

# T/JSQX

## 江苏省汽车行业协会团体标准

T/JSQX 0017—2026

代替T/JSQX 0017—2024

### 无人驾驶清扫装备通用技术要求

General technical requirements for driverless cleaning equipment

2026-01-09 发布

2026-02-09 实施

江苏省汽车行业协会 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 ..... 1

4 缩略语 ..... 2

5 装备的构成 ..... 2

6 性能要求 ..... 3

    6.1 一般要求 ..... 3

    6.2 清扫系统 ..... 4

    6.3 环境感知系统 ..... 5

    6.4 决策规划系统 ..... 5

    6.5 执行系统 ..... 6

    6.6 动力系统 ..... 6

    6.7 人机交互系统 ..... 6

    6.8 附件 ..... 7

7 安全要求 ..... 8

    7.1 自检功能 ..... 8

    7.2 制动距离 ..... 8

    7.3 驻停制动 ..... 8

    7.4 人工接管 ..... 8

    7.5 外部凸出物 ..... 8

    7.6 阻燃性能 ..... 8

    7.7 触电防护 ..... 8

    7.8 无线电骚扰 ..... 8

    7.9 信息安全 ..... 9

8 标识、标志 ..... 9

9 其他要求 ..... 9

附 录 A （规范性） 无人驾驶清扫装备统一标识要求..... 10

    A.1 标识组成 ..... 10

    A.2 标识颜色 ..... 10

    A.3 标识反光 ..... 10

    A.4 标识字体 ..... 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。

本文件由江苏省智能网联汽车标准化技术委员会（JS/TC47）提出并归口。

本文件起草单位：江苏智行未来汽车研究院有限公司、中汽创智科技有限公司、南京交通职业技术学院、常州工学院、江苏移动信息系统集成有限公司、华润数字科技（南京）有限公司、上海市城市建设设计研究总院（集团）有限公司、南通智行未来车联网创新中心有限公司、南京工程学院、江苏软件园科技发展有限公司、南京信息工程大学南通研究院、苏州亚诺欧检测认证有限公司。

本文件主要起草人：华国栋、司胜营、李贵炎、韩宗姗、吴峰、陈希、刘子薇、张长宝、赵挺、王晔、陈帅、徐语菲、曹青松、许长勇、臧利国、刘云平、陈杰、陈浩。

# 无人驾驶清扫装备通用技术要求

## 1 范围

本文件规定了无人驾驶清扫装备的构成、装备的一般要求、各组成部分性能要求、安全要求和标识标志要求。

本文件适用于无人驾驶清扫装备的设计、开发和生产。

## 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 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

GB 9743—2024 轿车轮胎

GB 11566—2024 乘用车外部凸出物

GB 14023 车辆、船和内燃机 无线电骚扰特性 用于保护车外接收机的限值和测量方法

GB/T 18488—2024 电动汽车用驱动电机系统

GB/T 19123—2015 三轮汽车和低速货车转向信号灯配光性能

GB/T 19125—2015 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—2015 三轮汽车和低速货车 倒车灯配光性能

GB/T 20234.1 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 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 电动汽车传导充电用连接装置 第3部分：直流充电接口

GB 24155—2020 电动摩托车和电动轻便摩托车安全要求

GB/T 24157—2017 电动摩托车和电动轻便摩托车续驶里程及残电指示试验方法

GB/T 27917.1 快递服务 第1部分：基本术语

GB/T 31484 电动汽车用动力蓄电池循环寿命要求及试验方法

GB/T 31486—2024 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 38031—2020 电动汽车用动力蓄电池安全要求

GB/T 38661—2020 电动汽车用电池管理系统技术条件

GB/T 38694—2020 车辆右转弯提示音要求及试验方法

GB/T 43947—2024 低速线控底盘通用技术要求

JB/T 10856—2018 道路施工与养护机械设备 扫路机

QC/T 518 汽车用螺纹紧固件紧固扭矩

QC/T 1128 汽车用摄像头

YZ/T 0136—2014 货物专用电动三轮车技术要求

YZ/T 0182—2022 寄递无人车技术要求

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

#### 无人驾驶清扫装备 driverless cleaning equipment

采用先进的环境传感器、控制器、执行器等装置，通过道路环境感知、智能规划决策、协同执行控制，在没有或仅有少量人工参与的情况下，实施道路清扫作业的装备。

### 3.2

#### 车联网 internet of vehicles

通过车与车、车与路、车与人、车与传感设备、车辆与平台等交互，采集和处理车辆、道路和环境信息，根据不同的功能需求对车辆进行有效的引导与监管，以及提供专业的移动互联网应用服务的动态移动通信系统。

### 3.3

#### 整备质量 equipment mass

无人驾驶清扫装备（3.1）在无载荷情况下，装备结构、动力蓄电池、箱体及附属部件的总质量。

### 3.4

#### 最大装载质量

在无人驾驶清扫装备（3.1）自身部件所允许的范围内，能保证装备在道路上稳定行驶的最大的运输装载量。

### 3.5

#### 爬坡度 gradeability laden

无人驾驶清扫装备所能爬上坡路的高度和水平距离的比值，并以百分比来表示。

### 3.6

#### 用户 consumer

负责管理、运营、维护无人驾驶清扫装备的人员。

### 3.7

#### 运营管理平台 operation management platform

无人驾驶清扫装备企业或组织用来管理和协调各种无人驾驶清扫运营活动的工具或系统。

### 3.8

#### 续驶里程 driving range

从无人驾驶清扫装备（3.1）动力蓄电池充满电的状态开始，在最大装载质量（3.4）和一定的行驶工况条件下，能连续行驶的最长距离。

### 3.9

#### 安全员 safety operator

负责监控无人驾驶清扫装备（3.1）运行状态，具备专业操作技能，能够在紧急情况下接管无人驾驶清扫装备（3.1）的人员。

### 3.10

#### 道路交通参与者 road traffic participants

在道路交通活动中，参与交通行为的所有实体，包括车辆驾驶人、行人、乘车人以及与道路交通活动有关的单位和个人。

## 4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

|       |                                |         |
|-------|--------------------------------|---------|
| 4G    | 4th Generation                 | 第四代移动通信 |
| 5G    | 5th Generation                 | 第五代移动通信 |
| C-V2X | Cellular Vehicle-to-Everything | 蜂窝车联网   |

## 5 装备的构成

5.1 无人驾驶清扫装备应包含清扫系统、环境感知系统、决策规划系统、执行系统、动力系统、人机交互系统和附件等组成部分，构成参见图 1。

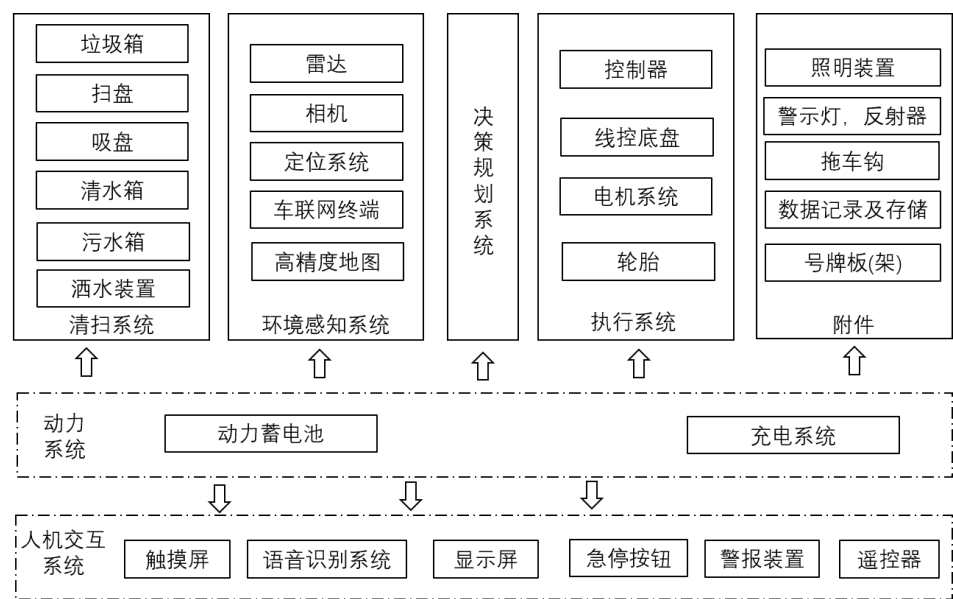


图1 无人驾驶清扫装备结构示意图

- 5.2 清扫系统应具备实现清扫、洗刷、洒水、垃圾收集、垃圾转运、吸污等道路清扫功能，应包括垃圾箱、扫盘、吸盘、清水箱、污水箱、洒水装置等。
- 5.3 环境感知系统应具备实时获取交通路况和障碍物信息的功能，宜利用车载相机、雷达等传感器，或车联网终端，采集、分析和处理无人驾驶清扫装备周边环境数据，得到静态和动态障碍物信息。
- 5.4 决策规划系统应具备根据环境感知系统得到的环境数据、障碍物信息，进行行为决策、路径规划，并生成横向控制指令和纵向控制指令的功能。
- 5.5 执行系统应具备接收并执行来自决策规划系统的横向控制指令和纵向控制指令，完成全自动的无人驾驶的功能。应包括线控底盘、整车控制器、电机系统和轮胎。
- 5.6 动力系统应包括动力蓄电池和充电系统，应具备为无人驾驶清扫装备提供电力支持的功能。
- 5.7 人机交互系统应具备使无人驾驶清扫装备与用户进行互动，提供操作反馈和状态信息，帮助用户了解当前的清扫状态，进行必要的设置调整，以及处理可能出现的异常情况的功能。主要包括触摸屏、语音播报系统、显示屏、急停按钮、警报装置、遥控器等。
- 5.8 附件是除以上部分以外无人驾驶清扫装备必不可少的组件，应包括照明装置、反射器、拖车钩、数据记录及存储设备等。

6 性能要求

6.1 一般要求

6.1.1 车速

无人驾驶清扫装备设计速度应小于等于45km/h，行驶速度应不高于设计速度。

6.1.2 续驶里程

在满足GB/T 24157—2017中4.2和4.4的试验条件下，无人驾驶清扫装备一次充电后，续驶里程应大于等于50km。

6.1.3 整备质量

无人驾驶清扫装备的整备质量应小于等于1300kg。

6.1.4 最大装载质量

无人驾驶清扫装备的最大垃圾装载质量应小于等于350kg。

6.1.5 爬坡能力

无人驾驶清扫装备的爬坡性能应满足GB/T 34585—2017中4.5.1的规定，最大爬坡度应大于等于20%。

### 6.1.6 坡道起步能力

无人驾驶清扫装备应能在坡度 15%的坡道上起步。

### 6.1.7 起步加速度

无人驾驶清扫装备从静止开始起步，加速度应小于等于0.5m/s<sup>2</sup>。

### 6.1.8 倒车速度

无人驾驶清扫装备最高倒车车速应小于等于5km/h。

### 6.1.9 倾斜稳定性

无人驾驶清扫装备最大装载时，左右(横向)倾斜25°时应不会倾覆。

### 6.1.10 淋水性能

无人驾驶清扫装备的淋水性能应达到GB/T 4208—2017中的IPX4等级。

### 6.1.11 涉水性能

无人驾驶清扫装备在水深小于等于100mm的环境中，应能正常行驶，灯具、喇叭等电气部件及发光发声等部件功能正常。

### 6.1.12 防飞溅性能

无人驾驶清扫装备防飞溅性能应符合GB 34659—2017中第4章的规定。

### 6.1.13 最小间隙性能

无人驾驶清扫装备最大装载时，装备底部离开地面的最小间隙应大于等于 100mm。

## 6.2 清扫系统

### 6.2.1 一般要求

无人驾驶清扫装备应满足以下要求：

- a) 垃圾箱、清水箱、污水箱应至少包含一个可开启、闭合的箱门；
- b) 液压系统、水路系统及盛装液体的容器应没有渗漏现象；
- c) 垃圾容器(污水箱、垃圾箱等)应密闭，应没有垃圾渗漏和溢出现象；
- d) 专用装置应不得与高压电气系统发生干扰；
- e) 扫净率应满足 JB/T 10856—2018 中 5.1.15 的要求；
- f) 发射声指标应满足 JB/T 10856—2018 中 5.4.1 的要求。

### 6.2.2 扫盘

扫盘通过旋转与下压，将路面垃圾清扫至垃圾回收口处，应满足以下要求：

- a) 清扫宽度应大于等于1m；
- b) 应具备清扫和主动升降功能；
- c) 清扫作业时，左右扫盘应能独立控制；
- d) 扫盘接地压力可动态调整；
- e) 两侧清扫装置或吸入装置应能同时作业；
- f) 扫盘工作状态与作业行驶速度应不相互干扰。

### 6.2.3 吸盘

吸盘将垃圾和灰尘回收至垃圾箱，应满足以下要求：

- a) 吸入装置应有防撞击的保护功能；
- b) 吸嘴装置升降、运动平稳，离地间隙应方便调整；

- c) 最大吸入粒度应小于等于 100mm。

#### 6.2.4 垃圾箱

垃圾箱用于回收垃圾，应满足以下要求：

- a) 容积应大于等于  $0.2\text{m}^3$ ；
- b) 采用防腐材质，具有足够的强度和刚度。

#### 6.2.5 清水箱

清水箱用于装载干净水，以便于清洗路面。清水箱应满足以下要求：

- a) 容积应大于等于  $0.2\text{m}^3$ ；
- b) 采用防腐材质，具有足够的强度和刚度。

#### 6.2.6 污水箱

污水箱用于回收清洗路面后的污水，应满足以下要求：

- a) 容积应大于等于  $0.2\text{m}^3$ ；
- b) 采用防腐材质，具有足够的强度和刚度。

#### 6.2.7 洒水装置

洒水装置对路面进行洒水作业，应满足以下要求：

- a) 应具有一次连续洒水大于等于 30min 的能力；
- b) 扫盘端的喷水嘴出水形状应为均匀的扇形面；
- c) 洒水后的路面应无积水现象；
- d) 洒水装置工作状态与装备行驶装置应不相互干扰；
- e) 水路系统应设置过滤装置，水路无堵塞；
- f) 在额定工作压力下水路系统应无渗漏水现象，并应设置防冻放水装置；
- g) 水箱采用防腐材质，并设置水箱溢流管、水位计、缺水报警装置；
- h) 应配置观察清洗洒水作业状况的视频监视仪。

### 6.3 环境感知系统

6.3.1 环境感知系统的定位精度应小于等于 10cm，宜采用高精度地图或卫星定位功能实现导航。

6.3.2 环境感知系统的最近探测距离应小于 0.2m，宜配备超声波雷达。

6.3.3 环境感知系统的最远探测距离应大于 80m，测距精度应小于等于  $\pm 0.35\text{m}@5\text{m}$ ，测速精度应小于等于  $\pm 0.14\text{m/s}$ ，测角精度应小于等于  $\pm 0.5^\circ@0^\circ$ ，宜配备毫米波雷达、激光雷达中的一种或两种。

6.3.4 环境感知系统的视场角应大于等于  $120^\circ \times 25^\circ$  视角。

6.3.5 环境感知系统宜配备车载摄像机，车载摄像机应符合 QC/T 1128 的规定。

6.3.6 环境感知系统可配备支持 4G/5G/C-V2X 通信的车联网终端，用于装备与路侧单元、云平台通信。

6.3.7 环境感知系统应具备以下功能：

- a) 能正确识别交通标志和标线；
- b) 能正确识别交通信号灯；
- c) 能正确识别道路环境中的静态障碍物，获得静态障碍物的位置、尺寸、距离信息；
- d) 能正确识别道路环境中的动态障碍物，获得动态障碍物的位置、尺寸、距离、速度、运动方向信息。

### 6.4 决策规划系统

6.4.1 决策规划系统应依据交通规则，对无人驾驶清扫装备实施全局路径规划、局部路径规划和行为决策。

6.4.2 决策规划系统应使无人驾驶清扫装备规避道路环境中的静、动态障碍物。

6.4.3 决策规划系统应具备根据指定发车计划，按设定时间和清扫需求实施决策和规划，应满足 GB/T 27917.1 规定的功能要求。



## 6.5 执行系统

- 6.5.1 执行系统应根据决策规划系统的指令，具备执行起步、直行、转向、靠边停车、掉头、倒车、绕障、紧急制动、自动回场站等自动驾驶功能的能力。
- 6.5.2 线控底盘的驱动系统、制动系统、转向系统应分别满足 GB/T 43947—2024 中 6.1、6.2 和 6.3 的要求。
- 6.5.3 电机和控制器应满足 GB/T 18488—2024 第 5 章的要求。
- 6.5.4 轮胎应符合 GB 9743—2024 中第 4 章的规定。

## 6.6 动力系统

### 6.6.1 一般要求

- 6.6.1.1 无人驾驶清扫装备的电源电路、控制电路与外露可导电部件之间的绝缘电阻值应大于  $20\text{M}\Omega$ ；淋水和涉水后，绝缘电阻值应大于  $2\text{M}\Omega$ 。
- 6.6.1.2 无人驾驶清扫装备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。

### 6.6.2 动力蓄电池

- 6.6.2.1 动力蓄电池的管理应满足 GB/T 38661—2020 中 5.3 的相关要求。
- 6.6.2.2 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 GB/T 4208—2017 中的 IP67 等级。
- 6.6.2.3 动力蓄电池防爆性能要求应符合 GB 38031—2020 中 5.1 的规定。
- 6.6.2.4 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。
- 6.6.2.5 动力蓄电池电性能应符合 GB/T 31486—2024 中第 5 章的规定。
- 6.6.2.6 动力蓄电池循环寿命应符合 GB/T 31484 的规定。
- 6.6.2.7 动力蓄电池的防冲击性能应符合 GB 38031—2020 中 5.2.2 的规定。
- 6.6.2.8 动力蓄电池的防振动性能应符合 GB 38031—2020 中 5.2.1 的规定。

### 6.6.3 充电系统

传导充电用连接装置应符合 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。

## 6.7 人机交互系统

### 6.7.1 一般要求

用户发出清扫操作请求后，人机交互系统应具备自动启停装备、自动清扫等功能。

### 6.7.2 触摸屏

无人驾驶清扫装备可配备人机交互的触摸屏，触摸屏宜安装在装备的右侧或后方位置。

### 6.7.3 急停按钮

无人驾驶清扫装备应配备手动急停按钮，在遇到紧急情况时，用于紧急停止。急停按钮的颜色应为红底、黄边，应具有清晰的“紧急停止按钮”字样，急停响应时间应小于等于 150ms，并应具备防误触装置。

### 6.7.4 语音通话装置

无人驾驶清扫装备可配备语音通话装置，在遇到紧急情况时，可一键接通后台安全员进行通话，语音通话装置应具有清晰的“一键通话按钮”字样，并应具备防误触装置。

### 6.7.5 显示屏

无人驾驶清扫装备可配备显示屏，对如下业务类和安全类信息进行动态文字提示。

- a) 业务类信息提示。无人驾驶清扫装备启动、行驶、自动清扫时，显示屏应以绿色提示文字分别显示“启动”、“行驶”、“自动清扫”。
- b) 一般安全类信息提示。无人驾驶清扫装备与前车、后车距离过近时，显示屏应以黄色提示文字显示“前/后车距离过近”。
- c) 严重安全类信息提示。无人驾驶清扫装备行驶过程中，出现以下情况时，显示屏应以红色提示文字显示相应的文字：
  - 1) 装备出现故障；
  - 2) 清水箱未关；
  - 3) 污水箱未关；
  - 4) 垃圾箱未关；
  - 5) 胎压过低；
  - 6) 视野盲区转弯；
  - 7) 倒车；
  - 8) 电池电量过低；
  - 9) 行驶过程中遇到危险状况。

### 6.7.6 警报装置

无人驾驶清扫装备宜配备语音警报、灯光警报等警报装置，警报装置应满足以下要求：

- a) 当无人驾驶清扫装备出现 6.7.5 的安全类和业务类提示信息对应的情况时，语音警报装置宜自动播报对应的提示音，提示音强度应符合 GB/T 38694—2020 中第 4.2.1 节的要求；
- b) 当无人驾驶清扫装备出现 6.7.5 中 c) 的严重安全类提示信息对应的情况时，灯光警报装置应开启危险报警闪光灯。

## 6.8 附件

### 6.8.1 照明装置

无人驾驶清扫装备应配备前照灯、前位灯、转向灯、后位灯、制动灯、倒车灯，应满足以下要求：

- a) 灯具应具备自检功能，支持开关状态上传及指令控制。
- b) 前照灯的发光强度应符合 YZ/T 0136—2014 中 9.4 的规定；
- c) 前位灯、后位灯和制动灯的发光强度应符合 GB/T 19125—2015 中 4.3 的规定；
- d) 转向灯的发光强度应符合 GB/T 19123—2015 中表 1 的规定；
- e) 倒车灯的发光强度应符合 GB/T 19135—2015 中 4.2 的规定。

### 6.8.2 反射器

无人驾驶清扫装备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。

### 6.8.3 警示灯

无人驾驶清扫装备应装有警示灯。在道路能见度较小、发生交通事故或发生故障时、装备临时停车等情况时，应自动打开警示灯提醒其他道路交通参与者注意。

### 6.8.4 号牌板(架)

无人驾驶清扫装备应配备号牌板(架)且符合 YZ/T 0182—2022 中 6.6 的规定。

### 6.8.5 前拖车钩

无人驾驶清扫装备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。

### 6.8.6 紧固件

无人驾驶清扫装备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。

### 6.8.7 导线布线

无人驾驶清扫装备的所有电器导线应捆扎成束，布置整齐；导线夹紧装置应选用绝缘材料，若采用金属材料，则应有绝缘内衬；接插件应插接可靠，无松脱；电器系统所有接线均不应裸露。

### 6.8.8 数据记录及存储设备

无人驾驶清扫装备应配备数据记录及存储设备，监测、采集并记录装备事故或故障事件信息，装备事故或故障发生前和发生后的数据记录时长应分别大于等于90秒和30秒。设备可支持本地存储或云端存储，事故或故障事件原始数据存储时间应大于等于1年。

## 7 安全要求

### 7.1 自检功能

无人驾驶清扫装备应具备自检功能，在每次开机上电启动时，应自动进行系统及各组成部件异常检查，发现异常情况应报警提示，提醒运营管理人员进行必要的维修或调整，避免可能的危险和造成不必要的损害。当自检系统检测到以下状况之一时，应向无人驾驶清扫装备发出停止起步或制动指令。

- a) 装备出现故障；
- b) 电量不足；
- c) 箱体未关门；
- d) 灯光失效；
- e) 胎压过低。

### 7.2 制动距离

无人驾驶清扫装备以额定速度行驶时，其行驶制动距离应符合 GB/T 43947—2024 6.2.2 规定。

### 7.3 驻停制动

无人驾驶清扫装备最大装载时，应能停在附着系数大于等于 0.7 且上、下坡度为 15%的坡道上，装备不应后溜。

### 7.4 人工接管

无人驾驶清扫装备在道路行驶过程中出现紧急状况或发生故障，在道路上无法自主行驶时，安全员可采用以下方法使无人驾驶清扫装备靠路边停车，并采用拖车方式将无人驾驶清扫装备拖离现场：

- a) 安全员可实时通过移动通信网络远程操控无人驾驶清扫装备靠路边停车，视频流时延宜小于等于 400ms，远程驾驶延时应小于等于 300ms，远程控制无人驾驶清扫装备的行驶速度应小于等于 5km/h；
- b) 安全员可现场操控无人驾驶清扫装备靠路边停车、脱困或避险。

### 7.5 外部凸出物

无人驾驶清扫装备外部凸出物应符合 GB 11566—2024 中第 4 章和第 5 章的规定。

### 7.6 阻燃性能

无人驾驶清扫装备的阻燃性能应符合以下要求：

- a) 蓄电池组的非金属材料部件应符合 GB/T 5169.11—2017 中表 1 的要求；
- b) 相关电源线及接插件支撑体的绝缘材料部件，应符合 GB/T 5169.11—2017 中表 1 的要求。

### 7.7 触电防护

无人驾驶清扫装备带电部分的触电防护应符合 GB 24155—2020 中 5.3.9 的要求。

### 7.8 无线电骚扰

无人驾驶清扫装备不应使用环境中的无线电接收机产生无线电骚扰，其特性应符合 GB 14023 的规定。

## 7.9 信息安全

### 7.9.1 网络安全

无人驾驶清扫装备、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、校验、身份认证、网络监控等。

### 7.9.2 通信安全

无人驾驶清扫装备的通信安全应满足以下要求：

- a) 无人驾驶清扫装备、用户、运营管理平台进行数据处理的过程中，应对用户进行安全身份认证，对授权的用户进行相应权限的数据交换和管理，应保证通信数据的完整性与机密性；
- b) 无人驾驶清扫装备的重要数据信息应具备传输和存储的完整性及机密性、装备端数据备份可恢复性、云端数据备份可恢复性。

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

## 8 标识、标志

8.1 无人驾驶清扫装备应在装备两侧外表面明显位置注明统一标识，统一标识应符合附录 A 的要求。

8.2 无人驾驶清扫装备的外表面上应粘贴反光标识，其粘贴要求应符合 YZ/T 0136—2014 中 10.8 的规定。

8.3 无人驾驶清扫装备应在明显位置注明下列标志：

- a) 无人驾驶清扫装备的装备编码；
- b) 无人驾驶清扫装备名称、型号、规格等代号；
- c) 外形尺寸(长×宽×高)；
- d) 整备质量；
- c) 最大装载质量；
- d) 生产日期；
- e) 生产企业的名称。

## 9 其他要求

9.1 随车应附有合格证，注明产品名称及装备编码、生产日期、质量检验员姓名或代号、设备附件清单。

9.2 运输应采用合理的固定方法，防止无人驾驶清扫装备在运输过程中发生位移和碰撞。

附录 A  
(规范性)  
无人驾驶清扫装备统一标识要求

A.1 标识组成

无人驾驶清扫装备统一标识应由装备名称区、企业标识区和服务电话区三部分组成，三部分区域位置参见图A.1。其中装备名称区应包含“无人驾驶清扫装备”字符和安全员的紧急服务电话。企业标识区应包含该无人驾驶清扫装备的生产或运营企业名称、装备编码。服务电话区应包含生产或运营企业售后服务电话。

A.2 标识颜色

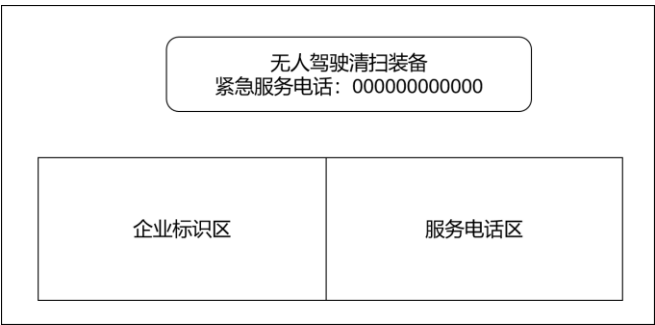
无人驾驶清扫装备统一标识应采用与装备外表颜色形成鲜明对比且可直接看到标识内容的颜色。

A.3 标识反光

在夜间行驶时，无人驾驶清扫装备统一标识在路灯或汽车前照灯照射下，应能显示标识的图形或文字，便于识别与安全行驶。

A.4 标识字体

无人驾驶清扫装备统一标识中各个字符的字体宜采用黑体字，字体大小应便于安全员、用户、道路交通参与者快速识别。



图A.1 无人驾驶清扫装备统一标识示意图