

ICS 43.040.20

CCS T 38



团 体 标 准

T/CEATEC XXX—2026

汽车前照灯双光透镜

Bi-optic lens for automotive headlamps

(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 2

 4.1 一般要求 2

 4.2 材料要求 2

 4.3 光学性能 2

 4.4 机械性能 3

 4.5 电气性能 3

 4.6 环境适应性 4

 4.7 耐久性与可靠性 4

5 试验方法 4

 5.1 试验条件 4

 5.2 一般要求试验 5

 5.3 材料要求试验 5

 5.4 光学性能试验 5

 5.5 机械性能试验 6

 5.6 电气性能试验 6

 5.7 环境适应性试验 6

 5.8 耐久性与可靠性试验 6

6 检验规则 7

 6.1 检验分类 7

 6.2 出厂检验 7

 6.3 型式检验 7

7 标志、包装、运输和贮存 7

 7.1 标志 7

 7.2 包装 7

 7.3 运输 7

 7.4 贮存 8

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

1 范围

本文件规定了汽车前照灯双光透镜的技术要求、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。

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 191 包装储运图形符号标志
- GB/T 1040.1 塑料 拉伸性能的测定 第1部分：总则
- GB/T 2408 塑料 燃烧性能的测定 水平法和垂直法
- GB/T 2410 透明塑料透光率和雾度的测定
- 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 3785.1 电声学 声级计 第1部分：规范
- 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
- GB/T 9286 色漆和清漆 划格试验
- GB/T 10485 道路车辆 外部照明和光信号装置 环境耐久性
- GB/T 16422.2 塑料 实验室光源暴露试验方法 第2部分：氙弧灯
- GB/T 28046.2 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 30512 汽车禁用物质要求
- GB/T 40428 电动汽车传导充电电磁兼容性要求和试验方法
- QC/T 1067.1 汽车电线束和电气设备用连接器 第1部分：定义、试验方法和一般性能要求

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

切换响应时间 switching response time

双光透镜由近光模式切换至远光模式，或由远光模式切换至近光模式，从控制信号输入至配光形态稳定输出的时间间隔。

3.4

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 一般要求

4.1.1 外观

双光透镜外观应光洁，透镜光学面不应有气泡、划痕、裂纹、杂质、麻点等缺陷；金属件镀层应均匀，不应有起皮、脱落、锈蚀、变形，塑料件不应有缩痕、飞边、脆裂。

4.1.2 装配质量

各零部件装配应牢固，紧固件不应有松动，装配间隙应均匀，最大间隙不应大于 0.3mm，遮光机构运动应顺畅，无卡滞、异响，切换动作应可靠。

4.2 材料要求

4.2.1 阻燃等级

双光透镜外壳及内部非金属结构件的阻燃等级应不低于 GB/T 2408 规定的 V-2 级，对于靠近光源（距离 < 10 mm）的塑料件，应不低于 GB/T 2408 规定的 V-0 级。

4.2.2 耐紫外老化

经 500 h 紫外老化后（辐照度 550 W/m²，黑板温度 65℃ ± 3℃），透镜材料的拉伸强度保持率应不低于 80%，透光率下降不应超过 5%，雾度值增加不应超过 3%。

4.2.3 禁用物质

双光透镜中铅（Pb）、汞（Hg）、镉（Cd）、六价铬（Cr⁶⁺）、多溴联苯（PBB）、多溴二苯醚（PBDE）的含量应符合 GB/T 30512 的规定。

4.2.4 透镜涂层附着力

若透镜表面有防雾或硬化涂层，附着力应达到 0 级或 1 级（无剥落）。

4.3 光学性能

4.3.1 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%。

4.3.2 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。

4.3.3 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。

4.3.4 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。

4.3.5 光色性能

4.3.5.1 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

4.3.5.2 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。

4.3.5.3 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 $R_a \geq 70$ 。

4.3.5.4 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。

4.4 机械性能

4.4.1 透镜支架强度

透镜支架在承受 100 N 的静载荷（沿光轴方向）后，不应产生永久变形或破裂，透镜的光轴偏移量不应大于 0.2° 。

4.4.2 挡板机构运动性能

应符合以下要求：

- a) 应能在电磁阀驱动下无卡滞地完成全行程运动，在不通电状态下，挡板应可靠停留在近光位置；
- b) 运动行程应符合设计图纸要求，公差 ± 0.1 mm；
- c) 挡板在运动终点位置应有限位缓冲，避免产生异响或反弹。

4.4.3 调节机构性能（若带有调光功能）

应符合以下要求：

- a) 调光机构应能实现垂直方向（上/下）和水平方向（左/右）的调节，调节范围不小于 $\pm 2^\circ$ ；
- b) 调节力矩不应大于 $3\text{ N}\cdot\text{m}$ ，且在整个调节范围内应均匀、无卡滞；
- c) 调节机构应能承受 500 次全行程调节循环。

4.4.4 连接器与线束

应符合以下要求：

- a) 电磁阀的电气连接器应符合 QC/T 1067.1 的规定，插拔力应符合要求，接触电阻 $\leq 10\text{ m}\Omega$ ；
- b) 线束经 500 次弯折试验（弯折角度 $\pm 90^\circ$ ，频率 30 次/min）后，应无断线、短路现象。

4.5 电气性能

4.5.1 额定工作电压

12V 系统为 DC 12V，24V 系统为 DC 24V。

4.5.2 绝缘电阻

在 500V 直流电压下测试，电磁阀线圈与外壳之间的绝缘电阻不应小于 $2\text{M}\Omega$ 。

4.5.3 耐电压性能

施加 AC 1000V、50Hz 电压，持续 1min，不应出现击穿、闪络现象。

4.5.4 电源电压波动适应性

在 9V~16V（对于 12V 系统）或 18V~32V（对于 24V 系统）范围内，双光透镜应能正常工作，配光性能变化不应超过 GB 4599 规定限值的 $\pm 10\%$ 。

4.5.5 电磁兼容性

应符合 GB/T 40428 的要求。

4.5.6 待机功耗

在待机状态下，待机功耗不应大于 0.5W。

4.6 环境适应性

应符合 GB/T 10485 的相关要求。

4.7 耐久性与可靠性

4.7.1 切换机构耐久性

电磁阀及挡板机构应至少完成 100000 次切换循环（近光-远光）。完成上述循环后，切换响应时间变化不应超过初始值的 30%，且电磁阀及挡板机构应无机械卡滞、异常噪声或失效现象。

4.7.2 切换响应时间

双光透镜在接收到切换信号后，电磁阀应能够快速驱动挡板完成远近光，近光→远光与远光→近光的切换时间均不应大于 50 ms。

4.7.3 切换噪声

双光透镜在远近光切换过程中，电磁阀动作产生的噪声（在距离透镜 500 mm 处测量，背景噪声 $\leq 30\text{ dB(A)}$ 的条件下）应不大于 55 dB(A)。

5 试验方法

5.1 试验条件

5.1.1 标准环境条件

试验应在以下条件中进行：

- a) 环境温度： $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，（光学性能试验时，温度允差为 $\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ）；
- b) 相对湿度：25%~75%；
- c) 大气压力：86kPa~106kPa。

5.1.2 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 12V 系统的测试电压为 $13.2\text{ V} \pm 0.1\text{ V}$ ；
- c) 标称 24V 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。

5.1.3 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。

5.1.4 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 $\leq 1\%$ 。

5.1.5 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 ；
- e) 声级计：精度 $\pm 1\text{dB(A)}$ ，符合 GB/T 3785.1 的 2 级或以上；
- f) 扭矩扳手：精度 $\pm 3\%$ ；
- g) 位移传感器：分辨率 0.01mm 。

5.2 一般要求试验

5.2.1 外观检查

在照度不低于 3001x 的白色灯光下，距离样品 300mm 处目视检查透镜光学面及金属件、塑料件表面，必要时可使用 10 倍放大镜。

5.2.2 装配质量检查

采用通用量具测量装配间隙，手动检查遮光机构运动状态。

5.3 材料要求试验

5.3.1 阻燃试验

按 GB/T 2408 的规定进行垂直燃烧试验。

5.3.2 耐紫外老化试验

按 GB/T 16422.2 的规定进行紫外老化试验，老化前后按 GB/T 1040.1 的规定测试透镜材料的拉伸强度，计算拉伸强度保持率，按 GB/T 2410 的规定测试透光率与雾度值。

5.3.3 禁用物质检测

按 GB/T 30512 的规定进行。

5.3.4 涂层附着力试验

按 GB/T 9286 的规定进行。

5.4 光学性能试验

5.4.1 透镜材料光学性能

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 $380\text{nm}\sim 780\text{nm}$ ）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， 500g 载荷）对透镜表面进行 500 次往复磨耗（转速 60r/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。

5.4.2 近光配光性能

按 GB 4599 的规定进行。

5.4.3 远光配光性能

按 GB 4599 的规定进行。

5.4.4 远近光切换光学性能

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。

5.4.5 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。

5.5 机械性能试验

5.5.1 透镜支架强度试验

将双光透镜固定在刚性支架上，在透镜中心沿光轴方向施加 100N 的静载荷（通过直径 50mm 的平压头），保持 1min，卸载后用准直仪测量光轴偏移量。

5.5.2 挡板机构运动性能检查

应按照以下方法进行：

- a) 手动推动挡板或通过电磁阀驱动，检查运动有无卡滞，不通电状态下，检查挡板是否可靠停留在近光位置（施加 1g 振动后不应移位）；
- b) 使用游标卡尺或位移传感器测量挡板运动行程，与设计图纸对比，公差 $\pm 0.1\text{mm}$ ；
- c) 在运动终点位置，耳听检查有无异响或反弹。

5.5.3 调节机构性能试验

应按照以下方法进行：

- a) 使用角度测量仪测量垂直和水平方向的调节范围；
- b) 使用扭矩扳手测量调节力矩，在整个调节范围内检查是否均匀、无卡滞；
- c) 进行 500 次全行程调节循环（每个方向 250 次），试验后复测调节范围和力矩。

5.5.4 连接器与线束试验

应按照以下方法进行：

- a) 按 QC/T 1067.1 的规定检查电气连接器的插拔力，用微欧计测量接触电阻；
- b) 将线束固定在弯折试验机上，以 $\pm 90^\circ$ 的弯折角度、30 次/min 的频率进行 500 次弯折，试验后检查外观并测试导通性，应无断线、短路。

5.6 电气性能试验

5.6.1 额定工作电压检查

在常温条件下（ $23^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$ ），使用直流稳压电源向双光透镜施加额定工作电压（12V 系统为 DC 12V，24V 系统为 DC 24V），检查透镜能否正常点亮及远近光切换功能是否正常。

5.6.2 绝缘电阻试验

按 GB/T 28046.2 的规定进行。

5.6.3 耐电压性能试验

按 GB/T 28046.2 的规定进行。

5.6.4 电源电压波动适应性试验

按 GB/T 28046.2 的规定进行。

5.6.5 电磁兼容性试验

按 GB/T 40428 的规定进行。

5.6.6 待机功耗试验

将双光透镜置于常温条件下（ $23^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$ ）、额定工作电压下，使双光透镜处于待机状态（仅电磁阀通电保持挡板位置，光源不点亮），使用功率计测量输入功率，待读数稳定后记录。

5.7 环境适应性试验

按 GB/T 10485 的规定进行。

5.8 耐久性与可靠性试验

5.8.1 切换机构耐久性试验

将双光透镜安装在耐久性测试台上，在额定电压 $\pm 15\%$ 波动范围内以每分钟 6 次~30 次的频率完成 100000 次近光 $\leftrightarrow$ 远光切换循环，每 10000 次记录一次切换响应时间，试验后检查挡板机构有无机械卡滞、异常噪声或失效。

5.8.2 切换响应时间测试

使用示波器或高速摄像机，测量从切换信号触发（电压上升沿或下降沿）到挡板到达终点位置（或光输出变化完成）的时间，近光→远光和远光→近光方向各测试 10 次，取算术平均值。

5.8.3 切换噪声测试

在消声室或半消声室内（背景噪声 ≤ 30 dB(A)），将声级计（A 计权，慢档）放置在距离透镜 500mm 处，测量电磁阀切换时的峰值噪声，测量 10 次取最大值。

6 检验规则

6.1 检验分类

产品检验分为出厂检验和型式检验。

6.2 出厂检验

6.2.1 出厂检验项目

产品应由制造厂质量检验部门检验合格并附有合格证后方可出厂，检验项目应包括本文件规定的一般要求、材料要求和光学性能要求。

6.2.2 合格判定

所有检验项目均合格则判定该批产品合格；若有不合格项，应加倍抽样复检，复检仍不合格则判定该批产品不合格。

6.3 型式检验

6.3.1 检验时机

有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品定型或投产时；
- b) 产品设计、材料、工艺有重大改变时；
- c) 正常生产每 2 年进行一次；
- d) 产品停产 1 年以上恢复生产时。

6.3.2 检验项目

型式检验项目应包括本文件规定的全部技术要求。

6.3.3 抽样方案

抽样方案按 GB/T 2828.1 执行，检验水平为 II 级，接收质量限 AQL=1.0。

6.3.4 合格判定

所有项目均符合要求则判定型式检验合格；若有不合格项，应加倍抽样复检，复检仍不合格则判定该批产品不合格。

7 标志、包装、运输和贮存

7.1 标志

7.1.1 产品标志

产品本体应清晰标注以下内容：产品型号、额定电压、光源类型、生产批号、制造商代号等，符合 GB/T 191 的相关规定。

7.1.2 包装标志

产品外包装应标注：产品名称、型号规格、数量、毛重、净重、外形尺寸、制造商名称、地址、执行标准号、防雨、防潮、轻放等警示标识，符合 GB/T 191 的相关规定。

7.2 包装

产品应采用防震、防潮材料包装，内部应有固定支撑结构，避免运输中碰撞，每台产品应随附产品合格证、使用说明书、检验记录。

7.3 运输

产品可采用常规交通工具运输，运输过程中应避免雨淋、暴晒、剧烈冲击和挤压，装卸过程应轻装轻卸，不应抛掷、踩踏。

7.4 贮存

7.4.1 产品应贮存在通风、干燥、清洁的库房内，环境温度 $-10^{\circ}\text{C}\sim+40^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度不大于 85%。

7.4.2 不应与腐蚀性化学品、易燃易爆物品同库存放。

7.4.3 产品叠放高度不应超过规定限值，避免重压变形。

7.4.4 在正常贮存条件下，产品贮存期限不应少于 12 个月