

锻造职业能力
拓宽发展空间

NETWORK

强调专业理论和实际应用的紧密结合

全面系统地介绍各种网络技术

全程展示多种网络设备的配置和使用

快速提升解决实际问题的综合技能

非常网管

ADMINISTRATOR

网络基础

王 群 编著

- ◆ 网络体系结构和通信协议
- ◆ 网线的选择及制作
- ◆ 网卡的选择及配置
- ◆ IP 地址的分配和应用
- ◆ 交换式网络和网络系统部署
- ◆ 交换机的基本配置
- ◆ 三层交换机的配置和应用
- ◆ 路由器的基本配置
- ◆ RIP 和 OSPF 路由协议的配置和应用
- ◆ 网络地址转换 (NAT)
- ◆ 防火墙技术及应用
- ◆ 服务器技术及应用
- ◆ 网络存储技术及应用

NETWORK

非常网管

ADMINISTRATOR

{ 网络基础 }

王 群 编著



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

图书在版编目 (CIP) 数据

非常网管——网络基础/王群编著. —北京: 人民邮电出版社, 2006.6
ISBN 7-115-14757-4

I. 非... II. 王... III. 计算机网络—基本知识 IV. TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 043277 号

内 容 简 介

本书使用通俗易懂的语言, 并通过大量的示例, 全面系统地介绍了计算机网络的相关知识。

本书的主要内容包括: 计算机网络基础知识、OSI 和 TCP/IP 参考模型、交换式局域网技术及应用、网络连接设备和传输介质、交换机和路由器的部署和配置、网络通信协议的功能及应用、IP 地址的分配和应用、防火墙技术及应用、服务器技术及应用、网络存储技术介绍。通过本书的学习, 读者能够对计算机网络技术有一个系统全面的认识。

本书既可作为中小型网络组建者、使用者和管理者的参考用书, 也可作为高职高专和各类培训机构的教材, 以及高等学校计算机网络课程的辅助教材, 也可作为初学者系统学习计算机网络的基础教材。

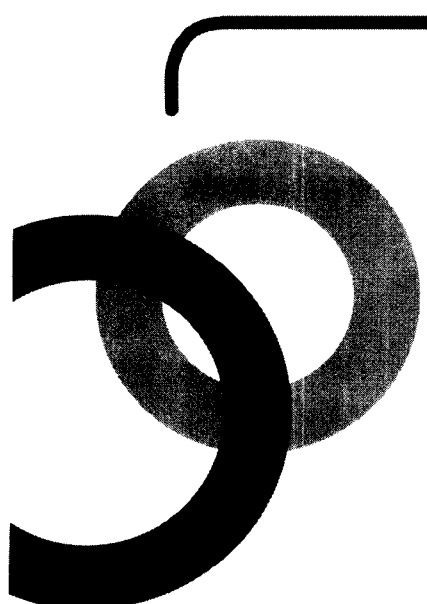
非常网管——网络基础

- ◆ 编 著 王 群
责任编辑 杜 洁
- ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京顺义振华印刷厂印刷
新华书店总店北京发行所经销
- ◆ 开本: 880×1230 1/16
印张: 32.75
字数: 996 千字 2006 年 6 月第 1 版
印数: 1 - 5 000 册 2006 年 6 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-115-14757-4/TP · 5386

定价: 49.00 元

读者服务热线: (010)67132692 印装质量热线: (010)67129223



网络管理员与本丛书

也许你经过一番努力，终于有了份网络管理员的工作，忐忑不安地坐在计算机旁，激动得手心冒汗，却不知如何去管理、维护、排查网络；面对突如其来的网络问题，投诉电话响个不停，同事们的意见、老板的批评此起彼伏，不知你此刻是否能够静下心来。

可能你学了不少网络技术方面的知识，也可能做了很多故障排除的实验，可当真正面对各种网络应用、管理、服务、故障排除、安全等方面的问题时，却显得那么手足无措，困难总是从意想不到的地方出现。

网络本身就是值得注意的麻烦制造者：多种平台和工具的配置、不同层次的应用需求、数不清的补丁和恶意攻击，以及很多没有意料到的突发事件等。

由于工作的特殊性和专业技能的高要求性，要成为一名优秀的网络管理员，就必须具备较为全面的网络技术知识，并具有丰富的网络管理和维护经验。

0.1 做一名优秀的网络管理员

对于程序员来说，也许只需要掌握几门编程语言就能够胜任软件开发工作；对于网络工程的建设者来说，主要强调的是系统集成中的相关技术；对于系统开发者来说，他们在较长的时间内可能仅专注于某一项技术或应用。而对于网络管理人员来说，由于他们时刻面对的是整个网络系统的情况，所以要求具备与此相关的各个方面的专业知识。作为一名优秀的网络管理员，需要掌握以下技能。

1. 网络基础技能

- 计算机网络的组成、分类和应用知识。
- 局域网的组成和工作方式，尤其要掌握以太网的工作原理和管理方式。
- Windows 2000 Server、Windows Server 2003、Linux 等操作系统的特点和应用。
- Exchange 2000 Server、Exchange Server 2003 系统的特点和应用。
- Microsoft SQL Server 2000 和 Oracle 8i/9i 的应用。
- 局域网中常用传输介质和连接设备的相关技术。

- 网络安全方面的相关知识。
- 对计算机网络中的协议及其功能有较深入的理解,尤其能够将各类网络设备与 ISO 参考模型中各层的功能对应起来,真正做到理论联系实际。
- 掌握网络的架构知识,能够熟练地处理各种因素引起的网络故障,同时对网络中潜在的故障和安全隐患要有预见性,并能够事先做好各种预防措施。

2. 网络的组建、维护和管理技能

- 能够根据用户的需求对网络进行设计,画出网络拓扑图。
- 能够根据网络设计图(网络拓扑图)指导网络的工程施工。
- 较为熟练地安装 Windows 2000 Server、Windows Server 2003、Linux 等操作系统。
- 熟悉 Windows 2000 Server、Windows Server 2003 活动目录(Active Directory, AD)、DNS、DHCP、FTP 的功能、安装与配置。熟悉在多 VLAN 情况下的 DHCP 服务器配置以及相应三层交换机的设置。
- 熟悉 Windows 2000 Server、Windows Server 2003 下用户账号及组账号的功能、创建及管理方法。
- 能够利用 Windows 2000 Server、Windows Server 2003 中的域来对整个网络进行管理。
- 熟悉 Linux 下 DHCP、DNS、FTP 的安装与配置方法。
- 熟悉 Windows 2000 Server、Windows Server 2003、Linux 下 Web 网站的发布与管理。
- 熟悉 Apache 的安装与配置。
- 能够根据企业的要求部署电子邮件、流媒体、及时信息等服务系统。
- 能够独立完成 Microsoft SQL Server 或 Oracle 等主流数据库系统的安装和维护,并可以管理运行在这些数据库平台上的应用系统。
- 熟悉数据的备份和还原操作。
- 能够较为熟练地利用组策略对系统和用户进行管理。通过使用第三方软件和工具,对组策略的应用进行扩充,达到“全自动”管理网络的目的。
- 熟悉网络的远程管理方法。
- 熟悉网络的监视及故障排除方法,熟练使用事件查看器及排除网络故障的一些常用工具,控制和监视网络行为。
- 能够配置虚拟专用网(VPN),并且能够使用各种方式实现共享网络连接,懂得如何配置路由与远程访问,掌握 NAT(网络地址转换)的配置与管理,能够完成企业网的 Internet 接入配置,还要掌握利用 Internet 通过使用 VPN 路由的方式为企业组建广域网。
- 熟悉 ISA Server 2004 标准版和企业的安装、配置、使用和管理。熟悉多 VLAN 网络下 ISA Server 2004 的配置,掌握多种服务与 ISA Server 2004 并存于同一台服务器的配置方法等。
- 熟悉 Microsoft SharePoint Portal Server 2003 在多种环境下的安装、配置和使用,熟悉 WSS 与 SPS 网站的管理与维护。
- 能够综合 Windows 2000 Server、Windows Server 2003、Linux、UNIX 的优势,使不同的应用系统运行在最适合其要求的操作平台上。
- 熟悉 Windows Server 2003 企业证书、标准证书的安装、配置、管理与使用,熟悉用证书对邮件、文件进行签名、加密的方法,熟悉用户证书、计算机证书的用处。
- 熟悉 SUS、WSUS 的使用,掌握在局域网内组建升级服务器的方法。
- 熟悉网络版杀毒软件的使用;掌握把“单机版”杀毒软件“改”成“网络版”的方法,掌握防病毒、防黑客、防攻击的一定知识。
- 熟悉 Active Directory 的管理、对 Active Directory 的更名、故障恢复、灾难拯救。
- 熟悉本地用户、本地用户组、Active Directory 用户、Active Directory 用户组、组织单位、组策略的管理。重点掌握配置文件路径、主文件夹的应用。
- 熟悉 Windows 服务器的日常管理,掌握使用终端服务、远程桌面、使用 MMC 管理控制台等多

种方式对服务器进行管理。

- 可以组建和管理由不同操作系统组成的异构网络。
- 熟悉集群、集群的组建、应用和管理知识，熟悉网络负载均衡的使用，掌握 Exchange 群集、SQL 群集、ISA Server 阵列等内容。
- 熟悉虚拟机的使用，具有使用虚拟机搭建多种网络与单机环境进行实验的能力。
- 对于 SNMP 协议有较深入的理解，可以利用 SNMP 协议对网络进行管理。
- 可以熟练地配置和管理主流的交换机、路由器和防火墙，熟悉这些设备的冗余配置和应用。

0.2 本丛书特点

为了帮助刚刚涉及这一行业的朋友尽快适应工作要求，全面提升自己解决实际问题的综合能力，并为他们在职场中的迅速发展提供有力的支持，我们针对网络管理员的工作内容和需要掌握的专业技能，历经数月，精心策划和组织编写了《非常网管》丛书。

本丛书在内容上力求专业、系统、全面，所有内容的实现，既考虑到内部用户的应用，也考虑到了 Internet 用户的使用；在定位上力求高效实用，重视目前企业网络的实际需求，贴近网络管理员的日常工作；在写作方式上力求简洁明了，清晰易懂，注重理论与实践的结合，并提供大量来自应用第一线的真实案例，使其具有很强的可操作性；在结构布局上，强调不同知识点之间的有机衔接和综合运用，而不是孤立地介绍各个部分的内容，例如，在介绍 Web 服务器的发布时，除介绍 IIS 和 Apache 之外，还介绍了交换机、路由器和 NAT 配置等内容。此外，本丛书还融合了作者丰富的网络项目经验和长达十几年的网络管理积累，为读者带来了全新的学习体验。

0.3 本丛书结构

为了系统全面地介绍网络管理员所需要掌握的知识和技能，本丛书按照网络基础、网络服务、网络管理、网络应用、网络安全及网络典型故障排除等多个主题，对整体内容进行了以下划分，形成不同的主题分册，每个分册重点介绍各自领域中的专业技术、应用解决方案和热点问题。

● 网络基础——不积跬步，无以致千里

介绍了丰富的计算机网络基础知识，为读者扫清网络知识盲点提供了捷径。

● 网络应用——运筹帷幄之中，决胜千里之外

重点介绍了 Windows Server 2003 网络应用、ISA Server 2004 标准版与企业版的应用、网络电话、即时消息、视频点播和视频广播、远程办公、基于 SharePoint Portal Server 2003 的门户网站、IDC 数据中心系统的实现。

● 网络服务——工欲善其事，必先利其器

重点介绍了网络服务操作系统平台、电子邮件系统、Web 站点和 FTP 站点等目前主流网络服务系统的组建和应用。

● 网络管理——不以规矩，不成方圆

介绍了基于 Windows 2000/2003 的文件、磁盘、组策略、活动目录、DHCP、WSUS、证书服务、防病毒系统以及网络交换机、路由器、防火墙等设备的管理方法。

● 网络安全——千里之堤，毁于蚁穴

介绍了网络操作系统、网络设备、常见应用系统的安全使用和管理方法，为加强网络安全提供了技术保障。

● 网络典型案例——他山之石，可以攻玉

以企业网络用户的实际需求为依据，全程再现了网络系统规划、设备选型与配置、应用系统部署与维护等过程的典型实例。

● 网络典型故障排除——对症下药，量体裁衣

基于大量的归纳筛选，精选出了一些典型的网络故障现象和排除方法，是网络管理员日常工作中的必备工具和速查手册。

0.4 本丛书读者对象

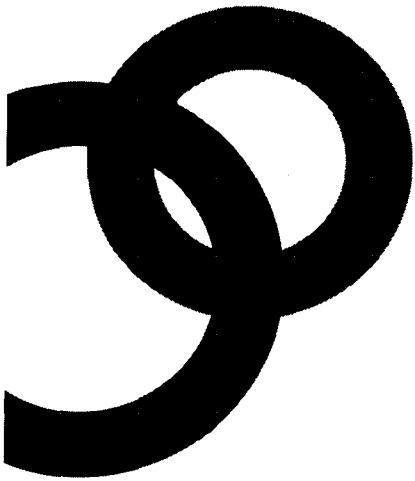
本丛书主要为以下几类读者服务：

● 网络管理人员。本书在内容上以目前许多企业的应用需求为主，致力于解决网络管理人员普遍关注的技术和热点问题，并提供专业的网络解决方案。

● 网络应用系统的建设者。不管是网络公司的系统工程师，还是各单位的技术人员，都需要全面了解和掌握网络服务平台的建设和使用方法，而本书以实例的形式对大家展现了每一个系统的建设和使用过程。

● 高校和各类培训机构的学生。本书所涉及的几部分内容，一方面紧紧围绕用户的实际需求，另一方面符合高校和各类培训机构实践课程的要求。为此，本书的部分内容可作为高校计算机网络实践课程的操作指导书，也可支持作为各类培训机构的教学用书。

● 网络初学者。本书完全放弃了理论说教式的介绍方法，而是结合实际，以通俗易懂的表达形式，引导初学者逐渐深入掌握各种网络应用技术和工具，从而实现快速入门和进阶。



前言

Preface

关于本书

作为现代信息基础的网络技术，其发展和应用得到了全社会的普遍关注。我们根据目前用户的实际需要，紧紧围绕网络建设、应用和管理这一主线，精心组织和策划了“非常网管”系列丛书。《网络基础》便是其中的一本。

本书站在全局的角度，对网络基础知识进行了合理的划分，不仅涵盖大量的经典网络技术理论，还包括了各种常见网络设备和热点应用的介绍。一方面可以有助于读者快速学习和掌握多种网络基础知识，举一反三；另一方面也为读者深入专业网络技术，并提升管理、维护、故障排除方面的技能提供了保障。

本书在写作过程中认真考虑到读者的具体需要，在内容上力求能够较为全面地反映计算机网络基本知识和目前的热点技术应用，并且注意理论与实际应用的有机结合。通过大量来自第一现场的案例，读者能够系统掌握计算机网络的基础知识和技术，并能对相关网络设备，从其工作原理到设备选型再到应用有一个全面的认识。此外，本书不是片面地强调局部内容，而是与本丛书中的其他分册进行有效的呼应，帮助读者真正提升解决实际问题的综合能力。

本书结构

本书主要包括 2 个部分，共 19 章。

第 1 篇 网络理论基础，包括第 1 章～第 6 章，主要介绍了计算机网络基础知识、计算机网络体系结构、计算机网络通信协议、计算机局域网基础、网线的性能及制作、IP 地址的分配和应用。

第 2 篇 网络设备与技术，包括第 7 章～第 19 章，主要介绍了网卡的选择与配置、交换式网络基础知识、网络系统的部署、交换机的基本配置方法、三层交换机的配置和应用、路由器基础知识、路由器的基本配置方法、RIP 路由协议的配置和应用、OSPF 路由协议的配置和应用、网络地址转换的概念和实现、防火墙技术

和应用、服务器技术和应用以及网络存储技术和应用。

本书约定

为了更好地向读者讲解本书内容，提出以下约定。

(1) 地址选择。

由于目前使用的 IPv4 版本的 IP 地址资源已经非常少，所以在组建单位网络时，内部用户一般都使用私有 IP 地址，如表 1 所示。本书实例将选择 B 类网络的 172.16.0.0/16 网段作为内部网络的 IP 地址。

表 1 内部私有 IP 地址

类 别	网 络 号	地 址 范 围	适 用 范 围
A 类	10.0.0.0/8	10.0.0.0~10.255.255.255	大型企业
B 类	172.16.0.0/12	172.16.0.0~172.31.255.255	中型企业和学校
C 类	192.168.0.0/16	192.168.0.0~192.168.255.255	小型企事业单位

(2) 关于网络体系结构。

目前广泛使用的网络体系结构有两个：OSI 七层参考模型和 TCP/IP 体系。根据实际应用特点，在介绍网络基础知识和基本硬件产品时，多以 OSI 七层参考模型为主。例如，三层交换机、应用层防火墙、传输层安全设备等实际产品在功能上都与 OSI 七层参考模型紧密关联；而在介绍基于 Internet 应用时，则主要以 TCP/IP 体系结构为主，因为 TCP/IP 体系已成为 Internet 的基本标准。

(3) 操作系统的选择。

针对目前的网络应用特点，本书主要以 Windows 2000 Server 和 Windows Server 2003 为主，同时，还介绍了 Linux 等网络操作系统。

(4) 硬件系统的选择。

为了对一些网络知识进行介绍，本书还涉及了某些硬件设备。考虑到产品的权威性和通用性，本书主要以目前普遍使用的 Cisco 2950/3550 交换机和 Cisco 2600/3700 路由器等设备为例进行介绍。

关于我们

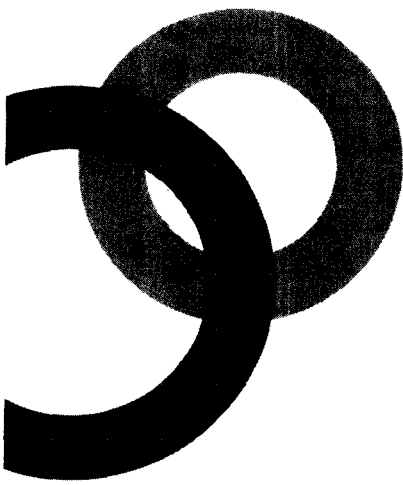
感谢杜雪涛、薄鹏、霍金兴、韩晓奇、白凤涛、陈永川、赵彦霞、周增慧、张晓莉、宋桂兰等人，他们针对本书进行了大量实验和测试，为内容的正确性和有效性提供了保证。

网络技术的发展十分快速，新技术、新应用将不断涌现。为此，我们也将密切关注网络技术的发展 and 读者的需要，将更新、更实用的技术介绍给读者，将更好的产品 and 应用推荐给大家。

由于编者水平有限，并且本书涉及的系统与知识点很多，虽然本书作者力求完善，但书中难免有不妥和错误之处，欢迎大家与我们联系和交流。

有关本书的意见反馈和更新消息，以及本书中部分软件的下载，以及在使用本书的过程中出现的问题，都可以在作者的个人网站 <http://wch.heuet.net>、<http://edu.heuet.net> 进行交流，或者可以发邮件联系作者(book@jspi.cn)。对于本书出现的任何问题和有关意见、建议，也可以与本书编辑(dujie@ptpress.com.cn)直接联系，希望我们共同进步。

编者
2006 年 5 月



目 录

Content

第一篇 网络理论基础

第 1 章 计算机网络基础.....	3
1.1 计算机网络的产生和发展.....	3
1.1.1 面向终端的第一代计算机网络.....	3
1.1.2 以分组交换为核心的第二代计算机网络.....	5
1.1.3 以 OSI 为核心的第三代计算机网络.....	5
1.1.4 以高速和多媒体应用为核心的第四代计算机网络.....	6
1.2 计算机网络的概念.....	6
1.2.1 什么是计算机网络.....	6
1.2.2 计算机网络与联机多用户系统.....	7
1.2.3 计算机网络与分布式计算机系统.....	8
1.3 计算机网络的分类.....	8
1.3.1 按连接范围分类.....	8
1.3.2 按使用范围分类.....	9
1.3.3 按网络的交换功能分类.....	10
1.3.4 按网络的拓扑结构分.....	11
1.4 网络的标准化及其组织.....	12
1.4.1 电信领域最具影响的组织——ITU.....	12
1.4.2 国际标准领域最具影响的组织——ISO.....	13
1.4.3 因特网标准领域最具影响的组织——IETF.....	14
1.5 我国计算机网络的发展.....	15
1.6 本章小结.....	16
第 2 章 计算机网络体系结构.....	17
2.1 开放系统互联 (OSI) 模型.....	17
2.1.1 OSI 的分层特征.....	17
2.1.2 OSI 参考模型的上下层划分.....	18

2.2	OSI 参考模型各层功能介绍	19
2.2.1	物理层	20
2.2.2	数据链路层	20
2.2.3	网络层	22
2.2.4	传输层	22
2.2.5	会话层	23
2.2.6	表示层	23
2.2.7	应用层	23
2.3	OSI 参考模型与网络设备之间的关系	24
2.3.1	物理层与集线器	24
2.3.2	数据链路层与交换机（网桥）	24
2.3.3	网络层与路由器	24
2.4	数据的格式及数据帧、数据包、数据段的概念	25
2.4.1	什么是数据帧	25
2.4.2	什么是数据包	25
2.4.3	什么是数据报	25
2.4.4	数据段和报文	26
2.4.5	数据单元	26
2.5	数据的封装与解封	27
2.5.1	数据是如何进行封装的	27
2.5.2	数据是如何进行解封的	28
2.6	局域网体系结构	29
2.6.1	局域网体系结构与 OSI 之间的关系	29
2.6.2	局域网中各层的功能介绍	29
2.7	TCP/IP 参考模型	30
2.7.1	TCP/IP 的分层特点	31
2.7.2	TCP/IP 各层的功能介绍	31
2.7.3	TCP/IP 与 OSI 之间的关系	32
2.7.4	TCP/IP 体系中各协议的特点	32
2.8	本章小结	34
第 3 章	计算机网络通信协议	35
3.1	关于通信协议	35
3.2	TCP/IP 协议栈与 OSI 参考模型的比较	35
3.3	TCP/IP 的应用层协议介绍	37
3.4	HTTP	37
3.5	FTP	38
3.5.1	FTP 服务的主动模式和被动模式	39
3.5.2	FTP 服务数据连接的主动模式和被动模式	39
3.6	TFTP	40
3.7	SNMP	40
3.8	DNS	41
3.9	TCP/IP 的传输层协议	41
3.10	端口号	41

3.10.1	端口号的功能及应用特点	42
3.10.2	常有端口号介绍	42
3.11	UDP	44
3.12	TCP	44
3.12.1	TCP 头格式	45
3.12.2	建立 TCP 连接: 三次握手	46
3.12.3	关闭 TCP 连接: 改进的三次握手	46
3.12.4	TCP 的可靠性	47
3.12.5	滑动窗口与流量控制	48
3.12.6	TCP 的应用特点	49
3.13	TCP/IP 的网际层协议	49
3.14	IP	49
3.14.1	IP 头格式	49
3.14.2	数据包的大小、网络 MTU 及 TCP 最大报文段长度	50
3.15	ICMP	52
3.15.1	ICMP 的功能介绍	53
3.15.2	ICMP 不可到达的原因及分析	55
3.15.3	ICMP 超时的原因分析	56
3.15.4	ICMP 重定向功能及应用	58
3.15.5	ICMP 回应请求与回应应答	58
3.16	ARP	59
3.16.1	什么是 ARP	59
3.16.2	在 PC 上使用 ARP 命令	60
3.16.3	IP 地址冲突的问题及解决方法	61
3.16.4	在 Cisco 路由器上使用 ARP 相关的命令	61
3.17	RARP	63
3.18	DHCP	63
3.18.1	DHCP 的通信过程	64
3.18.2	DHCP 地址的分配类型	64
3.19	本章小结	65
第 4 章	计算机局域网基础	67
4.1	什么是局域网	67
4.2	计算机局域网的组成	67
4.2.1	服务器	68
4.2.2	工作站	68
4.2.3	外围设备	68
4.2.4	通信协议	68
4.3	局域网的常见结构	68
4.3.1	对等式网络结构	68
4.3.2	专用服务器结构	69
4.3.3	主从式结构	69
4.4	局域网的分类	70
4.4.1	令牌网	70

4.4.2	以太网	70
4.4.3	FDDI	71
4.4.4	ATM 局域网	71
4.5	半双工和全双工以太网	72
4.5.1	半双工以太网的工作特点	72
4.5.2	全双工以太网的工作特点	73
4.5.3	自动协商	74
4.6	以太网 (10Mbit/s)	75
4.6.1	10Base5 以太网	76
4.6.2	10Base2 以太网	77
4.6.3	10Mbit/s 双绞线以太网 (10Base-T)	77
4.6.4	10Base-F 光纤以太网	77
4.7	快速以太网 (100Mbit/s)	78
4.8	千兆以太网 (1Gbit/s)	78
4.9	万兆以太网 (10Gbit/s)	79
4.10	局域网 MAC 地址及管理方法	80
4.10.1	以太网寻址	80
4.10.2	MAC 地址的手工修改方法	81
4.11	局域网中的通信协议及选择	83
4.11.1	NetBEUI 协议	84
4.11.2	IPX/SPX 及其兼容协议	85
4.11.3	TCP/IP 协议	85
4.11.4	选择通信协议的条件	87
4.12	IEEE 802.11 无线局域网	87
4.12.1	无线局域网的发展历史	88
4.12.2	无线局域网的特点及主要应用	88
4.12.3	无线局域网的拓扑结构	88
4.12.4	无线局域网关键技术	90
4.12.5	IEEE 802.11 标准及特点	92
4.13	局域网操作系统	94
4.13.1	网络操作系统与单机操作系统之间的关系	94
4.13.2	网络操作系统的概念	94
4.13.3	网络操作系统的特点	94
4.13.4	网络操作系统的工作模式	95
4.14	主流局域网操作系统功能简介	97
4.14.1	UNIX 网络操作系统	97
4.14.2	NetWare 网络操作系统	97
4.14.3	Windows 系列网络操作系统	98
4.14.4	Linux 网络操作系统	99
4.15	多重网络环境	100
4.15.1	为什么要使用多重网络环境	100
4.15.2	多重任务环境的实现方法	100
4.16	本章小结	101

第 5 章 网线的选择及制作	103
5.1 双绞线	103
5.1.1 双绞线的组成和结构	103
5.1.2 屏蔽双绞线和非屏蔽双绞线的区别	104
5.2 双绞线的类别和应用	105
5.2.1 双绞线的标准制定	105
5.2.2 双绞线的类别和特性	105
5.3 双绞线的连接方式	106
5.3.1 双绞线连网时的特点	106
5.3.2 双绞线与 RJ-45 接头的连接方法	107
5.3.3 直通线和交叉线	108
5.3.4 网络设备的 RJ-45 接口类型	110
5.3.5 双绞线直接连接两台计算机时的线对分布	110
5.4 双绞线的制作和测试	111
5.4.1 双绞线的制作过程	111
5.4.2 测试导通性	112
5.4.3 一个很实用的网络查线工具——IntelliTone 智能数字查线仪	112
5.5 同轴电缆	113
5.5.1 同轴电缆的结构	113
5.5.2 基带同轴电缆	114
5.5.3 细缆的连接方式	114
5.5.4 粗缆的连接方式	115
5.5.5 宽带同轴电缆	115
5.5.6 什么是双缆系统	116
5.5.7 什么是单缆系统	116
5.6 细缆的制作和测试	117
5.6.1 细缆的制作方法	117
5.6.2 细缆的导通性测试	118
5.7 光纤	118
5.7.1 光纤是如何工作的	118
5.7.2 光缆	119
5.7.3 单模光纤和多模光纤	119
5.7.4 光纤通信的特点	119
5.7.5 光纤在计算机网络中的应用	120
5.7.6 光纤跳线	120
5.8 室内光缆	120
5.8.1 普通光缆和光纤带光缆	120
5.8.2 层绞式光缆和中心束管式光缆	121
5.9 室外光缆	121
5.9.1 直埋式光缆	122
5.9.2 架空式光缆	122
5.9.3 管道式光缆	122
5.10 光纤连接器	123
5.10.1 光纤连接器的作用	123

5.10.2 光纤连接器的分类和特点	123
5.11 光纤链路	124
5.11.1 光纤与设备之间的连接	125
5.11.2 吉比特接口转换器 (GBIC)	125
5.12 本章小结	126
第 6 章 IP 地址的分配和应用	127
6.1 IP 地址的格式	127
6.1.1 IP 地址的组成	127
6.1.2 网络地址与主机地址	127
6.2 IP 地址的分类	129
6.2.1 A 类地址	129
6.2.2 B 类地址	130
6.2.3 C 类地址	130
6.2.4 D 类地址	130
6.2.5 E 类地址	131
6.3 掩码	131
6.3.1 子网掩码	131
6.3.2 子网掩码的确定方法	132
6.4 IP 寻址基础	133
6.4.1 IP 寻址方式	133
6.4.2 代理 ARP	135
6.5 IP 地址的几种特殊情况	136
6.5.1 网络地址和主机地址的特殊情况	136
6.5.2 公有地址和私有地址	136
6.5.3 回路地址及其应用	136
6.6 子网划分及应用实例	137
6.6.1 子网划分的概念	137
6.6.2 为什么要进行子网划分	138
6.6.3 子网规划的运算	139
6.6.4 VLSM (可变长度子网掩码)	142
6.7 IP 子网划分软件的应用	143
6.8 下一代网际协议 IPv6	146
6.8.1 IPv6 的特点	146
6.8.2 IPv6 的数据格式	147
6.8.3 从 IPv4 迁移到 IPv6 时的兼容问题	148
6.9 本章小结	149

第二篇 网络设备与技术

第 7 章 网卡的选择及配置	153
7.1 网卡的功能	153
7.2 网卡的类型及应用特点	154
7.2.1 根据带宽分类	154
7.2.2 根据总线分类	155

7.2.3 根据应用领域分类	157
7.2.4 根据端口类型分类	157
7.3 网卡的内部结构	158
7.3.1 网卡的内部结构组成	159
7.3.2 需要设置网卡的哪些参数	159
7.3.3 网卡的中断值及查看方法	159
7.3.4 网卡的 I/O 端口地址及查看方法	160
7.4 网卡的内存	161
7.4.1 网卡上自带内存的特点	161
7.4.2 计算机中可供其他设备使用的内存范围	162
7.4.3 直接内存访问	162
7.5 如何设置网卡的参数	163
7.5.1 设置 DIP 开关	163
7.5.2 设置跳线	163
7.5.3 网卡的软件设置	163
7.6 网卡的其他技术参数	165
7.6.1 网卡的地址	165
7.6.2 网卡的主处理器	166
7.6.3 网卡的启动存储器	166
7.7 各种总线网卡的性能比较	167
7.7.1 ISA 总线网卡的主要特性	167
7.7.2 PCI 总线网卡的特性	167
7.8 具有其他特殊功能的网卡	167
7.8.1 具有远程唤醒功能的网卡	168
7.8.2 集成了硬盘保护功能的网卡	169
7.8.3 同时具有多个接口的网卡	170
7.8.4 终端卡	170
7.9 网卡的选择	172
7.9.1 工作站网卡的选型	172
7.9.2 服务器网卡的选型	173
7.10 网卡的安装和配置	175
7.10.1 网卡硬件的安装	175
7.10.2 网卡驱动程序的安装	176
7.11 网卡的远程唤醒及实现	179
7.11.1 远程唤醒的基本原理	179
7.11.2 远程唤醒的硬件需求	180
7.11.3 远程唤醒实现前的准备	180
7.11.4 远程唤醒的实现	182
7.12 本章小结	185
第 8 章 交换式网络基础	187
8.1 冲突域和广播域	187
8.1.1 冲突域	187
8.1.2 广播域	188

8.2	单播、广播和多播	188
8.2.1	单播	188
8.2.2	广播	189
8.2.3	多播	190
8.3	局域网的分段技术及应用	190
8.3.1	为什么要进行网络分段	191
8.3.2	集线器与网络分段	192
8.3.3	网桥与网络分段	193
8.3.4	交换机与网络分段	195
8.3.5	路由器与网络分段	195
8.3.6	一个应用实例	197
8.4	交换机的工作方式	198
8.4.1	交换机的存储转发方式	198
8.4.2	交换机的直通转发方式	199
8.4.3	交换机的自由分段方式	199
8.4.4	交换机 3 种工作方式的比较	199
8.5	多层交换技术	200
8.5.1	第二层交换	200
8.5.2	路由器与交换机的比较	201
8.5.3	第三层交换	202
8.5.4	第四层交换	202
8.6	网桥的工作过程	203
8.6.1	学习	203
8.6.2	泛洪	204
8.6.3	过滤	204
8.6.4	转发	205
8.6.5	老化	205
8.7	交换机的工作过程	206
8.7.1	交换机的学习（建立 MAC 地址表）过程	207
8.7.2	交换机的数据转发和过滤（建立 MAC 地址表）过程	209
8.7.3	交换机的消除回路机制	210
8.8	本章小结	211
第 9 章	网络系统的部署	213
9.1	局域网交换机的硬件组成	213
9.1.1	交换机的连接端口及功能	213
9.1.2	交换机的 LED 指示灯及功能	214
9.1.3	交换机的 Console 端口及功能	215
9.1.4	三层交换引擎	217
9.2	交换机的主要技术参数	218
9.2.1	交换机的工作方式、延时和转发速率	218
9.2.2	交换机的管理功能	218
9.2.3	MAC 地址数、生成树和背板带宽	219
9.2.4	交换机的端口数和堆叠方式	220