

XPT2046 用户手册 V2.0

2008 年 9 月

XPT2046

目录

1	功能说明	4
2	主要特性	4
3	应用领域	4
4	典型应用电路	4
5	极限参数	5
5.1	电气特性	6
6	芯片引脚描述	8
6.1	引脚分配图	8
6.1.1	QFN-16 封装	8
6.1.2	TSSOP-16 封装	8
6.1.3	VFBGA-16 封装	8
6.2	引脚功能描述	9
7	XPT2046 典型参考特性	10
8	工作原理	13
8.1	基本原理描述	13
8.2	模拟输入特性	13
8.3	内部参考电压	14
8.4	外部参考电压输入	14
8.5	单端工作模式	15
8.6	差分工作模式	15
8.7	触摸屏应用建议	16
8.8	温度测量	16
8.9	电池电压测量	17
8.10	压力测量	17
9	数字接口	18
10	笔中断输出	19
11	转换周期	20
11.1	16 时钟周期转换	20
11.2	数字时序	21
11.3	15 时钟周期转换	21
11.4	数据格式	21
11.5	8 位转换模式	22
12	功耗	22
13	应用注意事项	23
14	芯片封装物理尺寸	25
14.1	QFN-16 封装	25
14.2	TSSOP-16 封装	26
14.3	VFBGA-48 封装	27

图目录

图 1 XPT2046 典型应用电路	4
图 2 XPT2046 的 QFN-16 封装管脚 (产品代号: XPT2046IRGVR)	8
图 3 XPT2046 的 TSSOP-16 封装管脚 (产品代号: XPT2046IPW)	8
图 4 XPT2046 的 VFBGA-16 封装管脚 (产品代号: XPT2046IZQCR)	8
图 5 XPT2046 模拟输入简图	13
图 6 内部电压源示意图	14
图 7 单端模式工作示意图 ($\overline{\text{SER/DFR}}=1$, Y 开关闭合, XP 作为模拟输入)	15
图 8 差分参考源工作模式简图 ($\overline{\text{SER/DFR}}=0$, Y 开关闭合, XP 作为模拟输入)	15
图 9 温度测量功能示意图	16
图 10 电池电压测量功能模块图	17
图 11 压力测量模块图	17
图 12 8 位总线接口, 无 DCLK 时钟延迟, 24 时钟周期转换时序	18
图 13 $\overline{\text{PENIRQ}}$ 功能模块图	20
图 14 8 位总线接口, 无 DCLK 时钟延迟 16 时钟周期转换时序	20
图 15 详细时序图	21
图 16 最快转换速率, 15 时钟周期转换	21
图 17 理想情况输入电压和输出编码对应关系	22
图 18 工作电流与采样率的关系	23
图 19 QFN-16 封装尺寸	25
图 20 TSSOP-16 封装尺寸	26
图 21 VFBGA-48 封装尺寸	27

表目录

表 1 芯片极限参数表	5
表 2 XPT2046 电气特性表	6
表 3 单端模式输入配置 ($\overline{\text{SER/DFR}}=1$)	14
表 4 差分模式输入配置 ($\overline{\text{SER/DFR}}=0$)	14
表 5 制字的控制位命令	19
表 6 控制字节各位描述	19
表 7 掉电和内部参考电压选择	19
表 8 时序规范说明	21

1 功能说明

XPT2046 是一款 4 线制电阻式触摸屏控制器，内含 12 位分辨率 125KHz 转换速率逐步逼近型 A/D 转换器。XPT2046 支持从 1.5V 到 5.25V 的低电压 I/O 接口。XPT2046 能通过执行两次 A/D 转换查出被按的屏幕位置，除此之外，还可以测量加在触摸屏上的压力。内部自带 2.5V 参考电压，可以作为辅助输入、温度测量和电池监测之用，电池监测的电压范围可以从 0V 到 6V。XPT2046 片内集成有一个温度传感器。在 2.7V 的典型工作状态下，关闭参考电压，功耗可小于 0.75mW。XPT2046 采用微小的封装形式：TSSOP-16, QFN-16 和 VFBGA-48。工作温度范围为-40℃~+85℃。与 ADS7846、TSC2046、AK4182A 完全兼容

2 主要特性

- 工作电压范围为 1.5V~5.25V
- 支持 1.5V~5.25V 的数字 I/O 口
- 内建 2.5V 参考电压源
- 电源电压测量 (0V~6V)
- 内建结温测量功能
- 触摸压力测量
- 采用 3 线制 SPI 通信接口
- 具有自动省电功能

3 应用领域

- 移动电话 (手机等)
- 触摸屏显示器, 个人数字助理 (PDA)
- 便携式仪器, 收款终端设备, 等等

4 典型应用电路

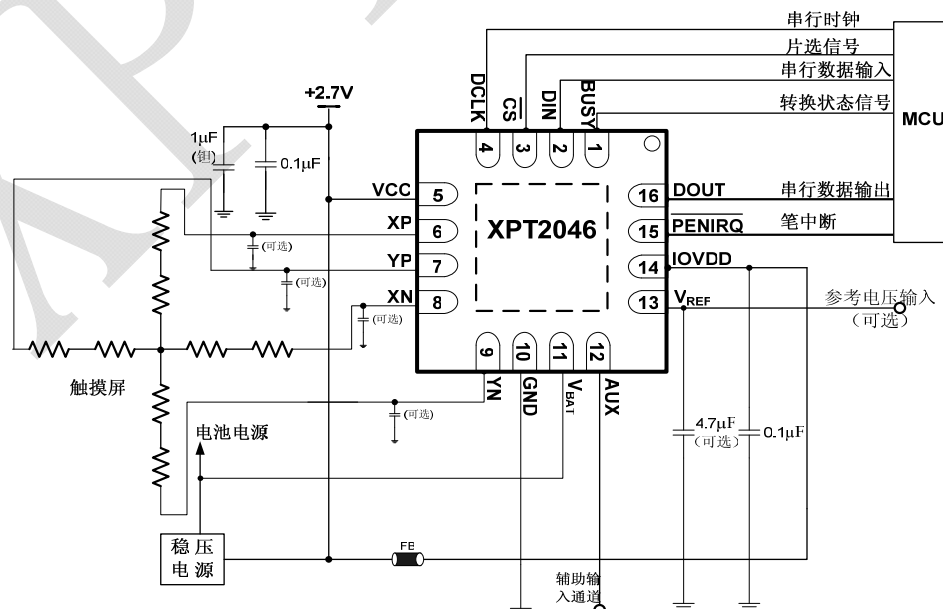


图1 XPT2046 典型应用电路

5 极限参数

表1 芯片极限参数表

名称	参数
VCC和IOVDD电压	-0.3V至+6V
模拟输入信号电压	-0.3V至+VCC+0.3V
数字输入信号电压	-0.3V至IOVDD+0.3V
功耗	250mW
最大结温	+150℃
工作温度	-40℃~+85℃
贮存温度	-65℃~+150℃
焊接温度（小于10秒）	+300℃

注：在极限值之外或任何其他条件下，芯片的工作性能不予保证。

5.1 电气特性

限定条件： $V_S = +2.7V \sim +5.5V$, $T_A = -40^{\circ}C \sim +85^{\circ}C$, $V_{CC} = +2.7V$, $V_{REF} = 2.5V$ 内部电压, $f_s = 125KHz$, $f_{clk} = 2MHz$, 12 位模式；数字输入接地或为IOVDD；VCC与IOVDD相同

表2 XPT2046 电气特性表

参数	条件	XPT2046			单位
		最小值	典型值	最大值	
模拟输入:					
差分输入	正极输入-负极输入	0		V_{REF}	V
单端输入	正极输入	-0.2		$+V_{CC}+0.2$	V
	负极输入	-0.2		+0.2	V
输入电容			25		pF
漏电流			0.1		μA
ADC系统性能:					
分辨率			12		Bits
无失码		11			Bits
积分线性误差				± 2	LSB ¹
失调误差				± 6	LSB
增益误差	外部参考电压			± 4	LSB
噪声性能	包括内部参考电压		70		μV_{rms}
电源电压抑制比			70		dB
采样性能:					
转换时间				12	时钟周期
建立时间		3			时钟周期
转换速率				125	KHz
选择器稳定时间			500		ns
延时时间			30		ns
抖动时间			100		ps
通道间隔离	$V_{IN} = 2.5V_{pp}$, $f_s = 50KHz$		100		dB
开关驱动					
开关导通电阻					
YP、XP			5		Ω
YN、XN			6		Ω
驱动电流 ²	保持100ms			50	mA
参考电压输出					
内部参考电压精度		2.45	2.50	2.55	V
内部参考电压温漂			15		ppm/ $^{\circ}C$
参考电压静态电流			500		μA
外部参考电压					
输入范围		1.0		VCC	V
输入阻抗	SER/DFR=0, PD1=0 内部参考关断 内部参考打开		1 250		G Ω Ω

XPT2046 用户手册

电池电压检测					
输入电压范围		0.5		6.0	V
输入阻抗					
采样电池时			4		K Ω
关闭电池检测			1		G Ω
精确度	$V_{BAT}=0.5V\sim 5.5V$,外部 $V_{REF}=2.5V$	-2		+2	%
	$V_{BAT}=0.5V\sim 5.5V$,使用内部 V_{REF}	-3		+3	%
温度测量					
温度范围		-40		+85	$^{\circ}C$
分辨率	差分方式 ³		1.6		$^{\circ}C$
	TEMP0 ⁴		0.3		$^{\circ}C$
精确度	差分方式 ³		± 2		$^{\circ}C$
	TEMP0 ⁴		± 3		$^{\circ}C$
数字输入输出					
逻辑类型			CMOS		
电容	所有数字控制输入引脚		5	15	pF
V_{IH}	$ I_{IH} \leq +5\mu A$	IOVDD*0.7		IOVDD+0.3	V
V_{IL}	$ I_{IL} \leq +5\mu A$	-0.3		0.3*IOVDD	V
V_{OH}	$I_{OH} = -250\mu A$	IOVDD*0.8			V
V_{OL}	$I_{OL} = 250\mu A$			0.4	V
数据格式		直接二进制			
电源要求					
VCC ⁵	特性	2.7		3.6	V
	工作范围	2.2		5.25	V
IOVDD ⁶		1.5		VCC	V
静态电流 ⁷	内部参考关闭		280	650	μA
	内部参考打开		780		μA
	$f_{\text{采样}} = 12.5KHz$		220		μA
	掉电状态			3	μA
	($\overline{CS}=DCLK=DIN=IOVDD$)				
功耗	VCC=+2.7V			1.8	mW
温度范围					
特性		-40		+85	$^{\circ}C$

说明:

1. LSB表示最低有效位。当 $V_{REF} = +2.5V$ 时，其LSB是 $610\mu V$
2. 为确保芯片可靠，X、Y 的驱动电流不能大于 50mA
3. 测试 TEMP0 和 TEMP1 之差，不需校正
4. 温漂是 $-2.1mV/^{\circ}C$
5. XPT2046 工作于 2.2V
6. IOVDD 必须小于 VCC
7. VCC 和 IOVDD 的总电流。典型值包括来自当 PD0 = 0 时的辅助输入转换

6 芯片引脚描述

6.1 引脚分配图

6.1.1 QFN-16 封装

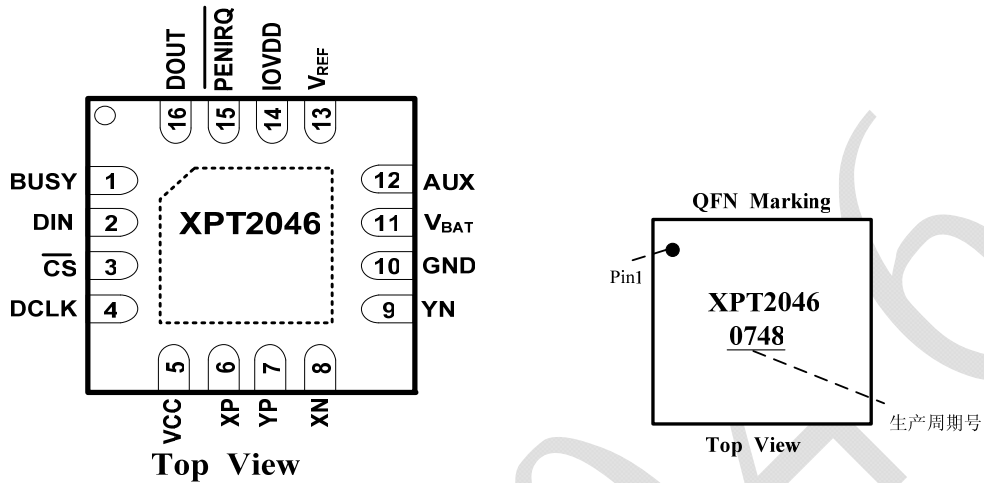


图2 XPT2046 的 QFN-16 封装管脚 (产品代号: XPT2046IRGVR)

6.1.2 TSSOP-16 封装

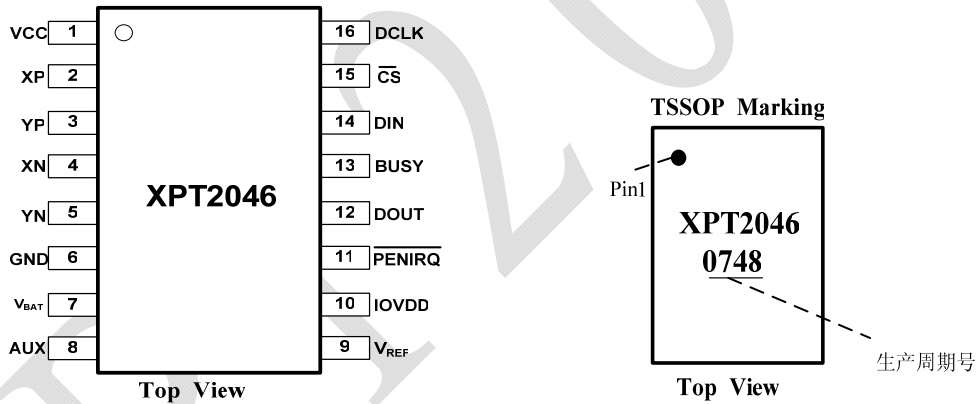


图3 XPT2046 的 TSSOP-16 封装管脚 (产品代号: XPT2046IPW)

6.1.3 VFBGA-16 封装

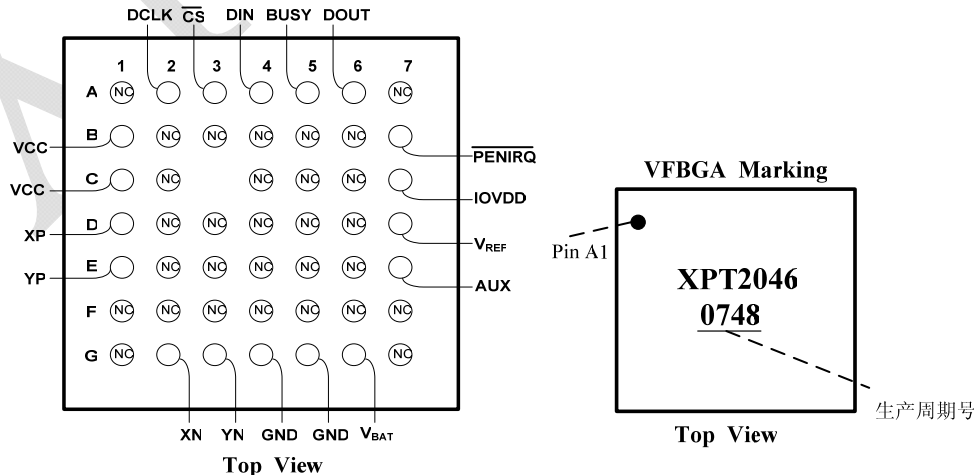


图4 XPT2046 的 VFBGA-16 封装管脚 (产品代号: XPT2046IZQCR)

