

I2S总线规范

I2S（InterIC Sound Bus）是飞利浦公司针对数字音频设备之间的音频数据传输而制定的一种总线标准，采用沿独立的导线传输时钟与数据信号的设计，通过分离数据和时钟信号，避免了时差诱发的失真。**I2S**总线简单有效，可以有效提升输出数据的质量，在各种**嵌入式**音频系统中有广泛应用。但是在嵌入式音频系统设计中，并不是所有的**MCU**都支持**I2S总线**格式，再加上**I2S**还没有统一的接口标准，不同的厂家生产的设备接口也是五花八门，采用软件模拟实现**I2S**总线可有效解决在不支持其的**MCU**和设备之间通过**I2S**总线实现数据传输时出现的问题。

总线规范

I2S为三线总线，3个信号分别为：

- ① 串行时钟**SCK**，也叫位时钟（**BCK**）。即每发送1位数字音频数据，**SCK**上都有1个脉冲。**SCK**的频率= $2 \times$ 采样频率 \times 采样位数。在数据传输过程中，**I2S**总线的发送器和接收器都可以作为系统的主机来提供系统的时钟频率。
- ② 帧时钟**WS**，即命令（声道）选择，用于切换左右声道的数据。**WS**的频率等于采样频率，由系统主机提供。**WS**为“1”表示传输的是左声道的数据，**WS**为“0”表示传输的是右声道的数据。
- ③ 串行数据信号**SD**，用于传输二进制补码表示的音频数据。

I2S格式的信号无论有多少位有效数据，数据位的最高位（**MSB**）总是被最先传输，1次能够发送的数据决定于**I2S**格式的有效位数。

1个典型的**I2S**信号时序如图1所示

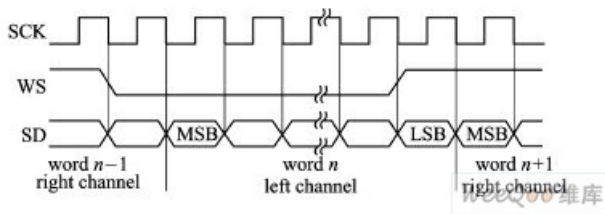


图1 I2S总线典型时序图

随着技术的发展，在统一的**I2S**接口下出现了多种不同的数据格式。根据**SD**信号相对于**SCK**和**WS**位置的不同，分为左对齐和右对齐2种格式，如图2和图3所示。

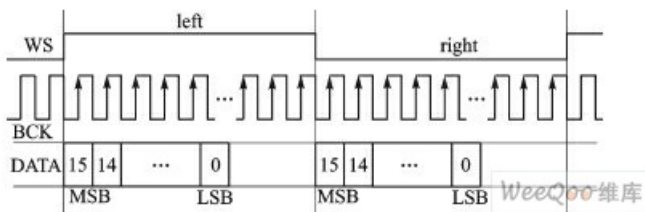


图2 16位有效位数的左对齐格式

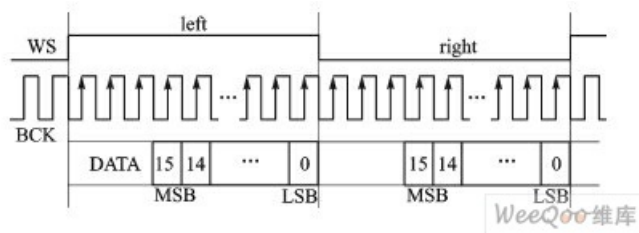


图3 16位有效位数的右对齐格式

在上面2种数据传输格式中，当**WS**为“1”时传输的是左声道的数据，当**WS**为“0”时传输的是右声道的数据。为了保证数字音频信号的正确传输，发送端和接收端必须采用相同的数据格式。