

# 波分设备 产品使用手册

## 声明

Copyright © 2025 广州汇信特通信技术股份有限公司及其许可者版权所有，保留一切权利。

未经本公司书面明确许可，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本书内容的部分或全部，以任何形式传播。

本书册所提到的产品规格和资讯仅供参考，如有内容更新，恕不另行通知。除非有特殊约定，本手册仅作为使用指导，所作陈诉均不构成任何形式的担保。

## 目录

1. 机箱介绍 .....	1
2. 板卡介绍 .....	5
3. 安装准备 .....	35
4. 设备安装 .....	41
5. 设备插拔 .....	47
6. 设备上电 .....	52
7. 设备测试及连接 .....	52
8. 设备开通 .....	54
9. 注意事项 .....	54
10. 设备维护 .....	54

在安装和使用本产品之前，请仔细阅读以下事项。本公司对任何由于违反安全事项所造成的损失不承担任何责任。



设备发射端口输出不可见的激光辐射，设备接入工作时，任何情况下都不可直视其连接器端面，避免灼伤眼睛及皮肤。



设备内含精密光学器件，为避免严重冲击对其构成损害，请避免激烈振动和碰撞。尾纤易折损，请小心操作。



如遇问题请与本公司联系，请勿擅自拆卸设备，否则将可能造成不可恢复的损坏。本公司将视擅自拆卸设备为自动放弃保修权利。

## 1. 机箱介绍

综合传输平台系列设备，是汇信特新一代大容量、多业务接入的光网络平台，该平台具有业务集成度高，端口密度大，业务类型丰富，配置灵活等特点，且支持基于 SNMP 协议的 WEB、B/S 架构图形化管理界面，为管理、维护提供非常清晰的故障定位，可节省维护成本；该平台广泛应用于电信运营商、广电、电力、教育、云计算以及信息安全等领域，面向全光网络，应用于国家、省际、省内干线，本地城域网以及各种专网的建设；该平台具有传输信号独立透明，多路信号合波传输，节省光纤资源，安全可靠的特点，可帮助客户组建一个长距离、高可靠、安全灵活、抗灾能力强的光传输网络，是目前应对光缆资源紧张的最佳解决方案。

### 1.1 4U 机箱

4U 综合传输平台，针对市场需求的多样化，系统集成度的提高以及网络管理的统一化要求，是汇信特公司自主研发并生产了本设备——4U 综合传输平台。

#### 1.1.2 产品外观及尺寸

4U 机箱长度为标准的 19 吋，高度为 4U，适用目前大部分标准机柜的安装。机箱主体含 16 个板卡插槽，其中 15 个业务板卡及 1 个网元管理板卡，网元管理板卡默认插装在第 16 槽（无需网元管理卡时，该槽位也可插装业务板卡），支持不同业务板卡混插（如 OTU 波长转换单元盘，OEO 中继放大单元盘，ETU 光电转换单元盘，OLP 光线路保护单元盘，OBP 光旁路保护单元盘，OSS 光选路单元盘，ODM 合波分波单元盘，OADM 光分插复用单元

盘，EDFA 光纤放大单元盘，DCM 色散补偿单元盘等)。所有板卡及电源均支持热插拔。双电源插槽支持交流与直流，具体配置根据客户需求选择。

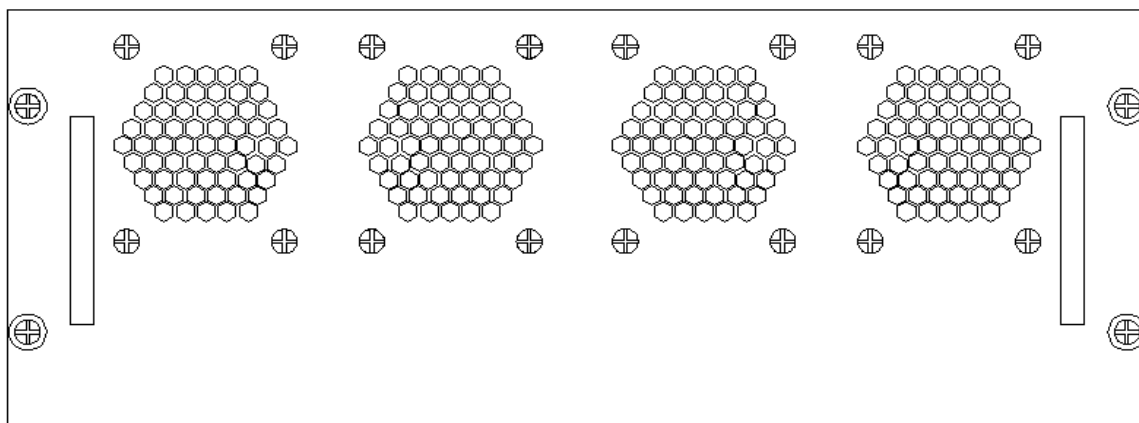
机箱尺寸：宽度\*高度\*深度=440\*177\*285mm。



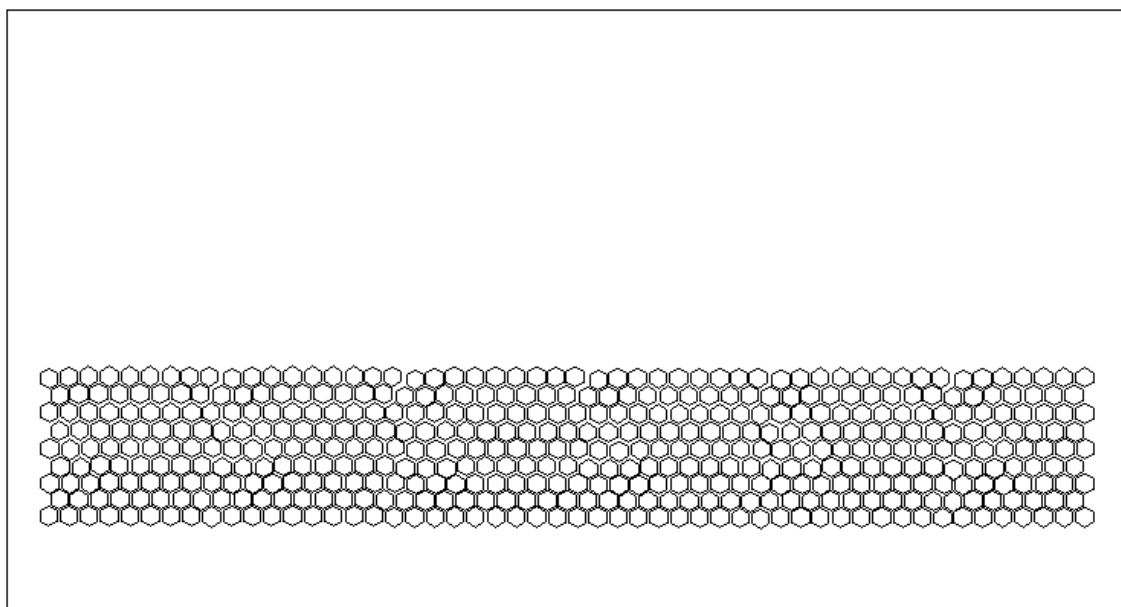
4U 机箱实物图

### 1.1.3 设备风道

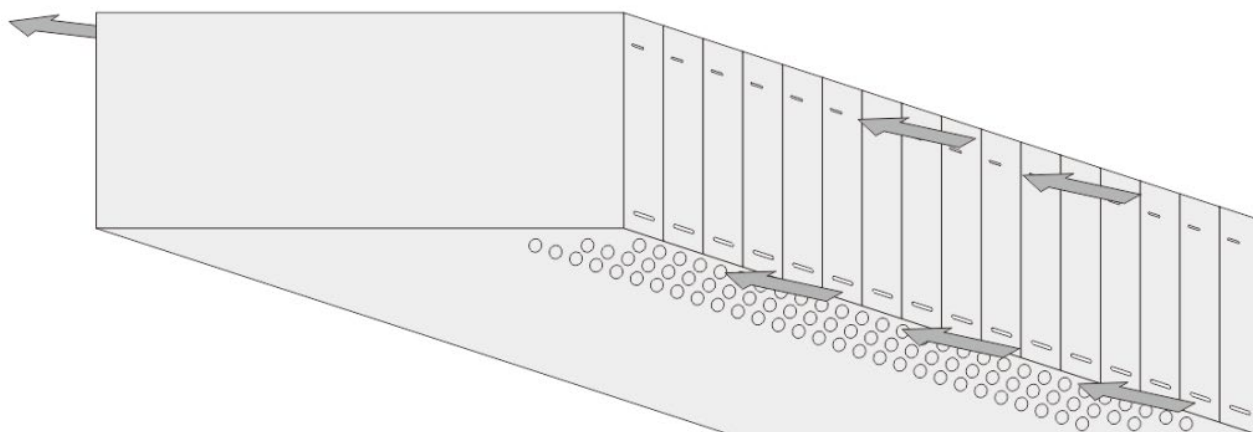
4U 平台机箱前及底面为散热通道，散热风扇安装于机箱后面，冷风从机箱底面前部及板卡面板上的通风孔吸入，由后面板散热风扇抽出。安装设备时务必使机箱前后及底部通风口 40mm 的范围内没有遮挡，以保证风道畅通，保障设备平稳运转。



背面风扇图



底面入风口



模拟风道散热图

#### 1.1.4 物理参数

系统参数		技术指标
机械参数	外观尺寸	177 (H) X250 (D) X440 (W) (mm)

	满 配 重 量	$\leq 20\text{KG}$
工作环境	工 作 温 度	$-5^{\circ}\text{C} - 45^{\circ}\text{C}$
	相 对 湿 度	5% - 95% 无凝结
存储环境	环 境 温 度	$-40^{\circ}\text{C} - 80^{\circ}\text{C}$
	相 对 湿 度	5% - 95% 无凝结
供电电压	交 流 或 直 流	220V AC (电压范围 165V~265V), 或-48V DC (电 压范围-36V~-76V)
整机满配最大功耗		$< 300\text{W}$

## 2.板卡介绍

### 2.1.NMU 网管板卡

NMU 网管卡用于连接管理设备的主机，通过主机，可以对机箱内的各个板卡进行实时监控，配置以及管理。NMU 主控板采用高速 ARM 处理器，可提供强大的数据处理能力，为设备提供命令行 CLI、浏览器（WEB）、图形化（NMS）等管理界面，提供服务器版等多种方式，适用于各种规模的网络部署，可为各级网管运营商和企业用户构建合适的网络网管解决方案。

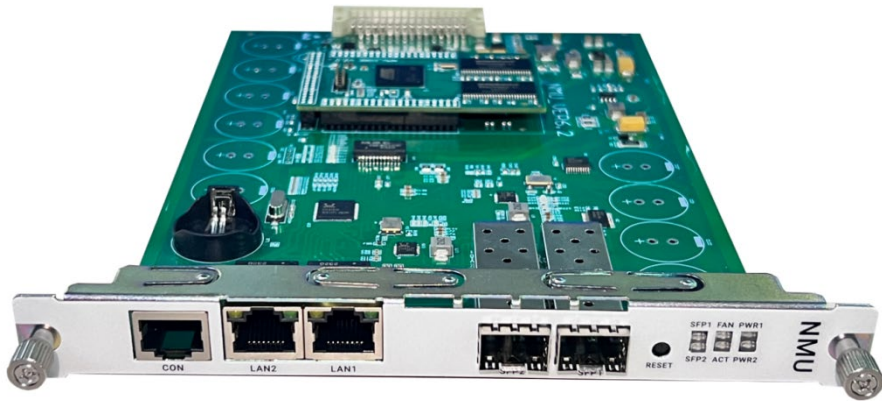


图 NMU 网管卡图

#### 2.1.1 板卡介绍

(1) 该板卡支持热插拔，可竖插至 4U 机箱第 16 槽或 1U 机箱第 2 槽及第 3 槽。

(2) 面板上含有 6 个指示灯，1 个重启按钮，2 个 SFP 光口及 2 个 RJ45 接口，1 个 Con 接口。

(3) 指示灯用于指示设备的运行状态(详见下表说明)。

(4) RST 按钮用于重启网元管理盘。



(5) 两个 SFP 插槽可用于插装 SFP-1.25G 光模块，用于传输 OSC 向网管信号。

(6) 两个以太网口 LAN1，LAN2 用于接入以太网，支持 SNMP，WEB，CLI 等管理方式，可实现远程网管。

(7) Con 口用于连接计算机的 RS-232 接口，可通过兼容于 Cisco 的命令进行配置。

(8) 本设备出厂默认 IP 设置为：192.168.1.228。

### 2.1.2 产品特性

(1) 支持 SNMP，Web，CLI，Telnet 四种网管方式。

(2) 支持对所有插装与同个机箱内的板卡的监控与管理。

(3) 支持带内，带外网管。

(4) 支持多个同类设备网元单元级联。

(5) 支持以太网交换。

(6) 遵循 TMN 规范，实现了设备管理、监视与部署、软件升级管理、配置文件管理、告警和性能管理等功能，实现从设备级到网络级全方位的网络管理。

(7) 支持软件协议采用用户指定协议。

### 2.1.3 指示灯说明

指示灯	含义	绿灯	红灯或灯灭
PWR1	电源 1 指示灯	电源 1 工作正常	电源 1 工作异常(灯灭)
PWR2	电源 2 指示灯	电源 2 工作正常	电源 2 工作异常(灯灭)
FAN	风扇运行状态指示灯	4 个风扇均工作正常	至少有 1 个风扇异常(红灯)
ACT	网管卡运行状态指示灯	网管卡运行正常(闪烁)	网管卡运行异常(灯灭)
SFP1	光模块 1 连接指示灯	模块 1 有接收光	模块 1 无收光(灯灭)
SFP2	光模块 2 连接指示灯	模块 2 有接收光	模块 2 无收光(灯灭)

### 2.1.4. 端口功能

客户侧接口	描述
SFP1、SFP2	SFP 封装，支持模块类型包括 CWDM、DWDM 可选
OSC 内网管通信	支持
激光器关闭	支持
DDM 信息监控	支持



## 2.1.5. 物理参数

系统参数		技术指标
接口		光口：2 个 SFP 光口 电口：2 个 RJ45 接口 串口：1 个 Console 接口
网管方式		Web、CLI、SNMP、Telnet
环境要求	工作温度	-10℃ ~ 60℃
	存储温度	-40℃ ~ 80℃
	相对湿度	5% ~ 95% 无凝结
产品尺寸		177 (W) × 20 (H) × 225 (D) (mm)
安全与 EMC		符合 FCC、UL、CE、TUV、CSA 标准
功耗		<15W



## 2.2.2 产品特性

- (1) 支持 CWDM/DWDM 传输及波长转换。
- (2) 支持 IP/SDH/PDH/SAN/Sonet/FICON/ESCON 等多种业务接入。
- (3) 支持客户端单模或多模。
- (4) 支持 DDM 信号监视。
- (5) 支持链路侦测（无接收光时不发光）。
- (6) 支持软件关闭端口。
- (7) 最多支持 4 路 100Mbit/s~25.78Gbit/s 双向业务接入。

## 2.2.3 指示灯说明

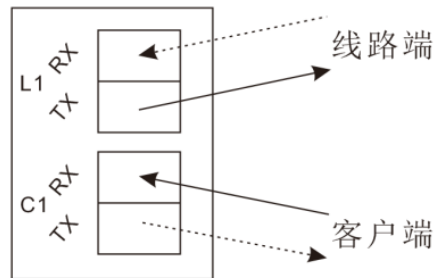
指示灯	含义	绿灯	灯灭
PWR	电源指示灯	板卡上电	板卡掉电
L1,L2,L3,L4	波分端光口指示灯	接收光功率在模块 阈值内	接收光功率超出模块 阈值
C1,C2,C3,C4	客户端光口指示灯	接收光功率在模块 阈值内	接收光功率超出模块 阈值

## 2.2.4 传输原理

### 2.2.4.1 双纤双向(客户端单模或多模)

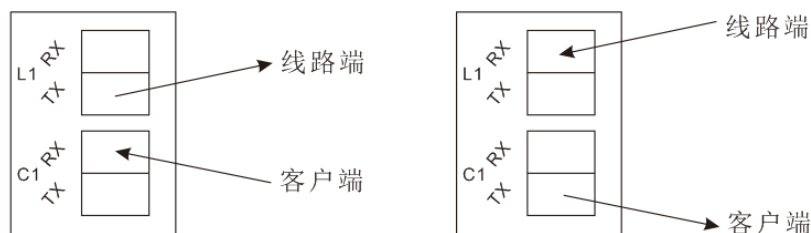
L1/C1, L2/C2, L3/C3, L4/C4 两两组成 1 路双向，以第一组 L1/C1 为例：本地客户端信号(单模或多模)由 C1/RX 端口输入，经 OTU 转换(将客户端信号波长转换为波分模块对应的波长)后由 L1/TX 端口发出；对端信号由 L1/RX 端口输入，经 OTU 转换(将线路端信号波长转换为客户端模块对

应的波长)后由 C1/TX 端口发出。L2/C2, L3/C3, L4/C4 组别的光路走向与此相同。(如图,实线,虚线分别表示一组信号,局端及末端光路走向均如此)



#### 2.2.4.2 单纤单向(客户端多模)

L1/C1, L2/C2, L3/C3, L4/C4 两两组成 1 路单向,以第一组 L1/C1 为例:本地客户端多模信号由 C1/RX 端口输入,经 OTU 转换(将客户端信号波长转换为波分模块对应的波长)后由 L1/TX 端口发出。L2/C2, L3/C3, L4/C4 组别的光路走向与此相同。(如图,左图为局端光路走向,右图为末端光路走向)



#### 2.2.4.3 板卡常规连接方式

OTU 板卡通常应用于波分复用系统中,与无源合波分波单元配合使用,客户端模块的 TX/RX 端口分别连接客户设备的接收/发光端口,线路端模块的 TX/RX 端口分别连接无源设备的合波/分波端口(波道要对应)。

## 2.2.5 技术参数

参数 速率	线路端			
	传输距离 (km)	发光功率 (dBm)	接收灵敏度 (dBm)	饱和光功率 (dBm)
1.25G	40	$\geq -5$	$\leq -23$	$\geq -1$
	80	$\geq 0$	$\leq -24$	$\geq -1$
	120	$\geq 0$	$\leq -31$	$\geq -9$
2.5G	40	$\geq -2$	$\leq -18$	$\geq 0$
	80	$\geq 0$	$\leq -28$	$\geq -9$
10G	40	$\geq -1$	$\leq -16$	$\geq -1$
	80	$\geq 0$	$\leq -24$	$\geq -7$

参数 速率	客户端							
	单模				多模			
	传输 距离 (km)	发光 功率 (dBm)	接收 灵敏度 (dBm)	饱和 光功率 (dBm)	传输 距离 (km)	发光 功率 (dBm)	接收 灵敏度 (dBm)	饱和 光功率 (dBm)
1.25G	10	$\geq -9$	$\leq -18$	$\geq -3$	0.55	$\geq -9$	$\leq -18$	$\geq -0$



2.5G	2	$\geq -10$	$\leq -18$	$\geq -3$	0.3	$\geq -10$	$\leq -18$	$\geq -3$
10G	10	$\geq -6$	$\leq -14$	$\geq 0.5$	0.3	$\geq -6$	$\leq -11$	$\geq -1$

### 2.2.6 物理参数

系统参数		技术指标
最大容量		4*10G 双向传输
波长范围		DWDM: 1529.16nm-1567.14nm CWDM: 1271nm~1611nm
业务接入类型		SDH, SONET, Ethernet, SAN, OTN, Video
板卡尺寸		177 (W) × 20 (H) × 225 (D) (mm)
环境要求	工作温度	-5℃ ~ 45℃
	存储温度	-40℃ ~ 80℃
	相对湿度	5% ~ 95% 无凝结
安全与 EMC		符合 FCC、UL、CE、TUV、CSA 标准
功耗		<20W

## 2.3 ODM 合解波板卡

ODM 板卡主要用于合波(即 OM 或 Mux 或复用)和分波(即 OD 或 Demux 或解复用),合波即是把多个 CWDM 或 DWDM 波长合成到一根光纤中进行传输,分波即是把一根光纤中的多个 CWDM 或 DWDM 波长按波道分解出来。

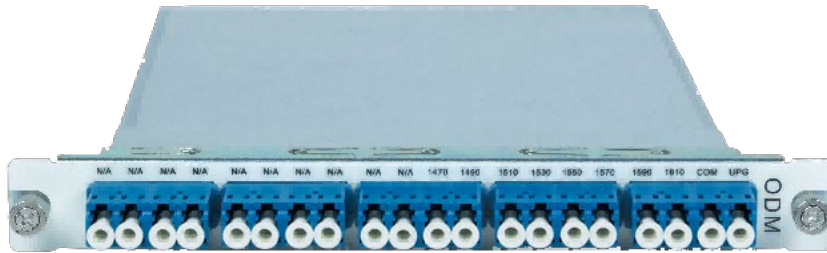


图 ODM 板卡

### 2.3.1 板卡介绍

- (1) 该板卡支持热插拔,可插至 1U/2U/4U/5U 机箱前面板的任意槽位。
- (2) 板卡按提供的接口不同而分为两种,占用机箱内的 1 个槽位。
- (3) 所有接口均采用 LC/UPC 或 LC/APC。单个槽位板卡最多支持 20 个 LC 光口输出。
- (4) 所有接口均有印字标识其端口属性:波道、公共端(com)、升级端(exp)等。
- (5) 支持升级通道,方便用户扩容(标识 exp 即为升级端口,由用户选择是否需要)。
- (6) OM 表示为复用(合波),其端口应为接收光信号。OD 表示为解复用(分波),其端口应为发出光信号。
- (7) TX 表示该端口发出光信号,RX 表示该端口接收光信号。

(8) 若光口上印有“N/A”字样，则表示该光口不用。

### 2.3.2 产品特性

(1) 支持 CWDM/DWDM 合波分波系统，支持 OADM 分插复用，支持 CATV, PON 等等。

(2) 支持由用户指定波长。

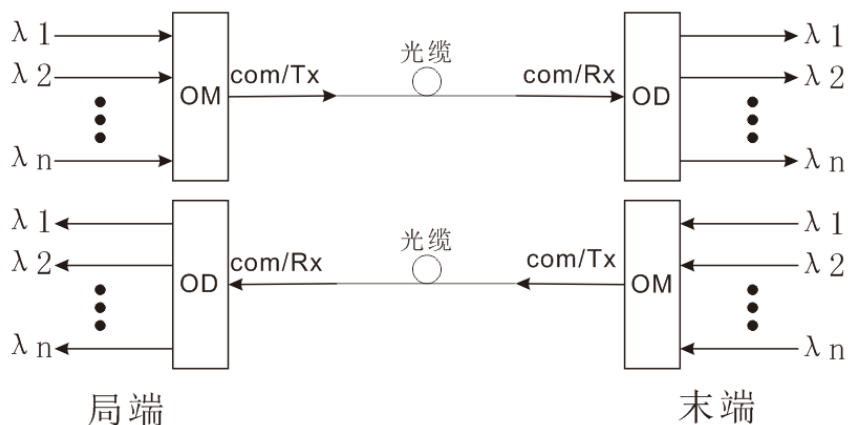
(3) 具有较低的插入损耗以及较高的通道隔离度。

(4) 系统属无源器件，有较高的可靠度及稳定性。

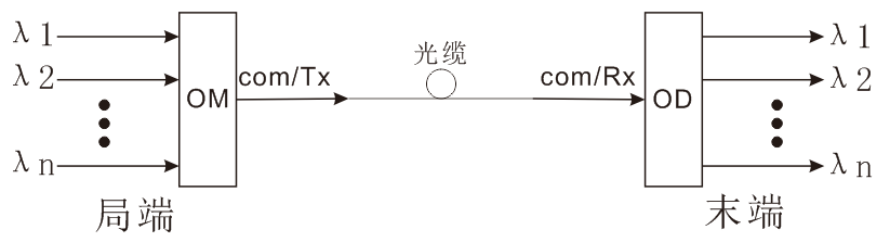
### 2.3.3 常用传输类型说明

ODM 板卡的复用端口 (OM) 连接 OTU 或 ETU 板卡上相应波道光模块的发射端口，ODM 板卡的解复用端口 (OD) 连接 OTU 或 ETU 板卡上相应波道光模块的接收端口。

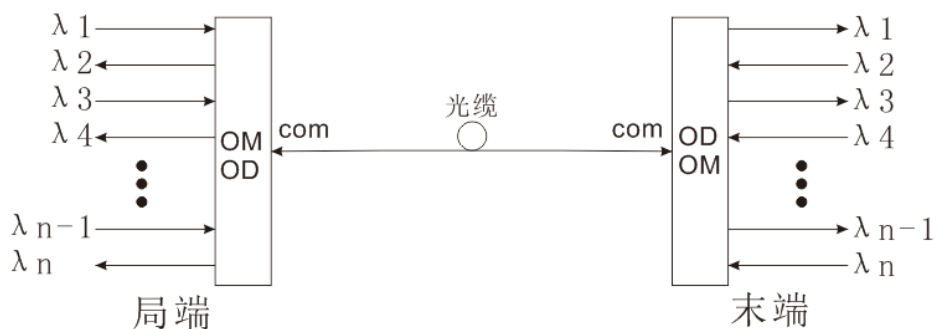
#### 2.3.3.1 双纤双向



#### 2.3.3.2 单纤单向



### 2.3.3.3 单纤双向



### 2.3.4 技术参数

#### 2.3.4.1 粗波分 CWDM(滤波片式)

参数	指标			
波道数	2	4	8	16
中心波长 (nm)	ITU, ITU+1			
通带宽度 (nm)	ITU±6.5			
工作波长 (nm)	1260~1620			
0.5dB带宽 (nm)	≥14			
通道间隔 (nm)	20			
光纤类型	SMF-28e或用户指定			
插入损耗(典型值/最	1.0/1.2	1.4/1.8	2.6/3.0	5.0/5.4

大值) (dB)				
相邻通道隔离度 (dB)	30			
非相邻通道隔离度 (dB)	45			
Ripple (dB)	0.3	0.4	0.5	0.5
偏振相关损耗 (dB)	0.2			
偏振模色散 (ps)	0.1			
回波损耗 (dB)	45			
方向性 (dB)	50			

#### 2.3.4.2 密集波分 DWDM(滤波片式)

参数	指标							
通道间隔(GHz)	100				200			
波道数	2	4	8	16	2	4	8	16
中心波长	ITU Grid							
通道宽度(nm)	ITU±0.11				ITU±0.25			
0.5dB带宽(nm)	0.3				0.6			
光纤类型	SMF-28e或用户指定							
插入损耗(典型值/ 最大值) (dB)	1.4  /1.  8	1.6/  2.0	2.6/  3.2	3.8  /4.  5	1.4/  1.8	1.6/  2.0	2.6  /3.  2	3.8/4.  5

相邻通道隔离度 (dB)	25
非相邻通道隔离度 (dB)	40
偏振相关损耗 (dB)	0.2
偏振模色散 (ps)	0.1
回波损耗 (dB)	45
方向性 (dB)	50

### 2.3.5 物理参数

尺寸		单板卡：177 (W) × 20 (H) × 225 (D) (mm) 单机箱：440 (W) × 44 (H) × 220 (D) (mm)
环 境 要 求	工作温度	-5℃ ~ 45℃
	存储温度	-40℃ ~ 80℃
	相对湿度	5%~95% 无凝结
安全与 EMC		符合 FCC、UL、CE、TUV、CSA 标准

## 2.4 EDFA 放大板卡

EDFA 板卡即掺铒光纤放大器系列放大器，它不需要光-电-光的转换直接能够使多波长的光信号再生，从而延长信号的传输距离，配合 DWDM 复用/解复用器可实现波分复用传输，特别适用于长途干线网、城域网、接入网以及各种 SDH/PDH 传输系统。



图 EDFA 板卡

### 2.4.1 板卡介绍

- (1) 该板卡占用 1 个槽位，支持热插拔，可插至 1U/2U/4U/5U 机箱前面板的任意槽位。
- (2) 板卡面板可提供 7 个 LC/UPC 光接口；
- (3) 支持 OSC 功能、VOA 功能、监控口 MON 可选。

### 2.4.2 产品特性

产品特性表

功能	说明
基本功能	<ul style="list-style-type: none"><li>• 支持 DWDM 信号 EDFA 掺铒光纤放大</li><li>• 支持监控信道，波长：1510nm。</li></ul>

增益锁定功能	增加或减少光通道，或者某些光通道信号波动时，不影响其它通道的信号增益。
瞬态控制功能	增加或减少光通道时，通过抑制信道光功率波动实现平滑的升级扩容。
性能监视与告警监测功能	<ul style="list-style-type: none"> <li>支持光功率的检测和上报。</li> <li>支持模块温度，泵浦工作电压、偏置电流、制冷电流、温度的检测。</li> </ul>
监控通道	<ul style="list-style-type: none"> <li>位于单板的输入端，完成监控通道（1510nm）与主光通道（DWDM）在输入端的分波。</li> <li>位于单板的输出端，完成监控通道（1510nm）与主光通道（DWDM）在输出端的合波。</li> </ul>
业务信号监控（MON）	从主光信号中分离出部分光信号用于本地在线性能监测。
光信号功率调节	电可调衰减器 DVOA，用于在线调整业务信号光功率
基于 SNMP 统一网管平台	具备统一网管接口，支持网管方式 Telnet、Web、NetRiver（图形化界面）

### 2.4.3 指示灯说明

指示灯	含义
PWR	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 绿色：设备上电且状态正常</li> <li>● 灯不亮：设备未上电</li> </ul>



OSC	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 绿色：OSC 通道 OEO 接收光功率正常</li> <li>● 灯不亮：OSC 通道 OEO 接收光功率异常或无接收</li> </ul>
IN	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 绿色：输入光功率正常</li> <li>● 红色：输入光功率异常</li> </ul>
OUT	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 绿色：输出光功率正常</li> <li>● 红色：输出光功率异常</li> </ul>
PTA	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 绿色：泵浦温度正常</li> <li>● 红色：泵浦温度异常</li> </ul>
MTA	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 绿色：模块温度正常</li> <li>● 红色：模块温度异常</li> </ul>

#### 2.4.4 端口功能

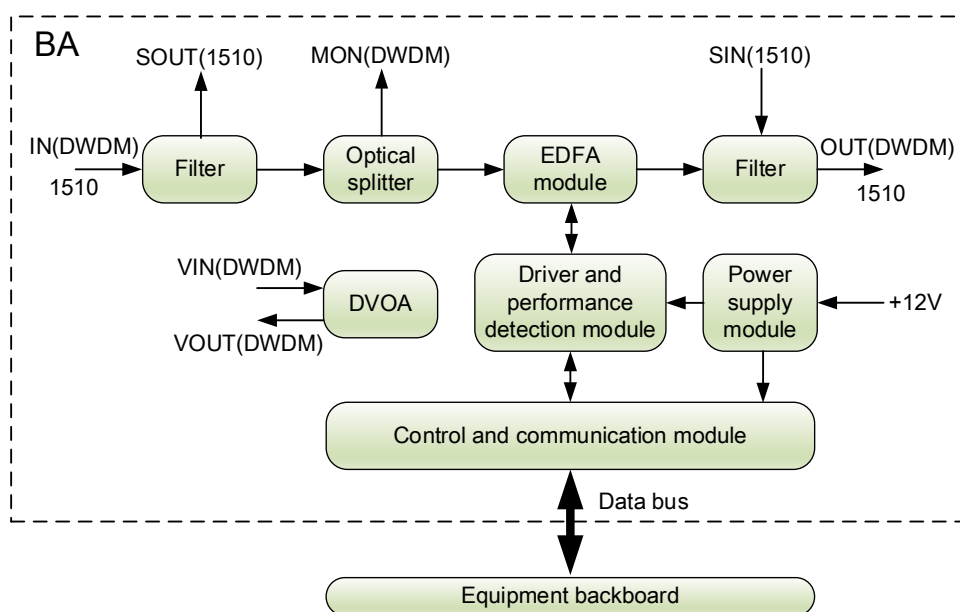
接口	说明
IN	EDFA 光信号输入端口。
OUT	EDFA 光信号输出端口。
SIN	光监控信道光输入端口，连接 OSC。
SOUT	光监控信道光输出端口，连接 OSC。
VIN	DVOA 的输入端口： <ul style="list-style-type: none"> <li>• DVOA 配置在 IN 口与线路光纤之间时，该端口连接至线路光纤。</li> <li>• DVOA 配置在 OUT 口与线路光纤之间时，该端口连接至 OUT 口。</li> </ul>

VOUT	DVOA 的输出口：  <ul style="list-style-type: none"> <li>DVOA 配置在 IN 口与线路光纤之间时，该端口连接至 IN 口。</li> <li>DVOA 配置在 OUT 口与线路光纤之间时，该端口连接至线路光纤。</li> </ul>
MON	输出光的检测端口，用于进行光谱检测。

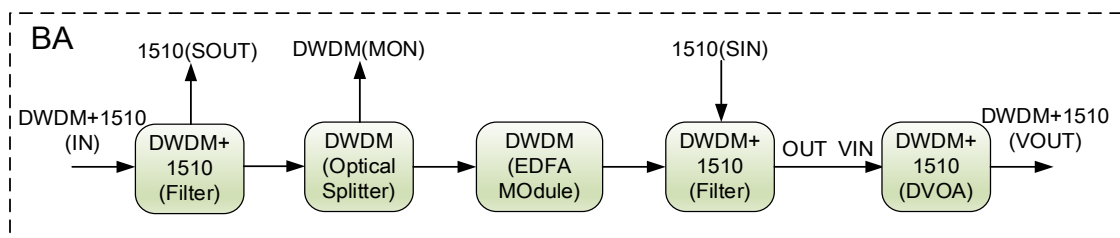
## 2.4.5 工作原理

### (1) BA 单板

#### a、原理图



#### b、信号走向示意图



1) 合波 DWDM 和 1510nm 光信号从 IN 光口输入至单板, 1510nm 光信号从 1510 滤波器

SOUT 端口输出; DWDM 光信号则经光分路器分光, 合波光信号按一定比例分成两部分, 一部分通过 MON 光口输出作为本地监控, 一部分传输至下一级的 1510 滤波器。

2) 1510 nm 监控光信号通过 SIN 光口输入至单板的滤波器, 合波 DWDM 光信号与 1510nm

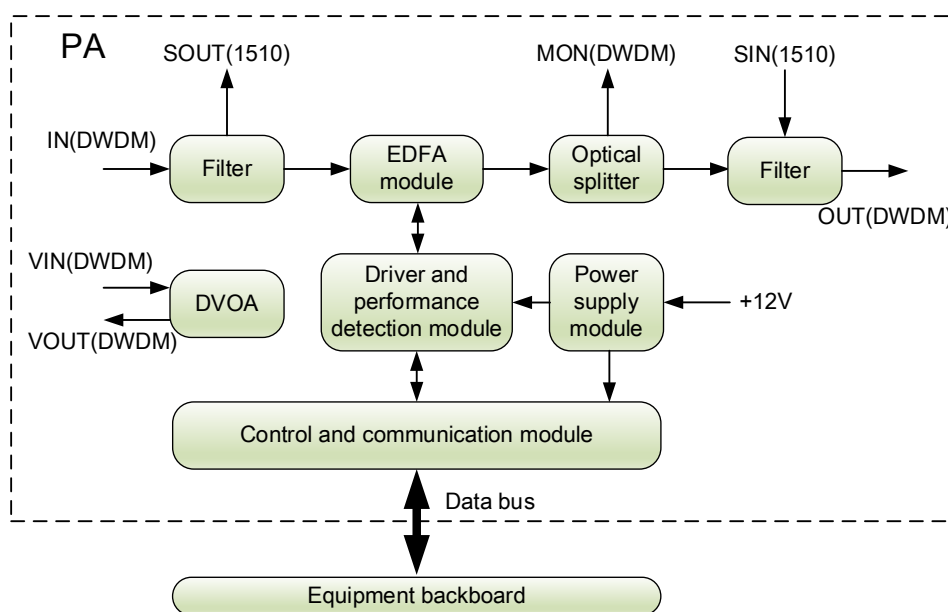
监控光信号经滤波器合波, 再通过 OUT 光口输出至单板的 VIN 光口。

3) 合波光信号通过 OUT 光口输入至单板的 DVOA, 光信号经过光衰减量调节, 通过 VOUT

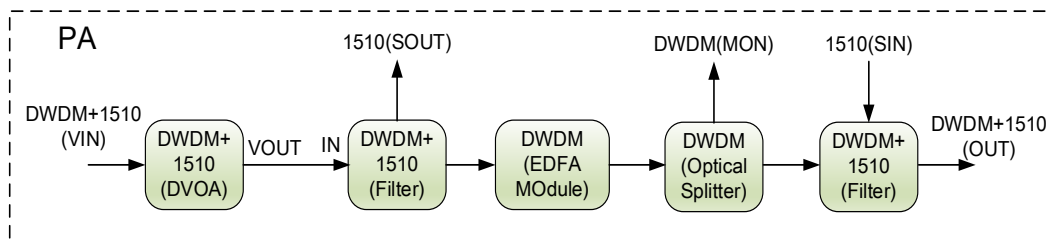
输出至传输线路。

## (2) PA 单板

### a、原理图



## b、信号走向示意图



1) 传输线路的合波(DWDM+1510nm)光信号，通过单板的 VIN 光口输入至 DVOA，通过光衰

减调节，通过 VOUT 输出至单板的 IN 光口。

2) 合波(DWDM+1510nm)光信号，通过 IN 光口输入至 1510nm 滤波器，通过分波形成合波

DWDM 光信号和 1510 nm 监控光信号。

3) 1510 nm 监控光信号通过 SOUT 光口输出至光监控类单板。

4) 合波(DWDM)光信号传输至 EDFA 模块，经过功率放大传输至下一级的光分路。

5) 下一级的合波(DWDM)光信号，经光分路器分光，合波(DWDM)光信号按一定比例分成 2 部分，一部分通过 MON 光口输出至本地作为监控，另一部分与下一级的 1510nm 监控光信号（仅中继时使用）通过 OUT 光口输出至传输线路。

## 2.5.6 技术参数

类型	PA				
参数	最小值	典型值	最大值	单位	备注

工作波长	48 波	1527.22	—	1565.5	nm	
输入光功率范围		-35	—	-7	dBm	
输出信号光功率		-13	—	17	dBm	
信号增益		22	25	28	dB	
增益平坦度 @Gain=25dB		—	1.5	2.0	dB	
偏振相关增益		—	—	0.5	dB	
偏振模色散		—	—	0.5	dB	
输入/输出回波损耗		45	—	—	dB	
噪声系数@Gain=25dB		—	—	5.5	dB	

类型		BA				
参数		最小值	典型值	最大值	单位	备注
工作波长	48 波	1527.22	—	1565.5	nm	
输入光功率范围		-15	—	10	dBm	
输出信号光功率		-2	—	20	dBm	
信号增益		13	16	19	dB	
增益平坦度 @Gain=16dB		—	1.5	2.0	dB	
偏振相关增益		—	—	0.5	dB	

偏振模色散	—	—	0.5	dB	
输入/输出回波损耗	45	—	—	dB	
噪声系数@Gain=16dB	—	—	5.5	dB	

备注：表中 **EDFA** 参数指标仅供参考，指标参数以实际项目的为准。

类型	DVOA		
参数	指标	单位	备注
工作波长	1527~1570	nm	
衰减范围	$\geq 18$	dB	
插入损耗	$\leq 2$	dB	
波长相关损耗	$\leq 0.1$	dB	在 0dB 测试
	$\leq 1$	dB	在 20dB 测试
纹波	$\leq 0.15$	dB	0.4nm 带宽在 20dB 测试
偏振相关损耗	$\leq 0.1$	dB	在 0dB 测试
	$\leq 1$	dB	在 20dB 测试
温度相关损耗	$\leq 0.15$	dB	在 0dB 测试比较
	$\leq 1$	dB	在 20dB 测试比较
回波损耗	$\geq 55$	dB	
PMD	$\leq 0.5$	ps	

响应时间	$\leq 2$	ms	10-90% 光功率
传输光功率	300	mW	

## 2.5.7 物理参数

EDFA 板卡物理参数			
项目	指标	单位	备注
结构尺寸	177*225*20	mm	
重量	<0.6	Kg	
常温最大功耗	<35	W	
工作温度	-5~45	℃	
存储温度	-40~80	℃	
相对湿度	5%~95%	/	无凝结



## 2.5. OLP 光线路保护板卡(单纤双向)

单纤双向 OLP 光保护板用于光纤线路备份的保护系统，它采用了先进的光路自动切换模块，是一种应用于光纤通信领域作主、备光路切换的光器件，能自动识别主、备系统光路信号状态，进行光路瞬时切换，从而能保障主用光缆发生全阻障碍时，保护系统运行正常，提高运营商的服务质量。



图 发射端



图 接收端

### 2.5.1 板卡介绍

- (1) 该板卡支持热插拔，可插至 1U/2U/4U/5U 机箱前面板的任意槽位。
- (2) 面板上含有 6 个指示灯，1 个按钮及 3 个 LC 光口，N/A 为未使用端口。
- (3) 板卡上的 3 个光口分别为：
- (4) 发射端：T1、T2、Tx，TX 为客户端信号的输入端口，T1 为主路信号的输出端口，T2 为备路信号的输出端口。
- (5) 接收端：R1、R2、RX，R1 为主路信号的输入端口，R2 为备路信号的输入端口，RX 为客户端信号的输出端口。

## 2.5.2 功能说明

发射端板卡：

- (1) 支持单纤双向传输。
- (2) 支持 1+1（双发）保护。
- (3) 支持端口光功率检测。

接收端板卡：

- (1) 支持单纤双向传输。
- (2) 支持 1+1(选收)保护。
- (3) 支持端口光功率检测。
- (4) 支持自动和手动工作模式。
- (5) 支持掉电光路状态保持功能。

## 2.5.3 指示灯说明

发射端板卡指示灯说明

指 示 灯	说明	绿灯	红灯(灯灭)	备注
PWR	电源指示灯	板卡上电	板卡掉电(灯灭)	
Auto	工作模式指示灯	(发射端)常绿	/	发射端为分光器,不带光开关,无特别含义
Set	设置状态指示灯	/	(发射端)常灭	
R1	接收端主路指示	/	(发射端)常灭	

	灯			
R2	接收端主路指示灯	/	(发射端)常灭	
Pri	OLP 工作路由指示灯	(发射端)常绿	/	

接收端板卡指示灯说明

指示灯	说明	绿灯	红灯(灯灭)
PWR	电源指示灯	板卡上电	板卡掉电(灯灭)
Auto	工作模式指示灯	自动模式	手动模式(红灯)
Set	设置状态指示灯	板卡处于可设置状态	板卡处于非可设置状态(灯灭)
R1	主路接收指示灯	主路接收光功率正常	主路接收光功率小于设置的切换光功率值(红灯闪烁)
R2	备路接收指示灯	备路接收光功率正常	备路接收光功率小于设置的切换光功率值(红灯闪烁)
Pri	OLP 工作路由指示灯	设备工作在主路	设备工作在备路(红灯)

## 2.5.4 工作原理图及连线图

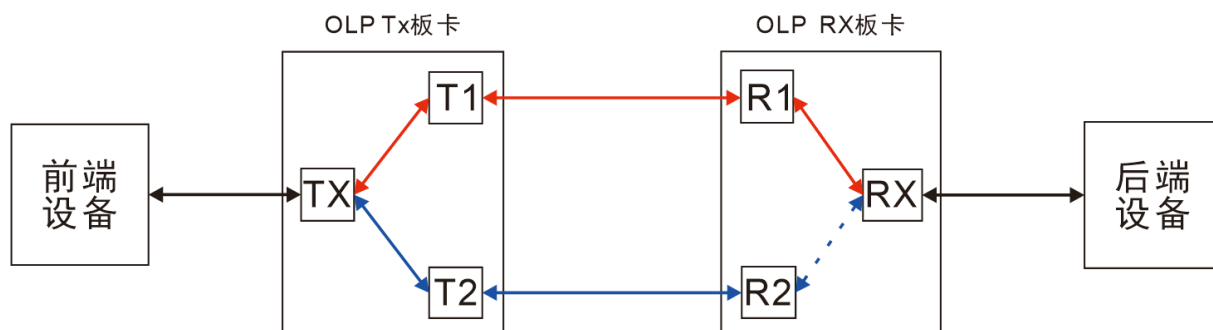


图 工作原理图

注意：**OLP RX**（接收端）板卡带滤波器，必须放置于该滤波器中心波长对应的光源的后端使用，即与滤波器中心波长对应的光源需放置于**OLP TX**（发射端）板卡的**TX**端口接入。

## 2.5.5 技术参数

表 技术参数

系统参数		技术指标
工作波长	发射端	1547~1564nm
	接收端	1528~1543nm
插入损耗	发射端	≤4.0dB
	接收端	≤1.5dB
回波损耗		≥45dB
串扰		≥55dB
光功率监测范围		-50dBm~ +25dBm

切换时间	$\leq 20\text{ms}$
准确度	$\pm 5\%$
最大通过光功率值	300mW

### 2.5.6 物理参数

板卡尺寸		177 (W) $\times$ 20 (H) $\times$ 225 (D) (mm)
环境要求	工作温度	$-5^{\circ}\text{C} \sim 45^{\circ}\text{C}$
	存储温度	$-40^{\circ}\text{C} \sim 80^{\circ}\text{C}$
	相对湿度	5% $\sim$ 95% 无凝结
安全与 EMC		符合 FCC、UL、CE、TUV、CSA 标准
功耗		$< 5\text{W}$

### 3. 安装准备

#### 3.1 安全事项

##### 3.1.1 通用安全

☐☐ 确保安装场所的地面是干燥、平整的，并确保您已做好防滑措施。

☐☐ 保持设备清洁、无尘，请勿将设备放置在潮湿的地方。

☐☐ 在搬运设备时，请注意避免身体被设备尖锐部分划伤。

##### 3.1.2 用电安全

请仔细检查工作区域内是否存在电源未接地、电源接地不可靠、地面潮湿等潜在的危險。

在安装前，请知晓设备所在房间的紧急电源开关的位置，当发生意外时，要先切断紧急电源开关。

移动设备前一定要拔掉所有外部线缆（包括电源线）。

进行带电维护时，建议两人或两人以上在现场。

关闭电源时，请确认设备的零线火线均已断开，一定要仔细检查并确认。

##### 3.1.3 静电安全

为了避免静电对设备的电子器件造成损坏，需要采取防静电措施。

若需要安装或者更换设备的各种部件，特别是存在电路板的部件（如单板）时，必须佩戴防静电手腕。

拿电路板的时候，请拿电路板边缘，禁止接触元器件和印刷电路。

为安全起见，请检查防静电手腕的阻值。人体与大地之间的阻值应该

在 1~10 兆欧姆之间。

防静电手腕的使用步骤如下：

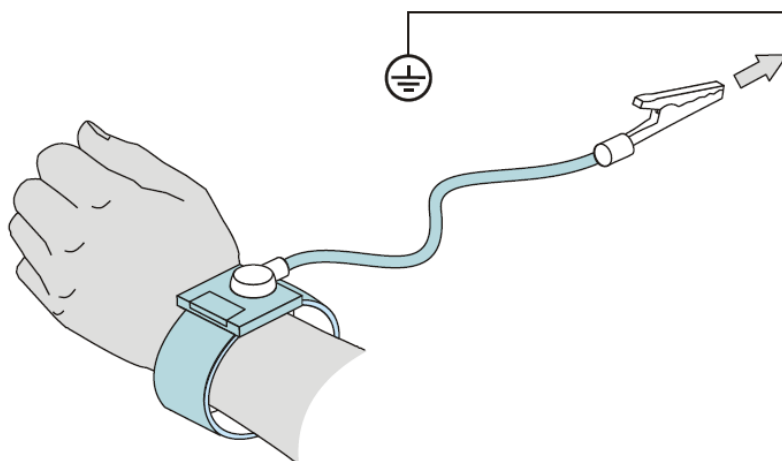
步骤1：将手伸进防静电手腕套中。

步骤2：拉紧锁扣，确认防静电手腕上的金属片与皮肤有良好的接触。

步骤3：将防静电手腕的鳄鱼夹夹在设备的接地柱上。

步骤4：确认防静电手腕良好接地。

防静电手腕使用方法如图2-1所示：



### 3.1.4 搬运安全

搬运或移动设备之前，请拔掉所有的外部线缆（包括电源线）。

如果搬运的距离较远，建议用专业的机械搬运工具。

### 3.1.5 激光安全

对于带光接口的光模块及无源设备，请避免直视其内部发出的激光束。

直视光接口内部发出的激光束可能会对您的眼睛造成伤害。

## 3.2 环境检查

### 3.2.1 机房条件检查

#### 检查温湿度

为保证设备正常工作和使用寿命，机房内需维持一定的温度和湿度。

机房环境湿度要控制在5~95%（非冷凝）。

相对湿度过大，易造成绝缘材料绝缘效果不良甚至漏电，还会产生金属部件锈蚀等现象。

相对湿度过低，易产生静电及绝缘垫片干缩而引起的紧固螺丝松动现象。

机房环境温度要控制在0~40℃。

环境温度过高，会加速元器件及绝缘材料的老化过程。

环境温度过低，可能造成系统运行不稳定。

#### 检查洁净度/通风

灰尘对设备的运行安全是一大危害。室内灰尘落在机体上会造成静电吸附，使金属插件或金属接点接触不良，不但会影响设备寿命，而且容易造成通信故障。因此，放置的环境要保持一定的洁净度，禁止将设备放置在正在装修等粉尘较大的环境中。另外，要确保设备入风口及出风口处至少留有4厘米的空间，保持良好的通风以利于机箱的散热。



## 检查供电条件

良好的供电系统是设备上电启动、稳定运行的基础。本设备均为机架式，出厂时已经配置好电源，用户只需要检查安装场所的供电系统能满足要求即可。

检查机房供电设施是否齐全，功率是否满足设备要求。

检查机房供电电源是否与设备要求相符，电压是否相符。

确保机房内供电系统稳定。

当使用电源插座排为设备提供就近的交流供电时，确保使用有接地保护接头的电源插座排，并确保电源的接地保护点在建筑物中可靠接。

## 检查接地条件

确认机房，机柜或工作台均有良好牢靠的接地条件。

## 检查电磁环境条件

设备在运行中可能会遇到各种干扰源，对设备的正常运行产生不良影响。为了增强设备的抗干扰及防雷击能力，有以下建议：

远离高功率无线电、雷达发射台及高频率大电流设备。

设备应用环境需有一级防雷措施。

供电系统尽量独用并采取有效的防电网干扰措施。

保证设备的电源接地效果良好，或者加入避雷装置。

## 检查配套设备

确认安装空间、搬运通道空间是否足够。

本设备可直接放置在干净、平坦的工作台上，请保证工作台的平稳

性及良好的通风条件。

本设备安装到机柜时，除了要保持机柜良好的通风散热系统外，还要求其足够牢固，能够支撑设备的重量。此外，还要保证安装机柜有良好的接地条件。

### 3.2.2 可能用到的工具及仪表

名称
十字螺丝刀
一字螺丝刀
斜口钳
扳手
角尺/直尺/卷尺等
水晶头压线钳
剥线钳
水平尺
万用表
扎带
手套
防静电手套
防静电腕带
光功率计

### 3.3 开箱验货

在确认各项安全事项及安装环境满足要求之后，即可开箱验货，确认设备及随货配件是否正确，齐全。

### 3.3.1 设备开箱

本设备裸机先用透明胶袋密封(内置干燥剂，主要是防水)，然后在两侧套有珍珠棉(保护设备)，再一起放入包装纸箱中，并放入相关配件，再封箱，最后纸箱再套入一个透明胶袋，密封，并用打包机打包。设备开箱步骤如下：

步骤 1：通过包装箱侧面的向上箭头(↑↑)标识，确认包装箱是正面朝上底面朝下放置的。

步骤 2：查看包装箱侧面的装箱单，确认箱内设备规格及型号是否正确。

步骤 3：用裁纸刀先割断包装箱上的捆扎带，然后将包装箱上的透明胶袋取下。

步骤 4：用裁纸刀划开包装箱顶部中间及侧边沿的密封胶带，注意不要插入过深，以免划伤箱内物品。

步骤 5：打开包装箱，取出配件，再连同珍珠棉一起取出设备，拆除珍珠棉及设备上的胶袋，即可取出设备。设备应放于干净，平整的台面上，以免沾污，划伤设备。

### 3.3.2 设备验货

取出箱内配件中的《装箱清单》，根据清单所列项目，数量，一一核对设备是否正确，配件是否齐全。

注意：1 请妥善保管箱内配件以防丢失。

2 请尽可能保留原设备包装物料，以防需要退货时使用。

## 4.设备安装

本设备按照标准 19 吋机柜的安装要求设计，高度为 1U、2U、4U、5U，可直接安装到工作平台上，也可安装到 19 吋的标准机柜中，以下分别对两种安装方式作说明。

### 4.1 安装工具

名称	名称
十字螺丝刀	水平尺
一字螺丝刀	万用表
斜口钳	扎带
扳手	手套
角尺/直尺/卷尺等	防静电手套
水晶头压线钳	防静电腕带
剥线钳	光功率计

### 4.2 设备安装到机柜

本设备按高度分为 4U，长度尺寸按标准 19 吋机柜设计，占用机柜内

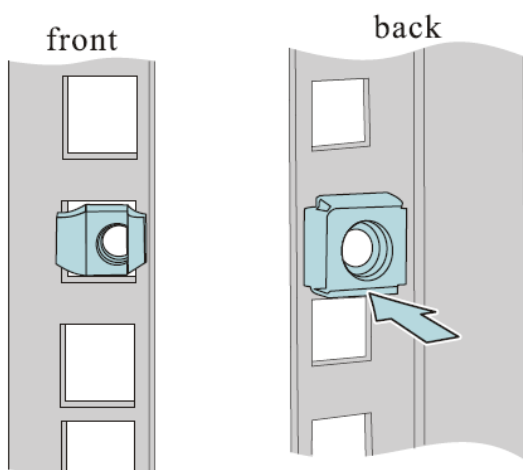
高度分别为 4U(约 177mm)。

安装前注意事项：

1. 佩戴防静电腕带。
2. 检查机柜的接地与平稳性，并确认机柜内部和周围没有影响设备安装的障碍物。
3. 确认机柜有良好的通风及散热效果。
4. 确认机箱挂耳螺丝已经锁死，否则请用十字螺丝刀将其顺时针拧紧。
5. 安装多个设备到机柜时，应尽可能在设备之间保留一定距离，以便于散热。对于 4U 的设备，由于其下底面有通风口，故安装时一定要在其下方留空位以通风散热。

安装步骤：

1. 确定设备要安装到机柜中的位置，对比挂耳的安装孔，以此确定机柜立柱方孔条上螺母应该安装的位置，做好标记。
2. 按照做好的标记，安装螺母到相应位置。

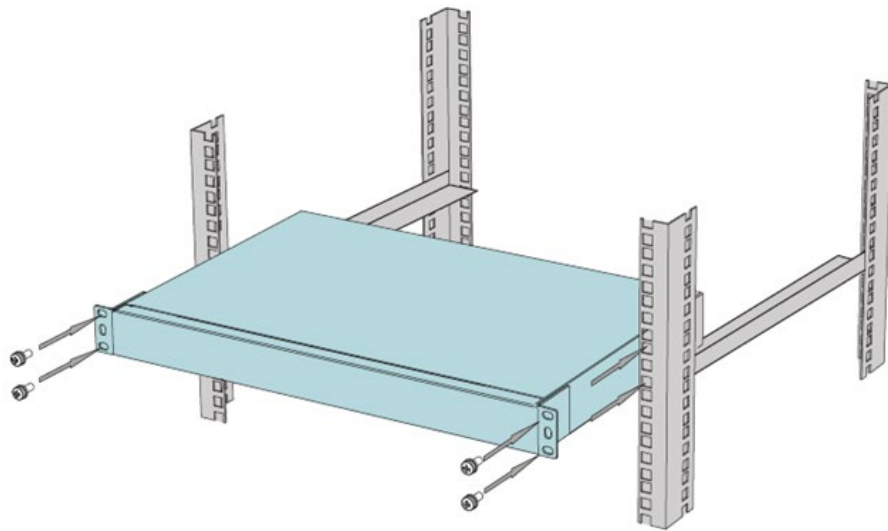


3. 在做好的标记下方，安装托盘或导轨，以用于在加固挂耳及方孔条前，

托住设备。（如机房内找不到托盘或导轨等辅助用具，则可能需要人为托住设备，直至螺丝加固为止）

4. 将设备从机柜前端沿托盘或导轨缓缓推入机柜，使挂耳安装孔与之前装好的螺母对正，然后用配套的螺丝，将两者锁死。需要的话最后可将托盘或导轨拆下，留出足够的空间，以便于设备散热，同时也便于用其继续安装后续设备。（图示以 1U 设备的安装为例，4U 设备的安装方式与此相同）

注意：设备装入时应尽可能轻拿轻放，避免设备划伤。确认机箱挂耳与机柜紧固良好。



### 4.3 设备安装到工作台

注意事项及安装步骤：

1. 佩戴防静电腕带。
2. 确认工作台干净，平稳，牢固并具备良好的通风和供电及接地条件。
3. 检查工作台的接地与平稳性，并确认周围没有影响设备安装的障碍物。

4. 4U 设备的通风口在机箱前后以及底面的前部，故安置时应确保设备通风口附近无遮挡，以使通风通道畅通。

5. 将设备正面朝上，平稳的放置到工作台上

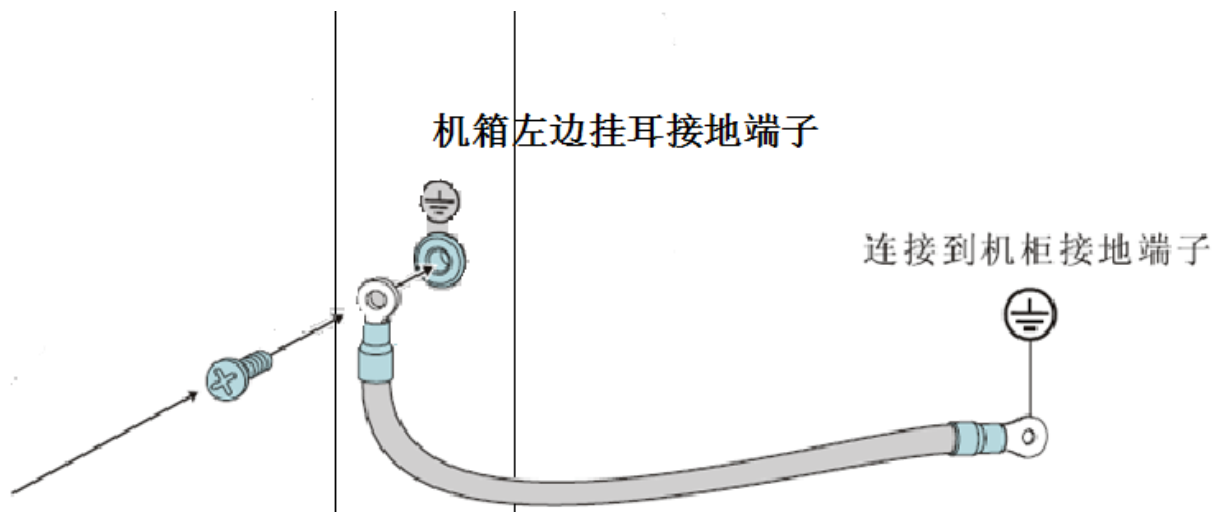
注意：不要在设备上放置重物。

#### 4.4 设备接地

设备后面板上装有接地螺丝(印有接地标志⊕)，用接地线将其与机柜或工作台上的接地排连接。

接地线安装步骤：

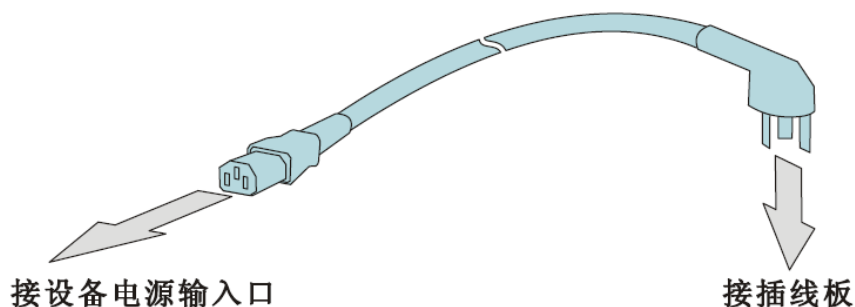
1. 取出设备配件中的两个接线耳及一条接地线，用剥线钳将接地线两头的外皮剥开约 1cm 长。然后将剥好的头穿入接线耳的压接孔内，再用压线钳将两者压接在一起。用同样的方法，将接地线的两头都压接好。
2. 拧下设备正面左侧挂耳上的接地螺丝，将其穿过压好的接地线的耳孔，然后将螺丝再次拧进到原来的接地孔并拧紧。用同样的方法将接地线的另一头连接到机柜或工作台上的接地位。



#### 4.5 连接电源线

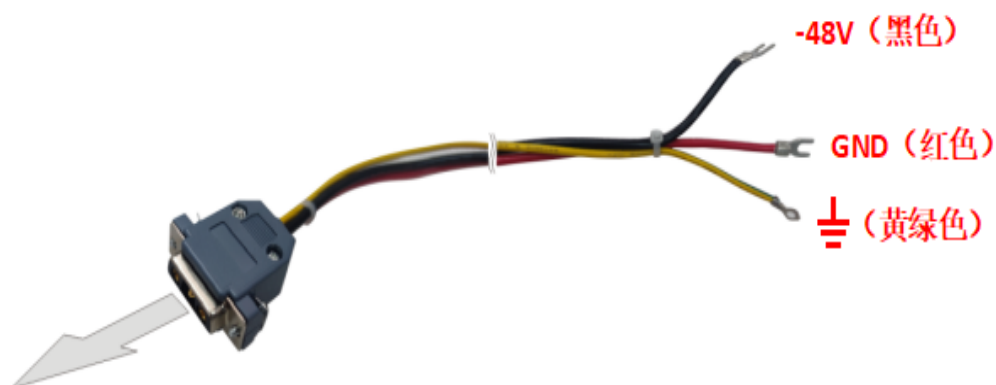
## 连接交流电源线

将交流电源线的一端(有 3 个品字形孔的一端)插入到设备后面板的交流电源插座上, 另一端(有 3 个品字形插针的一端)插入到外置供电系统的插座上。



## 连接直流电源线（直流 48V）

先把配线按照设备端接线图接入设备后的直流电源接口, 再按照要求接入机房供电端口, 接线的位置必须一一对应, 否则会损坏直流电源或者设备, 接线如下图。



注：设备电源端口对应说明：“GND”对应标准的“正极 (+)”，“ $\perp$ ”对应标准的公共端，“-48V”对应标准的“负极 (-)”

一. 设备端接线规则：



1. 棕色接入设备端对应的“GND”端口
2. 黄色接入中间公共端的端口
3. 蓝色接入设备端对应的“-48V”端口

## 二. 机房供电接线规则：

1. 棕色接入机房端供电的“正极 (+)”
2. 黄色接入机房公共端/保护大地 GND
3. 蓝色接入机房端供电的“负极 (-)”

### 机房接线

#### 机房供电接线端



注意：1. 连通电源线前，请确保电源上的开关处于“OFF”状态。

2. 确认接入的电源电压符合要求。

#### 4.6 安装后检查

安装完毕后的检查非常重要，因为安装的牢固与否、接地良好与

否、电源匹配与否，将直接关系到设备的正常使用。

因此在设备安装后，应注意检查以下事项：

1. 检查设备四周是否留有足够的散热空间，安装工作台或安装机柜是否稳固。
2. 检查接地线连接是否牢靠正确。
3. 检查电源线连接是否牢靠正确，所接电源是否与设备要求的电源相匹配。
4. 设备管理卡网线接口的指示灯是否已经亮起闪烁。

## **5.设备插拔**

### **5.1 插拔板卡**

正常情况下，收到设备时，所有板卡均已按要求正确的插装在机箱前面板上，如需自行安装板卡、更换板卡或调整板卡槽位，则需进行插拔板卡的操作。

#### **拔出板卡：**

1. 用一字螺丝刀逆时针方向扭松板卡上部的松不脱螺丝。
2. 用十字螺丝刀逆时针方向扭松板卡下部的松不脱螺丝。
3. 一手捏住上部的松不脱螺丝，另一手拇指往外扳动助拔器，上下同时往外用力，即可将板卡拔出。

#### **插入板卡：**

1. 先找到要插入板卡的槽位，然后将板卡上下边缘对准该槽位上下边沿的导轨，双手捏住板卡的松不脱螺丝及助拔器，将板卡沿导轨慢慢推入机箱内，直至板卡与机箱背板完好连接。

2. 顺时针方向手拧插卡面板上部的松不脱螺丝，然后用一字螺丝刀加固。
3. 用十字螺丝刀顺时针方向扭紧板卡下部的松不脱螺丝。

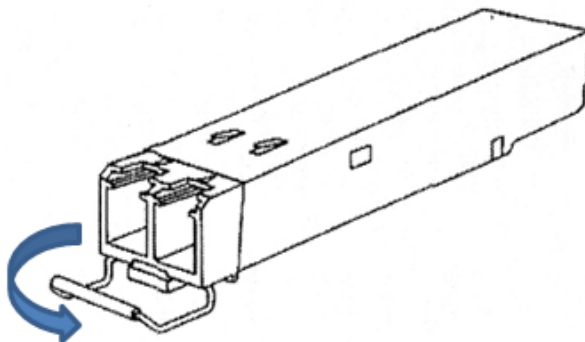
**注意：**

1. 拔出板卡切勿用力过猛，拔出有困难时需确认螺丝是否已完全松开，是否有异常卡住板卡。
2. 插入板卡需缓慢，切勿使用蛮力，插入困难时需确认插座插针是否有弯曲、变形或折断，导轨是否有变形等情况。
3. 尽量避免机箱正常工作过程中对板卡进行插拔。
4. 尽量避免板卡有外部连接时对板卡进行插拔。

## 5.2 插拔光模块

正常情况下，收到设备时，所有光模块均已按要求正确的插装在板卡上，如需自行插装、更换或调整光模块槽位，则需进行插拔光模块的操作。

**拔出光模块：**



1. 拉开光模块头部的拉环(如上图)。
2. 手指勾住拉环，将光模块平行拉出。

**插入光模块：**

1. 找准需要插入光模块的槽位。
2. 将光模块沿屏蔽罩平行、缓慢插入，直至光模块与板卡接触完好。

注意：

1. 插入光模块时切勿将方向弄反。
2. 插拔光模块切勿用力过猛，插拔有困难时需确认屏蔽罩内是否有异物阻挡。
3. 插入板卡需缓慢，切勿使用蛮力，插入困难时需确认插座插针是否有弯曲、变形或折断，导轨是否有变形等情况。
4. 尽量避免对插有光纤的光模块进行插拔。
5. 插拔光模块过程中，勿用手指直接触摸光模块的金手指部分。
6. 光模块未使用时，需戴好防尘帽。
7. 插拔光模块过程中，如光模块已通电，应避免眼睛直视光模块光口，以免损伤眼睛。

### 5.3 插拔电源

正常情况下，收到设备时，所有电源均已按要求正确的插装在机箱正面，如需更换电源，则需进行插拔电源的操作。

拔出电源：

1. 用一字螺丝刀逆时针方向扭松电源盒面板两个松不脱螺丝。
2. 一手撑住机箱，一手拉住电源盒上的拉手，缓慢用力将电源盒从机箱内拉出。

插入电源：

1. 沿机箱背面的电源导轨，将待装电源缓慢推入，直至其与背板接触完好。
2. 顺时针方向手拧电源盒面板两个松不脱螺丝，然后用一字螺丝刀加固。

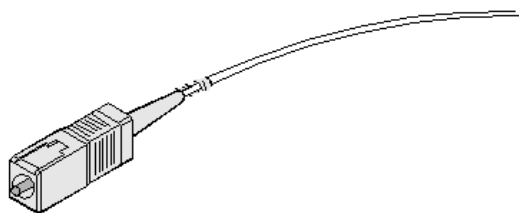
注意：

1. 插拔电源前确认没有连接电源线，确认机箱电源处于关闭状态。
2. 插入电源需缓慢，切勿使用蛮力，插入困难时需确认插座插针是否有弯曲、变形或折断，导轨是否有变形等情况。

#### 5.4 插拔光跳线

本设备中用于连接板卡的光跳线主要有三种接头：SC,LC,FC。

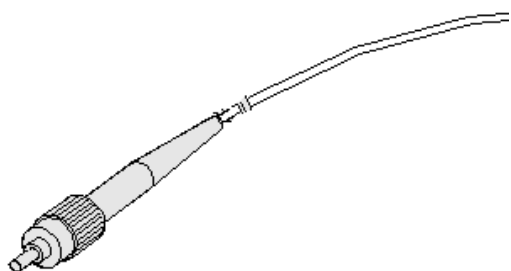
对于 SC 头的光跳线(大方头)：



插入光跳线时，应小心地将光纤头部对准光接口板上的光接口(光纤头上的凸点对准适配器相应的缺口)，适度用力推入，听到“咔”的一声，表示已插装到位。

拔出光跳线时，应先按下卡接件，向里微推光纤插头，然后向外拔出插头即可。

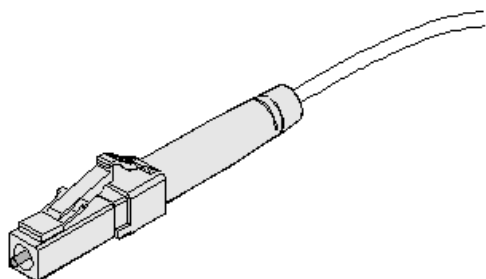
对于 FC 头的光跳线(圆头)：



插入光跳线时，应小心地将光纤头部对准光接口板上的光接口(光纤头上的凸点对准适配器相应的缺口)，适度用力推入，再顺时针旋转外环螺丝套，将光接头拧紧。

拔出光跳线时，首先逆时针旋转光纤接口的外环螺丝套，当螺丝已松动时，稍微用力向外拔出光纤。

对于 LC 头的光跳线(小方头)：



插入光跳线时，应小心地将光纤头部对准光接口板上的光接口，适度用力推入，听到“咔”的一声，弹片弹起，表示已插装到位。

拔出光跳线时，先按下弹片，然后向外拔出插头即可。

注意：

1. 光跳线或对应的适配器不用时，请戴上防尘帽。
2. 插拔光跳线时需直进直出，切勿使用蛮力。
3. 插入光跳线前需用无尘纸清洁跳线的陶瓷端面。

## 6.设备上电

### 6.1 上电前检查

1. 检查电源线连接是否正确。
2. 检查接地线连接是否正确。
3. 检查板卡及模块插装是否正确。

### 6.2 设备上电

1. 开启机箱电源开关。

设备通常配置双电源(单电源亦可提供整机工作所需电压)，默认情况下均开启双电源。

### 6.3 上电后检查

1. 机箱电源开关开启后，相应电源面板指示灯亮起。
2. 电源风扇开始工作：往外吹风(伴有风扇声响且可用手感受)。
3. 机箱风扇开始工作：往外吹风(伴有风扇声响且可用手感受)。
4. 所有板卡加载完毕后，所有板卡电源指示灯亮起。
5. 检查机箱进风口是否通畅。

注：如按以上步骤操作后设备不能正常上电请与供应商联系。

## 7.设备测试及连接

### 7.1 连接网管系统

(1) 用网线一端连接主控板的 LAN1 或者 LAN2 口，网线的另外一端连接到电脑或交换机的 RJ45 端口，即可通过直连的电脑或者接入相同网络的电脑对设备进行监管；

注：连接后的网管登录及操作详见《网管使用手册》。

(2) 同一站点不同设备间可以通过 LAN1 或 LAN2 口进行级联，不同站点间设备可通过主控板的 SFP 光口进行连接。



设备网管连接

## 7.2 板卡测试及连接

按照方案设计的要求，测试各个端口的参数指标，查看是否满足方案设计需求，然后按设计方案，用相应的光跳线或网线等，连接板卡间的各个端口。确认端口的输入/输出指标均在设计要求的范围内，即可依次连接所有板卡间及外线端的接口。

### 注意：

1. 人员安装时戴好防静电手镯，手镯的地应与机壳的地连接。
2. 用光功率计测试端口的输入光功率值的时候，切忌不要让该光功率超出端口的过载功率，避免出现光饱和而损坏器件。



3. 光口在连接光纤之前一定要清洁陶瓷端面，在取出光纤后一定用防尘帽将陶瓷芯盖上以免污染。
4. 设备间连线应整齐，紧凑，有条理。
5. 光跳线应尽可能走直线及转大弯(直径 $>5\text{cm}$ )，避免小弯影响插损或折断光纤。

## 8.设备开通

以上所有步骤及操作，测试，连接确认无误，即视为设备正常开通。

## 9.注意事项

- (1) 测试前必须对被测光波长、光功率大小有一定了解。选择相近或相符的波长，勿使输入的光功率超过各个模块或设备可接收的范围，过强的光功率会损坏设备。
- (2) 确保设备在接地良好的情况下，再对设备加供电源。确保输入电源电压在设备的电压要求范围之内。在不确定电压范围情况下，可使用万用表的最大量程档位测试确认，再接入。
- (3) 如果遇到突变干扰，主机发生异常，应先关机再进行相应的处理。
- (4) 光接口必须要连接好，准确定位，否则造成光功率衰减变大，影响光信号的传输距离和功率测试值结果不正确。
- (5) 请务必使输入输出尾纤端面保持清洁，尤其是输出端面若有脏污，容易使输出尾纤端面输出功率变小，无法保证传输设备正常工作。

## 10.设备维护

- (1) 设备的合理安装、使用与妥善保管可长期保持良好的性能指标，延长

其使用寿命，因此需要适当维护。

- (2) 设备应避免强烈的机械振动、碰撞、跌落及其他机械损伤。运输时必须要有良好的包装和减振、防雨及防水措施。
- (3) 应当经常保持设备清洁，工作环境应无酸、碱等腐蚀性气体。可用沾有清水或肥皂水的干净毛巾轻轻擦洗机箱和面板。禁止用酒精等溶剂擦洗。
- (4) 尾纤布局要合理，禁止安放在容易受挤压，拉扯的位置。必要时需要使用套管保护尾纤。
- (5) 卸下光纤连接线应及时戴上防尘帽，以防止硬物、灰尘，污染和损伤连接头的端面。