

ICS 03.240
A 90
备案号:84596—2022

YZ

中华人民共和国邮政行业标准

YZ/T 0182—2022

寄递无人车技术要求

Technical requirements of posting and delivery unmanned vehicle

2022-01-04 发布

2022-03-01 实施

国家邮政局 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 基本要求	3
5 主要部件要求	4
6 配置要求	5
7 功能要求	6
8 性能要求	8
9 安全要求	9
10 试验方法	10
11 检验规则	23
12 包装、标志和运输	24
附录 A(规范性) 寄递无人车统一标识要求	25
附录 B(资料性) 寄递无人车接近角和离去角示意图	26
附录 C(资料性) 前拖车钩位置示意图	27
附录 D(资料性) 号牌板(架)位置示意图	28
参考文献	29

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。

本文件由国家邮政局提出。

本文件由全国邮政业标准化技术委员会(SAC/TC 462)归口。

本文件起草单位：新石器慧通(北京)科技有限公司、北京京东乾石科技有限公司、深圳一清创新科技有限公司。

本文件主要起草人：倪鹏、陶鑫、李作泉、余恩源、刘森、桂晨光、孔旗、王鲁佳。

寄递无人车技术要求

1 范围

本文件规定了寄递无人车的基本要求、主要部件要求、配置要求、功能要求、性能要求、安全要求、试验方法、检验规则以及包装、标志和运输等内容。

本文件适用于在封闭区域和城市道路(不包括城市快速路)内非机动车道上运营的寄递无人车的设计、开发、生产、检测、验收和使用等。

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。

- GB/T 3730.3—1992 汽车和挂车的术语及其定义 车辆尺寸
- GB/T 4208—2017 外壳防护等级(IP代码)
- GB 4785—2019 汽车及挂车外部照明和光信号装置的安装规定
- GB/T 5169.11—2017 电工电子产品着火危险试验 第11部分:灼热丝/热丝基本试验方法 成品的灼热丝可燃性试验方法(GWEPT)
- GB 7258—2017 机动车安全运行技术条件
- GB/T 7723—2017 固定式电子衡器
- GB 9743—2015 轿车轮胎
- GB 11564—2008 机动车回复反射器
- GB 11566—2009 乘用车外部凸出物
- GB/T 12673—2019 汽车主要尺寸测量方法
- GB 17761—2018 电动自行车安全技术规范
- GB 18384—2020 电动汽车安全要求
- GB/T 18385—2005 电动汽车 动力性能 试验方法
- GB/T 18387—2017 电动车辆的电磁场发射强度的限值和测量方法
- GB/T 18488.1—2015 电动汽车用驱动电机系统 第1部分:技术条件
- GB/T 18488.2—2015 电动汽车用驱动电机系统 第2部分:试验方法
- GB/T 19123 三轮汽车和低速货车转向信号灯配光性能
- GB/T 19125 三轮汽车和低速货车 前位灯、后位灯和制动灯配光性能
- GB/T 19135 三轮汽车和低速货车 倒车灯配光性能
- GB/T 19596—2017 电动汽车术语
- GB/T 20234.1—2015 电动汽车传导充电用连接装置 第1部分:通用要求
- GB/T 20234.2—2015 电动汽车传导充电用连接装置 第2部分:交流充电接口
- GB/T 20234.3—2015 电动汽车传导充电用连接装置 第3部分:直流充电接口
- GB/T 24295—2021 智能信包箱
- GB/T 29307 电动汽车用驱动电机系统可靠性试验方法

- GB/T 30512—2014 汽车禁用物质要求
GB/T 31484—2015 电动汽车用动力蓄电池循环寿命要求及试验方法
GB/T 31486—2015 电动汽车用动力蓄电池电性能要求及试验方法
GB 32087—2015 轻型汽车牵引装置
GB/T 34585—2017 纯电动货车 技术条件
GB 34659—2017 汽车和挂车防飞溅系统性能要求和测量方法
GB 34660—2017 道路车辆 电磁兼容性要求和试验方法
GB/T 37153—2018 电动汽车低速提示音
GB 38031—2020 电动汽车用动力蓄电池安全要求
GB/T 38775.1 电动汽车无线充电系统 第1部分:通用要求
GB/T 38775.2 电动汽车无线充电系统 第2部分:车载充电机和无线充电设备之间的通信协议
GB/T 38775.3—2020 电动汽车无线充电系统 第3部分:特殊要求
GB/T 38775.4—2020 电动汽车无线充电系统 第4部分:电磁环境限值与测试方法
GB/T 39720—2020 信息安全技术 移动智能终端安全技术要求及测试评价方法
GA 36—2018 中华人民共和国机动车号牌
GA/T 755—2008 电子数据存储介质写保护设备要求及检测方法
QC/T 518 汽车用螺纹紧固件紧固扭矩
YZ/T 0133—2013 智能快件箱
YZ/T 0136—2014 快递专用电动三轮车技术要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

寄递无人车 posting and delivery unmanned vehicle

具备在封闭区域和城市道路上自动行驶功能,可实时监测周围环境,能正确识别和响应各种交通标志、标线、信号灯及各种障碍物,具备一定的网联通信功能,适用邮件快件寄递服务的无人行驶的、可载货的移动终端。

3.2

整车质量 complete vehicle mass

寄递无人车在无载荷情况下,车身、动力蓄电池、厢体及附属部件的总质量。

[来源:YZ/T 0136—2014,3.5,有修改]

3.3

最大装载质量 maximum laden mass

寄递无人车厢体内载满邮件快件的总质量。

[来源:YZ/T 0136—2014,3.3,有修改]

3.4

自动紧急制动 automatic emergency braking

实时监测寄递无人车前方行驶环境,并在可能发生碰撞危险时具备紧急减速和制动的能力。

3.5

续驶里程 driving range

寄递无人车在动力蓄电池完全充电状态下,以一定的行驶工况,能连续行驶的最大距离。

[来源:GB/T 19596—2017,3.1.3.1.4,有修改]

4 基本要求

4.1 使用环境要求

寄递无人车应在环境温度 $-10\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 40\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度 $10\% \sim 85\%$ 、公众电信网或专网覆盖范围下的封闭区域和城市道路上正常使用。其他使用环境由供需双方协商确定。

注：封闭区域包括校园、社区、物流园、工业园、公园等；城市道路不包括城市快速路。

4.2 尺寸要求

寄递无人车的尺寸要求应符合表 1 的规定。

表 1 尺寸要求

项 目	尺寸(mm)
整车长度 L	$1\ 500 \leq L \leq 3\ 000$
整车宽度 W	$900 \leq W \leq 1\ 100$
整车高度 H	$1\ 300 \leq H \leq 1\ 650$
注： W 为除传感器外，厢体的横向尺寸； H 为除传感器外，厢体顶部至地面的距离。	

4.3 车速限制

寄递无人车设计速度应不大于 25 km/h ，行驶速度应按当地交通管理部门的规定执行。

4.4 续驶里程

寄递无人车一次充电后，在城市道路行驶，最大装载续驶里程应不小于 80 km ；在封闭区域行驶，最大装载续驶里程应不小于 60 km 。

4.5 整车质量

寄递无人车的整车质量不超过 750 kg 。

4.6 最大装载质量

寄递无人车的最大装载质量不超过 200 kg 。

4.7 最小离地间隙

寄递无人车最大装载时，最小离地间隙应不小于 100 mm 。

4.8 标识

4.8.1 统一标识

寄递无人车厢体两侧应有统一标识，统一标识包括“寄递无人车”字样、车辆编码和客服电话。统一标识的组成、颜色和字体见附录 A。

4.8.2 企业标识

除统一标识外，寄递无人车厢体上可有企业标识等信息。

4.8.3 其他

确有特殊需要的地区,寄递无人车可采用当地管理部门认定的标识。

4.9 材料要求

寄递无人车整车及其零部件材料中禁用物质的含量限值应符合 GB/T 30512—2014 中第 4 章的规定。

4.10 接近角和离去角

寄递无人车接近角和离去角均应不小于 18° ,示意图见附录 B。

4.11 称重

具备称重功能的寄递无人车,其称重功能宜符合 GB/T 7723—2017 中 6.1.2 的规定。

5 主要部件要求

5.1 动力蓄电池

5.1.1 密封性要求

寄递无人车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。安全防护等级应达到 IP67 的要求。

5.1.2 防爆性能要求

寄递无人车动力蓄电池防爆性能要求应符合 GB 38031—2020 的规定。

5.1.3 过充过放保护要求

寄递无人车动力蓄电池过充过放保护要求应符合 GB 38031—2020 中 5.2.14 和 5.2.15 的规定。

5.1.4 电性能要求

寄递无人车动力蓄电池电性能应符合 GB/T 31486—2015 中第 5 章的规定。

5.1.5 循环寿命要求

寄递无人车动力蓄电池循环寿命应符合 GB/T 31484—2015 中 5.2 的规定。

5.1.6 能量密度要求

寄递无人车动力蓄电池能量密度应不低于 $70 \text{ W} \cdot \text{h/kg}$ 。

5.2 驱动电机

寄递无人车驱动电机技术条件应符合 GB/T 18488.1 的规定。

5.3 充电系统

5.3.1 传导充电用连接装置的通用要求应符合 GB/T 20234.1 的规定,充电接口功能和尺寸应符合 GB/T 20234.2 和 GB/T 20234.3 的规定。

5.3.2 在无线充电条件下,无线充电系统应满足以下要求:

- a) 通用要求应符合 GB/T 38775.1 的规定;
- b) 车载充电机和无线充电设备之间的通信协议应符合 GB/T 38775.2 的规定;
- c) 特殊要求应符合 GB/T 38775.3 的规定;
- d) 电磁环境限值应符合 GB/T 38775.4 的规定。

5.4 轮胎要求

寄递无人车轮胎应符合 GB 9743—2015 中第 4 章的规定。

6 配置要求

6.1 照明装置

寄递无人车应配备前照灯、前位灯、转向灯、后位灯、制动灯和倒车灯,其应满足以下要求:

- a) 前照灯的发光强度应符合 YZ/T 0136—2014 中 9.4 的规定;
- b) 前位灯、后位灯和制动灯的发光强度应符合 GB/T 19125 的规定;
- c) 转向灯的发光强度应符合 GB/T 19123 的规定;
- d) 倒车灯的发光强度应符合 GB/T 19135 的规定。

6.2 反射器

寄递无人车应配备非三角形后回复反射器,安装数量、位置和几何可见度应符合 GB 4785—2019 中 5.14 的规定。

6.3 提示音及低速提示音装置

寄递无人车应配备提示音及低速提示音装置,并应满足以下要求:

- a) 在起步、躲避障碍物、厢体异常打开、超过最大装载质量和倒车等情况下发出提示音,其声压级应符合 GB 17761—2018 中 6.2.3.3 的规定;
- b) 当寄递无人车行驶速度低于一定数值时发出低速提示音,其声级限值应符合 GB/T 37153—2018 中 4.2 的规定。

6.4 前拖车钩

寄递无人车应在其前部配备前拖车钩,前拖车钩的强度应符合 GB 32087—2015 中 4.2 的规定。前拖车钩位置示意图见附录 C。

6.5 数据记录及存储设备

寄递无人车应配备数据记录及存储设备,监测、采集并记录触发事件发生前和发生后车辆及自动驾驶系统数据的时长不少于 90 s。设备可支持本地存储或云端存储,原始数据存储时间不少于 1 年。

6.6 号牌板(架)

寄递无人车应配备号牌板(架),并应满足以下要求:

- a) 号牌板宜为长方形平面板;
- b) 号牌板外廓尺寸及号牌板(架)的号牌安装孔尺寸应符合 GA 36—2018 中 4.1 小型汽车号牌尺寸的规定;
- c) 安装号牌板(架)后不应影响寄递无人车接近角和离去角,其位置示意图见附录 D。

6.7 操作屏幕

寄递无人车宜配备操作屏幕,其位置应在寄递无人车行驶方向右侧或后方。

6.8 格口箱

格口箱的外观应符合 GB/T 24295—2021 中 7.2 的规定,格口箱的门和锁应符合 YZ/T 0133—2013 中 7.5 的规定。

6.9 紧固件

用紧固件连接的各零部件应按照要求连接牢靠,不应有松动现象。重要部件紧固件的拧紧力矩应符合 QC/T 518 的规定。

7 功能要求

7.1 自动行驶功能

7.1.1 识别与响应交通标志和标线

在有交通标志和标线的道路上行驶时,寄递无人车应能正确识别交通标志和标线,并按照交通标志和标线的要求行驶。可识别的交通标志和标线类型包括但不限于表 2 所列内容。

表 2 交通标志和标线类型

序号	交通标志和标线类型
1	限速标志
2	禁止跨越实线
3	停止标志
4	禁止左转标志
5	禁止右转标志
6	人行横道
7	机非分界线

7.1.2 识别与响应交通信号灯

在有交通信号灯的路口行驶时,寄递无人车应能正确识别交通信号灯,并按照交通信号灯的要求行驶。

7.1.3 识别与响应静态障碍物

寄递无人车应能正确识别典型静态障碍物,并规避障碍物安全行驶。

7.1.4 识别与响应动态障碍物

寄递无人车应能正确识别环境中的动态障碍物,预测动态障碍物的行进路线,并做出规避和提醒等动作。

7.1.5 自动起步/停车能力

寄递无人车应能按照道路环境与业务要求,自动起步。在规划路径的行驶途中,应能实现靠边停车。

7.1.6 自动掉头能力

寄递无人车应能在交通状态和交通规则允许掉头的路段或路口实现掉头功能。

7.1.7 自动紧急制动

寄递无人车通过感知周边环境,发现碰撞危险时,应能实现自动紧急制动,避免碰撞事故发生。自动紧急制动后,不应发生倾覆、溜车等问题。

7.1.8 自动倒车能力

寄递无人车应能在交通状态和交通规则允许倒车的路段或路口实现自动倒车功能。

7.1.9 网联行驶功能

在具备网联基础设施的区域,寄递无人车应与其他车辆、人、道路基础设施等交通参与要素进行连接和信息交互,实现自动行驶。

7.2 人机交互功能

7.2.1 自动语音提示

在如下情形里,寄递无人车应能自动播报提示音:

- a) 装载邮件快件的操作过程中;
- b) 出发、行驶时;
- c) 行驶过程中遇到危险状况时;
- d) 厢体未关闭时;
- e) 超过最大装载质量时。

7.2.2 自动发送信息

寄递无人车应具备自动发送信息功能,出发时应向收件人发送准备收件提醒信息;到达寄递目的地时,应向收件人发送取件信息,信息中应包含取件码、等待取件时间、取件位置等内容。

7.2.3 远程控制要求

寄递无人车应具备远程控制功能,其应满足以下要求:

- a) 寄递无人车端到运营管理平台,视频推拉流用于视频传输时延应不小于 400 ms,用于远程控制时延应不小于 300 ms;抗丢包率不应低于 15%;
- b) 寄递无人车端到运营管理平台,控制信令时延不应高于 120 ms;
- c) 寄递无人车可行驶的带宽不应低于 500 kb/s;
- d) 自动记录和存储事故或失效状况发生前至少 90 s 的状态信息,视频数据和底盘日志数据车端存储时间不应少于 3 d;
- e) 远程监控人员应通过运营管理平台获得控制车辆的权限并操控车辆行驶。

7.3 自检功能

寄递无人车应具备自检功能。每次启动前,应进行系统异常检查、传感器异常检查,发现异常情况

时,应报警提示。

8 性能要求

8.1 基本性能

8.1.1 爬坡能力

寄递无人车的爬坡性能应满足 GB/T 34585—2017 中 4.5.1 的规定,爬坡角度应不低于 20%。

8.1.2 倾斜稳定性

寄递无人车最大装载时,左右(横向)倾斜 25°时应能相对稳定。

8.1.3 回转半径

寄递无人车最小回转半径应不大于 4.5 m。

8.1.4 淋水性能

寄递无人车的淋水性能应不低于 GB/T 4208—2017 中 IPX4 的规定。

8.1.5 涉水性能

寄递无人车在自动行驶状态下,在水深不大于 100 mm 的环境中,车辆应能正常行驶,灯具、喇叭等电器部件及发光发声等信号功能正常。

8.1.6 防飞溅性能

寄递无人车防飞溅性能应符合 GB 34659—2017 中第 4 章的规定。

8.2 机械性能

8.2.1 防冲击性能

寄递无人车动力蓄电池的防冲击性能应符合 GB 38031—2020 中 5.2.2 的规定。

8.2.2 防振动性能

寄递无人车动力蓄电池的防振动性能应符合 GB 38031—2020 中 5.2.1 的规定,驱动电机耐振动性能应符合 GB/T 18488.1—2015 中 5.6.4 的规定。

8.3 电气性能

8.3.1 绝缘电阻

常态下,寄递无人车的电源电路、控制电路与外露可导电部件之间的绝缘电阻值应大于 20 M Ω ;淋水和涉水后,绝缘电阻值应大于 2 M Ω 。

8.3.2 短路保护

寄递无人车的充电线路和电池输出端中应装有熔断丝或断路器保护装置,其规格、参数应符合生产企业产品说明书或其他明示的规定。

8.3.3 电磁兼容

寄递无人车电磁兼容应符合 GB 18384—2020 中 5.9 的规定。

9 安全要求

9.1 制动

9.1.1 制动距离

寄递无人车在无载荷和最大装载时以额定速度行驶,其制动距离应符合表 3 的规定。

表 3 制动距离

路面条件	制动初速度(km/h)	无载荷制动距离(m)	最大装载制动距离(m)
干燥道路	15	≤1.5	≤2
	20	≤2.5	≤3
	25	≤4	≤5
潮湿道路	15	≤3	≤3.5
	20	≤5	≤6
	25	≤6	≤7

9.1.2 驻车制动

寄递无人车最大装载时,应能停在附着系数不小于 0.7 且上、下坡度为 20% 的坡道上,车辆不应后溜。

9.2 人工接管

发生寄递无人车自动行驶状态不能处理的情况时,寄递无人车应具备人工接管的功能,运营监控人员能够直接控制车辆,保证安全。

9.3 外部凸出物

寄递无人车外部凸出物应符合 GB 11566—2009 中第 4 章和第 5 章的规定。

9.4 阻燃性能

寄递无人车动力蓄电池的非金属材料部件应能承受 GB/T 5169.11—2017 中表 1 规定的 550 °C 温度下的灼热丝试验;相关电源线及其接插件支撑体的绝缘材料部件应能承受 GB/T 5169.11—2017 中表 1 规定的 750 °C 温度下的灼热丝试验。

9.5 触电防护

寄递无人车带电部分的触电防护应符合 GB 18384—2020 中 5.1 的规定。

9.6 信息安全要求

9.6.1 网络安全

寄递无人车、用户、运营管理平台采用网络通信手段时应具备相应的网络通信安全防护措施,包括网络隔离技术、校验技术、网络监控技术及恶意代码清除技术等。

9.6.2 数据访问安全

寄递无人车、用户、运营管理平台进行数据交换的过程中应对用户进行身份验证,对授权的用户进行相应权限的数据交换,并应保证通信数据的机密性与完整性。

9.6.3 备份/恢复

寄递无人车的重要数据信息应具备传输和存储的完整性及保密性、车端数据备份恢复性、云端数据备份恢复性。

注:重要数据信息包括时间、位置、朝向、驻车、速度、挡位、油门、制动、转角、电池、行驶模式和故障等。

10 试验方法

10.1 试验条件

10.1.1 环境条件

除另有特殊规定外,试验应在以下环境进行:

- a) 温度: $-10\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 40\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- b) 相对湿度: $10\% \sim 85\%$;
- c) 大气压力: $86\text{ kPa} \sim 106\text{ kPa}$;
- d) 风速:不大于 3 m/s ;
- e) 试验时应避免雨、雪、雾霾等天气;
- f) 试验场地应为平坦、坚硬、干净且有良好附着系数的水泥路面或沥青路面。

10.1.2 运行条件

- a) 试验时,寄递无人车应满足正常使用且配置完善,其轮胎气压与标称气压一致;
- b) 试验时,寄递无人车动力蓄电池的容量应不小于其额定容量的 75% 。

10.2 基本要求检测

10.2.1 尺寸

外形尺寸采用测距仪测量。

10.2.2 车速

寄递无人车最大装载时,从静止开始加速行驶,使车辆在驶入测试区之前能够达到最高试验速度,并且保持该速度持续行驶 1 km (测量区的长度)。记录车辆持续行驶 1 km 的时间 t_1 。随即做一次反方向行驶试验,并记录车辆持续行驶的时间 t_2 。正反两个方向各进行 5 次试验,按式(1)、式(2)计算试验结果并取平均值。

时间计算公式:

$$t = (t_1 + t_2) / 2 \quad \dots\dots\dots (1)$$

试验速度计算公式:

$$v = 1\ 000 / t \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中:

t ——正反两个方向持续行驶 1 km 的试验时间的算术平均值,单位为秒(s);

t_1 ——正向持续行驶 1 km 的试验时间,单位为秒(s);

t_2 ——反向持续行驶 1 km 的试验时间,单位为秒(s);

v ——最高试验速度,单位为千米每小时(km/h)。

10.2.3 续驶里程

- a) 寄递无人车一次充电后,最大装载状态下,以 25 km/h 的速度在城市道路行驶,记录续驶里程,结果应符合 4.4 的要求;
- b) 寄递无人车一次充电后,最大装载状态下,以 15 km/h 的速度在封闭区域行驶,记录续驶里程,结果应符合 4.4 的要求。

10.2.4 整车质量

寄递无人车空载时,放置在称重设备上,测量其质量,结果应符合 4.5 的要求。

10.2.5 最大装载质量

寄递无人车最大装载时,放置在称重设备上,测量其总质量,然后减去整车质量,结果应符合 4.6 的要求。

10.2.6 最小离地间隙

按照 GB/T 12673—2019 中 8.5 的最小离地间隙-最大质量的测量方法进行试验,结果应符合 4.7 的要求。

10.2.7 标识

10.2.7.1 统一标识

采用目测法检测和测距仪测量。

10.2.7.2 企业标识

采用目测法检测。

10.2.7.3 其他

采用目测法检测。

10.2.8 材料

按照 GB/T 30512—2014 中第 5 章的方法对材料中禁用物质进行检测。

10.2.9 接近角和离去角

在寄递无人车处于最大装载质量状态下,分别用辅助平板和角度尺直接测量这两个角度。如果需要精确地测量这两个角度,应采用作图法,即先测定特征点的位置(高度和水平尺寸)、轮胎静力半径和自由半径,然后绘图,求出接近角和离去角。其中,特征点的选取应符合 GB/T 3730.3—1992 中 3.10 和 3.11 的规定。

10.2.10 称重

采用目测法检测。

10.3 主要部件检测

10.3.1 动力蓄电池

10.3.1.1 密封性

动力蓄电池密封性按照 GB 38031—2020 中 8.2.6 的方法进行试验。

10.3.1.2 防爆性能

动力蓄电池防爆性能按照 GB 38031—2020 中第 8 章的方法进行试验。

10.3.1.3 过充过放保护

动力蓄电池过充过放保护按照 GB 38031—2020 中 8.2.14 和 8.2.15 的方法进行试验。

10.3.1.4 电性能

动力蓄电池电性能按照 GB/T 31486—2015 中 6.2 和 6.3 的方法进行试验。

10.3.1.5 循环寿命

动力蓄电池循环寿命按照 GB/T 31484—2015 中 6.4 的方法进行试验。

10.3.1.6 能量密度

动力蓄电池能量密度按照动力电池能量密度 (PED) 测试方法进行试验。

10.3.2 驱动电机

寄递无人车驱动电机按照 GB/T 18488.2 和 GB/T 29307 的方法进行试验。

10.3.3 充电系统

- a) 传导充电用连接装置的通用要求按照 GB/T 20234.1—2015 中第 7 章的方法进行试验,交流充电接口功能和尺寸分别按照 GB/T 20234.2—2015 第 6 章和第 7 章中的要求进行检验,直流充电接口按照 GB/T 20234.3—2015 中的第 6 章和第 7 章中的要求进行检验;
- b) 无线充电系统的通用要求按照 GB/T 38775.1 的要求进行检验;无线充电系统车载充电机和无线充电设备之间的通信协议按照 GB/T 38775.2 的要求进行检验;无线充电系统电的特殊要求按照 GB/T 38775.3—2020 中的第 8 章的方法进行试验;无线充电系统的电磁环境限值按照 GB/T 38775.4—2020 的第 6 章的方法进行试验。

10.3.4 轮胎

寄递无人车轮胎按照 GB 9743—2015 中第 5 章的方法进行试验。

10.4 配置检测

10.4.1 照明装置

根据对应工况正确开启或关闭相对应车辆照明装置,采用目测法检查确认各个灯具功能是否正常。

10.4.2 反射器

目测检查寄递无人车是否按规定安装非三角形后回复反射器,几何可见度应按照 GB 11564—2008 中 5.3 的方法进行试验。

10.4.3 提示音及低速提示音装置

寄递无人车在起步、躲避障碍物、厢体异常打开、超过最大装载质量和倒车等情况下发出提示音,按照 GB 17761—2018 中 7.3.3.3 的方法进行试验。低速提示音按照 GB/T 37153—2018 中 5.6 和 5.7 的方法进行试验。

10.4.4 前拖车钩

前拖车钩的强度按照 GB 32087—2015 中 5.2 的方法进行试验。

10.4.5 数据记录及存储设备

按照 GA/T 755—2008 中 5.3 的方法对数据记录及存储设备进行试验,其结果应符合 6.5 的要求。

10.4.6 号牌板(架)

号牌板(架)的形状采用目测法检查,尺寸采用仪器测量。

10.4.7 操作屏幕

采用目测法检查。

10.4.8 格口箱

采用目测法和人工试验方法检测。

10.4.9 紧固件

采用相关仪器检测。

10.5 功能测试

10.5.1 自动行驶功能

10.5.1.1 交通标志和标线的识别与响应测试

a) 测试场景

测试道路应至少包含同向双车道或者一条机非混行车道、一条非机动车道,该路段至少设置限速标志、禁止跨越实线、停止标志、禁止左转标志、禁止右转标志、人行横道等六类标志,如图 1 ~ 图 3 所示。



图 1 按限速标志行驶场景



图 2 按停止标志行驶场景



图3 设置人行横道场景

b) 测试方法

测试车辆在自动行驶模式下,以 25 km/h 的速度按照道路标志和标线传递的信息行驶。

c) 评判标准

- 1) 未能按限速标志速度行驶,不通过;
- 2) 骑、跨禁止跨越实线,不通过;
- 3) 未在停止标志处停车,不通过;
- 4) 未按照禁止转向标志行驶,不通过;
- 5) 未在人行横道之前减速让行,不通过;
- 6) 本项目测试次数为 3 次,1 次测试不通过,则该检测项目不通过。

10.5.1.2 交通信号灯的识别与响应测试

10.5.1.2.1 机动车信号灯识别与响应测试

a) 测试场景

测试道路应包含一条机非混行车道路口段,该路段设置机动车信号灯,如图 4 所示。

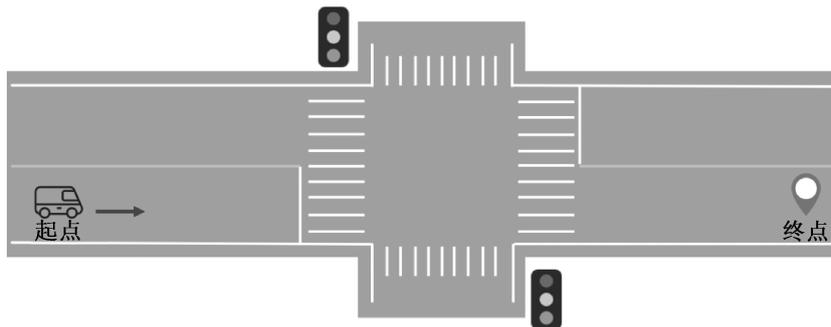


图4 机动车信号灯测试场景

b) 测试方法

测试车辆在自动行驶模式下,以 25 km/h 的速度按照交通信号灯传递的信息行驶。

c) 评判标准

- 1) 绿灯亮起,车辆未在 5 s 内启动行驶,不通过;
- 2) 红灯亮起时,车辆越过停止线,不通过;
- 3) 交通信号灯未工作时,车辆未能正常通过路口,不通过;
- 4) 本项目测试次数为 3 次,1 次测试不通过,则该检测项目不通过。

10.5.1.2.2 非机动车信号灯识别与响应测试

a) 测试场景

测试道路应包含一条非机动车道路口段,该路段设置非机动车信号灯,如图 5 所示。

b) 测试方法

测试车辆在自动行驶模式下,以 25 km/h 的速度按照交通信号灯传递的信息行驶。

c) 评判标准

- 1) 绿灯亮起,车辆未在 5 s 内启动行驶,不通过;
- 2) 红灯亮起时,车辆越过停止线,不通过;
- 3) 交通信号灯未工作时,车辆未能正常通过路口,不通过;

4) 本项目测试次数为3次,1次测试不通过,则该检测项目不通过。

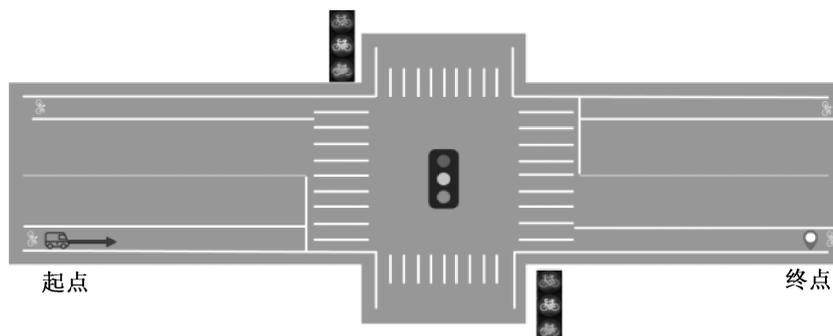


图5 非机动车信号灯测试场景

10.5.1.3 静态障碍物识别与响应测试

10.5.1.3.1 静态障碍物识别与响应测试类型

静态障碍物识别与响应测试类型应符合表4的规定。

表4 典型静态障碍物识别与响应测试类型

序号	障碍物分类
1	锥形桶识别与响应
2	隔离护栏识别与响应
3	升降杆识别与响应
4	减速带识别与响应
5	其他

10.5.1.3.2 锥形桶识别与响应测试

a) 测试场景

测试道路选取非机动车道或机非混行道的长直道路,在车道中间按照图6所示放置锥形交通路标,测试车辆匀速驶向前方障碍物。



图6 锥形桶测试场景

b) 测试方法

测试车辆在自动行驶状态下,以25 km/h的速度驶向锥形桶障碍物,起点位于第一组锥形桶30 m前,终点位于锥形桶后30 m以上;横向摆放前后锥形桶间纵向距离不小于3倍车长,导流锥形桶可通行区域宽度不小于1.8 m。

c) 评判标准

- 1) 测试车辆未能完成绕行或者与锥形桶发生碰撞,不通过;
- 2) 本项目测试次数为3次,1次测试不通过,则该检测项目不通过。

10.5.1.3.3 机非隔离护栏识别与响应测试

a) 测试场景

测试道路为包含一条机动车车道和非机动车道的长直道,在两个车道间放置机非隔离护栏,如图7所示。

b) 测试方法

测试车辆在自动行驶状态下,以25 km/h的速度驶向测试路段。



图7 机非隔离护栏测试场景

c) 评判标准

- 1) 未能正确驶入非机动车道或者与隔离护栏发生碰撞的,不通过;
- 2) 驶入非机动车道后不能平顺通过的,不通过;
- 3) 本项目测试次数为3次,1次测试不通过,则该检测项目不通过。

10.5.1.3.4 升降杆识别与响应测试

a) 测试场景

测试道路为一条带有升降杆的长直道路。升降杆初始状态为降下关闭状态,待测试车辆在杆前停稳之后切换为开启状态,如图8所示。



图8 升降杆测试场景

b) 测试方法

测试车辆在自动行驶状态下,以25 km/h的速度进入测试路段。

c) 评判标准

- 1) 未在关闭的升降杆前及时停车、发生碰撞,不通过;
- 2) 升降杆完全升起后5 s内未起步的,不通过;
- 3) 本项目测试次数为3次,1次测试不通过,则该检测项目不通过。

10.5.1.3.5 减速带识别与响应测试

a) 测试场景

测试道路为包含一条带有减速带的车道,如图9所示。



图9 减速带测试场景

b) 测试方法

测试车辆在自动行驶状态下,以25 km/h的速度进入测试路段。

c) 评判标准

- 1) 通过减速带或者通过减速带时速度过高而导致车辆剧烈跳动,不通过;
- 2) 本项目测试次数为3次,1次测试不通过,则该检测项目不通过。

10.5.1.4 动态障碍物识别与响应测试

10.5.1.4.1 行人及非机动车识别与响应

a) 行人识别与响应

1) 测试场景

测试道路为长直道,被测车辆与行人的相对位置及运动关系如图10~图13所示。

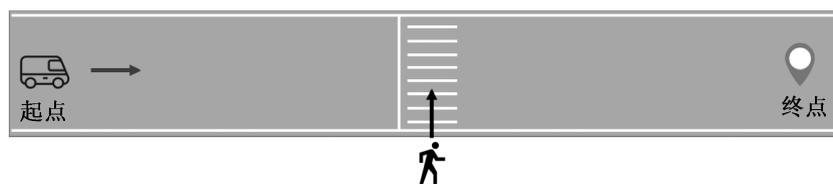


图 10 行人横穿马路测试场景



图 11 行人前方行走测试场景

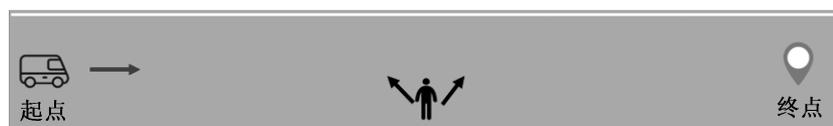


图 12 行人车前斜穿测试场景

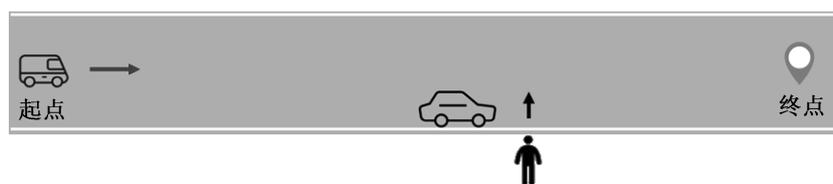


图 13 行人突然横穿测试场景

2) 测试方法

测试车辆在自动行驶状态下以 25 km/h 的速度驶向行人,行人以 1 m/s 的速度按照图中指定的方向行走。

3) 评判标准

- 测试发生碰撞的,不通过;
- 本项目测试次数为 3 次,1 次测试不通过,则该检测项目不通过。

b) 非机动车识别与响应

1) 测试场景

测试道路为长直道,被测车辆与非机动车的相对位置及运动关系如图 14 ~ 图 17 所示。

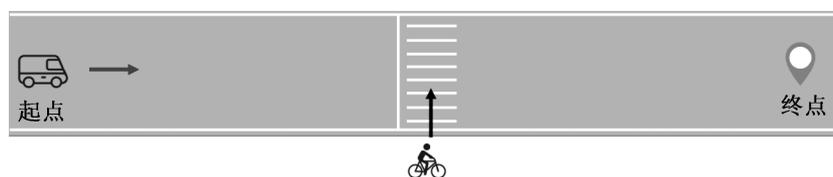


图 14 非机动车横穿马路测试场景



图 15 非机动车前方骑行测试场景



图 16 非机动车斜方切入测试场景

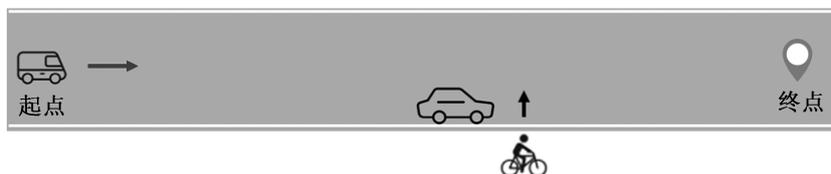


图 17 非机动车突然横穿测试场景

2) 测试方法

测试车辆在自动行驶状态下以 25 km/h 的速度行驶,非机动车以 4 m/s 的速度按照图中指定的方向行驶。

3) 评判标准

——测试发生碰撞的,不通过;

——本项目测试次数为 3 次,1 次测试不通过,则该检测项目不通过。

10.5.1.4.2 机动车识别与响应

a) 车辆驶入识别及响应

1) 测试场景

测试道路为至少包含两条车道的长直道,中间车道线为白色虚线。测试车辆和环境车辆在各自车道内匀速行驶,在测试车辆接近环境车辆过程中,环境车辆驶入测试车辆所在车道,如图 18 所示。

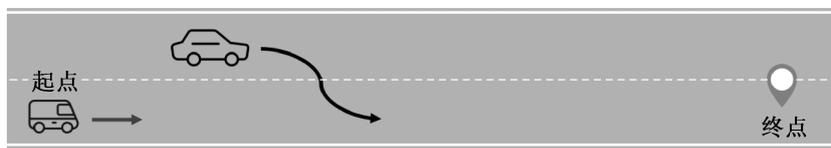


图 18 环境车辆驶入测试场景

2) 测试方法

测试车辆在自动行驶状态下沿车道以 25 km/h 的速度行驶,环境车辆以 10 km/h 的速度沿相邻车道同向行驶。当两车间距满足一定距离时,环境车辆切入测试车辆所在车道。

3) 评判标准

——测试发生碰撞的,不通过;

——本项目测试次数为 3 次,1 次测试不通过,则该检测项目不通过。

b) 对向车辆借道行驶识别及响应

1) 测试场景

测试道路为至少包含双向两条车道的长直道,中间车道线为黄色虚线。测试车辆沿车道中间匀速行驶,同时对向环境车辆压黄色虚线匀速行驶,如图 19 所示。

2) 测试方法

测试车辆在自动行驶状态下沿车道以 25 km/h 的速度行驶,对向环境车辆压黄色虚线以 10 km/h 的速度接近测试车辆,两车稳定行驶后的初始纵向距离不小于 10 m,横向重叠率不小于 10%。

3) 评判标准

——测试发生碰撞的,不通过;

——本项目测试次数为3次,1次测试不通过,则该检测项目不通过。

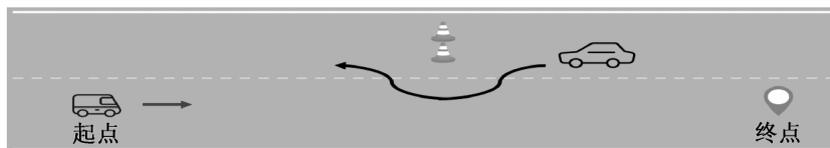


图19 对向车辆借道行驶测试场景

10.5.1.5 自动起步/停车能力

a) 测试场景

测试道路应至少包含同向双车道或者一条机非混行车道、一条非机动车道,测试车辆沿着车道行驶。

b) 测试方法

测试车辆根据系统输入的起始地点,自动规划路径,并按照路径正确行驶;在自动行驶模式下,测试车辆以25 km/h的速度行驶,环境车辆以10 km/h的速度沿相邻车道对向行驶。测试车辆根据后方和右侧的交通情况,实现减速,向右转向靠边,并平稳停车。

c) 评判标准

- 1) 3次停车纵向与横向位置平均误差超过0.5 m,不通过;
- 2) 测试发生碰撞的,不通过;
- 3) 本项目测试次数为3次,1次测试不通过,则该检测项目不通过。

10.5.1.6 自动掉头能力

a) 测试场景

测试道路为至少包含双向两车道的道路。

b) 测试方法

测试车辆在自动行驶状态下,应能够在到达掉头路口时以不大于5 km/h的速度实现掉头。掉头弧线应较为平顺,避免出现掉头后反复矫正方向的情况。

c) 评判标准

- 1) 测试发生碰撞的,不通过;
- 2) 本项目测试次数为3次,1次测试不通过,则该检测项目不通过。

10.5.1.7 自动紧急制动

a) 测试场景

测试道路为至少包含两条车道的长直道的十字交叉路口。

b) 测试方法

测试车辆在自动行驶状态下以25 km/h的速度行驶。测试车辆检测到周围有障碍物快速接近时,应在制动之前发出报警信息(至少包含光学或声学报警信号),应能提前减速或制动。

c) 评判标准

- 1) 测试发生碰撞的,不通过;
- 2) 本项目测试次数为3次,1次测试不通过,则该检测项目不通过。

10.5.1.8 自动倒车能力

a) 测试场景

测试道路为至少包含双向两车道的道路或路口。

b) 测试方法

测试车辆在自动行驶模式下,应能够感知后方可通行区域,从道路一端控制线(车身压控制线)倒入车位停车。

c) 评判标准

- 1) 发生碰撞的,不通过;
- 2) 中途停车的,不通过;
- 3) 车身出线的,不通过;
- 4) 倒库不入的,不通过;
- 5) 本项目测试次数为3次,1次测试不通过,则该检测项目不通过。

10.5.1.9 网联行驶功能

10.5.1.9.1 行人横穿马路预警

a) 测试场景

测试道路至少包含两条车道的长直道,长度在300 m以上。

b) 测试方法

测试车辆在自动行驶状态下,以25 km/h的速度行驶,开启联网通信功能,行人从车辆侧前方做道路穿行动作且处于测试车辆的盲区,测试车辆应能收到预警。

c) 评判标准

当车辆与行人存在潜在碰撞危险时,车辆可以接收到行人潜在碰撞预警信息,且能够在足够避免碰撞的距离处触发碰撞预警,即为通过该测试。

10.5.1.9.2 机动车信号灯识别及响应

a) 测试场景

测试道路至少包含带机动车信号灯路口的长直道,长度在300 m以上。

b) 测试方法

测试车辆在自动行驶状态下,以25 km/h的速度行驶通过路口,开启联网通信功能,测试车辆收到机动车信号灯信号。

c) 评判标准

测试车辆可以接收到机动车信号灯信息,且能够按照信号灯提供的信息运行,即为通过该测试。

10.5.1.9.3 方向指示信号灯识别及响应

a) 测试场景

测试道路至少为双向四车道的信控交叉口,路口设置方向指示信号灯。

b) 测试方法

测试车辆在自动行驶状态下,开启联网通信功能。测试车辆匀速驶向路口,在距离停止线100 m前达到25 km/h的速度,继续沿车道中间驶向路口。路侧设备不断向周围车辆广播信号灯状态信息。测试车辆行驶方向对应方向指示信号灯初始状态为红色。待测试车辆停稳后,信号灯由红灯变为绿灯。该场景各方向指示信号灯识别和响应能力应分别测试。

c) 评判标准

综合分析测试车辆、信号机、路侧设备、电子警察系统、路侧感知设备数据,评判标准如下:

- 1) 测试车辆应在红灯期间停车等待,且不越过停止线;
- 2) 当方向指示信号灯由红灯变为绿灯后,测试车辆应及时起步通行,且启动时间不应超过5 s。即可视为通过本项测试。

10.5.1.9.4 长直路段同向配对行驶

a) 测试场景

测试道路至少包含一条车道的长直道,开阔无遮挡,长度在400 m以上。

b) 测试方法

测试车辆在自动行驶状态下,开启联网通信功能。测试车辆和配合测试车辆均以25 km/h的速度同向匀速行驶,两车车载单元终端分别对对方车辆连续发送信息包,开始记录测试车辆、配合测试车辆的收

发日志,统计两车信息包递交成功率。

c) 评判标准

如测试车辆、配合测试车辆信息包递交成功率都不低于 90%,即可认为本项目测试通过。

10.5.1.9.5 长直路段对向行驶

a) 测试场景

测试道路至少包含两条车道的长直道,开阔无遮挡,长度在 400 m 以上。

b) 测试方法

测试车辆在自动行驶状态下,开启联网通信功能。测试车辆和配合测试车辆均以 25 km/h 的速度对向匀速行驶,两车车载单元终端分别对对方车辆连续发送信息包,当两车距离达到 300 m 时,开始记录测试车辆、配合测试车辆的收发日志,直至两车相遇,统计两车信息包递交成功率。

c) 评判标准

如测试车辆、配合测试车辆信息包递交成功率都不低于 90%,即可认为本项目测试通过。

10.5.2 人机交互功能

10.5.2.1 自动语音提示

采用直观检测和相关仪器检测。

10.5.2.2 自动发送信息

寄递无人车发送准备收件提醒信息,结果应符合 7.2.2 的要求。

10.5.2.3 远程控制

- a) 获取同一帧画面从寄递无人车摄像头到运营管理平台显示的时间差;
- b) 获取同一控制指令从运营管理平台到寄递无人车接收端的时间差;
- c) 将寄递无人车带宽限制在 500 kb/s,查看运营管理平台视频帧率是否大于 15 fps;
- d) 采用直观检测。

10.5.3 自检功能

在正常运行环境下,按照寄递无人车使用要求进行操作,结果应符合 7.3 的要求。

10.6 性能检测

10.6.1 基本性能

10.6.1.1 爬坡能力

爬坡能力按照 GB/T 18385—2005 中 7.7 的方法进行试验。

10.6.1.2 倾斜稳定性

在空载状态下进行,将寄递无人车左右(侧向)放置在 25°的斜坡上,观察寄递无人车是否稳定,车轮是否有离开地面的现象。

10.6.1.3 回转半径

在水平路面上,使寄递无人车以最小回转半径向一侧做 360°转向,然后再向另一侧重复这一过程。

10.6.1.4 淋水性能

寄递无人车开启全部电器设备,使用 GB/T 4208—2017 中 IPX4 规定的喷淋设备,向寄递无人车做全方位的喷淋检测,时间持续 5 min。试验后,检查寄递无人车的运行状态,检查厢体内水迹,检测整车电阻。

10.6.1.5 涉水性能

寄递无人车最大装载时,以最高速度通过长 100 m、水深 100 mm 的水道,往返 2 次,记录寄递无人车是否能正常行驶,检测驱动电机、动力蓄电池、整车绝缘电阻以及光信号功能。

10.6.1.6 防飞溅性能

防飞溅性能按照 GB 34659—2017 中第 7 章规定的测量方法进行试验,结果应符合 8.1.6 的要求。

10.6.2 机械性能

10.6.2.1 防冲击性能

寄递无人车动力蓄电池的防冲击性能按照 GB 38031—2020 中 8.2.2 的规定进行测试。

10.6.2.2 防振动性能

寄递无人车动力蓄电池的防振动性能按照 GB 38031—2020 中 8.2.1 的规定进行测试,驱动电机系统防振动性能按照 GB/T 18488.2—2015 中 9.4 的规定进行测试。

10.6.3 电气性能

10.6.3.1 绝缘电阻

用 500 V 兆欧表进行测量,断开动力蓄电池电路,将兆欧表“L”端连接寄递无人车线路的正极或负极,将“E”端依次接箱体、驱动电机的外壳,观察是否达到要求的绝缘值。

10.6.3.2 短路保护

检查在车辆充电线路中是否装有熔断丝或断路器保护装置,电池输出端电路中是否接入熔断丝或断路器保护装置。

10.6.3.3 电磁兼容

寄递无人车电磁兼容按照 GB/T 18387—2017 中第 7 章、第 8 章和 GB 34660—2017 中第 5 章的方法进行试验。

10.7 安全检测

10.7.1 制动

10.7.1.1 制动距离

寄递无人车无载荷和最大装载时,车速达到 25 km/h,匀速行驶 10 s 后,进行紧急制动,记录从制动初速度到 0 km/h 的制动距离,试验进行 3 次,取平均值。

10.7.1.2 驻车制动

寄递无人车制动性能应按照 GB 7258—2017 中 7.10.3 的方法进行试验。

10.7.2 人工接管

a) 测试场景

测试车辆处于自动驾驶行驶模式下,且在静止或行驶过程中。

b) 测试方法

运营监控人员通过遥控器或通过运营管理平台接管车辆,能控制车辆行驶(前进、倒车、左转向和右转向)和制动,并能恢复车辆行驶模式为自动驾驶行驶模式。

c) 评判标准

- 1) 测试发生碰撞的,不通过;
- 2) 本项目测试次数为 3 次,1 次测试不通过,则该检测项目不通过。

10.7.3 外部凸出物

按照 GB 11566—2009 中附录 B 的测量方法进行试验。

10.7.4 阻燃性能

按照 GB/T 5169.11 规定的方法对电池壳体、电源线、接插器进行试验。

10.7.5 触电防护

按照 GB 18384—2020 中 6.1、6.2 和 6.3 的方法进行试验。

10.7.6 信息安全

10.7.6.1 网络安全检测

按照 GB/T 39720—2020 中 7.4.1 和 7.4.2 的方法进行试验。

10.7.6.2 数据访问安全检测

按照 GB/T 39720—2020 中 7.2 的方法进行试验。

10.7.6.3 容灾备份/恢复检测

按照 GB/T 39720—2020 中 7.2 的方法进行试验。

11 检验规则

11.1 检验分类

寄递无人车检验分为型式检验和出厂检验。

11.2 型式检验

有下列情况之一时应进行型式检验：

- a) 新老寄递无人车转厂生产的试制定型鉴定；
- b) 正式生产后，如设备软件模块、硬件模块、结构、材料和工艺等有较大改变可能影响寄递无人车性能时；
- c) 寄递无人车产品停产一年及以上后，恢复生产时；
- d) 交收检验的结果与上次型式试验的结果有实质差异时；
- e) 国家有关产品质量监督机构提出要求或合同规定时。

11.3 出厂检验

所有寄递无人车在出厂交付使用前都应逐台进行出厂检验。

11.4 检验项目

检验项目要求见表 5。

表 5 检验项目

序号	检验项目	技术要求	试验方法
1	尺寸要求	4.2	10.2.1
2	车速限制	4.3	10.2.2

表5 检验项目(续)

序号	检验项目	技术要求	试验方法
3	识别与响应静态障碍物	7.1.3	10.5.1.3
4	自动起步/停车能力	7.1.5	10.5.1.5
5	自动紧急制动	7.1.7	10.5.1.7
6	远程控制要求	7.2.3	10.5.2.3
7	自检功能	7.3	10.5.3
8	人工接管	9.2	10.7.2
9	驻车制动	9.1.2	10.7.1.2
10	防冲击性能	8.2.1	10.6.2.1

12 包装、标志和运输

12.1 包装

12.1.1 包装箱内应附有合格证,其上注明:产品名称及标准编号、生产日期、质量检验员姓名或代号、设备零件清单。

12.1.2 包装箱应能适应常用运输条件;寄递无人车在包装内应可靠固定;包装箱应防潮、防震。

12.2 标志

寄递无人车外包装箱的明显位置上应标志下列内容:

- a) 寄递无人车的标准编号;
- b) 寄递无人车名称、型号、规格等代号及外形尺寸(长×宽×高);
- c) 生产日期和质量;
- d) 生产厂的名称;
- e) 储运指示标志。

12.3 运输

寄递无人车在运输时应防止碰撞和重压,并避免潮湿,搬运过程中应轻拿轻放。

附录 A

(规范性)

寄递无人车统一标识要求

A.1 标识组成

寄递无人车统一标识由“寄递无人车”字符、车辆编码和客服电话组成。

A.2 标识颜色

寄递无人车统一标识应采用与车辆外表颜色形成鲜明对比且可直接看到标识内容的颜色。

A.3 标识字体

“寄递无人车”字体采用黑体字,字体高度为 116 mm,单个字体宽度为 92 mm;寄递无人车车辆编号和客服电话字体采用黑体字,字体高度为 45 mm,单个字体宽度为 40 mm。统一标识的尺寸长度为 460 mm,高度为 240 mm,允许误差 3 mm。寄递无人车统一标识如图 A.1 所示。

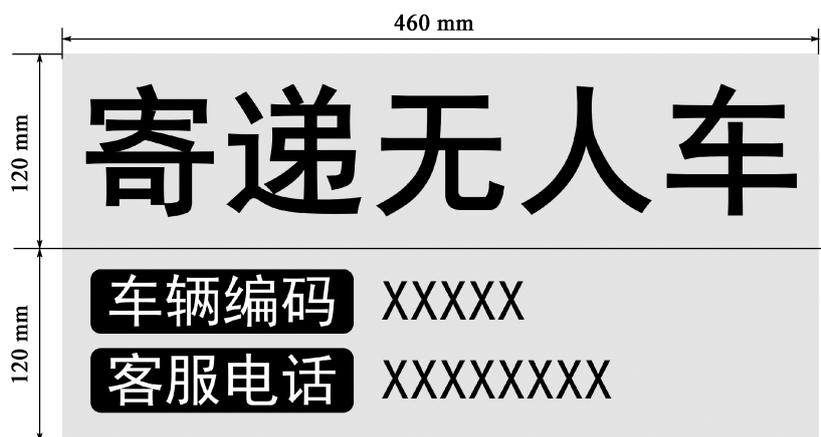


图 A.1 寄递无人车统一标识

附录 B

(资料性)

寄递无人车接近角和离去角示意图

寄递无人车接近角和离去角如图 B.1 所示。

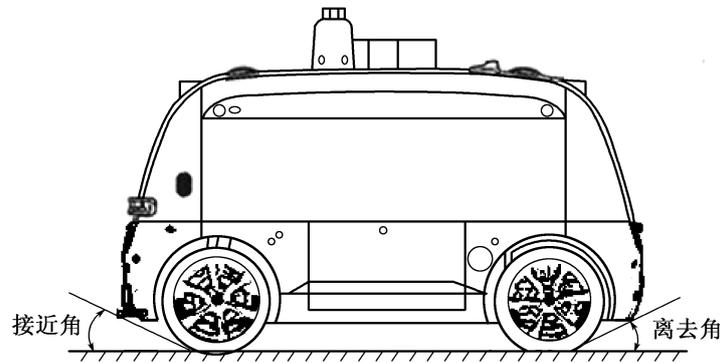


图 B.1 寄递无人车接近角和离去角示意图

附录 C
(资料性)
前拖车钩位置示意图

前拖车钩位置如图 C.1 所示。

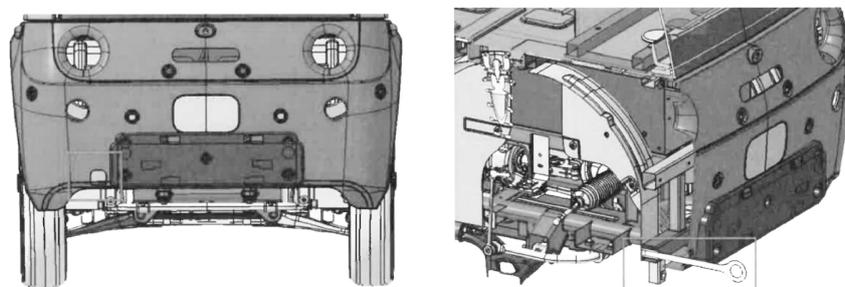


图 C.1 前拖车钩位置示意图

附录 D
(资料性)
号牌板(架)位置示意图

号牌板(架)位置如图 D.1 所示。

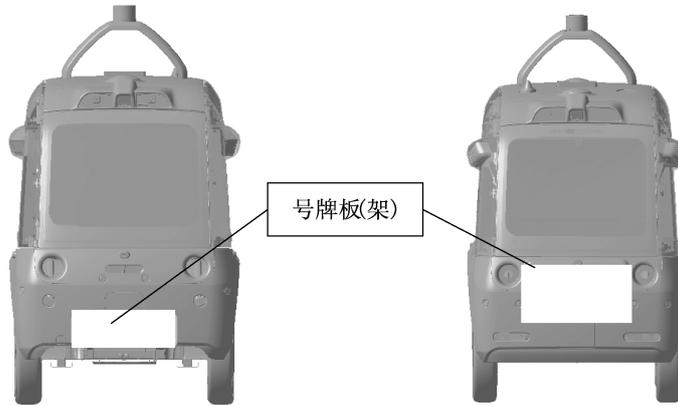


图 D.1 号牌板(架)位置示意图

参 考 文 献

- [1] GB 18408—2015 汽车及挂车后牌照板照明装置配光性能
 - [2] GB/Z 18333.1—2001 电动道路车辆用锂离子蓄电池
 - [3] GB/T 8410—2006 汽车内饰材料的燃烧特性
 - [4] GB/T 20721—2006 自动导引车 通用技术条件
 - [5] GB/T 27917.1 快递服务 第1部分:基本术语
 - [6] GB/T 31024.3—2019 合作式智能运输系统 专用短程通信 第3部分:网络层和应用层规范
 - [7] CJJ 37—2012 城市道路工程设计规范
 - [8] YD/T 3340—2018 基于LTE的车联网无线通信技术 空中接口技术要求
 - [9] YD/T 3400—2018 基于LTE的车联网无线通信技术 总体技术要求
 - [10] YD/T 3594—2019 基于LTE的车联网通信安全技术要求
 - [11] YD/T 3737—2020 基于公众电信网的联网汽车安全技术要求
 - [12] 动力电池、燃料电池相关技术指标测试方法(试行)
 - [13] T/ITS 0013.3—2014 合作式智能运输系统 专用短程通信 第3部分:网络层和应用层技术要求
 - [14] T/CSAE 53—2017 合作式智能运输系统 车用通信系统应用层及应用数据交互标准
 - [15] T/ZSA 57—2018 基于公众电信网的联网汽车信息安全技术要求
 - [16] T/CMAA 116-01—2018 自动驾驶车辆道路测试能力评估内容与方法
 - [17] T/CMAA 116-02—2018 自动驾驶车辆封闭试验场地技术要求
 - [18] T/CMAA 117—2018 服务型电动自动行驶轮式车技术规范
 - [19] T/CMAA 21001—2020 服务型电动自动行驶轮式车道路测试能力评估内容与方法
 - [20] T/CITSA 05—2020 短途智能无人车配送服务技术要求
-

