

# IPTV业务的技术需求与体系架构研究

## Technical Demand and System Architecture of IPTV Services

金伟/JIN Wei

(信息产业部电信研究院通信标准研究所,  
北京 100083)  
(The Institute of Communications Standards  
Research, CATR, MII, Beijing 100083, China)

**摘要:** IPTV是一个产业关系复杂的业务,需要网络技术、计算机技术、图像处理技术的支持,因而体系架构必须满足多种业务、多种技术的特定需求。结合目前电信、电视的网络现状,可以采用基于三网融合的IPTV业务体系架构模型。该体系架构可使系统具有综合服务能力,可通过同一个平台提供直播电视、点播电视和时移电视业务,支持本地和跨地区的用户和业务认证,提供清晰的电子节目单和流畅的电视图像,并保障信息内容安全。

**关键词:** IPTV业务; 业务需求; 体系架构; 三网融合

**Abstract:** IPTV services have complex industry relationships, and need support of network, computer and image processing technologies. Therefore, IPTV service system architecture should meet the special demands of various services and technologies. The architecture based on the convergence of the three networks could be used considering the current situation of telecommunications and television networks. With the architecture, the IPTV system is capable of providing integrated services, offering Live TV, TV On Demand (TVOD), and Time-shifted TV services through the same platform. Besides, it is able to support both local and trans-regional user and services authentications, provide clear electronic playbills and smooth television picture, and ensure the security of information content.

**Key words:** IPTV services; service demand; architecture; convergence of three networks

中图分类号:

TN393; TN94

文献标识码:

A

文章编号:

1009-6868(2006)03-0023-04

IPTV业务是一个融合了电信网通信安全、广电网信息内容和互联网网络特点的全新业务,但又与这3种网络业务有着本质不同。

IPTV不同于传统的人与人交互的电信业务, IPTV进行的是人与机器之间的通信,从业务发起至业务退出全部是人机交互过程; IPTV也不同于被动接收节目的传统电视业务,它可由用户订制个性化节目单,用户可以控制播放过程的快进、快退,其中与传统电视比最更突出的不同点是IPTV可以使用户在任何时间任何地

点看到想看的任何节目; IPTV也不同于互联网业务,在商业模式和检索技术上都有很大区别。因此, IPTV是以内容为核心的、具有多媒体业务特征的新业务。

正是因为新, IPTV从一开始就面临着行业壁垒、内容匮乏、产业链不健全、商业模式不成熟等重重困难。尽管在IPTV的发展道路上荆棘丛生,但是IPTV业务还是艰难地前进着,这说明IPTV有巨大的市场需求。对IPTV的需求不仅来自电信运营商,内容提供商和消费者也同样对IPTV有着各

自的需求。

### 1 IPTV业务的技术需求

IPTV是一个全新的业务,在商业模式上有别于其他传统模式,产业链构成明显具有更长、更复杂的特点。内容提供商、业务网络运营商和最终用户构成产业链的主要环节。其中业务网络运营商是业务主体。业务网络包括业务网和业务承载网,业务承载网可以是电信或广电的传输接入网。业务网络运营商在电信或广电的基础网络设施之上构建IPTV业务网,集

成内容提供商的节目,通过各种应用和业务的开通来向最终用户提供服务。内容提供商是产业链的源头,决定着IPTV业务内容是否能吸引用户。内容提供商提供的内容是否符合市场需求,对以内容为核心的业务至关重要。最终用户是IPTV业务的利润来源,只有最终用户的积极参与业务才能蓬勃发展。产业链各个环节对IPTV的业务需求是构建IPTV网络的依据,直接影响着IPTV业务的技术取向。

近年来随着互联网的发展,传统电信业务不断下滑。由于竞争的加剧,固网每用户平均收益(ARPU)值下降已成不争的事实。电信运营商亟需开发新业务,寻找新的业务增长点。IPTV产业广阔的发展前景和巨大的市场空间正是电信运营商所期待的新业务。国外的电信运营商大多以发展IPTV入手,提供语音视频数据捆绑的三重播放(Triple Play)业务,促进ARPU的增长。鉴于国外的经验,中国的两大固网电信运营商都在积极开展IPTV业务的网络试验,力求摸索出理想的网络架构和商业模型。正是电信运营商对IPTV业务的巨大需求,才推动了IPTV的商业发展进程。

随着中国市场经济的发展,内容提供商同样面临产品市场化的问题。传统单一的内容发行模式,容易造成内容的滞销。一般内容产品的生产前期投入巨大,如果没有广泛的发售渠道,很难形成良性发展的产业结构。内容提供商为了自身发展一直在努力寻找更多的发行渠道,延长内容产品的生命周期。IPTV业务的出现为内容提供商提供了一个新的展现和盘活内容的平台。作为IPTV产业链上游客户的内容提供商,最关心它所提供的的内容资源是否可以得到安全的版权保护和理想的回报。因此从内容提供商角度对IPTV业务的需求主要反映在版权保护和商业模型上。

社会进步和经济发展提高了人们的物质生活水平,同时也增强了人们对精神生活的追求。特别是近年来

随着中国宽带网络基本建设和网络接入技术飞速发展,宽带用户的数量不断增长。互联网、计算机、多媒体等技术的不断提高,促使越来越多的宽带用户已不满足于在IP网上传输文本信息和数据,人们越来越希望在网络上获得更多的丰富多彩的音视频多媒体应用。在这一需求的推动下,IPTV这一全新的多媒体视讯业务应运而生。作为IPTV业务的最终消费者,用户最关心为之消费的业务是否物有所值。用户在要求网络可以提供多于电影电视内容的同时,还需要与传统有线电视相比有更优良的特性。用户需要保持或比有线电视节目更高质量的图像效果,保持遥控器那样简单易学的操作控制。用户需要个性化节目定制,需要在任何时间和地点想看就看,想看什么就看什么的的全新体验。

用户的需求是业务的基础,满足用户的需求才是业务的目的。尽管用户需求只有三言两语,作为提供业务的网络却需要一系列技术来支持用户愿望的实现。IPTV业务网对现有网络技术、计算机技术、图形图像技术等都有很高的要求,对传统商业模型、网络融合、安全机制等也提出了许多新的挑战。IPTV业务的技术需求主要有以下几点:

#### (1)服务质量需求

IPTV是以内容为核心的实时业务,用户的多数是为了娱乐和享受,因而需要高服务质量保证。

#### (2)信源编解码需求

要求业务网要选择高质量的信源编解码技术和网络传输技术,提供高质量图像画面。

#### (3)业务性能需求

提供明晰的节目单和业务导航能力、大信息量检索技术和内容管理技术、内容存储与分发技术。

#### (4)商业模型需求

要使用户获得更经济实惠的消费享受,需要合理的商业运营模型。

#### (5)数字安全保护需求

出于对内容提供商内容资源的保护,业务系统要有良好的安全管理和版权保护措施,一方面对内容进行管理,另一方面对用户采取认证授权机制,特别是针对用户的游牧性,采取统一认证。

#### (6)网络质量需求

为确保优秀的服务质量,还需要业务承载网络和接入网络有很好的条件,要求网络资源可知、可控。

综上所述,IPTV业务的技术需求可归为信息安全、服务质量、商业模式、内容提供、业务管理、网络能力,以及信源编码和用户游牧性等一系列技术能力集。每一个能力集的实现需要相应的技术支持。在构建IPTV业务体系架构时要充分注重业务自身发展,尽可能多地支持各类技术需求,并在某些业务不明朗、技术不成熟的方面留有余地,充分地利用现有网络和技术优势,将IPTV业务网络构成为具有融合、开放、安全的新一代多媒体业务应用平台。

## 2 IPTV业务体系架构

基于内容的IPTV业务,其体系架构必须要满足业务特定的技术需求。首先要求系统架构具有综合服务能力,可通过同一个平台提供直播电视、点播电视和时移电视业务;其次要求系统具有开放性架构,具有一定的业务规模,支持本地和跨地区用户和业务认证;再次是要求系统具有良好的业务性能和安全措施,可以提供清晰的电子节目单和流畅的电视图像,以及信息内容安全。针对系统的具体要求,IPTV体系架构分为业务网络层、承载网络层和业务终端3个组成部分(如图1所示)。

### 2.1 业务网络层的结构和功能

IPTV的业务网络层在体系结构中的作用是负责实现IPTV的业务控制能力,通过对业务能力的封装,为扩展业务应用提供基础。IPTV业务网络层的结构如图2所示。业务网络层

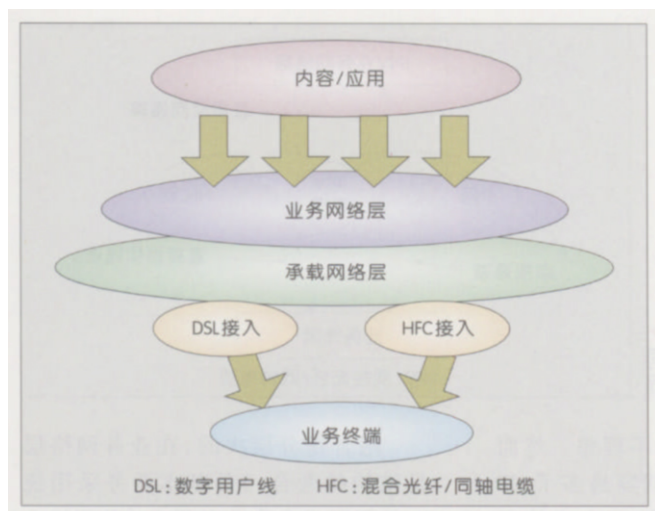


图1  
IPTV业务网的层次结构

是IPTV业务的核心,是满足各类业务需求的关键。业务网络层的组成包括:内容运营子系统、运营维护子系统、门户导航子系统、业务管理子系统、媒体交付子系统、安全管理子系统和结算营帐子系统。在每一个子系统中又包含若干个功能集,以完成业务实现过程,利用IP和HFC网络共同提供直播电视业务。

目前IPTV的内容主要是来源于于电视节目的提供者或运营商。之所以将这部分内容纳入IPTV体系架构中,与IPTV的商业模型直接有关。IPTV的商业模型将会包括节目直销模式、采购分销模式、业务套餐模式以及按质论价模式。若采用直销方式提供IPTV,用户只要通过IPTV平台认证后,就与内容运营商建立了连接,由内容运营商直接提供节目内容。目前大部分IPTV试验网采用这种模式。

运营维护系统也就是业务网管系统,负责对IPTV业务系统的各个组成部分进行监测和管理,提供有效的业务质量监测手段和故障检测、定位手段,保障IPTV业务的顺利运行。系统功能包括网络管理功能、系统设备的监控管理和配置功能,以及终端的远程管理、在线版本升级和远程故障检测等功能。

门户导航系统为用户提供访问业务的界面、直播电视的节目预告、点播和时移电视的电子节目单和节

目检索、影视节目简介和片花,还提供对其他业务的导航和连接功能。

业务管理系统是业务网的核心,它包括6项管理功能:

- (1)用户信息管理:管理用户开户信息、业务订制信息、用户状态信息。
- (2)用户认证管理:主要完成用户业务权限的认证。
- (3)节目索引管理:接收内容运营商节目内容的元数据(Metadata)、片花

和内容价目。

(4)计费管理:按时长或流量记录用户使用业务情况,生成计费单交付营帐系统结算。

(5)业务定制管理:主要对节目源和组播频道的状态、服务套餐的规划及各类业务的计费策略进行管理。

(6)内容提供商/运营商管理:对内容提供商/运营商资质信息以及其所提供内容的生命周期进行管理。

媒体交付系统完成IPTV节目内容交付,系统包含两部分内容:内容媒体存储和节目内容分发。当用户选中节目后,负责将内容从节目源传送到客户端,并提供存储调度控制和流服务控制功能。

安全管理系统包括内容安全和播控安全。内容安全主要针对数字内容的版权保护。在IPTV体系架构中,产权保护措施可采取加密授权方式或条件接入方式,也不排除其他安全机制。播控安全是指在IPTV节目播放过程中,系统对播放信息流采取安全控制和保护措施,避免非法插播和中

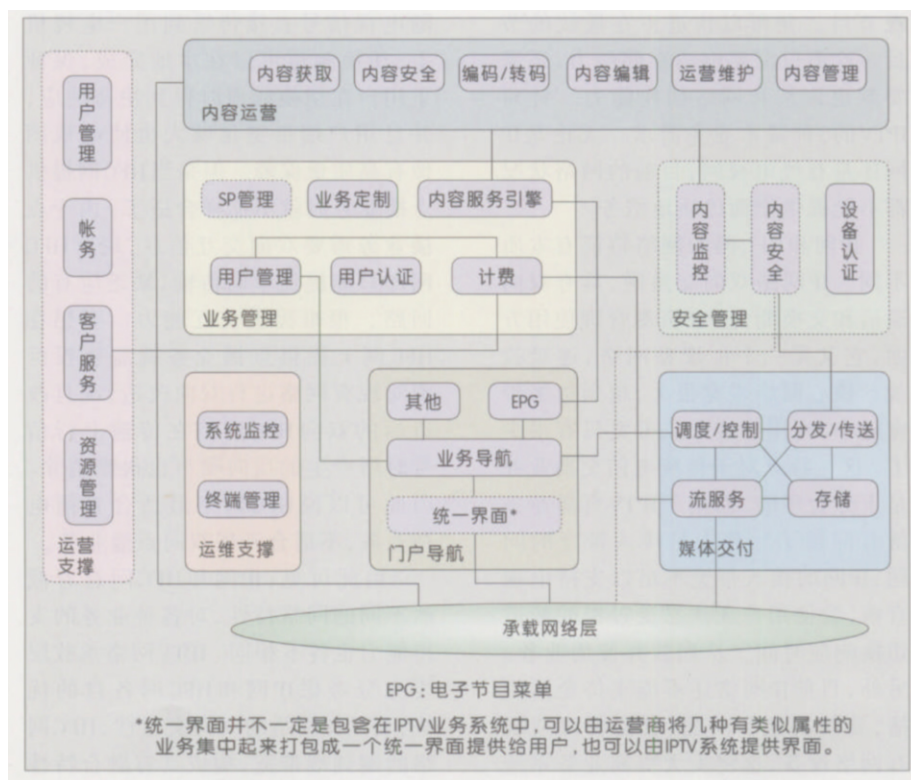


图2 IPTV业务网络层的结构



途非法截获。

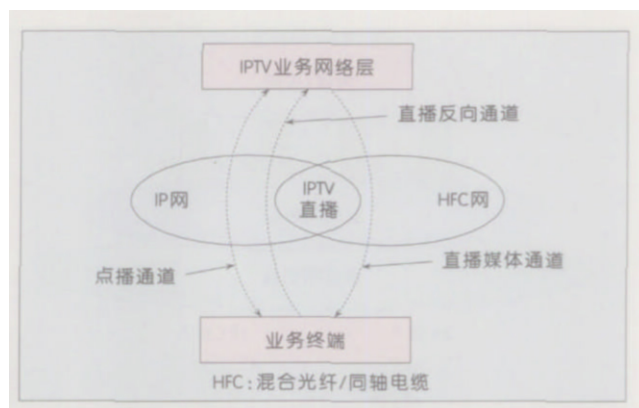
结算营帐系统负责对参与IPTV业务的业务运营商、内容运营商、网络运营商的结算。接收来自业务管理系统的计费信息,向最终用户提供缴费帐单。

## 2.2 承载网络层的结构和功能

IPTV的承载网络层包括传送网络和接入网络。IPTV是电信、电视、互联网融合的业务,电信IP网络和广电的混合光纤/同轴电缆(HFC)网络都可以承担IPTV业务传输。但是目前IPTV提供的3种基本业务对网络的需求各不相同。直播电视业务属于分配型业务,需要端到端的带宽保证。从用户体验上直播电视与数字电视非常相似,有同质对比性,这就要求直播电视必须保持或优于原有电视节目图像质量和快速切换频道能力。点播电视业务是检索型业务,需要快速交换信息和多点定位的网络能力。时移电视业务是存储播放型业务,它的特点是可以向前追溯已经播过的电视节目,并可以快进正在播放的节目。这不仅需要网络存储能力,还需要频道识别和网络切换能力。针对IPTV的3种基本业务需求,无论是IP网还是有线电视网,目前的网络状况都不能提供全面优质地服务。

IP网和HFC网的网络特征有本质不同。IP网是双向交换网,具有双向通信和交换能力。在资源合理使用方面,它又是一个汇聚型网络,逐级收敛。核心网络带宽很大,越到边缘带宽越小,到用户接入点带宽只有很少了。这一特点对于传统电信交换业务是十分合理的,而用于IPTV直播业务就有问题了。首先是接入带宽的问题,IP网的接入带宽不足以支持电视直播,致使用户无法忍受过慢的频道切换响应时间,从而放弃使用业务。另外,目前IP网络还不能支持全网组播,要解决这个问题,就需要改造现有网络设备,这将大大提高业务系统的成本。因此,利用IP网提供直播电

图3►  
利用IP和HFC网络共同  
提供直播电视业务的过程



视业务有一定困难,并不理想。然而IP网络提供点播业务就容易多了,IP网固有的双向交互特性完全支持点播业务的检索、点播、播控等操作过程,是点播业务绝佳的网络环境。

HFC网是典型的分配网。分配网是树状结构的单向传输网,其特点是从始至终网络带宽不变,也就是说电视节目从电视台播出到用户端收到信号带宽没有变化。正是由于HFC网的用户端带宽足够大,电视信号可以采用压缩率较低的编码传输方式封装更多的信息,所有频道信息都可以随电视信号直接传送到用户电视机上,切换频道可以在本地完成,保证了用户在切换频道时得到快速响应,并且用户端带宽足够大也使电视图像有高质量保障。但是当HFC网提供点播业务时就不那样合适了。由于点播业务需要双向交互信息,现有HFC网却只能提供单向传输,缺乏应有的回路,很难提供交互能力。要想在HFC网上提供点播业务就需要投巨资对现有网络进行双向改造,况且改造后的双向HFC网络在传输上行信号时所产生的反向噪声也很难消除。因此可以说HFC网络最适合直播电视业务,不适合开展双向点播业务。

由此可见,IP网和HFC网有着截然不同的网络特性,对各种业务的支持能力也各不相同。IPTV网络承载层要充分考虑到IP网和HFC网各自的优势,利用IP网的双向交互性,HFC网络的端到端带宽,构成具有融合特性的IPTV业务承载网络。

融合是分层次的,在业务网络层是结构的融合,3种基本业务采用统一的管理平台和业务平台。承载接入网是分开的,即点播和时移业务由IP网独立承载,直播业务的媒体分发渠道由HFC网承载,切换、认证、授权等控制过程由IP网承载。IP网和HFC网的传送信息在用户端被接收,在机顶盒中将业务融合起来,完成服务过程。利用IP和HFC网络共同提供直播电视业务的过程如图3所示。

利用HFC网络提供直播电视频道,有如何向用户提供区分直播业务的问题。由于HFC网是一种广播型的分配网络,无法提供类似IP组播服务。然而可以通过合理规划业务体系架构,利用用户业务管理授权、电视节目导航和频道加密技术来弥补这一缺陷。对于免费节目频道不需要任何授权,所有用户都可以收看。对于付费频道,需要进行认证授权才可以收看,具体流程可以是:付费频道的电子节目单、节目简介或片花等预告免费提供给用户,用户可以通过电子节目菜单(EPG)像选择免费频道一样选择付费频道,所不同的是当选中付费频道时,并不马上进入频道,而是先提示订购信息。订购一般是以天为付费单位,也就是说用户订购某一付费频道后,在一天之中都可以收看这个频道的节目,第二天再要看这个频道,需要再次订购。当用户订购了某一付费频道后,IPTV业务网络中的安全管理系统向订购用户发放该频道

►下转第40页

公司广告、装饰材料商家广告;要买房,可点播房地产开发商广告、楼盘广告、房产中介广告等;要买汽车,可订阅汽车广告,包括各销售店的优惠广告信息、新车上市广告等;某家餐馆开业,可以自己制作DV广告,提供馆名、地址、特色介绍、餐馆定位、服务信息等,提交到ISP处审核、发布。用户可查询指定某地、指定范围内(如2km以内)、指定档次、指定菜系等信息的餐馆。

### 4 结束语

电信网络技术的发展使得语音、文字、图像、流媒体的传播、交互变得简单,最终用户对于信息主动获取的渴求,电信运营商对于宽带Internet、3G网络上的杀手级应用的迫切需求,使得AOD呼之欲出。

相对于VOD的版权、资费敏感问题,移动电视对无线网络带宽的巨大威胁而言,商家买单的资费方式,

短小精悍的多媒体交互传播方式,无处不在、灵活多样的接入终端,贴近企业、商家、用户需求的AOD将会成为推动IPTV、3G网络蓬勃发展的重要动力。

### 5 参考文献

- [1] 黄铁军,高文,庄喆. AVS与ISMA共建IPTV标准平台[J]. 中兴通讯技术, 2005, 11(4): 18- 22.
- [2] 刘峰,周华春,李红辉. NGOSS在广电交互式网络电视系统中的应用探讨 [J]. 中兴通讯技术, 2003, 9(3): 13- 16.
- [3] Interactive advertising[EB/OL]. [2006- 03- 25]. [http://www.goldpocket.com/Corp/Main.aspx?l1=1&sp=1\\_5&t=Main](http://www.goldpocket.com/Corp/Main.aspx?l1=1&sp=1_5&t=Main).
- [4] 湖南卫视推“欢乐购物”频道进军零售业[N/OL]. (2006- 02- 17) [2006- 03- 25]. [http://finance.icxo.com/htmlnews/2006/02/17/767848\\_1.htm](http://finance.icxo.com/htmlnews/2006/02/17/767848_1.htm).
- [5] 推进IPTV建设 拓展宽带应用[EB/OL]. [2006- 03- 25]. <http://www.cnii.com.cn/20050801/ca325987.htm>.
- [6] 杨琳桦,顾建兵. 分众新媒体盯上手机[N/OL]. (2006- 01- 14) [2006- 03- 25]. <http://www.sina.com.cn>.

收稿日期: 2006- 03- 25

### ←上接第26页

当天的频道解密密钥,用户获得密钥后,就可以收看该频道的节目了。否则即使收到付费频道的信号,图像也是无法观看的。对付费直播电视频道的内容交付, IPTV业务网络的媒体交付系统需要每天更换密码,在每天的固定时间,媒体交付系统要从安全管理系统获得当天加密密钥,对当天节目加密播放。用户订购过程由业务管理系统受理并计费,由营帐系统结帐。在这个流程中,媒体交付过程通过HFC网络完成,节目单预览、选取频道、订购、获得密钥等一系列交互过程由IP网完成。对于点播电视业务,如果用HFC网络下发媒体流很不经济。因为一个点播就需要一个流,相当于开一个频道, HFC无法满足成百上千用户的点播需求。因此,点播电视业务只适合在IP网中实现。

### 2.3 业务终端

网络和业务的融合最终在终端

体现出来。业务终端是IPTV业务的最终呈现点,需要充分体现IPTV业务特性。IPTV业务终端可以是个人计算机、机顶盒+电视、手机,但其主流终端还是机顶盒+电视机方式。IPTV机顶盒是业务终端的核心。机顶盒需要对用户本机信息进行管理,如开户名、帐号、业务权限证书等,这些内容也可以用智能卡实现。机顶盒还具有音视频编解码功能,音频、图像输出显示功能,播放控制功能等,以满足用户对IPTV业务的良好体验。随着三网融合的IPTV解决方案的出现, IPTV机顶盒也会随之支持双模方式(支持IP和DVB两种协议),并随着IPTV业务的不断增强和扩大而升级和完善。

### 3 结束语

IPTV是一个产业关系复杂的业务,涉及具有广泛技术内涵的网络体系结构,需要探讨和解决的问题很多。由于中国传统体制形成的电信和广电分治管理,开放性差。涉及内容

### 作者简介



钟卫东,同济大学物理系毕业,硕士。中兴通讯股份有限公司中心研究院成都研究所总工程师,先后参与了ZXJ10大型数字程控交换机、ZXR10路由器的系统设计、研发、管理,曾获得国家科技进步二等奖、上海市科技进步二等奖、广东省科技进步一等奖。



张强,四川大学通信工程系毕业,硕士。中兴通讯股份有限公司中心研究院成都研究所网管标准总监,长期从事电信网管、运营支撑、下一代业务相关的开发和研究,先后主持和参与多个光网络、接入系统的网管项目开发,现从事电信网络管理标准领域的工作,向ITU-T、3GPP提交的文稿被采纳了10余篇。



白英杰,中兴通讯股份有限公司中心研究院成都研究所主任工程师,先后从事VOIP、BAS、智能手机、嵌入式Linux等项目研发。

的意识形态、版权和网络融合等问题的妥善合理解决,需要努力探索、思考与创新。因此, IPTV还有很长的路要走,任重而道远。但通过行业间的共同努力,克服人为困难, IPTV必将实现三网融合的最终目标,成为继电话之后的新一代电信业务<sup>[1-2]</sup>。

### 4 参考文献

- [1] ITU-T F.700 Framework recommendation for multimedia services[S], 2000.
- [2] ITU-T F.741 Service description and requirements for audiovisual on demand services[S], 2005

收稿日期: 2006- 03- 11

### 作者简介



金伟,北京邮电大学毕业,现为信息产业部电信研究院通信标准研究所高级工程师,长期从事数据通信技术研究工作,近年来主要从事IP与多媒体业务研究。曾获得原邮电部科技进步一等奖和北京市科技进步二等奖,已发表技术论文10余篇。