

团 体 标 准

T COOA XXXX—XXXX

微结构眼镜镜片 微结构区域定位方法

Microstructure lenses—The localization method of microstructure area

征求意见稿

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

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 试验条件..... 1

5 样品要求..... 1

6 光学中心定位..... 错误!未定义书签。

7 主镜片几何中心定位..... 错误!未定义书签。

8 微结构区域几何中心与微结构设计基准标记定位..... 错误!未定义书签。

9 试验报告..... 错误!未定义书签。

附录 A（资料性） 微结构眼镜镜片中心定位方法使用指引 7

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。

本文件由中国眼镜协会提出。

本文件由中国眼镜协会标准质量专业委员会归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

微结构眼镜镜片 微结构区域定位方法

1 范围

本文件描述了微结构眼镜镜片中光学中心、微结构区域几何中心和微结构设计基准标记的相关原理和定位方法以及棱镜度计算方法。

本文件适用于微结构眼镜镜片微结构区域的定位和微结构配装眼镜的加工。

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 10810.1—2025 眼镜镜片 第1部分：单焦和多焦

GB/T 17341—1998 光学和光学仪器 焦度计

GB/T 26397—2010 眼科光学 术语

T/COOA 7—2023 微结构眼镜镜片 微透镜阵列镜片

T/COOA 9—2023 微结构眼镜镜片 环带结构型镜片

T/COOA 11—2023 微结构眼镜镜片 复合结构型镜片

T/COOA 14—2024 微结构眼镜镜片 光扩散结构型镜片

3 术语和定义

GB/T 10810.1—2025、GB/T 17341—1998、GB/T 26397—2010、T/COOA 7—2023、T/COOA 9—2023、T/COOA 11—2023和T/COOA 14—2023界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

微结构眼镜镜片 microstructure lenses

用于矫正和/或保护眼睛的，含有中心光学区域和微结构区域的眼镜镜片。

3.2

微结构区域几何中心 geographic center of the microstructure area

微结构区域所围绕的光学中心区域的中心位置。

4 试验条件

环境温度：23℃±5℃；相对湿度：30%~80%。

5 样品要求

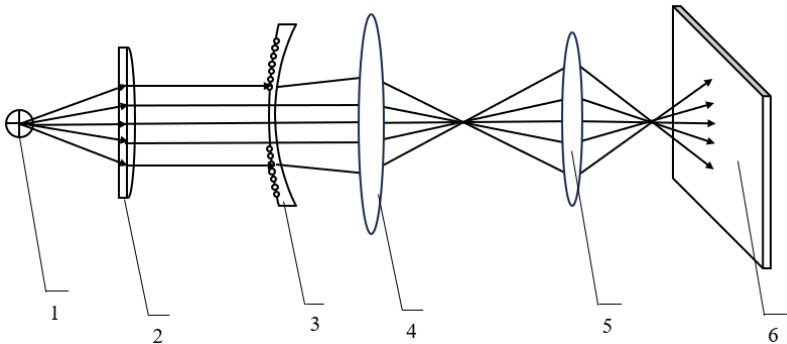
镜片测量面平整光滑，且无附着的污染物。镜片的表面应符合GB/T 10810.1的表面质量要求。

6 试验方法

6.1 分步测量法

6.1.1 仪器设备

- 投影设备，见图 1。
- 焦度计。
- 最小分度值不大于 0.5 mm 的测量器具。



标引序号如下：

- 1——光源；
- 2——聚光镜；
- 3——待测镜片；
- 4——物镜；
- 5——目镜；
- 6——投影像平面；

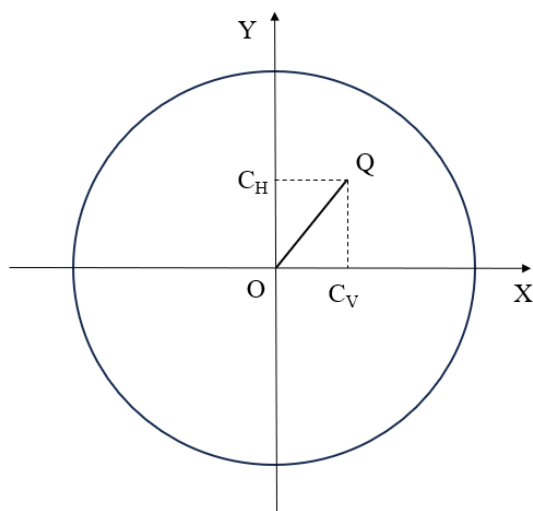
图1 投影光学系统示意图

6.1.2 原理

通过投影设备、焦度计或等效设备，确定镜片微结构区域的微结构区域几何中心、微结构区域设计基准标记以及光学中心等基准点的位置并计算棱镜度。

6.1.3 棱镜度计算

镜片上某一点对光线的偏折能力与该点到镜片光学中心的距离成正比。
棱镜度的示意图，见图1。棱镜度基本公式，见公式1和公式2。



标引序号说明:

O ——镜片光学中心;

Q ——镜片棱镜度测量点;

C_H ——水平轴截距, 单位为cm;

C_V ——垂直轴截距, 单位为cm;

图2 镜片棱镜度计算示意图

$$P_H = C_H F - XF \cdots \cdots (1)$$

$$P_V = C_V F - YF \cdots \cdots (2)$$

式中:

P_H ——镜片在Q点棱镜度的水平分量, 单位为cm/m;

P_V ——镜片在Q点棱镜度的垂直分量, 单位为cm/m;

F ——镜片在Q点的顶焦度, 单位为 m^{-1} ;

6.1.4 样品准备

检查样品表面是否有微结构设计基准标记, 如有, 保留微结构设计基准标记, 清洁样品表面。

6.1.5 试验步骤

试验步骤如下:

- 将样品后表面放置在焦度计支座上, 寻找光学中心位置 (C_0), 并标记该位置;
- 将样品水平放置在投影设备测量支架上, 微结构所在表面朝向测量底座, 保证投影设备的光路垂直于待测表面, 见图 1;
- 在投影屏幕上观察微结构影像轮廓, 判断微结构几何区域所在位置;
- 标注微结构区域几何中心位置 (C_1);
- 标注微结构区域设计基准标记位置 (C_2) (如有);

- f) 将标记后的镜片移开，放置在操作台上，用最小分度值不大于 0.001 mm 的测量器具测量三点相对位置，并记录结果 C_0C_1 ， C_1C_2 ， C_0C_2 ；
- g) 根据公式（1）和公式（2）计算棱镜度。

6.2 一体化测量法

6.2.1 仪器设备

集成式镜片屈光度及微结构轮廓测量仪，内部光学系统见图3。

光源采用中心波长（ λ_0 ）为380 nm~750 nm的准直光源。

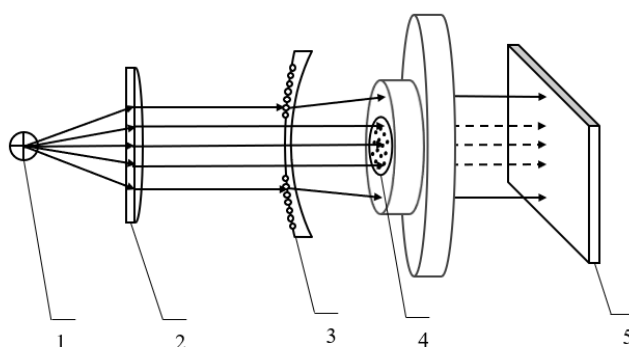


图3 镜片屈光度及微结构轮廓测量光学系统示意图

标引序号如下：

- 1——光源；
2——准直透镜；
3——待测镜片；
4——嵌套式哈特曼光阑；
5——图像传感器。

6.2.2 原理

用直径大于12mm的平行光束进行检测，光束经被测镜片和嵌套式哈特曼光阑后投射到图像传感器上，镜片的微结构和基准标记在图像传感器上形成投影图案，根据投影图案计算微结构区域几何中心和微结构区域设计基准位置；光束中心区域经过哈特曼光阑后投射在图像传感器上，形成光点矩阵，根据光点矩阵计算镜片的屈光度参数，包括球镜度、柱镜度、柱镜轴位和棱镜度。

集成式镜片光学特征及微观轮廓精密测量仪是一种基于视频成像原理的高精度光学测量系统。该系统配备连续变倍物镜与图像传感器，可依据被测工件的光学特性，选用透射或表面照明模式，将放大后的工件影像实时显示于监视器，便于观测与分析。

其原理在于集成了双功能测量模块与融合算法策略。一方面，通过监测准直光束经光阑孔径后的位移量，可准确推算出镜片的顶焦度；另一方面，借助显微成像功能，能够捕捉并分析微结构区域的空间分布特征。系统配备专用测量软件，可实时处理由高精度测量工具传输的位移数据，实现对工件多项光学参数与形貌特征的自动化、高精度测量。

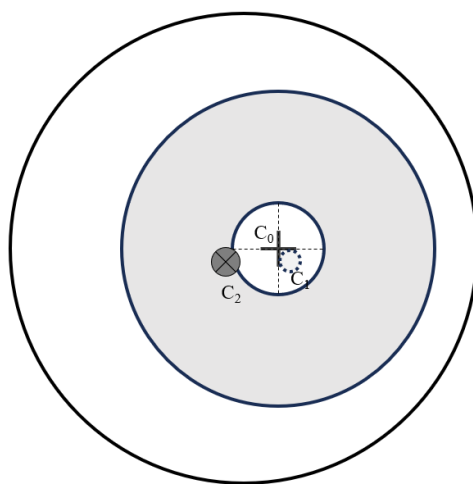
6.2.3 样品准备

检查样品表面是否有微结构设计基准标记，如有，保留微结构设计基准标记，清洁样品表面。

6.2.4 试验步骤

试验步骤如下：

- 在设备顶焦度测量模式下，确认显示屏显示球镜与柱镜屈光度均为 0.00 m^{-1} ；若未归零，则放置标准校正片并按仪器说明书完成校准操作；
- 将待测样品后表面朝下固定于带坐标或网格的支座中心区域，将样品中心区域与刻线上对应的坐标对齐。
- 观察显示屏显示的定位标记（通常为绿色十字线或点状光标），缓慢移动样品直至其与镜片光学中心精准对齐；
- 在样品光学中心位置进行标记（ C_0 ）；
- 切换至显微测量模式，此时显示屏将显示样品表面微结构轮廓；
- 确定微结构区域几何中心位置并标记（ C_1 ）；
- 确定微结构设计基准标记中心（若有）位置并标记（ C_2 ）；
- 若样品未设置微结构设计基准标记，则默认以微结构区域几何中心作为微结构设计基准标记；
- 按公式 $a = \sqrt{b^2 + c^2}$ ，计算 C_0 、 C_1 、 C_2 三点之间的距离；
- 按 6.1.3 中的公式（1）和（2）计算 C_0 、 C_1 、 C_2 三点之间的棱镜度；



标引序号如下：

C_0 ——光学中心；

C_1 ——微结构区域几何中心；

C_2 ——微结构设计基准标记中心。

图4 各中心点标记情况

7 试验报告

试验报告至少应包含如下内容：

- a) 样品名称；
- b) 执行标准；
- c) 试验方法；
- d) 试验温度和湿度；
- e) 试验日期；
- f) 试验结果。

附 录 A

(资料性)

微结构眼镜镜片微结构区域定位方法说明

A.1 适用范围

适用于微结构眼镜镜片生产厂家、眼镜零售门店、眼镜加工和配装中心、检测机构、视觉健康评估机构等。

A.2 设计基准点定位的意义

微结构眼镜镜片与传统单光镜片不同，除具备主镜片的几何中心与光学中心外，还包含微结构区域的几何中心及微结构设计的基准标记。在理想状态下，这四个中心点应完全重合；然而在实际加工过程中，多数镜片难以实现四点的完美对齐。一旦中心点发生偏移，光线经镜片折射后进入眼内的路径将产生偏差，进而可能影响视觉质量，甚至带来潜在风险。因此，在微结构眼镜镜片的加工中，实现各中心点的精确定位尤为关键。

标准针对青少年近视防控用微结构眼镜镜片，规定了分步和一体化定位微结构眼镜镜片各中心的方法，为科学评价微结构眼镜镜片性能提供了有力支撑。

A.3 分步测量法的不确定度

分布测量法可测得的最小精度范围为0.001mm，对各种类型的眼镜镜片进行测量结果比较，多次重复测量结果的实验标准差为微结构区域几何中心-光学中心0.425、微结构区域几何中心-微结构设计基准标记0.135、光学中心-微结构设计基准标记0.422。

A.4 一体化测量法的不确定度

一体化测量法可测得的最小精度范围为0.05mm，对各种类型的眼镜镜片进行测量结果比较，多次重复测量结果的实验标准差一般为0.02。