



团 体 标 准

T/CEATEC XXX—2026

汽车前照灯双光透镜光学性能要求与 测试方法

Optical performance requirements and test methods for automotive
headlamp bi-optic lens
(征求意见稿)

2026-X-XX 发布

2026-X-XX 实施

中国欧洲经济技术合作协会 发布

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 1

 4.1 透镜材料光学性能 1

 4.2 近光配光性能 2

 4.3 远光配光性能 2

 4.4 远近光切换光学性能 2

 4.5 光色性能 2

5 试验条件 2

 5.1 标准环境条件 2

 5.2 电源条件 2

 5.3 暗室与测试屏幕 3

 5.4 样品安装与预热 3

 5.5 测试设备 3

6 试验方法 3

 6.1 透镜材料光学性能试验 3

 6.2 近光配光性能试验 3

 6.3 远光配光性能 3

 6.4 远近光切换光学性能试验 3

 6.5 光色性能试验 3

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。

本文件由中国欧洲经济技术合作协会提出并归口。

本文件起草单位：。

本文件主要起草人：。

本文件为首次编制。

汽车前照灯双光透镜光学性能要求与测试方法

1 范围

本文件规定了汽车前照灯双光透镜光学性能的技术要求、试验条件、试验方法。

本文件适用于M类、N类汽车使用的以卤素灯泡、气体放电光源（HID）或LED模块为光源的远近光一体式双光透镜的光学性能评价。

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 2410 透明塑料透光率和雾度的测定
- GB/T 3977 颜色的表示方法
- GB 4599 汽车道路照明装置及系统
- GB 4785 汽车及挂车外部照明和光信号装置的安装规定
- GB/T 5702 光源显色性评价方法
- GB/T 7922 照明光源颜色的测量方法

3 术语和定义

GB 4785界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

明暗截止线 cut-off line

双光透镜处于近光工作模式时，配光屏幕上形成的照明区域与非照明区域的清晰分界线，应有效避免对向行驶车辆驾驶人产生眩目。

3.2

配光性能 photometric performance

双光透镜在规定测试距离、规定工作电压下，各测试区域、测试点的发光强度、照度分布满足对应国家标准要求的能力。

3.3

光通量 luminous flux

在额定工作条件下，双光透镜单位时间内发出的总光能量，单位流明（lm）。

4 技术要求

4.1 透镜材料光学性能

透镜材料应选用光学级聚碳酸酯（PC）或聚甲基丙烯酸甲酯（PMMA），并符合以下要求：

- a) 透光率：可见光透光率应不小于 85%（未镀膜）或 82%（镀膜），对于 PC 透镜，透光率宜不小于 88%，对于 PMMA 透镜，透光率宜不小于 ≥90%；
- b) 雾度值：应不大于 3%；

c) 耐磨性：透镜表面经 500 次往复磨耗试验（Taber 磨耗仪，CS-10F 磨轮，500 g 载荷）后，雾度值增加不应超过 5%。

4.2 近光配光性能

双光透镜在近光状态下应具有清晰、锐利的明暗截止线，配光性能应符合 GB 4599 的相关要求。

4.3 远光配光性能

双光透镜在远光状态下，应提供均匀、集中的远距离照明光束，配光性能应符合 GB 4599 的相关要求。

4.4 远近光切换光学性能

- 应符合以下要求：
- a) 切换过程中不应出现明显的光束跳动或闪烁；
 - b) 近光→远光切换后，远光配光性能应在 100 ms 内达到稳定值的 90%；
 - c) 远光→近光切换后，明暗截止线的位置应在 50 ms 内恢复到规定公差范围内。

4.5 光色性能

4.5.1 光色与色度坐标

双光透镜发出的光应为白色，色度特性应符合 GB 4599 的相关要求。其中，色度坐标（x，y）应在 GB/T 3977 规定的 CIE 1931 标准色度系统中测定，并位于表 1 所列角点围成的区域内。

表 1 色度坐标边界

光源类型	x_{min}	y_{min}	x_{max}	y_{max}
卤素光源	0.440	0.382	0.500	0.440
LED 光源/HID 光源	0.310	0.283	0.500	0.440

4.5.2 相关色温（CCT）

- 应符合以下要求：
- a) 卤素光源：2700 K~3500 K；
 - b) LED 光源：4000 K~6500 K；
 - c) HID 光源：4000 K~5500 K；
 - d) 偏差：实测色温与制造商标称值的偏差不应超过±150 K。

4.5.3 显色指数

- 应符合以下要求：
- a) 卤素光源：一般显色指数 $R_a \geq 95$ ；
 - b) LED 光源：一般显色指数 $R_a \geq 70$ ，特殊显色指数 R_9 （红色还原性） ≥ 50 ；
 - c) HID 光源：一般显色指数 $R_a \geq 70$ 。

4.5.4 红光成分（适用于 LED 光源）

LED 光源在可见光范围（380nm~780nm）内的红光成分含量（即 630nm~780nm 波段光通量占可见光总光通量的比例）应不小于 0.05。

5 试验条件

5.1 标准环境条件

- 试验应在以下条件中进行：
- a) 环境温度：23℃±2℃；
 - b) 相对湿度：25%~75%；
 - c) 大气压力：86kPa~106kPa。

5.2 电源条件

试验应在以下条件中进行：

- a) 使用直流稳压电源, 纹波电压 (峰-峰值) $\leq 0.5\%$ 或 $\leq 50\text{mV}$;
- b) 标称 12 V 系统的测试电压为 $13.2\text{ V} \pm 0.1\text{ V}$;
- c) 标称 24 V 系统的测试电压为 $26.4\text{ V} \pm 0.1\text{ V}$;
- d) 若制造商指定了不同的工作电压, 按制造商规定执行。

5.3 暗室与测试屏幕

配光性能测试应在暗室中进行, 杂散光照度 $\leq 0.1\text{ lx}$, 测试距离为 25 m 或 10 m (应符合 GB 4599 的规定), 配光屏幕应采用无光泽、漫反射中性材料, 反射率均匀。

5.4 样品安装与预热

样品应安装在实际灯具壳体或标准夹具上, 散热条件与实际装车一致, 测试前, 样品在额定电压下点亮预热至少 30 min, 或直至光通量在 10 min 内变化 $\leq 1\%$ 。

5.5 测试设备

所用仪器设备应经计量校准, 并在有效期内。关键设备精度要求如下:

- a) 光电传感器: 响应时间 $\leq 1\text{ms}$;
- b) 高速摄像机: 帧率 $\geq 1000\text{fps}$;
- c) 光度计/照度计: 精度 $\pm 2\%$;
- d) 光谱辐射计: 色度坐标精度 ± 0.001 。

6 试验方法

6.1 透镜材料光学性能试验

应按照以下方法进行:

- a) 透光率: 按 GB/T 2410 的规定进行, 采用雾度计或分光光度计 (波长范围 380 nm~780 nm) 测量透镜的透光率, 每种样品至少测试 3 个不同位置 (中心、边缘 1/2 半径处), 取算术平均值;
- b) 雾度值: 按 GB/T 2410 的规定进行, 使用雾度计测量透镜的雾度值, 测试前应对仪器进行校准, 雾度测量应重复 3 次, 取算术平均值;
- c) 耐磨性: 采用 Taber 磨耗仪 (CS-10F 磨轮, 500 g 载荷) 对透镜表面进行 500 次往复磨耗 (转速 60 r/min), 试验后按 GB/T 2410 测量雾度值, 与试验前对比计算雾度增加值。

6.2 近光配光性能试验

按 GB 4599 的规定进行。

6.3 远光配光性能

按 GB 4599 的规定进行。

6.4 远近光切换光学性能试验

应按照以下方法进行:

- a) 光束跳动或闪烁检查: 在配光屏幕上观察切换过程, 目视检查有无明显的光束跳动或闪烁;
- b) 切换后稳定时间测试: 使用光电传感器 (响应时间 $\leq 1\text{ ms}$) 或高速摄像机 (帧率 $\geq 1000\text{ fps}$) 记录切换后的光输出波形, 从切换信号触发开始, 测量远光照度达到稳定值 90% 所需时间 (近光 $\rightarrow$ 远光);
- c) 截止线恢复时间测试: 使用高速摄像机连续拍摄配光屏幕上的明暗截止线, 测量从远光 $\rightarrow$ 近光切换信号触发到截止线位置恢复至规定公差范围内所需时间。

6.5 光色性能试验

应按照以下方法进行:

- a) 色度坐标测试: 按 GB/T 7922 的规定, 使用光谱辐射计在配光屏幕 75R 点 (近光) 或 HV 点 (远光) 处测量色度坐标 (x, y);

- b) 相关色温测试：按 GB/T 7922 的规定进行；
 - c) 显色指数测试：按 GB/T 5702 的规定进行；
 - d) 红光成分测试：按 GB/T 7922 的规定，测量光源在 380nm~780nm 波段的光谱功率分布，计算 630nm~780nm 波段光通量占 380nm~780nm 总光通量的比例。
-