

宽带应用基础 及其维护

■ 张若昕 雷卓琳 主编 ■

宽带应用基础及其维护

■ 张若昕 雷卓琳 主编 ■

本书在编写过程中，参考了国内外许多有关宽带应用基础及其维护的书籍、文献、网络资源等。在此向所有为本书编写做出贡献的人们致以崇高敬意。由于编者水平有限、时间仓促，加之宽带应用基础及其维护日新月异，本书可能会有不足之处，希望广大读者批评指正，也可以登录我们的网站 www.cybernest.com.cn 留言。希望本书能不断完善，更好地服务于广大读者。

人民邮电出版社
北京

图书在版编目 (CIP) 数据

宽带应用基础及其维护 / 张若昕, 雷卓琳主编. —北京:
人民邮电出版社, 2008.4
ISBN 978-7-115-17477-2

I. 宽… II. ①张…②雷… III. 宽带通信系统—计算机通信网—技术培训—教材 IV. TN915.142

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 008189 号

内 容 提 要

本书针对电信运营商各种宽带接入方式的应用维护技术, 着重描述了宽带技术的基本知识, 并且介绍了一线社区经理和服务人员日常所用的宽带服务技术、技巧。全书共分为 4 篇: 第一篇为宽带技术基础知识, 包括宽带技术的发展和常用宽带接入方案详解; 第二篇为计算机基础知识, 包括计算机硬件基础知识、Windows 操作系统安装及优化、常用软件的安装及使用、病毒防范与查杀; 第三篇为宽带安装、应用和故障排除, 包括宽带的安装、局域网调试及宽带共享、宽带故障排除; 第四篇为服务规范及服务技巧。

本书由浅入深、循序渐进, 理论联系实际, 可作为宽带技术和计算机维护人员技能培训的实用教材, 也可作为相关大专院校参考用书。

宽带应用基础及其维护

- ◆ 主 编 张若昕 雷卓琳
责任编辑 王建军
- ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京鸿佳印刷厂印刷
新华书店总店北京发行所经销
- ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 11
字数: 261 千字
印数: 1—4 000 册
- 2008 年 4 月第 1 版
2008 年 4 月北京第 1 次印刷

ISBN 978-7-115-17477-2/TN

定价: 29.00 元

读者服务热线: (010)67119329 印装质量热线: (010)67129223

反盗版热线: (010)67171154

前 言

近几年来,伴随着计算机的普及,互联网走进了千家万户。作为互联网的主要接入手段,宽带接入方式已经渗透到人们的生活中。作为电信服务和计算机服务人员,掌握更多的计算机和网络知识,会给自己和用户带来更多的益处。

本书的成书基础是陕西西部数通电信资讯有限公司(以下简称“西部数通”)的宽带服务队伍和服务经验。自2002年起,西部数通就专注于电信宽带基础服务、电信增值服务及互联网增值服务。西部数通除上门服务解决用户计算机上网的软硬件故障外,还率先在电信运营商呼叫中心设立数据专家席,以解决用户的各种数据业务问题;同时,对电信运营商的社区服务经理也进行了多次相关培训,比较了解一线服务人员工作中的具体问题。本书于2007年5月开始策划编写,是在公司培训部门编写的《宽带维护宝典》、《宽带计算机管家培训教材》和《电信10000号宽带预处理培训教材》等几册内训教材基础上完成的。本书是公司员工多年服务经验的沉淀,包含了丰富的工作经验和心得。

本书由张若昕、雷卓琳主编,由具备多年宽带维护经验的工程师李波、马宏钊、谢良、莫仕明、武军伟执笔,携全体17名内部培训老师,结合各自的专长,分别负责相关篇幅的编写。其中,第1章、第9章及附录由李波牵头编写;第2章、第3章由莫仕明牵头编写;第4章、第10章由马宏钊牵头编写;第5章、第7章由武军伟牵头编写;第6章、第8章由谢良牵头编写。空军工程大学电信工程学院的钱渊博士通阅了全书,给出了详细的修改意见。在编写过程中,还得到了人民邮电出版社和陕西电信的大力支持。本书参考了各类相关书籍所介绍的宽带和计算机基础知识。在此向所有为本书出版作出贡献的人们致以崇高敬意。

由于编者水平有限、时间仓促,加之宽带和计算机技术日新月异,本书可能会存在疏漏的地方,欢迎广大读者致电批评指正,也可以登录我们的网站 www.cyberwest.com.cn 留言。希望我们共同努力,使本书不断完善,更好地服务于更多读者。

编 者
2007年12月

目 录

第一篇 宽带技术基础知识

第 1 章 宽带技术的发展	1
1.1 宽带骨干网络技术	1
1.1.1 帧中继 (FR)	1
1.1.2 异步转移模式 (ATM)	1
1.1.3 多协议标签交换 (MPLS)	2
1.2 宽带接入网络技术	2
1.2.1 铜线宽带接入技术	2
1.2.2 光纤环路 (FITL) 技术	3
1.2.3 混合光纤同轴电缆 (HFC) 接入技术	3
1.2.4 宽带无线接入技术	4
1.3 宽带通信网的发展趋势	5
第 2 章 常用宽带接入方案详解	7
2.1 ADSL 接入详解	7
2.1.1 ADSL 的定义	7
2.1.2 ADSL 的原理	7
2.1.3 ADSL 的技术特点	7
2.1.4 ADSL 技术与其他常见接入技术的对比	8
2.1.5 ADSL 的接入方式	8
2.1.6 ADSL Modem 介绍	9
2.2 光纤+LAN 接入介绍	10
2.2.1 光纤+LAN 的概念	11
2.2.2 光纤+LAN 的技术特点	11
2.2.3 业务功能	11
2.2.4 光纤+LAN 与 ADSL 的对比	12
2.2.5 光纤+LAN 的适用范围	12
2.3 本章小结	12

第二篇 计算机基础知识

第 3 章 计算机硬件基础知识	13
-----------------------	----

3.1 计算机发展简介	13
3.1.1 计算机概述	13
3.1.2 计算机的划代	14
3.1.3 微型计算机的发展	14
3.1.4 微型计算机的特点	15
3.1.5 微型计算机的档次	15
3.1.6 微型计算机的组成	17
3.2 计算机硬件介绍及安装	18
3.2.1 计算机硬件及外设介绍	18
3.2.2 计算机硬件组装	24
3.3 常见计算机故障的排除	25
3.3.1 计算机故障识别	25
3.3.2 检测计算机硬件故障的简单方法	26
3.3.3 其他常见计算机故障的排查方法	28
3.4 典型案例及分析	29
3.4.1 硬件故障的检测方法	29
3.4.2 内存故障(1)	30
3.4.3 内存故障(2)	31
3.4.4 电源故障	31
3.4.5 显卡故障	32
3.5 本章小结	33
第4章 Windows 操作系统的安装及优化	34
4.1 操作系统的基本概念	34
4.1.1 操作系统的主要作用及功能	34
4.1.2 操作系统的分类	35
4.2 DOS 及其常用命令介绍	35
4.2.1 DOS 的基本概念	36
4.2.2 DOS 常用命令	39
4.3 磁盘分区	42
4.3.1 磁盘分区的基本概念	42
4.3.2 FDISK 的使用	42
4.4 安装 Windows 系统	47
4.4.1 Windows 系统对计算机硬件配置的需求	47
4.4.2 Windows XP 安装过程	48
4.4.3 Windows Vista 安装过程	52
4.5 安装硬件驱动	58
4.5.1 驱动程序的作用	58
4.5.2 获取驱动程序	59

4.5.3 驱动程序的安装顺序	59
4.5.4 驱动程序的安装方法	59
4.6 系统的常规优化	61
4.7 案例分析	64
4.7.1 系统文件损坏	64
4.7.2 MSN 不能上	65
4.7.3 声卡驱动故障	65
4.7.4 清除开机密码	66
4.7.5 系统密码清除的常用方法	68
4.8 本章小结	69
第 5 章 常用软件的安装及使用	70
5.1 下载工具软件	70
5.1.1 迅雷	70
5.1.2 eMule	72
5.1.3 FlashFXP	73
5.2 解压缩软件	75
5.2.1 WinRAR	76
5.2.2 WinZIP	77
5.3 媒体播放软件	78
5.3.1 Windows Media Player	78
5.3.2 RealPlayer	79
5.4 即时通信软件	80
5.4.1 腾讯 QQ	80
5.4.2 MSN Messenger	82
5.5 系统优化软件	83
5.6 本章小结	86
第 6 章 病毒防范与查杀	87
6.1 计算机病毒的概念	87
6.1.1 什么是病毒	87
6.1.2 计算机病毒的起源	87
6.1.3 病毒的特性	88
6.1.4 病毒的分类	89
6.1.5 病毒的入侵方式	90
6.2 防火墙	91
6.2.1 防火墙的概念	91
6.2.2 防火墙的作用	91
6.2.3 防火墙的分类	92

6.3 防毒软件介绍	94
6.3.1 瑞星杀毒软件 2007 单机版	94
6.3.2 金山毒霸 2007 杀毒套装	95
6.3.3 江民杀毒软件 KV2007 单机版	96
6.4 病毒防范与清除	97
6.4.1 病毒的防范	97
6.4.2 病毒的清除	98
6.5 流行病毒的介绍及查杀方法	100
6.5.1 熊猫烧香 (武汉男生)	100
6.5.2 磁盘双击打不开	100
6.5.3 魔波病毒	100
6.5.4 橙色八月	101
6.6 计算机病毒的蔓延趋势和研究方向	101
6.7 本章小结	102

第三篇 宽带安装、应用和故障排除

第 7 章 宽带的安装	104
7.1 ADSL 用户端设备的安装及调试	104
7.1.1 硬件连接	104
7.1.2 PPPoE 拨号软件的安装	105
7.1.3 ADSL 线路知识	111
7.2 网卡的优化设置	112
7.3 本章小结	115
第 8 章 局域网调试及宽带共享	116
8.1 局域网的概念	116
8.1.1 LAN 的定义	116
8.1.2 LAN 的基本部件	117
8.1.3 LAN 的网络拓扑结构	117
8.1.4 网络操作系统	119
8.1.5 网络连接设备	120
8.1.6 网线的制作	121
8.1.7 添加网络协议	122
8.2 局域网中的资源共享	123
8.2.1 文件共享	123
8.2.2 打印机的共享	127
8.3 宽带共享	130
8.3.1 路由调试	130

8.3.2 代理服务器设置	134
8.4 本章小结	135
第9章 宽带故障排除	136
9.1 不能上网	136
9.1.1 故障判断	136
9.1.2 故障原因及排除方法	137
9.2 网页无法显示	139
9.2.1 故障判断	139
9.2.2 故障主要原因及排除方法	139
9.3 网速慢	141
9.3.1 故障判断	141
9.3.2 故障主要原因及排除方法	142
9.4 掉线	143
9.4.1 故障判断	143
9.4.2 故障原因及排除方法	143
9.5 视频点播故障	144
9.5.1 故障概述	144
9.5.2 故障现象分类及排除方法	145
9.6 案例分析	146
9.6.1 连网死机	146
9.6.2 不能建立 PPPoE 连接	147
9.6.3 网速慢	148
9.6.4 网线故障	148
9.7 本章小结	149

第四篇 服务规范与服务技巧

第10章 服务规范与服务技巧	151
10.1 仪容仪表规范	151
10.1.1 仪容要求	151
10.1.2 工程师的行为举止	151
10.2 电话沟通与技巧	152
10.2.1 接听、拨打电话的基本技巧	152
10.2.2 倾听的技巧	153
10.2.3 提问的技巧	153
10.2.4 用户投诉及抱怨的处理技巧	154
10.3 规范服务过程	155

附录 BIOS 介绍	159
F1.1 BIOS 的功能	159
F1.2 BIOS 的种类	160
F1.3 BIOS 常用设置	160
F1.4 BIOS 错误报警	164
F1.4.1 常见错误提示	164
F1.4.2 常见报警音	166

第一篇 宽带技术基础知识

第 1 章 宽带技术的发展

在信息时代,通信行业无疑是高科技领域中发展最快的行业之一。通信技术的发展在给人们工作和生活必不可少的通信工具的同时,也为各行各业的发展奠定了必不可少的网络基础平台。计算机网络的发展经历了由窄带到宽带、由人工到智能、由单业务到综合业务的发展过程。21 世纪,通信网络向宽带化、个人化、分组化和综合化发展的趋势更为明显。

宽带通信网是一种全数字化、高速、宽带、具有综合业务能力的智能化通信网络。宽带通信网的显著特点就是在信息数据传输上突破了速度、容量和时间空间的限制。宽带通信网络可分为骨干网络和接入网络两个层面,本章分别从这两个层面简要介绍通信网络技术的发展历史、现状以及宽带通信网络的发展趋势。

1.1 宽带骨干网络技术

较早出现的宽带骨干网络的分组交换技术有 X.25、帧中继,后来又出现了 IP、ATM 以及 MPLS 技术。经过几十年的发展,目前 IP 技术已成为主流的宽带网络技术,未来的通信网将朝着以光互联网技术为主流技术的超宽带信息网络的方向发展。

1.1.1 帧中继 (FR)

帧中继 (FR, Frame Relay) 是一种面向连接快速分组交换技术,是 20 世纪 80 年代初发展起来的一种数据通信技术,它是从 X.25 分组通信技术演变而来。传输技术的发展,使得数据传输误码率大大降低,然而分组通信的差错控制机制显得过于繁琐。针对这个问题,帧中继将分组通信的三层协议简化为两层,即在 OSI 第二层以简化的方式传送数据,仅完成物理层和数据链路层核心子层的功能,网络不进行纠错、重发、流量控制等,而将这些功能留给智能终端去处理,从而大大缩短了处理时间,提高了效率。但帧中继的最大问题是没有业务质量等级的相关规定,不能确保高端业务的服务质量 (QoS, Quality of Service) 要求。

1.1.2 异步转移模式 (ATM)

异步转移模式 (ATM, Asynchronous Transfer Mode) 是一种快速分组交换技术,ITU-T (国际电信联盟电信标准化部门) 推荐其为宽带综合业务数字网 (B-ISDN) 的信息传输模式。

ATM 将信息组织成信元, 信元中包含来自用户的信息。由于各个信元不需要周期性出现, 因此称这种传输模式是异步的。

ATM 信元是固定长度的分组, 共有 53 字节, 其中前面 5 字节为信头, 主要完成寻址的功能; 后面的 48 字节为信息段, 用来装载来自不同用户、不同业务的信息。语音、数据、图像等所有的数字信息都要经过切割, 封装成统一格式的信元在网中传递, 并在接收端恢复成所需格式。由于 ATM 技术简化了交换过程, 去除了不必要的的数据差错控制, 采用易于处理的固定信元格式, 所以 ATM 交换的速率大大高于传统的数据网, 如 X.25、DDN、帧中继等。

ATM 网络采用了一些有效的业务流量监控机制, 对网上用户数据进行实时监控, 把网络拥塞发生的可能性降到最小。对不同业务赋予不同优先级, 网络对不同优先级的业务分配不同的网络资源。因此, ATM 能提供对语音、图像等实时业务的服务质量保证。

尽管 ATM 具有交换速度快、具有流量控制功能、提供服务质量保证和灵活的带宽分配等优点, 但 ATM 的开销大、协议复杂, 使得 ATM 设备的成本高、维护复杂。

1.1.3 多协议标签交换 (MPLS)

多协议标签交换 (MPLS, Multiprotocol Label Switching) 属于第三层交换技术, 它引入了基于标签的机制, 把选路和转发分开, 由标签来规定一个分组通过网络的路径, 数据传输通过标签交换路径 (LSP) 完成。

MPLS 网络由核心部分的标签交换路由器 (LSR) 和边缘部分的标签边缘路由器 (LER) 组成: LSR 可以看作是 ATM 交换机与传统路由器的结合, 由控制单元和交换单元组成; LER 的作用是分析 IP 包头, 决定相应的传送级别和标签交换路径 (LSP)。由于 MPLS 技术隔绝了标签分发机制与数据流的关系, 因此, 它的实现并不依赖于特定的数据链路层协议, 可支持多种物理层和数据链路层技术 (IP/ATM、以太网、PPP、帧中继、光传输等)。MPLS 采用控制驱动模型初始化标签捆绑的分配及分发, 用于建立标签交换路径 (LSP), 通过连接几个标签交换点来建立一条 LSP。一条 LSP 是单向的, 全双工业务需要两条 LSP。同时, MPLS 支持流量工程和业务的服务等级。

MPLS 结合了传统 IP 和 ATM 技术, 具有实现简单、交换速度快和支持流量工程及业务的服务等级等优点, 因此, 受到人们的普遍重视。

1.2 宽带接入网络技术

目前, 宽带接入网络技术分为有线宽带接入网技术和无线宽带接入网技术。有线宽带接入网技术主要有铜线接入、光纤接入和基于有线电视网的混合光纤同轴电缆接入。

1.2.1 铜线宽带接入技术

铜线宽带接入技术的代表就是 xDSL 技术, 主要包括高比特率数字用户线 (HDSL)、非对称数字用户线 (ADSL) 和甚高比特率数字用户线 (VDSL)。

HDSL 利用现有铜线用户线中的两对或三对双绞线来提供全双工的 1.5/2 Mbit/s 数字连接能力。其基本原理是: 局端机接收交换机来的标准一次群信号, 加上所需的用于同步和维护

的 HDSL 开销, 进行数字信号处理和线路编码, 形成具有 HDSL 帧的线路信号并送给双绞线传输。在用户侧的远端机对收到的线路信号进行解码和信号处理, 减小传输损伤, 去掉 HDSL 开销并恢复标准一次群信号。

ADSL 在一对铜线上支持上行速率最高 640 kbit/s, 下行速率最高 8 Mbit/s 的信息传输, 有效传输距离为 3~5 km。ADSL 采用频分复用方式将上行和下行信道分离, 原有的电话信号占据最低的频段 (300~3 400 Hz), 而高比特率的下行信号则占据高频段, 总的工作频段限制在 1 MHz 以内。

VDSL 是 xDSL 技术中传输速率最快的一种, 在一对铜质双绞电话线上, 下行速率为 13~52 Mbit/s, 上行速率为 1.5~2.3 Mbit/s。但 VDSL 的传输距离较短, 一般只在几百米以内。VDSL 是一种传输距离很短的宽带接入技术, 当 ONU (光网络单元) 离终端用户很近时, 可与 FTTC、FTTB 等结合使用。

总地说来, xDSL 技术允许多种格式的数据、语音和视频信号通过铜线从局端传给远端用户, 可以支持高速 Internet/Intranet 访问、在线业务、视频点播、电视信号传送、交互式娱乐等。其主要优点是能在现有 90% 的铜线资源上传输高速业务, 解决光纤不能完全取代铜线“最后 1 km”的问题。但 xDSL 技术也有其不足之处, 其覆盖面有限 (只能在短距离内提供高速数据传输), 并且一般高速传输数据是非对称的, 仅仅能单向高速传输数据 (通常是网络的下行方向)。因此, xDSL 技术只适合一部分应用, 可作为光纤宽带接入的过渡技术。

1.2.2 光纤环路 (FITL) 技术

光纤接入网又称光纤环路 (FITL), 它是在交换局中设置光线路终端 (OLT), 在用户侧安装光网络单元 (ONU), 光线路终端和光网络单元之间用光纤连接。光网络单元可以用多种方式连接用户, 一个光网络单元可以连接多个用户。根据光网络单元与用户的距离, 光纤接入网又有多种方式, 有光纤到路边 (FTTC)、光纤到大楼 (FTTB) 以及光纤到户 (FTTH) 等。根据传输设施中是否含有有源设备, 可分成有源光网络 (AON) 和无源光网络 (PON) 两大类。从光接入网系统的接入方式看, 目前光纤接入网有两种接入方式: 综合的 FITL 系统和通用的 FITL 系统。综合的 FITL 系统的主要特点是通过一个开放的高速数字接口与数字交换机相连, 这种方式代表了 FITL 的主要发展方向。通用的 FITL 系统在 FITL 和交换机之间需要应用一个局内终端设备, 在北美称之为局端机 (COT), 其功能是进行数模转换并将来自 FITL 系统的信号分解为单个的话带信号, 以音频接口方式经音频主配线架与交换机相连, 这种方式适合于任何交换机环境, 包括模拟交换机和尚不具备标准开放接口的数字交换机。然而, 由于需要增加局内终端设备、音频主配线架和用户交换终端, 因而这种方式的成本和维护费用要比综合的 FITL 系统高。

光接入网采用光纤作为传输介质, 具有传输距离远、带宽大、维护费用低等特点, 是有线宽带接入技术的理想方案, 代表了宽带接入网的发展方向。但由于其初期投资大, 很难在短期内得到广泛应用。

1.2.3 混合光纤同轴电缆 (HFC) 接入技术

混合光纤同轴电缆 (HFC, Hybrid Fiber Coaxial) 接入技术是一种新型的宽带接入技术, 先采用光纤接到服务区, 而在进入用户的“最后 1 km”时采用同轴电缆。它融数字与模拟传

输为一体,集光电功能于一身,同时提供较高质量和较多频道的传统模拟广播电视节目,较好性能价格比的电话服务,高速数据传输服务,多种信息增值服务以及交互式数字视频应用。

HFC 的主要结构由模拟前端、数字前端、光纤传输网络、同轴电缆传输网络、光节点、网络接口单元和用户终端设备等技术组成。模拟前端的主要功能是将模拟电视信号调制在 HFC 所规定的 50~450 MHz 或 550 MHz 的频段。数字前端提供对数字图像的压缩调制、数字电话信号的调制以及用户信息的路由选择等功能。光纤传输网络的主要作用是将所有接入到 HFC 的信息复用成一群信息流,然后将其变换为光信号进行传送。光节点主要进行光电和电光转换。网络接口单元的主要作用是将电话、数据和电视信号分开或将这些业务信号分送到不同的用户设备。

HFC 的主要优点是基于现有的有线电视网络,提供窄带、宽带及数字视频业务,因此成本较低,将来可方便地升级到光纤到户 (FTTH)。但缺点是必须对现有的有线电视网络进行改造,以提供双向业务的传送。

1.2.4 宽带无线接入技术

宽带无线接入技术是近几年内通信市场发展的一个热点。目前宽带无线接入技术主要有 LMDS、MMDS、无线局域网等。

1. 本地多点分配系统 (LMDS)

LMDS (Local Multipoint Distribute System, 本地多点分配系统) 是一种工作于毫米波段的宽带无线接入系统。LMDS 可以绕过“最后 1 km”的问题。LMDS 系统通常由基础骨干网、基站、用户终端设备和网管系统组成。骨干网可由 ATM 或 IP 的核心交换平台及互联网、PSTN 互联模块等组成。基站实现骨干网与无线信号的转换,可支持多个扇区,以扩充系统容量。一般来说,用户终端都有室外单元(含定向天线和微波收发设施)和室内单元(含调制解调模块及网络接口 NUI)。LMDS 可采用的调制方式主要为相移键控 (PSK) 和正交幅度调制 (QAM)。无线双工方式一般为频分双工 (FDD),多址方式为频分多址 (FDMA) 和时分多址 (TDMA)。

LMDS 的主要优点是可同时支持语音、数据和图像业务的传送,且初期投资少,容易扩容和升级。缺点是传输距离短,易受天气和地形的限制。

2. 多路多点分配系统 (MMDS)

MMDS (Multichannel Multipoint Distribution System, 多路多点分配系统) 是服务商向用户提供宽带数据和语音业务的一种固定无线接入方案。

MMDS 工作频段一般为 2.5 GHz 或 3.5 GHz,具有良好的传播特性,传输距离可达 10 km,其主要缺点是有阻塞问题且信号质量易受天气变化的影响,可用频带也不够宽,最多不超过 200 MHz。

MMDS 可提供点对点面向连接的数据业务、点对多点业务和点对点无连接型网络业务。与 LMDS 相比,MMDS 适用于用户分散、容量较小的场合。

3. 无线局域网

一般来说,凡是采用无线传输媒体的计算机局域网都可称为无线局域网。这里的无线媒

体可以是无线电波、红外线或激光。无线局域网的基础还是传统的有线局域网，是有线局域网的扩展和替换。它是在有线局域网的基础上通过无线 Hub、无线接入点（AP）、无线网桥及无线网卡等设备使无线通信得以实现。

无线局域网的组网方式包括有中心和无中心两种模式。当采用有中心模式时，由接入点（AP）对无线信道进行集中式管理；当采用无中心模式时，各移动终端分布式地随机访问信道。

在物理层，无线局域网可采用跳频扩频（Frequency-Hopping Spread Spectrum, FHSS）技术、直接序列扩频（Direct Sequence Spread Spectrum, DSSS）技术、正交频分复用（Orthogonal Frequency Division Multiplexing, OFDM）技术和高速直接序列扩频（High Rate Direct Sequence Spread Spectrum, HR-DSSS）技术等多种调制方式。在 MAC 子层，无线局域网可采用点协调功能（Point coordination function, PCF）和分布式协调功能（Distributed Coordination Function, DCF）两种方式。

无线局域网为移动终端提供一种访问广域网的方式，也可由多个移动终端自由组网，共享资源。它主要支持数据业务的传送，也可提供语音和图像业务的传送。

无线局域网的主要优点是投资少，移动终端可以动态、临时组网，支持移动终端的漫游。缺点是覆盖范围有限，带宽相对较小，且存在潜在的安全问题。

1.3 宽带通信网的发展趋势

目前，通信网可大体分为电话网和数据通信网两种，前者包括公用交换电话网（PSTN）和公共陆地移动网（PLMN）；后者包括分组通信网、帧中继网络、ATM 网络以及 IP 网络。电话网和数据通信网处于分离状态，网络之间的互联通过接入服务器（AS）或网关（GW）完成。这使得整个通信网络具有如下缺点：业务与网络捆绑，业务提供不灵活；设备间需要通过标准化的规程互通；不同网络的控制协议不同。

随着数据通信网络业务的不断丰富，技术的不断更新，整个网络将演变成将 IP 作为整个网络的核心，以 ATM、IP、SDH（Synchronous Digital Hierarchy，同步数字体系）、以太网以及各种无线接入技术作为整个网络的边缘和接入的方式。以 DWDM（Dense Wavelength Division Multiplexing，密集波分复用）方式的 IP over Optical 为传输手段，负责整个高速信息网络的传输。整个网络将以 IP 协议作为统一通信协议，两个通信网的业务将完全进行融合。网络的特征只在网络的边缘地带才能够显示出来，而骨干网络只起到信息传输的作用，业务特性只能在网络的边缘实现。

为了使两个通信网的业务在 IP 层面实现融合，需要解决一系列技术问题。例如，如何对语音和图像业务提供服务质量保证，如何实现对整个网络资源的管理和分配以及如何随时随地提供宽带接入等。正是这些问题的出现才促使 IP 与 MPLS 的结合，光纤接入技术以及宽带无线接入技术将成为未来宽带通信网络的主流技术。

（1）IP 与 MPLS 结合，代表宽带分组交换网络的发展方向。IP 以其实现简单，支持异种网络的互联等优点，在因特网上得到广泛应用。通过采用 IP 技术，能实现各种网络技术的互联互通，并实现真正意义上的“三网合一”。由于 MPLS 具有快速转发、支持流量工程及提

供服务质量保证等优点,因此,MPLS可作为下一代网络的管理和控制技术。IP与MPLS相结合,能有效支持语音、数据和图像业务的传送,并使网络具有良好的可扩展性,易于管理和维护。

(2) 光纤接入技术是“最后1 km”问题的最终解决方案。光纤以其大带宽、易于维护、抗干扰和抗腐蚀等优点,已逐渐在接入网中得到应用。随着光纤、光器件价格的进一步下降,光接入网将最终成为宽带到家的首选方案。

(3) 宽带无线接入技术是未来通信网发展的主要方向之一。无线接入技术以其成本低廉、不受地理环境的约束、支持用户的移动性等优点,将成为光纤接入技术的重要补充。

第2章 常用宽带接入方案详解

接入网一直被人们视为信息高速公路的“最后 1 km”，是未来国家信息基础设施的发展重点。接入网是各运营商电信业务落地的必经之路，是网络运营的基础。无论运营商的骨干网络资源多么丰富，如果不能解决网络“最后 1 km”的接入落地问题，将很难取得良好的经济效益。

在本章中，我们将以目前应用较为广泛的宽带接入技术——ADSL 和光纤+LAN 为例，详细介绍其技术特点和使用方式。

2.1 ADSL 接入详解

2.1.1 ADSL 的定义

ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Loop, 非对称数字用户线环路) 是运行在原有普通电话线上的一种新的高速宽带接入技术。

只需在普通电话线路两端安装相应的 ADSL 终端设备就可享受宽带技术服务。原有电话线路无需改造，安装便捷，使用简便，避免了用户因线路改造而引起的布线困难和破坏室内装修等诸多问题的困扰。

2.1.2 ADSL 的原理

ADSL 非对称数字用户线路在电话线上产生三个信息通道：一个速率为 512 kbit/s~8 Mbit/s 的高速下行通道，用于用户下载信息；一个速率为 16 kbit/s~1.5 Mbit/s 的中速双工通道；一个普通的老式电话服务通道。这 3 个通道可以同时工作。ADSL 采用高级的数字信号处理技术和新的算法压缩数据，使大量的信息得以在网上高速传输。在现有的较长的铜制双绞线（普通电话线）上传送数据，其对信号的衰减是十分严重的，ADSL 在如此恶劣的环境下实现了大的动态范围、分离的通道以及保持低噪声干扰，其难度可想而知，难怪有人说，ADSL 是调制解调技术的一个奇迹。

2.1.3 ADSL 的技术特点

- 节省投资：可直接利用原有电话线路，无需线路改造；
- 速度快：512 kbit/s~8 Mbit/s 的下行速率，使用户享受到高速的网络服务；
- 安装简单：只需在用户端加装 ADSL Modem，无需另外拉线；
- 费用低廉：电话、网络使用互不影响，且上网不产生额外电话费。