



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 41869.2—2022

## 光学和光子学 微透镜阵列 第2部分：波前像差的测试方法

Optics and photonics—Microlens array—  
Part 2: Test methods for wavefront aberrations

(ISO 14880-2:2006, MOD)

2022-10-12 发布

2023-05-01 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 .....	I
引言 .....	II
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 测试装置及设备 .....	2
4.1 概述 .....	2
4.2 照明光源 .....	2
4.3 标准透镜 .....	2
4.4 准直镜 .....	2
4.5 缩束光学系统 .....	2
4.6 孔径光阑 .....	2
5 测试前准备 .....	3
6 测试原理及程序 .....	3
6.1 测试方法的选择 .....	3
6.2 干涉测量法 .....	3
6.3 夏克-哈特曼波前传感器测量方法 .....	6
7 测试结果 .....	8
附录 A (资料性) 横向剪切干涉测量法 .....	9
A.1 测试装置及测试设备 .....	9
A.2 测试原理及程序 .....	9
附录 B (资料性) 微透镜阵列一致性测量方法 .....	12
B.1 测试装置及测试设备 .....	12
B.2 测试原理及程序 .....	12
B.3 微透镜阵列波像差的同时测量 .....	13
参考文献 .....	14

## 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 2 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。

本文件修改采用 ISO 14880-2:2006《光学与光子学 微透镜阵列 第 2 部分：波前像差的测试方法》。

本文件与 ISO 14880-2:2006 相比做了下述结构调整：

- 第 3 章对应 ISO 14880-2:2006 中的第 3 章和第 4 章；
- 第 4 章对应 ISO 14880-2:2006 中的第 5 章；
- 第 5 章对应 ISO 14880-2:2006 中的 7.3、7.4；
- 第 6 章对应 ISO 14880-2:2006 中的第 6 章、第 8 章、附录 A、附录 B、附录 D 和附录 E 的部分内容，其中 6.1 对应 ISO 14880-2:2006 中的第 6 章、第 8 章及规范性附录 A 的微透镜阵列测量要求，6.2.2.1 对应 ISO 14880-2:2006 中的规范性附录 B 的马赫-曾德干涉测量的两种方法，6.2.2.2 对应 ISO 14880-2:2006 中的规范性附录 E 的泰曼-格林微透镜阵列测量法，6.3 对应 ISO 14880-2:2006 中的规范性附录 D 的夏克-哈特曼波前传感器测量法；
- 第 7 章对应 ISO 14880-2:2006 中的第 9~11 章，其中 7.1.1~7.1.3 对应 ISO 14880-2:2006 中的第 9 章，7.1.4 对应 ISO 14880-2:2006 中的第 10 章，7.1.5 对应 ISO 14880-2:2006 中的第 11 章。

本文件与 ISO 14880-2:2006 的技术差异及其原因如下：

- a) 删除了 ISO 14880-2:2006 表 1 中  $\Theta$  的缩写术语及符号，全文均未出现该参数故删除；
- b) 删除了 ISO 14880-2:2006“术语和定义”引导语的引用文件 ISO 14880-1，同时将表 1 的符号更改为术语和定义形式列入第 3 章；
- c) 将 ISO 14880-2:2006 中 5.2 的注调整为条文[见 4.2d)、4.2e)]，以适应我国技术条件；
- d) 删除了 ISO 14880-2:2006 中 7.1、7.2 相关内容，微透镜阵列和微透镜单元的程序相同，只有数据处理方法不同；
- e) 删除了 ISO 14880-2:2006 附录 B 中的测试结果示例图 B.3、图 B.4、图 B.5 及图 B.6，因为测试结果的示例图具有特殊性，故删除以增强标准通用性；
- f) 更改了 ISO 14880-2:2006 规范性附录 C、附录 F 的性质，均改为资料性附录（见附录 A、附录 B），以适应我国技术条件。

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、中国科学院重庆绿色智能技术研究院、南京迈得特光学有限公司、西安西谷微电子有限责任公司、浙江伟星光学有限公司、上海瑞立柯信息技术有限公司。

本文件主要起草人：孟凡萍、朱懿、李斌成、张为国、姜绪木、王金玉、杨宏杰、汪岷松、汪瑶。

## 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几个部分组成。

- 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 and 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。目的在于通过确定光学特性重要指标的测试方法,为供货方产品交付提供依据。
- 第4部分:几何特性测试方法。目的在于通过确定几何特性重要指标的测试方法,为供货方产品交付提供依据。

# 光学和光子学 微透镜阵列

## 第2部分：波前像差的测试方法

### 1 范围

本文件描述了微透镜阵列中微透镜波前像差测试的测试装置及设备、测试前准备、测试原理及测试程序等内容。

本文件适用于在共同基底的内部或一个或多个表面上形成的由非常小的透镜组成的微透镜阵列的波前像差测试。

### 2 规范性引用文件

本文件没有规范性引用文件。

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

**波前像差** **wavefront aberration**

$\phi$

波前与理想球面波前或其他波前的偏差。

注：波前像差用波长来度量。

#### 3.2

**波前像差峰-谷值** **peak-to-valley of wavefront aberration**

$\phi_{p-v}$

波前与理想球面波前或其他波前偏差的峰-谷值。

注：波前像差峰-谷值用波长来度量。

#### 3.3

**波前像差均方根值** **root-mean-square wavefront aberration**

$\phi_{rms}$

波前与理想球面波前或其他波前偏差的均方根值。

注：波前像差均方根值用波长来度量。

[来源：GB/T 41869.1—2022,3.2.4]

#### 3.4

**波长** **wavelength**

$\lambda$

波在一个振动周期内传播的距离。

注：波长单位为微米( $\mu\text{m}$ )。