

# 团 体 标 准

T/SZITS 002.2—2021

---

## 低速无人车城市商业运营安全管理规范 第 2 部分 通用要求

Specification for safety management of urban commercial  
operation of low-speed unmanned vehicles  
Part II General requirements

2021 - 10 - 28 发布

2022 - 01 - 01 实施

---

深圳市智能交通行业协会 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 .....	2
4 一般要求 .....	2
5 车辆性能安全要求 .....	2
5.1 整车 .....	2
5.2 车身 .....	3
5.3 照明及声光警示要求 .....	3
5.4 车载储能装置 .....	3
5.5 安全防护装置 .....	3
5.6 电气安全 .....	3
5.7 可靠性要求 .....	3
5.8 其他安全 .....	3
6 车辆行驶功能安全要求 .....	4
6.1 最高行驶车速 .....	4
6.2 系统制动 .....	4
6.3 车辆感知功能 .....	4
6.4 人机交互功能 .....	4
7 低速无人车的自主行驶能力要求 .....	4
7.1 自动驾驶等级要求 .....	5
7.2 系统失效要求 .....	5
7.3 最低操作能力 .....	5
7.4 状况切换要求 .....	5
7.5 动态驾驶任务执行要求 .....	5
7.6 自主行驶基础功能 .....	5
8 车辆道路通行能力 .....	6
9 人工接管 .....	6
10 系统安全与信息安全要求 .....	7
10.1 系统安全要求 .....	7
10.2 数据记录要求 .....	7
10.3 数据存证平台 .....	7
10.4 信息安全和个人信息保护 .....	7
10.5 OTA 升级 .....	7
11 环境要求 .....	8
11.1 环境温度 .....	8
11.2 环境影响 .....	8
11.3 一般作业道路要求 .....	8
12 货物运输限制 .....	8

13 检测认证 .....	9
13.1 检测认证要求 .....	9
13.2 改造限制 .....	9
14 通用运营要求 .....	9
14.1 运营能力要求 .....	9
14.2 运营主体架构 .....	9
14.3 运营申请材料 .....	9
14.4 运营申请流程 .....	9
14.5 运营管理 .....	9
14.6 事故处理及应急方案 .....	10
14.7 保险 .....	10
14.8 车辆运输 .....	10
14.9 车辆贮存 .....	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。

T/SZITS 002-2021《低速无人车城市商业运营安全管理规范》分为以下9大部分：

- 第1部分T/SZITS 002.1-2021：术语与定义
- 第2部分T/SZITS 002.2-2021：通用要求
- 第3部分T/SZITS 002.3-2021：商业运营管理流程、监管存证要求及保险流程
- 第4部分T/SZITS 002.4-2021：货物配送低速无人车
- 第5部分T/SZITS 002.5-2021：环卫保洁低速无人车
- 第6部分T/SZITS 002.6-2021：安防巡逻低速无人车
- 第7部分T/SZITS 002.7-2021：农业园林用低速无人车
- 第8部分T/SZITS 002.8-2021：室内低速无人车
- 第9部分T/SZITS 002.9-2021：关键技术、部件、车路协同及检测认证方法

本文件为T/SZITS 002-2021的第2部分T/SZITS 002.2-2021。

**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这些专利的责任。**

本标准由深圳市智能交通行业协会提出并归口。

本文件负责起草单位：北京三快在线科技有限公司、东风悦享科技有限公司、上海于万科技有限公司、深圳市普渡科技有限公司、众诚汽车保险股份有限公司、深圳市智能交通行业协会、中国安全技术防范认证中心、国家安全防范报警系统产品质量检验检测中心（北京）、深圳市中安无人系统研究院、深圳市安全防范行业协会、深圳市智慧城市产业协会、深圳市天地智能交通研究院、中国科学院深圳先进技术研究院、广东南天司法鉴定所、工业和信息化部电子第五研究所、广州软件应用技术研究院、中国科学院安徽工业技术创新研究院、明链科技（深圳）有限公司、深圳职业技术学院、中山大学、北京理工大学、深圳技术大学、新空间（中国）旅游规划设计研究院、山东理工大学、广东机电职业技术学院。

本文件参与起草单位：阿里巴巴达摩院（杭州）科技有限公司、北京京东乾石科技有限公司、长沙行深智能科技有限公司、深圳市新国都股份有限公司、毫末智行科技有限公司、驭势科技（北京）有限公司、贵州翰凯斯智能技术有限公司、白犀牛智达（北京）科技有限公司、北汽福田汽车股份有限公司、中兴智能汽车有限公司、厦门金龙联合汽车工业有限公司、广州极飞科技股份有限公司、票量（杭州）出行科技有限公司、上海仙途智能科技有限公司、北京智行者科技有限公司、天津德科智控股份有限公司、深圳优地科技有限公司、山东新坐标智能装备有限公司、中电车联网安科技有限公司、奇安信星网车联网安全实验室、北方天途航空技术发展（北京）有限公司、中国太平洋财产保险股份有限公司深圳分公司、山东浩睿智能科技有限公司、上海易咖智车科技有限公司、北京云驰未来科技有限公司、长沙智能驾驶研究院有限公司、深圳市镭神智能系统有限公司、北京市仁信证科技有限公司、山东亿华智能装备有限公司、新石器慧通（北京）科技有限公司、华砺智行（武汉）科技有限公司、深圳市三旺通信股份有限公司、北京万集科技股份有限公司、杭州欣易达驱动技术有限公司、深圳一清创新科技有限公司、广州高新兴机器人有限公司、湖南超能机器人技术有限公司、深圳市旭威科技发展有限公司、前海再保险股份有限公司、北京洛必德科技有限公司。

本文件主要起草人：杨金才、夏华夏、曹恺、郭璁、刘煜、郑新、陆晓科、魏波、李扬、王达、庞伟、邓文杰、王雪、杨鹏、徐期林、梁伯栋、吴贺俊、李和言、潘仲鸣、肖君拥、徐华伟、肖卫东、曾向阳、陈谷、方菱、伊丽丽、陈黎明、杨漾、陈锐辉、陈升东、赵忠厚、王君利、张霞、李霞、刘天承。

本文件参与起草人：郎丹、张蕾、杨鹏举、刘欢、尹成庆、徐丝鹿、徐驰、黄佩、朱汉平、汪兴、蒋进曦、胡常青、焦胜才、黄勇、张海山、朱鹏、徐封杰、曾子铭、龚边、王永辉、郭大伟、王刚、孔旗、谭筠、朱久艳、孙荻菲、李钊、彭进展、张明、夏添、熊建、孟树兴、张建宏、黄耀霖、杨光、

李靖、张德兆、李志杰、罗沛、芦海涛、许斯亮、胡小波、任学锋、熊伟、吴冬升、王飞仁、徐渠、宋若原、蔡尧、董万亮、查诚、王瀚基、严明、乔贞美、卢波、梁宇恒、李潇波、赵勃、夏舸、王石宝、张玉良、秦玉学、杨苡、石燕彪、孙国明、程逵、钱晓东、钟严军、孟曦、李大林、雷祖芳、刘鹏、吴勇军、钟小明、王晨智嘉、陈新市、勾海鹏、高一颠、吴雷、钟德刚、陈卫兵、王鲁佳、李作泉、柏林、肖湘江、黄青洪、喻放。

本标准于2021年10月首次发布。

# 低速无人车城市商业运营安全管理规范

## 第2部分 通用要求

### 1 范围

本文件适用于具备自动驾驶功能的低速无人车，其他车辆类型可参考执行。

本标准规定了低速无人车开展城市商业运营的通用要求。适用于在户外及室内的公共场所，商业场所，以及学校、园区、景区、社区和公开道路，提供货物运输与配送、邮政快递、外卖送餐、移动零售、环卫保洁、安防巡逻、消防应急、农业园林作业等专业化服务的轮式低速无人车。其他履带式、轮履复合式、步足式低速无人车及类似功能的移动服务机器人可参考应用本标准。

### 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 4706.1-2005 家用和类似用途电器的安全 第1部分：通用要求
- GB 4785-2009 汽车及挂车外部照明和信号装置的安装规定
- GB 4943.1-2011 信息技术设备 安全 第1部分：通用要求
- GB 5768 道路交通标志和标线
- GB 7258-2017 机动车运行安全技术条件
- GB 8108-2014 车用电子警报器
- GB 8410-2006 汽车内饰材料的燃烧特性
- GB 13954-2016 特种车辆标志灯具
- GB 14886-2016 道路交通信号灯设置与安装规范
- GB 14887-2016 道路交通信号灯
- GB 18384-2020 电动汽车安全要求
- GB 24545-2019 车辆车速限制系统技术要求及试验方法
- GB 28373-2012 N类和O类罐式车辆侧倾稳定性
- GB 51038-2015 城市道路交通标志和标线设置规范
- GB/T 12265.3-1997 机械安全避免人体各部位挤压的最小间距
- GB/T 12673-1990 汽车主要尺寸测量方法
- GB/T 12674-1990 汽车质量（重量）参数测定方法
- GB/T 15706-2012 机械安全 设计通则 风险评估与风险减小
- GB/T 16754-2021 机械安全急停设计原则
- GB/T 16855.1-2018 机械安全 控制系统有关安全部件 第1部分：设计通则
- GB/T 16856-2015 机械安全风险评估实施指南和方法举例
- GB/T 23821-2009 机械安全防止上下肢触及危险区的安全距离
- GB/T 34590-2017 道路车辆 功能安全
- GB/T 35273-2020 信息安全技术个人信息安全规范
- GB/T 36008-2018 机器人与机器人装备 协作机器人
- GB/T 37242-2018 机器人噪声试验方法
- GB/T 37283-2019 服务机器人 电磁兼容 通用标准 抗扰度要求和限值
- GB/T 37284-2019 服务机器人 电磁兼容 通用标准 发射要求和限值
- GB/T 38124-2019 服务机器人性能测试方法

GB/T 38244-2019 机器人安全总则  
 GB/T 38260-2019 服务机器人功能安全评估  
 GB/T 38834.1-2020 机器人 服务机器人性能规范及其试验方法 第1部分：轮式机器人运动  
 GB/T 40429-2021 汽车驾驶自动化分级  
 JTG D81-2017 公路交通安全设施设计规范  
 JT/T 713-2008 路面橡胶减速带  
 JT/T 1242-2019 营运车辆自动紧急制动系统性能要求和测试规程

### 3 术语和定义

本文件涉及的术语和定义参照本系列标准第1部分的术语和定义。

### 4 一般要求

(1) 低速无人车开展运营，应符合国家和所准入的地区的安全、排放、噪声等相关法规和强制性标准的要求；

(2) 低速无人车开展运营前应根据本系列标准第9部分第12项要求获得安全认证，车辆的技术参数、装置结构、功能状态等经检测后出具检测报告；

(3) 车辆底盘应满足相应专用作业环境对其耐腐蚀性、可靠性、环保性等要求；

(4) 应装备助力转向装置；

(5) 车辆的专用作业装置的操作应采用液压、气动、电动等控制方式；

(6) 车辆工作时应运行平稳、可靠，无异常震动及响声。

### 5 车辆性能安全要求

#### 5.1 整车

##### 5.1.1 整车标志

(1) 低速无人车在车身前部外表面的易见部位上应至少装置一个能永久保持的商标或厂标。

(2) 低速无人车应至少装置一个能永久保持的产品标牌。低速无人车均应在产品标牌上标明品牌、产品型号、制造年月、生产厂名及制造国。产品标牌上标明的内容应规范、清晰耐久且易于识别，项目名称均应有中文名称。

(3) 应至少有一个车辆识别代号打刻在车架或车身上，打刻位置应尽量位于前部右侧。打刻的车辆识别代号应易见且易于拓印，其字母和数字的字高不应小于7.0mm，深度不应小于0.3mm。

(4) 车辆识别代号须符合本系列标准第1部分第5项的要求。

##### 5.1.2 外廓尺寸建议

低速无人车的外廓尺寸一般应符合相应场合的尺寸要求（例如，在非机动车道不对电动自行车、自行车及其他通行工具的正常行驶造成影响），并应尽量参照以下表1中的尺寸建议。

表1 低速无人车的外廓尺寸建议

序号	类别	总质量	外廓尺寸			备注
			长	宽	高	
1	微	150kg	≤800mm	≤500mm	≤1200mm	——
2	小	≥150~<500kg	≤1300mm	≤800mm	≤1500mm	——
3	轻	≥500~<1200kg	≤2500mm	≤1500mm	≤1800mm	——
4	中	≥1200kg~<2000kg	≤4600mm	<2100mm	≤2500mm	——
5	大	≥2000kg~≤3200kg	≤4600mm	<2100mm	≤2500mm	——
6	重	>3200kg	-	-	-	相应外廓尺寸应符合应用场景的要求。

注：顶部最高处至地面距离（传感器支架及暴露在外的传感器除外）低于100cm时，车身应增加足够高的警示标志。

## 5.2 车身

低速无人车的车身要求结合应用场景，参照本系列标准第9部分5.6中的各项要求。

## 5.3 照明及声光警示要求

低速无人车的照明及声光警示要求，参照本系列标准第9部分5.5中的各项要求。

## 5.4 车载储能装置

车载储能装置应符合GB/T 18384的规定。

## 5.5 安全防护装置

### 5.5.1 低速无人车协作安全

低速无人车运行中，车与车、车与物及车与用户（操作员）间协作的安全要求须遵照GB/T 36008—2018《机器人与机器人装备 协作机器人》的相关要求。

### 5.5.2 超速限制

低速无人车应具有限速功能或使用限速装置，使车辆满足最高车速限制要求。限速功能或限速装置应符合GB 24545的相关要求。

### 5.5.3 车体防护装置

与人体接近的车辆部位，应安装防止人体因触及而受到伤害的护圈或护罩等保护装置。

- (1) 外廓尺寸达中型及以上类别的低速无人车应设置前保险杠；
- (2) 外廓尺寸达中型及以上类别的低速无人车侧面及后下部防护装置；
- (3) 外廓尺寸达中型及以上类别的低速无人车应提供防止人员卷入的侧面防护；
- (4) 低速无人车的货箱或其它载货装置，其构造应保证安全、稳妥地装载货物；
- (5) 低速无人车的传动皮带、风扇和机械手（爪）等外露旋转件应加防护罩。

## 5.6 电气安全

### 5.6.1 射频电磁场辐射抗扰度

低速无人车的射频电磁场辐射抗扰度应至少符合GB/T 37283—2019中严酷等级3的要求。试验中允许功能或性能暂时丧失或降低，但在骚扰停止后能自行恢复，不需要操作者干预。功能或性能暂时丧失或降低时，应能触发MRM。

### 5.6.2 静电放电抗干扰度

低速无人车的静电放电抗干扰度应至少符合GB/T 37284—2019中严酷等级3的要求。试验中允许功能或性能暂时丧失或降低，但在骚扰停止后能自行恢复，不需要操作者干预。功能或性能暂时丧失或降低时，应能触发MRM。

### 5.6.3 人员触电防护

低速无人车电气安全性能应符合GB 18384—2020的规定。

## 5.7 可靠性要求

低速无人车应在封闭场地进行性能可靠性综合测试，且应根据应用场景要求和车辆的适用行驶场景类别等级安排适当的测试内容。

## 5.8 其他安全

### 5.8.1 与辐射有关的安全

低速无人车上如有产生某种可能的辐射，如声波（音频）辐射，射频辐射，红外线、紫外线和电离辐射，以及高强度可见光和相干光（激光）辐射等，应采取减小这种危险。减小这种危险的方法包括但不限于：

- (1) 限制潜在辐射源的能量等级；
- (2) 屏蔽辐射源；
- (3) 使用安全联锁装置；
- (4) 如不可避免暴露于辐射危险时提供警告标识

## 5.8.2 与化学有关的安全

低速无人车工作时产生的化学危险分为直接危险和间接危险。直接危险为人体可能因吸入有毒的蒸汽或烟雾，或者人体与这些材料接触而引起对人体的直接伤害，例如由危险化学品、臭氧等引发的危害。间接危险为腐蚀等化学作用可能会引发电击等其他危险，例如由电化学腐蚀、酸雨、盐雾等引发的接地电阻变化等。制造厂应根据有关规范减小上述这两类危险。

## 6 车辆行驶功能安全要求

### 6.1 最高行驶车速

低速无人车应根据车辆所处环境和应用场景设置合理的最高行驶车速（ $V_{sv\_max}$ ），最高速度应符合所处场合的相应规定。

### 6.2 系统制动

低速无人车触发紧急停车或启动MRM时，应能立即施加减速，直到车辆停稳。制动性能应满足本系列标准第9部分4.2的要求。

### 6.3 车辆感知功能

6.3.1 感知对象涉及交通参与者（包括类别及速度等信息）、交通标志、交通标线、信号灯状态、道路基础设施、临时施工区和临时交通管制区域、动物和其他障碍物及气象环境等。相应场景内运营的车辆应对相应的感知对象有明显的识别能力。

6.3.2 低速无人车应根据应用场景要求，具备或部分具备通过车载传感器和网络感知周边环境的能力，并设置适当的感知范围、感知精度和感知频率。部分具备的，应有其他安全补充手段。

6.3.3 自动驾驶模式下对车辆本身的定位精度和误差应控制在满足场景需求的范围内。

### 6.4 人机交互功能

6.4.1 车辆应能通过操作界面、声音或其他交互方式，认知操作员或远程驾驶员的以下指令：

- (1) 进入自动驾驶模式；
- (2) 操作员或远程驾驶员主动接管；
- (3) 设定行驶目的地及路线；
- (4) 变更行驶目的地；
- (5) 调整行驶路线；
- (6) OTA 升级。

6.4.2 操作员或远程驾驶员应能够通过操作界面、声音或其他交互方式，了解车辆的以下信息：

- (1) 当前处于自动驾驶模式/操作员人工接管模式/远程驾驶员接管模式；
- (2) 自动驾驶功能正常/异常；
- (3) 行驶路线变更请求及原因；
- (4) 自动驾驶模式脱离请求及原因；
- (5) 车辆位置、速度等基本状态信息；
- (6) 行驶路线、预计到达时间等行程信息；
- (7) 车辆故障及故障信息。

## 7 低速无人车的自主行驶能力要求

## 7.1 自动驾驶等级要求

(1) 本系列标准低速无人车不同驾驶自动化等级应符合本系列标准第 1 部分 3.6 的驾驶自动化等级要求。

(2) 低速无人车在进行 3 级自主行驶时，应通过持续的人工监管或工作区域监管，保障车辆、人员和场地安全。

(3) 低速无人车在进行 4 级自主行驶时，应符合最低操作能力的要求，此项要求必须通过有资质的检测认证机构所提供的基础能力检测报告证明。

## 7.2 系统失效要求

低速无人车自动驾驶系统应具备持续探测自身功能完整性的能力，评估系统能力是否满足驾驶任务的要求。

## 7.3 最低操作能力

7.3.1 低速无人车的最低操作能力应能执行以下功能：

- (1) 按照预定的路线到达目的地；
- (2) 检测危险情况；
- (3) 启动制动、转向，以避免或减轻与障碍物的碰撞；
- (4) 进行最小风险操作（MRM）；
- (5) 通知操作员自动驾驶系统的故障状态；
- (6) 在出现危险情况时，向道路参与者提供警告。

7.3.2 低速无人车未达到 4 级驾驶自动化等级能力的，其在非工作状态下从停放地点到达工作地点，应采用其他符合交通法规的运输方式进行车辆投放。

## 7.4 状况切换要求

低速无人车的状态切换应满足本系列标准第9部分4.4项中状态转换功能的描述和要求。

## 7.5 动态驾驶任务执行要求

低速无人车自动驾驶系统应满足本系列标准各部分对于动态驾驶任务执行的各项要求。

## 7.6 自主行驶基础功能

### 7.6.1 基础行驶能力

低速无人车如在道路上正常行驶过程中，应具备速度控制、车道保持、车道变更等基础行驶能力。

### 7.6.2 危险场景识别

低速无人车对危险场景识别和处置应依据本系列标准第9部分附录C中的试验项目，对危险情况的确定进行验证。涉及的危险情况应充分考虑电动自行车、自行车、骑自行车的人、行人、动物、其他道路参与车辆，以及其他静止的或动态的障碍。

### 7.6.3 最小风险操作(MRM)

低速无人车MRM应本系列标准第9部分中4.4.2所对应的条件下自动触发，并应将其MRC的信息传达给操作员。操作员应在此时及时确认低速无人车的安全性，并按规程对车辆执行相关操作。

### 7.6.4 紧急停车

低速无人车出现不能安全行驶或失控的情况时，车辆在系统、远程和车身上均应具有紧急停车的功能。

### 7.6.5 障碍识别与避障

- (1) 低速无人车运行时，应该具备障碍识别能力。

(2) 低速无人车应具备在起步或行驶过程中,避免与障碍物相撞的能力,或绕行的能力。障碍物包括且不限于道路上的标志标牌、交通信号与交通设施、行人(含幼童)、机动车(含特种车辆)、非机动车、动物等,障碍物的状态包含静止、横穿、逆行、同向跟随等。

(3) 低速无人车根据相应的应用场景,及职能管理部门和利益相关方的要求,可以增加额外的障碍物识别要求。

#### 7.6.6 定点停车

应具备车辆在指定位置准确停车的能力。

#### 7.6.7 减速带响应

在具有减速带的道路行驶时,应能平稳通过减速带。

#### 7.6.8 坑洞响应

适用行驶场景类别代号为A级或B级的车辆,或需要在公开道路上行驶的车辆,在具有坑洞的道路行驶时,应能平稳通过或绕行坑洞。

#### 7.6.9 碰撞防控

前向紧急制动功能的目标检测区域、碰撞预警、紧急制动、车内通信、车路协同通信,以及后向碰撞预警功能,均应符合JT/T 1242-2019的要求。

#### 7.6.10 侧翻防控

车辆应保证在其设计运行范围下以最大速度行驶不发生侧翻,侧倾稳定性要求及试验方法可参考GB 28373。

## 8 车辆道路通行能力

低速无人车如需在公开道路上行驶的,应该达到4级驾驶自动化等级且具备如下道路通行能力:

- (1) 按照交通标志、标线行驶,遵守交通信号灯指示;
- (2) 等待信号灯时,应在所允许行驶的车道的停止线内顺序等候;
- (3) 正常情况下禁止借道超车;在前方车辆、路况异常,不超车会阻碍道路通行时,应在保障安全的前提下,借道或超车;借道或超车后,应尽快返回原车道行驶;
- (4) 正常情况下禁止倒车;在前方车辆倒车、发生事故等紧急情况下,不倒车无法继续前行时,应在保障安全的前提下,倒车至可前行位置;
- (5) 在交通阻塞期间顺序通行,不得超车;
- (6) 根据行驶的道路状况实时调整速度,遇紧急情况能及时停车;
- (7) 应与前方车辆保持适当车距,避免前车突然制动发生碰撞事故以及由本车突然制动造成后车追尾;
- (8) 应调整车速与环境交通流相协调,避免妨碍后方的道路参与者,造成道路拥堵;
- (9) 应礼让行人、非机动车或摩托车,当经过行人或骑行者时,应保持一定距离并缓慢行驶,同时发出声光信号进行提醒;避免因突然转向而发生碰撞危险。

## 9 人工接管

低速无人车涉及的接管方式分为远程接管方式和本地接管方式。

(1) 本系列标准所涉及的车辆达到4级驾驶自动化等级能力的,均应具备本地接管能力和远程接管能力;未达到4级驾驶自动化等级能力的,至少应具备本地接管能力。

(2) 本地接管方式分为本地遥控接管方式和本地本机操作接管方式(如有线手柄等方式)。本地接管一般在测试和维护中使用,本地接管应通过操作员和遥控设备的安全验证来确保接管的安全性。

(3) 对远程接管的要求、安全身份认证要求和接管过程中的数据存证要求应符合本系列标准第9部分4.5的各项条款约定。

(4) 进行远程接管时,车辆应具备安全的控车通道、安全的数据通道,并应具备满足远程控制接管功能的通信能力,车辆应为紧急安全停车提供备份接管控制信道。

(5) 当自动驾驶系统发出接管提醒时,驾驶员或远程驾驶员能够直接接管车辆。当驾驶员或远程驾驶员进行制动时,能够直接接管车辆。

(6) 进行远程接管时,远程平行驾驶员应对远程车辆的状态、周围环境及接管后果有清晰的了解,并按远程接管流程预案执行标准化操作。

## 10 系统安全与信息安全要求

### 10.1 系统安全要求

低速无人车开发流程可参考GB/T 34590—2017要求,并具备相关材料。若低速无人车行驶区域涉及公共区域时,材料应证明系统在正常运行和故障状态下实现了功能概念和安全概念。

### 10.2 数据记录要求

10.2.1 低速无人车应配备车载自动驾驶数据记录装置和系统(也称数据记录器),数据记录和存储应符合本系列标准第3部分和第9部分的有关要求。为保证车辆数据不被篡改和便于取证,低速无人车数据记录器上应配有只读数据接口。

10.2.2 低速无人车运营商应设立云端控制中心在线监控平台并对低速无人车的行为实时进行监控,以及要求车辆进行远程信息呈现。监控内容及上传保存方法,以及远程信息呈现应满足本系列标准第3部分的第6项和第9部分6.7的要求。

10.2.3 运营商应保证在整个运行过程中记录车辆状态和参数的能力,以便进行事后分析。数据记录器应在以下安全关键事件发生时存储数据:

- (1) MRM
- (2) 紧急停车
- (3) 碰撞
- (4) 利益相关方(如地方职能部门、服务提供商、制造商等)要求的特定事件。

### 10.3 数据存证平台

低速无人车购买保险时,应对接指定的数据存证平台(也称第三方数据存证平台)或政府监管平台。对接数据存证平台的具体要求请见本系列标准第3部分第7项的要求。

### 10.4 信息安全和个人信息保护

10.4.1 应具备抵御网络安全风险和保障数据安全的能力,通过提交材料证明系统在运行过程中具备相应防护措施及应急处置方案。

10.4.2 无人车与用户或云端控制中心进行数据交换的过程中,应符合本系列标准第9部分第6项的要求,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,并应保证通讯数据的机密性与完整性。

10.4.3 重要数据信息应具备传输和存储的完整性及保密性、本地数据备份恢复性、异地数据备份恢复性。

10.4.4 涉及数据安全和个人隐私的处理,应符合国家有关数据安全和个人隐私保护的法律法规的规定和要求,必要时应按要求进行脱敏处理后方可使用。

### 10.5 OTA 升级

10.5.1 企业生产具有在线升级(又称OTA升级)功能的低速无人车产品的,应当具备与无人车产品升级活动相适应的管理能力,具有在线升级安全影响评估、测试验证、实施过程保障、信息记录等能力,确保车辆进行在线升级时处于安全状态,并向车辆用户告知在线升级的目的、内容、所需时长、注意事项、升级结果等信息,相关信息须得到车辆操作员的确认回应。

10.5.2 如职能部门或利益相关方有要求的，车辆投入运营前，应就 OTA 升级的形式和向相关部门进行备案等事项进行约定。

10.5.3 升级活动须可控，并符合本系列标准第 9 部分 7.3 的相关要求。

## 11 环境要求

低速无人车的运行环境一般应满足如下要求。不满足要求的情况下，低速无人车开展运营前应进行充分的测试及验证，必要时需按利益方要求取得相关认证。特殊场景或其他特殊情况下使用的低速无人车，与如下要求不匹配的，应在产品使用书中标明。

### 11.1 环境温度

- (1) 对于户外运行的低速无人车，建议温度范围为 $-25^{\circ}\text{C}\sim 55^{\circ}\text{C}$ ；
- (2) 对于在楼宇室内运营的低速无人车，建议温度范围一般要求为 $0^{\circ}\text{C}\sim 45^{\circ}\text{C}$ ；
- (3) 在户外及室内场景中如对工作温度有特定要求的，也可另行设计并在产品标准中做特殊说明。

### 11.2 环境影响

#### 11.2.1 天气对行驶的影响

包括风、雨、雪、雨夹雪、温度等天气因素。

- (1) 小雨或小雪时，无人车应降速行驶；
- (2) 大雨时，无人车应以最低速度行驶；
- (3) 暴雨及大雪时，车辆应停驶；
- (4) 一般情况下，户外工作区域的风力等级大于7级时，车辆应停驶。

#### 11.2.2 天气导致的路面条件对行驶的影响

当由于危险条件造成的道路封闭和通行限制时，均可能导致通行能力降低，如由于积水、道路被淹、道路结冰、道路积雪、洪水所导致的车道浸没，或由于积雪和风吹碎屑导致的车道阻塞等，此类情况下，无人车应以最低速度行驶或停驶。

#### 11.2.3 能见度对行驶的影响

烟、雾、灰尘/污垢、泥等导致能见度降低到影响作业时，无人车应以最低速度行驶或停驶。

#### 11.2.4 其他特殊情况要求

特殊情况或涉及场景可能经常发生的特殊环境影响的，可在产品说明书上标明停驶条件。

### 11.3 一般作业道路要求

- (1) 水平、干燥、具有良好附着力的混凝土或沥青路面，水平能见度大于1km；
- (2) 交通标志、标线清晰可见，符合GB 5768及GB 51038的要求；
- (3) 交通信号灯符合GB 14887及GB 14886的要求；
- (4) 场地满足JTG D81的要求；
- (5) 减速带满足JT/T 713的要求。

## 12 货物运输限制

车辆承载物品不得包含以下种类：

- a) 危害国家安全、扰乱社会秩序、破坏社会稳定的各类物品；
- b) 危及寄递安全的爆炸性、易燃性、腐蚀性、毒害性、感染性、放射性等各类物品；
- c) 法律、行政法规以及国家有关部门规定禁止寄递的物品。

如确需运输危险或污染类物品，应主动向有关管理部门报备并获得同意；低速无人车用于运载危险化学品时，应根据《危险化学品安全管理条例》取得相关资质。

## 13 检测认证

### 13.1 检测认证要求

低速无人车出厂时，应取得质量合格证。投放运营的，一般情况下应取得中国安全技术防范认证中心颁发的认证证书，认证中心可根据第9部分第12项约定的流程委托具有资质的机构开展检测。政府职能部门或利益相关方有其他要求的，应遵照有关要求执行。检测方法参照本系列标准第9部分的内容。

### 13.2 改造限制

任何单位、个人改造（包括软件和硬件设计更改）已取得检测结果或者经过产品认证的低速无人车，并拟将其用于运营活动的，应当重新申请鉴定试验和认证。

## 14 通用运营要求

### 14.1 运营能力要求

申请开展低速无人车运营的运营主体，应符合以下条件：

- (1) 具备运营过程可能造成的人身和财产损失，具备足够的民事赔偿能力；
- (2) 具备对低速无人车进行实时远程监控及获得远程信息呈现的能力；
- (3) 具备对运营过程进行事件记录、分析和重现的能力；
- (4) 具备对运营过程及远程监控平台的网络安全保障能力；
- (5) 有健全的运营管理制度和安全生产管理制度；
- (6) 有固定的运营场所和停车场地；
- (7) 投放运营的车辆需要在性能、功能等方面进行验证的，可参考本系列标准第9部分的对应验证方法开展验证；
- (8) 具备与运营区域的专用路侧设施进行交互的能力。

### 14.2 运营主体架构

运营主体应至少设置以下部门：

- (1) 运营管理部门负责运营申报、重大决策制定和制定运营管理制度等；
- (2) 运营技术部门负责解决运营过程中出现的技术问题；
- (3) 运营维护部门负责运营过程的日常管理、平台监控和远程控制。

### 14.3 运营申请材料

申请低速无人车运营时，运营主体应向当地政府职能管理部门及对应利益相关方提交以下材料：

- (1) 运营主体和运营车辆的基本情况；
- (2) 低速无人车自动驾驶功能等级声明以及自动驾驶功能对应的设计运行条件说明，包括设计运行范围、车辆状态等；
- (3) 运营设计运行范围与拟进行运营路段、区域内各类交通要素对应关系说明；
- (4) 其他运营管理部门要求的安全保障文件。

### 14.4 运营申请流程

运营申请流程根据低速无人车的运营场景和当地政府职能管理部门的要求，结合运营地区的具体管理措施进行申请。政府职能管理部门可依据本系列标准的第2部分和第3部分，并结合当地实际情况编制低速无人车准入、监管和开展运营的申请流程。

### 14.5 运营管理

14.5.1 运营主体应建立定期报告机制，报告内容应包含但不限于运营规模、运营里程、运营事故等。报告应存档，以备主管部门根据相关政策或当地管理条例进行检查或调查。

14.5.2 车辆在非工作状态下，从某一地点移动到另一地点，一般情况下应该采用“被运送”的方

式进行。如有特殊要求，应在运营申请材料中进行说明，并应取得相关职能管理部门同意。

#### 14.5.3 运营过程中，发生以下情形，应终止运营：

- (1) 政府相关职能管理部门认为运营具有重大安全风险的；
- (2) 存在严重交通违法行为的；
- (3) 发生交通事故造成人员重伤、死亡或车辆毁损等严重情形的。但运营方无责任时除外。

#### 14.6 事故处理及应急方案

运营主体应制定完善的事故处理和应急方案，定期开展应急处置演练。

#### 14.7 保险

低速无人车开展商业运营的，应主动购买保险。保险对象包括参与运营的低速无人车及相关操作员。参保车辆应具备出厂合格证、基础的检测认证文件，企业涉保人员应提供运营企业的培训和准许上岗证明。无人车保险方案可参考本系列标准第3部分。

#### 14.8 车辆运输

无人车产品在铁路（或水路）运输时，以自行（或拖曳）方式上、下车（船）；需用吊装方法装卸时，应采用专用吊具，以免损伤产品。

#### 14.9 车辆贮存

无人车产品长期贮存时，应停放在具有通风、防潮、防雨、防晒和消防设备的库房内，并按使用说明书的规定定期进行维护和保养。