

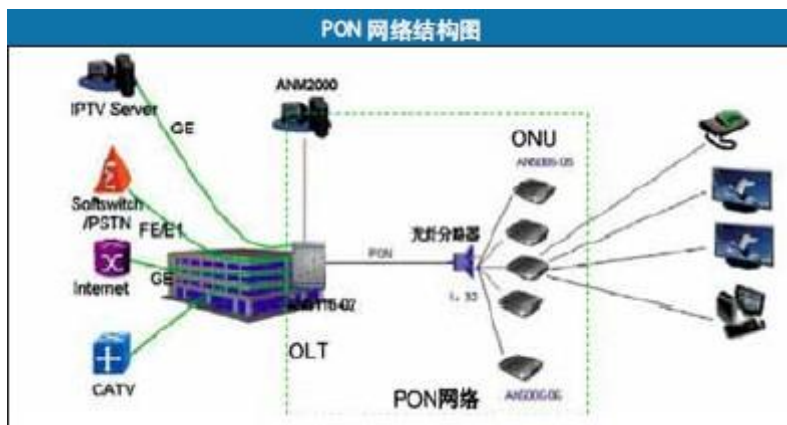
## 基于 FTTx VoIP 挑战：提升用户语音服务体验

近年来，随着互联网宽带用户的不断发展，光进铜退不断深入，FTTx 得到长足发展，基于 FTTx 的 VoIP 用户也在不断增加，而基于 FTTx VoIP 的部署，IMS 的融合面临挑战。

### VoIP 的机遇与挑战

大量基于互联网的新业务和新应用不断涌现，这些变化无疑对通信网络提出了更高的要求，接入网络已经从“窄带时代”进入“宽带时代”。光传输技术的突飞猛进使得骨干网技术发展迅速，同样，在接入网，FTTx 由于在密集商务区和住宅区的低成本以及高容量传输能力，已经被各大运营商作为最重要的宽带接入技术。而作为传统的固话业务，由于 FTTx 的出现和普及，正由传统的 TDM 技术向 VoIP 演变。

FTTx 主要用于接入网络光纤化，其核心技术是 PON(无源光网络)，主要由 OLT(区域电信机房的局端设备)，ODN(光分网络)和 ONU/ONT(用户终端设备)组成，网络结构如图所示，按 ONU/ONT 终结点位置的差异，FTTx 又具体分为 FTTB(光纤到大楼)，FTTN(光纤到节点)，FTTO(光纤到办公室)和 FTTH(光纤到户)，PON 的架构主要是将从 OLT 下行的光信号，通过一根光纤经由无源器件 Splitter(光分路器)，将光信号以 Ethernet 的格式，分路广播给各用户终端设备 ONU/ONT，这样不但大幅减少了网络机房及设备维护的成本，也节省了大量光缆资源等建设成本。



FTTx 语音业务如何部署：以电信集团为例，介绍 FTTx 语音业务的部署情况：电信集团根据用户性质不同，建议采用以下原则部署语音业务：1. 新建区的 FTTB/N/H 小区，一般不应再采用新建铜缆的方式提供传统的语音业务，而应采用 VoIP 方式提供语音业务；2. 对于 FTTB/N 小区，应采用 MDU 内置话音处理模块 (内置) 和独立式 IAD 的方式为用户提供语音业务；3. 对于实施 FTTH 的高端家庭客户，应通过 SFU 内置 IAD 或者家庭网关的内置 IAD 为用户提供话音业务；4. 对于已建 FTTB+LAN 小区的改造，宜保留现有 PSTN 网络的语音业务提供方式。

由此可见，在新建小区中 VoIP 已经成为语音业务的主流技术。另外随着每用户带宽需求的不断增长，FTTB+LAN 的模式也可能面临改造，随着 ONU 位置不断向末端用户靠拢，铜缆最终可能被光纤取代，而传统的语音电话也会被割接到 FTTx 网络而变成 IP 通话，长远来说，这有利于运营商对以往资产投入的回收再利用。在语音业务方面，FTTx 系统设计主要面向下一代网络 NGN。因此，建议将语音业务上行直接连接到软交换平台中。

FTTx 语音业务接入 NGN 网络，采用 VoIP 方式解决，从 OLT 设备以下各种业务都采用同样的基于以太网的承载，协议统一、简单，便于与 NGN 网络的各种协议配合，可以无缝连接到软交换网络。VoIP 呼叫是从用户端的 ONU/ONT 设备直接发起，这符合 NGN 网络建设扁平化的原则，所采用的信令协议支持 SIP/MGCP/H.248 等，VoIP 业务流量在 OLT 处汇聚，通过 FE/GE 接口上联到软交换语音平台，语音业务需要配置为最高的优先级。

在从单独的上联接口上联 SS 专用数据网络的方式中，由于整个网络采用数据网进行数据传递，因此主要的调试工作是 ONU/ONT 终端与 SS 之间的 SIP/MGCP/H.248 协议的对接工作，在完成协议对接后，ONU/ONT 终端能正常注册到 SS。

在 SS 的接入中，ONU/ONTIP 的分配有两种方式：第一，采用 SS 所在专网地址。ONU/ONT 直接连接软交换 SS 所处的逻辑/物理专网，协议处理方便，类似于目前中国电信对 AG/TG/SG 的接入方式。这种方式对 NGN 网的安全性有一定影响，一般用于运营商可信任设备。第二，采用宽带网关设备。采用宽带网关设备后，在网关所在的局域网范围内可以采用私网地址，只需要使用一个公网地址给网关设备使用，用户使用本地 IP 地址在呼叫 SS 时经过网关设备进行转换，转换成公网出口地址与 SS 进行交换，SS 方向的数据同样经过地址转换后送到对应的 ONU/ONT。采用这种方式会增加对宽带网关设备 BAC 的处理要求，但也具有保密性好、占用地址少的优点，一般应用于运营商不可信任的用户端 IAD 和软终端等设备。

FTTx 支持语音业务的应用模式可分为两种情况：FTTB/V 集中 VoIP 处理模式（包括 ONU 内置 AG/IAD 模式以及外置 IAD 集中放置模式）。由于 VoIP 模块与 ONU 一体集中放置，由中国电信统一建设、运营，可以认为是可信任设备，建议采用方式一，不通过 BAC 直连软交换网。

FTTB/H 模式采用家庭网关提供语音接入方式。由于 VoIP 处理设备分散放置在用户家里，考虑到核心网的安全性，这部分用户家庭设备应视为不可信任设备，采用方式二，通过 BAC 地址转换后再进入软交换网。

### **IMS 和 FTTx VoIP 业务的融合**

在 IMS 网络中，用于 FTTx 接入的 xPON 设备的作用有两方面。其一是作为“信息化高速公路”承载语音、数据、视频等宽带业务；其二是可接入语音设备为用户提供语音及多媒体业务，如 FTTx ONU 内置的 IAD、SIP Phone 以及 PC 软终端等，将光纤宽带接入和 IMS 语音接入等多种功能融为一体。采用 IMS 结合 FTTx

提供语音和多媒体业务，可以完美地继承现网的业务，提供电信级的 QoS 和安全保障，是光进铜退，TDM 向 IP 演进的最优方案。

目前，无论是 GPON 还是 EPON 的 ONU 设备中，普遍集成了内置 IAD(综合接入设备)模块，将光纤宽带接入和 IMS 语音接入等多种功能融为一体。不同设备厂商间的 IMS 与 PON 实现互通，将全方位解决用户的有线接入 IMS 需求，提供数据、语音、多媒体、固定移动融合等业务。无疑，这会给传统的固网语音用户带来全新的业务体验。

### 基于 FTTx 的 VoIP 业务的挑战

VoIP 业务质量是指 VoIP 业务在一个或多个网络的传输过程中所反映的各种性能，是对各种性能参数的具体表现，它直接体现了 VoIP 业务的效果和人们对 IP 语音的满意程度。

VoIP 业务质量包括呼叫质量和语音质量。传统 IP 网络基于 TCP/IP 协议进行数据包的分组交换，是面向无连接网络，其传输特性无法得到保证。

传统 IP 网络的上述机制能够较好地支持非实时的数据业务，但对 VoIP 这样的实时业务支持不够。尽管 IP 协议中有业务类别的区别，用户依此表示为网络的时延，带宽以及安全性等特征参数，从而来获取希望的 QoS，但在传统的 IP 网络中，并没有真正完全参照这些参数(业务类别的划分及对应的 QoS 参数)来使用。

运营商对于 IP 承载网的改造正在有序地展开，仍以电信为例，电信集团正在打造 CN2 多业务的承载网络，面向连接，提供有服务质量保证和控制的业务，以适用市场细分和个性化业务竞争的需要。

FTTx 网络的物理连接，局端 OLT 设备与用户端 ONU/ONT 设备通过光纤进行信号传输，其中 OLT 设备由于与现有电信机房共址建设，普遍采用-48V 基础电源，供电较为稳定可靠。而所增加的大量用户端 ONU/ONT 设备一般放置在楼道或用户家里，这些 ONU 设备需要单独配置电源，并且用户终端话机的供电是由所接入的 ONU 设备供给，从而 FTTx 网络中增加了大量的有源节点。一旦市电停电，则该节点所有接入用户的包括传统话音业务在内的所有业务都将无法提供，从而造成该节点所辖范围内的通信网络中断，不但影响了运营商业务收入，从用户角度来看，一直以来认为永不中断的话音业务也受到影响，从而与客户原有体验反差极大，令客户满意度下降。

从技术上来看，目前解决这一问题的唯一办法是在 ONU 旁边安装或内置蓄电池，对于运营商来说，如果全面实施，这无疑意味着另一笔巨大的投资和维护成本。在手机已经普及的今天，如果全面部署的话，实在无此必要。当然作为一个受公众关注的运营商，运营商可以采取按需而设的办法，通过市场部门制订不同的营销策略，走市场化道路，考虑客户需求的不同，提供可选服务，由客户自行选择适合他们自己的解决方案，特别是 FTTH 模式 ONT 设备，应像传统电话终端

一样，让客户自行承担该类设备的日常维护和更换，尽量减轻电信运营商运营维护的成本压力。

作者：卢声波、张进瑞、王勤炜