

T/COOA

团体标准

T/COOA 11—XXXX

微结构眼镜镜片 复合结构型镜片

Microstructure lenses—complex structure spectacle lenses

工作组讨论稿

(本草案完成时间: 2023.8.3)

在提交反馈意见时, 请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

发布

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由××××提出。
本文件由中国眼镜协会归口。
本文件起草单位：
本文件主要起草人：

微结构眼镜镜片 复合结构型镜片

1 范围

本文件规定了复合结构型镜片的术语和定义、基本要求、试验方法和标志。
本文件适用于具有复合结构的微结构眼镜镜片。

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 10810.1 眼镜镜片 第1部分：单光和多焦点镜片
- GB 10810.2 眼镜镜片 第2部分：渐变焦镜片
- GB 10810.3 眼镜镜片及相关眼镜产品 第3部分：透射比规范及测量方法
- GB 10810.4 眼镜镜片 第4部分：减反射膜规范及测量方法
- GB 10810.5 眼镜镜片 第5部分：镜片表面耐磨要求
- GB/T 26397 眼科光学 术语
- GB/T 41869.1 光学和光子学 微透镜阵列 第1部分：术语
- QB/T 2506 眼镜镜片 光学树脂镜片
- T/C00A 7 微结构眼镜镜片 微透镜阵列镜片
- T/C00A 9 微结构眼镜镜片 环带结构型镜片

3 术语和定义

GB/T 26397、GB/T 41869.1、T/C00A 7和T/C00A 9 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

复合结构 complex structure

镜片上同时具有微结构和非球面结构，该结构可产生相对于主顶焦度基础上的区域性附加顶焦度。

注：非球面通常包括指非球面或自由曲面等设计。

3.2

复合结构型镜片 complex structure lenses

具有复合结构的眼镜镜片。

3.3

复合结构区域 complex structure area

在中心光学区域周边，具有复合结构分布的区域。

3.4

非球面设计值 aspherical design value

由生产商指定的非球面标称值，为非球面在最佳参考球面法线上与最佳参考球面的偏离量。

4 要求

4.1 主透镜区域

4.1.1 材料及表面质量

在主透镜以基准点为中心，直径为30 mm的区域内，镜片的表面或内部都不应出现可能有害视觉的各类疵病。在此鉴别区域之外，可允许孤立、微小的表面缺陷。

4.1.2 顶焦度及棱镜度

生产者应当明确指定微结构设计基准点位置。其顶焦度和棱镜度应符合GB 10810.1的要求。

4.1.3 主镜片几何尺寸

4.1.3.1 镜片尺寸

镜片尺寸分为下列几类：

- 标称尺寸 (d_n)：由生产者标定的尺寸，单位为 mm；
- 有效尺寸 (d_e)：镜片的实际尺寸，单位为 mm；
- 使用尺寸 (d_u)：光学使用区的尺寸，单位为 mm。

镜片尺寸偏差应符合下列要求：

——有效尺寸， d_e ：

$$d_n - 1 \text{ mm} \leq d_e \leq d_n + 2 \text{ mm}$$

——使用尺寸， d_u ：

$$d_u \geq d_n - 2 \text{ mm}$$

使用尺寸允差不适用于具有过渡曲面的镜片，例如缩径镜片等。

作为处方定制镜片，其尺寸和厚度符合所配装眼镜架的尺寸和形状的需要，上述允差对这些镜片不适用，可以由验光师和供应商协议决定。

4.1.3.2 厚度

镜片基准点厚度不应小于1.0 mm。

镜片前表面的基准点的有效厚度，测量值与标称值的偏差不应大于 ± 0.3 mm。

镜片的标称厚度应由生产者加以标定或由使用者和供应商双方协议决定，上述允差对标称厚度由使用者和供应商双方协议决定的镜片不适用。

4.1.3.3 中心光学区域尺寸

4.1.3.3.1 中心光学区域最小内廓尺寸应 ≥ 6 mm。

4.1.3.3.2 明示尺寸允许偏差 ± 1 mm。

4.1.3.4 基准点尺寸

微结构设计基准点与微结构区域几何中心误差绝对值应小于1.0 mm。

4.1.4 透射比分类及紫外性能的要求

4.1.4.1 镜片透射比分类及紫外性能应符合表1规定。

4.1.4.2 标称0类~3类镜片，可见光透射比应在分类上下限绝对偏差的 $\pm 2\%$ 的范围内。

表1 透射比的要求

分类	可见光谱范围		紫外光谱范围	
	光透射比 τ_v		UV-A波段透射比最大值	UV-B波段透射比最大值
	$>$	\leq	τ_{SIVA} 315 nm~380 nm	τ_{SUVB} 280 nm~315 nm
0	80.0%	100.0%	τ_v	$0.05\tau_v$
1	43.0%	80.0%	τ_v	$0.05\tau_v$
2	18.0%	43.0%	$0.5\tau_v$	1.0%绝对值或 $0.05\tau_v$ (以较大值为准)
3	8.0%	18.0%	$0.5\tau_v$	1.0%绝对值

4.1.5 耐磨性能

镜片经GB 10810.5规定的方法试验，雾度值应 $\leq 0.8\%$ 。

4.1.6 镜片强度

4.1.6.1 静压法（镜片强度1级）

镜片按照5.2.7.1试验，承受直径22 mm钢球的 $100 \text{ N} \pm 2 \text{ N}$ 的压力后，不应出现下列现象：

- 镜片碎裂：镜片贯穿其厚度而断裂成两块或两块以上，或从其表面崩掉5 mg 或以上的碎片。
- 镜片变形：镜片下方白纸上出现印痕，则视为镜片存在变形。

4.1.6.2 抗冲击试验（镜片强度2级）

若镜片具有明示抗冲击性能，经5.2.7.2试验后，镜片不应出现下列情况之一：

- 镜片裂成两块及两块以上；
- 镜片的近眼面有碎片脱落；
- 镜片被直接穿透。

4.2 复合结构区域

4.2.1 外观质量

4.2.1.1 几何参数

微结构实际几何尺寸与标称几何尺寸误差绝对值不应大于0.1 mm。

4.2.1.2 边缘缺陷

在5.3.1.3试验方法下，复合结构区域内不能出现3个以上的边缘缺陷。

4.2.2 复合结构区域附加顶焦度

在镜片两条主子午线上测量微结构区域附加顶焦度，其偏差绝对值应小于 0.75 m^{-1} 。

4.2.3 非球面设计值允差

在5.3.3试验方法下，非球面设计值应符合负柱镜表示下的标称球镜顶焦度绝对值允差，见表2。

示例：某镜片标称顶焦度负柱镜表示方式： $-2.00 \text{ DS}/-1.00 \text{ DC}$ 。微结构设计基准点实测值为 $-2.03 \text{ DS}/-1.02 \text{ DC}$ 。直径40 mm 顶焦度实测值为 $-1.80 \text{ DS}/-1.32 \text{ DC}$ 。根据公式计算非球面设计值允差为11%，符合标准要求。

表2 非球面设计值允差

球镜顶焦度绝对值 (m^{-1})	非球面设计值允差
0.00~2.00	-
$\geq 2.00 \sim 5.00$	$\geq 7\%$
$\geq 5.00 \sim 12.00$	$\geq 5\%$

4.2.4 光透射比

光透射比应符合表1。

4.2.5 微结构填充率

应至少标注以下a)、b)、c)、d) 四项中的一项。

- 填充因子**：按照5.3.5.1试验方法，面积填充率应 $> 20\%$ ，明示参数应在 $\pm 10\%$ 误差范围内。
- 微透镜密度**：按照5.3.5.2试验方法，微透镜密度应 ≥ 8 个，且最小微透镜直径应 $\geq 0.4 \text{ mm}$ 。明示微透镜密度数量时，误差不应 ≥ 2 个。
- 径向长度填充因子**：按照5.3.5.3试验方法，径向长度填充因子应大于20%，明示参数应在 $\pm 10\%$ 误差范围内。

- a) **微结构顶焦度填充率**: 按照 5.3.5.4 试验方法, 顶焦度填充率应 $>20\%$, 明示参数应在 $\pm 10\%$ 误差范围。

4.2.6 膜层质量

微透镜区域的膜层质量应符合GB 10810.4的要求。

5 试验方法

5.1 环境要求

试验环境温度应在 $23\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

5.2 主透镜区域

5.2.1 样品预处理

除5.2.4.4以外的项目, 均采用清洁剂去除镜片表面暂时性标记。

5.2.2 材料及表面质量

按照QB/T 2506的规定进行试验。

5.2.3 顶焦度及棱镜度

按照QB/T 2506的规定进行试验。

5.2.4 主镜片几何尺寸

5.2.4.1 镜片尺寸

按照GB 10810.1的规定进行试验。

5.2.4.2 厚度

按照GB 10810.1的规定进行试验。

5.2.4.3 中心光学区域尺寸

采用最小分度值不大于 0.1 mm 的测量工具进行测量。

5.2.4.4 基准点尺寸

采用最小分度值不大于 0.1 mm 的测量工具进行测量。

5.2.5 光透射比

光透射比应在光学中心区域内测量, 按照GB 10810.3的规定进行试验。

5.2.6 耐磨性能

按照GB 10810.5的规定进行试验。

5.2.7 镜片强度

5.2.7.1 静压法(镜片强度 1 级)

5.2.7.1.1 装置

将一个标称直径 22 mm 的钢球, 固定在管的下端, 管长标称值为 70 mm , 压载作用力为 $100\text{ N}\pm 2\text{ N}$ 。

5.2.7.1.2 样品支座

样品支座由钢结构支撑和压圈组成, 钢结构支撑的上表面与压圈的下表面应各配上一圆形橡胶圈。橡胶圈硬度为 $40\text{ IRDH}\pm 5\text{ IRDH}$, 内径为 $35\text{ mm}\pm 0.1\text{ mm}$ 。横截面标称尺寸为 $3\text{ mm}\times 3\text{ mm}$ 。

压圈的质量应为 $250\text{ g}\pm 5\text{ g}$ 。

5.2.7.1.3 步骤

5.2.7.1.3.1 放置样品

将样品的后表面朝下放在支撑上，并将其对中，将压圈连同硅胶圈对中放在样品上。

若样品的尺寸不足以使其周边均匀地被支撑，应使用合适的垫套。压圈应确保硅橡胶圈稳定地压在样品的上表面。

注：对于含有柱镜的镜片，支撑面与压圈需弯曲成与镜片的表面相适应。

5.2.7.1.3.2 调整

钢结构支撑内有一柱形凹槽，在凹槽的平底上放一张白纸，并覆盖一张复写纸，调整白纸与复写纸的位置，至低于硅胶圈与样品后表面接触位置所处的平面1.5 mm，并与此接触面平行（假设该接触面为平面）。

若是样品后表面为非旋转对称的，白纸与复写纸的位置应低于硅胶圈与样品后表面接触位置中最低点1.5 mm。

也可以使用机械法直接测量镜片后表面几何中心位置处的变形量，并做记录。

5.2.7.1.3.3 施加载荷

以360 mm/min~400 mm/min的速率对样品施加载荷，保持 $100\text{ N}\pm 2\text{ N}$ 的压力 $10\text{ s}\pm 2\text{ s}$ ，然后释放载荷。

5.2.7.2 抗冲击试验（镜片强度2级）

5.2.7.2.1 装置

测试装置如下：

- a) 钢球：直径为16 mm，质量为 $16.0\text{ g}\pm 0.1\text{ g}$ ；
- b) 镜片支架：支架主体为一管状柱体，其内径为25 mm，外径为32 mm，在管状柱体的上端（与镜片的凹面之间）垫有一横截面为 $3\text{ mm}\times 3\text{ mm}$ 的橡胶垫圈，整个镜片支架及与其连成一体的基座总重量应大于12.25 kg。

5.2.7.2.2 步骤

操作步骤如下：

- a) 镜片凸面朝上放在镜片支架上；
- b) 钢球自 $1.27_0^{+0.03}\text{ m}$ 的高度自由下落冲击镜片的凸面1次，钢球的冲击点应位于以该镜片的几何中心为圆心的直径为16 mm的圆内。

5.3 复合微结构区域

5.3.1 外观质量

5.3.1.1 操作步骤

使用具有放大率为10倍以上的测量设备观察镜片微结构区域。

5.3.1.2 几何参数

采用最小分度值不大于0.01 mm的测量工具进行测量微结构的几何参数。

5.3.1.3 边缘缺陷

在测量设备目视范围内观察所有微结构的形状，是否存边缘缺陷。

5.3.2 复合结构区域附加顶焦度

5.3.2.1 仪器设备

5.3.2.1.1 建议采用具有透射测量功能的光学仪器进行参数测量。

5.3.2.1.2 试验装置及设备应避免振动，以获得一致的结果。

5.3.2.1.3 应设置或调节待测镜片及其耦合光学系统与测量仪器同轴对准。

5.3.2.2 样品预处理

待测微透镜表面应保持清洁。可选用酒精棉布等进行清洁擦拭，并用过滤过的压缩空气清除灰尘。

5.3.2.3 测试范围

在镜片两条主子午线上，分别距离微结构几何中心距离中心10 mm 和15 mm为中心点，选择直径6 mm区域，共8个位置，测量微结构区域附加顶焦度，见图1。其中距离中心10 mm处为区域附加顶焦度1，距离中心15 mm处为区域附加顶焦度2。也可与供需双方商定测量孔径和测量位置。

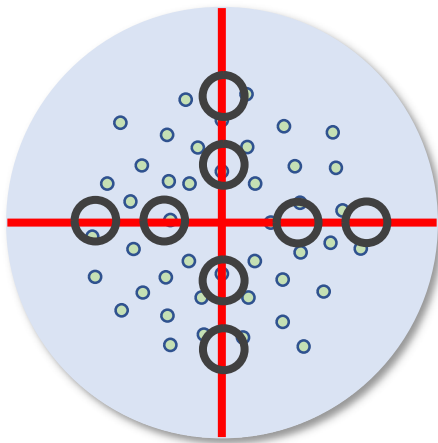


图1 复合结构区域附加顶焦度测量位置示意图

5.3.3 非球面设计值允差

采用焦度计测量镜片顶焦度。

在距离镜片几何中心半径20 mm位置处，平均取12个测量点。分别采用焦度计测试该12个测量点的后顶焦度，去掉1个最高顶焦度值和1个最低顶焦度，计算其余10个顶焦度值的平均值。根据平均值计算非球面设计值允差，用百分比表示。见公式（1）：

$$\Delta A = \frac{|F_{20} - F|}{F} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

式中：

ΔA ——非球面设计值允差；

F_{20} ——20 mm处顶焦度值平均值；

F ——顶焦度值。

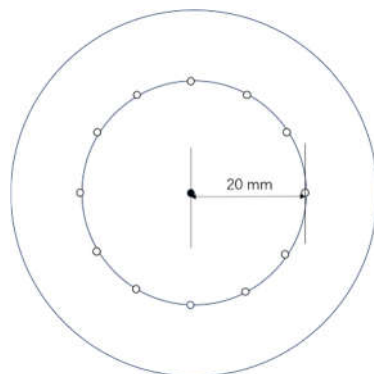


图2 20 mm 顶焦度取值位置示意图

5.3.4 光透射比

光透射比应在微结构区域内（距镜片几何中心10 mm~40 mm）区间范围内，按照GB 10810.3试验方法测量。

5.3.5 微结构填充率

5.3.5.1 填充因子

选取6 mm范围内的微结构区域，测量微透镜的填充因子。见公式（2）：

$$F = \frac{S_m}{S_a} \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

式中：

F ——填充因子

S_m ——透镜几何孔径占据的面积

S_a ——阵列总面积

5.3.5.2 微透镜密度

选取6 mm范围内的微透镜阵列区域，计算该区域范围内具有的完整微透镜的个数。且在同一区域内，测量所有完整微透镜中最小微透镜的直径。

5.3.5.3 径向长度填充因子

选取中央清晰区范围外的环带结构区域，计算环带结构附加屈光度和主透镜屈光度区域所占的径向长度的比，见公式（3）：

$$F = \frac{\sum_1^{\infty} L_n}{L_{\text{总}}} * 100\% \dots\dots\dots (3)$$

式中：

F ——环带结构填充率；

L_n ——单个环带结构的宽度；

$L_{\text{总}}$ ——环带结构总长度。

5.3.5.4 微结构顶焦度填充率

选取6 mm范围内的微结构区域，计算微结构附加顶焦度分布面积占主透镜顶焦度和微结构附加顶焦度的百分比。

微结构附加顶焦度峰值区间（ $\pm 0.50 \text{ m}^{-1}$ ）所占主透镜顶焦度（ $\pm 0.50 \text{ m}^{-1}$ ）的比值。见公式（4）：

$$F = \frac{\int_{-0.50}^{+0.50} P_{\text{add}}}{\int_{-0.50}^{+0.50} P_{\text{add}} + \int_{-0.50}^{+0.50} P_{\text{pr}}} \times 100\% \dots\dots\dots (4)$$

式中：

F ——填充因子；

P_{add} ——微结构附加顶焦度分布面积；

P_{pr} ——主透镜顶焦度分布面积。

5.3.6 膜层质量

按照GB 10810.4的试验方法，在具有微结构的表面进行试验。

6 标志

6.1 通用标志：

镜片的包装上或附带文件中至少应标明：

a) 产品名称、商标；

- b) 生产者或供应商名称和地址;
- c) 执行标准;
- d) 材料折射率(4位有效数字)和基准波长(若未标明,则默认为e谱线);
- e) 阿贝数(色散系数)(3位有效数字),和基准波长(若未标明,则默认为d谱线);
- f) 光透射比分类;
- g) 镜片强度(一级或二级);
- h) 镀层的情况(如加硬、加膜等);
- i) 生产日期或批号。

6.2 主透镜标志:

镜片的包装上或附带文件中至少应标明:

- 顶焦度,单位为 m^{-1} ;
- 镜片尺寸,单位为mm;
- 基准点厚度,单位为mm;
- 设计基准点位置(如未标明,则该点即为镜片几何中心)。

6.3 微结构标志:

镜片的包装上或附带文件中至少应标明:

- 微结构几何尺寸,单位为mm;
- 复合结构区域附加顶焦度,单位为 m^{-1} ;

注:需说明采用球镜或柱镜或等效球镜度的标注方式。

- 填充因子或微透镜密度或径向长度填充因子或顶焦度填充率。

