



中华人民共和国国家标准

GB/T 41869.4—2024

光学和光子学 微透镜阵列 第4部分：几何特性测试方法

Optics and photonics—Microlens arrays—
Part 4: Test methods for geometrical properties

(ISO 14880-4:2006, MOD)

2024-11-28 发布

2025-03-01 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 V

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 坐标系 2

5 样品准备 2

6 间距和表面浮雕深度的测量 3

7 厚度的测量 7

8 曲率半径的测量 8

9 测试结果和不确定度 10

10 测试报告 10

附录 A（资料性） 微透镜阵列间距的均匀性测试 12

附录 B（规范性） 基于斐索干涉仪的曲率半径测试方法 15

参考文献 17

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4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 14880-4：2006《光学与光子学 微透镜阵列 第4部分：几何特性测试方法》。

本文件与 ISO 14880-4：2006 相比，做了下述结构调整：

- 第5章对应ISO 14880-4：2006的5.4；
- 6.2.1对应ISO 14880-4：2006的5.1.1.1；
- 6.2.2对应ISO 14880-4：2006的5.1.1.2和5.1.1.3；
- 6.2.3对应ISO 14880-4：2006的5.1.1.2；
- 6.3对应ISO 14880-4：2006的5.1.2；
- 6.4.1对应ISO 14880-4：2006的6.1.1；
- 6.4.2对应ISO 14880-4：2006的6.1.2；
- 7.1对应ISO 14880-4：2006的5.2.1；
- 7.2、7.3对应ISO 14880-4：2006的6.2；
- 8.1对应ISO 14880-4：2006的5.3.1；
- 8.2.1对应ISO 14880-4：2006的5.3.2.1；
- 8.2.2对应ISO 14880-4：2006的5.3.2.2；
- 8.3对应ISO 14880-4：2006的5.3.2.3；
- 8.4对应ISO 14880-4：2006的6.3；
- 第9章对应ISO 14880-4：2006的第7章；
- 第10章对应ISO 14880-4：2006的第8章；
- 附录A对应ISO 14880-4：2006的附录B；
- 附录B对应ISO 14880-4：2006的附录A。

本文件与 ISO 14880-4：2006 的技术差异及其原因如下：

- 用规范性引用的GB/T 41869.1—2022代替了ISO 14880-1（见第3章），以适应我国的技术条件；
- 删除了术语“微透镜阵列厚度”（见ISO 14880-4：2006的3.3），以适应我国的技术条件；
- 更改了干涉测量方法的要求，并将资料性引用的ISO 14880-2和ISO/TR 14999-1调整为规范性引用的GB/T 41869.2和ISO/TR 14999-1：2005（见8.2.1），以适应我国的技术条件；
- 更改了温度要求（见第5章），在20℃基础上增加了±2℃的区间，考虑到实际测试中温度仪器的误差对结果的影响；
- 增加了“间距和表面浮雕深度的测量”的概述（见6.1），说明了接触式轮廓仪和共焦显微镜两种测试方法的适用场景，便于读者根据实际情况选择相应的测试方法；
- 增加了“共焦显微镜测试方法”的测试准备（见6.3.5），为便于读者理解并操作；

- 增加了测试设备中“共焦显微镜和显微镜”的制造商和型号（见第10章），以适应我国的技术条件；
- 增加了干涉光学测试方法（见附录B），以适应我国的技术条件、增加可操作性；
- 删除了“基于斐索干涉仪的曲率半径测试方法”中的夏克-哈特曼设备（见ISO 14880-4：2006的附录A），该设备不属于干涉仪测试设备范畴。

本文件做了下列编辑性改动：

- 删除了3.1的注2；
- 删除了3.2的注3；
- 将ISO 14880-4：2006中6.1.1的段调整为列项形式表述（见6.4.1）；
- 将ISO 14880-4：2006中6.3的段调整为列项形式表述（见8.4）。

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：西安应用光学研究所、中国科学院重庆绿色智能技术研究院、西南技术物理研究所、中国兵器工业标准化研究所、广东欧谱曼迪科技股份有限公司、浙江伟星光学股份有限公司、艾普光学科技（厦门）有限公司、深圳市东正光学技术股份有限公司、浙江水晶光电科技股份有限公司、固高科技股份有限公司。

本文件主要起草人：彭富伦、张为国、叶大华、孟银霞、任均宇、孟凡萍、汪颯松、吴建斌、曹毓、金利剑、李泽源、土克旭。

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4部分：几何特性测试方法

1 范围

本文件描述了测试参数、测试原理、测试设备、测试准备，描述了测试程序及测试结果告等内容。本文件适用于表面浮雕结构的微透镜阵列和梯度折射率微透镜阵列几何特性的测试。

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—2022 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）

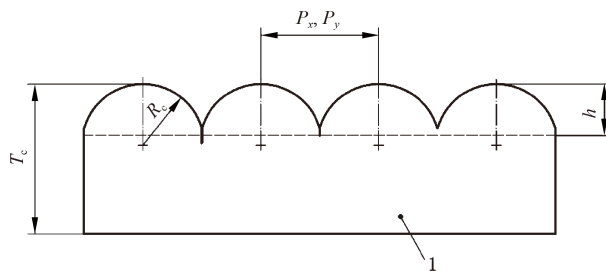
ISO/TR 14999-1: 2005 光学和光子学 光学元件和光学系统的干涉测量 第1部分：术语、定义和基本关系（Optics and photonics—Interferometric measurement of optical elements and optical systems—Part 1: Terms, definitions and fundamental relationships）

3 术语和定义

GB/T 41869.1—2022 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

注1：本文件采用的符号是描述微透镜阵列几何特性的，其中有些可能并不是通用的描述表面结构测量的符号。

注2：本文件使用 P_x 、 P_y 和 h 来描述表面结构测量中的几何参数。 P_x 、 P_y 是间距，定义见 3.1。 h 是表面浮雕深度，定义见 3.2。微透镜阵列的几何参数见图 1。



标引序号说明：

- 1 —— 基片；
- T_c —— 物理厚度；
- R_c —— 曲率半径；
- P_x, P_y —— 间距；
- h —— 表面浮雕深度（透镜矢高）。

图 1 微透镜阵列的几何参数