



SmartAX MA5621 多业务接入设备
V800R309C00

产品描述

文档版本 02
发布日期 2011-07-20

版权所有 © 华为技术有限公司 2011。保留一切权利。

非经本公司书面许可，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本档内容的部分或全部，并不得以任何形式传播。

商标声明



HUAWEI和其他华为商标均为华为技术有限公司的商标。

本档提及的其他所有商标或注册商标，由各自的所有人拥有。

注意

您购买的产品、服务或特性等应受华为公司商业合同和条款的约束，本档中描述的全部或部分产品、服务或特性可能不在您的购买或使用范围之内。除非合同另有约定，华为公司对本档内容不做任何明示或默示的声明或保证。

由于产品版本升级或其他原因，本档内容会不定期进行更新。除非另有约定，本档仅作为使用指导，本档中的所有陈述、信息和建议不构成任何明示或暗示的担保。

华为技术有限公司

地址： 深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼 邮编： 518129

网址： <http://www.huawei.com>

客户服务邮箱： support@huawei.com

客户服务电话： 0755-28560000 4008302118

客户服务传真： 0755-28560111

前言

产品版本

与本文档相对应的产品版本如下所示。

产品名称	产品版本
OLT	V800R009
MA5621	V800R309C00
U2000	V100R005C00

读者对象

本文主要介绍了 MA5621 的产品定位与特点、产品结构、接口与协议、组网应用、设备管理、技术指标和标准。

SmartAX MA5621 多业务接入设备（以下简称 MA5621）是华为技术有限公司针对电力网络智能改造推出的自然散热式 MDU（Multi-dwelling Unit）。MA5621 可应用于电力系统的远程信息采集和传输（站点信息自动化采集和传输、用电信息智能采集和传输），同时，也可满足视频监控的建设需求。

本文档主要适用于以下工程师：

- 网络规划工程师
- 安装调试工程师
- 现场维护工程师
- 网络监控工程师
- 系统维护工程师
- 数据配置工程师
- 应用开发人员

符号约定

在本文中可能出现下列标志，它们所代表的含义如下。

符号	说明
 危险	以本标志开始的文本表示有高度潜在危险，如果不能避免，会导致人员死亡或严重伤害。
 警告	以本标志开始的文本表示有中度或低度潜在危险，如果不能避免，可能导致人员轻微或中等伤害。
 注意	以本标志开始的文本表示有潜在风险，如果忽视这些文本，可能导致设备损坏、数据丢失、设备性能降低或不可预知的结果。
 TIP	以本标志开始的文本能帮助您解决某个问题或节省您的时间。
 说明	以本标志开始的文本是正文的附加信息，是对正文的强调和补充。

命令行格式约定

格式	意义
粗体	命令行关键字（命令中保持不变、必须照输的部分）采用 加粗 字体表示。
<i>斜体</i>	命令行参数（命令中必须由实际值进行替代的部分）采用 <i>斜体</i> 表示。
[]	表示用“[]”括起来的部分在命令配置时是可选的。
{ x y ... }	表示从两个或多个选项中选取一个。
[x y ...]	表示从两个或多个选项中选取一个或者不选。
{ x y ... } *	表示从两个或多个选项中选取多个，最少选取一个，最多选取所有选项。
[x y ...] *	表示从两个或多个选项中选取多个或者不选。

图形界面元素引用约定

格式	意义
“ ”	带双引号“ ”的格式表示各类界面控件名称和数据表，如单击“确定”。
>	多级菜单用“>”隔开。如选择“文件>新建>文件夹”，表示选择“文件”菜单下的“新建”子菜单下的“文件夹”菜单项。

修订记录

修订记录累积了每次文档更新的说明。最新版本的文档包含以前所有文档版本的更新内容。

文档版本 02 (2011-07-20)

相对产品版本 V800R309C00 文档版本 01 (2011-05-28) 的变更如下。

修改：[6.1.1 设备尺寸](#)

文档版本 01 (2011-05-28)

第一次正式发布版本。

目录

前言.....	ii
1 产品定位和特点.....	1
1.1 产品定位.....	2
1.2 产品特点.....	3
1.2.1 EPON/GPON/GE 自适应上行.....	3
1.2.2 完备的双 PON 保护功能.....	3
1.2.3 专业的自然散热设计.....	5
1.2.4 高效的管理维护能力.....	6
1.2.5 周密的可靠性设计.....	8
1.2.6 高等级安全保护机制.....	8
2 产品架构.....	10
2.1 硬件结构.....	11
2.1.1 外观与结构组成.....	11
2.1.2 设备配置.....	11
2.1.3 接口.....	12
2.1.4 指示灯.....	13
2.1.5 接地.....	14
2.2 线缆和连接器.....	15
2.2.1 交流电源线.....	15
2.2.2 保护地线.....	16
2.2.3 本地维护串口电缆.....	17
2.2.4 网线.....	19
2.2.5 光纤.....	21
2.2.6 串口线（RS232/RS485）.....	23
2.3 软件结构.....	25
3 产品功能.....	26
3.1 功能特性清单.....	27
3.2 功能模块与业务流.....	29
4 产品和应用场景.....	30
4.1 站点信息自动化传输组网应用.....	31
4.2 用电信息智能采集组网应用.....	32

4.3 视频监控组网应用.....	34
5 设备管理.....	36
5.1 设备管理概述.....	37
5.2 命令行方式.....	37
5.3 网管方式.....	37
5.3.1 U2000 概述.....	37
5.3.2 管理功能.....	38
5.3.3 典型组网.....	39
6 技术指标.....	42
6.1 设备参数.....	43
6.1.1 设备尺寸.....	43
6.1.2 设备重量.....	43
6.1.3 运行环境.....	43
6.1.4 电源参数.....	44
6.1.5 设备功耗.....	44
6.2 接口规范与协议.....	44
6.2.1 EPON 接口.....	44
6.2.2 GPON 接口.....	45
6.2.3 GE 接口.....	46
6.2.4 串口.....	48
6.3 产品遵循标准.....	49
6.3.1 环境条件标准.....	49
6.3.2 电磁兼容标准.....	50
6.3.3 安全标准.....	51
6.3.4 国家标准.....	52
6.3.5 其他国际标准.....	53
A 缩略语.....	56

1 产品定位和特点

关于本章

1.1 产品定位

SmartAX MA5621 多业务接入设备（以下简称 MA5621）是华为技术有限公司针对电力网络智能改造推出的自然散热式 MDU（Multi-dwelling Unit）。MA5621 可应用于电力系统的远程信息采集和传输（站点信息自动化采集和传输、用电信息智能采集和传输），同时，也可满足视频监控的建设需求。

1.2 产品特点

介绍 MA5621 产品的主要特点。

1.1 产品定位

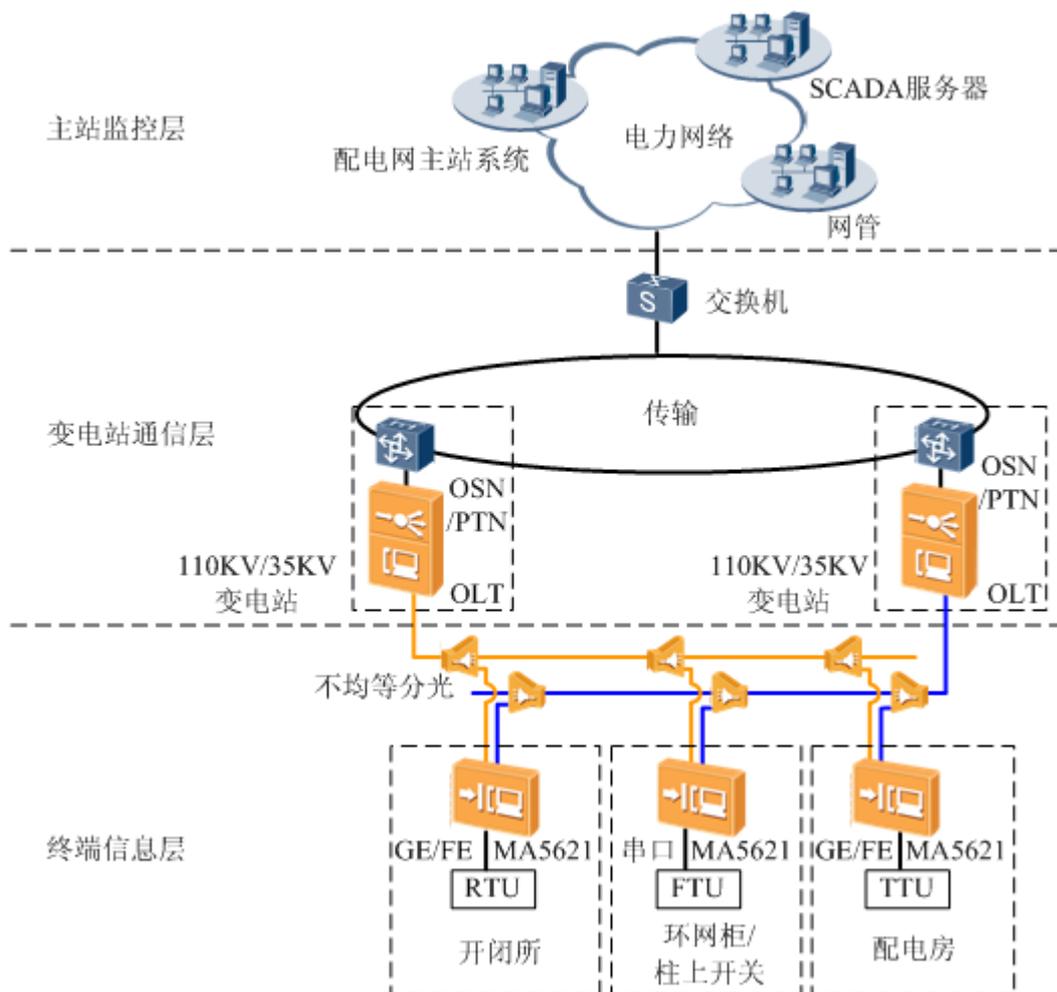
SmartAX MA5621 多业务接入设备（以下简称 MA5621）是华为技术有限公司针对电力网络智能改造推出的自然散热式 MDU（Multi-dwelling Unit）。MA5621 可应用于电力系统的远程信息采集和传输（站点信息自动化采集和传输、用电信息智能采集和传输），同时，也可满足视频监控的建设需求。

MA5621 提供的接口及产品定位说明如下：

- MA5621 提供 EPON/GPON/GE 三模自适应上行，提供 4 个 GE/FE 自适应电口接入及 4 个 RS485/RS232 串口接入。
- 当应用于电力系统时，MA5621 通过其支持的接口为配电站点信息和住宅用户用电信息的采集和传输提供透明的通信传输通道。
- 当应用于城市视频监控的建设时，MA5621 通过 GE/FE 自适应电口为视频监控信息的实时传输提供透明的通信传输通道。

MA5621 作为接入层设备应用于站点信息自动化采集和传输场景为 MA5621 最为典型的应用。该场景下的典型组网如图 1-1 所示。

图 1-1 站点信息自动化传输组网



SCADA: Supervisory Control And Data Acquisition	FTU: Feeder Terminal Unit
RTU: Remote Terminal Unit	TTU: Transform Terminal Unit
GE: Gigabit Ethernet	OLT: Optical Line Terminal
FE: Fast Ethernet	OSN: Optical Switch Node

1.2 产品特点

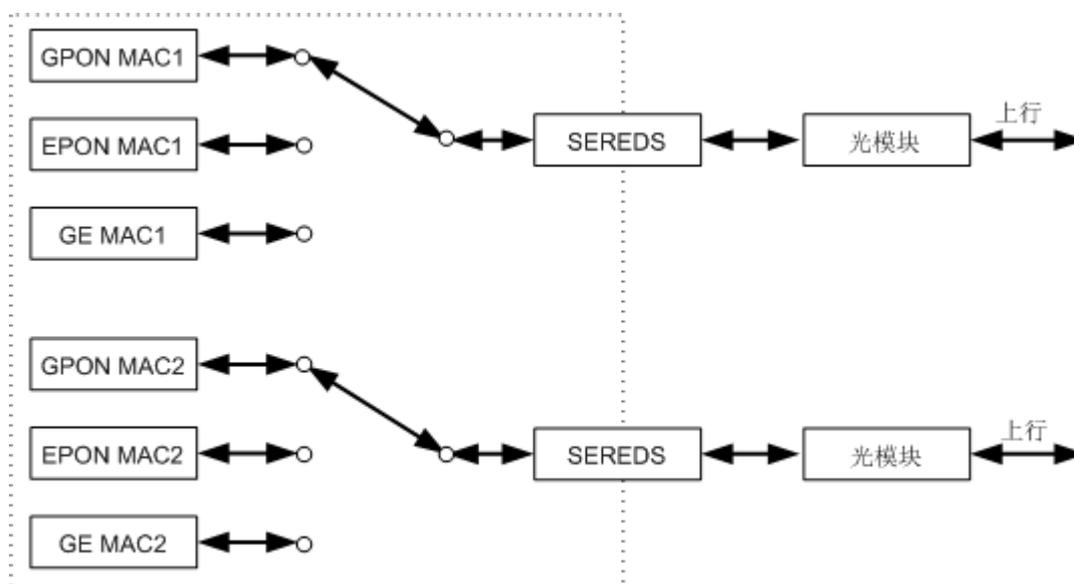
介绍 MA5621 产品的主要特点。

1.2.1 EPON/GPON/GE 自适应上行

MA5621 设备提供两个上行端口，用户可以灵活选择其上行模式。

MA5621 的每个上行端口内部分别有三个 MAC：GPON（Gigabit-capable Passive Optical Network）MAC、EPON（Ethernet Passive Optical Network）MAC、GE（Gigabit Ethernet）MAC。MA5621 可根据用户选择使用的光模块类型灵活提供双 GE、双 EPON、双 GPON、单 GE+单 EPON、单 GE+单 GPON 上行。EPON/GPON/GE 自适应上行的实现方案如图 1-2 所示。

图 1-2 EPON/GPON/GE 自适应上行实现方案图



1.2.2 完备的双 PON 保护功能

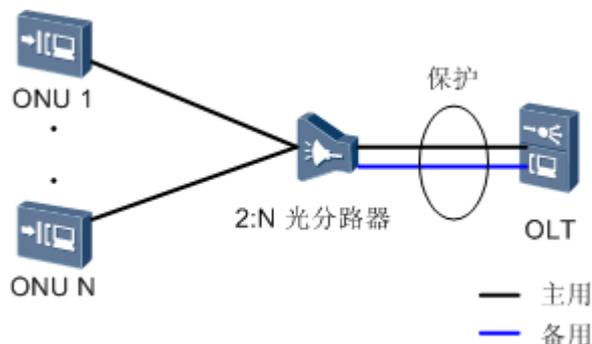
在与 MA5600T V800R009 及以后版本的配合下，MA5621 支持 PON Type B 保护、EPON 线路的 Type D 保护及通过 EPON 线路的 Type D 保护实现与手拉手保护组网。

PON Type B 保护

PON Type B 保护指：当 OLT 与分光器之间的光纤故障或 OLT 单板硬件故障时，系统实施的保护。

PON Type B 的示意图如图 1-3 所示。

图 1-3 PON Type B 保护示意图



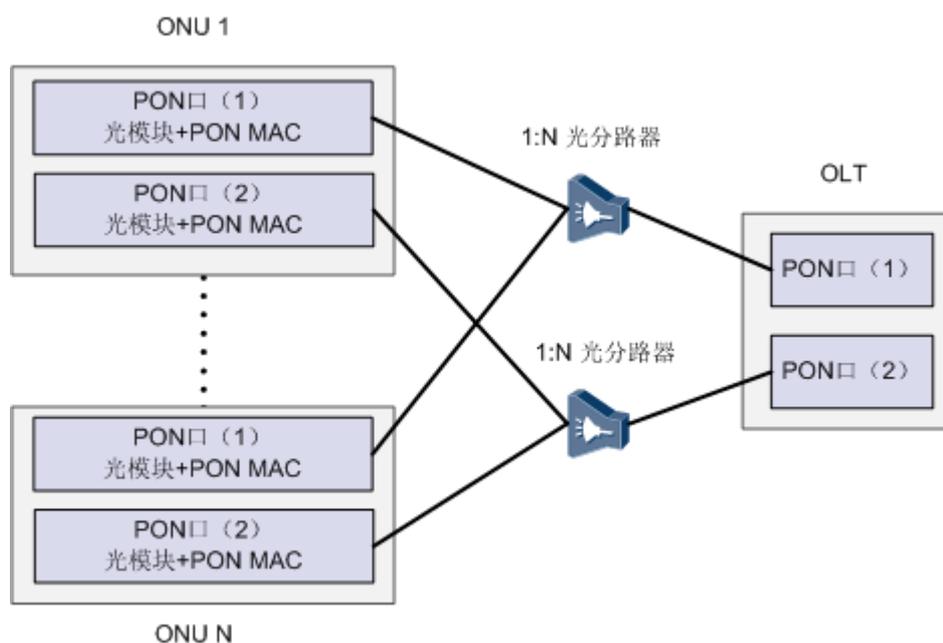
EPON Type D 保护

EPON Type D 保护指：OLT 双 PON 口，ONU 双 PON 口，主干光纤、光分路器和分支光纤均为双路冗余的保护。

EPON Type D 保护可以同时对手干光纤以及分支光纤进行保护。当 PON 线路中某一部件发生故障，都可以自动或手工切换到另外一路光纤，实现自动或手工保护倒换。

EPON Type D 保护的示意图如图 1-4 所示。

图 1-4 EPON Type D 保护示意图



手拉手保护

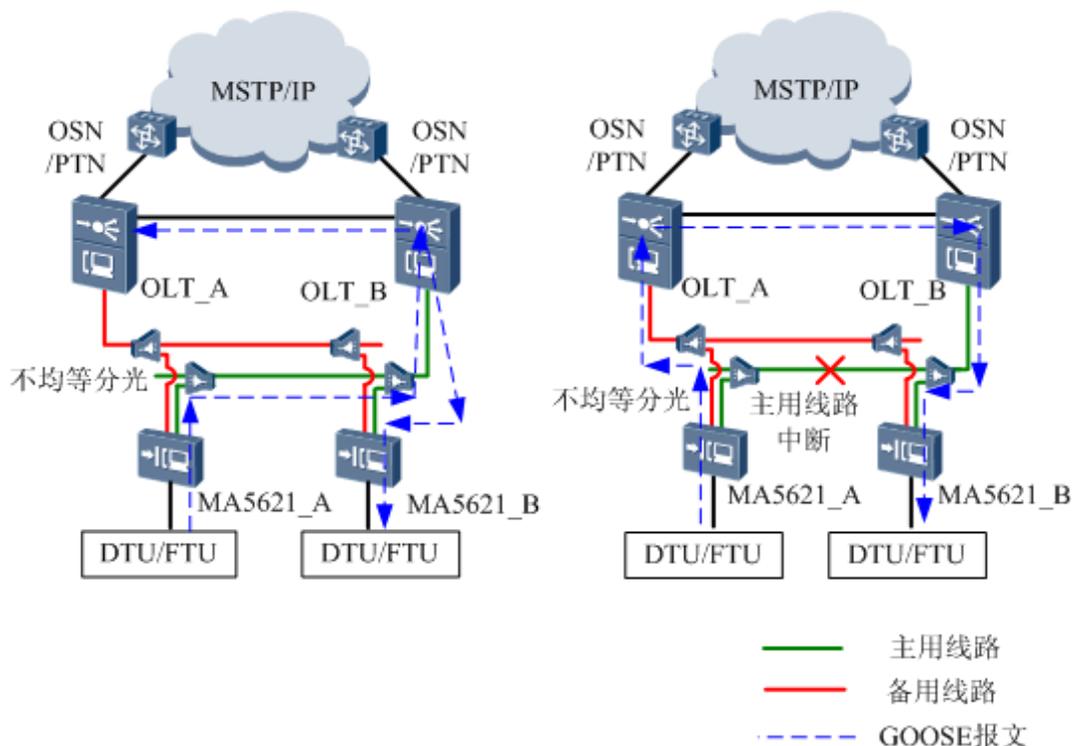
手拉手保护指：MA5621 双 PON 口，通过不均等光分路器与主用、备用 OLT 相连。当主用线路中的某器件发生故障导致主用线路中断时，MA5621 可快速切换到备用 OLT。

GOOSE（Generic Object Oriented Substation Event），即通用面向对象变电站事件，用于快速传输变电站事件。GOOSE 通信要求同一 PON 口下的 ONU 间、不同 PON 口下 ONU 间支持本地二层互通。

如图 1-5 所示，OLT_A 为备用 OLT，OLT_B 为主用 OLT，在手拉手保护组网下，终端的 GOOSE 通信说明如下：

- 当 MA5621_A 的主用链路正常时，MA5621_A 下的 DTU/TTU 终端可通过 OLT_B 与 MA5621_B 下的 DTU/TTU 终端完成 GOOSE 通信。
- 当 MA5621_A 的主用链路中断时，MA5621_A 迅速切换到 OLT_A，此时，MA5621_A 下的 DTU/TTU 终端发出的 GOOSE 报文经 OLT_A 至 OLT_B，并最终到达 MA5621_B 下的 DTU/TTU 终端。即，MA5621_A 下的 DTU/TTU 终端通过 OLT 间的直连光纤实现与 MA5621_B 下的 DTU/TTU 终端的 GOOSE 通信。

图 1-5 手拉手保护链路切换图-通过 OLT 直连完成 GOOSE 通信



1.2.3 专业的自然散热设计

MA5621 通过最优化设计实现了自然散热的先进技术，无需风扇散热。

MA5621 通过以下专业的散热设计技术，实现了设备无需风扇散热，耐 70℃ 高温（2 小时内，可耐高温 85℃）。

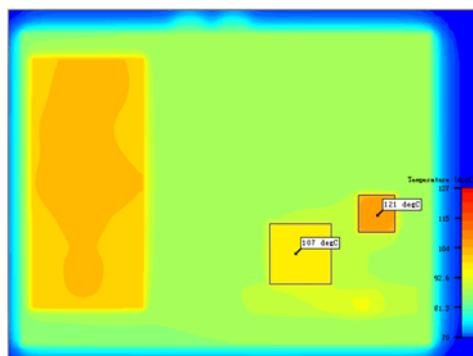
- 铸铝外壳：厚度为 2.5mm，采用高发射率表面处理工艺，导热能力是钣金（钢铁）的 3 倍。
- 箱体底部：采用 6mm 散热翅片，提升散热能力。如图 1-6 所示。

图 1-6 MA5621 箱体底部



- 单板 HDI 工艺：采用大面积亮铜贴壳技术，提升散热能力及设备可靠性。如图 1-7 所示。

图 1-7 MA5621 单板 HDI 工艺



- 合理布局：功耗器件和模块采用低热阻贴壳散热技术，建立快速散热通道。
- 关键器件高可靠性：光模块、电源模块、CPLD 等器件耐高温能力达 85 °C 以上。

1.2.4 高效的管理维护能力

MA5621 支持免现场软调、远程验收、远程升级打补丁、远程故障定位等多种高效的管理维护方法。

一站部署，即插即用

通过 PON 上行时：

- 支持离线部署、即插即用。硬件安装工程师一次进站，即可完成对 MA5621 的部署。
- 支持自动从网管获取配置、配置自动生效、MA5621 上线自动上报网管。

远程批量升级

- 支持自动批量升级。在网管中自定义升级策略，网管将自动在指定时间对网元启动批量升级。
- 支持 OLT 代理 MA5621 升级。
- 支持批量升级。OLT 代理 MA5621 升级时，升级效率为 6000 台/5 小时；通过网管批量升级时，升级效率为 800 台/5 小时。
- 支持升级失败后能回滚恢复原来的版本和数据，安全性有保障。

Zero touch 日常维护

- 支持精确的故障定位
 - 支持 PPPoE 拨号仿真。
 - 支持通道环回、GE/FE 端口环回检测、环网检测。
 - 支持 Ethernet CFM (Connectivity Fault Management) OAM (Operations, Administration and Maintenance) (IEEE Std 802.1ag)，可以对以太网进行监控、诊断。
 - 支持 Ethernet EFM (Ethernet in the First Mile) OAM (IEEE Std 802.3ah)，可以实现对以太网链路的监控。
- 支持远程故障排除
 - 支持远程维护，降低 OPEX (Operational Expenditure)。
 - 支持远程批量打补丁。
 - 支持过温保护。
 - 支持自愈功能，ONU 动态资源耗尽时自动复位。
 - 支持系统的远程复位功能。
- 支持全面的信息收集
 - 支持配置数据备份上传。
 - 支持获取操作日志的精确记录。
 - 支持 H831VESC，实现设备的环境监控管理。
 - 支持开关量监控，可监控温度、门禁、防雷等。
- 设备自检和诊断
 - 支持 LOS 告警和 Dying gasp (Dying gasp: 对 ONU 电源模块输出进行检测，发现电压跌落低于阈值，上报告警) 告警，区分断纤和掉电造成的 ONU 脱管。

网络性能监控

- 网络优化：对网络侧流量进行周期性监控，及时发现流量瓶颈，调整网络资源、优化网络结构。
- 用户监控：对用户端口流量进行选择性的监控，搜索异常流量，发现非法用户。

1.2.5 周密的可靠性设计

MA5621 在硬件设计、软件设计和系统设计各个环节均考虑了系统可靠性指标，充分保证了设备的正常运行。

硬件设计

MA5621 具备宽温域、低功耗、静音设计、耐严寒和酷暑、符合电力四级防护标准：

- 通过 ESD（Electrostatic Discharge）测试。
- 工作温度范围：-40℃~+70℃（设备可在-25℃及以上温度正常启动，最低-40℃下正常工作。高温 70℃正常工作，85℃下最长可工作 2 小时。）
- 安规标准：通过 CE 认证，满足 IEC60950-1、EN60950-1，IEC60825-1/2，GB4943 安规相关标准的要求。
- 防雷标准：
 - 交流电源接口：共模 6KV，差模 6KV；
 - 用户接口：FE/GE 自适应口共模 6KV；串口共模 4KV；
- EMC 标准：满足 CLASS B、电力四级防护能力。
- 对电子设备的元器件进行降额设计，提高使用的可靠性。
- 提供防腐设计，减少单板表面走线，合理的热设计布局（形成温差，避免结露）。

软件设计

- 遵循模块化、平台化的设计思想，软件各模块的设计基于松散耦合的机制。
- 采用面向对象、容错、纠错、自动恢复等先进的设计方法。
- 实施 CMM（Capability Maturity Model）管理。

系统设计

- 提供了丰富的告警信息，便于及时准确地发现和定位系统运行过程中的问题。
- 支持 SLIC（Subscriber Line Interface Circuit）过温保护和解除过温保护功能。
- 支持软件的在线升级。
- 支持程序、数据库和配置文件等数据的备份。
- 支持升级回退，设备升级后可以回退到历史版本。

1.2.6 高等级安全保护机制

华为公司对安全性方面的协议进行了深入研究和应用，推出了适应电信业务的安全性要求的 MA5621，充分保障了系统安全和用户接入安全。

系统安全保障措施

- EPON 系统采用三重搅动算法进行数据加密。
- 在 EPON 端口未激活的情况下，用户侧端口不可用，以保证设备安全性。
- GPON 系统支持在下行方向通过 PLOAM 消息设置基于 GEM Port 的加密，采用 AES（Advanced Encryption Standard）128 加密算法。
- GPON 系统支持通过 PLOAM 消息进行符合 ITU-T G.984 定义的动态密钥交换。

- 支持特定 IP、特定端口和特定协议类型报文的过滤。
- 系统支持根据报文的源、目的 MAC 过滤报文。
- 支持按源路由选项过滤报文。
- 支持基于 ACL 的允许/禁止访问控制。
- 支持 MAC 地址静态绑定功能。
- 支持基于 EPON、GPON 端口、以太网端口的广播、未知组播和未知单播的报文抑制。
- 支持 SNMPv3，在继承 SNMPv1 和 SNMPv2c 的基础上，针对 SNMPv1 和 SNMPv2c 在安全方面的缺陷，提供了 3 种重要的服务：认证、加密和访问控制。需要说明的是对端的设备也必须支持 SNMPv3。
- 支持 root 用户，且支持更改其密码。
- 支持文件传输时加密。
- 支持远程管理连接加密。
- 支持安全事件录入日志。
- 支持防 DoS 攻击功能。
- 支持配置防 DoS 攻击防卫时间、上报 CPU 报文数目阈值。
- 支持防 IP 攻击、防 ICMP 攻击、源路由过滤、防火墙和 IP 黑名单。

用户安全保障措施

- 支持对用户的二层隔离和受控互访。
- 支持对维护管理人员的操作权限进行分级管理。

2 产品架构

关于本章

2.1 硬件结构

硬件结构包括 MA5621 的外观、尺寸与配置等硬件信息。

2.2 线缆和连接器

通过阅读本部分内容，可以了解 MA5621 电缆的外形、接线关系、应用和技术参数等信息。

2.3 软件结构

MA5621 软件由四个平面构成：系统支撑平面、系统服务平面、系统管理平面和业务控制平面。

2.1 硬件结构

硬件结构包括 MA5621 的外观、尺寸与配置等硬件信息。

2.1.1 外观与结构组成

MA5621 为 1U 高盒式设备，MA5621 外观根据供电方式的不同而稍有差异。

MA5621 的外观如图 2-1 和图 2-2 所示。

图 2-1 MA5621 外观图（220V AC 输入）

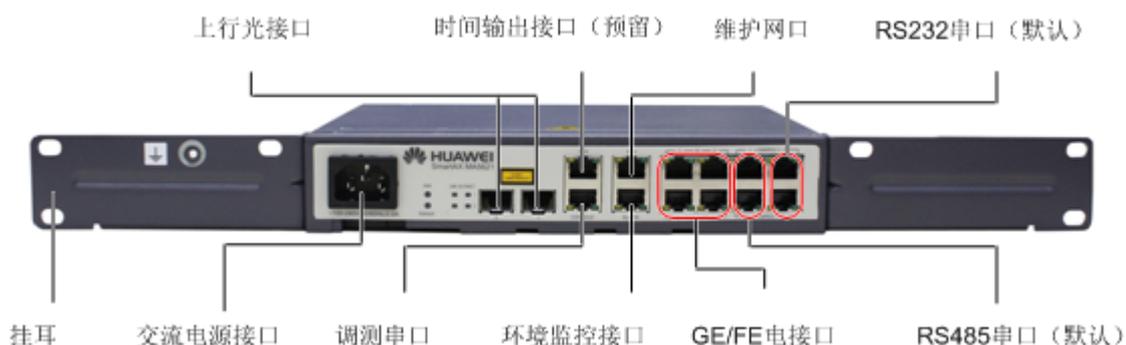


图 2-2 MA5621 外观图（12V/24V/48V DC 输入）



说明

如图 2-1 所示，MA5621 支持 4 个 RS485/RS232 串口，默认 2 个 RS485 串口，2 个 RS232 串口，任意串口可通过配置指定其所遵循的标准为 RS485 或 RS232。

2.1.2 设备配置

MA5621 设备配置有两种：交流配置和直流配置。两种配置的区别在于供电方式：交流配置提供 220V AC（Alternating Current）供电；直流配置提供 12V/24V/48V DC（Direct Current）供电。

MA5621 两种配置的详细说明如表 2-1 所示。

表 2-1 MA5621 设备配置表

配置	供电方式	用户接口	上行接口
交流配置，如图 2-1 所示	220V AC 供电	<ul style="list-style-type: none"> ● 4 个 GE/FE 自适应电口 ● 4 个 RS485/RS232 串口 	上行端口支持三模自适应，一块扣板可以灵活配置为如下模式： <ul style="list-style-type: none"> ● 双 GPON 上行 ● 双 EPON 上行 ● 双 GE 上行 ● 1GPON+1GE 上行 ● 1EPON+1GE 上行
直流配置，如图 2-2 所示	12V/24V/48V DC 供电		

MA5621 设备槽位图如图 2-3 所示。

图 2-3 MA5621 设备槽位图



MA5621 的虚拟槽位 0、1、2 与 MA5621 机盒是一体的，为虚拟槽位板。其中虚拟槽位板 0 为主控板，虚拟槽位板 1、2 为业务板。MA5621 提供的业务接口如下：

- MA5621 虚拟槽位板 1 提供 4 个 GE/FE 自适应电口。
- MA5621 虚拟槽位板 2 提供 4 个 RS485/RS232 串口。

2.1.3 接口

接口包括 MA5621 的接口类型与数量。

表 2-2 MA5621 接口类型与数量

接口类型	配置数据
上行端口	提供两个 EPON/GPON/GE 自适应上行端口，可以提供如下上行方式： <ul style="list-style-type: none"> ● 双 GPON 上行 ● 双 EPON 上行 ● 双 GE 上行 ● 单 GE+单 EPON 上行 ● 单 GE+单 GPON 上行
GE/FE 自适应电口	4 个
RS485/RS232 串口	4 个（默认 2 个 RS485 串口，2 个 RS232 串口，任意一个串口可通过配置指定其所遵循的标准为 RS485 或 RS232。）

接口类型	配置数据
管理端口	<ul style="list-style-type: none"> ● 1 个 10M/100M 维护网口 ● 1 个本地/远程配置串口
监控端口	1 个环境监控串口（可以接收 4 个开关量，支持开关量的灵活配置（缺省：烟雾、门禁、防雷、配线架））

2.1.4 指示灯

MA5621 提供丰富的面板指示灯，以方便用户了解设备运行状态。

MA5621 的指示灯说明如表 2-3 所示。

表 2-3 MA5621 指示灯及说明

指示灯	状态说明
上行光接口状态指示灯	
LINK: 绿灯常亮	光接口收到下行光信号
LINK: 绿灯常灭	光接口没有收到下行光信号或设备未插光纤
AUTH: 绿灯常亮	仅 PON 上行时，AUTH 有此状态，表示设备注册成功
AUTH: 绿灯闪烁	<ul style="list-style-type: none"> ● PON 上行时，表示设备正在进行注册 ● GE 上行时，表示有数据收发
AUTH: 绿灯常灭	设备未插光纤
PWR: 电源状态指示灯	
绿灯常亮	设备正常上电
绿灯常灭	设备掉电
RUN/ALARM: 设备运行状态指示灯	
红灯 0.25s 亮 0.25s 灭周期闪烁	设备启动中
绿灯 1s 亮 1s 灭周期闪烁	设备工作正常
红灯常亮	设备故障
TX/RX: 串口状态指示灯	
绿灯 0.25s 亮 0.25s 灭周期闪烁	串口正在接收数据
绿灯灭	串口未收到数据
黄灯 0.25s 亮 0.25s 灭周期闪烁	串口正在发送数据

指示灯	状态说明
黄灯灭	串口未发送数据
ACT/LINK: GE/FE 自适应电口状态指示灯	
绿灯亮	端口建立连接
绿灯灭	端口无连接
黄灯闪烁	端口有数据传输
黄灯灭	端口无数据传输

2.1.5 接地

MA5621 的机箱必须良好接地，以提供雷电泄放路径，并提高整机的抗电磁干扰的能力。



注意

地线的正确连接是 MA5621 防雷、防干扰的重要保障，是保护人身安全的重要措施。

连接时，用接地电缆将机箱接地点接地，阻值要求小于 10Ω，接地线径大于 6mm²。

接地点位置如图 2-4 所示。

图 2-4 接地点示意图 1



当 MA5621 配带长挂耳时，接地点位置如图 2-5 所示。

图 2-5 接地点示意图 2



2.2 线缆和连接器

通过阅读本部分内容，可以了解 MA5621 电缆的外形、接线关系、应用和技术参数等信息。

2.2.1 交流电源线

交流电源线指能够向负载传输交流电能，使负载正常工作的电缆。

连接关系

交流电源线用于提供机箱的工作电压。连接关系如下：

- 一端连接机箱的交流电源输入接口。
- 另一端连接交流电源的输出接口。

外观与结构组成

交流电源线外观如图 2-6 所示。

图 2-6 交流电源线外观图



技术参数

交流电源线的技术参数如表 2-4 所示。

 说明

各国家/地区使用的交流电源线参数不同，这里以国标交流电源线为例。

表 2-4 交流电源线技术参数

参数项	描述
功能描述	国标交流 250V/10A
连接器 1 类型	PI 直公
连接器 2 类型	C13 直母
电缆类型	外部电源线
导体截面积	3*1.0mm ²

2.2.2 保护地线

保护地线指用于设备的防雷、防干扰的电缆。

应用

保护地线用于设备的防雷，防干扰。

外观图

保护地线外观如图 2-7 所示。

图 2-7 保护地线外观图



技术参数

保护地线的技术参数如表 2-5 所示。

表 2-5 地线技术参数

参数项	描述
电缆类型	电子电力线缆
颜色	黄绿双色
连接器（X1/X2）类型	OT/OT
内导体线规	10AWG（截面积 $\approx 5.2\text{mm}^2$ ）
最大电流	50.0 A

2.2.3 本地维护串口电缆

本地维护串口电缆用于调试设备或本地维护设备。

应用

本地维护串口电缆用于调试或本地维护。

电缆连接如下：

- 本地维护串口电缆一端为 8PIN 的 RJ-45 连接器（俗称水晶头），连接到设备的维护串口。
- 一端为 DB9 或 DB25 母接插件，连接维护终端。当维护终端是计算机时，使用 DB9 母接插件。

外观与结构组成

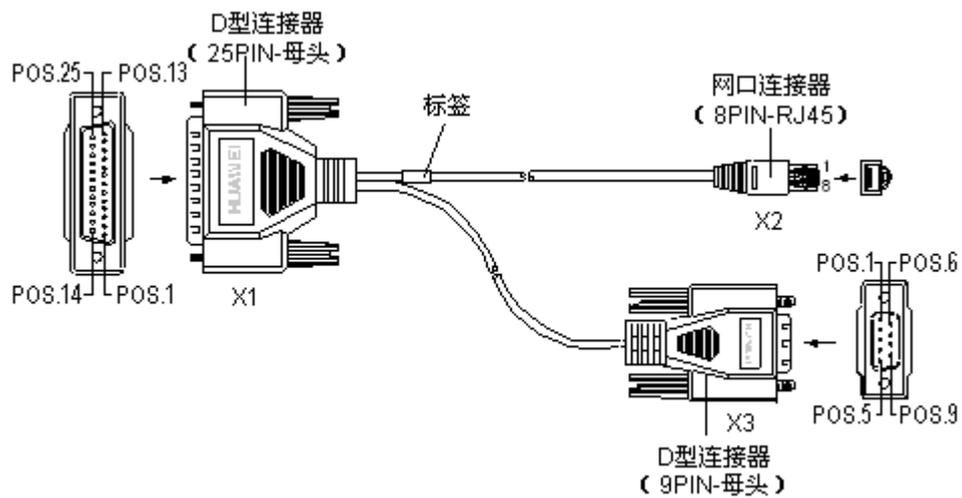
本地维护串口电缆的外观如图 2-8 所示。

图 2-8 本地维护串口电缆外观图



本地维护串口电缆的结构如图 2-9 所示。

图 2-9 本地维护串口电缆结构图



接线关系

本地维护串口电缆的连接关系如表 2-6 所示。

表 2-6 本地维护串口电缆接线关系

连接器	连接器的插针对应关系							
X2 (RJ45)	1	2	3	4	5	6	7	8
X1 (DB25)	5	6	3	1	7	2	20	4
X3 (DB9)	8	6	2	5	5	3	4	7

技术参数

本地维护串口电缆的技术参数如表 2-7 所示。

表 2-7 本地维护串口电缆技术参数

参数项	描述
连接器类型	DB9 母+网口 8 位/DB25 母
电缆类型	对称双绞线缆
颜色	深蓝色

参数项	描述
内导体线径	0.38mm
内导体线规	28AWG (截面积 $\approx 0.08\text{mm}^2$)
芯数	8 芯

2.2.4 网线

网线用来实现设备的级联、设备与网络之间的通讯或设备的本地维护和远程访问。

应用

网线分为直通网线 (Straight through cable) 和交叉网线 (Crossover cable) 两种:

- 直通网线用于终端设备和网络之间通讯。
- 交叉网线用于两个终端设备之间直接通讯。

外观与结构组成

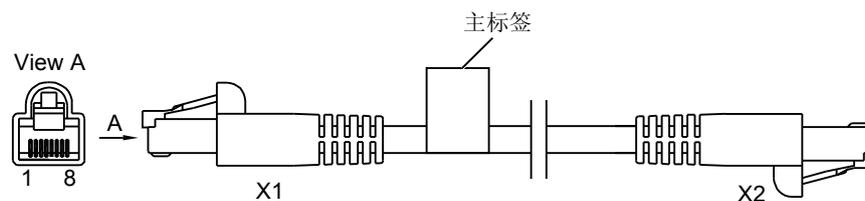
直通网线与交叉网线的视图相同, 网线的视图如 [图 2-10](#) 所示。

图 2-10 网线外观图



网线的结构如 [图 2-11](#) 所示。

图 2-11 网线结构图



接线关系

直通网线的接线关系如表 2-8 所示。

表 2-8 直通网线接线关系表

X1 的插针	芯线颜色	X2 的插针
1	白橙双色	1
2	橙	2
3	白绿双色	3
4	蓝	4
5	白蓝双色	5
6	绿	6
7	白棕双色	7
8	棕	8

交叉网线的接线关系如表 2-9 所示。

表 2-9 交叉网线接线关系表

X1 的插针	芯线颜色	X2 的插针
1	白橙双色	3
2	橙	6
3	白绿双色	1
4	蓝	4
5	白蓝双色	5
6	绿	2
7	白棕双色	7

X1 的插针	芯线颜色	X2 的插针
8	棕	8

 说明

为达到最好的电气传输特性，必须确保连接插针 1 与插针 2、插针 3 与插针 6 的两对芯线都是双绞线。

技术参数

网线的技术参数如表 2-10 所示。

表 2-10 网线技术参数

参数项	描述
连接器（X1/X2）类型	RJ-45 连接器（俗称水晶头）
电缆类型	3 类非屏蔽双绞线（UTP-3）、5 类非屏蔽双绞线（UTP-5）或屏蔽双绞线（STP）
颜色	深灰色
特征阻抗	100.0Ω
内导体线径	0.510mm
击穿电压	500.0V
内导体直流电阻	93.8Ω/km
芯数	8 芯
频率范围	0 ~ 100MHz
频率衰减	22dB/100m@100MHz

2.2.5 光纤

光纤用于连接光接口与上行设备或光网络终端。

接线关系

光纤作为光信号的传输载体，接线关系如下：

- 一端连接单板的光接口。
- 另一端连接光纤配线架（ODF）、上行设备光接口或其它设备光接口。

外观与结构组成

单模光纤和多模光纤外观相同，但颜色不同，黄色的是单模光纤，橙色的是多模光纤。

以单模光纤为例，接口外观图如图 2-12 和图 2-13 所示。

图 2-12 LC/PC 类型连接器单模光纤外观图



图 2-13 SC/PC 类型连接器单模光纤外观图



光纤选择依据

光纤选择依据如表 2-11 所示。常见光口连接器如表 2-12 所示。

表 2-11 光纤选择依据表

参数	选择依据
长度	勘测结果。
单模/多模	光模块的类型。

参数	选择依据
光纤接头类型	<ul style="list-style-type: none"> ● 方形接头：SC/PC、LC/PC、MTRJ/PC。 ● 圆形接头：ST/PC、FC/PC。

表 2-12 常见光口连接器

 SC/PC 型光口连接器	 LC/PC 型光口连接器
 FC/PC 型光口连接器	 MTRJ/PC 型光口连接器
 ST/PC 型光口连接器	-

2.2.6 串口线（RS232/RS485）

串口线有 RS232 和 RS485 两种，主要用于串口业务的接入。

连接关系

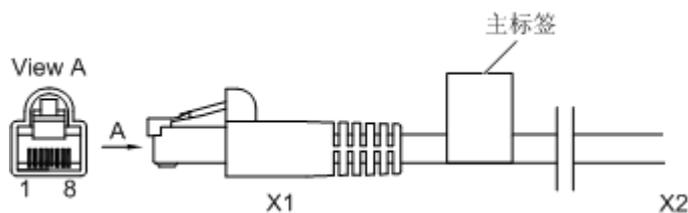
串口线一端为 8PIN 的 RJ-45 连接器（俗称水晶头），另一端可为 RJ-45 连接器或其他类型连接器，连接关系如下：

- 固定为 8PIN 的 RJ-45 连接器的一端连接到设备的串口。
- 另一端连接串口终端设备。

外观与结构组成

串口线的结构如图 2-14 所示。

图 2-14 串口线结构图



针脚定义

串口线 X1 端为 RJ-45 连接器，另一端为其他类型连接器，请遵照 X1 的针脚定义连接，如表 2-13 所示。

表 2-13 串口线的针脚定义

X1	信号命名
1	GND
2	GND
3	RS232_TXD（接对端的 RXD）
4	GND
5	GND
6	RS232_RXD（接对端的 TXD）
7	RS485_D+
8	RS485_D-

技术参数

串口线的技术参数如表 2-14 所示。

表 2-14 串口线技术参数

参数项	描述
连接器类型（X1）	RJ-45 连接器(俗称水晶头)
电缆类型	5 类非屏蔽双绞线（UTP-5）或屏蔽双绞线（STP）
颜色	深灰色
特征阻抗	100.0Ω
内导体线径	0.510mm
击穿电压	500.0V
内导体直流电阻	93.8Ω
芯数	8 芯
频率范围	0 ~ 100MHz
频率衰减	22dB/100m@100MHz

2.3 软件结构

MA5621 软件由四个平面构成：系统支撑平面、系统服务平面、系统管理平面和业务控制平面。

MA5621 的软件结构，如图 2-15 所示。

图 2-15 MA5621 软件结构示意图



对图中的 4 个平面说明如下：

- 系统支撑平面，主要完成硬件系统的驱动。
- 系统服务平面，为软件运行提供最基本运行服务和对系统设备进行管理的平面，系统服务平面的基本功能模块就是操作系统。
- 系统管理平面，主要功能是提供设备和业务管理的手段。
- 业务控制平面，是提供设备业务功能的核心模块，分析和执行业务命令，完成设备间的协议互连，处理业务请求并为用户提供业务。

3 产品功能

关于本章

3.1 功能特性清单

产品功能特性清单列出了 MA5621 所支持的所有特性名称。

3.2 功能模块与业务流

介绍 MA5621 的功能模块与业务流示意图。

3.1 功能特性清单

产品功能特性清单列出了 MA5621 所支持的所有特性名称。

表 3-1 功能特性清单

分类	特性
接口特性	<ul style="list-style-type: none"> ● 提供两个 EPON/GPON/GE 自适应上行端口，可以提供如下上行方式： <ul style="list-style-type: none"> - 双 GPON 上行 - 双 EPON 上行 - 双 GE 上行 - 单 GE+单 EPON 上行 - 单 GE+单 GPON 上行 ● GE/FE 自适应电口接入 ● RS485/RS232 串口接入
二层管理	<ul style="list-style-type: none"> ● MAC 地址管理 ● VLAN 管理 ● Flow Bundle ● 二层转发策略 <ul style="list-style-type: none"> - 外层 VLAN+MAC 转发 - SVLAN+CVLAN 转发 ● 二层隔离 ● 二层互通 ● 协议报文透传
QoS	<ul style="list-style-type: none"> ● 优先级处理 ● 流量管理 ● 拥塞管理 ● 早丢弃 ● 流量监管 ● 业务标记 ● 队列调度 ● 队列缓存 ● 流量整形 ● ACL 策略
仿真业务	PPPoE 仿真

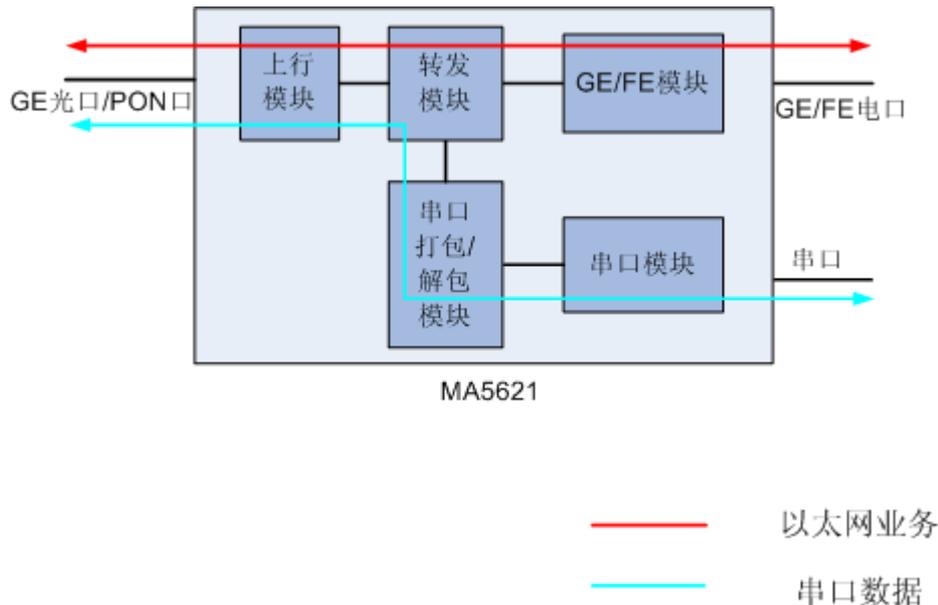
分类	特性
三层特性	<ul style="list-style-type: none"> ● VLAN 三层接口 ● ARP 特性 ● DNS Client ● 静态路由
组网特性	<ul style="list-style-type: none"> ● MSTP ● LACP ● PON Type B 保护 ● EPON Type D 保护倒换 ● 手拉手保护
用户安全	<ul style="list-style-type: none"> ● 防御 MAC 漂移 ● 接入用户隔离 ● 环网检测
系统安全	<ul style="list-style-type: none"> ● 源 IP 过滤（IP 访问列表） ● 源 MAC 过滤 ● 目的 MAC 过滤 ● 防 DoS 攻击 ● 防 IP 报文攻击 ● 防 ICMP 报文攻击 ● 源路由过滤 ● 防火墙 ● 黑名单
操作维护安全	<ul style="list-style-type: none"> ● 管理用户账号及口令 ● 基于 SNMP V3 的认证、加密和访问控制 ● 设定独立安全管理员 ● 文件传输加密 ● 远程管理连接加密 ● 安全事件录入日志
线路安全	<ul style="list-style-type: none"> ● GPON 线路下行支持 AES 128 加密 ● EPON 线路下行支持三重搅动加密
操作与维护特性	<ul style="list-style-type: none"> ● 启动时间优化 ● 本地操作与维护 ● 远程操作与用户管理 ● 版本与数据管理 ● 设备异常管理
环境监控	支持 1 个监控端口，可以接收 4 个开关量，支持开关量的灵活配置（缺省：烟雾、门禁、防雷、配线架）。

3.2 功能模块与业务流

介绍 MA5621 的功能模块与业务流示意图。

MA5621 的功能模块与业务流示意图如图 3-1 所示。

图 3-1 MA5621 功能模块与业务流示意图



MA5621 的功能模块分为：GE/FE 模块、串口模块、串口打包/解包模块、转发模块、上行模块，各模块的作用如下：

- GE/FE 模块：通过 GE/FE 电口，接入以太网业务。
- 串口模块：通过 RS485/RS232 串口，接入符合电力规约 IEC60870-5-101/102 的数据帧。
- 串口打包/解包模块：
 - 上行方向，将符合电力规约 IEC60870-5-101/102 的数据帧封装为 UDP/TCP 报文。
 - 下行方向，从 UDP/TCP 报文中提取还原符合电力规约 IEC60870-5-101/102 的数据帧。
- 转发模块：实现 Ethernet 二层转发。
- 上行模块：完成电光、光电转换。

4 产品和应用场景

关于本章

4.1 站点信息自动化传输组网应用

MA5621 与 OLT 配合，为站点信息自动化传输提供透明的接入通道，实现配电网主站系统与配电站点的实时通信。MA5621 位于开闭所、环网柜、柱上开关、配电房等配电站点中，通过串口或者 GE/FE 自适应电口连接电力终端：RTU（Remote Terminal Unit）、FTU（Feeder Terminal Unit）、TTU（Transform Terminal Unit）并通过 PON 技术，将电力终端上报的信息实时的发送给位于 110KV/35KV 变电站中的 OLT 并由 OLT 完成信息的转发，最终信息到达配网主站系统。

4.2 用电信息智能采集组网应用

MA5621 与 OLT 配合，为用电信息智能采集提供透明的接入通道，实现电表抄表服务器实时的获取用户的用电信息。MA5621 位于住宅楼道中的室内机柜或户外用电信息采集箱等靠近用户电表的位置，通过 GE/FE 自适应电口连接集中器。集中器通过电力线与采集器相连，将采集器采集到的用电信息发送给 MA5621。MA5621 通过 PON 上行技术，将接收到的用电信息发送给位于 110KV/35KV 变电站的 OLT，并由 OLT 转发给上层设备，最终至电表抄表服务器。

4.3 视频监控组网应用

MA5621 与 OLT 配合，为视频监控信息的传输提供透明的接入通道，实现监控中心对监控点的实时监控。MA5621 位于监控点，通过 GE/FE 自适应电口连接视频编码器，负责接入经过编码的视频监控信息，并通过 PON 上行技术，将接收到的信息发送给位于监控中心的 OLT。OLT 负责转发视频监控信息至监控中心的其他监控设备。

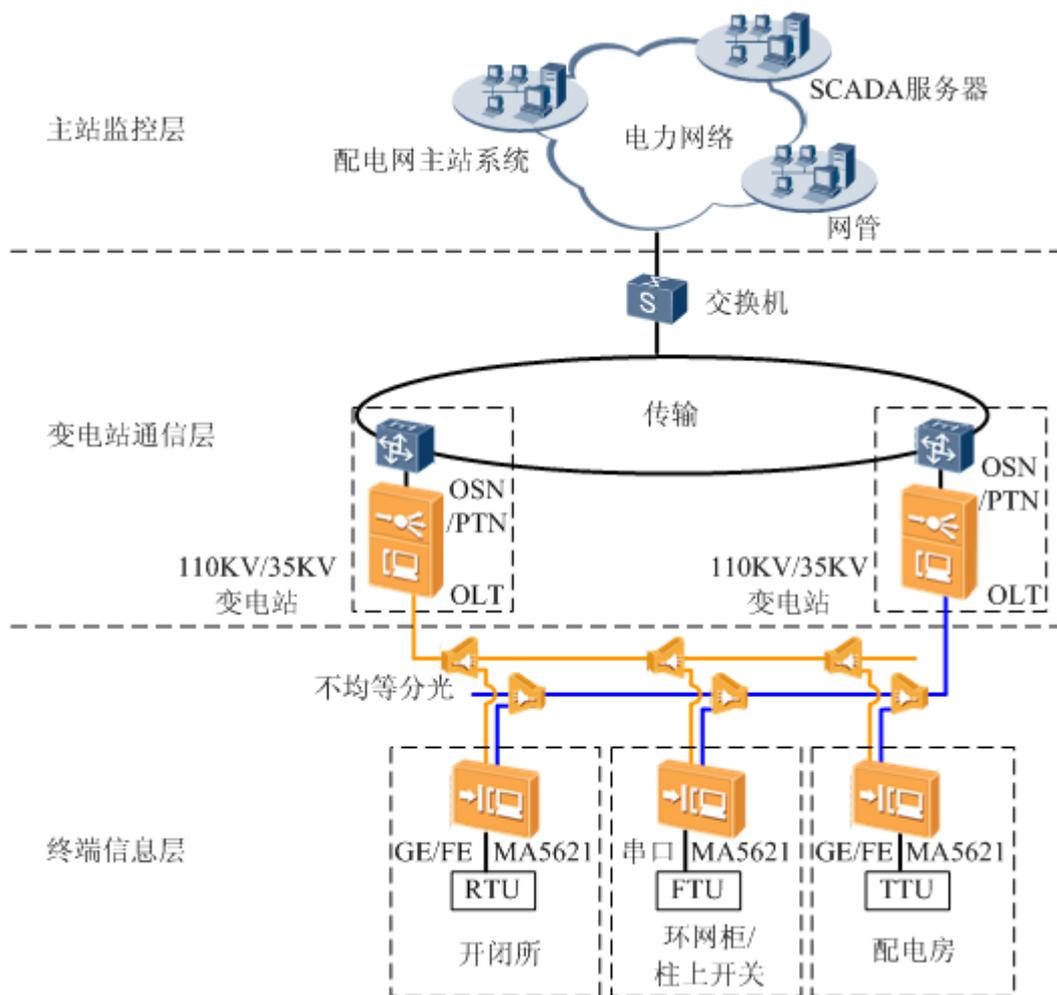
4.1 站点信息自动化传输组网应用

MA5621 与 OLT 配合，为站点信息自动化传输提供透明的接入通道，实现配电网主站系统与配电站点的实时通信。MA5621 位于开闭所、环网柜、柱上开关、配电房等配电站点中，通过串口或者 GE/FE 自适应电口连接电力终端：RTU（Remote Terminal Unit）、FTU（Feeder Terminal Unit）、TTU（Transform Terminal Unit）并通过 PON 技术，将电力终端上报的信息实时的发送给位于 110KV/35KV 变电站中的 OLT 并由 OLT 完成信息的转发，最终信息到达配网主站系统。

组网图

站点信息自动化传输组网应用如图 4-1 所示。

图 4-1 站点信息自动化传输组网



组网说明

站点信息自动化传输组网的通信共分为三层：主站监控层、变电站通信层、终端信息层。其中 MA5621 位于终端信息层，OLT 位于变电站通信层。

OLT 与 MA5621 之间采用不等比分光器进行连接。MA5621 采用双 PON 上行，与主用、备用 OLT 组成手拉手保护组网。

业务流程说明如下：

- MA5621 通过 RS485/RS232 串口或 GE/FE 自适应电口采集电力终端的信息，完成电光转换等处理后，通过 PON 口上行到 OLT。
- OLT 将接收到的信息上行到变电站通信层的传输设备（MSTP 组网下为 OSN 系列设备，IP 组网下为 PTN 系列设备）。
- 传输设备将接收到的信息传输到配网主站系统，由配网主站系统完成信息的解析。

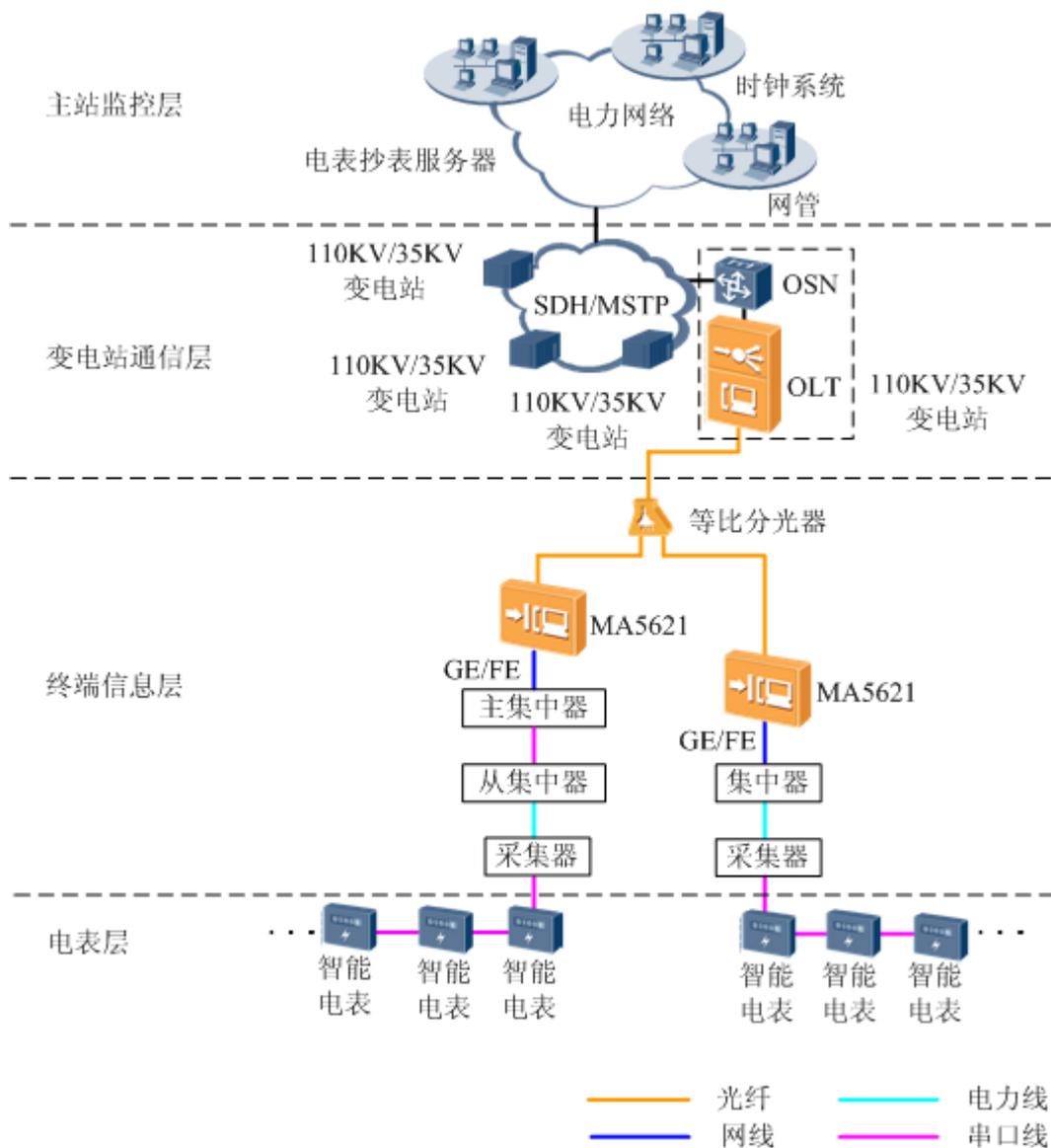
4.2 用电信息智能采集组网应用

MA5621 与 OLT 配合，为用电信息智能采集提供透明的接入通道，实现电表抄表服务器实时的获取用户的用电信息。MA5621 位于住宅楼道中的室内机柜或户外用电信息采集箱等靠近用户电表的位置，通过 GE/FE 自适应电口连接集中器。集中器通过电力线与采集器相连，将采集器采集到的用电信息发送给 MA5621。MA5621 通过 PON 上行技术，将接收到的用电信息发送给位于 110KV/35KV 变电站的 OLT，并由 OLT 转发给上层设备，最终至电表抄表服务器。

组网图

用电信息智能采集组网应用如[图 4-2](#)所示。

图 4-2 站点信息自动化传输组网



SDH: synchronous digital hierarchy

组网说明

如图所示，用电信息智能采集组网的通信共分为四层：主站监控层、变电站通信层、终端信息层、电表层。其中，MA5621 位于终端信息层，OLT 位于变电站通信层。

- OLT 与 MA5621 之间采用等比分光器进行连接。
- 采集器与智能电表、主集中器与从集中器、电表与电表之间通过串口线相连，采用 RS485 或 RS232 标准传输数据。
- (从) 集中器与采集器通过电力线相连，通过 PLC (Power-Line Carrier) 传输数据。

- MA5621 与（主）集中器通过网线相连，通过以太网技术传输数据。

业务流程说明如下：

- 采集器完成对智能电表的电量采集，并且利用电力线作为通信信道，把用电信息通过 PLC 上传，提供给集中器。
- 集中器将用电信息封装为以太网报文，传送至 MA5621。
- MA5621 将接收的信息完成电光转换等处理后，通过 PON 口将信息上行到 OLT。
- OLT 将接收到的信息上行到变电站通信层的传输设备（SDH/MSTP 组网下为 OSN 系列设备）。
- 传输设备将接收到的信息传输到电表抄表服务器。

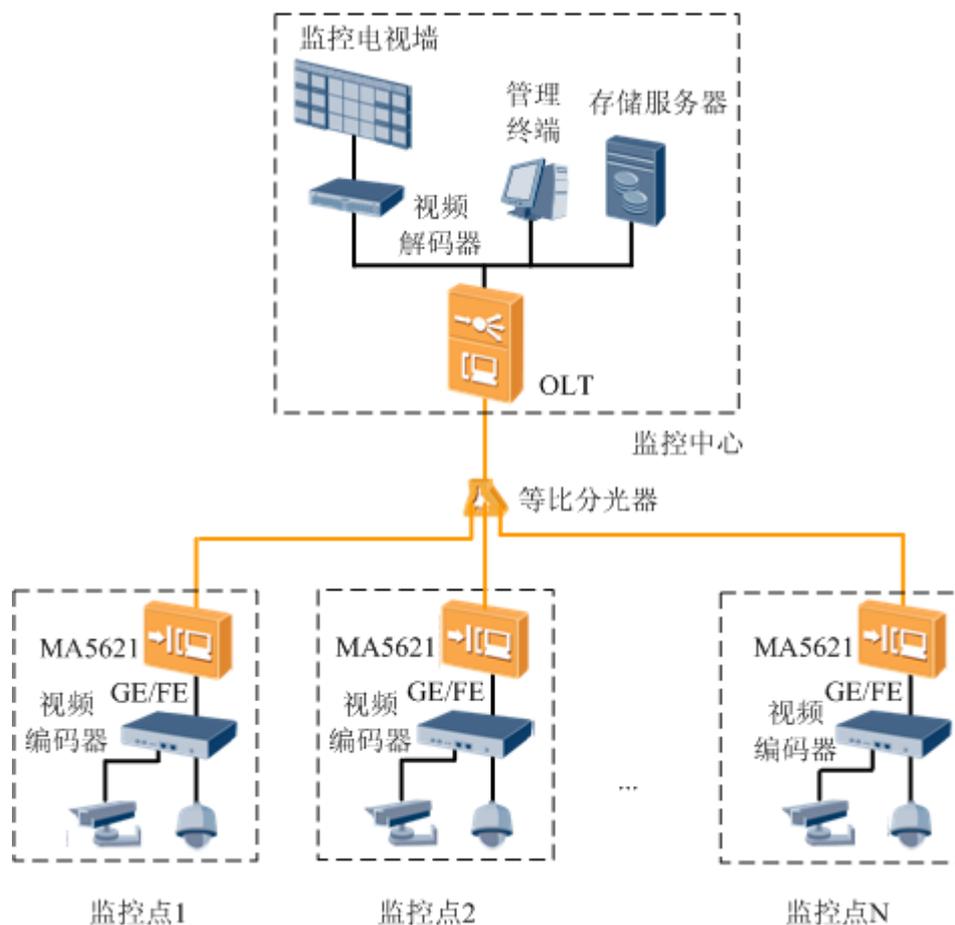
4.3 视频监控组网应用

MA5621 与 OLT 配合，为视频监控信息的传输提供透明的接入通道，实现监控中心对监控点的实时监控。MA5621 位于监控点，通过 GE/FE 自适应电口连接视频编码器，负责接入经过编码的视频监控信息，并通过 PON 上行技术，将接收到的信息发送给位于监控中心的 OLT。OLT 负责转发视频监控信息至监控中心的其他监控设备。

组网图

视频监控组网应用如图 4-3 所示。

图 4-3 视频监控组网



组网说明

MA5621 位于监控点，OLT 位于监控中心。OLT 与 MA5621 之间采用等比分光器进行连接。

业务流程说明如下：

- 视频编码器实时接入摄像头所传送的视频监控信息，完成编码并将视频监控信息封装为以太网报文，传送至 MA5621。
- MA5621 将接收的信息完成电光转换等处理后，通过 PON 口将信息上行到 OLT。
- OLT 将接收到的信息转发至监控中心的其他监控设备，如：存储服务器、管理终端、视频解码器。
- 监控中心的其他监控设备完成视频解码、视频监控信息存储等操作。

5 设备管理

关于本章

5.1 设备管理概述

MA5621 支持通过命令行方式和网管方式对设备进行管理、维护和监控操作。

5.2 命令行方式

在命令行方式下，用户可以采用串口、远程 Telnet 或者通过 OLT 方式登录 MA5621 系统，对系统进行管理与维护。

5.3 网管方式

在网管方式下，用户可以通过 iManager U2000 对系统进行管理与维护。

5.1 设备管理概述

MA5621 支持通过命令行方式和网管方式对设备进行管理、维护和监控操作。

在命令行方式下，支持串口、远程 Telnet 或者通过 OLT 远程 Telnet 访问 MA5621。

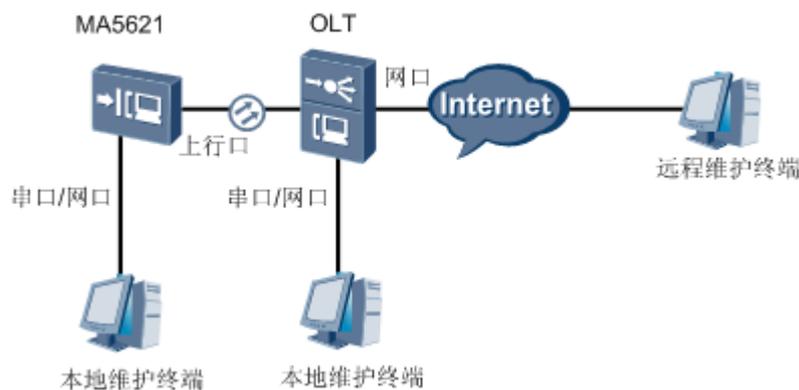
在网管方式下，支持通过带内网管和带外网管两种方式对 MA5621 进行管理。网管通过 SNMP 协议实现与 MA5621 的通信。

5.2 命令行方式

在命令行方式下，用户可以采用串口、远程 Telnet 或者通过 OLT 方式登录 MA5621 系统，对系统进行管理与维护。

通过命令行维护 MA5621 的组网如图 5-1 所示。

图 5-1 命令行维护组网图



MA5621 支持管理串口关断：

- 支持管理串口关断，当网管中断时打开串口。
- 管理串口关断功能需要在命令行或网管人工使能。
- 管理串口可能复用为环境监控串口，此时不能关断。

5.3 网管方式

在网管方式下，用户可以通过 iManager U2000 对系统进行管理与维护。

5.3.1 U2000 概述

介绍 iManager U2000 统一网络管理系统（以下简称 iManager U2000）的含义与功能。

iManager U2000 是华为技术有限公司开发的网管系统，能对华为公司的多类网元设备进行统一管理。iManager U2000 通过 SNMP 协议与 MA5621 通信，实现对 MA5621 设备的维护管理功能。

5.3.2 管理功能

iManager U2000 提供安全管理、拓扑管理、告警管理、性能管理、存量管理、日志管理、数据库管理、网元通讯参数管理、网元软件管理、报表管理和系统监控等完善的管理功能。

概述

iManager U2000 的管理功能包括：

- 安全管理
- 拓扑管理
- 告警管理
- 性能管理
- 存量管理
- 日志管理
- 数据库管理
- 网元通讯参数管理
- 网元软件管理
- 报表管理
- 系统监控

安全管理

iManager U2000 提供网管系统的安全管理功能，通过对不同用户、用户组、操作集、权限管理、ACL 列表控制等的设置，实现相应的权限控制。iManager U2000 提供客户端的自动锁定、强制退出和操作日志功能。

拓扑管理

拓扑管理是指以拓扑图方式显示被管设备及其之间连接的状态，提供子图、视图等管理方式。用户可通过浏览拓扑视图来实时了解整个网络的运行情况。iManager U2000 支持对全网设备的拓扑图显示，通过统一的管理平台实现对全网设备的监视和管理，降低了网络运营维护的复杂度，并且减少了网络运营维护的工作量。

告警管理

告警管理是对网络中的异常运行情况进行实时监控，通过告警统计、定位、提示、重定义、相关性分析、告警远程通知等手段，便于网络管理员及时采取措施，恢复网络正常运行。

性能管理

iManager U2000 可以对网络的关键性指标进行监控，并对采集到性能数据进行统计。通过可视化的操作界面，方便用户对网络性能进行管理。

存量管理

为了提供给用户针对物理资源、逻辑资源统一的查询和统计功能，iManager U2000 提供存量管理功能。

日志管理

日志管理包括网管安全日志管理、网管操作日志管理和网元安全日志管理。通过定期查询和保存日志信息，有助于网络管理人员及时发现非法登录、非法操作或进行故障分析。通过浏览日志，可查询网管用户登录服务器端时所使用的客户端和登录后进行的操作，还可转储或打印日志数据。

数据库管理

iManager U2000 提供了数据库备份与恢复工具，减轻了网管数据库的维护难度，为网管系统稳定、安全运行提供了保障。数据库管理包括网元数据库管理和网管数据库管理。为保证数据安全，应定期进行数据库的备份。

网元通讯参数管理

iManager U2000 支持配置网管与网元的通信参数，保证网管和网元间正常交互。

网元软件管理

iManager U2000 实现了对网元软件和数据的管理功能，如软件升级，打补丁，周期配置数据备份，手动数据恢复等功能。

报表管理

iManager U2000 提供 Web 报表功能，为用户提供针对告警、日志、资源方面的报表。用户在浏览数据的同时可以进行打印或存为文件。表格形式的报表支持按设备类型过滤，同时还可以存为 excel 格式。

系统监控

iManager U2000 提供系统监控工具，通过图形化界面提供系统监控和系统维护功能。

5.3.3 典型组网

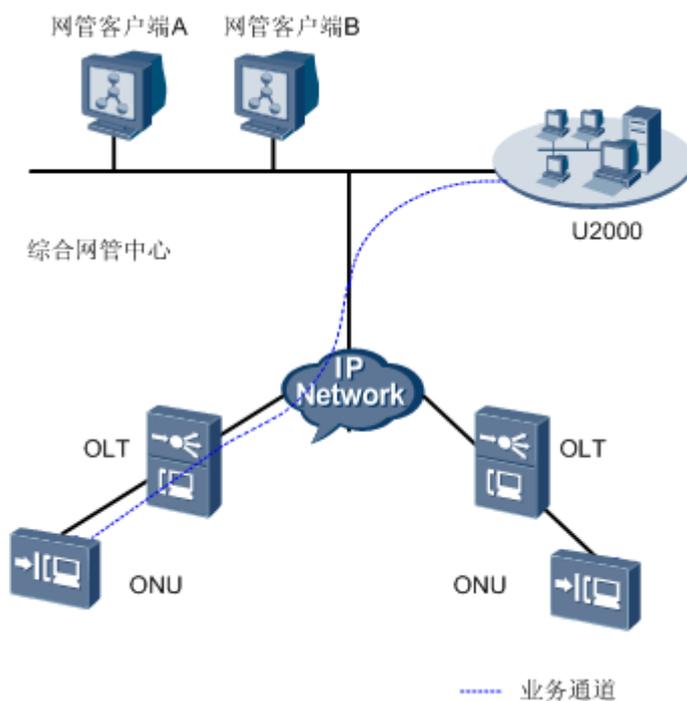
iManager U2000 可以通过带内方式、带外方式完成对 MA5621 的管理。

带内组网

网管交互信息通过设备的业务通道传送，不用附加设备。该方式具有组网灵活，节约用户成本的优点。

网管组网示意图如 [图 5-2](#) 所示。

图 5-2 带内组网示意图

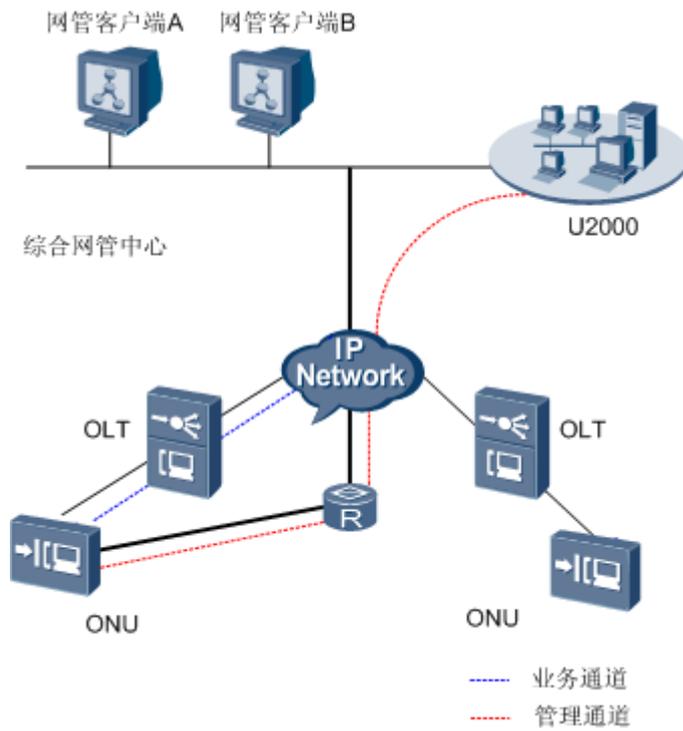


带外组网

带外组网是指利用非业务通道来传送管理信息，使管理通道与业务通道分离的组网方式。

网管组网示意图如图 5-3 所示。

图 5-3 带外组网示意图



6 技术指标

关于本章

6.1 设备参数

设备参数包括 MA5621 的尺寸、重量、运行环境、电源参数和设备功耗。

6.2 接口规范与协议

介绍 MA5621 支持的接口所遵循的规范与协议。

6.3 产品遵循标准

介绍 MA5621 产品遵循环境条件标准、电磁兼容标准、电力行业标准、国家标准、安全标准以及一些其他国际标准。

6.1 设备参数

设备参数包括 MA5621 的尺寸、重量、运行环境、电源参数和设备功耗。

6.1.1 设备尺寸

介绍 MA5621 的尺寸参数。

表 6-1 MA5621 设备尺寸规格说明

类型	宽×深×高
MA5621 设备尺寸（不带挂耳）	235mm×180mm×44.4mm
MA5621 设备尺寸（带挂耳）	482.6mm×180mm×44.4mm

6.1.2 设备重量

介绍 MA5621 的重量参数。

表 6-2 MA5621 设备重量

产品	重量
MA5621	1.5kg

6.1.3 运行环境

介绍 MA5621 的运行环境要求。

表 6-3 MA5621 设备环境参数

环境参数	参数值
工作环境温度	-40℃~+70℃ 设备可在-25℃及以上温度正常启动，最低-40℃下正常工作；高温 70℃正常工作，85℃下最长可工作 2 小时。
工作环境湿度	5%RH ~ 95%RH
气压环境	70kPa ~ 106kPa
海拔高度	4000m 以下

6.1.4 电源参数

介绍 MA5621 的电源参数。

表 6-4 MA5621 设备电源参数

参数	指标
供电方式	<ul style="list-style-type: none">● 220V AC 供电● 12V/24V/48V DC 供电
工作电压范围	<ul style="list-style-type: none">● 交流供电：90V ~ 264V AC（300V 不损坏）● 直流供电：9V ~ 60V DC

6.1.5 设备功耗

介绍 MA5621 的功耗参数。

表 6-5 MA5621 机箱功耗

设备	功耗
MA5621	< 13W

6.2 接口规范与协议

介绍 MA5621 支持的接口所遵循的规范与协议。

6.2.1 EPON 接口

介绍 MA5621 的 EPON 接口遵循的规范。

EPON 接口规范

参数	指标
传输速率	1.25Gbit/s
接口模式	单模
接头类型	SC/PC（UPC）
最大传输距离	20km
中心波长	接收：1490nm 发送：1310nm
发送光功率	-1dBm ~ 4dBm

参数	指标
消光比	大于 6dB
接收灵敏度最大值	-24dBm
过载光功率	-3dBm

EPON 接口协议

标准	标准内容概述
IEEE802.3ah	以太网第一英里标准。
中国电信 EPON 设备技术要求 (V2.1)	EPON 系统的参考模型、业务承载能力和性能指标、业务接口类型、系统功能与协议、操作维护管理以及设备电气安全等方面的要求。

6.2.2 GPON 接口

介绍 MA5621 的 GPON 接口遵循的规范和协议。

GPON 接口规范

参数	指标
传输速率	发送: 1.244Gbit/s 接收: 2.488Gbit/s
接口模式	单模
接头类型	无 RF 接口时, GPON 接口类型为 SC/PC (UPC) 当带有 RF 接口时, GPON 接口类型为 SC/APC
最大传输距离	20km
中心波长	接收: 1490nm 发送: 1310nm
发送光功率	0.5dBm ~ 5.0dBm
消光比	大于 10dB
接收灵敏度最大值	-27dBm
过载光功率	-8dBm

GPON 接口协议

标准	标准内容概述
ITU-T G.984.1	General characteristics for Gigabit-capable Passive Optical Networks (GPON)
ITU-T G.984.2	Gigabit-capable Passive Optical Networks (GPON): Physical Media Dependent (PMD) layer specification
ITU-T G.984.3	Gigabit-capable Passive Optical Networks (GPON): Transmission convergence layer
ITU-T G.984.4	Gigabit-capable Passive Optical Networks (GPON): ONT management and control interface specification
ITU-T G.983.3	A broadband optical access system with increased service capability by wavelength allocation
ITU-T G.983.3 Amendment 1	A broadband optical access system with increased service capability by wavelength allocation

6.2.3 GE 接口

介绍 MA5621 的 GE 接口遵循的规范和协议。

GE 单模光接口规范

参数	指标
接头类型	LC/PC
接口速率	1Gbit/s
选用线缆及最大传输距离	9/125um 单模光纤时, 传输距离 10km
符合标准	IEEE 802.3z
中心波长	1310nm
发送光功率	-11.5dBm ~ -3dBm
消光比	9.0dB
接收灵敏度最大值	-19dBm

GE 多模光接口规范

参数	指标
接头类型	LC/PC
接口速率	1Gbit/s

参数	指标
选用线缆及最大传输距离	50/125um 多模光纤时，传输距离 500m
符合标准	IEEE 802.3z
中心波长	850nm
发送光功率	-9.5dBm ~ 0dBm
消光比	9.0dB
接收灵敏度最大值	-17dBm

GE 电接口规范

参数	指标
接头类型	RJ45
速率	1Gbit/s
最大传输距离	100m
工作模式	1Gbit/s 速率自适应 支持半双工或全双工两种工作方式
使用电缆规格	5 类非屏蔽双绞线 (Category 5 UTP)
符合标准	IEEE 802.3i IEEE 802.3u

FE 电接口规范

参数	指标
接头类型	RJ45
速率	10Mbit/s 或 100Mbit/s
最大传输距离	100m
工作模式	10Mbit/s 或 100Mbit/s 速率自适应 支持半双工或全双工两种工作方式
使用电缆规格	5 类非屏蔽双绞线 (Category 5 UTP)
符合标准	IEEE 802.3i IEEE 802.3u

以太网协议

标准	标准内容概述
IEEE 802.1q	Virtual Bridged Local Area Networks
IEEE 802.1d	MAC bridges
IEEE 802.1p	Traffic Class Expediting and Dynamic Multicast Filtering
IEEE 802.1s	Multiple Spanning Trees
IEEE 802.3ac	Frame Extensions for Virtual Bridged Local Area Network (VLAN) Tagging on 802.3 Network
IEEE 802.3ad	Definition of Ethernet VLAN Trunking
IEEE802.3ah	IEEE802.3ah Amendment: Media Access Control Parameters, Physical Layers, and Management Parameters for Subscriber Access Networks 改善：媒介控制参数，物理层和用户接入网管理层 (EPON)

6.2.4 串口

介绍 MA5621 串口遵循的规范。

串口规范

参数	指标 (RS232 标准)	指标 (RS485 标准)
工作方式	单端	差分
节点数	1 收、1 发	1 收、32 发
最大传输距离	15m	1200m(理论值)
最大传输速率	最大支持 115200bit/s	最大支持 115200bit/s
最大驱动输出电压	+/-25V	-7V ~+12V
驱动器输出信号电平(负载最小值)	+/-5V ~ +/-15V	+/-1.5V
驱动器输出信号电平(空载最大值)	+/-25V	+/-6V
驱动器负载阻抗	3K Ω ~ 7K Ω	54 Ω
摆率(最大值)	30V/ μ s	-
接收器输入电压范围	+/-15V	-7V ~+12V
接收器输入门限	+/-3V	+/-200mV
接收器输入阻抗	3K Ω ~ 7K Ω	12K Ω

参数	指标 (RS232 标准)	指标(RS485 标准)
驱动器共模电压	-	-1V ~+3V
接收器共模电压	-	-7V ~+12V

串口协议

标准号	标准内容概述
TIA/EIA-232	TIA/EIA-232 is the traditional name for a series of standards for serial binary single-ended data and control signals connecting between a DTE (Data Terminal Equipment) and a DCE (Data Circuit-terminating Equipment).
TIA/EIA-485	TIA/EIA-485 is a standard defining the electrical characteristics of drivers and receivers for use in balanced digital multipoint systems.
ITU-T V.24	List of definitions for interchange circuits between data terminal equipment (DTE) and data circuit-terminating equipment (DCE)
ITU-T V.28	Electrical characteristics for unbalanced double-current interchange circuits

6.3 产品遵循标准

介绍 MA5621 产品遵循环境条件标准、电磁兼容标准、电力行业标准、国家标准、安全标准以及一些其他国际标准。

6.3.1 环境条件标准

介绍 MA5621 产品遵循的环境条件标准。

标准	标准内容概述
IEC 60529	Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)
ETS 300 019-1-3	Environmental Engineering (EE); Environmental conditions and environmental tests for telecommunications equipment; Part 1-3: Classification of environmental conditions; Stationary use at weather protected locations

标准	标准内容概述
ETS 300 019-2-1 V2.1.2 (2000-09)	Environmental conditions and environmental tests for telecommunications equipment; Part 2-1: Specification of environmental tests; Storage
ETS 300 019-2-2	Equipment Engineering ;Environmental conditions and environmental tests for telecommunications equipment. part2-2: specification of environmental teststransportation
ETS 300 019-1-2	Environmental Engineering (EE); Environmental conditions and environmental tests for telecommunications equipment; Part 1-2: Classification of environmental conditions; Transportation
ETS 300 019 1-1	Environmental conditions and environmental tests for telecommunications equipment; Part 1-1: Classification of environmental conditions; Storage
IEC 60721-3-3	Classification of environmental conditions Part3: Classification of groups of environmental parameters and their severities-Section 3: Stationary use at weatherprotected locations
GR-63-CORE	Network Equipment-Building System Requirements: Physical Protection

6.3.2 电磁兼容标准

介绍 MA5621 产品遵循的电磁兼容标准。

标准	标准内容概述
IEC 61000-4-2	Electromagnetic compatibility-Part4-2: Testing and measurement techniques-Electrostatic discharge immunity test
IEC 61000-4-3	Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-3: Testing and measurement techniques-Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test
IEC 61000-4-4	Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-4: Testing and measurement techniques-Electrical fast transient/burst immunity test

标准	标准内容概述
IEC 61000-4-5	Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-5: Testing and measurement techniques- Surge immunity test
IEC 61000-4-6	Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-6: Testing and measurement techniques- Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields
IEC 61000-4-11	Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-11: Testing and measurement techniques- Voltage dips, short interruptions and voltage variations immunity tests
CISPR 22	Information technology equipment-Radio disturbance characteristics-Limits and methods of measurement
EN 55022	Information technology equipment Radio disturbance characteristics Limits and methods of measurement
EN 55024	Information technology equipment Immunity characteristics Limits and methods of measurement
ETSI EN 300 386 V1.3.3	Electromagnetic compatibility and Radio Spectrum Matters(ERM); Telecommunication network equipment; ElectroMagnetic Compatibility(EMC) requirements
ETSI ES 201 468 V1.3.1	Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters(ERM);Additional ElectroMagnetic Compatibility(EMC) telecommunications equipment for enhanced availability of service in specific applications
ETSI EN 300 132-1 V2.2.2	Environmental Engineering(EE); Power supply interface at the input to telecommunications equipment; Part2: Operated by direct current(ac)

6.3.3 安全标准

介绍 MA5621 产品遵循的安全标准。

标准	标准内容概述
IEC 60950-1:2001	Information Technology Equipment - safety - Part 1: General Requirements

标准	标准内容概述
IEC 60529	Classification of degrees of protection provided by enclosures
UL 60950-1:2003	Information Technology Equipment - safety - Part 1: General Requirements
EN 60950-1	Information Technology Equipment - safety - Part 1: General Requirements
EN 41003	Safety of Information technology equipment
EN 60825-1	Safety of laser products - Part 1- Equipment classification, requirement and user's guide
EN 60825-2	Safety of laser products - Part 2- Safety of optical fibre communication
IEC 60825-1	Safety of laser products - Part 1- Equipment classification, requirement and user's guide
IEC 60825-2	Safety of laser products - Part 2- Safety of optical fibre communication

6.3.4 国家标准

介绍 MA5621 产品遵循的国家标准。

表 6-6 产品遵从的国家标准

标准名称	标准内容概述
YDN 061-1997	接入网技术体制（暂时规定）
YDN 057-1997	接入网技术要求—基于无源光网络技术的光接入网
YD/T 1475-2006	接入网技术要求-基于以太网方式的无源光网络（EPON）
GB191	包装储运图示标志
GB6388	运输包装收发货标志
GB7826-87	可靠性与维修性管理
GB7828-87	可靠性设计评审
GJB813-90	可靠性模型的建立与可靠性预计
GJB 299B	电子产品可靠性预计手册
MIL-HDBK-217F	电子产品可靠性预计手册
GJB1391-92	故障模式影响及危害性分析程序
GJB899-92	可靠性鉴定与验收试验

标准名称	标准内容概述
GB/T13426-1992	数字通信设备的可靠性要求和试验方法
GB2423.1-1989	电工电子产品基本环境试验规程 试验 A: 低温试验方法
GB2423.2-1989	电工电子产品基本环境试验规程 试验 B: 高温试验方法
GB/T2423.3-1993	电工电子产品基本环境试验规程 试验 C: 恒定湿热试验方法
GB4798.3-1990	电工电子产品应用环境条件 (有气候防护场所固定使用)
GB/T13543-1992	数字通信设备环境试验方法
GB/T17618-1992	信息技术设备的抗扰度限值和测量方法
GB 9254-1998	信息技术设备的无线电骚扰限值和测量方法
GB/T 2894-1996	安全标志使用导则
GB4943-1995	信息技术设备的安全
GB4943-2000	信息技术设备 (包括电气事务设备) 的安全
GB4208	外壳等级的分类
GB/T 5465-1996	电气设备用图形符号
YD/T 755-95 idt IEC 105:1985	与电信网电气连接的设备安全原则
YD993	电信终端设备防雷技术要求及试验方法
YD1082	接入网设备过电压过电流防护及基本环境适应性技术条件

6.3.5 其他国际标准

介绍 MA5621 产品遵循的其他国际标准。

整机工程标准

标准	标准内容概述
IEC 60950-2001	Safety of information technology equipment including Electrical Business Equipment
IEC 60825	Safety of laser products, parts 1 and 2
EN 60950	Safety of Information technology equipment
ITU-T K.20	Resistibility of telecommunication equipment installed in a telecommunications centre to overvoltages and overcurrents
ETS 300 119	European telecommunication standard for equipment practice

组播相关标准

标准	标准内容概述
RFC 2236	Internet Group Management Protocol, Version 2 因特网组管理协议 版本 2
RFC 4541	Considerations for IGMP and MLD Snooping Switches IGMP 与组播监听器监听交换
RFC 4605	IGMP/MLD proxying IGMP/MLD 代理
RFC 3376	Internet Group Management Protocol, Version 3 因特网组管理协议 版本 3

IP 相关标准

标准	标准内容概述
RFC768	UDP protocol
RFC783	The TFTP Protocol (Revision 2)
RFC791	IP protocol
RFC792	ICMP protocol
RFC793	TCP protocol
RFC826	ARP
RFC854	Telnet protocol
RFC894	Standard for transmitting IP packet on Ethernet 在以太网传输 IP 包的标准
RFC2131	DHCP
RFC 3046	DHCP Relay Agent Information Option DHCP 转发代理信息选项
RFC 3550	RTP: A Transport Protocol for Real-Time Applications 实时应用的一种传输协议

OAM 相关标准

标准	标准内容概述
RFC1157	Simple Network Management Protocol (SNMP) 简单网络管理协议

标准	标准内容概述
RFC1213	Internet Network Management Information Base based on TCP/IP:MIB-II 基于 TCP/IP 的因特网管理信息基础 MIB-II
RFC1757	Remote Network Monitoring Management Information Base 远程网络检测管理信息基础
RFC1907	Management Information Base for Version 2 of the Simple Network Management Protocol (SNMPv2) SNMPV2 的管理信息基础
RFC2819	Remote Network Monitoring 远程网络检测
GR-474-CORE	Network Maintenance, Alarm and CONUrol 网络维护报警与控制

其他标准

标准	标准内容概述
MIL-HDBK-217F	Reliability Prediction of Electronic Equipment
BELLCORE TR-332/SR-332	Reliability Prediction Procedure for Electronic Equipment
ISTA Procedure 2A/2B	ISTA: international safe transit association LEVEL 2A/2B
IEC 60950-2001	Safety of information technology equipment including Electrical Business Equipment
UL 60950-1:2003	Information Technology Equipment - safety - Part 1: General Requirements
IEC 60825	Safety of laser products, parts 1 and 2
EN 60950	Safety of Information technology equipment

A 缩略语

A

ACL	Access Control List	访问控制列表
AES	Advanced Encryption Standard	高级加密标准
AG	Access Gateway	接入网关
ARP	Address Resolution Protocol	地址解析协议

B

BRAS	Broadband Remote Access Server	宽带接入服务器
-------------	--------------------------------	---------

C

CLI	Command Line Interface	命令行接口
CSMA	Carrier Sense Multiple Access	载波检测多址

D

DBA	Dynamic Bandwidth Allocation	动态带宽分配
DHCP	Dynamic Host Configuration Protocol	动态主机配置协议
DoS	Denial of Service	拒绝服务
DSLAM	Digital Subscriber Line Access Multiplexer	数字用户线接入复用器
DTU	Distribution Terminal Unit	站所终端

E

ETS	European Telecommunication Standards	欧洲电信标准
ETSI	European Telecommunication Standards Institute	欧洲电信标准协会

F

FE	Fast Ethernet	快速以太网
FEC	Forward Error Correction	前向纠错
FTU	Feeder Terminal Unit	馈线终端
FTP	File Transfer Protocol	文件传输协议
FTTB	Fiber To The Building	光纤到楼
FTTC	Fiber To The Curb	光纤到路边

G

GE	Gigabit Ethernet	千兆以太网
GEM	G-PON Encapsulation Mode	GPON 封装模式
GPON	Gigabit-capable Passive Optical Network	G 比特以太网的无源光网络

I

ICMP	Internet Control Message Protocol	因特网控制报文协议
IEC	International Electrotechnical Commission	国际电工委员会
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers	电气和电子工程师学会
IGMP	Internet Group Management Protocol	因特网组管理协议
IP	Internet Protocol	因特网协议
IPTV	IP Television	IP 电视
ITU-T	International Telecommunication Union - Telecommunication Standardization Sector	国际电信联盟-电信标准部

L

LAN	Local Area Network	局域网
LOS	Loss Of Signal	信号丢失

M

MAC	Medium Access Control	介质访问控制
MDU	Multiple Dwelling Unit	高性能多住户单元
MIB	Management Information Base	管理信息库
MSTP	Multiple Spanning Tree Protocol	多生成树协议

O

OAM	Operation、Administration and Management	运行管理和维护
OLT	Optical Line Terminal	光线路终端

P

PC	Personal Computer	个人计算机
PITP	Policy Information Transfer Protocol	策略信息传送协议
PLC	Power-Line Carrier	
PMD	Physical Media Dependent	物理介质相关
POE	Power Over Ethernet	以太网供电
POTS	Plain Old Telephone Service	普通电话业务
PON	Passive Optical Network	无源光网络
PQ	Priority Queuing	优先级队列
PSTN	Public Switched Telephone Network	公共电话交换网

Q

QinQ	802.1q in 802.1q	-
QoS	Quality of Service	服务质量

R

RSTP	Rapid Spanning Tree Protocol	快速生成树协议
RTU	Remote Terminal Unit	

S

SNMP	Simple Network Management Protocol	简单网络管理协议
STP	Spanning Tree Protocol	生成树协议

T

T-CONT	Transmission Container	传输容器
TCP/IP	Transmission Control Protocol/Internet Protocol	传输控制协议/互联网协议
TDM	Time Division Multiplexing	时分复用
TFTP	Trivial File Transfer Protocol	简单文件传输协议
TTU	Transform Terminal Unit	配变终端

U

UCD	User Centered Design	以用户为中心的设计
UDP	User Datagram Protocol	用户数据报协议

V

VLAN	Virtual LAN	虚拟局域网
VoIP	Voice over IP	在 IP 协议上传送语音
VMAC	Virtual MAC	虚拟 MAC 地址

W

WRR	Weighted Round Robin	加权循环调度队列
------------	----------------------	----------