

T/TMAC

团 体 标 准

T/TMAC XXXX—2025

新能源汽车电子后视镜技术要求

Technical requirements of new energy vehicle electronic rearview mirror

2025 – XX – XX 发布

2025 – XX – XX 实施

中国技术市场协会 发 布

目 次

前言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 缩略语和符号 2

5 一般要求 2

 5.1 接口 2

 5.2 指示灯 2

 5.3 记录模式 2

6 技术要求 3

 6.1 外观 3

 6.2 响应时间 3

 6.3 视野范围 3

 6.4 图像处理功能 3

 6.5 系统功能 5

 6.6 环境适应性 6

 6.7 电磁兼容性 6

 6.8 环保要求 6

7 试验方法 6

 7.1 试验条件 6

 7.2 外观 6

 7.3 响应时间 6

 7.4 视野范围 6

 7.5 放大长宽比 6

 7.6 清晰度 6

 7.7 深度 6

 7.8 几何畸变 6

 7.9 色彩还原 7

 7.10 灰阶呈现 7

 7.11 饱和度 7

 7.12 伪影 7

 7.13 漏光 7

 7.14 光晕和镜头眩光 7

 7.15 颜色噪声 7

 7.16 色差 7

 7.17 系统功能 7

 7.18 环境适应性 8

 7.19 电磁兼容性 8

7.20 环保试验..... 9

8 检验规则..... 9

8.1 组批..... 9

8.2 抽样..... 9

8.3 检验分类..... 9

8.4 检验项目..... 9

8.5 出厂检验..... 9

8.6 型式试验..... 9

8.7 判定规则..... 9

9 标志、包装、运输和贮存..... 9

9.1 标志..... 9

9.2 包装..... 10

9.3 运输..... 10

9.4 贮存..... 10

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。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由常州星宇车灯股份有限公司提出。

本文件由中国技术市场协会归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

新能源汽车电子后视镜技术要求

1 范围

本文件规定了新能源汽车电子后视镜（以下简称“电子后视镜”）的缩略语和符号、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于 I 类、II 类、III 类新能源汽车上安装的电子后视镜。

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/T 5465.2 电气设备用图形符号 第2部分:图形符号
GB 15084 机动车辆 间接视野装置 性能和安装要求
GB/T 30512 汽车禁用物质要求

3 术语和定义

GB 15084界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

电子后视镜 **electronic rear-view mirror**

通过摄像机与监视器组成的系统来获取规定视野的间接视野装置，其包含了高清摄像头、数字视觉处理系统、安全系统、液晶显示器等电子设备，以电子图像的形式为驾驶员提供车辆后方及侧方的视野信息，替代传统的光学后视镜。

3.2

亮度比 **luminance contrast**

通过对照物体和与其紧靠的背景明暗比，将物体从其背景或环境中区分开来。

3.3

色坐标 **color coordinate**

即颜色坐标，色坐标精确表示颜色，可根据色坐标在色度图上确定一个对应的颜色点。

3.4

反射率 **reflectance**

光线到达屏幕后，被反射的比例。反射光比例越高，反射率越大。

3.5

色彩还原 **color rendition**

摄像设备对标准颜色块成像的结果，通过矩阵运算或者查找表映射的方式，还原为标准颜色的过程。

3.6

动态范围 **dynamic range**

摄像设备能够记录的从最黑到最白之间的最大灰阶范围。

3.7

I 类视镜 **class I mirror**

安装在车辆内部的视镜，用于观察车辆正后方的视野。

3.8

II 类视镜 **class II mirror**

安装在车辆外部的视镜，用于观察车辆后方、侧方或前方的视野。

3.9

III类视镜 class III mirror

安装在车辆外部的视镜,用于观察车辆后方、侧方或前方的视野。

4 缩略语和符号

以下缩略语和符号适用于本文件。

ACC:accessory mode 汽车用电源

CMS:camera-monitor system 摄像监视系统

DFOV:diagonal of view 对角视场角

DUT:device under test 受试装置

DVR: digital video recorder 数字视频录像机

EMMC:embedded multi media card 内嵌式存储器

HFOV:horizontal field of view 水平视场角

LW/PH:line widths per picture height 线宽每像高

MTF:modulation transfer function 调制传递函数

TF:trans-flash card 存储卡

VFOV:vertical field of view 垂直视场角

5 一般要求

5.1 接口

5.1.1 电源接口

接插件设计应考虑对插端装配及操作空间,外观缝隙均匀。

5.1.2 通信接口

TVI/AHD/CVBS、LVDS、CAN/LIN、Ethernet、USB等接插件设计时应考虑对插端装配及操作空间,外观缝隙均匀。

5.1.3 存储接口

TF卡应易于插拔,防止插入过程中卡住或者插偏。

5.2 指示灯

5.2.1 指示灯造型要求

各指示灯造型应与效果图一致,大小一致美观,满足可视性要求,在整车状态不应出现被遮挡问题
指示灯顶面应做纹理加工等处理,以避免眩光等问题。

5.2.2 指示灯安装要求

各指示灯应保证安装后状态一致,指示灯顶面距其所安装母体顶面高度一致,指示灯周边间隙一致,无漏光。在使用过程中指示灯无松动脱落、指示灯顶面高度无变化。

5.2.3 指示灯颜色要求

各指示灯颜色及亮度应均匀一致,产品处于不同状态时指示灯显示的不同颜色,亮度应基本一致,不应有明显变暗或者变亮的情况。各状态指示灯背光颜色及亮度应符合客户的波长及光强定义要求,或者满足客户主观评价要求;无暗点、亮点、漏光等问题。背光的打开、关闭、不同状态颜色应符合产品功能定义的要求。

5.3 记录模式

通用全高清记录仪应有如下功能:

- a) 视频记录、存储功能;
- b) 音频记录、存储功能;
- c) 循环录像回放功能;
- d) 日期、时间记录、存储功能;
- e) 操作功能。

5.3.1 工作模式

应明确新能源汽车电子后视镜的以下工作模式:

- a) 不供电模式: 未连接到线束或未通电时的工作状态;
- b) 带电未激活模式: 车辆发动机关闭, 但所有电气连接完好, 产品以电压 UB 带电运行但未激活系统功能;
- c) 带电激活模式: 系统/组件带电运行并控制在典型运行模式。

6 技术要求

6.1 外观

外观应符合下列要求:

- a) 产品的外形、安装尺寸和标志应符合产品图样的规定。
- b) 产品外观应整洁, 表面不应有凹痕、划痕、裂缝、变形、毛刺等缺陷, 表面涂层不应起泡、龟裂、脱落, 金属件不应有锈蚀及其它机械损伤, 灌注物不应外溢。
- c) 说明产品功能的文字和图形符号标志应正确、清晰、端正、牢固, 图形应符合 GB/T 5465.2 的规定。

6.2 响应时间

在室温(22±5)℃的条件下, 设备在扫描、呈现和重置到初始位置的全部过程用时不得超过200 ms。

6.3 视野范围

视场角应符合表5规定。

表 1 视场角要求

HFOV	VFOV
≥60°	≥10°

6.4 图像处理功能

6.4.1 放大倍数长宽比

在规定的视野内, 放大倍数长宽比应符合如下规定:

I 类视镜:

$$-0.34 \leq 1 - \frac{M_{\text{系统|水平|平均值}}}{M_{\text{系统|垂直|平均值}}} \leq 0.25 \dots\dots\dots (1)$$

II 类视镜:

$$-0.42 \leq 1 - \frac{M_{\text{系统|水平|平均值}}}{M_{\text{系统|垂直|平均值}}} \leq 0.3 \dots\dots\dots (2)$$

III类视镜:

$$-0.34 \leq 1 - \frac{M_{\text{系统|水平|平均值}}}{M_{\text{系统|垂直|平均值}}} \leq 0.25 \dots\dots\dots (3)$$

6.4.2 清晰度

MTF50应符合表4的要求。

表 2 清晰度

像素	区域	解像力/（LW/PH）
		常规
720 P	中心	600
	0.7 F	450
1080 P	中心	800
	0.7 F	600
1296 P	中心	1000
	0.7F	700
1440 P	中心	1100
	0.7 F	750
1600 P	中心	1200
	0.7 F	800

注：系统图像采集单元应在原始分辨率输出下，测试图像清晰度。
注：对于视场角度大于90°的电子后视镜，需使用反畸变图卡，校正边缘视场图像畸变。

6.4.3 深度

深度应符合表5要求。

表 3 深度

4 m	6 m	10 m
≥50%	≥90%	≥100%

注：不同物距下测试摄像头解像力相比对焦物距会有所下降，深度为下降后的清晰度与物距关系。

6.4.4 几何畸变

在规定的最小视野内的最大变形，相对线性或针孔投影应不大于20%。。

6.4.5 色彩还原

- a) 色彩坐标（相对于色度图）：
 - 1) 红色坐标值范围不得超出[0°，44.8°]；
 - 2) 绿色坐标值范围不得超出[96.6°，179.9°]；
 - 3) 蓝色坐标值范围不得超出[209.9°，302.2°]；
 - 4) 黄色坐标值范围不得超出[44.8°，96.6°]；
 - b) 色距：为了保持与白色区分的能力，把距白色的距离定义为品 $R_i \geq 0.02$ ，式中， R_i 是各色标相对于白色（ i =白色）的色距（ i =红色、绿色、蓝色、黄色）。
 - c) 产品的显示器色坐标：
 - 1) 白色： $X=0.31 \pm 0.05$ ， $Y=0.33 \pm 0.05$ ；
- 注：接近自然日光。
注：对于车辆信号灯颜色显示,琥珀色灯应被辨识为琥珀色,蓝色灯被辨识为蓝色,红色灯被辨识为红色。

6.4.6 灰阶呈现

CMS应有充分的灰阶呈现，CMS应显示的色调范围为视镜上至少8个可分辨的不同灰色色调。

6.4.7 饱和度

DVR在饱和度测试中，在D65光源下拍摄24色彩测试图卡，使用图像分析工具进行分析，饱和度应介于110%~140%。

6.4.8 伪影

操作员手册应告知可能存在的伪影及其导致的视野和物体部分遮挡。

6.4.9 漏光

漏光导致视野和物体的部分遮挡，漏光不得超过影像最大亮度值的50%。

6.4.10 光晕和镜头眩光

光晕和镜头眩光导致视野和物体的部分遮挡，光晕和镜头眩光的伪影不应超过覆盖所显示影像的25%。

6.4.11 颜色噪声

在夜间条件下应减少颜色噪声。

6.4.12 色差

应减少色差。

6.5 系统功能

6.5.1 电子后视镜与光学后视镜模式切换

电子后视镜应能实现电子后视镜模式和光学后视镜模式的切换。若系统失效，应能自动或手动切换到光学后视镜模式。

6.5.2 自动防眩目

后方跟随车辆的远光灯照射在车内后视镜上时，产品应能够实现自动或手动防眩目功能。

6.5.3 帧率

系统的实时预览画面帧率应大于30 fps。

6.5.4 闪烁率

设备上电和使用过程不应出现显示器和图像的闪烁。

6.5.5 最大记录间隔时间

DVR应能自动分段记录和存储车辆行驶时前方视野中的视频流数据，相邻两段视频流之间最大记录间隔时间应不大于0.04 s。

6.5.6 事件触发

当车辆发生碰撞事件时，DVR应具有以下功能：

- a) 带有 g-sensor 的设备能触发事件录像；
- b) 车厂有定义碰撞信号的，设备能触发事件录像；
- c) 支持录制事件触发时间点前 1 s 和触发后 2 s 的一段录像。

6.5.7 固件升级

DVR应支持TF卡进行固件升级，可选Wi-Fi或以太网升级方式。

6.5.8 断电保护

DVR应具备断电时的短时供电能力，在外部供电断电情况下仍保持持续录像不小于5 s并完成数据保存，避免数据丢失。

6.5.9 监视器影像显像时间

在室温（22±5）℃下，监视器的影像显像时间应小于55 ms。

6.5.10 系统就绪时间

电子后视镜上电启动到显示器显示预览图像的时间小于7 s。为了减小耗电量，在车辆临时停车时CMS可以暂停运行，但系统必须能够在不超过1 s的时间内完全恢复其功能。

6.5.11 系统延迟

CMS的延迟应足够短，以确保接近实时地显示场景。在室温（22±5）℃下，延迟必须小于200 ms。

6.6 环境适应性

摄像机在阳光（光强40 klx）的照射下，依旧应保持良好的功能。电子后视镜在黑暗、炫光、雨雪天等光线不佳环境下的能见度应提高，且当车辆处于转向或倒车状态时，系统会自动增强相应区域的显示。

6.7 电磁兼容性

电磁兼容性应符合GB 34660的规定。

6.8 环保要求

应符合GB/T 30512汽车禁用物质要求。

7 试验方法

7.1 试验条件

- a) 温度：（23±5）℃；
- b) 湿度：不大于 75%RH。

7.2 外观

外观应使用目视法进行检查。

7.3 响应时间

使用高速摄像设备（帧率不应小于60 fps）与同步信号源联合测试，记录输入信号触发至监视器画面完全显示的总延迟时间。测试时，同步触发摄像头采集信号与高速摄像设备，通过逐帧分析信号传输、图像处理及显示全链路耗时，确保系统延迟小于200 ms。测试需重复多次以验证稳定性，并排除外部干扰因素，确保结果符合6.8的要求。

7.4 视野范围

在暗室或低环境光条件下，使用标准视场角测试仪或测角设备，模拟驾驶员正常驾驶姿态，眼点高度参照GB 15084的定义。将测试光源置于车辆后方及侧方，分别测量水平视场角（HFOV）和垂直视场角（VFOV），结果应符合6.2.1的要求。

7.5 放大长宽比

水平和垂直方向的平均放大系数之间的差异应计算如下：

$$1 - \frac{M_{\text{系统|水平|平均值}}}{M_{\text{系统|垂直|平均值}}} \dots\dots\dots (1)$$

7.6 清晰度

清晰度试验需使用反畸变图卡及MTF（调制传递函数）测试系统。将电子后视镜摄像头对准标准分辨率测试图卡，在原始分辨率输出下，分别于画面中心和0.7视场区域（F）测量MTF50值。对于不同像素规格（如720P、1080P等），需验证其解像力（LW/PH）是否符合表3要求。测试时需确保环境光照均匀，图卡与摄像头光轴垂直，通过图像分析软件计算MTF50值。

7.7 深度

在不同物距（4 m、6 m、10 m）下测试摄像头解像力。将对焦物距设为基准（如10 m），分别调整物距至4 m和6 m，使用标准图卡采集图像，分析解像力下降比例。通过图像处理工具测量中心区域清晰度，计算各物距下解像力与基准值的百分比。

7.8 几何畸变

几何畸变试验采用标准网格图卡，将摄像头正对图卡并确保画面全覆盖。通过图像分析软件提取画面边缘特征点，计算实际成像位置与理论位置的偏差率，画面整体畸变率不应大于20%，且边缘区域不得出现突变式畸变。最大几何畸变率计算公式见公式（1）。

$$\text{畸变率}(\%) = (\text{实际距离} - \text{理论距离}) / \text{理论距离} \times 100\% \cdots \cdots (1)$$

7.9 色彩还原

使用24色标准测试图卡，在D65光源下拍摄并显示于监视器。通过色度计测量监视器上红、绿、蓝、黄等色块的色坐标（CIE 1976），验证其是否落入6.2.6规定的色度角范围同时，需检查白色色坐标及信号灯颜色辨识准确性，色距（Ri）不应小于0.02，且无明显色差或偏色现象。

7.10 灰阶呈现

应使用标准灰阶测试图卡，在D65标准光源下将电子后视镜摄像头对准图卡并采集图像，显示于监视器。通过图像分析软件测量监视器上可分辨的灰色层数量，确保至少呈现8个可清晰区分的灰色色调。测试时需确保环境光照均匀，避免外部干扰，灰阶过渡应平滑无跳阶，且相邻灰阶间亮度差异不小于10%。

7.11 饱和度

使用24色标准测试图卡，在D65光源下拍摄并显示于监视器。通过色度分析仪或图像处理软件测量各色块饱和度，计算其平均饱和度值。要求测试结果介于110%至140%之间，且同一色系内无明显偏差。测试时需确保摄像头白平衡校准准确，避免环境光干扰，色块成像应饱满均匀，无褪色或过饱和导致的细节丢失。

7.12 伪影

在高动态范围场景或快速运动条件下进行，通过录制视频流并逐帧分析图像质量。测试需覆盖强光、逆光、暗光不同光照环境，观察画面中是否出现条纹、噪点、拖影或马赛克等异常现象。

7.13 漏光

在暗室环境中进行，关闭所有外部光源，将监视器调至最大亮度并显示纯黑画面。使用亮度计测量屏幕边缘及特定区域的漏光亮度值，计算其与屏幕中心最大亮度的比值。

7.14 光晕和镜头眩光

将摄像头对准模拟强光源，调整光源入射角度以产生眩光条件。通过分析成像画面，测量光晕或眩光伪影的覆盖面积及亮度衰减梯度。

7.15 颜色噪声

目视检查。

7.16 色差

目视检查。

7.17 系统功能

7.17.1 电子后视镜与光学后视镜切换

正常工作下，确认产品能够实现电子后视镜和光学后视镜模式的切换。如果系统失效，需要切换到光学后视镜。

7.17.2 自动防眩

在环境照度为01 lx~101 lx的条件下，距驾驶员眼点后60 m，在驾驶员借助流媒体后视镜在水平路面上看见一段宽度为20 m，高度为0.5 m~0.8 m的视野区域内移动照度为10000 lux的点光源。

7.17.3 帧率

使用跑马灯按如下步骤进行测量：

- a) 用LED-Panel设备选择frame rate模式；
- b) 手动调节频率，从低到高扫频，电子后视镜摄像头录入视频；
- c) 用高速录像机(帧率大于30帧，可选用60帧像机)录下电子后视镜监视器上的视频，找到LED永久发光的频率即为帧率。

7.17.4 闪烁

按照GB 15084附录中F.1.2的方法进行测试。

7.17.5 最大记录间隔时间

DVR以工作模式B1，对帧速率测试仪的显示画面进行摄录。视频播放设备对录的视频数据进行单帧回放，检查分段摄录的两个相邻文件的结束和开始画面信息显示的时间间隔。

7.17.6 事件触发

DVR以工作模式B1，模拟车辆发生碰撞（可以使用急加速急减速模拟，或者触发车厂定义的碰撞信号），当触发事件后，用视频播放器观看记录的事件录像数据。

7.17.7 固件升级

当使用TF卡升级，使用DVR可识别的格式正确的TF卡，存入正确的版本，可对DVR进行固件升级。使用无线网络或以太网升级，正确的版本在正确的路径下，通过无线网络或以太网，可对DVR进行固件升级。

7.17.8 断电保护

DVR处于工作模式B1，录制一段不少于10分钟的视频，关闭电源，并记录关闭电源时录像的时间 t_1 ，待系统完全关机后，在视频播放设备上观看并记录最新录像的最后录像时间 t_2 ， t_2-t_1 。

7.17.9 监视器影像显像时间

在室温(22 ± 5)℃条件下，使用高速摄像设备或时间测量仪器，记录从触发监视器显示指令至影像完全稳定呈现的时间。测试时，设备需处于正常工作状态，输入标准测试信号，通过分析高速录像或时间戳数据，测量显像全过程耗时。

7.17.10 系统就绪时间

在常温(22 ± 5)℃环境下，对电子后视镜系统进行冷启动，测量从上电至监视器显示完整预览画面的时间。使用计时设备记录启动过程的各阶段耗时（如硬件初始化、系统加载、图像渲染等）。同时，模拟车辆临时停车场景（如关闭并重启系统），测试功能恢复时间。

7.17.11 系统延迟

通过同步信号源（如动态测试图卡）与高速摄像设备（帧率不应小于60 fps）联合测试，测量输入信号到监视器显示画面的总延迟时间。测试时，输入信号与摄像头采集同步触发，记录信号传输、处理及显示全链路耗时。

7.18 环境适应性

环境适应性试验需模拟多种极端条件：

- a) 强光测试：在光照强度 40 klx 的模拟阳光直射环境下，验证摄像头图像清晰度及防眩光功能；
- b) 暗光与雨雪测试：在不大于 1 lx 的低照度及模拟雨雪场景中，检查电子后视镜的能见度增强功能；
- c) 动态场景测试：车辆转向或倒车时，通过模拟信号触发系统自动增强对应区域显示。

7.19 电磁兼容性

电磁兼容性试验应按GB 34660的规定执行。

7.20 环保试验

环保试验应按GB/T 30512的规定执行。

8 检验规则

8.1 组批

同一型号、同一生产批次的产品为一个检验批，每批数量不超过30台。

8.2 抽样

采用随机抽样方式，出厂检验抽样数量为每批3%~5%且不少于3台；型式试验抽样数量为每批2台。

8.3 检验分类

检验分为出厂检验和型式试验两类。

8.4 检验项目

检验项目应符合表6的规定。

表 4 检验项目

序号	检验项目	出厂检验	型式试验
1	外观	√	√
2	响应时间	√	√
3	视野范围	√	√
4	图像处理功能	-	√
5	系统功能	-	√
6	环境适应性	-	√
7	电磁兼容性	√	√
8	环保要求	-	√
注：“√”为检验项目，“-”为非检验项目。			

8.5 出厂检验

每批次产品均需进行出厂检验，检验项目应符合表6的规定。

8.6 型式试验

型式检验项目应符合表6的规定，在下列情况下应进行型式试验：

- a) 新产品定型或老产品转厂生产时；
- b) 设计、工艺、材料发生重大变更时；
- c) 停产一年以上恢复生产时；
- d) 正常生产每两年进行一次。

8.7 判定规则

所有检验项目均符合要求时判定为合格。若出现不合格项，允许加倍抽样复检；复检后仍不合格，则判定该批次产品不合格。

9 标志、包装、运输和贮存

9.1 标志

9.1.1 标志内容应包括：

- a) 制造厂名称；
- b) 产品名称和型号；

- c) 主要技术参数;
- d) 生产日期和出厂编号;
- e) 在标志、产品说明书等处标注产品执行标准的编号。

9.2 包装

产品包装应牢固、防潮、防尘，包装上应标明产品型号、名称、数量、重量、尺寸、制造商名称、地址、联系方式等信息，并附有产品使用说明书、质量合格证等文件。

9.3 运输

产品在运输过程中应避免剧烈振动、碰撞和雨淋，防止产品损坏。

9.4 贮存

产品应贮存在通风、干燥、无腐蚀性介质的仓库内，温度-10℃～55℃，湿度不应大于90%RH。
