

高校宽带综合信息网的建设与发展

陈 旻, 吕 屏

(重庆大学 党委宣传部, 重庆 400044)

摘要:近年来,全球宽带综合信息网的建设突飞猛进、日新月异。站在科技发展前沿的高等学校应认清形势、抓住机遇,把校园网改造作为学校一项重要的基础设施建设,从而推进高校的现代化步伐。本文介绍了宽带综合信息网的发展趋势,以及有线电视网在宽带接入手段中的优势,并对高校宽带综合信息网的建设与发展提出了几点设想。

关键词:高等学校;宽带网;有线电视;建设

中图分类号:G647 **文献标识码:**A **文章编号:**1008-5831(2001)01-0076-04

Construction and Development of Broad Band Integrated Services Network in College and Universities

CHEN Min, LÜ Ping

(Propaganda Department of Party Committee, Chongqing University, Chongqing 400044, China)

Abstract: In the recent years, the construction of broad band integrated services network is developing rapidly in all over the world. It is emergent to promote the steps of modernization in the colleges and universities, realize the status clearly and grasp the opportunity of construction of network and consider the reconstruction of campus network as an important infrastructure. This paper introduces the tendency of broad band integrated services network, the advantages of CATV in broad band access and some advices for the construction and development of broad band integrated services network of the colleges and universities in China.

Key words: colleges and universities; broad band network; CATV; construction

一、宽带综合信息网的发展潮流

宽带综合信息网络集通信技术、计算机技术、电视技术于一体,它包含了两层含义:首先指网络的传输速度,按照美国联邦通信委员会(FCC)2000年2月的情况报告书中的定义^[1],"高速"宽带接入指"包括在最后1英里中低于200kbps,但高于128kbps(无线网络中)或144kbps(有线网络中)的传输速度",认为它是住宅用户目前对带宽的需求,按此定义,宽带综合信息网必须解决信息高速公路"最后1公里"(即入户网络)的传输速度问题;宽带综合信息网的另一层含义指不仅可以提供原来三个网(即有线电视网、计算机网和电信网)的各种业务,而且还可以同时开展众多新业务。

自1993年11月美国政府出台"国家信息基础设施行动计划"后,世界许多国家和地区都掀起了建设

信息高速公路的高潮。在各国的计划中,无一例外地把现在由各种专用网提供的业务,如广播电视节目、电信业务、数据传输等合并在一起由一个网来提供。2000年10月11日五中全会上通过的《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十个五年计划的建议》中也明确提出,要"加强现代信息基础设施建设。抓紧发展和完善国家高速宽带传输网络,加快用户接入网建设,扩大利用互联网,促进电信、电视、计算机三网融合",因此可以预料网络发展的必然趋势是有线电视网、计算机网、电信网三网合一^[2],构建宽带综合信息网,以满足高速率、大容量、宽频带、多媒体双向交互式等要求。

近年来,随着信息技术的发展,大学的校园生活也在向信息化方向转变,高校的管理、教学、科研及思想政治工作等对综合信息网络的需求和依赖越来越

收稿日期:2000-12-20

作者简介:陈旻(1968-),男,重庆人,重庆大学党委宣传部工程师,硕士,主要从事信息网络研究。

越迫切。因此,校园宽带综合信息网络已成为高校一项重要的基础设施建设。高校由于教学和科研的需要,一般早已建成自己的校园计算机网、有线电视网乃至电话网络,所以通过宽带综合信息网的建设实现“三网合一”的设想应该更容易。但三网分离、三网老化的状况在高校中普遍存在,目前高校又只重视校园计算机网的建设,而另一项国家大力扶持的信息网络资源——有线电视网络却被忽视了。如何充分利用现有的有线电视网络资源进行宽带综合信息网的开发建设尚未引起足够重视。纵观 90 年代广播电视领域的技术发展,除数字广播电视外,有线电视综合业务网的发展是最引人注目的另一热点。1997 年 4 月 18 日在国家信息化工作会议上,提出了一个平台、三个网的概念^[3],即用一个网络平台完成原来三个网——有线电视网、计算机网和电信网的各种业务,并确立了 24 字方针:“统一规划、国家指导、统一标准、联合建设、互通互联、资源共享”,这是第一次将有线广播电视网写入国家级的正式文件,标志着有线广播电视网已成为国家的重要战略资源和国家信息化工作的重要组成部分。从技术发展看,以有线电视网络为基础而建成的宽带综合信息网是一个开放的网络平台,能为实现计算机通讯、交互视频传输和语音电话等提供条件,且没有电信网络、计算机网络的致命弱点——与现行广播电视模拟标准不兼容。它可为用户提供模拟电视、数字电视、广播、电话、计算机通讯以及新的多媒体通讯服务。因此,目前有线电视网是构筑三网合一的最佳物理平台,受到用户的广泛欢迎。

二、有线电视网络在宽带接入手段中的优势及挑战

有线电视网络的传输系统主要采用两种方式:一种是同轴电缆网;另一种为光纤同轴电缆混合网(HFC—Hybrid Fiber Coax Network)。早期的有线电视网络通常都采用同轴电缆网,而近年来无论是新建网络还是旧网改造基本上都采用了 HFC 结构。光纤同轴电缆混合网络的出现,不仅使广播电视传输质量有了较大改善,网络的可靠性和稳定性有了明显提高,而且使有线电视网络具备了为用户提供除广播电视业务以外的其它信息业务的能力。随着信息技术的飞速发展,已经在有线电视网上实现了双向传输,可为用户提供多项综合业务,有线电视网就逐步升级成为宽带通信用户接入网。与其它接入方式相比,有线电视 HFC 网络具有许多技术和经济优势,

是仅次于光纤到户(FTTH)的数据接入方式^[4]。

有线电视网络在宽带接入中的优势主要表现在以下几方面^[5]:

第一,有线电视 HFC 网的通信带宽优势是目前存在的几种用户接入方式所不能比拟的。HFC 网的可用传输带宽高达 1GHz,目前的技术只利用了其中很少的传输带宽,其潜在的带宽允许网络运营商在同一根电缆中传送更多的信息业务。随着调制技术的不断发展,更多的传输带宽会被开发利用,以满足人们迅速增长的通信速率要求。光纤到家庭(FTTH)被认为是通信发展的目标,此目标实现的进程取决于用户对通信速率的需求,而有线电视 HFC 网则是目前 FTTH 发展过程中解决信息高速公路最后 1 公里宽带接入的最佳方案,并且还能满足平滑过渡到全数字化全光纤化的远期需求。

第二,有线电视普及率远大于电话和计算机的普及率,且还有强劲的发展势头,利用现有的有线电视网发展宽带综合业务潜力很大,市场需求也大。我国现有 3.2 亿台电视机,电视机数量已超过电话机许多倍,CATV 网络发展惊人,仅有线电视台便超过千家。各地 CATV 之间正在通过卫星信道、微波信道或光纤信道实现互联,以形成地理覆盖范围更大的 CATV 网。

第三,有线电视 HFC 网的单位带宽网络造价较低,可构造出较经济的网络。因有线电视传输技术发展多年,其相关设备、材料及附件的造价都较低,加之网络可逐步升级改造,因此网络造价相对较低。

第四,有线电视 HFC 网的多功能性也是其它通信接入方式难以实现的。HFC 网本身是一个 CATV 网络,既能传模拟业务,又能传数字业务,且不相互影响,具有较好的兼容性,可方便实现多网合一。传统的模拟电视信号可直接由用户的电视机接收,采用新的数字调制技术和数字压缩技术可向用户提供数字电视和 HDTV。同时,通过将话音和高速数据调制到不同的频段上传送,还可提供电话和数据业务。这样 HFC 网就支持全部窄带和宽带业务,成为所谓的全业务宽带网络。有线电视宽带通信网的发展潜力也源于此。

第五,有线电视 HFC 宽带网的网络构造有很大的灵活性。针对一些重要用户(如商业用户和政府部门办公室),HFC 网可构成带用户数较少的单位光节点,每单位用户享用的带宽宽,且网络可靠性高。另外如果用户需求业务速率不高时,可让单位光节

点带较多的用户,以降低网络造价。比如大多数居民区都可按照500户一个光节点构造,也有一些网络在1000-2000户,这样的网络较经济,可降低普通居民业务费用。也可根据特殊要求将光节点接到家庭。据分析,500户一个光节点网络已达到电话通信要求的网络可靠性99.99%的水平,即相当于一年里网络平均中断时间小于53分钟。

第六,有线电视网不仅有很强的功能扩展性,也很容易增加用户。随着相关技术的不断发展,网络可在保持基础传输设施不变的前提下,只需升级部分设备,即可增加服务,大大降低新增业务的成本。

正因有线电视网络的技术优势及其广阔的发展前景,美国通信巨头AT&T公司于2000年3月正式完成并购价值594亿美元的全美第二大有线电视网络公司TCL,后又迅速达成协议以549亿美元收购美国第四大有线网络公司Media One集团,将近年来掀起的有线电视热推向高潮。美国通信领域出现的有线电视热充分表明有线电视网完全告别了单纯的广播电视分配网,已快速发展成为宽带用户接入网络——信息高速公路最后1公里,为家庭用户提供多种综合信息业务。

有线电视宽带网在实际的大规模业务开拓中仍存在许多挑战,其技术上的主要问题是上行带宽过窄、缺少体制标准和法律法规、回传通道容易汇聚噪声形成漏斗效应等。这些问题有些随着技术的发展已经解决,如回传噪声问题,标准制定也正在积极进行。有线电视宽带网建设面临的另一个困难是现有的网络管理体制及人们的观念问题,在高校宽带网建设中尤为突出,人们普遍认为有线电视网仅用于传输电视业务,并未看到其潜在的提供宽带综合信息的能力,造成高校有线电视宽带网建设已远远落后于国内外有线电视的发展步伐。要抓住信息技术发展的机遇,就必须转变传统观念,但有线电视宽带网毕竟是近几年发展起来的新生事物,观念转变尚有一个过程,相信随着认识的深入,校园有线电视宽带网的研究及建设必将迅猛发展。

三、宽带综合信息网络的组成与功能

校园宽带综合信息网络主要由网络前端、干线传输系统和用户终端系统组成。网络前端是信息交换的中心,包括广播电话交换子系统和数据信息子系统以及电视子系统。干线传输系统要求采用具有双向传输、高速率和宽带的网络,目前最好的选择是有线电视HFC网。用户终端根据用户的不同需要和

条件有两种方式可供选择^[6]:(1)电缆调制解调器(Cable Modem)方式。这种方式是用户使用Cable Modem接入HFC网,并用计算机接收数据业务,同时还可通过普通电视机接收模拟电视节目。(2)机顶盒方式。这种方式是使用机顶盒接收数据业务,并转换为普通电视机能够接收的信号。

从有线电视网络的任务、功能看,有线电视网络业务可分为基本业务、扩展业务和增值业务三大类^[7]:(1)基本业务指采取广播方式传送广播电视综合节目的业务,如模拟调频广播、数字声音广播、模拟电视、数字电视、图文电视等。(2)扩展业务指主要采取广播方式运行的非宣传业务,如以数据广播方式开发的经济、购物、金融股市、气象、交通、旅游等信息业务。(3)增值业务指按双向交互方式提供的实时业务,如Internet业务、远程教育、远程医疗、视频点播(VOD)、网上会议、网上购物、网上银行、网上股市交易、社区服务、网上电话等。后两类均属有偿服务业务。

四、高校宽带综合信息网络的建设和发展

目前,高校的数据通信网络(如计算机校园网)大都建立在学校的电话网上。连接用户终端的是双绞铜线,采用模拟方式传输,家庭用户通过普通的Modem拨号上网,带宽仅为3kHz,传输速率最高为几十kb/s,严重制约了高速、大容量综合信息业务的开展。而有线电视HFC网络的可用传输带宽达到了1GHz,它能同时提供高质量、多频道的电视节目、高速数据传输服务、交互式数字视频应用等多种信息业务。因此,以有线电视HFC网为基础构建宽带综合信息网具有极大优势。

由于高校的有线电视网建设较早,一般都采用单向同轴电缆网络,因此在宽带信息网建设时需要改造原有网络,从技术上看,有两种方案可供选择。

方案一 将原有单向同轴电缆网络改造成双向同轴电缆网络。这种方案只需将网络中的单向传输器件(放大器、分支分配器等)换成双向传输器件,而维持原来的电缆不变,这样改造的双向传输系统仍是电缆传输系统,可以大大节省投资。这种方案的主要缺点:一是系统的回传噪声较大;二是传输距离较短,因为随着距离的增加,电缆衰减很大,不能保证信号的质量。针对全同轴电缆网回传噪声较大的问题,美国Terayon公司采用S-CDMA(同步码分多址)已取得突破性进展,实践证明,此类问题完全可以解决。另外,校园有线电视网的规模一般都不会

太大,且建设经费又非常紧张,因此该方案是目前高校建设宽带信息网的经济可行办法。高校采用这种方法的成功范例是天津大学有线电视宽带多媒体综合数据网,该网由天津大学和天津信息港发展有限公司共同合作建设,采用 S-CDMA 技术,天津信息港投资 120 万元,负责监督项目实施,天津大学提供 CATV 网络平台,负责设计、施工、调试、运行管理和发展用户,该系统于 1999 年 12 月正式开通,除传统电视业务外,已开展 Internet 浏览、视频点播、校园内部数据互传、网上游戏等业务,其成功经验值得借鉴。

方案二 考虑到以后宽带网的发展方向,可将原来的单向同轴电缆网络改造成双向 HFC 光纤同轴电缆混合传输网络,其网络干线采用光纤传输,同时光节点具备双向传输功能,用户分配网络还是采用电缆传输,并将用户分配网的单向传输器件换成双向传输器件。采用 HFC 技术改造网络,其一次性投资虽然较大,但它可以平滑过渡到全光纤网络,以满足远期业务需要。HFC 网络采用光纤到服务区的结构,每个服务区对应一个光节点,覆盖 500-2 000 个用户,数据传输速度可达到 10-40Mb/s。

在宽带信息网建设时,除选择合适的技术方案外,还必须考虑建设资金的来源及网络的运作方式。我国的有线电视按公益型事业的思路发展,至今仍未按产业化运行,对其发展形成了一定障碍。高校有线电视的收入主要是教职工每月缴纳的线路维护费,这部分收费只够网络的日常维护,学校投入甚少,若要按宽带信息网的要求进行改造,资金缺口非常大。因此,要想早日建成宽带信息网,可采取开放学校市场,吸引外部资金进入的办法,共同组建高科技股份制企业以管理网络的营运,其好处在于建设速度快、学校承担的风险小。天津大学有线电视宽带多媒体综合数据网就是采用这种方法,由天津大学和天津信息港发展有限公司共同合作建设。

高校的主要任务是教学、科研及科技开发,因此在建设完成宽带网的物理平台后,可广泛开展与师生学习、工作密切相关的应用业务,主要有^[6]:(1)多媒体教学,包括双向控制多媒体教学、教学点播、电视教学会议等。让学生不仅可以在宿舍接收高质量的“实时授课”,而且通过点播方式可进行在线学习,真正实现网上可视化教学和远程交互式教学。(2)

教学信息查询,包括专业数据库查询、电子图书资料查询等,从而实现网上备课、网上复习等,为教师和学生提供非常良好的教学与学习环境。(3)数据通信,包括计算机联网、Internet 浏览、教育科研网及其他专用网的互联,为教师、科研人员和学生提供广泛的科技信息来源。(4)网上宣传教育阵地。网络正在成为高校师生接受信息的重要渠道,北京已有 67% 的高校开通了专门的宣传教育局网站。中国科技大学的网上宣传教育已成功地构筑了一个内容丰富、互动性强、覆盖全校的立体交叉大网络。(5)其他方面,包括教学监理、信息咨询、证券业务、娱乐视频点播等,将来还可不断增加新服务项目。

校园宽带综合信息网的发展有许多课题需要研究^[8],如信号的压缩、信号的调制及编码、网络传输技术、网络的硬件架构、网络管理、交互式数字电视机顶盒等,尚需高校和高科技企业联合开发。只要本着优势互补、互惠互利、联合发展的原则,一定能带动校园有线电视网络的快速发展,全面推动我国信息产业的发展并获得巨大的经济效益。

参考文献:

- [1] 吴贤纯. 有线电视在因特网宽带接入手段中的优势[EB/OL]. <http://www.catvshow.com/focus-topic/07/2/3.html>, 2000.
- [2] 王德秀. 网络发展的必然趋势:有线电视网、计算机网、电信网三网合一[J]. 中国有线电视,2000,75,(7):43-46.
- [3] 马明. 中国有线广播电视网的今天和明天[EB/OL]. <http://www.cncatv.com/site/online/info.htm?id=20001121a001090018>, 2000-11-22.
- [4] 付勇,秦拯,吴中福,李华. IEEE802.14 数据传输的 MAC [J]. 重庆大学学报(自然科学版),2000,23(4):138-141.
- [5] 姚毅. 从美国掀起的有线电视热看有线电视宽带网络的价值、优势及发展前景[EB/OL]. <http://www.catvshow.com/focus-topic/1/USA.htm>, 2000.
- [6] 孙横祥. 高校多媒体信息网建设与 CATV 系统的改造[J]. 中国有线电视,2000,82(14):26-27.
- [7] 廖义圭. 谈在有线电视 HFC 网络上开展综合信息业务的几个问题[EB/OL]. <http://www.catvshow.com/focus-topic/2/HFC.htm>, 2000.
- [8] 郑颖. 校园有线电视网络的应用及可行性课题简析[J]. 中国有线电视,2000,86(18):37-39.