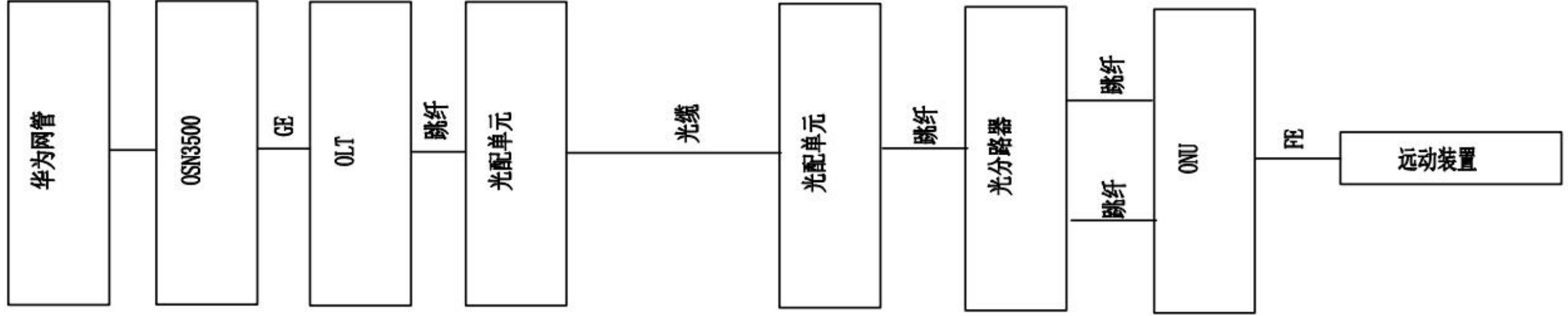


光纤通信系统

董雪峰

2023年11月

PON通信网络



华为PON解决方案

配电自动化解决方案

基于PON的配电通信系统中，通常在110KV/35KV变电处放置OLT设备，汇集其下属子站供电区域内ONU采集的所有开闭所、环网柜、柱上开关、配电房配电监控终端的SCADA数据，实现配电终端与子站之间的通信。ONU支持串口，接入配网站点的负荷测录等设备，同时需要支持多GE/FE接口，满足站点的视频监控需求。

ONU通过双PON口上行至两个不同的PON板，形成完全隔离的两条保护通道，实现手拉手保护，并具备冷备份、热备份两种保护方式。不同PON板的两个PON口之间，通常采用不等比分光器（10:90），接入6~8个为一组的箱变，最大可实现13级级联。

由于开闭所、环网柜、柱上开关均为户外场景，环境相对恶劣，需配合电力级专业ONU

电表集抄与光纤入户解决方案

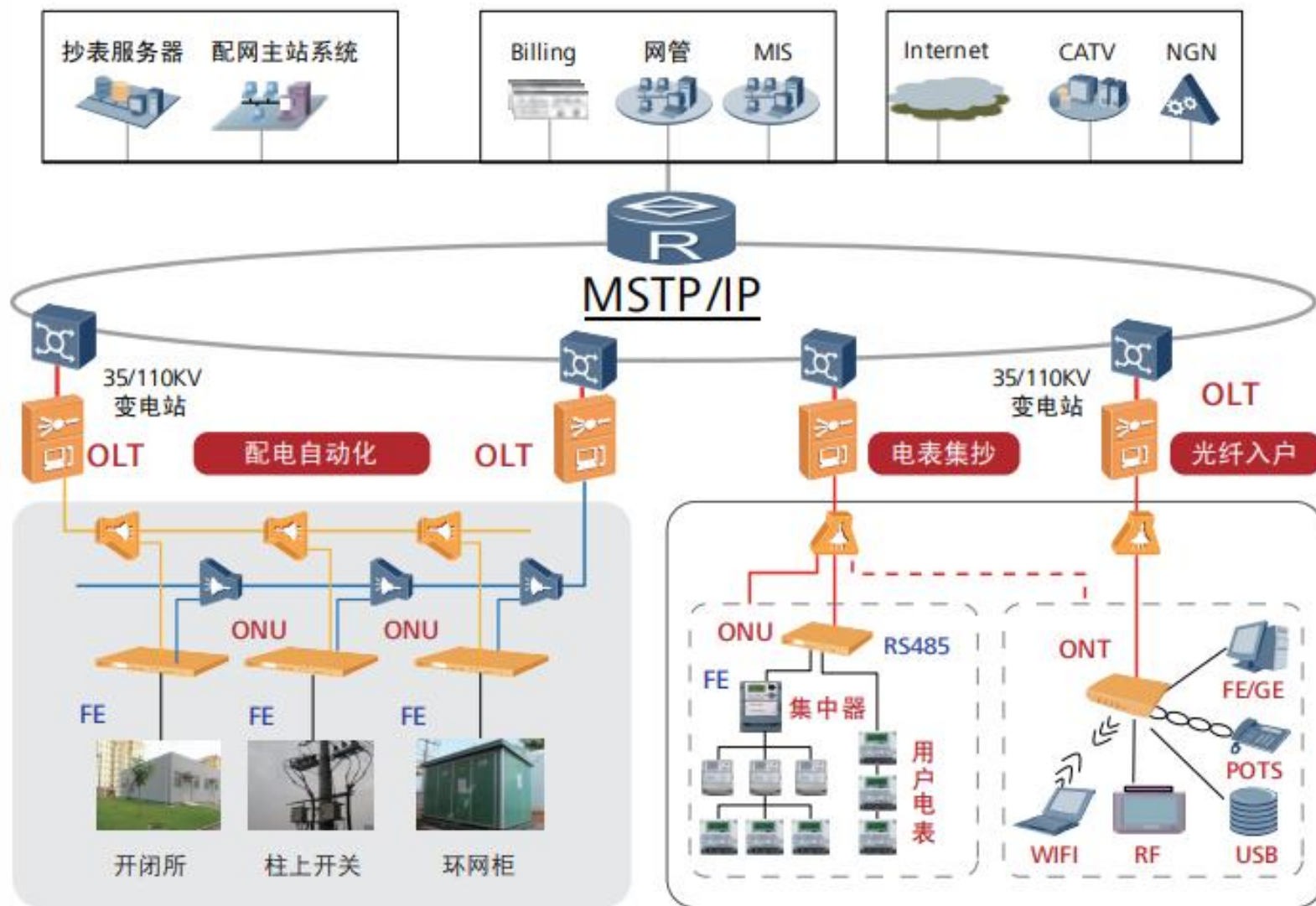
在用电信息采集系统中，ONU通常放置于楼道室内机柜、竖井、户外用电信息采集箱等靠近用户电表的位置。集中器汇聚了采集器采集的用电信息后，传送至ONU，再上传至OLT联入MSTP/IP网络，实现电表信息的回传。

集抄网通常采用1:8/1:16等比分光器，做树形组网，与集抄网络拓扑结构天然一致，提高光纤利用效率。ONU可通过FE口接集中器采集电表信息，或通过RS485串口直连电表，最终通过ODN网络将数据上传至OLT。

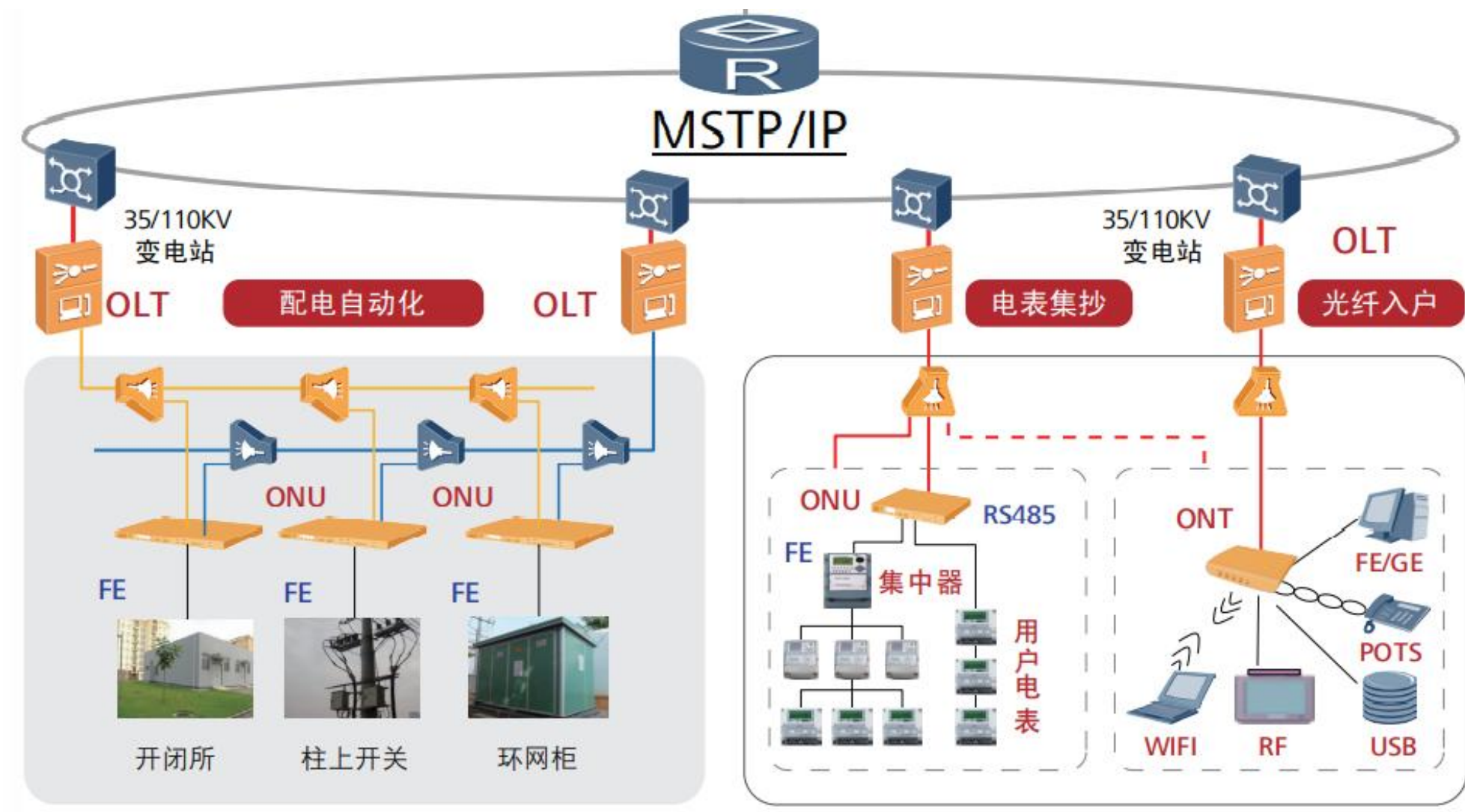
集抄网络业务要求相对较低，并且已实现光纤到楼宇，利用集抄网络的光纤资源，采用皮线光缆入户，接家庭终端ONT实现FTTH；五类线/双绞线入户实现FTTB,节省工程投资，提高施工效率。最终实现智能化供电的同时，提供高品质光纤宽带业务服务。

	P2MP	
	GPON	EPON
标准	ITU.T	IEEE
速率	2.488G/1.244G	1.25G/1.25G
分光比	1:64~1:128	1:16~1:32
承载	ATM, Ethernet, TDM	Ethernet
带宽效率	92%	72%
QOS	Very good, including Ethernet, TDM, ATM	Good, only ethernet
光预算	Class A/B/C	Px10/Px20
测距	EqD 逻辑等距	RTT
DBA	标准格式	厂家自定义
TDM支持	TDM over Ethernet (PWE3, CESoEthernet) or native TDM)	TDM over Ethernet (PWE3, CESoEthernet)
ONT管理	OMCI	无
OAM	ITU-T G.984 (强)	Ethernet OAM (弱, 厂家扩展)
运营成本	低	中

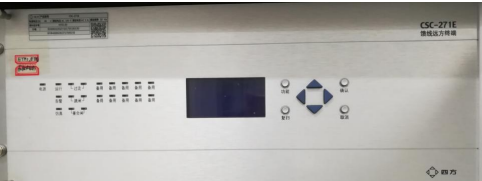
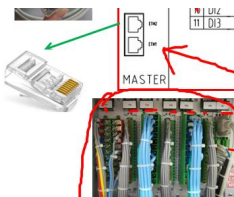
华为电力PON整体解决方案



华为PON解决方案

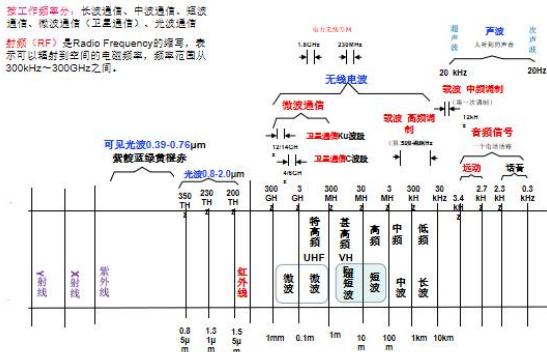


配电网通信系统



配电终端

经过哪些通信设备？



光纤通信为例



配电主站

光纤接入网系统（配电网PON通信）

- PON无源光网络通信
- ONU ODN OLT



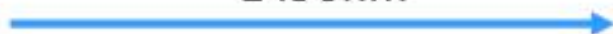
分光器
ODN

配电终端



RJ45网线端口FE

1490nm



MA5608T



光线路终端
OLT

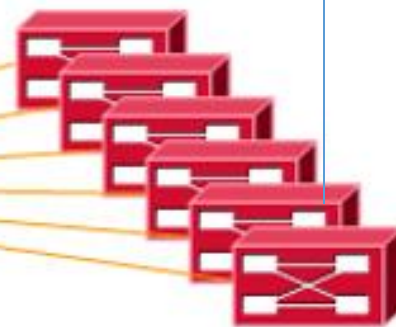


OLT



ODN

1310nm



ONU/ONT

MA5621



光网络单元
ONU

华为OLT

统一平台 OLT	MA5680T 	MA5683T 	MA5608T 	
尺寸	490mm×275.8mm×447.2mm	442mm×283.2mm×263mm	442mm×233.5mm×88mm	
规格	10U高、16业务槽位	6U高、6业务槽位	2U高、2业务槽位	
覆盖用户数	3000~10000	500~5000	<2000	
背板总线 交换容量	3.2Tbit/s	1.5Tbit/s	720Gbit/s	
主控板 交换容量	1920 Gbit/s	960Gbit/s	256/512Gbit/s	
温度范围	-25 °C ~ + 55 °C	-40 °C ~ + 65 °C	-40 °C ~ + 65 °C	
接入容量	• 128*10G EPON • 64*10G GPON • 128*EPON • 256*GPON • 768*GE	• 48*10G EPON • 24*10G GPON • 48*EPON • 96*GPON • 288*GE	• 16*10G EPON • 8*10G GPON • 16*EPON • 32*GPON • 96*GE	
电源范围	DC: -48V ; -38.4V~-72V	DC: -48V ; -38.4V~-72V	DC:-48V	AC:220V/110V
接口类型	• 上行接口: 10GE光, GE光/电 • 业务接口: EPON, GPON, 10G EPON, 10G GPON, P2P FE光口, P2P GE光口			
系统性能	• 二层/三层线速转发 • 支持Static route/RIP/OSPF/MPLS • BITS/E1/STM-1/Ethernet /1588v2/1PPS+ToD等时钟同步方式 • 最大支持1:256分光比 • 最大支持60km逻辑距离			

华为ONU

电力专用 ONU	MA5621	MA5621A	HG8040
			
尺寸	235mm×180mm×44.4mm	250mm×180mm×43.6mm	195 mm*155 mm*34 mm
网络侧接口	2*SFP;EPON或GPON或GE自适应	1*SFP;EPON或GPON自适应	1*SFP;EPON或GPON自适应
业务侧接口	4*GE/FE自适应网口; 4* RS232/485	2*串口（凤凰端子）+4FE	4FE
温度范围	长期: -40 °C ~ + 85 °C	-40 °C ~ + 65 °C	0 °C ~+ 40 °C
防护能力	铸铝外壳，电力工业级设计， 6KV防雷能力（交流电源口,网口）	钣金外壳，满足电力要求， 6KV防雷能力(电源口) /4KV防雷	室内设备
重量	<1.5 Kg	<1.5 Kg	<500g
环境湿度	5%~95%，非凝结	5%~95%，非凝结	5%~95%，非凝结
散热方式	无风扇自然散热	无风扇自然散热	无风扇自然散热
功耗	<=10W	<=10W	<7W
电源范围	DC: 9V~60V AC: 90V~290V	AC: 90V~290V	AC:100V~240V

5801 OLT

本产品为盒式 OLT，内置主控业务模块，配置 1 个可拔插风扇模块和 2 块可拔插 AC 或 DC 电源模块，可以适配 IEC 规格和 ETSI 两种规格的挂耳，用于固定在不同规格的机架或者机柜中。



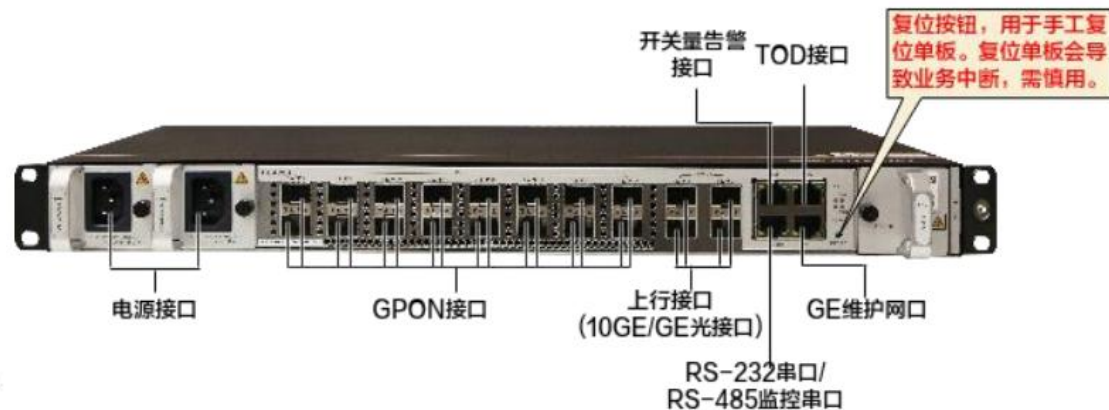
产品特点

重量轻，体积小

重量小于 5kg，占 1U 安装空间的轻量化 OLT，灵活适配各种场景。

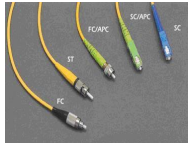
高密度，支持 16 口 GPON

支持 16 个 GPON 业务口，配合 GPON 光模块实现 GPON 接入。



光纤传输网系统（远距离光纤通信）

- 光端机



MA5608T



OptiXtrans E6608

OptiXtrans E6608 是企业打造的超高集成全光传送平台，广泛应用于能源、电力中。



光端机

OptiXtrans E6608

OptiXtrans E6608 是企业打造的超高集成全光传送平台，广泛应用于能源、电力中。



光端机

光缆

主站监
控系统

- PCM和PAM的含义（脉冲编码调制、脉冲振幅调制）
- 2M板的数据传输速率是2Mbit/s
- 电力线载波通信主要有哪几部分组成
- （载波机、结合滤波器、耦合电容器、阻波器、电力线路）
- 光纤按照传输模式的多少分为单模光纤和多模光纤
- OPGW和ADSS的含义（光纤耦合地线、全介质自承光缆）
- 在光纤通信系统模型中，有3种配线架
- （音频配线架、数字配线架和光纤配线架）

PDH和SDH的含义

- (准同步数字体系、同步数字体系)
- PON、APON、EPON、GPON的含义
- (PON是无源光网络、APON是异步传输模式ATM PON、EPON是以太网E PON、GPON是吉比特G PON)
- EPON系统主要包括3种通讯设备 (OLT、ONU、ODN)
- 说出OLT、ONU、ODN的含义
- (OLT是光线路终端, ONU是光网络单元、ODN是光分配网)
- 说出MSTP、PTN和OTN的含义
- (MSTP是多业务传送平台、PTN是分组传输网、OTN是光传输网)
- 说出ATM和STM-1的含义 (异步传输模式、同步传送书模式)

