

China-pub.com

下载

第10章 为中继配置ATM LAN仿真

除了Catalyst 5500型交换机之外，其他类型的交换机都不是ATM交换机。它们能配置成ATM云的端节点，但不是云的一部分。ATM云是由ATM交换机构建而成的，在很大程度上类似于由帧中继交换机构建成的帧中继云。LANE（局域网仿真）是由ATM论坛（ATM厂商的协会）开发的标准，目的在于使ATM云作为LAN出现，无论是以太网还是令牌环网。LAN工作站正是通过LANE跨越ATM云来通信的。

在图10-1中，Catalyst交换机连接到构成ATM云的一个ATM交换机的端口上。这些ATM交换机可能是Cisco LightStream交换机，或者是Catalyst 5500的底部5插槽型，这只需要安装合适的模块。

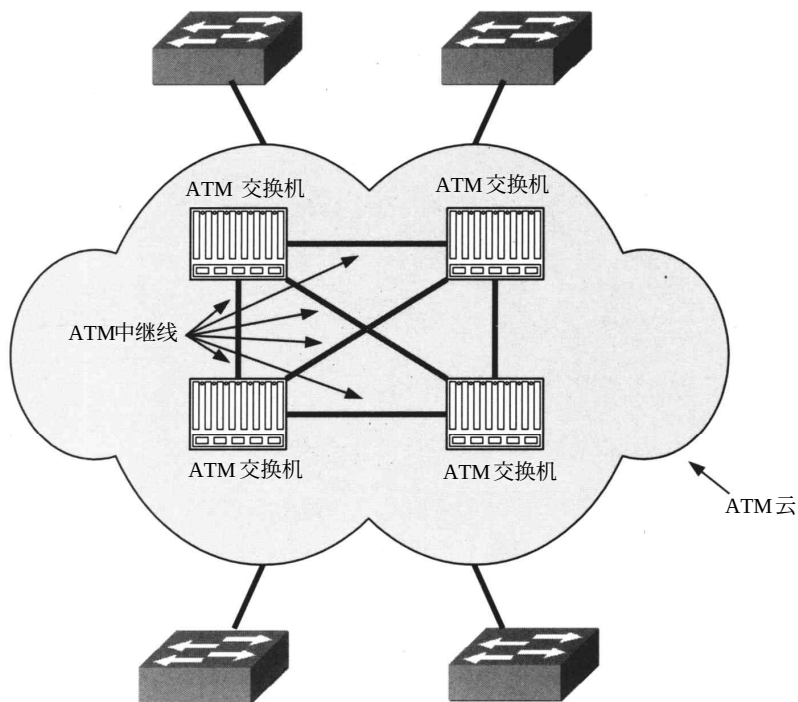


图10-1 ATM云

目前，Cisco有一些模块支持ATM LANE。现在有一种ATM LANE模块支持OC-3，另外一种模块支持OC-12。它们的速度分别是155和622Mb/s。ATM是一种优秀的高速主干。除了在高速带宽选项中的速度优势之外，ATM同时支持应用程序要求的服务质量（QoS）。它采用要求的带宽来使用PVC和SVC。本书仅仅讨论SVC。

10.1 ATM和千兆以太网

经常有人会问，在ATM和千兆以太网这两者中，应该采用哪一种。其实，两者都有各自

的优缺点。表10-1对它们进行了总结。

前面已经提到，ATM支持155和622Mb/s的高速带宽。千兆以太网支持1Gb/s的带宽，比ATM略高一些。然而，目前ATM论坛正在制订OC-48，一种2.4Gb/s的新标准。由于单元长度固定的缘故，ATM交换所需要的等待时间极少。千兆以太网采用变长的数据帧，这增加了在进行千兆以太网交换时等待的时间。ATM采用云技术，它允许使用虚拟电路（VC），并且允许定制通信量和通信形状（控制特殊通信量类型采用的带宽量）。云技术同时减少了所需要的端口，这和采用帧中继（点对多点）技术而不是专用租用线路（点对点）技术使需要的串口更少了是同一道理。由于它所需要的连接数量增加了，所以它比千兆以太网节约了更多的成本。

表10-1 ATM和千兆以太网优缺点之比较

ATM的优点	ATM的缺点	GE的优点	GE的缺点
155或622Mb/s带宽 QoS	难以理解 难以配置	1Gb/s带宽 以太网技术 已知、已被证实	采用点对点技术 价格贵点
采用云技术 支持SVC 可按需求定制带宽 定长的数据单元 减少了等待时间	价格贵点 还没有标准化	标准定义完备 易于实现	QoS定义松散

两者之中该采用哪一个？你是需要ATM的优点呢，还是在寻找一种高速的介质用来在很小的地理范围内和一些不同的地区相连接？如果是这样，那么就采用千兆以太网。如果你想对通信量如何通过主干进行更多的控制，ATM的QoS提供了极好的带宽。ATM作为一个大的主干同样是理想的。

10.2 ATM和LAN仿真

ATM LAN仿真用于为ATM云配置中继的交换机。对ATM云配置中继和对FDDI配置中继差不多。对FDDI，我们为每个用以对FDDI环配置中继的虚拟以太网创建了一个FDDI；对ATM，我们为每个用以对ATM云配置中继的虚拟以太网创建一个ATM LAN仿真，我们称之为仿真的LAN（ELAN）。对每个将用来为ATM云配置中继的虚拟以太网，都创建一个ELAN。图10-2显示了我们在第9章中用到的同样环境；只不过现在交换机采用ATM云连接在一起。

在FDDI环上中继VLAN有3个步骤，如下转换到ATM中继（LANE）：

1) 打开中继。使用ATM端口，中继总是启用的。参见下面的输出：

```
Switch_A> (enable) show port <Enter>
Port Name      Status      Vlan      Level    Duplex  Speed  Type
-----
1/1            connected  1          high     half    100    10/100BaseTX
1/2            connected  1          normal   half    100    10/100BaseTX
2/1            connected  1          normal   a-full  a-100  10/100BaseTX
2/2            connected  1          normal   a-half  a-10   10/100BaseTX
2/3            connected  1          normal   a-full  a-100  10/100BaseTX
2/4            connected  1          normal   a-full  a-100  10/100BaseTX
2/5            connected  1          normal   a-full  a-100  10/100BaseTX
2/6            connected  1          normal   a-full  a-100  10/100BaseTX
2/7            connected  1          normal   a-full  a-100  10/100BaseTX
2/8            connected  1          normal   a-full  a-100  10/100BaseTX
2/9            connected  1          normal   a-full  a-100  10/100BaseTX
2/10           connected  1          normal   a-full  a-100  10/100BaseTX
2/11           connected  1          normal   a-full  a-100  10/100BaseTX
2/12           connected  1          normal   a-full  a-100  10/100BaseTX
```

```

3/1      connected 10/trunk normal half 100 FDDI
3/2      connected 10/trunk normal half 100 FDDI
4/1      connected trunk normal full 155 OC3 MMF ATM
4/2      connected trunk normal full 155 OC3 MMF ATM

```

```

Switch_A> (enable)

```

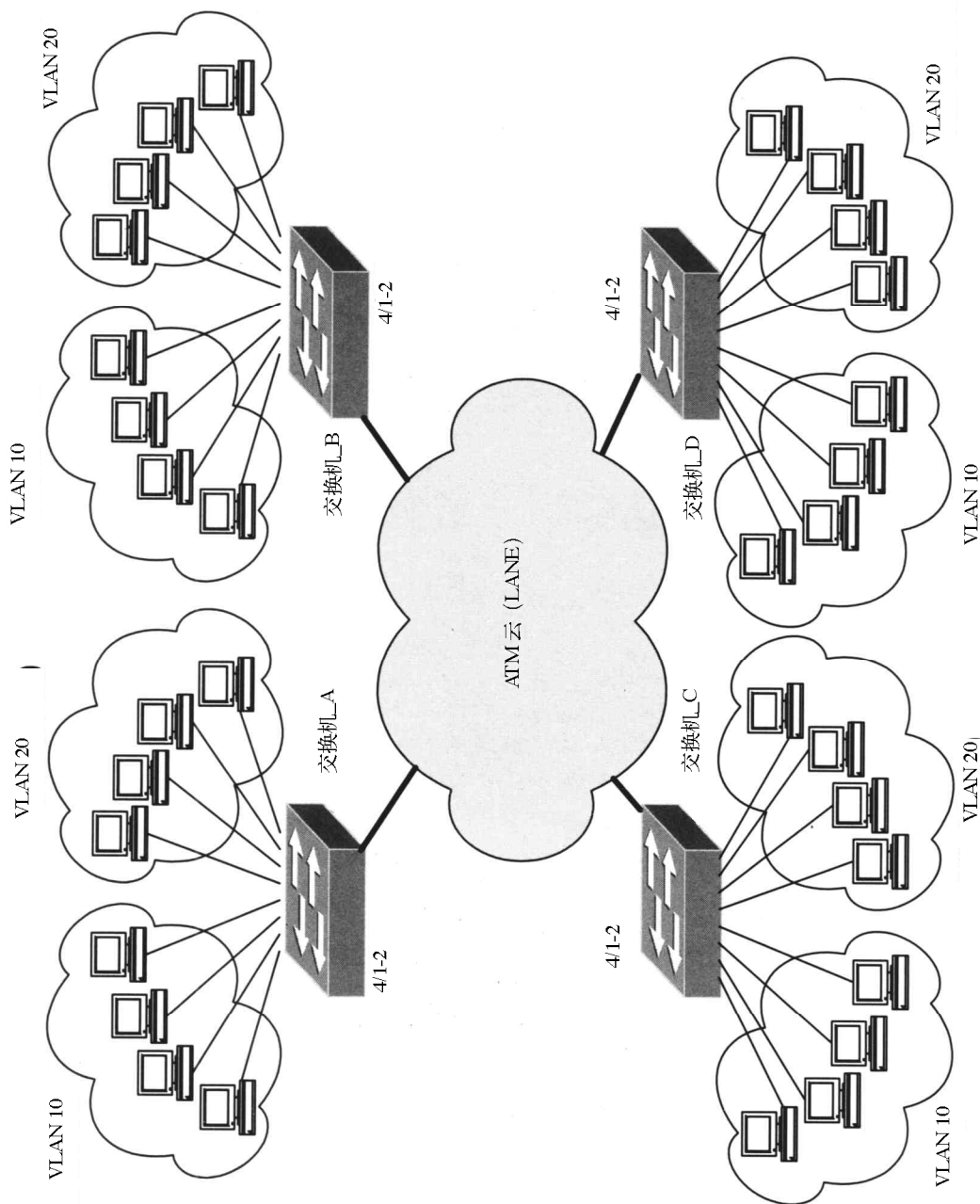


图10-2 ATM云的中继

其中，4/1-2端口是连接到ATM云的ATM OC-3端口。无论它们是否连接到ATM云，这两个端口都应当作为中继。由于中继总是启用的，所以不必打开中继。

注意 两个端口都连接到同一ATM云。多连接只是为了冗余性以及负荷不平衡的状况。这个特征我们称之为双重PHY，即“双重物理连接”。

2) 为每个需要跨越FDDI环中继的以太网VLAN创建了一个FDDI VLAN。使用ATM，需要为每个需跨越ATM云中继的VLAN创建一个ELAN。创建ELAN并不像配置FDDI VLAN那样简单。我们将在下一部分中讨论这个问题。

3) 将FDDI VLAN映射到相应的以太网VLAN。就ATM而言，必须在由ATM云中继连接的每一个交换机上创建映射。这和配置FDDI中继不同，在那种情况下，转换经由VTP更新而自动宣告。ATM转换不是这样。

注意 转换可以采用VTP自动创建。本书不讨论这种过程。然而，在位于 http://www.cisco.com/univercd/cc/td/doc/product/lancat5000/rel_4_5/config/atm.htm#42173 的Cisco Connection Online (CCO) 上，可以找到整个过程。

认识到FDDI中继和ATM中继之间的相似性是很重要的。从逻辑上说，是在进行同样的过程。然而，它们的配置是完全不一样的。

10.3 创建ATM VLAN云

为了创建ATM云，必须配置一组软件组件。这些软件组件能够在很多不同的设备上运行，其中包括ATM连接的路由器、ATM交换机、Catalyst交换机或者其他ATM设备，但是并不局限于这些。创建ATM VLAN云所必须的4个组件包括如下：

- 1) LAN仿真客户机 (LEC)。
- 2) 广播和匿名服务器 (BUS)。
- 3) LAN仿真服务器 (LES)。
- 4) LAN仿真配置服务器 (LECS)。

在跨越ATM LANE中继VLAN通信量的过程中，每个组件都有一个指针 (hand)。这些组件的组织结构能够与一个中等规模的商业组织相媲美。

在每个商业组织中，都有一个最终负责所有决策的人。这个人管理整个组织，而并不向任何人负责。当然，这就是首席执行官 (CEO) 或总裁。在ATM云中，LAN仿真配置服务器 (LECS) 负责管理整个云。和在商业组织中一样，在整个网络中，只能有一个LECS。

注意 在LANE版本2中，采用Cisco的简单冗余协议 (SSRP)，为了冗余性，可以配置第2个LECS、LES和BUS。

一个中等规模的商业组织分割为不同的部门。而ATM LANE云分为仿真的LAN (ELAN)。在每个部门中，有人专门负责管理该部门。在商业组织中，这通常是一个副总裁或者是部门领导。在ATM云中，LAN仿真服务器 (LES) 管理ELAN。在每个ELAN中，只有一个LES。

一个典型的部门领导或一个副总裁通常有一个助手，来帮助进行部门的日常运作，这通常是一个管理助理。在ATM云中，每一个LES配有一个广播和匿名服务器 (BUS) 作为它的管理助理。每一个LES只配有一个BUS。

最后，所有公司都有雇员实际执行管理人员指定的工作。LAN仿真客户（LEC）就是ATM LANE中的雇员或者是“工蜂”。LEC确定VLAN和ELAN之间的转换，而所有的用户通信均通过LEC。典型情况下，在每台交换机的每个ELAN上，只有一个LEC（见图10-3）。

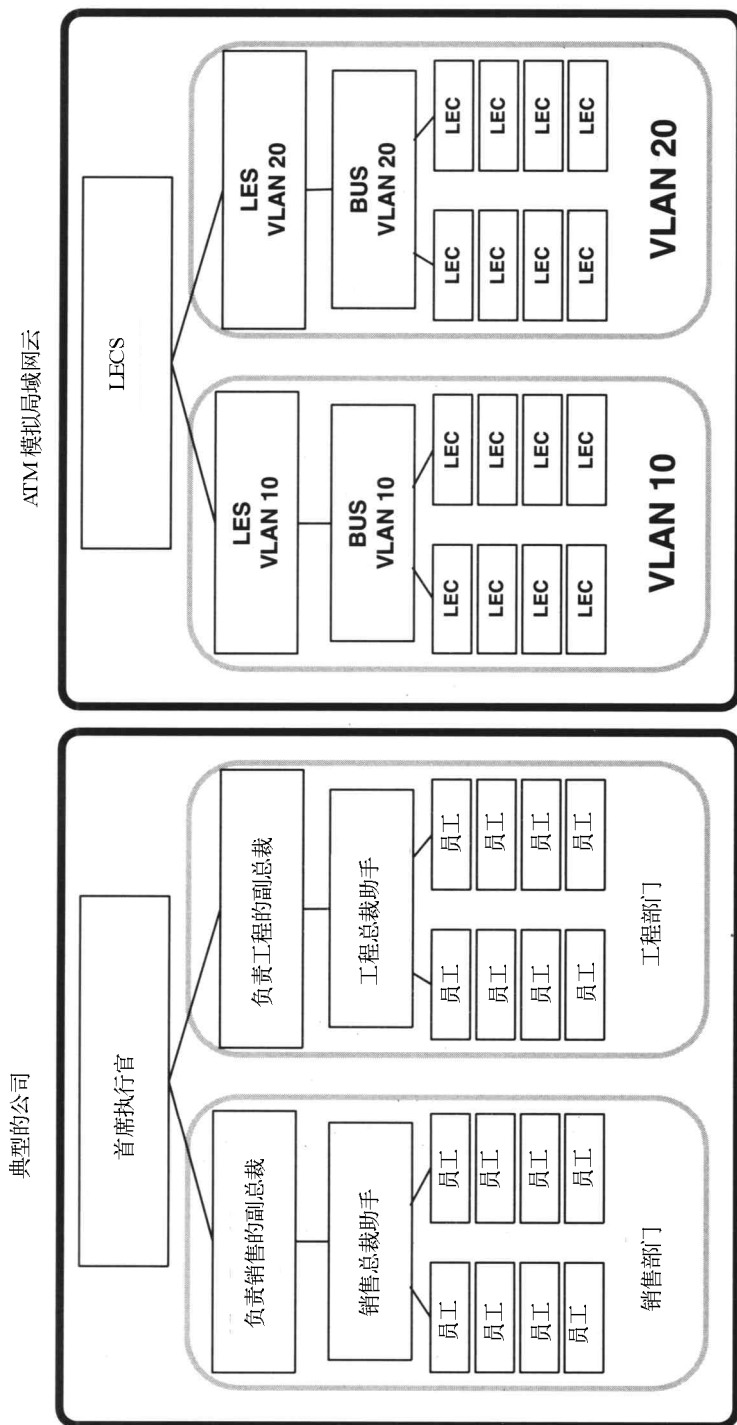


图10-3 典型公司和ATM LANE组织表的比较

为了创建所需要的ELAN，必须创建以上描述的所有组件。请不要对为什么要创建 ELAN 这个问题视而不见。对于中继的每一个 VLAN，必须有一个相应的 ELAN。例如，如图 10-4 所示的 ATM LANE 可能是为如图 10-2 所示的环境创建的。在这种情况下，两个 ELAN，ELAN 10 和 ELAN 20，分别是为 ELAN 10 和 ELAN 20 创建的。组成 ELAN 的组件被描述为外部设备，实际上它们是运行在交换机上的软件。

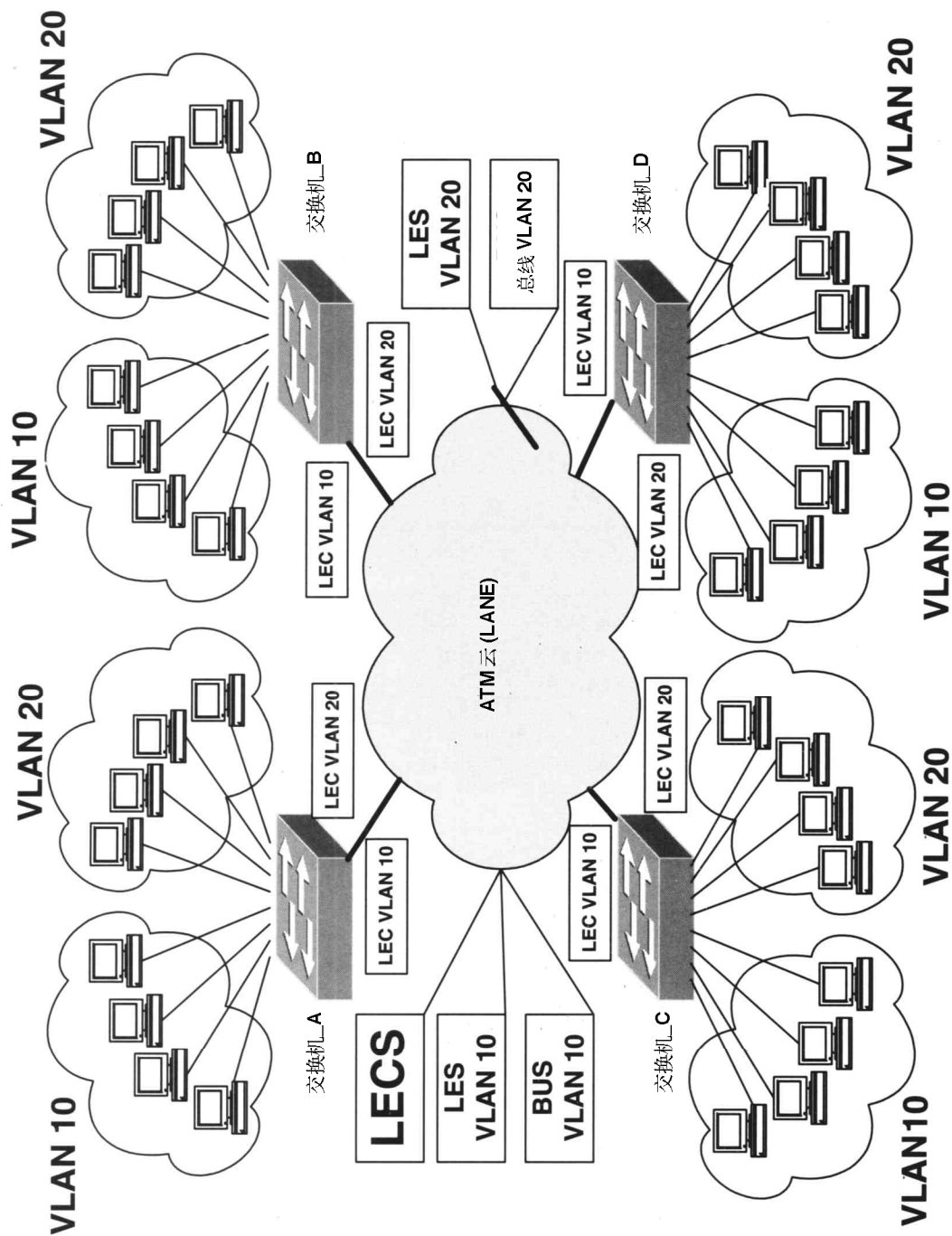


图10-4 图10-2可能的ATM LANE组件布局

请注意，如果没有必要将VLAN中继到交换机上，那么就不必为交换机上相应的ELAN创建一个LEC。例如，如果交换机D没有分配到ELAN 20的端口，也就没有理由为ELAN 20配置一个LEC（见图10-5）。

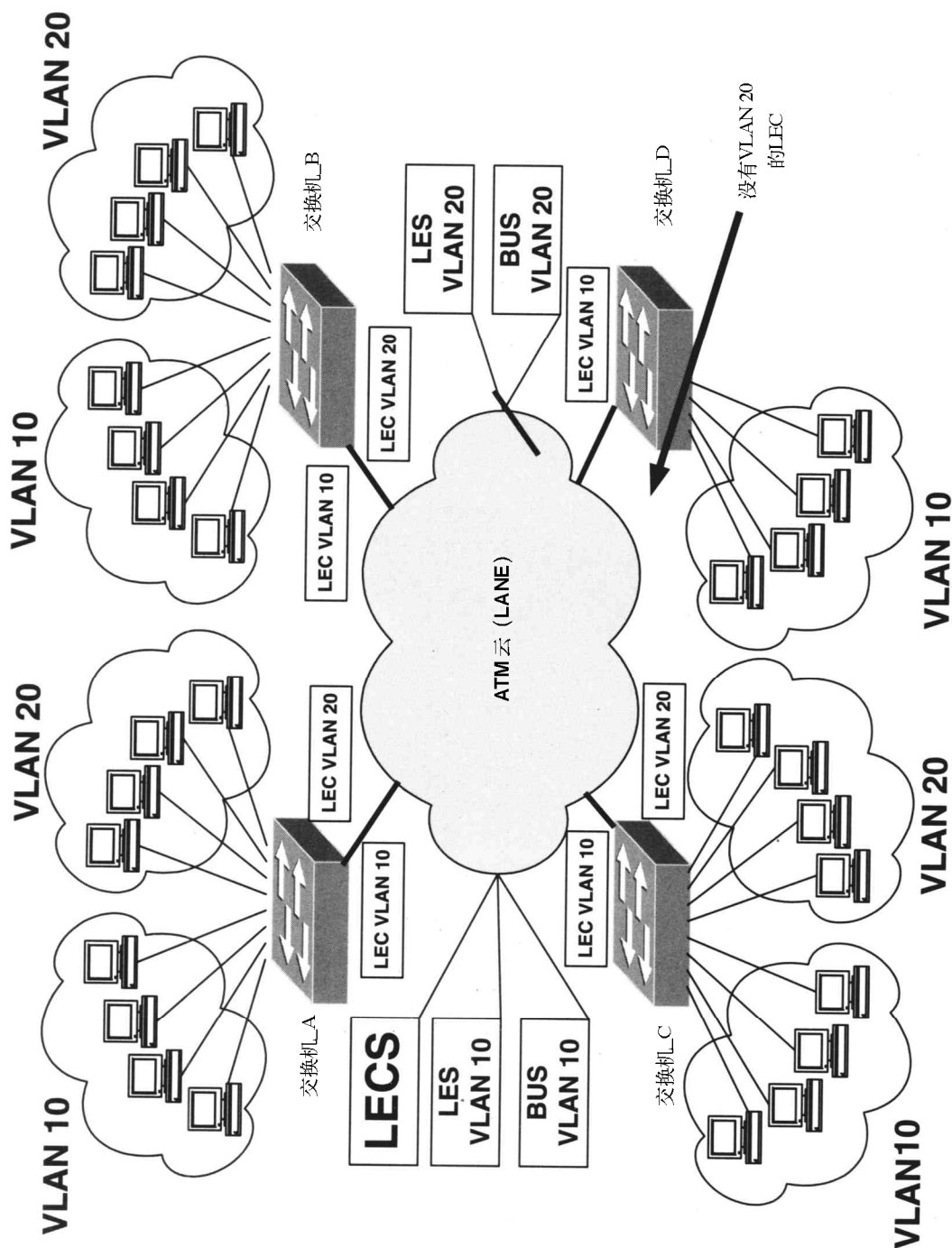


图10-5 交换机D上无VLAN 20端口

本章后面将讨论这些组件的配置。

10.4 LANE组件虚拟电路

LANE组件采用虚拟电路进行通信，特别是交换虚拟电路（SVC）。LANE组件正是通过SVC传输数据通信量。所有的用户通信量均通过LEC（即多个LEC，而非LECS）传输。就是由于这个原因，我才将围绕LEC讨论SVC。

激活LEC（例如软件加载），就将执行下列步骤：

1) 它将联系LECS，并在LEC和LECS之间建立双向SVC。该SVC称为配置直接VC。它的主要目的在于LEC和LECS之间相互通信，并且确定该LEC作为成员之一的ELAN的LES的位置，见图10-6。

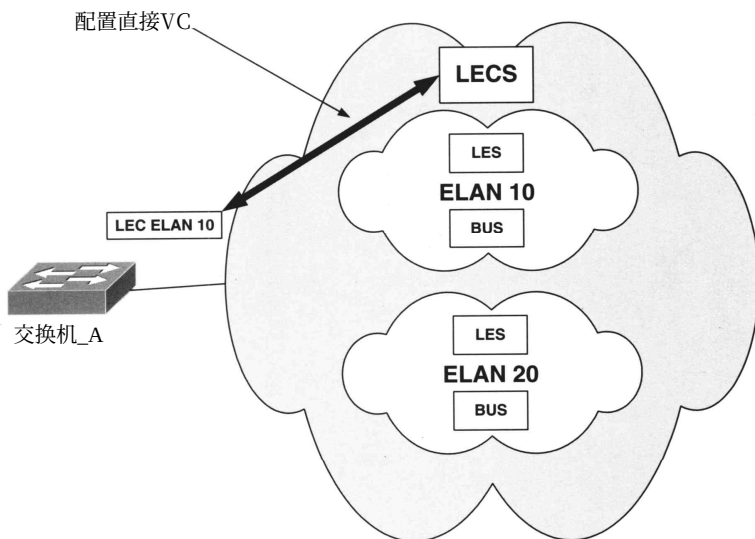


图10-6 配置直接VC

2) 在LECS向ELAN的LES指出该ELAN成员的LEC之后，在LEC和LES之间将建立起一个双向的SVC。这个SVC称为控制直接VC。该SVC被LEC和LES用于交换控制信息（见图10-7）。

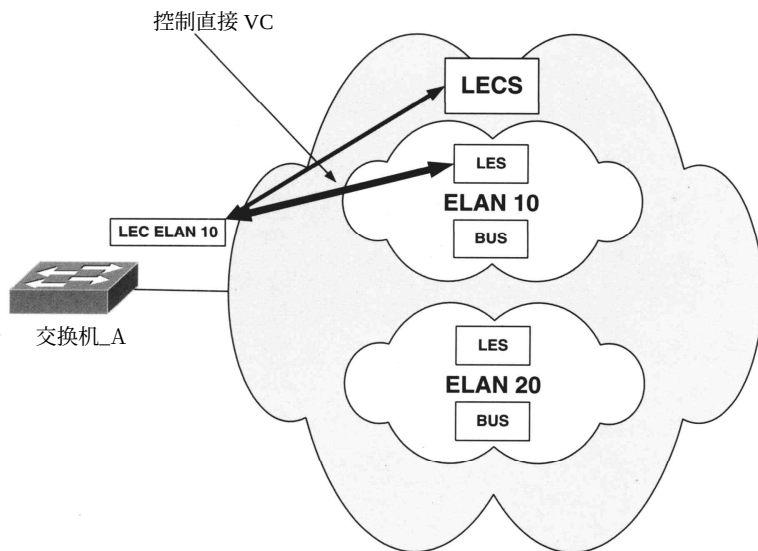


图10-7 控制直接VC

3) LES将和LECS通信，以决定LECS是否能接入该ELAN。在称为配置直接服务器 VC的 SVC上发生这种通信。一旦 LES确定LEC是该ELAN的有效成员，那么，在 LES和LEC之间将建立起单向SVC。该SVC称为控制分布VC（见图10-8）。

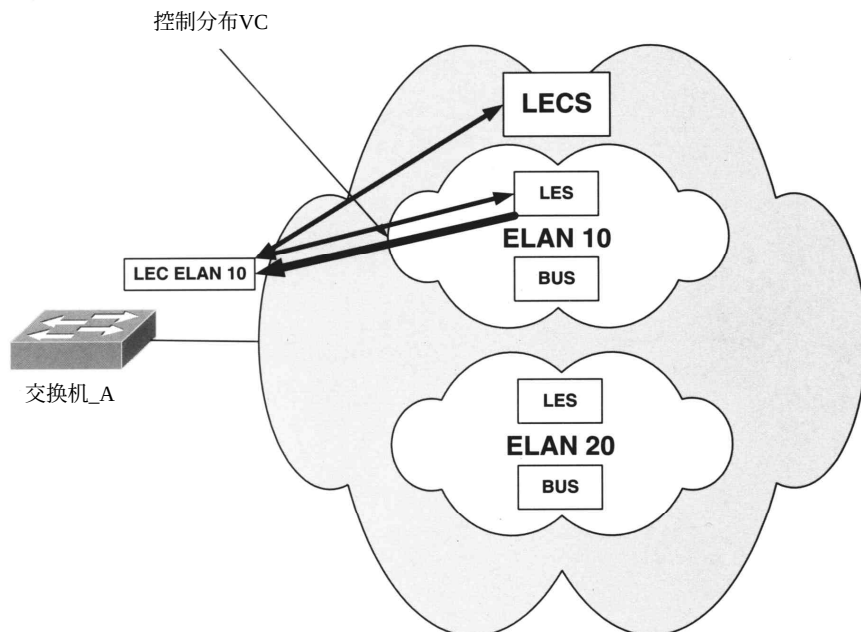


图10-8 控制分布VC

4) 在控制分布VC建立之后，LEC和BUS之间建立起双向SVC。该SVC称为多点传送VC。这个名字有点让人误认为多点传送通信量不受限制，见图 10-9。

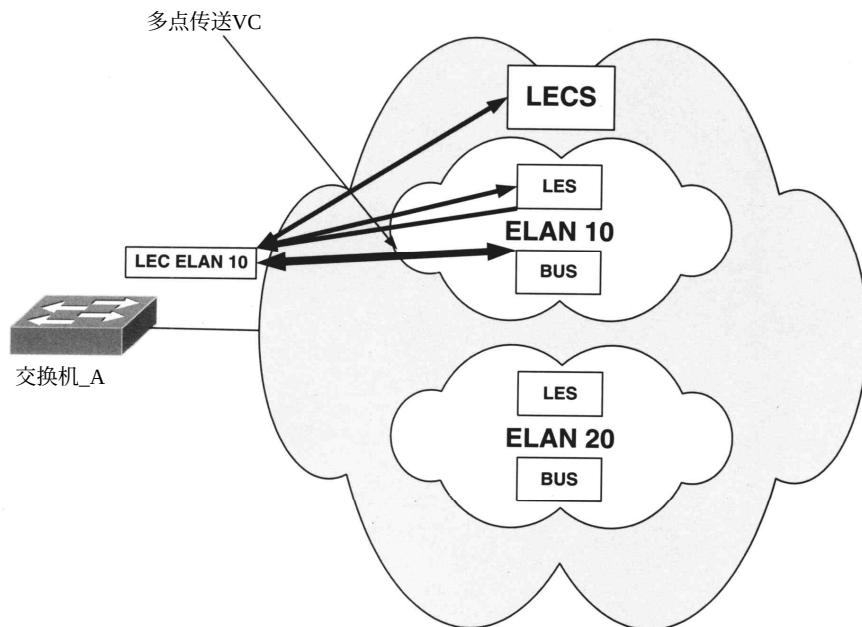


图10-9 多点传送VC

5) BUS在它自己和LEC之间也建立起称为多点传送转发 VC的单向SVC。到未知节点的广播、多点传送和单点传送在多点传送 VC上接收，它们通过多点传送转发 VC进行转发（见图10-10）。

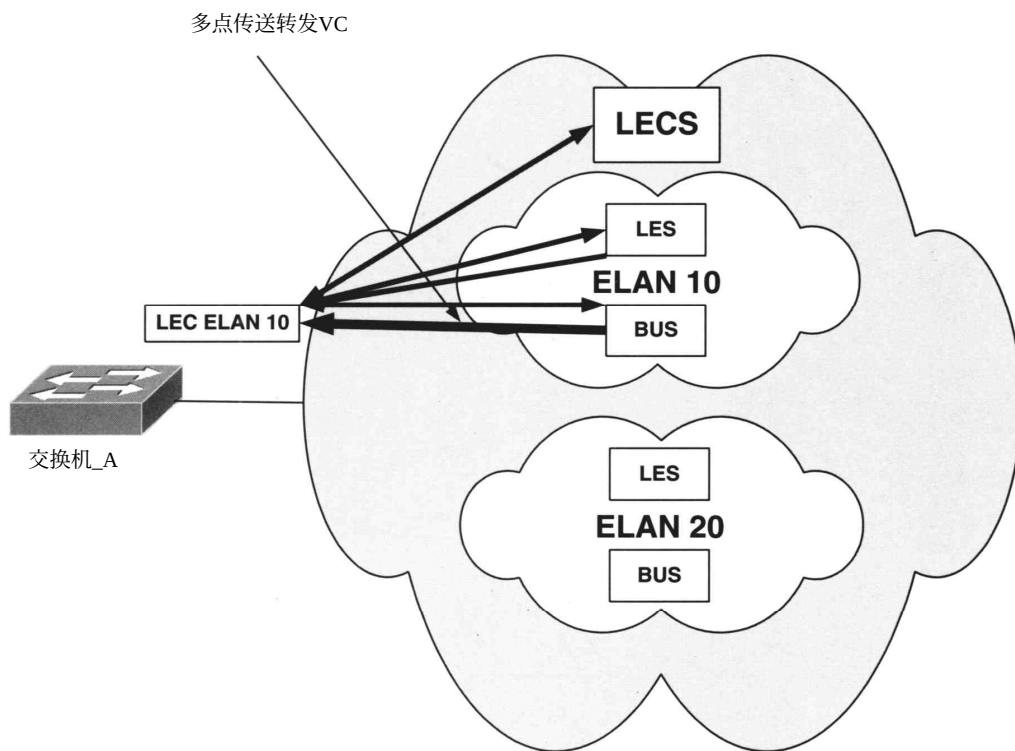


图10-10 多点传送转发VC

这些SVC是在LEC配置了之后自动创建的。在这一点上，没有传送任何数据。

10.5 ATM寻址

在ATM云上，采用的是和以太网或令牌环网（MAC寻址）不同的寻址方案。一个ATM地址长达160位！它通常以16进制表示，表示一个40位的16进制数的地址。每个ATM LANE的组件都得到一个唯一的ATM地址。在配置ATM LANE时，重要的是要理解最后56位是怎样派生出来的。前104位是由ATM供应商或者使用的ATM交换机确定的（见图10-11）。

组件所在的Catalyst交换机决定了该组件的ESI（end system identifier，最终系统标识符）。Catalyst交换机分配给ATM端口一个16个MAC组成的地址池。交换机上配置的每一个LANE组件都将分配到一个ESI。同一交换机上的组件所分配到的ESI是相同的。参见表10-2，ESI是从地址池中指定的。

例如，如果地址池分配给一个ATM端口，其地址从0000.0C20.1000到0000.0C20.100F，ESI将按表10-3所示进行分配。

选择器字节构成了ATM地址的最后8位。它是指组件所在子接口的子接口数目（子接口将在10.7节讨论）。

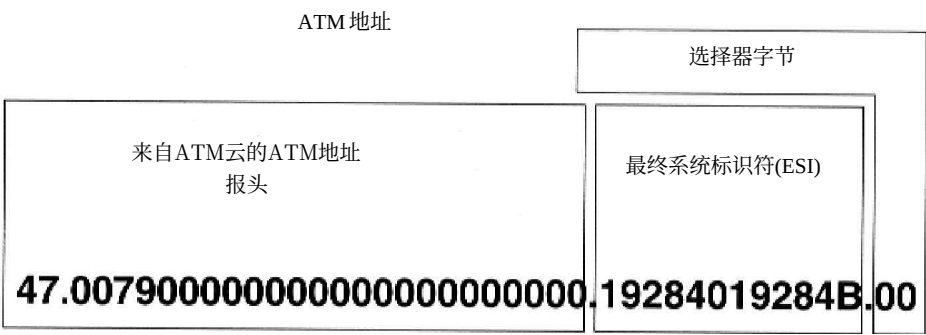


图10-11 ATM寻址

表10-2 ESI MAC地址分配

MAC地址	分布组件	MAC地址	分布组件
地址池的第一个MAC地址	所有LEC	地址池的第四个MAC地址	所有LECS
地址池的第二个MAC地址	所有LEC	地址池的第五到第六个MAC地址	保留
地址池的第三个MAC地址	所有BUS		

表10-3 ESI分配举例

MAC地址	分布组件	MAC地址	分布组件
0000.0C20.1000	所有LEC	0000.0C20.100	所有LECS
0000.0C20.1001	所有LEC	0000.0C20.1004-0000.0C20.1005	保留
0000.0C20.1002	所有BUS		

10.6 LANE运作

在前一节里，我们描述了自动创建的 SVC。用户数据怎样才能通过 ATM LANE 云转发呢？图10-12显示了两个ELAN，即ELAN 10和ELAN 20，它们用于运载ELAN 10和ELAN 20的通信量。当LEC已经创建了之后，就将自动创建 SVC。

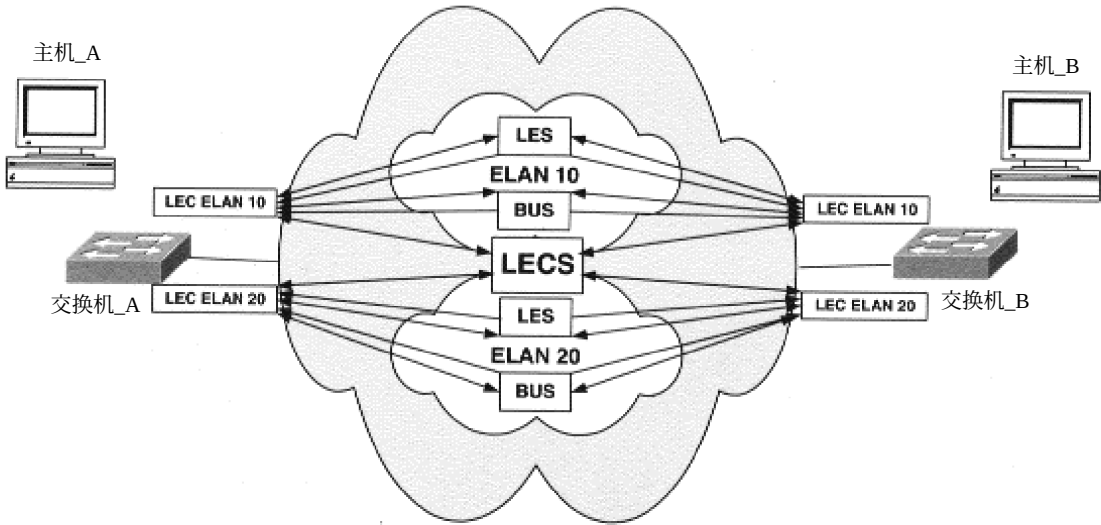


图10-12 带有SVC的双ELAN ATM LANE云

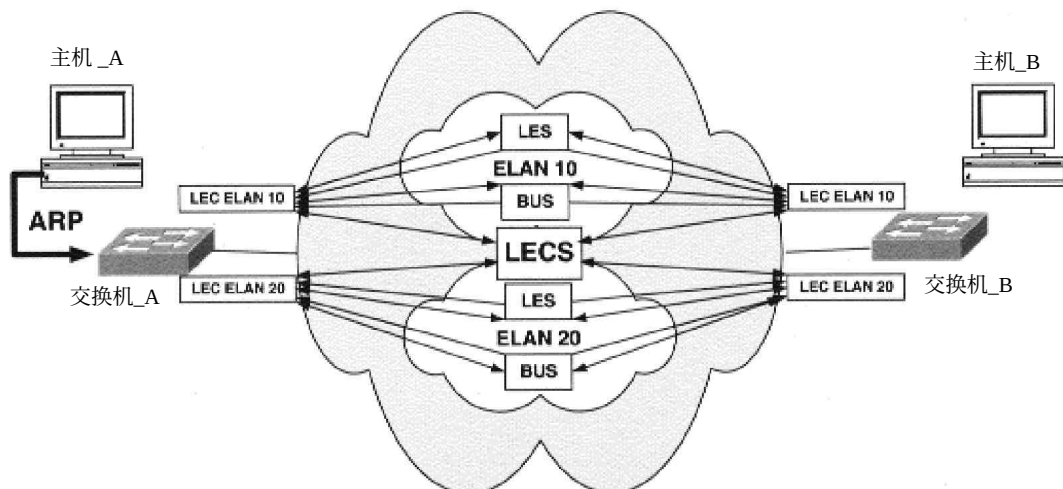


图10-13 主机A对主机B的ARP操作

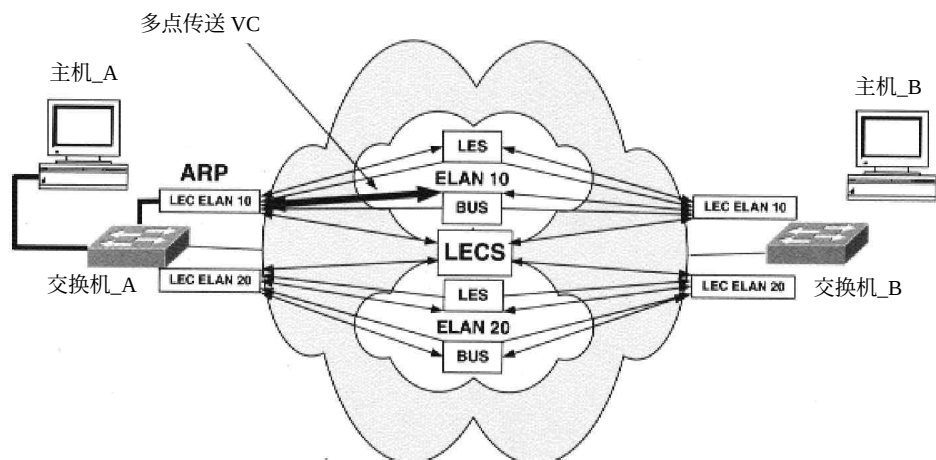


图10-14 ATM端口将广播转发到BUS

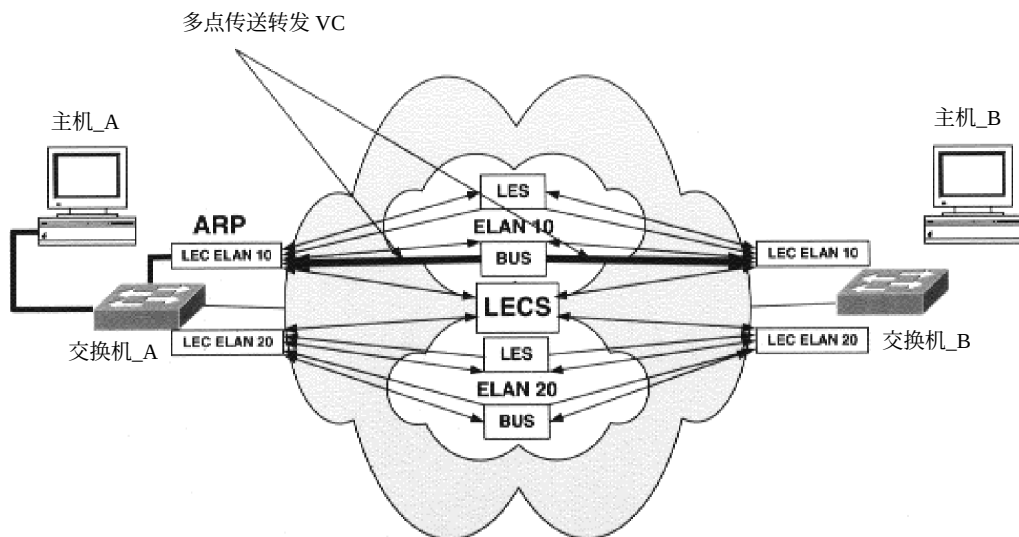


图10-15 BUS将ARP通过多点传送转发VC进行转发

当主机A采用基于IP的应用程序将数据传送到主机B时，就会产生以下事件：

1) 主机A将对主机B的地址进行ARP操作。这是发送到交换机的广播。交换机经过所有的VLAN 10端口和所有中继端口把广播转发出去。由于ATM端口是一个中继端口，所以它将接收到这个广播（见图10-13）。

2) 当ATM端口接收到来自VLAN 10的广播时，根据为ELAN 10配置LEC时创建的转换，它将把VLAN 10广播转换为ELAN 10广播，同时，ARP将转发到BUS（见图10-14）。

3) BUS将它在多点传送VC上收到的ARP广播转发到多点传送分布VC。多点传送VC是一种单向的点到多点的SVC，它用来连接BUS和ELAN中的每一个LEC。在这种情况下，ELAN 10的BUS接收ARP广播，并通过多点传送转发VC进行转发。多点传送转发VC包括交换机A（见图10-15）。

4) 在交换机A上，ELAN 10的LEC将废弃ARP请求，认识到它发起了这个ARP。在交换机B上，ELAN 10的LEC将ARP转换为VLAN 10。交换机B将把ARP广播转发到所有VLAN 10端口，其中包括连接主机B的端口（见图10-16）。

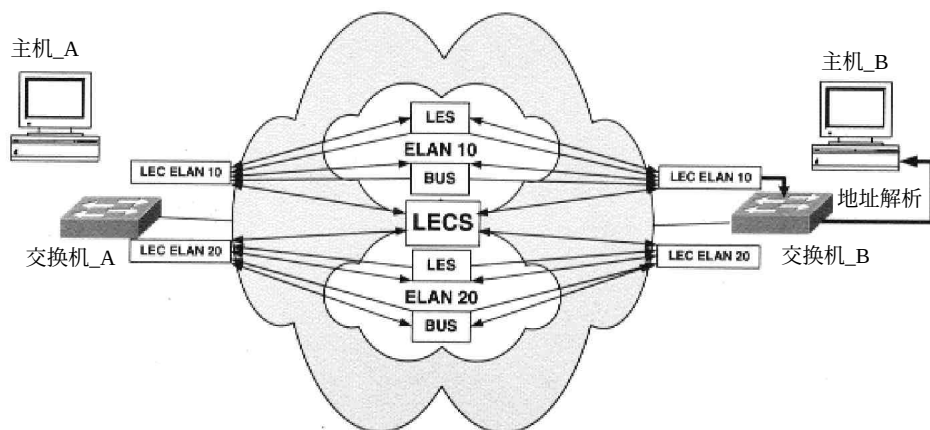


图10-16 交换机B将ARP转发到主机B

5) 当主机B回应ARP请求时，ELAN 10的LEC并不知道目标MAC地址，这样一来，目标MAC地址被转发到BUS（广播和匿名服务器），（如图10-17所示）。

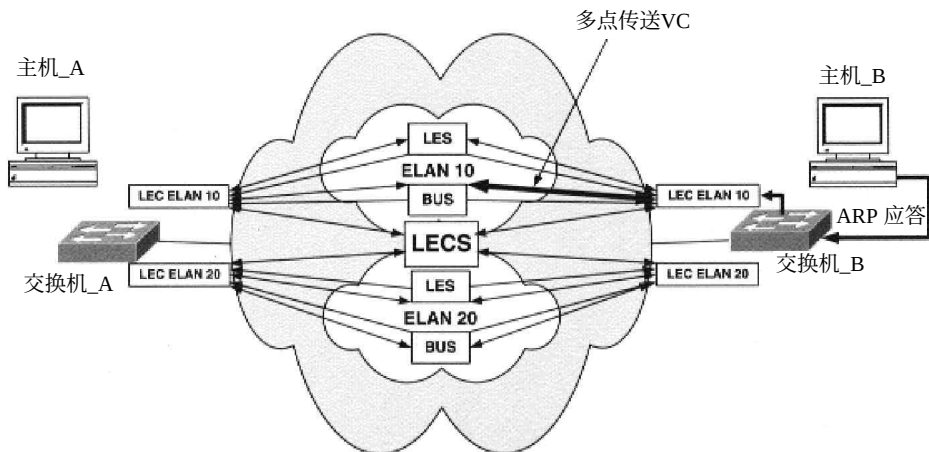


图10-17 交换机B上ELAN 10的LEC将ARP回应转发到BUS

6) BUS将把ARP回应通过多点传送转发 VC进行转发, 其中包括发起 ARP回应的LEC (见图10-18)。

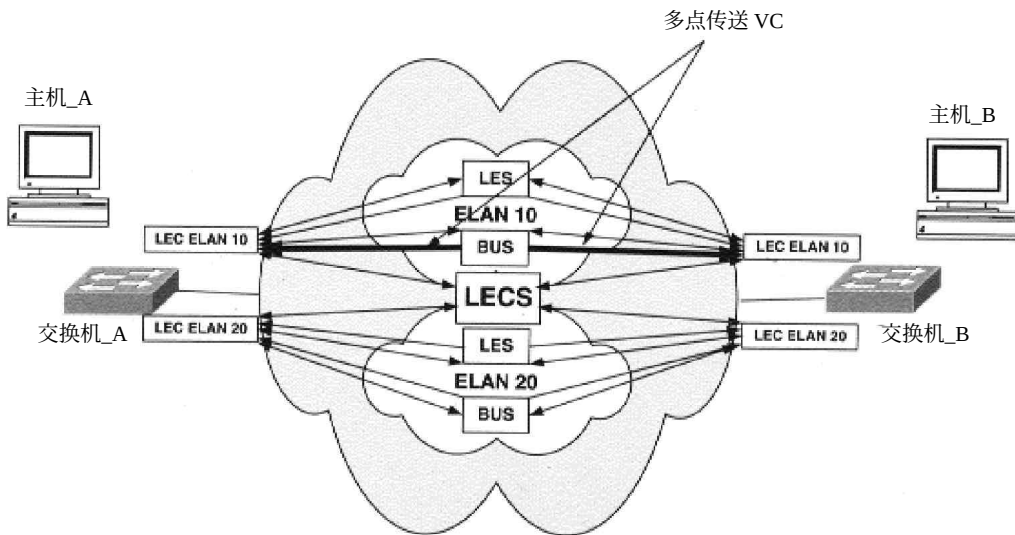


图10-18 BUS将ARP回应通过多点传送转发VC进行转发

7) 当交换机A接收到ARP回应时, ELAN 10的LEC将把它转换为VLAN 10, 然后, 交换机把ARP回应通过所有VLAN 10端口进行转发。这将包括主机A (见图10-19)。

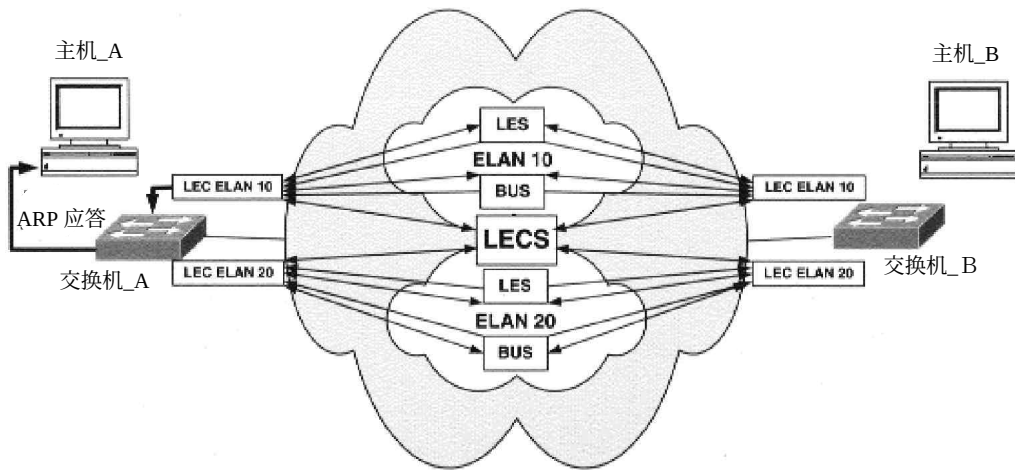


图10-19 主机A接收ARP回应

8) 在这时, 主机A已经解析了主机B的MAC地址, 并将开始发送应用程序数据到主机B (见图10-20)。

9) 交换机A接收到关于主机B MAC地址的应用程序数据流, 这是从ARP回应中得知的, 然后, 它将数据转发到ELAN 10的LEC。ELAN 10的LEC并不知道目标ATM地址是什么, 于是它将数据转发到BUS。然而, 采用BUS的效率是非常低的, 因为BUS将这些数据转发到所有的ELAN 10的LEC。交换机A上ELAN 10的LEC会试着解析交换机B ELAN 10 LEC的ATM地

址，然后创建一个数据直接 VC。数据直接 VC 绕过 BUS，并且在两台交换机之间创建一条更有效的途径。利用反向 ARP 过程，它允许交换机 A 解析交换机 B 上 ELAN 10 的 LEC 的 ATM 地址。这时，交换机 A 通过向 ELAN 10 的 LES 发送反向 ARP 请求开始进行反向 ARP 过程。与此同时，应用程序数据传送到 BUS（见图 10-21）。

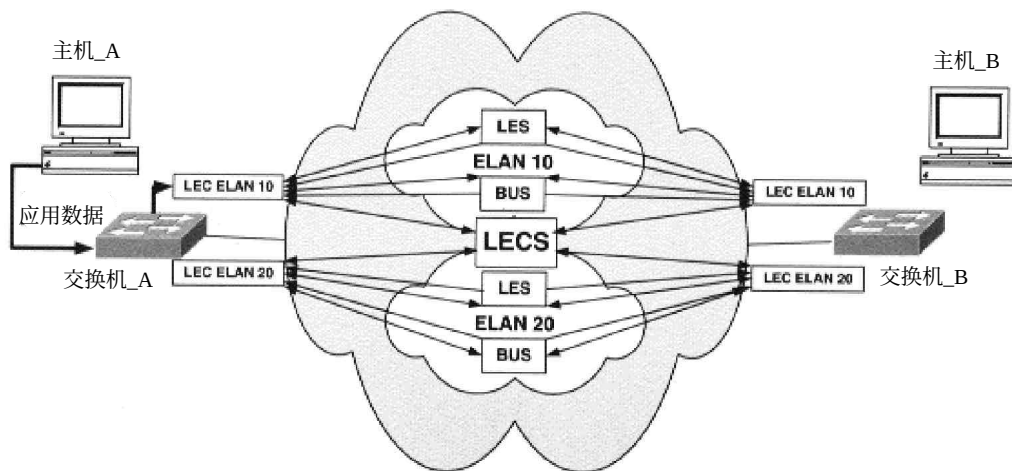


图10-20 主机A开始传送应用程序数据到主机B

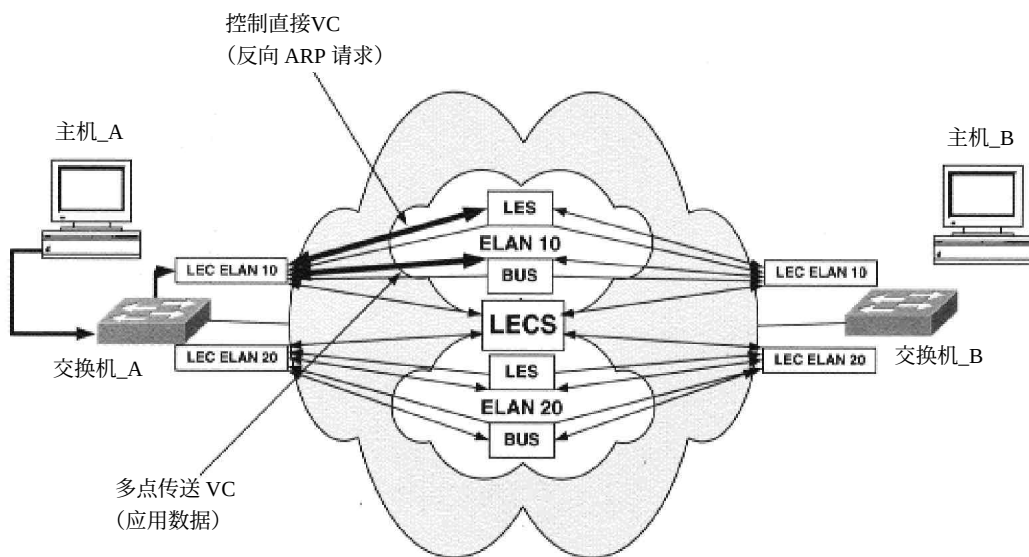


图10-21 反向ARP开始，应用程序数据发送到BUS

10) LES通过控制分布 VC 转发反向 ARP，BUS通过多点传送转发 VC 转发应用程序数据。这两个过程是独立进行的（见图 10-22）。

11) 当交换机 B 接收到应用程序数据时，应用程序数据直接转发到主机 B，因为交换机知道目标 MAC 地址。交换机 A 删除了反向 ARP。交换机 B 对反向 ARP 作出了反应，它将自己的 ATM 地址转发到了 LES（见图 10-23）。

12) LES 接收到来自 B 的 ARP 回应，并将它转发到交换机 A。与此同时，应用程序数据仍然通过 BUS 在传输（见图 10-24）。

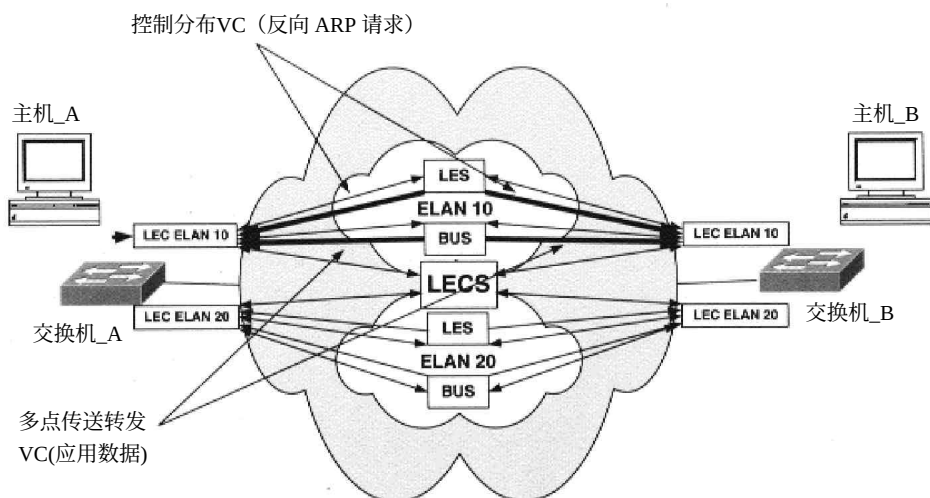


图10-22 LES转发反向ARP, BUS转发应用程序数据

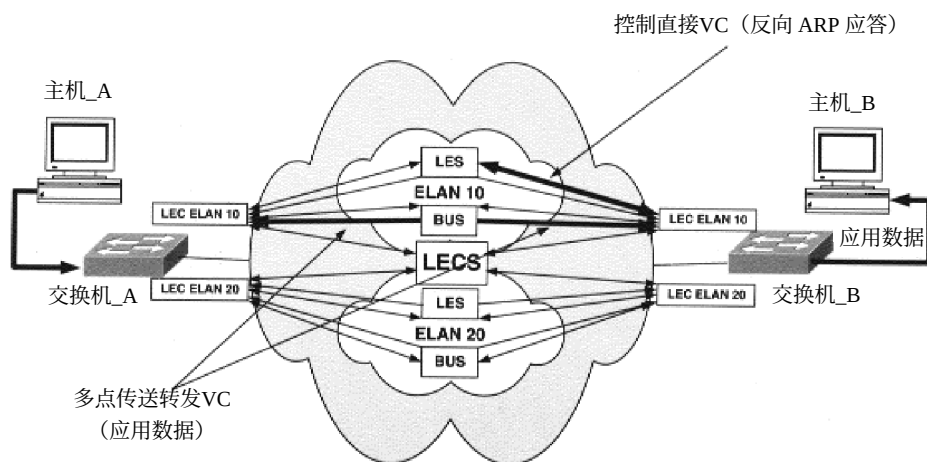


图10-23 交换机B转发应用程序数据到主机B并对反向ARP作出反应

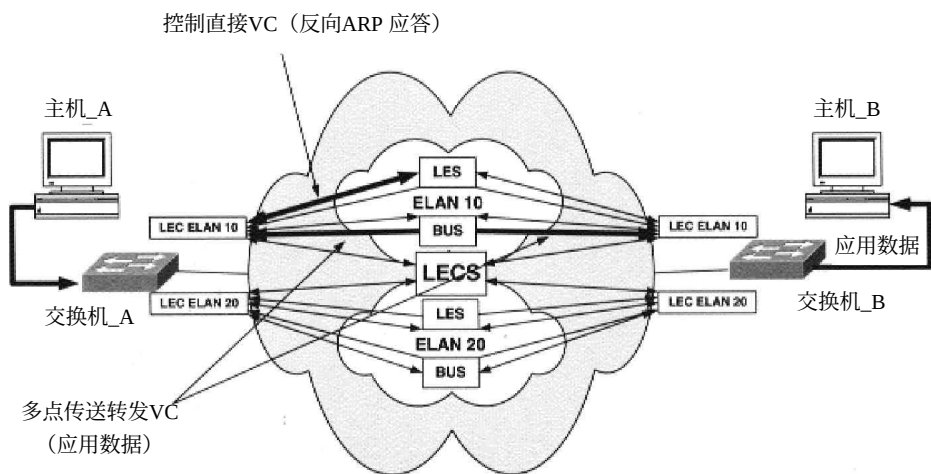


图10-24 LES转发ARP回应, 应用程序数据继续传送