

ICS 33.180.01  
M 33

**YD**

# 中华人民共和国通信行业标准

YD/T 2904.1-2015

---

## 集成可调谐激光器组件 第 1 部分：蝶形封装组件

Integrated tunable laser assembly  
Part 1: Butterfly package assembly

2015-07-14 发布

2015-10-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

电话：82054513 <http://www.ptsn.net.cn>

## 目 录

前 言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 缩略语	1
4 术语和定义	1
5 技术要求	3
5.1 分类	3
5.2 光纤要求	4
5.3 极限工作条件	4
5.4 推荐工作条件	4
5.5 光电特性要求	4
5.6 外形尺寸及引出端排列	5
5.7 外观要求	5
5.8 环保符合性	5
6 测试方法	5
6.1 测试环境要求	5
6.2 测试仪器要求	5
6.3 测试方法	5
7 可靠性试验	9
7.1 可靠性试验环境要求	9
7.2 可靠性试验要求	9
7.3 失效判据	10
8 检验规则	11
8.1 检验分类	11
8.2 出厂检验	11
8.3 型式检验	11
9 标志、包装、运输和储存	12
9.1 标志	12
9.2 包装	12
9.3 运输	12
9.4 储存	12
附录 A (资料性附录) 激光器组件外形尺寸及引出端排列	14
附录 B (资料性附录) 频率校准方法	16

## 前 言

YD/T 2904《集成可调谐激光器组件》拟分成部分出版，各部分将按产品的结构划分。目前计划发布如下部分：

- 第1部分：蝶形封装组件；
- 第2部分：小型化组件。

……

本部分为 YD/T 2904 的第 1 部分。

本部分按照 GB/T 1.1-2009 给出的规则起草。

本部分在制定过程中，光学参数主要参考了 ITU-T G.694.1：2012《用于波分复用的光谱间隔：密集波分复用频率间隔》和 OIF-ITLA-MSA-01.2《集成可调谐激光器组件多元协议》中的相关规定。

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。

本部分由中国通信标准化协会提出并归口。

本部分起草单位：深圳新飞通光电技术有限公司、武汉邮电科学研究院、中兴通讯股份有限公司、华为技术有限公司、武汉华工正源光子技术有限公司。

本部分主要起草人：胡小华、张 俩、陈 悦、傅焰峰、杨 春、武成宾、崔凯、刘王来。

# 集成可调谐激光器组件

## 第1部分：蝶形封装组件

### 1 范围

本部分规定了蝶形封装集成可调谐激光器组件的缩略语、术语和定义、技术要求、测试方法、可靠性试验、检验规则、标志、包装、运输和储存要求。

本部分适用于蝶形封装的集成可调谐激光器组件（以下简称“激光器组件”）。

### 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 191 包装储运图示标志

GB/T 2828.1-2012 计数抽样检验程序 第1部份：按接收质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划

YD/T 1247-2013 光纤模拟传输用光发送组件

YD/T 2001.2-2011 用于光纤系统的半导体光电子器件 第2部分：测试方法

YD/T 2153-2010 光性能检测功能模块（OPM）技术条件

YD/T 2552-2013 10Gb/s DWDM XFP光收发合一模块技术条件

用于光通信的光收发合一模块测试方法 第1部分：单波长型

SJ/T 11363-2006 电子信息产品中有害物质的限量要求

SJ/T 11364-2006 电子信息产品污染控制标识要求

SJ/T 11365-2006 电子信息产品中有毒有害物质的检测方法

GJB 3494-98 偏振保持光纤规范

ANSI/ESD STM5.1-2007 静电放电敏感度试验-人体放电模型（HBM）组成等级（For Electrostatic Discharge Sensitivity Testing-Human Body Model (HBM) Component Level）

Telcordia GR-468-CORE: 2004 用于电信设备的光电器件通用可靠性保证要求（Generic reliability assurance requirements for optoelectronic devices used in telecommunications equipment）

### 3 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

ITU-T 国际电信联盟-电信标准局（International Telecommunication Union-Telecommunication Sector）

RoHS 关于在电气电子设备中限制使用某些有害物质的指令（the Restriction of the Use of Certain Hazardous substances in electrical and electronic equipment）

### 4 术语和定义

YD/T 1247-2013、YD/T 2001.2-2011、YD/T 2153-2010界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

#### 4.1

标称光功率 Nominal Optical Power

根据客户需求确定的目标输出光功率。

4.2

功率偏差 Power Variation

在规定的工作环境温度范围内，工作通道中实际输出光功率与标称光功率的差值即为该通道的功率偏差。所有工作通道中功率偏差绝对值的最大值即为激光器组件的功率偏差。

4.3

ITU-T通道标称频率 ITU-T Channel Nominal Central Frequency

ITU-T G694.1推荐的固定栅格标称频率。

4.4

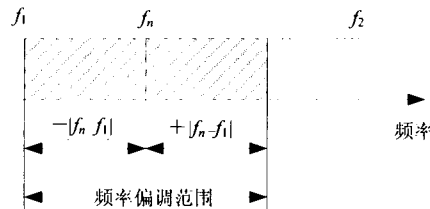
频率偏差 Frequency ERROR

规定的环境温度范围内，工作通道实际输出光频率相对于ITU-T通道标称频率的偏差。所有工作通道频率偏差绝对值的最大值即为激光器组件的频率偏差。

4.5

通道内频率偏调范围 Frequency Tuning Range

相对于ITU-T工作通道标称频率，通过改变激光器组件内部的工作电流或温度等工作条件，可以连续调整的输出光频率的范围，即为该工作通道的频率偏调范围，如图1所示。所有工作通道频率偏调范围的最小值即为激光器组件的通道内频率偏调范围。



图中：

- $f_n$ —— ITU-T某工作通道标称频率，单位为GHz；
- $f_1$ —— 通道内最小连续可调输出光频率，单位为GHz；
- $f_2$ —— 通道内最大连续可调输出光频率，单位为GHz。

图1 频率偏调范围示意

4.6

线宽 Line Width

对于单纵模激光器，所发射光的相位白噪声谱的洛伦兹分量即为线宽。通常定义为通过自差干涉法测试得到低频分量频谱洛伦兹分布拟合曲线，从曲线顶点下降3dB处，曲线两点间的间隔的一半。

自差干涉法原理如图2所示，低频分量频谱洛伦兹分布拟合曲线如图3所示。

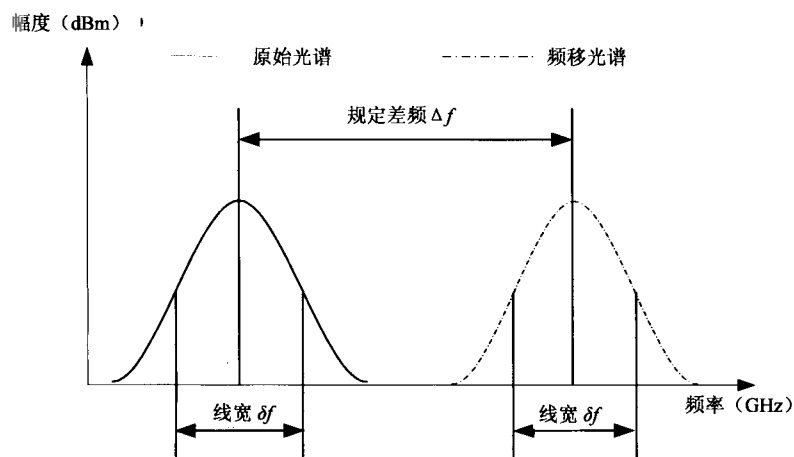


图2 自差干涉法原理示意

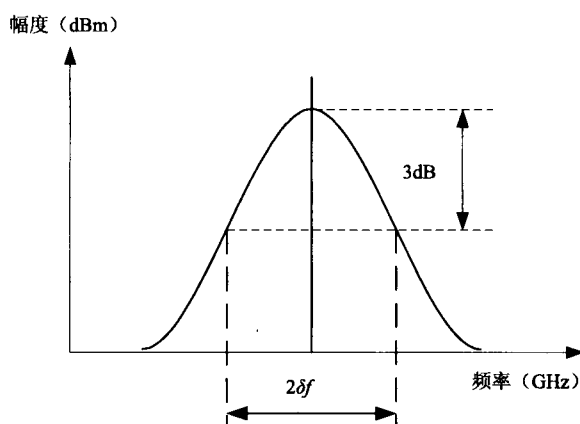


图3 低频分量频谱洛伦兹分布拟合曲线示意

#### 4.7

##### 偏振消光比 Polarization Extinction Ratio

在规定的ITU-T工作通道标称频率上，激光器组件在所有偏振方向上最大发送光功率与最小发送光功率之比，即为该通道的偏振消光比。所有工作通道偏振消光比的最小值即为激光器组件的偏振消光比。

#### 5 技术要求

##### 5.1 分类

###### 5.1.1 按工作波段分类

激光器组件按工作波段可分为：

- C波段；
- L波段。

###### 5.1.2 按通道间隔分类

激光器组件按通道间隔可分为：

- 25GHz；
- 50GHz；
- 100GHz。

## 5.1.3 按输出光功率分类

激光器组件按光功率可分为：

- 10dBm；
- 13dBm；
- 15dBm。

## 5.1.4 按线宽分类

激光器组件按线宽可分为：

- 普通线宽；
- 窄线宽。

## 5.2 光纤要求

激光器组件采用保偏光纤，光纤要求见GJB3494-98的相关规定。

## 5.3 极限工作条件

激光器组件的极限工作条件见表1。

表1 极限工作条件

参数名称	最小值	最大值	单位
储存温度	-40	+85	℃
存储相对湿度	5	95	%
焊接温度	有铅	260 a	℃
	无铅	360 b	
光纤弯曲半径c	30	-	mm
a 焊接时间小于10s，距激光器组件本体至少2mm；			
b 适用于符合RoHS指令的产品要求。焊接时间小于5s，距管壳至少2mm；			
c 距管壳至少25mm			

## 5.4 推荐工作条件

激光器组件的推荐工作条件见表2。

表2 推荐工作条件

参数名称	最小值	最大值	单位
工作电流	50	350	mA
工作电压	3.14	3.47	V
	-5.46	-4.94	V
工作环境温度	0	70	℃
工作相对湿度	5	85	%

## 5.5 光电特性要求

激光器组件的光电特性见表3。

表3 光电特性

参数名称	测试条件及说明	最小值	最大值	单位
频率范围	C波段	—	191.6	THz
	L波段	—	186.0	
波长范围	C波段	—	1525	nm
	L波段	—	1565	
			1612	

表3 (续)

参数名称		测试条件及说明	最小值	最大值	单位
工作通道间隔		—	25		GHz
			50		
			100		
阈值电流		工作环境温度范围内	10	50	mA
发射关断时的平均发送光功率		室温	—	-30	dBm
输出光功率		工作环境温度范围内	9	11	dBm
			12	14	
			14	16	
功率偏差		工作环境温度范围内	—	1.0	dB
频率偏差	通道间隔为25GHz	工作环境温度范围内	—	1.25	GHz
	通道间隔为50GHz 100GHz		—	2.5	
通道内频率偏调范围		工作环境温度范围内	-5	+5	GHz
边模抑制比		室温	40	—	dB
线宽	普通线宽	室温	0.5	3	MHz
	窄线宽		—	0.5	
相对强度噪声		室温, 回波反射 $\leq -8.2$ dBc 扫描频谱范围10MHz~10GHz	—	-140	dBc/Hz
偏振消光比		室温	20	—	dB

## 5.6 外形尺寸及引出端排列

激光器组件采用蝶形封装, 具体的外形尺寸及引出端排列参见附录A。

## 5.7 外观要求

激光器组件的外观应平滑、洁净、无油渍、无伤痕及裂纹, 整个器件牢固, 尾纤无松动或与连接器插拔平顺。标志清晰牢固, 标志内容符合本部分9.1的要求; 标志贴放位置符合GB/T 191中相关要求。

## 5.8 环保符合性

激光器组件的组成单元分类应符合SJ/T 11363-2006中表1的规定, 有毒有害物质的限量要求按SJ/T 11365-2006规定检测, 应符合SJ/T 11363-2006中表2的要求。

## 6 测试方法

### 6.1 测试环境要求

- 温度: 15°C~35°C;
- 相对湿度: 45%~75%;
- 大气压力: 86kPa~106kPa。

当不能在标准大气条件下进行测试时, 应在测试报告上写明测试环境条件。

### 6.2 测试仪器要求

测试所用的仪器仪表应在规定的有效校准期内, 如无特殊说明, 其精度应高于所测参数精度至少一个数量级。

### 6.3 测试方法

在所有参数测试开始之前, 需要对各ITU-T工作通道的频率进行校准, 并存储于控制电脑中, 以便于后续的测试。具体的校准方法参见附录B。



### 6.3.1 阈值电流

按YD/T 2001.2-2011中5.3的规定进行测试。

### 6.3.2 发射关断时的平均发送光功率

按YD/T 2001.2-2011中5.2的规定进行测试。

### 6.3.3 输出光功率和功率偏差

#### 6.3.3.1 测试框图

测试框图见图4。

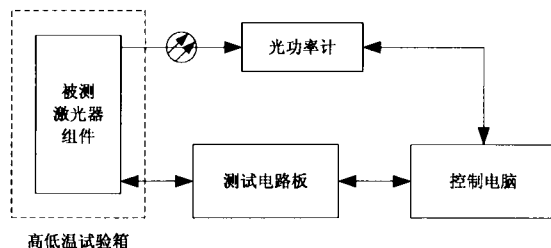


图4 输出光功率和功率偏差测试框

#### 6.3.3.2 测试步骤

- 按图4连接测试系统，给被测激光器组件加上规定的电源电压，使其处于正常工作状态。
- 通过控制电脑设定激光器组件的输出光频率为某一ITU-T工作通道标称频率。
- 通过控制电脑和光功率计，测试并记录被测激光器组件在工作环境温度范围内的输出光功率，计算得出与标称光功率的最大差值的绝对值，即为被测激光器组件在该ITU-T工作通道上的功率偏差。
- 重复步骤b)和c)，得出被测激光器组件在其他ITU-T工作通道上的功率偏差。所有工作通道上功率偏差的最大值即为被测激光器组件的功率偏差。

### 6.3.4 频率偏差

按YD/T 2552-2013中6.2规定的中心频率测试方法，测试并记录被测激光器组件在工作环境温度范围内的实际输出光频率，计算得出实际输出光频率与ITU-T通道标称频率的最大差值的绝对值，即为被测激光器组件在该ITU-T工作通道上的频率偏差。所有工作通道上频率偏差的最大值即为被测激光器组件的频率偏差。

### 6.3.5 通道内频率偏调范围

#### 6.3.5.1 测试框图

测试框图见图5。

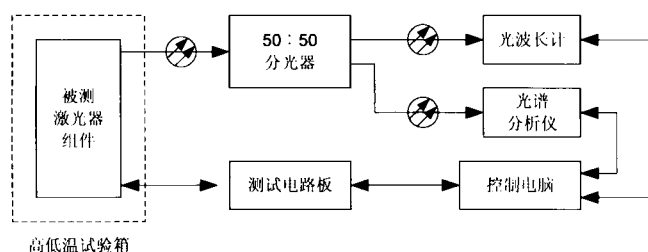


图5 通道内频率偏调范围测试框图

### 6.3.5.2 测试步骤

a) 按图5连接测试系统，给被测激光器组件加上规定的电源电压，使其处于正常工作状态；  
 b) 设置光谱分析仪的扫描范围和分辨率，设置光波长计的频率测量区间。  
 c) 通过控制电脑设定激光器组件的输出光频率为某一ITU-T工作通道标称频率。  
 d) 通过控制电脑改变工作电流和内部温度等工作条件，降低被测激光器组件的输出光频率，同时通过光谱分析仪监视输出光的边模抑制比变化，确保其在表3规定的范围内。继续降低被测激光器组件的输出光频率，直至输出光的边模抑制比超出表3的范围或发生跳模，通过光波长计测量并记录此时的输出光频率。

e) 通过高低温试验箱改变环境温度，重复步骤d)，得到被测激光器组件工作环境温度范围内输出光频率的最小值 $f_1$ 。

f) 通过控制电脑，改变工作电流和温度等工作条件增加被测激光器组件的输出光频率，同时通过光谱分析仪监视输出光的边模抑制比变化，确保其在表3规定的范围内。继续增加被测激光器组件的输出光频率，直至输出光的边模抑制比超出表3的范围或发生跳模，通过光波长计测量并记录此时的输出光频率。

g) 通过高低温试验箱改变环境温度，重复步骤f)，得到被测激光器组件工作环境温度范围内输出光频率的最大值 $f_2$ 。

h) 通过公式(1)计算得出被测激光器组件在该ITU-T工作通道上的频率偏调范围：

$$\Delta f_{adj} = \pm [(f_n - f_1), (f_2 - f_n)]_{\min} \quad (1)$$

式中：

$\Delta f_{adj}$  —— 通道内频率偏调范围，单位为GHz；

$f_n$  —— ITU-T某工作通道标称频率，单位为GHz；

$f_1$  —— 最小连续可调输出光频率，单位为GHz；

$f_2$  —— 最大连续可调输出光频率，单位为GHz。

i) 重复步骤c)~h)，测出被测激光器组件在其他ITU-T工作通道上的频率偏调范围，所有工作通道频率偏调范围的最小值即为被测激光器组件的通道内频率偏调范围。

### 6.3.6 边模抑制比

按YD/T 2001.2-2011中5.10的规定进行测试。

### 6.3.7 线宽

#### 6.3.7.1 测试框图

测试框图见图6。

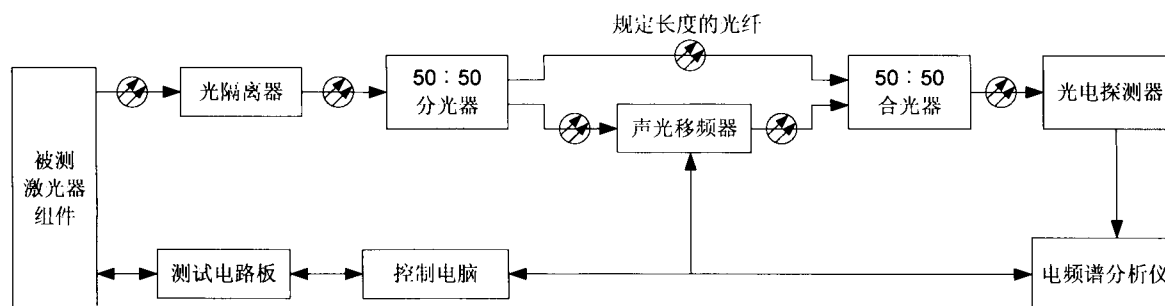


图6 线宽测试框图

6.3.7.2 测试步骤

- a) 按图6连接测试系统，设置声光移频器频率偏移量为规定值（建议为50MHz）；设置电频谱分析仪，使其输出规定的扫频范围、分辨率和扫描次数；选用规定长度的光纤，使其产生规定的时延。
- b) 给被测激光器组件加上规定的电源电压，使其处于正常工作状态。
- c) 通过控制电脑设定激光器组件的输出光频率为某一ITU-T工作通道标称频率。
- d) 从电频谱分析仪上读取扫描所得的差频低频分量的频谱曲线对应的数据（如图1所示），经过计算得到如图2所示的洛仑兹拟合曲线。
- e) 通过洛仑兹拟合曲线，得出被测激光器组件在该ITU-T工作通道输出光的线宽。
- f) 重复步骤c)~e)，得出被测激光器组件在其他ITU-T工作通道的线宽，所有工作通道线宽最大值即为被测激光器组件的线宽。

6.3.8 相对强度噪声

6.3.8.1 测试框图

测试框图见图7。

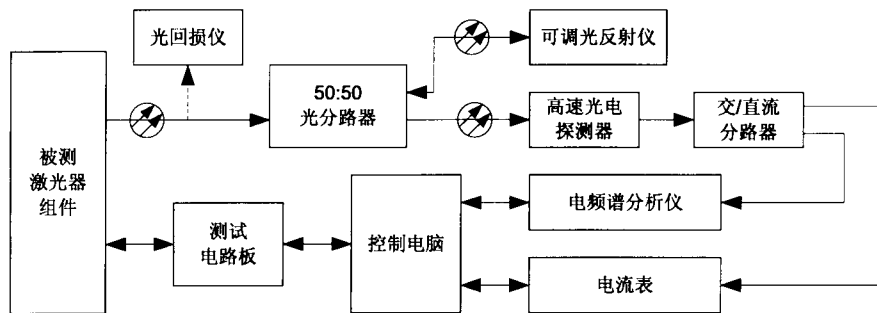


图7 相对强度噪声测试框图

6.3.8.2 测试步骤

- a) 按图7连接好测试系统，给被测激光器组件加上规定的电源电压，使其处于正常工作状态；
- b) 按虚线连接光回损仪，调节可调光反射仪，使其达到规定的反射系数。
- c) 断开光回损仪，按实线重新连接测试系统。
- d) 通过控制电脑和测试电路板，设置被测激光器组件为关断无输出状态，读取此时电频谱分析仪的热噪声谱密度 $N_{th}$ 。
- e) 通过控制电脑设定激光器组件的输出光频率为某一ITU-T工作通道标称频率。
- f) 通过控制电脑和测试电路板，重新设置被测激光器组件为正常工作状态，通过电流表读取高速光电探测器的平均光电流 $I_{dc}$ ，并通过公式（2）计算得出高速光电探测器的散粒噪声谱密度 $N_{shot}$ ：

$$N_{shot} = 2 \times q \times I_{dc} \times R_L \tag{2}$$

式中：

$N_{shot}$  —— 高速光电探测器的散粒噪声谱密度，单位为W/Hz；

$q$  —— 电子的电荷量， $q = 1.6021892 \times 10^{-19}$ ，单位为C；

$I_{dc}$  —— 被测激光器组件输出光功率通过高速光电探测器转换的平均光电流，单位为A；

$R_L$  —— 高速光电探测器的电阻抗，单位为 $\Omega$ 。

g) 通过电频谱分析仪测量得出激光器组件在该ITU-T通道的总噪声密度谱密度 $N_{\text{tot}}$ ，通过公式(3)计算得出该频率下的相对强度噪声。

$$RIN = 10 \lg \left[ \frac{N_{\text{tot}} - N_{\text{shot}} - N_{\text{th}}}{(I_{\text{dc}})^2 \times R_L} \right] \quad (3)$$

式中：

$RIN$  —— 相对强度噪声，单位为dBc/Hz；

$N_{\text{tot}}$  —— 激光器组件的总噪声谱密度，单位为W/Hz；

$N_{\text{shot}}$  —— 高速光电探测器的散粒噪声谱密度，单位为W/Hz；

$N_{\text{th}}$  —— 电频谱分析仪的热噪声谱密度，单位为W/Hz；

$I_{\text{dc}}$  —— 被测激光器组件输出光功率通过高速光电探测器转换的平均光电流，单位为A；

$R_L$  —— 高速光电探测器的电阻抗，单位为 $\Omega$ 。

h) 重复步骤e)~g)，得出被测激光器组件在其他ITU-T工作通道的相对强度噪声。所有工作通道相对强度噪声的最大值即为被测激光器组件的相对强度噪声。

### 6.3.9 偏振消光比

#### 6.3.9.1 测试框图

测试框图见图8。

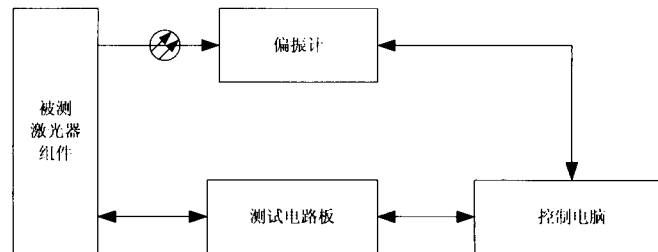


图8 偏振消光比测试框图

#### 6.3.9.2 测试步骤

- 按图8连接好测试系统，给被测激光器组件加上规定的电源电压，使其处于正常工作状态；
- 通过控制电脑设定激光器组件的输出光频率为某一ITU-T工作通道标称频率；
- 通过偏振计测试出被测件激光器组件在该ITU-T工作通道的偏振消光比；
- 重复步骤b)和c)，得出被测激光器组件在其他ITU-T工作通道的偏振消光比，所有工作通道偏振消光比的最小值即为被测激光器组件的偏振消光比。

## 7 可靠性试验

### 7.1 可靠性试验环境要求

可靠性试验环境要求同6.1。

### 7.2 可靠性试验要求

可靠性试验要求见表4。

表4 可靠性试验要求

试验类别	试验项目	引用标准	试验条件	抽样要求		
				LTPDa	SSa	Ca
物理特性试验	可焊性 <sup>b</sup>	Telcordia GR-468-CORE: 2004 3.2.10.5	不要求蒸汽老化, 焊槽法, 浸入时间: 5s 温度(有铅): 245℃±5℃, 无铅(无铅): 255℃±5℃	20	11	0
	ESD等级	ANSI/ESD-STM5.1-2007	标准人体放电模型	—	6	0
机械完整性试验	机械冲击	Telcordia GR-468-CORE: 2004 3.3.1.1.	试验条件A. 加速度: 500g, 脉冲持续时间: 1.0ms, 冲击次数: 5次/轴向, 方向: X1、X2、Y1、Y2、 Z1、Z2	20	11	0
	变频振动	Telcordia GR-468-CORE: 2004 3.3.1.1.2	试验条件A. 频率: 20Hz~2000Hz, 加速度: 20g, 扫频速率: 4min/循环, 循环次数: 4循环/轴向, 方向: X、Y、Z	20	11	0
	热冲击	Telcordia GR-468-CORE: 2004 3.3.1.2	ΔT=100℃ 0℃~100℃ 循环次数: 15次	20	11	0
	内部水汽含量 <sup>b c</sup>	Telcordia GR-468-CORE: 2004 3.2.10.1.1	<5000×10 <sup>-6</sup>	20	11	0
	光纤扭转	Telcordia GR-468-CORE: 2004 3.3.1.3.1	涂覆层或紧套、松套光纤: 负载: 4.9N, 扭转角度: 90°~-90°~0°, 循环次数: 10次, 扭折点离 器件: 3cm 增强型光纤: 负载: 9.8N, 扭转角度: 90°~-90°~ 0°, 循环次数: 10次, 扭折点离器件: 3cm	20	11	0
	光纤侧拉力	Telcordia GR-468-CORE: 2004 3.3.1.3.2	涂覆层或紧套光纤: 拉力2.45N, 90°, 距离光纤保护套22cm到28cm 松套或增强型光纤: 拉力4.9N, 90°, 距离光纤保护套22cm到28cm	20	11	0
	光纤保持力	Telcordia GR-468-CORE: 2004 3.3.1.3.3	涂覆层或紧套光纤: 拉力4.9N, 保持时间: 1min, 光纤尾端起10cm处 松套或增强型光纤: 拉力9.8N, 保持时间: 1min, 距光纤尾端10cm处	20	11	0
非工作环境试验	温度循环	Telcordia GR-468-CORE: 2004 3.3.2.2	温度范围-40℃~+85℃, 温度变化速率>10℃ /min, 极限温度下的停留时间>10 min, 循环次数: 100次	20	11	0
	恒定湿热	Telcordia GR-468-CORE: 2004 3.3.2.3	温度85℃, 相对湿度85%, 时间500h	20	11	0
工作环境试验	寿命(高温)	Telcordia GR-468-CORE: 2004 3.3.3.1	最高工作温度和正常工作条件下, 时间2000h	20	11	0

<sup>a</sup> LTPD—批允许不合格品率, SS—最少样品数, C—允许失效数

### 7.3 失效判据

各项试验完成后, 出现下列故障中的任意一种情况即判定为不合格:

- a) 外壳破裂或有裂纹;

b) 在相同测试条件和测试方法下, 试验前后, 出现下列任意一种情况:

- 1) 输出光功率变化量大于 1.0dB;
- 2) 频率偏差变化量大于 1.5GHz.
- c) 参数不满足表3的要求。

## 8 检验规则

### 8.1 检验分类

激光器组件的检验分为出厂检验和型式检验。

### 8.2 出厂检验

出厂检验分为常规检验和抽样检验。

#### 8.2.1 常规检验

常规检验应百分之百进行, 检验项目如下:

a) 性能检测: 按本部分 6.3 规定的方法, 对性能参数“输出光功率、功率偏差、频率偏差、边模抑制比、偏振消光比、通道内频率偏调范围”进行测试, 其值符合表 3 的规定。

b) 高温电老化:

— 老化条件: 在最大工作温度下, 激光器组件正常工作状态, 老化时间 24h;

— 失效判据: 老化过程中, 每 2min 随机测试激光器组件 ITU-T 工作通道的功率偏差和频率偏差, 结果不满足表 3 要求。

c) 温度循环 (适用时):

— 老化条件: 非工作状态, 极限温度 $-40^{\circ}\text{C}$ 、 $+85^{\circ}\text{C}$ , 温度变化速率大于或等于  $10^{\circ}\text{C}/\text{min}$ , 极限温度下的停留时间不小于 10min, 循环次数 20 次;

— 恢复: 在正常大气条件下恢复 1h 后按 6.3 规定的测试方法进行测试;

— 失效判据: 测试温度循环后的功率偏差和频率偏差, 结果不满足表 3 要求。

#### 8.2.2 抽样检验

从批量生产中生产的同批或若干批产品中, 按 GB/T 2828.1-2012 规定, 取一般检查水平 II, 接收质量限 (AQL) 和检验项目如下:

a) 外观: AQL取1.5。检验方法: 目测, 符合5.7的要求。

b) 性能检测: AQL取0.4。检验方法: 按6.3的规定进行测试, 检验项目同8.2.1 a), 其结果符合表3的规定。

### 8.3 型式检验

#### 8.3.1 检验条件

#### 8.3.2 激光器组件有下列情况之一时, 应进行型式检验:

- a) 产品定型时或已定型产品转场时;
- b) 正式生产后, 如结构、材料、工艺有较大改变, 可能影响产品性能时;
- c) 产品长期停产12个月后, 恢复生产时;
- d) 出厂检验结果与定型时的型式检验有较大差别时;
- e) 正常生产24个月后;
- f) 国家质量监督机构提出进行型式检验要求时。

### 8.3.3 检验要求

在进行型式检验前，按6.3的规定，对样品的性能参数进行测试，并记录测试结果。

### 8.3.4 检验项目及抽样方案

型式检验的检验项目及抽样方案见表3。

### 8.3.5 样品的使用规则

样品的使用规则如下：

- a) 凡经受了型式检验的样品，一律不能作为合格品交付使用；
- b) 在不影响检验和试验结果的条件下，一组样品可用于其他分组的检验和试验。

### 8.3.6 产品不合格的判定

各项试验完成后，不合格判定按7.3条规定执行，若其中任何一项试验不符合要求时，则判该批不合格。

### 8.3.7 不合格批的重新提交

当提交型式检验的任一检验批不符合表3中规定的任一分组要求时，应根据不合格原因，采取纠正措施后，对不合格的检验分组重新提交检验。重新检验应采用加严抽样方案。若重新检验仍有失效，则该批拒收。如通过检验，判为合格。但重新检验不得超过2次，并应清楚标明为重新检验批。

### 8.3.8 检验批的构成

提交检验的批，可由一个生产批构成，或由符合下述条件的几个生产批构成：

- 这些生产批是在相同材料、工艺、设备等条件下制造出来的；
- 若干个生产批构成一个检验批的时间不超过1个月。

## 9 标志、包装、运输和储存

### 9.1 标志

#### 9.1.1 标志内容

每个产品应标明产品型号、规格、编号、批的识别代码及安全等标志。

#### 9.1.2 标志要求

进行全部试验后，标志应保持清晰。标志损伤了的产品应重新打印标志，以保证发货之前标志的清晰。

#### 9.1.3 污染控制标志

产品的污染控制标志应按SJ/T 11364-2006第5章的规定，在包装盒或产品上打印上电子信息产品污染控制标志。

### 9.2 包装

产品应有良好的包装及防静电措施，避免在运输过程中受到损坏。包装盒上应标有产品名称、型号和规格、生产厂家、产品执行标准号、防静电标识、激光防护标志等。

包装盒内应有产品说明书。说明书内容包括：产品名称、型号，简要工作原理和主要技术指标，极限工作条件，安装尺寸和管脚排列，使用注意事项等。

### 9.3 运输

包装好的产品可用常用的交通工具运输，运输中避免雨、雪的直接淋袭，烈日曝晒和猛烈撞击。

### 9.4 储存

产品应储存在环境温度为 $-10^{\circ}\text{C}\sim+40^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度不大于80%且无腐蚀性气体、液体的仓库里。储存期超过12个月的产品，出库前，应按6.3规定的方法进行光电特性测试，测试结果必须符合表3要求方可出库。





附录 A  
(资料性附录)

激光器组件外形尺寸及引出端排列

A.1 激光器组件外形尺寸

激光器组件外形尺寸见图A.1。

单位: mm

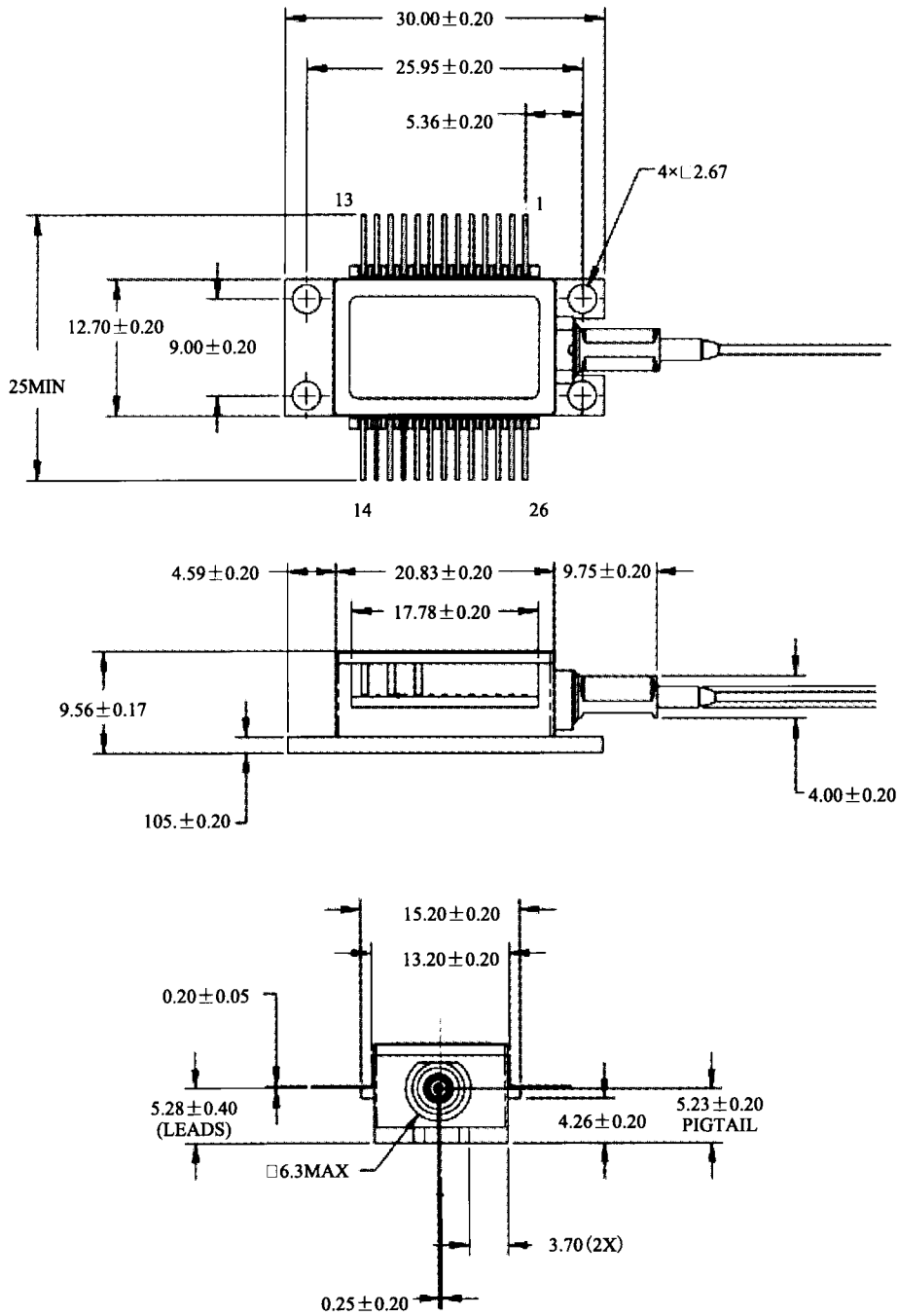


图 A.1 激光器组件外形尺寸

电话: 82054513 http://www.ptsn.net.cn

## A.2 引出端排列

激光器组件引出端排列见图A.2和表A.1。

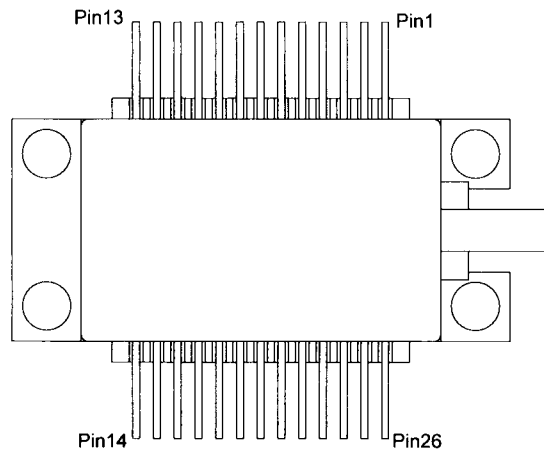


图 A.2 激光器组件引出端排列

表A.1 激光器组件引出端排列

pin	符号	电平 (参考值)	功能
1	LOCKERr PD ANODE	3.3V	频率标准具光电流探测器输入/输出端
2	LOCKER TEC (-)	3.3V	锁频标准具温控的热电制冷器
3	LOCKER TEC (+)		
4	LASER TEC (-)	3.3V	激光器组件芯片温控的热电制冷器
5	LASER TEC (+)		
6	VOLTAGE REF	2.048V	参考电压输入端
7	LOCKER THERMISTOR (-)	—	锁频标准具温度感应器 (热敏电阻探测端)
8	LOCKER THERMISTOR (+)	—	
9	MEMS Y (-)	0~200V	微机电反射镜X、Y方向转动控制电压输入端
10	MEMS X (+)	0~200V	
11	MEMS GND	—	
12	MEMS Y (+)	0~200V	
13	MEMS X (-)	0~200V	
14	CASE GND	—	管壳接地端
15	LASER CATHODE	<-2V	激光器组件芯片输入电流负极
16	CASE GND	—	管壳接地端
17	N/C	—	悬空端
18	CASE GND	—	管壳接地端
19	LASER SELECT CLOCK	—	激光条选择IC芯片时钟输入端
20	LASER SELECT DATA	—	激光条选择IC芯片数据输入/输出端
21	LASER SELECT (+)	3.3V	激光条选择IC芯片电源输入端
22	LASER SELECT (-)		
23	QUAD LR ANODE	3.3V	四象限光电探测器负极 LR: 右下端 UR: 右上端 UL: 左上端 LL: 左下端
24	QUAD UR ANODE		
25	QUAD UL ANODE		
26	QUAD LL ANODE		

附录 B  
(资料性附录)  
频率校准方法

### B.1 校准系统连接框图

校准系统连接框图见图B.1。

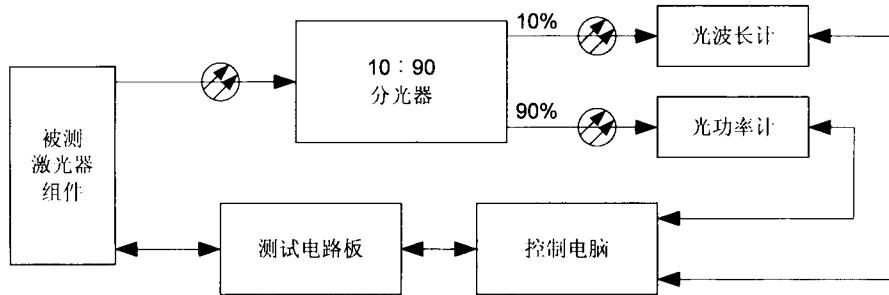


图 B.1 频率校准系统连接框图

### B.2 校准步骤

a) 按图B.1连接好测试系统，将环境温度设置为室温。

b) 设置被测激光器组件工作电流 $I_0$ 为一预定值（如250mA），改变被测激光器组件芯片温度（或其他参数），通过光波长计测试被测激光器组件的实际输出频率，当输出频率处于某一ITU-T工作通道标称频率值 $\pm 0.1\text{GHz}$ 范围内时，记录此时对应的激光器组件芯片温度值 $T_1$ 和频率值 $f_1$ 。

c) 继续改变激光器组件芯片温度设定值，按照步骤b)的方法标定出所有ITU-T工作通道频率的 $(I_0, T_1, f_1)$ ， $(I_0, T_2, f_2)$ ， $\dots$ ， $(I_0, T_n, f_n)$ 。

d) 从第一工作通道开始设置激光器内部温度为上一步标定的 $T_1$ ，以规定的步长扫描工作电流，通过功率计读取并记录下每一步输出光功率，通过差值拟合计算出标称功率对应的工作电流 $I_1$ ，确保在此工作电流下实际光功率的功率偏差小于0.1dB。将 $I_1$ 设定为该工作通道工作电流。

e) 再次测量被测激光器组件的实际输出频率，由于工作电流的改变，一般情况下此时的频率已经偏离了上一步标定好的 $f_1$ 值，重新调节激光器组件芯片温度直至输出频率 $f_1$ 重新处于ITU-T工作通道标称频率值 $\pm 0.1\text{GHz}$ 范围内。

f) 再次检查实际输出光功率的功率偏差是否小于0.1dB，否则需要重复步骤d)和e)，直到功率和频率均处于规定的范围内，记录此时的数据 $(I_1, T_1, f_1)$ 为该工作通道对应的工作点。

g) 重复步骤d)~f)，完成所有通道的工作点标定，并记录保存所有通道数据。