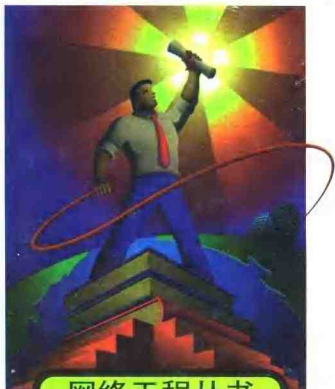


Cisco 互联网络 故障查找与排除



网络工程丛书

Cisco Internetwork Troubleshooting

[美] Laura Chappell Dan Farkas 著

屈健 虞里平 张灵欣 等译 张林涛 等审校

CISCO SYSTEMS
CISCO PRESS



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
URL: <http://www.phei.com.cn>

网络工程丛书

Cisco 互联网络故障 查找与排除

Cisco Internetwork Troubleshooting

[美] Laura Chappell 著
Dan Farkas

屈 健 虞里平 张灵欣 等译
张林涛 等审校

JS82/03

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

Authorized translation from the English language edition published by Cisco Press,
an imprint of Macmillan Computer Publishing U.S.A.

Copyright © 1999 by Cisco Systems, Inc.

All rights reserved. No part of this book may be reproduced or transmitted in any form
or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording or by any
information storage retrieval system, without permission from the Publisher.

SIMPLIFIED CHINESE language edition published by Publishing House of Electronics
Industry, China. Copyright © 2000

本书中文简体专有翻译出版权由美国 Macmillan Computer Publishing 下属的
Cisco Press 授予电子工业出版社。该专有出版权受法律保护。

图书在版编目(CIP)数据

Cisco 互联网络故障查找与排除/(美)查普尔(Chappell, L.), (美)法卡斯(Farkas,
D.)著;屈健等译著.-北京:电子工业出版社,2000.4

(网络工程丛书)

书名原文:Cisco Internetwork Troubleshooting

ISBN 7-5053-5812-X

I. C… II. ①查… ②法… ③屈… III. ①计算机网络-故障检测 ②计算机网络-
故障修复 IV. TP393.07

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 04140 号

丛 书 名:网络工程丛书

书 名:Cisco 互联网络故障查找与排除

著 者:[美] Laura Chappell Dan Farkas

译 者:屈 健 虞里平 张灵欣 等

审 校 者:张林涛 等

责任编辑:周宏敏

排版制作:电子工业出版社计算机排版室监制

印 刷 者:北京京安达明印刷厂

装 订 者:二河市海波装订厂

出版发行:电子工业出版社 URL: <http://www.phei.com.cn>

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

经 销:各地新华书店

开 本:850×1168 1/32 印张:20 字数:576 千字

版 次:2000 年 4 月第 1 版 2000 年 4 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 7-5053-5812-X

TP·3032

印 数:6000 册 定价:42.00 元

版权贸易合同登记号 图字:01-1999-3783

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺页、倒页、脱页、所附磁盘或光盘有问题者,
请向购买书店调换。

若书店售缺,请与本社发行部联系调换。电话 68279077

网络工程丛书出版说明

随着网络技术的飞速发展和广泛应用,各种先进而实用的网络技术日益成为人们关注的焦点。为了帮助读者更好地学习和掌握这些网络技术,提高网络理论水平 and 实际解决问题的能力,我们组织翻译了“网络工程丛书”。这套丛书由世界上最著名的图书出版集团——培生教育集团(Pearson Educational)出版。熟悉出版界状况的人士可能知道,培生教育集团下辖多个著名的出版集团,例如 Prentice Hall、Addison Wesley Longman 以及 Macmillan 等等,其中 Macmillan 是世界上最大的计算机图书出版集团(1999 年中期并入培生教育集团)。原版的“网络工程丛书”出自于 Macmillan 所属的 Cisco Press、New Riders Publishing、Macmillan Technical Publishing 等几家著名的计算机图书出版公司。

网络工程丛书自 1998 年开始推向市场,现在已经出版了近 20 种图书(见后面的表格)。本套丛书的种类今后将不断扩张,以期包容所有最新、最高层的网络技术,跟踪并掌握各种技术发展动态及其原理,促进我国计算机网络的应用和开发。

网络工程丛书的读者对象

本丛书的读者对象主要是从事网络技术工作的工程技术人员,大专院校计算机专业、通信专业的师生,准备参加各种网络认证考试(包括国内的计算机水平考试、美国微软公司 MCSE 认证考试或 Cisco 公司的认证考试)的学生和职员。还可包括从事其他专业工作,但与网络工作密切相关的技术人员。

网络工程丛书的特点

网络工程丛书有别于普通的网络技术参考书,它以自身独特的优势,已经获得了并且今后会继续获得广大读者的欢迎。

权威著者 无一例外地,网络工程丛书的原文作者均是欧美国家的多层次网络专家。例如,各种国际网络标准组织的技术总监、各种网络标准的制定者或评审人、获得国际最高级网络认证证书(如 CCIE)的权威网络专家、大型/超大型洲际网络的设计人员和高层网络管理人员。

鉴于原出版集团所持的“非最高层作者不用”的原则,本套丛书著者的权威性“毋庸置疑”。

精心翻译 网络工程丛书是电子工业出版社的重点系列丛书,我们对译者、审校和编辑人员的选择采用了十分认真、严格的态度。所有参与本套丛书翻译、加工的人员必须是技术水平高、外语水平好且具有翻译图书经验的专业人员。同时,在其他出版环节,例如印刷、装订等环节,我们均制定了较高的要求。目的只有一个:要出高质量的精品丛书。

先进实用 网络工程丛书注重技术的先进性,关注网络技术的最新发展动态,同时十分注意书籍的实用价值。使读者不但能够了解到最新的技术进展、今后的发展动态,而且能够将其应用到实际的工作之中。特别是,丛书中列举了大量的工作实例、故障排除方法及具体实施的经验和技巧,它们可帮助读者以最快的速度、最有效的方法完成任务。同时避免重复他人已经犯过的错误。

易于掌握 尽管本丛书是高水平的技术书籍,但它们并不晦涩难懂。本丛书的语言朴实、简练、易于理解,按照循序渐进、由简单到复杂、由原理到实践的原则,本丛书的内容很容易理解、掌握。只要具备基本的网络知识,便可掌握相关的技术内容,包括那些很深入、很先进的技术专题。

实例丰富 在重视基本原理介绍的同时,实际应用方法和实例是本丛书重要的组成部分,其中的经典实例不但可以帮助读者学习新知识,还可以举一反三,推广到具体实践之中。

资源共享 为方便学习、阅读本书,本丛书通过附加光盘或相关网站提供与书籍相关的材料或辅助软件,以提供更多的可供读者共享的资源(具体的共享资源见每本书的说明)。

寿命期长 众所周知,网络原理及其标准的变化速度绝不像普通应用软件或操作系统,而且,本丛书合理的结构,使得本书具有较长的生命力。本系列书的原版书和翻译作品均制成精装本形式,也从另一个方面说明了出版者对本丛书的信心——它们是可长期应用并颇具收藏价值的优秀系列书。

近期出版的网络工程丛书书目

编号	书 名	译 者	定 价	出版时间
1	网络互联技术手册(第二版)	包晓路	48.00	1999,4
2	因特网的路由选择技术——因特网路由选择方案与实例	彭业飞等	28.00	1998,4
3	Cisco IOS 广域网解决方案	赵慧玲	40.00	1999,1
4	Cisco IOS 交换服务	彭业飞等	18.00	1999,1
5	Cisco IOS 网络协议解决方案第一卷:IP	夏 凌等	68.00	1999,1
6	Cisco IOS 网络协议解决方案第二卷:IPX, AppleTalk 及其他	张 旆等	98.00	1999,1
7	社区宽带网络	牛中允	24.00	1999,2
8	Cisco IOS 网桥及 IBM 网络解决方案	张惠民	88.00	1999,7
9	Cisco IOS 拨号上网解决方案(上、下卷)	陈先中等	128.00	1999,7
10	IP 路由原理与应用	邓迎春等	26.00	1999,8
11	自顶向下网络设计	郑 宏等	38.00	1999,10
12	IP 网络路由基础	金甄平等	24.00	2000,1
13	EIGRP 网络设计——改进型内部网关路由协议网	伟 峰等	26.00	2000,2
14	网络互联故障排除手册	杜 毅等	估 38.00	2000,3
15	千兆位以太网	韩 松等	估 36.00	2000,3
16	Cisco 互联网络故障查找与排除	屈 健等	42.00	2000,3

内 容 提 要

本书是在使用 Cisco 网络设备进行网络互联的过程中,解决疑难问题和排除网络故障的技术专著。本书共由四大部分和 5 个附录组成,全面介绍了 Cisco 网络设备各种故障诊断工具的使用方法和各种网络互联故障的排除方法。主要内容包括:故障诊断方法学、多种流行网络协议介绍、常用的故障排除仪器介绍、Cisco 网络设备的寻径和交换过程、Cisco 网络管理和故障诊断工具、TCP/IP 连通性故障排除、Novell 连通性故障排除、AppleTalk 连通性故障排除、园区交换机和 VLAN 故障排除、帧中继故障排除以及 ISDN BRI 故障排除等。

本书不仅适合从事互联网络建设与管理的工程技术人员阅读和参考,也适合为获得 CCNP 证书而参加“Cisco 互联网络故障排除”(CIT)考试的读者学习。

作 者 简 介

Laura Chappell 是网络分析学会的高级协议分析员。她是举世公认的从事协议级别通信研究的发言人、作者和顾问,在全世界发布故障排除、设计和优化的技术信息。自 1992 年以来,Laura 一直在进行与 IPX/SPX 协议实现、故障排除和分析有关的 Cisco SE/CSE 培训,而且她撰写了大量关于各种网络课题的书籍和论文。她是 Cisco 出版社出版的《Introduction to Cisco Router Configuration》和《Advanced Cisco Router Configuration》的编者。

Dan Farkas 是 Cisco 认证互联网络专家和 Cisco 系统持证讲师。他讲授多种路由器和交换机的配置课程,包括 Cisco 互联网络故障排除(CIT)课程。他不仅对 Cisco 工程师、技术员和程序员进行内部培训,还通过几个国际培训合作伙伴对 Cisco 最终用户进行培训。Dan 也从事信息技术创意工作,以便在 Cisco 大学活动中的讨论会上发表演说。Dan 还是许多小公司和大公司咨询网络设计、建设和故障排除问题的

顾问。

技术审查人简介

Henry Benjamin 是一家大机构的高级网络顾问,专门研究 IP 寻径协议和 SNA。他是 Cisco 认证互联网络专家,曾规划、设计和建设了许多大型网络,包括 IGRP、EIGRP 和 OSPF。在过去的两年时间里,他专攻大型的 SNA 网络,包括世界上最大的 Cisco DLSw+ 网络。Henry 曾获得悉尼大学工程学士学位。

Steve Kalman 是 Esquire Micro 咨询事务所的负责人。Steve 是经验丰富的专家,有 30 年以上的数据处理经验。他主要从事网络设计和建设。Steve 执教若干门课程,涉及 Cisco 路由器、Windows 以及网络基础设施问题,如快速以太网、广域网、电信、广域组网。

Doug Macbeth 是 Cisco 系统公司互联网络操作系统(IOS)丛书的经理。他有 15 年以上的技术书籍组织经验,而且自 1993 年就在 Cisco 系统公司工作。在 Cisco 公司工作时,Doug 就是 IOS 丛书的编著者和项目负责人。他居住在加利福尼亚圣约瑟市,曾获得圣约瑟国立大学技术和商业通信专业的学士学位。

Steve Wisniewski 曾获得史蒂文斯理工学院电信管理专业的理学硕士学位,现正在攻读信息管理系统专业的哲学博士学位。他是戴维技术学院电信管理课程的专职讲师。Steve 还是一名系统网络管理员顾问。

致 谢

感谢 Carol Lee 在内容编排和文字录入工作中给予的帮助。感谢网络分析学会的 Jill Poulsen 代表 Chappell 女士在本书的协调工作中给予的帮助。感谢 Henry Benjamin、Steve Kalman、Steve Wisniewski 和 Doug Macbeth 在本书技术审查中所花费的时间和精力。

本书是 Cisco 教育部门中许多撰稿人的成果,包括 Cisco 的教程开

发者、教程编著者和讲师,但不仅局限于这些人。感谢培训开发人员 Bob Martinez、Priscilla Oppenheimer、Elwin Smith 以及 Mark Powell、Marty Adkins、Matt Lyons、Merwyn Andrade、Robert Leonis、Tong Ma、Teh Cheng、Hai Doan、Thierry Martens。

感谢 Cisco 出版社在开发和出版本书过程中付出的努力。尤其要感谢 Brett Bartow、Amy Lewis、John Kane、Kitty Jarrett、Dayna Isley 和 Patrick Kanouse。

译者的话

随着网络基础设施的发展,越来越多的先进技术和功能被引入到计算机网络之中,网络的管理和维护工作正变得越来越困难,因互联网络发生故障而造成的损失也越来越大。

Cisco 系统公司是全球领先的网络互联设备供应商,其产品技术先进、门类齐全、功能强大、应用广泛。《Cisco 互联网络故障查找与排除》讲述了如何对 Cisco 路由器和交换机进行基本的硬件维护和故障诊断,为保持复杂网络的平稳运行提供了系统、合理的方法。

该书分成四大部分:故障排除工具和方法学、寻径和可路由协议的故障排除、园区交换机和 VLAN 故障排除以及广域网故障排除。书中大量的配置实例说明了网络管理和故障排除的技巧。附录中的故障排除清单和工作表有助于归纳和整理故障排除的步骤。

Cisco 互联网络故障排除(CIT)考试是成为 Cisco 认证网络专业人员(CCNP)所需要通过的四项考试之一。如果你正在备考 CCNP 证书并即将参加 CIT 考试,本书也是合理的学习教材。书中每章末的思考和练习题有助于检查读者对关键性概念的理解。

本书是 Cisco 出版社出版的“证书和培训系列”丛书之一,它是多名专家的合作成果。本书的主要作者之一 Laura Chappell 是网络分析学会的高级协议分析员,她是举世公认的从事协议级研究的网络专家,也是“证书和培训系列”丛书中另外两本读者反映良好的书籍——《Introduction to Cisco Router Configuration》和《Advanced Cisco Router Configuration》的编者。

参加本书翻译工作的有:屈健、虞里平、张灵欣、温榕、康琪、黄琦、刘洪炳、安鸿琴、郝志强、秦玉芳、虞广平、赵文德、孙和英、王立真、徐庭梅、刘朝晖、杨素勉、曾志湘、王春生、王春燕、于靖、申屠宜、F广义等二十三位同志。全书由屈健统稿,张林涛和孙远运同志审校。刘芙蓉、詹义仁同志负责书稿的录入工作。

在本书的翻译过程中,得到了电子工业出版社外版室的同志的指

导和帮助。在此对所有为本书翻译出版付出劳动的人员表示衷心的感谢。

网络技术是计算机技术中发展最快的领域之一,由于译者技术背景在广度和深度上的局限性,再加上翻译水平有限,书中难免存在一些错误和不当之处,敬请广大读者批评指正。

原 书 前 言

1998 年 4 月, Cisco 系统公司宣布了一项新的专业人员培养计划, 称为 Cisco 专业认证。这些认证是为了满足全世界日益增长的对更多(和更好的)训练有素的计算机联网专家的需要。建立在 Cisco 极其成功的 Cisco 认证互联网络专家(CCIE, Cisco Certified Internetwork Expert)计划(工业界最引人注目的联网认证手段)的基础上, Cisco 专业认证使你能够在各个技术精通的级别上得到确认。

《Cisco 互联网络故障查找与排除》以书籍的形式展示了具有相同名称的、富有挑战性的、教师指导下的认证备考教程中所包含的全部主题。Cisco 互联网络故障排除(CIT, Cisco Internetwork Troubleshooting)考试是成为 Cisco 认证网络专业人员(CCNP, Cisco Certified Network Professional)所需要通过的四项考试之一。无论你正在为考取获得认证的 Cisco 认证网络专业人员而苦学, 还是只需要更深入地理解故障检测和诊断方法学, 通过本书的学习你都将受益。

Cisco 和 Cisco 出版社以文字形式出版本书, 一般而言为客户和更广泛的用户群体提供了另外一种学习的工具。尽管出版物不能代替教师指导下的学习, 但是必须承认并非每一个人对同一传授机制都会予以相同的反映。我们的初衷是通过 Cisco 出版社发行本书能够向作为我们读者的网络专业人员传授更多的知识。

本书是 Cisco 出版社计划之中的一系列增补教程中的第三部, 前两部是《Introduction to Cisco Router Configuration》和《Advanced Cisco Router Configuration》。利用这些教科书, Cisco 将继续开设现有课程和新的课程, 以帮助达到 Cisco 在全世界进行培训的主要目标: 培养 Cisco 的网络专业人员群体, 使该群体能够建立和维护可靠的、可扩展的网络。Cisco 专业认证和详细讲授这种认证的课程就是要使技术人员通过接受训练而获得渐进的认证, 最终实现 Cisco 的上述目标。Cisco 和 Cisco 出版社联合编著的书籍与 Cisco 教程和认证在内容上遵照相同的标准。我们的目的是当你进行网络知识储备时, 你将发现本书及随后

的 Cisco 出版社认证及培训系列出版物很有价值。

Cisco 系统公司全球培训经理 Thomas M. Kelly

绪 论

随着我们试图不断增大局域网和广域网的带宽与容量,网络世界正在变得日益复杂。不断加快的告警速度需要我们完全懂得如何迅速、有效地发现通信和配置故障。Cisco 系统公司是网络互联设备的首席设计者和供应商,致力于在其产品的使用过程中给予网络管理员、设计者和建设者技术上的支持。

本书的内容、编排和目标基于 Cisco 极其成功的 Cisco 互联网络故障排除教程。它对使用 TCP/IP、IPX/SPX 和 AppleTalk 协议的局域网和广域网进行故障排除提供了全面的指导。另外,本书详述了交换式网络和 VLAN 网络的故障排除。

配置实例说明了许多在局域网、广域网设计中的管理和故障排除技巧。如果将本书作为备考 Cisco 认证考试的学习参考资料,读者会发现每章后面的练习非常有用。这些练习的编写有助于读者评估自己对本章所包含概念的理解以及应用 Cisco 路由器配置技巧的能力。各章还包含以提示、注释、警告形式出现的文字条目,以强调关键的细节。

本系列丛书中以前出版的《Introduction to Cisco Router Configuration》和《Advanced Cisco Router Configuration》也提供了关于网络互联设备从基础直到高级的详细技术内容。

本书适用于哪些读者

本书就使用 TCP/IP、IPX/SPX 和 AppleTalk 协议的局域网和广域网的网络技术、实践和故障排除提供了从基础直到高级的内容。如果你正在备考 CCNP 认证并将参加 CIT 考试,本书是合理的学习起点。

即使你没有使用 Cisco 路由器,本书也能够在网络互联故障查找和诊断过程中加深你的理解并提高你的工作效率。

第一部分:故障排除工具和方法学

第一部分为本书打下了基础。它提出了故障排除原则,包括无论

何种网络故障均可使用的故障排除模型。这部分重点围绕协议的特性(主要是各种第二层协议、TCP/IP、NetWare IPX/SPX \ AppleTalk)。你将学习基本的分组结构并能够根据其独特的特性进行帧的识别。这部分也详细描述了 Cisco 路由器的功能,包括寻径处理器机制、交换处理器机制和路由器内部各个级别的高速缓冲存储器。一个工具库将展现在你的面前,它们可用于排除各种网络故障。其中的一些工具是第三方产品,但是许多工具是 Cisco IOS 自身所具备的。你将学习排除某些故障所适用的工具。

建议你花一些时间熟悉本书第一部分叙述的技术。掌握第一部分的内容是学习第二部分、第三部分和第四部分的前提。

第二部分:寻径和可路由协议的故障排除

第二部分介绍了在当今最常用的网络环境中有哪些工具可用于故障排除,这些环境包括 TCP/IP、Novell 和 AppleTalk 网络。第二部分的每一章讲述了可用于每一种网络环境故障排除的诊断命令和工具,以及对每一种网络环境下的故障判断和查找的建议。

阅读完第二部分,你就掌握了处理任何网络问题所需要的知识,无论互联网络采用的协议类型是什么或设备所处的位置如何。

第三部分:园区交换机和 VLAN 故障排除

第三部分的重点是交换机和 VLAN 通信,强调如何发现常见的故障和使用有用的工具。

第 10 章详细叙述 Catalyst 5000 的功能和 Catalyst 大致的交换技术,以提供必要的基础知识。本章还详细介绍 Spanning-tree 的处理过程,这些内容对于在有回路网络中工作的人是必读内容。

第 11 章特别讲述了 VLAN 技术和故障排除。在这一章,你将了解 VLAN 的工作原理以及为在交换机之间通信而加上标记的帧格式。

学习了这个部分,读者将掌握许多对使用 VLAN 技术的交换式网络进行故障排除的方法和工具。

第四部分:广域网故障排除

第四部分主要围绕帧中继和 ISDN 基本速率接口广域网技术以及广域网故障排除的主要步骤。第四部分的每一章讲述了适用于每一种环境的故障排除命令和工具,以及以每一种网络环境进行故障分析和查找的建议。

学习了本书的第四部分,你就能够判断由于线路故障、协议不兼容和配置错误所造成的故障。你还能够熟练使用许多有用的故障排除工具和程序。

第五部分:附录

附录包括各章测验的答案并详细介绍了如何在 Cisco 的技术支持下工作。附录还列出了许多参考资料和推荐读物,这将有助于跟踪和深入地学习互联网络技术和故障排除。最后,附录 D 列出了故障排除清单和工作表,它们可用来对故障排除步骤进行编排和整理。

第一部分 故障排除

工具和方法学

- 第 1 章 故障排除方法学
- 第 2 章 协议特性综述
- 第 3 章 Cisco 的寻径和交换过程
- 第 4 章 常用的故障排除工具
- 第 5 章 Cisco 管理和诊断工具
- 第 6 章 故障排除举例和练习