

# 《智能网联汽车自动驾驶数据记录系统技术要求》（送审稿）编制说明

## 一、 项目背景

智能网联汽车是未来重要的战略发展方向，如今，智能网联汽车技术也是日益成熟，L3 及以上的智能网联汽车面临着大规模量产。在这种大环境下，其实也会到来众多的挑战，比如，智能网联汽车上路会出现事故，由于智能网联汽车大多数是人机共驾的形式，出现事故后就会面临两个问题：一是事故当时究竟发生了什么？二是自动驾驶系统和驾驶员究竟是谁的责任？这就需要车辆在发生事故时能够记录下相关的数据，由此来帮助还原事故当时的情况，辅助事故的责任判定。由此可见，这个自动驾驶数据记录系统是必须要有的。

自动驾驶数据记录系统能够记录自动驾驶车辆发生碰撞事件、有碰撞风险事件以及发生状态转换时的车辆自身数据以及识别的周围环境数据，可以为碰撞后的事件还原以及责任判定给予强有力的数据支撑。2021 年 8 月 12 日，工业和信息化部印发《关于加强智能网联汽车生产企业及产品准入管理的意见》，其中第（七）条明确提出：加强自动驾驶功能产品安全管理，企业生产具有自动驾驶功能的汽车产品

的，应当具有事件数据记录系统和自动驾驶数据记录系统，满足相关功能、性能和安全性要求，用于事故重建、责任判定及原因分析等。其中自动驾驶数据记录系统记录的数据应包括车辆及系统基本信息、车辆状态及动态信息、自动驾驶系统运行信息、行车环境信息、驾乘人员操作及状态信息、故障信息等。

《智能网联汽车 自动驾驶数据记录系统》标准通过对车辆在自动驾驶运行过程中建立起完备的数据记录机制，对满足预定的触发条件的事件数据进行采集和存储，在遇到问题时通过读取这些事件数据，以还原事件发生的情况及原因。可以预见，《智能网联汽车 自动驾驶数据记录系统》标准将有效解决自动驾驶技术在交通事故中的责任认定失效风险，推动智能网联汽车产业的技术进步和良性发展，敦促企业要提前关注相关法规修订动向，做好技术革新布局，标准为完善智能网联汽车产品，为智能网联汽车的行驶安全祈祷保驾护航的作用。

截止到目前，汽车领域国际标准中，还未形成自动驾驶数据记录系统相关法规标准，国内标准中，相关标准回陆续出台，处于制定阶段，暂未得到实施。

## 二、 工作简况

### 2.1 任务来源

2022 年 8 月 24 日，深圳市市场监督管理局下达文件《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》，通知中指出，决定对《智能网联汽车自动驾驶数据记录系统》等 12 项标准予以立项。

## 2.2 主要起草过程

《智能网联汽车自动驾驶数据记录系统技术要求》起草过程中组织召开了多次推进会议，充分研究了国内外相关标准情况、车辆应用情况、整车企业需求、产品研发现状；充分研究并确定了《智能网联汽车自动驾驶数据记录系统技术要求》框架、试验方法及对应的通过要求，在《智能网联汽车自动驾驶数据记录系统技术要求》起草组范畴内征集并处理了意见。

起草阶段：2022 年 08 月 17 日，成立标准工作组以来，工作组陆续进行了三次工作组讨论会，形成了标准的征求意见稿；

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向深圳市交通运输局、深圳市公安局交通警察局、深圳市发展和改革委员会、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、深圳市福田区人民政府、深圳市罗湖区人民政府、深圳市南山区人民政府、

深圳市宝安区人民政府、深圳市龙岗区人民政府、深圳市坪山区人民政府、深圳市龙华区人民政府、深圳市光明区人民政府、深圳市盐田区人民政府、深圳市大鹏新区管理委员会、深圳市深汕特别合作区管理委员会征求意见，完成意见征集和处理之后形成了标准送审稿，提请标准化行政主管部门挂网公开征求意见。

### **2.3 参与单位**

本文件由中汽研汽车检验中心（天津）有限公司牵头制定，工作组其他参与单位包括：比亚迪汽车工业有限公司、华为技术有限公司、北京百度智行科技有限公司、广州小鹏汽车科技有限公司、广汽埃安新能源汽车有限公司、重庆长安汽车股份有限公司、深圳市大疆创新科技有限公司、北京新能源汽车股份有限公司、深圳市城市交通规划设计研究中心股份有限公司、宝马（中国）服务有限公司、戴姆勒大中华区投资有限公司、上海汽车集团股份有限公司。

## **三、 编制依据原则**

国际上暂无自动驾驶汽车数据记录系统相关标准，本文件以强制性国家标准《智能网联汽车自动驾驶数据记录系统》草案（征求意见稿）（计划号：20214420-Q-339）（2022）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。本文件与我国现行有关法律、法规和强制性国家标准不矛盾。

本文件主要内容编制依据为：

第1章至第3章，主要依据《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》、《GB 39732—2020 汽车事件数据记录系统》、《GB/T 40429—2021 汽车驾驶自动化分级》等文件，结合智能网联汽车数据记录系统功能的原则和现有产品的功能现状编制。

第4章，主要依据强制性国家标准《智能网联汽车自动驾驶数据记录系统》草案（征求意见稿）文件，结合深圳市《深圳经济特区智能网联汽车管理条例》对数据记录功能的要求编制。

第5章至第6章，主要参考强制性国家标准《智能网联汽车自动驾驶数据记录系统》草案（征求意见稿），结合GB/T 41798-2022《智能网联汽车 自动驾驶功能场地试验方法及要求》指导文件和数据记录系统的特殊性能要求编制。

第7章，主要参考强制性国家标准《智能网联汽车自动驾驶数据记录系统》草案（征求意见稿），结合同一型式判定原则编制。

## 四、 主要条款说明

### 4.1 主要技术内容

## （1）范围

本文件规定了申请深圳市智能网联汽车准入车辆的自动驾驶数据记录系统技术要求和试验方法。

本文件适用于配备自动驾驶数据记录系统的 M 和 N 类车辆。其他类型的车辆可参照使用。

## （2）术语定义

标准文件中使用的术语、缩写以及术语定义。

## （3）总体要求

自动驾驶数据记录系统分为 I 型系统和 II 型系统，M1 类和 N1 类车辆配备的自动驾驶数据记录系统应为 I 型或 II 型系统，M2、M3、N2、N3 车辆配备的自动驾驶数据记录系统应为 II 型系统。

## （4）一般要求

标准中定义时间段事件和时间戳事件和对应事件应该记录的数据元素以及数据的记录范围：

时间段事件为当发生碰撞事件或有碰撞风险事件时，自动驾驶数据记录系统应记录事件起点的相关数据元素，并且记录至少涵盖事件记录起点至事件记录终点的时间区间内的相关数据元素。

时间戳事件为当自动驾驶系统进入激活状态时、退出时、发出介入请求时、执行最小风险策略时、发生 ADS 严重失效、车辆严重失效和驾驶员操纵 ADS 激活/退出装置时，自动驾驶数据记录系统应在事件起点时刻记录符合表 1 要求的数据元素。

#### （5）数据记录要求

自动驾驶数据记录系统记录的数据元素按照如下要求分为两级：

——A级数据元素：配备自动驾驶数据记录系统的车辆应记录的数据元素；

——B级数据元素：配备自动驾驶数据记录系统的车辆在相关功能处于自动驾驶系统调用的状态时应记录的数据元素。

数据元素种类分为车辆及自动驾驶数据记录系统基本信息、车辆状态及动态信息、自动驾驶系统运行信息、行车环境信息和驾驶员操作及状态信息 5 大类。

#### （6）数据存储要求

描述自动驾驶数据记录系统的存储要求，包含了存储介质的选择、存储能力的要求以及存储的覆盖机制。写明时间段事件数据和时间戳事件数据不应互相覆盖，对于时间段事件，碰撞事件数据不应被有碰撞风险事件数据覆盖。满足锁

定条件的碰撞事件数据，不应被后续事件的数据覆盖。其它情况下，数据记录的事件可按照事件先后顺序依次覆盖。

(7) 数据读取要求

标准中要求自动驾驶数据记录系统记录的数据应能被提取并正确解析，包括整车和部件级别的统一提取。

(8) 信息安全要求

描述了自动驾驶数据记录系统应保证记录的数据的完整性和真实性，以防止数据的篡改、恶意删除和伪造。规定了信息防篡改机制。

(9) 耐撞性能要求

该部分描述了自动驾驶车辆即使在碰撞事故发生后，自动驾驶数据记录系统也应保证已记录数据的完整性。

(10) 环境评价要求

该部分描述了作为车规级部件，数据记录系统应满足相应的电气性能要求、防尘防水性能要求，环境耐候性要求、机械性能要求、化学负荷要求以及电磁兼容要求。

4.2 主要参数列表

表 1 车辆及自动驾驶数据记录系统基本信息

序号	数据名称	数据说明
1	车辆识别代号（VIN）	车辆识别代号格式应



		符合 GB 16735 的要求。
2	实现自动驾驶数据记录系统功能的硬件版本号	—
3	实现自动驾驶数据记录系统功能的序列号	—
4	自动驾驶数据记录系统软件版本号	—
5	事件类型编码	发生严重失效时应同时记录严重失效代码（企业自定义）
6	时间（年）	—
7	时间（月）	—
8	时间（日）	—
9	时间（时）	—
10	时间（分）	—
11	时间（秒）	—
12	经度	中国国测局地理坐标 (GCJ-02) 下的事件起点时的车辆所在位置的经度
13	纬度	中国国测局地理坐标 (GCJ-02) 下的事件起点时的车辆所在位置的纬度
14	事件记录完整标志	完整的静态和时间序列数据集是否成功记录并存储在自动驾驶数据记录系统中的状态。
15	累计行驶里程	—
16	航向角	正北方向为 0°，顺时针方向为正。

表 2 车辆状态及动态信息

序号	数据名称	数据说明
1	车辆速度	非仪表显示车辆，应与车辆运行实际速度保持一致。
2	车辆横向加速度	—
3	车辆纵向加速度	—
4	车辆横摆角速度	—
5	车辆侧倾角速度	—

表 3 自动驾驶系统运行信息

序号	数据名称	数据说明
1	ADS 请求的横向加速度	—
2	ADS 请求的方向盘转向角	逆时针为正，顺时针为负
3	ADS 请求的转向 曲率	—
4	ADS 请求的前轮 转角	—
5	ADS 请求的转向 小齿轮转向角	—
6	ADS 请求的方向盘转向力矩	—
7	ADS 请求的方向盘转向角速率	—
8	ADS 请求的挡位	—
9	ADS 请求的车速	—
10	ADS 请求的纵向 加速度	—
11	ADS 请求的油门 踏板开度比例	—

12	ADS 请求的刹车 踏板开度比例	—
13	ADS 请求的驱动 转矩	—
14	ADS 请求的驱动 转速	—
15	ADS 请求的轮端扭矩	—
16	ADS 请求的自适应照明系统状态	—
17	ADS 请求的近灯光状态	—
18	ADS 请求的远光灯 状态	—
19	ADS 请求的危险警告信号状态	—
20	ADS 请求的左转向信号灯状态	—
21	ADS 请求的右转向灯状态	—
22	ADS 请求的车辆雨刮状态	设计运行条件若包含雨天时，应记录该数据。

表 4 行车环境信息

序号	数据名称	数据说明
1	感知目标物类型	记录的目标物类型是自动驾驶系统识别的最大概率目标物类型。
2	感知目标物相对 位置 (X 向-前向)	—
3	感知目标物相对 位置 (Y 向)	—
4	感知目标物相对 速度 (X 向)	—

5	感知目标物相对速度（Y 向）	—
6	感知目标物相对位置（X 向 后向）	—
7	外部图像	—
8	外部视频	—

**表 5 驾驶员操作及状态信息**

序号	数据名称	数据说明
1	驾驶员接管能力	—
2	驾驶员是否系安全带	—
3	驾驶员是否在驾驶位置	—
4	加速踏板开度	—
5	刹车踏板开度 a, c	—
6	刹车踏板状态 a	—
7	转向盘角度（如有转向盘）b	—
8	转向扭矩 b	—

### 4.3 验证试验

本文件通过验证试验验证了标准中相关试验方法的可行性和正确性。包括碰撞触发试验项目、时间戳事件的触发试验项目、有碰撞风险事件的触发试验项目、记录数据准确性验证试验项目、数据存储机制试验项目、信息安全试验项目和车规环境试验项目。

表 6 验证试验情况列表一

试验项目	试验过程	试验结果
触发试验	<p>【时间戳事件触发试验】在测试区域，车辆正常进入自动驾驶模式，正常运行一段时间，通过改变驾驶状态（驾驶员解开安全带）使系统发出介入请求，忽略系统请求，一段时间后触发安全停车并退出自动驾驶模式。</p> <p>【碰撞事件触发试验】车辆正常进入自动驾驶模式，正常运行一段时间，按照标准要求的信号注入向 CAN 总线写入紧急制动触发信号，域控制器接收到此信号触发 DSSAD 记录有碰撞风险事件；</p> <p>【有碰撞风险事件触发试验】车辆正常进入自动驾驶模式，正常运行一段时间，按照标准要求的信号注入向 CAN 总线写入气囊引爆信号，域控制器接收到此信号触发 DSSAD 记录碰撞事件；</p>	<p>验证试验进行 I 型数据记录系统的触发验证试验。</p> <p>通过读取 DSSAD 记录数据，确认 DSSAD 按照试验过程完整记录所有触发事件，并满足标准的相关要求；</p>
记录数据准确性验证试验	<p>【数据准确性验证试验】读取有碰撞风险试验和碰撞试验的记录数据，与三方传感器记录的车辆状态及动态信息、环境感知信息等进行比较。</p>	<p>对标准中要求的数据信息进行比较，得到部分数据的对比曲线，大部分数据可满足准确性验证的要求。</p>

数据存储机制试验	<p>自动驾驶系统正常激活，顺序进行一定次数的时间戳事件，之后完成不少于 5 次的非锁定时间段事件模拟触发及 1 次锁定的时间段事件触发。</p> <p>【存储覆盖机制】通过读取 DSSAD 记录数据，确认 DSSAD 完整记录至少 5 次时间段事件，并具备满足标准要求的先入先出的覆盖机制。</p> <p>【断电存储试验】自动驾驶系统正常激活，在进行时间段事件触发时，通过断电装置断开域控制器的主供电回路，车辆检测到掉电并安全停车。</p>	通过读取DSSAD记录数据，所做试验试验结果均满足标准要求。
信息安全试验	<p>【信息安全试验】通过测试设备对自动驾驶数据记录系统进行数据文件改写、删除、改造尝试后，读取数据，核查是否可以改写、删除和伪造数据。</p>	目前样件不存在调试口，无法通过串口进入系统，仅可以通过USB接口进行数据读取。经过测试，样件记录的数据无法改写，但存在部分数据可删除，部分测试不通过。

表 7 验证试验情况列表二

序号	检验项目		标准要求	检验结果	符合性判定
1	电气性能	直流供电电压	试验后，自动驾驶数据记录系统应能正常工作，自动驾驶数据记录系统应能够持续正常记录和存储数据。	试验后，自动驾驶数据记录系统能正常工作，自动驾驶数据记录系统能够持续正常记录和存储数据。	符合

		过电压	(T <sub>max</sub> -20℃) 条件下， 试验后，自动驾驶数据记录系统应能够持续正常记录和存储数据。	试验后，自动驾驶数据记录系统能够持续正常记录和存储数据。	符合
			室温条件下，试验后，自动驾驶数据记录系统应能够持续正常记录和存储数据。	试验后，自动驾驶数据记录系统能够持续正常记录和存储数据。	符合
		叠加交流电压	试验后，自动驾驶数据记录系统应能够持续正常记录和存储数据。	试验后，自动驾驶数据记录系统能够持续正常记录和存储数据。	符合
	电 气 性能	供电电压缓降和缓升	试验后，自动驾驶数据记录系统应能够持续正常记录和存储数据。	试验后，自动驾驶数据记录系统能够持续正常记录和存储数据。	符合
		电压瞬时	试验后，自动驾驶数据记录系统应能够持续正常记录和存储数据。	试验后，自动驾驶数据记录系统能够持续正常记录和存储数据。	符合

		态 变 化	降			
		对 电 压 骤 降 的 复 位 性 能		<p>试验后，自动驾驶数据记录系统应能够持续正常记录 and 存储数据。</p>	<p>试验后，自动驾驶数据记录系统能够持续正常记录 and 存储数据。</p>	符合
		动 特 性		<p>试验后，自动驾驶数据记录系统应能够持续正常记录 and 存储数据。</p>	<p>试验后，自动驾驶数据记录系统能够持续正常记录 and 存储数据。</p>	符合
		反 向 电 压		<p>试验后，需要进行内部检查，产品内部元器件应无损伤，自动驾驶数据记录系统应能够持续正常记录 and 存储数据。</p>	<p>试验后，产品内部元器件无损伤，自动驾驶数据记录系统能够持续正常记录 and 存储数据。</p>	符合



表 8 验证试验情况列表三

序号	检验项目		标准要求	检验结果	符合性判定	
1	电气性能	参考 接地 和供 电偏 移	对于多点接地的自动驾驶数据记录系统，试验后，自动驾驶数据记录系统应能够持续正常记录和存储数据。	该样品为单点接地自动驾驶数据记录系统，此项试验不做要求。	-----	
		开 路	单 线 开 路	试验后，自动驾驶数据记录系统应能够持续正常记录和存储数据。	试验后，自动驾驶数据记录系统能够持续正常记录和存储数据。	符合
			多 线 开 路	试验后，自动驾驶数据记录系统应能够持续正常记录和存储数据。	试验后，自动驾驶数据记录系统能够持续正常记录和存储数据。	符合
			短路 保护	试验后，自动驾驶数据记录系统应能够持续正常记录和存储数据。	试验后，自动驾驶数据记录系统能够持续正常记录和存储数据。	符合
		绝缘 电阻	试验后，自动驾驶数据记录系统应能够持续正常记录和存储数据。	试验后，自动驾驶数据记录系统能够持续正常记录和存储数据。	符合	

2	防尘防水性能		自动驾驶数据记录系统防护等级应符合 GB/T 30038-2013 中 IP5KX 的规定，试验后，自动驾驶数据记录系统应能够持续正常记录和存储数据。	试验后，自动驾驶数据记录系统应能够持续正常记录和存储数据，满足 GB/T 30038-2013 中 IP5KX 的规定。	符合
3	环境耐候性	低温贮存	试验后，不允许损坏，自动驾驶数据记录系统应能够持续正常记录和存储数据。	试验后，自动驾驶数据记录系统未损坏，自动驾驶数据记录系统能够持续正常记录和存储数据。	符合
		低温工作	试验后，不允许损坏，自动驾驶数据记录系统应能够持续正常记录和存储数据。	试验后，自动驾驶数据记录系统未损坏，自动驾驶数据记录系统能够持续正常记录和存储数据。	符合
		高温贮存	试验后，不允许损坏，自动驾驶数据记录系统应能够持续正常记录和存储数据。	试验后，自动驾驶数据记录系统未损坏，自动驾驶数据记录系统能够持续正常记录和存储数据。	符合
		高温工作	试验后，不允许损坏，自动驾驶数据记录系统应能够持续正常记录和存储数据。	试验后，自动驾驶数据记录系统未损坏，自动驾驶数据记录系统能够持续正常记录和存储数据。	符合

表 9 验证试验情况列表四

序号	检验项目		标准要求	检验结果	符合性判定
3	环境耐候性	温度梯度	试验后，不允许损坏，自动驾驶数据记录系统应能够持续正常记录和存储数据。	试验后，自动驾驶数据记录系统未损坏，自动驾驶数据记录系统能够持续正常记录和存储数据。	符合
		规定转换时间的温度快速变化	试验后，不允许损坏，自动驾驶数据记录系统应能够持续正常记录和存储数据。	试验后，自动驾驶数据记录系统未损坏，自动驾驶数据记录系统能够持续正常记录和存储数据。	符合
		规定变化率的温度循环	试验后，不允许损坏，自动驾驶数据记录系统应能够持续正常记录和存储数据。	试验后，自动驾驶数据记录系统未损坏，自动驾驶数据记录系统能够持续正常记录和存储数据。	符合
		湿热循环	试验后，不允许损坏，自动驾驶数据记录系统应能够持续正常记录和存储数据。	试验后，自动驾驶数据记录系统未损坏，自动驾驶数据记录系统能够持续正常记录和存储数据。	符合

		稳态 湿热	试验后，不允许损坏，自动驾驶数据记录系统应能够持续正常记录和存储数据。	试验后，自动驾驶数据记录系统未损坏，自动驾驶数据记录系统能够持续正常记录和存储数据。	符合
--	--	----------	-------------------------------------	--	----

表 10 验证试验情况列表五

序号	检验项目		标准要求	检验结果	符合性判定
4	机械性能	机械振动	试验后，不允许损坏，自动驾驶数据记录系统应能够持续正常记录和存储数据。	试验后，自动驾驶数据记录系统未损坏，自动驾驶数据记录系统能够持续正常记录和存储数据。	符合
		机械冲击	试验后，不允许损坏，自动驾驶数据记录系统应能够持续正常记录和存储数据。	试验后，自动驾驶数据记录系统未损坏，自动驾驶数据记录系统能够持续正常记录和存储数据。	符合
		自由跌落	产品不允许有隐形损坏，在不影响自动驾驶数据记录系统性能的情况下允许外壳有微小损坏，产品功能状态满足 4.9.1 的要求。	自动驾驶数据记录系统没有隐形损坏，自动驾驶数据记录系统能够持续正常记录和存储数据。	符合

经上述验证试验，基本验证了标准试验方法的合理性、正确性。

## 五、明确标准中涉及专利的情况

本文件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依据和结果

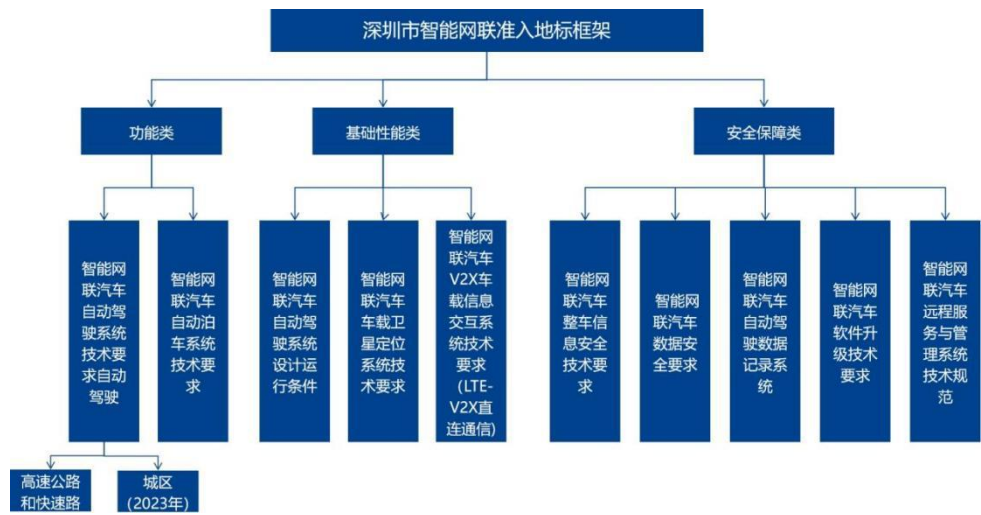
本文件在编写过程中尚未出现重大意见分歧。

七、 实施地方标准的措施建议

无

八、 其它需要说明的情况

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：

