

- 数据传送。如图 4-4 中所示，一旦创建了虚电路，分组就可以开始沿该虚电路流动了。

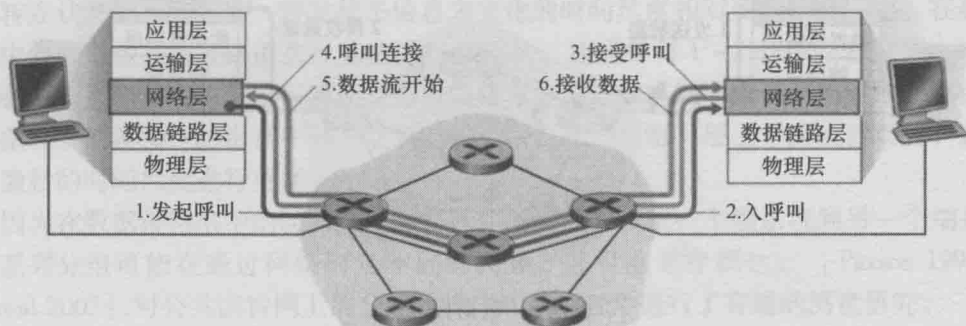


图 4-4 虚电路建立

- 虚电路拆除。当发送方（或接收方）通知网络层它希望终止该虚电路时，就启动这个阶段。然后网络层通常将通知网络另一侧的端系统结束呼叫，并更新路径上每台分组路由器中的转发表以表明该虚电路已不存在了。

在网络层的虚电路建立与运输层的连接建立（例如我们在第 3 章学习的 TCP 三次握手）之间有一个细微但很重要的区别。运输层的连接建立仅涉及两个端系统。在运输层的连接建立期间，两个端系统独自决定运输层连接的参数（如初始序号与流量控制窗口长度）。虽然这两个端系统已经知道该运输层连接，但网络中的路由器则对这些完全不知情。在另一方面，对于一个虚电路网络层，沿两个端系统之间路径上的路由器都要参与虚电路的建立，且每台路由器都完全知道经过它的所有虚电路。

端系统向网络发送指示虚电路启动与终止的报文，以及路由器之间传递的用于建立虚电路（即修改路由器表中的连接状态）的报文，它们被称为信令报文（signaling message），用来交换这些报文的协议常称为信令协议（signaling protocol）。虚电路建立如图 4-4 所示。在本书中我们将不涉及虚电路信令协议；有关面向连接网络中信令的一般讨论参见 [Black 1997]，有关 ATM 的 Q. 2931 信令协议的规范参见 [ITU-T Q. 2931 1995]。

4.2.2 数据报网络

在数据报网络中，每当一个端系统要发送分组，它就为该分组加上目的端系统的地址，然后将分组推进网络中。如图 4-5 中所示，无需建立任何虚电路，路由器不维护任何虚电路的状态信息（因为没有虚电路！）。

当分组从源到目的地传输，它通过一系列路由器传递。这些路由器中的每台都使用分组的地址来转发该分组。特别是，每台路由器有一个将目的地址映射到链路接口的转发表；当分组到达路由器时，路由器使用该分组的地址在转发表中查找适当的输出链路接口。然后路由器有意将分组向该输出链路接口转发。

为了进一步深入理解查找操作，我们看一个特定的例子。假定所有的目的地地址均是 32 比特（这恰好就是在 IP 数据报中目的地址的长度）。转发表的蛮力实现将对每个可能的目的地址有一个表项。因为有超过 40 亿个可能的地址，这种选择完全是不可能的。