

- 具有时延上界的确保交付。该服务不仅确保分组的交付，而且在特定的主机到主机时延上界内（例如在 100ms 内）交付。

此外，能够为给定的源和目的地之间的分组流提供下列服务：

- 有序分组交付。该服务确保分组以它们发送的顺序到达目的地。
- 确保最小带宽。这种网络层服务模仿在发送和接收主机之间的一条特定比特率（例如 1Mbps）的传输链路的行为。只要发送主机以低于特定比特率的速率传输比特（作为分组的组成部分），则分组不会丢失，且每个分组会在预定的主机到主机时延内到达（例如在 40ms 内）。
- 确保最大时延抖动。该服务确保位于发送方的两个相继分组之间的时间量等于在目的地接收到它们之间的时间量（或这种间隔的变化不超过某些特定的值）。
- 安全性服务。使用仅由源和目的主机所知晓的一个秘密会话密钥，在源主机中的网络层能够加密向目的主机发送的所有数据报负载。在目的主机中的网络层则能够负责解密该负载。使用这种服务，能够向源和目的主机之间的所有运输层报文段（TCP 和 UDP）提供机密性。除了机密性以外，网络层能够提供数据完整性和源鉴别服务。

这只是网络层能够提供的部分服务的列表，有无数种可能的服务变种。

因特网的网络层提供了单一的服务，称为**尽力而为服务**（best-effort service）。从表 4-1 看，尽力而为服务看起来是根本无服务的一种委婉说法。使用尽力而为服务，分组间的定时是不能确保被保证的，分组接收的顺序也不能保证与发送的顺序一致，传送的分组也不能保证最终交付。给出这样的定义，一个没有向目的地交付分组的网络也符合尽力而为交付服务的定义。然而，如我们很快要讨论的那样，这样一种极为简化的网络层服务模型，是有其正当的存在理由的。

表 4-1 因特网、ATM CBR 和 ATM ABR 服务模型

网络体系结构	服务模型	带宽保证	无丢包保证	有序	定时	拥塞指示
因特网	尽力而为	无	无	任何可能的顺序	不维护	无
ATM	CBR	保证恒定速率	是	有序	维护	不出现拥塞
ATM	ABR	保证最小速率	无	有序	不维护	提供拥塞指示

其他的网络体系结构已定义和实现了许多超过因特网的尽力而为服务的服务模型。例如，ATM 网络体系结构 [MFA Forum 2012; Black 1995] 提供了多重服务模型，意味着可以在相同的网络中为不同的连接提供不同类别的服务。ATM 网络怎样提供这种服务的讨论已经超出了本书的范围；我们这里的目的是注意到除了因特网的尽力而为模型外，还存在其他模型即可。两个最重要的 ATM 服务模型是恒定比特率和可用比特率服务：

- **恒定比特率（Constant Bit Rate, CBR）ATM 网络服务。**这是第一个被标准化的 ATM 服务模型，它反映了电话公司对 ATM 的早期兴趣，以及 CBR 服务在承载实时、恒定比特率的音频和视频流量方面的适用性。CBR 服务的目标从概念上讲是简单的，就是使网络连接看起来就像在发送与接收主机之间存在一条专用的、固定带宽的传输链路，以使用性质相同的虚拟管道来提供分组（ATM 术语称为信元）流。使用 CBR 服务，ATM 信元流以如下方式被承载跨越网络，即一个信元的端到端时延、信元端到端时延中的可变性（即时延抖动）及丢失或推迟交付的信元的比率都确保在特定值以下。当第一次建立 CBR 连接时，发送主机与 ATM 网络认可了这些值。