

Analog Applications Journal

BRIEF

适用于ADS784x/834x ADC的简单DSP接口

作者：Tom Hendrick，数据采集产品部，组件应用

12位 ADS7841 及16位 ADS8341/3 是带同步串行接口的引脚兼容的4通道模数转换器(ADC)。在吞吐能力为200 kHz时，ADS7841的典型功耗为2mW，而对于 ADS8341/3，在 100kHz 吞吐能力时其典型功耗则为8mW。12位ADS7844和16位ADS8344属于引脚兼容的8通道 ADC，与其4通道同族产品具有相同的典型功耗。

这些器件所具有的低功率、高速板上多路复用器使其成为电池驱动系统的理想选择，如：个人数字助理、便携多通道数据记录器以及测量设备。这些器件的产品说明书介绍了利用串行外设接口(SPI)与微控制器连接的各种方法，但是并未说明如何用于高性能数字信号处理器(DSP)。本文介绍如何轻松地把这些部件连接到德州仪器(TI) DSP上，这些DSP包含至少一个多通道缓冲串行接口(McBSP)。本文的内容适用于TMS320F2812以及TMS320C5000™与TMS320C6000™ DSP平台中的所有器件。

微控制器数字接口

上述5种器件的产品说明书的数字接口部分均介绍了典型的 SPI—具备基于8或16个时钟周期的突发时钟工作模式。尽管 SPI 接口实现起来易如反掌，但是把收到的数据变成处理器可以识别的格式却并不是那么回事。图1是一个典型的8位SPI接口。

许多用户在采用该接口时都会遇到一个难题，即如何以最少的软件开销对返回数据进行格式化。刚著手时，采用以上部件的新用户常常不清楚为什么最高有效位(MSB)会出现在第9个时钟周期。对于MSP430等系列微控制器以及图1所示的SPI接口，数

最新网络版专题文章

- 电阻触摸屏在人机接口中的应用
- 适用于 ADS784x/834x ADC 的简单DSP接口
- 小型电压隔离解决方案
- 新电源模块提高表面安装可制造性
- 大海捞针：放大器与应用匹配
- 立即下载：www.ti.com/aaj



据的7个MSB保存在一个8位寄存器中，而5个最低有效位(LSB)保存在另一个8位寄存器中。为了有效地保存转换后的数据，高位字节及低位字节都需要移位(左移或右移)，然后连接在一起并存入数据阵列，以便将来进行处理。在马达控制等应用中，采用软件处理这些数据时的时延代价显然过于昂贵。

如果微控制器能够采用16位SPI接口，如：TI提供的TMS470系列，工艺会有所简化。对于12位部件，可以在一次16周期传输过程中采集所有返回的数据。为了实现上述目标，只需将命令字节向左移7位，如图2所示。如果多个器件共享SPI总线，图2所示的SPICSC线路可以连接到ADC的芯片选择线。

图2中修改后的16-时钟SPI接口在第15个时钟的下降沿的高位(signal high on the falling edge)发送忙信号。在某些应用中，此方案可能仍然需要进行数据移位。12位数据是按MSB对齐的，需要提供两次MSB。此情况下，软件开销已经变得不太重要，因为可以在SPI程序的实际数据接收期间执行移位操作。

图1：典型8位SPI接口

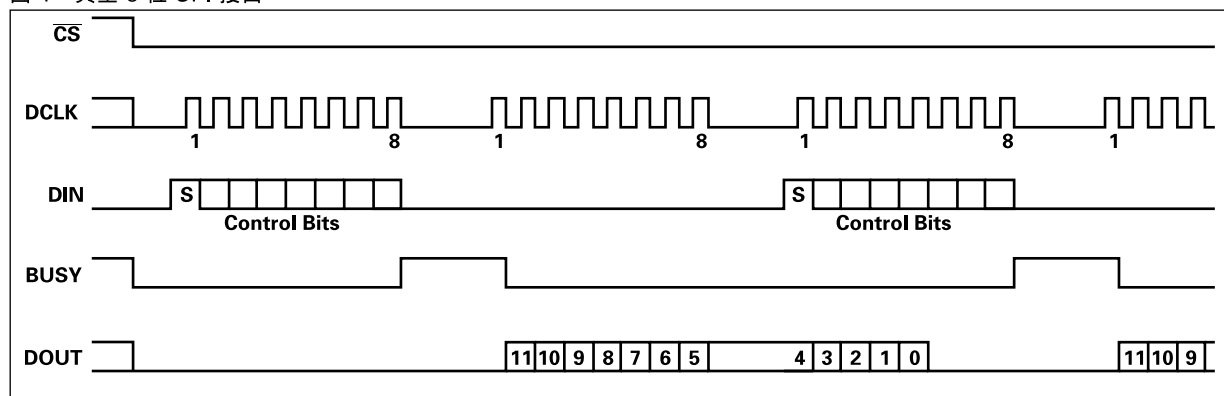


图2：修改后的 16-时钟 SPI 接口

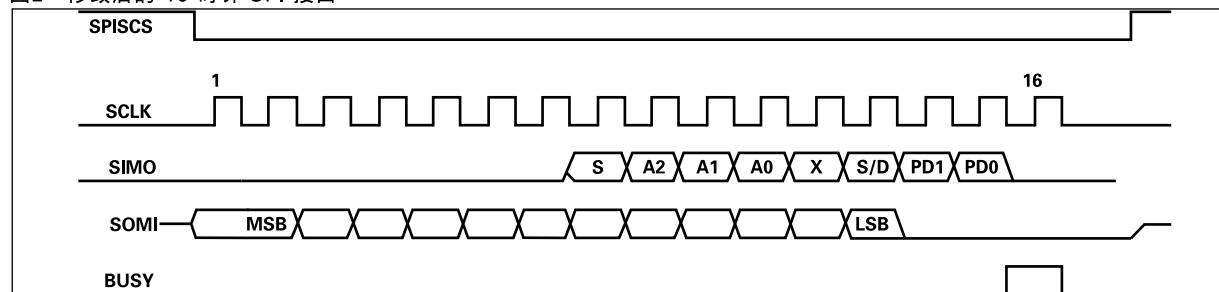
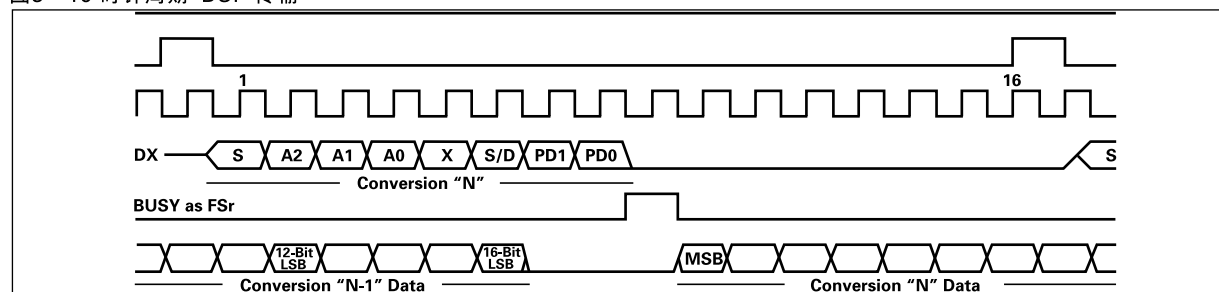


图3：16 时钟周期 DSP 传输



不过这种方法存在两个缺陷：第一，丢失 LSB。LSB 在从采样模式转换到保持模式过程中中断，而主机处理器会一直按“1”读取它。第二个问题是时延。转换器在部件读取 A0 位之后进入采集阶段。图 2 所示的数据是上一周期的转换结果，这会增加系统时延。在采用 16 位部件时，上述问题更为严重。MSP430 等 8 或 16 位 SPI 器件需要发出至少 24 个 SCLK 来完成一次 15 位传输。如果需要 16 位数据，则总共需要 32 个时钟。然后仍然需要执行数据操作，从而增加软件开销。

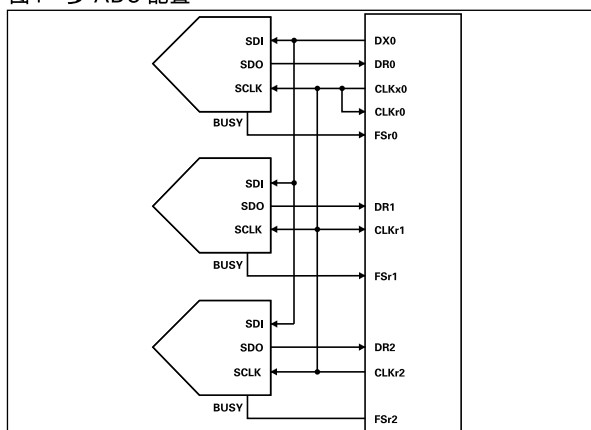
TI DSP 数字接口

利用 TMS320F2812 或 C5000™/C6000™ DSP 平台上高速灵活的 McBSP 端口可完全消除与微控制器及 SPI 接口相关的软件开销。

McBSP 端口具有独立的收发功能。由于发送与接收部分相互独立，因此发送及接收帧同步 (FS) 信号也相互独立。如果选片 (/CS) 信号保持低电平，则忙信号可以用作帧同步返回信号 (FSr)，指示串行流正在发送到接收机的途中。无需任何进一步操作即可完成向 DSP 的数据传输。如果在 DSP 中把数据传输长度设置成 16 位，则相同的软件程序完全可以用于 12 位 ADS7841 或 16 位 ADS834x 器件。如图 3 所示，输出数据实际上是在转换开始指令之间包装 (wrap)，因此转换周期之间时延降至最低。数据首先同时通过 12 位及 16 位器件提交给 DSP MSB。如果需要 LSB 对齐，则可以在采样时钟对收到的数据执行 4 位移位。使用 DSP 的另一种额外优势是在具有多个串行接口的 DSP 上对三个器件同时采样。方法很简单，将单个“主”发送器连接到全部三个 ADC，并将主时钟返回到全部三个“从”接收机端口。来自各 ADC 的忙信号还可用作发送到各

接收机的 FSr。图 4 说明在同步采样中实施多个 ADC 的可能方法。

图4：多 ADC 配置



总结

ADS784x/ADS834x 数据转换器以其简单的串行接口、低功率、高速操作及简单易用性实现了真正的多功能性。它们是需要卓越性能和升级灵活性的便携式及手持应用的理想选择。有关本文所介绍的器件的详情，请垂询本地分销商、下列 TI 产品信息中心或数据转换器应用小组电子邮件地址：dataconvapps@list.ti.com

相关网站

dataconverter.ti.com
dsp.ti.com
microcontroller.ti.com
www.ti.com/device/partnumber

查询时，请用以下名称替换部件号：ADS7841、ADS7844、ADS8341、ADS8343、ADS8344 或 TMS320F2812。

重要声明

德州仪器 (TI) 及其下属子公司有权在不事先通知的情况下, 随时对所提供的产品和服务进行更正、修改、增强、改进或其它更改, 并有权随时中止提供任何产品和服务。客户在下订单前应获取最新的相关信息, 并验证这些信息是否完整且是最新的。所有产品的销售都遵循在订单确认时所提供的 TI 销售条款与条件。

TI 保证其所销售的硬件产品的性能符合 TI 标准保修的适用规范。仅在 TI 保修的范围内, 且 TI 认为有必要时才会使用测试或其它质量控制技术。除非政府做出了硬性规定, 否则没有必要对每种产品的所有参数进行测试。

TI 对应用帮助或客户产品设计不承担任何义务。客户应对其使用 TI 组件的产品和应用自行负责。为尽量减小与客户产品和应用相关的风险, 客户应提供充分的设计与操作安全措施。

TI 不对任何 TI 专利权、版权、屏蔽作品权或其它与使用了 TI 产品或服务的组合设备、机器、流程相关的 TI 知识产权中授予的直接或隐含权限作出任何保证或解释。TI 所发布的与第三方产品或服务有关的信息, 不能构成从 TI 获得使用这些产品或服务的许可、授权、或认可。使用此类信息可能需要获得第三方的专利权或其它知识产权方面的许可, 或是 TI 的专利权或其它知识产权方面的许可。

对于 TI 的数据手册或数据表, 仅在没有对内容进行任何篡改且带有相关授权、条件、限制和声明的情况下才允许进行复制。在复制信息的过程中对内容的篡改属于非法的、欺诈性商业行为。TI 对此类篡改过的文件不承担任何责任。

在转售 TI 产品或服务时, 如果存在对产品或服务参数的虚假陈述, 则会失去相关 TI 产品或服务的明示或暗示授权, 且这是非法的、欺诈性商业行为。TI 对此类虚假陈述不承担任何责任。

可访问以下 URL 地址以获取有关其它 TI 产品和应用解决方案的信息:

产品

放大器	http://www.ti.com.cn/amplifiers
数据转换器	http://www.ti.com.cn/dataconverters
DSP	http://www.ti.com.cn/dsp
接口	http://www.ti.com.cn/interface
逻辑	http://www.ti.com.cn/logic
电源管理	http://www.ti.com.cn/power
微控制器	http://www.ti.com.cn/microcontrollers

应用

音频	http://www.ti.com.cn/audio
汽车	http://www.ti.com.cn/automotive
宽带	http://www.ti.com.cn/broadband
数字控制	http://www.ti.com.cn/control
光纤网络	http://www.ti.com.cn/opticalnetwork
安全	http://www.ti.com.cn/security
电话	http://www.ti.com.cn/telecom
视频与成像	http://www.ti.com.cn/video
无线	http://www.ti.com.cn/wireless

邮寄地址: Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265
Copyright © 2006, Texas Instruments Incorporated