

---

Ver 1.0

# 8 位双通道 100M A / D 转换器

## MXT2088

# 说明书

北京时代民芯科技有限公司



## 目 录

|                  |    |
|------------------|----|
| 一、 特性 .....      | 2  |
| 二、 产品概述 .....    | 2  |
| 三、 特点和参数 .....   | 3  |
| 四、 产品描述 .....    | 6  |
| 4.1 时钟特性 .....   | 6  |
| 4.2 工作原理 .....   | 7  |
| 4.3 用户功能选项 ..... | 8  |
| 五、 管脚功能描述 .....  | 9  |
| 六、 封装外形尺寸 .....  | 11 |
| 七、 服务与支持 .....   | 11 |

## 一、特性

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

## 二、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)。

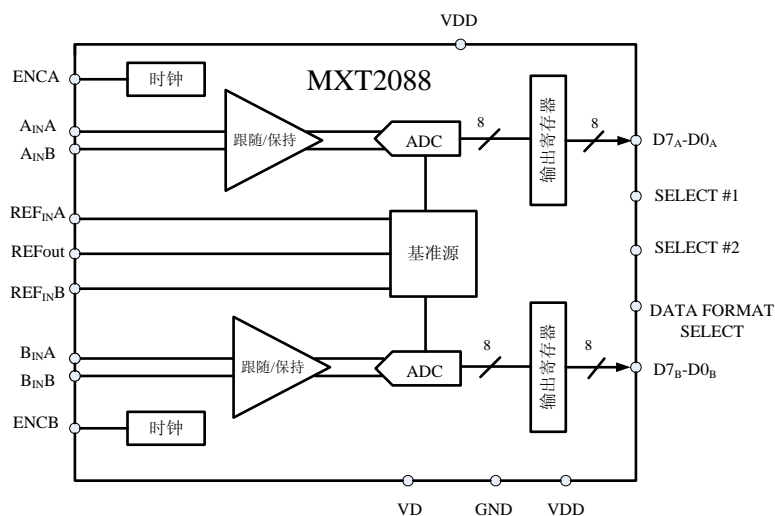


图 1 MXT2088 结构示意图



### 三、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： $V_{DD} = V_D = 3V$ ，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 $-40^{\circ}C \sim +85^{\circ}C$ 。

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



|                          |      |      |      |      |      |      |      |        |
|--------------------------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
| 模拟输入带宽                   | 25°C | 475  |      | 475  |      | 475  |      | MHz    |
| <b>转换特性</b>              |      |      |      |      |      |      |      |        |
| 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 | 5    | 1000 | 8    | 1000 | ns     |
| 低电平脉宽                    | 25°C | 4.3  | 1000 | 5    | 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     |
| <b>数字输入</b>              |      |      |      |      |      |      |      |        |
| 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     |
| <b>数字输出<sup>3</sup></b>  |      |      |      |      |      |      |      |        |
| 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      |
| <b>能耗</b>                |      |      |      |      |      |      |      |        |
| 功耗 <sup>4</sup>          | 全    | 180  | 218  | 171  | 218  | 156  | 218  | mW     |
| 待机功耗 <sup>4,5</sup>      | 全    | 6    | 11   | 6    | 11   | 6    | 11   | mW     |
| 电源抑制比                    | 25°C | 8    | 20   | 8    | 20   | 8    | 20   | mV/V   |
| <b>动态特性<sup>6</sup></b>  |      |      |      |      |      |      |      |        |
| 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     |



## 四、产品描述

### 4.1 时钟特性

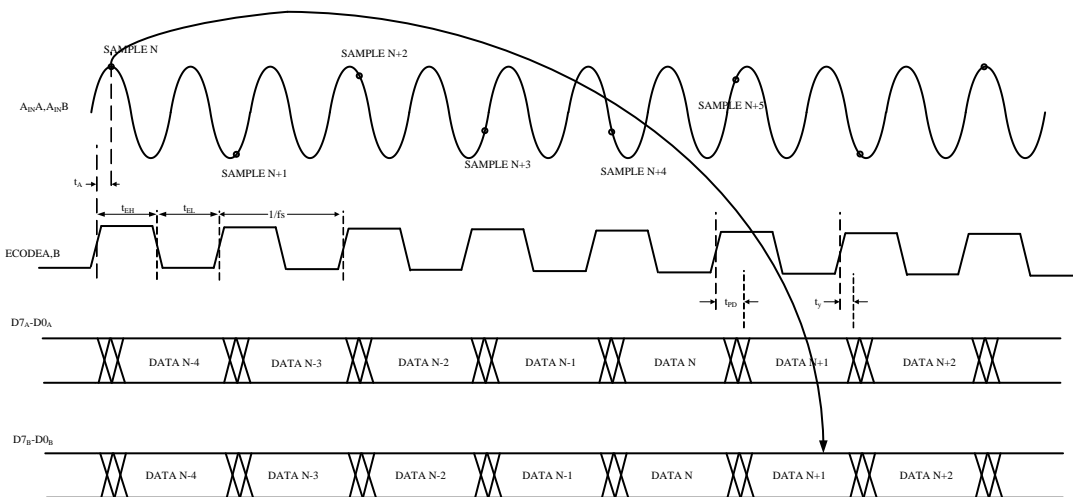


图 2 普通工作模式，相同的时钟，(s1=1,s2=0)，通道时序图

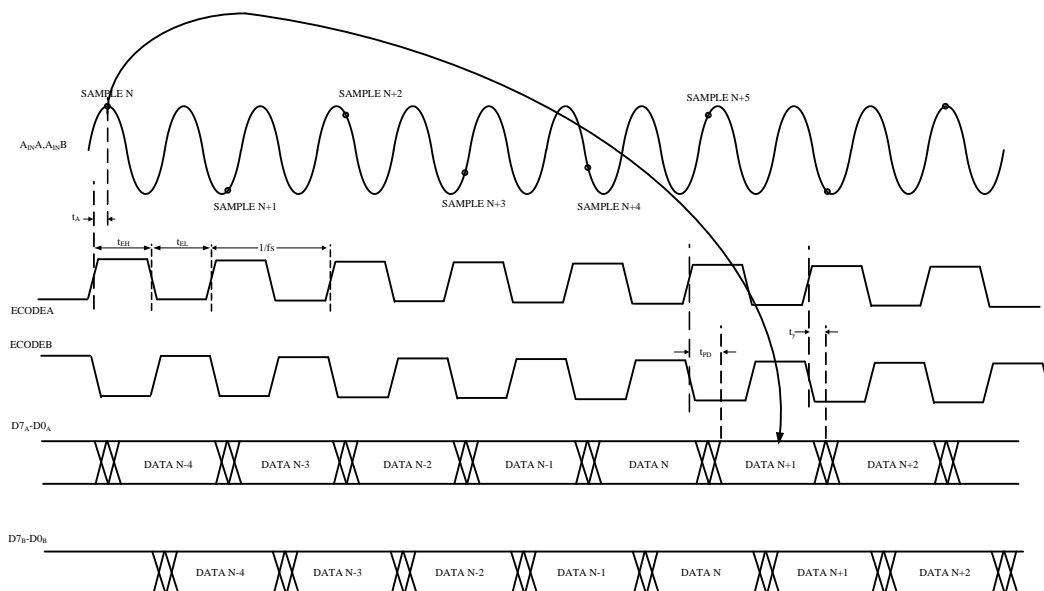


图 3 普通工作模式，两个时钟，(s1=1,s2=0) 通道时序图

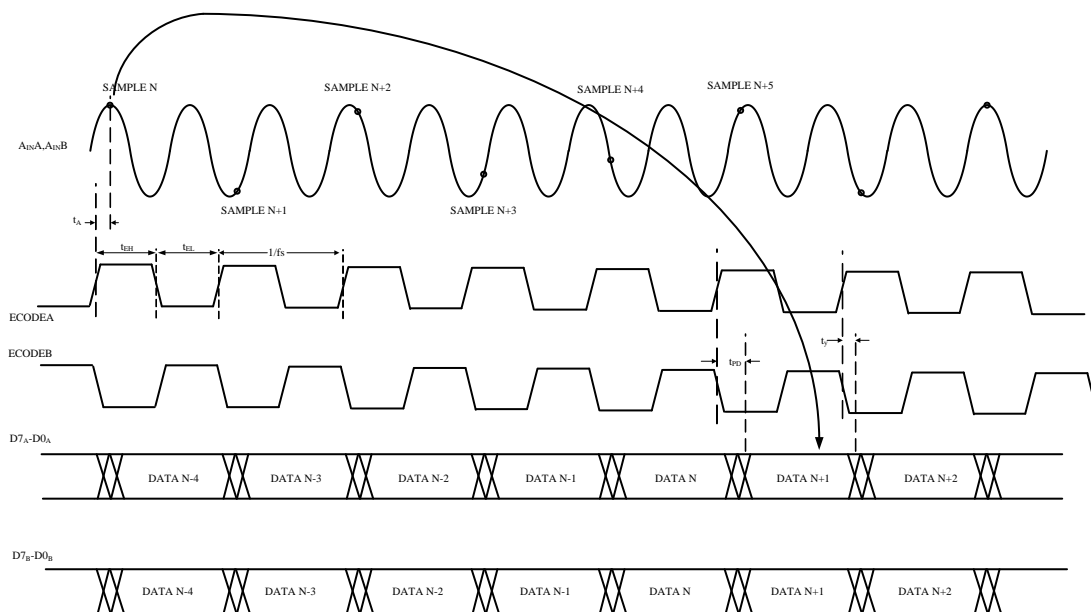


图 4 数据对齐模式，两个时钟，（s1=1,s2=1）通道时序图

## 4.2 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）之间由于互联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，用来进行高频滤波，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。一个跟随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 的补码格式（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，两个互补输入端的阻抗最好一样。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  $1V_{p-p}$ ，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(见图 2,3 和 4)。数据输出的线的长度和负载应尽可能小，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，动态性能会降低。待机模式的恢复时间是 15 个时钟周期。

## 4.3 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并且数据对齐模式开启，通道 B 的数据会有 180°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  | 普通工作模式（数据对齐模式关闭）                                    |
| 1  | 1  | 数据对齐模式(在 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) |

## 五、管脚功能描述

MXT2088 采用 LQFP48 封装，管脚排列顺序如图 5 所示。

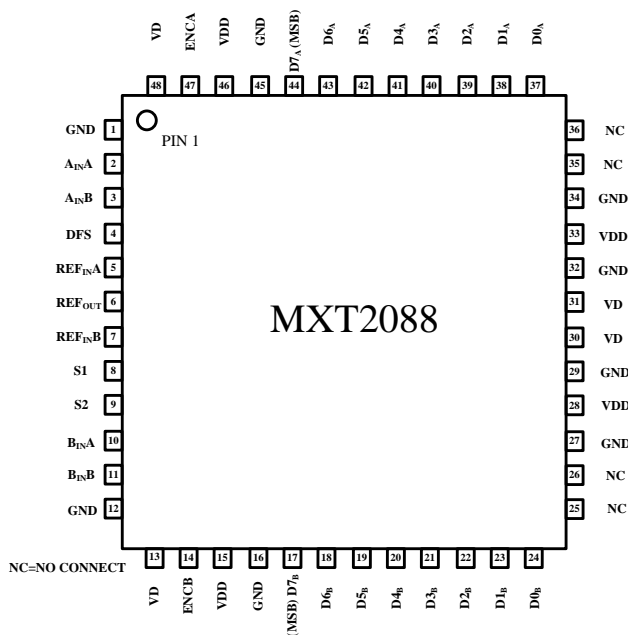


图 5 MXT2088 管脚排列顺序



MXT2088 详细功能描述见下表:

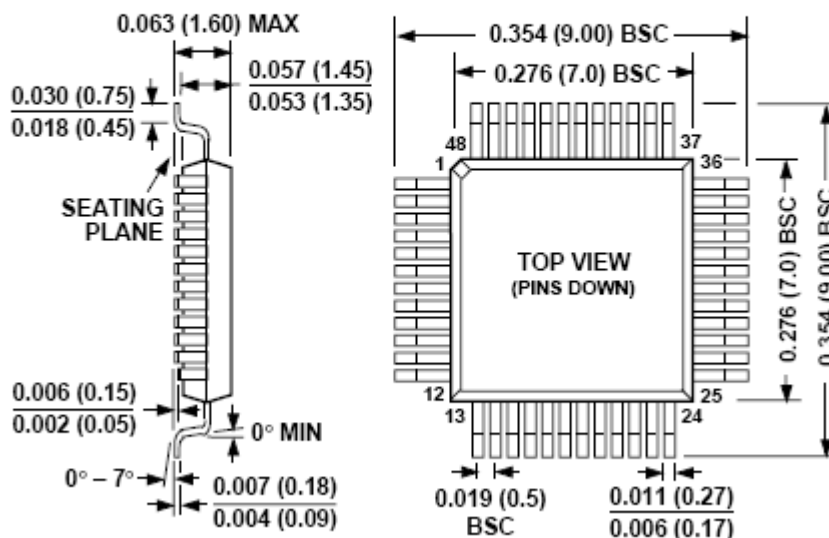
表 3 管脚描述

| 序数                        | 管脚名称                             | 管脚描述                                   |
|---------------------------|----------------------------------|--|
| 1,12,16,27,29<br>32,34,45 | GND                              | 地                                      |
| 2                         | A <sub>IN</sub> A                | 通道 A 的模拟输入                             |
| 3                         | A <sub>IN</sub> B                | 通道 A 的模拟输入 (互补端)                       |
| 4                         | DFS                              | 数据输出模式选择: (低电平表示偏移二进制码<br>高电平表示 2 的补码) |
| 5                         | REF <sub>IN</sub> A              | 通道 A 的基准电压                             |
| 6                         | REF <sub>OUT</sub>               | 内部基准电压                                 |
| 7                         | REF <sub>IN</sub> B              | 通道 B 的基准电压                             |
| 8                         | S1                               | 用户功能选项 (参见表 2)                         |
| 9                         | S2                               | 用户功能选项 (参见表 2)                         |
| 10                        | B <sub>IN</sub> B                | 通道 B 的模拟输入 (互补端)                       |
| 11                        | B <sub>IN</sub> A                | 通道 B 的模拟输入                             |
| 13,30,31,48               | V <sub>D</sub>                   | 模拟部分的电源 (3V)                           |
| 14                        | ENC <sub>B</sub>                 | 通道 B 的时钟输入                             |
| 15,28,33,46               | V <sub>DD</sub>                  | 数字部分的电源 (3V)                           |
| 17-24                     | D7 <sub>B</sub> -D0 <sub>B</sub> | 通道 B 的数字输出                             |
| 25,26,35,36               | NC                               | 空管脚                                    |
| 37-44                     | D0 <sub>A</sub> -D7 <sub>A</sub> | 通道 A 的数字输出                             |
| 47                        | ENC <sub>A</sub>                 | 通道 A 的时钟                               |

## 六、封装外形尺寸

器件采用 48 引线 LQFP 封装，外壳外形及尺寸如图 6 所示。

### 48-Lead LQFP (ST-48)



单位：英寸（毫米）

图 6 外壳外形及尺寸示意图

## 七、服务与支持

地址：北京市丰台区东高地四营门北路 2 号

联系部门：AD/DA 部

电话：010-67968115-5096

传真：010-68757706

邮编：100076



说明书的修编说明

| 版本      | 日期      | 修编内容 | 作者  |
|---------|---------|------|-----|
| Ver 1.0 | 2012.12 | 文件创建 | 刘海江 |
|         |         |      |     |
|         |         |      |     |