

ICS 33.180.01

M 33



# 中华人民共和国通信行业标准

YD/T 3129.1-2016

## 通信用集成光发射组件 第 1 部分：波长可调 10Gbit/s 强度调制

Integrated optical transmitter assembly in telecommunication  
Part1:10Gbit/s tunable laser and intensity modulator

2016-07-11 发布

2016-10-01 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 缩略语.....2

4 术语和定义.....2

5 技术要求.....3

    5.1 功能框图和工作原理.....3

    5.2 光纤类型.....4

    5.3 眼图模板.....4

    5.4 极限条件.....4

    5.5 推荐工作条件.....5

    5.6 光电特性.....5

    5.7 外形尺寸及引出端排列.....7

    5.8 外观要求.....7

    5.9 环保符合性.....7

6 测试方法.....7

    6.1 测试环境要求.....7

    6.2 测试仪器要求.....7

    6.3 测试方法.....7

7 可靠性试验.....10

    7.1 可靠性试验环境要求.....10

    7.2 可靠性试验要求.....10

    7.3 失效判据.....11

8 检验规则.....11

    8.1 检验分类.....11

    8.2 出厂检验.....12

    8.3 型式检验.....12

9 标志、包装、运输和储存.....13

    9.1 标志.....13

    9.2 包装.....13

    9.3 运输.....13

    9.4 储存.....13

附录 A（资料性附录）光发射组件外形尺寸及引出端排列.....14

## 前 言

YD/T 3129-2016《通信用集成光发射组件》拟分成部分出版。目前计划发布如下部分：

—— 第1部分：波长可调 10Gbit/s 强度调制；

—— 第2部分：10×10Gbit/s 强度调制；

.....。

本部分为 YD/T 3129—2016 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，光眼图和模板参数主要参考了 ITU-T G959.1：2012《光传输网物理层接口》。

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、武汉烽火科技集团有限公司、中国信息通信研究院、中兴通讯股份有限公司、海信集团有限公司、河北四方通信设备有限公司。

本标准主要起草人：张胜利、陈悦、江毅、赵文玉、武成宾、赵其圣、李红飞。

# 通信用集成光发射组件

## 第1部分：波长可调10Gbit/s强度调制

### 1 范围

本部分规定了波长可调10Gbit/s强度调制通信用集成光发射组件（以下简称“光发射组件”）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、运输和储存等要求。

本部分适用于采用马赫曾德尔调制技术的10Gbit/s波长可调光发射组件，其他调制方式的也可参照执行。

### 2 规范性引用文件

下列文件对于本部分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部分。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本部分。

GB/T 191 包装储运图示标志

GB/T2828.1-2012 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

GB/T 9771（所有部分） 通信用单模光纤

GB/T 21548-2008 光通信用高速直接调制半导体激光器的测量方法

GB/T 24365-2010 通信用光电探测器组件测试方法

GB/T 26125-2011 电子电气产品六种限用物质（铅、汞、镉、六价铬、多溴联苯和多溴二苯醚）的测定

GB/T 26572-2011 电子信息产品中有毒有害物质的限量要求

YD/T 702-1993 PIN/FET光接收组件测试方法

YD/T 1111.2-2000 SDH光发送/光接收模块技术要求-2.488329Gbit/s光发送模块

YD/T 1199.1-2002 SDH光发送/光接收模块技术要求-SDH 10Gbit/s光接收模块

YD/T 1247-2013 光纤模拟传输用光发送组件

YD/T 1766-2016 光通信用光收发合一模块的可靠性试验失效判据

YD/T 1812.1-2008 10Gbit/s同轴连接型光发射组件（TOSA）和同轴连接型光接收组件（ROSA）技术要求及测试方法第1部分：10Gbit/s无制冷TOSA

YD/T 2001.1-2009 用于光纤系统的半导体光电子器件第1部分：基本特性和额定值

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

YD/T 2798.1-2015 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

YD/T 2904.1-2016 集成可调谐激光器组件第1部分：蝶形封装组件

SJ/T 11364-2006 电子信息产品污染控制标识要求

ITU-T G 657: 2012用于接入网的弯曲损耗不敏感光纤和光缆特性（Characteristics of a bending-loss insensitive single-mode optical fibre and cable for the access network）

ITU-T G694.1: 2012 WDM应用的光谱栅格：DWDM频率栅格（Spectral grids for WDM applications: DWDM frequency grid）

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）

YD/T 3129.1-2016

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。

BER	Bit Error Ratio	比特差错率
DWDM	Dense Wavelength Division Multiplex	密集波分复用
ESD	Electro-Static Discharge	静电放电
ITU-T	International Telecommunication Union-T elecommunication Sector)	国际电信联盟—电信标准局
RoHS	the Restriction of the use of certain Hazardous Substances in electrical and electronic equipment	关于在电气电子设备中限制使用某些 有害物质的指令
WDM	Wavelength Division Multiplexing	波分复用

4 术语和定义

GB/T 21548-2008、YD/T 702-1993、YD/T 1111.2-2000、YD/T 1199.1-2002、YD/T 1247-2013、YD/T 1812.1-2008、YD/T 2001.1-2009、YD/T 2552-2013、YD/T 2798.1-2015和YD/T 2904.1-2016《集成可调谐激光器组件第1部分：蝶形封装组件》界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

4.1

**锁波器 Wavelength Locker**

包括波长选择单元（法布里泊罗腔结构的标准具）和光功率监控光电二极管。入射光通过波长选择单元后照射到光电二极管上，通过光电二极管电流的大小来判断出射光的波长并借助外部电路来实现波长锁定功能。

4.2

**马赫曾德尔调制器 Mach-Zehndermodulator**

是一种相位控制的电光调制器，以下简称“调制器”。在调制器中，入射光束被分成两条路径，然后再合成一个出射端口，通过电场改变来实现对两路光的相位控制，实现出射光的相长和相消，从而达到对出射光强度的调制。

4.3

**差分调制电压 Differential Modulation Voltage**

在马赫曾德尔调制器中，加载在调制器两个数据电极上的交流电压差。

4.4

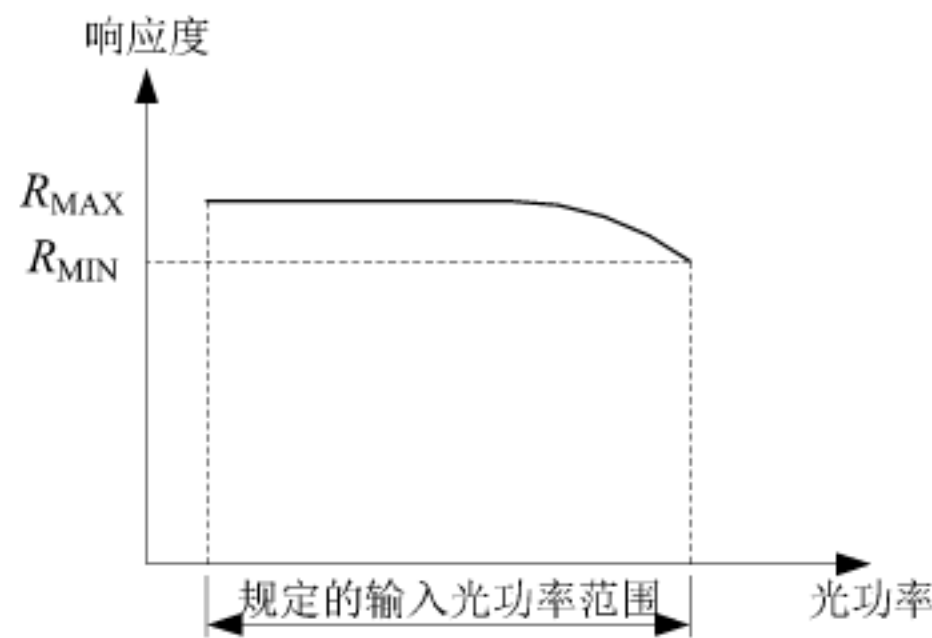
**光电二极管响应度的线性度 Linearity of Photodiode Responsivity**

光电二极管的输出光电流与输入光的辐射通量成比例的程度，理想的光电二极管响应度曲线应当是一条直线。而实际工作中，光电二极管响应度线性区的下限往往由暗电流和噪声等因素决定，而上限通常由饱和效应决定。

在规定的输入光功率范围内，实际响应度和线性响应度之间偏离的程度，就是光电二极管响应度的



线性度。其示意图如图 1 所示，计算方法见公式（1）。



图中： $R_{MAX}$ —— 在规定输入光功率范围内的最大响应度，单位为mA/mW； $R_{MIN}$ ——在规定输入光功率范围内的最小响应度，单位为mA/mW。

图1 光电二极管响应度的线性度示意图

$$LIN = \frac{R_{MAX} - R_{MIN}}{R_{MAX}} \times 100\%$$

(1)

式中：  
 $LIN$ ——光电二极管响应度的线性度。

4.5

通道间功率偏差 Power Variation Across all Channels

在规定的工作环境温度范围内，任意两个 ITU-T G694.1: 2012 中规定的通道间实际输出光功率的差值即为这两个通道间的功率偏差。所有通道中最大输出光功率与最小输出光功率的差值即为光发射组件通道间光功率偏差。

5 技术要求

5.1 功能框图和工作原理

5.1.1 功能框图

光发射组件功能框图如图2所示。

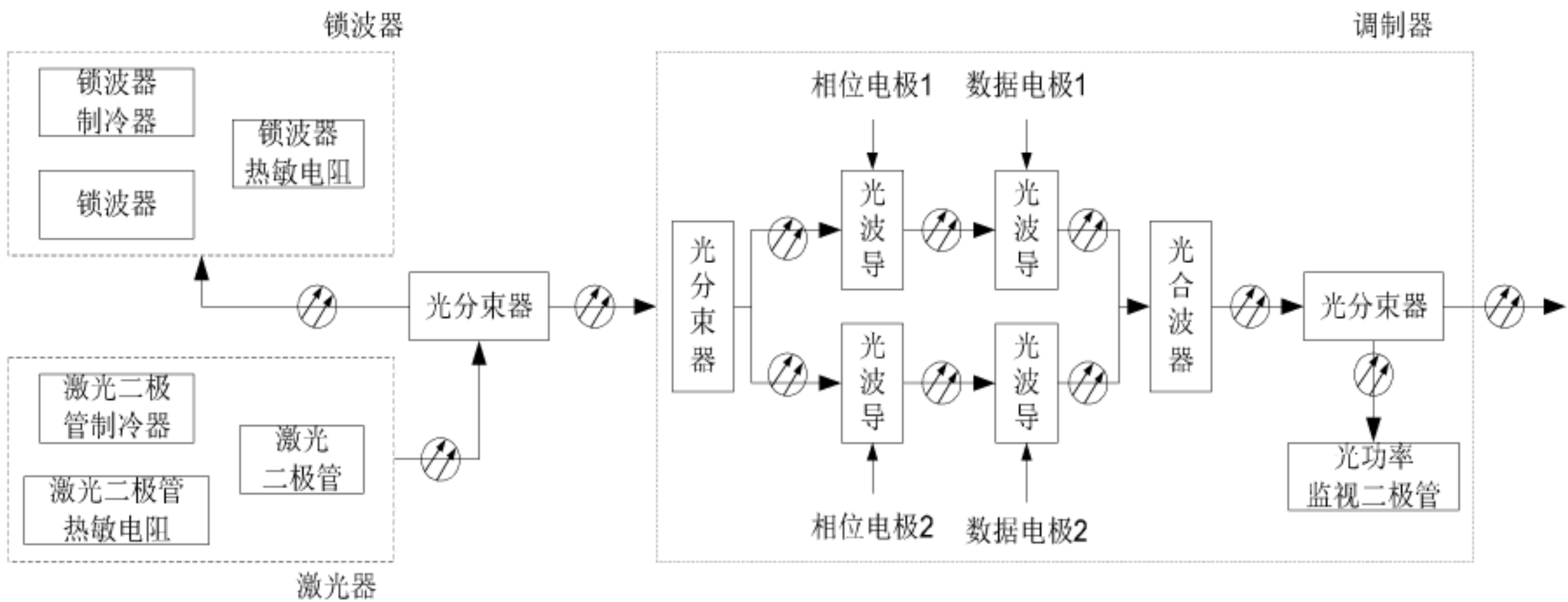


图2 光发射组件功能框图

YD/T 3129.1-2016

5.1.2 工作原理

波长可调10Gbit/s强度调制光发射组件包括激光器、锁波器和调制器。

激光器发射出来的光通过光分束器分为两路，一路耦合到锁波器中，另一路耦合到调制器中。

锁波器的作用是将发射光锁定到ITU-T G694.1：2012规定的通道波长上。

调制器的作用是用来实现数据信号的电光调制。在调制器中，有相位电极（施加相位电流）和数据电极（施加偏置电压和调制数据）。通过在相位电极上施加的直流电流，可以改变调制器两路光的相位差；通过在数据电极施加的直流电压，可以改变调制器的直流偏置；通过在数据电极上施加的交流信号，可以实现光信号的强度调制。调制器的输出光信号通过光分束器分为两路，一路传送到光功率监视二极管上，用于监控输出光功率，另一路通过尾纤输出。

此外，为了光功率和波长的稳定，还分别加入了激光器制冷器和锁波器制冷器。

5.2 光纤类型

光发射组件使用的单模光纤符合GB/T 9771（所有部分）和ITU-T G 657：2012的相关要求。

5.3 眼图模板

光发射组件眼图模板如图3和表1所示。

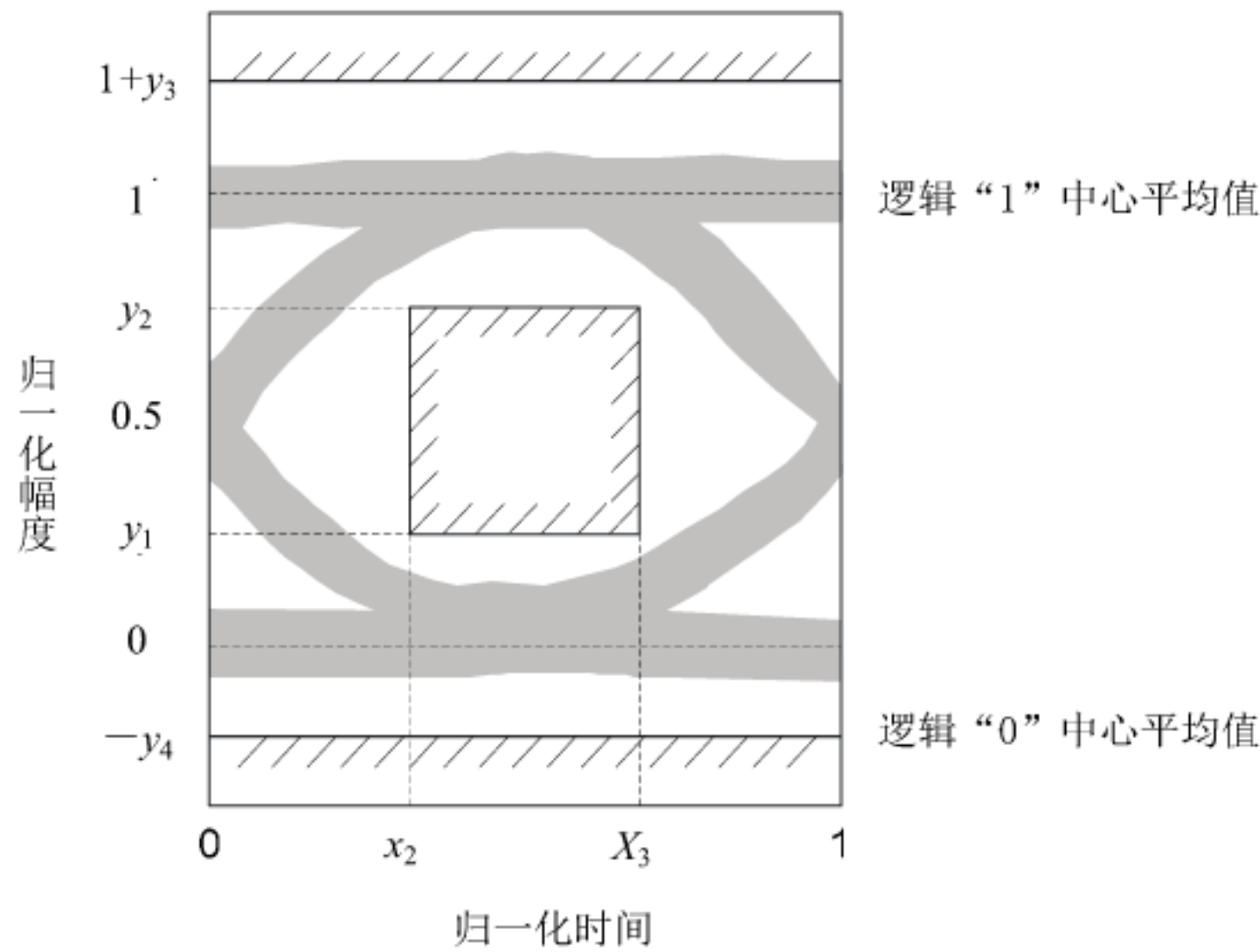


图3 眼图模板

表1 眼图模板参数

符号	数值
$x_3 - x_2$	0.20
$y_1$	0.25
$y_2$	0.75
$y_3$	0.25
$y_4$	0.25

5.4 极限条件

光发射组件的极限条件见表2。

表2 极限条件

参数名称	符号	最小值	最大值	单位
储存温度	$T_{\text{stg}}$	-40	+85	℃
激光二极管正向工作电流	$I_{\text{LD-F}}$	—	450	mA
激光二极管反向电压	$V_{\text{LD-R}}$	—	2	V
激光二极管制冷器电流	$I_{\text{LD-TEC}}$	—	3	A
激光二极管制冷器电压	$V_{\text{LD-TEC}}$	—	3.4	V
激光二极管设置温度	$T_{\text{LD-SET}}$	—	90	℃
锁波器光电二极管反向电流	$I_{\text{WL-PD-R}}$	—	3	mA
锁波器光电二极管反向电压	$V_{\text{WL-PD-R}}$	—	10	V
锁波器制冷器电流	$I_{\text{WL-TEC}}$	—	1.5	A
锁波器制冷器电压	$V_{\text{WL-TEC}}$	—	2.8	V
锁波器工作温度	$T_{\text{WL}}$	—	90	℃
调制器偏置电压 <sup>b</sup>	$V_{\text{bias}}$	-8	0	V
调制器偏置电流	$I_{\text{bias}}$	—	8	mA
调制器相位电压	$V_{\text{phase}}$	—	2	V
调制器相位电流	$I_{\text{phase}}$	—	30	mA
光功率监视二极管偏置电压	$V_{\text{bias}}$	-5	0	V
光功率监视二极管光电流	$I_{\text{tap}}$	—	2	mA
管脚焊接温度	$T_{\text{slid}}$	—	360 <sup>a</sup>	℃
ESD电压	$V_{\text{ESD}}$	—	500	V
<sup>a</sup> 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；				
<sup>b</sup> 相对于参考地的电压				

5.5 推荐工作条件

光发射组件的推荐工作条件见表3。

表3 推荐工作条件

参数名称	符号	最小值	最大值	单位
速率	—	9.95	11.3	Gbps
管壳工作温度 <sup>a</sup>	$T_{\text{case}}$	-5	+75	℃
激光二极管正向工作电流	$I_{\text{op}}$	125	325	mA
调制器偏置电压 <sup>b</sup>	$V_{\text{bias}}$	-4.0	-1.2	V
调制器相位电流	$I_{\text{Phase}}$	0	18	mA
差分调制电压	—	1.0	2.8	V
<sup>a</sup> 制冷器开启时；				
<sup>b</sup> 相对于参考地的电压				

5.6 光电特性

5.6.1 直流光电特性

光发射组件的直流光电特性见表4。



YD/T 3129.1-2016

表4 直流光电特性

参数名称	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
激光器直流光电特性						
频率范围	$f$	—	192.10	—	196.05	THz
通道间隔	—	—	—	50	—	GHz
全温范围内功率变化	—	—	−0.5	—	+0.5	dB
线宽	$\delta f$	—	—	2	10	MHz
边模抑制比	$SMSR$	—	40	50	—	dB
相对强度噪声	$RIN$	—	—	—	−130	dB/Hz
−20dB谱宽（不加调制）	$\Delta\lambda$	—	—	—	0.3	nm
激光二极管制冷器电流	$I_{LD-TEC}$	—	—	—	1.6 <sup>a</sup>	A
		—	—	—	2.3 <sup>b</sup>	A
激光二极管制冷器电压	$V_{LD-TEC}$	—	—	—	2	V
激光二极管热敏电阻	$R_{LD-Therm}$	$T_{LD}=25^{\circ}\text{C}$	—	10	—	kΩ
激光二极管热敏电阻温度系数	$\beta_{LD-Therm}$	—	3800	—	4000	K
功耗	$P_{diss}$	—	—	3.0	4.5	W
输出光功率（加调制）	$P_O$	—	2.0	—	4.0	dBm
通道间光功率偏差	$\Delta P_O$	—	−0.25	—	+0.25	dB
光回波损耗	$ORL$	输出端口	30	—	—	dB
锁波器光电特性						
锁波器工作温度	$T_{WL}$	—	45	—	55	℃
锁波器制冷器电流	$I_{WL-TEC}$	—	—	—	0.8	A
锁波器制冷器电压	$V_{WL-TEC}$	—	—	—	1.5	V
锁波器光电二极管响应度的线性度	$LIN_{WL}$	—	−5	—	+5	%
锁波器光电二极管暗电流	$I_{WL-PD-D}$	$V_{WL-PD}=-5\text{V}, T_{WL}=25^{\circ}\text{C}$	—	—	25	nA
锁波器热敏电阻	$R_{WL-Therm}$	$T_{WL}=25^{\circ}\text{C}$	—	10	—	kΩ
锁波器热敏电阻温度系数	$\beta_{WL-Therm}$	—	3800	—	4000	K
频率偏差	$\Delta f$	—	−1.5	—	+1.5	GHz
光功率监视二极管光电特性						
光功率监视二极管偏置电压	$V_{MPD}$	—	−4.0	−3.5	−2.0	V
光功率监视二极管光电流	$I_{MPD}$	$V_{MPD}=-2.5\text{V}$	0.3	—	1.8	mA
光功率监视二极管暗电流	$I_{MPD-D}$	$V_{MPD}=-2.5\text{V}$	—	—	1.00	μA
<sup>a</sup> 稳定状态； <sup>b</sup> 峰值状态						

5.6.2 交流光电特性

光发射组件的交流光电特性见表5。

表5 交流光电特性

参数名称	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
消光比	$ER$	—	12	—	—	dB
上升/下降时间	$T_R/T_F$	10%~90%	—	—	40	ps
−3dB带宽	—	—	−10.0	12.5	—	GHz
输入反射系数	$S_{11}$	130MHz~4GHz	—	—	−10	dB
		4GHz~10GHz	—	—	−5	
传输代价	—	色散从−800ps/nm到1200ps/nm, $BER=10^{-12}$	—	—	2	dB
眼图模板余量	—	—	10	—	—	%
光信噪比容限	$OSNR$	$BER < 2 \times 10^{-5}$	—	—	10	dB

## 5.7 外形尺寸及引出端排列

光发射组件采用蝶形封装，具体的外形尺寸及引出端排列参见附录A。

## 5.8 外观要求

光发射组件的外观须平滑、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。

## 5.9 环保符合性

光发射组件的组成单元分类应符合GB/T 26572-2011中表1的规定，有毒有害物质的限量要求按GB/T 26125-2011规定检测，应符合GB/T 26572-2011中表2的要求。

# 6 测试方法

## 6.1 测试环境要求

测试环境要求如下：

- 温度：15℃～35℃；
- 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

### 6.3.1 通道间隔

按 YD/T 2552-2013 中 6.2 规定的中心频率测试方法，测试并记录被测光发射组件在任一通道上的实际输出光频率。计算得出任意两个通道上的输出光频率之差，即为这两个通道的间隔。所有工作通道上频率差的最大值，即为光发射组件的通道间隔。

### 6.3.2 全温度范围内功率变化

按 GB/T 21548-2008 中 5.3.11 的规定进行测试。

### 6.3.3 线宽

按 YD/T 3129.1-2016 中 6.3.7 的规定进行测试。

### 6.3.4 边模抑制比

按 YD/T 2798.1-2015 中 5.10 的规定进行测试。

### 6.3.5 相对强度噪声

按 YD/T 3129.1-2016 中 6.3.8 的规定进行测试

### 6.3.6 -20dB 谱宽

按 YD/T 2798.1-2015 中 5.11 的规定进行测试。

### 6.3.7 激光二极管制冷器电流、激光二极管制冷器电压、锁波器制冷器电流、锁波器制冷器电压

#### 6.3.7.1 测试框图

测试框图如图4所示。

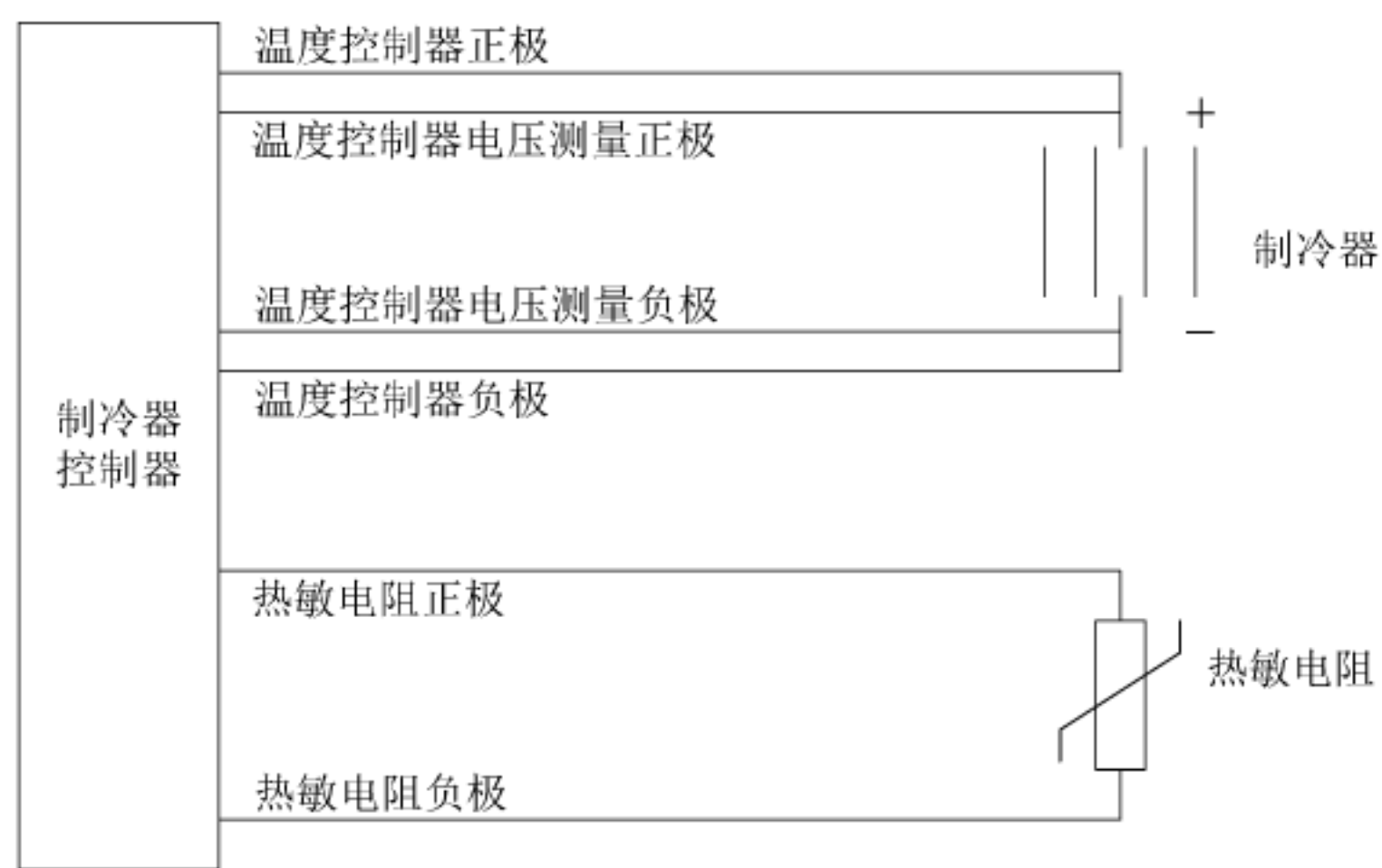


图4 制冷器电流和电压测试框图

6.3.7.2 测试步骤

测试步骤如下：

- a) 如图 4 所示连接制冷器和热敏电阻到制冷器控制器上；
- b) 打开制冷器控制器电源开关，设置规定的电压和电流限制；
- c) 在制冷器控制器中设置制冷器所要达到的目标温度，将工作器件（激光器或锁波器）设置为校准的工作条件，并等待制冷器稳定到目标温度；
- d) 在制冷器控制器中读出对应的制冷器电压和电流值。

6.3.8 功耗

6.3.8.1 测试框图

测试框图如图5所示。



图5 功耗测试框图

6.3.8.2 测试步骤

测试步骤如下：

- a) 按 6.3.7 测试出激光二极管制冷器电压  $V_{LD-TEC}$  和电流  $I_{LD-TEC}$ ，根据公式（2）计算得出激光二极管制冷器的功耗：

$$P_{LD-TEC} = V_{LD-TEC} \times I_{LD-TEC} \tag{2}$$

式中：

$P_{LD-TEC}$ ——激光器制冷器的功耗，单位为 W；

$V_{LD-TEC}$ ——激光器制冷器的电压，单位为 V；

$I_{LD-TEC}$ ——激光器制冷器的电流，单位为 A。

b) 按 6.3.7 测试出锁波器制冷器电压  $V_{WL-TEC}$  和电流  $I_{WL-TEC}$ ，根据公式 (3) 计算得出锁波器制冷器的功耗：

$$P_{WL-TEC} = V_{WL-TEC} \times I_{WL-TEC} \quad (3)$$

式中：

$P_{WL-TEC}$ ——锁波器制冷器的功耗，单位为 W；

$V_{WL-TEC}$ ——锁波器制冷器的电压，单位为 V；

$I_{WL-TEC}$ ——锁波器制冷器的电流，单位为 A。

c) 如图 5a) 所示将激光二极管连接到直流电源上，给激光器施加规定的正向电流  $I_{LD-F}$ ，从直流电源上读出相应的电压值  $V_{LD-F}$ ，根据公式 (4) 计算得出激光二极管的功耗：

$$P_{LD-F} = V_{LD-F} \times I_{LD-F} \quad (4)$$

式中：

$P_{LD-F}$ ——激光二极管的功耗，单位为 W；

$V_{LD-F}$ ——激光二极管的正向工作电压，单位为 V；

$I_{LD-F}$ ——激光二极管的正向工作电流，单位为 A。

d) 如图 5b) 所示将调制器连接到直流电源上，给调制器施加规定的电压  $V_{MD}$ ，从直流电源上读出相应的电流值  $I_{MD}$ ，根据公式 (5) 计算得出调制器的功耗：

$$P_{MD} = V_{MD} \times I_{MD} \quad (5)$$

式中：

$P_{MD}$ ——调制器的功耗，单位为 W；

$V_{MD}$ ——调制器的工作电压，单位为 V；

$I_{MD}$ ——调制器的工作电流，单位为 A。

e) 根据公式 (6) 计算得出光发射组件的功耗

$$P = P_{LD-TEC} + P_{WL-TEC} + P_{LD-F} + P_{MD} \quad (6)$$

式中：

$P$ ——光发射组件的功耗，单位为 W；

$P_{LD-TEC}$ ——激光器制冷器的功耗，单位为 W；

$P_{WL-TEC}$ ——锁波器制冷器的功耗，单位为 W；

$P_{LD-F}$ ——激光二极管的功耗，单位为 W；

$P_{MD}$ ——调制器的功耗，单位为 W。

### 6.3.9 输出光功率

按 YD/T 2798.1-2015 中 5.1 的规定进行测试。

### 6.3.10 通道间功率偏差

按 6.3.9 测试出任意两个工作通道的实际输出光功率，计算其差值即可得出这两个通道间的功率偏差。

6.3.11 光回波损耗

按 YD/T 2798.1-2015 中 5.13 的规定进行测试。

6.3.12 锁波器光电二极管响应度的线性度

按 YD/T 2001.2-2011 中 6.6 的规定进行测试。

6.3.13 锁波器光电二极管暗电流、光功率监视二极管暗电流

按 GB/T 24365-2010 中 4.3.11 的规定进行测试。

6.3.14 频率偏差

按 YD/T 3129.1-2016 中 6.3.4 的规定进行测试

6.3.15 光功率监视二极管光电流

按 YD/T 2001.2-2011 中 6.6 的规定进行测试。

6.3.16 消光比

按 YD/T 2798.1-2015 中 5.4 的规定进行测试。

6.3.17 上升/下降时间

按 YD/T 2798.1-2015 中 5.5 的规定进行测试。

6.3.18 -3dB 带宽

按 GB/T 21548-2008 中 5.3.4 的规定进行测试。

6.3.19 输入反射系数

按 GB/T 21548-2008 中 5.3.8 的规定进行测试。

6.3.20 传输代价

按 YD/T 2798.1-2015 中 5.14 的规定进行测试。

6.3.21 眼图模板余量

按 YD/T 2798.1-2015 中 5.3 的规定进行测试。

6.3.22 光信噪比容限

按 YD/T 2798.1-2015 中 5.7 的规定进行测试。

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

可靠性试验要求应符合表6的规定。

表6 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		
				LTPD <sup>a</sup>	SS <sup>a</sup>	C <sup>a</sup>
物理特性试验	可焊性 <sup>b</sup>	TelcordiaGR-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	ANSI/ESD-STM5.1-2007	标准人体放电模型	—	6	0



表6（续）

试验类别	试验项目	引用标准	试验条件	抽样要求		
				LTPD <sup>a</sup>	SS <sup>a</sup>	C <sup>a</sup>
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	$\Delta T=100^{\circ}\text{C}$ 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	<5000ppm	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
机械完整性试验	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~28cm 松套或增强型光纤：拉力4.9N，90°，距离光纤保护套22cm~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>10min，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85℃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； <sup>b</sup> 不要求参数测试，可用参数不合格的产品进行； <sup>c</sup> 仅适用于气密性封装的产品						

7.3 失效判据

物理特性、机械完整性、非工作环境和工作环境试验的失效判据见YD/T 1766-201X中8.1的规定。

8 检验规则

8.1 检验分类

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) 外观：目测，应符合 5.8 的要求。

b) 性能检测：按 6.3 规定的测试方法，对性能参数输出光功率、边模抑制比、通道间功率偏差、功耗、频率偏差、激光二极管制冷器电流、激光二极管制冷器电压、消光比、上升/下降时间、眼图模板余量进行检测，其结果符合表 4 和表 5 的规定。

c) 温度循环

— 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：输出光功率的变化量大于 0.5dB。

### 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，应符合 5.8 的要求。

b) 外形尺寸：用满足精度要求的量度工具测量，应符合 5.7 的要求。

c) 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 b)，其结果符合表 4 和表 5 的规定。

## 8.3 型式检验

### 8.3.1 检验条件

光发射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，如果结构、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。

### 8.3.2 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。

### 8.3.3 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 6。

### 8.3.4 样品的使用规则

样品使用规则如下：

- 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。

### 8.3.5 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。

### 8.3.6 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 6 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，则判为合格。但重新检验不得超过 2 次，并应清楚标明为重新检验批。

### 8.3.7 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，运输过程中应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一10℃～+40℃，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，测试结果符合表4和表5要求方可出库。

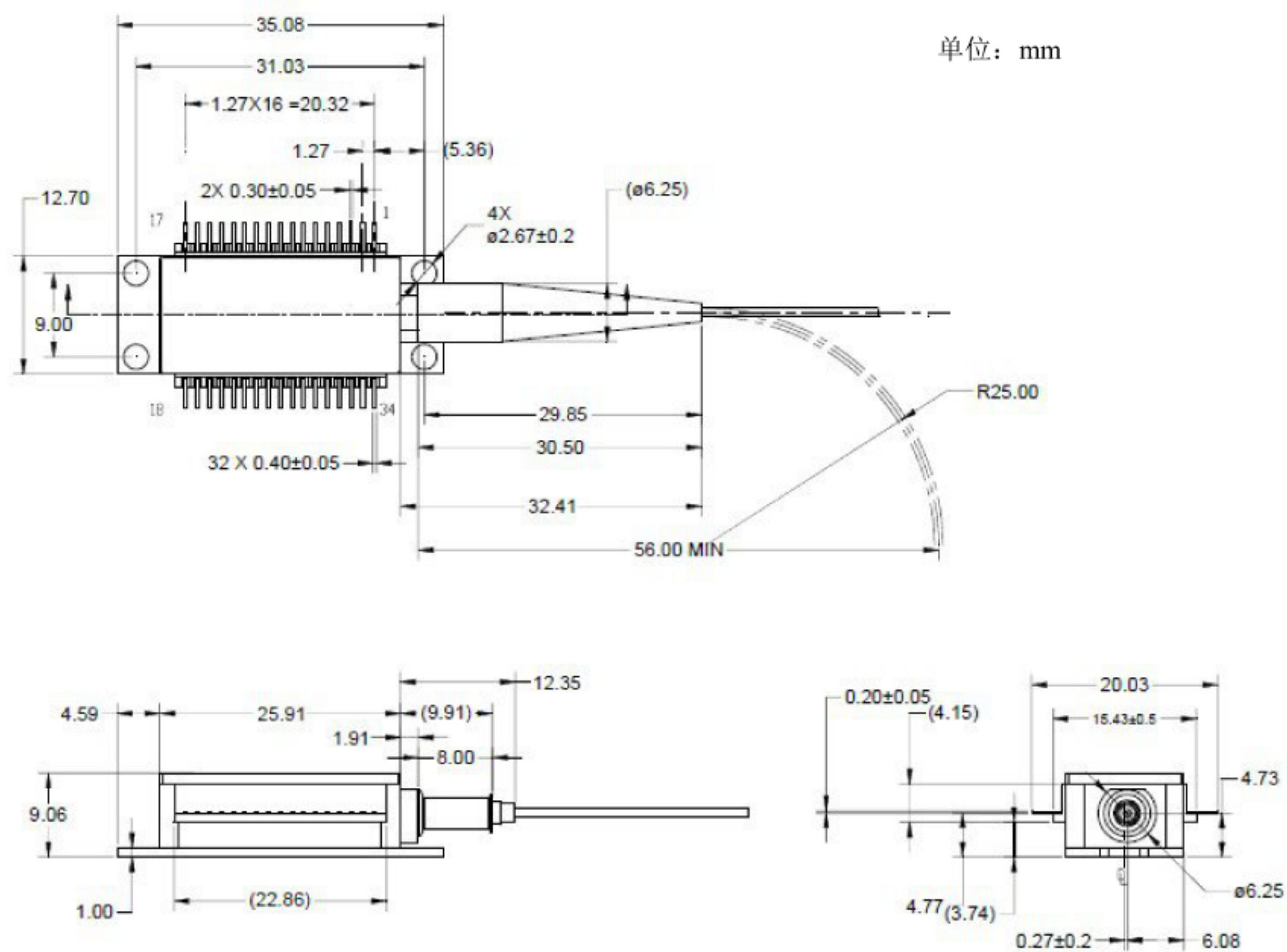
## 附录 A

(资料性附录)

## 光发射组件外形尺寸及引出端排列

## A.1 外形尺寸

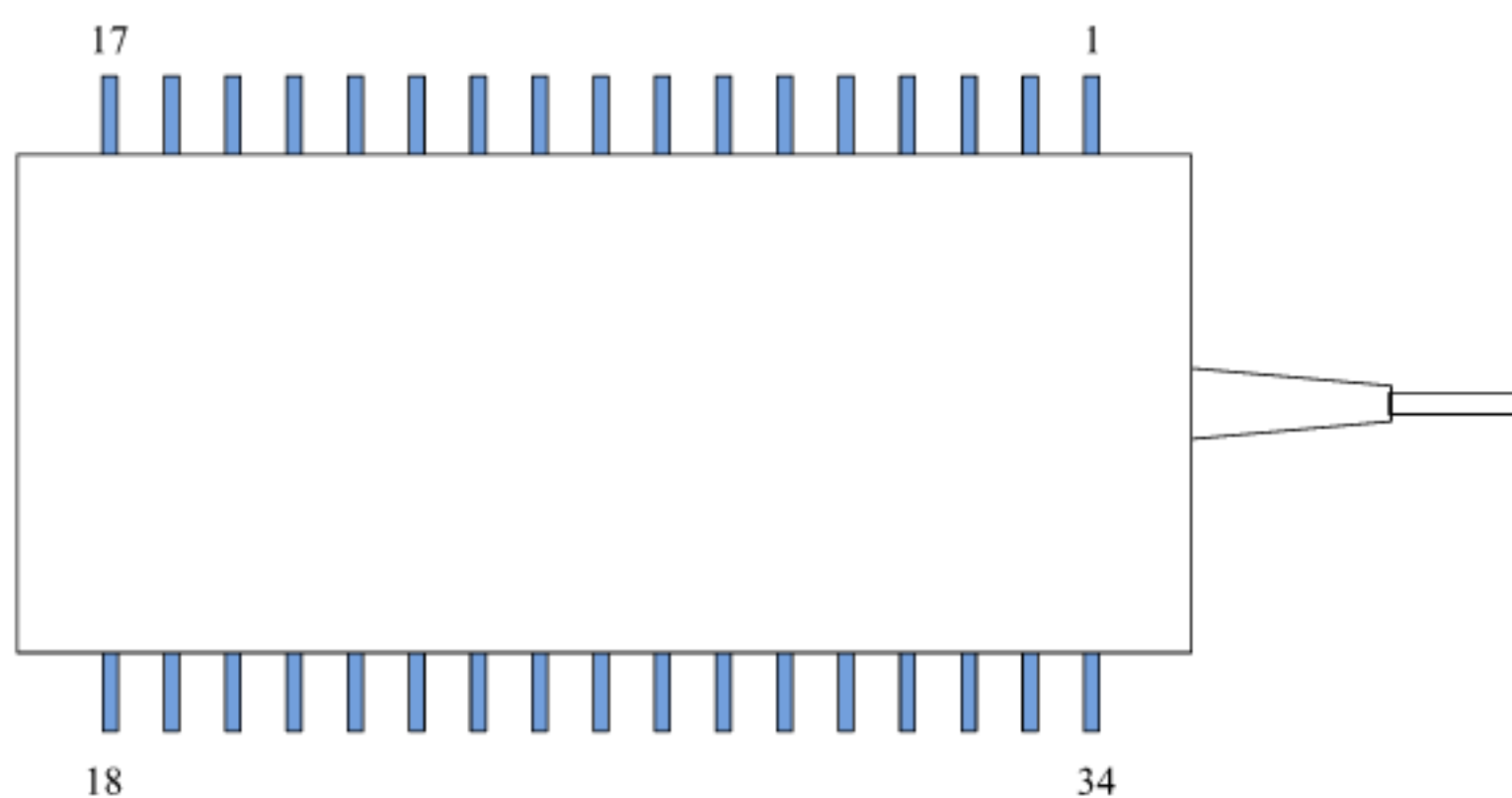
光发射组件外形尺寸如图A.1所示。



图A.1 光发射组件外形尺寸

## A.2 引出端排列

光发射组件引出端排列如图A.2和表A.1所示。



图A.2 光发射组件引出端排列图 (顶视图)

图B.1 光发射组件引出端排列

Pin	功能	Pin	功能
1	相位控制1	18	—
2	高速信号地	19	—
3	高速信号（+）	20	—
4	高速信号地	21	—
5	高速信号（-）	22	—
6	高速信号地	23	激光二极管热敏电阻（+）
7	锁波器光电二极管参考电压	24	激光二极管热敏电阻（-）
8	—	25	激光二极管制冷器（-）
9	—	26	激光二极管制冷器（+）
10	—	27	锁波器热敏电阻（+）
11	—	28	锁波器制冷器（-）
12	—	29	锁波器制冷器（+）
13	—	30	锁波器二极管（+）
14	—	31	调制器直流偏置2
15	—	32	调制器直流偏置1
16	激光二极管（-）	33	光功率监视二极管
17	相位控制2	34	—