



专栏：网络新技术

# 家庭宽带 IPTV 业务开展策略

牛瑛霞, 何欣

( 中国移动通信集团设计院有限公司, 北京 100080 )

**摘要:** IPTV 业务与互联网电视业务在业务上最大的区别是可以提供直播业务,但在系统部署方面,云管端等各部分对网络的要求均有不同。介绍了电视业务发展形态和业务平台建设模式,并从平台、CDN、城域数据网、汇聚传输、PON 接入、端到端多播、端到端 QoS、视频终端方面分析了运营商开展 IPTV 业务需要进行的网络及设备改造策略。

**关键词:** IPTV; 互联网电视; 互联网视频; 4K

**中图分类号:** TN915.0

**文献标识码:** A

**doi:** 10.11959/j.issn.1000-0801.2017089

## Development strategy of home broadband IPTV service

NIU Yingxia, HE Xin

China Mobile Group Design Institute Co., Ltd., Beijing 100080, China

**Abstract:** In the aspect of service, the biggest difference between IPTV business and internet TV business is IPTV business can provide live business, but in the aspect of system deployment, the requirements of cloud platforms, pipelines, terminals and other parts of the network are different. The development form of TV service and the construction mode of service platform was introduced. The transformation strategy of network and equipment because the operators carried out IPTV business were analyzed from the aspects of platform, CDN, metropolitan area network, converged transmission, PON access, end-to-end multicast, end-to-end QoS and video terminal.

**Key words:** IPTV, internet TV, internet video, 4K

### 1 引言

随着“宽带中国”国家战略的逐步实施,国内各大运营对家庭宽带用户发展和用户体验均十分重视。电视业务作为家庭宽带用户最主要的业务类型,其业务体验越来越明显地影响着客户对家庭宽带产品的评价和选择。

相对于传统业务,视频业务呈现出高码率、高并发、高感知的特点。我国 IPTV 用户 2016 年

翻了一番,总数达到 1.1 亿户,其中超过 3/4 的省份已经商用 4K IPTV 业务。因此运营商应具备规模启动 4K 能力。

### 2 电视业务发展形态

电视业务包括互动数字电视、IPTV、互联网电视 3 种业务。中国广电采用互动数字电视,电信运营商采用 IPTV 和互联网电视,互联网公司采用互联网电视和互联网视频。

收稿日期: 2017-01-13; 修回日期: 2017-03-27



## 2.1 电视业务牌照

根据国家新闻出版广电总局（以下简称广电总局）规定，电视业务牌照由广电总局发放，分为IPTV牌照和互联网电视牌照。

IPTV牌照又包括内容牌照、播控牌照和传输牌照。其中内容牌照分为全国内容方（中央电视台、上海广播电视台2家）和其他内容方（满足广电总局6号令要求的地市级以上广播电视台或中央新闻单位）；播控牌照包括爱上电视及31个省级电视台播控方；目前国内有2家运营商拥有传输牌照。

互联网电视牌照包括内容牌照和播控牌照，不涉及传输牌照。其中内容牌照包括江苏电视台、山东电视台等15家内容方；播控牌照包括中国网

络电视台、中央人民广播电台等7家播控方。

## 2.2 电视业务开展方式

表1从云管端3个方面分析了电视业务开展方式。

本文主要从运营商角度分析电视业务的开展，因此主要分析互联网电视和IPTV的建设情况。

相比互联网电视，IPTV可提供电视直播服务，通过内容运营，为用户提供更丰富的内容，直接进入电视领域。但IPTV业务有强烈的属地化特征，要求两级播控管控。

电子节目指南(electrical program guide, EPG)是用户接触的界面和入口，视频业务运营的关键是EPG的管理和设计。

表1 电视业务开展方式

| 比较项 |      | 互动数字电视（广电）              | IPTV(已有牌照运营商)                  | 互联网电视（运营商和互联网公司）                                                                         | 互联网视频（互联网公司）           | 总结                                                              |
|-----|------|-------------------------|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| 云   | 内容平台 | 互动数字电视内容平台              | 全国：中央电视台、上海广播电视台2家；其他内容方       | 15家：中国网络电视台、中国国际广播电台、中央人民广播电台、电影卫星频道、城市联合网络电视台；<br>省级广播电视台：上海、浙江、广东、湖南、江苏、湖北、山东、北京、云南、重庆 | 优酷、爱奇艺等互联网公司           | 内容平台参与方条件相对较松。在征得播控平台允许下，可自行引入内容方，丰富节目内容                        |
|     | 播控平台 | 数字电视播控平台                | 全国播控平台（爱上电视）+分省播控平台（省级电视台）二级架构 | 7家：中国网络电视台、中国国际广播电台、中央人民广播电台；<br>省级广播电视台：上海、浙江、广东、湖南                                     | 无                      | 电视业务由播控平台掌控<br>互联网播控平台无属地要求，IPTV播控平台有属地要求                       |
|     | 业务平台 | 互动电视业务平台                | IPTV业务平台                       | 互联网电视业务平台                                                                                | 互联网视频业务平台              | 均由业务提供方建设                                                       |
| 管   | 承载网络 | 直播：HFC<br>点播：IP网络       | IP网络                           | IP网络                                                                                     | IP网络                   | 互动数字电视承载于HFC网络（直播）和IP网络（点播）<br>IPTV、互联网电视与互联网视频的点播和直播内容均承载于IP网络 |
|     | 接入网络 | HFC/PON                 | DSL/PON                        | DSL/PON                                                                                  | DSL/PON                | PON成为趋势                                                         |
|     | 直播技术 | 广播<br>切换时延<0.6s<br>实时直播 | 多播<br>切换时延0.5~1s（无规范）<br>实时直播  | 单播<br>切换时延1~5s（无规范）<br>延时直播                                                              | 单播<br>切换时延2~5s<br>延时直播 | 频道切换时延最佳体验<0.5s<br>实时性：互动电视=IPTV>互联网电视<br>播放流畅度：单播可能存在卡顿现象      |
| 端   | 机顶盒  | 自有操作系统，以1080P为主         | 安卓操作系统，以1080P、4K为主             | 安卓操作系统，以1080P、4K为主                                                                       | 自有机顶盒                  | 高清化成为趋势，4K机顶盒正逐步成为主流。广电在4K布局上稍落后于运营商                            |
|     | EPG  | 数字电视播控平台                | IPTV播控平台                       | 互联网电视播控平台                                                                                | 无                      | EPG由播控平台掌控                                                      |

### 3 电视业务平台建设模式

#### 3.1 互联网电视业务平台建设模式

目前各运营商互联网电视建设模式分为分省与集中/基地两种模式：分省模式指由省公司负责业务运营与服务支撑，如图1所示；集中模式指由集团公司或基地负责业务运营与服务支撑，如图2所示。

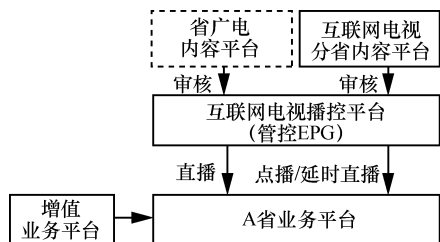


图1 互联网电视分省模式

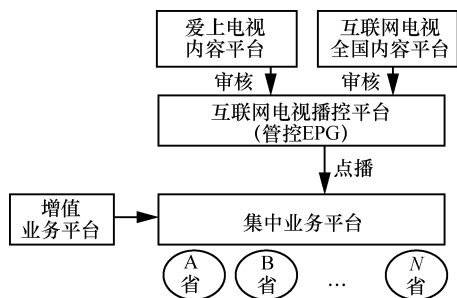


图2 互联网电视集中模式

互联网电视业务无法提供合法合规的直播服务，各省通过与省广电或牌照方合作，提供直播或延时直播业务。延时直播业务有一定的政策风险，且在体验上不如真正的直播。由于分省模式在业务运营方面更灵活，因此从业务发展与用户规模看，分省模式发展较快。

#### 3.2 IPTV 电视业务平台建设模式

目前已经开展了 IPTV 的运营商平台建设模式分也有分省与集中两种模式，由于 IPTV 业务有强烈的属地化特征，要求两级播控管控，如直接对接全国播控平台，则分省落地有困难。因此集中模式也需要在省内建设业务平台，对接省内二级播控平台。分省模式示意如图3所示。集中模式如图4所示。

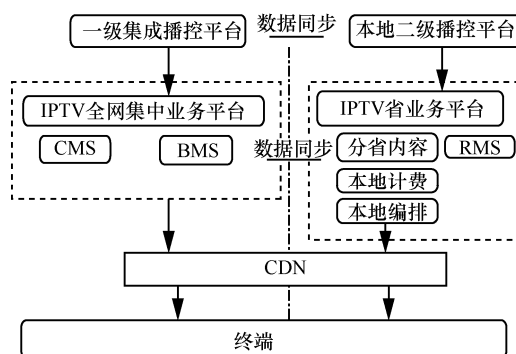


图3 分省模式示意

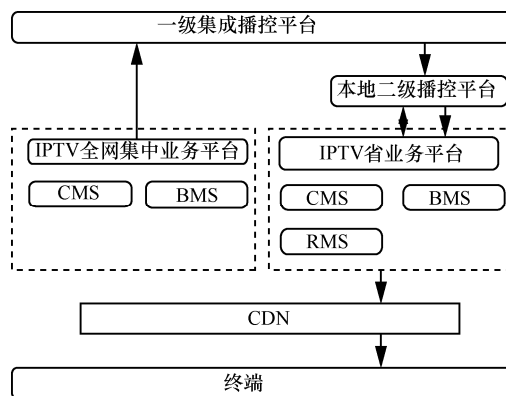


图4 集中模式示意

由于 IPTV 两级播控管控政策的要求，分省模式较容易被分省播控方接受；而集中模式由集团公司或基地公司与全国 IPTV 播控方及各省广电合作，可为各省视频用户提供统一的直播、点播和增值业务。因此两种模式各有利弊，具体模式的选择可由各省公司根据本省情况进行选择。但不论采取哪种模式，视频业务运营的关键是 EPG 的管理和设计。在业务模式选择及合作方商谈时，应充分争取 EPG 运营的主动权，包括界面设计、区域划分、内容及广告运营等。

### 4 IPTV 业务开展策略

运营商开展 IPTV 电视业务，全网需要从云管端八大环节进行支持。

#### (1) 平台

包括内容平台、播控平台和业务平台。其中内容平台负责提供视频源；播控平台用来汇聚和审核不同来源的视频内容，并提供给



运营商；业务平台为运营商视频业务运营管理的平台。

#### (2) CDN

通过存储换带宽方式，提升视频用户体验，同时降低上层传输成本。

#### (3) 城域数据网

管理家庭多业务、多终端连接，并提供基于内容的智能提速能力。

#### (4) 汇聚传输

为 OLT 和 BRAS 之间提供无阻塞传送能力。

#### (5) PON 接入

为用户提供光纤网络的覆盖能力和带宽接入能力。

#### (6) 端到端多播

对于 IPTV 直播视频业务，采用多播技术可节省网络带宽，并提升用户体验。但是否选择多播，

也要视该省城域网带宽是否充足以及观看直播节目的人数多少。

#### (7) 端到端 QoS

通过区分业务优先级，保证视频业务品质。

#### (8) 视频终端

家庭娱乐入口，同时提供超高清点播、IPTV 直播和其他家庭娱乐内容。

IPTV 业务八大环节如图 5 所示。

## 5 IPTV 电视业务建设方案

### 5.1 IPTV 平台建设方案

#### (1) 业务平台建设方案

由于互联网电视业务平台和 IPTV 业务平台在功能上基本类似，建议各省公司将两种业务平台合并建设。主要功能包括内容管理、业务管理和终端管理功能模块。

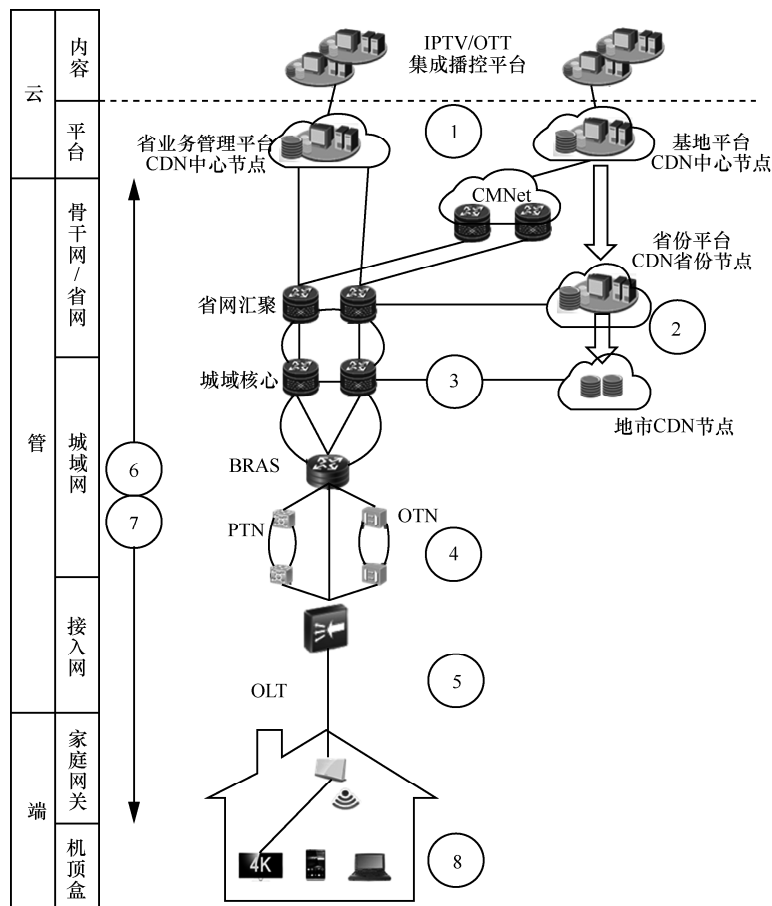


图 5 IPTV 业务八大环节

### (2) 播控平台建设方案

对互联网电视采用分省模式并且与本省广电已经合作的省公司,开展 IPTV 时接入本省 IPTV 播控平台;对互联网电视采用分省模式但未与本省广电合作的省公司,与本省 IPTV 播控方合作,兼顾原有互联网电视播控方合作,三方共同商定播控平台选择;对互联网电视采用集中模式的省公司,与本省广电合作,接入本省 IPTV 播控平台,同时全网集中与爱上电视合作,接入全国 IPTV 播控平台。

### (3) 内容平台建设方案

对于分省模式,在播控方同意的情况下,引入基地内容、增值业务内容、本省广电内容和互联网电视内容;对于集中模式,在播控方同意的情况下,由集团公司或基地与各内容方统一合作,同时引入本省广电内容。

### (4) EPG 管控方案

EPG 由播控方管控;各省公司应积极与播控方协调,提供统一 EPG,争取机顶盒桌面运营主导权。通过 EPG 菜单的设计和控制,实现直播、点播、增值业务的调度;另外机顶盒应具备在线升级能力,同时提供直播和点播业务。

## 5.2 CDN 建设方案

随着互联网流量快速增长以及 IPTV 的全面开展,视频流量在互联网流量占比将大幅提升。部分 CDN 部署的省会及重点城市距离用户较远,而网络时延与传输距离强相关,根据网内经验,500 km 传输距离无拥塞时会产生约 3 ms 网络时延。因此 CDN 向地市节点下沉可进一步改善用户感知。

今后随着同省多地市 CDN 节点部署,按照区域+边缘两级架构优化现网 CDN 部署模式,其中省会节点升级为区域节点,为本省其他地市节点提供视频内容访问回源服务,并为未部署节点的地市直接提供视频访问服务。

随着节点层级架构优化,省会节点需支持视频业务本地调度功能,实现省内多地市用户视频

访问的精确调度。

## 5.3 城域数据网改造方案

对于未开展 IPTV 业务的城域数据网,用户认证机制为针对上网业务的 PPPoE 认证机制。对于 IPTV 直播业务,如果沿用 PPPoE 认证技术,多播复制点只能到 BRAS,将占用大量传送和接入网带宽资源。建议针对 IPTV 业务,如采用多播技术,引入 IPoE 认证技术,多播复制点下移至 OLT,能更好支持直播业务,降低网络投资。

对于 PPPoE 和 IPoE 认证机制主要有以下不同。

### (1) 封装效率

PPPoE 增加 PPPoE 隧道封装,而 IPoE 没有额外的协议封装,效率较高。

### (2) 对接方式

PPPoE 用户认证通过 BRAS AAA 模块与 RADIUS 对接完成,IPoE 用户认证通过 DHCP 服务器与 RADIUS (现网已存在) 对接完成。

### (3) 用户拨号

PPPoE 认证需要用户名和密码,由用户侧设备拨号,IPoE 需要 OLT 支持 option82 功能,不需要用户侧设备拨号。

## 5.4 汇聚传输方案

视频业务的发展,需要特别关注业务模型 4 个参数的变化:视频渗透率、用户上网平均速率、视频业务平均速率和并发率(上网/直播/点播)。根据业务多样性发展趋势匹配视频业务发展,从网络结构出发,超前规划,保障网络带宽。

## 5.5 PON 接入方案

目前运营商 PON 现网多数未区分上网业务和视频业务;用户签约带宽包括上网和视频业务,采用同一 VLAN 实现带宽共享。建议针对高品质视频业务,与上网业务隔离,设置独立带宽策略,用 HGU (home gateway unit, 家庭网关) 等设备对上网和视频业务进行区分,采用不同逻辑通道。

另外现网单用户上下行带宽比例配置没有标



准，上行带宽不限时出现过拥塞。而 PON 接入技术上下行带宽比例：GPON 为 1:2；EPON 为 1:1。建议针对普通用户与增值用户制定不同上行带宽策略，在现

网根据业务需求配置上行带宽限制，避免上行不限速导致的拥塞。

## 5.6 承载网支持多播方案

### 5.6.1 多播原理及优势

当网络中的某些用户需要特定内容（比如观看某个 IPTV 频道）时，多播源（即 IPTV 业务平台）对每个复制点仅发送一份内容，多播设备借助多播协议为多播数据分组建立树型路由，被传递的内容在尽可能靠近用户侧的分叉点（即多播复制点）进行复制和分发；多播源同时给多个用户传输相同的数据时只需复制，从而提高了数据传送效率，减少了带宽需求和网络出现拥塞的可能性。

采用多播后，带宽只与频道数有关，与用户数无关。根据流量估算模型，采用多播承载 IPTV 业务比单播大大节省了带宽（省网上联：99.98%；城域网上联：99.79%；BRAS 上联：97.88%；OLT 上联：93.65%）；采用多播还可以降低对 IPTV 业务平台的压力，改善用户频道切换的时延。

### 5.6.2 承载网开展多播策略

在 IP 承载网省网范围内开启多播，BRAS 作为三层多播和二层多播的边界；建议将多播复制点放在 OLT。

开启多播对各级设备功能要求如下：

- 路由器和 BRAS 需支持三层多播协议（PIM-SM）；
- CDN 需支持媒体内容传输协议（RTP/RTSP）；
- OLT、路由型家庭网关需支持二层多播代理（IGMP proxy）；
- MDU、SFU 或桥接型家庭网关需支持二层

多播侦听（IGMP snooping）；

- 机顶盒需支持二层多播协议（IGMP）、RTP/RTCP、RTSP/HLS。

2017089-6

## 5.7 端到端 QoS 策略

网络中 CDN、PTN/OTN、PON 及数据承载网均要求支持业务区分功能，建议运营商的端到端 QoS 方案基于物理端口/子接口或内容源 IP 地址来识别视频业务，利用 VLAN 或 DSCP 保障 QoS。

另外，目前互联网电视业务用户是一次性签约，带宽无法按需动态调整；同时网络缺少基于内容体验的差异化服务，商业模式单一，只有基于带宽包月的前向收费模式；承载网络也未针对特定用户、特定业务、特定合作伙伴提供差异化服务。

因此建议建设智能提速平台，智能提速平台对用户访问内容 IP 地址和 OTT 合作方提供的内容 IP 地址进行匹配，匹配后由 BRAS 下发指令（时间范围、定向提速内容 IP 地址、提速带宽等参数），调整该用户逻辑通道的带宽属性，满足特定用户的提速需求。为合作方提供独立带宽通道，提供基于差异化服务的后向收费新商业模式。

## 5.8 宽带终端策略

目前现有家庭宽带终端主要有 SFU（single family unit，单家庭单元）和 HGU，视频终端有 OTT 机顶盒。其中 SFU 管理由 EMS 完成，HGU 管理由 RMS 和 EMS 完成。对于分省模式，OTT 机顶盒由省平台管理；对于集中模式，由集中平台管理。

现网终端种类较多，在过渡时期，现网宽带和视频终端同时存在 SFU、MDU、HGU、智能网关、OTT 和 IPTV 机顶盒等终端；同时宽带和视频终端的管理平台数量较多，与现有运维体系融合复杂。

建议加快推动机顶盒、终端管理平台同时具

备 IPTV 和 OTT 视频业务提供能力;推动智能家庭网关产业成熟及现网应用;最终实现宽带和视频终端维护的统一管理。丰富视频业务,提升业务增值能力;同时实现机顶盒零配置,提高装机效率,降低服务成本。

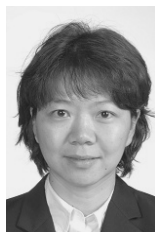
## 6 结束语

本文从云管端八大环节分析了运营商开展 IPTV 业务需要进行的网络及设备准备。建议运营商将视频业务定位为业务,制定端到端策略,调整网络结构,提升接入带宽,开展端到端 QoS,进而优化用户体验,打造高品质的家庭宽带电视业务。

## 参考文献:

- [1] 程勇. IPTV 集成播控平台技术与应用[M]. 北京: 电子工业出版社, 2014.  
CHENG Y. Technology and application of IPTV integrated broadcast control platform[M]. Beijing: Publishing House of Electronics Industry, 2014.
- [2] 萧盈盈. 互联网时代:电视的变革与迁徙[M]. 北京: 知识产权出版社, 2016.  
XIAO Y Y. The age of the internet: the transformation and migration of television[M]. Beijing: Intellectual Property Press, 2016.
- [3] 梁洁, 陈戈, 庄一嵘, 等. 内容分发网络(CDN)关键技术、架构与应用[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2013.  
LIANG J, CHEN G, ZHUANG Y R, et al. Key technologies, architectures and applications of content distribution network (CDN) [M]. Beijing: Posts & Telecom Press, 2013.
- [4] 范炜, 杨澍彬, 谭忠凯. 云社交电视的用户视频质量体验[J]. 电视技术, 2016, 40(6): 103-110.  
FAN W, YANG S B, TAN Z K. Cloud social TV user video quality experience[J]. Video Engineering, 2016, 40(6): 103-110.
- [5] 佟欣诺, 吴念达. 基于家庭宽带的互联网电视应用网间视频流量优化分析[J]. 无线互联科技, 2016(2): 70-71.  
TONG X N, WU N D. Optimization scheme based on home broadband internet TV application gateway video traffic[J]. Wuxian Hulan Keji, 2016(2): 70-71.
- [6] 施唯佳, 蒋力, 贾立鼎. OTT TV 和 IPTV 的技术比较分析[J]. 电信科学, 2014, 30(5): 15-19, 26.  
SHI W J, JIANG L, JIA L D. Technique comparative analysis of OTT TV and IPTV[J]. Telecommunications Science, 2014, 30(5): 15-19, 26.
- [7] 张敏, 宋杰, 刘晓峰. 电信运营商面对 OTT 的战略选择[J]. 电信科学, 2014, 30(2): 142-146, 151.  
ZHANG M, SONG J, LIU X F. Strategic selection of telecom operators to counter OTT[J]. Telecommunications Science, 2014, 30(2): 142-146, 151.

## [作者简介]



牛瑛霞(1971-), 女, 中国移动通信集团设计院有限公司咨询设计总监、教授级高级工程师, 主要从事数据通信业务平台和 IP 网领域内的工程咨询与设计工作。



何欣(1980-), 女, 中国移动通信集团设计院有限公司高级工程师, 主要从事核心网及业务支撑系统领域内的工程咨询与设计工作。