高 级 技 工 学 校 教 材

计算机网络技术

劳动和社会保障部中国就业培训技术指导中心
全国职业培训教学工作指导委员会机电专业委员会 组织编写

中央广播电视大学出版社

575

高级技工学校教材

计算机网络技术

劳动和社会保障部中国就业培训技术指导中心
全国职业培训教学工作指导委员会机电专业委员会 组织编写

KD00307441

中央广播电视大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

计算机网络技术/劳动和社会保障部中国就业培训技术指导中心,全国职业培训教学工作指导委员会机电专业委员会组织编写.—北京:中央广播电视大学出版社,2005.1

高级技工学校教材

ISBN 7-304-02937-4

Ⅰ.计… Ⅱ.①劳…②全… Ⅲ.计算机网络—技工学校—教材 Ⅳ.TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 125369 号

版权所有,翻印必究。

计算机网络技术

劳动和社会保障部中国就业培训技术指导中心
全国职业培训教学工作指导委员会机电专业委员会 组织编写

出版·发行:中央广播电视大学出版社

电话:发行部:010—68519502 62529338 总编室:010—68182524

网址:http://www.crtvup.com.cn

地址:北京市海淀区西四环中路 45 号

邮编:100039

经销:新华书店北京发行所

策划编辑:苏 醒 **封面设计**:王 容

责任编辑:刘 仙 **版式设计**:张 彦

责任印制:赵联生 **责任校对**:姜海燕

印刷:北京云浩印刷有限责任公司 **印数**:0001—3000 册

版本:2005 年 1 月第 1 版 2005 年 1 月第 1 次印刷

开本:787×1092 1/16 **印张**:16 **字数**:380 千字

书号:ISBN 7-304-02937-4/TP·240

定价:28.00 元

(如有缺页或倒装,本社负责退换)

高级技工学校教材

机电类专业编审工作委员会

主　任：陈　宇　郝广发

副主任：孙长庆　张永麟　杨黎明

委　员：（按姓氏笔画排序）

于　平　王　军　王兆山　王洪琳　王晓君

付志达　付元胜　冯振君　刘大力　刘亚琴

许炳鑫　孙国庆　李　涛　李长江　李木杰

李鸿仁　李超群　杨耀双　杨君伟　杨柳青

何阳春　张　斌　张仲民　张跃英　陈　蕾

林　青　林爱平　周学奎　单渭水　郝晶卉

赵杰士　贾恒旦　董桂桥　甄国令

《计算机网络技术》编写人员

主　编：刘家保

主　审：林　琳

编　者：刘家保　彭新征　李哲文

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

序

为实施人才强国战略，加快高技能人才培养，劳动和社会保障部组织实施了国家高技能人才培训工程。为配合这项工程实施，我部委托中国就业培训技术指导中心、全国职业培训教学工作指导委员会机电专业委员会，组织专家编写了高级技工学校机床切削加工、机械设备维修、模具制造与维修、数控机床加工、电气维修5个专业的配套教材。

高级技工学校是我国培养高技能人才的重要基地。这次编写的5个专业的配套教材，是高级技工学校多年教学实践经验的积累和总结。教材依据《国家职业标准》和《高级技工学校专业教学计划》，瞄准经济发展对技能人才的要求，以职业技能为核心，注重教学内容的科学性、先进性和规范性，突出实践创新能力的培养。本套教材在编写中，特别注意了中、高级技能人才培养的衔接，教材的适用范围为具备中级职业资格水平的读者对象。本套教材同时可作为相关职业（工种）高级工、技师等企业职工培训教材，也可作为相关专业高职院校的课程教材，并且还可为相关专业技术人员作为参考。

本套教材的编写得到了学校、企业等有关方面的大力支持，30多所高级技工学校和企业的专家参加了教材的编审工作，付出了辛勤的劳动，在此向所有参与教材编审工作的同志和给予大力支持的学校、企业表示感谢。

劳动和社会保障部培训就业司

2005年1月

前 言

计算机网络是计算机技术与通信技术相结合的产物，它的出现使计算机的体系结构发生了巨大变化。随着信息高速公路的建设，计算机网络的应用越来越广，人们的工作和生活已离不开网络，社会对网络技术人才的需求也在不断增长。

本书是根据劳动和社会保障部颁布的《高级技工学校专业目录 教学计划》（试行）中《计算机维修》专业高级工的内容要求编写的。

在编写过程中，我们充分考虑了职业技能、职业能力对理论知识的要求，体现“必需、够用”的原则，做到科学性、实用性 、先进性、时效性的统一。

本教材紧紧围绕高级技术工人这一培养目标，考虑了职业技术教育的教学现状和发展方向，根据职业技术教育的特点，充分突出应用性和能力的培养，即以“应用”为主旨构建教材框架，重在综合应用理论知识解决实际问题的能力培养，注重理论与实践相结合，强调对新技术的掌握和应用。对于必要的理论基础知识，尽可能地进行简化，用通俗有针对性的实例加以讲解。

本教材共有八章，第一章是计算机网络概述；第二章是数据通信基础；第三章是网络体系结构和网络协议；第四章是局域网技术基础；第五章是网络互连；第六章是网络安全与网络管理；第七章是 Windows 2000 及管理；第八章是结构化布线系统；还附录了 Windows 2000 实验指导。前六章为计算机网络的基础理论部分，对于偏深的理论内容进行了重新整合，力求简明通俗地表达。第七章较系统地讲授了 Windows 2000 中的基本概念及使用 Windows 2000 管理网络。第八章介绍了结构化布线的组成、工程设计及测试等内容。

本教材是高级技工学校计算机专业的教材，也可作为计算机网络爱好者的自学培训教材。

本教材由刘家保主编、统稿，彭新征、李哲文参加编写。刘家保编写了第一章、第二章、第六章、第八章；彭新征编写了第三章、第四章、第五章；李哲文编写了第七章和附录。

由于编者水平有限，加之时间仓促，教材中的内容难免有漏误或不妥之处，敬请读者批评指正。

编 者

2005 年 1 月

目 录

第一章 计算机网络概述 1

第一节 计算机网络的基本概念 1

第二节 计算机网络的分类、基本功能和服务 6

第三节 计算机网络的拓扑结构 11

第二章 数据通信基础 16

第一节 数据通信的基本概念 16

第二节 数据传输方式 19

第三节 数据通信技术 22

第四节 数据交换技术 31

第三章 网络体系结构和网络协议 36

第一节 计算机网络体系结构概述 36

第二节 计算机网络协议 38

第三节 开放式系统互联参考模型 40

第四节 传输介质 43

第五节 物理层 52

第六节 数据链路层 56

第七节 网络层 63

第八节 其他各层 66

第九节 网络协议标准 70

第十节　TCP/IP 协议 71

第四章　局域网技术基础 84

第一节　介质访问控制 84

第二节　令牌环介质访问控制 88

第三节　令牌总线介质访问控制方法 91

第四节　高速以太网 92

第五节　FDDI 网络 96

第六节　ATM 网络 98

第五章　网络互联 104

第一节　网络互联的目的与要求 104

第二节　网络互联技术 105

第三节　交换机 106

第四节　中继器 112

第五节　网　桥 113

第六节　路由器 115

第七节　网　关 119

第八节　远程网络互联及访问服务 120

第六章　网络安全与网络管理 123

第一节　网络安全 123

第二节　网络管理 131

第七章　Windows 2000 及管理 139

第一节　Windows 2000 基本介绍 139

第二节 Windows 2000 的安装……146
第三节 安装指南……149
第四节 Windows 2000 网络客户端的安装和配置……155
第五节 活动目录服务的基本安装和配置……161
第六节 用户和计算机账户管理……178
第七节 组和组织单元管理……183
第八节 共享网络资源……192

第八章 结构化布线系统……220

第一节 结构化布线系统概述……220
第二节 结构化布线子系统……224
第三节 结构化布线系统工程设计……227
第四节 结构化布线系统测试……231

附 录……235

参考文献……241

第一章　计算机网络概述

计算机网络是计算机技术和通信技术相结合的产物，它涉及到通信和计算机两个领域，它的出现使计算机体系结构发生了巨大的变化。从某种意义上讲，计算机网络的发展水平不仅反映了一个国家的计算机科学和通信技术水平，它还是衡量其国力及现代化程度的重要标志之一。计算机网络正在改变着人们的生活和工作方式，它使世界变得越来越小，使生活节奏变得越来越快。

第一节　计算机网络的基本概念

将同一房间中两台计算机互联后所形成的是计算机网络，将同一办公部门的多台计算机互联后所形成的是计算机网络，将同一幢或相邻几幢大楼中的计算机互联后所形成的还是计算机网络，依此类推，将同一城市中分布在不同地区的计算机互联后所形成是计算机网络，将遍及全球不同角落的计算机互联后所形成的同样是计算机网络。由此可以看出，计算机网络不存在地域的限制，只要根据连接距离的远近采取不同的连接方式，都可以实现不同计算机之间的互联，并进行计算机之间的通信和资源共享。

凡将处于不同地理位置的多台具有独立自治功能的计算机通过某种通信介质连接起来，以某种网络硬件和软件（网络协议、网络操作系统等）进行管理并实现网络通信和资源共享的系统，称为计算机网络系统。

一、计算机网络的发展

计算机网络的发展过程是一个经历了由终端与计算机之间的通信到计算机与计算机之间的通信以及到网络间互联的演变过程。这个过程大致可以分为 4 个阶段。

第一阶段是以批处理为运行特征的主机与远程终端之间的数据通信系统，如图 1-1 所示。

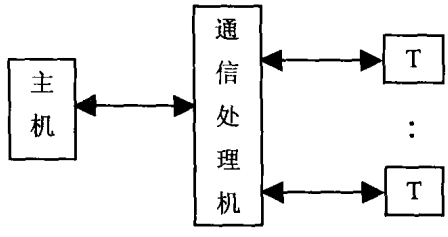

图 1-1　主机与远程终端之间的数据通信系统

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

在这种具有通信功能的批处理系统中，主机与终端之间通过线路控制器相连，主机既要进行数据处理，又要承担与终端间的通信，主机负荷加重，实际工作效率下降。而且分散的终端都要单独占用一条通信线路（因为早期的线路控制器只能通过一条通信线路和一个远程终端互联），通信线路利用率低，费用高。

第二阶段是以出现了具有通信功能的前端处理机为特征的网络系统，如图 1-2 所示。

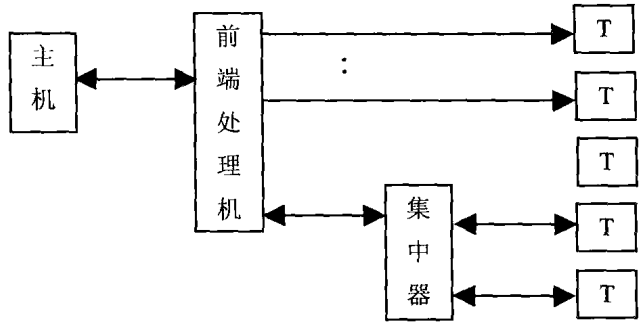

图 1-2　具有通信功能的前端处理机的网络系统

在这种系统中，前端处理机可以完成全部的通信任务，而将主机解放出来专门进行数据处理，这样大大减轻了主机的额外开销。在这种系统中，可以在终端比较集中的地方设置集中器。集中器把终端发来的信息收集起来传给前端处理机，当主机把信息发给用户时，集中器先把前端处理机传来的信息，经预处理分发给用户，从而实现数据处理与数据通信的分工。

第三阶段是以计算机互联成网为特征的网络系统，如图 1-3 所示。随着通信技术和计算机技术的发展，国际标准化组织 ISO 提出了著名的开放系统互联参考模型 OSI/RM（Open System Interconnect/Reference Model），从而实现了计算机之间互联成网。OSI 参考模型的提出，为计算机网络技术的发展开创了一个新纪元，它解决了不同厂家生产的计算机之间的互联问题，同时也解决了运行不同操作系统的两台计算机之间的互联问题，现代的计算机网络便是以 OSI 参考模型为标准进行工作的。这一阶段微型计算机局域网的发展和应用十分广泛。

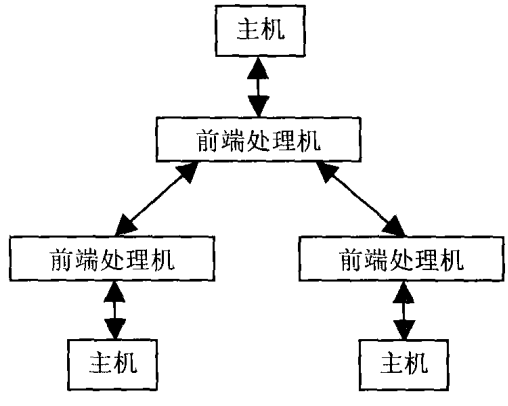

图 1-3　以计算机互联成网为特征的网络系统

第四阶段出现了以网络互联为特征的广域网系统。现在，局域网已成为计算机网络结构的基本单元，网络间互联的要求越来越强，因此出现了具有综合化和高速化的广域网。

所谓综合化是指采用交换的数据传送方式将多种业务综合到一个网络中完成。如将语音、数据、图像等信息综合到一个网络中进行传送。这样的网络叫做综合业务数字网 ISDN（现在电信部门所提供的“一线通”即为 ISDN 中的一种通信方式 B-ISDN）。在 ISDN 推出后不久，传输多种媒体的 ADSL（非对称数字用户线路）和 Cable Modem（线缆调制解调器）等技术也相继投入使用。

所谓高速化是指网络的运行速度越来越高。如今大多数园区网都广泛使用千兆设备，另外万兆以太网标准也正在制定中，且相关产品即将投入使用。

当今，互联全球的广域网 Internet 正在改变着世界。

二、计算机网络的组成

从逻辑功能上看，一个计算机网络可分两个子网，即资源子网和通信子网。资源子网的主要任务是提供资源共享所需的硬件、软件及数据等资源，提供访问计算机网络和处理数据的能力。它由主机系统（CPU、存储器等组成的系统）、终端控制器等组成；通信子网的主要功能是完成数据的传输、交换以及通信控制。它由通信设备、介质等组成。

从系统的角度来看，计算机网络系统由网络软件和网络硬件组成。在网络系统中，硬件对网络的选择起决定性作用，而网络软件则是挖掘网络潜力的工具。

（一）网络软件

网络软件是为了协调系统资源，对网络资源进行全面的管理，进行合理的调度和分配，并采取一系列保密安全措施，防止用户对数据和信息的不合理访问，防止数据和信息的破坏和丢失。网络软件是实现网络功能所不可缺少的软环境。通常包括：

1．网络操作系统

它是用以实现系统资源共享、管理用户对不同资源访问的软件，是最主要的网络软件，它一般安装在服务器上，常见的网络操作系统有 Windows NT、Windows 2000、Netware 系统、UNIX 系统以及 Linux 系统。

2．网络协议和协议软件

它通过协议程序实现网络协议功能。协议软件的种类非常多，它是由网络系统决定的，网络系统不同，网络协议就不同。

3．网络通信软件

它用于实现网络中服务器与工作站、工作站与工作站之间的通信。

4．网络管理及网络应用软件

网络管理软件是用来对网络资源进行管理和对网络进行维护的软件。网络应用软件是为网络用户提供服务并为网络用户解决实际问题的软件。

（二）网络硬件

网络硬件是计算机网络系统的物质基础。构成一个计算机网络系统，首先要将计算机及其附属硬件设备与网络中的其他计算机系统连接起来，实现物理连接。不同的计算机网络系统，在硬件方面是有差别的。随着网络技术的发展，网络硬件日趋多样化且功能更强，结构更复杂。常用的网络硬件有服务器、工作站、网络通信设备、传输介质等。

1. 服务器

服务器是指网上提供资源服务的计算机。这种计算机在通信处理能力、内存容量、磁盘空间、系统容错能力、并发处理能力及高速缓存能力等技术性能方面远远优于普通的计算机。

网上可以配置不同数量的服务器。在小规模的网络系统中，一台计算机可能提供多种服务，在大规模的网络系统中，每一种服务由一台独立的计算机来提供。从使用角度看，网络服务器可分为文件服务器、应用服务器、打印服务器等。

- 文件服务器。接收客户机提出的数据处理和文件存取请求，实现文件共享的目的。此外，文件服务器一般还提供网络用户管理、网络资源管理、网络安全管理等多项基本的网络管理功能
- 应用服务器。根据在网络中用途的不同，又可分为数据库服务器、通信服务器、Web 服务器、电子邮件服务器等多种服务器。早期的微机局域网中，只有文件服务的概念，即文件服务器只负责共享文件的管理、接收和发送，而不帮助工作站对所要求的信息进行处理。随着分布式网络操作系统和分布式数据库管理系统的出现，要求网络服务器不仅要具有文件服务器的功能，而且要能够处理用户提交的任务。简单地说，就是当某一网络工作站要对共享的数据进行操作时，具体控制该操作的不仅是工作站上的处理器，还应有网络服务器上的处理器，即网络中有多个处理器为一个事务进行处理，具有这种执行用户应用程序功能的服务器就是应用服务器。这是客户/服务器体系结构的出发点。当局域网规模愈来愈大时，经常将几个小的局域网互联成一个较复杂的网络系统，这就要求一个通信服务器将几个小的局域网连接在一起，并对其实现管理，使全体用户就如同是连在一个网上一样。网桥、路由器等就是一种专用的网络通信服务器
- 打印服务器。局域网提供了共享打印机的功能。如果将打印机通过打印服务器接到网上，网上任何一个客户就能访问打印机。打印服务器接收来自客户机的打印任务，按要求完成打印。很多情况下，用一台文件服务器兼作为一个打印服务器

2. 工作站

网络工作站是指连接到计算机网络上并运行应用程序来实现网络应用的计算机，它是数据处理的主要场所。用户通过工作站与网络交换信息，共享网络资源。

根据工作站有无外部存储器，可将其分为有盘工作站和无盘工作站。随着网络性能的增强，网络的数据吞吐能力大为提高，使无盘工作站的概念逐步被人们所接受。无盘工作站只能使用存放在服务器上的文件，这不仅大大方便了网络上数据的安全管理，还从根本上杜绝了从工作站把计算机病毒传入网络的可能。

根据应用环境的不同，可将其分为事务处理工作站和图形工作站。对于图形工作站要求有较高的数据处理速度。

根据操作系统的不同，又可分为 DOS 工作站、Windows 工作站、UNIX 工作站和 Linux 工作站等。

3．网络设备

网络设备是指用于网络通信的设备，包括网络接口卡（Adapter）、中继器（Repeater）、集线器（Hub）、网桥（Bridge）、交换机（Switch）、路由器（Router）、网关（Gateway）等多种设备。

网络接口卡又称网络适配器，简称网卡。它是组成局域网的主要器件，用于网络服务器或工作站与通信介质的连接。网卡的种类很多，根据其支持的网络标准可分为以太网卡、ATM 网卡、FDDI 网卡、快速以太网卡和千兆以太网卡；根据网卡适用的主机总线类型可分为 ISA 网卡、PCI 网卡和 PCMCIA 网卡；根据网卡提供的电缆接口类型可分为 RJ-45 接口网卡、BNC 接口网卡、AUI 接口网卡和光纤接口网卡等。

中继器、集线器、网桥、交换机、路由器、网关都是用于网络互联的设备。中继器是网络物理层的一种介质连接设备，它通过信号的放大再生技术互联同种类型的局域网段，以扩展网络长度；集线器实质上是一个多口中继器，以集线器为中心的优点是，当网络系统中某条线路或某节点出现故障时，不会影响网上其他节点的正常工作；网桥用于局域网之间的互联，工作于网络的数据链路层。大多数情况下，网桥的功能都集成在交换机里面，因此，现在的网络互联中已经看不到网桥了。而且新式的交换机一般引入了路由技术，可以完成路由器的功能，也称为三层交换机；路由器是一种工作在网络层用于连接不同网络的设备，具有判断网络地址和选择路径的功能，能在多网络互联环境中建立灵活的连接；网关是互联网络中工作在传输层之上的设施，之所以称为设施，是因为网关不一定是一台设备，也可能是一种实现网关功能的软件。路由器、网关用于一般局域网与广域网或用于广域网之间的连接。这些网络设备将在第五章中详细讲述。

4．传输介质

传输介质是网络中信息传输的载体，是网络通信的物质基础之一。传输介质好比车辆行驶的道路，道路的好坏直接影响到行车的安全与速度的快慢。同样，传输介质的性能也会影响数据的传输质量，包括传输速率、传输距离、传输可靠性等，必须根据不同的通信要求，合理地选择通信介质。常用的传输介质有同轴电缆、双绞线和光纤，有些场合还采用无线介质，如微波、激光、无线电等。

选择传输介质时可考虑的主要因素有以下几点：

- 网络的拓扑结构与连接方式
- 网络覆盖的地理范围与节点间距
- 支持的数据类型与通信容量
- 环境因素与可靠性

第二节　计算机网络的分类、基本功能和服务

一、计算机网络的分类

我们可以从不同的角度对计算机网络进行分类。

（一）按网络覆盖的区域分类

计算机网络按其覆盖的区域大小，可分为局域网、城域网和广域网。

1．局域网

所谓局域网（Local Area Network，简称 LAN）是指在有限范围（一般是在十几千米）内，将各种计算机、外设和通信设备互联在一起的网络系统。

2．城域网

城域网（Metropolitan Area Network，简称 MAN）则是指规模局限在一个城市的范围内，覆盖范围为 10km～100km。

3．广域网

广域网（Wide Area Network，简称 WAN）覆盖范围通常为几百千米，甚至全球范围。

随着计算机网络技术的发展，局域网的延伸距离越来越远，所采用的技术也越来越复杂，局域网、城域网和广域网在很多时候很难划分。

（二）按服务方式分类

根据计算机在网络中扮演的角色不同，可分为对等网、客户机/服务器网和混合网。

1．对等网

对等网（Peer-to-peer）就是在一个网络中不存在专用的服务器，每一个接入网络的计算机既是服务器，也是工作站，拥有绝对的自主权，同时还能共享彼此的信息资源和硬件资源。对等网的组织形式是工作组。只要登录到网络中的一个工作组中，就可以使用网络中未设置密码的任何资源。另外，对等网并没有对某些资源提供资源优化的能力，在一般情况下，如果多名用户同时访问同一台计算机上的资源时，那台计算机的用户就会立刻感觉到计算机的性能明显下降，所以对等网中限制同一工作组中的用户数也是非常必要的。

对等网的优点是不需要专用的服务器，网络投资少；组建和维护容易；设置和使用简单。

对等网的缺点是数据的安全性差，用户只能通过设定密码对共享资源进行安全保护和控制；文件分散存放，缺乏统一的组织和管理；对等网中同一工作组的用户数不能太多。

2．客户机/服务器网

客户机/服务器（Client/Server）网络中至少有一台服务器提供网络的安全保护和管理功

能。在这种网络中，根据服务器在网络中执行任务的不同可分成很多类型，主要有文件服务器、数据库服务器、Web 服务器、E-mail 服务器等。

客户机/服务器网络的优点是具有很高的安全性，只有输入安全密码登录到服务器才能共享网络中的资源，而且可以严格地对每一个用户设置访问权限；统一的文件存储，便于集中管理；易于管理大量的用户；根据配置的服务器不同可以提供不同的服务。

客户机/服务器网络的缺点是需要高性能的计算机作为服务器，增加了网络的投资；在服务器上需要安装所需的网络操作系统，与单机操作系统相比，网络操作系统的价格要高得多；设置和管理复杂，需要有专职的网络管理人员。

3．混合网

混合网是基于客户机/服务器网络和对等网在特定环境下的组合。混合网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。这意味着存在两种可能：一是当计算机登录到服务器后，计算机可以共享服务器中的资源，也可以共享其他计算机上的资源；另一种是当计算机未登录服务器（如服务器未开）时，计算机自动组建成对等网，彼此共享资源。许多使用过 Windows NT Server 4.0 的用户可能有这样的体会，在打开工作站计算机之前，如果服务器没有打开，则工作站端会出现如图 1-4 所示的提示信息，说明没有域服务器来验证用户登录信息，当单击“确定”按钮后，计算机将以对等网的方式登录，并在同一工作组中共享资源。

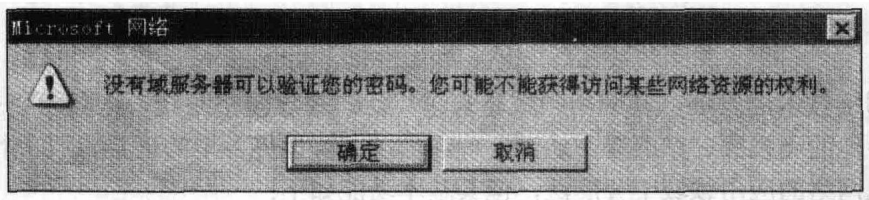

图 1-4　当服务器未打开时工作站端的提示信息

混合网集中了客户机/服务器网和对等网的优点。

（三）按通信方式分类

1．点对点传播方式网

点对点传播方式网中，数据以点到点的方式在计算机或通信设备中传输。星型网、环型网采用这种传输方式。

2．广播式传播方式网

广播式传播方式网中，数据在一个共同的传播介质中传输。总线型网和无线网都属于这种类型。

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com