



中华人民共和国国家标准

GB/T 41869.3—2024

光学和光子学 微透镜阵列 第3部分：光学特性测试方法

Optics and photonics—Microlens arrays—
Part 3: Test methods for optical properties

(ISO 14880-3:2006, Optics and photonics—Microlens arrays—
Part 3: Test methods for optical properties other
than wavefront aberrations, MOD)

2024-11-28 发布

2025-06-01 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
引言	IV
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 波前像差测试	1
5 焦距测试	1
5.1 概述	1
5.2 测试原理	2
5.3 测试系统	2
5.4 测试准备	3
5.5 测试程序	3
6 色差测量	3
7 焦点位置均匀性测量	4
7.1 概述	4
7.2 测试原理	4
7.3 测试系统	5
7.4 测试程序	5
8 测试结果的不确定度分析	5
9 测试报告	5
附录 A（规范性） 波前像差的测量	7
附录 B（规范性） 共焦成像法测量有效焦距	9
附录 C（资料性） 耦合效率和成像质量	11
参考文献	12

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。

本文件是 GB/T 41869《光学和光子学 微透镜阵列》的第3部分，GB/T 41869 已经发布了以下部分：

- 第1部分：术语；
- 第2部分：波前像差的测试方法；
- 第3部分：光学特性测试方法；
- 第4部分：几何特性测试方法。

本文件修改采用 ISO 14880-3:2006《光学和光子学 微透镜阵列 第3部分：除波前像差外的光学特性测试方法》。

本文件与 ISO 14880-3:2006 相比做了下述结构调整：

- 5.1对应ISO 14880-3:2006的5.1和5.2.1；
- 5.2对应ISO 14880-3:2006的5.2.1；
- 5.3对应ISO 14880-3:2006的5.2.2；
- 5.4对应ISO 14880-3:2006的5.3；
- 5.5对应ISO 14880-3:2006的6.1和6.2；
- 第6章对应ISO 14880-3:2006的6.3；
- 第7章对应ISO 14880-3:2006的6.4和附录D；
- 第8章对应ISO 14880-3:2006的第7章和第8章。

本文件与 ISO 14880-3:2006 的技术差异及其原因如下：

- 用规范性引用的GB/T 41869.1代替了ISO 14880-1（见第3章），以适应我国的技术条件；
- 删除了基板测试方法及其规范性引用的ISO 10110-5（见ISO 14880-3:2006的第4章），增加了波前像差测试方法及其规范性引用的GB/T 41869.2（见第4章），以适应我国的技术条件；
- 更改了公式（2）（见第6章），以适应我国的技术条件、增加可操作性，也符合国际惯例；
- 更改了附录A的性质（见附录A），与正文中规范性引用的方法相对应。

本文件做了下列编辑性改动：

- 为与现有标准协调，将标准名称改为《光学和光子学 微透镜阵列 第3部分：光学特性测试方法》；
- 删除了附录A中A.1和A.3的注。

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。

本文件由中国机械工业联合会提出。

本文件由全国光学和光子学标准化技术委员会（SAC/TC 103）归口。

本文件起草单位：中国兵器工业标准化研究所、电子科技大学、安徽光智科技有限公司、船舶信息中心（中国船舶集团有限公司第七一四研究所）、福建福特科光电股份有限公司、浙江伟星光学股份有限公司、江苏曙光光电有限公司、浙江水晶光电科技股份有限公司、艾普光学科技（厦门）有限公司、宁波明星科技发展有限公司、武汉驿路通科技股份有限公司、深圳市深大极光科技股份有限公司。

本文件主要起草人：杜梦影、姜佳丽、尹士平、赵玥、朱元强、李斌成、汪猷松、吴建斌、袁建奇、金利剑、马孟鸿、土克旭、张祥波、黄燕燕。

引 言

微透镜阵列是阵列光学器件中一类重要的光学元件，以单个透镜，两个或多个透镜阵列的形式，广泛应用于三维显示、与阵列光辐射源和光探测器相关的耦合光学、增强液晶显示和光并行处理器元件。

随着科技不断进步，有必要制定一套技术内容与国际接轨的国家标准，这样既有利于推动我国微透镜阵列行业规范有序发展，又能更好地促进相关领域的贸易、交流和技术合作。GB/T 41869《光学和光子学 微透镜阵列》就是在此背景下起草制定的，微透镜阵列标准拟由以下4个部分组成。

- 第1部分：术语。目的在于通过定义微透镜及其阵列的基本术语，促进微透镜阵列产品的应用，有助于科研工作和行业从业者在共同理解的基础上交流概念。
- 第2部分：波前像差的测试方法。目的在于通过规范波前像差的测试方法，明确微透镜的基本性能特征。
- 第3部分：光学特性测试方法。目的在于通过规范主要光学特性指标的测试方法，提高不同供应方产品的兼容性和互换性，促进微透镜阵列技术进步。
- 第4部分：几何特性测试方法。目的在于通过规范主要几何特性指标的测试方法，规范不同供应商产品性能的一致性，拓展其应用领域。

光学和光子学 微透镜阵列

第3部分：光学特性测试方法

1 范围

本文件规定了微透镜阵列中微透镜光学特性的测试原理、测试系统、测试准备，描述了测试程序及测试结果处理。

本文件适用于表面几何结构形成的微透镜阵列和梯度折射率产生的微透镜光学特性的测试。

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 41869.1 光学和光子学 微透镜阵列 第1部分：术语（GB/T 41869.1—2022，ISO 14880-1：2019，MOD）

GB/T 41869.2 光学和光子学 微透镜阵列 第2部分：波前像差的测试方法（GB/T 41869.2—2022，ISO 14880-2：2006，MOD）

3 术语和定义

GB/T 41869.1 界定的术语和定义适用于本文件。

4 波前像差测试

波前像差测试按 GB/T 41869.2 规定的方法执行。

5 焦距测试

5.1 概述

微透镜焦距测量原理与常规尺寸透镜测量类似，但常规尺寸透镜的标准测量仪器很难直接用于测量微透镜。

微透镜焦距测量的方法主要有三种：基于显微原理的测量方法（显微测量法）、基于干涉原理的测量方法（干涉测量法）和基于共焦成像原理的测量方法（共焦成像法）。

焦距测量方法选择的原则：

- 显微测量法，适用于焦距测量精度要求不高，且测量设备成本限制较大的情况；
- 干涉测量法，适用于数值孔径较大、曲面边缘较为陡峭（通常大于 30° ）的微透镜阵列，同时对精度要求较高的情况，基于斐索干涉仪测量焦距的方法应符合附录A的规定；
- 共焦成像法，适用于数值孔径较小、曲面边缘较为平缓（通常小于 30° ）的微透镜，基于共焦成像测量焦距的方法应符合附录B的规定。

本文件主要规定显微测量法。