

ICS 点击此处添加 ICS 号

CCS

点击此处添加 CCS 号



T/XXX XXXX—XXXX

汽车座舱电子信息抬头显示器

Electronic information head-up display in automobile cockpit

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中国汽车工业协会 发布

电 子 科 技 目 次

前言.....	II
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 技术要求.....	5
5 试验方法.....	12
6 检验规则.....	15
7 标志、包装、运输及储存.....	19

前 言

本文件按照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。

本文件由中国汽车工业协会提出并归口。

本文件起草单位：江苏新通达电子科技股份有限公司、重庆利龙集团、华为技术有限公司、北京未来黑科技有限公司、小米汽车有限公司、成都理工大学。

本文件主要起草人：李孝哲、杨洋、伍跃红、羊邵林、杨晶、鲁明刚、王波。

汽车座舱电子信息抬头显示器

1 范围

本文件规定了乘用车抬头显示器的术语和定义、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装运输及贮存等。

本文件适用于M类汽车用乘用车抬头显示器（以下简称抬头显示器）。

2 规范性引用文件

下列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。

GB 15082 汽车用车速表

GB/T 191 包装储运图示标志

GB/T 2828.1 计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划

GB/T 28046.1-2011 道路车辆 电气及电子设备的环境条件和试验 第1部分 一般规定

GB/T 28046.2-2019 道路车辆 电气及电子设备的环境条件和试验 第2部分 电气负荷

GB/T 28046.3-2011 道路车辆 电气及电子设备的环境条件和试验 第3部分 机械负荷

GB/T 28046.4-2011 道路车辆 电气及电子设备的环境条件和试验 第4部分 气候负荷

GB/T 28046.5-2013 道路车辆 电气及电子设备的环境条件和试验 第5部分 化学负荷

GB/T 21437.1-2021 道路车辆 电气/电子部件对传导和耦合引起的电骚扰试验方法 第1部分：定义和一般规定

GB/T 21437.2-2021 道路车辆 电气电子部件对传导和耦合引起的电骚扰试验方法 第2部分：沿电源线的电瞬态传导发射和抗扰性

GB/T 21437.3-2021 道路车辆 由传导和耦合引起的电骚扰 第3部分：除电源线外的导线通过容性和感性耦合的电瞬态发射

GB/T 16422.2-2014 塑料 实验室光源暴露试验方法 第2部分：氙弧灯

GB/T 27630-2011 乘用车内空气质量评价指南

GB 8410-2006 汽车内饰材料的燃烧特性

GB/T 30512-2014 汽车禁用物质要求

GB/T 250-2008 纺织品 色牢度试验：评定变色用灰色样卡

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

抬头显示器 Head-up display

抬头显示器，简称 HUD，是运用在汽车上的驾驶辅助仪器，是一种由电子组件、显示组件、控制器等组成的综合电子显示设备。它能将车速、导航信息、告警等信息，以图像、字符的形式，通过光学部件投射到驾驶员前方。

3.2

抬头显示器结构件 Head-up display structure

抬头显示器中对光学结构及外壳起支撑、固定、保护、密封、调节等作用的零部件，如外壳、盖板、电机等。

3.3

视场角 Field of view

虚像距离和虚像大小确定下，在眼盒中心点 (EP) 处可以看到全图像的最大水平张角和垂直张角，见图 1。

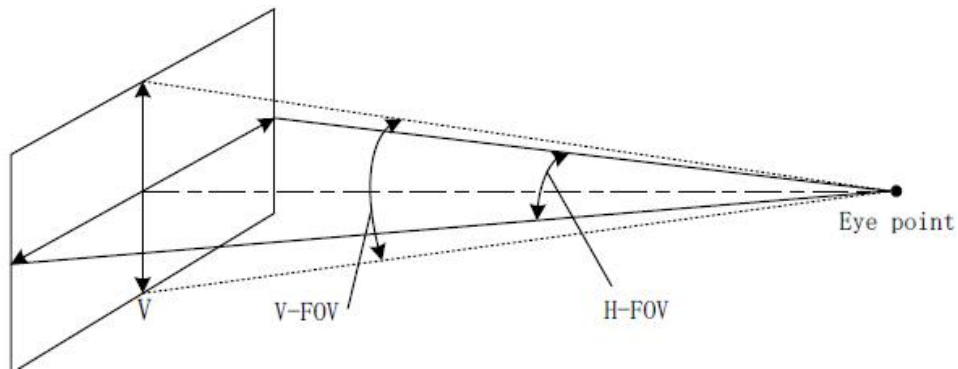


图 1 视场角

3.4

虚像距离 Image distance

眼盒中心点 (Eye Point) 到虚像中心点的直线距离，见图 2。

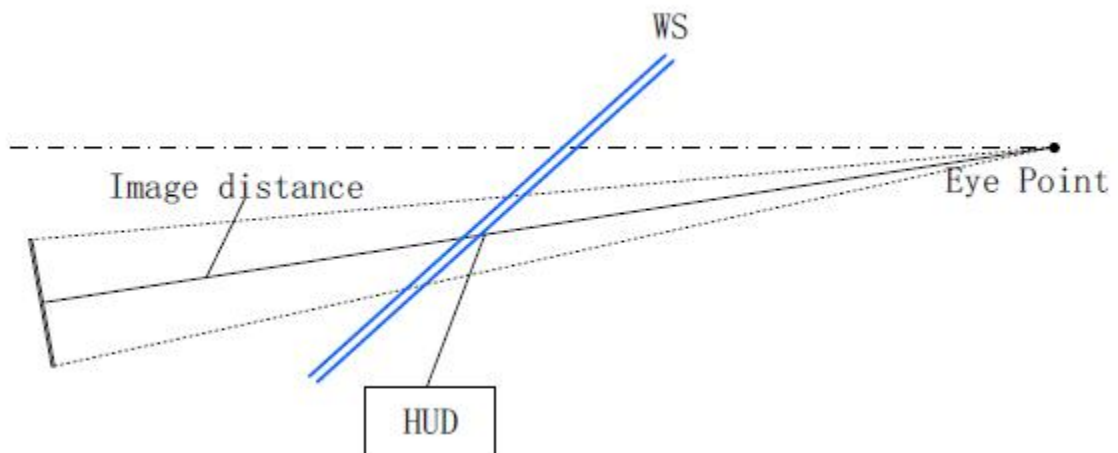


图 2 虚像距离

3.5

眼盒 Eyebbox

驾驶员眼睛对应虚像有效孔径立体角的并集，它规定了两眼在眼盒内移动能够观察到完整显示信息的最大移动范围。

通常以眼椭圆中心点为中心，在YZ面上定义一个矩形空间。一般定义130*50mm。

为了适应不同身高以及不同驾驶习惯的驾驶员眼镜于内的观察高度，基于眼盒，增加的上下两块观察区，定义为上下眼盒。一般定义基于眼盒，上下可移动50mm。

3.6

虚像大小 Virtual image size

虚像的长宽尺寸。

3.7

虚拟成像距离 Virtual image distance

虚像到眼盒的距离。

3.8

下视角 Look down angle

眼点（EP）与虚像中心点的连线与XY平面的夹角，见图 3。

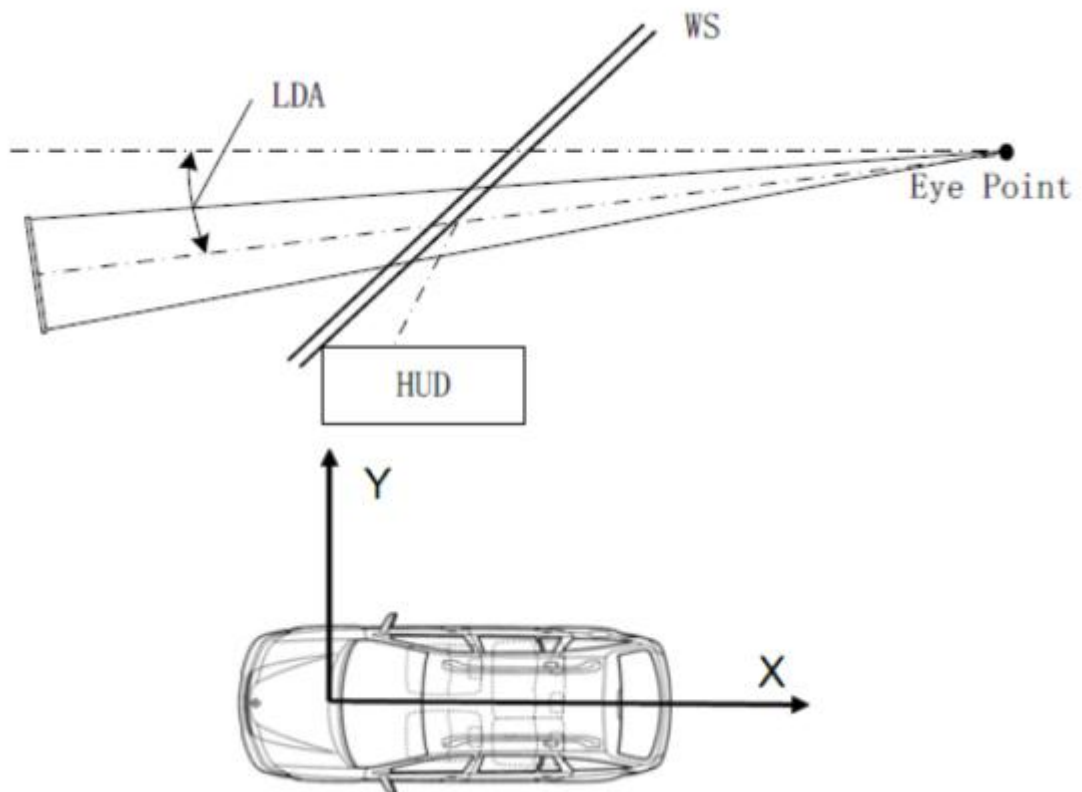


图 3 下视角

3.9

左视角 Look over angle

眼点（EP）与虚像中心点的连线与XZ轴面的夹角，见图 4。

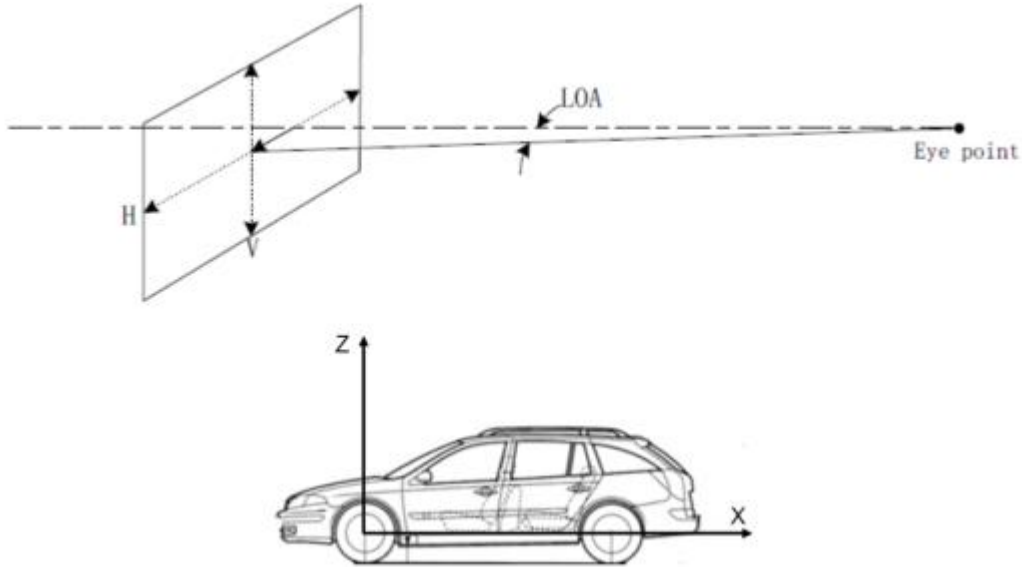


图 4 左视角

3.10

畸变 Distortion

畸变用于表示实际观察到的图像相较于抬头显示器输出的图像存在一定的扭曲，这是由于FOV中存在放大倍数不一致导致的。

畸变分为静态畸变和动态畸变。

静态畸变：通常指反映在眼盒范围内静止不动观察图像，图像呈现的扭曲、变形、旋转等。

动态畸变：反映在眼盒不同位置观察图像，图像相对于眼盒中心所观察图像的相对变形、旋转程度。

3.11

重影 Ghost image

重影用于表示实际观察到的图像相较于抬头显示器输出的图像并未完全重叠，存在模糊的重影，这是由于镜头或者前挡风玻璃的设计缺陷导致的。

3.12

虚像亮度均匀性 Virtual image brightness uniformity

虚像在纯白图像时，虚像显示亮度的均匀性。

在中心眼盒中心位置观测虚像，在虚像均匀分布9点检测亮度，求其平均值，均匀性按公式计算。

虚像亮度均匀性需 $\geq 75\%$ 。

$$\text{均匀性} = \frac{\text{最小值}}{\text{平均值}} \times 100\%$$

3.13

虚像亮度 Luminescence

抬头显示器虚像亮度为虚像在每单位立体角每单位面积的表面上，以每单位眼盒的方向发出的光通量。Si单位为坎德拉每平方米（cd/m²），参见SAE J1757-1。

3.14

阳光倒灌 Sunload tolerance

3.14.1 辐照强度 Irradiation intensity

单位面积上所照射的辐照通量，以W /m²或 W/(m²·nm)W/(m²·nm)为单位。

3.14.2 相对湿度 Relative humidity

相对湿度是空气的绝对湿度与同温度下的饱和绝对湿度的比值，数值是一个百分比值。用%来表示。

3.15

杂散光 Staray light

抬头显示器杂散光是指外界光源/PGU通过非成像路径，可反射进入用户观察位置，影响正常图像显示的光线。

3.16

工作电压 Operating voltage

指设备在此电压下，试样可以持续稳定的工作。

4 技术要求

4.1 基本要求

抬头显示器应符合本技术条件的要求，并应按照经规定程序批准的图样及设计文件制造。

4.1.1 常态工作环境条件

抬头显示器的常态工作环境应符合表1。

表1 常态工作环境

温度	相对湿度	气压
23°C ± 5°C	45%~75%	86kPa~106kPa

4.1.2 温度范围

抬头显示器的温度范围应符合表2。

表2 温度范围

温度类型	低温T _{MIN}	高温T _{MAX}
工作温度范围	-40°C	85°C
屏幕温度范围	-40°C	85°C

温度类型	低温 T_{MIN}	高温 T_{MAX}
贮存温度范围	-40°C	90°C

4.1.3 工作电压范围

抬头显示器的电压范围应符合表3。

表3 工作电压范围

电压类型	电压范围
工作电压范围	9V~16V
标称电压	12V
测试电压	14V±0.1V
网络工作电压	按规定程序批准的规范定义

4.1.4 静态电流

在台架和整车状态下，点火关闭并控制器休眠之后的静态电流应小于等于0.1mA。

4.1.5 采集信号电平范围

抬头显示器的采集信号电平范围应符合表4。

表4 电平范围

类型	电平范围
高电平范围	9V~16V
低电平范围	0V~2V

4.1.6 启动时间

镜面从停止位置到最大的调整位置所需的时间应小于10s。

4.2 基本结构

4.2.1 抬头显示器应有显示组件、壳体、线路板及电机等构成。

4.2.2 抬头显示器必要的附件。

表5 抬头显示器控制功能接口类型

接口类型	信号类型	功能
电源接口	低压直流供电	供电
高速视频接口	GMSL/ FPD-Link	提供视频信号
低速控制接口	CAN/CANFD	提供 HUD 控制信号

4.2.3 信号定义汇总

- SCS——系统配置信号 (system configure signal)
 CRS——控制请求信号 (command request signal)
 CFS——配置反馈信号 (configure request feedback signal)
 DIS——驾驶信息信号 (driving Information signal)

表 6 抬头显示器接口信号定义

编号	信号名称	信号描述	发送方	接收方	必要性
CRS-1	状态设置	HUD 的状态值设置	车机	HUD	必选
SCS-2	恢复出厂设置	恢复出厂设置信号	车机	HUD	可选
SCS-3	时间信息-年	日历时间的年份相对 2000 的偏差	车机	HUD	必选
SCS-3	时间信息-月	日历时间的月份	车机	HUD	必选
SCS-4	时间信息-日	日历时间的日期	车机	HUD	必选
SCS-5	时间信息-时	日历时间的小时(24 小时制)	车机	HUD	必选
SCS-6	时间信息-分	日历时间的分钟	车机	HUD	必选
SCS-7	时间信息-秒	日历时间的秒钟	车机	HUD	必选
CRS-1	眼盒高度设置	眼盒投影的垂直位置设置	车机	HUD	必选
CRS-2	虚像亮度设置	虚像亮度设置	车机	HUD	必选
CRS-3	虚像亮度虚像设置开关	虚像自动亮度调节开关设置	车机	HUD	可选
CRS-4	虚像色彩模式	HUD 的色彩模式设置 (如雪地模式)	车机	HUD	可选
CRS-5	虚像垂直位置设置	虚像的像素级上下调节	车机	HUD	可选
CRS-6	虚像水平位置设置	虚像的像素级左右调节	车机	HUD	可选
CRS-7	虚像倾斜度调节	虚像的倾斜度调节	车机	HUD	可选
CFS-1	状态反馈	反馈当前的 HUD 状态配置	HUD	车机	可选
CFS-2	眼盒高度反馈	反馈当前的高度档位值	HUD	车机	可选
CFS-3	虚像亮度反馈	反馈当前的亮度值	HUD	车机	可选
CFS-4	虚像亮度自动调节开关反馈	反馈当前的自动亮度调节开关状态值	HUD	车机	可选
CFS-5	虚像色彩模式反馈	反馈当前的虚像色彩模式设置	HUD	车机	可选
CFS-6	虚像水平位置反馈	反馈当前的虚像水平位置设置值	HUD	车机	可选
CFS-7	虚像垂直位置反馈	反馈当前的虚像垂直位置设置值	HUD	车机	可选
CFS-8	虚像旋转角度反馈	反馈当前虚像虚像旋转角度设置值	HUD	车机	可选
DIS-1	环境光照度	车身环境光传感器采集的照度值	车机	HUD	可选
DIS-2	车速	车辆行驶速度值	车机	HUD	可选

4.3 尺寸

抬头显示器外形和安装尺寸应符合规定程序批准的产品图纸的规定。

4.4 外观

产品外观应整洁、表面不应有凹痕、划伤、裂缝、变形、毛刺、霉斑等缺陷；表面涂层不应起泡、龟裂、脱落；金属件不应有锈蚀及其他机械损伤。

说明产品功能的文字和图形符号标志应正确、清晰和端正。

图标应符合GB 4094-2016的要求。

4.5 光学特性要求

光学参数要求应符合表7。

表7 光学参数

项目	参数
虚像距离	应符合经规定批准的图纸的规定
视场角	应符合经规定批准的图纸的规定
虚像大小	应符合经规定批准的图纸的规定
下视角	应符合经规定批准的图纸的规定
左视角	应符合经规定批准的图纸的规定
畸变	$\leq 5\%$
虚像亮度	最大值 $\geq 10000\text{cd/m}^2$ 最小值 $\leq 10\text{cd/m}^2$
虚像亮度均匀性	$\geq 75\%$

4.6 其他性能

接插件或插接器应符合GB/T 28046.4-2011的标准。

按照5.3.3进行试验后，点击噪音应符合50cm, 50dBA(采用A加权方法测得，模拟人耳的噪声水平。一般而言，静止的办公室的噪声水平约50-60 dBA)。

4.7 耐温度性能

4.7.1 预处理

检测抬头显示器要进行一次基本的温湿度处理。按照GB/T 28046.4-2011的规定，在1.1工作模式下置入上限存储温度的环境下，持续放置48h。

4.7.2 温度冲击

按照5.4.1进行试验后，产品应符合4.4、4.5和4.6的规定，功能登记应符合GB/T 28046.4-2011的要求。

4.7.3 温度循环

按照5.4.2进行试验后，产品应符合4.4、4.5和4.6的规定，功能等级应满足GB/T 28046.4-2011中A级的要求。

4.7.4 温度影响

4.7.4.1 低温存储

抬头显示器按 5.4.3.1 试验后,应符合 4.4、4.5 和 4.6 的规定,功能等级应满足 GB/T 28046.4-2011中的 C 级要求。

4.7.4.2 低温工作

抬头显示器按 5.4.3.2 试验后,应符合 4.4、4.5 和 4.6 的规定,功能等级应满足 GB/T 28046.4-2011中的 A 级要求。

4.7.4.3 高温存储(预老化)

抬头显示器按 5.4.3.3 试验后,应符合 4.4、4.5 和 4.6 的规定,功能等级应满足 GB/T 28046.4-2011中的 C 级要求。

4.7.4.4 高温工作

抬头显示器按 5.4.3.4 试验后,应符合 4.4、4.5 和 4.6 的规定,功能等级应满足 GB/T 28046.4-2011中的 A 级要求。

4.7.5 温度梯度

抬头显示器按 5.4.4 试验后,应符合 4.4、4.5 和 4.6 的规定,功能等级应满足 GB/T 28046.4-2011 中的 A 级要求。

4.7.6 湿热循环

抬头显示器按 5.4.5 试验后,应满足下列要求:

- a) 试验后,金属部件和/或 PCB 连接的塑料材料的表面不得受到腐蚀或腐蚀性卤素的污染。
- b) 在相同温度但没有湿度负载的情况下,电流消耗与 DUT 的典型值的偏差不得超过 $\pm 5\%$ 。
- c) 在试验期间以及试验后均在范围内。
- d) 试验 2 满足功能等级 A。

4.7.7 稳态湿热

抬头显示器按 5.4.6 试验后,应符合 4.4、4.5 和 4.6 的规定,功能等级应满足 GB/T 28046.4-2011 中的 A 级要求。

4.8 电气要求

4.8.1 长时间过压

抬头显示器按 5.5.1 进行试验,应满足 GB/T 28046.2-2019中的 4.3 条中的 B。

4.8.2 短暂过压

抬头显示器按 5.5.2 进行试验,应满足 GB/T 28046.2-2019中的 4.3 条中的 B。

4.8.3 短暂的低电压

抬头显示器按 5.5.3 进行试验,应满足 按照GB/T 28046.2-2019中4.3条中的 B。

4.8.4 跳跃启动

抬头显示器按 5.5.4 进行试验,应满足 GB/T 28046.2-2019中4.3条中的 B。

4.8.5 抛负载

抬头显示器按 5.5.5 进行试验,应满足按照GB/T 28046.2-2019中4.6.4.3条。

4.8.6 重叠的交换电压

抬头显示器按 5.5.6 进行试验, 应满足GB/T 28046.2-2019 中的 4.4.3 条。

4.8.7 供给电压的缓慢下降和上升

抬头显示器按 5.5.7 进行试验, 应满足 GB/T 28046.2-2019 中的 4.5.3 条。

4.8.8 供给电压的缓慢下降和快速升高

抬头显示器按 5.5.8 进行试验, 应满足 GB/T 28046.2-2019 中的 4.5.3 条。

4.8.9 清零重置行为

抬头显示器按 5.5.9 进行试验, 试验后应满足GB/T 28046.2-2019 中的 4.6.2.3 条。

4.8.10 短暂的断路

抬头显示器按 5.5.10 进行试验, 应满足 GB/T 28046.2-2019 中的 4.6.1.3 条。

4.8.11 启动脉冲

抬头显示器按 5.5.11 进行试验, 应满足 GB/T 28046.2-2019 中的 4.6.3.3 条。

4.8.12 智能控制的电压波形

抬头显示器按 5.5.12 进行试验, 应按零部件技术要求或标准执行。

4.8.13 Pin 断路和插头断路

抬头显示器按 5.5.13 进行试验, 应满足 GB/T 28046.2-2019 中的 4.9.1.3 条。

4.8.14 反极性

抬头显示器按 5.5.14 进行试验, 应满足 GB/T 28046.2-2019 中的 4.12.3 条。

4.8.15 接地偏移

抬头显示器按 5.5.15 进行试验, 应满足GB/T 28046.2-2019 中的 4.8.3 条。

4.8.16 信号线和负载回路的短路保护

抬头显示器按 5.5.16 进行试验, 应满足GB/T 28046.2-2019 中的 4.10.2.2 条。

4.8.17 绝缘电阻

抬头显示器按 5.5.17 进行试验, 应满足 GB/T 28046.2-2019 中的 4.12.3 条。

4.8.18 静态电流

抬头显示器按 5.5.18 进行试验, 应按零部件技术要求或标准执行。

4.8.19 耐电压

抬头显示器按 5.5.19 进行试验, 应满足GB/T 28046.2-2019 中的 4.11.3 条。

4.8.20 电压反向供给

抬头显示器按 5.5.20 进行试验, 应满足 GB/T 28046.2-2019 中的 4.12.3 条。

4.8.21 在欠压和过压情况下的功能

抬头显示器按 5.5.21进行试验, 应满足 GB/T 28046.2-2019 中的 4.2.3 条。

4.8.22 电磁兼容试验

抬头显示器电磁兼容性要求及试验按照 5.5.23 要求，抬头显示器功能重要度按照 GB/T 21437.1-2021定义的 B 类执行，电子电器组件分类按照 GB/T 21437.1-2021中 3.19 定义的 A 类执行。

4.9 机械部分

4.9.1 耐振动

抬头显示器按 5.6.1 试验后，抬头显示器的各部分零部件不得有松动和损坏现象，其工作性能应符合4.4、4.5 和 4.6 的规定，功能等级应满足 GB/T 28046.3-2011中的 A 级要求。

4.9.2 冲击强度

抬头显示器按 5.6.2 试验后，其工作性能应符合 4.4、4.5 和 4.6 的规定，功能等级应满足GB/T 28046.3-2011 中的 A 级要求。

4.9.3 防尘和防水密封性

抬头显示器按 5.6.3 试验后，满足 IP5K2 要求，应符合 GB/T 2423。

4.9.4 自由跌落

按照 5.6.4 进行试验，应符合 GB/T 28046.3-2011 中 4.3 的要求。鉴于产品为光学器件，建议带包装进行试验，要求试验后外观发生明显的可识别损坏不可使用或外观发生轻微损伤功能满足设计要求。

4.10 耐盐雾

按 5.7.1 试验结束后，其性能应符合 4.4、4.5 和 4.6 的规定，功能等级应满足 GB/T 28046.4-2011中的 A级要求。

4.11 寿命试验

抬头显示器按 5.8 试验后，其工作性能应符合 4.4、4.5 和 4.6 的规定。

4.12 耐光老化型

抬头显示器按 5.9 试验要求，其工作性能应符合 4.4、4.5 和 4.6 的规定。。

4.13 雾化性

抬头显示器按 5.10 试验要求，其工作性能应符合 4.4、4.5 和 4.6 的规定。。

4.14 气味性

抬头显示器按 5.11 试验要求，抬头显示器符合该标准中气味性 \geq 5.5 级。

4.15 禁用、限用物质

抬头显示器按 5.12 试验要求，其工作性能应符合 4.4、4.5 和 4.6 的规定。。

4.16 耐试剂稳定性

抬头显示器按 5.13 试验要求，其工作性能应符合 4.4、4.5 和 4.6 的规定。。

4.17 阻燃性

抬头显示器按 5.14 试验要求，其工作性能应符合 4.4、4.5 和 4.6 的规定。。

4.18 流动混合气体腐蚀试验

按照5.16试验条件和试验方法，应符合功能等级C 的要求。

4.19 室温贮存试验

按照抬头显示器按 5.17 试验要求，工作性能应符合 4.4、4.5 和 4.6 的规定。

4.20 高温存储

按照抬头显示器按 5.15 试验后，应符合A级要求。

5 试验方法

5.1 试验要求

5.1.1 各种试验设备、仪器、量具均应符合 QC/T 727 和 GB 15082 的规定。

5.1.2 抬头显示器在试验台上的安装状态应与使用车型中的实际状态相同。

5.1.3 应使用信号发生器模拟与其配套的传感器，来验证抬头显示器中的各种显示要求。

5.1.4 当抬头显示器按一定的检验项目顺序进行试验时，附件应同时经受同一项目的试验。若因试验条件不具备时，允许抬头显示器的机械部分与电气部分分步进行。

5.1.5 零部件验证应包含五点功能参数、性能验证、持续监控和功能循环

五点功能参数测试要求：

——测试电压和温度：(Tmin, Umin), (Tmin, Umax), (Troom, UB), (Tmax, Umin), (Tmax, Umax)；

——测试前应保持温度稳定 0.5h 以上，然后开始按下列步骤实施：

a) 通过监测和记录所有的输出（包括硬线和整车通讯数据），或者在零部件试验计划中定义的子系统，来验证功能状态。所有功能状态的验证必须在正确的输入和测试时间条件下进行；

b) 通过监测和记录指定电压值、电流值和时间范围，测试所有输入和输出的参数值。

5.2 外观检查

5.2.1 外观检查时，应给予 300lx 的均匀照度，目距 500mm，用视觉法检查。

5.2.2 应在夜间或暗室中用视觉法检查抬头显示器的效果。在非直射日光下用视觉法检查点亮与熄灭时的对比度。

5.3 抬头显示器及附件的性能试验

5.3.1 抬头显示器中如涉及显示仪表定义内容的，以仪表的性能要求为准。

5.3.2 抬头显示器中接插件性能试验按规定进行。

5.3.3 噪音测试按图五示意进行测量。

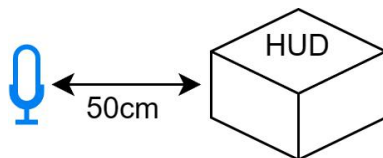


图5 噪音测试

5.4 环境试验

5.4.1 环境冲击试验

按照GB/T 28046.4-2011中5.4条进行试验。

5.4.2 温度循环试验

按照GB/T 28046.4-2011中5.3条进行试验。

5.4.3 温度影响试验

5.4.3.1 低温贮存

按照GB/T 28046.4-2011中5.1.1条进行试验。

5.4.3.2 低温工作

按照GB/T 28046.4-2011中5.1.1条进行试验。

5.4.3.3 高温贮存（预老化）

按照GB/T 28046.4-2011中5.1.2条进行试验。

5.4.3.4 高温工作

5.4.4 温度梯度试验

按照GB/T 28046.4-2011中5.2条进行试验。

5.4.5 稳态循环

按照GB/T 28046.4-2011中5.6条进行试验。

5.4.5.1 稳态湿热

按照GB/T 28046.4-2011中5.7条进行试验。

5.5 电气试验

5.5.1 长时间过压

按照GB/T 28046.2-2019中4.3条进行试验。

5.5.2 短暂过压

按照GB/T 28046.2-2019中4.3条进行试验。

5.5.3 短暂的低电压

按照GB/T 28046.2-2019中4.3条进行试验。

5.5.4 跳跃启动

按照GB/T 28046.2-2019中4.3条进行试验。

5.5.5 抛负载

按照GB/T 28046.2-2019中4.6.4条进行试验。

5.5.6 重叠的交换电压

按照GB/T 28046.2-2019中4.4.2条进行试验。

5.5.7 供给电压的缓慢下降和升高

按照GB/T 28046.2-2019中4.5.2条进行试验。

5.5.8 供给电压的缓慢下降和快速升高

按照GB/T 28046.2-2019中4.5.2条进行试验。

5.5.9 清零重设行为

按照GB/T 28046.2-2019中4.6.2条进行试验。

5.5.10 短暂的断路

按照GB/T 28046.2-2019中4.6.1条进行试验。

5.5.11 启动脉冲

按照GB/T 28046.2-2019中4.6.3条进行试验。

5.5.12 智能控制的电压波形

按零部件技术要求或标准执行。

5.5.13 Pin 断路和插头断路

按照GB/T 28046.2-2019中4.9条进行试验。

5.5.14 反极性

按照GB/T 28046.2-2019中4.12.2条进行试验。

5.5.15 接地偏移

按照GB/T 28046.2-2019中4.8.2条进行试验。

5.5.16 信号线和负载回路的短路保护

按照GB/T 28046.2-2019中4.10条进行试验。

5.5.17 绝缘电阻

按照GB/T 28046.2-2019中4.12.2条进行试验。

5.5.18 静态电流

按零部件技术要求或标准执行。

5.5.19 耐电压

按照GB/T 28046.2-2019中4.11.2条进行试验。

5.5.20 电压反向供给

按照GB/T 28046.2-2019中4.12.2条进行试验。

5.5.21 在欠压和过压情况下的功能

按照GB/T 28046.2-2019中4.2.2条进行试验。

5.5.22 电磁兼容试验

按照 GB/T 21437.1-2021标准中的要求。

5.6 机械试验

5.6.1 耐振动试验

5.6.1.1 正弦振动试验

按照GB/T 28046.3-2011中4.1条进行试验。

5.6.1.2 随机振动试验

按照GB/T 28046.3-2011中4.1.2.1条进行试验。

5.6.2 冲击强度试验

按照 GB/T 28046.3-2011中4.2.2条进行试验。

5.6.3 防尘和防水密封性试验

按照 GB/T 2423进行试验。

5.6.4 自由跌落

按照 GB/T 28046.3-2011 中 4.3.3 条进行试验。

5.7 化学环境

5.7.1 耐盐雾试验

按照 GB/T 28046.4-2011 中 5.5.1 条进行试验。

5.8 寿命试验

一般要求(1000h)：24h 温度负荷+振动负荷,656h 在上限工作温度运行. 320h≈65 循环 温度负荷;
提高要求例如影响安全的零件(1200h)：24h 温度负荷+振动负荷,656h 在上限工作温度运行.
520h≈65 循环 温度负荷。

5.9 耐光老化试验

满足GB/T 16422.2-2014和 GB/T 250-2008评定变色用灰色样的要求。

5.10 雾化性试验

按照 DIN 75201-2011中的要求。

5.11 气味性试验

按照 GB/T 27630-2011 中的要求。

5.12 禁用、限用物质试验

试验方法按试验标准GB/T 30512-2014中规定的要求。

5.13 耐试剂稳定试验

按照 GB/T 28046.5-2013 中要求进行。

5.14 阻燃性试验

按照 GB 8410-2006中 5.3 条进行。

5.15 高温存储

按照GB/T 28046.4-2011中的 5.1.2.1.2 条进行504h高温存储试验。

5.16 流动混合气体腐蚀试验

按照 GB/T 28046.4-2011中 5.8 条进行。

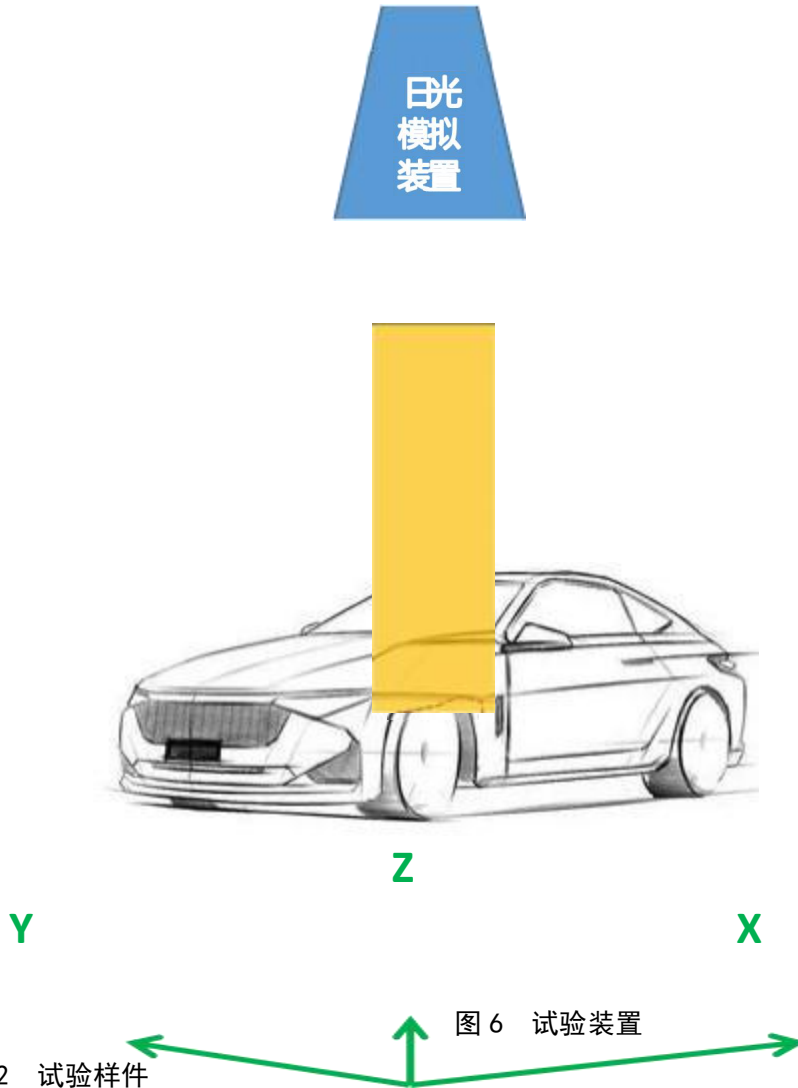
5.17 室温贮存试验

按照常温储存试验 3个月进行。

5.18 阳光倒灌试验

5.18.1 试验装置

采用可旋转的日光模拟设备，搭建如图6所示的试验装置。



5.18.2 试验样件

试验样件应是零部件总成。

试验样件要求表面无污痕、划伤、裂纹、变形及表面皮纹磨损等影响产品外观的缺陷。

试验样件要求无漏光、亮点、暗点、偏色等影响显示性能的缺陷。

试验样件要求功能正常，最高亮度满足产品要求，亮度功能可使用。

5.18.3 试验条件

表8 试验条件

气候参数	单位	干燥气候	潮湿气候
试验环境温度	°C	42±3	42±3
相对湿度	°C	<30	>60
光照强度	W/ m ²	1000±80	1000±80
光谱成分	可见光谱(≥45%)	可见光谱(≥45%)	可见光谱(≥45%)

5.18.4 试验方法

调节试验室至5.18.3规定的试验条件后,将试验样件安装在与实车相当的台架上;将试验样件放在试验台上时避免试验样件受外力作用,试验过程中应保持试验条件稳定。

日光模拟装置设置于抬头显示器正上方,并且保证抬头显示器表面光照强度符合5.18.3规定的试验条件要求。

上电后,日光模拟装置向抬头显示器照射并且要保证光线能够覆盖整个抬头显示器表面,并按以下步骤开始试验。

- 1) 抬头显示器安装在台架上固定不动。
 - 2) 日光模拟装置以15°/小时的速度,沿X轴循环转动60°,转动过程中需保证光线覆盖整个抬头显示器表面;如,A为起始点,A→D→A为一个循环。
 - 3) 日光模拟装置在Y轴上±30°范围内间隔5°运行2)循环一次,转动过程中需保证光线覆盖整个抬头显示器表面;如图7,A为起始点,A→B→C→A为一个循环。
- 备注:试验所采用的循环次数由供需双方协商确定。
- 4) 循环完成后,保持日光模拟装置直射HUD表明,持续10分钟。

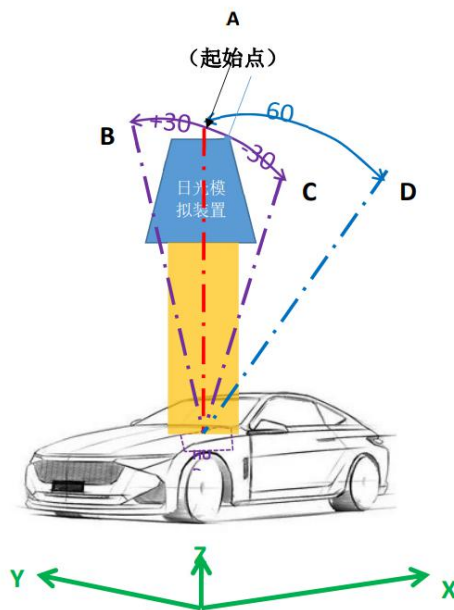


图7

5.18.5 试验结果

抬起头显示器试验样品按要求完成耐日光倒灌试验后，应满足以下要求：

- 1) 试验样品表面无龟裂、粉化、发粘、斑点、发白等影响产品外观质量的缺陷；
- 2) 试验样品在通电后能正常显示，且无漏光、亮点、暗点、偏色等影响显示性能的缺陷。
- 3) 试验样品功能正常，最高亮度无衰减、亮度功能可调等。

6 检验规则

6.1 检验的类别

抬头显示器的检验类型分为出厂检验和型式检验。

6.2 出厂检验

6.2.1 每套抬头显示器必须经检查合格后方能出厂，并附有产品合格证或标记。

6.2.2 出厂检验项目

出厂检测项目需要满足 4.4、4.5 光学特性要求；

6.2.3 出厂检验抽样方案

按 GB/T 2828.1 的有关规定试验，采用一次正常抽样，一般水平为 II，接收质量限(AQL)为 1.0。

6.3 型式检验

6.3.1 在下列情况之一抬头显示器应进行型式检验：

- a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定；
- b) 正式生产后，设计、工艺、材料有较大改变而可能影响产品性能时；
- c) 正常生产每二年不少于一次；
- d) 停产一年以上、恢复生产时；
- e) 出厂试验结果与上次型式试验结果有较大差异时；
- f) 质量部门提出型式试验的要求时。

6.3.2 进行型式检验的抬头显示器应从经出厂检验合格的同一批抬头显示器中抽取，每组试验不少于 3 个样本。

先按出厂检验项目进行复验，复验合格将其等分成 8 组进行。每组的检验项目及顺序见表 7。

6.3.3 抬头显示器的型式检验必须全部符合规定的要求，如有一个项目不合格时，允许重新抽取加倍数量的抬头显示器就该不合格项目进行复查，如仍有不合格时，判该型式检验不合格。寿命试验不合格时，不得重新加倍抽取。

表 7 分组检验项目一览表

组别	试验顺序	检验项目	技术要求	试验方法
第一组 (6 件)	1	五点功能参数测试	4.4、4.5、4.6	5.1.5
	2	高温存储	4.20	5.15
	3	温度循环试验	4.7.3	5.4.2
	4	温度冲击	4.7.2	5.4.1
	5	正弦振动试验	4.9.1	5.6.1.1
	6	随机振动试验	4.9.1	5.6.1.2
	7	湿热循环	4.7.6	5.4.5
	8	绝缘电阻	4.8.17	5.5.17
	9	低温贮存	4.7.4.1	5.4.3.1
	10	五点功能参数测试	4.4、4.5、4.6	5.1.5
第二组 (3 件)	1	五点功能参数测试	4.4、4.5	5.1.5
	2	工作电压	4.1.3	4.1.3

	3	启动脉冲	4.8.11	5.5.11
	4	欠压和过压时功能	4.8.21	5.5.21
	5	静态电流	4.8.18	5.5.18
第二组 (3 件)	6	反极性	4.8.14	5.5.14
	7	长时间过压	4.8.1	5.5.1
	8	跳跃启动	4.8.4	5.5.4
	9	供给电压的缓慢下降和上升	4.8.7	5.5.7
	10	供给电压缓慢下降和快速升高	4.8.8	5.5.8
	11	清零重设行为	4.8.9	5.5.9
	12	信号线和负载回路的短路保护	4.8.16	5.5.16
	13	Pin 断路和插头断路	4.8.13	5.5.13
	14	重叠的交换电压	4.8.6	5.5.6
	15	接地偏移	4.8.15	5.5.15
	16	短暂的低压压	4.8.3	5.5.3
	17	抛负载	4.8.5	5.5.5
	18	智能控制的电压波形	4.8.12	5.5.12
	19	短暂过压	4.8.2	5.5.2
第二组 (3 件)	20	短暂的断路	4.8.10	5.5.10
	21	电压反向供给	4.8.20	5.5.20
	22	耐电压	4.8.19	5.5.19
	23	五点功能参数测试	4.4、4.5	5.1.5
第三组 (3~6 件)	1	五点功能参数测试	4.4、4.5	5.1.5
	2	高温贮存	4.7.4.3	5.4.3.3
	3	耐盐雾试验	4.10	5.7.1
	4	防尘和防水密封性试验	4.9.3	5.6.3
	5	流动混合气体腐蚀试验	4.18	5.16
	6	五点功能参数测试	4.4、4.5	5.1.5
第四组 (6 件)	1	五点功能参数测试	4.4、4.5	5.1.5
	2	稳态湿热	4.7.7	5.4.6
	3	温度梯度	4.7.5	5.4.4
	4	高温工作	4.7.4.4	5.4.3.4
	5	低温工作	4.7.4.2	5.4.3.2
	6	五点功能参数测试	4.4、4.5	5.1.5
第五组 (6 件)	1	五点功能参数测试	4.4、4.5	5.1.5
	2	冲击强度	4.9.2	5.6.2
	3	自由跌落试验	4.9.4	5.6.4
	4	五点功能参数测试	4.4、4.5	5.1.5
第六组 (3 件)	1	五点功能参数测试	4.4、4.5	5.1.5
	2	电磁兼容试验	4.8.22	5.5.22
	3	五点功能参数测试	4.4、4.5	5.1.5
第七组 (6 件)	1	五点功能参数测试	4.4、4.5	5.1.5
	2	室温贮存试验	4.19	5.17
	3	五点功能参数测试	4.4、4.5	5.1.5
第八组 (6 件)	1	五点功能参数测试	4.4、4.5	5.1.5
	2	寿命试验	4.11	5.8
	3	五点功能参数测试	4.4、4.5	5.1.5
其他 (1~6 件)	1	耐雾化性试验	4.13	5.10
	2	禁用、限用物质	4.15	5.12
	3	耐试剂稳定试验	4.16	5.13
	4	气味性	4.14	5.11
	5	耐光老化试验	4.12	5.9

	6	阻燃性	4.17	5.14
--	---	-----	------	------

7 标志、包装、运输及储存

7.1 标志

抬头显示器应具有标识，并符合 GB/T 191 规定。

7.2 包装

7.2.1 包装储运图示应符合 GB/T 191 的规定。

7.2.2 包装箱的外表面应有标志或标签，一般应包括：产品型号、产品名称、图号、执行标准、规格、数量、箱体尺寸（长×宽×高）、净重和毛重、装箱年月、收货单位及地址、生产厂家厂名、厂标及供应商编码。

7.2.3 包装箱应牢固，产品在箱内不应窜动，产品随带之备件应装在同一箱内。随同产品装箱的技术文件有：装箱单、产品出厂合格证。

7.3 运输及贮存

抬头显示器在运输及贮存过程中，应避免受潮、腐蚀、重压、碰撞、不得接触酸、碱等腐蚀物质和有机溶剂。

抬头显示器贮存期为两年（从制造厂入库算起），在贮存期满两年时，抬头显示器仍应符合本标准的规定。