



FIFO 存储器简介

[FIFO](#) (First In First Out) 简单说就是指先进先出。由于微电子技术的飞速发展，新一代 FIFO 芯片容量越来越大，体积越来越小，价格越来越便宜。作为一种新型大规模集成电路，FIFO 芯片以其灵活、方便、高效的特性，逐渐在高速数据采集、高速数据处理、高速数据传输以及多机处理系统中得到越来越广泛的应用。

在系统设计中，以增加数据传输率、处理大量数据流、匹配具有不同传输率的系统为目的而广泛使用 FIFO 存储器，从而提高了系统性能。FIFO 存储器是一个先入先出的双口缓冲器，即第一个进入其内的数据第一个被移出，其中一个存储器的输入口，另一个口是存储器的输出口。对于单片 FIFO 来说，主要有两种结构：触发导向结构和零导向传输结构。触发导向传输结构的 FIFO 是由寄存器阵列构成的，零导向传输结构的 FIFO 是由具有读和写地址指针的双口 RAM 构成。

FIFO 存储器是系统的缓冲环节，如果没有 FIFO 存储器，整个系统就不可能正常工作，它主要有几方面的功能：

- 1) 对连续的数据流进行缓存，防止在进机和存储操作时丢失数据；
- 2) 数据集中起来进行进机和存储，可避免频繁的总线操作，减轻 CPU 的负担；
- 3) 允许系统进行 DMA 操作，提高数据的传输速度。这是至关重要的一点，如果不采用 DMA 操作，数据传输将达不到传输要求，而且大大增加 CPU 的负担，无法同时完成数据的存储工作。

因此，选择合适的存储芯片对于提高系统性能很重要，在以往的设计中经常采用的是“乒乓型”存储方式，这种方式就是采用两片存储器，数据首先进入其中一片，当数据满时再让数据进入第二片存储器，同时通过逻辑控制，将第一片存储器中的数据取走，以此类推，两片轮流对数据进行缓存。这种方式有着较明显的缺点，首先是控制复杂，要有专门的逻辑来维护这种轮流机制；其次，数据流的流向要不断变化，限制了数据流的速率，还容易产生干扰。从数据传输上说，缓存芯片容量越大，对后续时序要求就越低，可减少总线操作的频次；但从数据存储上说，就意味着需要开辟更大的内存空间来进行进行缓冲，会增加计算机的内存开销，而且容

量越大，成本也越高。因此，在综合考虑系统性能和成本的基础上，选择满足系统需要的芯片即可。

FIFO 是 First In / First-Out 的缩写，是先入先出的意思。FIFO 存储器分为写入专用区和读取专用区。读操作与写操作可以异步进行，写入区上写入的数据按照写入的顺序从读取端的区中读出，类似于吸收写入端与读出端速度差的一种缓冲器。计算机的串口，一般也都具有 FIFO 缓冲器（不是单一的 FIFO 存储器，而是嵌入在设备内部）。

FIFO 存储器的连接模式如图所示。在 FIFO 存储器而不是地址总线上附加了表示内部缓冲器状态（Buffer Full，缓冲器已满；Buffer Empty，缓冲器为空）的状态引脚，连接于 FIFO 的双方利用该状态进行操作的控制。另外，还设计了在接通电源及复位（Reset）或由于操作中的某些异常等原因而重新初始化（无数据状态）FIFO 的复位引脚，这可以说是 FIFO 存储器的特点。