

团 体 标 准

T/ITS xxxx—xxxx

限定场景下的低速无人配送车运行安全要求

Operation safety specification of low-speed automated driving vehicle for last-mile
Delivery in predefined routes

(征求意见稿)

本稿完成日期：2021年11月9日

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。

20xx - XX - XX 发布

20xx - XX - XX 实施

中国智能交通产业联盟 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 车辆安全要求	1
5 道路运行安全要求	5
6 通信要求	7
7 数据安全要求	7

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。

本文件由中国智能交通产业联盟（C-ITS）提出并归口。

本文件主要起草单位： 阿里巴巴（中国）有限公司、北京三快在线科技有限公司、长沙行深智能科技有限公司、北京理工大学、北京百度智行科技有限公司。

本文件主要起草人：王琳、王佳乐、夏华夏、刘大鹏、徐渠、朗丹、朱久艳、杨琳、倪俊、关超文、路宏、彭伟。

中国智能交通产业联盟

限定场景下低速无人配送车运行安全要求

1 范围

本文件规定了面向限定场景下的低速无人配送车应满足的技术要求。

本文件适用于在封闭区域、半封闭限定区域行驶的具备自动运行功能的低速无人配送车。其中，封闭区域、半封闭区域包括但不限于大学校园、社区、港口、物流园、工业园、公园等具有明显围蔽特征的场地。

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 2983-2015 摩托车轮胎系列
- GB/T 4208-2017 外壳防护等级(IP代码)
- GB 4706.18-2014 家用和类似用途电器的安全 电池充电器的特殊要求
- GB 24155-2020 电动摩托车和电动轻便摩托车安全要求
- 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 38031-2020 电动汽车用动力蓄电池安全要求
- YD/T 3750-2020 车联网无线通信安全技术指南
- JB/T 10888-2008 电动自行车及类似用途用电动机技术要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

限定场景 predefined routes

在封闭区域、半封闭区域开展末端物流配送的场景。

注：封闭区域、半封闭区域包括但不限于大学校园、社区、港口、物流园、工业园、公园等具有明显围蔽特征的场地。

3.2

末端配送 end delivery

物流配送环节中从配送站递送到最终消费者的物流服务。

3.3

低速无人配送车 low-speed automated driving vehicle

具备自动驾驶功能，未设有驾驶舱，不提供载人服务，支撑末端物流配送的功能型车辆。

4 车辆安全要求

4.1 整车要求

4.1.1 最高车速

低速无人配送车的行驶速度应 $\leq 20\text{km/h}$ 。

4.1.2 总质量

低速无人配送车的最大总质量（包括整备质量和装载质量）不大于 1000kg。

4.1.3 尺寸限值

低速无人配送车的外廓尺寸限值应不超过表 1 所示的限值。

表1 外廓尺寸

项目	尺寸 mm
整车长度	≤ 3000
整车宽度 a	≤ 1200
整车高度 b	≤ 1900
a:所有部件及箱体的横向尺寸。 b:车体顶部最高处至地面的距离（传感器支架及暴露在外的传感器除外）。整车高度低于1000mm时，应增加足够高度的警示标志。	

4.1.4 制动

4.1.4.1 行驶制动

低速无人配送车以额定车速行驶时，其制动距离应符合以下规定：

初始速度在 15km/h、车辆满载的情况下，制动距离小于 4m。

4.1.4.2 驻车制动

低速无人配送车在满载情况下，应能停在上、下坡度角度不低于 20%的坡道上，车辆后溜距离不超过 5cm。

4.1.5 倒车车速

低速无人配送车的最高倒车车速应不大于 5km/h。

4.1.6 爬坡能力

低速无人配送车在满载情况下，其爬坡能力应为 0~20%，车辆不得停车或者后溜。

4.1.7 转弯半径

低速无人配送车最小转弯半径应不大于 3m。

4.1.8 锐边及锐角

凡人体可能触及之处，均不应有尖角、毛刺、飞边等外露的锐边，车架、厢体四周以及厢体门等零

部件的端部必须加工成圆角或用护套覆盖。

4.1.9 倾斜稳定性

低速无人配送车应在空载、静态状态下，向左侧和右侧倾斜时最大侧倾稳定角不允许小于 30°。

4.1.10 可靠性

4.1.10.1 环境温度

低速无人配送车应保证在-20° C ~ 45° C 的环境温度下正常运行。

4.1.10.2 淋雨性能

低速无人配送车应具有防淋雨性能。按照 GB/T 4208-2017 中 IPX4 的方法试验后，低速无人配送车应不丧失其正常行驶功能，各电器部件功能正常，且厢体内无水迹。

4.1.10.3 涉水性能

低速无人配送车在水深 100mm 的环境中，应能保证车辆绝缘。有条件的，应保证正常运行，各电器部件功能正常。

4.1.11 警示要求

4.1.11.1 系统故障报警

当低速无人配送车系统出现故障时，车辆应提供报警提示，例如：报警灯提示、文字提示或者声音提示等。

4.1.11.2 低电量报警

当低速无人配送车电量不足以支撑返回充换电点时，车辆应发出报警。

4.1.11.3 车辆起步提示

低速无人配送车应在确认周边环境安全的情况下起步，并通过灯光、文字或者声音等进行提示。

4.1.11.4 夜间作业提示

低速无人配送车应能在低光照或夜间正常运行，且自身应当具有可被明显辨识的特征。

4.2 主要电器部件要求

4.2.1 驱动电机

低速无人配送车驱动电机应符合 JB/T 10888-2008 的规定。

4.2.2 动力电池

低速无人配送车动力电池应满足如下要求：

- a) 低速无人配送车标称电压为不大于72v；
- b) 防爆要求应符合GB 38031-2020的规定；

- c) 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;
- d) 电性能应符合GB/T 31486-2015的规定;
- e) 循环寿命应符合GB/T 31484-2015中5.2的规定;
- f) 能量密度应不低于70wh/kg。

4.2.3 充电器

低速无人配送车充电器的安全要求应符合 GB 4706.18-2014 的规定。

4.2.4 绝缘电阻

常态下,低速无人配送车的电源电路、控制电路与外露可导电部件之间的绝缘电阻值应大于 $20M\Omega$; 淋水和涉水试验后,绝缘电阻值应大于 $1M\Omega$ 。

4.2.5 短路保护

低速无人配送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。

4.2.6 触电防护

如电压超过 60v, 低速无人配送车带电部分的触电防护应符合 GB 24155—2020 中 4.2.2 和 4.2.3 的要求。

4.2.7 充电电源连接

低速无人配送车充电电源连接应符合 GB 24155—2020 中 4.2.4 的要求。

4.3 配置要求

4.3.1 照明及信号装置

低速无人配送车应装有前照灯、转向灯、警示灯、倒车灯和制动灯。

4.3.2 提示音装置

低速无人配送车应装提示音装置:

- 在车辆启动、倒车、靠边停车等发出提示音;
- 当行驶车速达到 15 km/h 以下时持续发出提示音;
- 声压级应达到 50db (A) ~65db (A)。

4.4 厢体要求

4.4.1 基本要求

厢体与车架部件的连接应牢固可靠,厢体周边与厢体门应具有良好的密封性。

4.4.2 厢体结构

厢体与机架固定连接可靠,厢体顶部及左右边缘应用弧形,其曲率半径应不小于 5mm。

4.4.3 厢体尺寸

厢体投影尺寸不超出整车尺寸。

4.5 标识

4.5.1 整车编码

在低速无人配送车车体上，应当标上每辆低速无人配送车的唯一性整车编码。

4.5.2 企业标识

低速无人配送车厢体或者屏幕上应有企业服务及联系电话等相关信息。

4.6 装配要求

4.6.1 总体要求

低速无人配送车各紧固件应紧固到位，各转动部件应运转灵活、间隙适当。运动部件不应与不动件相碰擦。

4.6.2 紧固件要求

低速无人配送车各零部件应装配齐全、准确、可靠。

4.6.3 对称部件要求

低速无人配送车各对称部件应与纵向中心平面左右对称，不得有明显的偏斜。

4.6.4 导线布线要求

低速无人配送车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；插接件应插接可靠，无松脱；电器系统所有接线均不应裸露。

4.7 轮胎要求

低速无人配送车的轮胎应符合 GB/T 2983-2015 的规定，胎宽不得小于 100mm。

4.8 人机交互要求

系统的人机交互应满足以下要求：

- 进行身份认证后完成取货或开箱投递；
- 向其他道路参与者（行人、机动车、非机动车等）发出提示信息。

5 道路运行安全要求

5.1 规定道路内行驶

车辆应能够识别被允许行驶的车道，并驶入该车道继续行驶。

5.2 人行横道线响应

车辆应能够正常通过人行横道，不能无故停车。

5.3 动态障碍物避障

低速无人配送车应具备起步或行驶过程中避免与动态障碍物相撞或绕行的能力，动态障碍物包括但不限于行人（含幼童）、机动车（含特种车辆）、非机动车、小动物等，障碍物的状态包含静止、横穿、逆行、同向跟随等。

5.4 静态障碍物避障

低速无人配送车应具备起步或行驶过程中避免与静态障碍物相撞或绕行的能力，静态障碍物包括但不限于锥桶、金属桩、石墩、水马、低矮障碍物、花坛桩、施工区域等。

5.5 定点停车

低速无人配送车应具备车辆在指定位置准确停车的能力。

5.6 减速带响应

低速无人配送车在具有减速带的道路行驶时，应能平稳通过减速带。

5.7 坑洞响应

低速无人配送车在具有坑洞的道路行驶时，应能平稳通过或绕行坑洞。

5.8 非规则路口通行

低速无人配送车行驶到非规则路口（非十字路口、非丁字路口）时，应能合理选择道路通行。

5.9 无信号灯路口通行

低速无人配送车行驶在无信号灯的十字路口或者丁字路口时，应能通过响应交通标线或者识别到障碍物，正常通过十字路口或者丁字路口，并正确开启指示灯。

5.10 连续窄路通行

低速无人配送车应能正常通过比自身车宽 $\geq 100\text{cm}$ 的连续窄路。

5.11 过桩类窄路通行

低速无人配送车应能正常通过比自身车宽 $\geq 80\text{cm}$ 的过桩类窄路。

5.12 夜间运行

低速无人配送车应能在低光照或夜间正常运行，自身应当具有可被明显辨识的特征。

5.13 远程控制

低速无人配送车在道路行驶时，如遇特殊情况，应具备如下远程控制能力以确保安全：

——车辆具备远程接管能力，在被远程接管之后，自动驾驶优先级低于远程接管，控制响应远程操作；

——车辆在远程接管模式下，能够进行前进、倒退、左转、右转、刹车等操控；

——车辆在远程接管模式下，能够远程退出接管模式，恢复自动驾驶模式。

5.14 现场人工接管

低速无人配送车在道路行驶时，如遇特殊情况，需要人工接管，应能实现紧急制动，以及接管后的可操作性，以保证安全。

6 通信要求

低速无人配送车具备蜂窝网络通信、短距离通信等功能，具备远程控制所要求的通信能力，应符合 YD/T 3750-2020 的规定。

7 数据安全要求

7.1 个人数据安全

低速无人配送车涉及采集个人数据的，应符合相关法律及法规规定。

7.2 安全事件数据安全

低速无人配送车应在安全相关事件发生后的前后各 90s，对整个安全事件进行还原。安全事件包括碰撞、车辆故障、自动紧急制动以及相关方（如当地政府，服务提供商，厂商）要求的其它事件。安全数据保留时间不少于一年。

7.3 安全行驶数据安全

低速无人配送车的安全行驶数据存储、传输及处理应满足《汽车数据安全若干规定（试行）》第 7 号的规定。安全行驶数据包括整车的状态数据、控制指令数据、传感器数据等。

7.4 防篡改要求

低速无人配送车应具备防篡改设计，提供保护措施防止对存储数据的篡改。

T/ITS xxxx-xxxx

中国智能交通产业联盟
标准

限定场景下低速无人配送车运行安全要求

T/ITS xxxx-xxxx

北京市海淀区西土城路 8 号 (100088)

中国智能交通产业联盟印刷

网址: <http://www.c-its.org.cn>

20xx 年 xx 月第一版 20xx 年 xx 月第一次印刷