



中国智能交通产业联盟标准建议

道路车辆抬头显示（HUD）系统技术要求和测试方法

2022.08.02

目录

一

标准立项背景

二

标准的目的与意义

三

标准主要技术内容

四

标准制定计划

一、标准立项背景——HUD介绍



	C-HUD	W-HUD	AR-HUD
分类			
简介	<ul style="list-style-type: none">• 成像区域小、显示内容有限；• 在车辆碰撞时，成像屏可能会对驾驶员产生二次伤害。	<ul style="list-style-type: none">• 更大的成像区域和更远的投影距离；• 需根据挡风玻璃的尺寸和曲率适配高精度曲面反射镜。	<ul style="list-style-type: none">• 使用前风窗玻璃作为成像介质来反射成像；• 可将信息叠加显示在真实道路场景上，将对象的位置、距离、大小等要素，再把HUD显示的信息精准地投影到对应的位置。
优势	<ul style="list-style-type: none">• 同款可以适用于多种车系，方便平台化，开发难度低		<ul style="list-style-type: none">• 光学性能优异。• 能够避免阳光反射的干扰
劣势	<ul style="list-style-type: none">• 俯角大，需要略微低头• 自带玻璃屏幕且不能做到完全透明，科技感不强• 集成屏幕边缘可能会形成阳光反射		<ul style="list-style-type: none">• 仪表板下需要较大的安装空间• 不同车型需要单独设计• 挡风玻璃需要特制，对挡风玻璃误差非常敏感
趋势	<ul style="list-style-type: none">• 主要在后装市场应用。	<ul style="list-style-type: none">• 当下主流产品，正在前装市场铺开，逐步应用在中高档车型中。	<ul style="list-style-type: none">• 显示效果出众，是智能座舱解决方案和ADAS整体解决方案的重要部分。



一、标准立项背景——行业发展趋势及产品现状

HUD作为人与车人机交互的主要媒介之一，夜晚下的炫目、特定日照下的反光、行驶过程中对显示内容信息的识别、任一光照条件下显示信息的可分辨程度，都会直接影响行车安全与舒适。

业务需求

- 消费者对座舱视觉显示丰富度的需求日益提升，相关产品技术发展迅速，前装装配率不断增长，相关质量性能评价需求持续高涨，但行业公认的测试评价规范及标准发展相对滞后；
- 作为人与车人机交互的主要媒介之一，夜晚下的炫目、特定日照下的反光、行驶过程中对显示内容信息的识别、任一光照条件下显示信息的可分辨程度，都会直接影响行车安全与舒适；
- 作为联网汽车高级驾驶员辅助系统的组成部分，或作为自动驾驶汽车智能和个性化信息娱乐的提供者，HUD视觉质量尤为关键。通过此次标准的制订，将相关技术要求与试验方法明确细化，使标准能更好的服务于汽车行业发展，提升行业内汽车抬头显示系统评价水平。



- 2025年HUD渗透率将提升至40%以上
- W-HUD单价约为1600元，C-HUD单价约为415元，AR-HUD单价约为3500元左右
- 交通行业未形成对HUD完整的测试规范和评测体系



一、标准立项背景——国内外标准现状

国内：汽标委智能网联分标委

- 2021年05月完成了《抬头显示系统（HUD）标准需求研究报告》。2021年09月-10月，汽标委内汽车电子、仪表和安全玻璃分标委经过协调，确认了以下分工：由电子分标委负责GB/T《乘用车抬头显示系统性能要求及试验方法》——HUD系统性能标准；由仪表分标委负责QC/T《车载抬头显示器》——HUD光机的产品标准；由安全玻璃分标委：负责QC/T《基于抬头显示系统的光学玻璃性能要求及试验方法》。目前国家推荐性标准及行业标准正在标准预研工作中。

国际：SAE/J 1757-2:2018《汽车用光学系统HUD》

- 目前已发布的HUD相关标准仅有SAE/J 1757-2:2018《汽车用光学系统HUD》，为车载抬头显示系统HUD定义了一致的术语和图像基础测试方法。SAE/J 1757-2:2018适用产品为C-HUD和W-HUD，AR-HUD可参考执行。SAE/J 1757-2定义了眼盒、HUD标准测试图像、FOV（视场角）、可视角等HUD图像评价的核心术语概念和虚像距离、虚像亮度对比度、虚像亮度均匀性、虚像倾斜度、虚像畸变、虚像重影等基础测试项目，其中六项图像试验项目均以标准测试图像为试验图像，亮度相关项目引用了ISO 15008和SAE/J 1757-1中以车载显示屏为对象的环境光条件要求。

总结分析

- 缺乏整车级的HUD测试方法。
- 缺乏针对AR-HUD的虚像、实像匹配度的测试方法研究。

二、标准的目的与意义



规范HUD系统尤其是安装在商用车的HUD系统技术要求，明确行业统一的车用抬头显示系统HUD测试规范，为行业选用和评判抬头显示系统HUD提供可量化的指标参数。

形成车辆安全运行技术条件中的前视野视觉质量需求，特别是前视野中虚像显示视觉质量需求。

形成抬头显示系统HUD的评测思路，建立行业统一的抬头显示系统HUD评测体系。

通过对抬头显示系统HUD的质量把控评测，确保智能网联领域智能座舱类新技术的实际落地实施助推车辆安全发展。

三、标准主要技术内容

- 明确车辆用抬头显示系统HUD功能要求、性能要求。以及测试整体思路，包括试验对象、样品要求、技术要求、试验环境、试验方法等。
- 规定车辆用抬头显示系统HUD搭载于整车的功能要求与视觉质量要求及试验方法，其中视觉质量要求包括主要以光学类物理量表征的图像性能要求与以显示内容表征的虚像画面要求，试验方法基于整车眼点位置要求和不同环境光场景要求展开。。
- 规定车辆用抬头显示系统HUD单品的功能要求、性能要求、可靠性要求及试验方法，其中性能要求主要包括光学性能要求，可靠性要求主要包括电气性能、机械性能、电磁兼容性能、防尘防水性能、环境耐候性能和化学负荷性能，试验方法基于抬头显示系统HUD单品展开。



眼椭圆球装置

HUD虚像



三、标准主要技术内容



技术要求和测试内容

一般要求与功能要求

- 系统和安装
- 动态图像质量
- 虚像亮度调节
- 系统自检
- 故障报警
- 开机时间

光学（图像）性能

- 实虚像匹配度
- 最高亮度
- 亮度均匀性
- 亮度对比度
- 重影
- 杂散光范围
- 虚像距离VID
- 下视角
- 左视角
- 视场角FOV
- 虚实像匹配度
- 色度
- 双目视差

试验对象应为整车

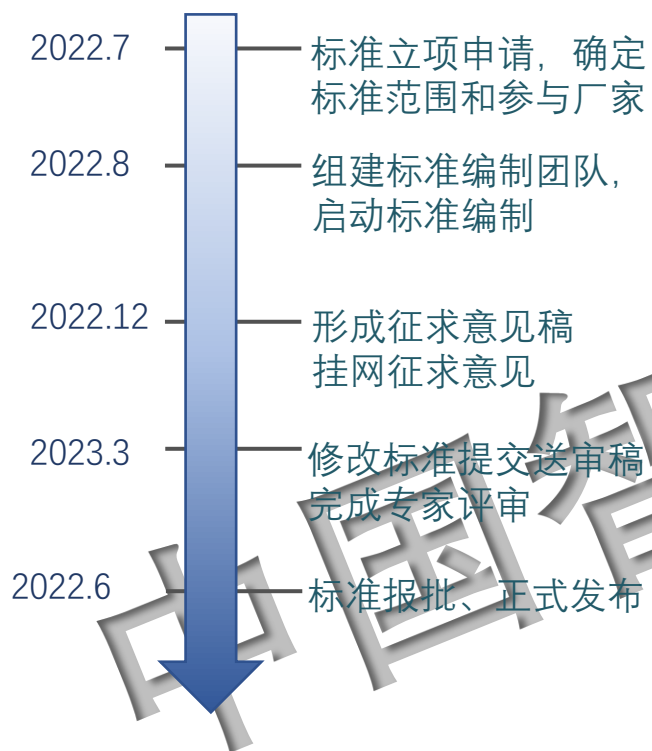
试验对象宜为整车

测试设备的光学成像点应位于驾驶员座椅H点向上635mm处。
测试设备试验姿态应为调整至与DUT适配的下视角、左视角与虚像距离的状态。



四、标准制定计划

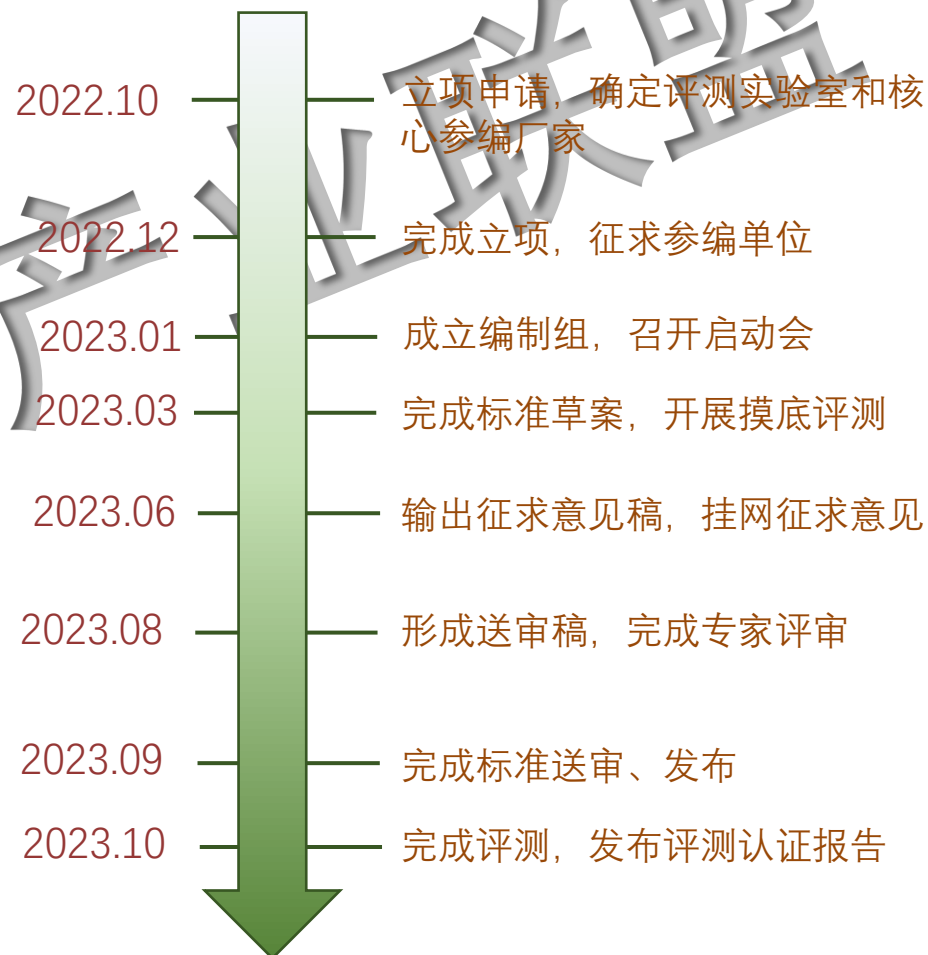
编制发布过程回顾



提出单位

- 交通运输部公路科学研究所
- 重庆渝微电子技术有限公司
- 中国汽车工程研究院股份有限公司
- 华为技术有限公司
- 浙江大华技术股份有限公司

时间安排





THANKS!

中国智能交通产业联盟

2022.08.02