



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 15972.43—2021  
代替 GB/T 15972.43—2008

## 光纤试验方法规范 第 43 部分：传输特性的 测量方法和试验程序 数值孔径

Specifications for optical fibre test methods—  
Part 43: Measurement methods and test procedures for transmission  
characteristics—Numerical aperture

(IEC 60793-1-43:2015, Optical fibres—Part 1-43: Measurement  
methods and test procedures—Numerical aperture measurement, MOD)

2021-04-30 发布

2021-11-01 实施

国家市场监督管理总局 发布  
国家标准化管理委员会

## 目 次

前言 .....	III
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 符号和缩略语 .....	1
4 方法概述 .....	1
5 装置 .....	2
6 样品制备 .....	7
7 程序 .....	7
8 计算 .....	7
9 结果 .....	9
附录 A (资料性附录) NA 测量时所需参数的缺省值 .....	10
附录 B (资料性附录) 不同试样长度测量的数值孔径间的映射关系 .....	11
参考文献 .....	12

## 前 言

GB/T 15972《光纤试验方法规范》由若干部分组成,其预期结构及对应的国际标准为:

- 第 10 部分:测量方法和试验程序 总则(对应 IEC 60793-1-1);
- 第 20 部分~第 29 部分:尺寸参数的测量方法和试验程序(对应 IEC 60793-1-20 至 IEC 60793-1-29);
- 第 30 部分~第 39 部分:机械性能的测量方法和试验程序(对应 IEC 60793-1-30 至 IEC 60793-1-39);
- 第 40 部分~第 49 部分:传输特性的测量方法和试验程序(对应 IEC 60793-1-40 至 IEC 60793-1-49);
- 第 50 部分~第 59 部分:环境性能的测量方法和试验程序(对应 IEC 60793-1-50 至 IEC 60793-1-59)。

其中 GB/T 15972.40~49 由以下部分组成:

- 第 40 部分:传输特性的测量方法和试验程序 衰减;
- 第 41 部分:传输特性的测量方法和试验程序 带宽;
- 第 42 部分:传输特性的测量方法和试验程序 波长色散;
- 第 43 部分:传输特性的测量方法和试验程序 数值孔径;
- 第 44 部分:传输特性的测量方法和试验程序 截止波长;
- 第 45 部分:传输特性的测量方法和试验程序 模场直径;
- 第 46 部分:传输特性的测量方法和试验程序 透光率变化;
- 第 47 部分:传输特性的测量方法和试验程序 宏弯损耗;
- 第 48 部分:传输特性的测量方法和试验程序 偏振模色散;
- 第 49 部分:传输特性的测量方法和试验程序 微分模时延。

本部分为 GB/T 15972 的第 43 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分代替 GB/T 15972.43—2008《光纤试验方法规范 第 43 部分:传输特性和光学特性的测量方法和试验方法 数值孔径》。本部分与 GB/T 15972.43—2008 相比,主要技术变化如下:

- 修改了标准的名称;
- 增加了 A3、A4 多模光纤的技术要求(见第 1 章,5.2.5,附录 B);
- 增加了缩略语与符号(见第 3 章);
- 删除了用相对折射率差计算理论数值孔径的公式(见 2008 年版的第 3 章);
- 删除了远场光强分布法试验装置(见 2008 年版的图 1);
- 修改了光源中心波长要求(见 5.1.2,2008 年版的 4.2.2);
- 增加了方法 1 中探测器有效尺寸或针孔尺寸直径要求(见 5.2.2.2);删除了重现透镜  $L_2$  的直径要求(见 2008 年版的 4.3.3.2);删除了光探测器要求(见 2008 年版的 4.3.4);增加了方法 3 的光探测器要求(见 5.2.4.7);增加了方法 3 计算远场强度(见 8.4);
- 增加了方法 4 逆向远场法(见 5.2.5);增加了方法 4 计算数值孔径( $NA_{ff}$ )(见 8.5);
- 修改了试样长度的要求,将典型试样长度  $2\text{ m} \pm 0.2\text{ m}$  修改为见产品规范中的要求(见 6.1,2008 年版的 5.1);
- 修改了阈值百分比  $K_{NA}$  的要求,将阈值 5% 修改为  $K_{NA}$  具体见产品规范中的要求(见 8.2,2008

年版的第 3 章)；

- 增加了远场数值孔径测试典型图例(见图 6)；
- 增加了数值孔径测量中所需参数的缺省值(见附录 A)；
- 增加了不同试样长度测量的数值孔径的映射关系(见附录 B)。

本部分使用重新起草法修改采用 IEC 60793-1-43:2015《光纤 第 1-43 部分:测量方法和试验程序 数值孔径测量》。

本部分与国际标准相比,主要结构变化如下:

- 按照我国标准的编排格式和表述要求,将 IEC 文件中第 1 章部分内容调整到了本部分的第 3 章;将 IEC 文件中“第 4 章 基准试验方法”合并到本部分的“第 4 章 方法概述”中;将 IEC 文件的附录 A 修改为本部分的附录 B,相应地,将 IEC 文件中的附录 B 修改为本部分的附录 A。

本部分与 IEC 60793-1-43:2015 相比的主要技术性差异及其原因如下:

- 关于规范性引用文件,本部分做了具有技术性差异的调整,以适应我国的技术条件,调整的情况集中反映在第 2 章“规范性引用文件”中,具体调整如下:

- 用 GB/T 12357.1 代替 IEC 60793-2-10;
- 用 GB/T 12357.2 代替 IEC 60793-2-20;
- 用 GB/T 12357.3 代替 IEC 60793-2-30;
- 用 GB/T 12357.4 代替 IEC 60793-2-40;
- 用 GB/T 15972.10 代替 IEC 60793-1-1。
- 规范性引用文件中,因 IEC 标准正文中未提及 IEC 60793-1-21 和 IEC 60793-1-22,纠正了 IEC 引用错误,删除了 IEC 60793-1-21 和 IEC 60793-1-22;

- 增加了缩略语章节;

- 纠正了间接获得远场数值孔径的公式引用错误;

- 由于 IEC 文件附录 B 中数值孔径测量所需的参数要求仅为参考,其具体数值在相关产品规范中给出,故将该附录由规范性附录修改为资料性附录,并纠正了该附录中数值孔径样品长度等要求。

本部分做了下列编辑性修改;

- 将标准名称修改为《光纤试验方法规范 第 43 部分:传输特性的测量方法和试验程序 数值孔径》。

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这些专利的责任。

本部分由中华人民共和国工业和信息化部提出。

本部分由全国通信标准化技术委员会(SAC/TC 485)归口。

本部分起草单位:烽火科技集团有限公司。

本部分主要起草人:刘骋、王冬香、胡古月、许江波、喻煌。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 15972.43—2008。

# 光纤试验方法规范 第 43 部分:传输特性的 测量方法和试验程序 数值孔径

## 1 范围

GB/T 15972 的本部分规定了光纤数值孔径的试验方法,确立了对试验装置、样品制备、程序、计算和结果的统一要求。

本部分适用于 A1 类、A2 类、A3 类、A4 类多模光纤和光缆。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 12357.1 通信用多模光纤 第 1 部分:A1 类多模光纤特性(GB/T 12357.1—2015, IEC 60793-2-10:2011, MOD)

GB/T 12357.2 通信用多模光纤 第 2 部分:A2 类多模光纤特性(GB/T 12357.2—2004, IEC 60793-2-20, :2002, MOD)

GB/T 12357.3 通信用多模光纤 第 3 部分:A3 类多模光纤特性(GB/T 12357.3—2004, IEC 60793-2-30:2002, MOD)

GB/T 12357.4 通信用多模光纤 第 4 部分:A4 类多模光纤特性(GB/T 12357.4—2016, IEC 60793-2-40:2009, MOD)

GB/T 15972.10 光纤试验方法规范 第 10 部分:测量方法和试验程序 总则(GB/T 15972.10—2021, IEC 60793-1-1:2017, MOD)

## 3 符号和缩略语

下列缩略语和符号适用于本文件。

$K_{NA}$  阈值百分比 (Threshold percentage)

NA 数值孔径 (Numerical aperture)

$NA_{ff}$  远场数值孔径 (Far-field numerical aperture)

$NA_{th}$  最大理论数值孔径 (Maximum theoretical numerical aperture)

RTM 基准试验方法 (Reference test method)

## 4 方法概述

NA 是 A1、A2、A3 和 A4 类多模光纤的一个重要参数,它表明光纤收集光功率的能力。它被用来预测光纤的注入效率、接续损耗和微弯、宏弯性能。

数值孔径可通过测量远场分布来定义。在某些情况下也用到  $NA_{th}$ ,  $NA_{th}$  可由光纤芯层和包层的