



Cisco 职业认证培训系列
CISCO CAREER CERTIFICATIONS

ciscopress.com



CCNP 实战指南： 交换

CCNP® Self-Study

CCNP Practical Studies: Switching

Practice for the CCNP Switching exam with hands-on configuration tasks based on the BCMSN exam topics

[美] Justin Menga, CCIE #6640 著
李莉 高雪 周水生 译

 人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

内 容 提 要

本书目的在于帮助读者掌握 LAN 交换的理论和实际动手技能，从而顺利通过 CCNP 认证考试并轻松应对日常工作。

本书分为 11 章和 2 个附录。前 10 章介绍了 LAN 交换的基本技术，包括交换连接、VLAN 操作、中继和带宽汇聚、生成树、VLAN 之间的路由选择、第三层交换、多播路由选择与交换、流量过滤与安全、服务质量，以及维护、监控和排障等主题。最后一章为读者提供了综合的交换自学实验，该实验涵盖了本书所涉及到的全部内容。此外，本书的附录为最后一章的实验提供了详尽的解决方案。

本书的每一章都有一个内容简介，介绍了这一章所涉及到的重要概念和原理等背景知识。接着是若干个场景，每个场景都包括网络拓扑和预备配置，用来示范如何配置和实现相关的技术与特性。最后，每一章都列出了配置和验证场景的必需步骤，同时还包括了场景的示例配置和解释。

本书适用于想要通过 CCNP 认证考试的网络技术人员，以及那些希望获得实际经验以轻松应付日常工作的人。由于本书既包括全面的理论知识，同时又涉及到丰富的场景和练习，因此它也是网络技术人员必备的工具参考书。

关于作者

Justin Menga 是一名路由和交换（Routing and Switching）及安全方面的双料 CCIE，拥有 8 年的网络工作经验，熟悉主流厂商的很多产品。Justin 很早就获得了 Cisco、Microsoft 和 Check Point 的认证证书，这表明他对网络和应用以及二者的基本安全需求有着透彻的理解。

目前，Justin 在新西兰的 Logical CSI 公司担任网络设计顾问，该公司是一个全球性的网络集成公司，分支机构遍布全球 40 多个国家和地区。在此之前，他在 Compaq 公司 Global Services 部门担任类似的职位，负责售前支持、网络设计和复杂网络的概念验证测试，这些复杂网络需要多种技术，包括路由选择、交换、网络、无线安全和 IP 语音技术。最近，Justin 获得了 CCIE 安全认证证书，这也证明他具有多种技能。此外，Justin 曾经撰写了一本技术专著 *CCSA NG: Check Point Certified Security Administrator Study Guide*。

关于技术审校者

Andy Barkl, CCNP, CCDP, 具有超过 19 年的 IT 从业经验。他拥有 MCT & Associates LLC 公司, 该公司是美国亚利桑那州菲尼克斯市一个从事技术培训和咨询的公司。

Henry Benjamin, CCIE # 4695, 拥有 3 个 CCIE 资格证书: 1999 年 5 月获得的路由和交换 (Routing and Switching) 证书, 2001 年 6 月获得的 ISP 拨号证书, 以及 2002 年 5 月获得的通信和服务 (Communications and Services) 证书。Henry 有 10 多年的 Cisco 网络工作经验, 所涉及的领域包括规划、设计和实现运行 IGRP、EIGRP、BGP 和 OSPF 的大型 IP 网络。最近, Henry 就职于一个位于澳大利亚悉尼的大型 IP 组织, 作为主要的网络设计人员, 负责设计和实现全澳洲及亚洲的网络。

在过去的两年里, Henry 是澳大利亚悉尼 CCIE 全球组的主要成员。作为团队的高级成员和核心人物, 他的任务包括为那些想通过 CCIE R/S、CCIE 安全、CCIE C/S 跟踪以及 CCIE 更换新证的书面考试的人编写实验考题和测试题。Henry 还撰写了 3 本技术专著——Cisco Press 公司的 *CCIE Security Exam Certification Guide* 和 *CCIE Routing and Switching Exam Cram*, 以及《CCNP 实战指南: 路由》(该书中文版已由人民邮电出版社出版, 编者注)。此外, Henry 在悉尼大学获得了航空工程学士学位 (1991 年)。

Stephen A. Daleo 是 Golden 网络咨询公司的负责人, 同时也是一名网络顾问, 其客户包括南佛罗里达大学——圣彼得斯堡和 North Broward 地区医院 (Fort Lauderdale, 佛罗里达)。Steve 是思科因特网学习解决方案部门的教程开发者之一, 负责开发 BCMSN 2.0 课程。Steve 经常为 Cisco Press 公司的书籍添补技术内容, 同时他还是一名活跃的思科认证系统讲师, 讲授 BCMSN、BCRAN、CIPT、CIT、BSCI 和 ICND 等 Cisco 课程。

Drew Rosen, CCIE # 4365, 在思科因特网学习解决方案部门担任产品市场经理, 管理着一个技术咨询团队, 这个团队的主要任务是为企业和服务提供商提供教育产品。在此之前, Drew 在思科担任了 4 年的系统工程师, 在业界享有盛名。他参与开发并投入运行的 ILSG 产品很多, 包括创建可扩展的 Cisco Internet 网络(BSCI), 在 Cisco 路由器上配置 BGP(CBCR), 为 IS-IS 配置 Cisco 路由器(CCRI), 高级 MPLS VPN 解决方案(AMVS), 构建地铁光缆网络(BCMON) 以及实现服务质量(QoS)。目前, Drew 和妻子 Meredith、女儿 Chelsea 一起住在佛罗里达。

Jeff Saxe, CCIE # 9376, 是一名网络工程师, 也是 Crutchfield 公司 IT 系统部一名令人尊敬的成员。此外, Jeff 从 1974 年起就承接汽车音响和家庭影院设备的邮购/网上零售业务。在这几年里, 他一直管理着公司的 LAN 和 WAN, 包括远程呼叫中心的帧中继语音和 IP 语音设备。Jeff 以前在新闻出版业和教育软件行业做过计算机支持工作。他毕业于弗吉尼亚大学, 在大学里主修的是该校著名的数学专业, 辅修的是化学专业。现在, Jeff 和妻子 Laura、儿子 Nathan 一起住在弗吉尼亚的 Charlottesville。

Peter J. Welcher 博士, CCIE # 1773, CCIP, 已经撰写了几本高级课程, 并且在 *Cisco World Magazine* (现在的 *Enterprise Networking Magazine*) 上发表了 90 多篇文章。此外, Pete 给 Cisco Press 公司的很多书籍作过评论, 这些书涉及的范围也比较广泛。Pete 目前是 Chesapeake Netcraftsmen 的股东。如果需要查阅有关 Pete 的更多信息和文章, 请浏览 www.netcraftsmen.net/welcher。

前言

当今的现代网络有两个基本的组成部分——路由选择和交换。思科认证网络专家（CCNP）是一个很受欢迎的网络认证，它在思科认证网络支持工程师（CCNA）之后，是思科职业认证过程的第二步。思科将资格认证分为 3 个等级，获得 CCNP 资格的人属于中间一个级别，CCNA 比它的级别低，而 CCIE 的级别要高于它。CCNP 的需求量最大，特别是那些需要实现和支持基于 Cisco 的网络的机构。获得 CCNP 的必要条件之一就是要通过 CCNP 的交换考试，它所测试的知识包括交换概念、协议以及 Cisco Catalyst 交换机的配置。本书能够帮助你更好地理解如何配置（和支持）Cisco Catalyst 交换机。

本书的目标

本书的主要目标在于帮助读者从实践的角度来理解如何配置和支持 Cisco Catalyst 交换机。CCNP 认证使你理解了实现局域网（LAN）必需的理论知识，然而重要的是，在你需要配置或排除现实网络的关键时刻，你必须依靠实践经验、知识和信心迅速而有效地做出反应。在某个方面你学得越多，在关键时刻你就表现得越出色。本书不仅针对 CCNP 交换提供了一个实践的途径，而且也有助于一般的 LAN 交换。

读者

本书主要面向网络专业人员，他们对 LAN 交换的概念和原则有理论上的了解，但希望把这些知识应用到现实情景之中。如果你想很好地利用这本书，那么你在路由选择和交换方面至少需要达到 CCNA 级别的水平。无论你做什么样的工作，实践经验都是必不可少的，本书会提供给你一些实践经验，使你在实现交换式网络时充满信心。阅读本书后，你将对 LAN 交换的理论和操作有更深入的理解。在你确实将这些概念付诸实践后，这些曾经让人混淆的概念在你阅读本书的过程中会变得越来越清晰，这真是一件令人惊喜的事情。

如果你购买本书是为了认证考试，那么本书的主要读者显然是那些 CCNP 报考者。本书覆盖的内容包括在新的 CCNP Switching 3.0 考试中，它对想要报考 CCIE Routing + Switching 的人也极有益处，因为本书重点是围绕 Catalyst 3550 交换机讲述的，目前这种交换机用于 CCIE Routing + Switching 实验室。如果你购买本书并不是为了认证考试，而是为了实现和支持 Cisco Catalyst 交换机，那么本书对你也大有益处。本书所覆盖的内容正是针对现实中的 LAN 交换，其重点为现实网络中普遍且重要的问题，而不是只针对 CCNP Switching 考试。

章节组织

本书共有 11 章和 2 个附录。前面 10 章详细地讲解了 LAN 交换技术，最后一章为读者提供了综合的交换自学实验，这个实验包括了前面所学章节的内容。另外，本书后面的附录为最后一章的实验提供了解决方案。

每一章的开始都有一个内容简介，介绍了该章内容所涉及的重要概念和原理等背景知识。接着是一些场景，每个场景都包括网络拓扑和一组必备要求。这些场景用来示范如何实现和配置与章节内容有关的技术和特性，供读者借鉴。这样，读者可以在家中或公司实验室里创建各场景所描述的拓扑。如果你有本书场景中所讨论的设备，那么你可以在自己的实验室里尝试尽可能多的场景。

在完成每个场景的配置后，你将要学到如何验证、监控和排障所完成的配置。这些场景不仅包括纯粹的实践信息，而且在必要之处提供了详细的背景知识和技术解释，以确保你对自己所做的配置和为何如此配置有一个很深的了解。

下面简单描述各章和附录的内容。

- **第 1 章“交换连接”** 本章首先介绍了基本的 Catalyst 交换机平台，接着指出了如何做好准备将基于 CatOS 和 Cisco IOS 的 Catalyst 交换机连入网络，以及如何为设备提供基本的 LAN 连接，使得这些设备之间能实现基本的通信。
- **第 2 章“VLAN 操作”** 本章涉及的主题包括虚拟 LAN (VLAN)。首先介绍了 VLAN 的概念以及为什么 VLAN 是构成现代 LAN 的重要组成部分。在本章中，你将学会如何创建和配置 VLAN，将交换机端口连入不同的 VLAN，并创建保持设备独立的第二层。
- **第 3 章“中继和带宽汇聚”** 本章介绍了 EtherChannel 和中继，应用这些技术可以将 Cisco Catalyst 交换机链接在一起。你将学习如何将多个物理接口配置成一个 EtherChannel 束，这样可以提高连接的性能和灵活性。接着，你将了解 VLAN 中继协议以及如何配置该协议。最后，我们试验中继，你将在这个过程中学习到如何在单个物理中继接口中多路传输多个 VLAN 的流量。
- **第 4 章“生成树”** 本章讲述了生成树，这是一个用于交换环境中的基本而重要的协议。本章首先介绍了基本的生成树配置，然后讲述了生成树的高级特性，比如如何实现负载分担和配置生成树的增强特性。
- **第 5 章“VLAN 之间的路由选择”** 本章论述了 VLAN 之间的路由选择以及 VLAN 间通信所需要的设备。本章不仅介绍了 VLAN 间路由选择的基本架构，而且还对配置基本第三层交换和热备份路由器协议 (HSRP) 进行了讨论。
- **第 6 章“第三层交换”** 本章深入论述了第三层交换，并且讨论了第三层交换机在现代 LAN 中的必要性。本章集中讨论了 Cisco Catalyst 6000/6500 系列交换机及构成该产品的组件，例如 Supervisor 引擎、策略特性卡 (PFC) 和多层交换特性卡 (MSFC)。你将学习到多层交换

(MLS) 和 Cisco 快速转发 (CEF)，并了解它们如何在 Catalyst 交换机上支持第三层交换。

- **第 7 章“多播路由选择与交换”** 本章论述了多播路由选择以及如何在 LAN 上控制多播流量。你将学习多播路由选择并了解 Cisco 第三层交换机如何支持这个特性。此外，你还将学习到多播路由器如何与交换机进行互操作，使交换机只将多播流量转发到希望接收多播流量的端口，并应用诸如 IGMP 探查和 Cisco 组管理协议 (CGMP) 的特性。
- **第 8 章“流量过滤与安全”** 在本章中，你将学会如何通过保证管理访问的安全、保证设备对交换机访问的安全以及实现流量过滤来确保网络安全策略的一致性，从而确保交换基础设施的安全。你还将了解如何确保 Catalyst 交换机管理接口的安全，通过应用 AAA 增强安全性，利用 802.1x 提供访问 LAN 的用户认证和授权，并且在端口和 VLAN 上对接收的流量进行过滤。
- **第 9 章“服务质量”** 本章介绍了如何在交换式 LAN 中配置端到端的服务质量 (QoS)，以及在你面对整个网络时如何提供 QoS 分类和标记。你还将学习如何配置 QoS 最基本的概念——分类、标记、策略和调度。Cisco Catalyst 交换机平台及其如何实现 QoS 也在本章讨论之列，这些内容对你选择实现何种交换机平台是很重要的。此外，本章还讨论了语音 IP 以及 Cisco Catalyst 交换机如何与 Cisco IP 电话相互作用。
- **第 10 章“维护、监控和排障”** 本章介绍了如何维护、监控和排障 Cisco Catalyst 交换机组成的网络。你将了解交换网中常见的问题并学会如何识别和解决这些问题。你还将学习如何升级交换机以及在遗失密码和缺少操作系统文件时如何恢复。最后，你还将学习如何利用 SPAN、RSPAN 和 VLAN 访问控制列表 (ACL) 从交换底板上捕获流量。
- **第 11 章“综合交换自学实验”** 最后一章提供了一个自学实验场景，这个场景可以测试你对本书内容的掌握情况，它的内容包括最初配置一个平面的第二层拓扑，随后将它转变为一个多层拓扑，附录 A 和 B 对该场景的每个部分都提供了完整的解决方案。
- **附录 A“综合交换自学实验第一部分的解决方案”** 附录 A 为第 11 章自学实验的第一部分提供了完整的解决方案。
- **附录 B“综合交换自学实验第二部分的解决方案”** 附录 B 为第 11 章自学实验的第二部分提供了完整的解决方案。

如何最佳地使用本书

在学习完本书之后，你肯定想按照场景配置使用实际设备来完成这些场景，从而获得实际经验并增强信心。当然，书中所讨论的设备有些是非常昂贵的，你可能无法得到或无法全部得到这些设备。也许你无法完成场景中要求的每一个配置步骤或完整的配置工作，这些步骤可以让你顺利进行下一个场景的学习，然而无论你能否得到这些设备，本书依然带给你同样的收获。注意，本书中大多数的场景都假定正确完成了基本的配置，包括参数（如设备名称）以及场景配置过程中所指的任何其他参数。

实践练习所需的设备

注解：如果你想使用下列设备以及现实的设备，从本书的练习中获得一些实践经验，那么你可以通过这一部分了解你所需要的设备。尽管这是使用本书的理想方式，但是由于有详细的解释，有些设备并不是必不可少的。如果你没有设备，可以参看后面有关“如果没有设备，如何使用本书”部分的介绍。

Cisco 路由器的软件组件（Cisco IOS）对于所有路由器来说都是基本相同的，而 Cisco Catalyst 交换机却不是这样，其特性更多地基于硬件而不是软件。这就意味着你会发现每个 Catalyst 交换机系列所提供的功能都大不相同。为了从总体上学习如何配置 Catalyst 产品系列所提供的所有特性，通常你必须使用多种 Catalyst 硬件平台，其中有些产品是非常昂贵的。

在本书中，你将使用 3 种主要的 Catalyst 交换机平台：

- **Catalyst 3550**——基于 Cisco IOS 的下一代交换机，具有第三/四层的智能特性以及第三层的交换能力。可以用 Catalyst 2950 或 Catalyst 2900/3500XL 交换机替代它，只是这些交换机并不支持 Catalyst 3550 所支持的某些特性。
- **Catalyst 4000/4500**——大多数 CatOS 配置都是基于 Catalyst 4000/4500 交换机进行的。可以用便宜的 Catalyst 2900 系列交换机来替代 Catalyst 4000/4500 交换机，Catalyst 2900 系列交换机基于 Catalyst 4000 交换机（它们运行相同的操作系统映像），只是它们在小型的固定平台上运行。
- **Catalyst 6000/6500**——Catalyst 6000/6500 交换机配置了更高级的 CatOS 和 Cisco IOS 特性。

注解：本书中几乎所有的场景都要求 Catalyst 交换机使用交叉电缆互连起来。如果你要配置自己的实验室设备，那么必须始终使用交叉电缆连接每一台交换机。

除了 Catalyst 交换机之外，你还需要用到以下几种设备：

- **Cisco 路由器**——有些场景包括了 Cisco IOS 路由器，用来提供传统的路由选择功能。尽管有些场景允许使用低端的路由器，但是在选择每个场景中使用的路由器平台时，至少要使用 Cisco 2621 路由器，因为它有两个 10/100Base-T 的网络端口。
- **主机**——为了测试端到端的连接，必须检验网络上不同主机之间的连通性。在理想情况下，网络中应该至少有两台主机，每台主机都运行 Windows 2000/XP 或是你选择的操作系统。
- **服务器**——有些场景依赖外部服务器提供支持服务。在第 8 章中，Windows 2000 服务器需要安装 CiscoSecure ACS。

对于所有的 CatOS 交换机，所有配置例子都是使用 CatOS 版本 7.6 实现的。而对于所有的 Cisco IOS 交换机，其 IOS 版本取决于所使用的交换机平台。

- **Catalyst 2950/3550**——Cisco IOS 12.1(13)EA1
- **带有 Supervisor 3/4 的 Catalyst 4000/4500**——12.1(12c)EW
- **Catalyst 4000 第三层路由器模块**——Cisco IOS 12.0 (10)W5
- **运行 Native IOS 的 Catalyst 6000/6500**——Cisco IOS 12.1 (13) E

注解：为了节省空间，文中并没有包括每个场景中所用设备的完整配置，完整的配置可以在 www.ciscopress.com/1587200600 上找到。

获得设备

如果你供职于某个公司，该公司有实验室或者有本书中所用的设备，那么你很幸运，这将是你能最有可能获得设备的来源。如果情况并非如此，那么你可以和当地的 Cisco 代理联系，看看能否借用设备或是使用客户实验室的设施。倘若以上的方法都行不通，你就必须购买设备了。在 Internet 上有很多网站都销售便宜的、用过的 Cisco 设备，诸如 eBay 拍卖网站 www.ebay.com。另一个选择就是使用产品模拟器，例如 Cisco 提供了一种称作 Cisco 交互式顾问（CIM）的产品，它能够使用户模拟现实世界网络的配置。

值得注意的是，与其他很多普通设备（如路由器）相比，Cisco 交换机是相当昂贵的，你不可能买得起 Catalyst 6000 交换机，即使是二手货。本书中所提及的很多配置都可以在较低级的 Catalyst 交换机上实现，比如 2900 系列交换机（基于 CatOS）或 Catalyst 2950 系列交换机（基于 Cisco IOS），但是这些平台可能无法支持某些特性。

如果没有设备，如何使用本书

如果你竭尽所能仍无法得到设备，那么也不要气馁。本书的每个场景都将带你一步一步地通过配置、验证和排障等步骤，向你提供所有必要的信息、配置和模拟现实情形的图例。一定要密切关注每章的例子，花时间彻底分析特性是如何配置的以及在验证配置时输出是如何产生的。

Cisco Systems 网络互连图标说明

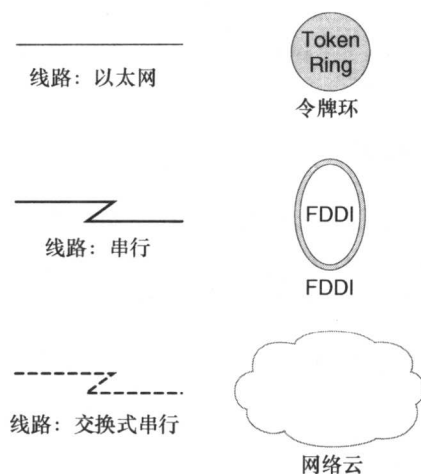
Cisco Systems 公司使用符合标准规定的图标来表示网络拓扑中的设备。以下所示的是最常用的图标，在阅读本书的过程中，你会经常遇到它们。在整本书中，你将会看到下列表示网络互连设备的图标：



下面这些图标用来表示外围设备和其他一些设备。



下面这些图标用来表示网络和网络连接。



命令语法定义

本书命令语法所遵从的约定和 Cisco IOS 软件命令参考文献所用的约定是相同的，如下所示：

- 分隔符| 分开二选一且互斥的参数。
- 方括号[]表示可选的参数。
- 大括号{}表示必需的选择。
- 方括号内套大括号[{ }]表示在一个可选内容中必需的选择。
- **黑体**表示按显示的那样精确输入的命令和关键字。
- *斜体*表示提供实际数值的变量。

目 录

第 1 章 交换连接	3
1.1 Cisco Catalyst 交换机简介	4
1.1.1 Cisco Catalyst 交换机平台	6
1.1.2 Catalyst 操作系统	18
1.2 场景 1-1: 在网络中安装 Cisco Catalyst 交换机	19
1.3 场景 1-2: 配置交换机的网络管理入口	33
1.4 场景 1-3: 配置 Ethernet 设备的连接	54
1.4.1 场景预备	55
1.4.2 配置任务	55
1.5 场景 1-4: 配置系统时间	68
1.5.1 场景预备	69
1.5.2 配置任务	69
1.6 场景 1-5: 监控和排障设备连接	76
1.7 小结	83
第 2 章 VLAN 操作	87
2.1 引言	87
2.1.1 桥接简介	88
2.1.2 VLAN 概念	93
2.2 场景 2-1: 理解透明桥接	95
2.3 场景 2-2: 配置 VLAN 中继协议 (VTP)	99
2.3.1 VLAN 中继协议	101
2.3.2 场景预备	103
2.3.3 配置任务	103
2.4 场景 2-3: 配置 VLAN	106
2.4.1 确定所需的 VLAN	106
2.4.2 确定 VLAN 参数	108
2.4.3 确定 VLAN 的端口分配方案	108
2.4.4 配置 VLAN	109
2.5 场景 2-4: 配置管理 VLAN	114
2.6 场景 2-5: 配置扩展范围的 VLAN	116
2.7 小结	118

第3章 中继和带宽汇聚	121
3.1 引言	122
3.1.1 中继	122
3.1.2 VLAN 中继协议	125
3.1.3 带宽汇聚	129
3.2 场景 3-1: 配置 VLAN 中继协议	132
3.2.1 配置规划	133
3.2.2 场景预备	133
3.2.3 关于 VTP 的建议	139
3.3 场景 3-2: 在交换机之间配置中继	140
3.3.1 配置任务	140
3.3.2 配置任务	146
3.4 场景 3-3: VTP 修剪	153
3.5 场景 3-4: 配置 EtherChannel	156
3.5.1 理解 EtherChannel	157
3.5.2 支持 EtherChannel 的 Cisco Catalyst 交换机	160
3.5.3 配置任务	161
3.6 小结	170
第4章 生成树	173
4.1 前言	174
4.1.1 生成树操作	174
4.1.2 生成树的最新进展	179
4.2 场景 4-1: 配置根网桥	181
4.2.1 根网桥的放置	182
4.2.2 次根网桥的放置	185
4.3 场景预备	186
4.4 场景 4-2: 配置 STP 负载分担	194
4.5 场景预备	195
4.5.1 根网桥的放置	196
4.5.2 端口优先级	197
4.5.3 端口代价	200
4.5.4 配置 STP 负载分担	203
4.6 场景 4-3: 配置 Root Guard	208
4.7 场景 4-4: 配置生成树 PortFast	212
4.8 场景 4-5: 配置 PortFast BPDU Guard	214
4.8.1 激活 PortFast BPDU Guard	215
4.8.2 测试 BPDU Guard	215
4.9 场景 4-6: 配置 PortFast BPDU 过滤器	216
4.10 场景 4-7: 配置 UplinkFast	218
4.10.1 激活 UplinkFast	221

4.10.2 验证 UplinkFast	221
4.10.3 测试 UplinkFast	223
4.11 场景 4-8: 配置 BackboneFast	225
4.11.1 激活 BackboneFast	226
4.11.2 测试 BackboneFast	228
4.12 场景 4-9: 使用多层拓扑提高收敛性能和实现负载分担	231
4.13 场景 4-10: 生成树故障排除	233
4.13.1 识别环路	233
4.13.2 断开环路	235
4.13.3 检查可能的原因	236
4.14 小结	237
第 5 章 VLAN 之间的路由选择	241
5.1 VLAN 间的路由选择架构	242
5.1.1 单臂路由器	242
5.1.2 使用了中继的单臂路由器	243
5.1.3 使用第三层交换机进行路由选择	243
5.2 多层 LAN 设计	245
5.2.1 重叠主干设计	245
5.2.2 多层设计	247
5.3 场景 5-1: 配置基本 IP 路由选择	252
5.3.1 理解 VLAN 间路由选择包的数据流	253
5.3.2 规划 VLAN 间路由选择的配置	254
5.3.3 场景预备	255
5.3.4 配置任务	256
5.4 场景 5-2: 配置第三层交换	264
5.4.1 理解 Catalyst 3550 系列多层交换机	265
5.4.2 理解 Catalyst 4000 路由器模块 (WS-X4232-L3)	266
5.4.3 理解 VLAN 间路由选择包数据流	267
5.4.4 场景预备	268
5.4.5 配置任务	268
5.5 场景 5-3: 实现冗余的多层拓扑	277
5.5.1 理解场景中的第三层拓扑	278
5.5.2 场景预备	279
5.5.3 配置任务	280
5.6 小结	300
第 6 章 第三层交换	303
6.1 第三层交换简介	304
6.1.1 第三层路由选择与第三层交换	305
6.1.2 基于硬件的第三层交换体系结构	309

6.2	Cisco Catalyst 6000/6500 交换机体系结构	309
6.2.1	Supervisor 体系结构	309
6.2.2	Catalyst 6000/6500 操作系统	315
6.3	场景 6-1：在 Catalyst 6000 上配置 MLS	316
6.3.1	理解 MLS	316
6.3.2	MLS 概述	317
6.3.3	支持 MLS 的 Cisco 平台	320
6.3.4	场景预备	321
6.3.5	配置任务	323
6.4	场景 6-2：在运行于混合模式下的 Catalyst 6000/6500 上配置基于 CEF 的第三层交换 ...	330
6.4.1	Cisco 快速转发简介	331
6.4.2	实现 Cisco CEF	334
6.4.3	场景预备	334
6.4.4	配置任务	335
6.5	场景 6-3：在 Catalyst 6000/6500 上改变混合模式为 native 模式	340
6.5.1	理解 native 模式	340
6.5.2	预备配置	343
6.5.3	配置任务	343
6.6	场景 6-4：在运行于 native 模式下的 Catalyst 6000/6500 上配置基于 CEF 的第三层交换	353
6.7	小结	359
第 7 章	多播路由选择与交换	363
7.1	引言	363
7.1.1	多播寻址	364
7.1.2	Internet 组管理协议	365
7.1.3	IP 多播的路由选择	365
7.1.4	多播转发	368
7.1.5	局域网多播	370
7.2	场景 7-1：配置 PIM 密集模式多播路由选择	370
7.2.1	对单播路由选择的考虑	372
7.2.2	邻居发现	372
7.2.3	在 PIM 密集模式网络中构建多播树	372
7.2.4	场景预备	377
7.2.5	配置任务	379
7.3	场景 7-2：配置 PIM 稀疏模式和稀疏-密集模式的多播路由选择	388
7.3.1	在 PIM 稀疏模式网络中创建多播树	388
7.3.2	配置任务	394
7.3.3	配置 PIM 稀疏-密集模式的操作	399
7.3.4	配置 Auto-RP	400

7.4 场景 7-3: 在 LAN 上控制多播流量	403
7.4.1 静态网桥表条目	405
7.4.2 配置任务	406
7.5 场景 7-4: 配置 IGMP snooping	408
7.5.1 IGMP snooping 的操作	408
7.5.2 支持 IGMP snooping 的 Cisco Catalyst 交换机	412
7.5.3 配置任务	412
7.6 场景 7-5: 配置 Cisco 组管理协议 (CGMP)	416
7.6.1 CGMP 操作	417
7.6.2 支持 CGMP 的 Cisco Catalyst 交换机	422
7.6.3 配置任务	423
7.7 小结	426
第 8 章 流量过滤与安全	429
8.1 保证管理访问的安全	429
8.1.1 配置认证、授权和计费 (AAA)	430
8.1.2 限制管理访问	431
8.1.3 使用安全管理协议	431
8.1.4 减少其他弱点	432
8.2 保证网络访问的安全	432
8.3 流量过滤	433
8.4 场景 8-1: 保证管理接口的安全	433
8.4.1 场景练习	433
8.4.2 场景目标	434
8.4.3 必需设备	434
8.4.4 命令语法	434
8.4.5 配置任务	438
8.5 场景 8-2: 使用 AAA 增强安全性	444
8.5.1 场景练习	444
8.5.2 场景目标	445
8.5.3 其他必需设备	445
8.5.4 场景规划	445
8.5.5 命令语法	446
8.5.6 配置任务	449
8.6 场景 8-3: 保证设备访问的安全	458
8.6.1 场景练习	459
8.6.2 场景目标	459
8.6.3 其他必需设备	459
8.6.4 场景规划	459

8.6.5 命令语法	460
8.6.6 配置任务	463
8.7 场景 8-4：保证 LAN 网段的安全	467
8.7.1 场景练习	467
8.7.2 场景目标	468
8.7.3 必需设备	468
8.7.4 场景规划	468
8.7.5 命令语法	468
8.7.6 配置任务	470
8.8 小结	475
第 9 章 服务质量	477
9.1 服务质量简介	477
9.1.1 QoS 模型	478
9.1.2 DiffServ 模型	478
9.1.3 QoS 功能	481
9.2 在 Cisco 交换机上实现服务质量	482
9.2.1 Catalyst 2900XL/3500XL	482
9.2.2 Catalyst 2950/3550	483
9.2.3 Catalyst 4000	484
9.2.4 带有 Supervisor 3/4 的 Catalyst 4000	485
9.2.5 Catalyst 6000/6500	485
9.3 场景 9-1：配置 QoS 特性	487
9.3.1 场景练习	487
9.3.2 场景目标	488
9.3.3 所需设备	488
9.3.4 场景规划	488
9.3.5 命令语法	490
9.3.6 配置任务	490
9.4 小结	512
第 10 章 维护、监控和排障	515
10.1 场景 10-1：使用 IP 和 LAN 连通性测试工具	516
10.2 场景 10-2：排除工作站启动故障	527
10.2.1 理解端口启动延迟的原因	528
10.2.2 协议的协商延迟	528
10.2.3 生成树监听和学习	530
10.2.4 switchport host 和 set port host 宏	532
10.2.5 配置任务	532