

高等学校教材·计算机科学与技术

可下载教学资料

<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>

# 计算机网络教程

王 群 编著



清华大学出版社

高等学校教材·计算机科学与技术

# 计算机网络教程

王 群 编著

清华大学出版社  
北 京

## 内 容 简 介

本书采用大量的图例,通过简洁明快的语言,全面系统地介绍了数据通信的基本概念和计算机网络的基本原理及应用。主要内容包括计算机网络基础知识、数据通信的基本概念和技术、OSI 参考模型、网络传输介质、网络互联设备、计算机局域网、广域网技术及应用、Internet 和 TCP/IP 体系、计算机网络管理和安全。

本书在内容上参照了《中国计算机科学与技术学科教程 2002》一书中拟定的“网络及其计算(NC)”的知识要点,以 OSI 参考模型为基本框架,并结合 TCP/IP 体系结构。在内容安排上力求体系结构合理,符合教学要求;在写作中力求概念清晰、原理阐述清楚,既强调读者对基本原理和概念的掌握,又突出了理论与实践的有机结合,内容新颖、翔实,可读性强。

本书可以作为大学计算机专业、通信专业及相关专业的核心课程教材,也可供从事计算机网络设计、建设、管理和应用的技术人员参考。

版权所有,翻印必究。举报电话:010-62782989 13501256678 13801310933

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

本书防伪标签采用特殊防伪技术,用户可通过在图案表面涂抹清水,图案消失,水干后图案复现;或将表面膜揭下,放在白纸上用彩笔涂抹,图案在白纸上再现的方法识别真伪。

### 图书在版编目(CIP)数据

计算机网络教程 / 王群编著. —北京:清华大学出版社, 2005. 12

(高等学校教材·计算机科学与技术)

ISBN 7-302-12019-6

I. 计… II. 王… III. 计算机网络-高等学校-教材 IV. TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 122802 号

出版者: 清华大学出版社 地 址: 北京清华大学学研大厦  
http://www.tup.com.cn 邮 编: 100084  
社总机: 010-62770175 客户服务: 010-62776969

责任编辑: 魏江江

印刷者: 北京市清华园胶印厂

装订者: 三河市李旗庄少明装订厂

发行者: 新华书店总店北京发行所

开 本: 185×260 印张: 24.5 字数: 575 千字

版 次: 2005 年 12 月第 1 版 2005 年 12 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-302-12019-6/TP·7778

印 数: 1~3000

定 价: 32.00 元

## 编审委员会成员

(按地区排序)

清华大学	周立柱	教授
	覃 征	教授
	王建民	教授
	刘 强	副教授
	冯建华	副教授
北京大学	杨冬青	教授
	陈 钟	教授
	陈立军	副教授
北京航空航天大学	马殿富	教授
	吴超英	副教授
	姚淑珍	教授
中国人民大学	王 珊	教授
	孟小峰	教授
	陈 红	教授
北京师范大学	周明全	教授
北京交通大学	阮秋琦	教授
北京信息工程学院	孟庆昌	教授
北京科技大学	杨炳儒	教授
石油大学	陈 明	教授
天津大学	艾德才	教授
复旦大学	吴立德	教授
	吴百锋	教授
	杨卫东	副教授
华东理工大学	邵志清	教授
华东师范大学	杨宗源	教授
	应吉康	教授
东华大学	乐嘉锦	教授
上海第二工业大学	蒋川群	教授
浙江大学	吴朝晖	教授
	李善平	教授
南京大学	骆 斌	教授
南京航空航天大学	秦小麟	教授

南京理工大学	张功萱	教授
南京邮电学院	朱秀昌	教授
苏州大学	龚声蓉	教授
江苏大学	宋余庆	教授
武汉大学	何炎祥	教授
华中科技大学	刘乐善	教授
中南财经政法大学	刘腾红	教授
华中师范大学	王林平	副教授
	魏开平	副教授
武汉理工大学	李中年	教授
国防科技大学	赵克佳	教授
	肖 侬	副教授
中南大学	陈松乔	教授
湖南大学	林亚平	教授
	邹北骥	教授
西安交通大学	沈钧毅	教授
	齐 勇	教授
长安大学	巨永峰	教授
西安石油学院	方 明	教授
西安邮电学院	陈莉君	副教授
哈尔滨工业大学	郭茂祖	教授
吉林大学	徐一平	教授
	毕 强	教授
长春工程学院	沙胜贤	教授
山东大学	孟祥旭	教授
	郝兴伟	教授
山东科技大学	郑永果	教授
中山大学	潘小轰	教授
厦门大学	冯少荣	教授
福州大学	林世平	副教授
云南大学	刘惟一	教授
重庆邮电学院	王国胤	教授
西南交通大学	杨 燕	副教授

改革开放以来，特别是党的十五大以来，我国教育事业取得了举世瞩目的辉煌成就，高等教育实现了历史性的跨越，已由精英教育阶段进入国际公认的大众化教育阶段。在质量不断提高的基础上，高等教育规模取得如此快速的发展，创造了世界教育发展史上的奇迹。当前，教育工作既面临着千载难逢的良好机遇，同时也面临着前所未有的严峻挑战。社会不断增长的高等教育需求同教育供给特别是优质教育供给不足的矛盾，是现阶段教育发展面临的基本矛盾。

教育部一直十分重视高等教育质量工作。2001年8月，教育部下发了《关于加强高等学校本科教学工作，提高教学质量的若干意见》，提出了十二条加强本科教学工作提高教学质量的措施和意见。2003年6月和2004年2月，教育部分别下发了《关于启动高等学校教学质量与教学改革工程精品课程建设工作的通知》和《教育部实施精品课程建设提高高校教学质量和人才培养质量》文件，指出“高等学校教学质量和教学改革工程”是教育部正在制定的《2003—2007年教育振兴行动计划》的重要组成部分，精品课程建设是“质量工程”的重要内容之一。教育部计划用五年时间（2003—2007年）建设1500门国家级精品课程，利用现代化的教育信息技术手段将精品课程的相关内容上网并免费开放，以实现优质教学资源共享，提高高等学校教学质量和人才培养质量。

为了深入贯彻落实教育部《关于加强高等学校本科教学工作，提高教学质量的若干意见》精神，紧密配合教育部已经启动的“高等学校教学质量与教学改革工程精品课程建设工作”，在有关专家、教授的倡议和有关部门的大力支持下，我们组织并成立了“清华大学出版社教材编审委员会”（以下简称“编委会”），旨在配合教育部制定精品课程教材的出版规划，讨论并实施精品课程教材的编写与出版工作。“编委会”成员皆来自全国各类高等学校教学与科研第一线的骨干教师，其中许多教师为各校相关院、系主管教学的院长或系主任。

按照教育部的要求，“编委会”一致认为，精品课程的建设工作从开始就要坚持高标准、严要求，处于一个比较高的起点上；精品课程教材应该能够反映各高校教学改革与课程建设的需要，要有特色风格、有创新性（新体系、新内容、新手段、新思路，教材的内容体系有较高的科学创新、技术创新和理念创新的含量）、先进性（对原有的学科体系有实质性的改革和发展、顺应并符合新世纪教学发展的规律、代

表并引领课程发展的趋势和方向)、示范性(教材所体现的课程体系具有较广泛的辐射性和示范性)和一定的前瞻性。教材由个人申报或各校推荐(通过所在高校的“编委会”成员推荐),经“编委会”认真评审,最后由清华大学出版社审定出版。

目前,针对计算机类和电子信息类相关专业成立了两个“编委会”,即“清华大学出版社计算机教材编审委员会”和“清华大学出版社电子信息教材编审委员会”。首批推出的特色精品教材包括:

(1) 高等学校教材·计算机应用——高等学校各类专业,特别是非计算机专业的计算机应用类教材。

(2) 高等学校教材·计算机科学与技术——高等学校计算机相关专业的教材。

(3) 高等学校教材·电子信息——高等学校电子信息相关专业的教材。

(4) 高等学校教材·软件工程——高等学校软件工程相关专业的教材。

(5) 高等学校教材·信息管理与信息系统。

清华大学出版社经过近 20 年的努力,在教材尤其是计算机和电子信息类专业教材出版方面树立了权威品牌,为我国的高等教育事业做出了重要贡献。清华版教材经过 20 多年的精雕细刻,形成了技术准确、内容严谨的独特风格,这种风格将延续并反映在特色精品教材的建设中。

清华大学出版社教材编审委员会  
E-mail: dingl@tup.tsinghua.edu.cn

# 前言

## 高等学校教材 计算机科学与技术

笔者作为一名长期从事计算机网络及相关课程教学并负责学校网络建设、管理的高校教师，在开始构思本书的内容时就一直在考虑这样一个问题：如何用有限的课堂教学时间为学生系统地讲授计算机网络的基本概念、基础理论和基本应用？教材是教学过程中使用的主要资料，是教与学的主要内容依据，所以一本好的教材，应科学、合理地覆盖本学科的知识，具有严谨的总体结构和章节安排，内容应详略得当且能够突出重点。同时，编写教材的人员也应该注意本课程与其他课程之间的联系，解决好课程之间的衔接。

为此，笔者认为一本好的计算机网络教材对作者应有如下的要求：第一，应具备丰富的实践经验，对自己的专业有深刻的理解；第二，应具备丰富的教学经验，能够把握学生的学习规律，并力求能够将深奥的理论叙述和讲解简单化；第三，应具备对知识的归纳和总结能力，并具有良好的写作功底，能够将知识阐述得准确、清晰。一本好的教材必须是经过精心规划和设计的，本书在出版前曾作为笔者所在学校计算机专业“计算机网络”课程的教材使用，在多年的教学过程中，笔者对书中的内容进行了多次调整和增减，去掉了一些过时的内容，增加了大量的新技术和新应用。

本书在内容和写作上注意了以下几点：第一，内容安排上参照了《中国计算机科学与技术学科教程 2002》一书中拟定的“网络及其计算（NC）”的知识要点；第二，考虑到内容的系统性和完整性，仍然以 OSI 参考模型作为全书的结构框架，并充分考虑到 TCP/IP 体系结构的特点、技术和应用；第三，力求基本原理和与实际应用相结合。理论与实践之间的相互脱节是目前许多计算机书籍普遍存在的缺点，也是急需解决的一个问题。针对这种现状，本书力求通过对基本概念、基本原理的讲解，指导读者进行实际应用，通过精讲一些实例使读者加深对相关理论的理解；第四，使用大量的图例来形象地表现一些较为深奥的理论知识。对于计算机网络教材来说，图例是最直观、最容易让读者理解的知识表现形式。

本书内容分为 9 章。第 1 章为计算机网络基础知识，主要介绍计算机网络的产生、发展过程及目前的主要应用领域；第 2 章为数据通信技术，它是计算机网络及相关专业课程学习的理论基础，也是指导实践的依据和标准；第 3 章为 OSI 参考模型，它是网络



软、硬件系统设计和管理的理论基础；第 4 章为网络传输介质，主要介绍目前广泛应用的光纤和双绞线等有线介质的性能，同时对无线通信介质也作了系统讲解；第 5 章为网络互联设备，分别对比分析了中继器与集线器、网桥与交换机、路由器与网关的功能特点；第 6 章为局域网，以 IEEE 802 标准为主，系统介绍了局域网的相关技术和应用特点；第 7 章为广域网，介绍了广域网的特点和主要应用；第 8 章为 Internet 与 TCP/IP 体系。在介绍了 Internet 和 TCP/IP 体系结构后，主要介绍 IP 地址的管理方法；第 9 章为网络管理和安全，介绍目前局域网和广域网的管理模型及相关的安全技术。

在本书编写过程中，得到了笔者家人及很多同事的支持和帮助，借此机会向他们表示衷心的感谢！由于笔者水平所限，书中难免还会存在一些缺点和错误，殷切希望广大读者批评指正，笔者的 E-mail 为 wq@jspi.cn。另外，与该书配套的《计算机网络实验指导书》也同时在清华大学出版社出版。

编 者

2005 年 11 月于南京

# 目 录

<b>第 1 章 计算机网络概述</b> .....	1
1.1 计算机网络的产生和发展.....	1
1.1.1 面向终端的第一代计算机网络.....	1
1.1.2 以分组交换为核心的第二代计算机网络.....	3
1.1.3 以 OSI 为核心的第三代计算机网络.....	4
1.1.4 以高速和多媒体应用为核心的第四代计算机网络.....	4
1.2 计算机网络的概念.....	5
1.2.1 什么是计算机网络.....	5
1.2.2 计算机网络与联机多用户系统.....	6
1.2.3 计算机网络与分布式计算机系统.....	7
1.3 计算机网络的分类.....	7
1.3.1 按连接范围分类.....	7
1.3.2 按使用范围分类.....	9
1.4 计算机网络的拓扑结构.....	9
1.4.1 局域网的拓扑结构.....	9
1.4.2 广域网的拓扑结构.....	12
1.5 网络的标准化及其组织.....	13
1.5.1 电信领域最具影响的组织——国际电信联盟 (ITU).....	14
1.5.2 国际标准领域最具影响的组织——国际标准化组织 (ISO).....	15
1.5.3 因特网标准领域最具影响的组织——因特网工程任务组 (IETF).....	16
1.6 我国计算机网络的发展.....	17
1.6.1 我国计算机网络的建设过程.....	17
1.6.2 金字工程.....	18
1.6.3 我国的四大互联网络.....	19
习题.....	21
<b>第 2 章 数据通信技术</b> .....	22
2.1 数据及其表现形式.....	22
2.1.1 信息、数据、信号和信道.....	22

2.1.2	数字信号和模拟信号	23
2.2	数据通信模型	24
2.2.1	数据通信的过程	25
2.2.2	数据通信的特点	26
2.2.3	数据通信系统的基本模型	26
2.2.4	数据电路连接方式	27
2.3	傅里叶级数与信道特性	28
2.3.1	傅里叶级数	28
2.3.2	带宽	30
2.3.3	误码率	32
2.3.4	信道延迟	32
2.4	信号传输方式	32
2.4.1	基带传输	33
2.4.2	频带传输	33
2.4.3	宽带传输	33
2.5	数据编码技术	34
2.5.1	数字信号的基本表示方式	34
2.5.2	数据信号的特点	35
2.5.3	数字信号的编码	36
2.5.4	数字信号的调制	39
2.5.5	模拟信号的解调	41
2.6	数据传输方式	43
2.6.1	并行传输和串行传输	43
2.6.2	同步传输与异步传输	43
2.6.3	单工、半双工和全双工通信	45
2.7	信道复用技术	46
2.7.1	频分复用	47
2.7.2	时分复用	48
2.7.3	波分复用	49
2.7.4	码分复用	50
2.8	数据交换技术	52
2.8.1	电路交换	52
2.8.2	报文交换	53
2.8.3	分组交换	54
2.8.4	电路交换、报文交换及分组交换的比较	55
2.9	介质访问控制 (MAC) 技术	57
2.9.1	随机访问 (ALOHA)	57
2.9.2	载波监听多路访问 (CSMA)	61

2.9.3	载波监听多路访问/冲突检测 (CSMA/CD)	62
2.9.4	令牌传递 (Token Passing)	64
2.10	差错控制方法	66
2.10.1	热噪声与差错的产生	66
2.10.2	差错控制方法	67
2.10.3	奇偶校验码	68
2.10.4	海明码	70
2.10.5	循环冗余校验	71
	习题	74
<b>第3章</b>	<b>OSI 参考模型</b>	<b>75</b>
3.1	OSI 参考模型的分层特征	75
3.1.1	OSI 参考模型的分层特点	75
3.1.2	OSI 参考模型的上下层划分	76
3.1.3	数据的封装与解封	77
3.2	物理层	81
3.2.1	物理层的概念	81
3.2.2	物理层的功能	81
3.2.3	物理层的特征和标准	83
3.2.4	常用的几种物理层标准介绍	85
3.3	数据链路层	90
3.3.1	数据链路层的概念	91
3.3.2	数据链路层的功能	92
3.3.3	数据单元	93
3.3.4	通信控制规程 (面向字符型和面向比特型)	95
3.3.5	停止等待协议	96
3.3.6	连续 ARQ 协议和滑动窗口	98
3.3.7	选择重传 ARQ 协议	102
3.3.8	面向比特型的通信控制规程 HDLC	103
3.3.9	点对点协议 PPP	107
3.4	网络层	109
3.4.1	网络层的概念	110
3.4.2	网络层提供的服务——数据报与虚电路服务	110
3.4.3	路由选择	114
3.4.4	流量控制	119
3.4.5	网络层协议	121
3.5	传输层	122
3.5.1	传输层的概念	122

3.5.2 传输层提供的服务	123
3.5.3 服务质量	125
3.5.4 传输层协议等级	125
3.5.5 传输服务原语	126
3.6 会话层	126
3.6.1 会话层的概念	126
3.6.2 会话层管理	127
3.6.3 OSI 会话服务	128
3.7 表示层	128
3.7.1 表示层的概念	129
3.7.2 表示层的功能	129
3.7.3 抽象语法标记 1 (ASN.1)	130
3.8 应用层	130
3.8.1 应用层的概念	130
3.8.2 应用层功能和模型	131
3.8.3 应用层服务举例	132
习题	134
<b>第 4 章 网络传输介质</b>	<b>136</b>
4.1 双绞线	136
4.1.1 双绞线的组成和结构	136
4.1.2 屏蔽双绞线和非屏蔽双绞线的区别	138
4.1.3 双绞线的类别和应用	138
4.2 同轴电缆	140
4.2.1 同轴电缆的结构	140
4.2.2 基带同轴电缆	141
4.2.3 宽带同轴电缆	142
4.3 光纤	144
4.3.1 光纤的通信原理	144
4.3.2 光纤的分类和特点	145
4.3.3 光纤通信的特点	146
4.4 无线传输介质	147
4.4.1 电磁波的频谱及其在通信中的应用	147
4.4.2 无线电传输	148
4.4.3 微波传输	149
习题	150
<b>第 5 章 网络互联设备</b>	<b>152</b>

5.1	网卡	152
5.1.1	网卡的组成及作用	152
5.1.2	网卡的分类、物理参数及其特点	153
5.1.3	网卡技术参数	155
5.2	中继器与集线器	156
5.2.1	中继器的功能和特点	156
5.2.2	集线器的功能和特点	156
5.2.3	集线器在网络中的互联方式	158
5.3	网桥与交换机	159
5.3.1	网桥的功能和特点	159
5.3.2	网桥的工作过程	160
5.3.3	交换机的工作原理	163
5.3.4	交换机的学习过程	165
5.3.5	交换机的数据转发和过滤过程	168
5.3.6	多层交换技术	169
5.4	路由器和网关	171
5.4.1	路由器的基本功能	171
5.4.2	路由协议	173
5.4.3	路由器的分类及其特点	174
5.4.4	路由器的应用特点	175
5.4.5	网关	176
5.5	调制解调器	177
5.5.1	调制解调器的工作原理	177
5.5.2	56kbit/s 调制解调器技术	179
5.5.3	拨号接入方式	180
	习题	182
<b>第6章</b>	<b>局域网</b>	<b>183</b>
6.1	局域网概述	183
6.1.1	局域网的拓扑结构和传输介质	183
6.1.2	局域网的工作模式	184
6.2	局域网体系结构	185
6.2.1	IEEE 802 参考模型	185
6.2.2	IEEE 802 标准的内容	187
6.2.3	逻辑链路控制子层	188
6.2.4	介质访问控制子层	191
6.3	IEEE 802.3 标准系列和以太网	192
6.3.1	IEEE 802.3 标准与 10Mbit/s 以太网	192

6.3.2	IEEE 802.3u 和 IEEE 802.12 标准与 100Mbit/s 以太网	196
6.3.3	IEEE 802.3z 和 IEEE 802.3ab 标准与 1000Mbit/s 以太网	198
6.3.4	IEEE 802.3ae 标准与 10Gbit/s 以太网	199
6.4	令牌网	200
6.4.1	IEEE 802.4 标准令牌总线网	200
6.4.2	IEEE 802.5 标准令牌环网	202
6.4.3	以太网、令牌总线网与令牌环网的比较	205
6.5	光纤分布式数据接口 (FDDI)	206
6.5.1	FDDI 环网的工作特点	206
6.5.2	FDDI 的帧结构	207
6.5.3	FDDI 的物理层规范	208
6.6	IEEE 802.11 无线局域网	209
6.6.1	无线局域网概述	209
6.6.2	无线局域网的拓扑结构	211
6.6.3	无线局域网关键技术	213
6.6.4	IEEE 802.11 标准及特点	215
6.7	虚拟局域网 (VLAN)	219
6.7.1	VLAN 的概念	219
6.7.2	VLAN 的应用特点	220
6.7.3	VLAN 的实现方式	222
6.7.4	VLAN 的链路类型	223
6.8	局域网操作系统	226
6.8.1	网络操作系统概述	226
6.8.2	网络操作系统的特点	227
6.8.3	网络操作系统的工作模式	227
6.8.4	主流局域网操作系统功能简介	229
6.8.5	多重网络环境	233
	习题	234
<b>第 7 章</b>	<b>广域网</b>	<b>236</b>
7.1	广域网概述	236
7.1.1	广域网与局域网的区别	236
7.1.2	广域网的组成及工作特点	237
7.1.3	广域网中网络层所提供的服务类型	238
7.2	广域网中的路由选择	239
7.2.1	广域网交换机中的路由表	239
7.2.2	广域网路由的表示方法	241
7.2.3	广域网中的默认路由	242

7.3	广域网中的路由选择机制	243
7.3.1	路由选择的实现与要求	243
7.3.2	广域网中的路由选择与流量控制	244
7.4	公共交换电话网 (PSTN)	245
7.4.1	公共交换电话网的基本组成	245
7.4.2	本地回路	247
7.4.3	信令系统	248
7.5	X.25 公用数据网	251
7.5.1	X.25 概述	252
7.5.2	X.25 的接口规范	252
7.5.3	X.25 网络提供的虚电路服务	254
7.5.4	X.25 网络提供的字符方式终端连接	255
7.6	帧中继 (FR)	256
7.6.1	帧中继与 X.25 的异同	256
7.6.2	帧中继的体系结构和虚电路服务	258
7.6.3	帧中继的帧格式	260
7.6.4	帧中继的应用	262
7.7	综合业务数字网 (ISDN) 和异步传输模式 (ATM)	263
7.7.1	ISDN 的定义及特性	263
7.7.2	窄带 ISDN 的接口及配置	264
7.7.3	宽带 ISDN 及其信息传送方式	267
7.7.4	ATM 的基本概念	268
7.7.5	ATM 的协议模型	270
7.7.6	ATM 的物理层	271
7.7.7	ATM 层	272
7.7.8	ATM 适配层	275
7.7.9	ATM 的高层	276
	习题	277
<b>第 8 章</b>	<b>Internet 和 TCP/IP 体系</b>	<b>279</b>
8.1	Internet 的基本概念	279
8.1.1	什么是 Internet	279
8.1.2	Internet 的产生和发展	280
8.1.3	Internet 的组织与管理	281
8.2	Internet 的体系结构与组成	282
8.2.1	Internet 的结构	282
8.2.2	Internet 的组成	283
8.2.3	Internet 的通信协议	284



8.3	TCP/IP 体系与 OSI 参考模型	285
8.3.1	TCP/IP 体系	286
8.3.2	TCP/IP 与 OSI 之间的关系	286
8.4	TCP/IP 体系的网际层及其协议	287
8.4.1	网际协议 (IP)	288
8.4.2	Internet 控制报文协议	291
8.4.3	地址解析协议	296
8.4.4	反向地址解析协议 (RARP)	298
8.4.5	动态主机配置协议	298
8.5	TCP/IP 体系的传输层及其协议	300
8.5.1	端口的概念和作用	301
8.5.2	套接字的概念和作用	303
8.5.3	用户数据报协议 (UDP)	304
8.5.4	传输控制协议 (TCP)	305
8.6	TCP/IP 体系的应用层及其协议	310
8.6.1	万维网 (WWW)	310
8.6.2	文件传输协议 (FTP)	312
8.6.3	简单文件传输协议 (TFTP)	313
8.6.4	简单网络管理协议 (SNMP)	313
8.6.5	域名系统 (DNS)	314
8.6.6	远程登录 (Telnet)	319
8.7	IP 地址的分配和管理	321
8.7.1	网络地址与主机地址	322
8.7.2	IP 地址的分类	323
8.7.3	掩码的概念和作用	326
8.7.4	子网掩码的概念、作用和确定方法	326
8.7.5	IP 地址的几种特殊情况	328
8.7.6	子网划分实例介绍	329
8.7.7	可变长度子网掩码 VLSM	331
8.8	下一代网际协议 IPv6	332
8.8.1	IPv6 的特点	332
8.8.2	IPv6 数据报的格式	333
8.8.3	IPv6 的编址方式	334
8.8.4	从 IPv4 到 IPv6 时兼容问题	336
	习题	337
<b>第 9 章</b>	<b>网络管理与安全</b>	<b>338</b>
9.1	网络管理概述	338