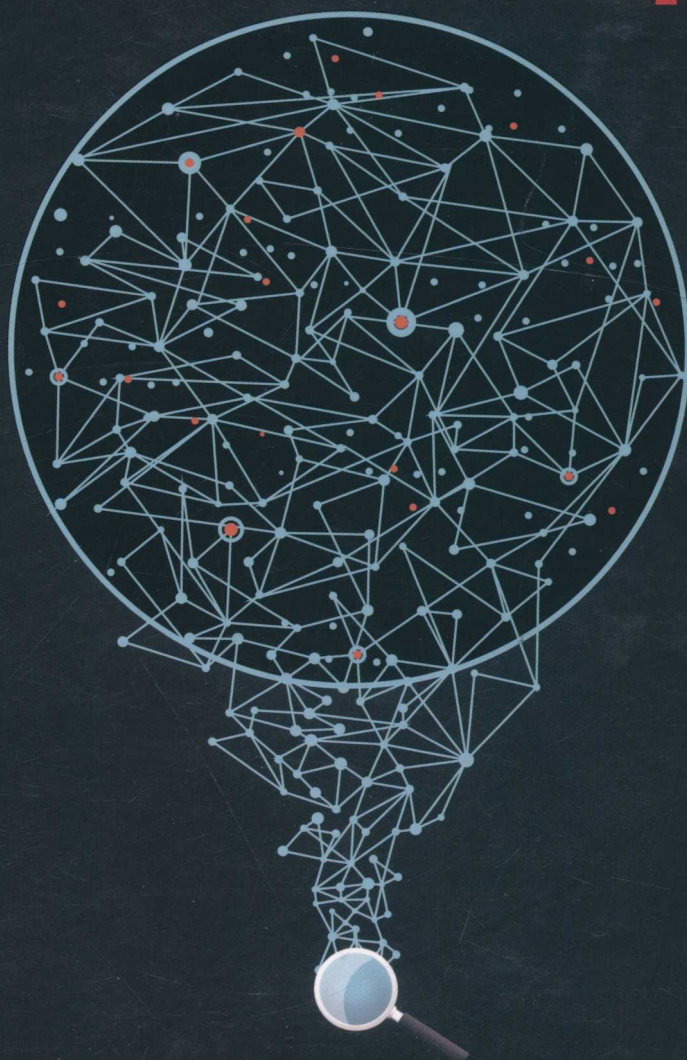


H3C网络学院参考书系列



H3C



根叔的云图

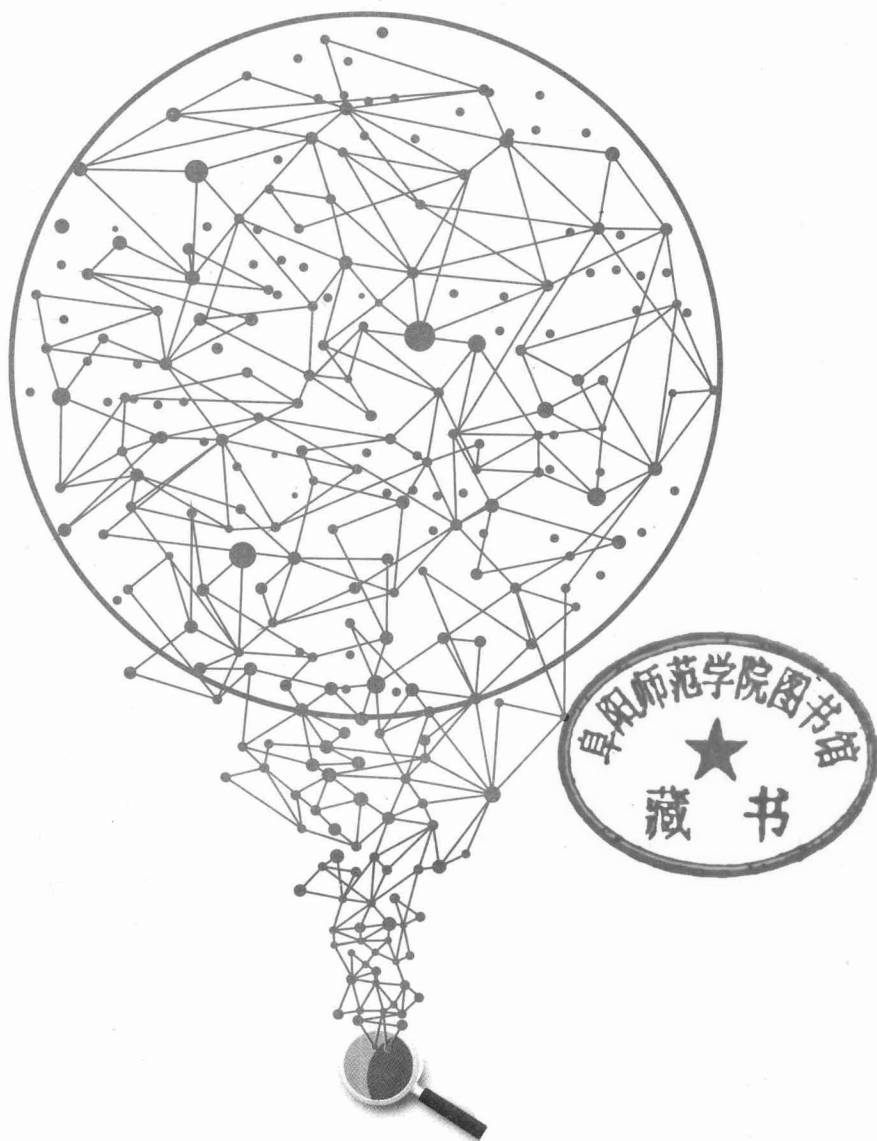
——网络故障大排查

杭州华三通信技术有限公司 编著



清华大学出版社

H3C网络学院参考书系列



杭州华三通信技术有限公司 编著

根叔的云图

——网络故障大排查

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书是新华三集团一百多位专家基于自身十多年的故障定位经验而编写的,给出了大量典型故障的定位思路,技术涵盖网络技术、云计算、服务器等,产品覆盖了路由器、交换机、安全产品、无线产品、iMC 管理软件、云计算产品、服务器、EPON 等。

本书是为具备一定 IP 网络基础知识的人员编写的,尤其适合于学习了 H3C 网络学院系列教程的读者。对于 IT 技术人员,本书是简单易用的 H3C 产品故障排查手册,另外本书还可以作为 H3C 网络学院系列教程的补充教材。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

根叔的云图:网络故障大排查/杭州华三通信技术有限公司编著. —北京:清华大学出版社,2016

(H3C 网络学院参考书系列) (2016.12重印)

ISBN 978-7-302-45379-6

I. ①根… II. ①杭… III. ①计算机网络—故障修复 IV. ①TP393.07

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 254425 号

责任编辑:田在儒

封面设计:牟兵营

责任校对:李 梅 袁 芳

责任印制:杨 艳

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

邮 编:100084

社总机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质量反馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 装 者:三河市中晟雅豪印务有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm

印 张:84.25

字 数:2154 千字

版 次:2016 年 12 月第 1 版

印 次:2016 年 12 月第 2 次印刷

印 数:2001~6000

定 价:498.00 元

产品编号:066350-01

新华三大学培训开发委员会

顾 问 于英涛 丁文光 尤学军
主 任 刘小兵
副 主 任 李劲松 陈 喆 汪 军 解麟猛

本书编委会

主 编 邹双根
副 主 编 张东亮 马文斌 秦 军 程 飞 莘启跃 余 晨
何 颖 寻尚岩 厉梦如 徐 浩

参编人员 (以下按姓氏笔画排序)

丁 犁	马文斌	马光彬	马 昊	马鹏飞	王 京
王树旺	王剑虎	王 锐	孔天娇	厉梦如	丘岳维
付 睿	白靖宁	吕扬然	朱玉广	向健民	刘林涛
关 萌	寻尚岩	纪合宝	孙培浩	杜奕山	杨 勇
杨银波	李长剑	李晨光	酉海华	肖 李	肖春喜
吴骋骐	何 理	余 晨	邹 鹏	沈博文	张 辛
张 玺	张 磊	陈丹威	陈 宇	陈明槐	陈 铮
罗 旭	金 山	周振华	赵 杰	赵国卫	赵 跃
郝云龙	洪黔华	费 腾	秦 军	莘启跃	徐 浩
高贵贤	唐 斌	梅 青	常 衫	彭绍穗	程 飞
舒中华	解麟猛	翟运波	樊 昊		

版 权 声 明

© 2006 2016 杭州华三通信技术有限公司(简称 H3C)版权所有

本书所有内容受版权法的保护,所有版权由 H3C 拥有,但注明引用其他方的内容除外。未经 H3C 事先书面许可,任何人不得将本书的任何内容以任何方式进行复制、经销、翻印、存储于信息检索系统或者其他任何商业目的的使用。

版权所有,侵权必究。

H3C 网络学院参考书系列

《根叔的云图——网络故障大排查》
(V1.0)

杭州华三通信技术有限公司编著

2016 年 11 月印刷

序

新一轮科技革命方兴未艾,不断推陈出新的信息技术(IT)正越来越迅速地、深刻地影响着人们的工作与生活。IT 正重新塑造并雕琢着社会经济整体全貌与细节,将人类社会带入了一个全新的时代。

新华三集团,作为 IT 产业的一员,时刻站在科技研发与推进 IT 发展的前沿,将最新的信息技术创新地应用于各行业实践,为这个全新的时代做出自己的贡献。随着新华三集团的产品和解决方案不断地应用于“百行百业”,新华三也积累了越来越多的具有示范效应的行业最佳实践,形成了一大批被业界喻为“教科书”般的优秀应用案例。我相信,您使用的每一次信息服务都可能新华三集团在背后默默的支持。

作为有影响力、有社会担当的 IT 企业,我们有责任和义务将新华三的成熟经验推广到全社会,为信息化建设做出自己的贡献,履行自己的社会责任。在合作伙伴、客户、高校及广大 IT 爱好者的建议与要求下,我们通过新华三集团下属的新华三大学将这些实践智慧与宝贵经验汇集成书,正式出版,与众共享,让全社会都能分享到新华三专家十多年的智慧成果,为我国的 IT 人才培养与 IT 实践发展诚尽一份心力。

《根叔的云图——网络故障大排查》就是这一系列分享的第一本书,也可能是目前业界唯一一本网络运维操作宝典。该书采用了新颖、独创的“云图”方式,将非常复杂的 IT 运维技术总结成思维导图,以清晰、富有逻辑、易于掌握的方式呈现出来,把复杂的事情简单化,给技术人员“授人以渔”。

在此,我寄望广大读者能从本书中感受到新华三众多技术专家对技术前沿的天生痴迷、对应用实践的倾情投入;感受到每一位新华三人对于通过技术创新与精准服务,进而推动百行百业不断发展的热望与执着;感受到新华三作为中国 IT 领军企业,为整个 IT 产业的发展、社会经济的进步所付出的不懈努力!

新华三集团总裁兼首席执行官

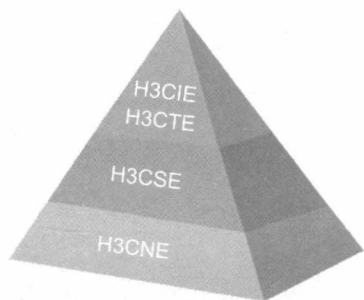


2016 年 11 月于北京

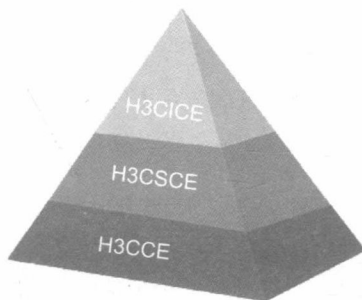
H3C 认证简介

H3C 认证培训体系是中国第一家建立国际规范的完整的网络技术认证体系，H3C 认证是中国第一个走向国际市场的 IT 厂商认证。H3C 致力于行业的长期增长，通过培训实现知识转移，着力培养高业绩的缔造者。目前在全球拥有 20 余家授权培训中心和 380 余家网络学院。截止 2014 年底，已有 40 多个国家和地区的 23 万余人次接受过培训，逾 12 万人次获得认证证书。H3C 认证将秉承“专业务实，学以致用”的理念，快速响应客户需求的变化，提供丰富的标准化培训认证方案及定制化培训解决方案，帮助您实现梦想、制胜未来。

按照技术应用场合的不同，同时充分考虑客户不同层次的需求，H3C 公司为客户提供了从网络助理工程师到网络专家的四级网络认证体系和应运而生的云计算认证体系。



网络认证体系



云计算认证体系

H3C 认证将秉承“专业务实，学以致用”的理念，与各行各业建立更紧密的合作关系，认真研究各类客户不同层次的需求，不断完善认证体系，提升认证的含金量，使 H3C 认证能有效证明您所具备的网络技术知识和实践技能，帮助您在竞争激烈的职业生涯中保持强有力的竞争实力！

新华三大史记·根叔列传

根叔,东吴人士,年近四旬,H3C TAC 中心资深工程师。沉浸“攻城之术”二十载有余,颇有心得。深感众工程师“日夜劳作,披星戴月,早起于鸡,晚睡于狗,常呕心沥血,或命悬一线”。思之:吾生也有涯,而城池亦有涯。诸城或大或小,或产品或协议,或固若金汤,或坚如磐石,恰如世间万物,皆暗合天数,有迹可循。后每下一“城”,则做图一卷,绘该城之奥妙,剖机关之精巧。日后若再攻此“城”,则按前图索驷。敌一触即溃,城危如累卵。若遇图不能穷尽之处,则修改之,增益之,日渐精进。日积月累,共得图两百余卷,卷卷彩绘于锦帛之上,琉璃璀璨,美若云裳。自命为:云图。视为珍宝,藏于隐秘之处。若他人求见,则怒斥:吾之命根,岂肯轻易示人!日久,众皆称其为:根叔。

根叔近年自觉年事已高,恐日后登梯攻城时误中流矢,则云图宝典永无见天日矣。纠结数月,某日顿悟:愿将绝学公之于众,愿救众工程师于水火。

IT 江湖得知,一片哗然,众帮派掌门及其小伙伴皆惊矣,叹曰:古有《孙子兵法》一十三篇,今有根叔云图两百余卷!将本帮安身立命之绝学造福天下者,前未尝闻也。H3C TAC 中心,高端、大气、上档次!

李劲松

前 言

随着互联网技术的广泛普及和应用,通信及电子信息产业在全球迅猛发展起来,从而也带来了网络技术人才需求量的不断增加,网络技术教育和人才培养成为高等院校一项重要的战略任务。

H3C 网络学院(HNC)主要面向高校在校学生开展网络技术培训,培训使用 H3C 网络学院培训教程。HNC 教程包括《中小型网络构建与维护》《路由交换技术》《IPv6 技术》等。培训课程高度强调实用性和提高学生动手操作的能力。

作为 H3C 网络学院课程的参考书,《根叔的云图——网络故障大排查》侧重于对学生网络故障排查能力的培养。本书适合以下几类读者。

IT 技术人员: 本书能够使 IT 技术人员根据故障现象快速排查 H3C 设备故障。

职业院校在校学生: 本书可作为 H3C 网络学院课程的教学辅助教材,也可作为 IT 相关专业学生的自学参考书。

IT 技术爱好者: 本书可以作为所有对 IT 技术感兴趣的爱好者学习 IT 技术、提高故障排查能力的自学参考书籍。

本书主要以贴近实际网络的动手实验为主,内容由浅入深,配合通俗易懂深入浅出的知识介绍。这充分突显了 H3C 网络学院系列教程的特点——专业务实、学以致用。本书经过精心设计,便于知识的连贯和理解,学员可以在较短的学时内完成全部内容的学习。本书所有内容都遵循国际标准,从而保证了良好的开放性和兼容性。

全书共 10 章。

第 1 章 公共协议

本章介绍了公共协议的故障排查思路,包括静态路由、RIPv2、OSPF、BGP、IGMP、MPLS VPN、MSTP、RSTP 等。

第 2 章 路由技术

本章介绍了路由相关技术的故障排查思路,包括串口、E1 接口、3G 接口等接口故障排查,包括 DHCP、NAT 等 IP 业务故障排查,包括 PPP、HDLC、DCC、FR 等广域网接入技术故障排查,包括 GRE、L2TP、DVPN 等 VPN 故障排查,包括 AM、FCM、E1POS 等终端接入故障排查,以及 QoS、VoIP 等故障排查。

第 3 章 交换技术

本章介绍了交换相关技术的故障排查思路,包括以太网链路、以太网接口、QinQ、BPDU Tunnel、Voice VLAN 等以太网二层技术故障排查,包括端口安全、Portal 认证、MAC 地址认证等安全接入故障排查,包括 VRRP、Track、RRPP 等可靠性故障排查以及 QoS、Radius、TACACS 等故障排查。

第 4 章 路由器产品

本章介绍了路由器产品相关故障的排查思路,包括 MSR G2 设备 License 异常故障排查、MSR 风扇故障排查、PPPoE client 故障排查、PPPoE server 故障排查、CR16000 和 SR8800 产

品硬件故障排查、MSR 硬件故障排查、MPLS L2VPN(V7)故障排查、配置策略路由后业务不通故障排查、等价路由不能达到负载效果故障排查、内网用户无法通过域名访问内部服务器故障排查、SR66 系列路由器电源模块故障排查、SR66 设备硬件故障排查、ER 系列路由器掉线故障排查、ER 系列路由器忘记密码故障排查等。

第 5 章 交换机产品

本章介绍了交换机产品相关故障的排查思路,包括高端产品电源故障排查、高端产品业务板 CPU 利用率高故障排查、高端产品转发丢包故障排查、高端产品 IRF2 堆叠无法建立故障排查、高端产品板卡无法注册故障排查、S12500/S9500E 产品风扇故障排查、S12500/S9500E 产品镜像组无法下发故障排查、高端交换机策略路由不生效问题排查、CR16000/SR8800 产品风扇故障排查、Smart Link 故障排查、VLAN MAPPING 故障排查、常见盒式交换机硬件故障排查、高端交换机等价路由及链路聚合出口流量负载不均故障排查、高端交换机二次电源故障排查、常见框式交换机硬件故障排查、12500_9500E 端口镜像不生效故障排查、中低端交换机(V5)光口不能 Up 故障排查、PoE 故障排查、高端交换机 MQC 重定向不生效故障排查、中低端交换机(V5)等价路由出口流量负载不均故障排查、无管理交换机转发异常故障排查、AGMP 管理类故障排查、SMB 交换机掉线故障排查、SMB 交换机配合应用软件使用故障排查、SMB 可管理交换机忘记密码故障排查、ARP-DETECTION 故障排查、中低端设备 CPU 利用率高故障排查等。

第 6 章 安全产品

本章介绍了安全产品相关故障的排查思路,包括 IPSec VPN 故障排查、PKI 故障排查、OAA 故障排查、SSH 故障排查、SSL VPN 故障排查、公钥管理故障排查、ACG1000 微信认证故障排查、ACG1000 应用审计功能故障排查、ACG1000 URL 功能问题故障排查、ACG1000 日志功能故障排查、防火墙 CPU 利用率高故障排查、防火墙 NAT 故障排查、防火墙 Web 网管故障排查、防火墙丢包故障排查、防火墙内存利用率高故障排查、防火墙双机热备故障排查、防火墙域间策略故障排查、防火墙重启故障排查、防火墙链路聚合故障排查、防火墙攻击防范故障排查、防火墙 ALG 故障排查、M9000 丢包问题故障排查、M9000 内存高问题故障排查、IPS 防病毒功能故障排查、IPS 防攻击功能故障排查、M9000 CPU 利用率高故障排查、M9000 NAT 功能故障排查、M9000 版本升级故障排查、M9000 日志功能故障排查、LB NAT 方式服务器负载均衡故障排查、LB Outbound 链路负载均衡故障排查、LB 健康性检测故障排查、LB Inbound 链路负载均衡故障排查、LB DR 方式服务器负载故障排查、IPS(ACG)MQC 引流问题故障排查、IPS(ACG)URL 过滤功能故障排查、IPS(ACG)Web 登录故障排查、IPS(ACG)带宽管理功能故障排查、IPS(ACG)日志功能故障排查、IPS(ACG)上网慢故障排查等。

第 7 章 无线产品

本章介绍了无线产品相关故障的排查思路,包括无线设备 CPU 利用率高故障排查、无线设备内存利用率高故障排查、AC 异常重启故障排查、网管采集无线设备数据异常故障排查、无线 AC CAPWAP 备份故障排查、无线组播故障排查与优化、无线 AC PSK 认证故障排查、AC Portal 热备故障排查、无线 AC 硬件故障排查、无线 AC 静态路由故障排查、DHCP Server 故障排查、无线指纹定位故障排查、VRRP+NQA 联动失败故障排查、室外无线 CPE 应用网速慢、体验差故障排查、无线 CUPID 定位故障排查、无线非 WLAN 干扰故障排查、无线控制器 VRRP 故障排查、瘦 AP 注册不上故障排查、本地转发异常故障排查、无线桥接故障排查、无线 X 分信号覆盖不佳故障排查、无线桥接快速切换故障排查、无线终端硬件故障排查、无线

终端丢包问题定位故障排查、无线终端关联失败故障排查、MAC 接入认证故障排查、本地 Portal Server 故障排查、无线 MAC 快速认证故障排查、无线 Portal 认证故障排查、移动 WLAN 话单故障排查、无线 PSK 认证故障排查、VRRP+NQA 联动失败故障排查、无线 802.1x 认证故障排查等。

第 8 章 iMC 管理软件

本章介绍了 iMC 管理软件相关故障的排查思路,包括 iMC 安装部署故障排查、iMC 设备管理故障排查、iMC 告警管理故障排查、iMC License 故障排查、iMC Dbman 备份故障排查、iMC 性能管理故障排查、iMC 拓扑管理故障排查、Portal 认证页面无法弹出故障排查、Portal 无感知认证故障排查、iMC 数据库故障排查、iNode 安装运行故障排查、WSM 无法识别或同步 AC 故障排查、拓扑常见问题排查、防破解故障排查、备份设备配置文件失败故障排查、iMC 页面显示乱码故障排查、iMC 页面响应慢故障排查、访客二维码认证故障排查、WSM 射频管理故障排查、iMC APM 数据库管理故障排查、防内网外连故障排查、访客基本功能故障排查、iMC NTA/UBA 管理 NetStream 日志故障排查、iMC UBA 管理 NAT 及 FLOW 日志故障排查、802.1x 认证故障排查、UAM Portal 认证故障排查、LDAP 用户管理故障排查、证书认证故障排查、EIA 之 BYOD 特性故障排查、EAD 补丁管理故障排查、EAD 防病毒软件故障排查、WSM 资源管理故障排查、桌面资产管理故障排查、DAM 软件分发故障排查、EAD 可控软件管理故障排查、iMC BIMS 组件问题分析、APM 应用监控故障排查、iMC 双机冷备方案故障排查等。

第 9 章 云计算产品

本章介绍了云计算产品相关故障的排查思路,包括 H3C CAS 云计算平台 License 使用、虚拟机启动异常故障排查、零存储集群添加节点异常问题排查、H3C CAS 云计算平台虚拟机优化、DRX 业务扩展故障排查、虚拟机手动迁移失败故障排查、FlexServer R390 服务器指示灯告警故障排查、刀片服务器开机故障排查等。

第 10 章 EPON_EoC 产品

本章介绍了 EPON_EoC 产品相关故障的排查思路,包括 ONU 注册类故障排查、ONU 长发光故障排查、OLT 上无法 ping 通 ONU 的管理地址故障排查、SMB V5 交换机 POE 故障排查、EoC 双向网改造导致电视播放异常故障排查、EoC 头端无法管理故障排查、EoC 网络 PPPoE 拨号上网故障排查、EoC 终端注册不上故障排查、EoC 终端配置下不生效故障排查等。

由于编者水平有限,书中难免有疏漏之处,敬请读者批评指正。

新华三大学培训开发委员会

2016 年 11 月

目 录

01	公共协议	1
1.1	IP 路由	2
1.1.1	静态路由故障排查	2
1.1.2	RIPv2 故障排查	6
1.1.3	OSPF 故障排查	11
1.1.4	BGP 故障排查	18
1.2	IP 组播	22
1.2.1	IGMP 故障排查	22
1.2.2	IGMP-Snooping 故障排查	27
1.2.3	PIM-SM 故障排查	34
1.3	MPLS	40
1.3.1	MPLS L2VPN 故障排查	40
1.3.2	BGP MPLS VPN 故障排查	44
1.4	生成树协议	49
1.4.1	MSTP 故障排查	49
1.4.2	RSTP 故障排查	58
02	路由技术	66
2.1	接口管理	67
2.1.1	串口故障排查	67
2.1.2	E1 接口故障排查	70
2.1.3	3G 接入故障排查	74
2.2	IP 业务	78
2.2.1	DHCP Server 故障排查	78
2.2.2	NAT Outbound 故障排查	81
2.2.3	NAT-PT 故障排查	83
2.3	广域网接入技术	87
2.3.1	PPP 故障排查	87
2.3.2	HDLC 故障排查	91
2.3.3	DCC 故障排查	93
2.3.4	FR 故障排查	98
2.4	VPN	101
2.4.1	GRE VPN 故障排查	101

2.4.2	L2TP VPN 故障排查	105
2.4.3	DVPN 故障排查	110
2.5	终端接入	116
2.5.1	AM 接口故障排查	116
2.5.2	FCM 接口故障排查	119
2.5.3	E1POS 接口故障排查	123
2.6	QoS	127
	拥塞管理故障排查	127
2.7	VoIP	130
2.7.1	终端通过 H323 无法注册故障排查	130
2.7.2	终端通过 SIP 无法注册故障排查	134
2.8	DMC	138
	DMC 故障排查	138

03 ► 交换技术

3.1	以太网二层技术	142
3.1.1	以太网口故障排查	142
3.1.2	以太网链路聚合故障排查	146
3.1.3	QinQ 故障排查	151
3.1.4	BPDU Tunnel 故障排查	156
3.1.5	Voice VLAN 故障排查	159
3.2	安全接入	163
3.2.1	802.1x 与 EAD 故障排查	163
3.2.2	Portal 认证故障排查	168
3.2.3	端口安全故障排查	173
3.2.4	MAC 地址认证故障排查	178
3.3	可靠性	183
3.3.1	VRRP 故障排查	183
3.3.2	Track 故障排查	188
3.3.3	RRPP 故障排查	194
3.4	堆叠技术	198
	IRF II 故障排查	198
3.5	QoS	202
	QoS 故障排查	202
3.6	AAA	207
3.6.1	Radius 故障排查	207
3.6.2	TACACS 故障排查	213

04 ► 路由器产品

4.1	高端产品	218
-----	------------	-----

4.1.1	MSR G2 设备 License 异常故障排查	218
4.1.2	MSR 风扇故障排查	224
4.1.3	PPPoE client 故障排查	228
4.1.4	PPPoE server 故障排查	231
4.1.5	CR16000 和 SR8800 产品硬件故障排查	234
4.1.6	MSR 硬件故障排查	246
4.1.7	MPLS L2VPN(V7)故障排查	250
4.2	SR66 产品	254
4.2.1	配置策略路由后业务不通故障排查	254
4.2.2	等价路由不能达到负载效果故障排查	257
4.2.3	内网用户无法通过域名访问内部服务器故障排查	260
4.2.4	SR66 系列路由器电源模块故障排查	263
4.2.5	SR66 设备硬件故障排查	266
4.3	SMB 产品	271
4.3.1	ER 系列路由器掉线故障排查	271
4.3.2	ER 系列路由器忘记密码故障排查	280
05	交换机产品	286
5.1	高端产品	287
5.1.1	高端产品电源故障排查	287
5.1.2	高端产品业务板 CPU 利用率高故障排查	291
5.1.3	高端产品转发丢包故障排查	294
5.1.4	高端产品 IRF2 堆叠无法建立故障排查	300
5.1.5	高端产品板卡无法注册故障排查	304
5.1.6	S12500/S9500E 产品风扇故障排查	308
5.1.7	S12500/S9500E 产品镜像组无法下发故障排查	312
5.1.8	高端交换机策略路由不生效故障排查	316
5.1.9	CR16000/SR8800 产品风扇故障排查	322
5.1.10	Smart Link 故障排查	327
5.1.11	VLAN MAPPING 故障排查	332
5.1.12	常见盒式交换机硬件故障排查	343
5.1.13	高端交换机等价路由及链路聚合出口流量负载不均故障排查	350
5.1.14	高端交换机二次电源故障排查	354
5.1.15	常见框式交换机硬件故障排查	357
5.1.16	12500_9500E 端口镜像不生效故障排查	365
5.1.17	中低端交换机(V5)光口不能 Up 故障排查	369
5.1.18	PoE 故障排查	373
5.1.19	高端交换机 MQC 重定向不生效故障排查	377
5.1.20	中低端交换机(V5)等价路由出口流量负载不均故障排查	383
5.2	SMB 产品	387

5.2.1	无管理交换机转发异常故障排查	387
5.2.2	AGMP 管理类故障排查	391
5.2.3	SMB 交换机掉线故障排查	394
5.2.4	SMB 交换机配合应用软件使用故障排查	401
5.2.5	SMB 可管理交换机忘记密码故障排查	405
5.2.6	ARP-DETECTION 故障排查	409
5.2.7	中低端设备 CPU 利用率高故障排查	413
06	安全产品	418
6.1	安全协议	419
6.1.1	IPSec VPN 故障排查	419
6.1.2	PKI 故障排查	425
6.1.3	OAA 故障排查	431
6.1.4	SSH 故障排查	437
6.1.5	SSL VPN 故障排查	442
6.1.6	公钥管理故障排查	449
6.1.7	ACG1000 微信认证故障排查	453
6.1.8	ACG1000 应用审计功能故障排查	459
6.1.9	ACG1000 URL 功能问题故障排查	468
6.1.10	ACG1000 日志功能故障排查	474
6.2	防火墙	478
6.2.1	防火墙 CPU 利用率高故障排查	478
6.2.2	防火墙 NAT 故障排查	486
6.2.3	防火墙 Web 网管故障排查	492
6.2.4	防火墙丢包故障排查	498
6.2.5	防火墙内存利用率高故障排查	506
6.2.6	防火墙双机热备故障排查	510
6.2.7	防火墙域间策略故障排查	515
6.2.8	防火墙重启故障排查	530
6.2.9	防火墙链路聚合故障排查	533
6.2.10	防火墙攻击防范故障排查	538
6.2.11	防火墙 ALG 故障排查	547
6.2.12	M9000 丢包问题故障排查	550
6.2.13	M9000 内存高问题故障排查	559
6.2.14	IPS 防病毒功能故障排查	564
6.2.15	IPS 防攻击功能故障排查	570
6.2.16	M9000 CPU 利用率高故障排查	576
6.2.17	M9000 NAT 功能故障排查	585
6.2.18	M9000 版本升降级故障排查	590
6.2.19	M9000 日志功能故障排查	600

6.3	LB	605
6.3.1	LB NAT 方式服务器负载均衡故障排查	605
6.3.2	LB Outbound 链路负载均衡故障排查	615
6.3.3	LB 健康性检测故障排查	625
6.3.4	LB Inbound 链路负载均衡故障排查	632
6.3.5	LB DR 方式服务器负载故障排查	638
6.3.6	IPS(ACG)MQC 引流问题故障排查	648
6.3.7	IPS(ACG)URL 过滤功能故障排查	657
6.3.8	IPS(ACG)Web 登录故障排查	663
6.3.9	IPS(ACG)带宽管理功能故障排查	671
6.3.10	IPS(ACG)日志功能故障排查	678
6.3.11	IPS(ACG)上网慢故障排查	685
07	▶ 无线产品	692
7.1	AC	693
7.1.1	无线设备 CPU 利用率高故障排查	693
7.1.2	无线设备内存利用率高故障排查	706
7.1.3	AC 异常重启故障排查	717
7.1.4	网管采集无线设备数据异常故障排查	721
7.1.5	无线 AC CAPWAP 备份故障排查	726
7.1.6	无线组播故障排查与优化	732
7.1.7	无线 AC PSK 认证故障排查	737
7.1.8	AC Portal 热备故障排查	741
7.1.9	无线 AC 硬件故障排查	746
7.1.10	无线 AC 静态路由故障排查	751
7.1.11	DHCP Server 故障排查	755
7.1.12	无线指纹定位故障排查	758
7.1.13	VRRP+NQA 联动失败故障排查	764
7.1.14	室外无线 CPE 应用网速慢、体验差故障排查	770
7.1.15	无线 CUPID 定位故障排查	781
7.1.16	无线非 WLAN 干扰故障排查	788
7.1.17	无线控制器 VRRP 故障排查	792
7.2	AP	796
7.2.1	瘦 AP 注册不上故障排查	796
7.2.2	本地转发异常故障排查	803
7.2.3	无线桥接故障排查	808
7.2.4	无线 X 分信号覆盖不佳故障排查	813
7.2.5	无线桥接快速切换故障排查	819
7.2.6	无线终端硬件故障排查	829
7.3	终端	834

7.3.1	无线终端丢包问题定位故障排查	834
7.3.2	无线终端关联失败故障排查	845
7.4	认证	850
7.4.1	MAC 接入认证故障排查	850
7.4.2	本地 Portal Server 故障排查	854
7.4.3	无线 MAC 快速认证故障排查	862
7.4.4	无线 Portal 认证故障排查	867
7.4.5	移动 WLAN 话单故障排查	875
7.4.6	无线 PSK 认证故障排查	881
7.4.7	VRRP+NQA 联动失败故障排查	885
7.4.8	无线 802.1x 认证故障排查	891
08	► iMC 管理软件	896
8.1	业务软件: iMC	897
8.1.1	iMC 安装部署故障排查	897
8.1.2	iMC 设备管理故障排查	901
8.1.3	iMC 告警管理故障排查	906
8.1.4	iMC License 故障排查	913
8.1.5	iMC Dbman 备份故障排查	917
8.1.6	iMC 性能管理故障排查	921
8.1.7	iMC 拓扑管理故障排查	929
8.1.8	Portal 认证页面无法弹出故障排查	933
8.1.9	Portal 无感知认证故障排查	940
8.1.10	iMC 数据库故障排查	947
8.1.11	iNode 安装运行故障排查	957
8.1.12	WSM 无法识别或同步 AC 故障排查	965
8.1.13	拓扑常见问题排查	973
8.1.14	防破解故障排查	980
8.1.15	备份设备配置文件失败故障排查	988
8.1.16	iMC 页面显示乱码故障排查	995
8.1.17	iMC 页面响应慢故障排查	1000
8.1.18	访客二维码认证故障排查	1005
8.1.19	WSM 射频管理故障排查	1016
8.1.20	iMC APM 数据库管理故障排查	1041
8.1.21	防内网外连故障排查	1052
8.1.22	访客基本功能故障排查	1062
8.1.23	iMC NTA/UBA 管理 NetStream 日志故障排查	1075
8.1.24	iMC UBA 管理 NAT 及 FLOW 日志故障排查	1079
8.1.25	802.1x 认证故障排查	1083
8.1.26	UAM Portal 认证故障排查	1093