

一种结构化方式来讨论系统组件。模块化使更新系统组件更为容易。然而，需要提及的是，某些研究人员和联网工程师激烈地反对分层 [Wakeman 1992]。分层的一个潜在缺点是一层可能冗余较低层的功能。例如，许多协议栈在基于每段链路和基于端到端两种情况下，都提供了差错恢复。第二种潜在的缺点是某层的功能可能需要仅在其他某层才出现的信息（如时间戳值），这违反了层次分离的目标。

将这些综合起来，各层的所有协议被称为**协议栈**（protocol stack）。因特网的协议栈由 5 个层次组成：物理层、链路层、网络层、运输层和应用层（如图 1-23a 所示）。如果你查看本书目录，将会发现我们大致是以因特网协议栈的层次来组织本书的。我们采用了**自顶向下方法**（top-down approach），首先处理应用层，然后向下进行处理。

(1) 应用层

应用层是网络应用程序及它们的应用层协议存留的地方。因特网的应用层包括许多协议，例如 HTTP（它提供了 Web 文档的请求和传送），SMTP（它提供了电子邮件报文的传输）和 FTP（它提供两个端系统之间的文件传送）。我们将看到，某些网络功能，如将像 www.ietf.org 这样对人友好的端系统名字转换为 32 比特网络地址，也是借助于特定的应用层协议即域名系统（DNS）完成的。我们将在第 2 章中看到，创建并部署我们自己的新应用层协议是非常容易的。

应用层协议分布在多个端系统上，一个端系统中的应用程序使用协议与另一个端系统中的应用程序交换信息的分组。我们把这种位于应用层的信息分组称为**报文**（message）。

(2) 运输层

因特网的运输层在应用程序端点之间传送应用层报文。在因特网中，有两个运输协议，即 TCP 和 UDP，利用其中的任一个都能运输应用层报文。TCP 向它的应用程序提供了面向连接的服务。这种服务包括了应用层报文向目的地的确保传递和流量控制（即发送方/接收方速率匹配）。TCP 也将长报文划分为短报文，并提供拥塞控制机制，因此当网络拥塞时，源抑制其传输速率。UDP 协议向它的应用程序提供无连接服务。这是一种不提供不必要服务的服 务，没有可靠性，没有流量控制，也没有拥塞控制。在本书中，我们把运输层分组称为**报文段**（segment）。

(3) 网络层

因特网的网络层负责将称为**数据报**（datagram）的网络层分组从一台主机移动到另一台主机。在一台源主机中的因特网运输层协议（TCP 或 UDP）向网络层递交运输层报文段和目的地址，就像你通过邮政服务寄信件时提供一个目的地址一样。

因特网的网络层包括著名的 IP 协议，该协议定义了数据报中的各个字段以及端系统和路由器如何作用于这些字段。仅有一个 IP 协议，所有具有网络层的因特网组件必须运行 IP 协议。因特网的网络层也包括决定路由的路由选择协议，它使得数据报根据该路由从源传输到目的地。因特网具有许多路由选择协议。如我们在 1.3 节所见，因特网是一个网络的网 络，在一个网络中，其网络管理者能够运行所希望的任何路由选择协议。尽管

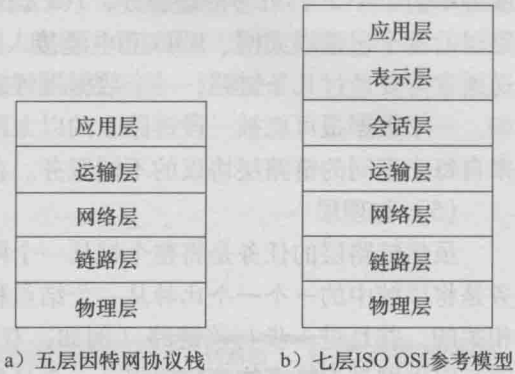


图 1-23 因特网协议栈和 OSI 参考模型