WS2812的时序非常特殊，见下图，没有办法使用标准的外设来驱动，得使用模拟实现。我采用的方案是SPI+DMA，用一个字节的SPI数据来表示WS2812的一位数据，SPI时钟频率调整到6.4M（800K \* 8，WS2812的速率要求为800K，SPI每8个位长表示1位WS2812数据），SPI数据0x70（3个1，5个0，符合WS2812低电平的时序要求）表示WS2812的0，SPI数据0x7C（5个1，3个0，符合WS2812高电平的时序要求）表示WS2812的1。一个WS2812需要24位数据，首先将这24位RGB数据转换成24字节的SPI数据，然后使用DMA将24字节SPI数据发出去，这样就可以驱动WS2812了。我这个灯环有24盏LED，那么需要24\*24=576字节的SPI缓存，用DMA可以一次性操作。这种方法比较耗内存，但是实现起来比较简单，输出时序一致性非常高。