



中华人民共和国广播电视和网络视听行业技术文件

GD/J 096—2020

光分路器技术要求和测量方法

Technical requirements and measurement methods for optical splitter

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 分类	3
4.1 按输入/输出端口数分类	3
4.2 按尾纤类型分类	3
5 技术要求	3
5.1 外观	3
5.2 封装	3
5.3 光学特性	5
5.4 环境试验	6
5.5 高功率传输性能（可选）	6
6 测量方法	6
6.1 测量环境	6
6.2 外观检查	7
6.3 插入损耗的测量	7
6.4 方向性的测量	9
6.5 通道均匀性的测量	11
6.6 工作带宽的测量	11
6.7 偏振相关损耗的测量	12
6.8 回波损耗测量	12
6.9 振动测量	14
6.10 冲击测量	14
6.11 光缆抗拉测量	15
6.12 光缆扭转测量	15
6.13 低温测量	16
6.14 高温测量	17
6.15 高低温循环测量	17
6.16 湿热（静态）测量	18
6.17 水浸泡测量	18
6.18 盐雾测量	19
参考文献	20

前 言

本技术文件按照GB/T1.1—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、北京歌华有线电视网络股份有限公司、深圳市天威视讯股份有限公司、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、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、刘光、徐蓓、陆忠强、杜申利、宋旭翊、孙毅、李春水、沈小红、李莉华、张立志。

光分路器技术要求和测量方法

1 范围

本技术文件规定了平面光波导型（PLC）光分路器的技术要求和测量方法。

本技术文件适用于与单模光纤耦合的PLC光分路器均分器件和组件的开发、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 18311.2—2001 纤维光学互连器件和无源器件基本试验和测量程序 第3-2部分：检查和测量 单模纤维光学器件偏振依赖性（IEC 61300-3-2:1995，IDT）

GB/T 20440—2006 密集波分复用器 / 解复用器技术条件

YD/T 979—2009 光纤带技术要求和检验方法

ITU-T G.657 接入网用抗弯损失单模光纤光缆的特性（Characteristics of a bending-loss insensitive single-mode optical fibre and cable）

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

光分路器 optical splitter

用于实现光信号的功率耦合及分配功能的光无源器件。

3.2

平面光波导 planar lightwave circuit; PLC

光波导位于一个平面内。

3.3

工作带宽 operating bandwidth

满足PLC光分路器光学性能指标要求的光波长范围，单位为纳米（nm）。

3.4

插入损耗 insertion loss

光分路器在工作带宽范围内，在规定输出端口的光功率相对全部输入光功率的比值，见式（1）。

$$IL_i = -10 \lg \frac{P_{outi}}{P_{in}} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

IL_i ——第*i*个输出端口的插入损耗, 单位为分贝 (dB);

P_{outi} ——第*i*个输出端口的输出光功率, 单位为毫瓦 (mW);

P_{in} ——输入端口的全部输入光功率, 单位为毫瓦 (mW)。

3.5

方向性 directivity

光分路器正常工作时, 同一侧中非注入光一端的输出光功率与注入光功率 (被测波长) 的比值, 见式 (2)。

$$DL_{ij} = -10 \lg \frac{P_j}{P_i} \dots\dots\dots (2)$$

式中:

DL_{ij} ——第*i*端口输入光功率对同一侧非注入光端口*j*的方向性, 单位为分贝 (dB);

P_j ——非注入光端口*j*的输出光功率, 单位为毫瓦 (mW);

P_i ——第*i*端口注入光功率, 单位为毫瓦 (mW)。

3.6

通道均匀性 uniformity

PLC光分路器在工作带宽范围内, 均匀分光的光分路器各输出端口输出光功率 P_{out} 的最小值与最大值之比, 见式 (3)。

$$FL = -10 \lg \frac{(P_{out})_{\min}}{(P_{out})_{\max}} \dots\dots\dots (3)$$

式中:

FL ——PLC 光分路器的均匀性, 单位为分贝 (dB);

$(P_{out})_{\min}$ ——PLC 光分路器输出中最小输出光功率, 单位为毫瓦 (mW);

$(P_{out})_{\max}$ ——PLC光分路器输出端口中最大输出光功率, 单位为毫瓦 (mW)。

3.7

偏振相关损耗 polarization dependent loss

传输光信号的偏振态在全偏振态变化时, PLC光分路器各输出端口输出光功率的最小值与最大值之比, 见式 (4)。

$$PDL_j = -10 \lg \frac{(P_{outj})_{\min}}{(P_{outj})_{\max}} \dots\dots\dots (4)$$

式中:

PDL_j ——第*j*个输出端口的偏振相关损耗, 单位为分贝 (dB);

$(P_{outj})_{\min}$ ——第*j*个输出端口的输出光功率的最小值, 单位为毫瓦 (mW), $j=1, 2, \dots, n$ 。

$(P_{outj})_{\max}$ ——第*j*个输出端口的输出光功率的最大值, 单位为毫瓦 (mW), $j=1, 2, \dots, n$ 。

3.8

回波损耗 return loss

对PLC光分路器的输入光功率中与沿输入路径返回的光功率之比，见式（5）。

$$RL_i = -10 \lg \frac{P_r}{P_i} \dots\dots\dots (5)$$

式中：

RL_i ——输入端口i的回波损耗，单位为分贝（dB）；

P_i ——入射到输入端口i的光功率，单位为毫瓦（mW）；

P_r ——从同一输入端接收到返回的光功率，单位为毫瓦（mW）；

3.9**PLC光分路器件 component based on PLC**

尾纤不安装光纤活动连接器的PLC光分路器。

3.10**PLC光分路组件 device based on PLC**

尾纤安装不同类型的光纤活动连接器的PLC光分路器。

3.11**光纤跳线 optical fiber jumper**

两端都安装连接器插头的光纤或光缆。

4 分类**4.1 按输入/输出端口数分类**

按输入/输出端口数可进行如下分类：

- a) 1×N PLC光分路器；
- b) 2×N PLC光分路器。

4.2 按尾纤类型分类

按尾纤类型可进行如下分类：

- a) 尾纤型PLC光分路器（PLC器件）；
- b) 带连接器插头的光纤分路器（插头型PLC组件）；
- c) 带适配器的PLC光分路器（适配器型PLC组件）。

5 技术要求**5.1 外观**

外观应平滑、洁净、无油渍、无伤痕及裂纹，整个器件牢固，引线无松动或与连接器插拔平顺。

5.2 封装**5.2.1 盒式封装**

盒式封装光分路器宜直接引出 $\phi 2.0\text{mm}$ 尾纤插头。

盒式封装光分路器外形、尺寸宜满足如下要求：

—— $1/2\times 2/4/8/16/32$ 盒式光分路器盒体最大尺寸为 $130\text{mm}\times 80\text{mm}\times 20\text{mm}$ ；

—— $1/2\times 64$ 盒式光分路器盒体最大尺寸为 $130\text{mm}\times 80\text{mm}\times 20\text{mm}$ ，也可为 $140\text{mm}\times 114\text{mm}\times 18\text{mm}$ 。

盒式光分路器的引出尾纤宜采用 $\phi 2\text{mm}$ 光缆，微型光分路器的引出尾纤宜采用 $\phi 0.9\text{mm}$ 光缆或 $\phi 0.25\text{mm}$ 光纤。尾纤中的光纤应符合ITU-T G.657中A2的规定。

盒式光分路器的输入端、输出端尾纤外护套宜采用不同颜色。

不带插头的 $\phi 0.25\text{mm}$ 尾纤型微型光分路器，输出端大于8路时宜采用8芯一组的光纤带，输出端等于8路时宜采用8芯一组的光纤带或采用4芯一组的光纤带2组，输出端为4路时宜采用4芯一组的光纤带，输出端为2路时宜采用2芯一组的光纤带或两根分离 $250\mu\text{m}$ 裸光纤，光纤带技术条件宜符合YD/T 979—2009的相关规定，光纤带色谱可按照YD/T 979—2009要求排列。光分路器需要采用多组光纤带，宜在每组光纤带尾部贴上标签，区分每组光纤带。

引出尾纤长度可根据实际需求进行定制。

5.2.2 机架式封装

机架式封装光分路器宜提供光纤适配器，适合19in标准机架安装，尺寸宜满足如下要求：

—— $1/2\times 2/4/8/16/32$ 机架式光分路器机箱最大尺寸为 $483\text{mm}\times 44.5\text{mm}\times 260\text{mm}$ ；

—— $1/2\times 64$ 机架式光分路器机箱最大尺寸为 $483\text{mm}\times 89\text{mm}\times 260\text{mm}$ 。

5.2.3 微型封装

微型封装光分路器分为不带插头型、带插头型：

——不带插头型输入输出宜为 $\phi 0.25\text{mm}$ 尾纤，输出宜为2芯或4芯或8芯一组的光纤带，其最大封装尺寸宜满足如下要求： $1/2\times 2/4/8/16/32/64$ 光分路器为 $70\text{mm}\times 12\text{mm}\times 6\text{mm}$ 。

——带插头型输入输出宜为 $\phi 0.9\text{mm}$ 尾纤端子，其最大封装尺寸宜满足如下要求：

- $1/2\times 2/4/8/16$ 光分路器： $70\text{mm}\times 12\text{mm}\times 6\text{mm}$ ；
- $1/2\times 32$ 光分路器： $80\text{mm}\times 20\text{mm}\times 6\text{mm}$ ；
- $1/2\times 64$ 光分路器： $100\text{mm}\times 40\text{mm}\times 6\text{mm}$ 。

5.2.4 托盘式封装

托盘式封装光分路器，提供光纤适配器，外形和尺寸宜满足宽度为 334mm 、高度为 25mm 、深度为 200mm 的单层12芯熔接配件一体化模块标准外形尺寸，模块上两导轨之间的距离为 312mm 。托盘的安装宽度应可调整，以满足不同光缆交接箱托盘尺寸的安装需要，占用托盘位置宜满足如下要求：

—— $1/2\times 2/4/8/16$ 分路器托盘宜占用1个12芯一体化托盘空间；

—— $1/2\times 32$ 分路器托盘宜占用2个12芯一体化托盘空间；

—— $1/2\times 64$ 光分路器托盘宜采用LC插头，占用2个12芯一体化托盘空间，也宜采用SC插头，占用4个12芯一体化托盘空间。

5.2.5 插片式封装

插片式封装光分路器，提供光纤适配器，配合光分纤盒、光缆交接箱、光纤配线架等内置的插箱使用。

插片式光分路器基本插片单元的外形尺寸宜为 $130\text{mm}\times 100\text{mm}\times 25\text{mm}$ ，占1个槽位。光分路比为16以上的插片式光分路器宜占用L个槽位（ $L\geq 2$ ），尺寸宜为 $130\text{mm}\times 100\text{mm}\times (26\times L-2)\text{mm}$ 。

5.3 光学特性

5.3.1 1×N PLC 光分路器

1×N PLC光分路器光学特性应符合表1要求。

表1 1×N PLC 光分路器光学特性

参数		技术要求								
		1×2	1×4	1×8	1×12	1×16	1×24	1×32	1×64	1×128
工作带宽（nm）		1260～1650								
插入 损耗	PLC 器件（dB）	≤3.8	≤7.4	≤10.5	≤12.5	≤13.5	≤15.1	≤16.8	≤20.5	≤24.0
	插头型 PLC 组件 （dB）	≤4.2	≤7.8	≤10.9	≤12.9	≤13.9	≤15.5	≤17.2	≤20.9	≤24.4
	适配器型 PLC 组件（dB）	≤4.4	≤8.0	≤11.1	≤13.1	≤14.1	≤15.7	≤17.4	≤21.1	≤24.6
偏振相关损耗（dB）		≤0.3	≤0.3	≤0.3	≤0.3	≤0.3	≤0.3	≤0.3	≤0.3	≤0.5
通道 均匀性	固定工作波长 （dB）	≤0.6	≤0.7	≤1.0	≤1.2	≤1.2	≤1.5	≤1.5	≤2.0	≤2.5
	全工作带宽（dB）	≤1.1	≤1.2	≤1.5	≤1.7	≤1.7	≤2.0	≤2.0	≤2.5	≤3.0
回波 损耗	PLC 器件（dB）	≥55								
	PLC 组件（dB）	≥45（PC 型光纤连接头）			≥50（UPC 型光纤连接头）			≥55（APC 型光纤连接头）		
方向性（dB）		≥55								
工作温度范围（℃）		-40～85								
插入损耗的测量波长为：1310nm、1490nm、1550nm，在 1260～1300nm 和 1600nm～1650nm 波长区间的插入损耗应在以上指标基础上增加 0.3dB。										
通道均匀性的测量波长为 1310nm、1490nm、1550nm，在 1260nm～1300nm 和 1600nm～1650nm 波长区间的通道均匀性指标应在以上指标基础上增加 0.5dB。										

5.3.2 2×N PLC 光分路器

2×N PLC光分路器光学特性应符合表2要求。

表2 2×N PLC 光分路器光学特性

参数		技术要求								
		2×2	2×4	2×8	2×12	2×16	2×24	2×32	2×64	2×128
工作带宽 (nm)		1260~1650								
插入 损耗	PLC 器件 (dB)	≤4.0	≤7.6	≤10.8	≤12.8	≤13.8	≤15.4	≤17.1	≤20.8	≤24.3
	插头型 PLC 组件 (dB)	≤4.4	≤8.0	≤11.2	≤13.2	≤14.2	≤15.8	≤17.5	≤21.2	≤24.7
	适配器型 PLC 组件 (dB)	≤4.6	≤8.2	≤11.4	≤13.4	≤14.4	≤16.0	≤17.7	≤21.4	≤24.9
偏振相关损耗 (dB)		≤0.3	≤0.3	≤0.3	≤0.3	≤0.3	≤0.3	≤0.3	≤0.3	≤0.5

表 2（续）

参数		技术要求								
		2×2	2×4	2×8	2×12	2×16	2×24	2×32	2×64	2×128
通道均匀性	固定工作波长（dB）	≤0.6	≤0.7	≤1.0	≤1.2	≤1.2	≤1.5	≤1.5	≤2.0	≤2.5
	全工作带宽(dB)	≤1.1	≤1.2	≤1.5	≤1.7	≤1.7	≤2.0	≤2.0	≤2.5	≤3.0
回波损耗	PLC 器件（dB）	≥55								
	PLC 组件（dB）	≥45（PC 型光纤连接头）			≥50（UPC 型光纤连接头）			≥55（APC 型光纤连接头）		
方向性（dB）		≥55								
工作温度范围（℃）		-40~85								
插入损耗的测量波长为：1310nm、1490nm、1550nm，在 1260~1300nm 和 1600nm~1650nm 波长区间的插入损耗应在以上指标基础上增加 0.3dB。										
通道均匀性的测量波长为 1310nm、1490nm、1550nm，在 1260nm~1300nm 和 1600nm~1650nm 波长区间的通道均匀性指标应在以上指标基础上增加 0.5dB。										

5.4 环境试验

PLC 光分路器环境试验变化量按表 3 要求进行。

表 3 环境试验变化量要求

试验项目	试验方法	样品数	合格判据
振动测量	6.9	4	1) 插入损耗变化量≤0.5dB。 2) 不得有机械损伤，如变形、龟裂、松弛等现象；盐雾试验不能生锈和腐蚀。 3) 其他性能要求满足表1、表2要求。
冲击测量	6.10		
光缆抗拉测量	6.11		
光缆扭转测量	6.12		
低温测量	6.13	6	
高温测量	6.14		
高低温循环测量	6.15		
湿热（静态）测量	6.16		
水浸泡测量	6.17		
盐雾测量 ^a	6.18		
^a 组件都为塑胶件材质可以免测盐雾试验。			

5.5 高功率传输性能（可选）

在 1550nm 波长，以 100mW 的光功率注入 PLC 光分路器 1h，监测插入损耗变化情况，应确保最大插入损耗在表 1 或表 2 规定的范围内，且测量前后插入损耗变化量不大于 0.5dB。

6 测量方法

6.1 测量环境

环境条件如下：

- 温度：15℃～35℃。
- 相对湿度：25%～75%。
- 大气压力：86kPa～106kPa。

6.2 外观检查

检查方法：目测法。

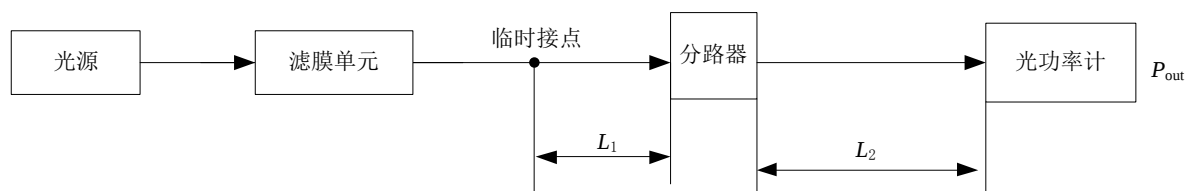
6.3 插入损耗测量

6.3.1 PLC 光分路器件插入损耗测量

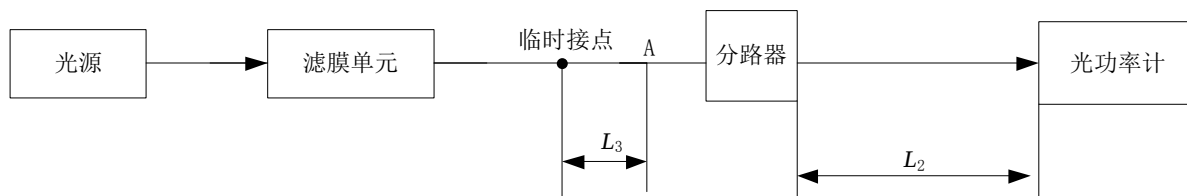
6.3.1.1 基准法

6.3.1.1.1 测量框图

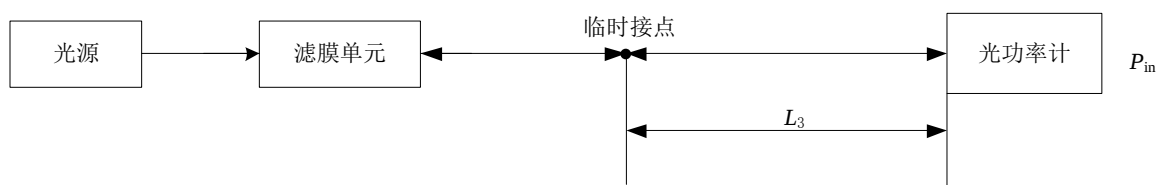
测量框图见图 1。



a) 输出光功率的测量



b) 切断器件尾纤



c) 输入光功率测量

图1 PLC 光分路器件插入损耗测量框图

6.3.1.1.2 测量步骤

测量步骤如下：

- 按图 1 中 a) 装置测量并记录第 i 输出端口的输出光功率 $P_{\text{out}i}$, L_1 为输入端尾纤长度, L_2 为输出端尾纤长度;
- 按图 1 中 b) 所示, 在距离临时接点右边 A 处切断器件尾纤, 临时接点与 A 处之间的距离 L_3 应不少于 30cm;
- 按图 1 中 c) 所示, 从测量装置中取出 PLC 光分路器件, 制备好切断点中的光纤端面, 使光纤端面与检测单元相耦合, 测量并记录输入光功率 P_{in} ;
- 按式 (1) 计算相关端口的插入损耗。

6.3.1.2 替代法—熔接法

6.3.1.2.1 测量框图

测量框图见图 2。

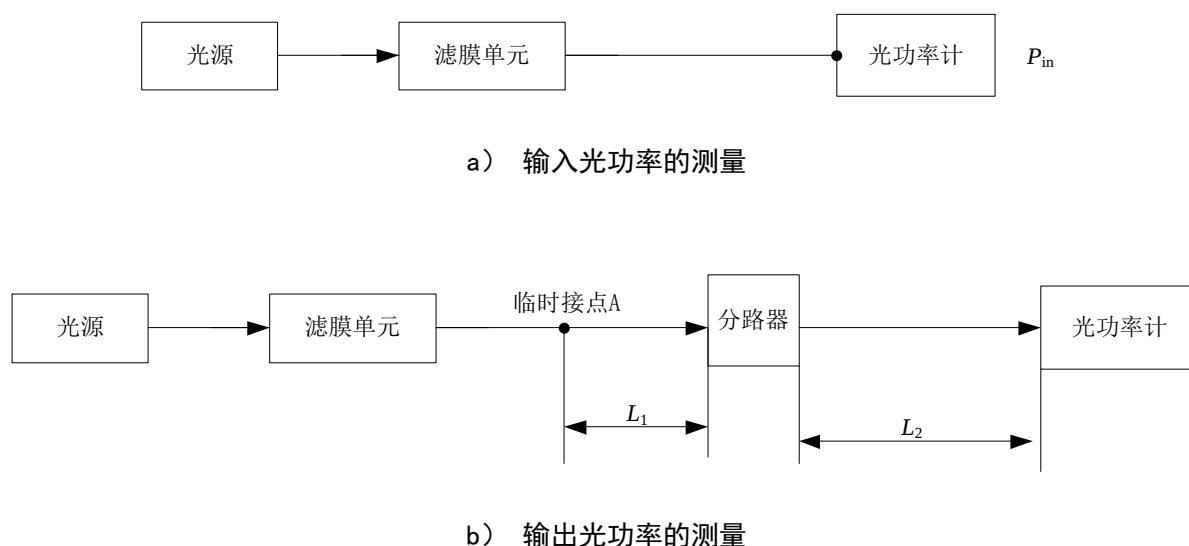


图2 PLC 光分路器件插入损耗测量框图

6.3.1.2.2 测量步骤

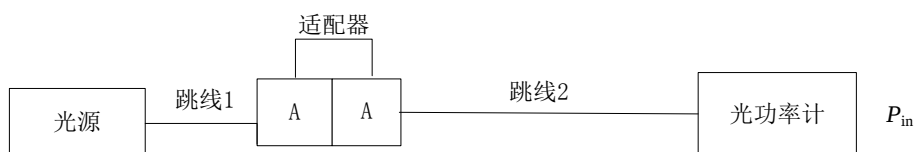
测量步骤如下:

- 测量系统清零, 制备好滤模单元输出光纤端面, 使光纤端面与检测单元相耦合, 测量并记录输入光功率 P_{in} , 如图 2 中 a) 所示;
- 在滤模单元后面的尾纤熔接入被测 PLC 光分路器件, 如图 2 中 b) 所示, L_1 为输入端尾纤长度, L_2 为输出端尾纤长度;
- 测量并记录第 i 输出端口的输出光功率 $P_{\text{out}i}$;
- 输出光功率 $P_{\text{out}i}$ 与输入光功率 P_{in} 之差则为相关端口的插入损耗。

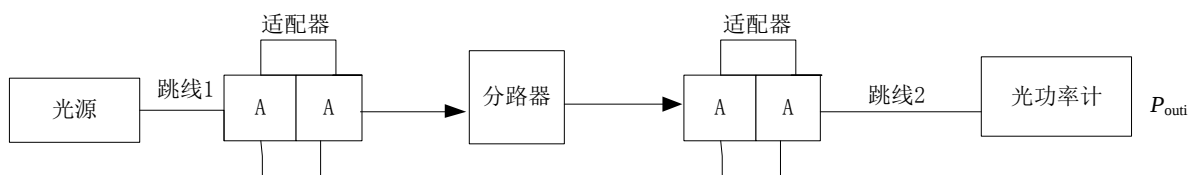
6.3.2 PLC 光分路组件插入损耗测量

6.3.2.1 测量框图

测量框图见图 3。



a) 输入光功率的测量



b) 输出光功率测量

图3 PLC 光分路组件插入损耗测量框图

6.3.2.2 测量步骤

测量步骤如下：

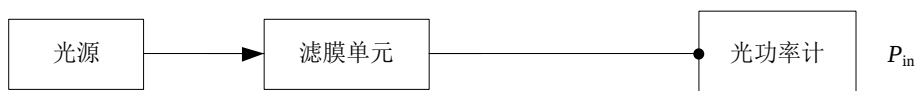
- 测量系统清零，用 2 根光纤跳线和适配器连接光源与光功率计，光纤跳线的的连接头类型与 PLC 光分路器连接头类型相同，如图 3 中 a) 所示，测量并记录输入光功率 P_{in} ；
- 在 2 根光纤跳线之间接入被光分路器，如图 3 中 b) 所示；
- 测量并记录第 i 输出端口的输出光功率 P_{out_i} ；
- 输出光功率 P_{out_i} 与输入光功率 P_{in} 之差则为第 i 端口的插入损耗。

6.4 方向性测量

6.4.1 PLC 光分路器件方向性测量（替代法）

6.4.1.1 测量框图

测量框图见图 4。



a) 输入光功率的测量

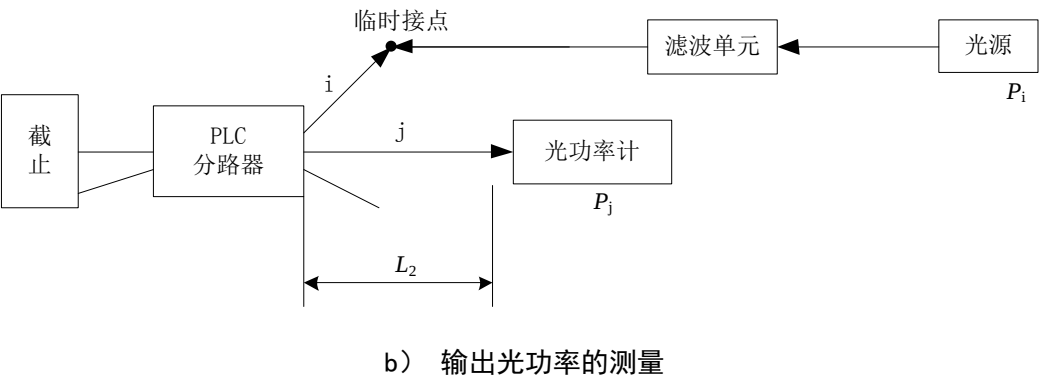


图4 PLC 光分路器件方向性的测量框图

6.4.1.2 测量步骤

测量步骤如下：

- a) 测量系统清零，制备好滤模单元输出光纤端面，使光纤端面与检测单元相耦合，测量并记录输入光功率 P ，如图 4 中 a) 所示；
- b) 将滤模单元后面的尾纤与被测器件的 i 端口熔接，j 端口与功率计连接，如图 4 中 b) 所示；
- c) 测量并记录第 j 端口的输出光功率 P_j ；
- d) 按式 (2) 计算相关端口的方向性。

6.4.2 PLC 光分路组件方向性测量

6.4.2.1 测量框图

测量框图见图 5。

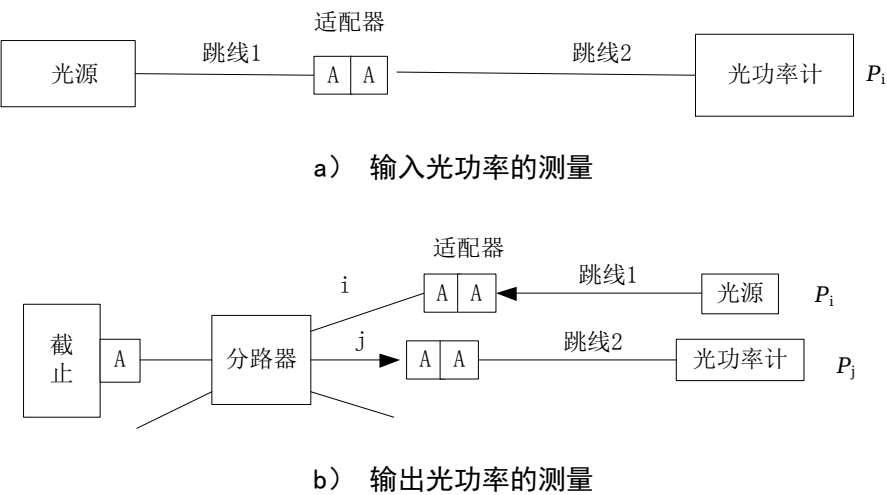


图5 PLC 光分路组件方向性的测量框图

6.4.2.2 测量步骤

测量步骤如下：

- a) 测量系统清零，用 2 根光纤跳线连接光源与功率计，如图 5 中 a) 所示，测量并记录输入光功率 P_i ；

- b) 将光源一端与被测 PLC 光分路器组件 i 端口连接, 被测光分路器 j 端口与光功率计连接, 如图 5 中 b) 所示;
- c) 测量并记录第 j 端口的输出光功率 P_j ;
- d) 按式 (2) 计算相关端口的方向性。

6.5 通道均匀性测量

按 6.3.1 或 6.3.2 规定的测量方法, 分别在输入波长条件下, 测量 PLC 光分路器件各输出端口的插入损耗值, 其最大值与最小值的差便是器件的通道均匀性。对于在多个波长下测量的情况, 选择其中的最大值作为被测器件的通道均匀性。

6.6 工作带宽的测量

6.6.1 PLC 光分路器件工作带宽测量

6.6.1.1 测量框图

测量框图见图 6。

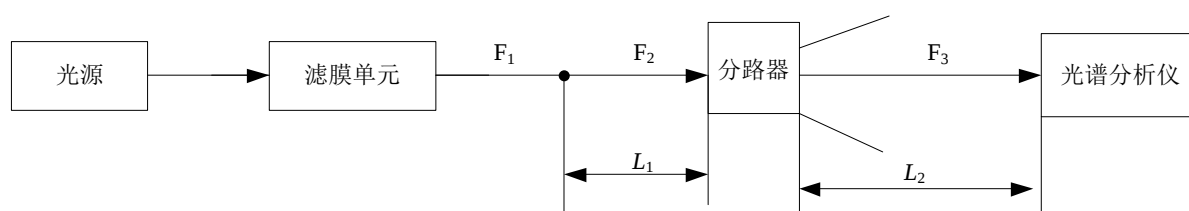


图6 PLC 光分路器件工作带宽测量框图

6.6.1.2 测量步骤

测量步骤如下:

- a) 打开各有源部件 (宽带光源、光谱分析仪) 预热;
- b) 待有源部件稳定后, 首先直接连接宽带光源和光谱分析仪, 在各被测样品测量涉及的光谱区存储光谱曲线 P_1 , 测量条件可以采用: 分辨率为 1nm 或 10nm、开始和终止波长刚好覆盖所规定的通带宽度;
- c) 按图 6 连接测量系统, F_1 、 F_2 、 F_3 三段应采用同种类型光纤;
- d) 在 b) 选定的光谱区, 光谱分析仪进行测量扫描, 获得光谱曲线 P_2 ;
- e) 在光谱分析仪中执行 P_2-P_1 功能, 得到被测样品的插入损耗随波长变化的光谱特性;
- f) 记录被测样品的插入损耗, 在 1260nm~1650nm 范围内, 插入损耗应满足表 1、表 2 的要求。

6.6.2 PLC 光分路组件工作带宽

工作带宽的测量框图见图 7, 测量步骤按 6.6.1.2 的 b) 进行, 宽带光源、PLC 分路器、光谱分析仪之间连接的三段光纤 F_1 、 F_2 、 F_3 应采用同种类型光纤。

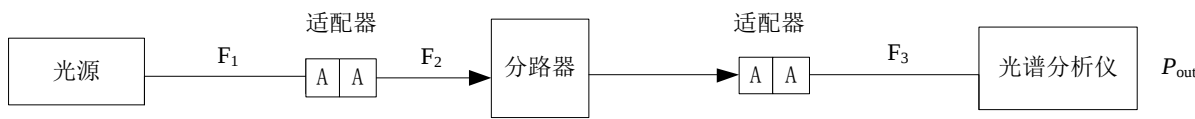


图7 组件工作带宽测量框图

6.7 偏振相关损耗测量

6.7.1 基准法

按GB/T 18311.2—2001中的方法A进行。

6.7.2 替代法

6.7.2.1 测量框图

测量框图见图 8。

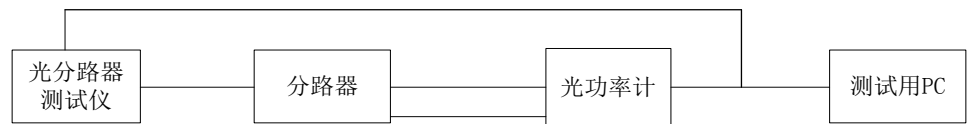


图8 偏振相关损耗的测量框图

6.7.2.2 测量步骤

测量步骤如下：

- a) 按图 8 连接测量系统，并打开系统预热；
- b) 设定光分路器测试仪的波长扫描范围、偏振控制器的偏振态变化；
- c) 对系统各通道进行初始化；
- d) 接入待测 PLC 光分路器，稳定后，进行扫描并导出数据。

6.7.3 PLC 光分路组件偏振相关损耗的测量

PLC光分路组件的测量框图见图9，用2根光纤跳线分别将PLC光分路器组件的输入端与偏振控制器连接，输出端与光功率计连接，测量步骤按6.7.2.2进行。

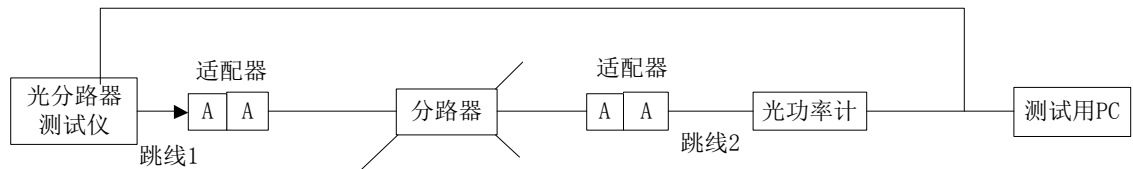


图9 光分路组件偏振相关损耗测量框图

6.8 回波损耗测量

6.8.1 基准法

按GB/T 20440—2006中5.4.6的规定进行。

6.8.2 替代法（PLC 器件）

6.8.2.1 测量框图

测量框图见图10。

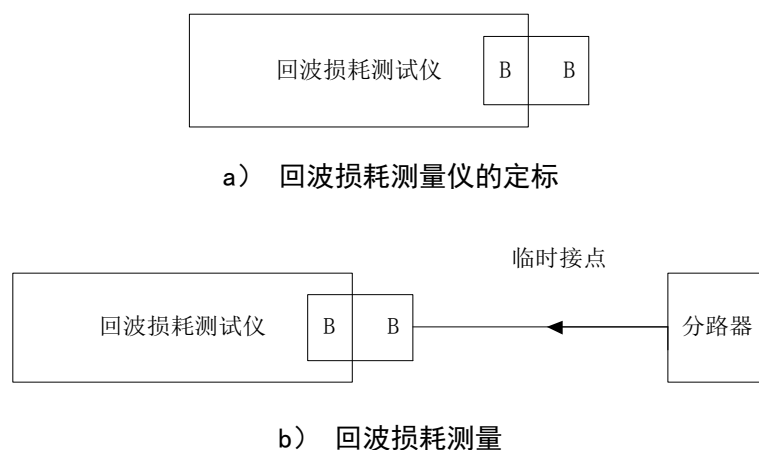


图10 PLC 光分路器件回波损耗测量框图

6.8.2.2 测量步骤

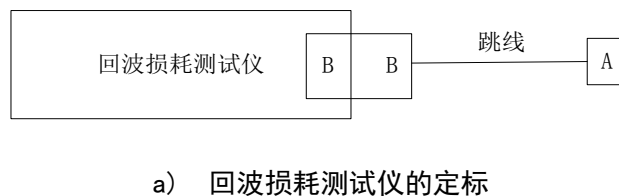
测量步骤如下：

- 选择需要测量的通道波长，按照图 10 中的 a) 将测量用尾纤与回波损耗测试仪连接，测量用尾纤的连接头类型 B 与回波损耗测试仪的连接头类型相同，并且将尾纤尾端用直径应不大于 5mm 的圆棒，缠绕至少 5 圈，进行回波损耗测试仪的定标；
- 按照图 10 中的 b) 将 PLC 光分路器件与测量尾纤连接；
- 被测 PLC 光分路器件另一端所有端口的尾纤用直径应不大于 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。

6.8.3 PLC 光分路组件回波损耗的测量

6.8.3.1 测量框图

测量框图见图 11。





b) 回波损耗测量

图11 PLC 光分路组件回波损耗测量框图

6.8.3.2 测量步骤

测量步骤如下：

- a) 选择需要测量的通道波长，按照图 11 中的 a) 将测量用尾纤与回波损耗测试仪连接，测量用尾纤的连接头类型 B 与回波损耗测试仪的连接头类型相同，并且将尾纤尾端用直径应不大于 5mm 的圆棒，缠绕至少 5 圈，进行回波损耗测试仪的定标；
- b) 按照图 11 中的 b) 将 PLC 光分路组件与测量尾纤连接；
- c) 被测 PLC 光分路组件另一端所有端口的尾纤用直径应不大于 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。

6.9 振动测量

测量步骤如下：

- a) 先将被测样品在室温下进行放置，测量其插入损耗并记录；
- b) 将被测样品固定在振动台上，在X、Y、Z的3个垂直方向的每个方向上承受振动，方向之一与器件的公共轴线平行，振动范围10Hz～55Hz，扫描速度应为每分钟一个倍频程，其容差为±10%，0.75mm振幅恒定位移，每个方向振动持续时间为30min；
- c) 观察并记录其插入损耗数据。

6.10 冲击测量

6.10.1 测量要求

测量要求见表 4。

表4 冲击严酷度和波形

加速度 m/s ²	波形	脉冲持续时间 ms
294	半正弦波	18
490	半正弦波	11
981	半正弦波	6
4900	半正弦波	1

6.10.2 测量步骤

测量步骤如下：

- a) 先将被测样品在室温下进行预处理，测量其插入损耗并记录；

- b) 选择表 4 中一种条件做测量，将被测样品放在冲击台上（应使被测样品刚性固定，使冲击可以传到器件内部而不被引出线吸收或缓冲，在 X、Y 两个垂直方向的每个方向上承受冲击，每个方向冲击 3 次；
- c) 测量并记录其插入损耗数据。

6.11 光缆抗拉测量

6.11.1 测量示意图

测量示意图见图12。

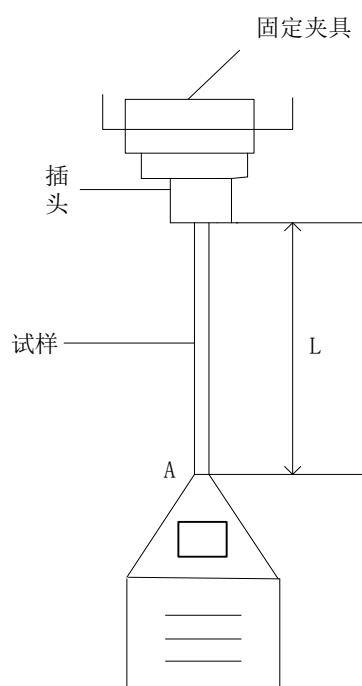


图12 光缆抗拉测量示意图

6.11.2 测量步骤

测量步骤如下：

- a) 先将被测样品在室温下进行放置，测量插入损耗并记录；
- b) 按照图 12 将被测样品固定在固定夹具上，自然下垂，以 $50\text{N/min} < \text{速率} < 250\text{N/min}$ 的速率在 A 点处施加负荷，负荷为 $90\text{N}(\varphi 2.0\text{mm} \sim \varphi 3.0\text{mm}$ 尾缆) 持续 2min ，负荷施加点 A 离插头距离 L 为 $22\text{cm} \sim 28\text{cm}$ ；
- c) 取下被测样品进行插入损耗测量。

6.12 光缆扭转测量

6.12.1 测量示意图

测量示意图见图13。

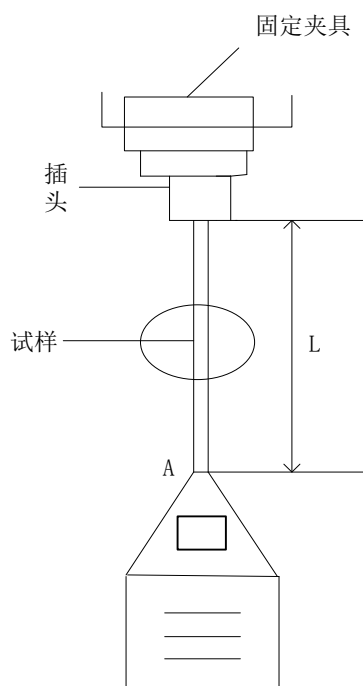


图13 光缆扭转测量示意图

6.12.2 测量步骤

测量步骤如下：

- 先将被测样品在室温下进行预处理，测量插入损耗并记录；
- 按照图13将被测样品固定在固定夹具上，自然下垂，在A点处悬挂规定的负载重量，将尾缆按规定速率扭转 $\pm 180^\circ$ ，共计25次，负载重量为1.5kg（ $\phi 2.0\text{mm} \sim \phi 3.0\text{mm}$ 尾缆），载重点A离插头距离L为22cm $\sim$ 28cm，扭转速率为10次每分钟；
- 取下被测样品进行插入损耗测量。

注：6.11和6.12两项测量仅针对尾缆引出器件。

6.13 低温测量

6.13.1 测量示意图

测量示意图见图14。

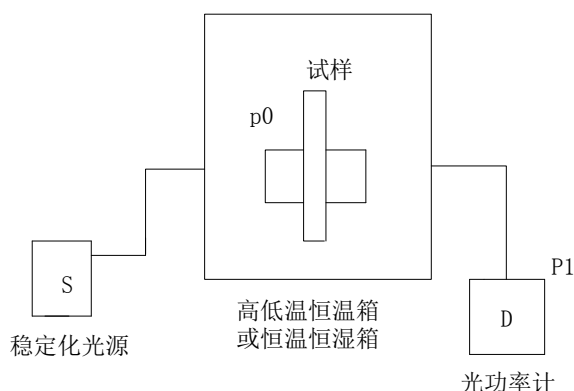


图14 温度特性测量示意图

6.13.2 测量步骤

测量步骤如下：

- 先将被测样品在室温下进行预处理，测量插入损耗并记录；
- 按照图 14 将其放入精度为 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 的高低温恒温箱中，降低温度，每降低 5°C 观察并记录一次插入损耗值，直至 -40°C ，保持恒温 2h，记录其插入损耗；
- 恢复到室温 1h 后，记录其插入损耗值。

6.14 高温测量

6.14.1 测量示意图

测量示意图见图14。

6.14.2 测量步骤

测量步骤如下：

- 先将被测样品在室温下进行预处理，测量插入损耗并记录；
- 按照图 14 将其放入精度为 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 的高低温恒温箱中，升高温度，每升高 5°C 观察并记录一次插入损耗值，直至 85°C ，保持恒温 2h 记录其插入损耗；
- 恢复到室温 1h 后，记录其插入损耗值。

6.15 高低温循环测量

6.15.1 测量变化图

测量变化图见图15。

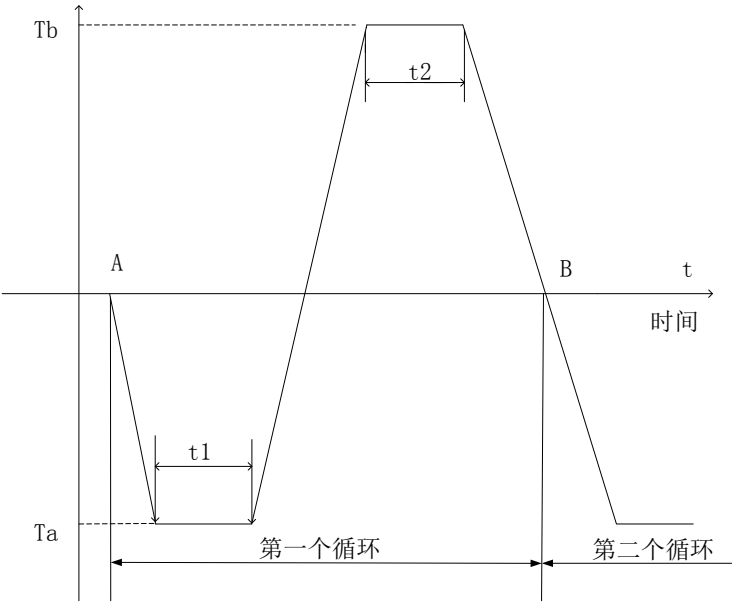


图15 高低温循环测量变化图

6.15.2 测量步骤

测量步骤如下：

- a) 先将被测样品在室温下进行预处理，测量插入损耗并记录；
- b) 将其放入精度为 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 的高低温恒温箱中，以不大于 $1^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 的速率降低温度至 T_a ，保持恒温1h，接着，再以不大于 $1^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 的速率升高温度至 T_b ，保持恒温1h，最后，以不大于 $1^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 的速率恢复到室温，至此构成一个完整的循环；
- c) 以同样的程序继续进行第二个循环，测量过程如图15所示；
- d) 结束规定的12次循环后，取出被测样品，擦净水珠，在室温下恢复2h，测量并记录其插入损耗值。

6.16 湿热（静态）测量

6.16.1 测量示意图

测量示意图见图14。

6.16.2 测量步骤

测量步骤如下：

- a) 先将被测样品在室温下进行预处理，测量插入损耗并记录；
- b) 按照图14将其放入精度为 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 的高低温恒温箱中，以不大于 $1^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 的速率升高温度至 40°C ，相对湿度调至90%~95%，保持4d，最后，以不大于 $1^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 的速率恢复到室温2h后，取出被测样品并清洁干净，测量并记录其插入损耗值。

6.17 水浸泡测量

测量步骤如下：

- a) 将被测样品在室温下进行预处理，测量插入损耗并记录；

- b) 然后将被测样品放入符合规定的水中浸泡 7d, 浸泡用水的 $\text{PH}=5.5\pm0.5$, 温度 $(43\pm2)^\circ\text{C}$ 期间应定期检查 PH 值并保持在上述范围 (PH 值的确定是通过混合溶有氢氧化钠的标准缓冲溶剂和醋酸);
- c) 浸泡期结束后, 拿出被测样品并进行清洗、擦净, 室温下自然干燥 24h 后, 进行插入损耗测量。

6.18 盐雾测量

测量步骤如下:

- a) 测量前测量被测样品的插入损耗, 记录作为测量前初始值;
- b) 将被测样品放入专用的盐雾试验箱;
- c) 用 35°C 的 5%NaCl 盐水喷雾, 喷淋被测样品, 持续时间: 普通要求 96h, 加严要求 168h;
- d) 取出被测样品, 用清水冲洗, 擦干后测量被测样品的插入损耗。

注: 组件都是塑料材质的可免盐雾测量。

参 考 文 献

- [1] YD/T 1117—2001 全光纤型分支器件技术条件
 - [2] YD/T 1272.4—2007 光纤活动连接器 第4部分：FC型
 - [3] YD/T 2152—2010 光纤活动连接器 可靠性要求及试验方法
-