

China-pub.com

下载

第9章 配置Catalyst交换机上的令牌环和FDDI

第7章和第8章讨论了运行在以太网、快速以太网或者千兆以太网环境中的 Catalyst交换机的配置命令。本章将讨论使用令牌环和 FDDI端口配置交换机的命令。

尽管许多大型组织已经逐渐放弃使用令牌环和 FDDI，这些过时的介质仍然在大量应用。我不赞成把这些介质作为新装置来安装，但是我也不赞成毫无根据地废弃这些过时的技术。“如果还没有坏，就不要修理它！”正是基于这个原因，Cisco依然在其大多数交换机上支持令牌环和FDDI介质。

9.1 令牌环的特点

正如第3章中提到的，Catalyst交换机支持的令牌环特点包括：

- 4和16 Mb/s的环行速度。
- 高密度交换模块（16 RJ-45 端口）。
- 专用的数据终端。
- 早期令牌释放。
- ARE(All Routes Explorer，全路由检测)降低。
- 源-路由桥接。
- 源-路由交换。
- 源-路由透明桥接。

9.2 配置端口速度

Catalyst线卡上的令牌环端口支持4 Mb/s或16 Mb/s的速度。和10/100Mb/s的以太网端口类似，令牌环端口具有的自动检测模式能自动将端口速度设置成检测到的速度。

设置令牌环端口速度的命令格式是：

```
Switch_A> (enable) set port speed [module_number/port_number]  
[4|16|auto]
```

例如，设置3/1端口的运行速度为16 Mb/s：

```
Switch_A> (enable) set port speed 3/1 16  
Port 3/1 speed set to 16Mbps.  
Switch_A> (enable)
```

默认设置是自动模式。

注意 当改变端口速度时，端口将先打开，然后关闭。如果错误地设置了连接到多站访问单元（MAU）的端口速度，所有连接在该MAU上的工作站会中断服务。

9.3 设置双工方式

令牌环端口支持全双工连接，但它们同时支持全双工连接到 MAU。这与以太网端口不同。如果直接连接工作站，以太网只能以全双工方式运行。令牌环端口可以按四种双工方式运行（见表9-1）。默认的双工方式是自动模式。

以下的命令格式用于设置令牌环端口的双工方式：

```
Switch_A> (enable) set tokenring portmode [mod_num/port_num]
[duplex_method_from Table 9-1]
```

表9-1 Catalyst交换机支持的令牌双工方式

记 号	模 式	描 述
Hdxstation	半双工直接连接	令牌环端口直接连接到以半双向方式传输信号的工作站
Fdxstation	全双工直接连接	令牌环端口直接连接到以全双向方式传输信号的工作站
Hdxcport	半双工连接至 MAU	令牌环端口直接连接到以半双工方式传输信号的 MAU
Fdxcport	全双工连接至 MAU	令牌环端口直接连接到以全双工方式传输信号的 MAU
Auto	自动检测模式	端口自动检测信号传输方式

例如，设置连接到 MAU 的 3/1 端口，以全双工模式运行：

```
Switch_A> (enable) set tokenring portmode 3/1 fdxcport
Port 3/1 mode set to fdxcport
Switch_A> (enable)
```

9.4 配置早期令牌释放

Catalyst 令牌线卡支持早期令牌释放。采用以下命令格式，将令牌端口设置成早期令牌释放：

```
Switch_A> (enable) set tokenring etr [module_number/port_number]
[enable|disable]
```

例如，在 3/1 端口上设置早期令牌释放：

```
Switch_A> (enable) set tokenring etr 3/1 enable
Port 3/1 Early Token Release enabled.
Switch_A> (enable)
```

默认状态下，所有端口都能设置成早期令牌释放。

9.5 减少 ARE 信息包的数量

ARE 的减少与 IEEE 802.1d 源路由透明桥接标准一致，以确保在令牌环虚拟局域网（VLAN）中的任一环只能接收到一个 ARE。

采用以下命令格式，可以打开或者关闭 ARE 减少：

```
Switch_A> (enable) set tokenring reduction [enable | disable]
```

默认状态下，所有端口都能设置成 ARE 的减少方式。

9.6 查看令牌环端口设置

以下命令用于查看特定端口的设置：

```
Console> (enable) show tokenring 3/1
Ports Crf/Brf Ring# Port-Mode Early-Token AC-bits
```

```

-----
3/1  1003/1005  105  fdx-cport  enabled  enabled
-----
Ports  Prior-Thresh  Min-Xmit  MAC-Address
-----
3/1    4           5         20:32:0b:45:2c:d5
-----
Ports  Cfg-Loss-Thresh  Cfg-Loss-Intvl  Cfg-Loss-Count  Cfg-Loss-Reason
-----
3/1    50           20           0              none
-----

```

9.7 令牌环VLAN

多环的令牌环网络通常由源-路由网桥（SRB）或者源-路由透明（SRT）桥连接。和源-路由交换一样，Catalyst交换机同时支持以上两种桥接方式。

在第3章中，我们知道了令牌环卡上的每一个端口都是一个物理环。典型情况下，在令牌环环境中，每一个物理环接收一个环号，同时环间通过 SRB 或者 SRT 来连接，从而形成一个纯逻辑环（见图9-1）。

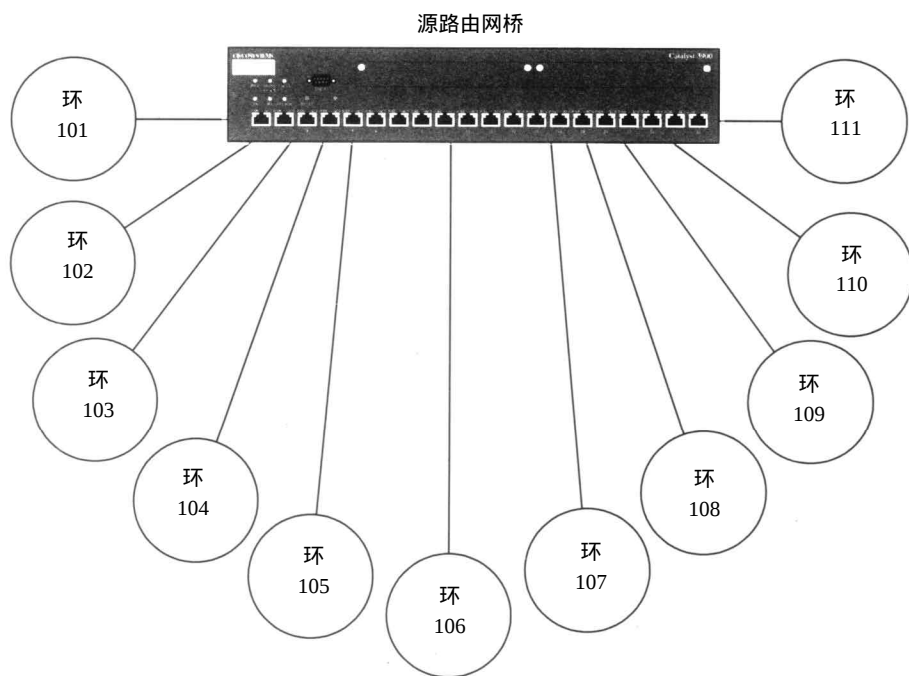


图9-1 典型的令牌环环境

在Catalyst交换机上，端口聚集在一起形成“虚拟环”，虚拟环中的所有端口具有相同的环号。这就是源-路由交换（SRS）。我用“虚拟环”这个词作为一种约定。到目前为止，我还没有发现任何使用了这个术语的文件。

图9-2中的环分组形成了3个虚拟环。交换机上的所有端口可以设置成统一的环号。这样管理起来就容易一些。组成一个虚拟环的端口将分配给具有令牌环集中器中继功能（TrCRF）VLAN。

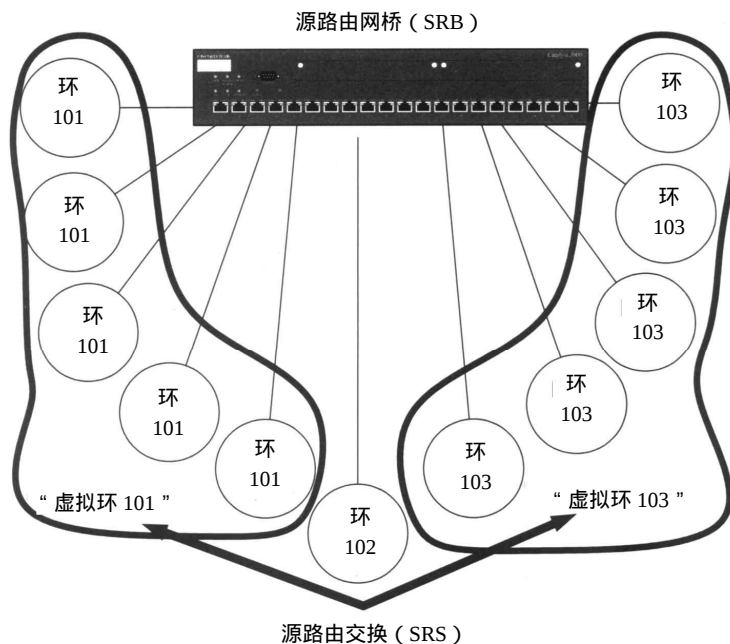


图9-2 配置虚拟环

人们创造了具有令牌环桥接中继功能 (TrBRF) VLAN用于桥接 TrCRF。TrBRF在TrCRF之间起到了SRB或者SRT的桥接作用 (见图9-3)。图9-3从逻辑上看像图9-4。

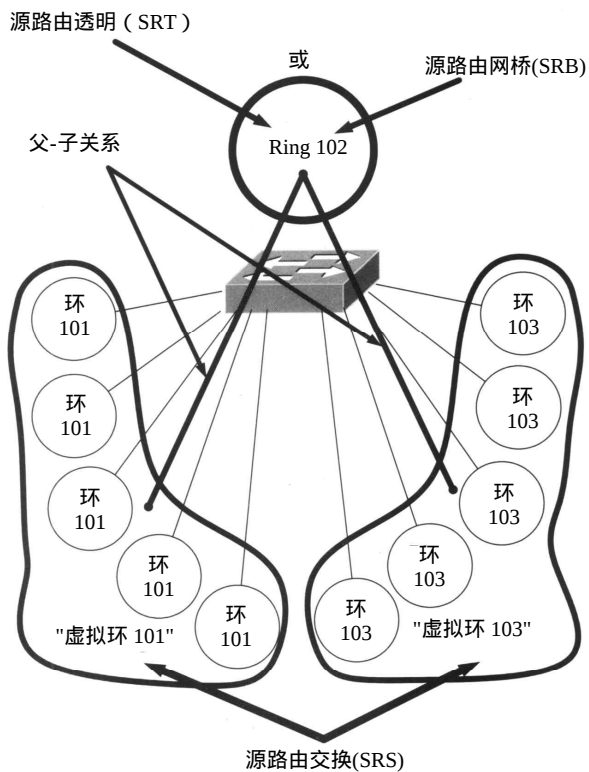


图9-3 TrBRF 和 TrCRF

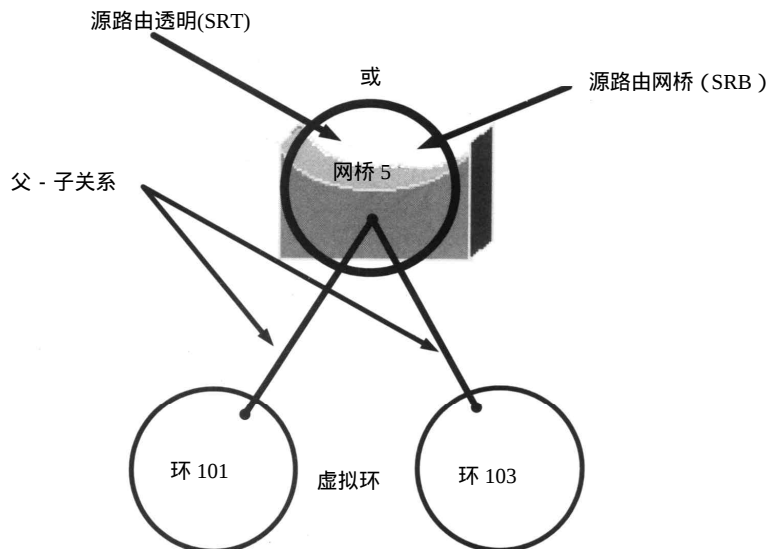


图9-4 图9-3的逻辑表示

TrBRF VLAN是SRB或者SRT桥。它们具有环号，而且被分配作为 TrCRF的父网。一般情况下，只用于一个交换机。然而，也有可能采用 Cisco的ISL中继封装在多个交换机之间分布默认的TrCRF（见图9-5）。

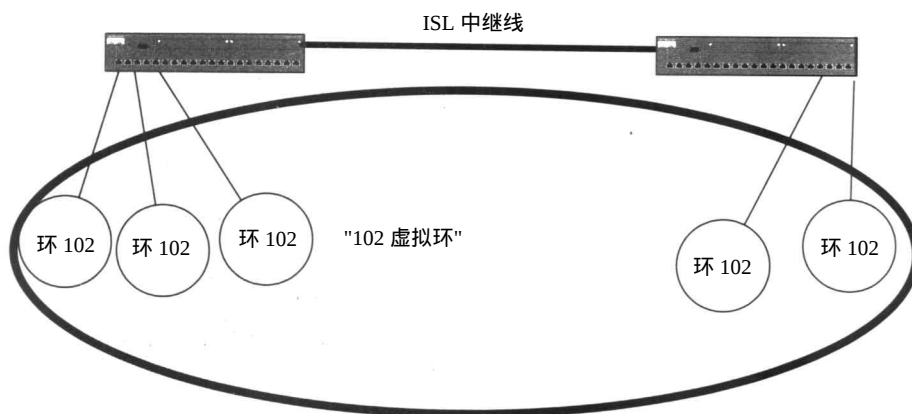


图9-5 分布式TrCRF

这有助于减少环号的数目，而且可以避免由于最大 SRB路程段计数产生的问题。

注意 默认情况下，TrBRF VLAN和TrCRF VLAN建成后，就确定了一对父-子关系。这样一来，令牌环交换就能做到即插即用（PnP）。

9.8 配置令牌环VLAN

在Catalyst交换机上配置令牌环 VLAN，必须决定是否采用默认设置。默认情况下，有 TrBRF VLAN和TrCRF VLAN。所有令牌环端口都分配到 TrCRF，而TrBRF 是TrCRF的父网。

```
Switch_A> (enable) show vlan <Enter>
```

VLAN	Name	Status	Mod/Ports
1	VLAN0001	UP	1/1

1	default	active	1/1-2 2/1-12 3/1-2
1002	fddi-default	active	
1003	trcrf-default	active	
1004	fddinet-default	active	
1005	trbrf-default	active	

为了建成更多的 TrCRF，必须有一父网 TrBRF。不能采用默认的 TrBRF；必须在任意 TrCRF建成之前，手工建成一个 TrBRF。

注意 在建令牌环VLAN时，必须激活2.0版本的VTP。

创建一个TrBRF时，必须分配一个网桥号并选择一个STP协议。目前，Catalyst令牌环模块支持IBM和IEEE版仅用于令牌环的STP。IEEE版的STP是唯一支持以太网端口的STP。最大传输单元（MTU）可以设置成1500或者4472。默认值是4472。以下命令用于创建一个TrBRF：

```
Switch_A> (enable) set vlan [vlan_num] name [name] type trbrf mtu
[mtu] bridge
bridge_number stp [ieee | ibm]
```

注意 默认STP是IBM的STP。

为了配置一个TrCRF，必须采用以下命令格式：

```
Switch_A> (enable) set vlan vlan_num name [name] type trcrf mtu [mtu]
ring [hex_ring_number or decring
decimal_ring_number] parent [vlan_num]
```

环号可以用10进制或者16进制表示。用10进制表示环号时，必须将词“decring”插入到环号之前。

注意 父网VLAN必须存在，否则不能创建TrCRF。

示例

按图9-6所示配置Catalyst交换机，必须输入以下命令：

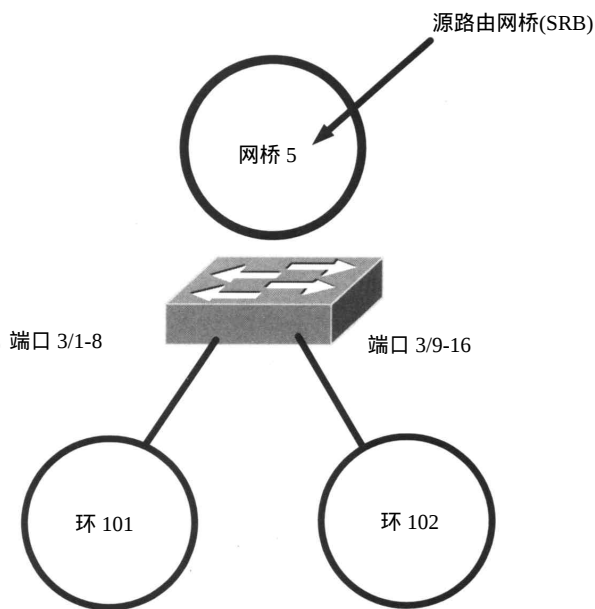


图9-6 配置Catalyst交换机

```
Switch_A> (enable) set vlan 900 name Bridge_1 type trbrf bridge 1
Vlan 900 configuration successful
Switch_A > (enable) set vlan 901 name Ring_101 type trcrf ring 101
parent 900
Vlan 901 configuration successful
Switch_A > (enable) set vlan 902 name Ring_102 type trcrf ring 102
parent 900
Vlan 902 configuration successful
Switch_A> (enable) set vlan 901 3/1-8
VLAN 1003 modified.
VLAN 901 modified.
VLAN Mod/Ports
-----
900 3/1-8

Switch_A> (enable) set vlan 901 3/9-16
VLAN 1003 modified.
VLAN 902 modified.
VLAN Mod/Ports
-----
902 3/9-16
```

配置完毕。

9.9 FDDI和Catalyst交换机

目前，Cisco拥有单端口FDDI模块，支持连接到在第1章中讨论的过时主干。在大多数时间里，FDDI是作为一个校园主干或者是一个服务器主干。CatalystFDDI模块允许通过FDDI往复之间的转换桥接，连接到以太网，反之亦然。

FDDI支持比以太网更大的最大传输单元（MTUs），这样一来，CatalystFDDI模块支持IP分段。FDDI模块发现MTU应用在FDDI环上。

9.10 FDDI信息包自动识别和转换

信息包自动识别和转换（APaRT）是应用在Novell环境中的一个特性。通常，在Novell网络操作系统下采用FDDI服务器主干。客户机连接到以太网在交换机的端口上，交换机和服务器环之间以FDDI连接，如图9-7所示。

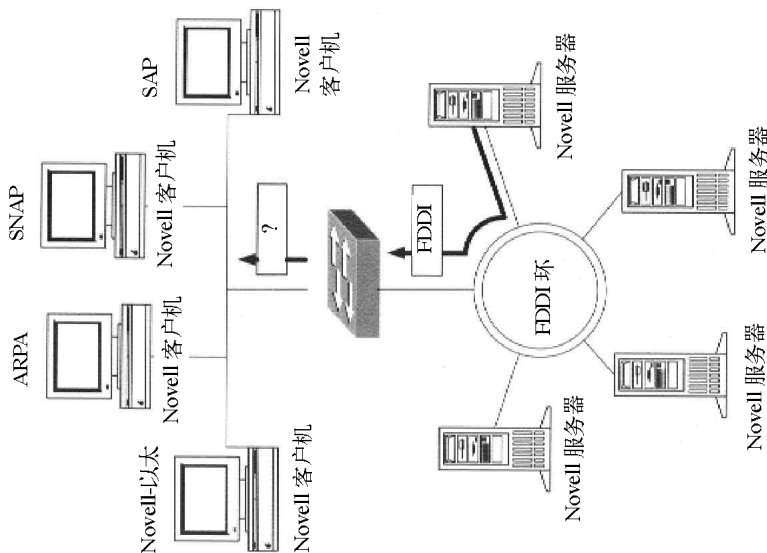


图9-7 FDDI到以太网的转换桥接

当FDDI环上的服务器向位于以太网段的工作站之一传送数据帧时，它怎样才能知道以何种以太网数据帧类型传送数据帧呢？在第1章中，提到了通常应用在Novell环境中的4种帧类型。图9-7显示了一些客户机，其以太网帧类型各不相同。

交换机以某种帧类型创建一个表来关联资源MAC地址时，APaRT就产生了。FDDI模块将得知（以和透明桥相同的方式）MAC地址采用的是何种帧类型。一旦得知了以太网帧类型，交换机就知道当前帧转发到MAC地址时，以太网采用的帧类型。

在图9-8中，带有APaRT表中的目标MAC地址的数据帧将转换成列出的以太网帧类型。如果一个MAC地址不在APaRT表中，将采用基于FDDI帧类型的默认转换。

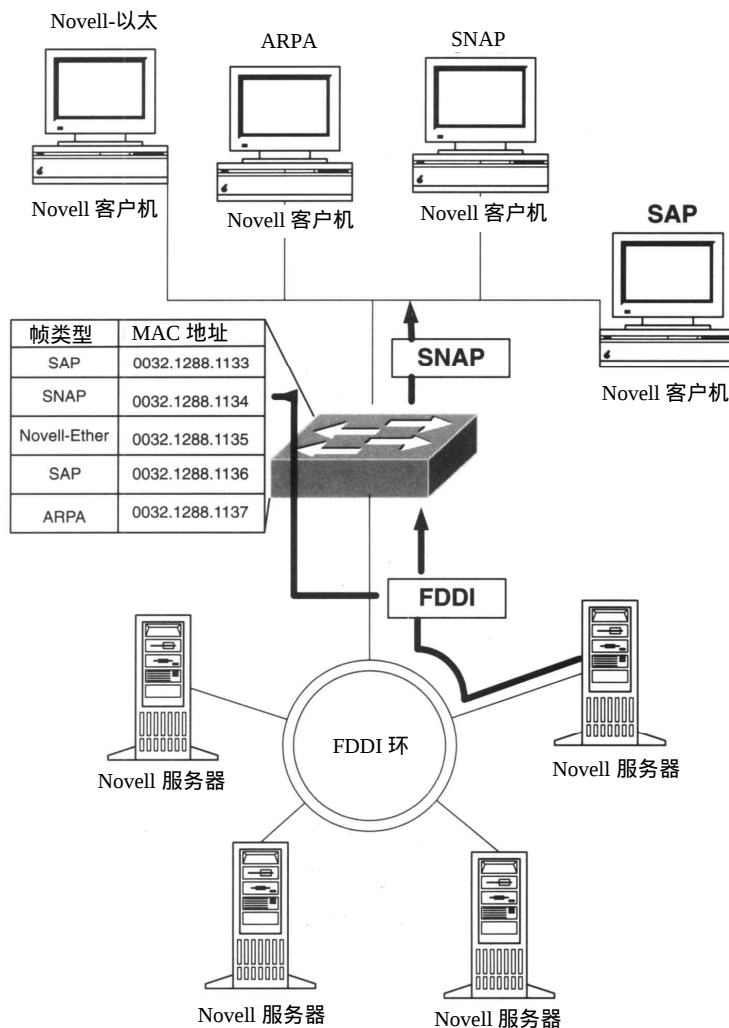


图9-8 APaRT

注意 默认情况下启用APaRT。寻找APaRT表中条目的过程，可以把FDDI模块每秒传送的信息包（pps）减少大约15000。APaRT不能应用于IP协议。IP协议采用ARPA以太网帧类型。在仅仅采用IP协议的环境中，禁止使用APaRT。

采用以下命令禁止 APaRT：

```
Switch_A> (enable) set bridge apart disable  
APaRT disabled  
Switch_A> (enable)
```

9.11 FDDI 和 Catalyst 交换机

到目前为止，我发现了实现 Catalyst 交换机的 3 种方法。

- 1) 服务器和工作站之间的转换桥接，如图 9-7 所示。
- 2) 中继连接 FDDI，从而在大型 LAN 或者城域网（WAN）提供连接主干（见图 9-9）。

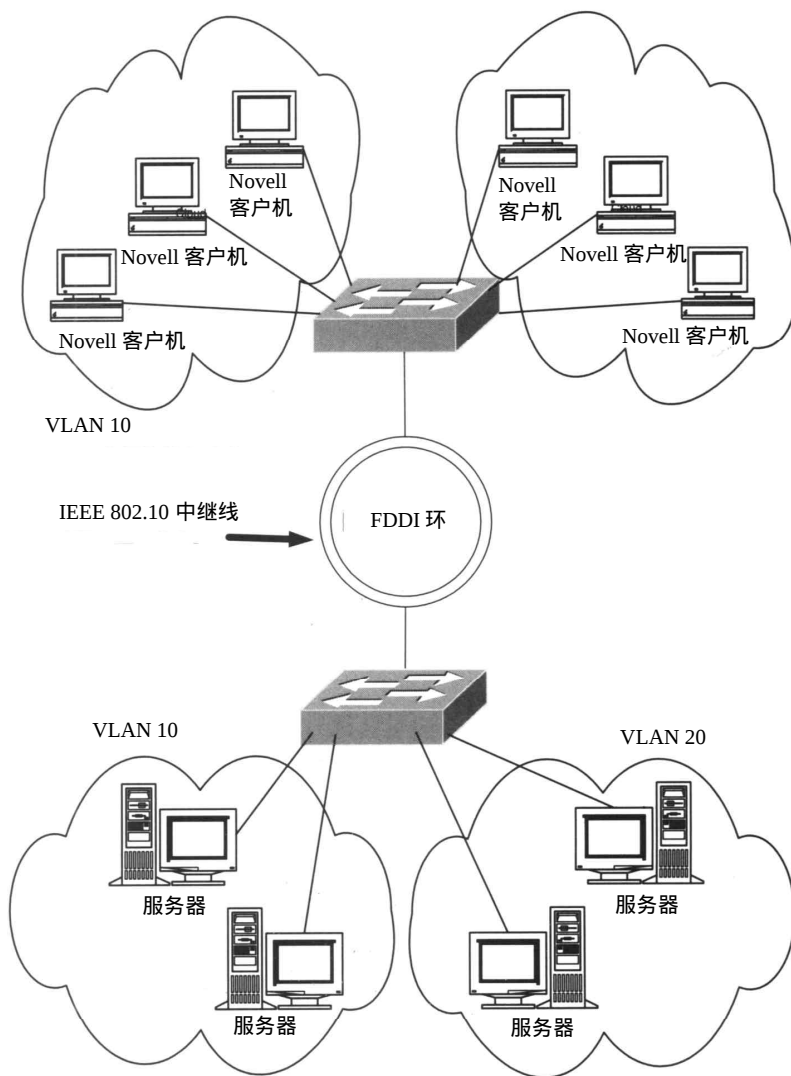


图9-9 带有FDDI的中继

3) 转换桥接到环上的服务器和中继接到 FDDI 环上的交换机共存（见图 9-10）。每种方式都要求不同的配置。

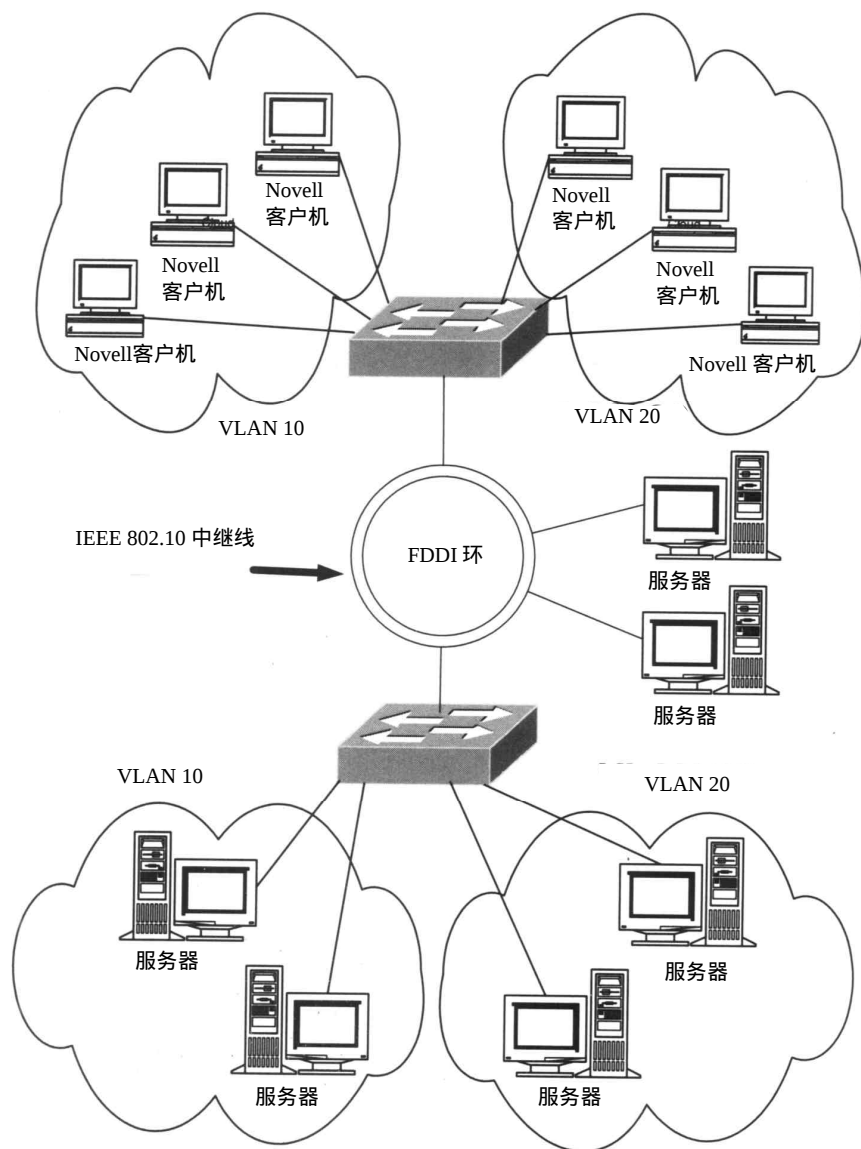


图9-10 中继和转换桥接

9.12 配置转换桥接

为提供到FDDI环上工作站的连接，FDDI端口必须指定到一个以太网VLAN。交换机自动将指定到FDDI环上工作站的数据帧转换成FDDI，反之亦然。

将交换机配置成以太网端口和FDDI环之间的转换桥接（见图9-11），需要把FDDI端口分配到指定以太网端口的以太网VLAN。这样FDDI环就在统一的广播域内。就图9-11而言，服务器位于同一IP子网、IPX网络以及Appletalk电缆范围（见图9-12）。

FDDI环很容易合并到以太网VLAN中，这使得第3层的管理非常容易。需要考虑的一个不利因素是与以太网和FDDI端口之间的交换相关的等待时间。记住，在IP环境下，禁止APaRT可以缩短等待时间。

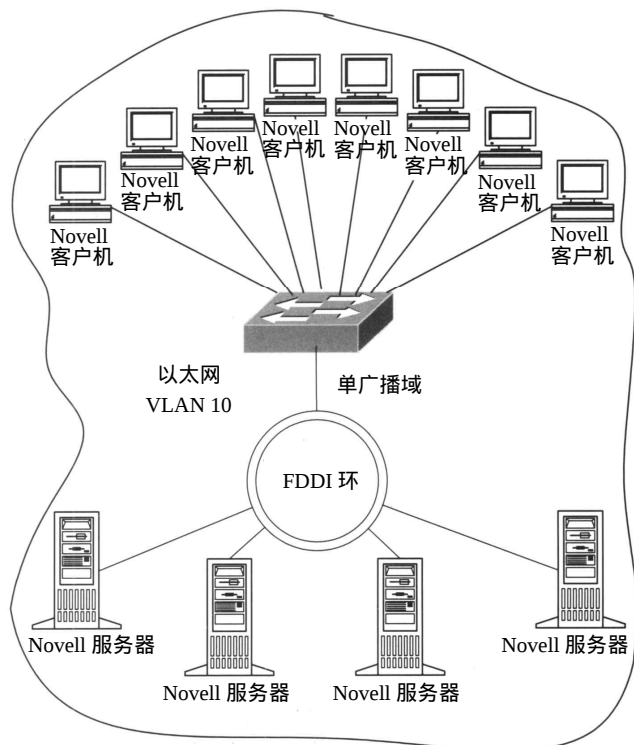


图9-11 FDDI转换桥接

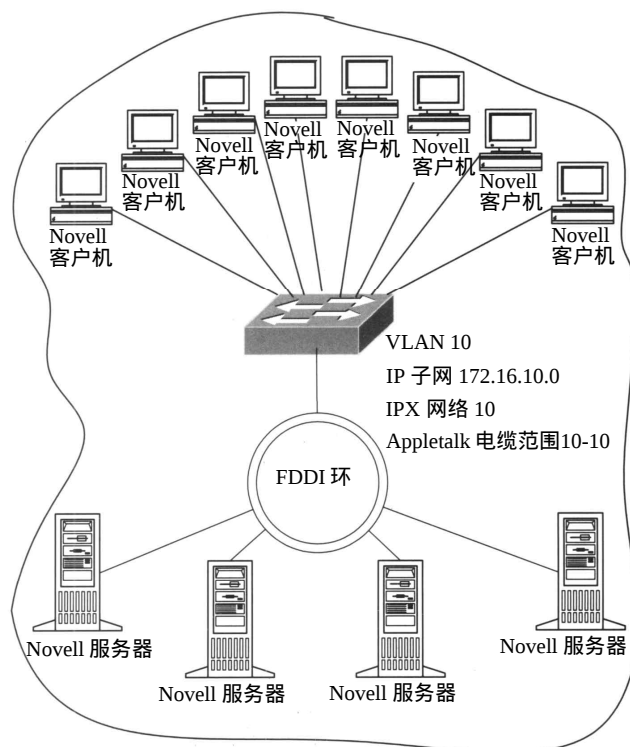


图9-12 单一广播域

采用第8章的命令，将FDDI端口分配到以太网 VLAN：

```
Switch_A> (enable) set vlan [Ethernet VLAN number] [FDDI ports]
```

例如，用以下命令将 FDDI端口 3/1-2 分配到如图 9-12 所示的 VLAN 10（本例在楼 A 中给 Catalyst 5000 系列交换机设置 VLAN）：

```
Switch_A> (enable) set vlan 10 2/1-2
VLAN 10 modified.
VLAN 1 modified.
VLAN Mod/Ports
-----
10    2/1-2
```

默认状态下，FDDI端口在默认 VLAN 即以太网 VLAN 1 上。

FDDI 环可以连接多个交换机，所以 VLAN 10 可按图 9-13 扩展。

图中所有的交换机连接到以太网 VLAN 10 上，它允许跨越多个交换机。这不是中继。数据帧没有用 VLAN 号标记，环上也并没有 VTP 更新。原因在于 4 个单独的管理域。这种类型的配置应用于单一的 VLAN 环境中。这种配置只允许 VLAN 10 的通信量通过 FDDI 环。当在如图 9-13 中配置两台交换机时，都必须将其 FDDI 端口指定到 VLAN 10。

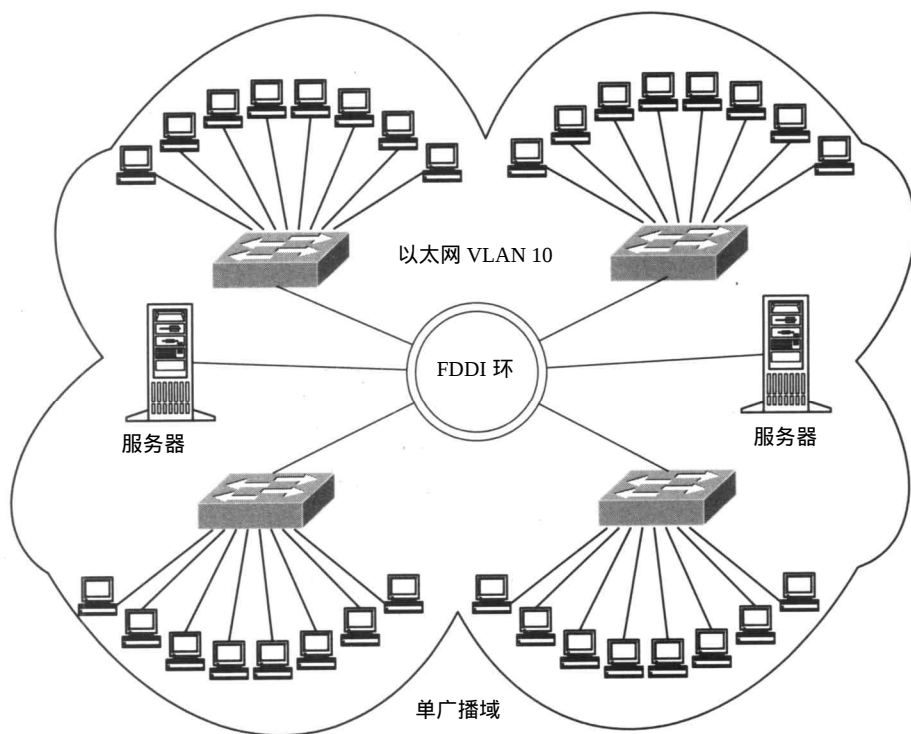


图9-13 通过FDDI环的以太网VLAN扩展

9.13 配置FDDI中继

如果中继是必要的，那么必须创建 FDDI VLAN。图 9-14 显示了一个与图 9-13 相似的环境，但是有多个 VLAN 通信量通过 FDDI 环。

VLAN 10 和 VLAN 20 分布于 4 台交换机，所以，中继必须配置在 FDDI 环上。IEEE 802.10

报头将标识压缩的数据帧属于哪个 VLAN。

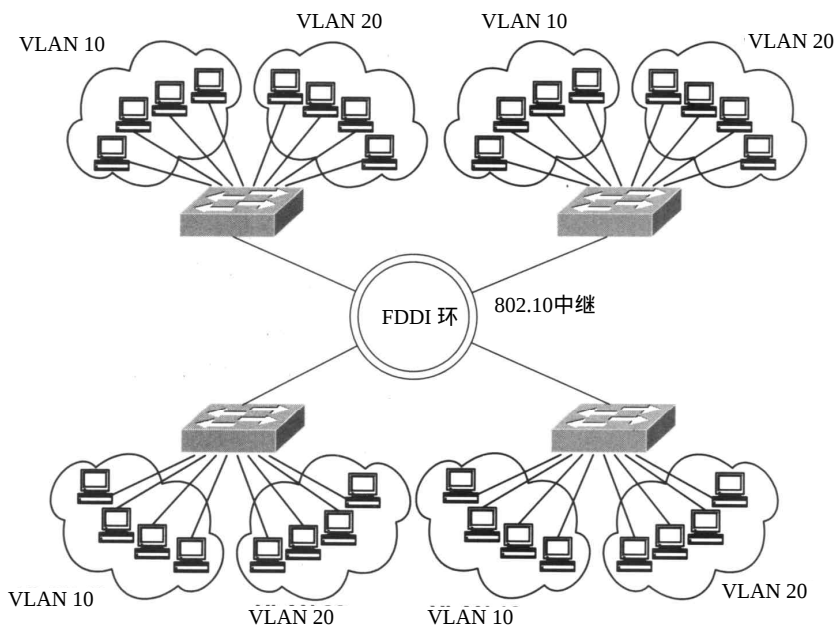


图9-14 FDDI中继

配置FDDI环的中继有3个步骤：

- 1) 打开连接到FDDI环的中继，此FDDI端口连接在配置中继的FDDI环上。
- 2) 为每个中继经过FDDI环的以太网 VLAN 创建一个FDDI VLAN。
- 3) 将FDDI VLAN映射到相应的以太网 VLAN。

为如图9-15所示的方案进行中继配置，完成以下步骤：

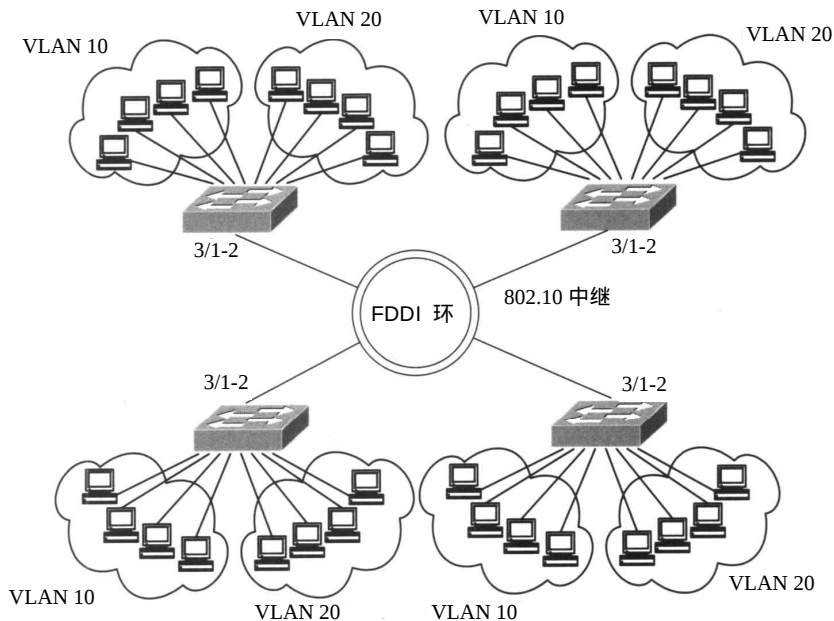


图9-15 FDDI中继示例

1) 打开连接到FDDI环并配置中继的FDDI端口的中继。

图9-15中的交换机采用3/1-2端口连接FDDI环。用以下命令打开这些端口上的中继：

在A交换机上：

```
Switch_A> (enable) set trunk 3/1 on
Port(s) 3/1-2 trunk mode set to on.
Switch_A> (enable)
1999 Apr 12 20:31:18 %DTP-5-TRUNKPORTON:Port 1/1 has become dot10
trunk
Switch_A> (enable)
```

在B交换机上：

```
Switch_B> (enable) set trunk 3/1 on
Port(s) 3/1-2 trunk mode set to on.
Switch_B> (enable)
1999 Apr 12 20:32:48 %DTP-5-TRUNKPORTON:Port 3/1-2 has become dot10
trunk
Switch_B> (enable)
```

在C交换机上：

```
Switch_C> (enable) set trunk 3/1 on
Port(s) 3/1-2 trunk mode set to on.
Switch_C> (enable)
1999 Apr 12 20:36:21 %DTP-5-TRUNKPORTON:Port 3/1-2 has become dot10
trunk
Switch_C> (enable)
```

在D交换机上：

```
Switch_D> (enable) set trunk 3/1 on
Port(s) 3/1-2 trunk mode set to on.
Switch_D> (enable)
1999 Apr 12 20:33:12 %DTP-5-TRUNKPORTON:Port 3/1-2 has become dot10
trunk
Switch_D> (enable)
```

注意所列出的命令仅仅特指 3/1端口。3/2端口设置成自动中继。这是因为 FDDI端口虽然有两个物理端口，实际只作为一个逻辑端口。

2) 为每个以太网VLAN创建一个FDDI VLAN，以便在FDDI环上进行中继。

需要两个以太网VLAN来为FDDI环配置中继。所以，我创建了两个FDDI VLAN，各对应一个以太网VLAN。它们可以任何方法编码，但是我发现，采用一种逻辑 VLAN编码方案更有益。例如，在这个方案中，我采用将以太网 VLAN号加800来编码。为以太网VLAN 10创建的FDDI VLAN编码就是810，而为20号以太网VLAN创建的FDDI VLAN其编码则为820。

在创建一个FDDI VLAN时，需要指明一个SAID。IEEE 802.10报头正是采用这个标识符来确定封装帧的VLAN。默认情况下，SAID值是100 000加上VLAN号。我并不赞成改变默认的SAID值。

当创建一个FDDI VLAN时，需指明“类型”为FDDI。

采用以下命令创建FDDI VLAN的中继：

```
Switch_A> (enable) set vlan 810 name FDDI_810-Ethernet_10 type fddi
VTP: vlan addition successful
Switch_A> (enable) set vlan 820 name FDDI_820-Ethernet_10 type fddi
VTP: vlan addition successful
```

在单一交换机上，只需创建这些VLAN。VTP会将新创建的VLAN宣告到其他交换机。

注意 在创建VLAN的过程中，可能会看到这样一条信息，提示“不支持”正在创建的VLAN，这是因为VLAN的创建依赖于所采用的Catalyst输入输出子系统（IOS）。这条

信息是提醒你，该FDDI VLAN不能分配到一个端口。

警告 不要忘记声明“类型”为FDDI。如果你真忘记了，那么VLAN将按以太网VLAN创建，而且你不能执行第3步。改正这个错误时，必须从交换机上删除该VLAN，然后重新创建。仅仅重新输入命令声明“类型”为FDDI是无用的。

3) 将FDDI VLAN映射到相应的以太网VLAN。

最后一个步骤是通知交换机进行以太网VLAN到FDDI VLAN的映射。图9-16显示了FDDI到以太网的映射。

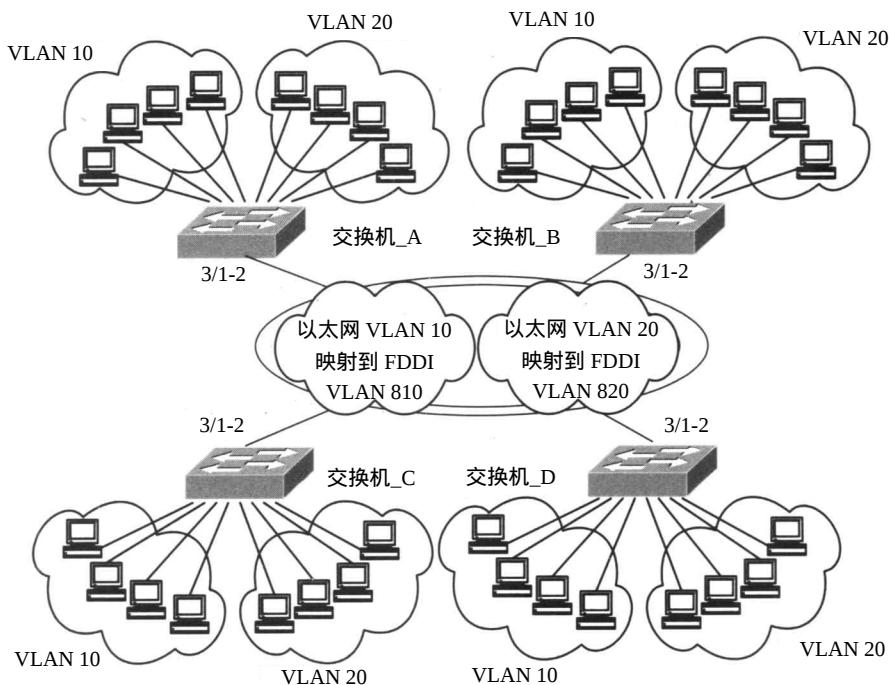


图9-16 FDDI到以太网的映射

采用以下命令进行映射：

```
Switch_A> (enable) set vlan 10 translation 810
VTP: vlan modification successful
Switch_A> (enable) set vlan 20 translation 820
VTP: vlan modification successful
```

这些转换只须在一个交换机上声明。VTP将通过中继端口对所有的交换机宣告转换。

注意 VLAN的指定顺序并不重要。命令也可以这样：

```
Switch_A> (enable) set vlan 810 translation 10
VTP: vlan modification successful
Switch_A> (enable) set vlan 820 translation 20
VTP: vlan modification successful
```

用“show vlan”命令检验转换：

```
Switch_A> (enable) show vlan
VLAN Name                Type    Status    Mod/Ports
-----
1    default                 enet    active    1/1-2,2/1-12
10   FSU                     enet    active    3/1-2
20   Duke                   enet    active    2/13-24
810  FDDI_810-Ethernet_10   fddi    active
```

```

820 FDDI_820-Ethernet_20      fddi active
1002 fddi-default             fddi active
1003 token-ring-default       tring active
1004 fddinet-default          fdnet active
1005 trnet-default            trnet active

```

VLAN	SAID	MTU	RingNo	BridgeNo	StpNo	Parent	Trans1	Trans2
1	1	1500	0	0	0	0	0	0
10	100010	1500	0	0	0	0	810	0
20	100020	1500	0	0	0	0	820	0
810	100810	1500	0	0	0	0	10	0
820	100820	1500	0	0	0	0	20	0
1002	1002	1500	0	0	0	0	0	0
1003	1003	1500	0	0	0	0	0	0
1004	1004	1500	0	0	0	0	0	0
1005	1005	1500	0	0	0	0	0	0

Switch_A> (enable)

“Trans1”字段表明VLAN正在转换。此时，VLAN 10和VLAN 20的通信量通过FDDI环传输。

9.14 配置FDDI端口到中继线同时转换桥接

当一个FDDI起到服务器主干和交换机主干的双重作用时，如图 9-17所示，Catalyst交换机就能将它的一个端口配置为一个中继端口，同时又分配到以太网 VLAN。FDDI环上的交换机从属于FDDI端口所分配到的以太网 VLAN，而802.10帧将在交换机间传输VLAN通信（中继）。

右侧的交换机是 FDDI环的一部分。随着 FDDI环分配到以太网 VLAN 10和中继的打开，它既起到了中继的作用，也连接到了服务器上。

为了配置图9-17所示的环境，只要在同一端口上配置转换桥接和中继即可。采用“show

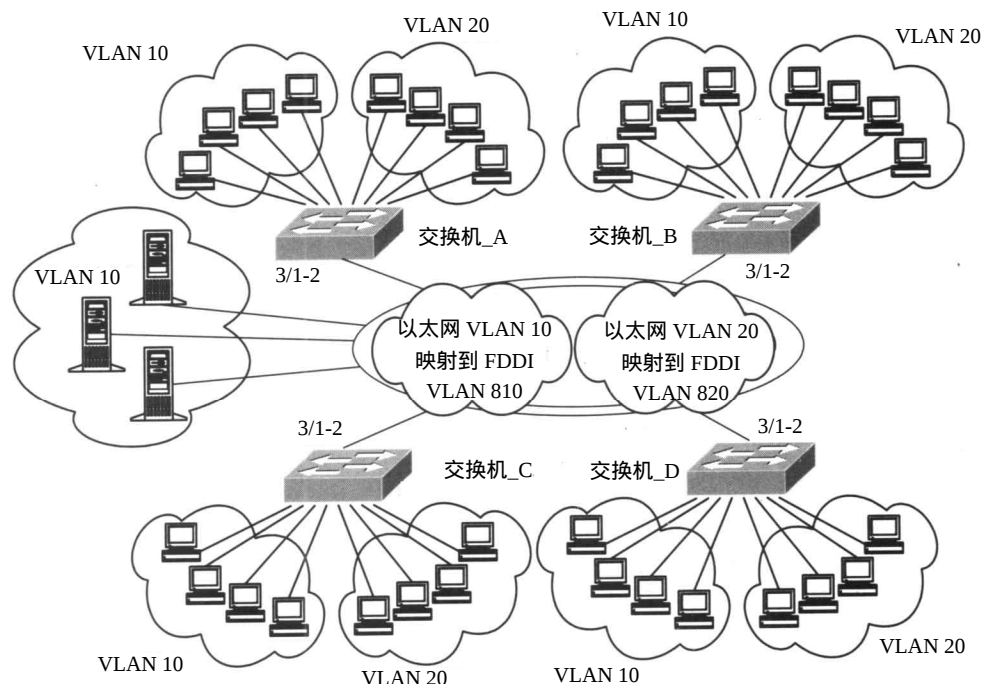


图9-17 相同FDDI环中的中继和透明桥接