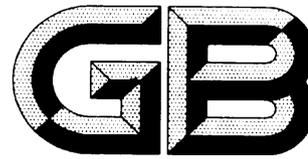


ICS

点击此处添加中国标准文献分类号



中华人民共和国国家标准

GB/T XXXXX—XXXX

骑行运动眼镜

Eyewear for cycling

(ISO 12312-3:2022, Eye and face protection—Sunglasses and related eyewear—Part 3: Sunglasses for running, cycling and similar active lifestyles, MOD)

(征求意见稿)

XXXX – XX – XX 发布

XXXX – XX – XX 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 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	2
4 结构和材料	2
4.1 结构	2
4.2 镜片的材料和表面质量	3
4.3 生理相容性	3
4.4 头部模型	3
5 透射比	3
5.1 通则	3
5.2 透射比及分类	3
5.3 一般透射比要求	4
6 屈光度	8
6.1 球镜度和散光度（平光镜片）	8
6.2 空间偏差（平光镜片）	8
6.3 棱镜度偏差（平光镜片）	8
6.4 球镜度和柱镜度（矫正镜片）	8
7 机械性能	9
7.1 鼻梁变形和镜片夹持力	9
7.2 耐疲劳强度	9
7.3 抗汗腐蚀	9
7.4 基础抗冲击性能	10
7.5 加强型抗冲击性能（可选要求）	10
8 耐光辐照	10
9 阻燃性能	11
10 耐磨性能	11
11 防雾性能（可选要求）	11
12 防护要求	11
12.1 视野和覆盖区域	11
12.2 颞侧防护要求	11
13 信息和标签	12
13.1 每副产品应提供的信息	12

13.2 附加信息	14
14 测试样品的选择	15
14.1 通则	15
14.2 样品的制备和预处理	15
附录 A (资料性) 本文件与 ISO 12312-3:2022 结构编号对照一览表	17
附录 B (资料性) 本文件与 ISO 12312-3:2022 的技术差异及其原因	19
附录 C (规范性) 物理检验测试方法	20
附录 D (规范性) 镜片的材料和表面质量测试方法	21
附录 E (规范性) 透射比性能测试方法	23
附录 F (规范性) 几何光学测试方法	54
附录 G (规范性) 鼻梁变形和镜片夹持力测试方法	59
附录 H (规范性) 耐疲劳强度测试方法	61
附录 I (规范性) 抗汗腐蚀测试方法	65
附录 J (规范性) 抗冲击性能测试方法	67
附录 K (规范性) 耐光辐照测试方法	69
附录 L (规范性) 阻燃性能测试方法	73
附录 M (规范性) 耐磨性能测试方法	74
附录 N (规范性) 防雾性能测试方法	80
参考文献	82

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。

本文件修改采用了ISO 12312-3:2022《眼面部防护 太阳镜和相关产品 第3部分：用于跑步、骑行和类似积极生活方式的太阳镜》。

本文件与ISO 12312-3:2022相比，在结构上有较多调整。两个文件之间的结构编号变化对照一览表见附录A。

本文件与ISO 12312-3:2022相比，存在较多技术差异，这些技术差异及其原因一览表见附录B。

本文件由全国体育用品标准化技术委员会（SAC/TC 291）提出并归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

骑行运动眼镜

1 范围

本文件规定了骑行运动眼镜的结构和材料、光学性能、机械性能、防护要求、信息和标签要求，描述了相应的试验方法。

本文件适用于在进行自行车骑行、跑步和类似休闲运动时，用于防护太阳辐射、风、灰尘和雨水等环境因素的眼护具。

本文件不适用于：

- a) 防护人造光源（如日光浴室使用的光源）辐射的护目镜；
- b) 用于特定运动的护目镜，如：滑雪镜、游泳眼镜等；
- c) 用于使用球、球棒、球板、球拍或其他器具的运动防护的眼镜；
- d) 经医学处方用于减弱太阳辐射的眼镜；
- e) 用于直接观测太阳（如观测日偏食或日环食）的产品；
- f) 用于职业眼部防护的产品；
- g) 用于摩托车等机动车驾驶用的护目镜；
- h) 用于需要增强抗冲击性能的竞技体育活动用途的眼护具。

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 14866—2023 眼面部防护具通用技术规范

GB/T 30042 个体防护装备 眼面部防护 名词术语（GB/T 30042—2013, ISO 4007:2012, MOD）

GB 45185—2024 眼视光产品 成品眼镜安全技术规范

JJF 1912 太阳镜光度检测装置校准规范

ISO 48-2 硫化橡胶或热塑性橡胶 硬度的测定 第2部分：10 IRHD和100 IRHD之间的硬度（Rubber, vulcanized or thermoplastic—Determination of hardness—Part 2: Hardness between 10 IRHD and 100 IRHD）

ISO 565 试验筛 金属丝布、穿孔金属板和电铸板 开口的标称尺寸（Test sieves—Metal wire cloth, perforated metal plate and electroformed sheet—Nominal sizes of openings）

GB/T 6682—2008 分析实验室用水规格和试验方法（ISO 3696:1987, MOD）

GB/T 12806—2011 实验室玻璃仪器 单标线容量瓶（ISO 1042:1998, NEQ）

ISO 4007:2018 个体防护装备 眼面部防护 名词术语（Personal protective equipment—Eye and face protection—Vocabulary）

ISO/CIE 11664-1 色度学 第1部分：CIE标准色度观察者（Colorimetry—Part 1: CIE standard colorimetric observers）

ISO 11664-2 色度学 第2部分：CIE标准照明体（Colorimetry—Part 2: CIE standard illuminants）

ISO 18526-2:2020 眼面部防护 试验方法 第2部分：物理光学性能（Eye and face protection—Test methods—Part 2: Physical optical properties）

ISO 18526-4:2020 眼面部防护 试验方法 第4部分：头部模型（Eye and face protection—Test methods—Part 4: Headforms）

CIE 15:2018 色度学（Colorimetry）

3 术语和定义

GB/T 30042界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

骑行运动眼镜 Eyewear for cycling

自行车骑行等休闲运动中用于防护太阳辐射、风、灰尘和雨水等环境因素的眼护具。

注：骑行运动眼镜也可用于跑步等运动，这种类型的眼护具是为了减少在事故中对佩戴者造成的次生危害，而不是提供足够的冲击保护。

3.2

电致变色镜片 electro-optical filter

可通过电光方式（根据其暴露的照度和光谱带宽或通过手动控制的方式）改变其光透射比的镜片。

注：光透射比的变化可自动控制，也可手动控制，也可组合控制。例如，在明态和暗态下光透射比设置为手动时，其可在两种状态之间自动转换。非手动控制的镜片的光透射比会随着照度的变化在一定范围内变化。

3.3

响应时间 reaction time

电致变色镜片从其明态的透射比（ τ_{v0} ）变暗至其暗态的透射比（ τ_{v1} ）的时间，或从其暗态的透射比褪色至其明态的透射比的时间。

注：响应时间一般定义为：光透射比变化达到90%所需时间，即光透射比从 τ_{v0} 转换到 $\{\tau_{v0}-0.9\times(\tau_{v0}-\tau_{v1})\}$ 或从 τ_{v1} 转换到 $\{\tau_{v1}+0.9\times(\tau_{v0}-\tau_{v1})\}$ 所需时间。褪色时间和变色时间可能不同。

式中，

τ_{v0} ——为镜片或滤光片在明态下的光透射比；

τ_{v1} ——为镜片或滤光片在暗态下的光透射比。

3.4

默认模式 default mode

电致变色镜片在电源断开或故障时的光透射比状态。

注：电源可以是市电、电池或光伏电池。

4 结构和材料

4.1 结构

按照附录C规定的方法进行试验，骑行运动眼镜在预期使用过程中易与佩戴者皮肤接触的部分，包括镜框，以及镜片边缘（如为无框或半无框款式），应光滑且无锐利突起。

4.2 镜片的材料和表面质量

按照附录D规定的方法进行试验，以基准点为中心，直径为30 mm的区域内（除去镜片边缘5 mm的宽度），镜片都不应存在可能有害视觉的内部或加工缺陷，例如气泡、划痕、夹杂物、暗斑、点蚀、模痕、凹痕、加固区域、斑点、珠状物、水渍、麻点、气体夹杂物、碎片、裂纹、抛光缺陷或波纹。如果试验样品边缘5 mm宽的部分与该圆形区域重叠，则应将重叠部分排除在外。

4.3 生理相容性

骑行运动眼镜的设计、制造和包装应遵循在正常使用中不损害佩戴者健康和安全的原则。制造商应将长期接触的部件中泄漏或挥发出的物质所带来的风险降低至任何适用法规要求的限度内。需特别注意避免使用可能引起过敏、致癌、诱导有机体突变或有生殖毒性的物质。

注1：由于头部贴合不当导致的过度压力、化学刺激或过敏都可能引发相关反应。对任何材料都可能发生罕见或特异性反应，因此建议个体佩戴者避免使用此类镜架材料。

当按照制造商提供的信息中给出的说明使用时，推荐用于清洁、维护或消毒的物质不应给佩戴者产生任何不良影响。

制造商或供应商应对骑行运动眼镜中含有的潜在有害物质进行适当的风险分析，以确保其在正常条件下使用时，不会损害佩戴者的健康和安全。

注2：应遵守有关某些化学品限制的规定，例如镍析出量。

4.4 头部模型

对于成人佩戴的骑行运动眼镜，使用的头部模型应按照GB 14866—2023附录A中眼面部防护用头部模型的要求。除非制造商说明，否则应使用GB 14866—2023附录A中的中号（M）头部模型。

对于儿童佩戴的骑行运动眼镜，使用的头部模型应按照ISO 18526-4:2020中的儿童头模（1-C6）或（1-C12）的要求。

5 透射比

5.1 通则

应按照附录E确定光透射比值。如未指定测试方向，则测试方向应垂直于样品表面的几何中心。测量光谱透射率的相对不确定度应不大于表E.1中给出的数值。

5.2 透射比及分类

应根据参考点处的光透射比，将滤光片分为五类：0类、1类、2类、3类和4类。

这五个类别的光透射比范围由表1中的数值给出。相邻的0类、1类、2类、3类的均匀着色镜片，其透射比值的相互重叠部分允差不应超出±2%（绝对值）；3类和4类之间不应有重叠。

0类~3类梯度着色镜片，应使用参考点处的透射比值来表征镜片的光透射比和类别。其透射比的相互重叠部分允差不应超出±4%（绝对值）；3类和4类之间不应有重叠。

对于0类~3类均匀着色镜片，其明示光透射比值的绝对偏差不应超出±3%；对于4类均匀着色镜片，其明示光透射比值的相对偏差不应超出±30%。

对于0类~3类梯度着色镜片和/或镜面镜片，其明示光透射比值的绝对偏差不应超出±6%；对于4类梯度着色镜片和/或镜面镜片，其光透射比值的相对偏差不应超出±60%。

对于光致变色和电致变色镜片，在表述透射性能时，应使用两个透射比分类，分别对应于镜片的褪色状态（明态）和变色状态（暗态）的透射比值，其分类应符合表1规定。

镜片的紫外光谱区透射比应符合表1规定。

若制造商明示具有红外辐射防护功能，镜片的红外光谱透射比还应符合表1规定。

表 1 镜片的透射比要求

镜片 分类号	要求			
	紫外光谱区		可见光谱区	红外光谱区 ^a
	太阳紫外B波段 透射比最大值 τ_{SUVB} 280 nm~315 nm	太阳紫外A波段 透射比最大值 τ_{SUVA} 315 nm~380 nm	光透射比 $\tau_{\text{v D65}}$ 380 nm~780 nm	太阳红外透射比最大值 τ_{SIR} 780 nm~2000 nm
0	0.05 $\tau_{\text{v D65}}$	$\tau_{\text{v D65}}$	$\tau_{\text{v D65}} > 80\%$	$\tau_{\text{v D65}}$
1	0.05 $\tau_{\text{v D65}}$	$\tau_{\text{v D65}}$	$43\% < \tau_{\text{v D65}} \leq 80\%$	$\tau_{\text{v D65}}$
2	$\leq 1.0\%$ 或 0.05 $\tau_{\text{v D65}}$ (以较大值为准)	0.5 $\tau_{\text{v D65}}$	$18\% < \tau_{\text{v D65}} \leq 43\%$	$\tau_{\text{v D65}}$
3	$\leq 1.0\%$	0.5 $\tau_{\text{v D65}}$	$8\% < \tau_{\text{v D65}} \leq 18\%$	$\tau_{\text{v D65}}$
4	$\leq 1.0\%$	$\leq 1.0\%$ 或 0.25 $\tau_{\text{v D65}}$ (以较大值为准)	$3\% < \tau_{\text{v D65}} \leq 8\%$	$\tau_{\text{v D65}}$

^a 仅适用于制造商明示具有红外辐射防护功能的镜片。

5.3 一般透射比要求

5.3.1 光透射比的均匀性

按照附录E中E.2.4规定的方法进行试验，以参考点为中心的直径为(30±1)mm的圆内，镜片任意两点间的光透射比值的相对偏差应不大于15%（相对于较高透射比），对于4类镜片，相对偏差应不大于20%。如果试验样品边缘5mm宽的部分与该圆形区域有重叠，则将重叠部分排除。

如未规定参考点位置，则以几何中心为参考点。

对于已装配的梯度着色镜片，该要求应仅限于两参考点连线方向平行的截面。

对于已装配的滤光片，按照附录E中E.2.5规定的方法进行试验，梯度着色镜片右眼和左眼参考点处的光透射比值的相对偏差应不大于20%（相对于较高透射比），对于其他类型镜片，相对偏差应不大于15%（相对于较高透射比）。

允许由于镜片设计引起的厚度变化而造成的可见光透射比变化，应使用附录E中E.2.4.1.4规定的方法进行修正。

注：光致变色镜片和电致变色镜片在褪色状态（明态）下进行测试。

5.3.2 道路使用要求

5.3.2.1 基本要求

道路使用的骑行运动眼镜应选用0类、1类、2类或3类镜片，且应符合下列要求：

- a) 光谱透射比：在 475 nm~650 nm 波长范围内，光谱透射比应不小于 $0.2 \tau_{vD65}$ ；
- b) 信号灯识别：0类~3类镜片的相对视觉衰减因子 Q_{signa} ，对于红色信号灯应不小于 0.80，黄色、绿色、蓝色信号灯应不小于 0.60。应按照附录 E 中 E.6 规定的方法（石英卤素灯辐射的光谱分布）计算交通信号灯识别的相对视觉衰减因子 Q_{signal} 。

注：使用石英卤素灯和LED信号的数值进行计算将得出不同的结果。LED信号技术仍在发展，因此尚未有具体数据。

5.3.2.2 光线昏暗或夜间的道路使用要求

在光线昏暗或夜间的道路使用的骑行运动眼镜的光透射比应不小于75%。

对于光致变色镜片/电致变色镜片，按附录E中E.11.3.2/E.12.2规定的条件试验后，其褪色状态/明态光透射比应不小于75%。

5.3.3 广角散射

按照附录E中E.8规定的方法进行试验，制造商供货状态下镜片在参考点处的广角散射值应不大于3%。

注1：光致变色镜片/电致变色镜片在褪色状态/明态下进行测试。

注2：本条款不适用于矫正镜片。

5.3.4 特殊镜片的附加透射比要求

5.3.4.1 光致变色镜片

按照附录E中E.11规定的方法进行试验，光致变色镜片的类别应根据其在褪色状态下光透射比 τ_{v0} 和经15 min±5 s辐照后变色状态下光透射比 τ_{v1} 来确定。两种状态均应满足5.2中规定的要求，如适用，还应符合5.3.2中规定的要求。对于光致变色镜片， τ_{v0}/τ_{v1} 应 ≥ 1.25 。

此外，也可选择在5℃或35℃的温度条件下测量光透射比。

5.3.4.2 偏振镜片

如镜片声称具有偏振功能，按照附录E中E.10.1规定的方法进行试验时，滤光片应安装在镜框内，且需以“佩戴状态”的立体角和面型角进行定位，透射平面与镜片垂直方向或规定方向（若与垂直方向不同）的偏差不超过 $\pm 5^\circ$ 。此外，左右两镜片的透射平面之间的互差不得超过 6° 。

注：光致变色镜片/电致变色镜片在褪色状态/明态下进行测试。

对于夹片，应在预设安装于眼镜架时的位置测试。

按照附录E中E.10.2规定的方法进行试验，对于2类、3类、4类偏振镜片，其偏振效率应大于78%，对于1类偏振镜片应大于60%。0类镜片无有效偏振效应。

注：78%和60%的偏振效率值分别近似等于8:1和4:1的偏振比值。

5.3.4.3 梯度着色镜片

5.3.4.3.1 通则

梯度着色镜片在以参考点为中心，半径为 (10 ± 1) mm的圆形区域内均应符合5.2中的透射比要求，对于道路使用的镜片，还应符合5.3.2中的透射比要求（镜片分类号除外，其仍由参考点处的透射比来确定）。透射比的均匀性应符合5.3.1的要求。

5.3.4.3.2 镜片类别的确定

梯度着色镜片的透射比类别应根据参考点处的光透射比值来确定。

在参考点确定透射比分类，按5.3.2的要求来确定镜片是否适合于道路使用。

5.3.4.4 电致变色镜片

5.3.4.4.1 通则

按照附录E中E.12.2, E.12.3和E.12.4规定的方法进行试验，电致变色镜片应根据明态状态 τ_{v0} 和暗态状态 τ_{v1} 的透射比来确定其透射比分类，应符合5.2中的透射比要求，对于道路使用的镜片，还应符合5.3.2中的要求。

手动控制的电致变色镜片，应按照制造商的规定手动设置褪色状态和变色状态，而非由照度控制。

5.3.4.4.2 默认模式

电致变色镜片在默认模式下，应符合所有相关要求。

5.3.4.4.3 响应时间

按照附录E中E.12.8 规定的方法进行试验，测量电致变色镜片从 $(500 \pm 50)lx$ 切换到 $(50000 \pm 5000)lx$ 的条件下，从明态（高透射比）变为暗态（低透射比）的响应时间，或在相反条件下从暗态变为明态的响应时间。响应时间以秒为单位表示。

试验应在 $(23 \pm 2)^\circ C$ 的温度下进行，也可选择在 $(5 \pm 2)^\circ C$ 或 $(35 \pm 2)^\circ C$ 下进行试验。

5.3.4.4.4 光透射比的综合均匀性和角度依赖性

在 0° 至 $\pm 30^\circ$ 入射角范围内，电致变色镜片在暗态下的光透射比的综合均匀性和角度依赖性应符合表2中的要求。暗态下的透射比应按照附录E中E.12.5、E.12.6和E.12.7规定的方法在佩戴位置进行试验。

表2 透射比的综合均匀性和角度依赖性

镜片分类号	光透射比范围 $\tau_{v D65}$	C_{15} 的最大值	C_{30} 的最大值	ΔP 的最大值
0	$\tau_{v D65} > 80\%$	40%	60%	15%
1	$43\% < \tau_{v D65} \leq 80\%$	40%	60%	15%
2	$18\% < \tau_{v D65} \leq 43\%$	50%	70%	20%
3	$8\% < \tau_{v D65} \leq 18\%$	50%	70%	30%
4	$3\% < \tau_{v D65} \leq 8\%$	60%	80%	40%

5.3.4.4.5 狭角散射

应按照附录E中E.9评价狭角散射，电致变色镜片在明态和暗态下的简约光亮度系数 (l^*) 应不大于 $3.0 \text{ cd} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{lx}^{-1}$ 。

注：基于分子大小、光学各向异性以及最终用于控制电致变色镜片透射比的掺杂染料，光的狭角散射会影响佩戴者的视觉敏感度。

5.3.5 透射比的明示要求

5.3.5.1 太阳蓝光吸收率和透射比

5.3.5.1.1 太阳蓝光吸收率

当镜片明示太阳蓝光吸收率为 $x\%$ 时，则其太阳蓝光透射比 τ_{SB} 应不大于 $(100.5-x)\%$ 。

5.3.5.1.2 太阳蓝光透射比

当镜片明示太阳蓝光透射比小于 $x\%$ 时，则其太阳蓝光透射比 τ_{SB} 应不大于 $(x+0.5)\%$ 。

5.3.5.2 紫外吸收率和透射比

5.3.5.2.1 通则

镜片在太阳紫外A波段（UV-A）和太阳紫外B波段（UV-B）的透射比要求见表1。如果产品明示其紫外吸收率或紫外透射比优于表1的规定，则应符合以下要求。

5.3.5.2.2 太阳紫外吸收率

当镜片明示太阳紫外吸收率为 $x\%$ 时，则其太阳紫外透射比 τ_{SUV} 应不大于 $(100.5-x)\%$ 。

5.3.5.2.3 太阳紫外透射比

当镜片明示太阳紫外透射比小于 $x\%$ 时，则其太阳紫外透射比 τ_{SUV} 应不大于 $(x+0.5)\%$ 。

5.3.5.2.4 太阳紫外A波段吸收率

当镜片明示紫外A波段吸收率为 $x\%$ 时，则其太阳紫外A波段透射比 τ_{SUV_A} 应不大于 $(100.5-x)\%$ 。

5.3.5.2.5 太阳紫外A波段透射比

当镜片明示紫外A波段透射比小于 $x\%$ 时，则其太阳紫外A波段透射比 τ_{SUV_A} 应不大于 $(x+0.5)\%$ 。

5.3.5.2.6 太阳紫外B波段吸收率

当镜片明示紫外B波段吸收率为 $x\%$ 时，则其太阳紫外B波段透射比 τ_{SUV_B} 应不大于 $(100.5-x)\%$ 。

5.3.5.2.7 太阳紫外B波段透射比

当镜片明示紫外B波段透射比小于 $x\%$ 时，则其太阳紫外B波段透射比 τ_{SUV_B} 应不大于 $(x+0.5)\%$ 。

5.3.5.2.8 紫外截止波长

当镜片以截止波长明示其防紫外性能时，则其截止波长以下（含截止波长）的光谱透射比 $\tau(\lambda)$ 应不大于2.0%。

注：通常，制造商以UV380、UV400等表示截止波长。如标注UV400时，即要求光谱范围280 nm~400 nm内的光谱透射比 $\tau(\lambda)$ 不大于2.0%。

5.3.5.3 镀有防反射膜的镜片

明示镀有防反射膜的镜片，从镜片近眼面所测得的光反射比 $\rho_{\text{v}, \text{D65}}$ 应小于2.5%。应使用符合ISO 11664-2的CIE标准照明体D65，按条款E.7规定的方法进行试验。

对于光致变色/电致变色镜片，仅在褪色状态/明态下对光反射比进行测量。

注：本条适用于明示在镜片近眼面镀有防反射膜的镜片。

5.3.5.4 镀有降低反射膜的镜片

明示镀有降低反射膜的镜片，从镜片近眼面所测得的光反射比 ρ_{vD65} 应小于8.0%。应使用符合ISO 11664-2的CIE标准照明体D65，按条款E.7规定的方法进行试验。

注：本条适用于镜片前表面为镜面镀层，且后表面镀有防反射膜以减少由于前表面镀层而增加的内反射的镜片。

5.3.5.5 太阳红外透射比

明示具有红外防护功能的镜片，其太阳红外透射比 τ_{SIR} 应符合表1的要求。

6 屈光度

6.1 球镜度和散光度（平光镜片）

按照附录F中F.1规定的方法，在骑行运动眼镜的佩戴位置进行试验。

球镜度和散光度应不超过表3的给出的允差，其中 F_1 和 F_2 是镜片两主子午面的焦度值。

已装配的左右镜片的球镜度互差应不大于 0.18 m^{-1} 。

表3 镜片的球镜度和散光度允差

球镜度/ m^{-1} 两主子午面焦度 (F_1, F_2) 的平均值 $(F_1 + F_2)/2$	散光度/ m^{-1} 两主子午面焦度 (F_1, F_2) 之间差值的绝对值 $ F_1 - F_2 $
± 0.12	≤ 0.12

6.2 空间偏差（平光镜片）

镜片按照附录F中F.1测试时，观察到图像出现重影或其他畸变，则应按照附录F中F.3规定的方法进一步评估。镜片应无可能损害视力的不规则的畸变。

6.3 棱镜度偏差（平光镜片）

应按照附录F中F.2的规定的方法，在骑行运动眼镜的佩戴位置进行试验。

对于成人用骑行运动眼镜，使用 $X^b = (32.0 \pm 0.2) \text{ mm}$ 的光阑 LB_2 或根据所使用的头部模型而定。

对于儿童用骑行运动眼镜，在儿童头模 1-C6 的情况下使用 $X^b = (26.0 \pm 0.2) \text{ mm}$ 的光阑 LB_2 ，在儿童头模 1-C12 的情况下使用 $X^b = (29.0 \pm 0.2) \text{ mm}$ 的光阑 LB_2 。与之相对应，儿童头模 1-C6 的瞳孔间距离为 52 mm，儿童头模 1-C12 的瞳孔间距离为 58 mm。

如果制造商有规定，也可使用具有不同 X^b 的光阑，或者根据 GB 14866—2023 采用制造商指定头模的光阑。

棱镜度偏差应不大于表4的数值。

表4 棱镜度偏差

水平方向棱镜度偏差 (cm/m)		垂直方向棱镜度偏差 (cm/m)
基底向外	基底向内	
1.00	0.25	0.25

6.4 球镜度和柱镜度（矫正镜片）

应按照GB 45185—2024中5.2.1的规定的方进行试验，带视力矫正功能的骑行运动眼镜的应符合表5的规定。

表5 矫正镜片的球镜度和柱镜度偏差

单位为每米

顶焦度绝对值最大的子午面上的顶焦度绝对值	每主子午面顶焦度偏差	柱镜度绝对值			
		0.00~0.75	>0.75~4.00	>4.00~6.00	>6.00
		柱镜度偏差			
0.00~3.00	±0.12	±0.09	±0.12	±0.18	±0.25
>3.00~6.00		±0.12			
>6.00~9.00			±0.12	±0.18	
>9.00~12.00	±0.18	±0.18	±0.25	±0.25	
>12.00~20.00	±0.25				
>20.00	±0.37		±0.25	±0.37	

7 机械性能

7.1 鼻梁变形和镜片夹持力

按照附录G规定的方法进行试验时，装有滤光片的镜架不应出现以下情况：

- 任何部位出现断裂或开裂；
- 永久变形：偏离其原始位置的距离不应大于镜架两几何中心距离（c）的±2%，即残余变形x不得超过0.02c；
- 两个镜片均不得从镜框中脱出。

7.2 耐疲劳强度

按照附录H规定的方法进行试验，不应出现下列情况：

- 在任何部位出现断裂；
- 永久变形（经受500次循环后，镜腿两边测量点的原始距离变化量超过5 mm，则认为永久变形）；
- 手指无法轻松地开闭镜腿（弹簧铰链的镜架除外）；
- 对于非弹簧铰链镜架，镜腿因其自重而在开/闭过程中的任意点向下关闭；对弹簧铰链镜架镜腿，在保持两镜腿自然打开状态下（不对弹簧装置施外力），镜腿无法支持其自重。

7.3 抗汗腐蚀

按照附录I规定的方法进行试验，骑行运动眼镜应符合以下要求：

- 试验8 h后，镜架的任何部位（不包括铰链和螺丝）不出现腐蚀点或变色（不包括表面失光）；
- 试验24 h后，镜架易与皮肤接触部位（如镜腿内侧、镜框的底部和下部、鼻梁内侧）的包覆层不出现腐蚀、表面退化或脱落。

在附录D中描述的检查条件下，经培训的观察人员不应观察到此类缺陷。

如果镜架采用天然有机材料制作，且制造商在使用说明中建议用油脂或蜡进行维护的，应按照制造商说明在试验前准备好油脂或蜡。当试验结束，镜架表面变色或表面退化不符合要求时，用油脂或蜡对镜架表面进行预处理，放置一天后再检查颜色变化或表面退化。如果镜架复原至原始的颜色和表面光洁度，则判定该镜架通过试验；如仍留有变色，则判定该镜架未通过试验。

如果镜框配有易于更换的软鼻托或末端护盖（镜腿尾端部件）等，在24小时测试结束时，只要镜框通过测试，即使这些组件外观发生变化，但无表面退化，则仍认为该镜架通过测试。

7.4 基础抗冲击性能

按照附录J中J.1规定的方法进行试验。使用标称直径为22 mm且质量不小于43 g的钢球，在距样品上表面上方 $1.27_0^{+0.03}$ m的高度自由下落，镜片不应出现镜片碎裂。

镜片出现下列情况应被认为已经碎裂：

- 镜片裂成两块或两块以上（贯穿整个厚度）；
- 经过培训的观察人员在佩戴合适的近视矫正器且不使用放大镜的情况下，可观察到镜片表面有材料脱落或有表面缺陷；
- 镜片被测试球击穿；
- 镜片从镜框中脱出。

注：本条也适用于镜框和镜片一体的完整骑行运动眼镜的镜片部分。

7.5 加强型抗冲击性能（可选要求）

若明示具有加强型抗冲击性能，按照附录J中J.2规定的方法进行试验。使用标称直径为6 mm且质量不小于0.86 g的钢球，以 $(45_0^{+1.5})$ m/s的速度撞击样品前表面，镜片不应出现镜片碎裂。

镜片出现下列情况应被认为已经碎裂：

- 镜片裂成两块或两块以上（贯穿整个厚度）；
- 经过培训的观察人员在佩戴合适的近视矫正器且不使用放大镜的情况下，可观察到镜片表面有材料脱落或有表面缺陷；
- 镜片被测试球击穿；
- 镜片从镜框中脱出。

注：本条也适用于镜框和镜片一体的完整骑行运动眼镜的镜片部分。

如果骑行运动眼镜通过了加强型抗冲击性能的测试，则无需再进行基础抗冲击性能的测试。

8 耐光辐照

按照附录K规定辐照后，镜片的光透射比基于辐射前 $\tau_{v, D65}$ 的相对变化值按公式(1)计算，其相对变化值应小于等于表6的规定。

对于光致变色/电致变色镜片，在褪色状态/明态下进行测量。

$$\frac{\Delta\tau}{\tau_v} = \frac{\tau'_v - \tau_v}{\tau_v} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

τ_v ——镜片辐照前的初始光透射比；

τ'_v ——镜片辐照后的光透射比。

此外，还应满足下列要求：

- a) 广角散射值不大于3%；
- b) 对于电致变色镜片，狭角散射在其明态和暗态下的简约光亮度系数(I^*)不大于 $3.0 \text{ cd} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{lx}^{-1}$ ；
- c) 对于光致变色镜片， $\tau_{v0}/\tau_{v1} \geq 1.25$ ；
- d) 紫外光谱区透射比应仍满足其辐照前初始镜片分类号对应的要求；
- e) 所有透射比的明示要求。

表6 镜片辐照前后光透射比的相对变化极限值

镜片分类号	光透射比的相对变化值
0	±3%
1	±5%
2	±8%
3	±10%
4	±10%

9 阻燃性能

按照附录L规定的方法进行试验时，骑行运动眼镜不应燃烧，且钢棒撤离后不应继续燃烧。

10 耐磨性能

镜片应具有基础耐磨性，按照附录M.1规定的方法进行试验后，镜片磨擦范围内不应有可见的划痕磨损和磨损面。

若镜片明示具有加强耐磨性能，按照附录M.2规定的方法进行试验后，其广角散射值应不大于8%。

11 防雾性能（可选要求）

若镜片表面明示具有防雾性能，按照附录N规定的方法进行试验，样品应至少在30 s内不起雾。最初起雾的0.5 s可不作为起雾的时间。

注：本测试仅适用于单独镜片或滤光片。装配好的眼镜在所有使用条件下的防雾性能暂无有效的测试方法。

12 防护要求

12.1 视野和覆盖区域

对于成人佩戴的骑行运动眼镜，从正面观察时，滤光片应覆盖两个椭圆形范围，其水平直径为 (40 ± 1) mm、垂直直径为 (28 ± 1) mm，其水平中心距离为64 mm（中号头部模型）或根据所使用的头模确定，并对称置于镜架鼻梁的中心（即它的垂直对称轴）两侧。骑行运动眼镜的垂直位置不受限制。

对于儿童佩戴的骑行运动眼镜，从正面观察时，滤光片应覆盖应覆盖两个椭圆形范围，其水平直径为34 mm、垂直直径为24 mm的两个椭圆形范围，其水平中心距离为52 mm（1-C6头部模型）或58 mm（1-C12头部模型），并对称于镜架鼻梁的中心（即它的垂直对称轴）两侧。

如果制造商另有规定，或根据4.4中制造商指定的头模，可以使用不同的瞳距。

12.2 颞侧防护要求

极暗的特殊用途镜（4类镜片）应提供颞侧防护，其镜片、镜框和镜腿在图1所示的区域范围（PPTT）内的紫外透射比应符合表1中4类镜片的要求，颞侧防护覆盖范围（PPTT）的定义如下：

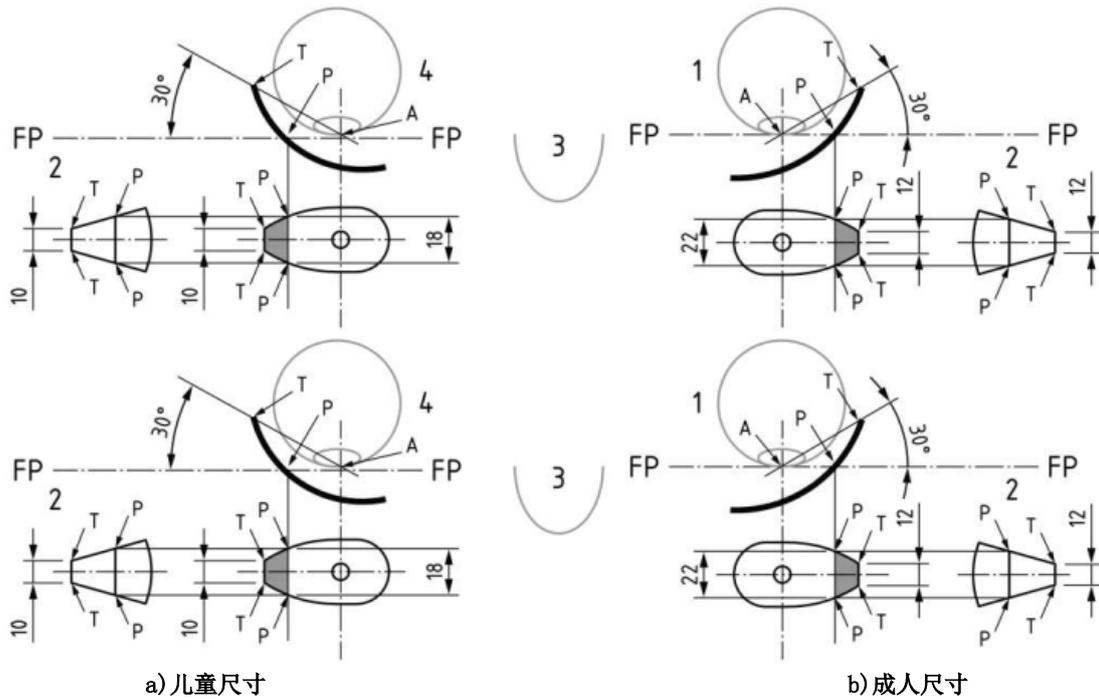
a) 在正前方平面（与眼角膜顶点相切）与镜片内表面的交线上，通过参考点的水平面的垂直间距上下两个方向各平移11 mm的范围（对于儿童佩戴的瞳距不超过54 mm的骑行运动眼镜，该垂直间距应为9 mm）；

b) 相对于眼角膜顶点,以正前方平面为基准向后转 30° 后,该平面与骑行运动眼镜内侧的交线上,通过参考点的水平面的垂直间距上下两个方向各平移6 mm的范围(对于儿童佩戴的瞳距不超过54 mm的骑行运动眼镜,该垂直间距应为5 mm)。

选用1-C6和1-C12头部模型时,相关尺寸按照瞳距的比例进行缩放。

上述尺寸的允差为 ± 1 mm。

单位为毫米



说明:

- 1 ——左眼,俯视图;
- 2 ——正面和侧面视图的细节;
- 3 ——鼻部,俯视图;
- 4 ——右眼,俯视图;
- FP-FP ——正前方平面(与眼角膜顶点相切的垂直平面);
- A ——眼角膜顶点;
- P-P ——骑行运动眼镜与正前方平面相交处的最小高度;
- T-T ——骑行运动眼镜在颞侧相对于眼角膜顶点在正前方平面向后 30° 处的最小高度。

图1 4类骑行运动眼镜的颞侧防护覆盖范围

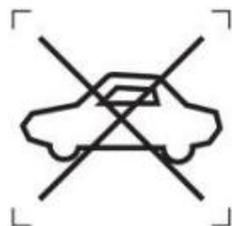
13 信息和标签

13.1 每副产品应提供的信息

制造商应为每副太阳镜的使用者提供信息。这些信息应随产品在销售时,以镜架上的标志或在标签、包装上的单独信息等形式出现。使用图形符号的,还应说明图形符号的含义。

用户信息应包括以下信息:

- a) 产品名称和型号；
- b) 制造商和/或经销商的名称和地址；
- c) 执行标准号；
- d) 滤光片类型，如光致变色镜片、偏振镜片、电致变色镜片或这些的组合；
- e) 镜片分类号(光致变色镜片/电致变色镜片应分别标明褪色状态/明态和变色状态/暗态下的分类号)；
注：镜片分类号可标记在镜架或镜片上，如 Cat.1（表示1类）。
- f) 以图形符号和/或按表7的用途栏中的文字描述的形式给出镜片分类号。图形符号的高度应不小于5 mm；
- g) 如适用，标识“加强型抗冲击”；
注：制造商也可选择等效的表述，如：抗冲击强度3级等。
- h) 如适用，标识“防雾”；
- i) 如适用，标识“耐磨”；
注：制造商也可选择等效的表述，如：加硬、防刮花等。
- j) 使用限制，至少应包括下列信息：
- 1) 不能用于直接观测太阳；
 - 2) 不能用于防护人造光源，如日光浴；
 - 3) 电致变色镜片不适合易患光敏性癫痫的个人使用；
 - 4) 制造商认为适当的任何其他限制，例如由于高温或低温或光照强度条件减少，导致光致变色镜片的透射比增加或降低等。
- k) 当滤光片不符合道路使用要求或属于第4类镜片时，应以图2所规定的图形符号和/或文字形式给出“不适合道路使用”的警示，图形符号的高度应不小于5 mm；
- l) 当滤光片的光透射比介于8%~75%时，应给出“不适合光线昏暗时道路使用”的警示，图形符号的高度应不小于5 mm。同样的警示也适用于在褪色条件下光透射比小于75%的光致变色镜片；



ISO 7000-2952A

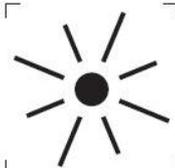


ISO 7000-2952B

图2 “不适合道路使用”图形符号

- m) 相关情况下，提供保养和清洁说明。如果选择错误的清洁产品可能会损坏眼镜，则应提供一份不适合用于清洁的有害清洁产品清单。

表 7 镜片分类说明及指定图形符号

镜片分类号	用途	图形符号
0	仅非常有限阻挡太阳光和眩光， 能有限阻挡紫外线	 IEC 60417-5955
1	能有限阻挡太阳光和眩光， 能适度阻挡紫外线	 ISO 7000-2948
2	能较好地阻挡太阳光和眩光， 能较好地阻挡紫外线	 ISO 7000-2949
3	能非常好地阻挡太阳光和眩光， 能较好地阻挡紫外线	 ISO 7000-2950
4	能非常好地阻挡极强的太阳光和眩光， 适用于海边、雪地、高山或沙漠环境， 能很好地阻挡紫外线	 ISO 7000-2951
注：可使用警示用语或/和图形符号。		

13.2 附加信息

制造商应按要求提供下列信息：

- 本文件使用者未普遍认可或预见到的商标的说明；
- 当参考点的位置与本文件中定义的位置不同时，给出参考点位置；
- 适用于本产品的透射比要求；
- 偏振镜片（如适用）的偏光效率；
- 滤光片和镜架的基材。

14 测试样品的选择

14.1 通则

最低水平的合格检验应进行随机取样。这些样品应由制造商或其代表选择，按表7的规定进行标识，并在测试前按14.2所述进行预处理。

注：当声称符合本文件时，制造商或其代表有责任确保符合本文件的产品在生产周期内有效，而不仅是在首次投放市场时有效。

14.2 样品的制备和预处理

在开始一系列试验之前，样品应以制造商或供应商交货时的状态下，在 $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 的环境温度下进行至少4小时的处理，事先不得重组、调整或润滑。

同一镜片分类的完整骑行运动眼镜的型式试验应按表8的试验顺序进行，至少需要6个（若需进行镍释放测试则需要8个）样品进行试验。用作更换或替代的配对镜片及双目一体镜片的试验应按表9的试验顺序进行，至少需要4个样品进行试验。

表 8 完整骑行运动眼镜的试验安排

试验顺序	要求	条款号	样品编号						
			1	2	3	4	5、6	7、8	
1	结构	4.1	+						
2	镜片材料和表面质量	4.2	+ ^a						
3	生理相容性	4.3							+ ^b
4	透射比及分类	5.2	+ ^a						
5	一般透射比要求	5.3	+ ^a						
6	屈光度	6		+ ^a					
7	鼻梁变形和镜架夹持力	7.1				+			
8	耐疲劳强度	7.2				+			
9	抗汗腐蚀	7.3		+					
10	基础抗冲击性能（最低要求）或加强型抗冲击性能（可选要求）	7.4			+ ^a				
		7.5							
11	耐光辐照	8	+ ^a						
12	阻燃性能	9			+				
13	耐磨性能	10						+ ^c	
14	防雾性能（可选要求）	11						+ ^d	
15	视野和覆盖区域	12.1			+				
16	颞侧防护要求	12.2			+				

符号说明：

+ 在指定样品上进行试验。

空字段：未指定试验。

a 对左右镜片分别进行试验。

b 对与佩戴者皮肤直接且长时间接触的金属和合金镜框部分进行镍释放试验。

c 左镜片来自样品6，右镜片来自样品5。

d 左镜片来自样品5，右镜片来自样品6。

表9 用作更换或替代的配对镜片及双目一体镜片的试验安排

试验顺序	要求	条款号	样品编号		
			1	2	3、4
1	结构	4.1	+		
2	镜片材料和表面质量	4.2	+ ^a		
3	透射比及分类	5.2	+ ^a		
4	一般透射比要求	5.3	+ ^a		
5	屈光度	6		+ ^a	
6	基础抗冲击性能（最低要求）或 加强型抗冲击性能（可选要求）	7.4 7.5		+ ^a	
7	耐光辐照	8	+ ^a		
8	阻燃性能	9		+	
9	耐磨性能	10			+ ^b
10	防雾性能（可选要求）	11			+ ^c

符号说明：
+ 在指定样品上进行试验。
空字段：未指定试验。
a 对左右镜片分别进行试验。
b 左镜片来自样品4，右镜片来自样品3。
c 左镜片来自样品3，右镜片来自样品4。

附 录 A

(资料性)

本文件与 ISO 12312-3:2022 结构编号对照一览表

本文件与ISO 12312-3:2022 相比在结构上有部分调整，具体章条编号对照情况见表 A.1。

表 A.1 本文件与 ISO 12312-3:2022 结构编号对照情况

本文件结构编号	ISO 12312-3:2022 结构编号
1	1
2	2
3	3
3.1	3.1
3.2	—
3.3	—
3.4	—
4	4
4.1	—
4.2	—
4.3	—
4.4	—
5	5
5.1	—
5.2	—
5.3	—
6	6
6.1	—
6.2	—
6.3	—
6.4	—
7	7
7.1	7.1
7.2	7.2
7.3	7.3
7.4	7.4
7.5	7.5
8	8
9	9
10	10
11	11
12	12

表 A.1 (续)

本文件结构编号	ISO 12312-3:2022 结构编号
12.1	12.1
12.2	12.2
13	13
13.1	13.1
13.2	13.2
14	14
14.1	14.1
14.2	14.2
附录 A	—
附录 B	—
附录 C	—
附录 D	—
附录 E	—
附录 F	—
附录 G	—
附录 H	—
附录 I	—
附录 J	—
附录 K	—
附录 L	—
附录 M	—
附录 N	—

附录 B

(资料性)

本文件与 ISO 12312-3:2022 的技术差异及其原因

为了适应国际骑行运动眼镜技术的快速发展,新制定的国家标准应具有一定的前瞻性和较长期的适用性。为此在制定本文件的过程中,对ISO 12312-3:2022 中的技术内容以及标准的适用范围进行了充分的了解和考虑,并紧密结合国内骑行运动眼镜的类型和功能,做了具有技术性差异的调整。

本文件与ISO 12312-3:2022 的技术性差异及其原因见表B.1。

表 B.1 本文件与 ISO 12312-3:2022 的技术差异及其原因

本文件结构编号	技术差异	原因
1	增加不适用范围	增加可操作性,便于本文件的应用
3	增加“电致变色镜片”、“相应时间”、“默认模式”等术语和定义	便于本文件的理解
4, 12	更改成人使用的头部模型	适应我国技术条件,便于本文件的应用
5.3.4.4	删除“电致变色镜片”中关于“光敏性癫痫”的条款	原标准中关于“光敏性癫痫”的内容为针对电致变色镜片的使用指南,不适宜作为技术要求,因此删除该内容
5.3.5.2.8	增加“紫外截止波长”的规定	满足国内市场对骑行运动眼镜防紫外性能的需求,便于本文件的应用
6.4	增加“球镜度和柱镜度(矫正镜片)”的规定	满足国内市场对带视力矫正功能的骑行运动眼镜的需求,便于本文件的应用
10	更改原标准中可选的耐磨性能为必测的“基础耐磨性能”,增加“加强型耐磨性能”的规定	适应实际使用环境,增加可操作性,便于本文件的应用
13.1	增加可选项目适用时的标识规定	增加可操作性,便于本文件的应用
14.2	更改完整骑行运动眼镜的样品数量及样品编号,增加用作更换或替代的配对镜片及双目一体镜片的试验安排	适应增加的测试项目,增加可操作性,便于本文件的应用
4, 5, 6, 7.1, 7.2, 7.3, 7.4, 7.5, 8, 9, 10, 12.2	增加原标准所引用 ISO 12312-1:2022 中的技术内容	增加可操作性,便于本文件的应用
附录 C~N	增加第 4 章~第 12 章对应的试验方法	增加可操作性,便于本文件的应用

附 录 C
(规范性)
物理检验测试方法

C.1 概述

本测试旨在表明，在进行其他试验之前，测试样品不存在可见的缺陷或锐利的边缘。

C.2 测试步骤

试验应按以下步骤进行：

- 检查完整测试样品的镜片的安装和表面情况；
- 检查测试样品所有外露的表面是否存在锐利的边缘，或可能引起佩戴者不适、造成伤害或有害视觉的其他特征。

C.3 测试报告

报告在测试样品的镜片和其他部件中，是否存在可能引起佩戴者不适、造成伤害或有害视觉的表面和内部的缺陷。

——除去镜片边缘约 5 mm 宽度的局部区域外，记录所有可能有害视觉的各类疵病，如气泡、划痕、夹杂物、暗斑、凹坑、模痕、擦伤、颗粒、麻点、剥落和波纹等。

注：目前可采用的另一种替代检查方法是，准备一个发光网格背景，然后将镜片与眼睛保持不同距离进行观察。

D.4 测试报告

报告在测试区域中是否存在表面缺陷。

附 录 E
(规范性)
透射比性能测试方法

E.1 通则

E.1.1 通用测试要求

除另有规定外，以下所述数值均为标称值。除温度极限外，未规定最大值或最小值的数值应允许有±5%的允差。

除另有规定外，测试环境温度应控制在16℃至32℃之间。如规定了任何温度限制，则应符合±2℃的精度要求。相对湿度应保持在(50±20)%。

除另有规定外，测试样本应在ISO 4007:2018中定义的参考点(测量用)上进行测试。测试应由经过培训的观察员进行。

E.1.2 测量不确定度

除另有规定外，由光谱透射比或光密度计算得出的测量值，以及透射比或光密度的宽带测量值，其不确定度应小于或等于表E.1中的规定。

表 E.1 光谱透射比与光密度测量不确定度

光谱透射比 %		相对不确定度 %	光密度		绝对不确定度
≤	>		>	≤	
100	17.8	±2	0.0	0.7	±0.02
17.8	0.44	±10	0.7	2.4	±0.05
0.44	0.023	±15	2.4	3.6	±0.07
0.023	0.0012	±20	3.6	4.9	±0.10
0.0012	0.000023	±30	4.9	6.6	±0.15
0.00023	0.0000012	±40	6.6	7.9	±0.22
0.0000012	----	±50	7.9	----	±0.30

E.1.3 测量位置和方向

如果测量不是垂直于试样的表面，则应特别注意光束位移的影响。如果未规定测量方向，则应在几何中心垂直于试样的表面进行测量。

除非另有说明，透射比测量采用直接透射比(不包括漫射部分)进行测量。

测试光束应垂直入射表面，任何发散或汇聚的光束均不得导致测量不确定度超过表E.1中的规定。

E.1.4 波长间隔

在紫外光谱区和可见光谱区（280 nm~780 nm）范围内，光谱测量与计算的间隔应不大于 5nm（ $\Delta\lambda=5\text{nm}$ ），在红外光谱区（780 nm~3000 nm）内，光谱测量与计算的间隔应不大于 10 nm。符合这些间隔计算所需的数据详见 ISO 18526-2:2020 的附录 D，如需采用更小的间隔，可对 ISO 18526-2:2020 的附录 D 的数据采用线性插值法进行计算。

E.1.5 测试报告

应报告光谱透射比。

E.2 光透射比

E.2.1 基于光谱值的光透射比计算

光透射比 τ_{vD65} 是基于光谱透射比数据、参照标准观察者和标准照明体计算得出的百分比值，按公式 (E.1) 计算。本文件采用 CIE 2° 标准色度观察者（见 ISO/CIE 11664-1）和 CIE 标准照明体 D65（见 ISO 11664-2）进行计算。

ISO 18526-2:2020的附录D中表D.3 给出了 $S_{D65}(\lambda) \cdot V(\lambda)$ 的值。

$$\tau_{vD65} = 100 \times \frac{\sum_{380}^{780} \tau(\lambda) \cdot S_{D65}(\lambda) \cdot V(\lambda) \cdot d\lambda}{\sum_{380}^{780} S_{D65}(\lambda) \cdot V(\lambda) \cdot d\lambda} \dots\dots\dots (E.1)$$

式中：

$\tau(\lambda)$ —— 样品在波长为 λ 时的光谱透射比；

$S_{D65}(\lambda)$ —— CIE标准照明体D65的光谱分布函数（见ISO 11664-2）；

$V(\lambda)$ —— 明视觉光谱光视效率函数（见ISO/CIE 11664-1）。

E.2.2 光透射比的宽带测量法

E.2.2.1 试验装置

光透射比的测量需采用由光源和光电探测器组成的测试装置。光源应为宽带准直光源，其光谱分布应与 CIE 标准照明体 D65（见 ISO 11664-2）在 380 nm 至 780 nm 的光谱范围内相近。光电探测器应具备与 ISO/CIE 11664-1 规定的 CIE 标准色度观察者相匹配的光谱响应，且应垂直于光束安装。

E.2.2.2 校准

宽带法应通过与已知光透射比的滤光片进行比对校准，其测量不确定度应足够小，以确保满足表 E.1 的适用要求。测试样品与最接近得参考滤光片之间的色号最大差值应符合表 E.1 规定。

E.2.2.3 测试步骤

光透射比是将测试样品透射的光通量与无样品时测得的入射光通量进行比值计算。

若未规定测量方向，应采用垂直于测试样品表面的入射辐射进行测量。若未指定测量位置，应采用测试样品的中心区域或几何中心。

E. 2.3 测试报告

应报告光透射比、适用照明体和/或光源。

E. 2.4 光透射比均匀性

E. 2.4.1 覆盖单眼未装配的滤光片

E. 2.4.1.1 测试方法

按照 ISO 4007:2018 中 3.8.8 的定义确定参考点，以该参考点为中心的圆形区域，其直径 d 的计算如下（见图 E.1）：

当测试样品在参考点处的垂直尺寸 ≥ 40 mm 时， $d = (30 \pm 1)$ mm；

当测试样品在参考点处的垂直尺寸 < 40 mm 时， $d = [(h - 10) \pm 1]$ mm，其中 h 表示测试样品的垂直高度。

若测试样品边缘 5 mm 宽的区域侵入到该圆形区域中，则该侵入部分应排除在测试范围之外。

用标称直径为 5 mm 的光束垂直照射样品表面，扫描该圆形区域。可采用白光以及光谱响应接近 CIE 2° 标准色度观察者（见 ISO/CIE 11664-1）的光电探测器，或使用最大光谱能量位于 (555 ± 25) nm 的窄光谱带光源（光电探测器的光谱灵敏度不影响相对测量）。需补偿由测试样品棱镜效应带来的光束偏移的影响。如需证明符合性，应按照 E.2.4.1.4 描述的方法对测试样品厚度变化的影响进行补偿。

对于梯度着色镜片，光透射比变化的要求适用于该圆形区域，但应垂直于梯度方向（见图 E.1）。图 E.1 显示了两个垂直于梯度方向的扫描示例图。

调整测试样品与光束位置，使入射光在参考点处垂直照射样品表面，并在测试样品其他位置时也应与该方向平行。

测量并记录光透射比的最大值 $\tau_{v,\max}$ 和的最小值 $\tau_{v,\min}$ 。

E. 2.4.1.2 计算

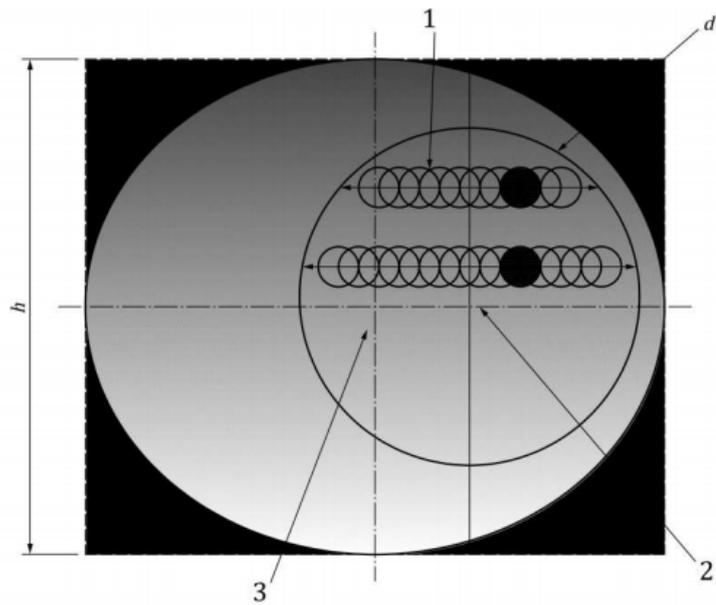
按公式 (E.2) 计算 ΔF ：

$$\Delta F = 100 \times \frac{(\tau_{v,\max} - \tau_{v,\min})}{\tau_{v,\max}} \dots\dots\dots (E.2)$$

式中：

$\tau_{v,\max}$ ——光透射比的最大值；

$\tau_{v,\min}$ ——光透射比的最小值。



标引序号说明：

- 1 —— 光束，标称直径5 mm
- 2 —— 测量参考点
- 3 —— 标称瞳距的二分之一
- h —— 测试样品的垂直高度
- d —— E. 2. 4. 1. 1中描述的测试区域直径

图 E. 1 梯度着色片光透射比均匀性的测量

E. 2. 4. 1. 3 测试报告

应报告相对偏差 ΔF （以百分比的形式）、适用照明体和/或光源。

E. 2. 4. 1. 4 试样厚度变化导致透射比的修正方法

当忽略测试样品内的多次反射时，透射比 τ 与厚度 t 之间存在如下关系：

$$\tau = (1 - \rho_1) \cdot (1 - \rho_2) \cdot e^{-k \cdot t} \dots\dots\dots (E. 3)$$

式中：

- ρ_1 —— 前表面的反射比；
- ρ_2 —— 后表面的反射比；
- t —— 后表面的反射比；
- k —— 吸收系数。

吸收系数 k 可根据参考厚度 t 下的透射比 τ 按公式 (E. 4) 计算：

$$k = \frac{-\log_e \left[\frac{\tau}{(1 - \rho_1) \cdot (1 - \rho_2)} \right]}{t} \dots\dots\dots (E. 4)$$

不同厚度下的预期透射比可通过公式 (E.3) 计算。当介质折射率 n 已知且未进行表面处理时, 介质与空气界面的反射比由公式 (E.5) 给出:

$$\rho = \left(\frac{n-1}{n+1} \right)^2 \dots\dots\dots (E.5)$$

E.2.4.2 覆盖双眼滤光片

E.2.4.2.1 测试方法

按照 ISO 4007:2018 中 3.8.9 的定义确定参考点, 以该参考点为中心的圆形区域, 其直径 d 的计算如下 (见图 E.2):

当测试样品在参考点处的垂直尺寸 ≥ 40 mm 时, $d = (30 \pm 1)$ mm;

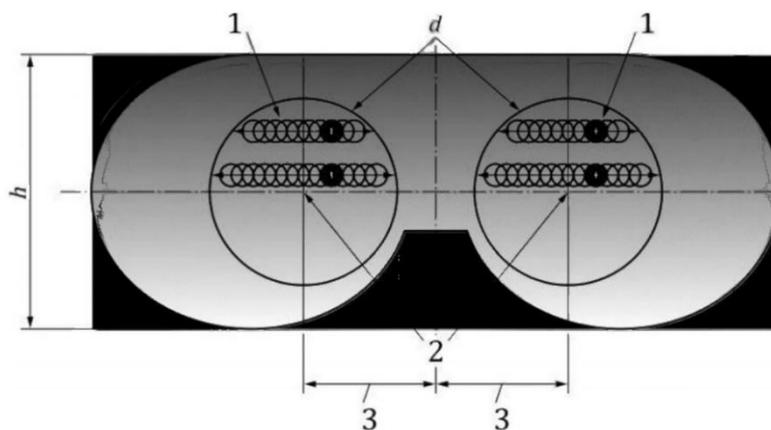
当测试样品在参考点处的垂直尺寸 < 40 mm 时, $d = [(h-10) \pm 1]$ mm, 其中 h 表示测试样品的垂直高度。

若测试样品边缘 5 mm 宽的区域侵入到该圆形区域中, 则该侵入部分应排除在测试范围之外。

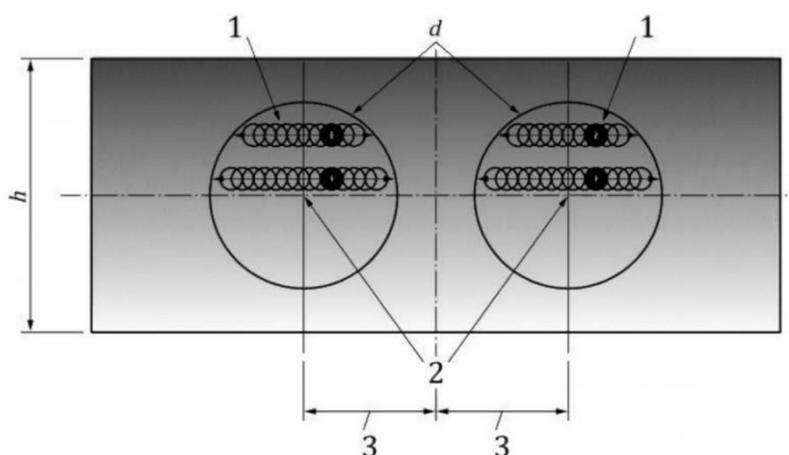
用标称直径为 5 mm 的光束垂直照射样品表面, 扫描该圆形区域。可采用白光以及光谱响应接近 CIE2° 标准色度观察者 (见 ISO/CIE 11664-1) 的光电探测器, 或使用最大光谱能量位于 (555 ± 25) nm 的窄光谱带光源 (光电探测器的光谱灵敏度不影响相对测量)。需补偿由测试样品棱镜效应带来的光束偏移的影响, 如需证明符合性, 应按照 E.2.4.1.4 描述的方法对测试样品厚度变化的影响进行补偿。

对于梯度着色镜片, 光透射比变化的要求适用于该圆形区域, 但应垂直于梯度方向 (见图 E.2)。图 E.2 显示了两个垂直于梯度方向的扫描示例图。

调整测试样品与光束位置, 使入射光在参考点处垂直照射样品表面, 并在测试样品其他位置时也应与该方向平行。



a) 单个镜片



b) 覆盖双眼的矩形滤光片

标引序号说明:

- 1 —— 光束, 标称直径5 mm
- 2 —— 测量参考点
- 3 —— 标称瞳距的二分之一
- h —— 测试样品的垂直高度
- d —— E. 2. 4. 2. 1中描述的测试区域直径

图 E. 2 覆盖双眼的梯度着色片光透射比均匀性的测量

E. 2. 4. 2. 2 计算

按公式 (E. 6) 分别计算右 (R) 和左 (L) 扫描区域的 ΔF_R 和 ΔF_L :

$$\Delta F_R = 100 \times \frac{(\tau_{v,\max,R} - \tau_{v,\min,R})}{\tau_{v,\max,R}}, \quad \Delta F_L = 100 \times \frac{(\tau_{v,\max,L} - \tau_{v,\min,L})}{\tau_{v,\max,L}} \quad \dots\dots (E. 6)$$

式中:

- $\tau_{v,\max,R}$ 、 $\tau_{v,\max,L}$ —— 光透射比的最大值;
- $\tau_{v,\min,R}$ 、 $\tau_{v,\min,L}$ —— 光透射比的最小值。

E. 2. 4. 2. 3 测试报告

应报告右扫描区域的相对偏差 ΔF_R (以百分比的形式) 和左扫描区域的相对偏差 ΔF_L 、以及适用照明体和/或光源。

E. 2. 5 左右参考点的透射比匹配

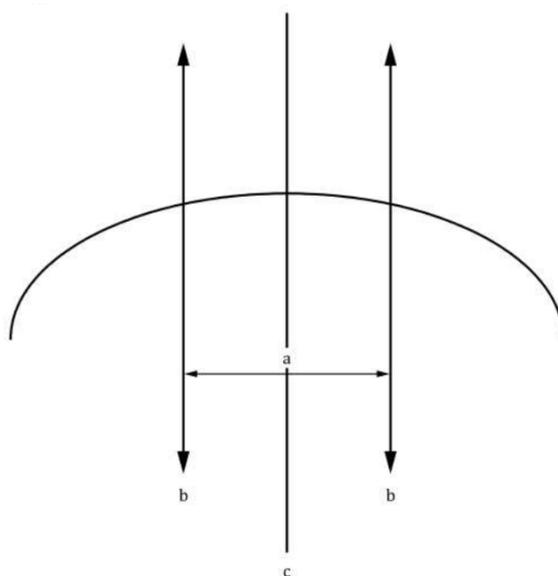
E. 2. 5. 1 测试方法

对于已装配镜片，按照ISO 4007:2018中3.8.7的定义确定参考点，并在佩戴状态下沿视线方向进行测量。测量可从任意方向进行。

对于未装配的成对镜片，按照ISO 4007:2018中3.8.8的定义确定参考点。若制造商未作特殊说明，应在镜片几何中心处且垂直于镜片表面方向进行测试。

对于覆盖双眼的未装配镜片，按照ISO 4007:2018中3.8.9的定义确定参考点。如制造商无特殊要求，应在滤光片中线两侧水平对称位置各取一点（两点间距等于预设瞳距），并沿滤光片中心法线平行方向进行测量，见图E.3。

测量并记录左参考点的光透射比值 $\tau_{v,L}$ ，以及右参考点的光透射比值 $\tau_{v,R}$ 。



标引序号说明：

a ——瞳距 (PD)

b ——测量方向

c ——垂直于镜片方向

图 E.3 覆盖双眼的未装配镜片的透射比匹配测量

E.2.5.2 计算

将两个参考点处光透射比 $\tau_{v,R}$ 和 $\tau_{v,L}$ 间的绝对差除以两者中较高的值，并将此值表示为百分比，如公式(E.7)所示：

$$\Delta P = 100 \times \frac{|\tau_{v,R} - \tau_{v,L}|}{\max(\tau_{v,R}, \tau_{v,L})} \dots\dots\dots (E.7)$$

式中：

$\tau_{v,R}$ ——右参考点的光透射比值；

$\tau_{v,L}$ ——左参考点的光透射比值。

E.2.5.3 测试报告

应报告相对偏差 ΔP （以百分比的形式）、适用照明体和/或光源。

E.3 紫外线透射比

E.3.1 通则

紫外线透射比应根据E.2章测得的光谱透射比计算得出。宽带测量法未作规定。

E.3.2 光谱透射比与平均光谱透射比

E.3.2.1 太阳紫外波段透射比

按照公式（E.8）计算。ISO 18526-2:2020的附录D中表D.1给出了 $E_s(\lambda)$ 、 $S(\lambda)$ 和 $W(\lambda)$ 的值。

$$\tau_{\text{SUV}} = 100 \times \frac{\sum_{280}^{380} \tau(\lambda) \cdot E_s(\lambda) \cdot S(\lambda) \cdot d\lambda}{\sum_{280}^{380} E_s(\lambda) \cdot S(\lambda) \cdot d\lambda} = 100 \times \frac{\sum_{280}^{380} \tau(\lambda) \cdot W(\lambda) \cdot d\lambda}{\sum_{280}^{380} W(\lambda) \cdot d\lambda} \quad \dots\dots \text{(E.8)}$$

式中：

$\tau(\lambda)$ —— 样品在波长为 λ 时的光谱透射比；

$E_s(\lambda)$ —— 空气质量 $m=2$ 的海平面上的太阳光谱功率分布；

$S(\lambda)$ —— 国际非电离辐射防护委员会（ICNIRP）定义的紫外辐射的相对光谱效应函数；

$W(\lambda)$ —— 完整的加权函数，在数值上等于 $E_s(\lambda)$ 与 $S(\lambda)$ 的乘积。

E.3.2.2 太阳紫外A波段透射比

按照公式（E.9）计算。ISO 18526-2:2020的附录D中表D.1给出了 $E_s(\lambda)$ 、 $S(\lambda)$ 和 $W(\lambda)$ 的值。

$$\tau_{\text{SUVA}} = 100 \times \frac{\sum_{315}^{380} \tau(\lambda) \cdot E_s(\lambda) \cdot S(\lambda) \cdot d\lambda}{\sum_{315}^{380} E_s(\lambda) \cdot S(\lambda) \cdot d\lambda} = 100 \times \frac{\sum_{315}^{380} \tau(\lambda) \cdot W(\lambda) \cdot d\lambda}{\sum_{315}^{380} W(\lambda) \cdot d\lambda} \quad \dots\dots \text{(E.9)}$$

式中：

$\tau(\lambda)$ —— 样品在波长为 λ 时的光谱透射比；

$E_s(\lambda)$ —— 空气质量 $m=2$ 的海平面上的太阳光谱功率分布；

$S(\lambda)$ —— 国际非电离辐射防护委员会（ICNIRP）定义的紫外辐射的相对光谱效应函数；

$W(\lambda)$ —— 完整的加权函数，在数值上等于 $E_s(\lambda)$ 与 $S(\lambda)$ 的乘积。

E.3.2.3 太阳紫外B波段透射比

按照公式（E.10）计算。ISO 18526-2:2020的附录D中表D.1给出了 $E_s(\lambda)$ 、 $S(\lambda)$ 和 $W(\lambda)$ 的值。

$$\tau_{\text{SUVB}} = 100 \times \frac{\sum_{280}^{315} \tau(\lambda) \cdot E_s(\lambda) \cdot S(\lambda) \cdot d\lambda}{\sum_{280}^{315} E_s(\lambda) \cdot S(\lambda) \cdot d\lambda} = 100 \times \frac{\sum_{280}^{315} \tau(\lambda) \cdot W(\lambda) \cdot d\lambda}{\sum_{280}^{315} W(\lambda) \cdot d\lambda} \quad \dots\dots \text{(E.10)}$$

式中：

$\tau(\lambda)$ —— 样品在波长为 λ 时的光谱透射比；

$E_s(\lambda)$ —— 空气质量 $m=2$ 的海平面上的太阳光谱功率分布；

$S(\lambda)$ —— 国际非电离辐射防护委员会（ICNIRP）定义的紫外辐射的相对光谱效应函数；

$W(\lambda)$ —— 完整的加权函数，在数值上等于 $E_s(\lambda)$ 与 $S(\lambda)$ 的乘积。

E.3.3 测试报告

应报告加权平均透射比值。

E.4 太阳蓝光透射比

E.4.1 基于光谱值的太阳蓝光透射比计算方法

按照公式（E.11）计算。ISO 18526-2:2020的附录D中表D.1给出了 $E_s(\lambda)$ 和 $B(\lambda)$ 的值。

$$\tau_{SB} = 100 \times \frac{\sum_{380}^{500} \tau(\lambda) \cdot E_s(\lambda) \cdot B(\lambda) \cdot d\lambda}{\sum_{380}^{500} E_s(\lambda) \cdot B(\lambda) \cdot d\lambda} = 100 \times \frac{\sum_{380}^{500} \tau(\lambda) \cdot W_B(\lambda) \cdot d\lambda}{\sum_{380}^{500} W_B(\lambda) \cdot d\lambda} \quad \dots\dots (E.11)$$

式中：

$\tau(\lambda)$ —— 样品在波长为 λ 时的光谱透射比；

$E_s(\lambda)$ —— 空气质量 $m=2$ 的海平面上的太阳光谱功率分布；

$B(\lambda)$ —— 美国政府工业卫生学家会议（ACGIH）定义的蓝光危害函数；

$W_B(\lambda)$ —— 完整的加权函数，在数值上等于 $E_s(\lambda)$ 与 $B(\lambda)$ 的乘积。

E.4.2 太阳蓝光透射比的宽带测量法

E.4.2.1 试验装置

E.4.2.1.1 光源

光源应为宽带高强度准直光源，其光谱分布应与ISO 18526-2:2020的附录D中表D.1的380 nm至500 nm波长范围内的太阳光谱辐照度分布相近。

E.4.2.1.2 光电探测器

光电探测器的光谱响应与380 nm~500 nm波长范围内的蓝光危害函数 $B(\lambda)$ 近似匹配。探测器应垂直于照明光束方向安装。

E.4.2.2 试验步骤

太阳蓝光透射比是计算测试样品的透射光通量与光路中无试样时的入射光通量的比值。

E.4.2.3 测试报告

应报告太阳蓝光透射比值。

E.5 太阳红外透射比

E.5.1 计算方法

按照公式 (E.12) 计算。ISO 18526-2:2020的附录D中表D.6给出了 $E_s(\lambda)$ 的值。

$$\tau_{\text{SIR}} = 100 \times \frac{\sum_{780}^{2000} \tau(\lambda) \cdot E_s(\lambda) \cdot d\lambda}{\sum_{780}^{2000} E_s(\lambda) \cdot d\lambda} \quad \dots\dots\dots (E.12)$$

式中：

$\tau(\lambda)$ —— 样品在波长为 λ 时的光谱透射比；

$E_s(\lambda)$ —— 空气质量m=2的海平面上的太阳光谱功率分布。

E.5.2 测试报告

应报告红外透射比值。

E.6 交通信号灯识别相对衰减因子, Q

E.6.1 计算方法

交通信号灯识别相对衰减因子 Q_{Signal} 按照公式 (E.13) 计算。

$$Q_{\text{Signal}} = \frac{\tau_{\text{Signal}}}{\tau_{vD65}} \quad \dots\dots\dots (E.13)$$

式中：

τ_{Signal} —— 样品对于交通信号灯的光谱功率分布而得到的加权平均透射比；

τ_{vD65} —— 样品对于CIE标准照明体D65而得到的光透射比，见E.2.1；

Signal —— 交通信号，红色、黄色、绿色或蓝色中的一种。

其中，交通信号透射比 τ_{Signal} 按照公式 (E.14) 计算。ISO 18526-2:2020的附录D中表D.5给出了 $E_{\text{Signal}}(\lambda) \cdot V(\lambda)$ 的值（选用石英卤素灯辐射的光谱分布）。

$$\tau_{\text{Signal}} = 100 \times \frac{\sum_{380}^{780} \tau(\lambda) \cdot E_{\text{Signal}}(\lambda) \cdot V(\lambda) \cdot d\lambda}{\sum_{380}^{780} E_{\text{Signal}}(\lambda) \cdot V(\lambda) \cdot d\lambda} \quad \dots\dots\dots (E.14)$$

式中：

$\tau(\lambda)$ —— 样品在波长为 λ 时的光谱透射比；

$E_{\text{Signal}}(\lambda)$ —— 交通信号灯的亮度相对光谱分布的公认测量值；

$V(\lambda)$ —— 明视觉光谱光视效率函数（见ISO/CIE 11664-1）。

E.6.2 测试报告

应报告四种交通信号灯识别相对衰减因子 Q_{Signal} 的测量值 Q_{red} 、 Q_{yellow} 、 Q_{green} 、 Q_{blue} 。

E.7 光谱反射比和光反射比

E.7.1 测量不确定度

除非另有说明，用于测量光谱反射比的试验方法、由光谱反射比计算得出的测量值以及宽带反射比测量值的相对不确定度应不大于表E.2规定值。

表 E.2 光谱反射比测量的相对不确定度

光谱反射比 %		不确定度 %
≤	>	
100	17.8	±5% 相对值
17.8	----	±2% 绝对值

E.7.2 测量位置和方向

E.7.2.1 概述

镜面反射和规则反射是遵循几何光学定律的类镜反射（见CIE S 017:2011中的17-1240镜面、17-1241镜面角、17-1242镜面反射及17-1076规则反射比）。漫反射则是非规则反射的光线（见CIE S 017:2011中的17-304漫反射比）。针对这两种因素存在多种不同的反射比测量方法，具体几何条件由测试项目确定。无论采用何种几何条件，光谱值均以相同方式计算加权与非加权数值。

E.7.2.2 总光谱反射比（含镜面反射）

应采用包含镜面反射的几何条件进行测量，如di:8°和8°:di。测量的几何条件应符合CIE 15:2018中6.4.1、6.4.3以及6.4条款注释的要求。

E.7.3 波长间隔

光谱测量和计算的波长间隔应不大于5 nm。符合这些间隔计算所需的数据详见ISO 18526-2:2020的附录D，如需采用更小的间隔，则可对ISO 18526-2:2020附录D的数据采用线性插值法进行计算。

E. 7.4 光反射比

光反射比 $\rho_{v, D65}$ 是基于光谱反射比数据、参照标准观察者和标准照明体计算得出的百分比值，按公式 (E. 15) 计算。本文件采用 CIE 2° 标准色度观察者（见 ISO/CIE 11664-1）和 CIE 标准照明体 D65（见 ISO 11664-2）进行计算。

ISO 18526-2:2020 的附录 D 中表 D. 3 给出了 $S_{D65}(\lambda) \cdot V(\lambda)$ 的值。

$$\rho_{v, D65} = 100 \times \frac{\sum_{380}^{780} \rho(\lambda) \cdot S_{D65}(\lambda) \cdot V(\lambda) \cdot d\lambda}{\sum_{380}^{780} S_{D65}(\lambda) \cdot V(\lambda) \cdot d\lambda} \dots\dots\dots (E. 15)$$

式中：

$\rho(\lambda)$ —— 样品在波长为 λ 时的光谱反射比；

$S_{D65}(\lambda)$ —— CIE 标准照明体 D65 的光谱分布函数（见 ISO 11664-2）；

$V(\lambda)$ —— 明视觉光谱光视效率函数（见 ISO/CIE 11664-1）。

E. 7.5 测试报告

应报告光反射比值以及测量的几何条件。

E. 8 广角散射

E. 8.1 测试原理

使用雾度计或带积分球的分光光度计，测量入射光束通过测试样品时因前向散射而偏离的光通量，并与测试仪器散射的光通量和测试样品透射的光通量进行比较。

E. 8.2 试验装置

E. 8.2.1 白炽光源

近似于 CIE 标准照明体 A 或 CIE 标准照明体 D65（见 ISO 11664-2）。

E. 8.2.2 雾度计或分光光度计

配备积分球、光阱、光电探测器（分光光度计需含单色器）及反射标准板，见图 E. 4。具体要求如下：

a) 积分球应满足：

- 1) 球体开孔总面积不超过球内反射面总面积的 4.0% ；
- 2) 进出端口至少为 170° 的张角；
- 3) 出射端口对入射端口中心的张角为 8° ；
- 4) 光电探测器距入射端口 $(90 \pm 10)^\circ$ ；
- 5) 所有内表面（包括出射端口的反射标准件）需覆盖对 380 nm~780 nm 波长范围具有高反射比的物质。

注：硫酸钡涂料可满足要求。

- b) 光阱反射比应低于 0.1%。
- c) 光电探测器需在测试所用强度范围内，对入射辐射通量提供误差不超过 1% 比例的测量。
- d) 这些组件的布置，应确保光束满足：
- 1) 光束轴线需穿过进出端口的中心；
 - 2) 保持单向性，光束中任何光线与轴线方向的偏差不得超过 3° ；
 - 3) 当无试样遮挡光束时，出射端口应具有圆形横截面，且出射端口的直径应大于照射光束的直径，以便在入射端口处形成一个与 $(1.3 \pm 0.1)^\circ$ 光束角对应的环形区域；
 - 4) 当试样覆盖入射端口时，光束轴线与试样表面法线之间的夹角不得大于 8° ；
 - 5) 当无试样遮挡光束时，应被光阱（如使用）完全吸收。

注 1：虽然广角散射测量最常用“雾度计”进行，但若分光光度计满足本条款的几何与光谱要求，亦可使用。

注 2：当测试样品的光透射比 τ_v 低于约 15% 时，某些雾度计可能给出异常结果。分光光度计可对颜色较深的试样进行测量。

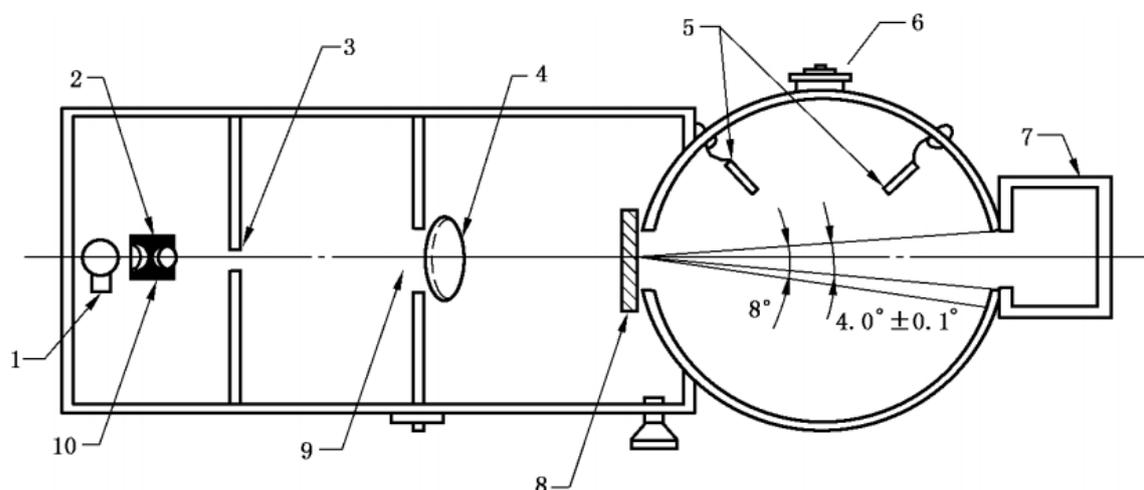
E.8.3 测试样品

试样的尺寸随积分球入射端口尺寸及球面曲率而定。样品应足够大以完全覆盖入射端口，又需足够小以近似切于积分球内壁，见图 E.4。

E.8.4 试验步骤

按以下步骤进行测试：

- a) 在未放置样品、未安装光阱且反射标准板就位时，测量入射光 τ_1 （部分仪器可将该值调整为 1.00 或 100%，此时记为 $\tau_1 = 1$ 或 100%）；
- b) 在样品就位、未安装光阱且反射标准板就位时，测量样品透射光 τ_2 ；
- c) 在无未放置样品、光阱就位且反射标准板未就位时，测量仪器的散射光 τ_3 ；
- d) 在样品就位、光阱就位且反射标准板未就位时，测量仪器与试样的散射光 τ_4 ；
- e) 重复步骤 b) 获取四次读数，每次测量后旋转试样 90° ；
- f) 重复步骤 d)，在与步骤 e) 相同位置获取四次读数。



标引序号说明：

1 —— 光源；

- 2 —— 聚光镜；
- 3 —— 入射窗；
- 4 —— 镜片；
- 5 —— 遮板；
- 6 —— 光电池；
- 7 —— 遮光罩；
- 8 —— 样品；
- 9 —— 光阑；
- 10 —— 色滤光片（A或D65）。

图 E.4 广角散射测量装置的结构图

E.8.5 计算

应按照以下步骤进行计算：

- a) τ_2 、 τ_4 的平均值，记为 $\bar{\tau}_2$ 和 $\bar{\tau}_4$ 。
- b) 总透射比 τ_t 的计算见公式（E.16）。

$$\tau_t = \frac{\bar{\tau}_2}{\tau_1} \dots\dots\dots (E.16)$$

式中：

- τ_t —— 总透射比；
- $\bar{\tau}_2$ —— τ_2 的平均值；
- τ_1 —— 入射光。

- c) 散射光的透射比 τ_d 的计算见公式（E.17）。

$$\tau_d = \frac{\bar{\tau}_4 - \tau_3 \times (\bar{\tau}_2 / \tau_1)}{\tau_1} \dots\dots\dots (E.17)$$

式中：

- τ_d —— 散射光的透射比；
- $\bar{\tau}_4$ —— τ_4 的平均值；
- τ_3 —— 测量仪器产生的散射光；
- $\bar{\tau}_2$ —— τ_2 的平均值；
- τ_1 —— 入射光。

- d) 广角散射的计算见公式（E.18）。

$$W = \frac{\tau_d}{\tau_t} \times 100 \dots\dots\dots (E.18)$$

式中：

- W —— 广角散射（雾度）；
- τ_d —— 散射光的透射比；
- τ_t —— 总透射比。

部分仪器可自动测量并计算 τ_d 。

E.8.6 测试报告

应报告广角散射（雾度）（以百分比的形式）、适用照明体和/或光源。

E.9 狭角散射

E.9.1 测试原理

测试样品狭角散射的亮度 L_s ，与入射到镜片上的照度 E 成正比，其比例系数 $l = L_s/E$ ，称为光亮度系数，单位为 $\text{cd} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{lx}^{-1}$ 。

为了得到不受测试样品透射比影响的简约光亮度系数 l^* ，需要将光亮度系数再除以测试样品透射比，按公式 (E.19) 计算，其单位与亮度系数相同，即 $\text{cd} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{lx}^{-1}$ 。

$$l^* = \frac{l}{\tau_v} = \frac{L_s}{\tau_v \cdot E} \quad \dots\dots\dots (E.19)$$

式中：

l^* —— 简约光亮度系数，单位为坎德拉每平方米每勒克斯 ($\text{cd} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{lx}^{-1}$)；

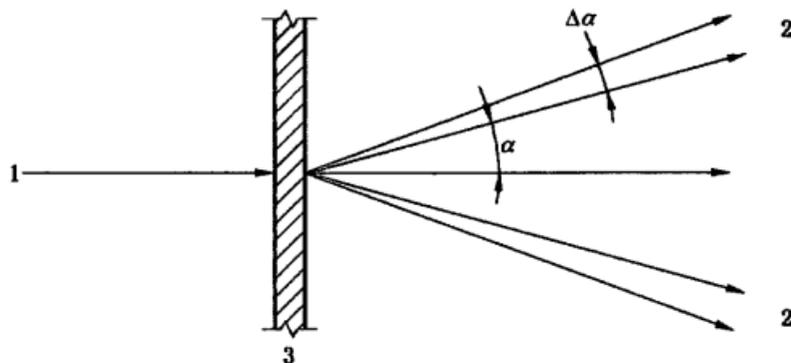
l —— 光亮度系数，单位为坎德拉每平方米每勒克斯 ($\text{cd} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{lx}^{-1}$)；

L_s —— 测试样品狭角散射的亮度，单位为坎德拉每平方米 ($\text{cd} \cdot \text{m}^{-2}$)；

E —— 入射到测试样品上的照度，单位为勒克斯 (lx)；

τ_v —— 测试样品的透射比，其数值介于0.0~1.0之间。

大多数镜片的光散射特性都是关于其光轴对称的。对于这种情况，在图E.5所示的横截面中，指定立体角所限定的两个圆锥区域内的简约光亮度系数的平均值是恒定的。



标引序号说明：

1 —— 测试样品法线方向的入射光；

2 —— 与测试样品入射轴夹角在 $\alpha \sim \alpha + \Delta\alpha$ 之间的散射光；

3 —— 测试样品；

α —— 确定散射光测量区域时的基准圆锥角；

$\Delta\alpha$ —— 确定散射光测量区域时的圆锥角增量。

图 E.5 狭角散射示意图

E.9.2 试验方法

E.9.2.1 概述

本文件规定了两种采用相同测量原理的测试方法。若存在争议，应以主要方法为准。

两种方法所得结果可视为等效。无论采用何种方法，简约光亮度系数的相对测量不确定度均不得大于25%。

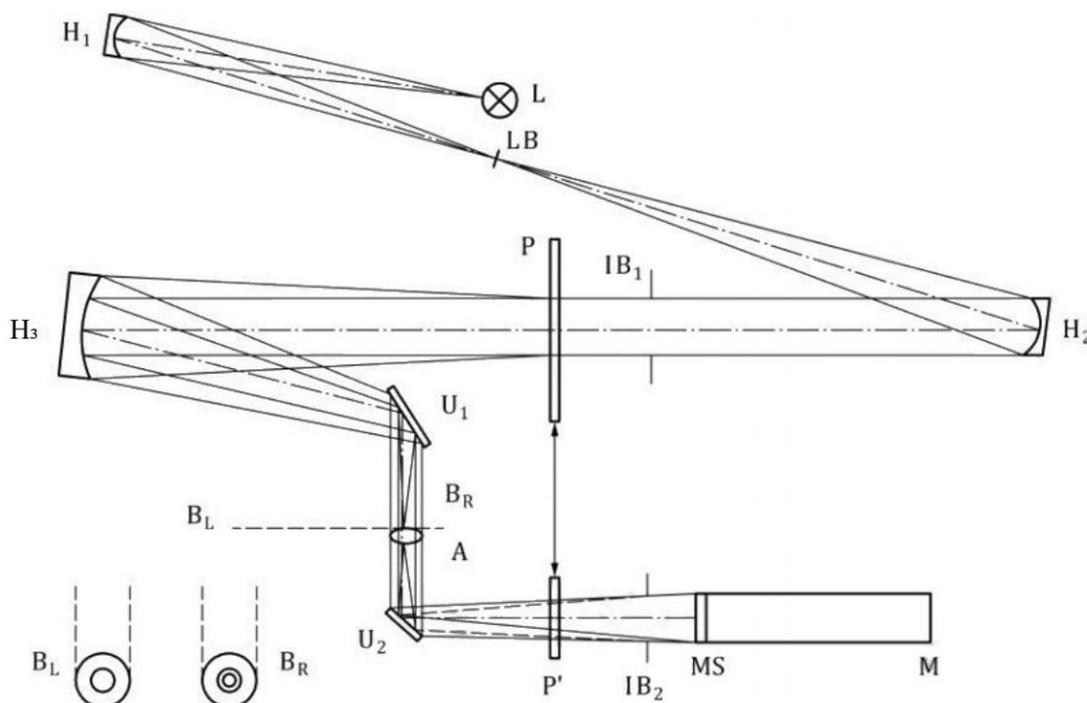
E.9.2.2 主要方法

E.9.2.2.1 试验装置

测量装置布局如图E.6所示。

凹面镜 H_1 将与光源 L 等大的像成在圆形光阑 L_B 上，凹面镜 H_2 与 H_3 将光阑 L_B 的像成在光阑 B_L 或 B_R 的平面上，消色差透镜 A 紧贴光阑 B_L 或 B_R 后面放置，使 P 处被测试样的缩小像成在漫射屏 MS 上，同时可变光阑 IB_1 的像和 IB_2 的像也成在 MS 上。

该测试仪收集了所有通过镜片且与入射光轴夹角在 $\alpha=1.5^\circ$ 和 $\alpha+\Delta\alpha=2^\circ$ 之间的散射光。为了保证立体角 ω 的精确测定，环形光阑圆环直径的测量误差不应超过0.01 mm，且任何偏离标称直径的偏差应在计算中予以修正。



标引序号说明：

L —— 高压汞灯（例如XB0 150W）；

H_1 —— 凹面镜，标称焦距150 mm，标称直径40 mm；

H_2 —— 凹面镜，标称焦距300 mm，标称直径40 mm；

H_3 —— 凹面镜，标称焦距300 mm，标称直径70 mm；

A —— 消色差透镜，标称焦距200 mm，标称直径30 mm；

U_1, U_2 —— 平面镜；

B_R —— 环形光阑，外圆直径（ 21.0 ± 0.1 ）mm，内圆直径（ 15.75 ± 0.10 ）mm；

- B_L —— 圆形光阑，孔径直径 (7.5 ± 0.1) mm；
- M —— 根据明视觉光谱光视效率函数 $V(\lambda)$ 修正过的光电探测器；
- IB_1 —— 用于调节测试区域直径的可调光阑；
- IB_2 —— 用于消除 IB_1 边缘效应的可调光阑；
- LB —— 圆形光阑，孔径直径 (1.0 ± 0.1) mm；
- MS —— 漫射屏幕；
- P, P' —— 测试样品位置。

图 E. 6 狭角散射测量装置布局示意图（主要方法）

E. 9. 2. 2. 2 试验步骤

将测试样品置于平行光束中 P 的位置，随后安装光阑 B_L 。此时光电探测器接收到的光通量 Φ_{1L} 对应测试样品的直接透射光。用环形光阑 B_R 替换光阑 B_L 后，探测器测得光通量 Φ_{1R} 对应测试样品与仪器的综合散射光。最后将测试样品移至 P' 位置，此时测得的光通量 Φ_{2R} 仅表征仪器自身产生的散射光。则该差值 $(\Phi_{1R} - \Phi_{2R})$ 对应测试样本的散射光。由前述光通量通过公式 (E. 20) 计算出立体角 ω 下的平均简约光亮度系数。

$$l^* = \frac{1}{\omega} \times \frac{\Phi_{1R} - \Phi_{2R}}{\Phi_{1L}} \dots\dots\dots (E. 20)$$

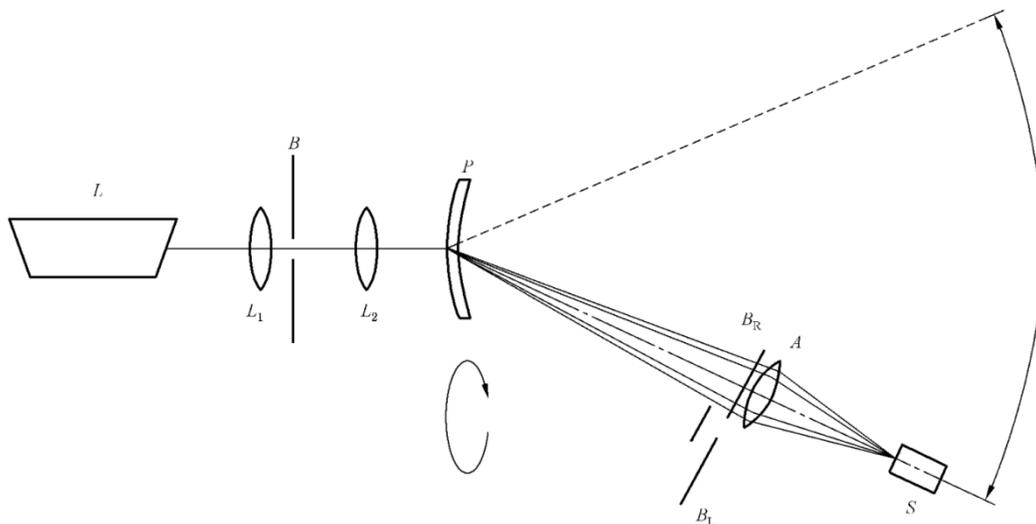
式中：

- l^* —— 简约光亮度系数，单位为坎德拉每平方米每勒克斯 $(cd \cdot m^{-2} \cdot lx^{-1})$ ；
- Φ_{1R} —— 试样在 P 位置时环形光阑的光通量，单位为流明 (lm)；
- Φ_{2R} —— 试样在 P' 位置时环形光阑的光通量，单位为流明 (lm)；
- Φ_{1L} —— 试样在 P 位置时圆形光阑的光通量，单位为流明 (lm)；
- ω —— 根据环形光阑 B_R 在 P 位置所张立体角，单位为球面度 (sr)。

E. 9. 2. 3 简化方法

E. 9. 2. 3. 1 试验装置

测量装置布局如图E. 7所示。



标引序号说明：

- L —— 波长为 (600 ± 70) nm 的激光光源；
- L_1 —— 标称焦距为 10 mm 的透镜；
- L_2 —— 标称焦距为 30 mm 的透镜；
- B —— 圆形光阑（孔径为 0.1 mm，可产生均匀的光束）；
- B —— 试样；
- B_R —— 环形光阑，外圈直径 (28.0 ± 0.1) mm，内圈直径 (21.0 ± 0.1) mm；
- B_L —— 圆形光阑，通光直径 10 mm；
- A —— 标称直径为 30 mm 和标称焦距为 200 mm 的透镜；
- S —— 光电探测器。

图 E.7 狭角散射测量装置布局示意图（简化方法）

环形/圆形光阑 B_R/B_L 与被测样品 P 的中心点之间的距离应为 (400 ± 2) mm。在 B_R 中，环形光阑的直径的测量不确定度不得超过 0.01 mm，以确保立体角 ω 的精确测定；所有与标称直径的偏差均应通过计算予以修正。

激光器 L 发出的光束需经透镜 L_1 和 L_2 扩束后，其方向应朝向试样 P 的测试点。 P 的安装方式应确保其能绕光束轴线旋转。

注：透镜焦距数据仅供参考。可根据需要选用其他焦距，例如需要更宽光束或在光电探测器上形成更小样品像时。

光束偏移量取决于测量点处的棱镜度。无论选择环形光阑还是圆形光阑，其距测试样品中心的距离均为 (400 ± 2) mm。随后透镜 A 将测试样品中心的像投射至光电探测器 S 上。

测试装置中包含的光阑、透镜 A 及光电探测器等部件，应设计为穿过测试样品中心，并可绕轴垂直旋转的。且该仪器的光电探测器部件需能旋转，以补偿测试样品的棱镜效应。

E.9.2.3.2 试验步骤

E.9.2.3.2.1 设备校准

应按以下步骤执行。

- a) 如图 E.7 所示搭建测试装置（不含待测试样）。
- b) 安装环形光阑 B_R 。
- c) 将装置的探测器组件（含光电探测器 S 、透镜 A 及环形光阑 B_R ）绕 P 水平旋转，使扩束器（含透镜 L_1 、透镜 L_2 及带针孔的圆形光阑 B ，针孔尺寸需确保光束均匀）发出的光束与环形光阑 B_R 中心对齐。
- d) 照射在光电探测器上的光通量 Φ_{IR} 对应于总散射光。
- e) 将环形光阑 B_R 替换为圆形光阑 B_L 。
- f) 测量照射在光电探测器上的光通量 Φ_{IL} ，该值对应于总透射光。
- g) 由设备产生的简约光亮度系数 l_a^* 按公式 (E.21) 计算：：

$$l_a^* = \frac{1}{\omega} \times \frac{\Phi_{IR}}{\Phi_{IL}} \quad \dots\dots\dots (E.21)$$

式中：

- l_a^* —— 设备的简约光亮度系数，单位为坎德拉每平方米每勒克斯 $(\text{cd} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{lx}^{-1})$ ；
- Φ_{IR} —— 无试样时环形光阑 B_R 的光通量，单位为流明 (lm)；
- Φ_{IL} —— 无试样时圆形光阑 B_L 的光通量，单位为流明 (lm)；
- ω —— 根据环形光阑 B_R 测定的立体角，单位为球面度 (sr)。

E.9.2.3.2.2 测试样品

将试样置于 P 位置，并绕光束轴旋转至试样产生的棱镜偏差呈水平方向。旋转设备的光电探测器部件，使光束落在 B_R 中心，重复 E.9.2.3.2.1 步骤，按照公式 (E.22) 计算设备与试样组合产生的简约光亮度系数 l_g^* 。

$$l_g^* = \frac{1}{\omega} \times \frac{\Phi_{2R}}{\Phi_{2L}} \quad \dots\dots\dots (E.22)$$

式中：

- l_g^* —— 设备与试样组合产生简约光亮度系数，单位为坎德拉每平方米每勒克斯 ($\text{cd} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{lx}^{-1}$)；
- Φ_{2R} —— 有试样时环形光阑 B_R 的光通量，单位为流明 (lm)；
- Φ_{2L} —— 有试样时圆形光阑 B_L 的光通量，单位为流明 (lm)；
- ω —— 根据环形光阑 B_R 测定的立体角，单位为球面度 (sr)。

然后按照公式 (E.23) 计算测试样品的简约光亮度系数 l^* 。

$$l^* = l_g^* - l_a^* \quad \dots\dots\dots (E.23)$$

式中：

- l_g^* —— 设备与试样组合产生简约光亮度系数，单位为坎德拉每平方米每勒克斯 ($\text{cd} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{lx}^{-1}$)；
- l_a^* —— 设备的简约光亮度系数，单位为坎德拉每平方米每勒克斯 ($\text{cd} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{lx}^{-1}$)。

E.9.2.4 测试报告

应报告简约光亮度系数的数值、所采用的方法及激光波长（若使用简化方法）。

E.10 偏振镜片

E.10.1 透射平面

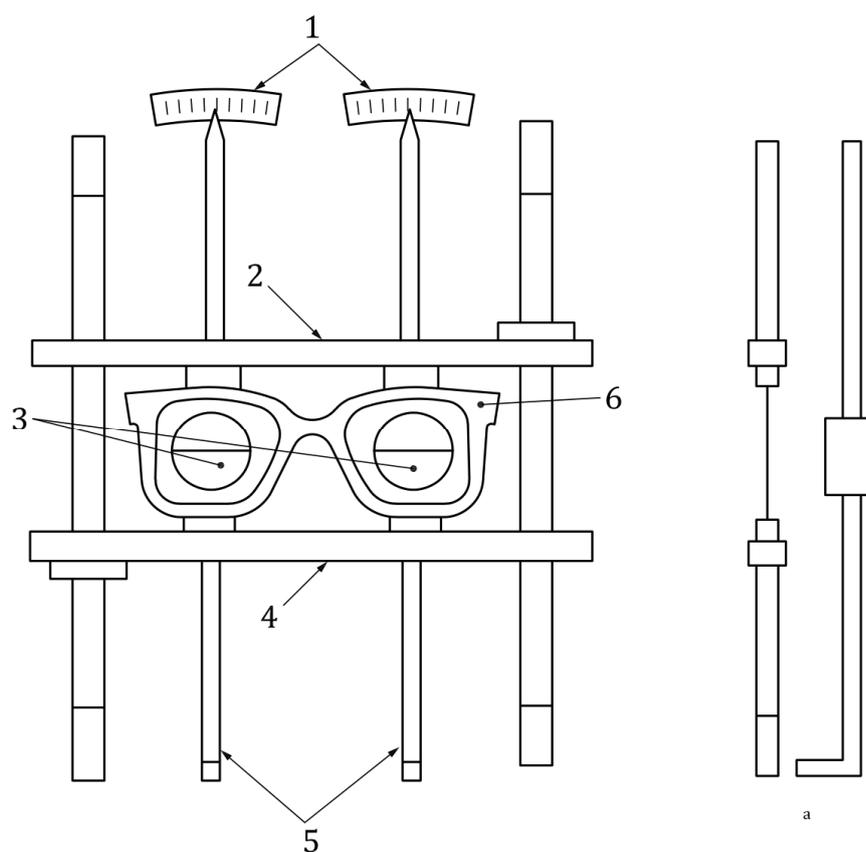
E.10.1.1 试验装置

把一个已知透射平面的圆形偏振镜片切分成两个子镜片，切分的轴线应与透射平面或明示轴位成 3° 夹角。将其中一个子镜片旋转 180° ，然后将两个子镜片进行粘合并配装为一个完整的镜片，粘合的位置应为透射平面或明示轴位，这个镜片即为检偏振镜片。检偏振镜片应与调节杆配装为一体，并可与调节杆联动，调节杆应带有指针，指针后方是一个横向刻度尺，用以显示透射平面的轴位，刻度尺的零位可以在刻度尺的左侧也可以在右侧，刻度尺的零位应经过校准，当指针指向零位时，检偏振镜片的粘合线应为水平方向。检偏振镜片应由试验装置后面的漫射光源照亮（具体见图E.8）。

E.10.1.2 试验步骤

将测试样品放置在检偏振镜片和光源的前面，测试样品的凸面朝向检偏振镜片，调整上下定位板以及测试样品使检偏振镜片处于测试样品视场中央，测试样品应处于佩戴位置状态。

拨动调节杆，并通过测试样品观察，当被照亮的检偏振镜片的上下两个子镜片具有相同的视场亮度时，表明被测样品的透射平面与检偏振镜片重合，读取指针在刻度尺上的角度，这个角度即为样品的实际透射平面与其标识的透射平面之间的角度偏差。



标引序号说明：

- 1 —— 刻度尺；
- 2 —— 上定位板；
- 3 —— 检偏振镜片；
- 4 —— 下定位板；
- 5 —— 调节杆（指针）；
- 6 —— 测试样品；
- a —— 侧视图。

图 E. 8 透射平面试验装置示意图

E. 10. 1. 3 试验报告

应报告左右镜片实际透射平面与预设方向的偏差值，以及左右两镜片透射平面互差。

E. 10. 2 偏振效率

E. 10. 2. 1 试验原理

可见光透射比的测量采用平面偏振光，通过调整透射平面使测试样品达到最大和最小透射比。可通过分光光度计算法（基准法）实现，或采用宽带法，即使用具有人眼敏感度（峰值在555 nm处）（见ISO/CIE 11664-1）的光电探测器配合CIE标准照明体D65（见ISO 11664-2）。

E. 10. 2. 2 试验步骤

E. 10. 2. 2. 1 分光光度计法

按照以下步骤进行测试:

- 在分光光度计的参考光束和样品光束中安装与透射面平行的线性偏振片。该偏振片的偏振效率应至少比被测要求高一个数量级（例如，若测试样品的偏振效率要求为 80%（9:1），所用偏振片的偏振效率应至少达到 97.5%（90:1））；
- 将测试样品放入分光光度计；
- 将分光光度计波长设置为（550±5）nm，旋转测试样品至透射比最大值的位置；
- 在此方向上，以 5 nm 为间隔，在 380 nm~780 nm 范围内测量光谱透射比 $\tau_{P,\max}(\lambda)$ ；
- 将测试样品旋转 90°，以相同方式测量光谱透射比 $\tau_{P,\min}(\lambda)$ ；
- 按照 E. 2. 1 中规定的方法，计算两种条件下的光透射比，得出两个光透射比值 $\tau_{P,\max}$ 和 $\tau_{P,\min}$ ；
- 按照公式（E. 24）计算偏振效率 P 。

$$P = 100 \times \frac{\tau_{P,\max} - \tau_{P,\min}}{\tau_{P,\max} + \tau_{P,\min}} \quad \dots\dots\dots (E. 24)$$

式中:

$\tau_{P,\max}$ ——光透射比的最大值；

$\tau_{P,\min}$ ——光透射比的最小值。

E. 10. 2. 2. 2 宽带测量法

按照以下步骤进行测试:

- 使用灵敏度近似人眼（峰值 555 nm）（见 ISO/CIE 11664-1）的光电探测器，通过光源和滤光片组合产生的准直光进行照射，该组合的光谱在可见光（380 nm~780 nm）区域近似于 CIE 标准照明体 D65（见 ISO 11664-2）。光度计的输出应与照度呈线性关系。
- 将线偏振器安装在准直光束的光源和光电探测器之间。线偏振器的偏振效率应至少比被测要求高一个数量级（例如，如果滤光片的偏振效率要求为 80%（9:1），则线偏振器的偏振效率应至少为 97.5%（90:1））；
- 记录来自光电探测器 V_0 的信号；
- 将测试样品安装在线偏振器和光电探测器之间；
- 旋转线偏振器，直到光电探测器获得最大信号，记录数值 V_{\max} ；
- 将线偏振器旋转 90°，使光电探测器获得最小信号 V_{\min} ；
- 按照公式（E. 25）计算两种条件下的光透射比，得出两个光透射比值 $\tau_{P,\max}$ 和 $\tau_{P,\min}$ ；

$$\tau_{P,\max} = \frac{V_{\max}}{V_0}, \quad \tau_{P,\min} = \frac{V_{\min}}{V_0} \quad \dots\dots\dots (E. 25)$$

式中:

$\tau_{P,\max}$ ——光透射比的最大值；

$\tau_{P,\min}$ ——光透射比的最小值；

V_{\max} ——光电探测器的最大信号；

V_{\min} ——光电探测器的最小信号；

V_0 ——无测试样品时光电探测器的信号。

- 按照公式（E. 30）计算偏振效率 P 。

E. 10. 2. 3 试验报告

应报告左右镜片偏振效率值。

E.11 光致变色镜片

E.11.1 光源（模拟空气质量 $m=2$ 的光谱分布）

E.11.1.1 总则

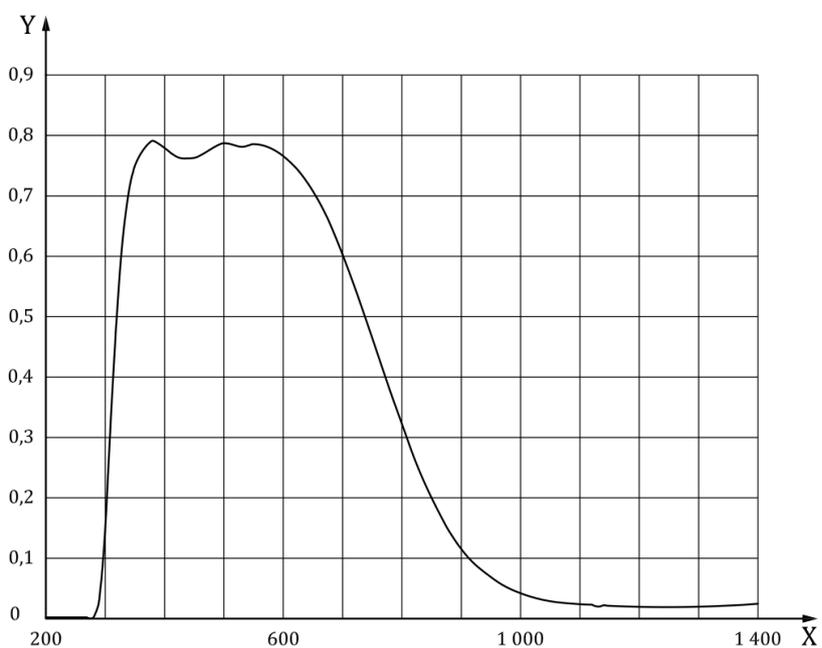
测试时应使用带有滤光片的高压氙灯，确保照度在 $(50000 \pm 5000) \text{ lx}$ 范围内，且满足表E.3中给出的辐照度值要求。

表 E.3 光致变色镜片变色状态测试用光源辐照度要求

波长范围 nm	辐照度 W/m^2	辐照度允差 W/m^2
300~340	<2.5	——
340~380	5.6	± 1.5
380~420	12.0	± 3.0
420~460	20.0	± 3.0
460~500	26.0	± 2.6

E.11.1.2 单灯辐射源

使用无臭氧高压氙弧灯、吸热滤光片及标称光谱透射比符合图E.9规定的截止滤光片。



标引序号说明：

X —— 波长；

Y —— 透射比。

图 E.9 光致变色镜片照射用吸热滤光片与截止滤光片组合的光谱透射比曲线

该透射比曲线可通过采用厚度为5 mm的透明白色冕牌玻璃（如肖特B270）与厚度为3 mm的吸热滤光片（如肖特KG2）的组合获得。

注：肖特B270（Schott B270）和肖特KG2（Schott KG2）是肖特公司（SCHOTT）供应产品的商品名。提供此信息旨在方便本文件使用者，并不构成对该命名产品的认可。若其他滤光片产品能证明达到相同效果，亦可采用。

E. 11.1.3 双灯辐射源

可使用两个无臭氧高压氙弧灯，并各自配置滤光片（可较单灯更精确地模拟太阳光谱），通过半透明分光镜将两灯辐射光进行合成。

该原理亦可扩展至使用多组光源，以在目标光谱范围内更精准地模拟太阳光谱。

E. 11.2 褪色状态下的预处理

若制造商未在产品随附资料中注明其褪色处理程序，光致变色镜片应按以下步骤进行处理，使镜片处于褪色状态：

- 将样品放置在 $(65 \pm 5)^\circ\text{C}$ 的黑暗环境中 $(2 \pm 0.2)\text{h}$ ；
- 将样品放置在 $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$ 的黑暗环境中至少 12h；
- 使用类似于 E. 11.1 中所述的光源，将样品放置在 $(15000 \pm 1500)\text{lx}$ 和 $(23 \pm 1)^\circ\text{C}$ 的环境中 15min；
- 将样品放置在 $(23 \pm 1)^\circ\text{C}$ 的黑暗环境中 60min。

E. 11.3 测试方法

E. 11.3.1 测试原理

大多数光致变色材料在普通室内照明时就会产生反应，因此所有测量应在无外部光线的情况下进行。确保用于测量的辐射源不会造成测试样品发生变暗或褪色现象。

滤光片的表面温度应保持在指定温度的 $\pm 1^\circ\text{C}$ 范围内（见表 E. 4）。

可采用浸泡法进行测量，样品浸泡在水中后会减小表面反射，因此测得光透射比值可能会比空气中的大，可以使用与样品折射率偏差不超过 ± 0.01 的非光致变色滤光片来对测量装置进行校准，以与空气中的透射比值等效。

光致变色滤光片的特征透射比值按 ISO 4007:2018 中 3.10.1.46 的定义，除另有说明外，其测量条件应符合表 E. 4 规定。

表 E. 4 不同特征光透射比的测量条件

特征光透射比值	样品表面温度 $^\circ\text{C}$	样品表面照度 lx
τ_{v0}	23 ± 1	0（褪色状态）
τ_{v1}	23 ± 1	50000 ± 5000

E. 11.3.2 褪色状态

按条款 E. 2.1 测量，测量光谱范围 280 nm~780 nm（若包含红外光谱，则测试到 2000 nm）的光谱透射比值。

需计算下列值

- a) 按条款 E. 2. 1 计算基于 CIE 标准照明体 D65 的可见光透射比 τ_{v0} ；
- b) 按条款 E. 3. 2 和条款 E. 3. 3 计算紫外 A 波段透射比 $\tau_{SUV A0}$ 和紫外 B 波段透射比 $\tau_{SUV B0}$ ；
- c) 按条款 E. 4. 1 计算蓝光透射比 τ_{SB0} ；
- d) 按条款 E. 6 计算交通信号灯衰减因子 Q_{red0} ， $Q_{yellow0}$ ， Q_{green0} ， Q_{blue0} ；
- e) 适用时，按条款 E. 5 计算太阳红外射比 τ_{SIR0} 。

E. 11. 3. 3 变色状态

光致变色滤光片的特征透射比值按 ISO 4007:2018 中 3. 10. 1. 46 的定义，除另有说明外，其测量温度和照度应符合表 E. 4 规定。

当规定在照度为 15000 lx 条件下测试时，光源的辐照度及其允差应采用表 E. 3 的数值乘以 0. 3 的系数。在标准指定的温度下，用 (50000 ± 5000) lx 照射试样 15 min 后变色状态下测试并计算各参数值：

- a) 按条款 E. 2. 1 计算 CIE 标准照明体 D65 的可见光透射比 τ_{v1} ；
- b) 按条款 E. 3. 2 和条款 E. 3. 3 计算紫外 A 波段透射比 $\tau_{SUV A1}$ 和紫外 B 波段透射比 $\tau_{SUV B1}$ ；
- c) 按条款 E. 4. 1 计算蓝光透射比 τ_{SB1} ；
- d) 按条款 E. 6 计算交通信号灯衰减因子 Q_{red1} ， $Q_{yellow1}$ ， Q_{green1} ， Q_{blue1} ；
- e) 适用时，按条款 E. 5 计算太阳红外射比 τ_{SIR1} 。

E. 12 电致变色镜片

E. 12. 1 通则

测试时应在标准要求的明态和暗态下进行，且电致变色镜片始终保持在其设定的工作状态。ISO 18526-2:2020 的附录 E 提供了一种可供参考的建立工作状态的通用方法说明。

除非另有说明，当电致变色镜片处于工作状态时，环境照度应介于 100 lx~200 lx 之间。

注：环境照度指标适用于测试带太阳能或光电池的试样。如果电致变色镜片没有太阳能电池或其它光电池，则无需要求环境的照度。

测试之前，电致变色镜片应在标准要求的温度下保温至少 1 h。

E. 12. 2 明态时的可见光透射比

E. 12. 2. 1 测试要求

可见光透射比的测量按 E. 2. 1 分光光度计法的规定进行，也可采用 E. 2. 2 中规定的宽带测量法。分光光度计法为仲裁法，亦可采用与分光光度法比对验证后的其他方法。

若未指定测量位置与方向，平面型电致变色镜片的测量点应在其几何中心处，且光束垂直入射；曲面型电致变色镜片的测量点应在其参考点处，测量方向为正常佩戴时人眼的视线方向。

在测试电致变色镜片的可见光透射比时，应考虑试样和分光光度计法的偏振效应。

注：电致变色镜片尤其易受入射角变化和光束发散度的影响，需特别注意 E. 1. 3 所述程序。

E. 12. 2. 2 测试报告

应报告可见光透射比 τ_{v0} （以百分比表示），以及选用的测量方法。

E. 12.3 暗态时的可见光透射比

E. 12.3.1 测试要求

可见光透射比的测量按E. 2.1分光光度计法的规定进行，也可采用E. 2.3中规定的宽带测量法。分光光度计法为仲裁法，亦可采用经与分光光度法比对验证后的其他方法。

若未指定测量位置与方向，平面型电致变色镜片的测量点应在其几何中心处，且光束垂直入射；曲面型电致变色镜片的测量点应在其参考点处，测量方向为正常佩戴时人眼的视线方向。

在测试电致变色镜片的可见光透射比时，应考虑试样和分光光度计法的偏振效应。

应能确认电致变色镜片在测量设备中始终处于暗态状态，可通过ISO 18526-2:2020的附录E中描述的方法来实现。

注1：电致变色镜片尤其易受入射角变化和光束发散度的影响，需特别注意E. 1.3所述程序。

注2：触发光源可采用合适的交流驱动紫外、可见光或红外发光二极管，其需具备将测试样品从明态切换至暗态的能力。

E. 12.3.2 测试报告

应报告可见光透射比 τ_{v1} （以百分比表示），以及选用的测量方法。

E. 12.4 自动调光电致变色镜片的透射比分类测定

E. 12.4.1 通则

本测试规定了自动调光电致变色镜片的透射比分类测定方法。试验应测量电致变色镜片在不同照度等级下的透射比分类。

E. 12.4.2 试验装置

测试装置应包含三种不同光源：触发光源、可调亮度光源、和符合CIE标准照明体D65的光源（见ISO 11664-2），光电探测器及记录设备。

一个模拟强光照射的触发光源，用于触发测试样品光电探测器，使测试样品从亮态切换至暗态。

一个可调亮度的光源，用于调节照射到测试样品光电探测器表面的照度，其照度最小调节范围应不小于 $(500 \pm 50) \text{ lx} \sim (30000 \pm 3000) \text{ lx}$ ，并据此采用相应合适的光透射比测量方法。

一个适用于测量光透射比的光源，例如符合E. 2.2中宽带测量法规定的光源。

注：若条件允许，各类光源可相互组合使用。

测试装置的光电探测器与记录装置应能检测并记录经测试样品透射的测量光源光线。

E. 12.4.3 测试步骤

所有测量应在测试样品规定的测量点进行。测量光束应与测试样品光电探测器平面成 $(90 \pm 10)^\circ$ 角。透射比测量光源应与可调亮度光源进行隔离。

根据产品说明，在制造商规定范围内，按对应透射比分类适用的照度测量光透射比。照度的允差不宜超过 $\pm 10\%$ 。

应在 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ 或在指定测试温度下进行透射比测量。测试前，测试样品应在测试温度下保持至少1h，并维持至测试结束。根据光透射比计算对应透射比分类。如果制造商规定了其他测试温度，应测量并核查各测试温度下是否均满足标准要求。

根据光透射比测量结果，可绘制透射比分类（光透射比）与照度的关系曲线图。

在最暗态透射比分类适用照度值的两倍条件下,检测测试样品的光透射比是否处于上述最暗态透射比分类对应的范围内。

注：“最暗态透射比分类”指制造商规定的最高透射比分类。

E. 12. 4. 4 测试报告

应报告光透射比是否符合透射比分类要求。

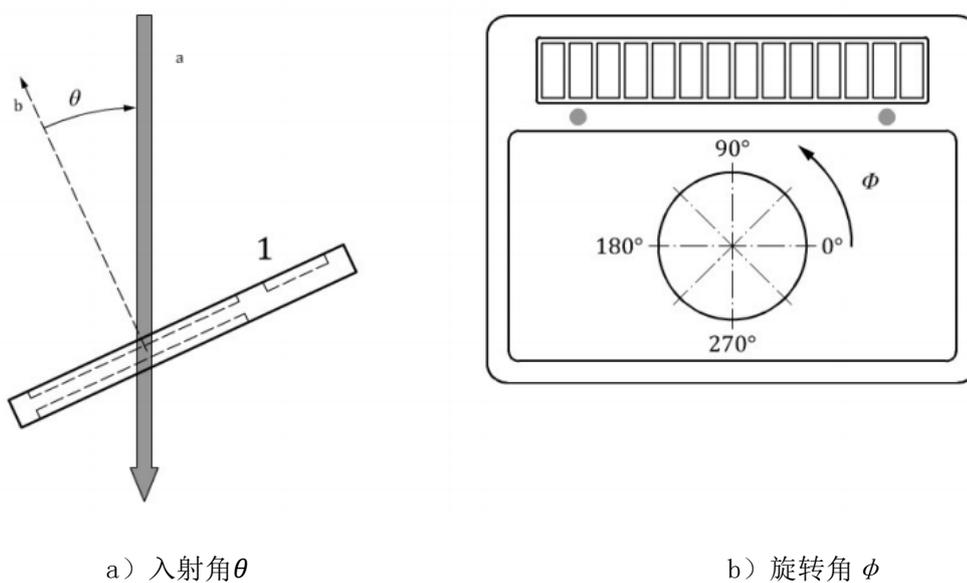
E. 12. 5 平面型电致变色镜片的光透射比角度依赖性

E. 12. 5. 1 通则

本测试确定了平面电致变色镜片在光线垂直入射时光透射比的角度依赖性的测量方法。测试时,应测量从垂直入射到 15° 和 30° 之间的视锥角范围内光透射比的变化。

E. 12. 5. 2 试验装置

应按照E. 2. 3中规定的宽带测量法,并注意光束的会聚和方向以及E. 1的要求。选用合适的夹具,使测试样品能够相对于光束的方向进行调整,既能保证光束的入射角在 0° 和 30° 之间连续变化[见图E. 10 a)中的 θ],又能保证样品绕垂直于样品表面的轴自由旋转[见图E. 10 b)中的 ϕ]。例如,一种双旋转支撑装置可采用第一旋转轴垂直于光束,第二旋转轴则垂直于测试样品。



标引序号说明:

1 ——待测样品;

a ——入射光;

b ——垂直样品表面的法线;

θ ——入射角;

ϕ ——旋转角。

图 E. 10 电致变色镜片围绕入射光旋转的示意图

E. 12. 5. 3 测试步骤

在明态和暗态下测量光透射比的角度依赖性。在测试期间，应确保测试样品处于正确状态。ISO 18526-2:2020的附录E提供了一种可供参考的建立工作状态的通用方法说明。所有测量均在测试样品的几何中心进行。

按照表E. 5和图E. 11的规定，测量样品在不同入射角 θ 和视场旋转角 ϕ 时的光透射比，以确定最大和最小的光透射比。入射角 θ 的步进间隔为2. 5°，测量范围为0°~30°；视场旋转角 ϕ 的步进间隔见表E. 5，测量范围为0°~360°。入射角的偏差应优于为±1°。

V_{15} 和 V_{30} 分别公式 (E. 26) 和 (E. 27) 计算：

$$V_{15} = \max \left[\frac{\max(\tau_{\theta,\phi})}{\tau_{0,0}}, \frac{\tau_{0,0}}{\min(\tau_{\theta,\phi})} \right] \dots\dots\dots (E. 26)$$

式中：

V_{15} ——角度依赖性系数；

$\tau_{\theta,\phi}$ ——在 (θ, ϕ) 角度时电致变色镜片的可见光透射比， $0^\circ < \theta \leq 15^\circ$ ；

$\tau_{0,0}$ ——在 (0°, 0°) 角度时电致变色镜片的可见光透射比。

$$V_{30} = \frac{\max(\tau_{\theta,\phi})}{\tau_{0,0}} \dots\dots\dots (E. 27)$$

式中：

V_{30} ——角度依赖性系数；

$\tau_{\theta,\phi}$ ——在 (θ, ϕ) 角度时电致变色镜片的可见光透射比， $0^\circ < \theta \leq 30^\circ$ ；

$\tau_{0,0}$ ——在 (0°, 0°) 角度时电致变色镜片的可见光透射比。

表 E. 5 角度依赖性测试中需要测试的角度

单位为度

旋转角 ϕ		入射角 θ												
		0	2.5	5.0	7.5	10.0	12.5	15.0	17.5	20.0	22.5	25.0	27.5	30.0
0	-	+	+	-	+	+	-	+	-	+	-	+	-	+
11.25	191.25	-	-	-	-	-	+	-	+	-	+	-	+	-
22.5	202.50	-	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+
33.75	213.75	-	-	-	-	-	+	-	+	-	+	-	+	-
45.0	225.00	-	+	-	+	+	-	+	-	+	-	+	-	+
56.25	236.25	-	-	-	-	-	+	-	+	-	+	-	+	-
67.50	247.50	-	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+
78.75	258.75	-	-	-	-	-	+	-	+	-	+	-	+	-
90.0	270.00	-	+	-	+	+	-	+	-	+	-	+	-	+
101.25	281.25	-	-	-	-	-	+	-	+	-	+	-	+	-
112.50	292.50	-	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+
123.75	303.75	-	-	-	-	-	+	-	+	-	+	-	+	-
135.00	315.00	-	+	-	+	+	-	+	-	+	-	+	-	+
146.25	326.25	-	-	-	-	-	+	-	+	-	+	-	+	-

旋转角 ϕ		入射角 θ													
157.50	337.50	-	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	
168.75	348.75	-	-	-	-	-	+	-	+	-	+	-	+	-	
180.00	-	-	+	-	+	+	-	+	-	+	-	+	-	+	

注：+ —— 角度依赖性测试中需要测试的角度。

单位为度

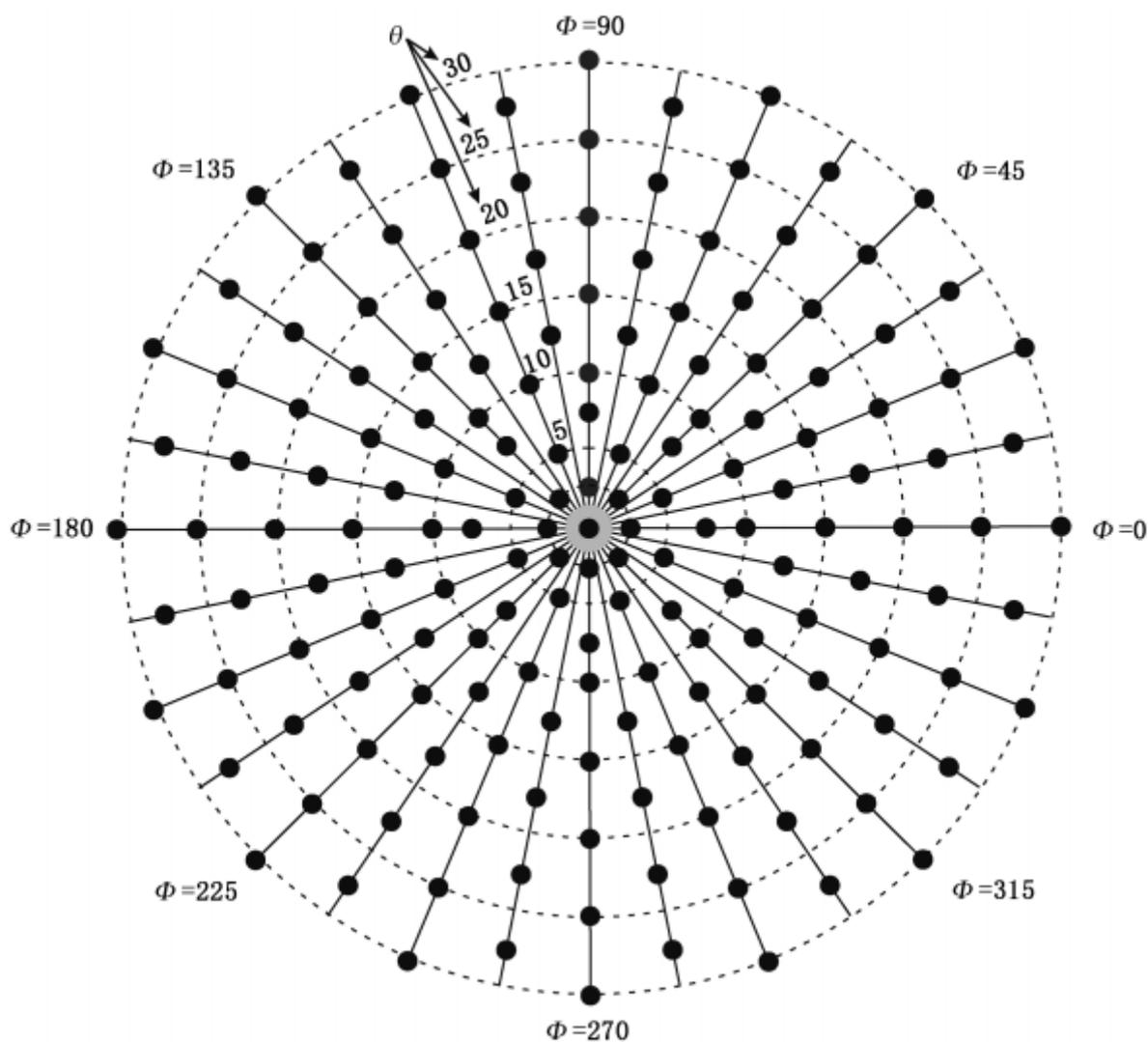


图 E.11 角度依赖性测试中需要测试的角度

E.12.5.4 测试报告

应报告角度依赖性系数 V_{15} 和 V_{30} 的值。

E.12.6 曲面型电致变色镜片的光透射比均匀性和角度依赖性

E. 12. 6. 1 通则

本测试确定了曲面电致变色镜片光透射比的角度依赖性的测量方法。测试时，应测量从视线方向15°角范围内的视锥区域（含边界）以及30°角范围内的视锥区域（含边界）内，人眼位置所见的透射比变化情况。

E. 12. 6. 2 试验装置

应按照 E. 2. 3 中规定的宽带测量法，并注意光束的方向和会聚特性，以及 E.1 的要求。

选用合适的夹具，使测试样品能够绕测量参考点旋转，并保证测量光束经过测量参考点。测量方向与光束之间的夹角(入射角)可在 0° ~ 30° 范围内调节,同时测量方向绕光束的旋转角可在 0° ~ 360° 范围内调节，如图 E. 12 所示。

例如，可采用双旋转支撑装置，其第一旋转轴(V)垂直于光束，第二旋转轴(H)垂直于第一旋转轴。通过公式 (E. 28) 可计算出绕 V 轴和 H 轴旋转的角度 α 与 β ，这些角度分别对应不同入射角 (θ) 和旋转角 (ϕ)：

$$\begin{aligned} \alpha &= \arctan(\tan\theta \cdot \cos\phi) & -90^\circ < \alpha \leq 90^\circ \\ \beta &= \arctan(\tan\theta \cdot \sin\phi) & -90^\circ < \beta \leq 90^\circ \end{aligned} \quad \dots\dots\dots (E. 28)$$

式中：

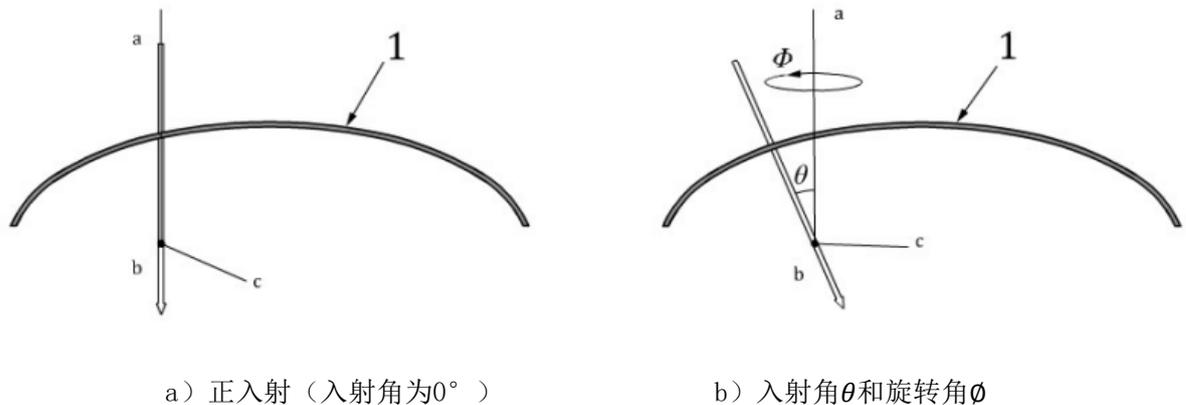
α —— 绕V轴旋转的角度，单位为度 (°)；

β —— 绕H轴旋转的角度，单位为度 (°)；

θ —— 测量方向与光束之间的入射角，单位为度 (°)；

ϕ —— 测量方向绕光束的旋转角，单位为度 (°)。

注：若所测角度可在不同类型测角仪间可进行转换，亦可使用其他类型的测角仪方法。



标引序号说明：

1——待测样品；

a——视线；

b——入射光；

c——测量参考点；

θ ——入射角，入射光与视线的夹角；

ϕ ——旋转角。

图 E. 12 曲面型电致变色镜片均匀性和角度依赖性测试示意图

E. 12. 6. 3 测试步骤

在明态和暗态下测量光透射比的均匀性及角度依赖性。在测试期间,应确保测试样品处于正确状态。ISO 18526-2:2020 的附录 E 提供了一种可供参考的建立工作状态的通用方法说明。测量时参考点应位于佩戴状态的左右位置。若佩戴位置未知,则参考点应位于 ISO 4007:2018 中 3.8.9 定义的参考点后方 50 毫米处,并确保视线方向与测试样品几何中心处的法线平行。

按照表 E.5 和图 E.11 的规定,测量样品在不同入射角 θ 和视场旋转角 ϕ 时的光透射比,以确定最大和最小的光透射比。入射角 θ 的步进间隔为 2.5° ,测量范围为 $0^\circ\sim 30^\circ$;视场旋转角 ϕ 的步进间隔见表 E.5,测量范围为 $0^\circ\sim 360^\circ$ 。入射角的偏差应优于 $\pm 1^\circ$ 。测试区域外及样品边缘 5 毫米宽范围内的测量数据均不纳入评估范围。

左眼和右眼的角度依赖性系数 C_{15} 和 C_{30} 分别按照公式(E.29)和(E.30)计算:

$$C_{15} = \max \left[\frac{\max(\tau_{\theta,\phi})}{\tau_{0,0}}, \frac{\tau_{0,0}}{\min(\tau_{\theta,\phi})} \right] \quad \dots\dots\dots (E.29)$$

式中:

C_{15} ——角度依赖性系数;

$\tau_{\theta,\phi}$ ——在 (θ, ϕ) 角度时电致变色镜片的可见光透射比, $0^\circ < \theta \leq 15^\circ$;

$\tau_{0,0}$ ——在 $(0^\circ, 0^\circ)$ 角度时电致变色镜片的可见光透射比。

$$C_{30} = \frac{\max(\tau_{\theta,\phi})}{\tau_{0,0}} \quad \dots\dots\dots (E.30)$$

式中:

C_{30} ——角度依赖性系数;

$\tau_{\theta,\phi}$ ——在 (θ, ϕ) 角度时电致变色镜片的可见光透射比, $0^\circ < \theta \leq 30^\circ$;

$\tau_{0,0}$ ——在 $(0^\circ, 0^\circ)$ 角度时电致变色镜片的可见光透射比。

E. 12. 6. 4 测试报告

应报告左右两个参考点的角度依赖性系数 C_{15} 和 C_{30} 。

E. 12. 7 左右参考点光透射比均匀性

E. 12. 7. 1 测试步骤

对于左右参考点参考点,记录在入射角和旋转角为 0° 下测得的光透射比数值,如公式(E.31)所示。平面型电致变色镜片的测试方法按照 E.12.5,曲面型电致变色镜片的测试方法按照 E.12.6。

$$\begin{aligned} \tau_{v,L} &= \tau_{0,0,L} \\ \tau_{v,R} &= \tau_{0,0,R} \end{aligned} \quad \dots\dots\dots (E.31)$$

式中:

$\tau_{v,R}$ ——右参考点的光透射比值;

$\tau_{v,L}$ ——左参考点的光透射比值;

$\tau_{0,0,R}$ ——右参考点在入射角和旋转角为 0° 下测得的光透射比值;

$\tau_{0,0,L}$ ——左参考点在入射角和旋转角为 0° 下测得的光透射比值。

按照条款 E.2.5.2 中公式 (E.7) 计算 ΔP 。

E. 12. 7. 2 测试报告

应报告相对偏差 ΔP 的值。

E. 12. 8 响应时间

E. 12. 8. 1 通则

本条款确定了电致变色镜片从明态到暗态的响应时间的测定方法。为了测定响应时间，在电致变色镜片受到触发光源照射时，记录其光透射比随时间变化的衰减情况。其测量结果不确定度评估值应不超过 $\pm 10\%$ 。

E. 12. 8. 2 试验装置

仪器至少包含测量光源、触发光源、光电探测器和记录装置。

测量光源应采用符合 ISO 11664-2 的 CIE 标准照明体 D65 光源。

触发光源可以是交流驱动的紫外、可见或红外二极管中的一种，但应能触发电致变色镜片从明态转换到暗态，且触发光源的点亮时间或上升时间不大于响应时间的 10%。仪器的分辨率不应大于响应时间的 10%，且应能够探测和记录电致变色镜片可见光透射比的变化情况。

为了能够测量电致变色镜片在不同温度下的响应时间，样品和检测仪器的部分元器件也应置于恒温箱中。

E. 12. 8. 3 测试步骤

在试验前，应将试样保持在适当的试验温度下至少 1 小时。

将测量光源与测试样品对准，使样品平面与测量光束形成 $(90 \pm 1)^\circ$ 夹角。需遮挡太阳能电池或光电电池免受测量光源光束影响。开启测量光源后，需将触发光源调至高亮度状态，使测试样品切换至暗态。记录切换过程中透过样品的光透射比。

根据 ISO 4007:2018 中 3. 10. 3. 9 的公式计算响应时间 t_s 。

E. 12. 8. 4 测试报告

应报告响应时间 t_s 。

附录 F (规范性) 几何光学测试方法

F.1 球镜度和散光度

F.1.1 概述

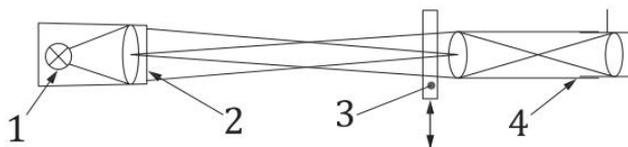
本测试旨在测量标称平光镜片的屈光度，本测试方法被称为望远镜法。

F.1.2 试验装置

F.1.2.1 望远镜

一种可能的望远镜安装示意图如图F.1所示，此外也可采用外部照明的望远镜靶标。

望远镜的标称孔径应为20 mm，放大倍率在10倍至30倍之间，配备带有十字线的可调节目镜。望远镜的调焦装置应带有屈光度刻度或其他可显示结果的装置，以便采用F.1.2.4中所述的测试方法对望远镜进行校准。



标引序号说明：

- 1——光源；
- 2——望远镜靶标；
- 3——测试样品；
- 4——望远镜。

图 F.1 望远镜安装示意图

F.1.2.2 带照明的靶标

靶标由一块黑色平板构成，平板上刻有图F.2所示的镂空图案，其后方有一个可调节亮度的光源。为使光源聚焦在望远镜物镜上以获得足够亮度，可配备一个聚光镜。

靶标的大圆环外径为 (23.0 ± 0.1) mm，环形孔径宽度为 (0.6 ± 0.1) mm；小圆环内径为 (11.0 ± 0.1) mm，环形孔径宽度为 (0.6 ± 0.1) mm；中心圆孔直径为 (0.6 ± 0.1) mm。靶标上的条形图案长度为 (20.0 ± 0.1) mm，宽度为 (2.0 ± 0.1) mm，间距为 (2.0 ± 0.1) mm。外圆环到内侧条形图案的距离应为 (2.0 ± 0.5) mm。

F.1.2.3 滤光片（可选）

滤光片的最大透射比应位于光谱的绿色区域，用于减少装置的色差。建议使用光谱透射比与ISO/CIE 11664-1中CIE标准色度观察者光谱响应相近的滤光片。

F.1.2.4 试验装置的校准

试验装置可按照JJF 1912中的方法，采用标称球镜度为 ± 0.06 m⁻¹、 ± 0.12 m⁻¹和 ± 0.25 m⁻¹的标准镜片进行校准。

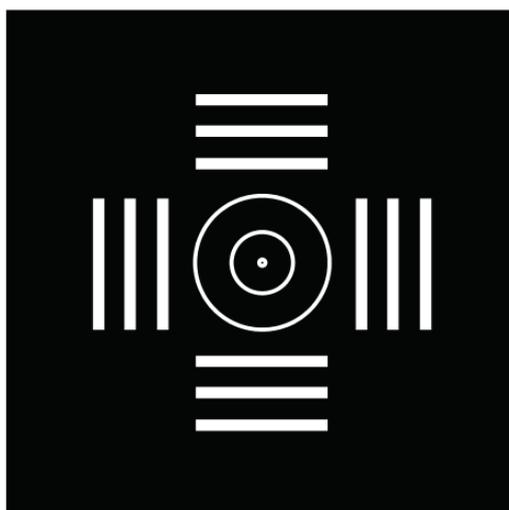


图 F.2 望远镜靶标示意图

F.1.3 测试步骤

F.1.3.1 试验准备

将望远镜与靶标的光轴对齐，使它们之间的距离应为 (4.60 ± 0.02) m。

然后按以下步骤进行调整：

- 调节望远镜目镜使十字线清晰，对望远镜进行调焦，使其可清晰地观测到整个靶标的图案，将该位置记为望远镜的调焦刻度的零位；
- 调整望远镜，使靶标的中心圆孔成像在望远镜目镜的十字线中心，将该位置记为棱镜度的零位；
- 将测试样品置于望远镜前，使其处于佩戴位置。对于未装配的镜片，将其装配在制造商提供的合适的镜架中并佩戴在指定的头部模型上，以确定实际佩戴位置。

F.1.3.2 球镜度和散光度的测量

试验应按以下步骤进行：

- 旋转靶标或者测试样品，使测试样品的主子午线与靶标上的条形图案对齐；
- 先将望远镜聚焦在一组条形图案上（测量值 F_1 ），然后聚焦在与之垂直的另一组条形图案上（测量值 F_2 ）。球镜度为两次测量值的平均值， $(F_1 + F_2)/2$ ；散光度为两次测量值之差的绝对值， $|F_1 - F_2|$ 。

测量过程中，应选取在整个靶标范围内每条子午线均为最佳的聚焦状态。图F.3给出了具有散光度的镜片的测量示例。

在使用望远镜进行测量的过程中，若观察到图像出现重影或其他畸变，则按照F.3规定的方法对测试样品进一步评估。

F.1.4 测试报告

应报告球镜度和散光度的测量值。

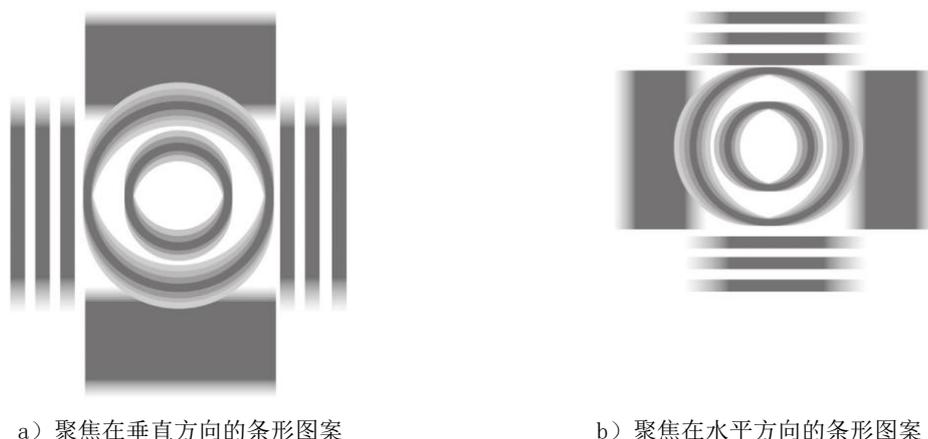


图 F.3 具有散光度的镜片的测量示例

F.2 棱镜度偏差

F.2.1 概述

本测试用于测量骑行运动眼镜成镜的两个镜片在佩戴状态下两个参考点处的棱镜度偏差(相对棱镜偏差)，或用于测量双目一体镜片在两个参考点处的棱镜度偏差。

F.2.2 试验装置

试验装置如图F.4所示。

注3：如果使用其他光源（如激光光源），则试样装置需要作相应的调整（如在到达 LB_a 前对光束进行扩展）。

F.2.3 测试步骤

在未放入测试样品 P 前，调整被光源照明的光阑 LB_a ，使其在像屏 B 上成单一且清晰的像。

试验应按以下步骤进行：

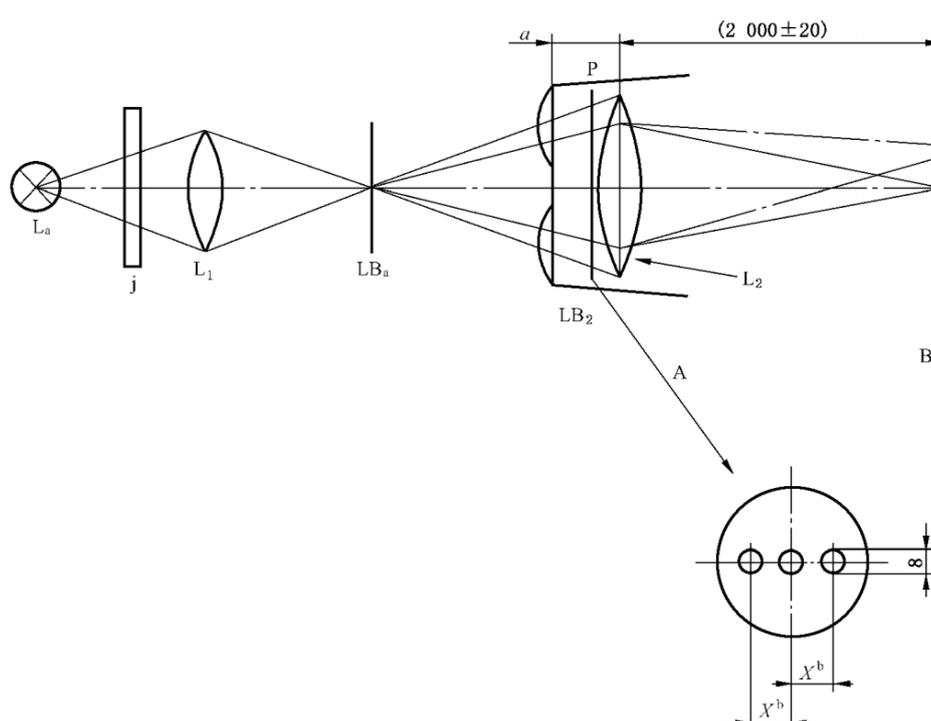
- 将测试样品按照佩戴位置放在头部模型（默认使用中号头部模型）上，并置于消色差透镜 L_2 之前；
- 选取与头部模型瞳距值的一半（见图 F.4 中 X^b ）相等的合适的光阑 LB_2 ；
- 测量由测试样品两个参考点产生的两个偏移像之间的垂直距离与水平距离。。

测得的位移量的单位为cm，将位移量分别除以2后即可得到水平和垂直方向上的棱镜度偏差，单位为棱镜度 (cm/m)。

如果与左右镜片所对应的光束发生交叉，称为基底向内；如果光束未发生交叉，称为基底向外。

F.2.4 测试报告

应报告棱镜度偏差的测量值及其基底方向。



标引序号说明：

- L_a ——光源，小型白炽灯或波长为 (600 ± 70) nm 的激光等；
- j ——在绿光波长处具有峰值透射比的干涉滤光片（仅在使用小型白炽灯作为光源时需要）；
- L_1 ——消色差透镜，焦距 $20\text{ mm} \sim 50\text{ mm}$ ；
- LB_a ——光阑，标称通光孔径为 1 mm ；
- P ——被测样品；
- LB_2 ——光阑，样式和尺寸如 A 视图所示；
- L_2 ——消色差透镜，标称焦距为 1000 mm ，标称孔径为 75 mm ；
- B ——像屏；
- a ——根据实际情况，越小越好（该尺寸不参与测量，为了保证整体系统的紧凑，所以越小越好）；
- X^b ——瞳距值的一半。

图 F.4 棱镜度偏差测量装置示意图

F.3 空间偏差

F.3.1 概述

本测试方法基于镜片因表面缺陷或折射率不均导致焦距与棱镜度产生局部变化，而引起视觉畸变现象。这些缺陷会造成空间干扰、畸变以及双眼视差，且在动态视觉活动中更为显著。空间偏差通过测试网格的畸变程度及变化速率进行评估。

F.3.2 试验装置

测试网格为由宽度 $(0.5 \pm 0.1)\text{ mm}$ ，线条间距 $(5.0 \pm 0.5)\text{ mm}$ 的黑色线条组成的正方形网格，总尺寸应符合 A4 纸张规格（约 $200\text{ mm} \times 300\text{ mm}$ ），如图 F.5 所示。网格应印制在半透明薄板上。为提高可见度，推荐使用背光照明的方式。

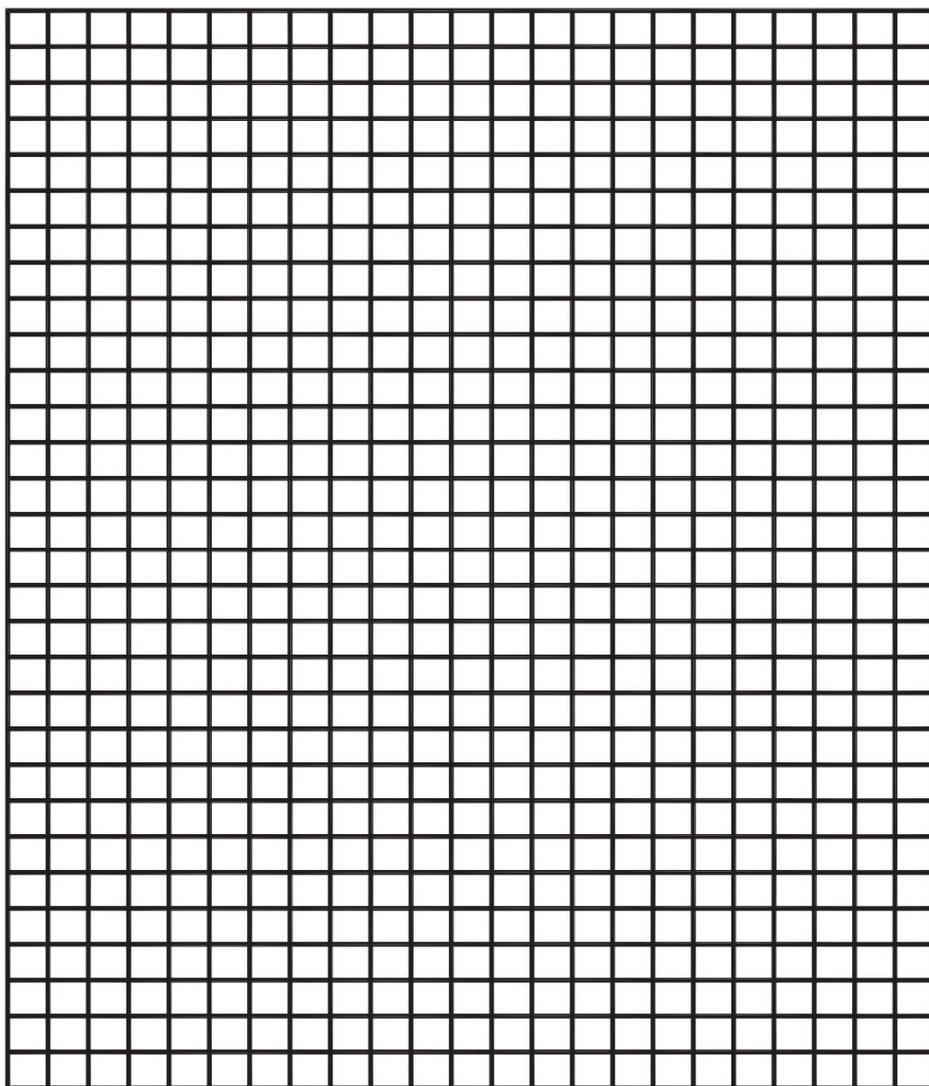


图 F.5 测试网格示意图

F.3.3 测试步骤

试验应按以下步骤进行：

- 将测试样品的镜片置于试验人员的主视眼前方 300_{-25}^0 mm 处，同时闭上另一只眼。
- 通过测试样品的镜片观察，将视线聚焦于距眼睛 (900 ± 50) mm 处的网格，同时左右移动镜片。

F.3.4 测试报告

应报告在参考点周围区域内，测试样品的镜片是否存在使用时可能产生影响视觉功能的网格图像不规则畸变的现象。

附 录 G
(规范性)
鼻梁变形和镜片夹持力测试方法

G.1 试验装置

G.1.1 总体方案

试验装置由环状夹具、加压杆以及位移测量装置组成，如图G.1所示。

G.1.2 环状夹具

用于固定夹持测试样品，使样品不发生扭曲或滑动。夹具外径为 (25 ± 2) mm，其两个接触面 E_1 和 E_2 由坚固的弹性材料（如尼龙）制成。夹持面应能至少等距分开10 mm。为适应具有特殊面形角度的镜架，环状夹具应能绕水平轴旋转以保持加压杆的轴线垂直于未夹镜片的中心表面。

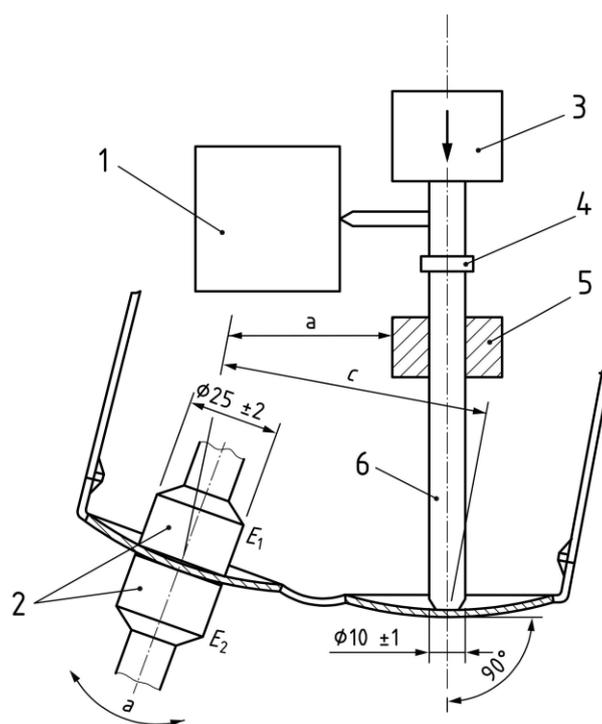
G.1.3 加压杆

加压杆的接触面为近似的半球面，半球面的直径为 (10 ± 1) mm，加压杆应可以从水平线上方至少10 mm位置垂直向下移动至不低于水平线下方8 mm的位置。环状夹具和加压杆之间的水平距离应可以调节。加压杆在导向套筒内滑动，以保持其垂直和侧面位置。

G.1.4 位移测量装置

用于测量加压杆的线性位移，分辨率不大于0.1 mm。

单位为毫米



标引序号说明:

- 1——位移测量装置;
- 2——环状夹具;
- 3——压力方向和加压力点;
- 4——限位环(可选);
- 5——导向套筒;
- 6——加压杆;
- E_1 、 E_2 ——接触面;
- a——调整角度;
- c——基准点之间的距离(可调节)。

图 G.1 鼻梁变形和镜片夹持力试验装置示意图

G.2 测试步骤

将测试样品的镜腿打开,前表面朝下放在试验装置上。在一侧镜片的基准点2 mm范围内夹住样品,见图G.1。如果镜架在放置时受到镜腿(如非铰链连接的镜腿)的阻碍,可将镜腿拆除,但应先进行耐疲劳强度测试后再实行该步骤。由于耐疲劳强度测试对镜架机械强度的测试程度更为严苛,因此更理想的方案还是先对样品进行鼻梁变形和镜片夹持力测试,再进行耐疲劳强度测试。

放下加压杆,使其正好落在未夹紧镜片的后表面上,落点应位于该侧镜片的基准点2 mm的范围内,并确认镜片没有发生任何位移。位移测量装置记录加压杆此时的位置并作为起始位置。

然后将加压杆缓慢平稳的向下移动,逐渐增大压力,直至满足下列条件之一:

- a) 最大作用力为5 N;
- b) 加压杆位移距离等于基准点中心距离 c 的 $(10 \pm 1)\%$ 。可选用的限位环(4)可用于限制加压杆的移动,见图G.1。

如果最大5 N的压力仍不足以使加压杆移动到 b)规定的距离,应记录测得的位移量并停止加压,继续试验。

保持之前达到的力或位移的状态(以先满足条件者为准),持续5s,然后逐渐撤除压力,将加压杆收到起始点处,解除与样品的接触。保持不接触样品20s后,再缓慢平稳地放下加压杆,直至刚好接触镜片,记录此位置为最终位置。

测量并计算加压杆起始位置与最终位置之间的位移量 x ,并用公式(G.1)计算变形的百分比,并检查样品是否有裂缝。

$$f = \frac{x}{c} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (G.1)$$

式中:

- f ——变形百分比, %;
- x ——加压杆的位移量, mm;
- c ——镜架两集合中心距离, mm。

G.3 测试报告

应报告测试样品变形百分比是否超过2%,达到最大作用力5N时加压杆的变形量,以及镜架是否出现任何断裂或开裂,镜片是否从镜框中脱出的情况。

附录 H (规范性) 耐疲劳强度测试方法

H.1 试验装置

H.1.1 总体方案

试验装置主要包括安装在万向节上的两个夹具、用于使两镜腿相对移动的鼻梁支撑以及转动计数器，如图H.1和图H.2所示。

夹具与鼻梁支撑之间的相对位置，应在水平和垂直方向具有至少40 mm的可调范围。

试验装置其中的一个万向节应能连续而平稳地周期性运动，运动范围如下：

——向下(30 ± 0.5) mm；

——向外(60 ± 1.0) mm；

——向上(30 ± 0.5) mm；

运动频率为每分钟40周。另一个被夹紧的镜腿始终保持固定状态，仅允许万向节发生弯曲。

在镜架开发测试过程中，制造商可对试验装置进行调整，选择左侧镜腿或右侧镜腿进行周期性运动，而另一侧则保持固定状态。

H.1.2 夹具

安装在两个万向节上，用来约束两侧镜腿（见图H.1）。万向节不应限制镜腿的旋转运动。

夹持点距离万向节枢轴中心(55 ± 1) mm，此距离由夹具最靠近镜架铰链中心或螺钉轴线的边缘决定。

H.1.3 鼻梁支撑

鼻梁支撑结构由一个三角形截面的水平杆组成，三角形的内夹角为 $(30 \pm 2)^\circ$ ，三角形顶端呈圆弧形，厚度为 (12 ± 1) mm，见图H.3。

H.1.4 转动计数器

用于统计施加到一侧镜腿的转动次数。

H.2 测试步骤

H.2.1 夹持点和测量点

把测试样品安装在试验装置之前，先确定夹持点和测量点。夹持点为镜腿上距铰链中心或螺钉轴线的距离等于镜腿长度的70%处，误差为 ± 1 mm；测量点位于夹持点向铰链中心内移 (15 ± 1) mm处。

对于卷簧架，应保证夹持点位于卷簧与硬边的交接点向铰链内移 (3 ± 1) mm，测量点位于夹持点向铰链中心内移 (10 ± 1) mm处。

对于非铰链连接的镜腿，测量的基准点应从离前框 (10 ± 1) mm处算起。

H.2.2 样品的摆放

在测试前，将镜腿自然打开，在设定的测量点上测量两镜腿之间距离 d_1 。

将装配有镜片的镜架装在试验装置上,并确保满足以下条件:

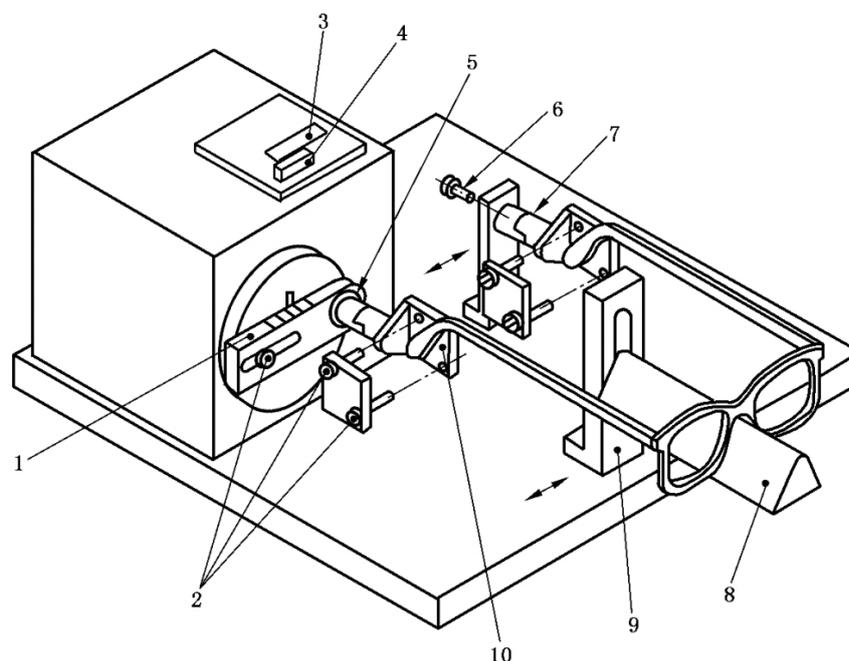
- a) 旋转夹具(5)与固定夹具(4)位于同一平面上,并且位于其旋转轨迹中最靠近固定夹具(4)的位置,见图 H. 2;
- b) 镜架鼻梁自由地架在鼻梁支撑(6)上,见图 H. 2 和图 H. 3;
- c) 固定夹具(4)、鼻梁支撑(6)以及旋转夹具(5)应处于同等水平位置,使样品放置在试验装置上后,镜腿处于自然打开,鼻梁支撑位于两个夹具的中间位置,见图 H. 2;
- d) 调节鼻梁支撑的高度,确保镜腿处于夹具的轴线上,镜腿应平行于装置的基板;
- e) 镜腿的夹持点位于设定夹持点的 1mm 之内;
- f) 松开锁紧螺丝,使固定夹具与脚垂的内倾角吻合,然后重新拧紧锁紧螺丝,见图 H. 1;
- g) 将计数器归零。

H. 2.3 测试步骤和计算

测试样品定位摆放后,启动试验装置,使样品经受H. 1. 1中所规定的旋转运动并进行至5次。如果镜架的鼻梁位置完全从试验装置的鼻梁支撑处脱落,则增加一个弹性固定带以避免这种情况发生,但允许镜架移动到接近鼻梁支撑的顶部。然后继续进行测试,直至共计完成 500_0^{+1} 次旋转运动。

完成500次的旋转运动后,将样品从装置上取下。再次测量两镜腿之间距离 d_2 。 d_1 与 d_2 的差值即为变形量,以毫米为单位。

由经过培训的试验人员在不借助放大镜的情况下对镜架进行检查。检查过程中,应将测试样品置于 1000 1x~2000 1x的光照条件下,并在黑色无反光背景前进行检查。观察并记录任何断裂、裂缝或侧向位移的变化情况。



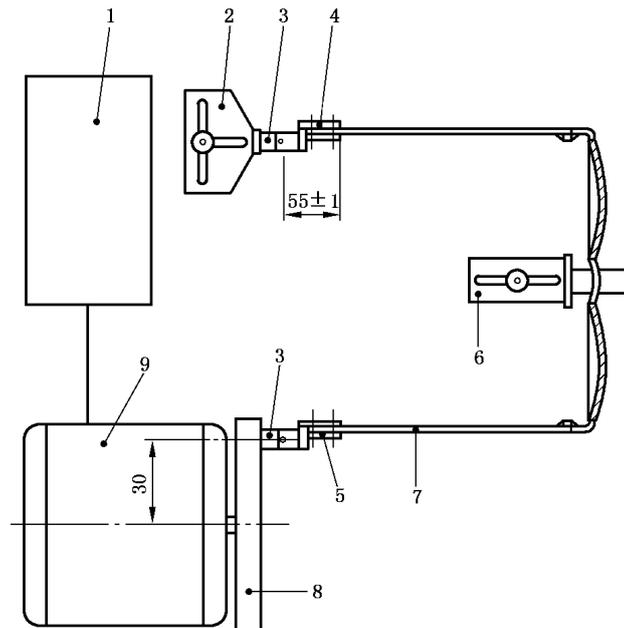
标引序号说明:

- 1——镜腿位移刻度板;
- 2——调节螺丝;
- 3——计数器视窗;
- 4——控制开关;
- 5——滚珠轴承;
- 6——锁紧螺丝;

- 7——万向节；
- 8——鼻梁支撑；
- 9——匹配各种镜架尺寸的可调支架；
- 10——夹持点。

图 H.1 耐疲劳试验装置的夹持部分示意图

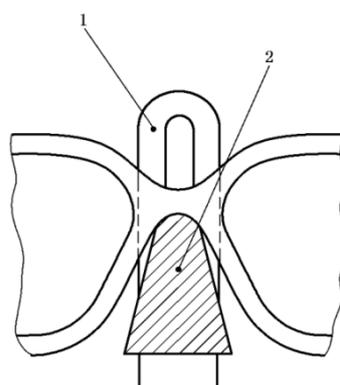
单位为毫米



标引序号说明：

- 1——控制面板和计数器；
- 2——镜腿夹具调节组件；
- 3——万向节；
- 4——固定夹具；
- 5——旋转夹具；
- 6——鼻梁支撑调节组件；
- 7——测试样品；
- 8——旋转盘；
- 9——齿轮电机。

图 H.2 耐疲劳试验装置示意图



标引序号说明:

1——垂直支撑架,带有便于调整高度的环孔;

2——水平杆,位于穿过垂直支承架的环孔。

图 H.3 鼻梁支撑示意图

H.3 测试报告

应报告测试样品变形量即 d_1 与 d_2 的差值是否超过5 mm, 以及镜架是否出现任何断裂、裂缝或侧向位移的变化情况。

附 录 I
(规范性)
抗汗腐蚀测试方法

I.1 试验装置和试剂

I.1.1 加热装置

加热装置应能保证 $(55 \pm 5)^\circ\text{C}$ 的试验温度。

I.1.2 容器

玻璃或惰性塑料材质的容器，直径最小为200 mm，高度90 mm，并可盖上。

I.1.3 容量瓶

1L, 符合GB/T 12806—2011中A级要求。

I.1.4 水

符合GB/T 6682—2008中的三级水要求。

I.1.5 人造汗液成分

人造汗液的成分如下：

- a) 乳酸，纯度大于 85%质量分数；
- b) 氯化钠，分析纯或更高纯度。

使用合适的容器，将 $(50 \pm 0.1)\text{g}$ 乳酸和 $(100 \pm 0.1)\text{g}$ 氯化钠溶于900 mL 水中。使用I.1.3 规定的容量瓶，定容配制出1L的溶液。

I.1.6 镜架支座

镜架支座由玻璃或者惰性塑料制成，放置在I.1.2规定的容器内，应能确保测试样品始终位于人造汗液液面上方，并保持规定的距离。镜架支座用于放置多个测试样品时，应能确保样品之间互不接触。

I.2 测试步骤

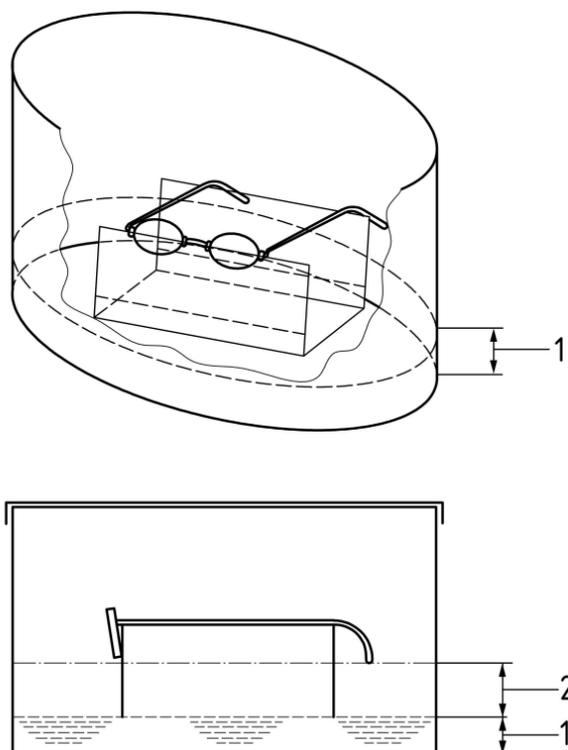
试验应按以下步骤进行：

- 将人造汗液倒入 I.1.2 规定的容器中，液体深度应不小于 10 mm，且样品最低部位与液面的距离应不小于 12 mm；
- 将测试样品放在镜架支座上，镜腿自然张开到最大（对于带有弹簧铰链的镜架，在不激活弹簧装置的情况下将镜腿自然开足），两侧镜腿底边靠在支座上，保证镜架不与其他样品或容器壁相接触，见图 I.1；
- 盖上容器，放入加热装置中，温度保持在 $(55 \pm 5)^\circ\text{C}$ ；
- 经过 $(8 \pm 0.5)\text{h}$ 后，取出每个测试样品，并立即用水清洗，然后用软布无摩擦地吸干水分；
- 在 30 min 内，按下述规定的检查条件，对每个测试样品进行检查。检查测试样品的各个部位

(不包括铰链和螺丝), 与另一副未经试验的相同样品进行比较, 记录是否出现任何腐蚀点或颜色变化(不包括表面失光)情况;

- 将测试样品再次放在镜架支座上, 盖上容器, 温度保持在 $(55 \pm 5)^\circ\text{C}$;
- 再经过 (16 ± 0.5) h后, 取出测试样品并立即用水清洗, 然后用软布无摩擦地吸干水分;
- 在30 min内, 按下述规定的检查条件, 检查测试样品可能与佩戴者皮肤长期接触的部位(如镜腿内侧、镜框的底部和下部、鼻梁内侧), 与另一副未经试验的相同样品进行比较, 记录是否出现任何腐蚀、表面退化或镀层脱落的情况。
- 如果镜架采用天然有机材料制作, 且制造商在使用说明书中建议用油脂或蜡进行维护的, 应根据说明要求在试验前准备好油脂或蜡, 当试验结束, 镜架表面变色或表面退化不符合要求时, 用油脂或蜡对镜架表面进行预处理, 放置一天后再检查表面变色或表面退化。如果镜架复原至原始状态, 则判定镜架通过试验; 如仍留有变色或退化, 则判定镜架不通过试验。

每一阶段试验后对测试样品进行检查时, 应由经过培训的试验人员在不借助放大镜的情况下对镜架进行检查。检查过程中, 应将测试样品和未经试验的参考样品置于 $1000\ 1x \sim 2000\ 1x$ 的光照条件下, 并在黑色无反光背景前进行检查。



标引序号说明:

1——人造汗液;

2——样品最低部位与液面的距离。

图 1.1 样品放置于镜架支座的示意图

1.3 测试报告

应报告在试验至8 h和24 h时测试样品是否出现不符合7.3要求的情况。

附 录 J
(规范性)
抗冲击性能测试方法

J.1 落球试验

J.1.1 试验装置

J.1.1.1 头部模型

头部模型应符合4.4的规定，其表面的硬度应为 (50 ± 5) IRHD。头部模型应面部朝上水平安装。

J.1.1.2 钢球

试验用钢球的标称直径应为22 mm，质量应不小于43 g，下落高度 $1.27_0^{+0.03}$ m。

J.1.1.3 导管

导管应能引导钢球下落，但不应限制其下落过程。导管可延伸到距离样品约100 mm的范围内。

J.1.2 测试步骤

试验应按以下步骤进行：

- 在 (23 ± 5) °C的温度下对测试样品进行至少1小时的预处理，并在温度处理后60 s内施加冲击；
- 将测试样品安放到合适尺寸的头模上并处于佩戴位置，按照制造商提供的信息进行调整，以确保紧密贴合；
- 将钢球从 $1.27_0^{+0.03}$ m的高度自由下落到样品的外表面，冲击点应位于以镜片参考点为中心，直径16 mm的圆形区域内。钢球在下落过程中可以被引导，但不能被限制，导管可以延伸到距离样品约100 mm的范围内。

J.1.3 测试报告

报告是否出现镜片破裂、镜框破裂、镜片脱落或移位等情况。

J.2 高速粒子冲击试验

J.2.1 试验装置

J.2.1.1 头部模型

头部模型应符合4.4的规定，其表面的硬度应为 (50 ± 5) IRHD。

J.2.1.2 弹射体推进装置

试验装置应能保证质量至少为0.86 g、标称直径为6 mm的钢球以 $45_0^{+1.5}$ m/s 的速度冲击到样品的参考点上。

试验装置可由一段足够长的管状部件构成，以确保钢球具有可重复的出口速度，同时配有枪口或装弹装置，以确保钢球相对于管状部件的末端处于特定位置。本装置可使用弹簧或压缩气体来提供钢球的推进力。枪管的末端应采取措施防止被钢球反弹损伤。

试验装置应包括一个用于测量钢球出口速度的测量装置，所使用的计时器记录的时间间隔应不大于 $10\ \mu\text{s}$ ，可使用由光电探测器触发的电子计时器，感应元件之间的距离应不超过 $150\ \text{mm}$ ，应尽可能在撞击点附近测量钢球的速度。

测试样品、头部模型以及枪管的周围区域应处于封闭环境中。

J. 2.2 测试步骤

试验应按以下步骤进行：

- 按照样品的测试位置，在头部模型上放置接触指示材料；
- 可使用的接触指示材料包括粘在头部模型表面的白纸和复写纸，或者厚度小于 $0.5\ \text{mm}$ 的薄层接触胶或类似材料。
- 将测试样品安放到合适尺寸的头模上并处于佩戴位置，按照制造商提供的信息进行调整，以确保紧密贴合；
- 将测试样品/头部模型的组合置于推进装置前方，冲击点距离测速装置出口末端应不超过 $250\ \text{mm}$ ；
- 在 $(23 \pm 5)\ ^\circ\text{C}$ 的环境温度下，将质量至少为 $0.86\ \text{g}$ 、标称直径为 $6\ \text{mm}$ 的钢球以 $45_0^{+1.5}\ \text{m/s}$ 的速度冲击到样品指定的冲击点上。

J. 2.3 测试报告

应报告是否出现镜片破裂或变形、镜框破裂、镜片脱落或移位等情况，以及接触指示材料上是否出现痕迹（这表明测试样品已与需要保护的区域接触）。

附 录 K
(规范性)
耐光辐照测试方法

K.1 试验装置

K.1.1 熔融石英外壳高压氙灯

装置采用的熔融石英外壳高压氙灯应满足以下条件：

- a) 功率应为 (450 ± 50) W；
- b) 灯罩在 200 nm 处的光谱透射比应至少达到 30%；
- c) 新灯在使用前应点燃至少 150h；
- d) 累计运行 2000h 后的灯不得继续使用。

注：一种合适的氙灯的参考型号为XB0-450 OFR。

K.1.2 截止滤光片

在氙灯和样品之间应放置一块截止滤光片。滤光片的光谱透射比数据见表K.1，其光谱透射比曲线见图K.1。截止滤光片允许有 ± 5 nm的偏移。

注1：截止滤光片的光谱透射比为 $\tau_{\lambda_c} = 46\%$ 时，标称的截止波长 λ_c 为 (320 ± 5) nm。

注2：一种合适的滤光片为厚度4mm的白色透明B270冕牌玻璃或性能相近的其他材料。

表 K.1 截止滤光片的光谱特性

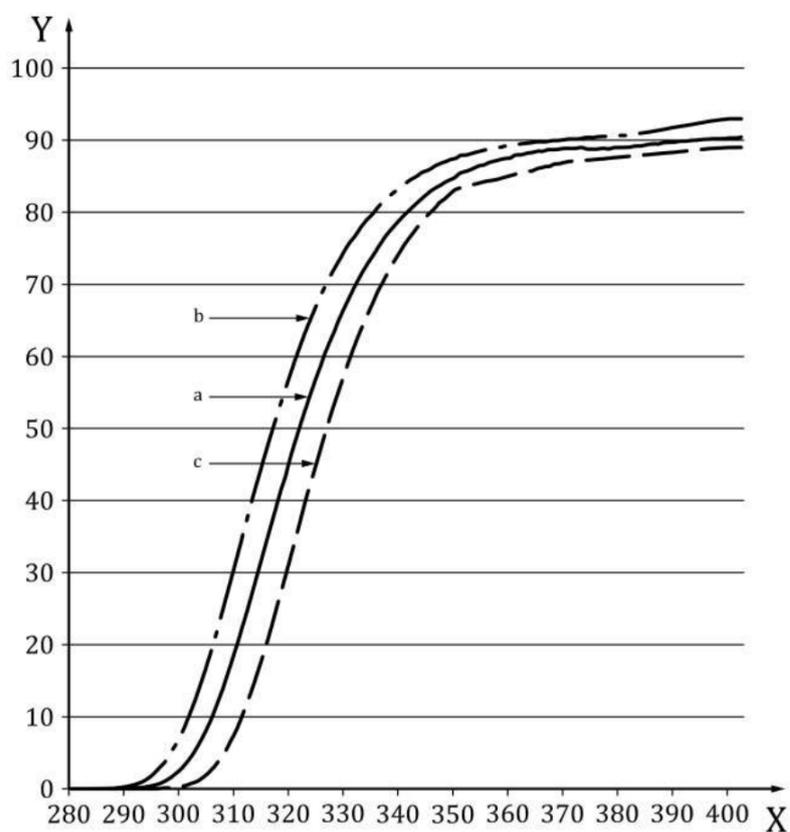
波长 nm	光谱透射比 %			波长 nm	光谱透射比 %		
	下限	标称值	上限		下限	标称值	上限
280	<0.1	<0.1	<0.1	301	0.5	3.6	9.3
287	<0.1	<0.1	<0.1	302	0.8	4.7	11.2
288	<0.1	<0.1	0.1	303	1.1	5.9	13.4
289	<0.1	<0.1	0.2	304	1.6	7.3	15.6
290	<0.1	<0.1	0.3	305	2.2	8.9	18.0
291	<0.1	<0.1	0.5	306	3.0	10.7	20.5
292	<0.1	0.1	0.7	307	4.0	12.7	23.2
293	<0.1	0.2	1.0	308	5.2	14.9	26.0
294	<0.1	0.3	1.5	309	6.6	17.2	28.8
295	<0.1	0.5	2.1	310	8.1	19.6	31.7
296	<0.1	0.7	2.8	311	9.9	22.1	34.5
297	<0.1	1.1	3.7	312	11.9	24.7	37.4
298	0.1	1.5	4.9	313	14.0	27.4	40.2
299	0.2	2.1	6.1	314	16.3	30.1	42.9
300	0.3	2.8	7.6	315	18.7	32.8	45.7

表 K.1 (续)

波长 nm	光谱透射比 %			波长 nm	光谱透射比 %		
	下限	标称值	上限		下限	标称值	上限
316	21.3	35.5	48.2	352	83.6	85.7	88.0
317	24.0	38.2	50.8	353	83.8	86.0	88.2
318	26.7	41.0	53.3	354	84.0	86.4	88.4
319	29.5	43.5	55.6	355	84.2	86.6	88.6
320	32.3	46.2	57.9	356	84.4	86.9	88.8
321	35.1	48.7	60.0	357	84.5	87.1	88.9
322	37.9	51.1	62.1	358	84.7	87.3	89.0
323	40.8	53.5	64.1	359	84.9	87.5	89.2
324	43.5	55.7	65.9	360	85.1	87.6	89.3
325	46.1	57.8	67.7	361	85.3	88.0	89.4
326	48.7	60.0	69.3	362	85.5	88.0	89.5
327	51.3	61.9	70.9	363	85.7	88.2	89.6
328	53.7	63.7	72.4	364	85.8	88.3	89.7
329	55.9	65.5	73.7	365	86.1	88.5	89.8
330	58.1	67.2	74.9	366	86.3	88.5	89.8
331	60.3	68.7	76.1	367	86.4	88.7	89.9
332	62.3	70.2	77.1	368	86.7	88.7	90.0
333	64.1	71.6	78.2	369	86.8	88.8	90.1
334	65.9	72.9	79.1	370	87.0	88.9	90.2
335	67.6	74.1	79.9	371	87.0	88.9	90.3
336	69.3	75.2	80.8	372	87.1	88.9	90.4
337	70.7	76.3	81.6	373	87.1	89.0	90.5
338	72.1	77.4	82.3	374	87.2	88.8	90.6
339	73.4	78.2	82.9	375	87.3	88.8	90.7
340	74.7	79.1	83.5	376	87.3	88.8	90.8
341	75.8	79.9	84.1	377	87.4	88.9	90.8
342	76.9	80.5	84.6	378	87.5	88.8	90.9
343	77.9	81.3	85.1	379	87.5	89.0	91.0
344	78.9	82.0	85.6	380	87.6	89.0	91.1
345	79.7	82.6	85.9	381	87.7	89.0	91.2
346	80.4	83.2	86.3	382	87.7	89.1	91.3
347	81.3	83.6	86.7	383	87.8	89.2	91.4
348	81.9	84.1	87.0	384	87.9	89.2	91.5
349	82.6	84.5	87.3	385	87.9	89.4	91.6
350	83.2	84.9	87.5	386	88.0	89.5	91.7
351	83.4	85.5	87.9	387	88.1	89.5	91.8

表 K.1 (续)

波长 nm	光谱透射比 %			波长 nm	光谱透射比 %		
	下限	标称值	上限		下限	标称值	上限
388	88.1	89.7	91.9	396	88.7	90.1	92.6
389	88.2	89.7	92.0	397	88.7	90.2	92.7
390	88.3	89.7	92.1	398	88.8	90.2	92.8
391	88.3	89.9	92.2	399	88.9	90.2	92.9
392	88.4	89.9	92.3	400	89.0	90.3	93.0
393	88.5	90.0	92.3	600	89.0	91.2	93.0
394	88.5	90.0	92.4	800	89.0	91.4	93.0
395	88.6	90.1	92.5	---	---	---	---



标引序号说明:

X——波长, 单位为纳米 (nm);

Y——光谱透射比, 单位为 %;

a——标称值;

b——上限;

c——下限。

图 K.1 截止滤光片的光谱透射比曲线

K.2 测试步骤

试验应按以下步骤进行：

——氙灯的电流应稳定在 (25.0 ± 0.2) A；

——样品表面附近的空气温度应为 (28 ± 5) ℃；

——将测试样品的正面朝向灯发出的辐射方向，光线的入射角度应基本垂直于样品表面，灯的中心轴到样品最近点的距离应为 (300 ± 10) mm。样品照射时间应为 (50.0 ± 0.2) h。

——上述步骤结束后，按第8章的要求进行其他项目的测试。

注1：一般情况下，使用规定的试验装置和方法，则可认为满足所需的辐照量，无需进行校准或进一步验证。

注2：此测试方法可用于作为其他测试方法的预处理。

K.3 测试报告

应报告镜片的任何损伤，和第8章要求的内容。

附 录 L
(规范性)
阻燃性能测试方法

L.1 试验装置

L.1.1 钢棒

钢棒的长度为 (300 ± 50) mm, 直径为 (6.0 ± 0.5) mm, 其端面为平面且垂直于钢棒轴线。

L.1.2 热源

L.1.3 热电偶温度计及显示装置

L.1.4 计时器

计时器的分辨率为 ± 0.1 s, 且测量范围不小于 10 s。

L.2 测试步骤

试验应按以下步骤进行:

——加热钢棒的一端, 使至少 50 mm 长的一段钢棒加热至 (650 ± 20) °C。用热电偶在距钢棒加热端 (20 ± 1) mm 处测量钢棒的温度。

注: 在常规测试前, 可考虑将钢棒在烤箱或熔炉中加热至更高温度, 如 900 °C。取出钢棒后, 用热电偶在距钢棒加热端 (20 ± 1) mm 处测量钢棒的温度。待钢棒冷却到测试所需的温度后, 将钢棒重新加热至刚才更高的温度, 并持续一定时间, 然后取出钢棒, 重复冷却测量的过程。记录钢棒从烤箱或熔炉中取出后冷却到测试所需温度的时间。根据测量所得的钢棒加热和冷却曲线(时间-温度曲线), 可避免在每次常规样品测试中, 均对钢棒温度进行测量。

——将钢棒的加热端垂直(钢棒长轴方向)紧贴在测试样品的表面(接触力应等于钢棒的自重), 持续 (5.0 ± 0.5) s, 然后移开钢棒。

——除可能爆炸的电池或电子部件外, 对骑行运动眼镜所有外露的部位进行测试。

L.3 测试报告

应报告测试样品是否被点燃或在移开钢棒后持续发光。

附 录 M
(规范性)
耐磨性能测试方法

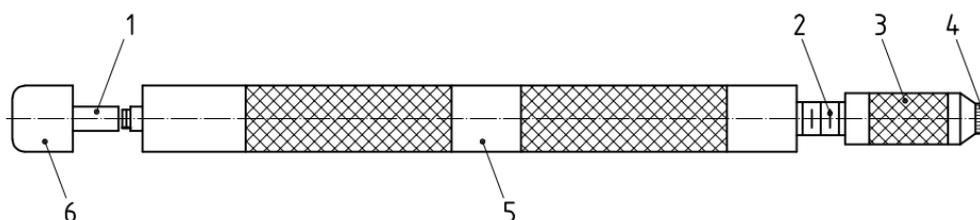
M.1 基础耐磨性能试验

M.1.1 试验装置

M.1.1.1 磨擦工具

磨擦工具应能实现橡皮头（表面覆盖纱布）与测试表面之间的精确定位和移动，并能施加 $(5 \pm 1) \text{ N}$ 的压力。

磨擦工具的一个典型结构见图M.1。该工具内有一个滑杆能够在主体套筒内纵向移动，滑杆的一端装有卡盘，可夹住一个用纱布包裹的橡皮头；滑杆的另一端带有刻度或指示标记，用于指示滑杆在主体套筒内的位置。滑杆通过弹簧加载压力，当工具主体垂直于测试表面且滑杆处于指示标记时，滑杆可施加 $(5 \pm 1) \text{ N}$ 的压力。



标引序号说明：

- 1——指示标记；
- 2——滑杆；
- 3——卡盘；
- 4——橡皮头；
- 5——主体套筒；
- 6——挡盖。

图 M.1 磨擦工具示意图

M.1.1.2 橡皮头

橡皮头的硬度应达到ISO 48-2标准中的国际橡胶硬度 $(75 \pm 5) \text{ IRHD}$ 。橡皮头直径为 $6.5 \text{ mm} \sim 7.0 \text{ mm}$ ，且可用的平坦部分不得小于 5.5 mm 。橡皮头应有充分的长度，但在磨擦工具中露出的部分应小于 3 mm 。

M.1.1.3 脱脂纱布

脱脂纱布为本色、经纱41纱/25 mm~47纱/25 mm、纬纱33纱/25 mm~39纱/25 mm、总纱76纱/25 mm² ~ 84纱/25 mm²。

M.1.1.4 镜片和表面形状

待测镜片的顶焦度范围应在 $-3.00 \text{ m}^{-1} \sim +3.00 \text{ m}^{-1}$ ，测试表面的曲率半径应不小于 75 mm 。

M.1.2 测试前准备

M.1.2.1 测试场地

试验前应对测试场地及其周围区域进行清理，包括清理所有可能对测试结果影响的颗粒物污染源。测试场地的环境温度应为 $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$ ，相对湿度应为 $(50 \pm 20)\%$ 。

M.1.2.2 测试样品

在对测试样品进行任何检查或试验前，应清洁样品以去除指纹等污迹。按照附录D的方法，对测试样品进行检查，样品表面应无可见的划痕。

M.1.2.3 磨擦工具

如图M.2所示，把 $100\text{ mm} \times 100\text{ mm}$ 的脱脂纱布折叠到12层，包在橡皮头外且夹于磨擦工具的卡盘上，用夹子固定好，且不应阻碍滑杆的移动。

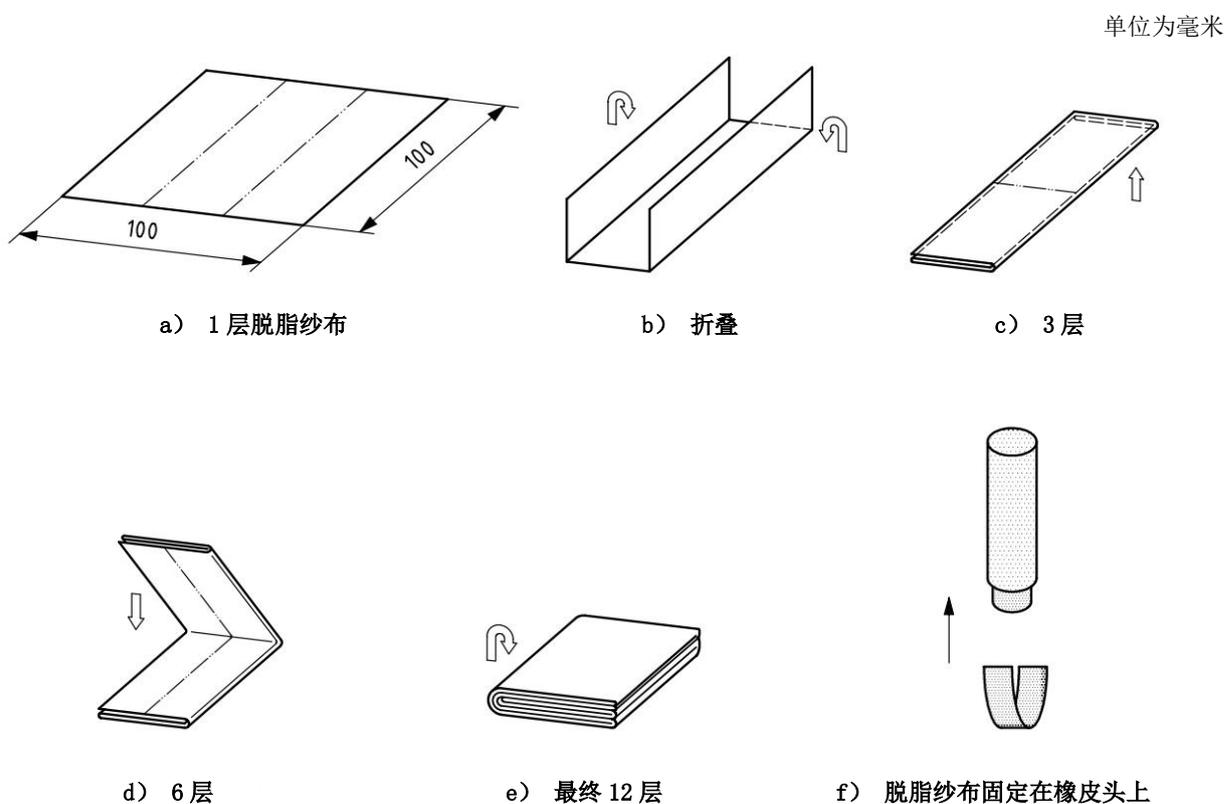


图 M.2 脱脂纱布与磨擦工具准备步骤示意图

M.1.3 测试步骤

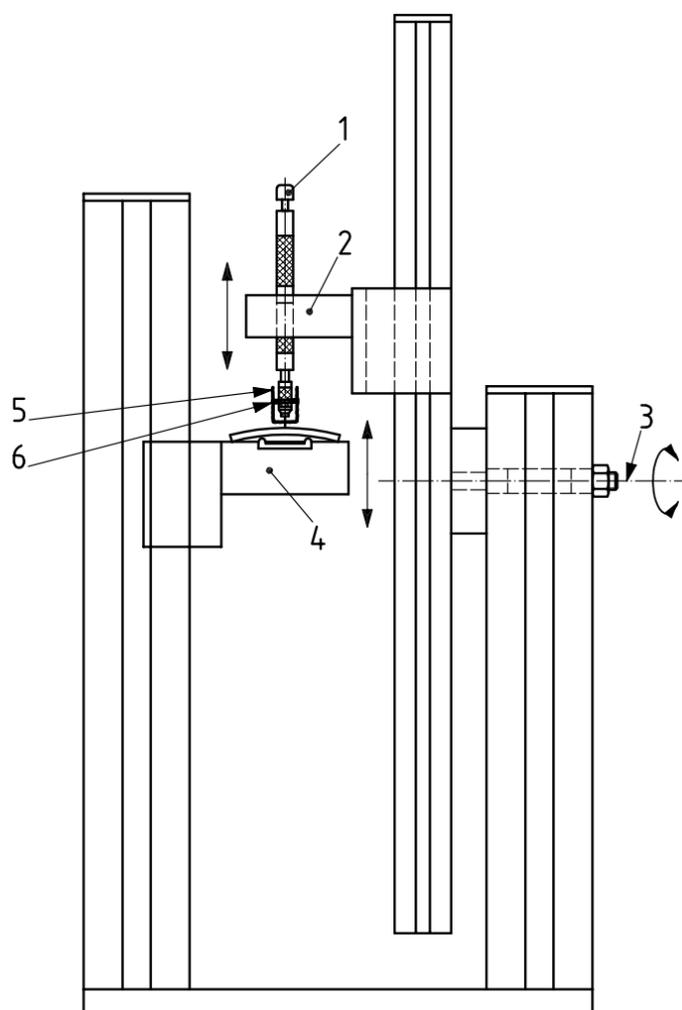
试验应按以下步骤进行：

- 固定样品以使其在测试期间不能移动。
- 手持或使用等效的机械装置（见图 M.3），将磨擦工具保持 $(5 \pm 1)\text{ N}$ 的压力对镜片表面往返磨擦 25 个回合。

注：一个回合定义为在测试表面沿一个方向进行单次移动，随后沿相反方向进行返回移动。

- 磨擦过程中磨擦工具应与镜片表面法线的夹角保持在 $\pm 5^\circ$ 的范围内。磨擦轨迹应通过几何中

心 ± 2 mm、长度 (30 ± 5) mm 的范围,平均速率应为 (1 ± 0.1) 回合/s。
 ——清洁镜片表面后,按照附录 D 的方法,对测试样品进行检查。



标引序号说明:

- 1——磨擦工具;
- 2——工具固定器;
- 3——旋转轴;
- 4——镜片固定器;
- 5——脱脂纱布;
- 6——脱脂纱布固定夹。

图 M. 3 等效的机械装置示意图

M. 1. 4 测试报告

报告镜片是否出现可见的划痕。

M. 2 加强耐磨性能试验

M. 2. 1 试验装置

M. 2. 1. 1 落砂试验装置

落砂试验装置的导管由三根直径相同的独立的刚性聚氯乙烯管组成，相邻管道之间插入一个尼龙筛网，如图M. 4所示。筛网的孔径尺寸为1.6 mm。用于固定样品的平台的转速为 (250 ± 10) r/min。

注：驱动平台旋转的电机可配备一个合适的外壳，以防止砂粒进入。

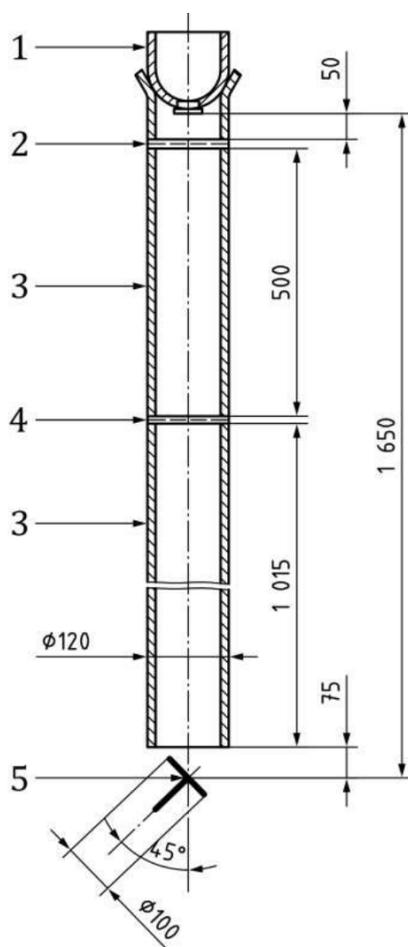
M. 2. 1. 2 石英砂

石英砂的粒度为0.5 mm~0.7 mm，无过大颗粒，可通过使用符合ISO 565中“试验筛”R 20/3系列（筛孔尺寸为0.50 mm和0.71 mm）要求的金属筛网来获得。石英砂的使用次数应不超过10次。

M. 2. 1. 3 广角散射测量设备

使用雾度计或带积分球的分光光度计，设备应符合E. 9. 1. 2的规定。

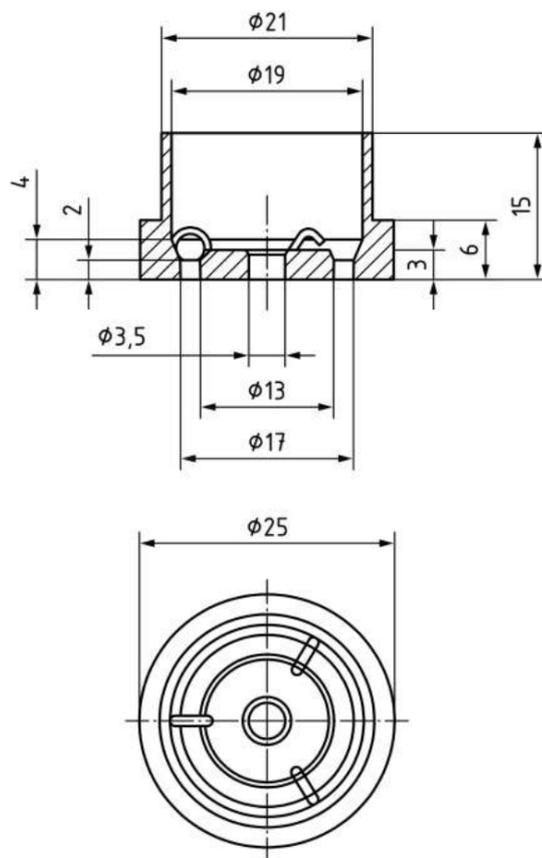
单位为毫米



标引序号说明：

- 1——一个可容纳至少3 kg石英砂的容器，其底部配有出料喷嘴，如图M. 5所示；
- 2——上层尼龙筛网；
- 3——导管组件；
- 4——下层尼龙筛网；
- 5——样品夹持台（与电机相连的旋转台）。

图 M. 4 落砂试验装置示意图



说明：出砂口喷嘴由黄铜制成，带有由三个连接件居中固定的多孔板。

图 M. 5 落砂装置的出砂口喷嘴示意图

M. 2. 2 用于测量散射光的参比样品的准备

M. 2. 2. 1 参比样品

使用已知会因落砂测试而导致光散射增加的材料，制作两个直径约为 40 mm 或边长为 40 mm 的参比样品。可作为参比样品的合适材料为带有自然火抛光表面的拉制冕牌玻璃 B270 和浇铸成型的聚甲基丙烯酸甲酯（PMMA）。

注：肖特 B270（Schott B270）是肖特公司（SCHOTT）供应产品的商品名。提供此信息旨在方便本文件使用者，并不构成对该命名产品的认可。若能证实其他等效产品可产生相同结果，则可使用这些等效产品。

M. 2. 2. 2 广角散射的参考值

经过测试后，B270 的参考值为 $(4.5 \pm 0.4)\%$ ，PMMA 的参考值为 $(29 \pm 2)\%$ 。

M. 2. 3 试验样品的准备

试验样品的形状应满足其测量区域不超出旋转台范围的要求。根据样品尺寸，旋转台上最多可固定 4 个直径为 40 mm 的样品，其中 2 个应为参比样品。

试验样品可为平板状或凸面状，且厚度可不同。

试验样品的表面应使用浓度为 $(1.0 \pm 0.2)\%$ ，温度为 $(27 \pm 3)^\circ\text{C}$ 的洗涤剂水溶液进行清洗。首先应在流动水下冲洗掉洗涤剂残留物，再用蒸馏水或去离子水冲洗干净。然后应使用无灰尘和油脂的洁净布仔仔细拭干样品。

清洗完成后，样品应仅通过边缘进行拿取，且应以不被损坏或污染的方式进行存放。

M. 2.4 测试步骤

试验应按以下步骤进行：

- 称取 (3.00 ± 0.01) kg 的石英砂，将其放入试验装置中；
 - 将试验样品固定在旋转台上，确保其测量区域不超出旋转台范围；
 - 在旋转台进行转动时，将石英砂缓缓落在试验样品上；
 - 待石英砂全部落下后，取下试验样品，并按 M. 2.3 所述对试验样品进行清洁。
- 按照 E. 9.1 的规定，对试验样品的广角散射进行测量。

M. 2.5 样品的广角散射的评估

按照公式 (M. 1) 计算试验样品的广角散射评估值 w ：

$$w = l_{mv}^* \frac{\left(l_3^* - l_{mv}^* \right) \frac{29}{l_4^*} + \left(l_{mv}^* - l_4^* \right) \frac{4.5}{l_3^*}}{\left(l_3^* - l_4^* \right)} \dots\dots\dots (M. 1)$$

式中：

l_3^* ——B270样品的测量值；

l_4^* ——PMMA样品的测量值；

l_{mv}^* ——待测样品的测量值。

注：对两个参比样品进行同步测试，并将其测试结果与已知结果进行比较，旨在消除不同砂质对测试结果的影响。

M. 2.6 测试报告

应报告广角散射评估值 w 。

附 录 N
(规范性)
防雾性能测试方法

N.1 试验装置

N.1.1 总则

防雾性能试验装置用于测定镜片直射光透射比的变化，一种典型结构的示意图如图N.1所示。

N.1.2 光束和分束器

平行光束的标称直径为10 mm，分束器、反射镜和透镜 L_3 的尺寸选择应能确保能捕捉到反射光中反射角不超过 0.75° 的部分。如果透镜 L_3 的标称焦距为400 mm，则接收器光阑的直径应为10 mm。接收器光阑所在的平面应位于透镜 L_3 的焦平面处。

透镜 L_1 和透镜 L_2 的参考焦距分别为10 mm和100 mm，但其他数值并不会影响测试结果。

N.1.3 光源

光源应选择 (600 ± 70) nm 的激光器。

N.1.4 水浴池

水浴池中的水面上方空间至少为4 L。环形底座的直径和高度分别为35 mm和24 mm。如果测试样品是曲面镜片，则环形底座顶部应调整到与样品的曲率一致。环形底座的高度24 mm是从环形底座的最高点测算的。标称厚3 mm和宽3 mm的橡胶软环应置于环形底座和样品之间。

水浴池中还应有促进空气流通的风扇和保持水浴池恒温的装置。

N.2 预处理

按以下步骤对测试样品进行预处理：

- 将样品在 $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$ 的蒸馏水或去离子水中浸泡 (120 ± 5) min，每平方厘米的样品表面积应对应至少 5 cm^3 的水量；
- 将样品取出用无纺布轻拍拭干；
- 在温度 $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$ 和相对湿度 $(50 \pm 20)\%$ 的空气中放置12 h~24 h。

如果制造商提供的信息中规定了产品每次使用前的清洁步骤，则应在上述预处理后，执行该清洁步骤。

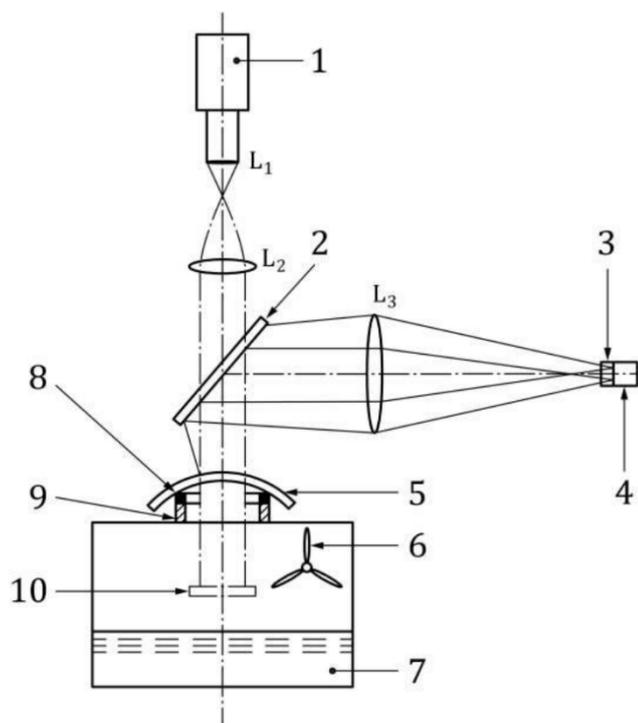
N.3 测试步骤

试验应按以下步骤进行：

- 测试过程中的环境温度应为 $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$ ；
- 遮住水浴池的测试开口，水浴池内的水温应设定为 $(50 \pm 0.5)^\circ\text{C}$ ，并开启水浴池内的风扇，直到水浴池中充满饱和的水蒸气。然后关掉风扇，在打开测试开口的2 s内，应将样品置于测试

位置的环形底座上；

——记录起雾前的时刻，应在样品置于测试位置的环形底座后立即记录初始的透射光通量；然后测量透射光通量降至初始值的 80%所需的时间。最初起雾的 0.5 秒应不计入起雾时间。



标引序号说明：

- 1——激光器；
- 2——分束器；
- 3——接收器光阑；
- 4——接收器；
- 5——样品；
- 6——风扇；
- 7——水浴池；
- 8——橡胶软环；
- 9——环形底座；
- 10——反射镜；
- L_1, L_2, L_3 ——透镜。

图 N.1 防雾性能试验装置示意图

N.4 测试报告

应报告测试样品的起雾时间，是否符合要求。

参 考 文 献

- [1] ISO 7000 Graphical symbols for use on equipment — Registered symbols
 - [2] IEC 60417:2002 DB, Graphical symbols on use for equipment
 - [3] CIE S 017:2011 International lighting vocabulary
-