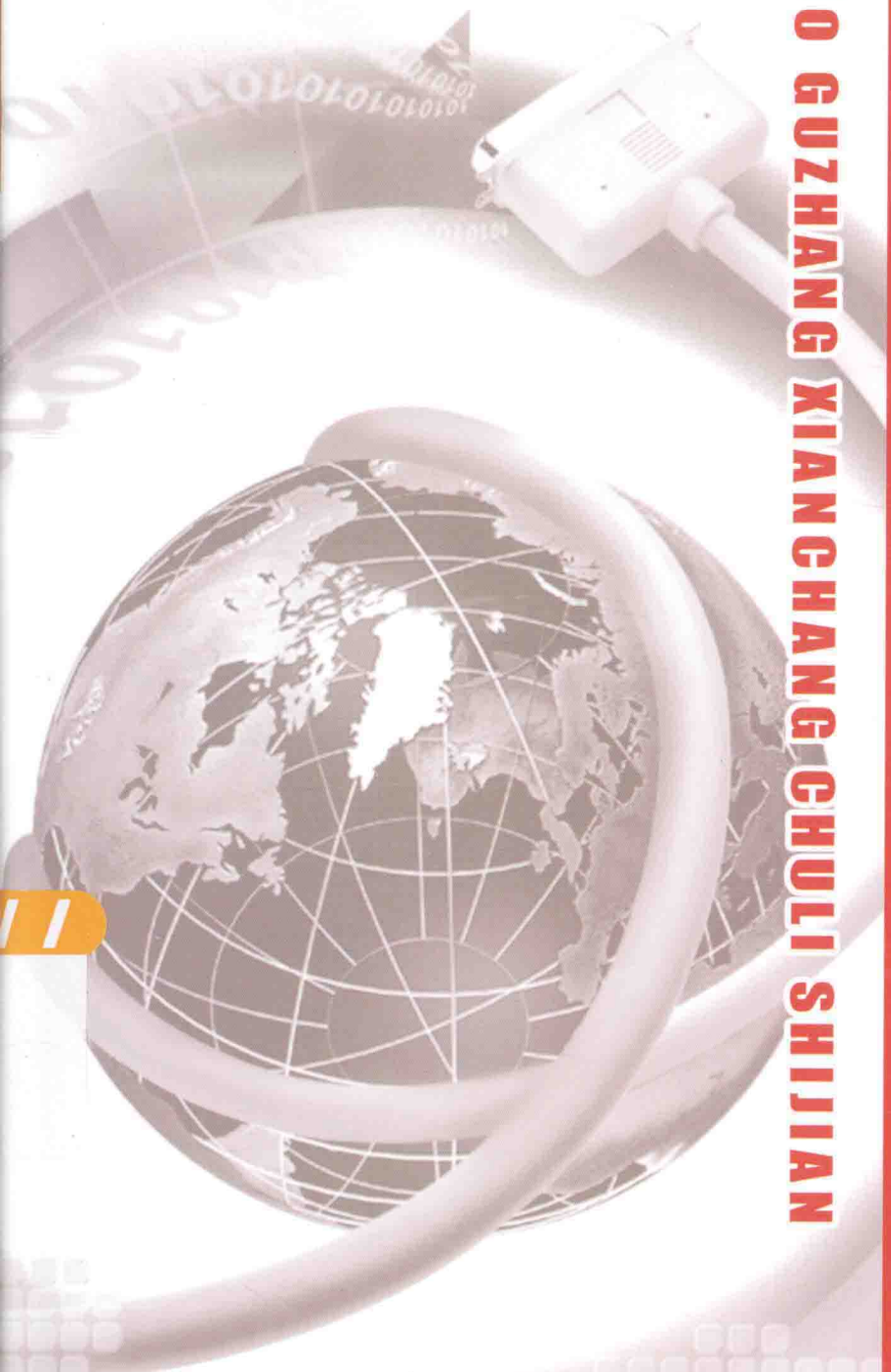
网管天下

刘晓辉 编著

WANGLUO GUZHANG XIANCHANG CHULI SHIJIAN

网络故障现场处理实践

（第4版）



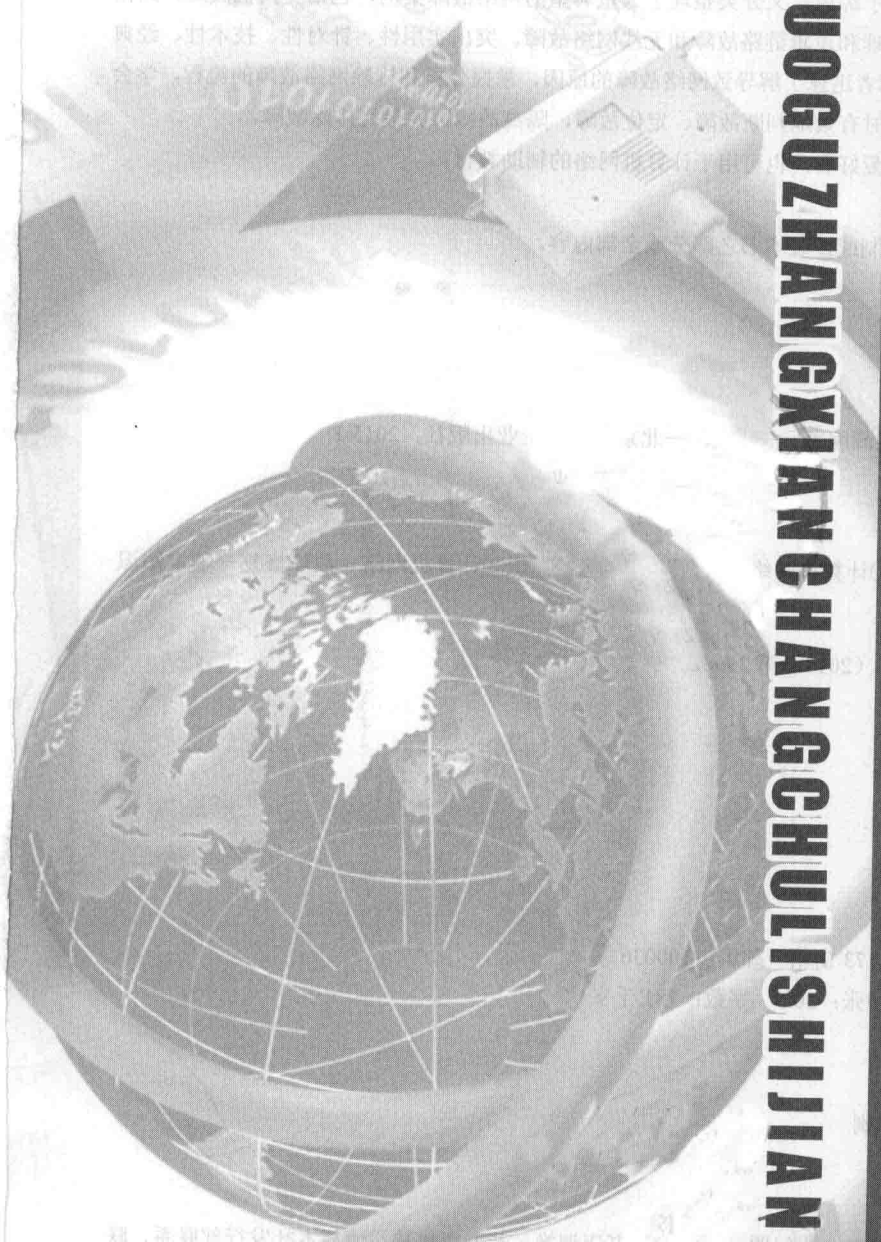
電子工業出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
http://www.phei.com.cn

网管天下

刘晓辉 编著

网络故障现场处理实践（第4版）

WANGLUOGUZHANGXIANCHANGCHULISHIJIAN



電子工業出版社
Publishing House of Electronics Industry
北京·BEIJING

内 容 简 介

本书既对计算机网络故障进行了综述，又分类整理了大量典型的网络故障案例，包括交换机故障、路由器故障、网卡和网络协议故障、物理和逻辑链路故障和无线网络故障。突出实用性、针对性、技术性、经典性，举案说“法”、举一反三，使读者迅速了解导致网络故障的原因，掌握分析和排除网络故障的流程，学会诊断分析工具软件的使用，从而及时有效地判断故障、定位故障、隔离故障，并最终排除故障。

本书适合于网络管理员和网络爱好者，也可用于计算机网络的辅助教材。

图书在版编目（CIP）数据

网络故障现场处理实践 / 刘晓辉编著. —4 版. —北京：电子工业出版社，2015.1
（网管天下）
ISBN 978-7-121-25202-0

Ⅰ. ①网… Ⅱ. ①刘… Ⅲ. ①计算机网络－故障诊断－基本知识②计算机网络－故障修复－基本知识 Ⅳ.①TP393.07

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2014）第 299623 号

策划编辑：祁玉芹
责任编辑：鄂卫华
印　　刷：中国电影出版社印刷厂
装　　订：中国电影出版社印刷厂
出版发行：电子工业出版社
　　北京市海淀区万寿路 173 信箱　邮编　100036
开　　本：787×1092　1/16　印张：30.5　字数：781 千字
版　　次：2007 年 3 月第 1 版
　　2015 年 1 月第 4 版
印　　次：2015 年 1 月第 1 次印刷
定　　价：65.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题，请向购买书店调换。若书店售缺，请与本社发行部联系，联系及邮购电话：（010）88254888。

质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn，盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线：（010）88258888。

前言

关于《网管天下》丛书

《网管天下》丛书是一套由国内资深网络专家写给网络建设与管理人员的应用实践手册，其目的在于帮助初、中级网络管理员，全方位地解决网络建设与管理中的各种实际问题，包括综合布线设计、实施与测试，网络设计与设备选择、连接与配置，网络服务搭建、配置与监控，网络故障诊断、排除与预防，网络安全设计、配置与监视，网管工具选择、使用与技巧，网络设备、服务和客户管理的自动化等诸多方面；囊括了网络管理中几乎所有的内容，其目的在于将网络理论与实际应用相结合，提高读者分析和解决具体问题的能力，将所学变为所用，将书本知识变为操作技能。

《网管天下》前两版取得了不错的销售业绩，在同类图书中名列前茅，受到了广大读者朋友的喜爱。其中，《网络管理工具实用详解》一书还得到了中国台湾出版业同行的认可在中国台湾也取得了不错的销售业绩。随着网络技术的不断进步，新的网络设备不断推出、新的网络技术不断成熟、新的管理软件不断升级、新的网络应用也不断丰富，原来图书中的有些内容已经不能适应新设备、新技术、新软件和新应用的需求。因此，在保留图书原有写作风格的基础上，对目录结构做了进一步优化，对过时的内容进行了大幅度的更新，隆重推出了《网管天下》第 3 版。

本丛书具有以下特点。

1. 授之以渔而不是授之于鱼。紧贴网络实际情况，从真实的网络案例入手，为网络管理员提供全面的网络设计、网络组建、网络管理和网络维护等解决方案，以提高读者的分析能力、动手能力和解决实际问题的能力。

2. 实用才是硬道理。为网络管理员提供彻底的、具有建设性的网络设计、网络组建和配置解决方案，真正解决网络建设和网络管理中的实际问题，突出实用性、针对性、技术性、经典性，举案说“法”、举一反三。

3. 理论新、技术新、设备新、案例新。所有的应用案例都发生在最近两年，而且案例中只涉及最主流的、最成熟的设备和技术，以及最新版本的软件，不再讨论那些已被淘汰或面临淘汰的东西，从而力求反映网络的新技术和新潮流。不仅让读者学了就能用，而且还可以拥有三年左右的“保鲜”期。

关于本书

网络发展突飞猛进，不仅网络设备和网络技术又有了新的发展，十万兆以太网技术已经被大量应用，无线标准也增加了新成员——IEEE 802.11ac。面对新设备、新技术和新平台，我们再次对全书进行了修改和补充，在保留图书原有写作风格的基础上，对目录结构又做了进一步的优化，并对一些过时的内容进行了大幅度的删减。

其中，以下章节内容变化和更新较多。第 2 章物理链路和逻辑链路故障，增加了几款 Fluke 故障诊断设备的介绍，并丰富了故障诊断和排除实例。第 3 章交换机软件和硬件故障，增加了交换机硬件构成、交换机启动过程和 LED 状态变化、恢复交换机出厂设置等内容。第 4 章网卡和网络协议故障，增加了 Windows 8/7 网络访问受限故障实例。第 5 章路由器和路由协议故障，增加了路由器硬件与寄存器、路由器的启动过程、路由器内在分配失败故障、TCP/IP 协议故障、路由器恢复出厂设置等内容，并补充了路由器崩溃和循环启动的故障诊断。第 6 章无线网络故障诊断，大幅调整了框架结构，增加了自治 AP 故障诊断、LAP 故障诊断、802.11n 速率故障、Windows 8 无线网络连接受限等内容，并补充了 LAP 加入 WLC 故障的诊断与排除。

本书由刘晓辉编著，肖铁岭、张瑞生、刘淑梅、马倩、杨伏龙、李文俊、王同明、石长征、郭腾、白华、莫展宏、李海宁、陈志成、田俊乐、王春海、王淑江、赵卫东和刘媛等也参与了部分章节的编写工作，在此一并致谢！

编　者

2014.11

目录

CONTENTS

第 1 章　计算机网络故障概述

计算机网络故障是一个令人头痛而又不得不面对的难题。对于局域网络而言，故障大致可以分为 4 类，即链路故障、配置故障、协议故障和服务器故障。链路故障通常是由接插件松动或设备硬件损坏所致，而其他故障则往往由人为的设置所致。在检查和定位网络故障时，必须认真地考虑一下可能出现故障的原因，以及应当从哪里开始着手，一步一步进行追踪和排除，直至最后恢复网络的畅通。

1.1　故障主要原因与现象

虽然故障现象千奇百怪，故障原因多种多样，但总的来讲就是硬件问题和软件问题，即网络连接性问题、配置文件和选项问题、网络协议问题及网络拓扑问题等。

1.1.1　网络链路

网络链路是故障发生后首先应当考虑的原因。链路的问题通常是由网卡、跳线、信息插座、网线、交换机等设备和通信介质引起的。其中，任何一个设备的损坏，都会导致网络连接的中断。链路通常可采用软件和硬件工具进行测试验证。例如，当某一计算机不能浏览 Web 时，首先想到的就是网络链路的问题。到底是不是呢？这要通过测试进行验证。FTP 可以登录吗？看得到网上邻居吗？可以收发电子邮件吗？Ping 得到网络内同一网段的其他计算机吗？只要其中一项回答为“YES”，那就不是链路问题。当然，即使回答为“NO”，也不一定表明链路肯定有问题，而是可能会有问题，因为如果计算机网络协议的配置出了毛病也会导致上述现象的发生。另外，看一看网卡和交换机的指示灯是否闪烁及闪烁是否正常。

当然，如果排除了由于计算机网络协议配置不当而导致故障的可能后，接下来要做的事情就比较麻烦了。查看网卡和交换机的指示灯是否正常，测量网线是否通畅，检查交换机的安全配置和 VLAN 配置，直至最后找到影响网络链路的原因。

1.1.2　配置文件和选项

所有的交换机和路由器都有配置文件，所有的服务器、计算机都有配置选项，而其中任何一台设备的配置文件和配置选项设置不当，同样会导致网络故障。例如，路由器的访问列表配置不当，会导致 Internet 连接故障；交换机的 VLAN 设置不当，会导致 VLAN 间的通信故障，彼此之间都无法访问，更不用说访问 Internet 了；服务器权限的设置不当，会导致资源无法共享或无法获得足够权限的故障；计算机网卡配置不当，会导致无法连接的故障等。因此，当排除硬件故障之后，就需要重点检查配置文件和选项的故障了。当某一台计算机无法接入网络时，或者无法同连接至同一交换机的其他计算机通信时，应当检查接入层交换机的配置；当

某台接入层交换机无法连接至网络时，应当检查该交换机级联端口，以及汇聚层交换机的配置；当同一 VLAN 或几个 VLAN 内的交换机无法访问时，应当检查接入层、汇聚层或核心层交换机的配置；当所有交换机都无法访问 Internet 时，就应当检查路由器或代理服务器的配置；当个别服务无法实现时，应当检查提供相应服务的服务器配置。

1.1.3 网络协议

网络协议，其实就是在网络设备和计算机网络中彼此“交谈”时所使用的语言。因此，如果说没有网络协议就没有网络，这句话一点都不过分。没有网络协议，网络内的网络设备和计算机之间就无法进行通信，所有的硬件设备也不过都是一堆摆设而已。这就像没有操作系统和应用软件，计算机就是一具没有灵魂的躯壳是一个道理。因此，网络协议的配置在网络中居于举足轻重的地位，决定着网络能否正常运行。网络协议的含义非常广泛，既包括交换机和路由器执行的网络协议，也包括计算机和路由器执行的网络协议。其中任何一个协议配置不当，或没有正常工作，都有可能导致网络瘫痪，或导致某些服务被终止，从而出现网络故障。

1.1.4 网络服务故障

网络服务故障主要包括三个方面，即服务器硬件故障、网络操作系统故障和网络服务故障。所有的网络服务都必须进行严格的配置或授权，否则，就会导致网络服务故障。例如，服务器权限的设置不当，会导致资源无法访问的故障；主目录或默认文件名指定错误，会导致 Web 网站发布错误；端口映射错误，会导致无法提供某种服务等。因此，当排除硬件故障之后，就需要重点检查配置文件和选项的故障了。当企业网络内所有的服务都无法实现时，应当检查网络设备的配置，尤其是连接网络服务器的交换机的配置；如果只有个别服务无法实现时，则应当检查提供相应网络服务的相关配置。

1.2 网络故障排除过程

在开始动手排除故障之前，最好先准备一支笔和一个笔记本，将故障现象认真仔细地记录下来。也就是说，应当养成一种良好习惯，在开始着手进行排除故障时就开始做笔记，而不是在事情做完之后才来做。认真而翔实的记录不仅有助于一步一步地记录问题、跟踪问题并最终解决问题，而且，也为自己或同事以后解决类似问题时提供完整的技术文档和帮助文件。注意，在观察和记录时一定要注意细节！

1.2.1 观察故障现象

网络管理员在进行故障排除之前，必须确切地知道网络上到底出了什么毛病，是不能共享资源，还是不能浏览 Web 页，或是不能登录 QQ，等等。知道出了什么问题并能够及时识别，是成功排除故障最重要的步骤。对一名优秀网络管理员的最基本要求，就是对问题进行快速定位。也就是说，要能够及时找到处理问题的出发点。

为了与故障现象进行对比，必须非常清楚网络的正常运行状态。作为网络管理员，如果

连系统在正常情况下是怎样工作的都不知道，那么又如何能够对问题和故障进行定位呢？因此，了解网络设备、网络服务、网络软件、网络资源在正常状态下的表现方式，了解网络拓扑结构、理解网络协议、掌握操作系统和应用程序，都是故障排除必不可少的理论和知识准备。再次强调，在识别故障现象之前，必须明了网络系统的正常运行特性。

观察故障现象时，应该询问以下几个问题。

- 当被记录的故障现象发生时，正在运行什么进程？
- 这个进程以前运行过吗？
- 以前这个进程的运行是否成功？
- 这个进程最后一次成功运行是什么时候？
- 故障现象是什么？

1.2.2 收集故障相关信息

当处理由用户报告的问题时，对故障相关信息的收集显得尤为重要。当网管接到用户电话，说无法浏览 Web 网站，那么，仅凭这些消息，恐怕任何人都无法做出明确的判断。这时，就要亲自到现场去试着操作一下，运行一下那个程序，并注意出错信息。例如，在使用 Web 浏览器进行浏览时，无论输入哪个网站都返回“该页无法显示”之类的信息；或者使用 Ping 程序时，无论 Ping 哪个 IP 地址都显示超时连接信息等，诸如此类的出错消息会为缩小问题范围提供许多有价值的信息。注意每一个错误信息，并在用户手册中找到它们，从而得到关于该问题更详细的解释，是解决问题的关键。另外，亲自到故障现场进行操作，也有机会检查用户操作系统或应用程序是否运行正常，各种选项和参数是否被正确地设定。如果在操作时没有任何问题的话，那就可能是操作者的问题了。不妨让用户再试一次，并认真监督他的每一步操作，以确保所有的操作和选项都被正确地执行和设置。

当然，在亲自操作时，应当对故障现象做出详细的描述，认真记录所有的出错信息，并快速记录所有有关的故障迹象，制作详尽的故障笔记。实际上它们究竟表明了什么呢？这些故障现象是否相互联系呢？在寻找问题答案的过程中，很有可能又导致更多的故障现象产生。所以在开始排除故障之前，应按以下步骤执行。

- 向受影响的用户、网络人员或其他关键人员提出问题，收集有关故障现象的信息。
- 搜集有助于查找故障原因的详细信息，注意细节。
- 对问题和故障现象进行详细的描述。
- 根据故障描述性质，使用各种工具搜集情况，如网络管理系统、协议分析仪、相关 show 和 debug 命令等。
- 测试性能与网络正常情况下的记录进行比较。
- 把所有的问题都记下来。
- 不要匆忙下结论。

在故障发生的时候，由于已经影响到了业务，因此很多人急于恢复故障，总是直接将设备重启。原则上说业务为首要保证，因此并不能说这么做有问题。但是，同时带来的后果是由于设备重启，故障现象和故障日志都会随着重启而丢失，这对于查找故障原因来说是非常不利的。如果没有这些数据，就只能凭空猜想故障的可能性。如果不能正确分析出原因，很有可能下次仍然出现同样问题，反而造成更大的损失。诚然需要尽快恢复业务，但是，最好仍能在最

短时间内登录设备，将最基本的 show tech 和 show log 信息保留下来。

Cisco 的大部分设备信息都可以通过 show tech 显示出来，而 show log 可以记录一段时间内的系统日志信息，这两项数据对于故障诊断来说是最基本的信息来源。

对于设备自动重启这类故障，Cisco 会自动生成一个 crashinfo 文件，存放在 bootflash 或 Flash 中，可以用 more 命令查看该文件的内容或者用 tftp 拷贝出来。该文件会记录在自动重启前发生过什么，是什么原因导致的系统重启。但是，该文件并不是每次自动重启都能生成，有时候来不及生成就已经 crash 了，有时候是由于 bootflash 空间不足，无法保存下来。该文件只要生成就不会由于重启而丢失，是诊断这类故障的一个很有效的记录。

1.2.3 经验判断和理论分析

利用前两个步骤收集到的数据，并根据自己以往的故障处理经验和所掌握的计算机网络知识，确定一个排错范围。通过范围的划分，就只需注意某一故障或与故障情况相关的那一部分产品、介质和主机，从而使复杂的问题简单化。

1.2.4 列举可能导致故障的原因

接下来，要做的就是列举所有可能导致故障现象的原因了。网络管理员应当考虑，导致无法 Web 浏览的原因可能有哪些呢？网卡硬件故障、网络连接故障、网络设备故障、TCP/IP 协议设置不当等。在这个阶段不要试图去找出哪一个原因就是问题的所在。只要尽量多地记录下自己所能想到的，而且是可能导致问题发生的原因就可以了。当然，最好能够根据出错的可能性把这些原因按优先级别进行排序。注意，千万不要忽略其中的任何一个细节。

1.2.5 实施排错方案

网络管理员必须采用有效的软硬件工具，从各种可能导致错误的原因中一一剔除非故障因素。对所有列出的可能导致错误的原因逐一进行测试，而且不要根据一次测试，就断定某一区域的网络是运行正常或是不正常。另外，也不要在自己认为已经确定了的头一个错误上停下来，而不再继续测试。因为此时既可能是搞错了，也有可能存在的错误不止一个。所以，应该使用所有可能的方法来测试所有的可能性。同时，最重要的是，确定一次只对一个变量进行操作。采用这种方法，可以重现某一故障的解决办法。如果有多个变量同时被改变，而问题得以解决，那么如何判断是哪个变量导致了故障发生呢？

除了测试之外，还要注意做以下几件重要的事情：

① 千万不要忘记去看一看网卡、交换机和路由器面板上的 LED 指示灯。通常情况下，绿灯表示连接正常；红灯表示连接故障；不亮表示无连接或线路不通；长亮表示广播风暴；指示灯有规律地闪烁才是网络正常运行的标志。

② 千万不要忘记去看一看服务器、交换机或路由器的系统日志，因为在这些系统日志中，往往记载着产生的错误以及错误发生的全部过程。

③ 如果有幸拥有并安装了诸如 CiscoWorks、HP OpenView 之类的网络管理软件，千万不要忘记用它来检查一下哪些设备出现了问题。由于这些网络管理软件往往具有图形化的用户界

面，因此，交换机各端口的工作状态可以一目了然地显示在屏幕上。更进一步，许多网络管理软件还具有故障预警和报警功能，从而使在缩小搜索范围时省下不少的力气。

当然，在这一步骤中最不能忘记的还是要记录下所有的观察及测试的手段和结果。

1.2.6 隔离和排除故障

网络管理员经过反复的测试，此时也搞清楚了到底是哪一部分故障导致了问题的发生，并最终确定很有可能是计算机出错了。于是，便开始检查该计算机网卡是否安装好，TCP/IP 协议是否安装并设置正确，Web 浏览器的连接设置是否得当等一切与已知故障现象相关的内容。然后，剩下的事情就是排除这个故障了。

也就是说，当针对某一原因执行了排错方案后，需要对结果进行分析，判断问题是否解决，是否引入了新的问题。如果问题解决，那么就可以直接进入文档化过程；如果没有解决问题，那么就需要再次循环进行到故障排查过程。

在进行下一循环之前必须做的事情，就是将网络恢复到实施上一方案前的状态。如果保留上一方案对网络的改动，很可能导致新的问题。

循环排错可以有两个切入点：

- 当针对某一可能原因的排错方案没有达到预期目的，循环进入下一可能原因制定排错方案并实施；
- 当所有可能原因列表的排错方案均没有达到排错目的，重现进行故障相关信息收集以分析新的可能原因。

此时，由于对所发生的故障已经有了充分的了解，那么，故障排除也就手到擒来了。但是，不要就此匆忙地结束工作，因为还有更重要的事情等着去做。

1.2.7 故障排除过程文档化

处理完问题之后还有什么要做的呢？作为网络管理员必须搞清楚故障是如何发生的，是什么原因导致了故障的发生，以后如何避免类似故障的发生，拟定相应的对策，采取必要的措施，制定严格的规章制度。

对于一些非常简单明显的故障，上述过程看起来可能会显得有些繁琐。但对于一些复杂的问题，这却是必须遵循的操作规程。

最后，记录所有的问题，保存所有的记录！记录内容主要包括：

- 故障现象描述及收集的相关信息。
- 网络拓扑图绘制。
- 网络中使用的设备清单和介质清单。
- 网络中使用的协议清单和应用清单。
- 故障发生的可能原因。
- 对每一可能原因制定的方案和实施结果。
- 本次排错的心得体会。
- 其他，如排错中使用的参考资料列表等。

另外，经常回顾曾经处理过的故障也是一种非常好的习惯，这不仅是一种经验的积累，

便于以后处理类似故障，而且还会启发思考许许多多与此相关联的问题，从而进一步提高理论和技术水平。

网络故障解决和处理流程如图 1-1 所示。

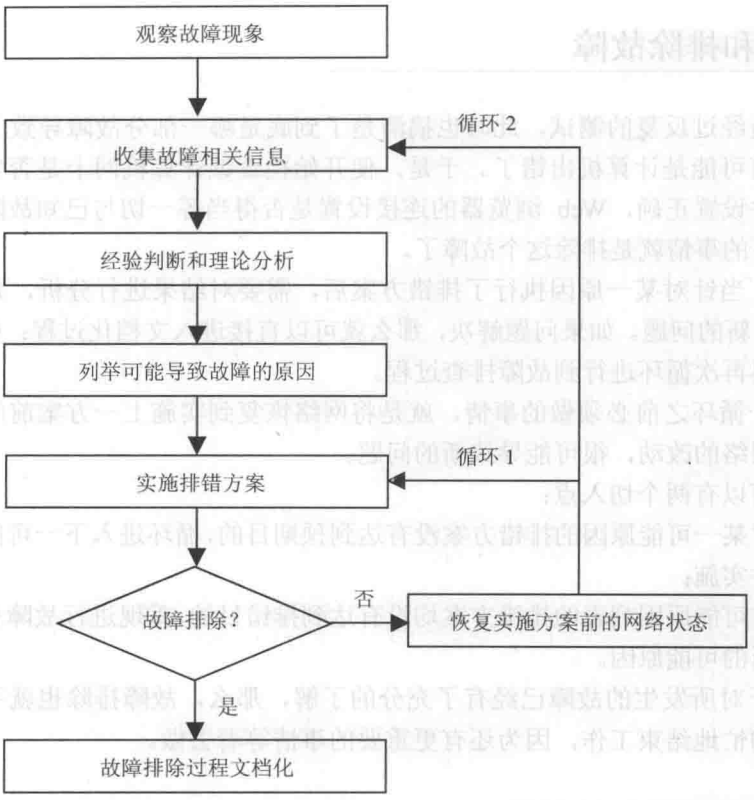


图 1-1 网络故障解决和处理流程

1.3 故障诊断和排除策略

1.3.1 分层故障排除法

无论是局域网还是 Internet 都无一例外地采用 TCP/IP 协议。

分层的思想很简单，所有模型都遵循相同的基本前提——当模型的所有低层结构工作正常时，它的高层结构才能正常工作。例如，在局域网中，由于网络设备物理层的不稳定，使得网络连接一直出现反复失去连接的问题，从表象上看，这是到达远程端点的路由反复出现间歇性中断。如果就是以为路由协议出了问题，从而对路由协议进行大量故障诊断和配置，其结果自然是无法真正排除故障。如果能采用分层排除法，从 OSI 模型的底层逐步向上层来分析、查找原因，就能快速定位故障点，并顺利地排除故障。

OSI 模型中各个层次在排错中的关注点各有不同。

■ **物理层**

物理层负责通过某种介质提供到另一设备的物理连接，完成与数据链路层的交互操作等功能。物理层的传输介质包括双绞线、光缆、电磁波等，其中也包括通信用的互联设备如 DTE 和 DCE 间的互联设备。

物理层的主要关注点是：电缆、连接头、连接端口、信号电平、编码、时钟和组帧等，这些都是导致网络设备端口处于 down（宕掉）状态的因素，可以使用 show interface 命令，对各个端口进行初步诊断。如果端口处于 up（打开）状态，表明物理层正常。如果端口处于 down（宕掉）状态，则应当进一步查看物理链路中哪儿出了问题。

■ **数据链路层**

数据链路层负责在网络层与物理层之间进行信息传输。链路层的设备主要包括网卡和交换机。

在故障检测中，首先应当考虑协议封装的不一致。协议封装错误是导致数据链路层故障最常见的原因之一。

数据链路层主要关注点是：端口状态和利用率。可以使用 show interface 命令，查看端口和协议状态。如果端口和协议均处于 up（打开）状态，一般可以认为数据链路层工作正常。如果端口处于 up（打开）状态，协议处于 down（宕掉）状态，则可以判断为数据链路层存在故障。另外，链路的利用率也与数据链路层的故障有关，有时端口和协议均处于 up（打开）状态，链路带宽可能被过度使用，使得链路冲突增加，从而导致间歇性的连接失败或网络性能下降。

■ **网络层**

网络层主要负责对数据进行分段、分组、打包、添加标识、重组以及差错报告，更重要的功能是负责选择信息通过网络的最佳路径。网络层的设备主要包括路由器、拥有三层功能的交换机，以及其他网关类产品。

由于数据中路由的地址错误或子网掩码错误，致使数据无法送达，而导致网络层故障的最常见原因。其次，网络中的主机地址重复，导致 IP 地址冲突，是导致网络故障的另一个常见原因。最后，路由协议是网络层的重要组成部分，因此，路由协议配置错误也是导致网络故障的原因之一。

网络层的主要关注点是：IP 地址、默认网关和子网掩码配置，路由协议配置。

网络层故障排除的基本思想是，沿着源到目的地的路径查看路由表，用 show route 命令检查，同时，查看路由器接口的直连路由（即接口的 IP 地址）。一般情况下，路由条目在路由表中没有出现，可以使用 show run 命令检查是否已经配置了正确的静态、默认或动态路由。对于没有路由，可以通过手工方式配置丢失的路由，或者以排除动态路由协议的方式使路由表更新。

■ **传输层**

传输层是计算机网络中的计算机经过网络进行数据通信的第一个端到端的层次，具有缓冲作用。

传输层的主要关注点是：网络地址转换的工作是否正常，网络中使用的 TCP/UDP 接口是否受到屏蔽。

1.3.2 分块故障排除法

Cisco 路由器中的 Running-config 文件的组织结构，是以全局配置、物理接口配置、逻辑接口配置、路由配置等方式编排的，在实际运用中，还可以从另一个角度来看待这个配置文件，即将配置文件分为以下几块：

- 管理部分——路由器名称、口令、服务、日志等。
- 端口部分——地址、封装、COST、认证等。
- 路由协议部分——静态路由、RIP、OSPF、BGP、路由引入等。
- 策略部分——路由策略、策略路由、安全配置等。
- 接入部分——主控制台、Telnet 登录或哑终端、拨号等。
- 其他应用部分——语言配置、VPN 配置、QoS 配置等。

由此，为网络故障定位提供了一个原始框架，从而可以将某个网络故障归入上述一类或几类，以有效地缩减故障定位范围。

例如，在使用 show ip route 命令时，显示结果只有直连路由。那么，通过上述的分块对比发现，路由协议部分、策略部分、端口部分都有可能导致该故障。也就是说，路由器没有配置路由协议，或者路由协议配置不当，那么，路由表就可能为空。路由器中的访问列表配置错误，也可能妨碍路由的更新。另外，路由器端品的 IP 地址、子网掩码或认证配置错误，也会导致路由表错误。通过分块诊断和分析，让网络故障对号入座，可以大大提高故障排除的效率。

1.3.3 分段故障排除法

分段故障排除应当是优先采用的方法。出现网络故障，首先要确定网络故障点。然后，将整个网络分为几段，根据故障所提供的信息，并确定故障可能存在的分段，从而将故障范围逐步缩小，展开有针对性的排除。

例如，对于路由器故障，可以将网络分为如下几段，并逐段排除故障。

- 主机到路由器 LAN 接口区间故障。
- 路由器到 CSU/DSU 界面区间故障。
- CSU/DSU 到电信部门界面区间故障。
- WAN 电路故障。
- CSU/DSU 本身故障。
- 路由器本身故障。

1.3.4 替换法

替换法是排查硬件问题时最简单、最实用、也是最常用的方法。例如：当怀疑是由于网线问题导致网络故障时，只需更换一根确定是好的网线试一试即可；当怀疑是由于接口模块有问题而导致网络故障时，也只需更换一个其它接口模块试一试就行。操作既方便，效果又显著。

最后，上述四种基本方法不是孤立的，在实际网络故障排错时，要灵活地、综合地使用，将各种方法交织在一起使用。不过，一般先采用分段法确定故障点，将故障可能的因素构成大