

DB32

江苏省地方标准

DB32/T 4758—2024

ETC 智慧停车系统建设规范

Construction specifications for ETC-based
intelligent parking system

2024-05-16 发布

2024-06-16 实施

江苏省市场监督管理局 发布
中国标准出版社 出版

目 次

前言Ⅲ

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 总体架构2

6 感知设备3

 6.1 ETC天线设备3

 6.2 视频识别设备3

 6.3 智能巡检设备3

 6.4 设备安装4

7 数据层7

 7.1 数据采集7

 7.2 数据传输7

 7.3 数据处理8

 7.4 数据存储8

8 应用服务层8

 8.1 商户服务8

 8.2 公众服务8

 8.3 运营服务8

9 安全管理9

附录A(资料性) 标识标志10

附录B(资料性) 数据交互内容13

参考文献17

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。

本文件由江苏省交通运输厅提出并归口。

本文件起草单位：江苏通行宝智慧交通科技股份有限公司、南京大学。

本文件主要起草人：王明文、江涛、王棚、蒋海晨、张小刚、傅强、邱施尧、潘朝雷、方烨飞、何铁科、田函静、郑滔、刘嘉。

ETC 智慧停车系统建设规范

1 范围

本文件规定了 ETC 智慧停车系统建设的总体架构、感知设备、数据层、应用服务层以及安全管理等技术要求。

本文件适用于 ETC 智慧停车系统的建设与运营。

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/T 20851(所有部分) 电子收费 专用短程通信

GB/T 22239—2019 信息安全技术 网络安全等级保护基本要求

GB/T 35070.4—2018 停车场电子收费 第 4 部分:关键设备检测技术要求

GB/T 42442.1—2023 智慧城市 智慧停车 第 1 部分:总体要求

GB/T 42442.3—2023 智慧城市 智慧停车 第 3 部分:平台技术要求

GA/T 669.9—2008 城市监控报警联网系统 技术标准 第 9 部分:卡口信息识别、比对、监测系统技术要求

GA/T 833—2016 机动车号牌图像自动识别技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

封闭停车场 closed parking lot

供机动车停放的场所及地上、地下构筑物构成的封闭空间。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

利用城市道路,包括机动车车道、非机动车车道、人行道等可容停车空间,为机动车停放所设置的停车位。

[来源:GB/T 51149—2016,2.0.7,有修改]

3.4

停车场服务商 operators of parking lot
自主或接受委托经营停车场的经营者。

3.5

ETC 电子围栏 ETC-based electronic fence
在城市主干道、交通枢纽、进出城市高速收费站等处布设 ETC 天线而形成的逻辑性围合区域。

3.6

ETC 智慧停车系统 ETC-based intelligent parking system
利用 ETC 技术,实现智慧停车数据和业务集成开放,面向商户服务、公众服务、运营服务等需求,为用户提供智慧停车支撑服务的一种信息系统。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。
OBU:车载单元(On Board Unit)
PBOC:中国人民银行(The People's Bank of China)
PSAM:销售点终端安全存取模块(Purchase Secure Access Module)

5 总体架构

ETC 智慧停车系统总体架构如图 1 所示。

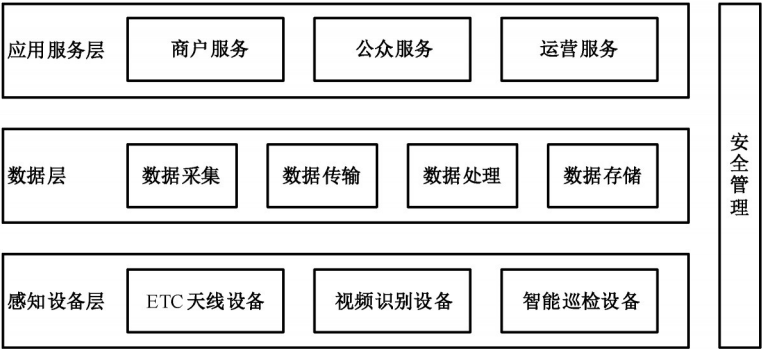


图1 ETC智慧停车系统总体架构

ETC 智慧停车系统总体架构由感知设备层、数据层、应用服务层、安全管理等四个部分组成,各部分及部分间关系说明如下:

- a) 感知设备层:该部分通过ETC天线、视频识别设备、智能巡检设备等,采用不同的安装部署方式,实现封闭停车场和路内停车位两种应用场景中相关车辆、事件等信息的感知和采集;
- b) 数据层:该部分提供数据采集、数据传输、数据处理、数据存储等能力,为ETC智慧停车应用服务提供数据资源;
- c) 应用服务层:该部分面向停车场服务商、社会公众,提供商户服务、公众服务、运营服务等ETC智慧停车服务;
- d) 安全管理:该部分提供ETC智慧停车系统本身及对外服务的安全管理能力。

6 感知设备

6.1 ETC 天线设备

ETC 天线设备要求如下：

- a) 交易过程应符合 GB/T 20851(所有部分)规定的相关要求；
- b) 应支持多种通信接口,包括 RJ45、RS485、RS232 等；
- c) 设备中 PSAM 卡数量不小于 2,且支持双向安全认证,应符合 PBOC 金融卡交易规范的相关要求；
- d) 应具备远程监控及设备自检、故障快速检测及定位能力,支持网络远程维护及升级；
- e) 应符合表 1 中的技术参数要求。

表 1 ETC 天线设备技术参数要求

参数	要求
工作模式	支持联机、脱机等多样化的工作模式
电源输入	220 V AC/24 V DC 兼容,防水接头
通信区域	15 m~20 m(行车方向)范围内可调
工作温度	-20℃~+55℃
工作湿度	4%~100%
使用寿命	MTBF≥70 000 h
产品重量	<5 kg(不含支架)
安装方式	支持顶挂、侧挂或壁挂,支持天线角度(左右 0°~180°,俯仰 0°~90°)调节和紧固
通信加密算法	支持多重 DES 算法、SM4 算法
交易成功率	≥99.9%(GB/T 35070.4—2018 中 5.5 的测试方法)

6.2 视频识别设备

视频识别设备要求如下：

- a) 应实现对停车位状态的实时检测；
- b) 应实现对跨位停车、半侧位停车、斜位停车和遮挡号牌等异常停车状态的自动判别,实现对反复入位停车的正确识别；
- c) 应实现对停放车辆的驶入、驶离信息的自动采集,采集信息包括:停车位编号、停放车辆车牌号码和车牌颜色、驶入时间、驶离时间、驶入驶离的停车特写和全景图片；
- d) 应具备自动对时校时、故障自查、抗干扰和软件模块远程控制升级及自检状态定时上报能力；
- e) 车牌识别率、识别时间等应符合 GA/T 833—2016 规定的相关要求。

6.3 智能巡检设备

智能巡检设备要求如下：

- a) 应实现对车辆车牌号码、车牌颜色、车辆停放信息(停放位置、停放时间)的自动采集、保存和上传；
- b) 应配备卫星定位设备,准确定位智能巡检设备位置并记录巡检轨迹；

- c) 应满足恶劣天气或环境、复杂光影、大角度等情况下的车牌精准要求,车牌识别率应 $\geq 99\%$;
- d) 宜集成ETC天线模块,实现对车辆信息的精准识别,识别率应 $\geq 99.99\%$ 。

6.4 设备安装

6.4.1 场景及方式

ETC智慧停车系统感知设备安装的场景和方式如下。

- a) 封闭停车场:在停车场出口道闸处安装ETC天线设备实现对出场车辆的ETC识别和扣费。
- b) 路内停车位:
 - 1) 在路内停车位附近安装视频识别设备或使用智能巡检设备,实现对车辆车牌信息和停放信息的自动采集、保存和上传;
 - 2) 在城市主干道、交通枢纽(高架)、出入城市的高速公路收费站附近选取合适点位,安装ETC天线设备,形成ETC电子围栏,在车辆经过ETC天线设备时,实现对路内停车的ETC扣费。

6.4.2 封闭停车场

6.4.2.1 无岗亭车道

无岗亭车道安装示意图 2。入口车道设备布局位置依次是费显示屏、道闸、ETC 天线,出口车道设备布局位置与入口设备布局位置相同,具体布局要求如下:

- a) 标准车道宽度应为 3.5 m,停车场内单向行驶车道宽度,小型车专用不应小于 3 m,大、小型车混用不应小于 3.5 m;
- b) 费显示屏标准位置应为前置并与驾驶员视线垂直,显示内容应在视线范围内清晰可见;
- c) ETC天线标准位置应为后置(位于道闸后方),标准高度为 2.8 m,宜位于立柱顶端;
- d) ETC天线功率标准应设置为 22 dBm~28 dBm 之间,天线角度调整标准为天线中心处应正对车内 OBU 安装位置(一般为车辆前挡玻璃顶部居中处)。

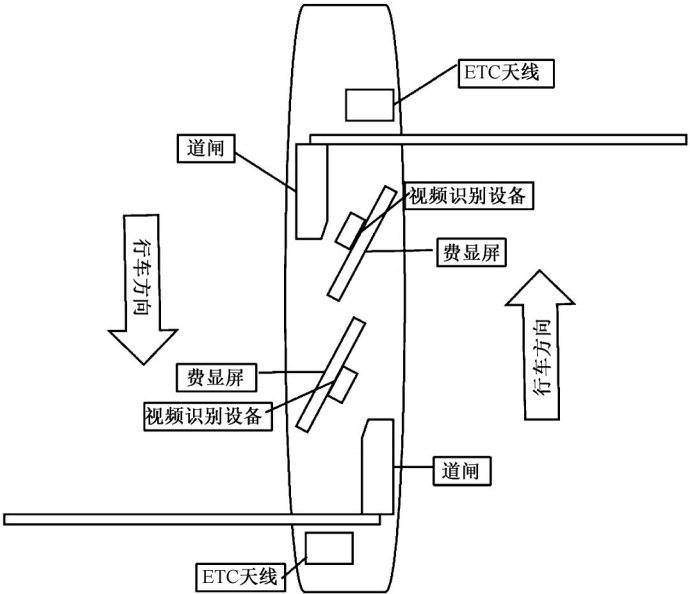


图 2 无岗亭车道安装示意图

6.4.2.2 有岗亭车道

有岗亭车道安装示意图 3。入口车道设备布局位置依次是岗亭、费显示屏、道闸、ETC 天线,出口车

道设备布局位置与入口设备布局位置相同,具体布局应符合 6.4.2.1 中相关要求。

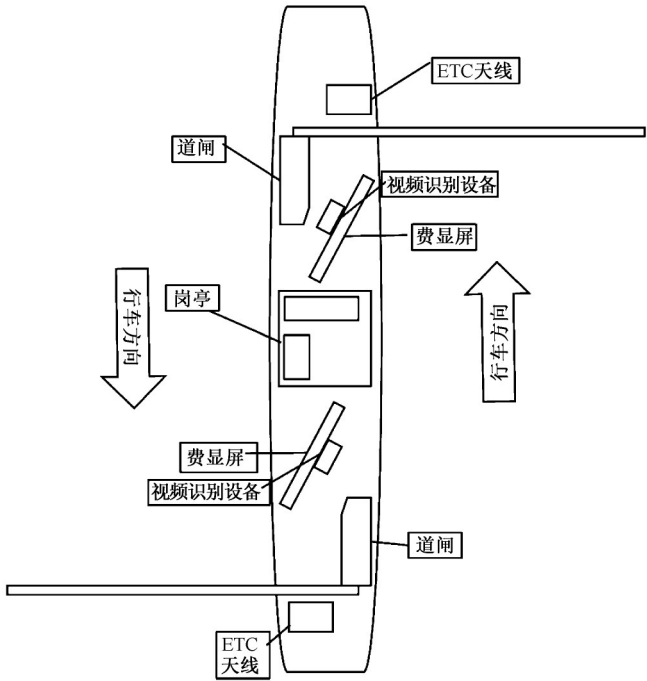


图3 有岗亭车道安装示意图

6.4.3 路内停车位

6.4.3.1 视频识别设备

视频识别设备安装示意图 4,具体要求如下:

- a) 应首先考虑与其他设备设施杆体的复用,当无法复用时,可考虑自行立杆,自行立杆选址应兼顾停车位位置、绿化树木的茂密程度等因素;
- b) 设备安装固件链接应牢固,防风防雷击,整齐美观,不妨碍行人安全通行;
- c) 应满足不同天气条件下的正常工作要求,确保对车辆信息和停放信息的正确采集;
- d) 安装高度宜高于地面 4 m;
- e) 宜覆盖路侧标准停车位 5 个~10 个。

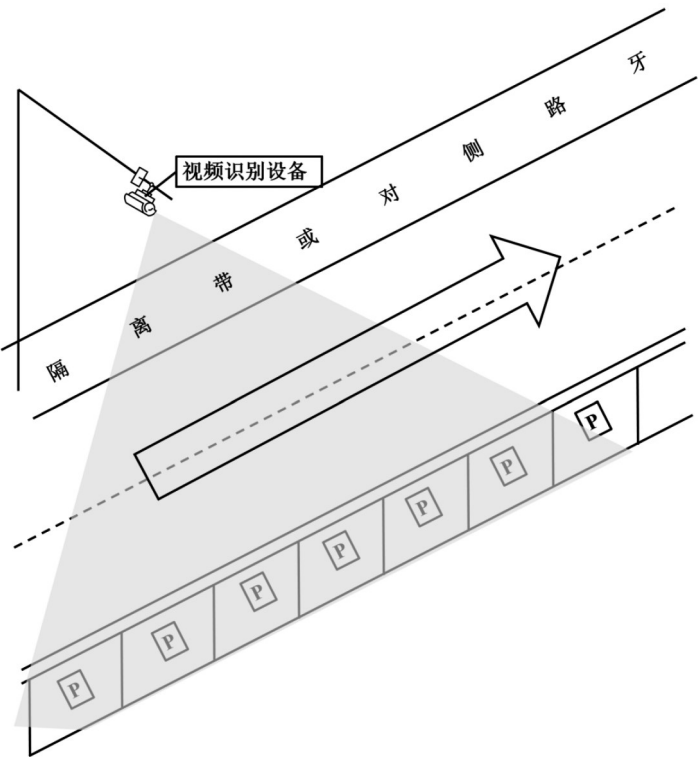


图4 视频识别设备安装示意图

6.4.3.2 智能巡检设备

智能巡检设备安装示意图 5,要求如下:

- a) 巡检设备可采用智能巡检车、手持巡检设备等;
- b) 巡检路段长度应大于100米,覆盖停车位不少于20个;
- c) 数据采集时间周期不宜超过30 min,采集范围应覆盖巡检路段内所有路侧停车位;

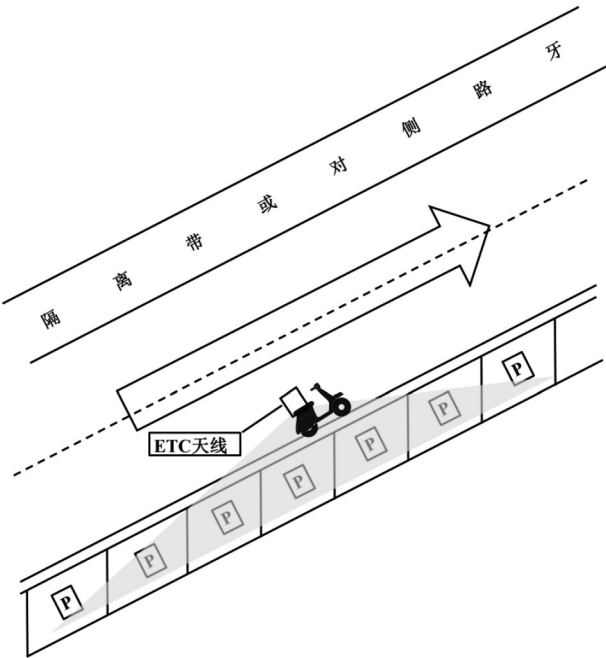


图5 智能巡检设备安装示意图

6.4.3.3 ETC 电子围栏

ETC 电子围栏安装示意图 6,安装点位宜布设在高速公路出入口、城市交通枢纽(高架)、城市主干道等,具体要求如下:

- a) 高速公路出入口:宜选取进出城市的高速公路收费站附近布设 ETC 设备,应保持与收费站出入口距离不低于 200 m;
- b) 城市交通枢纽:宜选取快速路、立交桥等,通过借杆、龙门架挂设的方式布设 ETC 天线;
- c) 城市主干道:宜选取主干道路、次干道路、分岔路口等,通过借用交通信号灯杆、城市综合执法杆布设 ETC 天线。

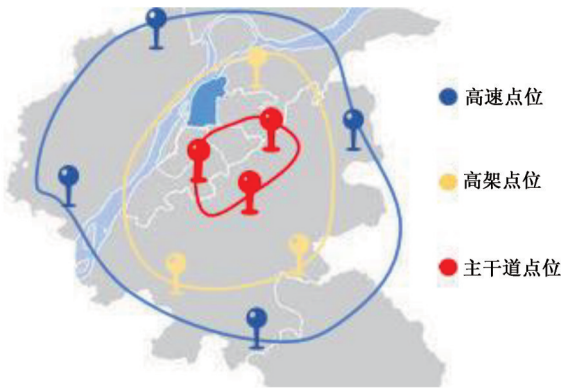


图 6 ETC 电子围栏安装示意图

6.4.4 标识标志要求

ETC 智慧停车系统设备安装的标识标志要求参见附录 A。

7 数据层

7.1 数据采集

数据采集应支持结构化数据、视频、图像等多源异构数据的采集汇聚,范围包括基础信息、运行信息、ETC 交易信息等,数据采集内容参见附录 B,具体要求如下:

- a) 基础信息:应包含停车场地理位置、车道数、总停车位数、感知设备类型、对接模式、结算周期、管理员信息等,该部分为静态信息,应在发生变化后及时采集并上传至 ETC 智慧停车系统;
- b) 运行信息:应包含停车位状态、车辆出入场信息(含图像信息)、停车订单信息、设备运行状态信息等,支撑 ETC 智慧停车系统交易处理及运营监控要求;
- c) ETC 交易信息:应包含 OBU 内车辆信息、状态名单信息、ETC 交易状态信息、对账单信息等,支撑 ETC 智慧停车系统账单查询、清分结算等应用服务。

7.2 数据传输

数据传输要求如下:

- a) 数据传输宜采用 HTTPS 传输协议,应携带身份认证和鉴权信息,并采用国密 SM4 算法进行数据传输加密;
- b) 数据传输完整率应达到 100%,并支持断点续传,因网络异常产生的滞留数据,应在恢复通讯后 2 h 内及时上传;

- c) 数据传输速率应 ≥ 1 Mbit/s;

7.3 数据处理

数据处理应具备数据抽取、转换、加载、清洗与分析等功能,满足不同业务需求,应符合 GB/T 42442.1—2023 中规定的相关要求。

7.4 数据存储

数据存储应支持对各类存储对象、存储方式的数据进行安全存储,具体要求如下:

- a) 车辆出入场信息、订单信息、ETC 交易信息等结构化数据应长期存储,数据保留时长不低于5年;
- b) 车辆出入场图像信息存储应符合 GA/T 669.9—2008 规定的相关要求;
- c) 应建立有效的数据备份与恢复机制,定期开展应急演练;
- d) 应建立数据分级分类管理机制,有效保障数据安全;
- e) 系统安全等级应符合 GB/T 22239—2019 中三级等保规定的相关要求。

8 应用服务层

8.1 商户服务

商户服务功能要求如下:

- a) 应提供商户管理功能,支持停车场服务商通过 ETC 智慧停车系统自行申请接入,可灵活选择接入方式、结算周期、服务费率等,接入申请通过后,系统应生成唯一的授权接入密钥;
- b) 应提供信息查询功能,支持停车场服务商实时查询车辆进出记录及图像、ETC 交易状态,根据不同的商户进行权限控制和数据隔离;
- c) 应提供财务管理功能,包括交易对账、清分结算、发票管理等功能,应实现系统自动交易对账、资金结算和凭证生成等财务管理服务功能;
- d) 宜提供数据分析功能,包括交易数据分析、车位利用率分析、趋势分析等功能,为停车场服务商提供运营决策支撑。

8.2 公众服务

公众服务功能要求如下:

- a) ETC 智慧停车系统可通过网站、APP、小程序、公众号等方式为公众提供服务,宜支持在线咨询;
- b) 应向公众提供信息查询服务功能,包括 ETC 停车场的名称、位置、可用停车位数、收费标准等,宜支持一键导航;
- c) 应提供多种电子支付方式,包括 ETC 支付、扫码支付等;
- d) 宜提供先离场后支付功能;
- e) 应提供停车交易记录查询功能,可根据车牌号、ETC 卡号、时间等条件进行灵活查询;
- f) 宜具备开具停车费电子发票功能;
- g) 应提供咨询、建议或投诉等服务反馈功能。

8.3 运营服务

运营服务功能要求如下:

- a) 应提供人员管理功能,包括组织架构管理、用户基础信息及账号管理、角色管理、权限管理等;
- b) 应提供数据维护功能,支持维护停车场基础信息;
- c) 应提供数据报送功能,包括停车场车辆出入信息、停车位信息、视频图像信息等;
- d) 应提供在线监控功能,包括停车场视频监控、停车位资源监控、进出口交易状态监控等;
- e) 应提供运维管理功能,包括设备状态监测、日志管理、故障告警和远程维护等功能;
- f) 应提供在线客服功能,针对无人值守停车场宜提供远程协助功能,实现实时语音或视频对话,远程进行软硬件控制,帮助用户问题。

9 安全管理

ETC 智慧停车系统安全管理应符合 GB/T 42442.3—2023 中规定的相关要求。

附 录 A
(资料性)
标识标志

A.1 标识色值

标识标准色值如图 A.1 所示。

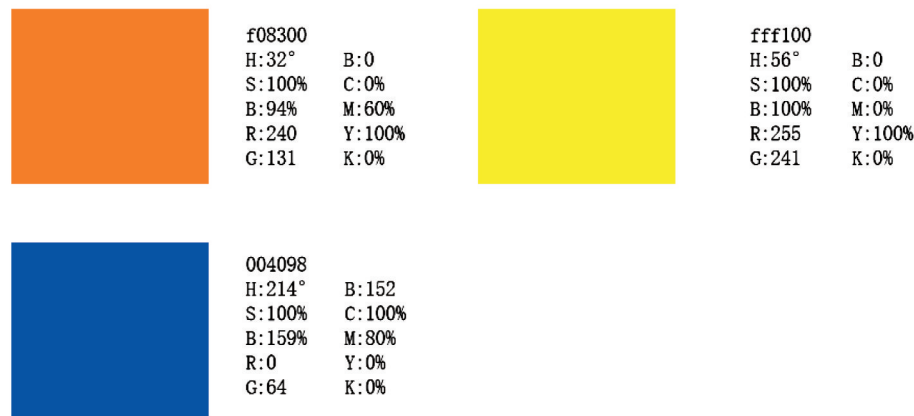


图 A.1 标识标准色值

A.2 标识字及组合样式

标识字及组合样式如图 A.2 和图 A.3 所示。



图 A.2 标识字样式



图 A.3 标识字组合样式

A.3 道闸引导标志

道闸引导标志设计标准如图 A.4 所示。



注：尺寸：3 000 mm×100 mm。材质：白钢烤漆。

图 A.4 道闸引导标志示意图

A.4 公共导示信息标志

公共导示信息标志的设计标准如图 A.5 所示。

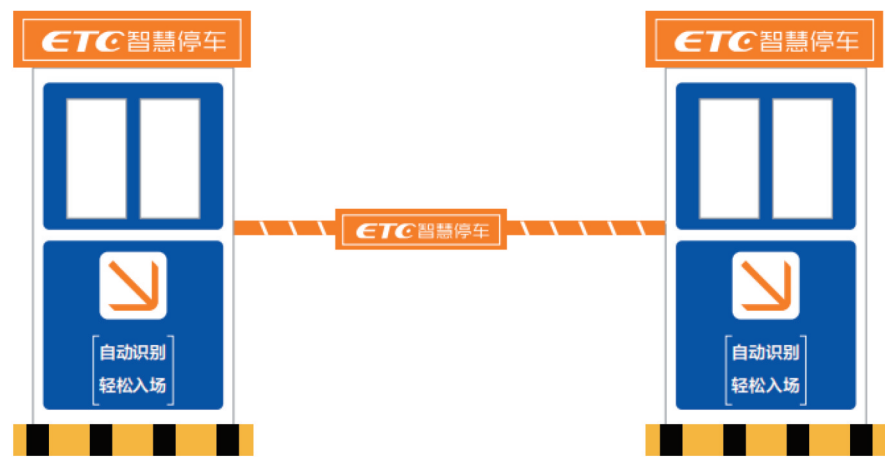


注：尺寸：800 mm×1 200 mm。厚度：100 mm。材质：白钢烤漆。

图 A.5 公共导示信息标志示意图

A.5 岗亭引导标志

岗亭引导标志设计标准如图 A.5 所示。



注： 尺寸:1 300 mm×1 000 mm×2 000 mm。材质:白钢烤漆。

图 A.6 岗亭引导标志示意图

附 录 B
(资料性)
数据交互内容

B.1 基础信息

B.1.1 停车场管理员数据项

停车场管理员数据项参考见表 B.1。

表 B.1 停车场管理员数据项参考

名称	说明	数据类型	备注
userName	账户名	string	
password	账户密码	string	md5 加密
name	实际姓名	string	
age	年龄	int	
gender	性别	int	1—男性,2—女性
phone	联系电话	string	
mailbox	邮箱地址	string	
status	账户状态	int	1—正常,2—已禁用

B.1.2 停车场信息数据项

停车场信息数据项参考见表 B.2。

表 B.2 停车场信息数据项参考

名称	说明	数据类型	备注
parkingLotID	停车场编号	string	
parkingLotName	停车场名称	string	
parkingLotTyp	停车场类型	int	1—封闭停车场,2—路内停车位
operatorID	停车场管理员 ID	string	
paymentPeriod	结算周期	int	
serviceRare	服务费率	int	万分比
parkingSpaceNums	总停车位数量	int	
address	地址	string	
longitude	经度	decimal(32,10)	
latitude	纬度	decimal(32,10)	

B.2 运行信息

B.2.1 停车位动态信息数据项

停车位资源信息,至少每 5 min 上传一次。对于车位周转率较高的停车场和路内停车泊位,相应提高上传频率。停车位动态信息数据项参考见表 B.3。

表 B.3 停车位动态信息数据项参考

名称	说明	数据类型	备注
parkingLotID	停车场编号	string	
parkingSpaceID	停车位编号	string	
parkingSpaceStatus	停车位当前状态	int	1—可用,2—不可用
licensePlate	停放车辆车牌号	string	
uploadTime	上报时间	datetime	yyyyMMddHHmmss

B.2.2 停车订单信息数据项

停车订单信息,应保障每日上传一次,宜在每日凌晨 1 时上传前一天的停车订单信息。停车订单信息数据项参考见表 B.4。

表 B.4 停车订单信息数据项参考

名称	说明	数据类型	备注
parkingLotID	停车场编号	string	
parkingSpaceID	停车位编号	string	
orderId	订单记录 ID	string	
intoTime	入场时间	datetime	yyyyMMddHHmmss
outTime	出场时间	datetime	yyyyMMddHHmmss
stopTime	停车时长	long	分钟
licensePlate	车牌号	string	
paymentStatus	是否缴费	int	1—已缴费,2—未缴费

B.2.3 订单支付信息数据项

停车订单支付信息,应保障每日上传一次,宜在每日凌晨 1 时上传前一天的入场流水信息。订单支付信息数据项参考见表 B.5。

表 B.5 订单支付信息数据项参考

名称	说明	数据类型	备注
parkingLotID	停车场编号	string	
parkingSpaceID	停车位编号	string	

表 B.5 订单支付信息数据项参考（续）

名称	说明	数据类型	备注
orderId	停车订单记录 ID	string	
paymentFee	应付金额	long	根据计费规则计算出的订单总金额,单位:分
discountFee	折扣金额	long	单位:分
fee	实付金额	long	实际需要用户缴纳的金额,单位:分
paymentStatus	是否缴费	int	1—已缴费,2—未缴费
paymentOrderID	支付订单编号	string	实际的停车订单编号信息
paymentType	支付方式	int	1—现金,2—支付宝,3—微信,4—银联,5—ETC,6—其他
paymentTime	支付时间	datetime	yyyyMMddHHmmss

B.3 ETC 交易信息

B.3.1 车辆入场信息数据项

应将每辆入场车辆信息,即时上传至停车场接入服务平台。车辆入场信息数据项参考见表 B.6。

表 B.6 车辆入场信息数据项参考

名称	说明	数据类型	备注
parkingLotID	停车场编号	string	
laneID	车道编号	string	
entryID	入场纪录编号	string	
licensePlate	牌识车牌号	string	
entranceTradeTime	入场(交易)时间	datetime	
obuID	obu 号	string	
obuIssuer	obu 发行方	int	
obuLicensePlate	obu 内车牌号	string	
obuPlateColor	obu 车牌颜色	int	
obuValidityDate	obu 有效期	int	YYYYMMDD
obuStatus	obu 状态	int	1—正常,2—已拆卸
cardID	卡号	string	
cardIssuer	卡发行方	int	
cardType	卡类型	int	1—储值卡,2—记账卡
cardLicensePlate	卡内车牌号	string	
cardPlateColor	卡车牌颜色	string	
cardVaildityDate	卡到期时间	int	YYYYMMDD
carType	收费车型	int	

表 B.6 车辆入场信息数据项参考（续）

名称	说明	数据类型	备注
preBanlance	交易前余额	long	单位:分
afterBanlance	交易后余额	long	单位:分
fee	交易金额	long	单位:分
tradeNum	卡交易序列号	string	
tac	交易验证码	string	

B.3.2 车辆出场信息数据项

应将每辆出场车辆信息,即时上传至停车场接入服务平台。车辆出场信息数据项参考见表B.7。

表 B.7 车辆出场信息数据项参考

名称	说明	数据类型	备注
parkingLotID	停车场编号	string	
laneID	车道编号	string	
leavingID	出场纪录编号	string	
licensePlate	牌识车牌号	string	
exitTradeTime	出场(交易)时间	datetime	
obuID	obu号	string	
obuIssuer	obu发行方	int	
obuLicensePlate	obu内车牌号	string	
obuPlateColor	obu车牌颜色	int	
obuValidityDate	obu有效期	int	YYYYMMDD
obuStatus	obu状态	int	1—正常,2—已拆卸
cardID	卡号	string	
cardIssuer	卡发行方	int	
cardType	卡类型	int	1—储值卡,2—记账卡
cardLicensePlate	卡内车牌号	string	
cardPlateColor	卡车牌颜色	string	
cardVaildityDate	卡到期时间	int	YYYYMMDD
carType	收费车型	int	
preBanlance	交易前余额	long	单位:分
afterBanlance	交易后余额	long	单位:分
fee	交易金额	long	单位:分
tradeNum	卡交易序列号	string	
tac	交易验证码	string	

参 考 文 献

- [1] GB/T 51149—2016 城市停车规划规范
-