

团 体 标 准

T/CASEI XXX—XXXX

机械式停车设备用搬运机器人通用技术要求

General technical requirements for handling robot for mechanical parking equipment

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中国特种设备检验协会 发布

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 基本要求	2
4.1 使用环境要求	2
4.2 使用场地要求	2
4.3 外观和结构	2
5 技术要求	2
5.1 通信与控制	2
5.2 避障功能	3
5.2.1 上位控制系统的避障功能	3
5.2.2 障碍物检测能力	3
5.3 稳定性	3
5.4 紧急停止	3
5.5 紧急停止制动距离	3
5.6 报警与指示	3
5.7 负载能力	3
5.8 额定速度	3
5.9 定位精度	3
5.10 越障能力	4
5.11 爬坡能力	4
5.12 噪声	4
5.13 续航能力	4
5.14 平均无故障工作时间	4
5.15 电磁兼容	4
6 安全要求	4
6.1 电气安全	4
6.2 液压安全	4
6.3 结构和机构安全	4
7 检验项目与方法	5
7.1 试验条件	5
7.2 外观检验	5
7.3 通信与控制	5
7.4 避障能力测试	5
7.5 整体稳定性测试	5
7.6 紧急停止测试	5

7.7 紧急制动距离测试	5
7.8 报警与指示测试	5
7.9 负载能力测试	5
7.10 额定速度测试	5
7.11 定位精度测试	5
7.12 过坎与过缝测试	6
7.13 爬坡测试	6
7.14 噪声测试	6
7.15 续航能力测试	6
7.16 无故障工作时间试验	6
7.17 电磁兼容性测试	6
7.17.1 工频磁场抗扰度	6
7.17.2 静电放电抗扰度	7
7.17.3 射频电磁场辐射抗扰度	7
7.18 结构刚度测试	7
8 检验规则	7
8.1 检验分类	7
8.2 检验项目	7
8.3 出厂检验	8
8.4 型式检验	8
9 标志、使用说明书、包装、运输、贮存	8
9.1 标志	8
9.2 使用说明书	9
9.3 包装	9
9.4 运输	9
9.5 贮存	9
参 考 文 献	10

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。

本文件由中国特种设备检验协会提出并归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

机械式停车设备用搬运机器人通用技术要求

1 范围

本文件规定了机械式停车设备用搬运机器人（以下简称“机器人”）的基本要求、技术要求、安全要求、检验项目和方法。

本文件适用于机械式停车设备场所使用的搬运机器人。

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 191 包装储运图示标志
- GB/T 5226.1 机械电气安全 机械电气设备 第1部分：通用技术条件
- GB/T 9969 工业产品使用说明书 总则
- GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件
- GB/T 16855.1 机械安全 安全控制系统第1部分：设计通则
- GB/T 17626.2 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验
- GB/T 17626.3 电磁兼容 试验和测量技术 第3部分：射频电磁场辐射抗扰度试验
- GB/T 17626.8 电磁兼容 试验和测量技术 工频磁场抗扰度试验
- GB 17907—2010 机械式停车设备 通用安全要求
- GB/T 27544—2011 工业车辆电气要求
- GB/T 30030—2013 自动导引车（AGV）术语
- GB/T 39980 机械式停车设备 设计规范
- T/CHMIA 0801—2019 机械式停车设备搬运器

3 术语和定义

GB/T 30030—2013 和 T/CHMIA 0801—2019 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

机械式停车设备用搬运机器人 handling robot for mechanical parking equipment

装有独立的动力驱动和自动导航装置，预先规定多段路径，能自主选择最优路径进行无轨道或有轨道的行驶，通过特定的移载装置搬运车辆，实现车辆存取的机器人。

3.2

路面起伏程度 road surface undulation degree

在基准范围内的最高高度与最低高度之差。

3.3

路面坡度 road surface gradient

路面水平高度差与路线长度的最大比值。

3.4

路面台阶高度 road surface step height

在 100 mm 以内的长度范围内，路面水平高度差的最大值。

3.5

制动距离 braking distance

从发出停止信号后总的运行距离。

3.6

定位精度 positioning accuracy

机器人到达目标位置定位时，实际位置与理论位置的偏差值

注:采用标准差计算方法对测量结果进行处理。

[来源: GB/T 30030-2023 3.4.6]

4 基本要求

4.1 使用环境要求

4.1.1 环境温度应为 $-5^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$ 。

4.1.2 使用环境中不应有爆炸性、腐蚀性、可燃性介质，且电磁干扰较弱。

4.1.3 海拔低于 1000m。

4.1.4 相对湿度应为 10%~90%。

注：使用环境条件超出上述范围时，由用户与制造商协商解决。

4.2 使用场地要求

4.2.1 机器人运行的路面起伏程度在 1 m²范围内应不大于 3 mm。

4.2.2 机器人运行的路面坡度应不大于 0.05，对需要精确定位停车点的路面坡度应不大于 0.01。

4.2.3 机器人运行的路面台阶高度应不大于 5 mm，对需要精确定位的停车点不允许出现台阶。

4.2.4 机器人运行的路面沟槽宽度应不大于 8 mm，对需要精确定位的停车点不允许出现沟槽。

4.2.5 路面应能承受机器人的自重以及额定载荷的负荷。

4.3 外观和结构

机器人外观和结构应符合：

a) 表面应无裂纹、明显的凹陷和变形，不应存在其他有损结构强度的质量缺陷；

b) 金属零件不应有锈蚀；

c) 漆膜及镀层应均匀，无起泡、划伤、裂纹等缺陷；

d) 结构应布局合理，操作方便。

5 技术要求

5.1 通信与控制

机器人与机械式停车设备控制系统之间应具备稳定的通信交互能力，实时传输数据，实现在复杂环境中精确运行。

5.2 避障功能

5.2.1 上位控制系统的避障功能

机械式停车设备控制系统应具备跟踪和分析机器人运行速度、位置、姿态以及相邻障碍物等信息的能力，对机器人路径进行动态规划，实现机器人运行时基本避障功能。

5.2.2 障碍物检测能力

机器人应能检测行驶路线上的障碍物，并满足以下要求：

- 任何行驶方向上，障碍物检测范围应覆盖整个设备及搬运车辆的宽度；
- 当检测到运行路线前方有障碍物时应能自动减速并停止，机器人与障碍物的最小安全距离为机器人当前工况下从触发紧停信号起至完全停止后不发生碰撞所需要的距离，且停止后的安全距离应大于100 mm；
- 当障碍物离开机器人运行路线时，机器人可以伴随适当的报警，且最少延迟2 s后自动重新运行；
- 当障碍物检测功能出现故障（或人为关闭）时，机器人应无法运行。

5.3 稳定性

在按照预期正常运行时，应保证机器人在所有操作位置以及所有车辆存取和运行过程中（包括紧急停车）的稳定性。对于任何机器人都应进行稳定性验证，可根据产品说明中规定的最严格的运行条件进行试验或通过计算方式验证。机器人在公共区域或危险区域运行，经评估控制系统中的速度、转向或负载处理故障可能导致丧失稳定性，则控制系统的安全相关部分应符合 GB/T16855.1 所需安全性能等级（PL）。

5.4 紧急停止

机器人上应设置符合 GB 17907 要求的紧急停止开关。紧急停止开关应设在易于操作的位置，如机器人的两端或两侧、控制室等。

5.5 紧急停止制动距离

紧急制动时最小减速度不宜小于 2 m/s^2 ，以此为依据计算出不同速度下的制动距离。

5.6 报警与指示

当机器人在存取车辆及运行过程时，应有声光报警，如闪光灯、蜂鸣器等；当发生故障或事故等情况时，应发出特定的声音报警信号。

5.7 负载能力

机器人的负载能力应不小于所应用的机械式停车设备的额定起重量和其他所需辅助设备的自重和。

5.8 额定速度

机器人的额定速度不应超过设计值的 $\pm 8\%$ 。

5.9 定位精度

机器人的重复定位精度应不低于 ± 10 mm。

5.10 越障能力

机器人应具备通过高差 10mm 台阶、宽度 20mm 沟槽的能力。

5.11 爬坡能力

在设计允许的最大坡度上，机器人应能在空载或额定负载下前进、后退和静止。

5.12 噪声

机器人在空载或额定负载运行时产生的噪声不应大于75 dB(A)。

5.13 续航能力

机器人在额定负载额定速度下，连续续航时间为120 min，应无异常现象。

5.14 平均无故障工作时间

机器人在正常工作状态下，平均无故障工作时间不应小于8000小时，或按被测设备相关标准或技术条件规定的平均无故障工作时间进行要求。

5.15 电磁兼容

5.15.1 工频磁场抗扰度

机器人应能承受 GB/T17626.8-2006 中第 5 章规定的严酷等级为 3 级的工频磁场抗扰度试验，试验期间和试验后应能正常工作。

5.15.2 静电放电抗扰度

机器人应能承受 GB/T 17626.2-2018 中第 5 章规定的严酷等级为 3 级的静电放电抗扰度试验，试验期间和试验后应能正常工作。

5.15.3 射频电磁场辐射抗扰度

机器人应能承受 GB/T17626.3-2016 中第 5 章规定的严酷等级为 3 级的射频电磁场辐射抗扰度试验，试验期间和试验后应能正常工作。用于居住、商业和轻工业环境中的机器人抗扰度性能应符合 GB/T 17799.1 的要求。

6 安全要求

6.1 电气安全

搬运机器人的电气安全性应符合 GB/T 27544 和 GB 17907 中的相关要求。

6.2 液压安全

机器人的液压安全性应符合 GB/T 39980 中的相关要求。

6.3 结构和机构安全

6.3.1 机器人结构的强度和刚度应符合 GB/T 39980 的相关要求。

6.3.2 机器人起升机构应能承受 1.25 倍以上额定负载而无永久变形或破坏等。

6.3.3 机器人应设计有防止汽车滑落的相关机构或措施。

7 检验项目与方法

7.1 试验条件

按 4.1 和 4.2 的规定。

7.2 外观检验

按 4.3 和 4.4 的规定进行检查，应符合要求。

7.3 通信与控制

按 5.1 的规定进行检查，应符合要求。

7.4 避障能力测试

按照 6.4 的要求，测试搬运机器人避障功能。

7.5 整体稳定性测试

按 5.3 的规定进行额定载荷额定速度检查，在直线、转向、斜坡状态下，触发紧急停车，不应出现倾翻和车轮离地情况。

7.6 紧急停止测试

在空载和额定负载额定速度下，前进和后退时分别按下紧急停止开关后，搬运机器人能停止运行和操作，且不产生风险。

7.7 紧急制动距离测试

应对空载和额载情况下，从最大速度到完全停止所需的制动距离进行测量。

7.8 报警与指示测试

按照 5.6 的要求，停车机器人在运行过程中，分别测试正常运行、检测到障碍物、紧急停车和故障时报警与指示功能。

7.9 负载能力测试

搬运机器人在额定负载下，在设计规定的存取车最远距离时完成 3 次存取车动作，各个机构应正常运行，无明显变形与异响。

7.10 额定速度测试

搬运机器人在额定载荷下行驶，达到均速状态下，测量至少行走 10m 距离所需的时间，测量三次，取平均值。

7.11 定位精度测试

分别在空载和额载情况下，测量停止位置与指定位置的偏差值，测量三次，取最大值。

7.12 过坎与过缝测试

设置高差 10mm 的台阶，搬运机器人在空载和额载以额定速度前进或后退时，能双轮同时或依次交替连续通过该台阶；设置宽度 20mm 的沟槽，搬运机器人在空载和额载以额定速度前进或后退时，能顺利通过该沟槽。

7.13 爬坡测试

设置设计允许的最大坡度，搬运机器人以额定速度，能顺利以前进、后退方式顺利通过该区域，且能在坡道上停止。

7.14 噪声测试

距搬运机器人水平距离 1m、高 1.2m 处，搬运机器人在额定载荷额定速度状态下，用声级计 A 档读数测量噪声，测试时脉冲峰值除外，总噪声与背景噪声之差应大于 3dB(A)，总噪声值减去背景修正值，即为实际噪声值，测量三次平均值。

表 1 背景噪声修正值

总噪声减去背景噪声的差值	噪声值（单位：dB(A)）								
	3	4	5	6	7	8	9	10	>10
背景噪声修正值	3	2	2	1	1	1	0.5	0.5	0

7.15 续航能力测试

按 5.13 的规定进行检查，应符合要求。

7.16 无故障工作时间试验

7.16.1 正常运行条件下，观察设备在试验过程中是否符合下列要求：

- 设备性能指标符合设计规定；
- 设备运行平稳,无明显晃动,无卡阻和异响；
- 各执行机构动作灵敏、准确、可靠；
- 电机、减速器、轴承温升不超过其使用说明书中的规定；
- 气路、油路密封良好,无漏气、漏油现象；
- 各紧固件连接稳固,无松动。

或按被测设备相关标准或技术条件的规定进行试验。

7.16.2 记录设备无故障工作时间。

7.17 电磁兼容性测试

7.17.1 工频磁场抗扰度

应按 GB/T17626.8-2006 中第 5 章的规定进行严酷等级为 3 级的工频磁场抗扰度试验，试验期间和试验后机器人应能正常工作。

7.17.2 静电放电抗扰度

应按 GB/T 17626.2-2018 中第 5 章规定的严酷等级为 3 级的静电放电抗扰度试验，试验期间和试验后应能正常工作。

7.17.3 射频电磁场辐射抗扰度

应按 GB/T17626.3-2016 中第 5 章规定的严酷等级为 3 级的射频电磁场辐射抗扰度试验，试验期间和试验后应能正常工作。

注：试验等级如有其他要求，可以进行委托试验。

7.18 结构刚度测试

在水平地面，空载时测量出搬运器长边中心点或梳齿排最远端点或夹臂最远端点到地面的垂直距离，记为a，测量三次取平均值；加额定载荷后测量垂直距离，记为b，测量三次取平均值；计算出a-b的值。

8 检验规则

8.1 检验分类

8.1.1 产品检验分为出厂检验(交收检验)和型式检验(例行检验)。

8.1.2 有下列情况之一时，一般应进行型式检验：

- a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定时；
- b) 已定型的产品，如设计、关键工艺、材料有较大改变，可能影响产品性能时；
- c) 正常生产的产品，每隔 3 年或累计台数大于 50 台时；
- d) 产品停产 3 年恢复生产时；
- e) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；
- f) 国家市场监督管理总局提出要求时。

8.2 检验项目

检验项目见表 2。

表 2 检验项目

序号	检验项目	试验方法	出厂检验	型式检验
1	试验条件	7.1	○	○
2	外观检验	7.2	○	○
3	通信与控制	7.3	—	○
4	避障能力测试	7.4	—	○
5	整体稳定性测试	7.5	—	○
6	紧急停止测试	7.6	—	○
7	紧急制动距离测试	7.7	—	○
8	报警与指示测试	7.8	—	○

9	负载能力测试	7.9	—	○
10	噪声测试	7.10	—	○
11	定位精度测试	7.11	—	○
12	过坎与过缝测试	7.12	—	○
13	爬坡测试	7.13	—	○
14	噪声测试	7.14	—	○
15	续航能力测试	7.15	○	○
16	无故障工作时间试验	7.16	—	○
17	电磁兼容性测试	7.17	—	○
18	结构刚度测试	7.18	○	○
注：“○”表示该项目需要检验，“—”表示该项目无需检验。				

8.3 出厂检验

8.3.1 每台机器人都应进行出厂检验，并由制造单位的质量检验部门负责实施。

8.3.2 出厂检验项目全部检验合格后，出具产品合格证。

8.3.3 检验中出现某项目不符合要求或发生故障时，应查明原因，进行返修，对该项重新检验。在重新检验中，该项目再次出现不符合要求或发生故障时，则该产品被判为不合格。

8.4 型式检验

8.4.1 进行型式检验的机器人，应是出厂检验合格的产品。

8.4.2 型式检验由制造单位的质量检验部门负责实施，或由上级主管部门指定的单位实施。

8.4.3 检验中任一项目不符合要求或出现故障时，应查明原因，进行返修，经修复后，从该项目开始重新进行检验。如再次出现故障或某项不符合要求时，在查明原因后，应提出分析报告，经修复后，则应重新进行各项型式检验。在重新检验中，再次出现该项不符合要求时，应全面分析，并对该批产品全部采取措施，重新交付型式检验。经型式检验的样品，应印有标记。

8.4.4 检验后出具型式检验报告。

9 标志、使用说明书、包装、运输、贮存

9.1 标志

9.1.1 警示标志

要求如下：

a)在机器人适当位置应设置清晰的“可搬运汽车规格”；

b)对涉及搬运器安全性和维护性的要求应设置清晰的标志，如“禁止踩踏”等

9.1.2 标牌

在机器人明显位置，应设置清晰、永久的标牌，标牌应符合 GB/T 13306 规定的标牌。标牌至少应标出以下内容：

a)产品型号及名称、自重；

b)基本参数(包括适停汽车的尺寸、质量和额定运行速度等)；

- c)出厂编号及制造日期(年、月);
- d)动力配备(包括配置的电机功率及电压等)。
- e) 制造单位、出厂日期等。

9.2 使用说明书

使用说明书应按 GB/T 9969 的规定编写。

9.3 包装

- 9.3.1 包装箱应选用轻质材料，符合 GB/T 13384 的规定，耐振、耐摔。
- 9.3.2 包装标志应符合 GB/T 191 中的规定。
- 9.3.3 包装箱内用衬垫定位，机器人不应串动、相碰撞。
- 9.3.4 包装箱应防尘、防雨。
- 9.3.5 包装箱内应附装箱清单、产品合格证、使用说明书、备件及专用工具。

9.4 运输

运输、装卸时应小心轻放，严禁抛掷和碰撞，避免严重的雨雪淋，防止剧烈撞击、振动。

9.5 贮存

- 9.5.1 应存放在室内或能避雨、雪、风、沙的干燥场所，环境温度为-10℃~+50℃，相对湿度应小于80%。
- 9.5.2 防止严重的雨淋受潮、不应与腐蚀性物品放在一起。

参 考 文 献

- [1] GB 4824-2025 工业、科学和医疗设备射频骚扰特性限值和测量方法
 - [2] GB/T 6113.201 无线电骚扰和抗扰度测量设备和测量方法规范第 2-1 部分：无线电骚扰和抗扰度测量方法传导骚扰测量
 - [3] GB/T 6113.203 无线电骚扰和抗扰度测量设备和测量方法规范第 2-3 部分：无线电骚扰和抗扰度测量方法辐射骚扰测量
 - [4] GB 11291.1—2011 工业环境用机器人 安全要求 第 1 部分：机器人
 - [5] GB/T 17626.4-2018 电磁兼容试验和测量技术电快速瞬变脉冲群抗扰度试验
 - [6] GB/T 17626.5-2019 电磁兼容试验和测量技术浪涌（冲击）抗扰度试验
 - [7] GB/T 17626.6-2017 电磁兼容试验和测量技术射频场感应的传导骚扰抗扰度
 - [8] GB/T 17626.8-2006 电磁兼容试验和测量技术工频磁场抗扰度试验
 - [9] GB/T 17626.11-2016 电磁兼容试验和测量技术第 11 部分：对每相输入电流小于或等于 16A 设备的电压暂降、短时中断和电压变化抗扰度试验
 - [10] GB/T 17626.29-2006 电磁兼容试验和测量技术直流电源输入端口电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验
 - [11] GB/T 17799.1 电磁兼容 通用标准 居住、商业和轻工业环境中的抗扰度
 - [12] GB 17799.4 电磁兼容通用标准第 4 部分：工业环境中的发射
 - [13] GB/T 20721—2006 自动导引车通用技术条件
 - [14] GB/T 26949.1—2012 工业车辆稳定性验证
 - [15] GB/T 30029—2023 自动导引车（AGV）设计通则
 - [16] JB/T 5063—2014 搬运机器人 通用技术条件
 - [17] CR-1-0302TS:2018 自动导引车（AGV）安全技术规范
-

《机械式停车设备用搬运机器人 通用技术要求》编制说明

一、任务来源

2025年4月15日，上海市特种设备监督检验技术研究院联合深圳中集智能停车有限公司、福建省特种设备检验研究院共同提出团体标准立项申请。2025年4月29日，中国特种设备检验协会团体标准工作委员会正式批准立项。

本标准由中国特种设备检验协会提出并归口。

本标准主要起草单位包括上海市特种设备监督检验技术研究院、深圳中集智能停车有限公司、福建省特种设备检验研究院、上海智远慧智能技术股份有限公司。

二、编制目的及意义

（一）编制目的

随着工业机器人技术的进步与应用拓展，搬运机器人已成为智能机械式停车设备中不可或缺的运行及交换机构，广泛应用于各类停车场景，有效提升了停车效率和车位利用率。

机械式停车设备属于国家强制监管的特种设备，需由特种设备检验机构依据安全技术规范和标准实施型式试验、安装监督检验及定期检验。但目前有关机械式停车设备的安全技术规范和标准中，尚未涉及搬运机器人的相应条款，导致搬运机器人在应用时缺乏明确依据，只能依靠经验判断，难以有效杜绝事故发生。

搬运机器人具有运行速度快、功率大、电池兼容性要求高的特点，其供电系统分为有线和无线两种，存在电路传输干涉、电磁干扰、通信干涉、碰撞、挤压等安全隐患。截至目前，国内仍缺乏针对机械式停车设备用搬运机器人的安全性标准，对其性能、安全要求及检验规则和方法的规定处于空白状态。

为弥补这一标准空白，规范机械式停车设备用搬运机器人的设计、生产、检验和使用，促进特种设备与搬运机器人行业的健康协同发展，制定本标准势在必行。

（二）编制意义

本标准积极响应行业发展需求，明确了机械式停车设备用搬运机器人的基本要求、技术要求、安全要求及检验方法，对于提升行业安全监管水平、保障设备运行合规性、提高数字化管理效能具有重要意义：

填补行业标准空白，为监管提供依据

本标准的制定首次明确了机械式停车设备用搬运机器人的技术规范和安全要求，使检验机构的型式试验、安装监督检验和定期检验工作有章可循，有效解

决了长期以来依赖经验判断的监管困境，为依法监管提供了有力技术支撑。

规范设备生产使用，降低安全风险

通过对搬运机器人的负载能力、定位精度、避障功能、紧急停止等关键指标和安全要求进行明确规定，引导生产企业规范设计和生产流程，提升产品质量稳定性和安全性。同时为使用单位提供清晰的操作和维护依据，减少因设备缺陷或操作不当引发的安全事故。

促进技术协同发展，提升行业效能

本标准整合了机械式停车设备与搬运机器人的技术特点，协调了相关现有标准的技术要求，支持企业原有业务管理系统和数据管理平台的有序对接，避免重复建设，降低企业实施成本，推动行业向标准化、智能化方向发展。

三、编制原则

本标准基于机械式停车设备用搬运机器人的实际应用场景，结合国内外相关技术研究成果和工程实践经验，参考现有特种设备及搬运机器人相关标准进行制定。

标准格式严格遵循 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》的要求。

技术要求和参数与国家现行法律、法规及相关标准保持一致，确保标准的合法性和兼容性。

统一相关名词、术语、技术指标及检验方法，保证标准的科学性和可操作性。

四、主要技术难点

本标准在制定过程中，重点解决了以下核心问题：

明确设备边界与适用范围，区分机械式停车设备用搬运机器人与其他类型搬运机器人的技术差异，确保标准的针对性。

协调现有相关标准，整合机械式停车设备、自动导引车、搬运机器人等领域的技术要求，避免标准冲突。

细化安全要求，针对搬运机器人在停车场景中的特殊安全风险，明确电磁兼容性、避障能力、紧急停止等关键安全指标。

制定科学合理的检验方法，确保技术要求可验证、可落地，满足监管和生产使用需求。

五、主要编制过程

（一）立项阶段

2025 年 4 月，上海市特种设备监督检验技术研究院联合相关单位完成项目立项申报，明确了标准制定的目标、范围和主要内容。中国特种设备检验协会团体标准工作委员会审核通过后，正式列入团体标准制修订计划。

（二）编制组第一次会议

2025年4月，牵头单位组织召开标准编制组成立暨第一次工作会议。与会成员对标准编制大纲（草案）进行了深入研讨，明确了各单位的职责分工和工作时间节点，形成了初步的编制工作方案。

（三）调研与初稿起草

会后，编制组开展了广泛的调研工作，收集国内外相关标准、技术法规、科研成果及行业发展趋势等信息，深入了解行业内生产企业、使用单位和检验机构的实际需求。基于调研结果，编制组完成了标准初稿的起草工作。

（四）编制组第二次会议

2025年10月，编制组召开第二次工作会议，对标准初稿进行逐条讨论，重点审议了技术要求、安全要求和检验方法等核心内容，根据会议提出的建设性意见，对初稿进行了修改完善，形成了征求意见稿初稿。

（五）征求意见稿初稿讨论

2026年3月，征求意见稿初稿在工作组年会上进行第三次讨论。

（六）编制组第四次会议

2026年4月，标准编制组根据年会上标准研讨会意见，起草组对标准草案进行修改完善，并由工作组秘书处组织线上视频会议，对标准草案进行第四次讨论。

（七）形成征求意见稿

根据第四次研讨意见对标准进行修改完善，于2026年5月形成征求意见稿。

六、主要内容

本标准主要内容包括：范围、规范性引用文件、术语和定义、基本要求、技术要求、安全要求、检验项目与方法及参考文献。

本标准的核心技术内容如下：

范围界定：明确标准适用于各类机械式停车设备中使用的搬运机器人，其他场合可参照使用。

基本要求：规定了搬运机器人的使用环境、使用场地、外观及铭牌等基础要求，为设备的合规使用提供前提条件。

技术要求：从负载能力、额定速度、定位精度、过坎与过缝能力、稳定性、爬坡能力、噪声、连续性等方面明确了技术指标，确保设备性能满足实际应用需求。

安全要求：涵盖电气安全、液压安全、结构安全、避障功能、紧急停止、报警与指示、电磁兼容性、通信与控制等关键安全要素，全方位保障设备运行安全。

检验项目与方法：针对上述技术要求和安全要求，制定了对应的检验方法和判定准则，确保标准的可操作性和检验结果的准确性。

七、预期的经济效益和社会效益

（一）经济效益

本标准的实施将规范机械式停车设备用搬运机器人的市场秩序，引导企业优化产品设计和生产工艺，降低因产品不合格导致的返工、召回等成本。同时，标准支持企业现有系统的对接整合，避免重复建设，显著降低企业的实施和运营成本。此外，标准化的检验方法将提高检验效率，降低监管成本，为行业发展创造良好的市场环境。

（二）社会效益

通过明确设备的安全要求和检验标准，将有效减少因搬运机器人故障引发的安全事故，保障人民群众的生命财产安全。标准的实施将推动行业技术水平的整体提升，促进特种设备与机器人技术的深度融合，助力智能停车行业的规范化、智能化发展，为城市交通拥堵治理和智慧城市建设提供有力支撑。

八、与国际、国外同类标准水平的对比情况

本标准参考了国内自动导引车、搬运机器人、机械式停车设备等相关领域的现行标准，结合我国机械式停车设备用搬运机器人的技术发展现状和应用需求，在安全要求的针对性、技术指标的合理性和检验方法的可操作性等方面进行了优化创新。

与国内现有相关标准相比，本标准更聚焦于机械式停车设备的特殊应用场景，细化了适应停车场景的技术要求和安全指标，补充了针对性的检验方法，整体达到国内先进水平。

九、与有关的现行法律、法规和标准的关系

本标准与现行《中华人民共和国特种设备安全法》《特种设备安全监察条例》等法律法规相协调，是对 TSG 相关特种设备安全技术规范的补充和细化。

本标准规范性引用了 GB 17907-2010《机械式停车设备 通用安全要求》、GB/T 30029-2023《自动导引车（AGV）设计通则》、GB 11291.1-2011《工业环境用机器人 安全要求 第 1 部分：机器人》等现行国家标准、行业标准和团体标准，与相关标准保持一致和互补，不存在冲突和不协调情况。

十、重大分歧意见的处理经过和依据

本标准编制过程中，编制组通过多次会议研讨、广泛征求行业意见等方式，充分协调各方诉求。对于技术指标的设定、检验方法的选择等关键问题，均基于

行业调研数据、试验验证结果和相关标准要求进行了科学论证，未出现重大分歧意见。

十一、废止现行有关标准的建议

本标准为首次发布，无相应现行标准需要废止。

《机械式停车设备用搬运机器人通用技术要求》编制组

2026 年 5 月