



> 华为ICT认证系列丛书

华为路由器 学习指南

王达 主编



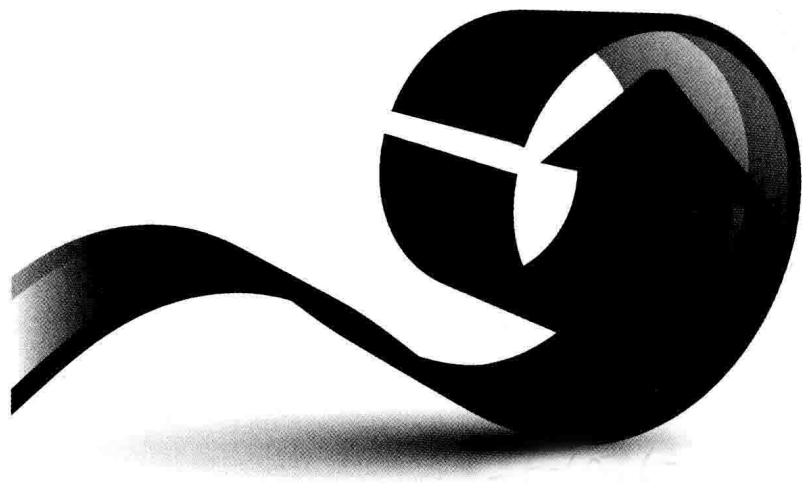
 人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS



> 华为ICT认证系列丛书

华为路由器 学习指南

王达 主编



人民邮电出版社
北京

图书在版编目 (C I P) 数据

华为路由器学习指南 / 王达主编. — 北京 : 人民邮电出版社, 2014. 8
(华为ICT认证系列丛书)
ISBN 978-7-115-35742-7

I. ①华… II. ①王… III. ①计算机网络—路由选择—指南 IV. ①TN915.05-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第109626号

内 容 提 要

本书是国内图书市场第一本,也是目前为止唯一一本专门介绍华为路由器配置与管理的权威工具图书,同时也是华为技术有限公司指定的ICT认证系列培训教材。全书共分三篇、15章。第一篇:路由器选型及基本功能配置与管理,具体包括AR G3、NE系列路由器的选型及应用,各种登录方式/启动系统/BootROM菜单/信息中心/U盘开局/自动配置,各种路由器接口(特别是各种WAN接口)、WAN接入与互联、DHCP/DNS服务、NAT等功能的配置与管理。第二篇:可靠性配置与管理,具体包括BFD/NQA、VRRP、接口备份和双机热备份等功能的配置与管理。第三篇:路由配置与管理,具体包括静态路由、RIP路由、OSPF路由、IS-IS路由、BGP路由,以及路由策略和策略路由的配置与管理。

本书结合了笔者20多年的工作经验,其内容非常全面、系统,对每章所介绍的技术原理及基础知识进行了全面、深入的剖析与讲解,并在介绍完每一功能的配置后还有大量的综合配置案例加以巩固。因此,本书无论在专业性方面,还是在经验性和实用性方面均有很好的保障,是相关人员自学或者教学华为路由器配置与管理内容的必选教材。

◆ 主 编 王 达

责任编辑 李 静

责任印制 杨林杰

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市丰台区成寿寺路11号

邮编 100164 电子邮件 315@ptpress.com.cn

网址 <http://www.ptpress.com.cn>

北京天宇星印刷厂印刷

◆ 开本: 787×1092 1/16

印张: 64.5

2014年8月第1版

字数: 1529千字

2014年8月北京第1次印刷

定价: 149.00元

读者服务热线: (010)81055488 印装质量热线: (010)81055316

反盗版热线: (010)81055315

序

人类社会和人类文明发展的历史也是一部科学技术发展的历史。半个多世纪以来，精彩纷呈的 ICT 技术，汇聚成了波澜壮阔的互联网，突破了时间和空间的限制，把人类社会和人类文明带入到前所未有的高度。今天，人类社会已经步入网络和信息时代，我们已经处在无处不在的网络连接中，连接已经成为一种常态，信息浪潮迅速而深刻地改变着我们的工作和生活。人们与世界连接得如此紧密，实现了随时随地自由沟通，对信息与数据的获取、分享也唾手可得。这意味着，这个连接的世界，正以超乎想象的速度与力量，对人类社会的政治经济、商业文明和生产方式等进行全面的重塑。

ICT 正在蓬勃发展，移动性、云计算、大数据和社区化等新趋势正在引领行业开创新的格局；世界正在发生影响深远的数字化变革，互联网正在促进传统产业的升级和重构；通过以业务、用户和体验为中心的敏捷网络架构将深刻影响着未来数字社会的基础。我们深知每个人都拥有平等的数字发展机会，这对于构建一个更加公平的现实世界至关重要。

ICT 产业的发展离不开人才的支撑，产业的变革也将对 ICT 行业人才的知识体系和综合技能提出更高的挑战。作为全球领先的信息与通信解决方案供应商，华为的产品与解决方案已广泛应用于金融、电力、能源、交通、企业、运营商、政府等各个行业。同时，我们也非常注重对 ICT 专业人才的培养。所以，我们与行业专家、高校老师合作编写了“华为 ICT 认证系列丛书”，旨在为广大用户、ICT 从业者，以及愿意投身到 ICT 行业中的人士提供学习帮助。

《华为交换机学习指南》的出版发行之后，得到广大读者的高度关注和大力支持，并且读者非常期待华为路由器相关书籍的出版发行。为此，我们再度与国内资深网络技术专家、业界知名作者——王达老师合作并出版《华为路由器学习指南》一书。这本书是从学习和实用的角度，基于学习的逻辑对知识点进行了系统地组织编排，书籍由浅入深，让读者逐步构建起系统的网络知识体系；同时该书在内容上注重理论和实践相结合，既有原理讲解，又有配置应用，让读者能够学以致用。希望本书能够帮助读者快速地学习华为产品技术，系统地建立网络知识体系，使读者在浩瀚的知识海洋中找到方向，不断提升，在 ICT 行业大展身手！



交换机与企业通信产品线总裁

华为技术有限公司

2014 年 5 月

自序

本书出版背景

笔者与华为技术有限公司和人民邮电出版社合作出版的第一本华为设备著作——《华为交换机学习指南》自 2014 年年初成功上市以来，得到了华为技术有限公司官方，以及全国华为设备用户、华为认证培训机构、华为公司合作伙伴和许许多多读者的高度关注与大力支持。由此可以明显感受到，华为设备用户和广大读者朋友对于学习华为设备，索求系统、权威学习资料的急切需求。在此对所有关注与支持这两本图书的各界朋友，特别是读者朋友表示我最由衷的感谢！

为了能为全国华为设备用户和急切想学习华为设备知识的广大读者朋友提供更全面的权威学习资料，笔者决定再度与华为技术有限公司和人民邮电出版社进行合作，联手推出《华为路由器学习指南》这本图书。其实，许多读者也通过各种渠道（如笔者的 10 多个专门的读者 QQ 群、笔者的微博等）早已获知本书即将出版的消息，笔者也经常收到读者朋友关于本书出版情况的询问，并表示“一上市，马上购买”。在此真诚地对你们说声“谢谢！”。

大家或许已经从《华为交换机学习指南》这本书中明显感受到本系列丛书的高起点、大制作的气魄，因为本书不仅有数十位资深网络技术专家参与编写，更有华为技术有限公司官方诸多一线产品专家的严格审核和技术把关，当然还有人民邮电出版社许多编辑老师的多次审核，所以本书无论从专业性、实用性，还是从图书编排、出版质量上都有着非一般图书可比的全线保障。在此可以告诉大家一个好消息，在笔者为本书作序时，《华为交换机学习指南》一书即将进行第一次重印，而这离这本图书正式在各大书店上架还不到两个月的时间。本次出版的《华为路由器学习指南》同样采用这种编写和出版模式，在图书各方面及质量上同样得到全面保障，敬请大家放心选购。

服务与支持

本书得到了华为技术有限公司的许多专家的大力帮助与指导，并由他们进行了全书内容的正确性和权威性的审核，同时也得到了人民邮电出版社各位编辑老师的支持，在此代表全体编委成员一并表示最由衷的感谢！

由于编者水平有限，编写时间比较紧，因此尽管我们全体编写人员和出版社编辑老师花了大量的时间和精力校验，但书中仍可能存在一些错误和瑕疵，敬请各位批评指正，万分感谢！大家可以通过以下渠道向我们反馈，提出你的宝贵意见。同时我们也将通过以下渠道为大家提供专业的服务：

1. 5 个分片的超级 QQ 读者群（仅允许对应加入一个群）

华北地区（包括黑龙江、吉林、辽宁、内蒙古、北京、天津、河北）：101580747

华中地区（包括河南、山西、湖北、湖南、江西、安徽、贵州）：17201450

华东地区（包括上海、浙江、江苏、福建、山东、台湾）：32354930

华西地区（包括陕西、四川、重庆、宁夏、甘肃、青海、新疆、西藏）：54435786

华南地区（广东、广西、海南、云南、香港、澳门）：21576699

2. 3 个专家博客

51CTO 博客：<http://winda.blog.51cto.com>

CSDN 博客：http://blog.csdn.net/lycb_gz

ChinaUnix 博客：<http://blog.chinaunix.net/uid/10659021.html>

3. 2 个认证微博

新浪微博：weibo.com/winda

腾讯微博：t.qq.com/winda2010

4. 视频培训

视频培训课程主页：http://edu.51cto.com/lecturer/user_id-55153.html

视频培训学员 QQ 群：241903278

鸣谢

本书由王达主编并统稿，经过数十位编委、技术专家夜以继日地工作，一次次地严格审校、修改和完善，这本巨作终于完成，并顺利高质量地出版上市。在此感谢华为技术有限公司各位专家慎密的技术审校和大力支持，感谢人民邮电出版社各位编辑老师，以及各位编委的辛勤工作！以下是参与本书编写和技术审校人员名单。（排名不分先后）

编委人员：何艳辉、周健辉、何江林、卢翠环、李 峰、郑小建、余志坚、曾育文、
刘云根、谢桂安、罗广平、朱碧霞、胡海侨、黄丽君、王 爽、陈玉生、
蔡学军、李 想、夏 强、刘胜华、罗巧芬

技术审校：陈 昊、李云超、刘立灿、莫 雯、闫建刚、周常青

前 言

经过数月、数十位编写人员的辛勤创作和一次又一次的修改，本书终于完稿了，大家也都从这本书内容的专业性和实用性中感受到巨大的成就感。

本书特色

综合起来，本书具有以下许多非常鲜明的特色：

- 本书是华为网络设备技能学习、培训的指定教材。
- 全国第一本，也是目前唯一的华为路由器配置与管理工具图书。

本书所包括的内容非常全面、系统，从最基础的华为交换机路由器选型与维护，路由器的各种登录方式、BootROM 菜单使用、信息中心管理、U 盘开局配置和自动配置，到主流应用的各种路由器接口、WAN 接入与互联、DHCP/DNS 服务、NAT 等基础功能，再到 BFD/NQA、VRRP、接口备份和双机热备份等可靠性管理功能，以及静态路由、RIP 路由、OSPF 路由、IS-IS 路由、BGP 路由和路由策略/策略路由等各种路由功能配置与管理无一不囊括其中。真正的“一册在手，别无所求”。

- 深入浅出的技术原理剖析与分层次配置示例的完美结合。

本书不仅有比较深入的各种华为路由器技术原理剖析，而且列举了大量各种不同级别的应用配置示例。这种有机结合可以使广大读者朋友，特别是初级读者朋友不再是孤立地去学习枯燥的技术原理，而是能体验到这些技术原理在实际工作中的具体应用，反过来又加深了对这些技术原理的理解。另外，书中大量的配置示例也是分层次的，这样就使读者朋友不仅可以全面了解各具体配置命令的使用方法，更能深入地理解不同配置命令之间的相互关联及灵活应用。

- 综合配置思路分析和详尽配置步骤介绍完美结合。

本书在介绍华为路由器功能配置与管理时，注意配置思路分析与配置步骤介绍的完美结合，而不是机械地罗列出各种功能配置步骤。这样可使读者朋友在“知其然”的同时“知其所以然”，可以充分理解各种具体功能的基本配置和实现原理，可以在实际的网络设备配置工作中做到举一反三，灵活应用。

适用读者对象

本书的内容非常全面、系统，适合于各层次的读者，具体如下：

- 使用华为路由器产品的用户；
- 华为培训合作伙伴以及华为网络学院的学员；
- 高等院校的计算机网络专业学生；
- 希望从零开始学习华为路由器配置与管理的读者；
- 希望能系统学习华为路由器配置与管理的读者；

- 希望有一本可在平时工作中查阅的华为路由器配置手册的读者。

本书介绍的 AR G3 系列路由器目前已广泛应用于政府、金融、能源、交通、电力、教育、电信运营商等行业或企业市场。AR3200 系列企业路由器采用了嵌入式硬件加密，支持语音的数字信号处理器（DSP）插槽、防火墙、呼叫处理、语音信箱以及应用程序服务，支持业界应用最广泛的有线和无线连接技术，如 E1/T1、xDSL、xPON、CPOS、3G、LTE 等，提供包括有线和无线的连接应用方式，如 Internet 接入、专线接入，以及 PBX、融合通信及安全等功能，广泛部署于大中型园区网出口、大中型企业总部或分支等场景。

AR2200/2200-S 系列企业路由器是华为技术有限公司推出的面向中型企业总部或大中型企业分支等以宽带、专线接入、语音和安全场景为主的路由器产品，采用了嵌入式硬件加密，支持语音的数字信号处理器（DSP）插槽、防火墙、呼叫处理、语音信箱以及应用程序服务，支持业界最广泛的有线和无线连接技术，如 E1/T1、xDSL、xPON、CPOS、3G、LTE 等。

AR1200/1200-S 系列企业路由器是华为技术有限公司推出的面向中小型办公室或中小型企业分支的多合一路由器，提供包括有线和无线的 Internet 接入、专线接入，PBX、融合通信及安全等功能，支持语音的数字信号处理器（DSP）、防火墙、呼叫处理、语音信箱以及应用程序服务，支持业界最广泛的有线和无线连接方式，如 E1/T1、xDSL、xPON、WLAN、3G、LTE 等。AR1220V、AR1220W/AR1220W-S、AR1220VW 的吉比特固定以太接口还支持 PoE 功能，广泛部署于中小型园区网出口、中小型企业总部或分支等。

AR150/150-S/160/200/200-S 系列路由器作为固定接口的路由器，是面向企业分支及小型企业量身打造的融合路由、交换、语音、安全、无线的一体化企业网关，支持广域网的各种灵活接入方式，单一设备就能满足以太、xDSL、3G、LTE、WLAN 等多种接入需求，灵活地为客户提供各种部署方案，节约运维成本。

本书主要内容

本书是国内图书市场中第一本专门介绍华为路由器配置与管理的工具图书，也是华为 ICT 认证系列培训教材。全书共分三篇、15 章，各篇章的基本内容如下。

第一篇 路由器选型及基本功能配置与管理

第 1 章：全面介绍最新一代 AR G3 各个系列（包括 S150/150-S/S160/200/200-S、AR1200/1200-S、AR2200/2200-S、AR3200 系列）和 NE 系列路由器产品的主要特点、各机型硬件配置和软件功能特性，以及主要应用。

第 2 章：全面介绍 AR G3 系列路由器的各种登录方式（包括本地 Console 口/MiniUSB 口登录、Telnet 登录和 Web 登录）的配置方法，以及 VRP 系统启动配置，BootROM 菜单的使用，信息中心、U 盘开局、自动配置等功能的配置与管理。

第 3 章：全面介绍 AR G3 系列路由器的 LAN 和 WAN 接口（包括 Serial 接口、CE1/PRI 接口、E1-F 接口、CT1/PRI 接口、T1-F 接口、3G Cellular 接口、POS 接口、CPOS 接口、PON 接口、ADSL/VDSL/G.SHDSL 接口等）的配置与管理。

第 4 章：全面介绍 AR G3 系列路由器 DCC、PPP/MP/PPPoE 配置与管理。

第 5 章：全面介绍 DHCP 服务器/客户端、DHCP 中继、DHCP Snooping，DNS 客户

端、DNS Proxy/Relay、DDNS 客户端的工作原理，以及 AR G3 系列路由器中这些功能的配置与管理。

第 6 章：全面介绍 AR G3 系列路由器 Basic NAT、NAPT、Easy IP、NAT Server 和静态 NAT/NAPT 等主要 NAT 类型，以及相关的 NAT ALG、DNS Mapping、NAT 关联 VPN、两次 NAT、NAT 过滤和 NAT 映射技术的工作原理及配置与管理方法。

第二篇：可靠性配置与管理

第 7 章：全面介绍 AR G3 系列路由器 BFD 检测原理、NQA 测试原理及其应用，以及静态 BFD 单跳检测、静态 BFD 多跳检测、静态标识符自协商 BFD、静态 BFD 单臂回声、静态 BFD 与接口/子接口状态联动、ICMP NQA 测试等功能的配置与管理。

第 8 章：全面介绍 VRRP 协议报文结构、VRRP 工作原理，以及 AR G3 系列路由器中 VRRP 基本功能和 VRRP 与接口状态、BFD、NQA、路由联动的配置与管理。

第 9 章：全面介绍接口备份特性、双机热备份实现方式和实现机制，以及 AR G3 系列路由器中主备接口备份、负载分担接口备份、主备接口备份联动和通过 VRRP 实现流量切换的双机热备份等功能的配置与管理。

第三篇：路由配置与管理

第 10 章：全面介绍路由的分类、静态路由的组成和主要特点，以及 AR G3 系列路由器中基本静态路由和静态路由与 BFD、NQA 的联动原理及配置与管理。

第 11 章：全面介绍 RIP 协议的报文格式、各种定时器、路由表的形成、路由更新机制、路由度量机制、网络收敛机制，以及 AR G3 系列路由器中 RIP 基本功能、路由环路防止、路由选路控制、路由信息发布/接入控制、网络性能参数和与 BFD 联动等功能的配置与管理。

第 12 章：全面介绍 OSPF 协议 LSA 类型、区域类型、支持的网络类型、各种报文格式、OSPF 状态机，OSPF 邻接关系的建立流程和路由计算原理，以及 AR G3 系列路由器中 OSPF 基本功能、更新 LSA 的泛洪限制，邻居或邻接的会话参数，支持的网络类型，Stub/Totally Stub/NSSA/Totally NSSA 区域，OSPF 安全功能，路由选择控制，路由信息的发布/接收控制，网络收敛性能控制，与 BFD 联动等功能的配置与管理。

第 13 章：全面介绍 IS-IS 路由器/路由类型、两种地址格式、各种 PDU 报文格式，邻居关系建立、LSP 交互、路由渗透、网络收敛和报文验证原理，以及 AR G3 系列路由由 IS-IS 基本功能、路由信息交互控制、路由选路控制、路由收敛性能控制、网络安全性和与 BFD 联动等功能的配置与管理。

第 14 章：全面介绍 BGP AS、BGP 地址族、各种 BGP 报文格式、各种 BGP 路由属性，BGP 路由选路规则，对等体交互原理，与 IGP 交互原理，以及 AR G3 系列路由器中 BGP 基本功能，路由选路和负载分担，简化 IBGP 网络连接，BGP 路由的发布/接收控制，网络收敛性能控制，BGP 安全性，与 BFD 联动等功能的配置与管理。

第 15 章：全面介绍路由策略工作原理、路由过滤器、3 种策略路由，以及在 AR G3 系列路由器中路由策略过程器、路由策略、本地策略路由、接口策略路由的配置与管理。在阅读本书时，请注意以下几个地方。

- 书中是以华为最新一代 AR G3 系列路由器的配置为主线进行介绍的。
- 为了避免内容重复，与华为交换机相同的功能部分，如 VRP 系统的使用，以太

网接口和链路、STP、VLAN、ARP、ACL、QoS、IP 组播等，本书均没有介绍，请参见已经出版的《华为交换机学习指南》一书。

- 书中的配置代码中，**粗体**字部分是命令本身或关键字选项部分，是不可变的；*斜体*字部分是命令或者关键字参数部分，是可变的。
- 在介绍各种路由器技术及功能配置说明过程中，对于一些需要特别注意的地方均以**粗体**字格式加以强调，以便读者在阅读学习时引起特别注意。
- 在介绍各种功能配置的过程中针对不同 AR G3 系列路由器中相同功能的不同配置方法或参数取值范围做了特别说明，以便读者能全面了解不同系列路由器的不同配置方法和参数取值范围。
- 在介绍各种功能特性时明确列出了各个 AR G3 系列路由器对这些特性的支持情况，以便读者明确了解自己所使用的机型对相应特性的支持情况。

安全声明

设备升级、打补丁的声明

对 AR 路由器进行升级或打补丁操作时，可以通过核对 MD5 哈希值来校验软件的合法性。为避免软件被篡改或替换，防止给用户带来安全风险，建议用户进行此项操作。

密码配置的声明

配置密码时，如果选择明文模式，密码将会以明文的方式保存在配置文件中。该模式有较高的安全风险，所以请尽量选择密文模式。为充分保证设备安全，请用户不要关闭密码复杂度检查功能，并定期修改密码。

配置密文模式的密码时，请不要用以下字符作为起始和结束。因为以下面字符为起始和结束符的合法密文，即 AR 路由器可以解密的密文，在配置文件中能显示该用户配置的同密文。

- V200R005C00 之前的版本：不要输入以“%\$%\$......%\$%\$”为起始和结束符的密文。
- V200R005C00 版本：不要输入以“%@%@.....%@%@"为起始和结束符的密文。
- V200R005C10 版本及之后的版本：不要输入以“%@%@.....%@%@"或“@%@%.....@%@%”为起始和结束符的密文。

加密算法的声明

目前 AR 路由器采用的加密算法包括 DES、3DES、AES、RSA、SHA1、SHA2、MD5 等，具体采用哪种加密算法请根据场景而定。请优先采用如下建议，否则会造成无法满足您安全防御的要求。

- 对称加密算法建议使用 AES（128 位及以上密钥）。
- 非对称加密算法建议使用 RSA（2048 位及以上密钥）。
- 哈希算法建议使用 SHA2（256 位及以上密钥）。
- HMAC（基于哈希算法的消息验证码）算法建议使用 HMAC-SHA2。

个人数据的声明

您购买的产品、服务或特性在业务运营或故障定位的过程中将可能获取或使用用户的某些个人数据，因此您有义务根据所适用国家的法律制定必要的用户隐私政策并采取足够的措施以确保用户的个人数据受到充分的保护。

特性使用的声明

- AR 路由器支持通过 FTP、TFTP 及 SFTP 传输文件。使用 FTP、TFTP、SFTP v1 协议存在安全风险，建议您使用 SFTP v2 方式进行文件操作。

- AR 路由器支持通过 Telnet 协议和 STelnet 协议登录。使用 Telnet、STelnet v1 协议存在安全风险，建议您使用 STelnet v2 登录设备。

- AR 路由器支持 HTTP 协议和 HTTPS 协议登录 Web 网管。使用 HTTP 方式存在安全风险，建议您使用 HTTPS 方式登录 Web 网管。

- AR 路由器支持通过 SNMP v1、SNMP v2c 和 SNMP v3。使用 SNMP v1 和 SNMP v2c 存在安全风险，建议您使用 SNMP v3 管理设备。

- AR 路由器支持镜像功能，该功能主要用于网络检测和故障管理，可能涉及使用个人用户某些通信内容。华为公司无法单方采集或存储用户通信内容。建议您只有在所适用法律法规允许的目的和范围内方可启用相应的功能。在使用、存储用户通信内容的过程中，您应采取足够的措施以确保用户的通信内容受到严格保护。

- AR 路由器支持 NetStream 功能，该功能主要对网络中的业务流量情况进行统计与分析。在提供业务过程中，可能涉及个人数据使用。因此您有义务根据所适用国家的法律制定必要的用户隐私政策并采取足够的措施，以确保用户的个人数据受到充分的保护。

- AR 路由器支持报文捕获功能，该功能主要用于检测通信传输中的故障和错误。华为公司无法单方采集或存储用户通信内容。建议您只有在所适用法律法规允许的目的和范围内方可启用相应的功能。在采集、存储用户通信内容的过程中，您应采取足够的措施以确保用户的通信内容受到严格保护。

- AR 路由器支持入侵防御 IPS、URL 过滤功能，这些功能涉及采集或存储个人用户通信内容。华为公司无法单方采集或存储用户通信内容。建议您只有在所适用法律法规允许的目的和范围内方可启用相应的功能。在使用、存储用户通信内容的过程中，您应采取足够的措施以确保用户的通信内容受到严格保护。

命令使用的声明

本书中主要介绍了您在使用华为 AR 路由器进行网络部署及维护时，需要使用的命令。对用于生产、装备、返厂检测维修的接口（命令、接口或者其他），不在本书中说明。

对于部分仅用于工程实施或定位故障的高级命令，如使用不当，将可能导致设备异常或者业务中断，建议有较高权限的工程师使用。若您需要，请向华为公司申请。

第一篇

路由器选型及基本 功能配置与管理

第1章 路由器的选型及应用

第2章 路由器登录及基础配置

第3章 接口配置与管理

第4章 WAN接入/互联配置与管理

第5章 DHCP/DNS服务配置与管理

第6章 NAT配置与管理

目 录

第一篇 路由器选型及基本功能配置与管理

第 1 章 路由器的选型及应用	2
1.1 华为 AR G3 系列路由器概述	4
1.1.1 AR G3 系列路由器的主要特点	4
1.1.2 AR G3 的主要路由器系列	6
1.1.3 AR G3 系列路由器的命名规则	7
1.1.4 AR G3 系列路由器的主要特性	8
1.1.5 AR G3 系列路由器的主要应用	14
1.2 AR150/150-S/160/200/200-S 系列路由器	19
1.2.1 AR150/150-S/160/200/200-S 系列路由器的主要特点	20
1.2.2 AR150 系列产品外观结构及配置规格	20
1.2.3 AR150 系列路由器指示灯说明	24
1.2.4 AR150-S 系列产品外观结构及配置规格	26
1.2.5 AR150-S 系列路由器指示灯说明	27
1.2.6 AR160 系列路由器产品外观及配置规格	28
1.2.7 AR160 系列路由器指示灯说明	30
1.2.8 AR200 系列产品外观及配置规格	31
1.2.9 AR200 系列路由器指示灯说明	34
1.2.10 AR200-S 系列产品外观结构及配置规格	35
1.2.11 AR200-S 系列路由器指示灯说明	36
1.2.12 AR150/160/200 系列的基本配置和性能综合比较	37
1.2.13 AR150/150-S/160/200/200-S 系列路由器的主要应用	38
1.3 AR1200/1200-S/2200/2200-S/3200 系列路由器	41
1.3.1 AR1200/1200-S/2200/2200-S/3200 系列路由器主要特点	41
1.3.2 AR1200 系列产品外观及配置规格	43
1.3.3 AR1200 系列路由器指示灯	46
1.3.4 AR1200-S 系列路由器产品外观及配置规格	47
1.3.5 AR1200-S 系列路由器指示灯	49
1.3.6 AR2200 系列路由器产品外观及配置规格	49
1.3.7 AR2200 系列路由器指示灯	53
1.3.8 AR2200-S 系列路由器产品外观及配置规格	57
1.3.9 AR2200-S 系列路由器指示灯	61
1.3.10 AR3200 系列产品外观及配置规格	63
1.3.11 AR3200 系列路由器指示灯	66
1.3.12 AR1200/1200-S/2200/2200-S/3200 系列路由器基本配置和性能综合比较	66
1.3.13 AR1200/1200-S/2200/2200-S/3200 系列路由器的主要应用	67

1.4	NE 系列路由器	73
1.4.1	NE20E-S 系列多业务路由器的主要特点	73
1.4.2	NE20E-S 系列多业务路由器的主要特性	74
1.4.3	NE40E 系列全业务路由器的主要特点	75
1.4.4	NE40E 系列全业务路由器的主要特性	77
1.4.5	NE5000E 集群路由器的主要特点	78
1.4.6	NE5000E 集群路由器的主要特性	80
第 2 章	路由器登录及基础配置	82
2.1	AR G3 系列路由器的登录	84
2.1.1	首次本地登录	84
2.1.2	首次 Telnet 远程登录	84
2.1.3	首次登录后的基本配置	85
2.1.4	AR G3 系列路由器首次登录基本配置示例	89
2.2	Web 登录	90
2.2.1	上传 Web 网页文件	90
2.2.2	加载 Web 网页文件	92
2.2.3	创建 Web 网管账号	93
2.2.4	配置 HTTPS 服务器	93
2.2.5	登录 Web 网管	95
2.3	配置系统启动	96
2.3.1	系统启动概述	97
2.3.2	保存配置文件	99
2.3.3	比较配置文件	101
2.3.4	备份配置文件	102
2.3.5	恢复配置文件	103
2.3.6	清除配置	103
2.3.7	设置设备的出厂配置	104
2.3.8	配置系统启动文件	105
2.3.9	重新启动设备	107
2.3.10	系统启动配置示例	108
2.4	BootROM 菜单	110
2.4.1	BootROM 简介	110
2.4.2	BootROM 主菜单	110
2.4.3	串口子菜单	111
2.4.4	网络子菜单	112
2.4.5	启动选择子菜单	113
2.4.6	文件管理子菜单	116
2.4.7	密码管理菜单	118
2.5	信息中心基础	118
2.5.1	信息的分类	119
2.5.2	信息的分级	119
2.5.3	信息的输出	120

2.5.4 信息的输出格式和输出过滤	121
2.6 配置 Log 信息输出	124
2.6.1 Log 信息输出配置任务	124
2.6.2 配置 Log 信息输出基本功能	125
2.6.3 配置 Log 信息输出到 Log 缓冲区	127
2.6.4 配置 Log 信息输出到日志文件	128
2.6.5 配置 Log 信息输出到控制台或终端	130
2.6.6 配置 Log 信息输出到日志主机	131
2.6.7 Log 信息输出管理	132
2.6.8 向日志文件输出 Log 信息的配置示例	132
2.6.9 向日志主机输出 Log 信息的配置示例	134
2.7 配置 Trap 信息输出	136
2.7.1 Trap 信息输出配置任务	136
2.7.2 配置 Trap 信息输出到 SNMP 代理	137
2.7.3 向 SNMP 代理输出 Trap 信息的配置示例	138
2.8 配置输出 Debug 信息	139
2.8.1 Debug 信息输出配置任务	139
2.8.2 向控制台输出 Debug 信息的配置示例	140
2.9 U 盘开局配置与管理	141
2.9.1 U 盘开局流程	141
2.9.2 U 盘开局文件	143
2.9.3 U 盘开局索引文件制作	143
2.9.4 配置 U 盘开局认证	147
2.10 Auto-Config 配置与管理	148
2.10.1 Auto-Config 工作原理	148
2.10.2 Auto-Config 特性的产品支持	149
2.10.3 配置同网段 Auto-Config 功能	151
2.10.4 配置跨网段 Auto-Config 功能	154
2.10.5 Auto-Config 维护	155
2.10.6 同网段 Auto-Config 功能的配置示例	156
2.10.7 跨网段 Auto-Config 功能配置示例	158
第 3 章 接口配置与管理	162
3.1 路由器接口基础及基本参数配置与管理	164
3.1.1 接口分类	164
3.1.2 物理接口编号规则	166
3.1.3 接口基本参数配置	167
3.1.4 接口基本参数配置管理	169
3.2 以太网接口配置与管理	169
3.2.1 以太网接口分类	170
3.2.2 配置以太网接口基本属性	171
3.2.3 自动协商速率范围配置示例	173
3.2.4 配置二层以太网接口	174

3.2.5	端口隔离配置示例	174
3.2.6	配置三层以太网接口	175
3.2.7	以太网接口管理	177
3.2.8	典型故障分析与排除	177
3.3	Serial 接口配置与管理	178
3.3.1	同/异步 Serial 接口	179
3.3.2	配置同步方式下 Serial 接口的物理和链路属性	180
3.3.3	配置异步方式下 Serial 接口物理和链路属性	184
3.3.4	Serial 接口管理	187
3.3.5	同步方式下 Serial 接口连接网络的配置示例	187
3.4	CE1/PRI 接口配置与管理	189
3.4.1	CE1/PRI 接口简介	189
3.4.2	CE1/PRI 接口物理属性	190
3.4.3	配置 CE1/PRI 接口工作在 E1 方式	191
3.4.4	配置 CE1/PRI 接口工作在 CE1 方式	194
3.4.5	配置 CE1/PRI 接口工作在 PRI 方式	197
3.4.6	CE1/PRI 接口管理	199
3.5	E1-F 接口配置与管理	199
3.5.1	E1-F 接口简介	200
3.5.2	配置 E1-F 接口工作在非成帧方式	200
3.5.3	配置 E1-F 接口工作在成帧方式	202
3.5.4	E1-F 接口管理	204
3.6	CT1/PRI 接口配置与管理	204
3.6.1	CT1/PRI 接口简介	204
3.6.2	CT1/PRI 接口物理属性	204
3.6.3	配置 CT1/PRI 接口工作在 CT1 方式	205
3.6.4	配置 CT1/PRI 接口工作在 PRI 方式	208
3.6.5	CT1/PRI 接口管理	210
3.7	T1-F 接口配置与管理	210
3.7.1	T1-F 接口简介	211
3.7.2	配置 T1-F 接口	211
3.7.3	T1-F 接口管理	213
3.8	3G Cellular 接口配置与管理	214
3.8.1	3G Cellular 接口简介	214
3.8.2	配置 WCDMA 网络中的 3G Cellular 接口	216
3.8.3	配置 CDMA2000 网络的 3G Cellular 接口	223
3.8.4	3G Cellular 接口管理	226
3.8.5	WCDMA 网络中 3G Cellular 接口作为主链路接入 Internet 的配置示例	226
3.8.6	WCDMA 网络中 3G Cellular 接口作为主备链路接入 Internet 的配置示例	229
3.9	POS 接口配置与管理	231
3.9.1	POS 接口简介	231
3.9.2	配置 POS 接口	232
3.9.3	POS 接口管理	234
3.9.4	POS 接口物理参数配置示例	235