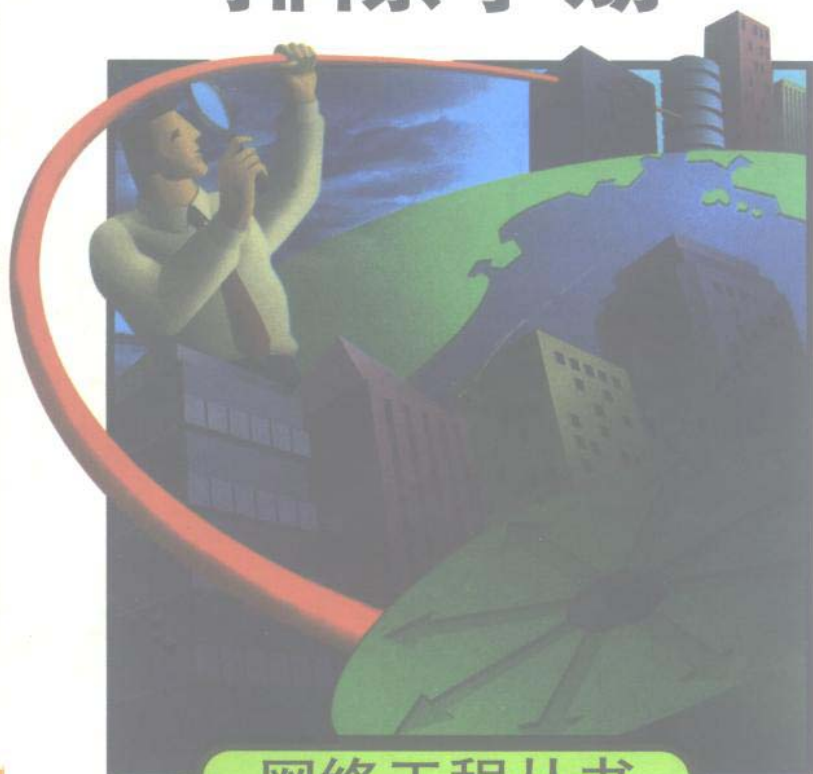


网络互联故障 排除手册



网络工程丛书

INTERNETWORKING TROUBLESHOOTING HANDBOOK

〔美〕吉姆·刘 斯庞克·麦考 等著
杜 毅 张迎春 等译

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

网络互联故障排除手册

Internetworking Troubleshooting
Handbook

[美]吉姆·刘 斯庞克·麦考 等著
杜 毅 张迎春 等译

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

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

Copyright © 1999 by New Riders Publishing.

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 © 1999.

本书中文专有翻译出版权由美国 Macmillan Computer Publishing 下属的 New Riders Publishing 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

网络互联故障排除手册/(美)刘(Lew, H. K.)等著;杜毅等译.-北京:电子工业出版社,2000.2(网络工程丛书)

书名原文: Internetworking Troubleshooting Handbook

ISBN 7-5053-5734-4

I. 网… II. ①刘…②杜… III. ①互联网络-故障诊断-手册②互联网络-故障修复-手册. IV. TP393.03-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 00408 号

丛 书 名:网络工程丛书

书 名:网络互联故障排除手册

著 者:[美]吉姆·刘 斯庞克·麦考 等

译 者:杜 毅 张迎春 等

责任编辑:文宏武

特约编辑:张激扬

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:三河市海波装订厂

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

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编:100036

经 销:各地新华书店经销

开 本:850×1168 1/32 印张:21.5 字数:620 千字

版 次:2000 年 3 月第 1 版 2000 年 3 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-5053-5734-4
TP·2958

印 数:6000 册 定 价:48.00 元

著作权合同登记号 图字:01-1999-0940

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺页、倒页、脱页者,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:010-68279077。

JK438/26
24

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,提高解决实际技术问题的能力,我们组织翻译了这套由美国知名计算机图书出版公司 Macmillan 下属的 New Riders Publishing 和网络业界“领头羊”Cisco Systems 公司联合组织的《网络工程丛书》,将陆续出版。

本套丛书覆盖了网络技术领域的各个主题,虽然部分内容以 Cisco Systems 支持的网络技术为线索,但其内容仍具有广泛的通用性。

本套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,也适合大中专院校计算机、通信等学科各专业在校师生和工作时间不长的毕业生阅读参考。

本套丛书的几个突出特点是:

- **权威经典。**本丛书由 Cisco Systems, Inc. 富有实践经验的技术专家集体精心编著,在国际上深受网络界人士欢迎,被许多网络工程师作为案头必备的技术参考书。

- **先进实用。**本丛书从实用角度介绍网络新技术,含有大量的工程设计和实施准则的精华,实用性与先进性强。

- **简单易懂。**尽管丛书讲解了不同等级的专门技术,但是按照循序渐进,由一般到特殊、由概念到工程的步骤讲述。不要求读者有系统的网络基础知识,理解专业技术所需的网络背景知识会在需要时给出。本丛书的基本内容是简单易懂的,实际例子是任何人都可参考的。

• **实例丰富。**基于实例的方法是本书非常重要的特色,其中的经典实例不但可以帮助读者学习新知识,还可使读者举一反三,推广、应用到具体工程实践中去。

• **别具风格。**丛书中采用了一些用来帮助强调实用性和易于读者轻松、快捷地掌握知识的写作特点和惯例。丛书附图多,实例多,读者可以直观地学到网络的基本概念和实用知识。

殷切希望广大读者提出宝贵意见和建议,以使本套丛书日臻完善。

电子工业出版社
2000 年 2 月

译者的话

随着网络技术的不断发展以及应用需求的不断提高,网络互联环境正变得越来越复杂,不仅涉及各种各样的网络拓扑结构、多种媒体类型以及多种网络协议,而且常常还会采用不同厂商的网络产品配合使用。

网络互联环境越复杂,就意味着网络在连通性与性能方面发生故障的可能性越大,而且引发故障的根源也就越发难以确定。本书旨在帮助读者针对各种网络互联环境中有关连通性及性能方面的常见故障进行定位与解决。

本书的读者群主要是面向网络互联环境的管理人员。它着重介绍了在以 Cisco 软硬件产品为基础的网络互联环境中如何解决各种常见的故障,本书大部分章节介绍的是各种网络故障的现象、引发故障的症结以及解决故障时应该采取的步骤,此外还介绍了防止网络发生故障的一些措施以及如何从一些命令的输出信息中确定网络是否存在问题。但是,本书中的内容又并不完全局限于 Cisco 公司的网络产品,对于采用其他厂商产品构建的网络环境来说同样具有很好的指导意义。本书的内容有助于读者对网络环境的正确维护,并且能够在出现故障之后快速、准确地定位并解决网络故障。

全书由以下七部分组成:

- 第一部分“故障解决绪论”包含两章,对网络互联环境的故障解决作了简要的介绍,讲述了故障解决过程中所采用的处理流程以及一些非常有用的故障解决工具。
- 第二部分“硬件、系统引导及媒体故障的解决”包含四章,面向 Cisco 产品着重介绍了硬件及系统引导故障的解决方法,并针对常用的局域网技术(以太网、FDDI 以及令牌环

网)分别介绍了不同媒体故障的解决方法。

- 第三部分“桌面系统与企业系统路由协议的故障解决”包含八章,分别介绍了在 TCP/IP、Novell IPX、AppleTalk、IBM、DECnet、ISO CLNS、Banyan VINES 以及 XNS 网络环境中关于网络连通性及性能方面的常见故障的解决方法。
- 第四部分“串行线路及广域网连接的故障解决”包含五章,分别介绍了在串行线路、拨号线路以及诸如 ISDN、帧中继与 X.25 之类广域网连接中常见故障的解决方法。
- 第五部分“桥接及交换环境的故障解决”包含三章,分别介绍了桥接、ATM 交换以及局域网交换环境中常见故障的解决方法。
- 第六部分“网络互联环境其他故障的解决”包含两章,分别介绍了 CiscoWorks 软件的故障解决以及有关安全系统方案的故障解决(其中包括,TACACS 的故障解决与口令的恢复)。
- 第七部分“附录”提供了一些补充性信息,其中包括系统核心映象的生成、不同类型 Cisco 路由器产品的存储器映象、技术支持信息以及一系列的参考书籍等等。

本书由杜毅、张迎春翻译,此外参与翻译、审校工作的还有孙伟强、王小青、张欣、杨融、李力、赵建新、李宏军、刘巍、丁学仁、孙平、郑少荣、董文昌、张国中、陈树和杨慧雨、徐焕生等。赵光霖、顾奇伟为书稿的录入、编排作了大量的工作,在此一并深表谢意。

限于译者水平,加之时间仓促,错误与不妥之处在所难免,恳请广大读者批评指正。

译 者

1999 年 10 月

作者简介

吉姆·刘(H. Kim Lew)是 Cisco 公司的项目经理。近十多年来,他一直从事网络技术的开发与市场工作,还编著过书籍,作过专栏作家。1990 年之后,他在 Cisco 公司从事过各种项目管理及信息产品开发的工作。

斯庞克·麦考(Spank McCoy)从 1979 年以来编写了大量的有关数据网络技术方面的技术文档。他对计算机通信技术的浓厚兴趣起源于七十年代初期在 NASA 喷气推进实验室(Jet Propulsion Laboratories)从事的无人驾驶太空飞船项目。目前,他供职于 Cisco 公司,作为 Apple、HP、Sony、Ungermann-Bass 以及 Zilog 公司的咨询顾问。他还是《PC LAN Primer》一书的合著者之一。

蒂姆·史蒂文森(Tim Stevenson)是 Cisco 公司知识产品部门的一位作家、课程开发者以及 Web 技术专家。他编写了许多面向路由器技术及故障解决的文献,是该部门中非常重要的一位 Web 技术专家。

凯瑟琳·华莱士(Kathleen Wallace)是华莱士技术通信公司(Wallace Technical Communications)的创始人之一。她曾在业界许多厂家(包括 Apple、Cisco 以及 National Semiconductor 等公司)做过程序员、技术作家、签约作者。

凯文·道斯(Kevin Downes)是一位拥有 INS(International Network Services)的网络系统资深顾问,拥有的网络技术认证包括 Cisco CCIE、Bay Networks CRS、Certified Network Expert (CNX)、Ethernet、Novell CNE 以及 Banyan Systems CBE,发表过若干篇关于网络基础结构设计、网络操作系统以及 Internet 协议方面的文章。

前 言

没有任何一本故障解决方面的书籍能够预见到现实网络互联环境中可能出现的每一问题。但是,任何能够提高网络连通性的措施都是非常有意义的。我们希望本书能够帮助读者使网络的日常管理与维护变得更加简便明了。

本书的读者对象

本书主要面向对网络配置、管理及故障解决具有一定经验的网络管理员。读者应该了解如何配置路由器、交换机及网桥,应该熟悉其网络环境中所采用的协议及媒体类型。当然,读者也应该了解其网络的基本拓扑结构。

本书的组织结构

本书针对采用 Cisco 软硬件产品的网络互联环境中许多常见的故障提供了详细的解决办法。全书主要由六个部分组成:

- 第一部分“故障解决绪论”简要地介绍了常用的故障解决技术以及故障解决工具。
- 第二部分“硬件、系统引导及媒体的故障解决”着重介绍了有关硬件故障、局域网媒体故障以及系统引导(系统初始化)故障的解决办法。
- 第三部分“桌面系统及企业系统路由协议的故障解决”着重介绍了在采用 TCP/IP、Novell IPX、AppleTalk、IBM 及其他常用协议的网络环境中常见的连通性故障及性能问题的解决办法。
- 第四部分“串行线路及广域网连接的故障解决”着重介绍了在诸如 ISDN、帧中继、X.25 之类的串行线路及广域网

链路上常见故障的解决办法。

- 第五部分“桥接及交换环境的故障解决”着重介绍了在 ATM 交换、局域网交换以及桥接环境中常见故障的解决办法。
- 第六部分“网络互联环境其他故障的解决”着重介绍了涉及 CiscoWorks 安装与安全方案故障(其中包括, TACACS 故障的解决以及口令的恢复)的解决办法。
- 附录则提供了一些非常有用的信息,例如,创建系统核心映象的办法、不同类型 Cisco 路由器的存储映象、技术支持信息以及参考书籍等。

本书的使用方法

本书主要帮助读者解决在基于 Cisco 产品的网络互联环境中出现的问题。本书的大部分章节着重描述故障的现象、分析故障的根源并提出相应的解决办法。此外,还介绍了一些预防故障发生的措施以及通过一些命令的输出信息确定故障根源的技巧。

本书的约定

本书采用了下述约定:

- 符号 ^ 代表 Control 键。
例如, ^D 表示同时按住 Control 键与 D 键。
- 字符串是由不包括引号的一系列字符组成。例如,当需要将 SNMP 的公用字符串赋值为“public”,那么在赋值时不要使用引号,否则字符串中将包含引号。

在命令描述中采用了下述约定:

- 包含系统提示符的示例表明是交互式会话过程,用户需要在提示符之后输入相应的命令。系统提示符能够指明当前的命令状态。例如,提示符 `router(config)#` 表明当前处于全局配置模式。
- 命令及关键字都采用粗体。

- 需要替换为具体数值的参数均为斜体。
- 方括号([])中的内容为可选项。
- 必需内容的多个选择方案需要包含在大括号({ })之中,并且不同的选择之间以竖线(|)分隔开来。

在示例中采用了下述约定:

- 终端会话过程及系统显示信息均采用等宽体(例如,abcd)字体。
- 用户输入的信息均采用加粗的等宽体字体。
- 不回显的字符(例如口令)都包含在尖括号(< >)之中。
- 对系统提示符的缺省响应均包含在方括号([])之中。
- 以感叹号(!)开头的字符行是命令行。
- 当省略掉命令输出的部分信息时,被省略的部分以斜体的方括号加省略号([...])表示。

注意:这种形式的信息是为了提醒读者注意。通常会包含一些有用的建议、作者的假设或者未包含在本书之中的参考资料。

警告:这种形式的信息是提醒读者应该小心谨慎。在这种情况下,读者的某些不正确操作可能会导致设备的损坏或数据的丢失。

目 录

第一部分 故障解决绪论

第 1 章 故障解决概述	(3)
1.1 故障现象、症结与解决办法	(3)
1.2 一般故障解决模型	(4)
1.3 为解决网络故障作好准备工作	(6)
第 2 章 故障解决工具	(8)
2.1 路由器诊断命令	(8)
2.2 Cisco 的网络管理工具	(14)
2.3 第三方故障解决工具	(16)

第二部分 硬件、系统引导及媒体的故障解决

第 3 章 硬件及系统引导的故障解决	(23)
3.1 路由器的系统引导	(24)
3.2 硬件故障的解决	(28)
3.3 系统引导故障的解决	(55)
第 4 章 以太网的故障解决	(75)
4.1 以太网技术与 IEEE 802.3 规范	(75)
4.2 以太网的故障解决	(79)
第 5 章 FDDI 网络的故障解决	(87)
5.1 FDDI 网络技术基础	(87)
5.2 FDDI 网络的故障解决	(96)
第 6 章 令牌环网的故障解决	(107)
6.1 令牌环网与 IEEE 802.5 的对比	(107)
6.2 令牌传递	(107)

6.3 物理连接	(109)
6.4 优先级系统	(109)
6.5 故障管理机制	(110)
6.6 数据帧格式	(111)
6.7 令牌环网的故障解决	(113)

第三部分 桌面系统及企业系统路由协议的故障解决

第 7 章 TCP/IP 的故障解决	(123)
7.1 TCP/IP 协议族	(123)
7.2 网络层	(124)
7.3 传输层	(132)
7.4 高层协议	(134)
7.5 IP 多目发送	(135)
7.6 TCP/IP 的故障解决	(140)
第 8 章 Novell IPX 的故障解决	(183)
8.1 Novell 技术基础	(183)
8.2 媒体访问	(185)
8.3 网络层	(185)
8.4 传输层	(187)
8.5 高层协议	(188)
8.6 Novell IPX 的故障解决	(189)
8.7 Novell SAP	(220)
第 9 章 AppleTalk 的故障解决	(227)
9.1 AppleTalk 技术基础	(227)
9.2 网络层	(229)
9.3 传输层	(233)
9.4 高层协议	(239)
9.5 AppleTalk 的故障解决	(239)
第 10 章 IBM 网络的故障解决	(277)
10.1 SDLC	(277)

10.2	SRB	(281)
10.3	IBM 网络的故障解决	(285)
第 11 章	DECnet 网络的故障解决	(325)
11.1	Digital 网络体系结构	(325)
11.2	网络层	(326)
11.3	传输层	(331)
11.4	高层协议	(331)
11.5	DECnet 网络的故障解决	(331)
第 12 章	ISO CLNS 的故障解决	(351)
12.1	ISO CLNS 技术基础	(352)
12.2	ISO CLNS 的故障解决	(356)
第 13 章	Banyan VINES 的故障解决	(372)
13.1	VINES 技术基础	(372)
13.2	VINES 的媒体访问	(373)
13.3	网络层	(373)
13.4	传输层	(380)
13.5	高层协议	(380)
13.6	Banyan VINES 的故障解决	(381)
第 14 章	XNS 的故障解决	(388)
14.1	网络层	(389)
14.2	传输层	(391)
14.3	高层协议	(392)
14.4	XNS 的故障解决	(392)

第四部分 串行线路及广域网连接的故障解决

第 15 章	串行线路的故障解决	(403)
15.1	利用 show interfaces serial 命令解决故障	(403)
15.2	利用 show controllers 命令解决故障	(413)
15.3	利用 debug 命令解决故障	(416)
15.4	利用 ping 命令的扩展模式解决故障	(418)

15.5	时钟控制故障的解决	(419)
15.6	缓冲区的调整	(425)
15.7	特殊的串行线路测试	(430)
15.8	show interfaces serial 命令输出信息的详细含义	(434)
第 16 章	拨号连接的故障解决	(440)
16.1	modem autoconfigure 命令	(441)
16.2	建立到达调制解调器的反向 Telnet 会话	(441)
16.3	show line 命令输出信息的含义	(443)
16.4	拨号连接的故障解决	(446)
第 17 章	ISDN 连接的故障解决	(471)
17.1	ISDN 的组成部分	(471)
17.2	ISDN 的服务	(473)
17.3	第 1 层	(474)
17.4	第 2 层	(475)
17.5	第 3 层	(476)
17.6	ISDN 的故障解决	(478)
第 18 章	帧中继连接的故障解决	(496)
18.1	帧中继技术基础	(496)
18.2	帧中继的故障解决	(504)
第 19 章	X.25 连接的故障解决	(512)
19.1	X.25 技术基础	(512)
19.2	X.25 数据帧格式	(515)
19.3	X.25 的故障解决	(518)

第五部分 桥接及交换环境故障解决

第 20 章	透明桥接环境的故障解决	(527)
20.1	透明桥接技术基础	(527)
20.2	透明桥接的故障解决	(533)
第 21 章	ATM 交换环境的故障解决	(539)
21.1	基于信元中继的分组处理技术	(539)

21.2	技术对比	(539)
21.3	ATM 标签交换	(542)
21.4	ATM 信元	(545)
21.5	ATM 适配层	(547)
21.6	ATM 层	(549)
21.7	将信元传递给物理传输媒体	(550)
21.8	ATM 交换环境的故障解决	(551)
第 22 章	局域网交换环境的故障解决	(563)

第六部分 网络互联环境其他故障的解决

第 23 章	CiscoWorks 的故障解决	(575)
23.1	测试基本的连通性及安装情况	(575)
23.2	CiscoWorks 环境变量	(578)
23.3	CiscoWorks 的故障解决	(581)
第 24 章	安全方案的故障解决	(589)
24.1	TACACS+ 与 XTACACS 的故障解决	(589)
24.2	口令的恢复	(600)

第七部分 附 录

附录 A	生成核心映像	(627)
A.1	exception 命令	(627)
A.2	write core 命令	(629)
A.3	show 命令	(629)
附录 B	内存映像	(633)
B.1	内存映像与系统故障的解决	(633)
B.2	内存映像	(635)
附录 C	技术支持信息	(659)
C.1	收集网络互联环境的相关信息	(659)
C.2	向技术支持代表提交故障信息	(663)
C.3	CCO	(664)

附录 D 参考书籍	(667)
D.1 Cisco 出版社出版的书籍	(667)
D.2 其他书籍	(668)