ICS 37.020
CCS N 31

中华人民共和国国家标准

GB/T 4315.2—2026
代替 GB/T 4315.2—2009

光学传递函数　第2部分：测量导则

Optical transfer function—Part 2：Directives of measurement

（ISO 9335：2025，Optics and photonics—Optical transfer function—Principles and procedures of measurement，MOD）

2026-09-28 发布　　2027-04-01 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
引言 …… Ⅴ
1　范围 …… 1
2　规范性引用文件 …… 1
3　术语和定义 …… 1
4　测量装置和环境 …… 1
5　测量步骤 …… 9
6　测量数据的修正 …… 13
7　OTF 数据的表示 …… 14
8　不确定度检查 …… 15
附录 A（资料性）　OTF 数据表示举例 …… 17
参考文献 …… 21

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 4315《光学传递函数》的第2部分。GB/T 4315已经发布了以下部分：

——第1部分：术语、符号；

——第2部分：测量导则。

本文件代替GB/T 4315.2—2009《光学传递函数　第2部分：测量导则》。与GB/T 4315.2—2009相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

——更改了范围（见第1章，2009年版的第1章）；

——更改“测量准确度”为“测量不确定度”，并在全文中统一相关表述（见4.1.2，2009年版的4.1.2）；

——增加了“通则”（见4.2.1、5.3.1）；

——更改了参数及注的描述（见表1，2009年版的表1）；

——更改了图1、图2、图3、图4的标引序号（符号）（见4.4.2，2009年版的4.4.1）；

——将“第二种是测量狭缝测试图样像的辐射分布并计算像面空间频谱”更改为“第二种是测量狭缝等测试图样像的辐射分布并计算像面空间频谱”（见4.4.5，2009年版的4.4.4）；

——更改了辅助成像系统中的内容（见4.4.6，2009年版的4.4.5）；

——更改“成像比尺、放大率”为“成像比例（放大率）”，并在全文中统一相关表述（见5.2.5，2009年版的5.2.4）；

——更改了调焦中的内容（见5.2.6，2009年版的5.2.5）；

——更改了零空间频率处的内容（见5.3.7，2009年版的5.3.6）；

——更改“输入辐射中一定数量的噪声”为“输入辐射中的量子噪声”（见5.3.9，2009年版的5.3.8）；

——更改了视场角的表示，并在全文中统一相关表述（见表2，2009年版的表2）；

——更改了被测样品参考角的描述（见5.4.3，2009年版的5.4.3）；

——更改“归一”为“归一化”，并在全文中统一相关表述（见6.1，2009年版的6.1）；

——更改“频率刻度的修正”为“频率比例的修正”（见6.2，2009年版的6.2）；

——更改了公式（2）和公式（3）（见6.3和6.4，2009年版的6.3和6.4）；

——增加了测量条件表示的内容（见7.2）；

——更改了横坐标变量最大格值规定及测量条件的表示方法（见7.3，2009年版的7.3）；

——更改“数量表示”为“数值表示”（见7.4，2009年版的7.4）；

——更改了不确定度检查的参数名称（见第8章，2009年版的第8章）。

本文件修改采用ISO 9335：2025《光学和光子学　光学传递函数　测量原理和程序》。

本文件与ISO 9335：2025的技术差异及其原因如下：

——用规范性引用的GB/T 4315.1替换了ISO 9334（见第3章、7.2、7.3），以适应我国的技术条件、增加可操作性；

——将“第二种是测量狭缝测试图样像的辐射分布并计算像面空间频谱”更改为“第二种是测量狭缝等测试图样像的辐射分布并计算像面空间频谱”（见4.4.5），以符合我国标准使用习惯；

——更改了视场角的表示方式（见表2、5.4.3），以符合我国标准的技术要求。

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《光学传递函数　第2部分：测量导则》。

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：中国科学院长春光学精密机械与物理研究所、苏州慧利仪器有限责任公司、麦克奥迪实业集团有限公司、上海理工大学、上海光学仪器研究所、浙江伟星光学股份有限公司、宁波永新光学股份有限公司、宁波舜宇仪器有限公司、中国建筑材料科学研究总院有限公司、深圳菲比特光电科技有限公司、中国计量科学研究院、东莞市宇瞳光学科技股份有限公司、华太极光光电技术有限公司、南京江南永新光学有限公司、江西省光学镜头镜片产品质量监督检验中心、中国计量大学、长春理工大学。

本文件主要起草人：韩冰、韩森、林顺华、张薇、冯琼辉、汪山献松、崔志英、柯海挺、焦朋、徐周、李飞、马育国、杨旻蔚、姚晨、田禾、尹琳、陈晓苹、杨金慧、马洪涛、付跃刚。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

——1988年首次发布为GB/T 4315.2—1988，2009年第一次修订；

——本次为第二次修订。

引　言

光学和光子学仪器广泛应用于国民经济及国际科技各个领域，光学传递函数作为光学系统成像质量的客观评价参量被广泛采用。由于光学传递函数的测量结果受多种因素的影响，如测量装置性能、环境控制、测量方式以及数据处理等，这些都将直接影响测量结果的准确性。而光学传递函数的测量结果直接影响对光学仪器产品性能质量的判定，对提高产品质量、促进技术创新、推动行业规范、提高生产效率、加强国际贸易等都具有重要影响。

鉴于上述原因，为了保证光学和光子学仪器产品性能评定的科学性与一致性，需要制定光学传递函数的测量导则标准。为了便于标准的贯彻，GB/T 4315《光学传递函数》拟由两个部分构成。

——第1部分：术语、符号。目的在于规定与光学传递函数相关的术语，并在相关情况下指明这些术语之间的数学关系。

——第2部分：测量导则。目的在于规定可影响光学传递函数测量的重要因素，并给出测量装置性能要求和环境控制的一般性规则。

光学传递函数　第2部分:测量导则

1　范围

本文件规定了成像系统光学传递函数(OTF)测量装置结构和用途的通用导则。

本文件给出了影响OTF测量的关键因素,并规定了测量装置性能要求与环境控制方面的通用规范;同时规定了为确保测量准确性宜采取的重要预防措施以及需应用于采集数据的修正因子。

本文件所描述的光学传递函数测量装置,仅限于对被测光学成像系统的像平面上的辐射分布进行分析的设备,这类装置不包括基于干涉仪的仪器。

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 4315.1　光学传递函数　第1部分:术语、符号(GB/T 4315.1—2026,ISO 9334:2012,IDT)

3　术语和定义

GB/T 4315.1界定的术语和定义适用于本文件。

4　测量装置和环境

4.1　基本要求

4.1.1　测量条件和成像状态

任何OTF测量都应以成像系统的成像状态为依据。因此,在进行测量之前,应确定系统成像状态的各个参数以及成像状态对这些参数的依赖程度。整组成像状态的参数都应调整到要求的值。这组参数值表示为一个特定的成像状态,并成为测量条件的重要组成部分。

4.1.2　测量不确定度

OTF测量不确定度是由成像状态的许多单一参数所引起的误差综合引起。所采用的测量装置和环境应把规定的测量条件调整并限定到一定的不确定度,而这一不确定度应与所需的测量不确定度相协调(见ISO 11421,描述了影响测量不确定度的各种参数)。确定了OTF测量所需的不确定度之后,应对成像状态中每一个有影响的参数的要求进行分解。因此,调制传递函数(MTF)的总的测量不确定度要求达到0.05 μm,则在各参数中,测量装置的温度稳定性需达到±1 ℃,而焦平面设置为±5 μm。下面几节中关于仪器和环境稳定性的讨论将涉及根据本节所述的OTF测量不确定度要求进行分解。