端中宜包括车道计算机、车道控制器、收费员终端(显示器、收费键盘)、自动收发卡机、DSRC 设备、声光报警器(选用)、语音报价器、条形码扫描枪、POS 终端机等设备。

6.3.2 智慧缴费终端应符合以下性能指标:

1) 宜内嵌自主产权收费系统;

2) 应内嵌智能车道控制器, 支持车道设备全控制;

3) 内嵌自动监测报警系统, 配置门磁、温湿度、水浸、烟雾等检测设备, 支持对柜内及车道系统的工作状态监测及自动报警;

4) 内置温控系统, 内嵌冷暖两用智能空调, 具备至少一路 RJ45 或 RS485 通讯接口;

5) 应至少支持 8 路收费网设备和 8 路监控网设备接入, 双网物理隔离;

6) 应具有双工位设计, 支持“全车型”操作;

7) 人机交互窗口宜选用较大尺寸的 16:9 宽屏液晶显示器, 显示各种缴费及通行信息;

8) 宜支持多种主流支付在线支付方式, 包括但不限于 OBU、手机支付等;

9) 应配置二维码扫码设备, 二维码识读距离为 0.12~1.2m, 识读速度小于 100ms; 扫码距离为 90cm 时, 识读区域不小于 45×60cm;

10) 应支持 CPC 卡收取、读写、退卡和 ETC 卡读取等功能; 收卡速度应不大于 1.5 秒; 卡箱收卡量应不小于 400 张;

11) CPC 卡回收箱应具备将满检测、报警功能;

12) 应支持人机远程对讲功能; 支持语音识别功能;

13) 应具有用户操作安防监控功能, 至少设一支广角监控摄像机, 并支持后台在线监控;

14) 自带开门安防监控功能, 每个柜门各设一支广角监控摄像机, 支持开门自动图片抓拍和后台在线监控;

15) 应支持后台远程控制自助缴费设备, 完成支持远程处理、车道回控等功能;

16) 宜具有自助缴费车道系统远程在线监测;

17) 宜提供不小于 8 路交流 220V 电源输出接口 (3A 以下), 每一路需均具有电压、电流检测功能, 可通过 CAN 通讯接口, 实现远程每一路电源的通断电管理;

18) 应具有直流 5V (15W)、12V (54W)、24V (60W) 电源输出接口, 其中 DC5V 和 DC12V 宜不少于 8 路, DC24V 宜不少于 4 路;

20) 智能防盗网联功能: 柜门均采用天地三点式电子防盗门锁, 可紧急机械开锁、远程授权开锁;

21) 内部宜采用机架式设计, 方便开启与维修;

22) 机柜整体应达到 IP55 防护等级要求。

6.4 自助发卡终端

6.4.1 自助发卡终端应符合以下性能指标:

1) 宜内嵌自主产权收费系统;

2) 应内嵌智能车道控制器, 支持车道设备全控制;

3) 内置动环管理系统, 检测设备至少包括门磁、温湿度、水浸、烟雾等;

4) 内嵌自动监测报警系统, 配置门磁、温湿度、水浸、烟雾等检测设备, 支持对柜内及车道系统的工作状态监测及自动报警;

5) 应支持所有通行车型的进行操作;

6) 发卡时间应不大于 1.3 秒, 工位发卡量应不少于 400 张;

7) 应具备 CPC 装卡卡盒将空检测功能, 宜具有废卡回收功能;

8) 应支持人机对讲功能, 识别响应时间应不大于 1 秒; 10 可以后台远程控制自助缴费设备, 支持远程处理、回控车道特情。

9) 宜自带安防监控功能, 上下工位各设一支广角监控摄像机, 支持后台在线监控;

10) 应具有安防监控功能,每个柜门宜设一支广角监控摄像机,支持开门自动抓拍和后台在线监控;

11) 应提供不小于6路(最多可支持16路)交流220V电源输出接口(3A以下),每一路应具有电压、电流检测功能,可通过CAN通讯接口,实现远程每一路电源的通断电管理;

12) 应提供直流5V(15W)、12V(54W)、24V(60W)电源输出接口,且各路电压接口宜不小于2路;

13) 宜具有门禁网联功能,支持IC卡、紧急机械开锁和远程授权开锁;

14) 正常工作温度范围宜为-40℃~+50℃,湿度范围宜不大于95%。

15) 机柜整体应达到IP55防护等级要求。

6.5AI 车辆特征识别系统

6.5.1 应支持识别车辆的车牌、车型等主要特征信息;

6.5.2 客货车型识别综合准确率应不低于99%,全天候车牌识别准确率应不低于99%;

6.5.3 车牌自动识别设备应符合JT/T 604的要求,采用高清车牌识别一体机,能自动识别“GA36-92”(92式牌照)、“GA36.1-2001”(02式牌照)标准民用车牌照、04式军用、新武警、港澳式等各种格式汽车号牌;

6.5.4 识别速度应小于0.2s,支持视频、线圈触发等多种触发方式,视频编码宜为H.264、MJPEG,图像编码宜为JPEG;

6.5.5 成像器件尺寸宜不小于1/3英寸,可选用逐行扫描CMOS或CCD图像传感器;有效画面像素应不小于300万;前端SD存储应不小于64GB;应具备OSD功能,视频能叠加时间、车牌、车道号等各种动态信息字符;全天候室外型防护罩;

6.5.6 MTBF应不小于30,000h;

6.5.7 正常工作温度范围宜为-20℃~+60℃,湿度范围宜不大于95%;

6.5.8 车牌采集设备宜达到IP66防护等级要求。

7 智慧收费站系统软件

7.1 功能性要求

7.1.1 智慧收费站系统应具有以下收费管理的功能:

- 1) 具有根据业务量灵活配置软硬件资源的能力,提高车道系统处理能力和运维水平;
- 2) 根据要求提供门架流水接收服务,并及时将所有流水上传路段中心、省中心、部中心,直接从省中心接收收费参数;
- 3) 为车道系统提供在线预交易记录查询和状态名单查询服务,提高车道系统处理性能。

4) 为收费员提供本站的流水冲减、卡票券管理、交接班管理、数据校验等业务操作模块,同时提供收费数据查询和统计分析,为提高管理水平提供依据。

7.1.2 站级综合监控系统应具有以下功能:

1) 对车道流水上传情况进行实时监测、及时预警;

2) 对软件版本和费率版本进行监测,保证系统和费率版本是最新版本;

3) 对收费车道和门架的主要设备状态进行监测,并且发现问题时可以远程重启控制;

4) 对广场的监控摄像头、情报板等路侧单元设备状态进行实时监控,设置设备自动运行参数、确认情报板显示信息,查看收费广场监控视频;

5) 对流水、车道日志等原始资料进行数据分析,在出现异常时提出预警,并能为营运单位优化车道系统提供数据支撑。

7.1.3 自助缴费车道系统应具有以下收费管理的功能:

1) 支持自动收卡、自动计费、自助缴费、自动抬杆放行等收费业务功能,正常收费流程无需人工干预;

2) 为入口 MTC 车辆提供通行服务且 CPC 卡内记录的车牌信息、车型信息准确率应达到 100%;

3) 兼容 ETC 通行, OBU 和 ETC 用户卡正常时,进行 ETC 交易后抬杆放行;识别未插入 ETC 用户卡的 OBU 车辆时,自动提示用户全程保持用户卡插入状态; OBU 异常或无 ETC 用户卡时,自动按 MTC 车辆处理。

4) 为出口 MTC 车辆提供通行服务,读取 CPC 卡内的信息,计算并显示通行费,指引司机完成移动支付自助缴费。

5) 支持 ETC/CPC 车辆各种特情处理流程,有特殊情况时,收费员可通过车道回控系统进行远程处理车道业务。

6) 当网络出现问题时,能以独立作业的方式工作,交易流水记录等信息均存储在本地;当车道长期独立工作时,可通过人工的方式用其他存储介质将收费数据上传至收费站系统;网络恢复后,积压数据可自动上传至上级系统;

7) 系统能定期从上级系统获取运行参数。

8) 系统支持银联闪付、微信支付、支付宝支付等多种支付方式。

9) 在每个工班交接班时,系统应自动统计和检查收费流水数据,并将信息上传至上级系统。

7.1.4 车道回控系统功能要求应具有以下收费管理的功能:

1) 通过与 ETC 车道、自助缴费终端进行数据交互,实时获取车道日志、过车图片、通行卡、收费车辆、收费金额等数据,并远程向收费员展示,实现对当前 ETC 车道系统、自助缴费终端系统运行状况的动态监测;

2) 通过向 ETC 车道、自助缴费终端下发控制指令, 能够实现对栏杆机、雨棚信号灯、费显等关键硬件设备进行远程控制, 当出现紧急情况或控制设备需要时, 可直接在收费广场岗亭、收费站值班办公室或管理中心处理;

3) 当车道出现出入口车型不符、客货不符、门架标识漏标、超时等异常事件时, 车道将事件信息反馈到车道回控系统界面上, 收费员通过系统进行远程处理, 实现收费异常事件在线回控、远程处理;

4) 可根据车牌查询该车辆入口流水信息以及途径门架信息, 在出现无法确认车辆路径信息时辅助自助缴费车道完成收费流程。

7.2 兼容性要求

7.2.1 应根据实际情况兼容使用率高的硬件平台, 宜兼容鲲鹏、海光、龙芯、飞腾、兆芯等国产化硬件平台。

7.2.2 应根据实际情况兼容使用率高的操作系统, 宜兼容 Loongnix、麒麟等国产化操作系统。

7.2.3 宜支持裸机运行、Docker 单机、K8S 集群、边缘节点等各种部署方式。

7.3 性能指标

7.3.1 平均服务时间应不大于 3 秒/辆;

7.3.2 合法 ETC 车辆在其车载设备工作正常的状态下, 在时速 20 公路/小时的情况下, 每千笔电子收费交易不多于 3 次的错误。

7.3.3 ETC 系统设计的安全通行速度应达到 40 公里/小时以上;

7.3.4 车辆分辨最小距离应不大于 110 厘米;

7.3.5 应至少 100,000 车次过车记录;

7.3.6 MTBF 应不低于 10,000 小时。