

光模工艺流程

■ 常规工艺流程



■ 组装



- 组装

手工焊接标准：

《QWTD-QNB005 手工焊接通用工艺标准》

组装工艺检验标准：

《2102900-6 模块组件工艺检验》

- 调测

调测参数包括：固定信息、功率，消光比，眼图，发射功率上报；接收上报，接收灵敏度，告警等



■ 老化



■ 终测

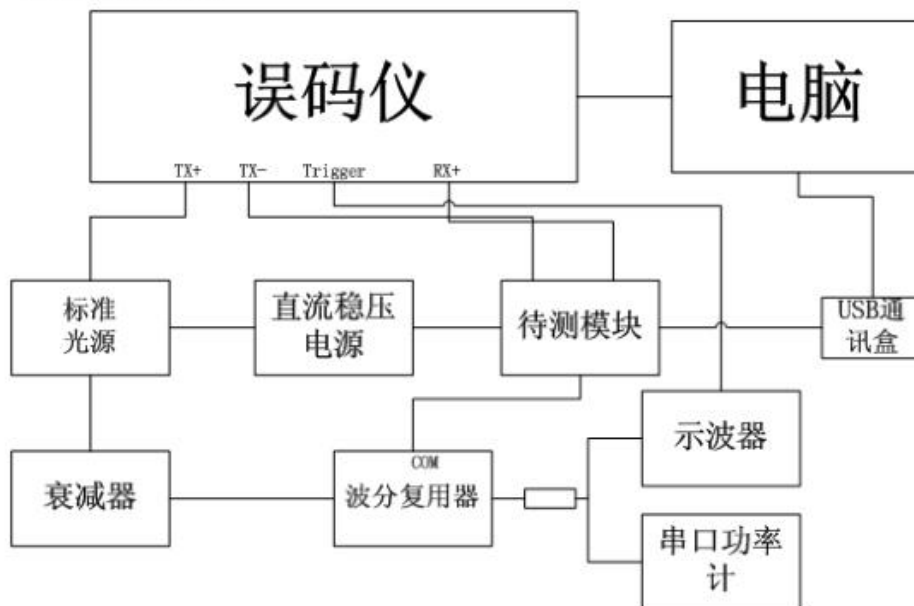
终测项目包括：常温终测、
高低温终测、传输测试、突
发测试、地隔离测试等



■ 终检



■ 测试系统



发射光功率

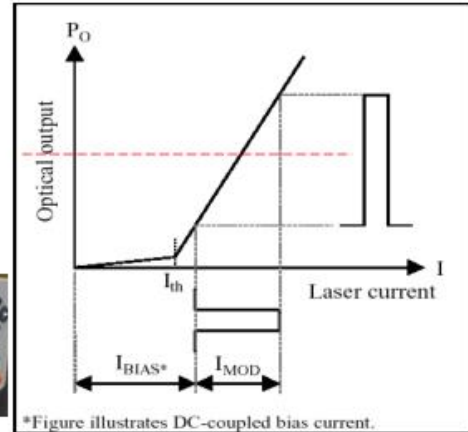
指模块工作时光源输出的平均光功率，单位为dBm

■ 模块内部APC环路将保持发射光功率的稳定

■ 影响发射光功率的主要因素

- 1 光源的电光转换效率
- 2 光源驱动电路的电流能力
- 3 光源组件的耦合效率

测量设备：光功率计



*Figure illustrates DC-coupled bias current.

(b) Input-output characteristics

消光比

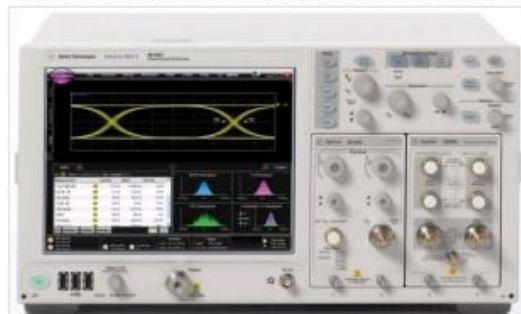
指模块输出“1”的平均光功率与“0”的平均光功率的比值，单位为dB

$$\text{Ext.r} = 10 * \lg P_1 / P_0$$

$$P_{\text{avg}} = (P_1 + P_0) / 2$$

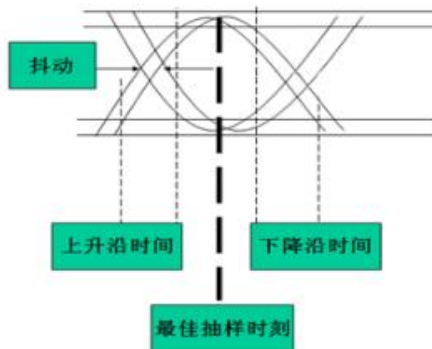
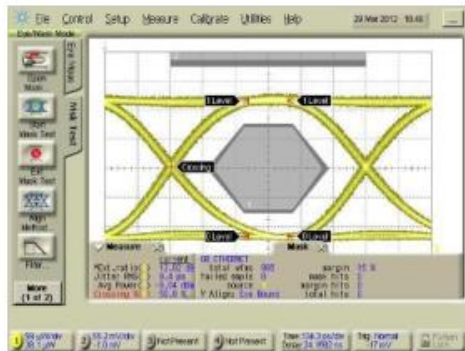
模块内部温度补偿电路将使模块工作在不同温度时保持消光比的稳定

测量设备：示波器



眼图

当二进制码信号在示波器上显示波形时，扫描周期是码元周期的整数倍，而荧光屏的余辉作用，使多个波形叠加在一起，这样形成了类似人眼的图形——“眼图”



光谱

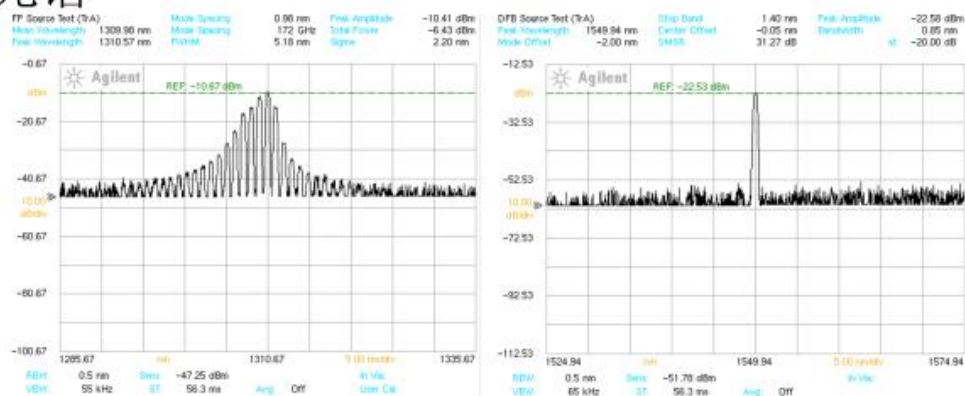
光谱测试主要针对波长 λ 、谱宽 $\Delta\lambda$ 、边模抑制比SMSR三项参数。

激光器的波长有三种表示方法：峰值波长、中心波长、平均波长，其中中心波长用得最多，对于DFB-LD，中心波长与峰值波长值几乎相同；对于FP-LD，一般用中心波长或平均波长表示激光器的工作波长。

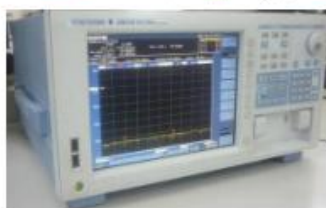
对于FP-LD，一般用3dB谱宽的均方根RMS来表示；对于DFB-LD，以主模中心波长的最大峰值功率跌落-20 dB的最大全宽表示。

边模抑制比指激光器发射光谱中，在规定的输出光功率时最高光谱峰强度与次高光谱峰强度之比；此指标仅针对DFB单纵模激光器，一般要求大于30dB，传输距离越长，要求SMSR越高。

光谱



测量设备：光谱仪



接收灵敏度

灵敏度是指在一定误码率的条件下，模块所能接收到的最小光功率，单位为dBm

测量设备：误码仪

影响接收灵敏度的因素

- 1) 比特速率 (Bit rate)
- 2) 发射光信号质量
- 3) 发射消光比(Ext.r)
- 4) 传输后的脉冲波形失真(Distortion)
- 5) 输入光信噪比 (OSNR)
- 6) 接收机的带宽(Bandwidth)



4G 自制误码仪



Agilent 50800A



TGI1-A/TG1B1-A 电口误码仪



81250 电口误码仪

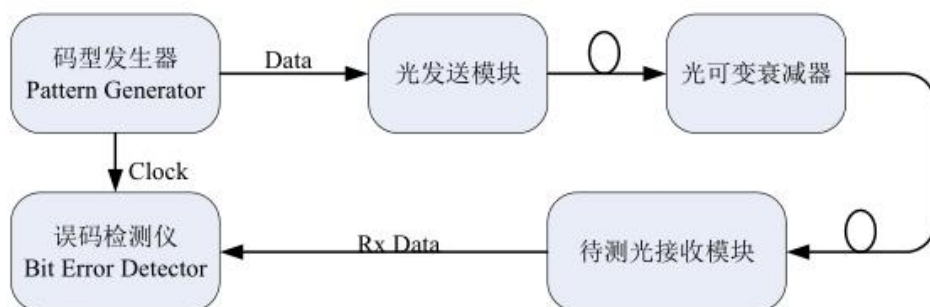
过载

过载是指在一定误码率的条件下，模块所能接收到的最大光功率，单位为dBm。测试设备：误码仪

■ 影响最小过载点的主要因素

1) PIN/APD饱和

2) TIA前放饱



■ 比特误码率（BER—Bit Error Ratio）是衡量一个光接收机性能的最基本的参数

$$\text{BER} = \frac{\text{接收的误码比特数}}{\text{被接收到的比特数}} = \frac{\text{在测量时间内误码数}}{\text{比特率} \times \text{测量时间}}$$

■ BER的表示形式：1×10-N 或者 1.0E-N (N是正整数)

告警/告警恢复/告警滞回

模块限放芯片会设置一个比较阈值，当接收光减小到低于阈值时，模块告警，而此时对应接收到的光功率即为告警值，单位为dBm；当接收光增大到恢复不告警时，此时对应接收到的光功率即为告警恢复值，单位为dBm；告警恢复值与告警值的差值即为告警滞回，单位为dB。

LOS：告警时输出高电平，恢复时输出低电平

SD：告警时输出低电平，恢复时输出高电平