

# 项目二

---

## 网络设备基本操作



### 案例描述

某公司要招聘一位网络管理维护人员,需要考察路由器交换机基础知识及网络管理维护中常见的路由器交换机基本操作技能。公司要求应聘者现场演示路由器的以下基本操作:

- (1) 路由器的名称配置
- (2) 路由器的控制台密码配置
- (3) 路由器的特权模式保护
- (4) 路由器的远程登录控制



### 相关知识

## 2.1 设备结构

从本质上讲,路由器与交换机是经过特殊优化处理的计算机。所以,路由器的硬件构造与我们常见的 PC 有着类似的结构。

### 2.1.1 CPU

CPU,也称中央处理器,执行操作系统指令,如系统初始化、路由功能和交换功能,大部分计算都在这里进行。

### 2.1.2 RAM

RAM,即内存,与 PC 内存用于存放临时数据的作用一样,路由器中的内存用于存储 CPU 所

需执行的指令和临时数据。主要的临时数据包括操作系统、运行配置文件、路由表、ARP 缓存及用户数据包缓存。RAM 是易失性存储器，如果路由器断电或重新启动，RAM 中的内容就会丢失。

### 2.1.3 ROM

ROM 称为只读存储器，是一种永久性存储器。用于存放开机自检程序（POST），Bootstrap 引导程序和 MINI 版 IOS。类似于 PC 上的 BIOS，ROM 使用的是固件，通常是不需要修改或升级的软件，如果路由器断电或重新启动，ROM 中的内容不会丢失。

### 2.1.4 Flash

Flash 即闪存是非易失性存储器，用于存放 Cisco IOS。在大多数 Cisco 路由器型号中，IOS 是永久性存储在闪存中的，只有在启动过程中才复制到 RAM，然后再由 CPU 执行。如果路由器断电或重新启动，闪存中的内容不会丢失。

### 2.1.5 NVRAM

NVRAM 也叫作非易失性内存，与 FLASH 类似，能在断电的情况下保存数据。NVRAM 用于存放启动配置文件（startup-config）。当我们在执行路由器配置操作时，所修改的是存储于 RAM 的运行配置文件（running-config），并由 IOS 立即执行。要保存这些更改以防路由器重新启动或断电，必须将运行配置文件复制到 NVRAM，并在其中存储为 startup-config 文件。即使路由器重新启动或断电，我们的配置修改仍然存在。

### 2.1.6 接口

#### 1. console port

console port 是控制台端口，用于通过超级终端配置路由器或者交换机。

#### 2. AUX port

AUX port 是辅助端口，主要用来连接 Modem 对路由器实现远程管理。

#### 3. 以太网

以太网 Ethernet 有 10M/100M/1000M 之分，100M 也称 FastEthernet，1000M 也称 Gigabyte Ethernet，是设备上的常见端口。

#### 4. 串口

串口 serial，用于 WAN 连接，采用同步或者异步传输，实验中常中 64K 速率来做连接测试。

以上几种接口见图 2-1。

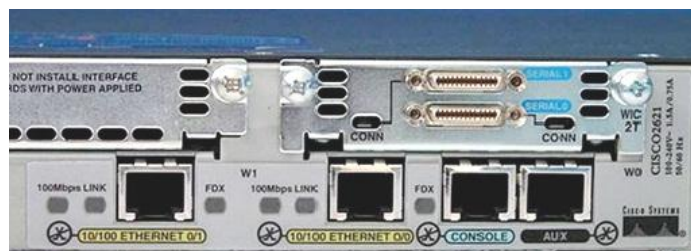


图 2-1

## 2.2 设备访问方法

路由器交换机没有显示屏，出厂时也没有任何配置，为了满足不同场合的应用需求，我们使用路由器交换机之前需要对其进行配置，配置设备的方法有多种，下面介绍 2 种常见的配置方式。

### 2.2.1 超级终端

控制台使用低速串行连接 RS232 将计算机直接连接到路由器或交换机的控制台端口，经常用于在网络服务未启动或发生故障时访问设备。

控制台的用途有以下 3 种情况：

- 初次配置网络设备
- 在远程访问不可行时进行灾难恢复和故障排除
- 密码恢复

控制台电缆的一端连接 PC 的 RS232 串口，另一端连接路由器或交换机的控制台接口，如图 2-2 所示。

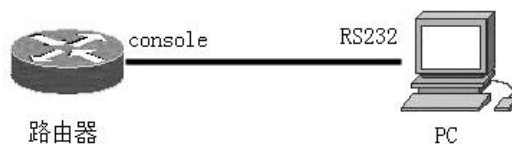


图 2-2

电缆连接好后，单击“开始→程序→附件→通讯→超级终端”的流程打开 PC 上的超级终端，如图 2-3 所示。

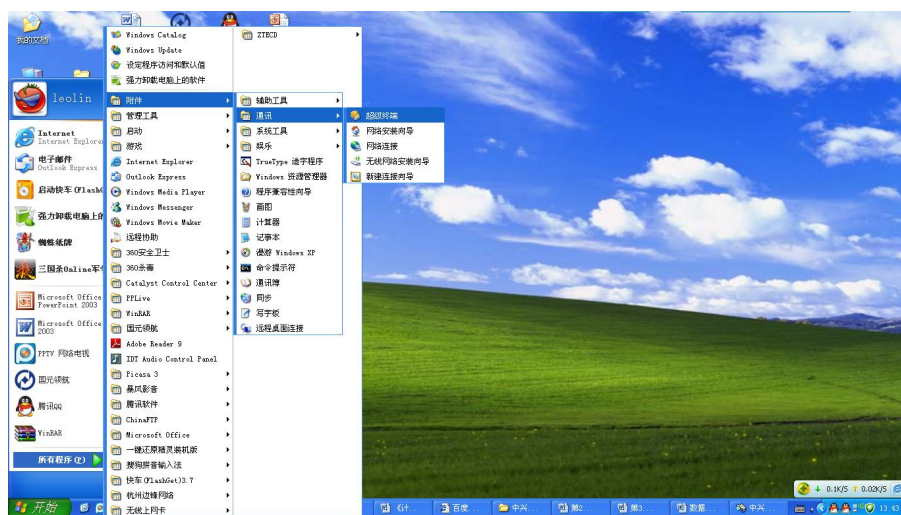


图 2-3

然后按图 2-4 选择 PC 用于连接路由器的端口，接着按图 2-5 进行端口设置，具体的数据是 9600bps、数据位 8、没有奇偶校验、停止位 1、没有数据流控制（流控）。



图 2-4



图 2-5

经过上述设置后，我们就可以通过超级终端连接到设备的 CLI 了，如图 2-6 所示。

```

Terminal
System Bootstrap, Version 12.1(3r)T2, RELEASE SOFTWARE (fc1)
Copyright (c) 2000 by cisco Systems, Inc.
cisco 2621 (MPC860) processor (revision 0x200) with 60416K/5120K bytes of memory

Self decompressing the image :
***** [OK]

Restricted Rights Legend

Use, duplication, or disclosure by the Government is
subject to restrictions as set forth in subparagraph
(c) of the Commercial Computer Software - Restricted
Rights clause at FAR sec. 52.227-19 and subparagraph
(c) (1) (ii) of the Rights in Technical Data and Computer
Software clause at DFARS sec. 252.227-7013.

cisco Systems, Inc.
170 West Tasman Drive
San Jose, California 95134-1706

Cisco Internetwork Operating System Software
IOS (tm) C2600 Software (C2600-I-M), Version 12.2(28), RELEASE SOFTWARE (fc6)
Technical Support: http://www.cisco.com/techsupport
Copyright (c) 1986-2005 by cisco Systems, Inc.
Compiled Wed 27-Apr-04 19:01 by miwang

cisco 2621 (MPC860) processor (revision 0x200) with 60416K/5120K bytes of memory

Processor board ID JAD05190MTZ (4292891495)
M860 processor: part number 0, mask 49
Bridging software.
X.25 software, Version 3.0.0.
2 FastEthernet/IEEE 802.3 interface(s)
32K bytes of non-volatile configuration memory.
63488K bytes of ATA CompactFlash (Read/Write)

--- System Configuration Dialog ---
Continue with configuration dialog? [yes/no]:
  
```

图 2-6

## 2.2.2 Telnet

通过 Telnet 连接到路由器是远程访问 CLI 会话的方法之一。Telnet 会话需要使用设备上的活动网络服务，该网络设备至少必须具有一个活动接口，且该接口必须配置有第 3 层地址，同时设

备必须启动了 Telnet 服务器进程。

首先按图 2-7 配置设备开启远程登录服务, 同时配置登录密码, 接着将 PC 的 IP 地址设置好, 以便能连通路由器的接口, 然后就打开 PC 上的运行程序, 输入 CMD, 在弹出的对话框中输入 telnet + 设备接口地址, 当提示输入密码时, 输入设备开启此服务所配密码即可登录成功, 如图 2-8 所示。

```
Router>
Router>
Router>en
Router#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#int f0/0
Router(config-if)#ip add
Router(config-if)#ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
Router(config-if)#no shut

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0, changed state to up

Router(config-if)#exit
Router(config)#line con
Router(config)#line vty
Router(config)#line vty 0-4
^
% Invalid input detected at '^' marker.

Router(config)#line vty 0 4
Router(config-line)#pas
Router(config-line)#password 123
Router(config-line)#login
Router(config-line)#
```

图 2-7

```
PC>telnet 192.168.1.1
Trying 192.168.1.1 ...Open

User Access Verification

Password:
```

图 2-8

## 2.3 IOS 基础配置

### 2.3.1 IOS 模式及转换

#### 1. IOS 模式

Cisco IOS 使用了 CLI 的层次化设计。主要的模式有: 一般用户模式、特权模式、全局配置模式和其他特定配置模式。

每种模式用于完成特定任务, 并具有可在该模式下使用的特定命令集。某些命令可供所有用户使用, 还有些命令仅在用户进入提供该命令的模式后才可执行。每种模式都具有独特的提示符, 且只有适用于相应模式的命令才能执行。

##### (1) 一般用户模式

一般用户模式采用 “>” 符号结尾的 CLI 提示符标识。

例如: router >

在一般用户模式下，用户只能执行有限的查看操作。在此模式下常见的命令是 `show ip route`，用于查看路由器的路由表。如图 2-9 所示。

```
Router>show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
       P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

C    192.168.1.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
```

图 2-9

## (2) 特权模式

特权模式采用“#”符号结尾的 CLI 提示符标识。

例如: router #

在特权模式下，用户拥有完整的查看权限，同时也具有对设备的完整控制权。初学者此模式下常用的命令是 `router# show running-config`，如图 2-10 所示。

```
Router#show running-config  
Building configuration...  
  
Current configuration : 434 bytes  
!  
version 12.2  
no service timestamps log datetime msec  
no service timestamps debug datetime msec  
no service password-encryption  
!  
hostname Router  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
interface FastEthernet0/0  
ip address 192.168.1.1 255.255.255.0  
duplex auto  
speed auto  
!  
interface FastEthernet0/1  
no ip address  
duplex auto  
speed auto  
shutdown  
!  
ip classless  
!
```

图 2-10

### (3) 全局配置模式

全局配置模式采用“(config)#”符号结尾的 CLI 提示符标识。例如：Router(config)#

在全局配置模式下，可以配置影响路由器全局的参数。在此模式下常配置的参数是路由器的名字和密码，如图 2-11 所示。

```
Router(config)#hostname cisco
cisco(config)#enable secret 123
cisco(config)#
```

图 2-11

### (4) 其他特定配置模式

如果需要配置对路由器某一部分起作用的参数，我们就需要进入到相应的特定配置模式。例如我们需要配置路由器的接口参数，就需要进入接口配置模式；如果需要配置路由器的路由功能，就需要进入路由配置模式，等等。图 2-12 和图 2-13 分别显示了接口配置模式和路由配置模式。

```
cisco(config)#interface fastEthernet 0/0
cisco(config-if)#ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
cisco(config-if)#no shut
cisco(config-if)#
```

图 2-12

```
cisco(config)#router rip
cisco(config-router)#network 192.168.1.0
cisco(config-router)#
```

图 2-13

## 2. IOS 模式转换

(1) 一般用户模式与特权模式转换，如图 2-14 所示。

```
Router> ← 用户模式
Router>enable
Password:
Router# ← 特权模式
Router#disable
Router> ← 用户模式
```

图 2-14

图中显示此路由器配置了特权模式进入口令。

(2) 特权模式与全局配置模式转换，如图 2-15 所示。

```
Router#
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#exit
Router#
```

图 2-15

(3) 特权模式、全局配置模式与特定配置模式转换，图 2-16 显示了特权模式、全局配置模式和接口模式之间的转换。

```
Router#
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#interface fastEthernet 0/0
Router(config-if)#~Z
Router#
```

图 2-16



需要注意的是，如果我们想从特定配置模式直接回到特权模式，可以使用 **Ctrl+Z** 这个快捷键，图 2-16 中最后从接口模式回到特权模式就采用了这个方法，没有经过中间的全局配置模式。

### 2.3.2 设备名称配置

如图 2-17 所示，首先进入全局配置模式。

Router#config t

然后为路由器设置唯一的主机名。

Router(config)#hostname cisco

cisco(config)#

```
Router#
Router#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname cisco
cisco(config)#
```

图 2-17

### 2.3.3 设备密码配置

#### 1. 控制台口令

控制台口令用于控制用户访问设备的控制台接口，如果用户没有控制台口令，即使将配置线插入设备控制台，用户也无法登录到一般用户模式。配置控制台口令如图 2-18 所示，配置后的效果如图 2-19 所示。

首先进入线路模式

Router(config)#line console 0

接着配置口令和口令启用

Router(config-line)#password 123

Router(config-line)#login

```
Router(config)#
Router(config)#line console 0
Router(config-line)#password 123
Router(config-line)#login
```

图 2-18

```
User Access Verification

Password:

Router>
```

图 2-19

#### 2. 使能口令和使能加密口令

使能口令和使能加密口令都用于控制用户进入特权模式，区别在于使能口令在配置文件中以明文保存，而使能加密口令则是以密文方式保存，相对来说更安全。如果在同一个设备上同时配置了这 2 个口令，则起作用的是使能加密口令。配置方法如图 2-20 所示。

在全局配置模式下配置这 2 个口令

Router(config)#enable password 123 使能口令，明文显示



Router(config)#enable secret 321 使能加密口令，密文显示

```
Router(config)#
Router(config)#enable password 123
Router(config)#enable secret 321
Router(config)#
```

图 2-20

### 3. VTY 口令

VTY 口令用于打开设备远程登录服务，控制用户远程登录。配置方法如图 2-21。

首先进入线路模式

Router(config)#line vty 0 4

然后配置口令及启用

Router(config-line)#password 123

Router(config-line)#login

```
Router(config)#
Router(config)#line vty 0 4
Router(config-line)#password 123
Router(config-line)#login
Router(config-line)#
```

图 2-21

#### 2.3.4 接口配置

接口是设备的业务出入口，常见的路由器工作在第三层，所以每个接口都需要配置 IP 地址，而交换机通常工作在第二层，一般不需要配置也可以工作。路由器接口的常见配置命令是：

Router(config)#interface <i>type slot/port</i>	进入某个接口
Router(config-if)#ip address <i>ip address</i>	配置接口 IP 地址
Router(config-if)#no shutdown	打开接口

图 2-22 显示了路由器上一个以太口的配置。

```
Router(config)#
Router(config)#interface fastethernet 0/0
Router(config-if)#ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
Router(config-if)#no shutdown
```

图 2-22

#### 2.3.5 登录横幅配置

在设备上配置登录横幅的目的是声明只有授权用户才能访问设备。配置登录横幅的命令格式为：

Router(config)#banner motd # message #

图 2-23 显示了一个登录横幅配置的例子及效果。

```
Router(config)#banner motd # This is a secure system.Authorized Access ONLY ! #
Router(config)#
```

```
This is a secure system.Authorized Access ONLY !
User Access Verification
Password:
```

图 2-23

### 2.3.6 配置保存

我们对设备所做的所有配置操作都是在内存里完成，如果不保存这些更改，当设备重新启动或者掉电后，前面的所有配置都将丢失，为了设备下次启动还有这些配置，我们需要将已做的配置做一个保存，保存的操作命令是：

Router# copy running-config startup-config

图 2-24 显示了保存配置的命令效果。

```
Router#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
Router#
```

图 2-24



## 项目实施

根据要求，我们对路由器分别做以下操作：

#### 1. 路由器的名称配置

```
Router > enable
Router # configure terminal
Router(config)#hostname cisco
cisco(config)#
```

#### 2. 路由器的控制台密码配置

```
Router > enable
Router # configure terminal
Router(config)#line console 0
Router(config-line)#login
Router(config-line)#password cisco
Router(config-line)#
```

#### 3. 路由器的特权模式保护

```
Router > enable
Router # configure terminal
Router(config)#enable secret cisco
Router(config)#
```

#### 4. 路由器的远程登录控制

```
Router > enable
Router # configure terminal
Router(config)#line vty 0 4
Router(config-line)#login
Router(config-line)#password cisco
```

# 项目三

## 密码恢复与文件管理



### 案例描述

某公司招聘你作为网络管理维护人员接替你的前任，当你开始新工作时，发现前任网络管理员没有为公司的路由器进行 IOS 和配置文件的备份，为了应付各种可能的突发情况，需要做好各种情况下的预案，你在准备备份 IOS 和配置文件的时候，却发现前任网络管理员在设备上设置了密码，但你在工作交接时并没有得到此密码，为了解决问题，你决定在最小损失下恢复设备的密码并做好备份。



### 相关知识

## 3.1 路由器启动

路由器的启动过程分为四个主要阶段：

- 执行 POST
- 加载 Bootstrap 程序
- 查找并加载 Cisco IOS 系统
- 查找并加载启动配置文件，或进入初始化配置模式（配置对话）

### 3.1.1 路由器启动顺序

#### 1. 执行 POST

加电自检 Power On Self-Test (POST) 是每台计算机启动过程中必经的一个过程，同样也适用于网络设备。POST 过程用于检测设备硬件。当按下路由器电源开关时，ROM 芯片上的软件便会

执行 POST。在这种自检过程中，路由器会通过 ROM 执行诊断，主要针对包括 CPU、RAM 和 NVRAM 在内的几种硬件组件。POST 完成后，路由器将执行 Bootstrap 程序。

## 2. 加载 Bootstrap 程序

POST 完成后，Bootstrap 程序将从 ROM 复制到 RAM。进入 RAM 后，CPU 会执行 Bootstrap 程序中的指令。Bootstrap 程序的主要任务是查找 Cisco IOS 并将其加载到 RAM。

## 3. 查找并加载 Cisco IOS

查找 Cisco IOS 软件。IOS 通常存储在闪存中，但也可能存储在其他位置，如 TFTP 服务器上。如果不能找到完整的 IOS 映像，则会从 ROM 将 MINI 版的 IOS 复制到 RAM 中。这种版本的 IOS 一般用于路由器故障恢复，也可用于将完整版的 IOS 加载到 RAM。

一旦 IOS 开始加载，我们将在映像解压缩过程中看到一串 (#) 号，如图 3-1 所示。

```
Self decompressing the image :
##### [OK]
```

图 3-1

## 4. 查找并加载配置文件

查找启动配置文件。IOS 加载后，Bootstrap 程序会搜索 NVRAM 中的启动配置文件（也称为 startup-config）。此文件含有上一次保存的配置命令以及参数，其中可能包括：接口地址信息、路由信息、相关口令等信息。如果 NVRAM 中保存有启动配置文件，则会将其复制到 RAM 作为运行配置文件（running-config），如果没有，路由器将询问是否要进入配置对话。

### 3.1.2 检查路由器启动

Cisco 路由器的启动受到配置寄存器的影响，为了了解路由器的启动，需要知道设备当前的配置寄存器设置。我们可以通过 show version 命令来查看当前设备的配置寄存器值。除此以外，show version 这个命令还能查看包括 IOS 信息等其他相关参数。图 3-2 显示了 show version 的完整输出。

```
Router>
Router>show version
Cisco Internetwork Operating System Software
IOS (tm) C2600 Software (C2600-I-M), Version 12.2(28), RELEASE SOFTWARE (fc5)
Technical Support: http://www.cisco.com/techsupport
Copyright (c) 1986-2005 by cisco Systems, Inc.
Compiled Wed 27-Apr-04 19:01 by miwang
Image text-base: 0x8000808C, data-base: 0x80A1FECC

ROM: System Bootstrap, Version 12.1(3r)T2, RELEASE SOFTWARE (fc1)
Copyright (c) 2000 by cisco Systems, Inc.
ROM: C2600 Software (C2600-I-M), Version 12.2(28), RELEASE SOFTWARE (fc5)

System returned to ROM by reload
System image file is "flash:c2600-i-mz.122-28.bin"

cisco 2621 (MPC860) processor (revision 0x200) with 60416K/5120K bytes of memory

Processor board ID JAD05190MTZ (4292891495)
M860 processor: part number 0, mask 49
Bridging software.
X.25 software, Version 3.0.0.
2 FastEthernet/IEEE 802.3 interface(s)
32K bytes of non-volatile configuration memory.
63488K bytes of ATA CompactFlash (Read/Write)

Configuration register is 0x2102
```

图 3-2

从图 3-2 中可以看出, show version 的输出信息很丰富, 包括:

- (1) IOS 版本, 如图 3-3 所示, 可以看出此路由器的 IOS 版本是 12.2 (28)。

```
Cisco Internetwork Operating System Software  
IOS (tm) C2600 Software (C2600-I-M), Version 12.2(28), RELEASE SOFTWARE (fc5)
```

图 3-3

- (2) ROM Bootstrap 程序, 如图 3-4 所示, 可以看出 Bootstrap 程序的版本是 12.1 (3r) T2。

```
ROM: System Bootstrap, Version 12.1(3r)T2, RELEASE SOFTWARE (fc1)
```

图 3-4

- (3) IOS 位置, 如图 3-5 所示, IOS 存放在 FLASH 的根目录下, 名字叫做 c2600-i-mz.122-28.bin。

```
System image file is "flash:c2600-i-mz.122-28.bin"
```

图 3-5

- (4) CPU 和 RAM 大小, 如图 3-6 所示。

```
cisco 2621 (MPC860) processor (revision 0x200) with 60416K/5120K bytes of memory
```

图 3-6

此行的前半部分显示的是该路由器的 CPU 类型, 后半部分显示的是 DRAM 的大小。

图 3-6 显示该路由器有 60,416 KB 的可用 DRAM 用于临时存储 Cisco IOS 和其他系统进程。其余 5,120 KB 专用作数据包存储器。二者相加之和为 65,536 KB, 即总共 64 MB 的 DRAM。

- (5) 接口, 如图 3-7 所示。

```
2 FastEthernet/IEEE 802.3 interface(s)
```

图 3-7

图 3-7 中显示此路由器有 2 个 100M 的快速以太网接口。

- (6) NVRAM 大小, 如图 3-8 所示。

```
32K bytes of non-volatile configuration memory.
```

图 3-8

图 3-8 显示此路由器有 32KB 的 NVRAM 空间用于存储 startup-config。

- (7) 闪存大小, 如图 3-9 所示。

```
63488K bytes of ATA CompactFlash (Read/Write)
```

图 3-9

图 3-9 显示该路由器的 Flash 是 CF 卡, 用于存放 IOS。

- (8) 配置寄存器, 如图 3-10 所示。

```
Configuration register is 0x2102
```

图 3-10

图 3-10 显示该路由器的配置寄存器值为 0x2102。

## 3.2 配置寄存器

配置寄存器是 1 个 16 位二进制值，此值由用户配置，决定了路由器在启动过程中的工作流程。配置寄存器的最后 4 位指定的是路由器在启动的时候必须使用的启动文件所在的位置：

0x0000 指定路由器进入 ROM 监控模式

0x0001 指定从 ROM 中启动

0x0002~0x000F 的值则参照在 NVRAM 配置文件中命令 `boot system` 指定的顺序，如果配置文件中没有 `boot system` 命令，路由器会试图用系统 Flash 存储器中的第一个文件来启动，如果失败，路由器就会试图用 TFTP 从服务器上加载一个缺省文件名的文件。表 3-1 显示了配置寄存器重要位的含义。

表 3-1 配置寄存器重要位

寄存器位数	十六进制	功能描述
0~3	0x0000~0x000F	启动字段： 0000—停留在引导提示符下（>或 <code>rommon</code> >下） 0001—从 ROM 中引导 0002~000F—参照在 NVRAM 配置文件中命令 <code>boot system</code> 指定的顺序
6	0x0040	配置启动时忽略 NVRAM 中的配置信息
8	0x0100	设置之后，暂停键在系统运行时无法使用；如果没有设置，系统会进入引导监控模式下（ <code>rommon</code> >）
11~12	0x0800~0x1800	控制台线路速度，默认的就是 00 即 9600bps
13	0x2000	如果启动失败，系统以缺省 ROM 软件启动

配置寄存器的典型值有以下 2 个：

（1）0x2102：运行过程中 `Break` 键被屏蔽，路由器会查看 NVRAM 中配置的内容以确定启动次序，如果启动失败会采用默认的 ROM 软件进行启动。

（2）0x2142：启动后只加载 IOS，忽略 NVRAM 中启动配置文件。

## 3.3 密码恢复

恢复路由器口令分为 4 个阶段：

- 第一阶段使路由器进入监控模式
- 第二阶段配置路由器启动过程中忽略启动配置文件
- 第三阶段在特权模式下读取启动配置文件
- 第四阶段重置路由器口令。

具体步骤为：

（1）连接到控制台端口。

（2）在一般用户模式下输入 `show version`，记录下配置寄存器设置。

```
Router>#show version
```

```
Configuration register is 0x2102
```

配置寄存器一般设置为 0x2102 或 0x102。

- (3) 关闭路由器的电源开关，然后重新打开。
- (4) 在路由器启动过程的 60 秒内按终端键盘上的 **Ctrl+Break** 键，使路由器进入监控模式。
- (5) 在 **rommon 1>**提示符后键入 **confreg 0x2142**。修改配置寄存器值为 0x2142，让路由器下次启动时忽略启动配置文件。
- (6) 在 **rommon 2>**提示符后键入 **reset**。路由器随后将重新启动。
- (7) 输入 **no** 跳过初始化配置模式，进入一般用户模式。
- (8) 在 **Router>**提示符后键入 **enable** 进入特权模式。
- (9) 输入 **copy startup-config running-config** 将启动配置文件复制到 RAM 里作为运行配置文件。
- (10) 输入 **configure terminal** 进入全局配置模式。
- (11) 输入 **enable secret password** 更改使能加密口令。
- (12) 输入 **config-register 0x2102** 将配置寄存器值改回正常值。
- (13) 按 **Ctrl+Z** 键退回到特权模式。
- (14) 输入 **copy running-config startup-config** 保存更改。

## 3.4 文件管理

在实际工作中，管理员的一个重要工作是在发现入侵或漏洞时升级 IOS 映像，这时日常的 IOS 和配置文件管理就显得尤为重要。

### 3.4.1 IOS 文件管理

#### 1. 备份 IOS 文件

步骤：

- (1) 按图 3-11 连接路由器与 TFTP 服务器。

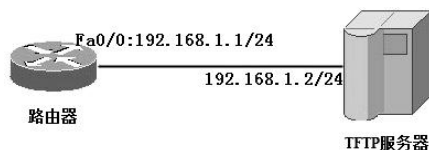


图 3-11

- (2) 按图 3-12 设置好路由器与 TFTP 服务器，并测试路由器到 TFTP 服务器的连通性，如图 3-13 所示。

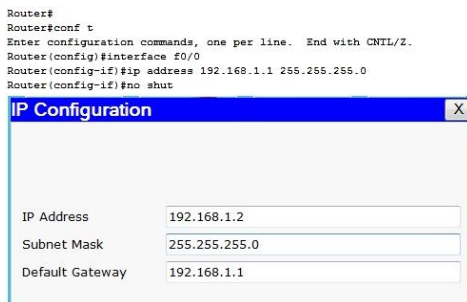


图 3-12



```

Router#
Router#ping 192.168.1.2

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.1.2, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/5/15 ms

Router#

```

图 3-13

(3) 检查 Flash 中需要备份的 IOS 文件名，如图 3-14 所示。

```

Router#
Router#show flash

System flash directory:
File Length Name/status
 4 5571584 c2600back-i-mz.122-28.bin
[5571584 bytes used, 58444800 available, 64016384 total]
63488K bytes of processor board System flash (Read/Write)

Router#

```

图 3-14

从图 3-14 中，我们可以看到需要备份的 IOS 文件名为 c2600back-i-mz.122-28.bin。

(4) 按图 3-15 备份 IOS 到 TFTP 服务器。

```

Router#copy flash tftp
Source filename []? c2600back-i-mz.122-28.bin
Address or name of remote host []? 192.168.1.2
Destination filename [c2600back-i-mz.122-28.bin]?

Writing c2600back-i-mz.122-28.bin.....
!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
[OK - 5571584 bytes]

5571584 bytes copied in 0.315 secs (17687000 bytes/sec)
Router#

```

图 3-15

(5) 检查 TFTP 服务器是否收到文件，从图 3-16 中可以看出，TFTP 服务器已经收到名为 c2600back-i-mz.122-28.bin 的 IOS 文件。

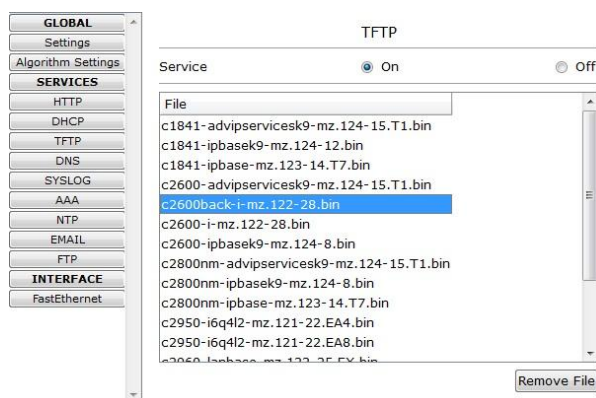


图 3-16

## 2. 恢复 IOS 文件

当路由器 Flash 损坏或者 IOS 丢失后，我们就需要做 IOS 文件的恢复，具体步骤是：

- (1) 按图 3-11 连接路由器与 TFTP 服务器。
- (2) 进入监控模式后, 按图 3-17 操作。

```

rommon 1 > IP_ADDRESS=192.168.1.1
rommon 2 > IP_SUBNET_MASK=255.255.255.0
rommon 3 > DEFAULT_GATEWAY=192.168.1.2
rommon 4 > TFTP_SERVER=192.168.1.2
rommon 5 > TFTP_FILE=c2600back-i-mz.122-28.bin
rommon 6 > tftpdnld

      IP_ADDRESS: 192.168.1.1
      IP_SUBNET_MASK: 255.255.255.0
      DEFAULT_GATEWAY: 192.168.1.2
      TFTP_SERVER: 192.168.1.2
      TFTP_FILE: c2600back-i-mz.122-28.bin
Invoke this command for disaster recovery only.
WARNING: all existing data in all partitions on flash will be lost!

Do you wish to continue? y/n: [n]: y

.
Receiving c2600back-i-mz.122-28.bin from 192.168.1.2 !!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
!!
File reception completed.
Copying file c2600back-i-mz.122-28.bin to flash.

```

图 3-17

- (3) 使用 reset 命令重新启动路由器成功则说明 IOS 恢复成功。

### 3.4.2 配置文件管理

正如前文所述, 当我们对设备进行配置后, 实际是对运行配置文件进行修改, 同时修改也会立即生效。但是如果不保存为启动配置文件, 当设备重新启动或者掉电后, 我们所做的修改都将不复存在。于是, 我们在全局配置模式下使用 `copy running-config startup-config` 命令在 NVRAM 中保存我们所做的配置。

NVRAM 中保存了启动配置文件后是不是就能确保万无一失呢? 答案是否定的, 一旦 NVRAM 出现损坏, 启动配置文件也会随之丢失。为了应对可能出现的丢失启动配置文件情况, 我们需要将配置文件备份到 TFTP 服务器。

#### 1. 备份配置文件

- (1) 按图 3-11 连接设备到 TFTP 服务器。
- (2) 按图 3-12 设置好路由器与 TFTP 服务器, 并测试路由器到 TFTP 服务器的连通性。
- (3) 按图 3-18 备份配置文件到 TFTP 服务器。

```

cisco#copy startup-config tftp
Address or name of remote host []? 192.168.1.2
Destination filename [cisco-config]?

Writing startup-config...!!
[OK - 468 bytes]

468 bytes copied in 0.062 secs (7000 bytes/sec)
cisco#

```

图 3-18

- (4) 检查 TFTP 服务器是否收到文件, 从图 3-19 中可以看出 TFTP 服务器已经收到名为 `cisco-config` 的配置文件。

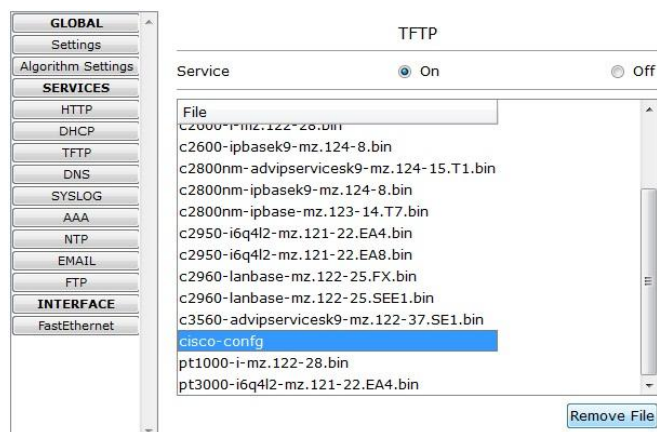


图 3-19

## 2. 恢复配置文件

当配置文件因某种原因丢失后(图 3-20 显示了如何删除启动配置文件),我们就需要借助 TFTP 服务器来恢复配置文件。

```
cisco#erase startup-config
Erasing the nvram filesystem will remove all configuration files! Continue? [confirm]
[OK]
Erase of nvram: complete
%SYS-7-NV_BLOCK_INIT: Initialized the geometry of nvram
cisco#
```

图 3-20

- (1) 按图 3-11 连接设备到 TFTP 服务器。
- (2) 按图 3-12 设置好路由器与 TFTP 服务器,并测试路由器到 TFTP 服务器的连通性。
- (3) 按图 3-21 恢复配置文件。

```
Router#copy tftp startup-config
Address or name of remote host []? 192.168.1.2
Source filename []? cisco-config
Destination filename [startup-config]?

Accessing tftp://192.168.1.2/cisco-config...
Loading cisco-config from 192.168.1.2: !
[OK - 468 bytes]

468 bytes copied in 0.031 secs (15096 bytes/sec)
Router#
```

图 3-21

(4) 使用 reload 命令重新启动路由器后看到路由器已经成功恢复了启动配置文件,如图 3-22 所示。

```
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/1, changed state to up
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/1, changed state to administratively down
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

cisco>en
Password:
cisco#
```

图 3-22



## 项目实施

为了应对当前路由器密码丢失的情况，你计划选择在下班后对路由器的密码进行恢复。

(1) 关闭路由器的电源开关，然后重新打开。

(2) 在路由器启动过程的 60 秒内按终端键盘上的 Ctrl+Break 键，使路由器进入监控模式。

```
Self decompressing the image :
#####
monitor: command "boot" aborted due to user interrupt
rommon 1 >
```

(3) 在 rommon 1> 提示符后键入 confreg 0x2142。修改配置寄存器值为 0x2142，让路由器下次启动时忽略启动配置文件。

```
rommon 1 >
rommon 1 > confreg 0x2142
```

(4) 在 rommon 2> 提示符后键入 reset。路由器随后将重新启动。

```
rommon 2 > reset
System Bootstrap, Version 12.1(3r)T2, RELEASE SOFTWARE (fc1)
Copyright (c) 2000 by cisco Systems, Inc.
cisco 2621 (MPC860) processor (revision 0x200) with 60416K/5120K bytes of memory
```

```
Self decompressing the image :
##### [OK]
```

### Restricted Rights Legend

Use, duplication, or disclosure by the Government is subject to restrictions as set forth in subparagraph (c) of the Commercial Computer Software - Restricted Rights clause at FAR sec. 52.227-19 and subparagraph (c) (1) (ii) of the Rights in Technical Data and Computer Software clause at DFARS sec. 252.227-7013.

cisco Systems, Inc.  
170 West Tasman Drive  
San Jose, California 95134-1706

```
Cisco Internetwork Operating System Software
IOS (tm) C2600 Software (C2600-I-M), Version 12.2(28), RELEASE SOFTWARE (fc5)
Technical Support: http://www.cisco.com/techsupport
Copyright (c) 1986-2005 by cisco Systems, Inc.
Compiled Wed 27-Apr-04 19:01 by miwang

cisco 2621 (MPC860) processor (revision 0x200) with 60416K/5120K bytes of memory
```

```
.
Processor board ID JAD05190MTZ (4292891495)
M860 processor: part number 0, mask 49
Bridging software.
X.25 software, Version 3.0.0.
2 FastEthernet/IEEE 802.3 interface(s)
32K bytes of non-volatile configuration memory.
63488K bytes of ATA CompactFlash (Read/Write)
```

(5) 输入 no 跳过初始化配置模式，进入一般用户模式。

```
--- System Configuration Dialog ---

Continue with configuration dialog? [yes/no]: no

Press RETURN to get started!

Router>
```

(6) 在 Router> 提示符后键入 enable 进入特权模式。

```
Router>
Router>enable
Router#
```

(7) 输入 copy startup-config running-config 将启动配置文件复制到 RAM 里作为运行配置文件。

```
Router#
Router#copy startup-config running-config
Destination filename [running-config]?

455 bytes copied in 0.416 secs (1093 bytes/sec)

%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
cisco#
```

(8) 输入 configure terminal 进入全局配置模式。

```
cisco#
cisco#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
cisco(config)#
```

(9) 输入 enable secret password 更改使能加密口令。

```
cisco(config)#
cisco(config)#enable secret cisco
cisco(config)#
```

(10) 输入 config-register 0x2102 将配置寄存器值改回正常值。

```
cisco(config)#
cisco(config)#config-register 0x2102
cisco(config)#
```

(11) 按 Ctrl+Z 键退回到特权模式。

```
cisco(config)#
cisco(config)#^Z
cisco#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

cisco#
```

(12) 输入 copy running-config startup-config 保存更改。

```
cisco#
cisco#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
cisco#
```