

由器呢？通常，由几百台主机组成的小网络通常有几个局域网网段。对于这些小网络，交换机就足够了，因为它们不要求 IP 地址的任何配置就能使流量局部化并增加总计吞吐量。但是在由几千台主机组成的更大网络中，通常在网络中（除了交换机之外）还包括路由器。路由器提供了更健壮的流量隔离方式和对广播风暴的控制，并在网络的主机之间使用更“智能的”路由。

对于交换网络和路由网络的优缺点的进一步讨论，以及如何能够将交换局域网技术扩展为比今天的以太网容纳多两个数量级以上的主机，参见 [Meyers 2004；Kim 2008]。

表 5-1 流行的互联设备的典型特色的比较

	集线器	路由器	交换机
流量隔离	无	有	有
即插即用	有	无	有
优化路由	无	有	无

5.4.4 虚拟局域网

在前面图 5-15 的讨论中，我们注意到现代机构的局域网常常是配置为等级结构的，每个工作组（部门）有自己的交换局域网，经过一个交换机等级结构与其他工作组的交换局域网互联。虽然这样的配置在理想世界中能够很好地工作，但在现实世界常常不尽如人意。在图 5-15 中的配置中，能够发现 3 个缺点：

- 缺乏流量隔离。尽管该等级结构把组流量局域化到一个单一交换机中，但广播流量（例如携带 ARP 和 DHCP 报文或那些目的地还没有被自学习交换机学习到的帧）仍然必须跨越整个机构网络。限制这些广播流量的范围将改善局域网的性能。也许更为重要的是，为了安全/隐私的目的也可能希望限制局域网广播流量。例如，如果一个组包括公司的行政管理团队，另一个组包括运行着 Wireshark 分组嗅探器的心怀不满的雇员，网络管理员也许非常希望行政流量无法到达该雇员的主机。通过用路由器代替图 5-15 中的中心交换机，能够提供这种类型的隔离。我们很快看到这种隔离也能够经过一种交换（第 2 层）解决方案来取得。
- 交换机的无效使用。如果该机构不止有 3 个组，而是有 10 个组，则将要求有 10 个第一级交换机。如果每个组都较小，比如说少于 10 个人，则单台 96 端口的交换机将足以容纳每个人，但这台单一的交换机将不能提供流量隔离。
- 管理用户。如果一个雇员在不同组间移动，必须改变物理布线，以将该雇员连接到图 5-15 中的不同的交换机上。属于两个组的雇员将使问题更为困难。

幸运的是，这些难题中的每个都能够通过支持虚拟局域网（Virtula Local Network, VLAN）的交换机来处理。顾名思义，支持 VLAN 的交换机允许经一个单一的物理局域网基础设施定义多个虚拟局域网。在一个 VLAN 内的主机彼此通信，仿佛它们（并且没有其他主机）与交换机连接。在一个基于端口的 VLAN 中，交换机的端口（接口）由网络管理员划分为组。每个组构成一个 VLAN，在每个 VLAN 中的端口形成一个广播域（即来自一个端口的广播流量仅能到达该组中的其他端口）。图 5-25 显示了具有 16 个端口的单一交换机。端口 2 ~ 8 属于电子工程系（EE）VLAN，而端口 9 ~ 15 属于计

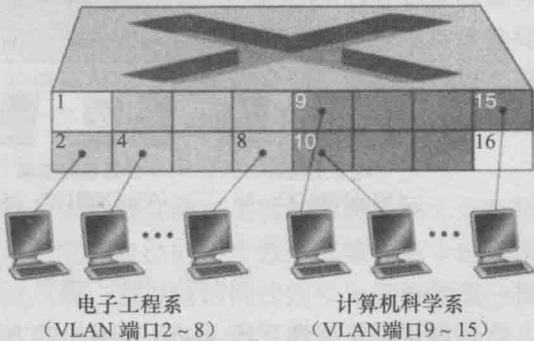


图 5-25 配置了两个 VLAN 的单台交换机