



中华人民共和国广播电视和网络视听行业技术文件

GD/J 097—2020

光纤活动连接器技术要求和测量方法

Technical requirements and measurement methods for fibre optic connector

2020 - 08 - 31 发布

2020 - 08 - 31 实施

国家广播电视总局科技司 发 布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 技术要求	2
4.1 分类	2
4.2 外观和端面	3
4.3 连接器的光学性能	4
4.4 插、拔力	5
4.5 燃烧性能（可选）	5
5 测量方法	5
5.1 测量环境条件	5
5.2 标准连接器	5
5.3 外观检查	6
5.4 端面检查	6
5.5 尺寸	6
5.6 测量条件	6
5.7 插入损耗测量	7
5.8 回波损耗测量	9
5.9 高温老化测量	10
5.10 低温储存测量	10
5.11 温度循环测量	10
5.12 湿度老化测量	11
5.13 振动测量	11
5.14 弯曲测量	12
5.15 扭曲测量	12
5.16 抗拉力测量	14
5.17 尾部拉伸测量	14
5.18 碰撞测量	14
5.19 机械耐久性测量	15
5.20 重复性测量	15
5.21 互换性测量	16
5.22 盐雾测量	16
5.23 插、拔力测量	16
5.24 燃烧性能测量	17
参考文献	18

前 言

本技术文件按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件发布机构不承担识别这些专利的责任。

本技术文件由国家广播电视总局科技司归口。

本技术文件起草单位：国家广播电视总局广播电视规划院、华数数字电视传媒集团、东方有线网络有限公司、吉视传媒股份有限公司、北京歌华有线电视网络股份有限公司、江苏亨通光电股份有限公司、中天宽带技术有限公司、山东华新通信科技有限公司。

本技术文件主要起草人：杨皓月、姚琼、吴钟乐、陈靓、谈宇华、彦文贺、吴军阁、谭诗荣、沈小红、李莉华、张立志。

光纤活动连接器技术要求和测量方法

1 范围

本技术文件规定了光纤活动连接器（以下简称“连接器”）的技术要求和测量方法。
本技术文件适用于光纤活动连接器的开发、生产、应用、测量和运行维护。

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 18380.12—2008 电缆和光缆在火焰条件下的燃烧试验 第12部分：单根绝缘电线电缆火焰垂直蔓延试验 1kW 预混合型火焰试验方法（IEC 60332-1-2:2004，IDT）

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

配合面尺寸 mating face dimensions

确定一套连接器元件之间接插配合的零部件尺寸。

3.2

角对中误差 angular alignment error

激励光束轴线与插针体轴线之间的角偏移。

3.3

球面顶点偏移度 eccentricity of spherical endface top

插针体凸球面顶点与插针体轴线之间距离。

3.4

物理接触 physic contact; PC

抛光后的插针体前端面为球面形状，确保在两个连接器端面对接时的光纤物理端面达到充分接触，以减少光纤端面菲涅尔反射对系统的影响，使回波损耗值达到40dB以上。

3.5

超级物理接触 ultra physical contact; UPC

抛光后的插针体前端面为球面形状，光纤端面有几何尺寸要求，确保在两个连接器端面对接时的光纤物理端面达到充分接触，以减少光纤端面菲涅尔反射对系统的影响，使回波损耗值达到50dB以上。

3.6

角度物理接触 angled physical contact; APC

抛光后的插针体前端面为带角度的斜球面形状(8°角)，光纤端面有几何尺寸要求，确保在两个连接器端面对接时的光纤物理端面达到充分接触，以减少光纤端面菲涅尔反射对系统的影响，使回波损耗值达到60dB以上。

3.7

光纤凹陷/凸出量 fiber undercut/ protrusion

抛光后的插芯前端面中的光纤相对陶瓷面的凹陷/凸出量。

3.8

激光二极管 laser diode; LD

受激辐射复合发光

3.9

发光二极管 light emitting diode; LED

一种半导体组件。

4 技术要求

4.1 分类

4.1.1 插头分类

连接器按插头可进行如下分类：

- a) 按光缆芯数可分为以下两种：
 - 1) 单芯插头连接器；
 - 2) 双芯插头连接器。
- b) 按光纤传输模式可分为以下两种：
 - 1) 单模插头连接器；
 - 2) 多模插头连接器。
- c) 按插针体端面结构可分为以下三种：
 - 1) PC 端面结构插头连接器；
 - 2) UPC 端面结构插头连接器；
 - 3) APC8° 端面结构插头连接器。

4.1.2 适配器分类

连接器按适配器可进行如下分类：

- a) 按光缆芯数可分为以下两种：
 - 1) 单芯适配器连接器；
 - 2) 双芯适配器连接器。
- b) 按光纤传输模式可分为以下两种：
 - 1) 单模适配器连接器；
 - 2) 多模适配器连接器。

- c) 按插针体端面结构可分为以下三种：
 - 1) PC 端面结构适配器连接器；
 - 2) UPC 端面结构适配器连接器；
 - 3) APC8°端面结构适配器连接器。
- d) 按实际应用场景中的固定方式可分为以下两种：
 - 1) 有定位孔的适配器连接器；
 - 2) 无定位孔的适配器连接器。

4.1.3 有源插座分类

连接器按有源插座可进行如下分类：

- a) 按光缆芯数可分为以下两种：
 - 1) 单芯插座连接器；
 - 2) 双芯插座连接器。
- b) 按光纤传输模式可分为以下两种：
 - 1) 单模插座连接器；
 - 2) 多模插座连接器。
- c) 按插针体端面结构可分为以下三种：
 - 1) PC 端面结构插座连接器；
 - 2) UPC 端面结构插座连接器；
 - 3) APC8°端面结构插座连接器。
- d) 按实际应用场景中的安装固定方式可分为以下两种：
 - 1) 有定位孔的插座连接器；
 - 2) 无定位孔的插座连接器。

4.2 外观和端面

4.2.1 外观要求

外观要求如下：

- a) 样品外观应与设计、制造和标准相一致；
- b) 外观应平滑、洁净、无油污及毛刺，无伤痕和裂纹，颜色鲜明、一致性好，各零部件组合须平整，插头与适配器的插入和拔出须平顺轻松，卡子有力弹性好，插拔正常；
- c) 光缆外观平滑光亮，无杂质，无破损，印字清晰，颜色与产品要求相符。

4.2.2 端面要求

在100倍显微镜下观察端面的清洁状况，不应有明显的油污、污渍，陶瓷部分应看不到明显的杂质、崩缺和划痕；在200倍或400倍显微镜下观察中心光纤端面，应无明显白点（崩缺）、黑点（脏污）和阴影（内裂），划痕不能通过光纤的通过部分，用通光器通光观察，出射光斑正常。

4.2.3 端面几何尺寸要求

具体要求见表 1。

表1 端面几何尺寸

端面结构	曲率半径 mm		球顶偏移 μm		光纤凹陷/凸出量 nm		角度	
	最小值	最大值	最小值	最大值	最小值	最大值	最小值	最大值
UPC 端面	5	30	0	70	-100	50	—	—
APC 端面	5	12	0	70	-100	100	7.5	8.5

4.3 连接器的光学性能

4.3.1 光学性能指标

连接器插头和适配器或插座允许的光学性能指标见表2。

表2 光学性能指标

连接器和端面类型	单模		多模	
	插入损耗	回波损耗	插入损耗	回波损耗
PC 插头 ^a	≤0.35dB	≥45dB	≤0.35dB	—
UPC 插头 ^a	≤0.35dB	≥50dB	≤0.35dB	—
APC 插头 ^a	≤0.35dB	≥60dB	—	—
PC 插头 ^b	≤0.50dB	≥40dB	≤0.50dB	—
UPC 插头 ^b	≤0.50dB	≥50dB	≤0.50dB	—
APC 插头 ^b	≤0.50dB	≥60dB	—	—
适配器或插座 ^c	≤0.20dB	—	≤0.10dB	—
^a 任一插头通过标准适配器与标准插头连接，两种插头的端面结构要求相同。 ^b 两个端面结构相同的插头任意连接。 ^c 相对于两个端面结构相同的标准插头进行连接。				

4.3.2 各种例行测量后允许的插入损耗及回波损耗的变化量

尾纤型：由两条带连接头的尾纤和一只适配器组合成的试样样品，不带接头的那端作测量用途。

跳线型：由一条两端都有连接头的跳线、两个带连接头的尾纤和两个对应型号的适配器组成的试样样品，尾纤不带接头的那端作测量用途。

各种例行测量后允许的插入损耗、回波损耗和变化量见表3。

表3 各种例行测量后允许的插入损耗、回波损耗和变化量

序号	测量名称	尾纤型 ^a				变化量 ^b		测量选择
		插入损耗	PC 回波损耗	UPC 回波损耗	APC 回波损耗	插入损耗	回波损耗	
1	新产品	≤0.4dB	40dB	50dB	60dB	—	—	—
2	高温老化	≤0.5dB	40dB	50dB	60dB	≤0.3dB	≤5dB	可选
3	低温储存	≤0.5dB	40dB	50dB	60dB	≤0.3dB	≤5dB	可选
4	温度循环	≤0.5dB	40dB	50dB	60dB	≤0.3dB	≤5dB	可选
5	湿度老化	≤0.5dB	40dB	50dB	60dB	≤0.3dB	≤5dB	可选

表 3 (续)

序号	测量名称	尾纤型 ^a				变化量 ^b		测量选择
		插入损耗	PC 回波损耗	UPC 回波损耗	APC 回波损耗	插入损耗	回波损耗	
6	振动	≤0.5dB	40dB	50dB	60dB	≤0.3dB	≤5dB	必选
7	弯曲	≤0.5dB	40dB	50dB	60dB	≤0.3dB	≤5dB	可选
8	扭曲	≤0.5dB	40dB	50dB	60dB	≤0.3dB	≤5dB	可选
9	抗拉力	≤0.5dB	40dB	50dB	60dB	≤0.3dB	≤5dB	必选
10	尾部拉伸	≤0.5dB	40dB	50dB	60dB	≤0.3dB	≤5dB	必选
11	碰撞	≤0.5dB	40dB	50dB	60dB	≤0.3dB	≤5dB	必选
12	机械耐久性	≤0.5dB	40dB	50dB	60dB	≤0.3dB	≤5dB	必选
13	重复性	≤0.5dB	40dB	50dB	60dB	≤0.1dB	—	必选
14	互换性	≤0.5dB	40dB	50dB	60dB	≤0.3dB	—	可选
15	盐雾	≤0.5dB	40dB	50dB	60dB	≤0.3dB	≤5dB	可选
^a 跳线型样品组回波损耗应加上 3dB 后与该表格中的尾纤型样品组参数值进行比较分析；跳线型样品组插入损耗及插入损耗变化量应减半后与该表格中的尾纤型样品组参数值进行比较分析。跳线型样品组光学指标测量仅在 1550nm 波长处进行。 ^b 要求变化量为各种尾纤型样品组测量后的测量值与测量前的初始值差值的绝对值。环境测量后，样品不应有机械损伤，如变形、龟裂、松弛和褪色等现象。机械测量后，样品不应有机械损伤，如结构松动、部件脱落、变形、龟裂、松弛等现象。								

4.4 插、拔力

允许的插入力：最大为 19.6N；允许的拨出力：最大为 19.6N。

4.5 燃烧性能（可选）

应能通过单根垂直燃烧测量（直径为 2mm 以下的不作要求）。测量完成后，测量上支架下缘与碳化部分上起始点之间的距离应不小于 50mm；测量上支架下缘与碳化部分下起始点之间的距离应不大于 540mm。如果测量不合格，则应再进行两次测量，如果两次测量结果均通过，则应认为测量通过本试验。

5 测量方法

5.1 测量环境条件

环境条件如下：

——温度：15℃～35℃；

——相对湿度：25%～75%；

——大气压力：86kPa～106kPa。

当不能在以上环境条件下进行测量时，应在测量报告上标明。

5.2 标准连接器

5.2.1 概述

标准连接器是一套精密制造或精选的连接器，它包括标准插头和标准适配器，用作测量连接器光学性能的参照标准，因此它的尺寸公差要求更高。

5.2.2 标准插头

标准插头其接口装置与一般插头接口相同，主要是插头的插针体精度更高，用作测量连接器光学性能的参照标准，它的要求如下：

- 插针体外径 ϕ : (2.4990 ± 0.0003) mm (FC、SC 型)；
- 插针体外径 ϕ : (1.2490 ± 0.0003) mm (LC 型)；
- 光纤纤芯与插针体同轴误差: $< 0.3 \mu\text{m}$ ；
- 光纤与插针体的角对中误差: $< 0.2^\circ$ ；
- 插针体凸球面顶点偏移度: $< 30 \mu\text{m}$ ；
- 插针体顶点光纤高度: $\pm 50 \text{nm}$ 。

5.2.3 标准适配器

标准适配器其接口装置与一般适配器相同，主要是选择低插入损耗和重复性好的适配器，用作测量连接器光学性能的参照标准，它的要求如下：用两个标准插头对标准适配器进行任意交换插入连接，共进行 10 次插拔并测量其插入损耗，其最大值应小于 0.10dB（单模）、小于 0.05dB（多模），其最大变化是应小于 0.05dB。

5.3 外观检查

检测方法：目测法。

5.4 端面检查

取下套在插针前端的防尘帽，经擦拭清洁后，在 100 倍显微镜下观察端面的清洁状况，在 200 倍或 400 倍显微镜下观察中心光纤端面。

5.5 尺寸

为保证产品在要求的环境下机械性能和光学性能的一致性，并确保其通用性和互换性，产品的配合面尺寸应符合本技术文件的要求。用端面干涉仪可直接测量出端面的球面半径、球面顶点跟插针体中心的偏离程度、中心光纤的凹陷/凸出量、角度（APC8°型连接头）等。

5.6 测量条件

5.6.1 单模连接器测量光源

单模连接器测量采用 LD 光源，其峰值波长 $1.31 \mu\text{m}/1.55 \mu\text{m}$ 。

为消除包层模对测量的影响，在连接光源插头的尾纤上打上一个 $\phi 30 \text{mm}$ 的小圈：光源的波长（谱线下限值）应比所用光纤的截止波长长。

5.6.2 多模连接器测量光源

在进行多模连接器测量时，采用 LED 光源，峰值点波长为 $0.85 \mu\text{m}/1.31 \mu\text{m}$ ，由于光纤扰动引起的测量系统的模式分布变化会影响测量结果，因此应使用 LED 或其他非相干光源，而且在尾纤中应使用扰模器，除去不希望有的瞬间高次模。多模光纤滤模器由光纤在光滑的芯轴上紧密卷绕 5 圈构成，芯轴直径的大小以能确保衰减掉瞬时高次模从而达到稳态模为准则。典型的芯轴直径： $50 \mu\text{m}$ 芯径光纤的芯轴直

径为 18mm；62.5μm 芯径光纤的芯轴直径为 20mm（如果用的是光缆，芯轴直径相应减去光缆直径）。

5.6.3 测量前的准备

测量前应用无绒纤维纸或脱脂棉花对插针体及端面 and 适配器套筒内表面进行擦拭清洁，必要时使用无水酒精擦洗。

5.7 插入损耗测量

5.7.1 跳线的插头插入损耗测量

5.7.1.1 测量框图

测量框图见图 1。

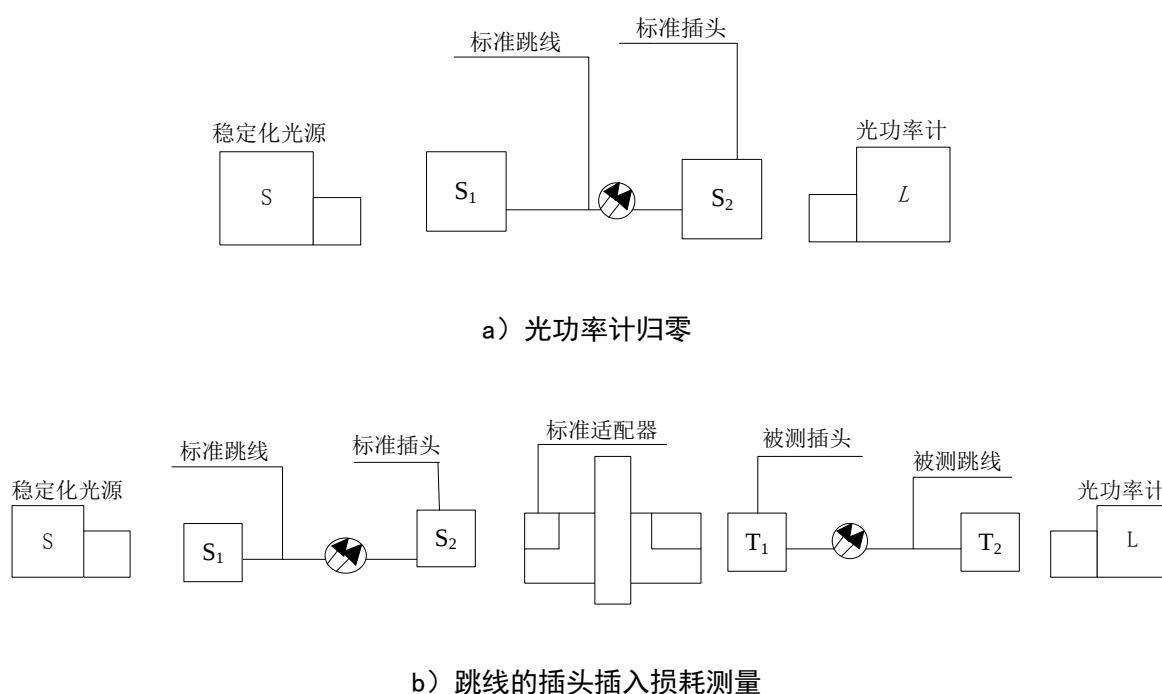


图1 跳线的插头插入损耗测量框图

5.7.1.2 测量步骤

测量步骤如下：

- 如图1中a)所示，将标准跳线 S_1S_2 的 S_2 标准插头插入光功率计，待系统稳定后，记录光功率计中的光功率值 P_0 。
- 如图1中b)所示，将标准跳线 S_1S_2 的 S_2 标准插头和被测跳线 T_1T_2 的 T_1 被测插头同时与标准适配器对接相连，被测跳线 T_1T_2 的插头 T_2 接入光功率计，待系统稳定后，记录光功率计中的光功率值 P_1 ，被测插头 T_1 的插入损耗 IL 按式(1)计算。

$$IL = 10 \lg \frac{P_0}{P_1} - A \times L \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：

IL ——插入损耗，单位为分贝（dB）；

P_0 ——输入功率，单位为毫瓦（mW）；
 P_1 ——经过被测插头 T_1 和跳线光纤衰减后的光功率值，单位为毫瓦（mW）；
 A ——光信号在光纤中传输时，每公里光功率损耗值，单位为分贝每千米（dB/km）；
 L ——被测跳线的光纤长度，单位为千米（km）。

在被测跳线长度 $L<0.01\text{km}$ 时，由于跳线长度所引入的光纤传输损耗 $A\times L$ 值，可忽略不计。

- c) 采取同样的方法，将标准跳线 S_1S_2 的 S_2 标准插头和被测跳线 T_1T_2 的 T_2 被测插头同时与标准适配器对接相连，将被测跳线 T_1T_2 的插头 T_1 接入光功率计，待系统稳定后，记录光功率计中的光功率值 P_2 ，被测插头 T_2 的插入损耗 IL 按式(2)计算。

$$IL = 10 \lg \frac{P_0}{P_2} - A \times L \dots\dots\dots (2)$$

式中：

IL ——插入损耗，单位为分贝（dB）；
 P_0 ——输入功率，单位为毫瓦（mW）；
 P_2 ——经过被测插头 T_2 和跳线光纤衰减后的光功率值，单位毫瓦（mW）；
 A ——光信号在光纤中传输时，每公里光功率损耗值，单位为分贝每千米（dB/km）；
 L ——被测跳线的光纤长度，单位为千米（km）。

在被测跳线长度 $L<0.01\text{km}$ 时，由于跳线长度所引入的光纤传输损耗 $A\times L$ 值，可忽略不计。

- d) 每端插头连续测量3次，其插入损耗3次的算术平均值，指标应符合4.3相关要求。

5.7.2 适配器的插入损耗测量

5.7.2.1 测量框图

测量框图见图 2。

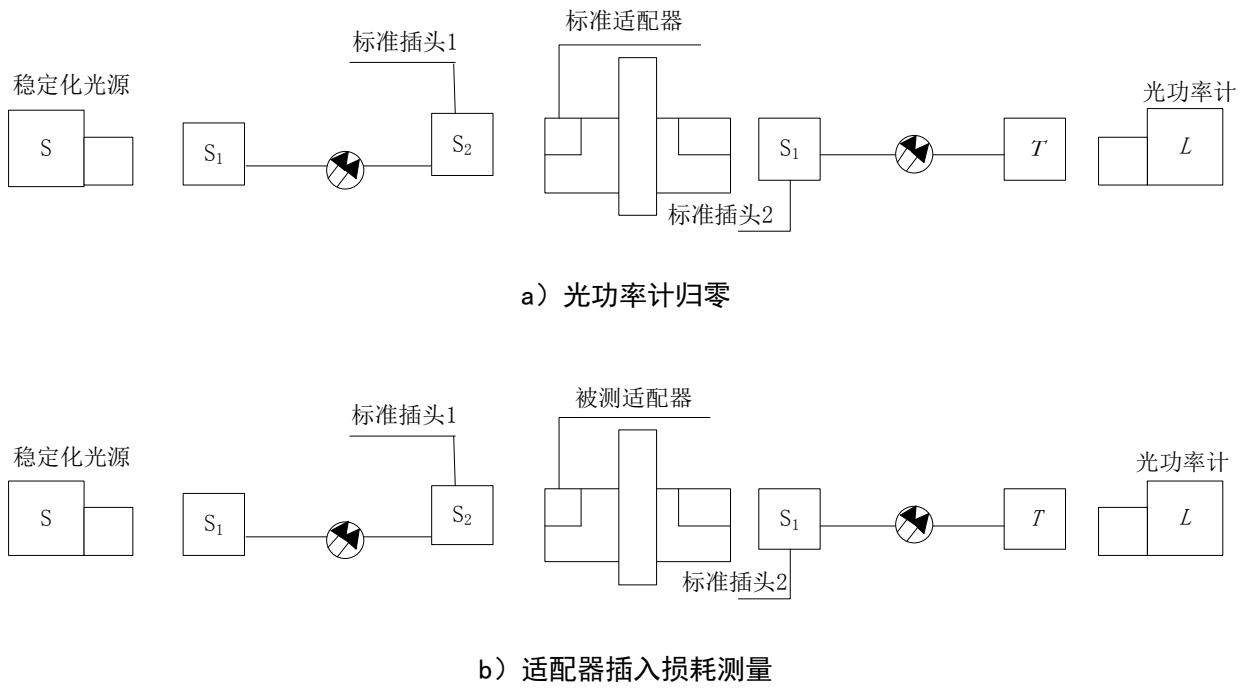


图2 适配器插入损耗测量框图

5.7.2.2 测量步骤

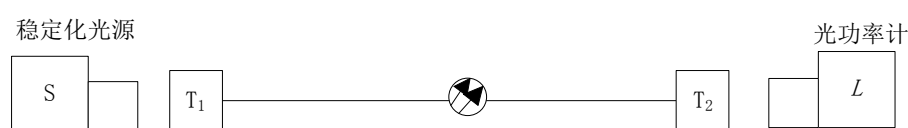
测量步骤如下：

- 如图 2 中 a) 所示，将标准插头 1 和标准插头 2 与标准适配器相对接相连，T 插头插入光功率计，待系统稳定后，进行光功率计中的功率归零；
- 如图 2 中 b) 所示，将标准插头 1 和标准插头 2 与被测适配器对接相连，T 插头插入光功率计，待系统稳定后，光功率计中的功率值，即为被测适配器的插入损耗值；
- 每个适配器不同方向各测量 3 次，其插入损耗取 6 次算术平均值，指标应符合 4.3 相关要求。

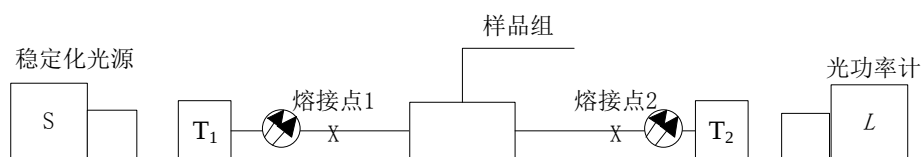
5.7.3 尾纤型或跳线型样品组的插入损耗测量

5.7.3.1 测量框图

测量框图见图 3。



a) 光功率计归零



b) 尾纤型或跳线型样品组插入损耗测量

图3 尾纤型或跳线型样品组插入损耗测量框图

5.7.3.2 测量步骤

连接器尾纤型或跳线型样品组插入损耗测量采用熔接法。

测量步骤如下：

- 如图3中a) 所示，将跳线T₁T₂的T₁插头和稳定化光源对接相连，T₂插头和光功率计对接相连，待系统稳定后，进行光功率计中的功率归零；
- 如图3中b) 所示，将跳线T₁T₂在中间位置断开，然后将样品组熔接于熔接点1与熔接点2之间，待系统稳定后，光功率计中的功率值，即为被测尾纤型或跳线型样品组的插入损耗值；
- 每个样品组连续测量3次，其插入损耗取3次的算术平均值，指标应符合4.3.2插入损耗相关要求，由样品组长度所引入的光纤传输损耗值，可忽略不计。使用熔接法测量样品组插入损耗的过程中，单个熔接点的损耗要求小于0.03dB。

5.8 回波损耗测量

5.8.1 测量框图

测量框图见图 4。

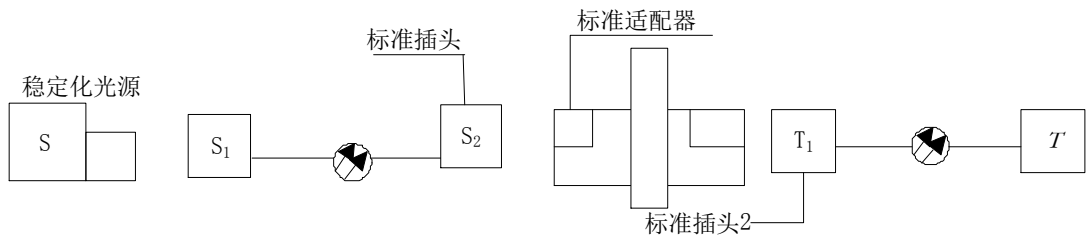


图4 回波损耗测试仪测量框图

5.8.2 测量步骤

测量步骤如下：

- a) 按图4将标准跳线与测试仪表连接，标准跳线的连接头类型与测试仪表的连接头类型相同，并且将尾纤尾端用直径不大于5mm的圆棒，缠绕至少5圈，进行回波损耗测试仪的定标；
- b) 将被测跳线与标准跳线通过标准适配器连接；
- c) 被测跳线另一端用直径不大于5mm的圆棒，缠绕至少5圈，记录此时的测量结果即为回波损耗值，按 λ 变化不同的波长下，记录测量数据。

5.9 高温老化测量

测量步骤如下：

- a) 测量前先测量试样的插入损耗和回波损耗，记录作为测量前初始值；
- b) 将试样置于温度精度为 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 的可恒温的烘箱里，温度为 85°C ，保持恒温96h；
- c) 测量结束后，将试样拿出放置在室温停留2h后，测量并记录试样的插入损耗和回波损耗；
- d) 测量后，样品不能有机机械损伤，如变形、龟裂、松弛、褪色等现象，其光学性能和参数变化量应符合表3中序号2的要求。

5.10 低温储存测量

测量步骤如下：

- a) 测量前先测量试样的插入损耗和回波损耗，记录作为测量前初始值。
- b) 将试样置于温度精度为 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 的可恒温的冷冻箱里：
 - 普通要求： -25°C ；
 - 加严要求： -45°C ；
 - 保持恒温 96h。
- c) 测量结束后，将试样拿出放置在室温停留 2h 后，测量并记录试样的插入损耗和回波损耗。
- d) 测量后，样品不能有机机械损伤，如变形、龟裂、松弛、褪色等现象，其光学性能和参数变化量应符合表 3 中序号 3 的要求。

5.11 温度循环测量

5.11.1 测量温度变化图

测量温度变化图见图 5。

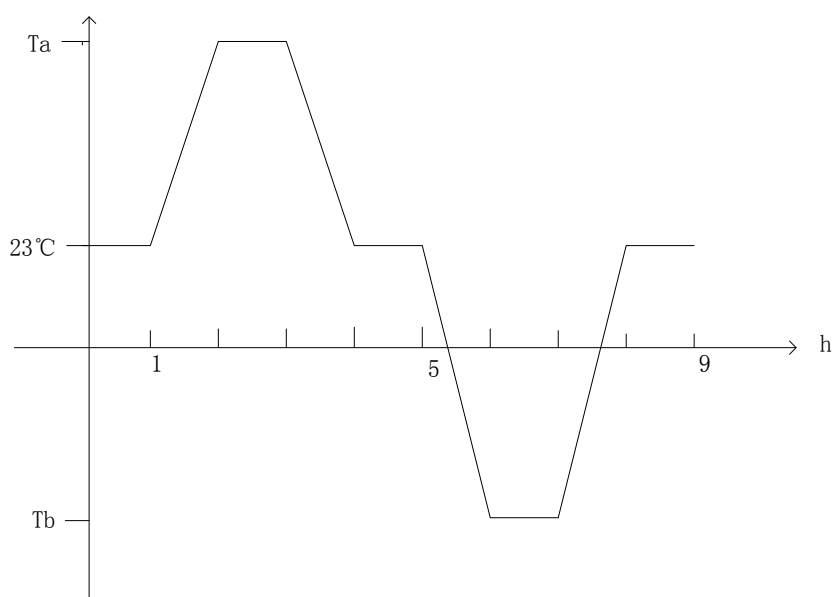


图5 测量温度变化图

5.11.2 测量步骤

测量步骤如下：

- 测量前先测量试样的插入损耗和回波损耗，记录作为测量前初始值；
- 按照普通要求 $-25^{\circ}\text{C}\sim 70^{\circ}\text{C}$ ，加严要求 $-40^{\circ}\text{C}\sim 85^{\circ}\text{C}$ ，将试样置于温度精度为 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 的可恒温的高低温循环箱里，按图5所示，从室温 23°C 恒温1h后匀速升温1h到 T_a 温度，在 T_a 恒温1h，匀速降温1h到 23°C ，恒温1h，再继续匀速降温1h到 T_b ，在 T_b 恒温1h后，再匀速升温至室温 23°C ，再恒温1h，以此循环结束，持续12个循环（1个循环8h），共96h；
- 测量结束后，将试样拿出放置在室温停留2h后，样品不能有机机械损伤，如变形、龟裂、松弛、褪色等现象，其光学性能和参数变化量应符合表3中4的要求。

5.12 湿度老化测量

测量步骤如下：

- 测量前先测量试样的插入损耗和回波损耗，记录作为测量前初始值。
- 将试样置于温度精度为 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，湿度精度为 $\pm 2\%$ 的恒温恒湿箱里：
 - 普通要求：温度 75°C ，相对湿度 95%；
 - 加严要求：温度 85°C ，相对湿度 85%；
 - 持续时间 96h。
- 测量结束后，将试样拿出放置在室温停留 2h 后，样品不能有机机械损伤，如变形、龟裂、松弛、褪色等现象，其光学性能和参数变化量应符合表 3 中序号 5 的要求。

5.13 振动测量

测量步骤如下：

- 测量前先测量试样的插入损耗和回波损耗，记录作为测量前初始值；
- 将试样固定在专用测量台上；

- c) 以一个振幅为1.5mm, 连续扫频范围10Hz~50Hz, 扫频次数为每分钟45次;
- d) X、Y、Z三个方向分别振动2h;
- e) 振动测量结束后, 将试样拿出放置在室温停留2h后, 样品不能有机机械损伤, 如结构松动、部件脱落、变形、龟裂、松弛等现象, 其光学性能和参数变化量应符合表3中序号6的要求。

5.14 弯曲测量

此项测量只针对光缆型和蝶形光缆连接器, 0.9mm 紧套光纤型和 0.25mm 裸光纤型连接器不适用。
测量步骤如下:

- a) 测量前先测量试样的插入损耗和回波损耗, 记录作为测量前初始值;
- b) 将试样固定在专用的连接器测量装置(按图 6 所示)的测试测量臂上, 将试样尾部光缆缠绕在绞盘上;
- c) 在连接器尾部光缆缠绕的绞盘上施加 0.9kg 的负荷;
- d) 将测量臂按 0°、90°、-90°、0°旋转 100 次;
- e) 弯曲测量结束后, 取下试样, 放置在室温停留 2h 后, 样品不能有机机械损伤, 如结构松动、部件脱落、变形、龟裂、松弛等现象, 其光学性能和参数变化量应符合表 3 中序号 7 的要求。

5.15 扭曲测量

5.15.1 测量示意图

测量示意图见图 6, 旋转圈数见表 4。

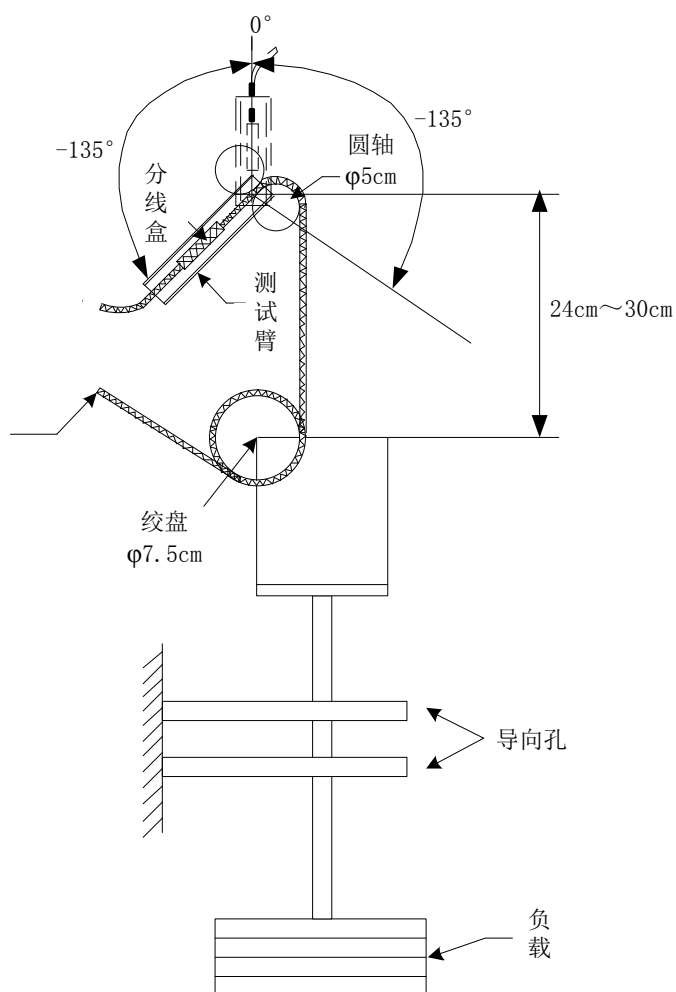


图6 扭曲测量示意图

表4 扭曲测量旋转圈数

尾纤类型	顺时针旋转	逆时针旋转
光缆型	2.5 圈	5 圈
光纤型	1.5 圈	3 圈

5.15.2 测量步骤

测量步骤如下：

- 测量前先测量试样的插入损耗和回波损耗，记录作为测量前初始值；
- 将试样固定在测量装置（按图6所示）的试验臂上，将尾部光缆按图示缠绕在绞盘上；
- 光缆型和蝶形光缆连接器试样在尾部光缆缠绕的绞盘上施加1.35kg负荷，0.9mm紧套光纤在试样尾部的光纤上施加0.75kg负荷，0.25mm裸光纤型的试样尾部的光纤上施加0.5kg的负荷；
- 转动缠绕尾部光缆的绞盘，按表4规定的转数旋转；
- 重复步骤d) 9次；

- f) 扭曲测量结束后，取下试样，放置在室温停留2h后，样品不能有机机械损伤，如结构松动，部件脱落、变形、龟裂、松弛等现象，其光学性能和参数变化应符合表3中序号8的要求。

5.16 抗拉力测量

此项测量只针对光缆型和蝶形光缆连接器，0.9mm 紧套光纤型和 0.25mm 裸光纤型连接器不适用。
测量步骤如下：

- 测量前先测量试样的插入损耗和回波损耗，记录作为测量前初始值；
- 将试样固定在专用的连接器测量装置（如图 6 所示）的测试测量臂上，将试样尾部光缆缠绕在绞盘上；
- 直拉，将测试臂置于 0°位置，加 4.5kg 负荷拉 5s 以上，除去负荷 20s 后，再加 6.8kg 负荷拉 5s 以上；
- 90°侧拉，将测试臂置于 90°位置，加 2.3kg 负荷拉 5s 以上，除去负荷 20s 后，再加 3.4kg 负荷拉 5s 以上；
- 抗拉力测量结束后，取下试样，放置在室温停留 2h 后，样品不能有机机械损伤，如结构松动、部件脱落、变形、龟裂、松弛等现象，其光学性能和参数变化量应符合表 3 中序号 9 的要求。

5.17 尾部拉伸测量

测量步骤如下：

- 测量前先测量试样的插入损耗和回波损耗，记录作为测量前初始值；
- 将试样固定在专用的连接器测量装置（如图6所示）的测试臂上，将试样尾部光缆按图缠绕在绞盘上；
- 在负荷处，施加一定的负荷，负荷要求见表5；
- 按0°~90°~135°的顺序摆动测试臂；
- 尾部拉伸测量结束后，取下试样，放置在室温停留2h后，样品是不能有机机械损伤，如结构松动、部件脱落、变形、龟裂、松弛等现象，其光学性能和参数变化量应符合表3中序号10的要求。

表5 尾部拉伸负荷要求

负荷	0°	90°	135°
光缆型和蝶形光缆			
0.25kg	√	√	√
0.7kg	√	√	—
1.5kg	√	√	—
2.0kg	√	√	—
0.9mm 紧套光纤			
0.25kg	√	√	√
0.7kg	√	√	—
0.25mm 裸光纤			
0.25kg	√	√	—
0.7kg	√	√	—
注：“√”表示应进行的测量，“—”表示不进行此项测量。			

5.18 碰撞测量

5.18.1 测量示意图

测量示意图见图 7。

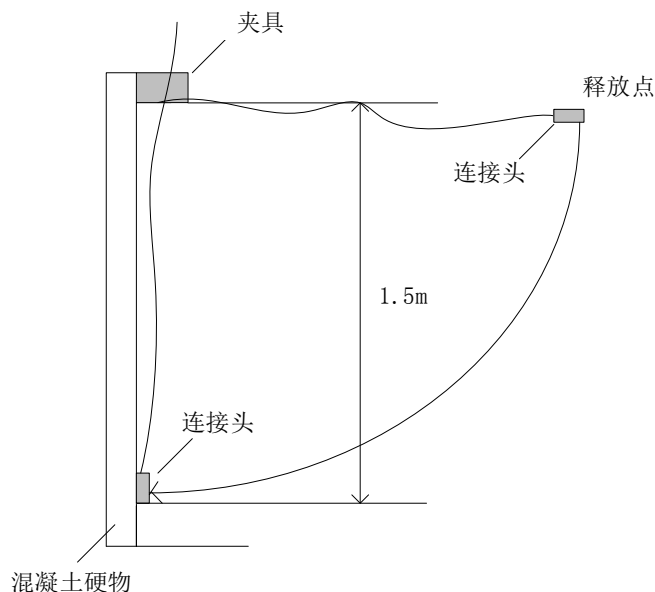


图7 碰撞测量示意图

5.18.2 测量步骤

测量步骤如下：

- 测量前先测量试样的插入损耗和回波损耗，记录作为测量前初始值；
- 碰撞测量的装置按图 7 所示，在距离连接头 1.5m 的位置固定光缆，测量过程中，连接头要带上保护防尘帽；
- 将连接头拉至水平位置；
- 释放连接头，让其自由落下撞击测量装置的混凝土板上；
- 重复步骤 c) ~ 步骤 d) 8 次；
- 测量结束后，取下试样，放置在室温停留 2h 后，样品不能有机机械损伤如结构松动、部件脱落、变形、龟裂、松弛、卡死、部件错位等现象，其光学性能和参数变化量应符合表 3 中序号 11 的要求。

5.19 机械耐久性测量

测量步骤如下：

- 按图 2 所示连接测量装置；
- 将被测试样的两个连接头从适配器上旋 / 拔出来，再重新插接。重复插拔 500 次，至少每插拔 50 次后，对连接头的端面进行擦拭、清洁；
- 每插拔 10 次记录一次插入损耗的数据；
- 测量后，样品不能有机机械损伤，如结构松动、部件脱落、变形、龟裂、松弛、卡死、部件错位、失去弹性、部件出现裂痕等现象，光学性能和参数变化量应符合表 3 中序号 12 的要求。

5.20 重复性测量

5.20.1 测量框图

测量框图见图8。

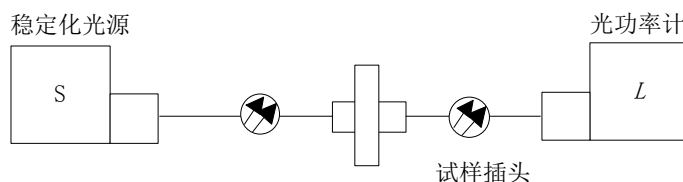


图8 重复性测量框图

5.20.2 测量步骤

测量步骤如下：

- a) 按图8所示连接测量装置；
- b) 将尾纤型试样的两个连接头从适配器上旋 / 拔出来，再重新插接。重复插拔10次，记录10次数据；
- c) 测量后，样品不能有机机械损伤如结构松动、部件脱落、变形、龟裂、松弛、卡死、部件错位、失去弹性、部件出现裂痕等现象，光学性能和参数变化量应符合表3中序号13的要求。

5.21 互换性测量

测量步骤如下：

- a) 准备10只连接器插头，固定使用一只适配器；
- b) 任意选一只插头作测试端，其余9只插头全数跟这只插头对接，每次都记录插入损耗值；
- c) 换另外一只插头作测试端，其余9只插头全数跟这只插头对接，每次都记录插入损耗值；
- d) 循环10只插头，测10组数据，其光学性能和参数变化量应符合表3中序号14的要求；

5.22 盐雾测量

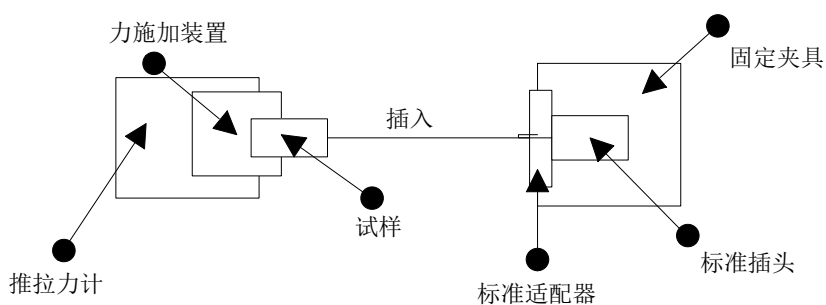
测量步骤如下：

- a) 测量前测量试样的插入损耗和回波损耗，记录作为测量前初始值；
- b) 将试样放入专用的盐雾试验箱；
- c) 用35℃的5%NaCl盐水喷雾，喷淋试样，持续时间：普通要求96h，加严要求168h；
- d) 取出试样，用清水冲洗，试样的外观不能有锈蚀、剥落、沙眼、破损等现象发生，擦干后测量试样的插入损耗和回波损耗，其变化量应符合表3中序号15的要求。

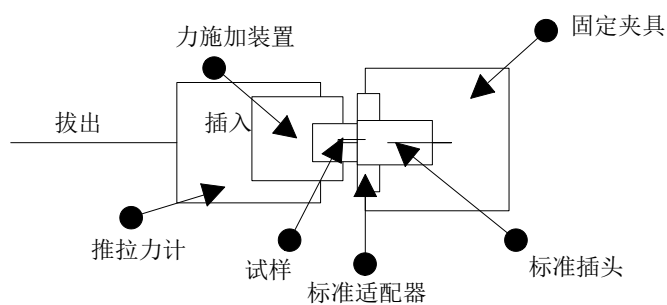
5.23 插、拔力测量

5.23.1 测量框图

测量框图见图9。



a) 插入力测量框图



b) 拔出力测量框图

图9 插拔力测量框图

5.23.2 测量步骤

按图9所示放置试样,将测量整套连接器元件定位于推拉力计的力施加装置中,在插头上施加力使其完全插入适配器,测量其所需的力,在插头上施加力使插头拔出适配器,测量所需的力。

5.24 燃烧性能测量

单根垂直燃烧应按GB/T 18380.12—2008的规定进行测量。

参 考 文 献

- [1] SJ/T 11364—2014 电子电气产品有害物质限制使用标识要求
 - [2] YD/T 1117—2001 全光纤型分支器件技术条件
 - [3] YD/T 1198.1—2014 光纤活动连接器插芯技术条件 第1部分：陶瓷插芯
 - [4] YD/T 1272.3—2015 光纤活动连接器 第3部分：SC型
 - [5] YD/T 2152—2010 光纤活动连接器可靠性要求及试验方法
-