



CISCO NETWORKING ACADEMY PROGRAM

ciscopress.com



# 思科网络技术学院教程

## CCNP4 故障排除

Cisco Networking Academy Program  
**CCNP4: Network  
Troubleshooting**  
Companion Guide

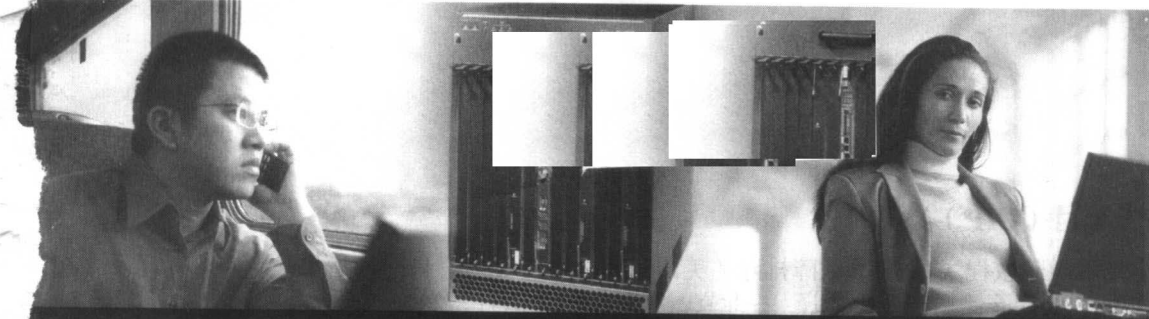
The only authorized textbook for the  
Cisco Networking Academy Program

内附光盘



Cisco Systems 公司  
[美] Cisco Networking Academy Program 著  
Wayne Lewis, Ph. D.  
杨宁 颜凯 译

 人民邮电出版社  
POSTS & TELECOM PRESS



# 思科网络技术学院教程

## CCNP4 故障排除

Cisco Systems 公司

[美] Cisco Networking Academy Program 著

Wayne Lewis, Ph.D.

杨宁 颜凯 译

人民邮电出版社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

思科网络技术学院教程. CCNP4. 故障排除 / 美国思科公司, 美国思科网络技术学院, Wayne Lewis, Ph.D. 著; 杨宁, 颜凯译. —北京: 人民邮电出版社, 2005.6  
ISBN 7-115-13429-4

I. 思... II. ①美...②美...③杨...④颜... III. 计算机网络—教材  
IV. TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 045614 号

## 版 权 声 明

Cisco Systems, Inc Cisco Networking Academy Program: Cisco Networking Academy Program CCNP 4:Network Troubleshooting Companion Guide (ISBN 1-58713-141-2) Cisco Networking Academy Program CCNP 4:Network Troubleshooting Lab Companion (ISBN 1-58713-142-0)

Copyright ©2005 by Cisco Systems, Inc.

All rights reserved.

本书中文简体字版由美国 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。

## 思科网络技术学院教程 CCNP4 故障排除

- 
- ◆ 著 Cisco Systems 公司  
[美] Cisco Networking Academy Program  
Wayne Lewis, Ph.D.
  - 译 杨 宁 颜 凯
  - 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 ciscobooks@ptpress.com.cn  
网址 <http://www.ptpress.com.cn>  
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: 33  
字数: 821 千字 2005 年 6 月第 1 版  
印数: 1-4 000 册 2005 年 6 月北京第 1 次印刷

著作权合同登记号 图字: 01-2004-6135 号

ISBN 7-115-13429-4/TP·4670

定价: 75.00 元 (附光盘)

读者服务热线: (010) 67132705 印装质量热线: (010) 67129223

---

# 内容提要

本书的目标是教授读者如何对现代互连网中网络故障进行成功排除。全书分为7章和4个附录，分别介绍了制定网络的文档和基线、故障排除的方法和工具、物理层故障排除、第2层故障排除、第3层故障排除、第4层故障排除、第1~7层故障排除，附录中给出了复习题答案、Catalyst OS故障排除案例研究、关键术语表以及所有的动手实验。

本书是思科网络技术学院第八学期课程的官方指定教材，对于负责建立一个基线、确定一个有效的故障排除对策、解决物理层和数据链路层上的问题、解决网络层上的问题，以及解决传输层和应用层上的问题的网络管理员很有用处。另外本书还适合希望通过CCNP故障排除考试（642-831 CIT）的读者。

---

## 关于作者

**Wayne Lewis** 是 Honolulu 社区学院 (HCC) 太平洋高级技术培训中心思科网络技术学院经理。从 1998 年开始, 他就在当地和 HCC 向来自澳大利亚、加拿大、中美洲、中国大陆和香港、印度尼西亚、日本、墨西哥、新加坡、南美和美国等国家和地区的大学、学院或中学的老师教授路由和交换技术、远程接入、故障排除、网络安全以及无线网络。在教授计算机网络技术之前, 20 岁的 Wayne 就开始在 Wichita 州立大学教授数学, 随后又到夏威夷大学和 HCC 工作。1992 年 Wayne 获得了 Hawaii 大学数学博士学位。他是 Cisco Systems 公司的合约人, 负责开发思科网络技术学院课程。当他不为工作操心的时候, 他非常喜欢在 Oahu 岛北海岸冲浪。

---

## 关于技术编辑

**Troy Nakagawa**, CCIE #4132, 是 Cisco Systems 公司的一位资深系统工程师。他关注的重点在企业客户开发先进的解决方案。他有 5 年电信技术人员的话音经验, 完成了电信学徒计划, 并拥有 FCC 普通无线电话操作员许可证。他有 2 年操作分析员的大型机经验和 8 年为 Cisco Systems 公司工作的 Cisco 系统工程师经验。

**David Planched** 是 Massachusetts 州 Hopkinton D&M 教育的技术副主席。他具有东北大学的机械工程理科学士学位和 WPI 的理科硕士学位。他获得了 CCNA、CCAI 和 CCNP 高级路由的 Cisco 认证。他拥有 5 个美国专利和 1 个国际专利。他曾撰写并发表了许多技术论文和 7 本关于网络技术和 3D SolidWorks 模型的书。他在 Massachusetts 州 Boxborough 的 Cisco Systems 公司教授 Cisco 认证课程。

**Rob Rummel**, CCIE #9012, 是 Hawaii 的 Envision Network Solutions 的一位售前工程师。他的研究重点是设计汇集语音、视频和数据的解决方案并为售前的审计执行者提供工程支持。他有超过 15 年的网络技术和电信经验。他有丰富的背景, 在海军服役过 8 年, 操作卫星传输。

---

# 前 言

这本教程被设计成一份桌面参考书，用思科网络技术学院中 3.0 版的 CCNP 4 课程来补充课堂和实验室中的经验。

CCNP 4: 版本 3.0 的网络故障排除是 CCNP 4 门课程的最后一门。CCNP 4 的目标是提供在汇聚网络中对不理想性能进行故障排除的实际经验。这本书的内容是任何精通 CCNP 技术方法的一个必要组成部分。CCNP 4 强化技术能力而非介绍新的基线技术。

在学习这门课程时，使用本教程能帮助读者准备 Cisco 互联网故障排除 642-831 CIT 考试，它是获得 CCNP 认证必须通过的一门。

## 本书的目标

本书的目标建立在为 BSCI、BCRAN 和 BCMSN 考试而学习到的概念上，目的是教授读者在现代互联网中被网络工程师成功使用的故障排除工具。本书的主题是为让读者通过 Cisco 互联网故障排除考试（642-831 CIT）而设计的。

Cisco 互联网故障排除考试是 CCNP 认证的一个资格考试。642-831 CIT 考试将测试新的 Cisco 互联网故障排除课程和考试目标的内容。该考试证明成功的考生具有必要的排除汇聚网络环境中不理想性能的知识和技能。考试包括建立一个基线、确定一个有效的故障排除策略、解决物理层和数据链路层上的问题、解决网络层上的问题，以及解决传输层和应用层上的问题。

本书所用的主要方法是帮助读者发现需要加深复习的考试主题，帮助读者全面理解并记住这些细节，以及帮助读者验证自己已掌握的这些知识。本书并不是帮助读者利用记忆来通过考试，而是帮助读者真正学会并理解这些主题。本书主要关注于介绍完成故障排除的解决方案的技巧和技术。为了能完全受益于本书，读者应熟悉通用的网络技术术语和以下的基本知识：

- Cisco 路由器操作和配置。
- TCP/IP 操作和配置。
- 路由选择协议，如 RIPv1、RIPv2、OSPF、IS-IS、IGRP、EIGRP 和 BGP。
- 远程接入网络，包括 ISDN 和帧中继。
- 建立和维护多层园区网交换式架构。

## 本书的读者

本书适用于不同的读者。首先，本书针对有兴趣学习网络故障排除技术的学生，特别是思科网络技术学院 CCNP 4: 网络故障排除课程的学生。在课堂上，本书可以作为在线课程的一个很好的补充。本书也适用于企业培训，学院全体教师以及普通用户。

本书对于在企业网络中负责操作和故障排除 Cisco 路由器的网络管理员十分有用。此外，它对于任何有兴趣学习高级网络故障排除和通过 Cisco 互联网故障排除考试 (CITI 642-831) 的人也是有价值的。

## 本书特色

本书的许多特色有助于让读者更容易地全面理解本书所包含主题：

- **目标**——每章开始的目标列表在该章结束时都应该掌握。目标涉及本章所包括的关键概念。
- **图、例、表和案例**——本书包括图、例和表，它们有助于解释原理、概念、命令，并设置了顺序，这样加强了概念理解，并有助于形象化本章所包含内容。另外，特定的案例提供了详细描述问题和解决方案的现实生活情形。
- **每章小结**——每章的结尾是本章所包含概念的总结。它提供了章节大纲，可作为辅助学习之用。
- **关键术语**——每章都包括一系列该章所包括的关键术语。关键术语在每章中用到的地方用另外的颜色显示。定义术语是作为辅助学习之用的。另外，关键术语补充了本章介绍的概念，有助于学习新概念之前理解本章内容。
- **复习题和答案**——每章结尾的复习题可作为自测工具。复习题补充了本章介绍的概念，有助于学习新概念之前理解本章内容。所有问题的答案在附录 A：“复习题答案”中。
- **学习指南和认证考试实战**——要进一步评估你的理解，可以在随书所附的 CD-ROM 中找到属于 Cisco Press 独家的问题测试库，它覆盖了由 Cisco Systems 公司为 CCNP CIT 642-831 考试发布的所有考试主题。这个强壮的测试引擎由 Boson 软件公司提供。
- **技能训练活动**——整本书都是额外的增长技能的理论联系实际活动。可以通过下面的图标容易地认出这些活动：



### 实验活动

为课程开发的实验活动集可在 *Cisco 网络学院教材 CCNP4：故障排除实验指南* 中找到。

## 本书如何组织

本书可以一页一页地阅读，但它的设计很灵活并允许读者在有关需要更多研究的章节和段落间很容易地移动。如果想要全部阅读，本书的顺序就是极好的次序。本书还包括两个附录。下面列出了本书基本主题的概要：

- **第 1 章“制定网络的文档和基线”**——为了有效地对网络进行故障排除，必须先建立一个基线。基线的信息将包括在网络文档中。本章讨论建立一个基线和创建一套条理清晰的网络文档的基本要求。
- **第 2 章“故障排除的方法和工具”**——对网络的故障排除比以前更为重要。随着时间的流逝，网络中不停地增加服务。每增加一项服务就带来更多的变化。这增加了网络自身和网络故障排除的复杂性。机构日益依靠具有超强故障排除技能的网络管理员和网络工程师。故障排除前先考虑把故障排除过程分解为可管理片段的方法。这允许一个系统的方法，可



以最小化混乱并减少反复试验故障排除而浪费时间。

网络工程师、管理员和支持人员认识到故障排除是一个要花费其大量时间的过程。本章展示了有效的故障排除技术以帮助你缩短在生产环境中的总故障排除时间。

- **第 3 章“物理层故障排除”**——发生在第 1 层的问题与发生在高层的问题有明显的不同。物理层是惟一与有形物如线、卡和天线相关的层次。在本章中，使用可识别的特性和命令来隔离和纠正物理层上的问题。
- **第 4 章“第 2 层故障排除”**——第 2 层问题的故障排除可能是一个具有挑战性的过程。尽管数据链路协议一般是相当简单的，但这些协议的配置和操作是创建一个实用而运行良好的网络的关键。

本章研究了下面的第 2 层协议和技术，并提出了对一般问题的故障排除对策。

- 交换协议和交换式技术
- ISDN
- 帧中继
- PPP

- **第 5 章“第 3 层故障排除”**——本章关注有关静态路由选择和动态路由选择的最常见的故障排除问题。动态路由选择协议的故障排除是通过研究大多数路由选择协议的共性问题来完成。本章提供了故障排除单个路由选择协议 RIPv1、RIPv2、IGRP、EIGRP、OSPF、IS-IS 和 BGP 特定问题的大量分析细节。本章还分析了有关路由再分布问题的故障排除方法。

- **第 6 章“第 4 层故障排除”**——本章涵盖了用于路由器和主机上的各种传输层网络技术的操作，包括：
  - TCP
  - UDP
  - NetBIOS
  - NAT
  - 扩展访问列表

本章还讨论了用来帮助故障排除传输层网络问题的工具和方法。

- **第 7 章“第 1~7 层故障排除”**——OSI 模型的高层主要是负责提供如电子邮件、文件传输和数据传输的服务。应用层问题导致数据没有传送给目的或网络性能下降到生产力受到影响的程度。

用来隔离其他底层问题的一般故障排除过程同样也能用来隔离应用层的问题。思想是相同的，但技术中心转移到涉及诸如拒绝或超时的连接、访问列表和 DNS 问题等方面。本章特别研究 Telnet、HTTP、电子邮件、FTP、DHCP、NTP、Syslog 和 DNS 的故障排除。

- **附录 A“复习题答案”**——本附录提供了出现在每章末尾处的复习题答案。
- **附录 B“Catalyst OS 故障排除”**——本附录提供了运行在混合模式中的 Catalyst6000/6500 系列交换机上的一般问题的故障排除信息：超级引擎上的 CatOS 和多层交换特性卡（MSFC）上的 IOS。
- **附录 C 关键技术语**——提供了本书中出现的所有关键术语的编辑列表。

- **附录 D 和附录 E:** 本附录包含了 Cisco Networking Academy Program CCNP4: Network Troubleshooting Lab Companion 的所有内容。

## 关于光盘

随书的光盘包括 Boson 软件公司提供的—个测试引擎，它具有专属 Cisco Press 的总共 200 道多选题、拖放题和填空练习题。问题覆盖 Cisco Systems 为 CCNP CIT 642-831 考试所发布的所有主题范围。Boson 软件公司是一个软件和培训公司，专门从事准备考试和获得实践技能的产品开发。Boson 软件公司是首先支持 Cisco 认证的几个软件商之一，现在是授权的 Cisco 学习伙伴和首要分销商。在 <http://www.boson.com> 上可以获得更多的 Boson 练习题、仿真产品和其他学习工具。

# 思科系统公司网络图标说明

Cisco Systems 公司使用一套标准的图标来表示网络拓扑图中的设备。下面的图标显示了这本书中最常用的图标。



## 命令语法习惯

本书中用来表示命令语法的习惯与 Cisco IOS 命令参考中使用的习惯是相同的，具体如下：

- **粗体字**表示逐字输入的命令和关键字。
- *斜体字*表示要提供的参数值。
- 竖线 (|) 分隔可替换的、但互斥的元素。
- 方括号 ([]) 表示可选元素。
- 花括号 ({} ) 表示可指定的选择。
- 方括号中的花括号 ( [ ] ) 表示一个可选元素中所需的选项。

---

# 目 录

<b>第 1 章 制定网络的文档和基线</b> .....	3
1.1 制定网络基线.....	3
1.1.1 制定网络基线概述.....	3
1.1.2 计划第一个基线.....	5
1.1.3 标识感兴趣的设备和端口.....	6
1.1.4 确定基线的周期.....	7
1.1.5 使用基线数据.....	8
1.1.6 标识不受欢迎的网络行为.....	9
1.1.7 标识阈值.....	9
1.1.8 预计长期性能和容量趋势.....	10
1.1.9 检验策略.....	11
1.2 网络配置文档.....	11
1.2.1 网络配置文档概述.....	11
1.2.2 确定网络配置表的组成部分.....	12
1.2.3 确定拓扑图的组成部分.....	14
1.2.4 发现网络配置信息.....	16
1.2.5 描述创建网络文档的过程.....	17
1.2.6 创建网络文档.....	17
1.3 终端系统配置文档.....	18
1.3.1 标识终端系统网络配置表的组成部分.....	19
1.3.2 标识终端系统拓扑图的组成部分.....	21
1.3.3 标识用于发现终端系统配置信息的命令和应用.....	22
1.3.4 发现终端系统配置信息.....	23
1.3.5 创建终端系统网络配置文档.....	24
1.4 小结.....	25
1.5 关键术语.....	25
1.6 复习题.....	26
<b>第 2 章 故障排除的方法和工具</b> .....	29
2.1 使用分层结构模式描述数据流.....	29
2.1.1 封装数据.....	30
2.1.2 物理层上的比特.....	31
2.1.3 网络设备利用控制信息.....	32
2.1.4 解封.....	33
2.1.5 OSI 模型与 TCP/IP 模型.....	33
2.1.6 网络设备在分层模型中的位置.....	34
2.2 故障排除的方法.....	34

2.2.1 一般的故障排除过程	34
2.2.2 自下而上	35
2.2.3 自上而下	36
2.2.4 分而治之	36
2.2.5 选择方法的指南	37
2.3 收集症状	38
2.3.1 收集一个网络问题的症状	38
2.3.2 从终端用户处收集症状: 硬件	39
2.3.3 从终端用户处收集症状: 软件	40
2.3.4 询问终端用户问题	40
2.3.5 收集网络和终端系统症状的流程图	41
2.4 网络管理工具	42
2.4.1 网络管理系统框架	42
2.4.2 知识库工具	43
2.4.3 性能测试和报告工具	44
2.4.4 事件和故障管理工具	46
2.4.5 策略管理工具	48
2.5 小结	49
2.6 关键术语	50
2.7 复习题	50
<b>第3章 物理层故障排除</b>	<b>53</b>
3.1 物理层故障问题的特性	53
3.1.1 关键特性——连接性	53
3.1.2 关键特性——上层组件操作	54
3.1.3 非关键特性——设备指示灯	55
3.1.4 非关键特性——电力故障	55
3.1.5 非关键特性——控制台信息	56
3.2 物理层最优化问题的特点	57
3.2.1 性能低于基线	57
3.2.2 超过线缆设计限制、劣质布线和连接	58
3.2.3 冲突	59
3.2.4 晚冲突	60
3.2.5 其他数据传输问题	61
3.2.6 资源	62
3.2.7 利用率	63
3.2.8 控制台消息	63
3.3 物理层信息收集的 Windows 和 Cisco 命令	65
3.3.1 终端系统命令——通用命令	65
3.3.2 终端系统命令——Windows	66
3.3.3 终端系统命令——UNIX/Mac OS	66
3.3.4 常用的 Cisco IOS 命令	67
3.3.5 Cisco IOS show 命令	67
3.4 识别物理层问题	68
3.4.1 电力相关问题	69
3.4.2 布线故障——5 类线	70

3.4.3	布线故障——光纤和同轴电缆	71
3.4.4	硬件	72
3.4.5	基于冲突的问题——共享介质	73
3.4.6	外部干扰	74
3.4.7	配置脚本错误	75
3.4.8	CPU 过载	76
3.5	隔离物理层问题	78
3.5.1	方法	78
3.5.2	工作工具	79
3.5.3	坏的线缆	80
3.5.4	布线不正确	81
3.5.5	接口配置	81
3.5.6	控制台不应答	82
3.5.7	运行统计	83
3.6	执行物理层解决方案	85
3.6.1	解决常见问题——方法	86
3.6.2	ARP 命令	86
3.6.3	解决常见问题——Windows 和 UNIX/MAC OS 终端系统命令	87
3.6.4	解决常见问题——Cisco IOS 命令	87
3.6.5	冗余	88
3.6.6	解决常见问题——支持资源	89
3.7	小结	90
3.8	关键术语	90
3.9	复习题	91
<b>第 4 章</b>	<b>第 2 层故障排除</b>	<b>95</b>
4.1	数据链路层问题的特性	95
4.1.1	数据链路层问题概述	95
4.1.2	数据链路层以上组件都无效	96
4.1.3	网络有效, 但操作在基线级别之下	98
4.1.4	帧错误	100
4.1.5	封装错误	101
4.1.6	第 2 层到第 3 层地址映射错误	102
4.1.7	关键特性——没有网络层连接	104
4.1.8	上层组件操作	105
4.1.9	关键特性——控制台消息	105
4.2	收集数据链路层信息的终端系统命令	106
4.2.1	常用终端系统命令	106
4.2.2	Microsoft Windows 终端系统命令	106
4.2.3	UNIX/Mac 操作系统终端系统命令	108
4.2.4	通用 Cisco IOS 命令	108
4.2.5	Cisco IOS show 命令	109
4.2.6	show cdp neighbors 命令	110
4.3	故障排除交换式以太网络	110
4.3.1	故障排除生成树协议	110
4.3.2	故障排除 STP 环路	112

4.3.3	防止 STP 环	113
4.3.4	故障排除不正确的 STP 根配置	114
4.3.5	故障排除以太网的广播流量	116
4.3.6	故障排除以太网交换机的洪泛	118
4.3.7	故障排除 VTP 错误配置	120
4.3.8	故障排除 EtherChannel	122
4.4	故障排除 ISDN	124
4.4.1	T1 成帧错误	124
4.4.2	故障排除 ISDN 基群速率交换类型	127
4.4.3	故障排除 ISDN BRI 到电话公司的通信	127
4.4.4	故障排除 ISDN BRI 拨号问题	130
4.4.5	调试 ISDN 呼叫建立失败	133
4.5	故障排除帧中继	133
4.5.1	故障排除帧中继的步骤	133
4.5.2	show frame-relay lmi 命令	134
4.5.3	show frame-relay pvc 命令	135
4.5.4	帧中继封装类型	137
4.5.5	使用线路状态故障排除帧中继	137
4.5.6	ping 多点帧中继的本地 IP 地址	139
4.5.7	重新配置子接口	140
4.6	PPP 和第 2 层考虑路由和路由选择协议	141
4.6.1	线路控制协议	141
4.6.2	故障排除 PPP 认证 PAP	144
4.6.3	故障排除 PPP 认证 CHAP	151
4.6.4	IP 水平分隔检查	152
4.6.5	NBMA 环境中的 OSPF	153
4.6.6	关键字 broadcast	155
4.6.7	过多的分段	155
4.7	小结	156
4.8	术语	157
4.9	复习题	157
<b>第 5 章</b>	<b>第 3 层故障排除</b>	<b>161</b>
5.1	排除网络层故障	161
5.1.1	什么是网络层故障	161
5.1.2	隔离故障的方法	162
5.1.3	静态路由、动态路由、汇总、再分布及其组合	163
5.2	排除静态路由故障	164
5.2.1	静态路由和有类别查找	164
5.2.2	静态路由和中间地址	166
5.2.3	串行网络的静态路由优化	168
5.2.4	以太网络的静态路由优化	169
5.2.5	反复的静态路由安装和删除	170
5.2.6	使用丢弃路由	173
5.3	常见的 IGP 路由选择协议问题、原因和解决方案	178
5.3.1	概述	178

5.3.2	遗漏或错误的 <b>network</b> 或 <b>neighbor</b> 语句	179
5.3.3	第 1 或 2 层宕掉	181
5.3.4	分布列表的入/出阻塞	183
5.3.5	访问列表阻塞	184
5.3.6	被通告的网络接口关闭	186
5.3.7	被动接口	187
5.4	排除 RIP 故障	189
5.4.1	不兼容的 RIP 版本类型	189
5.4.2	不匹配的认证密钥	192
5.4.3	达到 RIP 的跳数限制	194
5.4.4	不连续网络	195
5.4.5	不合法的源地址	198
5.4.6	翻动 (flapping) 路由	200
5.4.7	大型路由选择表	201
5.5	排除 IGRP 故障	203
5.5.1	不连续网络	203
5.5.2	AS 不匹配	206
5.5.3	错误配置 <b>neighbor</b> 语句	208
5.5.4	最大路径	209
5.5.5	候选默认	210
5.6	排除 EIGRP 故障	212
5.6.1	不匹配的 K 值	212
5.6.2	不匹配的 AS 编号	213
5.6.3	活动粘滞——确定问题	214
5.6.4	活动粘滞——故障排除的方法	216
5.6.5	活动粘滞——最终解决方案	219
5.6.6	重复的路由器 ID	220
5.6.7	EIGRP 错误消息	223
5.7	排除 OSPF 故障	224
5.7.1	不匹配的参数	224
5.7.2	OSPF 状态问题	228
5.7.3	点到点链路的一方是无编号的	230
5.7.4	ABR 没有产生一个类型 4 的汇总 LSA	232
5.7.5	转发地址不能通过区域内或区域间路由获知	235
5.7.6	路由汇总问题	238
5.7.7	CPUHOG 问题	241
5.7.8	SPF 计算和路由翻动	242
5.8	排除 IS-IS 故障	244
5.8.1	IS-IS 邻接问题	244
5.8.2	部分或所有邻接没有形成	245
5.8.3	邻接陷入 INIT 状态	249
5.8.4	ES-IS 邻接形成代替了 IS-IS 邻接形成	251
5.8.5	路由通告问题	252
5.8.6	路由翻动问题	253
5.9	排除 BGP 故障	256
5.9.1	故障排除 BGP 邻居关系问题	256
5.9.2	故障排除 BGP 路由通告	261



5.9.3	排除路由没有装入 IP 路由选择表中的故障	265
5.9.4	BGP 下一跳不可达	266
5.9.5	BGP 路由被抑制	269
5.9.6	故障排除出境和入境的 BGP 策略问题	272
5.9.7	流量使用了一个不同于路由选择表中所示的接口	272
5.10	排除再分布故障	274
5.10.1	RIP 的再分布问题	274
5.10.2	IGRP/EIGRP 的再分布问题	276
5.10.3	OSPF 的再分布问题	278
5.10.4	IS-IS 的再分布问题	280
5.10.5	BGP 的再分布问题	285
5.11	小结	291
5.12	关键术语	292
5.13	复习题	292
<b>第 6 章</b>	<b>第 4 层故障排除</b>	<b>295</b>
6.1	传输层技术特点	295
6.1.1	常见的传输层技术	295
6.1.2	用户数据报协议	297
6.1.3	传输控制协议	298
6.1.4	标准访问控制列表	301
6.1.5	扩展访问控制列表	303
6.1.6	静态 IP 网络地址转换	304
6.1.7	动态 IP 网络地址转换	305
6.1.8	NetBIOS 和 NetBEUI	307
6.2	故障排除路由器上的传输层问题	310
6.2.1	扩展 ACL 的常见问题	310
6.2.2	收集 ACL 操作信息	314
6.2.3	优化访问列表操作	316
6.2.4	IP NAT 的常见问题	316
6.2.5	收集 NAT 配置和操作信息	318
6.2.6	其他有用信息	320
6.3	故障排除网络主机上的传输层问题	323
6.3.1	IP 网络的常见传输层问题	323
6.3.2	收集 Windows 机器上的传输层信息	323
6.3.3	收集 UNIX 机器上的传输层信息	325
6.3.4	NetBIOS 网络的常见问题	325
6.3.5	收集 NetBIOS 信息	327
6.4	排除复杂网络系统故障	328
6.4.1	识别复杂的传输层问题	329
6.4.2	分解问题	330
6.4.3	解决部件问题	330
6.4.4	动态 NAT 和扩展 ACL	331
6.4.5	NAT 的 TCP 负载分发	332
6.5	小结	334
6.6	关键术语	334