



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 15972.41—2021  
代替 GB/T 15972.41—2008

## 光纤试验方法规范 第41部分：传输特性的 测量方法和试验程序 带宽

Specifications for optical fibre test methods—  
Part 41: Measurement methods and test procedures for transmission  
characteristics—Bandwidth

(IEC 60793-1-41:2010, Optical fibres—  
Part 1-41: Measurement methods and test procedures—Bandwidth, 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 .....	I
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 缩略语 .....	2
5 方法概述 .....	2
6 试验装置 .....	3
7 试样与试样制备 .....	6
8 程序 .....	7
9 计算 .....	10
10 长度归一化 .....	10
11 结果 .....	10
附录 A (资料性附录) 本部分与 IEC 60793-1-41:2010 相比的结构变化情况 .....	12
附录 B (规范性附录) 模内色散因子和归一化模间色散极限 .....	13
附录 C (规范性附录) 光纤传递函数传递函数 $H(f)$ 、功率谱 $ H(f) $ 和 $f_{3\text{ dB}}$ .....	16
附录 D (规范性附录) 其他表达函数的计算 .....	18
附录 E (规范性附录) 多模光纤满注入的搅模要求 .....	19
参考文献 .....	23

## 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 41 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 15972.41—2008《光纤试验方法规范 第 41 部分:传输特性和光学特性的测量方法和试验方法 带宽》。基于新类别及新子类多模光纤的测试需要,本部分与 GB/T 15972.41—2008 相比,主要技术差异如下:

- 增加了传递函数和功率谱的定义(见第 3 章);
- 增加了缩略语(见第 4 章);
- 增加了方法 C——通过 DMD 计算得到的满注入模式带宽法(见第 5 章);
- 增加了对 A3 和 A4 类多模光纤的测试要求(见第 1 章、6.2、附录 E);
- 增加了受试光纤放置状态的要求(见 7.4);
- 增加了长度归一化的要求(见第 10 章);
- 增加了模内色散因子和归一化模间色散极限的规定(见附录 B);
- 增加了光纤传递函数  $H(f)$ 、功率谱  $|H(f)|$  和  $f_{3\text{dB}}$  的规定(见附录 C);
- 增加了其他表达函数的计算(见附录 D);
- 增加了多模光纤满注入条件的搅模要求(见附录 E)。

本部分使用重新起草法修改采用 IEC 60793-1-41:2010《光纤 第 1-41 部分:测量方法和试验程序 带宽》。

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,对一些内容安排做了调整,将 IEC 文件范围部分的内容调整到本部分的方法概述章节,增加了缩略语,并增加了附录 A,说明本部分与 IEC 章节的对应关系。

本部分与 IEC 60793-1-41:2010 相比,主要技术差异及其原因为:

——规范性引用文件中,为适应我国的技术条件,做了以下技术性差异的调整:

- 用 GB/T 15972.20 代替 IEC 60793-1-20;
- 用 GB/T 15972.42 代替 IEC 60793-1-42;
- 用 GB/T 15972.43 代替 IEC 60793-1-43。

——本部分增加了频率响应的术语定义;

——为了满足 A1a.3 和 A1a.4 新子类的宽带多模光纤测试需要,本部分增加了 A1a.3 和 A1a.4 光纤的测量方法。

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 41 部分:传输特性的测量方法和试验程序 数带宽》;

——纠正了 IEC 文件中公式引用错误,将 IEC 文件中 6.3 中引用公式 B1 改为本部分公式(13);

——纠正了 IEC 附录 A 中的表述错误,将附录 A 中表 A.1 的名称“商用 A1 类光纤的最高预期色散”修改为“商用 A1 类多模光纤的最低预期 IDP”。

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、何书平、胡国华、祁庆庆、喻煌、何茂友、周辉智、陈黎明、姚岷。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为:

——GB/T 15972.41—2008。

# 光纤试验方法规范 第 41 部分:传输特性的 测量方法和试验程序 带宽

## 1 范围

GB/T 15972 的本部分规定了多模光纤带宽的试验方法,确立了对试验装置、注入条件、程序、计算方法和结果的技术要求。

本部分适用于 A1、A3、A4 类多模光纤带宽的测量。

## 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 15972.20 光纤试验方法规范 第 20 部分:尺寸参数测量方法和试验程序 光纤几何参数 (GB/T 15972.20—2021, IEC 60793-1-20:2014, MOD)

GB/T 15972.42 光纤试验方法规范 第 42 部分:传输特性和光学特性测量方法和试验程序 波长色散 (GB/T 15972.42—2021, IEC 60793-1-42:2010, MOD)

GB/T 15972.43 光纤试验方法规范 第 43 部分:传输特性和光学特性测量方法和试验程序 数值孔径 (GB/T 15972.43—2021, IEC 60793-1-43:2015, MOD)

IEC 60793-1-49:2018 光纤 第 1-49 部分:测量方法和试验程序 微分模时延 (Optical fibres—Part 1-49: Measurement methods and test procedures—Differential mode delay)

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**带宽(−3 dB) bandwidth(−3 dB)**

带宽数值上等于光纤的基带传递函数的幅值下降到一个特定值时对应的最小调制频率,这个特定值通常为零频率对应幅值的一半。

注:带宽值用  $f_{-3\text{dB}}$  来表示。

### 3.2

**传递函数 transfer function**

与频率相关的复数离散函数,用来表征受试光纤的频域响应。

注:方法 A 是通过傅里叶变换处理时域数据来确定频率响应。如果使用一种既可以测量相位又可以测量幅度的装置,方法 B 才可测得传递函数。使用傅里叶变换时,方法 C 与方法 A 类似。传递函数用  $H(f)$  表示。这里方法 A、方法 B、方法 C 在第 5 章进行说明。

### 3.3

**功率谱 power spectrum**

与频率相关的实数离散函数,表征受试光纤频域响应的幅度。

注:方法 A 和方法 C 通过传递函数来决定功率谱。方法 B 通过受试光纤测得的幅值与参考光纤幅值的比值得到。