

D 低电源电压范围, 1.8 V...3.6 V

D 超低功耗:

- 主动模式: 280 μ A在1 MHz, 2.2 V
- 待机模式: 1.6 μ A
- 关模式 (RAM保留): 0.1 μ A

D 五种省电模式

D 从待机模式中以较少的方式唤醒

比6 微秒

D 16位RISC架构,

125 ns指令周期时间

D 12位A/D转换器, 带内部

参考, 采样保持和自动扫描
特征

D 16位Timer_B七

捕捉/比较影子寄存器

D 16位Timer_A带三个

捕捉/比较寄存器

D 片内比较器

D 串行板载编程,

无需外部编程电压
可编程的安全代码保护
保险丝

D 串行通信接口 (USART),

作为异步UART或
同步SPI接口

- 两个USART (USART0, USART1) -
MSP430x14x (1) 器件

- 一个USART (USART0) - MSP430x13x
设备

D 家庭成员包括:

- MSP430F133:

8KB + 256B闪存,
256B RAM

- MSP430F135:

16KB + 256B闪存,
512B RAM

- MSP430F147, MSP430F1471†:

32KB + 256B闪存,
1KB RAM

- MSP430F148, MSP430F1481†:

48KB + 256B闪存,
2KB RAM

- MSP430F149, MSP430F1491†:

60KB + 256B闪存,
2KB RAM

D 采用64引脚四方扁平封装 (QFP)

和64引脚QFN

D 有关完整的模块说明, 请参阅

“MSP430x1xx系列用户指南”

文献号SLAU049

†MSP430F14x1器件与MSP430F14x相同

除了ADC12模块外, 其他器件都不是
实现。

描述

德州仪器 (TI) MSP430系列超低功耗微控制器由多个器件组成

针对各种应用的不同套外设. 该架构结合了五个低功耗

模式进行了优化, 以延长便携式测量应用的电池寿命. 该设备的功能

一个功能强大的16位RISC CPU, 16位寄存器和常数发生器, 可实现最高的代码效率.

数字控制振荡器 (DCO) 允许从低功耗模式唤醒到低于6的活动模式

微秒。

MSP430x13x和MSP430x14x (1) 系列是具有两个内置16位

定时器, 快速12位A/D转换器 (不在MSP430F14x1器件上实现), 一个或两个通用串行
同步/异步通信接口 (USART) 和48个I/O引脚.

典型的应用包括传感器系统, 捕捉模拟信号, 将其转换为数字值

处理并传输数据到主机系统. 定时器使配置成为工业控制的理想选择

应用如波纹计数器, 数字电机控制, EE-meter, 手持式仪表等硬件

乘法器提高了性能, 并提供了广泛的代码和硬件兼容的系列解决方案.



请注意, 有关可用性, 标准保修和重要应用的重要通知
德州仪器半导体产品和免责声明出现在本数据表的末尾.

生产数据信息截至发布日期为止.
德州仪器器件的某些规定
可能随生产批次不同而有所
测试所有参数。



邮政信箱655303 • 达拉斯, 得克萨斯州75265

版权

2000 - 2004, Texas Instruments Incorporated

MSP430x13x, MSP430x14x, MSP430x14x1
混合信号微控制器

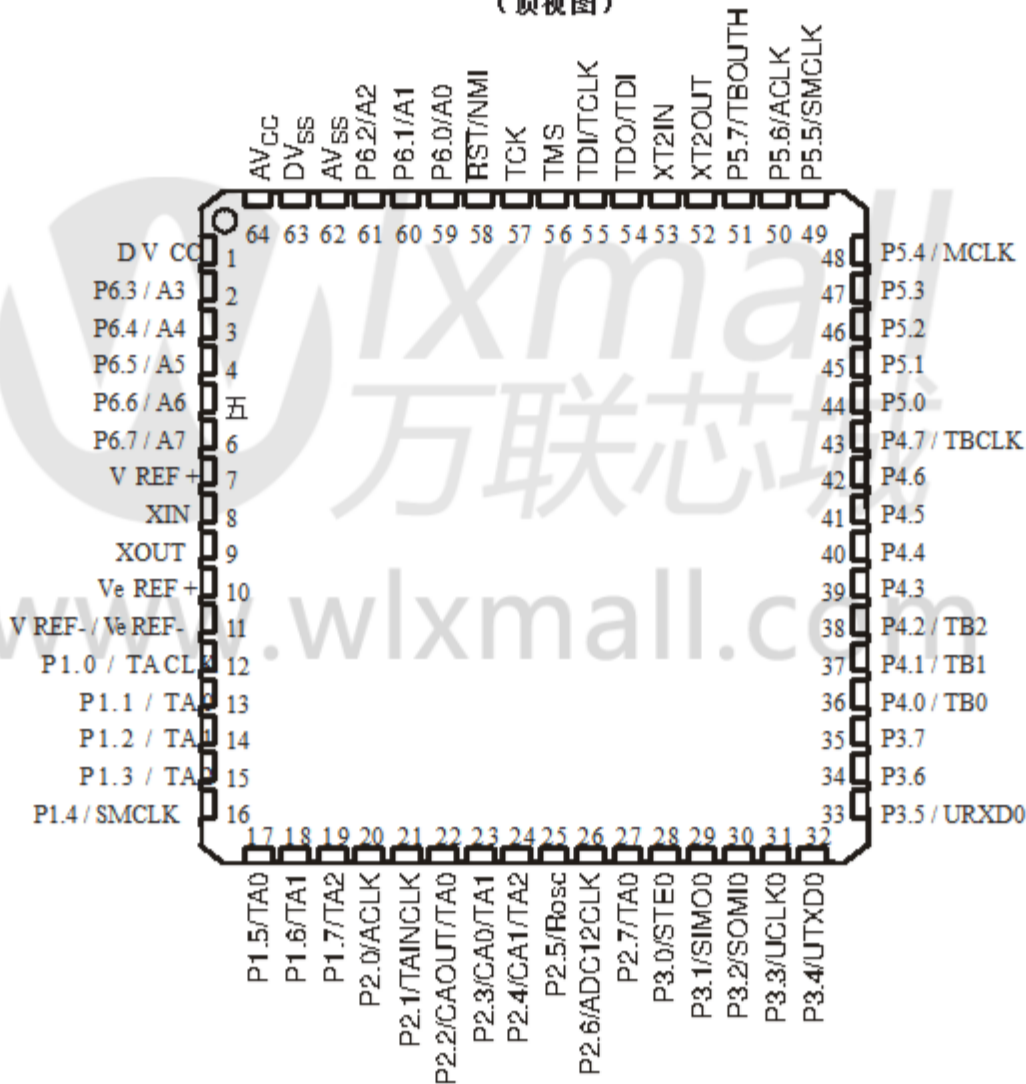
SLAS272E - 2000年7月 - 修订2004年6月

可用选项

TA	包装设备		
	PLASTIC 64引脚QFP (下)	PLASTIC 64引脚QFP (PAG)	塑料64引脚QFN (RTD)
-40 °C至85°C	MSP430F133IPM MSP430F135IPM MSP430F147IPM MSP430F147IPM MSP430F148IPM MSP430F148IPM MSP430F149IPM MSP430F149IPM	MSP430F133IPAG MSP430F135IPAG MSP430F147IPAG MSP430F148IPAG MSP430F149IPAG	MSP430F133IRTD MSP430F135IRTD MSP430F147IRTD MSP430F147IRTD MSP430F148IRTD MSP430F148IRTD MSP430F149IRTD MSP430F149IRTD

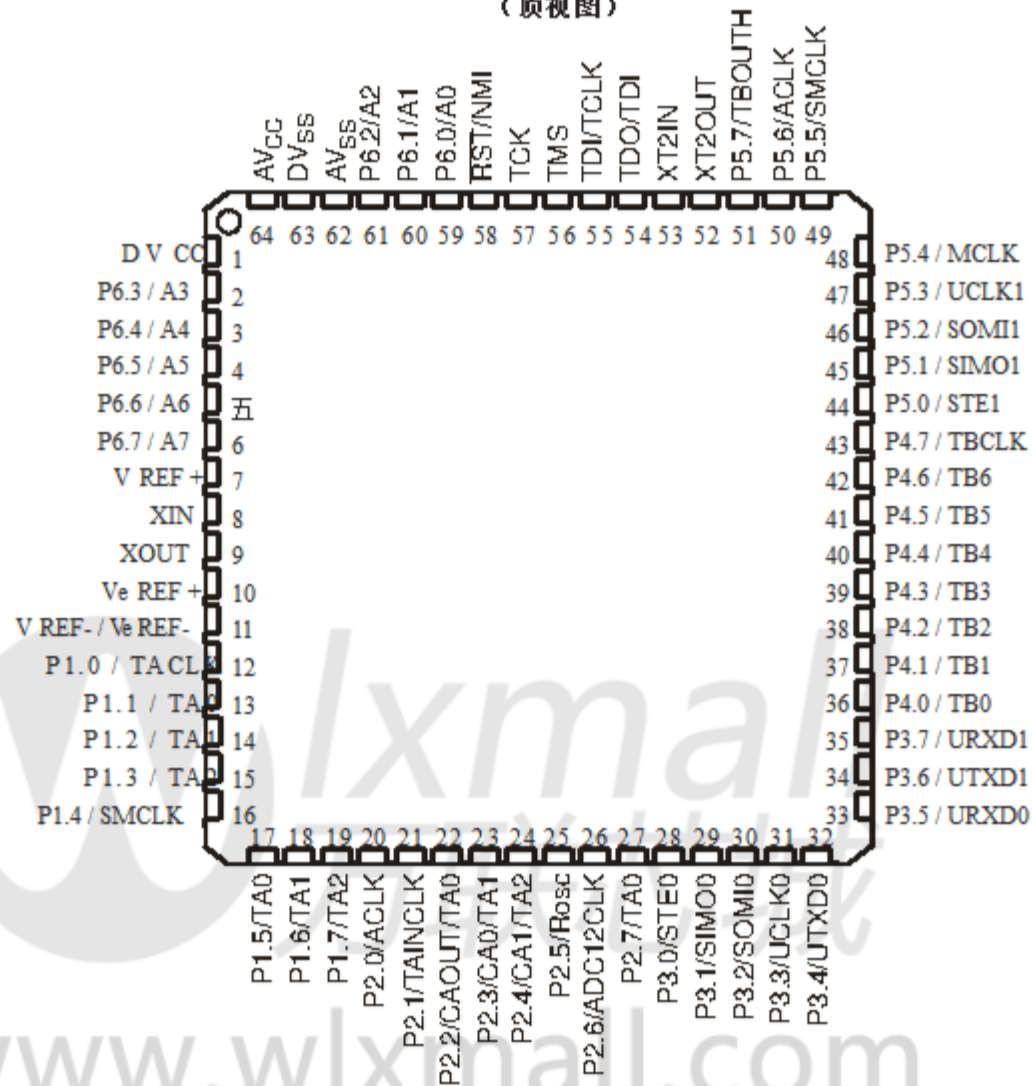
引脚名称, MSP430F133, MSP430F135

PM, PAG, RTD包装
(顶视图)



引脚名称, MSP430F147, MSP430F148, MSP430F149

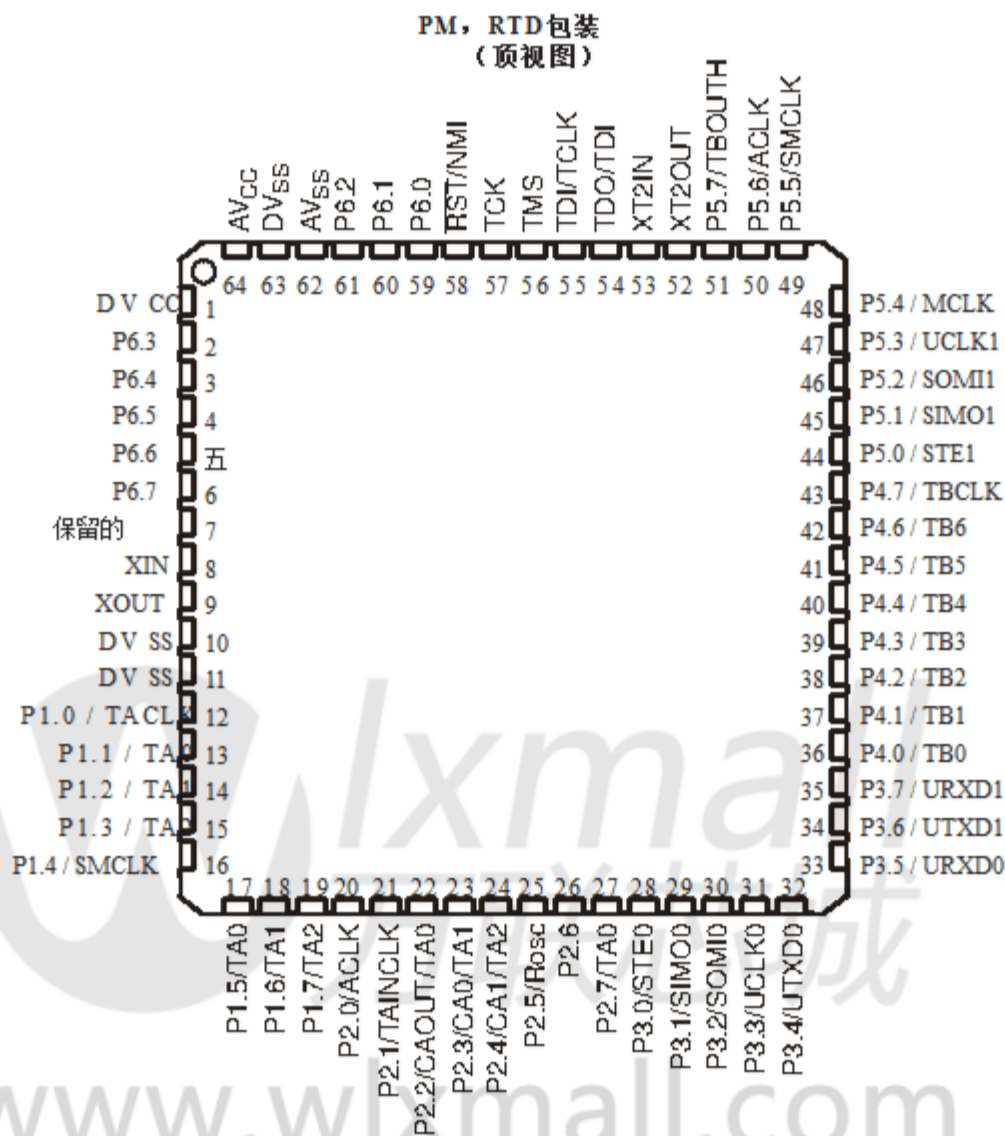
PM, PAG, RTD包装
(顶视图)



MSP430x13x, MSP430x14x, MSP430x14x1
混合信号微控制器

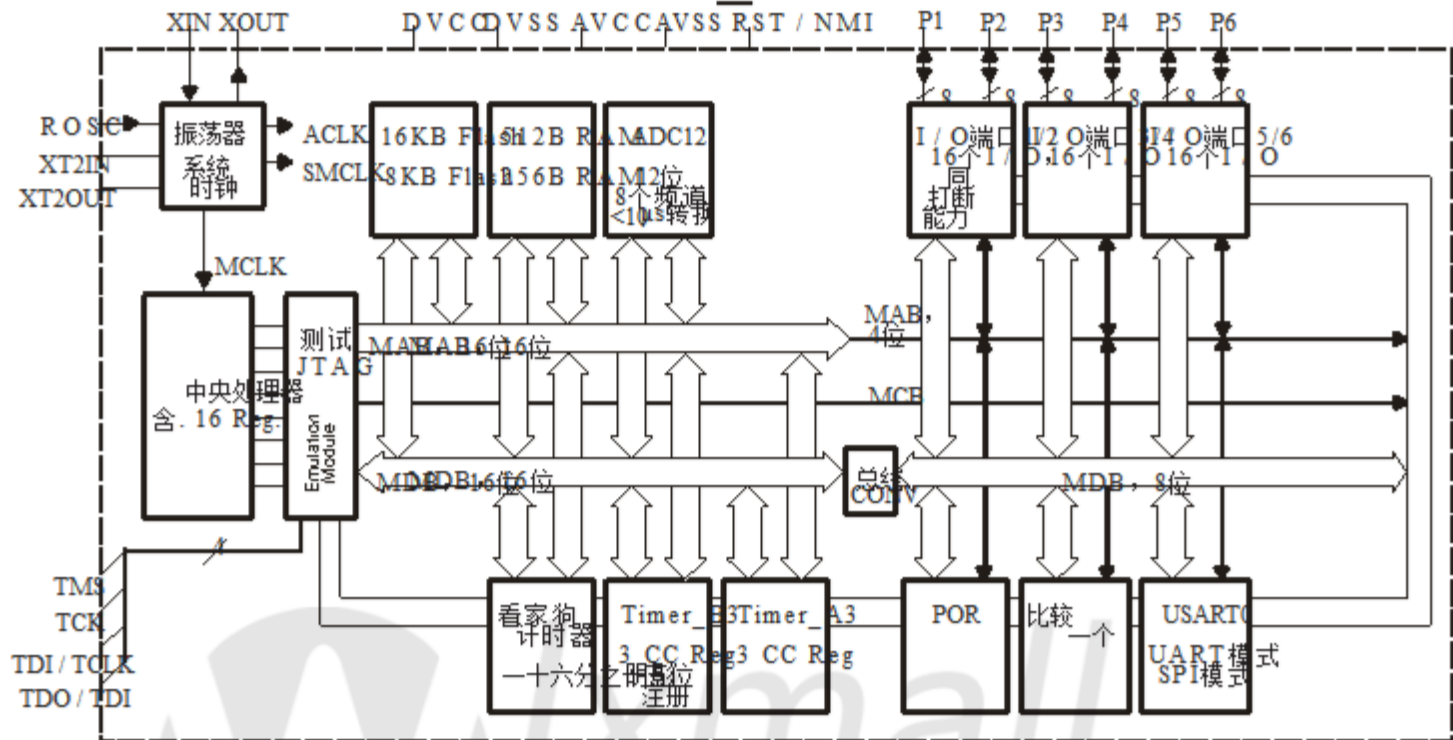
SLAS272F - 2000年7月 - 修订2004年6月

引脚名称, MSP430F1471, MSP430F1481, MSP430F1491

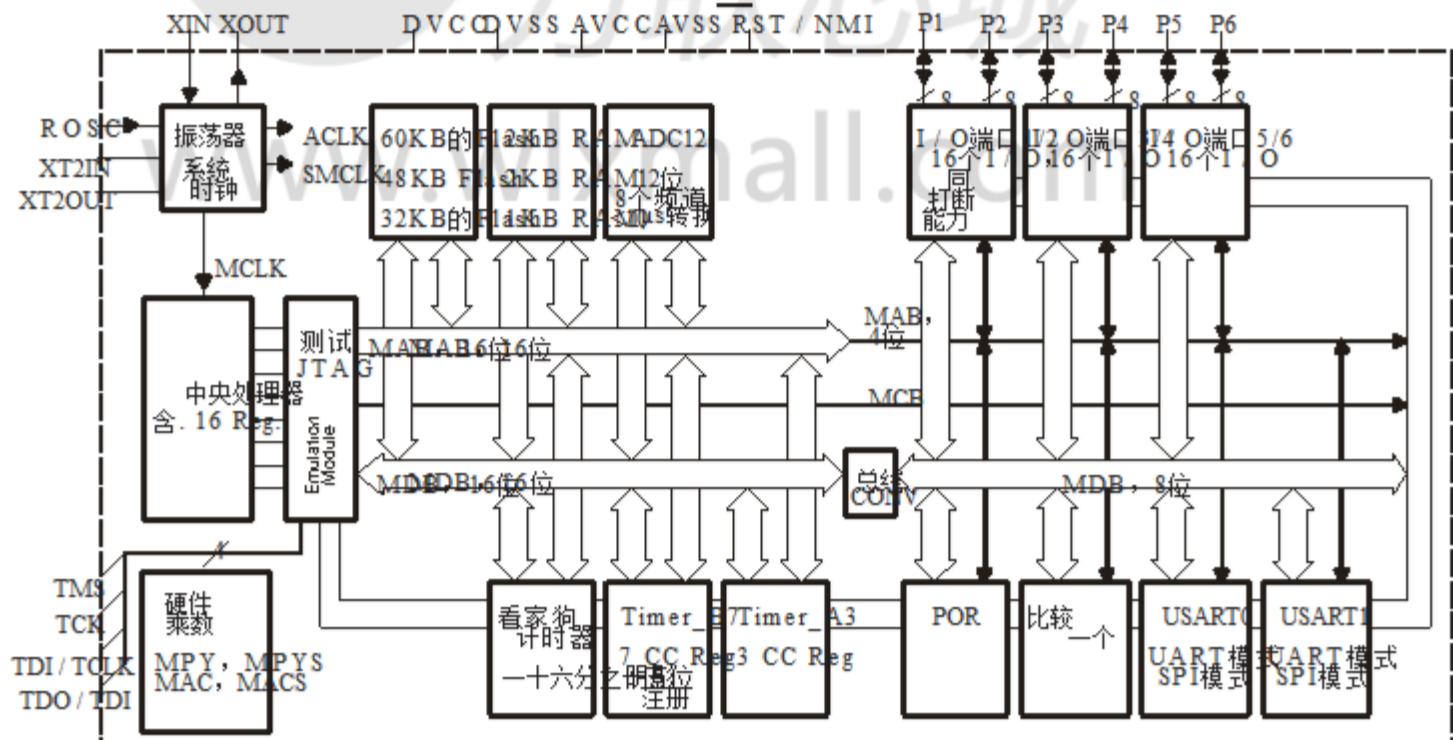


功能框图

MSP430x13x



MSP430x14x

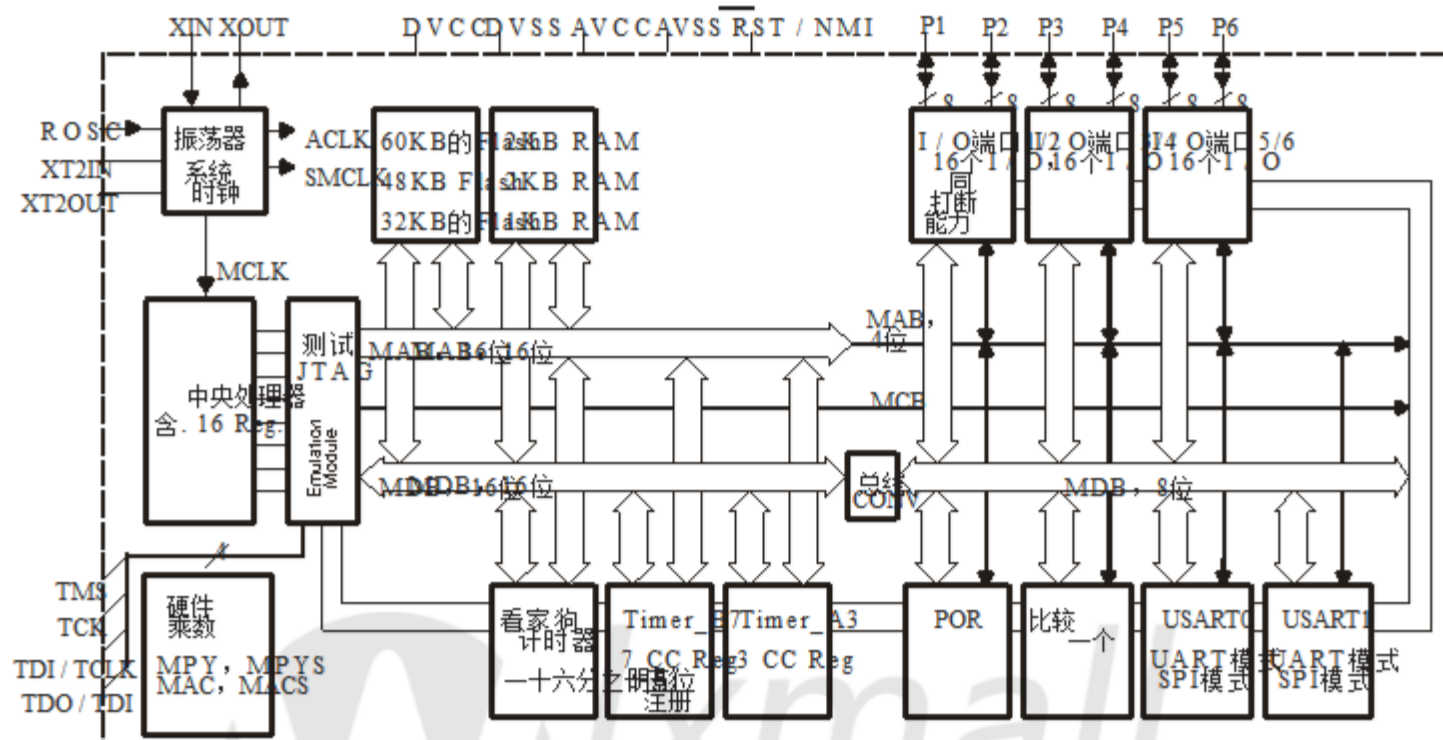


MSP430x13x, MSP430x14x, MSP430x14x1 混合信号微控制器

SLAS272E - 2000年7月 - 修订2004年6月

功能框图 (续)

MSP430x14x1



终端功能

MSP430x13x, MSP430x14x

终端站 名称	没有.	I/O	描述
AVCC	64		模拟电源电压, 正极端子. 提供模数转换器的模拟部分.
AVSS	62		模拟电源电压, 负极. 提供模数转换器的模拟部分.
DVCC	1		数字电源电压, 正极端子. 提供所有数字部分.
DVSS	63		数字电源电压, 负极端子. 提供所有数字部分.
P1.0 / TACLK	12	I/O	通用数字I / O引脚/ Timer A, 时钟信号TACLK输入
P1.1 / TA0	13	I/O	通用数字I / O引脚/ Timer A, 捕捉: CCI0A输入, 比较: Out0输出/ BSL发送
P1.2 / TA1	14	I/O	通用数字I / O引脚/ Timer A, 捕捉: CCI1A输入, 比较: Out1输出
P1.3 / TA2	15	I/O	通用数字I / O引脚/ Timer A, 捕捉: CCI2A输入, 比较: Out2输出
P1.4 / SMCLK	16	I/O	通用数字I / O引脚/ SMCLK信号输出
P1.5 / TA0	17	I/O	通用数字I / O引脚/ Timer A, 比较: Out0输出
P1.6 / TA1	18	I/O	通用数字I / O引脚/ Timer A, 比较: Out1输出
P1.7 / TA2	19	I/O	通用数字I / O引脚/ Timer A, 比较: Out2输出/
P2.0 / ACLK	20	I/O	通用数字I / O引脚/ ACLK输出
P2.1 / TAINCLK	21	I/O	通用数字I / O引脚/ Timer A, 时钟信号在INCLK
P2.2 / CAOUT / TA2	22	I/O	通用数字I / O引脚/ Timer A, 捕捉: CCI0B输入/ Comparator A输出/ BSL接收
P2.3 / CA0 / TA1	23	I/O	通用数字I / O引脚/ Timer A, 比较: Out1输出/ Comparator A输入
P2.4 / CA1 / TA2	24	I/O	通用数字I / O引脚/ Timer A, 比较: Out2输出/ Comparator A输入
P2.5 / ROOSC	25	I/O	用于定义DCO标称频率的外部电阻的通用数字I / O引脚/输入
P2.6 / ADC12CLK	26	I/O	通用数字I / O引脚/转换时钟 - 12位ADC
P2.7 / TA0	27	I/O	通用数字I / O引脚/ Timer A, 比较: Out0输出
P3.0 / STE0	28	I/O	通用数字I / O引脚/从发送使能 - USART0 / SPI模式
P3.1 / SIMO0	29	I/O	通用数字I / O引脚/从属输入/主控输出USART0 / SPI模式
P3.2 / SOMI0	三十	I/O	通用数字I / O引脚/从机输出/主机输入USART0 / SPI模式
P3.3 / UCLK0	31	I/O	通用数字I / O / USART0时钟: 外部输入 - UART或SPI模式, 输出 - SPI模式
P3.4 / UTXD0	32	I/O	通用数字I / O引脚/发送数据 - USART0 / UART模式
P3.5 / URXD0	33	I/O	通用数字I / O引脚/接收数据 - USART0 / UART模式
P3.6 / UTXD1†	34	I/O	通用数字I / O引脚/发送数据 - USART1 / UART模式
P3.7 / URXD1†	35	I/O	通用数字I / O引脚/接收数据 - USART1 / UART模式
P4.0 / TB0	36	I/O	通用数字I / O引脚/ Timer B, 捕捉: CCI0A或CCI0B输入, 比较: Out0输出
P4.1 / TB1	37	I/O	通用数字I / O引脚/ Timer B, 捕捉: CCI1A或CCI1B输入, 比较: Out1输出
P4.2 / TB2	38	I/O	通用数字I / O引脚/ Timer B, 捕捉: CCI2A或CCI2B输入, 比较: Out2输出
P4.3 / TB3†	39	I/O	通用数字I / O引脚/ Timer B, 捕捉: CCI3A或CCI3B输入, 比较: Out3输出
P4.4 / TB4†	40	I/O	通用数字I / O引脚/ Timer B, 捕捉: CCI4A或CCI4B输入, 比较: Out4输出
P4.5 / TB5†	41	I/O	通用数字I / O引脚/ Timer B, 捕捉: CCI5A或CCI5B输入, 比较: Out5输出
P4.6 / TB6†	42	I/O	通用数字I / O引脚/ Timer B, 捕捉: CCI6A或CCI6B输入, 比较: Out6输出
P4.7 / TBCLK	43	I/O	通用数字I / O引脚/ Timer B, 时钟信号TBCLK输入
P5.0 / STE1†	44	I/O	通用数字I / O引脚/从发送使能 - USART1 / SPI模式
P5.1 / SIMO1†	45	I/O	通用数字I / O引脚/从属输入/主控输出USART1 / SPI模式
P5.2 / SOMI1†	46	I/O	通用数字I / O引脚/从机输出/主机输入USART1 / SPI模式
P5.3 / UCLK1†	47	I/O	通用数字I / O引脚/ USART1时钟: 外部输入 - UART或SPI模式, 输出 - SPI模式
P5.4 / MCLK	48	I/O	通用数字I / O引脚/主系统时钟MCLK输出
P5.5 / SMCLK	49	I/O	通用数字I / O引脚/子系统时钟SMCLK输出

†仅限14x设备

MSP430x13x, MSP430x14x, MSP430x14x1
混合信号微控制器

SLAS272E - 2000年7月 - 修订2004年6月

终端功能（续）

MSP430x13x, MSP430x14x（续）

终端站 名称	没有	I/O	描述
P5.6 / ACLK	50	I/O	通用数字I / O引脚/辅助时钟ACLK输出
P5.7 / TBOUTH	51	I/O	通用数字I / O引脚/将所有PWM数字输出端口切换至高阻态 - Timer_B7: TB0至TB6
P6.0 / A0	59	I/O	通用数字I / O引脚/模拟输入a0 - 12位ADC
P6.1 / A1	60	I/O	通用数字I / O引脚/模拟输入a1 - 12位ADC
P6.2 / A2	61	I/O	通用数字I / O引脚/模拟输入a2 - 12位ADC
P6.3 / A3	2	I/O	通用数字I / O引脚/模拟输入a3-12位ADC
P6.4 / A4	3	I/O	通用数字I / O引脚/模拟输入a4-12位ADC
P6.5 / A5	4	I/O	通用数字I / O引脚/模拟输入a5 - 12位ADC
P6.6 / A6	五	I/O	通用数字I / O引脚/模拟输入a6 - 12位ADC
P6.7 / A7	6	I/O	通用数字I / O引脚/模拟输入a7-12位ADC
RST / NMI	58	—世	复位输入，不可屏蔽的中断输入端口或引导加载程序启动（在Flash设备中）。
TCK	57	—世	测试时钟。TCK是器件编程测试和引导加载程序启动（在Flash中）的时钟输入端口设备）。
TDI / TCLK	55	—世	测试数据输入或测试时钟输入。器件保护熔丝连接到TDI / TCLK。
TDO / TDI	54	I/O	测试数据输出端口。TDO / TDI数据输出或编程数据输入端子
TMS	56	—世	测试模式选择。TMS用作设备编程和测试的输入端口。
VeREF +	10	—世	为ADC输入一个外部参考电压
VREF +	7	Ø	ADC中参考电压的正端输出
VREF- / VeREF-	11	—世	ADC的参考电压的负端，两个来源，内部参考电压，或一个外部施加的参考电压
XIN	8	—世	晶体振荡器XT1的输入端口。标准或手表晶体可以连接。
XOUT	9	Ø	晶体振荡器XT1的输出端子
XT2IN	53	—世	晶体振荡器XT2的输入端口。只有标准晶体可以连接。
XT2OUT	52	Ø	晶体振荡器XT2的输出端子
OEN热	NA	NA	建议使用OEN封装与DVSS的连接。



终端功能

MSP430x14x1

终端站 名称	没有.	I/O	描述
AVCC	64		模拟电源电压, 正极端子.
AVSS	62		模拟电源电压, 负极.
DVCC	1		数字电源电压, 正极端子. 提供所有数字部分.
DVSS	63		数字电源电压, 负极端子. 提供所有数字部分.
P1.0 / TACLK	12	I/O	通用数字I / O引脚/ Timer A, 时钟信号TACLK输入
P1.1 / TA0	13	I/O	通用数字I / O引脚/ Timer A, 捕捉: CCI0A输入, 比较: Out0输出/ BSL发送
P1.2 / TA1	14	I/O	通用数字I / O引脚/ Timer A, 捕捉: CCI1A输入, 比较: Out1输出
P1.3 / TA2	15	I/O	通用数字I / O引脚/ Timer A, 捕捉: CCI2A输入, 比较: Out2输出
P1.4 / SMCLK	16	I/O	通用数字I / O引脚/ SMCLK信号输出
P1.5 / TA0	17	I/O	通用数字I / O引脚/ Timer A, 比较: Out0输出
P1.6 / TA1	18	I/O	通用数字I / O引脚/ Timer A, 比较: Out1输出
P1.7 / TA2	19	I/O	通用数字I / O引脚/ Timer A, 比较: Out2输出
P2.0 / ACLK	20	I/O	通用数字I / O引脚/ ACLK输出
P2.1 / TAINCLK	21	I/O	通用数字I / O引脚/ Timer A, 时钟信号在INCLK
P2.2 / CAOUT / TA2	22	I/O	通用数字I / O引脚/ Timer A, 捕捉: CCI0B输入/ Comparator A输出/ BSL接收
P2.3 / CA0 / TA1	23	I/O	通用数字I / O引脚/ Timer A, 比较: Out1输出/ Comparator A输入
P2.4 / CA1 / TA2	24	I/O	通用数字I / O引脚/ Timer A, 比较: Out2输出/ Comparator A输入
P2.5 / ROSC	25	I/O	用于定义DCO标称频率的外部电阻的通用数字I / O引脚/输入
P2.6	26	I/O	通用数字I / O引脚
P2.7 / TA0	27	I/O	通用数字I / O引脚/ Timer A, 比较: Out0输出
P3.0 / STE0	28	I/O	通用数字I / O引脚/从发送使能 - USART0 / SPI模式
P3.1 / SIMO0	29	I/O	通用数字I / O引脚/从属输入/主控输出USART0 / SPI模式
P3.2 / SOMI0	三十	I/O	通用数字I / O引脚/从机输出/主机输入USART0 / SPI模式
P3.3 / UCLK0	31	I/O	通用数字I / O / USART0时钟: 外部输入 - UART或SPI模式, 输出 - SPI模式
P3.4 / UTXD0	32	I/O	通用数字I / O引脚/发送数据 - USART0 / UART模式
P3.5 / URXD0	33	I/O	通用数字I / O引脚/接收数据 - USART0 / UART模式
P3.6 / UTXD1	34	I/O	通用数字I / O引脚/发送数据 - USART1 / UART模式
P3.7 / URXD1	35	I/O	通用数字I / O引脚/接收数据 - USART1 / UART模式
P4.0 / TB0	36	I/O	通用数字I / O引脚/ Timer B, 捕捉: CCI0A或CCI0B输入, 比较: Out0输出
P4.1 / TB1	37	I/O	通用数字I / O引脚/ Timer B, 捕捉: CCI1A或CCI1B输入, 比较: Out1输出
P4.2 / TB2	38	I/O	通用数字I / O引脚/ Timer B, 捕捉: CCI2A或CCI2B输入, 比较: Out2输出
P4.3 / TB3	39	I/O	通用数字I / O引脚/ Timer B, 捕捉: CCI3A或CCI3B输入, 比较: Out3输出
P4.4 / TB4	40	I/O	通用数字I / O引脚/ Timer B, 捕捉: CCI4A或CCI4B输入, 比较: Out4输出
P4.5 / TB5	41	I/O	通用数字I / O引脚/ Timer B, 捕捉: CCI5A或CCI5B输入, 比较: Out5输出
P4.6 / TB6	42	I/O	通用数字I / O引脚/ Timer B, 捕捉: CCI6A或CCI6B输入, 比较: Out6输出
P4.7 / TBCLK	43	I/O	通用数字I / O引脚/ Timer B, 时钟信号TBCLK输入
P5.0 / STE1	44	I/O	通用数字I / O引脚/从发送使能 - USART1 / SPI模式
P5.1 / SIMO1	45	I/O	通用数字I / O引脚/从属输入/主控输出USART1 / SPI模式
P5.2 / SOMI1	46	I/O	通用数字I / O引脚/从机输出/主机输入USART1 / SPI模式
P5.3 / UCLK1	47	I/O	通用数字I / O引脚/ USART1时钟: 外部输入 - UART或SPI模式, 输出 - SPI模式
P5.4 / MCLK	48	I/O	通用数字I / O引脚/主系统时钟MCLK输出
P5.5 / SMCLK	49	I/O	通用数字I / O引脚/子系统时钟SMCLK输出

终端功能（续）

MSP430x14x1（续）

终端站 名称	没有	I/O	描述
P5.6 / ACLK	50	I/O	通用数字I / O引脚/辅助时钟ACLK输出
P5.7 / TBOUTH	51	I/O	通用数字I / O引脚/将所有PWM数字输出端口切换至高阻态 - Timer_B7: TB0至TB6
P6.0	59	I/O	通用数字I / O引脚
P6.1	60	I/O	通用数字I / O引脚
P6.2	61	I/O	通用数字I / O引脚
P6.3	2	I/O	通用数字I / O引脚
P6.4	3	I/O	通用数字I / O引脚
P6.5	4	I/O	通用数字I / O引脚
P6.6	五	I/O	通用数字I / O引脚
P6.7	6	I/O	通用数字I / O引脚
RST / NMI	58	—世	复位输入，不可屏蔽的中断输入端口或引导加载程序启动（在Flash设备中）。
TCK	57	—世	测试时钟。TCK是器件编程测试和引导加载程序启动（在Flash中）的时钟输入端口设备）。
TDI / TCLK	55	—世	测试数据输入或测试时钟输入。器件保护熔丝连接到TDI / TCLK。
TDO / TDI	54	I/O	测试数据输出端口。TDO / TDI数据输出或编程数据输入端子
TMS	56	—世	测试模式选择。TMS用作设备编程和测试的输入端口。
DVSS	10	—世	连接到DVSS
保留的	7		保留，不要外部连接
DVSS	11	—世	连接到DVSS
XIN	8	—世	晶体振荡器XT1的输入端口。标准或手表晶体可以连接。
XOUT	9	Ø	晶体振荡器XT1的输出端子
XT2IN	53	—世	晶体振荡器XT2的输入端口。只有标准晶体可以连接。
XT2OUT	52	Ø	晶体振荡器XT2的输出端子
OEN热	NA	NA	建议使用OEN封装与DVSS的连接。

简短的描述

中央处理器

MSP430 CPU具有16位RISC架构
这对应用程序是非常透明的.所有
操作, 除程序流程指令外,
作为寄存器操作执行,
有七种寻址模式
操作数和四种寻址模式,
操作数.

CPU与16个寄存器集成在一起
提供缩短的指令执行时间.该
注册到注册操作的执行时间是
CPU时钟的一个周期.

四个寄存器, R0到R3, 专用于
程序计数器, 堆栈指针, 状态寄存器,
和恒定发生器分别.剩下的 -
ing寄存器是通用寄存器.

外围设备使用数据连接到CPU,
地址和控制总线, 并可以处理
与所有的指示.

指令系统

指令集由51条指令组成
三种格式和七种地址模式.每
指令可以对字和字节数据进行操作.
表1显示了三种类型的例子
指令格式;地址模式列出
在表2中.

程序计数器	PC / R0
堆栈指针	SP / R1
状态寄存器	SR / CG1 / R2
常里发生器	CG2 / R3
通用寄存器	R4
通用寄存器	R5
通用寄存器	R6
通用寄存器	R7
通用寄存器	R8
通用寄存器	R9
通用寄存器	R10
通用寄存器	R11
通用寄存器	R12
通用寄存器	R13
通用寄存器	R14
通用寄存器	R15

表1.指令字格式

双操作数, 源 - 目的地	例如ADD R4, R5	$R4 + R5 \rightarrow R5$
单个操作数, 仅限目标	例如CALL R8	$PC \rightarrow (TOS), R8 \rightarrow PC$
相对跳转, 无/有条件	如JNE	跳转等于位 = 0

表2.地址模式说明

地址模式	小数	句法	例	操作
寄存器	FF	MOV Rs, Rd	MOV R10, R11	$R10 \rightarrow R11$
索引	FF	MOV X(Rn), Y(Rm)	MOV 2(R5), 6(R6)	$M(2 + R5) \rightarrow M(6 + R6)$
符号(PC相对)	FF	MOV EDE, TONI		$M(EDE) \rightarrow M(TONI)$
绝对	FF	MOV &MEM, &TCDAT		$M(MEM) \rightarrow M(TCDAT)$
间接	F	MOV @Rn, Y(Rm)	MOV @R10, Tab(R6)	$M(R10) \rightarrow M(Tab + R6)$
间接 自动递增	F	MOV @Rn+, Rm	MOV @R10+, R11	$M(R10) \rightarrow R11$ $R10 + 2 \rightarrow R10$
即时	F	MOV #X, TONI	MOV #45, TONI	$\#45 \rightarrow M(TONI)$

注意: S =源 D =目的地

操作模式

MSP430具有一个工作模式和五个软件可选的低功耗工作模式。一个中断事件可以从五种低功耗模式中的任何一种唤醒设备，服务请求并恢复从中断程序返回的低功耗模式。

以下六种操作模式可由软件配置：

D 主动模式AM；

- 所有时钟都是活动的

D 低功耗模式0 (LPM0)；

- CPU被禁用
ACLK和SMCLK保持活动状态。MCLK被禁用

D 低功耗模式1 (LPM1)；

- CPU被禁用
ACLK和SMCLK保持活动状态。MCLK被禁用
如果在活动模式下不使用DCO，则DCO的直流发生器被禁用

D 低功耗模式2 (LPM2)；

- CPU被禁用
MCLK和SMCLK被禁用
DCO的直流发电机保持启用状态
ACLK保持活动状态

D 低功耗模式3 (LPM3)；

- CPU被禁用
MCLK和SMCLK被禁用
DCO的直流发生器被禁用
ACLK保持活动状态

D 低功耗模式4 (LPM4)；

- CPU被禁用
ACLK被禁用
MCLK和SMCLK被禁用
DCO的直流发生器被禁用
晶体振荡器停止

中断向量地址

中断向量和上电起始地址位于地址范围0FFFFh - 0FFE0h中。
该向量包含相应的中断处理程序指令序列的16位地址。

中断源	中断标志	系统中断	字地址	优先
充电 外部重置 看家狗 闪存	WDTIFG KEYV (见注1)	重启	0FFFEH	15, 最高
NMI 振荡器故障 闪存访问冲突	NMIIFG (见注1和4) OFIFG (见注1和4) ACCVIFG (见注1和4)	(非)可屏蔽 (非)可屏蔽 (非)可屏蔽	0FFFCH	14
Timer_B7 (见注5)	TBCCR0 CCIFG (见注2)	屏蔽	0FFFAh	13
Timer_B7 (见注5)	TBCCR1至6个CCIFG, TBIFG (见注1和2)	屏蔽	0FFF8h	12
比较器A	CAIFG	屏蔽	0FFF6h	11
看门狗定时器	WDTIFG	屏蔽	0FFF4h	10
USART0接收	URXIFG0	屏蔽	0FFF2h	9
USART0传输	UTXIFG0	屏蔽	0FFF0h	8
ADC12 (见注6)	ADC12IFG (见注1和2)	屏蔽	0FFEEh	7
Timer_A3	TACCR0 CCIFG (见注2)	屏蔽	0FFEC h	6
Timer_A3	TACCR1 CCIFG, TACCR2 CCIFG, TAIFG (见注1和注2)	屏蔽	0FFEAh	五
I/O端口P1 (八个标志)	P1IFG.0到P1IFG.7 (见注1和2)	屏蔽	0FFE8h	4
USART1收到	URXIFG1	屏蔽	0FFE6h	3
USART1传输	UTXIFG1	屏蔽	0FFE4h	2
I/O端口P2 (八个标志)	P2IFG.0到P2IFG.7 (见注1和2)	屏蔽	0FFE2h	1
			0FFE0h	0, 最低

- 笔记:
1. 多源标志
 2. 中断标志位于模块中。
 3. 不可屏蔽: 个别和通用中断使能位都不会禁止中断事件。
 4. (非)可屏蔽: 各个中断使能位可以禁止中断事件, 但是不能禁止通用中断使能它。
 5. MSP430x14x (1) 系列中的Timer_B7具有7个CCR; MSP430x13x系列中的Timer_B3有3个CCR. 在Timer_B3中只有中断标记TBCCR0,1和2个CCIFG以及中断使能位TBCCTL0,1和2个CCIE。
 6. ADC12未在14x1器件上实现。

特殊功能寄存器

大多数中断和模块使能位都收集在最低的地址空间中.特殊功能寄存器位未分配给功能目的的设备中没有物理存在.这种安排提供了简单软件访问.

中断使能1和2

地址	76	5	4	32	1	0	
0H	UTXIE0	URXIE0	ACCVIE	NMIIE		OFIE	WDTIE
	RW-0	RW-0	RW-0	RW-0		RW-0	RW-0

WDTIE: 看门狗定时器中断使能.如果选择了看门狗模式,则无效.看门狗有效定时器配置为间隔定时器模式.

OFIE: 振荡器故障中断使能

NMIIE: 不可屏蔽中断使能

ACCVIE: 闪存访问冲突中断使能

URXIE0: USART0: UART和SPI接收中断使能

UTXIE0: USART0: UART和SPI发送中断使能

地址	76	五	4	32	1	0
01H			UTXIE1	URXIE1		
		RW-0	RW-0			

URXIE1: USART1: UART和SPI接收中断使能

UTXIE1: USART1: UART和SPI发送中断使能

中断标志寄存器1和2

地址	76	5	4	32	1	0	
02H	UTXIFG0	URXIFG0		NMIIFG		OFIFG	WDTIFG
	RW-1	RW-0		RW-0		RW-1	RW- (0)

WDTIFG: 设置看门狗定时器溢出(在看门狗模式下)或违反安全密钥.在V_{CC}上复位.在复位模式下,RST / NMI引脚上电或复位.

OFIFG: 标志设置在振荡器故障

NMIIFG: 通过RST / NMI引脚设置

URXIFG0: USART0: UART和SPI接收标志

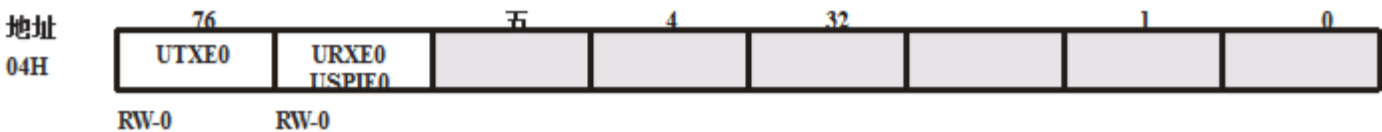
UTXIFG0: USART0: UART和SPI发送标志

地址	76	五	4	32	1	0
03H		UTXIFG1	URXIFG1			
		RW-1	RW-0			

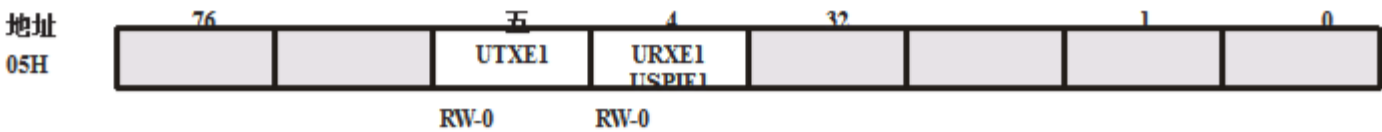
URXIFG1: USART1: UART和SPI接收标志

UTXIFG1: USART1: UART和SPI发送标志

模块使能寄存器1和2



URXE0: USART0: UART接收使能
UTXE0: USART0: UART发送使能
USPIE0: USART0: SPI (同步外设接口) 发送和接收使能



URXE1: USART1: UART接收使能
UTXE1: USART1: UART发送使能
USPIE1: USART1: SPI (同步外设接口) 发送和接收使能

图例: rw: 位可以被读写
RW-0: 位可以被读写,它由PUC重置.
 设备中不存在SFR位

记忆组织

		MSP430F133	MSP430F135	MSP430F147 MSP430F1471	MSP430F148 MSP430F1481	MSP430F149 MSP430F1491
记忆 主要: 中断向量 主: 代码存储器	尺寸	8KB	16KB	32KB	48KB	60KB
	闪存	0FFFFh - 0FFE0h 0FFFFh - 0E000h	0FFFFh - 0FFE0h 0FFFFh - 0C000h	0FFFFh - 0FFE0h 0FFFFh - 08000h	0FFFFh - 0FFE0h 0FFFFh - 04000h	0FFFFh - 0FFE0h 0FFFFh - 01100h
信息记忆	尺寸	256字节	256字节	256字节	256字节	256字节
	闪存	010FFh - 01000h	010FFh - 01000h	010FFh - 01000h	010FFh - 01000h	010FFh - 01000h
启动内存	尺寸	1KB	1KB	1KB	1KB	1KB
	只读存储器	0FFFFh - 0C00h	0FFFFh - 0C00h	0FFFFh - 0C00h	0FFFFh - 0C00h	0FFFFh - 0C00h
内存	尺寸	256字节	512字节	1KB	2KB	2KB
		02FFh - 0200h	03FFh - 0200h	05FFh - 0200h	09: 00 - 02:00	09: 00 - 02:00
外设	16位	01FFh - 0100h	01FFh - 0100h	01FFh - 0100h	01FFh - 0100h	01FFh - 0100h
	8位	0FFh - 010h	0FFh - 010h	0FFh - 010h	0FFh - 010h	0FFh - 010h
	8位SFR	0Fh - 00h	0Fh - 00h	0Fh - 00h	0Fh - 00h	0Fh - 00h

引导加载程序 (BSL)

MSP430引导加载程序 (BSL) 使用户能够使用UART串行对闪存或RAM进行编程接口.通过BSL访问MSP430存储器受用户定义的密码保护.为了完整
BSL及其实施的功能说明, 请参阅MSP430的应用报告功能
自举装载机, 文献编号SLAA089.

BSL功能	PM, PAG和RTD封装引脚
数据传输	13 - P1.1
数据接收	22 - P2.2

闪存

闪存可以通过JTAG端口, 引导程序加载程序或CPU内的系统进行编程. 该CPU可以对闪存执行单字节和单字写操作. 闪存的特点包括:

D 闪存由n段主存储器和两段信息存储器 (A和B) 128

每个字节. 主内存中的每个段的大小是512字节.

D 段0到n可以一步擦除, 或者每个段可以单独擦除.

D 段A和B可以单独擦除, 也可以作为段0-n的组擦除.

段A和B也称为信息存储器.

D 新的设备可能会在信息存储器中编写一些字节 (在测试期间需要进行测试)

制造业). 用户应在第一次使用之前执行信息存储器的擦除操作.

8 KB	16 KB	32 KB	48 KB	60 KB		
地址0FFFFh	地址0FFFFh	地址0FFFFh	地址0FFFFh	地址0FFFFh	段0 w / 中断向量	主要 记忆
0FE00H 0FDFFh	0FE00H 0FDFFh	0FE00H 0FDFFh	0FE00H 0FDFFh	0FE00H 0FDFFh	第1部分	
0FC00h 0FBFFh	0FC00h 0FBFFh	0FC00h 0FBFFh	0FC00h 0FBFFh	0FC00h 0FBFFh	第2部分	
0FA00h 0F9FFh	0FA00h 0F9FFh	0FA00h 0F9FFh	0FA00h 0F9FFh	0FA00h 0F9FFh	...	
0E400h 0E3FFh	0C400h 0C3FFh	08400h 083FFh	04400h 043FFh	01400h 013FFh	段n-1	信息 记忆
0E200h 0E1FFh	0C200h 0C1FFh	08200h 081FFh	04200h 041FFh	01200h 011FFh	段n	
0E000h 010FFh	0C000h 010FFh	08000H 010FFh	04000h 010FFh	01100h 010FFh	段A	
01080H 0107Fh	01080H 0107Fh	01080H 0107Fh	01080H 0107Fh	01080H 0107Fh	B部分	
01000H	01000H	01000H	01000H	01000H		

外设

外设通过数据、地址和控制总线连接到CPU，可以使用所有说明。有关完整的模块说明，请参见MSP430x1xx系列用户指南，文献编号SLAU049。

数字I / O

- 有6个8位I / O端口实现 - 端口P1到P6:
- D 所有单独的I / O位都是可独立编程的。
- D 输入，输出和中断条件的任意组合都是可能的。
- D 端口P1和P2的所有8位的边沿可选中中断输入能力。
- D 所有指令都支持对端口控制寄存器的读/写访问。

振荡器和系统时钟

- 基本时钟支持MSP430x13x和MSP43x14x (1) 系列器件中的时钟系统模块，支持32768-Hz的钟表晶体振荡器，一个内部的数字控制振荡器(DCO)和高频晶体振荡器。基本时钟模块的设计符合要求，既低系统成本又低功耗。内部DCO提供了一个快速开启时钟源，稳定在6以内微秒。基本时钟模块提供以下时钟信号：
- D 辅助时钟 (ACLK)，源自32768-Hz手表晶体或高频晶体。
 - D 主时钟 (MCLK)，CPU使用的系统时钟。
 - D 子主时钟 (SMCLK)，外设模块使用的子系统时钟。

看门狗定时器

看门狗定时器(WDT)模块的主要功能是执行一个受控的系统重启。发生软件问题。如果所选时间间隔到期，则会产生系统复位。如果看门狗功能在应用程序中不需要，模块可以配置为间隔定时器并可以生成在选定的时间间隔中断。

硬件乘法器 (仅限MSP430x14x和MSP430x14x1)

乘法操作由专用外设模块支持。该模块执行16 16 8, 8 16和8 8位操作。该模块能够支持带符号和无符号乘法以及有符号和无符号的乘法和累加操作。操作的结果可以被访问。在操作数被加载到外设寄存器之后，没有额外的时钟周期需要。

16,

USART0

MSP430x13x和MSP430x14x (1) 具有一个硬件通用同步/异步接收发送(USART0)用于串行数据通信的外设模块。USART支持同步SPI (3或4引脚) 和异步UART通信协议，使用双缓冲传输和接收频道。

USART1 (仅限MSP430x14x和MSP430x14x1)

MSP430x14x (1) 具有第二个硬件通用同步/异步接收发送(USART1)用于串行数据通信的外设模块。USART支持同步SPI (3或4引脚) 和异步UART通信协议，使用双缓冲发送和接收通道。USART1的操作与USART0相同。

比较器A

comparator_A模块的主要功能是支持精确的斜率模数转换，
电池电压监视和外部模拟信号的监视。

ADC12（未在MSP430x14x1中实现）

ADC12模块支持快速的12位模数转换。该模块实现了12位SAR
内核，采样选择控制，参考发生器和16字转换和控制缓冲器。该
转换和控制缓冲器允许最多16个独立的ADC采样被转换和存储
任何CPU干预。

timer_A3

Timer_A3是一个带有三个捕捉/比较寄存器的16位定时器/计数器。Timer_A3可以支持多个
捕捉/比较，PWM输出和间隔时间。Timer_A3还具有广泛的中断功能。
在溢出条件和捕获/比较中，可能会产生中断
寄存器。

Timer_A3信号连接					
输入引脚号	设备输入信号	模块输入名称	模块块	模块输出信号	输出引脚编号
12 - P1.0	TACLK	TACLK	计时器	NA	
	ACLK	ACLK			
	SMCLK	SMCLK			
21 - P2.1	TAINCLK	INCLK			
13 - P1.1	TA0	CCI0A	CCR0	TA0	13 - P1.1
22 - P2.2	TA0	CCI0B			17 - P1.5
	DVSS	GND			27 - P2.7
	DVCC	VCC			
14 - P1.2	TA1	CCI1A	CCR1	TA1	14 - P1.2
	CAOUT（内部）	CCI1B			18 - P1.6
	DVSS	GND			23 - P2.3
	DVCC	VCC			ADC12（内部）
15 - P1.3	TA2	CCI2A	CCR2	TA2	15 - P1.3
	ACLK（内部）	CCI2B			19 - P1.7
	DVSS	GND			24 - P2.4
	DVCC	VCC			

timer_B3（仅限MSP430x13x）

Timer_B3是一个带有三个捕捉/比较寄存器的16位定时器/计数器。Timer_B3可以支持多个
捕捉/比较，PWM输出和间隔时间。Timer_B3还具有广泛的中断功能。
在溢出条件和捕获/比较中，可能会产生中断
寄存器。

timer_B7 (仅限MSP430x14x和MSP430x14x1)

Timer_B7是一个具有7个捕捉/比较寄存器的16位定时器/计数器。Timer_B7可以支持多个捕捉/比较, PWM输出和间隔时间。Timer_B7还具有广泛的中断功能。
在溢出条件和捕获/比较中, 可能会产生中断寄存器。

Timer B3 / B7信号连接†					
输入引脚号	设备输入信号	模块输入名称	模块块	模块输出信号	输出引脚编号
43 - P4.7	TBCLK	TBCLK	计时器	NA	
	ACLK	ACLK			
	SMCLK	SMCLK			
43 - P4.7	TBCLK	INCLK	CCR0	TB0	36 - P4.0
36 - P4.0	TB0	CCI0A			ADC12 (内部)
36 - P4.0	TB0	CCI0B			
	DVSS	GND			
	DVCC	VCC	CCR1	TB1	37 - P4.1
37 - P4.1	TB1	CCI1A			ADC12 (内部)
37 - P4.1	TB1	CCI1B			
	DVSS	GND			
	DVCC	VCC	CCR2	TB2	38 - P4.2
38 - P4.2	TB2	CCI2A			
38 - P4.2	TB2	CCI2B			
	DVSS	GND			
	DVCC	VCC	CCR3	TB3	39 - P4.3
39 - P4.3	TB3	CCI3A			
39 - P4.3	TB3	CCI3B			
	DVSS	GND			
	DVCC	VCC	CCR4	TB4	40 - P4.4
40 - P4.4	TB4	CCI4A			
40 - P4.4	TB4	CCI4B			
	DVSS	GND			
	DVCC	VCC	CCR5	TB5	41 - P4.5
41 - P4.5	TB5	CCI5A			
41 - P4.5	TB5	CCI5B			
	DVSS	GND			
	DVCC	VCC	CCR6	TB6	42 - P4.6
42 - P4.6	TB6	CCI6A			
	ACLK (内部)	CCI6B			
	DVSS	GND			
	DVCC	VCC			

†Timer_B3实现三个捕获/比较模块 (仅限于CCR0, CCR1和CCR2)。

MSP430x13x, MSP430x14x, MSP430x14x1 混合信号微控制器

SLAS272E - 2000年7月 - 修订2004年6月

外围文件映射

带有字访问的外设			
看家狗	看门狗定时器控制	WDTCTL	0120H
Timer_B7 / Timer_B3 (见注1)	Timer_B中断向量	TBIV	011Eh
	Timer_B控制	TBCTL	值0180h
	捕捉/比较控制0	TBCCTL0	0182h
	捕捉/比较控制1	TBCCTL1	0184h
	捕捉/比较控制2	TBCCTL2	0186h
	捕捉/比较控制3	TBCCTL3	0188h
	捕捉/比较控制4	TBCCTL4	018Ah
	捕捉/比较控制5	TBCCTL5	018Ch
	捕捉/比较控制6	TBCCTL6	018Eh
	Timer_B寄存器	TBR	0190h
	捕捉/比较寄存器0	TBCCR0	0192h
	捕捉/比较寄存器1	TBCCR1	0194h
	捕捉/比较寄存器2	TBCCR2	0196h
	捕捉/比较寄存器3	TBCCR3	0198h
	捕捉/比较寄存器4	TBCCR4	019Ah
	捕捉/比较寄存器5	TBCCR5	019Ch
	捕捉/比较寄存器6	TBCCR6	019Eh
Timer_A3	Timer_A中断向量	TAIV	012Eh
	Timer_A控件	TACTL	0160h
	捕捉/比较控制0	TACCTL0	0162h
	捕捉/比较控制1	TACCTL1	0164h
	捕捉/比较控制2	TACCTL2	0166h
	保留的		0168h
	保留的		016Ah
	保留的		016Ch
	保留的		016Eh
	Timer_A寄存器	TAOS	0170h
	捕捉/比较寄存器0	TACCR0	0172h
	捕捉/比较寄存器1	TACCR1	0174h
	捕捉/比较寄存器2	TACCR2	0176h
	保留的		0178h
	保留的		017Ah
	保留的		017Ch
	保留的		017Eh
硬件 乘数 (MSP430x14x和 MSP430x14x1 只要)	总和/延长	SUMEXT	013Eh
	结果高字	RESLO	013Ch
	结果低字	RESLO	013Ah
	第二个操作数	OP2	0138h
	乘以 signed + accumulate / operand1	MACS	0136h
	乘+积累/操作数	MPYS	0134h
	乘以 signed / operand1	MPY	0132h
	乘以无符号/操作数1	MPY	0130h

注1: MSP430x14x (1) 系列中的Timer_B7具有7个CCR, MSP430x13x系列中的Timer_B3具有3个CCR.



邮政信箱655303 • 达拉斯, 得克萨斯州75265

外围文件映射 (续)

使用字访问的外设 (续)			
闪存	闪光控制3	FCTL3	012Ch
	闪光控制2	FCTL2	012Ah
	闪光控制1	FCTL1	0128h
ADC12 (没有 在MSP430x14x1)	转换存储器15	ADC12MEM15	015Eh
	转换存储器14	ADC12MEM14	015Ch
	转换存储器13	ADC12MEM13	015Ah
	转换存储器12	ADC12MEM12	0158h
	转换存储器11	ADC12MEM11	0156h
	转换存储器10	ADC12MEM10	0154h
	转换内存9	ADC12MEM9	0152h
	转换内存8	ADC12MEM8	0150h
	转换内存7	ADC12MEM7	014Eh
	转换内存6	ADC12MEM6	014CH
	转换内存5	ADC12MEM5	014Ah
	转换内存4	ADC12MEM4	0148h
	转换内存3	ADC12MEM3	0146h
	转换内存2	ADC12MEM2	0144h
	转换内存1	ADC12MEM1	0142h
	转换内存0	ADC12MEM0	值0140h
	中断向量寄存器	ADC12IV	01A8h
	Inerrupt使寄存器	ADC12IE	01A6h
	Inerrupt-flag寄存器	ADC12IFG	01A4h
	控制寄存器1	ADC12CTL1	01A2h
	控制寄存器0	ADC12CTL0	01A0h
	ADC存储器控制寄存器15	ADC12MCTL15	08Fh
	ADC存储器控制寄存器14	ADC12MCTL14	08Eh
	ADC存储器控制寄存器13	ADC12MCTL13	08Dh
	ADC存储器控制寄存器12	ADC12MCTL12	08Ch
	ADC存储器控制寄存器11	ADC12MCTL11	08Bh
	ADC存储器控制寄存器10	ADC12MCTL10	08Ah
	ADC存储器控制寄存器9	ADC12MCTL9	089h
	ADC存储器控制寄存器8	ADC12MCTL8	088h
	ADC存储器控制寄存器7	ADC12MCTL7	087h
	ADC存储器控制寄存器6	ADC12MCTL6	086h
	ADC存储器控制寄存器5	ADC12MCTL5	085h
	ADC存储器控制寄存器4	ADC12MCTL4	084h
	ADC存储器控制寄存器3	ADC12MCTL3	083h
	ADC存储器控制寄存器2	ADC12MCTL2	082h
	ADC存储器控制寄存器1	ADC12MCTL1	081h
	ADC存储器控制寄存器0	ADC12MCTL0	080H



MSP430x13x, MSP430x14x, MSP430x14x1
混合信号微控制器

SLAS272E - 2000年7月 - 修订2004年6月

外围文件映射 (续)

具有BYTE ACCESS的外设			
USART1 (MSP430x14x和 仅限MSP430x14x1)	发送缓冲区 接收缓冲区 波特率 波特率 调制控制 接收控制 传输控制 USART控制	U1TXBUF U1RXBUF U1BR1 U1BR0 U1MCTL U1RCTL U1TCTL U1CTL	07FH 07Eh 07Dh 07Ch 07Bh 07Ah 079h 078h
USART0	发送缓冲区 接收缓冲区 波特率 波特率 调制控制 接收控制 传输控制 USART控制	U0TXBUF U0RXBUF U0BR1 U0BR0 U0MCTL U0RCTL U0TCTL U0CTL	077h 076h 075h 074h 073h 072h 071h 070h
比较器A	Comparator_A端口禁用 比较器_A控制2 比较器_A控制1	CAPD CACTL2 CACTL1	05Bh 05Ah 059h
基本时钟	基本的时钟系统控制2 基本的时钟系统控制1 DCO时钟频率控制	BCSCTL2 BCSCTL1 DCOCTL	058h 057h 056h
港口P6	端口P6选择 港口P6方向 端口P6输出 端口P6输入	P6SEL P6DIR P6OUT P6IN	037h 036h 035h 034h
港口P5	端口P5选择 港口P5方向 端口P5输出 端口P5输入	P5SEL P5DIR P5OUT P5IN	033h 032h 031h 030h
港口P4	端口P4选择 港口P4方向 端口P4输出 端口P4输入	P4SEL P4DIR P4OUT P4IN	01FH 01EH 01Dh 01Ch
港口P3	端口P3选择 端口P3方向 端口P3输出 端口P3输入	P3SEL P3DIR P3OUT P3IN	01Bh 01Ah 019h 018h
端口P2	端口P2选择 端口P2中断使能 端口P2中断边沿选择 端口P2中断标志 端口P2方向 端口P2输出 端口P2输入	P2SEL P2IE P2IES P2IFG P2DIR P2OUT P2IN	02Eh 02Dh 02Ch 02Bh 02Ah 029h 028h



外围文件映射（续）

外设访问（续）			
端口P1	端口P1选择	P1SEL	026h
	端口P1中断使能	P1IE	025h
	端口P1中断边沿选择	P1IES	024h
	端口P1中断标志	P1IFG	023h
	端口P1方向	P1DIR	022H
	端口P1输出	P1OUT	021h
	端口P1输入	P1IN	单元020h
特殊功能	SFR模块启用2	ME2	005H
	SFR模块启用1	ME1	004H
	SFR中断标志2	IFG2	003H
	SFR中断标志1	IFG1	002H
	SFR中断使能2	IE2	001H
	SFR中断使能1	IE1	000H

绝对最大额定值超过工作自由空气温度（除非另有说明）†

施加在VCC上的电压到VSS	-0.3 V至+ 4.1 V
施加到任何引脚的电压（见注）	-0.3 V至VCC+0.3 V
任何设备终端的二极管电流	±2 mA
存储温度（未编程设备）	-55 °C至150°C
存储温度（编程设备）	-40 °C至85°C

†强调超出“绝对最大额定值”列出的可能会导致设备永久性损坏。这些只是压力评级，和在这些或任何其他超出“推荐的工作条件”下所述条件的条件下，器件的功能操作不是默示。暴露在绝对最大额定条件下可能会影响器件的可靠性。

注：所有电压都参考VSS。JTAG熔丝电压VFB允许超过绝对最大额定值。施加电压当吹JTAG保险丝时，到TDI / TCLK引脚。

www.wlxml.com

MSP430x13x, MSP430x14x, MSP430x14x1
混合信号微控制器

SLAS272E - 2000年7月 - 修订2004年6月

推荐工作条件

参数		MIN	NOM	MAX	单位
程序执行期间的电源电压, VCC (AVCC = DVCC = VCC)	MSP430F13X, 的MSP430F14x (1)	1.8		3.6	V
闪存编程期间的电源电压, VCC (AVCC = DVCC = VCC)	MSP430F13X, 的MSP430F14x (1)	2.7		3.6	V
电源电压, VSS (AVSS = DVSS = VSS)		0.0		0.0	V
操作自由空气温度范围, TA	MSP430x13x MSP430x14x (1)	-40		85	C
LFXT1晶体频率, f (LFXT1) (见注1和注2)	LF选中, XTS = 0 看水晶		32768		赫兹
	选择XT1, XTS = 1 陶瓷谐振器	450		8000	千赫
	选择XT1, XTS = 1 水晶	1000		8000	千赫
	陶瓷谐振器	450		8000	千赫
XT2晶振频率, f (XT2)	水晶	1000		8000	千赫
处理器频率 (信号MCLK), f (系统)	VCC = 1.8V	DC		4.15	兆赫
	VCC = 3.6V	DC		8	兆赫

笔记: 1.在LF模式下, LFXT1振荡器需要一个手表晶体.一个5.1M 当VCC <时, 推荐使用XOUT至VSS的电阻
2.5 V.在XT1模式下, LFXT1和XT2振荡器在VCC≥2.2 V时接受高达4.15MHz的陶瓷谐振器或晶体.在XT1模式下,
LFXT1和XT2振荡器在VCC≥2.8 V时可接受高达8MHz的陶瓷谐振器或晶体.
2.在LF模式下, LFXT1振荡器需要一个手表晶振.在XT1模式下, LFXT1接受陶瓷谐振器或晶体.

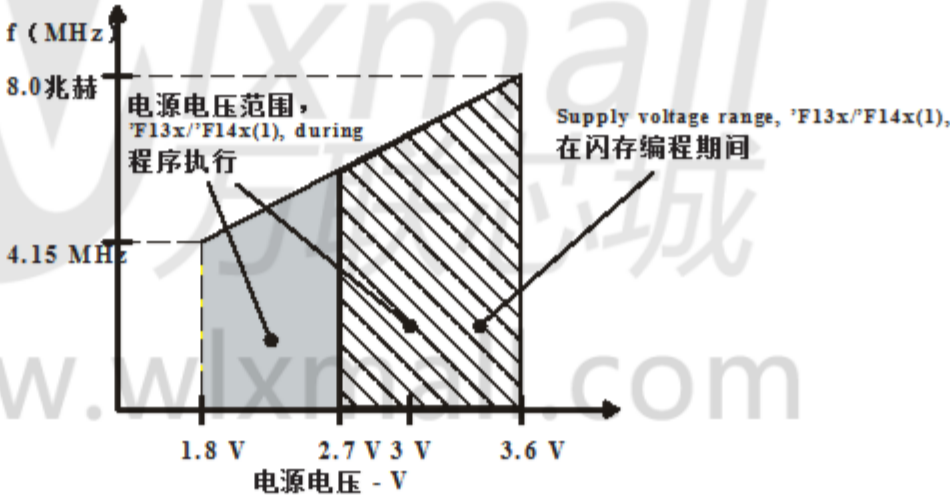


图1.频率与电源电压, MSP430F13x或MSP430F14x (1)

电气特性超过推荐的自由空气温度（除非另有规定）
说明）

向AV CC+DV CC 提供电流，不包括外部电流

参数	测试条件	MIN	NOM	MAX	单元
我是) 主动模式（见注1） $f(\text{MCLK}) = f(\text{SMCLK}) = 1\text{MHz}$, $f(\text{ACLK}) = 32,768\text{Hz}$ $\text{XTS} = 0$, $\text{SELM} = (0,1)$	$\text{TA} = -40^\circ\text{C}$ 至 85°C	$\text{VCC} = 2.2\text{V}$	280	350	μA 个
		$\text{VCC} = 3\text{V}$	420	560	
我是) 主动模式（见注1） $f(\text{MCLK}) = f(\text{SMCLK}) = 4,096\text{Hz}$, $f(\text{ACLK}) = 4,096\text{Hz}$ $\text{XTS} = 0$, $\text{SELM} = (0,1)$ $\text{XTS} = 0$, $\text{SELM} = 3$	$\text{TA} = -40^\circ\text{C}$ 至 85°C	$\text{VCC} = 2.2\text{V}$	2.5	7	μA 个
		$\text{VCC} = 3\text{V}$	9	20	
我 (LPM0) 低功耗模式（LPM0） （见注1）	$\text{TA} = -40^\circ\text{C}$ 至 85°C	$\text{VCC} = 2.2\text{V}$	32	45	μA 个
		$\text{VCC} = 3\text{V}$	55	70	
我 (LPM1) 低功耗模式，（LPM2）， $f(\text{MCLK}) = f(\text{SMCLK}) = 0\text{MHz}$, $f(\text{ACLK}) = 32,768\text{Hz}$, $\text{SCG0} = 0$	$\text{TA} = -40^\circ\text{C}$ 至 85°C	$\text{VCC} = 2.2\text{V}$	11	14	μA 个
		$\text{VCC} = 3\text{V}$	17	22	
我 (LPM3) 低功耗模式，（LPM3） $f(\text{MCLK}) = f(\text{SMCLK}) = 0\text{MHz}$, $f(\text{ACLK}) = 32,768\text{Hz}$, $\text{SCG0} = 1$ （见注2）	$\text{TA} = -40^\circ\text{C}$	$\text{VCC} = 2.2\text{V}$	0.8	1.5	μA
	$\text{TA} = 25^\circ\text{C}$		0.9	1.5	
	$\text{TA} = 85^\circ\text{C}$		1.6	2.8	
	$\text{TA} = -40^\circ\text{C}$	$\text{VCC} = 3\text{V}$	1.8	2.2	μA
	$\text{TA} = 25^\circ\text{C}$		1.6	1.9	
	$\text{TA} = 85^\circ\text{C}$		2.3	3.9	
我 (LPM4) 低功耗模式，（LPM4） $f(\text{MCLK}) = 0\text{MHz}$, $f(\text{SMCLK}) = 0\text{MHz}$, $f(\text{ACLK}) = 0\text{Hz}$, $\text{SCG0} = 1$	$\text{TA} = -40^\circ\text{C}$	$\text{VCC} = 2.2\text{V}$	0.1	0.5	μA
	$\text{TA} = 25^\circ\text{C}$		0.1	0.5	
	$\text{TA} = 85^\circ\text{C}$		0.8	2.5	
	$\text{TA} = -40^\circ\text{C}$	$\text{VCC} = 3\text{V}$	0.1	0.5	μA
	$\text{TA} = 25^\circ\text{C}$		0.1	0.5	
	$\text{TA} = 85^\circ\text{C}$		0.8	2.5	

笔记： 1. Timer_B由 $f(\text{DCOCLK}) = 1\text{MHz}$ 定时.所有输入都连接到0 V或VCC.输出不会产生或吸收任何电流.
2. Timer_B由 $f(\text{ACLK}) = 32,768\text{Hz}$ 定时.所有输入都连接到0 V或VCC.输出不会产生或吸收任何电流.目前LPM2和LPM3中的功耗是通过选择ACLK来测量的.

主动模式与系统频率的电流消耗，F版本

$$I(\text{AM}) = I(\text{AM}) [1\text{MHz}] \left\{ \text{系统} \right\} [\text{MHz}]$$

主动模式与电源电压的电流消耗，F版本

$$I(\text{AM}) = I(\text{AM}) [3\text{V}] + 175\mu\text{A/V} \times (\text{VCC} - 3\text{V})$$

MSP430x13x, MSP430x14x, MSP430x14x1
混合信号微控制器

SLAS272E - 2000年7月 - 修订2004年6月

电气特性超过推荐的自由空气温度（除非另有规定）
注）（续）

SCHMITT触发输入 - 端口P1, P2, P3, P4, P5和P6

参数	测试条件	MIN	TYP	MAX	单元
VIT + 正向输入阈值电压	VCC = 2.2V	1.1		1.5	V
	VCC = 3V	1.5		1.9	
VIT- 负输入阈值电压	VCC = 2.2V	0.4		0.9	V
	VCC = 3V	0.90		1.3	
VHYS 输入电压迟滞 (VIT + - VIT-)	VCC = 2.2V	0.3		1.1	V
	VCC = 3V	0.5		1	

标准投入 - RST / NMI; JTAG: TCK, TMS, TDI / TCLK, TDO / TDI

参数	测试条件	MIN	TYP	MAX	单元
VIL 低电平输入电压	VCC = 2.2V / 3V	VSS		VSS + 0.6	V
VIH 高电平输入电压		0.8×VCC		VCC	V

输入Px.x, TAx, TBx

参数	测试条件	VCC	MIN	TYP	MAX	单元
着色) 外部中断时序	端口P1, P2: P1.x至P2.x, 外部触发信号为中断标志, (见注1)	2.2 V / 3 V	1.5			周期
		2.2 V	62			NS
		3 V	50			
吨 (帽) Timer_A, Timer_B捕获定时	TA0, TA1, TA2 TB0, TB1, TB2, TB3, TB4, TB5, TB6 (见笔记2)	2.2 V	62			NS
		3 V	50			
F (TAext) Timer_A, Timer_B时钟外部施加频率	TACLK, TBCLK, INCLK: t (H) = t (L)	2.2 V			8	兆赫
F (TBext) 钉住		3 V			10	
F (污点) Timer_A, Timer_B时钟频率	选择SMCLK或ACLK信号	2.2 V			8	兆赫
		3 V			10	

笔记: 1. 每当满足最小t (int) 周期和时间参数时, 外部信号设置中断标志. 它甚至可以设置触发信号比t (int) 短. 必须满足周期和时序规范以确保设置标志. t (int) 是在MCLK周期.
2. x14x (1) 中有7个捕捉/比较寄存器, x13x有3个捕捉/比较寄存器.

漏电流 (见注1)

参数	测试条件	MIN	TYP	MAX	单元
ILKG (P1.x) 端口P1	V (P1.x) (见注2)			±50	nA的
ILKG (P2.x) 端口P2	V (P2.3) V (P2.4) (见注2)			±50	
ILKG (P6.x) 港口P6	V (P6.x) (见注2)			±50	

笔记: 1. 除非另有说明, 泄漏电流是通过施加到相应引脚的VSS或VCC来测量的.
2. 必须选择端口引脚作为输入, 并且不能有可选的上拉或下拉电阻.



电气特性超过推荐的自由空气温度（除非另有规定）
注）（续）

输出 - 端口P1, P2, P3, P4, P5和P6

参数	测试条件	MIN	TYP	MAX	单元
VOH 高电平输出电压	IOH (最大) = -1mA, VCC = 2.2V, 见注1	VCC-0.25		VCC	V
	IOH (最大) = -6mA, VCC = 2.2V, 见注2	VCC-0.6		VCC	
	IOH (最大) = -1mA, VCC = 3V, 见注1	VCC-0.25		VCC	
	IOH (最大) = -6mA, VCC = 3V, 见注2	VCC-0.6		VCC	
VOL 低电平输出电压	IOL (最大) = 1.5mA, VCC = 2.2V, 见注1	VSS		VSS + 0.25	V
	IOL (最大) = 6mA, VCC = 2.2V, 见注2	VSS		VSS + 0.6	
	IOL (最大) = 1.5mA, VCC = 3V, 见注1	VSS		VSS + 0.25	
	IOL (最大) = 6mA, VCC = 3V, 见注2	VSS		VSS + 0.6	

笔记: 1.所有输出组合的最大总电流IOH (最大)和IOL (最大)不应超过±6 mA, 以满足最大值指定的电压降.
2.所有输出组合的最大总电流IOH (max)和IOL (max)不得超过±24 mA, 以满足最大值指定的电压降.

输出频率

参数	测试条件	MIN	TYP	MAX	单元
fTAx TA0..2, TB0-TB6, 内部时钟源, SMCLK信号 应用 (见注1)	CL = 20 pF	DC		FSYSTEM	兆赫
fACLK, FMCLK, P5.6 / ACLK, P5.4 / MCLK, P5.5 / SMCLK fSMCLK	CL = 20 pF			FSYSTEM	
TDC 输出频率的占空比,	P2.0 / ACLK CL = 20 pF, VCC = 2.2V / 3V	fACLK = fLFXT1 = fXT1	40%	60%	
		fACLK = fLFXT1 = fLF	30%	70%	
		fACLK = fLFXT1 / n	50%		
	P1.4 / SMCLK, CL = 20 pF, VCC = 2.2V / 3V	fSMCLK = fLFXT1 = fXT1	40%	60%	
		fSMCLK = fLFXT1 = fLF	35%	65%	
		fSMCLK = fLFXT1 / n	50% - 15 ns	50% 50% - 15 ns	
		fSMCLK = fDCCLK	50% - 15 ns	50% 50% - 15 ns	

注1: 必须满足系统时钟MCLK的限制;系统 (MCLK) 频率不应超过限制. MCLK和SMCLK
频率可以不同.

电气特性超过推荐的自由空气温度（除非另有规定）
注）（续）

输出 - 端口P1, P2, P3, P4, P5和P6（续）

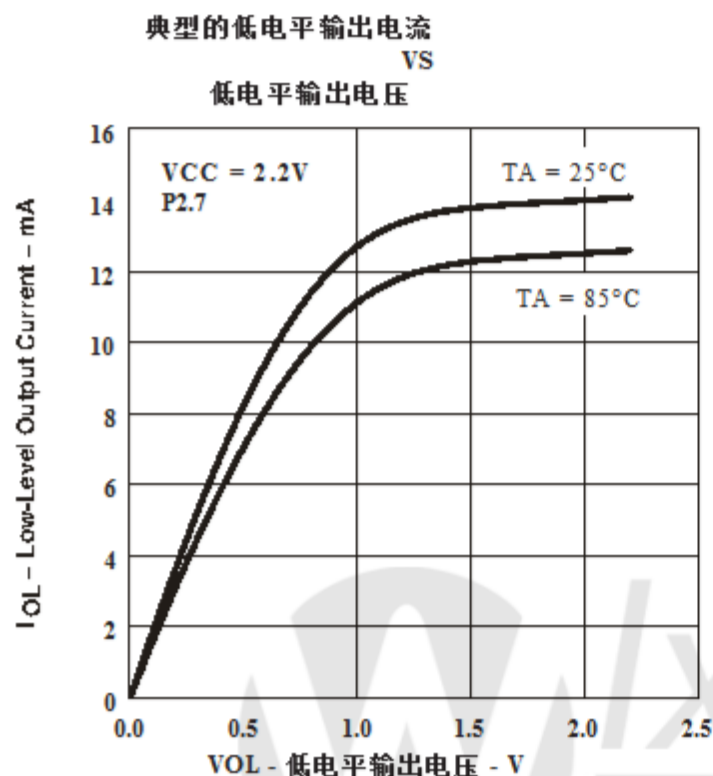


图2

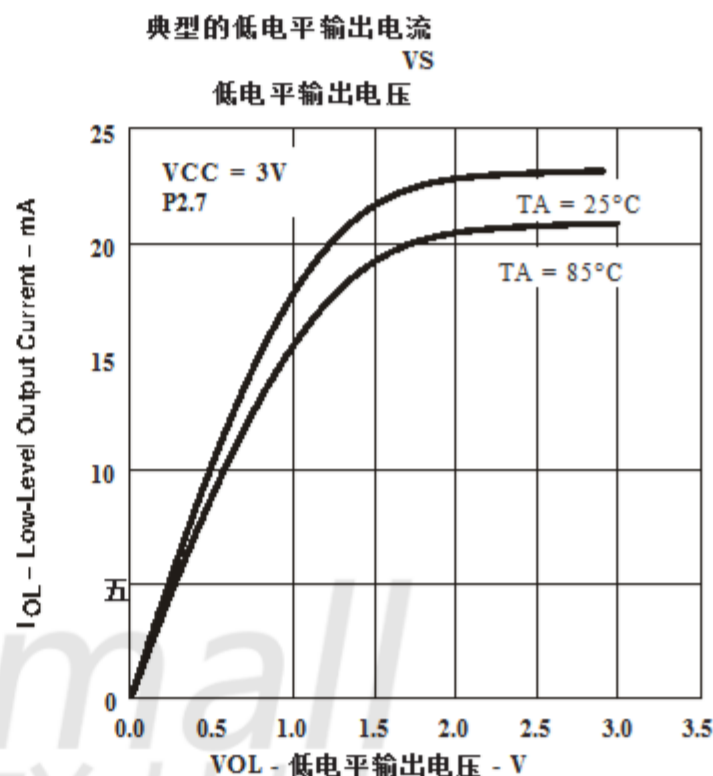


图3

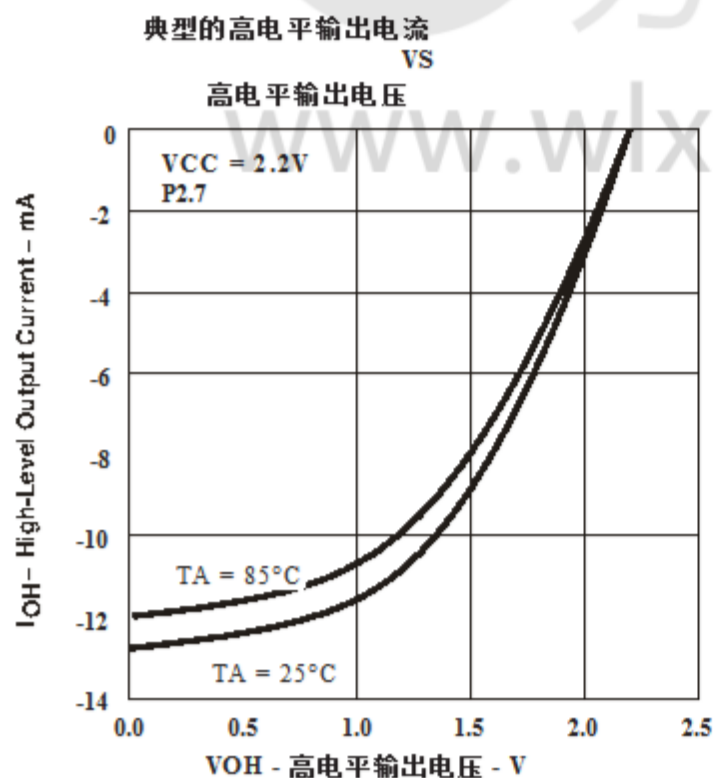


图4

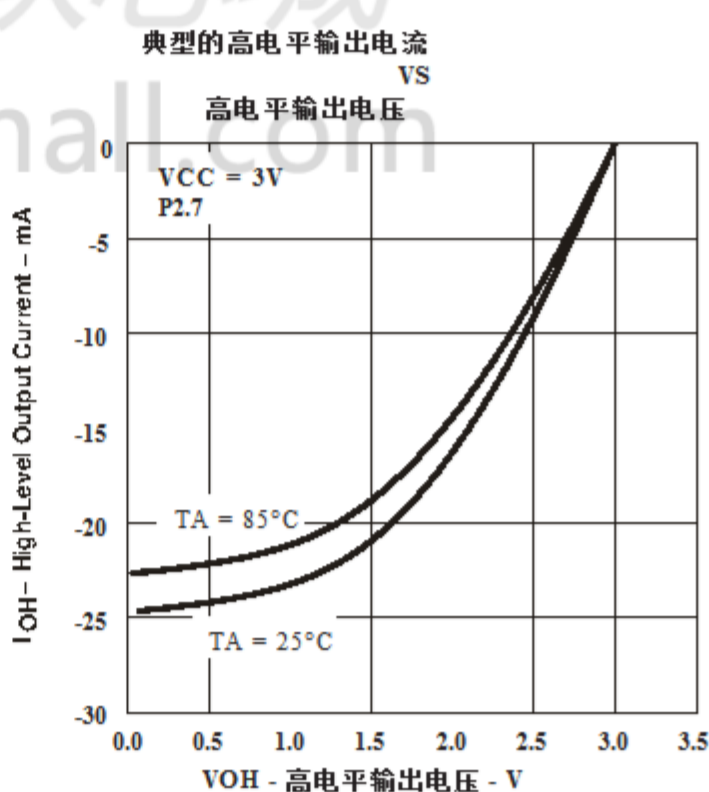


图5

电气特性超过推荐的自由空气温度（除非另有规定）
注）（续）

唤醒LPM3

参数	测试条件	MIN	TYP	MAX	单元
t (LPM3) 延迟时间	f = 1MHz			6	微秒
	f = 2MHz			6	
	f = 3MHz			6	

内存

参数	测试条件	MIN	TYP	MAX	单元
VRAMh	CPU HALTED (请参阅注1)	1.6			V

注1: 该参数定义程序存储器RAM中的数据保持不变时的最小电源电压. 没有程序执行
应该在这个电源电压条件下发生.

比较器_A (见注1)

参数	测试条件	MIN	TYP	MAX	单元
我 (DD)	CAON = 1, CARSEL = 0, CAREF = 0 VCC = 2.2V		25	40	μA
	VCC = 3V		45	60	
我 (Refladder / Refdiode)	CAON = 1, CARSEL = 0, CAREF = 1/2/3, 空载 P2.3 / CA0 / TA1和P2.4 / CA1 / TA2		三十	50	μA
	VCC = 3V		45	71	
V (IC) 共模输入电压	CAON = 1			VCC-1	V
V (Ref025) 电压 @ 0.25 V _{CC} 节点	PCA0 = 1, CARSEL = 1, CAREF = 1, P2.3 / CA0 / TA1无负载 P2.4 / CA1 / TA2	0.23	0.24	0.25	
V (Ref050) 电压 @ 0.5V _{CC} 节点	PCA0 = 1, CARSEL = 1, CAREF = 2, P2.3 / CA0 / TA1无负载 P2.4 / CA1 / TA2	0.47	0.48	0.5	
V (RefVT) (见图6)	PCA0 = 1, CARSEL = 1, CAREF = 0 P2.3 / CA0 / TA1无负载 P2.4 / CA1 / TA2 TA = 85°C				毫伏
	VCC = 2.2V	390	480	540	
	VCC = 3V	400	490	550	
V (偏移) 偏移电压	见注2	-30		三十	毫伏
VHYS 输入滞后	CAON = 1	0	0.7	1.4	毫伏
t (回应LH)	TA = 25°C, 速率10 mV, 没有过滤器: CAF = 0				NS
	VCC = 2.2V	130	210	300	
	VCC = 3V	80	150	240	微秒
	TA = 25°C, 速率10 mV, 使用过滤器: CAF = 1				
t (回应HL)	TA = 25°C, 速率10 mV, 没有过滤器: CAF = 0				NS
	VCC = 2.2V	130	210	300	
	VCC = 3V	80	150	240	微秒
	TA = 25°C, 速率10 mV, 使用过滤器: CAF = 1				
	VCC = 2.2V	1.4	1.9	3.4	
	VCC = 3V	0.9	1.5	2.6	

笔记: 1. Comparator_A端子的漏电流与I_{lk} (Px.x) 规格相同.
2. 通过在连续测量中使用CAEX位反转Comparator_A输入, 可以取消输入失调电压.
然后将两个连续的测量相加在一起.

电气特性超过推荐的自由空气温度（除非另有规定）
注）（续）

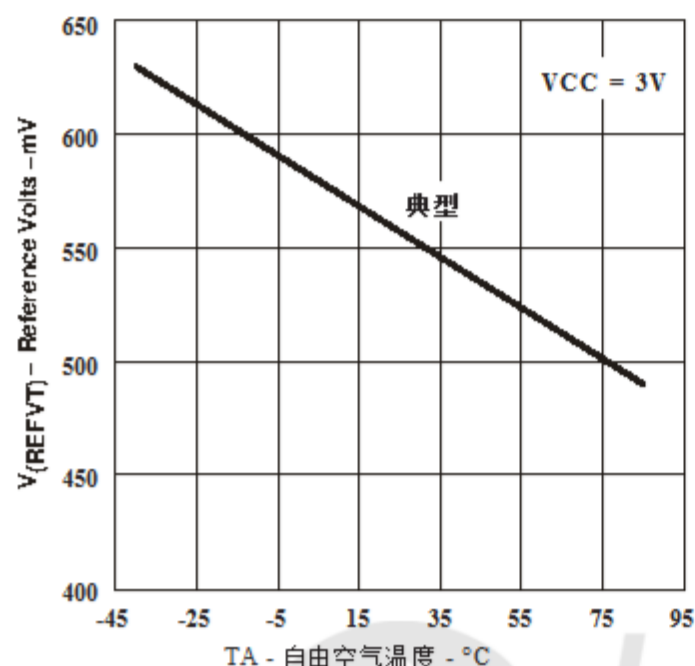


图6. V (RefVT) 与温度, VCC = 3 V.

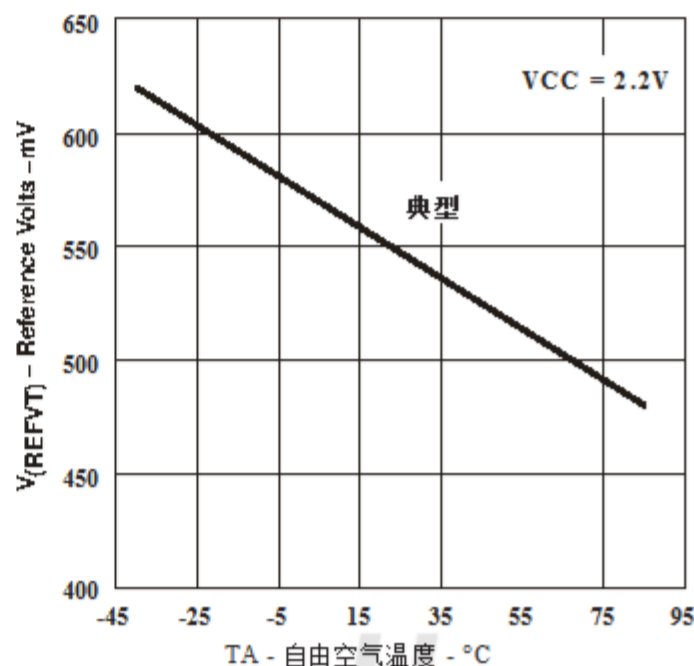


图7. V (RefVT) 与温度的关系, VCC = 2.2 V

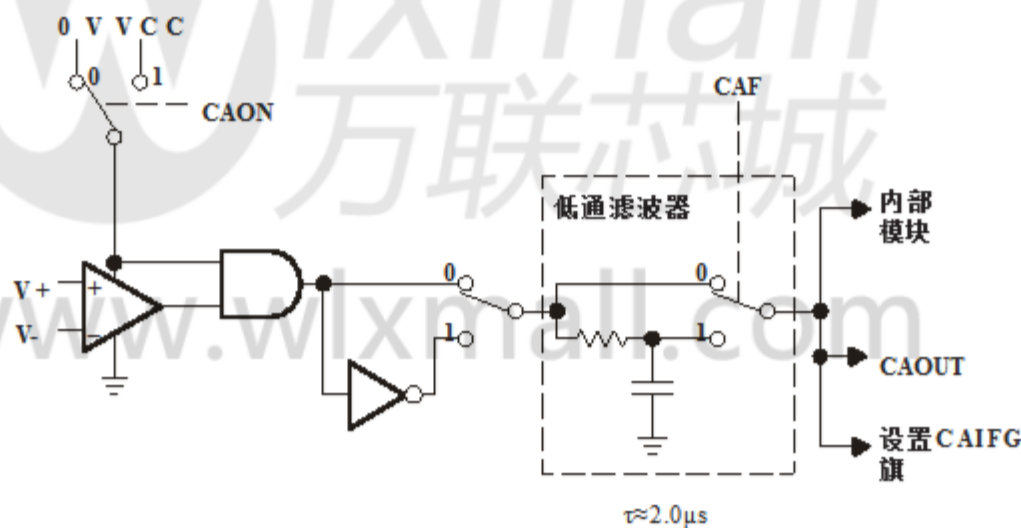


图8.比较器_A模块的框图

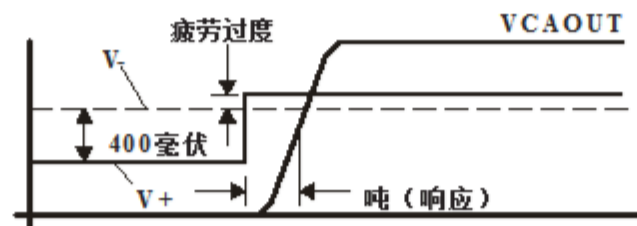


图9.超速驱动定义

电气特性超过推荐的自由空气温度（除非另有规定）
注）（续）

PUC / POR

参数		测试条件		MIN	TYP	MAX	单元
吨 (POR_Delay)	内部时间延迟释放POR				150	250	微秒
V _{POR}	VOR的阈值 释放延迟时间开始 (见注1)	TA = -40°C	VCC = 2.2V / 3V	1.4		1.8	V
		TA = 25°C		1.1		1.5	V
		TA = 85°C		0.8		1.2	V
V (分钟)	VCC阈值需要 产生一个POR (见注2)	VCC dV / dt ≥ 1V / ms		0.2			V
吨 (重置)	RST / NMI PUC / POR的低时间	重置被内部接受		2			微秒

笔记: 1. VCC上升时间dV / dt ≥ 1V / ms.
2. 当驱动VCC为低电平以产生POR条件时, 应将VCC驱动到200mV或更低, dV / dt等于或小于
比-1V / ms.相应的上升VCC也必须满足等于或大于+ 1V / ms的dV / dt要求.

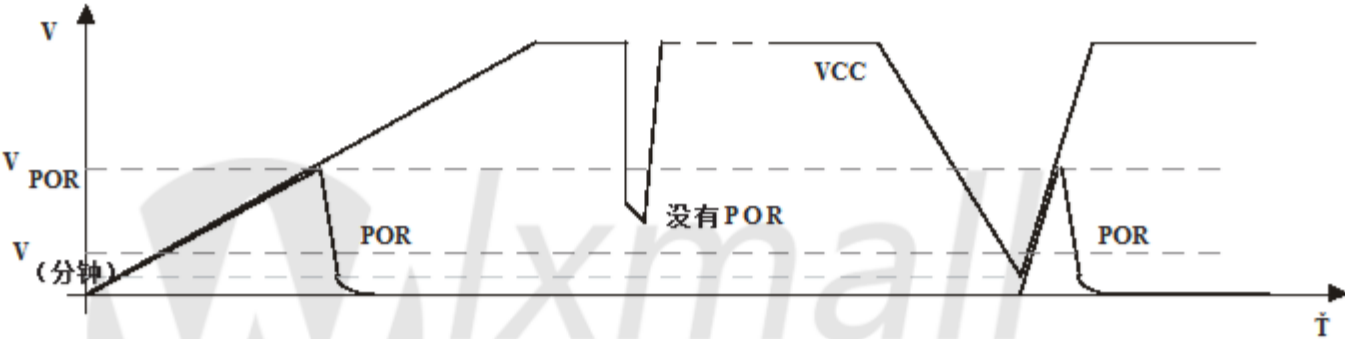


图10.上电复位 (POR) 与电源电压的关系

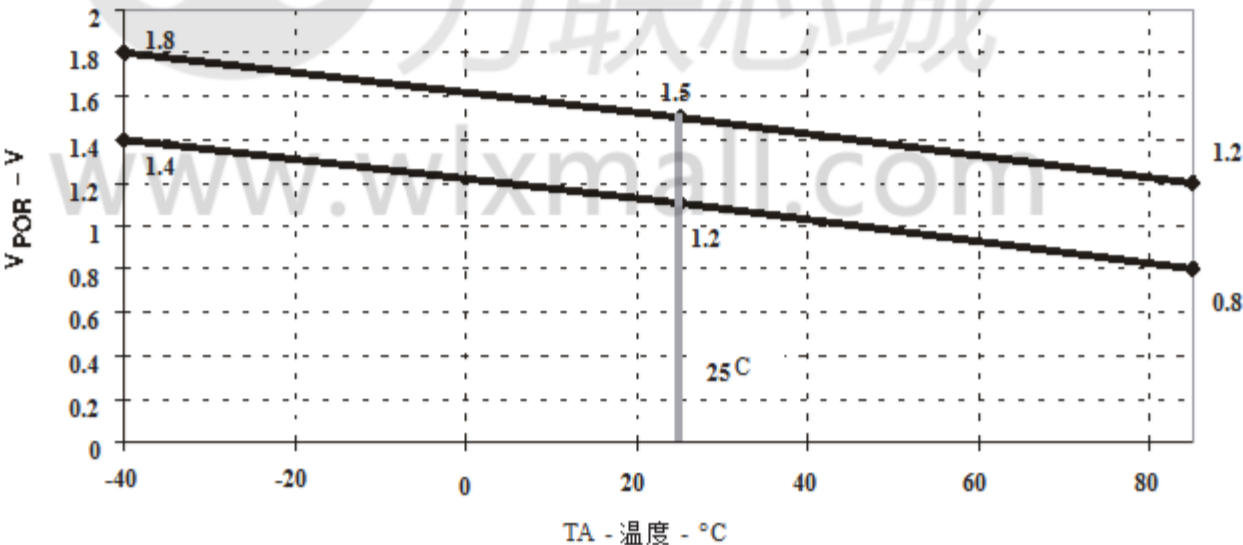


图11. V_{POR} 与温度的关系

电气特性超过推荐的自由空气温度（除非另有规定）
注）（续）

DCO（见注1）

参数	测试条件	MIN	NOM	MAX	单元
F (DCO03)	Rsel = 0, DCO = 3, MOD = 0, DCOR = 0, TA = 25°C	VCC = 2.2V	0.08	0.12	0.15
		VCC = 3V	0.08	0.13	0.16
F (DCO13)	Rsel = 1, DCO = 3, MOD = 0, DCOR = 0, TA = 25°C	VCC = 2.2V	0.14	0.19	0.23
		VCC = 3V	0.14	0.18	0.22
F (DCO23)	Rsel = 2, DCO = 3, MOD = 0, DCOR = 0, TA = 25°C	VCC = 2.2V	0.22	0.30	0.36
		VCC = 3V	0.22	0.28	0.34
F (DCO33)	Rsel = 3, DCO = 3, MOD = 0, DCOR = 0, TA = 25°C	VCC = 2.2V	0.37	0.49	0.59
		VCC = 3V	0.37	0.47	0.56
F (DCO43)	Rsel = 4, DCO = 3, MOD = 0, DCOR = 0, TA = 25°C	VCC = 2.2V	0.61	0.77	0.93
		VCC = 3V	0.61	0.75	0.90
F (DCO53)	Rsel = 5, DCO = 3, MOD = 0, DCOR = 0, TA = 25°C	VCC = 2.2V	1	1.2	1.5
		VCC = 3V	1	1.3	1.5
F (DCO63)	Rsel = 6, DCO = 3, MOD = 0, DCOR = 0, TA = 25°C	VCC = 2.2V	1.6	1.9	2.2
		VCC = 3V	1.69	2.0	2.29
F (DCO73)	Rsel = 7, DCO = 3, MOD = 0, DCOR = 0, TA = 25°C	VCC = 2.2V	2.4	2.9	3.4
		VCC = 3V	2.7	3.2	3.65
F (DCO47)	Rsel = 4, DCO = 7, MOD = 0, DCOR = 0, TA = 25°C	VCC = 2.2V / 3V	fDCO40 ×1.7	fDCO40 ×2.1	fDCO40 ×2.5
F (DCO77)	Rsel = 7, DCO = 7, MOD = 0, DCOR = 0, TA = 25°C	VCC = 2.2V	4	4.5	4.9
		VCC = 3V	4.4	4.9	5.4
S (RSEL)	SR = fRsel + 1 / fRsel	VCC = 2.2V / 3V	1.35	1.65	2
S (DCO)	SDCO = fDCO + 1 / fDCO	VCC = 2.2V / 3V	1.07	1.12	1.16
DT	温度漂移, Rsel = 4, DCO = 3, MOD = 0 (见注2)	VCC = 2.2V	-0.31	-0.36	-0.40
		VCC = 3V	-0.33	-0.38	-0.43
DV	具有VCC变化的漂移, Rsel = 4, DCO = 3, MOD = 0 (见注2)	VCC = 2.2V / 3V	0	五	10

笔记: 1. DCO频率不得超过由参数处理器频率f（系统）定义的最大系统频率。
2. 此参数未经生产测试。

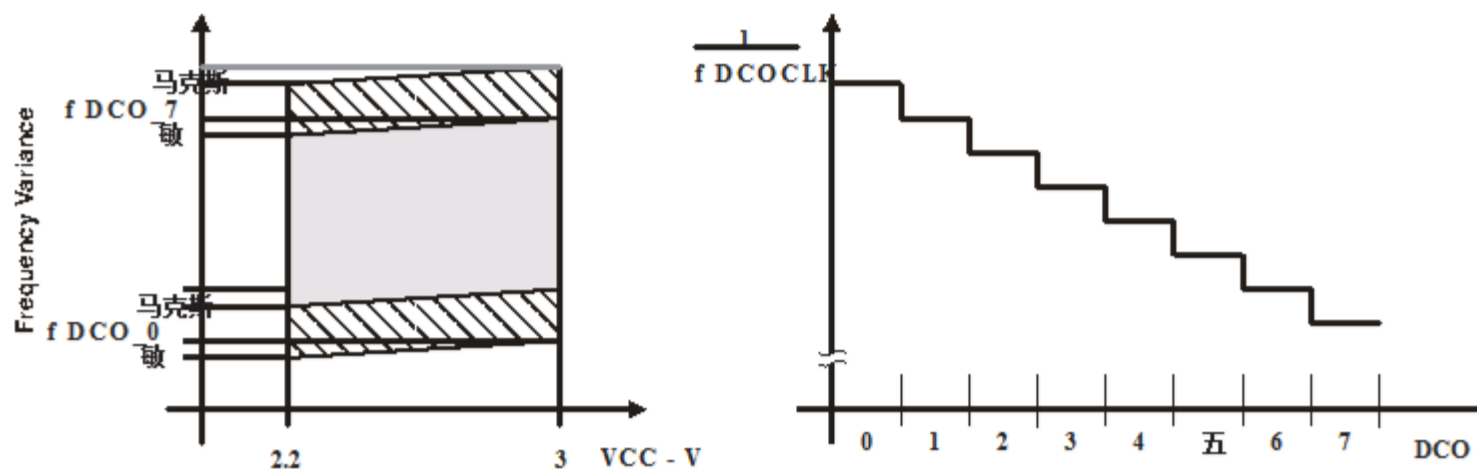


图12. DCO特性

电气特性超过推荐的自由空气温度（除非另有规定）
注）（续）

主要的DCO特性

D 个别设备具有最小和最大操作频率. 指定的参数

fDCOx0 至 fDCOx7 对所有器件均有效.

D 由Rsel (n) 选择的所有范围与Rsel (n+1) 重叠: Rsel0与Rsel1重叠, ... Rsel6与

Rsel7.

D DCO控制位DCO0, DCO1和DCO2具有由参数SDCO 定义的步长.

D 调制控制位MOD0到MOD4选择 在DCOCLK周期内使用 DCO+1的 频率

周期. 频率f (DCO) 用于剩余的周期. 频率是平均等于

 $F(\text{DCO}) \times (2 \text{MOD} / 32)$.

使用ROSC时的DCO（请参阅注1）

参数	测试条件	VCC	MIN	NOM	MAX	单元
fDCO, DCO输出频率	Rsel = 4, DCO = 3, MOD = 0, DCOR = 1, TA = 25°C	2.2 V		1.8±15%		兆赫
		3 V		1.95±15%		兆赫
Dt, 温度漂移	Rsel = 4, DCO = 3, MOD = 0, DCOR = 1	2.2 V / 3 V		±0.1		%/°C
Dv, 漂移与VCC变化	Rsel = 4, DCO = 3, MOD = 0, DCOR = 1	2.2 V / 3 V		10		%/V

笔记: 1. ROSC = 100kΩ. 金属薄膜电阻, 型号0257. 0.6瓦, 容差为1%, TK = ±50ppm / °C.

晶体振荡器, LFXT1振荡器（见注1）

参数	测试条件	MIN	NOM	MAX	单元
要将CxIN 集成的输入电容	XTS = 0; 选择了LF振荡器 VCC = 2.2V / 3V		12		pF的
	XTS = 1; 选择XT1振荡器 VCC = 2.2V / 3V		2		
的CxOUT 集成的输出电容	XTS = 0; 选择了LF振荡器 VCC = 2.2V / 3V		12		pF的
	XTS = 1; 选择XT1振荡器 VCC = 2.2V / 3V		2		
VIL	XIN的输入水平	VSS		0.2 × VCC	V
VIH		0.8 × VCC		VCC	V

笔记: 1. 振荡器需要两端的电容, 晶体制造商指定的值.

2. 仅在使用外部逻辑电平时钟源时适用. 使用晶体或谐振器时不适用.

晶体振荡器, XT2振荡器（见注1）

参数	测试条件	MIN	NOM	MAX	单元
CXT2IN 输入电容	VCC = 2.2V / 3V		2		pF的
CXT2OUT 输出电容	VCC = 2.2V / 3V		2		pF的
VIL	XT2IN的输入电平	VSS		0.2 × VCC	V
VIH		0.8 × VCC		VCC	V

笔记: 1. 振荡器需要两端的电容, 晶体制造商指定的值.

2. 仅在使用外部逻辑电平时钟源时适用. 使用晶体或谐振器时不适用.

USART0, USART1（见注1）

参数	测试条件	MIN	NOM	MAX	单元
t(x) USART0 / 1: 去毛刺时间	VCC = 2.2V	200	430	800	NS
	VCC = 3V	150	280	500	

注1: 施加到USART0 / 1接收信号/端子 (URXD0 / 1) 的信号应符合t (τ) 的时序要求, 以确保

URXS触发器已设置. URXS触发器设置为满足t (τ) 的最小时间条件的负脉冲. 经营

设置标志的条件必须独立于此时序约束来满足. 消极电路仅在负极活动

在URXD0 / 1线上转换.

MSP430x13x, MSP430x14x, MSP430x14x1

混合信号微控制器

SLAS272E - 2000年7月 - 修订2004年6月

电气特性超过推荐的自由空气温度（除非另有规定）
注）（续）

12位ADC，电源和输入范围条件（见注1）

参数	测试条件	MIN	NOM	MAX	单元
AVCC 模拟电源电压	AVCC和DVCC连接在一起 AVSS和DVSS连接在一起 $V(AVSS) = V(DVSS) = 0V$	2.2		3.6	V
V(P6.x / 斧) 模拟输入电压范围（见注2）	所有P6.0 / A0至P6.7 / A7端子.模拟输入在ADC12MCTLx寄存器中选择, $P6Sel.x = 1$ $0 \leq x \leq 7; V(AVSS) \leq VP6.x / Ax \leq V(AVCC)$	0		VAVCC	V
IADC12 工作电源电流进入AVCC终端（见注3）	$f_{ADC12CLK} = 5.0 \text{ MHz}$ $ADC12ON = 1, REFON = 0$ $SHT0 = 0, SHT1 = 0, ADC12DIF = 0$	2.2 V	0.65	1.3	嘛
			0.8	1.6	
IREF + 工作电源电流进入AVCC终端（见注4）	$f_{ADC12CLK} = 5.0 \text{ MHz}$ $ADC12ON = 0,$ $REFON = 1, REF2_5V = 1$	3 V	0.5	0.8	嘛
	$f_{ADC12CLK} = 5.0 \text{ MHz}$ $ADC12ON = 0,$ $REFON = 1, REF2_5V = 0$	2.2 V	0.5	0.8	嘛
		3 V	0.5	0.8	
Ci† 输入电容	只能选择一个终端 有一次, $P6.x / Ax$	2.2 V		40	pF的
Ri† 输入 MUX导通电阻	$0V \leq V_{Ax} \leq V_{AVCC}$	3 V		2000	Ω

†未经生产测试，通过设计验证限制

- 笔记:
1. 泄漏电流在泄漏电流表中用 $P6.x / Ax$ 参数定义.
 2. 模拟输入电压范围必须在选定的参考电压范围 $V_R +$ 到 $V_R -$ 之间，以获得有效的转换结果.
 3. 内部参考电源电流不包含在电流消耗参数 IADC12 中.
 4. 内部参考电流由端子 AVCC 提供. 功耗独立于 ADC12ON 控制位，除非 a
转换处于活动状态在启动 A / D 转换之前，REFON 位使能内部参考电压.

12位ADC，外部参考（见注1）

参数	测试条件	MIN	NOM	MAX	单元
VeREF + 积极的外部参考电压输入	$VeREF + > VREF - / VeREF -$ （见注2）	1.4		VAVCC	V
VREF - / VeREF - 负面的外部参考电压输入	$VeREF + > VREF - / VeREF -$ （见注3）	0		1.2	V
(VeREF + - VREF - / VeREF -) 差分外部参考电压输入	$VeREF + > VREF - / VeREF -$ （见注4）	1.4		VAVCC	V
IVeREF + 静态输入电流	$0V \leq VeREF + \leq VAVCC$	2.2 V / 3 V		± 1	μA
IVREF - / VeREF - 静态输入电流	$0V \leq VREF - \leq VAVCC$	2.2 V / 3 V		± 1	μA

- 笔记:
1. 在转换过程中使用外部参考来对电容阵列进行充电和放电. 输入电容 C_i 也是转换期间外部参考的动态负载. 参考电源的动态阻抗应该遵循有关模拟源阻抗的建议，以使电荷稳定在12位精度.
 2. 精度限制了最小正外部参考电压. 可以降低施加较低的参考电压电平准确性要求.
 3. 精度限制了最大负向外部分参考电压. 较高的参考电压电平可能会降低准确性要求.
 4. 精度限制最小外部差分参考电压. 较低的差分参考电压电平可以应用精度要求降低



电气特性超过推荐的自由空气温度（除非另有规定）
注）（续）

12位ADC，内置参考

参数	测试条件	MIN	NOM	MAX	单元
VREF + 积极的内置参考 电压输出	对于2.5 V, REF2_5V = 1 IVREF + ≤ IVREF + max	2.4	2.5	2.6	V
	对于1.5 V, REF2_5V = 0 IVREF + ≤ IVREF + max	1.44	1.5	1.56	
AVCC (分钟) AVCC最低电压, 积极的内置参考 活性	REF2_5V = 0, IVREF + ≤ 1mA	2.2			V
	REF2_5V = 1, IVREF + ≤ 0.5mA	VREF ++ 0.15			
	REF2_5V = 1, IVREF + ≤ 1mA	VREF ++ 0.15			
IVREF + 负载电流从VREF + 终端站	2.2 V	0.01		-0.5	mA
	3 V			-1	
IL (VREF) +† 负载电流调节 VREF +终端	IVREF + = 500μA ± 100μA 模拟输入电压 ~ 0.75 V; REF2_5V = 0	2.2 V		±2	LSB
	3 V			±2	
	IVREF + = 500μA ± 100μA 模拟输入电压 ~ 1.25 V; REF2_5V = 1	3 V		±2	LSB
	3 V			±2	
IDL (VREF) +‡ 负载电流调节 VREF +终端	IVREF + = 100μA → 900μA, CVREF + = 5μF, ax ~ 0.5 × VREF + 转换结果错误 ≤ 1 LSB	3 V		20	NS
CVREF + 引脚VREF +的电容 (见注1)	REFON = 1, 0毫安 ≤ IVREF + ≤ IVREF + max	2.2 V / 3 V	五	10	μF
TREF +† 温度系数 内置参考	IVREF + 是一个在范围内的常量 0毫安 ≤ IVREF + ≤ 1 mA	2.2 V / 3 V		±100	ppm / °C
tREFON† 解决内部的时间 参考电压 (见 图13和注2)	IVREF + = 0.5mA, CVREF + = 10μF, VREF + = 1.5 V, VAVCC = 2.2V			17	女士

†未经生产测试，限制特点

‡未经生产测试，限制通过设计验证

笔记： 1. 内部缓冲运算放大器和精度规格需要一个外部电容。所有的INL和DNL测试都使用
引脚VREF +和AVSS和VREF - / VeREF -和AVSS之间的两个电容：10μF钽和100 nF陶瓷。

笔记： 2. 条件是在tREFON之后开始转换的误差小于±0.5 LSB。建立时间取决于外部
容性负载。

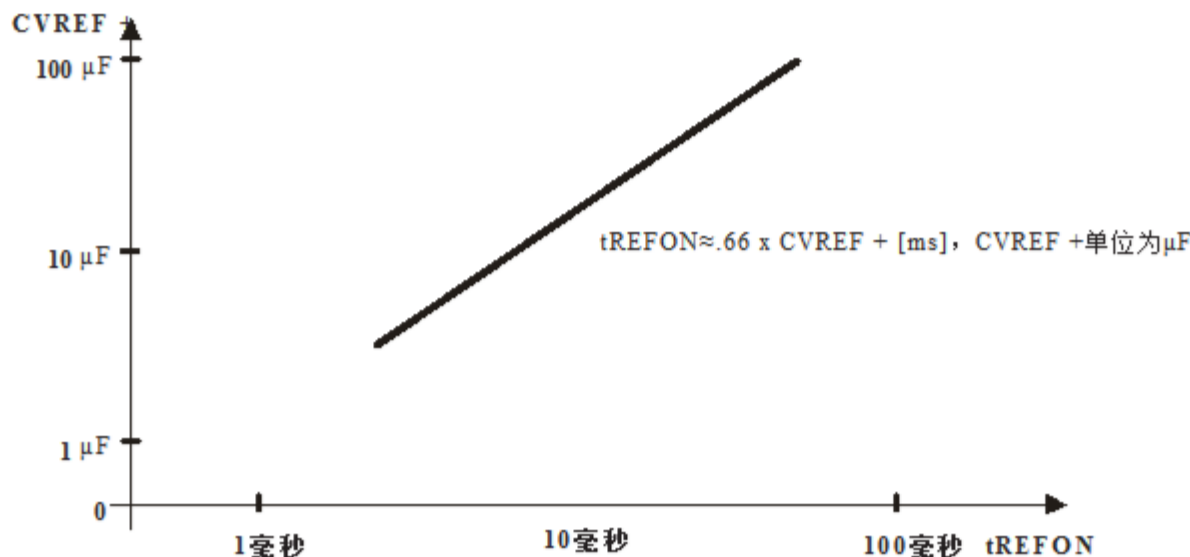


图13. REFREF + 上的内部基准 电压 REFON 与外部电容的典型稳定时间

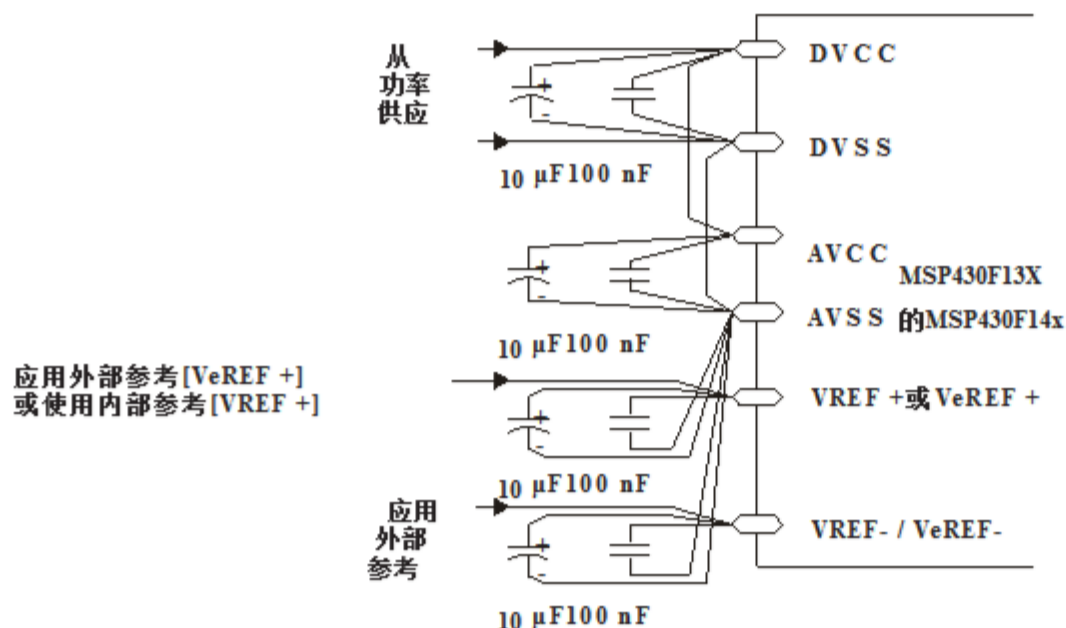


图14.电源电压和参考电压设计 VREF-/VeREF- 外部电源

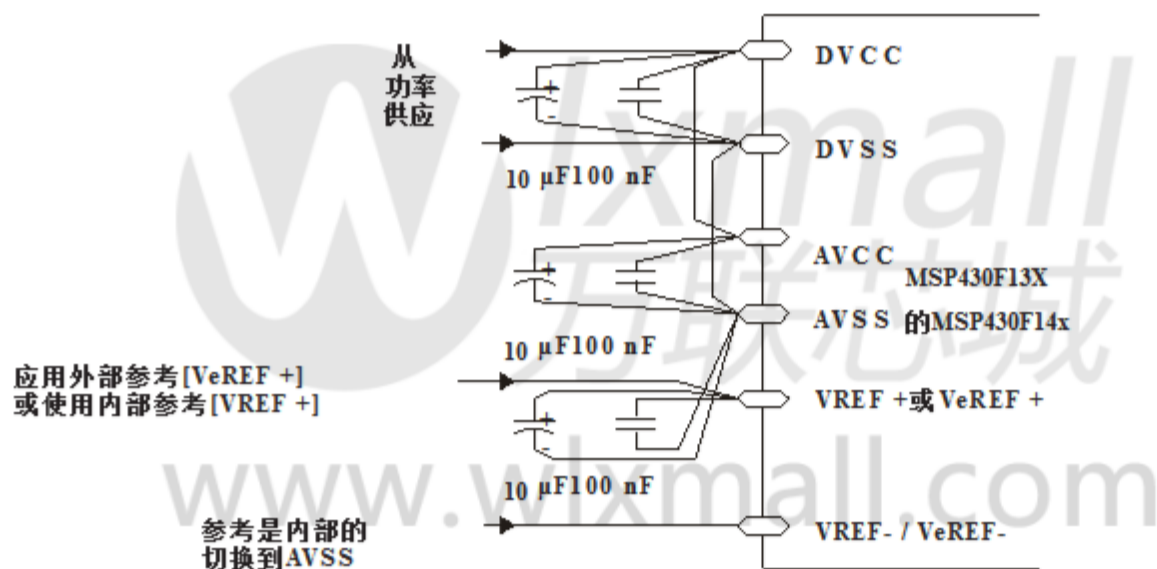


图15.电源电压和参考电压设计 VREF-/VeREF- = AVSS, 内部连接

电气特性超过推荐的自由空气温度（除非另有规定）
注）（续）

12位ADC，时序参数

参数	测试条件		MIN	NOM	MAX	单元
fADC12CLK	用于指定ADC12的性能 线性参数	2.2V / 3V	0.45	五	6.3	兆赫
fADC12OSC 内部ADC12 振荡器	ADC12DIV = 0, fADC12CLK = fADC12OSC	2.2 V / 3V	3.7		6.3	兆赫
tCONVERT 转换时间	CVREF +≥5μF, 内部振荡器, fADC12OSC = 3.7 MHz至6.3 MHz	2.2 V / 3 V	2.06		3.51	微秒
	来自ACLK, MCLK或SMCLK的外部fADC12CLK: ADC12SSEL ≠0		13×ADC12DIV× 1 / fADC12CLK			微秒
tADC12ON‡ 打开设置时间 ADC	(见注1)				100	NS
t采样‡ 采样时间	RS = 400Ω, RL = 1000Ω, CI = 30 pF τ = [RS + RI]×CI; (见注2)	3 V	1220			NS
		2.2 V	1400			

†未经生产测试，限制特点

‡未经生产测试，限制通过设计验证

笔记： 1.条件是在tADC12ON之后开始转换的误差小于±0.5 LSB.参考和输入信号已经
入驻。

2.大约十头 (τ) 需要得到小于±0.5 LSB的误差：

tSample = ln (2n + 1) × (RS + RI) × CI + 800ns其中n = ADC分辨率 = 12, RS =外部源电阻。

12位ADC，线性参数

参数	测试条件	MIN	NOM	MAX	单元
EI 积分线性误差	1.4 V ≤ (VeREF + - VREF- / VeREF-) min ≤ 1.6 V			±2	
	1.6 V < (VeREF + - VREF- / VeREF-) min ≤ [V (AVCC) - 1]	2.2 V / 3 V		±1.7	LSB
ED 差分线性 错误	(VeREF + - VREF- / VeREF-) min ≤ (VeREF + - VREF- / VeREF-), CVREF + = 10μF (钽) 和100 nF (陶瓷)	2.2 V / 3 V		±1	LSB
EO 偏移错误	(VeREF + - VREF- / VeREF-) min ≤ (VeREF + - VREF- / VeREF-), 源RS的内部阻抗<100Ω, CVREF + = 10μF (钽) 和100 nF (陶瓷)	2.2 V / 3 V	±2	±4	LSB
例如 收益错误	(VeREF + - VREF- / VeREF-) min ≤ (VeREF + - VREF- / VeREF-), CVREF + = 10μF (钽) 和100 nF (陶瓷)	2.2 V / 3 V	±1.1	±2	LSB
ET 总计未调整 错误	(VeREF + - VREF- / VeREF-) min ≤ (VeREF + - VREF- / VeREF-), CVREF + = 10μF (钽) 和100 nF (陶瓷)	2.2 V / 3 V	±2	±5	LSB



TEXAS
INSTRUMENTS

邮政信箱655303 • 达拉斯，得克萨斯州75265

电气特性超过推荐的自由空气温度（除非另有规定）
注）（续）

12位ADC，温度传感器和内置的VMID

参数		测试条件		MIN	NOM	MAX	单元
ISENSOR	工作电源电流 AVCC终端（见注1）	REFON = 0, INCH = 0Ah, ADC12ON = NA, TA = 25_C	2.2 V	40	120		μA 个
			3 V	60	160		
V感应†		ADC12ON = 1, INCH = 0Ah, TA = 0°C	2.2 V	986	986±5 %		毫伏
			3 V	986	986±5 %		
TCSSENSOR†		ADC12ON = 1, INCH = 0Ah	2.2 V	3.55	3.55±3 %		毫伏°C
			3 V	3.55	3.55±3 %		
tSENSOR（样品）†	如果频道需要采样时间 10被选中（见注2）	ADC12ON = 1, INCH = 0Ah, 转换结果错误 ≤1 LSB	2.2 V	三十			微秒
			3 V	三十			
IVMID	第11频道进入分频器 （见注3）	ADC12ON = 1, INCH = 0Bh	2.2 V		NA		μA 个
			3 V		NA		
VMID	第11频道的AVCC分频器	ADC12ON = 1, INCH = 0Bh, VMID是~0.5 x VAVCC	2.2 V	1.1	1.1±0.04		V
			3 V	1.5	1.50±0.04		
tVMID（样品）	如果频道需要采样时间 11被选中（见注4）	ADC12ON = 1, INCH = 0Bh, 转换结果错误 ≤1 LSB	2.2 V	1400			NS
			3 V	1220			

†未经生产测试，限制特点

- 笔记：
- 1.如果（ADC12ON = 1且REFON = 1）或（ADC12ON = 1 AND INCH = 0Ah）和采样信号高）.因此它包括通过传感器和参考的恒定电流.
 - 2.传感器的典型等效阻抗为51 k
 - 3.不需要额外的电流.采样期间使用VMID.
 - 4.导通时间tVMID（on）包含在采样时间tVMID（采样）中.不需要额外的时间.
- Ω.所需采样时间包括传感器开启时间tSENSOR（on）.

电气特性超过推荐的自由空气温度（除非另有规定）
注）（续）

闪存

参数	测试条件	VCC	MIN	NOM	MAX	单元
VCC (PGM ERASE)	编程和擦除电源电压		2.7		3.6	V
fFTG	闪存时序发生器频率		257		476	千赫
IPGM	在程序中从DVCC提供电流	2.7 V / 3.6 V		3	五	嘛
IERASE	擦除期间从DVCC提供电流	2.7 V / 3.6 V		3	7	嘛
tCPT	累计节目时间	见注1	2.7 V / 3.6 V		4	女十
tCMErase	累计整体擦除时间	见注2	2.7 V / 3.6 V	200		女十
	编程/擦除耐力		104	105		周期
tRetention	数据保存期限	TJ = 25°C		100		年份
TWORD	字或字节编程时间	见注3		35		tFTG
tBlock, 0	阻止第一个字节或字的编程时间			二十		
tBlock, 1-63	阻止每个附加字节或字的编程时间			21		
tBlock, 结束	阻止程序结束序列等待时间			6		
tMass擦除	整体擦除时间			5297		
删除	段擦除时间			4819		

- 笔记:
1. 写入64字节闪存块时, 累计编程时间不能超过. 该参数适用于所有编程方法: 单个字/字节写入和块写入模式.
 2. 闪存定时发生器产生的整体擦除时间至少为11.1ms (= 5297x1 / fFTG, 最大= 5297x1 / 476kHz) . 达到所需的累计整体擦除时间, Flash控制器的整体擦除操作可以重复, 直到满足这个时间. (最坏情况最少需要19个周期) .
 3. 这些值被硬连线到Flash控制器的状态机 (tFTG = 1 / fFTG) .

JTAG接口

参数	测试条件	VCC	MIN	NOM	MAX	单元
fTCK	TCK输入频率	见注1	2.2 V	0	五	兆赫
			3 V	0	10	兆赫
RInternal	TMS, TCK, TDI / TCLK的内部上拉电阻	见注2	2.2 V / 3 V	25	60	90 kΩ

- 笔记:
1. fTCK可能被限制以满足所选模块的时间要求.
 2. 所有版本都实现了TMS, TDI / TCLK和TCK上拉电阻.

JTAG保险丝（见注1）

参数	测试条件	VCC	MIN	NOM	MAX	单元
VCC (FB)	保险丝熔断状态下的电源电压	TA = 25°C	2.5			V
VFB	TDI / TCLK熔断器的电压等级: F版本		6		7	V
IFB	在保险丝熔断期间将电流供应到TDI / TCLK				100	嘛
TFB	时间吹熔断器				1	女十

- 笔记:
1. 一旦熔断, 不可能进一步访问MSP430 JTAG /测试和仿真功能. JTAG块被切换绕过模式.

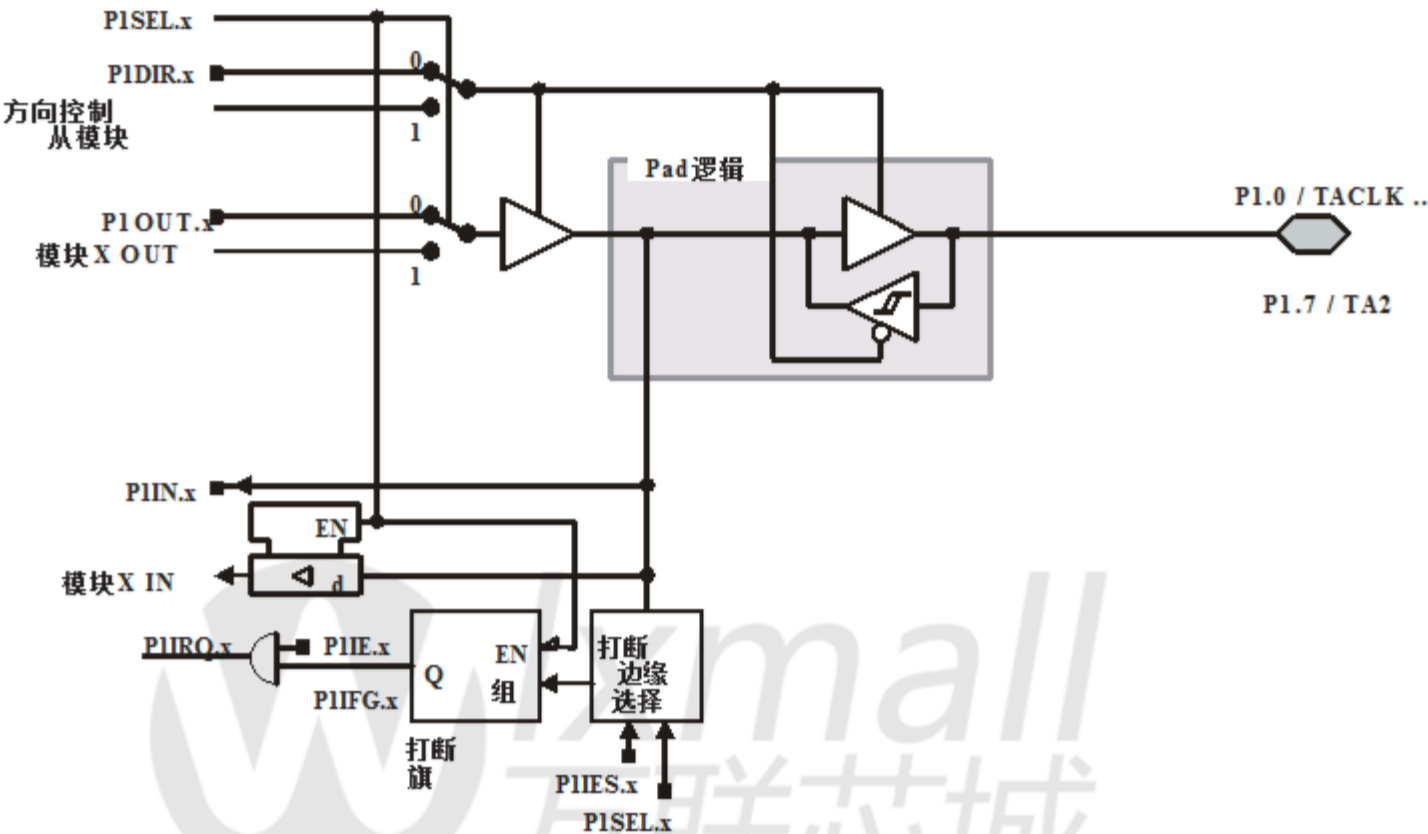


TEXAS
INSTRUMENTS

应用信息

输入/输出原理图

端口P1，P1.0至P1.7，带施密特触发器的输入/输出



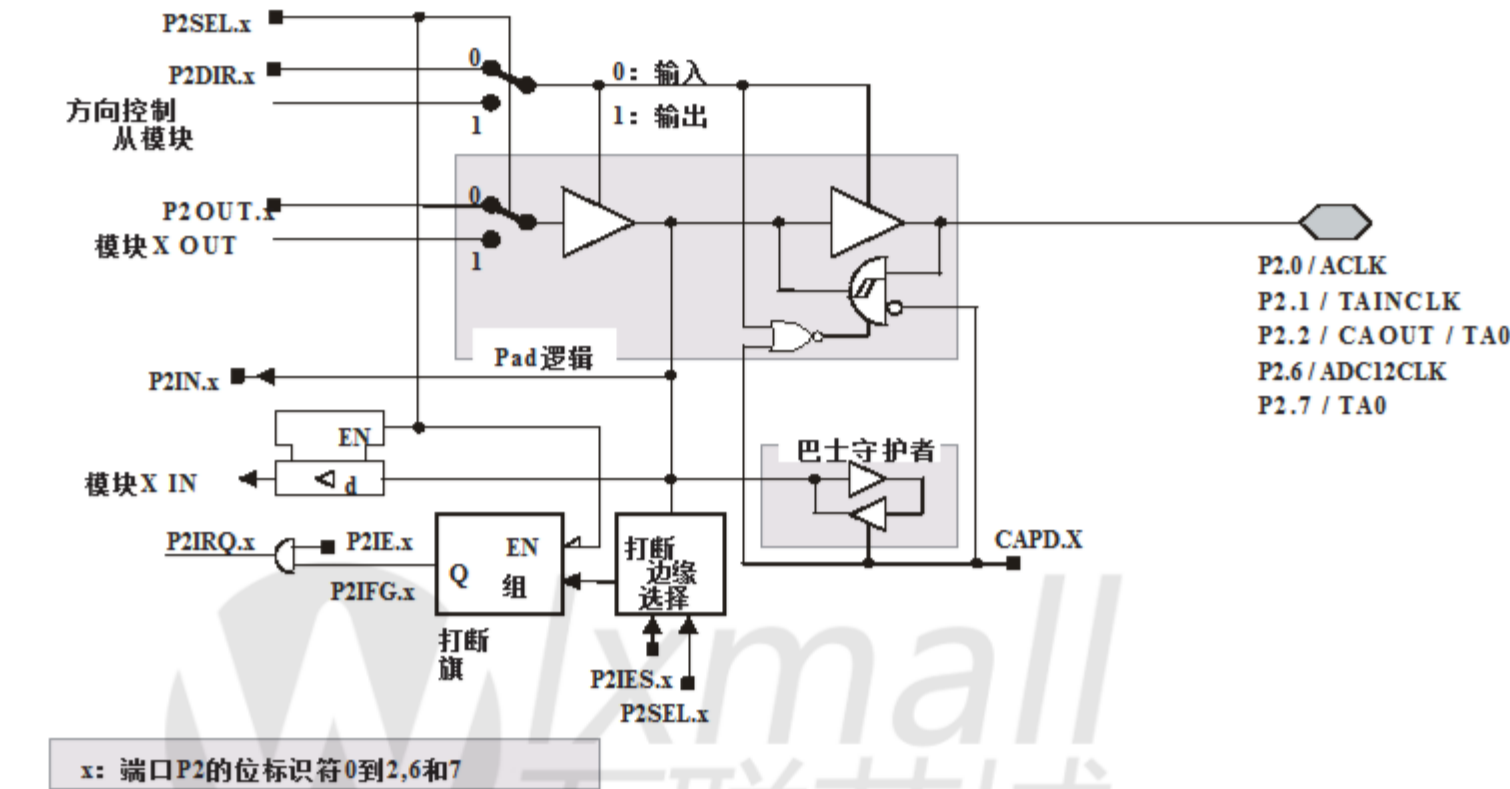
PnSel.x	PnDIR.x	迪尔.控制 从MODULE	Pn OUT.x	模块 X OUT	PnIN.x	模块 X IN	PnIE.x	PnIFG.x	PnIES.x
P1Sel.0	P1DIR.0	P1DIR.0	P1 OUT.0	DVSS	P1IN.0	TACLK†	P1IE.0	P1IFG.0	P1IES.0
P1Sel.1	P1DIR.1	P1DIR.1	P1 OUT.1	Out0信号†	P1IN.1	CCI0A†	P1IE.1	P1IFG.1	P1IES.1
P1Sel.2	P1DIR.2	P1DIR.2	P1 OUT.2	Out1信号†	P1IN.2	CCI1A†	P1IE.2	P1IFG.2	P1IES.2
P1Sel.3	P1DIR.3	P1DIR.3	P1 OUT.3	Out2信号†	P1IN.3	CCI2A†	P1IE.3	P1IFG.3	P1IES.3
P1Sel.4	P1DIR.4	P1DIR.4	P1 OUT.4	SMCLK	P1IN.4	没用过	P1IE.4	P1IFG.4	P1IES.4
P1Sel.5	P1DIR.5	P1DIR.5	P1 OUT.5	Out0信号†	P1IN.5	没用过	P1IE.5	P1IFG.5	P1IES.5
P1Sel.6	P1DIR.6	P1DIR.6	P1 OUT.6	Out1信号†	P1IN.6	没用过	P1IE.6	P1IFG.6	P1IES.6
P1Sel.7	P1DIR.7	P1DIR.7	P1 OUT.7	Out2信号†	P1IN.7	没用过	P1IE.7	P1IFG.7	P1IES.7

†来自或来自Timer_A的信号

应用信息

输入/输出原理图 (续)

端口P2, P2.0到P2.2, P2.6和P2.7输入/输出施密特触发器



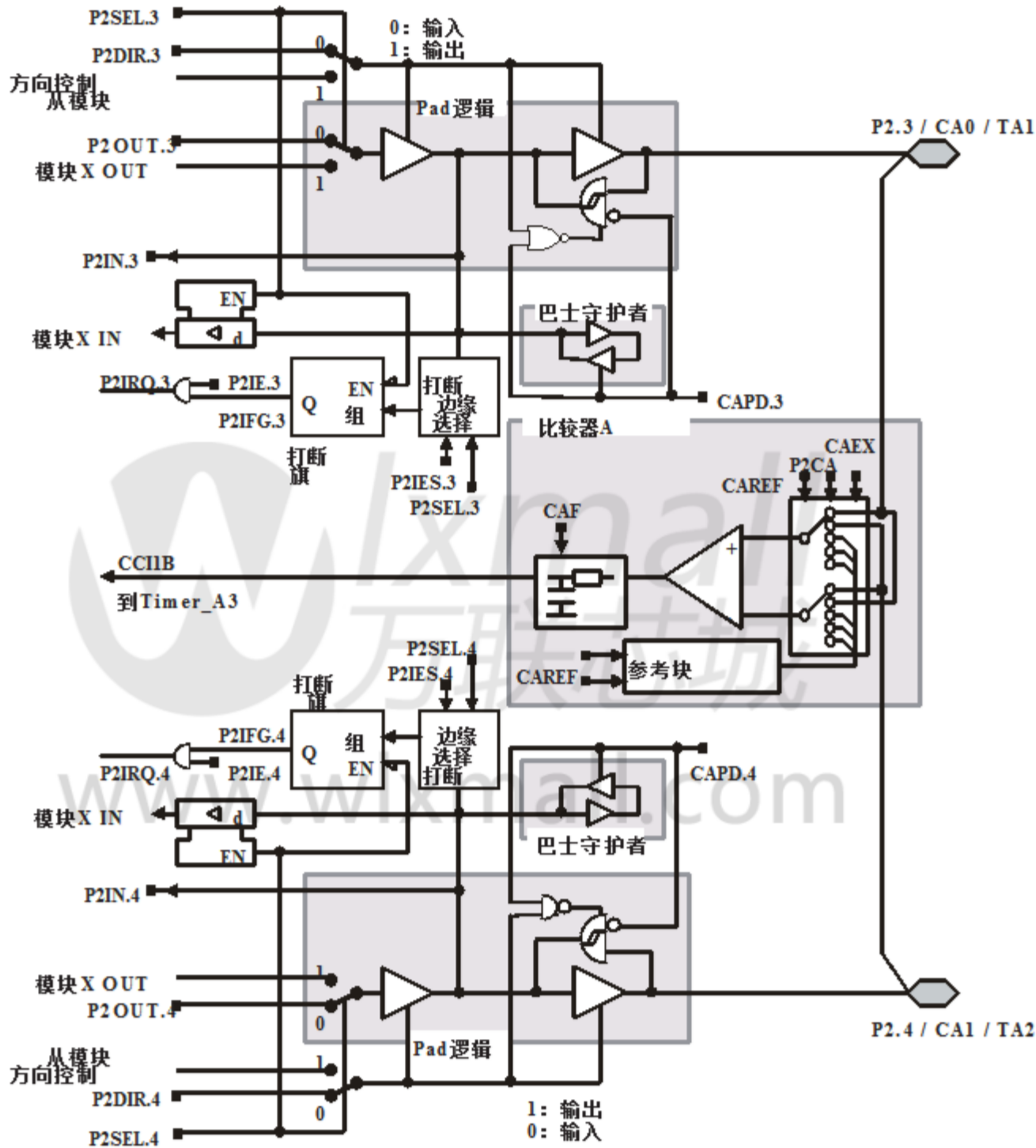
PnSel.x	PnDIR.x	迪尔.控制 从MODULE	PnOUT.x	模块X OUT	PnIN.x	模块X IN	PnIE.x	PnIFG.x	PnIES.x
P2Sel.0	P2DIR.0	P2DIR.0	P2OUT.0	ACLK	P2IN.0	没用过	P2IE.0	P2IFG.0	P2IES.0
P2Sel.1	P2DIR.1	P2DIR.1	P2OUT.1	DVSS	P2IN.1	INCLK†	P2IE.1	P2IFG.1	P2IES.1
P2Sel.2	P2DIR.2	P2DIR.2	P2OUT.2	CAOUT‡	P2IN.2	CCI0B‡	P2IE.2	P2IFG.2	P2IES.2
P2Sel.6	P2DIR.6	P2DIR.6	P2OUT.6	ADC12CLK¶	P2IN.6	没用过	P2IE.6	P2IFG.6	P2IES.6
P2Sel.7	P2DIR.7	P2DIR.7	P2OUT.7	Out0讯号“	P2IN.7	没用过	P2IE.7	P2IFG.7	P2IES.7

†比较器A的信号
‡信号到Timer_A
§来自Timer_A的信号
¶ADC12CLK信号是12位ADC模块的输出

应用信息

输入/输出原理图（续）

端口P2，P2.3至P2.4，带施密特触发器的输入/输出



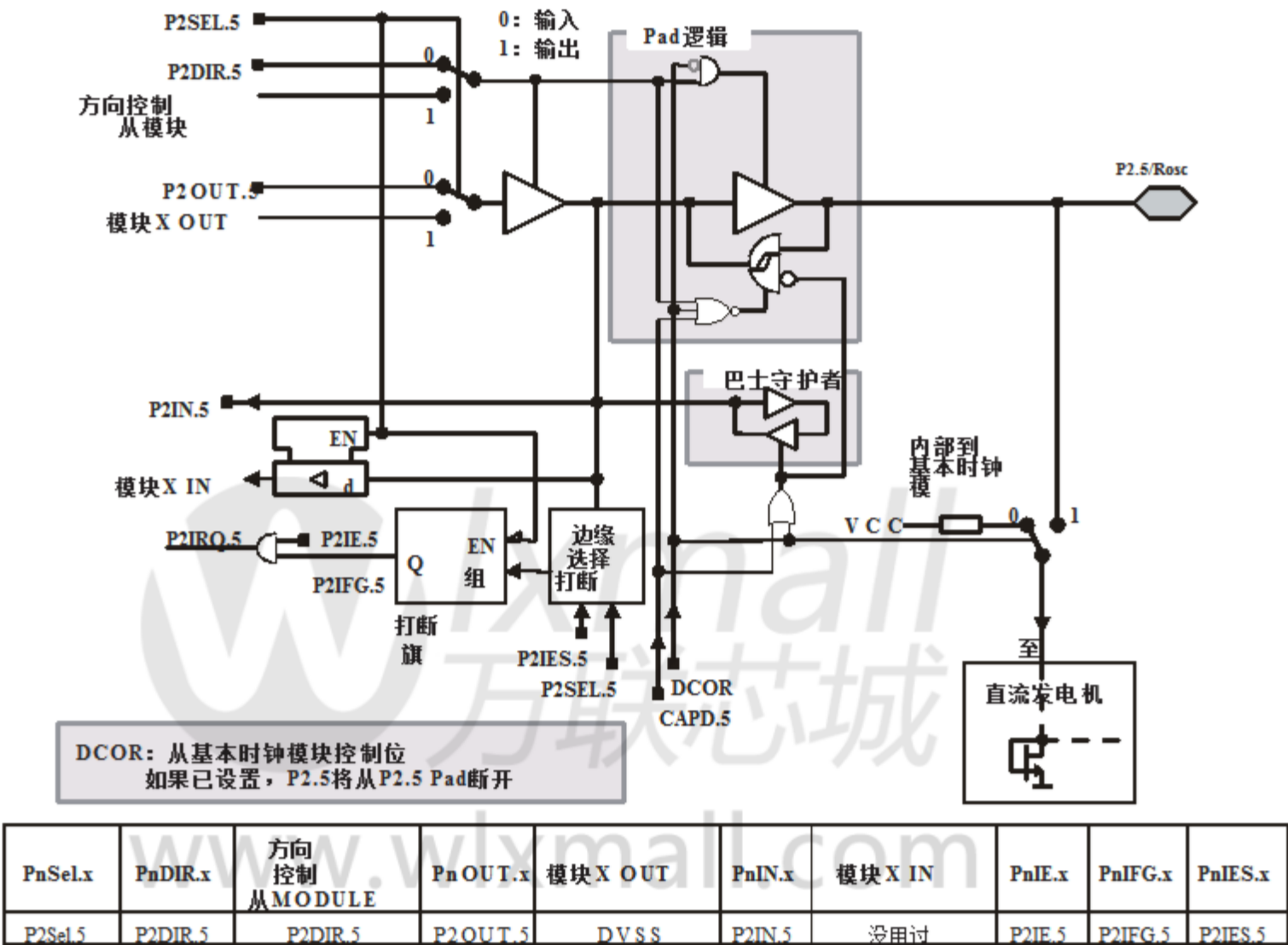
PnSel.x	PnDIR.x	方向控制 从MODULE	PnOUT.x	模块 X OUT	PnIN.x	模块 X IN	PnIE.x	PnIFG.x	PnIES.x
P2Sel.3	P2DIR.3	P2DIR.3	P2OUT.3	Out1信号†	P2IN.3	没用过	P2IE.3	P2IFG.3	P2IES.3
P2Sel.4	P2DIR.4	P2DIR.4	P2OUT.4	Out2信号†	P2IN.4	没用过	P2IE.4	P2IFG.4	P2IES.4

†来自Timer_A的信号

应用信息

输入/输出原理图 (续)

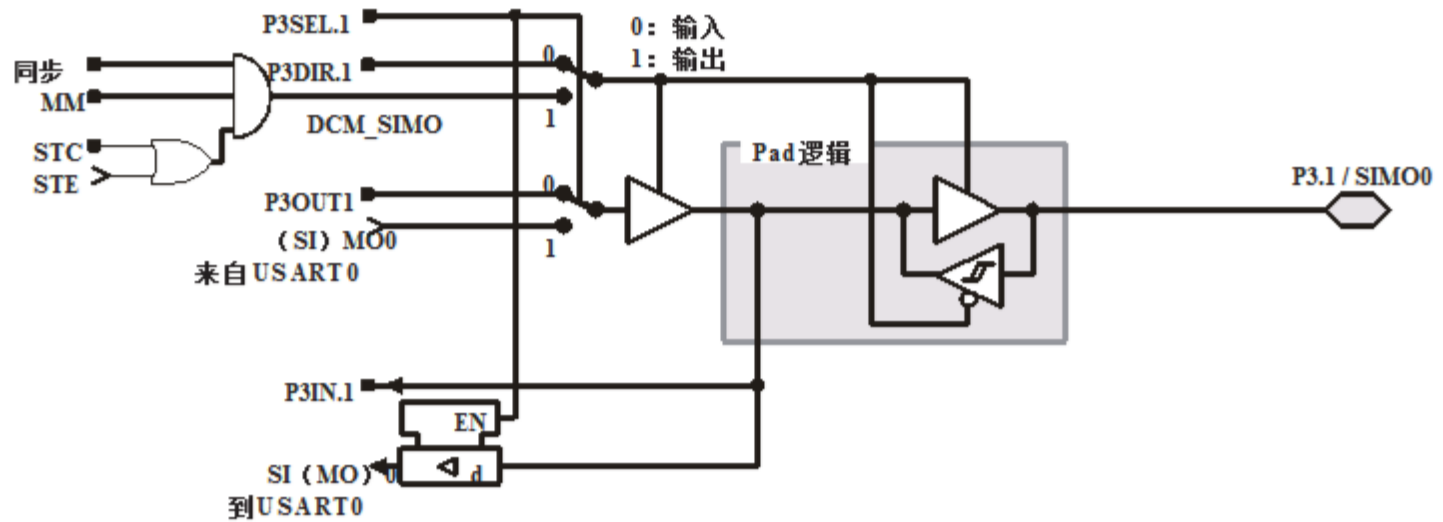
端口P2, P2.5, 带基本时钟模块的施密特触发器和R_{osc}功能的输入/输出



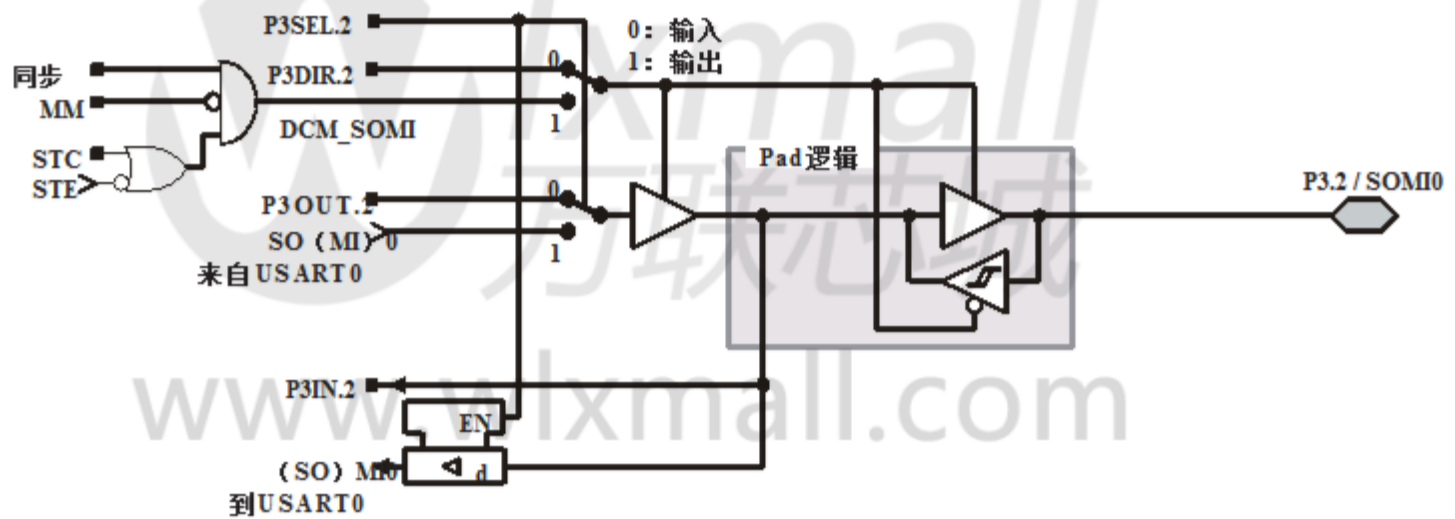
应用信息

输入/输出原理图 (续)

端口P3, P3.1, 带施密特触发器的输入/输出



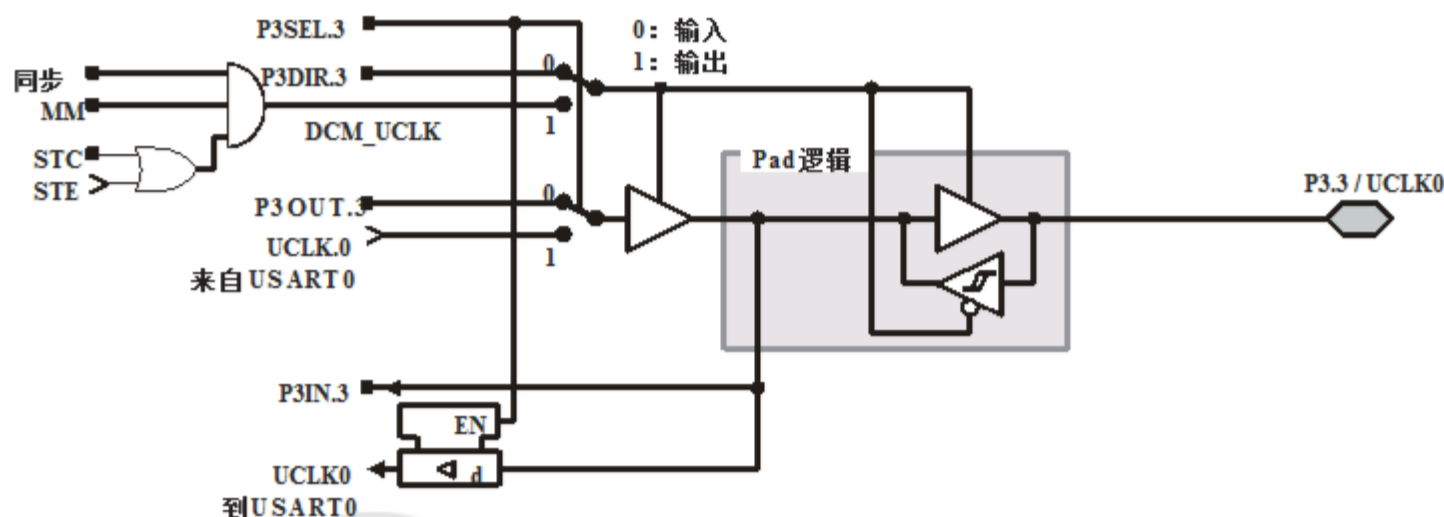
端口P3, P3.2, 带施密特触发器的输入/输出



应用信息

输入/输出原理图 (续)

端口P3, P3.3, 带施密特触发器的输入/输出



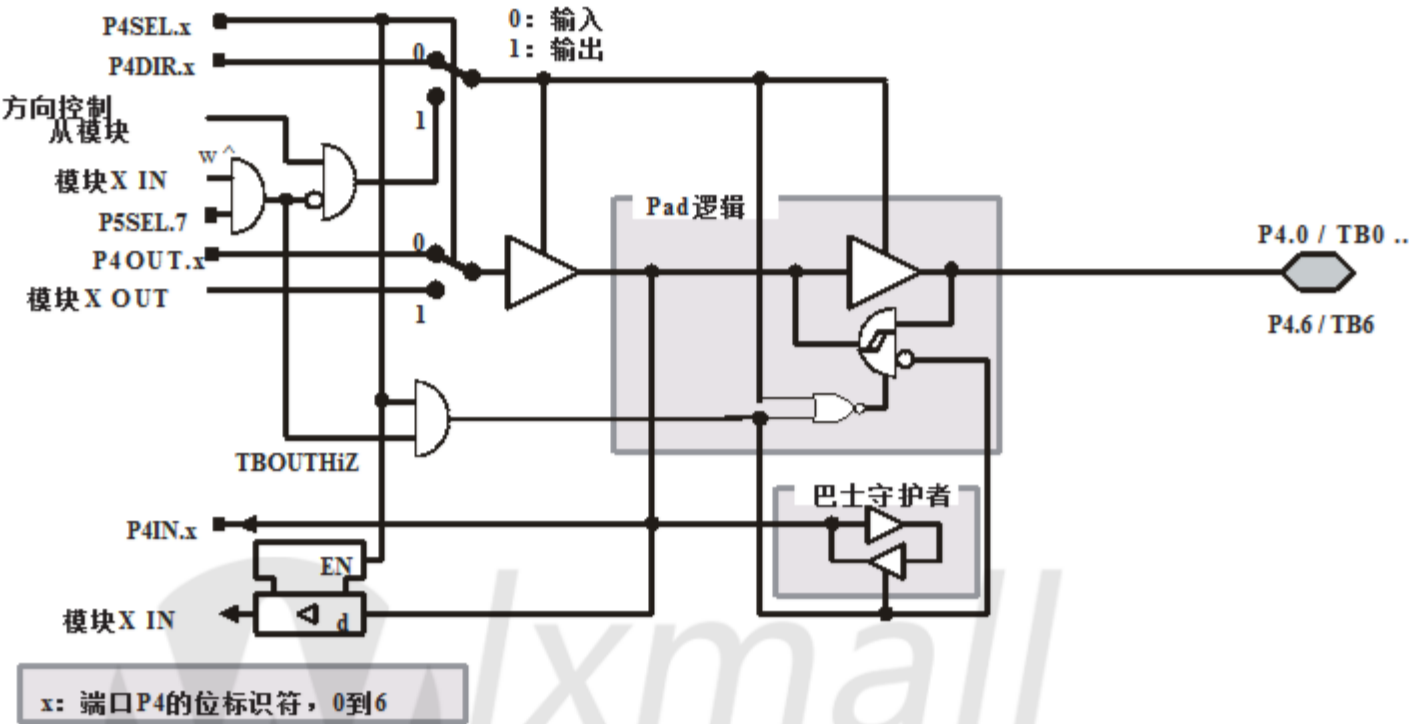
注意: UART模式: UART时钟只能是一个输入.如果选择了UART模式和UART功能, P3.3 / UCLK0将一直保持一个输入.
SPI, 从机模式: 应用于UCLK0的时钟用于移入和移出数据.
SPI, 主模式: 数据输入和输出的时钟通过引脚P3.3 / UCLK0 (从机模式) 提供给连接的器件.

www.wlxmall.com

应用信息

输入/输出原理图（续）

端口P4，P4.0至P4.6，带施密特触发器的输入/输出



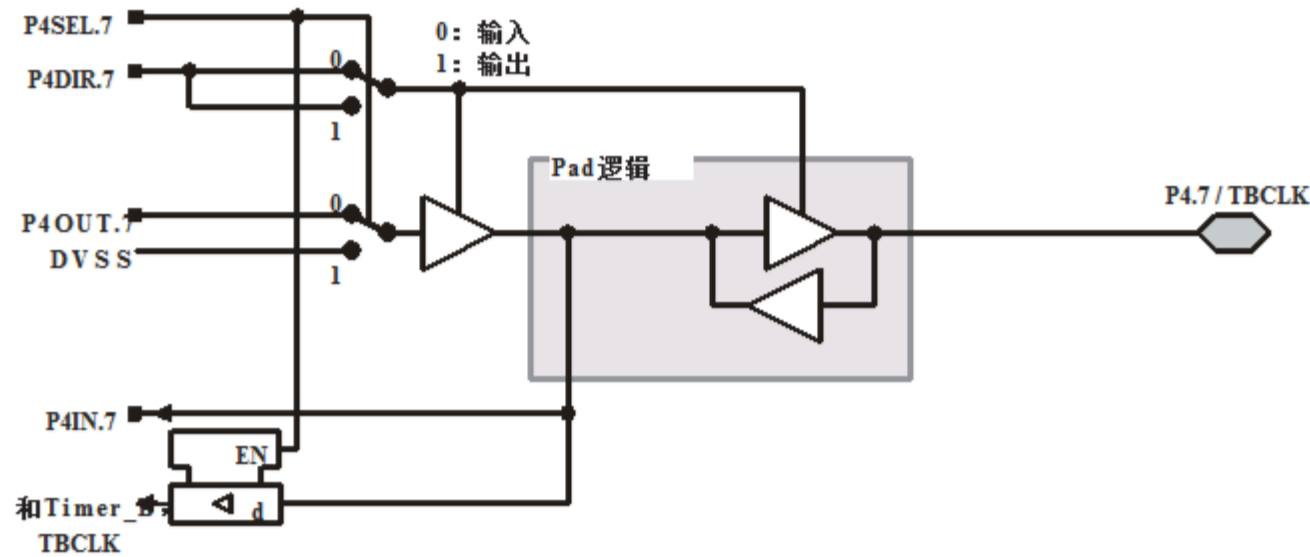
PnSel.x	PnDIR.x	方向控制 从MODULE	PnOUT.x	模块 X OUT	PnIN.x	模块 X IN
P4Sel.0	P4DIR.0	P4DIR.0	P4OUT.0	Out0信号†	P4IN.0	CCI0A / CCI0B‡
P4Sel.1	P4DIR.1	P4DIR.1	P4OUT.1	Out1信号†	P4IN.1	CCI1A / CCI1B‡
P4Sel.2	P4DIR.2	P4DIR.2	P4OUT.2	Out2信号†	P4IN.2	CCI2A / CCI2B‡
P4Sel.3	P4DIR.3	P4DIR.3	P4OUT.3	Out3信号†	P4IN.3	CCI3A / CCI3B‡
P4Sel.4	P4DIR.4	P4DIR.4	P4OUT.4	Out4信号†	P4IN.4	CCI4A / CCI4B‡
P4Sel.5	P4DIR.5	P4DIR.5	P4OUT.5	Out5信号†	P4IN.5	CCI5A / CCI5B‡
P4Sel.6	P4DIR.6	P4DIR.6	P4OUT.6	Out6信号†	P4IN.6	CCI6A†

†来自Timer_B的信号
‡信号到Timer_B
§从P5.7

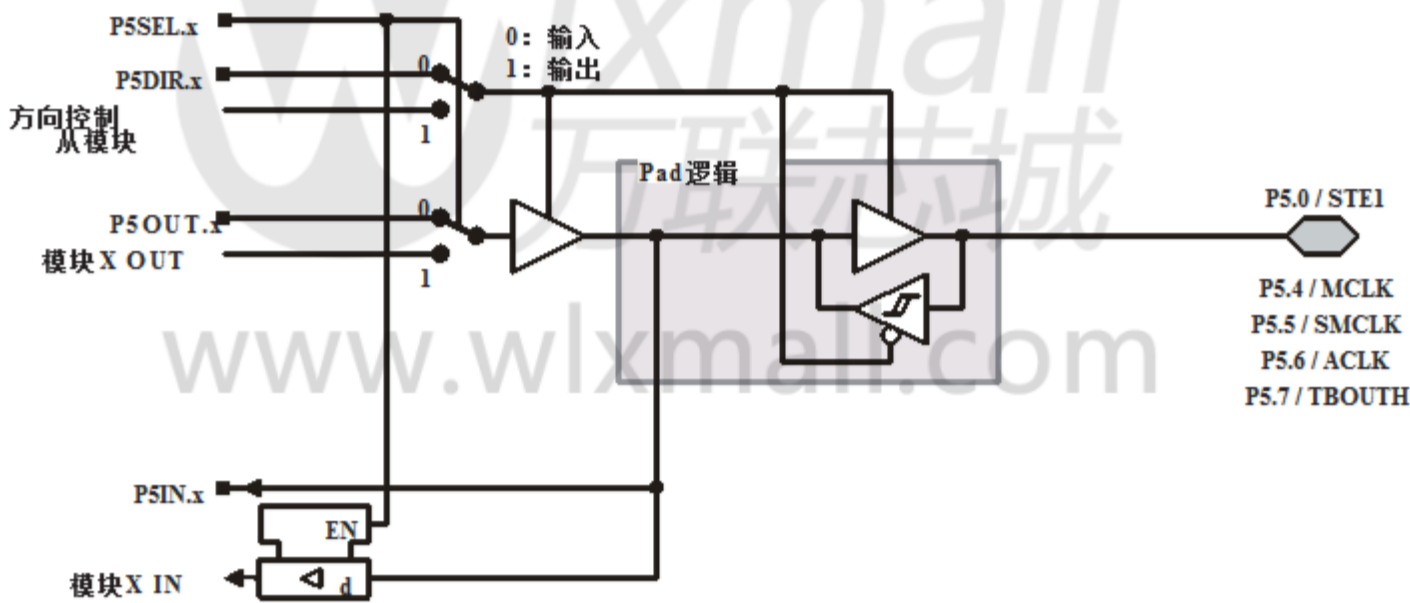
应用信息

输入/输出原理图（续）

端口P4，P4.7，带施密特触发器的输入/输出



端口P5，P5.0和P5.4到P5.7，输入/输出施密特触发器



x: 端口P5的位标识符0和4到7

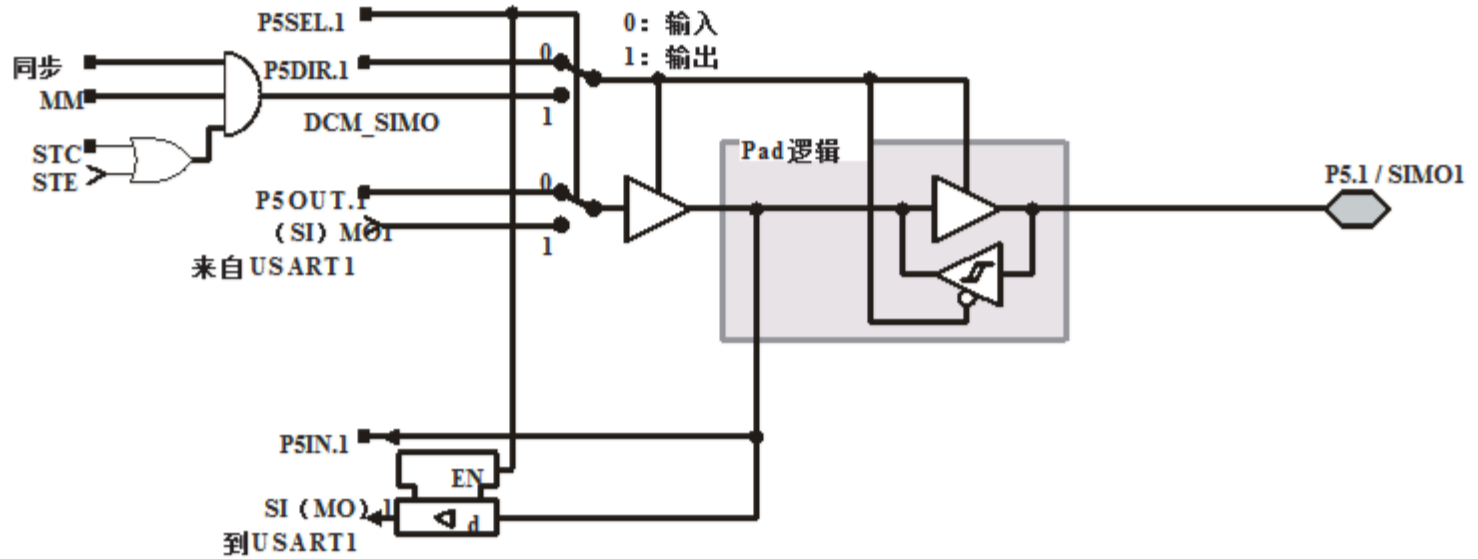
PnSel.x	PnDIR.x	迪尔.从模块控制	PnOUT.x	模块 X OUT	PnIN.x	模块 X IN
P5Sel.0	P5DIR.0	DVSS	P5OUT.0	DVSS	P5IN.0	STE.1
P5Sel.4	P5DIR.4	DVCC	P5OUT.4	MCLK	P5IN.4	没用过
P5Sel.5	P5DIR.5	DVCC	P5OUT.5	SMCLK	P5IN.5	没用过
P5Sel.6	P5DIR.6	DVCC	P5OUT.6	ACLK	P5IN.6	没用过
P5Sel.7	P5DIR.7	DVSS	P5OUT.7	DVSS	P5IN.7	TBOUTH _{iZ}

注：TBOUTH_{iZ}信号由端口模块P4，P4.0至P4.6引脚使用.与Timer_B7一起使用时，TBOUTH_{iZ}的功能主要是有用的。

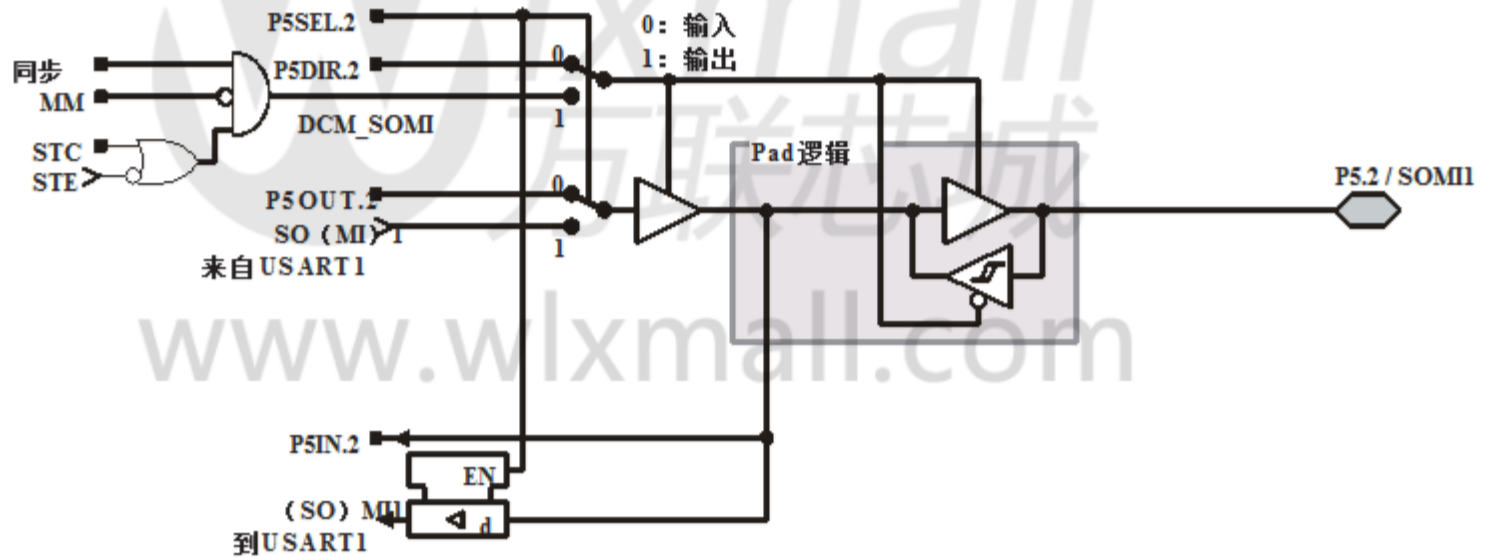
应用信息

输入/输出原理图 (续)

端口P5，P5.1，带施密特触发器的输入/输出



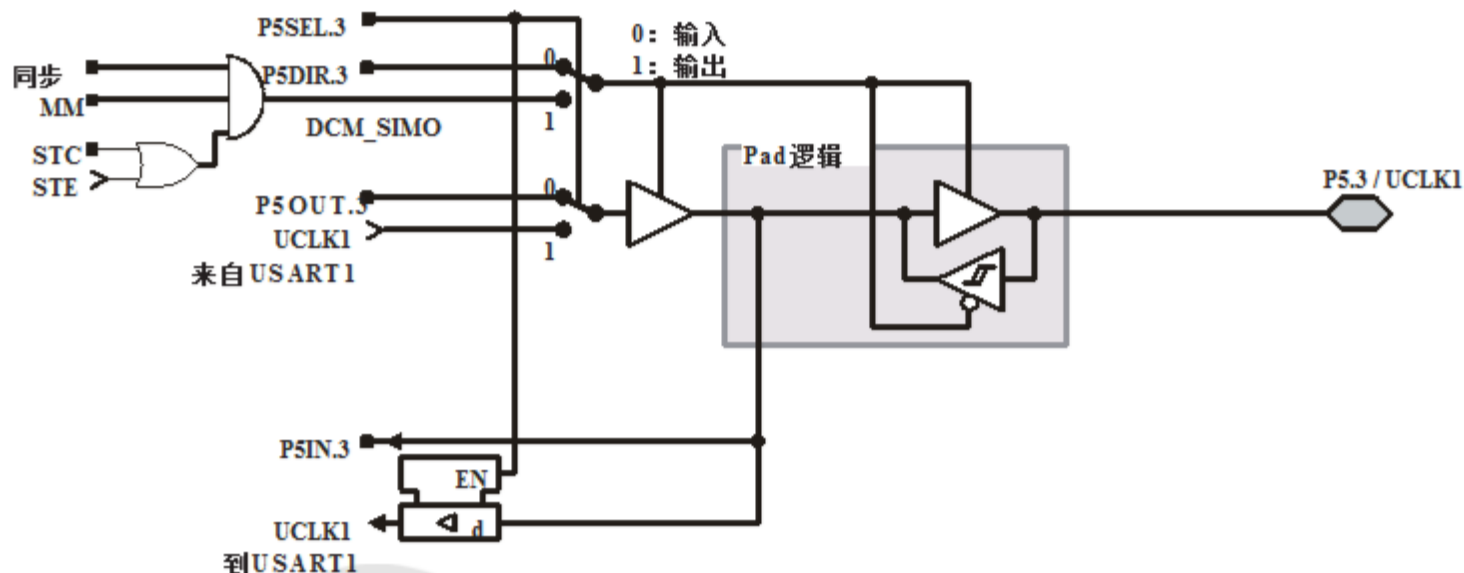
端口P5，P5.2，带施密特触发器的输入/输出



应用信息

输入/输出原理图 (续)

端口P5，P5.3，带施密特触发器的输入/输出



注意：UART模式：UART时钟只能是一个输入。如果选择UART模式和UART功能，则P5.3 / UCLK1方向总是输入。

SPI，从机模式：应用于UCLK1的时钟用于移入和移出数据。

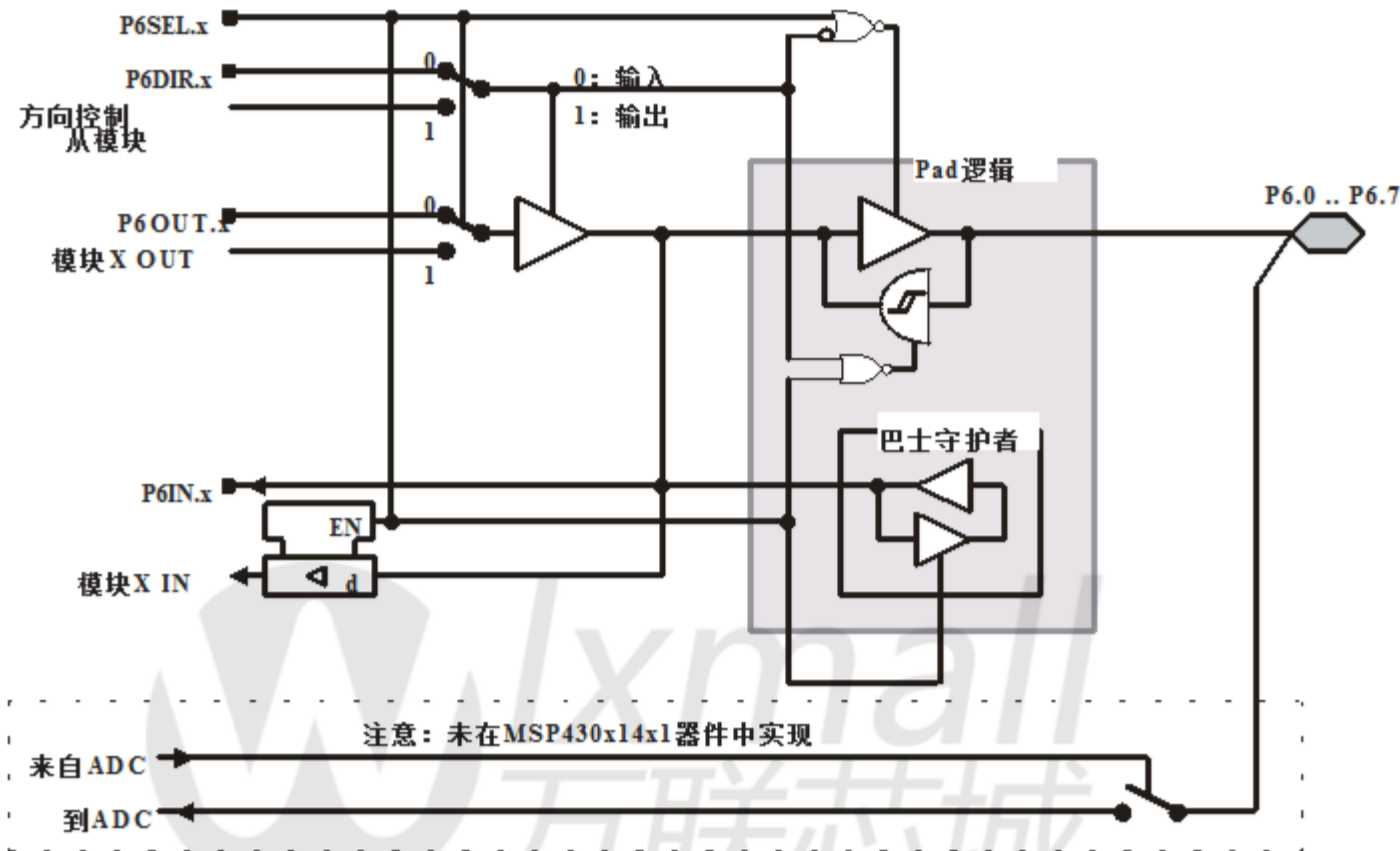
SPI，主模式：将数据输入和输出的时钟提供给引脚P5.3 / UCLK1上的连接器件（在从模式下）。

www.wlxmall.com

应用信息

输入/输出原理图（续）

端口P6，P6.0至P6.7，带施密特触发器的输入/输出



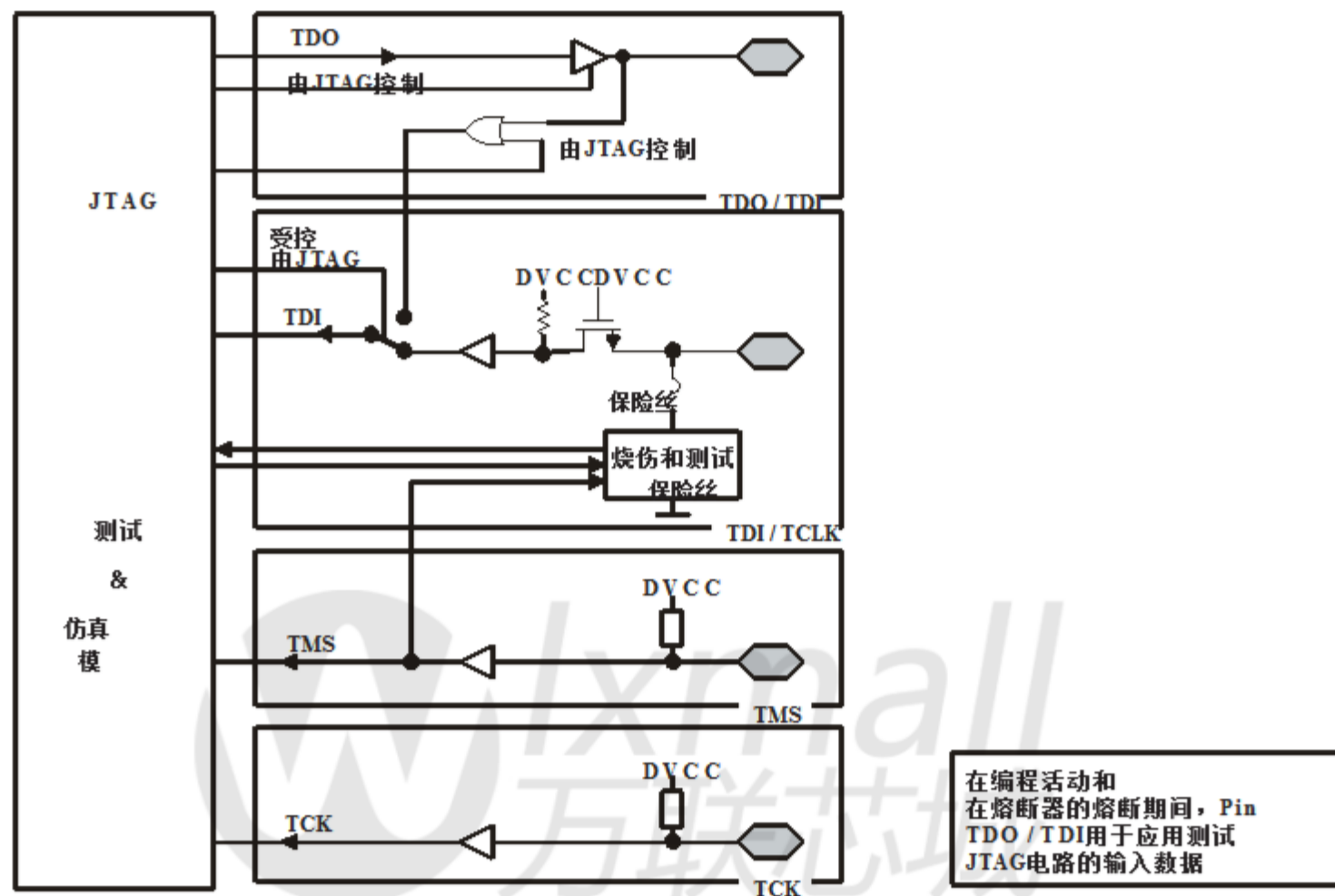
x: 位标识符，端口P6为0到7

注：施加到数字门的模拟信号可能导致电流从正极流向负极.吞吐里电流如果流动
模拟信号处于转换范围0 → 1或1 → 0.吞吐里电流的值取决于驱动能力
门.对于MSP430，大约是100 μA.
使用P6SEL.x = 1来防止吞吐里电流.即使引脚上的信号没有被ADC12使用，也应设置P6SEL.x.

PnSel.x	PnDIR.x	DIR.控制 从MODULE	PnOUT.x	模块 X OUT	PnIN.x	模块 X IN
P6Sel.0	P6DIR.0	P6DIR.0	P6OUT.0	DVSS	P6IN.0	没用过
P6Sel.1	P6DIR.1	P6DIR.1	P6OUT.1	DVSS	P6IN.1	没用过
P6Sel.2	P6DIR.2	P6DIR.2	P6OUT.2	DVSS	P6IN.2	没用过
P6Sel.3	P6DIR.3	P6DIR.3	P6OUT.3	DVSS	P6IN.3	没用过
P6Sel.4	P6DIR.4	P6DIR.4	P6OUT.4	DVSS	P6IN.4	没用过
P6Sel.5	P6DIR.5	P6DIR.5	P6OUT.5	DVSS	P6IN.5	没用过
P6Sel.6	P6DIR.6	P6DIR.6	P6OUT.6	DVSS	P6IN.6	没用过
P6Sel.7	P6DIR.7	P6DIR.7	P6OUT.7	DVSS	P6IN.7	没用过

注：P6.x / Ax引脚处的信号由12位ADC模块使用。

JTAG引脚TMS, TCK, TDI / TCLK, TDO / TDI, 带施密特触发器的输入/输出



应用信息

JTAG 保险丝检查模式

在TDI / TCLK端子上具有保险丝的MSP430器件具有保险丝检查模式，用于测试连续性。在上电复位（POR）后第一次访问JTAG端口时保险丝熔断。激活时，保险丝检查。如果保险丝没有烧断，则3 V时为1 mA的电流 I_{TF} ，5 V时为2.5 mA，可以从TDI / TCLK引脚流至地。必须小心避免意外启动保险丝检查模式并增加整个系统的功率消费。

激活熔断检查模式后，TMS引脚上的第一个下降沿发生，TMS在上电期间保持低电平。TMS引脚上的第二个上升沿禁用保险丝检查模式。停用后，保险丝检查模式将保持无效，直到发生另一个POR。每次POR之后，保险丝检查模式有可能被激活。

保险丝检查电流只有在熔断检测模式有效且TMS引脚处于低电平状态时才会流动（图16）。因此，通过将TMS引脚保持为高电平（默认值），可以防止额外的电流流动条件）。

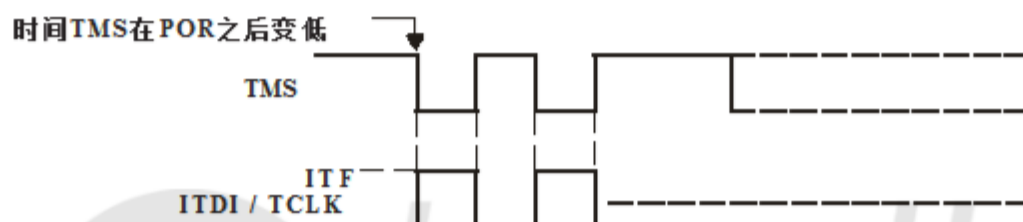


图16. 保险丝检查模式电流：MSP430F13x, MSP430F14x (1)

TEXAS
INSTRUMENTS

邮政信箱655303 • 达拉斯，得克萨斯州75265

包装信息

可订购设备	状态 (1)	包装类型	包装 画画	引脚包 数量	生态计划 (2)	铅球完成 (6)	MSL峰值温度 (3)	操作温度 (°C)	设备标记 (4/5)	样品
MSP430A001IPM	活性	LQFP	下午	64	160	绿色 (RoHS & 没有Sb / Br)	CU NIPDAU	Level-3-260C-168 HR	-40至85	M430F135 REV #
MSP430A002IPM	活性	LQFP	下午	64	160	绿色 (RoHS & 没有Sb / Br)	CU NIPDAU	Level-3-260C-168 HR	-40至85	M430F147 REV #
MSP430A002IPMR	活性	LQFP	下午	64	1000	绿色 (RoHS & 没有Sb / Br)	CU NIPDAU	Level-3-260C-168 HR	-40至85	M430F147 REV #
MSP430A009IPMR	活性	LQFP	下午	64	1000	绿色 (RoHS & 没有Sb / Br)	CU NIPDAU	Level-3-260C-168 HR	-40至85	M430F148 REV #
MSP430A010IPMR	活性	LQFP	下午	64	1000	绿色 (RoHS & 没有Sb / Br)	CU NIPDAU	Level-3-260C-168 HR	-40至85	M430F149 REV #
MSP430A015IPMR	活性	LQFP	下午	64	1000	绿色 (RoHS & 没有Sb / Br)	CU NIPDAU	Level-3-260C-168 HR	-40至85	M430F1491
MSP430A024IPM	活性	LQFP	下午	64	160	绿色 (RoHS & 没有Sb / Br)	CU NIPDAU	Level-3-260C-168 HR	-40至85	M430F1491
MSP430A025IPM	活性	LQFP	下午	64	160	绿色 (RoHS & 没有Sb / Br)	CU NIPDAU	Level-3-260C-168 HR	-40至85	M430F147 REV #
MSP430A026IPM	活性	LQFP	下午	64	160	绿色 (RoHS & 没有Sb / Br)	CU NIPDAU	Level-3-260C-168 HR	-40至85	M430F149 REV #
MSP430A049IPMR	活性	LQFP	下午	64	1000	绿色 (RoHS & 没有Sb / Br)	CU NIPDAU	Level-3-260C-168 HR	-40至85	M430F149 REV #
MSP430A050IPMR	活性	LQFP	下午	64	1000	绿色 (RoHS & 没有Sb / Br)	CU NIPDAU	Level-3-260C-168 HR	-40至85	M430F147 REV #
MSP430A051IPM	活性	LQFP	下午	64	160	绿色 (RoHS & 没有Sb / Br)	CU NIPDAU	Level-3-260C-168 HR	-40至85	M430F135 REV #
MSP430A051IPMR	活性	LQFP	下午	64	1000	绿色 (RoHS & 没有Sb / Br)	CU NIPDAU	Level-3-260C-168 HR	-40至85	M430F135 REV #
MSP430A051IPM	活性	LQFP	下午	64	160	绿色 (RoHS & 没有Sb / Br)	CU NIPDAU	Level-3-260C-168 HR	-40至85	M430F148 REV #
MSP430F133IPAG	活性	TQFP	PAG	64	160	绿色 (RoHS & 没有Sb / Br)	CU NIPDAU	Level-4-260C-72 HR	-40至85	M430F133
MSP430F133IPM	活性	LQFP	下午	64	160	绿色 (RoHS & 没有Sb / Br)	CU NIPDAU	Level-3-260C-168 HR	-40至85	M430F133
MSP430F133IPMR	活性	LQFP	下午	64	1000	绿色 (RoHS & 没有Sb / Br)	CU NIPDAU	Level-3-260C-168 HR	-40至85	M430F133

可订购设备	状态 (1)	包装类型	包装 画画	引脚包 数量	生态计划 (2)	铅/锡完成 (6)	MSL峰值温度 (3)	操作温度 (°C)	设备标记 (4/5)	样品
MSP430F133IRTD	活性	VQFN	RTD	64	2500	绿色 (RoHS & 没有Sb / Br)	CU SN	Level-3-260C-168 HR	-40至85	M430F133
MSP430F133IRTD	活性	VQFN	RTD	64	250	绿色 (RoHS & 没有Sb / Br)	CU SN	Level-3-260C-168 HR	-40至85	M430F133
MSP430F135IPAG	活性	TQFP	PAG	64	160	绿色 (RoHS & 没有Sb / Br)	CU NIPDAU	Level-4-260C-72 HR	-40至85	M430F135 REV#
MSP430F135IPM	活性	LQFP	下午	64	160	绿色 (RoHS & 没有Sb / Br)	CU NIPDAU	Level-3-260C-168 HR	-40至85	M430F135 REV#
MSP430F135IPMR	活性	LQFP	下午	64	1000	绿色 (RoHS & 没有Sb / Br)	CU NIPDAU	Level-3-260C-168 HR	-40至85	M430F135 REV#
MSP430F135IRTD	活性	VQFN	RTD	64	2500	绿色 (RoHS & 没有Sb / Br)	CU SN	Level-3-260C-168 HR	-40至85	M430F135
MSP430F135IRTD	活性	VQFN	RTD	64	250	绿色 (RoHS & 没有Sb / Br)	CU SN	Level-3-260C-168 HR	-40至85	M430F135
MSP430F1471IPM	活性	LQFP	下午	64	160	绿色 (RoHS & 没有Sb / Br)	CU NIPDAU	Level-3-260C-168 HR	-40至85	M430F1471 REV#
MSP430F1471IPMR	活性	LQFP	下午	64	1000	绿色 (RoHS & 没有Sb / Br)	CU NIPDAU	Level-3-260C-168 HR	-40至85	M430F1471 REV#
MSP430F1471IRTD	活性	VQFN	RTD	64	2500	绿色 (RoHS & 没有Sb / Br)	CU SN	Level-3-260C-168 HR	-40至85	M430F1471
MSP430F1471IRTD	活性	VQFN	RTD	64	250	绿色 (RoHS & 没有Sb / Br)	CU SN	Level-3-260C-168 HR	-40至85	M430F1471
MSP430F147IPAG	活性	TQFP	PAG	64	160	绿色 (RoHS & 没有Sb / Br)	CU NIPDAU	Level-4-260C-72 HR	-40至85	M430F147 REV#
MSP430F147IPM	活性	LQFP	下午	64	160	绿色 (RoHS & 没有Sb / Br)	CU NIPDAU	Level-3-260C-168 HR	-40至85	M430F147 REV#
MSP430F147IPMR	活性	LQFP	下午	64	1000	绿色 (RoHS & 没有Sb / Br)	CU NIPDAU	Level-3-260C-168 HR	-40至85	M430F147 REV#
MSP430F147IPMR-KAM	活性	LQFP	下午	64	1000	绿色 (RoHS & 没有Sb / Br)	CU NIPDAU	Level-3-260C-168 HR	-40至85	M430F147 REV#
MSP430F147IPMRG4	活性	LQFP	下午	64	1000	绿色 (RoHS & 没有Sb / Br)	CU NIPDAU	Level-3-260C-168 HR	-40至85	M430F147 REV#
MSP430F147IRTD	活性	VQFN	RTD	64	2500	绿色 (RoHS & 没有Sb / Br)	CU SN	Level-3-260C-168 HR	-40至85	M430F147
MSP430F147IRTD	活性	VQFN	RTD	64	250	绿色 (RoHS & 没有Sb / Br)	CU SN	Level-3-260C-168 HR	-40至85	M430F147

可订购设备	状态 (1)	包装类型	包装 画画	引脚包 数量	生态计划 (2)	铅/锡完成 (6)	MSL峰值温度 (3)	操作温度 (°C)	设备标记 (4/5)	样品
MSP430F1481IPM	活性	LQFP	下午	64	160	绿色 (RoHS & 没有Sb / Br)	CU NIPDAU	Level-3-260C-168 HR	-40至85	M430F1481
MSP430F1481IPMR	活性	LQFP	下午	64	1000	绿色 (RoHS & 没有Sb / Br)	CU NIPDAU	Level-3-260C-168 HR	-40至85	M430F1481
MSP430F1481IRTDR	活性	VQFN	RTD	64	2500	绿色 (RoHS & 没有Sb / Br)	CU SN	Level-3-260C-168 HR	-40至85	M430F1481
MSP430F1481IRTD	活性	VQFN	RTD	64	250	绿色 (RoHS & 没有Sb / Br)	CU SN	Level-3-260C-168 HR	-40至85	M430F1481
MSP430F148IPAG	活性	TQFP	PAG	64	160	绿色 (RoHS & 没有Sb / Br)	CU NIPDAU	Level-4-260C-72 HR	-40至85	M430F148
MSP430F148IPM	活性	LQFP	下午	64	160	绿色 (RoHS & 没有Sb / Br)	CU NIPDAU	Level-3-260C-168 HR	-40至85	M430F148 REV#
MSP430F148IPMG4	活性	LQFP	下午	64	160	绿色 (RoHS & 没有Sb / Br)	CU NIPDAU	Level-3-260C-168 HR	-40至85	M430F148 REV#
MSP430F148IPMR	活性	LQFP	下午	64	1000	绿色 (RoHS & 没有Sb / Br)	CU NIPDAU	Level-3-260C-168 HR	-40至85	M430F148 REV#
MSP430F148IRTDR	活性	VQFN	RTD	64	2500	绿色 (RoHS & 没有Sb / Br)	CU SN	Level-3-260C-168 HR	-40至85	M430F148
MSP430F148IRTD	活性	VQFN	RTD	64	250	绿色 (RoHS & 没有Sb / Br)	CU SN	Level-3-260C-168 HR	-40至85	M430F148
MSP430F1491IPM	活性	LQFP	下午	64	160	绿色 (RoHS & 没有Sb / Br)	CU NIPDAU	Level-3-260C-168 HR	-40至85	M430F1491
MSP430F1491IPMG4	活性	LQFP	下午	64	160	绿色 (RoHS & 没有Sb / Br)	CU NIPDAU	Level-3-260C-168 HR	-40至85	M430F1491
MSP430F1491IPMR	活性	LQFP	下午	64	1000	绿色 (RoHS & 没有Sb / Br)	CU NIPDAU	Level-3-260C-168 HR	-40至85	M430F1491
MSP430F1491IPMRG4	活性	LQFP	下午	64	1000	绿色 (RoHS & 没有Sb / Br)	CU NIPDAU	Level-3-260C-168 HR	-40至85	M430F1491
MSP430F1491IRTDR	活性	VQFN	RTD	64	2500	绿色 (RoHS & 没有Sb / Br)	CU SN	Level-3-260C-168 HR	-40至85	M430F1491
MSP430F1491IRTD	活性	VQFN	RTD	64	250	绿色 (RoHS & 没有Sb / Br)	CU SN	Level-3-260C-168 HR	-40至85	M430F1491
MSP430F149IPAG	活性	TQFP	PAG	64	160	绿色 (RoHS & 没有Sb / Br)	CU NIPDAU	Level-4-260C-72 HR	-40至85	M430F149 REV#
MSP430F149IPAGR	活性	TQFP	PAG	64	1500	绿色 (RoHS & 没有Sb / Br)	CU NIPDAU	Level-4-260C-72 HR	-40至85	M430F149 REV#

可订购设备	状态 (1)	包装类型	包装 画画	引脚包 数量	生态计划 (2)	铅/锡完成 (6)	MSL峰值温度 (3)	操作温度 (°C)	设备标记 (4/5)	样品
MSP430F149IPM	活性	LQFP	下午	64	160	绿色 (RoHS & 没有Sb / Br)	CU NIPDAU	Level-3-260C-168 HR	-40至85	M430F149 REV #
MSP430F149IPMG4	活性	LQFP	下午	64	160	绿色 (RoHS & 没有Sb / Br)	CU NIPDAU	Level-3-260C-168 HR	-40至85	M430F149 REV #
MSP430F149IPMR	活性	LQFP	下午	64	1000	绿色 (RoHS & 没有Sb / Br)	CU NIPDAU	Level-3-260C-168 HR	-40至85	M430F149 REV #
MSP430F149IPMR-KAM	活性	LQFP	下午	64	1000	绿色 (RoHS & 没有Sb / Br)	CU NIPDAU	Level-3-260C-168 HR	-40至85	M430F149 REV #
MSP430F149IPMRG4	活性	LQFP	下午	64	1000	绿色 (RoHS & 没有Sb / Br)	CU NIPDAU	Level-3-260C-168 HR	-40至85	M430F149 REV #
MSP430F149IRTDR	活性	VQFN	RTD	64	2500	绿色 (RoHS & 没有Sb / Br)	CU SN	Level-3-260C-168 HR	-40至85	M430F149
MSP430F149IRTDRG4	活性	VQFN	RTD	64	2500	绿色 (RoHS & 没有Sb / Br)	CU SN	Level-3-260C-168 HR	-40至85	M430F149
MSP430F149IRTD	活性	VQFN	RTD	64	250	绿色 (RoHS & 没有Sb / Br)	CU SN	Level-3-260C-168 HR	-40至85	M430F149

(1) 营销状况值定义如下:

ACTIVE: 推荐用于新设计的产品设备.

LIFEBUY: TI已经宣布该设备将停产, 终身购买期限已经生效.

NRND: 不建议用于新设计. 器件已投入生产以支持现有客户, 但TI不建议在新设计中使用此器件.

预览: 设备已被宣布, 但尚未投入生产. 样品或提供或不提供.

停产: TI已停止生产该设备.

(2) 环保计划 - 计划的环保分类: 无铅 (RoHS), 无铅 (RoHS豁免) 或绿色 (RoHS及无镉/溴) - 请查询[http://www.ti.com / productcontent](http://www.ti.com/productcontent)获取最新的可用性信息和附加的产品内容细节.

待定: 无铅/绿色转换计划尚未定义.

无铅 (RoHS): TI的“无铅”或“无铅”术语表示所有6种物质都符合当前RoHS要求的半导体产品, 包括

铅在均质材料中不超过0.1重量%. 在设计用于高温焊接的场合, TI无铅产品适用于特定的无铅工艺.

无铅 (RoHS豁免): 该组件对于 1) 芯片和封装之间使用的基于引脚的倒装芯片焊料凸点, 或者 2) 在以下之间使用的铅基芯片粘合剂具有RoHS豁免

模具和引线框. 该组件被视为无铅 (RoHS兼容), 如上所述.

绿色 (RoHS& no Sb / Br): TI定义“绿色”表示无铅 (RoHS兼容), 无溴 (Br) 和镉 (Cd) 基阻燃剂 (Br或Cd不超过0.1%重量在均质材料中)

(3) MSL, Peak Temp. - 根据JEDEC行业标准分类的湿度敏感度等级等级, 以及峰值焊接温度.

(4) 可能会有额外的标记, 涉及设备上的徽标, 批次代码信息或环境类别.

(5) 多个设备标记将在括号内。设备上只会显示一个包含在圆括号内的设备标记，并以“~”分隔。如果一行缩进，那么它是一个延续的前一行，这两个组合代表该设备的整个设备标记。

(6) 铅/球完成 - 可订购设备可能有多个材料完成选项。完成选项由垂直格线分隔。铅/球完成值可能会包装到两行，如果完成值超过了最大列宽。

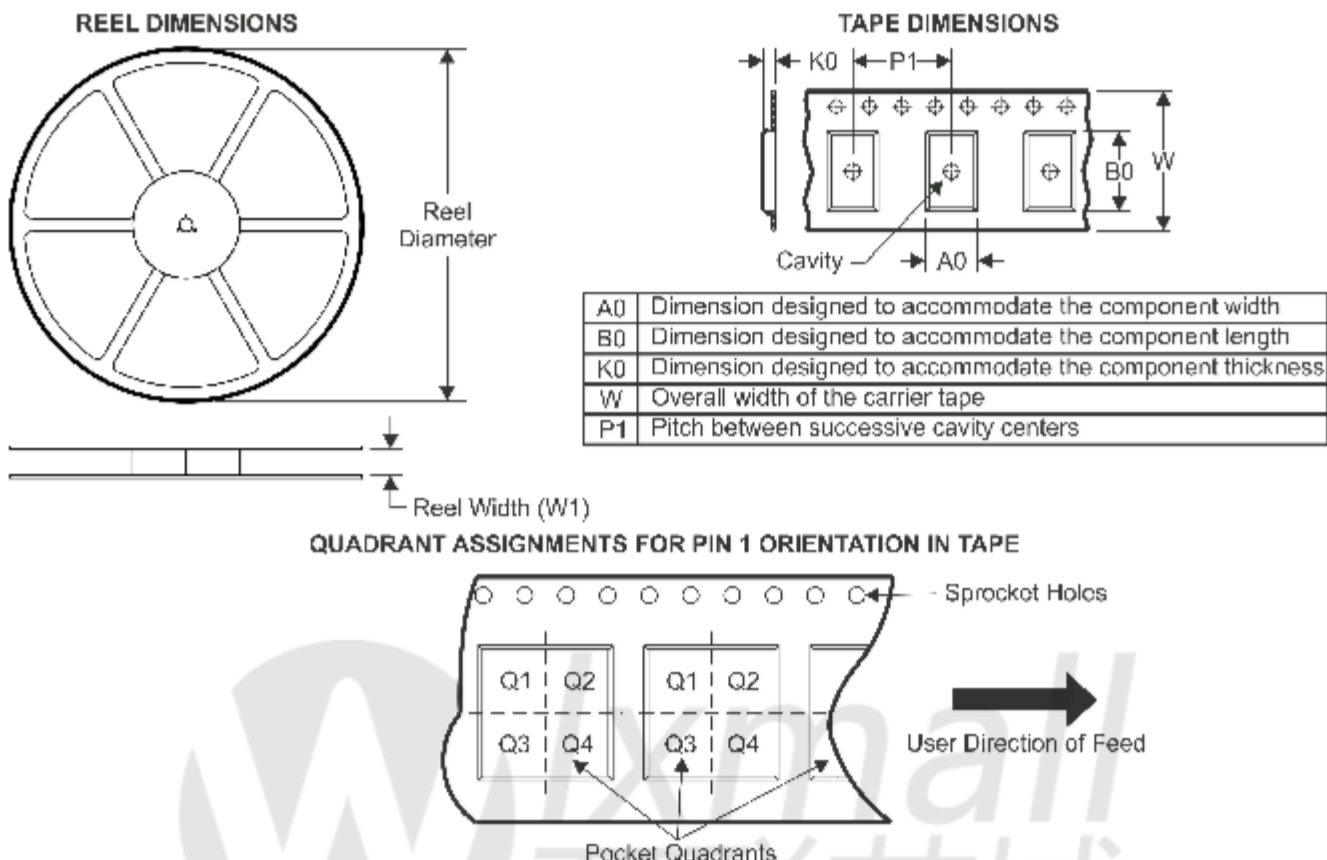
重要信息和免责声明：本页提供的信息代表TI在提供日期的知识和信念。TI基于其信息的知识和信念由第三方提供，对此类信息的准确性不作任何陈述或保证。正在努力更好地整合来自第三方的信息。TI采取和继续采取合理步骤提供有代表性和准确的信息，但可能没有对来料和化学品进行破坏性测试或化学分析。TI和TI供应商认为某些信息是专有的，因此CAS号和其他有限的信息可能无法发布。

在任何情况下，TI因此类信息所产生的责任均不得超过TI每年向客户出售本文档中涉及的TI部分的总购买价格。



lxmall
万联芯城
www.wxmall.com

胶带和卷轴信息

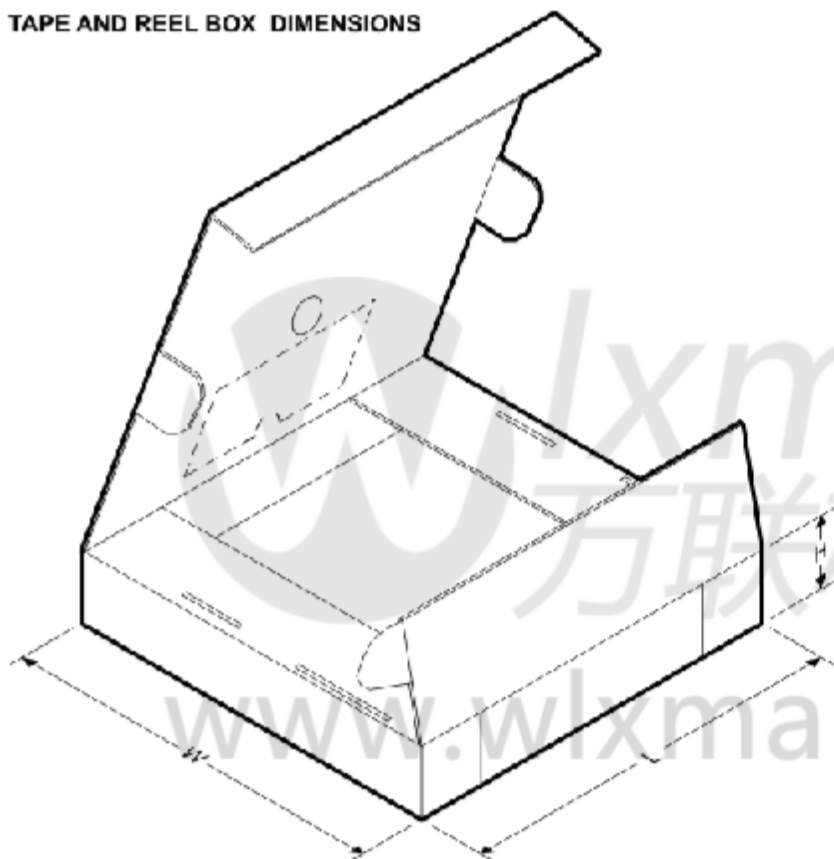


*所有尺寸都是标称的

设备	包 类型	包 画圈	销	SPQ	卷轴 直径 (毫米)	卷轴 宽度 (毫米)	A0 (毫米)	B0 (毫米)	K0 (毫米)	P1 (毫米)	w ^ (毫米)	PIN1 象限
MSP430F133IPMR	LOFP	下午	64	1000	330.0	24.4	13.0	13.0	2.1	16.0	24.0	Q2
MSP430F133IRTDR	VOFN	RTD	64	2500	330.0	16.4	9.3	9.3	1.5	12.0	16.0	Q2
MSP430F133IRTD	VQFN	RTD	64	250	180.0	16.4	9.3	9.3	1.5	12.0	16.0	Q2
MSP430F135IPMR	LQFP	下午	64	1000	330.0	24.4	13.0	13.0	2.1	16.0	24.0	Q2
MSP430F135IRTDR	VQFN	RTD	64	2500	330.0	16.4	9.3	9.3	1.5	12.0	16.0	Q2
MSP430F135IRTD	VQFN	RTD	64	250	180.0	16.4	9.3	9.3	1.5	12.0	16.0	Q2
MSP430F1471IPMR	LQFP	下午	64	1000	330.0	24.4	13.0	13.0	2.1	16.0	24.0	Q2
MSP430F1471IRTDR	VQFN	RTD	64	2500	330.0	16.4	9.3	9.3	1.5	12.0	16.0	Q2
MSP430F1471IRTD	VQFN	RTD	64	250	180.0	16.4	9.3	9.3	1.5	12.0	16.0	Q2
MSP430F147IPMR	LOFP	下午	64	1000	330.0	24.4	13.0	13.0	2.1	16.0	24.0	Q2
MSP430F147IRTDR	VQFN	RTD	64	2500	330.0	16.4	9.3	9.3	1.5	12.0	16.0	Q2
MSP430F147IRTD	VQFN	RTD	64	250	180.0	16.4	9.3	9.3	1.5	12.0	16.0	Q2
MSP430F1481IPMR	LQFP	下午	64	1000	330.0	24.4	13.0	13.0	2.1	16.0	24.0	Q2
MSP430F1481IRTDR	VQFN	RTD	64	2500	330.0	16.4	9.3	9.3	1.5	12.0	16.0	Q2
MSP430F1481IRTD	VQFN	RTD	64	250	180.0	16.4	9.3	9.3	1.5	12.0	16.0	Q2
MSP430F148IPMR	LQFP	下午	64	1000	330.0	24.4	13.0	13.0	2.1	16.0	24.0	Q2
MSP430F148IRTDR	VQFN	RTD	64	2500	330.0	16.4	9.3	9.3	1.5	12.0	16.0	Q2
MSP430F148IRTD	VQFN	RTD	64	250	180.0	16.4	9.3	9.3	1.5	12.0	16.0	Q2

设备	包 类型	包 画画	销	SPQ	卷轴 直径 (毫米)	卷轴 宽度 (毫米)	A0 (毫米)	B0 (毫米)	K0 (毫米)	P1 (毫米)	w ^ (毫米)	PIN1 象限
MSP430F1491IPMR	LQFP	下午	64	1000	330.0	24.4	13.0	13.0	2.1	16.0	24.0	Q2
MSP430F1491IRTD	VQFN	RTD	64	2500	330.0	16.4	9.3	9.3	1.5	12.0	16.0	Q2
MSP430F1491IRTD	VQFN	RTD	64	250	180.0	16.4	9.3	9.3	1.5	12.0	16.0	Q2
MSP430F1491IPAGR	TQFP	PAG	64	1500	330.0	24.4	13.0	13.0	1.5	16.0	24.0	Q2
MSP430F1491IPMR	LQFP	下午	64	1000	330.0	24.4	13.0	13.0	2.1	16.0	24.0	Q2
MSP430F1491IRTD	VQFN	RTD	64	2500	330.0	16.4	9.3	9.3	1.5	12.0	16.0	Q2
MSP430F1491IRTD	VQFN	RTD	64	250	180.0	16.4	9.3	9.3	1.5	12.0	16.0	Q2

TAPE AND REEL BOX DIMENSIONS



*所有尺寸都是标称的

设备	包装类型	包装图纸	销	SPQ	长度 (mm)	宽度 (mm)	高度 (mm)
MSP430F133IPMR	LQFP	下午	64	1000	336.6	336.6	41.3
MSP430F133IRTD	VQFN	RTD	64	2500	367.0	367.0	38.0
MSP430F133IRTD	VQFN	RTD	64	250	210.0	185.0	35.0
MSP430F135IPMR	LQFP	下午	64	1000	336.6	336.6	41.3
MSP430F135IRTD	VOFN	RTD	64	2500	367.0	367.0	38.0
MSP430F135IRTD	VOFN	RTD	64	250	210.0	185.0	35.0
MSP430F1471IPMR	LQFP	下午	64	1000	336.6	336.6	41.3
MSP430F1471IRTD	VQFN	RTD	64	2500	367.0	367.0	38.0
MSP430F1471IRTD	VQFN	RTD	64	250	210.0	185.0	35.0
MSP430F1471IPMR	LQFP	下午	64	1000	336.6	336.6	41.3

设备	包装类型	包装图纸	销	SPQ	长度 (mm)	宽度 (mm)	高度 (mm)
MSP430F147IRTDR	VQFN	RTD	64	2500	367.0	367.0	38.0
MSP430F147IRTD	VOFN	RTD	64	250	210.0	185.0	35.0
MSP430F148IPMR	LQFP	下午	64	1000	336.6	336.6	41.3
MSP430F148IRTDR	VQFN	RTD	64	2500	367.0	367.0	38.0
MSP430F148IRTD	VQFN	RTD	64	250	210.0	185.0	35.0
MSP430F148IPMR	LQFP	下午	64	1000	336.6	336.6	41.3
MSP430F148IRTDR	VQFN	RTD	64	2500	367.0	367.0	38.0
MSP430F148IRTD	VQFN	RTD	64	250	210.0	185.0	35.0
MSP430F149IPMR	LQFP	下午	64	1000	336.6	336.6	41.3
MSP430F149IRTDR	VQFN	RTD	64	2500	367.0	367.0	38.0
MSP430F149IRTD	VOFN	RTD	64	250	210.0	185.0	35.0
MSP430F149IPAGR	TQFP	PAG	64	1500	367.0	367.0	45.0
MSP430F149IPMR	LQFP	下午	64	1000	336.6	336.6	41.3
MSP430F149IRTDR	VQFN	RTD	64	2500	367.0	367.0	38.0
MSP430F149IRTD	VQFN	RTD	64	250	210.0	185.0	35.0



RTD 64

GENERIC PACKAGE VIEW

VQFNP - 0.9 mm max height

PLASTIC QUAD FLATPACK - NO LEAD



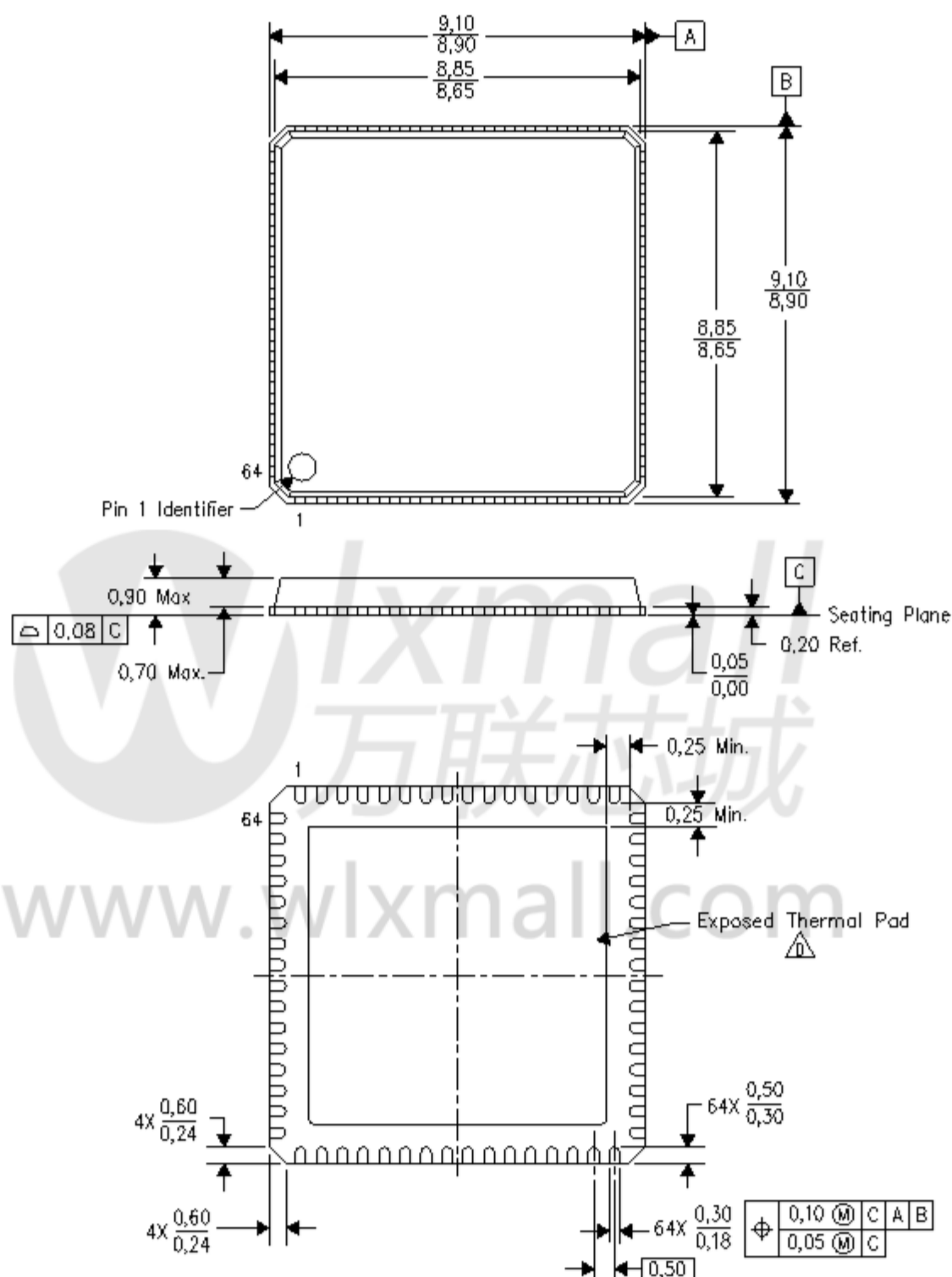
www.wlxml.com

Images above are just a representation of the package family, actual package may vary.
Refer to the product data sheet for package details.

4205146/D

RTD (S-PVQFN-N64)

PLASTIC QUAD FLATPACK NO-LEAD



4205146/C 12/10

- NOTES:
- A. All linear dimensions are in millimeters. Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M-1994.
 - B. This drawing is subject to change without notice.
 - C. QFN (Quad Flatpack No-Lead) Package configuration.
 - The package thermal pad must be soldered to the board for thermal and mechanical performance. See the Product Data Sheet for details regarding the exposed thermal pad dimensions.

THERMAL PAD MECHANICAL DATA

RTD (S-PVQFN-N64)

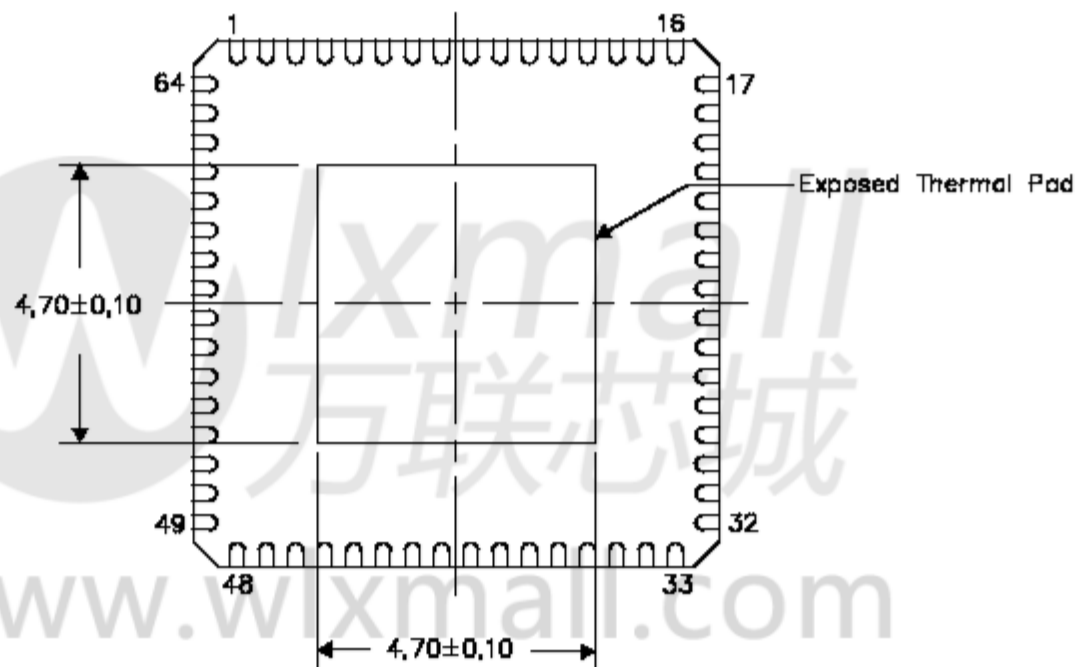
PLASTIC QUAD FLATPACK NO-LEAD

THERMAL INFORMATION

This package incorporates an exposed thermal pad that is designed to be attached directly to an external heatsink. The thermal pad must be soldered directly to the printed circuit board (PCB). After soldering, the PCB can be used as a heatsink. In addition, through the use of thermal vias, the thermal pad can be attached directly to the appropriate copper plane shown in the electrical schematic for the device, or alternatively, can be attached to a special heatsink structure designed into the PCB. This design optimizes the heat transfer from the integrated circuit (IC).

For information on the Quad Flatpack No-Lead (QFN) package and its advantages, refer to Application Report, QFN/SON PCB Attachment, Texas Instruments Literature No. SLUA271. This document is available at www.ti.com.

The exposed thermal pad dimensions for this package are shown in the following illustration.



Bottom View

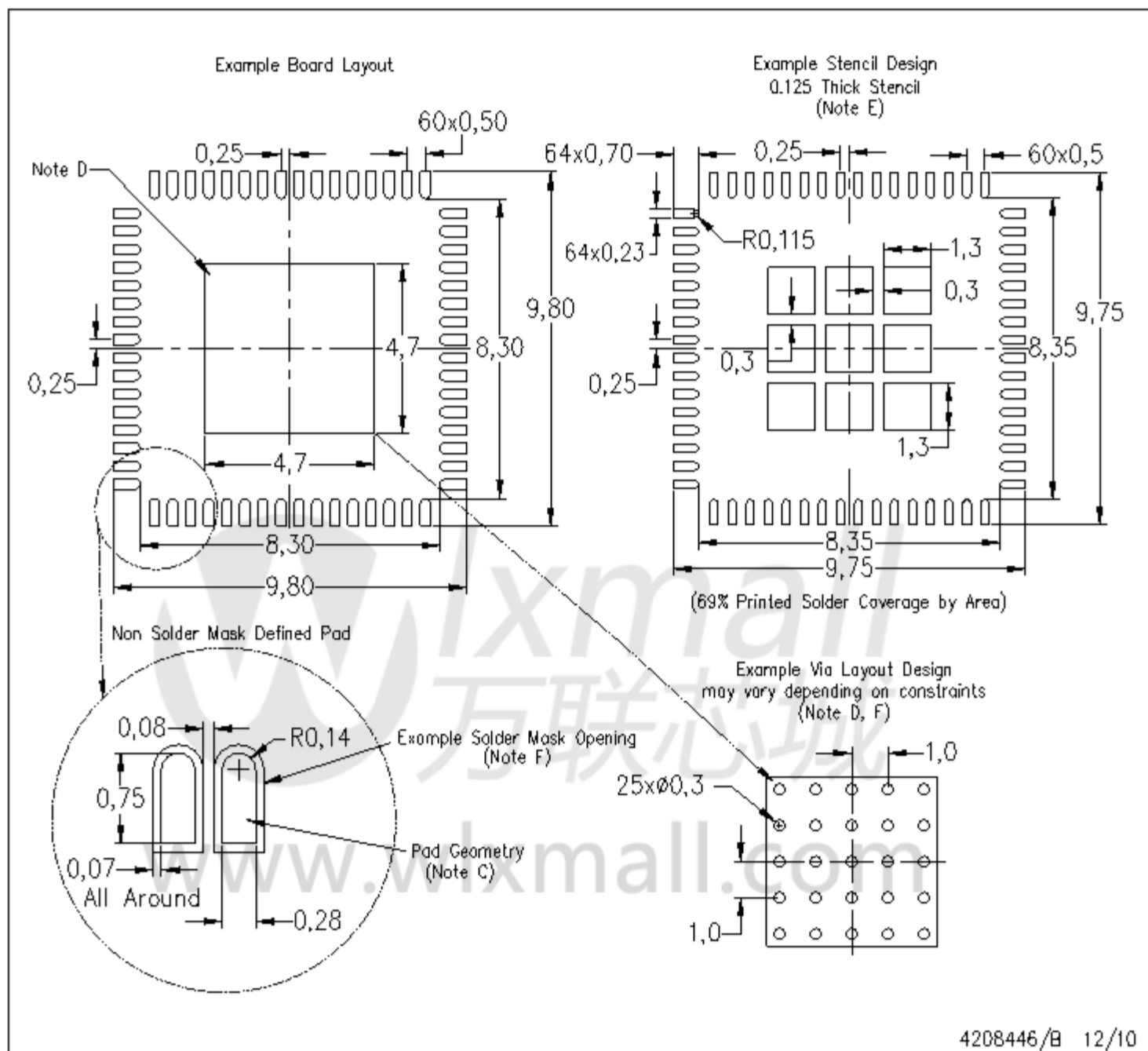
Exposed Thermal Pad Dimensions

420633B-3/F 09/14

NOTE: A. All linear dimensions are in millimeters

RTD (S-PVQFN-N64)

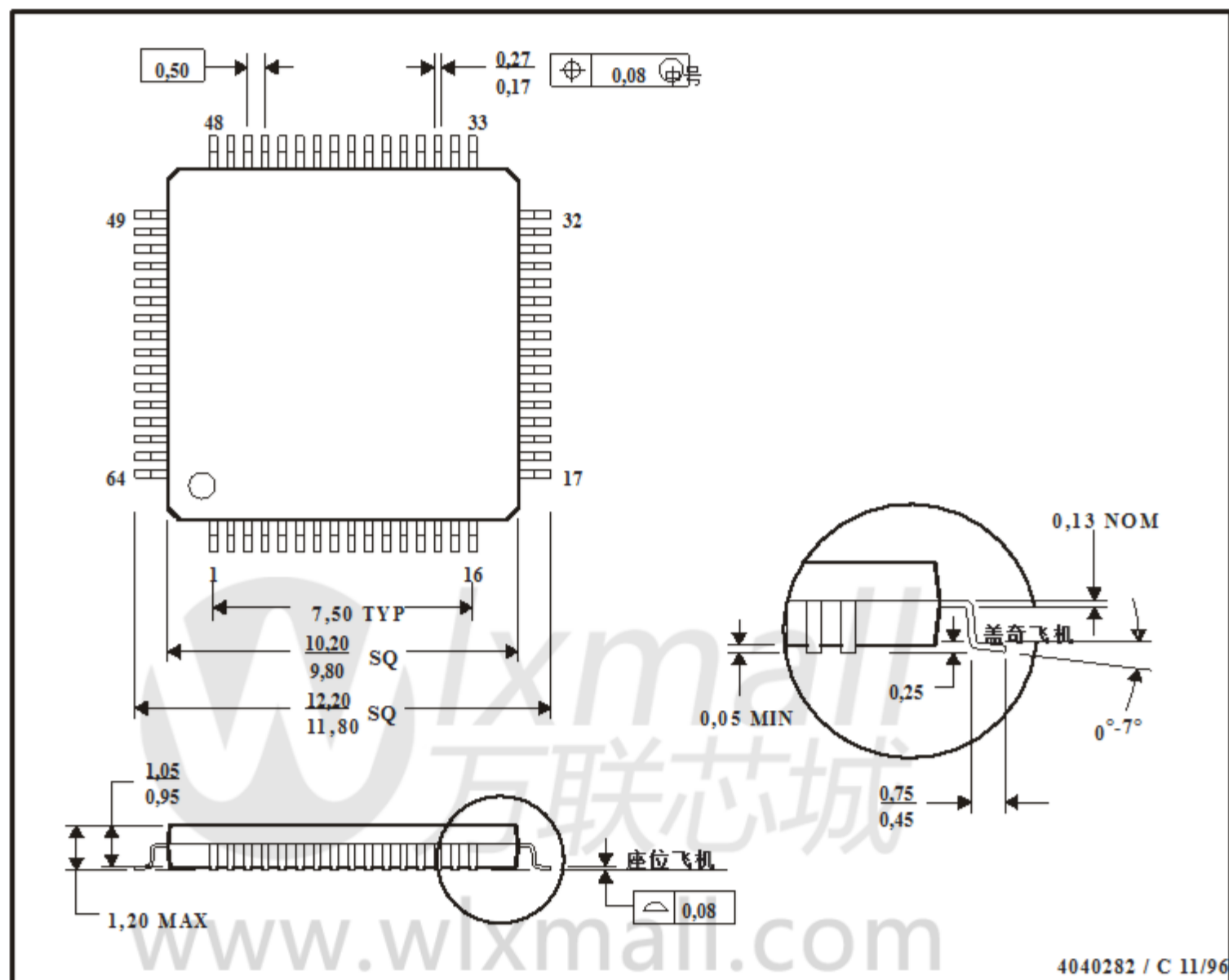
PLASTIC QUAD FLATPACK NO-LEAD



- NOTES:
- A. All linear dimensions are in millimeters.
 - B. This drawing is subject to change without notice.
 - C. Publication IPC-7351 is recommended for alternate designs.
 - D. This package is designed to be soldered to a thermal pad on the board. Refer to Application Note, Quad Flat-Pack Package, Texas Instruments Literature No. SLUA271, and also the Product Data Sheets for specific thermal information, via requirements, and recommended board layout. These documents are available at www.ti.com <<http://www.ti.com>>.
 - E. Laser cutting apertures with electropolish and also rounding corners will offer better paste release. Customers should contact their board assembly site for stencil design recommendations. Refer to IPC 7525 for stencil design considerations.
 - F. Customer should contact their board fabrication site for recommended solder mask tolerances and via tenting recommendations for vias placed in the thermal pad.

PAG (S-PQFP-G64)

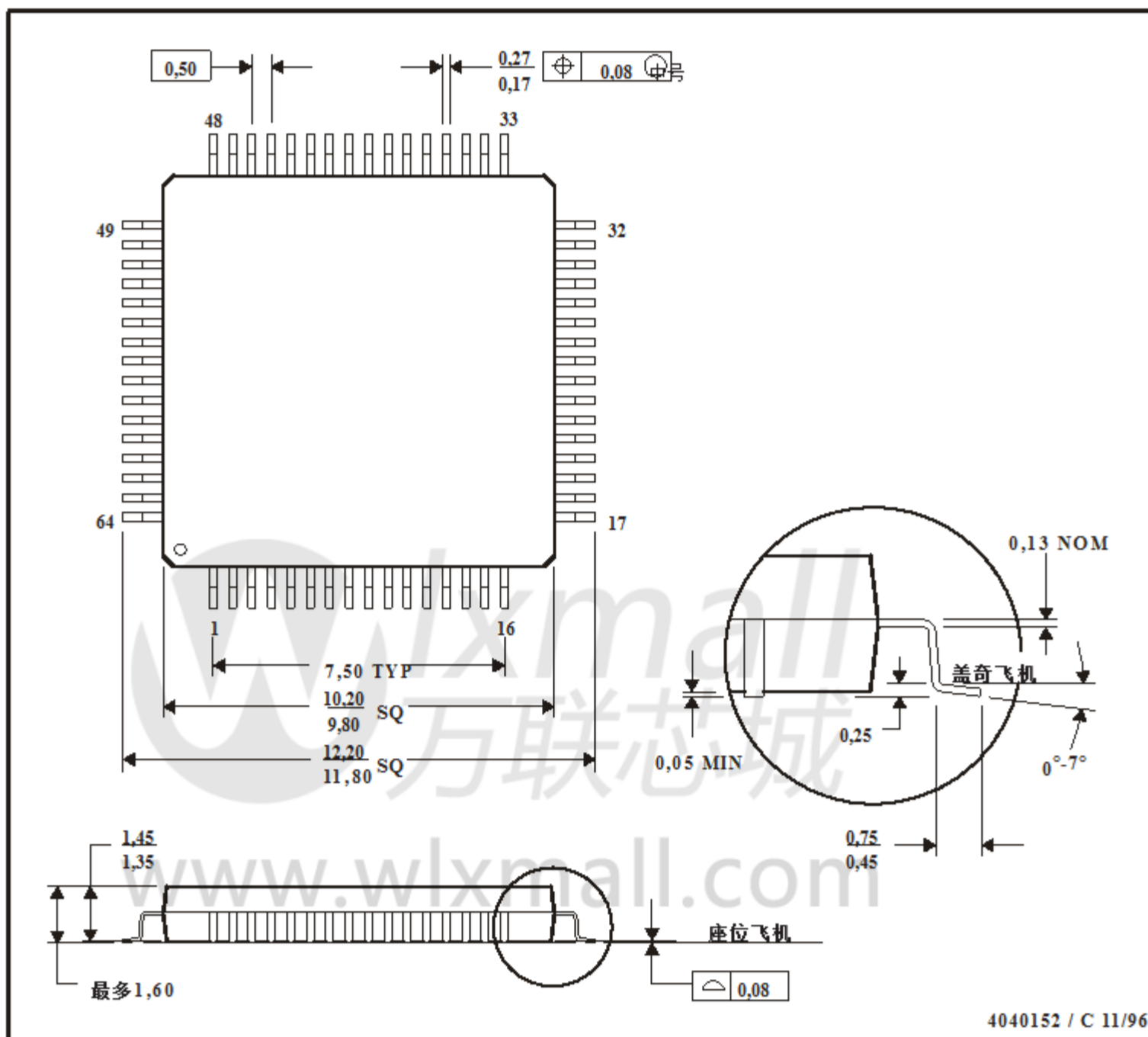
塑料四边行平底锅



注意事项: A.所有线性尺寸均以毫米为单位。
B.本图纸如有更改,恕不另行通知。
C.落在JEDEC MS-026内

PM (S-PQFP-G64)

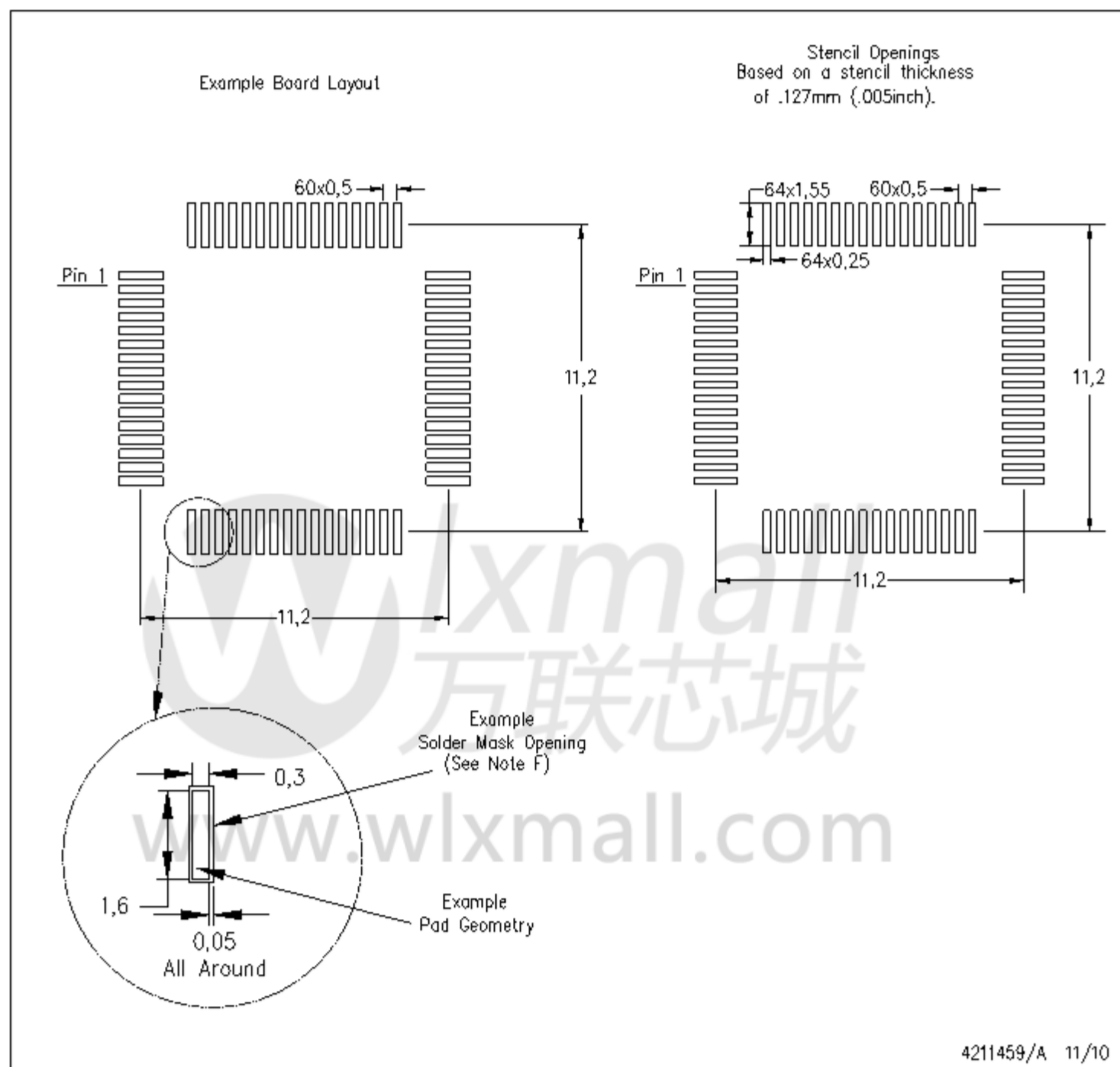
塑料四边形平底锅



- 注意事项: A. 所有线性尺寸均以毫米为单位.
 B. 本图纸如有更改, 恕不另行通知.
 C. 落在 JEDEC MS-026 内
 D. 也可能是热增强塑料与引脚连接到芯片垫.

PM (S-PQFP-G64)

PLASTIC QUAD FLATPACK



- NOTES:
- All linear dimensions are in millimeters.
 - This drawing is subject to change without notice.
 - Laser cutting apertures with trapezoidal walls and also rounding corners will offer better paste release. Customers should contact their board assembly site for stencil design recommendations. Example stencil design based on a 50% volumetric metal load solder paste. Refer to IPC-7525 for other stencil recommendations.
 - Customers should contact their board fabrication site for solder mask tolerances between and around signal pads.

重要的提醒

德州仪器 (TI) 保留对其进行更正, 增强, 改进和其他更改的权利
半导体产品和服务按照最新的JESD46标准发布, 并根据最新的JESD48标准停止提供任何产品或服务. 买家应在下订单前获得最新的相关信息, 并应确认这些信息是最新的和完整的.

TI公布的半导体产品销售条款 (<http://www.ti.com/sc/docs/stdterms.htm>) 适用于打包的集成电路

TI已经认证并上市的电路产品. 附加条款可能适用于其他类型的TI产品的使用或销售服务.

在TI数据表中复制TI信息的重要部分只有在复制没有改变的情况下才允许
伴随着所有相关的担保, 条件, 限制和通知. 对于此类转载, TI不承担任何责任
文档. 第三方信息可能会受到额外的限制. TI产品或服务的转售与报表
与TI针对该产品或服务所陈述的参数不同或超出该参数, 均不作任何明示或暗示的担保
关联的TI产品或服务, 是不公平和欺骗性的商业行为. TI对此类声明不承担任何责任.

买家和其他正在开发集成TI产品的系统 (统称为“设计人员”) 理解并同意设计人员
仍然负责在设计应用程序时使用他们的独立分析, 评估和判断
确保设计人员应用程序的安全性及其应用程序 (以及所有TI产品) 的完整和专有责任
用于或适用于设计人员的申请) 与所有适用的法规, 法律和其他适用的要求. 设计师表示, 与
尊重他们的应用程序, 设计师拥有所有必要的专业知识来创建和实施 (1) 预防危险的保障措施
(2) 监视故障及其后果, (3) 减少可能造成危害的故障的可能性
采取适当的行动. Designer同意, 在使用或分发任何包含TI产品的应用程序之前, Designer将会
彻底测试此类应用中使用的此类TI应用和功能.

TI提供的技术, 应用或其他设计建议, 质量特性描述, 可靠性数据或其他服务或信息,
包括但不限于与评估模块相关的参考设计和材料 (统称为“TI资源”)
协助设计人员开发集成TI产品的应用程序. 通过下载, 访问或使用任何TI资源
设计师 (单独或如果Designer代表公司设计公司) 同意使用任何特定的TI资源
仅用于此目的并受本通知条款约束.

TI提供的TI资源不会扩展或以其他方式更改TI针对TI的适用已发布的保证或免责声明
产品, TI不提供此类TI资源而产生额外的义务或责任. TI保留更正的权利,
TI资源的增强, 改进和其他更改. 除此之外, TI尚未进行任何测试
在发布的特定TI资源的文档中进行了描述.

设计者被授权使用, 复制和修改任何单独的TI资源, 仅用于开发应用程序
包括此类TI资源中标识的TI产品. 没有其他许可, 无论是明示还是暗示, 通过商标或其他方式
对任何其他TI知识产权, 不得授予任何技术或知识产权
TI或任何第三方的权利, 包括但不限于任何专利权, 版权, 掩盖作品权, 或
与使用TI产品或服务的任何组合, 机器或过程有关的其他知识产权. 信息
涉及或引用第三方产品或服务不构成使用此类产品或服务的许可, 或者保修或服务
认可. 使用TI资源可能需要第三方根据专利或其他知识产权的许可
TI的专利或其他知识产权的第三方或TI许可.

TI资源按“原样”提供, 并具有一切故障. TI不承担其他所有的保证或责任
关于资源或使用的明示或暗示陈述, 包括但不限于
准确性或完整性, 所有权, 任何流感失败保证和任何暗示的保证
适销性, 针对特定用途的适用性以及不侵犯任何第三方知识产权
财产权. TI不承担任何责任, 也不会对设计人员进行任何索赔,
包括但不限于任何不负责的索赔, 关系或基于任何组合
产品, 即使在TI资源描述或其他. 在任何情况下, TI均不对任何实际,
直接, 特殊, 间接, 间接, 惩罚性, 附带性, 结果性或惩罚性损害赔偿
与TI资源或其使用相关或由此产生的TIE资源使用
告知此类损害的可能性.

除非TI明确指定个别产品满足特定行业标准的要求 (例如, ISO / TS 16949
和ISO 26262), 对于未能达到此类行业标准要求的情况, TI概不负责.

TI特别推广产品作为促进功能安全或符合行业功能安全标准等
产品旨在帮助客户设计和创建符合适用功能安全标准的应用程序
和要求. 在应用程序中使用产品本身并不会在应用程序中建立任何安全功能. 设计师必须
确保符合适用于其应用的安全相关要求和标准. 设计者可能不会使用任何TI产品
生命关键的医疗设备, 除非当事方的授权人员已经执行特别的合同来管理这种使用.
生命关键的医疗设备是医疗设备, 如果这些设备的故障会导致严重的人身伤害或死亡 (例如, 生命
心脏起搏器, 除颤器, 心脏泵, 神经刺激器和植入物). 这样的设备包括但不限于全部
由美国食品和药物管理局认定为在美国以外的III类设备和等同分类的医疗设备

TI可能会明确指定某些产品完成特定资格 (如Q100, 军用级或增强型产品).
设计师同意, 它有必要的专业知识来选择具有适当的资格指定为他们的应用产品
而且正确的产品选择由设计师自己承担. 设计师全权负责遵守所有的法律和法规
与这种选择有关的要求.

设计人员将向TI及其代表全额赔偿由于设计人员的不诚实行为而导致的任何损害, 成本, 损失和/
遵守本通知的条款和规定.