

## 11.2 TCP 流控制

重传和重复 ACK 都是 TCP 反应性的功能，被设计用来从数据包丢失中恢复。如果 TCP 没有包含某些形式的用于预防数据包丢失的前瞻性功能，那么它将是一个糟糕的协议，但幸好它做到了。

TCP 实现了滑动窗口机制，用于检测何时发生了数据包丢失，并调整数据传输速率加以避免。滑动窗口机制利用数据接收方的接收窗口来控制数据流。

接收窗口是数据接收方指定的值，存储在 TCP 头部（以字节为单位），它告诉发送设备自己希望在 TCP 缓冲空间中存储多少数据。这个缓冲空间是数据在可以向上传递到等待处理数据的应用层协议之前的临时存储空间。因此，发送方一次只能发送窗口大小域指定的数据量。为了传输更多的数据，接收方必须发送确认，以告知之前的数据已经接收到了。它也必须处理占用 TCP 缓冲空间的数据，以清空缓冲区。图 11-13 阐明了接收窗口是如何工作的。

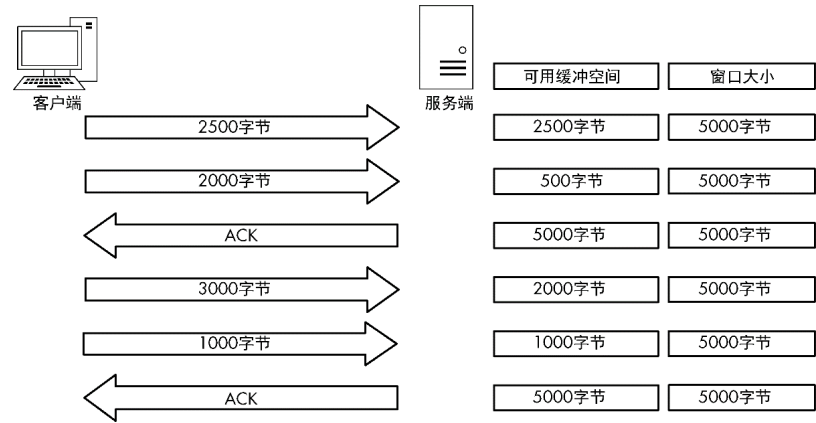


图 11-13 接收窗口使得接收方不被数据淹没

在图 11-13 中，客户端正在向接收窗口大小为 5000 字节的服务器发送数据。客户端发送了 2500 字节，将服务器的可用缓冲空间减少到 2500 字节，然后再发送 2000 字节，进而将可用缓冲区减少到 500 字节。然后服务器送出这些数据的确认，它处理缓冲区的数据，得到可用的空缓冲区。这个过程不断重复，客户端又发送了 3000 字节和另外 1000 字节，将服务器的可用缓冲区减少到 1000 字节。客户端再次确认这些数据，并处理缓冲区的内容。

