

《智能网联汽车自动驾驶功能测试技术规范》编制说明

1 标准编制任务来源

《智能网联汽车自动驾驶系统功能测试技术规范》由中国汽车工业协会联合组织，并在上海机动车检测认证技术研究中心有限公司、一汽解放汽车有限公司、中国信息通信研究院、吉利大学、北京百度网讯科技有限公司、重庆长安汽车股份有限公司、长城汽车股份有限公司、上海汽车股份有限公司等多家单位的参与下完成。

2 标准编制的背景及意义

目前，为深入贯彻落实党的十九大精神，加快制造强国、科技强国、网络强国、交通强国，为推动汽车智能化、网联化技术发展和产业应用，推进交通运输转型升级创新发展，规范智能网联汽车道路测试管理，依据《道路交通安全法》《公路法》等法律法规的规定，工信部联合公安部、交通部正在共同制定国内的《智能网联汽车道路测试管理规范》。

该规范第九条的第六款规定“测试主体需要提供国家认可的第三方检测实验室出具的自动驾驶功能检测验证报告”。由于目前国内针对自动驾驶系统的功能测试没有具体的测试规范。秉承着团标先行，按需制定，注重实用，适时迭代的原则，中国汽车工业协会联合了各汽车企业，国家级第三方检测实验室、互联网与科技公司等，共同制定自动驾驶系统功能测试的团体标准，为推动搭载自动驾驶系统的车辆安全上路测试提供科学、安全、可靠、高效的检测和验证技术保障。

3 标准编制的指导原则

3.1 适用性

本标准规定了智能网联汽车自动驾驶功能的术语及定义，自动驾驶功能的测试和验证方法，以及对测试场地和设备的要求等内容。由于智能网联汽车自动驾驶功能的持续快速发展，本技术要求在不限定具体产品的前提下，统一自动驾驶系统各项功能的测试与验证方法，提出自动驾驶系统的测试技术要求，适用于整车、零部件企业智能网联汽车的自动驾驶系统的开发过程。

3.2 科学性

在本技术要求的编制过程中阅读了大量国内外相关文献资料，归纳总结了国内外现有汽车驾驶辅助系统的测试方法，并结合目前国内汽车产品研发、拥有软硬件资源、企业技术队伍的实际情况、以及行业内的研究和技术经验积累编制而成，制定了符合中国道路情况的自动驾驶系统功能的测试与验证技术要求，具有缜密的科学性。

3.3 可操作性

在本技术要求的编制过程中，尽可能考虑企业自动驾驶系统设计开发的实际情况，以及技术人员的研发能力和水平，采用集中行业专家资源，国内外企业或组织的测试方法与第三方机构的测试经验相结合的方法、提炼出符合中国道路情况的自动驾驶系统功能测试与验证方法，保证本团体标准具有良好的可操作性和实用性。

4 标准编制过程

1、该任务于2018年5月在北京市中国汽车工业协会启动，包括上海机动车检测认证技术研究中心有限公司、一汽解放汽车有限公司、中国信息通信研究院、吉利大学、北京百度网讯科技有限公司、重庆长安汽车股份有限公司、长城汽车股份有限公司、上海汽车股份有限公司等单位参加了启动会，正式成立了标准起草工作组，会议阐述了本标准制定的背景和意义，明确了标准范围、主要技术要求和相应测试方法，并制定了工作推进计划。

2、2018年06月-2019年3月，此阶段为技术要求征集分析阶段，通过在工作组内部征集

智能网联汽车自动驾驶系统功能测试的相关要求，最终归纳出通则与术语、避障与自动紧急制动、并道行驶与超车、跟车行驶、人工操作与接管、靠边停车、仿真测试、无线通信和信息安全评价测试等九大类作为本标准的技术分类，完成了基础章节的编制。在此过程中，标准起草工作组影响力进一步扩大，得到国内整车制造商、零部件商、信息安全企业、通信企业，科研院所等相关单位的关注。

3、2019年4月-6月，为本标准主体内容-测试要求和技术方法的编制阶段，此阶段主要由工作组成员进行梳理，完成通则与术语、避障与自动紧急制动、并道行驶与超车、跟车行驶、人工操作与接管、靠边停车、仿真测试、无线通信和信息安全评价测试等九大类作为本标准的技术分类、相应的测试方法以及场地、设备等要求。并在中国汽车工业协会组织下，召开工作组会议进一步讨论完善修订。

4、2019年7月-9月，为本标准文档完善和征求意见版定稿阶段，通过电话会议等形式，对标准内容进行讨论与内部审核，由工作组成员根据讨论意见对标准文档进行修改完善，最终形成本标准征求意见稿。

5 智能网联汽车自动驾驶系统功能测试技术规范内容说明

5.1 前置部分

5.1.1 规范性引用文件说明

本标准是汽车自动驾驶系统功能测试与验证标准，由于尚无类似标准，本标准重点参考已发布的驾驶辅助系统功能测试等标准，如Euro-NCAP等。

5.1.2 标准中术语和定义说明

1、本标准作为智能网联汽车标准体系的一部分，相关通用术语和定义尽量与该系列标准中的术语和定义保持一致。

2、本标准仅适用于具备自动驾驶系统的车辆，其中包括部分自动驾驶车辆、有条件自动驾驶与高度自动驾驶。

3、本标准中有许多行业内的缩略语，在术语、定义和缩略语章节对文中涉及的缩略语进行了注释与说明。

5.1.3 智能网联汽车自动驾驶系统的说明

智能网联汽车自动驾驶系统是智能网联汽车的一个子系统，是一种通过车载电脑系统实现无人驾驶的智能汽车系统。智能网联汽车自动驾驶系统依靠人工智能、视觉计算、雷达、监控装置和全球定位系统协同合作，让电脑可以在没有人类主动操作的情况下，自动安全地操作机动车辆。

5.2 自动驾驶系统的测试内容定义

智能网联汽车自动驾驶系统的测试内容是依据测试项目的内涵和功能进行分类和界定的，具体功能界定如下：

5.2.1 避障与自动紧急制动：要求测试车辆能够识别道路上临时出现的非常规障碍，如交通管制锥桶、围栏、纸盒等，并作出避让或紧急制动动作。

5.2.2 并道行驶与超车：要求测试车辆能够监测本车道和相邻车道的交通状况，在本车车道减少等满足车辆并道的触发条件时，车辆能够实现安全并道。同时也要求测试车辆应能够识别到前方低速行驶车辆并完成变道超车动作。

5.2.3 跟车行驶：要求测试车辆能够根据前方车辆自动调整自身速度和状态，包括停车和起步功能。

5.2.4 人工操作与接管：要求测试车辆能够感知到驾驶员的接管动作，并把车辆的操控权限交还给车辆驾驶员。

5.2.5 靠边停车：要求测试车辆在自动驾驶系统出现故障、接到停车请求或到达目的地的情况下，能够自动行驶至最右侧车道并靠路边停车。

5.2.6 仿真测试：是指使用模拟软件来模拟的真实的车辆使用环境，通过软件配置到真实的使用状态进行的自动驾驶系统的测试。

5.2.7 无线通信测试：是指针对智能网联汽车无线通信系统性能进行的测试。

5.2.8 信息安全评价测试：是指针对智能网联汽车自动驾驶系统的防黑客远程操控以及信息泄露防护能力进行的测试与评价。

5.3 智能网联汽车自动驾驶系统的自动化等级划分

自动驾驶系统的自动化等级划分参考正在制定的国家标准“汽车驾驶自动化分级”（Taxonomy of Driving Automation for Motor Vehicles）进行分级。其中包含驾驶自动化等级划分要素、驾驶自动化各等级定义、用户与驾驶自动化系统的角色。

5.3.1 驾驶自动化等级划分要素

基于如下5个要素对驾驶自动化等级进行划分：

- 驾驶自动化系统是否执行动态驾驶任务中的纵向或横向运动控制；
- 驾驶自动化系统是否同时执行动态驾驶任务中的纵向和横向运动控制；
- 驾驶自动化系统是否执行动态驾驶任务中的目标和事件探测与响应（OEDR）；
- 驾驶自动化系统是否执行动态驾驶任务接管；
- 驾驶自动化系统是否存在设计运行范围，即部分工况或全工况。

5.3.2 驾驶自动化各等级定义

- **0级驾驶自动化（无驾驶自动化）**
由驾驶员执行全部驾驶任务，即使主动安全系统在紧急情况下介入。
- **1级驾驶自动化（驾驶辅助）**
驾驶自动化系统在其设计运行范围内单个功能自动、持续地执行动态驾驶任务中的车辆横向或纵向运动控制。驾驶员执行动态驾驶任务的其余部分。
- **2级驾驶自动化（部分自动驾驶）**
驾驶自动化系统在其设计运行范围内单个功能自动、持续地执行动态驾驶任务中的车辆横向和纵向运动控制。驾驶员负责目标和事件探测与响应并监控驾驶自动化系统运行。
- **3级驾驶自动化（有条件自动驾驶）**
驾驶自动化系统在其设计运行范围内单个功能自动、持续地执行全部动态驾驶任务。在系统发出接管请求或执行驾驶任务的相关系统失效时，由动态驾驶任务接管用户以适当的方式接管车辆。
- **4级驾驶自动化（高度自动驾驶）**
驾驶自动化系统在其设计运行范围内单个功能自动、持续地执行全部动态驾驶任务和动态驾驶任务接管，不需要用户接管车辆。
- **5级驾驶自动化（完全自动驾驶）**

驾驶自动化系统在任何可驾驶道路条件下单个功能自动、持续地执行全部动态驾驶任务和动态驾驶任务接管，不需要用户接管车辆。

5.3.3 用户与驾驶自动化系统的角色

驾驶自动化等级	用户的角色	驾驶自动化系统的角色 (驾驶自动化系统工作时)
驾驶员执行动态驾驶任务		
0级-无驾驶自动化	驾驶员： 持续执行全部动态驾驶任务。	不持续执行任何动态驾驶任务（尽可能提供报警或辅助操作）
1级-驾	驾驶员：	a) 持续完成动态驾驶任务中的横向

驶辅助	<ul style="list-style-type: none"> a) 执行驾驶自动化系统没有执行的其余动态驾驶任务； b) 监控驾驶自动化系统并在需要时接管以确保车辆安全操作； c) 决定是否及何时启动或关闭驾驶自动化系统； d) 必要时立即执行全部动态驾驶任务。 	<ul style="list-style-type: none"> 或纵向运动控制； b) 当驾驶员要求系统退出时立即解除系统控制权。
2级-部分自动驾驶	<p>驾驶员：</p> <ul style="list-style-type: none"> a) 执行驾驶自动化系统没有执行的其余动态驾驶任务； b) 监控驾驶自动化系统并在需要时接管以确保车辆安全操作； c) 决定是否及何时启动或关闭驾驶自动化系统； d) 必要时立即执行全部动态驾驶任务。 	<ul style="list-style-type: none"> a) 持续完成动态驾驶任务中的横向和纵向运动控制； b) 当驾驶员要求系统退出时立即解除系统控制权。
驾驶自动化系统执行全部动态驾驶任务		
3级-有条件自动驾驶	<p>驾驶员：</p> <ul style="list-style-type: none"> a) 系统开启前，确认装备驾驶自动化系统的车辆状态是否可以使用； b) 决定何时开启驾驶自动化系统； c) 当驾驶自动化系统开启时成为动态驾驶任务接管用户。 <p>动态驾驶任务接管用户：</p> <ul style="list-style-type: none"> a) 接受接管请求并及时响应动态驾驶任务接管； b) 在与执行动态驾驶任务相关的系统失效或超出设计运行范围时，及时响应动态驾驶任务接管； c) 决定如何实现最小风险状态； d) 系统退出后或用户要求系统退出后成为驾驶员。 	<ul style="list-style-type: none"> a) 只允许在设计运行范围内启动； b) 启动后在设计运行范围内执行全部动态驾驶任务； c) 确定当前状态是否超出设计运行范围，并在超出范围或执行动态驾驶任务相关系统发生失效时，及时向动态驾驶任务接管用户发出接管请求； d) 发出接管请求后，经过适当的时间后解除系统控制权； e) 当用户要求系统退出时立即解除系统控制权。
4级-区域自动驾驶	<p>驾驶员/调度员（当驾驶自动化系统不工作时）</p> <ul style="list-style-type: none"> a) 系统开启前，确认装备驾驶自动化系统的车辆状态是否可以使用； b) 决定何时开启驾驶自动化系统； c) 当驾驶自动化系统完全工作时，在车内的驾驶员成为乘客。 <p>乘客/调度员（当驾驶自动化系统工作时）</p> <ul style="list-style-type: none"> a) 不需要执行动态驾驶任务或动态驾驶任务接管； b) 不需要决定如何实现最小风险状况，且不需要判断是否达到最小风险状态； c) 可接受接管请求并执行动态驾驶任务； d) 可请求驾驶自动化系统退出； e) 在请求驾驶自动化系统退出且系统退出后成为驾驶员。 	<ul style="list-style-type: none"> a) 只允许在设计运行范围内启动； b) 启动后在设计运行范围内执行全部动态驾驶任务； c) 确定当前状态是否超出设计运行范围，并在超出设计运行范围或执行动态驾驶任务相关系统发生失效时，可以发出接管请求； d) 在发生下列情况之一时，执行动态驾驶任务接管并自动实现最小风险状态： <ul style="list-style-type: none"> ——执行动态驾驶任务的相关系统发生失效； ——用户未响应接管请求； ——用户要求实现最小风险状态。 e) 只在发生下列情况之一，在适

		<p>当的时间解除系统控制权： ——已达到最小风险状态； ——驾驶员执行动态驾驶任务时。</p> <p>f) 当用户发出接管请求时可根据实际情况暂缓解除系统控制权。</p>
5级-完全自动驾驶	<p>驾驶员/调度员（当驾驶自动化系统不工作时）</p> <p>a) 系统开启前，确认检测装备驾驶自动化系统的车辆状态是否可以使用</p> <p>b) 决定何时开启驾驶自动化系统；</p> <p>c) 当驾驶自动化系统完全工作时，在车内的驾驶员成为乘客。</p> <p>乘客/调度员（当驾驶自动化系统工作时）</p> <p>a) 不需要执行动态驾驶任务或动态驾驶任务接管；</p> <p>b) 不需要决定如何实现最小风险状况，且不需要判断是否达到最小风险状态；</p> <p>c) 可以接受接管请求并执行动态驾驶任务；</p> <p>d) 可请求驾驶自动化系统退出；</p> <p>e) 在请求驾驶自动化系统退出且系统退出后成为驾驶员。</p>	<p>a) 允许在所有可驾驶道路条件下启动；</p> <p>b) 启动后可执行全部动态驾驶任务；</p> <p>c) 在发生下列情况之一时，执行动态驾驶任务接管并自动实现最小风险状态： ——执行动态驾驶任务的相关系统发生失效； ——用户未响应接管请求； ——用户要求实现最小风险状态。</p> <p>d) 只在发生下列情况之一，在适当的时间解除系统控制权： ——已达到最小风险状态； ——驾驶员执行动态驾驶任务时。</p> <p>e) 当用户发出接管请求时可根据实际情况暂缓解除系统控制权。</p>