

团体标准

T/ITS 0227.1-2023

合作式智慧停车系统

第1部分：总体要求

Cooperative intelligent parking system

Part I: General requirements

2023-12-07 发布

2023-12-07 实施

中国智能交通产业联盟 发布

目 次

前言	I
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语、定义和缩略语	1
4 智慧停车系统总体架构	2
5 智慧停车系统基本要求	4

中国智能交通产业联盟

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。

T/ITS 0227-2023《合作式智慧停车系统》分为5个部分：

- 第1部分：总体要求；
- 第2部分：数据接口技术要求；
- 第3部分：场侧技术要求；
- 第4部分：云平台技术要求；

本部分为T/ITS 0227—2023的第1部分。

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。

本文件由中国智能交通产业联盟（C-ITS）提出并归口。

本文件起草单位：中国移动通信集团有限公司，青岛海信网络科技股份有限公司，北京百度智行科技有限公司，中兴通讯股份有限公司，北京市智慧交通发展中心（北京市机动车调控管理事务中心），中国市政工程西北设计研究院有限公司，北京速通科技有限公司，电信科学技术研究院有限公司，中国信息通信研究院，北京交通大学，东风商用车技术中心，阿里云计算有限公司，北京万集科技股份有限公司，中国汽车工程研究院股份有限公司，北京化工大学，深圳信息职业技术学院。

本文件主要起草人：敖婷，曾锋，溥德阳，杨哲，唐善华，应策，马飞，路宏，张珠华，程周，刘秋平，陈晓，刘建峰，袁亮，李生鹏，薛金银，杨天，高田，房家奕，于胜波，任爽，余亮，孟圆，王琳，马龙，宾宇，朱胜超，张杰，韩中海，李想，杨耿，梁俊威。

合作式智慧停车系统 第1部分 总体要求

1 范围

本标准规定了合作式智慧停车系统的基本概念、总体架构及系统基本要求。
本标准适用于合作式智慧停车系统的设备研发、平台构建、实施部署等。

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。（六个标准后面都必须都提到）

GB/T 40429-2021 汽车驾驶自动化分级

GB/T 42442.1-2023 智慧城市 智慧停车 第1部分：总体要求

DB11/T 2046.1-2022 智慧停车系统技术要求 第1部分：总则

T/ITS 0069-2019 智慧停车服务与管理信息系统技术规范

T/ITS 0151-2020 重点区域预约停车信息系统技术要求

T/CSAE 156-2020 自主代客泊车系统总体技术要求

3 术语、定义和缩略语

3.1 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1.1

合作式智慧停车系统 cooperative intelligent parking system

通过在场端配置车辆位置信息采集设备，利用通信技术上传数据至边缘计算云，结合定位、AI视觉、感知融合、大数据等新一代技术实现车-场协同管控，为用户提供“查询预约-车位分配-路径引导-反向寻车-无感支付”一站式服务的系统。

3.1.2

停车数据服务平台 parking data service platform

为智慧停车服务提供业务数据支撑，通过获取停车场端的交通参与者、车位状态、高精地图等信息为用户实现停车辅助、停车引导、反向寻车等一系列服务的平台。

3.1.3

停车场运营管理平台 parking lot operation platform

实现对停车场端设备、停车订单、停车用户等方面的管理，为智慧停车服务提供运营管理的平台。

3.1.4

出行服务平台 travel service platform

为客户提供全域停车信息查询、停车预约、无感收费等服务，方便用户交通出行，提供出行服务的应用平台。

3.2 缩略语

下列缩略语适用于本文件

5G: 第5代移动通信技术 (5th Generation Mobile Communication Technology)

CIPS: 合作式智慧停车系统 (Cooperative Intelligent Parking System)

C-V2X: 基于蜂窝无线通信技术的车用无线通信技术 (Cellular Vehicle to Everything)

GNSS: 全球导航卫星系统 (Global Navigation Satellite System)

MEC: 多接入边缘计算 (Multi-access Edge Computing)

UWB: 超宽带 (Ultra Wide Band)

4 合作式智慧停车系统总体架构

4.1 总体架构图

合作式智慧停车系统总体架构如图1所示。

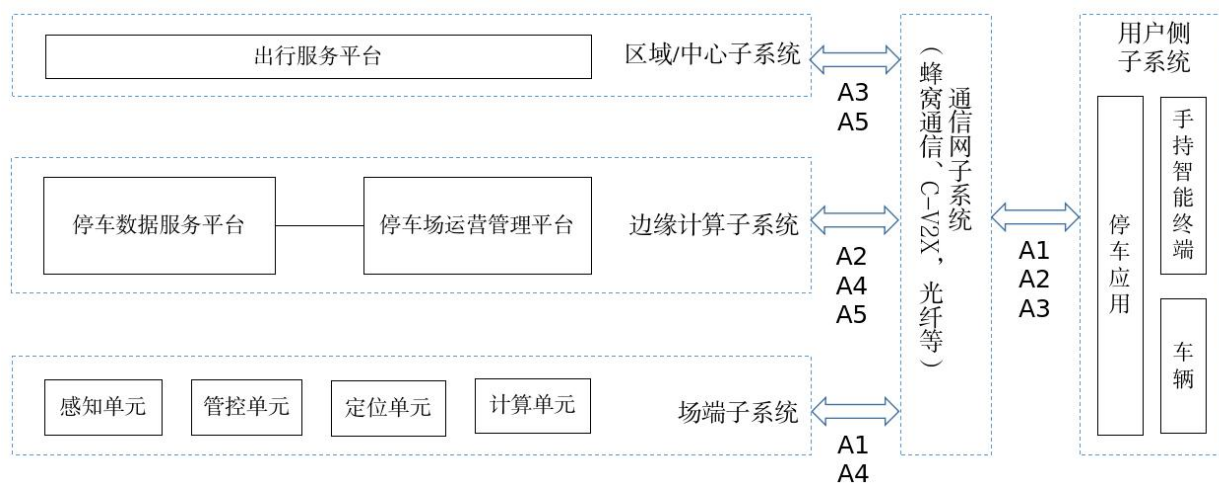


图1 合作式智慧停车系统总体架构

该系统CIPS主要由五个子系统组成：

- 用户子系统；
- 通信网子系统；
- 场端子系统；
- 边缘计算子系统；

—— 区域/中心子系统；

其中，用户子系统、场端子系统、边缘计算子系统和区域/中心子系统均通过通信网子系统进行信息交互。

4.2 用户侧子系统

用户子系统应具备发起停车/取车请求，并与边缘计算子系统交互协同信息、与区域中心子系统交互资源信息的能力，完成车辆出/入库、停车引导、取车指引等一系列动作。

用户子系统由手持智能终端、车载终端等设备组成。

用户子系统应支持通过4G/5G蜂窝网与边缘计算子系统进行通信，宜支持通过C-V2X直连方式与场端子系统进行通信。

4.3 通信网子系统

用户子系统、场端子系统、边缘计算子系统和区域/中心子系统通过通信子系统实现信息交互。通信子系统的接口定义和适用的通信技术如表1所示。

表 1 通信子系统接口列表

接口	交互方	通信技术
A1	用户子系统-场端子系统	4G/5G蜂窝通信, C-V2X, Wifi, 蓝牙, DSRC等
A2	用户子系统-边缘计算子系统	4G/5G蜂窝通信, C-V2X, Wifi, 蓝牙等
A3	用户子系统-区域/中心子系统	4G/5G蜂窝通信, Wifi, 蓝牙等
A4	场端子系统-边缘计算子系统	4G/5G蜂窝通信, 以太网、光纤等
A5	边缘计算子系统-区域/中心子系统	以太网、光纤等

4.4 场端子系统

4.4.1 概述

由一系列部署在停车场/库、道路侧设备组成，为场端提供数据信息采集、处理、信息展示与信息发布等功能，实现车路协同停车。场端子系统中各类设备按功能分类后，可将场端子系统分为：感知单元、管控单元、定位单元以及计算单元。

4.4.2 感知单元

主要由摄像机、激光雷达等设备组成，对停车场、停车库、路边停车等场景下的交通状态信息采集、泊位状态信息采集。

4.4.3 管控单元

主要由电子数字大屏、闸机、地磁、信号机等设备组成，应支持对车辆出/入停车场、车辆的行驶轨迹、车辆出/入泊位等进行指引或控制，以及对场端交通状态等的信息进行发布。

4.4.4 定位单元

对场端各类交通参与者进行实时定位的设备，应支持GNSS、视频、UWB、蓝牙等多种定位技术其中一个或多个。

4.4.5 计算单元

对感知设备采集的数据进行分析处理，用于输出结构化的感知数据。可以是摄像头、激光雷达等感知设备的AI计算单元，也可以是独立的路侧计算设备。

4.5 边缘计算子系统

4.5.1 概述

靠近停车场、路内停车区域，为用户提供各类停车服务的云控平台系统，应支持场端感知信息的数据融合处理、停车服务的协同决策、以及停车场的运营管理等能力。

边缘计算子系统应至少包括停车数据服务平台和运营管理平台两部分。

边缘计算子系统一般由MEC承载。

边缘计算子系统应支持有线（如以太、光纤等）或无线（如4G/5G蜂窝通信）等通信方式。

4.5.2 停车数据服务平台

为停车服务提供底层数据支持和上层业务支撑。其中，底层数据支持部分应具备有感知融合、高精度地图、高精度定位等基础功能；支撑的上层业务包括：车辆辅助定位、车辆位置跟踪、行人识别定位、安全预警、车位引导/导航、反向寻车/远程召唤、路径规划、调度预测等功能。

4.5.3 停车场运营管理平台

为停车场/停车位提供停车服务运营和系统管理，应支持预约订单管理、场端设备管理、出/离场车辆管理、车位管理、停车数据统计分析等功能。

4.6 区域/中心子系统

应支持停车场的车位实时信息汇聚，并对停车资源联动整合；

应支持为用户提供停车位查询、停车位预约，停车缴费等在内的一系列停车出行服务。

5 合作式智慧停车系统功能要求

5.1 概述

本标准规范的智慧停车系统支持车位查询预约、出入场识别与收费、车位导航、反向寻车、协同式自动泊车、协同式远程召唤、交通状况提醒、遥控泊车和安防预警全流程停车服务。其中协同式自动泊车、协同式远程召唤场景下，车辆应具备相应自动驾驶能力。

5.2 车位查询预约

5.2.1 场景描述

用户通过查询功能获取目标地点周围的停车场、停车位及其状态信息；通过预约功能实现对特定车位在特定时间的预定。

5.2.2 功能要求

a) 地图

支持特定区域范围内地图及其停车资源分布显示，展示停车场分布，及其停车位紧张、正常、空闲。

支持停车场室内地图显示，展示停车场结构、车位编号及车位分布。室内地图支持手势操作，包括平移、旋转、缩放、调整俯角等，可以切换楼层查看停车位情况。

支持动态更新车位信息显示，及车位忙闲状态显示。

b) 车位信息查询

支持对接停车场的运营管理系统，提供停车场内车位或路边车位的信息查询功能。
支持显示车位数量、车位编号、车位空闲占用状态等信息。

c) 车位预约

支持对车位实现预约、预留，可指定车位、入驻时间和时间段。
支持预约成功后支持与地锁、车位栏等设备进行联动以进行车位保留。

5.3 出入口识别与收费

5.3.1 场景描述

在用户准备进入停车场时，识别、记录车辆信息，开启对车辆的跟踪和停车服务的提供。
在用户准备离开停车场时，识别车辆信息，控制停车场道闸打开或关闭，完成停车收费。

5.3.2 功能要求

支持对进出场车辆的识别，预约订单的查询，控制停车场道闸的打开、关闭。
支持自动计时收费功能，记录车辆出入道闸时间，标准计时计费、跨时段计费。
支持记录车辆入场信息，面向有人驾驶车辆为车主进行车位导航，面向自动泊车车辆提供自动泊车信息服务。

5.4 车位导航

5.4.1 场景描述

为用户进行一站式停车导航服务，车辆进入停车场后，支持动态路线规划，根据停车场内车位状态、交通状态、用户位置，为用户规划最佳车行路线。

5.4.2 功能要求

a) 车辆辅助定位

对于室内停车场，通过停车场端安装定位基站或感知定位设备，支持对车道上静止或移动的车辆实时识别定位，并将定位信息反馈给用户。

b) 车路协同路径导航

支持基于各个车辆实时位置信息、空车位车位信息、道路拥堵、危险状况，对场区内多辆车路径进行协同规划，为车主提供低时延路径导航，规划路径随单车位置实时更新。

5.5 反向寻车

5.5.1 场景描述

提示用户明确的停车位置，并提供室内步行导航，指引用户找到车辆；支持多层停车场寻车模式；地图模式显示车辆所在库位，提供寻找路线规划。

5.5.2 功能要求

a) 行人辅助定位

对于室内停车场，通过在停车场端安装定位基站或感知定位设备，支持对车道上静止或移动的行人实时识别定位，并将定位信息反馈给用户。

b) 行人路径导航

支持结合行人实时位置信息、车辆所停位置、高精地图，为车主提供寻车路径导航，帮助车主快速

找寻到车辆。

5.6 协同式自动泊车

5.6.1 场景描述

车主驾车到达泊车场指定下车地点后，通过车钥匙或手机 App 下达泊车指令，车辆在停车场边缘云数据服务平台的协助下自动行驶到泊车场的停车位，无需驾驶员参与和监控。

5.6.2 功能要求

停车数据服务平台支持发送高精地图、定位、分配车位、盲区感知、协同规划等信息给车辆；车辆应支持自动泊车功能，车辆以自动驾驶的方式完成从指定下车点到停车位的行驶与泊车任务。

5.7 协同式远程召唤

5.7.1 场景描述

车主准备驾车离开，在指定接驳地点通过车钥匙或手机 App 下达接车指令，车辆在停车场边缘云数据服务平台的协助下从停车位自动行驶到车主身边。

5.7.2 功能要求

停车数据服务平台支持发送高精地图、定位、车主位置、盲区感知、协同规划等信息给车辆；车辆应具备自动驾驶功能，车辆以自动驾驶的方式从停车位泊出并自动驾驶到指定接驳地点。

5.8 交通状况提醒

5.8.1 场景描述

由场端系统感知交通状况，在出现拥堵、危险情况等情况时，对场内行驶车辆进行实时提醒或预警，保障车辆、行人在停车场内的安全、高效通行。

5.8.2 功能要求

a) 盲区行人预警

支持在车辆视野盲区，对行人横穿车道、车道行走等危险情况识别，并对用户进行实时预警，提醒车主注意安全避让。

b) 车道停靠车辆预警

支持在停车场车道中车辆停靠识别，并对周围其他车辆预警，提醒车主注意安全避让。

c) 道路拥堵提醒

支持对停车场车道是否存在拥堵的识别，提醒停车场中行驶车辆注意避开拥堵，或为其规划其他行驶路线。

5.9 遥控泊车

5.9.1 场景描述

通过遥控端（智能钥匙、遥控驾驶舱等）实时控制车辆的横向和纵向姿态，实现操纵车辆行驶到泊位，并入/出泊位。

5.9.2 功能要求

车辆具备线控底盘技术，通过5G、V2X等无线通信技术接收遥控端指令并把指令传递到车辆的行驶控制模块，按遥控端下达的控制指令执行相关驾驶动作。

对于远程遥控泊车场景，还需要车辆具备环境感知能力与视频上传能力。

5.10 安防预警

5.10.1 场景描述

基于场端系统感知、定位等能力，实现对停车位上的车辆及周边进行监控识别，感知可能对车位中的车辆造成危险或损害、非法入侵车辆等情况出现时，能自动记录现场情况，并上报停车管理系统预警。

5.10.2 功能要求

a) 长时驻留预警

支持对车位中的车辆周边环境的感知识别，对存在长时驻留的异物（车、人、动物等）情况进行记录和预警。

b) 非法入侵预警

支持对车位中的车辆进行监控，感知识别存在对车身进行破坏或非法入侵等行为，并对该类情况进行记录和预警。

c) 违停车辆提醒

支持车辆使用特定车位的合法性（如产权车位、已分配车位等）进行检测，感知识别车辆存在违停的情况并进行记录和预警。

T/ITS 0227.1-2023

中国智能交通产业联盟

中国智能交通产业联盟
标准

合作式智慧停车系统 第1部分：总体架构技术要求
T/ITS 0227.1-2023

北京市海淀区西土城路8号（100088）

中国智能交通产业联盟印刷

网址：<http://www.c-its.org.cn>

2023年12月第一版 2023年12月第一次印刷