

图 4-6 显示了一个通用路由器体系结构的总体视图。其中标识了一台路由器的 4 个组成部分。

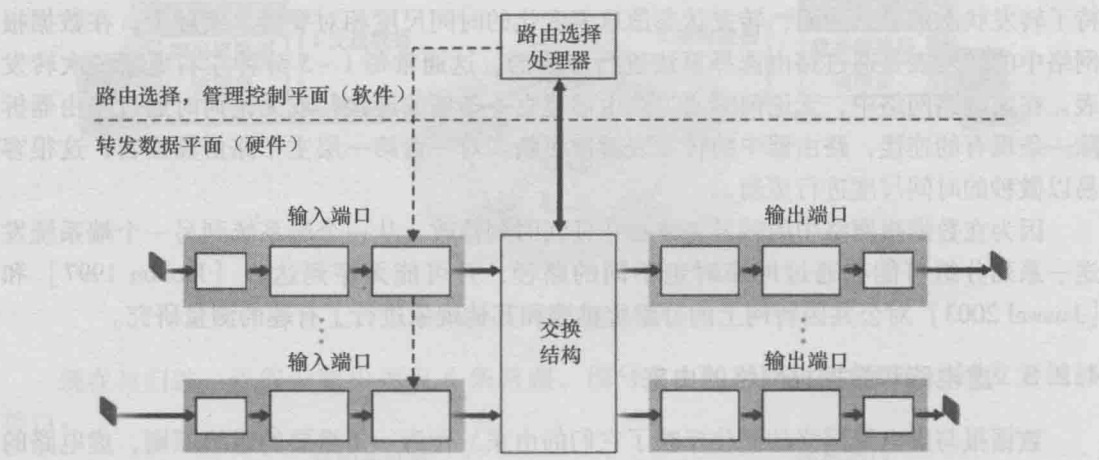


图 4-6 路由器体系结构

- 输入端口。输入端口执行几项关键功能。它要执行将一条输入的物理链路与路由器相连接的物理层功能，这显示在图 4-6 中输入端口部分最左侧的方框与输出端口部分最右侧的方框中。它还要执行需要与位于入链路远端的数据链路层交互的数据链路层功能，这表示在输入与输出端口部分的中间方框中。也许更为重要的是，在输入端口还要完成查找功能，这显示在输入端口最右侧的方框中。正是在这里，通过查询转发表决定路由器的输出端口，到达的分组通过路由器的交换结构将转发到输出端口。控制分组（如携带路由选择协议信息的分组）从输入端口转发到路由选择处理器。注意这里的端口一词，是指路由器的物理输入和输出接口，这完全不同于第 2、3 章中与网络应用程序和套接字相联系的软件端口。
- 交换结构。交换结构将路由器的输入端口与输出端口相连接。这种交换结构完全包含在路由器中，即它是一个网络路由器中的网络！
- 输出端口。输出端口存储从交换结构接收的分组，并通过执行必要的链路层和物理层功能在输入链路上传输这些分组。当一条链路是双向的（即承载两个方向的流量）时，输出端口通常是与该链路的输入端口在同一线路卡（一个包含一个或多个输入端口的印刷电路，它与交换结构相连）上成对出现的。
- 路由选择处理器。路由选择处理器执行路由选择协议（我们将在 4.6 节中学习），维护路由选择表以及连接的链路状态信息，并为路由器计算转发表。它还执行网络管理功能，我们将在第 9 章学习相关内容。

4.1.1 节讲过，我们对路由器的转发功能和路由选择功能加以区分。一台路由器的输入端口、输出端口和交换结构共同实现了这种转发功能，并且总是用硬件实现，如图 4-6 所示。这些转发功能有时总称为**路由器转发平面**（router forwarding plane）。为了理解为何需要硬件实现，考虑具有 10Gbps 带宽的输入链路和 64 字节的 IP 数据报，其输入端口在另一个数据报到达前仅有 51.2ns 来处理数据报。如果 N 个端口结合在一块线路卡上（因为实践中常常这样做），数据报处理流水线必须以 N 倍速率运行，这远快过软件实现的速率。