

第6章 Catalyst 5000系列

Catalyst 5000系列交换机是Cisco公司的拳头产品。它可以支持千兆以太网、快速以太网、ATM OC-3和ATM OC-12。由于这种交换机可以选择各种型号的底板，所以，它几乎可以解决网络中所有与交换有关的问题。

6.1 监控机

Catalyst 5000系列的交换机实际上是一系列的机箱，这些机箱可以支持大量的线卡。需要注意的是，交换机的机箱本身并不能实现帧交换。交换机的“大脑”是一个称为监控机(supervisor engine)的线卡，这个监控机几乎可以实现交换机中所有的高级功能。这些功能主要包括底板上的数据判优、作出帧转发决定和大部分的 SNMP（简单网络管理协议）处理。在所有的Catalyst 5000系列的交换机中，都使用监控机。

Cisco主要有3种类型的监控机，它们的名称分别为监控机、监控机和监控机，在这3种监控机中，型号越高，性能也越优越。

监控机是第一代监控机，它使用了 25 MHz的Motorola 68EC040处理器。它有两个100Mb/s的RJ-45交换机端口、一个为CLI（命令行接口）访问而设置的控制台端口和两个 MII（介质独立接口），其中，MII接口可以代替100Mb RJ-45端口。它的功能包括VLAN（虚拟局域网）、支持CGMP/IGMP、端口保护和广播控制。监控机在使用时，它的机箱底板容量为1.2Gb/s（见图6-1）。

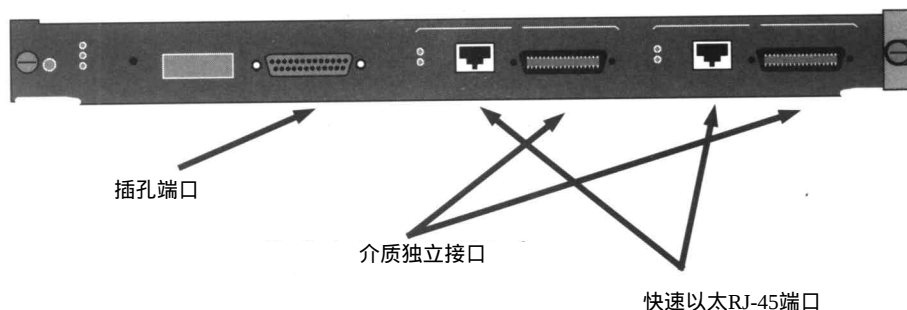


图6-1 监控机I

监控机采用与监控机相同的处理器和端口配置，它包括监控机所具有的所有功能并具有其他功能。在某些Catalyst 5000系列的交换机中，监控机允许放置冗余的监控机，以便到时备用，即当监控机不能进行工作时，它将自动重新启动冗余的监控机。这个功能主要运用于Catalyst 5500系列交换机的机箱。监控机还支持Fast Ethernet Channel的使用（见图6-2）。

监控机是这3种型号的监控机中最高级的一种交换机。它使用一个基于150MHz R-4700处理器的RISC。监控机的端口配置是模块化的，有几种不同的上行链路模块可供选择。其

中，两端口的千兆以太网模块中有两个为高速上行链路而设置的 1000Mb/s端口，尽管两端口或4端口的10/100Mb/s模块也允许工作站和服务器之间保持连通。监控机 和监控机 中所有功能都能应用于监控机 （图 6-3）。监控机 是唯一能够支持 NFFC（网流功能卡）或多介质交换的监控机。另外，它也是唯一能够使所有的 Catalyst 5500系列机箱底板上的纵横矩阵能够运行的交换机（参看表 6-1）。

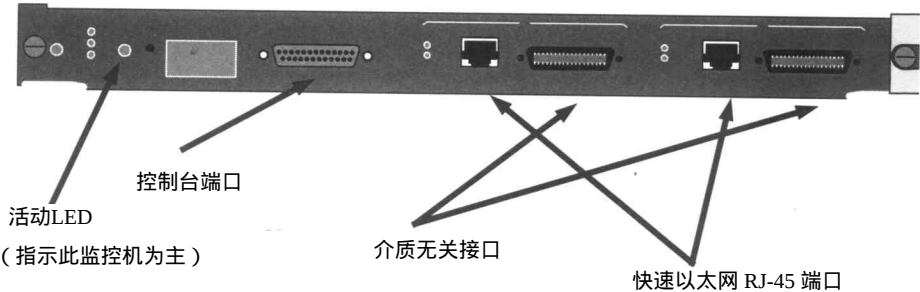


图6-2 监控机

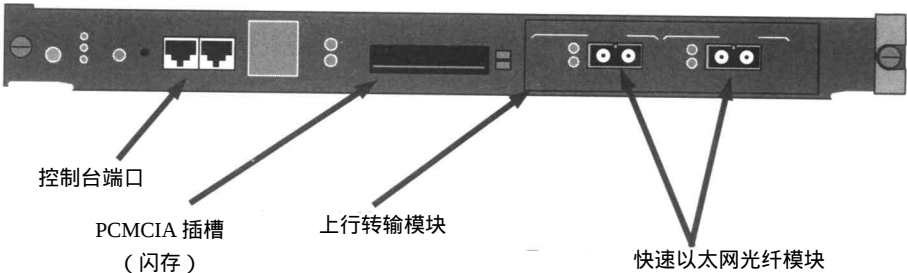


图6-3 监控机

表6-1 监控机的功能比较

功 能	监控机	监控机	监控机
支持VLAN	X	X	X
支持VLAN的个数	1024	1024	1024
SNMP	X	X	X
RMON	X	X	X
Catalyst 5000 机箱	X	X	X
Catalyst 5500 机箱		X	X
Catalyst 5505 机箱		X	X
Catalyst 5509 机箱		X	X
冗余监控机		X	X
快速以太通道		X	X
千兆位以太通道			X
3.6-Gb/s纵横结构			X
NFFC（网流功能卡）			X

6.2 监控机存储器

在Catalyst 交换机的监控机中可以放置大量的存储器。这些存储器主要有 3种类型，分别

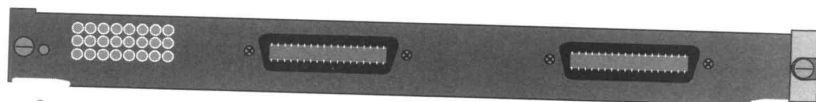
是闪存、NVRAM和RAM。交换机的这些存储器构造与路由器的存储结构非常相似，如闪存用来存储操作系统的指令，NVRAM用来存储交换机的配置文件，RAM用来存储交换机中正在运行的软件。操作系统从闪存中加载到RAM，然后在RAM中运行配置文件，并存在NVRAM中。存储单元的大小依赖于监控机的类型（如表6-2所示）。

表6-2 监控机的内存大小

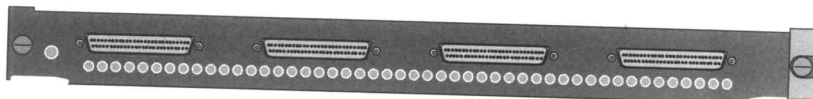
存储器位置	监控机	监控机	监控机
闪存	4MB	8MB	8MB
RAM	20MB	16MB	32MB
NVRAM	256kB	256kB	512kB

6.3 Catalyst 5000系列的线卡

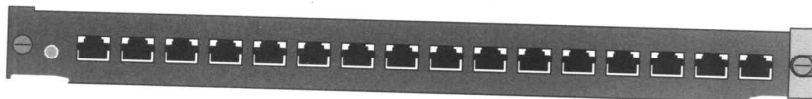
所有的Catalyst 5000机箱都支持各种可用的线卡。在实际应用当中，可能经常会出现一些将线卡错误地放置在机箱中的情况。在后面，我们就对这些情况加以讨论，讨论时还将涉及到许多不同的介质和大量的连接器类型（见图6-4）。



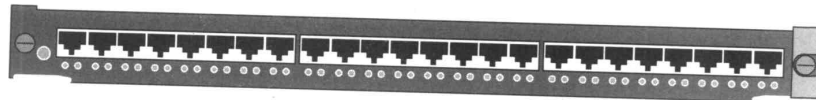
24带有Telco 连接器的24端口以太网线卡



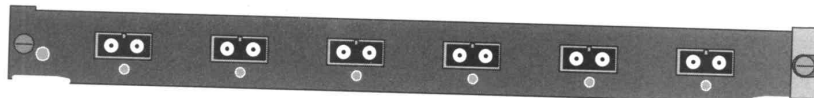
48带有Telco 连接器的48端口以太网线卡



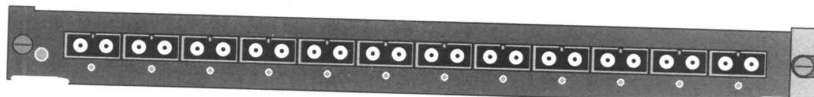
12 端口1210/100 以太网线卡，带有RJ-45 连接器(这可能是一个快速以太通道卡)



24 端口 1210/100 以太网线卡，带有RJ-45 连接器(这可能是一个快速以太通道卡)



6 端口光纤快速以太网线卡，带有SC连接器



12 端口光纤快速以太网线卡，带有SC连接器

图6-4 几种以太网线卡

6.3.1 10Mb/s的以太网网卡

10-Mb/s的线卡有两种类型，分别是交换以太网网卡和成组交换以太网网卡。其中，成组交换网卡与下面的过程相似，即先将一个10Mb/s的集线器放置在卡上，然后将卡放置在机箱中。

在编写本书时，Cisco推出了12、24和48端口的10Mb/s交换以太网网卡。其中48端口的线卡由于卡上的空间有限而使用了Telco连接器。使用这些卡，可以很好地实现桌面以太网交换。

Cisco还推出了一种24端口和48端口10Mb/s的成组交换以太网网卡。这种卡比较便宜，所以，人们一般都愿意用它来代替现有的共享介质集线器。不过，这种成组交换网卡不支持交换卡的物理分段。

6.3.2 快速以太网网卡

在交换模块和成组交换模块中，可以利用快速以太网网卡。在这些卡中，有些卡支持快速以太网通道和ISL，有一些不支持。对快速以太网网卡的功能进行核实是非常重要的。表 6-3 为可以利用的线卡的功能参数（1999年3月）。

表6-3 10/100Mb/s线卡的特征表

功 能	12 端 口 (WS-X5203)	24 端 口 (WS-X5224)	24 端 口 (WS-X5225R)
所有端口上的半/全双工技术	是	是	是
动态VLAN	是	是	是
热交换	是	是	是
广播抑制	是	是	是
自动速度协商	是	是	是
ISL中继	是	否	是
快速以太通道	是	否	是
IEEE 802.1Q	否	否	是
多层交换	否	否	是

6.3.3 FDDI线卡

Catalyst 5000系列交换机通过FDDI转换网桥线卡来支持FDDI。其中，FDDI线卡可以使用多种连接器。在一般的情况下，安装FDDI时使用MIC（介质接口控制器）多模式光纤进行连接，但Cisco也支持使用CDDI（单模式光纤和铜缆）（见图6-5）。



双连接或双主的FDDI 线卡



双连接或双主的CDDI 线卡

图6-5 FDDI/CDDI线卡

注意，所有的FDDI卡在进行一个DAS（双连接站）或双主站（dual-homed）连接时都有一个最大限度。

在使用FDDI线卡时，所有的帧经过转换后都会桥接到底板，如图6-6所示。这样，在实现从一个FDDI端口到另一个FDDI端口的交换时，就会形成不必要的等待时间。不管怎么说，Catalyst 5000并没有设计成FDDI交换机，所以，它只能当作FDDI环上的末端节点使用。

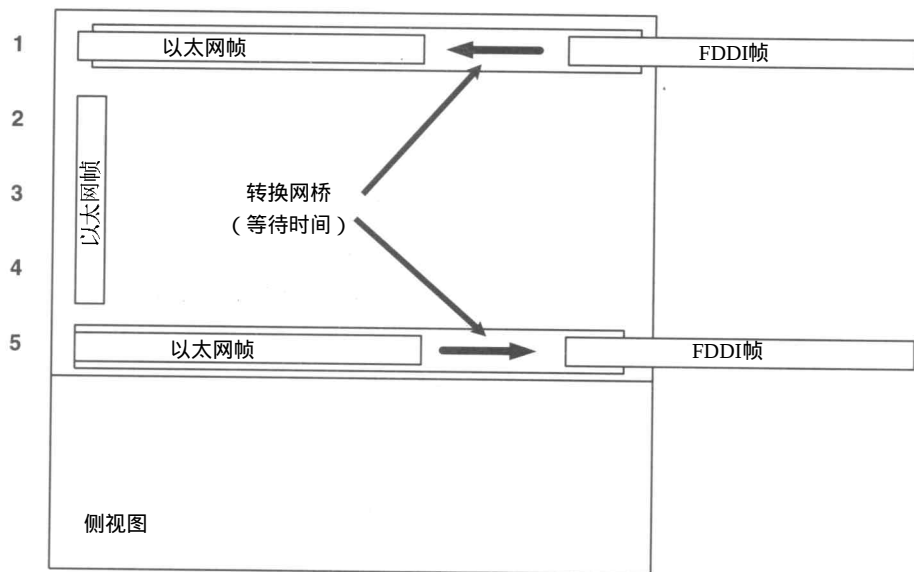


图6-6 FDDI转换桥接

6.3.4 ATM LAN仿真线卡

Cisco Catalyst交换机支持几种类型的LAN仿真卡，这些仿真卡可以使ATM主干和WAN进行连接，如图6-7所示。



ATM LAN仿真线卡(铜缆)



ATM LAN仿真线卡(光纤)



ATM LAN仿真线卡 w/Dual PHY(光纤)

图6-7 ATM LANE线卡

ATM LAN版本1是ATM论坛的一种标准规范，其中 ATM论坛是所有在规范上达成一致的 ATM供应商。ATM将在第10章进一步讨论。

6.3.5 路由交换模块

Cisco现在正在推出一种卡上路由器的模块。这种模块就是交换 -路由模块（RSM）。在实际应用中，RSM被经常和专门为 Catalyst 7500 系列的路由器而设计的路由 -交换处理器 2（RSP2）进行比较。RSM可以实现 VLAN之间的帧路由（图 6-8）。它与底板连接时，其带宽为 400Mb/s，而不是人们所希望的 1.2Gb/s。RSM有它自己的 CLI接口，这个接口是真正的 Cisco IOS。RSM也有它自己的 NVRAM、闪存、RAM和处理器。它在交换机中是一个独立的卡。RSM是一个Cisco路由器，只有一个与主干进行连接的接口。它可以提供所有的 Cisco IOS路由服务，其中包括 IP、IPX、AppleTalk、VINES IP、DECnet、XNS、SNA、访问列表、RVSP、COS、CGMP等等。RSM可以通过为每个需进行路由的 VLAN创建虚拟接口进行配置。RSM配置将在第8章讨论。

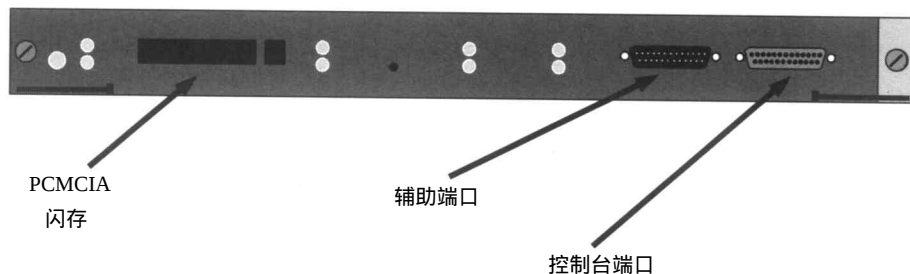


图6-8 路由交换模块

在RSM中有一种称为 VIP（通用接口处理器）模块的可选模块，这种 VIP模块可以支持许多Cisco专为它的 7200 系列路由器设计的端口适配器。另外还有一种适合于 7500 系列路由器的 VIP-2。RSM的VIP模块允许Catalyst交换机拥有广域网接口，这样，Fast Serial可以直接与机箱进行连接。带有可选VIP的RSM可以不需要外部路由器。

6.3.6 千兆以太网线卡

适合于 Catalyst 5000 系列的千兆以太网线卡是唯一能够与 3种1.2Gb/s的由Catalyst纵横矩阵使用的底板进行连接的交换机。在只有一个监控机 的机箱中，可以安装一个千兆以太网线卡，但是这样做并不好。因为它会使之与底板之间的连接限制在 1.2Gb/s，这样，卡就能非常容易地掩盖交换机中的小底板。千兆以太网线卡的一个非常有趣的特征是，它使用了 GBIC（千兆以太网接口变换器），而且每个千兆以太网线卡的端口都需要一个 GBIC，选择什么样的 GBIC取决于接口正在连接的介质类型。有两种 GBIC可供选择，分别是 1000baseSX或 1000baseLX/LH。这些GBIC都可进行热交换。

3端口和9端口的千兆以太网线卡是可以利用的，而且所有的接口都使用这种通用和方便的GBIC。这些线卡可以实现本地交换。它们有它们自己的底板，而且能够在本地作出帧发送的决定。不过，这会减少交换机底板上的信息量，而且将导致同时交换的产生。帧可以在千兆以太网线卡之间和交换机的底板上进行传输，这将限制在底板上消耗的带宽，并可确保千

兆以太网端口不会掩盖交换机中相对较小的底板。

6.3.7 Catalyst 8510线卡

Catalyst 5500机箱支持Catalyst 8510的SRP（交换路由处理器），它的作用是允许Catalyst 8510线卡插入插槽9到插槽12的插槽中。不过，Catalyst 8510的底板与插槽9至插槽12中连接后，就不能再与Catalyst 5000线卡所使用的帧交换光缆进行物理连接。因为Catalyst 5500/8500 FIM（光纤集成模块）已对Catalyst 5500交换机光缆及Catalyst 8510交换机光缆进行内部连接。这种内部连接相当于由一个快速以太通道包组成的全双工的800Mb/s导管。

6.4 机箱

6.4.1 Catalyst 2900系列

Catalyst 2900系列交换机是Catalyst 5000系列中最小的交换机，这听起来可能很奇怪，但Catalyst 2900确实是Catalyst 5000系列中的成员。Catalyst 2900系列交换机有两个插槽，这两个插槽有一个特点，就是插槽中的卡都焊在机箱中。所以，你买什么就得到什么，卡不能移动。除了Catalyst 2948G以外，这种交换机一般都使用监控机。

由于使用了监控机，所以Catalyst 2900系列有一个1.2Gb/s的底板。这一系列的交换机有5种型号：2901、2902、2926、2926G和2948G。其中2901和2902已经达到了它的生产期限，所以不再进行制造，不过它们仍在使用。Catalyst 2901的第一个插槽与监控机相连，第2二个插槽中为12端口的RJ-45 10/100Mb/s卡，所以交换机中总共有12个10/100Mb/s端口和两个100Mb/s-only端口（图6-9）。Catalyst 2902的顶部插槽中为监控机，但是它的第二个插槽使用的是一个12端口的100Mb/s光纤端口，所以交换机中总共有12个100Mb光纤端口和两个RJ-45 100Mb/s-only端口。

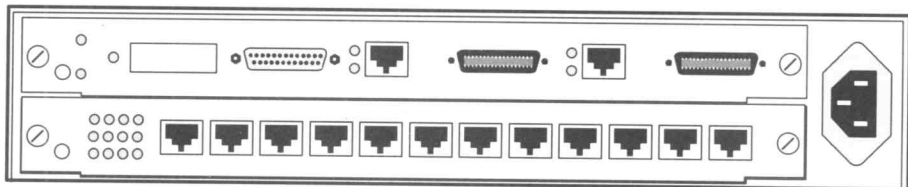


图6-9 Catalyst 2900 机箱

Catalyst 2926交换机的第一个插槽中放置的是监控机，但是有两种不同的型号的端口可供选择。Catalyst 2926T有两个带有MII控制器的100baseTX上行链路端口，而Catalyst 2926F有两个不带MII控制器的100baseFX端口。这两种交换机都支持快速以太通道，并且允许返回主配线柜的高速连接。

Catalyst 2926GS和2926GL使用的是改进的监控机，这种监控机支持监控机具有的全部性能，但是没有轻松存储Catalyst操作系统的PCMCIA闪存卡（flash card）机架。这种监控机也没有模块化的上行链路的端口，不过有一个取决于所购买的型号的固定端口构造。其中，Catalyst 2926GS有两个1000baseSX上行链路端口，而Catalyst 2926GL有两个1000baseLX/LH上行链路端口。交换机的第二个插槽都设置了24个10/100baseTX的端口。千兆以太网端口允许很高的通信量返回主配线柜。

Catalyst 2948G 看起来并不像 Catalyst2900 系列的交换机，但它运行 Catalyst 的操作系统，而且它支持监控机 所具有的全部性能。像 Catalyst 2926G 一样，它也提供了两个千兆以太网端口，但是，它的第二个插槽中不是 24 个 10/100Mb/s 端口，而是 28 个 10/100Mb/s 端口。对于需要高端口密度的配线柜和返回主配线柜的上行链路连接为高带宽的配线柜来说，这是一种非常好的交换机。表 6-4 为 Catalyst 2900 系列的交换机的特征参数。

表6-4 各种型号的 Catalyst 2900 功能表

功 能	2901	2902	2926T	2926F	2926GS	2926GL	2948G
10/100 TX 端口数	14	2	24	24	24	24	48
10/100 FX 端口数	0	12	0	2	0	0	0
100 SX 端口数	0	0	0	0	2	0	2
1000 LX/LH 端口数	0	0	0	0	0	2	0
ISL 中继	所有端口	所有端口	2	2	24	24	0
IEEE 802.1Q 中继	0	0	0	0	24	24	50
快速以太网通道	0	0	2	2	24	24	48
千兆位以太网通道	0	0	0	0	0	2	2
RAM 大小 (MB)	8	8	20	20	32	32	64
闪存大小 (MB)	4	4	4	4	8	8	12
NVRAM (MB)	256	256	256	256	512	512	512
支持动态 VLAN	没有	没有	没有	没有	有	有	有

6.4.2 Catalyst 5002 系列

Catalyst 5002 的机箱和具有两个插槽的 Catalyst 2900 系列的机箱非常相似。不过，其插槽上的卡是可以移动的。Catalyst 5002 支持任何一种监控机，但要使监控机 放置在 Catalyst 5002 中就有点小题大做。Catalyst 5002 还支持任何一种过去或当今的 5000 系列插卡，其中包括 ATM LANE (见图 6-10)。

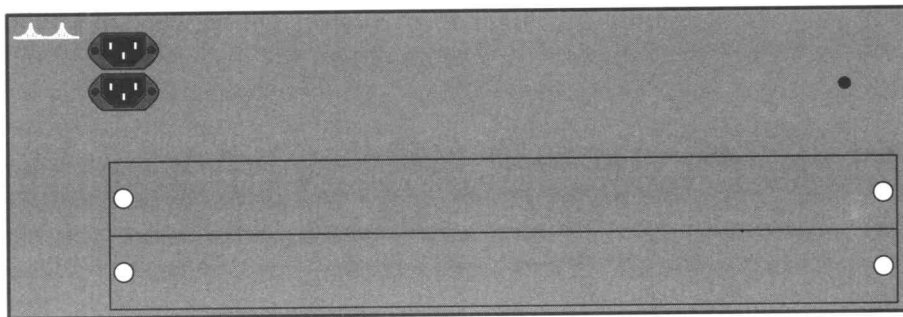


图6-10 Catalyst 5002的机箱

6.4.3 Catalyst 5000 系列

Catalyst 5000 系列机箱是一种 5 插槽的机箱，它支持任何的 Cisco Catalyst 线卡。Catalyst 顶部的插槽必须与监控机连接。由于 Catalyst 5000 的机箱没有支持监控机 的 3.6Gb/s 纵横矩阵底板，所以，在这种机箱中，一般推荐使用监控机 和监控机 。机箱具有可以进行双热交

换的备用电源，而且机箱上的所有线卡都是可以进行热交换的。这种机箱还支持以前和现在的所有的Catalyst 5000线卡，其中包括ATM LANE（见图6-11）。

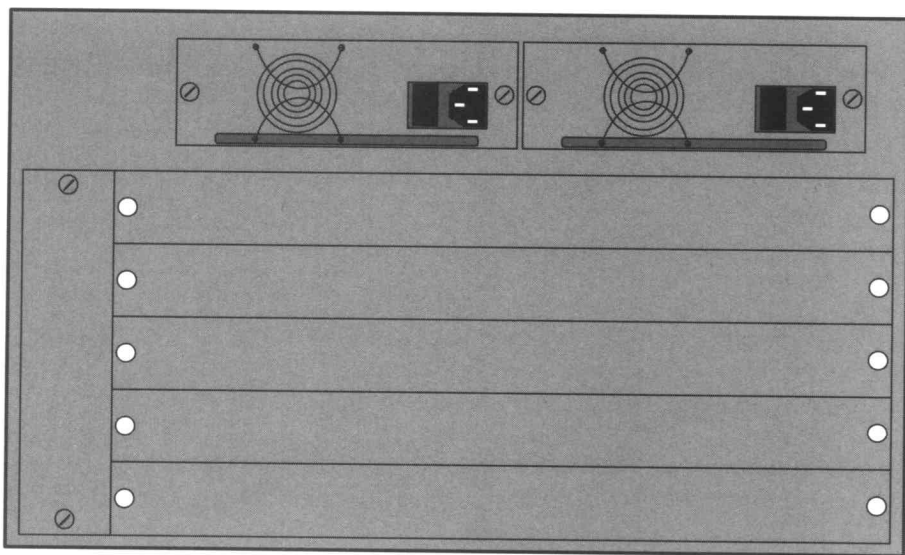


图6-11 Catalyst 5000机箱

6.4.4 Catalyst 5505

Catalyst 5505系列的机箱也是一种有 5个插槽的机箱，这种机箱看起来非常像 Catalyst 5000机箱，只是Catalyst 5000机箱上的型号数字中的 5000以5505来代替。Catalyst 5000和Catalyst 5505之间的主要区别在于它们是底板。Catalyst 5505的底板支持3.6Gb/s的纵横矩阵，当使用监控机时，这个矩阵能运行。在Catalyst 5505的机箱中不能使用监控机。不过，Catalyst 5505也支持多个监控机以备用（图6-12）。

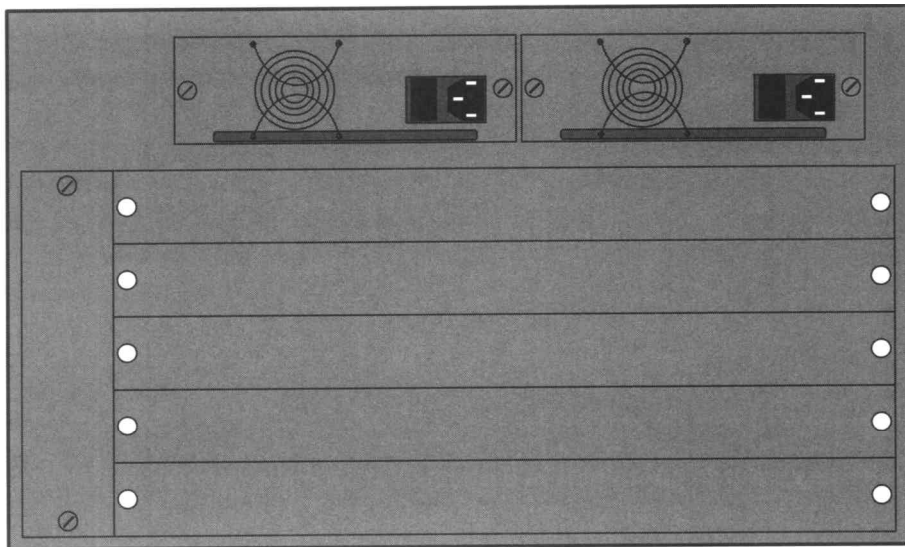


图6-12 貌似Catalyst 5000机箱的Catalyst 5505机箱

6.4.5 Catalyst 5509

Catalyst 5509系列的机箱中有9个插槽，它支持所有的Cisco Catalyst 5000线卡，其中包括千兆以太网线卡。这种机箱有一个3.6Gb/s的纵横矩阵，当使用监控机时，这个矩阵能运行。在Catalyst 5509的机箱中不能使用监控机。Catalyst 5509机箱对具有高端口密度的千兆以太网非常理想，它可以支持38个千兆以太网端口。这是所有Catalyst系列的交换机中支持千兆以太网端口的最大个数。另外，这种机箱也支持多个监控机并支持两个可进行热交换的电源。

6.4.6 Catalyst 5500系列

Catalyst 5500机箱是所有Catalyst 5000系列的机箱中最大的机箱，它带有13个插槽。其中，机箱下部的5个插槽供LightStream 1010卡使用。如果在这5个插槽中不使用ATM LightStream卡，那么这几个插槽可以供新的Catalyst 8500线卡使用。像其他的Catalyst 5500系列的交换机一样，Catalyst 5500交换机可以支持多个可进行热交换的监控机以备用，不支持监控机。

虽然Catalyst 5500交换机的顶部插槽留给主监控机，但如果需要从监控机，那么可以把它安装在交换机的第二个插槽中。如果不需要从监控机，第二个插槽可以安装任意一个Catalyst 5000线卡。机箱中的第13个插槽供LightStream 1010 ATM ASP（交换机处理器）或Catalyst 8500交换机SRP（路由处理器）使用。如果ASP和SRP都不需要，那这两个插槽就是不可用的。其他的所有插槽支持全部的Catalyst 5000线卡（见图6-13）。

6.4.7 Catalyst 5000系列底板

Catalyst 5000系列交换机的底板比较复杂。交换机中总的底板带宽取决于所使用的监控机。监控机可以使用3.6Gb/s的纵横结构支持任何一种Catalyst 5000系列交换机。这一系列交换机包括Catalyst 5505、5509和5500。3.6Gb/s的纵横结构包括3个桥接在一起的1.2Gb/s的底板，正常运行时，它可以产生3.6Gb/s的总通信量。Catalyst 5000系列的线卡只与其中一个1.2Gb/s底板连接。所以，知道插槽与哪个底板相对应是非常有好处的。

使用这3种底板的技巧是正确地放置客户机和服务器。客户机和服务器（客户使用的服务器）应该放置在同一个底板上。通过抑制底板之间经过桥接进行传输的通信量，可以限制所使用的带宽。不过，这样做以后，由于Cisco没有说明这个插槽对底板的对应关系，可能会产生一些问题，所以，识别放置客户机或服务器的底板非常难。图6-14为Catalyst 5500系列机箱的插槽-底板的近似对应关系。Catalyst 5500底部的5个插槽为5Gb/s的单元交换底板。安装ASP（ATM交换处理器）时，便安装这种底板。Catalyst 5000线卡与第一个底板（从背面看交换机时，左上部分底板）相连。

编写本书时，Cisco只有一种类型的卡能利用这3种底板。这种卡是千兆以太网线卡，它与这3种底板都能进行连接。如图6-14，在Catalyst 5500中，插槽1～插槽5与这3种底板保持连接，不过，在很多情况下，前两个插槽被备用的监控机占用，而只有后3个插槽留给这3种底板使用。千兆以太网线卡一般为3端口和9端口。端口数为3或9是因为端口平均分配给3个底板，所以，端口数为3的倍数。例如，如果在Catalyst 5500的插槽3～插槽5安装了9端口的线卡，则线卡的端口1至端口3将与底板A连接，端口4至端口6将与端口底板B保持连接，而端口7至端口9将与底板C保持连接。如果将千兆以太网线卡安装在除插槽2～插槽5的其他任意插槽中，

则只有与第一个底板相连的端口才可利用。例如，如果 9端口的千兆以太网的线卡安装在 Catalyst 5500的插槽10中，端口1～端口3将与底板C连接，而端口4至端口9将不能使用；如 3端口的千兆以太网线卡安装在插槽10中，则端口1将与底板C连接，而端口2和端口3将不能使用。将千兆以太网线卡安装在与这3种底板都不能连接的插槽中是一种浪费。Catalyst 5500机箱中安装的千兆以太网线卡的最大个数为3。

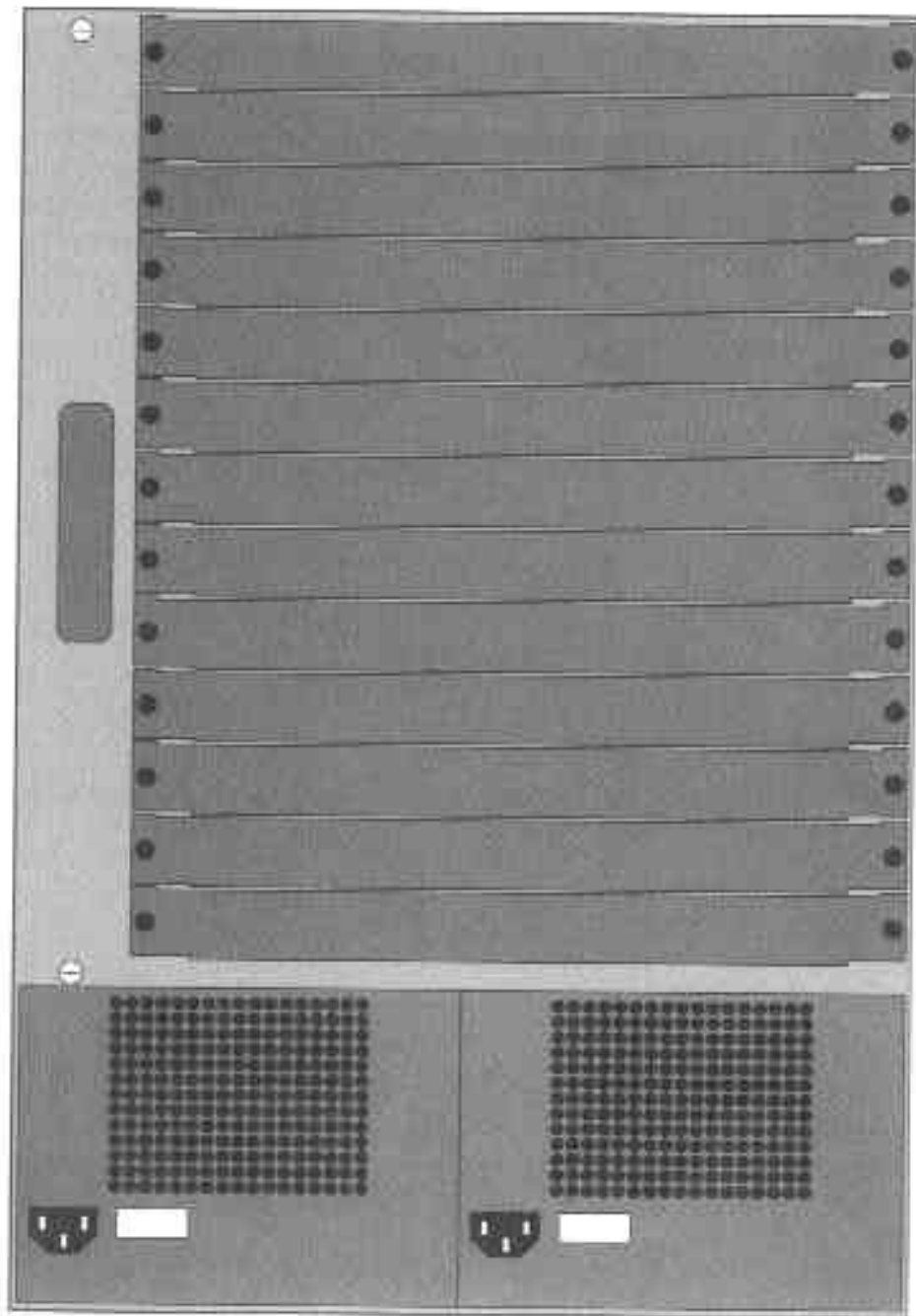


图6-13 Catalyst 5000的机箱

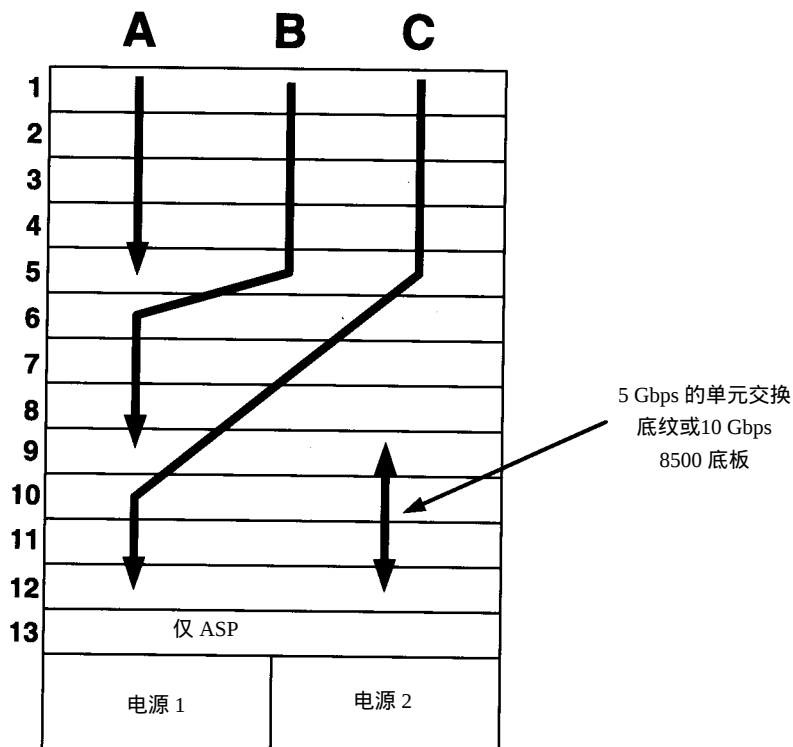


图6-14 Catalyst 5500的底板分配

考虑到千兆以太网网卡的使用，Cisco推出了Catalyst 5509。这种交换机的所有插槽都能与前面的3种底板进行连接（图6-15）。安装在Catalyst 5509机箱中的千兆以太网卡数最多为4，

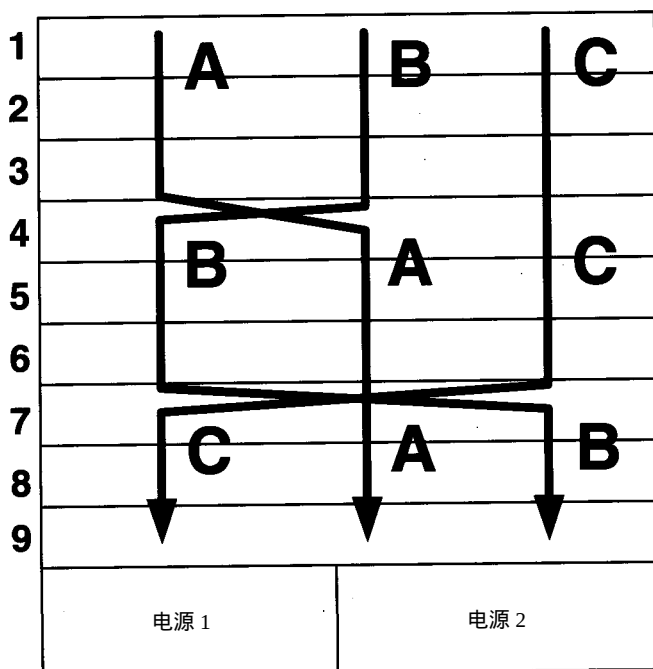


图6-15 Catalyst 5509的底板分配

这是Cisco固有的局限。

Catalyst 5505和Catalyst 5509一样，它所有的插槽都可以与这3种底板进行连接。图6-16给出了这种交换机的底板插槽分配图。

安装在插槽2和插槽3中的规则线卡与底板A进行连接，插槽4中的线卡与底板B连接，插槽5中的线卡与底板C连接。安装在插槽2或插槽3中的3端口千兆以太网线卡将使端口1与底板A连接，端口2与底板B连接，端口3与底板C连接（见图6-15）。安装在插槽4中的3端口千兆以太网线卡将使端口1与底板B连接，端口2与底板A连接，端口3与底板C连接（见图6-16）。安装在插槽5中的3端口千兆以太网线卡将使端口1与底板C连接，端口2与底板B连接，端口3与底板A连接（表6-7）。

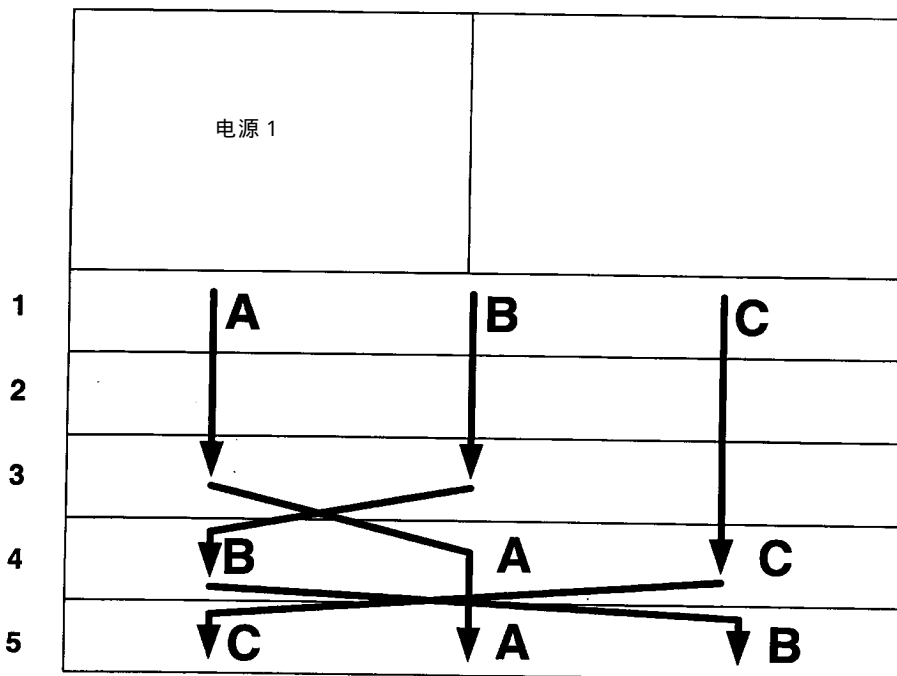


图6-16 Catalyst 5505的底板分配

表6-5 插槽2和插槽3的千兆以太网的端口-底板分配

	底 板 A	底 板 B	底 板 C
3端口的 千兆以太网卡	端口1	端口2	端口3
9端口的千兆以太网卡	端口1 ~ 端口3	端口4 ~ 端口6	端口7 ~ 端口9

表6-6 插槽4的千兆以太网的端口-底板分配

	底 板 A	底 板 B	底 板 C
3端口的 千兆以太网卡	端口2	端口1	端口3
9端口的千兆以太网卡	端口4 ~ 端口6	端口1 ~ 端口3	端口7 ~ 端口9

表6-7 插槽5的千兆以太网的端口-底板分配

	底 板 A	底 板 B	底 板 C
3端口的 千兆以太网卡	端口3	端口2	端口1
9端口的千兆以太网卡	端口4 ~ 端口6	端口7 ~ 端口9	端口1 ~ 端口3

6.5 Catalyst 5000的处理器和总体结构

6.5.1 特定应用的集成电路

Catalyst 5000的设计所遵循的是分布式处理结构,在这种结构下,任务由专为应用程序而设置的独立的处理器来完成。这种处理器称为 ASIC (专用的集成电路)。ASIC可以出现在的 Catalyst 交换机的所有线卡中。每种 ASIC都执行其相应的功能。

1. 网络管理处理器

NMP (network management processor , 网络管理处理器) 位于交换机的监控机中,它的主要任务是进行 SNMP的处理、CLI和经由VLAN的生成树计算。NMP经常被错误地认为是交换机的引擎,ASIC负责对帧进行发送。

2. 编码地址识别逻辑

编码地址识别逻辑 ASIC被人们称为EARL,它的主要任务是执行交换机的识别和转发/过滤功能。ASIC位于监控机中,它的处理速度和任务取决于监控机的型号。例如,EARL,位于监控机中,可以获取和转发/过滤令牌环 MAC地址。

3. 协同先行多总线判优器

SAMBA (synergy advanced multi-bus arbiter , 协同先行多总线判优器) 是一个可以存在于所有线卡上的 ASIC。线卡上的 SAMBA工作时,与其他所有通过访问交换总线来进行判优的 SAMBA关联。监控机的 SAMBA称为“主”,而线卡的 SAMBA称为“从”。判优的过程是一个双重的过程,即主 SAMBA通过访问底板来对从判优器进行判优,而从 SAMBA通过访问底板对自己线卡上的单个端口进行判优。对底板进行访问时,端口有 3种可能的优先级。

1) 标准级别这是一种标准的优先级,当端口设置成这个级别时,所有的端口对底板来说都具有相同的访问权利。

2) 高级别这种级别与 CLI配置相对应,它可以使其中一个端口的优先级较高,这样,这个端口的有限级别要比其他只有标准级别的端口优先级高。

3) 临界级别当端口设置成临界级别时,只有一种情况,这种情况便是端口的缓冲区将要出现缓冲区溢出的状态。出现这种情况后,端口自动设置成临界的优先级。端口处在这种优先级时,它可以完全访问底板。但端口的缓冲区一旦清空,它便返回初始的优先级。

4. 主通信处理器

MCP (master communication processor , 主通信处理器) 的作用是通过独立的管理总线将管理信息传送到线卡。管理总线的速度为 761kb/s,所以它不能传送任何帧,而只能传送管理信息。管理信息包括来自单个线卡的 SNMP和RMON的统计信息。

5. 线路通信处理器

LCP (line communications processor , 线路通信处理器) 的作用是通过管理总线与 MCP进行通信。LCP存在于所有安装在 Catalyst 5000系列交换机上的线卡中。

6. 协同先行集成网络工作站

SAINT (synergy advanced integrated network termination, 协同先行集成网络工作站) ASIC的作用是维护以太网或快速以太网端口。每个以太网端口或快速以太网端口都有它自己的SAINT ASIC。ASIC有192kb缓冲区, 这个缓冲区用来存储传入的帧或传出的帧。在缓冲区中, 168kB用于传出的帧, 而其余的 24kB用于缓存传入的帧。所以从以太网端口或快速以太网端口传送帧时, 将受到带宽的限制, 而底板上传送帧时, 很少出现拥塞的现象。

SAINT也用于ISL或IEEE 802.1Q的封装和解封 (deencapsulation)。ASIC中可以实现中继, 这可以解释Cisco路由器的端口功能为什么取决于卡的类型而不是操作系统的版本。当帧传送到交换机的底板上时, 将附加标记, 标记包括专用的帧报头和另外一个 FCS (帧检测求和)。标记中的字段只是内部使用, 在帧从任何端口向外传送之前就被删除。需要注意的是, 标记中的字段与ISL和IEEE 802.1Q中继报头没有任何关系。

7. 协同先行门阵列机

SAGE (synergy advanced gate-array engine, 协同先行门阵列机) 可以用于所有非以太网的端口。SAGE包括SAINT的很多功能, 但不能对物理介质进行访问, 这个问题涉及依赖于介质的专用处理器。

6.5.2 快速以太通道和以太网捆绑控制器

Cisco推出了一种联合或捆绑端口的专用方法, 这种方法将快速以太网端口联合或捆绑以

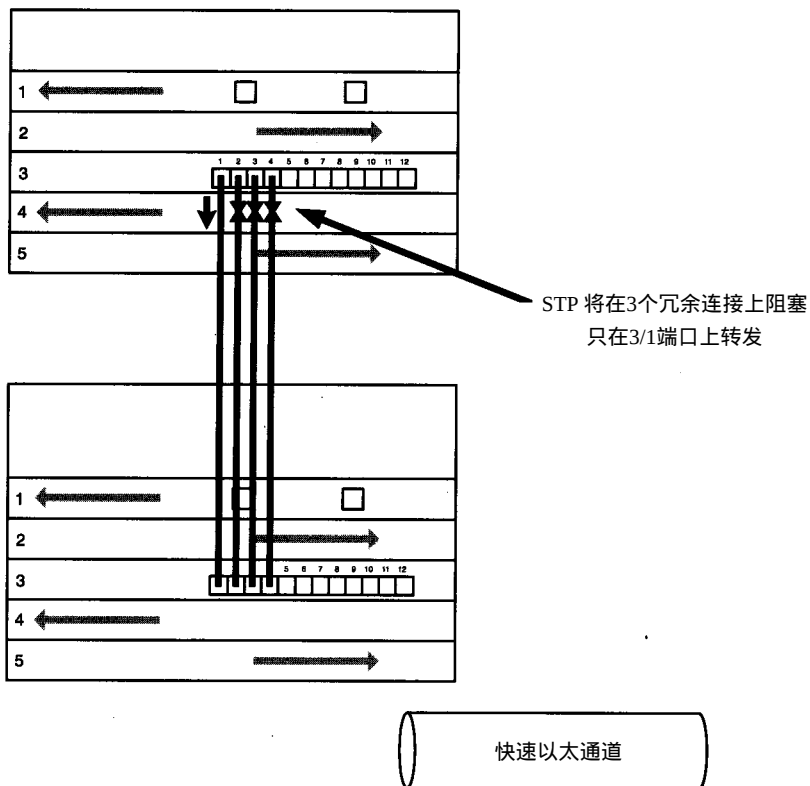


图6-17 冗余和STP

后, 使这些端口与 STP 之间的连接看起来好像是一个单一的连接。实现这种方法是必要的, 因为 STP 有一个删除冗余的缺点, 如果想在交换机之间的多个连接上进行负载分配, 将会出现问题。图 6-17 为两个交换机, 两个交换机中有 4 个快速以太网端口, 那么, 这两个交换机之间的最大带宽是多少?

在 4 个连接中, 实际上只有一个连接处在发送状态, 整个通信量只有 200Mb/s, 而 600Mb/s 的带宽没有利用。Cisco Fast EtherChannel 将这 4 个端口捆绑在一起后, 使这些端口成为 STP 的单一端口, 这样就不会在任何端口上产生阻塞 (见图 6-18)。

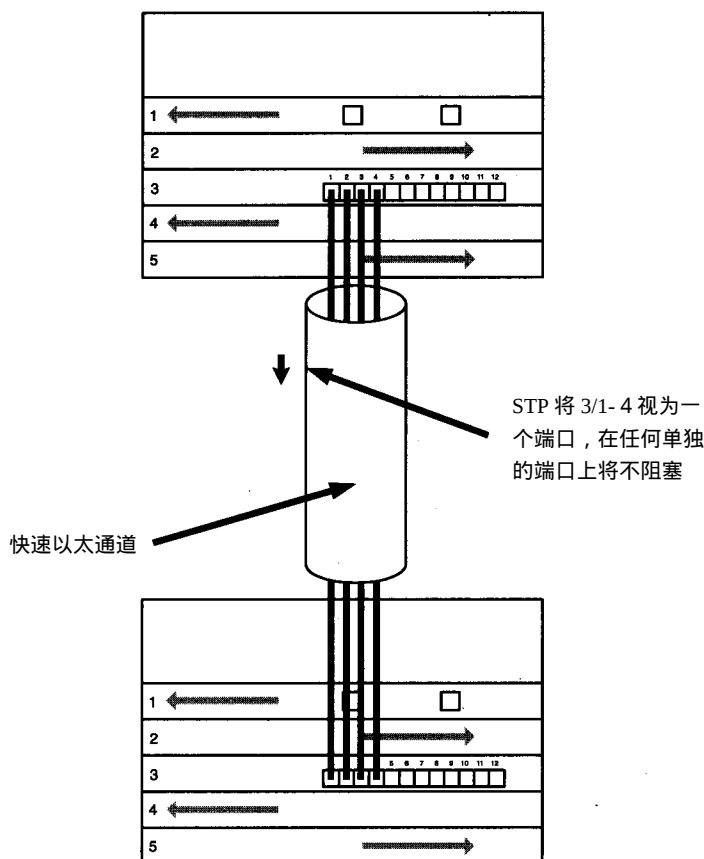
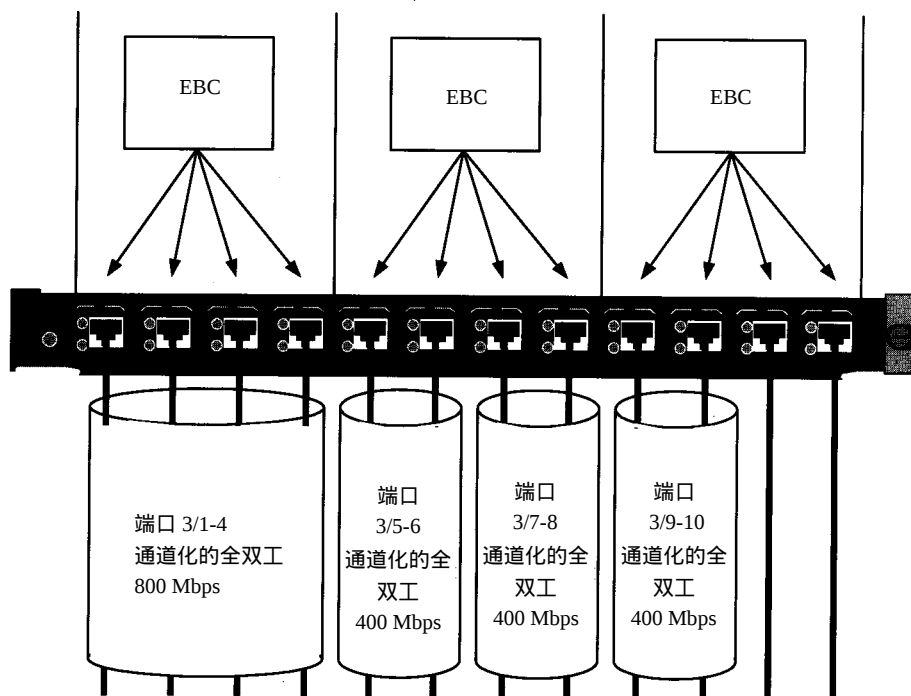


图6-18 快速以太通道

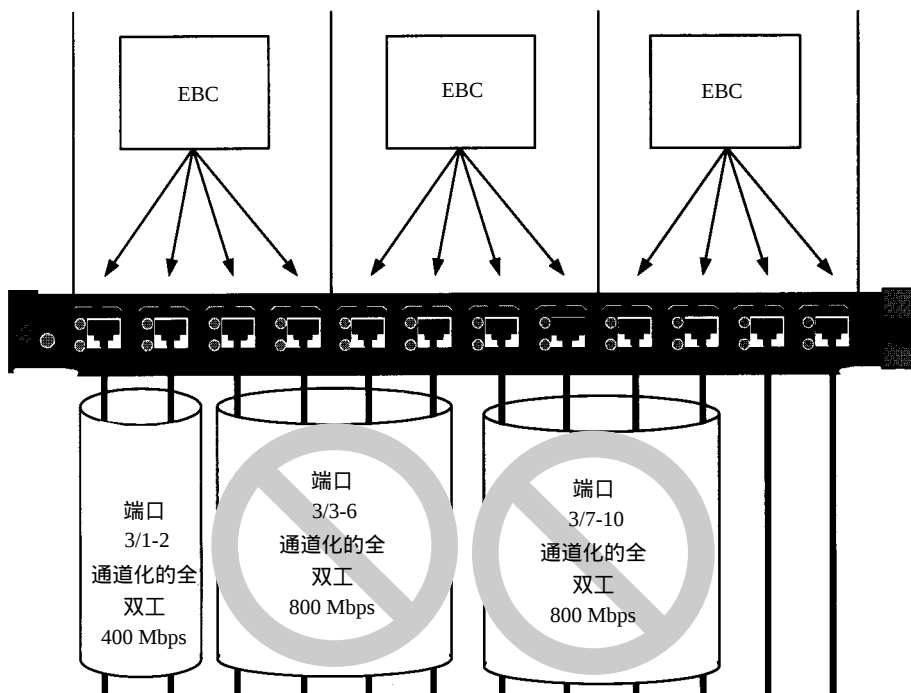
EBC (Ethernet bundling controller, 以太网捆绑控制器) 可以使 4 个端口之间实现负载分配。每 4 个端口有一个 EBC, 所以将哪个端口分配给通道会受到一定的限制。端口和端口必须相邻放置, 而且不能跨接 EBC ASIC。图 6-19 为在 12 个 10/100Mb/s 端口的快速以太通道线卡上进行多个快速以太通道配置的一种可能的方法。图 6-20 为两个进行了错误配置的 800Mb/s 的快速以太通道, 因为在图中, 快速以太通道跨接了多个 EBC, 这种配置是行不通的, 它会导致错误。

负载分配不能通过传统的循环逼近产生, 不过, 可以使用下面的方法实现, 即通过 MAC 地址和目标 MAC 地址的最后的两个二进制位生成一个 XOR (异或) 的逻辑表达式。使用这种非传统的逼近方法可以使帧按次序形成一个精确的流, 这样 QOS (服务质量) 的概念也随之建立。



快速以太网通道不能跨越多个EBC

图6-19 可能的快速以太通道配置



快速以太网通道不能跨接多个EBC

图6-20 错误的快速以太通道配置