



通信网络 基础与设备

主 编 董廷山
副主编 孙伟国



- ★ 以通信技术中典型项目为载体
- ★ 涵盖通信网络与设备的基础理论与技能实训，并融入到工作任务中
- ★ 体现能力为本位的现代职业教育理念



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

职业教育课程改革创新规划教材

通信网络基础与设备

主 编 董廷山
副主编 孙伟国
参 编 王文艳 刘 宁
赵 彬

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 · BEIJING

内 容 简 介

《通信网络基础与设备》是中等职业学校电子信息和通信类专业教材,适用于“通信技术”、“电子与信息技术”、“电子技术应用”等专业。

本教材采用项目化课程模式编写,以电子信息和通信技术中的典型项目为载体,涵盖了电子信息和通信技术基础理论与技能实训的相关内容。本教材的主要内容包括电缆通信系统的组成、光纤通信系统的组成、接入网基础知识、移动通信系统的组成、电话通信网的组成、数据通信网的组成、综合业务数字网(ISDN)的组成、数字程控交换机的组成、电视机顶盒的组成、调制解调器的组成、典型通信终端设备的安装与维护、常用通信终端设备的安装与维护共12个任务。每个任务都突出了“做中学、做中教”的职业教育特点,注重学生实践能力的培养,在学习基础理论的同时,突出基本概念的掌握,实现学生素质的提高。

本书可作为中等职业学校(三年制、五年制均可)电子信息和通信类专业教材,也可供相关工程技术人员参考。

本书配有教学资源,详见前言。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

通信网络基础与设备 / 董廷山主编. —北京:电子工业出版社, 2012.3
职业教育课程改革创新规划教材
ISBN 978-7-121-15895-7

I. ①通… II. ①董… III. ①通信网—中等专业学校—教材 IV. ①TN915

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第025007号

策划编辑:张帆

责任编辑:谭丽莎

印刷:北京市李史山胶印厂
装订:

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编 100036

开本:787×1092 1/16 印张:15 字数:394千字

印次:2012年3月第1次印刷

印数:3000册 定价:28.00元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010)88254888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010)88258888。

前言

根据职业教育的特点,教学过程应体现“做中学、做中教”,注重学生能力的提高和素质的培养。因此,在本书的编写过程中,我们本着“以服务为宗旨、以能力为本位、以就业为导向”的基本原则,考虑到中等职业学校的生源情况和全国各地的差异,在尽力满足教学大纲所规定的教学内容基础上,对教学内容进行了适当的处理。

通信网络基础与设备是中等职业学校通信、电子类专业的核心课程。通过本课程的学习,可使学生掌握电缆通信、光纤通信、接入网、移动通信网的组成、常用基本概念、典型应用;掌握电话通信网、数据通信网、综合业务数字网的组成、特点和应用;掌握数字程控交换机、电视机顶盒、调制解调器的基本概念、组成和典型应用;掌握可视电话机、数字电话机、多媒体终端、数码录音电话机、计算机、传真机的基本组成、信号流程、典型应用。通过本课程的学习,还可使学生学会电缆的接入,光发射、接收设备指标测试,ADSL 接入网络方法;学会连接电话通信网、组成小型局域网;学会使用交换机试验箱实现电话通信网络的连接,实现两台计算机同时上网,完成调制解调器的功能测试;学会电话机的组装、参数测试、常见故障的排除,计算机的正确使用、维护、常见故障排除等技能。

本教材采用项目化课程模式编写,以通信技术中的典型项目为载体,涵盖了通信技术基础理论与技能实训的相关内容。本教材的主要内容包括电缆通信系统的组成、光纤通信系统的组成、接入网基础知识、移动通信系统的组成、电话通信网的组成、数据通信网的组成、综合业务数字网(ISDN)的组成、数字程控交换机的组成、电视机顶盒的组成、调制解调器的组成、典型通信终端设备的安装与维护、常用通信终端设备的安装与维护共 12 个任务。本教材在每个项目后面都配有思考题,用来巩固所学的内容。

本教材以通信网络与设备为主线,将通信网络基础与设备基础知识和技能实训融入各个工作任务中,体现了以能力为本位的现代职业教育理念,符合“做中学、做中教”的精神要求。本教材的理论知识以够用为度,文字少而精、浅显易懂,图片漂亮、印刷精美。

本教材由大连电子学校的董廷山老师主编,大连电子学校的孙伟国老师任副主编。董廷山老师编写了光纤通信系统的组成、接入网基础知识、综合业务数字网(ISDN)的组成、典型通信终端设备的安装与维护、常用通信终端设备的安装与维护(传真机部分),最后对全书进行了统稿。孙伟国老师与中国电信大连分公司的赵彬合作编写了数字程控交换机的组成内容,并对本教材完成了主审,对所选择的项目提出了宝贵的意见和建议。大连电子学校的王文艳老师编写了电视机顶盒的组成、调制解调器的组成、常用通信终端设备的安装与维护(电脑部分)。大连电子学校的刘宁老师编写了电缆通信系统的组成、电话通信网的组成、数据通信网的组成。在教材编写过程中,还得到了辽河油田通信公司的赵恩海、中国联通大连分公司的王立宏等企业工程技术人员,大连电子学校的孙青卉老师、张广平老师的大力支持,在此表示感谢。

在附录中给出了中华人民共和国劳动和社会保障部制定的“用户通信终端(固定电话机)

维修员”和“用户通信终端（移动电话机）维修员” 国家职业标准，任课老师在教学过程中可以参考使用，对学生进行项目教学的考核，或用于学生间的互评。编者在此建议，可以通过每个项目的考核，再综合评价的方法，评定学生的学期或学年成绩。

由于编写时间仓促，编者对新编大纲理解不深，加上新的编写体系、结构仍属尝试，且欠缺编写规划教材经验，所以教材中肯定存在错误与疏漏，希望使用本教材的广大教师和学生对教材中的问题多提宝贵意见和建议，以便进一步完善本教材。

学时分配建议

序 号	项 目 内 容	学 时 分 配			
		合 计	讲 授	实验/实训	复 习
1	通信网络基础知识	26	12	12	2
2	通信网构成及网络监控、管理的知识	16	6	8	2
3	通信网络设备的简单原理、维护管理	18	8	8	2
4	通信终端设备的安装与维护	26	12	12	2
合 计		86	38	40	8

本书配有教学资源，有需要的读者可以登录华信教育资源网（www.hxedu.com.cn）免费注册后再进行下载。

编 者
2011 年 12 月

目 录

项目 1 通信网络基础知识.....	1
任务一 电缆通信系统的组成.....	1
知识链接 1 双绞铜线接入.....	3
实训操作 1: 双绞铜线(拨号)接入训练.....	5
知识链接 2 光纤、同轴电缆接入.....	10
实训操作 2: 光纤接入训练.....	17
任务二 光纤通信系统的组成.....	22
知识链接 1 光发射机的基本组成.....	23
实训操作 1: 光发送模块测试.....	26
知识链接 2 光接收机的基本组成.....	30
实训操作 2: 光接收模块测试.....	32
任务三 接入网基础知识.....	35
知识链接 1 接入网的基本概念、特点、位置和作用.....	36
实训操作 1: ADSL 接入网络(一).....	40
知识链接 2 接入网的主要接口与业务支持.....	45
实训操作 2: ADSL 接入网络(二).....	50
任务四 移动通信系统的组成.....	53
知识链接 1 移动通信网的网络结构及其组成.....	54
知识链接 2 GSM、GPRS、CDMA 系统的基本概念、系统组成.....	56
实训操作: 参观校内外移动通信系统.....	63
项目 2 通信网构成及网络监控、管理的知识.....	70
任务一 电话通信网的组成.....	70
知识链接 1 电话通信网的定义、分类、特点和基本组成.....	71
知识链接 2 电话通信网的组网要求、分级结构.....	72
任务二 数据通信网的组成.....	76
知识链接 1 数据通信网的组成及特点、业务功能.....	77
知识链接 2 数据通信网的网间互联、分级结构.....	80
实训操作: 小型局域网的组建.....	83
任务三 综合业务数字网(ISDN)的组成.....	88
知识链接 1 ISDN 的基本概念、网络结构、业务能力.....	89
知识链接 2 ISDN 的网络接口、典型应用.....	94
实训操作: 参观校内外综合业务数字网、实例展示.....	98
项目 3 通信网络设备的简单原理、维护管理.....	104

任务一	数字程控交换机的组成	104
知识链接 1	数字程控交换机的基本概念、基本组成	105
知识链接 2	电话机通过数字程控交换机接入通信方案	108
实训操作:	电话机通过数字程控交换机实现通信网络连接	112
任务二	电视机顶盒的组成	115
知识链接 1	电视机顶盒的基本组成、信号流程	116
知识链接 2	电视机顶盒的接口电路、外围设备	117
任务三	调制解调器的组成	120
知识链接 1	调制解调器的基本组成、信号流程	121
知识链接 2	调制解调器的典型应用	123
实训操作 1:	如何实现两台计算机同时上网	124
实训操作 2:	调制解调器的功能测试	127
项目 4	通信终端设备的安装与维护	130
任务一	典型通信终端设备的安装与维护	130
知识链接 1	普通电话机的基本组成、信号流程、典型应用	131
知识链接 2	可视电话机的基本组成、各部分作用、典型应用	134
知识链接 3	数字电话机的基本组成、功能、典型应用	140
知识链接 4	多媒体终端的基本组成、特点及其典型应用	142
知识链接 5	数码录音电话机的功能、基本组成及其应用	144
实训操作 1:	通信设备(电话机)的组装	147
实训操作 2:	通信设备(电话机)的性能指标及检测	158
实训操作 3:	通信设备(电话机)的常见故障排除	161
任务二	常用通信终端设备的安装与维护	170
知识链接 1	电脑的基本组成、信号流程及其各部分作用	171
知识链接 2	传真通信的基本组成、各部分作用、主要参数	183
知识链接 3	计算机网络、传真机的典型应用	187
实训操作 1:	电脑的正确使用、维护、常见故障排除	192
实训操作 2:	电脑与电视的连接	201
实训操作 3:	传真机的正确使用	206
实训操作 4:	传真机的维护、常见故障排除	214
附录 A	用户通信终端(固定电话机)维修员国家职业标准	223
附录 B	用户通信终端(移动电话机)维修员国家职业标准	229
参考文献		234

>>> 项目 1

通信网络基础知识



知识目标:

🏠 掌握电缆通信、光纤通信、接入网、移动通信网的组成，常用基本概念、典型应用。



技能目标:

🏠 学会电缆的接入，光发射、接收设备指标测试，ADSL 接入网络方法。



项目介绍:

🏠 学习电缆通信、光纤通信、接入网、移动通信网的基础知识，掌握该内容的基本技能。

任务一

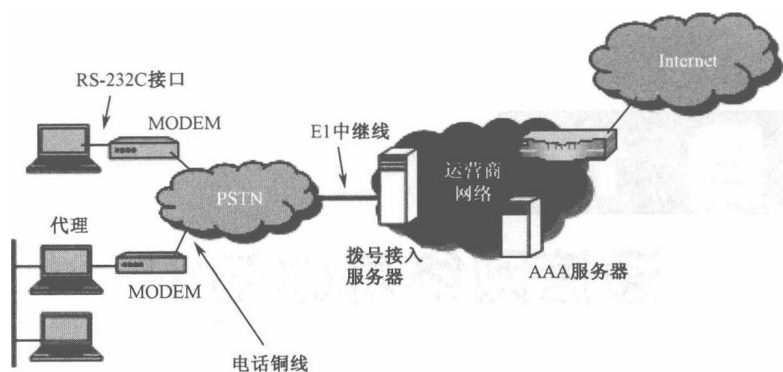
电缆通信系统的组成

工作任务单

序 号	工 作 内 容
1	双绞铜线接入
2	双绞铜线（拨号）接入训练
3	光纤、同轴电缆接入
4	光纤接入训练

看一看：话带 MODEM 拨号接入

话带 MODEM 拨号接入示意图如图 1-1 所示。



PSTN: Public Switched Telephone Network
AAA: Authentication、Authorization、Accounting

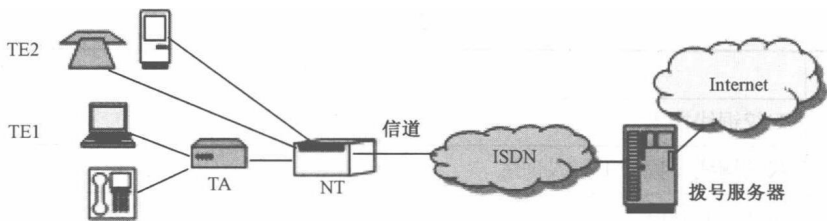
图 1-1 话带 MODEM 拨号接入示意图

议一议：话带 MODEM 的主要功能和特点

- 1. 话带 MODEM 的主要功能
 - (1) 将数字信号调制成音频信号发送到电话用户线上。
 - (2) 将从电话线上收到的模拟信号解调成数字信号。
- 2. 话带 MODEM 的特点
 - (1) MODEM 带宽范围为 300~3400Hz。
 - (2) 最高下行速率为 56Kbps。
 - (3) 上网时一直占用话路，在一对双绞线上数话不能同传。
 - (4) 是一种最简单、最便宜的接入方式。
 - (5) 广泛用于家庭用户，部分用于小型办公室局域网的 Internet 接入。

看一看：ISDN 拨号接入

ISDN 拨号接入示意图如图 1-2 所示。

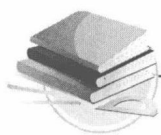


- ISDN: Integrated Services Digital Network
- TE1: 非ISDN终端
- TE2: ISDN终端
- TA: ISDN终端适配器
- NT: 网络-用户接口设备
- 信道: 2B+D或30B+D
 - B信道传输数字语音或数据，D信道传输信令

图 1-2 ISDN 拨号接入示意图

议一议：ISDN 拨号接入的特点

- (1) 在模拟信道上采用数字传输技术。
- (2) 一线多能（数话同传）。
- (3) 高速接入（2 个 B 信道可以捆绑使用，上网速率可达 128Kbps）。
- (4) 提供标准网络用户接口，支持多个设备接入。
 - ① 1 条具有 2B+D 的用户线可连接 8 台终端。
 - ② 最多可有 3 台同时工作（D 信道也可传输低速数据）。
- (5) 可用于家庭用户拨号接入、商用专线接入。
- (6) 除欧洲外，其他地区的用户很少。



知识链接 1

双绞铜线接入

学一学：双绞铜线接入技术

定义：有线接入技术主要包括双绞铜线接入、光纤接入和混合光纤/同轴电缆接入技术等形式，所谓双绞铜线接入技术是指在非加感的用户线上，通过采用先进的数字信号处理技术来提高双绞铜线对的传输容量，向用户提供各种业务的接入手段。

虽然我国的铜缆已有相当规模，且国家为此付出了巨大投资，但是我国还有大量经济不富裕地区，因此在接入网建设中应充分利用现有铜线价值，在光接入网尚未形成或经济条件不允许时，选择 xDSL（DSL 是数字用户线 Digital Subscriber Line 的缩写）接入和 Cable MODEM（电缆调制解调器）等技术，满足接入甚至宽带接入的需要。

分类：xDSL 技术按上行和下行的速率是否相同，可分为速率对称型和速率非对称型两种。速率对称型的 xDSL 有 HDSL（高比特率数字用户线）、SDSL（Single line DSL）、IDSL（ISDN DSL）、HDSL2 等多种形式，其中 HDSL 采用 2 对双绞铜线实现双向速率对称通信，SDSL 的功能与 HDSL 相同，但仅用一对铜线即可提供速率对称型通信，而 ISDN 提供 128Kbps 双向速率对称型通信业务。非对称型的 xDSL 有全速率 ADSL（Asymmetric DSL）、简化 ADSL（G.lite）和 VDSL（Very high bit rate DSL）等。

双绞铜线接入技术的引入：随着通信技术的不断进步，在普通电话线（双绞铜线）上传输越来越高速的数字信息成为现有电信接入网升级的一种重要手段。20 世纪 50 年代，语音频带 MODEM 传输速率是 600bps，60 年代为 2400bps，70 年代为 9600bps，自从 80 年代发明了 TCM（网格编码调制）以来，语音频带 MODEM 的传输速率获得大幅度提高，经过了 14.4Kbps，19.2Kbps，28.8Kbps，33.6Kbps 等几个阶段，直到目前 V.90 标准的 PCM MODEM，其上行速率是 33.6Kbps，下行速率是 56Kbps，这几乎接近了香农定律所规定的电话线信道（语音频带）的理论容量。

看一看：双绞铜线传输系统的基本构成

传统的电话用户接入网结构如图 1-3 所示。

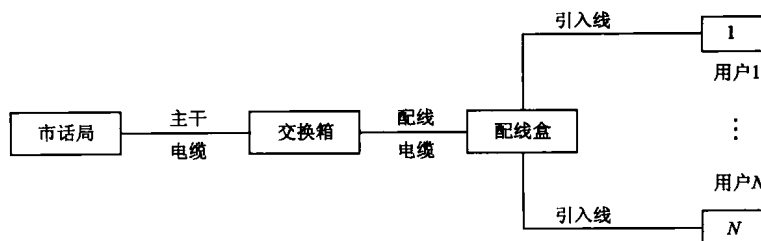


图 1-3 传统的电话用户接入网结构

由市话局至用户端的传输线是整个通信网的重要组成部分，它占接入网中机线设备总投资的 50%以上；而主干电缆占 2/3 以上的长度，其投资额又占传输线投资额的 70%~80%。因此它们的作用与影响都是不容忽视的。

这种传统的电话用户接入网在结构上具有以下特点：

- (1) 根据市话局服务区域的不同，从交换机到用户之间的双绞铜线对的长度参差不齐，从几十米至十几千米长短不等，但一般都在 3~4km 之间；
- (2) 与局间中继线相比，它的线径较细，一般为 0.4mm 或 0.5mm；
- (3) 分布区域广，涉及面大；
- (4) 从市话局至用户间的某一条线对的线径也有可能不相同；
- (5) 在某一条线对上有可能有桥接配线和加感线圈。

议一议：传统的双绞铜线传输存在的问题

前面简述了传统的双绞铜线传输系统的结构与特点，在实际应用时，该系统会出现以下问题：

- (1) 由于用户与交换机之间的线对长度视地理环境而差别很大，且线径多有失配，从而导致信号传输所经历的中继器数量不等，信号质量受到影响；
- (2) 由于各双绞铜线对在较长距离内都是紧紧贴在一起的，所以信号中高频成分的电磁感应容易造成不同线对之间的串音，影响通话质量；
- (3) 由于双绞铜线对在信号低频部分的相位频率特性呈非线性，所以信号在传输过程中，将产生群时延失真，造成码间干扰；
- (4) 由于双绞铜线对在信号高频部分的衰减量很大，所以会引起信号失真；
- (5) 铜线电缆的传输频带较窄；
- (6) 使用场合受到一些条件的制约。

另外，双绞铜线传输还存在着质量大、难敷设等问题。

记一记：数字线对扩容技术

数字线对扩容（Digital Pair Gain, DPG）技术是最早提出并得到应用的一种改进原有传输技术的手段，它仍以双绞铜线为传输媒质，但容量比以前已有很大提高。

1. 基本结构

DPG 技术是指利用原有普通双绞铜线在交换机与用户之间传送多路电话复用信号的一种方式，它借助于交换机的 U 接口（用户网络接口），采用 TDMA（时分多址）伪数字传输技术、高效语音编码技术、高速自适应信号处理技术等，较好地均衡全频段的线路损耗，消除串音，抵消回波，从而达到了提高用户线路传输能力的目的，并且它可实现在一对用户线上双向传送 160~1024Kbps 的用户信息，距离可以达到 3~6km。

DPG 技术的突出优点是能够充分利用原有的电话线路来实现系统的扩容,而且可以将 8~16 套线对扩容传输系统集成在一个机架内;它的体积小,抗干扰能力较强,通信质量较好,且易于扩容。其缺点是不带 V5 接口(数字接口),业务不透明,传输容量不是很大。

DPG 系统结构如图 1-4 所示,它主要由 DPG 系统局端设备、远端设备及双绞铜线对构成。

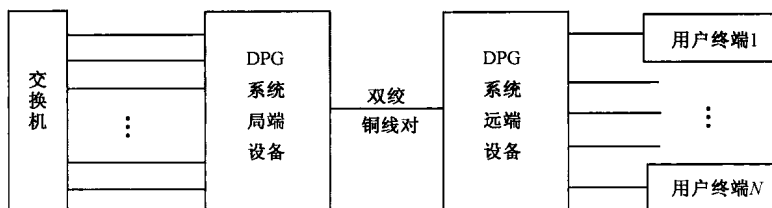


图 1-4 DPG 系统结构

2. 局端设备的主要功能

DPG 系统中的局端设备主要有以下功能:

- (1) 将交换机输出的用户模拟语音信号转换成数字语音信号;
- (2) 检测交换机输出的振铃信号,并转换成 DPG 系统的信令,再传送到远端单元;
- (3) 检测远端设备送来的用户摘机/挂机信号,送至交换机;
- (4) 必要时向远端单元供电。

3. 远端设备的主要功能

DPG 系统中的远端设备主要有以下功能:

- (1) 将局端设备送来的数字语音信号转换成模拟语音信号;
- (2) 将局端设备送来的振铃信号(信令)转换成铃流,并向用户发送振铃信号;
- (3) 检测用户送来的摘机/挂机信号,并对其进行编码,送到局端设备;
- (4) 检测用户送来的拨号信号,并对其进行编码,送到局端设备。

4. 主要设备

DPG 系统所涉及的接口主要包括 Z 接口(模拟接口)和 U 接口(用户网络接口)。其网络管理部分可由 RS-485 或 RS-422 报告给交换局。在 DPG 系统中,局端设备的供电由交换机供电系统完成,远端设备可采用远供方式供电或本地供电,用户终端可由远端设备供电或就近解决。

实训操作 1: 双绞铜线(拨号)接入训练

看一看: 几种 ADSL 设备

1. ADSL MODEM

MODEM 其实是 Modulator(调制器)与 Demodulator(解调器)的简称,中文称为调制解调器。根据 MODEM 的谐音,人们亲昵地称之为“猫”。它是在发送端通过调制将数字信号转换为模拟信号,而在接收端通过解调再将模拟信号转换为数字信号的一种装置。ADSL MODEM 如图 1-5 所示。



图 1-5 ADSL MODEM

2. ADSL 分离器

分离器和电话分线器不是一回事。ADSL 分离器是利用频分复用的技术把普通电话线路所传输的低频信号（3.0~3.4kHz）和低频信号（4.0~1000kHz）分离开来的。ADSL 分离器及接口如图 1-6 所示。

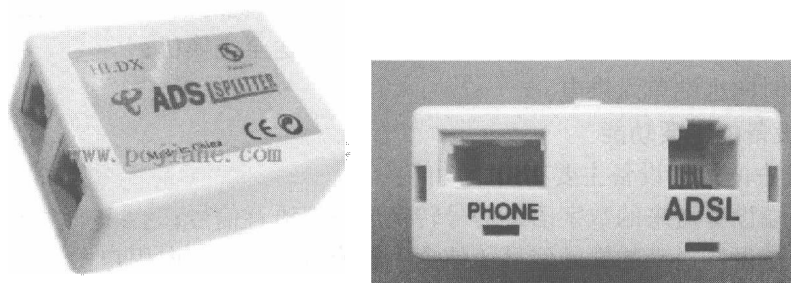


图 1-6 ADSL 分离器及接口

记一记：ADSL 的定义、特征、频谱划分

1. ADSL 的定义

ADSL 宽带接入是目前最流行的 Internet 接入方式之一。ADSL 技术是非对称数字用户环路技术，利用一对电话铜线，为用户提供上、下行的非对称的传输速率（带宽），上行（从用户到网络）为低速传输，可达 640Kbps，下行（从网络到用户）为高速传输，可达 8Mbps。它最初主要是针对视频点播业务开发的。

2. ADSL 的基本特征

- (1) 在现有的电话铜线上提供高速数字业务，不干扰 POTS 业务。
- (2) ADSL 只使用 PSTN 的用户接入段，不进入程控交换机，直接进入数据网，且 ADSL 业务不交电话费。
- (3) 与 POTS 业务共享同一电话线，采用 FDM 实现数话同传。
- (4) 最高上行传输速率为 640Kbps，最高下行传输速率为 8Mbps。
- (5) 传输距离为 3~5km。
- (6) 业务类型为语音、数据、图像。
- (7) 上、下行速率不对称，特别适合 Internet 的接入。

3. ADSL 的频谱划分 (如图 1-7 所示)

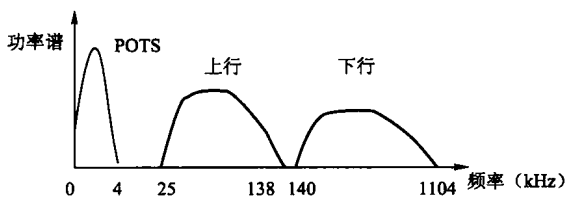


图 1-7 ADSL 频谱划分图

做一做：利用制作好的双绞线用 ADSL 方式接入 Internet

一、双绞线的制作

制作双绞线的关键是要注意 8 根导线排列的顺序，称为线序。线序采用的标准 EIA/TIA568 包含 T568A 和 T568B 两个子标准，如表 1-1 所示。这两个子标准没有质的区别，只是在线序上有一定的交换。在工程中人们习惯采用 T568B 标准。

表 1-1 双绞线线序对应图

引脚号	1	2	3	4	5	6	7	8
T568A 标准	白绿	绿	白橙	蓝	白蓝	橙	白棕	棕
T568B 标准	白橙	橙	白绿	蓝	白蓝	绿	白棕	棕

1. 制作工具和基本材料

- (1) 非屏蔽双绞线。
- (2) RJ-45 接头，属于耗材，不可回收，如图 1-8 所示。
- (3) RJ-45 压线钳，主要由剪线口、剥线口、压线口组成，如图 1-9 所示。
- (4) 剥线刀，为专用剥线工具。
- (5) 测线仪。常用的双绞线测线仪由信号发射器和信号接收器组成。双方各有 8 个信号灯及 1 个 RJ-45 接口，如图 1-10 所示。

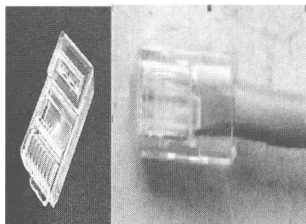


图 1-8 RJ-45 接头

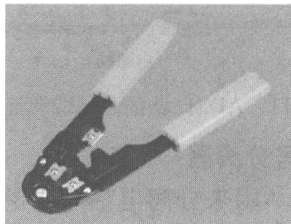


图 1-9 RJ-45 压线钳

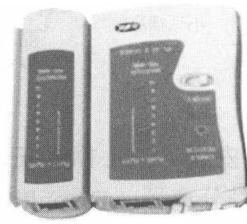


图 1-10 测线仪

2. 双绞线的制作步骤

- (1) 将双绞线的外表皮剥除：用剥线刀剪裁适当长度的 RJ-45 线，使用剥线刀剥去约 2cm 的塑料外皮。
- (2) 除去外套层：采用旋转的方式将双绞线外套慢慢抽出。
- (3) 准备工作：将 4 对双绞线分开，并查看双绞线是否有损坏，如有破损或断裂的情况出现，则需要重复上述两个步骤。
- (4) 将双绞线拆开：拆开成对的双绞线，使它们不扭曲在一起，以更能看到每一根芯，并

- 将每根芯弄直。
- (5) 按照标准线序进行排列：对每根芯进行排序，并根据标准使芯的颜色与选择的线序标准颜色从左至右相匹配。
- (6) 剪线：剪切线对使它们的顶端平齐，剪切之后露出来的线对长度大约为 1.5cm。
- (7) 将双绞线插入 RJ-45 接头内：将剪切好的双绞线插入 RJ-45 接头，确认所有线对接触到 RJ-45 接头顶部的金属针脚；要求在 RJ-45 接头的顶部能见到双绞线各线对的铜芯，如果没有排列好，则进行重新排列。
- (8) 压制工作：将 RJ-45 接头装入压线钳的压线口，紧紧握住把柄并用力压制。
- (9) 测试：使用测试仪检查线缆接头制作是否正确，将制作成功的双绞线缆接头两端分别插入测试仪的信号发射端和接收端，然后打开测试仪电源，观察指示灯情况。如果接收端的 8 个指示灯依次发出绿光，表示连接正确；如果有的指示灯不发光或发光的次序不对，则说明连接有问题，这时需要重新制作。

二、ADSL 设备的安装和连接

1. 连接线缆

ADSL 设备通过线缆连接的示意图如图 1-11 所示。

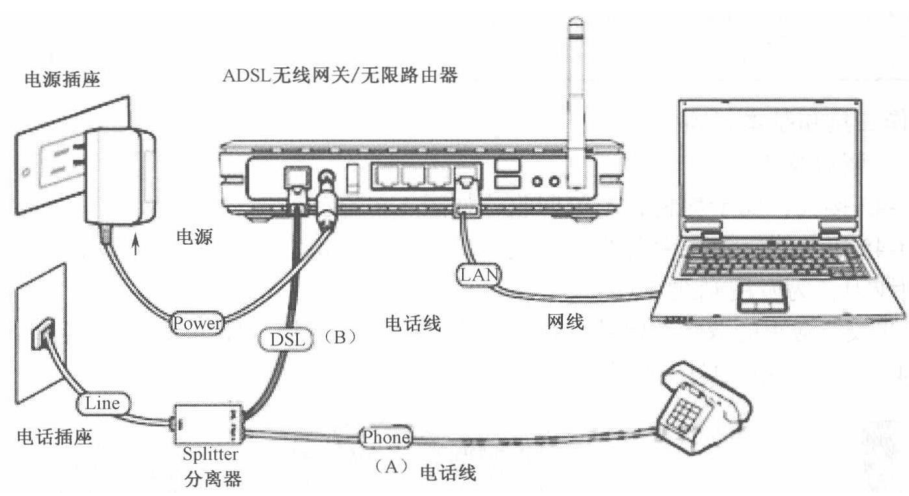


图 1-11 ADSL 设备通过线缆连接的示意图

2. 安装 ADSL MODEM 信号分离器

信号分离器（Demultiplexer）用来分离电话线中的高频数字信号和低频语音信号，使拨打/接听电话与计算机上网可同时进行。ADSL MODEM 信号分离器的接口与说明如表 1-2 所示。

表 1-2 ADSL MODEM 信号分离器的接口与说明

接 口	说 明
LINE	接来自电信部门的入户线
ADSL	连接 ADSL MODEM
PHONE	接电话机

3. 安装 ADSL MODEM

在 ADSL MODEM 上有三个插孔, 分别是“ADSL(或 LINE)”插孔和“Ethernet(或 LAN)”插孔和“电源(Power)”插孔, 如图 1-12 所示。可用一根电话线将 ADSL MODEM 信号分离器的“ADSL”插孔与 ADSL MODEM 的“ADSL”插孔相连接。

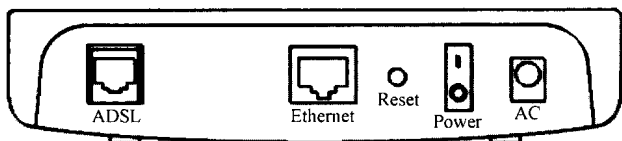


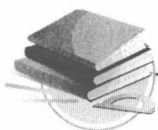
图 1-12 ADSL MODEM 的三个插孔分布

三、ADSL 设备的维护技巧

- (1) 维护 ADSL MODEM 的工作环境, 保持工作环境的平稳、清洁与通风。
- (2) 远离电源线和大功率电子设备等电磁干扰较强的地方。
- (3) 要保证 ADSL 电话线路连接可靠, 无故障、无干扰, 且尽量不要将它直接连接在电话分机及其他设备(如传真机)上。
- (4) 避免雷击损坏, 防止它因过热而发生故障及烧毁芯片。
- (5) 要保持干燥通风, 避免水淋及阳光的直射。
- (6) 定期清洁, 如可以使用软布清洁设备表面的灰尘和污垢。
- (7) 定期进行检查, 看有无接触不良和损坏, 如有损坏或电话线路接头氧化则要及时更换。

四、ADSL 接入 Internet

- (1) 选择【开始】→【所有程序】→【附件】→【通信】→【新建连接向导】命令, 打开“新建连接向导”对话框。
- (2) 单击“下一步”按钮, 打开“网络连接类型”对话框, 选择“连接到 Internet”选项。
- (3) 单击“下一步”按钮, 打开“准备好”对话框, 选择“手动设置我的连接”选项。
- (4) 单击“下一步”按钮, 打开“Internet 连接”对话框, 选择“用要求用户名和密码的宽带连接来连接”选项。
- (5) 单击“下一步”按钮, 打开“连接名”对话框, 在“ISP 名称”文本框中输入连接的名称, 如“中国电信”。
- (6) 单击“下一步”按钮, 打开“Internet 账户信息”对话框, 在“用户名”文本框中输入电信部门提供的用户名, 在“密码”和“确认密码”文本框中分别输入电信提供的密码, 其他选项可以使用默认值。
- (7) 单击“下一步”按钮, 进入向导的完成页面。选择“在我桌面上添加一个到此连接的快捷方式”复选框, 将会在桌面上创建一个当前所建连接的快捷方式。
- (8) 单击“完成”按钮, 完成 ADSL 连接的创建。
- (9) 至此, ADSL 的上网连接已经完成, 如果需要访问 Internet, 就回到桌面上双击刚才建立的连接图标, 如“中国电信”图标, 然后单击“连接”按钮, 计算机就通过 ADSL MODEM 连接到 Internet 上, 此时可以打开浏览器进行 Internet 访问或其他形式的 Internet 工作。



知识链接 2

光纤、同轴电缆接入

看一看：认识光纤、同轴电缆

1. 光纤

常见光纤及其内部结构如图 1-13 所示。常用的几种光纤接头如图 1-14 所示。



图 1-13 常见光纤及其内部结构图

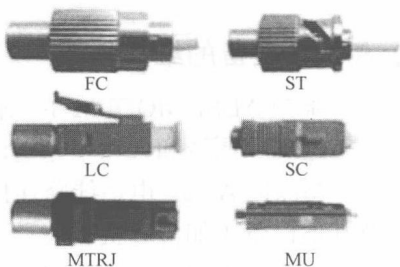


图 1-14 常用的几种光纤接头

2. 同轴电缆

常见同轴电缆及其内部结构如图 1-15 所示。常用的几种同轴电缆接头如图 1-16 所示。

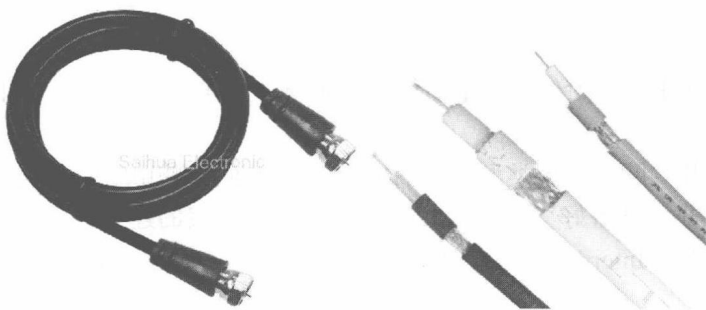


图 1-15 常见同轴电缆及其内部结构图

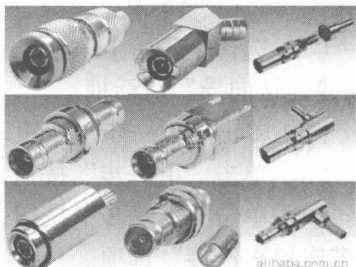


图 1-16 常用的几种同轴电缆接头

学一学：光纤的定义、内部结构、分类和特点

1. 光纤的定义

定义：光纤是光导纤维的简称，是一种利用光在玻璃或塑料制成的纤维中的全反射原理而达成的光传导工具。

2. 光纤的内部结构

光纤的内部结构图如图 1-17 所示。

纤芯位于光纤中心，其直径 $2a$ 为 $5\sim75\mu\text{m}$ ，作用是传输光波；包层位于纤芯外层，其直径 $2b$ 为 $100\sim150\mu\text{m}$ ，作用是将光波限制在纤芯中。纤芯和包层即组成裸光纤，两者均采用高纯度二氧化硅（ SiO_2 ）制成，但为了使光波在纤芯中传送，应对材料进行不同掺杂，使包层材料折射率 n_2 比纤芯材料折射率 n_1 小，即光纤导光的条件是 $n_1 > n_2$ ，如图 1-18 所示。