

推荐性国家标准《汽车用超声波传感器总成》

征求意见稿 编制说明

1 工作简况

1.1. 任务来源

随着我国汽车行业的快速发展，乘用车保有量持续增加，随之而来的道路交通安全事故逐年增多，交通安全成为整个行业技术进步的重点研发目标。汽车用超声波传感器总成是驾驶安全辅助的重要感知部件，可实现辅助驾驶、辅助泊车、辅助倒车、防撞警示等功能，超声波传感器总成技术已在汽车上应用多年，技术成熟度高，产业规模庞大，我国具有自主可控的研发与生产能力。

全国汽车标准化技术委员会于 2018 年 8 月在工业和信息化部的指导下，启动了该项标准的研究与制定工作。2019 年 10 月 17 日，国家标准化管理委员会下达了（国标委发（2019）29 号）推荐性国家标准《汽车用超声波传感器总成》制定计划，计划编号为 20193385-T-339，主要起草单位包括深圳豪恩汽车电子装备股份有限公司、重庆君歌电子科技有限公司、中国汽车技术研究中心有限公司等。

1.2. 主要工作过程

受汽车行业主管部门工业和信息化部委托，全国汽车标准化技术委员会汽车电子与电磁兼容分技术委员会（SAC/TC114/SC29）于 2018 年 4 月启动推荐性国家标准《汽车用超声波传感器总成》（以下简称“超声波传感器”）标准的研究工作。深圳市豪恩汽车电子装备股份有限公司（以下简称“豪恩公司”）作为牵头起草单位，重庆君歌电子科技有限公司、中国汽车技术研究中心有限公司、成都西电电子有限公司、深圳市标准技术研究院等国内外整车企业、零部件企业和研究机构，共同成立标准起草组，按照工业和信息化部的要求完成相关研

究任务。

2018年1月，车载电子标准研究工作组2018年第一次会议在北京召开，来自国内外汽车整车及零部件企业、技术机构110余位专家和代表参加了会议。会议部署了GB/T《汽车用超声波传感器总成》标准预研工作，并面向工作组成员征集起草单位。

2018年4月，车辆外部信息感知装置标准起草组2018年第二次会议在杭州召开，来自国内外汽车整车、零部件以及技术机构等60多位专家参加了会议。会议对标准的制定背景、主要框架和技术内容进行了介绍，经与会专家充分讨论后，正式成立了本标准的起草组，并确定了标准牵头单位。

2018年6月，车辆外部信息感知装置标准讨论会在天津召开的，来自国内外汽车整车、零部件以及技术机构的40多位专家参加了会议。起草组在前期走访调研和预研工作基础上，对国内超声波总成的技术水平、产品规模以及应用前景进行了介绍，并提交会议讨论了标准架构和标准草案，对主要技术要求和技术指标、试验方法进行了充分讨论，并听取了与会专家对标准制定的意见和建议。

2018年8月，车辆外部信息感知装置起草组2018年第三次会议在重庆召开，来自国内外汽车整车企业、零部件企业、技术机构等70余名代表参加了会议。在本标准的专题会议上，豪恩公司向与会专家详细介绍了标准架构和现行国内相关标准的协调关系，并重点讲解了本标准草案的技术要求和试验方法，同时听取了与会专家的讨论意见。经会议讨论，认为本标准技术结构正确，标准草案比较完善，会上秘书处责成起草组进一步完善标准草案并立项草案，正式向国标委申请立项。

2019年10月17日，国家标准化管理委员会下达了“国标委发[2019]29

号《国家标准化管理委员会关于下达 2019 年第三批推荐性国家标准计划的通知》”，本标准正式获批立项，项目编号为“20193385-T-339”。

2020 年 4 月中旬和 7 月下旬，标准起草组共召开 2 次网络视频会议，起草组的 10 余位专家代表参加了会议。会上对标准草案进行了逐条讨论与审议。

2020 年 6 月-7 月，标准验证试验在豪恩公司试验室开展。

2020 年 10 月 21 日，标准起草组会议在南京召开，来自国内外汽车整车、零部件企业和技术机构等 10 多位专家参加了本次会议。会议对本标准（征求意见稿）进行了逐条讨论与审议，并形成了标准征求意见稿。

2020 年 12 月，车载电子工作组 2020 年第二次工作会议在海口召开，来自国内外整车及零部件企业、行业相关机构的 100 余位专家参加了此次会议。牵头单位对标准征求意见稿的主要内容进行了介绍，并听取了与会专家对标准的意见与建议，对与会专家提出的问题进行了解释说明。

2021 年 1 月 15 日-3 月 15 日，标准征求意见稿在全国汽车标准化技术委员会网站上面向全行业公开征求意见。

2 标准编制原则和主要技术内容

2.1 编制原则

- 1) 标准文本依据 GB/T 1.1-2020 给出的规则起草；
- 2) 本标准不限制技术路线，不限制产品形态，重点规定技术要求及测试方法；
- 3) 本标准依据目前国内外同行业定型批量生产所使用的超声波评价方法和车规级环境评价要求，结合产业实际现状，提出要求及试验方法。本标准在编制过程中，充分考虑了行业管理部门、整车企业、相关零部件配套企业、检测机构和相关方对于系统的设计、验证、生产、使用和管理的实际需求。

2.2 主要技术内容

2.2.1 标准范围

本标准规定了汽车用超声波传感器总成的要求、试验方法和检验规则，适用于汽车使用的超声波传感器总成。

2.2.2 技术要求

2.2.2.1 性能要求

- 1) 频率：传感器的频率由供需双方协商，按照5.3.1进行测试，其公差范围应不大于1KHz。
- 2) 余振：不大于2.0ms。
- 3) 探测范围：传感器总成的探测范围可根据应用场景来确定，其范围见表1。

表1 探测范围

分类	应用场景	探测距离 (D) m	水平角度(α) °	垂直角度(β) °
I类	泊车/涉水/盲点侦测等	0.2~4.5	30~60	30~60
II类	倒车/驻车/车内监控/开门防撞等	0.2~2.5	90~120	45~60

注：角度精度为5°，具体应用分类由供需双方协商

4) 探测覆盖率

a区、水平探测覆盖率：以极坐标 $(0.2m, \alpha/2)$ 和 $(0.2m, -\alpha/2)$ 到极坐标 $(0.6m, \alpha/2)$ 和 $(0.6m, -\alpha/2)$ 范围内，有效探测点与范围内要求点的比例需大于90%；以坐标点 $(0.6m, \alpha/2)$ 和 $(0.6m, -\alpha/2)$ 到 $(0.6m \times \sin \alpha/2, D_{max})$ 和 $(-0.6m \times \sin \alpha/2, D_{max})$ 范围内，有效探测点与范围内有效点的比例需大于80%。

其它范围探测不做要求。

b区、垂直探测覆盖率：以极坐标 $(0.2m, \beta/2)$ 和 $(0.2m, -\beta/2)$ 到极坐标 $(0.6m, \beta/2)$ 和 $(0.6m, -\beta/2)$ 范围内，有效探测点与范围内要求点的比例需大于90%；以坐标点 $(0.6m, \beta/2)$ 和 $(0.6m, -\beta/2)$ 到 $(0.6m \times \sin \beta$

/2, D_{max}) 和 $(-0.6m \times \sin \beta / 2, D_{max})$ 范围内, 有效探测点与范围内有效点的比例需大于80%

其它范围探测不做要求。

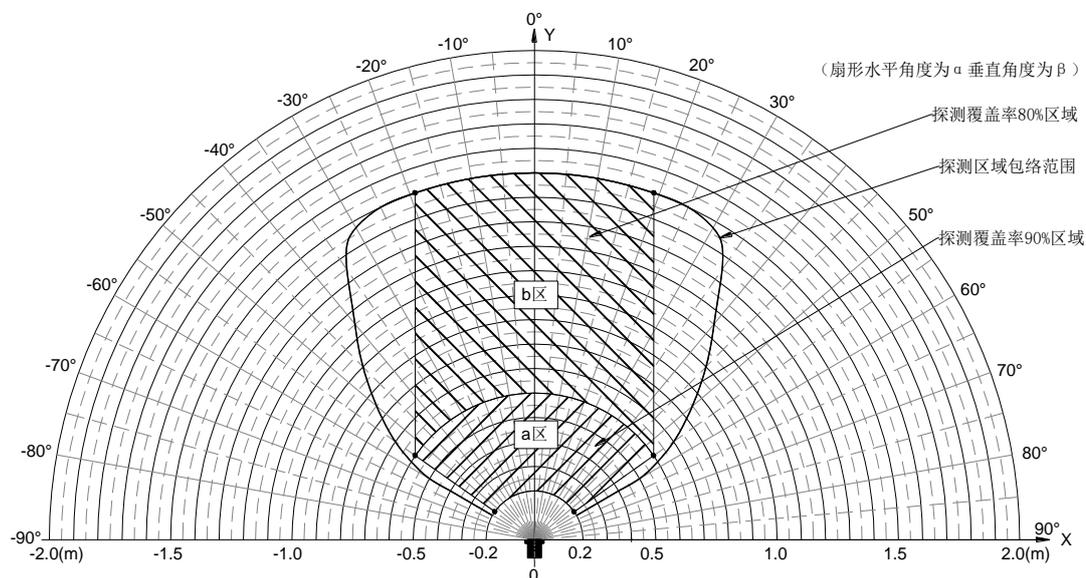


图1 某车型倒车警示传感器水平探测范围包络图

4) 分辨力: 总成的分辨力为10mm。

5) 探测精度: 总成的探测精度在0.2m至1.0m范围内为 $\pm 30\text{mm}$; 大于1.0m至最远距离范围内为探测距离的 $\pm 3\%$ 。

6) 启动要求

a) 启动信号: 传感器的输入的启动信号格式和通讯协议, 应符合供需双方协商达成一致的信号格式。

b) 启动时间: 传感器的启动时间应不大于600ms。

7) 输出信号: 传感器的输出信号可为视觉指示或听觉指示等, 也可由供需双方协商确定。

2.2.2.2 车规环境评价要求

1) 电气性能: 依照GB/T 28046.2的规定, 包含直流供电电压、过电压、叠加交流电、供电电压缓降或缓升、供电电压缓降和快升、供电电压瞬态变化、

反向电压、短时中断供电、开路、短路保护、绝缘电阻、参考接地和供电偏移等极端电压条件下的要求。

2) 电磁兼容：依照GB/T 18655、GB/T 19951、GB/T 21437、GB/T 21437、GB 34660的规定，包含对静电放电产生的电骚扰抗扰、对由传导和耦合引起的电骚扰抗扰、对电磁辐射的抗扰、无线电骚扰特性。

3) 机械性能：依照GB/T 28046.3的规定，包含机械振动、机械冲击、自由跌落、碎石冲击和线束拉脱力。

4) 防尘防水：

安装在车内的总成外壳的防尘防水等级为IP5KX。

安装在车外的总成外壳的防尘防水等级为IP6K7。

5) 环境耐候性：系统的贮存环境条件和工作环境条件应满足表2。

表2 温湿度范围

汽车上安装位置	贮存环境温度 ℃	工作环境温度($T_{min} \sim T_{max}$) ℃	工作环境相对湿度 %
无特殊要求	-40~90	-40~85	25~75
乘客舱内太阳直射处	-40~95	-40~90	

对总成进行环境试验的内容包括：依照GB/T 28046.4的规定，低温贮存、低温工作、高温贮存、高温工作、温度梯度、温度循环、湿热试验、冰水冲击、盐雾腐蚀和气候老化。

6) 化学腐蚀：依照GB/T 28046.5的规定，总成应按照不同的安装位置，选择试剂和暴露条件进行化学腐蚀试验，试验后表面不应有起泡、龟裂、脱落、锈蚀和机械损伤，镜头表面不应有气泡、划痕、裂纹缺陷。

7) 耐久性：本标准提出了高温耐久性和温度交变耐久性评价的要求和测试方法，包括高温耐久性和温度交变耐久性，但是耐久性试验是否开展由供需双方协商决定，本标准为耐久性试验提供可供参考的要求及评价、计算模型。

高温耐久性按照Arrhenius耐久性模型进行计算，以耐久性10年，每天工作2小时计算，推荐安装在乘客舱内太阳直射处的DUT，高温耐久性寿命试验的持续时间为1407h；推荐安装在无特殊要求区域的DUT，高温耐久性寿命试验的时序时间为1200h。温度交变耐久性按照Coffin-Manson耐久性模型进行计算，以耐久性10年，每天使用2次计算，推荐安装在乘客舱内阳光直射区的DUT，温度交变耐久性试验循环时间为135min，连续进行543个循环；推荐安装在无特殊要求区域的DUT，温度交变耐久性试验循环时间为132min，连续进行325个循环。

3 主要试验（或）验证情况分析

起草组内的零部件供应商按照本标准的要求，在定型批量生产的产品中随机抽样作为验证试验的样品。

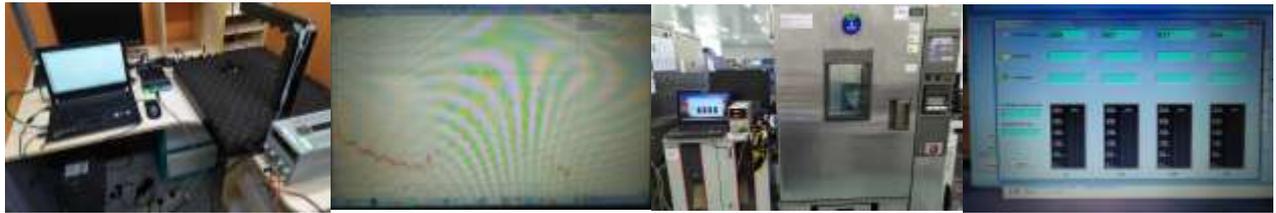
2020年7~8月，功能验证试验在豪恩公司开展，具体试验内容如表3所示，部分试验图片如图2所示。

说明：本标准中的产品属于定型批量生产的产品，有关环境评价中的电气性能、电磁兼容、机械性能、防尘防水、环境耐候性、化学负荷等视同该产品的定性试验的符合性，不再安排专门的验证试验。由于汽车用超声波传感器再汽车的应用场景较多，因各主机厂的个性化需求，其供货状态、通讯协议、输出指示等的不一致，不便于统一规定。通常在测试和试验中需要借助辅助测试装置（收发装置），基于其用途和行业现实生产的实际情况，本标准中对收发装置的定义和使用进行了定义，以便于使用本标准。

表3 功能验证试验内容

序号	试验内容	标准条款	试验结果
1	频率	4.3.1、5.3.1	符合
2	余振	4.3.2、5.3.2	符合
3	探测范围： 探测距离、水平探测角度、垂直探测角度	4.3.3、5.3.3.1.1 5.3.3.1.2.1、	符合

		5.3.3.1.2.2	
4	探测覆盖率： 水平覆盖率、垂直覆盖率	4.3.4.1、5.4.3.1、 5.4.3.2	符合
5	分辨力	4.3.5、5.3.5	符合
6	探测精度	4.3.6、5.3.6	符合
7	启动时间	4.3.7.1、5.3.7.1、 5.3.7.2	符合
8	输出信号	4.3.8、5.3.8	符合



频率测试

余振测试



探测距离测试

水平探测角度测试

垂直探测角度测试



水平覆盖率测试

垂直探测覆盖率测试

分辨力测试

探测精度测试



启动信号测试

启动时间测试

图 2 部分验证试验现场

4 专利说明

本标准不涉及专利。

5 预期达到的社会效益、对产业发展的作用等情况

本标准给出了总成的功能和车规级环境条件下的评价要求。本标准的实施可以规范产业行为，有效地提升总成技术水平，为汽车相关安全改善汽车安全性能，为汽车智能网联提供车外感知系统传感器技术参考，同时本标准的实施将大大推动基于超声波技术在汽车电子技术上的发展。

6 采用国际标准和国外先进标准情况

本标准未采用国际标准。目前国际上也没有针对此类系统的车规级产品标准。

7 在标准体系中的位置，与现行相关法律、法规、规章及相关标准，特别是强制性标准的协调性。

本标准属于汽车电子与电磁兼容领域的零部件标准，与现行相关法律、法规、规章及相关标准均协调一致。

8 重大分歧意见的处理过程和依据

本标准制定过程中无重大分歧。

9 标准性质的建议说明

本标准为推荐性国家标准。

10 贯彻标准的要求和措施建议

本标准是运用超声波技术实现的汽车外部感知系统传感器的第一个推荐性国家标准。本标准的发布对制定诸多汽车外部感知系统传感器推荐性国家标准起到借鉴和推动的作用，同时对汽车的智能化（自动化）驾驶以辅助安全以及主、被动安全的系统设计提供支持。推荐为管理机构的认证、检测和市场监督管理的依据。

11 废止现行相关标准的建议

无。

12 其它应予说明的事项

无。