

CISCO SYSTEMS



Cisco Press



Cisco 现场手册： 路由器配置

Cisco Field Manual: Router Configuration

A concise command reference for the most
popular Cisco router features

[美]

David Hucaby, CCIE #4594
Steve McQuerry, CCIE #6108
张 辉

著
译

人民邮电出版社
POSTS & TELECOMMUNICATIONS PRESS

Cisco 现场手册：路由器配置

[美] David Hucaby, CCIE #4594

Steve McQuerry, CCIE #6108

著

张辉 译

人民邮电出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

路由器配置 / (美) 赫卡比 (Hucaby, D.), (美) 麦夸里 (McQuerry, S.) 著; 张辉译.

—北京: 人民邮电出版社, 2002.9

(Cisco 现场手册)

ISBN 7-115-10427-1

I. 路... II. ①赫...②麦...③张... III. 计算机网络—路由选择 IV. TN915.05

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 049928 号

版权声明

David Hucaby Steve McQuerry: Cisco Field Manual: Router Configuration

Authorized translation from English language edition published by Cisco Press.

Copyright ©2002 by Cisco Press.

All rights reserved.

本书中文简体字版有美国 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。

Cisco 现场手册: 路由器配置

- ◆ 著 [美] David Hucaby, CCIE #4594
Steve McQuerry, CCIE #6108
译 张 辉
责任编辑 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
北京鸿佳印刷厂印刷
新华书店总店北京发行所经销
- ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 33
字数: 796 千字 2002 年 9 月第 1 版
印数: 1-4 000 册 2002 年 9 月北京第 1 次印刷

著作权合同登记 图字: 01-2001-4101 号

ISBN 7-115-10427-1/TP·2965

定价: 65.00 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

本书是一本关于在 Cisco 路由器上的 IOS 软件中进行配置的内容全面的参考书。全书共分为 14 章，分别介绍了配置基础知识、界面配置、拨号解决方案、桥接技术、IBM 连网、IP 编址和服务、IP 路由选择协议、IP 路由处理、非 IP 路由选择协议、服务质量、Cisco IOS 软件交换服务、语音和电话、安全和 VPN、访问控制和正则表达式等内容。

本书为用户提供一种面向网络专业人员的快速而且便捷的解决方案，它提供了对在 Cisco 路由器上能够配置的最常用功能的一条轻松的参考途径。本书既适合路由器管理人员阅读，又适合准备 CCNA、CCNP 或者 CCIE 考试的人员阅读。

关于作者

David Hucaby, CCIE #4594, 是肯塔基大学的一位资深网络工程师, 他在那所大学里使用 Cisco 的产品设计、实现和维护校园网络。在担任现职之前, 他是一位高级网络顾问, 提供有关设计和实现方面的咨询, 并且主要集中在基于 Cisco 的 VPN 和 IP 电话解决方案上。Hucaby 获得了肯塔基大学电气工程专业的硕士学位。他还是 Cisco 出版社出版的《CCNP 交换技术认证考试指南》(*CCNP Switching Exam Certification Guide*)一书的作者。

Stephen McQuerry, CCIE #6108, 是一位具有 10 多年网络业工作经验的教师和顾问。他是一位 CCIS(Certified Cisco Systems Instructor, Cisco 系统认证教师), 也是一位课程指导人员/开发人员, 他为启迪咨询培训有限公司(译者注: 即 Global Knowledge, 该公司是 Cisco 公司在全球最大的培训合作伙伴)教授路由和交换技术。McQuerry 定期教授“Cisco Enterprise”课程。此外, 他还开发并且教授定制的 Cisco 交换技术课程。McQuerry 从东肯塔基大学获得了工程物理专业的学士学位。他还是 Cisco 出版社出版的《Cisco 网络设备互连》(*Interconnecting Cisco Network Devices*)一书的作者。

关于技术审稿人

Steven Kalman 是 Esquire Micro Consultants 公司的主要专员，该公司提供授课、编纂以及咨询服务。他在数据处理领域，特别是网络设计和实现方面有 30 多年的经验。Kalman 是 Learning Tree International 公司的一位教师和作者。他编写和审阅过许多与网络相关的书目。他持有 CCNA、CCDA、ECNE、CEN 和 CNI 等资格证书。

Alexander Marhold, CCIE #3324, 具有工业电子专业的硕士学位和 MBA 学位。他是 PROIN 公司的一位高级顾问以及该公司“核心 IP 服务团队(Core IP Services Team)”的领导人，这家公司是欧洲的主要一家着重向服务提供商网络(ISP)提供培训和咨询的公司。他所关注的领域是诸如 MPLS、高级路由技术、BGP、网络设计以及现实这样的核心技术。除了担任顾问之外，Marhold 还是一位 CCSI，开发并且教授其专业领域内的专门性培训课程。

Kevin Turek, CCIE #7284, 是一位工程师，他在位于研究三角园区内(译者注：Research Triangle Park, RTP 是美国最大的研究园区，占地 7 000 英亩，包含有 140 多家机构，每天有超过 4.2 万人在这里工作。“三角”是指位于 Durham 的杜克大学、位于 Chapel Hill 的北卡来罗纳州教堂山分校以及位于 Raleigh 的北卡来罗纳州立大学这三所大学)Cisco 公司的 Federal Support Program 里工作。他从纽约州立大学石溪分校获得工商管理专业学士学位。在到 Cisco 工作之前，他在北卡地区 Raleigh 的一家跨国公司担任咨询工程师，负责向多家全球性客户提供支持。

致

谢

Dave Hucaby:

我非常高兴再次有机会在 Cisco 出版社的出版项目上开展工作。参加技术书籍的编写工作一直都是非常富有情趣的事情，而且是我职业生涯中的一个亮点，同时也表明有许多工作要做。Cisco 出版社的人士在使书籍编写工作变得令人愉快以及富有成就方面又做了更进一步的工作：Brett Bartow 爽快地接受了我对本书所提供的想法，并且善意地激励我们赶在最终期限之前完成工作，我们原本以为这是不可能的。而 Chris Cleveland 是一位优秀的开发编辑。实际上，我在工作中所遇到的每一位 Cisco 出版社的员工都是那么友善、鼓舞人心，并且是那么激昂地扑到他们的工作上。

感谢我们的技术审稿人：Steve Kalman、Alexander Marhold 和 Kevin Turek。在这种性质的一本书上进行工作始终富有挑战性。单就 Cisco IOS 软件命令和功能数量以及范围而言，就已经有点儿让人应接不暇了。我由衷地感谢审稿人员，他们能在我们深入编写配置命令内容的同时帮助我们注意在更广的范围内保持组织性和准确性。

幸亏有了 Cisco IOS 软件，本书还是能用一台路由器所做的大量事情的一个见证。我不知道我们在本书中所涵盖的命令有几百条，但是仅仅为了保持对本书规模和范围的控制，我们必须舍弃更多用得更多的命令。我惊异于这一软件的强大性及其动态性。

我要向我的朋友和合著者 Steve McQuerry 表达我的谢意。我们彼此互相追随已经有许多年了，在这个出书项目上一直同他合作得非常好。

最后，我要感谢那个在我书写到一半的时候偷走我的笔记本电脑的人。无论你是谁人，你让我成了没有自己当前备份的一个牺牲品。我在许多年前编过一个无聊的笑话：“一个备份价值 100 万字节，特别是如果你不得不再次键入它们来进行补救时更是如此。”事实确实是这样。

Steve McQuerry:

12 年前，Rodger Yockey 给了我一个在计算机行业里作一名现场工程师的机会。从那时起，有几个人在关键时刻帮助我的职业生涯走向了确定的方向。我欠了他们许多人情，因为他们帮助我达到了我今天所处的这个水平。对一个人来说，向那些对塑造他的职业生涯起到帮助作用的人表示感谢的机会并不算太多。除了 Rodger Yockey 之外，我也要抽时间感谢 Ted Banner 的指导和教诲。我还要感谢 Chuck Terrien，感谢他给予我在思科产品线上当一位教师的工作机会。我要感谢 Brett Bartow，感谢他给我机会通过为 Cisco 出版社撰写书籍来将我的经验与网络界进行分享。最后，我要感谢我的朋友和合著者 Dave Hucaby。这本书是他的想法，我要感谢他，感谢有和他再次共事的机会。我希望我们始终能有在将来继续共事的途径。

自从几年前我开始著书和授课工作以来，我就开始对编辑、出版和从根本上保证作者的工作而付出的心血表示出了尊重的态度。在每一本 Cisco 出版社的书籍背后都有一支不可思议的员工团队，如果我不感谢他们的工作，那我就失职了。和 Chris Cleveland 再次合作得非常好。我希望将来我们能再度合作。我要始终感谢 John Kane、Amy Lewis 和 Tammi Ross，还有其他的编辑人员：Marc Fowler、Gayle Johnson、Patrick Kanouse 和 Tim Wright。

没有在本书幕后的以下人员，那么本书就不过是关于连网配置的杂乱注释和写于废纸之上的草图所拼成。

感谢我们具有慧眼的技术编辑：Steve Kalman、Alexander Marhold 和 Kevin Turek。

感谢我所有的学生和启迪公司的年轻教师：你们的要求和问题给我带来了更好理解问题的驱动力。

配置 Cisco 连网设备的信息和文档资源有许多，但是几乎没有为连网专业人员提供快速和便捷解决方案的资源。本书特意为 Cisco 路由器上能够配置的大量常用功能提供一本快速而且容易的参考指南。大致上说，这个主题将涉及到的 Cisco IOS 软件的全部文档以及其他连网参考资料都压缩进了一本读者可以随身携带的书中。

编写本书的想法是伴随我对 CCIE 书面考试和实验考试的学习习惯开始的。随着时间的推移，我发现在如何配置各种思科路由器功能上，我已经积累了整整一本手写的笔记。我还发现，作为一名网络顾问，我开始把这本笔记带在身边一起到现场工作。当你在工作而有人请你配置一项你并不熟悉的功能时，那么最好在你的书包里有一本垂手可得的参考笔记。希望本书会成为读者手边的参考资料。

注意：本书是以 Cisco IOS 软件 12.2 版为基础的。它还包含了已经加入到 12.2T 技术发布系列的一些有用的功能。如果你正在使用的是一个 Cisco IOS 软件的较早版本，那么可能会发现配置命令稍有不同。

内 容 结 构

本书的目的是用作网络系统管理员或者工程师完成日常任务的工具。正因为如此，我们避免介绍大量有关协议或者命令操作的指导信息或者理论。这在其他专门针对更为确定问题的相关图书中会处理得更好。

相反，本书被分成若干部分来快速提供实际状况、介绍配置步骤，并且阐述 Cisco、IOS 软件中每种功能的配置选项。本书的各个部分以及章节如下：

第一部分——配置基础

——第 1 章 配置基础知识

——第 2 章 界面配置

——第 3 章 拨号解决方案

第二部分——在第二层连网

——第 4 章 桥接技术

——第 5 章 IBM 连网

第三部分——网络协议

——第 6 章 IP 编址和服务

——第 7 章 IP 路由选择协议

——第 8 章 IP 路由处理

——第 9 章 非 IP 路由选择协议

第四部分——分组处理

——第 10 章 服务质量

——第 11 章 Cisco IOS 软件交换服务

第五部分——语音和电话

——第 12 章 语音和电话

第六部分——安全

——第 13 章 安全和 VPN

——第 14 章 访问控制和正则表达式

第七部分——附录

——附录 A Cisco IOS 软件版本和文件名约定

——附录 B 布线快速参考

——附录 C SNMP MIB 结构

——附录 D 口令恢复

——附录 E 配置寄存器设置

——附录 F 知名的 IP 协议编号

——附录 G 知名的 IP 端口号

——附录 H ICMP 类型和代码编号

——附录 I 知名的 IP 多播地址

——附录 J IPX SAP 类型代码

——附录 K 以太网类型代码

如何使用本书

本书的所有信息都遵循一种设计好的快速参考格式。如果读者知道想要使用的功能或者技术是什么，那么就能立即翻到有关的章节。各个章节用一个显示章节号的快速索引编了号。例如 13.3 代表第 13 章的第 3 节。读者也可以发现每一页上都有一块带阴影的索引标记，它列出了与所述内容对应的章节号，这使得在本书的内容中间进行浏览更为容易。

功能的实际状况

各章中的每一节都包含一个有关该功能、技术或者协议的实际状况列表。参考这些列表能很快学到或者复习该功能是如何工作的。随后我们立即给出一个注释，详细说明该功能所使用的协议或者端口号是什么。如果正在配置过滤器或者防火墙，而且需要知道如何让该功能允许或者阻止通信流量通过，那么就可以查看这些注释。

配置步骤

在一节中讲述的每项功能都包含通常配置所要用到的必需和可选的命令。区别在于配置步骤是以一种提纲格式提供的。如果遵循这个提纲，那么就能配置一项复杂的功能或者技术。如果发现不需要某种功能选项，那么就在提纲中跳过那一节。

配置样例

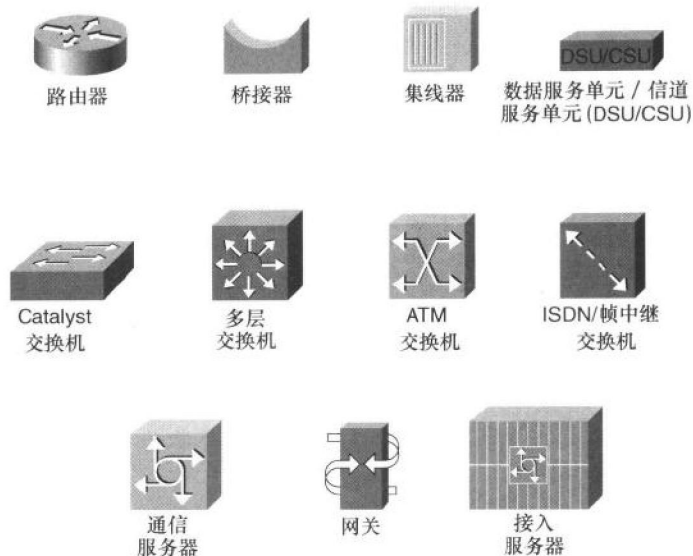
每一节都包括一个如何实现命令及其选项的例子。我们尝试在介绍例子的同时以在遵循提纲的情况下所实际输入的顺序列出命令。在许多情况下，从一个实际的路由器上研究和理解配置示例要更加困难，因为命令是以一种预先定义的顺序显示的，而不是输入它们的顺序。在有可能的地方，示例还进行了裁减，只显示这一节所介绍的命令。

进一步的读物

每一章都以一份推荐的读物清单结尾，以此帮助读者找到有关被讨论的主题更深入的信息资源。

本书使用的图标

贯穿本书，读者会看到使用了以下图标来表示网络设备：



使用了以下图标来代表外设和其他设备：



命令句法约定

本书中表示命令句法所使用的约定和 IOS 命令参考中所使用的约定相同。命令参考对这些约定的描述如下：

垂直竖线 (|) 分隔可选的、互斥的元素。

方括号 ([]) 表示一个可选的元素。

花括号 ({}) 表示一个必选项。

在方括号中的花括号 ([{}]) 表示在一个可选元素中的必选项。

粗体表示要按书所示原封不动输入的命令和关键字。在实际的配置实例和输出中（不是一般的命令句法），粗体表示由用户手工输入的命令（比如一条 **show** 命令）。

斜体表示要为之提供实际值的参数。

目 录

第一部分 配置基础

第 1 章 配置基础知识	4
1.1 用户界面	5
1.2 文件管理	17
1.2.1 浏览文件系统	17
1.2.2 从闪存中删除文件	19
1.2.3 移动文件系统	20
1.2.4 有关文件管理的命令	21
1.2.5 别名命令	22
1.3 Cisco 发现协议 (CDP)	22
1.3.1 配置	23
1.3.2 例子	23
1.4 系统时间	24
1.4.1 配置	24
1.4.2 例子	26
1.5 日志功能	27
1.5.1 配置	27
1.5.2 核实日志	29
1.5.3 例子	29
1.6 系统监视	30
1.6.1 配置	31
1.6.2 例子	37
1.7 服务保障代理 (SAA)	37
1.7.1 配置	38
1.7.2 例子	44
1.8 缓冲管理	44
1.8.1 配置	45

1.8.2 例子	47
1.9 一些故障诊断工具	48
1.9.1 IP 连通性工具: ping	48
1.9.2 IP 连通性工具: 扩展的 ping	49
1.9.3 IP 连通性工具: traceroute	49
1.9.4 IP 连通性工具: Telnet	51
1.9.5 路由器的调试输出	51
1.9.6 穷人的网络监听器	52
1.9.7 路由器崩溃的故障诊断	53
1.9.8 监视路由器的活动	54
1.9.9 从思科获得帮助	55
1.9.10 思科技术支持中心的信息	55
第 2 章 接口配置	58
2.1 以太网接口	59
2.1.1 配置	60
2.1.2 例子	60
2.2 光纤分布式数据 (FDDI) 接口	61
2.2.1 配置	62
2.2.2 例子	62
2.3 令牌环 (Token Ring) 接口	62
2.3.1 配置	62
2.3.2 例子	63
2.4 环回 (Loopback) 和空 (Null) 接口	63
2.4.1 配置	63
2.4.2 例子	64
2.5 虚拟以太网 (VLAN) 接口	64
2.5.1 配置	64
2.5.2 例子	65
2.6 隧道 (Tunnel) 接口	65
2.6.1 配置	65
2.6.2 例子	66
2.7 同步串行接口	67
2.7.1 配置	67
2.7.2 例子	74
2.8 POS (Packet-Over-Sonet) 接口	74
2.8.1 配置	75
2.8.2 例子	77
2.9 帧中继 (Frame Relay) 接口	77
2.9.1 配置	78

2.9.2 例子	84
2.10 帧中继 (Frame Relay) 交换	84
2.10.1 配置	85
2.10.2 例子	87
2.11 ATM 接口	88
2.11.1 配置	89
2.11.2 例子	94
2.12 ATM LANE	95
2.12.1 配置	96
2.12.2 显示 LANE 部件状态	98
2.12.3 例子	99
2.13 进一步的读物	100
第 3 章 拨号解决方案	102
3.1 调制解调器	104
3.1.1 配置	104
3.2 ISDN	109
3.2.1 PRI 配置	109
3.2.2 PRI 例子	111
3.2.3 BRI 配置	111
3.2.4 BRI 例子	112
3.3 DDR	113
3.3.1 配置	113
3.3.2 例子	118
3.4 拨号备份	119
3.4.1 拨号备份配置	119
3.4.2 拨号备份例子	120
3.4.3 拨号监视 (Dialer Watch) 配置	120
3.4.4 拨号监视 (Dialer Watch) 的例子	121
3.5 拨号网络上的路由选择	121
3.5.1 瞬态选路的配置	122
3.5.2 瞬态路由的例子	123
3.5.3 ODR 的配置	123
3.6 PPP	124
3.6.1 设置	125
3.6.2 例子	127
3.7 进一步的读物	128

第二部分 在第二层连网

第 4 章 桥接技术	132
-------------------------	------------

4.1 透明桥接	133
4.1.1 配置	134
4.1.2 例子	135
4.2 CRB	136
4.2.1 配置	137
4.2.2 CRB 的例子	137
4.3 IRB	139
4.3.1 配置	139
4.3.2 IRB 的例子	140
4.4 进一步的读物	141
第 5 章 IBM 连网	142
5.1 源路由桥接 (SRB)	145
5.1.1 配置	145
5.1.2 例子	149
5.2 远程源路由桥接 (RSRB)	151
5.2.1 配置	151
5.2.2 例子	153
5.3 数据链路交换 plus (DLSw+)	154
5.3.1 配置	155
5.3.2 例子	161
5.4 串行隧道 (STUN)	163
5.4.1 配置	163
5.4.2 例子	166
5.5 进一步的读物	167

第三部分 网络协议

第 6 章 IP 编址和服务	170
6.1 IP 编址和解析	172
6.1.1 配置	172
6.1.2 例子	174
6.2 IP 广播处理	174
6.2.1 配置	175
6.2.2 例子	176
6.3 热备份路由器协议 (HSRP)	176
6.3.1 配置	177
6.3.2 例子	178
6.4 动态主机配置协议 (DHCP)	179
6.4.1 配置	179

6.4.2 例子	182
6.5 移动 IP	182
6.5.1 配置	183
6.5.2 例子	185
6.6 网络地址转换 (NAT)	187
6.6.1 配置	187
6.6.2 例子	190
6.7 服务器端负载均衡 (SLB)	192
6.7.1 配置	193
6.7.2 例子	196
6.8 进一步的读物	197
第 7 章 IP 路由协议	200
7.1 路由信息协议 (RIP)	201
7.1.1 配置	202
7.1.2 特定于 RIP-2 的命令	203
7.1.3 例子	204
7.2 内部网关路由选择协议 (IGRP)	205
7.2.1 配置	206
7.2.2 例子	207
7.3 改进的内部网关路由选择协议 (EIGRP)	208
7.3.1 配置	208
7.3.2 例子	210
7.4 开放最短路径优先 (OSPF)	211
7.4.1 配置	212
7.4.2 例子	216
7.5 集成的 IS-IS	217
7.5.1 配置	217
7.5.2 例子	219
7.6 边界网关协议 (BGP)	221
7.6.1 配置	221
7.6.2 例子	228
7.7 IP 多播路由	230
7.7.1 配置	230
7.7.2 例子	233
7.8 多协议 BGP (MBGP)	234
7.8.1 配置	234
7.8.2 例子	235
7.9 进一步的读物	236
第 8 章 IP 路由处理	238