

## 1、特点

- 双通道 8bit, 100MSPS ADC
- 低功耗, 在 100MSPS 下, 单通道功耗为 90mW
- 片内的基准和采样保持电路
- 每个通道有 475MHz 的模拟带宽
- SNR=47dB @41MHz
- 每个通道有 1Vp-p 的模拟输入范围
- 单电源电压, 标准为 3V, 可以接受 2.7V~3.6V
- 每个通道可单独工作
- 2 的补码和偏移 2 进制输出
- 输出数据对齐模式

## 2、产品概述

MXT2088 是一款双通道 8 位数据转换器它拥有片内的采样保持电路, 并进行了设计优化, 使其成本更低, 功耗更低, 尺寸更小并且更易于使用。这款产品在 100MSPS 的转换速率下, 在其整个输入范围内拥有优秀的动态性能。每个通道都可以独立的工作。这款 ADC 需要 1 个 3V 的电源 (可以接受 2.7V~3.6V 的电压范围) 和一个基准时钟。对大部分应用来说, 这款 ADC 并不需要外在的基准或者驱动电路。它的数字输出分为两种模式 TTL/CMOS, 一个单独的输出电源管脚来提供两种输出电平 3.3V 或者 2.5V。时钟输入是 TTL/CMOS 兼容的, 8bit 的数字输出可以工作在 3V (2.5V~3.6V) 的电源电压。用户功能选项可以对待机模式, 数据格式, 数据时序进行控制。在待机模式下, 数字输出置为高阻态。MXT2088 是用先进的 CMOS 工艺实现, 封装形式为 48 管脚的 LQFP 封装 (7\*7mm, 1.4mm), 可以工作在工业温度范围内 (-40 °C ~ +85 °C)。

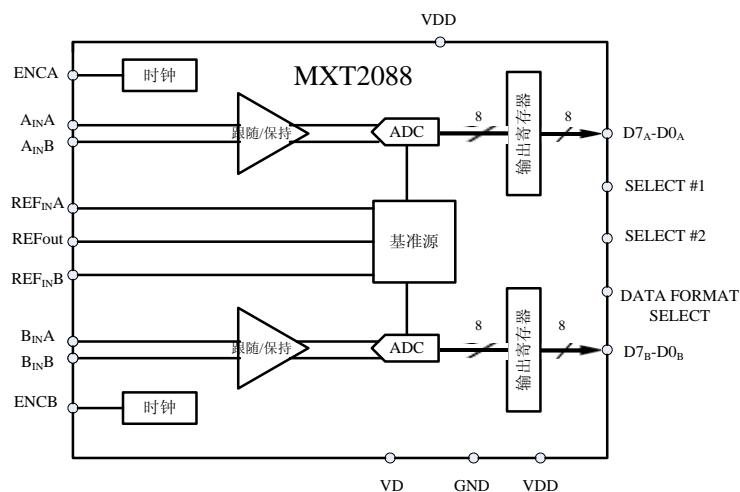


图 1 MXT2088 结构示意图

### 3、特点和参数

如无特殊说明, 表 1 中的特性参数值均在以下条件下测得: VDD = VD = 3V, 差分输入; 除非有特殊说明, 否则全为内部基准。全温度范围为工业级的-40 °C ~ +85 °C 。

表 1 器件特性参数

参数	温度	100MSPS			80MSPS			40MSPS			单位
		最小	典型	最大	最小	典型	最大	最小	典型	最大	
精度		8			8			8			Bits
直流特性	25°C										LSB
		±0.6			±0.6			±0.6			
微分非线性	全	+1.3			+1.5			+1.5			LSB
	全	+1.5			+1.5			+1.5			LSB
积分非线性	25°C	±0.6			±0.6			±0.6			LSB
	全	+1			+1			+1			LSB
无失码	25°C	Guaranteed			Guaranteed			Guaranteed			%FS
	25°C	-6	±2.5	+6	-6	±2.5	+6	-6	±2.5	+6	
增益误差	25°C	-8	+8			+8			+8		
	全	80			80			80			ppm/°C
增益温度系数 <sup>1</sup>	25°C	±1.5			±1.5			±1.5			%Fs
	全	±1.5			±1.5			±1.5			mV
增益匹配	25°C	±1.5			±1.5			±1.5			mV
	全	±15			±15			±15			
电压匹配	25°C	±15			±15			±15			mV
	全	±15			±15			±15			
模拟输入											
输入电压范围	25°C	±500			±500			±500			mV <sub>p-p</sub>
	全	±200			±200			±200			mV
共模输入范围	25°C	-35	±10	+35	-35	±10	+35	-35	±10	+35	mV
	全	±40			±40			±40			mV
输入失调电压	25°C	1.14	1.18	1.22	1.14	1.18	1.22	1.14	1.18	1.22	V
	全	±100			±100			±100			ppm/°C
基准电压	25°C	7	10	13	7	10	13	7	10	13	kΩ
	全	5			16			5			kΩ
基准温度系数	25°C	2			2			2			pF
	全	475			475			475			MHz
模拟输入带宽											

转换特性						
最大转换速率	25°C	100	80	40		MSPS
最小转换速率	25°C	1	1	1		MSPS
高电平脉宽	25°C	4.3	1000	8	1000	ns
低电平脉宽	25°C	4.3	1000	8	1000	ns
孔径延迟	25°C	0	0	0		ns
孔径抖动	25°C	5	5	5		ps rms
输出有效时间 <sup>2</sup>	25°C	3.0	3.0	3.0		ns
输出传输延迟 <sup>2</sup>	25°C	4.5	4.5	4.5		ns
数字输入						
数字‘1’时电压	25°C	2.0	2.0	2.0		V
数字‘0’时电压	25°C	0.8	0.8	0.8		V
数字‘1’时电流	25°C	±1	±1	±1		uA
数字‘0’时电流	25°C	±1	±1	±1		uA
输入电容	25°C	2.0	2.0	2.0		pF
数字输出 <sup>3</sup>						
数字‘1’时电压	25°C	2.45	2.45	2.45		V
数字‘0’时电压	25°C	0.05	0.05	0.05		V
能耗						
功耗 <sup>4</sup>	25°C	180 218	171 218	156 218		mW
待机功耗 <sup>4.5</sup>	25°C	6 11	6 11	6 11		mW
电源抑制比	25°C	8 20	8 20	8 20		mV/V
动态特性 <sup>6</sup>						
瞬态响应	25°C	2	2	2		ns
过载恢复时间	25°C	2	2	2		ns
信噪比(SNR)						
F <sub>in</sub> =10.3MHz	25°C	47.5	47.5	44 47.5		dB
F <sub>in</sub> =26MHz	25°C	47.5	44 47			dB
F <sub>in</sub> =41MHz	25°C	44 47				dB

信噪失真比 (SINAD)	$F_{in}=10.3\text{MHz}$	25°C	47	47	44	47	dB	
有效位数	$F_{in}=26\text{MHz}$	25°C	44	47	44	47	dB	
2 次谐波失真	$F_{in}=41\text{MHz}$	25°C	7	7.5	7.5	7.0	7.5	Bits
3 次谐波失真	$F_{in}=10.3\text{MHz}$	25°C	70	70	55	70	dB	
双信道交调 (IMD)	$F_{in}=26\text{MHz}$	25°C	55	70	55	60	dB	
$F_{in}=41\text{MHz}$	25°C	52	60	60	60	60	dB	
$F_{in}=10.3\text{MHz}$	25°C	60	60	60	60	60	dB	

注释: (1) 增益误差和增益温度系数只是基于 ADC 的测试 (用内部的 1.18V 基准电压)。

(2)  $t_v$  和  $tpd$  是通过测试从时钟输入为 1.5V 到数字输出为 10% 或 90% 的时间。测试期间, 数字输出负载为小于 10pF 的交流负载或者小于  $\pm 40\text{uA}$  的直流电流。

(3) 数字电源电流的测试是基于 3V 的电压, 负载小于 10pF。

(4) 功耗的测试是在如下条件下:  $fs=100\text{MSPS}$ , 模拟输入为 -0.7dBFS, 两个通道都工作。

(5) 待机功耗是在有时钟输入的情况下测试的。

(6) SNR/谐波的测试都是在 -0.7dBFS 的模拟输入电压下进行的 (相对于 1V 满幅输入范围)。

(在指定的工作条件下, 所有的最小/最大值是有保证的。典型性能指标是在理论工作电压和  $T_A=25^\circ\text{C}$  的条件下测试得到的。)

## 4、产品描述

- 时钟特性

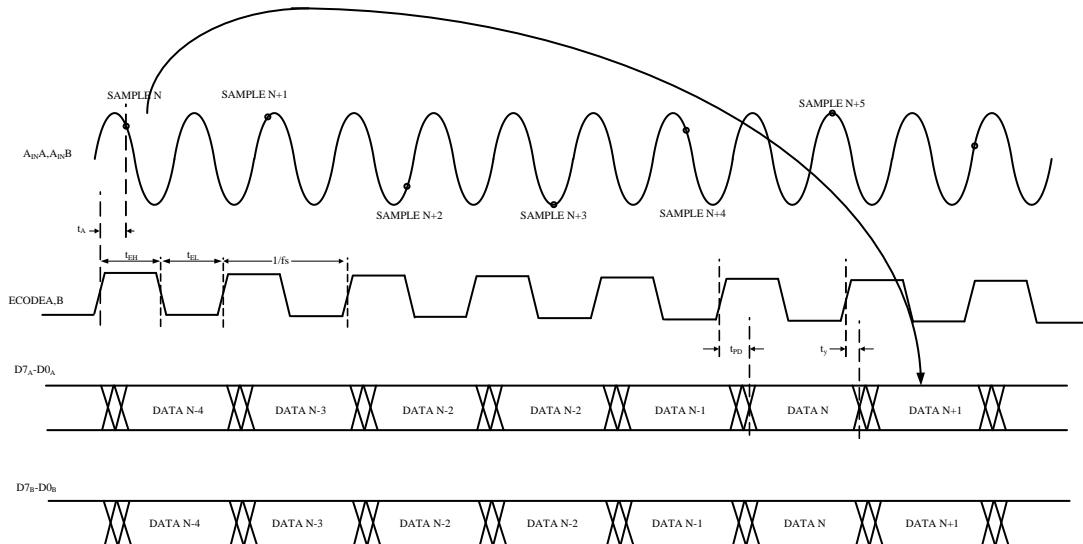


图 2 正常工作模式, 相同的时钟, ( $s1=1, s2=0$ ) , 通道时序图

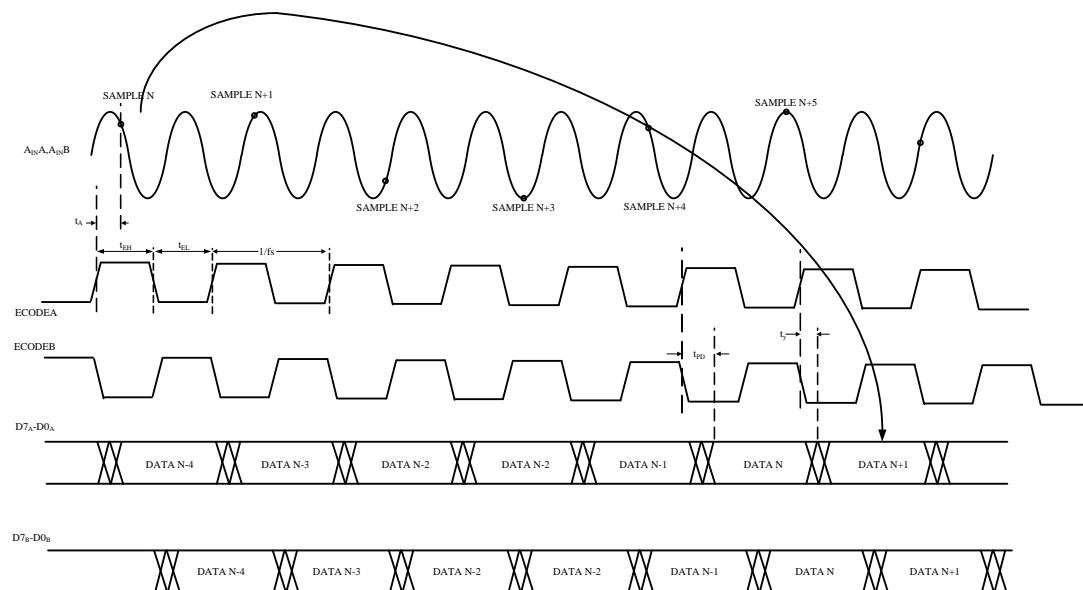


图 3 正常工作模式, 两个时钟, ( $s1=1, s2=0$ ) 通道时序图

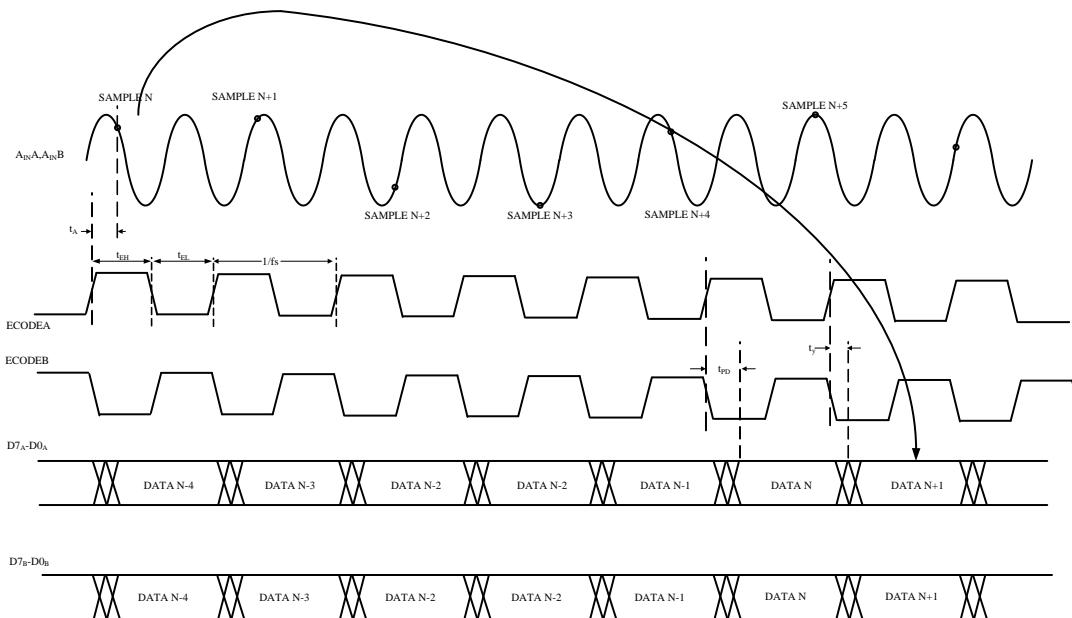


图 4 数据对齐模式，两个时钟，( $s1=1, s2=1$ ) 通道时序图

### ● 工作原理

MXT2088 是一款应用开关电容电路的每级一位的流水线结构。这些级提供了高五位的转换同时驱动了后面 3 位的 flash。每级都提供了足够的冗余位和误差校正来补偿比较器的精确度。输入缓冲器是差分的可接受多种输入模式：交流，直流，差分转单端模式。输出级对齐数据，进行误差校正并把数据传输到输出驱动级。输出驱动级是有一个独立的电源供电，可以提供合适的输出摆幅。两条通道之间的性能没有明显差异。

### ● 使用 MXT2088

使用 MXT2088 时必须有良好的高速设计经验。为了使性能最优，去耦电容必须放置的离芯片越近越好，减小芯片管脚和电容（MXT2088 评估版采用 0603 表面贴电容）之间由于互连线以及通孔造成的电感。推荐放置 0.1uF 的电容在电源和地线上，来进行高频滤波，1 个 10uF 的电容进行低频滤波。VREFIN 管脚也需要 0.1uF 的去耦电容。推荐采用独立的电源层和公共的地层。数据输出线尽量短 (<1 英寸)，减小转换时引入的片上噪声。

### ● 时钟输入

任何一款高速 ADC 都对用户提供的采样时钟非常敏感。一个采样保持电路本质上是一个混合器。任何噪声，失真或者抖动会和信号融合在一起然后被输出。因为上述原因，MXT2088 的时钟输入需要仔细的设计，用户需要仔细考虑时钟源。时钟输入是 TTL 和 CMOS 兼容的。

- 数据输出

为了实现低功耗，数据输出是 TTL/CMOS 兼容。在待机模式下，输出驱动级被置于高阻态。有一个数据输出格式选项，这样就提供了 2 的补码（置高），偏移 2 进制格式（置低）。

- 模拟输入

MXT2088 的模拟输入端是一个差分 buffer。为了得到最好的动态特性，Ain+ 和 Ain- 端的阻抗最好一样。MXT2088 的模拟输入级在设计时需要考虑输入过载对其造成的影响。一般的输入范围是 1Vp-p，中间电平为  $VD*0.3$ 。

- 电压基准

在芯片内部有一个稳定而且精准的 1.18V 基准电压。在正常工作模式下，可以将管脚 5, 7 和 6 连在一起，这样就可以使用内部的基准。MXT2088 的输入范围可以通过调整基准电压进行改变。当基准电压变化  $\pm 5\%$  时性能不会受到影响。模拟输入范围会随着基准电压的变化而变化。

- 时序

MXT2088 可以提供 4 个流水级的数据延迟输出。数据输出在时钟上升沿的一个传输延迟后准备好。数据输出的线的长度和负载应尽可能下，这样可以减小瞬变，这种瞬变会影响转换器的动态特性。MXT2088 的最小转换速率是 1MSPS。当转换速率低于 1MSPS 时，性能会降低。待机模式的恢复时间是 15 个时钟周期。

- 用户功能选项

有两个管脚 S1, S2 可以用来提供工作模式的选择。这些模式可以使两条通道都处于待机模式（除了基准源），或者只使 B 通道处于待机模式。两种模式都会使输出级以及时钟输入置于高阻态。

其它的模式可以使 B 通道的输出延迟半个周期。例如，如果给 MXT2088 加入两个反相的时钟，打开数据对齐模式，可以使两个通道的数据同时输出。如果相同的时钟加入两个通道，通道 B 的数据会有  $180^\circ$  的相位差。如果同样的时钟加入两个通道，数据对齐模式关闭，两个通道会同时输出。

表 2 用户功能选项

S1	S2	封装形式
0	0	A, B 通道都处于待机模式
0	1	只有 B 通道处于待机模式
1	0	正常工作模式（数据对齐关闭）
1	1	数据对齐模式(clock A 的上升沿 两个通道的数据都已准备好，通道 B 的数据被延迟半个周期)

● 管脚描述

MXT2088 采用 LQFP48 封装，管脚排列顺序如图 5 所示。

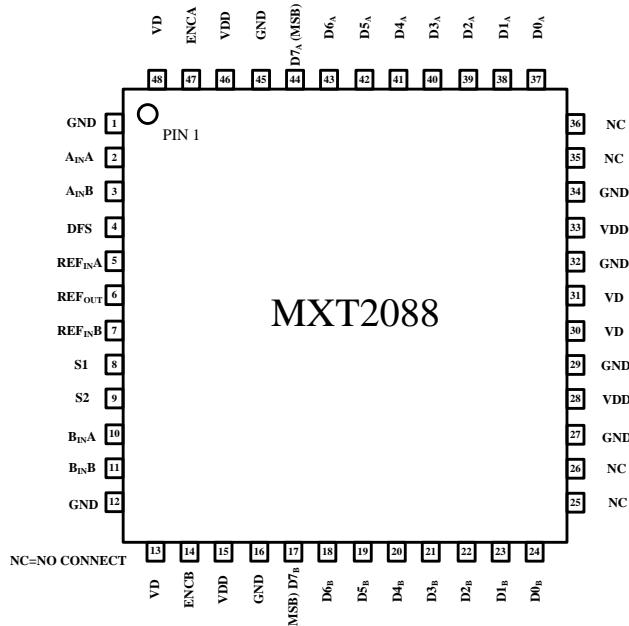


图 5 MXT2088 管脚排列顺序

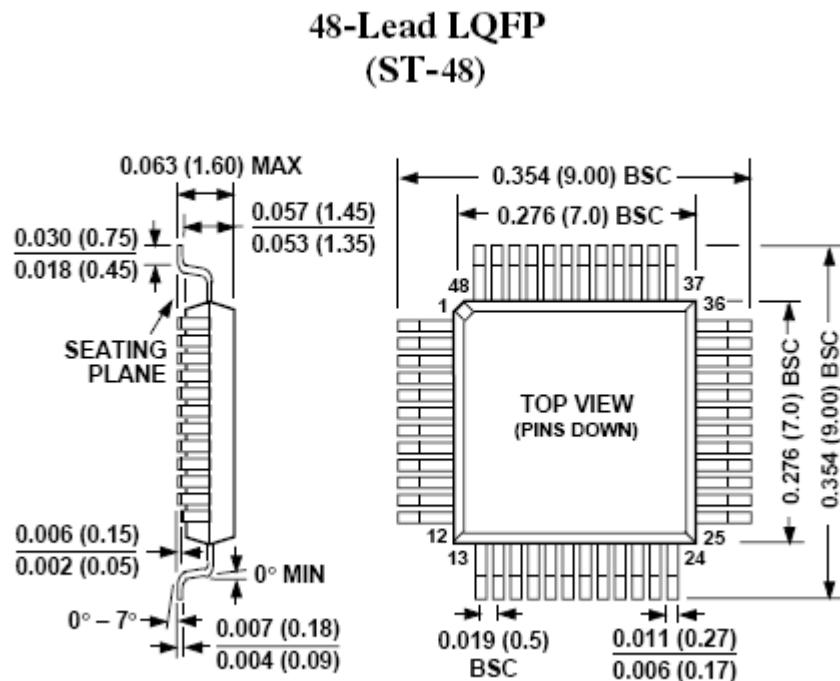
MXT2088 详细功能描述见下表：

表 3 管脚描述

序数	管脚名称	管脚描述
1,12,16,27,29 32,34,45	GND	地
2	AINA	通道 A 的模拟输入
3	AINB	通道 A 的模拟输入
4	DFS	数据输出模式选择：（低电平表示偏移二进制码 高电平表示 2 的补码）
5	REFINA	通道 A 的基准电压
6	REFOUT	内部基准电压
7	REFINB	通道 B 的基准电压
8	S1	用户功能选项
9	S2	用户功能选项
10	BINB	通道 B 的模拟输入
11	BINA	通道 B 的模拟输入
13,30,31,48	VD	模拟部分的电源 (3V)
14	ENCB	通道 B 的时钟输入
15,28,33,46	VDD	数字部分的电源 (3V)
17-24	D7B-D0B	通道 B 的数字输出
25,26,35,36	NC	空管脚
37-44	D0A-D7A	通道 A 的数字输出
47	ENCA	通道 A 的时钟

● 封装尺寸

器件采用 48 引线 LQFP 封装，外壳外形及尺寸如图 6 所示。



单位：英寸（毫米）

图 6 外壳外形及尺寸示意图