



实战网络技术丛书

实战 宽带组网

李劲松 编著



北京邮电大学出版社
www.buptpress.com

实战宽带组网

李劲松 编著

北京邮电大学出版社

·北京·

内 容 简 介

本书讲述了最前沿的计算机宽带网络技术, 主要内容包括: 宽带技术基础、ADSL 宽带上网、Cable Modem 宽带上网、个人服务器的架设、宽带娱乐、宽带网络安全等内容。

本书文字简洁, 层次清晰, 全面系统的讲述了宽带的应用, 主要体现了“实战”二字, 通过本书的学习, 您将会成为一名网络高手。本书可用作网络建设工程师与爱好者的指导书。

图书在版编目(CIP)数据

实战宽带组网/李劲松编著. —北京: 北京邮电大学出版社, 2004

ISBN 7-5635-0858-9

I. 实... II. 李... III. 宽带通信系统-计算机通信网 IV. TN915.142

中国版本图书馆CIP数据核字(2004)第110420号

书 名: 实战宽带组网

编 著: 李劲松

责任编辑: 张学静

出 版 者: 北京邮电大学出版社(北京市海淀区西土城路10号) 邮编: 100876

发行部电话: (010) 62282185 62283578 (传真)

电子信箱: publish@bupt.edu.cn

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京通州皇家印刷厂

开 本: 787 mm×1 092 mm 1/16

印 张: 14.5

字 数: 390千字

印 数: 1—3 000册

版 次: 2005年1月第1版 2005年1月第1次印刷

ISBN 7-5635-0858-9/TP·143

定价: 24.00元

• 如有质量问题请与北京邮电大学出版社发行部联系 •

前 言

人类社会步入二十一世纪以来, 计算机网络技术飞速发展, “宽带” 已经成了时下最流行词汇。经过近几年的发展, 我国宽带技术的应用已经从理论走向了现实, 在很多城市, 宽带网正在进入寻常百姓家。对于建有以太网的社区和办公机构而言, 宽带终端解决方案是一种更安全、经济、有效的解决方案, 贯彻了先进的集中管理、资源共享的理念。宽带网的到来, 使网络应用得到了一个飞跃, 它不仅改变着我们个人的生活, 还将改变我们的社会, 改变我们的未来。

在 ADSL、Cable Modem、光纤宽带等等选择面前, 我们更是眼花缭乱, 无所适从。那么, 你了解宽带吗? 宽带有哪些产品? 如何选择和使用宽带? 它的发展前景又如何呢? 这些问题都能从本书中找到答案。

在介绍各种宽带技术的理论知识的同时, 本书更侧重实战演练。书中给出了宽带组网详尽的实施方案和解决办法, 并对每一步配以插图讲解, 能够提高读者安装宽带、使用宽带的实际操作技能。本书的目的就是让所有读者了解宽带、用好宽带。

本书的内容分成两个部分: 第一部分(第一章至第四章)是宽带的介绍与安装, 内容包括宽带的介绍、如何选择宽带、各种宽带的接入与安装方法、小、中型网络的宽带共享上网方案、宽带的速度优化和常见故障处理方法; 第二部分(第五章至第七章)是宽带的使用与维护, 内容包括欣赏和下载网上电影、最流行的下载方法、架设宽带电台、远程登录、架设自己的 Web 服务器和 FTP 服务器, 最后介绍了在使用宽带时防黑客和防病毒的方法。

本书适合所有正在使用和准备使用宽带的网络爱好者, 也可以作为网络管理人员的参考用书。本书讲解的尽是与宽带相关的必备核心技能, 让你通过本书直达宽带组建和应用的精髓!

本书力求内容全面、准确, 但由于计算机网络技术发展速度很快, 相关产品层出不穷, 本书内容上可能会有所遗漏。书中缺点和错误, 希望得到广大读者的批评指正。

作者

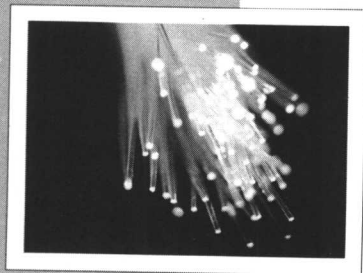
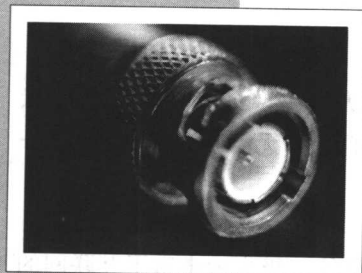
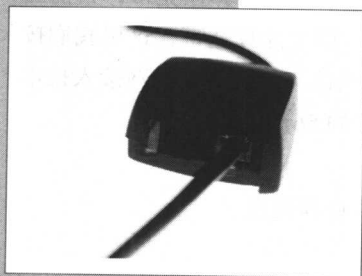
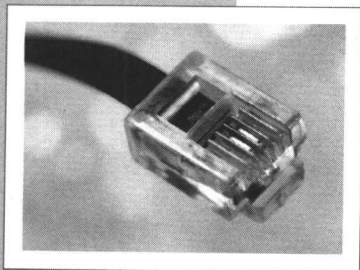
目 录

第一章 宽带的介绍与选择	1
第一节 宽带网概述	2
1.1.1 宽带介绍	2
1.1.2 宽带接入技术分类	2
第二节 xDSL 系列	3
1.2.1 xDSL 简介	3
1.2.2 ADSL 的特点	4
第三节 HFC (Cable Modem) 有线电视网	4
1.3.1 HFC 简介	4
1.3.2 Cable Modem 的特点	5
1.3.3 Cable Modem 的分类	6
1.3.4 Cable Modem 与 ADSL 之比较	7
第四节 光纤宽带	8
1.4.1 光缆通信的特点	9
1.4.2 ADSL 与小区光纤接入 (LAN 接入) 之比较	10
第五节 DDN 接入	12
1.5.1 DDN 数字专线简介	12
1.5.2 用户入网方式	13
1.5.3 DDN 的特点和适用范围	14
第六节 无线宽带接入	15
1.6.1 无线宽带简介	15
1.6.2 无线宽带的优势	15
第七节 卫星接入	16
1.7.1 DirecPC 概述	16
1.7.2 DirecPC 设备与连接	17
第二章 宽带的硬件连接与软件安装	18
第一节 计算机网络基础知识	19
2.1.1 网络的分类	19
2.1.2 局域网的各种拓扑结构	20
2.1.3 网络通信协议	22
2.1.4 IP 地址和 DNS 服务器	24
第二节 网络通用硬件	28
2.2.1 网卡	28
2.2.2 集线器	30
2.2.3 交换机	32
2.2.4 路由器	33
2.2.5 传输介质	33

第三节 ADSL 的安装	37
2.3.1 ADSL 硬件设备	37
2.3.2 ADSL 安装图示	39
2.3.3 ADSL 猫的安装	40
2.3.4 拨号软件的安装和使用	42
第四节 Cable Modem 的安装	46
2.4.1 Cable Modem 工作机制	46
2.4.2 Cable Modem 的硬件安装	46
2.4.3 Cable Modem 的软件安装	50
第五节 无线宽带上网	52
2.5.1 无线网络的特点	52
2.5.2 无线网络的现有形式	53
2.5.3 无线网络的协议标准	53
2.5.4 用户端网卡 的设置	54
第三章 小型网络的宽带共享上网	56
第一节 Windows XP 下实现家庭双机共享接入宽带	57
3.1.1 网络结构	57
3.1.2 网关主机 A 的设置	57
3.1.3 局域网内计算机 B 的配置	59
3.1.4 网关主机 A 的防火墙设置	59
第二节 小型企业 ADSL 共享上网——Wingate 的使用方法	60
3.2.1 代理服务器简介	60
3.2.2 WinGate 简介	62
3.2.3 WinGate 的服务器安装与设置	62
3.2.4 安装和设置 WinGate 客户机	64
3.2.5 WinGate 其他功能介绍	66
第三节 中型企业 ADSL 共享上网——桌面路由器的使用方法	66
3.3.1 共享方案介绍	66
3.3.2 使用 D-Link DI-704P 桌面路由器实现 ADSL 共享接入	67
第四章 宽带优化和故障处理	70
第一节 ADSL 的优化和故障处理方法	71
4.1.1 通过修改注册表优化	71
4.1.2 通过优化工具优化	72
4.1.3 其他加速方法	74
4.1.4 ADSL 故障的排除	76
第二节 Cable Modem 的优化和故障处理方法	81
4.2.1 Cable Modem 的优化	81
4.2.2 Cable Modem 故障的排除	81
第三节 其他网络优化软件的使用	83
4.3.1 Windows 优化大师	83
4.3.2 Internet Rocket	86
4.3.3 iSpeed	89

第五章 宽带网应用之娱乐篇	92
第一节 流媒体与流播放器	93
5.1.1 顺序流式与实时流式	93
5.1.2 流媒体的播放方式	94
5.1.3 流媒体格式介绍	94
5.1.4 Windows Media player 使用方法	96
5.1.5 RealOnePlayer 使用介绍	103
5.1.6 Divx 播放介绍	108
5.1.7 龙卷风网络收音机使用方法	110
第二节 在线电影的下载方法	112
5.2.1 利用 Streambox Vcr 下载网络流媒体	112
5.2.2 手工寻找流媒体文件的真实路径	114
5.2.3 修复损坏的 RM 格式文件	115
5.2.4 修复 ASF 和 WMV 文件	116
第三节 架设宽带电台	117
5.3.1 Windows Media Encoder 介绍	117
5.3.2 用 Helix Server 架设 RM 电台	120
第四节 点对点软件使用攻略	128
5.4.1 OpenExt	129
5.4.2 eDonkey	132
5.4.2 两款 P2P 豪杰的比较	134
第五节 最流行的下载方法——BT 下载	135
5.5.1 安装 BT 下载客户端	135
5.5.2 寻找 BT 资源	136
5.5.3 分析 BT 资源	136
5.5.4 进行下载	136
5.5.5 成为种子 (Reseed)	137
5.5.6 常用 BT 资源	137
第六节 利用 Telnet 远程登录	139
5.6.1 Windows 下的远程登录	139
5.6.2 NetTerm	142
5.6.3 Clever Terminal	148
 第六章 宽带网应用之个人服务器篇	 156
第一节 用 Apache 架设 Web 个人服务器	157
6.1.1 Web 服务与服务器软件基础知识	157
6.1.2 安装 Apache 服务器	160
6.1.3 配置 Apache 服务器	162
6.1.4 让 Apache 支持 PHP+MySql	164
6.1.5 让 Apache 支持 CGI	167
第二节 用 Serv-U 架设 FTP 个人服务器	168
6.2.1 FTP 服务与 FTP 软件基础知识	168
6.2.2 安装 Serv-U 服务器	170
6.2.3 Serv-U 的基本设置	170

6.2.4 Serv-U 服务器的管理	177
6.2.5 远程管理 Serv-U	184
第三节 域名解析	186
6.3.1 花生壳的安装与使用	186
6.3.2 D2G 的安装与使用	188
6.3.3 DynamicHost 的安装与使用	191
第七章 宽带网络安全	194
第一节 网络安全基础知识	195
7.1.1 什么是网络安全	195
7.1.2 网络安全的种类和主要的安全威胁	195
7.1.3 TCP/IP 协议的安全问题	196
第二节 防火墙基础知识	198
7.2.1 防火墙的主要作用	198
7.2.2 防火墙的种类	199
7.2.3 防火墙的选择	200
第三节 天网个人防火墙的使用	201
7.3.1 安装天网个人版防火墙	202
7.3.2 应用程序规则设置	203
7.3.3 IP 规则设置	204
7.3.4 系统设置	206
7.3.5 天网网站的其他服务	208
第四节 金山毒霸 V 的使用	209
7.4.1 安装金山毒霸 V	210
7.4.2 查杀病毒	212
7.4.3 邮件防火墙	215
7.4.4 网页防火墙	217
7.4.5 嵌入式防火墙	217
7.4.6 系统漏洞检测	219
7.4.7 更新金山毒霸	220



第一章 宽带的介绍 与选择

随着计算机技术的不断发展，互联网的发展也是突飞猛进。Internet 由简单的传送数据文件发展到现在普遍提供音频、视频通信及各种娱乐服务，从而使 Internet 上的数据量大增。目前仍然有很多人使用 Modem 拨号上网，但 Modem 的数据传输速度远远不能满足人们的需要。因此用户使用宽带接入 Internet 已经成了必然的发展趋势。

第一节 宽带网概述

1.1.1 宽带介绍

什么是宽带呢？许多朋友可能已经耳熟能详，但是对它的确切含义也许一无所知。

宽带是指向同一传输介质上，使用特殊的技术或者设备、利用不同的频道进行多重（并行）传输，并且速率在 256Kbps 以上的技术。至于到底多少速率以上才算作宽带，目前还没有国际标准，有人说大于 256Kbps 就是宽带，有人说 1Mbps 以上才算宽带，这里我们按照约定俗成和网络多媒体视频数据量来参考，定为 256Kbps。因此与传统的互联网接入技术相比，宽带接入技术最大的优势就是其带宽速率远远超过拨号的 56Kbps。

宽带之所以成为人们首选的上网方式，的确有它自身的特点和优点：

（1）传输速率高

每个用户的最大速率都远远大于 56K 的拨号网络速度和 ISDN。这样，有效地保证了图像、声音、数据传送的清晰度和连贯性，无论是通过电子邮件收发大型文件还是下载图像或软件均可在瞬间完成。

（2）相对费用较低

一方面高速的连接节约了大量网上等待时间，使上网费用大大降低；另一方面，宽带接入技术都不通过传统的电话网络交换机，不存在占用电话线的问题，无需缴纳电话费，进一步减少了用户的上网费用。

（3）连接速度高

使得视频点播，远程教育，网上娱乐等深层次应用成为可能，极大地丰富了互联网的应用。

有如此令人心动的优点和特点，难怪会成为人们追逐的对象。

1.1.2 宽带接入技术分类

到现在为止，宽带的接入技术主要有下面几种：

1. 基于有线系统

- （1）xDSL 数字用户线系列，包括 ADSL、VDSL 等
- （2）HFC（Cable Modem）有线电视上网
- （3）高速局域网上网，Fiber（光纤）上网
- （4）DDN 数字用户专线

2. 基于无线系统

(1) 卫星上网

(2) LMDS 无线接入本地多点分配系统

下面分别详细介绍这些系统。

第二节 xDSL 系列

为了实现用户接入网的数字化、宽带化、提高用户上网速度,光纤入户(FTTH)是宽带网今后发展的必然方向,但由于光纤用户网的成本过高,在今后的十几年甚至几十年内大多数用户网仍将继续使用现有的铜线环路,于是近年来人们提出了多项过渡性的宽带接入网技术,包括 ISDN, Cable Modem、ADSL 等等,其中 DSL(数字用户线, Digital Subscriber Line)是最具前景及竞争力的一种,将在未来十几年内占主导地位。

1.2.1 xDSL 简介

DSL是以铜质电话线为传输介质的传输技术组合,它包括HDSL、SDSL、VDSL、ADSL和RADSL等,一般称之为xDSL。它们主要的区别就是体现在信号传输速度和距离的不同以及上行速率和下行速率对称性的不同这两个方面。

HDSL与SDSL支持对称的T1/E1(1.544Mbps/2.048Mbps)传输。其中HDSL的有效传输距离为3~4公里,且需要两至四对铜质双绞电话线;SDSL最大有效传输距离为3公里,只需一对铜线。比较而言,对称DSL更适用于企业点对点连接应用,如文件传输、视频会议等收发数据量大致相应的工作。同非对称DSL相比,对称DSL的市场要少得多。

VDSL、ADSL和RADSL属于非对称式传输。其中VDSL技术是xDSL技术中 fastest 的一种,在一对铜质双绞电话线上,上行数据的速率为13~52Mbps,下行数据的速率为1.5~2.3Mbps,但是VDSL的传输距离只在几百米以内,VDSL可以成为光纤到家庭的具有高性价比的替代方案;ADSL在一对铜线上支持上行速率640Kbps~1Mbps,下行速率1Mbps~8Mbps,有效传输距离在3~5公里范围以内;RADSL能够提供的速度范围与ADSL基本相同,但它可以 根据双绞铜线质量的优劣和传输距离的远近动态地调整用户的访问速度。正是RADSL的这些特点使RADSL成为用于网上高速冲浪、视频点播(IAV)、远程局域网络(LAN)访问的理想技术,因为在这些应用中用户下载的信息往往比上载的信息(发送指令)要多得多。

ADSL接入服务能做到较高的性能价格比这一点,与ADSL接入技术较其它接入技术具有其独特的技术优势是分不开的。



1.2.2 ADSL 的特点

1. 与普通拨号 Modem 及 ISDN 的比较

ADSL 与普通 Modem 都充分利用现有的电话线, 保护了现有的资源。这是它们的共同点, 但 ADSL 有着普通 Modem 无法比拟的优势。

(1) 比起普通拨号 Modem 的最高 56K 速率, 以及 ISDN 128K 的速率, ADSL 的速率优势是不言而喻的。

(2) 与普通拨号 Modem 或 ISDN 相比, ADSL 更为吸引人的地方是: 它在同一铜线上分别传送数据和语音信号, 数据信号并不通过电话交换机设备, 减轻了电话交换机的负载, 并且不需要拨号, 一直在线, 属于专线上网方式。这意味着使用 ADSL 上网并不需要缴付另外的电话费。

2. ADSL 与 Cable Modem 的比较

与 Cable Mode 相比, ADSL 技术具有着相当大的优势。Cable Modem 的 HFC 接入方案采用分层树型结构, 其优势是带宽比较高 (10M), 但这种技术本身是一个较粗糙的总线型网络, 这就意味着用户要和邻近用户分享有限的带宽, 当一条线路上用户激增时, 其速度将会减慢。再者, 有关资料表明, 一般情况下, HFC 方案必需兼顾现有的有线电视节目, 而占用了部分带宽, 只剩余了一部分可供传送其它数据信号, 所以 Cable Modem 的理论传输速率只能达到一小半。综合来看, 即使在理想状态下, HFC 只相当于一个 10Mbps 的共享式总线型以太网, 而 ADSL 接入方案在网络拓扑结构上较为先进, 因为每个用户都有单独的一条线路与 ADSL 局端相连, 它的结构可以看作是星型结构, 它的数据传输带宽是由每一用户独享的。在下一节中我们会详细地比较这两种接入方式。

ADSL 虽然优点很多, 但是也有它不尽完美的地方:

(1) 由于技术原因和用户线路质量较差, ADSL 目前的应用范围还比较小, 如果要进行大规模应用, 还存在一定的困难。

(2) ADSL 设备比较昂贵, 国内的 ADSL 市场主要有几个外国公司占据。同时, 从部分开通了 ADSL 的城市看来, 安装费用不低, 这也限制了用户数量的发展。

(3) 由于 ADSL 传输的可靠性相对较低, 目前主要是用于家庭用户和中小型商业用户。

第三节 HFC (Cable Modem) 有线电视网

1.3.1 HFC 简介

HFC (Hybrid Fiber-Coax) 由光纤干线和同轴电缆结合而成。基于有线电视网络的 Cable

Modem 是与铜质电话网络的 ADSL 相对应的一种目前世界上应用最广泛的宽带接入技术。

Cable Modem (电缆调制解调器), 顾名思义是适用于电缆传输体系的调制解调器, 它是利用了有线电视电缆的工作机制 (有线电视电缆可以同时传输多个频道), 使用电缆宽带的一部分来传输数据。

由于 Cable Modem 也是一种上下行带宽不对称的技术, 因此适合提供上网及 VOD 这两种业务。Cable Modem 下行速率高于上行速率, 下行速率为 2~40Mbps, 上行速率在 500Kbps~10Mbps 间, 在实际应用中, 一般下行速率为 3~10Mbps, 上行速率可在 200kbps~2Mbps 间任选。

Cable Modem 的连接也非常简单, 主要需要的硬件有: Cable Modem、有线电视解码器、分线器、双绞线、计算机。

1.3.2 Cable Modem 的特点

1. 高性能价格比

在目前所有实际应用的 Internet 接入方式中, Cable Modem 几乎是最快的一种, 高达数十兆的带宽, 只有光缆才能与之相媲美。然而, 光缆的架设费用、设备费用和接入费用却都远远高于 Cable Modem。因此 Cable Modem 可以利用已有的有线电视 (CATV) 网络, 既无须重新铺设光缆, 也无需购置新的网络设备, 可最大限度地保护用户的投资。

2. 非对称专线连接

Cable Modem 采用了与 ADSL 类似的非对称传输模式, 提供了高达近 40Mbit/s 的下行速率和 10Mbit/s 的上行速率。Cable Modem 和专线接入的 ADSL 一样是一直在线的, 用户既无需拨号上网, 也不用担心遇到忙音, 只要计算机一打开, 就会通过 Cable Modem 自动建立与 Internet 的高速连接。用户可拥有独立的 IP 地址。

3. 不受连接距离的限制

用户所在地和有线电视中心局之间的同轴电缆完全可以按照用户的需要而任意延伸, Cable Modem 不仅不受连接距离的限制, 而且通讯速率也不会因距离的延长而变化。与之相比, ADSL 用户不仅最远只能距局方 5Km, 而且连接速率也会随着距离的延长而不断下降。

4. 平时不占用带宽

Cable Modem 用户虽然是共享带宽资源, 但平时并不占用宝贵的带宽, 只有在下载和发送数据的瞬间才会占用带宽。它会抓住瞬间可利用的所有资源下载数据包, 用完后立即释放。单个用户能享用的带宽不等于总带宽除以用户数。系统就会支持弹性扩容, 最简单的方法是增加数字频道, 每增加 1 个频道, 系统就会增加相应的带宽资源。

5. 上网看电视两不误

由于 Internet 接入只是占用了有线电视的 1 个频道, 所以使用 Cable Modem 接入 Internet,



打电话、收看有线电视和上网可以同时进行。

1.3.3 Cable Modem 的分类

随着 Cable Modem 技术的发展,出现了不少类型的产品。从不同的角度,可以分为不同的类型。

1. 从传输方式的角度划分

从传输方式的角度,可划分为双向对称式传输和非对称式传输。对称式传输速率为 2Mbit/s~4Mbit/s、最高能达到 10Mbit/s。非对称式传输下行速率为 30Mbit/s,上行速率为 500kbit/s~2.56Mbit/s。

2. 从数据传输方向上分

从数据传输方向上看,有单向、双向之分。

3. 从网络通信的角度划分

从网络通信角度划分,可分为同步(共享)和异步(交换)两种方式。同步(共享)类似以太网,网络用户共享同样的带宽。当用户增加到一定数量时,其速率急剧下降,碰撞增加,登录入网困难。而异步(交换)的 ATM 技术与非对称传输正在成为 Cable Modem 技术的发展主流趋势。

4. 从接入的角度划分

从接入角度划分,可分为个人 Cable Modem 和宽带 Cable Modem(多用户)。宽带 Modem 可以具有网桥的功能,可以将一个计算机局域网接入。如图 1-3-1 所示为 D-Link DI-704 Ethernet Cable/DSL Internet Gateway,作为综合路由器和防火墙,可提供地址映射(NAT)和 DHCP 功能,并可提供 4 个交换式端口,用于实现局域网的共享接入。

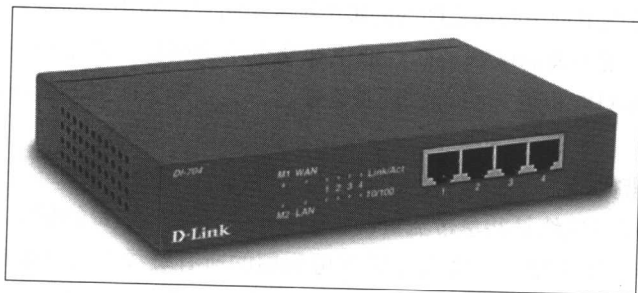


图 1-3-1 D-Link DI-704 Ethernet Cable/DSL Internet Gateway

5. 从接口的角度划分

从接口的角度划分,可分为外置式、内置式和交互式机顶盒。

外置式 Cable Modem 根据接口的不同,又可分为 USB 接口和 Ethernet 接口两种类型。USB

接口的 Cable Modem, 可以通过 USB 电缆直接连接至计算机的 USB 接口。Ethernet 接口的 Cable Modem, 则必须通过网卡才能实现与计算机的连接。如图 1-3-2 所示为华硕 USB 和 Ethernet 双接口的 ACM6050EB Euro DOCSIS Cable Modem, 同时支持 USB 和 RJ-45 连接。大部分外置 Cable Modem 的安装十分简单, 就是将外置 Cable Modem 连接到网卡的 RJ-45 插口处, 让 Cable Modem 先接到网卡上, 再用同轴电缆连接 Cable Modem 上。

内置 Cable Modem 是一块 PCI 插卡, 这是最便宜的解决方案。内置插卡式的 Cable Modem 只要直接插到主板上就行了, PCI 总线 (最快 133Mbit/s) 速度绝对可以应付 Cable Modem 最快速度 36Mbit/s。如图 1-3-3 所示为 Askey CMH033 内置 Cable Modem。

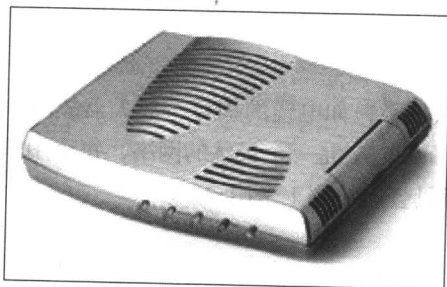


图 1-3-2 华硕 ACM6050EB Euro DOCSIS Cable Modem

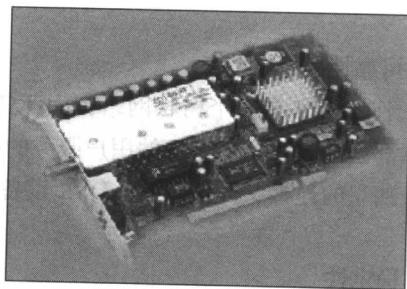


图 1-3-3 Askey CMH033 内置 Cable Modem

机顶盒的主要功能是在频率数量不变的情况下提供更多的电视频道。通过使用数字电视编码 (DVB), 交互式机顶盒提供 1 个回路, 使用户可以直接在电视屏幕上访问网络, 收发 E-Mail 等。如图 1-3-4 所示为实达 eVide04200K 数字机顶盒。

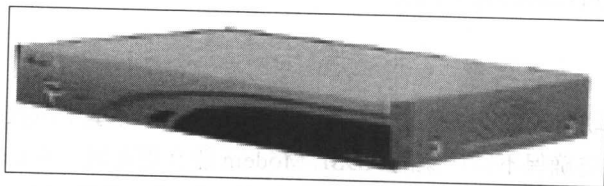


图 1-3-4 实达 eVide04200K 数字机顶盒

1.3.4 Cable Modem 与 ADSL 之比较

Cable Modem 和 ADSL 接入各自有其优缺点, 用户可以根据自己和 Internet 连接的特点选择适当的接入方式。

1. 数据传输能力

Cable Modem 无疑拥有较大的带宽优势, 在 Internet 接入应用方面直逼价格昂贵的光纤。同时, 由于有线电视线路不像电话系统那样采用交换技术, 所以无法获得一个特定的带宽, 就像是一个共享型以太网。当多个用户同时接入 Internet 时, 数据带宽将被用户平均分配,

传输速率也会大幅度下降。ADSL 接入方案在网络拓扑结构上可以看作是星型结构，每个用户都有单独的一条线路与 ADSL 局端相连，每一用户独享数据传输带宽。

2. 抗干扰能力

有线电视系统接入 Internet 的介质同轴电缆有其优于电话线的特殊物理结构。芯线传送信号，外层为同轴屏蔽层，对外界干扰信号具有相当强的屏蔽作用，不易受外界干扰，只要在线缆连接端或器件上作好相应的屏蔽接地，则可达到对外来干扰“高枕无忧”。而 ADSL 接入的接入线为铜电话线，在传输过程中容易受到外来高频信号的串扰，从而影响 ADSL 的性能。

3. 可靠性

由于 CATV 是一个树状网络，因此任何单点故障，如电缆的损坏、放大器故障、传送器故障都会造成整个节点上的用户服务的中断。而 ADSL 是一个星状的网络，每个用户都拥有 1 条独立的连接，因此 1 台 ADSL 设备的故障只会影响到 1 个用户。

4. 稳定性

Cable Modem 的前期用户一定可以享受到非常优质的服务，这是因为在用户数量很少的情况下线路的带宽以及频带都是非常充裕的。但是每一个 Cable Modem 用户的加入都会增加噪声、占用频道、减少可靠性以及影响线路上已有用户的服务质量。这将是 Cable Modem 迫切需要解决的一大难题。ADSL 则不会受到接入网中用户数以及流量的影响。当然，如果 ADSL 的出口带宽小于所有用户可能需要的总带宽，就会在高峰时间出现拥塞，但这时只要通过提高出口带宽就可以解决这一问题。

5. 兼容性

目前，国际电信联盟（ITU）通过了 G.LiteADSL 标准，为基于该技术的 ADSL 的发展铺平了道路。新标准将确保不同厂家的 ADSL Modem 能互连互通。而 Cable Modem 的标准 DOCSIS 虽得到了国际电信联盟的认可成为国际标准，但真正得到实施还尚需时日。

第四节 光纤宽带

光纤接入是指光纤作为传输介质的接入方式。因为光纤具有传输距离长、容量大、速度快、信号传输无衰减、原材料丰富等特点，使之成为有线传播媒介的佼佼者。其实无论是 ADSL 还是 Cable Modem 等接入方式，在骨干网部分大多都是采用光纤接入。

光纤接入是指利用光纤直接接入用户家中（FTTH），但是现在来说也只是一种想象，一种希望，随着光纤到路边（FTTC）、光纤到小区（FTTZ）的实现，以及设备价格的下

降, 这样的愿望必将实现。现在北京、上海等大城市的新建小区基本都实现了光纤接入, 这使 ADSL 等接入方式面临着极大的挑战。

1.4.1 光缆通信的特点

与 ADSL, Cable Modem, DDN 等所使用的铜质电缆相比较, 光缆通信明显具有其他传输介质无法比拟的优点。

1. 传输距离长

与传统铜质电缆相比, 光缆具有损耗小、传输距离长的优点。石英光缆在 $0.8\sim 1.8\mu\text{m}$ 波长范围内的损耗比所有传统的电传输线低, 尤其在光缆最低损耗的 $1.55\mu\text{m}$ 处, 光缆损耗仅为 0.2d/km 。由于光缆传输损耗低, 所以其中继距离可达几十公里甚至上百公里, 而传统的电传输线中继距离仅为几公里。

2. 传输带宽高

与光缆的带宽相比, 几兆、几十兆的传输带宽根本不值得一提。就目前技术所能实现的带宽来说, 光缆的传输带宽已高达 10Gbit/s , 可以满足任何突发性、大数据量的传输, 无论是高质量的图像和音频, 还是 DVD 视频, 都能得以轻松实现。

3. 抗干扰性好

光缆是非金属介质材料, 具有很强的抗电磁干扰能力, 几乎不受任何恶劣环境的影响, 更无需担心遭受雷击, 这都是传统的电通信所无法比拟的。光缆具有抗高温和耐腐蚀的性能, 因而可以抵御恶劣的工作环境。

4. 保密性强

光信号束缚在光纤芯子中传输, 在芯子外很快衰减, 既不会产生光纤间的串光现象, 也不会像金属介质那样产生电磁信号, 所以光缆的保密性好, 在使用时绝对安全, 并且能保证同一光缆中不同光纤间光信号的传输质量。

5. 便于敷设

光缆的体积小、重量轻, 便于敷设。光纤细如发丝, 其外直径仅为 $125\mu\text{m}$, 加塑套后的外径也小于 1mm , 再加上光缆材料比重小。因而制成光缆后, 直径比电缆细, 重量也轻很多。例如, 一根 18 芯的光缆每千米约重 150kg , 而 18 芯同轴电缆每千米约重 11 吨。经过表面涂敷的光缆具有很好的抗挠性, 便于敷设, 可架空、可直埋, 也可置入管道。

6. 专线连接

光缆连接为专线式连接, 硬件连接完成后, 用户只要打开计算机就会立即自动在线, 既无需像 ADSL 那样拨号, 也无需像 Cable Modem 那样等待。另外, 光缆连接用户还将从局