



T/CECS G XXXX: 2023

中国工程建设标准化协会标准

Standard of China Association for Engineering Construction Standardization

高速公路集约化收费站技术标准

Technical standard for intensive toll stations on expressways

(征求意见稿)

中国工程建设标准化协会 发布

Issued by China Association for Engineering Construction Standardization

2023 年 4 月

征求意见稿

前 言

根据中国工程建设标准化协会《关于印发〈2022 年第一批工程建设协会标准制修订、修订计划〉的通知》（建标协字[2022]91 号）的要求，由浙江沪杭甬高速公路股份有限公司、北京交科公路勘察设计研究院有限公司承担《高速公路集约化收费站技术标准》（以下简称“本标准”）的制定工作。

编写组在总结公路收费站十余年来工程经验和相关科研成果的基础上，以规范高速公路集约化收费站的建设和管理、确保车辆快速通行为核心，完成了本标准的编写工作。

本标准分为 7 章，主要内容包括 1 总则、2 术语和符号、3 基本规定、4 收费站系统、5 收费车道系统、6 集约化收费土建附属设施、7 特情处理、附录。

基于通用的工程建设理论及原则编制，适用于本标准提出的应用条件。对于某些特定专项应用条件，适用本标准相关条文时，应对其适用性及有效性进行验证。

本标准由中国工程建设标准化协会公路分会负责归口管理，由北京交科公路勘察设计研究院有限公司负责具体技术内容的解释，在执行过程中如有意见或建议，请函告本标准日常管理组中国工程建设标准化协会公路分会（地址：北京市海淀区西土城路 8 号；邮编：100088；电话：010-62079839；传真：010-62079983；电子邮箱：shc@rioh.cn）或盛刚（地址：北京市海淀区花园东路 15 号，北京交科公路勘察设计研究院有限公司，邮编：100191；电话：010-82010998；传真：010-62370567；电子邮箱：g.sheng@rioh.cn），以便修订时参考。

主 编 单 位：浙江沪杭甬高速公路股份有限公司
北京交科公路勘察设计研究院有限公司

参 编 单 位：广西交科集团有限公司
浙江数智交院科技股份有限公司
杭州亥迪交通设备有限公司
广州市埃特斯通讯设备有限公司
石家庄优创科技股份有限公司
北京特微智能科技有限公司

主 编：王炳炯 盛 刚

主要参编人员：

主 审：左海波

参与审查人员：

参 加 人 员：

征求意见稿

目次

1	总则	- 1 -
2	术语和符号	- 2 -
2.1	术语	- 2 -
2.2	符号	- 3 -
3	基本规定	- 4 -
4	收费站系统	- 5 -
4.1	总体要求	- 5 -
4.2	系统构成	- 5 -
4.3	系统功能	- 6 -
4.4	配置要求	- 6 -
4.5	主要设备技术要求	- 7 -
5	收费车道系统	- 9 -
5.1	ETC 匝道预交易	- 9 -
5.2	MTC 自助服务	- 14 -
5.3	MTC 预计费	- 17 -
5.4	主要设备技术要求	- 19 -
5.5	设备安装技术要求	- 23 -
6	集约化收费土建附属设施	- 24 -
6.1	总体要求	- 24 -
6.2	机电设施	- 24 -
6.3	收费土建	- 24 -
6.4	收费天棚	- 25 -
7	特情处理	- 26 -
7.1	一般规定	- 26 -
7.2	ETC 车辆特情处理	- 26 -
7.3	非 ETC 车辆特情处理	- 27 -
附录 A	匝道预交易、预计费系统布局图	- 28 -
附录 B	收费车道系统布局	- 29 -
	本标准用词用语说明	- 30 -

征求意见稿

1 总则

1.0.1 为规范高速公路集约化收费站的建设和管理，确保车辆快速通过收费站，提高通行效率和服务水平，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于高速公路收费站实现快速通行需求的应用，其他应用可参考执行。

1.0.3 本标准规定了高速公路集约化收费站的收费站系统、收费车道系统、集约化收费土建附属设施、特情处理系统。

1.0.4 高速公路集约化收费站应符合本标准的规定外，尚应符合国家和行业现行有关标准的规定。

2 术语和符号

2.1 术语

2.1.1 电子不停车收费 electronic toll collection

利用车辆自动识别技术实现不停车收费的全电子收费方式，简称 ETC。

2.1.2 人工半自动收费 manual toll collection

由人工进行收费操作，计算机系统对车道设备进行控制，并对收费数据进行自动统计管理的收费方式，简称 MTC。

2.1.3 车载单元 on-board unit

安装在车辆上并且支持与路侧单元进行信息交换的设备。

2.1.4 路侧单元 roadside unit

安装在路侧收费设施上的用于同过往车辆上的车载单元进行通信的天线及相应的控制设备。

2.1.5 复合通行卡 compound pass card

集 5.8GHz 和 13.56MHz 通信功能于一体，具备无线读写功能，可重复使用的通行介质，简称 CPC 卡。

2.1.6 自助交易设备 self-assistant transaction equipment

用于向用户提供自主领取 CPC 卡或交还 CPC 卡并缴费等服务的设备。

2.1.7 手机支付受理终端 point of interaction for mobile payment

参与手机支付交易的专用设备，类型包括扫码终端、只读扫码终端、金融 POS 终端等。

2.2 符号

CPC (Compound Pass Card) ——复合通行卡

CPU (Central Processing Unit) ——中央处理器

DSRC (Dedicated Short Range Communication) ——专用短程通信

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

MTBF (Mean Time Between Failure) ——平均无故障工作时间

MTTR (Mean time to repair) ——平均维护时间

征求意见稿

3 基本规定

- 3.0.1 高速公路集约化收费站建设以节约征地面积和提升通行效率为前提。
- 3.0.2 系统建设应符合安全性、便捷性、开放性、兼容性、可靠性的原则。
- 3.0.3 高速公路集约化收费站宜采用集成化、一体化机电设施。
- 3.0.4 高速公路集约化收费站宜将人工手动操作升级为系统全自动操作。
- 3.0.5 收费车道的配置应根据交通量特点和收费站功能定位进行配置。
- 3.0.6 收费站系统、收费车道系统、特情处理系统除应符合本标准的规定外，尚应符合国家和行业现行有关标准的规定。

4 收费站系统

4.1 总体要求

4.1.1 高速公路集约化收费站系统总体架构宜采用边端一体化云收费系统架构，划分为收费站级边缘云和车道应用端两部分。

4.1.2 站级云收费系统建设宜选取城市地区大流量收费站、大中型货车交通量较少的收费站。

4.1.3 收费站可通过站级云收费系统替代各车道的工控机，简化收费系统设备组成，提高收费智能化运营管理水平。

4.1.4 云收费系统运行的收费站平台、车道节点终端系统宜采用 Linux 等主流操作系统，移动终端系统宜采用安卓系统。

4.2 系统构成

4.2.1 站级云收费系统包括站级边缘云和车道应用端系统。

4.2.2 为保证云收费系统建设，收费车道设备应采用 IP 化设置。

4.2.3 收费车道可取消车道控制器，由收费站应用服务器统一对收费车道的设备进行控制，并对收费数据进行存储和管理。

4.2.4 前端收费设施应由路侧读写单元、双通道车辆检测器、通行信号灯、车道 LED 指示标志、雨棚信号灯（反向）、黄色声光报警器、脚踏报警开关、对讲终端、高清车牌自动识别摄像机、车道信息显示屏、高速自动栏杆、雾灯和手动栏杆、自助交易设备等组成。

4.2.5 边缘计算设施应由超融合应用服务器、工作站、交换机等组成。

4.3 系统功能

4.3.1 站级边缘云系统功能应符合下列规定：

1 云收费应用服务宜提供收费站级业务管理、云收费车道交易及控制等功能。

2 收费站级业务管理系统宜具备站级管理、计费服务、运行参数管理、车辆名单服务、交易服务、控制服务、数据传输、图片服务等功能。云收费应用服务应和省中心对应服务同步，协同提供云收费应用支撑。

3 数据融合应用服务宜具备收费站/收费车道配置管理、设备运维监测、交易数据/图片数据/设备日志、数据汇聚、数据稽核等功能。

4.3.2 车道应用端系统功能应符合下列规定：

1 车道应用端系统应具备接收云收费系统中车道业务执行的控制服务指令，操作对应车道的车外场设备的功能。

2 在混合车道系统应能够提供收费员操作界面，支持人工收费和特情操作的功能。

3 在收费站与车道广场网络中断或其他特殊情况造成云收费系统无法正常运行时，可应急使用移动终端系统进行收费、特情处理等操作。

4.4 配置要求

4.4.1 宜通过中心云和收费站边缘云两级架构实现在线计费，实时响应海量数据计费要求，并通过负载均衡规避中心对于网络带宽和计算能力的超高要求。

4.4.2 收费站边缘云平台宜在收费站内配置集中的计算、存储与网络设施，并对这些设施进行资源化管理，统一支撑站内系统、车道系统、ETC 门架系统运行管理。

4.4.3 收费站边缘云平台宜采用超融合架构系统为云收费、云支付、云安全等业务系统提供资源池支撑。

4.4.4 超融合架构系统宜包括超融合云管理、软件定义存储（SDS）、软件定义计算（SDC）、软件定义网络（SDN）、软件定义安全等功能。

4.4.5 宜在收费站边缘云平台上部署基础应用支撑系统组件，主要包括数据处

理存储组件，数据传输组件，监控运维组件等。

4.4.6 超融合软件应满足以下要求：

1 应支持两节点起步部署，可平滑扩展至三节点及更多节点，扩展应不影响业务，集群节点最大规模不低于 5000 节点。

2 应为永久授权模式，非订阅授权模式，应按节点方式授权，软件授权应不锁定硬件，且软件授权应能转移。

3 管理组件应支持 OpenAPI 接口管理、物理节点管理、虚拟磁盘集中管理、告警、日志管理、资源监测、智能分析、巡检、资源优化、虚拟机生命周期管理等。

4 计算虚拟化组件应支持采用 CPU 指令透传和 CPU 绑定技术、灵活设置 CPU 拓扑、QoS、内存独占和大页内存配置、虚拟机无限快照创建及策略配置、容错虚拟机、动态资源调度、设置虚拟机启动顺序、主机聚合组、虚拟机在线迁移、虚拟机的故障疏散等功能。

5 网络虚拟化组件应支持虚拟交换机管理、IPv4/IPv6 双栈网络、针对虚拟机设置安全策略等功能。

6 存储虚拟化组件应支持分布式系统、虚拟磁盘、开启 SSD 镜像模式、虚拟机级别配置副本、WEB 管理界面查看数据副本同步及虚拟机同步、自定义重建优先级、虚拟机开机状态下的虚拟磁盘扩容、非全闪架构下针对不同类型虚拟磁盘分别设置在线压缩等功能。

4.5 主要设备技术要求

4.5.1 用于超融合架构的服务器应满足下列要求：

- 1 宜配置不低于两颗 CPU，20 核、主频 $\geq 2.3\text{GHz}$ ，L3 缓存 $\geq 22\text{MB}$ 。
- 2 宜配置不低于 256GB 内存，内存插槽 ≥ 24 个，可扩展至 3TB 内存容量。
- 3 宜配置多级缓存硬盘 $\geq 5.76\text{TB}$ SSD 硬盘，写入能力 $\geq 510\text{MB/S}$ ，不低于 7 块 10TB SAS 硬盘，实现直通模式，不低于 2 块 480GB SSD 硬盘，实现 RAID1 配置。
- 4 宜具备不低于 4 个千兆电口，4 个万兆 SFP+ 光口模块。
- 5 宜支持双电源、冗余风扇，电功率满足单电源负荷。

6 应支持带外管理。

4.5.2 万兆以太网交换机交换容量应满足下列要求：

- 1 24 口万兆以太网交换机交换容量宜不低于 480Gbps，转发性能宜不低于 360Mpps，不低于 24 个万兆 SFP+接口。
- 2 48 口万兆以太网交换机交换容量应不低于 960Gbps，转发性能不低于 720Mpps，不低于 48 个万兆 SFP+接口。
- 3 SFP 光模块应支持虚拟化，最大堆叠台数不小于 9 台。
- 4 应支持 ipv4/ipv6 静态路由、RIPv1/v2、RIPng、OSPFv1/v2，OSPFv3、VRRP 等协议。
- 5 应支持 STP/RSTP/MSTP 协议。
- 6 应支持基于源 MAC 地址、目的 MAC 地址、源 IP 地址、目的 IP 地址、TCP/UDP 端口号、协议类型、VLAN 等 ACL。
- 7 应支持用户分级管理和口令保护、支持 AAA 认证、Radius 认证、MAC 地址认证、802.1X 认证、支持 HWTACACS。
- 8 应支持端口镜像、流镜像。
- 9 应支持 SNMP、RMON (Remote Monitoring)、支持 VCT (Virtual Cable Test) 电缆检测功能。
- 10 应配置 1×10GB 堆叠线、SFP 光模块等组件。

5 收费车道系统

5.1 ETC 匝道预交易

5.1.1 ETC匝道预交易系统的建设应符合下列规定：

- 1 收费站入、出口广场前可设置具备对 ETC 车辆进行提前交易功能的匝道预交易系统，与收费车道系统联动。
- 2 出口匝道预交易系统宜具备前序 ETC 门架计费缺失拟合功能。
- 3 ETC 匝道预交易系统建设应符合系统开放兼容、资源配置合理、信息安全可靠、运行维护便捷高效的基本原则。
- 4 匝道预交易系统应符合现行国家标准《计算机信息系统安全保护等级划分准则》(GB 17859)、《信息安全技术 网络安全等级保护基本要求》(GB/T22239)和《联网收费系统省域系统并网接入网络安全基本技术要求》(交科技函〔2019〕338 号)等的有关规定。

5.1.2 系统构成应符合下列规定：

- 1 ETC 匝道预交易系统可由匝道 ETC 交易系统、匝道 ETC 交易监控管理系统、交易查询服务系统、车辆诱导系统（可选）等构成。
- 2 ETC 匝道预交易系统应由 RSU、RSU 控制器、高清车牌图像识别设备、数据通信设备、供电设备、设备机柜、匝道预交易系统应用系统等构成，可选择配置车型识别设备、诱导提示屏。

5.1.3 匝道ETC交易系统功能应符合下列规定：

- 1 应支持连接多个 RSU 并行交易。
- 2 交易成功的车辆按现有流水格式生成 ETC 交易流水，并将 ETC 交易流水通过现有上传模式上传收费站系统。
- 3 匝道 ETC 交易系统产生的其他交易流水均参照现有流水格式及上传方

式，如车道启动/关闭流水、心跳流水等。

4 应具备采集交易成功、失败的信息的功能。

5 应具备将交易成功信息传输至收费车道的功能，入口匝道 ETC 交易系统传输至入口车道、出口匝道 ETC 交易系统传输至出口车道。

6 应具备将交易成功信息传输至交易查询服务系统的功能。

7 匝道 ETC 交易系统应能够适应现有参数下载模式，完成参数的下载、使用。

5.1.4 匝道ETC交易状态管理系统功能应符合下列规定：

1 应具备监控匝道 ETC 交易系统程序运行状态、工控机状态、天线状态、网络连通状态等功能。

2 应具备监控匝道 ETC 交易系统交易实时状态，详细反映车辆交易过程的功能。

3 应具备对匝道 ETC 交易系统产生的交易成功及交易失败流水进行统计、交易量、通行费收入等报表统计等功能。

4 应具备查询匝道 ETC 交易系统交易详情的功能。

5.1.5 交易查询服务系统功能应符合下列规定：

1 应具备接收匝道 ETC 交易系统传输的交易成功信息并存储于收费站收费系统数据库表中的功能。

2 应保证交易查询服务系统维护表中数据的有效性，定时清除表中超出 4 小时的数据。

3 应具备响应收费车道系统发起的匝道交易成功车辆信息查询请求，自数据库表中查询指定时间开始至当前时间内的匝道交易成功信息返回给收费车道系统的功能。

4 交易查询服务系统接收收费车道系统共享的收费车道交易成功信息并存储于数据库表中。

5 交易查询服务系统响应收费车道系统发起的已交易成功车辆信息查询请求，自数据库表中查询指定时间开始至当前时间内的收费车道交易成功信息返回给收费车道系统。

5.1.6 车辆诱导系统为可选系统，其功能应符合下列规定：

- 1 应具备提示匝道交易成功车辆驶向 ETC 车道。
- 2 应具备提示匝道交易失败车辆，交易失败原因，根据失败类型，酌情引导车辆驶向 ETC 车道或混合车道的功能。
- 3 应具备对匝道未交易车辆，初步判断为 CPC 卡车辆，提示车辆驶向混合车道进行人工交易的功能。

5.1.7 系统性能应符合下列规定：

- 1 ETC 匝道预交易系统的交易成功率应不低于 99%。
- 2 ETC 车道交易时间应不大于 200ms。
- 3 系统运行能力：满足 7d×24h 不间断运行要求。

5.1.8 系统流程应符合图5.1.8-1和图5.1.8-2的规定。

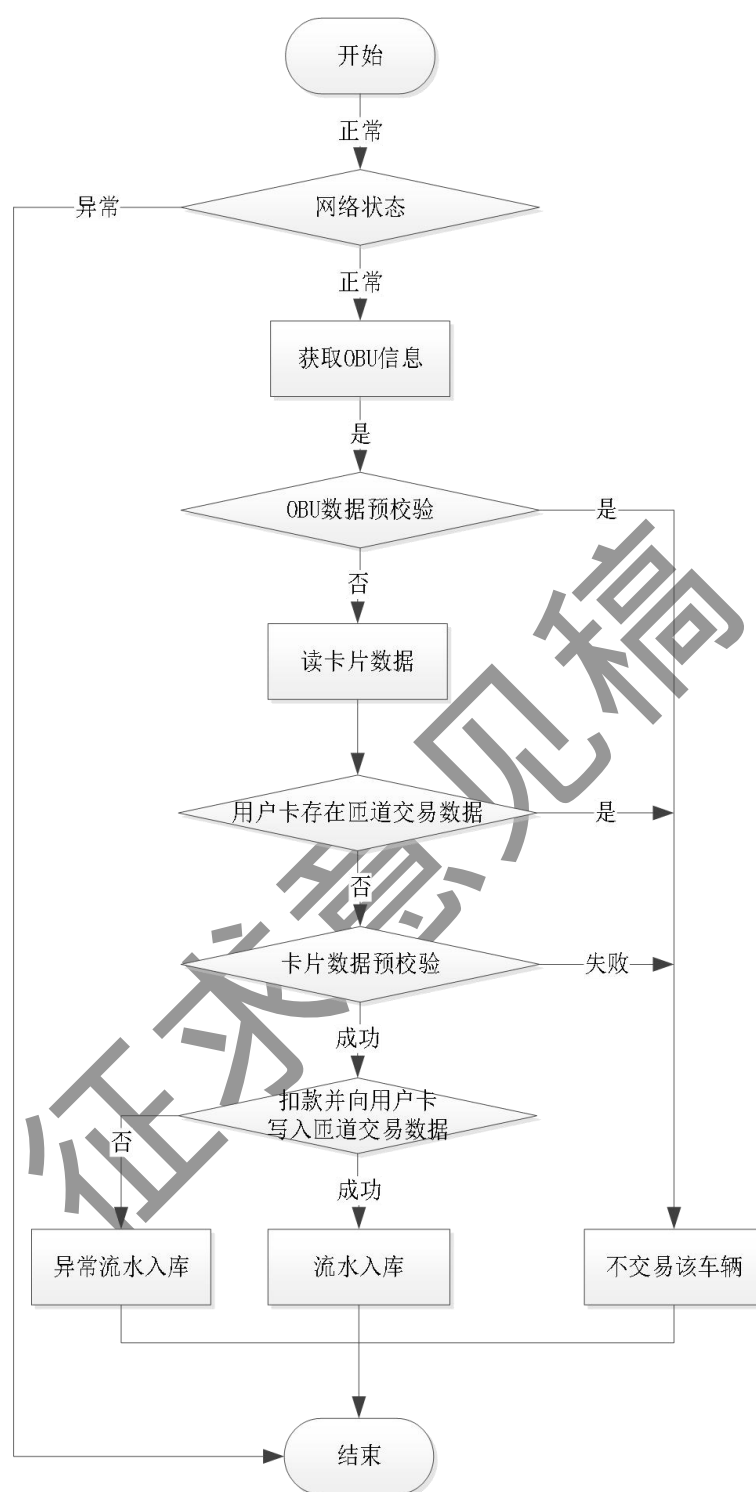


图 5.1.8-1 ETC 匝道预支付交易处理流程

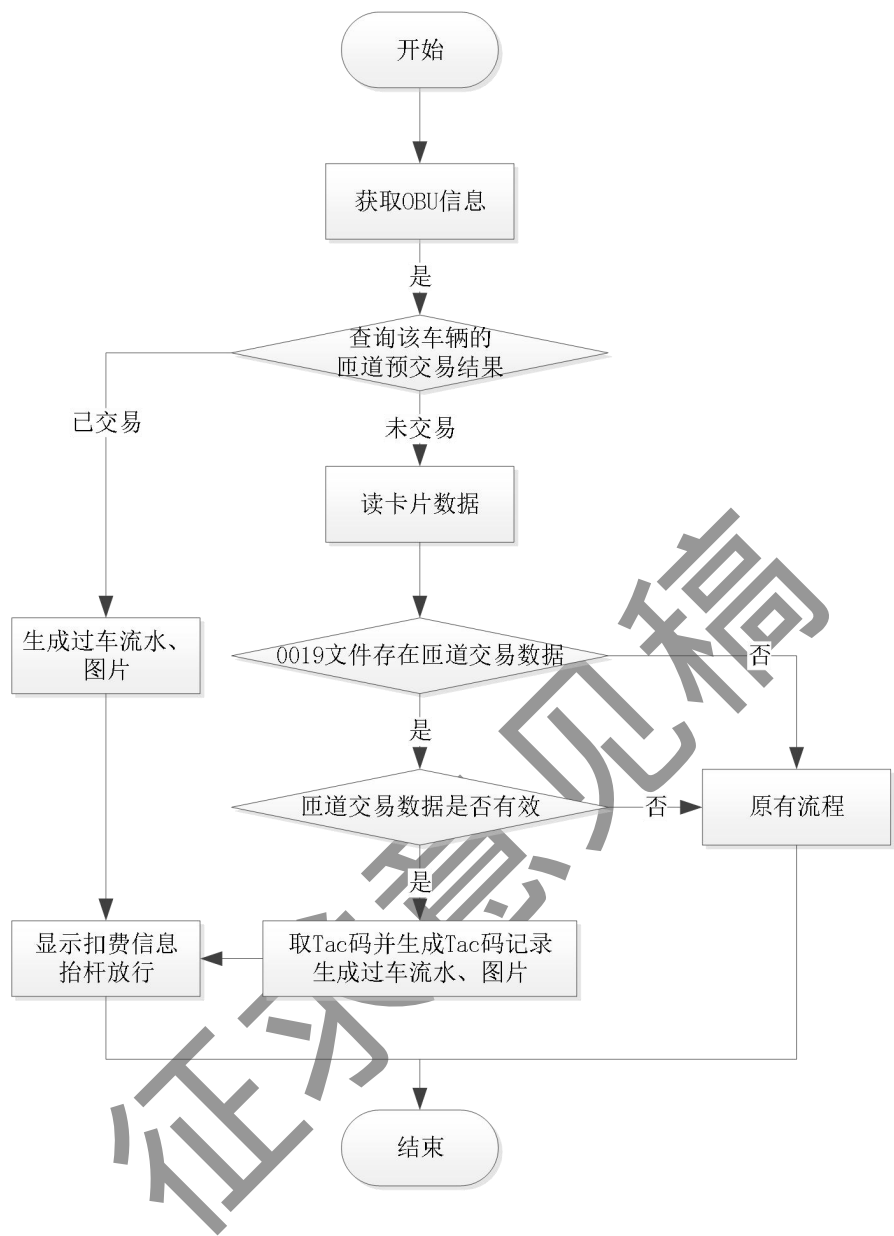


图 5.1.8-2 ETC 收费车道处理流程

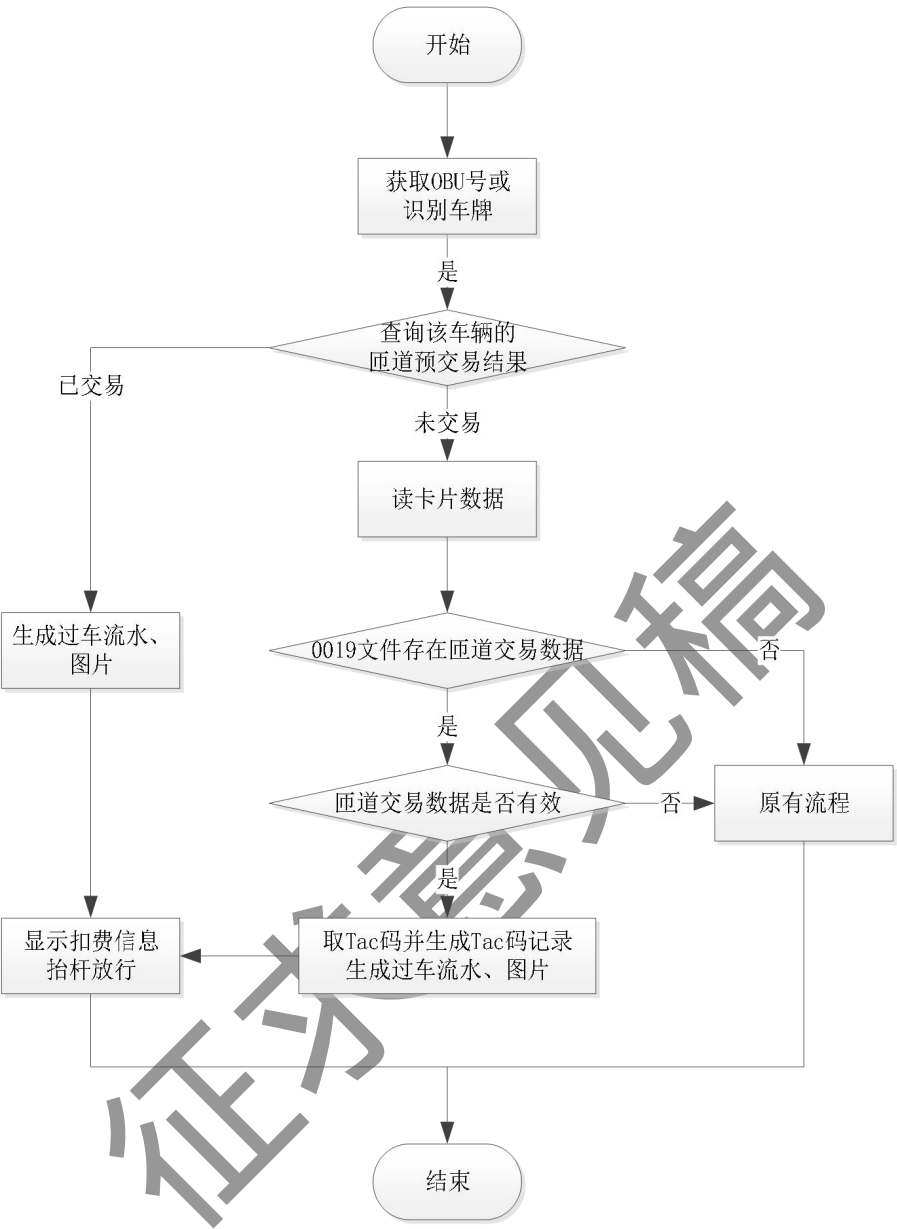


图 5.1.8-3 MTC 收费车道处理流程

5.2 MTC 自助服务

5.2.1 入口自助发卡系统构成应符合下列规定：

1 入口 ETC/MTC 车道宜由入口自助发卡设施、车型识别设备、车牌图像识别设备、车道摄像机、费额显示器、高速自动栏杆机、车辆检测器、通行信号灯、语音喇叭等构成；可采用收费车道一体式自动栏杆设备，集成高速自动栏杆机、

车牌图像识别设备、费额显示器、车辆检测器、通行信号灯、语音喇叭等设备，一体式自动栏杆机箱内可设置智慧节点主机，实现对机箱内设备的网络化协议对接及设备管理监控平台等，云收费系统通过主机来对车道设备网络化控制及管理。

- 2 入口自助发卡车道可不设置收费亭，土建设施和机电设备应做相应调整。
- 3 出口 ETC/MTC 车道宜由出口自助缴费设施、车型识别设备、车牌识别设备、车道摄像机、自动栏杆机、等组成。
- 4 自助发卡设施可采用嵌入式安装，将自助发卡设施/自助缴费设施嵌入一体化收费亭。

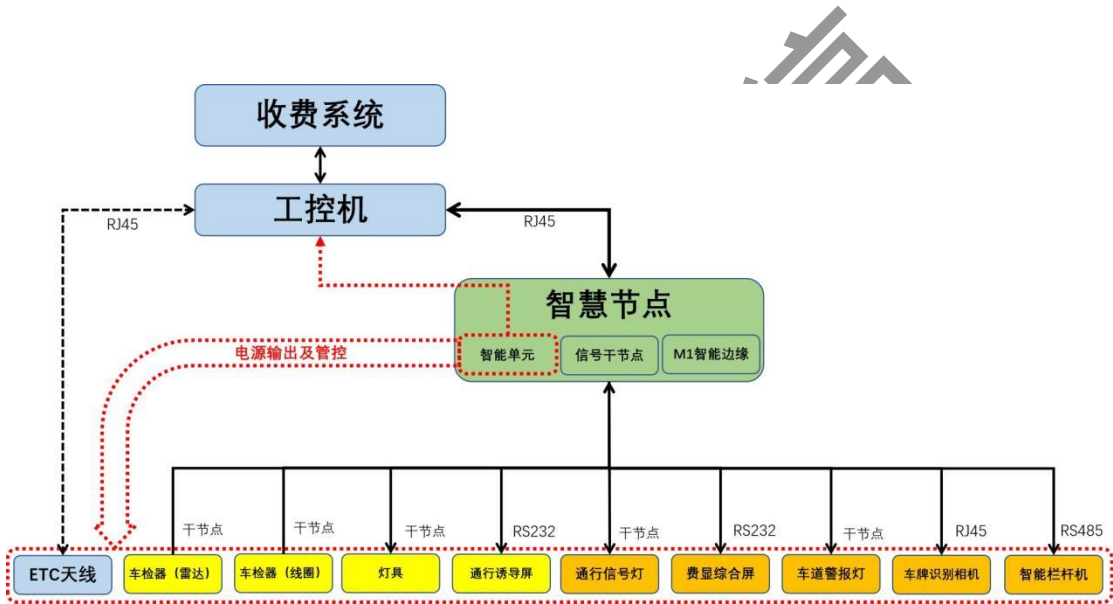


图 5.2.1 一体式自动栏杆机构成图

5.2.2 入口自助发卡设备功能应符合下列规定：

- 1 应具备客货车发卡、坏卡自动回收功能。
- 2 应具备语音提示功能，支持语音合成。
- 3 应具备按键求助、声光报警和音视频对讲等功能。
- 4 应具备剩余卡数/工作状态显示功能。
- 5 应支持机械手发卡或者伸缩面板发卡。
- 6 应支持基于网络的传输控制协议。
- 7 应提供相关软件二次开发接口协议。
- 8 应支持重复交易限制、车型与车牌比对校验、超限拦截、两客一危拦截和

入口拒超抓拍取证等功能。

9 应具备自动班次切换，发卡统计和特情处理等功能。

5.2.3 出口自助缴费设备功能应符合下列规定：

1 应具备复合通行卡（CPC）回收、拒收不符合尺寸要求的卡片、好卡和坏卡分开存放的功能。

2 应具备费额显示和语音播报功能。

3 应支持微信、支付宝、ETC 卡刷卡支付，可支持数字人民币支付等多种支付方式。

4 应支持被扫功能；

5 应具备切票、废票回收、伸缩出票、上下工位取票功能，兼容电子票打印功能；

6 应具备卡数/工作状态显示功能；

7 应具备语音操作指引播报功能；

8 应具备求助按键声光报警、操作指引提示、实时视频交互与语音对讲等功能；

9 应提供相关软件二次开发接口协议。

10 应支持客货车自助缴费；

11 应具备重复交易限制、车型与车牌比对校验等功能；

12 应具备自动班次切换、回收卡统计、特情处理等功能；

13 应具备打印纸质发票功能；

14 应具备交易状态验证功能，对缴费失败或未缴费的 ETC 车辆进行再次易后放行；

15 应具备按键求助、音视频对讲功能。按下面板求助按钮后，管理端可实时获取该车道语音对讲和视频监控画面，并对卡机界面进行远程控制。

5.2.4 出口车道应通过车牌抓拍、车型识别、称重结果识别等，将相应的识别结果发送给收费软件，无异常 ETC 车辆自动扣费抬杆放行，MTC 车辆则需要停车交卡后，通过刷码等方式缴费后抬杆放行。

5.2.5 出口车道自助缴费设施应提供简易的回收 CPC 卡系统, 车辆驶出车道前还回 CPC 卡。

5.2.6 出口缴费系统支持以电子形式发送收费车票。用户可以通过移动支付服务商提供的渠道跳转到发票平台小程序, 或者直接打开小程序等多种方式提交开票申请、获取通行费电子发票。

5.2.7 系统性能应符合下列规定:

- 1 入口自助发卡设施的发卡速度应不大于1.3s。
- 2 出口自助缴费设施的收卡速度应不大于1.5s。

5.3 MTC 预计费

5.3.1 MTC预计费应符合下列规定:

- 1 MTC 预计费系统设置在收费站出口。
- 2 MTC 预计费宜具备前序 ETC 门架计费缺失拟合功能。
- 3 MTC 预计费设施应符合现行国家标准《计算机信息系统安全保护等级划分准则》(GB 17859)、《信息安全技术 网络安全等级保护基本要求》(GB/T22239)和《联网收费系统省域系统并网接入网络安全基本技术要求》(交科技函〔2019〕338 号)等的有关规定。

5.3.2 系统构成应符合下列规定:

- 1 MTC 预计费系统由 MTC 匝道预计费系统、车道预计费监管系统、车辆诱导系统(可选)等组成。
- 2 MTC 预计费系统应由 RSU、RSU 控制器、高清车牌识别设备、数据通信及供电设备、设备机柜、匝道预交易系统软件等构成, 可选择配置车型识别设备、诱导提示屏。MTC 预计费系统硬件设施可与 ETC 匝道预交易系统共用。
- 3 车辆诱导系统由设置在匝道的诱导系统和设置在收费广场的系统构成。

5.3.3 系统功能应符合下列规定:

- 1 在匝道侧, 先通过匝道天线读取 CPC 卡的卡内信息(系统信息文件 EF01、CPC 卡基本信息文件 EF02、入出口信息文件(DF01\EF01)、CPC 卡过站信息文

件（DF01\EF02）、CPC卡计费信息文件（DF01\EF04）），利用匝道现场的车牌车型识别数据，结合车辆车型库信息，若卡内车型一致则对CPC车辆进行预计算费用，对卡内金额不完整的CPC车辆，调用部省在线计费服务提前完成计费处理。

2 在车道侧，车辆驶入车道有车牌识别结果后，根据车牌自动调取车辆在匝道的预读、预计费信息，通过费显示屏提示车主本次应缴费用，车主自助交还CPC卡，通过聚合支付方式（微信、支付宝、云闪付）完成缴费后通行。

3 在已实施电子发票的人工车道、自助交易车道，车辆在缴费完成后可直接抬杆通行，无需等待打印发票。

4 用户可通过移动支付签约自动缴费功能实现不停车自动缴费通行。

5.3.4 系统性能应符合下列规定：

- 1 预计费成功率应不低于99%。
- 2 预计费时间应不大于200ms。
- 3 系统运行能力：满足7d×24h不间断运行要求。

5.3.5 MTC预计费系统流程应符合图5.3.5的规定。

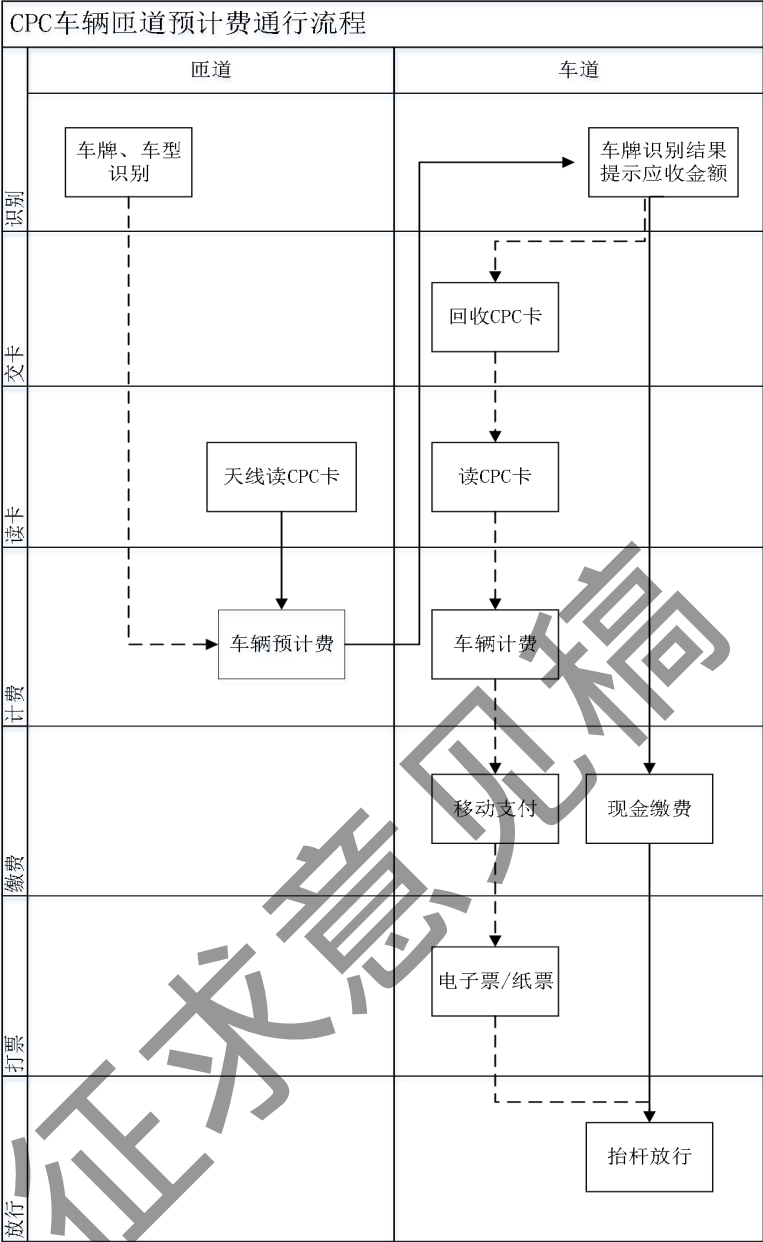


图 5.3.5 MTC 预计费系统流程

5.4 主要设备技术要求

5.4.1 站级服务器技术参数应满足下列要求：

- 1 支持主流的 Windows Server 或 Linux Server 系统。
- 2 双路 CPU，每颗 CPU 主频 $\geq 2.0\text{GHz}$ ，每颗 CPU 核数 ≥ 12 。
- 3 至少配置 256GB 内存。
- 4 至少可用空间 4TB，支持 RAID0/1/5。
- 5 至少配置 4 个千兆自适应以太网网口。

6 配置冗余电源。

5.4.2 车道控制器技术参数应满足下列要求：

- 1 CPU：双核 2.5GHz/四核 1.9GHz 或同等运算能力及以上。
- 2 内存：4GB 及以上。
- 3 硬盘存储： $\geq 500\text{GB}$ ，推荐采用 SATA3.0 固态硬盘。

5.4.3 RSU技术参数应满足下列要求：

1 RSU 应符合 GB/T20851.1、GB/T 20851.2、GB/T20851.3、GB/T20851.4、《收费公路联网电子不停车收费技术要求》、《收费公路联网收费技术标准》相关规定。

- 2 天线半功率波瓣宽度，水平面， $<25^\circ$ ，垂直面， $<55^\circ$ 。
- 3 接收灵敏度： $<-95\text{dBm}$ 。
- 4 支持 PSAM、PCI 密码卡。
- 5 PSAM 卡插槽数量： >80 。
- 6 具备快速处理能力，尽量缩短处理时间，加解密运算宜采用 PCI 密码卡。
- 7 具备远程工作参数调整、状态监控、免拆卸程序在线更新的功能。
- 8 具备发射功率、工作信道、接收状态、PSAM 卡/PCI 密码卡状态等主要器件和功能的状态自检功能，便于故障快速处理。
- 9 具备交流和直流两种供电方式；交流供电电压及适应范围： $\text{AC}220\text{V} \pm 20\%$ ；直流供电电压及适应范围： $\text{DC}24\text{V} \pm 10\%$ 。
- 10 功耗： $<60\text{W/台}$ 。
- 11 颜色宜与 ETC 门架协调一致，体积小巧，外形美观。

5.4.4 车牌图像识别设备技术参数应满足下列要求：

- 1 图像颜色：彩色。
- 2 像素：不少于 300 万。
- 3 抓拍图片及车牌识别时间：不大于 0.1s。
- 4 车辆捕获率：在车速为 0~220km/h 的条件下，不低于 99.5%。
- 5 车牌图像识别正确率：在车速为 0km/h~220km/h 的条件下，不低于 95%。
- 6 若支持车身颜色识别功能，则车身颜色日间识别正确率：不低于 70%。
- 7 若支持车辆品牌标志识别功能，则车辆品牌标志日间识别正确率：不低于 75%。

8 传输接口：RJ45，100/1000Mbps 自适应，以太网。

9 MTBF：不低于 30000 h。

10 防护等级：IP65。

11 功耗：不高于 30W（含温控模块）。

12 工作环境温度：-40℃～+55℃。

13 工作环境相对湿度：小于 95%。

5.4.5 手机支付受理终端技术参数应满足下列要求：

1 手机支付受理终端由 5.8GHz 通信模块、非接触 IC 卡读写模块、PSAM 卡读写模块、4G/5G 通信模块、图像抓拍模块、定位模块、人机交互模块、应用软件等组成。

2 手机支付受理终端 5.8GHz 通信物理参数指标除天线半功率波束宽度水平方向不大于 55°，垂直方向不大于 90° 外，物理参数指标应符合现行《电子收费 专用短程通信 第 1 部分：物理层》（GB/T 20851.1）的有关规定，数据链路层、应用层、设备应用应符合现行《电子收费 专用短程通信 第 2 部分：数据链路层》（GB/T 20851.2）、《电子收费 专用短程通信 第 3 部分：应用层》（GB/T 20851.3）、《电子收费 专用短程通信 第 4 部分：设备应用层》（GB/T 20851.4）的有关规定。

3 采用脱机交易的手机支付受理终端的 PSAM 卡座应不少于两个。

4 图像抓拍模块应具备自动对焦、补光功能，摄像头分辨率不小于 500 万像素。

5.4.6 自助发卡设备技术参数应满足下列要求：

1 适应 CPC 卡尺寸：86×54mm，厚度 5±0.2mm，支持上、下工位发卡。

2 卡机内机构数量：4 套，分上下工位，分别有两套可独立工作送卡装置，互为冗余。

3 发卡形式：具备自动/手动出卡功能。

4 自动发卡时间：≤3.0s，时间计费方式为卡机收到上位机发出写卡指令到出卡口成功时间。

5 送卡装置：下工位配备自动伸缩送卡装置，送卡距离≥20cm。

6 具备在司机取卡后自动抬杆功能。

7 显示单元：不小于 19 寸雾面显示屏，1000nits 高亮屏，亮度可随环境光

自动调整。

- 8 具备视音频模块，服务请求按钮，具备人机交互功能。
- 9 发卡成功率 $\geq 95\%$ 。
- 10 发卡速度： ≥ 1200 张/小时。
- 11 工位切换响应时间： < 2 秒。
- 12 支持卡数、工作状态显示。
- 13 装卡容量：CPC 卡箱装卡容量 ≥ 900 张。
- 14 换卡盒时间： < 1.5 分钟/卡盒。
- 15 传动件寿命： ≥ 100 万次。
- 16 工作电压：AC220-240V $\pm 15\%$ ，50-60Hz ± 2 Hz。
- 17 工作温度： $-40^{\circ}\text{C} \sim 70^{\circ}\text{C}$ 。
- 18 工作湿度：0~90%。
- 19 MTBF： $> 10000\text{h}$ 。
- 20 MTTR： $< 0.5\text{h}$ 。
- 21 户外隔热机箱，机箱内预留安装车道工控机和 I/O 板的位置；

5.4.7 出口自助缴费设备技术参数应满足下列要求：

- 1 适应 IC 卡尺寸： $86 \times 54\text{mm}$ ， $5\text{mm} \pm 0.2\text{mm}$ ，支持上、下工位交卡缴费。
- 2 通讯接口：RJ45、RS232。
- 3 收卡速度： ≥ 1500 张/小时。
- 4 伸缩距离： $\geq 100\text{mm}$ 。
- 5 传动件寿命： ≥ 100 万次。
- 6 支持卡数、工作状态显示。
- 7 卡机容量： ≥ 600 张。
- 8 支付方式：银联闪付卡、微信、支付宝、储值卡、数字人民币（可选）。
- 9 显示屏尺寸： ≥ 21.5 寸。
- 10 显示屏分辨率： $\geq 1920 \times 1080$ 。
- 11 显示亮度：亮度可调节。
- 12 扫码方式：B 扫 C 或 C 扫 B。

- 13 扫码枪分辨率：200 万像素。
- 14 扫码距离：150mm~1000mm。
- 15 扫码成功率：>99%。
- 16 具备视音频模块，服务请求按钮，具备人机交互功能。
- 17 预留电源控制器、工业以太网交换机、工控机等设备安装位置。
- 18 MTBF：>10000h。
- 19 MTTR：<0.5h。
- 20 工作温度：-40℃~70℃。
- 21 工作湿度：0~90%。
- 22 防护等级：IP65。

5.5 设备安装技术要求

5.5.1 匝道预交易/预计费设备安装应符合下列规定：

- 1 匝道预交易/预计费系统设备宜采用门架安装方式，采用预制拼装结构。门架的施工质量应符合现行《钢结构工程施工质量验收标准》（GB 50205）的相关要求。
- 2 门架 RSU、车牌图像识别、补光灯等设备安装高度不低于 6.5m，净空高度不低于 6m。
- 3 门架 RSU、车牌图像识别、补光灯等设备安装高度不低于 6.5m，净空高度不低于 6m。
- 4 门架布设应避开 5.8GHz 相近频点干扰源。匝道预交易/预计费门架 RSU 设备距离收费广场车道天线距离宜不少于 50m。
- 5 门架上 RSU 的通信区域宽度应调整在本方向行车道宽度范围内。

5.5.2 收费岛设备基础应符合下列规定：

- 1 收费岛设备基础施工前应进行放样，避免其他构造物遮挡设备。
- 2 无亭化收费岛，岛上设备机柜安装时宜设置防撞保护措施。

6 集约化收费土建附属设施

6.1 总体要求

6.1.1 节约化收费途径考虑收费机电设施和收费土建两个方面。

6.1.2 收费机电设施集约化指收费岛头设备功能集成，减少在收费岛上设置收费设备的数量。

6.2 机电设施

6.2.1 收费岛上机电设备按区域可划分为：收费亭内机电设备、岛头机电设备、岛尾机电设备。

6.2.2 收费岛上机电设备可按区域逐步对其集成并简化。

6.2.3 收费亭内设施包括收费员终端、车道控制器、操作台、座椅、空调、票据打印机（出口）、点钞机（出口）、暖气（北方）等。

6.2.4 岛尾机电设备包括自动栏杆机、费额显示器、通行信号灯、声光报警器、车道摄像机、车牌图像识别设备（抓拍摄像机），宜采用集成一体化设备。

6.3 收费土建

6.3.1 设置收费亭的收费岛集约化，岛宽不宜小于 1.8m。

6.3.2 不设置收费亭的 ETC 专用车道，仅在收费岛设置设备机柜，收费车道可采用集约化收费岛。设置机柜的集约化收费岛宽不宜小于 1.2m；不设置机柜的集约化收费岛宽不宜小于 0.6m，高度同普通收费岛。

6.3.3 集约化收费岛预埋管内径不小于 50mm，并预留牵引线。

6.3.4 集约化收费岛上接线手孔应做合理的构造处理，便于广场横穿管道和岛上预埋管道进行衔接。

6.3.5 ETC 设备集中路侧设置时，单向收费车道之间可采用混凝土护栏或其他硬隔离措施。双向收费车道隔离岛可采用混凝土护栏方式；单向收费车道隔离岛可采用混凝土护栏方式或宽度不小于 40cm 的其他分隔措施。设置有天棚立柱的隔离岛，隔离岛宽度两侧各应大于立柱宽度 25cm。

6.3.6 单向隔离岛或单向集约化收费岛，设置称重设施的收费岛长度不宜小于 37m，双向隔离岛或双向集约化收费岛长度不宜小于 56m。设置车型识别设施的收费岛长度可参照设置称重设施的收费岛。

6.3.7 单向隔离岛或单向集约化收费岛，不设置称重设施的收费岛长度不宜小于 18m，双向隔离岛或双向集约化收费岛长度不宜小于 36m。

6.3.8 隔离岛应按 GB 5768 要求喷涂立面标记。

6.3.9 岛面高度不低于 30cm，岛侧面防护高度不低于 50cm。

6.4 收费天棚

6.4.1 收费天棚主要功能是遮阳、遮雨、遮雪，并给驾驶员醒目的视觉效果，提示驾驶员注意前方有收费站。

6.4.2 收费天棚宜采用钢结构材料，采用预制拼装结构建造。施工质量应符合现行《钢结构工程施工质量验收标准》（GB 50205）的相关要求。可结合天棚结构，将 ETC 天线、车道信息显示屏设施吊装在收费天棚，减少收费岛设施基础设施建设。

6.4.3 收费天棚的通行净空高度一般为 5.5~6.0m。对于大型收费广场（收费车道大于 24 条），为避免产生压抑感，可适当增加净空高度。

6.4.4 收费天棚整体构造应美观、庄重、简单，体现当地建筑风格 and 特色，其构造应有利于排除收费站范围的汽车废气。

7 特情处理

7.1 一般规定

7.1.1 收费特情处理可分为设备异常、计费异常、交易失败、名单拦截、业务拦截等几种类型。

7.1.2 当收费车辆在收费车道无法正常通行时,应及时通过人工干预的方式处理。

7.1.3 收费车道应具备全网收费站编码信息输入和查询、时间输入、信息选择确认功能,为特情处理时获取通行费计费信息提供支撑。

7.1.4 发生收费特情,在收费系统中应做特情记录。

7.1.5 收费特情处理可在收费车道进行,也可将车辆引导收费车道进行处理。

7.1.6 对于同一辆车 ETC 已成功交易扣款、未抬杆放行转人工处理的,系统提示 ETC 卡已成功扣费的应予以放行,不得再次刷 ETC 卡重复扣费或通过现金及移动支付等其他方式重复收取通行费。

7.2 ETC 车辆特情处理

7.2.1 当发生 OBU 松动、OBU 未插卡、OBU 过期、OBU 未启用、读取 OBU 信息失败、OBU 信息错误等情况时,由人工介入进行处置。

7.2.2 车道系统对 ETC 车辆通行有效性不通过、储值卡余额为 0 元、ETC 入口信息写入失败车辆,车道进行拦截并提示车辆转人工处理,收费员按照 CPC 卡发放流程处理。

7.2.3 车道系统判断双片式 OBU 卡片是否正常插入,判断为标签无卡的,收费员告知客户插卡重新交易或刷卡进行交易,交易成功的抬杆放行;交易失败的,

收费员按照 CPC 卡发放流程处理。

7.2.4 车道系统对 ETC 车辆进行追缴名单判断，判断不通过的，车道拦截并提示追缴名单信息，转人工并按稽核业务相关要求处理。

7.2.5 发现 ETC 车辆（牵引拖挂车除外）OBU 内车型信息与实际不符时，经人工确认相关车辆符合合法装载的，确保 OBU 和卡无入口信息前提下，收费员可按实际车牌/车型发放 CPC 卡处理。

7.2.6 车道系统判断双片式 OBU 卡片是否正常插入，判断为标签无卡的，收费员告知客户插卡重新交易或刷卡进行交易，交易成功的抬杆放行，交易失败的，转人工处理。以通行介质信息、车辆实际车牌、车型（轴数）调用计费服务获取通行费。

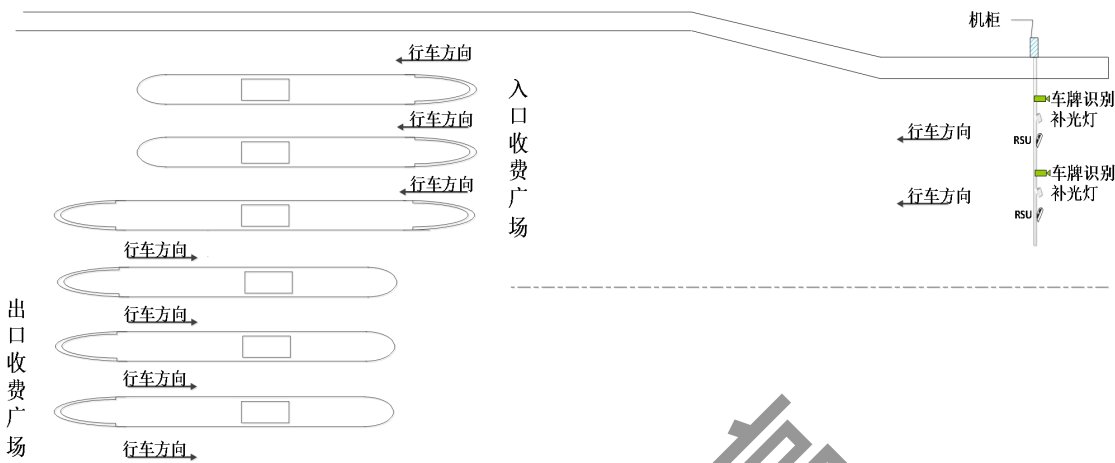
7.3 非 ETC 车辆特情处理

7.3.1 车道系统对车辆进行追缴名单判断，判断不通过的，车道拦截并提示追缴名单信息，收费员按稽核业务相关要求处理。

7.3.2 车道系统自动识别 CPC 卡是否可读或有效，若不可读、发行属地无效或电量低于 8%，收费员更换正常 CPC 卡并正确写入车牌、车型、轴数等信息，将 CPC 卡发给客户，抬杆放行。

7.3.3 CPC 卡通行异常包括车牌不一致/车型不一致/无入口信息/入口时间超时/无效入口站编码/CPC 卡发行属地无效/丢卡/损坏卡/锁卡（外部认证子密钥 UK1 锁定），由人工介入进行处置。

附录A 匝道预交易、预计费系统布局图



图A. 1-1 入口ETC匝道预交易系统布局示意图



图A. 1-2 出口ETC匝道预交易系统布局示意图（适用于MTC预计费）

附录B 收费车道系统布局

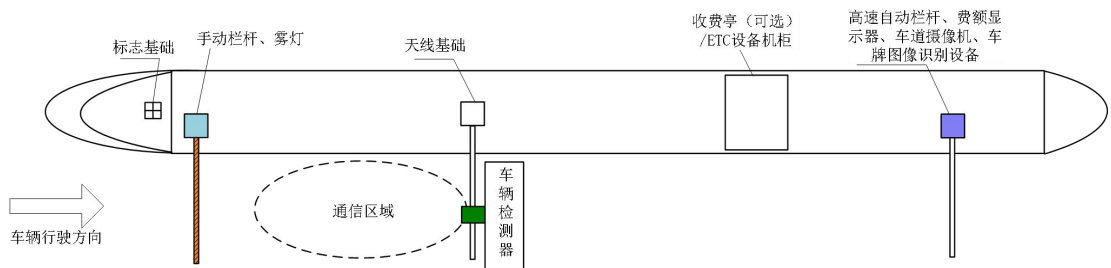


图 B. 1-1 ETC 车道系统布局示意图

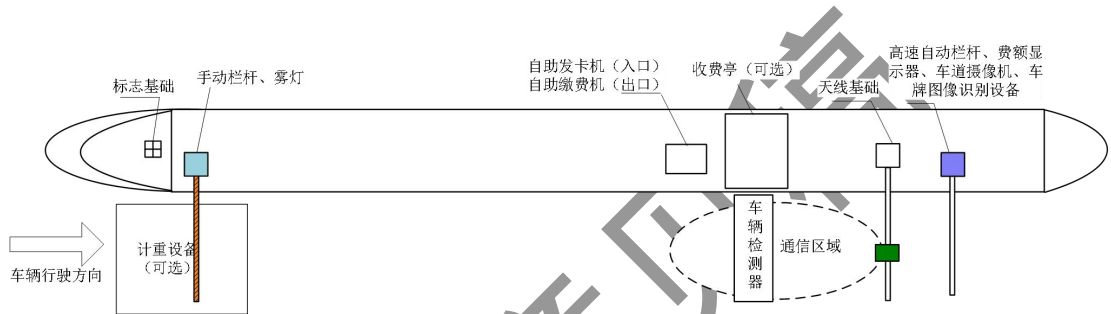


图 B. 1-2 ETC/MTC 混合车道系统布局示意图

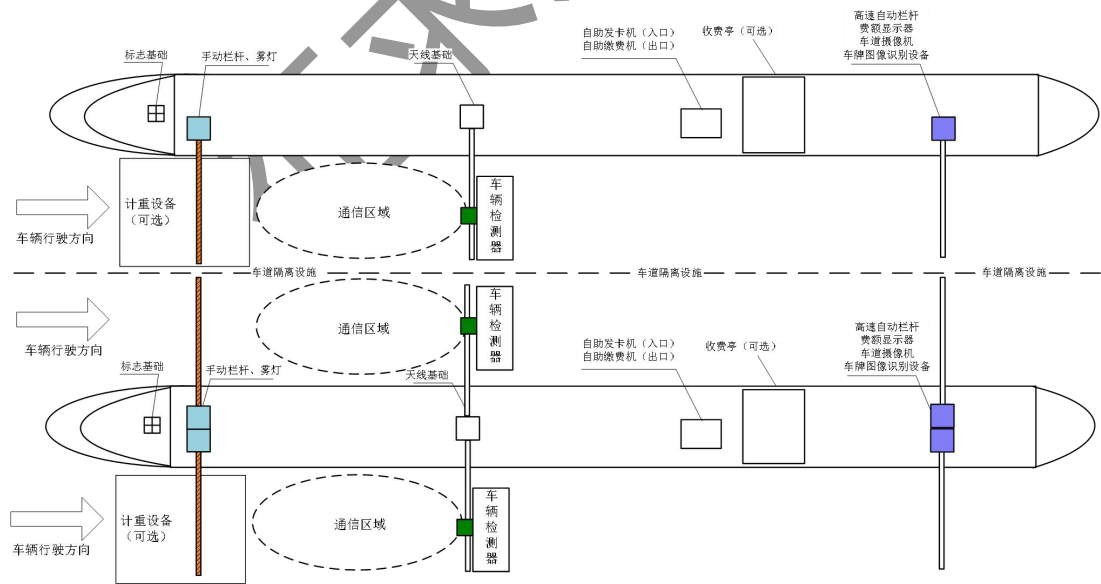


图 B. 1-3 收费车道系统布局示意图（核减中间收费岛）

本标准用词用语说明

1 本标准执行严格程度的用词，采用下列写法：

- 1) 表示很严格，非这样做不可的用词，正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；
- 2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的用词，正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；
- 3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词，正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；
- 4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的用词，采用“可”。

2 引用标准的用语采用下列写法：

- 1) 在标准总则中表述与相关标准的关系时，采用“除应符合本标准的规定外，尚应符合国家和行业现行有关标准的规定”。
- 2) 在标准条文及其他规定中，当引用的标准为国家标准和行业标准时，表述为“应符合《××××××》(×××)的有关规定”。
- 3) 当引用本标准中的其他规定时，表述为“应符合本标准第×章的有关规定”、“应符合本标准第×.×节的有关规定”、“应符合本标准第×.×.×条的有关规定”或“应按本标准第×.×.×条的有关规定执行”。