

三网融合新形势下的接入网技术

胡保民

(武汉长光科技有限公司, 湖北 武汉 430073)

摘要: 三网融合是近期较热的话题, 电信和广电因为接入媒质的不同, 网络架构也有所不同, 但是层次上是类似的。接入网技术主要以 PON 和 EOC 为主, 二者都在不断的演进并各自融合。本文将就三网融合的接入网架构、接入网技术的演进和融合以及长光科技所能提供的产品展开讨论。

关键词: EPON, GPON, 10GEPON, XGPON, EOC, 架构, 演进, 融合。

引言

自从 2010 年 3 月国务院宣布三网融合总体方案以来, 有关三网融合的讨论越来越多。最终三网融合试点方案以及第一批试点城市的公布进一步推动了三网融合的进程。按照中金公司的预测, 广电体系三网融合的总投资将达 1985 亿元, 电信系总投资将达 944 亿元, 总计 2929 亿元的投资。围绕三网融合的接入网技术选择成为必须面对的问题, 本文将围绕接入网技术进行三个方面的讨论。

1. 三网融合的接入网架构

对于电信和广电接入网, 因为各自的特点和历史发展原因从而有很大的不同, 二者最大的差别是接入媒质有较大的不同, 特别是最后一公里。电信以双绞线为主, 而广电则以同轴电缆为主。按照场景来划分, 电信和广电的接入网都有 FTTN、FTTB 和 FTTH 三种场景。具体如图 1 和图 2 所示。对于电信来说主要采用大对数双绞线、5 类线和光纤来接入, 广电则采用同轴电缆、五类线和光纤来接入。

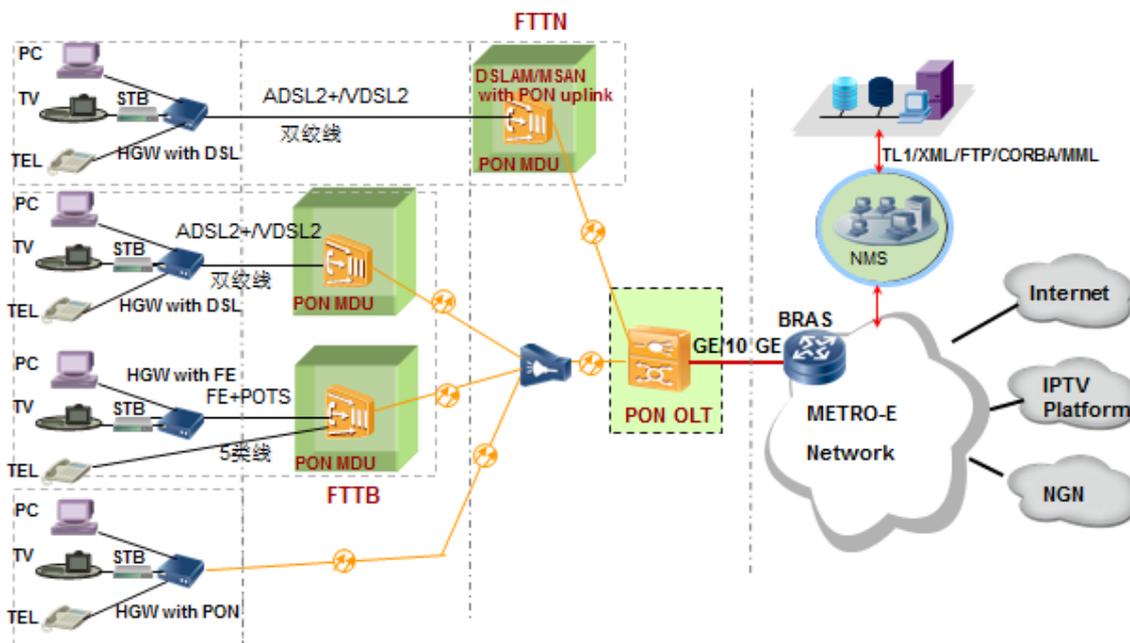


图 1 电信接入网架构

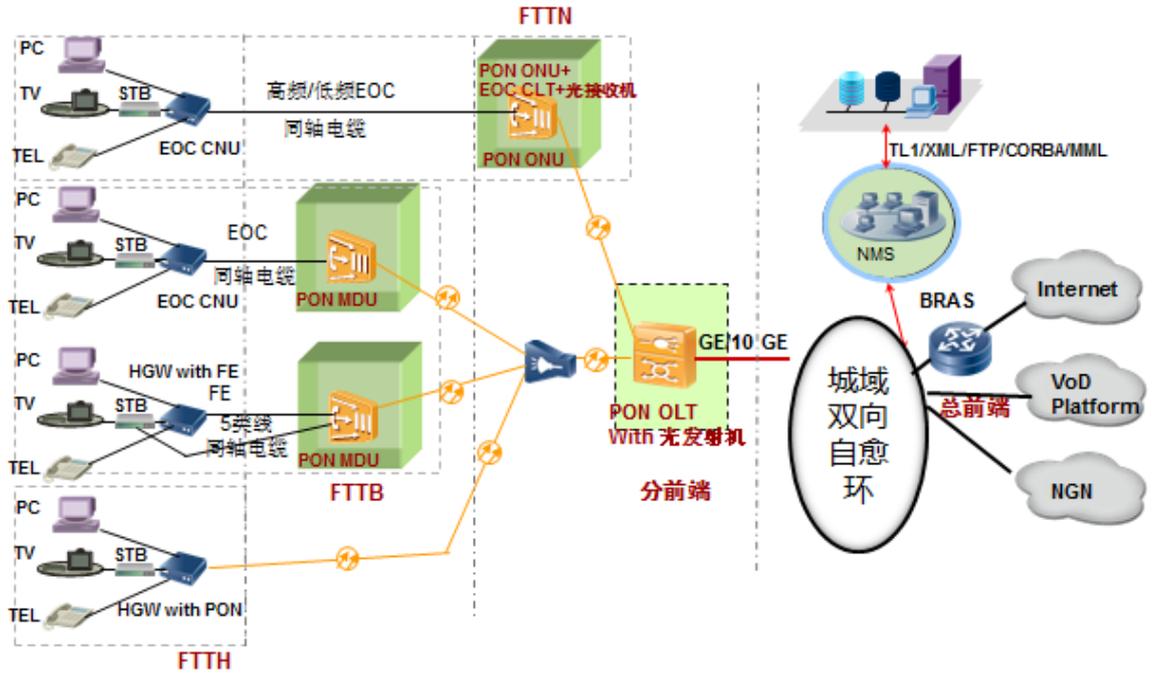


图 2 广电接入网架构

目前电信正在实施光进铜退的战略，最终希望能够演进到 FTTH。对于广电来说，目前紧要的是进行双向改造，因此会综合利用同轴电缆、五类线、光纤等多种媒质来进行接入，其 FTTH 的步伐相对电信运营商将会晚一个阶段，广电当前建设基本上以光纤到节点和光纤到楼为主。对于能够铺设五类线的楼宇（一般是新建小区）广电大多考虑采用 EPON+LAN 的建设模式（图 3），对于铺设五类线较困难的楼宇（一般是老小区）则主要采用 EPON+EOC 的建设模式（图 4）。

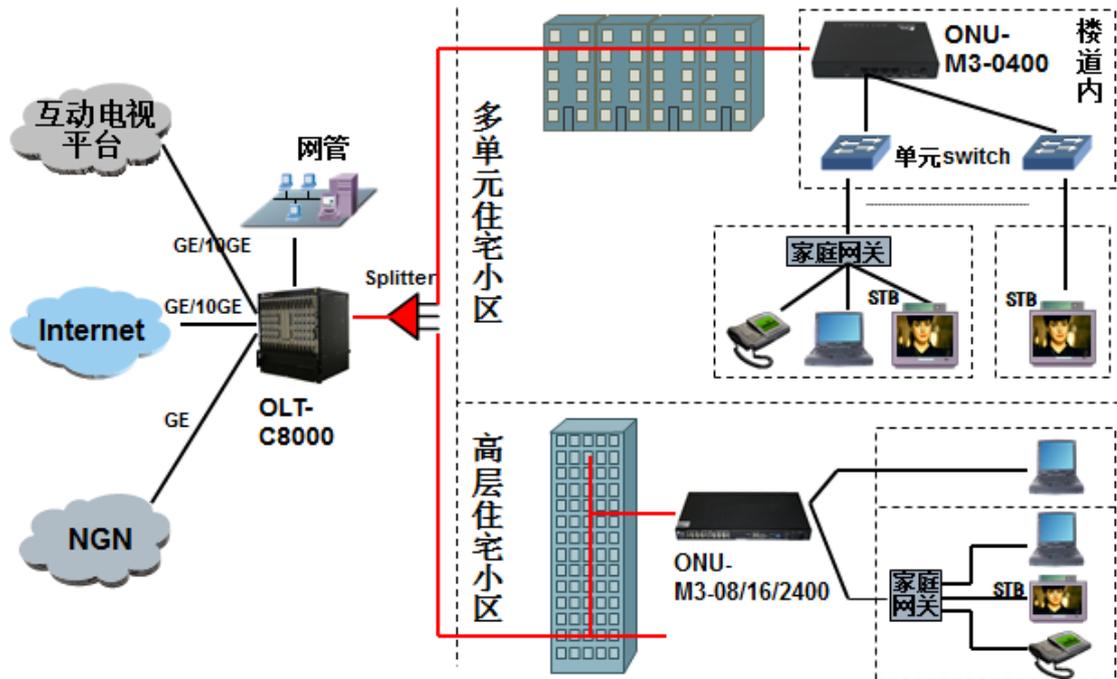


图 3 广电 EPON+LAN 解决方案

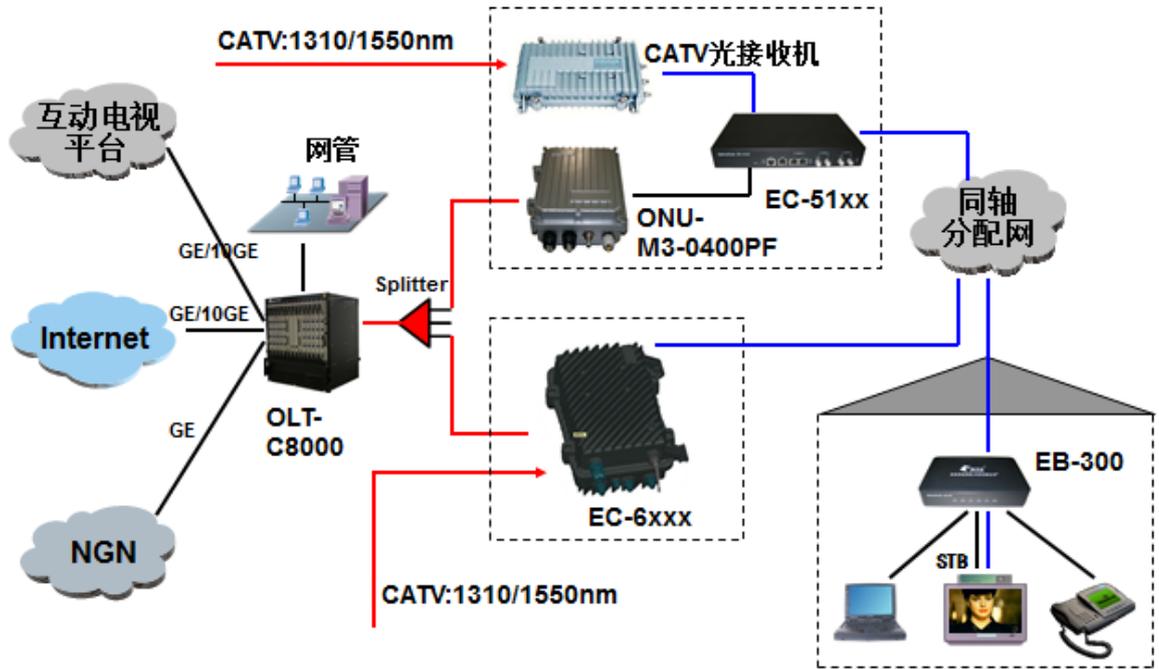


图 4 广电 EPON+EOC 解决方案

另外对于电信来说，因为其没有天然的广播信道，全部都是采用 IPTV 来开展视频业务。但对于广电运营商，双向改造后广电即可以采用 IPTV（图 5 上部）也可以采用 IPQAM（图 5 下部）来进行互动点播业务。当用户规模较大的时候采用 IPTV 是比较经济的，另外我们需要注意的是广电目前尚未整合完毕，对于规模较小的广电运营商来说短期内使用 IPTV 投资较大。IPTV 符合 All Over IP 的发展方向。当用户规模较小的时候 IPQAM 有其优势，部署成本尚可接受，但一旦用户规模变大，频率资源受限，不得不将 IPQAM 下沉，大量的分布式 IPQAM 反而不如集中的 IPTV 经济。对于广电来说其有天然优势的广播信道，因此采用 DVB-C+IP 的双模也许是最合适的互动电视架构：直播节目走传统的 DVB-C 广播信道，互动点播节目走 IP 信道。

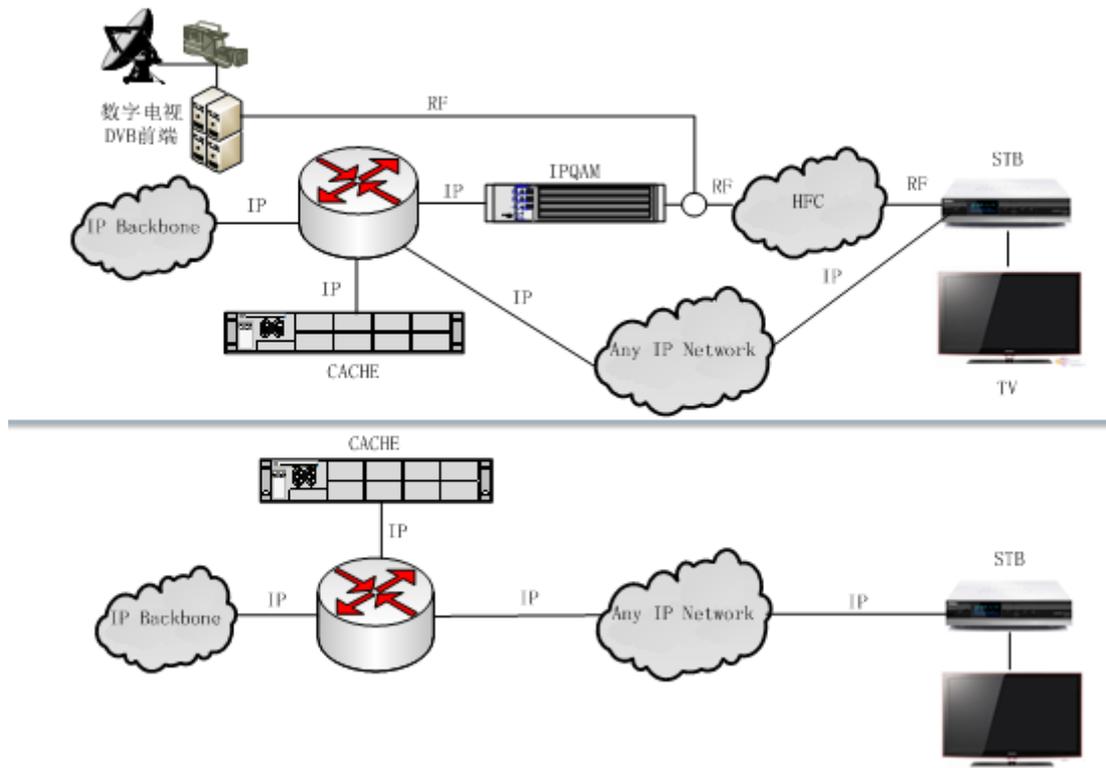


图 5 IPQAM 和 IPQAM 架构

2. 接入网技术的演进和融合

目前接入网技术主要是 PON 技术和 EOC 技术，其中电信以 PON+LAN/DSL 为主，并开始 FTTH 上发力，广电则以 EPON+LAN 和 EPON+EOC 为主，以下分析 PON 和 EOC 两类技术的演进和融合。

2.1. PON 技术的演进和融合

目前的 PON 技术主要是 TDM-PON，WDM-PON 目前基本都是在实验室中，除了在韩国有一部分应用，其他少见报道。TDM-PON 领域则以 EPON 和 GPON 两大阵营的对垒为聚焦点，并逐步开始融合，从去年开始，包括长光科技在内的多个厂家开始推出了统一融合架构的局端设备，混插各种类型的接入板卡。

EPON 方面：10GEPON 的标准 IEEE 802.3av-2009 已经正式发布支持，中国电信 EPON 企业标准 Ver2.1 已经更新了相关的 10GEPON 内容并做了两次芯片级互通测试，10GEPON 支持 10G/1G 非对称和 10G/10G 对称，并向下兼容 1G/1G 的 GEAPON。10GEPON 产业链逐渐成熟，今年将陆续有 10GEPON 的 ASIC 芯片发布。SIEPON (IEEE P1904.1) 工作组 2009 年 11 月正式成立，用于 EPON 的业务和互通性研究，2011 将发布标准。

GPON 方面：G.984.5 定义了 WDM 用于不同速率 GPON 共存的选项。XG-PON 方面已经发布 G.987.1、G.987.2 和批准 G.987.3 和 G.988 标准，目前仅支持 10G/2.5G 的 XG-PON1，10G/10G 的 XG-PON2 有待进一步研究。XGPON1 支持 GPON 的共存，仅共用 ODN 部分。

按照 IDATE 在 2009 年 9 月的数据，目前还是 EPON 领先，其出货量是 GPON 的 3 倍多。纵观这一年来的市场形势，EPON 和 GPON 的竞争将会延伸到 10GEPON 和 XGPON 领域，同时无论是运营商还是设备商将会更加关注两者的融合。

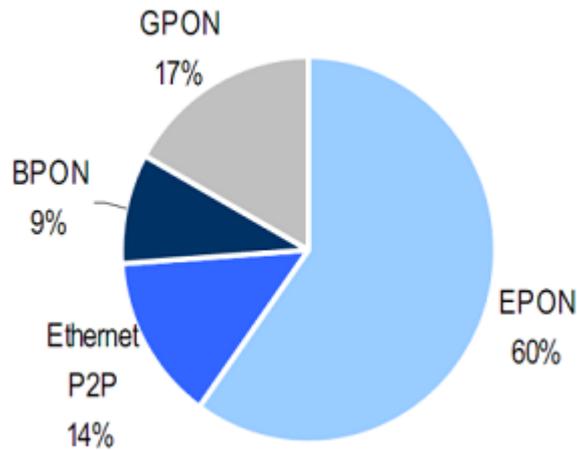


图 6 全球宽带光接入网技术市场份额

2.2. EOC 技术的演进和融合

目前国内 EOC 市场十分复杂，生产厂家多达 50 余家，算上 OEM 代理等等有上百家以上，令人无所适从。国内使用的主要标准：HomePlug AV、HomePlug BPL、HomePNA、降频 WiFi(BIOC/WOC)、MoCA 以及无源 EOC(基带 EOC)。其中有国际/联盟标准的有 MoCA、HomePNA、HomePlug AV/P1901、G.hn，图 7 描绘了这几种标准的演进状态。国内除了 HiNOC 标准在征求意见阶段，则尚无其他标准。

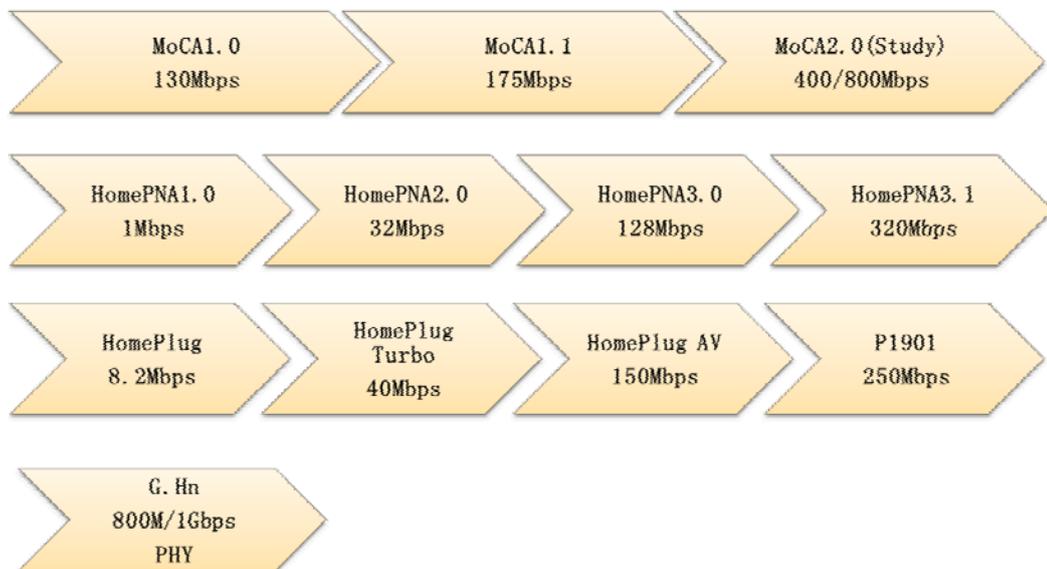


图 7 EOC 技术的演进

P1901 (Broadband over Power Line Networks: Medium Access Control and Physical Layer Specifications) Draft 3.0 已经获得通过；其物理层有两个选项：一个兼容 HomePlug AV，一个兼容 HD-PLC。IEEE 最终放弃了对 G.hn 的支持，原来统一标准的愿望再次落空。

HomePlug 联盟正在制定“Green PHY”规范以及 HomePlug AV2 规范，前者将较现有的 HomePlug AV 降低功耗 75%，并作为 P1901 的配置文件，相关产品会在 2011 年发布。

G.Hn (ITU-T G.9660) 系列标准试图统一电力线、同轴电缆和电话线的物理层 (G.9660, 已发布) 以及 MAC 层 (G.9661) 规范，但它不能兼容目前已存的任何技术。G.hn 的 MAC

层规范预计在今年 8 月发布。

江苏广电已经将 P1901 定义为地方标准。为了规范指导 12 个试点地区，广电总局科技公司也在 2010 年 7 月 22 日召开的会议中初步确定了低频使用 HomePlug AV/P1901、高频使用 HiNOC 来建设同轴电缆接入网络。其中 HiNOC 是目前中国市场上的新兴标准，得到总局的大力支持，但目前尚无商业芯片。EOC 技术有望最终做到 HomePlug AV/P1901/G.hn 的融合，但主要是芯片集成层面的融合，因为 HomePlug AV/P1901 和 G.hn 使用了不同的物理层。

3. 长光科技为三网融合提供优秀的接入网产品

武汉长光科技有限公司（中文简称长光科技，英文简称 YOTC）成立于 2006 年 10 月，位于中国光谷——武汉东湖高新技术开发区，是一家专业的接入网设备和解决方案提供商，专注于接入网领域。公司自主研发生产销售包含 PON OLT、PON ONU、EOC 头端、EOC 终端、配套 ODN 等全系列的产品。公司是湖北省高新技术企业，拥有包括发明专利、软件著作权在内的众多接入网技术知识产权，获得了湖北省技术发明一等奖一项。公司参与了 CCSA、中国电信、广电总局、国家电网相关 EPON 标准规范的起草和讨论工作，是中国电信六家主流 EPON 供应商之一，是广电最大的 EPON 供应商。

长光科技可以为三网融合提供全系列的先进的接入网产品。具体包括：

- PON OLT: C8500、C8000、C2000、C1500
- PON ONU: M3-04xx/08xx/16xx/24xx、M3-X200 以及工业级 ONU M3-0400PQ、M3-0400PF
- EOC CLT: EC-51xx 系列和 EC-62xx 以及 EC-63xx 系列
- EOC CNU: EB-100, EB-200, EB-300, EB-400
- 统一网管: Opview R2
- 配套 ODN 全线产品

4. 结语

三网融合建设如火如荼，接入网技术的发展也日新月异。总的来说，电信和广电的接入网架构层次上是类似的，但是接入媒质有较大不同，发展重点也有较大不同。EPON 和 GPON 都在向更高速率的 10Gbit/s 演进并逐步实现了万兆 PON 的试商用和商用，特别是 10GEPON。同时 PON 技术也开始并实际走向了融合之路，客观上为运营商提供了更多的选择和更低的价格。EOC 在经历了无序的竞争后，技术标准开始收敛，有望最终融合到 HomePlug AV/P1901/G.hn 上，从而实现 EOC 标准的大一统，同时我们对国产的 HiNOC 抱有较高的期望，但因为目前尚无商业芯片，其发展还有待进一步观察。最后长光科技能够提供适应电信和广电使用的 EPON OLT/ONU，EOC CLT/CNU，配套 ODN 和网管产品，从而为我国的三网融合事业贡献自己的力量。

作者简介: 胡保民(1977.10-)，男，博士，湖北黄梅人。武汉长光科技有限公司产品总监。

通信地址: 湖北省武汉市洪山区关山二路 4 号 邮编: 430073