

实验 3 交换网络构建与交换机配置

3.1 实验目的

- (1) 了解实验室的网络拓扑结构；
- (2) 熟悉交换机的状态指示灯及各种接口，了解交换机的 IOS，理解交换机的工作原理；
- (3) 熟悉交换机的基本配置，交换机的几种模式以及常用配置命令；
- (4) 理解 VLAN 原理，了解 IEEE802.1Q 的原理和实现方法；
- (5) 熟练掌握交换机中 VLAN 划分、配置、验证和调试方法；
- (6) 了解三层交换机的路由原理和实现方法。

3.2 实验设备

三层交换机 S5720-36C-PWR-EI-AC 交换机 1 台

二层交换机 S5720-28X-PWR-LI-AC 交换机 1 台

PC 机 3 台

平行线 6 根

3.3 相关知识

实验室有二类交换机，S5720-28X-PWR-LI-AC 交换机属 2 层交换机，其外观如图 3-1 所示。S5720-36C-PWR-EI-AC 交换机属 3 层交换机，其外观如图 3-2 所示。



(a) S5720-28X-PWR-LI-AC 交换机前面板



(b) S5720-28X-PWR-LI-AC 交换机后面板

图 3-1 S5720-28X-PWR-LI-AC 交换机



(a) S5720-36C-PWR-EI-AC 交换机前面板

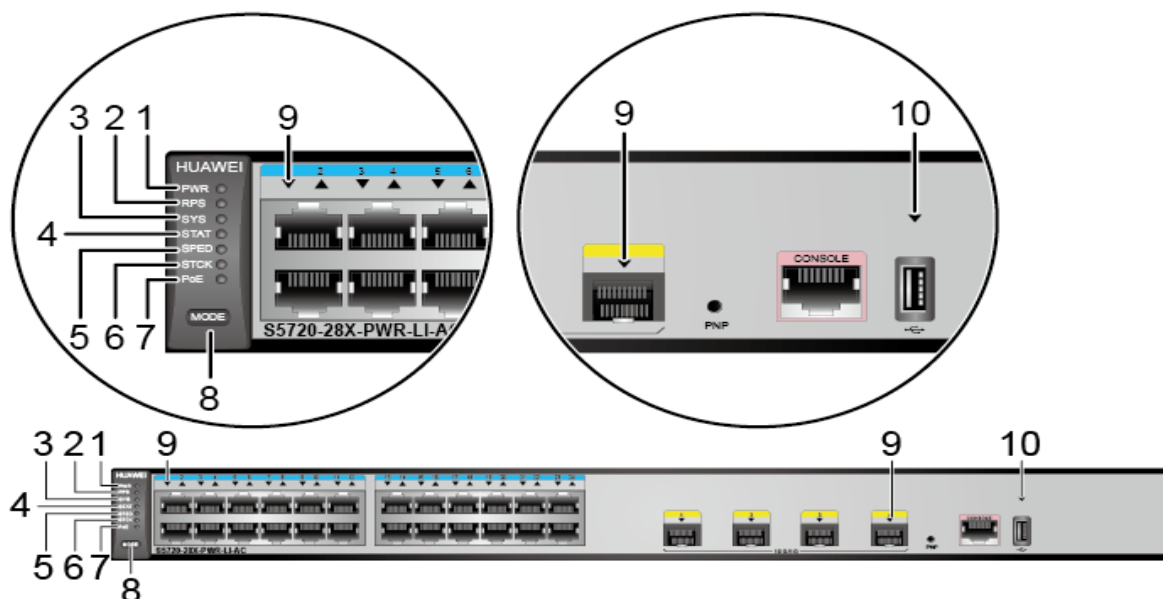


(b) S5720-36C-PWR-EI-AC 交换机后面板

图 3-2 S5720-36C-PWR-EI-AC 交换机

3.3.1 指示灯

S5720-28X-PWR-LI-AC 前面板上共有 36 个指示灯，其中 28 个是交换机端口指示灯，一个 USB 指示灯；以及 S5720-36C-PWR-EI-AC 前面板上共有 46 个指示灯，其中 36 个是交换机端口指示灯，7 个是工作状态指示灯，1 个 console 指示灯、1 个 ETH 管理指示灯、1 个 USB 指示灯；根据交换机当前工作状态不同，指示灯状态（亮或灭，颜色）也不同，含义如下：



指示灯说明					
编号	指示灯丝印	指示灯名称	指示灯颜色	指示灯状态	状态描述
1	PWR	内置电源指示灯	—	常灭	设备未上电。
			绿色	常亮	电源供电正常。
			黄色	常亮	设备处于 RPS 供电中，内置电源故障。 内置 PoE 电源故障。
2	RPS	RPS 电源指示灯	—	常灭	RPS 未正常连接。
			绿色	常亮	RPS 处于冷备状态。
			绿色	闪烁	RPS 电源已经给其它设备供电。
			黄色	闪烁	RPS 正在给本设备供电，设备内置电源异常。
3	SYS	系统运行状态灯	—	常灭	系统未运行。
			绿色	快闪	系统正在启动过程中。
			绿色	慢闪	系统正常运行中。
			红色	常亮	设备注册后系统未正常运行，或有风扇、温度异常告警。

指示灯说明					
编号	指示灯丝印	指示灯名称	指示灯颜色	指示灯状态	状态描述
4	STAT	Status 模式状态灯	-	常灭	没有选择 Status 模式。
			绿色	常亮	选择 Status 模式（默认模式），默认模式下业务接口指示灯正在指示接口链路连接、激活状态。
5	SPED	Speed 模式状态灯	-	常灭	没有选择 Speed 模式。
			绿色	常亮	选择 Speed 模式，业务接口指示灯暂时用来指示接口的速率，45s 后自动恢复到默认模式（Status）。
6	STCK	Stack 模式状态灯	-	常灭	未进行 mode 切换操作时（默认状态）：表示本设备为堆叠备或堆叠从设备或未使能堆叠功能的设备。 进行 mode 切换操作时：表示没有选择 Stack 模式。
			绿色	常亮	选择 Stack 模式，本设备为堆叠备或堆叠从设备，此时业务接口指示灯暂时用来表示本设备的堆叠 ID。
			绿色	闪烁	未进行 mode 切换操作时（默认状态）：表示本设备为堆叠主设备或已使能堆叠功能但独立未进行堆叠的设备。 进行 mode 切换操作时：表示选择 Stack 模式，本设备为堆叠主设备或独立未

指示灯说明					
编号	指示灯丝印	指示灯名称	指示灯颜色	指示灯状态	状态描述
					进行堆叠的设备，此时业务接口指示灯暂时用来表示堆叠主设备的堆叠 ID。45s 后自动恢复到默认模式。
7	PoE	PoE 模式状态灯	–	常灭	没有选择 PoE 模式。
			绿色	常亮	选择 PoE 模式，业务接口指示灯暂时用来指示各接口的 PoE 状态，45s 后自动恢复到默认模式（Status）。
8	MODE	模式切换按钮	–	–	<p>按钮按一次则切换到 Speed 模式，此时业务接口指示灯暂时用来指示各接口的速率状态。</p> <p>再按一次则切换到 Stack 模式，此时业务接口指示灯暂时用来指示堆叠 ID。</p> <p>再按一次则切换到 PoE 模式，此时业务接口指示灯暂时用来指示各接口的 PoE 状态。</p> <p>再按一次则恢复默认状态，即 STAT 灯亮绿色。</p> <p>当超过 45s 没有按动按钮，则模式状态灯自动恢复为默认模式（STAT 灯亮绿色，SPED 灯和 PoE 灯常灭、STCK 灯常灭或绿色闪烁）。</p>
9	–	业务接口指示灯	业务接口指示灯的含义跟所处的模式相关，具体请参见 表 6 。		

指示灯说明

编号	指示灯丝印	指示灯名称	指示灯颜色	指示灯状态	状态描述
10	—	USB 开局指示灯	—	常灭	未插入 U 盘。 USB 接口损坏。 设备指示灯损坏。 插入的 U 盘为非开局 U 盘，里面无配置文件。 USB 升级后设备重启中。
			绿色	常亮	U 盘开局完成。
			绿色	闪烁	U 盘数据读取中。
			黄色	常亮	文件拷贝完成且校验成功，U 盘可以拔出。
			红色	闪烁	配置文件执行错误或者 U 盘数据读取错误。

业务接口指示灯在各种模式下含义（每个接口对应一个指示灯）

业务接口指示灯的显示模式	业务接口指示灯颜色	业务接口指示灯状态	含义
--------------	-----------	-----------	----

业务接口指示灯在各种模式下含义（每个接口对应一个指示灯）

业务接口指示灯的显示模式	业务接口指示灯颜色	业务接口指示灯状态	含义
Status 模式	–	常灭	接口无连接或被关闭。
	绿色	常亮	接口有连接。
	绿色	闪烁	接口在发送或接收数据。
Speed 模式	–	常灭	接口无连接或被关闭。
	绿色	常亮	10M/100M/1000M 接口：接口工作在 10M/100M 速率。 1000M/10GE 接口：接口工作在 1000M 速率。
	绿色	闪烁	10M/100M/1000M 接口：接口工作在 1000M 速率。 1000M/10GE 接口：接口工作在 10GE 速率。
PoE 模式	–	常灭	表示接口未远程供电。
	绿色	常亮	表示接口在远程供电。
	黄色	常亮	表示接口 PoE 功能 Disable。
	黄色	闪烁	表示由于错误 PoE 停止供电（如插入非兼容 PD）。
	绿色和黄色	交替闪烁	表示受电方功率超过接口供电能力或设置的阈值功率而拒绝此接口

业务接口指示灯在各种模式下含义（每个接口对应一个指示灯）

业务接口指示灯的显示模式	业务接口指示灯颜色	业务接口指示灯状态	含义
			PoE 供电。 设备对外供电的总功率已经达到了设备对外供电的最大功率而拒绝此接口对外供电。 手动模式用户没有打开 PD 供电。
Stack 模式	–	常灭	接口指示灯不表示设备的堆叠 ID。
	绿色	常亮	表示该设备为非主交换机： 如果其中某个接口的指示灯常亮表示该接口的接口号为本设备的堆叠 ID。 如果设备的 1 到 9 接口同时常亮，表示本设备的堆叠 ID 为 0。
	绿色	闪烁	表示该设备是主交换机： 如果其中某个接口的指示灯闪烁表示该接口的接口号为本设备的堆叠 ID。 如果设备的 1 到 9 接口同时闪烁，表示本设备的堆叠 ID 为 0。

S5700-SI 双电源设备指示灯说明

指示灯/按钮	颜色	指示灯状态及含义
电源指示灯：PWR1	—	常灭：电源槽位 1 的电源模块不在位或设备单电源模块配置时电源供电异常。
	绿色	常亮：电源槽位 1 安装了电源模块且电源供电正常。
	红色	常亮，可能是如下原因引起，双电源模块配置时： 电源槽位 1 的电源模块在位但开关没开。 电源槽位 1 的电源模块在位但电源未接通。 电源槽位 1 的电源模块故障。
电源指示灯：PWR2	—	常灭：电源槽位 2 的电源模块不在位或设备单电源模块配置时电源供电异常。
	绿色	常亮：电源槽位 2 安装了电源模块且电源供电正常。
	红色	常亮，可能是如下原因引起，双电源模块配置时： 电源槽位 2 的电源模块在位但开关没开。 电源槽位 2 的电源模块在位但电源未接通。 电源槽位 2 的电源模块故障。
系统运行状态灯：SYS	—	常灭：系统未运行。
	绿色	常亮：系统运行不正常或正在启动过程中。 慢闪：系统正常运行中。 快闪：表示 USB 升级时系统开始自动拷贝 U 盘中的系统软件和配置文件。
	黄色	常亮：启动过程中进行的指示灯自检。 闪烁：USB 升级时，当设备重启完成后 SYS 灯黄色闪烁，表示设备升级成功，此时可拔出 U 盘。

	红色	常亮：设备注册后系统不正常运行，或有风扇、温度异常告警。 闪烁：USB 升级时，表示插入 U 盘后系统无法升级，出现错误。
--	----	--

3.3.2 接口

S5720-28X-PWR-LI-AC_交换机前面板上共有 24 个千兆以太网接口, 4 个万兆光口, 24 个自适应快速以太网接口（10Base-T/100Base-TX/1000Base-TX）和 4 个 1G/10Gbps 速率 SFP+口；另有 1 个控制端口（CONSOLE 口）。新买回来的交换机一般需要使用控制线通过控制端口进行配置。

S5720-36C-PWR-EI-AC 交换机上有 36 个快速以太网接口，编号从 1 到 28，其中 25-28 为光电复用口，4 个 1G/10Gbps 速率 SFP+口。接口的编号模式为：交换机号/模块号/接口号。

例：0/0/1 中的第一个 0 表示堆叠中的第一台交换机，如果是 1，就表示第 2 台交换机；第 2 个 0 表示交换机上的第 1 个模块（DCS-3926s 交换机有 3 个模块：网络端口模块（M0），模块 1（M1），模块 2（M2）；最后的 1 表示当前模块上的第 1 个网络端口。

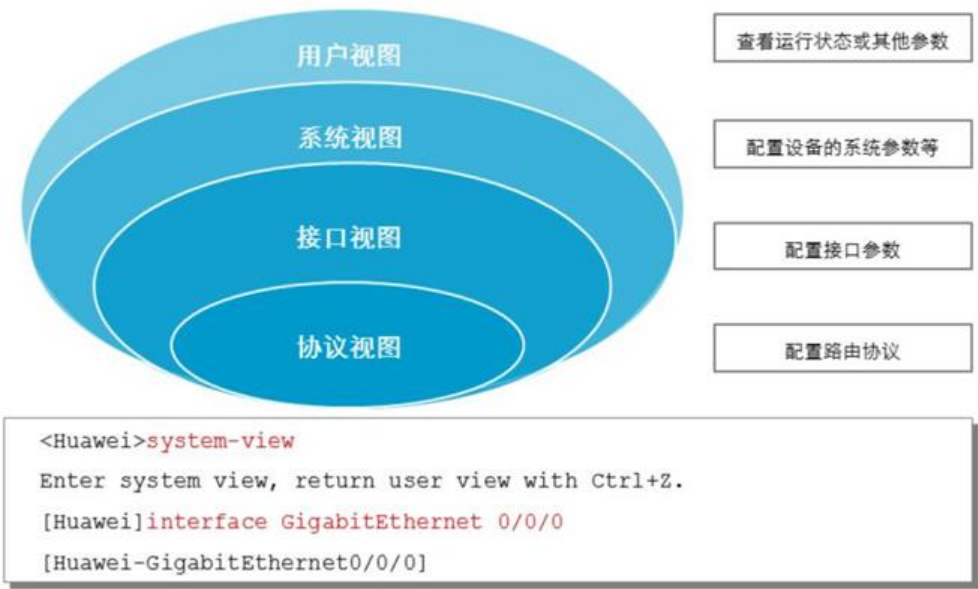
默认情况下，如果不存在堆叠，交换机总会认为自己是第 0 台交换机。

3.3.3 VRP

VRP 通用路由平台（Versatile Routing Platform）是华为公司具有完全自主知识产权的网络操作系统，可以运行在多种硬件平台之上。VRP 拥有一致的网络界面、用户界面和管理界面，为用户提供了灵活丰富的应用解决方案。

VRP 平台以 TCP/IP 协议簇为核心，实现了数据链路层、网络层和应用层的多种协议，在操作系统中集成了路由交换技术、QoS 技术、安全技术和 IP 语音技术等数据通信功能，并以 IP 转发引擎技术作为基础，为网络设备提供了出色的数据转发能力。

命令行视图



- (1) VRP 提供两种帮助功能，分别是部分帮助和完全帮助。
- 部分帮助指的是，当用户输入命令时，如果只记得此命令关键字的开头一个或几个字符，可以使用命令行的部分帮助获取以该字符串开头的所有关键字的提示，如本例中所示。
- 完全帮助指的是，在任一命令视图下，用户可以键入“?”获取该命令视图下所有的命令及其简单描述；如果键入一条命令关键字，后接以空格分隔的“? ”，如果该位置为关键字，则列出全部关键字及其描述。

帮助	使用方法及功能
Help	在任一命令模式下，输入“help”命令均可获取有关帮助系统的简单描述。
“? ”	1. 在任一命令模式下，输入“?”获取该命令模式下的所有命令及其简单描述； 2. 在命令的关键字后，输入以空格分隔的“? ”，若该位置是参数，会输出该参数类型、范围等描述；若该位置是关键字，则列出关键字的集合及其简单描述；若输出“<cr>”，则此命令已输入完整，在该处键入回车即可； 3. 在字符串后紧接着输入“? ”，会列出以该字符串开头的所有命令。

- (2) VRP 支持命令的简写（前提是 VRP 可以唯一识别这个命令），如命令“display”可以简写为“di”(或 dis 等，只要 VRP 能唯一识别出这个命令即可)。

(3) 可以只输入命令的头一部分字符，然后按 TAB 键，就可以把这个命令自动补全。

(4) 交换机为方便用户的配置，特别提供了多个快捷键，如上、下、左、右键及删除键 BackSpace 等。如果超级终端不支持上下光标键的识别，可以使用 Ctrl+P 和 Ctrl+N 来替代。下表列出了一些常用的快捷键。

为了简化操作，系统提供了快捷键，使用户能够快速执行操作。以上表格中提供了系统定义的快捷键。其他的快捷键功能如下：

- CTRL+B 将光标向左移动一个字符。
- CTRL+D 删除当前光标所在位置的字符。
- CTRL+E 将光标移动到当前行的末尾。
- CTRL+F 将光标向右移动一个字符。
- CTRL+H 删除光标左侧的一个字符。
- CTRL+N 显示历史命令缓冲区中的后一条命令。
- CTRL+P 显示历史命令缓冲区中的前一条命令。
- CTRL+W 删除光标左侧的一个字符串。
- CTRL+X 删除光标左侧所有的字符。
- CTRL+Y 删除光标所在位置及其右侧所有的字符。
- ESC+B 将光标向左移动一个字符串。
- ESC+D 删除光标右侧的一个字符串。
- ESC+F 将光标向右移动一个字符串。

3.3.4 交换机的配置模式

交换机的配置模式有以下几种：

命令等级

用户等级	命令等级	名称
0	0	访问级
1	0 and 1	监控级
2	0,1 and 2	配置级
3-15	0,1,2 and 3	管理级

```
<Huawei> system-view
[Huawei]command-privilege level 3 view user save
```

系统将命令进行分级管理，以增加设备的安全性。设备管理员可以设置用户级别，一定级别的用户可以使用对应级别的命令行。缺省情况下命令级别分为 0~3 级，用户级别分为 0~15 级。用户 0 级为访问级别，对应网络诊断工具命令（ping、tracert）、从本设备出发访问外部设备的命令（Telnet 客户端）、部分 display 命令等。用户 1 级为监控级别，对应命令级 0、1 级，包括用于系统维护的命令以及 display 等命令。用户 2 级是配置级别，包括向用户提供直接网络服务，包括路由、各个网络层次的命令。用户 3-15 级是管理级别，对应命令 3 级，该级别主要是用于系统运行的命令，对业务提供支撑作用，包括文件系统、FTP、TFTP 下载、文件交换配置、电源供应控制，备份板控制、用户管理、命令级别设置、系统内部参数设置以及用于业务故障诊断的 debugging 命令。本例展示了如何修改命令级别，在用户视图下执行 save 命令需要 3 级的权限。在具体使用中，如果我们有多个管理员帐号，但只允许某一个管理员保存系统配置，则可以将 save 命令的级别提高到 4 级，并定义只有该管理员有 4 级权限。这样，在不影响其他用户的情况下，可以实现对命令的使用控制。

命令视图功能特性列表

视图	功能	提示符	进入命令	退出命令
用户视图	查看交换机的简单运行状态和统计信息	<Huawei>	与交换机建立连接即进入	quit 断开与交换机连接
系统视图	配置系统参数	[Huawei]	在用户视图下键入 system-view	quit 或 return 返回用户视图
以太网端口视图	配置以太网端口参数	[Huawei-Gigabit Ethernet0/0/1]	百万兆以太网端口视图 在系统视图下键入 interface g0/0/1	quit 返回系统视图 return 返回用户视图
VLAN 视图	配置 VLAN 参数	[[Huawei-vlan1]]	键入 vlan 1	quit 返回系统视图 return 返回用户视图

交换机操作系统提供了三种接口类型：

(1) VLAN 接口(二层交换机中，创建的 vlan 接口的 VLAN 被称为管理 vlan，管理 vlan 接口将拥有 CPU 的 MAC 地址)；

(2) 以太网接口；

(3) Eth-Trunk，因此就有三种接口的配置模式。

接口类型	进入方式	提示符	可执行操作	退出方式
VLAN 接口	在全局配置模式下，输入命令 interface vlan<vlan id>	[Huawei]interface vlan (<1-4094> VLAN interface number)	配置交换机的 IP 等	使用 quit 命令 即可退回全局 配置模式
以太网接口	在全局配置模式下，输入命令 interface GigabitEtherne	[Huawei]interface GigabitEthernet(<0- 0> GigabitEthernet interface slot number)	配置交换机提 供的以太网接 口的双工模式、 配置模式等	使用 quit 命令 即可退回全局 配置模式
Eth-Trunk	在全局配置模式， 输入命令 interface Eth-Trunk	[Huawei]interface Eth-Trunk(<0-63> Eth-Trunk interface number)	配置有关的双 工模式、配置 模式等	使用 quit 命令 即可退回全局 配置模式

3.3.5 虚拟局域网 VLAN

VLAN 是英文 Virtual Local Area Network 的缩写，即虚拟局域网。VLAN 允许处于不同地理位置的网络用户加入一个逻辑子网中，共享一个广播域。通过对 VLAN 的创建可以控制广播风暴的产生，从而提高交换式网络的整体性能和安全性。VLAN 对于网络用户来说是完全透明的，用户感觉不到使用中与交换式网络有任何的差别，但对于网络管理人员则有很大的不同。VLAN 有以下几个优点：

- 对网络中的广播风暴的控制；
- 提高网络的整体安全性。通过路由访问列表、MAC 地址分配等 VLAN 划分原则，可以控制用户的访问权限和逻辑网段的大小；
- 网络管理的简单、直观。

3.3.5.1 VLAN 的划分策略

对于 VLAN 的划分，有以下四种策略：

(1) 基于端口的 VLAN

基于端口的 VLAN 的划分是最简单、最有效的 VLAN 划分方法。该方法只需网络管理员针对于网络设备的交换端口进行重新分配组合在不同的逻辑网段中即可。而不用考虑该端口所连接的设备是什么。

（2）基于 MAC 地址的 VLAN

MAC 地址其实就是指网卡的标识符，每一块网卡的 MAC 地址都是唯一的。基于 MAC 地址的 VLAN 划分其实就是基于工作站、服务器的 VLAN 的组合。在网络规模较小时，该方案亦不失为一个好的方法，但随着网络规模的扩大，网络设备、用户的增加，则会在很大程度上加大管理的难度。

（3）基于路由的 VLAN

路由协议工作在七层协议的第三层：网络层，即基于 IP 和 IPX 协议的转发。这类设备包括路由器和路由交换机。该方式允许一个 VLAN 跨越多个交换机，或一个端口位于多个 VLAN 中。

（4）基于策略的 VLAN

基于策略的 VLAN 的划分是一种比较有效而直接的方式。这主要取决于在 VLAN 的划分中所采用的策略。

就目前来说，对于 VLAN 的划分主要采用第（1）和第（3）两种模式，对于方案（2）则为辅助性的方案。VLAN 的划分设计之后，需要考虑 VLAN 间的互连。

3.3.5.2 IEEE802.1Q

使用 802.1Q 可实现跨交换机的同一 VLAN 内的主机间通信。802.1Q 完成该功能的关键在于标签（插入到以太网帧格式中的 4 字节的 VLAN 标记）。支持 802.1Q 的交换机，每个端口都必须属于某个 VLAN（tagged 端口），其端口可被配置来传输标签帧或无标签帧。当多个支持 802.1Q 的交换机直接相连时，标签帧可以在交换机之间传送 VLAN 成员信息，这样 VLAN 就可以跨越多台交换机。

但是，目前的 PC 机网卡并不支持 802.1Q，不能发送或接收带有 VLAN 标记的标签帧。一旦它收到一个标签帧，它会因为读不懂标签而丢弃该帧。

因此，所有支持 802.1Q 的交换机其端口可设置成两种不同的类型：Access 端口和 Trunk 端口。Access 端口（缺省设置）用于连接不支持 802.1Q 的主机或网络设备，该端口收到不包含 VLAN 标记的无标签帧时，将根据端口所属的 VLAN 号（PVID）插入 4 字节的 VLAN 标记，使之成为标签帧。该端口不能接收包含 VLAN 标记的标签帧。Access 端口要发送带 VLAN 标记的标签帧时，将自动去除 4 字节的 VLAN 标记，使之变成无标签帧后再发送出去。如果交换机的端口被设置成 Trunk 端口，该端口收到不包含 VLAN 标记的无标签帧时，处理方式同 Access 端

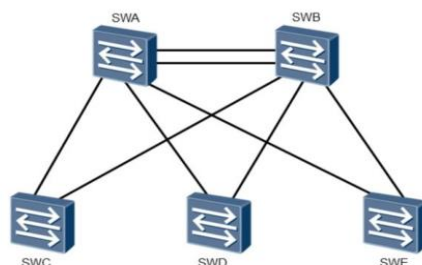
口，将根据端口所属的 VLAN 号（PVID）插入 4 字节的 VLAN 标记，使之成为标签帧。该端口收到包含 VLAN 标记的标签帧时，将根据 VLAN 号（VID）转发到属于该 VLAN 的端口。Trunk 端口要发送带 VLAN 标记的标签帧时，如果该帧的 VLAN 号（VID）与端口所属 VLAN（PVID）相同，将去除 4 字节的 VLAN 标记，使之变成无标签帧后再发送出去；否则直接发送。

不同 VLAN 间的通信需要使用三层交换机或路由器。

3.3.6 生成树协议（STP）

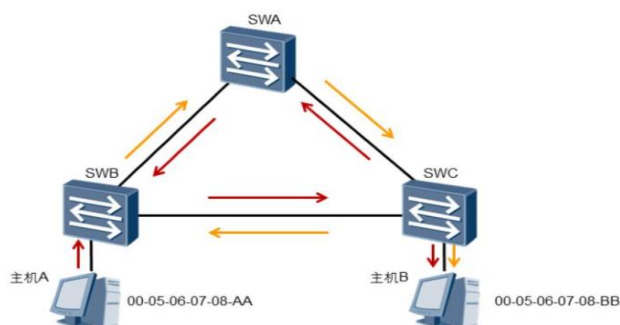
随着局域网规模的不断扩大，越来越多的交换机被用来实现主机之间的互连。如果交换机之间仅使用一条链路互连，则可能会出现单点故障，导致业务中断。为了解决此类问题，交换机在互连时一般都会使用冗余链路来实现备份。冗余链路虽然增强了网络的可靠性，但是也会产生环路，而环路会带来一系列的问题，继而导致通信质量下降和通信业务中断等问题。生成树协议 STP（Spanning Tree Protocol）可以在提高可靠性的同时又能避免环路带来的各种问题。

二层交换网络



- 交换机之间通过多条链路互连时，虽然能够提升网络可靠性，但同时也会带来环路问题。

广播风暴

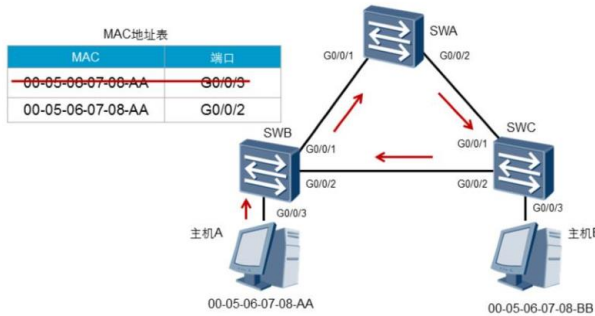


- 环路会引起广播风暴。
- 网络中的主机会收到重复数据帧。

根据交换机的转发原则，如果交换机从一个端口上接收到的是一个广播帧，或者是一个目的 MAC 地址未知的单播帧，则会将这个帧向除源端口之外的所有其他端口转发。如果交换网络中有环路，则这个帧会被无限转发，此时便会形成广播风暴，网络中也会充斥着重复的数据帧。

本例中，主机 A 向外发送了一个单播帧，假设此单播帧的目的 MAC 地址在网络中所有交换机的 MAC 地址表中都暂时不存在。SWB 接收到此帧后，将其转发到 SWA 和 SWC，SWA 和 SWC 也会将此帧转发到除了接收此帧的其他所有端口，结果此帧又会被再次转发给 SWB，这种循环会一直持续，于是便产生了广播风暴。交换机性能会因此急速下降，并会导致业务中断。

MAC地址表震荡

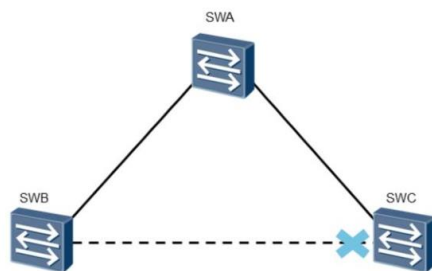


- 环路会引起MAC地址表震荡。

交换机是根据所接收到的数据帧的源地址和接收端口生成 MAC 地址表项的。

主机 A 向外发送一个单播帧，假设此单播帧的目的 MAC 地址在网络中所有交换机的 MAC 地址表中都暂时不存在。SWB 收到此数据帧之后，在 MAC 地址表中生成一个 MAC 地址表项，00-01-02-03-04-AA，对应端口为 G0/0/3，并将其从 G0/0/1 和 G0/0/2 端口转发。此例仅以 SWB 从 G0/0/1 端口转发此帧为例进行说明。SWA 接收到此帧后，由于 MAC 地址表中没有对应此帧目的 MAC 地址的表项，所以 SWA 会将此帧从 G0/0/2 转发出去。SWC 接收到此帧后，由于 MAC 地址表中也没有对应此帧目的 MAC 地址的表项，所以 SWC 会将此帧从 G0/0/2 端口发送回 SWB，也会发给主机 B。SWB 从 G0/0/2 接口接收到此数据帧之后，会在 MAC 地址表中删除原有的相关表项，生成一个新的表项，00-01-02-03-04-AA，对应端口为 G0/0/2。此过程会不断重复，从而导致 MAC 地址表震荡。

STP的作用



- STP通过阻塞端口来消除环路，并能够实现链路备份的目的。

在以太网中，二层网络的环路会带来广播风暴，MAC 地址表震荡，重复数据帧等问题，为解决交换网络中的环路问题，提出了 STP。

STP 的主要作用：

1. 消除环路：通过阻断冗余链路来消除网络中可能存在的环路。
2. 链路备份：当活动路径发生故障时，激活备份链路，及时恢复网络连通性。

STP 通过构造一棵树来消除交换网络中的环路。

每个 STP 网络中，都会存在一个根桥，其他交换机为非根桥。根桥或者根交换机位于整个逻辑树的根部，是 STP 网络的逻辑中心，非根桥是根桥的下游设备。当现有根桥产生故障时，非根桥之间会交互信息并重新选举根桥，交互的这种信息被称为 BPDU。BPDU 中包含交换机在参加生成树计算时的各种参数信息，后面会有详细介绍。

STP 中定义了三种端口角色：指定端口，根端口和预备端口。指定端口是交换机向所连网段转发配置 BPDU 的端口，每个网段有且只能有一个指定端口。一般情况下，根桥的每个端口总是指定端口。根端口是非根交换机去往根桥路径最优的端口。在一个运行 STP 协议的交换机上最多只有一个根端口，但根桥上没有根端口。如果一个端口既不是指定端口也不是根端口，则此端口为预备端口。预备端口将被阻塞。

STP 配置

`stp mode { mstp | stp | rstp }` 命令用来配置交换机的生成树协议模式。

缺省情况下，华为系列交换机工作在 MSTP 模式。在使用 STP 前，STP 模式

必须重新配置。基于企业业务对网络的需求，一般建议手动指定网络中配置高、性能好的交换机为根桥。可以通过配置桥优先级来指定网络中的根桥，以确保企业网络里面的数据流量使用最优路径转发。

stp priority 命令用来配置设备优先级值。priority 值为整数，取值范围为 0 到 61440，步长为 4096。缺省情况下，交换设备的优先级取值是 32768。另外，可以通过 stp root primary 命令指定生成树里的根桥

验证

配置验证

```
[SWA]display stp
-----[CIST Global Info][Mode STP]-----
CIST Bridge      :4096 .00-01-02-03-04-BB
Bridge Times     :Hello 2s MaxAge 20s FwDly 15s MaxHop 20
CIST Root/ERPC   :4096 .00-01-02-03-04-BB / 0
CIST RegRoot/IRPC :4096 .00-01-02-03-04-BB / 0
CIST RootPortId  :0.0
BPDU-Protection  :Disabled
TC or TCN received :37
TC count per hello :0
STP Converge Mode :Normal
Share region-configuration :Enabled
Time since last TC :0 days 0h:1m:29s
*****
```

display stp 命令用来检查当前交换机的 STP 配置。命令输出中信息介绍如下：

CIST Bridge 参数标识指定交换机当前桥 ID，包含交换机的优先级和 MAC 地址。

Bridge Times 参数标识 Hello 定时器、Forward Delay 定时器、Max Age 定时器的值。

CIST Root/ERPC 参数标识根桥 ID 以及此交换机到根桥的根路径开销。

3.3.7 访问控制列表（ACL）

网络中的设备进行通信时，需要保证数据传输的安全可靠和网络的稳定性。

访问控制列表 ACL (Access Control List) 可以定义一系列不同的规则，设备根据这些规则对数据包进行分类，并针对不同类型的报文进行不同的处理，从而可以实现对网络访问行为的控制、限制网络流量、提高网络性能、防止网络攻击等。

ACL 是由一系列规则组成的集合。设备可以通过这些规则对数据包进行分类，并对不同类型的报文进行不同的处理。设备可以依据 ACL 中定义的条件（例如源 IP 地址）来匹配入方向的数据，并对匹配了条件的数据执行相应的动作。在本示例所述场景中，RTA 依据所定义的 ACL 而匹配到的感兴趣流量来自 192.168.2.0/24 网络，RTA 会对这些感兴趣流量进行加密（虚拟局域网 VPN 中会进行介绍）之后再转发。

根据不同的划分规则，ACL 可以有不同的分类。最常见的三种分类是基本 ACL、高级 ACL 和二层 ACL。

1. 基本 ACL 可以使用报文的源 IP 地址、分片标记和时间段信息来匹配报文，其编号取值范围是 2000-2999。

2. 高级 ACL 可以使用报文的源/目的 IP 地址、源/目的端口号以及协议类型等信息来匹配报文。高级 ACL 可以定义比基本 ACL 更准确、更丰富、更灵活的规则，其编号取值范围是 3000-3999。

3. 二层 ACL 可以使用源/目的 MAC 地址以及二层协议类型等二层信息来匹配报文，其编号取值范围是 4000-4999。

一个 ACL 可以由多条 “deny | permit” 语句组成，每一条语句描述了一条规则。设备收到数据流量后，会逐条匹配 ACL 规则，看其是否匹配。如果不匹配，则匹配下一条。一旦找到一条匹配的规则，则执行规则定义的动作，并不再继续与后续规则进行匹配。如果找不到匹配的规则，则设备不对报文进行任何处理。需要注意的是，ACL 中定义的这些规则可能存在重复或矛盾的地方。规则的匹配顺序决定了规则的优先级，ACL 通过设置规则的优先级来处理规则之间重复或矛盾的情形。

ARG3 系列路由器支持两种匹配顺序：配置顺序和自动排序。

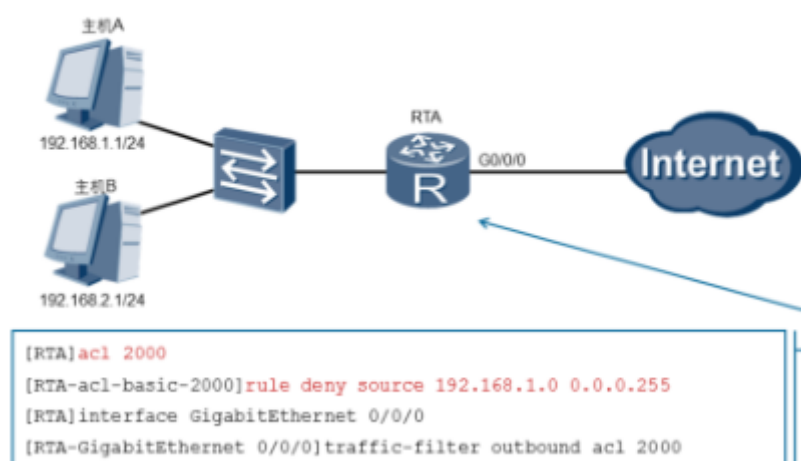
1. 配置顺序按 ACL 规则编号 (rule-id) 从小到大的顺序进行匹配。设备会在创建 ACL 的过程中自动为每一条规则分配一个编号，规则编号决定了规则被匹

配的顺序。例如，如果将步长设定为 5，则规则编号将按照 5、10、15…这样的规律自动分配。如果步长设定为 2，则规则编号将按照 2、4、6、8…这样的规律自动分配。通过设置步长，使规则之间留有一定的空间，用户可以在已存在的两个规则之间插入新的规则。路由器匹配规则时默认采用配置顺序。另外，ARG3 系列路由器默认规则编号的步长是 5。

2. 自动排序使用“深度优先”的原则进行匹配，即根据规则的精确度排序。

本示例中，RTA 收到了来自两个网络的报文。默认情况下，RTA 会依据 ACL 的配置顺序来匹配这些报文。网络 172.16.0.0/24 发送的数据流量将被 RTA 上配置的 ACL2000 的规则 15 匹配，因此会被拒绝。而来自网络 172.17.0.0/24 的报文不能匹配访问控制列表中的任何规则，因此 RTA 对报文不做任何处理，而是正常转发。

基本ACL配置



acl [number] 命令用来创建一个 ACL，并进入 ACL 视图。

rule [rule-id] { deny | permit } source { source-address source-wildcard | any } 命令用来增加或修改 ACL 的规则。deny 用来指定拒绝符合条件的数据包，permit 用来指定允许符合条件的数据包，source 用来指定 ACL 规则匹配报文的源地址信息，any 表示任意源地址。

traffic-filter { inbound | outbound }acl{ acl-number }命令用来在接口上配置基于 ACL 对报文进行过滤。

本示例中，主机 A 发送的流量到达 RTA 后，会匹配 ACL2000 中创建的规则

rule deny source 192.168.1.0 0.0.0.255，因而将被拒绝继续转发到 Internet。主机 B 发送的流量不匹配任何规则，所以会被 RTA 正常转发到 Internet。执行 display acl <acl-number>命令可以验证配置的基本 ACL。

本例中，所配置的 ACL 只有一条规则，即拒绝源 IP 地址在 192.168.1.0/24 范围的所有 IP 报文。执行 display traffic-filter applied-record 命令可以查看设备上所有基于 ACL 进行报文过滤的应用信息，这些信息可以帮助用户了解报文过滤的配置情况并核对其是否正确，同时也有助于进行相关的故障诊断与排查。

配置确认

```
[RTA]display acl 2000
Basic ACL 2000, 1 rule
Acl's step is 5
rule 5 deny source 192.168.1.0 0.0.0.255
```

```
[RTA]display traffic-filter applied-record
```

Interface	Direction	AppliedRecord
GigabitEthernet0/0/0	outbound	acl 2000

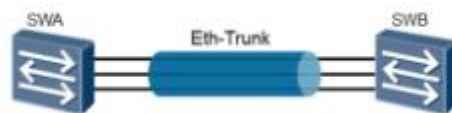
执行 display acl <acl-number>命令可以验证配置的基本 ACL。

本例中，所配置的 ACL 只有一条规则，即拒绝源 IP 地址在 192.168.1.0/24 范围的所有 IP 报文。

执行 display traffic-filter applied-record 命令可以查看设备上所有基于 ACL 进行报文过滤的应用信息，这些信息可以帮助用户了解报文过滤的配置情况并核对其是否正确，同时也有助于进行相关的故障诊断与排查。

3.3.8 链路聚合

链路聚合



- 链路聚合能够提高链路带宽，增强网络可用性，支持负载分担。

链路聚合是把两台设备之间的多条物理链路聚合在一起，当做一条逻辑链路来使用。这两台设备可以是一对路由器，一对交换机，或者是一台路由器和一台交换机。一条聚合链路可以包含多条成员链路，在 ARG3 系列路由器和 X7 系列交换机上默认最多为 8 条。

链路聚合能够提高链路带宽。理论上，通过聚合几条链路，一个聚合口的带宽可以扩展为所有成员口带宽的总和，这样就有效地增加了逻辑链路的带宽。

链路聚合为网络提供了高可靠性。配置了链路聚合之后，如果一个成员接口发生故障，该成员口的物理链路会把流量切换到另一条成员链路上。

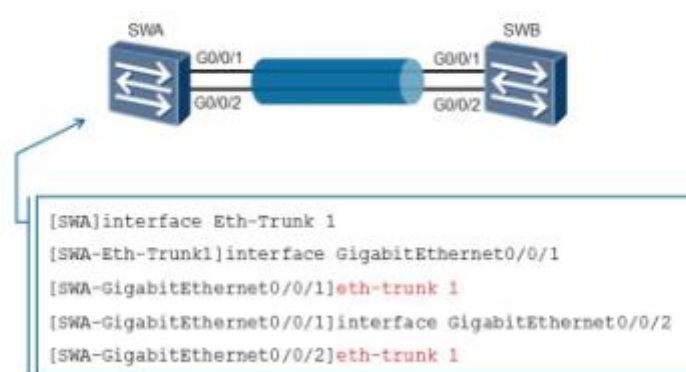
链路聚合还可以在一个聚合口上实现负载均衡，一个聚合口可以把流量分散到多个不同的成员口上，通过成员链路把流量发送到同一个目的地，将网络产生拥塞的可能性降到最低。

链路聚合包含两种模式：手动负载均衡模式和 LACP（Link Aggregation Control Protocol）模式。手工负载分担模式下，Eth-Trunk 的建立、成员接口的加入由手工配置，没有链路聚合控制协议的参与。该模式下所有活动链路都参与数据的转发，平均分担流量，因此称为负载分担模式。如果某条活动链路故障，链路聚合组自动在剩余的活动中平均分担流量。当需要在两个直连设备间提供一个较大的链路带宽而设备又不支持 LACP 协议时，可以使用手工负载分担模式。ARG3 系列路由器和 X7 系列交换机可以基于目的 MAC 地址，源 MAC 地址，或

者基于源 MAC 地址和目的 MAC 地址，源 IP 地址，目的 IP 地址，或者基于源 IP 地址和目的 IP 地址进行负载均衡。在 LACP 模式中，链路两端的设备相互发送 LACP 报文，协商聚合参数。协商完成后，两台设备确定活动接口和非活动接口。在 LACP 模式中，需要手动创建一个 Eth-Trunk 口，并添加成员口。LACP 协商选举活动接口和非活动接口。LACP 模式也叫 M:N 模式。M 代表活动成员链路，用于在负载均衡模式中转发数据。N 代表非活动链路，用于冗余备份。如果一条活动链路发生故障，该链路传输的数据被切换到一条优先级最高的备份链路上，这条备份链路转变为活动状态。

两种链路聚合模式的主要区别是：在 LACP 模式中，一些链路充当备份链路。在手动负载均衡模式中，所有的成员口都处于转发状态。

二层链路聚合配置



本例中，通过执行 interface Eth-trunk <trunk-id>命令配置链路聚合。

这条命令创建了一个 Eth-Trunk 口，并且进入该 Eth-Trunk 口视图。trunk-id 用来唯一标识一个 Eth-Trunk 口，该参数的取值可以是 0 到 63 之间的任何一个整数。如果指定的 Eth-Trunk 口已经存在，执行 interface eth-trunk 命令会直接进入该 Eth-Trunk 口视图。

配置 Eth-Trunk 口和成员口，需要注意以下规则：

1. 只能删除不包含任何成员口的 Eth-Trunk 口。
2. 把接口加入 Eth-Trunk 口时，二层 Eth-Trunk 口的成员口必须是二层接口，三层 Eth-Trunk 口的成员口必须是三层接口。

3. 一个 Eth-Trunk 口最多可以加入 8 个成员口。
4. 加入 Eth-Trunk 口的接口必须是 hybrid 接口（默认的接口类型）。
5. 一个 Eth-Trunk 口不能充当其他 Eth-Trunk 口的成员口。
6. 一个以太网接口只能加入一个 Eth-Trunk 口。如果把一个以太网接口加入另一个 Eth-Trunk 口，必须先把该以太网接口从当前所属的 Eth-Trunk 口中删除。
7. 一个 Eth-Trunk 口的成员口类型必须相同。例如，一个快速以太网口（FE 口）和一个千兆以太网口（GE 口）不能加入同一个 Eth-Trunk。
8. 位于不同接口板（LPU）上的以太网口可以加入同一个 Eth-Trunk 口。如果一个对端接口直接和本端 Eth-Trunk 口的一个成员口相连，该对端接口也必须加入一个 Eth-Trunk 口。否则两端无法通信。
9. 如果成员口的速率不同，速率较低的接口可能会拥塞，报文可能会被丢弃。
10. 接口加入 Eth-Trunk 口后，Eth-Trunk 口学习 MAC 地址，成员口不再学习。

查看链路聚合信息

```
[SWA]display interface eth-trunk 1
Eth-Trunk1 current state : UP
Line protocol current state : UP
....
-----
PortName                Status    Weight
-----
GigabitEthernet0/0/1    UP        1
GigabitEthernet0/0/2    UP        1
-----
The Number of Ports in Trunk : 2
The Number of UP Ports in Trunk : 2
```

- 两个成员接口已经被绑定到Eth-trunk 1。

执行 `display interface eth-trunk <trunk-id>` 命令，可以确认两台设备间是否已经成功实现链路聚合。也可以使用这条命令收集流量统计数据，定位接口故障。如果 Eth-Trunk 口处于 UP 状态，表明接口正常运行。如果接口处于 Down 状态，表明所有成员口物理层发生故障。如果管理员手动关闭端口，接口处于 Administratively DOWN 状态。可以通过接口状态的改变发现接口故障，所有接

口正常情况下都应处于 Up 状态。

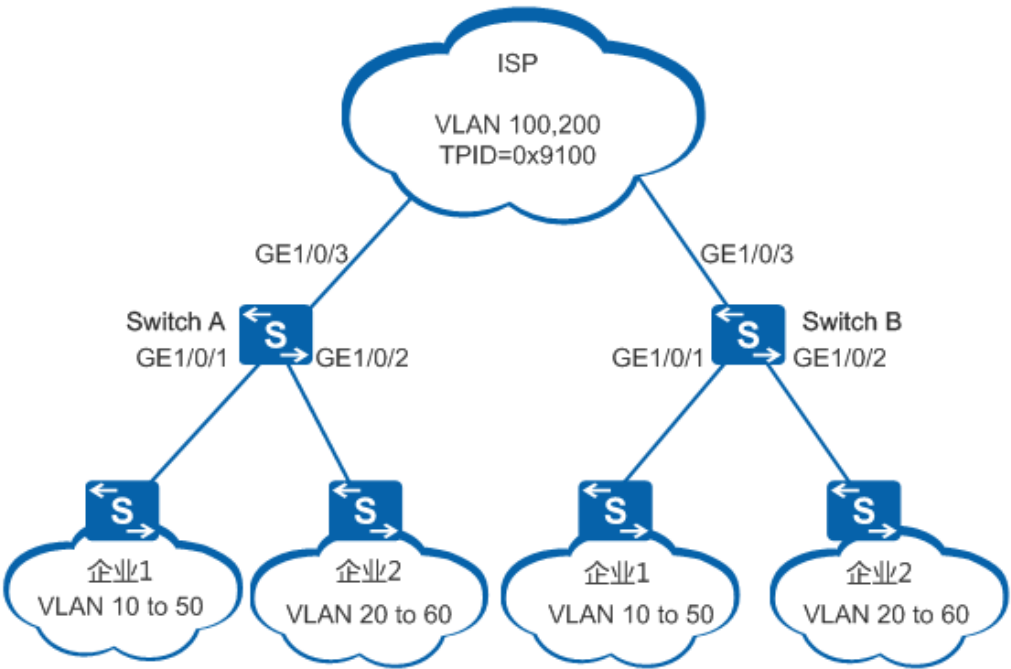
3.3.9 QinQ

QinQ(802.1Q-in-802.1Q)技术是一项扩展 VLAN 空间的技术，通过在 802.1Q 标签报文的基础上再增加一层 802.1Q 的 Tag 来达到扩展 VLAN 空间的功能，可以使私网 VLAN 透传公网网络。

基本 QinQ 又称为 QinQ 二层隧道，是基于接口方式实现的。开启接口的基本 QinQ 功能后，当该接口接收到报文，设备会为该报文打上本接口缺省 VLAN 的 VLAN Tag。如果接收到的是已经带有 VLAN Tag 的报文，该报文就成为双 Tag 的报文；如果接收到的是不带 VLAN Tag 的报文，该报文就成为带有接口缺省 VLAN Tag 的报文。

当需要较多的 VLAN 时，可以配置基本 QinQ 功能。通过对 VLAN 增加外层 Tag，使得 VLAN 的可用数目范围变大，解决 VLAN 数目资源紧缺的问题。

图1 配置基本 QinQ 示例组网图



配置思路

采用如下的思路配置 QinQ：

1. 在 SwitchA 和 SwitchB 上均创建 VLAN100 和 VLAN200，配置连接业务的接口为 QinQ 类型，并分别加入 VLAN。实现不同业务添加不同的外层 VLAN Tag。
2. 配置 SwitchA 和 SwitchB 上连接公网的接口加入相应 VLAN，实现允许

VLAN100 和 200 的报文通过。

3. 在 SwitchA 和 SwitchB 连接公网的接口上配置外层 VLAN tag 的 TPID 值，实现与其它厂商设备的互通。

操作步骤

1. 创建 VLAN

在 SwitchA 上创建 VLAN100 和 VLAN200。

```
<HUAWEI> system-view
```

```
[HUAWEI] sysname SwitchA
```

```
[SwitchA] vlan batch 100 200
```

在 SwitchB 上创建 VLAN100 和 VLAN200。

```
<HUAWEI> system-view
```

```
[HUAWEI] sysname SwitchB
```

```
[SwitchB] vlan batch 100 200
```

2. 配置接口类型为 QinQ

在 SwitchA 上配置接口 GE1/0/1、GE1/0/2 的类型为 QinQ，GE1/0/1 的外层 tag 为 VLAN100，GE1/0/2 的外层 tag 为 VLAN200。SwitchB 的配置与 SwitchA 类似，不再赘述。

```
[SwitchA] interface gigabitethernet 1/0/1
```

```
[SwitchA-GigabitEthernet1/0/1] port link-type dot1q-tunnel //配置接口的链路类型为 QinQ
```

```
[SwitchA-GigabitEthernet1/0/1] port default vlan 100
```

```
[SwitchA-GigabitEthernet1/0/1] quit
```

```
[SwitchA] interface gigabitethernet 1/0/2
```

```
[SwitchA-GigabitEthernet1/0/2] port link-type dot1q-tunnel //配置接口的链路类型为 QinQ
```

```
[SwitchA-GigabitEthernet1/0/2] port default vlan 200
```

```
[SwitchA-GigabitEthernet1/0/2] quit
```

3. 配置 Switch 连接公网侧的接口

在 SwitchA 上配置接口 GE1/0/3 加入 VLAN100 和 VLAN200。SwitchB 的配置与 SwitchA 类似，不再赘述。

```
[SwitchA] interface gigabitethernet 1/0/3
```

```
[SwitchA-GigabitEthernet1/0/3] port link-type trunk
```

```
[SwitchA-GigabitEthernet1/0/3] port trunk allow-pass vlan 100 200
```

```
[SwitchA-GigabitEthernet1/0/3] quit
```

4. 配置外层 VLAN tag 的 TPID 值

在 SwitchA 上配置外层 VLAN tag 的 TPID 值为 0x9100。

```
[SwitchA] interface gigabitethernet 1/0/3
```

```
[SwitchA-GigabitEthernet1/0/3] qinq protocol 9100 //配置 QinQ 外层 VLAN tag 的 TPID 值为 0x9100
```

在 SwitchB 上配置外层 VLAN tag 的 TPID 值为 0x9100。

```
[SwitchB] interface gigabitethernet 1/0/3
```

```
[SwitchB-GigabitEthernet1/0/3] qinq protocol 9100 //配置 QinQ 外层 VLAN tag 的 TPID 值为 0x9100
```

5. 验证配置结果

从企业 1 一处分支内任意 VLAN 的一台 PC ping 企业 1 另外一处分支同一 VLAN 内的 PC，如果可以 ping 通则表示企业 1 内部可以互相通信。

从企业 2 一处分支内任意 VLAN 的一台 PC ping 企业 2 另外一处分支同一 VLAN 内的 PC，如果可以 ping 通则表示企业 2 内部可以互相通信。

从企业 1 一处分支内任意 VLAN 的一台 PC ping 企业 2 任意一处分支同一 VLAN 内的 PC，如果不能 ping 通则表示企业 1 和企业 2 之间相互隔离。

3.4 实验内容

实验分为两部分来做，先熟悉交换机的基本操作，然后再进行 VLAN 的划分。

3.4.1 基本实验

- (1) 观察并记录实验室的网络拓扑结构；
- (2) 观察并熟悉交换机的外部接口和指示灯；
- (3) 确定本机外网网卡（以太网 2）IP 地址配置是否正确；
- (4) 熟悉 SecureCRT 软件的使用；
- (5) 恢复交换机出厂配置；
- (6) 完成交换机的基本配置
- (7) 进入交换机的 CLI 界面，并在各种配置模式间进入转换；
- (8) 查看交换机的基本配置，并记录运行结果；
- (9) 分析实验结果，加深对各配置命令的理解。

3.4.2 VLAN 的划分

3.4.2.1 VLAN 创建和配置

网络拓扑结构如图 3-3 所示，使用 1 台交换机和 3 台 PC 机，将其中的 PC3 作为控制台终端，登录交换机设备进行配置。

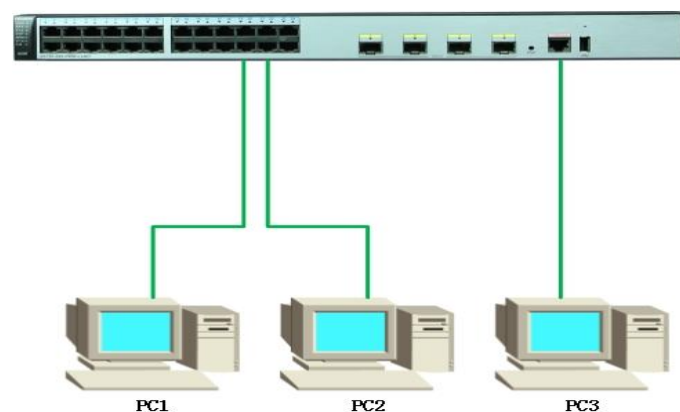


图 3-3

在 S5720-28X-PWR-LI-AC 交换机上划分 2 个 VLAN（VLAN 100 和 VLAN 200），使得：

- (1)、VLAN100 的成员能够相互通信；
- (2)、VLAN200 的成员能够相互通信；
- (3)、VLAN100 和 VLAN 200 成员之间不能互相访问。

各设备的网络设置为：

设备	IP 地址	Mask
交换机	192.168.1.11	255.255.255.0
PC1	192.168.1.101	255.255.255.0
PC2	192.168.1.102	255.255.255.0

3.4.2.2 跨交换机的 VLAN 通信

网络拓扑结构如图 3-4 所示。

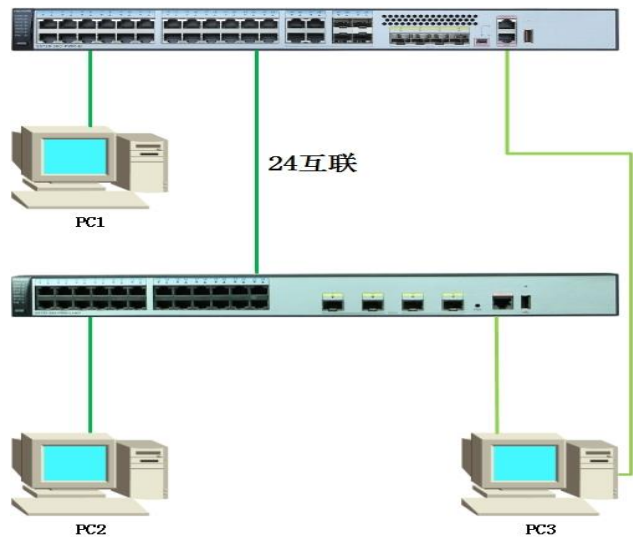


图 3-4

在交换机 A 和交换机 B 上分别划分两个基于端口的 VLAN:VLAN100,VLAN200,其端口设置如下：

VLAN	端口成员
100	1～8
200	9～16
Trunk 口	24

使得：

- (1) 交换机之间 VLAN100 的成员能够互相访问；
- (2) 交换机之间 VLAN200 的成员能够互相访问；

(3) VLAN100 和 VLAN200 成员之间不能互相访问。

各设备的网络设置为：

设备	IP 地址	Mask
交换机 A	192.168.1.11	255.255.255.0
交换机 B	192.168.1.12	255.255.255.0
PC1	192.168.1.101	255.255.255.0
PC2	192.168.1.102	255.255.255.0

3.4.2.3 通过三层交换机实现不同 VLAN 间的通信

网络拓扑结构同 3.4.2.2 中的图 3-4，在交换机 A 和交换机 B 上分别划分两个基于端口的 VLAN：VLAN100，VLAN200。端口设置同 3.4.2.2 中。

在交换机 S5720-36C-PWR-EI-AC 上设置 VLAN100 和 VLAN200 的虚拟网关接口如下所示：

VLAN	IP	Mask
100	192.168.10.1	255.255.255.0
200	192.168.20.1	255.255.255.0

使得：

- (1) 交换机之间 VLAN100 的成员能够互相访问；
- (2) 交换机之间 VLAN200 的成员能够互相访问；
- (3) VLAN100 和 VLAN200 成员之间也能够互相访问。

当 PC1 和 PC2 接到交换机 A 或 B 上的不同端口时，要根据端口所属的 VLAN 不同，设置其 IP 地址、子网掩码、默认网关。

3.5 实验步骤

3.5.1 基本实验

3.5.1.1 记录本机外网网卡 IP 配置

查看本机外网网卡（以太网 2）IP 地址，并按要求进行配置，将配置后的参数抓图并记录于表 3-1 中；

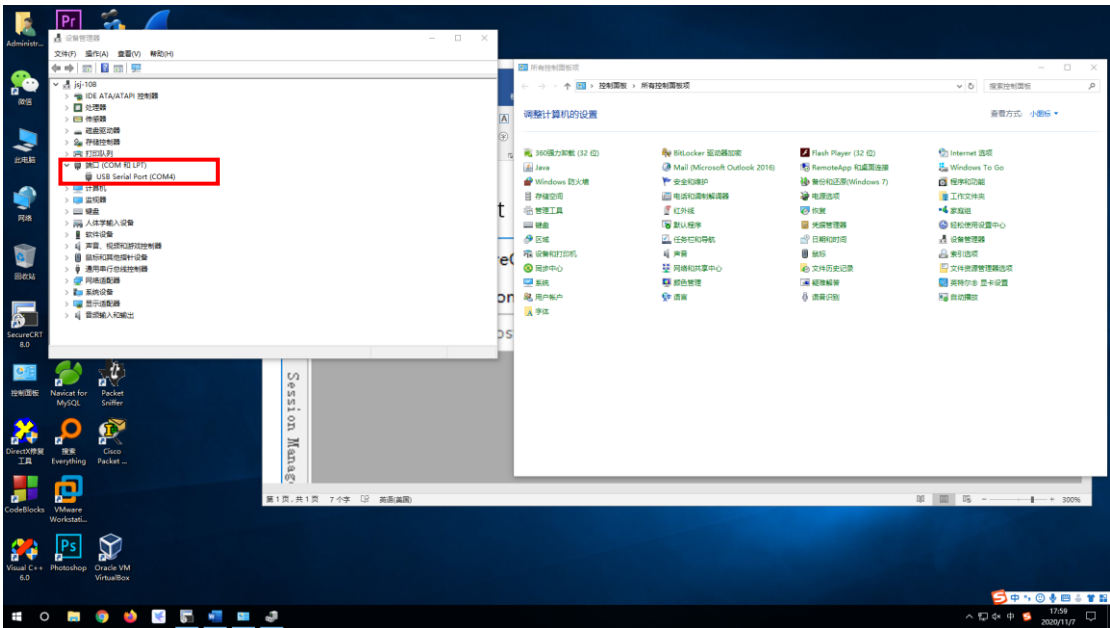
表 3-1 本机外网网卡配置

本机配置		抓图
IP 地址		
子网掩码		
默认网关		

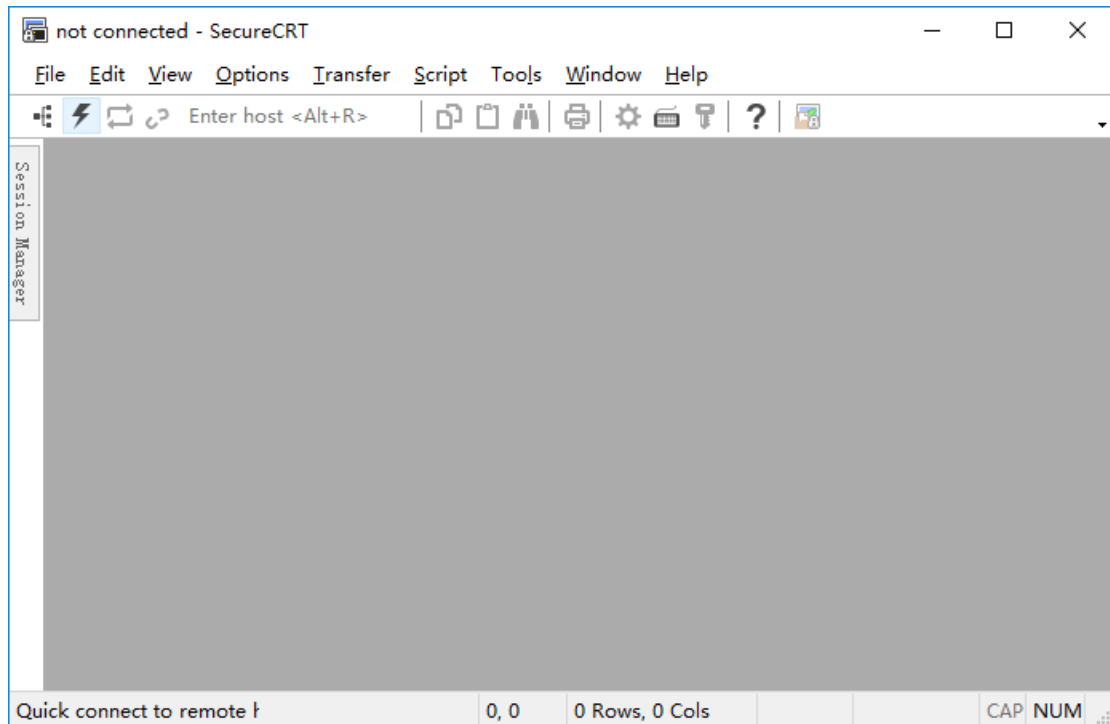
3.5.1.2 登录交换机

第一步：连接交换机

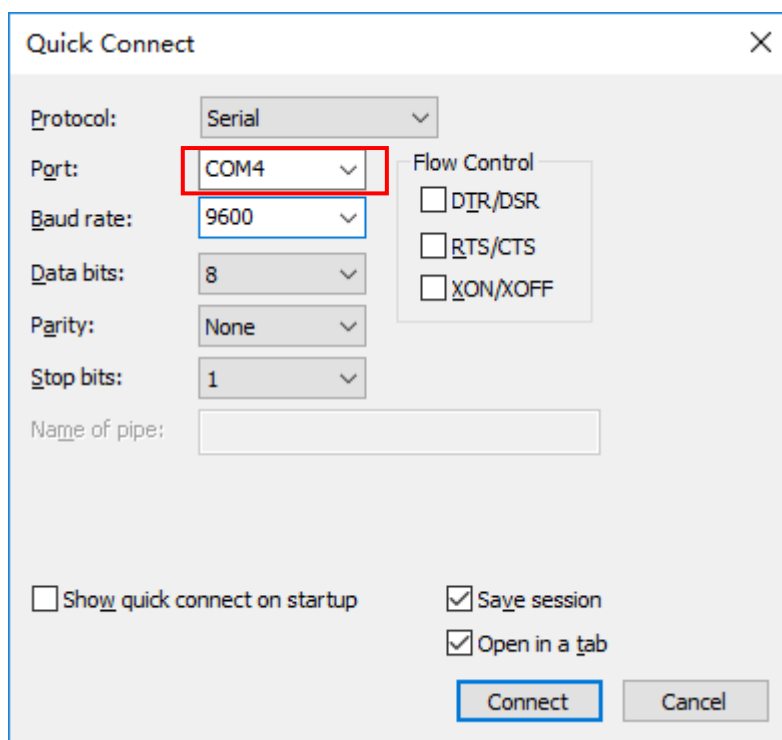
- (1) 用专用连接线连接所管理网络设备（交换机或路由器）的“Console”口和主机的 USB 口；
- (2) 确定硬件连接端口“port”，要通过“控制面板”——>“设备管理器”——>“端口”进行查看；



- (3) 启动 SecureCRT；
- (4) 点击 File ——>Quick Connect（Alt+Q）或下图中所选中图标；



(5) 设置连接参数后，点击按钮“Connect”；

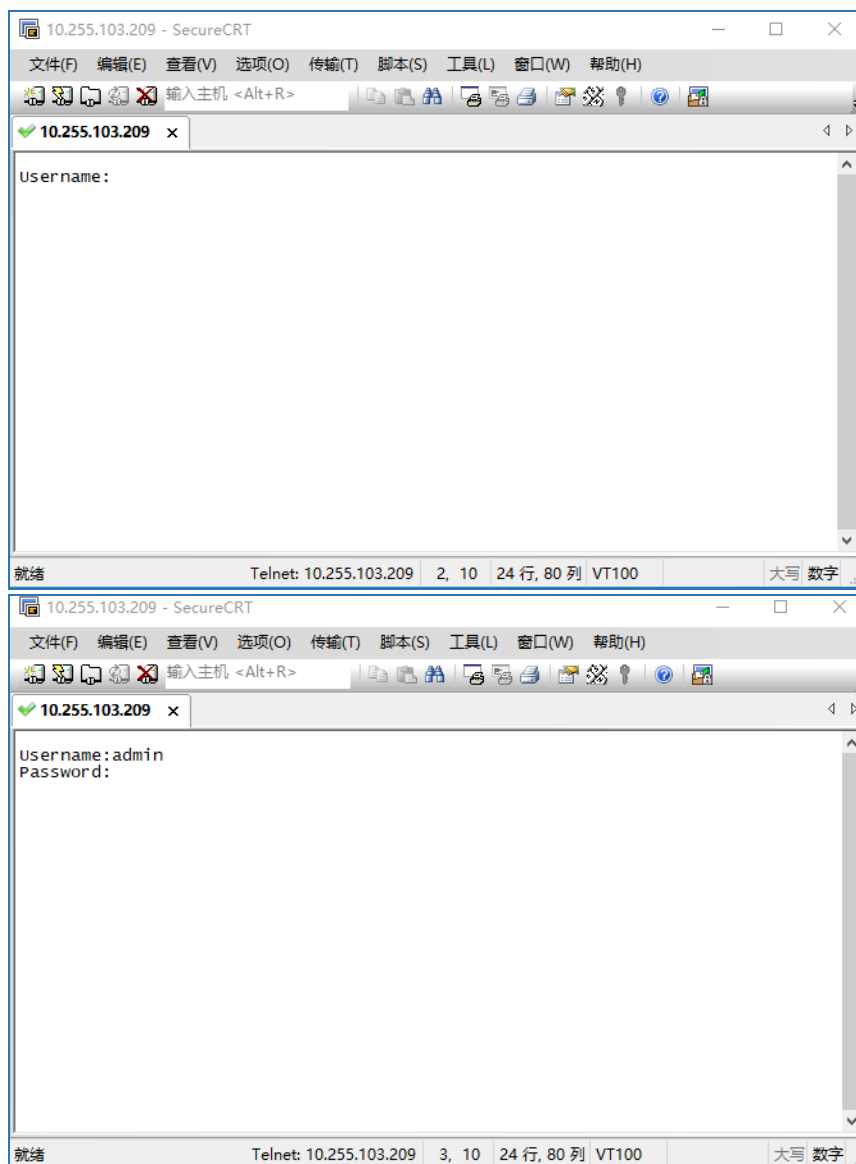


(6) 正确连接后，在界面内空白处点击鼠标，单击回车键。

① 若交换机没有登录密码，直接进入用户视图，转第五步，然后对所连接交换机或路由器等设备进行命令操作和参数配置。

② 若交换机有密码，先尝试：默认用户名 **admin** 默认密码 **admin@huawei.com**，

进行登录。 注意：密码输入时，不显示。



若登录成功，转**第五步**；

若登录后提示“修改密码”，转**第四步**；

若登录不成功，顺序执行**第二步**。

第二步：清密码

- (1) 启动交换机；
- (2) 按 **ctrl+b**；
- (3) 输入密码 **Admin@huawei.com**；

- (4) 根据提示输入 **7**，清空密码；
- (5) 再输入 **1** 并回车，默认模式启动。

第三步：清配置

- (1) 进入系统；
- (2) 输入 **reset saved-configuration** 重置配置；

```
<Huawei>reset saved-configuration  
The action will delete the saved configuration in the device.  
The configuration will be erased to reconfigure. Continue? [Y/N]:y
```

- (3) 输入 **reboot** 重启；

```
<Huawei>reboot  
Info: The system is now comparing the configuration, please wait.  
Warning: All the configuration will be saved to the configuration file for the next  
startup., Continue?[Y/N]:n （注意：此处提示是否保存当前配置，须选择"N"）  
System will reboot! Continue?[Y/N]:y （再选"Y"，重启设备）
```

第四步：空配置登录交换机

默认用户名 admin 默认密码 admin@huawei.com

- (1) 登录设备；
- (2) 根据提示输入 **y** 更改密码（强制改密）；

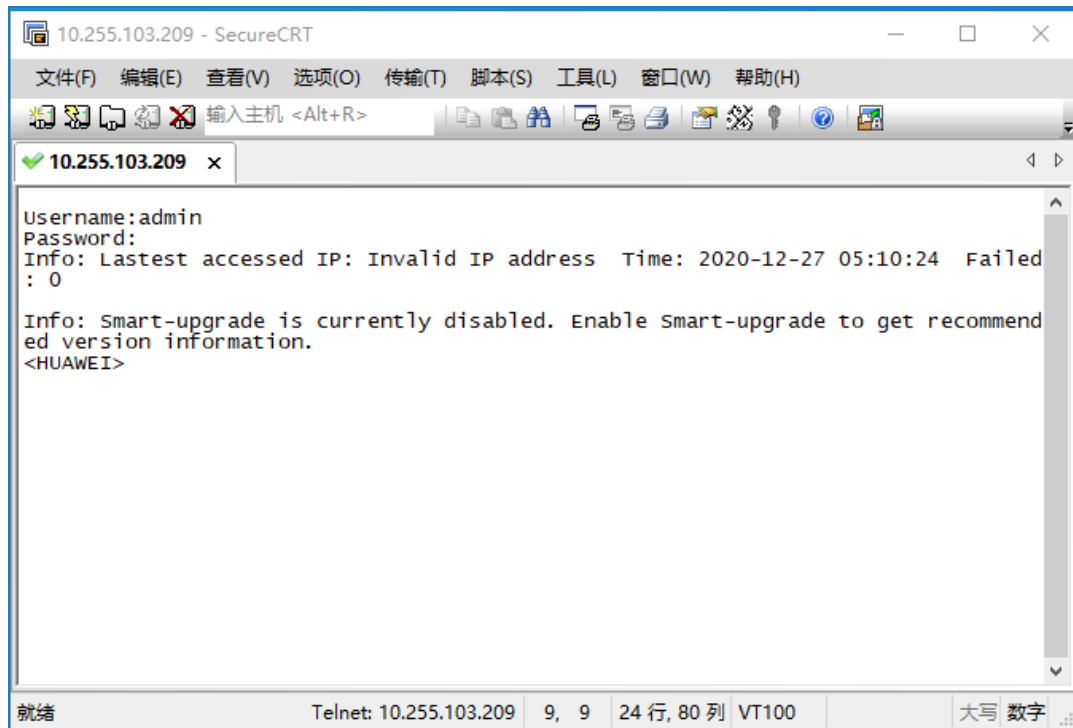
输一次： **admin@huawei.com**

输一次： **huawei@123**

再输一次： **huawei@123** 回车

第五步：进入交换机用户视图模式：

```
<Huawei> （交换机用户视图模式）
```



10.255.103.209 - SecureCRT

文件(F) 编辑(E) 查看(V) 选项(O) 传输(T) 脚本(S) 工具(L) 窗口(W) 帮助(H)

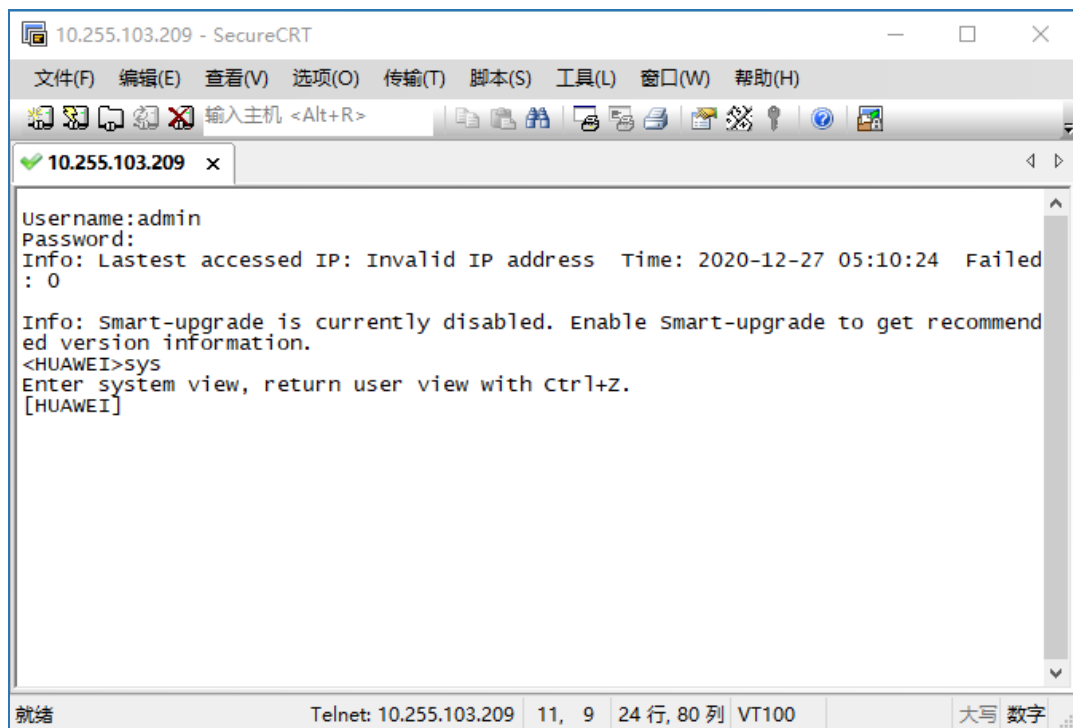
输入主机 <Alt+R>

10.255.103.209 x

```
Username:admin
Password:
Info: Lastest accessed IP: Invalid IP address Time: 2020-12-27 05:10:24 Failed : 0

Info: Smart-upgrade is currently disabled. Enable Smart-upgrade to get recommended version information.
<HUAWEI>
```

就绪 Telnet: 10.255.103.209 9, 9 24 行, 80 列 VT100 大写 数字



10.255.103.209 - SecureCRT

文件(F) 编辑(E) 查看(V) 选项(O) 传输(T) 脚本(S) 工具(L) 窗口(W) 帮助(H)

输入主机 <Alt+R>

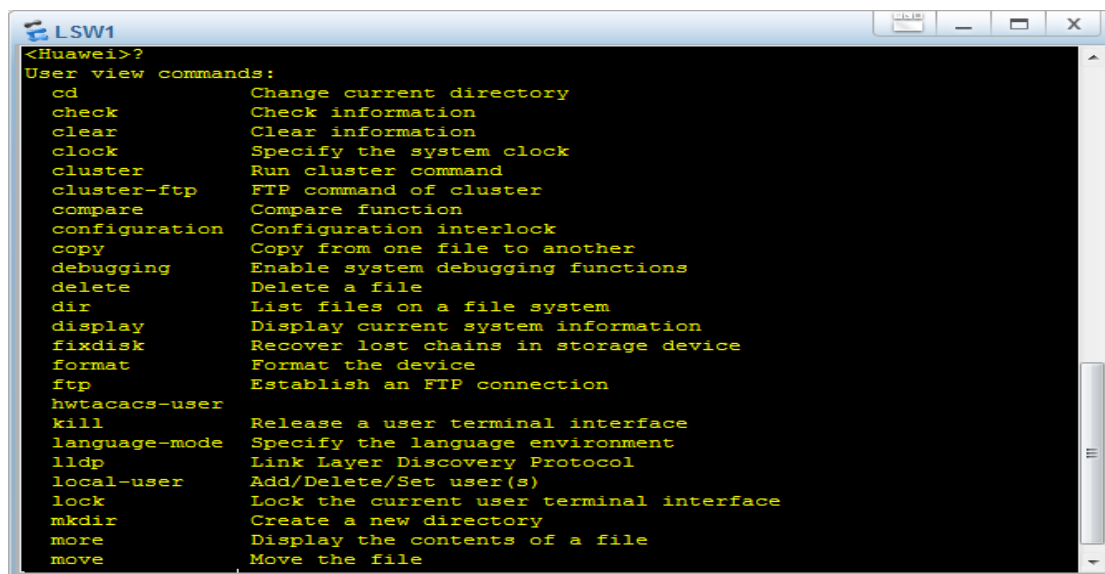
10.255.103.209 x

```
Username:admin
Password:
Info: Lastest accessed IP: Invalid IP address Time: 2020-12-27 05:10:24 Failed : 0

Info: Smart-upgrade is currently disabled. Enable Smart-upgrade to get recommended version information.
<HUAWEI>sys
Enter system view, return user view with Ctrl+Z.
[HUAWEI]
```

就绪 Telnet: 10.255.103.209 11, 9 24 行, 80 列 VT100 大写 数字

使用“?”查看并记录一般用户配置模式下的可用命令；（可抓图）



3.5.1.3 完成交换机基本配置

在完成恢复交换机基本配置，并进入用户视图模式后，

第一步：进入系统配置模式，查看并记录当前交换机的运行配置；（可拷贝或抓图）

```
<Huawei>system-view          （进入交换机系统配置模式）
[Huawei]display current-configuration （可简写为 dis cu）
```

第二步：给交换机设置 IP 地址，即管理 IP；

```
<Huawei>system-view
[Huawei]interface vlan 1
[Huawei-Vlanif1]ip address 192.168.1.11 255.255.255.0
[Huawei-Vlanif1]quit
```

第三步：再次查看并记录当前交换机的运行配置（可抓图或拷贝）；

第四步：PC1、PC2 与交换机位于同一网络，配置 PC1、PC2 的 IP 地址，测试并记录结果于表 3-2 中。

表 3-2 交换机基本配置测试

基本配置	IP 地址	子网掩码
交换机		
PC1		
PC2		

测试步骤	PC1 位置	PC2 位置	PC1 PING	结果（通/不通）
1	1~8 端口		交换机	
2	1~8 端口	1~8 端口	PC2	
3	1~8 端口	9~16 端口	PC2	

3.5.1.4 查看交换机基本配置

第一步：用 Console 专用线连接方式登录交换机；

第二步：查看交换机基本配置，并记录运行结果。

- (1) 查看当前交换机的 IP
- (2) 查看当前交换机的 VLAN
- (3) 查看当前交换机的 STP 配置

`display stp`

- (4) 查看当前交换机的 ACL 配置

`display acl all`

3.5.1.5 交换机备份和恢复配置文件

1. 备份配置文件

用户可以通过 FTP 方式将配置文件备份至本地。假设交换机作为 FTP 服务器，用户 PC 作为 FTP 客户端。交换机和 PC 使用网线连接。交换机的 IP 地址为 192.168.1.11/24，用户 PC 的 IP 地址为 192.168.1.101/24。配置如下：

(1) 启动交换机的 FTP 功能，配置 FTP 用户信息。其中用户名是 **admin111**，登录密码为 **admin@111**。

```
<HUAWEI> system-view
[HUAWEI] ftp server enable
[HUAWEI] aaa
[HUAWEI-aaa] local-user admin111 password irreversible-cipher admin@111
[HUAWEI-aaa] local-user admin111 privilege level 15
[HUAWEI-aaa] local-user admin111 service-type ftp
```

```
[HUAWEI-aaa] local-user admin111 ftp-directory flash:/
```

```
[HUAWEI-aaa] quit
```

```
[HUAWEI] quit
```

(2) 用户视图下，保存交换机当前配置。交换机提示是否继续，输入“y”。

```
<HUAWEI> save
```

```
The current configuration will be written to the device.
```

```
Are you sure to continue? (y/n)[n]: y
```

```
It will take several minutes to save configuration file, please wait.....
```

```
Configuration file had been saved successfully
```

```
Note: The configuration file will take effect after being activated
```

(3) 在用户视图执行 **dir** 命令，查看当前目录下的文件列表。

执行 **display current-configuration** 命令查看当前配置信息。

执行 **display saved-configuration** 命令查看已保存的配置信息。

执行 **display startup** 命令查看下次启动时使用的配置文件。

(4) 用户 PC 端启动“命令行控制窗口”，通过 FTP 连接交换机，输入用户名 **admin111** 和密码 **admin@111**，并采用 **binary** 模式进行文件传输。

```
C:\Documents and Settings\Administrator> ftp 192.168.1.11
```

```
连接到 192.168.1.11。
```

```
220 FTP service ready.
```

```
用户 (192.168.1.11:(none)): admin111
```

```
331 Password required for admin111.
```

```
密码:
```

```
230 User logged in.
```

```
ftp> binary
```

```
200 Type set to I.
```

```
ftp>
```

(5) 备份交换机配置文件 **vrpcfg.zip**。

```
ftp> get vrpcfg.zip d:\backup.zip //保存至本地 D 盘根目录下
```

```
200 Port command okay.
```

```
150 Opening BINARY mode data connection for vrpcfg.zip.
```

```
226 Transfer complete.
```

ftp: 收到 1257 字节，用时 0.03 秒 40.55 千字节/秒。

注意：将配置文件备份到用户 PC 后，请对比用户 PC 上配置文件大小是否与交换机上一致。如果不一致，可能是在文件备份过程中出现异常，请重新备份。

2. 恢复配置文件

当用户进行了错误的配置导致交换机运行异常，或者，需要交换机按照指定配置运行时，可以将备份的配置文件传输到交换机上并设置为下次启动配置文件。以 PC 的 IP 地址为 192.168.1.101/24，交换机的 IP 地址为 192.168.1.11/24 为例，交换机作为 FTP 服务器，本地 PC 作为 FTP 客户端，通过 FTP 方式将备份的配置文件上传到交换机中，配置如下：

（1）启动交换机的 FTP 功能，配置 FTP 用户信息。其中用户名是 **admin111**，登录密码为 **admin@111**。

```
<HUAWEI> system-view
[HUAWEI] ftp server enable
[HUAWEI] aaa
[HUAWEI-aaa] local-user admin111 password cipher admin@111
[HUAWEI-aaa] local-user admin111 privilege level 15
[HUAWEI-aaa] local-user admin111 service-type ftp
[HUAWEI-aaa] local-user admin111 ftp-directory flash:/
[HUAWEI-aaa] quit
[HUAWEI] quit
```

（2）用户 PC 端启动“命令行控制窗口”，通过 FTP 连接交换机，输入用户名 **admin111** 和密码 **admin@111**，并采用 **binary** 模式进行文件传输。

```
C:\Documents and Settings\Administrator> ftp 192.168.1.11
```

连接到 192.168.1.11。

```
220 FTP service ready.
```

```
用户 (192.168.1.11:(none)): admin111
```

```
331 Password required for admin111.
```



```
密码:
230 User logged in.
ftp> binary
200 Type set to I.
ftp>
```

(3) 上传备份的配置文件到交换机中。

```
ftp> put d:\backup.zip
200 Port command okay.
150 Opening BINARY mode data connection for vrpcfg.zip.
226 Transfer complete.
ftp: 发送 1257 字节, 用时 0.03 秒 40.55 千字节/秒。
```

(4) 设置恢复的配置文件为下次启动配置文件, 并重启交换机。

```
<HUAWEI> startup saved-configuration backup.zip
<HUAWEI> display startup

MainBoard:

  Configured startup system software:      flash:/s5735-l-v200r019c10spc500.cc
  Startup system software:                  flash:/s5735-l-v200r019c10spc500.cc
  Next startup system software:              flash:/s5735-l-v200r019c10spc500.cc
  Startup saved-configuration file:          flash:/vrpcfg.zip    //交换机当前的配置文件名。
  Next startup saved-configuration file:     flash:/backup.zip    //下次启动的配置文件名。
  Startup paf file:                          default
  Next startup paf file:                      default
  Startup license file:                      default
  Next startup license file:                  default
  Startup patch package:                     NULL
  Next startup patch package:                 NULL

<HUAWEI> reboot    //重启交换机。
```

Info: If want to reboot with saving diagnostic information, input 'N' and then execute 'reboot save diagnostic-information'.

System will reboot! Continue?[Y/N]:Y //输入 Y 重启交换机。

重启之后，设备按照上传配置文件运行。

3.5.2 VLAN 的划分

3.5.2.1 VLAN 创建和配置

第一步：进入交换机的系统配置模式；

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

第二步：给交换机 A 设置 IP 地址即管理 IP

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

```
[Huawei]interface vlan 1
```

```
[Huawei-Vlanif1]ip address 192.168.1.11 255.255.255.0
```

第三步：创建 VLAN100 和 VLAN200

```
[Huawei]vlan 100
```

```
[Huawei-vlan100]vlan 200
```

```
[Huawei-vlan200]
```

验证配置：

```
[Huawei]display vlan summary
```

第四步：给 VLAN100 和 VLAN200 添加端口；

```
[Huawei]vlan 100
```

```
[Huawei-vlan100]port GigabitEthernet 0/0/1 to 0/0/8
```

```
[Huawei-vlan100]quit
```

```
[Huawei]vlan 200
```

```
[Huawei-vlan200]port GigabitEthernet 0/0/9 to 0/0/16
```

```
[Huawei-vlan200]quit
```

```

LSW1
      GE0/0/5(D)      GE0/0/6(D)      GE0/0/7(D)      GE0/0/8(D)
200  common  UT:GE0/0/9(D)      GE0/0/10(D)      GE0/0/11(D)      GE0/0/12(D)
      GE0/0/13(D)      GE0/0/14(D)      GE0/0/15(D)      GE0/0/16(D)

VID  Status  Property      MAC-LRN Statistics Description
-----
1    enable  default      enable  disable  VLAN 0001
100  enable  default      enable  disable  VLAN 0100
200  enable  default      enable  disable  VLAN 0200
[Huawei]
[Huawei]
[Huawei-vlan100]
[Huawei-vlan100]port GigabitEthernet 0/0/1 to 0/0/8
[Huawei-vlan100]vlan 100
Oct 26 2019 14:54:17-08:00 Huawei DS/4/DATASYNC_CFGCHANGE:OID 1.3.6.1.4.1.2011.8.
.25.191.3.1 configurations have been changed. The current change number is 28, t
he change loop count is 0, and the maximum number of records display vlan
[Huawei-vlan100]vlan 200
[Huawei-vlan200]port GigabitEthernet 0/0/9 to 0/0/16
[Huawei-vlan200]
Oct 26 2019 14:54:27-08:00 Huawei DS/4/DATASYNC_CFGCHANGE:OID 1.3.6.1.4.1.2011.8
.25.191.3.1 configurations have been changed. The current change number is 29, t
he change loop count is 0, and the maximum number of records is 4095.
[Huawei-vlan200]
[Huawei-vlan200]
[Huawei-vlan200]

```

验证配置：

```

LSW1
[Huawei-vlan200]qu
[Huawei]display vlan
The total number of vlans is : 3

-----
U: Up;          D: Down;          TG: Tagged;      UT: Untagged;
MP: Vlan-mapping;  ST: Vlan-stacking;
#: ProtocolTransparent-vlan;  *: Management-vlan;
-----

VID  Type  Ports
-----
1    common  UT:GE0/0/17(D)      GE0/0/18(D)      GE0/0/19(D)      GE0/0/20(D)
      GE0/0/21(D)      GE0/0/22(D)      GE0/0/23(D)      GE0/0/24(D)
100  common  UT:GE0/0/1(D)      GE0/0/2(D)      GE0/0/3(D)      GE0/0/4(D)
      GE0/0/5(D)      GE0/0/6(D)      GE0/0/7(D)      GE0/0/8(D)
200  common  UT:GE0/0/9(D)      GE0/0/10(D)      GE0/0/11(D)      GE0/0/12(D)
      GE0/0/13(D)      GE0/0/14(D)      GE0/0/15(D)      GE0/0/16(D)

VID  Status  Property      MAC-LRN Statistics Description
-----
1    enable  default      enable  disable  VLAN 0001
100  enable  default      enable  disable  VLAN 0100
200  enable  default      enable  disable  VLAN 0200
[Huawei]
[Huawei]

```

第五步：测试并记录结果于表 3-3 中

表 3-3 二层交换机 VLAN 配置测试

基本配置	IP 地址		子网掩码	
交换机				
PC1				
PC2				
测试步骤	PC1 位置	PC2 位置	PC1 PING	结果（通/不通）
1	1~8 端口	1~8 端口	PC2	
2	1~8 端口	9~16 端口	PC2	
3	9~16 端口	9~16 端口	PC2	

第六步：分析测试结果

3.5.2.2 跨交换机相同 VLAN 间通信

第一步：按图 3-4 所示拓扑结构，连接交换机 A 的 24 端口和交换机 B 的 24 端口；（建议交换机 B 选用三层交换机）

第二步：按照 3.5.2.1 步骤对交换机 B 进行配置，包括：

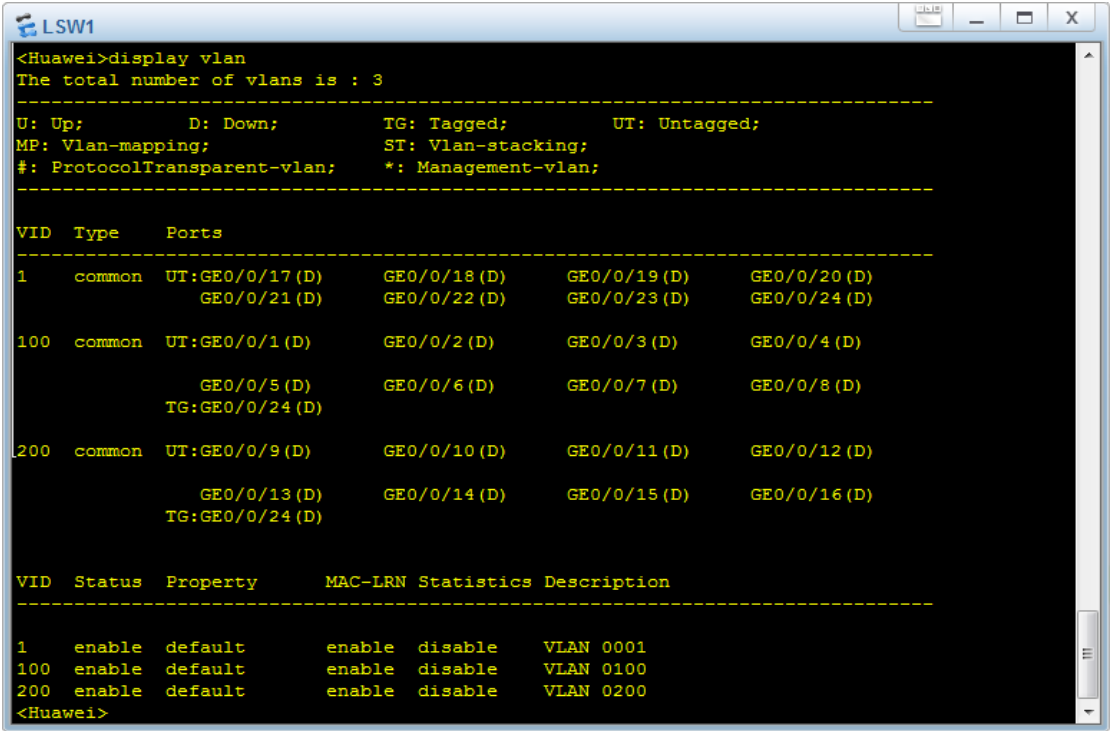
- （1）设置交换机 B 的管理 IP；
- （2）创建 VLAN100 和 VLAN200；
- （3）给 VLAN100 和 VLAN200 添加端口；
- （4）验证配置。

第三步：设置交换机 trunk 端口

交换机 A：

```
[Huawei]interface GigabitEthernet 0/0/24
[Huawei-GigabitEthernet0/0/24]port link-type trunk
[Huawei-GigabitEthernet0/0/24]port trunk allow-pass vlan all
[Huawei-GigabitEthernet0/0/24]quit
[Huawei]quit
<Huawei>
```

验证配置：



交换机 B：配置方法同交换机 A。

第四步：在交换机 A 上 ping 交换机 B：

[HuaweiA]ping 192. 168. 1. 12

表明交换机之间的 trunk 链路已经成功建立。（如果不通检查第三步）

第五步：PC1 插在交换机 A 上，PC2 插在交换机 B 上，按表 3-4 测试并记录结果。

表 3-4 跨交换机 VLAN 配置测试

基本配置	IP 地址		子网掩码	
交换机 A				
交换机 B				
PC1				
PC2				
测试步骤	PC1 位置 (交换机 A)	PC2 位置 (交换机 B)	PC1 PING	结果（通/不通）
1	1~8 端口		交换机 B	
2	9~16 端口		交换机 B	
3	17~23 端口		交换机 B	

4	1~8 端口	1~8 端口	PC2	
5	1~8 端口	9~16 端口	PC2	

第六步：分析测试结果

3.5.2.3 通过三层交换机实现不同 VLAN 间的通信

在 3.5.2.2 对交换机 A 和 B 配置的基础上，完成下列实验步骤。

注意：交换机 B 为三层交换机。

第一步：在交换机 B 上添加 VLAN100 和 VLAN200 的虚拟网关接口；

```
[HuaweiB]interface vlan 100
```

```
[HuaweiB-Vlanif100]ip address 192.168.10.1 255.255.255.0
```

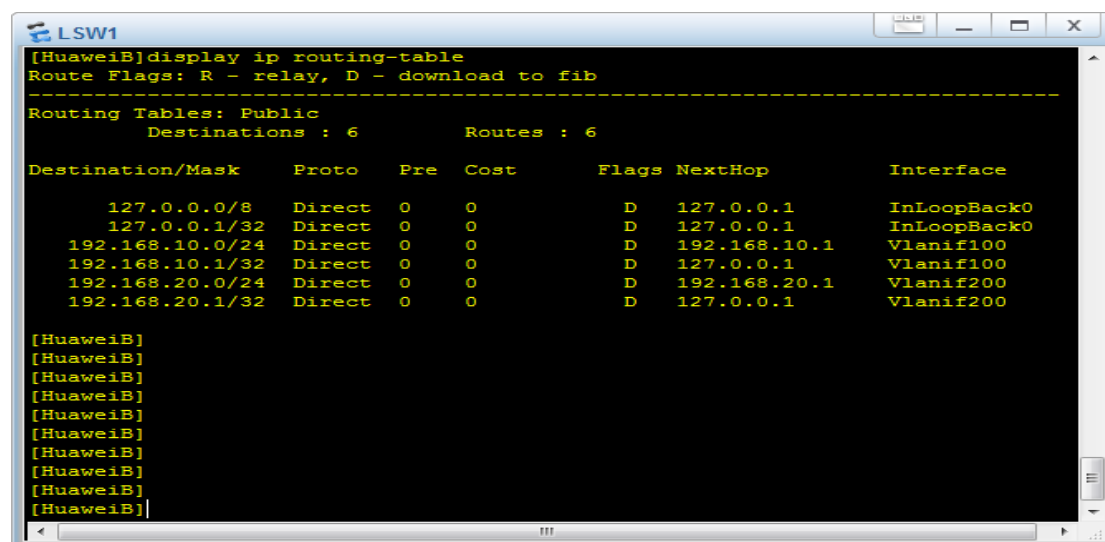
```
[HuaweiB-Vlanif100]quit
```

```
[HuaweiB]interface vlan 200
```

```
[HuaweiB-Vlanif200]ip address 192.168.20.1 255.255.255.0
```

验证配置：

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



```

LSW1
[HuaweiB]display ip routing-table
Route Flags: R - relay, D - download to fib
-----
Routing Tables: Public
  Destinations : 6                Routes : 6

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
192.168.10.0/24     Direct  0    0       D    192.168.10.1      Vlanif100
192.168.10.1/32     Direct  0    0       D    127.0.0.1         Vlanif100
192.168.20.0/24     Direct  0    0       D    192.168.20.1      Vlanif200
192.168.20.1/32     Direct  0    0       D    127.0.0.1         Vlanif200

[HuaweiB]
[HuaweiB]
[HuaweiB]
[HuaweiB]
[HuaweiB]
[HuaweiB]
[HuaweiB]
[HuaweiB]
[HuaweiB]
[HuaweiB]

```

第二步：配置 PC1 的 IP 地址、子网掩码、默认网关，并禁用 PC1 上另一块网卡

第三步：测试并记录结果于表 3-5 中

表 3-5 通过三层交换机实现不同 VLAN 间通信

基本配置	IP 地址		子网掩码	默认网关
PC1				
测试步骤	PC1 位置 (交换机 A)	PC2 位置 (交换机 B)	PC2 配置	结果 (通/不通)
1	1~8 端口	1~8 端口	IP 地址: 子网掩码: 默认网关:	
2	1~8 端口	9~16 端口	IP 地址: 子网掩码: 默认网关:	

第四步：分析测试结果。

3.6 扩展实验

按图 3-5 所示拓扑结构构建局域网，并完成实验内容 3.5.2.3。

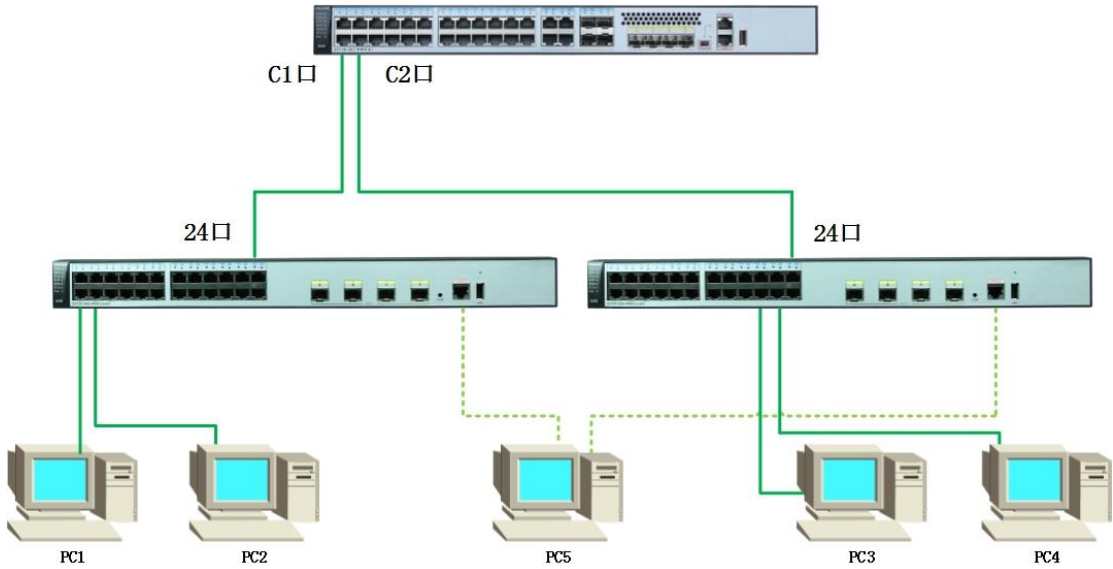


图 3-5

3.7 思考题

如果要想运行在 PC 机上的抓包程序能够捕获到 802.1Q 数据帧，PC 机应接到交换机的哪个端口？

3.8 实验报告要求

在实验报告中应记录实验目的、实验环境，简要实验内容和实验步骤，实验数据要包括以下内容：

- (1) 记录网络设备组号、同组同学学号和姓名；
- (2) 记录实验步骤中所有要求记录的运行结果；
- (3) 记录测试结果，填写实验步骤中给出的表格，分析测试结果；
- (4) 保存交换机最终配置文件；
- (5) 回答思考题；
- (6) 写出自己实验过程中出现的问题、解决方法，及实验的心得体会。

3.9 相关配置命令详解

使用指南：为了防止非系统管理用户的非法访问，在从console、telnet进入到配置模式时，要进行用户身份验证，即需要输入用户口令，输入正确的口令，则进入用户配置模式，否则无法配置系统。举例：

User interface con0 is available

Please Press ENTER.

Login admin

Password: Huawei@123

1. 使能telnet服务功能

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

```
[HUAWEI] sysname HUAWEI
```

```
[HUAWEI] telnet server enable
```

2. 配置VTY用户界面的相关参数

a. 配置VTY用户界面的终端属性


```
[HUAWEI] user-interface vty 0 4
```

```
[HUAWEI-ui-vty0-4] protocol inbound telnet
```

b. 配置VTY用户界面的用户验证方式及用户信息，具体配置方法如下：

-配置认证方式为aaa

```
[HUAWEI-ui-vty0-4] authentication-mode aaa
```

```
[HUAWEI-ui-vty0-4] quit
```

```
[HUAWEI] aaa
```

```
[HUAWEI-aaa] local-user admin1234 password irreversible-cipher  
Helloworld@6789
```

支持使用不可逆算法（irreversible-cipher）进行了加密，之前版本可以使用可逆加密算法（cipher）。密码强度太低会报错。

```
[HUAWEI-aaa] local-user admin1234 service-type telnet
```

//此处支持同时配置多种登录方式账号，例如telnet http terminal ftp，完成多种登录方式账号的配置。

```
[HUAWEI-aaa] local-user admin1234 privilege level 3
```

```
[HUAWEI-aaa] quit
```

相关命令：display current-configuration

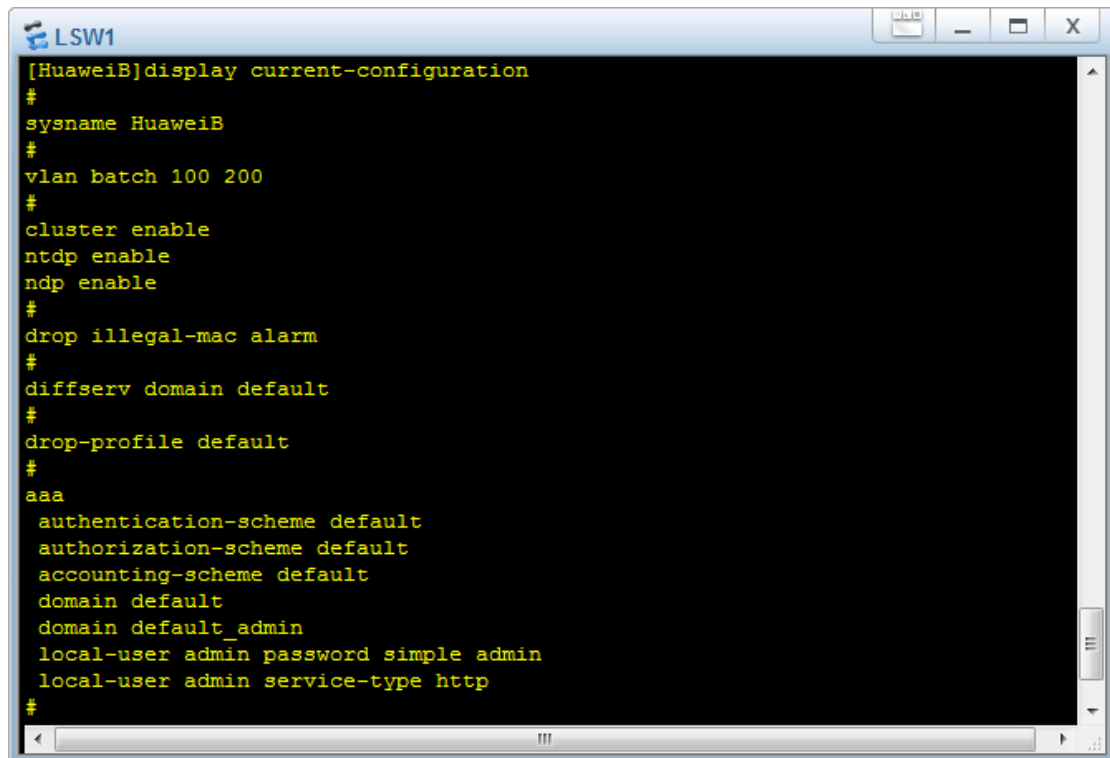
命令：dis cu

功能：显示当前运行状态下生效的交换机参数配置。

缺省情况：对于正在生效的配置参数，如果与缺省工作参数相同，则不显示。

使用指南：当用户完成一组配置后，需要验证是否配置正确，则可以执行display this命令来查看当前生效的参数。

举例：display current-configuration



```
[HuaweiB]display current-configuration
#
sysname HuaweiB
#
vlan batch 100 200
#
cluster enable
ntdp enable
ndp enable
#
drop illegal-mac alarm
#
diffserv domain default
#
drop-profile default
#
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
#
```

display version

命令: **display version**

功能: 显示交换机版本信息。

使用指南: 通过查看版本信息可以获知硬件和软件所支持的功能特性。

举例:

<G1-L2-SW-01>display version

Huawei Versatile Routing Platform Software

VRP (R) software, Version 5.170 (S5720 V200R011C10SPC600)

Copyright (C) 2000-2018 HUAWEI TECH Co., Ltd.

HUAWEI S5720-28X-PWR-LI-AC Routing Switch uptime is 0 week, 0 day, 4 hours, 39 minutes

ES5D2V28S008 0(Master) : uptime is 0 week, 0 day, 4 hours, 38 minutes

DDR Memory Size : 512 M bytes

FLASH Total Memory Size : 512 M bytes

FLASH Available Memory Size : 238 M bytes

Pcb Version : VER.A

BootROM Version : 020b.0a05

BootLoad Version : 020b.0a06

CPLD Version : 0106

Software Version : VRP (R) Software, Version 5.170 (V200R011C10SPC600)

FLASH Version : 0x0

Sysname

命令: **sysname <hostname>**

功能：设置交换机命令行界面的提示符。

参数：<hostname>为提示符的字符串。

命令模式：系统视图模式

缺省情况：系统缺省提示符为” Huawei”。

使用指南：通过本命令用户可以根据实际情况设置交换机命令行的提示符。

举例：设置提示符为 Test。

```
[Huawei]sysname HuaweiB
```

```
[HuaweiB]
```

Reboot

命令：reboot

功能：热启动交换机。

命令模式：用户视图模式

使用指南：用户可以通过本命令，在不关闭电源的情况下，重新启动交换机。

reset saved-configuration

reboot

命令：reset saved-configuration

功能：恢复交换机的出厂设置。

命令模式：用户视图模式

使用指南：恢复交换机的出厂设置，即用户对交换机做的所有配置都消失，用户重新启动交换机后，出现的提示与交换机首次上电一样。

注意：配置本命令后，必须执行 reset saved-configuration

命令，进行配置保留后重启交换机即可使交换机恢复到出厂设置。

举例：

```
<HuaweiB>reset saved-configuration
```

```
Warning: The action will delete the saved configuration in the device.  
The configuration will be erased to reconfigure. Continue? [Y/N]:y
```

```
Warning: Now clearing the configuration in the device.
```

```
<HuaweiB>
```

```
Oct 26 2019 15:40:54-08:00 HuaweiB %%01CFM/4/RST_CFG(1)[0]:The user  
chose Y when
```

```
deciding whether to reset the saved configuration.
```

```
<HuaweiB>reboot
```

```
Info: The system is now comparing the configuration, please wait.
```

```
Warning: All the configuration will be saved to the configuration file  
for the n
```

```
ext startup:, Continue?[Y/N]:n
```

```
Info: If want to reboot with saving diagnostic information, input 'N' and  
then e
```

```
xecute 'reboot save diagnostic-information'.
```

```
System will reboot! Continue?[Y/N]:y
```

dir

命令：dir

功能：显示保存在 flash 中的文件及大小。

命令模式：特权用户配置模式

举例：查看 flash 中文件及大小。

<G1-L2-SW-01>dir

Directory of flash:/

Idx	Attr	Size(Byte)	Date	Time	FileName
0	drw-	-	May 25 2019	04:24:42	dhcp
1	drw-	-	May 25 2019	04:23:53	user
2	-rw-	13,432	May 25 2019	04:24:47	default_ca.cer
3	-rw-	36	Jul 12 2017	04:06:16	\$_patchstate_reboot
4	-rw-	8,982,784	Dec 19 2018	17:00:00	
s5720li-v200r011sph008.pat					
5	-rw-	1,407	May 25 2019	04:24:49	default_local.cer
6	drw-	-	Jul 05 2019	02:01:06	logfile
7	-rw-	1,501	Jun 29 2019	00:28:54	vrpcfg.zip
8	drw-	-	May 25 2019	04:23:53	pmdata
9	drw-	-	Jul 12 2017	04:06:16	\$_install_mod
10	-rw-	836	Jul 05 2019	00:01:41	rr.bak
11	-rw-	836	Jul 05 2019	00:01:41	rr.dat
12	-rw-	4,580	Jun 29 2019	01:56:54	20190830103801r.cfg
13	-rw-	1,048	Jul 05 2019	00:01:32	private-data.txt
14	drw-	-	Jun 28 2019	07:33:45	localuser
15	drw-	-	May 25 2019	06:29:00	\$_backup
16	-rw-	69,649,948	Dec 19 2018	16:59:57	
s5720li-v200r011c10spc600.cc					
17	-rw-	4	Jun 29 2019	03:13:14	snmpnotilog.txt
18	-rw-	200	May 25 2019	04:24:49	ca_config.ini

244,164 KB total (156,220 KB free)

ip address

命令：ip address <ip-address> <mask> [secondary]

no ip address <ip-address> <mask> [secondary]

功能：设置交换机的指定 VLAN 接口的 IP 地址及掩码；本命令的 undo 操作为删除该 IP 地址配置。

参数：<ip-address>为 IP 地址，点分十进制格式；<mask>为子网掩码，点分十进制格式；

[secondary]为表示配置的 IP 地址为从 IP 地址。

命令模式：VLAN 接口配置模式

使用指南：用户若要为交换机配置 IP 地址，必须首先创建一个 VLAN 接口。

举例：设置 VLAN1 接口的 IP 地址为 10.1.128.1/24。

[Huawei]#interface vlan 1

```
[Huawei-Vlanif1]#ip address 10.1.128.1 255.255.255.0
[Huawei-Vlanif1]#quit
```

vlan

命令: **vlan** <*vlan-id*>

no vlan <*vlan-id*>

功能: 创建VLAN 并且进入VLAN 配置模式, 在VLAN 模式中, 用户可以配置VLAN 名称和为该VLAN 分配交换机端口; 本命令的undo 操作为删除指定的VLAN。

参数: <*vlan-id*>为要创建/删除的VLAN 的VID, 取值范围为1~4094。

命令模式: 系统配置模式

缺省情况: 交换机缺省只有VLAN1。

使用指南: VLAN1 为交换机的缺省VLAN, 用户不能配置和删除VLAN1。允许配置VLAN 的总数量为4094 个。另需要提醒的是不能使用本命令删除通过GVRP 学习到的动态VLAN。

举例: 创建VLAN100, 并且进入VLAN100 的配置模式。

```
[Huawei]vlan 100
```

```
[Huawei-vlan100]
```

description

命令: **description** < *VLAN description* >

功能: 为VLAN 描述名称, VLAN 的名称是对该VLAN 一个描述性字符串; 本命令的undo 操作为删除VLAN 的名称。

参数: < *VLAN description* >为指定的vlan 名称字符串。

命令模式: VLAN 视图模式

缺省情况: VLAN 缺省名称无。

使用指南: 交换机提供为不同的VLAN 指定名称的功能, 有助于用户记忆VLAN, 方便管理。

举例: 为VLAN100 指定名称为TestVlan。

```
[Huawei-vlan100]description TestVlan
```

port link-type access

port default vlan 2

命令: **port link-type access**

port default vlan 2

功能: 将当前端口模式改为Access口, Access 端口加入到指定VLAN; 本命令undo 操作为将当前端口从VLAN 里删除。

参数: <*vlan-id*>为当前端口要加入的vlan VID, 取值范围为1~4094。

命令模式: 接口配置模式

缺省情况: 所有端口默认属于VLAN1。

使用指南：只有属于 port default vlan XX 的端口才能加入到指定的 VLAN 中，并且 Access 端口同时只能加入到一个 VLAN 里去。

举例：设置某Access 端口加入VLAN100。

```
[Huawei]interface GigabitEthernet 0/0/1
[Huawei-GigabitEthernet0/0/1]port link-type access
[Huawei-GigabitEthernet0/0/1]port default vlan 100

[Huawei-GigabitEthernet0/0/1]quit
```

port GigabitEthernet

命令： **port GigabitEthernet <interface-list>**

Undo port GigabitEthernet <interface-list>

功能：给VLAN 分配以太网端口的命令；本命令的undo 操作为删除指定VLAN 内的一个或一组端口。

参数：<*interface-list*> 要添加或者删除的端口的列表，支持” ; ” ” - ” ，如：GigabitEthernet 0/0/1 或GigabitEthernet 0/0/24。

命令模式：VLAN 视图模式

缺省情况：新建立的VLAN 缺省不包含任何端口。

使用指南：Access 端口为普通端口，可以加入VLAN，但同时只允许加入一个VLAN。

举例：为VLAN100 分配以太网端口1，3，4-7，8。

```
[Huawei-vlan100]port GigabitEthernet 0/0/1 0/0/3 0/0/4 0/0/7 0/0/8
```

port link-type

命令： **port link-type {trunk|access| hybrid }**

功能：设置交换机的端口为access 模式或者trunk 、 hybrid模式。

参数：**trunk** 表示端口允许通过多个VLAN 的流量；**access** 为端口只能属于一个VLAN；**hybrid** 为端口允许多个VLAN打标签或不剥离标签通过。

命令模式：接口配置模式

缺省情况：端口缺省为Access 模式。

使用指南：工作在trunk 下的端口称为Trunk 端口，Trunk 端口可以通过多个VLAN 的流量，通过Trunk 端口之间的互联，可以实现不同交换机上的相同VLAN 的互通；工作在access 下的端口称为Access 端口，Access 端口可以分配给一个VLAN，并且同时只能分配给一个VLAN，hybrid 端口可以分配给一个VLAN或多个VLAN，并且同时允许多个VLAN打标签和不打标签通过。

举例：将端口5 设置为trunk 模式，端口8 设置为access 模式，端口10设置为hybrid模式

```
[Huawei]interface GigabitEthernet 0/0/5
[Huawei-GigabitEthernet0/0/5]port link-type access
[Huawei-GigabitEthernet0/0/5]quit
[Huawei]interface GigabitEthernet 0/0/8
[Huawei-GigabitEthernet0/0/8]port link-type trunk
[Huawei-GigabitEthernet0/0/8]quit
[Huawei]interface GigabitEthernet 0/0/10
```

[Huawei-GigabitEthernet0/0/10]port link-type hybrid

port trunk allow-pass vlan all

命令： **port trunk allow-pass vlan all** {<vlan-list>|all}

Undo port trunk allow-pass vlan all

功能： 设置Trunk 端口允许通过VLAN； 本命令的undo 操作为删除本端口通过的vlan。

参数： <vlan-list>为允许在该Trunk 端口上通过的VLAN 列表； **all** 关键字表示允许该Trunk 端口通过所有VLAN 的流量。

命令模式： 接口视图模式

缺省情况： Trunk 端口缺省允许通过所有VLAN。

使用指南： 用户可以通过本命令设置哪些VLAN 的流量通过Trunk 端口，没有包含的VLAN 流量则被禁止。

举例： 设置Trunk 端口允许通过VLAN1， 3， 5-20 的流量。

```
[Huawei]interface GigabitEthernet 0/0/8
```

```
[Huawei-GigabitEthernet0/0/8]port link-type trunk
```

```
[Huawei-GigabitEthernet0/0/8]port trunk allow-pass  vlan 1 3 5 to 20
```

```
[Huawei-GigabitEthernet0/0/8]quit
```

shutdown

命令： **shutdown**

undo shutdown

功能： 关闭端口的VLAN 入口规则； 本命令的undo 操作为打开入口准则。

命令模式： 接口配置模式

缺省情况： 系统缺省打开端口的VLAN 入口准则。

使用指南：当打开端口的VLAN 入口规则，系统在接收数据时会检查源端口是否是该VLAN的成员端口，如果是则接受数据并转发到目的端口，否则丢弃该数据。

举例：关闭端口的VLAN 入口规则。

```
[Huawei]interface Vlanif 100
```

```
  [Huawei-Vlanif100]shutdown
```