



中华人民共和国国家标准

GB/T 7424.21—2021
部分代替 GB/T 7424.2—2008

光缆总规范 第 21 部分： 光缆基本试验方法 机械性能试验方法

Optical fibre cable generic specification—Part 21: Basic optical
cable test procedures—Mechanical test methods

(IEC 60794-1-21:2020, Optical fibre cables—Part 1-21: Generic specification—
Basic optical cable test procedures—Mechanical test methods, MOD)

2021-10-11 发布

2022-02-01 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 方法 E1:拉伸性能	1
4 方法 E2:磨损	4
5 方法 E3:压扁	6
6 方法 E4:冲击	8
7 方法 E6:反复弯曲	11
8 方法 E7:扭转	12
9 方法 E8:曲挠	15
10 方法 E10:弯折	16
11 方法 E11:弯曲	17
12 方法 E13:枪击	19
13 方法 E17:弯曲刚性	23
14 方法 E18:张力下弯曲和过滑轮试验	28
15 方法 E19:风激振动	33
16 方法 E20:成圈性能	35
17 方法 E21:接插软线光缆护套拔出力	36
18 方法 E22:接插软线光缆中被覆光纤的压缩位移	38
19 方法 E23:微管管路验证试验	39
20 方法 E24:微管中光缆安装试验	40
21 方法 E25:撕裂绳功能试验	42
22 方法 E26:舞动	43
23 方法 E27:室内模拟安装试验	45
24 方法 E28:光缆和光纤的机械可靠性试验	48
25 方法 E29:跨接时的光单元抽移试验	49
26 方法 E30:光缆间的摩擦系数(圆鼓法)	52
27 方法 E31:微管净空间试验(考虑中)	53
28 方法 E32:交变张力下的蠕变(适用于 ADSS 光缆)	53
29 方法 E33:光缆多次盘绕和展开性能	58
30 方法 E34:光缆间的动摩擦系数(平板法)	59
附录 A (资料性附录) 本部分与 IEC 60794-1-21:2020 相比的结构变化情况	61

附录 B (资料性附录) 本部分与 IEC 60794-1-21:2020 的技术性差异及其原因	63
附录 C (资料性附录) 光纤和光缆拉伸应变与负载的典型试验曲线及解析	66
参考文献	67

前 言

GB/T 7424 分为以下 9 个部分：

- 光缆总规范 第 1 部分：总则；
- 光缆总规范 第 20 部分：光缆基本试验方法 总则和定义；
- 光缆总规范 第 21 部分：光缆基本试验方法 机械性能试验方法；
- 光缆总规范 第 22 部分：光缆基本试验方法 环境性能试验方法；
- 光缆总规范 第 23 部分：光缆基本试验方法 光缆元构件试验方法；
- 光缆总规范 第 24 部分：光缆基本试验方法 电气试验方法；
- 光缆 第 3 部分：分规范 室外光缆；
- 光缆 第 4 部分：分规范 光纤复合架空地线；
- 光缆 第 5 部分：分规范 用于气吹安装的微型光缆和光纤单元。

本部分为 GB/T 7424 的第 21 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

GB/T 7424.20~GB/T 7424.24 共同代替 GB/T 7424.2—2008《光缆总规范 第 2 部分：光缆基本试验方法》。本部分代替 GB/T 7424.2—2008 中的第 5 章~第 20 章。本部分与 GB/T 7424.2—2008 的第 5 章~第 20 章相比，主要技术变化如下：

- E1 中修改了转向滑轮及卡盘直径要求[见 3.3b)和 3.3d),2008 年版的 5.3a)1)]；
- E1 中增加了“监测光纤的分布应具有代表性,如均匀分布于不同的松套管及骨架槽,或不同的光纤带,或光纤带的中间及边沿”的规定[见 3.4.1g),2008 年版的 5.4]；
- E1 中修改了拉伸速度为“在光缆为一个来回的情况下(如 2×25 m),拉伸机的拉伸速率宜为 5 mm/min~10 mm/min,对于拉伸弹性模量较小的光缆,也可以是其他较大的拉伸速率”[见 3.4.1d),2008 年版的 5.4]；
- E1 中增加了拉伸程序 1,将 2008 年版的程序顺序整理并命名为程序 2(见 3.4.2,2008 年版的 5.4)；
- E1 中删除了图 4“光纤和光缆的伸长与负载函数关系实例”(见 2008 年版的图 4)；
- E2A 中修改了磨损移动长度,由 (10 ± 1) mm,改为 (40 ± 1) mm(见 4.3.1,2008 年版的 6.1.3)；
- E2 中增加了“E2B 不适用于挤塑而形成的色条等护套标志”的规定(见 4.1)；
- E2A 中增加了钢针直径为 1.0 mm 的规定(见 4.3.1,4.4.1.1,2008 年版的 6.1.3,6.2.3.1)；
- E2 中增加了 E2A 和 E2B 方法 1 中负载为 4 N 的规定(见 4.3.2)；
- E2 中增加了 E2B 方法 2 中负载为 5 N 的规定(见 4.4.2.3)；
- E2 中增加了羊毛毡“宽度宜为 40 mm”的规定,增加了对羊毛毡说明的注[见 4.4.1.2b)]；
- E2 中删除了 E2A 试验后,光纤应保持光学连续性的要求(见 4.3.3,2008 年版的 6.1.5)；
- E2 中增加了 E2B 方法 1 中磨损循环数为 4 的规定(见 4.4.2.2)；
- E2 中修改了 E2B 方法 2 中的试样放置方式为“应把含有标志的光缆试样放在两块羊毛毡之间或羊毛毡与支撑面之间”(见 4.4.2.3,2008 年版的 6.2.4.2)；
- E2 中删除了 E2B 中“方法 1 适用坚硬的标志类型,例如压凸纹、压凹纹和熔结构的标志,方法 2 适用于上述类型之外的标志”的规定(见 2008 年版的 6.2.1)；
- E3 中增加了 E3A 和 E3B 名称,E3A 为平板/平板,E3B 为心轴/平板(见 5.3,5.4)；
- E3 中增加了 E3B 心轴/平板的压扁方法(见 5.4)；

- E3 中修改了 E3A 的压扁保持时间为“典型的压扁保持时间为 1 min 或 10 min”(见 5.3.2, 2008 年版的 7.4);
- E4 中修改了冲头形状的要求(见 6.3, 2008 年版的 8.3);
- 删除了 E5 已成缆光纤的剥离力稳定性, 移到 GB/T 7424.23(见 2008 年版的第 9 章);
- E6 中删除了图 9 光缆的反复弯曲试验(见 2008 年版的 10.3);
- E6 中增加了弯曲半径应不大于光缆直径的 20 倍或最小心轴半径的规定(见 7.3);
- E6 中增加了“弯曲时半径为 R 的心轴宜转动”(见 7.3);
- E7 中增加了“表 1 典型的试验受扭最大长度”(见 8.4);
- E7 中增加了“或 90° (受扭长度为表 1 的 50%)”(见 8.4);
- E7 中删除了“表 1 施加的张力”(见 2008 年版的 11.4);
- E8 中增加了“这是一项针对特种光缆的专项试验, 例如升降机光缆或类似光缆”的说明(见 9.1);
- E8 中增加了滑轮 A 和滑轮 B 的直径要求, 相互之间距离的要求(见 9.3);
- E10 中增加了等效圆环直径的计算公式(1)(见 10.4);
- E11 中增加了弯曲 E11A 卷绕中双螺旋卷绕方式(见 11.4.1);
- E11 中增加了“图 14 弯曲试验装置”(见 11.3);
- 删除了“E12 抗切穿”(见 2008 年版的第 15 章);
- E13 中删除了 4 号或 7 号枪弹的要求[见 2008 年版的 16.3.2 c), 16.4.2d)];
- 修改 E17 名称, 由“刚性”改为“弯曲刚性”(见第 13 章, 2008 年版的第 17 章);
- E17 中增加了试验特点的说明(见 13.1, 2008 年版的 17.1);
- E17 中增加了试验名称, E17A 为三点弯曲、E17B 为悬臂弯曲、E17C 为 C 形弯曲(见 13.3, 13.4, 13.5);
- E17 中, 修改了 E17A 中图“施加力和位移的试验结果示例”, 给出了弹性与非弹性的过渡区(见第 13 章中图 19, 2008 年版的第 17 章中图 21);
- E17 中增加了“间距系数定义”(见 13.5.3);
- 修改了 E18 名称, 由“张力下弯曲(过滑轮试验)”改为“张力下弯曲和过滑轮试验”(见第 14 章, 2008 年版的第 18 章);
- 修改了 E18A 名称为张力下弯曲(见 14.1, 2008 年版的 18.1);
- 修改了 E18B 名称为过滑轮试验(主要适用于 OPGW、OPPC、ADSS、OPAC 光缆)(见 14.2, 2008 年版的 18.1);
- E18 中增加了“A 点和 B 点之间的距离宜至少是节距长度的三倍”的规定(见 14.1.2, 14.2.2);
- E18B 中增加了三个滑轮“排为一直线”的规定(见 14.2.3 中程序 2);
- E19 中增加了振动 10^7 次的规定(见 15.4);
- 增加了 E21 接插软线光缆护套拔出力(见第 17 章);
- 增加了 E22 接插软线光缆中被覆光纤的压缩位移(见第 18 章);
- 增加了 E23 微管管路验证试验(见第 19 章);
- 增加了 E24 微管中光缆安装试验(见第 20 章);
- 增加了 E25 撕裂绳功能试验(见第 21 章);
- 增加了 E26 舞动(见第 22 章);
- 增加了 E27 室内模拟安装试验(见第 23 章);
- 增加了 E28 光缆和光纤的机械可靠性试验(见第 24 章);
- 增加了 E29 跨接时的光单元抽移试验(见第 25 章);
- 增加了 E30 光缆间的摩擦系数(圆鼓法)(见第 26 章);
- 增加了 E31 微管净空间试验(考虑中)(见第 27 章);

- 增加了 E32 交变张力下的蠕变(适用于 ADSS 光缆)(见第 28 章)；
- 增加了 E33 光缆多次盘绕和展开性能(见第 29 章)；
- 增加了 E34 光缆间的动摩擦系数(平板法)(见第 30 章)。

本部分使用重新起草法修改采用 IEC 60794-1-21:2020《光缆 第 1-21 部分:总规范 光缆基本试验方法 机械性能试验方法》。

本部分与 IEC 60794-1-21:2020 相比在结构上有较多调整,附录 A 中列出了本部分与 IEC 60794-1-21:2020 的章条编号对照一览表。

本部分与 IEC 60794-1-21:2020 相比存在技术性差异,附录 B 中给出了相应技术性差异及其原因的一览表。

本部分还做了下列编辑性修改:

- 将标准名称修改为《光缆总规范 第 21 部分:光缆基本试验方法 机械性能试验方法》；
- E1 的设备 3.3.b)中增加了“注:在试验场地许可的情况下,宜尽量减少滑轮数量,使光缆接近实际的平直敷设状态”；
- E6 的 7.3 设备中增加了光缆与心轴摩擦说明的注；
- E7 的 8.4 程序中增加了受扭长度的说明的注；
- E32 的 28.1 目的中增加了不同方法差异的注 2；
- 增加了资料性附录 C,光纤和光缆拉伸应变与负载的典型试验曲线及解析。

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:成都泰瑞通信设备检测有限公司、四川汇源光通信有限公司、江苏亨通光电股份有限公司、成都大唐线缆有限公司、长飞光纤光缆股份有限公司、中国信息通信科技集团有限公司、江苏中天科技股份有限公司、江苏永鼎股份有限公司、北京邮电大学、上海国缆检测中心有限公司、汕头高新区奥星光通信设备有限公司、江苏南方通信科技有限公司、成都亨通光通信有限公司、四川天府江东科技有限公司。

本部分主要起草人:宋志佗、时彬、李英志、赵秋香、罗毅、薛梦驰、彭媛、刘骋、谢书鸿、李婧、李春生、罗斌、段建彬、陈列、黄正欧、陈晓红、吴祥君、郭毅、于晶、刘玉琴、肖仁贵、魏成东、左琼华、白闻海。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 7425(所有部分)—1987、GB/T 8405(所有部分)—1987；
- GB/T 7424.1—1998 的第 3 章和第 6 章；
- GB/T 7424.2—2002；
- GB/T 7424.2—2008 第 5 章~第 20 章。

光缆总规范 第 21 部分： 光缆基本试验方法 机械性能试验方法

1 范围

GB/T 7424 的本部分规定了光缆机械性能各试验方法的目的、试样、设备、程序、要求、待规定的细节和待报告的细节。

本部分适用于光缆,包括光纤单元、微管光纤单元等,也适用于光电混合缆。

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 7424.20—2021 光缆总规范 第 20 部分:光缆基本试验方法 总则和定义(IEC 60794-1-2:2017,MOD)

GB/T 15972.22—2008 光纤试验方法规范 第 22 部分:尺寸参数的测量方法和试验程序——长度(IEC 60793-1-22:2001,MOD)

GB/T 15972.40 光纤试验方法规范 第 40 部分:传输特性和光学特性的测量方法和试验程序——衰减(GB/T 15972.40—2008,IEC 60793-1-40:2001,MOD)

GB/T 15972.46—2008 光纤试验方法规范 第 46 部分:传输特性和光学特性的测量方法和试验程序——透光率变化(IEC 60793-1-46:2001,MOD)

GB/T 22077—2008 架空导线蠕变试验方法(IEC 61395:1998,IDT)

3 方法 E1:拉伸性能

3.1 目的

本试验适用于在特定的拉伸力下,检验受试光缆的衰减、光纤伸长应变和(或)光缆应变与加在光缆上的负载的函数关系,这个负载可能发生在安装或运行期间。本试验的意图是非破坏性的。

3.2 试样

除非相关规范另有规定,受试长度为两卡盘入口切点间的光缆长度与一个卡盘周长之和,光缆受试长度不小于 50 m。对于需要专门锚定的光缆(例如 OPGW、ADSS、粗钢丝铠装光缆等),受试长度不小于 25 m。

拉伸试验中的过短长度试样将影响测量精度。上面指出的长度是对本试验给出的最小长度。

试样的总长度应大于受试长度,以便夹持和连接到测量设备。

3.3 设备

试验设备如图 1 和图 2 所示。设备包括:

a) 一台用于测定衰减变化的衰减测量设备(见 GB/T 15972.40),一台光纤伸长应变测量设备(见