



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 44605—2024

## 激光器和激光相关设备 激光光学 元件吸收分布测量 光热成像法

Laser and laser-related equipment—Absorption distribution measurement of  
optical laser components—Photothermal mapping method

(ISO 23701: 2023, Optics and photonics—Laser and laser-related  
equipment—Photothermal technique for absorption measurement and mapping of  
optical laser components, MOD)

2024-09-29 发布

2025-04-01 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
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 符号和量度单位	1
5 测量原理	2
5.1 概述	2
5.2 光热透镜 (TL)	2
5.3 光热偏转 (PTD)	3
5.4 反射式光热探测构型和透射式光热探测构型的选取原则	3
5.5 光热测量系统	3
6 测量设备	7
6.1 泵浦激光器	7
6.2 探测激光器	8
6.3 位移平台	8
6.4 探测单元	8
6.5 数据采集与处理装置	8
7 测试准备	8
7.1 测试环境	8
7.2 测试样品准备	8
8 测试程序	9
8.1 通则	9
8.2 光热信号幅值和相位测量	9
8.3 光热信号幅值和相位分布测量	9
8.4 光热信号幅值的标定	10
8.5 测量结果评估	11
9 结果评定	11
9.1 吸收的光热测量	11
9.2 吸收率的光热标定	12
9.3 吸收的二维/三维分布成像测量	13
9.4 成像区域和空间分辨率	13
10 测试报告	13
附录 A (资料性) 表面吸收和体吸收的分离	15
A.1 概述	15

A.2	用于区分表面吸收和体吸收的光热探测布局 .....	15
A.3	表面吸收和体吸收的确定 .....	16
附录 B (资料性)	标定的理论和实际考虑 .....	17
B.1	概述 .....	17
B.2	标定的理论考虑 .....	17
B.3	标定样品的实际考虑 .....	17
附录 C (资料性)	测试报告 .....	18
参考文献	.....	19

## 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。

本文件修改采用 ISO 23701:2023 《光学和光子学 激光器和激光相关设备 激光光学元件吸收测量和成像的光热技术》。

本文件与 ISO 23701:2023 相比做了下述结构调整：

- 第5章对应ISO 23701:2023的5.1；
- 第6章对应ISO 23701:2023的5.2；
- 第7章对应ISO 23701:2023的5.3；
- 第8章对应ISO 23701:2023第6章；
- 第9章对应ISO 23701:2023第7章；
- 第10章对应ISO 23701:2023第8章；
- 附录A对应ISO 23701:2023附录B；
- 附录B对应ISO 23701:2023附录A。

本文件与 ISO 23701:2023 的技术差异及其原因如下：

- 用规范性引用的GB/T 15313 代替了ISO 11145（见第3章），以适应我国的技术条件；
- 用规范性引用的GB/T 25915.1—2021代替了ISO 14644-1（见7.1），以适应我国的技术条件；
- 删除了ISO 23701:2023中6.4附录B的引用，附录B给出的是表面吸收与体吸收的分离，并没有直接给出三维吸收分布扫描测量中深度方向测量时的标定程序。

本文件做了下列编辑性改动：

- 将标准名称改为《激光器和激光相关设备 激光光学元件吸收分布测量方法 光热成像法》，与现有标准协调。

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：电子科技大学、中国工程物理研究院应用电子学研究所、中国兵器工业标准化研究所、中国工程物理研究院激光聚变研究中心、山东华光光子股份有限公司、中国科学院大连化学物理研究所、中国科学院上海光学精密机械研究所、西南技术物理研究所、湖北久之洋红外系统股份有限公司、湖南戴斯光电有限公司。

本文件主要起草人：李斌成、樊峻棋、彭琛、黄德权、孟凡萍、卫耀伟、柴立群、吴德华、李刚、王锋、赵元安、叶大华、徐旭、梁小生。

# 激光器和激光相关设备 激光光学 元件吸收分布测量 光热成像法

## 1 范围

本文件描述了激光光学元件的吸收测量和高空间分辨率二维/三维扫描吸收分布成像测量方法。采用光热测量方法，通过标定实现激光光学元件的吸收测量，通过位置扫描实现吸收分布测量。

本文件适用于激光光学元件二维/三维吸收分布成像测量，即测量吸收与位置的函数，用于高功率/高能激光系统中的大口径光学元件的吸收缺陷/吸收分布检测。

## 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 15313 激光术语（GB/T 15313—2008，ISO 11145：2006，MOD）

GB/T 25915.1—2021 洁净室及相关受控环境 第1部分：按粒子浓度划分空气洁净度等级（ISO 14644-1：2015，MOD）

ISO 80000-7 量和单位 第7部分：光及辐射（Quantities and units—Part 7: Light and radiation）

## 3 术语和定义

GB/T 15313 和 ISO 80000-7 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

#### 吸收 **absorption**

激光光学元件吸收的辐射通量。

### 3.2

#### 吸收率 **absorptance**

吸收辐射通量与输入辐射通量的比值。

### 3.3

#### 吸收分布图 **absorption map**

#### 吸收率分布图 **absorptance map**

样品不同位置测量的吸收（3.1）/吸收率（3.2）。

注：本文件中使用的吸收率定义仅限于将吸收的能量转化为热量的吸收过程。对于某些类型的光学元件和辐射，另外的非热学过程可能会导致吸收损耗，本文件中描述的测试方法无法检测到。

## 4 符号和量度单位

表1给出了本文件中使用符号的含义和量度单位（若涉及）。