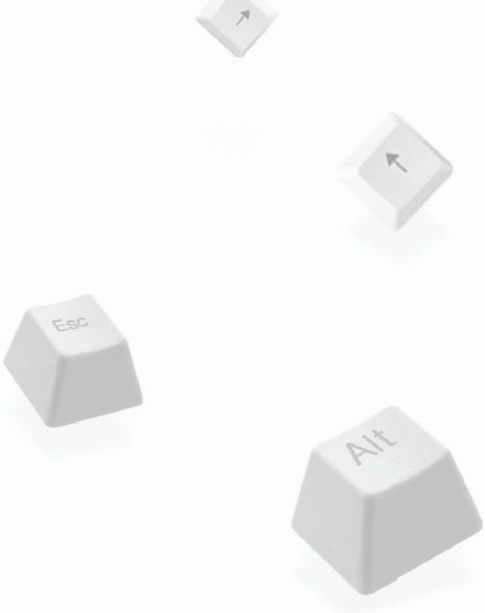
计算机网络上机实践指导与配置详解

王　刚　主编

JISUANJI WANGLUO SHANGJI SHIJIAN ZHIDAO YU PEIZHI XIANGJIE

四川大学出版社



计算机网络上机实践指导与配置详解

主　编　王　刚
副主编　杨兴春　郎方年　张安妮
　　牟剑平　杨柱中
参　编　罗正华　张明旺　林　伟
　　罗　静　徐　红

四川大学出版社

特约编辑：梁　平
责任编辑：楼　晓
责任校对：曾　鑫
封面设计：原谋设计工作室
责任印制：王　炜

图书在版编目(CIP)数据

计算机网络上机实践指导与配置详解 / 王刚主编.
成都：四川大学出版社，2013.8
ISBN 978-7-5614-7138-8

Ⅰ.①计… Ⅱ.①王… Ⅲ.①计算机网络-高等学校-教学参考资料 Ⅳ.①TP393

中国版本图书馆CIP数据核字（2013）第203327号

书名　**计算机网络上机实践指导与配置详解**

主　　编　王　刚
出　　版　四川大学出版社
地　　址　成都市一环路南一段24号（610065）
发　　行　四川大学出版社
书　　号　ISBN 978　7　5614　7138　8
印　　刷　四川永先数码印刷有限公司
成品尺寸　210 mm×297 mm
印　　张　10.25
字　　数　334千字
版　　次　2013年8月第1版
印　　次　2013年8月第1次印刷
定　　价　26.00元

◆读者邮购本书，请与本社发行科联系。
电话：(028)85408408/(028)85401670/
(028)85408023　邮政编码：610065
◆本社图书如有印装质量问题，请
寄回出版社调换。
◆网址：http://www.scup.cn

内 容 简 介

《计算机网络上机实践指导与配置详解》是一本由教学一线教师编写的关于网络工程实践方面的书籍。该书内容涉及网络基本配置和网络高级配置：基本配置包括网络服务(WWW 服务、FTP 服务、DNS 服务、DHCP 服务、电子邮件服务)配置、VLAN 配置、VTP 配置、STP 配置(含 RSTP、MSTP)、静态路由、动态路由(RIP、OSPF、EIGRP)配置、单臂路由配置、访问控制列表(ACL)配置、网络地址转换(NAT)配置、网络冗余(VRRP、HSRP、GLBP)配置、帧中继技术等，高级配置包括网络新技术 IPv6(双协议栈、GRE 隧道)配置、OSPF 虚链路技术、路由重分发技术、IPSec VPN 技术。

上述这些配置和技术，除了网络服务配置之外，均给出了网络拓扑结构、配置命令和命令注释，有些配置项目还给出了操作过程中需要注意的事项。

本书既适合计算机科学与技术、网络安全与执法等相关专业的学生使用，又适合参加国家网络工程师考试的读者使用，还适合有志于从事网络工程技术的人员使用。

前　言

网络技术是计算机科学技术领域发展最快和应用最广的技术之一。网络技术迅猛发展的21世纪，对计算机网络技术人才的培养提出了更高的要求。为了使高校学生更好地理解网络基本原理，掌握常见网络技术，提高网络实践动手能力，特编写了这本《计算机网络上机实践指导与配置详解》。

在此书的编写过程中，作者结合多年对计算机科学与技术专业本科生、中央司法体制改革招录学生讲授多门网络课程的教学体会和网络工程实践，对常见的网络应用技术进行了剖析，特别是对网络设备的配置技术进行了深入研究，并给出了具体的配置实例和命令解释。

本书的主要特点有:

可读性好。给出了必要的命令注释，放在配置命令的右边括号内，以帮助读者理解。建议读者阅读本书时，要循序渐进。前面已给出注释的命令在其后面的专题中出现时，可能不会给出重复注释。凡是需要用户输入的配置命令，均用加粗的 Times New Roman 字体表示。

操作性强。给出了详细的配置命令及其实验环境说明(限于篇幅，只给出某种实验环境，其他可行的环境没有给出)，如果没有作特殊说明，本书以思科(Cisco)设备的配置命令为准。部分专题的最后给出了配置过程中需要注意的事项。

真实性。所有命令均在真实硬件设备或 Cisco 模拟器或 GNS3 模拟器环境中测试通过。

拓展性广。除了网络工程师考纲(本文没有特殊指明的均指全国计算机技术与软件专业技术资格考试中的中级网络工程师)中规定的相关内容之外，本书还增加了大纲中没有要求但网络工程实践需要的一些内容，例如 EIGRP 技术、MSTP 技术、链路聚合技术、网关冗余技术、路由重分发技术等。

本书由王刚担任主编，除撰写部分内容外，还负责全书的统稿、修改和排版编辑；杨兴春、郎方年、张安妮、牟剑平、杨柱中任副主编，杨兴春负责部分内容的编辑、修改和排版工作。本书具体编写分工如下:

四川警察学院副教授、网络工程师王刚编写：第 4 章第 8、10 节，第 10 章，第 11 章第 1、3 节，第 12 章;

四川警察学院讲师、网络工程师杨兴春和成都大学副教授郎方年共同编写：第 1 章第 6 节，第 2 章，第 3 章，第 4 章第 6、9 节，第 7 章，第 8 章;

山东黄河河务局山东黄河信息中心工程师张安妮编写：第 1 章第 1～5 节;

四川警察学院讲师牟剑平和成都大学副教授罗正华共同编写：第 4 章第 2 节，第 5 章第 2、3 节，第 11 章第 2 节；

成都大学副教授杨柱中和四川警察学院副教授王刚共同编写：第 4 章第 3 节、7 节，第 9 章；

四川警察学院讲师张明旺编写：第 4 章第 1、4 节，第 5 章第 4 节；

四川警察学院讲师徐红编写：第 4 章第 5 节；

四川警察学院讲师罗静编写：第 5 章第 1 节；

四川警察学院讲师林伟编写：第 6 章。

本书共 12 章，每个章节均给出了网络拓扑结构图或模拟器环境设备连接图、详细的配置代码和配置注意事项，适合教师在讲授网络理论之后，由学生或网络技术爱好者独立操作完成。部分章节后面附有思考题，供学生进一步思考和拓展实验，以深入理解网络相关原理和强化网络技能。本书按照由易到难、先基础后综合的方式安排章节，实践内容顺序基本上与全国计算机技术与软件专业技术资格考试指定的网络工程师教程保持一致，便于读者同步学习。

在本书的编写过程中，参考了锐捷和思科网络设备说明书、操作手册等资料，同时四川警察学院计算机系各级领导和管理员为本书编写提供了便利的网络实验条件，江苏省淮海工学院姜宏岸副教授、四川警察学院计算机专业 2008 级毕业生何婷网络工程师对本书提出了许多宝贵意见，我院计算机 2009 级本科生蒋爱国、林茂然、胡睿、杨陈莉等同学调试了部分代码，在此一并表示感谢。

本书可作为《计算机网络》《网络基础》《网络技术》《网络管理技术》等课程的上机实验教材，既适合计算机科学与技术、网络安全与执法等相关专业的学生使用，又适合参加教育部网络工程师(四级)、工信部和人力资源与社会保障部举办的网络工程师(中级)考试的读者使用，还适合有志于从事网络工程技术的人员使用。书中带*内容难度较大，可以供参加国家网络规划设计师(高级)考试的读者使用。

在本书的编写过程中，由于作者网络工程技术水平有限、时间仓促，书中的缺点和错误在所难免，敬请专家、读者批评斧正，并提出宝贵意见，本书作者 Email 联系方式：wgbw2006@sina.com，yangxc2004@163.com。

本书得到了2013年度四川警察学院教学质量工程建设项目中的专业建设子项目“警务科技实验教学(省级)”(项目代码：A1020302)的资助。

编 者

2013 年 6 月

目　录

第1章　VLAN应用技术

■　大纲要求

知识要点	网络工程师考试能力要求[1]
虚拟局域网(VLAN)	(1)静态和动态 VLAN(Ⅲ) (2)接入链路和中继链路(Ⅲ) (3)VLAN 帧标记 802.1q(Ⅲ)
说明	“Ⅲ”是指对所列知识要理解其确切含义及与其他知识的联系，能够进行叙述和解释，并能在实际问题的分析、综合、推理和判断等过程中运用(综合应用)

■　教学目的

1.了解 VLAN 的基本原理。

2.掌握单交换机、多交换机的 VLAN 配置技术。

3.掌握利用三层交换机实现 VLAN 路由的技术。

4.能够正确验证测试，并获取网络设备的相应配置信息。

■　具体内容

1.1　VLAN 基础理论

VLAN(Virtual Local Area Network，虚拟局域网)是指将一个物理网段逻辑划分成若干个虚拟局域网。VLAN最大的特点是不受物理位置的限制，可以进行灵活的划分处理，同一个VLAN内的主机可以互访，不同VLAN间的主机互访必须经由路由设备进行转发。广播数据包只能在本VLAN内进行传播，不能传输到其他VLAN中。

创建VLAN，必须使交换机工作在服务器模式或透明模式。默认状态下，交换机内置了 1 号 VLAN，名为 VLAN0001，交换机所有的端口都属于 VLAN 1。VLAN 常见配置命令和功能如表 1-1 所示。

表 1-1　VLAN 常见配置命令和功能

命令配置状态	命令	功能
特权模式	**Config　terminal**	进入全局配置模式
特权模式	**Vlan　database**	进入 VLAN 配置子模式
VLAN 配置模式	**Vlan**　*number*	创建编号为 *number* 的 Vlan
VLAN 配置模式	**Vlan**　*number*　**name**　*customedname*	创建编号为 *number* 的 Vlan 并取名为 *customedname*
全局配置模式	**Vlan**　*number*	创建编号为 *number* 的 Vlan(锐捷设备)
VLAN 配置模式	**Name**　*customedname*	将当前 VLAN 号取名为 *customedname*(锐捷设备)
接口配置模式	**Switchport　mode　access**	将当前接口设置为静态访问模式
接口配置模式	**Switchport　mode　trunk**	将当前接口设置为中继访问模式
特权模式	**Show　vlan**	查看当前设备的 VLAN 配置信息

【预备知识】交换机常见命令状态及对应的模式如下：

Switch>	(普通用户模式)
Switch #	(特权用户模式)
Switch (Config)#	(全局配置模式)
Switch (Config-if)#	(接口配置模式)
Switch (Config-if-vlan)#	(虚接口配置模式)
Switch (Config-VLAN)#	(VLAN 配置模式，锐捷设备)
Switch (VLAN)#	(VLAN 配置模式)
Switch (Config-mst)#	(MSTP 配置模式，锐捷设备)

各种模式之间转换需要输入的命令和关系如图 1-1 所示。

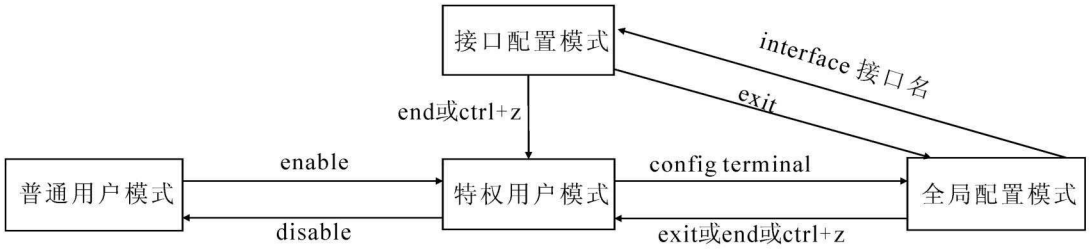


图 1-1　各种模式之间转换关系和相应的命令

1.2　在一个交换机中配置 VLAN 及验证

1.2.1　网络拓扑

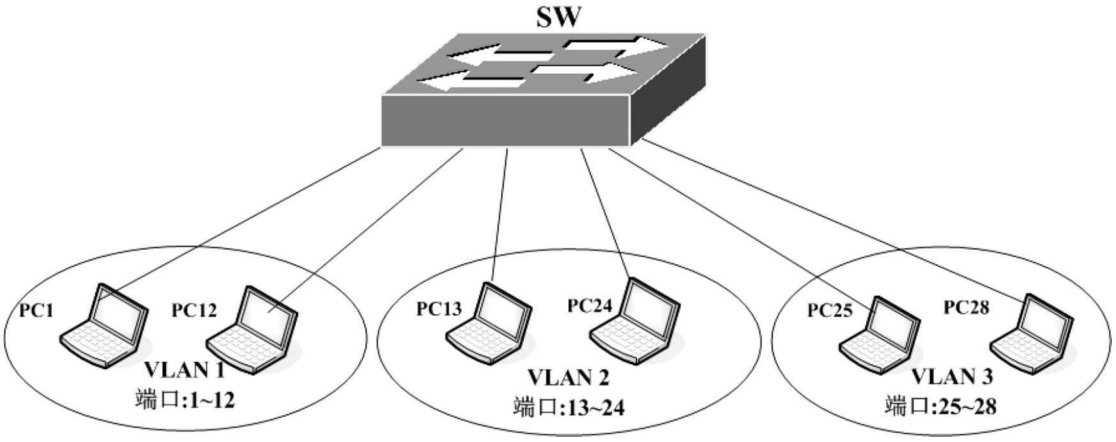


图 1-2　单交换机中配置 VLAN 拓扑图

1.2.2　具体要求

1.创建 VLAN2，并将交换机的 13～24 端口加到 VLAN2 中。

2.创建 VLAN3，并将交换机的 25～28 端口加到 VLAN3 中，假设该交换机的 25～28 端口为千兆以太口。

3.显示经过上述配置后的 VLAN 信息。

4.显示交换机运行配置的信息。

5.验证配置。在不建立各 VLAN 的网关地址前提下，验证图 1-2 中的下述情况。

(1)同一交换机中属于同一 VLAN 的 PC 机能互访。例如，VLAN1 中的 PC1 与 PC12 能通信，VLAN2 中的 PC13 与 PC24 能通信，VLAN3 中的 PC25 与 PC28 能通信。

(2)同一交换机中不同 VLAN 间 PC 机不能互访。例如，VLAN1 中的 PC1 与 VLAN2 中的 PC13 不能通信。

1.2.3　配置技术

下列配置命令在锐捷 RG-S3760 交换机和 Cisco 模拟器(使用 C2950-24 交换机)中均测试通过。需要输入的命令用粗体表示；右边括号里面的文字是对命令的注释，便于读者理解命令的含义。

1.在锐捷 RG-S3760 交换机上的配置命令。

```
1：Switch>enable                                    (进入特权模式)
   Password:                                        (提示输入密码，模拟器中没有该提示)
2：Switch #show  vlan                               (显示 VLAN 信息，以了解交换机初始情况)
    VLAN  Name                                      Status    Ports
    ---- -------------------------------- --------- -------------------------------------------------------------------
1   VLAN0001                             STATIC    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
                                                       Gi0/25, Gi0/26, Gi0/27,Gi0/28
```

从上述第 2 条显示 VLAN 信息命令可以看出，交换机内置了 1 号 VLAN，其所有端口都属于 VLAN0001。

```
3：Switch#config  terminal                          (进入全局配置模式)
   Enter configuration commands, one per line.   End with CNTL/Z.
4：Switch(config)#hostname  SW                      (将该交换机更名为 SW)
5：SW(config)#vlan  2                               (创建 2 号 VLAN)
6：SW(config)#vlan  3                               (创建 3 号 VLAN)
7：SW(config)#interface range  f0/13-24             (进入组接口配置模式)
8：SW(config-if)#switchport mode access             (将 13 至 24 号接口设置为静态访问模式)
9：SW(config-if)#switchport access vlan  2          (将 13 至 24 号接口分配给 VLAN 2)
10：SW(config-if)#exit                              (退出接口配置模式，即返回到上一层)
11：SW(config)#interface range  g0/25-28            (进入组接口配置模式)
12：SW(config-if)#switchport mode access            (将 25 至 28 号接口设置为静态访问模式)
13：SW(config-if)#switchport access vlan 3          (将 25 至 28 号接口分配给 VLAN 3)
14：SW(config-if)#end                               (直接回到特权模式)
15：SW#show  vlan                                   (显示 VLAN 信息，以查看配置结果是否正确)
    VLAN  Name                                      Status    Ports
    ---- -------------------------------- --------- -------------------------------------------------------------------
1   VLAN0001                                        STATIC    Fa0/1, Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4
                                                              Fa0/5, Fa0/6, Fa0/7, Fa0/8
                                                              Fa0/9, Fa0/10, Fa0/11, Fa0/12
2   VLAN0002                                        STATIC    Fa0/13, Fa0/14, Fa0/15, Fa0/16
                                                              Fa0/17, Fa0/18, Fa0/19, Fa0/20
                                                              Fa0/21, Fa0/22, Fa0/23, Fa0/24
```

3　VLAN0003　　STATIC　　Gi0/25, Gi0/26, Gi0/27, Gi0/28

16：SW**#copy　running-config　startup-config**　(保存配置)

上述命令还可以在支持 VLAN 的真实交换机(如锐捷 RG-S2328G、思科 2950 交换机等)上实现。

2.在 Cisco 模拟器(用 C2950-24)中的配置命令。

因为 Cisco2950-24 交换机 VLAN1 只包含 24 个 Fastethernet 接口，没有锐捷 RG-S3760 交换机千兆的 25～28 接口，所以第 11 至 13 条命令不能在 Cisco2950 交换机上实现。读者在上机实践过程中，可以将 13～18 接口加入到 VLAN2，19～24 接口加入到 VLAN3。因此，只要修改上述第 7 条命令和第 11 条命令，其他命令不变，具体如下：

7：SW(config)**#interface range　f0/13-18**　　(进入组接口配置模式)

11：SW(config)**#interface range　f0/19-24**　　(进入组接口配置模式)

3.在其他交换机中的实现说明。

上面只给出了在锐捷 RG-S3760 交换机上和 Cisco 模拟器(使用 C2950-24)中测试通过的配置命令。只要支持 VLAN 功能的锐捷和思科公司生产的其他型号交换机，上述命令均适用。

1.2.4　测试

要正确验证，至少要选择 3 台主机，其中 2 台主机属于同一 VLAN，还有 1 台主机属于其他 VLAN。下面以 PC1、PC12、PC13 为例。

首先，设置这 3 台主机的 IP 地址和子网掩码，具体配置如表 1-2 所示。

表 1-2　主机的 IP 地址和子网掩码

主机名	所属的 VLAN	IP 地址	子网掩码	IP 地址和子网合写(网络工程表示方式)
PC1	VLAN 1	192.168.1.1	255.255.255.0	192.168.1.1/24
PC12	VLAN 1	192.168.1.12	255.255.255.0	192.168.1.12/24
PC13	VLAN 2	192.168.1.13	255.255.255.0	192.168.1.13/24

其次，测试同一 VLAN 主机间的连通性，即测试 PC1 与 PC12 能否 ping 通，可以在主机 PC1 的命令提示符状态下输入：

C:\>**ping 192.168.1.12**

Pinging 192.168.1.12 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.1.12: bytes=32 time<1ms TTL=64

Reply from 192.168.1.12: bytes=32 time<1ms TTL=64

Reply from 192.168.1.12: bytes=32 time<1ms TTL=64

Reply from 192.168.1.12: bytes=32 time<1ms TTL=64

上述结果说明了 PC1 与 PC12 这两台主机能相互通信，验证了同一交换机中相同 VLAN 的主机间能够相互访问。

最后，测试不同 VLAN 主机间的连通性，即可以测试 PC1 与 PC13 能否 ping 通，也可以测试 PC12 与 PC13 能否 ping 通。这里仅测试 PC1 与 PC13 的连通性，可以在 PC1 的命令提示符状态下输入：

C:\>**ping 192.168.1.13**

Pinging 192.168.1.13 with 32 bytes of data:

Request timed out.

Request timed out.

Request timed out.

Request timed out.

上述 4 条信息说明 PC1 与 PC13 不能通信，验证了同一交换机中不同 VLAN 的主机间不能互访。

1.2.5　注意事项

1.在创建 VLAN 之前，在特权模式下用 show　vlan 命令查看该交换机中所有端口的信息，以便在创建和配置 VLAN 前了解该交换机的接口数量和类型(快速以太网、千兆以太网口等)。

2.交换机所有端口在默认情况下属于 ACCESS 端口，可直接将端口加入某一 VLAN。利用 switchport mode access 或 switchport mode trunk 命令可以更改端口的 VLAN 模式。

3.VLAN0001 属于系统的默认 VLAN，不能被删除。

4.删除用户创建的 VLAN，使用 no 命令。例如删除 3 号 VLAN，switch(config)#**no vlan 3**。

5.VLAN 能隔离广播域。

6.验证配置正确后，需要保存配置。在特权模式下，执行“**copy running-config startup-config**”命令，其中 running-config 表示正在运行的网络设备 RAM 中的内容，称之为活动配置(运行配置)，startup-config 表示存放在网络设备非易失性可读写存储器 NVRAM(Non-Volatile Random Access Memory)中的内容，称之为启动配置。

7.本书中，凡是需要用户输入的配置命令，均用加粗的 Times New Roman 字体表示。命令关键词之间、命令关键词与参数之间，都必须用英文状态下的空格隔开。

1.3　在多个交换机中创建配置 VLAN 及验证

1.3.1　网络拓扑

如图 1-3 所示。

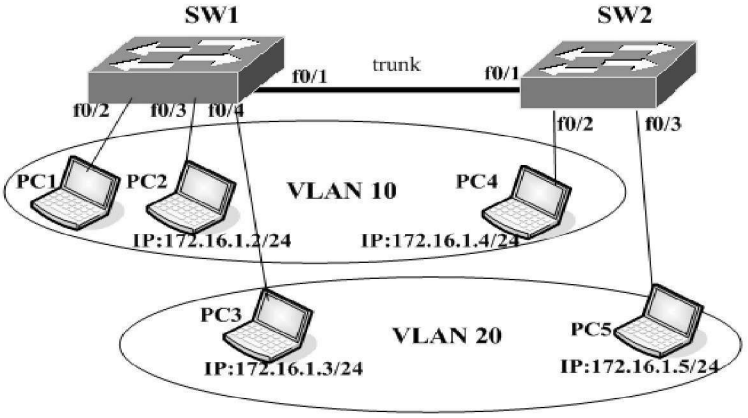


图 1-3　在多个交换机中配置 VLAN 拓扑图

1.3.2　具体要求

1.在 SW1 交换机中，创建 VLAN 10 并命名为 policestation1，并将接口 2 和 3 加入到 VLAN10。

2.在 SW1 交换机中，创建 VLAN 20 并命名为 policestation2，并将接口 4 加入到 VLAN20。

3.在 SW2 交换机中，创建 VLAN 10 并命名为 policestation1，并将接口 2 接口加入到 VLAN10。

4.在 SW2 交换机中，创建 VLAN 20 并命名为 policestation2，并将接口 3 接口加入到 VLAN20。

5.在两个交换机的 f0/1 接口之间创建 trunk 链路。

6.验证配置。验证：(1)SW1 中 VLAN10 连接的主机 PC1 与 SW2 中 VLAN10 连接的主机 PC4 能

相互通信；(2)SW1 中 VLAN10 连接的主机 PC1 与 SW1 中 VLAN20 连接的主机 PC3 不能相互通信。

1.3.3 配置技术

下列配置命令在 Cisco 模拟器(使用 Cisco2950-24 交换机)和在锐捷 RG-S3760、RG-S2328G 真实交换机中均测试通过。这些命令在支持 VLAN 的锐捷和思科交换机中均能测试通过。

1.在 Cisco 模拟器中的配置命令。

第 1 步，在 SW1 中创建 VLAN 并命名，按要求将端口添加到 VLAN 中，将 f0/1 端口设为 Trunk 模式，查看 VLAN 配置。

```
SW1>enable                                  (进入特权模式)
SW1#show vlan                               (显示 VLAN 信息)
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
(其他结果省略)
SW1#config  t                                         (进入全局配置模式)
SW1(config)#vlan 10                                   (创建 10 号 VLAN)
SW1(config-vlan)#name policestation1                  (将 10 号 VLAN 命名为 policestation1)
SW1(config-vlan)#exit                                 (退出 VLAN 配置模式)
SW1(config)#vlan 20                                   (创建 20 号 VLAN)
SW1(config-vlan)#name policestation2                  (将 20 号 VLAN 命名为 policestation1)
SW1(config-vlan)#exit                                 (退出 VLAN 配置模式)
SW1(config)#interface range f0/2-3                    (进入组接口配置模式)
SW1(config-if-range)#switchport mode access           (将当前接口设为静态访问模式)
SW1(config-if-range)#switchport access  vlan  10      (将当前接口 f0/2-3 分配给 Vlan 10)
SW1(config-if-range)#exit                             (退出接口配置模式，即返回到上一层)
SW1(config)#interface f0/4                            (进入接口配置模式)
SW1(config-if)#switchport mode access                 (将当前接口设为静态访问模式)
SW1(config-if)#switchport access  vlan  20            (将当前接口 f0/4 分配给 Vlan 20)
SW1(config-if)#exit                                   (退出接口配置模式，即返回到上一层)
SW1(config)#interface f0/1                            (进入接口配置模式)
SW1(config-if)#switchport mode trunk                  (将 f0/1 接口设置为 Trunk 访问模式)
SW1(config-if)#switchport trunk  allowed vlan all     (允许从 f0/1 接口通过所有的 VLAN)
SW1(config-if-range)#end                              (退回到特权模式)
SW1#show vlan                                         (显示 VLAN 信息)
VLAN Name                                   Status    Ports
---- -------------------------------- --------- -------------------------------------------------------------------
1    default                                active    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
10   policestation1                  active         Fa0/2, Fa0/3
20   policestation2                  active         Fa0/4
(其他结果省略)
SW1#copy  running-config  startup-config            (保存配置)
```

第 2 步，在 SW2 中创建 VLAN 并命名，将端口添加到 VLAN 中，将 f0/1 端口设为 Trunk 模式，查看 VLAN 信息和 f0/1 接口信息。

```
SW2>enable                                          (进入特权模式)
SW2#config t                                        (进入全局配置模式)
SW2(config)#vlan  10                                (创建 10 号 VLAN)
SW2(config-vlan)#name policestation1
SW2(config-vlan)#exit
SW2(config)#vlan  20                                (创建 20 号 VLAN)
SW2(config-vlan)#name policestation2
SW2(config-vlan)#exit
SW2(config)#interface f0/2                          (进入接口配置模式)
SW2(config-if)#switchport mode access               (将当前接口设为静态访问模式)
SW2(config-if)#switchport  access  vlan  10         (将当前接口 f0/2 分配给 VLAN 10)
SW2(config-if)#exit
SW2(config)#interface f0/3                          (进入接口配置模式)
SW2(config-if)#switchport mode access               (将当前接口设为静态访问模式)
SW2(config-if)#switchport  access  vlan  20         (将当前接口 f0/3 分配给 VLAN 20)
SW2(config-if)#exit
SW2(config)#interface f0/1
SW2(config-if)#switchport mode trunk                (将 f0/1 接口设置为 Trunk 访问模式)
SW2(config-if)#switchport trunk allowed vlan all    (当前中继口允许所有 VLAN 通过)
SW2(config-if)#end
SW2#show vlan
VLAN Name                                Status    Ports
---- ----------------------------------- --------- -------------------------------------------------------------
1    default                             active    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   policestation1                  active         Fa0/2
20   policestation2                  active         Fa0/3
(其他结果省略)
SW2#show interface f0/1 switchport          (查看接口 f0/1 的状态)
Name: Fa0/1
Switchport: Enabled
Administrative Mode: trunk
Operational Mode: trunk
```

Administrative Trunking Encapsulation: dot1q

Operational Trunking Encapsulation: dot1q

(其他结果省略)

SW2**#copy running-config startup-config** (保存配置)

第 3 步，测试验证。根据图 1-3 的要求，设置 PC1、PC3 和 PC4 三台主机的 IP 地址。其测试方法与 1.2 节的测试方法相同，在此不再赘述。最终，验证后得出结论：

(1)PC1 能 ping 通 PC4，说明不同交换机同一 VLAN 主机之间能相互通信。

(2)PC1 不能 ping 通 PC3，说明同一交换机不同 VLAN 主机之间不能相互通信(在没有设定 VLAN 的网关地址前提下)。该结论在 1.2 节已经验证过。

2.在锐捷交换机真实设备上的配置命令。

在锐捷交换机真实设备(RG-S3760、RG-S2328G 等)上的配置命令与在 Cisco 模拟器上使用 C2950-24 交换机的配置命令基本相同，不同的是真实交换机的端口数、类型与模拟器环境下的 C2950-24 交换机不同，故在 show vlan 后的 VLANL 的端口不同。

1.3.4 注意事项

1.Trunk 接口在默认情况下支持所有 VLAN 的传输。

2.不允许某个 VLAN 通过 Trunk 接口的命令,其语法格式:

switchport trunk allowed vlan remove vlan-list

例如，不允许 VLAN 3 通过该 Trunk 接口。

SW(config-if)**#switchport trunk allowed vlan remove vlan 3**

3.不同 VLAN 号不能采用相同的 VLAN 名称。例如，已经创建了 2 号 VLAN，并取名为 v2，则在后面创建的 VLAN 中，不能再取名为 v2，否则提示出错。

SW1#**vlan database**

SW1(vlan)#**vlan 2 name v2** (创建 2 号 VLAN，并取名为 v2)

VLAN 2 added:

Name: v2

SW1(vlan)#**vlan 3 name v2** (创建 3 号 VLAN，并取名为 v2)

VLAN #2 and #3 have an identical name: v2 APPLY failed. (出错提示)

4.删除 VLAN 的两种方式。例如要删除 VLAN 3，该 VLAN 中有 g0/25、g0/26、g0/27、g0/28 四个端口，在不同的交换机下有两种操作方式，如表 1-3 所示。

表 1-3 两种删除 VLAN 的方式

方式 1	Switch (config)#**no vlan 3**	(删除 VLAN)
方式 2	Switch(config)#**interface range gi0/25-28** Switch (config-if)#**no switchport access vlan 3** Switch (config)#**no interface vlan 3** Switch (config)#**no vlan 3**	 (将接口从 VLAN 中移出) (删除配置接口) (删除 VLAN)

第 1 种方式通常对空的 VLAN 有效，第 2 种方式通常用来删除被分配了接口的 VLAN。

1.4 利用三层交换机实现 VLAN 间路由

1.4.1 网络拓扑

如图 1-4 所示。

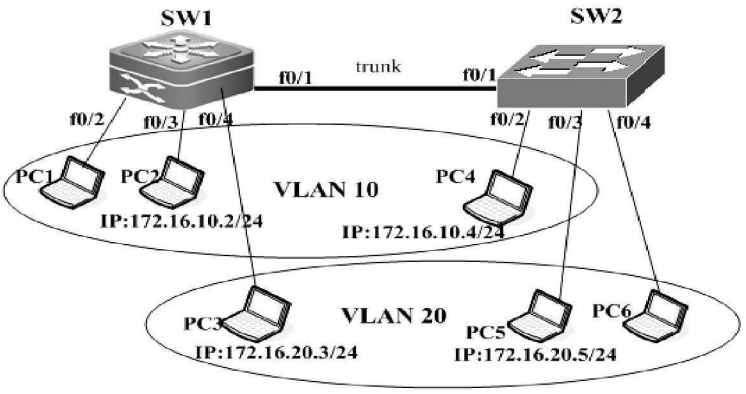


图 1-4　利用三层交换机实现 VLAN 间路由拓扑图

1.4.2　具体要求

1.在 SW1 交换机中，创建 VLAN 10 并命名为 V10，并将 2～3 接口加入到 VLAN 10。
2.在 SW1 交换机中，创建 VLAN 20 并命名为 V20，并将 4 号接口加入到 VLAN 20。
3.在 SW2 交换机中，创建 VLAN 10 并命名为 V10，并将 2 号接口加入到 VLAN10。
4.在 SW2 交换机中，创建 VLAN 20 并命名为 V20，并将 3～4 号接口加入到 VLAN20。
5.在两个交换机的 f0/1 接口之间创建 Trunk 链路。
6.VLAN10 所有主机的网关地址是 172.16.10.254，VLAN20 所有主机的网关地址是 172.16.20.254。
7.验证配置。验证：VLAN10 中的任何一台主机能否都与 VLAN20 中的任何一台主机相互通信。

1.4.3　配置技术

下列配置命令在锐捷 RG-S3760(拓扑图中的 SW1)、RG-S2328G(拓扑图中的 SW2)交换机上和模拟器(使用 Cisco2960-24)中均测试通过。需要输入的命令用粗体表示；右边括号里面的文字是对命令的注释，便于读者理解命令的含义。

1.在 Cisco 模拟器(SW1 和 SW2 均用 C2960-24 交换机)中的配置命令。

第 1 步，在 SW1 中创建 VLAN 并命名，按要求将端口添加到 VLAN 中，将 f0/1 端口设为 Trunk 模式，查看 VLAN 配置。

```
SW1>enable                                          (进入特权模式)
SW1#show  vlan                                      (显示 VLAN 信息)
(显示结果省略)
SW1#config  t                                       (进入全局配置模式)
SW1(config)#vlan 10                                 (创建 10 号 VLAN)
SW1(config-vlan)#name  v10                          (将 10 号 VLAN 命名为 v10)
SW1(config-vlan)#exit                               (退出 VLAN 配置模式)
SW1(config)#vlan 20                                 (创建 20 号 VLAN)
SW1(config-vlan)#name  v20                          (将 20 号 VLAN 命名为 v20)
SW1(config-vlan)#exit                               (退出 VLAN 配置模式)
SW1(config)#interface range f0/2-3                  (进入组接口配置模式)
SW1(config-if-range)#switchport mode access         (将当前接口设为静态访问模式)
SW1(config-if-range)#switchport access  vlan  10    (将当前接口 f0/2-3 分配给 VLAN 10)
SW1(config-if-range)#exit                           (退出接口配置模式，即返回到上一层)
SW1(config)#interface f0/4                          (进入接口配置模式)
```