

组网用网丛书



# 网络互联故障排除手册

(第二版)

GIternetworking Troubleshooting Handbook  
Second Edition

[美] Cisco Systems 著

邱博 孙志国 译

CISCO SYSTEMS  
CISCO PRESS



电子工业出版社  
Publishing House of Electronics Industry  
www.phei.com.cn

组网用网丛书

# 网络互联故障排除手册

## ( 第二版 )

Internetworking Troubleshooting Handbook

Second Edition

[ 美 ] 思科系统公司 著

姜汉龙 等译

王 崧 审校

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 · BEIJING

## 内 容 简 介

本书着重介绍了在以Cisco软硬件产品为基础的网络互联环境中如何排除各种常见的故障,包括以太网、FDDI、令牌环网等网络环境中的故障排除,以及各种网络协议的故障排除,如TCP/IP,Novell IPX,Apple Talk,IBM网络,DECnet,ISO CLNS,Banyan VINES,XNS等。书中大部分章节详尽地介绍了各种网络互联环境中的故障现象、引发故障的症结以及排除故障时应采取的步骤,此外还介绍了防止网络发生故障的具体措施以及如何从命令的输出信息中确定网络是否存在故障。

但是,本书内容并未局限于Cisco公司的网络产品,对于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。本书内容有助于读者对网络环境进行正确的维护,并且能够在网络故障出现之后快速、准确地将其排除。本书既可作为计算机网络故障排除专家的指南手册,也可担当专业网络培训班的首选教材,同时也是从事计算机网络的规划、设计、实施、管理和维护的专业科技人员必备的自学读物。

Authorized translation from the English language edition published by Cisco Press. Copyright © 2001, Cisco System 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, Copyright © 2002.

本书中文简体版专有翻译出版权由Pearson教育集团所属的Cisco Press授予电子工业出版社。其原文版权及中文翻译出版权受法律保护。未经许可,不得以任何形式或手段复制或抄袭本书内容。

### 图书在版编目(CIP)数据

网络互联故障排除手册(第二版)(美)思科系统公司著;姜汉龙等译.-北京:电子工业出版社,2002.1  
(组网用网丛书)

书名原文: Internetworking Troubleshooting Handbook Second Edition

ISBN 7-5053-7433-8

.网... . 思... 姜... .计算机网络—故障修复—技术手册 .TP393.07-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2002)第000919号

## 译者序

Cisco Systems(思科系统公司)是全球领先的网络互联设备及方案提供商。本书是 Cisco Systems 技术支持中心(TAC)许多网络故障排除专家共同努力的结晶。

本书的目的在于:为网络工程师提供一本专业、全面的网络故障排除指南。全书分为六部分:第一部分概要性地介绍了故障排除的一般知识以及常用的工具;第二部分介绍了硬件和启动的问题,以及以太网、FDDI、令牌环网等网络的故障排除;第三部分介绍了各种网络协议的故障排除,包括TCP/IP,Novell IPX,Apple Talk,IBM网络,DECnet,ISO CLNS,Banyan VINES以及XNS等;第四部分介绍了串行线(Serial)、拨号连接(Dial up)、ISDN、帧中继(Frame Relay)、X.25连接的故障排除;第五部分则分别介绍了透明桥接环境中的故障排除、ATM局域网仿真网络的故障排除、位于局域网环境中的ATM PVC的故障排除以及LAN转换环境中的故障排除等;第六部分介绍了CiscoWorks 2000故障排除以及故障排除的安全性实现等问题。

应该看到,网络互联的故障排除是一门实践性很强的技术。虽然本书提供了排除各种故障的参考方案,但各种具体问题的解决还有赖于读者的亲身实践。

本书由姜汉龙、邱博、孙志国、闫娅男、范志岩、张旭东、赵小虎、崔晓鹏、陈彩辉、杨巍、范鹏鹏、杨雪、苏晶波、葛蕾、张宏义等人翻译,并在翻译过程中参考了杜毅、张迎春等人的相关译文,在此深表感谢。由于译者的水平所限,书中难免有误解和疏漏之处,恳请广大读者批评指正。

## 前 言

随着网络技术的飞速发展，精确排除各类网络故障成了网络从业人员不懈追求的目标。因此，对于业界网络专业人才而言，Cisco Press 公司出版的《网络互联故障排除手册》是一本极有价值的专业技术手册。

本书第二版的编写过程中，编者请来了许多故障排除专家，请他们详尽地修正了每一个技术领域中的材料，以使读者能够获得当今最新、最有用的故障排除信息。我们的目标是一致的，即：为网络专业人才提供一个指南，此指南包括他们在本领域中常遇到问题的解决方案，而这些解决方案是以一种易于应用的形式给出的。

### 读者对象

《网络互联故障排除手册》(第二版)是为工作在网络领域中任何需要获得故障排除参考信息的人员而编写的。希望本书能帮助用户解决各种工作环境中遇到的特定技术问题。

### 约定

本书遵循下述约定：

命令和关键字以粗体的形式出现。

当新的、重要的术语与它的定义或者讨论一起出现时，此术语用斜体表示。

书中黑体“注意”后面的文字，常用于表示另外一些有用的建议或者参考。

### 致谢

本书的第二版是由 Cisco Systems 技术支持中心(TAC)的经理 Janet Ramey 所领导的许多有才能的网络故障排除专家共同努力的结果。本版本的合著者包括下述现任及前任的 TAC 客户支持工程师(按字母顺序)：

Karim Benhabej( CCIE#5010 )  
Russ Emerson( CCIE#4206 )  
Brian Hutchins-Knowles( CCIE#4794 )  
Geraldine Nadela  
Yongxia( Annie ) Shi  
Tom Tobias( CCIE#6257 )  
Russ White( CCIE#2635 )  
Gilbert Yip( CCIE#5070 )

Gerald Burgess( CCIE#4540 )  
Tim Gage( CCIE#3492 )  
William M.Lee  
Nilesh Panicker  
Francois Talle( CCIE#3539 )  
Robert Vigil( CCIE#1905 )  
Robert Wright( CCIE#1050 )

其他合著者还有：

Kevin Burgess  
Steve Dussault  
Johnson Liu

Mike Crane  
Marion Jackson  
William R.Wagner

# 目 录

## 第一部分 故障排除绪论

第 1 章 故障排除概述 .....	2
1.1 故障现象、症结及其排除方法 .....	2
1.2 一般性问题的解决模型 .....	2
第 2 章 故障排除工具 .....	5
2.1 路由器诊断命令 .....	5
2.2 Cisco 的网络管理工具 .....	8
2.3 第三方故障排除工具 .....	10

## 第二部分 硬件、系统引导及媒体的故障排除

第 3 章 硬件及系统引导的故障排除 .....	14
3.1 路由器的系统引导 .....	15
3.2 硬件故障的排除 .....	17
3.3 系统引导故障的排除 .....	30
3.4 Catalyst 6000 系列启动 .....	45
3.5 Cisco 2600 系列的 TFTP 下载和启动 .....	62
3.6 Cisco 3600 系列的启动 .....	66
3.7 Cisco Catalyst 4000 系列的启动 .....	68
第 4 章 以太网的故障排除 .....	72
4.1 以太网和 IEEE 802.3 技术规范 .....	72
4.2 以太网的故障排除 .....	77
第 5 章 FDDI 网络的故障排除 .....	83
5.1 FDDI 网络技术基础 .....	83
5.2 FDDI 网络的故障排除 .....	89
第 6 章 令牌环网的故障排除 .....	97
6.1 令牌环网与 IEEE 802.5 的对比 .....	97

6.2	令牌传递 .....	98
6.3	物理连接 .....	98
6.4	优先级系统 .....	99
6.5	故障管理机制 .....	99
6.6	数据帧格式 .....	100
6.7	令牌环网的故障排除 .....	101

### 第三部分 桌面系统及企业系统路由协议的故障排除

第 7 章	TCP/IP 的故障排除 .....	108
7.1	互联网协议 .....	108
7.2	排除 IP 故障的工具 .....	115
7.3	IP 故障排除的一般建议 .....	121
7.4	本地连通性问题的故障排除 .....	121
7.5	物理连通性问题的故障排除 .....	123
7.6	IP 连通性以及路由选择的故障排除 .....	124
7.7	上层协议问题的故障排除 .....	126
7.8	域名服务器问题的故障排除 .....	129
7.9	在向 Cisco TAC 请求帮助前 .....	130
7.10	其他资源 .....	131
第 8 章	Novell IPX 的故障排除 .....	132
8.1	Novell 技术基础 .....	132
8.2	媒体访问 .....	133
8.3	网络层 .....	133
8.4	传输层 .....	135
8.5	上层协议 .....	135
8.6	Novell IPX 的故障排除 .....	136
8.7	Novell SAP .....	161
第 9 章	AppleTalk 的故障排除 .....	166
9.1	AppleTalk 技术基础 .....	166
9.2	网络层 .....	167
9.3	传输层 .....	170
9.4	上层协议 .....	174
9.5	AppleTalk 的故障排除 .....	174
第 10 章	IBM 网络的故障排除 .....	202
10.1	DLSw .....	202
10.2	SDLC .....	202

---

10.3	SRB .....	205
10.4	IBM 网络的故障排除 .....	207
<b>第 11 章 DECnet 网络的故障排除 .....</b>		<b>239</b>
11.1	Digital 网络体系结构 .....	239
11.2	网络层 .....	240
11.3	传输层 .....	243
11.4	上层协议 .....	243
11.5	DECnet 网络的故障排除 .....	243
<b>第 12 章 ISO CLNS 的故障排除 .....</b>		<b>257</b>
12.1	ISO CLNS 技术基础 .....	257
12.2	ISO CLNS 的故障排除 .....	260
<b>第 13 章 Banyan VINES 的故障排除 .....</b>		<b>274</b>
13.1	VINES 技术基础 .....	274
13.2	网络层 .....	274
13.3	传输层 .....	279
13.4	Banyan VINES 的故障排除 .....	279
<b>第 14 章 XNS 的故障排除 .....</b>		<b>285</b>
14.1	网络层 .....	285
14.2	传输层 .....	286
14.3	上层协议 .....	287
14.4	XNS 的故障排除 .....	287

## 第四部分 串行线路及广域网连接的故障排除

<b>第 15 章 串行线路的故障排除 .....</b>		<b>296</b>
15.1	利用 show interfaces serial 命令排除故障 .....	296
15.2	利用 show controllers 命令排除故障 .....	306
15.3	利用 debug 命令排除故障 .....	308
15.4	利用 ping 命令的扩展模式排除故障 .....	309
15.5	时钟控制故障的排除 .....	311
15.6	缓冲区的调整 .....	314
15.7	特殊的串行线路测试 .....	317
15.8	show interfaces serial 命令输出信息的详细含义 .....	319
15.9	T1 故障的排除 .....	323
15.10	E1 问题的故障排除 .....	332

第 16 章 拨号连接的故障排除 .....	340
16.1 调制解调器的操作 .....	340
16.2 使用 Rotary Groups .....	343
16.3 特定 DS0 的故障 .....	350
16.4 ISDN 的操作 .....	351
16.5 ISDN 组件 .....	351
16.6 按需拨号路由选择：拨号器接口操作 .....	358
16.7 PPP 操作 .....	369
16.8 在向 Cisco TAC 请求帮助前 .....	379
16.9 其他资源 .....	380
第 17 章 ISDN 连接的故障排除 .....	381
17.1 简介 .....	381
17.2 呼入故障的排除 .....	381
17.3 呼出故障的排除 .....	393
17.4 PPP 的故障排除 .....	400
17.5 在向 Cisco TAC 请求帮助前 .....	407
17.6 其他资源 .....	408
第 18 章 帧中继连接的故障排除 .....	409
18.1 帧中继技术基础 .....	409
18.2 帧中继的故障排除 .....	414
第 19 章 X.25 连接的故障排除 .....	420
19.1 X.25 技术基础 .....	420
19.2 X.25 数据帧格式 .....	422
19.3 X.25 的故障排除 .....	424

## 第五部分 桥接及交换环境下的故障排除

第 20 章 透明桥接环境中的故障排除 .....	430
20.1 透明桥技术基础 .....	430
20.2 透明桥接的故障排除 .....	436
20.3 透明桥接：生成树不稳定 .....	438
20.4 在向 Cisco TAC 请求帮助前 .....	441
20.5 其他资源 .....	441
第 21 章 ATM 局域网仿真网络的故障排除 .....	442
21.1 简介 .....	442
21.2 局域网仿真网络的故障排除 .....	443

---

21.3	在向 Cisco TAC 请求帮助前 .....	457	
21.4	其他资源 .....	457	
<b>第 22 章 局域网环境中 ATM PVC 的故障排除 .....</b>			<b>458</b>
22.1	简介 .....	458	
22.2	了解 AAL5 帧的分段与重组 .....	459	
22.3	理解通信量整形以及策略制定的基本知识 .....	462	
22.4	理解非实时可变比特率 .....	462	
22.5	在目标地址与 PVC 之间建立映射 .....	463	
22.6	连通性问题的故障排除 .....	464	
22.7	PVC 连通性问题的故障排除 .....	465	
22.8	重要命令 .....	467	
22.9	在向 Cisco TAC 请求帮助前 .....	470	
22.10	其他资源 .....	470	
22.11	小结 .....	470	
<b>第 23 章 局域网交换环境下的故障排除 .....</b>			<b>471</b>
23.1	局域网交换技术简介 .....	471	
23.2	排除交换机故障的一般建议 .....	474	
23.3	端口连通性的故障排除 .....	475	
23.4	以太网 10/100Mb 半 / 全双工自动协商的故障排除 .....	479	
23.5	以太网 10/100Mb 自动协商的配置和故障排除实例 .....	482	
23.6	Catalyst 5000 及 6000 系列交换机上的 ISL 中继技术 .....	487	
23.7	在 Catalyst 4000/5000/6000 交换机上配置以太信道 .....	494	
23.8	应用 PortFast 和其他命令排除端工作站的启动连通性问题 .....	515	
23.9	IP 多层交换的配置和故障排除 .....	535	
23.10	生成树协议的故障排除及相关设计考虑 .....	543	
23.11	其他资源 .....	555	
<b>第六部分 其他网络问题的故障排除</b>			
<b>第 24 章 CiscoWorks 2000 的故障排除 .....</b>			<b>558</b>
24.1	主要任务 .....	558	
24.2	简介 .....	558	
24.3	CiscoWorks 2000 安装和设置的故障排除信息 .....	559	
24.4	评价和排除 RME 问题的方法 .....	572	
24.5	CWSI Campus 的故障排除信息 .....	585	
24.6	CWSI Campus 中包含的应用程序的故障排除信息 .....	596	
24.7	在向 Cisco TAC 请求帮助前 .....	611	
24.8	其他资源 .....	611	

---

第 25 章 网络安全性问题的故障排除 .....	613
25.1 主要任务 .....	613
25.2 CiscoSecure Scanner 的故障排除 .....	613
25.3 在向 Cisco TAC 请求帮助前 .....	614
25.4 CiscoSecure Intrusion Detection System( NetRange ) 的故障排除 .....	614
25.5 在向 Cisco TAC 请求帮助前 .....	622
25.6 PIX 防火墙的故障排除 .....	622
25.7 PIX 的维护 .....	629
附录 A 创建内核信息转储 .....	646
附录 B 内存映象 .....	649
附录 C 技术支持信息 .....	687

# 第一部分 故障排除绪论

第 1 章 故障排除概述

第 2 章 故障排除工具

# 第 1 章 故障排除概述

过去 10 年中，人类对网络资源的依赖程度越来越大。如今，衡量一个公司成功与否往往取决于其对网络的利用率。因此，对网络问题及时地进行故障排除，已经成为赢取商机的一个重要因素。

不仅是对网络的依赖程度在增加，行业本身的环境也正逐渐朝着复杂的方向发展，涉及多种媒体类型、多种协议，并且经常需要实现与“未知”网络的连接。所谓“未知”网络，是指属于 ISR（Internet Service Provider）或电信公司的传输网络，企业租用“未知”网络来实现与其专有网络的相互连接。另外，声音和图像会聚到数据网络中，也增加了网络可靠性的复杂度和重要度。

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更加令人难以确定。

## 1.1 故障现象、症结及其排除方法

网络故障往往具有特定的故障现象。这些现象可能比较笼统（例如，客户机无法访问特定的服务器），也可能比较特殊（例如，相应的路径没有出现在路由表之中）。利用特定的故障排除工具及技巧，可以为每一种现象追溯出一个或多个引发故障的根源或症结。一旦能够确定引发故障的真实症结，那么所有的故障都可以通过一系列的步骤来加以排除。

本书讲述了如何在一般的环境下界定故障的现象、确定引发故障的根源以及制定相应的排除方法。读者要依据故障排除过程中的实际情况来确定在具体网络环境下应该如何观察故障的现象、确定引发故障的根源。

## 1.2 一般性问题的解决模型

在排除网络环境中出现的故障时，使用系统化的方法往往更为有效。使用非系统化的方法进行故障排除，可能会浪费大量宝贵时间及资源，有时甚至使问题更加糟糕。系统化的方法的流程大致如下：定义特定的故障现象，根据特定现象推断出可能引发故障的所有潜在症结，然后以系统化的方法从最有可能的症结入手，依次排除所有潜在的问题，直到故障现象不再出现为止。

图 1.1 给出了一般故障排除模型的处理流程。这一处理流程并不是解决网络故障时必须严格遵守的步骤，只是为建立特定网络环境中故障排除的流程提供了基础。

下列步骤详细说明了图 1.1 中给出的一般性故障问题的解决模型：

步骤 1 分析网络故障时，要对网络故障有一个清晰的描述，并根据故障的一系列现象以及潜在的症结来对其进行准确的定义。

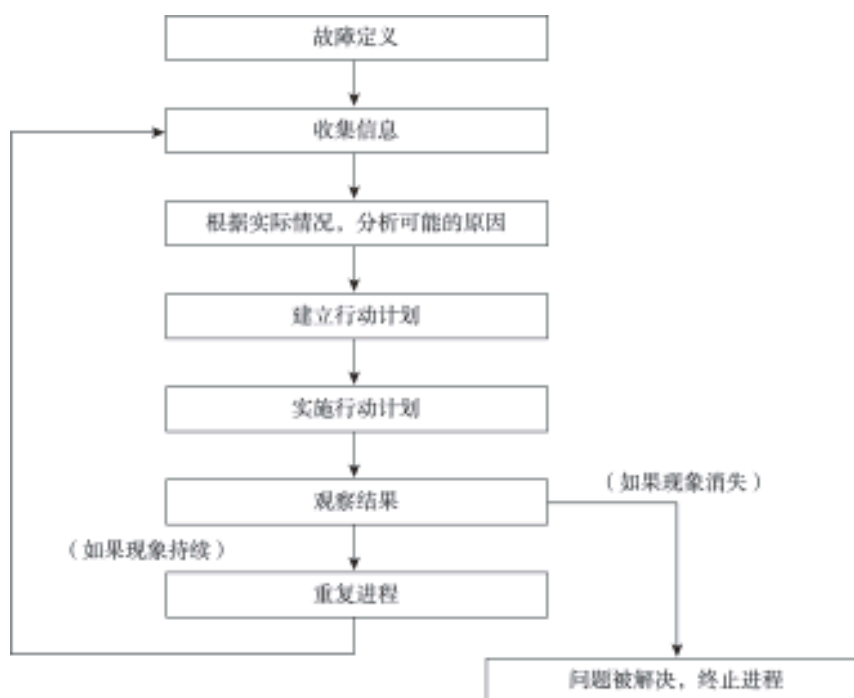


图 1.1 一般性故障问题的解决模型

要想对网络故障做出准确的分析,首先应该了解故障表现出来的各种现象,然后确定可能会产生这些现象的故障根源或现象。例如,主机没有对客户机的服务请求做出响应(一种故障现象),可能产生这一现象的原因包括主机配置错误、网络接口卡损坏或路由器配置不正确等。

步骤 2 收集有助于确定故障症结的各种信息。

向受故障影响的用户、网络管理员、经理及其他关键人员询问详细的情况。从网络管理系统、协议分析仪的跟踪记录、路由器诊断命令的输出信息以及软件发行注释信息等信息源中收集有用的信息。

步骤 3 依据所收集到的各种信息考虑可能引发故障的症结。利用所收集到的这些信息可以排除一些可能引发故障的原因。

例如,根据收集到的信息也许可以排除硬件出现问题的可能性,于是就可以把关注的焦点放在软件问题上。应该充分地利用每一条有用的信息,尽可能地缩小目标范围,从而制定出高效的故障排除方法。

步骤 4 根据剩余的潜在症结制定故障的排查计划。从最有可能的症结入手,每次只做一处改动。

之所以每次只做一处改动,是因为这样有助于确定针对特定故障的排除方法。如果同时做了两处或多处改动,也许能够排除故障,但是难以确定到底是哪些改动消除了故障现象,而且对日后解决同样的故障也没有太大的帮助。

步骤 5 实施制定好的故障排查计划,认真执行每一步操作,同时进行测试,查看相应的现象是否消失。

- 步骤 6 每当做出一处改动时,要注意收集相应操作的反馈信息。通常,应该采用在步骤 2 中使用的方法(利用诊断工具并与相关人员密切配合)进行信息的收集工作。
- 步骤 7 分析相应操作的结果,并确定故障是否已被排除。如果故障已被排除,那么整个流程就此结束。
- 步骤 8 若故障依然存在,就得针对剩余的潜在症结中最可能的一个制定相应的故障排查计划。回到步骤 4,依旧每次只做一处改动,重复此过程,直到故障被排除为止。

注意:如果排除了所有可能的原因、尝试了本书中所列出的或在实际环境中所了解的各种办法,仍旧无法排除故障,那么就应该与 Cisco 的技术支持代表进行联系。

### 1.2.1 排除网络故障的准备工作

如果能够提前为网络故障作好准备工作,那么网络故障的排除也就变得比较容易了。对于各种的网络环境来说,最为重要的是保证网络维护人员总能够获得有关网络当前情况的准确信息。只有利用完整、准确的信息才能够对网络的变动做出明智的决策,才能够尽快、尽可能简单地排除故障。因此,在网络故障的排除过程中,最为关键的是确保当前掌握的信息及资料是最新的。

要想确定是否已经为网络故障做好了准备工作,请尝试回答下列问题:

- 是否拥有关于网络互联环境的准确的物理图与逻辑图?
- 是否拥有最新的描述网络互联环境中所有设备的物理位置以及它们之间连接关系的物理示意图与描述网络互联环境中网络地址、子网的逻辑示意图?
- 是否记录有网络中所使用的所有网络协议?
- 对于网络中所使用的每一协议,是否记录有相关的网络号、子网、区域及其他信息?
- 是否了解针对哪些协议启用了路由功能?
- 对于启用了路由功能的每一协议,是否拥有最新的、准确的路由器配置信息?
- 是否了解针对哪些协议启用了桥接功能?
- 在每一网桥之中是否设置有过滤器?是否拥有相应的配置信息?
- 是否了解与外部网络之间的所有连接点(其中包括与 Internet 的连接)?
- 对于与外部网络的每一连接点,是否了解所使用的是什么路由协议?
- 是否已经确定了关于网络的参考基准?
- 是否记录有每天不同时段网络的正常运转情况及性能,以便将故障情况与参考基准进行对比?

如果对上述所有问题都能够做出肯定的回答,那么与没有任何准备的情况相比就能够更快、更容易地排除网络故障。最后,对于每个已经解决的问题,一定要记录其故障现象以及相应的解决方案。这样,就可以建立一个问题/回答数据库,今后发生类似的情况时,公司里的其他工作人员也能参考这些案例。从而极大地降低对网络进行故障排除的时间,最小化对业务的负面影响。

## 第 2 章 故障排除工具

本章主要介绍用来排除网络故障的各种常用工具,包括使用路由器诊断命令的相关信息、Cisco 网络管理工具以及第三方厂商提供的故障排除工具。

### 2.1 路由器诊断命令

Cisco 路由器提供大量的集成命令来帮助监视并对网络进行故障排除。下面介绍了这些命令的基本用法：

show 命令可以用于监测系统的安装情况与网络的正常运行状况,也可以用于对故障区域的定位。

debug 命令帮助分离协议和配置问题。

ping 命令用于检测网络上不同设备之间的连通性。

trace 命令可以用于确定数据包在从一个设备到另一设备直至目的地的过程中所经过的路径。

#### 2.1.1 show

show 命令是一个功能非常强大的监测及故障排除工具。使用 show 命令可以实现以下多种功能：

监测路由器在最初安装时的工作情况

监测正常的网络运行状况

分离存在问题的接口、节点、介质或者应用程序

确定网络是否出现拥塞现象

确定服务器、客户机以及其他邻接设备的工作状态

如下所示为 show 命令最常用的一些形式：

show version ——显示系统硬件、软件版本、配置文件的名称和来源以及引导图像的配置。

show running-config ——显示当前正在运行的路由器所采用的配置情况。

show startup-config ——显示保存在非易失随机存储器(NVRAM)中的路由器配置信息。

show interfaces ——显示配置在路由器或者访问服务器上的所有接口的统计信息。这一命令的输出信息根据网络接口所在的网络的配置类型不同而有所不同。

show controllers ——显示网络接口卡控制器的统计信息。

show flash ——显示闪存的布局结构和信息内容。  
show buffers ——显示路由器上的缓冲池的统计信息。  
show memory summary ——显示存储池统计信息,以及关于系统存储器分配符的活动信息,并给出从数据块到数据块的存储器使用程序清单。  
show process cpu ——显示路由器上活动进程的有关信息。  
show stacks ——显示进程或者中断例程的堆栈使用情况,以及最后一次系统重新启动的原因。  
show cdp neighbors ——提供一定程度的直接与 Cisco 设备相连接的可达性信息。这是用来确定物理和数据链路层的运行状态极其有用的工具。Cisco Discovery 协议( Cisco Discovery Protocol, CDP )是一个专有的数据链路层协议。  
show debugging ——显示关于排除故障类型的信息( 路由器允许此种故障类型 )。

也可以在命令行上使用问号( ? )来打开一系列子命令。

和 debug 命令一样,在前面列出的一些 show 命令也只在路由器特权模式( 允许模式 )下才能访问。

还可以使用许多其他的 show 命令。关于使用及翻译特定 show 命令的细节,可以参阅 Cisco IOS(Internet work Operating System)的命令参考手册。

### 2.1.2 debug

利用 debug 特权命令可以查看到大量有用的信息,其中包括网络接口上可以看到的( 或无法看到的 )通信过程、网络节点产生的错误信息、特定协议的诊断数据包以及其他有用的故障排除数据。输入如下代码就能查看到这一特权命令的各种用法:

```
Router> enable
Password: XXXXXX
Router# ?
```

注意,此处的路由器提示符有所变化。( # )提示符( 而不是正常的 > )提示符)表示处于特权模式中( 允许模式 )。

警告:使用 debug 命令时一定要小心。由于许多 debug 命令会占用大量的处理器运行时间,如果在一个负载已经很繁重的路由器上使用此命令,可能会造成严重的网络问题( 比如降低性能或者出现连通性故障 )。使用完 debug 命令后,要记得使用其特定的 no debug 命令禁止它( 或者使用 no debug all 命令关闭所有的调试 )。

debug 命令可以用于故障的定位,但是不能用于监测网络的正常运行状况。这是因为 debug 命令需要占用处理器的大量时间,可能打断路由器的正常操作。因此,应该在寻找特定类型的数据包或通信故障,并且已经将引发故障的原因缩小到尽可能小的范围内时,才使用 debug 命令。

不同形式的 debug 命令所输出信息的格式也大不相同:有些命令对每一数据包都产生一行输出信息,而有些命令对每一数据包产生多行输出信息;有些命令产生大量的输出信息,而有些命令只是偶尔才有输出信息;一些命令产生文本行,而另一些命令产生域格式的信息。