

策划 / WISBOOK 海洋智慧图书
主编 / 文雨

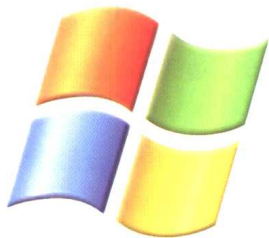
局域网组建、管理 与维护教程

- ★ 从零开始、由浅入深、循序渐进、图文并茂、通俗易懂
- ★ 基础知识 + 现场训练 + 总结提高、方便教学和自学
- ★ 内容丰富、全面，范例实用、新颖，边讲边练、讲练结合
- ★ 每章教学目标清楚，难点、重点突出，步骤清楚、即学即用
- ★ 每章备有思考题和答案、首尾呼应、活用百分百



海洋出版社

**新
编**



策划 / WISBOOK 海洋智慧图书

主编 / 文雨

局域网组建、管理 与维护教程

- ★ 从零开始、由浅入深、循序渐进、图文并茂、通俗易懂
- ★ 基础知识 + 现场训练 + 总结提高、方便教学和自学
- ★ 内容丰富、全面，范例实用、新颖，边讲边练、讲练结合
- ★ 每章教学目标清楚，难点、重点突出，步骤清楚、即学即用
- ★ 每章备有思考题和答案、首尾呼应、活用百分百



海洋出版社

内 容 简 介

本书是专为想在较短时间内学习并掌握**计算机局域网**的组建、管理与维护方法而编写的教材。本书的作者长期在一线从事教学和开发工作，具有丰富的教学和实践经验。本书根据社会和从业人员的需求，从自学与教学的实用性、易用性出发，用典型的实例、边讲边练的教学方式教授如何轻松掌握组建与管理局域网的基础知识和主要操作方法和技能。

本书内容：全书由9章及相关习题和参考答案构成。分别介绍了组建局域网必须了解的基本知识，网络软、硬件的选择方法，常见大、中、小规模组网方案，Windows 2000 Server网络的组建和管理，基于Windows NT 4.0 Server与Windows 2000 Server的PXE无盘网络组建方法，Windows 2000 Server终端网络组建方法，局域网共线上网的设置与应用，局域网应用与提高，局域网维护，局域网设计实例等。

本书特点：采用**基础知识+现场训练+总结提高**的模式，从零开始、由浅入深，循序渐进、重点突出，边讲边练、范例典型、图文并茂、强调应用技能。每章都附有思考与练习及答案，更有利于教学和读者理解和掌握。

读者对象：专为职业院校和广大社会电脑培训班量身定做的优秀教材，也是广大初中级读者实用的自学指导书。

图书在版编目(CIP)数据

新编局域网组建、管理与维护教程/文雨主编. —北京：海洋出版社，2004.3

“十五”全国计算机培训教育规划教材

ISBN 7-5027-6061-X

I.新… II.文… III.计算机网络—管理—技术培训—教材 IV.TP393.07

中国版本图书馆CIP数据核字(2003)第122923号

总 策 划：WISBOOK

责任编辑：王宏春 钱晓彬

责任校对：肖新民

责任印制：肖新民 刘志恒

排 版：海洋计算机图书输出中心 永媛

出版发行：海洋出版社

地 址：北京市海淀区大慧寺路8号(716房间)
100081

经 销：新华书店

技术支持：(010) 62112880-825, 823

发 行 部：(010) 62112880-878 62132549

(010) 62112880-875 62174379 (传真)

承 印：北京东升印刷厂

版 次：2004年3月第1版

2004年3月北京第1次印刷

开 本：787mm×1092mm 1/16

印 张：18.75 彩插1页

字 数：422千字

印 数：1~5000册

定 价：25.00元

本书如有印、装质量问题可与发行部调换

《“十五”全国计算机培训教育规划教材》

编 委 会

主 任 吴清平 盖广生

副主任 杨绥华 甘登岱

编 委 (排名不分先后)

王 勇 王宏春 邹华跃 邵谦谦 周京艳

周珂令 张晓蕾 高 玲 陈 刚 肖 斌

钱晓彬 黄梅琪 肖新民 刘桂英 董淑红

张 洁 张 威 赵景亮 王竹泉 仲 巍

郭万军 刘文涛 刘 斌 韩 杰

策 划 WISBOOK 海洋智慧图书

丛书序言

国家“十五”计划中,把推进国民经济和社会信息化、加快发展信息产业提高到关系全局的战略位置上,指出“信息化是我国产业化升级和实现工业化、现代化的关键环节”,“大力推进国民经济和社会信息化是覆盖现代化建设全局的战略举措”。要把推进国民经济和社会信息化放在优先发展的位置,以信息化带动工业化,以工业化促进信息化,走新型工业化的路子。

利用计算机、网络等信息技术提高工作和学习效率,提高产品质量和生活质量正成为越来越多的普通人的普遍需求。自学成材、参加社会各种电脑培训班快速掌握电脑操作技能的需求和热情正不断高涨。

为了让读者在较短的时间内快速掌握最新、最流行的计算机技术的操作技能,提高自身的竞争能力,创造新的就业机会,我社精心组织了一批长期在一线进行电脑培训的教育专家、学者,结合培训班授课和讲座的需要,编辑出版了这套为职业院校、社会培训班和广大的初中级读者量身定制的《“十五”全国计算机培训教育规划教材》。

一、本系列教材的特点

1. 基础知识+现场训练+总结提高——快速理解和掌握

本系列书采用软件功能+现场范例相结合,边讲解,边操作,老师与你面对面,最后总结与提高,巩固所学知识,如行云流水,大大激发读者的学习兴趣,快速理解和掌握核心技术。

2. 一线培训与教育经验的总结——拿来就用

本系列书的作者具有丰富的一线教学实践和培训经验,书中大量的知识和范例取材新颖、实用性和操作性强,拿来就用,它为你用,学习轻松又有趣。

3. 典型的范例演绎软件功能的使用方法和技巧——活学活用

本系列书从始至终采用“授人以渔”,用典型的范例演绎软件主要功能的使用方法和技巧,直观、通俗易懂,活学活用。

4. 由浅入深、系统、全面、图文并茂——为高等职业院校、培训班和个人用户量身定制

本系列教材重点在“快速掌握软件的使用方法和技巧”、“学了就能干点事情”,边讲边练、边学边用,目标明确、由浅入深、图文并茂,结构清晰、语言流畅,容易上手,即学即用。

5. 反映了最流行、热门的新技术——与时代同步

本系列教材在策划和编写时,注重教授最新版本软件的使用方法和技巧,注重满足应用面最广、需求量最大的读者群的普遍需求,与时代同步。

二、本系列教材的内容

首批推出 6 种:

1. 新编 Office 2000 中文版教程
2. 新编 Office XP 中文版教程

3. 新编 AutoCAD 2004 中文版教程
4. 新编 Authorware 6.5 中文版教程
5. 新编 BIOS 与注册表教程
6. 新编局域网组建、管理与维护教程

随后将陆续推出下列图书：

1. 新编电脑基础教程
2. 新编 AutoCAD 2004 案例教程
3. 新编 3ds max 6 教程 (1CD)
4. 新编 3ds max 6 案例教程 (1CD)
5. 新编 3ds max 6 建筑效果图制作教程 (1CD)
6. 新编 Photoshop CS 教程 (1CD)
7. 新编 Photoshop CS 案例教程 (1CD)
8. 新编五笔字型教程
9. 新编 CorelDRAW 11 教程 (1CD)
10. 新编 Illustrator CS 教程
11. 新编网页制作四合一教程
12. 新编 Dreamweaver MX 2004 教程
13. 新编 Flash MX 2004 教程 (1CD)
14. 新编 Flash MX 2004 案例教程 (1CD)
15. 新编 Freehand MX 2004 教程
16. 新编电脑组装与维修教程

三、读者定位

本系列教材既是高等职业院校计算机专业优秀教材，又是社会电脑培训班的最佳培训教材，也是广大计算机初、中级读者即学即用的自学用书。

2004 年海洋出版社强力启动计算机图书出版工程！倾情打造适合社会各层次教学、培训、自学系列教材，品牌电脑图书和行业专用计算机教材。读者至上，卓越的品质和信誉是我们的座右铭。热诚欢迎天下各路电脑高手与我们共创灿烂美好的明天，蓝色的海洋是实现您梦想的最理想殿堂！

希望本系列书对我国红红火火的计算机职业培训、紧缺的计算机技能型人才市场和普及、推广计算机技术应用贡献一份力量。衷心感谢为本系列书出谋划策、辛勤工作的朋友们！

教材编写委员会

2004 年 2 月

前 言

计算机网络是计算机技术和通讯技术相结合的产物。如今，它已经成为现代社会中传递信息的一个重要工具，渗透于各行各业、方方面面，为人们提供了极大的便利。

在计算机网络中，局域网是最简单的网络类型，但它却是大型网络组建的基础。目前，局域网的技术发展迅速，应用更加普遍，并且传输速度也在飞速提高，能够达到千兆位或万兆位。但是，学习局域网的关键并不在于记多少专用名词或英文缩写，也不是专攻理论，纸上谈兵，而是需要通过“实战”增加见识，积累经验。为了能更好地帮助读者学习局域网知识、增长经验，我们撰写了本书。

本书本着“实用”的原则，通过图解方式全面介绍了局域网组建所需要的基础知识、实战方法和操作技巧。全书共分9章，第1章介绍了组建局域网必须了解的基本知识；第2章介绍了网络软、硬件的特点与选择方法；第3章介绍了常见的大、中、小规模局域网组网方案；第4章介绍了组建和管理 Windows 2000 Server 网络的方法；第5章介绍了基于 Windows NT 4.0 Server 与 Windows 2000 Server 的 PXE 无盘网络组建方法，以及 Windows 2000 Server 终端网络组建方法；第6章介绍了局域网与 Internet 的连接方法；第7章介绍了局域网的一些应用技术；第8章介绍了局域网的维护方法；第9章介绍了一个局域网设计实例。

与目前市面上众多的有关局域网的图书相比，本书无论在内容的实用性，对新技术与新产品的介绍，以及内容的选择方面都有一定的突破。书中介绍了各种规模的局域网及无盘网的组建方法，同时介绍了组建局域网的一些管理与维护技巧。因此，如果读者希望从事局域网方面的工作，本书将是非常好的选择。

本书内容丰富，叙述清楚，详细而系统地介绍了组网与管理局域网方面的技术知识，有机地把技术内容与专家经验融为一体，可供网络规划与管理人员、网络工程师、网络用户及网络爱好者学习参考，也可作为高等院校计算机专业和社会网络培训班教材。

本书由 WISBOOK 策划，文雨编著，此外，参与本书编写工作的还有马文君、刘云涛、赵建敏、云中月、李赏、李静、毛文声、钱时香、周永平、王一光、黄瑞君、马光涛、成春辉、魏文华、曹家正、刘征程等。

编著者

目 录

第 1 章 网络基础知识	1	2.1.1 细同轴电缆的作用	30
1.1 认识网络	1	2.1.2 细同轴电缆的组成	31
1.1.1 网络的功能	1	2.2 双绞线	31
1.1.2 网络的分类	1	2.2.1 屏蔽双绞线与非屏蔽双绞线 的区别	32
1.2 局域网的特点	3	2.2.2 各类双绞线的特点	32
1.2.1 局域网的组成	3	2.2.3 双绞线的连接头	33
1.2.2 局域网的拓扑结构	5	2.2.4 双绞线的脚位定义	33
1.2.3 什么是局域网的规范	6	2.2.5 双绞线的标准连线法	34
1.2.4 共享式以太网与交换式以太 网的特点	6	2.2.6 双绞线的交错连线法	34
1.2.5 什么是局域网中的半双工和 全双工	7	2.2.7 测试双绞线的导通性	35
1.2.6 局域网的结构类型	7	2.3 光纤	35
1.2.7 局域网中计算机数量的限制	10	2.3.1 光纤的特点	35
1.2.8 局域网的变迁	10	2.3.2 光纤的组成及通信原理	36
1.3 以太网规范详解	11	2.3.3 光纤的分类	36
1.3.1 以太网的工作机制	11	2.4 集线器的选择	37
1.3.2 以太网的发展	11	2.4.1 Hub 的特点	37
1.3.3 10 M 位传统以太网	12	2.4.2 Hub 的分类	37
1.3.4 100 M 位快速以太网	14	2.4.3 Hub 的选择	38
1.3.5 千兆位高速以太网	16	2.4.4 两种典型的 Hub 产品	39
1.3.6 万兆位高速以太网	17	2.4.5 Hub 的典型应用	40
1.3.7 ATM 与 FDDI	17	2.5 交换机的选择	40
1.4 局域网深入探讨	18	2.5.1 交换的概念与原理	40
1.4.1 什么是 OSI 参考模型	18	2.5.2 局域网交换机的特点	41
1.4.2 TCP/IP 协议简介	20	2.5.3 局域网交换机的交换方式	42
1.4.3 NetBEUI 协议	24	2.5.4 局域网交换机的分类	43
1.4.4 IPX/SPX 及其兼容协议	25	2.5.5 局域网交换机的主要技术指 标	44
1.5 无盘工作站与无盘网络的特点	25	2.5.6 局域网交换机选购要素	44
1.5.1 无盘网络的历史与发展	25	2.5.7 两种典型的交换机产品	45
1.5.2 常用无盘网络的特点	25	2.6 路由器的选择	47
1.5.3 无盘网络构建要点	28	2.6.1 路由器的特点	47
1.6 本章小结	29	2.6.2 路由器的选购	48
1.7 思考与练习	29	2.6.3 三种典型的路由器产品	48
第 2 章 局域网中的硬件和软件	30	2.7 网卡的选择	50
2.1 细同轴电缆	30	2.7.1 网卡的功能	50



2.7.2 网卡的选购	50	3.5.1 构建无线多媒体教室	94
2.8 服务器的选择	52	3.5.2 局域网的分段管理	94
2.8.1 服务器的功能	52	3.5.3 使用现有电话线构建廉价局 域网	95
2.8.2 服务器的技术	52	3.5.4 使局域网具备远程访问功能	96
2.8.3 服务器的类型	55	3.5.5 防火墙的使用	98
2.8.4 服务器的选购	56	3.5.6 Web 缓存器的使用	99
2.9 局域网组建时操作系统的选择	57	3.5.7 局域网主干升级至千兆位要 点	100
2.9.1 UNIX 操作系统	57	3.6 结构化布线方法	104
2.9.2 NetWare 操作系统	58	3.6.1 布线准备	104
2.9.3 Windows NT 操作系统	58	3.6.2 布线选择	104
2.9.4 Windows 2000 操作系统	59	3.6.3 布线规划	105
2.9.5 Linux 操作系统	60	3.6.4 避免干扰	106
2.9.6 Windows 95/98 操作系统	60	3.6.5 设计和安装	106
2.9.7 局域网操作系统的选择	60	3.6.6 投资成本	108
2.10 本章小结	61	3.7 本章小结	108
2.11 思考与练习	61	3.8 思考与练习	108
第 3 章 典型局域网构建方案	62	第 4 章 组建和管理 Windows 2000 Server 网络	109
3.1 小型局域网构建方案	62	4.1 安装 Windows 2000 Server	109
3.1.1 构建廉价、低速总线型以太网	62	4.1.1 Windows 2000 Server 基本常 识	109
3.1.2 构建廉价、低速星型以太网	65	4.1.2 Windows 2000 Server 对计算 机硬件的配置要求	113
3.1.3 构建快速星型以太网	66	4.1.3 安装 Windows 2000 Server	113
3.2 中型局域网构建方案	67	4.2 工作组网络的简单使用方法	115
3.2.1 构建集中式中型企业局域网	67	4.2.1 在服务器中添加用户的方法	116
3.2.2 构建分布式中型企业局域网	68	4.2.2 设置与管理共享资源	116
3.2.3 构建可靠性中型企业局域网	68	4.3 服务器的配置和使用	118
3.3 大型局域网构建方案	69	4.3.1 配置活动目录	118
3.3.1 构建校园网	70	4.3.2 创建和管理用户帐户	119
3.3.2 构建医院网	75	4.3.3 创建和管理组	121
3.3.3 构建智能化社区网络的 3 种 方案	78	4.4 从工作站登录到 Windows 2000 Server 服务器	125
3.4 局域网与 Internet 的连接	84	4.4.1 从 Windows 95/98 工作站登 录到 Windows 2000 Server 服务器	125
3.4.1 使用传统电话线	84	4.4.2 从 Windows NT 4.0 工作站 登录 Windows 2000 Server	
3.4.2 使用 ISDN	84		
3.4.3 使用 ADSL	87		
3.4.4 使用 Cable Modem	90		
3.4.5 使用 DDN 专线	92		
3.4.6 使用宽带 IP 网接入	93		
3.4.7 如何构建自己的专用 Internet 服务器	93		
3.5 局域网构建拾遗	94		



服务器	126
4.4.3 从 Windows 2000 工作站登 录到 Windows 2000 Server 服 务器	127
4.4.4 从 Windows XP 工作站登录 到 Windows 2000 Server 服务 器	130
4.5 网络资源共享的方法	130
4.5.1 在 Windows 95/98 中共享资 源的方法	131
4.5.2 在 Windows NT/2000/XP 中 共享资源的方法	133
4.5.3 使用共享打印机的方法	135
4.6 服务器管理相关知识	137
4.6.1 使用用户配置文件	137
4.6.2 服务的管理	139
4.6.3 Windows 组件的安装和删除	140
4.7 本章小结	141
4.8 思考与练习	141
第 5 章 构建 PXE 无盘网络和网络终 端	142
5.1 构建基于 Windows NT 4.0 Server 的 PXE 无盘工作站	142
5.1.1 基于 Windows NT 4.0 Server 的 PXE 无盘网络的特点	142
5.1.2 构建 Windows NT 4.0 Server PXE 无盘网络的基本步骤	143
5.1.3 无盘网络的软、硬件需求	143
5.1.4 Windows NT 4.0 Server 的特 点	144
5.1.5 安装 Windows NT 4.0 Server	147
5.1.6 安装和配置 DHCP 服务器	147
5.1.7 设置无盘工作组、用户与共 享文件夹	149
5.1.8 在服务器上安装与设置 PXE PDK	152
5.1.9 在有盘工作站安装 Windows 98 与 Litenet	153
5.1.10 生成服务器端启动映像并修 改相关文件	156

5.1.11 PXE 无盘工作站简单配置	157
5.1.12 应用程序的安装	157
5.1.13 共享上网设置	158
5.1.14 PXE 无盘网络常见问题	160
5.2 构建基于 Windows 2000 Server 的 PXE 无盘工作站	162
5.2.1 安装与配置 Windows 2000 Server	162
5.2.2 安装与设置 Intel PXE PDK	163
5.2.3 配置 DHCP 服务器	165
5.2.4 添加工作组与用户	168
5.2.5 规划与设置共享目录	170
5.2.6 在有盘工作站安装与设置 Windows 98	173
5.2.7 在有盘工作站安装与设置 Litenet	174
5.2.8 生成服务器端启动映像并 修改相关文件	176
5.2.9 为无盘用户设置磁盘配额	177
5.2.10 两种典型故障	178
5.3 构建 Windows 2000 终端网络	178
5.3.1 终端技术概述	178
5.3.2 构建 Windows 2000 终端网 络所需软、硬件	179
5.3.3 安装与配置 Windows 2000 Server	179
5.3.4 在 DOS 有盘工作站构建终 端	186
5.3.5 在 Windows 3.x/9x 有盘工作 站构建终端	189
5.3.6 构建基于 RPL DOS 的无盘 终端	189
5.3.7 构建基于 RPL Windows 3.x 的无盘终端	192
5.4 本章小结	192
5.5 思考与练习	192
第 6 章 局域网共线上网的设置与应 用	193
6.1 在 Windows 98 下实现共线上网的 方法	193



6.1.1 在主机上安装和配置 Internet 连接共享.....	193
6.1.2 配置从机的方法.....	196
6.2 在 Windows 2000 Server 下实现共线上网的方法.....	197
6.2.1 使用 Windows 2000 Server 连接共享的几种方法.....	198
6.2.2 在 Windows 2000 Server 中创建 Internet 连接的方法.....	198
6.2.3 使用 Internet 连接共享实现共线上网.....	200
6.3 在 Windows XP 中实现共线上网的方法.....	202
6.3.1 主计算机设置.....	202
6.3.2 从计算机设置.....	203
6.4 使用 SyGate 实现共线上网的方法.....	204
6.4.1 安装 Sygate 服务器.....	204
6.4.2 安装与设置 Sygate 客户机.....	205
6.4.3 在客户端使用 Sygate 上网.....	206
6.4.4 Sygate 功能设置.....	207
6.5 使用美萍网管大师管理网吧.....	209
6.5.1 美萍网管大师 6.9.2 的功能特点.....	209
6.5.2 使用美萍网管大师计时收费.....	209
6.5.3 设置计费标准及查看收费情况.....	211
6.5.4 对计算机进行控制.....	211
6.5.5 方便的右键菜单功能.....	212
6.6 使用美萍电脑安全卫士守护网吧.....	212
6.6.1 美萍电脑安全卫士 8.33 的功能.....	212
6.6.2 修改设定系统密码.....	214
6.6.3 添加桌面菜单.....	214
6.6.4 系统安全设置.....	215
6.6.5 设置 IE 访问和下载权限.....	216
6.6.6 设置站点访问限制.....	216
6.6.7 返回到 Windows 界面.....	217
6.7 本章小结.....	217
6.8 思考与练习.....	217
第 7 章 局域网应用与提高.....	218
7.1 使用 Windows 2000 构建 Intranet 的方法.....	218
7.1.1 服务器设置.....	218
7.1.2 设置 Internet 服务器.....	221
7.1.3 将 Windows 98 配置成简单的个人 Web 服务器.....	224
7.2 在 Windows 98/2000 操作系统下发送消息.....	226
7.2.1 在 Windows 98 操作系统下使用 Winpopup 发送消息.....	226
7.2.2 在 Windows 2000 操作系统下发送消息.....	227
7.2.3 从 Windows 98 操作系统向 Windows 2000 操作系统发送消息.....	229
7.3 使用 NetMeeting 实现网络对话.....	229
7.3.1 安装 Microsoft NetMeeting.....	229
7.3.2 建立呼叫连接.....	231
7.3.3 主持网上会议.....	232
7.3.4 共享文件或程序.....	234
7.4 建立局域网中的电子邮件服务.....	236
7.4.1 安装 Microsoft Mail.....	236
7.4.2 安装邮件服务器.....	238
7.4.3 设置用户收件箱.....	242
7.4.4 使用收件箱发送与接收邮件.....	244
7.5 创建局域网聊天室.....	245
7.5.1 安装和设置聊天室服务器.....	245
7.5.2 安装和设置聊天室客户端.....	247
7.5.3 使用聊天室进行聊天.....	248
7.6 在局域网上实现多机共看一部 VCD.....	248
7.7 本章小结.....	250
7.8 思考与练习.....	250
第 8 章 局域网维护.....	251
8.1 数据备份与还原.....	251
8.1.1 数据备份.....	251
8.1.2 还原数据.....	254
8.2 故障恢复.....	256
8.2.1 故障恢复概述.....	256
8.2.2 使用安全模式.....	256
8.2.3 使用故障恢复控制台.....	257



8.2.4 使用启动盘与紧急修复盘	258	要求	270
8.3 使用事件查看器	260	9.2 建网原则	271
8.3.1 事件类型	260	9.3 校园网系统总体方案	271
8.3.2 使用事件查看器	261	9.3.1 校园网系统拓扑结构图	271
8.4 使用网络监视器	262	9.3.2 网络通信协议	272
8.4.1 网络数据流	262	9.3.3 连网技术	273
8.4.2 捕获网络数据	262	9.3.4 校园网总体结构	273
8.4.3 安装和使用网络监视器	263	9.3.5 校园网的组成	275
8.5 系统性能监视	264	9.3.6 校园网传输介质	277
8.5.1 使用“系统监视器”	265	9.3.7 关于校园网的网络安全性	278
8.5.2 使用“性能日志和警报”	265	9.3.8 校园网的网络管理	279
8.5.3 使用“任务管理器”	266	9.3.9 校园网的计费管理	279
8.6 使用磁盘碎片整理程序	266	9.3.10 校园网结构化布线系统	280
8.7 本章小结	267	9.4 工程进度安排	282
8.8 思考与练习	268	9.5 测试与验收	284
第9章 局域网设计实例	269	9.5.1 测试组的组成	284
9.1 工程项目与用户需求	269	9.5.2 测试方法和仪器	284
9.1.1 工程项目名称与概况	269	9.6 工程项目文档	285
9.1.2 主要信息点分布	269	9.7 本章小结	285
9.1.3 现有网络的状况与用户建网		9.8 思考与练习	285

第 1 章 网络基础知识

本章重点

- 认识网络
- 局域网的特点
- 以太网规范详解
- 局域网深入探讨
- 无盘工作站与无盘网络的特点

伴随着计算机软件和硬件的不断推陈出新，网络在人们的日常生活中越来越重要。无论是单位还是家庭，当拥有多台计算机时就可以将它们连接起来，组成一个局域网，实现资源共享和集中管理。

通过本章的学习，读者应了解计算机网络的功能与分类、局域网的特点、以太网的各种规范，以及无盘网络的基本常识。

1.1 认识网络

所谓计算机网络，是指将多个独立的计算机系统通过通信设备和通信线路连接起来，并在网络软件的支持下能够实现数据通信和资源共享的集合。

1.1.1 网络的功能

概括地讲，计算机网络主要有如下几个方面的功能。

- ◆ 资源共享：它主要包括硬件（如硬盘、打印机）、软件和数据共享。例如，通过将某些文件放在网络中某台计算机的指定位置，可让网络中的全部或部分用户能够使用它们。此外，通过购买软件的多用户网络版本，可节约资金并使软件的维护和升级更加方便。
- ◆ 通信：通过网络可以方便地进行实时通信。例如，用户可通过网络收发邮件、进行实时会话，而程序可通过网络实时传递信息。
- ◆ 分布式处理：对于某些高强度的数据处理或数学运算，可通过网络将任务分布到多台计算机中进行处理，最后再将结果进行汇总。

1.1.2 网络的分类

网络的分类方法有多种。例如，如果按数据交换方式划分，则可分为电路交换、报文交换与报文包交换。不过，最常见的划分方式是依据网络的组建规模和延伸范围，此时网络可以分为 3 类：局域网（Local Area Network, LAN）、城域网（Metropolitan Area Network, MAN）和广域网（Wide Area Network, WAN）。

1. 局域网

局域网是局部地区网络的简称，此时联网计算机的距离通常应小于 10km。例如，由一栋



或几栋建筑物内的计算机、一个小区内的计算机或一个单位内的计算机构成的网络，基本上都属于局域网。



提示 即使只是将两台计算机联网，这也是一个局域网。

局域网根据其规模的大小又可以细分为小型局域网和大型局域网。其中，小型局域网的特点是地域小，计算机数量不多，因而网络安装、管理和配置都比较简单。例如，家庭、办公室、游戏厅、网吧以及计算机机房网络都属于小型局域网。如图 1-1 所示，显示了一个小型办公局域网。

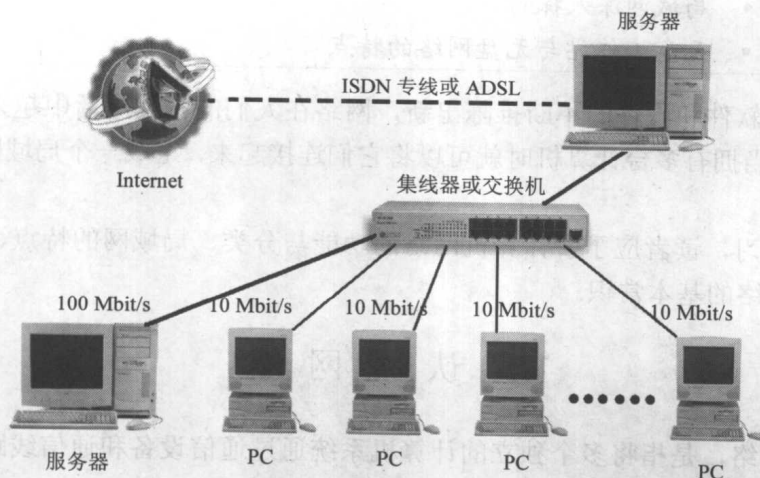


图 1-1 小型办公局域网

大型局域网主要是指企业 Intranet 网络、行政网络等，这类网络的特点是设备较多，管理和维护都比较复杂。

局域网之所以能够被广泛地应用，是因为它主要具备如下几个优势。

- ◆ 极高的数据传输速率。局域网内各计算机之间的数据传输速率一般不小于 10 Mbit/s (bit/s, 位/秒, 指每秒传输的位数), 最快可以达到 100 Mbit/s 或 1000 Mbit/s。



提示

在计算机进行数据处理和数据传输时，数据的基本单位为二进制的 0 或 1 (对应了器件的两种状态，如开与关)，它们被称为 1 位 (bit)。同时，由 8 位数据构成一个字节 (Byte)，由 16 位数据 (两个字节) 构成一个“字” (Word, 计算机中的单位，不是我们日常生活中的“字”)。在计算机中，每个英文字母通常占用一个字节，每个汉字通常占用两个字节。

在计算机中还有 3 个表示数量级的词头比较常用，它们分别是 k (千)、M (兆) 与 G (吉)。其中， $1k=2^{10}=1024$ ， $1M=2^{10}k=1024k$ ， $1G=2^{10}M=1024M$ 。

在大多数情况下，我们在提到文件或硬盘容量时，其单位都是字节 (大写 B 表示)，而在提到数据传输速率时，其单位都是 bit/s (bps, 位/秒)。例如，要在一个传输速率为 10 Mbit/s 的局域网上传输一个容量为 10 MB 的文件，其理论传输时间 = $(10 \times 1024 \times 1024 \times 8) \div (10 \times 1024 \times 1024) = 8$ 秒。

- ◆ 误码率较低。由于局域网的传输距离较短，经过的网络连接设备较少，并且受外界干



扰的程度也较小,因此数据在传输时误码率也较低,一般在 $10^{-8} \sim 10^{-11}$ 范围内。

- ◆ 低廉的联网成本。例如,廉价的同轴电缆、双绞线都可作为传输介质,而作为联网设备的网卡、集线器和交换机价格也不高。
- ◆ 网络安装、配置与管理比较简单,并且具有较高的稳定性和可扩充性。

2. 城域网

城域网(MAN)比局域网规模大得多,采用与局域网相同的联网技术。一般覆盖一座城市,通常采用 ATM 作为主干网络交换机,采用光纤通信技术,具有实时的数据传输、语音和视频等业务,提供较高的网络传输速度,干线速度一般在 100Mbps 以上,如图 1-2 所示。

城域网一般由政府或大型集团组建,例如城市信息港,它作为城市基础设施,为公众提供信息服务。此外,某些大型企业或集团公司为连接市内各分公司或分厂的局域网,建设覆盖较大范围的企业 Intranet 网络,也是一种城域网的应用。

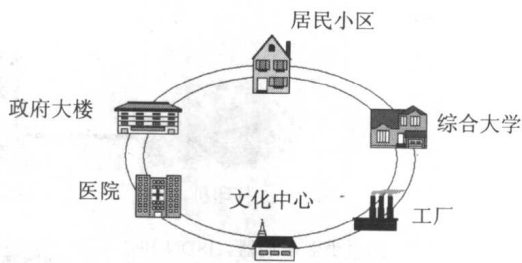


图 1-2 城域网

3. 广域网

广域网(WAN)用电话线和卫星提供跨国或全球间的联系。例如,那些有区域或全球性事务的大公司通常使用广域网进行网络互联。

广域网的数据传输速率通常要比局域网慢,其主干线传输速率目前仅为 128kbit/s~4096kbit/s,而最终用户的上线速率仅为 56kbit/s。

1.2 局域网的特点

由于城域网和广域网异常庞大,决非一个单位或一个人所能构建。因此,局域网是读者在日常工作中最常用到的。从本节开始,我们就来认识一下局域网。

1.2.1 局域网的组成

如图 1-3 所示为几种典型的局域网的结构。由该图可以看出,一个典型的局域网主要应包含如下 4 个组成部分。

- ◆ 服务器(Server): 用来管理网络并为网络用户提供共享服务的计算机。与网络中的工作站相比,服务器通常具有更快的速率、更大的存储容量和更高的可靠性。此外,为了便于对网络进行管理,服务器中通常应安装相应的网络操作系统,如 Novell Netware、Windows NT/2000 Server 和 UNIX 等。
- ◆ 工作站(Workstation): 用户使用的计算机,又称用户机或客户机。从网络构成的角度看,任何一台计算机(如 286、386、486、PIII 和 P4 等)都可作为工作站。当工作站登录到网络服务器后,可按规定权限存取服务器中的文件。此外,工作站通常还可以与网络中的其他用户进行通信或访问 Internet。
- ◆ 网络通信系统(Network Communications System): 连接工作站和服务器的设备。这些设备通常应包括插在服务器或工作站中的网卡,它们应与通信介质相连;用于传输数据的通信介质,如同轴电缆、双绞线、光纤等;专用的通信设备,如集线器(Hub)、



局域网交换机、路由器等。

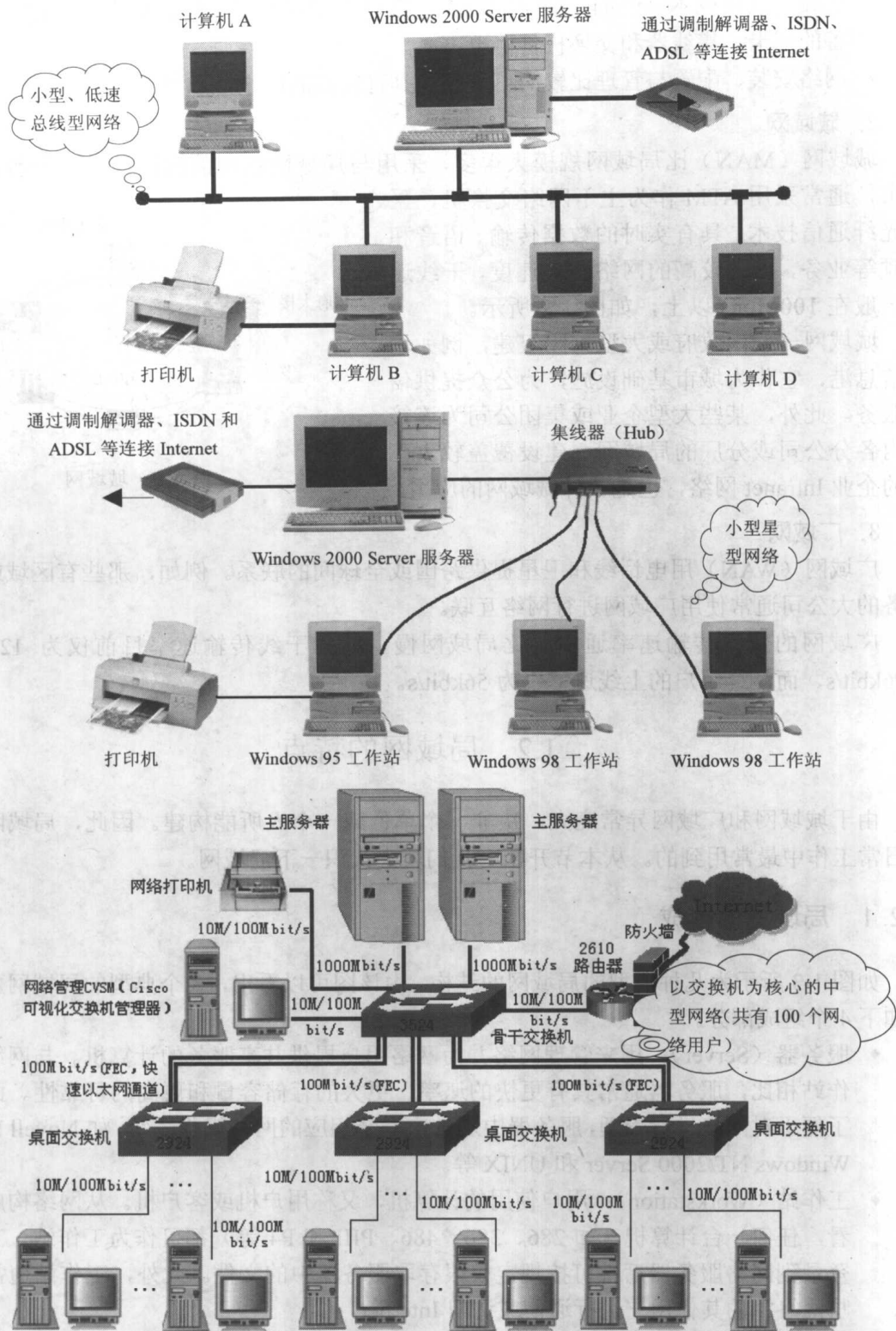


图 1-3 几种典型的局域网的结构

- ◆ 网络操作系统 (Network Operating System): 对于稍大一点的网络来说, 为了充分发挥



网络的功能, 以及更好地管理网络, 通常应在服务器中安装网络操作系统。例如, 基于安全起见, 企业的几乎所有重要数据(如财务、销售等)都被保存在服务器中, 并非每个人都能访问这些数据。通常情况下, 只有企业负责人拥有最高权限, 而其他人只能查看部分数据。此时就是借助网络操作系统来对资源和用户进行管理的, 它规定了用户的权限, 以及用户所能访问的资源。

**提示**

对于小型网络(如对等网), 如果没什么特殊要求, 也可不安装专用的网络操作系统。也就是说, 此时网络中没有专用的服务器。

1.2.2 局域网的拓扑结构

所谓局域网的拓扑结构, 是指局域网中各计算机之间的连接形式。如果抛开构建局域网时所采用的通信介质、通信设备等, 局域网中各计算机之间的常用连接形式实际上只有两种, 即总线型与星型, 如图 1-4 所示。

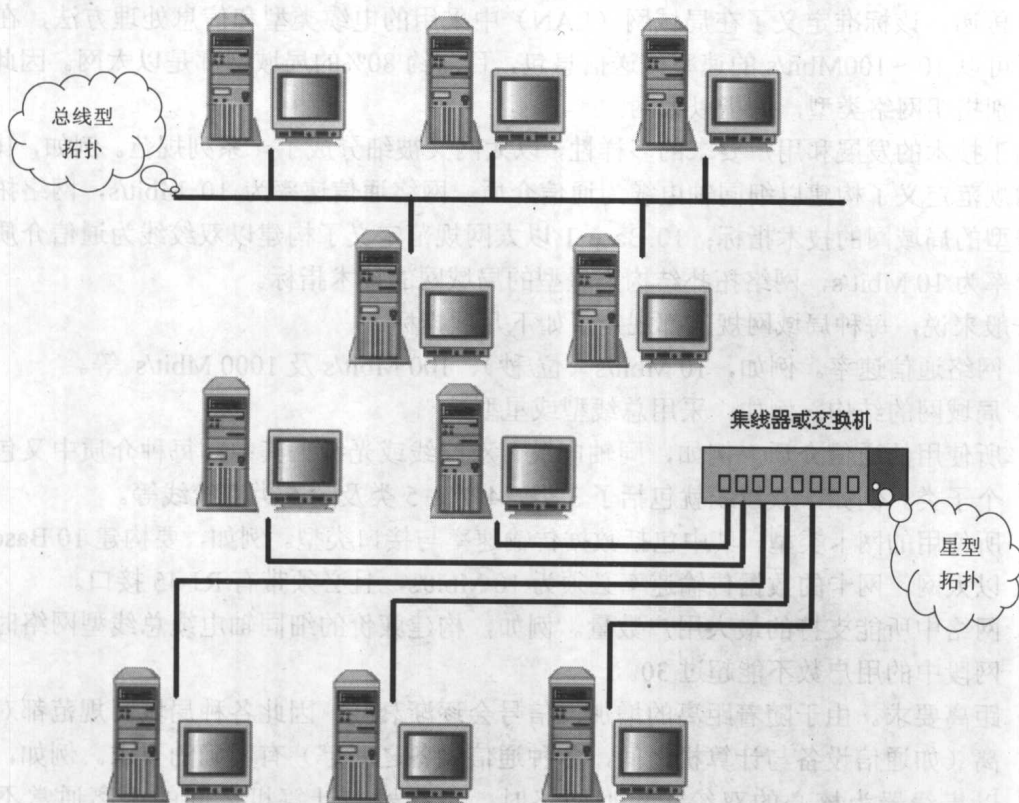


图 1-4 局域网中各计算机之间的常用连接形式

在总线型网络中, 由于各计算机共享一条通信电缆, 而且不需要额外的通信设备, 因此, 可节约联网费用。但是, 其缺点也是非常明显的, 网络中某个节点出现故障, 将导致整个网络瘫痪。因此, 目前这类结构的网络已趋于淘汰。

星型网络的优点是: 当网络中某个节点出现故障时不会影响整个网络的运行。其缺点是每个计算机都要占用一条专用的通信线路, 并且需要额外的通信设备, 将导致成本的增加。但是, 由于目前各种硬件设备价格都已非常便宜, 所以, 现在绝大部分局域网都采用了这种结构。