

深圳大学实验报告

课程名称： 计算机网络

实验项目名称： 路由器与静态路由配置

学院： 计算机与软件学院

专业： 计算机科学与技术

指导教师： 谢瑞桃

报告人： 王云舒 学号： 2018152044 班级： 计科 03

实验时间： 2021/5/10

实验报告提交时间： 2021/6/15

教务处制

实验目的：

- 掌握交换机和路由器的连接方法；
- 掌握路由器常用配置命令；
- 掌握静态路由配置方法。

实验环境：

▪ Quidway AR2200（或 AR2200-S）系路由器 2 台、S5700（或 S3700）系交换机 1 台，PC 机 4 台，Console 线缆 1 条（用于配置路由器与交换机），双绞线若干。

实验内容：

1. 配置 VLAN；
2. 连接路由器；
3. 登录并命名路由器 A；
4. 配置路由器 A WAN 口；
5. 配置路由器 A LAN 口和路由表；
6. 登录并命名路由器 B；
7. 配置路由器 B WAN 口；
8. 配置路由器 B LAN 口和路由表；
9. 检测配置是否成功。

实验要求：参考讲义学习 Quidway 路由器的使用方法；理解路由器存储转发的原理；掌握路由表配置的方法；掌握用交换机和路由器搭建小型网络的技能。

实验步骤：

1 配置 VLAN

1) 将四台主机分别连接交换机的四个接口，得到如图 1.1 的网络结构。实验中实际 pc1 与交换机连接时所用交换机接口为 Ethernet 0/0/2，pc2 为 E 0/0/4，pc3 为 E 0/0/6，pc4 为 E 0/0/8。

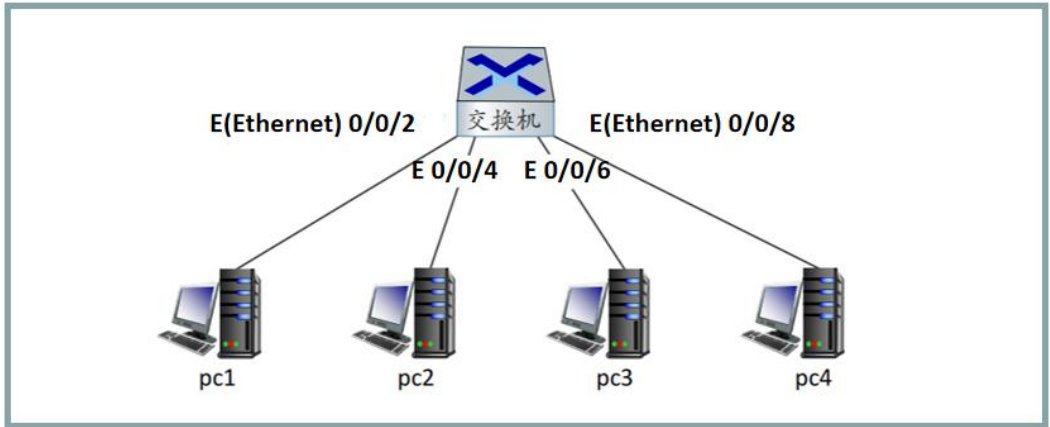


图 1.1 将四台主机分别连接交换机的四个接口

2) 按图示配置成如图 1.2 所示的 VLAN 状态 (参考实验 5 讲义)。配置具体方法 (实验中交换机的 Console 口连接 pc1, 用 pc1 控制交换机, 开启超级终端操作) 如下表。

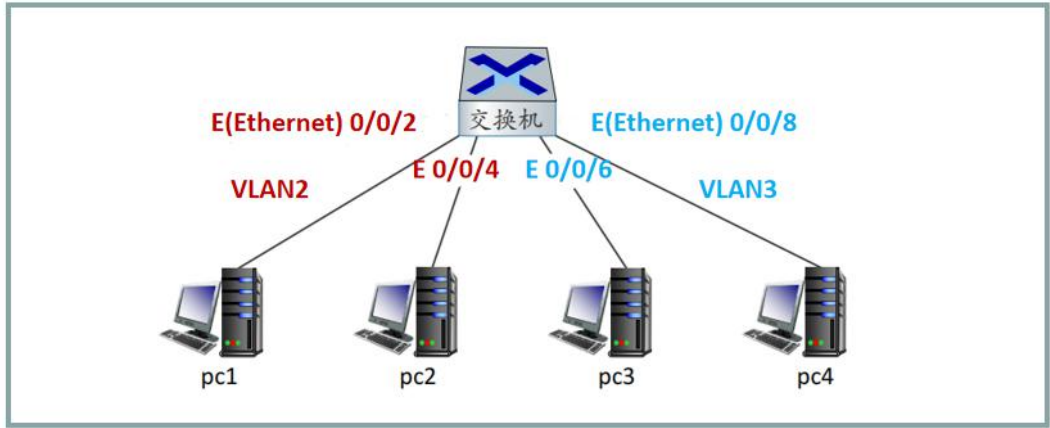


图 1.2 配置交换机的 VLAN

配置步骤:

<Quidway>system-view	进入系统视图
[Quidway]interface Ethernet 0/0/2	①进入接口 E 0/0/2 的界面
[Quidway-Ethernet0/0/2]port link-type access	②将其配置成 Access 类型
[Quidway-Ethernet0/0/2]quit	③返回到系统视图
[Quidway]vlan 2	④进入 vlan2
[Quidway-vlan2]port Ethernet 0/0/2	⑤vlan2 加入接口 0/0/2
重复上述步骤配置其他 VLAN 与接口

```

Error: Unrecognized command found at '^' position.
[Quidway]interface Ethernet0/0/2
[Quidway-Ethernet0/0/2]port link-t
Jan 1 2008 00:04:36-05:13 Quidway DS/4/DATASYNC_CFGCHANGE:OID 1.3.6.1.4.1.2011.
5.25.191.3.1 configurations have been changed. The current change number is 3, t
he change loop count is 0, and the maximum number of recorq
[Quidway]interface Ethernet0/0/2
[Quidway-Ethernet0/0/2]n
Jan 1 2008 00:04:56-05:13 Quidway DS/4/DATASYNC_CFGCHANGE:OID 1.3.6.1.4.1.2011.
5.25.191.3.1 configurations have been changed. The current change number is 4, t
he change loop count is 0, and the maximum number of records is 4095.
[Quidway-Ethernet0/0/2]port link-type access
[Quidway-Ethernet0/0/2]
Jan 1 2008 00:05:16-05:13 Quidway DS/4/DATASYNC_CFGCHANGE:OID 1.3.6.1.4.1.2011.
5.25.191.3.1 configurations have been changed. The current change number is 5, t
he change loop count is 0, and the maximum number of records is 4095.
[Quidway-Ethernet0/0/2]quit
[Quidway]vlan 2
[Quidway-vlan2]port Ethernet0/0/2
[Quidway-vlan2]
Jan 1 2008 00:05:36-05:13 Quidway DS/4/DATASYNC_CFGCHANGE:OID 1.3.6.1.4.1.2011.
5.25.191.3.1 configurations have been changed. The current change number is 6, t
he change loop count is 0, and the maximum number of records is 4095.

```

进入E 0/0/2
配置接口为Access类型
到vlan2视图加入接口E 0/0/2

连接的 0:03:44 自动检测 9600 8-N-1 SCROLL CAPS NUM 描 打印

图 1.2.1 vlan2 配置接口 E 0/0/2

```

[Quidway-vlan2]quit
[Quidway]interface Ethernet0/0/4
[Quidway-Ethernet0/0/4]port link-type access
[Quidway-Ethernet0/0/4]
Jan 1 2008 00:06:26-05:13 Quidway DS/4/DATASYNC_CFGCHANGE:OID 1.3.6.1.4.1.2011.
5.25.191.3.1 configurations have been changed. The current change number is 8, t
he change loop count is 0, and the maximum number of records is 4095.
[Quidway-Ethernet0/0/4]quit
[Quidway]vlan 2
[Quidway-vlan2]port Ethernet 0/0/4
[Quidway-vlan2]quit
[Quidway]
Jan 1 2008 00:06:46-05:13 Quidway DS/4/DATASYNC_CFGCHANGE:OID 1.3.6.1.4.1.2011.

```

图 1.2.2 vlan2 配置接口 E 0/0/4

```

[Quidway-vlan2]quit
[Quidway]interface Ethernet0/0/6
[Quidway-Ethernet0/0/6]
Jan 1 2008 00:08:26-05:13 Quidway DS/4/DATASYNC_CFGCHANGE:OID 1.3.6.1.4.1.2011.
5.25.191.3.1 configurations have been changed. The current change number is 12,
the change loop count is 0, and the maximum number of records is 4095.
[Quidway-Ethernet0/0/6]port link-type access
[Quidway-Ethernet0/0/6]quit
[Quidway]vlan 3
[Quidway-vlan3]p
Jan 1 2008 00:08:36-05:13 Quidway DS/4/DATASYNC_CFGCHANGE:OID 1.3.6.1.4.1.2011.
5.25.191.3.1 configurations have been changed. The current change number is 13,
the change loop count is 0, and the maximum number of records is 4095.
Error: Ambiguous command found at '^' position.
[Quidway-vlan3]port Ethernet0/0/6
[Quidway-vlan3]quit
[Quidway]

```

图 1.2.3 vlan3 配置接口 E 0/0/6

```

5.25.191.3.1 configurations have been changed. The current change number is 14,
the change loop count is 0, and the maximum number of records is 4095.
[Quidway]interface Ethernet0/0/8
[Quidway-Ethernet0/0/8]por
Jan 1 2008 00:09:26-05:13 Quidway DS/4/DATASYNC_CFGCHANGE:OID 1.3.6.1.4.1.2011.
5.25.191.3.1 configurations have been changed. The current change number is 15,
the change loop count is 0, and the maximum number of records is 4095
Error: Ambiguous command found at '^' position.
[Quidway-Ethernet0/0/8]port link-type access
[Quidway-Ethernet0/0/8]
Jan 1 2008 00:09:36-05:13 Quidway DS/4/DATASYNC_CFGCHANGE:OID 1.3.6.1.4.1.2011.
5.25.191.3.1 configurations have been changed. The current change number is 16,
the change loop count is 0, and the maximum number of records is 4095.
[Quidway-Ethernet0/0/8]quit
[Quidway]vlan 3
[Quidway-vlan3]port Ethernet0/0/8
[Quidway-vlan3]quit
Jan 1 2008 00:10:06-05:13 Quidway DS/4/DATASYNC_CFGCHANGE:OID 1.3.6.1.4.1.2011.
5.25.191.3.1 configurations have been changed. The current change number is 17,
the change loop count is 0, and the maximum number of records is 4095.

```

图 1.2.4 vlan3 配置接口 E 0/0/8

```

#
vlan batch 2 to 3
#
undo http server enable
#
drop illegal-mac alarm
#
aaa
authentication-scheme default
authorization-scheme default
accounting-scheme default
domain default
domain default_admin
local-user admin password simple admin
local-user admin service-type http
#
interface Ethernet0/0/
#
interface Ethernet0/0/2
port link-type access
port default vlan 2
#
interface Ethernet0/0/3
#
interface Ethernet0/0/4
port link-type access
port default vlan 2
#
interface Ethernet0/0/5
#
interface Ethernet0/0/6
port link-type access
port default vlan 3
#
interface Ethernet0/0/7
#
interface Ethernet0/0/8
port link-type access
port default vlan 3
#
interface Ethernet0/0/9
---- More ----

```

dis cur查看vlan配置

图 1.2.5 使用 dis cur 查看 vlan 配置

3) 如图 1.3, 分别为四台主机配置 IP 地址、网络掩码、网关地址。其中 VLAN2 的主机属于一个子网, VLAN3 的主机属于另一个子网。

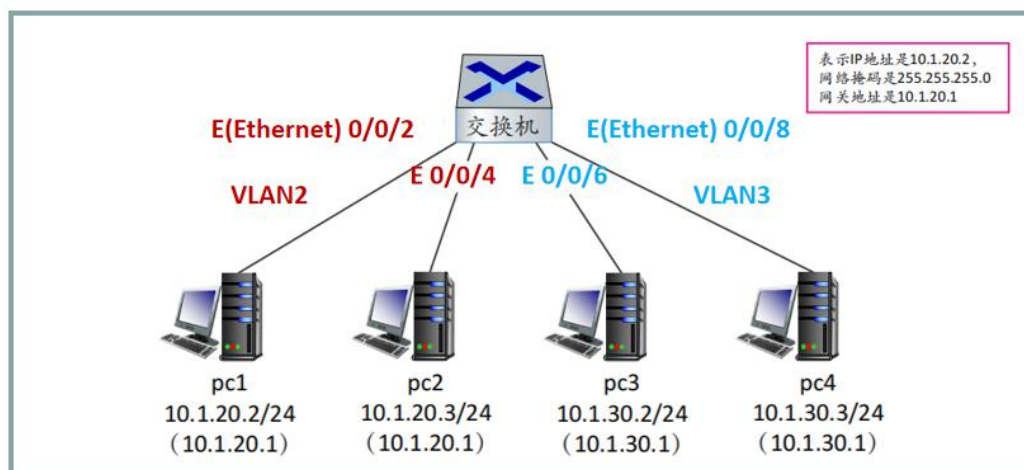


图 1.3 分别为四台主机配置 IP 地址、网络掩码、网关地址

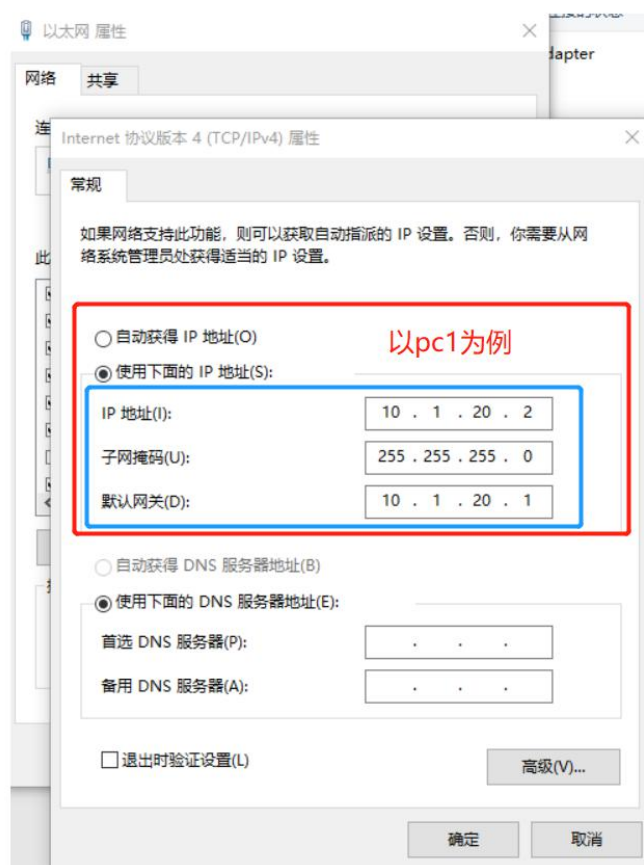


图 1.4 以 pc1 的 10.1.20.2/24 为例

4) ping pc1 和 pc2, 测试 VLAN2 是否配置成功; ping pc3 和 pc4, 测试 VLAN3 是否配置成功。实验结果如下, **pc1 和 pc2 可以 ping 通**, 说明 VLAN2 配置成功; **pc3 和 pc4 可以 ping 通**, 说明 VLAN3 配置成功。


```
C:\Users\Net>ping 10.1.20.3
```

```
正在 Ping 10.1.20.3 具有 32 字节的数据:  
来自 10.1.20.3 的回复: 字节=32 时间=1ms TTL=128  
来自 10.1.20.3 的回复: 字节=32 时间=2ms TTL=128  
来自 10.1.20.3 的回复: 字节=32 时间=1ms TTL=128  
来自 10.1.20.3 的回复: 字节=32 时间=1ms TTL=128  
  
10.1.20.3 的 Ping 统计信息:  
数据包: 已发送 = 4, 已接收 = 4, 丢失 = 0 (0% 丢失),  
往返行程的估计时间(以毫秒为单位):  
最短 = 1ms, 最长 = 2ms, 平均 = 1ms
```

pc1 ping pc2
可以顺利ping通

图 1.5 pc1 与 pc2 可以 ping 通，VLAN2 配置成功

```
PS C:\Users\Net> ping 10.1.30.3
```

```
正在 Ping 10.1.30.3 具有 32 字节的数据:  
来自 10.1.30.3 的回复: 字节=32 时间=1ms TTL=128  
来自 10.1.30.3 的回复: 字节=32 时间=2ms TTL=128  
来自 10.1.30.3 的回复: 字节=32 时间=1ms TTL=128  
来自 10.1.30.3 的回复: 字节=32 时间=1ms TTL=128  
  
10.1.30.3 的 Ping 统计信息:  
数据包: 已发送 = 4, 已接收 = 4, 丢失 = 0 (0% 丢失),  
往返行程的估计时间(以毫秒为单位):  
最短 = 1ms, 最长 = 2ms, 平均 = 1ms  
PS C:\Users\Net>
```

pc3 ping pc4
也可以成功ping通

图 1.6 pc3 与 pc4 可以 ping 通，VLAN3 配置成功

5) ping pc1 和 pc3，测试是否互通。图 1.7 为实验结果，pc1 无法 ping 通 pc3，因为它们分属于不同的 VLAN。

```
C:\Users\Net>ping 10.1.30.2
```

```
正在 Ping 10.1.30.2 具有 32 字节的数据:  
来自 10.1.20.2 的回复: 无法访问目标主机。  
来自 10.1.20.2 的回复: 无法访问目标主机。  
来自 10.1.20.2 的回复: 无法访问目标主机。  
来自 10.1.20.2 的回复: 无法访问目标主机。  
  
10.1.30.2 的 Ping 统计信息:  
数据包: 已发送 = 4, 已接收 = 4, 丢失 = 0 (0% 丢失),  
往返行程的估计时间(以毫秒为单位):  
最短 = 1ms, 最长 = 2ms, 平均 = 1ms  
C:\Users\Net>
```

pc1 ping pc3
无法ping通，不属于
一个VLAN

图 1.7 pc1 无法 ping 通 pc3，因为它们分属于不同的 VLAN

想要实现 pc1 和 pc3 的互通，就要依赖网络层协议。

2 连接路由器

1) 如图 2.1 所示，将交换机的两个接口分别与两台路由器的 LAN 口相连。实验中交换机使用的连接路由器 A 的接口在实验中为 E 0/0/1，路由器 A 处为 GE 0/0/1；交换机使用的连接路由器 B 的接口在实验中为 E 0/0/3，路由器 B 处为 GE 0/0/1。

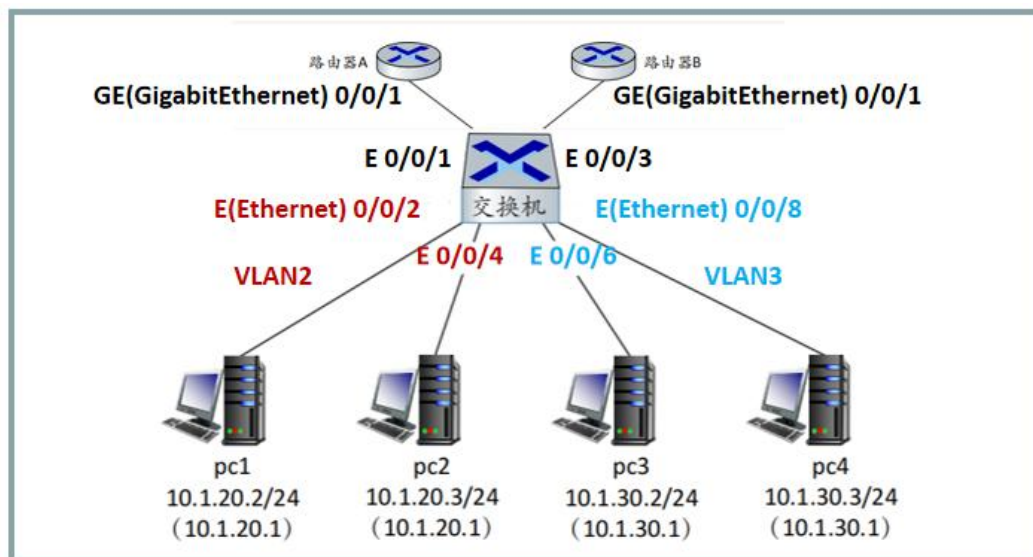


图 2.1 将交换机的两个接口分别与两台路由器的 LAN 口相连

2) 如图 2.2 所示，将路由器的两个 GigabitEthernet 口（实际上也为网口）相连。实验中路由器 A 使用 A 的 GE 0/0/0 接口，路由器 B 使用 B 的 GE 0/0/0 接口。实物图的每一个口解释为图 2.3。

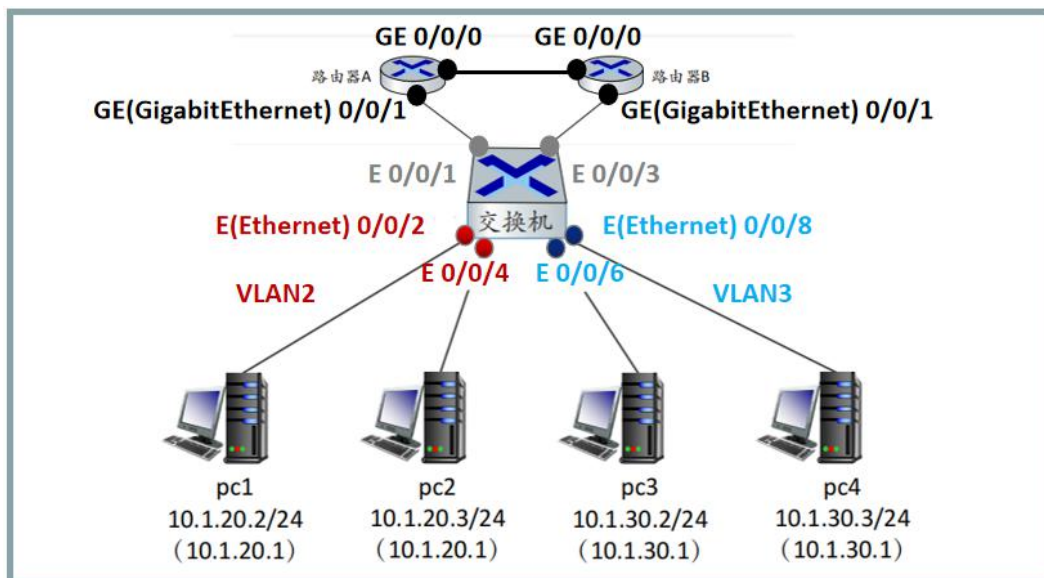


图 2.2 将路由器的两个 GigabitEthernet 口相连，此时物理上已经连接完毕

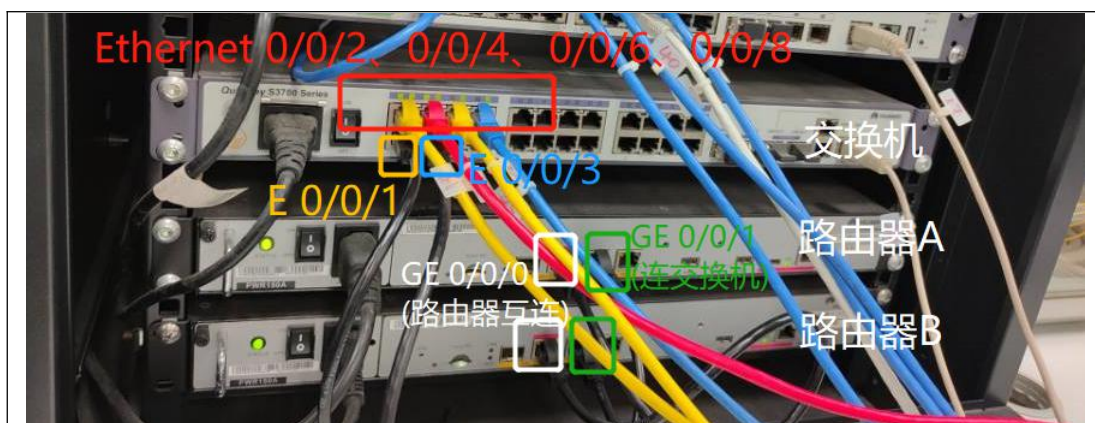


图 2.3 实物上的连接状态

此时交换机通过两台路由器已经实现了物理连通（图 2.2），但 **pc1 和 pc3 还是不能互通**（实验结果如图 2.4 蓝色部分）；因为交换机连接路由器的接口不属于 VLAN，使得路由器收不到属于 VLAN 的分组。接下来需要把相关接口分别加入各自的 VLAN。

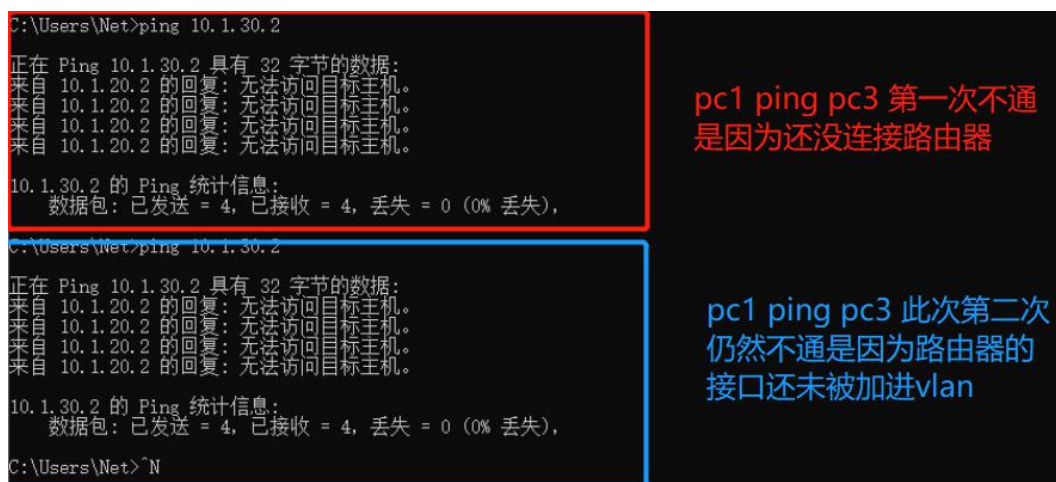


图 2.4 交换机的接口还不属于 vlan，pc1 无法 ping 通 pc3

3) 把相关接口分别加进各自的 VLAN，即图 2.2 中的 E 0/0/1 加入 VLAN2，E 0/0/3 加入 VLAN3。此时 **pc1 和 pc3 还不能互通**（实验结果如图 2.7），因为路由器不知道怎么转发两个子网的分组，接下来还需要配置路由器，如网关地址、串口地址、路由表等。

```

[Quidway-vlan2]quit
[Quidway]interface Ethernet0/0/1
[Quidway-Ethernet0/0/1]
Jan 1 2008 00:17:56-05:13 Quidway DS/4/DATASYNC_CFGCHANGE:OID 1.3.6.1.4.1.2011.
5.25.191.3.1 configurations have been changed. The current change number is 18,
the change loop count is 0, and the maximum number of records is 4095.
[Quidway-Ethernet0/0/1]port link-type access
[Quidway-Ethernet0/0/1]quit
[Quidway-vlan 2]
[Quidway-vlan2]
Jan 1 2008 00:18:06-05:13 Quidway DS/4/DATASYNC_CFGCHANGE:OID 1.3.6.1.4.1.2011.
5.25.191.3.1 configurations have been changed. The current change number is 19,
the change loop count is 0, and the maximum number of records is 4095.
[Quidway-vlan2]port Ethernet0/0/1
[Quidway-vlan2]quit
Jan 1 2008 00:18:16-05:13 Quidway DS/4/DATASYNC_CFGCHANGE:OID 1.3.6.1.4.1.2011.
5.25.191.3.1 configurations have been changed. The current change number is 20,
the change loop count is 0, and the maximum number of records is 4095.
[Quidway]_

```

进入E 0/0/1

设置Access类型

vlan2加入接口E 0/0/1

图 2.5 E 0/0/1 接口加入 vlan2

```

the change loop count is 0, and the maximum number of records is 4095.
[Quidway]interface Ethernet0/0/3
[Quidway-Ethernet0/0/3]port t
Jan 1 2008 00:18:46-05:13 Quidway DS/4/DATASYNC_CFGCHANGE:OID 1.3.6.1.4.1.2011.
5.25.191.3.1 configurations have been changed. The current change number is 21,
the change loop count is 0, and the maximum number of records is 409
Error:Incomplete command found at '^' position.
[Quidway-Ethernet0/0/3]port link-type access
[Quidway-Ethernet0/0/3]quit
[Quidway]por
Jan 1 2008 00:18:56-05:13 Quidway DS/4/DATASYNC_CFGCHANGE:OID 1.3.6.1.4.1.2011.
5.25.191.3.1 configurations have been changed. The current change number is 22,
the change loop count is 0, and the maximum number of records is 4095.
Error:Ambiguous command found at '^' position.
[Quidway]vlan 3
[Quidway-vlan3]port Ethernet0/0/3
[Quidway-vlan3]
Jan 1 2008 00:19:06-05:13 Quidway DS/4/DATASYNC_CFGCHANGE:OID 1.3.6.1.4.1.2011.

```

图 2.6 E 0/0/3 接口加入 vlan3（方法同上）

```

C:\Users\Net>ping 10.1.30.2
正在 Ping 10.1.30.2 具有 32 字节的数据:
来自 10.1.20.2 的回复: 无法访问目标主机。
来自 10.1.20.2 的回复: 无法访问目标主机。
来自 10.1.20.2 的回复: 无法访问目标主机。
来自 10.1.20.2 的回复: 无法访问目标主机。
10.1.30.2 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 4, 已接收 = 4, 丢失 = 0 (0% 丢失),
C:\Users\Net>

```

ping pc3

pc1结果: 无法ping通

由于还未配置路由器, 此时pc1还无法ping通pc3

图 2.7 pc1 仍无法 ping 通 pc3, 因为路由器不知道怎么转发两个子网的分组

3 登录并命名路由器 A

1) 通过 Console 口连接并登录路由器 A:

仿照登录交换机的操作方式, 这里使用另一台电脑连接路由器 A 并通过串口和超级终端实现对路由器 A 的控制。实验中这里登录路由器需要密码, 密码可能为 huawei 或 HUAWEI, 需要自行尝试。

2) 清除原有配置，因为路由器可能被别人使用过。

```
<Huawei>Reset saved-configuration
```

3) 重启路由器。

```
<Huawei>Reboot
```

上述 1、2、3 步骤截图如图 3.1 所示。

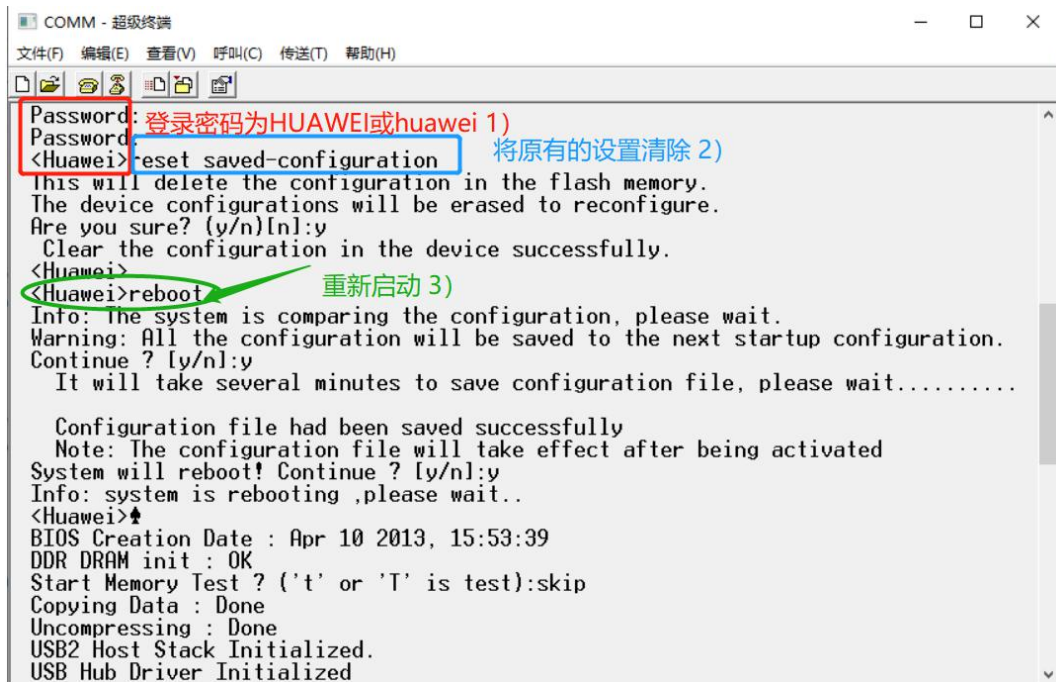


图 3.1 登录路由器 A、清除原有配置与重启路由器

4) 进入系统视图。

```
<Huawei>system-view
```

5) 修改路由器名字，为了方便之后的调试。

```
[Huawei]sysname RouterA
```

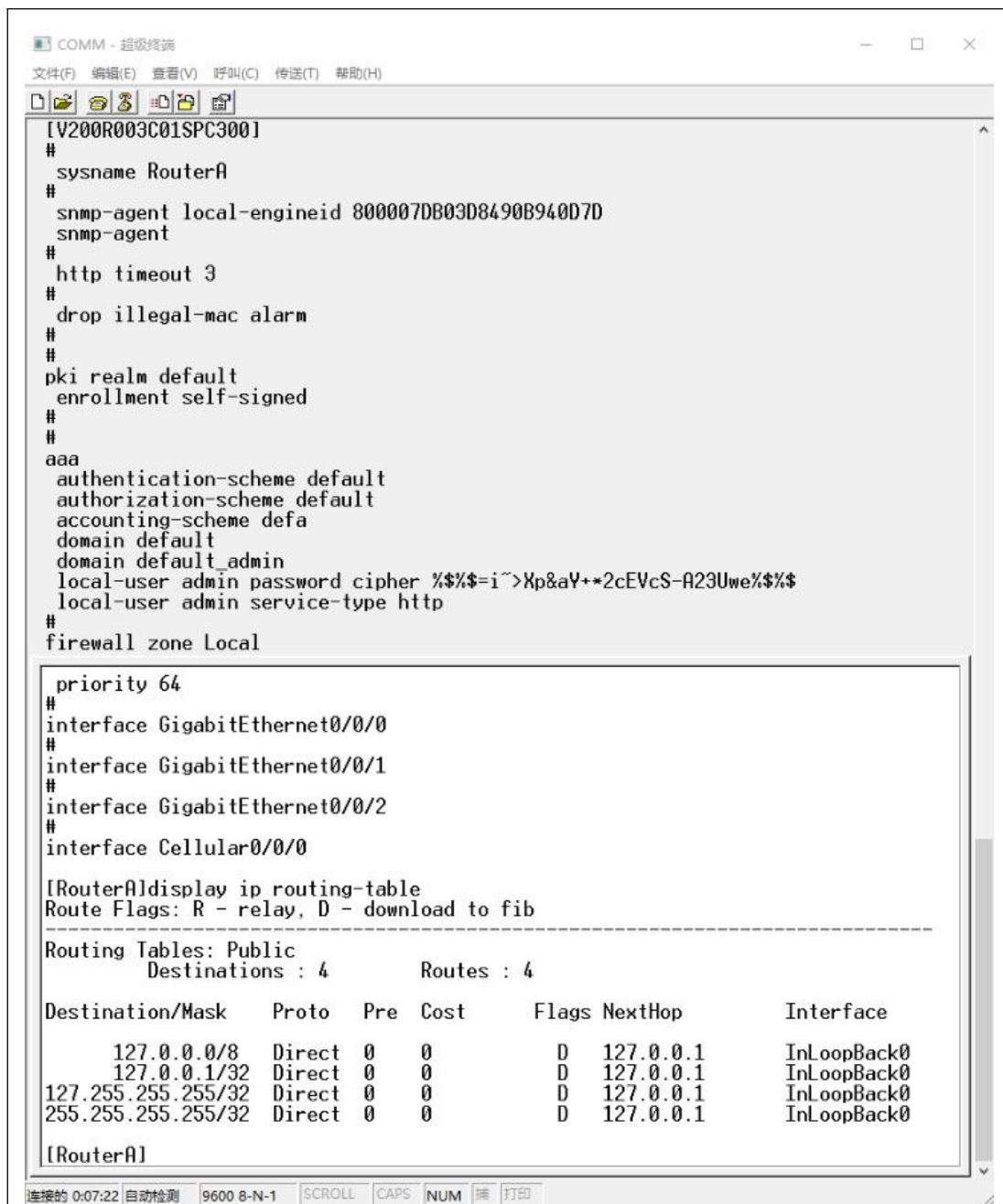


图 3.2 进入系统视图，修改路由器名称为 RouterA 方便之后调试

4 配置路由器 A WAN 口

1) 查看路由表信息：

```
[RouterA]display ip routing-table
```

```
[V200R003C01SPC300]
#
sysname RouterA
#
snmp-agent local-engineid 800007DB03D8490B940D7D
snmp-agent
#
http timeout 3
#
drop illegal-mac alarm
#
#
pki realm default
enrollment self-signed
#
#
aaa
authentication-scheme default
authorization-scheme default
accounting-scheme default
domain default
domain default_admin
local-user admin password cipher %$%$=i~>Xp&aY**2cEVcS-A23Uwe%$%$
local-user admin service-type http
#
firewall zone Local

priority 64
#
interface GigabitEthernet0/0/0
#
interface GigabitEthernet0/0/1
#
interface GigabitEthernet0/0/2
#
interface Cellular0/0/0

[RouterA]display ip routing-table
Route Flags: R - relay, D - download to fib
-----
Routing Tables: Public
  Destinations : 4          Routes : 4

Destination/Mask    Proto   Pre  Cost           Flags NextHop         Interface
-----
127.0.0.0/8         Direct  0    0              D    127.0.0.1         InLoopBack0
127.0.0.1/32        Direct  0    0              D    127.0.0.1         InLoopBack0
127.255.255.255/32  Direct  0    0              D    127.0.0.1         InLoopBack0
255.255.255.255/32  Direct  0    0              D    127.0.0.1         InLoopBack0

[RouterA]
```

连接的 0:07:22 自动检测 9600 8-N-1 SCROLL CAPS NUM 键 打印

图 4.1 查看路由表信息（RouterA）

2) 进入 WAN 口（图 2.2）的接口视图。

```
[RouterA]interface GigabitEthernet 0/0/0
```

3) 为 WAN 口设置 IP 地址。

```
[RouterA-GigabitEthernet0/0/0]ip address 10.1.0.2 24
```

4) 开启当前接口。

```
[RouterA-GigabitEthernet0/0/0]undo shutdown
```

上述 2、3、4 步骤截图如图 4.2 所示，配置好后的网络结构如图 4.3 所示。

```

[RouterA]interface GigabitEthernet0/0/0
[RouterA-GigabitEthernet0/0/0]ip address 10.1.0.2 24
[RouterA-GigabitEthernet0/0/0]
May 10 2021 17:43:00+00:00 RouterA %%01IFNET/4/LINK_STATE-WAN[the line protocol
IP on the interface GigabitEthernet0/0/0 has entered the UP state.
[RouterA-GigabitEthernet0/0/0]undo shutdown
Info: Interface GigabitEthernet0/0/0 is not shutdown.
[RouterA-GigabitEthernet0/0/0]

```

配置路由器A的
WAN口
保持开启

图 4.2 进入 WAN 口并为其设置 IP 地址，开启该接口

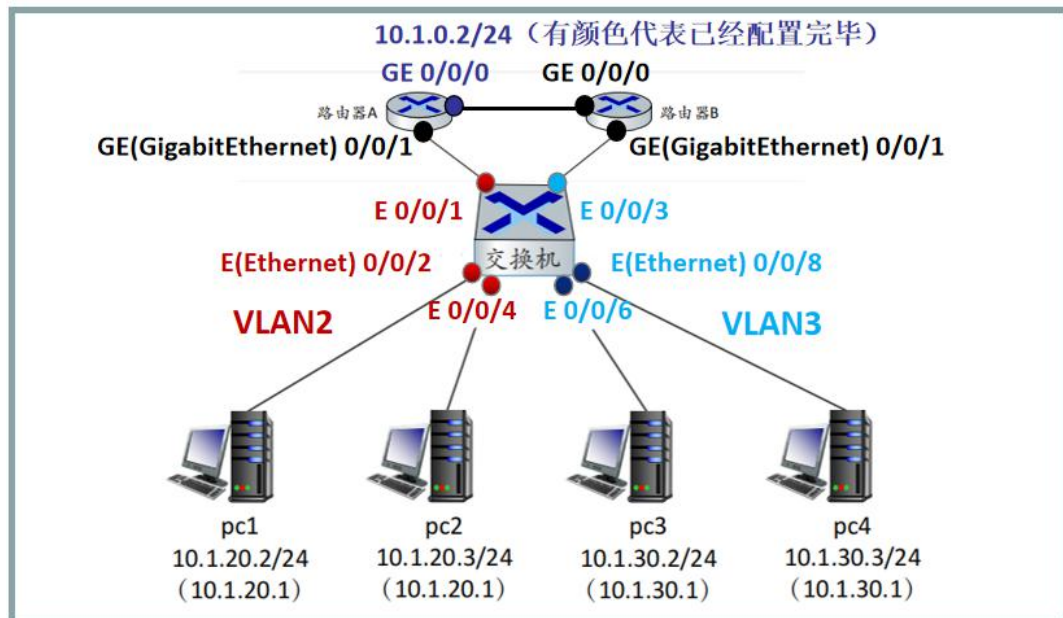


图 4.3 网络结构（路由器 A 的 WAN 口设置 IP 为 10.1.0.2/24）

5 配置路由器 A 以太网口和路由表

1) 进入接口视图:

```
[RouterA]interface GigabitEthernet 0/0/1
```

2) 设置其 IP 地址:

```
[RouterA-GigabitEthernet0/0/1]ip address 10.1.20.1 24
```

```

Error: The specified address conflicts with another address.
[RouterA-GigabitEthernet0/0/1]quit
[RouterA]interface GigabitEthernet0/0/1
[RouterA-GigabitEthernet0/0/1]ip address 10.1.20.1 24
[RouterA-GigabitEthernet0/0/1]quit

```

配置GE 0/0/1
的IP(LAN口)

图 5.1 进入路由器 A 的以太网口 GE 0/0/1 并设置 IP 地址为 10.1.20.1/24

3) 设置静态路由:

```
[RouterA] ip route-static 10.1.20.0 24 GigabitEthernet0/0/1
```

```
[RouterA] ip route-static 10.1.30.0 24 10.1.0.3 (10.1.0.3 是下一跳路由器的地址)
```

4) 查看路由表信息。

[RouterA] display ip routing-table

```
[RouterA] ip route-static 10.1.20.0 24 GigabitEthernet0/0/1
Warning: A next hop is not configured for the static route, which may result in
[RouterA] ip route-static 10.1.30.0 24 10.1.0.3
[RouterA] display ip routing-table
Route Flags: R - relay, D - download to fib
```

配置路由器A的以太网口和路由表

输出配置信息

Destinations : 11		Routes : 11					
Destination/Mask	Proto	Pre	Cost	Flags	NextHop	Interface	
10.1.0.0/24	Direct	0	0	D	10.1.0.2	GigabitEthernet0/0/0	
10.1.0.2/32	Direct	0	0	D	127.0.0.1	GigabitEthernet0/0/0	
10.1.0.255/32	Direct	0	0	D	127.0.0.1	GigabitEthernet0/0/0	
10.1.20.0/24	Direct	0	0	D	10.1.20.1	GigabitEthernet0/0/1	
10.1.20.1/32	Direct	0	0	D	127.0.0.1	GigabitEthernet0/0/1	
10.1.20.255/32	Direct	0	0	D	127.0.0.1	GigabitEthernet0/0/1	
10.1.30.0/24	Static	60	0	RD	10.1.0.3	GigabitEthernet0/0/0	
127.0.0.0/8	Direct	0	0	D	127.0.0.1	InLoopBack0	
127.0.0.1/32	Direct	0	0	D	127.0.0.1	InLoopBack0	
127.255.255.255/32	Direct	0	0	D	127.0.0.1	InLoopBack0	
255.255.255.255/32	Direct	0	0	D	127.0.0.1	InLoopBack0	

新添加的内容

图 5.2 设置静态路由以及查看路由表信息

为了更好的理解这些步骤的具体含义，在这里对上面的操作原理进行一些介绍：

静态路由的配置方法有两种，分别是：

- ①目标网段 IP 地址 目标子网掩码 送出接口（这里为路由器 A）；
- ②目标网段 IP 地址 目标子网掩码 下一跳路由器接口 IP 地址。

这里的 24 即代表了子网掩码 255.255.255.0。

[RouterA] ip route-static 10.1.20.0 24 GigabitEthernet0/0/1

代表的含义是当路由器 A 见到网段为 10.1.20.0 的数据报时，就将该数据报从 GigabitEthernet 0/0/1 接口发送出去，即两个路由器相连的路由器 A 的接口发送出去；

[RouterA] ip route-static 10.1.30.0 24 10.1.0.3（10.1.0.3 是下一跳路由器的地址）

代表的含义是当路由器 A 见到目的地址为网段 10.1.30.0 时，就将该数据报发送到 10.1.0.3 处（即路由器 B）。这里的路由表设置完后，图 5.3 的网络结构中路由器 A 才知道如何转发分组。

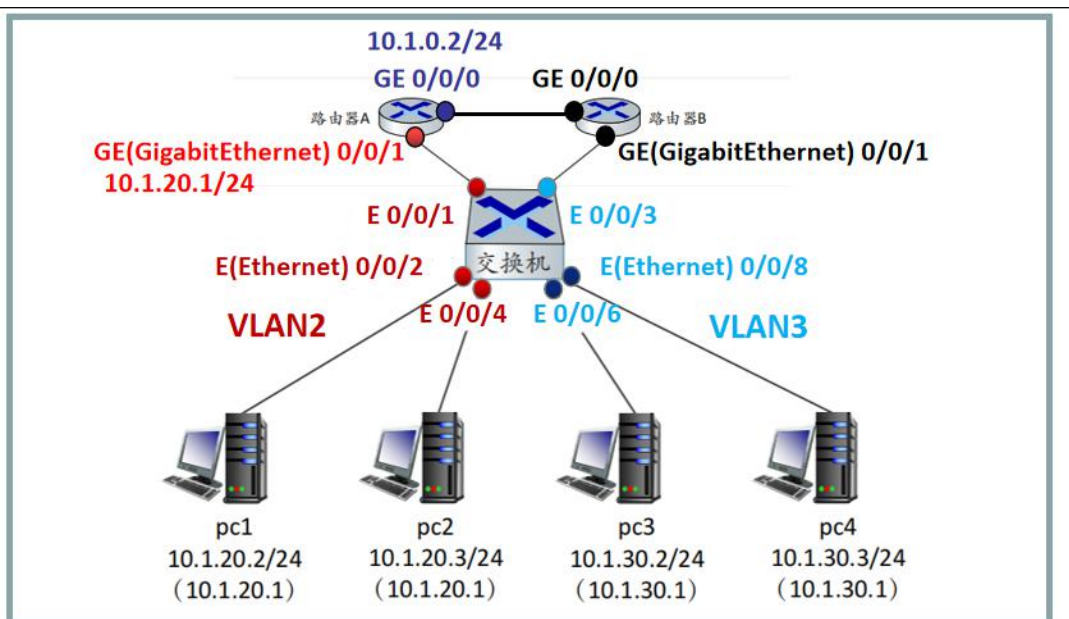


图 5.3 路由器 A 配置完成后的网络结构

6 登录并命名路由器 B

1) 通过 Console 口连接并登录路由器 B:

仿照上面对路由器 A 的全部操作，再使用一台 PC 用串口连接路由器 B，重新为路由器 B 配置如上所有内容。

2) 清除原有配置:

```
<Huawei>Reset saved-configuration
```

3) 重启路由器:

```
<Huawei>Reboot
```

4) 进入系统视图:

```
<Huawei>system-view
```

5) 修改路由器名字，为了方便之后的调试。这里修改路由器名字为 RouterB。

```
[Huawei]sysname RouterB
```

截图保存为图 7.1。

7 配置路由器 B WAN 口

1) 查看路由表信息:

```
[RouterB]display ip routing-table
```

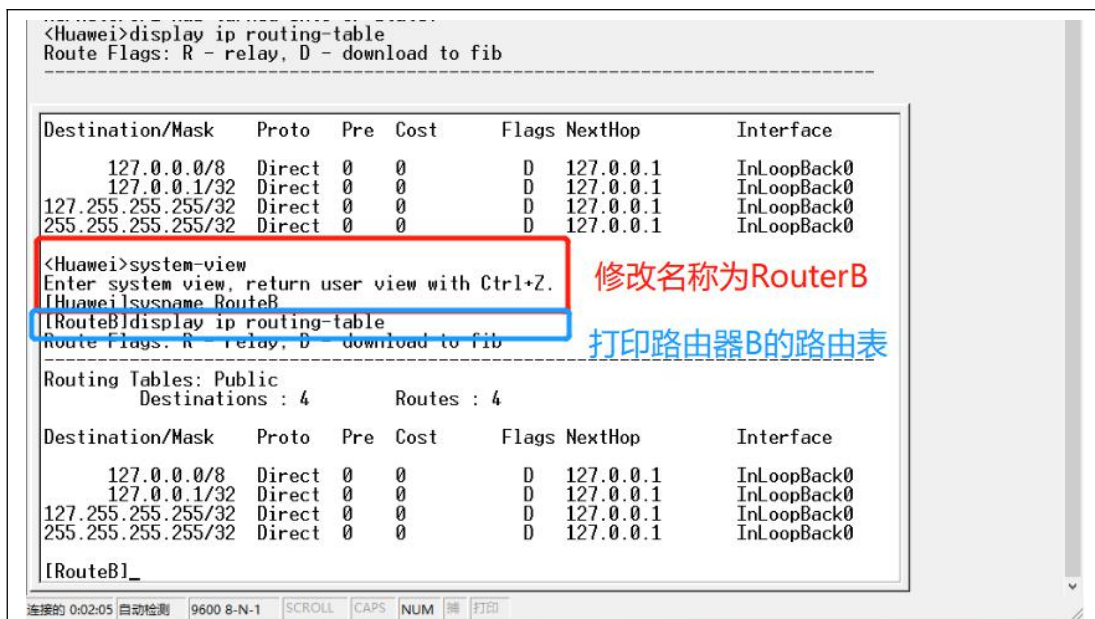


图 7.1 查看路由表信息（RouterB）

2) 进入 WAN 口（图 2.2）的接口视图。

```
[RouterB]interface GigabitEthernet 0/0/0
```

3) 为 WAN 口设置 IP 地址。

```
[RouterB-GigabitEthernet0/0/0]ip address 10.1.0.3 24
```

4) 开启当前接口。

```
[RouterB-GigabitEthernet0/0/0]undo shutdown
```

上述 2、3、4 步骤截图如图 7.2 所示，配置好后的网络结构如图 7.3 所示。

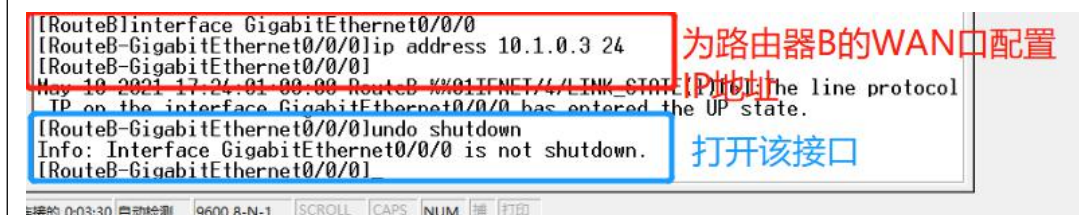


图 7.2 进入 WAN 口并为其设置 IP 地址，开启该接口

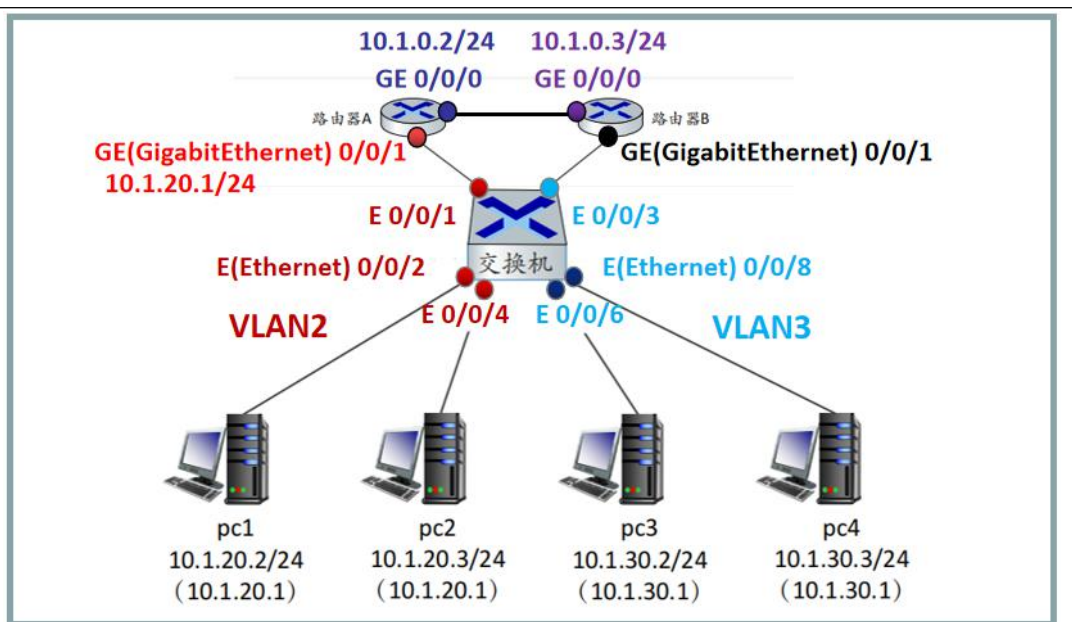


图 7.3 网络结构（路由器 B 的 WAN 口设置 IP 为 10.1.0.3/24）

8 配置路由器 B 以太网口和路由表

1) 进入接口视图:

```
[RouterB]interface GigabitEthernet 0/0/1
```

2) 设置其 IP 地址:

```
[RouterB-GigabitEthernet0/0/1]ip address 10.1.30.1 24
```

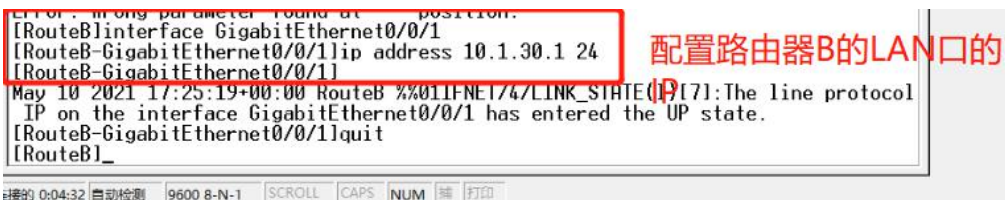


图 8.1 进入路由器 B 的以太网口 GE 0/0/1 并设置 IP 地址为 10.1.30.1/24

3) 设置静态路由:

```
[RouterB] ip route-static 10.1.30.0 24 GigabitEthernet0/0/1
```

```
[RouterB]ip route-static 10.1.20.0 24 10.1.0.2 (10.1.0.2 是下一跳路由器的地址)
```

（操作上对比 RouterA 是将 10.1.20.0 换成 10.1.30.0，10.1.30.0 24 换成 10.1.20.0 24,10.1.0.3 换成 10.1.0.2）

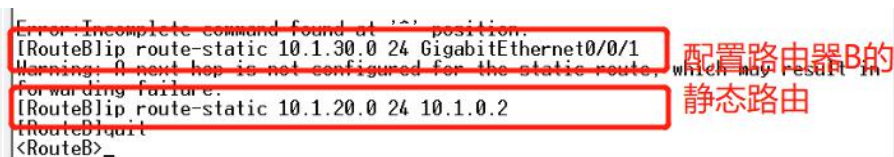


图 8.2 设置路由器 B 的静态路由

4) 查看路由表信息。

[RouterB] display ip routing-table

<RouteB>display ip routing-table 输出B的路由表

Route Flags: R - relay, D - download to fib

Destinations : 11		Routes : 11					
Destination/Mask	Proto	Pre	Cost	Flags	NextHop	Interface	
10.1.0.0/24	Direct	0	0	D	10.1.0.3	GigabitEthernet	
0/0/0							
10.1.0.3/32	Direct	0	0	D	127.0.0.1	GigabitEthernet	
0/0/0							
10.1.0.255/32	Direct	0	0	D	127.0.0.1	GigabitEthernet	
0/0/0							
10.1.20.0/24	Static	60	0	RD	10.1.0.2	GigabitEthernet	
0/0/0							
10.1.30.0/24	Direct	0	0	D	10.1.30.1	GigabitEthernet	
0/0/1							
10.1.30.1/32	Direct	0	0	D	127.0.0.1	GigabitEthernet	
0/0/1							
10.1.30.255/32	Direct	0	0	D	127.0.0.1	GigabitEthernet	
0/0/1							
127.0.0.0/8	Direct	0	0	D	127.0.0.1	InLoopBack0	
127.0.0.1/32	Direct	0	0	D	127.0.0.1	InLoopBack0	
127.255.255.255/32	Direct	0	0	D	127.0.0.1	InLoopBack0	
255.255.255.255/32	Direct	0	0	D	127.0.0.1	InLoopBack0	

<RouteB>_

图 8.2 设置静态路由以及查看路由表信息

①目标网段 IP 地址 目标子网掩码 送出接口（这里为路由器 A）；

②目标网段 IP 地址 目标子网掩码 下一跳路由器接口 IP 地址。

这里的 24 即代表了子网掩码 255.255.255.0。

[RouterB] ip route-static 10.1.30.0 24 GigabitEthernet0/0/1

代表的含义是当路由器 B 见到网段为 10.1.30.0 的数据报时，就将该数据报从接口 GigabitEthernet 0/0/1 发送出去，即两个路由器相连的路由器 B 的接口；

[RouterB]ip route-static 10.1.20.0 24 10.1.0.2（10.1.0.2 是下一跳路由器的地址）

代表的含义是当路由器 B 见到目的地址为网段 10.1.20.0 时，就将该数据报发送到 10.1.0.2 处（即路由器 A）。这里的路由表设置完后，图 8.3 的网络结构中路由器 B 才知道如何转发分组。图 8.3 的网络结构也是完全配置完毕后的网络结构。

网络配置部分到此结束。

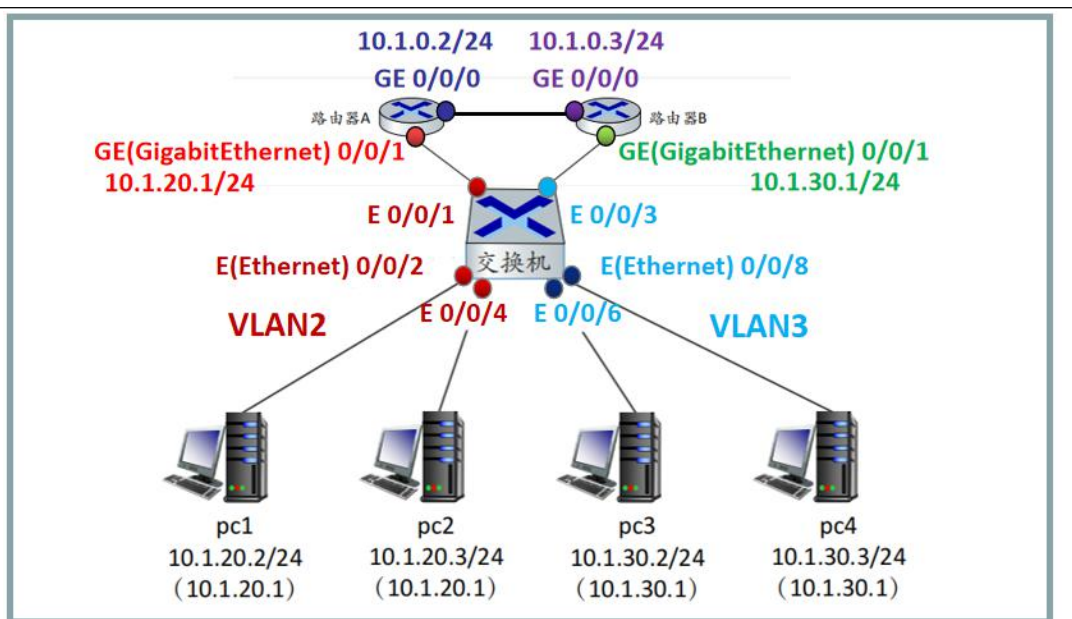


图 8.3 路由器 B 配置完成后的网络结构

9 检测配置是否成功

当配置完成后，这四台主机实际上都是完全互通的。实验指导要求给出 pc1 与 pc3 之间相互 ping 通的结果如图 9.1.1 和图 9.1.2 所示，可以看到 pc1 和 pc3 之间能够相互 ping 通，配置成功。

```
C:\Users\Net>ping 10.1.30.2 ping pc3
正在 Ping 10.1.30.2 具有 32 字节的数据:
来自 10.1.30.2 的回复: 字节=32 时间=1ms TTL=126
来自 10.1.30.2 的回复: 字节=32 时间=2ms TTL=126
来自 10.1.30.2 的回复: 字节=32 时间=2ms TTL=126
来自 10.1.30.2 的回复: 字节=32 时间=1ms TTL=126

10.1.30.2 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 4, 已接收 = 4, 丢失 = 0 (0% 丢失),
    往返行程的估计时间(以毫秒为单位):
        最短 = 1ms, 最长 = 2ms, 平均 = 1ms
```

pc1 ping pc3 可以ping通

图 9.1.1 pc1 ping pc3 可以成功 ping 通

```
C:\Users\Net>ping 10.1.20.2 ping pc1
正在 Ping 10.1.20.2 具有 32 字节的数据:
来自 10.1.20.2 的回复: 字节=32 时间=1ms TTL=126
来自 10.1.20.2 的回复: 字节=32 时间=1ms TTL=126
来自 10.1.20.2 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=126
来自 10.1.20.2 的回复: 字节=32 时间=1ms TTL=126

10.1.20.2 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 4, 已接收 = 4, 丢失 = 0 (0% 丢失),
    往返行程的估计时间(以毫秒为单位):
        最短 = 0ms, 最长 = 1ms, 平均 = 0ms
```

pc3 ping pc1 也可以成功ping通

图 9.1.2 pc3 ping pc1 也可以成功 ping 通

额外补充用 pc1 ping 所有 pc 的结果，可以看到都可以成功 ping 通，如图 9.2 所示。

```
Microsoft Windows [版本 10.0.17763.1282]
(c) 2018 Microsoft Corporation。保留所有权利。

C:\Users\Net>ping 10.1.30.2

正在 Ping 10.1.30.2 具有 32 字节的数据:
来自 10.1.30.2 的回复: 字节=32 时间=1ms TTL=126
来自 10.1.30.2 的回复: 字节=32 时间=2ms TTL=126
来自 10.1.30.2 的回复: 字节=32 时间=2ms TTL=126
来自 10.1.30.2 的回复: 字节=32 时间=1ms TTL=126

10.1.30.2 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 4, 已接收 = 4, 丢失 = 0 (0% 丢失),
    往返行程的估计时间(以毫秒为单位):
        最短 = 1ms, 最长 = 2ms, 平均 = 1ms

C:\Users\Net>ping 10.1.20.3

正在 Ping 10.1.20.3 具有 32 字节的数据:
来自 10.1.20.3 的回复: 字节=32 时间=2ms TTL=128
来自 10.1.20.3 的回复: 字节=32 时间=2ms TTL=128
来自 10.1.20.3 的回复: 字节=32 时间=2ms TTL=128
来自 10.1.20.3 的回复: 字节=32 时间=1ms TTL=128

10.1.20.3 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 4, 已接收 = 4, 丢失 = 0 (0% 丢失),
    往返行程的估计时间(以毫秒为单位):
        最短 = 1ms, 最长 = 2ms, 平均 = 1ms

C:\Users\Net>ping 10.1.30.3

正在 Ping 10.1.30.3 具有 32 字节的数据:
来自 10.1.30.3 的回复: 字节=32 时间=1ms TTL=126
来自 10.1.30.3 的回复: 字节=32 时间=2ms TTL=126
来自 10.1.30.3 的回复: 字节=32 时间=1ms TTL=126
来自 10.1.30.3 的回复: 字节=32 时间=1ms TTL=126

10.1.30.3 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 4, 已接收 = 4, 丢失 = 0 (0% 丢失),
    往返行程的估计时间(以毫秒为单位):
        最短 = 1ms, 最长 = 2ms, 平均 = 1ms

C:\Users\Net>
```

pc1 ping pc3

pc1 ping pc2

pc1 ping pc4

都可以ping通
(作为补充结果)

图 9.2 pc1 可以 ping 通其他所有 pc（作为补充的结论）

实验指导需要的检测结果为图 9.1.1 与图 9.1.2，PC1 和 PC3 之间能够相互 PING 通，验证配置成功。实验部分到此结束。

实验结果：

实验结果与分析、结论：

实验最终结果为 pc1 和 pc3 之间可以相互 ping 通，验证路由器配置成功。结果如图 9.1.1 和图 9.1.2。实际上所有的 pc 之间都可以相互 ping 通，验证如图 9.2 所示。

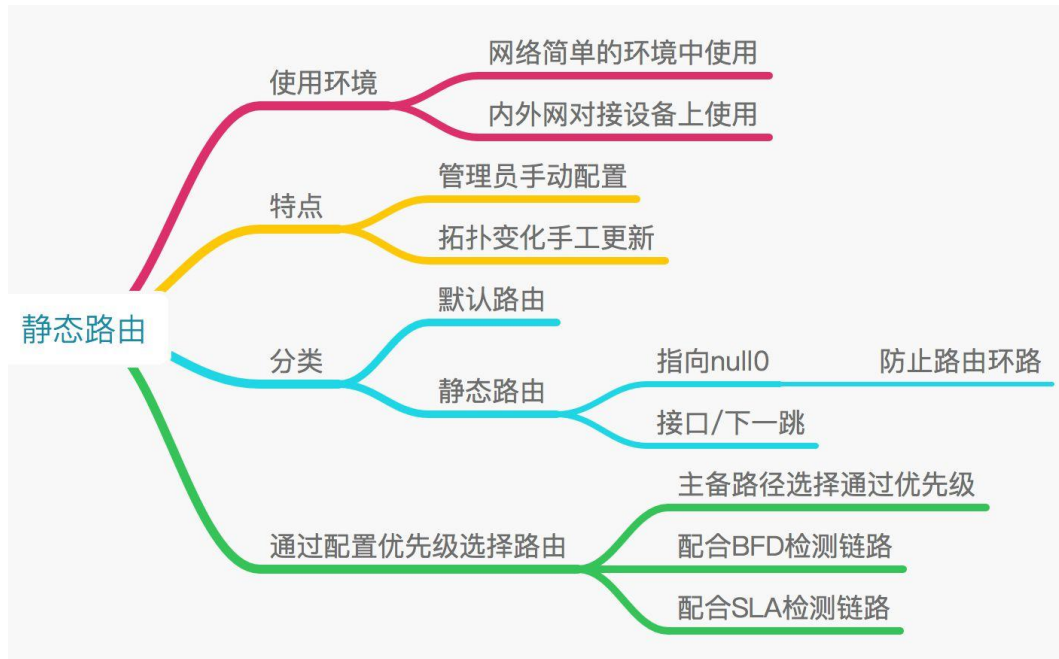
实验的分析部分先补充关于 WAN 和 LAN 的介绍：

WAN（Wide Area Network）用来连接外网（公网），即连接至 Internet。例如连接运营商可以用 WAN 端口拉网线到路由器；

LAN（Local Area Network）是局域网，用来连接局域网的设备。LAN 口主要用来连接电脑、交换机、打印机等设备。当 WAN 端口连上外网，LAN 端口上的各个设备和路由器就会一起组成一个小型局域网。

再补充一些关于静态路由的介绍：

静态路由是一种路由的方式，路由项由手动配置而非动态决定。它易管理，不会占用路由器太多的资源也不会占用线路的带宽。在一个小而简单的网络中，常常使用静态路由，因为配置静态路由更加简洁。



其配置方法：

ip router 目的网络 掩码 {网关地址/接口}，即：

(1) 目标网段 IP 地址 目标子网掩码 送出接口

(2) 目标网段 IP 地址 目标子网掩码 下一跳路由器接口 ip 地址

(1) 举例： `ip router 192.168.1.0 255.255.255.0 s0/0`

这句话的意思是，路由器见到了目的网段为 192.168.1.0 的网段，就将这个数据包从接口 s0/0 中发送出去。

(2) 举例： `ip router 192.168.1.0 255.255.255.0 192.168.2.0`

这句话的意思是：在 HOSTA 上，路由器见到了目的网段为 192.168.1.0 的数据包，就将数据包发送到 192.168.2.0 网段上。

在写静态路由时，如果链路是点到点的链路（例如 PPP 封装的链路），采用网关地址和接口都是可以的（（1）和（2）都可以）。但是如果链路是多路访问的链路（例如以太网），则只能采用网关地址（第（2）种）。

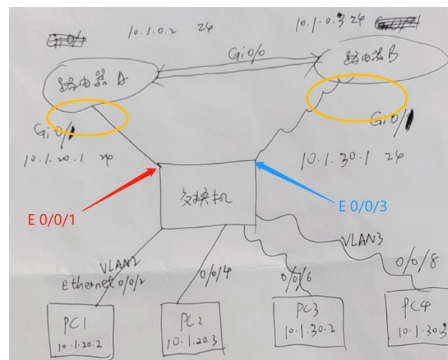
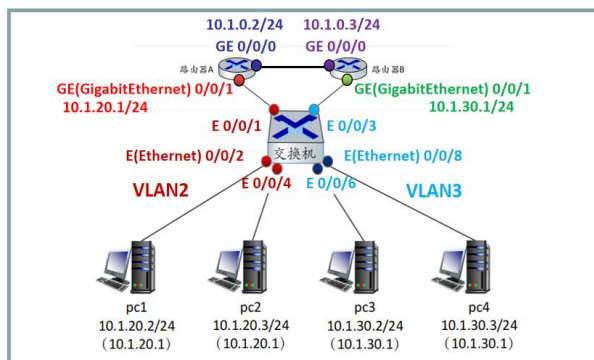
在实验进行到将交换机连接路由器的接口 E 0/0/1 和 E0/0/3 分别加入 VLAN2 和 VLAN3 后，此时交换机通过两台路由器实现了物理连通，相关接口也被配置到对应的 VLAN 内，但 pc1 仍然不能和 pc3 互通，因为路由器不知道如何转发两个子网的分组。

后续还需要①配置路由器 WAN 口的 IP 地址，使两台路由器相连的两个 WAN 口有 IP 地址；②配置路由器 LAN 口的 IP 地址；③设置静态路由，配置好路由表。路由器 A、B 的这三步都完成后 pc1 和 pc3 才能够相互 ping 通。

实验中 pc1 和 pc3 只靠交换机无法互通，还需要路由器。它们都是存储转发设备但有区别，路由器是网络层设备，查看网络层首部，拥有 IP 地址；而交换机是链路层设备，查看链路层首部，它只检查帧的目的 MAC 地址以转发帧，没有 IP 地址，在主机和路由器眼里是透明的。因此不同的 VLAN 之间需要通过路由器这个三层设备才能通信。

实验小结：

本次实验是一个关于路由器与静态路由设置的实验，实验的全部指令与结果已经全部展示在上面的实验结果部分。在本次实验中，实验指导非常详细，在照着实验指导做下去的过程中我没有遇到操作上的问题，最终也顺利配置好了路由器，得到了最终 pc1 与 pc3 相互 ping 通的结果。但实际上当时实验过程中并没有太清楚各个线和接口的含义，在写实验报告的时候才发现实验课时画的示意图少画了两个交换机到路由器的接口：



实际的网路结构

当时画的示意图（实际上也配置了这两个接口，但示意图里没画出来）

当时虽然也按照实验步骤配置了这两个接口，但是并没有完全理解，到重新总结每幅截图的意义和写实验报告时才明白了每一个接口对应的位置与含义。此外，当时对于 GE 0/0/0 和 GE 0/0/1 出现了两次也不是很理解，其实它们不是一个含义，一个是路由器 A 的 0/0/0 接口，一个是路由器 B 的 0/0/0 接口，对应着的是不同的接口。

本次实验的心得体会：通过本次实验，我学习并掌握了交换机和路由器的连接方法，掌握了路由器常用配置命令与静态路由的配置方法。在撰写实验报告时，我尝试着体现了每个接口配置前后的状态，通过之前的灰色或黑色变成配置后不同的颜色，代表着不断推进的配置过程和自己的一些理解。其中可能仍然会有一些理解存在问题，我也会不断查阅资料，继续学习、完善这一方面的知识。总之，本次实验令我受益匪浅。

指导教师批阅意见：

成绩评定：

指导教师签字：

年 月 日

备注：