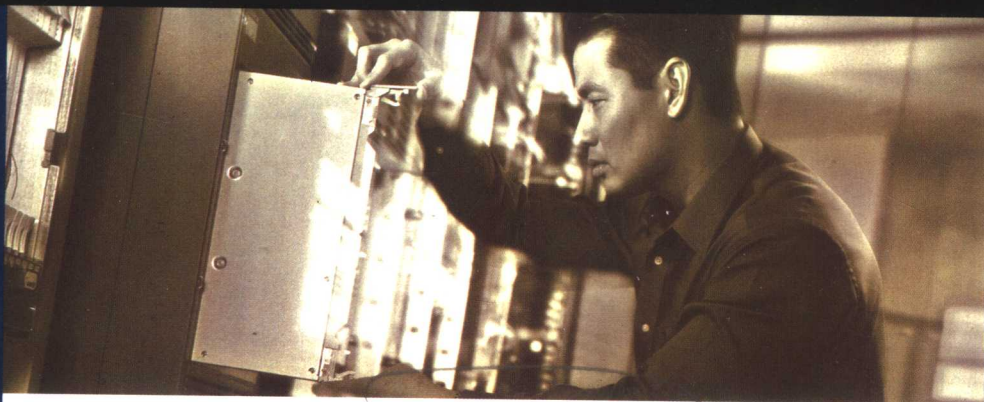




Cisco 职业认证培训系列
CISCO CAREER CERTIFICATIONS

ciscopress.com



CCDA 自学指南： 设计 Cisco 互连网络 解决方案(DESIGN)

CCDA Self-Study: Designing for Cisco Internetwork Solutions (DESIGN)

Cisco authorized self-study book for
CCDA® 640-861 foundation learning

[美] Diane Teare 编著
周兴围 曹 芳 译

 人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

TP393
364

Cisco 职业认证培训系列

CCDA 自学指南：设计 Cisco 互连网络 解决方案 (DESIGN)

[美] Diane Teare 编著

周兴围 曹 芳 译

人 民 邮 电 出 版 社

图书在版编目 (CIP) 数据

CCDA 自学指南. 设计 Cisco 互连网络解决方案 / (美) 蒂尔 (Teare, D.) 编著; 周兴围, 曹芳译. —北京: 人民邮电出版社, 2004.9

ISBN 7-115-12497-3

I. C... II. ①蒂... ②周... ③曹... III. 互联网络—工程技术人员—资格考核—自学参考资料 IV. TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 088767 号

版 权 声 明

Diane Teare : CCDA Self-Study Design for Cisco Internetwork Solutions (DESGN) ISBN: 1-58705-141-9

Authorized translation from the English language edition published by Cisco Press.

Copyright © 2004 Cisco Systems, Inc.

All rights reserved.

本书中文简体字版由美国 Cisco Press 公司授权人民邮电出版社出版。未经出版者书面许可, 对本书任何部分不得以任何方式复制或抄袭。

版权所有, 侵权必究。

Cisco 职业认证培训系列

CCDA 自学指南: 设计 Cisco 互连网络 解决方案 (DESGN)

-
- ◆ 编 著 [美] Diane Teare
译 周兴围 曹 芳
责任编辑 陈冀康
 - ◆ 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 ciscobooks@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
读者热线 010-67132705
北京汉魂图文设计有限公司制作
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: 787×1092 1/16
印张: 41.75
字数: 1 182 千字 2004 年 9 月第 1 版
印数: 1-3 500 册 2004 年 9 月北京第 1 次印刷

著作权合同登记 图字: 01 - 2003 - 6129 号

ISBN 7-115-12497-3/TP · 4117

定价: 75.00 元

本书如有印装质量问题, 请与本社联系 电话: (010) 67129223

内 容 提 要

本书是针对 CCDA 640-861 认证考试的自学指南，教您如何设计企业级网络。

全书包括 11 章、7 个附录以及术语表，以层次化、模块化的方式描述企业级园区网，设计企业级 WAN 网络，设计网络编址计划，以及为网络选择最佳路由协议。部分章的末尾给出了 DJMP 公司的一个案例分析。在每章末尾，您还可以通过回答复习题测试所学内容。

本书面向从事网络设计、规划以及实现的售前和售后网络工程师，以及准备参加 DESGN 考试以获得 CCDA 认证的读者。

关于作者

Diane Teare 是网络互联、培训以及在线教学领域的顾问。Diane 拥有 20 多年的设计、实现和网络软硬件故障排除的经验，长期致力于教学、课程设计和项目管理。Diane 曾为最大的 Cisco 授权教学伙伴之一担任 Cisco 网络设计(DCN)和构建可扩展 Cisco 网络(BSCN)课程的课程主任/培训师，最近担任一些公司的在线教学主任，负责策划和支持加拿大所有公司的在线教学，其中包括 Cisco 课程。Diane 获电子工程应用科学学士学位和管理学应用科学硕士学位。她是 Cisco 认证体系讲师(CCSI)，当前持有 Cisco 认证资深网络工程师(CCNP)和 Cisco 认证网络设计师(CCDA)证书。她编著了 Cisco 出版社的 *Designing Cisco Networks*(ISBN 1-57870-105-8)，合著了 *Building Scalable Cisco Networks* (ISBN 1-57870-228-3) 以及 *Building Scalable Cisco Internetworks* (ISBN 1-58705-084-6)。Diane 当前正在更新 *Building Scalable Cisco Internetworks* 一书，该书将在 2004 年出版。

关于技术审核人

Matthew H.Birkner, CCIE No.3719, 是 Cisco Systems 的一位技术领导, 专长于 IP 和 MPLS 网络设计。他参与了全球许多大型运营商和企业的设计。过去几年, Matt 一直在美国和 EMEA 讲授 MPLS VPN 技术。Matt 是一位双 CCIE, 编写了 Cisco 出版社 *Cisco Internetwork Design* 一书。Matt 持有 Tufts 大学的 BSEE, 主修专业为电子工程。

Shawn Boyd 是 ARP Technologies 公司的高级网络顾问。Shawn 致力于课程开发, 是 Global Knowledge 公司的 Cisco 认证讲师(CCSI), 负责讲授大部分 CCNP、CCDP 和安全课程。他的背景在于服务供应商级的网络安全和设计。Shawn 在加拿大最大的电信供应公司工作, 他负责网络设计和实现, 是许多大型政府协约的主要联系人。

Keith T.Hutton 持有下列证书: CCSI、CCNP、CCDP、MCP 以及 A+。在过去的 13 年中, Keith 一直致力于私有和公有部门的通信业。在受聘于 Global Knowledge 之前, 他为加拿大电信业提供咨询服务。Keith 是毕业于 Queen's 大学, 作为 Canadian Forces Primary Reserves 的电信和电子工程官员已经工作了 10 年。

献词

本书献给我的丈夫，Allan Mertin，他一直鼓励我去追寻我的梦想；献给我可爱的儿子 Nicholas，他点燃了我们每天的生活激情；献给我的父母，Syd 和 Beryl，感谢他们的热心关怀。谢谢。

“人生中最美的部分由友谊构成。”

—— Abraham Lincoln

致

谢

感谢帮助完成本书的所有人员，他们包括：

Cisco Press 工作组——Brett Bartow，执行编辑，是本项目的促进者；他协调工作组，保证了足够的资源用于完成本书。Tammi Barnett 帮助组织后勤和管理。开发编辑 Ginny Bess 创作了高质量的手稿。感谢 Patrick Kanouse 和 Bridget Collins，感谢他们带领完成了本书的编辑。

Cisco Systems 工作组——非常感谢 DESGN 课程开发组的成员。

技术审校人——感谢本书的技术审校人，Matt Birkner、Shawn Boyd 和 Keith Hutton，感谢他们深入详细的审校和颇有价值的输入。

我的家人——当然，没有我家人的一贯理解和耐心，本书也就无法完成。他们度过了完成本书所需的日日夜夜。特别感谢 Nicholas 多次告诉我：“妈妈，回办公室去！”尽管有点令我伤心，但很管用！

序 言

《CCDA 自学指南：设计 Cisco 互连网络解决方案(DESIGN)》是一个 Cisco 授权的自学工具,帮助您理解 CCDA 考试所涵盖的基本概念。本书与 Cisco 互联网学习方案组合作编写,该方案组负责 CCDA 考试的命题。作为考试的早期准备材料,本书详细、完备地给出了网络工程人员必须完成的任务以设计路由和交换网络基础设施,这些设施包括 LAN、WAN,以及拨号接入服务。不管您是想获得 CCDA 认证还是为了对产品、服务和策略有一个更好的了解,使您能够收集客户需求,确定解决方案并设计网络基础设施,您都将从本书所提供的信息中受益。

总体而言, Cisco Systems 和 Cisco Press 以文本格式给出了此材料,以便为我们的客户和广大用户提供另一个学习工具。尽管出版物不会有教师指导或在线学习那样的环境,但我们必须承认每个人的学习方式各不相同。这是我们通过 Cisco Press 出版物以便更多地提供知识给广大网络互联专业人员的原因。

Cisco Press 提供了现有和未来认证考试自学系列中的其他书籍以帮助实现 Cisco 因特网学习方案组的基本目标:培养网络互联专业人员的 Cisco 团体,并使该团体能够构建和维护可靠的、可扩展的网络。Cisco 职业认证和支持这些认证的课程都是为了通过课程的手段促进学习,从而达到这个目的。

为了使 Cisco 职业认证和日常的 Cisco 认证专业人员能够成功,我们推荐综合学习方案,即综合教师指导训练和动手操作、在线学习和自学。Cisco Systems 拥有全球授权的 Cisco 学习合作伙伴,它们能够为您提供质量最高的指导和无价的实验室和模拟环境中的动手经验。要想知道您所在地方可以获得哪些 Cisco 学习合作伙伴课程,请访问 www.cisco.com/go/authorizedtraining。

Cisco Press 与 Cisco Systems 合作出版的本书达到与课程和认证相同的内容质量标准。这是我们的目的,您将会发现其价值并将后续的 Cisco Press 认证自学出版物作为建立网络互联知识的基础。

Thomas M. Kelly
Cisco Systems 学习解决方案分部副总裁
2003 年 8 月

现代网络极其复杂，对企业的成功尤为关键。随着组织程序持续增加带宽、可靠性和功能要求，网络设计人员面临着快速构建和改进网络，使用新协议和技术的挑战。网络设计人员还面临着适应互联网行业的持续和快速变化的挑战。现代组织环境中的网络操作人员和设计人员需要设计健壮、可靠、可扩展的网络。

《CCDA 自学指南：设计 Cisco 互连网络解决方案(DESIGN)》教您如何设计企业级网络。您将领会到使用企业级复合网络模型的企业级网络的重要性。网络复杂度和简化设计的方法是本书的一个重要方面。具体的主题包括局域网(LAN)和广域网(WAN)设计、因特网协议(IP)编址、路由协议的选择、设计包含安全性的话音网络，以及网络管理的设计。

DESIGN 是设计认证的第一步，本书提供了深入的信息，帮助您准备 DESIGN 考试，开始您获得 CCDA 认证的历程。CCDA 是获得 CCDP 认证所需的第一步。

本书的目标

当您读完本书以及案例分析后，您将能够描述网络设计的原理，给出构架网络设计方案的指南。您还将能够描述企业级复合网络模型如何简化当今的网络复杂度。您将学会以层次化、模块化的方式描述企业级园区网，设计企业级 WAN 网络，设计网络编址计划，以及为网络选择最佳路由协议。您还将能够评估网络安全性解决方案以及网络中话音传输设计思想。

本书分为如下 11 章、7 个附录，以及一个术语表：

- 第 1 章，“网络互连技术回顾”，回顾了关键的网络互联技术。
- 第 2 章，“在网络部署中应用设计原理”，介绍了网络设计原理并给出了构建有效网络设计解决方案的指南。
- 第 3 章，“网络结构化与模块化”，介绍了企业级复合网络模型，它是一种模块化、层次化的网络设计方法。
- 第 4 章，“园区交换网络设计的基本考虑”，介绍了一般园区交换设计的考虑并描述了交换设计中的模块化。

- 第 5 章, “WAN 网络设计”, 介绍了企业级复合网络模型的企业级边缘功能域中的广域网技术。
- 第 6 章, “网络中的 IP 编址设计”, 讨论了 IP 编址设计, 并提供了构建有效的 IP 编址方案的指南。
- 第 7 章, “为网络选择路由选择协议”, 描述了为网络选择最合适的路由协议的考虑。
- 第 8 章, “设计语音传输网络”, 介绍了语音设计原理并提供了成功的集成网络部署的指南。
- 第 9 章, “评估网络安全解决方案”, 介绍了 Cisco 的企业安全性体系结构(SAFE)蓝图, 它使用了模块化方法来设计网络安全性。
- 第 10 章, “应用基本网络管理的设计思想”, 介绍了网络管理协议、网络管理的功能域, 以及各功能域的设计指南。
- 第 11 章, “回顾与案例分析”, 回顾了本书中的关键主题, 并给出了一个完整的案例分析。
- 附录 A, “IPv4 编址任务帮助”, 包括了任务帮助以提供一些 IPv4 编址的背景信息。
- 附录 B, “有趣的 WWW 链接和其他建议的读物”, 按章节列出了 Web 站点和其他课外读物。
- 附录 C, “开放系统互连 (OSI) 模型”, 简要回顾了开放系统互连的 7 层模型。
- 附录 D, “ICND 路由器和交换机命令汇总”, 列出了您在 Cisco 出版社的《CCNA 自学指南: Cisco 网络设备互连 (第二版)》¹中可能遇到。本附录对这些命令进行了分类。
- 附录 E, “常见的请求注解 (RFC)”, 列出了一些常见的请求注解(RFC)。
- 附录 F, “网络地址转换 (RFC)”, 包括 Cisco 的网络地址转换功能的信息。
- 附录 G, “复习题、案例分析与模拟练习答案,” 包括各章末尾所出现的复习题、案例分析与模拟练习的答案。
- 术语表给出了本书中所使用的网络互联术语以及简写的定义。

复习题、案例分析与模拟练习

部分章的末尾给出了 DJMP 公司的一个案例分析, DJMP 是一个虚拟的便携式速度缓冲器制造商, 此案例帮助您评估您所学的概念。在每个案例分析的任务中, 您作为网络设计顾问, 给出创造性建议以完成客户的业务需求。各案例分析的最终目标是一个纸上解决方案; 您无须提供具体的产品名称。

案例分析还给出了与 DJMP 有关的不同情形的一些模拟。所包括的联系仅是纸版模拟, 实际上由模拟工具完成, 包括模拟工具的结果。您可以回顾情景和模拟结果并回答问题。

在每章结尾, 您还将有机会通过回答复习题测试所学内容, 这些复习题涉及该章所涵盖的主题。

要想知道您完成得如何以及进一步学习可能需要的资料, 您可以将您的答案与附录 G, “复习题、案例分析与模拟练习答案”作比较。注意, 对于每一个案例分析任务, 附录 G “复习题、案例分析与模拟练习答案”基于所作假设给出了各个任务的解决方案。所提供的方案不保证最佳或惟一。您的方案可能更适合于您所作的假设。所提供的方案帮助您理解作者的推理并与您的方案作比较。

本书面向的读者

本书面向从事网络设计、规划以及实现的售前和售后网络工程师, 以及准备参加 DESIGN 考试以获得 CCDA 认证的读者。本书为该考试提供了深入学习的资料。

为了能从本书中充分获益, 您应该从以下途径获得预备知识:

¹ 编者注: 本书已由人民邮电出版社出版 (2004 年 5 月)。

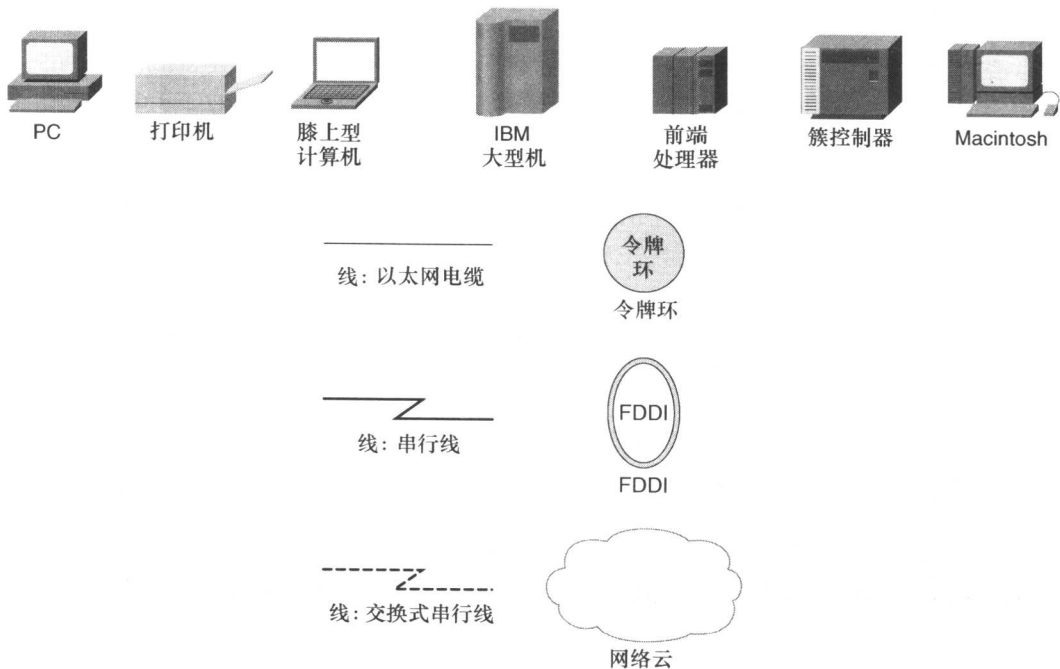
● 持有 Cisco 认证网络支持工程师(CCNA)证书, 最好可以通过完成 Cisco 网络互联技术简介(INTRO)课程或《CCNA INTRO 考试认证指南》(Wendell Odom, Cisco Press, 2003)一书, 并完成互联 Cisco 网络设备(ICND)课程或《CCNA ICND 考试认证指南》(Wendell Odom, Cisco Press, 2003)一书。(参见附录 D,“ICND 路由器和交换机命令汇总,”获得您可能在 ICND 中发现的部分 Cisco 路由器 IOS 和 Catalyst 交换机命令列表,已经进行了分类。注意,也可以获得与 ICND 和 INTRO 有关的其他 Cisco 出版社的书籍。

- 具有部署和运行基于 Cisco 网络设备和 Cisco 网络操作系统(IOS)的网络的实际经验。具备 CCNP 相同水平和经验者则具有优势。

Cisco Systems 网络互联图标说明

Cisco Systems 公司使用一组标准的图标表示网络拓扑图解中的设备。以下图标说明显示了本书中您可能经常遇到的图标。





命令语法规则

本书中用以显示命令语法的规则与 Cisco IOS 软件命令参考手册中一样。命令参考手册将这些规则描述如下：

竖线(|)分隔可选的、相互独立的内容。

方括号([])表示可选内容。

大括号({ })表示必需选项。

方括号中的大括号([{ })表示可选内容中的必需项。

黑体字指必须按所示那样准确输入的命令和关键字。

斜体字指需要由您提供值的参数。

注意：本书中给出的命令和配置实例都是基于 Cisco IOS 12.0 版本。

目 录

第 1 章 网络互连技术回顾	3
1.1 OSI 模型	3
1.2 局域网	4
1.2.1 局域网物理网络接入	5
1.2.2 局域网数据传输类型	5
1.3 广域网	5
1.3.1 广域网分类	5
1.3.2 广域网虚电路	6
1.3.3 广域网拨号服务	6
1.3.4 广域网设备	6
1.4 互联网编址	7
1.4.1 媒体访问控制 (MAC) 地址	7
1.4.2 网络层地址	7
1.5 网络设备	7
1.5.1 集线器	7
1.5.2 网桥和交换机	8
1.5.3 路由器	10
1.6 路由选择	11
1.6.1 传输控制协议 (TCP) /IP 协议簇	12
1.6.2 NetWare 协议簇	17
1.6.3 AppleTalk 协议簇	18
1.6.4 IBM SNA 协议	18
第 2 章 在网络部署中应用设计原理	21
2.1 确定一个组织的网络策略与程序	21
2.1.1 网络组织模型	21
2.1.2 网络组织体系结构	24
2.1.3 组织策略	26
2.1.4 组织过程	27
2.1.5 使用联网实现组织目标	29
2.2 网络设计方法	31
2.2.1 作为 PDIOO 方法组成部分的设计	31
2.2.2 设计方法学	32

2.3 确定客户需求	33
2.3.1 评估网络设计项目的范围	33
2.3.2 确定所需信息	34
2.3.3 组织目标	36
2.3.4 组织限制	37
2.3.5 计划应用与网络服务	38
2.3.6 技术指标	40
2.3.7 技术限制	41
2.3.8 IP 电话 Cisco 综合网络投资计算器	42
2.4 描述现有网络	42
2.4.1 确定现有体系结构及其功能	42
2.4.2 客户输入	42
2.4.3 审计现有网络	46
2.4.4 网络审计工具	47
2.4.5 网络业务与应用分析	51
2.4.6 业务分析工具	52
2.4.7 总结报告	55
2.4.8 制作设计文档草案	56
2.5 采用结构化设计原理，设计拓扑和网络解决方案	57
2.5.1 自上而下的网络设计方法	57
2.5.2 结构化设计	57
2.5.3 自上而下与自下而上方法的比较	59
2.5.4 自上而下设计的实例	59
2.5.5 网络设计中的决策表	60
2.5.6 网络设计工具	61
2.6 设计实现的计划	62
2.7 构建一个网络原型或试验网络	63
2.8 记录设计	64
2.9 实现与验证设计	64
2.10 监视与重新设计网络	65
2.11 总结	65
2.12 参考资料	66
2.13 案例分析与模拟练习	66
2.13.1 DJMP 工厂案例分析情形	66
2.13.2 案例分析：网络升级	69
2.13.3 模拟：新应用	69
2.14 复习题	73
第 3 章 网络结构化与模块化	77
3.1 网络层次化	77
3.1.1 层次化网络模型	77
3.1.2 接入层功能	79

3.1.3 分布层功能	81
3.1.4 核心层功能	82
3.2 使用模块化方法设计网络	84
3.2.1 企业级复合网络模型	84
3.2.2 企业级园区模块	86
3.2.3 企业级边缘模块	90
3.2.4 服务提供商边缘模块	92
3.3 模块化网络中的网络服务与解决方案	94
3.3.1 企业级复合网络模型中的智能网络服务	95
3.3.2 模块化网络设计中的安全性	96
3.3.3 模块化网络设计中的高可用性	100
3.3.4 企业级复合网络模型中的网络解决方案	105
3.3.5 模块化网络设计中的语音传输	106
3.3.6 模块化网络设计中的内容联网	109
3.4 总结	113
3.5 参考资料	113
3.6 复习题	114
第4章 园区交换网络设计的基本考虑	119
4.1 园区网络设计方法	119
4.1.1 企业园区网络设计	119
4.1.2 网络布局	120
4.1.3 网络应用的描述	122
4.1.4 数据链路层技术	125
4.1.5 第2层与第3层交换设计的考虑	127
4.1.6 传输介质	132
4.2 园区网络设计	135
4.2.1 企业级园区网络设计介绍	135
4.2.2 企业级园区设计的考虑	136
4.2.3 网络业务模式	137
4.2.4 组播业务的考虑	138
4.2.5 时延敏感业务的 QoS 考虑	139
4.2.6 建筑接入层和分布层的设计	141
4.2.7 园区骨干的设计	144
4.2.8 服务器布置	147
4.2.9 设计企业级网络其余部分的连接性	149
4.3 总结	151
4.4 参考资料	151
4.5 案例分析与仿真练习	152
4.5.1 案例分析: 企业级园区网络设计	152
4.5.2 仿真 1: 共享式与交换式局域网	152
4.5.3 仿真 2: 第2层与第3层交换	157

4.6 复习题	163
第 5 章 WAN 网络设计	167
5.1 企业级边缘 WAN 设计方法	167
5.2 WAN 介绍	167
5.2.1 企业级边缘中的 WAN 技术	168
5.2.2 WAN 设计方法：规划与设计	170
5.2.3 WAN 设计方法：实现	174
5.3 选择广域网技术	180
5.3.1 远程接入的技术	180
5.3.2 WAN 备份技术	184
5.3.3 连接分散的企业级站点	188
5.3.4 IP 连接性与新兴的 WAN 技术	189
5.3.5 虚拟专用网络	197
5.3.6 作为 WAN 备份技术的因特网	200
5.4 总结	202
5.5 参考资料	203
5.6 案例分析	203
5.7 复习题	204
第 6 章 网络中的 IP 编址设计	207
6.1 IP 编址设计	207
6.1.1 IPv4 地址	207
6.1.2 确定网络规模	211
6.1.3 专用地址与公用地址	214
6.1.4 实现 IP 编址的层次化结构	217
6.1.5 分配 IP 地址的方法	224
6.1.6 名称解析	226
6.2 IPv6 介绍	228
6.2.1 IPv6 地址结构	228
6.2.2 IPv6 地址类型与范围	230
6.2.3 IPv6 地址分配策略	233
6.2.4 IPv6 名称解析	235
6.2.5 IPv4 向 IPv6 的过渡策略与部署	236
6.2.6 IPv6 路由选择协议	239
6.3 总结	240
6.4 参考资料	241
6.5 案例分析	241
6.6 复习题	242
第 7 章 为网络选择路由选择协议	245