



教育部职业教育与成人教育司推荐教材

网络布线与小型 局域网搭建

主编 朱宪花、郑金刚

 中国财政经济出版社
China Financial & Economic Publishing House

教育部职业教育与成人教育司推荐教材

jiaoyubuzhiyejiaoyuyuchengrenjiaoyusituijianjiaocai

网络布线与小型局域网搭建

主编 朱宪花 郑金刚
审稿 张恩宜 张庆茂

中国财政经济出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

网络布线与小型局域网搭建/朱宪花, 郑金刚主编. —北京: 中国财政经济出版社, 2005.7

教育部职业教育与成人教育司推荐教材

ISBN 7-5005-8214-5

I. 网… II. ①朱…②郑… III. ①计算机网络-布线-专业学校-教材②局部网络-专业学校-教材 IV. ①TP393.03②TP393.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 047989 号

中国财政经济出版社出版

URL: <http://www.cfeph.cn>

E-mail: cfeph@cfeph.cn

(版权所有 翻印必究)

社址: 北京市海淀区阜成路甲 28 号 邮政编码: 100036

发行电话: 88190616 传真: 88190655

北京京师印务有限公司印刷 各地新华书店经销

787×1092 毫米 16 开 13.5 印张 318 000 字

2005 年 7 月第 1 版 2005 年 7 月北京第 1 次印刷

定价: 16.00 元

ISBN 7-5005-8214-5/TP·0082

(图书出现印装问题, 本社负责调换)

本教材的正版图书封底上贴有“中国财政经济出版社 教育分社”防伪标识。根据标识上提供的查询网站、查询电话和查询短信, 输入揭开防伪标识后显示的产品数字编号, 即可查询本书是否为正版图书。版权所有, 翻印必究, 欢迎读者举报。举报电话: 010-88190654。

出版说明

为了进一步贯彻落实《国务院关于大力推进职业教育改革与发展的决定》和全国职业教育工作会议的精神,适应中等职业教育发展的趋势,满足各类职业技术学校培养技能型紧缺人才的实际需要,我们组织编写了中等职业教育计算机应用与软件技术专业教学用书。从2005年秋季开学起,这些教材将陆续提供给各类职业技术学校使用。

该系列教材是根据教育部提出的“以综合素质培养为基础,以能力培养为主线”为指导思想,以教育部新近颁布的计算机应用与软件技术专业教学指导方案为依据,结合中等职业教育的教学培养目标而编写的,经教育部职业教育与成人教育司批准立项,并由专家审定,作为教育部职业教育与成人教育司推荐教材出版。新教材全面贯彻素质教育思想,从社会发展对高技术应用性人才的需求出发,在内容的构建上结合专业岗位(群)对职业能力的需要来确定教材的知识点、技能点和素质要求点,并注重新知识、新技术、新工艺、新方法的应用,注重对学生的创新精神和实践能力的培养。新教材在理论体系、组织结构和阐述方法等方面均作了一些新的尝试,以适应中等职业教育教学改革,满足各类中等职业技术学校的教学需要。在此,我们真诚的希望各类职业技术学校教材在使用过程中,能够总结经验,及时提出修改意见和建议,使之不断完善和提高。

2005年6月

前 言

本书是依据《中等职业学校计算机应用与软件技术专业领域技能型紧缺人才培养培训指导方案》的要求编写的,适用于计算机网络及相关专业学生学习的一门重要的综合性实践课程。

目前各企事业单位几乎都拥有自己的局域网,因此,网络布线和小型局域网搭建是中等职业学校计算机网络技术及相关专业学生必须掌握的一种技术。本课程具有较强的实践性,通过本课程的学习,使学生能够掌握网络布线及局域网搭建的基础知识,并能够运用所学知识进行小型局域网的组建、需求分析、方案设计、系统安装、网络调试、网络管理和维护、简单故障的排除等,为今后从事计算机网络通信或工程奠定基础。

本书在编写上,力求适应目前中等职业学校的教学特点,知识面宽,内容新颖,本着“理论够用,以培养能力为本位”的原则,结合网络布线与局域网搭建的最新技术,采用分析实际案例,将理论穿插其中讲解的方法,强调内容的实用性、实践性,通俗易懂。强化实训和实践教学,设计较多的实训和实践形式,启发学生思考,培养学生规划、设计、组建及维护局域网的能力。

全书分为4个部分,共12章:第1部分(第1~3章),是基础知识,主要介绍局域网的基本概念、常用的传输介质与网络设备以及局域网的组网技术;第2部分(第4~7章),主要介绍局域网规划设计、网络布线标准、网络布线设计及施工;第3部分(第8~10章),主要介绍客户机/服务器模式局域网中Windows 2000 Server服务器的配置、Windows 98/XP客户机的配置及网络共享资源的设计和使用,Web服务器、FTP服务器、DNS服务器及DHCP服务器的设置,局域网接入Internet的方法等。第4部分(第11、12章),主要介绍局域网的管理和维护,局域网故障诊断和排除。本书还配有《习题与上机指导》(含配套光盘)和《教学参考书》(含教学课件),可以方便教师的教学和学生的学习。

本书内容全面,结构合理,文字简练,深入浅出,图文并茂,既注重技术的先进性,又突出工程上的实用性。采用“问题驱动”与案例教学相结合,并将知识点融于实例之中的编写方式,可读性、可操作性强,非常适合中等职业学校学生的阅读和使用。

本书参考学时为96学时,其中理论教学建议64学时,实践教学32学时。

本书第1、2章及第3章的第1~4节由徐红编写，第3章3.5节、第4章、第8章8.4节、第11章、12章由朱宪花编写，第6~7章由郑金刚编写，第8章的8.1~8.3节、第9章及第10章由李宗璞编写，第5章由王春荣编写。全书由朱宪花、郑金刚担任主编并统稿。

由于编者水平有限，时间仓促，书中难免存在缺点和错误，敬请读者批评指正。

编 者

2005年4月

目 录

第 1 章 计算机网络概述	1
1.1 网络的基本概念	1
1.2 计算机网络的分类	2
1.3 局域网的拓扑结构	5
1.4 常用网络协议、IP 地址和子网掩码	8
第 2 章 传输介质与网络设备	14
2.1 局域网的基本组成	14
2.2 传输介质	15
2.3 网卡	21
2.4 集线器	23
2.5 交换机	25
2.6 网络互连设备	28
第 3 章 局域网组网技术	31
3.1 10Mbps 以太网	31
3.2 快速以太网 (Fast Ethernet) 的组建	36
3.3 千兆位以太网	38
3.4 FDDI 网	39
3.5 无线局域网的组建	40
第 4 章 局域网规划与设计	43
4.1 网络的设计原则和组建步骤	43
4.2 网络需求分析	45
4.3 网络规划设计	47
4.4 局域网规划设计文档	54

4.5 典型应用	55
----------	----

第5章 网络布线标准 58

5.1 综合布线系统概述	58
5.2 网络布线标准简介	62
5.3 ANSI/TIA/EIA 568A 标准	62
5.4 ANSI/TIA/EIA 568B 标准	63
5.5 ISO/IEC 11801 标准	64

第6章 网络布线工程设计 66

6.1 布线系统的设计等级	66
6.2 网络工程的总体设计	67
6.3 工作区子系统的设计	69
6.4 水平子系统的设计	70
6.5 管理子系统的设计	71
6.6 垂直干线子系统的设计	73
6.7 设备间子系统的设计	74
6.8 建筑群子系统的设计	75
6.9 电气防护和接地系统的设计	75

第7章 网络布线工程施工 77

7.1 网络布线工程施工前的准备	77
7.2 系统设备的安装	78
7.3 网络布线工程中线缆的安装	79
7.4 模块、跳线架和面板、机柜的安装	81
7.5 工程的测试、验收和技术资料移交	83

第8章 组建 Windows 2000 客户机/服务器网 89

8.1 Windows 2000 Server 网络操作系统的安装	89
8.2 Windows 2000 Server 域控制器的设置与管理	97
8.3 Windows 2000 Server 共享资源的管理	110
8.4 Windows 2000 Server 的客户机配置	116

第 9 章 用 Windows 2000 Server 创建 Intranet 128

- 9.1 Intranet 的定义、组成和应用 128
- 9.2 WWW 服务的实现 131
- 9.3 FTP 服务的实现 138
- 9.4 DNS 和 DHCP 服务的实现 141

第 10 章 局域网接入 Internet 153

- 10.1 Internet 概述 153
- 10.2 局域网接入 Internet 的方式 156
- 10.3 使用代理服务器共享 Internet 164

第 11 章 局域网管理及维护 168

- 11.1 网络管理的基本功能 168
- 11.2 Windows 系统中的网络管理工具 170
- 11.3 数据的备份与恢复 177
- 11.4 网络安全管理 184

第 12 章 局域网故障诊断和排除 192

- 12.1 局域网故障诊断的步骤和策略 192
- 12.2 双绞线故障及排除方法 194
- 12.3 网卡故障诊断与排除 195
- 12.4 网络配置故障 198
- 12.5 集线器故障诊断与排除 200
- 12.6 局域网故障实例 201

参考文献 205

第 1 章

计算机网络概述

本章学习目标

本章主要介绍计算机网络的基本概念、常用拓扑结构和网络协议，通过本章的学习，应掌握以下内容：

- 计算机网络的定义、功能和应用
- 计算机网络的分类
- 局域网的拓扑结构
- 常用网络通信协议、IP 地址和子网掩码

1.1

网络的基本概念

一、计算机网络的定义

计算机网络是计算机技术和通信技术相结合的产物，计算机网络技术对信息产业的发展有着深远的意义。计算机网络、Internet 的广泛应用在各国的经济、文化、科研、教育、军事和社会生活等各个领域内发挥着越来越重的作用。那么，什么是计算机网络呢？

所谓计算机网络，是指将分散在不同地理位置上的、具有独立功能的多台计算机及其外部设备，通过通信线路和通信设备连接起来，在网络操作系统和通信协议及网络管理软件的管理协调下，实现资源共享和数据交换的系统。

也就是说，计算机网络是一个互连的、自主的计算机集合。互连表示计算机之间有交换信息的能力。

其中：

- (1) 具有独立功能的计算机是指计算机离开网络能独立工作，能自我处理数据。
- (2) 多台计算机是指网络中至少具有两台或两台以上的具有独立功能的计算机互连。
- (3) 通信线路和通信设备是计算机之间互连所必需的，是实现信息传递的物理通道。常用的通信传输介质有有线传输介质和无线传输介质，其中，有线传输介质有同轴电缆、双绞线和光纤。常用的通信设备有 HUB（集线器）、交换机等。
- (4) 通信协议是计算机之间必须共同遵守的某种约定和规则。
- (5) 数据交换是计算机网络的基本功能，资源共享是组建计算机网络的主要目标之一。如共享网络中的数据、文件和打印机等。

二、计算机网络的功能

计算机网络的功能主要有以下几个方面：

（一）数据通信功能

网络中的计算机之间可以进行通信，互相传输数据、程序和信息，这是计算机网络最基本的功能。

（二）资源共享功能

充分利用计算机的系统资源是组建计算机网络的主要目标之一。资源共享包括硬件、软件和数据资源的共享，硬件资源共享是指共享计算机上的硬盘、光驱、软驱以及网络中的打印机、扫描仪等；软件资源共享是指共享计算机上的文件、应用程序等；数据资源共享主要是指共享数据和数据库等。资源共享可以使计算机资源利用率得到提高。

（三）提高可靠性

计算机系统可靠性的提高主要表现在计算机网络中每台计算机都可以依赖计算机网络互为后备机，即一旦某台计算机出现故障，其他的计算机可以马上承担起由该故障机所担负的任务，避免了系统的瘫痪，使得系统的可靠性得到了大大的提高。

（四）分担负荷、协同处理

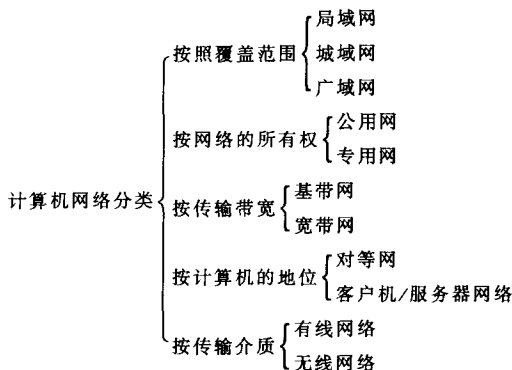
例如，一个大型的 ICP（Internet 内容提供商），为了让世界上更多的用户访问他的网站，因此在世界的许多地方都放置了相同内容的 WWW 服务器，通过相应的技术使不同地区的用户都能访问到离自己最近的 WWW 服务器上的相同页面，这样就实现了各服务器的负荷均衡，也方便了用户。

（五）集中管理和控制

对于地理上分散的组织、部门，可通过计算机网络来实现事务的集中管理。如飞机票、火车票系统，银行通存通兑业务系统等。

计算机网络的分类

从不同角度，按照不同的属性，计算机网络可以有多种分类方式。常见的分类有：



一、按照网络覆盖范围来划分

按覆盖范围划分计算机网络,可分为局域网(LAN, Local Area Network)、城域网(MAN, Metropolitan Area Network)和广域网(WAN, Wide Area Network)。

(一) 局域网

局域网是一个将有限范围内(如一个实验室、一幢大楼、一个校园)的各种计算机、终端与外部设备互连起来的网络。它具有如下特点:

(1) 距离有限。仅覆盖几公里的范围,可以是一间办公室、一个楼层、一幢大楼或几幢大楼间的计算机组成的网络。

(2) 传输速率高。由于距离较近,一般来说局域网的传输速率比城域网、广域网要高,一般为0.1Mbps~100Mbps,光纤高速网传输速率可达100Mbps~1000Mbps。可交换各类数字和非数字(语音、图像、视频等)信息。

(3) 传输质量好。误码率比较低,一般在 10^{-11} ~ 10^{-8} 之间。这是因为局域网通常采用短距离基带传输,可以使用高质量的传输媒体,从而提高了数据传输质量。

(4) 协议简单、结构灵活、建网成本低、周期短、便于管理和扩充。

(二) 城域网

城域网基本上是一种大型的计算机网络,通常使用与局域网相似的技术。它可以覆盖一组邻近的公司、办公室或一个城市。城域网是介于广域网与局域网之间的一种高速网络。它的主要特点是:

(1) 地理覆盖范围可达100km。

(2) 数据传输速率可达1Gbps以上。

(3) 工作站数大于500个。

(4) 差错率小于 10^{-9} 。

(5) 传输介质主要是光纤。

(6) 既可用于专用网,又可用于公用网。

(三) 广域网

广域网通常在较长距离上传送数据,它所覆盖的地理范围非常广,可以覆盖一个国家乃至全球,Internet是典型的广域网。广域网内用于通信的传输设备和介质,一般是由电信部门提供,网络由多个部门或多个国家联合组建而成。网络规模大,能实现较大范围的资源共享。它的主要特点是:

- (1) 地理范围没有限制。
- (2) 比局域网、城域网更复杂。
- (3) 由于传输距离太长, 很容易出错。
- (4) 可以连接各种局域网、城域网。
- (5) 工程费用昂贵。

二、按照计算机在网络中所处地位来划分

(一) 对等网

对等网络 (Peer to Peer Network) 是指网络中的所有计算机都是平等的, 每台计算机既是服务器, 也是工作站, 没有服务器和客户机之分。

一般情况下, 几台 PC 机即可构成一个对等网, 可以采用总线型拓扑结构, 也可采用星型拓扑结构。如果只有两台计算机互连, 可以使用直通电缆连接、双绞线交叉互连。

在对等网中, 常用的操作系统主要有 Windows 95/98/Me/2000 Professional/XP, 网络通信协议建议使用 TCP/IP 和 NetBEUI。

对等网的优点: 结构简单, 无需专用的服务器, 成本低, 且易于实现。

对等网的缺点: 连网的每台计算机既要完成客户机的功能, 还要完成服务器的功能; 除了本地用户信息要处理, 还要承担较重的网络通信管理和资源共享的任务。因此, 连网计算机负荷加重。共享资源分散在不同的计算机上, 难于集中管理和控制, 安全性也无法保证。

对等网只是实现了最基本的资源共享, 安全性和稳定性都差, 不适合于大中型企业网或校园网, 也不适合于数据安全性、稳定性要求较高的网络。仅适合于小型 (少于 10 台计算机) 网络和对数据安全性、稳定性要求不高的普通网络, 如家庭、宿舍或小型办公网络等。

(二) 客户机/服务器 (Client/Server) 网络

客户机/服务器是一种基于服务器的网络, 在这种类型的网络中, 连网的计算机分为两类: 网络服务器 (Server) 和网络客户机 (Client), 网络客户机也称网络工作站 (Workstation)。网络服务器通常使用高配置、高性能的计算机, 以集中方式管理局域网的共享资源, 为网络工作站提供各种服务; 网络工作站一般使用配置较低的微型机, 它主要为本地用户访问本地资源和网络资源提供服务。

常用的网络服务器主要有文件和打印服务器、应用程序服务器、邮件服务器、Web 服务器、FTP 服务器和数据库服务器等。

常用的服务器操作系统有 Microsoft 公司的 Windows NT/2000 Server、UNIX、Novell 公司的 NetWare 等。

常用的工作站操作系统有 Windows 95/98/Me/2000 Professional/XP 等。

相对于对等网, 客户机/服务器网络具有以下优点:

- (1) 网络规模大。可以拥有数千个用户, 由网络服务器通过网络管理软件来集中管理整个网络。
- (2) 网络安全性高。对于不同的用户可以有不同的安全级别, 并由网络服务器对这些用户提供有效的安全管理。
- (3) 可把网络中的共享资源集中在服务器上, 实行有效的集中管理, 易于日常的管理和访问, 且响应速度快。

(4) 网络对服务器的要求较高,而客户机由于不需要为网络提供服务,配置可以较低,从而节约了成本。

(三) 混合网络

网络中的计算机既能以客户机的身份登录服务器,也可以不登录服务器,而与其他客户机组成对等网,这样的网络就是混合型网络。在使用 Microsoft 公司的 Windows NT/2000 Server 组建的客户机/服务器网络中,工作站能登录服务器,此时工作站既可以共享对等网中的资源,也可以访问服务器中的共享资源;如果在打开工作站之前,服务器还没有打开,则工作站将以对等网的方式登录,并能访问对等网中的共享资源。

1.3

局域网的拓扑结构

网络的拓扑结构就是指网络节点通过通信线路连接所形成的几何图形,或者说,这个网络从几何图形的角度来看是什么样子的。所以,计算机网络拓扑结构主要是指通信子网的拓扑构型。常见局域网拓扑结构主要有:总线型、星型和环型,其他结构可以看做是这三种基本结构的扩展。

一、总线型拓扑结构

采用总线型拓扑结构,就是将网络中所有的节点都通过一条电缆(总线)连接起来。总线型拓扑结构图如图 1-1 所示。

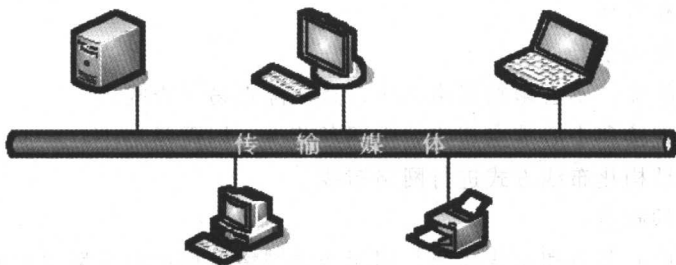


图 1-1 总线型拓扑结构

这类结构采用分布式管理,网络中所有节点都通过相应硬件接口连接到一条无源公共总线上,任何一个节点发出的信息都可沿着总线传输,并被总线上其他任何一个节点接收,它的传输方向是从发送点向两端扩散传送,如同广播一样,属于广播型网络结构。发送者和接收者之间是一对多的关系。以太网(Ethernet)中的 10Base-2 和 10Base-5 两种网络采用的拓扑结构就属于总线型。

总线型拓扑结构的优点:

- (1) 结构简单,连网容易。
- (2) 无需专用的中心网络设备,便于控制和管理。

(3) 网络易于扩充和缩小；由于各节点公用一条总线，因而线路利用率高。

总线型拓扑结构的缺点：

(1) 一旦网络中的一条线路出现故障，将导致整个网络瘫痪。

(2) 网络故障点难查，故障隔离困难。

(3) 当网上计算机数量多时，通信时间延迟将明显增加；总线连接长度有限制，否则将使整个网络不能正常工作。

二、星型拓扑结构

在这种构型中，存在一个中心节点，网络上的计算机以点到点形式通过单独的通信线路连接到中心节点，其形状如同星状。目前中心节点多是集线器（HUB）或交换机。中心节点控制全网的通信，任意两节点之间的通信都要通过中心节点。星型拓扑结构图如图 1-2 所示。

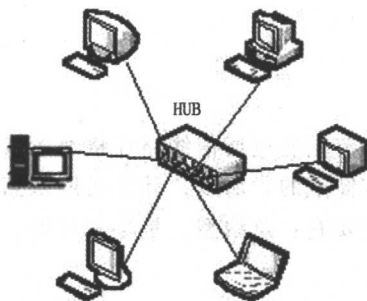


图 1-2 星型拓扑结构

星型拓扑结构的优点：

(1) 结构简单，联网容易。

(2) 便于控制和管理。

(3) 易于扩充和缩小。

(4) 一个节点故障，不会影响网络工作，且故障点易于查找。

(5) 各计算机直接和中心节点相连，中间环节少，因而延迟小。

(6) 易于采用结构化布线方式进行网络布线。

星型拓扑结构的缺点：

(1) 由于需要中心节点和布线较长，因而构建网络费用比总线型结构要贵。

(2) 网络的可靠性主要取决于中心节点，若中心节点故障，将导致整个网络瘫痪。

三、环型拓扑结构

环型拓扑结构如图 1-3 所示。在此结构中各节点通过通信介质连成一个封闭的环，是点-点式结构。环型网中每个节点对占用环路传送数据都有相同权力，各节点发送的信息流按环路设计的流向流动。

环型拓扑结构的优点：

(1) 环型网络容易安装和监控。

(2) 广播式通信，带负载能力强，信道利用率高，通信电缆长度短，不存在数据冲突问

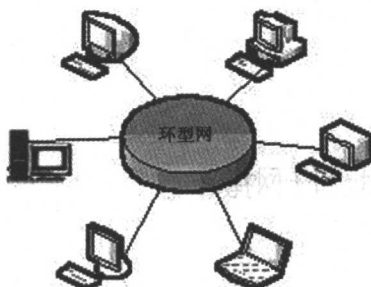


图 1-3 环型拓扑结构

题。

(3) 实时性好，信息吞吐量大，网络环路的周长可达 200km，节点可达几百个。

环型拓扑结构的缺点：

(1) 容量有限，网络建成后，难以增加新的节点。

(2) 环型网络结构的传输延迟（即信息从发送节点到达接收节点所耗费的时间）是可以确定的，但由于信息的传送要经过每个节点，因此环型网络对节点接口和传输介质的要求较高，任一节点出现故障都将造成网络瘫痪。为保证环的正常工作，需要较为复杂的维护处理。

四、树型拓扑结构

树型拓扑是星型拓扑的扩展形式。在树型拓扑的构型中，由根节点向下散开，可有多层。网内任意两节点之间的通信必须经过根节点。根节点负担重，电缆用量大，个别节点故障不影响其他节点正常工作。通信机制与总线型相同。树型拓扑结构图如图 1-4 所示。

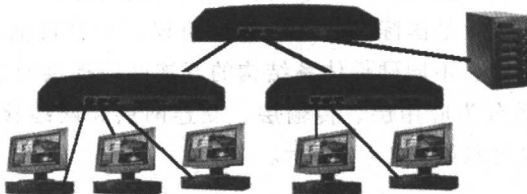


图 1-4 树型拓扑结构

树型拓扑结构的优点：

(1) 易于扩展。从图中看这种结构可以延伸出很多分支和子分支，因此新的节点和分支易于加入网内。

(2) 故障隔离容易。如果某一分支的节点或线路发生故障，很容易将这个分支和整个系统隔离开。

树型拓扑结构的缺点：

对根的依赖性太大，如果根发生故障，则全网不能正常工作。这种结构的可靠性与星型结构相似。

常用网络协议、IP 地址和子网掩码

一、网络协议

网络协议 (Protocol) 是网络通信实体之间进行通信时必须遵守的约定或规则的集合, 即同等层实体之间共同约定的一组规则的集合。不论在局域网还是广域网中, 只要计算机之间进行通信, 就必须遵守某个网络协议。任何一种协议都由三个要素组成: 语法、语义和时序。

- (1) 语法 (Syntax): 规定双方“如何讲”, 是数据和控制信息的结构和格式。
- (2) 语义 (Semantics): 规定通信双方准备“讲什么”, 即控制信息的含义。
- (3) 时序 (Timing): 规定双方“何时进行通信”, 是指收发双方互相应答的次序。

目前, 计算机网络所使用的协议主要有 TCP/IP、IPX/SPX、NetBEUI、Apple Talk 和 DLC 等, 其中 TCP/IP 使用得最多, 同时 TCP/IP 也是 Internet 所使用的协议。

(一) TCP/IP 协议

TCP/IP 协议指的是传输控制协议/网际协议 (Transfer Control Protocol/Internet Protocol), 以其两个主要协议——传输控制协议 (TCP) 和网际协议 (IP) 而得名。TCP/IP 实际上是一组协议, 包括多个具有不同功能且互为关联的协议。它们虽然都不是 OSI 的标准协议, 但它是被公认的事实上的标准, 是国际互联网的标准协议, 也是目前最完全和可接受的协议。它为连接具有不同操作系统、不同硬件体系结构的互连网络提供通信。

TCP/IP 参考模型大致分为应用层、传输层、互连网层和网络接口层 4 个层。TCP/IP 协议与 OSI 参考模型的层次对照如表 1-1 所示。

表 1-1 TCP/IP 协议与 OSI 参考模型的层次对照

应用层		应用层 (Telnet、FTP、SMTP 等)
表示层		
会话层		
传输层		传输层 (TCP、UDP)
网络层		互连网层 (IP)
数据链路层		网络接口层
物理层		

1. 网络接口层

该层与 OSI/RM 的物理层、数据链路层相对应。其作用是传输经网络层处理过的信息,