



Cisco 职业认证培训系列
CISCO CAREER CERTIFICATIONS

ciscopress.com



CCNP 实战指南： 远程接入

CCNP® Self-Study

CCNP Practical Studies: Remote Access

Practice for the CCNP BCRAN exam 642-821 with
hands-on, remote access configuration tasks

Wesley Shuo, CCIE #4116
Dmitry Bokotey, CCIE #4460
Raymond Morrow, CCIE #4146
Deviprasad Konda
李 莉 著

著
译

 人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

图书在版编目 (CIP) 数据

CCNP 实战指南: 远程接入 / (美) 莫罗 (Morrow, R.) 等著; 李莉译.

—北京: 人民邮电出版社, 2004.10

(Cisco 职业认证培训系列)

ISBN 7-115-12618-6

I. C... II. ①莫... ②李... III. 计算机网络—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 099841 号

版 权 声 明

Wesley Shuo, Dmitry Bokotey, Raymond Morrow, Deviprasad Konda: CCNP Practical Studies: Remote Access (ISBN 1-58720-073-2)

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 实战指南: 远程接入

-
- ◆ 著 Wesley Shuo CCIE#4116
Dmitry Bokotey, CCIE#4460
Raymond Morrow CCIE#4146
Deviprasad Konda
 - 译 李 莉
 - 责任编辑 杨长青
 - ◆ 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 话 010-67132705 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: 28.25
字数: 669 千字 2004 年 10 月第 1 版
印数: 1-3 800 册 2004 年 10 月北京第 1 次印刷

著作权合同登记 图字: 01-2003-8023 号

ISBN 7-115-12618-6/TP·4182

定价: 58.00 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

本书目的在于帮助读者掌握远程接入的理论和实际动手技能，从而顺利通过 CCNP 远程接入考试并轻松应对日常工作。

本书首先介绍了远程接入的基本概念。接着详细阐述了调制解调器、有线调制解调器、PPP、ISDN、DDR、DSL、帧中继等接入技术，最后讨论了备份路由、排队和压缩、网络地址转换、AAA 和网络安全等主题。每一章都包括了若干个场景，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。此外，几乎每一章都包括了实战练习，用来测试读者对所学知识的掌握程度。随后的实战练习解决方案可帮助读者评估是否正确完成了实战练习。每一章的小结部分回顾了各章的要点。最后，复习题进一步地测试了读者在相关主题上的知识掌握程度。

本书适用于想要通过 CCNP 远程接入书面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。由于本书既包括了全面的理论知识，同时又涉及到丰富的场景和实际练习，因此它也是网络技术人员必备的参考书。

关于作者

Wesley Shuo, CCIE No. 4116, 是 Cisco Systems 公司的网络设计顾问。他的职责就是在网络规划、设计、实现以及运行阶段, 为客户提供 IP 电话 (AVVID) 咨询服务和技术意见。在任此职位之前, 他是 Cisco 的 Service Provide Line 部门中的一名解决方案咨询工程师, 在该部门中他积累了有关远程接入和广域网技术(包括 ATM、WAN 交换、DSL、MPLS、BGP、IS-IS、OSPF、RIP、VoIP、VoDSL、VPN 和 IPSec 等) 的丰富经验。

Dmitry Bokotey, 是路由与交换 (Routing and Switching)、ISP 拨号 (ISP Dial) 和安全 (Security) CCIE (No. 4460)。他是获得新的 CCIE 安全认证的第一批专业人员之一。目前, **Dmitry Bokotey** 是 Cisco Systems 公司的高级解决方案顾问, 负责复杂的电信网络和 CLEC/ILEC 用户网络的设计与配置工作。他有 7 年多的大型网络的设计和管理经验。最近 Careerbuilder.com 把他列为“全球顶级的计算机网络工程师”之一。

Raymond Morrow, CCIE No. 4146, CSS1 和 Cisco IP 技术设计专家, 目前在 Northrop Grumman 就职。在此以前, 他是 Computer Solutions 的首席顾问, Computer Solutions 是美国德州旧金山一家专门从事安全和 VPN 技术的 Cisco 伙伴公司。在连网领域, **Raymond Morrow** 拥有 16 年的工作经验, 能够针对各类用户而设计和实施网络项目。在通过了 CCIE 安全考试之后, 目前他正在准备通过 CCIE 安全实验考试。此外, 他还与人合著了《CCIE 实战指南: 安全》。

Deviprasad Konda 是 Qualcomm 商务研发 (R&D) 部门的首席支持工程师。他管理着防火墙和 DMZ 基础架构、内容

网络基础架构以及服务质量（QoS）等 3 个项目组。他同时也是设计工程小组的成员，这个小组负责核心主干评估、企业 VPN 和远程接入基础架构等项目。在设计和实现基于 Cisco 路由器和交换机的企业网络方面，**Deviprasad Konda** 具有超过 6 年的经验。同时他还具有丰富的网络安全知识。**Deviprasad Konda** 在 Graceland University 获得了计算机工程的理科学士学位。

关于技术审校者

Henry Benjamin, CCIE # 4695, 获得了 3 个 CCIE 证书, 他于 1999 年 5 月通过了路由和交换 (Routing and Switching) 认证, 在 2001 年 6 月通过了 ISP 拨号 (ISP Dial) 认证, 并在 2002 年 5 月通过了通信和服务 (Communications and Services) 认证。他在 Cisco 网络领域具有多年的丰富经验, 包括规划、设计并实现运行 IGRP、EIGRP、BGP 和 OSPF 的大型 IP 网络。近年来, 他作为主要的网络设计人员供职于一个位于澳大利亚悉尼的大型 IT 组织, 负责设计和实现全澳洲和亚洲的网络。此外, 早先他还是一名 CCIE 实验的监考人员。

Brian Feeny, CCIE # 8036, 是 Internet 服务提供商 ShreveNet 公司的一名高级网络设计人员, 迄今为止, 他已经在这家公司工作了 7 年。同时, 他还是 Netjam LLC 的一名合伙人, 这家公司专门从事 Cisco 网络设备的销售和支持。**Brian Feeny** 在网络互连领域具有超过 11 年的丰富经验。

Charles Ragan, CCIE # 1764, 是一名独立的技术咨询人员。他涉及的领域包括 IP 路由和交换、各种语音技术 (VoIP 和 VoFR) 以及其他桌面和相关的协议。**Charles Ragan** 涉足 IT 领域已经有 19 年。有关他的技术简历可以在 <http://www.geocities.com/ciscojock2002> 上找到。

献辞

Wesley Shuo: 我将这本书献给我的姑夫和姑妈，他们在2001年已经故去了。我还要感谢我的父母亲，他们始终在我的身旁。将此书献给我的姐姐 Eva 和弟弟 Jeff，感谢他们对我始终如一的支持。最后，还将此书献给我最好的朋友 Johnny、Daniel 和 Robinson，他们一直是我的良师益友。

感谢我亲爱的妻子 Flora，还有我那两个可爱的女儿 Priscilla 和 Kristina，为了这本书，他们陪我度过了无数个夜晚和周末。

Dmitry Bokotey: 我将这本书献给我的妻子 Alina，感谢她对我无尽的耐心和支持，感谢她始终在我的身旁，感谢她从不质疑我的“愚蠢”想法，感谢她的微笑照亮我每天的生活。此外，还要特别感谢我的女儿 Alyssa，她每天都使我体会到生活中的精彩和生命的真谛。

Raymond Morrow: 将这本书献给我的妻子 Liz，感谢她支持并坚信我能够完成这本书。还要感谢我的孩子 Justin、Trey、Shelby 和 Quentin，他们对我把时间花在计算机上从没有丝毫抱怨。

Deviprasad Konda: 谨将这本书献给我的父母亲 Ahobala 和 Vimala Raju Konda。他们的爱和奉献使我今天拥有了立身之本。

致 谢

Wesley Shuo: 我特别感谢 Brett Bartow 和 Cisco Press 公司提供给我这样一个终生难得的机会, 使我得以完成这本书。我还要对 Dmitry Bokotey、Raymond Morrow 和 Deviprasad Konda 表示深深的谢意, 他们和我一起并肩战斗, 为这本书付出了艰辛的劳动。特别感谢 Adeel Ahmed, 他提供了实验资源, 并检查了我所撰写的章节。感谢 Cisco Systems 公司和我的经理人 Himanshu Desai, 他们为我提供了这样一个学习和工作的绝好环境。最后但远不止这些, 我要感谢 DePaul University 的 Helmut Epp 博士、Gregory Brewster 博士、Chonghua Zhang 和 Terry Skwarek 女士, 他们传授给我知识, 并为我提供了一个学习连网世界的环境。

Dmitry Bokotey: 写作一本书绝不是一件容易的事情。如果没有我妻子 Alina 和 Cisco Press 公司的帮助与指导, 完成这本书是不可能的。这本书是集体努力的结晶。我要感谢这本书的主要作者 Wesley Shuo 和合著者 Raymond Morrow, 他们之间的密切协作以及他们的敬业精神和渊博知识深深感动了我。我还要再一次感谢我的妻子 Alina, 是她帮助撰写和编辑了我的第二本书。

我还要感谢 Cisco Press 公司的团队, 尤其是 Brett Bartow, 他非常信任我, 并引领我走入正轨。非常感谢 Cisco Systems 公司的 CCIE 部门, 尤其是 Kathe Saccenti, 他帮助我成为了一名优秀的工程师。

最后, 我要感谢我的父母 Peter 和 Ida, 他们允许我日夜坐在计算机前, 尽管他们认为这毫无意义。

Raymond Morrow: 这本书是 4 个具有不同背景的人相互合作的结果。我要感谢我的合作者 Wesley Shuo、Dmitry Bokotey 和 Devi Konda, 感谢他们允许我与他们一起撰写这本书。

Deviprasad Konda: 如果没有其他人的帮助和指导，那么我要完成这本书几乎是不可能的。

我要感谢我的朋友和合作者 Wesley Shuo 对我的帮助与支持。我对他的谢意是难以言表的。

我还要感谢我的经理人 Liren Chen 对我在完成本书过程中始终所给予的鼓励。他的乐观态度极大地鼓舞了我。

最后，我要感谢 Cisco Press 公司的 Brett Bartow，在我一再超过交稿期限时，他对我表现出了足够的耐心。我非常感谢他给我提供了这样一个机会。

序

《CCNP 实战指南：远程接入》是针对 CCNP BCRAN 考试的完整学习工具，让读者可以评估自己所掌握的知识、明确学习重点、掌握关键概念，从而在考试和日常工作中取得成功。这本书具有多种特性，它们将帮助读者掌握建立、配置和排障远程接入实验室所需的高级实用技能，从而使读者可将中央站点与分部和小型办公室/家庭办公室互相连接起来。随着基于性能测试部分被添加到 CCNP BCRAN 考试中，这些动手技能对于读者通过考试，以及作为一个 CCNP 专家轻松应付日常工作显得愈加重要。Cisco Press 的书籍是唯一经 Cisco 公司授权的 CCNP 考试辅导的自学书籍。

Cisco 公司和 Cisco Press 以书本的形式提供的这份学习材料为我们的客户和广大用户群体提供了另外一种强有力的学习工具。尽管一个出版物并不只是教师指导或电子教学环境的简单重复，并且我们也承认，对于同一传媒机制并不是所有人都会以相同的方式做出响应，但我们还是希望通过 Cisco Press 出版的这些材料来增强对于大量网络从业人员的知识传授效果。

Cisco Press 将以这些认证考试指南作为途径，为现在和将来的考试提供指南，从而帮助实现 Cisco 互联网学习方案分部的基本目标，即教育 Cisco 的网络职业群体，并帮助这个群体建立和维护可靠的、可扩展的网络。Cisco 职业认证以及支持这些认证的培训班，立足于通过这些训练途径来快速地学习，以实现上述目标。为了在 Cisco 职业认证考试以及 Cisco 认证的日常工作获得成功，我们推荐采用一种以教师指导、电子教学和通过日常练习的个人学习训练相结合的方式。Cisco Systems 公司已经创建了一个授权的 Cisco 学习合作伙伴（Cisco Learning Partner）计划，它为用户提供了最高质量的教育和最有价值的实验室练习以及仿真环境。要对在所处区域的 Cisco 学习伙伴计划有更多的了解，请访问 www.cisco.com/go/authorizedtraining。

由 Cisco Press 和 Cisco Systems 公司共同创作的这本书与我们的课程及认证在内容和质量要求方面有着同样的标准。我们衷心希望你能够感到本书及其后续教材对增强自己的网络基础知识具有一定的价值。

Thomas M.Kelly
Internet 学习解决方案分部，副总裁
Cisco Systems 公司
2003 年 9 月

前言

Cisco 网络认证专家 (CCNP) 是 Cisco Systems 公司所提供的的一个主要认证。对于很多网络技术人员而言, 在他们通过享有盛名的 CCIE 考试之前, 拿到 CCNP 证书是合乎情理的一步。你只要成功通过 4 个书面考试就可以获得 CCNP 证书, 而这其中的一个书面考试就是远程接入 (Remote Access) 考试。本书的目的正是为那些准备通过远程接入考试的报考者提供实际的指导。

获得 CCNP 证书可以极大地增加你的职业机会。对 CCNP 的严格准备可使报考者获得很多技术技能, 而这些技能对于很多组织是颇有价值的。正因为重要, 因此, 准备通过认证也能给报考者提供设计和维护良好网络所需的工具。从个人观点看, 成为一名 CCNP 对于报考者来说是一个里程碑。它证明了报考者具有足够的知识, 并且为通过 4 个书面考试付出了千辛万苦。读完本书之后, 我们希望你能够满怀信心地参加并通过远程接入考试。

注: 远程接入考试 (BCRAN642-821) 的时间为 75 ~ 90 分钟, 它有 60 ~ 70 道考题。它是一个基于计算机的考试, 因而可以在任何一个 Prometric (<http://www.2test.com>) 或 Pearson VUE (<http://www.pearsonvue.com>) 站点接受考试。

本书的目标

本书的主要目标是为报考者提供通过远程接入考试所需的实际知识。只有理论知识对于通过 Cisco 考试是不够的。你需要用实际知识补充理论。建立功能完备的运行网络是运用理论和技术以获得实际知识的最佳途径。

试图改进自己的远程接入网络技能的网络技术人员也可以将本书作为一本必备的工作参考书。本书中的实验练习与现实生活中的场景非常接近, 可用来帮助报考者将这些得到证实的 Cisco 技术应用于他们的工作环境之中。

本书的主要目标是帮助你通过远程接入考试。为此，本书在不过多涉及细节的情况下介绍了你需要了解的诸多主题。你可以自己判断哪些是你的薄弱环节，这样就可以做到有的放矢。本书的主要目的是帮助你获得走向成功所需的实际技能。

本书的读者

本书专门提供给那些准备通过 CCNP 远程接入书面考试的网络技术人员。本书假定你在路由选择协议和 WAN 方面具有 CCNA 级的知识水准，并具有远程接入技术和协议的工作经验。

本书的每一章都从一个描述了这一章如何开展讨论的简述开始。每一章的主要部分都包括了场景，它可以帮助你将在理论知识应用于现实环境中。本书列出了配置和检验场景所需的步骤，同时还包括了示例配置和解释。你可以通过配置一个实战练习（Practical Exercise）来测试你刚刚学过的知识。附后的实战练习解决方案（Practical Exercise Solution）可帮助你评估你对相关主题的熟悉程度。小结（Summary）部分回顾了各章的要点。最后，复习题更进一步地测试了你在相关主题上的知识掌握程度。

实战练习用来突出强调本书内容的实践性。而复习题则用来测试你的理论知识。因此，将两者结合起来，你将对通过远程接入考试所需的技术和协议有一个全面的理解。

本书的章节组织

本书具有 14 章和 1 个附录。就像刚才讲过的那样，它们都有一个一致的结构，即都包含一个简述、带有详细解释的场景、例子、实战练习和复习题。各章内容包括如下：

- 第 1 章“远程接入简介”，介绍了各种类型的远程接入技术、网络及其用户。
- 第 2 章“建立 CCNP 远程接入实验室”，讨论了建立 LAN、WAN、异步、ISDN、PPP、DDR、拨号备份、AAA 和安全实验室。
- 第 3 章“调制解调器连接和操作简介”，讨论了调制解调器的操作、通信和配置。这一章还详细讨论了调制解调器的基本和自动配置。
- 第 4 章“利用有线调制解调器接入中央站点”，讨论了有线调制解调器以及它们的配置。它简述了有线调制解调器技术，包括传输系统、协议和技术问题。这一章还讨论了头端和 CPE 设备的配置。
- 第 5 章“配置点到点协议和控制网络访问”，讨论了 PPP 的配置。它描述了基本的 PPP 特性和操作。对于 PPP 的配置则包括 PPP 回叫、认证和压缩。
- 第 6 章“使用 ISDN 和 DDR 来增强远程连接性”，讨论了 ISDN 的基本运用。它包括了一个 ISDN 的简介、各种类型的网络设备、ISDN 带宽以及信道。这一章还讨论了呼叫建立和断开的过程，以及对 ISDN PRI 和 BRI 的配置，包括诸如多链路 PPP 的一些可选配置。
- 第 7 章“利用接口拨号器配置文件和 Rotary 组最优化使用 DDR”，讨论了 DDR 场景中 ISDN 的高级主题。它讨论了有关 DDR 的知识，并示例了 DDR 的配置。这一章还讨论了利用诸如拨号器组和拨号器配置文件的特性来最优化 DDR 接口。
- 第 8 章“利用 DSL 接入中央站点”，讨论了 DSL 的基本运用。它概述了 DSL 的各种技术。同时还讨论了 DSL 中所应用的各种不同的 Cisco 产品。其配置部分讨论了

第 2 层的 DSLAM 配置和第 3 层的 PPPoE 与 PPPoA 配置。

- 第 9 章“帧中继连接和流量控制”，讨论了帧中继的重要主题。它简介了帧中继，包括帧中继的基本知识和信号。同时它还示例了配置帧中继子接口和流量整形。与这些主题有关的问题和解决方案也进行了讨论。
- 第 10 章“启用永久连接的备份路由”，讨论了拨号备份的配置和使用。它讨论了基本理论和操作，包括各种选项，如物理和拨号器接口，负载共享和均衡。
- 第 11 章“使用排队和压缩管理网络性能”，讨论了排队和压缩以及它们对网络性能的影响。本章讨论了排队的基本知识，包括各种技术以及它们的操作。配置部分包括权重排队、优先级排队和自定义排队方法。此外，这一章还介绍了数据压缩及其配置。
- 第 12 章“使用网络地址转换扩展 IP 寻址”，它讨论了 NAT 的使用和配置。这一章讨论了 NAT 的概念及其组成部分。配置部分包括静态 NAT、动态 NAT 和端口地址转换等主题。
- 第 13 章“在扩展网络中使用 AAA 加强访问控制”，介绍了 AAA 的概念以及 Cisco Secure 产品。这一章简述了 AAA 及其组成部分。从客户端和服务端检验了 Cisco Secure 产品，接着使用 Cisco Secure 在客户端和服务端上配置了 AAA。
- 第 14 章“保证远程接入网络的安全”，讨论了远程接入场景中 VPN 的配置和使用。它简述了 IPSec 的不同组成部分，包括 ESP、AH 和 IKE。本章还介绍了用于这一领域的各种 Cisco 产品。本章的配置部分讨论了各种 VPN 配置，包括路由器到路由器、VPN 客户端到路由器以及 VPN 客户端到 PIX。
- 附录 A “复习题答案”，为各章后面的复习题提供了答案。

如何使用本书

本书强调了一种注重实践的学习方法。能够方便地使用设备对你大有帮助，因为你可以很容易地按照书中的例子进行练习。不过，很多人是无法这样奢侈的。因此，你需要从书中而不是完全依赖设备获得知识。本书每一章都显示了完整的配置，这样你可以对涉及到的概念有一个充分的理解。故障排除部分可帮助你总结出发现潜在问题的方法。命令输出的例子将向你显示正确的最终结果是什么样的。

设备

你可以从很多地方获取设备。最理想的情况是你工作的地方具有一个实验室，或者你有你可以使用的空闲设备。如果情况不是这样，则 Internet 将是你找到价钱合理设备的好地方。同时，很多经销商和 Cisco 的合作伙伴也销售设备。另外，很多模拟器也可以模拟现实的网络。Cisco 的 Cisco Interactive Mentor (CIM) 就是这样的一个产品。要获得更多有关 CIM 的信息，请登录 www.ciscopress.com。

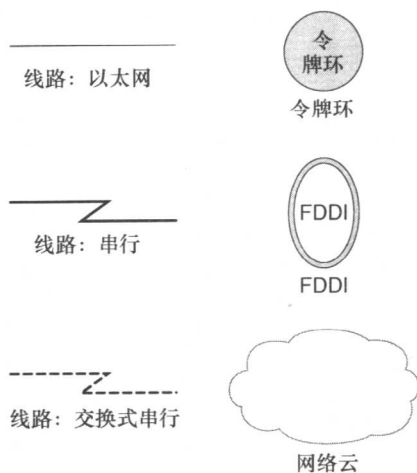
小结

享有盛名的 CCNP 认证正变得越来越流行。它可以是获得更高级认证（例如 CCIE）的一个基石，并表明你具有在网络行业中取得成功所需的技能和奉献精神。本书正是用来帮助你实现这个目标的，它可以帮助你通过远程接入考试。

对于很多人来说，一段旅程的结束意味着另一段旅程的开始。成功地获得 CCNP 认证可以激发你瞄向新的目标，而这些新目标可能是你以前从未想过的。我们希望这本书能引发你不懈的追求。

本书所用的图标





命令语法约定

本书中的命令语法约定与 Cisco IOS 命令参考中所用的约定相同。命令参考中的约定如下所示：

- 竖条 (|) 将二选一的、互斥的参数分割开；
- 方括号 ([]) 表示可选项；
- 大括号 ({ }) 表示必选项；
- 带方括号的大括号 ([{ }]) 表示可选部分中的必选项；
- **粗体**表示了按照字面原样输入的命令和关键字。在实际配置例子和输出（不是一般的命令语法）中，粗体表示用户手动输入的命令（例如 **show** 命令）；
- *斜体*表示提供了实际值的参数。

目 录

第 1 章 远程接入简介	3
1.1 远程接入用户的类型	3
1.2 远程接入技术	4
1.2.1 帧中继	4
1.2.2 串行连接	4
1.2.3 ISDN	5
1.2.4 模拟拨号连接	5
1.2.5 DSL	6
1.2.6 有线调制解调器服务	7
1.3 小结	7
1.4 复习题	8
第 2 章 建立 CCNP 远程接入实验室	11
2.1 创建 LAN	12
2.2 将 Cisco 路由器用作帧中继交换机来创建 WAN	13
2.3 建立异步、ISDN、PPP、DDR、拨号备份、AAA 和安全实验室	16
2.4 小结	17
第 3 章 调制解调器连接和操作简介	19
3.1 典型的调制解调器连接	19
3.1.1 DTE 设备之间的通信	20
3.1.2 DTE 到 DCE 的通信	20
3.1.3 调制解调器的控制功能	20
3.1.4 DCE 到 DCE 的通信	21
3.2 DTE 到 DTE 的布线	21