

# 《智能网联汽车自动驾驶系统技术要求 第1部分：高速公路及快速路自动驾驶》 (送审稿) 编制说明

## 一、项目背景

《智能汽车创新发展战略》明确指出将汽车智能化作为未来汽车产业发展的重要路线，对于3级以上自动驾驶功能而言，对其自动驾驶功能的安全性应进行验证，开展仿真测试、封闭道路测试、实际道路试验具有较大的必要性，以验证产品的安全性。自动驾驶作为智能网联汽车智能化和网联化两条技术路径的最终结合点与实现形式，是汽车产业发展、技术开发和标准制定的重要对象。

## 二、工作简况

### (一) 任务来源

根据深圳市市场监督管理局发布《深圳市市场监督管理局关于下达2022年第二批深圳市地方标准计划项目任务的通知》，《智能网联汽车自动驾驶系统设计运行条件》获深圳市地方标准立项，完成期限为2年，由深圳市市场监督管理局负责提出并归口，中汽研汽车检验中心（天津）有限公司负责具体的编制工作。

### (二) 主要起草过程

标准经深圳市市场监督管理局规划、立项后，中汽研汽车检验中心（天津）有限公司成立标准起草项目组，积极配合深圳市工信局，开展标准的调研、编制、征求意见及组织送审等工作。

#### 1. 规划阶段

2022年1月18日，为深入贯彻实施《国家标准化发展纲要》《深圳标准发展“十四五”规划》，充分发挥标准化对深圳市高质量发展的基础性、引领性作用，根据《中华人民共和国标准化法》《广东省标准化条例》等有关规定，深圳市市场监督管理局决定开展2022年深圳市地方标准制修订计划项目征集工作，标准意向包括智能网联汽车方面。

#### 2. 立项阶段

2022年8月24日，深圳市市场监督管理局发布《深圳市市场监督管理局关于下达2022年第二批深圳市地方标准计划项目任务的通知》，《智能网联汽车自动驾驶系统技术要求 第1部分：高速公路及快速路自动驾驶》获深圳市地方标准立项。

#### 3. 调研阶段

2022年7月~2022年8月，配合标准立项进程，受深圳市工信局委托，中汽研汽车检验中心（天津）有限公司成立标准项目组并组织调研，主要分析了中国智能网联汽车自动驾驶技术现状和国内外相关标准法规。

#### **4. 编制阶段**

2022年8月~2022年11月，项目组以调研阶段预研成果为基础，开展多次会议，讨论确定了标准框架并编写了标准草案，最终完成了标准的征求意见稿。

项目组第一次会议：智能网联汽车自动驾驶系统技术要求标准项目组第一次会议于2022年8月17日在线上召开，会议就标准的制定背景、范围、框架和主要内容进行了详细的讨论，并面向项目组成员单位征集意见。

项目组第二次会议：智能网联汽车自动驾驶系统技术要求标准项目组第二次会议于2022年8月26日在线上召开，会议对项目组内的意见进行了处理。

#### **5. 征求意见阶段**

2022年12月5日~2022年12月9日，通过电子邮件的方式征求了深圳市交通运输局、深圳市公安局交通警察局、深圳市发展和改革委员会、深圳市市场监督管理局、中国银行保险监督管理委员会深圳监管局、深圳市政务服务数据管理局、深圳市住房和建设局、深圳市人民政府国有资产监督管理委员会、深圳市前海深港现代服务业合作区管理局、各区人民政府（福田区、罗湖区、南山区、宝安区、龙岗区、坪山区、龙华区、光明区、大鹏新区、深汕特别合作区）的意见，并根据意见修改标准草案。

#### **6. 组织送审阶段**

2022年12月18日，项目组将修改后形成的标准草案《智能网联汽车自动驾驶系统技术要求 第1部分：高速公路及快速路自动驾驶》，交由深圳市市场监督管理局送审。

### **三、 编制依据原则**

#### **（一） 编制原则**

本文件编写符合 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。起草过程，充分考虑国内外现有相关标准的统一和协调；标准的要求充分考虑了国内当前的行业技术水平，对草案内容进行多次征求意见和充分讨论。

本文件与现行相关法律、行政法规及标准协调一致，无重叠、冲突或矛盾。

#### **（二） 编制依据**

本文件以 GB/T《智能网联汽车 自动驾驶系统通用技术要求》（计划号：20213608—T—339）、GB/T 41798—2022《智能网联汽车 自动驾驶功能封闭场地试验方法及要求》、GB/T《智能网联汽车 自动驾驶功能道路试验方法及要求》（计划号：20213609—T—339）

为基础制定，主要用于支持深圳市智能网联汽车准入管理工作的实施，原标准由中华人民共和国工业和信息化部提出，全国汽车标准化技术委员会（SAC/ TC114）归口，其起草单位、主要起草人、采标情况等与最终发布的推荐性国家标准一致。

**（三） 与国内标准外对标情况**

标准的要求充分考虑了国外自动驾驶相关的法规标准。UN R157 为 Uniform provisions concerning the approval of vehicles with regard to Automated Lane Keeping Systems，涉及自动车道保持系统（Automated Lane Keeping System，以下简称“ALKS”），是首个针对 SAE L3 级别自动驾驶功能的具有约束力的国际法规，已于 2021 年 1 月起正式生效，该法规只针对 L3 级自动驾驶系统提出了安全要求以及试验方法等。本标准是基于国标的基础上，针对 3 级以上自动驾驶系统提出了技术要求、功能安全和预期功能安全要求、以及仿真试验、场地试验和道路试验等方法。

**四、 主要条款说明**

**（一） 主要条款**

**1. 范围**

本标准规定了高速公路及快速路自动驾驶系统的总体要求、动态驾驶任务执行要求、动态驾驶任务后援要求、人机交互要求。

本标准适用于装备自动驾驶系统的 M 类、N 类汽车。

**2. 规范性引用文件**

说明本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。

**3. 术语和定义**

说明文件中使用的术语、缩写以及术语定义。

**4. 符号和缩略语**

说明文件中使用的符号及缩略语定义。

**5. 总体要求**

车辆制造商应通过合理方式证明 ADS 符合本文件要求，包括但不限于仿真试验、场地试验和道路试验，尤其是附录 C 和附录 D 未测试的内容，其中附录 C 和附录 D 由第三方检测机构开展，车辆制造商应在此基础上增加试验场景，充分证明 ADS 符合本文件要求。车辆制造商应基于附录 A 要求进行系统功能安全和预期功能安全评估并输出评估报告，并出具仿真试

验报告、场地试验报告以及道路试验报告，供审核。其中，仿真试验，应按照附录 B 对仿真工具链和模型进行可信度评估。

ADS 应具有明确的设计运行条件，设计运行条件可参考 DBxxx 《智能网联汽车自动驾驶系统设计运行条件》。

ADS 应仅允许在其设计运行条件下被激活。

ADS 应及时响应用户的有效操作，若用户的操作将导致紧迫的碰撞风险，ADS 可根据车辆制造商声明的方式暂缓响应用户的操作。

若 ADS 具备暂缓响应功能，应具有明确的暂缓响应的条件。

ADS 应采取适当的控制策略处理合理可预见的用户误用。

ADS 应持续执行自检，以检测 ADS 失效并确认系统可执行全部 DDT。

ADS 在激活状态下，应执行全部 DDT，且不应造成不合理的安全风险。

ADS 在激活状态下，执行 DDT 应符合道路交通规定。

ADS 在激活状态下，执行 DDT 应符合其他道路使用者的预期。

ADS 在激活状态下，应确认支持驾驶员恢复人工驾驶所需的装置或系统处于适当状态。

ADS 在激活状态下，针对可合理预见且可预防的场景，应避免导致碰撞事故。

ADS 在激活状态下，当碰撞事故不可避免时，ADS 应采取合理策略降低事故伤害或损失。

ADS 在激活状态下，当 ADS 检测到车辆发生碰撞事故后，除车辆制造商声明的情况外，应使车辆静止，且至少应通过车辆制造商声明的方式进行安全检测，才允许再次被激活。

ADS 在激活状态下，当设计运行条件即将不满足或已经不满足时，ADS 应执行合理的策略。

ADS 在激活状态下，ADS 应与道路使用者道路使用者进行有效的信息交互。

ADS 在激活状态下，ADS 应避免扰乱正常的交通流而导致整体通行效率下降。

装备 ADS 的车辆应具备自动驾驶数据记录系统，自动驾驶数据记录系统应符合 DB XXXXX—XXXX 《智能网联汽车自动驾驶数据记录系统技术要求》。

车辆应记录和存储发生碰撞事故前 90 s 的位置、运行状态、驾驶模式和车内外监控视频数据，且该数据至少应存储 30 日不被删除或覆盖。

自动驾驶数据记录系统若能满足上一段要求，则车辆不需要增加其它辅助存储设备。若车辆自动驾驶数据记录系统系统不能满足上一段要求，则应增加辅助存储设备记录上一段中要求的数据，辅助存储设备数据记录格式和精度要求应符合 DB XXXXX—XXXX 《智能网联汽车 自动驾驶数据记录系统技术要求》4.4 小节要求。数据读取方式应符合 DB XXXXX—XXXX

《智能网联汽车 自动驾驶数据记录系统技术要求》4.6 小节要求。

装备 ADS 系统的车辆应符合 DB XXXXX—XXXX《智能网联汽车 整车信息安全技术要求》。

若 ADS 具备软件升级功能，装备 ADS 系统的车辆应符合 DB XXXXX—XXXX《智能网联汽车 软件升级技术要求》。

ADS 应不存在由于功能异常表现引起的危害而导致的不合理风险，应符合附录 A。

ADS 应不存在由预期功能不足和合理误用引起的危害而导致的不合理风险，应符合附录 A。

ADS 在激活状态下，自车应开启外部 ADS 标志灯，向道路上的其他道路使用者发出明显的安全提示。ADS 退出后，应关闭 ADS 指示灯。用于道路运输经营活动的自动驾驶车辆，应以显著的车身标识进行安全提示。用于公交客运的自动驾驶车辆，应在车内播放语音提示。车辆应至少安装 1 只或 2 只朝前、1 只或 2 只朝后的 ADS 标志灯，颜色为蓝绿色；在基准轴线方向上的视表面面积应不小于  $12.5\text{ cm}^2$ （不包括任何不透光的回复反射器发光面）。

## 6. 动态驾驶任务执行

关于动态驾驶任务执行要求，分别从 OEDR、感知能力、执行全部 DDT、与其他道路使用者保持足够的安全距离等方面，提出了相关要求。

如 ADS 应具备充分的 OEDR 能力，支持其安全且合理地执行全部 DDT。ADS 的感知能力应覆盖足够的范围和距离。ADS 应能持续识别 ODC 是否满足。ADS 应以合理的控制策略应对传感系统的性能衰退。ADS 至少应能确定自车位置、探测周围环境中的目标和事件。ADS 应能探测目标的位置以及动态目标的移动速度。ADS 应以合理的控制策略应对探测到但无法识别类型的目标物。ADS 应以合理的控制策略应对无法探测区域内存在的安全风险。ADS 应合理规划和控制车辆行驶路径与行驶速度，以适应道路、道路设施、目标物、天气环境、数字信息环境等。ADS 应以合理控制策略应对静止的其他道路使用者。ADS 应避免与车辆前方无遮挡的行人发生碰撞，若因行人行为导致无法避免碰撞，ADS 应尽可能减缓碰撞。ADS 应至少探测由于前方车辆减速、车辆切入或突然出现的障碍物而导致碰撞的风险，并应自动执行适当的策略以最大限度地减少对车辆驾乘人员和其他交通使用者的安全风险。ADS 应控制车辆与其他道路使用者保持足够的安全距离，若其他道路使用者的行为导致当前距离无法满足安全距离要求，则应执行适当的控制策略以降低安全风险，在后续合适时机调整保持安全距离。ADS 不应导致车辆失去控制出现倾覆等。

## 7. 动态驾驶任务后援

动态驾驶任务后援方面，分别从驾驶员接管能力监测系统、接管、最小风险策略提出技

术要求，接管能力监测系统分别从驾驶员在位监测、驾驶员执行 DDT 能力监测等方面提出要求；接管主要从发出介入请求阶段、介入请求阶段、终止介入请求阶段提出相关要求；最小风险策略从执行 MRM 和终止 MRM 两方面提出要求。

## **8. 人机交互**

人机交互主要对 ADS 的激活与退出、（驾驶员）干预、系统状态提示等方面进行要求。

对 ADS 的激活与退出，提出一般要求，同时对激活 ADS 的条件、退出 ADS 的条件进行描述。

对（驾驶员）干预，提出一般要求，同时对横向控制干预、纵向控制干预、干预抑制、其他干预策略的条件进行要求。

对系统状态提示，提出一般要求，同时对未就绪状态提示、就绪状态提示、激活状态提示、退出提示、介入请求、MRM 提示、失效提示等提示信息进行要求。

## **9. 说明书**

对装备 ADS 的车辆，其产品说明书应具备的内容进行要求。

## **10. 附录 A(规范性) 适用于 ADS 的安全性的特殊要求**

本附录旨在确保车辆制造商在自动驾驶系统设计和开发过程中对功能安全和预期功能安全进行了充分的考虑，并贯穿整个车辆的生命周期过程（设计、开发、生产、在用、报废），以避免因自动驾驶系统故障、预期功能不足以及合理误用导致的对驾驶员、乘客和其他道路使用者造成不合理的风险，确保自动驾驶系统的运行安全。

本附录规定了自动驾驶系统在功能安全和预期功能安全方面的特殊要求。

本附录不针对自动驾驶系统的标称性能，也不作为自动驾驶系统功能安全和预期功能安全开发的具体指导，而是规定自动驾驶系统设计、验证和确认过程中应遵循的方法和应具备的信息，作为满足功能安全和预期功能安全的依据。

## **11. 附录 B(规范性) 自动驾驶功能仿真试验方法及要求**

本附录规定了智能网联汽车自动驾驶功能仿真试验方法以及仿真试验可信度评估要求。

## **12. 附录 C(规范性) 自动驾驶功能场地试验方法及要求**

本附录规定了智能网联汽车自动驾驶功能场地试验的一般要求、试验项目和通过要求。

## **13. 附录 D(规范性) 自动驾驶功能道路试验方法及要求**

本附录规定了智能网联汽车自动驾驶功能的道路试验条件、试验方法及要求。

## **（二） 验证试验**

### **1. 试验情况**

2022 年 11 月在北京顺义试验场，由标准牵头单位中汽研汽车检验中心（天津）有限公司与试验承担方基于标准试验用例要求和场地特点制定试验验证方案，并开展验证试验。



- (1) 时间：2022 年 11 月；
- (2) 地点：北京顺义试验场；
- (3) 试验车辆：1 辆乘用车；
- (4) 试验方法：根据项目组拟定的草案执行；
- (5) 试验条件：天气晴朗、路面干燥的高附着系数路面，能见度和车道线条件均符合试验条件。

## 2. 试验过程及试验结果

验证试验分为关键参数选取方案试验和试验用例可行性试验两部分。在关键参数选取方案试验环节，分别通过人工驾驶及使用自动驾驶系统控制车辆，完成直道前车缓行、交通事故等场景，并记录不同驾驶主体的执行情况，确定典型场景中目标车辆制动减速度、行驶车速等关键数据。在试验用例可行性试验中，试验车辆以不同模式通过标准中所要求的各试验

用例，以评估试验场景及通过要求等内容。

五、 是否涉及专利等知识产权问题

本标准的主要技术内容及相关测试方法均不涉及专利。

六、 重大分歧意见的处理经过和依据

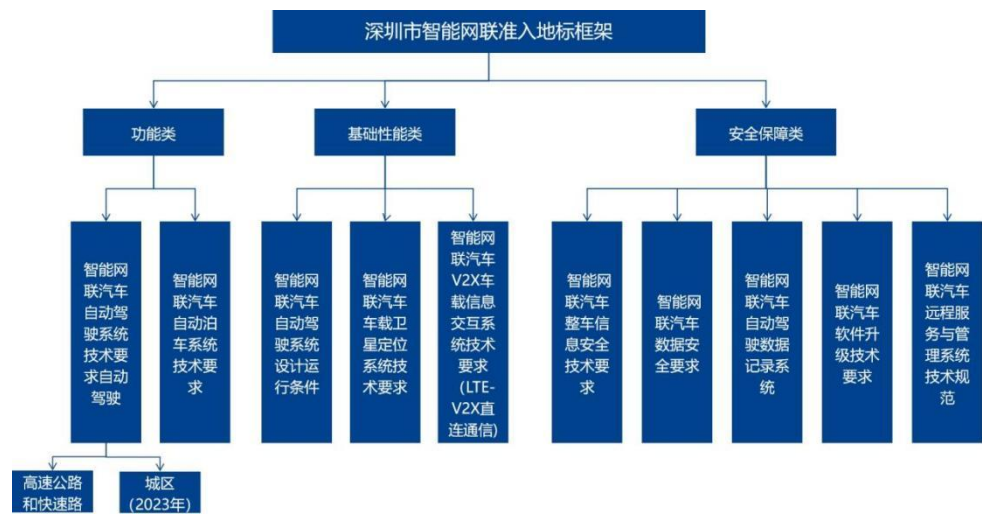
无。

七、 实施地方标准的措施建议

由于目前汽车企业已研发的自动驾驶汽车暂未考虑安装自动驾驶指示灯，涉及企业研发生产周期较长，建议本标准自发布日期至实施日期之间给予 12 个月过渡期。

八、 其他需要说明的事项

深圳市智能网联汽车准入标准框架：



深圳市智能网联汽车准入标准间引用关系：

