第3章 交換机基本配置

在交换式局域网中,交换机是最主要、最基础的设备。熟练对交换机进行配置是网络工程师的基本技能。本章以锐捷交换机为例,介绍交换机的基本配置。

3.1 交换机的组成

交换机^①可以看作具备特殊功能的计算机,本质上也遵从计算机的体系结构,外观可参考图 3-1。因此,交换机也同样由软件和硬件两部分组成。



图 3-1 交换机外观

软件部分主要包括操作系统(如锐捷的 RGOS)和配置文件等。硬件主要由 CPU、存储、接口等部分组成。存储主要包括只读存储器(Read-Only Memory,ROM)、随机存取存储器(Random Access Memory,RAM)、非易失性随机存取存储器(Non-Volatile Random Access Memory,NVRAM)、快闪存储器(Flash Memory)。接口主要有控制台(Console)端口、快速以太网(Fast Ethernet)端口、千兆以太网(Gigabit Ethernet)端口、万兆以太网(10Gb Ethernet)端口等。

其中,ROM 是只读存储器,只能读不能写数据,具备断电后信息不丢失的特性,但存取速度较 RAM 低。相当于计算机启动用的 BIOS 芯片。

RAM 是随机存取存储器,对存储器中的信息能读能写,存取速度快,读写时间相等,计算机关闭电源后,信息丢失,再次开机信息可以重新装入。通常用来保存当前运行的配置文件、输入和输出数据等,人们常说的内存主要是指 RAM。

Flash 全称为 Flash Eeprom Memory,是存储芯片的一种,通过特定的程序可以修改信息,结合了 ROM 和 RAM 的长处,具备电子可擦除可编程(Eeprom)的性能,可以快速读取数据,信息不因断电而丢失。提供永久存储功能,主要保存系统文件和配置文件,通过重新写入新版本的 RGNOS 实现交换机系统的升级,相当于 PC 的硬盘。

① 交换机按是否可网管分为可网管和不可网管交换机两大类,本书所指交换机均为可网管交换机。可网管交换机的显著特征是有控制端口,可对交换机进行配置。

3.2 交换机配置环境

目前,对交换机的管理方式有带内管理和带外管理两种方式。

带内管理,是指管理控制信息与承载业务信息通过同一个信道传送,而带外管理中网络的管理控制信息与承载业务信息在不同的信道传送。带内管理和带外管理最大的区别是:带内管理的管理控制信息占用业务带宽,其管理方式是通过网络实施的,当网络出现故障时,带内管理无法正常工作,而带外管理是设备为管理控制信息提供了专门的带宽,不占用设备的原有网络资源,不依托于设备自身的网络接口。

1. 带外管理

计算机通过控制端口(Console 口)及配置线缆直接连接交换机进行管理。

2. 带内管理

通过 Telnet 对交换机进行管理。

通过 Web 对交换机进行管理。

通过 SNMP 工作站对交换机进行管理。

注意:实现带内管理必须先对交换机设置管理 IP,即先通过带外管理设置交换机的管理 IP 地址。

3.2.1 带外交换机配置

带外管理通过 Console 口连接交换机实现,初次配置交换机,必须通过这种方式。交换机的 Console 口有两种形式: DB9 类型和 RJ-45 类型。Console 线缆一端连接交换机的 Console 口,另一端连接计算机的 COM 口,因此,不管什么接口类型的 Console 线缆,只要接口转换成可以连接的类型即可。

各种连接线缆及 Console 口如图 3-2 所示。



图 3-2 Console 口及线缆

1. 连线

利用 Console 线缆将主机的 COM 口和交换机的 Console 口相连。

2. 打开超级终端

出于安全的原因,微软已经在 Windows XP 以后的版本中把超级终端作为一个独立的程序了,有需要的读者可以自行下载、安装,本书仍然以 Windows XP 系统为例。

从"开始"→"程序"→"附件"→"通信"→"超级终端"菜单项打开超级终端程序。

3. 配置超级终端

为连接命名,在图 3-3 的"名称"文本框中输入名称(任意)后,单击"确定"按钮。

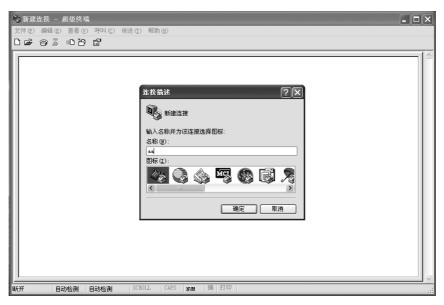


图 3-3 超级终端创建连接对话框

选择合适的 COM 口,随后弹出如图 3-4 所示的对话框。要求选择连接使用的 COM 口,根据实际连接情况选择即可。

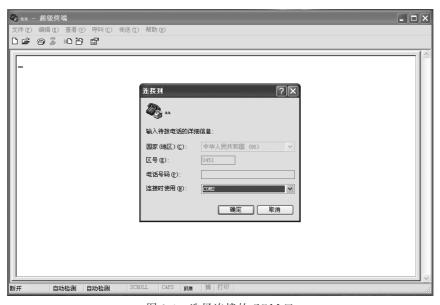


图 3-4 选择连接的 COM 口

COM1 属性 ? × 端口设置 毎秒位数 (B): 9600 -数据位 (0): 8 • 奇偶校验(2): 无 -停止位(S): 1 Ŧ 数据流控制(图): 无 * [还原为默认值 (B)] 确定 取消 应用(4)

配置正确的参数,按如图 3-5 所示配置正确的连接参数,单击"确定"按钮。

图 3-5 COM 端口参数设置

配置成功就会弹出"超级终端"窗口,如图 3-6 所示。



图 3-6 "超级终端"窗口

这个界面就是交换机的命令行配置状态,此时就可以通过命令来配置和管理交换机了。

3.2.2 带内交换机配置

在首次通过 Console 口完成对交换机的连接,并设置交换机的管理 IP 地址和登录密码后就可以通过带内管理方式配置交换机了。

1. Telnet 方式配置交换机

在主机 DOS 命令行下输入 telnet ip address(交换机管理 IP),如图 3-7 所示。

```
Microsoft Windows XP L版本 5.1.26001
(C) 版权所有 1985-2001 Microsoft Corp.

C: Documents and Settings Administrator >
C: Documents Administrat
```

图 3-7 DOS 模式下执行 telnet 命令

命令执行成功后要求输入登录密码,校验成功后出现交换机的命令行配置状态,显示的界面和通过 Console 口连接的界面类似。

2. Web 方式配置交换机

在浏览器的地址栏中输入交换机的管理 IP 地址,如图 3-8 所示。

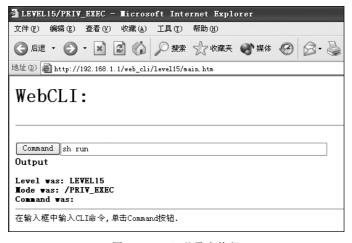


图 3-8 Web 登录交换机

3. SNMP 工作站方式配置交换机

在安装 SNMP 网管软件的工作站对交换机进行管理,如图 3-9 和图 3-10 所示。

3.2.3 交换机启动步骤

交换机加电后启动步骤如图 3-11 所示,具体描述如下。

(1) 交换机加电后,首先运行 ROM 中的程序,实现硬件自检及引导启动 Mini NOS (ROM 相当于 PC 中的 BIOS)。硬件自检的过程如下。

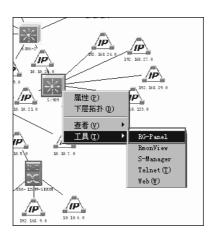


图 3-9 SNMP 工作站生成的网络拓扑结构

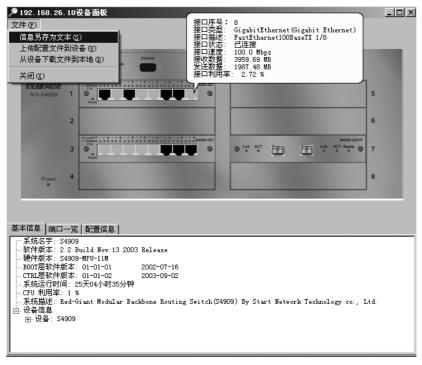


图 3-10 SNMP 工作站选择交换机进行管理

- ① 启动时所有端口的发光二极管变绿。
- ② 每个端口自检完毕,1min 左右二极管灯熄灭。
- ③ 如果端口自检完毕后失败,它所对应的 LED 灯呈现黄色。
- ④ 如果有任何自检失败情况,相应系统指示灯呈现黄色。
- ⑤ 如果没有自检失败情况,自检过程完成。
- ⑥ 随着自检过程的完成,系统指示灯和端口指示灯闪亮后熄灭。
- (2) 将 Flash 中的 NOS 加载到 RAM 中。

(3) 从 Flash 加载系统配置文件(startup-config)到 RAM(running-config)中。

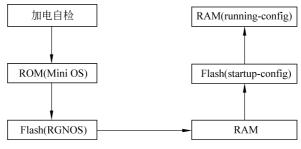


图 3-11 交换机启动过程

关于交换机的存储介质 Flash 与 NVRAM:

NVRAM 是非易失性随机访问存储器,断电后仍能保存数据。NVRAM 速度较快,成本较高,在网络设备中通常用来保存启动配置文件(startup-config),一般配置 KB 级别的容量。

低端交换机中普遍没有配置独立的 NVRAM 器件,一般会用 Flash 的部分空间仿真而成。例如,Cisco WS-C3750G-12S 交换机的部分启动过程如下(文字加黑部分)。

BOOTLDR: C3750 Boot Loader (C3750-HBOOT-M) Version 12.2(44) SE5, RELEASE SOFTWARE (fc1) System returned to ROM by power-on

System image file is "flash:c3750-ipbase-mz.122-35.SE5.bin"

cisco WS - C3750G - 12S (PowerPC405) processor (revision AB0) with 118784 K/12280 K bytes of mem

512K bytes of flash-simulated non-volatile configuration memory.

存储在 NVRAM 上的配置文件即 startup-config 是默认情况下设备启动时执行的配置, startup-config 指的是保存于设备内置 Flash 中的默认配置文件"flash: /config.text"中的配置。

综上所述, startup-config 保存在 NVRAM 中的本质就是物理存在的 Flash 上的 config. text 文件的具体配置内容。

交换机的启动进程会在终端屏幕上显示。新出厂的交换机没有配置文件,或者用户删除了配置文件。在启动过程中,会进入 setup 配置模式:

--- System Configuration Dialog ---

At any point you may enter a question mark '?' for help.

Use ctrl-c to abort configuration dialog at any prompt.

Default settings are in square brackets '[]'.

Continue with configuration dialog? [yes/no]:

此处会询问是否进入交互式(Setup)配置模式。如果输入 yes,系统进入交互式配置方式。交互式配置可以设置一些基本参数,但不如命令行配置方式直观,一般不采用此种方式,因此输入 no 退出 Setup 模式,进入命令行配置方式。也可以在输入 yes 进入交互式配置模式后随时按 Ctrl+C组合键,终止配置,进入命令行模式。

3.3 交换机配置命令模式

对于交换机的配置既可以通过命令行方式,也可以通过图像化界面配置,本书主要介绍 命令行模式下的配置方式。

在使用命令行配置时,以下几点适用于锐捷公司的所有设备。

- (1) 命令不区分大小写。
- (2) 支持命令简写,但要保证简写命令的唯一性。
- (3) 可使用 Tab 键对命令自动补齐。
- (4) 可随时使用"?"获得帮助。
- (5) 支持命令行编辑功能,可将执行过的命令保存,供运行历史命令查询。
- (6) 错误信息提示。

3.3.1 使用交换机的命令行界面

交换机的命令行工作模式,主要包括以下3种。

1. 用户模式

新建一个会话连接时,首先进入的就是用户模式(User EXEC)。用户模式的提示符^①为:"主机名》",如主机名为 switch,则提示符为: switch>。

在用户模式下,只有少量 EXEC(可执行命令)命令能用,例如,查看交换机的软、硬件版本信息,进行简单的测试等,命令功能受限,命令的操作结果也不被保存。

要查看用户模式下可用命令列表,在提示符下输入"?",如:switch>?。

在提示符下输入 exit 命令离开用户模式。要使用所有 EXEC 命令,必须进入特权模式。

2. 特权模式

特权模式(Privileged EXEC)是由用户模式进入的下一级工作模式,在用户模式提示符下输入 enable 命令进入特权模式,特权模式的提示符为"主机名‡",如 switch‡。

在特权模式下可以使用全部 EXEC 命令,能够管理交换机的配置文件,查看交换机的配置信息,进行网络连通性测试和调试等。

因为特权模式能够使用全部 EXEC 命令,管理设备的运行参数,安全起见,从用户模式进入特权模式必须设置口令,以阻止非授权用户访问。

要查看特权模式下可用命令列表,在提示符下输入"?",如.switch#?。

在提示符下输入 disable 命令回到用户模式。

从特权模式进入的下一级工作模式是全局配置模式。

3. 全局配置模式

在特权模式下,输入 config terminal 命令进入全局配置模式下,该模式的提示符为"主机名(config) ‡",如 switch(config) ‡。要返回特权模式,输入 exit 或 end 命令,或按 Ctrl

① 如果没有为 CLI 配置命令提示符,则主机名称(如果主机名称超过 32 个字符则取其前 32 个字符)作为默认的命令提示符,提示符将随着系统名称的变化而变化。

+Z组合键。

在全局配置模式以及其下的各种子配置模式下,可以对交换机进行各种参数的配置,这些配置会对当前运行的参数产生影响。进入各种子配置模式,首先必须进入全局配置模式。 子配置模式包括以下几种。

接口配置模式,提示符为: switch(config-if) #,在该模式下配置具体接口的参数,所以该模式只影响具体接口。

VLAN 配置模式,提示符为: switch(config-vlan) #,使用该模式配置具体的 VLAN 参数。

线程配置模式,提示符为: switch(config-line) #,该模式主要用于对虚拟终端(vty)和控制台端口进行配置,其配置主要是设置虚拟终端和控制台的用户级登录密码,配置 vty 的目的是可以实现对交换机的 Telnet 登录。

图 3-12 表示了以上几种工作模式的关联关系。

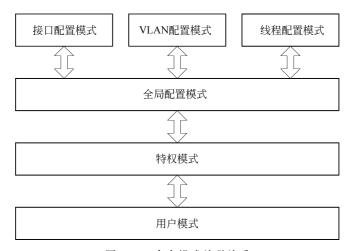


图 3-12 命令模式关联关系

表 3-1 列出了命令模式、提示符、模式进入方式及模式退出方式。交换机的主机名为 switch。

命令模式		提示符	进入方式	退出方式
用户模式		switch>	新建连接自动进入	输入 Exit 退出该模式
特权模式		switch#	switch>enable	输入 Disable 返回到用户模式
配置模式	全局模式	switch(config)#	switch#config terminal	输入 Exit 或 End,或按 Ctrl+ Z组合键,返回到特权模式
	VLAN 模式	switch(config-vlan)#	switch(config)#vlan id	输入 Exit,返回到全局模式; 输入 End,或按 Ctrl+Z组合键,返回到特权模式

表 3-1 命令工作模式

命令模式		提示符	进入方式	退出方式
配置模式	接口模式	switch(config-if)#	switch (config) # interface fa 0/5	输入 Exit,返回到全局模式; 输入 End,或按 Ctrl+Z组合 键,返回到特权模式
	线程模式	switch(config-line)#	switch(config) # line console 0	输入 Exit,返回到全局模式; 输入 End,或按 Ctrl+Z组合 键,返回到特权模式

3.3.2 命令行界面的基本操作

1. 不同工作模式的进入及退出

switch>enable !从用户模式进入特权模式

password: switch#

switch#configure terminal !从特权模式进入全局配置模式 switch(config)#exit !从全局配置模式返回到特权模式

switch#

switch(config)#interface fastethernet 0/1 !从全局模式进入交换机 fa 0/1 接口模式

switch(config-if)#

switch(config)#vlan 100 !从全局模式建立一个 VLAN,并进入 VLAN 配置模式

switch(config-vlan)#

switch(config-if)#exit !退回到上一级操作模式

switch(config)#

switch(config-if)#end!从子模式下直接返回特权模式switch(config-if)#^Z!按 Ctrl+2 组合键退回到特权模式

switch#

2. 获得帮助

用户在配置设备过程中,实际上并不需要非常熟悉地记住所有命令,对于不熟悉的命令,可以通过输入"?"来获得帮助。

switch>? !显示用户模式下所有命令 switch#? !显示特权模式下所有命令

switch#show ?!显示特权模式下 show 命令后附带的参数switch#co?!显示当前模式下所有以 co 开头的命令

3. 命令自动补齐

switch(config) # host<Tab> !按 Tab 键自动补齐 host 后的命令 hostname switch(config) # hostname

4. 命令简写

RGNOS 支持命令简写,简写的原则是唯一性,即简写部分能唯一地标示一个命令。

switch#configure terminal !完整命令

switch#conf t

!简写命令

5. 使用快捷键

- (1) Ctrl+P或向上键:查询历史命令表中的前一条命令。
- (2) Ctrl+N或向下键:使用查询前一条命令后,回到更近一条命令。
- (3) Ctrl+Z: 退回到特权模式。
- (4) Ctrl+C: 终止正在运行的某些命令。

6. 配置文件的保存

交换机有两个配置文件:运行配置文件和启动配置文件。

运行配置文件:这个文件位于 RAM 中,名为 running-config,它是设备在工作时使用的配置文件。

启动配置文件:这个文件位于 NVRAM 中,名为 startup-config,当设备启动时,它被装入 RAM,成为运行配置文件。

新出厂的交换机是没有配置文件的,第一次对其配置时,这些配置信息就生成了running-config,以后所做的配置信息都会添加到running-config 中。running-config 运行在RAM中,由于RAM中的信息在设备断电或重启时就会丢失,所以在对设备的参数进行任何修改后,都应该把当前运行的配置文件保存到NVRAM里。保存配置文件就是把running-config 保存为startup-config。

在特权模式下配置,以下三种命令方式的功能相同。

switch_jiaoxue#copy running-config startup-config !将配置信息从 RAM 保存到 NVRAM switch_jiaoxue#write memory switch jiaoxue#write

7. 使用 No 命令

使用 No 命令来删除某个配置、禁止某个功能或执行与命令本身相反的操作。例如,shutdown 命令关闭端口, no shutdown 激活端口,是 shutdown 的反向操作。

switch(config-if)#ip add 192.168.1.1 255.255.255.0!配置 IP 地址switch(config-if)#no ip address!删除已配置的 IP 地址switch(config-if)#shutdown!端口关闭switch(config-if)#no shutdown!端口激活

8. 命令行的出错提示

命令行出错信息如表 3-2 所示。

表 3-2 命令行出错信息解释

错误信息	含义	解决方式
% Ambiguous command: "v"	以"v"开头的命令不唯一, 交换机无法识别	重新输入命令,或者"v"后输入"?"
% Incomplete command.	命令参数不全	重新输入命令,输入空格再输入"?"
% Invalid input detected at ™ marker.	输入命令错误,符号"^"指 明错误的位置	重新正确输入,或者当前提示符下输入"?"

3.4 交换机的基本配置

在交换机的全局模式下,可以对交换机进行一些基本的配置,如设置主机名、管理 IP 地址、系统日期和时间、创建标题、配置远程登录密码和特权密码等。

3.4.1 设置主机名

为了管理方便,唯一地标示一台设备,可以为交换机设置主机名。在全局配置模式下,使用 hostname 命令实现。命令格式为:

hostname hostname

其中, hostname 表示交换机的主机名。主机名应符合设备命名规则, 一般根据场地位置、属性、楼层等唯一标示。

配置举例: 主机名设置为 switch_jiaoxue。

switch>en!从用户模式进入特权模式,命令简写switch#conf t!从特权模式进入全局配置模式,命令简写switch(config)#switch(config)#hostname switch jiaoxue!设置主机名为 switch jiaoxue

switch_jiaoxue(config)# !提示符中主机名变为 switch_jiaoxue

3.4.2 配置管理 IP 地址

交换机通过带外方式进行管理时,需要对交换机配置管理 IP 地址。交换机工作在数据链路层,它的端口是不能配置 IP 地址的。怎么解决 IP 地址的配置问题呢?在交换机上存在一个 VLAN 1,这个 VLAN 1 是交换机自动创建和管理的,用户不能建立和删除。默认情况下,交换机的所有端口都属于 VLAN 1。把管理 IP 设置在 VLAN 1上,可以通过任意一个属于 VLAN 1 的接口来管理交换机。

设置步骤是:首先在全局配置模式下进入 VLAN 1 接口,然后用 ip address 命令配置地址,最后激活该端口。命令格式为:

interface vlan vlan_id
ip address ip_address subnet_mask

其中, vlan_id 表示要配置的 VLAN 号; ip_address 表示分配给这个交换机的管理 IP 地址; subnet mask 表示 IP 地址的子网掩码。

配置举例: 管理 IP 地址为 192.168.1.1,子网掩码为 255.255.255.0。

switch_jiaoxue>enable
switch_jiaoxue#config t
switch_jiaoxue(config)#interface vlan 1 !把管理 IP 指定给 VLAN 1
switch_jiaoxue(config-if)#ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
!配置 IP 地址和子网権码

switch jiaoxue(config-if) # no shutdown

!激活该端口,端口配置 IP 地址后都要立即进行激活操作

switch_jiaoxue(config-if)#end
switch#

默认情况下,端口处于 shutdown 状态。为一个端口配置了 IP 地址后,需要用 no shutdown 命令激活该端口,以使端口工作。

若要删除已配置的 IP 地址,进入 VLAN 1 接口后,执行 no ip address 命令即可。

switch_jiaoxue(config) # interface vlan 1
switch jiaoxue(config-if) # no ip address

3.4.3 配置特权密码和远程登录密码

密码可用于防范非授权人员登录到交换机上修改设备的配置参数。

计算机通过 Telnet 命令登录交换机时,需要输入远程登录密码。远程登录是一种远程配置方式,安全起见,这个密码应该设置。在锐捷设备中,没有设置远程登录密码的设备是不能用 Telnet 命令登录的。

登录设备后,从用户模式进入特权模式,需要输入特权密码。由于特权模式是进入各种配置模式的必经之路,在这里设置密码可有效防范非授权人员对设备配置的修改。在锐捷设备中,特权模式可设置多个级别,每个级别可设置不同的密码和操作权限,可以根据实际情况让不同人员使用不同的级别。

在锐捷设备中,没有设置特权密码的设备也不能用 Telnet 命令登录。

1. 配置远程登录(Telnet)密码

远程登录密码在线路配置模式下设置。命令格式为:

line vty 0 4
password [0|7] password
longin

其中, line vty 0.4 命令表示配置远程登录线路, $0\sim4$ 是远程登录的线路编号,表示同时支持 5 个用户 telnet; login 命令用于打开登录认证功能,如果没有设置 login,登录时密码认证不会启用; [0|7]中 0 表示明文方式设置密码, 7 表示密文方式设置密码, password 为远程登录线路设置的密码,密码长度最大为 25 个字符。口令中不能有问号和其他不可显示的字符。如果口令中有空格,则空格不能位于最前面,只有中间和末尾的空格可作为口令的一部分。在 running-config 中可以查看口令设置,但锐捷设备的口令都是以密文存放的,所以看到的是乱码。

删除配置的远程登录密码:

switch_jiaoxue(config) #line vty 0 4
switch jiaoxue(config-line) #no password

配置举例:为交换机设置远程登录密码为 jiaoxue。

switch jiaoxue>enable

switch_jiaoxue# 2. 配置特权密码

在全局配置模式下设置。命令格式为:

```
enable password password
enable secret password
```

其中, enable password **password** 命令配置的密码在配置文件中是用简单加密方式存放的 (有些种类的设备是用明文存放的), **password** 是要设置的密码; enable secret **password** 命令配置的密码在配置文件中是用安全加密方式存放的, **password** 是要设置的密码。以上两种密码只需要配置一种, 如果两种都配置了,用 secret 定义的密码优先。

删除配置的特权密码:

```
no enable password no enable secret
```

配置举例:设置密码为 jiaoxue,使用安全加密的密文存放。

```
switch_jiaoxue>enable
switch_jiaoxue#configure terminal
switch_jiaoxue(config)#enable secret jiaoxue
switch_jiaoxue(config)#end
switch_jiaoxue#
```

3. 特殊配置

锐捷交换机 RGOS 9.10 之前的版本以及该公司的一些二层交换机,设置远程登录密码和特权密码方式有所不同。密码的设置是在全局配置模式下进行的,命令格式为:

```
enable secret level level encryption-type password
```

其中,level 表示用户级别,范围为 $0\sim15$,默认情况下,系统只有两个受密码保护的授权级别:普通用户级别(Level 1)和特权用户级别(Level 15); encryption-type 表示加密类型,一般为 0,表示不加密; password 表示要设置的密码。

配置举例:设置密码为 jiaoxue。

```
switch_jiaoxue>en
switch_jiaoxue#conft
switch_jiaoxue(config)#enable secret level 15 0 jiaoxue
!配置 enable 的密码为 jiaoxue
switch_jiaoxue(config)#enable secret level 1 0 jiaoxue
!配置 telnet 的密码为 jiaoxue
```

switch_jiaoxue(config)#end
switch jiaoxue#wr

说明:本部分配置的特权密码是为最高的 15 级设置的密码,如果想要使用多级别的特权模式,需要先用 privilege 命令为相应级别授权,再用 enable secret 命令配置该级别的密码。

3.4.4 配置交换机标题

当用户登录交换机时,可以通过创建标题来告诉用户一些信息。可以创建两种类型标题(Banner):每日通知和登录标题。默认情况下,每日通知和登录标题均未设置。

1. 每日诵知

每日通知针对所有连接到网络设备的用户,当用户登录网络设备时,通知消息将首先显示在终端上。利用每日通知,可以发送一些较为紧迫的消息(如系统即将关闭等)给用户。

在全局配置模式下设置每日通知信息,命令格式为:

banner motd c message c

其中,c表示分界符,这个分界符可以是任何字符(如"‡"等字符)。输入分界符后,按回车键,可以开始输入文本,再次输入分界符并按回车键表示文本输入结束。通知信息的文本中不能出现作为分界符的字母,文本的长度不能超过255B。

配置举例:使用"‡"作为分界符,每日通知的文本信息为"Notice!! Save changes and Exit."。

```
switch_jiaoxue(config) # banner motd #
Enter TEXT message. End with the character '#'.
Notice!!Save changes and Exit.#
switch jiaoxue(config) #
```

2. 登录标题

登录标题显示在每日通知之后,它的主要作用是提供一些常规的登录提示信息。在全局配置模式下设置登录标题信息,命令格式为:

 $\verb|banner| \log \verb|in| c \> \verb|message| \> c$

配置举例:使用"‡"作为分界符,文本信息为"Please enter your password."。

```
switch_jiaoxue(config) # banner login #
Enter TEXT message. End with the character '#'.
Please enter your password.#
switch jiaoxue(config) #
```

3.4.5 管理 MAC 地址表

通过对 MAC 地址表的参数进行设置达到管理 MAC 地址表的目的。

1. MAC 地址表的默认配置

表 3-3 显示了地址表的默认配置。

内容	默 认 设 置
老化时间	300s
动态地址表	自动学习
静态地址表	没有配置静态地址
过滤地址表	没有配置过滤地址

表 3-3 MAC 地址表的默认配置

2. 设置地址老化时间

设置一个动态地址保留在地址表中的时间长度,默认是 300s。在全局模式下配置,命 今格式为:

mac-address-table aging-time seconds

其中, seconds 为动态地址老化时间,以 s 为单位。取值范围由设备决定,该值为 0 时,地址 老化功能将被关闭,学习到的地址将不会被老化。

no mac-address-table aging-time 恢复地址老化时间为默认值。

配置举例:将动态地址老化时间设置为 150s。

switch_jiaoxue(config) #mac-address-table aging-time 150

3. 删除动态地址表项

在全局配置模式下设置,命令格式为:

clear mac-address-table dynamic [address mac-addr] [interface interface-id]
[vlan vlan-id]

其中,mac-addr 为删除一个指定的 MAC 地址;interface-id 为删除指定物理端口的动态地址;vlan-id 为删除一个指定 VLAN 的动态地址;不加任何参数表示删除交换机上的所有动态地址。

配置举例: 删除 0080.ad00.073c 的动态地址表项; 删除 fa 0/1 端口的所有动态地址; 删除 VLAN 10 上的所有动态地址。

switch_jiaoxue(config)#clear mac-address-table dynamic !删除所有动态地址
switch_jiaoxue(config)#clear mac-address-table dynamic address 0080.ad00.073c
!删除 MAC 地址为 0080.ad00.073c 的表项

 $\verb|switch_jiaoxue| (\verb|config|) # \verb|clear| mac-address-table| dynamic interface fa 0/1$

!删除端口 fa 0/1 的所有动态地址

 $\verb|switch_jiaoxue| (\verb|config|) # \verb|clear| mac-address-table| dynamic vlan 10$

!删除 VLAN 10 上的所有动态地址

4. 增加和删除静态地址表项

增加静态地址,需要指定 MAC 地址(数据帧的目的地址)、VLAN(这个静态地址将加入哪个 VLAN 的地址表中)、接口(目的地址为指定 MAC 地址的数据帧将被转发到的接口)。

在全局模式下配置,命令格式为:

mac-address-table static mac-addr vlan vlan-id interface interface-id

其中, mac-addr 指目的 MAC 地址; vlan-id 指该地址所属的 VLAN; interface-id 指数据将转发到的接口(可以是物理端口或 Aggregate Port); 当设备在 vlan-id 指定的 VLAN 上接收到以 mac-addr 指定的地址为目的地址的数据帧时,将被转发到 interface-id 指定的接口上。

删除一个静态地址表项:

no mac-address-table static mac-addr vlan vlan-id interface interface-id

配置举例:配置一个静态地址 0080.ad00.073c,当在 VLAN 10 中接收到目的地址为这个地址的数据帧时,将被转发到指定的接口 fa 0/3 上。

switch _jiaoxue (config) # mac - address - table static 0080. ad00.073c vlan 10 interface fa 0/3

5. 增加和删除过滤地址表项

要增加一个过滤地址,需要指定希望设备过滤掉哪个 VLAN 内的哪个 MAC 地址,当设备在该 VLAN 内收到以这个 MAC 地址为源地址的数据时,数据将被直接丢弃。在全局模式下设置,命令格式为:

mac-address-table filtering mac-addr vlan vlan-id

其中, mac-addr 指定设备需要过滤的 MAC 地址; vlan-id 指定该地址所属的 VLAN。

删除一个过滤地址表项命令:

no mac-address-table filtering mac-addr vlan vlan-id

配置举例: 过滤 VLAN 10 内源 MAC 地址为 0080.ad00.073c 的数据帧。

switch jiaoxue(config) #mac-address-table filtering 0080.ad00.073c vlan 10

3.4.6 设置系统日期和时间

可以通过手工的方式来设置设备的时间。当设置了时钟后,时钟将以用户设置的时间 为准一直运行下去,即使设备下电,时钟仍然继续运行。所以时钟设置一次后,原则上不需 要再进行设置,除非用户需要修正设备上的时间。但是对于没有提供硬件时钟的设备,手工 设置设备上的时间实际上只是设置了软件时钟,它仅对本次运行有效,当设备下电后,手工 设置的时间将失去。

在特权模式下设置,命令格式为:

clock set hh:mm:ss month day year

其中,hh:mm:ss 表示小时(24 小时制)、分、秒;month 表示月;day 表示日;year 表示年,不能缩写。

配置举例:设置系统时间为 2021 年 1 月 26 日 19 时 30 分 10 秒。

switch#clock set 19:30:10 1 26 2021

3.4.7 show 命令的使用

用户可以通过命令行中的显示(show)命令在特权模式下查看系统信息和配置信息。

1. 查看系统、版本信息

系统信息主要包括系统描述、系统上电时间、系统的硬件版本、系统的软件版本、系统的 Ctrl 层软件版本、系统的 Boot 层软件版本、产品序列号(仅对于有烧写过序列号的设备)等, 通过这些信息来了解网络设备系统的概况。命令格式为:

show version [devices|slots]

配置举例:

switch_jiaoxue# show version!显示系统、版本信息switch_jiaoxue# show version devices!显示设备当前的物理设备信息switch_jiaoxue# show version slots!显示设备当前的插槽和模块信息

2. 查看配置信息

switch_jiaoxue# show running-config!显示当前正在运行的配置信息switch jiaoxue# show startup-config!显示启动配置信息

3. 查看端口信息

显示某一端口的工作状态和配置信息,命令格式为:

show interface type port-id

其中, type 为端口类型; port-id 表示端口所在的模块和在该模块中的编号。

配置举例:显示 S3750 交换机 0 号模块 5 号端口的信息。

switch jiaoxue#show interface fa 0/5

4. 查看 MAC 地址表

查看 MAC 地址表的信息,命令格式为,

show mac-address-table [dynamic|static|filtering] [interface type mod/port]
[vlan vlan-id]

其中,不带参数表示查看所有 MAC 地址; dynamic 表示查看动态 MAC 地址; static 表示查看静态 MAC 地址; filtering 表示查看过滤地址; type 表示要查看指定端口的类型; mod/port 表示要查看端口的端口号; vlan-id 表示要查看 VLAN 的 VLAN 号。

5. 查看 MAC 地址表的老化时间

命令格式为:

show mac-address-table aging-time

3.5 交换机的端口配置

3.5.1 交换机端口类型

交换机的每个物理端口^①可处于表 3-4 中的任一种类型。

端口类型 交换机层次② 简单描述 二层 Access 端口 实现二层交换功能,只转发来自同一个 VLAN 的数据帧 Trunk 端口 二层 实现二层交换功能,可转发来自多个 VLAN 的数据帧 L2 Aggregate 端口 二层 由多个二层物理接口组成的一个高速传输通道 Routed 端口 三层 一个物理接口作三层路由接口 SVI 三层 虚拟接口构成三层路由接口 三层 由多个物理接口构成一个高速三层路由接口 L3 Aggregate 端口

表 3-4 交换机端口类型

3.5.2 配置端口的基本参数

在配置端口参数时,应先选择需要配置的端口。

1. 选择端口

1) 端口编号规则

交换机的端口编号由两部分组成:插槽号和端口在插槽上的编号。

例如,端口所在的插槽编号为 1,端口在插槽上的编号为 24,则端口对应的编号为 1/24。插槽的编号是从 0 到插槽的个数一1。插槽的编号规则是:面对设备的面板,插槽按照从前至后、从左至右、从上至下的顺序依次排列,对应的插槽号从 0 开始依次增加。插槽上的端口编号是从 1 到插槽上的端口数,编号顺序是从左到右。对于可以选择介质类型的设备,端口包括两种介质(光口和电口),无论使用哪种介质,都使用相同的端口编号。

对于框式交换机,端口编号由三部分组成:线卡(Line Card)号、线卡上的模块号、模块上的端口号,即线卡号/模块号/端口号。

对于 Aggregate 端口,编号的范围为1到设备支持的 Aggregate 端口个数。

对于 SVI(Switch Virtual Interface),编号就是这个 SVI 对应的 VLAN 的 VID。

设备上的静态插槽的编号固定为 0,动态插槽(可插拔模块或线卡)的编号从 1 开始。

具体设备可以通过 show 命令查看端口信息。

2) 选择一个端口

在全局配置模式下,命令格式为:

① 默认情况下,交换机的所有接口都是二层的 Access 端口模式,一台没有配置的三层交换机可以直接作为二层交换机使用。

② 根据交换机工作协议的层次不同,主要划分为二层交换机和三层交换机。

interface type port-id

interface 命令用于指定一个端口,之后的命令都是针对该端口的。其中,type 为要配 置端口的类型,可以是一个物理端口,也可以是 VLAN(此时把 VLAN 理解为一个端口), 或者是一个 Aggregate 端口; port-id 是具体的端口编号、VLAN ID 或者端口汇聚组。

配置举例: 分别选择 S3750 交换机 0 号模块 5 号端口, VLAN 10 及 Aggregate 端口 5。

switch jiaoxue#conf t

!进入全局配置模式

switch jiaoxue(config) #interface fastethernet 0/5

!选择端口 fa 0/5

switch jiaoxue(config-if) #exit

!退回全局配置模式

switch jiaoxue(config) #interface vlan 10

!选择 VLAN 10,对 VLAN 10 配置

switch jiaoxue(config-if)#exit

!退回全局配置模式

switch jiaoxue(config)#interface aggregateport 5 !进入端口汇聚组 5 配置参数

3) 选择多个端口

如果有多个端口需要配置相同的参数且端口类型相同时,可以同时配置这些端口。 在全局配置模式下,命令格式为:

interface range type port-range

其中,type 为要配置端口的类型,可以是物理端口,也可以是 VLAN(此时把 VLAN 理解为 一个端口);port-range 是端口范围,可以是物理端口范围,也可以是一个 VLAN 范围。

配置举例: 分别选择交换机 0 号模块 5~10 号、24 号端口,以及 VLAN 2~VLAN 4。

switch jiaoxue#conf t

!进入全局配置模式

switch jiaoxue(config) #int rang fa 0/5 - 10, fa 0/24

! 选择 $5\sim10$ 及 24 号端口, $5\sim10$ 属于同一模块,结束端口号前省略"0/",开始端口号 5 和结束端口号 10 之间的连接符"-"前后均有空格,如果端口号是几个范围段,范围段之间 用逗号分隔

switch jiaoxue(config-rang-if)# switch jiaoxue(config-rang-if)#exit

switch jiaoxue(config) #interface vlan 2 - 4

!进入端口组配置模式

!退回全局配置模式

!选择 VLAN 2~VLAN4 配置

2. 端口描述

端口描述常用于标注一个端口的功能、用途,起到备注的作用。 在接口配置模式下,命令格式为:

description string

其中, string 为端口的描述文字, 最多不超过 32 个字符。如果描述文字中有空格, 要用双引 号将描述文字引起来。

配置举例:对 S3750 交换机 0 号模块 5 号端口描述"It is a trunk port"。

switch jiaoxue#conf t

! 讲入全局配置模式

switch jiaoxue(config) # interface fa 0/5

!选择端口 fa 0/5

switch jiaoxue(config-if)#description "It is a trunk port" !描述端口