

21 世纪课程  
十五规划教材

高职高专计算机与信息技术系列规划教材 李大友 主编

# 网络工程教程

编著 时瑞鹏



中国电力出版社

www.infopower.com.cn

21世纪课程  
十五规划教材

高职高专计算机与信息技术系列规划教材 李大友 主编

# 网络工程教程

编著 时瑞鹏

中国电力出版社

## 内容提要

本书为高职高专计算机与信息技术系列规划教材之一，丛书由李大友教授主编。本书内容涵盖网络工程设计、安装、调试的方方面面，深入浅出地介绍了局域网和广域网的相关知识，是一本简明、实用的入门级教材。全书共 14 章，涵盖主题包括：局域网布线、网卡、集线器、交换机、Internet 接入设备——Modem、Internet 连接设备——ISDN、Internet 连接设备——ADSL、Internet 连接设备——Cable Modem、路由器、其他 Internet 接入设备、服务器硬件组装、Windows 2000 服务器的配置。通过对本书的阅读，您可以掌握各种网络连接设备的特点、性能、以及安装、调试技术、了解各种局域网的设计方法、架设方案。本书可以作为各类大学、高职、高专、中专和各类相关培训班的教材，同时也可供相关技术人员参考。

## 图书在版编目（CIP）数据

网络工程教程 / 时瑞鹏编著. —北京：中国电力出版社，2003

（高职高专计算机与信息技术系列规划教材）

ISBN 7-5083-1533-2

I. 网... II. 时... III. 计算机网络—高等学校：技术学校—教材 IV. TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2003）第 067672 号

**责任编辑：闫宏**

**丛 书 名：**高职高专计算机与信息技术系列规划教材

**书 名：**网络工程教程

**出版发行：**中国电力出版社

地址：北京市三里河路6号 邮政编码：100044

电话：（010）88515918 传真：（010）88518169

本书如有印装质量问题，我社负责退换

**印 刷：**汇鑫印务有限公司

**开 本：**787×1092 1/16

**印 张：**20

**字 数：**447千字

**书 号：**ISBN 7-5083-1533-2

**版 次：**2003年9月北京第一版

**印 次：**2003年9月第一次印刷

**印 数：**0001—5000册

**定 价：**27.00 元

版权所有，翻印必究

# 高职高专计算机与信息技术系列规划教材

## 编 委 会

主 任:

李大友 刘广峰

副主任: (以姓氏笔画为序)

丁 雁 闫宏印 张克善 李 可 徐炳亭

徐新华 鲍 泓

委 员: (以姓氏笔画为序)

王 彤 吕 丽 孙秀钰 孙 燕 安 容

张永飞 张 妍 张明波 时瑞鹏 李建国

李海凤 李 勤 杨伟国 杨丽华 杨国兴

孟祥双 果晓来 胡顺增 徐 亮 徐 艳

崔亚平 崔燕松 谢永超

# 序 言

这套教材为 21 世纪高职高专计算机与信息技术系列规划教材。为满足高职高专计算机与信息技术各专业的教学和学习要求,使这套教材做到有的放矢,我们研究了高职、高专教育的特点和需求,当前高职、高专课程设置与教材建设存在的问题,确定了这套教材应具有的特点和应涵盖的内容以及这套教材的特色。

高职、高专教育具有什么样的特点和需求呢?从教育部公布的数据表明:我国高职、高专教育的在校生人数和毕业生人数,都占据了普通高等教育和成人高等教育人数总和的半壁江山,学校的总数占据了普通和成人高校总和的 70%,可见高职、高专教育的发展速度是非常迅猛的。

随着我国国民经济的快速发展,经济增长方式的转变、经济结构的调整 and 高等教育大众化的需求,为高职、高专教育的发展提供了广阔的空间。

经济增长方式的转变,要求社会提供大量生产第一线高素质的劳动者;经济结构的调整对第一线的生产者和管理者,提出了更高的技术和技能要求;高等教育大众化的需求,要求设计教育的类型和结构必须适应经济发展的需要,为社会培养出多层次、多类型和多规格的社会建设人才。

在这种形势下,要求高职、高专教育为社会培养出更多的第一线的实用型人才。为适应这种要求,高职、高专的课程设置与教材建设,必须满足高职、高专教育的需要。

那么当前高职、高专课程设置与教材建设存在哪些问题呢?我们认为主要是:课程设置和教材建设与社会需求脱节;理论与实践教学内容体系不能按职业岗位和技术领域的要求设置课程和组织教学。

当前部分高职、高专的专业结构与社会的产业结构、行业结构不相符合,专业人才培养模式与实际职业岗位、技术领域要求有较大距离,没有将生产一线的需要摸清楚。因此造成课程设置和教材建设与社会需求产生某种程度的脱节。现在,很多高职、高专院校还是按学科型体系组织教学,因此课程与教材建设也沿用了这种体系的需求,我们认为理论与实践教学内容体系应按职业和技术的要求设置课程和组织教学。

那么我们这套高职高专计算机与信息技术系列规划教材具有哪些特点呢?它是根据计算机与信息技术行业需要和技术岗位的需求组织编写的;在理论与实践的关系上,在保证理论够用的基础上,按照职业岗位和技术领域的要求设计课程和组织教学。充分考虑了教学内容和教学模式的改革要求,根据计算机与信息技术产业结构、技术岗位体系的要求和职业岗位能力的要求组织技术理论课程和实训教材,将职业教育的教学模式和方法融入这套教材之中。

为了搞好这套教材,我们深入研究了美国 ACM 和 IEEE/CS 最新发表的计算学科 2001 教学计划。该计划系统总结了计算机和信息技术近十年来的发展和变化,认为计算学科应包括计算机科学、计算机工程、软件工程和信息系统四大分支。该教学计划所涵盖的内容不仅适合本科教学的需要,而且也适合专科教学的需要。其中最关键的问题是如何进行取舍。

结合计算机和信息技术产业结构与技术岗位体系的要求及职业能力的要求,我们认为高职、高专教育应涵盖计算机工程、软件工程和信息技术三个方面的内容。其中包括:离散数学的基本知识和基本理论、算法的基础知识、程序设计基础、程序设计语言、数字逻辑、计算机组织与结构、计算机网络、网络管理与网络安全、操作系统基本原理、多媒体技术及其应用、计算机图形制作与动画制作、软件工程概论、数据库原理与应用、信息系统原理与信息系统设计方法、计算机故障检测与系统维护等方面的内容。

本套教材本着基础理论够用,理论密切联系实际,课堂教学用教材与实训教材并重的原则进行组织。聘请的作者都是多年从事高职、高专计算机与信息技术教育的专家、教授。他们在多年的教学实践中,积累了丰富的高职、高专教学实践经验。这套教材是他们实践的总结。我们有充分的理由相信,它一定会受到社会的广泛欢迎。

全国高等学校计算机教育研究会  
课程与教材建设委员会主任 李大友

# 前 言

在过去的几十年里，计算机网络取得了长足的发展，尤其是近十几年中，计算机网络更是深入到社会的各个领域，对科学、技术乃至整个社会的发展都产生了巨大的影响。对计算机网络人才的培养，已受到广泛重视。

计算机网络技术发展非常迅速，各种新技术、新产品、新的网络标准不断推出，使得人们熟悉的一些网络知识和教材很难满足对网络工程人员培养的需要。为了使读者能尽快掌握

网络工程所需的知识和技术，本书全面系统地介绍了网卡、集线器、交换机、路由器、ISDN、ADSL 和 Cable Modem 等连接设备，以及双绞线、同轴电缆、光缆等传输介质，并结合目前市场上的主流产品，以实例的方式介绍了各种连接设备和传输介质之间的配置方法。在网络服务器的配置方面，针对 Windows 2000 Server 及 Linux 两种操作系统进行了介绍。并介绍了网络设计和规划的一般过程。本书在编写上注重对实践技能的培养，书中提供了大量的图片及实物照片，详尽细致的介绍了网络工程中涉及到的各种工具、设备的使用及配置。本书适用于有一定网络基础的读者和用户，也可作为相关工程人员的参考手册。

由于计算机网络技术发展速度较快，相关技术和产品层出不穷，更新非常频繁，所以在内容上可能有所遗漏，加之作者水平有限，书中难免有不少缺点和错误，欢迎专家和读者批评指正。

作 者

2003年8月

# 目 录

序 言  
前 言

第 1 章 局域网布线 .....	1
1.1 布线系统的网络拓扑结构 .....	1
1.2 综合布线系统的组件 .....	4
1.3 布线系统线缆的最大长度 .....	13
1.4 综合布线系统方案设计 .....	15
1.5 实施双绞线布线 .....	16
1.6 实施光缆布线 .....	41
1.7 实施同轴电缆布线 .....	57
第 2 章 网卡 .....	64
2.1 网卡概述 .....	64
2.2 网卡的安装与设置 .....	72
2.3 常见网卡故障的排除 .....	87
第 3 章 集线器 .....	91
3.1 集线器概述 .....	91
3.2 集线器的安装与连接 .....	98
第 4 章 交换机 .....	106
4.1 交换机概述 .....	106
4.2 交换机的配置 .....	112
4.3 交换机之间以及交换机与集线器之间的连接 .....	116
第 5 章 Internet 接入设备——Modem .....	122
5.1 Modem 简介 .....	122
5.2 Modem 的硬件连接与安装 .....	126
5.3 Modem 的优化及故障排除 .....	136
第 6 章 Internet 连接设备——ISDN .....	145
6.1 ISDN 简介 .....	145
6.2 ISDN 终端设备的安装及配置 .....	152
6.3 ISDN 故障的排除 .....	160
第 7 章 Internet 连接设备——ADSL .....	163



7.1 ADSL 概述 .....	163
7.2 ADSL 硬件设备 .....	165
7.3 ADSL Modem 的安装 .....	173
7.4 ADSL 的优化和故障排除 .....	176
<b>第 8 章 Internet 连接设备——Cable Modem .....</b>	<b>183</b>
8.1 Cable Modem 概述 .....	183
8.2 Cable Modem 的硬件连接和软件设置 .....	188
8.3 Cable Modem 的优化和故障排除 .....	194
<b>第 9 章 路由器 .....</b>	<b>197</b>
9.1 路由器的功能和特点 .....	197
9.2 路由器的硬件连接 .....	200
<b>第 10 章 其他 Internet 接入设备 .....</b>	<b>209</b>
10.1 光缆接入设备 .....	209
10.2 DDN 接入及设备 .....	213
10.3 无线接入及设备 .....	216
10.4 卫星接入及设备 .....	221
<b>第 11 章 服务器硬件组装 .....</b>	<b>223</b>
11.1 服务器的硬件构成 .....	223
11.2 DIY 一台工作组级服务器 .....	237
<b>第 12 章 Windows 2000 服务器的配置 .....</b>	<b>243</b>
12.1 Windows 2000 Server 的安装 .....	243
12.2 配置 DNS 服务器 .....	248
12.3 Windows 2000 下的 WWW 服务 .....	252
12.4 Windows 2000 下的 DHCP 设置 .....	257
<b>第 13 章 Linux 服务器的配置 .....</b>	<b>260</b>
13.1 Linux 安装 .....	260
13.2 Linux 下的 DNS 服务器配置 .....	280
13.3 Linux 下的 WWW 服务器配置 .....	284
<b>第 14 章 网络设计 .....</b>	<b>288</b>
14.1 需求分析 .....	288
14.2 网络分析 .....	303
14.3 逻辑网络设计 .....	307

# 第 1 章 局域网布线

布线在局域网的设计和施工中都具有非常重要的地位。虽然布线系统只占局域网总投资的 25%，但却决定着 75% 的网络性能。如果没有良好的布线系统作为保障，再好的网络设备也难以发挥其优越的性能。另外，由于网络电缆通常在建筑物施工时即预埋在墙体内，成为建筑的重要组成部分，一旦完成，维护和修改都比较困难，因此在制定布线系统方案时应慎之又慎。随着计算机技术和通信技术的发展，为了适应社会信息化和经济国际化的需要，建筑物综合布线系统 PDS (Premises Distribution System) 也随之产生。建筑物综合布线是建筑技术与信息技术相结合的产物，是计算机网络工程的基础。布线系统的对象是建筑物或楼宇内的传输网络，从而使话音和数据通信设备、交换设备和其他信息管理系统彼此相连，并使这些设备与外部通信网络连接。它包含了建筑物内部和外部线路（网络线路、电话局线路）间的民用电缆及相关的设备连接措施。布线系统主要由传输介质、线路管理硬件、连接器、插座、插头、适配器、传输电子线路、电气保护设施等部件组成，由这些部件来构成各种子系统。

智能建筑或称智能大厦 (Intelligent Building, IB) 作为信息时代的必然产物，已逐渐走进各种规模的企事业单位和行政机关。所谓智能大厦，是指利用系统集成方法，将计算机技术、通信技术、信息技术与建筑艺术有机结合起来，通过对设备的自动监控，对信息资源的管理，对使用者的信息服务及其与建筑的优化组合，使之成为具有投资合理，适合信息社会要求并且安全、高效、舒适、便利、灵活等特点的建筑物。

## 1.1 布线系统的网络拓扑结构

网络拓扑结构是指局域网络中各节点间相互连接的方式。换句话说，网络拓扑结构涉及的就是网络中计算机之间如何相互连接的问题。构成局域网络的拓扑结构有很多种，其中最基本的拓扑结构为总线型 (bus)、星形 (star) 和环形 (ring)。在综合布线系统中应用最为广泛的是由星形演化而来的树形拓扑结构。拓扑结构的选择往往与通信介质的选择和介质访问控制方法的确定紧密相关，并决定着对网络设备的选择。

### 1.1.1 基本网络拓扑结构

基本的拓扑结构包括总线形、星形和环形。

#### 1. 总线形

在总线形拓扑结构中，网络上的所有计算机都通过网卡直接连接到同一条电缆上，就好像是一辆辆汽车在同一条公路上行驶，所以其英文名字为 bus，如图 1-1 所示。

总线形拓扑结构对于一个网段上的节点数是有限制的。可以想像，电缆上每加入一个新

的节点，就会吸收一部分信号。当节点增加到一定数量后，电脉冲将变得不再明显，信号强度会大大减弱，误码率则会大大增加。所以，一条以太网段一般仅能支持 30 个节点。当网络中的计算机超过这个数量时，就必须增加中继器来支持附加的工作站。中继器的作用是增强电信号，从而使网段内可容纳的计算机数量增加。

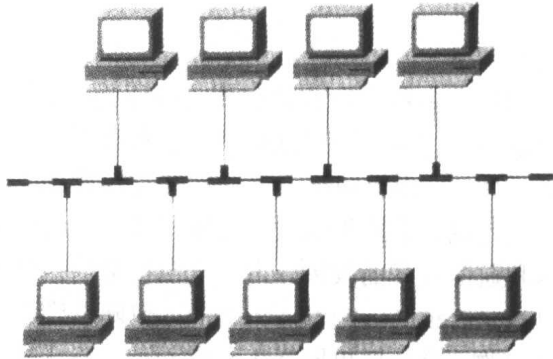


图 1-1 总线形拓扑结构

由于总线形拓扑结构的故障定位困难，可扩展性有限，而且很容易由于连接器件的松动而导致整个网络的瘫痪，网络稳定性较差，因此，未被综合布线系统所采纳。然而，由于该拓扑结构只需要较少的投资，所以，被广泛应用于小型、廉价、低速的网络环境。

## 2. 星形

在星形拓扑结构中，网络中所有的计算机都通过各自独立的电缆直接连接至中央系统（集线器或交换机）。集线器或交换机位于网络的中心位置，网络中的计算机都从这一中心点辐射出来，看上去就像是星星放射出来的光芒，如图 1-2 所示，故命名为星形拓扑结构。

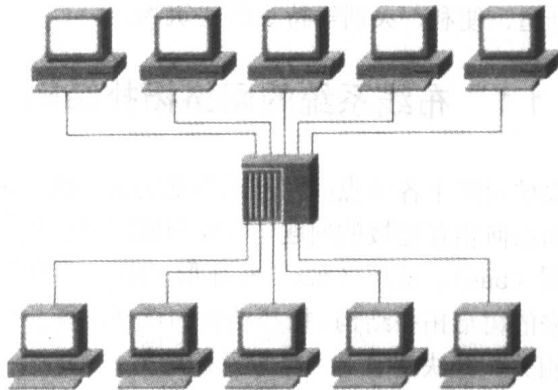


图 1-2 星形拓扑结构

星形拓扑结构的优点主要有：

### (1) 易于故障的诊断。

集线设备居于网络的中心，这也正是放置网络诊断设备的绝好位置。就实际应用来看，利用附加于集线设备中的网络诊断设备，可以使得故障的诊断和定位变得简单而有效。事实上，除了专用的网络诊断设备外，几乎所有的集线设备上都安装有 LED 指示灯，用户可以



直观地通过指示灯是否闪烁、如何闪烁以及所显示的颜色了解网络的通信状态,判断网络通信是否正常。

### (2) 易于网络的升级。

由于计算机与集线设备之间分别通过各自独立的电缆进行连接,因此,多台计算机之间可以并行地同时进行通信而互不干扰,从而成倍地提高了网络传输效率。另外,由于网络的带宽主要受集线设备的影响,因此,只需简单地更换高速率的集线设备,即可平稳地从10Mb/s升级至100Mb/s、1000Mb/s甚至更高的带宽,实现网络的升级。正是由于这两条重要的优点,星形才会成为综合布线的首选拓扑结构。

### 3. 环形

在环形拓扑结构中,网络中所有的计算机都连接到一个封闭的电缆环路上,如图1-3所示。环形网络中的信号是由节点的相互传递来实现的,一个信号将依次通过所有的计算机,并最终回到起始计算机。当网络中的计算机接收到其他计算机发送的信息时,都会将该信息的目标地址与本机地址进行比较,如果与本机地址相同,则接收该信息;如果不同,就将信号重发给下一个节点。由于每个信号都会被目标节点之前的所有节点接收并重新发送,因此,信号每经过一个节点就会得到增益。即使环形网络中的节点数量很大,也不会感觉到信号的衰减。

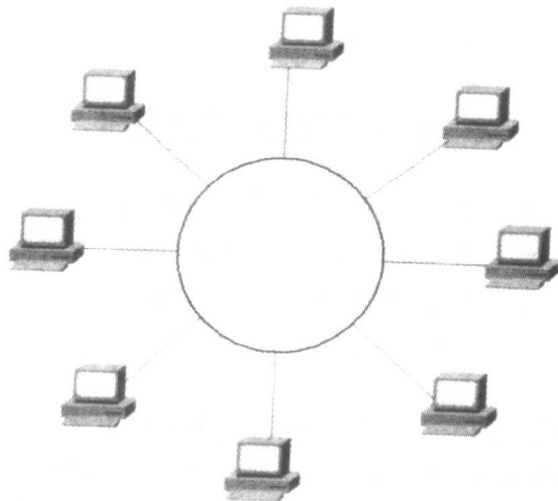


图 1-3 环形拓扑结构

环形网络由于传输控制机制非常复杂,因此硬件设备的费用非常昂贵。同时,对一般的数据传输而言,星形网络完全可以胜任,所以,环形网络已经逐渐淡出普通的局域网。

#### 1.1.2 综合布线系统的网络拓扑结构

综合布线系统的网络拓扑结构通常采用由星形演化而来的树形结构,如图1-4所示。

树形拓扑结构拥有星形网络的所有优点,其可折叠性非常适于构建网络主干。由于树形拓扑结构具有非常好的可扩展性,并可通过更换集线设备使网络性能得以迅速升级,极大地保护了用户的布线投资,因此,非常适宜作为综合布线系统的网络拓扑结构。与布线相适应,

网络设备也呈树形拓扑连接，图 1-5 所示为网络设备的树形拓扑结构。

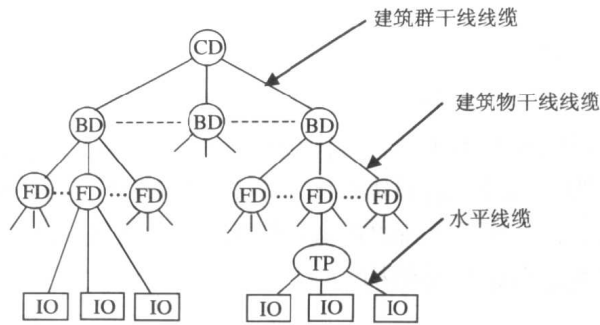


图 1-4 综合布线分层树形拓扑

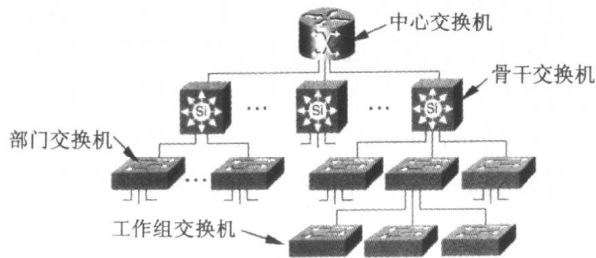


图 1-5 网络设备树形拓扑结构

## 1.2 综合布线系统的组件

综合布线系统的组件主要包括两大类，即线缆和硬件设备。

线缆主要包括光缆、双绞线和同轴电缆。硬件设备主要包括信息插座、配线架和网络设备。根据实际情况的需要，也可能会用到适配器和收发转发器。

### 1.2.1 光缆

光导纤维是一种传输光束的细而柔韧的介质。光导纤维电缆由一捆纤维组成，简称为光缆。光缆是数据传输中最有效的一种传输介质，其带宽可从 100Mb/s 到 10Gb/s 甚至更高；另外，由于光缆中传输的是光信号，所以不受电磁干扰，保密性能较好，在现代通信系统和计算机网络中得到了广泛的应用。

光纤通常是由石英玻璃制成的横截面积很小的双层同心圆柱体，也称纤芯。它质地脆，易断裂，因此需要外加保护层，如图 1-6 所示。

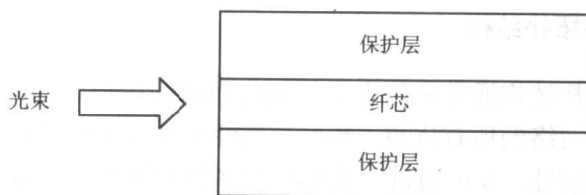


图 1-6 光纤剖面结构示意图



光纤主要分为以下两大类：

(1) 传输点模数类。

传输点模数类又分单模光纤（Single Mode Fiber）和多模光纤（Multi Mode Fiber）。单模光纤的纤芯直径很小，在给定的工作波长上以单一模式传输，传输频带宽，传输容量大。多模光纤是在给定的工作波长上能以多种模式同时传输的光纤。与单模光纤相比，多模光纤的传输性能较差。

(2) 折射率分布类。

折射率分布类光纤可分为跳变式光纤和渐变式光纤。跳变式光纤纤芯的折射率和保护层折射率都是一个常数。在纤芯和保护层的交界面，折射率呈阶梯状变化。渐变式光纤纤芯的折射率随着半径的增加按一定规律减小，在纤芯与保护层交界处减小为保护层的折射率。纤芯折射率的变化近似于抛物线。折射率分布类光纤光束传输如图 1-7 所示。

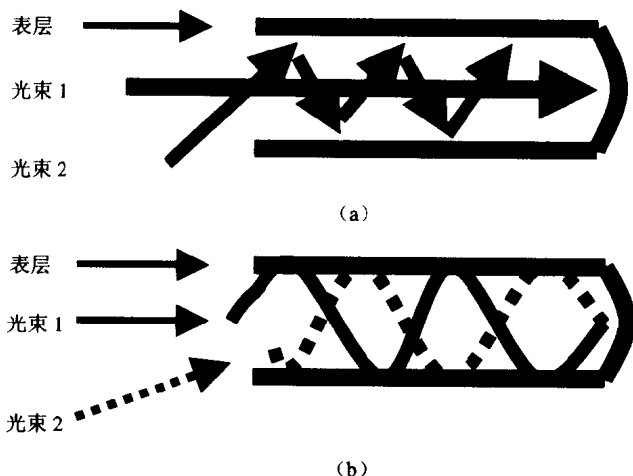


图 1-7 光束在折射率分布类光纤中的传输过程

(a) 光束在跃变式光纤中的传输过程；(b) 光束在渐变式光纤中的传输过程

在网络工程中，一般用  $62.5\mu\text{m}/125\mu\text{m}$  规格的多模光纤，有时也用  $100\mu\text{m}/125\mu\text{m}$  和  $100\mu\text{m}/140\mu\text{m}$  规格的光纤。户外布线大于 2km 时可选用单模光纤。

### 1.2.2 双绞线

双绞线也称为双扭线，是近年来发展较快的、常用的一种计算机网络传输介质。双绞线其实就是 8 条按照一定规律相互绞合在一起的电缆对，最长传输距离为 100m，最高传输速率为 1000Mb/s，是目前使用最广泛的网络传输介质。双绞线分为非屏蔽双绞线和屏蔽双绞线两种，主要功能是连接计算机和网络设备，每一根双绞线只能连接一台计算机。

目前，网络工程中应用的双绞线通常有 5 类、超 5 类和 6 类非屏蔽双绞线，不过，以超 5 类双绞线最多。高品质的超 5 类非屏蔽双绞线每箱（305m）500 元左右，其可提供的最高传输速率可达 1000Mb/s。屏蔽双绞线在普通的双绞线外层包裹一层金属网状屏蔽层，能够较好地解决电磁干扰的问题。

综合布线中最常用的双绞线电缆有以下几种：

## (1) 5类4对非屏蔽双绞线。

它是美国线缆规格为 24 的实芯裸铜导体,以氟化乙烯做绝缘材料,传输频率达 100MHz,在 20℃的恒定温度下,每 100 米的双绞线的电阻为 9.38Ω。导线的组成如表 1-1 所示。

表 1-1 5类4对非屏蔽双绞线

线 对	色 彩 码
1	白/蓝//蓝
2	白/橙//橙
3	白/绿//绿
4	白/棕//棕

## (2) 5类4对 24AWG100 欧姆屏蔽电缆。

它是美国线缆规格为 24 的裸铜导体,以氟化乙烯做绝缘材料,内有一 24AWG TPC 漏电线。传输频率达 100MHz,在 20℃的恒定温度下,每 100 米的双绞线的电阻为 9.38Ω。导线组成如表 1-1 所示,AWG 代表美国线缆规格标准。

## (3) 5类4对 26AWG 屏蔽软线。

它由 4 对线和一根 26AWG PTC 漏电线组成,传输频率达 100MHz,在 20℃的恒定温度下,每 100 米的双绞线的电阻为 14Ω。导线组成如表 1-1。

## (4) 5类4对 24AWG 非屏蔽软线。

它由 4 对线组成,用于高速数据传输,适合于扩展传输距离,应用于互连或跳接线。传输频率达 100MHz,在 20℃的恒定温度下,每 100 米的双绞线的电阻为 8.8Ω。导线组成如表 1-1 所示。

## (5) 超 5 类布线系统。

超 5 类布线系统是一个非屏蔽双绞线 (UTP) 布线系统,通过对它的“链接”和“信道”性能的测试表明,它超过了 TIA/EIA568 的 5 类线要求。与普通的 5 类 UTP 比较,其衰减更小,串扰更少,同时具有更小的时延误差,性能得到了提高。它有四大优点:

- 1) 提供了坚实的网络基础,可以方便转移,更新网络技术。
- 2) 能够满足大多数应用的要求,并且满足低偏差和低串扰总和的要求。
- 3) 被认为是为将来网络应用提供的解决方案。
- 4) 充足的性能余量,给安装和测试带来了方便。

与 5 类线缆相比,超 5 类在近端串扰、串扰总和、衰减和信噪比四个主要指标上都有较大的改进。

### 1.2.3 同轴电缆

同轴电缆是一种比较重要的计算机网络传输介质,它由一根空心的外圆柱体及其所包围的单根内导线组成。柱体与导线用绝缘材料隔开,屏蔽性能好,抗干扰能力强,通常多用于基带传输。

同轴电缆具有足够的柔韧性,能支持 254mm (10 英寸) 的弯曲半径。中心导体是直径为 1.17mm 的实芯铜线,平均特性阻抗为 50Ω。屏蔽层是由满足传输阻抗和 ECM 规范说明的金属带或薄片组成,屏蔽层的内径为 6.15mm,外径为 8.28mm。外部隔离材料一般选用聚

氯乙烯（如 PVC）或类似材料。

在计算机网络布线系统中常用的同轴电缆主要有粗缆和细缆两种。

### 1. 细缆结构

使用细缆的网络结构如图 1-8 所示。

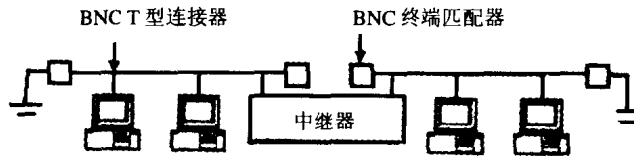


图 1-8 细缆网络结构示意图

#### (1) 硬件配置。

- 网络接口适配器。网络中每个节点都需要一块提供 BNC 接口的以太网卡、便携式适配器或 PCMCIA 卡。
- BNC-T 型连接器。细缆 Ethernet 上的每个节点通过 T 型连接器与网络进行连接，它水平方向的两个插头用于连接两段细缆，与之垂直的插口与网络接口适配器上的 BNC 连接器相连。
- 细缆（BG-58A/U）。直径为 5mm，特性阻抗为 50Ω 的细同轴电缆。
- BNC 连接器插头。安装在细缆的两端。
- BNC 桶型连接器。用于连接两段电缆。
- BNC 终端匹配器。BNC 50Ω 终端匹配器安装在干线段的两端，用于防止电子信号的反射。干线段电缆两端的终端匹配器必须有一个接地。
- 中继器。对于使用细缆的以太网，每个干线段的长度不能超过 185m，可以用中继器连接两个干线段，以扩充主干电缆的长度。每个以太网中最多可以使用四个中继器，连接五个干线段电缆。

#### (2) 技术参数。

- 最大的干线段长度：185m
- 最大网络干线电缆长度：925m
- 每条干线段支持的最大节点数：30
- BNC-T 型连接器之间的最小距离：0.5m

#### (3) 特点。

- 容易安装
- 造价较低
- 网络抗干扰能力强
- 网络维护和扩展比较困难
- 电缆系统的断点较多，影响网络系统的可靠性

### 2. 粗缆结构

粗缆以太网结构如图 1-9 所示。



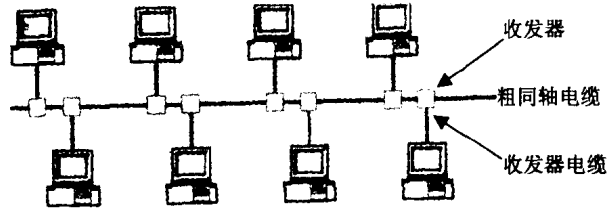


图 1-9 粗缆以太网结构示意图

### (1) 硬件配置。

建立一个粗缆以太网需要一系列硬件设备，包括：

- 网络接口适配器。网络中每个节点需要一块提供 AUI 接口的以太网卡、便携式适配器或 PCMCIA 卡。
- 收发器 (Transceiver)。粗缆以太网上的每个节点通过安装在干线电缆上的外部收发器与网络连接。在连接粗缆以太网时，用户可以选择任何一种标准的以太网类型的外部收发器。
- 收发器电缆。用于连接节点和外部收发器，通常称为 AUI 电缆。
- 粗缆 (RG-11 A/U)：直径为 10mm，特征阻抗为  $50\Omega$  的粗同轴电缆，每隔 2.5m 有一个标记。
- N-系列连接器插头：安装在粗缆段的两端。
- N-系列桶型连接器：用于连接两段电缆。
- N-系列终端匹配器：N-系列  $50\Omega$  的终端匹配器安装在干线电缆段的两端，用于防止电子信号的反射。干线电缆段两端的终端匹配器必须有一个接地。
- 中继器：对于使用粗缆的以太网，每个干线段的长度不能超过 500m，可以用中继器连接两个干线段，以扩充主干电缆的长度。每个以太网中最多可以使用四个中继器，连接五段干线电缆。

### (2) 技术参数。

- 最大干线长度：500m
- 最大网络干线电缆长度：2500m
- 每条干线段支持的最大节点数：100
- 收发器之间的最小距离：2.5m
- 收发器电缆的最大长度：50m

### (3) 特点。

- 具有较高的可靠性，网络抗干扰能力强
- 具有较大的地理覆盖范围，最长距离可达 2500m
- 网络安装、维护和扩展比较困难
- 造价高

## 1.2.4 配线架

配线架 (Patch Panel) 用于终结光缆和电缆，为光缆和电缆与其他设备的连接提供接口，