

团 体 标 准

T/GIVEE 008.2—2025

无人驾驶装备道路测试及示范应用技术规范 第2部分：安全技术要求及试验方法

Technical Specification for Road Testing and Demonstration Application of
Driverless Equipment—Part 2: Technical Requirements and Testing Methods for
Safety

2025 - 8 - 18 发布

2025 - 8 - 18 实施

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 一般要求 | 1 |
| 4.1 外观要求 | 1 |
| 4.2 最大允许总质量和尺寸要求 | 1 |
| 4.3 电子围栏 | 2 |
| 4.4 网联控制 | 2 |
| 5 主要部件要求 | 2 |
| 5.1 动力蓄电池 | 2 |
| 5.2 驱动电机 | 2 |
| 5.3 传感器 | 2 |
| 5.4 轮胎要求 | 3 |
| 5.5 照明装置 | 3 |
| 5.6 提示音及低速提示音装置 | 3 |
| 5.7 拖车钩 | 3 |
| 6 功能要求 | 3 |
| 6.1 自动驾驶功能 | 3 |
| 6.2 人机交互功能 | 3 |
| 7 性能要求 | 4 |
| 7.1 爬坡性 | 4 |
| 7.2 侧倾稳定性 | 4 |
| 7.3 转向系 | 4 |
| 7.4 制动系 | 4 |
| 7.5 涉水性 | 4 |
| 8 可靠性要求 | 5 |
| 8.1 使用环境 | 5 |
| 8.2 电磁兼容 | 5 |
| 8.3 外壳防护 | 5 |
| 8.4 人员触电保护 | 5 |
| 9 试验方法 | 5 |
| 9.1 试验项目 | 5 |
| 9.2 爬坡性试验方法 | 5 |
| 9.3 侧倾稳定性试验方法 | 6 |
| 9.4 转向系试验方法 | 6 |
| 9.5 制动系试验方法 | 6 |

| | |
|----------------------|---|
| 9.6 涉水性试验方法 | 6 |
| 9.7 电磁兼容试验方法 | 6 |
| 9.8 人员触电保护试验方法 | 6 |

全国团体标准信息平台

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/CIVÉE 008-2025《无人驾驶装备道路测试及示范应用技术规范》分为以下5个部分：

- 第1部分：术语与分类
- 第2部分：安全技术要求及试验方法
- 第3部分：自动驾驶要求及试验方法
- 第4部分：信息安全要求及试验方法
- 第5部分：安全监管要求

本文件由广州市智能网联汽车电子产业发展促进会归口。

本文件起草单位：工业和信息化部电子第五研究所、威凯检测技术有限公司、广州赛特智能科技有限公司、广州市环境卫生机械设备厂有限公司、莱茵技术监督服务(广东)有限公司、中新国际联合研究院、长沙行深智能科技有限公司、新石器慧通(北京)科技有限公司、众诚汽车保险股份有限公司、九识(苏州)智能科技有限公司、惠州市德赛西威汽车电子股份有限公司、侨银城市管理股份有限公司、广州市智能网联汽车示范区运营中心、广州文远知行科技有限公司、北京京东乾石科技有限公司、广州侨银数智城市有限责任公司、广州高新兴网联科技有限公司、广州华工机动车检测技术有限公司、广东工业大学、广州市公共交通集团有限公司、广州软件应用技术研究院、广州高新兴机器人有限公司、祺迹汽车科技(广州)有限公司、地上铁租车(深圳)有限公司、科学城(广州)数字科技集团有限公司、广东星奥科技有限公司、西南交通大学

本文件主要起草人：沈鸿平、王钊桐、陈驹嵘、黄闯、邵娜、温明星、胡曼、曾文达、朱富佳、余欣、刘丹、吴征明、周剑锐、肖军、梁骏、吴冬升、卢仲康、冯桑、陈升东、柏林、柴沂、李玮、曹溪、吕韶清、胡广地、胡坚耀、郑青星、杨晓东、田国锋、林锐斌、王郅维、何俊锋、杜轲、谢俊超、霍胤丞、陈丽君、叶丽翔、马灿林、邓超、毕继凯、王传奇、陈伟侠、蔡耿佳、舒海燕、彭志远、李文普、金伟、黄路遥、张黎敏、杨升振

无人驾驶装备道路测试及示范应用技术规范 第2部分：安全技术要求及试验方法

1 范围

本文件规定了无人驾驶装备的安全技术要求及试验方法。

本文件适用于在公共道路开展物流配送、环卫、售卖、巡检等业务的无人驾驶装备，其他特定区域上路的无人驾驶装备可参考使用。

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 1589 汽车、挂车及汽车列车外廓尺寸、轴荷及质量限值
- GB 7258 机动车运行安全技术条件
- GB 18384 电动汽车安全要求
- GB 34660 道路车辆电磁兼容性要求和试验方法
- GB 38031 电动汽车用动力蓄电池安全要求
- GB/T 4208 外壳防护等级(IP代码)
- GB/T 12541 汽车通过性试验方法
- GB/T 18488 电动汽车用驱动电机系统
- GB/T 34585 纯电动货车 技术条件
- QC/T 742 电动汽车用铅酸蓄电池
- YZ/T 0182 寄递无人车技术要求
- T-HW 00063 纯电动扫路机技术要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

危险状况 Hazardous Condition

机动车、非机动车（如自行车、电动自行车等）、行人、异常物品，与无人驾驶装备的位置、方向和运动所对应的状态，可能导致发生碰撞等危险事件的工况。

4 一般要求

4.1 外观要求

无人驾驶装备应遵循以下外观要求：

- 1) 无人驾驶装备各零部件应完好，联接紧固，无缺损；
- 2) 无人驾驶装备应周正，外缘左右对称部位高度差不大于 40mm；
- 3) 无人驾驶装备外部凸出物应符合《GB 20182 商用车驾驶室外部凸出物》要求。

注：来源于《GB 7258 机动车运行安全技术条件》，有修改。

4.2 最大允许总质量和尺寸要求

无人驾驶装备应符合下表 1 最大允许总质量和尺寸要求：

表1 无人驾驶装备尺寸要求

| 类型 | 细分类型 | 最大允许总质量 (kg) | 长 (mm) | 宽 (mm) | 高 (mm) |
|-----------|-------|-----------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|
| 配送型无人驾驶装备 | 寄递配送型 | $M \leq 950$ | $1500 \leq L \leq 3000$ | $900 \leq W \leq 1100$ | $1300 \leq H \leq 1650$ |
| | 物流配送型 | $M \leq 1350$ | $L \leq 3500$ | $W \leq 1400$ | $H \leq 2000$ |
| 环卫型无人驾驶装备 | 小型 | $M \leq 2000$ | ≤ 3000 | ≤ 1500 | ≤ 1800 |
| | 中型 | $M \leq 3100$ | ≤ 4000 | ≤ 1500 | ≤ 2300 |
| 售卖型无人驾驶装备 | | $M \leq 950$ | $1500 \leq L \leq 3000$ | $900 \leq W \leq 1100$ | $1300 \leq H \leq 1650$ |
| 巡检型无人驾驶装备 | | $M \leq 750$ | ≤ 2000 | ≤ 1000 | ≤ 1500 |

- 4) 配送型、售卖型无人驾驶装备的长、宽、高均不包含自动驾驶传感器。
- 5) 环卫型无人驾驶装备的长、宽不含作业装置、自动驾驶传感器、作业指示灯；高含作业指示灯，不含自动驾驶传感器。
- 6) 巡检型无人驾驶装备的长、宽、高均不包含自动驾驶传感器和监控设备，但其自动驾驶传感器和监控设备最高位置离地不得超过 2.5m。
- 7) 特定作业工具（如环卫型无人驾驶装备）展开时超出车体长度和宽度的，在作业结束后，无人驾驶装备应能将作业工具折叠、收缩或拆卸。
- 8) 上述类型以外的无人驾驶装备，其最大允许总质量、长、宽、高可参照相关国家、行业或其他团体标准实施。

注1：寄递配送型无人驾驶装备最大允许总质量、尺寸参考《YZ/T 0182-2022 寄递无人车技术要求》。

注2：售卖型无人驾驶装备最大允许总质量、尺寸参考《YZ/T 0182-2022 寄递无人车技术要求》。

注3：巡检型无人驾驶装备最大允许总质量参考《YZ/T 0182-2022 寄递无人车技术要求》的空载参数。

4.3 电子围栏

无人驾驶装备应具备电子围栏功能，无人驾驶装备示范应用企业可根据政策或需要设置自动驾驶区域。

4.4 网联控制

无人驾驶装备远程操作系统应可通过网联措施对其运行进行操控。

5 主要部件要求

5.1 动力蓄电池

- 1) 动力蓄电池应具备良好的密封性，充放电时不应有漏液、漏电等现象；
- 2) 安全防护等级应符合 IP55 要求；
- 3) 无人驾驶装备使用锂离子电池或镍氢电池作为动力蓄电池的，须满足《GB 38031 电动汽车用动力蓄电池安全要求》的要求；
- 4) 无人驾驶装备使用铅酸电池作为动力蓄电池的，须满足《QC/T 742 电动汽车用铅酸蓄电池》的要求。

5.2 驱动电机

- 1) 无人驾驶装备使用的驱动电机额定功率应不大于 10kW，峰值功率不大于 20kW。
- 2) 驱动电机技术条件应符合《GB/T 18488 电动汽车用驱动电机系统》的相关规定。

5.3 传感器

无人驾驶装备应能通过传感器感知周边环境,获取周围障碍物位置和运动状态等信息,其传感器技术应满足以下要求:

- 1) 传感器应能够感知周边环境的三维信息,特别是周围运动障碍物的位置、速度、移动方向及轨迹等状态信息;
- 2) 装备应具备周围的近场视觉记录及感知能力,完成行车过程的全程视频记录;
- 3) 车身 2m 范围之内,应具备冗余感知能力,保证无人驾驶装备行驶过程中周围行人或者非机动车安全;
- 4) 车前和车后的最大有效感知距离应不小于 50m,室内使用的无人驾驶装备最大有效感知距离应不小于 10m;
- 5) 无人驾驶装备应能够通过传感器获取到自身的运动状态,包括但不限于自身速度、车身姿态、航向、绝对位置等,数据频率应不小于 10Hz;
- 6) 定位精度偏差在 20cm 范围之内,应支持北斗卫星导航定位系统;
- 7) 传感器系统应具备自诊断能力,能够及时诊断出自身的硬件失效并上报给自驾行驶系统。

5.4 轮胎要求

- 1) 同一轴上的轮胎规格和花纹应相同,轮胎胎冠花纹上的花纹深度应大于或等于 1.6 mm。
- 2) 轮胎不应有影响使用的缺损、异常磨损和变形。轮胎的胎面和胎壁上不应有长度超过 25 mm 或深度足以暴露出轮胎帘布层的破裂和割伤。
- 3) 最大允许总质量不超过 500kg 的装备,轮胎宽度不应小于 70mm;最大允许总质量超过 500kg 的装备,轮胎宽度不应小于 100mm。

5.5 照明装置

- 1) 无人驾驶装备应根据应用场景配备前照灯、2 只前位灯、2 只后位灯、2 只前转向灯、2 只后转向灯、2 只回复反射器、危险警告信号灯、制动灯、倒车灯和后雾灯。特殊情况下,装备在应用场景中使用不到的照明装置可选配安装。不应有后射灯,前照灯不应眩目,制动灯的发光强度应明显大于后位灯的发光强度。不同功能的灯具可以集成到一套或多套灯光系统内。
- 2) 外部照明和信号装置应安装牢靠、完好有效,不应由于无人驾驶装备振动而松脱、损坏、失去作用或改变光照方向;任一条线路出现故障,不应干扰其他线路的正常工作。
- 3) 对称设置、功能相同灯具的光色和亮度不应有明显差异。
- 4) 除转向信号灯、危险警告信号灯外,其他外部灯具不应具有闪烁的功能,且闪光频率应为 $1.5 \text{ Hz} \pm 0.5 \text{ Hz}$ 。
- 5) 环卫型等无人驾驶装备正在执行低速作业任务时应提供文字尾灯、箭头灯或其他状态灯提醒。

5.6 提示音及低速提示音装置

无人驾驶装备应配备提示音及低速提示音装置,其应满足以下要求:

- 1) 在起步、转向变道、掉头、躲避障碍物、厢体异常打开和倒车等情况下发出提示音;
- 2) 当无人驾驶装备行驶车速高于或低于一定数值时发出低速提示音,具体数值可由行业应用管理部门确定。

5.7 拖车钩

无人驾驶装备应配备拖车钩。

6 功能要求

6.1 自动驾驶功能

自动驾驶功能测试,应在国家或省市认可的从事智能网联汽车或无人驾驶装备等相关业务的检测机构进行测试。其中,自动驾驶功能的测试项目、测试场景、测试方法、测试标准等内容,应满足《无人驾驶装备道路测试及示范应用技术规范 第3部分:自动驾驶要求及试验方法》相关要求。

6.2 人机交互功能

无人驾驶装备应具备人机交互功能，其应满足以下要求：

- 1) 应通过灯光、装备外置显示屏幕、警示音、语音播报等方式，让其他道路参与者了解装备当前行为和下一步行驶意图，如变道、转弯、故障等；
- 2) 在出发、停车，以及行驶过程中遇到危险状况时，应能自动播报提示音。

7 性能要求

7.1 爬坡性

无人驾驶装备爬坡度应不低于10%。

7.2 侧倾稳定性

- 1) 寄递配送型、售卖型、巡检型无人驾驶装备最大装载时，左右（横向）倾斜稳定角应不小于 25° 。
- 2) 其他无人驾驶装备在最大装载时，左右（横向）倾斜稳定角应不低于 32° 。

注1：寄递配送型、售卖型、巡检型无人驾驶装备参考《YZ/T 0182-2022 寄递无人车技术要求》。

注2：其他无人驾驶装备侧倾稳定角参考《GB7258 机动车运行安全技术条件》中专项作业车和轮式专用机械车的要求。

7.3 转向系

具有良好的转向性能，满足在道路上左转、右转和掉头需要，最小转弯半径应遵循如下要求。

表2 最小回转半径要求

| 类型 | 最小转弯半径 |
|---------------------|--------------------|
| 寄递配送型、售卖型、巡检型无人驾驶装备 | $\leq 4.5\text{m}$ |
| 其他无人驾驶装备 | $\leq 6.5\text{m}$ |

注1：寄递配送型、售卖型、巡检型无人驾驶装备参考《YZ/T 0182-2022 寄递无人车技术要求》。

注2：其他无人驾驶装备《T-HW 00063-2023纯电动扫路机技术要求》。

7.4 制动系

7.4.1 行驶制动

无人驾驶装备应具备良好的行车制动系，具有驻车制动装置，在最高设计时速（不超过最高行驶速度）情况下，空载制动距离和满载制动距离应遵循以下要求。

表3 制动距离要求

| 类型 | 制动初速度 | 空载制动距离 | 满载制动距离 |
|---------------------|--------|--------------------|--------------------|
| 总质量小于等于2000kg无人驾驶装备 | 20km/h | $\leq 5.0\text{m}$ | $\leq 5.0\text{m}$ |
| 总质量大于2000kg无人驾驶装备 | 20km/h | $\leq 6.5\text{m}$ | $\leq 6.5\text{m}$ |

注1：总质量小于等于2000kg无人驾驶装备参考《GB 7258 机动车运行安全技术条件》中三轮汽车要求。

注2：总质量大于2000kg无人驾驶装备参考《T-HW 00063-2023纯电动扫路机技术要求》。

7.4.2 驻车制动

在空载状态下，驻车制动装置应能保证无人驾驶装备在坡道为不低于10%时，保持固定不动。

7.5 涉水性

涉水深度要求不小于100mm。即行驶在水深不小于100mm的环境中，应能保证设备绝缘，并应保证正常行驶，灯具、电动机、蓄电池等电器部件功能正常。

注：无人驾驶装备涉水深度参考《YZ/T 0182-2022 寄递无人车技术要求》。

8 可靠性要求

8.1 使用环境

无人驾驶装备工作温度范围应为 $-25^{\circ}\text{C}\sim 55^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度10%~85%，公共网络或专用网络覆盖范围的道路上或其他特定区域上正常使用。

8.2 电磁兼容

无人驾驶装备应符合《GB 34660 道路车辆 电磁兼容性要求和试验方法》中“4.2 车辆宽带电磁辐射发射限值”和“4.3 车辆窄带电磁辐射发射限值”。

8.3 外壳防护

户外使用的无人驾驶装备的外壳防护性能应至少符合《GB/T 4208 外壳防护等级 (IP代码)》中IPX5等级要求。

8.4 人员触电保护

无人驾驶装备应符合《GB 18384 电动汽车安全要求》中“5.1 人员触电防护要求”。

9 试验方法

9.1 试验项目

表4 无人驾驶装备安全技术试验项目

| 序号 | 安全技术要求类别 | 试验项目 |
|----|----------|--------|
| 1 | 性能要求 | 爬坡性 |
| 2 | | 侧倾性 |
| 3 | | 转向系 |
| 4 | | 制动系 |
| 5 | | 涉水性 |
| 6 | 可靠性要求 | 使用环境 |
| 7 | | 电磁兼容 |
| 8 | | 外壳防护 |
| 9 | | 人员触电保护 |

9.2 爬坡性试验方法

- 1) 爬坡性试验包含前进驶上、前进驶下、倒挡驶上和倒挡驶下坡道四个试验。
- 2) 测试人员将被测无人驾驶装备处于最大设计载荷状态。
- 3) 测试人员现场操作或者远程操作使得无人驾驶装备前进驶上、倒挡驶上、前进驶下、倒挡驶下坡度不小于10%的坡度路面，路面长度不少于20米，过程中除车轮外其他部件与坡道无接触、碰撞，其部件间无干涉等现象。
- 4) 被测无人驾驶装备分别前进驶上、倒挡驶上进入爬坡路段时，靠自身制动系统停住，保持2min静止状态，再起步驶上，测试过程不发生意外停车、溜坡现象，视为通过试验。

9.3 侧倾稳定性试验方法

- 1) 将被测无人驾驶装备处于最大设计载荷状态。
- 2) 测试人员将被测无人驾驶装备置于倾斜角度不小于对应倾斜稳定角（见本文件 7.2 侧倾稳定性）的路面或侧倾试验台，测试时间为 1 分钟。
- 3) 被测无人驾驶装备在测试时段内保持姿态平稳，不发生倾倒、晃动现象，视为通过试验。

9.4 转向系试验方法

- 1) 将行驶轨迹采集装置的测点定位于装置所有外侧转向轮胎接地中心。
- 2) 装置以不大于 10km/h 的速度匀速行驶。转向轮转到极限位置并保持不变，装置行驶一周，记录各外侧转向轮胎接地中心在地面上封闭的运动轨迹。
- 3) 应至少在相互垂直的 2 个方向测量各转向轮胎接地中心在地面上形成的封闭轨迹圆直径，取所有测量方向测量值的算术平均值作为该转向轮胎接地中心轨迹圆直径。取各转向轮胎接地中心轨迹圆直径中的最大值作为汽车最小转弯直径测量结果。
- 4) 左转和右转方向应各测量 1 次，并记录测量结果。最小转弯直径除以 2 即为最小转弯半径。

9.5 制动系试验方法

9.5.1 行驶制动试验方法

- 1) 行车制动性能检验应在平坦、坚实、清洁、干燥且轮胎与地面间的附着系数大于或等于 0.7，道路纵向任意 50m 长度上的坡度应小于 1% 的混凝土或沥青路面上进行。
- 2) 试验通道宽度为 2.5m（或车身宽度+0.5m），测试过程中无人驾驶装备任何部位（不计入车宽的部位除外）不超出试验通道的边缘线。
- 3) 试验时，被测人员操作无人驾驶装备（满载和空载两种情形）加速到最高设计时速（不超过最高行驶速度），在最高设计时速稳定行驶距离不小于 20 米后，紧急制动直至停车，测量无人驾驶装备启动紧急制动时到停止时的距离；测试结果需满足 7.4.1 要求。

9.5.2 驻车制动试验方法

- 1) 驻车制动性能检验应在平坦、坚实、清洁、干燥且轮胎与地面间的附着系数大于或等于 0.7，道路纵向任意 20m 长度上的坡度应不小于 10% 的混凝土或沥青路面上进行。
- 2) 试验时，在空载状态下，驻车制动装置应能保证无人驾驶装备在坡度不小于 10% 时，无人驾驶装备保持固定不动的时间应大于或等于 2min，视为试验通过。

9.6 涉水性试验方法

- 1) 试验时，被测人员将无人驾驶装备行驶在水深不小于 100mm 的环境中。
- 2) 试验结束后，无人驾驶装备应能保证设备绝缘，并应保证正常行驶，灯具、电动机、蓄电池等电器部件功能正常。

9.7 电磁兼容试验方法

试验方法按《GB 34660 道路车辆 电磁兼容性要求和试验方法》中“5.2 车辆宽带电磁辐射发射试验”和“5.3 车辆窄带电磁辐射发射试验”试验方法进行。

9.8 人员触电保护试验方法

试验方法按《GB 18384 电动汽车安全要求》中“6.1 直接接触防护”和“6.2.1 整车绝缘电阻测试”的试验方法进行。