

项目 3 行政楼网络施工

本项目是行政楼网络施工，根据行政楼各科室的需要，既要保证他们之间通信畅通，又要保证他们之间的相对独立。在已经划分 IP 地址段的前提下，划分相应的 VLAN，通过这样的配置，保证科室之间的数据互不干扰，提高各自的通信效率，同时又能防止广播风暴。一楼的办公室与二楼、三楼的会议室在相同的 VLAN，需要通过跨交换机实现相同 VLAN 之间的通信。各个楼层的接入交换机与本楼的汇聚交换机之间要进行通信。整个行政楼的 IP 地址分配，采用自动分配方式，由汇聚交换机充当 DHCP 服务器，自动分配 IP 地址。本项目通过配置 Cisco 交换机，学习交换机的基本配置方法。本项目的模块和具体任务如图 3-1 所示。

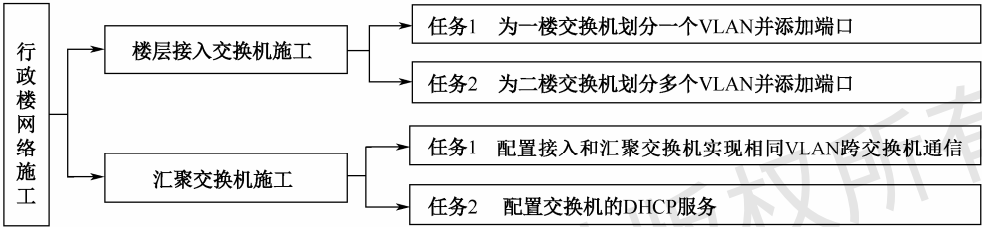


图 3-1 项目 3 模块和具体任务

行政楼网络施工拓扑如图 3-2 所示。

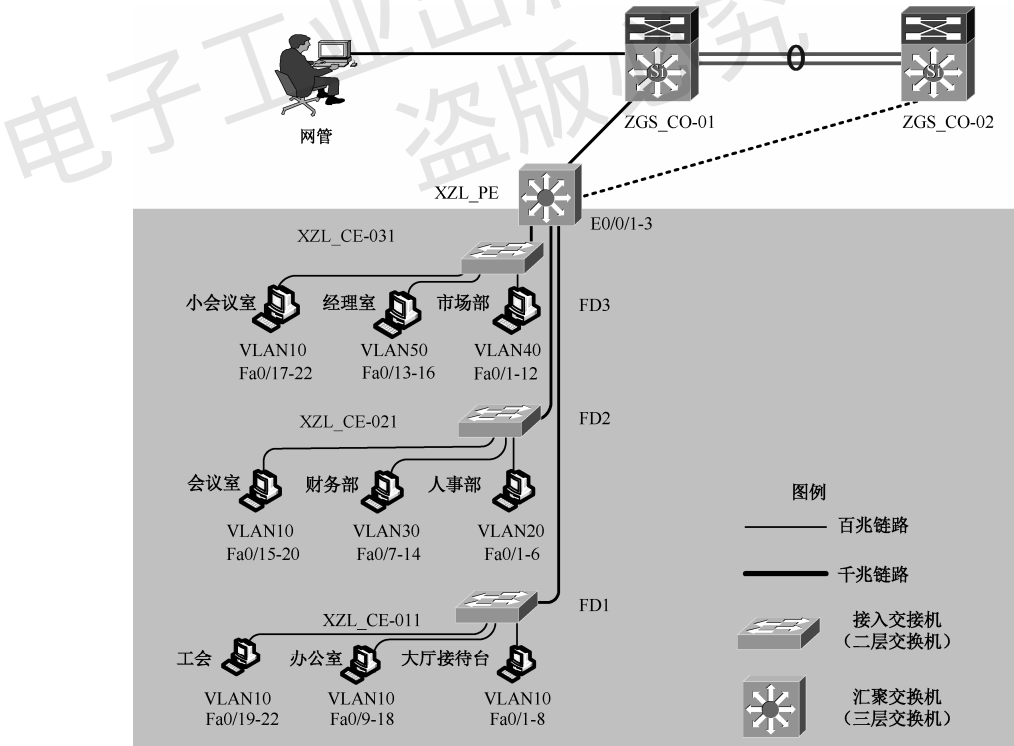


图 3-2 行政楼网络施工拓扑

行政楼网络建设工单如表 3-1 所示。

表 3-1 行政楼网络建设工单

工程 建 设 中 心	工程名称	北方科技网络工程		工单号	002		流水号	201***01		
	地 址	沈阳		联系人	张伟		联系电话	131****8686		
	三层交换机	Cisco 3560 1 台		二层交换机			Cisco 2950 3 台			
	经办人	王晓强		发件时间						
	施工单位	朝阳网络公司		设备厂家			红山网络设备公司			
	备 注	项目特权模式密码		123456		远程登录密码			cisco	
一楼接入交换机 Cisco 2950 XZL_CE-011	管理 IP	VLAN1		10.0.1.11/24						
	上连端口	Fa0/24		TO-XZL_PE- Fa0/1			Trunk			
	VLAN	VLAN10	Fa0/1--8		192.168.10.0/24			大厅		
			Fa0/9-18					办公室		
			Fa0/19-22					工会		
二楼接入 交换机 Cisco 2950 XZL_CE-021	管理 IP	VLAN1		10.0.1.12/24						
	上连端口	Fa0/24		TO-XZL_PE- Fa0/2			trunk			
	VLAN	VLAN20	Fa0/1-6		192.168.20.0/24			人事部		
		VLAN30	Fa0/7-14		192.168.30.0/34			财务部		
		VLAN10	Fa0/15-20		192.168.10.0/24			会议室		
三楼接入 交换机 Cisco 2950 XZL_CE-031	管理 IP	VLAN1		10.0.1.13/24						
	上连端口	Fa0/24		TO-XZL_PE- Fa0/3			Trunk			
	VLAN	VLAN40	Fa0/1-12		192.168.40.0/24			市场部		
		VLAN50	Fa0/13-16		192.168.50.0/24			经理室		
		VLAN10	Fa0/17-22		192.168.10.0/24			小会议室		
汇聚交换机 Cisco 3560XZL_PE	管理 IP	VLAN1		10.0.1.14/24						
	下连端口	Fa0/1		TO-XZL_CE-011- Fa0/24			Trunk			
		Fa0/2		TO-XZL_CE-021- Fa0/24			Trunk			
		Fa0/3		TO-XZL_CE-031- Fa0/24			Trunk			
	DHCP	vlan	Vlan10		Vlan20		Vlan30			
			Vlan40		Vlan50					
		VLAN10	192.168.10.0/24			默认网关		192.168.10.254		
		VLAN20	192.168.20.0/24			默认网关		192.168.20.254		
		VLAN30	192.168.30.0/24			默认网关		192.168.30.254		
		VLAN40	192.168.40.0/24			默认网关		192.168.40.254		
VLAN50		192.168.50.0/24			默认网关		192.168.50.254			

模块 1 楼层接入交换机施工

任务 1 为一楼交换机划分一个 VLAN 并添加端口

【任务描述】

行政楼的一楼，有大厅接待台、办公室和工会三个科室，共 22 个接入点，安装一台 24 口接入交换机。本任务旨在完成在一台 Cisco 交换机(型号为 Cisco 2950 ,命名 :XZL_CE-011) 上划分 VLAN 并添加相应科室的端口。为方便今后的远程管理，还需要配置管理 IP 和密码。

完成任务后，你将能够：

- 理解 VLAN 技术；
- 在一台交换机上划分基于端口的 VLAN；
- 创建、删除 VLAN。

【必备知识】

1) VLAN 技术

VLAN 是虚拟局域网（Virtual Local Area Network）的简称，VLAN 技术是交换技术的重要组成部分，也是交换机的重要进步之一。它把物理上直接相连的网络从逻辑上划分为多个子网，按照功能、部门或应用等划分成工作组，形成一个个虚拟网络。VLAN 的本质就是一个网段，之所以叫作虚拟局域网，是因为它是在虚拟接口下创建的网段。

VLAN 建立在局域网交换机基础上，采用 VLAN 技术后，在保持局域网低延迟、高吞吐量的基础上，从根本上改善了网络性能，VLAN 充分体现了现代网络技术的重要特征：高速、灵活、管理简便和扩展容易。

VLAN 具有如下优点：

（1）控制网络的广播流量。局域网的整个网络是一个广播域，采用 VLAN 技术，划分出多个 VLAN，一个 VLAN 的广播不会扩散到其他 VLAN，因此端口不会接收其他 VLAN 的广播。这样，就大大减少了广播的影响，提高了带宽的利用效率。

（2）简化网络管理，减少管理开销。当 VLAN 中的用户位置变动时，不需要或只需要少量的重新布线、配置和调试，因此网络管理员能借助于 VLAN 技术轻松地管理整个网络。

（3）控制流量和提高网络的安全性。VLAN 技术能控制广播组的大小和位置，甚至能锁定某台设备的 MAC 地址。由于 VLAN 之间不能直接通信，通信流量被限制在 VLAN 内，VLAN 之间的通信必须通过路由器（或三层交换机）。在路由器（或三层交换机）上设置访问控制，使得可以对访问有关 VLAN 的主机地址、应用类型、协议类型等进行控制，因此 VLAN 能提高网络的安全性。

（4）提高网络的利用率。通过将不同应用放在不同 VLAN 内的方法，可以在一个物理平台上运行多种相互之间要求相对独立的应用，而且各应用之间互不影响。

默认情况下，交换机上所有端口都属于 VLAN1，因此通常把 VLAN1 作为交换机的管理 VLAN，这时 VLAN1 接口的 IP 地址就是交换机的管理地址。VLAN1 作为交换机的默认 VLAN，用户不能删除。在交换机中，一个普通端口只能属于一个 VLAN。

2) VLAN 的划分方法

在可管理交换机上划分 VLAN，可以根据端口、MAC 地址、网络层和 IP 组播来划分。

（1）基于端口划分 VLAN。这种方法是根据以太网交换机的端口来划分 VLAN 的，只有处于同一个 VLAN 的端口才能相互通信。例如，将交换机的 1~4 端口划分给 VLAN 10，5~8 端口划分给 VLAN 20，如果不通过路由器或三层交换机，则 VLAN10 和 VLAN20 内部计算机之间可以通信，但 VLAN10 和 VLAN20 之间不能通信。这种划分方法的优点是，定义 VLAN 成员时简单、安全、容易配置和维护；缺点是，当某用户的计算机离开了原来的端口，而接到另一台交换机的某个端口时，必须重新定义。基于端口划分 VLAN 的方法，是最普遍使用的方法，在一些教材中也称为静态端口分配或静态虚拟网。

（2）基于 MAC 地址划分 VLAN。根据主机的 MAC 地址来划分 VLAN，即对每个 MAC 地址的主机都配置它属于哪个组，其优点是：当计算机的物理位置移动时，即从一台交换机迁

移到其他的交换机时，VLAN 不用重新配置。其缺点是：在进行初始化时，所有的计算机都必须进行配置，工作量非常大。另外，每个交换机的端口都可能存在很多个 VLAN 组成员，这样就无法限制广播包。

(3) 基于网络层划分 VLAN。这种方法是根据每个主机的网络层地址或协议类型来划分 VLAN 的。其优点是：计算机的物理位置改变，不需要重新配置所属的 VLAN，还可以减少网络通信量。其缺点是效率低，检查每一个数据包的网络层地址都需要消耗处理时间。

(4) 根据 IP 组播划分 VLAN。IP 组播实际上也是一种 VLAN 定义，即认为一个组播就是一个 VLAN。这种划分方法将 VLAN 扩大到了广域网，具有更大的灵活性；但是这种方法不适合企业网，效率低。

3) VLAN 的配置

(1) 创建、删除 VLAN。创建 VLAN 要进入配置模式，其操作命令如下：

```
vlan <vlan-id>
```

其中，<vlan-id>为要创建/删除的 VLAN 的 VID，取值范围为 1 ~ 4096。

删除 VLAN 的命令如下：

```
no vlan <vlan-id>
```

(2) 为 VLAN 命名。定义 VLAN 的名称，可以使用如下命令：

```
Switch(Config-vlan)#name vlan-name
```

为 VLAN 命名，可以使用 1 ~ 32 个 ASCII 字符，并且要保证名字在网络管理域中是唯一的。

(3) 为 VLAN 分配端口。新建 VLAN 后，可以手动为 VLAN 分配一个端口，一个端口只能属于一个 VLAN。如下所示，将端口 Fa0/1，添加到 VLAN10

```
Switch (config)#interface fastEthernet 0/1  
Switch (config-if)#switchport access vlan 10
```

使用 range 参数，可以一次添加多个端口，例如将 Fa0/4 ~ Fa0/8 端口添加到 VLAN10：

```
Switch (config)#interface range fastEthernet 0/4-8  
Switch (config-if-range)#switchport access vlan 10
```

(4) 检查 VLAN 的配置情况。显示所有 VLAN 的配置信息：

```
Switch#show vlan
```

【任务准备】

(1) 学生 3 ~ 5 人一组；

(2) Cisco 2950 交换机 1 台，PC 4 台，配置线（Console 线）1 根，直通线 4 根。

【任务实现】

步骤 1：连接硬件设备。

按照图 3-3，使用配置线连接 PC 的 RS-232 接口与交换机 XZL_CE-011 的 Console 端口。使用直通线，连接 PC 的网络端口与交换机的 Fa0/24 端口，连接 PC11 的网络端口与交换机的

Fa0/1 端口，连接 PC12 的网络端口与交换机的 Fa0/10 端口，连接 PC13 的网络端口与交换机的 Fa0/20 端口。

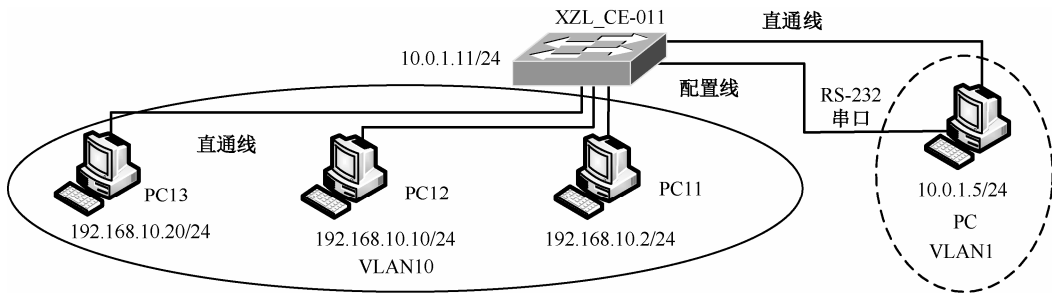


图 3-3 在一台交换机上划分一个 VLAN

步骤 2：基础配置。

- (1) 配置超级终端。
- (2) 恢复交换机出厂设置。

```
Switch>enable //进入特权用户配置模式
Switch#erase startup-config //清空 startup-config 文件
Erasing the nvram filesystem will remove all configuration files! Continue? [confirm] [OK]
Switch#reload
Proceed with reload? [confirm] //重新启动交换机
```

步骤 3：配置管理 IP 地址和密码。

- (1) 使用【show running-config】命令，查看交换机当前配置。

```
Switch#show running-config
Building configuration...
Current configuration : 1033 bytes
version 12.1
no service timestamps log datetime msec
no service timestamps debug datetime msec
no service password-encryption
hostname Switch //交换机的默认名称
spanning-tree mode pvst
interface FastEthernet0/1
//省略
```

- (2) 配置交换机标识和管理 IP 地址。

使用【hostname】命令配置交换机的标识符，使用【interface vlan】命令进入相应的 VLAN，使用【ip address】命令为 VLAN 添加 IP 地址。

```
Switch(config)#hostname XZL_CE-011
XZL_CE-011(config)#interface vlan 1
XZL_CE-011(config-if)#ip address 10.0.1.11 255.255.255.0
XZL_CE-011(config-if)#no shutdown
```

使用【show running-config】命令，查看当前配置情况。

```

XZL_CE-011#show running-config
//省略
hostname XZL_CE-011           //交换机的名称
//省略
interface GigabitEthernet1/2
interface Vlan1
  ip address 10.0.1.11 255.255.255.0    //配置的管理 IP 地址
line con 0
//省略
XZL_CE-011#

```

(3) 配置 Telnet 登录。

配置虚拟终端接口，用于 Telnet 登录。使用【line vty】命令配置虚拟终端，允许连接的最大用户数是 5 个。

```
XZL_CE-011(config)#line vty 0 4
```

其中，【0 4】表示 0 到 4 共 5 条虚拟终端接口线路，也就是最多同时允许 5 个用户连接。

使用【password】命令，配置远程登录密码“cisco”。

```
XZL_CE-011(config-line)#password cisco
```

使用【login】命令，开启密码验证机制允许远程登录。

```
XZL_CE-011(config-line)#login
```

```
XZL_CE-011(config-line)#exit
```

使用【enable password】命令配置特权模式密码“123456”。

```
XZL_CE-011(config)#enable password 123456
```

```
XZL_CE-011(config)#exit
```

```
XZL_CE-011#
```

(4) 测试 Telnet 登录。

根据表 3-2，配置 PC 的 IP 地址（10.0.1.5）和子网掩码（255.255.255.0）。

表 3-2 IP 地址分配表

设备名称	端口	IP 地址	子网掩码
XZL_CE-011		10.0.1.11	255.255.255.0
PC	Fa0/24 端口	10.0.1.5	255.255.255.0
PC11	Fa0/1	192.168.10.2	255.255.255.0
PC12	Fa0/10	192.168.10.10	255.255.255.0
PC13	Fa0/20	192.168.10.20	255.255.255.0

测试交换机与 PC 的连通性，在 PC 的【命令提示符】下，用 PC【ping】交换机，如果配置正确能【ping】通。

使用【Telnet】登录。在 PC 的【命令提示符】下，使用【telnet 10.0.1.11】登录，输入密码“cisco”，如果登录成功，说明配置正确。

```
C:\>telnet 10.0.1.11
```

```
Trying 10.0.1.11 ...Open
User Access Verification
Password: //输入远程登录密码：cisco
XZL_CE-011>enable
Password: //输入特权模式密码：123456
XZL_CE-011#
```

步骤 4：划分 VLAN10 并添加端口。

在交换机上划分基于端口的 VLAN10，保留默认 VLAN1，如表 3-3 所示。

表 3-3 基于端口的 VLAN 划分

VLAN	端口成员	接入用户
VLAN10	Fa0/1 ~ Fa0/8	大厅接待台
	Fa0/9 ~ Fa0/18	办公室
	Fa0/19 ~ Fa0/22	工会
VLAN1		管理 VLAN

(1) 使用【show vlan】命令，查看当前 VLAN 配置情况，如图 3-4 所示。

```

XZL_CE-011#show vlan
VLAN Name                Status Ports
-----
1    default                active Fa0/1, Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4
                                Fa0/5, Fa0/6, Fa0/7, Fa0/8
                                Fa0/9, Fa0/10, Fa0/11, Fa0/12
                                Fa0/13, Fa0/14, Fa0/15, Fa0/16
                                Fa0/17, Fa0/18, Fa0/19, Fa0/20
                                Fa0/21, Fa0/22, Fa0/23, Fa0/24
                                Gig1/1, Gig1/2
1002 fddi-default          act/unsup
1003 token-ring-default    act/unsup
1004 fddinet-default       act/unsup
1005 trnet-default         act/unsup

VLAN Type SAID      MTU   Parent RingNo BridgeNo Stp  BrdgMode Trans1 Trans2
-----
1    enet  100001  1500  -    -    -    -    -    0      0
1002 fddi  101002  1500  -    -    -    -    -    0      0
1003 tr   101003  1500  -    -    -    -    -    0      0
1004 fdnet 101004  1500  -    -    -    ieee -    0      0
1005 trnet 101005  1500  -    -    -    ibm  -    0      0

Remote SPAN VLANs
-----
Primary Secondary Type      Ports
-----
XZL_CE-011#

```

图 3-4 查看当前 VLAN 的配置情况

(2) 使用【vlan】命令，划分 VLAN10。

```
XZL_CE-011#configure terminal
XZL_CE-011(config)#vlan 10
XZL_CE-011(config-vlan)#end
```

(3) 使用【show vlan】命令，查看配置后 VLAN 情况，如图 3-5 所示。

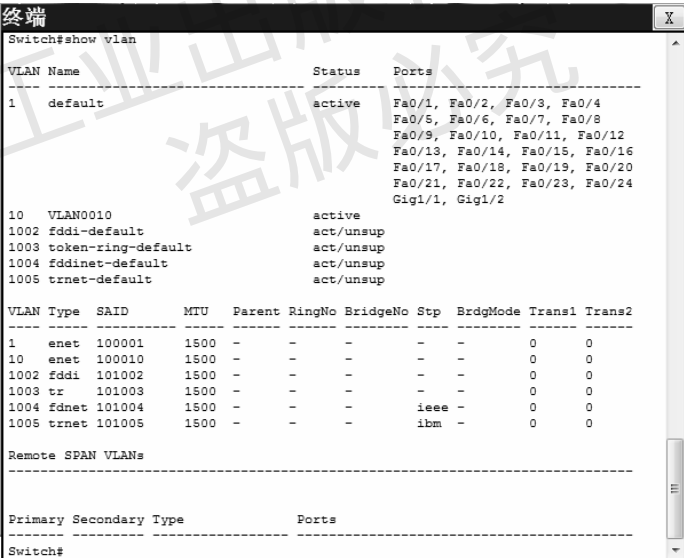
可以看到，已经创建了 VLAN10，其中没有端口。

(4) 按照表 3-3 为 vlan10 添加端口。

```

XZL_CE-011#configure terminal
XZL_CE-011(config)#interface fastEthernet 0/1           //一次添加一个端口
XZL_CE-011(config-if)#switchport access vlan 10
XZL_CE-011(config-if)#exit
XZL_CE-011(config)#interface fastEthernet 0/2
XZL_CE-011(config-if)#switchport access vlan 10
XZL_CE-011(config-if)#exit
XZL_CE-011(config)#interface fastEthernet 0/3
XZL_CE-011(config-if)#switchport access vlan 10
XZL_CE-011(config-if)#exit
XZL_CE-011(config)#interface range fastEthernet 0/4-8   //使用 range 参数，一次添加多个端口
XZL_CE-011(config-if-range)#switchport access vlan 10
XZL_CE-011(config-if-range)#exit
XZL_CE-011(config)#interface range fastEthernet 0/9-18
XZL_CE-011(config-if-range)#switchport access vlan 10
XZL_CE-011(config-if-range)#exit
XZL_CE-011(config)#interface range fastEthernet 0/19-22
XZL_CE-011(config-if-range)#switchport access vlan 10
XZL_CE-011(config-if-range)#exit
XZL_CE-011(config)#exit
XZL_CE-011#

```



VLAN Name	Status	Ports
1 default	active	Fa0/1, Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4 Fa0/5, Fa0/6, Fa0/7, Fa0/8 Fa0/9, Fa0/10, Fa0/11, Fa0/12 Fa0/13, Fa0/14, Fa0/15, Fa0/16 Fa0/17, Fa0/18, Fa0/19, Fa0/20 Fa0/21, Fa0/22, Fa0/23, Fa0/24 Gig1/1, Gig1/2
10 VLAN0010	active	
1002 fddi-default	act/unsup	
1003 token-ring-default	act/unsup	
1004 fddinet-default	act/unsup	
1005 trnet-default	act/unsup	

VLAN	Type	SAID	MTU	Parent	RingNo	BridgeNo	Stp	BrdgMode	Trans1	Trans2
1	enet	100001	1500	-	-	-	-	-	0	0
10	enet	100010	1500	-	-	-	-	-	0	0
1002	fddi	101002	1500	-	-	-	-	-	0	0
1003	tr	101003	1500	-	-	-	-	-	0	0
1004	fdnet	101004	1500	-	-	-	ieee	-	0	0
1005	trnet	101005	1500	-	-	-	ibm	-	0	0

Remote SPAN VLANs

Primary	Secondary	Type	Ports
Switch#			

图 3-5 划分 VLAN10 显示的结果

(5) 使用【show vlan】命令，查看配置后的 VLAN 结果，如图 3-6 所示。

可以看到，VLAN10 中已经加入了 Fa0/1~Fa0/22 共 22 个端口。没有分配的端口在 VLAN1 中。

步骤 5：验证本任务。

(1) 按照 IP 地址分配表 3-2，配置 PC11、PC12 和 PC13 的 IP 地址；

(2) 根据表 3-4 验证连通性。

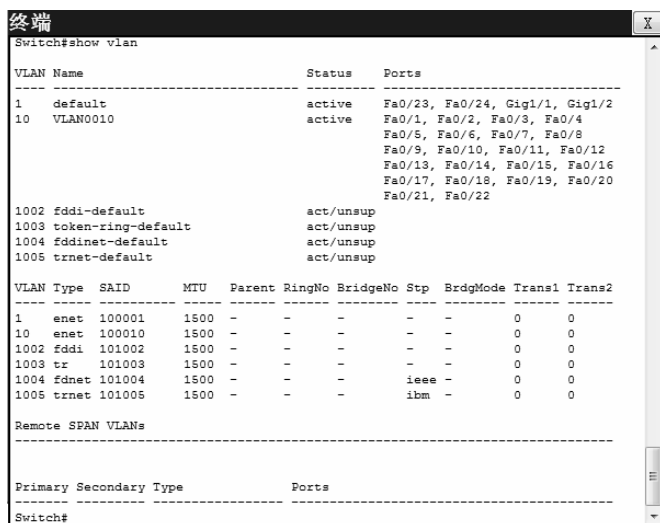


图 3-6 VLAN10 添加端口显示的结果

表 3-4 VLAN10 与默认 VLNA1 连通性的验证

PC 的位置	PC11 的位置	PC12 的位置	PC13 的位置	动作	结果
Fa0/24	Fa0/1	Fa0/10	Fa0/20	PC ping PC11	不通
				PC ping PC12	不通
				PC11 ping PC12	通
				PC11 ping PC13	通
				PC12 ping PC13	通

任务 2 为二楼交换机划分多个 VLAN 并添加端口

【任务描述】

本任务旨在为二楼一台 Cisco 交换机（型号为 2950，标识符为 XZL_CE-011）划分基于端口的 VLAN10、AN30、VLAN40，并添加相应科室的端口；为方便今后的远程管理，还需要配置管理 IP 地址和密码。

完成本任务后，你将能够：

- 深入理解 VLAN 技术；
- 在一台交换机上划分基于端口的多个 VLAN。

【必备知识】

1) 二层交换机

二层交换机属于数据链路层设备，它能够识别数据包中的 MAC 地址，根据 MAC 地址进行数据转发，并将这些 MAC 地址与对应的端口记录在自己内部的一个地址表中。具体的转发流程如下：

(1) 交换机从某个端口收到一个数据包后，它先读取包头中的源 MAC 地址，以便了解源 MAC 地址的计算机是连接在哪个端口上的；

- (2) 读取包头中的目的 MAC 地址，并在地址表中查找相应的端口；
- (3) 如果表中有与目的 MAC 地址对应的端口，就把数据包直接复制到这个端口上；
- (4) 如表中找不到相应的端口，就把数据包广播到所有端口上，当目的机器对源机器回应时，交换机又可以学习目的 MAC 地址与哪个端口对应，在下次转发数据时就不再需要对所有端口进行广播了。

通过这样不断循环地学习 MAC 地址的过程，全网的 MAC 地址都可以学习到。二层交换机就是这样建立和维护它自己的 MAC 地址表的。

2) 广播风暴

一个数据包或帧被传输到本地网段（由广播域定义）的每个结点上，就是广播；由于网络拓扑的设计和连接问题，或其他原因导致广播在网段内大量复制，传播数据帧，导致网络性能下降，甚至造成网络瘫痪，这就是广播风暴。

3) VLAN 技术的优点

VLAN 技术的优点主要体现在以下几个方面：

(1) 增加了网络连接的灵活性。使用 VLAN 技术，能够将不同地点、不同网络、不同用户组合在一起，形成一个虚拟的网络环境，就如同使用本地局域网一样方便、灵活、有效。VLAN 可以降低终端设备地理位置移动的管理费用。

(2) 增加网络的安全性。一个 VLAN 就是一个单独的广播域，VLAN 之间相互隔离，大大提高了网络的安全性，确保了网络的隔离。

4) VLAN 的使用和管理

根据 VLAN 使用和管理方法的不同，可以把 VLAN 分为两种：静态 VLAN 和动态 VLAN。静态 VLAN 是基于端口的 VLAN，是目前最常用的 VLAN 实现方法，需要手工配置。

动态 VLAN 的实现方法有多种，常用的方法是基于 MAC 地址的动态 VLAN。

【任务准备】

- (1) 学生 3~5 人一组；
- (2) PC 7 台，Cisco 2950 交换机 1 台，配置线 1 根，直通线 7 根。

【任务实现】

步骤 1：连接硬件设备。

按照图 3-7 和表 3-5 连接计算机和交换机。

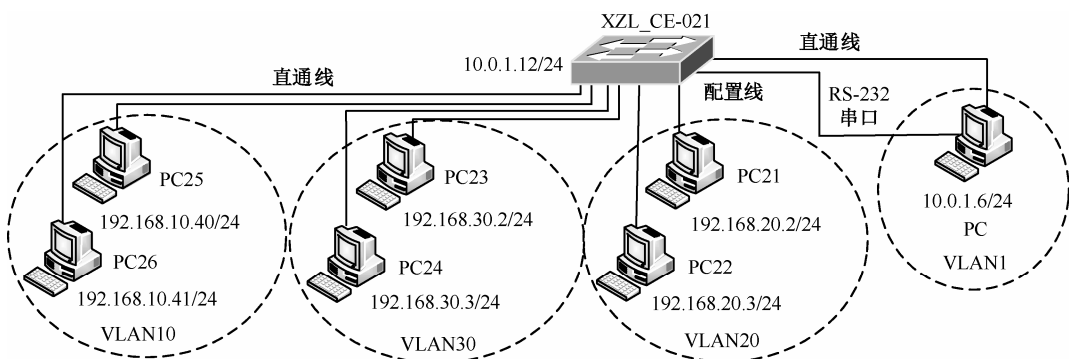


图 3-7 为交换机划分多个 VLAN

表 3-5 设备连接的端口

设备名称	连接端口	设备名称	连接端口
PC	Fa0/24	PC24	Fa0/8
PC21	Fa0/1	PC25	Fa0/15
PC22	Fa0/2	PC26	Fa0/16
PC23	Fa0/7		

步骤 2：基础配置。

(1) 配置超级终端。

(2) 使用【reload】命令，恢复交换机的出厂默认设置值。

```
Switch>enable //进入特权用户配置模式
Switch#erase startup-config //清空 startup-config 文件
Erasing the nvram filesystem will remove all configuration files! Continue? [confirm] [OK]
Switch#reload
Proceed with reload? [confirm] //重新启动交换机
```

步骤 3：设置管理 IP 和 Telnet 登录。

(1) 使用【show running-config】命令，查看交换机当前配置。

```
Switch#show running-config
Building configuration...
Current configuration : 1033 bytes
version 12.1
no service timestamps log datetime msec
no service timestamps debug datetime msec
no service password-encryption
hostname Switch //交换机的默认名称
spanning-tree mode pvst
interface FastEthernet0/1
//省略
Switch#
```

(2) 配置交换名称【XZL_CE-021】管理 IP【10.0.1.12/24】。

```
Switch(config)#hostname XZL_CE-021
XZL_CE-021(config)#interface vlan 1
XZL_CE-021(config-if)#ip address 10.0.1.12 255.255.255.0
XZL_CE-021(config-if)#no shutdown
XZL_CE-021(config-if)#end
XZL_CE-021#
```

(3) 使用【show running-config】命令，查看当前配置。

```
XZL_CE-021#show running-config
Building configuration...
Current configuration : 1048 bytes
version 12.1
```

```

no service timestamps log datetime msec
no service timestamps debug datetime msec
no service password-encryption
hostname XZL_CE-021                //交换机的名称
spanning-tree mode pvst
interface FastEthernet0/1
//省略
interface FastEthernet0/24
interface GigabitEthernet1/1
interface GigabitEthernet1/2
interface Vlan1
    ip address 10.0.1.12 255.255.255.0    //配置的管理 IP 地址
//省略
XZL_CE-021#

```

(4) 配置 Telnet 登录。

```

XZL_CE-021#configure terminal
XZL_CE-021(config)#line vty 0 4
XZL_CE-021(config-line)#password cisco
XZL_CE-021(config-line)#login
XZL_CE-021(config-line)#exit
XZL_CE-021(config)#enable password 123456    //特权模式明文密码
XZL_CE-021(config)#exit

```

步骤 4：测试 telnet 登录。

(1) 配置 PC 的 IP 地址：10.0.1.6，子网掩码：255.255.255.0。

(2) 测试 PC 与交换机的连通性，在 PC 的【命令提示符】下，用 PC【ping】交换机，看是否连通。

```

XZL_CE-021#ping 10.0.1.12
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.0.1.12, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 0/9/41 ms
XZL_CE-021#

```

(3) 测试 Telnet 登录。在 PC 的【命令提示符】下，使用【telnet 10.0.1.12】登录，输入密码“cisco”。登录成功后，输入特权模式口令“123456”，进入特权配置模式。如果正确操作，顺利完成，说明配置正确。

```

PC>telnet 10.0.1.12
Trying 10.0.1.12 ...Open
User Access Verification
Password:                //输入密码“cisco”，密码不可见
XZL_CE-021>enable
Password:                //输入密码“123456”
XZL_CE-021#

```

步骤 5：划分 VLAN 并添加端口。

按照表 3-6，在交换机 XZL_CE-021 上，划分基于端口的 VLAN：VLAN10、VLAN20 和 VLAN30。

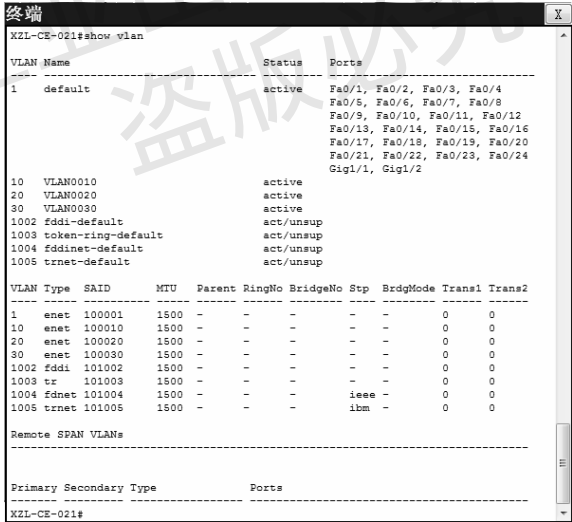
表 3-6 二楼交换机 VLAN 及端口分配

VLAN	端口	备注
VLAN1		XZL_CE-012
VLAN10	Fa0/15-20	会议室
VLAN20	Fa0/1-6	人事部
VLAN30	Fa0/7-14	财务部

(1) 创建 VLAN10、VLAN20 和 VLAN30。

```
XZL_CE-021#config
XZL_CE-021(Config)#vlan 10
XZL_CE-021(Config-Vlan10)#exit
XZL_CE-021(Config)#vlan 20
XZL_CE-021(Config-Vlan20)#exit
XZL_CE-021(Config)#vlan 30
XZL_CE-021(Config-Vlan30)#exit
XZL_CE-021(Config)#
```

(2) 使用【show vlan】命令，查看创建的 VLAN 情况，如图 3-8 所示。



VLAN Name	Status	Ports
1 default	active	Fa0/1, Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4 Fa0/5, Fa0/6, Fa0/7, Fa0/8 Fa0/9, Fa0/10, Fa0/11, Fa0/12 Fa0/13, Fa0/14, Fa0/15, Fa0/16 Fa0/17, Fa0/18, Fa0/19, Fa0/20 Fa0/21, Fa0/22, Fa0/23, Fa0/24 Gig1/1, Gig1/2
10 VLAN0010	active	
20 VLAN0020	active	
30 VLAN0030	active	
1002 fddi-default	act/unsup	
1003 token-ring-default	act/unsup	
1004 fddinet-default	act/unsup	
1005 trnet-default	act/unsup	

VLAN	Type	SAID	MTU	Parent	RingNo	BridgeNo	Stp	BrdgMode	Trans1	Trans2
1	enet	100001	1500	-	-	-	-	-	0	0
10	enet	100010	1500	-	-	-	-	-	0	0
20	enet	100020	1500	-	-	-	-	-	0	0
30	enet	100030	1500	-	-	-	-	-	0	0
1002	fddi	101002	1500	-	-	-	-	-	0	0
1003	tr	101003	1500	-	-	-	-	-	0	0
1004	fdnet	101004	1500	-	-	-	ieee	-	0	0
1005	trnet	101005	1500	-	-	-	ibm	-	0	0

Remote SPAN VLANs

Primary	Secondary	Type	Ports
---------	-----------	------	-------

图 3-8 二楼交换机划分多个 VLAN 的配置结果

(3) 根据表 3-6，为创建的 VLAN 添加相应的端口。

为 VLAN20 添加端口 Fa0/1 ~ Fa0/6：

```
XZL-CE-021#configure terminal
XZL-CE-021(config)#interface range fastEthernet 0/1-6
XZL-CE-021(config-if-range)#switchport access vlan 20
```

```
XZL-CE-021(config-if-range)#exit
```

为 VLAN30 添加端口 Fa0/7 ~ Fa0/14：

```
XZL-CE-021(config)#interface range fastEthernet 0/7-14
```

```
XZL-CE-021(config-if-range)#switchport access vlan 30
```

```
XZL-CE-021(config-if-range)#exit
```

为 VLAN10 添加端口 Fa0/15 ~ Fa0/20：

```
XZL-CE-021(config)#interface range fastEthernet 0/15-20
```

```
XZL-CE-021(config-if-range)#switchport access vlan 10
```

```
XZL-CE-021(config-if-range)#exit
```

```
XZL-CE-021(config)#exit
```

```
XZL-CE-021#
```

步骤 6：使用【show vlan】命令查看配置结果（如图 3-9 所示）。

```
XZL-CE-021#show vlan
```

VLAN Name	Status	Ports
1 default	active	Fa0/21, Fa0/22, Fa0/23, Fa0/24
10 VLAN0010	active	Gig1/1, Gig1/2
20 VLAN0020	active	Fa0/15, Fa0/16, Fa0/17, Fa0/18
30 VLAN0030	active	Fa0/19, Fa0/20
1002 fddi-default	act/unsup	Fa0/1, Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4
1003 token-ring-default	act/unsup	Fa0/5, Fa0/6
1004 fddinet-default	act/unsup	Fa0/7, Fa0/8, Fa0/9, Fa0/10
1005 trnet-default	act/unsup	Fa0/11, Fa0/12, Fa0/13, Fa0/14

VLAN	Type	SAID	MTU	Parent	RingNo	BridgeNo	Stp	BrdgMode	Trans1	Trans2
1	enet	100001	1500	-	-	-	-	-	0	0
10	enet	100010	1500	-	-	-	-	-	0	0
20	enet	100020	1500	-	-	-	-	-	0	0
30	enet	100030	1500	-	-	-	-	-	0	0
1002	fddi	101002	1500	-	-	-	-	-	0	0
1003	tr	101003	1500	-	-	-	-	-	0	0
1004	fdnet	101004	1500	-	-	-	ieee	-	0	0
1005	trnet	101005	1500	-	-	-	ibm	-	0	0

Remote SPAN VLANs

Primary	Secondary	Type	Ports
XZL-CE-021#			

图 3-9 查看为 VLAN 添加的端口

步骤 7：验证任务。

(1) 按照表 3-7，配置 PC21、PC22、PC23、PC24、PC25 和 PC26 的 IP 地址。

(2) 根据表 3-7 验证连通性。

表 3-7 VLAN10 与默认 VLAN1 连通性的验证

设备	IP	端口	VLAN	动作	结果
XZL_CE-021	10.0.1.12/24		VLAN1	PC ping XZL_CE-021	通
PC	10.0.1.6/24	Fa0/24		PC ping PC21	不通
PC21	192.168.20.2/24	Fa0/1	VLAN20	PC21 ping PC22	通
PC22	192.168.20.3/24	Fa0/2		PC22 ping PC23	不通
PC23	192.168.30.2/24	Fa0/7	VLAN30	PC23 ping PC24	通
PC24	192.168.30.3/24	Fa0/8		PC24 ping PC25	不通
PC25	192.168.10.40/24	Fa0/15	VLAN10	PC25 ping PC26	通
PC26	192.168.10.41/24	Fa0/16		PC26 ping PC	不通

模块小结

通过本模块的学习，我们掌握了在一台交换机上如何创建 VLAN，如何向已经创建的 VLAN 中添加端口的办法。可通过下面几个问题来回顾一下所学的内容：

- (1) 什么是 VLAN？
- (2) 交换机为什么要划分 VLAN？
- (3) 如何为一台交换机划分 VLAN 并添加端口？
- (4) 交换机在划分 VLAN 后，它的端口模式有几种，各有什么特点？
- (5) 为交换机设置管理 IP 有什么优点？
- (6) 什么是广播风暴？
- (7) 根据工单，为三楼交换机划分 VLAN 并添加端口。

模块 2 汇聚交换机施工

任务 1 配置接入和汇聚交换机实现相同 VLAN 跨交换机通信

【任务描述】

接入交换机使用的是二层交换机，在二层交换机上根据连接用户的不同，划分了不同的 VLAN，有时候会出现同一个 VLAN 划分在不同的交换机上。例如，VLAN10 在交换机 XZL_CE-011 上存在，在交换机 XZL_CE-021 上也存在。这些二层交换机被一台三层交换机所汇聚，要实现相同 VLAN 跨交换机通信，就要使用 Trunk 技术。

完成本任务后，你将能够：

- 理解端口的 Trunk 模式和 Access 模式；
- 配置相同 VLAN 跨交换机通信；
- 熟练掌握 VLAN 的划分方法。

【必备知识】

1) 交换机的端口模式

交换机的端口模式 (switchport mode) 有 Access 模式和 Trunk 模式两种。

工作在 Access 模式下的端口称为 Access 端口。Access 端口可以分配给一个 VLAN，并且只能分配给一个 VLAN，交换机的默认端口模式为 Access 模式。

工作在 Trunk 模式下的端口称为 Trunk 端口，Trunk 端口可以允许多个 VLAN 通信。通过 Trunk 端口之间的连接，可以实现不同交换机上相同 VLAN 的通信。

2) 配置交换机的端口模式

配置交换机端口模式的命令如下：

```
switchport mode<trunk|access>
```

【switchport mode】命令是指定交换机的端口模式，使用该命令的【no】参数可以恢复该端口的默认值，即 Access 模式。可以使用 switchport access vlan 命令指定端口属于哪一个 VLAN，而使用 switchport trunk allowed 命令，则该端口可以属于多个 VLAN。

注意：在 Cisco 2950 二层交换机上，在端口模式下使用 switchport mode trunk 命令后，

802.1q 协议会自动配置。

3) ipconfig 命令

ipconfig 命令是调试计算机网络的常用命令，通常用来显示计算机中网络适配器的 IP 地址、子网掩码和默认网关。该命令的参数很多，常用的参数有：

- /all：显示所有网络适配器（网卡、拨号连接等）的完整 TCP/IP 配置信息。与不带参数的用法相比，它的信息更全更多，如 IP 是否动态分配、显示网卡的物理地址等。
- /release_all 和 /release N

释放全部（或指定）适配器的由 DHCP 分配的动态 IP 地址。此参数适用于 IP 地址非静态分配的网卡，通常和下述的 renew 参数结合使用。
- ipconfig /renew_all 或 ipconfig /renew N：为全部（或指定）适配器重新分配 IP 地址。此参数同样仅适用于 IP 地址非静态分配的网卡，通常和上述 release 参数结合使用。

【任务准备】

- (1) 学生 3~5 人一组。
- (2) Cisco 2950 交换机 3 台，Cisco 3560 交换机 1 台，PC 8 台，直通线 7 根，交叉线 3 根，配置线 1 根。

【任务实现】

步骤 1：连接交换机和计算机。

(1) 按照图 3-10 和表 3-8，使用配置线将 PC 与汇聚交换机 XZL-PE 连接，使用交叉线将汇聚交换机 XZL-PE 与一楼交换机 XZL-CE-011、二楼交换机 XZL-CE-021 和三楼交换机 XZL-CE-031 连接。

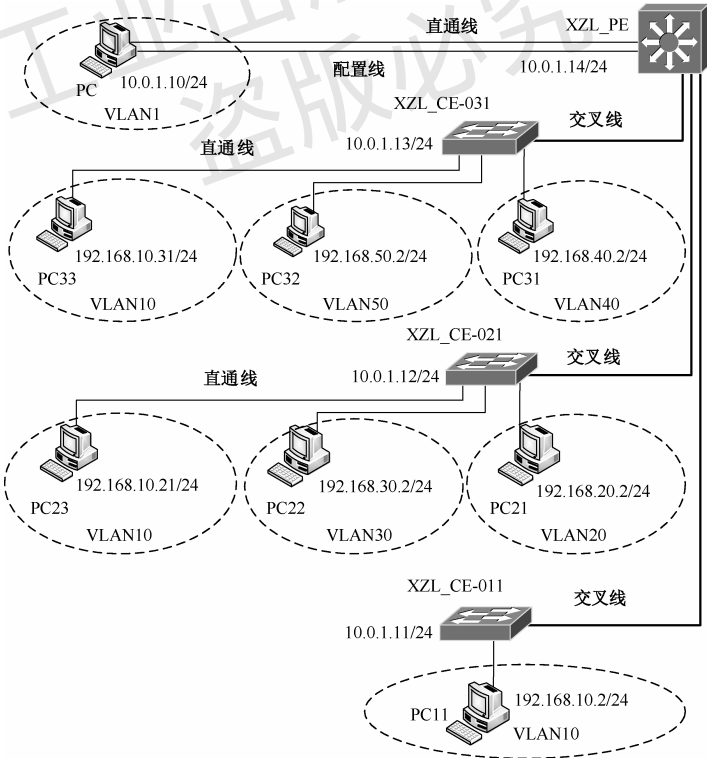


图 3-10 跨交换机相同 VLAN 通信

表 3-8 汇聚交换机与接入交换机连接端口

设备名称	端 口	连接方向
汇聚交换机	下连端口	Fa0/1
Cisco 3560		Fa0/2
XZL_PE		Fa0/3
		TO-XZL_CE-011-Fa0/24
		TO-XZL_CE-021- Fa0/24
		TO-XZL_CE-031- Fa0/24

(2) 按照表 3-9 连接 PC 和接入交换机。

表 3-9 交换机和计算机的 IP 地址分配表

设备名称	端 口	所属 VLAN	IP 地址	子网掩码
XZL_CE-011		VLAN1	10.0.1.11	255.255.255.0
XZL_CE-021		VLAN1	10.0.1.12	255.255.255.0
XZL_CE-031		VLAN1	10.0.1.13	255.255.255.0
XZL_PE		VLAN1	10.0.1.14	255.255.255.0
PC	网络接口	VLAN1	10.0.1.10	255.255.255.0
PC11	XZL_CE-011-Fa0/1	VLAN10	192.168.10.2	255.255.255.0
PC21	XZL_CE-021-Fa0/1	VLAN20	192.168.20.2	255.255.255.0
PC22	XZL_CE-021-Fa0/7	VLAN30	192.168.30.2	255.255.255.0
PC23	XZL_CE-021-Fa0/15	VLAN10	192.168.10.21	255.255.255.0
PC31	XZL_CE-031-Fa0/1	VLAN40	192.168.40.2	255.255.255.0
PC32	XZL_CE-031-Fa0/13	VLAN50	192.168.50.2	255.255.255.0
PC33	XZL_CE-031-Fa0/17	VLAN10	192.168.10.31	255.255.255.0

步骤 2：汇聚交换机基础配置。

(1) 为汇聚交换机 XZL_PE 配置标识符、管理 IP 和密码。

打开交换机 XZL_PE 的【命令行】窗口。单击【Cisco 3560】交换机，单击【命令行】，弹出【IOS 命令行】窗口如图 3-11 所示。

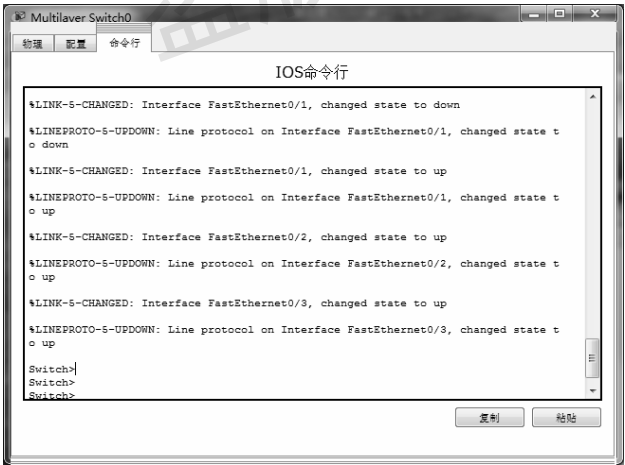


图 3-11 交换机的命令行窗口

(2) 根据表 3-8，配置交换机 XZL_PE 的标识符、管理 IP。

在交换机的【命令行】窗口，配置汇聚交换机的标识符 XZL_PE 和管理 IP 地址。

```
Switch#config terminal
Switch(config)#hostname XZL_PE
```

```
XZL_PE(config)#interface vlan 1
XZL_PE(config-if)#ip address 10.0.1.14 255.255.255.0
XZL_PE(config-if)#no shutdown
```

(3) 配置汇聚交换机 XZL_PE 的 Telnet 登录，远程登录密码为 “cisco”，特权模式密码为 “123456”。

```
XZL_PE(config)#line vty 0 4
XZL_PE(config-line)#password cisco
XZL_PE(config-line)#login
XZL_PE(config-line)#exit
XZL_PE(config)#enable password 123456
XZL_PE(config)#exit
XZL_PE#
```

(4) 同样使用交换机的【命令行】窗口，按照表 3-9，配置 3 台接入交换机的标识符和管理 IP 地址，远程登录密码为 “cisco”，特权模式密码为 “123456”。配置 XZL_CE-011 的标识符、管理 IP 和密码。

```
Switch>enable
Switch#configure terminal
Switch(config)#hostname XZL_CE-011
XZL_CE-011(config)#interface vlan 1
XZL_CE-011(config-if)#ip add
XZL_CE-011(config-if)#ip address 10.0.1.11 255.255.255.0
XZL_CE-011(config-if)#no shutdown
XZL_CE-011(config-if)#exit
XZL_CE-011(config)#line vty 0 4
XZL_CE-011(config-line)#password cisco
XZL_CE-011(config-line)#login
XZL_CE-011(config-line)#exit
XZL_CE-011(config)#enable password 123456
XZL_CE-011(config)#exit
XZL_CE-011#
```

用同样的方法配置 XZL_CE-021 和 XZL_CE-031 交换机。

步骤 3：按照表 3-10 配置 Trunk 端口。

表 3-10 行政楼交换机 Trunk 配置

交换机	端口	连接方向	配置
XZL_PE	Fa0/1	TO-XZL_CE-011- Fa0/24	trunk
	Fa0/2	TO-XZL_CE-021- Fa0/24	trunk
	Fa0/3	TO-XZL_CE-031- Fa0/24	trunk
	管理 IP	10.0.1.14/24	
XZL_CE-011	Fa0/24	TO-XZL_PE-Fa0/1	trunk
XZL_CE-021	Fa0/24	TO-XZL_PE-Fa0/2	trunk
XZL_CE-031	Fa0/24	TO-XZL_PE-Fa0/3	trunk

(1) 配置汇聚交换机 XZL_PE 的 Trunk 端口。

```
XZL_PE#configure terminal
XZL_PE(config)#interface fastEthernet 0/1
XZL_PE(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q //三层交换机端口封装 802.1q 协议
XZL_PE(config-if)#switchport trunk allowed vlan all
XZL_PE(config-if)#exit
XZL_PE(config)#interface fastEthernet 0/2
XZL_PE(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
XZL_PE(config-if)#switchport trunk allowed vlan all
XZL_PE(config-if)#exit
XZL_PE(config)#interface fastEthernet 0/3
XZL_PE(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
XZL_PE(config-if)#switchport trunk allowed vlan all
```

使用【show running-config】命令，查看汇聚交换机的 Trunk 配置情况。

```
XZL_PE# show running-config
Building configuration...
//省略
interface FastEthernet0/1
    switchport trunk encapsulation dot1q
    switchport mode trunk
!
interface FastEthernet0/2
    switchport trunk encapsulation dot1q
    switchport mode trunk
!
interface FastEthernet0/3
    switchport trunk encapsulation dot1q
    switchport mode trunk
//省略
XZL_PE#
```

(2) 按照表 3-11 配置 PC 的 IP 地址,使用 PC 的 Telnet 登录,远程配置接入交换机的 Trunk 端口,按照工单创建 VLAN 并为其添加端口。

表 3-11 交换机 VLAN 及为其添加的端口

计算机	连接的端口	VLAN	IP	子网掩码
PC	网络接口	VLAN1	10.0.1.10	255.255.255.0
PC11	XZL_CE-011-Fa0/1	VLAN10	192.168.10.2	255.255.255.0
PC21	XZL_CE-021-Fa0/1	VLAN20	192.168.20.2	255.255.255.0
PC22	XZL_CE-021-Fa0/7	VLAN30	192.168.30.2	255.255.255.0
PC23	XZL_CE-021-Fa0/15	VLAN10	192.168.10.21	255.255.255.0
PC31	XZL_CE-031-Fa0/1	VLAN40	192.168.40.2	255.255.255.0
PC32	XZL_CE-031-Fa0/13	VLAN50	192.168.50.2	255.255.255.0
PC33	XZL_CE-031-Fa0/17	VLAN10	192.168.10.31	255.255.255.0

配置接入交换机 XZL_CE-011。在 PC 的命令提示符下，输入【Telnet 10.0.1.11】远程登录交换机 XZL_CE-011，按照表 3-10 配置 Trunk。

```
PC>telnet 10.0.1.11
Trying 10.0.1.11 ...Open
User Access Verification
Password: //输入虚拟终端登录用户密码：cisco
XZL_CE-011>enable
Password: //输入特权模式密码：123456
XZL_CE-011# configure terminal
XZL_CE-011(config)#interface fastEthernet 0/24
XZL_CE-011(config-if)#switchport mode trunk
XZL_CE-011(config-if)#exit
XZL_CE-011(config)#vlan 10
XZL_CE-011(config)#interface range fastEthernet 0/1-22
XZL_CE-011(config-if-range)#switchport access vlan 10
XZL_CE-011(config-if-range)#end
XZL_CE-011#exit
PC>
```

配置接入交换机 XZL_CE-021。在 PC 的命令提示符下，输入【Telnet 10.0.1.12】远程登录交换机，按照表 3-10 配置 Trunk 端口，创建 VLAN 并为其添加端口。

```
PC>telnet 10.0.1.12
Trying 10.0.1.12 ...Open
User Access Verification
Password:
XZL-CE-021>enable
Password:
XZL-CE-021#configure terminal
XZL-CE-021(config)# interface fastEthernet 0/24
XZL-CE-021(config-if)# switchport mode trunk
XZL-CE-021(config-if)#exit
XZL_CE-021(config)#vlan 10
XZL_CE-021(config-vlan)#exit
XZL_CE-021(config)#vlan 20
XZL_CE-021(config-vlan)#exit
XZL_CE-021(config)#vlan 30
XZL_CE-021(config-vlan)#exit
XZL_CE-021(config)#interface range fastEthernet 0/1-6
XZL_CE-021(config-if-range)#switchport access vlan 20
XZL_CE-021(config-if-range)#exit
XZL_CE-021(config)#interface range fastEthernet 0/7-14
XZL_CE-021(config-if-range)#switchport access vlan 30
XZL_CE-021(config-if-range)#exit
XZL_CE-021(config)#interface range fastEthernet 0/15-20
```

```

XZL_CE-021(config-if-range)#switchport access vlan 10
XZL_CE-021(config-if-range)#end
XZL-CE-021#exit
PC>

```

配置接入交换机 XZL_CE-031。在 PC 的命令提示符下，输入【Telnet 10.0.1.13】远程登录交换机，按照表 3-10 配置 Trunk，创建 VLAN 并为其添加端口。

```

PC>telnet 10.0.1.13
Trying 10.0.1.13 ...Open
User Access Verification
Password:
XZL_CE-031>enable
Password:
XZL_CE-031#
XZL_CE-031#configure terminal
XZL_CE-031(config)# interface fastEthernet 0/24
XZL_CE-031(config-if)# switchport mode trunk
XZL_CE-031(config-if)#exit
XZL_CE-031(config)#vlan 40
XZL_CE-031(config-vlan)#exit
XZL_CE-031(config)#vlan 50
XZL_CE-031(config-vlan)#exit
XZL_CE-031(config)#vlan 10
XZL_CE-031(config-vlan)#exit
XZL_CE-031(config)#interface range fastEthernet 0/1-12
XZL_CE-031(config-if-range)#switchport access vlan 40
XZL_CE-031(config-if-range)#exit
XZL_CE-031(config)#interface range fastEthernet 0/13-16
XZL_CE-031(config-if-range)#switchport access vlan 50
XZL_CE-031(config-if-range)#exit
XZL_CE-031(config)#interface range fastEthernet 0/17-22
XZL_CE-031(config-if-range)#switchport access vlan 10
XZL_CE-031(config-if-range)#end
XZL_CE-031#
PC>

```

步骤 4：验证配置情况。

(1) 按照表 3-11 配置 PC11、PC21、PC22、PC23、PC31、PC32 和 PC33 的 IP 地址。计算机之间的通信情况如表 3-12 所示。

表 3-12 跨交换机相同 VLAN 通信的验证

计算机	位置	VLAN	计算机	位置	VLAN	动作	结果
PC11	XZL_CE-011 Fa0/1	VLAN10	PC23	XZL_CE-021 Fa0/15	VLAN10	PC11 ping PC23	通

续表

计算机	位置	VLAN	计算机	位置	VLAN	动作	结果
PC11	XZL_CE-011 Fa0/1	VLAN10	PC33	XZL_CE-031 fa0/17	VLAN10	PC11 ping PC33	通
			PC21	XZL_CE-021 Fa0/1	VLAN20	PC11 ping PC21	不通
PC31	XZL_CE-021 Fa0/1	VLAN40	同上	同上	VLAN20	PC11 ping PC31	不通

任务2 配置交换机的 DHCP 服务

【任务描述】

为计算机分配 IP 地址，可以手动分配，也可以使用 DHCP 服务自动分配。采用自动分配 IP 地址的方法，可以减轻网络管理员和用户的配置负担。承担 DHCP 服务的设备可以是服务器、具有 DHCP 功能的交换机或路由器等。大中型网络一般都采用 DHCP 服务器作为地址分配的方法。本任务旨在初步学会配置交换机的 DHCP 服务。

完成本任务后，你将能够：

- 初步学会 DHCP 服务的配置；
- 掌握配置跨交换机 VLAN 的通信；
- 熟练掌握 VLAN 的划分方法。

【必备知识】

1) DHCP 服务

动态主机设置协议 (Dynamic Host Configuration Protocol, DHCP) 是一个局域网协议。在一个使用 TCP/IP 的网络中，每一台计算机都必须至少有一个 IP 地址，才能与其他计算机进行通信。使用 DHCP 服务，有利于对企业网中客户机的 IP 地址进行有效管理，不需要一台一台地去手动配置 IP 地址。

使用 DHCP 服务，IP 地址是动态分配的，而不是固定给某一台计算机使用的。所以，只要有空余的 IP 地址可用，DHCP 客户机就可以从 DHCP 服务器获得 IP 地址；当客户机不需要使用此地址时，由 DHCP 服务器收回，以便提供给其他 DHCP 客户机使用。

2) 配置 DHCP 服务的一般过程

(1) 定义 DHCP 地址池。配置 DHCP 地址池命令如下：

```
ip dhcp pool <name>
```

该命令的 no 操作为删除该地址池：

```
no ip dhcp pool <name>
```

地址池名称最长不超过 255 个字符。例如，定义一个地址池，取名 caiwu。

```
Switch(config)#ip dhcp pool caiwu
Switch(dhcp-config)#
```

(2) 配置地址池可分配的地址范围，其命令如下：

```
network-address <network-number> [<mask> | <prefix-length>]
```

该命令的 no 操作为取消该项配置：

```
no network-address
```

<network-number>为网络号码；<mask>为掩码，使用点分十进制格式；<prefix-length>为用前缀表示法，如掩码为 255.255.255.0 用前缀法表示为“24”，掩码为 255.255.255.252 用前缀法表示为“30”。

使用“network-address”命令配置可分配的 IP 地址范围，一个地址池只能对应一个网段。例如，地址池“caiwu”的可分配的地址为 10.1.128.0/24，命令如下：

```
Switch(dhcp-config)#network 192.168.1.0 255.255.255.0
```

(3) 为 DHCP 客户机配置默认网关，其命令如下：

```
default-router <address1>[<address2>[...<address8>]]
```

该命令的 no 操作为删除默认网关：

```
no default-router
```

address1...address8 为 IP 地址，均为点分十进制格式。默认情况下，系统没有给 DHCP 客户机配置默认网关。默认网关的 IP 地址应当与 DHCP 客户机的 IP 地址在同一个子网网段内，交换机最多可支持 8 个网关地址，最先设置的网关地址优先级最高，因此 address1 优先级最高，依次为 address2、address3.....例如，设置 DHCP 客户机的默认网关为 192.168.1.254，其命令为：

```
Switch(dhcp-config)#default-router 192.168.1.254
```

(4) 配置 DHCP 服务中排除地址池中的不用于动态分配的地址，其命令如下：

```
ip dhcp excluded-address <low-address> [<high-address>]
```

这个命令的 no 操作为取消该项配置，如下所示：

```
no ip dhcp excluded-address <low-address> [<high-address>]
```

<low-address>为起始的 IP 地址，<high-address>为结束的 IP 地址。默认情况下仅排除单个地址。使用该命令可以将地址池中的一个地址或连续的几个地址排除，这些地址由系统管理员留作其他用途。例如，将 10.1.128.1 到 10.1.128.10 之间的地址保留，不用于动态分配：

```
switch(Config)#ip dhcp excluded-address 10.1.128.1 10.1.128.10
```

【任务准备】

- (1) 学生每 3~5 人一组；
- (2) Cisco 2950 交换机 3 台，Cisco 3560 交换机 1 台；
- (3) 配置线 1 根，交叉线 3 根，直通线 15 根，计算机 16 台。

【任务实施】

步骤 1：连接硬件设备。

- (1) 按照图 3-12 和表 3-13、表 3-14，使用交叉线连接汇聚交换机和接入交换机。

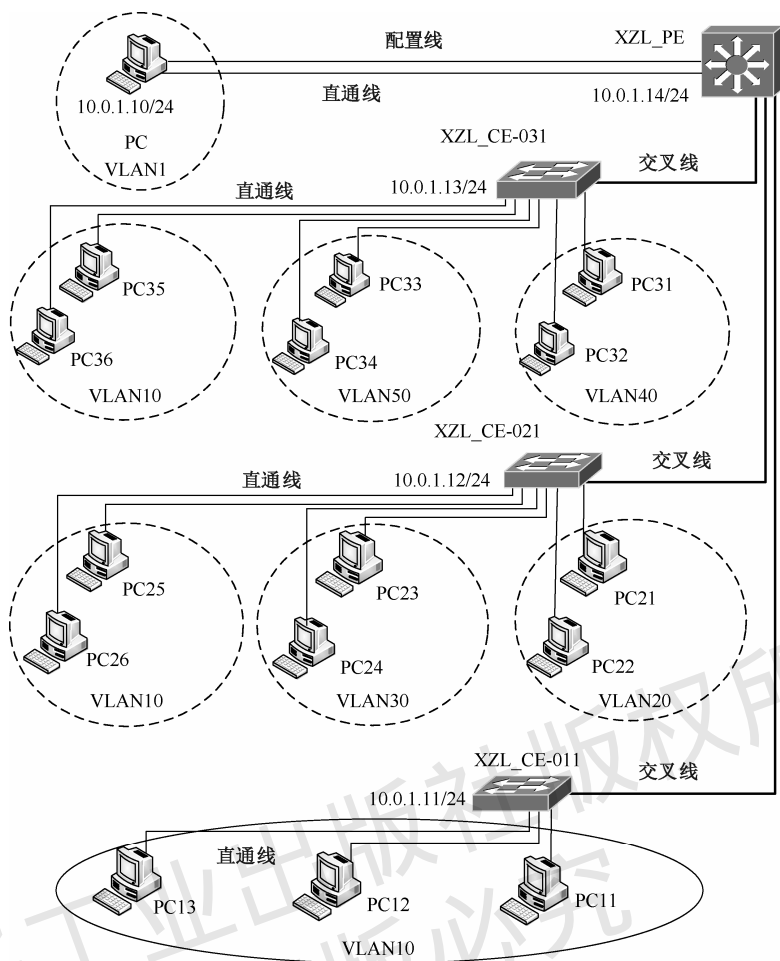


图 3-12 DHCP 配置

表 3-13 汇聚交换机与接入交换机连接

设备名称	端 口		连接方向
汇聚交换机 Cisco 3560 XZL_PE	下连端口	Fa0/1	TO-XZL_CE-011-Fa0/24
		Fa0/2	TO-XZL_CE-021- Fa0/24
		Fa0/3	TO-XZL_CE-031- Fa0/24
PC	网络适配器端口		XZL_PE-Fa0/24
	RS-232		Console 端口

(2) 根据表 3-14 的【接口】项，使用直通线连接计算机和交换机，使用配置线连接 PC 和交换机 XZL_PE。

表 3-14 交换机和计算机的 IP 地址分配表

设备名称	端 口	所属 VLAN	IP 地址	子网掩码
XZL_CE-011		VLAN1	10.0.1.11	255.255.255.0
XZL_CE-021		VLAN1	10.0.1.12	255.255.255.0
XZL_CE-031		VLAN1	10.0.1.13	255.255.255.0
XZL_PE		VLAN1	10.0.1.14	255.255.255.0

续表

设备名称	端 口	所属 VLAN	IP 地址	子网掩码
PC	XZL_PE-Fa0/24	VLAN1	10.0.1.10	255.255.255.0
PC11	XZL_CE-011-Fa0/1	VLAN10		
PC12	XZL_CE-011-Fa0/9	VLAN10		
PC13	XZL_CE-011-Fa0/19	VLAN10		
PC21	XZL_CE-021-Fa0/1	VLAN20		
PC22	XZL_CE-021-Fa0/2	VLAN20		
PC23	XZL_CE-021-Fa0/7	VLAN30		
PC24	XZL_CE-021-Fa0/8	VLAN30		
PC25	XZL_CE-021-Fa0/15	VLAN10		
PC26	XZL_CE-021-Fa0/16	VLAN10		
PC31	XZL_CE-031-Fa0/1	VLAN40		
PC32	XZL_CE-031-Fa0/2	VLAN40		
PC33	XZL_CE-031-Fa0/13	VLAN50		
PC34	XZL_CE-031-Fa0/14	VLAN50		
PC35	XZL_CE-031-Fa0/17	VLAN10		
PC36	XZL_CE-031-Fa0/18	VLAN10		

步骤 2：配置交换机的标识符和管理 IP。

(1) 配置接入交换机的管理 IP。按照表 3-14，使用交换机的【命令行】窗口，配置接入交换机的标识符、管理 IP 和密码。

配置接入交换机 XZL_CE-011 的管理 IP 和密码。

```
Switch>enable
Switch#configure terminal
Switch(config)#hostname XZL_CE-011
XZL_CE-011(config)#interface vlan 1
XZL_CE-011(config-if)#ip address 10.0.1.11 255.255.255.0
XZL_CE-011(config-if)#no shutdown
XZL_CE-011(config-if)#exit
XZL_CE-011(config)#line vty 0 4
XZL_CE-011(config-line)#password cisco
XZL_CE-011(config-line)#login
XZL_CE-011(config-line)#exit
XZL_CE-011(config)#enable password 123456
XZL_CE-011(config)#end
XZL_CE-011#
```



图 3-13 配置 PC 的 IP 地址

接入交换 XZL_CE-021、XZL_CE-031 和汇聚交换机 XZL_PE 的管理 IP、密码配置，参照接入交换机 XZL_CE-011。

步骤 3：在 PC 上，远程为接入交换机划分 VLAN 并添加端口。

(1) 根据表 3-14 配置 PC 的 IP 地址。如图 3-13 所示。

(2) 按照表 3-15，使用 PC 的【命令提示符】窗口，为接入交换机远程划分 VLAN 并添加端口。

表 3-15 交换机 VLAN 和端口分配

设 备	VLAN	端 口
XZL_PE	VLAN10、VLAN20、VLAN30、VLAN40、VLAN50	
XZL_CE-011	VLAN10	Fa0/1-22
XZL_CE-021	VLAN20	Fa0/1-6
	VLAN30	Fa0/7-14
	VLAN10	Fa0/15-20
XZL_CE-031	VLAN40	Fa0/1-12
	VLAN50	Fa0/13-16
	VLAN10	Fa0/17-22

为 XZL_CE-011 交换机划分 VLAN 并添加端口。在 PC 的【命令提示符】窗口，使用【Telnet】命令远程登录 XZL_CE-011 交换机进行操作。

```
PC>telnet 10.0.1.11
Trying 10.0.1.11 ...Open
```

Password:

```
XZL_CE-011>enable
```

Password:

```
XZL_CE-011#configure terminal
```

```
XZL_CE-011(config)#vlan 10
```

```
XZL_CE-011(config-vlan)#exit
```

```
XZL_CE-011(config)#interface range fastEthernet 0/1-22
```

```
XZL_CE-011(config-if-range)#switchport access vlan 10
```

```
XZL_CE-011(config-if-range)#end
```

```
XZL_CE-011#exit
```

```
PC>
```

使用【show vlan】命令查看 XZL_CE-011 交换机配置情况。

```
XZL_CE-011#show vlan
```

VLAN Name	Status	Ports
1 default	active	Fa0/23, Fa0/24, Gig1/1, Gig1/2
10 VLAN0010	active	Fa0/1, Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4 Fa0/5, Fa0/6, Fa0/7, Fa0/8 Fa0/9, Fa0/10, Fa0/11, Fa0/12 Fa0/13, Fa0/14, Fa0/15, Fa0/16 Fa0/17, Fa0/18, Fa0/19, Fa0/20 Fa0/21, Fa0/22

为 XZL_CE-021 交换机划分 VLAN 并添加端口。使用【Telnet】命令远程登录 XZL_CE-021 交换机进行操作。

```
PC>telnet 10.0.1.12
```

```
Trying 10.0.1.12 ...Open
```

```

User Access Verification
Password:
XZL_CE-021>enable
Password:
XZL_CE-021#configure terminal
XZL_CE-021(config)#vlan 20
XZL_CE-021(config-vlan)#exit
XZL_CE-021(config)#interface range fastEthernet 0/1-6
XZL_CE-021(config-if-range)#switchport access vlan 20
XZL_CE-021(config-if-range)#exit
XZL_CE-021(config)#vlan 30
XZL_CE-021(config-vlan)#exit
XZL_CE-021(config)#interface range fastEthernet 0/7-14
XZL_CE-021(config-if-range)#switchport access vlan 30
XZL_CE-021(config-if-range)#exit
XZL_CE-021(config)#vlan 10
XZL_CE-021(config-vlan)#exit
XZL_CE-021(config)#interface range fastEthernet 0/15-20
XZL_CE-021(config-if-range)#switchport access vlan 10
XZL_CE-021(config-if-range)#end

```

使用【show vlan】命令查看 XZL_CE-021 交换机配置情况。

```

XZL_CE-021#show vlan

```

VLAN Name	Status	Ports
1 default	active	Fa0/21, Fa0/22, Fa0/23, Fa0/24 Gig1/1, Gig1/2
10 VLAN0010	active	Fa0/15, Fa0/16, Fa0/17, Fa0/18 Fa0/19, Fa0/20
20 VLAN0020	active	Fa0/1, Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4 Fa0/5, Fa0/6
30 VLAN0030	active	Fa0/7, Fa0/8, Fa0/9, Fa0/10 Fa0/11, Fa0/12, Fa0/13, Fa0/14

为 XZL_CE-031 交换机划分 VLAN 并添加端口。

```

PC>telnet 10.0.1.13
Trying 10.0.1.13 ...Open
User Access Verification
Password:
XZL_CE-031>enable
Password:
XZL_CE-031#configure terminal
XZL_CE-031(config)#vlan 40
XZL_CE-031(config-vlan)#exit
XZL_CE-031(config)#interface range fastEthernet 0/1-12

```

```

XZL_CE-031(config-if-range)#switchport access vlan 40
XZL_CE-031(config-if-range)#exit
XZL_CE-031(config)#vlan 50
XZL_CE-031(config-vlan)#exit
XZL_CE-031(config)#interface range fastEthernet 0/13-16
XZL_CE-031(config-if-range)#switchport access vlan 50
XZL_CE-031(config-if-range)#exit
XZL_CE-031(config)#vlan 10
XZL_CE-031(config-vlan)#exit
XZL_CE-031(config)#interface range fastEthernet 0/17-22
XZL_CE-031(config-if-range)#switchport access vlan 10
XZL_CE-031(config-if-range)#end
XZL_CE-031#exit
PC>

```

使用【show vlan】命令查看 XZL_CE-031 交换机配置情况。

```

XZL_CE-031#show vlan
VLAN Name                Status    Ports
-----
1    default                active    Fa0/23, Fa0/24, Gig1/1, Gig1/2
10   VLAN0010                active    Fa0/17, Fa0/18, Fa0/19, Fa0/20
                                           Fa0/21, Fa0/22
40   VLAN0040                active    Fa0/1, Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4
                                           Fa0/5, Fa0/6, Fa0/7, Fa0/8
                                           Fa0/9, Fa0/10, Fa0/11, Fa0/12
50   VLAN0050                active    Fa0/13, Fa0/14, Fa0/15, Fa0/16

```

步骤 4：根据表 3-16 配置交换机的 Trunk 端口。

表 3-16 行政楼交换机 Trunk 配置

交换机	端口	连接方向	配置
XZL_PE	Fa0/1	TO-XZL_CE-011- Fa0/24	trunk
	Fa0/2	TO-XZL_CE-021- Fa0/24	trunk
	Fa0/3	TO-XZL_CE-031- Fa0/24	trunk

(1) 配置交换机 XZL_PE 的 Fa0/1、Fa0/2 和 Fa0/3 端口为 Trunk 端口。

```

XZL_PE>enable
Password:
XZL_PE#configure terminal
XZL_PE(config)#interface range fastEthernet 0/1-3
XZL_PE(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q
XZL_PE(config-if-range)#switchport trunk allowed vlan all
XZL_PE(config-if-range)#exit
XZL_PE(config)#

```

(2) 在 PC 的【命令提示符】窗口，使用【Telnet】命令远程登录交换机 XZL_CE-011，配

置 Fa0/24 端口为 Trunk 端口。

```
PC>telnet 10.0.1.11
Trying 10.0.1.11 ...Open
User Access Verification
Password:
XZL_CE-011>enable
Password:
XZL_CE-011#configure terminal
XZL_CE-011(config)#interface fastEthernet 0/24
XZL_CE-011(config-if)#switchport mode trunk
XZL_CE-011(config-if)#end
XZL_CE-011#exit
PC>
```

(3) 配置交换机 XZL_CE-021 的 Fa0/24 端口为 Trunk 端口。

```
PC>telnet 10.0.1.12
Trying 10.0.1.12 ...Open
User Access Verification
Password:
XZL_CE-021>enable
Password:
XZL_CE-021#configure terminal
XZL_CE-021(config)#interface fastEthernet 0/24
XZL_CE-021(config-if)#switchport mode trunk
XZL_CE-021(config-if)#end
XZL_CE-021#exit
PC>
```

(4) 配置交换机 XZL_CE-031 的 Fa0/24 端口为 Trunk 端口。

```
PC>telnet 10.0.1.13
Trying 10.0.1.13 ...Open
User Access Verification
Password:
XZL_CE-031>enable
Password:
XZL_CE-031#configure terminal
XZL_CE-031(config)#interface fastEthernet 0/24
XZL_CE-031(config-if)#switchport mode trunk
XZL_CE-031(config-if)#end
XZL_CE-031#exit
PC>
```

步骤 5：为汇聚交换机创建 VLAN 并配置 IP 地址。

在 PC 的【终端】窗口，按照表 3-16，为汇聚交换机 XZL_PE 划分 5 个基于端口的 VLAN：VLAN10，VLAN20，VLAN30，VLAN40 和 VLAN50，并为 VLAN 配置 IP 地址。

表 3-17 汇聚交换机 VLAN 划分及 IP 分配

VLAN	IP
VLAN10	192.168.10.254/24
VLAN20	192.168.20.254/24
VLAN30	192.168.30.254/24
VLAN40	192.168.40.254/24
VLAN1	10.0.1.14/24

配置命令如下：

```

XZL_PE(config)#vlan 10
XZL_PE(config)#interface vlan 10
XZL_PE(config-if)#ip address 192.168.10.254 255.255.255.0
XZL_PE(config-if)#no shutdown
XZL_PE(config-if)#exit
XZL_PE(config)#vlan 20
XZL_PE(config)#interface vlan 20
XZL_PE(config-if)#ip address 192.168.20.254 255.255.255.0
XZL_PE(config-if)#no shutdown
XZL_PE(config)#interface vlan 30
XZL_PE(config-if)#ip address 192.168.30.254 255.255.255.0
XZL_PE(config-if)#no shutdown
XZL_PE(config-if)#exit
XZL_PE(config)#vlan 40
XZL_PE(config)#interface vlan 40
XZL_PE(config-if)#ip address 192.168.40.254 255.255.255.0
XZL_PE(config-if)#no shutdown
XZL_PE(config-if)#exit
XZL_PE(config)#vlan 50
XZL_PE(config)#interface vlan 50
XZL_PE(config-if)#ip address 192.168.50.254 255.255.255.0
XZL_PE(config-if)#no shutdown
XZL_PE(config-if)#exit
XZL_PE(config)#interface vlan 1
XZL_PE(config-if)#ip address 10.0.1.14 255.255.255.0
XZL_PE(config-if)#no shutdown
XZL_PE(config-if)#end
XZL_PE#
  
```

步骤 6：配置 DHCP 服务。

按照表 3-18，在交换机 XZL_PE 上配置 5 个地址池。

表 3-18 行政楼地址池

地址池名称	VLAN10	LAN20	VLAN30	VLAN40	VLAN50
网段	192.168.10.0	192.168.20.0	IP 地址	IP 地址	192.168.50.0
默认网关	192.168.10.254	192.168.20.254	192.168.30.254	192.168.40.254	192.168.50.254

续表

地址池名称	VLAN10	LAN20	VLAN30	VLAN40	VLAN50
不分配的地址范围	192.168.10.100 至 192.168.10.254	192.168.20.100 至 192.168.20.254	192.168.30.100 至 192.168.30.254	192.168.40.100 至 192.168.40.254	192.168.60.60 至 192.168.50.254

(1) 配置 VLAN10 的 DHCP 服务。在 PC 上使用超级终端登录，配置 VLAN10 的 DHCP 服务。

```
XZL_PE(config)#ip dhcp pool vlan10           //为 vlan10 创建的 DHCP
XZL_PE(dhcp-config)#network 192.168.10.0 255.255.255.0 //定义地址池，宣告可分配网段
XZL_PE(dhcp-config)#default-router 192.168.10.254 //默认网关
XZL_PE(config)#ip dhcp excluded-address 192.168.10.100 192.168.10.254 //排除的 IP 地址范围段
```

(2) 配置 VLAN20 的 DHCP 服务。

```
XZL_PE(config)#ip dhcp pool vlan20
XZL_PE(dhcp-config)#network 192.168.20.0 255.255.255.0
XZL_PE(dhcp-config)#default-router 192.168.20.254
XZL_PE(config)#ip dhcp excluded-address 192.168.20.100 192.168.20.254
```

(3) 配置 VLAN30 的 DHCP 服务。

```
XZL_PE(config)#ip dhcp pool vlan30
XZL_PE(dhcp-config)#network 192.168.30.0 255.255.255.0
XZL_PE(dhcp-config)#default-router 192.168.30.254
XZL_PE(config)#ip dhcp excluded-address 192.168.30.100 192.168.30.254
```

(4) 配置 VLAN40 的 DHCP 服务。

```
XZL_PE(config)#ip dhcp pool vlan40
XZL_PE(dhcp-config)#network 192.168.40.0 255.255.255.0
XZL_PE(dhcp-config)#default-router 192.168.40.1
XZL_PE(config)#ip dhcp excluded-address 192.168.40.100 192.168.40.254
```

(5) 配置 VLAN50 的 DHCP 服务。

```
XZL_PE(config)#ip dhcp pool vlan50
XZL_PE(dhcp-config)#network 192.168.50.0 255.255.255.0
XZL_PE(dhcp-config)#default-router 192.168.50.254
XZL_PE(config)#ip dhcp excluded-address 192.168.50.60 192.168.50.254
```

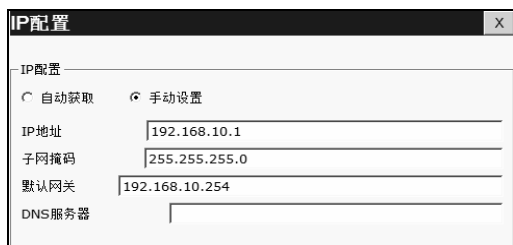


图 3-14 PC11 自动获得 IP 地址

(6) 验证配置。在一楼 PC11 计算机上，打开【IP 地址配置】，点选【自动获取】，这时能够自动获取 IP 地址信息，如图 3-14 所示。行政楼在交换机上配置 DHCP 服务后，所有的计算机都能自动获得 IP 地址，如表 3-19 所示。

表 3-19 行政楼接入各 VLAN 计算机自动获得的 IP 情况

计算机	所属 VLAN	IP 网段	默认网关
PC11、PC12、 PC13	VLAN10	192.168.10.0/24	192.168.10.254
PC25、 PC26			
PC35、 PC36			
PC21、 PC22	VLAN20	192.168.20.0/24	192.168.20.254
PC23、 PC24	VLAN30	192.168.30.0/24	192.168.30.254
PC31、 PC32	VLAN40	192.168.40.0/24	192.168.40.254
PC33、 PC34	VLAN50	192.168.50.0/24	192.168.50.254

使用【ipconfig/renew】命令在 PC 的 DOS 命令窗口中检查是否得到了正确的 IP 地址。

(7) 使用【show running-config】命令，在汇聚交换机上查看 DHCP 的配置情况。

XZL_PE#show running-config

```
ip dhcp excluded-address 192.168.10.100 192.168.10.254
ip dhcp excluded-address 192.168.20.100 192.168.20.254
ip dhcp excluded-address 192.168.30.100 192.168.30.254
ip dhcp excluded-address 192.168.40.100 192.168.40.254
ip dhcp excluded-address 192.168.50.60 192.168.50.254
ip dhcp pool vlan10
  network 192.168.10.0 255.255.255.0
  default-router 192.168.10.254
ip dhcp pool vlan20
  network 192.168.20.0 255.255.255.0
  default-router 192.168.20.254
ip dhcp pool vlan30
  network 192.168.30.0 255.255.255.0
  default-router 192.168.30.254
ip dhcp pool vlan40
  network 192.168.40.0 255.255.255.0
  default-router 192.168.40.254
ip dhcp pool vlan50
  network 192.168.50.0 255.255.255.0
  default-router 192.168.50.254
```

模块小结

通过本模块的学习，我们知道了如何实现跨交换实现 VLAN 之间的通信，如何设置 Trunk 端口，同时也复习了 VLAN 的创建方法和如何将端口添加到 VLAN 中，学习了使用交换机配置 DHCP 服务。下面通过几个问题来回顾一下所学的内容：

- (1) 为多台交换机创建 VLAN 时有什么要求？
- (2) 如何将端口设置为 Access 端口？

- (3) Trunk 的作用是什么？
- (4) 如何将端口设置为 Trunk 端口？
- (5) 什么是静态分配 IP 地址，什么是动态分配 IP 地址？
- (6) DHCP 服务的功能是什么？
- (7) 配置交换机 DHCP 服务的主要步骤有哪些？
- (8) 如何开启交换机的路由功能？
- (9) 排除 DHCP 不分配 IP 地址的命令是什么？
- (10) 如何指定 Trunk 端口允许或不允许 VLAN 信息通过？

电子工业出版社版权所有
盗版必究