

ICS XX. XXX. XX

CCS XXX

团 体 标 准

T/QME XXXX-2024

智慧停车场（库）建设

技术规范

Technical specifications for the construction of smart parking

lots (garages)

(征求意见稿)

2024-XX-XX 发布

2024-XX-XX 实施

青岛市机械电子工程学会 发布

目 次

前言	II
引言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 建设体系	4
5 智慧公共停车场（库）建设技术规范	5
6 智慧道路停车场建设技术规范	15

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》的规定编写。

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这些专利的责任。

本文件由青岛静态交通投资运营有限公司提出。

本文件由青岛市机械电子工程学会、青岛市停车产业协会归口。

本文件起草单位：青岛静态交通投资运营有限公司、山东科技大学交通学院、青岛理工大学。

本文件主要起草人：XXX。

本文件为首次编制。

引 言

随着城市化进程的加速和人民生活水平的提高，机动车保有量持续增长，停车难、停车乱的问题日益凸显，已成为制约城市发展的瓶颈之一。在此背景下，青岛市积极探索智慧停车泊位导航系统的建设，旨在通过科技手段提升城市停车管理水平，优化停车资源配置，提高市民的出行体验。

智慧停车系统作为城市智慧交通的重要组成部分，其建设不仅关乎市民的日常出行，更与城市形象、经济发展和社会和谐息息相关。因此，制定一套科学、规范、实用的团体标准，对于指导青岛市智慧停车系统的建设具有重要意义。

本团体标准旨在明确青岛市智慧停车场（库）建设的基本要求、功能设置、技术标准、安全要求等方面的内容，为系统建设提供标准化、系列化、模块化的指导。通过制定和实施本团体标准，将有利于推动智慧停车场（库）建设的规范化、标准化发展，提高系统建设的质量和效率，为市民提供更加便捷、高效、安全的停车服务。

同时，本团体标准也体现了在智慧城市建设方面的积极探索和创新精神。智慧停车场（库）建设将取得更加显著的成效，为城市的可持续发展做出积极贡献。

智慧停车场（库）建设技术规范

1 范围

本部分确立了泊位级导航建设体系的基础和术语。

本规范适用于新建、改（扩）建公共停车场（库）以及道路停车场的智慧停车系统建设，专用停车场可参照执行。

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。

- GB2894 安全标志及其使用导则
- GB5768 道路交通标志标线
- GB/T15834-2011 标点符号用法
- GB/T 15565 图形符号术语
- GB/T100001.1 标志用公共信息图形符号
- GB 3101 有关量、单位和符号的一般原则
- GB/T20234 电动汽车传导充电用插头、插座、车辆耦合器和车辆插孔通用要求
- GB/T 20501 公共信息导向系统导向要素的设计原则与要求
- GB 50396 出入口控制系统工程设计规范
- GB 50688 城市道路交通设施设计规范
- GB/T 51149 城市停车规划规范
- GB/T 15835 出版物上数字用法的规定
- GB/T 35548-2017 地磁车辆检测器
- GB/T 28181-2016 公共安全视频监控联网系统信息传输、交换、控制技术要求
- GB 17859 计算机信息系统安全保护等级划分准则
- GB/T 22239 信息安全技术网络安全等级保护基本要求
- GB/T 22240 信息安全技术信息系统安全保护等级定级指南
- GB/T 25000 系统与软件工程系统与软件质量要求和评价（SquaRE）
- GB 35114 公共安全视频监控联网信息安全技术要求
- GB/T 35764 公开地图内容表示要求
- GA/T 761 停车库（场）安全管理系统技术要求
- GA/T 992 停车库（场）出入口控制设备技术要求
- GA/T 833 机动车号牌图像自动识别技术规范
- GA 36 中华人民共和国机动车号牌
- GA/T832 道路交通安全违法行为图像取证技术规范
- YD/T 3709-2020 基于 LTE 的车联网无线通信技术消息层技术要求

T/QME XXXX-2024

《青岛市停车场条例》

《城市公共停车场工程项目建设标准》

《青岛市人民政府办公厅关于进一步加强停车设施规划建设管理工作的实施意见》（青政办[2020]16号）

《青岛市公共停车场(库)建设技术导则》（青建办字[2020]108号）

《青岛市市区公共服务设施配套标准及规划导则》（青规字[2018]57号）

3 术语和定义

3.1

停车场(库) Parking lot (garage)

指提供机动车停放场所，包括公共停车场(库)、道路停车场以及专用停车场(库)等。

3.2

公共停车场(库) Public parking lot (garage)

根据规划建设的以及公共建筑配套建设的经营性机动车停放场所。

3.3

道路停车场 On-street parking lot

指在道路路内设置的机动车停放场所。

3.4

专用停车场(库) Special parking lot (garage)

供本单位、本住宅小区机动车停放的场所和私人停车泊位。

3.5

泊位级导航 Berth level navigation

基于青岛市公共停车信息平台，配置停车场(库)专用电子地图，安装符合技术标准的定位、通信、感知和信息采集设备，以实现场(库)停车资源的监测、调控、分配，提高泊位资源利用率，为市民提供便捷智慧的泊位级停车服务。

3.6

青岛市公共停车信息平台 Qingdao public parking information platform

负责全市公共停车场(库)、道路停车场、专用停车场(库)等各类停车数据的存储、汇聚、互联互通，通过“青岛停车”APP、小程序等其他各类第三方应用，向公众提供出行泊位级停车全过程的停车信息服务，为行业管理部门决策分析提供技术支持的综合性泊位级停车平台。

3.7

停车场(库)专用电子地图 Special electronic map for parking lots (garage)

针对在一定坐标系统内具有确定的坐标和属性的停车场，汇聚基本情况、交通标志、标线、其他设施物组成的地图，利用计算机技术，以数字方式进行存储和查阅。

3.8

泊位信息采集发布设备 Berth information collection and publishing equipment

能够自动识别车辆号牌、车辆类型、车辆外观属性，自动采集车辆入位、离位信息，自动检测泊位占用状态的设备，以及在场内进行泊位状态信息可视化动态发布的设备。

3.9

停车场（库）定位基站 Parking lot (garage) positioning base station

安装在停车场（库）墙壁或立柱上，能够提供定位服务的设备。主要针对路外停车场(库)。

3.10

车载单元 On board unit

安装在车辆上，具备信息采集、处理、存储、输入和输出接口，具有通信模块的功能实体。

3.11

停车场（库）路侧单元 Parking lot (garage) road side unit

安装在停车场（库）内部道路两侧或门架上，接收来自车载单元的信息，并向车载单元发送信息的功能实体。

3.12

基于数字孪生的泊位导航(Q3) Berth navigation based on digital twin

能够通过停车场（库）场端传感器进行实时数据采集，并实时进行感知运算，得到停车场（库）内交通参与者运动状态的系统。

3.13

反向寻车导航 Reverse car search navigation

基于停车场（库）专用电子地图的行人步行导航，能通过手机终端，实时定位停车人的场内位置，计算步行到泊位的最佳路径，为停车人提供精准到停泊位或停车所在区域的动态步行导航。

3.14

自主泊车 Autonomous parking

基于无人驾驶的自主泊车，由用户端（车辆或者手机）发起自主泊车请求，停车场（库）数据中心应能够实时响应自主泊车规划请求，并根据所有泊位的实时占用情况和停车场（库）专用电子地图进行路径规划，并将规划结果通过短程通信或者蜂窝网通信方式返回给请求端，引导车辆按照规划路径寻找泊位并自主泊车。

3.15

自主接驾 Autonomous pick-up

基于无人驾驶的自主接驾，由用户端（手机）选择接驾点并发起自主接驾请求，停车场（库）数据中心应能够实时响应自主接驾规划请求，并根据用户选择接驾点位置、停车场（库）实时车流量情况和停车场（库）专用电子地图进行路径规划，并将规划结果通过短程通信或者蜂窝网通信方式返回给车辆请求端，引导车辆按照规划路径自主接驾到达接驾点。

3.16

T/QME XXXX-2024

车路协同 (V2X) Cooperative vehicle infrastructure system

用先进的无线通信和新一代互联网等技术,全方位实施车车、车路动态实时信息交互,并在全时空动态交通信息采集与融合的基础上,开展车辆主动安全控制和道路协同管理,充分实现人车路的有效协同,保证交通安全,提高通行效率,从而形成的安全、高效和环保的道路交通系统。

3.17

导航引擎 Navigation engine

部署在服务器端,能够根据道路拓扑关系,起点和终点等信息进行路径规划,对外提供寻车步行导航、空泊位车行导航、自主泊车、自主接驾等服务访问接口的应用程序。

3.18

道路停车场手持智能终端(如:PDA) Smart handheld device for street parking

指用于登记道路停车场泊位状态,采集车辆信息,记录车辆进场、离场时间,具备自动计费、扫码支付、票据打印、征信管理等智慧化功能的手持移动设备。

3.19

道路停车费扫码支付 Scan code payment for road parking fees

通过后台连通青岛市公共支付平台,在道路停车场手持智能终端生成道路停车费支付二维码,停车人以手机扫描二维码支付道路停车费的方式。

3.20

道路停车费线上支付 Online payment of road parking fees

停车人使用“青岛停车”APP、小程序和其他第三方应用程序,通过青岛市公共支付平台在线支付道路停车费的方式。

3.21

道路停车费全市通还 City-wide road parking fee repayment

停车人可以通过“线上支付”或者在本市任意一条收费道路选择使用“扫码支付”方式支付道路停车欠费的功能。

3.22

道路停车费统一计费 Unified billing for road parking fees

青岛市公共停车信息平台通过停车场上传的车辆进、出泊位的时间,使用规定的计费标准和规则进行计费,并向“青岛停车”APP、小程序和其他第三方应用程序、手持智能终端统一发布计费结果的计费方式。

4 建设体系

4.1 青岛市智慧停车场(库)建设总体原则

智慧停车场(库)建设的规划、设计、建设、改造以及升级和运维应遵循以下3个基本原则:

a) 以发展政策为指引。符合和响应国家和本市政府制定的智慧交通和数字化转型发展政策要求，与本市交通行业信息化发展规划和管理有效衔接，适度超前探索新技术、新应用，推进新型基础设施建设。

b) 以便捷服务为目标。以数字化管理和便捷服务为目标，充分考虑公众服务的实际需求，有效提升停车效能，满足用户的实际停车应用，使用方便、灵活。

c) 以信息系统为保障。充分实现与青岛市公共停车信息平台有效对接，提供全面、有效的系统安全机制和服务保障体系，具备长期、高效、可靠、稳定的运行能力；提倡使用绿色节能产品，信息系统集约化建设，提高资源利用率。

4.2 青岛市智慧停车场（库）建设总体架构

本市泊位级导航建设体系由路内泊位级导航、路外泊位级导航两个系统以及基础设施层、平台汇聚层和应用服务层三个层级组成，并应符合以下要求：

a) 基础设施层：安装在路内停车场和路外停车场(库)端的定位、通信、感知和信息采集等场端智慧设施，场端智慧设施应根据青岛市地方标准《青岛市停车场条例》规定的标准、频次、内容接入青岛市公共停车信息平台；

b) 平台汇聚层：依托青岛市公共停车信息平台，负责存储、汇聚、共享各类停车数据，并通过数据交互接口为应用服务层提供开展智慧停车应用服务所需的各类数据；

c) 应用服务层由对公众提供智慧、便捷停车服务的“青岛停车”APP、小程序及其第三方应用构成，按相关技术要求与平台汇聚层进行数据交互。

5 智慧公共停车场（库）建设技术规范

5.1 概述

本部分适用于本市新建、改（扩）建公共停车场（库）智慧停车系统建设，专用停车场（库）可参照执行。本技术规范规定了在智慧公共停车场（库）智慧停车系统建设过程中的通用和专用智慧设施功能和性能要求、通用智慧应用、导航引擎功能要求等内容。

5.2 通用智慧设施要求

5.2.1 收费系统道闸

智慧公共停车场（库）应在入口和出口配备收费系统道闸，收费系统道闸应符合以下功能和性能要求：

5.2.1.1 功能要求

- a) 智慧公共停车场（库）收费系统道闸功能应符合 GA/T 762 中 6.1.1 和 6.1.2 规定的要求。
- b) 应支持手动操作或者远程控制等方式实现出入口开放或者关闭。
- c) 应支持视频、雷达、地感线圈、ETC 中的一种或多种触发模式。
- d) 应满足进出场信息管理、车辆进出监控等要求，应具备车辆通过检测、开闸计数功能。
- e) 应具备对出入口各类设备和通道设备的管理功能。
- f) 应支持临时号牌车辆的通行缴费，宜支持场内提前缴费功能。
- g) 应具有工作状态的自检及相应的指示功能。
- h) 应具有语音提示、远程呼叫、滞留自动报警、视频监控等功能。
- i) 宜具有初始化功能，交易过程中因电源中断，设备应保持当前操作的完整性。
- j) 宜支持交易凭证打印功能。

k) 车辆进出信息应按照《青岛市停车场条例》接入青岛市公共停车信息平台。

5.2.1.2 性能要求

智慧公共停车场（库）收费系统道闸性能技术指标应符合 GA/T 761 和 GA/T 992 中的规定，机动车号牌图像识别能力应符合 GA/T 833 中的规定。

5.2.2 停车信息采集发布平台

智慧公共停车场（库）应在场（库）内配备能够覆盖所有泊位的停车信息采集发布设备，应符合以下功能和性能要求：

5.2.2.1 停车信息采集设施

5.2.2.1.1 功能要求

- a) 能够实时检测出泊位当前占用、空闲使用状态。
- b) 若泊位中有车辆停放，能够实时识别车牌号牌信息。支持识别的机动车号牌应包括《中华人民共和国机动车号牌》GA 36 规定的号牌（除摩托车号牌、临时号牌、拖拉机号牌外）、特殊车牌（包含军队汽车号牌、警用汽车号牌、港澳入出境车号牌，使、领馆汽车号牌）、新能源汽车专用号牌等。
- c) 宜支持无障碍泊位、电动汽车充电专用泊位占用状态的采集功能。
- d) 泊位状态和车辆号牌信息应按照《青岛市停车场条例》接入青岛市公共停车信息平台。
- e) 应具备信息缓存和错误重传机制。
- f) 应支持远程操作控制，支持图片、视频的远程调用及查询。
- g) 传输通信协议宜采用 TCP/IP 协议方式。
- h) 应对停车信息采集设备进行统一编号。

5.2.2.1.2 性能要求

- a) 车牌识别平均速度： $\leq 200\text{ms}$ 。
- b) 车牌识别平均准确率： $\geq 98\%$ 。
- c) 泊位状态信息平均准确率应大于等于 99%。

5.2.2.2 停车信息发布设施

5.2.2.2.1 功能要求

智慧公共停车场的停车信息发布设施的功能要求主要聚焦于为车主提供准确、实时且便捷的停车信息，以优化停车体验。以下是具体的功能要求：

- a) 能通过场（库）内部的机动车引导标志等可视化发布设备，实时发布空余泊位动态指引信息。
- b) 具备导航与指引功能，能够指引车主快速找到停车场入口和空闲泊位，减少寻找时间。
- c) 实现实时停泊位信息更新与显示，设备应能够实时更新并显示停车场内各区域的空闲停泊位数量、位置及类型（如普通泊位、充电泊位、残疾人泊位等）。
- d) 数据安全性与隐私保护，设备在收集、处理和发布停车信息时，应遵守相关法律法规，确保数据的安全性和隐私性。避免未经授权的访问和泄露车主的个人信息。
- e) 具有高稳定性和可靠性，确保在恶劣天气或高负荷情况下仍能正常工作。设备应定期进行维护和检查，确保其性能始终处于最佳状态。
- f) 语音发布内容应使用普通话。
- g) 文字、图片发布信息应符合 GB/T 15834、GB/T 15565、GB 3101 和 GB/T 15835 的相关规定。

- h) 信息发布的语言文字能力应精炼易懂，用语用词无错别字，图形简练，排版大方。
- i) 应具有远程控制功能，应能接收并执行停车场（库）管理模块的控制指令，返回运行结果。

5.2.2.2.2 性能要求

- a) 泊位引导信息更新时间应该不大于 1min。
- b) 空闲泊位数更新时间应不大于 5min；当空闲泊位数变为 0 时，应在 10s 内发布。
- c) 泊位状态发布准确率应不小于 99%。

5.2.3 泊位智能管控设备

智慧公共停车场（库）应在场（库）充电专用泊位、无障碍泊位等专用泊位安装泊位智能管控设备，应符合以下功能和性能要求：

5.2.3.1 功能要求

a) 能够通过短程通信、物联网、专用网络或互联网等网络，与充电桩、车辆信息采集设备、用户移动终端等各类设备联接，实现车辆或用户自动识别并完成泊位开放、阻挡自动控制。

b) 具备防水、防撞、抗压等特性和自我保护功能，车辆撞击时告警，并在恢复时取消告警，供电中断或电池耗尽时撤销泊位或车辆阻挡模式。

5.2.3.2 性能要求

- a) 与车辆识别设备连接平均时 $\leq 500\text{ms}$ ，控制指令响应时间 $\leq 500\text{ms}$ 。
- b) 阻挡摆臂升、降完成时间 $\leq 5\text{s}$ ；可在车内进行控制，有效距离不低于 10 米。
- c) 设备防水等级不低于 IP67，常规泊位抗压 $\geq 5\text{t}$ ；大型泊位抗压 $\geq 10\text{t}$ 。

5.3 专用智慧设施要求

5.3.1 停车定位基站

Q1、Q2、Q3 级智慧公共停车场（库）均应在场（库）内配备提供停车定位服务的设备，停车定位设备主要包括：蓝牙信标定位和路由器定位，其应符合以下功能和性能要求：

5.3.1.1 蓝牙信标定位

5.3.1.1.1 功能要求

a) 应设于停车场内已知点位，与管理服务器连接，用于计算并接受蓝牙终端设备的 RSSI 值，进而通过地图引擎进行展示、导航等操作。

- b) 应能够支持移动终端和车载设备实现在停车场（库）内高精度定位。
- c) 停车定位设备服务范围应覆盖停车场（库）内的全部车行、人行道路区域，如图 1 所示。
- d) 应支持固件无线升级和参数无线设置等维护操作。
- e) 应具有故障自检和故障告警功能，设备出现故障时，应能自动复位或告警提示。



图 1 停车场（库）蓝牙信标覆盖范围示意图

5.3.1.1.2 性能要求

Q1 级

- a) 水平定位精度：误差 $\leq \pm 100\text{cm}$ 。
- b) 定位时延： $\leq 1\text{s}$ 。
- c) 定位并发量：能够同时支持的定位终端数量不低于停车场（库）最大泊位数。

Q2 级

- a) 水平定位精度：误差 $\leq \pm 30\text{cm}$ 。
- b) 定位时延： $\leq 100\text{ms}$ 。
- c) 定位并发量：能够同时支持的定位终端数量不低于停车场（库）最大泊位数。

Q3 级

- a) 水平定位精度：误差 $\leq \pm 20\text{cm}$ 。
- b) 垂直定位精度：误差 $\leq \pm 20\text{cm}$ 。
- c) 定位时延： $\leq 100\text{ms}$ 。
- d) 定位并发量：能够同时支持的定位终端数量不低于停车场（库）最大泊位数。

5.3.1.2 Wi-Fi 辅助定位

5.3.1.2.1 功能要求

- a) 应具有信号强度测量。Wi-Fi 设备能够测量周围手机或车辆信号的强度，通过比较不同信号的强度，可以确定设备相对于 Wi-Fi 接入点的位置。
- b) 应具有多点定位功能。Wi-Fi 设备可以同时检测多个设备接入点，并基于这些接入点的信号强度进行定位。
- c) 应具有实时计算功能。Wi-Fi 设备需要能够实时计算基于接收到的终端信号强度数据的设备位置，通过相应的算法和计算能力来将信号强度转换为位置坐标。
- d) 应具有环境适应性。Wi-Fi 定位系统必须适应不同的环境条件，主要包括有大量障碍物的室内环境区域，系统需要能够应对不同的 Wi-Fi 信号传播特性和干扰。
- e) 停车定位设备服务范围应覆盖停车场（库）内的全部车行、人行道路区域，如图 2 所示。
- f) 应支持固件无线升级和参数无线设置等维护操作。

g) 应具有故障自检和故障告警功能，设备出现故障时，应能自动复位或告警提示。

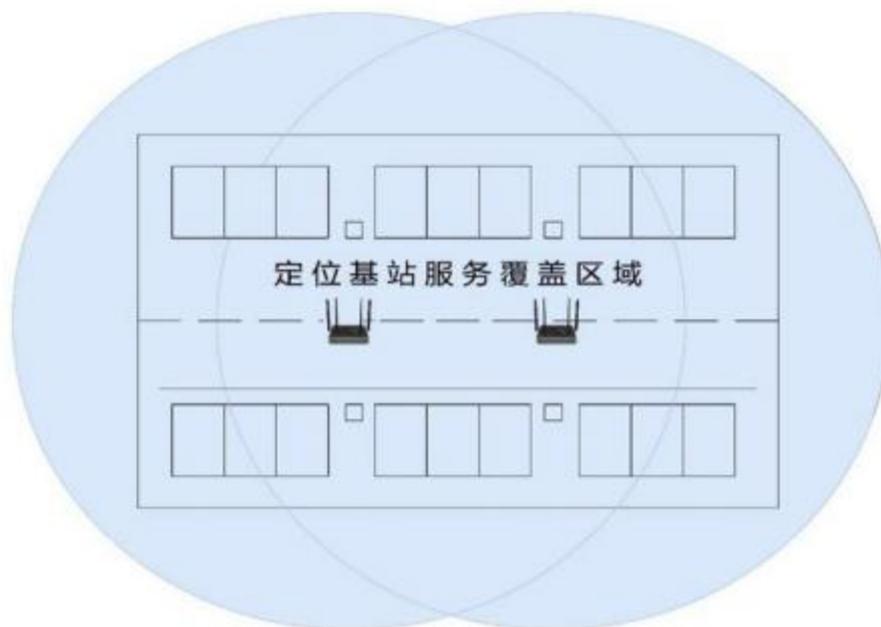


图 2 停车场（库）内定位设备服务覆盖范围示意图

5.3.1.2.2 性能要求

Q1 级

- a) 水平定位精度：误差 $\leq\pm 100\text{cm}$ 。
- b) 定位时延： $\leq 1\text{s}$ 。
- c) 定位并发量：能够同时支持的定位终端数量不低于停车场（库）最大泊位数。

Q2 级

- a) 水平定位精度：误差 $\leq\pm 30\text{cm}$ 。
- b) 定位时延： $\leq 100\text{ms}$ 。
- c) 定位并发量：能够同时支持的定位终端数量不低于停车场（库）最大泊位数。

Q3 级

- a) 水平定位精度：误差 $\leq\pm 20\text{cm}$ 。
- b) 定位时延： $\leq 100\text{ms}$ 。
- c) 定位并发量：能够同时支持的定位终端数量不低于停车场（库）最大泊位数。

5.3.2 停车场（库）路侧单元（仅 Q3 级）

Q3 级智慧公共停车场（库）应配备能够与车载单元交互的路侧单元，路侧单元应符合以下功能和性能要求：

5.3.2.1 功能要求

- a) 支持室内卫星信号授时，包括 Beidou、GPS。
- b) 支持基础消息发布服务，包括 MAP、SPAT、RSI、RSM，符合 YD/T 3709-2020 中的相关要求。
- c) 设备物理层支持 PC5 通信。
- d) 设备支持蜂窝网通信。

e) 支持远程配置管理功能。

5.3.2.2 性能要求

- a) 工作频率范围：5855—5925MHz。
- b) 工作温度范围：-20℃—60℃。
- c) 工作湿度范围：20%—80%（相对湿度）。
- d) 消息发布频率： $\geq 10\text{Hz}$ 。
- e) 位置更新频率： $\geq 10\text{Hz}$ 。

5.3.3 基于数字孪生技术的泊位级导航（仅 Q3 级）

数字孪生是基于数字化技术创建的物理实体（例如停车场环境、车辆、行人等）的虚拟表示。Q3 级智慧停车场（库）应能够通过数字孪生技术在计算机系统中构建模型来准确地反映停车场内物理实体的结构、行为和性能，从而实现智能的、全面的、安全的泊位级导航，其应符合以下功能和性能要求。

5.3.3.1 功能要求

- a) 应支持对停车场（库）内道路上的车辆、交通参与者等进行感知并进行建模，感知内容包括但不限于位置、航向、三维尺寸、类别以及速度信息。
- b) 应具备智能泊位分配。根据实时数据和预测模型，智能地分配空闲泊位，最大化停车场利用率。
- c) 应具备导航路径优化功能。基于实时交通信息和停车场内泊位状态，提供最佳的车辆导航路径。同时，通过考虑车辆类型、停留时间和泊位位置等因素，实时优化导航路径。
- d) 应支持数据分析和优化。基于数字孪生模型收集的数据，分析停车场的使用情况和流量趋势，优化停泊位分配和布局。

5.3.3.2 性能要求

a) 感知位置精度

行人与非机动车泊位位置感知精度：

- 最大距离误差： $\leq 0.8\text{m}$
- 平均距离误差： $\leq 0.5\text{m}$

机动车泊位位置感知精度：

- 直线行驶情况下最大距离误差： $\leq 0.8\text{m}$
- 直线行驶情况下平均距离误差： $\leq 0.5\text{m}$
- 转弯行驶情况下最大距离误差： $\leq 1.0\text{m}$
- 转弯行驶情况下平均距离误差： $\leq 0.7\text{m}$

b) 感知航向精度

机动车与非机动车航向感知精度：

- 直线行驶情况下最大航向误差： $\leq 8^\circ$
- 直线行驶情况下平均航向误差： $\leq 5^\circ$
- 转弯行驶情况下最大航向误差： $\leq 10^\circ$
- 转弯行驶情况下平均航向误差： $\leq 7^\circ$

c) 感知速度精度

最大速度误差： $\leq 1.5\text{m/s}$
平均速度误差： $\leq 0.5\text{m/s}$

d) 感知类型精度

能够将感知目标分类，分类包括但不限于行人、非机动车和机动车。

目标类型感知的准确率应大于 95%。

5.4 智慧应用要求

泊位级导航应将收费系统道闸、停车信息采集识别等停车场（库）各类智慧设施，根据青岛市地方标准《青岛市停车场条例》接入青岛市公共停车信息平台，通过“青岛停车”APP、小程序向公众提供错峰共享、停车预约、统一支付、电子发票等统一的智慧应用服务。

5.4.1 错峰共享

“错峰共享”或被称为“错时停车”，一般是指两个或多个相邻建筑物，由于不同的建筑性质，产生停车需求高峰和低峰的时间不同，利用停车需求峰值的时间差，将一方闲置的停车泊位供周边建筑使用，或多方互相共享使用的停车方式。“错峰共享”被包含于停车资源共享利用的概念中，错峰停车是停车共享中的一种主要形式，同时停车资源共享利用也包括全天共享、按次共享以及推动专用停车设施对外开放等，可以说停车资源共享利用比错峰停车有着更丰富的内涵。

错峰共享的具体步骤如下：

- 一、打开“青岛停车”APP，“错峰共享”功能就在首页。点击进入，选择“公共停车场（库）”。
- 二、进入“公共停车场（库）”一栏，用户可以看到当前定位附近的场库信息。用户可以选择需要的场库点击“购买”，然后进入相关详情页，场库地址、错峰价格、错峰时段等详细信息一应俱全。阅读并同意《签约规则》后，即可线上支付费用。支付成功后，可点击订单详情进行查看。订单生效期间，车辆在签约场库规定的每天“错峰时段”内，可多次免费进出该签约场库。

对于 Q1 等级的泊位级导航应向公众提供区域级的错峰共享预约服务。而对于 Q2 级及以上等级的泊位级导航，错峰共享泊位应安装泊位智能管控设备，向公众提供泊位级的错峰共享预约服务。

5.4.2 停车预约

预约停车系统作为智能交通系统的重要分支，通过为出行者提前预留泊位，在避免出行者争夺停车资源产生拥堵冲突，有效提高停车资源利用效率，节约用户出行时间等方面发挥重要作用。

停车预约系统由出行者请求处理中心、停车资源管理中心、停车预约运营中心以及各个子系统之间的通信系统构成。

出行者请求处理中心负责收集出行者提交的停车需求信息，主要包括停车时段、目的地、当前所在位置等信息。此外，出行者请求处理中心还负责将预约分配的结果返回给出行者。

停车资源管理中心掌握各个停车场的动静态信息，其中静态信息主要包括车场位置、泊位总数、停车费率等，动态信息通过布设在各个停车场的传感器实时获取各停车场的占用情况，如空余泊位数、周边道路拥堵情况等。

同时，停车资源管理中心还接收停车预约运营中心的决策结果，如为预约用户保留对应泊位、调整可预约泊位数等。停车预约运营中心根据收集到的停车需求信息与供给信息，以用户出行成本最小化、平台收益最大化等为决策目标进行预约策略的制定，如停车请求与泊位间的匹配、停车费率的调整、预约泊位数的制定等。

在不同的时期，实施不同情况的停车预约。在 Q1 时期的泊位级导航，为公众提供区域级的停车预约服务。公众可以提前预约某一时段某一区域的停车场。但是不能精确的具体的地点。其中充电专用泊位、无障碍泊位应安装泊位智能管控设备实施预约管控。

在 Q2 级及以上的泊位级导航，为公众提供更加精确的泊位级的停车预约服务。应在充电专用泊位、无障碍泊位等其他各类预约专用泊位上安装泊位智能管控设备，公众可以提前在一个具体时间段精确预约某个具体的泊位。

5.4.3 统一支付

Q1、Q2、Q3 等级的泊位级导航均应向公众提供统一的在线支付停车费服务。公众有以下两种不同的支付方式：场内支付和离场后支付。

场内支付是指车辆未离场，可以通过线上（青岛停车 APP、微信小程序、支付宝小程序等）查询道路停车费用，选择待缴费订单进行自主缴费。或者可以通知现场巡查人员操作手持智能终端出示二维码进行扫码支付。其中，手持智能终端应符合以下功能和性能要求：

5.4.3.1 功能要求

- a) 应支持电子支付的收费方式。
- b) 应支持临时号牌车辆的通行缴费，宜支持场内提前缴费功能。
- c) 应具有工作状态的自检及相应的指示功能。
- d) 应具有语音提示、远程呼叫、滞留自动报警、视频监控等功能。
- e) 宜具有初始化功能，交易过程中因电源中断，设备应保持当前操作的完整性。
- f) 宜支持交易凭证打印功能。

5.4.3.2 性能要求

- a) 通信方式应支持 TCP/IP 协议。
- b) 应采用防尘、防污、防暴安全型显示屏。
- c) 整机机箱应符合人体工程学设计，操作简单舒适，且经过防潮、防锈、防酸、防尘、防静电处理。露天条件下，外壳安全防护等级应达到 IP65 防护标准。

离场后支付是指车辆离场后，停车订单关闭，生成待缴费订单。可以通过线上（青岛停车 APP、微信小程序、支付宝小程序等）查询道路停车费用，选择待缴费订单进行自主缴费。

5.4.4 电子发票

Q1、Q2、Q3 等级的智慧公共停车场（库）均应向公众提供停车收费电子发票的在线查询、自助开具、推送服务功能。

青岛市机动车道路停车收费电子票据告知书具体格式如下：

停车单号：#####

车牌号码：#####

停车路段：（路名、路段）停放时段：#####

缴费金额：#####

电子票据的开具方式具体如下：

- 1.通过下载“青岛停车”官方 APP，小程序。
- 2.注册您的“青岛停车”账号，绑定车牌。
- 3.在“停车缴费”---“我要开票”---“道路电子票据”---下载的道路停车票据

提示：

车牌号的车主（单位）

您（单位）在 2024 年##月##日之前，累计有##笔道路停车欠费记录，请您（单位）登录“青岛停车”官方 APP、小程序（微信、支付宝）尽快补缴。

5.5 导航引擎功能要求

智慧公共停车场（库）应开发相应等级的导航引擎，根据青岛市地方标准《青岛市停车场条例》，旨在提供高效、便捷的导航服务，以优化城市停车体验，通过调用停车场（库）专用电子地图服务和第三方服务应用接口，通过“青岛停车”APP、小程序向公众提供服务平台，涵盖了寻车步行导航、空泊位车行导航、自主泊车和自主接驾等服务工能。

5.5.1 反向寻车导航

Q2、Q3 等级智慧公共停车场（库）均应开发反向寻车导航引擎，通过输入车辆号牌来确认车辆停放位置，在电子地图中形成寻车导航路线，帮助车主快速找到泊位，以减少在大型停车场内找车的时间成本。并应符合以下要求：

- a) 手机、车载停车场（库）地图上能够实时显示所有泊位的使用情况，灰色泊位表示占用；
- b) 绿色泊位表示空闲，使车主能够一目了然地了解停车场使用情况；
- c) 车主可通过输入泊位号或者车辆号牌确认车辆停放泊位；
- d) 能够在移动终端生成寻车路径，并实时步行导航至停泊位置，确保车主能够准确找到车辆，缓解因找车造成的停车场拥堵问题；
- e) 停车场（库）专用电子地图上生成的寻车路径精确至道路级，即生成的路径在整条道路的中心，而非每条车道中心，避免在复杂环境下的导航误差，如图 3 所示。

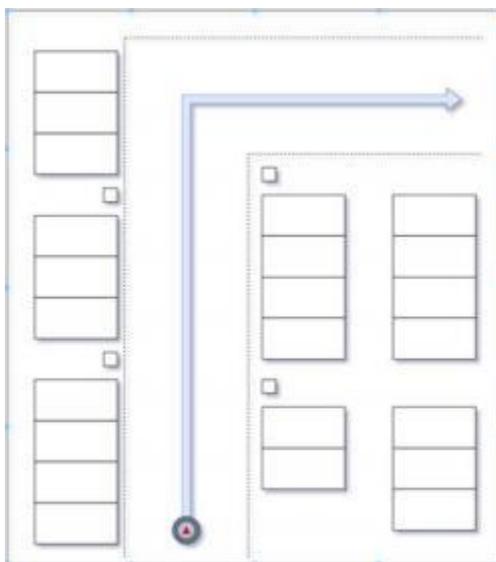


图 3 道路级导航路径示意图

- f) 车主在反向寻车过程中，系统应能够根据实时交通情况和停车场内的特殊事件（如临时封闭区域、活动设置等）动态调整导航路线，以保证导航的准确性和时效性；
- g) 反向寻车导航引擎应具备智能语音助手功能，提供全程语音指引，帮助车主在复杂环境中更加专注于步行方向，减少视觉导航的压力；

5.5.2 自主泊车和自主接驾（仅 Q3 级）

Q3 等级智慧公共停车场（库），在 Q2 的基础上能为自动驾驶车辆提供自主泊车和自主接驾辅助服务。这些服务不仅提升了停车体验，也加快了停车场的高效运转。

- a) 高精度定位服务
能够在停车场车行道路区域内为车辆提供高精度定位服务，定位精度到达 $\pm 20\text{cm}$ ，定位 8 延迟 $\leq 100\text{ms}$ 。
- b) 泊车调度服务

停车场配有自主泊车下客区域，能够根据停车场泊位实时使用情况，为车辆提供导航服务并将车辆实时导航至空闲泊位，导航路径精确至车道级，即生成的路径在每条车道的中心，而非整个道路中心，如图 4 所示。

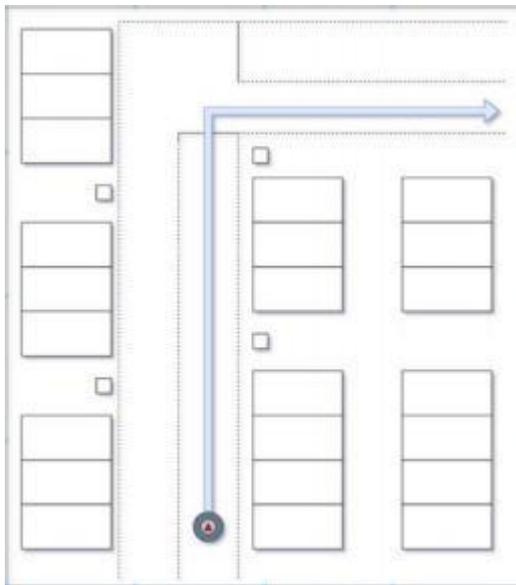


图 4 车道级导航路径示意图

c) 泊位分配服务

应具备智能泊位分配。根据实时数据和预测模型，智能地分配空闲泊位，最大化停车场利用率。

d) 接驾调度服务

停车场配有自主接驾上客区域，车主通过手机选择接驾位置，能够为车辆提供导航服务并将车辆实时导航至车主指定接驾位置，导航路径精确至车道级。

e) 感知共享服务

能够将路侧传感器的融合感知结果，通过路侧通信单元进行感知消息广播，实现感知共享，通信方式应符合 YD/T 3709-2020 中的相关要求。

5.5.3 空泊位实时车行导航（仅 Q3 级）

Q3 等级及以上智慧公共停车场（库）应开发空泊位车行导航引擎，以优化停车流程，能够根据停车场内实时空泊位情况，为用户生成最佳停车导航路径，方便用户停车，提高停车场运转效率。并应符合以下要求：

a) 应支持对停车场（库）内道路上的车辆、交通参与者等进行感知，感知内容包括但不限于位置、航向、三维尺寸、类别以及速度信息。用户能够通过手机地图查看停车场内所有泊位实时使用情况，灰色泊位表示占用，绿色泊位表示空闲，这种可视化界面是用户能够快速决策，选择最佳停泊位置，如图 5 所示：

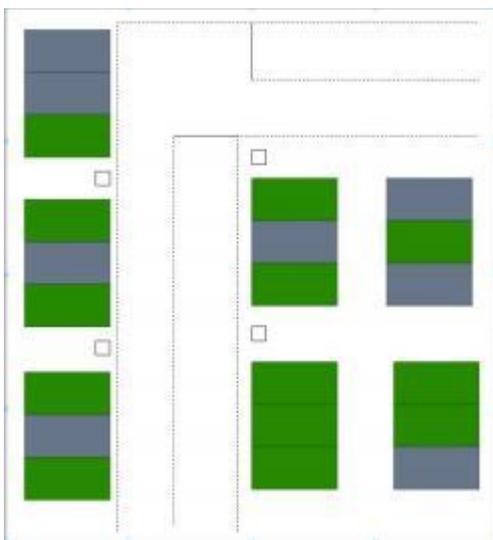


图 5 停车场泊位使用情况查看示意图

b) 应支持数据分析和优化。基于数字孪生模型收集的数据，分析停车场泊位的实时使用情况和流量趋势，优化停泊位分配和布局，车主能够自己选择目标泊位，系统为车主推荐最为适宜且空泊位数量较多区域的泊位，生成泊位导航最优路径并导航至目标泊位；

c) 当车主在停车场外开始空泊位导航时，能够先在停车场外部道路地图上生成导航至停车场入口的最优路径，车主到达停车场后能够自动切换为停车场（库）内部地图，并根据场内行车道路方向生成空泊位级导航路径，实时导航至停泊位置，实现室内外一体化导航；

d) 在停车场（库）地图上生成的空泊位车行导航路径应根据场内行车道路方向精确至泊位级。

e) 导航系统应具备实时路况更新功能，以便在停车场内出现临时封闭区域或交通拥堵时，能够及时调整导航路径，确保车主能够安全、高效地到达空泊位；

f) 导航引擎应能够智能识别用户的行车习惯和偏好，如避开拥堵路段、选择安静区域等，并据此生成个性化的导航路径；

6 智慧道路停车场建设技术规范

6.1 概述

本部分适用于本市正式批准划设标志标线的收费道路停车场的智慧停车系统建设。

本建设指南规定了在道路停车场智慧停车系统建设过程中的通用和专用智慧功能要求、智慧设施要求等内容。

6.2 通用智慧设施要求

6.2.1 地磁车位检测设施

Q1 级智慧道路停车场应在每个标准泊位安装一套智能地磁设备，用以检测泊位状态，地磁设备应符合以下要求：

6.2.1.1 功能要求

a) 由于地磁设备通常采用电池供电，并且芯片传感器处于常开状态，因此低功耗是其基本的设计要求；

T/QME XXXX-2024

- b) 地磁设备应具备较强的抗电磁干扰能力，以确保在各种环境下均能稳定工作；
- c) 现代地磁设备通常结合微波雷达、照度等多传感器辅助检测校正技术，以提高检测的准确性和可靠性；
- d) 设备应具备一定的耐破坏性，不易遭到破坏，能够在恶劣的路面条件下稳定工作；
- e) 宜采用运营商（电信/移动/联通）NB-IOT 物联网通讯技术，无线通信功能，在不超过 5cm 水漫高度情况下设备能正常通信；
- f) b)地磁设备应具备与其他智能系统如 ETC 等的兼容性，以及未来技术升级的扩展性；
- g) 应具有自检功能，对异常状况可以进行自复位及自动向平台发送提示信息；
- h) 地磁设备应能实时上报车位状态，建立大数据库，支持数据挖掘和分析，以便于停车管理和决策；
- i) 设备应支持远程软件维护和升级，减少现场维护的需求和成本。

6.2.1.2 性能要求

- a) 平均功耗：≤150uA；
- b) 工作频段：850/900/1800MHz；
- c) 工作温度：-40℃~85℃；
- d) 防水防尘等级：不低于 IP54；
- e) 耐压及抗冲击：大于 8 吨，5kg 重锤 1m 高度自由跌落无损坏；
- f) 响应时间：≤8s；
- g) 检测器水平面探测车辆距离：≤0.5m；
- h) 地磁车位检测器的应符合 GB/T 35548 的规定。

6.2.1.3 设备安装要求

- a) 地磁设备应部署安装在道路停车场中，每个标准泊位安装一套地磁检测器。安装位置应选择在车位的中心或特定位置，避免干扰源；地磁设备安装应牢固、安全；与地面齐平；避免外界破坏、干扰；
- b) 设备安装应考虑环境因素，如车位类型（垂直车位或平行车位），并根据现场实际情况选择钻孔位置；
- c) 安装过程应遵循相关的国家标准，如 GB/T 35548-2017《地磁车辆检测器》；
- d) 对于特殊车位，如大巴车停车位或卸货平台车位，使用特殊的安装方法和与分配。

6.2.1.4 联网通讯要求

- a) 地磁检测设备联网应符合由中国城市公共交通协会发布的团体标准《NB-IoT 多传感地磁车位检测器技术规范》；
- b) 地磁设备应定时向青岛市公共停车信息平台发送心跳记录，时间周期不超过 120 分钟；
- c) 地磁设备检测到车辆进出场时应向青岛市公共停车信息平台推送实时数据，未上传成功时应具备补传功能。

6.2.1.5 数据要求

- a) 数据需要准确反映车位的使用状态，包括车位是否被占用以及车辆进出的时间等信息；
- b) 所收集的数据应尽可能完整，包括车位状态、时间戳、可能的车辆类型等信息；
- c) 数据传输过程中需要保证数据的稳定性，避免因传输问题导致数据丢失或错误；
- d) 数据采集和传输需要能够实时进行，以便于及时更新车位状态信息；
- e) 数据应遵循一定的标准格式，以便于不同设备或系统之间的数据交换。数据结构设计应具备一定的灵活性，以适应未来可能的系统升级或功能扩展；

f) 在数据传输过程中应有适当的冗余机制，以应对可能的通信故障或数据丢失。

6.2.2 手持智能终端

手持智能终端在智慧道路停车场系统中发挥着重要作用，其具备管理停车场内各种信息、采集车辆信息、对停车场内车辆进行计费收费、开具电子票据告知书、数据的储存与管理以及分析等作用，采集的数据应接入青岛市公共停车信息平台。手持智能终端应符合以下要求：

6.2.2.1 功能要求

6.2.2.1.1 工作人员信息管理

a) 签到：在进入业务模式前，手持智能终端需要通过向智能信息后台系统进行签到，完成手持智能终端的合法性认证、时钟校对、运营参数下载、欠费单下载、交易数据补发等认证和传输过程。

b) 签退：手持智能终端采用签退的方式来实现值勤班次的切换和交接，签退使用输入操作员编号对应的密码的方式实现。

6.2.2.1.2 车辆信息的采集

a) 手持智能终端支持停放车辆图像采集，支持基于图像的车辆号牌自动识别，并支持对无法识别的机动车号牌进行手动输入等功能。

b) 车辆号牌识别应符合 GA/T 833《机动车号牌图像自动识别技术规范》要求。

6.2.2.1.3 泊位信息管理

手持智能终端从青岛市公共停车信息平台获取收费泊位、费率、时间等相关数据，同时能够对每个车位用不同颜色分别表示空位、占位和超时，可显示泊位号和车辆号牌，能够释放或占用泊位。

6.2.2.2 计费收费管理要求

6.2.2.2.1 计费要求

a) 应具备自动按照核准道路停车收费标准计时计费，能够对未离场车辆进行额外收费。

b) 应具备自动终止计费功能，能按照核准道路停车收费标准跨收费时段计费，并对非收费时段内停止计费。

6.2.2.2.2 收费要求

a) 收费系统应具备支持收缴多种费用，包括预付费、实缴费用、欠费补缴、退费等功能；

b) 智慧道路停车场应提供多种停车费用支付方式，包括人民币现金、数字人民币、主流移动支付、银联支付、ETC 系统收费等；

c) 应支持手持智能终端扫二维码支付方式（满足微信、支付宝、银联云闪付等线上支付方式），响应时间小于 6 秒，收费票据打印完成时间小于 10 秒；

d) 根据不同时间段的停车需求，停车场需要实施不同的收费标准；

e) 结合停车时长、停车地点等因素，需要采用综合计费算法进行收费。

6.2.2.3 票据开具与打印要求

a) 可打印符合青岛市财政局票据规范的电子票据告知书；

b) 可根据车辆号牌，补打印停车票据或重新打印停车票据；

c) 票据打印的格式和内容应符合财政局票据要求，并区分手机扫码支付票据和现金支付票据；

d) 票据告知书的打印时间小于 10 秒。

6.2.2.4 数据的储存与管理要求

- a) 手持智能终端可安全存储 30 天内的数据，存储至少 10000 条记录的空间；
- b) 在同一路段内的手持智能终端具有的数据可在不同执勤人员之间进行自由切换，确保收费数据的完整，签到后即自动更新泊位使用状态；
- c) 手持智能终端签到后，以 15 分钟一次的频率上报位置，位置精确度确保在 10 米的偏差内。

6.2.2.4.1 权限管理要求

对于手持智能终端在业务过程中所出现的一些特殊操作要求，须使用具备指定权限的密码验证方式进行操作。特殊操作要求包含且不限于以下内容：

- a) 修改收费泊位数量。
- b) 各类配置参数修改。

6.2.2.4.2 数据传输要求

- a) 手持智能终端数据传输应符合地方标准 DB31/T 1083《公共停车信息联网技术要求》最新要求；
- b) 数据传输应采用数据校验机制，数据传输准确率 $\geq 99.9\%$ ；
- c) 数据传输误码率和漏码率应 $\leq 0.1\%$ 。

6.2.2.4.3 数据存储要求

- a) 可通过终端查询 30 天内的操作记录和收费记录。
- b) 未发送的终端数据应做分类统计。

6.2.2.4.4 系统联动要求

手持智能终端应可与其他泊位检测设备互联，并可通过手持智能终端查询并记录车辆出入时间、显示泊位占用情况，并予以结算、收取停车费用。

6.2.3 高低位视频监控设备

智慧道路停车场应能通过固定摄像机抓拍并储存车辆进出泊位、车辆信息采集、车辆违停等相关信息，通过智能停车场系统，实现停车场的智慧化运行。视频监控设备应符合以下要求：

6.2.3.1 停车信息采集要求

6.2.3.1.1 停车行为采集功能要求

a) 设备应具备对道路停车车辆信息采集功能，主要通过视频技术和智能分析算法采集并检测停放车辆图像信息，至少包括但不限于车牌颜色、车牌号码、停车/驶离特写图、停车/驶离过程时序图、车牌特写图，车辆号牌识别应符合 GA/T833 中规定。

b) 应具备车辆外观属性识别功能，能够识别车型及车身颜色，支持大型车、中型车、小型车三种车型；支持识别车身颜色，包括：白、灰、黄、粉、紫、绿、蓝、红、棕、黑，其他等。

c) 应具备异常停车识别检测功能，包括识别逆向停车、跨位停车、斜位停车、泊位间停车调整入位或离位时的反复调整等。

d) 具备支持无牌车检测功能，对于无车牌的泊位车辆，显示车辆号牌为“无”或显示全“0”号牌。

e) 具备号牌修正功能。车辆入位未识别到车牌或车牌识别错误情况下，可在车辆停放期间或离位时补拍不少于 1 张可辨识车牌号码的图片，并进行车牌识别结果修正，补拍的车牌图像记录时间应晚于停车入位时间，早于停车离位时间。

f) 对车牌/部分车身被短暂遮挡时拍摄的图片有过滤功能。

- g) 低位视频桩应具有对车辆压线、跨位等行为的精准识别。
- h) 利用双目视觉的立体匹配技术，可以实现对车辆距离的高精度测量，以便于泊位管理和计费。
- i) 应支持接入公安缉查布控系统，对道路上异常车辆自动识别检测，针对逾期未检验、逾期未报废、假牌套牌、违法达到一定数量、涉嫌盗抢车等重点车辆，可快速预警并查找异常车辆停放位置。

6.2.3.1.2 泊位状态检测功能要求

- a) 应能自动采集覆盖范围内所有路内停车位的状态信息，并实时上传至路内停车信息管理系统。
- b) 系统支持设置路内平行泊位、路内垂直泊位、路内斜向泊位三种泊位场景，且支持不连续分布的泊位场景，支持车头和车尾朝向检测。
- c) 支持车位被违规占用检测功能，包括非机动车及其他物品等违规占用，支持专用泊位检测。

6.2.3.1.3 多通道检测功能

每组单个摄像机支持至少 4-8 个泊位以上的视频流同时接入，并进行泊位状态、异常停车、违停等相关功能检测；系统支持在不少于 8 辆车同时进出泊位时可进行停车检测抓拍，输出停车记录且无漏拍情况。

6.2.3.1.4 停车入位、离位信息采集和解析功能

6.2.3.1.4.1 图像采集功能要求

- a) 抓拍图像分辨率不小于 1920×1080；
- b) 图片文件不大于 400KB；
- c) 存储图像的帧频率不低于 25 帧/秒。
- d) 应具备防篡改功能，对抓拍记录的每张图片叠加水印等防伪信息；
- e) 系统图像应具有图像来源的中文提示、时间、日期的显示、记录和调整功能，时间误差应在±10 秒以内；
- f) 所有摄像机的图像都应实时记录，图像存储时间不小于 30 天；
- g) 停车入位图像抓拍功能应能记录 2 张反映车辆停车入位过程的图片，图片应清晰辨别车辆外观特征、车牌号码、目标停车位及车辆已停车入位；
- h) 车辆离位图像抓拍功能应能记录 3 张反映车辆驶离泊位过程的图片，图片应清晰辨别车辆外观特征、车牌号码、目标泊位、车辆已停车入位和泊位状态；
- i) 图片中应用线段标识目标泊位，图像质量应符合 GA/T832 中规定。

6.2.3.1.4.2 视频采集功能要求

- a) 应能对停车入位和停车离位过程进行短视频取证；
- b) 进离场短视频不少于 30s；
- c) 视频编码方式为 H.264；
- d) 分辨率不低于 1080P，帧率不低于 2 帧/秒；
- e) 文件大小不超过 5MB；
- f) 视频文件格式应至少支持 avi、mp4、fl 等主流方式；
- g) 正常网络环境下，视频播放延迟不大于 5 秒；
- h) 可对停车场进行 24 小时不间断视频录像，并通过管理平台查看录像，播放延迟不大于 5 秒。

6.2.3.1.4.3 数据传输要求

- a) 进场记录须包括视频设备信息、停车路段及泊位信息、车辆进场时间信息、车辆车牌信息（车牌号码、车牌颜色、车辆类型）等数据内容；
- b) 出场记录须包括视频设备信息、停车路段及泊位信息、车辆出场时间信息、车辆车牌信息（车牌号码、车牌颜色、车辆类型）、停车收费信息、停车时长、收费金额；
- c) 车辆和车牌特写图车辆特写图必须完整体现车辆特征和车牌号码特征，车牌特写图为车辆牌照特写，能够清晰记录车牌的颜色、汉字、英文字母、数字以及车辆轮廓特征；
- d) 车辆进/出场合成图要求，入场特写加入场全景合成进场合成图；离场特写加入离场全景=出场合成图。单张合成图片大小不超过 5M；
- e) 图像生成时应自动添加水印信息，信息内容包括：数据时间（精确到秒）、停车地点（含停车路段及停车泊位信息）、拍摄方向、拍摄设备编号、车牌号码及限时停车要求等信息。
- f) 图像应为 24 位真彩图像，图像分辨率不低于（1280*720）像素点，图片采用 JPEG 编码,以 JFIF 或 JPEG 文件格式存储，压缩因子低于 70。图像采集过程中不得改变图片的尺寸、像素、色彩等原始成像内容。
- g) 在车辆进离场时需向青岛市公共停车信息平台提供车辆进场和离场两段短视频。两段视频时长均为 1 分钟，其中 1 分钟进场短视频由进场时间点前后各 30 秒视频组成；1 分钟离场短视频由离场时间点前后各 30 秒视频组成。视频文件格式为 MP4。

6.2.3.1.4.4 其他功能要求

- a) 宜安装带有云台、变焦镜头的摄像机，控制云台、变焦动作完成后，摄像机应在 90 秒内自动复位至原始设定状态；
- b) 双目摄像头车辆捕获率应不低于 97%，车牌识别率也应不低于 97%；
- c) 应具备自动校时、故障自查、抗干扰及自检状态定时上报；
- d) 应具有对采集的原始数据进行存储备份和对采集的数据实现断点续传的功能。由于传输网络故障等因素，采集的数据未能及时上传，待传输网络恢复正常后应能实现历史数据的断点续传；
- e) 应具备远程维护功能，可通过管理平台检测主机的运行状态，并可对主机进行远程重启和软件升级；
- f) 主机和管理平台之间可通过 TCP/IP 方式进行视频传输，传输延迟时间不大于 3 分钟；
- g) 具备断电数据保障功能，系统支持定期保存监管泊位停车情况，在设备异常断电恢复后能够自动比较断电前后停车情况。对断电期间离位的车辆采用断电前记录的信息离位，确保停车记录不多计时；对断电期间未离位的车辆不重复产生记录。

6.2.3.2 监控视频联网要求

6.2.3.2.1 视频联网协议要求

- a) 视频监控系统与青岛市公共停车信息平台联网通信协议应符合现行国家标准 GB/T 28181-2016《公共安全视频监控联网系统信息传输、交换、控制技术 12 要求》。其中主要涉及到的控制、传输协议有：1) 注册和注销；2) 实时视音频点播；3) 设备控制；4) 网络设备信息查询；5) 状态信息报送；6) 设备视音频文件检索；7) 历史视音频的回放；8) 视频音频文件下载；9) 订阅和通知；
- b) 视频联网中信令应采用 UDP 方式传输。

6.2.3.2.2 视频传输要求

- a) 视频图像应采用符合 H.264 或 H.265 编解码标准的数字化压缩编码技术，并根据通信网络系统架构传输至青岛市公共停车信息平台；

b) 视频传输要求应符合现行国家标准 GB/T 28181-2016《公共安全视频监控联网系统信息传输、交换、控制技术要求》；

c) 视频图像码流应采用 TCP 方式传输（支持主动和被动模式），以保证低带宽网络条件下视频传输的稳定性；

d) 时视频应支持主/子码流切换，青岛市公共停车信息平台可以根据需求选择查看停车场的高分辨率主码流图像，或者低分辨率子码流图像。

6.2.3.2.3 联网性能要求

a) 视频监控系统接入上海市公共停车信息平台网络传输时延应小于等于 30ms；

b) 视频监控系统向上海市公共停车信息平台提供不低于 10 路的视频并发访问能力；

c) 停车场视频监控服务器平均无故障运行时间（MTBF）应大于等于 20000h；

d) 停车场视频监控图像控制指令响应时延应小于等于 500ms。

6.2.3.3 视频储存要求

6.2.3.3.1 图像质量要求

a) 实时视频主码流图像应采用分辨率 1080P（1920×1080），帧率 25fps，码率 4Mbps；实时视频辅码流图像应采用分辨率 720P（1280×720），帧率 25fps，码率 2Mbps；

b) 录像回放图像分辨率应采用分辨率 1080P（1920×1080），帧率 25fps，码率 4Mbps。

6.2.3.3.2 图像储存要求

a) 停车场视频监控图像应采用属地化存储，即由视频监控设备的直接管理单位进行视频图像存储；上级管理中心不直接存储停车场视频监控图像，上级管理中心可以根据业务需要，对关注的视频点位做实时视频本地录像，或对录像回放视频做本地录像；

b) 停车场视频监控视频的存储应保持原始完整性，视频图像存储分辨率应采用 1080P，宜按原数字高清码率进行存储；

c) 停车场视频监控图像存储时间不应少于 90 天。

6.2.3.3.3 视频存储要求

a) 车辆在进离场时产生的短视频，应能清晰识别车辆全貌，记录车牌的颜色、汉字、英文字母、数字以及车辆轮廓特征，确定车辆产生的进离场停车行为；

b) 进离场视频分为进场短视频和出场短视频，两段视频时长均为 1 分钟，其中 1 分钟进场短视频由进场时间点前后各 30 秒视频组成；1 分钟离场短视频由离场时间点前后 30 秒视频组成；

c) 进离场短视频格式为 MP4，其中视频编码方式 H.264，分辨率 1080P，帧率 2 帧/秒，视频文件时长 1 分钟，文件大小不超过 5MB；

d) 进离场短视频存储时间不应少于 365 天。

6.2.3.3.4 时间同步要求

a) 视频监控系统应具有本地统一校时功能；

b) 视频监控系统校时应支持 NTP 协议实现时间同步，设备与系统时钟的 14 同步误差应小于 1s；

c) 视频图像存储设备的标定时间与北京标准时间的随机误差应小于 1s。

6.2.3.3.5 安全要求

a) 停车场视频监控信息系统联网信息安全宜按照现行国家标准 GB 35114《公共安全视频监控联网信息安全技术要求》的相应规定执行；

b) 视频监控接入设备安全认证应根据不同情况采用不同的认证方式；

c) 市级视频监控系统向区级视频监控系统获取视频流媒体时，考虑到市级视频监控系统防火墙需要做端口访问策略配置，区级视频监控系统提供的 UDP/TCP 访问地址和端口需要提前报备给市级单位，以便市级防火墙做策略配置，另外区级单位提供的 TCP 流媒体访问端口最多不得超过 10 个。

6.3 专用智慧设施要求

6.3.1 蓝牙精准定位设施

Q2 级及以上智慧道路停车场建设应提供更加精准的车位级停车定位服务设备，高精度蓝牙定位设备应符合一下以下功能和性能要求：

6.3.1.1 功能要求

a) 应支持较高的数据传输速度，以快速交换车辆状态和环境信息，同时应具有低传输延迟的特性，以确保信息的即时性；

b) 应具备低能耗特性，以适应车辆和移动设备的电池寿命要求；

c) 应支持多频道操作，以适应不同的通信需求和避免频道冲突；

d) 应具备信息加密技术，以防止未经授权访问和数据篡改；

e) 应遵循如 IEEE 802.11p 等标准协议，确保与其他车辆和基础设施的兼容性。

6.3.1.2 性能要求

a) 定位时延： $\leq 200\text{ms}$ ；

b) 定位并发量：能够同时支持的定位终端数量不低于停车场最大泊位数；水平定位精度：误差 $\leq \pm 30\text{cm}$ 。

6.3.2 智能车位锁

Q2 级及以上智慧道路停车场建设宜在每个泊位处安装智能车位锁设备，车位锁应符合以下要求：

6.3.2.1 功能要求

a) 车位锁通常应具备远程控制功能，能够通过智能手机、遥控器或智能卡等进行操作，支持自动化的车位管理，如自动上锁和解锁；

b) 应集成车位检测、状态监控和数据通信等功能，与智慧停车系统相结合，提供车位预定、导航、共享以及线上支付服务；

c) 应能承受各种天气条件，如雨、雪、高温和低温，不易损坏；

d) 车位锁应与现有的停车管理系统兼容，方便集成和使用；

e) 应使用低功耗设计，以延长电池寿命；

f) 应具备与中央管理系统通信的能力，支持数据的实时传输，车位锁应支持远程监控功能，管理人员可以实时了解车位的使用情况，在遇到非法操作或异常情况时，车位锁应能自动向管理系统发送报警信号。

6.3.2.2 性能要求

a) 车辆状态检测准确率为 99%；

b) 阻挡摆臂起/落完成时间应不大于 5s；

c) 下降状态防汽车撞击能力应不小于 5 吨。

d) 网络延时小于等于 10 秒，丢包率小于等于 2%，误码率小于等于 0.2%；

e) 数据接口最小可同时处理并发数据请求数应大于停车场总数的 3 倍，单个 Socket 数据采集接口并发数应大于等于 200，并支持负载均衡和横向扩展。

6.3.3 路侧单元

Q3 级智慧道路停车场应配备能够接收来自车载单元的信息，并向车载单元发送信息的路侧单元。路侧单元应符合以下要求：

6.3.3.1 功能要求

- a) 支持基础消息发布服务，包括 MAP、SPAT、RSI、RSM，符合 YD/T 3709-2020 中的相关要求；
- b) 设备物理层支持 PC5 通信；
- c) 设备支持蜂窝网通信；
- d) 支持远程配置管理功能。

6.3.3.2 性能要求

- a) 工作频率范围：5855—5925MHz；
- b) 工作温度范围：-20℃—60℃；
- c) 工作湿度范围：20%—80%（相对湿度）；
- d) 消息发布频率：≥10Hz；
- e) 位置更新频率：≥10Hz。
- f) 安全类时延：≤20ms；
- g) 非安全类时延：≤100ms；
- h) 传输峰值速率上行 500Mbps、下行 1Gbps。

6.4 通用智慧应用要求

6.4.1 停车收费

6.4.1.1 道路停车费统一计费

青岛市公共停车信息平台通过智慧道路停车场上传的车辆进、出泊位的时间，使用规定的计费标准和规则进行计费，并向“青岛停车”APP、手持智能终端统一发布计费结果的计费方式。

6.4.1.2 道路停车费扫码支付

通过后台连通青岛市“一网通办”公共支付平台，在道路停车场手持智能终端生成道路停车费支付二维码，停车人以手机扫描二维码支付道路停车费的方式。

6.4.1.3 道路停车费线上支付

停车人使用“青岛停车”APP，通过青岛市“一网通办”公共支付平台在线支付道路停车费的方式。

6.4.1.4 道路停车费全市通还

停车人可以通过“线上支付”或者在本市任意一条收费道路停车场选择使用“扫码支付”方式支付道路停车欠费的功能。

6.4.2 视频监控

6.4.2.1 停车视频监控

- a) 应显示车辆停车入位、离位过程和周边场景的视频。
- b) 应对停车场进行 24 小时不间断视频录像，并可通过管理平台查看录像，延迟播放时间不大于

5 秒。

6.4.2.2 停车录像取证

a) 应自动抓拍功能车辆停车入位过程和车辆驶离泊位过程的图像，图像应在前端相机上做好字符叠加，具备防篡改功能。

b) 应能对停车入位和停车离位进行短视频取证，确定车辆产生的进离场停车行为。

6.4.3 信息自动识别

6.4.3.1 车辆号牌自动识别

能够对停车入位的车辆进行车辆号牌字符和车辆号牌颜色自动识别，具备支持无牌车自动检测功能。

6.4.3.2 车辆外观属性自动识别

能够自动识别车型，支持大型车、中型车、小型车三种车型；支持自动识别车身颜色，包括：白、灰、黄、粉、紫、绿、蓝、红、棕、黑、其他等。

6.4.3.3 异常停车行为自动识别

能够自动识别逆向停车、跨位停车、斜位停车、泊位间停车调整、入位或离位时的反复调整等。

6.4.3.4 违规占用自动识别

能够自动识别非机动车以及其他物品违规占用泊位的行为，支持专用泊位检测。

6.5 专用智慧功能要求

6.5.1 智能调度

Q3 级智慧道路停车场应能够统筹区域道路内、外各类停车资源，如遇导航车位被占用情况可自动分配其他空余泊位，实现科学分配和智能调度。

6.5.2 预约停车

Q1 级智慧道路停车场可向公众提供区域级预约停车服务；Q2 级及以上智慧道路停车场向公众提供车位级的预约停车服务。

6.5.3 反向寻车

Q2 级及以上智慧道路停车场应开发反向步行导航引擎，驾驶员只需通过“青岛停车”APP，输入车辆号牌确认车辆停放位置，形成寻车导航路线，帮助车主快速找到泊位。

6.5.4 自动泊车

Q3 等级智慧道路停车场在蓝牙高精度定位技术及车路协同技术支持下，能够完成自动泊车功能。