

# 浅谈 FTTH 技术的构成与发展

作者：孙永鑫《硅谷》杂志

随着科技和社会的发展,通信技术在人们日常的生产生活中占据着越来越重要的地位,而在众多通信技术中,FTTH(Fiber ToThe Home)作为其中一项重要的光纤信息传输技术,逐步在目前的经济社会中得到广泛重视。

## 1FTTH 相关概念

FTTH,即光纤到户,是指局端与用户之间完全以光纤作为传输媒体的一种数据传输手段,它的出现是科技和社会发展的必然结果。从技术角度看,复用技术使得光纤的传输容量得到不断提升,就目前的状态看,FTTH 能够有效地以 100M/s 的带宽为基础,为上网、电话和有线电视的“三网合一”,甚至是未来的“多网合一”提供保证。同时与其相对应的一些关键技术更是进一步推动了 FTTH 的发展,千兆无源光以太网(GPON)技术的推广以及万兆以太网(10GE)等标准的出台、垂直腔面发射激光器(VCSEL)的商用化等技术,都为 FTTH 提供了技术保障,并且进一步加强了其数据传输能力和稳定性。从市场需求角度看,数据传输的需求呈现出不断增长的总体趋势。信息化的不断深入,越来越多的技术和设备涌入到日常的生产生活过程之中,从各个侧面推动着数据传输的需求增长。以往的以铜线作为最后一公里主要接入载体的 XDSL 已经呈现出诸多不适用的症状,流媒体比率的增多、及时性要求的提升,都要求光接入技术的深入普及。

## 2FTTH 技术特征

从技术层面上看,FTTH 主要可以划分为两个大类,即有源和无源两种接入方式,二者以信号传输过程中是否经过光电信号的转换作为分界,经过转换的被视为有源传输方式,反之则为无源。在实际应用过程中,有源传输方式重点在于将主干网络替换成为光线载体,而对于接入用户的最后一米网络仍为铜网,这种传输方式在一定程度上限制了光网络的自身优势,因此在未来,随着退铜进程的深化,将会被逐步弃用。目前仍然在广泛使用的媒体转换器(MediaConverter,MC)技术,就属于此类应用典范。而对于以无源传输方式展开的无源光纤网络(PassiveOpticalNetwork,PON)而言,作为目前和未来的技术主流发展方向,以其节约线路资源、运维便捷、设备预期成本较低等多方面的优势而被认为是光纤到户的首选解决方案。目前,PON 技术主要有 APON(AsynchronousTransferModePassiveOpticalNetwork,ATM 无源光网络)、EPON(EthernetPassiveOpticalNetwork,以太网无源光网络)和 GPON(Gigabit-CapablePassiveOpticalNetwork,G 容量无源光网络)三种技术体制。在实际应用过程中,由于 APON 技术整体发展受阻,因此目前以 EPON 和 GPON 作为主流技术出现。

EPON 采取了以太网的组网方式展开无线光网络布局,其结构相对为相关技术人员熟悉,因此从应用角度看,更容易成为社会主流组网方式。其采用一对多点的无源传输方式,下行速率目前基本都可以达到 10Gb/s,上行则以突发的以太网包方式发送数据流。从应用角度看,EPON 具有成本低、结构熟悉且相对

简单、延展性良好，服务范围较大、带宽分配灵活等特点。而 GPON 技术，作为 ITU-T 在 A/BPON 之后推出的最新的光接入技术，它在速率上相对于其他技术而言，有着良好的表现和前景，因此成为未来技术的主流选择。GPON 技术的主旨，在于支持速率在 1Gb/s 以上的传输速率，并且同时提供较好的网络弹性，其业务特点包括支持全业务、覆盖超过 20km 范围、支持多种速率同时工作、提供 OAM&P 功能，并且确保数据安全，提供相应的安全机制等。EPON 与 GPON 相比，虽然二者都能够以较高速率展开数据传输，但是 EPON 注重结构简洁，GPON 则更注重多业务和 QoS 保证，并且从传输速率发展远景上看，GPON 可以支持更高速率传输，因此两种技术相比，GPON 在未来将会成为 PON 技术簇主流。但同时应当注意到，GPON 技术相对而言发展起步较晚，技术相对不够成熟，而以太网技术一直深入人心，因此就目前的情况看，EPON 技术在当前社会仍然会继续占据主流地位。

### 3FTTH 技术的发展

想要深入把握 FTTH 技术的未来发展方向，及时调整技术策略迎合市场需求，除了对相关应用技术展开深入分析以外，还应当对其发展历史有所了解。FTTH 技术首先于 20 世纪 70 年代末出现在法国、加拿大以及日本等发达国家，而后于 1995 年前后在美国日本集中就 BPON (BroadbandPassiveOpticalNetwork) 展开研究和实验，一直到 2000 年以后，EPON 和 GPON 技术的概念才得以正式提出并且迎来了标准化时代，同时随着光纤成本的进一步降低，FTTH 才真正从实验室走出。

就 FTTH 在我国的发展历程看，可以大概划分为三个阶段。首先，ITU-T 于 1998 年正式发布 G. 983. 1 建议，开始了基于 ATM 技术的 PON 系统的标准制定工作；后于 2001 年将 APON 改名为 BPON。随后，ITU-T 在 2004 年发布 G. 983. 10，标志着 G. 983BPON 系列标准已全部完成。这一阶段是对于 APON 和 BPON 技术充分尝试的阶段，但是由于成本问题以及技术成熟状况的多个方面，此类尝试最终仅限于实验室范围，未能得到广泛应用。

其次则是对于 FTTH 技术标准以及试点实施的起步阶段。2003 年，ITU-T 批准了 GPON 标准 G. 984. 1 和 G. 984. 2；2004 年则相继批准了 G. 984. 3 和 G. 984. 4，形成了 G. 984. x 系列标准。此后退出 G. 984. 5 和 G. 984. 6，分别定义了增强带宽和距离延伸的 GPON。在我国，2002 年 863 项目“基于千兆以太网的宽带无源光网络”实验系统完成，2005 年于武汉投入使用。同年，电信开始推动 EPON 芯片级互通测试，2006 年进行 EPON 系统级互通测试；2007 年，发布企业标准 V1. 3 并进行设备测试。

最后则是我国 FTTH 技术标准化规模化应用功能阶段。2005 年，中国通信标准化协会 (CCSA) 组织的传送网与接入网技术工作委员会第 3 次全会完成了多项 FTTH 相关标准和立项工作，并且起草了《宽带光接入网及 FTTH 体系架构和总体要求》标准。2006 年，《接入网技术要求——基于以太网方式的无源光网络 E - PON》和《接入网设备测试方法——基于以太网方式的无源光网络 EPON》相继成为行业标准。随后在电信的带动作用下，FTTH 展开了声势浩大的应用活动。至此，FTTH 技术完全走入中国市场环境。

## 4 结论

FTTH 技术以及其相应的技术簇，在将来必将会成为光传输的主导力量，而只有对其进行深入的考证和了解，才能切实把握技术发展脉搏，找到未来发展方向。