

China-pub.com

下载

## 第8章 Catalyst 5000系列交换机 的高级配置

在第7章中，我们讨论了用于配置运行于单个局域网（VLAN）的Catalyst交换机的命令。本章讨论用于多个VLAN环境的配置命令和一些“现实世界”的配置实例。我们也会涉及到诸如动态VLAN和快速以太网通道的特性。

### 8.1 VLAN中继协议（VTP）

要建立或实现VLAN，需要两个步骤：

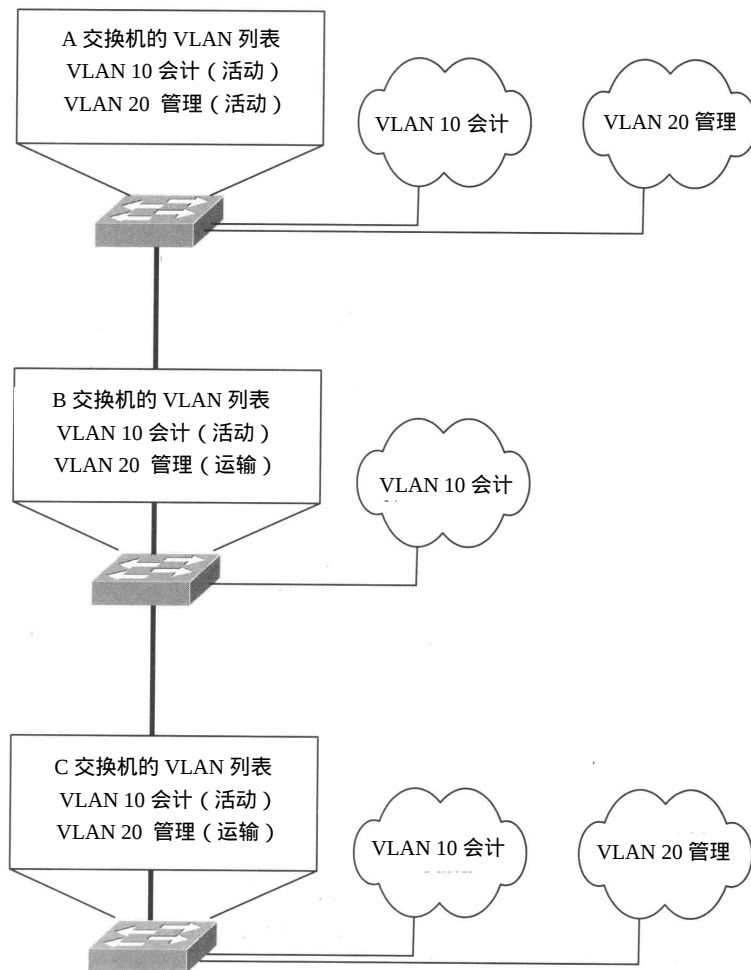


图8-1 活动VLAN和过渡VLAN

- 1) 创建VLAN ( set vlan命令, 后面会讲到 )。
- 2) 给VLAN指定合适的端口 ( 也使用 set vlan命令 )。

交换机有一个VLAN列表。从这个列表可以知道存在哪些VLAN并将端口指定到一些或全部的VLAN。被指定了端口的VLAN称为交换机上的活动VLAN。列表中也可能存在一个或多个没有指定任何端口的VLAN, 这种VLAN称为过渡VLAN。交换机知道存在过渡VLAN, 但没有为其指定端口。因此VLAN通信通过交换机的中继端口进行。在图8-1中, B交换机没有为VLAN 20指定端口, 但VLAN却出现在VLAN列表中。B交换机一定知道VLAN 20, 并且正确辨认出标记为VLAN 20的来自A和C交换机的通信量。B交换机只是将这些帧从它的中继端口转发出去, 因为没有为VLAN 20指定端口。VLAN 20被称为B交换机的过渡VLAN。

配置Catalyst交换机时, 需要定义几个参数。VLAN号是区别各广播域的唯一标识参数。VLAN名称是可选参数, 目的是便于说明。在同一广播域内的所有端口应指定为同一VLAN号; 交换机不是根据VLAN名指定端口的。如果VLAN跨越多个交换机, 使这些参数一致是很有用的。虚拟局域网中继协议(VTP)是在交换机之间交换VLAN信息并使VLAN保持一致的协议。例如, 如果两个交换机配置为中继, A交换机有两个VLAN, VLAN 10称为“会计”, VLAN 20称为“管理”。B交换机有相同的两个VLAN号, 但名称不同, VLAN 10名称为管理, VLAN 20名称为会计——这可能是因为属于个人的那部分的配置错误(见图8-2)。

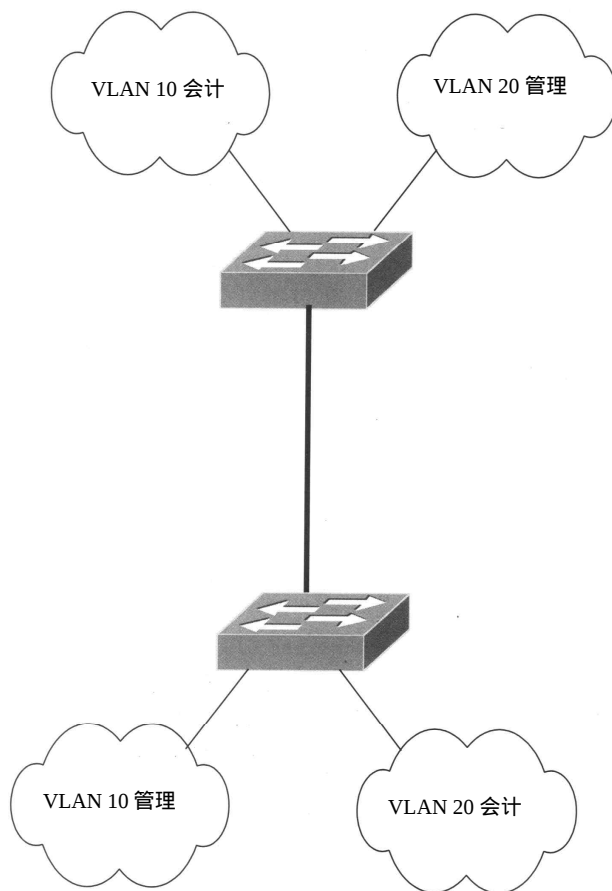


图8-2 错误配置的VLAN

我认为这是个小毛病，但将来它会导致进一步的配置错误并延长查错时间。记住这一点对于查错和将来的配置非常重要。通过为 VLAN 命名，就对它进行了说明。

VTP 是仅运行于中继线中用于交换机之间交换 VLAN 信息的协议。它保证 VLAN 的一致性。VTP 更新会自动校正错误，如图 8-3、8-4 所示。

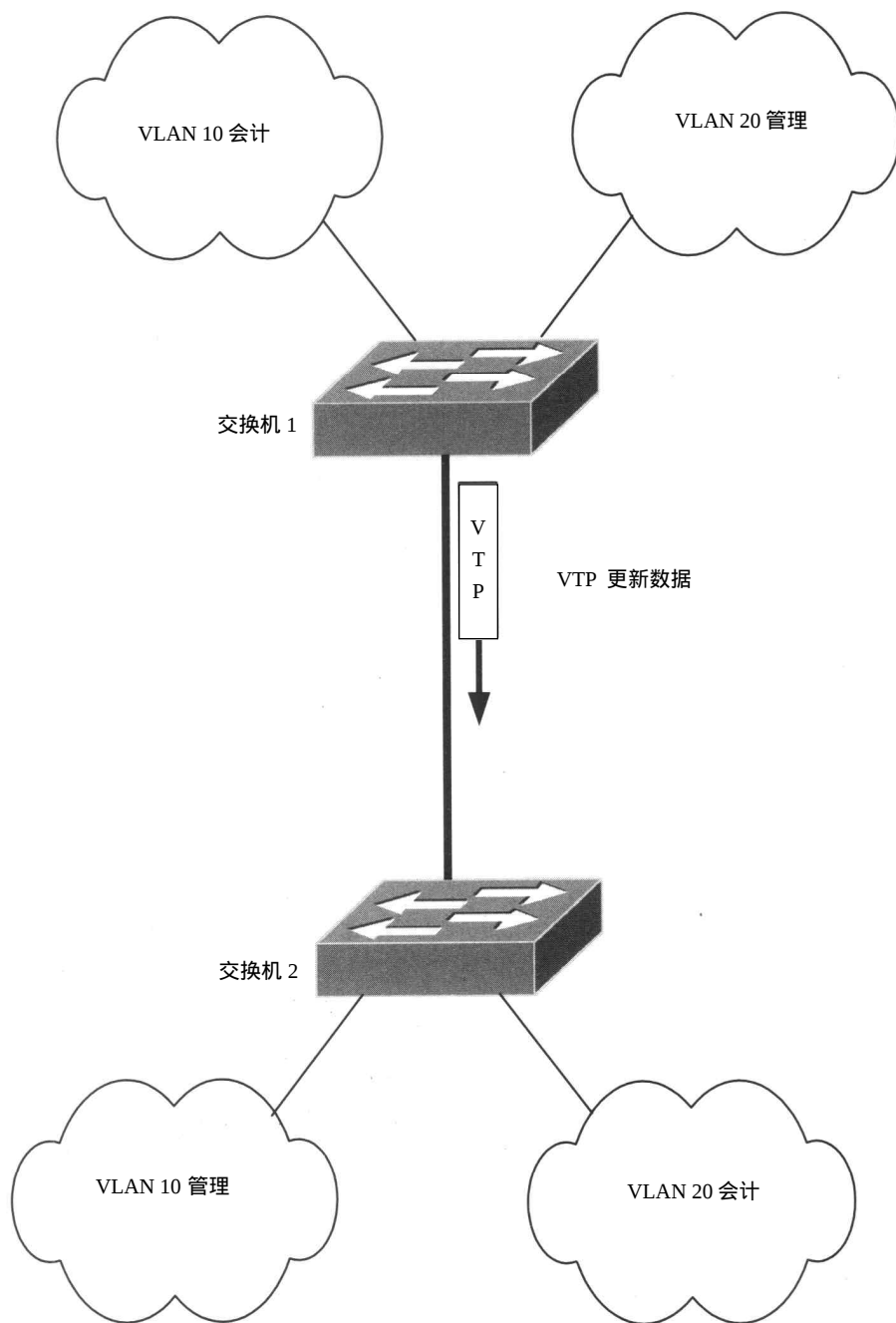


图8-3 发送VTP更新数据

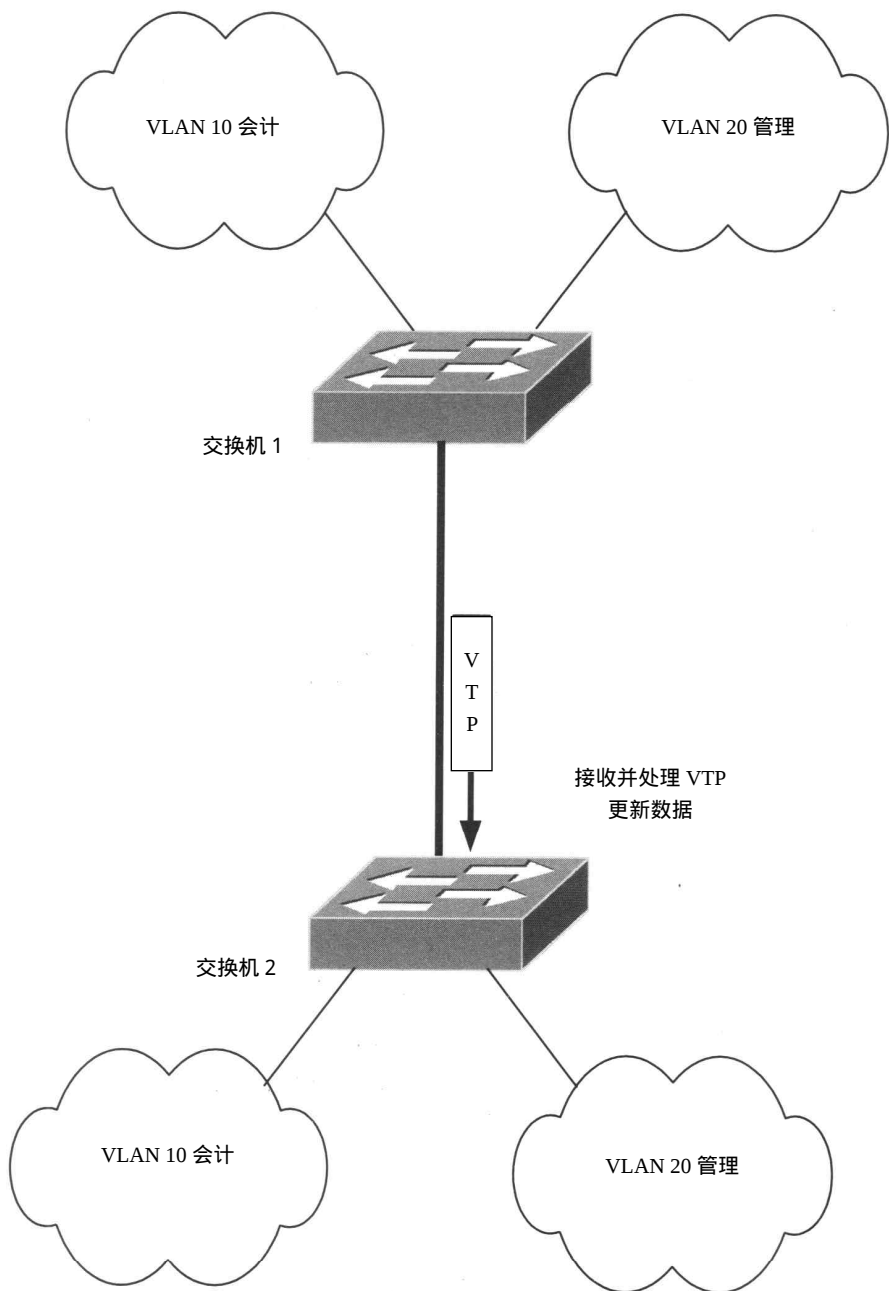


图8-4 接收VTP更新数据并使VLAN名同步

当VTP更新从交换机1传送到交换机2时，交换机2更改它的VLAN配置，使之和交换机1一致，保证了VLAN总是保持一致（图8-4）。

如果没有VTP，工程师必须亲自到每个交换机的CLI上配置新的VLAN。有了VTP，新的VLAN数据自动从所有中继线传出，这样，就没有必要在多个交换机上创建VLAN。在图8-5中，工程师用交换机1的工程名称配置VLAN 30。

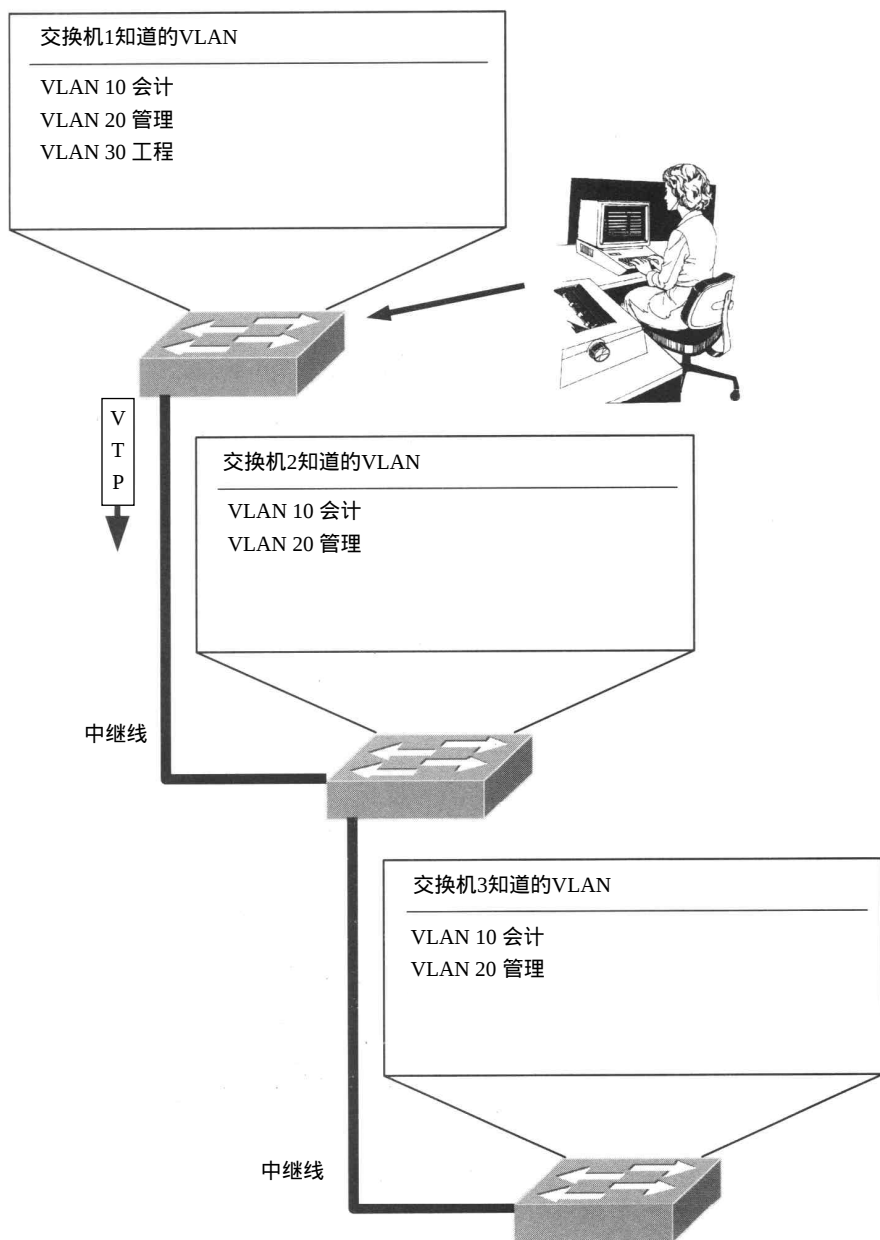


图8-5 在一个交换机上创建新的VLAN

VTP更新数据立即从交换机1发出，VTP使用闪式更新，意思是VLAN配置一旦发生改变，更新数据就立即发出。当交换机2接收到来自于交换机1的VTP更新数据时，它就更新它的VLAN配置，并发送到交换机3（见图8-6）。

当交换机3接收到来自于交换机2的VTP更新数据时（图8-7），它会更新它的VLAN配置。因此这三个交换机对于VLAN 30有相同的配置。一旦在一个交换机上配置了VLAN 30并使用VTP更新，就会创建对于VLAN 30一致的配置。对于只有3个交换机的情况，你可能觉得没有什么。但是，如果有40个交换机，你就会感到VTP的不同之处了。

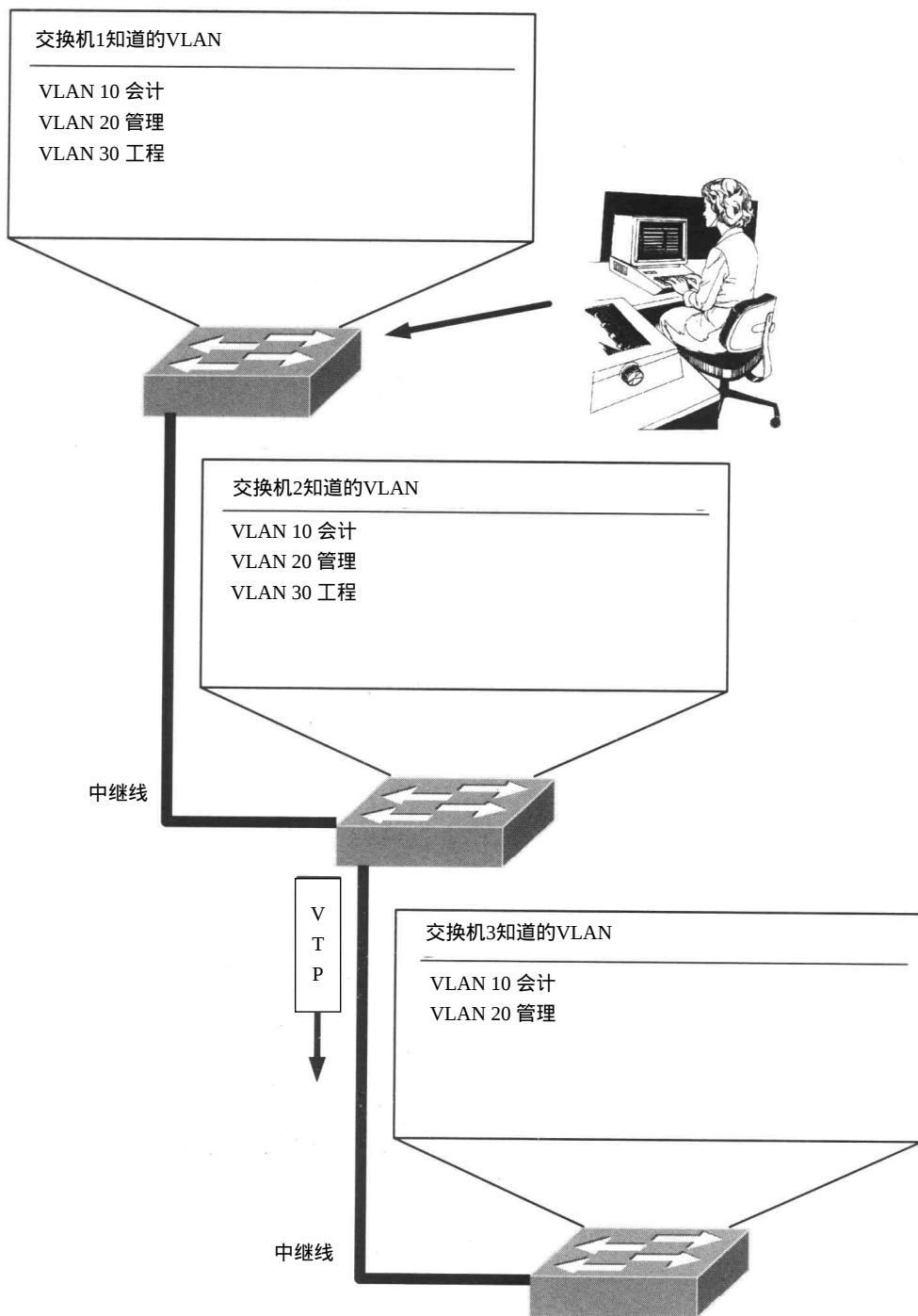


图8-6 更新VLAN配置并向交换机3发送VTP更新数据

目前有两个 VTP 版本——版本 1 和版本 2（非常形象化）。在默认状态下，交换机会运行 VTP 版本 1，但可以设置运行 VTP 版本 2。版本 1 和版本 2 之间有一些区别，但主要区别是版本 2 支持令牌环网 VLAN。

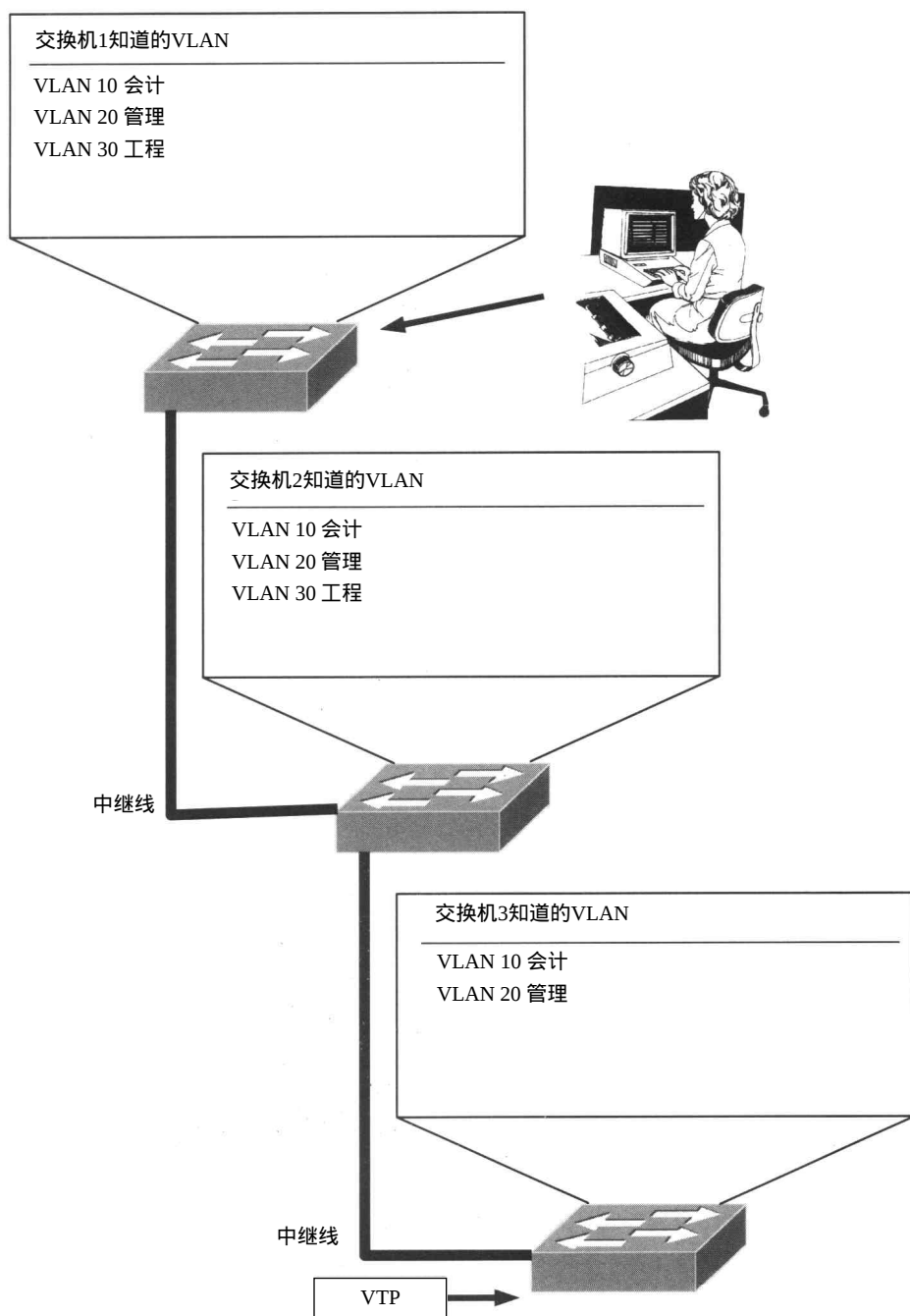


图8-7 交换机3接收到VTP更新数据并更新它的VLAN配置

## 8.2 VTP模式

交换机可以有三种VTP模式。

VTP服务器模式是默认值。处于VTP服务器模式的交换机在所有的中继端口向外发送更新数据，并且接收和处理从它的中继端口接收到的VTP更新数据，它可以在自己的CLI上配置VLAN。

处于VTP客户模式的交换机在所有的中继端口向外发送更新数据，并且读取和获得从它的中继端口接收到的VTP更新数据，但不能在自己的CLI上配置VLAN。这种模式对于远程更改交换机的主要参数是非常合适的。例如，增加或者删除VLAN。但这种模式不能查看更改的结果。

处于VTP透明模式的交换机无法处理从它的中继端口接收到的VTP更新数据，但它能将从另一个交换机收到的更新信息转发到管理域。我不知道设置这种模式的目的。在我所教授的Catalyst局域网交换机认证课程（CLSC）中学习的600左右名学员也不知道。我提到它的唯一原因是在CCNP的CLSC笔试中可能会考。

### 8.3 VTP修剪

VTP修剪(VTP pruning)是VTP的一个功能，它能减少在中继端口不必要的信息量。在图8-8中，A交换机收到来自于VLAN 20端口的广播信息。

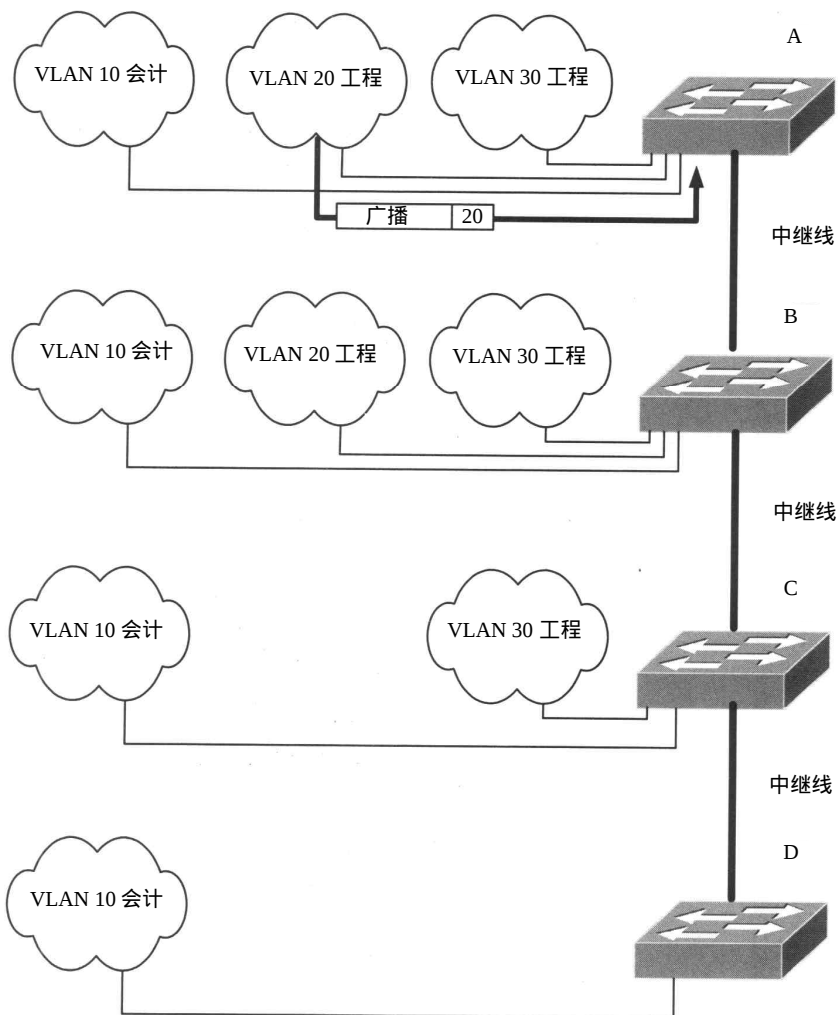


图8-8 A交换机接收到来自VLAN 20的广播信息

A交换机将广播信息发送出 VLAN 20 端口和所有中继端口。在本例中是 B交换机的端口（见图8-9）。B交换机同样会将广播信息发送到所有 VLAN 20端口和所有中继端口（除了接收信息的中继端口）。

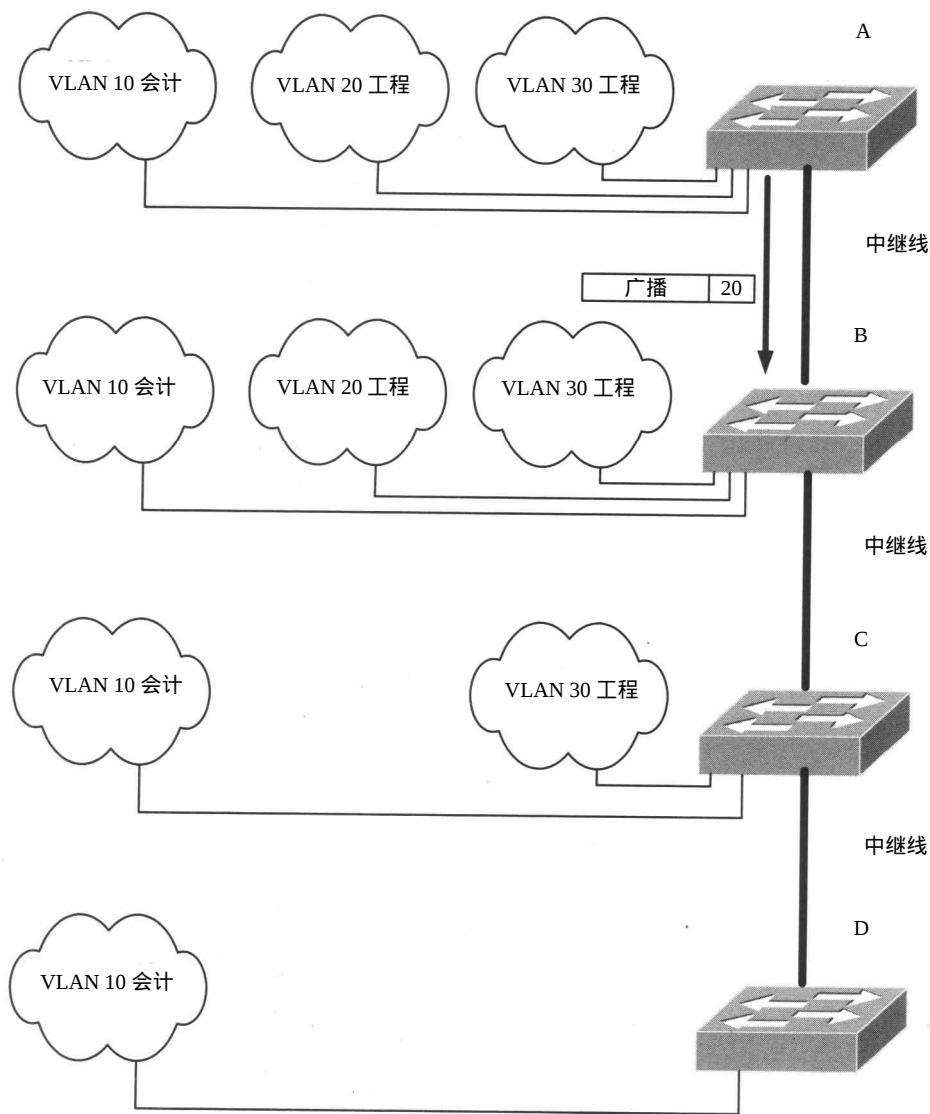


图8-9 A交换机将来自VLAN 20的广播信息转发到所有的VLAN 20和中继端口

C交换机重复同样的过程，因为它在 VLAN 20中无端口，因此它只将这些帧发送到所有中继端口（见图8-10）。

当D交换机接收到 VLAN 20的广播信息后，它会忽略这条信息。因为除了接收广播信息的端口外，它没有任何 VLAN 20端口或中继端口（见图 8-11）。从B交换机到C交换机，然后从C交换机到D交换机的广播信息是不必要的。VTP修剪交换机能够不发送不必要的信息。通过交换活动VLAN的信息，交换机能确定信息传递是否必要。在本例中，启动 VTP修剪，不必要的信息传递就不会发生。

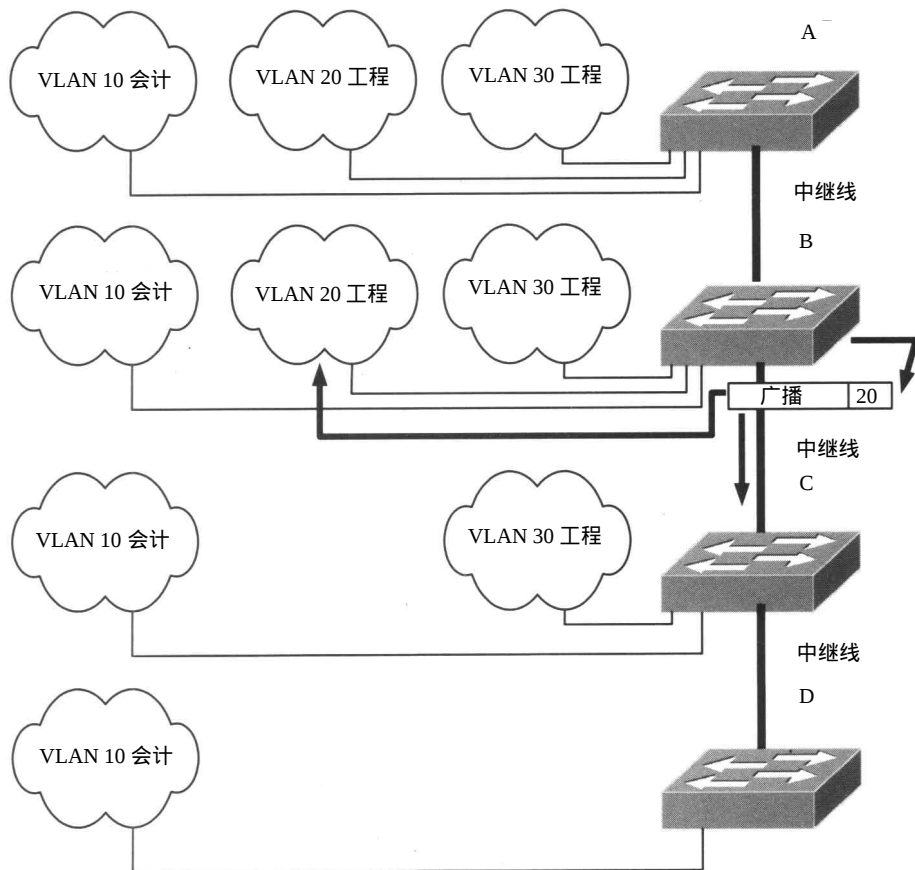


图8-10 B交换机将广播信息转发出所有的VLAN 20和中继端口

## 8.4 管理域

Cisco在多个交换机环境中建立VLAN管理域的概念。管理域交换自治系统传向路由器的信息。这是在公共管理下的一组交换机。只不过是它们通过中继线发送VTP更新信息，而不是在彼此间发送路由更新信息。在前一节我们讲到局域网中继协议（VTP）。正是这个协议运行于中继线上在交换机之间交换关于VLAN的信息。

如果在Cisco路由器上运行IGRP或EIGRP，所有路由器必须被设定为相同的自治系统号。交换VTP更新信息的所有交换机必须配置为相同的管理域。而且必须通过中继线连接在一起。在图8-12中有3个管理域。

E交换机没有中继线，因此不会发送任何VTP更新数据。相反，A、B、C和D交换机通过中继线连在一起，因此这些交换机必须配置同一管理域名，这样它们才能了解彼此的VLAN列表。F、G、H和I交换机也通过中继线连接在一起，因此它们也在同一个管理域中。第三个管理域是E交换机自己，虽然这个交换机不发送更新信息，在默认状态下，除了VLAN 1，它仍拥有其他的VLAN。要拥有除了VLAN 1以外的任何VLAN，交换机必须设置为管理域的一部分，即使它是管理域中唯一的一个交换机。如果你试图使用set vlan命令（以后会讲到）进行设置，会出现如下的错误信息：

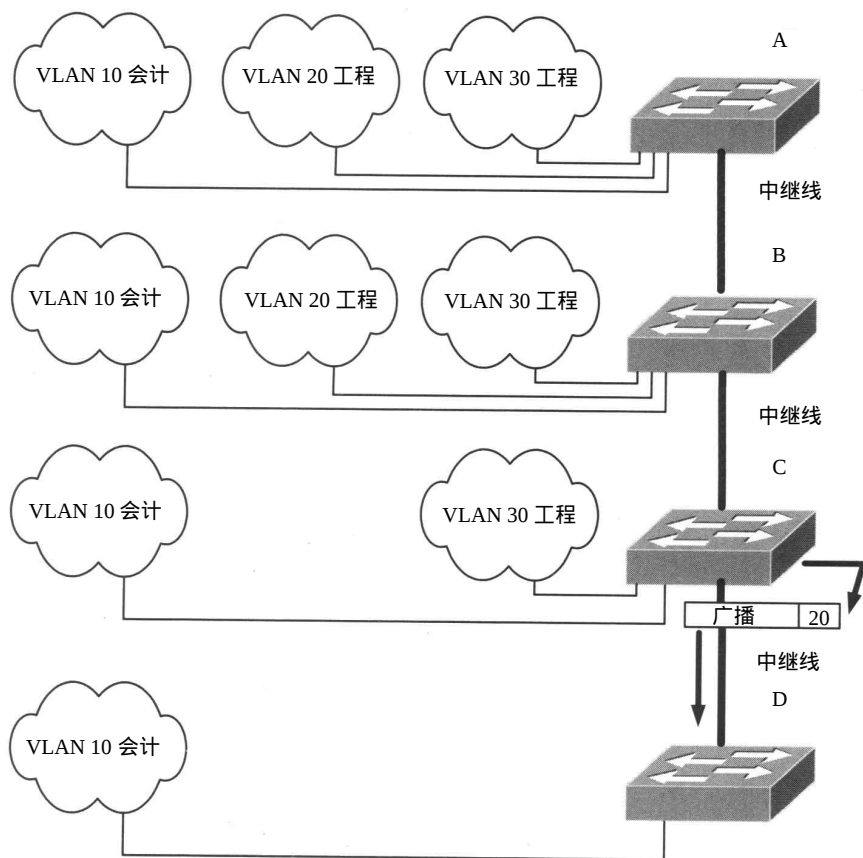


图8-11 C交换机没有VLAN 20端口，将广播信息转发给D交换机

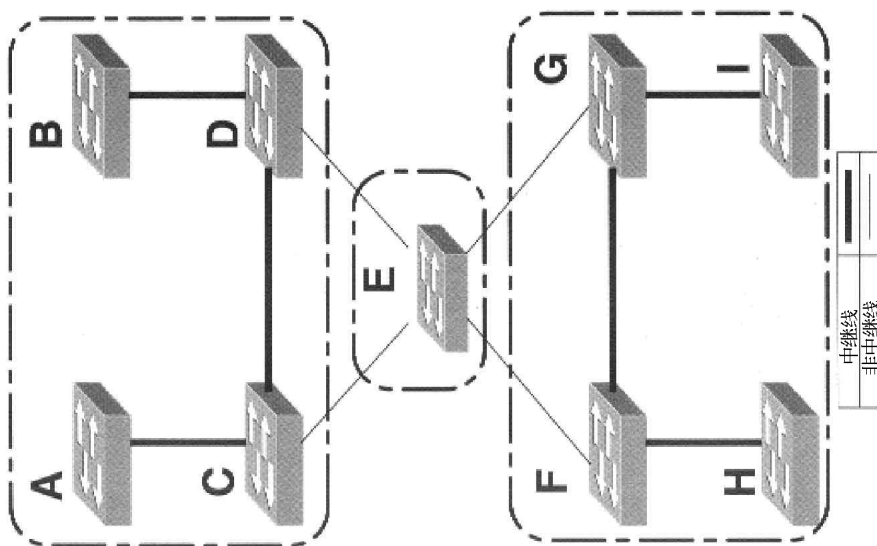


图8-12 管理域

```
Switch_A> (enable) set vlan 10
Cannot add/modify VLANs on a VTP server without a domain name.
Switch_A> (enable)
```

如果交换机连接到已存在的非安全管理域，交换机会自动加入到该管理域中。在这个“功能”背后的思想是，新交换机有了解所有新 VLAN 的能力。不需要为每个交换机进行配置，包括域名的配置。

**技术提示** 在写作本书时，这个“功能”是极端危险的。它能导致除了 VLAN 1 之外所有的 VLAN 从已存在的管理域中被删除。如果 VLAN 从交换机的 VLAN 列表中被删除，所有指定到那些 VLAN 的端口都被置于“非活动”状态；即它们不能再工作了。这使得至少除了 VLAN 1 之外的所有 VLAN 处于非理想状态。如果新交换机加入到已存在的管理域中，我建议手工配置交换机的所有 VLAN。不要依赖 VTP！

路由器可能通过中继线连接到交换机，但它们不处理或转发 VTP 更新信息，因此，它们会创建管理域段。在图 8-13 中，E 路由器配置为所有端口的中继。E 路由器不传送 VTP 更新信息，并将网络分为 4 个分离的管理域。

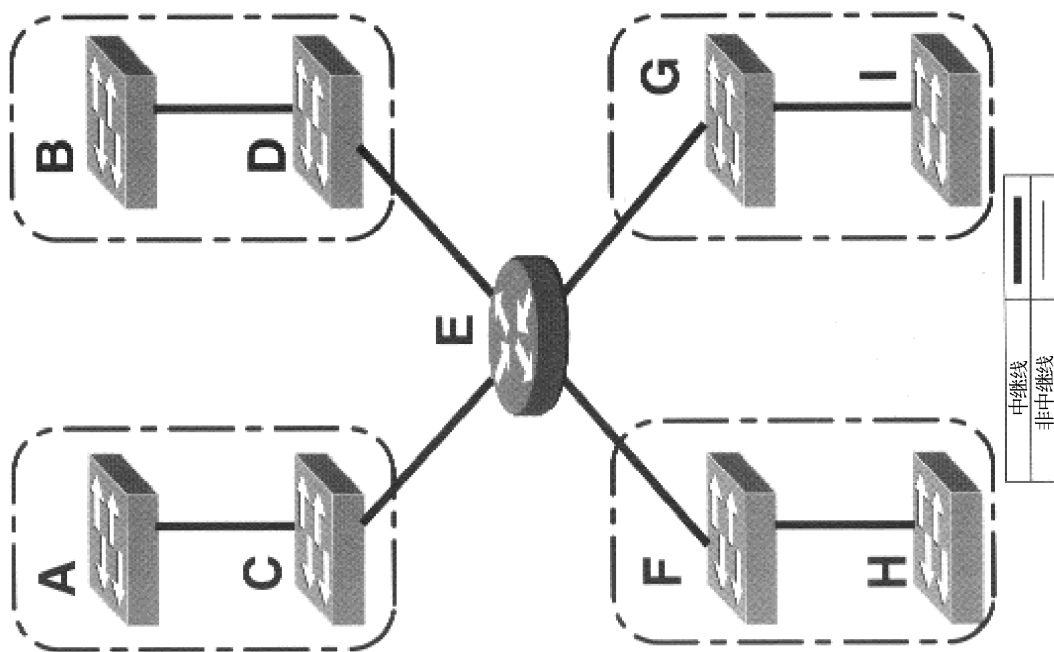


图8-13 路由器和和管理域

## 8.5 管理域的配置

交换机只需要配置管理域名，该域名可以配置多个 VLAN 并传输 VTP 更新数据。管理域名是区分大小写的。不必死记这一点。使用 `set vtp domain` 命令设置包括管理域名在内的几个 VTP 参数：

```
console> (enable) set vtp domain [名称]
```

例如，将图 8-14 中所示的 A 和 B 交换机配置于 ACC（注意大小写）管理域中，使用下列命令：

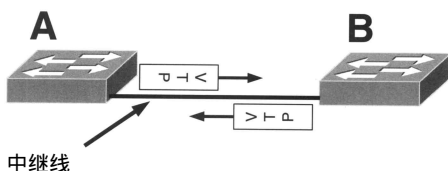


图8-14 将A和B交换机配置于ACC管理域中

```
Switch_A> (enable) set vtp domain ACC
VTP domain ACC modified
Switch_A> (enable)
```

不必配置B交换机的VTP域名，因为B交换机通过用中继线相连的A交换机自动加入到管理域中。

设置交换机的VTP模式，使用set vtp mode命令，默认模式为服务器模式。

```
Switch_A> (enable) set vtp mode [模式]
```

例如，将A交换机的VTP模式改为客户模式：

```
Switch_A> (enable) set vtp mode client
VTP domain ACC modified
Switch_A> (enable) set vlan 30
Cannot add/modify VLANs on a VTP client.
Switch_A> (enable)
```

一旦设定模式后，交换机不允许再更改VLAN配置。要恢复修改VLAN配置的能力，只要将模式改为服务器模式即可。

## 8.6 安全管理域的配置

如果不希望新交换机自动加入到管理域中，需要设置密码。如果设置了密码，除非设置了正确的密码，新交换机不能加入到已存在的管理域中。这使得配置新交换机需要耗费时间。

为了使管理域更安全，域中每个交换机都需要配置域名和密码。

使用下列命令将ACC管理域设置为安全管理域：

在A交换机上：

```
Switch_A> (enable) set vtp domain ACC passwd TobaccoRoad
Generating MD5 secret for the password ....
VTP domain ACC modified
Switch_A> (enable)
```

在B交换机上：

```
Switch_B> (enable) set vtp domain ACC passwd TobaccoRoad
Generating MD5 secret for the password ....
VTP domain ACC modified
Switch_B> (enable)
```

技术提示 仔细注意命令的语法。在拼写密码时，命令用的是 passwd，而不是 password。

## 8.7 VTP版本2的配置

在默认状态下，与VTP版本2兼容的Catalyst交换机的这些功能是关闭的。如果在一个交换机上VTP版本2的这些功能生效，就会发出VTP信号，VTP版本2将在所有的交换机上生效。如果在管理域中有一个交换机不支持VTP版本2，那么这个交换机就不能与其他交换机通信。

除非所有的交换机都与 VTP 版本2兼容，否则不要打开 VTP 版本2这项功能。

打开 Catalyst 交换机的 VTP 版本2功能：

```
Switch_A> (enable) set vtp v2 enable
This command will enable the version 2 function in the entire man-
agement domain.
All devices in the management domain should be version2-capable
before enabling.
Do you want to continue (y/n) [n]? y
VTP domain ACC modified
Switch_A> (enable)
```

## 8.8 VTP修剪的配置

VTP修剪在默认状态下是关闭的，它必须在管理域中的一个交换机上手工设置。VTP修剪不能在一个管理域中的一两个交换机上设置。如果一个交换机设置了 VTP修剪，那么在该管理域中的所有交换机都将被设置为 VTP修剪。这个命令的正确语法是：

```
console> (enable)set vtp pruning enable <enter>
```

例如，在 ACC 管理域中设置 VTP 修剪，输入：

```
Switch_A> (enable) set vtp pruning enable
This command will enable the pruning function in the entire
management domain.
All devices in the management domain should be pruning-capable
before enabling.
Do you want to continue (y/n) [n]? y
VTP domain ACC modified
Switch_A> (enable)
```

警告信息会通知用户将在整个管理域中使 VTP修剪生效，所有的交换机必须与 VTP修剪兼容。如果一个交换机正在运行 VTP 版本1，就不能使用 VTP修剪，否则会产生问题。

## 8.9 验证VTP设置

查看交换机上的 VTP 设置使用 show vtp domain 和 show vtp statistics 命令：

```
Switch_A> (enable) sh vtp domain
Domain Name          Domain Index VTP Version  Local Mode Password
-----
ACC                  1            2            server      configured

Vlan-count    Max-vlan-storage    Config Revision    Notifications
-----
7              1023                4                  disabled

Last Updater    V2 Mode    Pruning    PruneEligible on Vlans
-----
172.16.0.10    enabled    enabled    2-1000
Switch_A> (enable)
```

表8-1 show vtp domain 命令的输出

| 标 题          | 说 明                           |
|--------------|-------------------------------|
| Domain Name  | 本交换机所属的管理域的名称                 |
| Domain Index | 标识域 VTP 版本的索引号。说明本交换机能否处理版本 2 |
| Local Mode   | 本交换机的 VTP 模式                  |
| Password     | 管理域是否安全                       |
| VLAN-count   | 在管理域中定义的 VLAN 号               |

(续)

| 标 题                    | 说 明                    |
|------------------------|------------------------|
| Max-VLAN-storage       | 在本管理域中可以设置VLAN的最大数目    |
| Config Revision        | 修订数目，VTP更新序列           |
| Notifications          | SNMP通知打开或关闭            |
| Last Updater           | 本交换机的VTP更新数据传送到最后一个交换机 |
| V2 mode                | V2模式打开或关闭              |
| Pruning                | VTP修剪打开或关闭             |
| PruneEligible on VLANs | 在本交换机的中继端口上符合修剪条件的VLAN |

表8-1定义了show VTP domain的输出。

## 8.10 配置VLAN

一旦建立了管理域，就可以创建VLAN了。在创建VLAN时，可以定义VLAN的五个属性（表8-2）。

表8-2 show vtp domain命令的输出

| 标 题    | 注 释                                                                                                                     |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Number | VLAN号是在管理域中用以识别广播域的唯一标识                                                                                                 |
| Type   | VLAN Type定义了VLAN的类型。如果使用以太网或FDDI，VLAN Type应设为“Ethernet”；如果通过FDDI建立中继，VLAN Type应设为FDDI；如果使用令牌环，VLAN Type应设为TR-CRF或TR-BRF |
| Name   | VLAN名称是为了便于存档，在交换机上没有实际的功能                                                                                              |
| MTU    | VLAN中帧的最大单元（MTU）                                                                                                        |
| SAID   | 安全关联和标识符（只用于FDDI）                                                                                                       |

要设定VLAN号和名称，使用下列语法：

```
Switch_A> (enable) set vlan [VLAN号] name [VLAN名]
```

例如，创建编号为10、名称为FSU的VLAN和编号为20、名称为Duke的VLAN：

```
Switch_A> (enable) set vlan 10 name FSU
Vlan 10 configuration successful
Switch_A> (enable) set vlan 20 name Duke
Vlan 20 configuration successful
```

show vlan命令可以用来检查VLAN的设置：

```
Switch_A> (enable) sh vlan
```

| VLAN | Name               | Status | IfIndex | Mod/Ports, Vlans          |
|------|--------------------|--------|---------|---------------------------|
| 1    | default            | active | 5       | 1/1-2<br>3/1-24<br>5/1-12 |
| 10   | FSU                | active | 46      |                           |
| 20   | Duke               | active | 47      |                           |
| 1002 | fddi-default       | active | 6       |                           |
| 1003 | token-ring-default | active | 9       |                           |
| 1004 | fddinet-default    | active | 7       |                           |
| 1005 | trnet-default      | active | 8       |                           |

一旦在一个交换机上创建了VLAN，它就会通过VTP通告整个管理域中的所有交换机。

要为VLAN指定端口，再次使用set vlan命令，但语法不同：

```
Switch_A> (enable) set vlan [VLAN] 模块 / 端口
```

如果多个端口以数字顺序排列，它们可能会带有连字符或逗号列示出来。

例如，将模块3的前12个端口指定给VLAN 10，将模块3的后12个端口指定给VLAN 20：

```
Switch_A> (enable) set vlan 10 3/1-12
VLAN 10 modified.
VLAN 1 modified.
VLAN Mod/Ports
-----
10    3/1-12

Switch_A> (enable) set vlan 20 3/13-23,24
VLAN 20 modified.
VLAN 1 modified.
VLAN Mod/Ports
-----
20    3/13-24

Switch_A> (enable)
```

这个结果表示正在修改以前端口指定到的VLAN和现在正在指定的VLAN。

检查已被正确指定了的端口：

```
Switch_A> (enable) sh vlan
```

| VLAN | Name               | Status | IfIndex | Mod/Ports, Vlans |
|------|--------------------|--------|---------|------------------|
| 1    | default            | active | 5       | 1/1-2<br>5/1-12  |
| 10   | FSU                | active | 46      | <b>3/1-12</b>    |
| 20   | Duke               | active | 47      | <b>3/13-24</b>   |
| 1002 | fddi-default       | active | 6       |                  |
| 1003 | token-ring-default | active | 9       |                  |
| 1004 | fddinet-default    | active | 7       |                  |
| 1005 | trnet-default      | active | 8       |                  |

要更改MTU、SAID或VLAN的类型，使用set vlan命令：

```
Switch_A> (enable) set vlan 10 type FDDI said 10 mtu 2000
Switch_A> (enable) sh vlan
```

| VLAN | Name               | Status | IfIndex | Mod/Ports, Vlans |
|------|--------------------|--------|---------|------------------|
| 1    | default            | active | 5       | 1/1-2<br>5/1-12  |
| 10   | FSU                | active | 46      | 3/1-12           |
| 20   | Duke               | active | 47      | 3/13-24          |
| 1002 | fddi-default       | active | 6       |                  |
| 1003 | token-ring-default | active | 9       |                  |
| 1004 | fddinet-default    | active | 7       |                  |
| 1005 | trnet-default      | active | 8       |                  |

| VLAN | Type        | SAID      | MTU         | Parent | RingNo | BrdgNo | Stp  | BrdgMode | Trans1 | Trans2 |
|------|-------------|-----------|-------------|--------|--------|--------|------|----------|--------|--------|
| 1    | enet        | 100001    | 1500        | -      | -      | -      | -    | -        | 0      | 0      |
| 10   | <b>fddi</b> | <b>10</b> | <b>2000</b> | -      | -      | -      | -    | -        | 0      | 0      |
| 20   | enet        | 100020    | 1500        | -      | -      | -      | -    | -        | 0      | 0      |
| 1002 | fddi        | 101002    | 1500        | -      | -      | -      | -    | -        | 0      | 0      |
| 1003 | trcrf       | 101003    | 1500        | 0      | 0x0    | -      | -    | -        | 0      | 0      |
| 1004 | fdnet       | 101004    | 1500        | -      | -      | 0x0    | ieee | -        | 0      | 0      |
| 1005 | trbrf       | 101005    | 1500        | -      | -      | 0x0    | ibm  | -        | 0      | 0      |

| VLAN | AREHops | STEHops | Backup | CRF |
|------|---------|---------|--------|-----|
| 1003 | 7       | 7       | off    |     |

```
Switch_A> (enable)
```

这会将VLAN类型设为FDDI，在本交换机上并不需要FDDI，这是因为不存在FDDI端口。在第9章中会讲解SAID的值。