

网络设备配置与管理

刘占线 © 主编

项目教程

WANGLUO SHEBEI PEIZHI YU GUANLI

XIANGMU JIAOCHENG



中国轻工业出版社

全国百佳图书出版单位

网络设备配置与管理项目教程

主 编 刘占线

副主编 宋彦民 康 杨 任锁平

主 审 崔永红

 中国轻工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

网络设备配置与管理项目教程 / 刘占线主编. —北京:
中国轻工业出版社, 2015. 8

ISBN 978-7-5184-0584-8

I. ①网… II. ①刘… III. ①计算机网络-网络设
备-配置-教材②计算机网络-网络设备-项目管理-教材
IV. ①TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 198176 号

内 容 简 介

本书主要针对高等职业院校计算机及网络等相关专业,让学生在网络基础理论学习完成之后,能继续学习专业实践课程。本书全面、系统地介绍了在组建中小型网络过程中需要使用到的网络设备的基本知识以及设备的配置、管理与应用等;诠释了组网过程中涉及的网络基础知识、交换技术、VLAN 与单臂路由、三层交换机、TFTP、VRRP 网关备份、PPP 与广域网链路、静态路由、IP 地址分配与静态路由汇总、RIP、OSPF、ACL 以及校园网 Internet 接入与 NAT、无线网技术、网络安全技术和网络设备管理等。

在体例和样式上,全书按照“基于工作过程”的课程模式,从项目任务需求描述开始,逐步诠释项目建设目标,按照知识学习、项目实施到最后故障排除和调试等过程来讲述应该学习的内容,全书包含了中小型网络组建和管理中涉及的 6 个项目工作场景,对应于学生未来就业工作岗位上相应的技能。

本书强调应用与实践的结合,实际操作性较强,可作为高职高专院校计算机相关专业网络设备配置与管理课程的教材,也可作为网络系统集成工程技术人员的参考用书。

责任编辑:陈 萍 责任终审:劳国强 封面设计:刘志伟
策划编辑:林 媛 版式设计:胡亚丽 责任监印:张 可

出版发行:中国轻工业出版社(北京东长安街 6 号,邮编:100740)

印 刷:北京市迪鑫印刷厂

经 销:各地新华书店

版 次:2015 年 8 月第 1 版第 1 次印刷

开 本:787×1092 1/16 印张 13.75

字 数:291 千

书 号:ISBN 978-7-5184-0584-8 定价:35.00 元

邮购电话:010-65241695 传真:65128352

发行电话:010-85119835 85119793 传真:85113293

网 址:<http://www.chlip.com.cn>

Email: club@chlip.com.cn

如发现图书残缺请直接与我社邮购联系调换

1508285J2X101HBW

前 言

随着互联网技术的普及和推广,人们日常学习和工作越来越依赖于网络,因此关于网络方面的技术正发展成为越来越重要的学科。

高职教育培养的人才质量与社会需求之间的矛盾已成为人们关注的重点。产生这一矛盾的主要原因是课程问题,从更深层次看,是由高素质应用型人才的培养目标与具有明显学科化倾向的课程模式不协调造成的。高职教育作为高等教育中的一个类型,其人才培养规律不同于学术人才培养规律。当前高职教育所面临的核心任务是课程的改革,其中,课程项目化是突出高职办学特色、促使课程改革走向优质的一条有效途径。

根据上述思路,本书选择计算机网络技术在日常生活中的具体应用为教材开发主线,规划出面向实际工程案例的、可操作、可应用、面向基础网络可实施的教材,希望规划的网络技术具体、可实施,选编和规划的知识具有专业化、体系化、全面化特征,能体现和代表当前最新的网络技术发展方向。

针对高等职业院校计算机应用技术等相关专业教学大纲的要求,本书详细地介绍了组网实践技术中涉及的路由、交换、广域网、网络安全基础理论和应用到工程中的实践技术,以弥补课堂理论学习中实践教学不足。

本书总共分为6个项目模块,按照局域网组建过程中应用到的网络产品和设备的类型,详细地讲述组建基础网络过程中使用到的路由设备、交换设备、安全设备、广域网设备所涉及的实验操作及实施过程。本书在每个章节中对相关产品的基本配置、基本界面、功能配置都详细地予以讲解,来帮助学生进一步了解网络安全项目的设计与实施。通过对本书内容的学习,学生可以更深入地理解网络互联设备,应用在组网中所涉及的实验操作及实施过程涉及的内容及实施方法。全书在设计和安排上,以实验网络工程项目的需求为依据,旨在加深学生对网络工程所涉及的基础理论知识的理解,提高学生网络工程相关的动手实践能力、分析问题和解决问题的能力。

本书由刘占线任主编,宋彦民、康杨、任锁平任副主编。杜卫平编写了项目1,任锁平编写了项目2,刘占线编写了项目3,张克编写了项目4,宋彦民编写了项目5,康杨编写了项目6。崔永红教授主审了全书并提出了很多宝贵意见。在本书的编写过程中,还得到了锐捷网络公司技术工程师的大力支持,在此一并表示感谢。

由于编者水平有限,疏漏之处在所难免,恳请广大读者指正。

目 录

项目 1 交换机配置与管理	(1)
任务 1 交换机基本配置	(1)
任务 2 端口聚合配置	(14)
任务 3 快速生成树配置	(21)
任务 4 交换机的端口安全	(32)
任务 5 跨交换机实现 VLAN	(38)
项目 2 路由器配置与管理	(46)
任务 1 路由器的基本操作	(46)
任务 2 静态路由配置	(55)
任务 3 RIPv2 协议基本配置	(63)
任务 4 OSPF 单区域配置	(75)
任务 5 单臂路由	(81)
任务 6 利用三层交换机实现 VLAN 间路由	(85)
项目 3 网络安全配置	(93)
任务 1 配置标准 IP ACL	(93)
任务 2 配置扩展 IP ACL	(99)
任务 3 利用 IP 标准访问列表进行网络流量的控制	(102)
任务 4 利用 IP 扩展访问列表实现应用服务的访问限制	(107)
任务 5 利用 TFTP 备份还原交换机配置文件	(110)
任务 6 利用 TFTP 备份还原路由器配置文件	(116)
任务 7 配置 VRRP 单备份组	(125)
任务 8 IPSec VPN 简单配置	(129)
项目 4 广域网接入	(138)
任务 1 广域网协议的封装	(138)
任务 2 PPP PAP 认证	(142)
任务 3 PPP CHAP 认证	(146)
任务 4 配置静态 NAT	(150)

任务 5 配置动态 NAT	(153)
任务 6 利用动态 NAT 实现局域网访问互联网	(157)
任务 7 利用 NAT 实现外网主机访问内网服务器	(161)
项目 5 组建无线局域网 WLAN	(165)
任务 1 组建 Ad - Hoc 模式无线网络	(165)
任务 2 组建基础结构模式无线网络	(177)
任务 3 组建无线分布式系统模式网络	(189)
项目 6 中小企业网络综合配置	(202)
任务 中小企业双出口网络配置	(202)
参考文献	(215)

项目 1 交换机配置与管理

本项目以锐捷真实网络实训环境为依托,介绍交换机的原理及配置步骤,让大家了解交换机的主要分类与性能特点,掌握交换机的基本配置、VLAN 划分、端口安全、链路冗余原理及配置,并通过 5 个任务的实际练习让大家掌握交换机的配置与管理方法。

【学习目标】

- 掌握交换机基本配置。
- 配置链路聚合实现交换机链路冗余。
- 掌握生成树实现交换机链路冗余。
- 掌握 VLAN 实现虚拟局域网划分。
- 掌握交换机端口安全配置。

任务 1 交换机基本配置

1.1.1 任务描述

你是某公司新进的网络管理员,公司要求你熟悉网络产品。公司采用全系列锐捷网络产品,首先要求你登录交换机,了解、掌握交换机的命令行操作技巧,以及如何使用一些基本命令进行配置。

1.1.2 相关知识

1. 认识锐捷 S21、S35 系列交换机前后面板

锐捷 S21、S35 系列交换机前后面板如图 1-1 和图 1-2 所示。

Switch21、Switch35 系列网管交换机的前面板包括 Console、24(48)个 10Base-T/100Base-TX RJ45 端口、LED 指示灯。

(1) Console 端口 可使用产品附带的 9 芯串口线将 Console 端口与计算机的串口连接对交换机进行管理。

(2) 24(48)个 10Base-T/100Base-TX RJ45 端口 这些端口支持 10Mbps 或 100Mbps

带宽的连接设备,均具有自协商能力。在交换机管理中,需要对端口名、端口速率、双工模式、端口流量控制、广播风暴控制与安全控制等进行设置。

(3)LED 指示灯 电源指示灯、10Base - T/100Base - TX RJ45 端口状态指示、扩展模块状态指示灯。(可参看 LED 功能表)

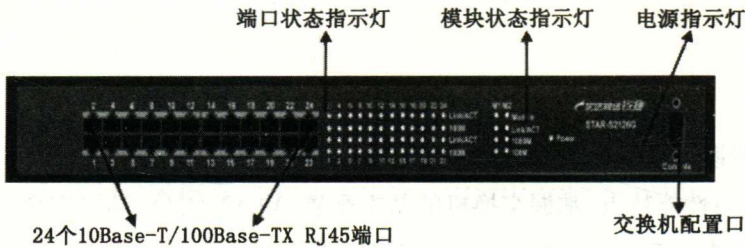


图 1-1 锐捷系列交换机前面板

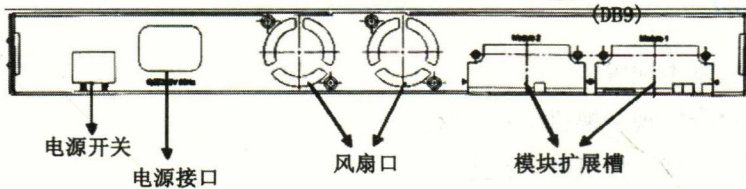


图 1-2 锐捷系列交换机后面板

2. 交换机常用六种命令行配置模式

(1)普通用户模式 进入交换机后得到的第一个操作模式,该模式下可以简单查看交换机的软、硬件版信息,并进行简单测试。

普通用户模式提示符为:switch >

(2)特权用户模式 由普通用户模式进入的下一级模式,该模式下可以对交换机的配置文件进行管理,查看交换机的配置信息,进行网络的测试和调试等。

特权用户模式提示符为:switch

(3)全局配置模式 属于特权模式的下一级模式,该模式下可以配置交换机的全局性参数。在该模式下可以进入下一级的配置模式,对交换机具体的功能进行配置。

全局配置模式提示符为:switch(config)

(4)全局配置模式下的端口模式 属于全局配置模式的子模式,该模式下可以对交换机的端口进行参数配置。

端口模式提示符为:switch(config-if)

(5)VLAN 配置模式 属于全局配置模式的子模式,该模式下可以对交换机进行 VLAN 划分。

VLAN 配置模式提示符为:switch(config-vlan)

(6)线程配置模式 属于全局配置模式的子模式,该模式下可以配置交换机的远程管

理。

线程配置模式提示符为:switch(config-line)

3. 命令行操作模式的切换具体操作

```
switch > enable           ! 进入特权模式
switch#
switch#configure terminal ! 进入全局配置模式
switch(config)
switch(config)#interface fastethernet 0/5 ! 进入交换机 F0/5 接口模式
switch(config-if)
switch(config-if)#exit    ! 退回到上一级操作模式
switch(config)#
switch(config)#vlan 10    ! 进入 vlan 10 或者创建 vlan 10 模式
switch(config-vlan)#
switch(config-vlan)#exit  ! 退回到上一级操作模式
switch(config)#
switch(config)#line vty 0 4 ! 进入远程虚拟终端线程配置模式
switch(config-line)#
switch(config-line)#end   ! 直接退回到特权模式等同 Ctrl + Z 组合键
switch#
```

4. 简化命令行的操作方法

(1) 帮助命令(?) 使用“?”列出每个命令模式支持的命令,也可以列出相同开头的命令关键字或者每个命令的参数信息。

例如:

```
Switch#di?
```

dir disable ! 此处显示视交换机品牌和型号而定,这里为锐捷交换机 Switch21 系列

(2) 命令补全命令(Tab 键) 只需要输入命令关键字的一部分字符,后按 Tab 键可命令补全。

例如:

```
Switch#configure terminal
```

可简写为:

```
Switch#con ! 后按 Tab 键可命令补全
```

(3) 简写操作命令 只需要输入命令关键字的一部分字符,只要这部分字符足够识别唯一的命令关键字。

例如:

Switch#configure terminal

可简写为:

Switch#con t

(4)使用历史命令 系统提供了用户曾经输入命令的记录。该特性在重新输入长而且复杂的命令时将十分有用。使用访求如表 1-1 所示。

表 1-1 输入命令的记录操作

操作	结果
Ctrl - P 或上方向键	在历史命令表中浏览前一条命令。从最近的一条记录开始,重复使用该操作可以查询更早的记录
Ctrl - N 或下方向键	在使用了 Ctrl - P 或上方向键操作之后,使用该操作在历史命令表中回到更近的一条命令。重复使用该操作可以查询更近的记录

例如:

Switch#configure terminal

使用历史命令为:

Switch# ! 直接按 Ctrl + P 或者上方向键可显示使用过的 configure terminal

(5)使用 no 命令执行相反操作 几乎所有命令都有 no 选项。通常,使用 no 选项来禁止某个特性或功能,或者执行与命令本身相反的操作。

例如:

Switch(config - vlan)#vlan 10 ! 创建 vlan 10

Switch(config - vlan)#no vlan 10 ! 删除 vlan 10

5. 锐捷 S21、S35 系列交换机的四种配置方式

(1)使用一个终端(或者仿终端软件)连接到 Console 口,通过终端来访问交换机的命令行接口。

(2)使用 Telnet 管理交换机。

(3)使用 SNMP 管理软件管理交换机。

(4)使用 Web 浏览器如 IE 来管理交换机。

1.1.3 任务实施

【实验目的】

掌握交换机命令行各种操作模式的区别,能够使用各种帮助信息以及用命令进行基本的配置。

【需求分析】

需要在交换机上熟悉各种不同的配置模式以及如何在配置模式间切换,使用命令进行基本的配置,并熟悉命令行界面的操作技巧。

【实验拓扑】

实验拓扑图如图 1-3 所示。

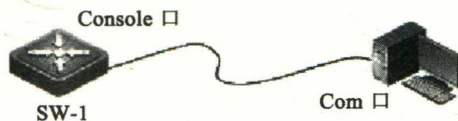


图 1-3 实验拓扑图

【实验设备】

锐捷三层交换机 1 台。

【实验步骤】

第一步:交换机各个操作模式的直接切换。

```
Switch > enable
```

! 使用 enable 命令从用户模式进入特权模式

```
Switch#configure terminal
```

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

! 使用 configure terminal 命令从特权模式进入全局配置模式

```
Switch(config)#interface fastEthernet 0/1
```

! 使用 interface 命令进入接口配置模式

```
Switch(config-if)#
```

```
Switch(config-if)#exit
```

! 使用 exit 命令退回上一级操作模式

```
Switch(config)#interface fastEthernet 0/2
```

```
Switch(config-if)#end
```

```
Switch#
```

! 使用 end 命令直接退回特权模式

第二步:交换机命令行界面基本功能。

```
Switch > ?
```

! 显示当前模式下所有可执行的命令

```
disable Turn off privileged commands
```

```
enable Turn on privileged commands
```

```
exit Exit from the EXEC
```

```
help Description of the interactive help system
```

```
ping Send echo messages
```

```
rcommand Run command on remote switch
```

```
show Show running system information
```

telnet Open a telnet connection

traceroute Trace route to destination

Switich > en < tab >

Switich > enable

! 使用 Tab 键补齐命令

Switich#con?

configure connect

! 使用? 显示当前模式下所有以“con”开头的命令

Switich#conf t

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

Switich(config)#

! 使用命令的简写

Switich(config)#interface ?

! 显示 interface 命令后可执行的参数

Aggregateport Aggregate port interface

Dialer Dialer interface

FastEthernet Fast IEEE 802.3

GigabitEthernet Gbyte Ethernet interface

Loopback Loopback interface

Multilink Multilink - group interface

Null Null interface

Tunnel Tunnel interface

Virtual - ppp Virtual PPP interface

Virtual - template Virtual Template interface

Vlan Vlan interface

range Interface range command

Switich(config)#interface

Switich(config)#interface fastEthernet 0/1

Switich(config - if)# ^Z

Switich#

! 使用快捷键“Ctrl + Z”可以直接退回到特权模式

Switich#ping 1.1.1.1

sending 5, 100 - byte ICMP Echos to 1.1.1.1,

timeout is 2000 milliseconds.

```
. ^C
```

```
Switch#
```

! 在交换机特权模式下执行 ping 1.1.1.1 命令,发现不能 ping 通目标地址,交换机默认情况下需要发送 5 个数据包,如不想等到 5 个数据包均不能 ping 通目标地址的反馈出现,可在数据包未发出 5 个之前通过执行快捷键“Ctrl + C”终止当前操作

第三步:配置交换机的名称和每日提示信息。

```
Switch(config)#hostname SW -1
```

! 使用 hostname 命令更改交换机的名称

SW -1(config)#banner motd ! 使用 banner 命令设置交换机的每日提示信息,参数 motd 指定以哪个字符为信息的结束符

```
Enter TEXT message. End with the character ?
```

```
Welcome to SW -1, if you are admin, you can config it.
```

```
If you are not admin, please EXIT!
```

```
SW -1(config)#
```

```
SW -1(config)#exit
```

```
SW -1#Nov 25 22:04:01 %SYS -5 - CONFIG_I:Configured from console by console
```

```
SW -1#exit
```

```
SW -1 CON0 is now available
```

```
Press RETURN to get started
```

```
Welcome to SW -1, if you are admin, you can config it.
```

```
If you are not admin, please EXIT!
```

```
SW -1 >
```

第四步:配置接口状态。

锐捷全系列交换机 FastEthernet 接口默认情况下是 10M/100Mbit/s 自适应端口,双工模式也为自适应(端口速率、双工模式可配置)。默认情况下,所有交换机端口均开启。

如果网络中存在一些型号比较旧的主机,还在使用 10Mbit/s 半双工的网卡,此时为了能够实现主机之间的正常访问,应当在交换机上进行相应的配置,把连接这些主机的交换机端口速率设为 10Mbit/s,传输模式设为半双工。

```
SW -1(config)#interface fastEthernet 0/1
```

! 进入端口 F0/1 的配置模式

```
SW -1(config-if)#speed 10
```

! 配置端口速率为 10M

```
SW -1(config-if)#duplex half
```

! 配置端口的双工模式为半双工

```
SW - 1 (config - if) #no shutdown
! 开启端口,使端口转发数据。交换机端口默认已经开启
SW - 1 (config - if) #description "This is a Accessport. "
! 配置端口的描述信息,可作为提示
SW - 1 (config - if) #end
SW - 1 #Nov 25 22:06:37 %SYS - 5 - CONFIG_I:Configured from console by console
SW - 1 #
SW - 1 #show interface fastEthernet 0/1
Index(dec):1 (hex):1
FastEthernet 0/1 is UP, line protocol is UP
Hardware is marvell FastEthernet
Description:"This is a Accessport. "
Interface address is:no ip address
MTU 1500 bytes, BW 10000 Kbit
Encapsulation protocol is Bridge, loopback not set
Keepalive interval is 10 sec, set
Carrier delay is 2 sec
RXload is 1, Txload is 1
Queueing strategy:WFQ
Switchport attributes:
interface's description:""This is a Accessport. ""
medium - type is copper
lastchange time:329 Day:22 Hour:5 Minute:2 Second
Priority is 0
admin duplex mode is Force Half Duplex, oper duplex is Half
admin speed is 10M, oper speed is 10M
flow control admin status is OFF,flow control oper status is OFF
broadcast Storm Control is OFF,multicast Storm Control is OFF,unicast Storm
Control is OFF
5 minutes input rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
5 minutes output rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
0 packets input, 0 bytes, 0 no buffer, 0 dropped
Received 0 broadcasts, 0 runts, 0 giants
0 input errors, 0 CRC, 0 frame, 0 overrun, 0 abort
```

0 packets output, 0 bytes, 0 underruns, 0 dropped

0 output errors, 0 collisions, 0 interface resets

SW -1#

如果需要将交换机端口的配置恢复默认值,可以使用 default 命令。

SW -1(config)#interface fastEthernet 0/1

SW -1(config-if)#default bandwidth

! 恢复端口默认的带宽设置

SW -1(config-if)#default description

! 取消端口的描述信息

SW -1(config-if)#default duplex

! 恢复端口默认的双工设置

SW -1(config-if)#end

SW -1#Nov 25 22:11:13 %SYS-5-CONFIG_I:Configured from console by console

SW -1#

SW -1#show interface fastEthernet 0/1

Index(dec):1 (hex):1

FastEthernet 0/1 is UP, line protocol is UP

Hardware is marvell FastEthernet

Interface address is: no ip address

MTU 1500 bytes, BW 100000 Kbit

Encapsulation protocol is Bridge, loopback not set

Keepalive interval is 10 sec, set

Carrier delay is 2 sec

RXload is 1, Txload is 1

Queueing strategy: WFQ

Switchport attributes:

interface's description: ""

medium - type is copper

lastchange time: 329 Day; 22 Hour; 11 Minute; 13 Second

Priority is 0

admin duplex mode is AUTO, oper duplex is Full

admin speed is AUTO, oper speed is 100M

flow control admin status is OFF, flow control oper status is ON

broadcast Storm Control is OFF, multicast Storm Control is OFF, unicast Storm

Control is OFF

5 minutes input rate 0 bits/sec, 0 packets/sec

5 minutes output rate 0 bits/sec, 0 packets/sec

0 packets input, 0 bytes, 0 no buffer, 0 dropped

Received 0 broadcasts, 0 runts, 0 giants

0 input errors, 0 CRC, 0 frame, 0 overrun, 0 abort

0 packets output, 0 bytes, 0 underruns, 0 dropped

0 output errors, 0 collisions, 0 interface resets

SW - 1#

第五步:查看交换机的系统和配置信息。

SW - 1#show version

! 查看交换机的系统信息

System description :Ruijie Dual Stack Multi - Layer Switch(S3760 - 24) By

Ruijie Network

! 交换机的描述信息(型号等)

System start time :2008 - 11 - 25 21:58:44

System hardware version :1.0

! 设备的硬件版本信息

System software version :RGNOS 10.2.00(2), Release(27932)

! 操作系统版本信息

System boot version :10.2.27014

System CTRL version :10.2.24136

System serial number :00000000000000

SW - 1#

SW - 1#show running - config

! 查看交换机的配置信息

Building configuration. . .

Current configuration :1279 bytes

!

version RGNOS 10.2.00(2), Release(27932)(Thu Dec 13 10:31:41 CST 2007

- ngcf32)

hostname SW - 1

!

vlan 1


```
!  
no service password - encryption  
!  
interface FastEthernet 0/1  
!  
interface FastEthernet 0/2  
!  
interface FastEthernet 0/3  
!  
interface FastEthernet 0/4  
!  
interface FastEthernet 0/5  
!  
interface FastEthernet 0/6  
!  
interface FastEthernet 0/7  
!  
interface FastEthernet 0/8  
!  
interface FastEthernet 0/9  
!  
interface FastEthernet 0/10  
!  
interface FastEthernet 0/11  
!  
interface FastEthernet 0/12  
!  
interface FastEthernet 0/13  
!  
interface FastEthernet 0/14  
!  
interface FastEthernet 0/15  
!  
interface FastEthernet 0/16
```