



Cisco 职业认证培训系列
CISCO CAREER CERTIFICATIONS

ciscopress.com



CCNP 自学指南： 组建可扩展的 Cisco 互连网络(BSCI)(第二版)

CCNP® Self-Study:
Building Scalable Cisco Internetworks (BSCI)
Second Edition

Cisco authorized self-study book for CCNP®
routing 642-801 foundation learning

Catherine Paquet 著
Diane Teare 译
袁国忠

 人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

Cisco 职业认证培训系列

**CCNP 自学指南：
组建可扩展的 Cisco 互连网络 (BSCI)
(第 二 版)**

Catherine Paquet
Diane Teare 著

袁国忠 译

人 民 邮 电 出 版 社

图书在版编目 (CIP) 数据

CCNP 自学指南: 组建可扩展的 Cisco 互连网络 (BSCI): 第 2 版 / (美) 帕克特 (Paquet, C.) 著: 袁国忠译. —北京: 人民邮电出版社, 2004.10

ISBN 7-115-12659-3

I. C... II. ①帕... ②袁... III. 计算机网络—工程技术人员—资格考核—自学参考资料 IV. TP939

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 096577 号

版 权 声 明

Catherine Paquet Diane Teare : CCNP Self-Study Building Scalable Cisco Internetworks (BSCI) ISBN: 1-58705-146-x

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

CCNP 自学指南:

组建可扩展的 Cisco 互连网络 (BSCI) (第二版)

-
- ◆ 著 Catherine Paquet Diane Teare
 - 译 袁国忠
 - 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: 44.25
 - 字数: 1 252 千字 2004 年 10 月第 1 版
 - 印数: 1-4 000 册 2004 年 10 月北京第 1 次印刷

著作权合同登记 图字: 01-2004-0572 号

ISBN 7-115-12659-3/TP · 4213

定价: 80.00 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 Cisco Systems 公司惟一授权的出版商 Cisco Press 针对最新公布的 BSCI 课程大纲推出的 BSCI 自学指南。

全书包括 9 章和 8 个附录，包括高级 IP 编址、IP 路由选择原理、EIGRP、单区域和多区域 OSPF、IS-IS、BGP 和控制路由选择更新等内容。书中的配置范例和验证输出阐述了实现和诊断这些路由选择协议的技巧；每章的配置练习通过复习该章介绍的重要概念，讨论了与网络运行相关的重要问题；章尾的复习题帮助读者巩固书中阐述的概念。

本书深入而全面地探讨了与 BSCI 考试相关的主题以帮助读者备考 BSIC，进而打开通往 CCNP、CCIP 和 CCDP 认证的大门。

序 言

本书是 Cisco 公司认可的自学指南,旨在帮助读者理解 CCNP BSCI 考试涵盖的基本概念。它是与负责 CCNP 考试的 Cisco Internet 学习解决方案小组合作的结晶。作为用于准备 CCNP 考试的先导材料,本书详细而全面地介绍了如何使用高级 IP 编址和路由选择技术在 LAN 和 WAN 中的 Cisco 路由器中实现可扩展性。无论读者旨在通过 CCNP 认证,还是只求更深入地理解高级路由选择协议的概念、配置和管理,都将从本书受益。

Cisco Systems 公司和 Cisco Press 提供本书的印刷版本,旨在让客户和广大用户能够以另一种方式进行学习。虽然出版物不同于教师指导环境和远程学习环境,但毕竟学习方式因人而异。通过 Cisco Press 出版该书,旨在将知识传播给更多的网络专业人员。

Cisco Press 将针对已有的和将推出的考试,出版其他认证自学系列丛书,帮助 Cisco Internet 学习解决方案分部实现其首要目标:对 Cisco 网络技术领域的专业人员进行培训,使其能够组建和维护可靠的、易于扩展的网络。Cisco 职业认证和相应的课程通过严谨、循序渐进的培训来实现上述目标。

为通过 Cisco 职业认证并完成 Cisco 认证的专业人员的日常工作,建议结合采用教师指导的培训、实际动手、远程学习、自学等学习方式。Cisco Systems 公司授权的培训合作伙伴遍布世界各地,他们提供高质量的指导以及宝贵的实验室和模拟环境。有关当地的 Cisco 培训伙伴计划的详情,请访问 <http://www.cisco.com/go/authorizedtraining>。

Cisco Press 和 Cisco Systems 公司合作出版的书籍符合相应课程和认证的质量要求。希望本书以及后续的认证自学图书对增强读者的网络知识大有裨益。

Cisco Internet 学习解决方案分部副总裁

Thomas M. Kelly

2004 年 3 月

关于作者

Catherine Paquet 是网络互连和安全领域的一位自由撰稿人 (freelancer)，在安全系统、远程接入和路由选择技术方面的造诣颇深。她获得了 CCSP 和 CCNP 认证，是 Cisco 最大的一家培训合作伙伴的 Cisco 认证系统教员 (CCSI)。最初进入网络互连领域时，她是一位 LAN 管理员，然后成为 WAN 管理员，并最终成为一个全国性 WAN 的管理员。她曾经是 Cisco 最大的一家培训合作伙伴的 BCRAN (组建 Cisco 远程接入网络) 和 MCNS (管理 Cisco 网络安全) 课程的主管教员，最近成为该公司的技术资源主管，负责为加拿大的团体和设备销售商提供培训服务，其中包括 Cisco 课程。她提供 CSPFA (Cisco Secure PIX Firewall Advanced) 方面的培训。2002 和 2003 年，她作为联合国志愿者前往阿富汗喀布尔，为阿富汗的网络领域公务员提供培训。Paquet 拥有管理信息系统专业的工商管理硕士学位。她编写了《组建 Cisco 远程接入网络》一书，还是本书前一版的作者之一。

Diane Teare 是网络、培训和远程学习领域的一名咨询人员，有 20 多年网络设计、实现和故障诊断的从业经验，并从事过教学、课程设计和项目管理工作。她曾经是 Cisco 最大的一家培训合作伙伴的 DCN (设计 Cisco 网络) 和 BSCN (组建可扩展的 Cisco 网络) 课程的主管教员，最近成为该公司的远程学习主管，负责规划和支持在加拿大开展的远程学习课程，其中包括 Cisco 课程。Teare 拥有电子工程专业的应用科学学士学位和管理科学专业的应用科学硕士学位。她是一位 CCSI，通过了 CCNP 和 CCDP 认证。她编写过《设计 Cisco 网络》，还是本书前一版和《CCDA 自学指南：设计 Cisco 互连网络解决方案 (DESIGN)》的作者之一。

关于技术审稿人员

Elan Beer (CCIE No. 1837) 是 Synaptic Solutions 公司的创始人兼总裁。在过去的 15 年中, 他在电信行业担任过多种重要职位, 包括资深电信咨询员、项目经理、电信教员和 Global Knowledge 公司加拿大培训经理。在全球电信咨询和培训领域, 他是国际上公认的专家。Elan Beer 扎实地掌握了相关的通信技术, 获得了包括 CCIE 在内的多个顶级行业认证。作为全球第一批基于产品的 Cisco 教员, Elan Beer 凭借其在多协议网络互连, LAN、WAN 和 MAN 技术, 网络管理以及软件工程等领域的专业知识, 为众多的加拿大一流公司提供培训和咨询服务。作为一名资深培训人员和课程开发人员, 他为北美、欧洲、澳大利亚、亚洲和斯堪的纳维亚地区的客户设计并教授了众多的技术课程。

Patrick Lao 从 1998 年起便是一名 Cisco Systems 培训专家, 获得了 CCIE (No. 4952)、CCSI、CCNP 和 CCNA 等认证。作为 BSCN 和 BSCI 课程开发小组的一员, 他设计了 BSCN 和 BSCI 培训课程中所有的实验内容。Patrick Lao 拥有 Cal Poly Pomona 的电子工程技术学士学位和 Golden Gate 大学的通信管理硕士学位。

Joseph Triolo 在 1987 年便进入了网络互连和电信领域, 获得了 CCNP 和 CCSI 认证, 现为 Global Knowledge (加拿大) 公司的资深网络架构师兼技术教员, 任 BSCI 课程主管, 并经常参与 BSCI 培训工作。他还在北美各地教授其他课程, 其中包括 CIT、BCMSN、OSPF、BGP 和多播等。从 1999 年起, 他便专门从事 Cisco 培训工作, 在此之前, 他担任过两年的 3Com 技术培训人员, 并拥有 11 年的电信行业从业经验, 担任过电信经理和网络设计师等职位。

献词

倾其所有武装头脑，没人能夺走；投资于知识，回报最高——
本杰明·富兰克林

Diane Teare:

谨以此书献给我亲爱的丈夫 Allan Martin、可爱的儿子 Nicholas 以及父母 Syd 和 Beryl。丈夫给了我极大的鼓励和支持，儿子不断给我带来惊喜，父母始终给予我温暖的关心和支持。

Catherine Paquet:

献给我的父母 Maurice 和 Florence 以及姐姐 H. L. ne Paquet，感谢你们一贯的支持；献给我的孩子 Laurence 和 Simon：“学习热情不熄，生命成长不止”——Anthony J. D' Angelor；献给我情投意合的丈夫 Pierre Rivard，你永不停息地在学海中探索的狂热感染了我们。

致

谢

特向给本书的出版提供帮助的各位表示衷心感谢。

Cisco Press 小组：策划编辑 Brett Bartow 是本项目的关键人员，他协调各方的工作，并为完成本书提供了充足的资源。技术编辑 Drew Cupp 为写出高质量的原稿提供了极其宝贵的帮助，他出色的建议和敏锐的洞察力还发现了书稿中的一些技术错误，提高了本书的表述水平。还要感谢项目编辑 Marc Fowler 和文字编辑 Krista Hansing，他们为本书的编辑加工做了重要的指导工作。

Cisco Systems 小组：感谢最初 BSCN 和 BSCI 课程开发组的其他成员——Patrick Lao、Kip Peterson、Keith Serrao、Kevin Calkins、Won Lee 和 Imran Quershi。

技术审稿人：感谢本书的技术审稿人——Elan Beer、Patrick Lao 和 Joseph Triolo，他们全面、详细地审阅了本书，提出了宝贵的意见。

Global Knowledge Network（加拿大）公司小组：感谢 Eric Dragowski 和 Mark Martinovic 提供了测试所需的设备。

我们的家人：当然，如果没有家人的理解和耐心，本书是不可能完成的。他们一直激励和鼓舞着我们。感谢你们。

作者之间：最后，但很重要的一点是，本书是两位朋友兼同事的共同劳动成果，这给它的完成带来了更多的乐趣。

前言

随着互连网络的快速发展，它们支持的协议和用户更多，也变得更加复杂。作为最大的网络互连设备设计商和提供商，Cisco Systems 公司必须对网络扩容提供支持。

本书介绍如何设计、配置、维护和扩展路由型网络，重点阐述如何使用 Cisco 路由器来组建大中型网络场点中常见的 LAN 和 WAN。阅读本书后，读者将能够选择并实现合适的 Cisco IOS 服务来组建可扩展的路由型网络。

本书将从技术的角度详细阐述与路由选择相关的主题，其中包括诸如 VLSM、路由汇总、NAT 和 IPv6 等高级 IP 编址主题；另外，还将讨论路由选择协议的原理，然后详细介绍 EIGRP、OSPF、IS-IS 和 BGP 等路由选择协议；最后讨论在网络中运行多种协议时，如何控制路由选择信息在这些协议之间的传输。通过配置示例和验证输出，阐述了故障诊断技巧及与网络运行相关的重要问题；每章末尾都提供了配置练习和复习题，帮助读者巩固本章介绍的概念。

本书深入探讨了与 BSCI 考试相关的主题以帮助读者备考 BSCI，进而打开通往 CCNP、CCIP 和 CCDP 认证的大门。

本书的命令和配置范例是基于 Cisco IOS 12.0 和 12.1 版的。

针对的读者

本书是针对负责实现和诊断路由型网络的网络架构设计师、网络设计人员、系统工程师和网络管理员编写的。

对于需要参加 BSCI 考试以获得 CCNP、CCIP 或 CCDP 认证的读者来说，本书提供了详细而深入的学习材料。

为充分发挥本书的作用，读者应获得了 CCNA 认证或具备下述知识：

- 有关 OSI 参考模型的应用知识。
- 了解有关网络互联技术的基本知识，包括常用的网络术语、计数系统、拓扑、距离矢量路由选择协议的工作原理以及在什么情况下使用静态和默认路由。
- 能够操作和配置 Cisco 路由器，包括显示并解释路由器的路由选择表、配置静态和默认路由、启用使用 DHLC 或 PPP 的 WAN 串行连接、在接口和子接口上配置帧中继 PVC、配置 IP 标准和扩展访问列表、使用诸如 **show** 和 **debug** 命令等工具查看路由器配置。

- 有关 TCP/IP 协议栈的应用知识，包括配置 IP 地址以及配置 RIP 和 IGRP。

如果读者不具备上述知识和技能，可通过参加 Cisco 的 INTRO（Cisco 网络技术简介）和 ICND（Cisco 网络设备互连）课程培训或阅读 Cisco Press 出版的相关的书籍来获得。附录 C 以分类的方式列出了一些 ICND 课程中可能出现的 Cisco 路由器和交换机 IOS 命令。

本版新增的内容

本书是《组建可扩展的 Cisco 互连网络》第 2 版，它是根据新的 BSCI 课程大纲在第 1 版的基础上修订而成的。所做的主要修改如下：

- 重新编写了每个主题。在合适的情况下，对于第 1 版中由于课程大纲的修订而被删除的内容，被加入到旁注或附录中。
- 新增的主题包括 NAT 和 IPv6。
- 在配置练习中，每个网英中包括 4 台路由器（前一版为 3 台），并以此为基础，重新编写了所有的配置练习。
- 对介绍路由选择协议的顺序做了调整。前一版的顺序是 OSPF、IS-IS、EIGRP、BGP 和优化路由选择更新；而现在为 EIGRP、OSPF、IS-IS、操纵路由选择更新和 BGP。
- 删除了前一版中的 JKL 案例研究。
- 附录 A 新增了一项关于 IS-IS 的补充材料。

目 标

阅读本书的内容并完成其中的练习后，读者将能够描述高级 IP 编址主题，包括 VLSM、路由汇总、CIDR、IPv6 基本概念、路由映射表和 NAT；能够描述高级 IP 路由选择原理，包括静态和动态路由选择的特征、分类和无类路由选择概念以及地址汇总；能够在可扩展的网络中配置 EIGRP、在扩展的多区域网络中配置 OSPF 和 IS-IS 以及在内部和外部连接上配置 BGP；还能够使用重分发、分发列表、管理距离、路由映射表以及基于策略的路由选择来操纵路由选择更新和分组的传输。

内 容

本书包括如下章节和附录：

第 1 章“高级 IP 编址”讨论了 IP 编址的各个方面，包括 VLSM、路由汇总、CIDR、NAT 和 IPv6。

第 2 章“路由选择原理”介绍路由选择原理，包括分类和无类路由选择以及距离矢量路由选择协议和链路状态路由选择协议在行为方面的差别。

第 3 章“配置 EIGRP”简要地介绍了 EIGRP，包括 EIGRP 特性、运行模型以及配置和验证 EIGRP 等主题。

第 4 章“在单个区域中配置 OSPF”介绍了路由选择协议 OSPF，包括 OSPF 术语以及 OSPF 在广播多路访问拓扑、点到点拓扑和 NBMA 拓扑中的运行方式等主题。

第 5 章“互连多个 OSPF 区域”介绍了如何在多个区域中使用、配置和验证 OSPF。

第 6 章“配置 IS-IS”概要地介绍了 IS-IS 技术及其结构和协议，并提供了一些基本配置范例。

第 7 章“操纵路由选择更新”讨论了各种控制路由选择更新信息的方法。介绍用于将使用多种路由选择协议的网络连接起来的路由重分发技术。可以通过使用分发列表和路由映射表以及修改管理距离来控制信息在协议之间的传输。本章还介绍了使用路由映射表实现基于策略的路由选择。另外还讨

论了这些技术的配置方法。

第 8 章“配置基本的 BGP”介绍了 BGP，包括 BGP 术语以及 BGP 的基本工作原理。

第 9 章“高级 BGP 配置”首先讨论了 BGP 路由汇总，接下来阐述了如何使用路由映射表来操纵 BGP 路径。同一个 AS 有多条 BGP 连接时被称为多宿主，本章讨论了各种实现多宿主的方式。

附录 A“工作帮助和补充材料”讨论了下述主题：IPv4 编址、EIGRP、OSPF、IS-IS、BGP 和路由优化。

附录 B“路由器密码恢复步骤”介绍了在 Cisco 路由器上恢复密码的步骤。

附录 C“ICND 路由器和交换机命令汇总”以分类的方式列出了一些出现在 ICND 课程中的 Cisco 路由器和交换机 IOS 命令。

附录 D“BSCI 路由器命令汇总”以分类的方式列出了本书中出现的一些 Cisco 路由器 IOS 命令。

附录 E“OSI 参考模型”简要地介绍了由七层组成的开放系统互连（OSI）模型。

附录 F“常见的请求评论”列出了一些常见的请求评论。

附录 G“复习题答案”提供了每章末尾的复习题的答案。

附录 H“配置练习的设备需求及其初始配置”介绍了配置练习的设备需求，提供了路由器的初始配置。“术语表”提供了本书用到的网络术语和缩略语的定义。

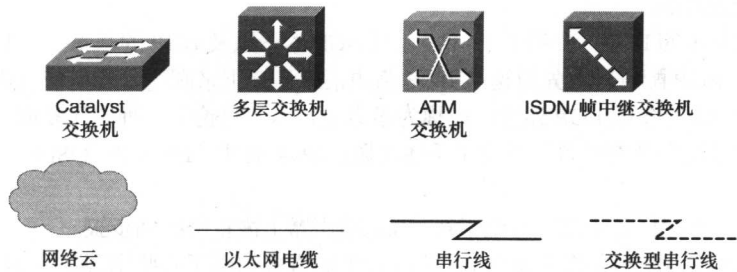
配置练习和复习题

每章末尾的配置练习让读者能够使用命令配置路由器。如果读者能够接触到路由器，可在路由器上完成这些练习。附录 H 提供推荐设备清单和路由器的初始配置命令。即使接触不到路由器，读者也可通过记录运行配置来完成练习。在配置练习的后面，给出了所需的命令和解决方案。

每章末尾的复习题检查读者对该章内容的掌握情况。通过对照附录 G 中的答案，读者可以知道自己的回答是否正确以及需要进一步学习哪些内容。

本书使用的图标





命令语法定义

本书在介绍命令语法时使用的约定与《IOS 命令参考手册》相同，这些约定如下：

- 需要逐字输入的命令和关键字用**粗体**表示。在配置范例和输出（而不是命令语法）中，需要用户手工输入的命令用粗体表示（如命令 **show**）。

- 用户必须提供实际值的参数用*斜体*表示。
- 互斥的元素用|隔开。
- 可选元素用[]括起。
- 必不可少的选项用{}括起。
- 可选元素中必不可少的选项用[{ }]括起。

“注意”、“旁注”和“警告”提供了有关主题的额外信息；“要点”强调了一些重要内容。

目 录

第 1 章 高级 IP 编址	3
1.1 IP 地址规划	4
1.1.1 可扩展的网络设计	4
1.1.2 良好网络设计的优点	7
1.1.3 优化 IP 编址方案的优点	9
1.1.4 可扩展网络编址示例	10
1.1.5 不可扩展的网络编址	11
1.2 使用变长子网掩码的分层编址	12
1.2.1 子网掩码和前缀长度	12
1.2.2 在可扩展网络中实现 VLSM	14
1.2.3 VLSM 计算示例	16
1.2.4 另一个 VLSM 示例	19
1.3 路由汇总	19
1.3.1 路由汇总概述	19
1.3.2 路由汇总计算示例	21
1.3.3 在采用 VLSM 设计的网络中汇总地址	22
1.3.4 路由汇总实现	22
1.3.5 Cisco 路由器中的路由汇总操作	22
1.3.6 IP 路由选择协议中的路由汇总	23
1.4 无类域间路由选择	23
1.5 网络地址转换	25
1.5.1 NAT 术语和特性	25
1.5.2 使用访问列表配置 NAT	28
1.5.3 使用路由映射表来配置 NAT	30
1.6 IPv6	33
1.6.1 IPv6 的优点	33
1.6.2 IPv6 编址	34
1.6.3 IPv6 分组的格式	37
1.6.4 IPv6 和 IPv4 之间的互操作性	40
1.6.5 IPv6 路由选择协议	42
1.7 总结	43
1.8 参考文献	45

1.9 配置练习 1.1: 基本连接性	45	2.3.1 管理距离	82
1.9.1 目标	45	2.3.2 浮动静态路由	83
1.9.2 网络示意图	46	2.3.3 将路由加入到路由选择表中的 准则	84
1.9.3 命令列表	46	2.3.4 比较路由选择协议	85
1.9.4 任务: 设置边缘路由器	47	2.4 总结	88
1.9.5 检查练习完成情况	47	2.5 参考文献	88
1.10 配置练习 1.2: 使用访问列表和路由 映射表配置 NAT	48	2.6 配置练习: 迁移到无类路由选择协议	88
1.10.1 目标	48	2.6.1 目标	88
1.10.2 网络示意图	48	2.6.2 网络示意图	89
1.10.3 命令列表	49	2.6.3 命令列表	89
1.10.4 任务 1: 将内部路由器连接到 边缘路由器	49	2.6.4 任务 1: 清除配置	90
1.10.5 任务 2: 配置基于 ACL 的 NAT	49	2.6.5 任务 2: 采取分类路由选择	90
1.10.6 任务 3: 将数据流转发到另一 台边缘路由器	50	2.6.6 任务 3: 采取无类转发	90
1.10.7 任务 4: 使用基于路由映射表 的 NAT 来转换内部地址	51	2.6.7 任务 4: 优化无类路由以提高 可扩展性	91
1.10.8 任务 5: 下载配置文件	51	2.6.8 检查练习完成情况	91
1.10.9 检查练习完成情况	51	2.7 配置练习答案	91
1.11 配置练习 1.1 答案	52	2.7.1 任务 1 解决方案	91
1.11.1 任务解决方案	52	2.7.2 任务 2 解决方案	93
1.11.2 检查练习完成情况	54	2.7.3 任务 3 解决方案	96
1.12 配置练习 1.2 答案	54	2.7.4 任务 4 解决方案	98
1.12.1 任务 1 解决方案	54	2.7.5 检查练习完成情况	100
1.12.2 任务 2 解决方案	55	2.8 复习题	100
1.12.3 任务 3 解决方案	56	第 3 章 配置 EIGRP	103
1.12.4 任务 4 解决方案	58	3.1 EIGRP 概述	103
1.12.5 任务 5 解决方案	60	3.2 EIGRP 的工作原理	106
1.12.6 检查练习完成情况	61	3.2.1 EIGRP 分组	106
1.13 复习题	61	3.2.2 EIGRP 邻居	107
第 2 章 路由选择原理	67	3.2.3 初始路由发现	109
2.1 IP 路由选择概述	67	3.2.4 路由选择	110
2.1.1 静态路由选择原理	67	3.2.5 路由选择表和 EIGRP DUAL	113
2.1.2 动态路由选择原理	70	3.3 配置和验证 EIGRP	119
2.1.3 按需路由选择原理	71	3.3.1 EIGRP 基本配置	119
2.2 路由选择协议	73	3.3.2 配置 EIGRP 默认路由	121
2.2.1 分类路由选择协议	73	3.3.3 路由汇总	122
2.2.2 路由汇总小结	75	3.3.4 EIGRP 负载均衡	124
2.2.3 无类路由选择协议	77	3.3.5 EIGRP 和 WAN 链路	125
2.3 IP 路由选择协议之比较	82	3.3.6 在可扩展的互连网络中使用 EIGRP	128
		3.3.7 查看 EIGRP 的运行情况	137

3.4 总结	142	4.4.5 用于在 NBMA 帧中继网络中 配置 OSPF 的命令	176
3.5 参考文献	143	4.4.6 命令 debug ip cost adj	181
3.6 配置练习: 配置和调整 EIGRP	143	4.4.7 NBMA 拓扑上的 OSPF 小结	182
3.6.1 目标	144	4.5 总结	182
3.6.2 网络示意图	144	4.6 参考文献	183
3.6.3 命令列表	144	4.7 配置练习: 在单个区域中配置和验证 OSPF	183
3.6.4 任务 1: 清除配置	145	4.7.1 目标	183
3.6.5 任务 2: 配置基本的 EIGRP	145	4.7.2 网络示意图	183
3.6.6 任务 3: 配置 EIGRP 汇总	145	4.7.3 命令列表	184
3.6.7 任务 4: 配置 EIGRP 末节特性	146	4.7.4 任务 1: 清除配置	184
3.6.8 任务 5: 配置 EIGRP 默认路由	146	4.7.5 任务 2: 在网英内配置单区域 OSPF	184
3.6.9 检查练习完成情况	146	4.7.6 任务 3: 理解 OSPF 进程	185
3.7 配置练习答案	146	4.7.7 任务 4: 理解 OSPF DR 和 BDR 选举	185
3.7.1 任务 1 解决方案	147	4.7.8 检查练习完成情况	185
3.7.2 任务 2 解决方案	147	4.8 配置练习答案	185
3.7.3 任务 3 解决方案	150	4.8.1 任务 1 解决方案	186
3.7.4 任务 4 解决方案	150	4.8.2 任务 2 解决方案	186
3.7.5 任务 5 解决方案	152	4.8.3 任务 3 解决方案	191
3.7.6 检查练习完成情况	153	4.8.4 任务 4 解决方案	194
3.8 复习题	153	4.8.5 检查练习完成情况	195
第 4 章 在单个区域中配置 OSPF	157	4.9 复习题	195
4.1 OSPF 协议概述	157	第 5 章 互连多个 OSPF 区域	199
4.1.1 链路状态路由选择协议	157	5.1 OSPF 路由器和 LSA 的类型	199
4.1.2 定义 OSPF 区域	158	5.1.1 OSPF 路由器类型	199
4.1.3 定义 OSPF 邻接关系	160	5.1.2 OSPF LSA 类型	201
4.1.4 OSPF 计算	161	5.2 解释 OSPF LSDB 和路由选择表	204
4.2 OSPF 分组类型	162	5.2.1 OSPF LSDB	204
4.2.1 OSPF 邻接关系的建立: Hello 分组	163	5.2.2 OSPF 路由选择表和路由类型	205
4.2.2 交换过程和 OSPF 邻接关系 状态	164	5.2.3 修改成本度量值	207
4.2.3 OSPF 链路状态序列号	167	5.3 OSPF 路由汇总技巧	207
4.3 在单个区域中配置基本的 OSPF	168	5.3.1 OSPF 路由汇总命令	209
4.3.1 查看 OSPF 的运行情况	169	5.3.2 在 OSPF 中创建默认路由	211
4.3.2 OSPF 路由器 ID	171	5.4 特殊的 OSPF 区域类型	213
4.4 OSPF 网络类型	173	5.4.1 末节区域	214
4.4.1 点到点链路的邻接行为	173	5.4.2 绝对末节区域	216
4.4.2 广播网络的邻接行为	173	5.4.3 NSSA	219
4.4.3 非广播多路访问网络的邻接 行为	175	5.5 OSPF 虚链路	221
4.4.4 帧中继拓扑	175	5.5.1 配置 OSPF 虚链路	222
		5.5.2 查看 OSPF 虚链路的运行情况	224

5.6 总结	225	5.14 配置练习 5.3 答案	244
5.7 参考文献	226	5.14.1 任务 1 解决方案	245
5.8 配置练习 5.1: 在包含多个区域和帧中继 NBMA 网络的环境中配置 OSPF	226	5.14.2 任务 2 解决方案	248
5.8.1 目标	226	5.14.3 检查练习完成情况	254
5.8.2 网络示意图	226	5.15 配置练习 5.4 答案	254
5.8.3 命令列表	227	5.15.1 任务解决方案	254
5.8.4 任务: 在帧中继网络上使用 OSPF 网络类型非广播	227	5.15.2 检查练习完成情况	259
5.8.5 检查练习完成情况	228	5.16 复习题	259
5.9 配置练习 5.2: 在包含多个区域以及帧中继点到点和点到多点网络的环境中配置 OSPF	228	第 6 章 配置 IS-IS 协议	263
5.9.1 目标	228	6.1 IS-IS 路由选择和 CLNS 概述	263
5.9.2 网络示意图	228	6.1.1 IS-IS 路由选择	264
5.9.3 命令列表	229	6.1.2 OSI 路由选择级别	267
5.9.4 任务 1: 删除配置	229	6.1.3 比较 IS-IS 和 OSPF	268
5.9.5 任务 2: 在包含多个区域以及帧中继点到点和点到多点网络的环境中配置 OSPF	230	6.2 理解 CLNS 编址	270
5.9.6 检查练习完成情况	231	6.2.1 NSAP 地址	271
5.10 配置练习 5.3: 理解 OSPF 数据库和调整 OSPF	231	6.2.2 NET 地址	273
5.10.1 目标	231	6.3 CLSN 环境中 IS-IS 的基本原理	274
5.10.2 网络示意图	231	6.3.1 区域内和区域间编址和路由选择	274
5.10.3 命令列表	231	6.3.2 IS-IS PDU	276
5.10.4 任务 1: 查看 OSPF 数据库	232	6.3.3 拓扑	278
5.10.5 任务 2: OSPF 区域路由汇总	232	6.3.4 链路状态数据库同步和邻接关系	280
5.10.6 检查练习完成情况	233	6.4 IP 和 CLNS 环境中集成 IS-IS 的基本原理	283
5.11 配置练习 5.4: 配置 OSPF 虚链路	233	6.4.1 集成 IS-IS NET 编址	283
5.11.1 目标	233	6.4.2 IS-IS 区域路由选择的准则和路径选择	284
5.11.2 网络示意图	233	6.4.3 使用 show 命令	285
5.11.3 命令列表	234	6.5 配置基本的集成 IS-IS	289
5.11.4 任务: 配置 OSPF 虚链路	234	6.5.1 集成 IS-IS 的配置步骤	289
5.11.5 检查练习完成情况	235	6.5.2 优化 IS-IS	291
5.12 配置练习 5.1 答案	235	6.5.3 大型网络中可扩展的 IS-IS 和 IP 汇总	293
5.12.1 任务解决方案	235	6.5.4 验证 IS-IS 配置和诊断 IS-IS 运行故障	293
5.12.2 检查练习完成情况	238	6.6 总结	294
5.13 配置练习 5.2 答案	238	6.7 参考资料	294
5.13.1 任务 1 解决方案	238	6.8 配置练习: 在多区域中配置集成 IS-IS	294
5.13.2 任务 2 解决方案	238	6.8.1 目标	295
5.13.3 检查练习完成情况	244	6.8.2 网络示意图	295
		6.8.3 命令列表	295