

图 2-5 指出了一些流行的因特网应用所使用的运输协议。可以看到, 电子邮件、远程终端访问、Web、文件传输都使用了 TCP。这些应用选择 TCP 的最主要原因是 TCP 提供了可靠数据传输服务, 确保所有数据最终到达目的地。因为因特网电话应用 (如 Skype) 通常能够容忍某些丢失但要求达到一定的最小速率才能有效工作, 所以因特网电话应用的开发者通常愿意将该应用运行在 UDP 上, 从而设法避开 TCP 的拥塞控制机制和分组开销。但因为许多防火墙被配置成阻挡 (大多数类型的) UDP 流量, 所以因特网电话应用通常设计成如果 UDP 通信失败就使用 TCP 作为备份。

应用	应用层协议	支撑的运输协议
电子邮件	SMTP [RFC 5321]	TCP
远程终端访问	Telnet [RFC 854]	TCP
Web	HTTP [RFC 2616]	TCP
文件传输	FTP [RFC 959]	TCP
流式多媒体	HTTP (如 YouTube)	TCP
因特网电话	SIP [RFC 3261]、RTP [RFC 3550] 或专用的 (如 Skype)	UDP 或 TCP

图 2-5 流行的因特网应用及其应用层协议和支撑的运输协议

### 2.1.5 应用层协议

我们刚刚学习了通过把报文发送进套接字使网络进程间实现相互通信。但是如何构造这些报文? 在这些报文中的各个字段的含义是什么? 进程何时发送这些报文? 这些问题将我们带进应用层协议的范围。应用层协议 (application-layer protocol) 定义了运行在不同端系统上的应用程序进程如何相互传递报文。特别是应用层协议定义了:

- 交换的报文类型, 例如请求报文和响应报文。
- 各种报文类型的语法, 如报文中的各个字段及这些字段是如何描述的。
- 字段的语义, 即这些字段中包含的信息的含义。
- 一个进程何时以及如何发送报文, 对报文进行响应的规则。

有些应用层协议是由 RFC 文档定义的, 因此它们位于公共域中。例如, Web 的应用层协议 HTTP (超文本传输协议 [RFC 2616]) 就作为一个 RFC 可供使用。如果浏览器开发者遵从 HTTP RFC 规则, 所开发出的浏览器就能访问任何遵从该文档标准的 Web 服务器并获取相应 Web 页面。还有很多别的应用层协议是专用的, 有意不为公共域使用。例如, Skype 使用了专用的应用层协议。

区分网络应用和应用层协议是很重要的。应用层协议只是网络应用的一部分 (尽管从我们的角度看, 它是应用非常重要的一部分)。我们来看一些例子。Web 是一种客户-服务器应用, 它允许客户按照需求从 Web 服务器获得文档。该 Web 应用有很多组成部分, 包括文档格式的标准 (即 HTML)、Web 浏览器 (如 Firefox 和 Microsoft Internet Explorer)、Web 服务器 (如 Apache、Microsoft 服务器程序), 以及一个应用层协议。Web 的应用层协议是 HTTP, 它定义了浏览器和 Web 服务器之间传输的报文格式和序列。因此, HTTP 只是 Web 应用的一个部分 (尽管是重要部分)。举另外一个例子, 因特网电子邮件应用也有很多组成部分, 包括能容纳用户邮箱的邮件服务器、允许用户读取和生成邮件的邮件客户程序 (如 Microsoft Outlook)、定义电子邮件报文结构的标准、定义报文如何在服务器之间以及如何在服务器与邮件客户程序之间传递的应用层协议、定义如何对报文首部的内容