

CISCO SYSTEMS



Cisco Press

CISCO NETWORKING ACADEMY PROGRAM



思科网络技术学院教程 (第三、四学期) (第二版)

Cisco Networking Academy Program:
Second-Year Companion Guide
Second Edition

The Only Authorized Textbook for the
Cisco Networking Academy Program



〔美〕Cisco Systems 公司 著
韩江 黄海 卫星 译

人民邮电出版社
POSTS & TELECOMMUNICATIONS PRESS

图书在版编目 (CIP) 数据

思科网络技术学院教程.第3、4学期:第2版/美国思科网络技术学院著;韩江,黄海,卫星译.—北京:人民邮电出版社,2002.6

ISBN 7-115-10078-0

I. 思... II. ①美... ②韩... ③黄... ④卫... III. 计算机网络—教材 IV. TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 030117 号

Cisco Systems, Inc.: Cisco Networking Academy Program: Second-Year Companion Guide, Second Edition

Authorized translation from English language edition published by Cisco Press.

Copyright © 2001 by Cisco Systems, Inc.

All rights reserved.

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

版权所有,侵权必究。

思科网络技术学院教程 (第三、四学期)(第二版)

-
- ◆ 著 [美] Cisco Systems 公司
 - 译 韩 江 黄 海 卫 星
 - 责任编辑 刘 涛 陈 昇

 - ◆ 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>
 - 读者热线 010-67180876
 - 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: 30
 - 字数: 796 千字 2002 年 6 月第 1 版
 - 印数: 1-6 000 册 2002 年 6 月北京第 1 次印刷

著作权合同登记 图字: 01 - 2001 - 2475 号

ISBN 7-115-10078-0/TP · 2762

定价: 50.00 元 (附光盘)

本书如有印装质量问题,请与本社联系 电话: (010) 67129223

内容提要

思科网络技术学院 (Cisco Networking Academy) 课程是 Cisco System 公司在全球范围推出的一个主要面向初级网络工程技术人员的培训项目, 其培训内容与 CCNA 类似。

本书为思科网络技术学院第三、四学期的配套书面教程, 主要内容包括: 开放式系统互联 OSI 参考模型; 局域网中出现的问题及解决方法; 虚拟局域网和网间交换; 局域网设计的全过程; 如何用路由器来连接两个或更多的网络; 标准的和扩展的访问控制列表 (ACL); Novell 的 IPX 协议、操作和配置; 网络的文档、网络的安全性、网络的维护、服务器的管理及维护; 在广域网中应用的各种协议和技术、广域网设计方法; PPP 通信的基本组成部分、过程和操作; ISDN 的服务内容、标准、组成部分、操作以及对 ISDN 通信的配置; 帧中继的服务、标准、组成部分和操作; 管理网络所使用的技术; Network+ 认证考试方面的内容; CCNA 认证考试所覆盖的一些考点; 对远程访问技术的概述; 把建立虚拟专用网作为一个成功增强网络安全性的案例; 帮助您和您的网络客户一起合作来开发一个有效的安全性策略, 并且帮助您选择有效的工具和产品来实施这些策略等内容。每章的最后提供了复习题。

书中以华盛顿项目作为实际的案例, 帮助读者理解和应用已经学到的知识, 它贯穿全文。在完成此项目过程中, 还有一份工程师日记。

附录 A 包括了在 CD-ROM 中包含的关于每一个 e-LAB 的相互参考信息; 附录 B 是每章结尾复习题的答案; 附录 C 描述和定义了与 Cisco 路由器配置和使用的相关命令; 附录 D 包括了在 CD-ROM 中包含的每一个动画的相互参考信息; 附录 E 的术语表描述了书中使用的有关网络的术语和缩写。

序 言

自 1997 年以来, 思科网络技术学院项目已经建立了一整套完善的在线学习方式, 它通过 Web 界面实现网络教程的多媒体教学方式, 包括了测验、基于动手操作的技能考试、评估及报告。思科网络技术学院教程帮助学生在实际环境中学习实用的网络知识和技能, 从而较传统的、基于计算机的教学方式要更胜一筹。在一个与真实网络环境极为接近的实验环境中, 学员通过实践接触到网络技术的体系结构和基础构造, 从而使学员能够学习到关于网络技术的基本原理和实践知识。

思科网络技术学院教程提供了更深入、更丰富的网上内容, 通过在课堂上把教材与网络教学结合到一起, 全球的地区级网络学院和本地级网络学院便可以用这些网络教学内容进行教学。思科网络技术学院教程注重把基于 Web 的网络教程结合进学习环境里, 思科公司通过为教师进行高强度的培训和更新实验室的硬件环境以及推出创新式的教学方法来解决这个问题, 这些内容都由思科公司来提供。所参与的教育工作人员为了在课堂上把思科网络技术学院教程与课堂的学习环境更有效地结合起来, 他们得到了在线方式的远程支持以及相关的教学资源、相关的知识库的支持。网络技术学院教程通过提供一套重新定义教学资源分配方式的服务, 实现了信息的动态交换, 从而产生了一个教师和学生的多对多交互性和合作式的网络, 以满足各种各样的教学需求。

网络技术学院教程之所以令教学人员和学生如此兴奋, 是因为这套课件是交互式的。由于越来越多的人在使用交互技术, 这套教程正是使用新的交互式技术来传播教学信息。它是一种激动人心的方式, 它能使教学人员与培训人员把大量多媒体的数据混合起来, 包括视频、音频、文本以及数字数据。接下来, 学员们可以从计算机屏幕上选择不同的媒体并且调整它们的学习内容, 以满足他们的学习需求, 而且教学人员可以选择设计他们自己的评估方案或者从中选择可使用的评估方案。

最后, 思科网络技术学院所开发的这样一个教程, 考虑到了教学环境的变化以及劳动力人口统计的情况、全球经济一体化、劳动力知识变化的需求、技术变化的需求以及技术在教育中的角色。作为对网络技术学院的支持, Cisco Press 出版了这本教程《思科网络技术学院教程 (第三、四学期)》(第二版), 用作思科网络技术学院中使用的教材。

前言

《思科网络技术学院教程》这本书被设计成对思科网络技术学院教程理论和实验课程的一个补充，掌握这些内容可以使你有能力在计算机网络领域从容应聘或是接受更高级的教育和培训。

此书的内容比你在思科网络技术学院教程在线培训教材中所学的更深入，本书的主题、内容都适用于 CCNA 考试。此书遵循了 Cisco 合并到在线教程中的样式及风格。另外，此书沿用了思科网络技术学院教程中的两学期课程模式。最后，本书还包括一张配套 CD-ROM，在其中包括了以交互式、多媒体形式表现出来的参考动画，作为学习的参考资料。

这本书可以使你增长在交换机、局域网、虚拟局域网的设计、配置及维护方面的知识和实际经验。此书中包含的概念可以使你提高在配置局域网、配置广域网、配置 Novell 网络、配置 IPX 路由、IGRP 协议配置和处理网络故障方面的技能。另外，此书还可以使你扩展关于广域网、ISDN、PPP 和帧中继的设计、配置和维护的知识和实际经验。最后，本书中讨论的主题会帮助你积累关于以下技能的实际经验：配置广域网、ISDN、PPP 以及帧中继的协议和排除网络故障。

1. 华盛顿项目

第 4 章中介绍了华盛顿项目。此项目是个实际的案例，来帮助你理解并实际应用已经学到的知识。华盛顿项目在教程的第 1 学期课程中有介绍，但是，实际方案直到第 3、4 学期课程才开始实施，它将贯穿全书。当书中介绍有关概念时，你将学到如何应用它们。本书每一章都包括可以帮你掌握完成华盛顿项目所需知识的内容、概念和主题。

亚利桑那州凤凰城的一个区域被作为华盛顿项目的现场模型，你将会得到这个区域的各个学校的建筑图（电子的）和实地的线路图（也是电子格式的）。你的教师将向你提供完整的设计思想、说明书和技术要求作为资料。在进行此项目的过程中，你会被要求做一份工程师日记；在接近第 4 学期课程结束时，你会被要求提交一份最后的设计方案，并且对此项目做口头表述。Cisco Press 已经出版了 *Cisco Networking Academy Program: Engineering Journal and Workbook, Volume 2*（第二版），这是一本补充材料，它提供的额外的内容能够帮助你成功地完成华盛顿项目。

2. 编写此书的目的

这本书的目的是教会你有关 Cisco 支持的网络技术，帮助你理解如何设计和建立网络，以及如何配置 Cisco 路由器。它可以与思科网络技术学院教程（电子版）共同使用，也可以作为一本独立的参考书。

3. 本书的读者群

这本书是为任何一个想学习网络技术的人编写的。此书面向的第一个读者群主要是高中、大中专院校学生。特别是，在教学环境中，此书既能在课堂上作为教科书使用，也可以在机房中作为实验手册使用。

第二个读者群是公司的培训人员和公司的职员。为了使公司和科研机构能够充分利用网络功能，很多人需要接受网络设计和开发方面的培训。

第三个读者群是一般的用户。这本书对用户友好的态度和决不枯燥难懂的表述方式应该会吸引那些愿意远离专业技术手册的读者。

4. 本书的特点

这本书的特点是书中贯穿了可以帮助读者完全理解网络和路由的内容。

- 每章的目标——在每一章的开始都会列出学完这一章后需要掌握的内容和要达到的目标。另外，还提供了此章中的相关概念的参考，这些可以用来当作一个高级的内容组织提纲。
- 图形、实例、图表——此书包含了许多图形、实例和图表，它们可以帮助你加深对理论、概念、命令和安装顺序等内容的理解。它们对概念的补充可以帮助你更形象地体会章节中的内容。此外，实例和图表还提供如命令摘要和描述、实例的屏幕输出以及理论和实际的信息等内容。
- 有关华盛顿项目的注释——从第4章开始，每一章都有关于华盛顿项目的注释。这些注释涉及到章节中介绍的概念，并提供一些信息帮助你在华盛顿项目中应用已学到的知识。
- 有关工程师日记的注释——从第4章开始，每一章都有关于工程师日记的注释。这些注释涉及到章节中介绍的概念，并提供一些超出你在课程中所学的额外信息，它将帮助把你所学到的东西应用到真实世界的环境中。
- 每章总结——在每一章的结尾都有本章中概念的总结，它提供了本章的纲要，是学习的好助手。
- 华盛顿学校项目任务——从第4章开始，每一章都包括一项学校园区项目的任务。这一任务补充了本章中所介绍的概念，并允许你应用在华盛顿方案中已学到的内容。
- 复习题——每一章的结尾都有复习题，可作为每章学习情况的评估。此外，这些问题补充了章节中介绍的概念，可以使你在学习新的一章之前检测一下自己对本章内容的理解。
- 重要的术语——在复习题之后是重要的术语，它是对本章中提到的陌生的术语的摘要，可以作为学习的辅助材料。此外，这些术语补充了本章中介绍的概念，在学习下一章之前帮助你更好地理解本章的内容。

技能培训

在本书中，你将会看到关于在 *Cisco Networking Academy Program: Lab Companion, Volume 2* (第二版) 中的实验的有关参考内容。这些实验使你能够把理论与实践做一个很好的结合。



e-LAB

在每章中，e-LAB 不仅仅强调概念性的内容，而且还强调能方便学习网络概念的重要实践内容。这些 e-LAB 使你能够把理论与实践很好地结合，从而使你能够掌握本章中提供的实验的技能。此外，e-LAB 还给你提供了排除网络故障的机会。



动画

在本书中，你将会看到动画式的参考材料，它们在本书所附的 CD-ROM 中。这些动画强调了概念内容，并且把理论和实践很好地结合到一起。



关于 CD-ROM

本书有一张 CD-ROM 作为补充材料，它包括以交互式多媒体格式表现的 e-LAB、实际问题以及动画。这些学习参考材料与本书的内容是互为参考的，而且是密切相关的。这些资料使你在学习和技能培训的过程中能够有效地支持你的自学。此外，这些学习参考材料提供以下内容：

- 一个易于使用的图形用户界面；
- 精确且简洁的反馈；
- 关于教程内容频繁的交互活动；
- 对于指导性和探索性的导航内容的支持；
- 关于导航内容的指导和外部控制；
- 对于学员的指导及支持；
- 无论学员有什么级别的经验都能给他们提供灵活性。

最后，这些学习参考资料不仅仅强调概念化的材料，而且还强调能方便学习网络概念的重要实践内容。这些资料使你能够把理论与实践很好地结合。

5. 书中约定的表示法

在本书中，遵循了以下一些常规表示法：

- 对一些重要和新的术语以斜体表示。

所有代码实例以单空格类型出现，代码部分使用下列约定：

- 命令或关键词以等宽加粗字体表示；

- 用户输入的内容以等宽斜体表示；
- 方括号[]表示可选的关键字或选项；
- 大括号{}表示必须的选项；
- 竖线|被用来分隔选项。

6. 本书的组织方式

全书分为 19 章和 4 个附录，另外还有一个术语表。

第 1 章全面回顾了开放式系统互联 OSI 参考模型，以及与路由相关的网络规划和设计思想概述。

第 2 章讨论了局域网中可能出现的问题及解决方法。此外，这一章中还包括了在局域网网段使用网桥、交换机、路由器的利弊分析，以及它们在网络处理能力上所达到的效果。最后，还介绍了以太网、快速以太网和虚拟局域网技术及应用这些技术会有哪些好处。

第 3 章提供了虚拟局域网和网间交换的概况，将传统的共享型局域网配置与交换型局域网配置进行了比较，并讨论应用交换型虚拟局域网结构的好处。

第 4 章介绍了局域网设计的全过程。此外，这一章还讨论了局域网设计目标、网络设计问题以及网络设计方法学和局域网拓扑学方面的进展。

第 5 章讨论了如何用路由器来连接两个或更多的网络，以及在基于网络协议的网络之间它们是如何被用来传递数据包的。本章介绍了如何操作路由器和它们所应用的协议。最后，还介绍了路由、IP 路由协议和 Cisco 专有的 IGRP 协议。

第 6 章介绍了标准的和扩展的访问控制列表 (ACL)，你可以使用它来控制网络通信。本章还描述了如何使用 ACL 作为安全的解决方案的方法。此外，本章还包括如何应用 ACL 的技巧、建议和基本的指导方针，建立 ACL 所需要的命令和配置。最后，本章提供了标准的和扩展的 ACL 实例以及如何将 ACL 应用于路由器接口的方法。

第 7 章介绍了 Novell 的 IPX 协议、操作和配置。此外，本章还解释了在 NetWare 网络中如何使用 Cisco 路由器，讨论了在路由器之间如何进行 IPX 操作的验证和连接，还有在 IPX 操作中如何发现并排除故障。

第 8 章讨论了网络的文档、网络的安全性、网络的维护、服务器的管理及维护。

第 9 章介绍了在广域网中应用的各种协议和技术，本章中讲述了广域网的基础，包括常用广域网技术、广域服务的类型、数据封装格式和连接选项。最后，讨论了点对点连接、线路交换、数据包的转换、虚拟电路、拨号服务和广域网设备。

第 10 章介绍了广域网设计方法的概况。本章包括对广域网通信的描述，设计一个广域网的过程和所要考虑的问题。它集中了那些想要进行广域网设计的用户的全部需求，还列出了应用分层设计模型的好处。

第 11 章详述了 PPP 通信的基本组成部分、过程和操作，还描述了如何使用 PPP 验证过程对 PPP

进行配置及验证其配置过程。

第 12 章介绍了 ISDN 的服务内容、标准、组成部分、操作和以及对 ISDN 通信的配置。

第 13 章讨论了帧中继的服务、标准、组成部分和操作。另外，本章包括了对于帧中继服务的配置操作，以及监控和维护帧中继连接所需的命令。

第 14 章讨论了关于管理网络所使用技术的内容，诸如网络的文档资料、监测以及排除网络故障。

第 15 章提供了你应该知道的一些主题的复习内容，这些内容会帮助你成功地通过 Network+ 认证考试。我们将此章的文档放入了随书附盘中。

第 16 章讨论了关于 CCNA 认证考试所覆盖的一些考点，这些内容会帮助你进行复习和备考。

第 17 章对日趋成熟的远程访问技术给出了一个概述。此外，这一章还对通过电缆调制解调器、无线连接及数字用户线（DSL）来访问互联网的优点和缺点进行了讨论。

第 18 章讨论了把建立虚拟专用网作为一个成功增强网络安全性的案例，以及一个能做一些新的和不同事情的机制：使用公用网络来进行私人通信。

第 19 章帮助你和你的网络客户一起合作来开发一个有效的安全性策略，并且帮助你选择有效的工具和产品来实施这些策略。

附录 A 包括了在 CD-ROM 中包含的关于每一个 e-LAB 的相互参考信息。

附录 B 提供了每章结尾复习题的答案。

附录 C 描述和定义了与 Cisco 路由器配置和使用的相关命令，这些命令是按字母顺序排列的，以方便查询所需要的信息。每个命令都提供了它在哪些章节中被提到的信息，可以使你容易地找到更多的信息。

附录 D 包括了在 CD-ROM 中包含的每一个动画的相互参考信息。

附录 E 的术语表详述了书中使用的有关网络的术语和缩写。我们将此章的文档放入了随书附盘中。

出版说明

《思科网络技术学院教程》(上、下册)(书号: 7-115-08773)自 2000 年 10 月由人民邮电出版社翻译出版以来,受到了国内网络技术学院及读者们的广泛欢迎,在一年半的时间内连续多次重印,成为市场上的热销图书。

为了更好地配合网络学院开展教学,人民邮电出版社组织引进翻译了《思科网络技术学院教程(第一、二学期)》(第二版)和《思科网络技术学院教程(第三、四学期)》(第二版)。前者对应原上册内容,后者对应原下册内容。之所以将书名进行更改,是考虑到网络技术学院后续还有第五到第八学期的教学内容,以及其他一些课程,如果继续采用原书名容易引起混淆。

新版的教程与目前网络技术学院的电子版教材匹配得更好,与原来的教程相比,新增了大量内容,并且提供了光盘,可以更好地帮助读者学习网络知识以及准备 CCNA 认证考试。同时,我们也将推出与教程配套的其他教学用书,以方便教学之用。

我们将书中一些参考资料如术语表等内容放在了光盘中,另外对正文文字适当进行了缩小,以期减少书的页数进而降低定价,从而减轻广大读者特别是网络学院学生的负担。希望这些措施能够得到读者们的理解。

如果对本书有任何意见和建议,请与我们联系:

电子邮件: jsj2@ptpress.com.cn

电话: 010-67185942

人民邮电出版社

2002 年 5 月

目 录

第1章 OSI参考模型和路由	2
1.1 简介	3
1.2 层次网络模型：OSI参考模型	3
1.2.1 对等层通信	5
1.2.2 数据封装	6
1.3 物理层	7
以太网/802.3物理连接	7
1.4 数据链路层	8
以太网/802.3接口	9
1.5 网络层	9
1.5.1 IP寻址和子网	9
1.5.2 路径的判断	10
1.5.3 路径通信	11
1.5.4 ICMP	12
1.5.5 ARP	13
1.5.6 路由选择	14
1.5.7 被路由的协议与路由选择协议	16
1.5.8 IP路由选择配置任务	19
1.6 传输层	20
1.6.1 分段高层应用	21
1.6.2 建立一个连接	21
1.6.3 数据传输	22
1.6.4 用窗口实现可靠性	22
1.6.5 确认技术	23
1.7 总结	24
1.8 复习题	25
1.9 主要术语	27
第2章 局域网交换	32
2.1 简介	33
2.2 网络要求	33
2.2.1 以太网/802.3接口	34
2.2.2 使用中继器扩展共享介质局域网	36
2.3 提高局域网性能	37
2.3.1 全双工以太网	37
2.3.2 局域网分段	38

2.4 交换和桥接概述	41
2.4.1 局域网交换延时	41
2.4.2 第2层和第3层交换	41
2.4.3 局域网交换机如何学习地址	42
2.4.4 交换机的作用	43
2.4.5 对称和非对称的交换机	43
2.4.6 存储器缓冲区	44
2.4.7 两种交换方法	45
2.4.8 VLAN	46
2.5 生成树协议	46
2.6 总结	47
2.7 复习题	48
2.8 主要术语	50
第3章 虚拟局域网	56
3.1 简介	57
3.2 VLAN 综述	57
3.3 用交换体系结构来进行分段	58
3.3.1 VLAN 和物理边界	58
3.3.2 通过主干传递 VLAN 信息	60
3.3.3 VLAN 中的路由器	60
3.3.4 交换式网络的配置	61
3.4 VLAN 的实现	62
3.4.1 端口为中心的 VLAN	62
3.4.2 静态 VLAN	63
3.4.3 动态 VLAN	63
3.5 VLAN 的优点	63
3.5.1 增加、移动或改变用户的位置	64
3.5.2 控制广播活动	64
3.5.3 提供较好的网络安全性	65
3.5.4 利用现有的集线器以节省开支	66
3.6 总结	67
3.7 复习题	68
3.8 关键术语	70
第4章 局域网设计	74
4.1 简介	75
4.2 网络设计目标	76
4.3 网络设计的组成部分	76
4.3.1 服务器的功能和所处的位置	77
4.3.2 Intranet	78
4.3.3 冲突检测	78
4.3.4 分段	79
4.3.5 带宽域与广播域的比较	79

4.4 网络设计方法	80
4.4.1 收集用户需求	80
4.4.2 分析需求	81
4.4.3 有效性和网络流量	81
4.4.4 网络拓扑结构的设计	82
4.5 总结	97
4.6 华盛顿学校园区网络项目任务：局域网设计	97
4.7 CCNA 认证考试的学习目标	98
4.8 复习题	99
4.9 主要术语	101
第5章 路由选择协议：IGRP	106
5.1 简介	107
5.2 网络层基础	108
5.2.1 网络层路由选择	108
5.2.2 路由选择表	108
5.2.3 使用计量标准来描述距离	109
5.2.4 网络层通信路径	110
5.2.5 网络地址和主机地址	110
5.3 被路由的协议和路由选择协议	111
5.4 IP 路由选择协议	112
5.4.1 最佳路由	113
5.4.2 简单性和高效性	113
5.4.3 健壮性	113
5.4.4 快速收敛	113
5.4.5 灵活性	114
5.4.6 静态路由选择	114
5.4.7 动态路由选择	114
5.4.8 路由选择的分类	115
5.5 IP 路由选择的配置	115
5.6 了解 IGRP 的有关操作	116
5.6.1 内部、系统和外部 IGRP 路由	116
5.6.2 创建 IGRP 路由选择过程	117
5.6.3 提高 IGRP 的稳定性	118
5.6.4 IGRP 计量标准信息	120
5.6.5 IGRP 更新消息	120
5.6.6 最大跳数	121
5.7 总结	122
5.8 华盛顿学校园区网络项目任务	122
5.9 CCNA 认证考试的学习目标	123
5.10 复习题	123
5.11 主要术语	126
第6章 访问控制列表	130

6.1 简介	131
6.2 ACL 概述	132
6.2.1 为什么要建立 ACL	133
6.2.2 按正确顺序创建 ACL	134
6.2.3 使用 ACL	134
6.2.4 ACL 如何工作	134
6.3 ACL 配置任务	136
6.3.1 把 ACL 分组到各个接口	137
6.3.2 为每个 ACL 分配唯一的表号	137
6.3.3 怎样使用通配符掩码位	138
6.3.4 如何使用通配符 any	140
6.3.5 如何使用通配符 host	141
6.4 标准访问控制列表	141
6.4.1 标准 ACL 的有关例子	142
6.4.2 标准 ACL 例子 1: 允许一个源的通信流量通过	143
6.4.3 标准 ACL 例子 2: 拒绝一个特定主机的通信流量	144
6.4.4 标准 ACL 例子 3: 拒绝一个特定子网的通信流量	145
6.5 扩展访问控制列表	146
6.5.1 扩展 ACL 的有关例子	147
6.5.2 扩展 ACL 例子 1: 拒绝 FTP 通信流量通过 E0	149
6.5.3 扩展 ACL 例子 2: 只拒绝通过 E0 的 Telnet 通信流量	149
6.6 使用命名访问控制列表	150
6.6.1 deny 命令	151
6.6.2 permit 命令	152
6.7 使用带协议的访问控制列表	153
6.8 正确放置 ACL	153
6.8.1 使用带防火墙功能的 ACL	154
6.8.2 搭建防火墙体系结构	155
6.9 验证访问控制列表	156
6.10 总结	158
6.11 华盛顿学校园区网络项目任务: 使用 ACL	158
6.12 CCNA 认证考试的学习目标	159
6.13 复习题	159
6.14 主要术语	162
第 7 章 Novell IPX	164
7.1 简介	165
7.2 NetWare 网络中的 Cisco 路由器	165
7.3 IPX 概述	167
7.4 Novell 封装	170
7.4.1 Cisco 封装的命名情况	171
7.4.2 IPX 数据包格式	172
7.5 使用 RIP 进行 Novell 路由选择	172

7.6 服务通告协议	175
7.7 接通最近服务器协议	176
7.8 Novell IPX 配置任务	177
7.8.1 Novell IPX 全局配置	178
7.8.2 给接口分配 IPX 网络号	178
7.8.3 验证 IPX 操作	179
7.9 监视和管理 IPX 网络	180
7.9.1 监视 IPX 接口状态	180
7.9.2 监视 IPX 路由选择表	181
7.9.3 监视 Novell IPX 服务器	183
7.9.4 监视 IPX 通信流量	184
7.9.5 IPX 路由选择的故障检修	187
7.9.6 IPX SAP 的故障检修	187
7.9.7 IPX ping 命令	188
7.9.8 特权 IPX ping 命令	188
7.9.9 用户 IPX ping 命令	190
7.10 总结	190
7.11 华盛顿学校园区网络项目设计：配置 Novell IPX	191
7.12 CCNA 认证考试的学习目标	191
7.13 复习题	192
7.14 主要术语	195
第 8 章 网络管理（第一部分）	198
8.1 介绍	199
8.2 网络文档管理	199
8.2.1 主配线间设备（MDF）和中间级配线间设备（IDF）的布局	199
8.2.2 服务器与工作站的详细配置	200
8.2.3 软件列表	201
8.2.4 维护记录	201
8.2.5 安全性措施	202
8.2.6 用户策略	203
8.3 网络安全	203
8.3.1 数据恢复	204
8.3.2 备份操作	204
8.3.3 冗余技术	206
8.4 环境因素分析	207
8.4.1 电源条件	207
8.4.2 电磁干扰（EMI）和无线电频率干扰（RFI）	208
8.4.3 软件病毒	208
8.5 网络性能分析	208
8.5.1 服务器管理	209
8.5.2 客户机/服务器结构的网络	210
8.5.3 网络控制	212

8.6 排除网络故障	213
8.7 总结	215
8.8 华盛顿学校园区网络项目任务：完成 TCS	216
8.9 复习题	217
第9章 广域网	220
9.1 简介	221
9.2 广域网技术概述	221
9.2.1 广域网业务	222
9.2.2 广域网服务供应商	223
9.2.3 广域网虚电路	224
9.2.4 广域网的信令标准和容量	224
9.3 广域网设备	225
9.3.1 路由器	226
9.3.2 广域网交换机	226
9.3.3 调制解调器	226
9.3.4 CSU/DSU（信道服务单元/数据服务单元）	227
9.3.5 ISDN 终端适配器	227
9.4 广域网和 OSI 参考模型	227
9.4.1 广域网物理层	228
9.4.2 广域网数据链路层	228
9.5 广域网帧封装格式	229
9.5.1 PPP 封装	230
9.5.2 HDLC 封装	230
9.6 广域网链路的选择	231
9.6.1 专线	231
9.6.2 分组交换连接	232
9.6.3 电路交换连接	233
9.7 总结	236
9.8 华盛顿学校园区工程任务：广域网	236
9.9 CCNA 认证考试的学习目标	236
9.10 复习题	237
9.11 主要术语	239
第10章 广域网设计	244
10.1 简介	245
10.2 广域网通信	245
10.3 广域网设计第一步	247
10.3.1 收集需求	248
10.3.2 分析需求	250
10.3.3 敏感性测试	251
10.4 明确和选择网络的性能	251
10.4.1 明确和选择网络模型	252
10.4.2 分层网络设计模型	252

10.4.3 分层广域网设计的优势	256
10.4.4 帧中继和 ISDN 广域网链路	258
10.5 华盛顿学校园区项目任务：广域网设计	259
10.6 总结	260
10.7 复习题	260
10.8 主要术语	262
第 11 章 PPP	264
11.1 简介	265
11.2 PPP 概述	265
11.2.1 PPP 的组成	266
11.2.2 PPP 中各层的功能	267
11.2.3 PPP 帧格式	267
11.3 PPP 会话的建立过程	268
11.3.1 阶段 1：链路建立和配置协调	268
11.3.2 阶段 2：链路质量检测	269
11.3.3 阶段 3：网络层协议配置协调	269
11.3.4 阶段 4：关闭链路	270
11.4 PPP 验证	270
11.4.1 配置 PPP 验证	271
11.4.2 配置 CHAP 验证	272
11.5 总结	273
11.6 华盛顿学校园区项目任务：PPP	273
11.7 CCNA 认证考试的学习目标	274
11.8 复习题	274
11.9 主要术语	276
第 12 章 ISDN	278
12.1 简介	279
12.2 ISDN 概述	279
12.2.1 ISDN 的组成	280
12.2.2 ISDN 参考点	281
12.2.3 ISDN 交换类型	282
12.2.4 ISDN 服务类型标识	282
12.2.5 ISDN 的标准化	283
12.3 ISDN 和 OSI 参考模型	283
12.3.1 ISDN 物理层	283
12.3.2 ISDN 数据链路层	284
12.3.3 ISDN 网络层	285
12.4 ISDN 封装	286
12.5 ISDN 的用途	287
12.5.1 远程接入	287
12.5.2 远程节点	288
12.5.3 SOHO 互连	288