

《低速无人驾驶车辆安全技术要求》

(征求意见稿)

编 制 说 明

2021年11月

目 录

一、工作简况.....	1
1. 任务来源.....	1
2. 主要工作过程.....	1
3. 主要起草单位.....	2
二、标准编制原则和主要内容.....	2
1. 编写规则.....	2
2. 标准的主要内容.....	3
三、主要试验（或验证）分析验证情况.....	4
四、预期达到的效益.....	6
五、与国内同类标准水平的对比情况.....	6
六、与有关的现行法律、法规和其他标准的关系.....	7
六、重大分歧意见的处理经过和依据.....	7
七、有关专利的说明.....	7
八、其他应予说明的事项.....	7

《低速无人驾驶车辆安全技术要求》团体标准

征求意见稿编制说明

一、工作简况

1. 任务来源

本标准是由中国机电一体化技术应用协会下达的团体标准编制任务，计划编号 2021-001-001，由中国机电一体化技术应用协会归口管理。

2. 主要工作过程

本标准的编制过程主要包括以下几个阶段：

(1) 工作组成立

中国机电一体化技术应用协会标准化委员会下发计划后，由标准牵头单位中机寰宇（江苏）智能制造认证检测有限公司组织公开征集成员，联合六安智梭无人车科技有限公司成立标准起草小组，并开展标准的研究和制定工作。

(2) 广泛调研阶段

2021 年 3 月—2021 年 5 月，编制组首先对国内外低速无人车驾驶以及智能网联汽车的技术、架构、标准和规范进行了调研和分析。最大程度地基于当前国际、国内、行业标准，以及工程研究项目的研究成果，多次对北京、上海、安徽、江苏等地的自动驾驶技术研发、低速无人车线控底盘开发制造、以及低速无人车驾驶系统研发等相关企业进行调研，了解自动驾驶技术尤其是低速无人驾驶车辆在不同行业领域的实际应用情况。

与此同时，通过查阅国内外有关文献和参加自动驾驶及低速无人驾驶技术相关论坛，研究低速无人车技术以及相关自动驾驶测试技术的最新情况和发展趋势；检索国内外智能网联汽车、自动驾驶系统、低速无人驾驶以及工业无人车标准及其他相关应用实施规范标准，认真分析了《ISO 3691-4:2020 Industrial trucks - Safety requirements and verification Part 4: Driverless industrial trucks and their systems》、《ECE R157 Uniform provisions

concerning the approval of vehicles with regard to Automated Lane Keeping Systems》、《《智能网联汽车自动驾驶功能测试规程（试行）》，《FMVSS 500 低速车辆》等标准，以及 WP29 “Revised Framework document on automated/ autonomous vehicles（WP29 自动驾驶车辆框架文件），《智能网联汽车生产企业及产品准入管理指南（试行）》等自动驾驶行业监管文件，并对应用实施规范标准的制订方法进行了研究。

（3）起草及标准技术方案验证阶段

在这些调研的基础上，通过对收集到的相关资料进行整理和归纳总结，分析了低速无人驾驶车辆的运行环境、车辆性能基本安全要求、自动驾驶功能技术要求、系统功能安全要求等技术细节，在进行充分理论分析的基础上起草小组确定了标准框架和基本内容，提出低速无人驾驶车辆安全技术要求，2021年6月形成《低速无人驾驶车辆安全技术要求》标准的初稿。并在2021年6月-8月完成标准技术方案验证。

（4）内部讨论阶段

2021年8月—2021年10月，标准起草组召开了多次标准内容讨论会，对初稿进行了充分地讨论，整理各方会上及会下的意见，综合考虑作了修改，形成标准征求意见稿。

3. 主要起草单位

中机寰宇（江苏）智能制造认证检测有限公司、六安智梭无人车科技有限公司、中汽认证中心有限公司、京东鲲鹏（江苏）有限公司、襄阳达安汽车检测中心有限公司、厦门理工学院、厦门威迪思汽车设计服务有限公司有限公司。

二、标准编制原则和主要内容

1. 编写规则

本标准在制定过程中，严格按照 GB/T1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》的规定进行编写，保证标准的编写质量。

2. 标准的主要内容

除了标准的规范性要素（范围、规范性引用文件、术语和定义等）外，本标准的正文部分主要规定了低速无人驾驶车辆的车型终端安全及验证方法、以及运行安全监管要求。其中：

(1) 安全技术要求包括：

1) 一般要求

规定了低速无人驾驶车辆的基本安全技术要求，包括最高设计车速及速度的自适应性；最大侧倾稳定角；最大爬坡度；驻车制动性能；动态制动性能；警告标示；紧急停止装置；以及电磁兼容性能。

2) 系统安全

规定了制造商在设计开发低速无人驾驶车辆过程中应考虑的系统功能安全基本要求，主要针对设计运行域（ODD）定义以及在 ODD 内完成动态驾驶任务 DDT 过程中的正常驾驶要求，和执行最小风险操作的能力。

3) 无人驾驶数据存储

无人驾驶运行数据是无人驾驶车辆运行过程中出现危险情况或事故后，责任划分和原因分析的重要依据，因此规定了无人驾驶数据存储的要求，包括数据内容、数据可用性

4) 网络安全和软件更新

规定了车辆系统的有效性不应受到网络攻击，网络威胁和漏洞的不利影响。如果系统允许软件更新，则应证明软件更新程序和过程的有效性。

5) 低速无人驾驶场景测试要求

为确保低速无人驾驶车辆在运行过程中具备基本的避免碰撞的能力，定义了针对其他车辆、行人以及其他障碍物和交通参与者在道路、交叉路口以及弯道上的目标识别和避免碰撞的基本安全要求，规定了应根据车辆制造商定义的设计运行域（ODD），低速无人驾驶车辆应该能够通过其在 ODD 范围内涉及到的规定场景测试。

(2) 试验方法

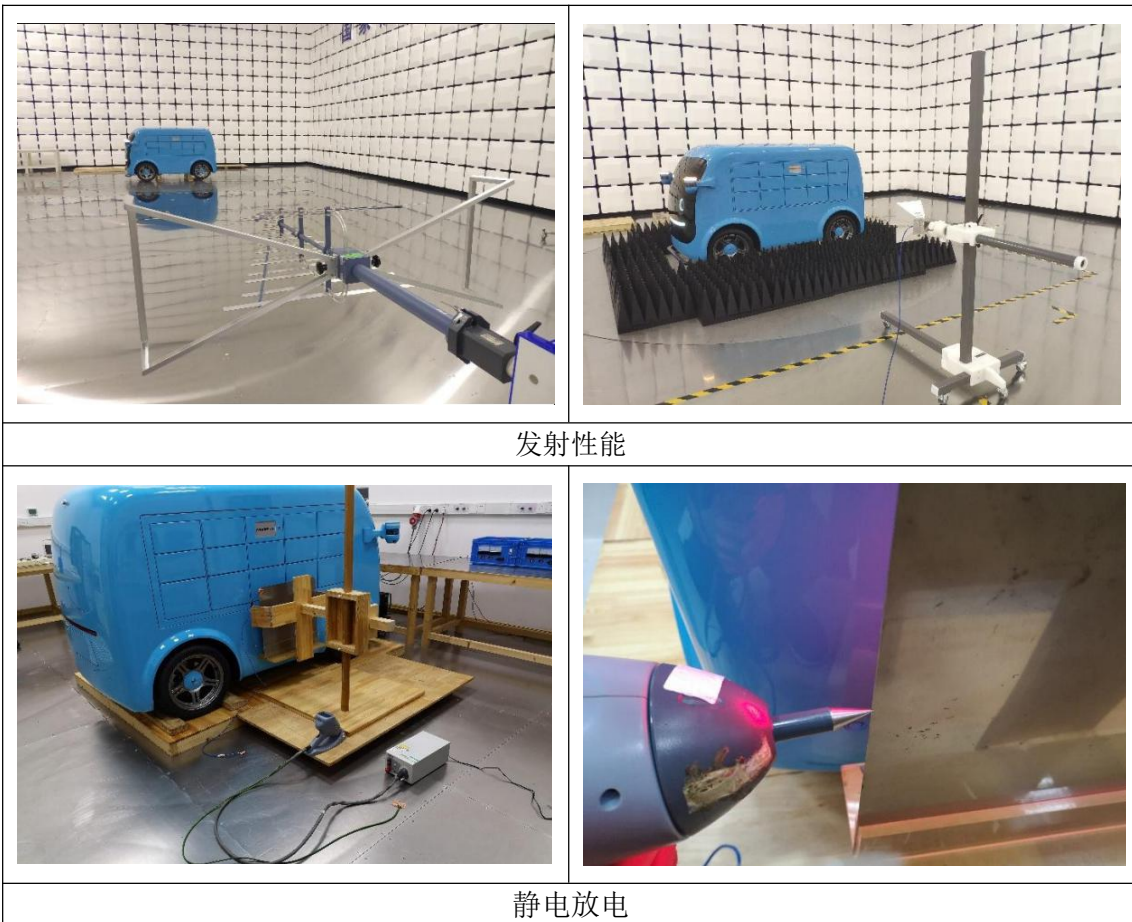
详细规定了低速无人驾驶场景的试验设备要求，场景设置方法以及通过性判定方法。

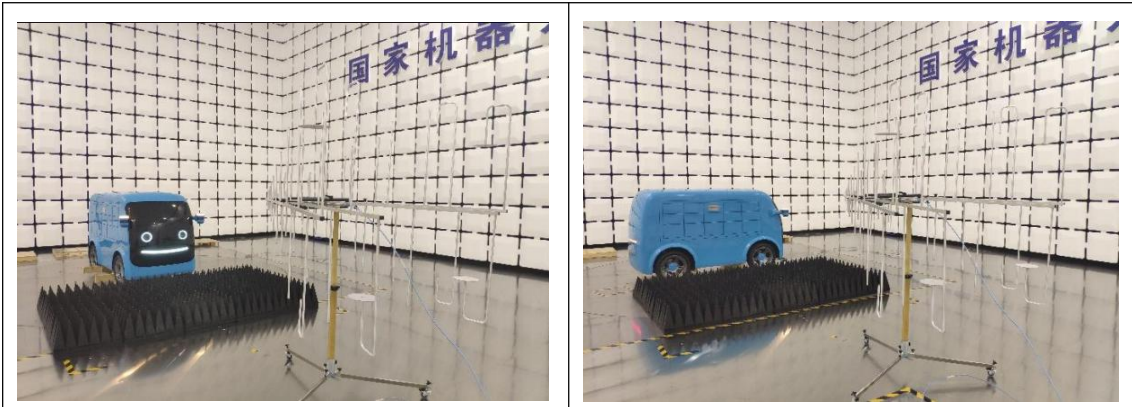
三、主要试验（或验证）分析验证情况

为了验证标准的试验方法和技术指标的合理性，标准起草单位六安智梭无人车科技有限公司在第三方机构及企业自建测试场地对标准的主要试验方法和技术指标做了测试和验证：

3.1 一般要求验证

根据标准引用 GB 17799.4-2012 电磁兼容通用标准工业环境中的发射 和 GB/T 17799.2-2003 电磁兼容通用标准工业环境中的抗扰度试验的要求，进行了测试。测试样品能够依据这两项电磁兼容标准的要求完成试验且测试结果达到标准要求。





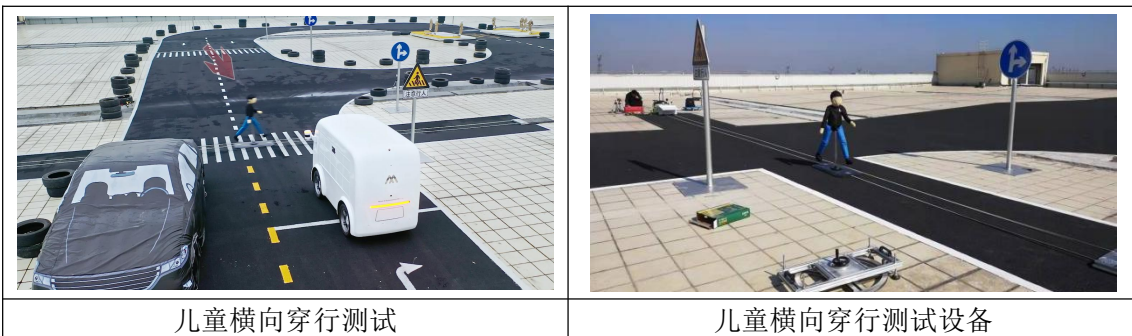
辐射调频电磁场



工频磁场

3.2 低速无人驾驶场景测试验证

根据标准中 4.5 低速无人驾驶场景测试要求，进行了儿童横向穿行、多人围堵、动物冲击紧急制动、直行接近静止车辆和弯道静止障碍物识别及响应方面的测试和验证，目前的测试设备能够满足标准测试方法的要求，并且测试样品也能够依据测试方法通过测试项目。



儿童横向穿行测试

儿童横向穿行测试设备

	
<p>多人围堵测试</p>	<p>多人围堵测试设备</p>
	
<p>动物冲击紧急制动测试</p>	<p>动物冲击紧急制动测试设备</p>
	
<p>直行接近静止车辆</p>	<p>弯道静止障碍物识别及响应</p>

四、预期达到的效益

通过本标准的制定，可弥补目前低速无人驾驶车辆标准的缺失，规范低速无人驾驶车辆的产品质量和运营安全要求，为低速无人驾驶车辆的研发、认证及市场应用提供基本的安全技术要求指导文件，降低安全事故，提升服务质量，从而推动低速无人驾驶车辆行业的良性发展。

五、与国内同类标准水平的对比情况

无

六、与有关的现行法律、法规和其他标准的关系

本标准的主要技术内容符合现行有效国家标准和行业标准的相关规定，并与现行相关法律、法规、规章及相关标准协调一致。

六、重大分歧意见的处理经过和依据

无

七、有关专利的说明

无

八、其他应予说明的事项

无

起草工作组
2021年11月