

ICS 45. 060. 20

CCS R80/89



团体标准

T/CI 848—2024

城市 ETC 停车系统建设运营和管理规范

Construction and operation management specifications for urban ETC parking
system

2024-12-24 发布

2024-12-24 实施

中国国际科技促进会 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 缩略语	2
5 系统建设	3
6 运营机制	7
7 系统管理	10
附录 A（资料性）车道布局示意图	14
附录 B（规范性）系统接入测试项	17
附录 C（资料性）接口示例	19
参考文献	27

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由浙江高速公路智能收费运营服务有限公司提出。

本文件由中国国际科技促进会归口。

本文件起草单位：浙江高速公路智能收费运营服务有限公司、浙江省交通运输科学研究院、杭州恒生芸擎网络科技有限公司、浙江公路水运工程咨询集团有限公司、浙江交科交通科技有限公司。

本文件主要起草人：方柏江、钱玉琴、吴浪、林芸、王文军、刘瑜、蒋晓丹、姚一璇、许式阳、杨金滔、姜晓乐、童蓉佳、郭香凝、阙祖琛、刘清林、阮贝、曹昕颢、俞挺、刘学先、金蝶、戴华、沈文市。

本文件为首次发布。

城市 ETC 停车系统建设运营和管理规范

1 范围

本文件规定了城市ETC停车系统建设、运营机制和系统管理等要求。
本文件适用于城市ETC停车系统的建设运营和管理工作。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB 5768.1—2022 道路交通标志和标线 第1部分：总则
GB/T 16649（所有部分） 识别卡 集成电路卡
GB/T 20851（所有部分） 电子收费 专用短程通信
GB/T 35070.2 停车场电子收费 第2部分：终端设备技术要求
GB/T 35070.4 停车场电子收费 第4部分：关键设备检测技术要求
GB/T 51149—2016 城市停车规划规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

封闭式停车场 closed parking lot

供机动车停放的具有明确边界范围的场所及地上地下构筑物。一般由出入口、停车位、通道及附属设施组成。

[来源：GB/T 51149—2016，2.0.1，有修改]

3.2

停车位 parking space

为停放车辆而划分的停车空间或机械停车设备中停放车辆的部位。由车辆本身的尺寸加四周必需的空间组成。

[来源：GB/T 51149—2016，2.0.2]

3.3

路内停车位 on-street parking space

在城市道路的机动车车道或非机动车车道内划定的,位于道路红线以内,供机动车停放的停车空间。

[来源: GB/T 51149—2016, 2.0.7, 有修改]

3.4

ETC 拓展应用平台 ETC extended application platform

由 ETC 运营服务机构搭建的服务于 ETC 车主在拓展场景消费的系统。

3.5

ETC 接入系统 ETC access system

将电子不停车收费 (ETC) 技术与相关的运营管理、收费管理等系统进行连接和整合的系统。

3.6

停车收费管理系统 parking fee management system

实现停车场与车位车辆出入管理、计费等功能的系统。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

AES: 高级加密标准 advanced encryption standard

ASCII: 美国信息交换标准代码 american standard code for information interchange

CPU: 中央处理单元 central processing unit

DES: 数据加密标准 data encryption standard

DSRC: 专用短程通信 dedicated short range communication

ETC: 电子不停车收费 electronic toll collection

HTTPS: 安全超文本传输协议 hypertext transfer protocol secure

JSON: JavaScript 对象表示法 javascript object notation

OBU: 车载单元 on board unit

PSAM: 销售点终端安全存取模块 purchase secure access module

RAM: 随机存取存储器 random access memory

ROM: 只读存储器 read-only memory

RSRP: 参考信号接收功率 reference signal receiving power

SINR: 信号与干扰加噪声比 signal to interference plus noise ratio

SM4: 国产密码算法 sm4

URL: 统一资源定位符 uniform resource location

UTF: Unicode 转换格式 unicode transformation format

VPN：虚拟专用网络 virtual private network

5 系统建设

5.1 系统架构

5.1.1 系统组成

ETC 停车系统总体架构如图 1 所示。ETC 停车系统主要分为停车收费管理系统、ETC 接入系统、ETC 拓展应用平台三部分。停车收费管理系统提供停车场出入管理、计费等服务；ETC 接入系统在停车收费系统基础上集成 ETC 扣费方式；ETC 拓展应用平台接收 ETC 接入系统请求，完成 ETC 扣费、对账、清分等。

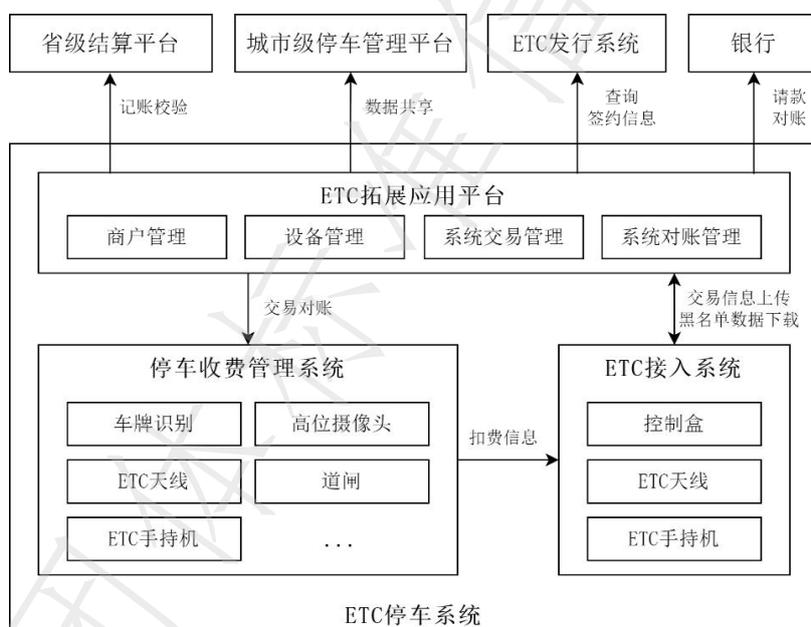


图 1 ETC 停车系统架构图

5.1.2 系统功能要求

5.1.2.1 停车收费管理系统应具备以下功能：

- 根据车辆车牌号、ETC 卡号、入场时间、停车时长、费率、停车优惠等信息生成扣费流水；
- 默认使用 ETC 扣费，支持其他现金及非现金支付方式；
- 交易退费核准机制；
- 后台管理。

5.1.2.2 ETC 接入系统应具备以下功能：

- 具备 ETC 交易安全机制，可向 ETC 拓展应用平台发起车辆信息解密请求；
- 生成 ETC 交易流水并上传至 ETC 拓展应用平台；

- c) ETC 控制盒、天线等软硬件监控；
- d) 防重复交易机制和流水去重；
- e) 向 ETC 拓展应用平台发起在线授权认证请求；
- f) 时钟同步能力；
- g) 后台管理。

5.1.2.3 ETC 拓展应用平台应具备以下功能：

- a) ETC 交易流水收集及处理，实现 ETC 交易扣款；
- b) 从省结算中心同步黑名单并对外提供查询接口；
- c) 车辆信息解密；
- d) 车辆消费申请、消费确认；
- e) 线上线下对账与退费机制；
- f) ETC 交易安全机制；
- g) 系统管理；
- h) 清分结算。

5.2 主要设施设备

5.2.1 ETC 天线设备

ETC 天线设备是采用 DSRC 技术与车载单元通信完成车辆身份识别、扣费的装置。ETC 天线设备应满足如下要求：

- a) 应符合 GB/T 20851（所有部分）中的等相关规定；
- b) 应支持联机、脱机等多样化的工作模式；
- c) 应支持 AC220V \pm 22V/50Hz \pm 1Hz 交流电源；
- d) 通信区域应支持 15 m~20 m（行车方向）范围内可调；
- e) 应支持温度在-20℃~+55℃范围内，湿度在 4%~100%范围内的工作环境；
- f) 平均无故障时间应大于 20000 h；
- g) 应支持路侧立柱、倒 L 形支架、龙门架、墙壁等多位置安装；
- h) 支持顶挂（典型安装高度为 2 m~2.5 m）或侧挂（典型安装高度（净空）为 3 m~3.5 m）；
- i) 交易区域应满足至少在 3.2 m \times 4.5 m（行车方向）范围内可调；
- j) 应支持多重 DES 算法、SM4 算法；
- k) 交易成功率 \geq 99.97%（GB/T 35070.4 中 5.5 的测试方法）。

5.2.2 ETC 控制盒

ETC 控制盒主要用于控制 ETC 天线，校验车辆、OBU 标签、CPU 卡片一致性及其有效性，黑名单下载等，且与 ETC 拓展应用平台进行对接，对接内容包括但不限于流水上传、流水下载、流水完整性控制、日报上传。ETC 控制盒应满足如下要求：

- a) 内存不小于 8 GB、硬盘容量不低于 64 GB、以太网端口数量不少于 2 个；
- b) 操作系统支持 CENTOS7 以上版本、符合软硬件兼容条件；
- c) 内置 ETC 交易功能模块。

5.2.3 ETC 手持机

ETC 手持机为具有读写 OBU、定位、电子围栏、停车收费功能，充当移动天线的装置。ETC 手持机应满足如下要求：

- a) 应具有 5.8 GHz DSRC 模块，符合 GB/T 20851（所有部分）的电子标签的相关规定；
- b) 天线单元应 ≥ 2 单元，发射功率可调，且 ≤ 20 dBm，天线极化方式应为右旋圆极化；
- c) PSAM 卡槽应具有接触式读卡功能，接触式符合 GB/T 16649（所有部分）标准；
- d) PSAM 卡座数量至少为 4 个，满足商户扩展应用要求；
- e) 应支持全网通 4G/5G 网络，以及 WIFI 无线局域网，可以实现广域网/局域网联机操作；
- f) 操作系统应支持 Android 平台，处理器不低于八核 2 GHz 主频；
- g) RAM 容量 ≥ 4 G，ROM 容量 ≥ 64 G，可扩展。

5.2.4 车牌识别摄像头

安装在封闭式停车场出入口处路侧识别车牌信息的摄像头。车牌识别摄像头应满足如下要求：

- a) 车牌图像识别正确率（含车牌颜色）应不低于 95%，捕获率应不低于 99%；
- b) 抓拍图像及车牌识别时间不大于 0.1 s；
- c) 抓拍图像颜色应为彩色，像素不少于 300 万；
- d) 平均无故障时间应不低于 30000 h；
- e) 应支持温度在 -40 °C~ $+55$ °C 范围内，湿度在 4%~100%范围内的工作环境。

5.2.5 高位视频摄像头

安装在设有 ETC 停车收费车位的道路上方识别车牌信息的摄像头。高位视频摄像头应满足如下要求：

- a) 视频图像应为彩色，像素不低于 900 万，帧率不低于 25 fps；
- b) 应内嵌实时时钟，具备远程校时功能；
- c) 平均无故障时间应不低于 30000 h；
- d) 应支持温度在 -40 °C~ $+55$ °C 范围内，湿度在 4%~100%范围内的工作环境。

5.2.6 地磁检测器

布置在停车位路面，通过磁传感器检测车辆存在与否的装置。地磁检测器应满足如下要求：

- a) 车辆存在检测率应不低于 98%；
- b) 全天候工作寿命应不小于 4 年；
- c) 应支持温度在 -40 °C~ $+55$ °C 范围内，湿度在 4%~100%范围内的工作环境。

5.2.7 巡检车

用于对停车区域进行巡查，通过车载 ETC 天线获取车辆停车信息，完成扣费的特殊车辆。巡检车应满足如下要求：

- a) 应配备高清视频摄像头，具备录像和车牌识别等功能；
- b) 车辆应能承受风、沙、雨、雪的侵袭及车辆清洗时清洗剂的作用；

- c) 应支持温度在 $-40\text{ }^{\circ}\text{C}\sim+55\text{ }^{\circ}\text{C}$ 范围内，湿度在4%~100%范围内的工作环境。

5.3 传输网络

停车收费管理系统、ETC接入系统接入ETC拓展应用平台通讯线路可选择专线、VPN或互联网方式，应至少满足10M以上带宽传输要求。

5.4 布局模式

5.4.1 封闭式停车场

5.4.1.1 无岗亭入/出口车道布局示意图参见附图A图A.1。具体布局模式如下：

- a) 入口车道设备包括车牌识别摄像头、显示屏、道闸、ETC天线；
- b) 出口车道设备包括车牌识别摄像头、显示屏、道闸、ETC天线；
- c) ETC车道天线宜安装于道闸后方，距离车道高度大于等于2.5m。天线角度宜调整为俯角 35° ，面向车道偏转角度宜 $30^{\circ}\sim45^{\circ}$ ，天线功率宜调整为22dB~28dB；
- d) 调整天线确保其信号在触发线圈周围处最强。

5.4.1.2 有岗亭入/出口车道布局示意图参见附图A图A.2。具体布局模式如下：

- a) 入口车道设备包括车牌识别摄像头、显示屏、道闸、ETC天线；
- b) 出口车道设备包括车牌识别摄像头、显示屏、道闸、ETC天线；
- c) 岗亭宜居中放置于安全岛；
- d) 应避免岗亭遮挡出入口摄像头识别车牌；
- e) ETC车道天线宜安装于道闸后方，距离车道高度大于等于2.5m。天线角度宜调整为俯角 35° ，面向车道偏转角度宜 $30^{\circ}\sim45^{\circ}$ ，天线功率宜调整为22dB~28dB；
- f) 调整天线确保其信号在触发线圈周围处最强。

5.4.1.3 复用入/出口车道布局示意图参见附图A图A.3。具体布局模式如下：

- a) 入口车道设备包括车牌识别摄像头、显示屏、ETC天线、道闸；
- b) 出口车道设备包括车牌识别摄像头、显示屏、ETC天线；
- c) ETC车道天线宜距离车道高度大于等于2.5m。天线角度宜调整为俯角 35° ，面向车道偏转角度宜 $30^{\circ}\sim45^{\circ}$ ，天线功率宜调整为22dB~28dB；
- d) 调整天线确保其信号在触发线圈周围处最强。

5.4.1.4 两侧入/出口车道布局示意图参见附图A图A.4。具体布局模式参考无岗亭入/出口车道布局模式。

5.4.1.5 单进单出车道布局示意图参见附图A图A.5。具体布局模式参考无岗亭入/出口车道布局模式。

5.4.2 路内停车位

5.4.2.1 门架ETC天线+高位视频摄像头布局示意图参见附图A图A.6。具体布局模式描述如下：

- a) 天线门架宜采用L形立柱加横杆或龙门架；
- b) 路内停车位所在道路两端、城市关键路段、卡口安装门架ETC天线；
- c) 门架ETC天线架设高度应 $\geq 5.5\text{ m}$ ，与路面平行线俯角宜 $40^{\circ}\sim50^{\circ}$ ，宜设置为常开模式、功率设置为最大值33dB；

- d) 车道宽度小于 3 m 的窄车道路口宜一条天线覆盖两个车道，车道宽度大于 3 m 的宽车道路口宜一条天线覆盖一个车道；
 - e) 在停车位上方高度 5.5 m 以上安装车牌识别摄像头，宜安装雷达检测器辅助识别；
 - f) 采用枪式摄像机固定拍摄停车位或云台球机轮巡拍摄停车位。
- 5.4.2.2 门架 ETC 天线+地磁检测器和巡检车布局示意图参见图 A 图 A.7。具体布局模式描述如下：
- a) 门架 ETC 天线具体安装要求参考门架 ETC 天线+高位视频摄像头具体布局模式；
 - b) 路内停车位路面安装地磁检测器，且与地面平齐；
 - c) 巡检车记录车辆信息和停放状态并录像取证，结合地磁检测器生成完整订单；
 - d) 巡检车按照停车位分布和数量配置，每台车宜覆盖 200~500 个停车位。
- 5.4.2.3 人工手持机+地磁检测器布局示意图参见附图 A 图 A.8。具体布局模式描述如下：
- a) 路内停车位路面安装地磁检测器，且与地面平齐；
 - b) 现场收费人员持 ETC 手持机采集车辆 ETC 信息。

6 运营机制

6.1 交易业务流程

6.1.1 封闭式停车场

6.1.1.1 入口交易业务流程

业务流程应对用户友好，入口交易业务如下：

- a) 入口 ETC 车道旁张贴/放置显著 ETC 标识，并附有 ETC 客服联系方式；
- b) 车辆驶入车道，地磁检测器检测到车辆驶入，车牌识别摄像头识别车牌信息；
- c) 停车收费管理系统应在收到车牌识别信息后启动计时。

6.1.1.2 出口交易业务流程

业务流程应对用户友好并提供多种反馈渠道，方便车主获悉消费记录。出口交易业务如下：

- a) 出口 ETC 车道旁张贴/放置显著的 ETC 标识，并附有 ETC 客服联系方式；
- b) 车辆驶入车道，地磁检测器检测到车辆驶入，车牌识别摄像头识别车牌信息；
- c) 停车收费管理系统应在收到车牌识别信息后停止计时，应及时生成停车订单，并上传 ETC 接入系统；
- d) ETC 接入系统通过 ETC 天线完成交易后应与停车收费管理系统复核订单，并上传 ETC 拓展应用平台。

6.1.2 路内停车位

6.1.2.1 门架 ETC 天线+高位视频摄像头布局模式业务流程

门架 ETC 天线+高位视频摄像头布局模式业务流程：

- a) 门架 ETC 天线处放置显著 ETC 标识，并附有 ETC 客服联系方式；
- b) 车辆驶入停车位，高位视频摄像头应准确检测车辆停入，并识别车牌；
- c) 停车收费管理系统应在收到车牌识别信息后启动计时，并定期检测车辆停放状态；
- d) 停车收费管理系统检测到车辆驶离后，应及时生成停车订单，并上传 ETC 接入系统；
- e) ETC 接入系统通过 ETC 天线完成交易后应与停车收费管理系统复核订单，并上传 ETC 拓展应用平台。

6.1.2.2 门架 ETC 天线+地磁检测器和巡检车布局模式业务流程

门架 ETC 天线+地磁检测器和巡检车布局模式业务流程：

- a) 门架 ETC 天线处放置显著 ETC 标识，并附有 ETC 客服联系方式；
- b) 车辆驶入停车位，地磁应准确检测到车辆驶入，通知停车收费管理系统；
- c) 停车收费管理系统启动停车计时，并通知巡检员车辆停入；
- d) 巡检员驾驶巡检车采集车辆信息、发起 ETC 零消费请求，并上传消费信息到停车收费管理系统；
- e) 地磁检测器定时检测车辆停放状态，检测到车辆驶离后，通知停车收费管理系统生成停车订单；
- f) 停车收费管理系统向 ETC 接入系统上传订单；
- g) ETC 接入系统通过门架 ETC 天线完成交易后应与停车收费管理系统复核订单，并上传 ETC 拓展应用平台。

6.1.2.3 ETC 收费手持机布局模式业务流程

ETC 收费手持机模式业务流程：

- a) 车辆驶入停车位，地磁检测器或高位视频摄像头应准确检测到车辆驶入，通知停车收费管理系统；
- b) 停车收费管理系统启动停车计时，并通知巡检员车辆停入；
- c) 巡检员使用 ETC 手持机采集车辆信息、发起 ETC 零消费请求，并上传消费信息到停车收费管理系统；
- d) 地磁检测器或高位视频摄像头定时检测车辆停放状态，检测到车辆驶离后，通知停车收费管理系统生成停车订单；
- e) 停车收费管理系统向 ETC 接入系统上传订单；
- f) ETC 接入系统综合 ETC 消费数据和订单信息，向 ETC 拓展应用平台发起扣费请求，完成扣费；
- g) ETC 接入系统与停车收费管理系统复核订单后上传 ETC 拓展应用平台。

6.2 对账流程

对账流程如下：

- a) ETC 拓展应用平台应提供线上线下对账机制，通过提供对账接口、对账页面，满足用户对账需要；
- b) ETC 拓展应用平台应提供记账查询权限，保证用户仅可访问计费相关数据；
- c) 停车收费管理系统、ETC 接入系统宜采用线上自动对账方式对账；
- d) 停车收费管理系统、ETC 接入系统流水宜保留一年以上。

6.3 交易异常处理流程

6.3.1 扣费异常处理流程

扣费异常处理流程如下：

- a) ETC 拓展应用平台应对扣费请求进行校验，校验失败通知 ETC 接入系统、停车收费管理系统复核，并采用其他方式缴费；
- b) 停车收费管理系统在超时未收到扣费响应时应再发起请求，仍无响应转其他方式缴费，并通知 ETC 拓展应用平台。

6.3.2 退费流程

退费流程如下：

- a) ETC 拓展应用平台应提供线上线下退费机制，通过提供退费接口、退费页面满足用户需要；
- b) ETC 拓展应用平台应提供恰当权限，保证用户仅可访问对应数据并发起退费申请；
- c) 停车收费管理系统、ETC 接入系统宜通过退费接口申请退费；
- d) ETC 拓展应用平台应确保扣款成功后再允许退费；
- e) ETC 拓展应用平台应对退费申请进行审核，保存有关退费凭证；
- f) 停车收费管理系统、ETC 接入系统应提供获取退费进展的功能；
- g) 退费金额宜原路退回。

6.4 商户服务

6.4.1 商户接入资质

ETC 运营服务机构应对商户接入资质进行审核，商户接入资质应满足如下条件：

- a) 商户经营范围应包含“停车场服务”；
- b) 商户应合法取得停车场所属地块产权或经营运营权；
- c) 商户所辖停车场收费标准应获得停车场所在地城管部门等相关管理部门审批或备案，并遵守国家以及停车场所在地关于停车场管理的相关规定。

6.4.2 商户服务功能

ETC 拓展应用平台商户服务功能应包含以下功能：

- a) 商户自助申请接入：提供营业执照、法人证件、银行账户等基础资料，填写停车场基础信息及硬件信息（包括名称、地址、运营人员信息、停车场名称、停车场位置、停车场面积、停车位数量、出入口车道数量、出入口车道类型、硬件品牌、硬件数量、发票获取方式等），审核通过后，系统可根据停车场具体情况生成车道号、控制盒编号、授权接入密钥等信息；
- b) 应提供商户、停车场基础信息查询功能；
- c) 应提供财务管理功能，包括实时流水查询、交易对账、交易退款、清分结算、发票管理等；
- d) 宜提供数据分析功能，包括清分报表、交易趋势图、交易汇总表等；
- e) 应提供用户投诉工单处理服务，提供用户基础信息、投诉描述、支持多次交互等；

f) 应支持异常告警，硬件离线告警提示。

6.5 客户服务

ETC 运营服务机构应向 ETC 停车用户提供咨询和投诉等客户服务渠道，客户服务的处理流程如下：

- a) ETC 客服受理用户咨询、投诉，应认真记录车牌号码、车牌颜色、通行时间、停车场（库）名称及用户联系方式等重要信息，根据用户提供的信息查询通行记录，初步核实用户问题，认真解答用户疑问；
- b) 对无法一次性解答的问题，应通过工单系统，按规范填写工单信息、关联争议交易流水，并将用户提供的相关凭证（移动支付、停车优惠等）作为附件添加后实时提交工单；
- c) 工单应实时同步至 ETC 拓展应用平台，并根据关键字段自动推送至停车场（库）所属商户；
- d) 商户应对工单的真实性进行核实处理，并反馈处理意见。

6.6 用户名单管理

用户名单管理的流程：

- a) ETC 拓展应用平台应与省结算中心系统对接，定期接收省中心下发的黑名单、白名单、灰名单等用户信息；
- b) ETC 拓展应用平台应将黑名单、白名单、灰名单等用户信息定期下发至 ETC 接入系统；
- c) ETC 接入系统在出口交易流程中计算停车费金额时，查询名单信息并根据设定规则进行相应的费率计算或者拦截处理。

7 系统管理

7.1 系统接入管理

7.1.1 接入模式

7.1.1.1 封闭式停车场接入模式

封闭式停车场接入模式架构如图 2 所示。在封闭式停车场安装 ETC 交易控制盒及 ETC 天线，同时对停车收费管理系统进行接口改造，实现与 ETC 交易控制盒之间的交互，系统接入测试项参见附录 B，接口示例参见附录 C。

当安装有 ETC 设备的车辆通行时，可自动识别并完成扣费。ETC 天线应支持实体秘钥和在线秘钥两种模式。

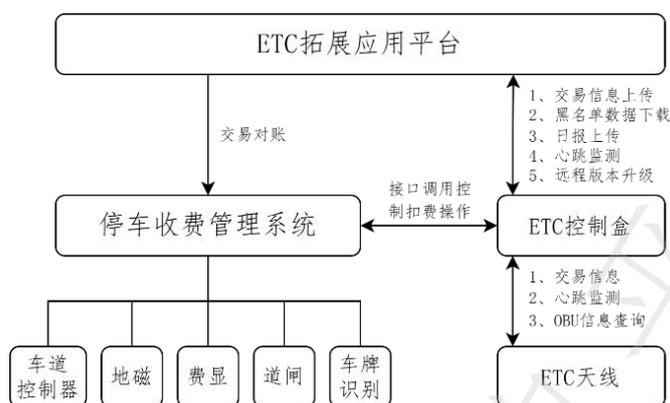


图2 封闭式停车场接入模式

7.1.1.2 路内停车位接入模式

7.1.1.2.1 ETC 天线+ETC 控制盒接入模式

ETC 天线+ETC 控制盒接入模式架构如图 3 所示。道路停车位通过地磁检测器、高位视频摄像头、巡检车及现场收费人员采集停车信息生成扣费订单，在城市道路关键路口安装 ETC 交易控制盒及 ETC 天线，同时对停车收费管理系统进行接口改造，实现与 ETC 交易控制盒之间的交互，系统接入测试项参见附录 B，接口示例参见附录 C。

当安装有 ETC 设备的车辆通行时，可自动识别并完成扣费。

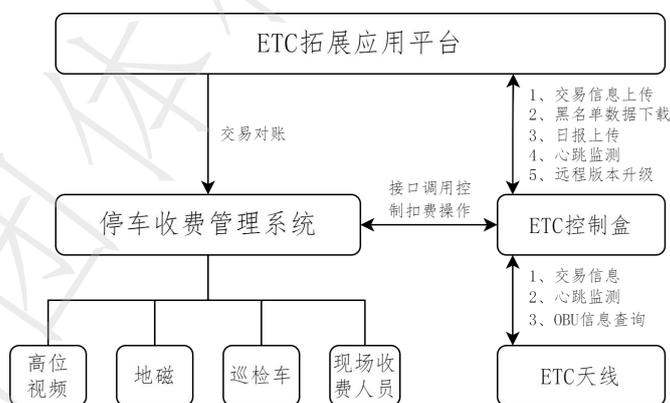


图3 ETC 天线+ETC 控制盒接入模式

7.1.1.2.2 ETC 手持机接入模式

ETC 手持机接入模式架构如图 4 所示。道路停车位通过地磁检测器、高位视频摄像头、巡检车及现场收费人员采集停车信息生成扣费订单，为现场停车收费员配备 ETC 收费手持机，同时对停车收费管理系统进行接口改造，实现与 ETC 收费手持机之间交互，系统接入测试项参见附录 B，接口示例参见附录 C。

由停车现场收费人员通过 ETC 收费手持机与车辆 ETC 设备进行交互，实现扣费。

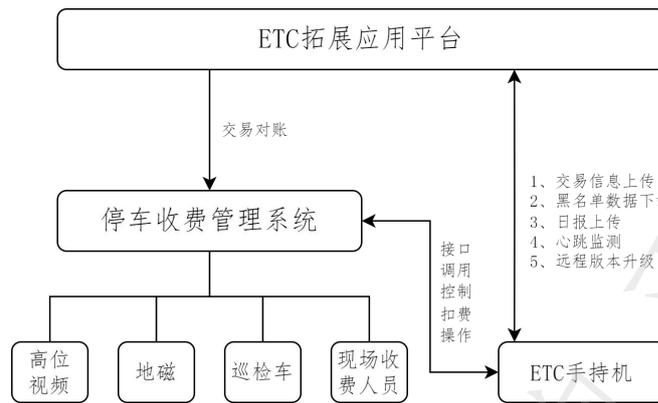


图4 ETC手持机接入模式

7.1.2 软件接入接口规范

7.1.2.1 协议标准

接口协议标准如下：

- a) 为保证交易安全性，数据传输应采用 HTTPS 协议标准；
- b) 基于 HTTPS POST 方式进行数据请求，编码格式统一为 UTF-8 编码；
- c) 请求和响应格式为 JSON。

7.1.2.2 签名要求

7.1.2.2.1 原签名串

无论是请求还是应答，签名原始串按以下方式组装成字符串：

- a) 除 sign 字段外，所有参数按照字段名的 ASCII 码从小到大排序后使用 QueryString 的格式（即 key1=value1&key2=value2...）拼接而成，空值不传递，不参与签名组串；
- b) 签名原始串中，字段名和字段值都采用原始值，不进行 URL Encode。
- c) 平台返回的应答或通知消息可能会由于升级增加参数，请验证应答签名时注意允许这种情况。

7.1.2.2.2 签名算法

使用私钥签名，公钥验证签名的方案，具体使用的算法套件是 RSA2048WithSha256。

7.2 安全管理

7.2.1 数据安全

数据安全应符合以下要求：

- a) 系统建立数据传输通道时，应先进行双向认证，保证数据传输双方安全可靠；
- b) 数据传输通道应对传输数据进行加密和完整性保护；
- c) ETC 接入系统上传数据时，应采用加密方式对数据进行传输，加密算法可采用 AES-128 等；

- d) ETC 接入系统上传数据时，应对数据进行完整性保护，完整性保护密钥长度可采用 128 bit。

7.2.2 网络传输安全

网络传输安全要求应符合以下要求：

- a) 具备对所有合法接入设备进行标识和鉴别的能力；
- b) 能过滤所有非法节点和伪造节点所发送的数据；
- c) 能鉴别数据的新鲜性，防止历史数据重放攻击；
- d) 能对设备的异常网络访问行为进行检测；
- e) 在关键网络节点对攻击及病毒进行检测和防护，检测到攻击时可以对攻击数据进行留存。

7.2.3 应用服务安全

应用服务安全应符合以下要求：

- a) 应对所有停车资源利用情况的数据进行加密处理，防止被恶意窃取或修改；
- b) 在停车收费电子支付交易过程中，应通过数字证书对信息进行加密，并且应对用户的个人信息、交易数据进行保密；
- c) 应确保停车收费电子交易过程中交易数据的原始记录和发送记录的真实性和不可否认性，保证参加电子交易的各方承认交易过程的合法性；
- d) 应对停车收费数据进行安全审计，审计应覆盖到每个用户，并对审计记录进行保护和定期备份；
- e) 停车人员信息及车辆信息应采用脱敏防护措施，并且存放在独立的数据库服务器，与其他数据进行隔离，并且采用异地实时备份；
- f) 应对存放停车人员信息及车辆信息的数据库服务器采取措施，防止数据被恶意泄露。

附录 A

(资料性)

车道布局示意图

无岗亭入/出口车道布局示意图见图 A.1，有岗亭入/出口车道布局示意图见图 A.2，复用入/出口车道布局示意图见图 A.3，两侧入/出口车道布局示意图见图 A.4，单进单出车道布局示意图见图 A.5，门架 ETC 天线+高位视频摄像头布局示意图见图 A.6，门架 ETC 天线+地磁检测器和巡检车布局示意图见图 A.7，ETC 收费手持机布局示意图见图 A.8。

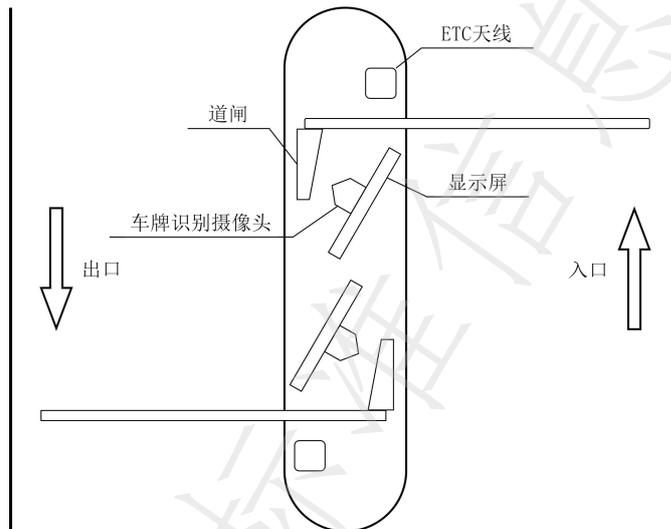


图 A.1 无岗亭入/出口车道布局示意图

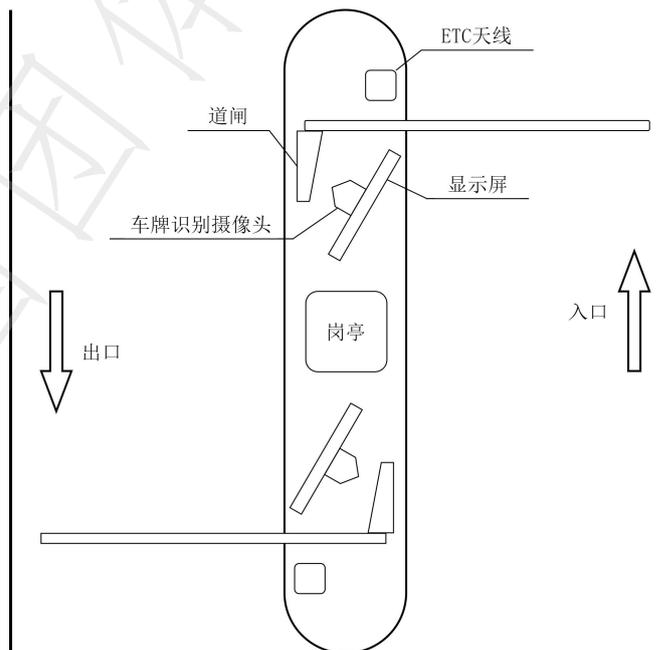


图 A.2 有岗亭入/出口车道布局示意图

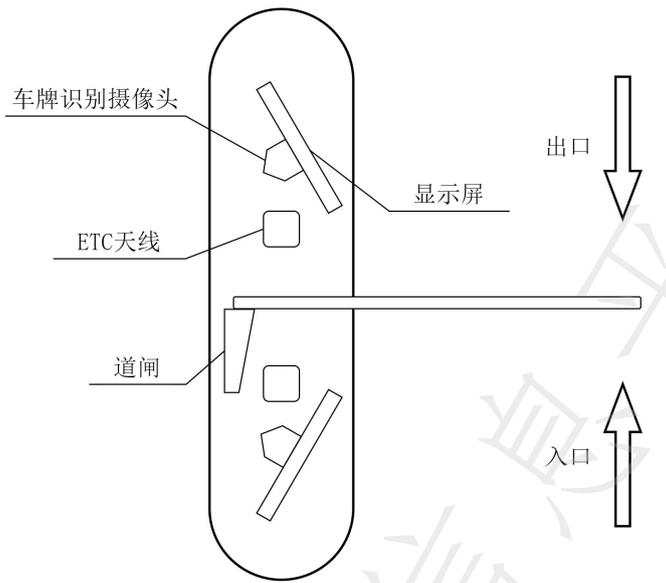


图 A.3 复用入/出口车道布局示意图

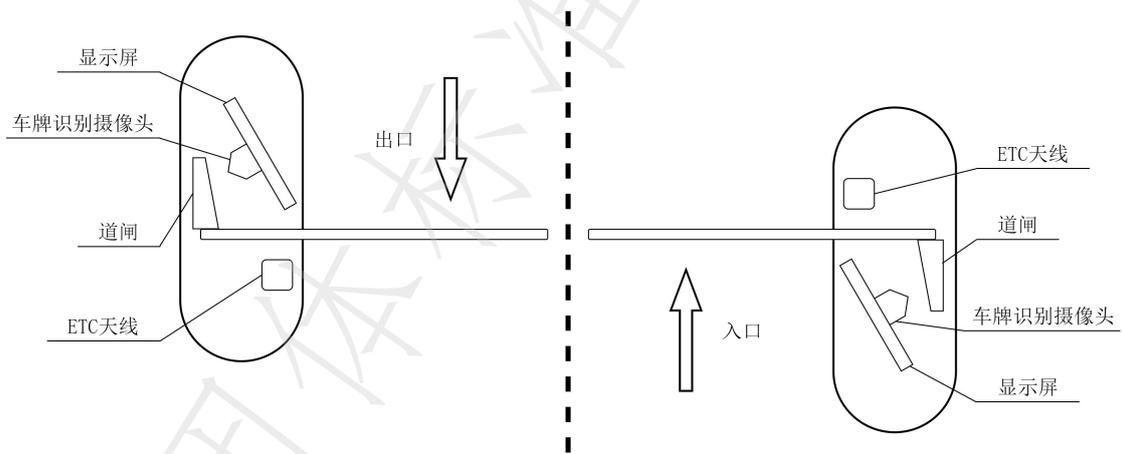


图 A.4 两侧入/出口车道布局示意图

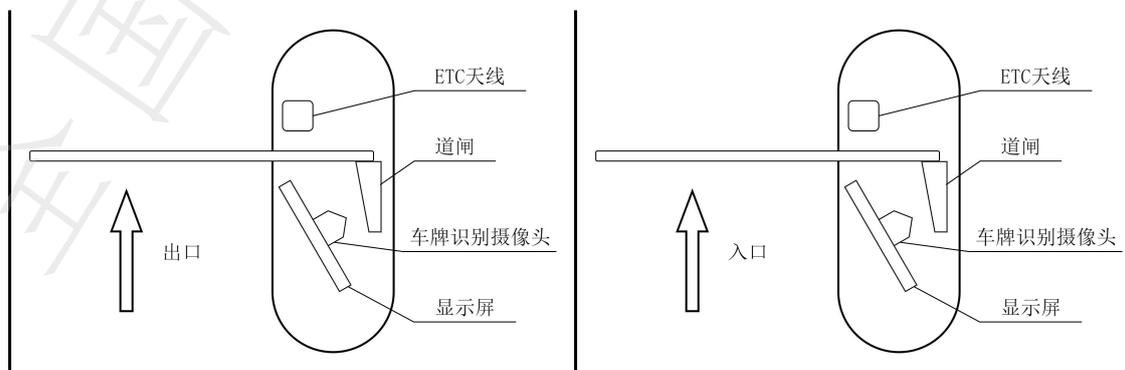


图 A.5 单进单出车道布局示意图

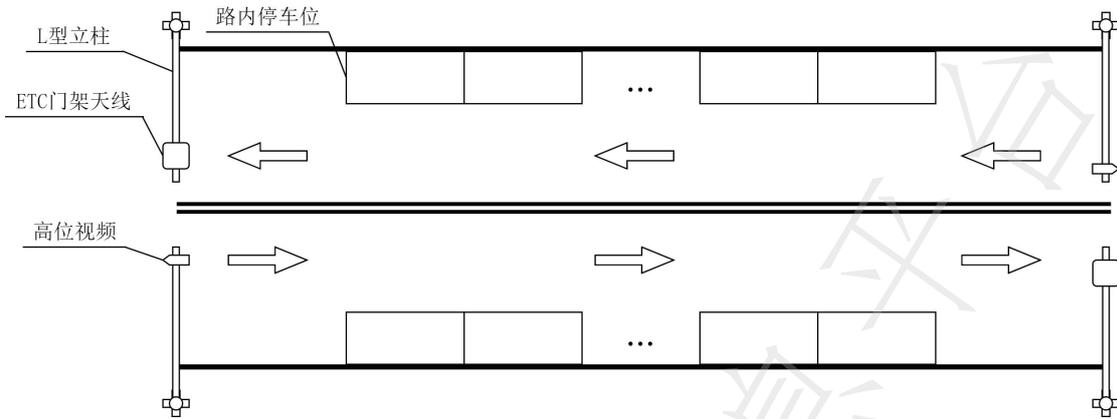


图 A.6 门架 ETC 天线+高位视频摄像头布局示意图

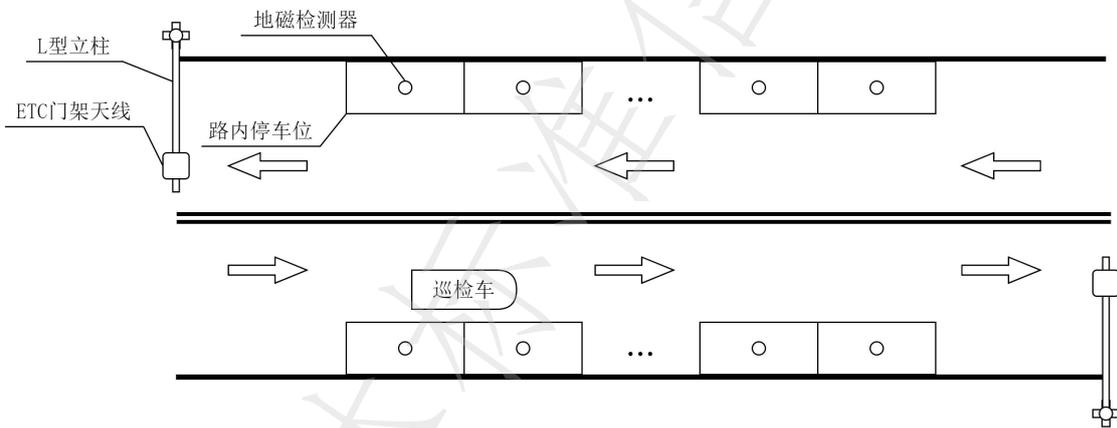


图 A.7 门架 ETC 天线+地磁检测器和巡检车布局示意图

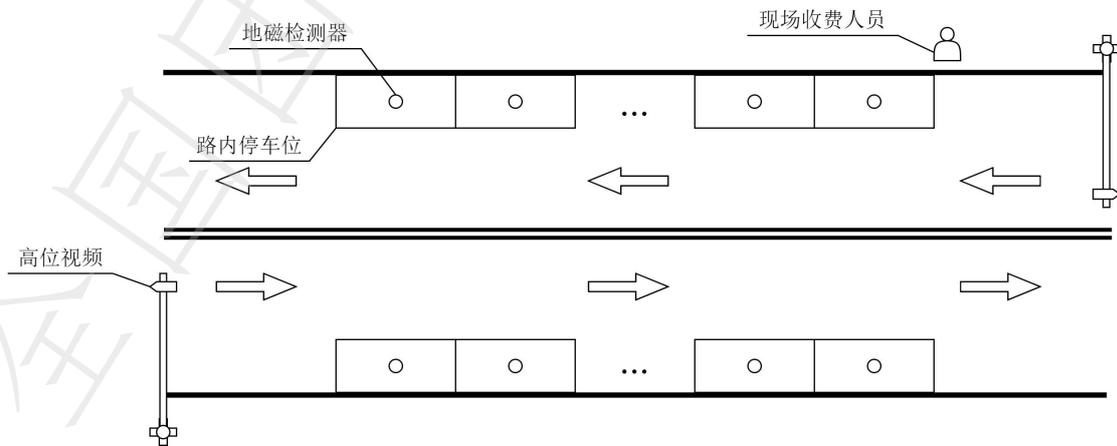


图 A.8 ETC 收费手持机布局示意图

附 录 B
(规范性)
系统接入测试项

B.1 概述

ETC 停车系统接入测试要求, 包括 ETC 拓展应用 (停车) 现场测试、停车收费管理系统接入测试、联机交易测试等。

B.2 ETC 拓展应用 (停车) 现场测试

ETC 拓展应用 (停车) 现场测试内容及要求详见下表。

表 B.1 ETC 拓展应用 (停车) 现场测试内容及要求

序号	测试项目	测试子项	测试要求
1	一般检查	标志标线	设置应符合 GB 5768.1—2022 中的相关要求, 引导正确无歧义
2		车道布局	车道基础设施安装位置、角度、高度皆应符合规范要求
3		机电系统工作状态	车道机电设备、系统软件、通信设备皆处于正常工作状态
4		天线型号	使用的天线型号为通过检测型号, 且软硬件与过检版本保持一致
5	通信区域	天线场强范围	距离地面约 1 m 高度架设天线, 以 0.25 m 为间隔测试场强值; 通信区域 (停车场天线场强值不低于 -45 dbm) 应根据实际车道环境控制在 3.2 (宽) m×4.5 (长) m 范围内
6		领道干扰	测试结果应符合 GB/T 35070.2 中 5.3 的规定
7	通信传输	丢包率	≤1%
8		ping 时延	≤200 ms
9		上行时延	≤200 ms
10		下行时延	≤200 ms
11		上传速率	≥1000 Kbps
12		下载速率	仅记录结果
13		无线信号强度指标测试 (仅针对移动网络接入)	RSRP≥-100 dBm, 同时 SINR>3 dB
14	时钟同步	北斗授时	具备北斗授时功能, 且授时误差满足技术要求

B.3 停车收费管理系统接入测试

停车收费管理系统接入测试内容及要求详见表 B.2。

表 B.2 停车收费管理系统接入测试内容及要求

序号	测试项目	测试要求
1	协议符合性测试	停车收费管理系统和配套天线组合交易时，DSRC 交易数据符合国标、部颁规范以及《停车场系统 ETC 车道建设技术要求》
2	接口测试	停车收费管理系统与 ETC 拓展应用平台之间，通过标准接口完成数据交互，具备 ETC 交易的条件
3	正常交易测试	停车收费管理系统和配套天线组合交易时，与各发行方发行在用的典型 OBU/用户卡组合交易流程正确完成，关键字段写入正确
4	异常处理机制	停车收费管理系统和配套天线组合交易时，能够正确处理《停车场系统 ETC 车道建设技术要求》中规定的全部异常情况

B.4 联机交易测试

联机交易测试内容及要求详见表 B.3。

表 B.3 联机交易测试内容及要求

序号	测试项目	测试子项	测试要求
1	入口车道	授权签到	每日可正常签到获取平台授权
2		入口信息上传	感知到车辆，应将信息及时上传到 ETC 拓展应用平台
3	出口车道	授权签到	每日可正常签到获取平台授权
4		联机扣款	按标准协议发起联机扣款，根据响应结果抬杆或者不抬杆
5		联机查询扣款结果	按标准协议发起联机查询扣款结果，根据响应结果抬杆或者不抬杆
6		联机退款	按标准协议发起联机退款，根据响应结果标记支付状态

附录 C

(资料性)

接口示例

C.1 封闭式停车场

C.1.1 ETC 交易扣款下单

ETC 停车收费管理系统通过下单请求接口将车牌、消费额等基本数据发送至控制盒，控制盒自动判断车载设备的有效性，校验扣款车牌一致性，并将交易扣款结果返回。

请求参数见表 C.1。

表 C.1 交易扣款下单请求参数

字段	字段名称	必填	类型	最大长度	备注
sys_date	系统日期	是	Integer	8	系统当前日期 YYYYMMDD
time	系统时间	是	Integer	6	HHMMSS
serial	流水号	是	Integer	8	车道每日的自增序号。 同一天流水号不能出现相同，否则拒收，不会请款。
park_time	停车时长	是	Integer	8	单位：分钟
license	车牌号码	是	String	12	要扣款的车牌号，车牌识别器返回的车牌， 如：浙 Z88888
money	消费金额	是	Decimal	10	单位：元，小数点 2 位 例：5.00
lane_id	车道号	是	Integer	4	车道号，省结算中心统一分配

返回参数见表 C.2。

表 C.2 交易扣款下单返回参数

字段	字段名称	必填	类型	最大长度	备注
date	交易日期	是	Integer		YYYYMMDD
sys_date	系统日期	是	Integer		YYYYMMDD
time	交易时间	是	Integer		HHMMSS
lane_id	车道号	是	Integer		
serial	流水号	是	Integer		
park_time	停车时长	是	Integer		

表 C.2 交易扣款下单返回参数 (续)

park_vehicle_class	车型	是	String		1-一类客车 2-二类客车 3-三类客车 4-四类客车 5-五类客车 6-六类客车 11-一类货车 12-二类货车 13-三类货车 14-四类货车 15-五类货车 16-六类货车 21-一类专项作业车 22-二类专项作业车 23-三类专项作业车 24-四类专项作业车 25-五类专项作业车 26-六类专项作业车
category	客货类型	是	String	1	客车 货车 专项作业车
license	车牌	是	String	12	设备内车牌, 如: 浙 Z88888
license_color	车牌颜色	是	String	1	0 蓝 1 黄 2 黑 3 白 4 绿 5 黄绿 6 蓝白
card_id	CPU 卡号	是	String	22	
card_type	卡类型	是	Integer	8	22 储值; 23 记账
issue_code	发行方代码	是	String	4	如: 3301
issue_identify	发行方标识	是	String	16	如: 浙江
obu_type	OBU 类型	是	Integer	1	1 单片式; 2 双片式
obu_mac	OBU 的 MAC	是	String	8	
obu_id	OBU 的发行序号	是	String	20	
terminal_no	终端机编号	是	String	12	
terminal_transaction_no	终端机交易序号	是	String	12	与 PSAM 有关
tran_no	CPU 卡交易序号	是	String	8	卡计数器
psam_id	PSAM 卡号	是	String	16	
tac	TAC 码	是	String	8	

表 C.2 交易扣款下单返回参数（续）

service_code	服务代码	是	String	4	1: 停车消费
fare	实付金额	是	Decimal	10	单位: 元 小数点 2 位 例: 5.00
fare_before	交易前金额	是	Decimal	10	单位: 元 小数点 2 位 例: 5.00
fare_after	交易后金额	是	Decimal	10	单位: 元 小数点 2 位 例: 5.00
pay_way	付款方式	是	String	1	3 储值卡; B 记账卡。停车场主要是 3 和 B
tran_category	交易类型	是	String	1	1 天线自动交易; 2 刷卡交易
tran_type	交易类型标识	是	String	2	06-传统消费和 09-复合消费
dec_time	交易时间	是	String	14	格式: yyyyMMddHHmmss
blacklist_ver	黑名单版本号	是	String	10	在线校验时返回的黑名单版本号

C.1.2 日报上传

停车收费管理系统次日调用，发送本场站前日总流量和总金额，用于次日在平台上对账。请求参数见表 C.3。

表 C.3 日报上传请求参数

字段	字段名称	必填	类型	最大长度	备注
n_date	工班日期	是	Integer	8	需要对账的日期 YYYYMMDD
n_cnt	流水总数	是	Integer	8	
d_toll	总金额	是	Decimal	8,2	最多 2 位小数，单位: 元

返回参数见表 C.4。

表 C.4 日报上传返回参数

字段	字段名称	必填	类型	最大长度	备注
code	状态码	是	Integer		0 表示成功，其他详见 C.3 业务错误码
message	返回信息	否	String		

C.2 路内停车位

C.2.1 ETC 扣款预下单

停车收费管理系统提前把 ETC 订单推送至 ETC 控制盒，当 ETC 车辆行驶至控制盒的搜索区域后再进行扣款。

请求参数见表 C.5。

表 C.5 ETC 扣款预下单请求参数

字段	字段名称	必填	类型	最大长度	备注
date	日期	是	Integer	8	日期 YYYYMMDD
time	时间	是	Integer	6	HHMMSS
tran_order	交易订单	是	String	20	11223344
park_time	停车时长	是	Integer	6	
license	车牌	是	String	12	浙 A12345
license_color	车牌颜色	是	String	1	0 蓝 1 黄 2 黑 3 白 4 绿 5 黄绿 6 蓝白
money	消费金额	是	Decimal	8, 2	20.5
order_info	订单信息	是	String		Json 格式字符串
images	停车图片	是	String		提供 2-3 张停车图片, Json 格式字符串

order_info Json 字符串数据格式见表 C.6。

表 C.6 order_info Json 字符串数据格式

字段	类型	最大长度	备注
preTransDateTime	String	20	yyyy-MM-dd hh:mm:ss 离开停车位的时间
preParkAddr	String	50	例：浙江杭州市路边停车位凤起东路 132001

images Json 字符串数据格式见表 C.7。

表 C.7 images Json 字符串数据格式

字段	类型	最大长度	备注
imageUrl	String	256	停车图片链接地址

返回参数见表 C.8。

表 C.8 ETC 扣款预下单返回参数

字段	字段名称	必填	类型	最大长度	备注
code	状态码	是	Integer		0 表示成功, 其他详见 C.3 业务错误码
message	返回信息	否	String		

C.2.2 ETC 预交易订单撤销

ETC 扣款预交易订单进行撤销操作。

请求参数见表 C.9。

表 C.9 ETC 预交易订单撤销请求参数

字段	字段名称	必填	类型	最大长度	备注
date	日期	是	Integer	8	日期 YYYYMMDD 2.7.2 预下单日期
time	时间	是	Integer	6	HHMMSS 2.7.2 预下单时间
tran_order	交易订单	是	String	20	11223344
park_time	停车时长	是	Integer	6	
license	车牌	是	String	12	浙 A12345
license_color	车牌颜色	是	String	1	0 蓝 1 黄 2 黑 3 白 4 绿 5 黄绿 6 蓝白
money	消费金额	是	Decimal	8,2	20.5

返回参数见表 C.10。

表 C.10 ETC 预交易订单撤销返回参数

字段	字段名称	必填	类型	最大长度	备注
code	状态码	是	Integer		0 表示成功,其他详见 C.3 业务错误码
message	返回信息	否	String		

C.2.3 获取最新 ETC 交易订单

根据车道号定时获取该车道最近 ETC 交易订单明细。

请求参数见表 C.11。

表 C.11 获取最新 ETC 交易订单请求参数

字段	字段名称	必填	类型	最大长度	备注
lane_id	车道号	是	Integer	8	对应车道的编号,由 ETC 平台分配(多通道场景时传任意一个车道号即可)

表 C.12 获取最新 ETC 交易订单返回参数

返回参数见表 C.12。

字段	字段名称	必填	类型	最大长度	备注
date	日期		Integer		YYYYMMDD
time	时间		Integer		HHMMSS
lane_id	车道号		Integer		ETC 中心分配, 同请求 lane
serial	流水号		Integer		ETC 盒子交易流水号
license	车牌		String		
license_color	车牌颜色		String		0-蓝 1-黄 2-黑 3-白 4-绿 5-黄绿 6-蓝白
park_vehicle_class	车型		String		1-一类客车 2-二类客车 3-三类客车 4-四类客车 5-五类客车 6-六类客车 11-一类货车 12-二类货车 13-三类货车 14-四类货车 15-五类货车 16-六类货车 21-一类专项作业车 22-二类专项作业车 23-三类专项作业车 24-四类专项作业车 25-五类专项作业车 26-六类专项作业车
fare	交易金额		Decimal	8, 2	205.00
tran_order	预下单订单号		String	100	多笔订单时, 用 分隔 如: 11223344 33224455
blacklist_ver	黑名单版本		String		2103041335
trade_code	交易状态		Integer		0-ETC 交易成功, 其他错误码参考业务错误码
error_msg	失败原因		String		黑名单, 标签无卡或拆卸

C.2.4 日报上传

停车收费管理系统次日调用，发送本场站前日总流量和总金额，用于次日在平台上对账。请求参数见表 C.13。

表 C.13 日报上传请求参数

字段	字段名称	必填	类型	最大长度	备注
n_date	工班日期	是	Integer	8	需要对账的日期 YYYYMMDD
n_cnt	流水总数	是	Integer	8	
d_toll	总金额	是	Decimal	8,2	最多 2 位小数，单位：元

返回参数见表 C.14。

表 C.14 日报上传返回参数

字段	字段名称	必填	类型	最大长度	备注
code	状态码	是	Integer		0 表示成功，其他详见 C.3 业务错误码
message	返回信息	否	String		

C.3 业务错误码（封闭式停车场、路内停车位）（表 C.15）

表 C.15 业务错误码

编码	含义
1001	标签未插卡
1002	标签已拆卸
1003	标签故障
1004	卡片未启用
1005	卡片已过期
1006	标签未启用
1007	标签已过期
1008	卡与标签车牌不匹配
1009	消费车牌与标签车牌不一致
1010	卡与标签发行方不一致
1011	发行方未联网
1012	黑名单车辆
1013	最小通行费额不足
1101	读取车辆信息失败
1102	读取卡片信息失败
1103	HTTPS 通讯异常
1104	交易超时
1105	复合消费扣款失败

表 C. 15 业务错误码（续）

1201	数据不合法
1202	设备未初始化成功
1203	已存在车辆在消费中
1204	程序运行状态异常
1205	天线未连接成功
1299	未知错误
-1	有错误描述

参 考 文 献

[1] GB/T 51149—2016 城市停车规划规范

全国团体标准信息平台