ICS 点击此处添加ICS号

点击此处添加中国标准文献分类号

GB

智能停车服务机器人应用技术条件

Applied technical specifications of automated parking robot

|  |
| --- |
|  |
|       |

201X - XX - XX发布

201X - XX - XX实施

中华人民共和国国家标准

GB/T XXXX—201X

|  |
| --- |
|   |

[前言 2](#_Toc533850904)

[1 范围 3](#_Toc533850905)

[2 规范性引用文件 3](#_Toc533850906)

[3 术语和定义 3](#_Toc533850907)

[4 技术要求 4](#_Toc533850908)

[5 安全要求 5](#_Toc533850909)

[6 配套系统要求 6](#_Toc533850910)

[7 使用环境要求 8](#_Toc533850911)

[8 试验方法 8](#_Toc533850912)

[9 检验规则 11](#_Toc533850913)

[10 标志、使用说明书、包装、运输和贮存 11](#_Toc533850914)

前  言

本标准按 GB/T 1.1—2009给出的规则编制。

本标准由深圳怡丰自动化科技有限公司提出。

本标准起草单位：

本标准主要起草人：

智能停车服务机器人应用技术条件

1. 范围

本标准规定了智能停车服务机器人的术语和定义技术要求、安全要求、配套系统要求、使用环境要求、试验方法、检验规则、标志、使用说明书、包装、运输和贮存。

本标准适用于梳齿型、载车板型、夹举轮胎型以及其他类型智能停车服务机器人。

1. 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是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 190 危险货物包装标志

GB 9969.1 工业产品使用说明书

GB 50067 汽车库、修车库、停车场设计防火规范

GB 50189 公共建筑节能设计标准

GB/T 191 包装储运图示标志

GB/T 3811 起重机设计规范

GB/T 6388 运输包装收发货标志

GB/T 12643 机器人与机器人装备 词汇

GB/T 14436 工业产品保证文件

GB/T 20721 自动导引车 通用技术条件

GB/T 26559 机械式停车设备分类

GB/T 30029 自动导引车（AGV）设计通则

1. 术语和定义

智能停车服务机器人（intelligent parking service robot）

装有自动导引装置，能够按照规定导引路径进行无轨道的行驶，通过特定的移载装置搬运车辆，实现车辆存取的移动机器人。

梳齿型停车服务机器人（comb parking service robot）

使用梳齿架作为汽车的存放载体，机器人自身梳齿结构与梳齿架交错使汽车被机器人抬起放下，实现车辆存取的智能停车服务机器人。

载车板型停车服务机器人（pallet parking service robot）

使用载车板作为汽车的存放载体，通过搬运载车板，实现车辆存取的智能停车服务机器人。

夹举轮胎型停车服务机器人（grip parking service robot）

使用夹臂夹抱汽车轮胎并举起汽车，实现车辆存取的智能停车服务机器人。

其他类型停车服务机器人（other parking service robot）

采用其他类型的移载装置搬运汽车，实现车辆存取的智能停车服务机器人。

车体运动中心（reference point）

用于描述智能停车服务机器人轨迹运动的特征点。

运行速度（running speed）

运行速度是指智能停车服务机器人的车体运动中心在可控运动状态下能达到的线速度。

导航精度（guidance deviation accuracy）

智能停车服务机器人实际运行轨迹与理论轨迹的偏差值。

定位精度（position deviation accuracy）

定位精度是指智能停车服务机器人定位时实际位置与理论位置的偏差值。

驱动轮（driving wheel）

能够为智能停车服务机器人提供行驶动力的车轮。

1. 技术要求
	1. 使用性能要求
		1. 设计载荷要求

依据GB/T 26559，汽车分为6大组别，X（小型）、Z（中型）、D（大型）、T（特大型）、C（超大型）、K（客车），每个组别的尺寸和质量如表1所示，根据不同的应用需求，把指定组别的汽车作为智能停车服务机器人的适停汽车组别，智能停车服务机器人的设计载荷不应小于适停汽车组别的最大质量。

表1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 组别代号 | 汽车长 x 车宽 x 车高mm x mm x mm | 质量 kg |
| X | ≤4400 x 1750 x 1450 | ≤1300 |
| Z | ≤4700 x 1800 x 1450 | ≤1500 |
| D | ≤5000 x 1850 x 1550 | ≤1700 |
| T | ≤5300 x 1900 x 1550 | ≤2350 |
| C | ≤5600 x 2050 x 1550 | ≤2550 |
| K | ≤5000 x 1850 x 2050 | ≤1850 |

* + 1. 行进功能

智能停车服务机器人应能够实现以下全方位运动的全部或部分功能：

1. 前进，智能停车服务机器人沿车体纵向往前运动，保持航向角不变；
2. 后退，智能停车服务机器人沿车体纵向往后运动，保持航向角不变；
3. 横移，智能停车服务机器人沿车体横向往两侧平行运动，保持航向角不变；
4. 转弯，智能停车服务机器人在运动过程中，航向角发生变化；
5. 自旋，智能停车服务机器人以车体运动中心为回转中心，进行回转运动。
	* 1. 导航及定位精度

行进时导航精度应小于±20mm，定位精度应小于±10mm。

* + 1. 运行速度

智能停车服务机器人的最大运行速度不宜小于1m/s。

* + 1. 地面适应能力

智能停车服务机器人地面适应能力应符合GB/T 20721 4.1.1规定。

* + 1. 续航能力

在使用智能停车服务机器人的智能停车库中，单台智能停车服务机器人在连续存取车时，应能保持连续工作时间大于4小时。

* 1. 机械性能要求
		1. 承载金属结构设计要求

承载金属结构应有足够的强度（含疲劳强度）、刚度、局部及整体稳定性。其设计可按GB/T 3811的规范进行设计计算。

* + 1. 外观设计与安全要求

产品表面不应有尖锐棱角、凹痕、裂纹、变形。金属零部件不应有锈蚀及其他机械损伤。

* 1. 电气要求

智能停车服务机器人的电气设计应符合GB/T 30029中6.7.7.3的要求。

1. 安全要求
	1. 非接触式障碍物检测装置防护要求

智能停车服务机器人应装备非接触式障碍物检测装置，且应满足以下防护要求：

a）在智能停车服务机器人的主要运行方向，应装备非接触式障碍物检测装置，检测范围应大于智能停车服务机器人搬运汽车时机器人和汽车二者的最大轮廓范围，当检测到运行方向前方有障碍物时应减速并停止，在最终停止位置机器人及汽车与障碍物的安全距离应大于50mm。智能停车服务机器人处于运动状态时，不得关闭运动方向的检测功能；

b）当障碍物或人员进入到非接触式障碍物检测装置的安全保护区域时，智能停车服务机器人应减速运行并保证自身或车辆与障碍物碰撞之前停车。在此状态下，当人员或障碍物移开后，要求智能停车服务机器人发出重新启动的声光报警（3s或3s以上）后才能重新开始运行。

* 1. 接触式障碍物缓冲器防护要求

在智能停车服务机器人重要器件位置以及非接触式障碍物检测装置检测盲区宜装备接触式障碍物缓冲器，接触式障碍物缓冲器主要用于智能停车服务机器人低速运行时，当接触式障碍物缓冲器触碰到障碍物时，智能停车服务机器人应立刻停止运动并报警；

接触式障碍物缓冲器的结构（外形）的制作应避免人员碰到而受到伤害；

当智能停车服务机器人以0.3m/s或以下的速度行驶时，机器人碰到缓冲器停止后的距离应在缓冲器的缓冲范围内。

* 1. 防重叠自动检测装置

为避免向已停放汽车的车位再存进汽车，智能停车服务机器人应配备光电、声波或激光等检测装置对车位状况（有无汽车或有无载车板）进行检测，或采取其他防重叠措施。

* 1. 急停按钮

应在智能停车服务机器人便于人员操作触碰的位置设置急停按钮，当出现紧急情况，操作人员可快速按下急停按钮使智能停车服务机器人停止运动。

* 1. 手动运行安全要求

当使用手动方式操控智能停车服务机器人时，须能设置至少2档速度，其中1档是慢速档，运行速度不大于0.3m/s，以保证操作人员的安全。

* 1. 运行速度安全监视

智能停车服务器机器人应具有超速检测功能，当智能停车服务机器人运行速度超出设定范围失控时，应能自动停止运动并报警。

* 1. 声光报警

智能停车服务机器人应具备异常报警灯及声音报警器，当出现下列情况时，异常报警灯亮起并发出声音警报：

1. 急停按钮被按下；
2. 障碍物进入非接触式障碍物检测装置的保护区域；
3. 障碍物触碰到接触式障碍物缓冲器；
4. 当智能停车服务机器人运行速度超出设定范围失控时；
5. 其他异常故障发生时。
6. 配套系统要求
	1. 一般规定

配套系统应符合系统技术规范的运行功能和性能，保证设备的质量和使用寿命，具备完整的安装、检查、维修详细技术文档。

* 1. 通讯系统与导引系统

通讯系统与导引系统的设计应符合GB/T 30029的要求。

通讯设备网络认证方式须采用密码认证或其它安全认证方式。

智能停车服务机器人运行所能到达的所有区域的通讯信号强度不宜低于-70dBm，漫游切换时间不宜大于2秒。

智能停车服务机器人正常运行所需要的通讯设备，如上位机、无线AP、交换机等应配备UPS电源，保证在断电情况下通讯系统能保持正常通讯4小时以上。

* 1. 软件系统
		1. 任务管理

任务管理可以对自动产生的任务根据优先级和时间进行调度。

* + 1. 车辆管理

车辆管理可以根据智能停车服务机器人的位置和状态，选择距目标点最优路径执行任务。

* + 1. 交通管理

交通管理可以对管辖内的所有智能停车服务机器人实时控制和管理，智能停车服务机器人严格遵循规划路径行驶，彼此独立行驶和作业。

* + 1. 控制管理

控制管理应该包括以下功能：

1. 可查询智能停车服务机器人执行命令的过程；
2. 可查询智能停车服务机器人状态；
3. 可查询全局参数；
4. 可解除交通阻塞，查询各点的占用信息；
5. 可查询通讯状况。
	* 1. 图形监控

图形监控应包括以下功能：

1. 显示系统路径图，包括各个点和段；
2. 显示系统内机器人位置和装载状态，显示各作业点、充电点的占用信息；
3. 可建立不同操作权限的用户或用户组；
4. 可产生事件日志；
5. 可缩放图形、关闭图层；
6. 可查看和设置输入和输出的状态；
7. 可查看命令列表，可改变局部参数。
	* 1. 模式选择

智能停车服务机器人应具备以下2种操作模式：

1. 全自动模式：上位管理系统给智能停车服务机器人发送指令，使其执行移动、搬运汽车等操作，并把位置、状态、异常等信息反馈给上位管理系统；
2. 手动模式：手操器可以通过线缆或无线方式连接到智能停车服务机器人，使用手操器能操控智能停车服务机器人执行移动、搬运汽车等功能。
	* 1. 安全监测

可实时监测智能停车服务机器人的故障异常，当智能停车服务机器人因障碍物阻挡而减速或停止时，或机器人电量低时，或发生其他故障异常时，上位管理系统应实时获得报警反馈。

1. 使用环境要求
	1. 自然环境

智能停车服务机器人应能满足以下环境使用要求：

1. 环境温度：-10℃~45℃；
2. 湿度：不大于80%，无结露。
	1. 地面

智能停车服务机器人对地面条件要求如下：

1. 地面平整度≤3mm/㎡；
2. 地面伸缩缝≤8mm；
3. 地面与驱动轮的滑动摩擦系数>0.6。
	1. 通风

使用智能停车服务机器人的停车库应按现行GB 50067与GB 50189的有关要求进行通风排烟设计。

1. 试验方法
	1. 使用性能要求检测
		1. 载荷

额定载荷试验内容如下：

任选5个车位，在智能停车服务机器人上模拟汽车车轮位置按额定载荷6：4的比例放置集中载荷，完成出入库动作各3个循环，各个机构应正常运行，无明显变形及异响，对汽车无损坏，定位准确。

超载试验内容如下：

任选5个车位，在智能停车服务机器人上模拟汽车车轮位置按110%的额定载荷6：4的比例放置集中载荷，完成出入库动作各3个循环，各个机构应正常运行，无明显变形及异响，对汽车无损坏，定位准确。

* + 1. 行进

使用手动模式控制智能停车服务机器人，测试机器人是否能按预期正常完成前进、后退、横移、转弯、自旋等动作中的全部或部分。

* + 1. 导航及定位精度

导航精度测试：如图1所示，用直径为50mm，高度为500mm的圆管放置在智能停车服务机器人直线运行轨迹两侧，智能停车服务机器人理论运行轨迹的包络边缘距离圆管边缘为20mm，当智能停车服务机器人以最大速度在设定的直线轨迹上运行时，不碰到圆管，则该次测试合格。

在额定载荷和空载情况下，各重复测试3次，如有1次不合格，则认为测试不通过。



图 1 导航精度测试

定位精度测试：如图2所示，在P1点做定位标记，机器人从P1起始，行走至P2，再返回P1停止，P1与P2距离不小于1米，记录该次实测定位标记点的位置，重复10次，若10个实测定位标记点的最大偏离值不超过20mm，则认为智能停车服务机器人的定位精度为±10mm。



图 2 定位精度测试

在额定载荷和空载情况下分别进行测试。

* + 1. 额定速度测试

智能停车服务机器人直线运动时，从速度达到匀速稳定时刻起，运行5m以上，以测定的时间、距离为基础计算额定速度。测试可进行多次取平均，测试方法如图3所示：

在空载和有额定载荷时，前进、后退和横移的动作下进行测试，取3次测试的平均值，速度的计算公式如下：

 $速度（m/s）=L/T$ $ REF \\_Ref533771129 \r \h $$（1）$

式中：

L表示距离米（m）；

T表示通过时间秒（s）。



图 3 额定速度测试

* + 1. 地面适应能力测试

设置高差H不大于5mm，沟宽幅度W不大于8mm的地面环境。在机器人行驶路径上（车轮行驶区域）摆放合适尺寸的木板（或其它可达到承载要求的材料），木板用膨胀螺丝或其他方式固定在地面上，机器人应能以可控的额定速度行驶，顺利通过该区域。地面环境设置如图4所示。



图 4 地面环境设置示意图

* 1. 安全要求检测
		1. 非接触式障碍物检测装置性能测试

在智能停车服务机器人的行进方向上放置障碍物，障碍物直径50mm，高度300mm，当机器人运行方向车身前端距离障碍物一定距离时，智能停车服务机器人必须减速运行并停止，在最终停止位置机器人及汽车与障碍物的安全距离应大于50mm。当障碍物移开后，智能停车服务机器人应发出重新启动的声光警报3s或3s以上后才能重新开始运行。

* + 1. 接触式障碍物缓冲器性能测试

在智能停车服务机器人的行进方向上放置障碍物，障碍物直径小于200mm，重量大于50kg。机器人以低速0.3m/s运动，当接触式障碍物缓冲器碰到障碍物后，智能停车服务机器人应停止，机器人碰到缓冲器停止后的距离应在缓冲器的缓冲范围内，在停止状态下取走障碍物后，机器人应维持停止状态。

* + 1. 制停功能测试

以额定速度自动运行的智能停车服务机器人，在被按下急停按钮后，机器人应能紧急停车，负载情况下，在紧急停车时，汽车不应从机器人上方掉落，也不应相对机器人或载车板产生大于50mm的位移。此测试应在空载和额定载荷下分别进行3次。

* + 1. 警报装置性能测试

在自动运行状态下，确认下列各种警报装置正常工作：

1. 启动指示灯；
2. 运行指示灯；
3. 故障指示灯；
4. 声光报警器。
5. 检验规则
	1. 出场检验

每台设备都应进行出场检验，检验内容包括 8　的全部内容。

* 1. 验收（交货）检验

验收（交货）检验是设备在现场安装调试后，交付用户时进行的检验。验收（交货）检验应包括：载荷检验、制停功能检验、警报装置检验和随行文件检查。

* + 1. 载荷检验

应按 8.1.1　的规定进行，结果应符合规定的要求。

* + 1. 制停功能检验

应按 8.2.3　的规定进行，结果应符合规定的要求。

* + 1. 警报装置检验

应按 8.2.4　的规定进行，结果应符合规定的要求。

* + 1. 随行文件检查

检查交付用户的随行文件和专用工具、备件、附件。随行文件应符合 10.4　的规定，并完整和正确。专用工具、备件和附件应符合供需双方签订合同的规定。

* 1. 型式检验
		1. 有下列情况之一时应进行型式检验：
1. 新产品或老产品转厂生产的试制定型；
2. 正常生产后如结构、材料、工艺有较大的改变，可能影响到设备的性能时；
3. 产品停产两年以上，恢复生产时；
4. 交货检验结果与上一次型式检验有较大差异时；
5. 国家有关部门要求进行型式检验时。
	* 1. 型式检验包括出厂检验、验收(交货)检验的全部项目。
		2. 如果制造厂没有条件，可在用户使用现场做型式检验。
6. 标志、使用说明书、包装、运输和贮存
	1. 铭牌

在智能停车服务机器人本体醒目的位置上安装能显示下列内容的铭牌：

1. 产品名称和型号；
2. 自重；
3. 电池重量；
4. 额定载荷；
5. 最大运行速度；
6. 产品编号；
7. 制造日期；
8. 生产单位。
	1. 使用说明书

使用说明书按照GB 9969.1的规定编写。

* 1. 符号

用作标志的符号应符合GB 190、GB/T 191、GB/T 6388的相关要求。

* 1. 随行文件

随行文件应包括以下：

1. 按照GB/T 14436相关规定执行的产品合格证；
2. 使用说明书；
3. 随机备附件清单；
4. 安装图；
5. 其他有关资料。
	1. 包装

产品在出厂时，可以根据不同运输工具，不同的运输距离采用木箱包装、集装箱包装或简易木托盘包装。包装标志应该符合GB/T 191的有关规定。

* 1. 运输

运输工具不作特别规定。运输过程中应该防止碰撞、防雨、防雪。

* 1. 贮存

贮存环境应满足下列各项条件：

1. 贮存场地：仓库或车库；
2. 环境温度：-10℃~45℃；
3. 湿度：不大于80%，无结露；
4. 空气：无粉尘和腐蚀性气体。

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_