**EPON与GPON的区别**

什么是 PON？宽带接入技术风起云涌，注定成为一块硝烟永远不会散去的战场。目前国内占主流仍然是 ADSL 技术，不过越来越多的设备厂商及运营商已经把目光投向了光网络接入技术。

　　铜价不断攀升，光缆价格不断下降，不断增长的 IPTV， 视频游戏业务对带宽的巨大需求推动着 FTTH 的发展。由光缆取代铜缆及有线同轴电缆，电话，有线电视，宽带数据三网合一的美好前景变的清晰起来。



图一：PON 拓扑结构

### PON(Passive Optical Network)无源光网络是实现 FTTH 光纤到户的主要技术， 提供点到多点的光纤接入，如图一所示，它由局侧的 OLT(光线路终端)、用户侧的 ONU(光网络单元)以及 ODN(光分配网络)组成。一般其下行采用 TDM 广播方式、上行采用 TDMA(时分多址接入)方式，组成点到多点树形拓扑结构。 PON 作为光接入技术最大的亮点是“无源”，ODN 中不含有任何有源电子器件及电子 电源，全部由光分路器(Splitter)等无源器件组成，管理维护运营成本较低。

### PON 发展史

### PON 技术研究起源于 1995 年， 1998年10 月，ITU 通过了 FSAN 组织(全业务接入网)所倡导的基于ATM 的 PON 技术标准-G.983。也被称为 BPON ( Broadband PON)。 速率为 155 Mbps，可选择支持 622 Mbps 速率。

### 　　EFMA(Ethernet in the First Mile Alliance，第一英里以太网联盟)于 2000 年底提出了 Ethernet-PON(EPON)的概念，传输速率达 1Gbps，链路层基于简单 的 Ethernet 封装。

### 　GPON(Gigabit-Capable PON) 由 FSAN 组织于 2002 年 9 月提出，2003年3月 ITU 通过了G.984.1 和 G.984.2 协议。G.984.1 对 GPON 接入系统的总体特性进行了规定；G.984.2 对 GPON 的 ODN(Optical Distribution Network )物理媒质相关子层进行了规定；2004年6月 ITU又通过了G.984.3，它对传输汇聚(TC)层的 相关要求进行了规定。

[EPON](http://www.htopto.com/acpzs.asp?dlb_id=4&xlb_id=13) 和[GPON](http://www.htopto.com/acpzs.asp?dlb_id=4&xlb_id=12) 产品比较

　　EPON 和 GPON 作为光网络接入的两个主力成员，各有千秋，互有竞争，互有补充，互有借鉴，下面在各个方面对它们作个比较:

　　速 率

　　EPON 提供固定上下行 1。25 Gbps，采用 8b/10b 线路编码，实际速率为 1Gbps。

　　GPON 支持多种速率等级，可以支持上下行不对称速率，下行 2.5Gbps 或1.25Gbps，上行 1.25Gbps 或 622 Mbps，根据实际需求来决定上下行速率，选择相对应光模块，提高光器件速率价格比。

　　*本项结论：GPON 优于EPON。*

　　分路比

　　分路比即一个 OLT 端口(局端)带多少个 ONU(用户端) 。

　　EPON 标准定义分路比 1：32。

　　GPON 标准定义分路比下列几种 1:32； 1:64；1:128

　　其实，技术上 EPON 系统也可以做到更高的分路比，如 1：64，1:128，EPON 的控制协议可以支持更多的 ONU。分路比主要是受光模块性能指标的限制，大的分路比会造成光模块成本大幅度上升； 另外，PON 插入损失 15～18dB，大的分路比会 降低传输距离； 过多的用户分享带宽也是大分路比的代价。

　　*本项结论：GPON 提供多选择性，但是成本上考虑优势并不明显 最大传送距离GPON 系统可支持的最大物理距离，当光分路比为 1:16 时，应支持 20km 的最大物理距离；当光分路比为 1:32 时，应支持 10km 的最大物理距离。 EPON 与此相同，本项结论：相等。*

　　QOS (Quality of Service)

　　EPON 在 MAC 层 Ethernet 包头增加了 64 字节的 MPCP 多点控制协议　　(multipointcontrolprotocol)，MPCP 通过消息、状态机和定时器来控制访问 P2MP 点到多点的拓扑结构，实现 DBA 动态带宽分配。MPCP 涉及的内容包括 ONU 发送时隙的分配、ONU 的自动发现和加入、向高层报告拥塞情况以便动态分配带 宽。MPCP 提供了对 P2MP 拓扑架构的基本支持，但是协议中并没有对业务的优先级进行分类处理，所有的业务随机的竞争着带宽，GPON 则拥有更加完善的 DBA，具有优秀 QoS 服务能力。

　　GPON 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)。 DBA 又定义了业务容器(traffic container， T-CONT)作为上行流量调度单位， 每个 T-CONT由 Alloc-ID 标识。每个 T-CONT 可包含一个或多个 GEM Port-ID。 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。T-CONT 类型 1 的特点是固定带宽固定时隙，对应固定带宽(Fixed)分配，适合对时延敏感的业务，如话音业务； 类型 2 的特点是固定带宽但时隙不确定，对应保证带宽(Assured)分配，适合对抖动要求不高的固定带宽业务，如视频点播业务；类型 3 的特点是有最小带宽保 证又能够动态共享富余带宽，并有最大带宽的约束，对应非保证带宽(Non-Assured)分配，适合于有服务保证要求而又突发流量较大的业务，如下载业务；类型 4 的特点是尽力而为(BestEffort)，无带宽保证，适合于时延和抖动要求不高的业务，如 WEB 浏览业务；类型 5 是组合类型，在分配完保证和非保证带宽后，额外的带宽需求尽力而为进行分配。

　　*本项结论：GPON 优于 EPON*

　　运营、维护 OAM

　　EPON 没有对 OAM 进行过多的考虑，只是简单的定义了对 ONT 远端故障指示、环回 和链路监测， 并且是可选支持。

　　GPON 在物理层定义了PLOAM(Physical Layer OAM)，高层定义了 OMCI(ONT Management and Control Interface)，在多个层面进行 OAM 管理。 PLOAM 用于 实现数据加密、状态检测、误码监视等功能。 OMCI信道协议用来管理高层定义 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。

*本项结论：GPON 优于 EPON*

链路层封装和多业务支持

　　如图二所示，EPON沿用了简单的以太网数据格式，只是在以太网包头增加了64字节的MPCP点到多点控制协议来实现EPON系统中的带宽分配，带宽轮讯，自动发 现，测距等工作。对于数据业务以外的业务(如 TDM 同步业务)的支持没有作过多研究，很多 EPON 厂家开发了一些非标准的产品来解决这个问题，但是都不理想， 很难满足电信级的 QoS 要求。

　　GPON 基于完全新的传输融合(TC)层，该子层能够完成对高层多样性业务的适 配，如图二所示，定义了 ATM 封装和 GFP 封装(通用成帧协议)，可以选择二者 之一进行业务封装。鉴于目前 ATM 应用并不普及，于是一种只支持 GFP 封装的 GPON。lite 设备应运而生，它把 ATM 从协议栈中去除以降低成本。

　　GFP 是一种通用的适用于多种业务的链路层规程， ITU 定义为 G。7041。GPON 中对GFP作了少量的修改， 在 GFP 帧的头部引入了 Port ID，用于支持多端口复用； 还引入了 Frag(Fragment)分段指示以提高系统的有效带宽。并且只支持面向变长数据的数据处理模式而不支持面向数据块的数据透明处理模式，GPON 具有强大的多业务承载能力。GPON 的 TC 层本质上是同步的，使用了标准的8kHz(125μm)定长帧，这使 GPON 可以支持端到端的定时和其他准同步业务， 特别是可以直接支持TDM业务，就是所谓的NativeTDM，GPON 对 TDM 业务具备“天然”的支持。

　　*本项结论：对多业务的支持 GPON 的 TC 层要比 EPON 的 MPCP 强大。*



图二：GPON与EPON 协议栈比较

网络层次GPONEPON

　　L3ATMTDMIPTDMIP

　　L2ETHERNETETHERNET WITH MPCP

　　GFP

L1PON-PHYPON-PHY

### 总结

EPON 和 GPON 各有千秋，从性能指标上 GPON 要优于 EPON，但是 EPON 拥有了时间和成本上的优势，GPON 正在迎头赶上，展望未来的宽带接入市场也许并非谁替代谁， 应该是共存互补。对于带宽、多业务，QoS 和安全性要求较高以及 ATM 技术 作为骨干网的客户，GPON 会更加适合。而对于成本敏感，QoS，安全性要求不高的客户群，EPON 成为主导。

关于[鸿腾光电(HOTCOM)](http://www.htopto.com/):

鸿腾光电是一家致力于光通讯产品研发设计并提供系统解决方案的公司，是全球光通讯产品和方案专业提供商。在过去10年里，我们建立了一支强大和专业的产品研究与开发、系统化对策解决及供应链管理团队。如今，我们已经同30多个国家和地区客户建立了合作关系，产品品质和服务得到他们一致好评。今后，鸿腾光电仍会一如既往，为客户以及整个光通讯行业创造更大的价值！

更多信息，请浏览我们官网<http://www.htopto.com>,或致电86-755-86197637。