

烽火 GPON 产品白皮书

烽火通信科技股份有限公司

2009 年



目 录

1	概述	3
1.1	技术背景	3
1.2	烽火 GPON 设备系列综述	4
1.3	烽火 GPON 设备应用场景	4
1.3.1	商务楼宇应用	4
1.3.2	信息化小区应用	5
1.3.3	网吧应用	6
1.3.4	平安城市应用	7
1.3.5	村村通应用	8
1.3.6	移动基站应用	9
1.4	烽火 GPON 设备业务提供方案	10
1.4.1	数据业务	10
1.4.2	IPTV 业务	11
1.4.3	VOIP 业务	12
1.4.4	TDM 业务	13
1.4.5	CATV 业务	14
1.5	烽火 GPON 设备其他技术能力	15
1.5.1	QINQ VLAN	15
1.5.2	VLAN 转换	16
1.5.3	业务的可靠性和安全性	18
2	烽火 GPON OLT (AN5516-01) 设备介绍	19
2.1	机械机构	20
2.2	槽位分布	20
2.3	接口盘类型及接入能力	21
2.4	功能特性	22
2.5	性能参数 (GPON)	23
2.6	功耗及熔丝标准	25
2.7	尺寸及承重	25
2.8	工作环境	26
2.9	运输环境	26
3	烽火 GPON ONU 设备介绍	26
3.1	SFU/SBU 型 GPON 综合业务远端设备 (AN5506-04)	26
3.2	HGU 型 GPON 综合业务远端设备 (HG520)	29
3.3	固定式 MDU 型 GPON 综合业务远端设备 (AN5506-07/09/10)	29
3.4	小型化高密度插卡式 MDU/MTU 型 GPON 综合业务远端设备 (AN5006-20)	32
3.5	ONU 其他特性	35
4	烽火 GPON 系统网管功能介绍	35
5	烽火 FTTX 系统 ODN 产品介绍	37

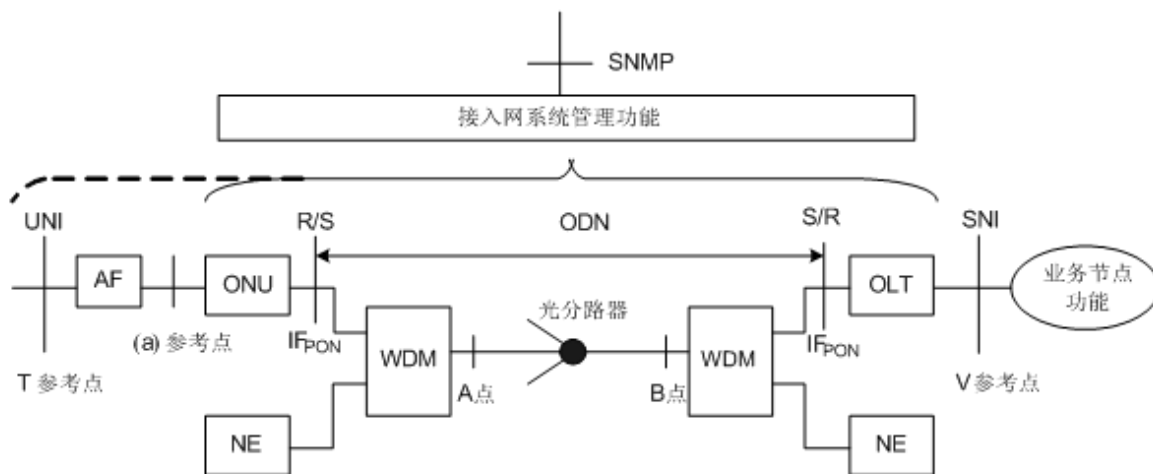
1 概述

1.1 技术背景

吉比特无源光网络（GPON）是一种采用点到多点（P2MP）结构的单纤双向光接入网络，其典型拓扑结构为树型。

GPON 系统由局侧的光线路终端（OLT）、用户侧的光网络单元（ONU）和光分配网络（ODN）组成。在下行方向（OLT 到 ONU），OLT 发送的信号通过 ODN 到达各个 ONU。在上行方向（ONU 到 OLT）采用 TDMA 多址接入方式并对各 ONU 的数据发送进行仲裁。ODN 由光纤和一个或多个无源光分路器和相关无源光器件等组成，在 OLT 和 ONU 间提供光传输通道。

GPON 系统参考结构如图 1 所示。



ONU:	光网络单元	ODN:	光分配网
OLT:	光线路终端	WDM:	波分复用模块
NE:	OLT和ONU处使用不同波长的网络单元	AF:	适配功能（有时候可以包含在ONU中）
SNI:	业务节点接口	UNI:	用户网络接口
S参考点:	OLT/ONU的下行/上行的光纤连接点	R参考点:	OLT/ONU的上行/下行的光纤连接点
A/B参考点:	如果不采用其他波长（基于WDM技术）提供其他业务，则无这两个参考点		
(a)参考点:	ONU与AF功能之间的参考点。如果AF功能包含在ONU中，则此参考点处于ONU内部		
IF _{PON} :	参考点R/S和S/R处的接口，是GPON系统的特有接口，该接口支持OLT和ONU之间的传输协议		
SNMP:	简单网路管理协议。GPON系统通过SNMP接口与电信管理网（TMN）相连，并通过SNMP协议对网元进行管理		

注：AF是否是网管接口SNMP的操作对象取决于业务。

图例 1 GPON 系统参考结构

按照 ONU 在接入网中所处位置的不同，GPON 系统通常有以下几种网络应用类型：光纤到居民用户（FTTH）、光纤到居民楼（FTTB）、光纤到办公室（FTTO）、光纤到节点/路边（FTTN/C）等。

烽火 GPON 系统采用局端设备 OLT、远端设备 ONU 以及线路配套设施配合使用，在单根

光纤上提供 VoIP、TDM、数据、IPTV、CATV 等综合宽窄带业务，为固网宽带接入、移动基站传输、商务楼宇电子商务、网吧接入、视频监控、农村信息化接入等应用场合提供一站式光纤接入解决方案。

1.2 烽火 GPON 设备系列综述

烽火通信从 1995 年即开始进行对 PON 设备的研发，2004 年推出商用 PON 系统，并始终跟踪 PON 技术领域的最新发展趋势，投入大量人力进行新技术的开发，在 PON 技术领域一直处于领先地位。

烽火开发的 GPON 设备分为 OLT 和 ONU 两大系列：OLT 设备 AN5516-01 是一款新一代智能型电信级 FTTx 接入局端设备，具备高密度、高性能、GPON/EPON 一体化接入能力。ONU 终端设备系列齐全，形态丰富，涵盖各种应用场景，满足不同业务需求，支持提供 GE、FE、POTS、E1、ADSL2+、VDSL2、WIFI、RF、USB 等业务接口，型号根据所提供用户端口类型及数量分为：SFU 类型（AN5506-04-A、AN5506-04-B）；SBU 类型（AN5506-04-E）；HGU（HG520）；MDU 类型（AN5506-07-A、AN5506-07-B、AN5506-09-A、AN5506-09-B、AN5506-10-A、AN5506-10-B、AN5006-20）；MTU 类型（AN5506-06、AN5006-20）。

另外，烽火凭借三十余年线路无源产品的工艺设计和制造经验，开发了全系列 FTTx 线路配套产品（FTTH 光缆、光分路器、光分纤盒、用户终端箱、冷接子等），并将丰富的工程实施经验以及产品开发技术优势充分融合，提供最佳解决方案，化解建设难题，致力于成为业界一流的 FTTx 整体解决方案提供商。

1.3 烽火 GPON 设备应用场景

1.3.1 商务楼宇应用

商业楼宇类型客户的 ARPU（Average Revenue Per User，每用户平均收入）值较高且分布密集，在运营商竞争中的重要性不言而喻。

烽火 GPON 系统能够综合支持语音、数据、TDM 业务以及视频业务，是商业楼宇的首选方案，可以为用户提供如下几种业务：

1. 宽带数据接入，基于以太网接口方式接入；
2. 语音业务接入，基于传统模拟电话接口为主，也有少量的智能终端（采用以太网接口）；
3. 视频业务接入，基于同轴电缆接口的 CATV 业务或者以太网接口的 IPTV 业务；
4. 专线业务接入，基于 TDM 方式的 E1 专线接入。

在商业楼宇的应用中，烽火 AN5516-01 型 OLT 设备可以连接 SBU（单商户单元）型 ONU

和 MDU 型 ONU。其中 MDU 型 ONU 又可以分 LAN 型、xDSL 型或者插卡型等多种类型，如图 2 所示。

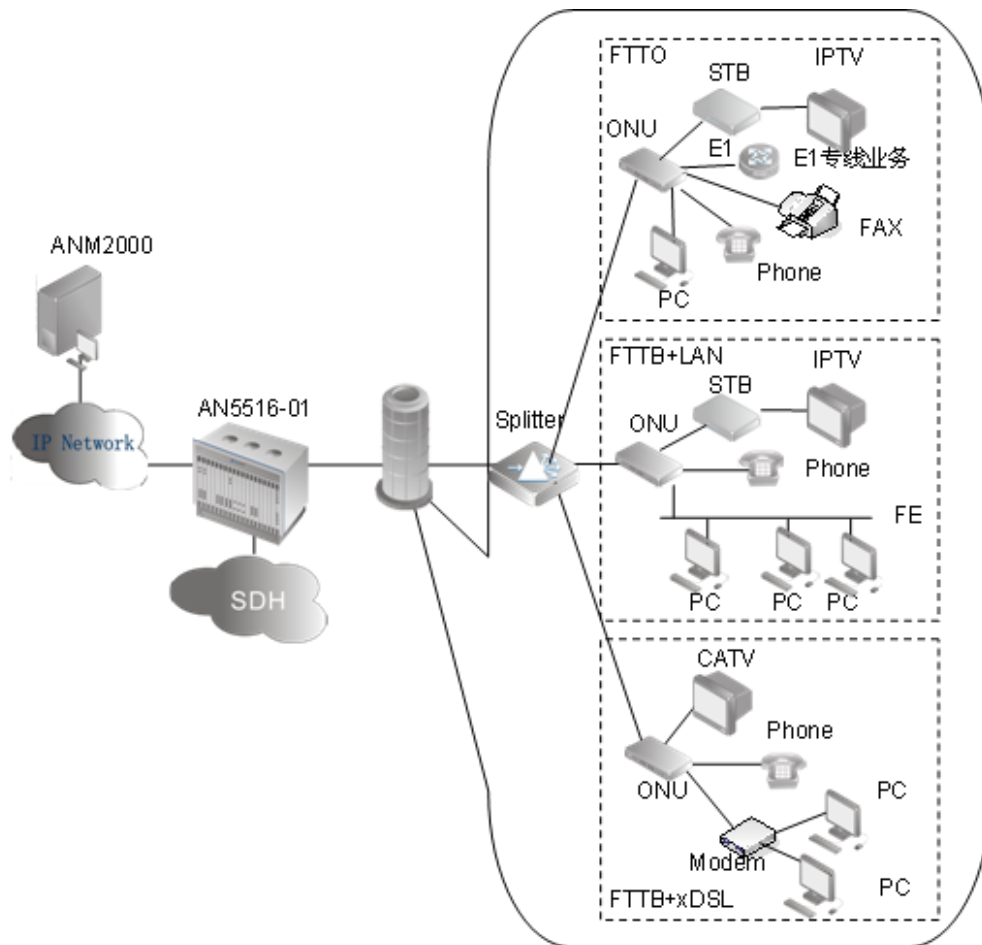


图 1 GPON 系统“商务楼宇”应用示意图

如上图所示，建议在新建的商业楼宇中直接使用光纤到办公室（FTTO）方式，如果用户仅需要数据或者电话业务，推荐使用 AN5506-04-B 设备作为 ONU；如果还需要 TDM 专线业务，推荐使用 AN5506-06 设备或者 AN5006-20 设备（配置 TDM 卡）作为 ONU，同时 AN5516-01 设备上也需要配备 TDM 盘。对于已建有 LAN 网络或者电话线网络的商业楼宇，建议采用 LAN 型、xDSL 型或者插卡型 MDU 对现有网络或设备进行改造，以节约成本。LAN 型 MDU 推荐使用 AN5506-07/09/10 设备作为 ONU；插卡型 MDU 推荐使用 AN5006-20 设备作为 ONU。

1.3.2 信息化小区应用

信息化小区即在住宅小区内采用现代信息技术，建立一个宽带信息业务接入平台，对各种信息实现全面、实时、有效的接收、传递、采集和监控。随着 GPON 技术在信息化小区的运用，将有越来越多的家庭通过宽带接入网络获取信息和资讯，服务也不再单一，而是越来越综合

和层次化。目前信息化小区的服务类型主要涉及家庭信息服务、住宅自动化、小区公共服务和物业管理服务等多个方面，包括:远程抄表、楼宇对讲、小区公共设施管理、出入控制、公共广播、小区用户档案管理、收费管理和三表自动计费管理等。这些服务由 GPON 系统为物业管理服务器提供接口，通过物业的服务提供商完成相应功能。

新建小区建议可以使用 FTTH 的方式。若是旧小区改造或者是不符合光纤入户条件的小区，可以将 ONU 放置在楼道或者小区机房，即采用 LAN 型、xDSL 型或者插卡型 MDU 进行组网，以节约成本。LAN 型 MDU 推荐使用 AN5506-07/09/10 设备作为 ONU；插卡型 MDU 推荐使用 AN5006-20 设备作为 ONU。

GPON 系统信息化小区 FTTH 方式的应用示意图如图 3 所示。

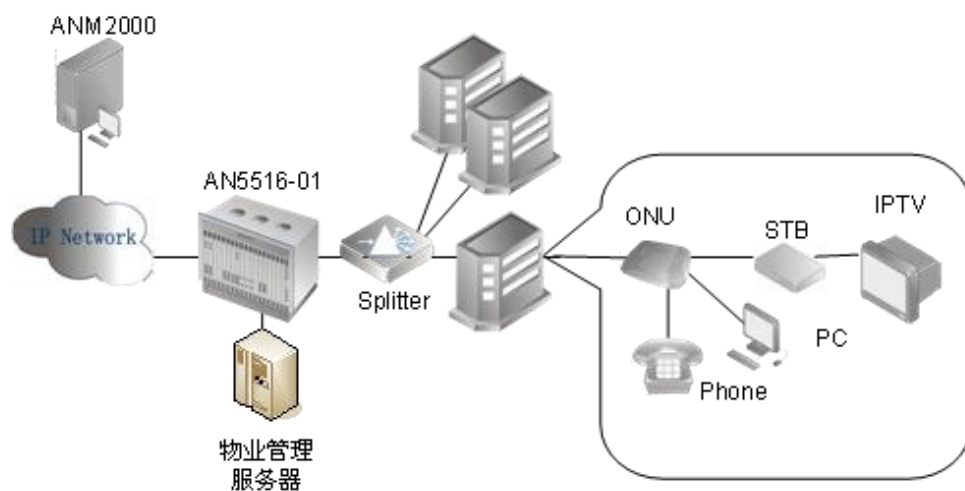


图 3 GPON 系统“信息化小区”应用示意图

为满足信息化小区用户对家庭的门禁、火灾、室温、电压、烟雾等方面的监控服务需要，烽火 GPON OLT AN5516-01 设备配有 PUBA 盘提供 RJ-45 接口，用于连接外挂监控设备，当 PUBA 盘收集到环境告警时，会及时上报给网管，提醒用户进行处理，以满足用户的综合服务需求。

1.3.3 网吧应用

网吧对接入速率的典型需求为 10Mbit/s、20Mbit/s 甚至 100Mbit/s，但业务类型简单，基本上以高速 Internet 专线接入为主，可能有部分语音业务需求；网吧的分布比较分散，需要系统有较强的覆盖能力。综合以上两点，光纤接入成为大多数网吧的首选接入方式。

烽火 GPON 系统拥有的数据、语音接入能力和完善的 OAM 特性，可以满足“一网双吧”（网吧+电话吧）类型用户的需求，通过一根光纤获得高速 Internet 专线业务和语音业务的需求，并实现同一个网管平台进行统一管理。GPON 系统的网吧应用示意图如图 4 所示。

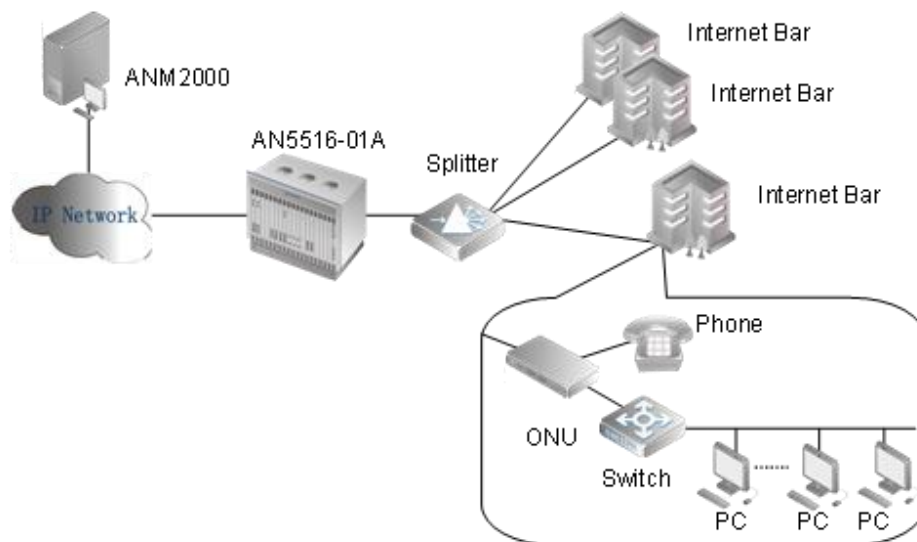


图 4 GPON 系统“网吧”应用示意图

由上图所示，通过光分路器将多个网吧的业务利用一根光纤接入局端 OLT 设备。每个网吧分别放置一个 ONU，由 ONU 来提供网吧用户的数据和语音的接入。根据网吧规模的大小，推荐采用 AN5506-04/07/09/10 作为远端 ONU 设备。

1.3.4 平安城市应用

平安城市项目是一个特大型、综合性非常强的管理系统，不仅需要满足治安管理、城市管理、交通管理、应急指挥等需求，而且还要兼顾灾难事故预警、安全生产监控等方面对图像监控的需求，同时还要考虑报警、门禁等配套系统的集成以及与广播系统的联动。

在平安城市建设的过程中，“数字监控”是一个举足轻重的环节，由于数量众多的摄像头分布在城市的各个角落，因此需要较长的传输距离且尽可能地节约线路资源，而且从监控摄像头到监控中心的视频信号，一般需要 1Mbit/s 甚至更高的带宽。如果用 GPON 系统来提供数字监控接入，则可以很好地满足以上的要求。GPON 系统平安城市应用组网示意图如图 5 所示。

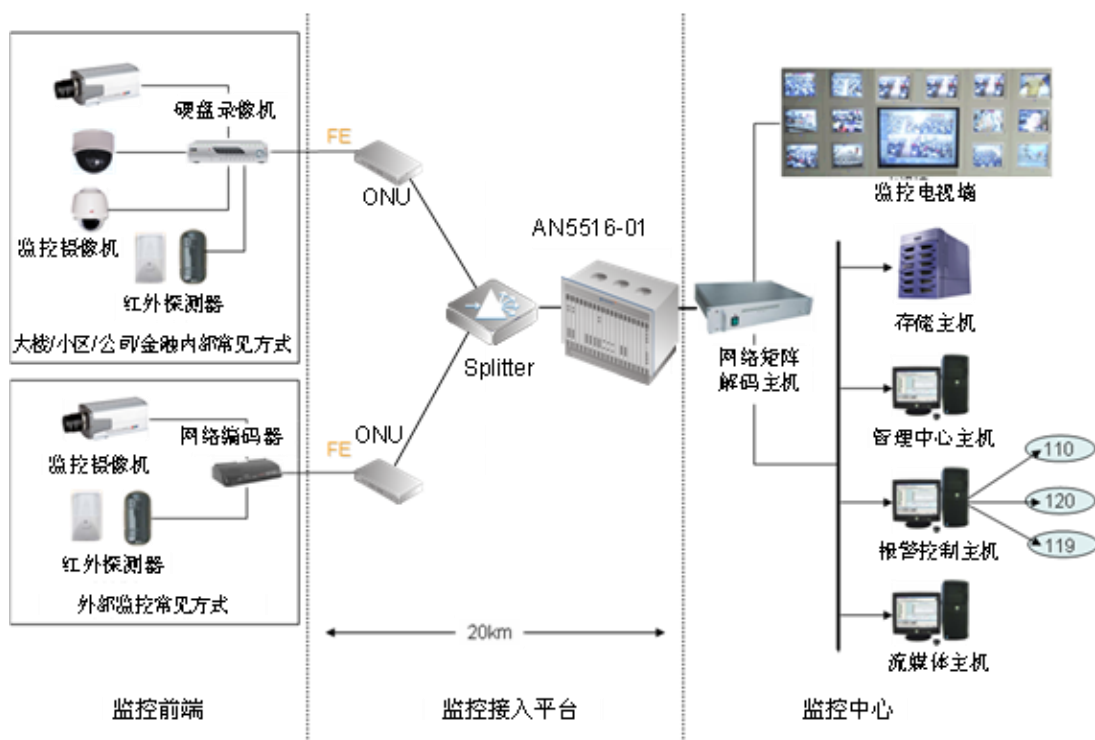


图 5 GPON 系统“平安城市”应用示意图

如上图所示，ONU 放在用户所需的监控点，监控点的网络编码器或硬盘录像机通过以太网接口与 ONU 连接，将实时采集到的图像进行压缩编码后通过 ONU 上传至 OLT 设备；OLT 设备放在监控中心机房，通过上联接口与监控中心的网络矩阵主机连接，对上传的图像实时浏览的同时，还进行全天候的录像，为城市管理职能部门保留数据信息，有备于日后信息处理和应用，另外因为报警监控系统的接入，当有报警发生时，可以将相应的报警信息传输到各级报警指挥中心，使警务人员在第一时间内得到事件信息，保障公共治安的安全性。

该方案在解决了数字监控接入问题的同时，还能提供语音等综合业务，不仅可以将各个监控点的图像信号传送到监控中心，还可以接入监控点的语音业务，出现突发状况时更方便与公安、消防等部门的实时沟通。

推荐使用 AN5506-04 设备作为远端 ONU，与 AN5516-01 设备配合使用完成平安城市的组网应用。

1.3.5 村村通应用

在未来若干年内，农村信息化是国家的工作重点之一。由于现在的城市到农村的传输距离较远，铜线容易受气候、环境的影响，可靠性和稳定性差，传统的 xDSL 接入难以满足需求。采用 GPON 解决农村信息化不仅可以覆盖长达 20 公里（实际可以达到 40 公里）的地区，提供较高

的带宽，还可以采用单一的 GPON 平台保证语音、数据、视频等多种业务的接入，满足一些居住密集型农村地区的接入要求，充分满足农村用户当前及未来的通信需求。

对于不发达的农村，存在农村信息化和旧小区宽带化改造的需求。价格问题是主要的，FTTH 成本还是太高。在农村还是要采用循序渐进的方式实现光纤接入。目前可以采用现有的双绞线资源，仅仅将现在的 DSLAM 设备网络进行光纤化改造。根据用户接入数量，推荐使用 AN5006-20 设备作为 ONU，可以提供 128/512 路的 ADSL2+/VDSL2 或者 POTS 用户的接入。GPON 系统村村通应用组网示意图如图 6 所示。

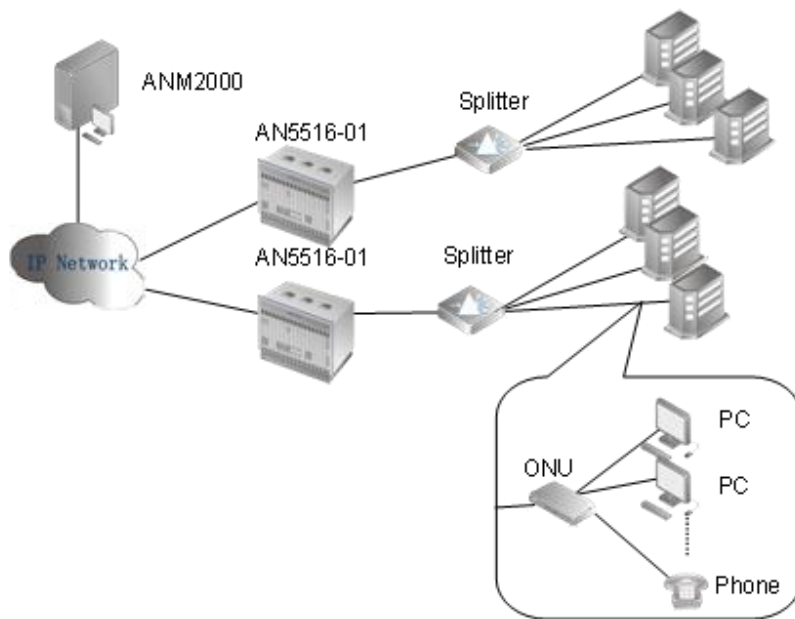


图 6 GPON 系统“村村通”应用示意图

1.3.6 移动基站应用

移动通信自从 1987 年在我国开通运营以来，一直以超过 100% 的年增长率高速发展，移动通信基站作为构成移动通信网络的基础节点，必须随着用户数的增长不断增加。烽火局端 OLT 设备 AN5516-01 的一个 GPON 接口就最多可以汇聚 64 个基站，满足基站建设数目快速增长的要求。

对于广阔或偏远的地区，由于环境条件差、通信建设施工难度大、经济压力大等因素，基站的覆盖率和服务质量尤为重要。AN5516-01 设备支持最远 20KM（实际可以达到 40km）的差分传输，完全符合基站分散分布的特点。并且通过多种 QoS 保证技术，可以将基站的 E1 业务设置为最高优先级，提供高业务质量保证，即使在系统出现带宽拥塞时，也能确保 E1 业务的服务质量。GPON 系统的移动基站应用组网示意图如图 7 所示。

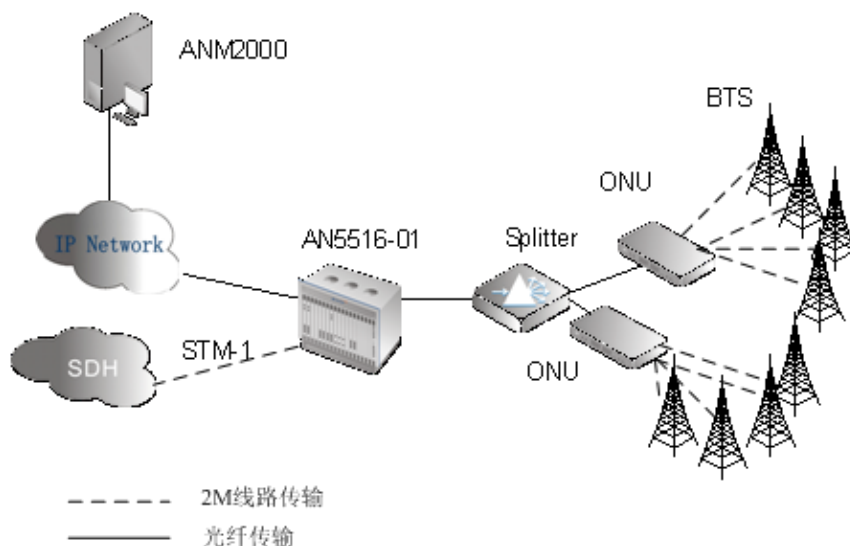


图 7 GPON 系统“移动基站”应用示意图

如上图所示，局端 OLT 设备 AN5516-01 配合远端 E1 型 ONU（即 AN5506-06）或者插卡型 ONU（AN5006-20 配置 TDM 卡）使用，E1 型 ONU 提供 E1 接口，实现基站业务的接入。同时 AN5516-01 设备提供 E1 电接口或者 STM-1 光接口，采用标准的电路仿真（CES）技术，将以太网数据调制成 TDM 数据流，然后上联至传输设备。

1.4 烽火 GPON 设备业务提供方案

烽火 GPON 系统能够为用户提供包括数据，语音，IPTV，CATV 及 TDM 专线等综合多业务解决方案。

1.4.1 数据业务

宽带数据业务是 GPON 系统所能提供的最基本的业务。在测试和商用工程应用中，烽火 GPON 产品在数据的吞吐量等方面体现出卓越的性能。

局端 OLT 设备 AN5516-01 能够提供高速率的用户接入，所有用户的数据业务在局端采用 10GE/GE 光口与 BAS 连接，计费、认证等管理工作程序同传统的宽带接入，以期最大限度地利用现有的网络资源和维护流程。

烽火通信 GPON 系统采用基于状态汇报（SR）的动态带宽分配机制（DBA）来提高系统上行带宽利用率以及保证业务公平性和 QoS；GPON 系统提供 5 种 T-CONT 类型，即对于每种业务的带宽控制参数，可对固定带宽（Fixed）、保证带宽（Assured）和最大带宽（Maximum）

控制等参数进行设置，实现不同 QoS 保证。

DBA 的方式可以为每个用户按照一定的策略动态提供带宽，示意图如下图 8 所示。

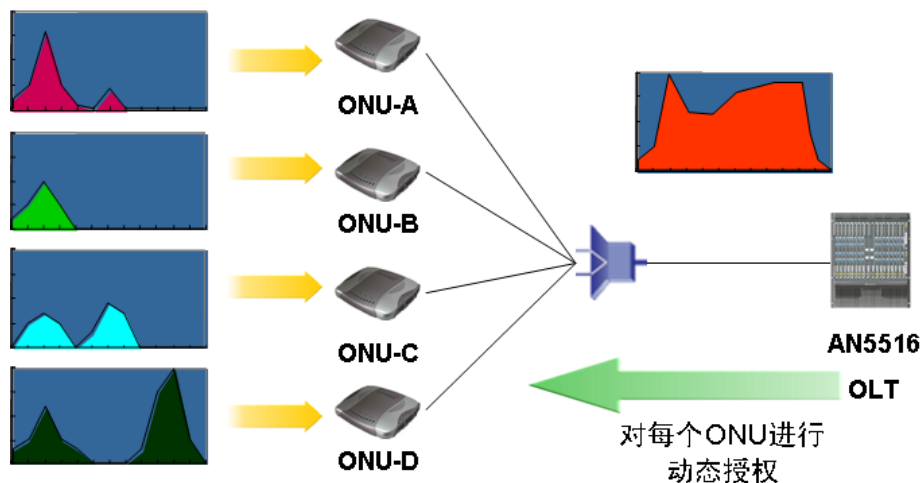


图 8 GPON 系统动态分配带宽机制 (DBA)

1.4.2 IPTV 业务

在 Internet 上，多媒体业务诸如：流媒体，视频会议和数字电视等，正在成为信息传送的重要组成部分。点对点传输的单播方式不能适应这一类业务传输特性——单点发送多点接收。因为服务器必须为每一个接收者提供一个相同内容的 IP 报文拷贝，同时网络上也重复地传输相同内容的报文，占用了大量资源。虽然 IP 广播允许一个主机把一个 IP 报文发送给同一个网络的所有主机，但是由于不是所有的主机都需要这些报文，因而浪费了网络资源。在这种情况下组播技术应运而生，它的出现解决了一个主机向特定的多个接收者发送消息的问题。

烽火 GPON 系统采取 SCB+IGMP 的方式实现组播业务的分发，利用组播控制报文实现对组播业务的控制和管理。设备实现组播业务时的应用示意图如图 9 所示。

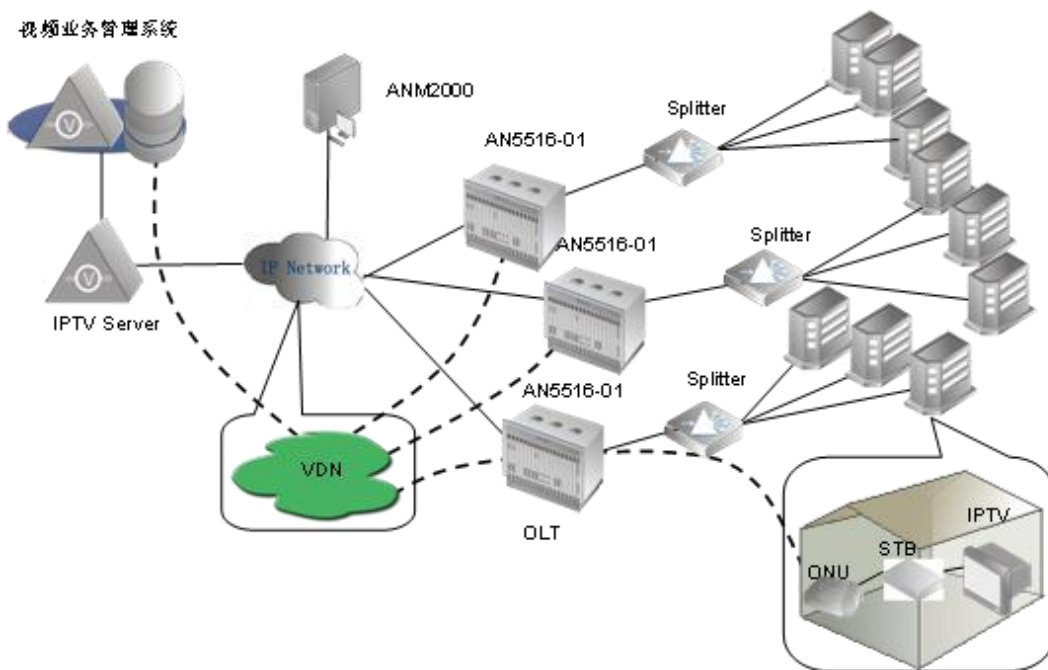


图 9 GPON 系统组播业务组网示意图

烽火 GPON 系统支持提供 IGMP Proxy/Snooping 协议的组播。局端 OLT 设备 AN5516-01 设备工作在 IGMP Proxy 模式下，ONU 设备工作在 IGMP Snooping 模式下。当 OLT 收到某用户发出的 IGMP 申请加入报文后，截获这个申请报文并进行鉴权，鉴权通过后进行以下逻辑检查：若申请的组播组不在 OLT 的组播转发表中，那么 OLT 就向上层路由器发送一个 IGMP 加入请求，并在组播转发表中新建这个组播组；如果在 OLT 的组播转发表内已经存在一个这样的组播组，则直接将该用户加入 OLT 的组播转发表，建立组播业务和用户的对应关系。

用户也可以选择关闭 AN5516-01 的 IGMP Proxy 功能，在这种情况下，组播报文将会广播到所有的 GPON 接口以及所有的 ONU 上。

OLT 设备还可以支持可控组播功能。由于 IGMP Proxy/Snooping 组播协议中没有提供用户认证支持，所以用户可以随意加入一个组播组并可以任意离开，同时运营商无法对用户进行计费。针对这些问题，OLT 设备可以为用户组播业务的访问权限提供统一的控制和管理，对用户组播信息进行记录和统计，并且能够对组播节目源进行控制和管理，可以有效地防止协议攻击、非法组播源、非法转播、非法接受者，保障运营商的利益。

1.4.3 VOIP 业务

烽火 GPON 系统支持提供 VoIP 功能，将普通电话机直接与 ONU 提供的 RJ-11 接口相连，接入语音业务后，通过语音压缩算法对语音信号进行压缩编码处理，实现模拟数字转换，然后将语音数据以数据包的形式经过 OLT 实时传递到 IP 网络上。呼叫控制由软交换设备实现；同时当

接收端接收到 IP 数据后，对其进行相应的解码、解压缩的处理，将语音数据恢复成原来的语音信号。

OLT 设备同时支持 MGCP、H.248 和 SIP 协议，且 OLT 设备的软交换接口和众多主流厂家的 MGC 网关对接成功，开放性极好。

GPON 系统实现 VoIP 语音业务时的应用组网示意图如图 10 所示。

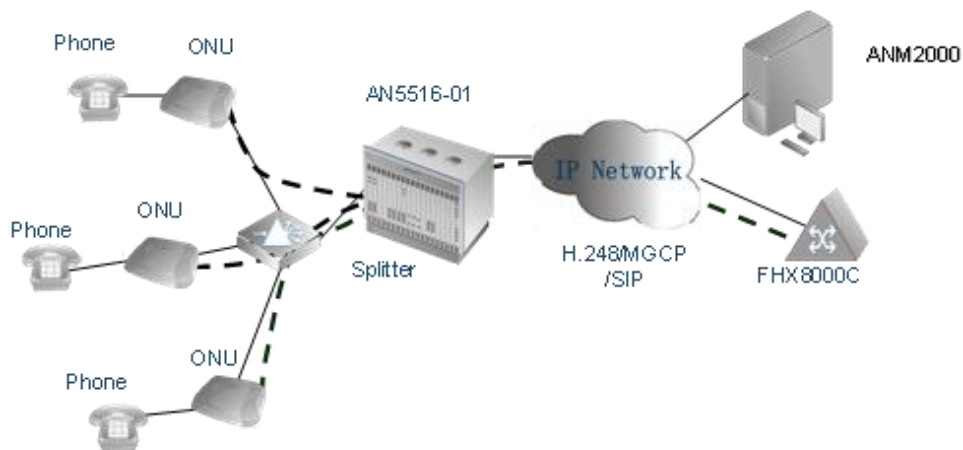


图 10 GPON 系统 VoIP 语音业务组网示意图

1.4.4 TDM 业务

烽火 GPON 系统支持提供 E1 基于分组交换网络的电路仿真业务。用于将从 E1 线路上解析下来的 TDM 数据流经过 CES 处理器配置的协议类型适配成以太网数据，送到远端具有 CES 功能的 ONU 上，再由 ONU 将 CES 数据包还原成 TDM 数据流，并提供 E1 接口，连接至中继交换机或者基站，实现 TDM 仿真功能。

GPON OLT 设备采用标准的 CES 技术，支持异步时钟方式和同步时钟方式，实际应用中传递同步信息和 E1 业务的能力强，可靠性高。

GPON 系统实现 TDM 业务的应用组网示意图如图 11 所示。

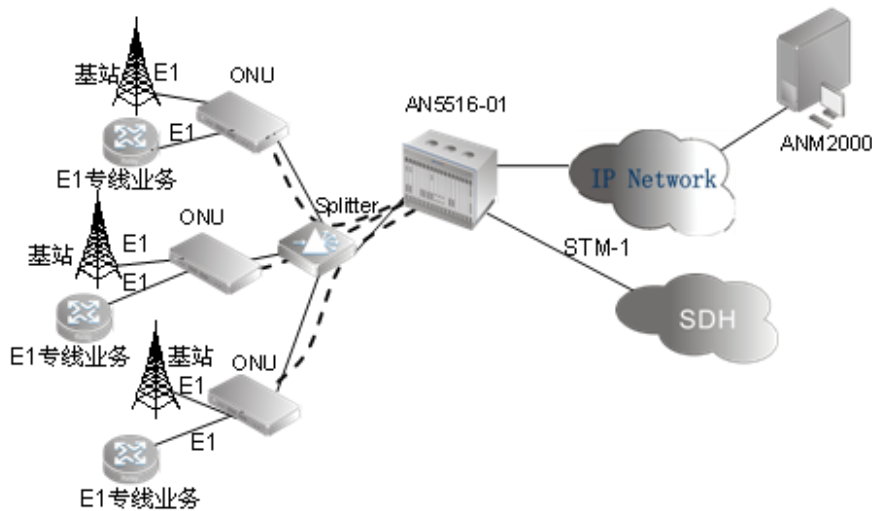


图 11 GPON 系统 TDM 业务组网示意图

1.4.5 CATV 业务

CATV 信号源是独立于 GPON 设备产生 CATV 信号的，根据 CATV 信号源的强度，在发射端对信号进行放大、分路后，通过外部加设一个合波器，利用 WDM 原理，实现 CATV 信号和 OLT 设备的 GPON 信号在同一根光纤内传输。在远端 ONU 上再通过分波器分离出 CATV 信号。用户通过将 ONU 上的 RF 接口与电视连接起来，实现 CATV 业务的接入。

GPON 系统实现 CATV 业务的应用组网示意图如图 12 所示。

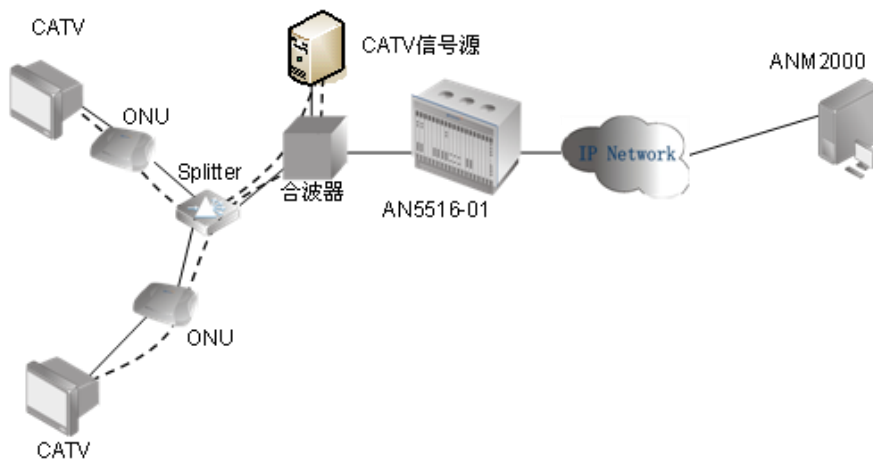


图 12 GPON 系统 CATV 业务组网示意图

1.5 烽火 GPON 设备其他技术能力

1.5.1 QinQ VLAN

烽火 GPON 系统支持完善的 QinQ VLAN /VLAN stacking 功能,可以通过在 Customer-VLAN 的基础上设置 Service-VLAN,实现网络 VLAN 数目的扩展,来解决网络中 VLAN ID 的瓶颈问题,同时还可以通过 Customer-VLAN 达到用户隔离以及唯一标识的需要,通过 Service-VLAN 达到业务区分的需要。

GPON 设备实现 QinQ VLAN 应用时的组网示意图如图 13 所示。

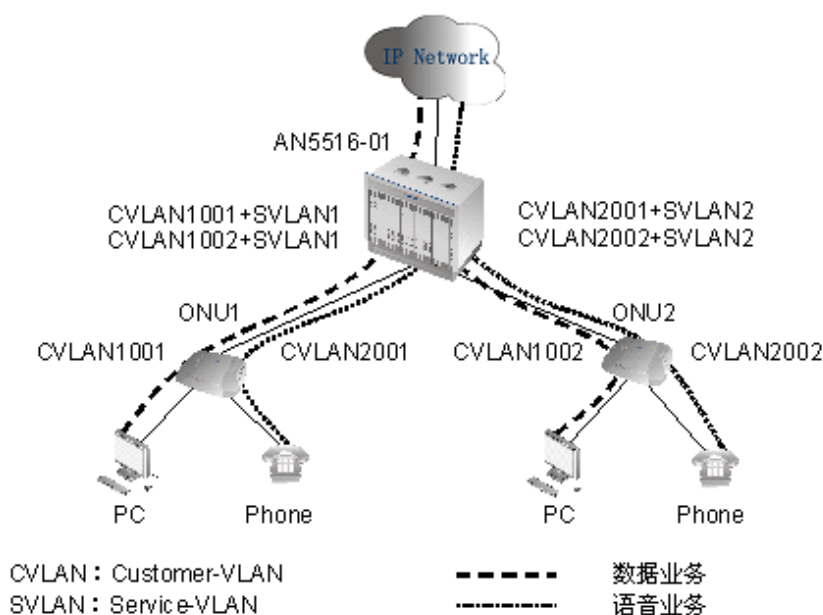


图 13 GPON 系统 QinQ VLAN 组网示意图

在 OLT 设备用户侧,两个用户的数据和语音业务分别经过 ONU 后,添加上 Customer-VLAN Tag。ONU1 接入的数据和语音业务的 Customer-VLAN Tag 分别为 1001 和 2001; ONU2 接入的数据和语音业务的 Customer-VLAN Tag 分别为 1002 和 2002。当两个用户的业务通过 ONU 上传至 OLT 设备时,根据数据和语音业务类型的不同,在 OLT 设备中添加上 Service-VLAN Tag,数据和语音业务的 Service-VLAN Tag 分别为 1 和 2。完成 QinQ VLAN 添加后,有两层 VLAN 封装的用户业务被上传至上层网络。

当以上配置成功的带有两层 VLAN 封装的用户业务从上层网络下行至 OLT 设备时,如果业务所带的 Service-VLAN Tag 报文的 VID 不等于所配置的 VID 时,就将该报文丢弃;如果业务所带的 Service-VLAN Tag 报文的 VID 等于所配置的 VID,则直接将 Service-VLAN Tag 剥离,然

后转发至下行设备 ONU。同样，在 ONU 上判断业务所带的 Customer-VLAN Tag 报文的 VID 是否与所配置的 VID 一致，如果一致则直接将 Customer-VLAN Tag 剥离，将业务包发送至用户，否则将报文丢弃。

1.5.2 VLAN 转换

烽火 GPON 系统支持强大的 VLAN 转换功能，为运营商网络运维提供有力支撑。

VLAN 转换又叫 VLAN 翻译或映射。当用户侧上行的多种业务流经过支持 802.1Q 协议的终端设备时（全文以 HG 为例），HG 会给用户业务添加上固定 Tag，因为 HG 添加的 Tag 可能不在运营商规定的有效范围内，因此当业务上行至 ONU 时，ONU 会将 HG 添加的默认 Tag 去掉，并添加上合理的 Tag，完成 VLAN 的转换。

VLAN 转换功能分 1:1 VLAN 转换和 N:1 VLAN 转换。N:1VLAN 转换可以将多个 VLAN 收敛成一个有效的 VLAN。

◆ 1:1 VLAN 转换:

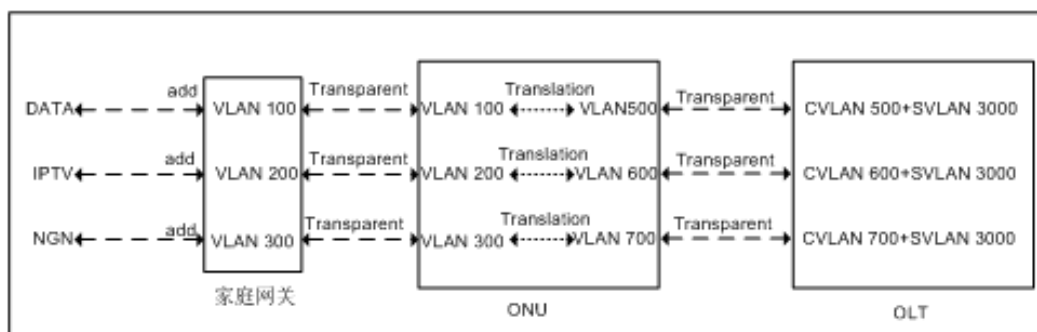


图 14 1:1 VLAN 转换示意图

在 OLT 设备用户侧，用户的数据、语音和组播业务分别经过网关后添加上不同的默认 VLAN Tag，分别为 100、200 和 300。当用户的业务上行至 ONU 时，在 ONU 上实施 1:1 VLAN 转换后，数据、组播和语音业务的 Customer-VLAN Tag 分别为 500、600、700。当业务上传至 OLT 设备时，在 OLT 设备中添加上 Service-VLAN Tag，业务的 Service-VLAN Tag 为 3000。完成 QinQ VLAN 添加后，有两层 VLAN 封装的用户业务被上传至上层网络。VLAN 转换功能的执行可以实现在网络侧对用户业务的区分，并且只需一个系统使用一个 SVLAN，可减少运营商的维护量及 VLAN 资源的开销。

◆ N:1 VLAN 转换:

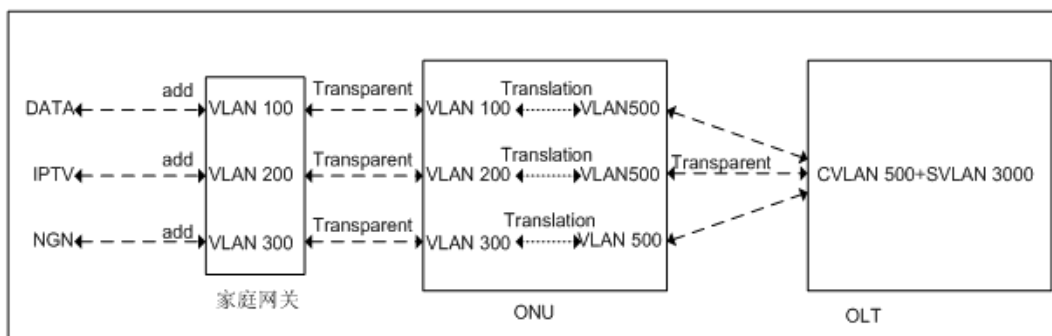


图 15 N:1 VLAN 转换示意图

在 OLT 设备用户侧，用户的数据、语音和组播业务分别经过网关后添加上不同的默认 VLAN Tag，分别为 100、200 和 300。当用户的业务上行至 ONU 时，在 ONU 上实施 N:1 VLAN 转换后，所有的用户业务的 Customer-VLAN Tag 均为相同的数值 500，当业务上传至 OLT 设备时，在 OLT 设备中添加上 Service-VLAN Tag，业务的 Service-VLAN Tag 为 3000。完成 QinQ VLAN 添加后，有两层 VLAN 封装的用户业务被上传至上层网络。VLAN 转换功能的执行可以实现在网络侧对用户的区分，并且只需一个系统使用一个 SVLAN，可减少运营商的维护量及 VLAN 资源的开销。

◆ VLAN 转换混合模式：

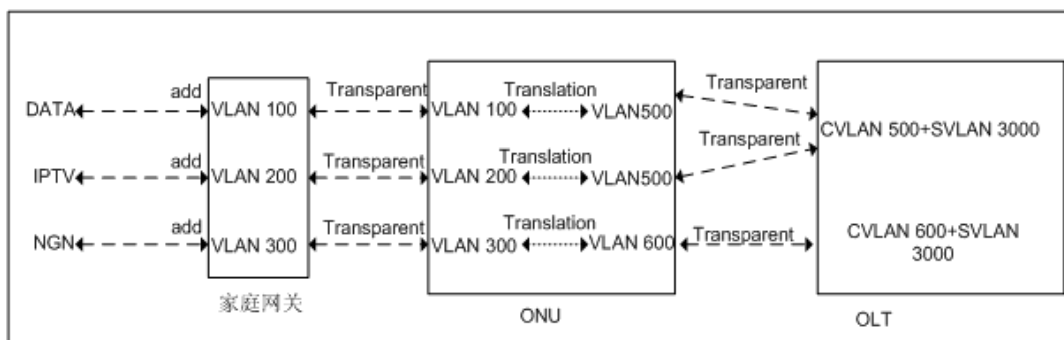


图 16 VLAN 转换混合模式示意图

混合模式即同时包含 N:1 和 1:N 两种转换方式。

在 OLT 设备用户侧，用户的数据、语音和组播业务分别经过网关后添加上不同的默认 VLAN Tag，分别为 100、200 和 300。当用户的业务上行至 ONU 时，在 ONU 上实施 1:1 和 N:1 VLAN 转换，数据和组播业务的 Customer-VLAN Tag 为相同值 500，而语音业务的 Customer-VLAN Tag 为 600。当业务上传至 OLT 设备时，在 OLT 设备中添加上 Service-VLAN Tag，业务的 Service-VLAN Tag 为 3000。完成 QinQ VLAN 添加后，有两层 VLAN 封装的用户业务被上传至上层网络。

1.5.3 业务的可靠性和安全性

◆ 二层隔离:

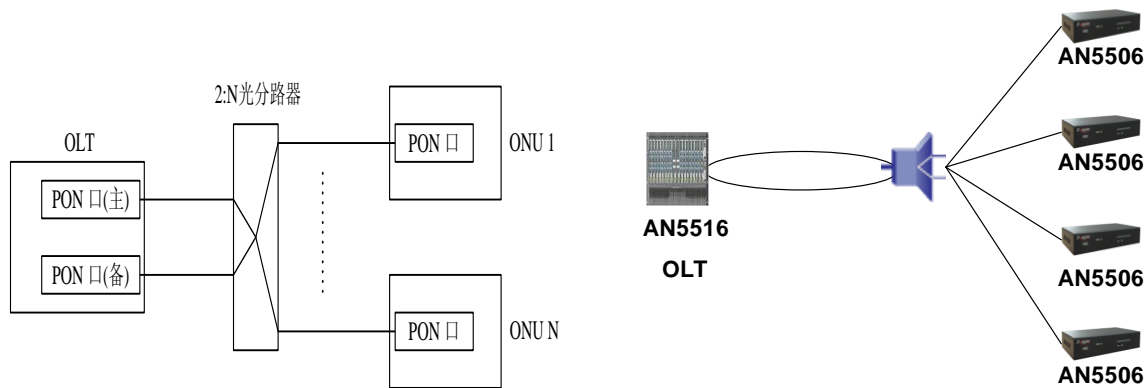
烽火通信的 AN5500 系统提供可靠的数据安全能力.对于 GPON 系统来说,各 ONU 之间逻辑上是二层隔离的,不做特殊的设置或借助其他三层设备等,ONU 之间是不能相互通信的,即 ONU 不会遭受来自系统内部的攻击等威胁;且 GPON 设备基本属于二层设备,ONU 设备的信息终结在局端 OLT 上,其 MAC 地址等信息不会发布到网络外部,因此安全性较好。如果需要更高级别的安全性保证,烽火 GPON 系统还同时支持对业务的加密。

◆ 加密:

由于 GPON 的下行数据采用广播的 TDM 方式实现,因此存在被个别用户全部截取接收的可能。在这种情况下,烽火通信的 GPON 系统下行方向采用 ITU-T G.984 规定的 AES-128 加密算法,可以有效保护用户数据不被窃取。具体实现过程为:OLT 和 ONU 通过 OMCI 通道来协商算法,加密由 OLT 提出密钥更新要求,ONU 提供加密密钥,OLT 使用此密钥完成加密功能,ONU 应能正确解密被加密的下行数据。在启用加密功能后,对所有的数据净荷进行加密。

◆ 线路保护:

对于拓扑结构的保护问题,GPON 标准中定义了 TYPEA/B/C/D 4 种保护机制,烽火通信的 GPON 系统均可以实现,其中最为常用的是 TYPEB 和 TYPEC 保护:骨干光纤保护倒换方式 (TYPEB) 和光纤全保护倒换方式 (TYPEC)。骨干光纤保护方式中,OLT 侧的主备 PON 口分别连接到 2:N 分路器的两个端口,从分路器到 ONU 侧采用常规连接。这种方式的代价比较小,可以对 GPON 的骨干段光纤实现保护,系统的可靠性大幅度提升;光纤全保护倒换方式中,每个 ONU 通过两个上行 PON 口与两个独立的光分路器实现双归属连接,每个分路器连接至 OLT 的两个 PON 口。这种方式彻底消除了 GPON 系统中的单点故障隐患,但是代价也是整体翻倍的。。烽火通信系列 GPON 产品完全可以满足提供高可靠性的拓扑结构,在已经参加的数次系统测试中表现出了强韧的可靠性特性。



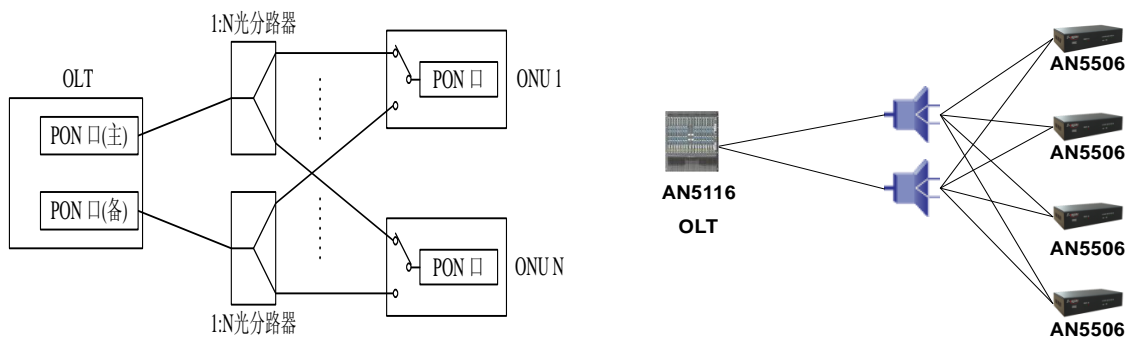


图 17 烽火 GPON 骨干光纤保护和全保护模式下的应用

◆ 强大的 QoS 保障:

烽火 GPON 系统拥有完善的 DBA 机制和优秀的 QoS 服务能力。能将业务带宽分配方式分成 4 种类型，优先级从高到低分别是固定带宽（Fixed）、保证带宽（Assured）、非保证带宽（Non-Assured）和尽力而为带宽（BestEffort）。同时 DBA 机制还定义了业务容器 T-CONT 作为上行流量调度单位，每个 T-CONT 可包含一个或多个 GEM Port-ID。烽火 GPON 系统将 T-CONT 分为 5 种业务类型，不同类型的 T-CONT 具有不同的带宽分配方式，可以满足不同业务流对时延、抖动、丢包率等不同的 QoS 要求。

◆ OMCI+PLOAM 维护:

烽火 GPON 系统中采用了专门的开销帧来提供 OMCI 功能。通过 OMCI 信道协议来管理高层定义的业务，包括 ONU 的功能参数集、T-CONT 业务种类与数量、QoS 参数，请求配置信息和性能统计，自动通知系统的运行事件，实现 OLT 对 ONT 的配置、故障诊断、性能和安全的管理。为 GPON 大规模进入 FTTH 领域奠定了坚实的基础。烽火通信的 GPON 产品在提供基本的 OMCI 能力的同时，提供了可编程的开发环境，可以按照运营商定制的要求来随时提供扩展。

2 烽火 GPON OLT（AN5516-01）设备介绍

AN5516-01 设备是烽火通信公司推出的一款智能型电信级 GPON/EPON 一体化局端设备，拥有高密度、体积小、高性能、功耗低等特点，适合于 FTTH/FTTB/FTTC 等各种光纤接入场合的应用，通常摆放在局端机房内。AN5516-01 设备的组网示意图如图 18 所示。

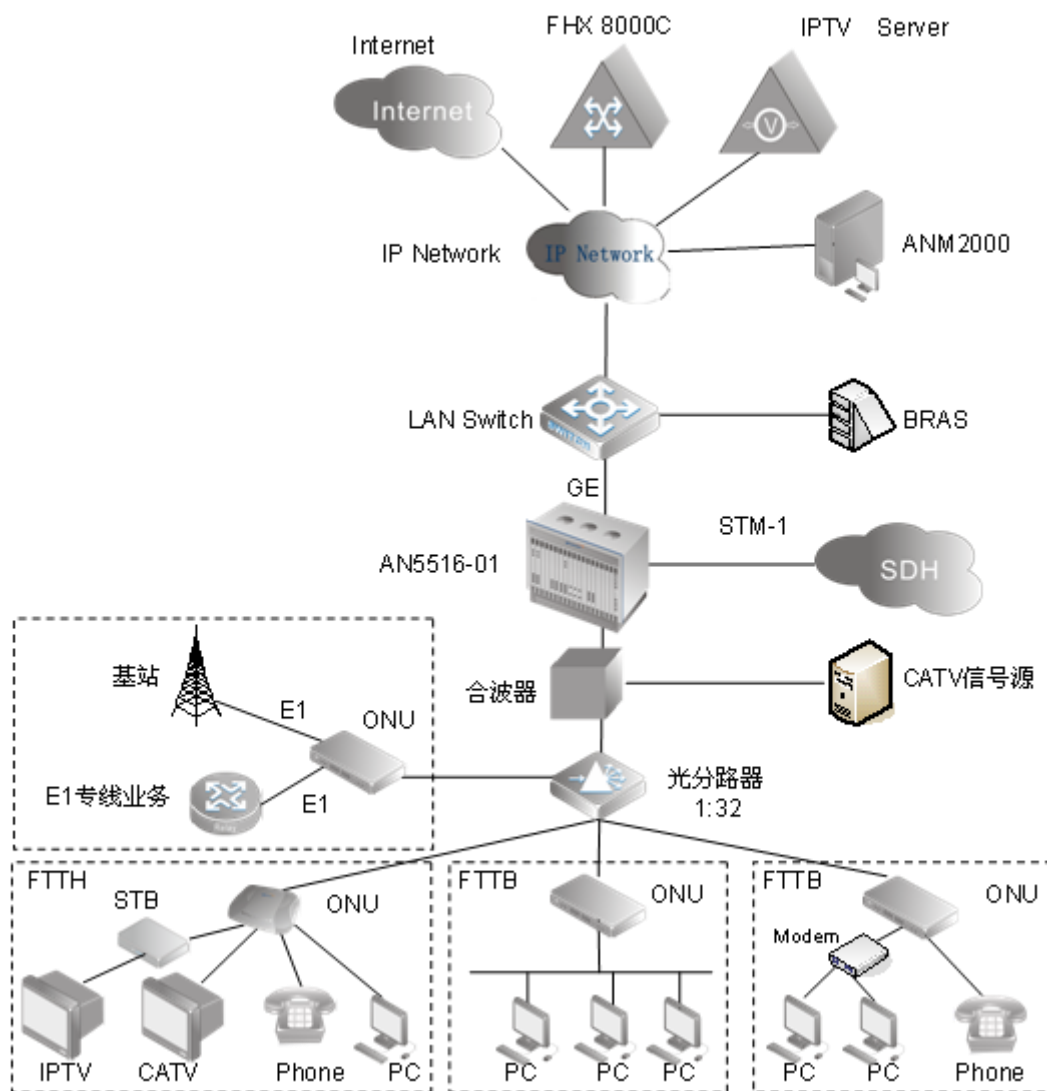


图 18 AN5516-01 设备组网示意图

2.1 机械机构

AN5516-01设备为全前出线结构，功能子框尺寸为：620mm(H)×480mm(W)×260mm(D)。设备选用机柜根据深度不同分为600mm和300mm两种，在1600mm/2000mm(H)的机柜中最多可以放置2个子框，2200mm/2600mm(H)的机柜中最多可以放置3个子框。

2.2 槽位分布

AN5516-01设备子框共有20个竖式槽位。19、20槽位位于子框的最右侧，专用于上联盘。其他槽位的分配如下：从左到右槽位1~8、11~18可以插入TDM接口盘、GPON接口盘、EPON接口盘和公共盘，也可插入上联盘；中间的槽位9和10用于插入核心交换盘。子框顶部有3

个横式槽位，专用于安插风扇盘。详情如下图所示：

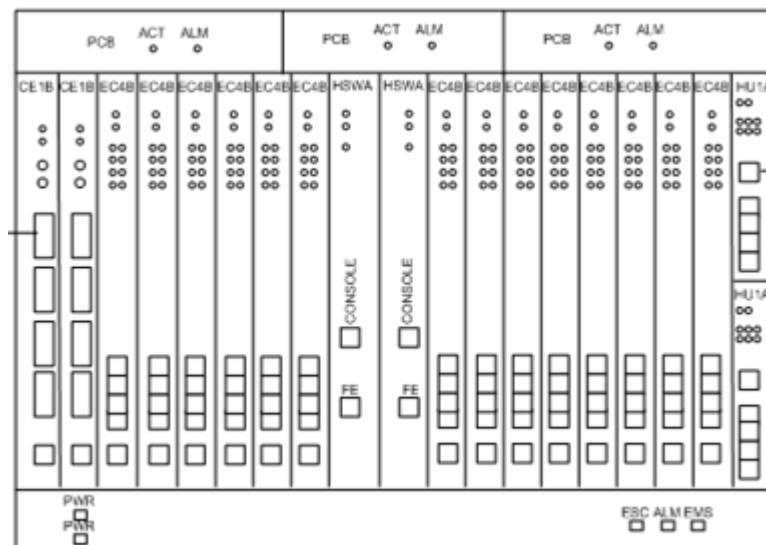


图 19 AN5516-01 设备槽位分布示意图

2.3 接口盘类型及接入能力

AN5516-01设备主要由以下几种类型的机盘组成：

槽位	缩写	类型
1~8、11-18	GC4B	GPON 接口盘
	GC8A	GPON 接口盘
	EC4B	EPON 接口盘
	EC8C	EPON 接口盘
	CE1B	TDM 业务盘
	C155A	TDM 业务盘
	GS8F	上联盘
	PUBA	公共盘
9、10	HSWA	核心交换盘
19、20	GU6F	上联盘
	HU1A	
	HU2A	
NA	FCB	风扇盘

机盘接入能力如下：

机盘类型	机盘缩写	功能说明
上联盘	HU1A	完成 GPON/EPON 系统的信号上联； 提供 4 个 GE 和 1 个 10GE 上联光接口。
	HU2A	完成 GPON/EPON 系统的信号上联； 提供 2 个 GE 和 2 个 10GE 上联光接口。
	GU6F	完成 GPON/EPON 系统的信号上联； 提供 6 个 GE 上联光接口。
	GS8F	完成 GPON/EPON 系统的信号上联； 提供 8 个 GE 上联光接口。
GPON 接口盘	GC4B	完成用户业务的接入； 提供 4 个 GPON 业务接口。 在光功率预算范围内，支持 1:128 分路比。
	GC8A	完成用户业务的接入； 提供 8 个 GPON 业务接口。 在光功率预算范围内，支持 1:128 分路比。
EPON 接口盘	EC4B	完成用户业务的接入； 提供 4 个 EPON 业务接口。 在光功率预算范围内，支持 1:64 分路比。
	EC8C	完成用户业务的接入； 提供 8 个 EPON 业务接口。 在光功率预算范围内，支持 1:64 分路比。
TDM 业务盘	CE1B	完成 TDM 业务上联； 提供 32 路 E1 接口。
	C155A	完成 TDM 业务上联； 提供 1 路 STM-1 接口。
公共盘	PUBA	提供 2 个干节点接口。
核心交换盘	HSWA	完成 GPON/EPON 系统业务流量的汇聚、交换和管理；二层协议的处理；整个设备的故障、性能及配置管理。 提供 1 个 Console 本地管理接口。
风扇盘	FCB	提供设备风扇散热，调节环境温度。

2.4 功能特性

- ◆ 丰富的接口类型：上联接口可提供10GE光、GE光/电、STM-1、E1接口；用户接口可提供GPON、EPON接口；还可提供各种管理、干节点、外部时钟、内部调试和告警接口。
- ◆ 强大的G/EPON接入能力，支持ITU-T G.984标准规定的GPON功能和IEEE 802.3ah/av标准规定的EPON功能，采用GPON业务板时具有1:128的高分路比以及60KM的最大传输距离，GPON单板可提供4/8路GPON接口，设备单框满配最大可接入8192台ONU（按实际组网中1:64分路比）。
- ◆ 完善的组播功能，支持IGMP V2/V3协议，支持IGMP Proxy和IGMP Snooping协议，支持跨VLAN组播。组播管理具备强大的可控组播功能，支持基于组播用户的控制，包括信息显示、点播日志、点播统计等功能，可以有效地防止协议攻击、非法组播

源、非法转播、非法接受者。

- ◆ 完善的NGN语音功能，支持使用ITU-T H.248、MGCP协议以及SIP协议来实现NGN语音功能。支持提供T.30和T.38方式的FoIP、脉冲计费和倒极计费、MoIP、IP CENTREX等业务。
- ◆ 强大的TDM仿真功能，支持CESoP方案实现TDM业务，支持异步时钟方式和同步时钟方式，支持E1线路上提取的时钟和TDM盘上外部时钟接口输入的时钟，可以通过网管来选择四种时钟类型。
- ◆ 完善的QinQ VLAN /VLAN stacking功能和灵活的VLAN转换功能。
- ◆ 强大的QoS保证。支持端到端的全网QoS解决方案。能够针对各种不同的客户和业务，提供不同质量的网络服务。
- ◆ 完善的安全保障机制，采用电信级的可靠性和安全设计，充分保证用户业务的安全可靠。支持线路标识（DHCP Option82和PPPOE+）、DHCP Snooping、端口绑定、MAC地址最大学习数量限制、流氓ONU检测等功能。
- ◆ 高可靠性设计，设备所有机盘均支持热拔插，并提供完善的机盘冗余保护和光线路保护倒换机制。
- ◆ 强大的维护管理能力，丰富的维护手段，具备配置管理、安全管理、性能管理和故障管理，四大网管功能，充分保障网络运营的服务质量。

2.5 性能参数（GPON）

● 整机性能：

项 目	说 明
核心交换盘容量	488G/bits
背板总线交换容量	1TG/bits
最大物理传输距离	20km
最大逻辑传输距离	60km
最大分路比	1:128
核心交换盘主备倒换时间	<50ms
上联盘主备倒换时间	<50ms
光路保护倒换时间	<50ms

● 以太网业务性能指标：

项 目	说 明
吞吐量	上行方向吞吐量≥1200Mbit/s
	上行方向吞吐量≥2499Mbit/s
传输时延	上行方向传输时延（业务流量不超过系统吞吐量 90%时）<30us

	下行方向传输时延（业务流量不超过系统吞吐量 90%时）： <10us
丢包率	上行过载丢包率<0.8% 下行过载丢包率<0.1%
长期丢包率	在特定流量（吞吐量的 90%）下的以太网业务的长期（24 小时）丢包率为 0。

● 设备接入能力：

项 目	接入能力说明
单框最多提供 GPON 接口数量	64/128 个
单框最多提供上联接口数量	2 个 10GE 光接口+8 个 GE 光接口（HU1A）
	4 个 10GE 光接口+4 个 GE 光接口（HU2A）
	12 个 GE 光/电接口（GU6F）
单框最多提供 STM-1 光接口数量	15 路 STM-1 光接口（1+1 保护）
单框最多提供 E1 接口数量	480 个 E1 接口

● 接口指标：

PON接口

项 目	指 标	
接口类型	SFP	
发 射 器	信号标称速率	2.5Gbit/s±100ppm
	波长范围	1480nm~1500nm
	平均发射功率（最大）	+5.0dB
	平均发射功率（最小）	+1.5dB
	平均关断发射功率	-39dB
	消光比（最小）	+9dB
接 收 器	信号标称速率	1.25Gbit/s±100ppm
	波长范围	1260nm~1360nm
	接收灵敏度（最大）	-28dBm
该接口所属机盘	GC4B	

以太网光接口

项 目	1000Base-SX	1000Base-LX	10000Base-SR	10000Base-LR
接口类型	LC	LC	LC	LC
接口速率	1000 Mbit/s	1000 Mbit/s	10000 Mbit/s	10000 Mbit/s
符合标准	IEEE 802.3z	IEEE 802.3z	IEEE 802.3ae	IEEE 802.3ae
中心波长	850nm	1310nm	850nm	1310nm
最大传输距离	500m	20km	300m	10km
最大发送光功率	-4dBm	-3dBm	-1dBm	-1dBm

项 目	1000Base-SX	1000Base-LX	1000Base-SR	1000Base-LR
最小发送光功率	-9.5dBm	-11.5dBm	-6dBm	-6dBm
最小过载光功率	0	-3dBm	0	-1dBm
最大接收灵敏度	-17dBm	-19dBm	-11dBm	-14dBm
最小消光比	9dB	9dB	3dB	6dB
该接口所属机盘	GU6F		HU1A、HU2A	

以太网电接口

项 目	10/100/1000Base-T
接口类型	RJ45
接口速率	10/100/1000Mbit/s 自适应
传输介质	5 类线
符合标准	IEEE 802.3-2005
传输距离	100m
该接口所属机盘	HU1A、HU2A、GU6F

2.6 功耗及熔丝标准

- ◆ AN5516-01 设备满配平均功耗: <600W。
- ◆ AN5516-01 设备所有机盘在-48V 直流供电下的功耗如下。

机 盘	功 耗	机 盘	功 耗
HSWA	<40w	HU2A	<10w
EC4B	<40w	GU6F	<10w
GC4B	<40w	C155A	<40w
EC8C	<50w	PUBA	<10w
GC8A	<50w	CE1B	<40w
HU1A	<10w		

- ◆ 推荐熔丝规格: 20A。

2.7 尺寸及承重

	尺寸 (高×宽×深)	重量 (净重)
机柜	2600mm×600mm×600mm	134kg
	2200mm×600mm×600mm	118kg
	2000mm×600mm×600mm	110kg
	1600mm×600mm×600mm	94kg
	2600mm×600mm×300mm	76kg
	2200mm×600mm×300mm	66kg
	2000mm×600mm×300mm	61kg
	1600mm×600mm×300mm	51kg

空子框（含风扇）	216.1mm×481mm×244.7mm	17.8kg
子框（满盘）	216.1mm×481mm×244.7mm	55kg

- ◆ 地板承重：机房地板承重 $>600\text{Kg/m}^2$ 。

2.8 工作环境

- ◆ 环境空气无腐蚀性和溶剂性气体，无扬尘，邻近无强电磁场干扰。
- ◆ 供电：市电应能稳定供电，且配有一定容量的蓄电池。
- ◆ 接地电阻： $<5\Omega$ 。
- ◆ 温度和湿度：
 - 工作温度： $+5^{\circ}\text{C}\sim+40^{\circ}\text{C}$ 。
 - 储藏温度： $-10^{\circ}\text{C}\sim+40^{\circ}\text{C}$ 。
 - 相对湿度：不大于：85%。

2.9 运输环境

- ◆ 整机塑料薄膜袋封，头、尾、中段套发泡塑料防震垫，木板箱外包装。
- ◆ 可用汽车长途、火车、船只、飞机运输。
- ◆ 禁止剧烈碰撞、摔跌、雨淋、曝晒。

3 烽火 GPON ONU 设备介绍

3.1 SFU/SBU 型 GPON 综合业务远端设备（AN5506-04）

AN5506-04 是一款 FTTH 型的 GPON 远端机，为用户提供数据、语音、视频等多种方式的通信和娱乐服务，满足家庭或小型企业的综合接入需求。

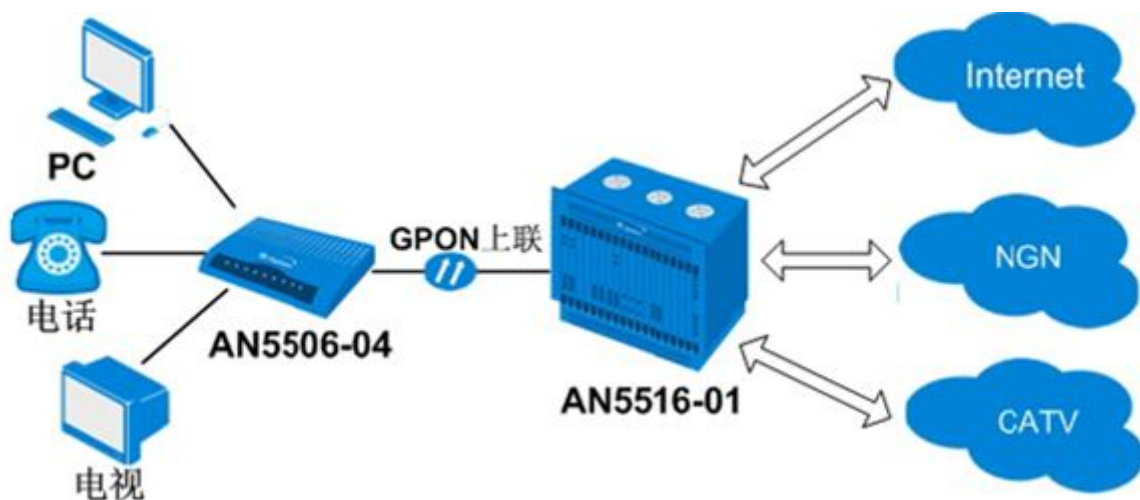


图 20 AN5506-04 设备组网示意图

如图 20 所示，AN5506-04 与 AN5516-01 设备（OLT）配合使用，组成 GPON 系统，提供大容量、高可靠性的“三网合一”多业务接入。

1. 支持功能：

- ◆ 采用GPON上联接口，满足ITU-T G.984标准；
- ◆ 支持对以太网接口速率、工作模式、MDI/MDIX自适应模式、Pause流控的配置功能；
- ◆ 支持用户侧以太网接口的线路环回检测功能；
- ◆ 支持包过滤和防非法报文攻击保护功能，对未知单播、广播和组播的报文进行抑制；
- ◆ 支持以太网线路性能统计功能；
- ◆ 支持DHCP Option82上报以太网接口的物理位置信息；
- ◆ 支持PPPoE+功能，用于用户的精确识别；
- ◆ 支持H.248、MGCP和SIP等多种语音协议；
- ◆ 支持IGMP Snooping；
- ◆ 支持STP/RSTP协议；
- ◆ GPON系统下行采用AES—128算法进行数据加密；
- ◆ 支持基于DBA技术和优先级的双重管理模式，保证用户的最小指定带宽需求。

2. 产品型号：

AN5506-04 根据所支持的业务数量不同，分为 4 种型号的产品

产品型号	以太网接口	电话接口	其他接口	供电方式
AN5506-04-A	4 个	无	无	交流 220V/直流-12V

AN5506-04-B	4 个	2 个	无	交流 220V/直流-12V
AN5506-04-C	4 个	2 个	1×RF	交流 220V/直流-12V
AN5506-04-E	4 个	无	2×E1	交流 220V/直流-12V

3. 外观结构:

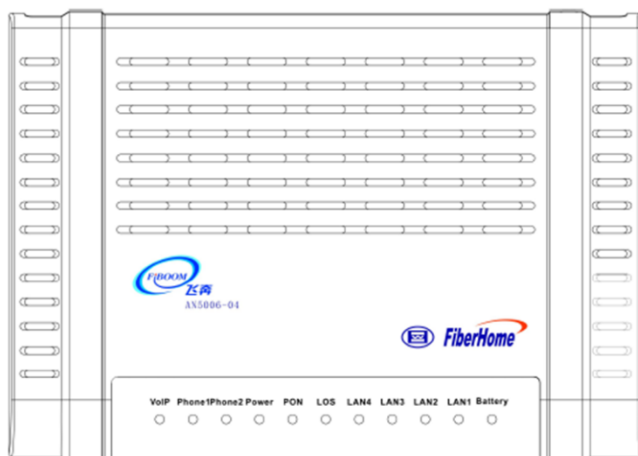


图 21 AN5506-04 设备上面板示意图

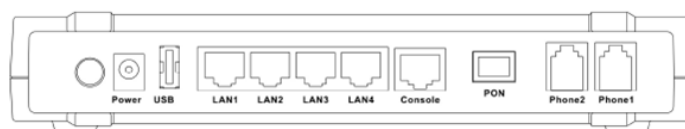


图 22 AN5506-04 设备后面板示意图



图 23 AN5506-04 设备实物图

4. 机械及功耗参数:

- 设备尺寸: 35mm(H)*210mm(W)*150mm(D);
- 设备重量: AN5506-04-A 约 350g、AN5506-04-B 约 450g、AN5506-04-E 约 650g;
- 设备最大功耗: AN5506-04-A $\leq 4.3W$ 、AN5506-04-B $\leq 9.6W$ 、AN5506-04-E $\leq 6.5W$ 。

3.2 HGU 型 GPON 综合业务远端设备（HG520）



图 24 HG520 设备实物图

HG520 是一款具有家庭网关功能 GPON 远端机，具有 4 个以太网接口、2 个语音接口、1 个 WLAN 接口和 1 个 USB 接口，可以支持数据、语音和视频业务，主要应用于 FTTH 场景。

1. 机械及功耗参数：

- 设备尺寸：38mm(H)*210mm(W)*180mm(D)；
- 设备重量：HG520 设备约 650g；
- 设备最大功耗：HG520 \leq 12.8W。

3.3 固定式 MDU 型 GPON 综合业务远端设备（AN5506-07/09/10）

AN5506-07/09/10 GPON 远端机是系列 MDU 型的 ONU 设备，提供以太网接口、和电话接口，面向住宅小区和企业用户，提供数据、语音、视频等多种方式的信息、通信和娱乐服务。

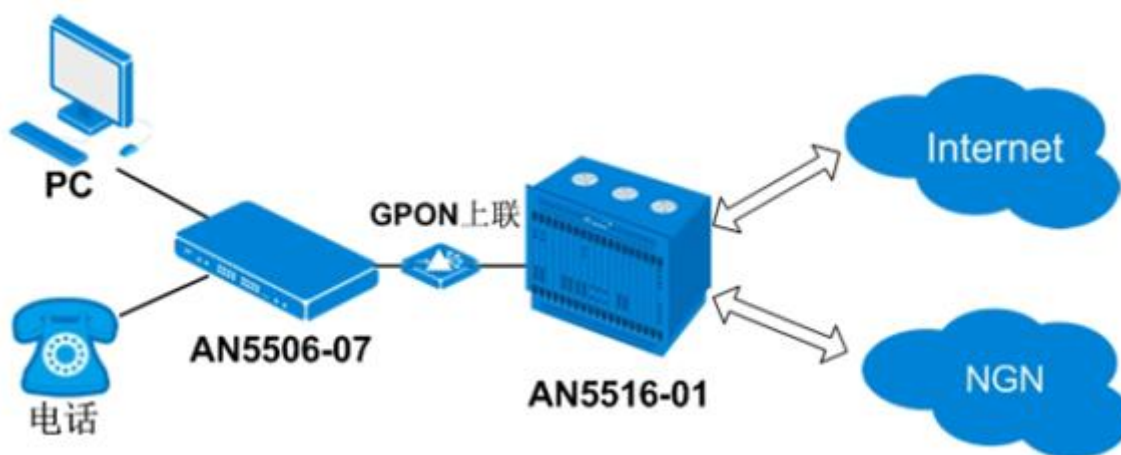


图 25 MDU 设备组网示意图

如图 20 所示，AN5506-07/09/10 与 AN5516-01 设备（OLT）配合使用，组成 GPON 系统，

提供大容量、高可靠性的多业务接入。

1. 支持功能：

- ◆ 采用GPON上联接口，满足G.984标准；
- ◆ 支持STP/RSTP协议；
- ◆ 支持用户侧以太网接口的线路环回检测功能；
- ◆ 支持全面的二层以太网交换技术：IGMP Snooping、流量控制，端口镜像/聚合，MAC地址过滤/绑定等；
- ◆ 支持对以太网接口速率、工作模式、MDI、自协商模式、Pause流控的配置功能；
- ◆ 语音支持H.248、MGCP和SIP协议，支持VBD模式传真/T.38传真/MODEM业务，支持多种编码方式；
- ◆ 支持使用ACL规则进行IP地址过滤，对未知单播、广播和组播的报文进行抑制；
- ◆ 支持基于DBA技术和优先级的双重管理模式，保证用户的最小指定带宽需求；
- ◆ 下行数据可采用AES—128算法进行数据加密；
- ◆ 支持以太网线路性能统计功能；
- ◆ 具有强大的QoS功能，支持全局配置队列优先级和802.1p优先级（COS值）的灵活映射。

2. 产品型号：

AN5506-07/09/10 根据所支持的业务数量不同，分为 6 种型号的产品

产品型号	以太网接口	电话接口	供电方式
AN5506-07-A	16 个	无	交流 220V/直流-48V
AN5506-07-B	16 个	16 个	交流 220V/直流-48V
AN5506-09-A	8 个	无	交流 220V/直流-48V
AN5506-09-B	8 个	8 个	交流 220V/直流-48V
AN5506-10-A	24 个	无	交流 220V/直流-48V
AN5506-10-B	24 个	24 个	交流 220V/直流-48V

3. 外观结构

(AN5506-07)：



图 26 AN5506-07-A/B 设备实物图



图 27 AN5506-07-A/B 设备面板示意图

(AN5506-09):



图 28 AN5506-09-A/B 设备实物图

(AN5506-10):



图 29 AN5506-10-A/B 设备实物图

4. 机械及功耗参数:

(AN5506-07)

- 设备尺寸: 44.5mm(H)*440mm(W)*190mm(D);
- 设备重量: AN5506-07-A 约 3.5kg、AN5506-07-B 约 4.0kg;
- 设备最大功耗: AN5506-07-A $\leq 25.5W$ 、AN5506-07-B $\leq 35.6W$ 。

(AN5506-09)

- AN5506-09-A 设备尺寸: 33mm(H)*138mm(W)*112mm(D);
- AN5506-09-B 设备尺寸: 44.5mm(H)*440mm(W)*190mm(D);
- 设备重量: AN5506-09-A 约 400g、AN5506-09-B 约 4.0kg;
- 设备最大功耗: AN5506-09-A $\leq 4.6W$ 、AN5506-09-B $\leq 21W$ 。

(AN5506-10)

- 设备尺寸: 44.5mm(H)*440mm(W)*190mm(D);
- 设备重量: AN5506-10-A 约 3.5kg、AN5506-10-B 约 4.0kg;
- 设备最大功耗: AN5506-09-A $\leq 29.3W$ 、AN5506-10-B $\leq 46W$ 。

3.4 小型化高密度插卡式 MDU/MTU 型 GPON 综合业务远端设备 (AN5006-20)

AN5006-20 G/EPON 远端机是一款插卡式 MDU/MTU 型 ONU 设备，高度 2U，具有 4 个用户接口槽位，可以实现多种业务接口盘的混插，与 AN5516-01 设备（OLT）配合使用，组成 GPON/EPON 系统，提供语音、数据、视频、TDM 等各种宽窄带业务的接入。

1. 机械结构：

AN5006-20 型 ONU 子框尺寸为：88mm(H)*440mm(W)*250mm(D)。可以安置于各种规格机架内，也可与烽火配套 FTTCAB-20A/B/C/D 室内外机柜组合成一体机使用。

AN5006-20 型 ONU 子框主要分为两个部分，左侧部分主要用于安插风扇盘、电源盘和核心交换盘。风扇盘位于最左侧，采用从右到左的抽风方式；电源盘可采用交流、直流同时供电；主控盘位于左侧的下部，采用主控盘和上联盘一体化设计，上联盘以扣板方式安装在主控盘上，不占用独立槽位。右侧部分有 4 个横式槽位，用于安插 AD32、VD24、POTS、4E1 和 ETH 业务接口盘。

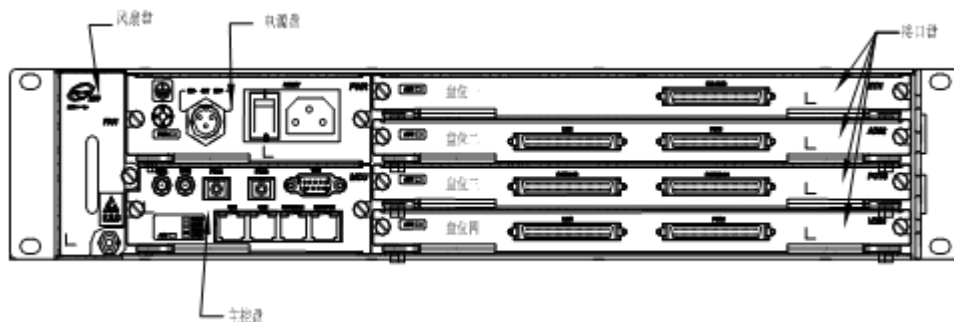


图 30 AN5006-20 设备面板示意图



图 31 AN5006-20 设备实物图

2. 设备接口

AN5006-20 设备支持多种物理接口种类，如图32所示：

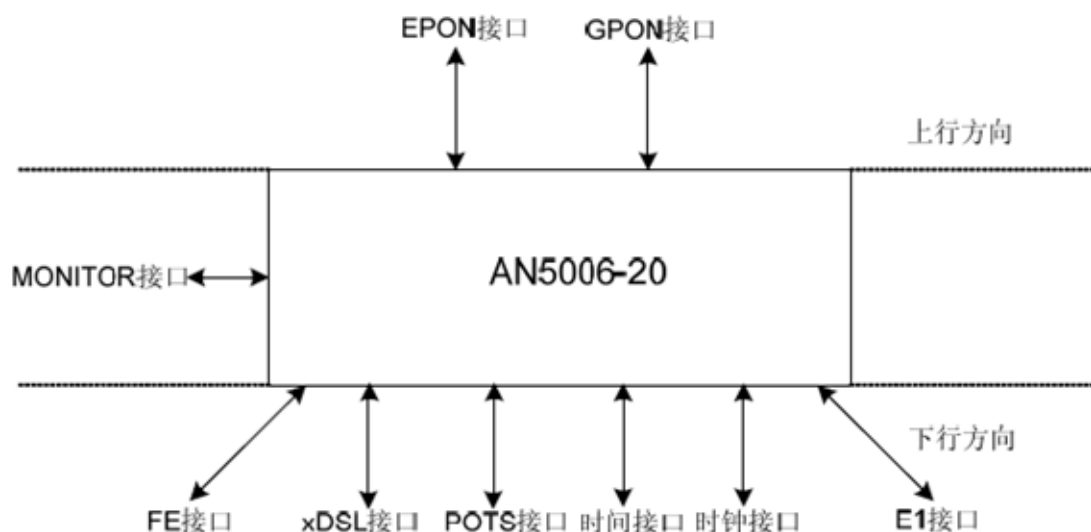


图 32 AN5006-20 设备物理接口示意图

接口类别	接口类型	接口说明
上联接口	GPON 接口	提供 GPON 上联光接口
	EPON 接口	提供 EPON 上联光接口
	GE 接口	提供 GE 上联电接口
	10G EPON 接口	提供 10G EPON 上联电接口
用户接口	ADSL/ADSL2+ 接口	提供 ADSL/ADSL2+ 业务用户接口
	VDSL2 接口	提供 VDSL2 业务用户接口
	FE 电接口	提供以太网业务用户接口
	E1 接口	提供 E1 业务用户接口
	POTS 接口	提供语音业务用户接口
时间接口	1PPS 接口	用于与局端设备时间同步，提供时间输出
	TOD 接口	
时钟接口	10MHz 接口	用于与局端设备时钟同步，提供时钟输出
管理接口	GE 接口	满足 GUI 本地带内管理需求
	RJ-45 接口(采用 RS-232 接口协议)	满足 CLI 本地带外管理需求
干节点接口	RJ-45 接口 (与环境监控接口共用一个插座)	提供 3 个干节点状态的上报
环境监控接口	RJ-45 接口 (与干节点接口共用一个插座, 采用 RS-485 接口协议)	提供环境监控设备接口
电源接口	交流和直流电源接口	提供交流和直流电源接口
内部调试口	GE 电接口	提供内部调试

3. 设备接入能力及机盘类型:

AN5006-20 设备业务接口提供能力:

项目	接入能力说明
单框最多提供ADSL/ADSL2+接口数量	128
单框最多提供VDSL2接口数量	128/96
单框最多提供FE接口数量	64
单框最多提供POTS接口数量	256/128
单框最多提供E1接口数量	16
单框最多提供GPON/EPON接口数量	2 (1+1保护)
单框最多提供GE电接口数量	2

AN5006-20 设备主要由以下几种类型的机盘组成:

机盘类型	缩写	功能说明
业务接口盘	AD32	提供32 路ADSL/ADSL2+接口, 内置分离器
	VD24	提供24 路VDSL2 接口, 内置分离器
	VD32	提供32路VDSL2 接口, 内置分离器
	POTS32	提供32 路普通电话接口
	POTS64	提供 64 路普通电话接口
	ETH	提供16 路以太网接口
	4E1	提供4 路75Ω E1 接口 提供4 路120Ω E1 接口
电源盘	PWR	具有AC/DC 变换及电池充放电管理功能
风扇盘	FAN	提供冷风降温功能
主控盘 (单GPON 上联扣板)	MCU	完成设备系统的控制与管理, 语音业务的转换, 数据业务的汇聚。 含单GPON 上联扣板, 满足单GPON 口上联
主控盘 (双GPON 上联扣板)		完成设备系统的控制与管理, 语音业务的转换, 数据业务的汇聚。 含双GPON 上联扣板, 满足双GPON 口上联
主控盘 (单EPON 上联扣板)		完成设备系统的控制与管理, 语音业务的转换, 数据业务的汇聚。 含单EPON 上联扣板, 满足单EPON 口上联
主控盘 (双EPON 上联扣板)		完成设备系统的控制与管理, 语音业务的转换, 数据业务的汇聚。 含双EPON 上联扣板, 满足双EPON 口上联

4. 机械总量及功耗参数:

- 设备重量：设备子框约 2kg、满盘约 8 kg；
- 设备最大功耗：满盘 $\leq 90.8\text{W}$ 。

3.5 ONU 其他特性

- 噪声指数：
 - ◆ SFU/HGU/固定式 MDU/MTU 设备均采用无风扇设计，无明显噪声。插卡式 MDU/MTU 设备采用智能温控调速风扇，在 $23\pm 2^\circ\text{C}$ 对应的声功率 55.78 dBa （环境噪声为 31.2 dBa ）。
- 工作环境：
 - ◆ 环境空气无腐蚀性和溶剂性气体、扬尘，邻近无强电磁场干扰。
 - ◆ 环境空气中，灰尘（直径大于 $5\mu\text{m}$ ）浓度 $\leq 3 \times 10^4$ 粒/ m^3 ，且灰尘粒子是非导体、导磁和腐蚀性的。
 - ◆ 接地电阻： $< 5\Omega$ 。
 - ◆ 大气压力： $60\text{kPa} \sim 106\text{kPa}$ 。
 - ◆ 温度和湿度：
 - 工作温度： $-10^\circ\text{C} \sim +55^\circ\text{C}$ （SFU）； $-30^\circ\text{C} \sim +55^\circ\text{C}$ （MDU）；
 - 贮藏温度： $-40^\circ\text{C} \sim +70^\circ\text{C}$ ；
 - 相对湿度： $\leq 90\%$ 。
- 运输环境
 - ◆ 整机塑料薄膜袋封，头、尾、中段套发泡塑料防震垫，木板箱外包装。
 - ◆ 可用汽车长途、火车、船只、飞机运输。
 - ◆ 禁止剧烈碰撞、摔跌、雨淋、曝晒。

4 烽火 GPON 系统网管功能介绍

烽火通信 ANM2000 网管系统能对 AN5500 GPON 系统和 AN5000 EPON 系统实现统一管理。ANM2000 通过标准以太网硬件接口与 AN5500 设备进行连接，支持以带外和带内两种方式实现对网元设备的访问，通过 SNMP V2/V3 协议接口与终端设备进行通信。

烽火通信超级服务器能管理 500 台 OLT 以及下挂 1024×500 个 FTTH 类型 ONU；
标准服务器能管理 100 台 OLT 以及下挂 1024×100 个 FTTH 类型 ONU；
小型服务器能管理 19 台 OLT 以及下挂 1024×19 个 FTTH 类型 ONU；

ANM2000 网管系统显示内容支持系统拓扑图、系统设备框图等，以 WINDOWS 风格的图形操作界面生动地为用户提供了配置管理、故障管理、性能管理、安全管理四大基本管理功能：

- 配置管理模块主要针对 GPON 所特有的多业务多链路的技术特性制定了丰富、灵活的用户配置操作接口界面；能根据用户业务需要，灵活配置网络的组播和 QINQ 功能，方便业务的部署，减少网络拥塞，提高业务 QoS 质量
- 故障、性能管理模块在提供常规故障、性能管理功能的基础上，着重加强了断纤告警和掉电告警的发现、区分与监控；
- 安全管理模块为不同的操作用户提供分级分权管理功能，为不同特点的操作人员配置不同的管理员级别，分配不同的操作、管理权限，同时可以准确记录每个用户在登录后的操作日志。

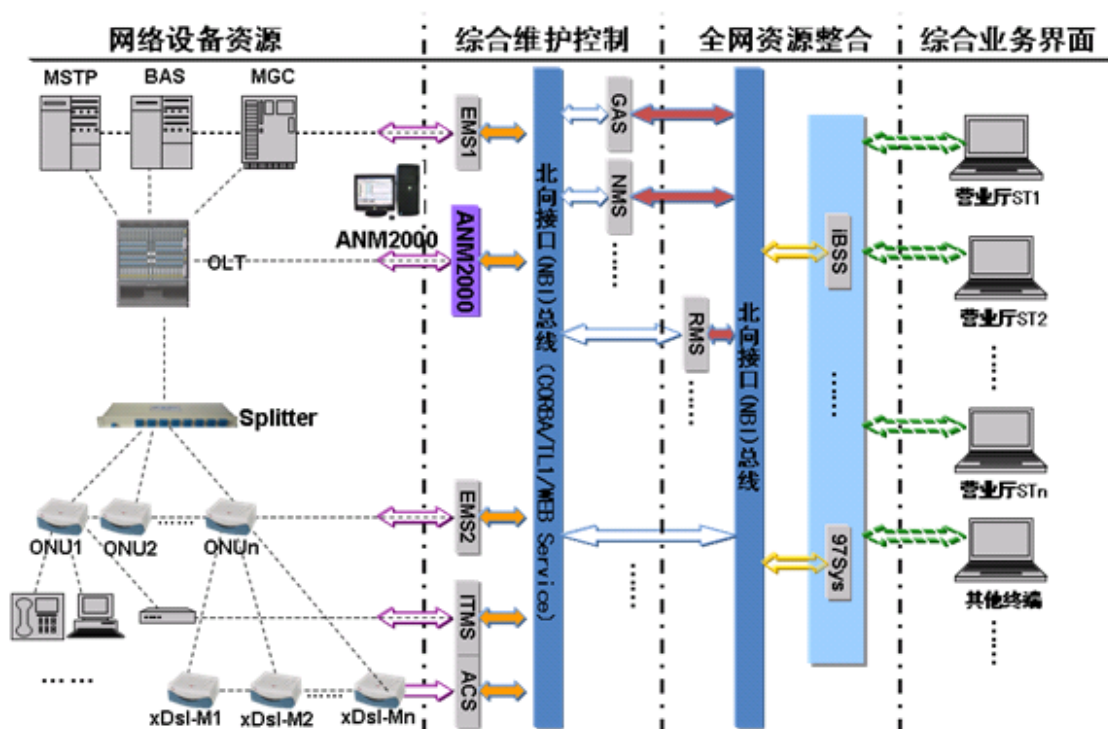


图 33 烽火 ANM2000 网管系统与上层 RMS 系统对接模式示意图

按照中国移动支撑网规划的统一要求，ANM2000 网管系统可通过北向接口（TL1/CORBA）与综合网管分析模块、资源管理系统等外部系统实现对接（如图 33），实现资源与数据的共享。对于 GPON 接入方式承载的各种业务的管理，也可与资源业务开通系统配合来实现。

并且，可在 GPON 设备侧实现业务预配置及即开即通要求。从而保证 GPON 接入方式作为语音、宽带上网、IPTV、视频监控等业务的综合业务承载通道，满足业务发展要求。

5 烽火 FTTx 系统 ODN 产品介绍

在 FTTx 技术方面，烽火不仅拥有设备技术，同时拥有三十余年光纤光缆以及无源产品的工艺设计和制造经验，烽火还是一个经验丰富的 FTTx 系统集成集成商。烽火的 FTTx 线路技术具有集提供线路配套产品，FTTx 工程勘测、设计和咨询服务，工程项目管理等多种服务于一体的全业务服务功能。

烽火亲身经历了一系列国内最早的 FTTx 试验工程和中国第一个大型 FTTH 商用工程的建设。在国际项目方面，承担了许多大型国际 FTTx 整包项目的建设。烽火的 FTTx 线路解决方案在国内和国际工程应用中不断得以优化和改进，线路技术得以持续提升，在 FTTx 线路技术标准制定方面处于国内主导地位，成为领先业界的 FTTx 线路解决方案的品牌供应商。

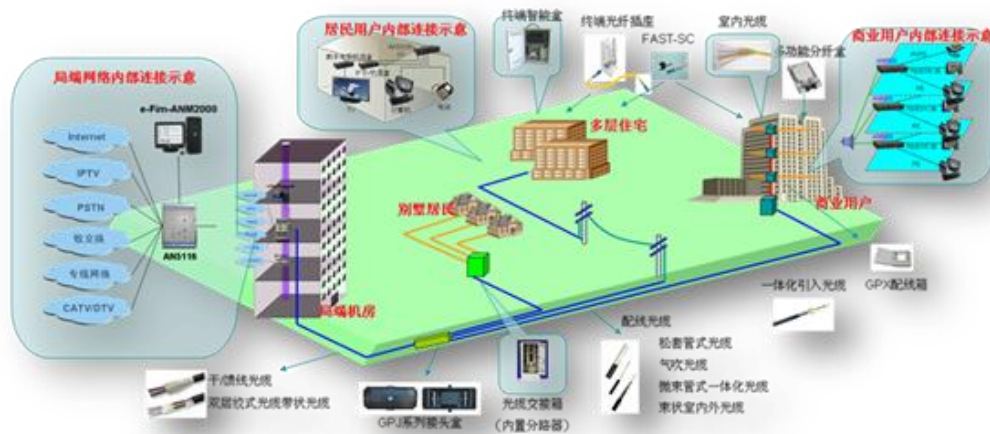


图 34 烽火 FTTx 整体解决方案示意图

烽火将 FTTx ODN 市场需求、丰富的工程实施经验以及产品开发技术优势充分融合，旨在向标准化发展的基础上，凭借先进产品理念提供最佳解决方案。相关线路配套产品专业化、系统化、规模化，产品类型涵盖机房配套、FTTH 入户及配线光缆、光分路器、光分配点产品、ONU 配套机柜、光纤信息面板、现场连接器（冷接子）等全系列环节。为用户提供一站式解决方案。

(END)