

ICS 33.180.20

M 33

YD

中华人民共和国通信行业标准

YD/T 2000.2-2009

平面光波导集成光路器件

第 2 部分：基于阵列波导光栅（AWG）

技术的密集波分复用（DWDM）滤波器

Integrated optical path devices based on planar lightwave circuit

Part 2: DWDM filter based on AWG technology

2009-12-11 发布

2010-01-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 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.....4

5 试验方法.....7

6 检验规则.....11

7 标识、包装、运输和贮存.....12

附录 A（规范性附录） 48 通道 AWG 滤波器频率/波长分配计划.....13

附录 B（资料性附录） AWG 滤波器电接口.....15

附录 C（资料性附录） 50GHz 通道间隔平顶热不敏感型 AWG 滤波器光学性能参数.....16

附录 D（资料性附录） AWG 滤波器外形.....17

前 言

《平面光波导集成光路器件》包括如下部分：

- 第 1 部分：基于平面光波导（PLC）的光功率分路器
- 第 2 部分：基于阵列波导光栅（AWG）技术的 DWDM 滤波器

⋮

本部分为第 2 部分。

本部分根据 DWDM 系统对 DWDM 器件的技术要求，参考了 Telcordia GR-1221-CORE（1999）《光无源器件一般可靠性保证要求》、Telcordia GR-1209-CORE（2001）《光无源器件总规范》和 GB/T 20440-2006《密集波分复用器/解复用器技术条件》，并结合国内器件实际情况编写制定。

本部分附录 A 为规范性附录，附录 B、附录 C、附录 D 均为资料性附录。

本部分由中国通信标准化协会提出并归口。

本部分起草单位：武汉邮电科学研究院、深圳新飞通光电技术有限公司、深圳市昊谷光电技术有限公司。

本部分主要起草人：马卫东、梁臣桓、宋琼辉、刘 文、白 炜、李春芳、徐秋霜。

平面光波导集成光路器件

第 2 部分：基于阵列波导光栅（AWG）技术的 密集波分复用（DWDM）滤波器

1 范围

本部分规定了基于 AWG（arrayed waveguide grating 阵列波导光栅）技术的密集波分复用（DWDM）滤波器（以下简称 AWG 滤波器）的相关术语和定义、技术要求和测试方法；规定了可靠性试验的条件和要求、检验规则及标志、包装、运输和贮存要求。

本部分适用于平面光波导集成光路器件中的 AWG 滤波器。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版本均不适用于本部分。然而，鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本部分。

GB/T 2828.1-2003	计数抽样试验程序 第 1 部分 按接收质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划（ISO 2859-1: 1999, IDT）
GB/T 20440-2006	密集波分复用器/解复用器技术条件
SJ/T 11363-2006	电子信息产品中有毒有害物质的限量要求
SJ/T 11364-2006	电子信息产品中污染控制标识要求
ITU-T G.694.1(2002)	WDM 应用的谱栅格：DWDM 频率栅格
Telcordia GR-1209-CORE (2001)	光无源器件总规范
Telcordia GR-1221-CORE (1999)	光无源器件一般可靠性保证要求

3 术语和定义

GB/T 20440-2006 中确定的以及下述术语和定义适用于本部分。

3.1

阵列波导光栅密集波分复用滤波器 arrayed waveguide grating DWDM filter

阵列波导光栅密集波分复用器是基于干涉原理形成的平面光波导集成密集波分复用器件，其基本结构由：输入/输出光波导阵列、自由传播区平板波导和弯曲波导阵列 3 部分组成，如图 1 所示。

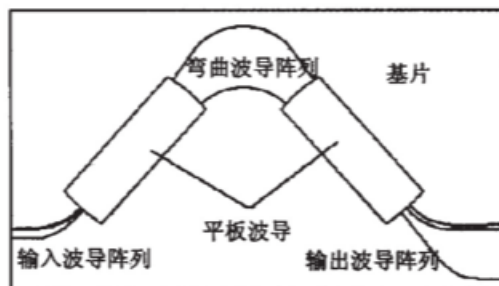


图 1 AWG 滤波器示意图

3.2

ITU-T 通道带宽 ITU-T passband

AWG 滤波器的 ITU-T 通道带宽（又称通带）定义为 ITU-T 波长通道间隔的 1/4。AWG 滤波器的各项指标定义都要以通道带宽作为参考，一般取通道带宽内的最差情况。

3.3

峰值波长 peak wavelength

AWG 滤波器工作波段内的每个波长从输入端口到输出端口均有光功率损耗，其中平均光功率损耗曲线上最小值对应的波长为峰值波长。

考虑偏振态后，对于工作波段内任何一个波长均对应着两个损耗值，一个是各个偏振态下损耗最大值，另外一个为损耗最小值，二者的平均即为损耗平均值。对于任一工作波段而言，则对应着最大光功率损耗、最小光功率损耗和平均光功率损耗曲线。参考图 2，最外一条虚曲线为最小光功率损耗曲线，最内一条虚曲线为最大光功率损耗曲线，中间的实线为平均光功率损耗曲线。

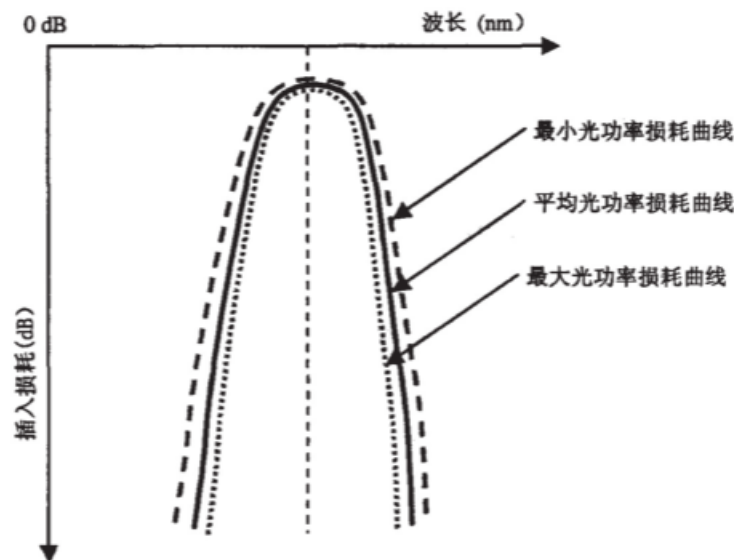


图 2 AWG 滤波器光功率损耗曲线示意图

3.4

波长精度 wavelength accuracy

AWG 滤波器中心波长与 ITU-T 标称中心波长之差。

3.5

插入损耗 (IL) insertion loss

AWG 滤波器的某一通道的插入损耗定义为：在规定的工作温度范围内，考虑了偏振特性后的光功率损耗曲线（包括光功率损耗最大，最小两条曲线）上所对应 ITU-T 通道带宽内的最大损耗值，以 dB 表示。

AWG 滤波器插入损耗：AWG 各个通道中插入损耗的最大值，以 dB 表示。

3.6

带宽 bandwidth

带宽有 -0.5dB、-1dB、-3dB、-20dB 带宽等。某个通道的带宽是从该通道最小光功率损耗曲线的顶点向下 0.5dB、1dB、3dB、20dB 与光功率损耗波形的交点之间的宽度，如图 3 所示，带宽计算时需要考虑偏振特性，取各种偏振态下的最差值。通常把“-XdB”带宽称为“XdB”带宽。

AWG 滤波器的带宽：AWG 各个通道带宽之最差情况。

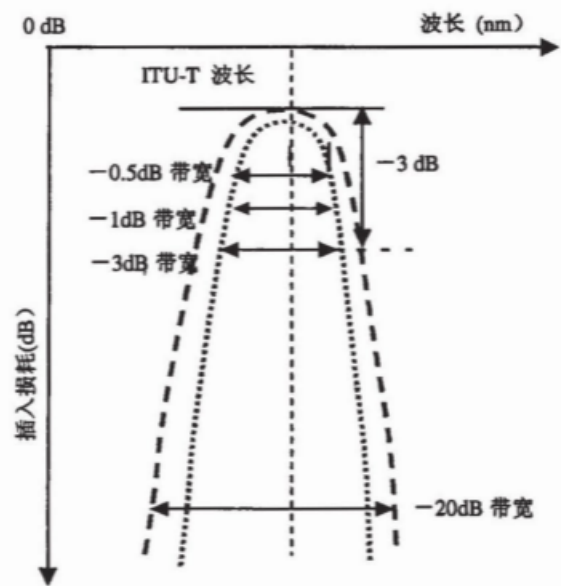


图3 AWG 滤波器带宽示意图

3.7

相邻通道串扰 (AX) adjacent channel crosstalk

串扰是 AWG 滤波器的一个关键性指标。相邻串扰是指某一特定通道在对应通带上输出光功率对相邻通带输出光功率的抑制比，用 dB 来表示。

如图 4 所示，右相邻串扰为本通道在通带内的最大插入损耗与右边相邻子通带内的最小插入损耗之差（即图中 AX+）；左相邻串扰为本通道在通带内的最大插入损耗与左边相邻通带内的最小插入损耗之差（即图中 AX-）。相邻串扰为右相邻串扰和左相邻串扰中的最小值。

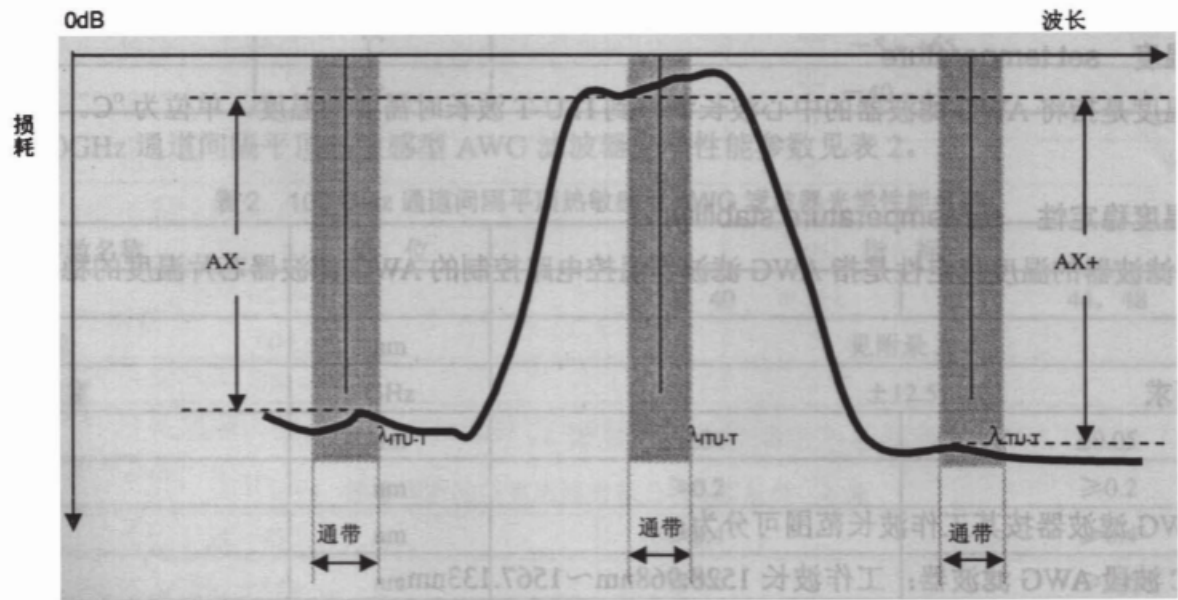


图4 相邻串扰示意图

3.8

非相邻通道串扰 (NX) non-adjacent channel crosstalk

非相邻串扰是指某一特定通道的相应通带输出平均光功率对非相邻的其他通带输出平均光功率的抑制比，用 dB 来表示。如图 5 所示，非相邻串扰为本通道在通带内的最大插入损耗与所有非相邻通带内的最小插入损耗之差。

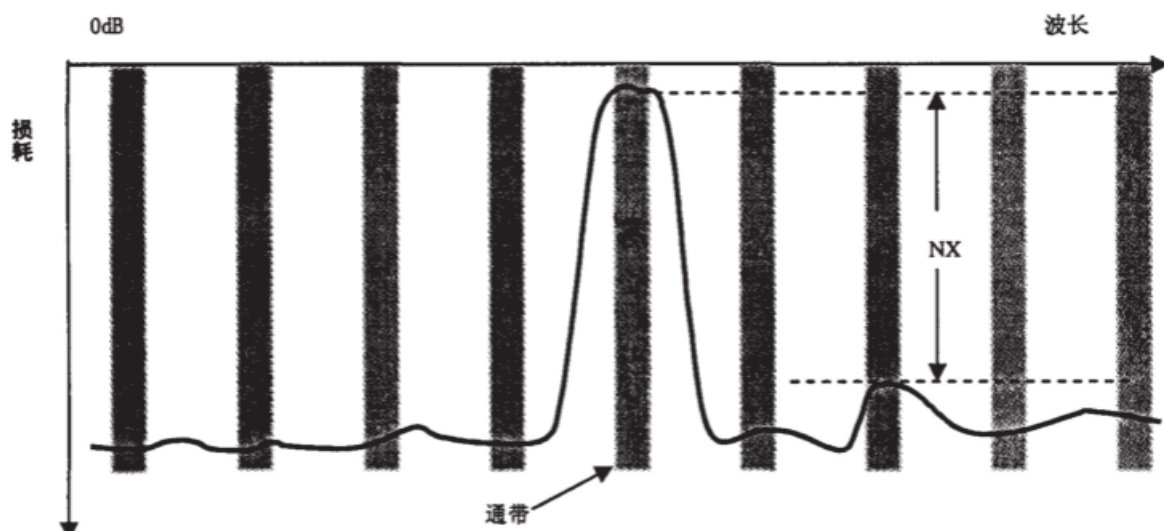


图5 非相邻串扰示意图

3.9

总串扰 (Tx) total channel crosstalk

总串扰是指某一特定通道对应通带输出平均光功率对所有其他通带输出平均光功率总和的抑制比, 用 dB 表示。表达式为:

$$Tx = -10 \log(\sum P_i / P) \quad (1)$$

式中:

T_x ——总串扰, 单位为 dB (分贝);

P_i ——除对应的通带外, 其他第 i 通带内的最大平均光功率, 单位为 mW (毫瓦);

P ——对应通带的平均光功率, 单位为 mW (毫瓦)。

3.10

设定温度 set temperature

设定温度是指将 AWG 滤波器的中心波长调整到 ITU-T 波长时需要的温度, 单位为 $^{\circ}\text{C}$ 。

3.11

设定温度稳定性 set-temperature stability

AWG 滤波器的温度稳定性是指 AWG 滤波器温控电路控制的 AWG 滤波器芯片温度的稳定程度, 单位为 $^{\circ}\text{C}$ 。

4 技术要求

4.1 分类

a) AWG 滤波器按其工作波长范围可分为:

——C 波段 AWG 滤波器: 工作波长 1528.968nm~1567.133nm;

——L 波段 AWG 滤波器: 工作波长 1570.416nm~1610.489nm。

b) AWG 滤波器按其光谱形状可分为:

——高斯型 AWG 滤波器: 光谱形状为高斯型;

——平顶型 AWG 滤波器: 光谱顶部形状较为平坦。

c) AWG 滤波器按其工作条件可分为:

——热敏感型 AWG 滤波器: 工作时器件需保持稳定的温度;

——热不敏感型 AWG 滤波器：工作时器件无需保持稳定的温度。

4.2 技术要求

a) 100GHz 通道间隔高斯型热敏感 AWG 滤波器光学性能参数见表 1。

表 1 100 GHz 通道间隔高斯型热敏感 AWG 滤波器光学性能参数

参数名称	单 位	指 标
通道数		32, 40
工作波长范围	nm	见附录 A
IUT-T 通道带宽	GHz	±12.5
波长精度	nm	±0.04
1 dB 带宽	nm	≥0.2
3 dB 带宽	nm	≥0.4
20 dB 带宽	nm	≤1.2
插入损耗	dB	≤4.5
通带平坦度	dB	≤1
插入损耗均匀性	dB	≤1.5
相邻通道串扰	dB	≥25
非相邻通道串扰	dB	≥30
总串扰	dB	≥22
偏振相关损耗	dB	≤0.5
回波损耗	dB	≥40
方向性	dB	≥50
偏振模色散	ps	≤0.5
色散	ps/nm	-20 ~ +20
工作温度	℃	-5 ~ +65
贮存温度	℃	-40 ~ +85

b) 100GHz 通道间隔平顶热敏感型 AWG 滤波器光学性能参数见表 2。

表 2 100 GHz 通道间隔平顶热敏感型 AWG 滤波器光学性能参数

参数名称	单 位	指 标	
通道数		32, 40	44, 48
工作波长范围	nm	见附录 A	
IUT-T 通道带宽	GHz	±12.5	
波长精度	nm	±0.04	±0.05
0.5dB 带宽	nm	≥0.2	≥0.2
1 dB 带宽	nm	≥0.4	≥0.4
3 dB 带宽	nm	≥0.6	≥0.6
20 dB 带宽	nm	≤1.2	≤1.2
插入损耗	dB	≤5.5	≤6
通带平坦度	dB	≤0.5	≤0.5
插入损耗均匀性	dB	≤1	≤1
相邻通道串扰	dB	≥25	≥25
非相邻通道串扰	dB	≥30	≥30
总串扰	dB	≥22	≥22

表 2 (续)

参数名称	单 位	指 标	
偏振相关损耗	dB	≤0.5	≤0.5
回波损耗	dB	≥40	≥40
方向性	dB	≥50	≥50
偏振模色散	ps	≤0.5	≤0.5
色散	ps/nm	-20 ~ +20	-20 ~ +20
工作温度	℃	-5 ~ +65	-5 ~ +65
贮存温度	℃	-40 ~ +85	-40 ~ +85

c) 100GHz 通道间隔平顶热不敏感型 AWG 滤波器光学性能参数见表 3。

表 3 100 GHz 通道间隔平顶热不敏感型 AWG 滤波器光学性能参数

参数名称	单 位	指 标
通道数		32, 40, 48
工作波长范围	nm	见附录 A
IUT-T 通道带宽	GHz	±12.5
波长精度	nm	±0.04
0.5 dB 带宽	nm	≥0.2
1 dB 带宽	nm	≥0.38
3 dB 带宽	nm	≥0.56
20 dB 带宽	nm	≤1.2
插入损耗	dB	≤6
插入耗损均匀性	dB	≤1.2
通带平坦度	dB	≤0.5
相邻通道串扰	dB	≥25
非相邻通道串扰	dB	≥33
总串扰	dB	≥23
偏振相关损耗	dB	≤0.5
偏振模色散	ps	≤0.5
回波损耗	dB	≥40
方向性	dB	≥50
色散	ps/nm	-20 ~ +20
工作温度	℃	-5 ~ +65
贮存温度	℃	-40 ~ +85

d) 热敏感型 AWG 滤波器温度控制性能参数见表 4。

表 4 热敏型 AWG 滤波器温度控制性能参数

参数名称	单 位	指 标
设定温度	℃	+65 ~ +87
设定温度稳定性	℃	±0.2
电源电压	V	+4.75 ~ +5.25
加热驱动电流	A	≤2.5
最大功耗	W	≤12.5
最长稳定时间 (从-5℃升温到稳定的时间)	min	≤10

e) 50 GHz 通道间隔平顶热不敏感型 AWG 滤波器目前尚未成熟，正在研制之中，其光学性能参数参见附录 C。

- f) 本部分提出了 AWG 滤波器电接口定义和 AWG 滤波器外形图建议, 分别参见附录 B 和附录 D。
- g) 本部分的中心波长按照 ITU-T G.694.1(2002) 中的 DWDM 栅格标称中心频率确定。

5 试验方法

5.1 外观检查

AWG 滤波器试验前, 首先对 AWG 滤波器进行外观检查。其外形尺寸与设计尺寸应相符; 外观必须平滑、无油渍、无伤痕及无裂纹, 整个器件牢固, 引线无松动或端口的连接器的插拔须平顺。

5.2 试验环境条件

器件的性能试验应在下面规定的大气条件下进行:

- 温度: $15^{\circ}\text{C} \sim 35^{\circ}\text{C}$;
- 相对湿度: $45\%\text{RH} \sim 75\%\text{RH}$;
- 气压: $86\text{kPa} \sim 106\text{kPa}$ 。

5.3 试验仪表设备

5.3.1 光源

5.3.1.1 宽光源

光源要求如下:

- 波长范围: 根据工作波长选择适当的波长;
- 输出光功率稳定性: $\pm 0.1\text{dB}/10\text{min}$ 。

5.3.1.2 可调谐激光器光源

可调谐激光器光源要求如下:

- 波长范围: 根据工作波长选择适当的波长范围;
- 波长精度: $\pm 15\text{pm}$;
- 波长重复性: $\pm 0.5\text{pm}$;
- 波长稳定性: $\pm 1\text{pm}$;
- 边模抑制比: $\geq 40\text{dB}$;
- 输出光功率: $\geq -13\text{dBm}$ 。

5.3.2 光谱分析仪

光谱分析仪要求如下:

- 工作波长范围: 根据工作波长选择适当的波长范围;
- 波长精度: $\pm 10\text{pm}$;
- 动态范围: $< -50\text{dB}$;
- 分辨率带宽: $< 100\text{pm}$;
- 偏振相关性: $< 0.08\text{dB}$;
- 波长重复性: $\pm 2\text{pm}$ 。

5.3.3 光功率计

光功率计要求如下:

- 工作波长范围: 根据工作波长选择适当的波长范围;
- 光功率最大动态范围: $-70\text{dBm} \sim +10\text{dBm}$ (直流);

——偏振相关性: $<0.05\text{dB}$;

——相对精度: $\pm 5\%$ 。

5.3.4 偏振控制器

偏振控制器要求如下:

——工作波长范围: 根据工作波长选择合称的波长范围;

——偏振消光比: $>40\text{dB}$;

——邦加球覆盖率: $>99\%$;

——偏振相关损耗: $<0.005\text{dB}$;

——最大允许输入光功率: $+20\text{dBm}$ 。

5.3.6 网络分析仪

网络分析仪要求如下 (2.5Gbit/s):

——系统动态范围: $>60\text{dB}$;

——幅度精度: $<0.05\text{dB}$;

——相位精度: <0.01 。

5.3.7 幅度调制器

幅度调制器要求如下:

——调制频率: $>2\text{GHz}$ 。

5.3.8 回波损耗测试仪

回波损耗测试仪要求如下:

——工作波长: 1310nm 、 1550nm ;

——测试范围: $0\text{dB} \sim 75\text{dB}$;

——测试精度: $\pm 1.0\text{dB}$ (绝对精度)、 $\pm 0.4\text{dB}$ (相对精度)。

5.4 测试方法

5.4.1 设定温度

a) 测试原理框图

测试原理及系统框图如图 6 所示。

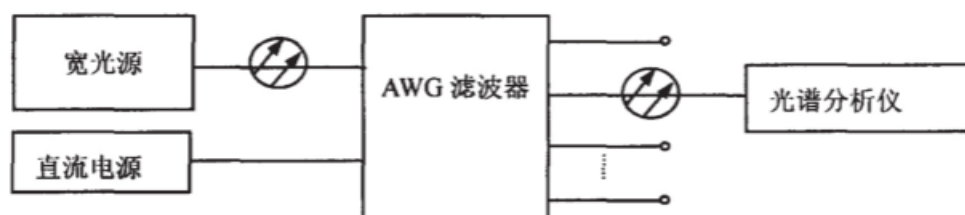


图 6 设定温度测试方框图

b) 测试步骤

(1) 如图 6 将 AWG 滤波器的公共输入端与宽光源输出端连接。

(2) 将 AWG 滤波器的中间输出端分别接入光谱分析仪的输入端, 测得中间输出端通道中心波长。

中间通道选择第 $[(N/2) + 1]$ 整数通道, 其中 N 为输出端的个数。

(3) 通过计算中心波长和相应 ITU-T 波长的差值得到 AWG 滤波器的设定温度 $T(^{\circ}\text{C})$ 。计算方法如下:

$$T = (\lambda_1 - \lambda_2) / TP + t_{\text{环境}} \quad (2)$$

式中:

T ——器件的设定温度;

TP ——芯片波长的温度变化系数, 其典型值为 $0.011\text{nm}/^\circ\text{C}$;

λ_1 ——ITU-T 波长, 单位 nm;

λ_2 ——AWG 滤波器中心波长, 单位 nm;

$t_{\text{环境}}$ ——测试的环境温度。

(4) 打开直流电源供电, 待波长完全稳定后, 测试中心波长。按照 TP 对设定温度进行微调, 微调精度为 0.1°C 。当中间通道的中心波长与 ITU-T 波长几乎完全重合, 误差小于 2pm 时的温度为 AWG 滤波器的设定温度。

5.4.2 中心波长、波长精度、插入损耗、通带平坦度、插入损耗均匀性、偏振相关损耗、带宽、串扰的测试

a) 测试原理框图

测试原理如图 7 所示。

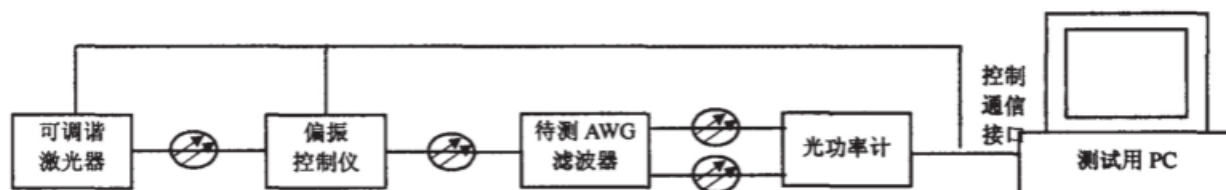


图 7 中心波长、波长精度、插入损耗、通带内平坦度、插入损耗均匀性、偏振相关损耗、带宽、串扰的测试框图

b) 测试步骤

- (1) 清洁连接器端面并按图 7 连接测试系统, 并打开系统预热;
- (2) 设定可调谐激光器的波长扫描范围、偏振控制器的偏振态变化;
- (3) 对系统各通道进行初始化;
- (4) 接入待测 AWG 滤波器, 稳定后, 进行扫描并导出数据;
- (5) 进行数据分析, 根据相关定义得到中心波长、波长精度、插入损耗、通带内平坦度、插损均匀性、偏振相关损耗、带宽、串扰等指标。

注: AWG 滤波器测试分为几阶段进行, 当芯片和光纤阵列耦合对准, 此时的测试可以不需要进行温控; 当 AWG 滤波器做成模块, 进行最终测试时, 需要加温控。

5.4.3 回波损耗测试

回波损耗测试按 GB/T 20440-2006 中 5.4.6 进行。

5.4.4 方向性测试

方向性测试按 GB/T 20440-2006 中 5.4.7 进行。

5.4.5 偏振模色散测试

偏振模色散测试按 GB/T 20440-2006 中 5.4.5 进行。

5.4.6 色散测试

a) 测试原理框图

测试原理框图如图 8 示。

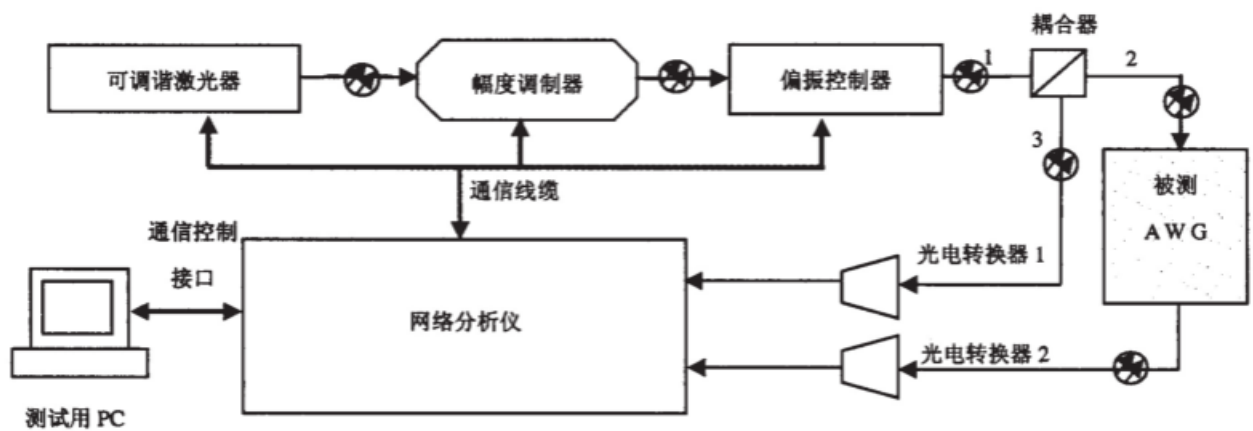


图 8 色散测试原理

b) 测试方法

采用调制相移法，为业界通用测量色散的方法。如图 8 所示，可调谐激光器输出光经过由射频信号驱动的铌酸锂调制器进行幅度调制，调制后的信号经过偏振控制器获得不同的偏振态，信号被分为两路，一路经过被测 AWG 滤波器传输后幅度和相位均发生变化，另一路幅度和相位未发生任何改变，分别经过光电转换器还原调制包络，经网络分析仪比较可得到包络的幅度和相位变化值，通过相位变化值、调制频率和波长变化值可计算出色散值。

c) 测试步骤

- 1) 清洁连接跳线并按图 8 进行测试系统连接，依次开启测试系统并预热；
- 2) 设定测试波长范围、测试步长、调制频率等参数；
- 3) 进行测试，导出数据，根据 GB/T 20440-2006 中的 3.2.11 的定义分析得到色散；
- 4) 重复步骤 2) ~3)，测试 AWG 器件其他输出通道的色散。

5.5 可靠性试验

产品可靠性试验包括机械完整性试验和环境温度耐久性试验，见表 5。

表 5 可靠性试验要求

	试验项目名称	参考章、条	试验条件	批内允许不合格品率 (%)	抽样数 ^a	允许失效数	合格判据 (插入损耗变化量) (dB)
机械完整性试验	机械冲击	Telcordia GR-1221-CORE 6.2.1	5 次/每方向，6 个方向 (3 个轴向)，500g，持续时间 1ms	20	11	0	≤0.5dB
	变频振动	Telcordia GR-1221-CORE6.2.2	20g，20Hz～2000Hz，4min/每循环，4 循环/每轴向	20	11	0	
	光纤扭曲	Telcordia GR-1209-CORE 5.4.3.2	涂敷光纤、紧套缓冲光纤：0.45kg，±180°，10 个循环	20	11	0	
	光纤侧拉	Telcordia GR-1209-CORE 5.4.3.3	涂敷光纤、紧套缓冲光纤：0.23kg，90°，5s，3 个轴向	20	11	0	
	光纤光缆保持力	Telcordia GR-1209-CORE 5.4.3.4	涂敷光纤，紧套缓冲光纤：0.45kg，5s，3 个轴向	20	11	0	

表 5（续）

	试验项目名称	参考章、条	试验条件	批内允许不合格品率 (%)	抽样数 ^a	允许失效数	合格判据 (插入损耗变化量) (dB)
环境温度耐久性试验	高温贮存 (干燥)	Telcordia GR-1221-CORE 6.2.4	85℃(±2℃)或最高存储温度, 湿度 < 40%RH, 持续时间 2000h	20	11	0	≤0.5dB
	高温贮存 (湿热)	Telcordia GR-1221-CORE 6.2.5	75℃ (±2℃)、90%(±5%) RH 或 85℃(±2℃)、85%(±5%)RH,持续时间 500h(CO ^b)、2000h(UNC ^c)	20	11	0	
	低温贮存	Telcordia GR-1221-CORE 6.2.6	−40℃ (±5℃)或最低存储温度, 持续时间 2000h	20	11	0	
	温度循环	Telcordia GR-1221-CORE 6.2.7	−40℃~+70℃(CO ^b), 极限持续时间 15min, 100 次循环; 或 −40℃~+85℃(UNC ^c), 极限点持续时间 15min, 500 次循环	20	11	0	
a 从正常生产的生产批中随机抽取 22 个样品, 分成两组, 每组 11 个, 分别进行机械完整性试验和环境温度耐久性试验。每项试验不需进行在线监控, 只需进行试验前后插入损耗的测试, 计算出变化量, 依据变化量来判断合格与否。							
b CO —— 中央办公室 (室温) 环境。							
c UNC —— 非可控环境							

5.6 环境保护

AWG 滤波器应符合 SJ/T 11363-2006 中的相关要求。

6 检验规则

6.1 检验分类

检验分出厂检验和型式检验。

6.2 出厂检验

分为日常检验和抽样检验两种。

6.2.1 日常检验

该检验对生产的 AWG 滤波器的全部产品进行检验，其检验数据应随同产品提交给用户，日常检验的项目是：插入损耗、相邻串扰、非相邻串扰、总串扰、插入损耗均匀性、中心波长、波长精度、带宽、通带内平坦度、回波损耗、偏振相关损耗、色散，偏振模色散和设定温度，其指标应符合相应的表 1、表 2 或表 3 要求。检验方法见本部分 5.4 中相关测试方法。

6.2.2 抽样检验

由质量部门从一个生产批或几个生产批（这些生产批是在基本相同的材料、工艺、设备等条件制造）的产品中抽取样品进行检验。抽样检验项目和试验方法同 6.2.1。抽样要求按 GB/T 2828.1-2003 规定，检验水平 IL=II、允许质量水平 AQL=1.0。

6.3 型式检验

AWG 滤波器有下列情况之一时，进行型式检验，型式检验按本部分 5.4 测试方法和 5.5 可靠性试

验进行。

- a) 新产品转产或老产品转厂生产的试制定型鉴定；
- b) 结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
- c) 正常生产时，24 个月后，应周期性进行型式检验；
- d) 产品长期停产 12 个月后，恢复生产时；
- e) 出厂检验结果与上次型式检验有差别时；
- f) 国家质量监督机构提出进行型式检验要求时。

7 标识、包装、运输和贮存

7.1 标识

产品上应有产品名称、型号规格、编号、批次等标识。

7.2 包装

产品应用内包装，用盒子包装好，包装内应有产品性能测试单和品质保证单，包装盒上应标有产品名称、型号规格、生产厂家，执行标准号。按 SJ/T 11364-2006 要求，并打印环保标志。

7.3 运输

当产品需要长途运输时，需用木箱或硬纸箱做外包装，在箱上写明不能抛甩、碰、压，应有防雨防潮标志，以免损坏产品。

7.4 贮存

产品应放置在贮存温度范围以内的非暴露环境中。

附录 A
(规范性附录)

48 通道 AWG 滤波器频率/波长分配计划

48 通道 AWG 滤波器频率/波长分配计划，见表 A.1。

表 A.1 48 通道 AWG 滤波器频率/波长分配计划

通道数	C Even ¹⁾		C Even + ²⁾		C Odd ³⁾		C Odd + ⁴⁾		L Even ⁵⁾		L Odd ⁶⁾	
	f (THz)	λ (nm)	f (THz)	λ (nm)	f (THz)	λ (nm)	f (THz)	λ (nm)	f (THz)	λ (nm)	f (THz)	λ (nm)
1	196.000	1529.553	196.025	1529.358	196.050	1529.163	196.075	1528.968	190.900	1570.416	190.850	1570.828
2	195.900	1530.334	195.925	1530.139	195.950	1529.944	195.975	1529.748	190.800	1571.239	190.750	1571.651
3	195.800	1531.116	195.825	1530.920	195.850	1530.725	195.875	1530.529	190.700	1572.063	190.650	1572.476
4	195.700	1531.898	195.725	1531.702	195.750	1531.507	195.775	1531.311	190.600	1572.888	190.550	1573.301
5	195.600	1532.681	195.625	1532.485	195.650	1532.290	195.675	1532.094	190.500	1573.714	190.450	1574.127
6	195.500	1533.465	195.525	1533.269	195.550	1533.073	195.575	1532.877	190.400	1574.540	190.350	1574.954
7	195.400	1534.250	195.425	1534.054	195.450	1533.858	195.475	1533.661	190.300	1575.368	190.250	1575.782
8	195.300	1535.036	195.325	1534.839	195.350	1534.643	195.375	1534.446	190.200	1576.196	190.150	1576.610
9	195.200	1535.822	195.225	1535.625	195.250	1535.429	195.275	1535.232	190.100	1577.025	190.050	1577.440
10	195.100	1536.609	195.125	1536.412	195.150	1536.216	195.175	1536.019	190.000	1577.855	189.950	1578.270
11	195.000	1537.397	195.025	1537.200	195.050	1537.003	195.075	1536.806	189.900	1578.686	189.850	1579.102
12	194.900	1538.186	194.925	1537.989	194.950	1537.792	194.975	1537.594	189.800	1579.518	189.750	1579.934
13	194.800	1538.976	194.825	1538.778	194.850	1538.581	194.875	1538.383	189.700	1580.350	189.650	1580.767
14	194.700	1539.766	194.725	1539.568	194.750	1539.371	194.775	1539.173	189.600	1581.184	189.550	1581.601
15	194.600	1540.557	194.625	1540.359	194.650	1540.162	194.675	1539.964	189.500	1582.018	189.450	1582.436
16	194.500	1541.349	194.525	1541.151	194.550	1540.953	194.575	1540.755	189.400	1582.854	189.350	1583.271
17	194.400	1542.142	194.425	1541.944	194.450	1541.746	194.475	1541.548	189.300	1583.690	189.250	1584.108
18	194.300	1542.936	194.325	1542.737	194.350	1542.539	194.375	1542.341	189.200	1584.527	189.150	1584.946
19	194.200	1543.730	194.225	1543.532	194.250	1543.333	194.275	1543.135	189.100	1585.365	189.050	1585.784
20	194.100	1544.526	194.125	1544.327	194.150	1544.128	194.175	1543.929	189.000	1586.203	188.950	1586.623
21	194.000	1545.322	194.025	1545.123	194.050	1544.924	194.075	1544.725	188.900	1587.043	188.850	1587.463
22	193.900	1546.119	193.925	1545.920	193.950	1545.720	193.975	1545.521	188.800	1587.884	188.750	1588.304
23	193.800	1546.917	193.825	1546.717	193.850	1546.518	193.875	1546.318	188.700	1588.725	188.650	1589.146
24	193.700	1547.715	193.725	1547.516	193.750	1547.316	193.775	1547.116	188.600	1589.568	188.550	1589.989
25	193.600	1548.515	193.625	1548.315	193.650	1548.115	193.675	1547.915	188.500	1590.411	188.450	1590.833
26	193.500	1549.315	193.525	1549.115	193.550	1548.915	193.575	1548.715	188.400	1591.255	188.350	1591.678
27	193.400	1550.116	193.425	1549.916	193.450	1549.715	193.475	1549.515	188.300	1592.100	188.250	1592.523
28	193.300	1550.918	193.325	1550.717	193.350	1550.517	193.375	1550.317	188.200	1592.946	188.150	1593.369
29	193.200	1551.721	193.225	1551.520	193.250	1551.319	193.275	1551.119	188.100	1593.793	188.050	1594.217
30	193.100	1552.524	193.125	1552.323	193.150	1552.122	193.175	1551.922	188.000	1594.641	187.950	1595.065
31	193.000	1553.329	193.025	1553.128	193.050	1552.926	193.075	1552.725	187.900	1595.489	187.850	1595.914
32	192.900	1554.134	192.925	1553.933	192.950	1553.731	192.975	1553.530	187.800	1596.339	187.750	1596.764
33	192.800	1554.940	192.825	1554.739	192.850	1554.537	192.875	1554.335	187.700	1597.189	187.650	1597.615

表 A.1 (续)

通道数	C Even ¹⁾		C Even + ²⁾		C Odd ³⁾		C Odd + ⁴⁾		L Even ⁵⁾		L Odd ⁶⁾	
	<i>f</i> (THz)	<i>λ</i> (nm)	<i>f</i> (THz)	<i>λ</i> (nm)	<i>f</i> (THz)	<i>λ</i> (nm)	<i>f</i> (THz)	<i>λ</i> (nm)	<i>f</i> (THz)	<i>λ</i> (nm)	<i>f</i> (THz)	<i>λ</i> (nm)
34	192.700	1555.747	192.725	1555.545	192.750	1555.343	192.775	1555.142	187.600	1598.041	187.550	1598.467
35	192.600	1556.555	192.625	1556.353	192.650	1556.151	192.675	1555.949	187.500	1598.893	187.450	1599.320
36	192.500	1557.363	192.525	1557.161	192.550	1556.959	192.575	1556.757	187.400	1599.746	187.350	1600.173
37	192.400	1558.173	192.425	1557.970	192.450	1557.768	192.475	1557.566	187.300	1600.600	187.250	1601.028
38	192.300	1558.983	192.325	1558.780	192.350	1558.578	192.375	1558.375	187.200	1601.455	187.150	1601.883
39	192.200	1559.794	192.225	1559.591	192.250	1559.389	192.275	1559.186	187.100	1602.311	187.050	1602.740
40	192.100	1560.606	192.125	1560.403	192.150	1560.200	192.175	1559.997	187.000	1603.168	186.950	1603.597
41	192.000	1561.419	192.025	1561.216	192.050	1561.013	192.075	1560.809	186.900	1604.026	186.850	1604.455
42	191.900	1562.233	191.925	1562.029	191.950	1561.826	191.975	1561.622	186.800	1604.885	186.750	1605.314
43	191.800	1563.047	191.825	1562.844	191.850	1562.640	191.875	1562.436	186.700	1605.744	186.650	1606.174
44	191.700	1563.863	191.725	1563.659	191.750	1563.455	191.775	1563.251	186.600	1606.605	186.550	1607.035
45	191.600	1564.679	191.625	1564.475	191.650	1564.271	191.675	1564.067	186.500	1607.466	186.450	1607.897
46	191.500	1565.496	191.525	1565.292	191.550	1565.087	191.575	1564.883	186.400	1608.329	186.350	1608.760
47	191.400	1566.314	191.425	1566.109	191.450	1565.905	191.475	1565.700	186.300	1609.192	186.250	1609.624
48	191.300	1567.133	191.325	1566.928	191.350	1566.723	191.375	1566.518	186.200	1610.056	186.150	1610.489
注 1: C Even——C 波段偶数通道 注 2: C Even + ——C 波段偶数加通道 注 3: C Odd ——C 波段奇数通道 注 4: C Odd + ——C 波段奇数加通道 注 5: L Even ——L 波段偶数通道 注 6: L Odd ——L 波段奇数通道												

附录 B
(资料性附录)
AWG 滤波器电接口

AWG 滤波器电接口定义，见表 B.1。

表 B.1 AWG 滤波器电接口定义

针 脚	信 号	类 型	方 向	说 明
1	+5 V	能量	—	加热电路供电
2	+5 V	能量	—	加热电路供电
3	+5 V	能量	—	控制电路供电
4	完毕	TTL	输出	当芯片温度为设定温度时，设置高；当芯片温度不在设定温度时（高于温度上限或低于温度下限），设置为低；信号为 3.3 V TTL
5	报警	TTL	输出	当芯片温度高于设定温度，设置为高；当芯片温度不高于设定温度时，设置为低；针 4 和 5 用于检查温度状态；信号为 3.3V TTL
6	激活	TTL	输入	当设置为高，加热器电路将激活；当设置为低，加热器电路将不激活；信号为 3.3V TTL
7	发送	TTL	输出	RS232 发送信号，为 3.3V TTL
8	接地	能量	—	接地
9	接受	TTL	输入	RS232 接受信号，为 3.3V TTL
10	接地	主体	—	接地

附 录 C
(资料性附录)

50GHz 通道间隔平顶热不敏感型 AWG 滤波器光学性能参数

50GHz 通道间隔平顶热不敏感型 AWG 滤波器光学性能参数，见表 C.1。

表 C.1 50 GHz 通道间隔平顶热不敏感型 AWG 滤波器光学性能参数

参数名称	单 位	指 标
通道数		40, 48
中心波长	nm	ITU-T Grid
IUT-T 通道带宽	GHz	± 6.25 (相对于 IUT-T Grid)
波长精度	nm	± 0.035
1 dB 带宽	nm	≥ 0.2
3 dB 带宽	nm	≥ 0.25
插入损耗	dB	≤ 6.5
插入损耗均匀性	dB	≤ 1.2
通带平坦度	dB	≤ 0.8
相邻通道串扰	dB	≥ 25 (23 ± 9 GHz 条件下)
非相邻通道串扰	dB	≥ 33
总串扰	dB	≥ 22 (20 ± 9 GHz 条件下)
偏振相关损耗	dB	≤ 0.8
偏振模色散	ps	≤ 0.5
回波损耗	dB	≥ 40
方向性	dB	≥ 50
色散	ps/nm	-20 ~ +20
工作温度	℃	-5 ~ +65
贮存温度	℃	-40 ~ +85

附录 D
(资料性附录)
AWG 滤波器外形

AWG 滤波器外形图，如图 D.1 所示。

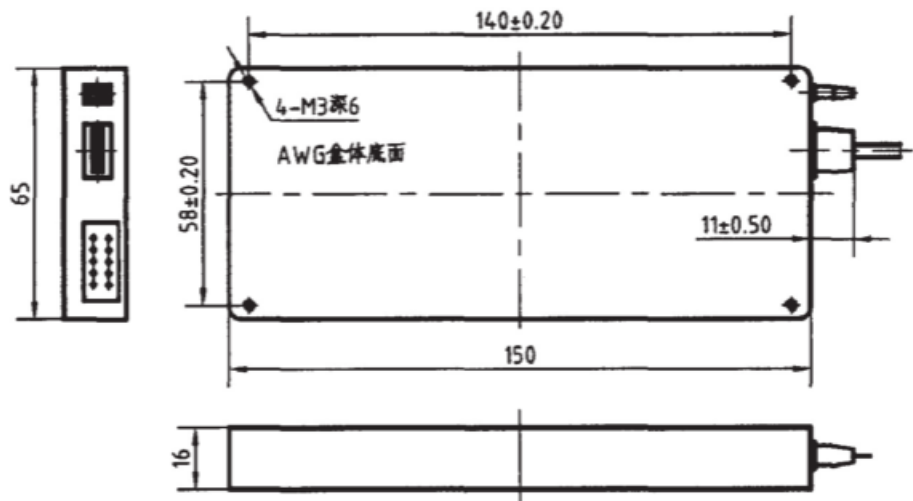


图 D.1 AWG 滤波器外形

www.bzxz.net

免费标准下载网