

# MSP430™ 超低功耗微控制器



## MSP430™ 微控制器

德州仪器 (TI) 推出的 MSP430 微控制器 (MCU) 是一种基于 RISC 的 16 位混合信号处理器，专为满足超低功耗需求而精心设计。MSP430 MCU 将智能外设、易用性、低成本以及业界最低功耗等优异特性完美结合在一起，能满足数以千计应用的要求，也必然能满足您的需求。TI 可为 MSP430 MCU 平台提供强大的设计支持且配套提供技术文档、培训、工具以及软件等，有助于设计人员大幅加速产品的开发与上市进程。更多详情，敬请访问：[www.ti.com.cn/msp430](http://www.ti.com.cn/msp430)。

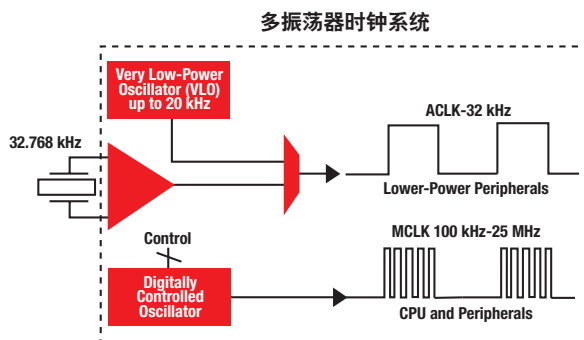


## MSP430 微控制器的原生优势

### 超低功耗

MSP430 MCU 专为超低功耗应用而特别设计。其高度灵活的定时系统、多种低功耗模式、即时唤醒以及智能化自主型外设 (intelligent autonomous peripheral) 不仅可实现真正的超低功耗优化，同时还能大幅延长电池使用寿命。

**灵活的定时系统** — MSP430 MCU 时钟系统能启用和禁用各种不同的时钟和振荡器，从而使器件能够进入不同的低功耗模式 (LPM)。这种高度灵活的定时系统可确保仅在适当的时候启用所需时钟，从而能够显著优化总体流耗。



**主系统时钟 (MCLK)** — CPU 信号源，可由内部数控振荡器 (DCO) 驱动 (频率最高达 25 MHz)，也可采用外部晶振驱动。

**辅助时钟 (ACLK)** — 用于各个外设模块的信号源，可由内部低功耗振荡器或外部晶振驱动。

### 主要特性

- 超低功耗 (ULP) 架构与高度灵活的时钟系统可显著延长电池使用寿命：0.1 $\mu$ A RAM 保持模式；< 1 $\mu$ A RTC 模式；< 100 $\mu$ A / MHz。
- 集成型智能外设：众多的高性能模拟与数字外设可大幅减轻 CPU 的工作量；
- 简单易用的 16 位 RISC CPU 架构，可实现具有业界领先代码密度的新型应用；
- 完整的产品开发环境，工具起售价仅 4.30 美元；
- 增强型程序库有益于多种应用，例如：电容式触摸、计量方法、低功耗设计和调试。

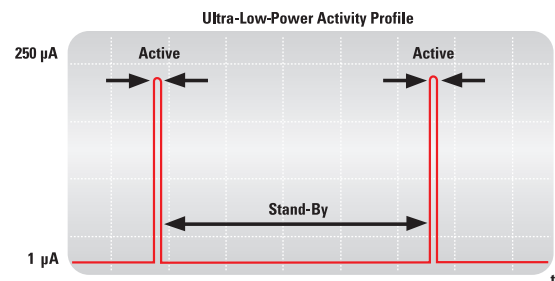
## 400 多款超低功耗器件

8 MHz 至 25 MHz CPU 速度  
0.5KB 至 256KB 闪存  
128B 至 18KB RAM  
引脚数从 14 到 113 不等；可提供的封装型式超过 25 种

**子系统时钟 (SMCLK)** — 用于各个较快速外设模块的信号源，可由内部 DCO 驱动 (频率最高达 25 MHz)，也可采用外部晶振驱动。

**即时唤醒** — MSP430 MCU 可从低功耗模式 (LPM) 即时唤醒。这种超高速唤醒功能得益于 MSP430 MCU 的内部数控振荡器 (DCO)，其可提供高达 25 MHz 的频率，而且能在 1 $\mu$ s 的时间内激活并实现稳定工作。即时唤醒功能对超低功耗应用来说非常重要，因为其允许微控制器以非常高效的突发方式来使用 CPU，并在更多的时间里处于 LPM 模式。

**零功耗欠压复位 (BOR)** — MSP430 MCU 的 BOR 能够在所有操作模式下始终保持启用和工作的状态。这不仅能确保实现最可靠的性能，同时还可保持超低功耗。BOR 电路可对电源欠压情况进行检测，并在施加或移除电源时对器件进行复位。此项功能对于电池供电型应用而言尤其重要。



超快速的 1 $\mu$ s DCO 启动使基于 MSP430 的系统能够尽量长时间地保持低功耗模式，从而延长电池使用寿命。DCO 可全面实现用户编程。

## MSP430™ 微控制器的原生优势

### 高集成度

MSP430 MCU 拥有卓越的高集成度，并提供了各种高性能的模拟及数字外设。

### 智能外设

MSP430 MCU 的外设专为确保最强大之功能性而设计，并以业界最低功耗提供系统级中断、复位和总线仲裁。许多外设都可以执行自主型操作，因而最大限度地减少了 CPU 处于工作模式的时间。

### 高性能集成

超过 400 款 MSP430 器件都具备高性能集成优势，完美整合了 USB、RF、LCD 控制器以及 16 位  $\Sigma$ - $\Delta$  ADC 等。这种可扩展的产品系列使设计人员能够为众多低功耗应用选择适当的 MSP430 器件。此外，MSP430 MCU 的高集成度还能造就物理尺寸较小的解决方案，进而最大限度地降低总物料成本。

### 集成型外设一览表

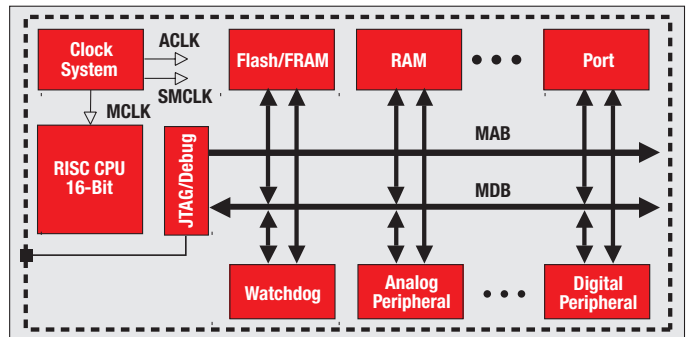
- ADC10
- ADC12
- SD16
- SD24
- 比较器
- DAC12
- DMA
- 乘法器
- 运算放大器
- 定时器
- 看门狗定时器 (WDT)
- RTC
- PMM
- 欠压复位 (BOR)
- 系统电压监控器 (SVS)
- 射频 (RF) 前端
- 模拟功能池 (A-POOL)
- AES
- USB
- SPI
- I<sup>2</sup>C
- UART
- LIN/IrDA
- SCAN\_IF
- ESP430
- LCD
- 电容式触摸

### 易于启动开发工作

MSP430 MCU 采用新式 16 位 RISC 架构以及简单的开发生态系统，因而拥有极佳的易用性。

### 16 位正交架构

MSP430 MCU 采用的 16 位架构可提供 16 个高度灵活、可完全寻址的单周期操作 16 位 CPU 寄存器，以及 RISC 性能。该 CPU 的新式设计不仅简洁，而且功能十分丰富，仅采用了 27 条简单易懂的指令与 7 种统一寻址模式。



### 完整的开发生态系统

MSP430 开发环境拥有价格低、无缝工作以及简单易用等优异特性。您仅需 4.3 美元即可使用 MSP430 Value Line LaunchPad 开发套件启动设计工作，也可采用自适应能力强的 MSP-FET430UIF（支持所有基于 MSP430 器件的开发）开展设计工作。而且，还可免费下载诸如 TI Code Composer Studio™ IDE、IAR Embedded Workbench 或开源 MSPGCC 等 IDE 软件。此外，还可提供 MSP430Ware，它是所有与 MSP430 MCU 相关之设计资源的一个完整集合。

操作模式	说明	CPU (MCLK) ( )	SMCLK	ACLK	RAM 保持	BOR	自动唤醒	中断源
运行状态	CPU、所有时钟与外设均可用。	•	•	•	•	•	•	定时器、ADC、DMA、UART、WDT、I/O、比较器、外部中断、RTC、串行通信、其他外设
LPM0	CPU 关断，外设时钟可用。		•	•	•	•	•	定时器、ADC、DMA、UART、WDT、I/O、比较器、外部中断、RTC、串行通信、其他外设
LPM1	CPU 关断，外设时钟可用。DCO 被停用，而且 DC 发生器可以禁用。		•	•	•	•	•	定时器、ADC、DMA、UART、WDT、I/O、比较器、外部中断、RTC、串行通信、其他外设
LPM2	CPU 关断，只有一个外设时钟可用。DC 发生器被启用。			•	•	•	•	定时器、ADC、DMA、UART、WDT、I/O、比较器、外部中断、RTC、串行通信、其他外设
LPM3	CPU 关断，只有一个外设时钟可用。DC 发生器被停用。			•	•	•	•	定时器、ADC、DMA、UART、WDT、I/O、比较器、外部中断、RTC、串行通信、其他外设
LPM3.5	无 RAM 保持，RTC 可以启用。（仅限 MSP430F5xx 系列）					•	•	外部中断、RTC
LPM4	CPU 关断，而且所有时钟均被停用。				•	•	•	外部中断
LPM4.5	无 RAM 保持，RTC 被停用。（仅限 MSP430F5xx 系列）					•	•	外部中断

## 为什么选择 MSP430™ 微控制器？

## 超低功耗

MSP430 MCU 专为超低功耗应用而特别设计。其高度灵活的定时系统、多种低功耗模式、即时唤醒以及智能化自主型外设不仅可实现真正的超低功耗优化，同时还能大幅延长电池使用寿命。



## FRAM

TI 始终致力于凭借独特的新技术来推进功耗的降低与易用性的改善。为此我们推出了铁电随机存取存储器 (FRAM)。FRAM 是一种通用型非易失性存储器，它将 RAM 的速度、耐用性和灵活性与闪存的稳定性和可靠性全部整合在存储器的一个统一区段，同时还降低了功耗。

## 多种封装选项

MSP430 系列拥有超过 25 种封装选项，能够最全面地满足终端设备以及制造工作的要求。面对当前不断提高的微型化要求，MSP430 支持的众多器件还采用裸片以及裸片尺寸 BGA (DSBGA) 封装，尺寸仅为 3mm x 3 mm。

## 易用型软件

MSP430 系列得到了一个完整且简单易用的软件开发生态系统的支持。TI Code Composer Studio™ IDE、IAR Embedded Workbench 或开源 MSPGCC 可提供免费的软件开发环境。另外，还提供了全新的 MSP430Ware，它全面汇总了所有与 MSP430 MCU 相关的设计资源。MSP430 MCU 还拥有外设配置工具、易用型 API 及其他软件工具，可帮助您加快产品的上市进程。

## 低成本选项

全新的 MSP430 Value Line 系列产品提供了面向低成本和低端应用的 ULP 及 16 位性能。这些价格低至 25 美分的 MCU 理想适用于高产量/低成本设计方案。您仅需 4.30 美元即可使用 LaunchPad 开发套件启动基于 MSP430 Value Line 器件的开发工作。

## 超低功耗性能 — 模拟集成 — 轻松启动设计工作

← 超低功耗性能		模拟集成		轻松启动设计工作 →						
<b>MSP430™</b> <b>16-bit RISC CPU</b> All devices feature: • 16-bit timers • Watchdog timer • Internal Digitally Controlled Oscillator • External crystal support • <50 nA pin leakage • <6 μs wakeup	<b>L092</b> 0.9V-1.65V Speed: 4 MHz ROM: Up to 2Kb RAM: Up to 2Kb GPIO: 11	<b>BOR</b> <b>DAC8</b> <b>Comp</b> <b>SVS</b> <b>BOR</b> <b>WDT</b> <b>A-POOL</b>	<b>G2xxx</b> Speed: 16 MHz Flash: 0.5-16Kb RAM: Up to 512b GPIO: 10-24	<b>BOR</b> <b>ADC10</b> <b>Comp</b> <b>Temp</b> <b>USCI</b> <b>UART</b> <b>Cap sense I/Os</b>	<b>F4xx</b> Speed: 8/16 MHz Flash: 4-120Kb RAM: Up to 8Kb GPIO: 14-80	<b>BOR</b> <b>LCD</b> <b>ADC10,12</b> <b>SD16</b> <b>Comp</b> <b>DAC12</b> <b>DMA</b> <b>MPY</b> <b>OpAmp</b> <b>SVS</b> <b>USART</b> <b>USCI</b> <b>ESP430</b> <b>SCAN_IF</b> <b>Basic Timer</b> <b>WDT+</b> <b>RTC</b>	<b>F5xx/6xx</b> Speed: 25 MHz Flash: 8-256Kb RAM: Up to 18Kb GPIO: 32-83	<b>PMM</b> <b>BOR</b> <b>SVS</b> <b>SVM</b> <b>LDO</b> <b>MPY</b> <b>USCI</b> <b>DMA</b> <b>USB</b> <b>ADC10</b> <b>Comp</b> <b>RTC</b> <b>WDT</b> <b>LCD</b> <b>SD24</b>	<b>CC430</b> Speed: 20 MHz Flash: 8-16Kb RAM: Up to 4Kb GPIO: 40	<b>PMM</b> <b>BOR</b> <b>SVS</b> <b>SVM</b> <b>LDO</b> <b>MPY</b> <b>USCI</b> <b>DMA</b> <b>Sub 1 GHz RF</b> <b>AES</b> <b>Comp</b> <b>RTC</b> <b>ADC12</b> <b>LCD</b>
	<b>FRAM</b> Speed 24 MHz FRAM 4-16kB GPIO 14-28 Non-volatile memory	<b>F1xx</b> Speed: 8 MHz Flash: 1-60Kb RAM: Up to 10Kb GPIO: 14-48	<b>BOR</b> <b>ADC10, 12</b> <b>Comp</b> <b>DAC12</b> <b>DMA</b> <b>MPY</b> <b>SVS</b> <b>USART</b>	<b>F2xx</b> Speed: 16 MHz Flash: 1-120Kb RAM: Up to 8Kb GPIO: 10-64	<b>BOR</b> <b>ADC10,12</b> <b>SD24</b> <b>Comp</b> <b>DAC12</b> <b>DMA</b> <b>MPY</b> <b>OpAmp</b> <b>SVS</b> <b>USCI</b> <b>USI</b>					
Some Devices	All Devices									

## 主要应用

计量	便携式医疗	数据记录
<p>MSP430™ MCU 的超低功耗与模拟集成是计量应用的理想选择。该产品线提供了专为支持单相至三相电能计量而预先配置的器件，而其他的产品则集成了面向流量计量应用的特殊扫描外设。</p> <p><a href="http://www.ti.com/430metering">www.ti.com/430metering</a></p> 	<p>MSP430 MCU 的集成型模拟信号链路与超低功耗性能是众多医疗应用（特别是便携式测量设备）的完美选择。此外，采用 MSP430 MCU 进行设计还可实现极富竞争力的成本优势，从而使全球更多患者获得所需的护理服务。</p> <p><a href="http://www.ti.com/430medical">www.ti.com/430medical</a></p> 	<p>新型 FRAM MSP430 器件的速度、灵活性和耐用性与 MSP430 MCU 的智能模拟外设及灵活定时相结合，可为诸如结构监测、安全访问接入和楼宇自动化等数据记录应用提供一种理想平台。</p> <p><a href="http://www.ti.com/fram">www.ti.com/fram</a></p> 
无线通信	电容式触摸	个人健康及健身
<p>CC430 是一款外形小巧、性能优异的低成本解决方案，其在 MSP430 MCU 中集成了 RF 功能。这款低功耗无线处理器理想适用于那些可用空间与成本受到限制的应用领域，如远程传感应用等。</p> <p><a href="http://www.ti.com/cc430">www.ti.com/cc430</a></p> 	<p>MSP430 MCU 可在无需外部组件的情况下通过片上振荡器和电容式触摸感应 IO 实现按钮、滚轮或滑块等电容式触摸接口。另外，我们还提供免费的电容式触摸软件工具套件 (Cap Touch Software Tool Suite) 和低成本硬件工具，以使用户无需了解繁琐的基础理论即可快速进行应用开发。</p> <p><a href="http://www.ti.com/capacitivetouch">www.ti.com/capacitivetouch</a></p> 	<p>将 MSP430 MCU 的小尺寸、低功耗和集成型模拟外设与 RF 功能完美结合在一起，使设备能够监测从心率、跑步速度到潜水气瓶中的氧气量等各种信号。集成于手表中的 eZ430-Chronos™ 无线开发系统还能帮助您顺利启动设计工作。</p> <p><a href="http://www.ti.com/chronos">www.ti.com/chronos</a></p> 
能量收集	电机控制	安保
<p>MSP430 MCU 的超低功耗与功能强大的模拟和数字接口能从周围环境中采集被浪费掉的能量，从而可实现无需更换电池的自供电型系统。</p> <p>eZ430-RF2500-SEH 是一款完整的能量收集开发套件，能帮助您顺利启动开发工作。</p> <p><a href="http://www.ti.com/energyharvesting">www.ti.com/energyharvesting</a></p> 	<p>TI 集成型通信外设和高性能模拟外设使 MSP430 MCU 成为控制打印机、风扇、天线以及玩具等众多应用中的步进、BLDC 以及 DC 电机的理想选择。</p> <p><a href="http://www.ti.com/motorcontrol">www.ti.com/motorcontrol</a></p> 	<p>MSP430 MCU 不仅拥有可使关键设备实现尽可能长的连续工作时间的超低功耗，而且还能支持针对安全应用的特性，如 JTAG 熔断器、定制编程、智能电源监视、专用看门狗定时器、LCD 及高性能模拟外设。</p> <p><a href="http://www.ti.com/430security">www.ti.com/430security</a></p> 

## MSP430™ 微控制器具有哪些新特性？

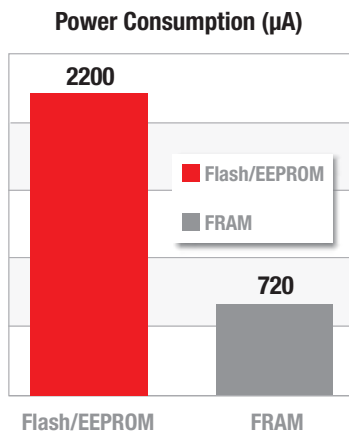
### FRAM：嵌入式存储器的未来

FRAM（即铁电随机存取存储器）是一种非易失性存储器，它把 SRAM 的速度、超低功耗、耐用性和灵活性与闪存的可靠性和稳定性完美地结合在一起，以将程序和数据整合到一个统一的存储空间中，从而实现最低的功耗并最大限度地简化微控制器架构的使用。[www.ti.com/fram](http://www.ti.com/fram)

### 嵌入式 FRAM 的优势

#### 最低的功耗

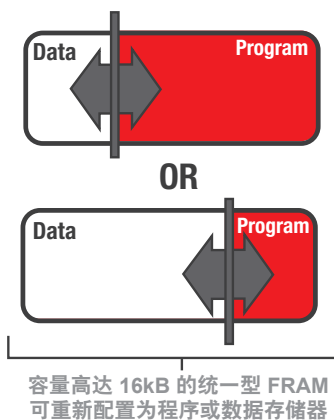
- 业界领先的运行功耗指标：< 100μA / MHz
- 写操作功耗比闪存低 250 倍
- 受保护的写完成 (write completion)



### 真正的统一型存储器

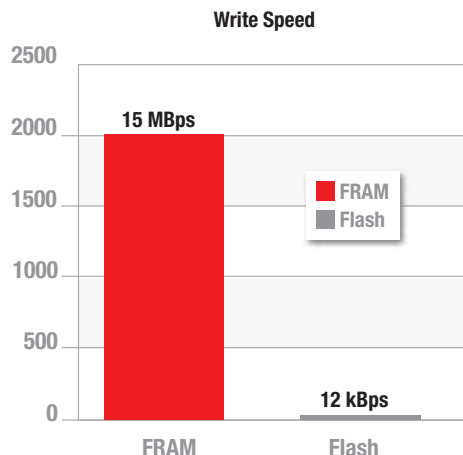
FRAM 是目前微控制器中仅有的统一型存储器，使设计人员拥有了将存储器的任意区段指定为程序存储器或数据存储器的灵活性。在整个设计过程中可对此进行变更，以满足应用不断变化的需求。

该特性可加快产品上市进程并简化库存管理 — 能把单个器件配置成几乎无限种存储器结构。



### 业界领先的速度

除了低功耗性能之外，FRAM 还能保持无可匹敌的数据吞吐量，适用于非易失性数据存储。具有嵌入式 FRAM 的 MSP430 MCU 能实现高达每秒 2M 字节的速度，从而确保存储器将不再是您应用的“瓶颈”。



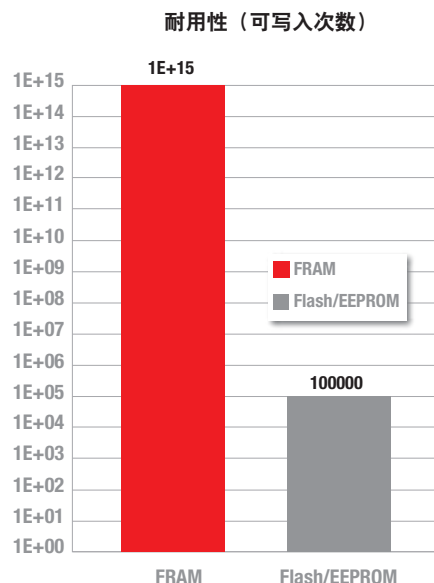
**FRAM 的写入速度能达到闪存的 150 倍以上，而功耗却更低！**

- FRAM 的最大吞吐速率 = 2000kB/s
- 闪存的最大吞吐速率 = 12kB/s

### 可写入次数实际上堪称无限

另外，嵌入式 FRAM 还可提供现有存储器技术所无法比拟的长寿命与耐用性。可写入次数的这种大幅增加特别适合于数据记录、数字版权管理、替代电池供电型 SRAM 及其他应用。

- FRAM 的可写入次数达 100 万亿 (10<sup>15</sup>) 次



## MSP430™ 微控制器具有哪些新特性？

### 超低功耗电容式触摸：按钮、滑块、滚轮和近距离传感器

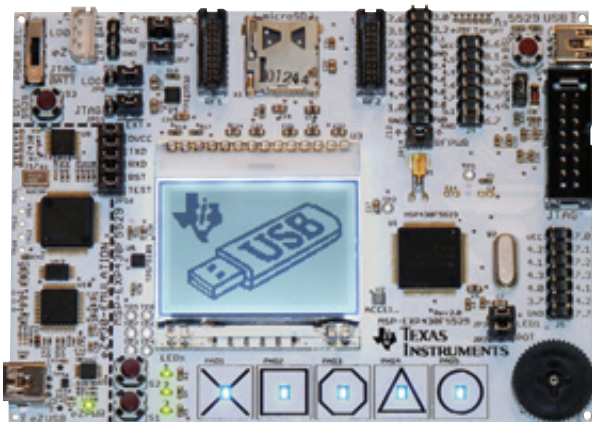
TI 电容式触摸产品系列可利用所有的 MSP430 MCU 实现世界上最低功耗的触摸感测性能，其包括硬件与免费软件，旨在为开发人员提供面向基于微控制器电容触摸应用的易用、成本效益型选项，同时仍可得益于 MSP430 MCU 的电池电量节省特性。[www.ti.com/capacitivetouch](http://www.ti.com/capacitivetouch)

### MSP430 电容式触摸的特性：

- 得到了所有 MSP430 微控制器的支持
- 超低功耗触摸按钮流耗低至 1 $\mu$ A
- 支持按钮、滑块、滚轮和近距离传感器
- 免费的触摸感测软件库仅占用区区 1kB 的程序代码空间
- 可提供电容式感测 I/O 模块：无需外部组件

### 电容触摸感测软件库

免版税的 MSP430 电容触摸感测软件库为开发人员提供了给任意 MSP430 微控制器增添触摸感测功能的选项，而仅仅占用 1kB 的程序存储器空间。该开源软件库免除了开发复杂触摸感测算法的需要，并支持各种不同的电容式触摸传感器，包括按钮、滑块、滚轮和近距离传感器。



MSP-EXP430F5529 实验板是一款全功能 USB 开发板，带有传感器、LCD 显示器和一个电容式触摸滑块。

### 介绍 MSP430 MCU 的首款高分辨率 Timer D 器件

具 5V 耐压 IO 的 MSP430F51x2 扩充了超低功耗产品线。

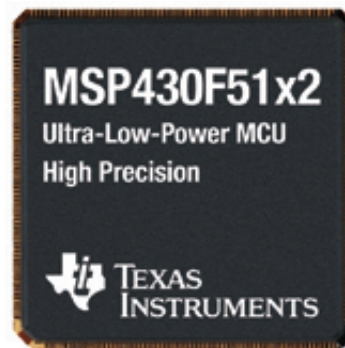
新型 MSP430F51x2 系列提供了两个专为精细测量和控制应用而设计的高精度定时器以及 5V 耐压 IO，非常适合于容性触摸、电机控制、LED 照明和电源管理应用。每个 16 位精度定时器均集成了三个捕获及比较寄存器，并支持运行频率高达 256MHz（相当于 4ns 分辨率）的高分辨率模式。

Timer D 还具有一种双捕获模式，因而使捕获操作的负荷锐减一半。此外，组合比较模块还有助于控制 PWM 输出信号的上升沿和下降沿。定时器事件控制模块提供了外部触发选项以及定时器实例 (timer instances) 的内部同步。

[www.ti.com/430timer](http://www.ti.com/430timer)

### 主要特性：

- 4ns 分辨率（采用 16MHz 输入时钟时），用于 PWM 输出和捕获输入
- 低功耗：40 $\mu$ A / MHz
- 完整的 PWM 功能，组合了用于一个通道的缓冲 CCR 寄存器
- 定时器实例的同步
- 其软件 (SW) 与现有的 Timer\_B 完全兼容



## MSP430™ MCU 软件工具

MSP430 以能提供世界上规模最为庞大的超低功耗微控制器产品系列而驰名业界，换言之，它是极为出色的硬件。MSP430 的设计团队深知开发人员还需要简单易用且功能强大的软件工具，以便实现高品质与差异化的应用。MSP430 软件生态系统能帮助开发人员充分利用所有 400 多款 MSP430 器件均拥有的超低功耗性能以及所集成的智能型外设。

### MSP430Ware 具有驱动程序库 囊括了开发人员成为 MSP430 MCU 专家所需的一切资源。

#### 最新与最出色的 MSP430 MCU 设计资源一网打尽。

MSP430Ware 将所有 MSP430™ MCU 器件的代码范例、数据表与其他设计资源整合成一个便于使用的程序包；基本上包含了使您成为一名 MSP430 MCU 专家所需要的一切。

除全面汇总了现有的设计资源之外，MSP430Ware 还包含一个被称为“MSP430 驱动程序库”的全新高级 API。这种新型驱动程序库使得能够很容易与 MSP430 硬件进行通信。就目前而言，MSP430 驱动程序库可支持 MSP430F5xx 和 6xx 器件。欲知有关 MSP430Ware 的更多详情，敬请访问：

[www.ti.com/msp430ware](http://www.ti.com/msp430ware)

#### 主要特性：

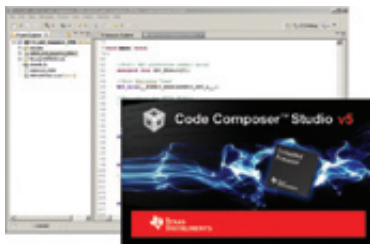
- MSP430Ware 的内容采用一款时尚的互动型 GUI 提供
- 自动更新确保您能够及时获得最新的资源

#### MSP430Ware 程序包含有：

- 代码范例
- 文档
- 易用型 API 及驱动程序库



## 集成型开发环境



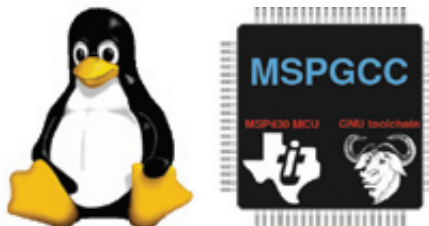
#### Code Composer Studio™ IDE

- 基于 Eclipse 的 IDE（编译器、调试器、链接器等），适用于所有的 TI 嵌入式处理器
- 目前可提供 5.1 版。更快、更高效和简单的用户接口
- 无限制版本售价 495 美元
- 还可提供免费版本
  - 可提供免费的 16kB 代码空间限制版本
  - 还可提供免费、全功能、120 天试用期限版本



#### IAR Embedded Workbench

- 提供项目管理工具和代码编辑器的第三方 IDE
- 包括用于所有 MSP430 器件的最新配置文件
- 还可提供免费版本
  - 可提供免费的 4/8/16kB 代码空间限制启动 (Kickstart) 版本
  - 可提供免费、全功能、30 天试用期限版本



#### 开源 MSPGCC 和 MSPDEBUG

- 用于 MSP430 器件的免费、开源工具链
- 包括 GNU C 编译器 (GCC)、汇编器、链接器及调试器 (GDB)
- 工具可在 Windows、Linux、BSD 及其他大多数 Unix 版本的操作系统上使用
- 更多详情敬请访问：[msp gcc.sourceforge.net](http://msp gcc.sourceforge.net)



## MSP430™ MCU 软件工具

### 全新的 MSP430 驱动程序库

使得开发人员能够轻松地采用简单易用且配有完备文档的功能调用进行 MSP430F5xx 和 6xx 器件的编程；所有器件的编程均采用极少的代码量。

快速而高效地充分利用 MSP430 硬件。

#### 主要特性：

- 易用型功能调用，用于使能、配置及使用包括 ADC、DAC、定时器、串行通信模块等在内的众多外设
- 目前可支持 MSP430F5xx 和 6xx 器件
- 在一份内容丰富详实的 API 指南中提供了齐全的文档
- 驱动程序库及文档在 MSP430Ware 内提供
- 免版权与开源

Driver Library

```
GPIO_setAsPeripheralModuleFunctionOutputPin (PARAMETERS);
Timer_generatePWM(PARAMETERS)
```

Traditional Code

```
P2DIR 1= 0x04;
TA1CCTL1 = OUTMOD_7;
P2SEL 1 = 0x04;
TA1CCR1 = 38R;
TA1CCRO = 511;
TA1CTL = TASSEL_1 = MC_1 = TACLR;
```

Low level Programming

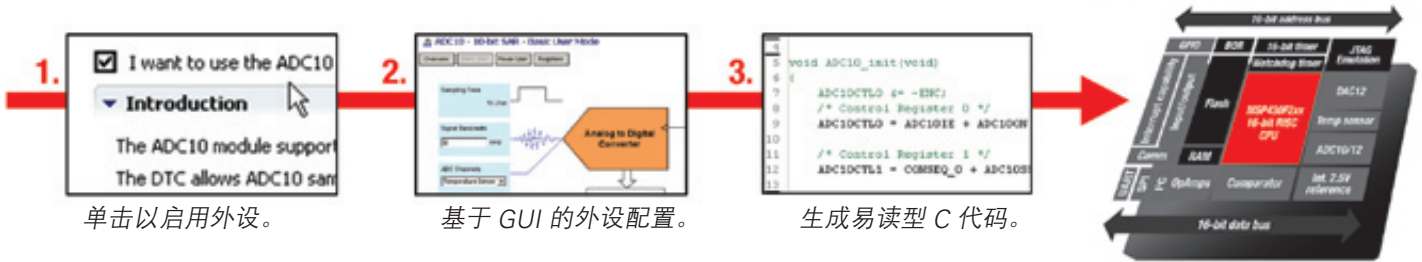
```
00101010
10010010
01010100
10010010
11001010
```



### Grace™ 软件 基于 GUI 的 I/O 与外设配置工具，适用于 MSP430F2xx/G2xx 器件。

#### 利用 Grace 代码生成快速启动开发工作

Grace 使得开发人员能够生成经全面注释的易读型 C 代码并快速完成外设的配置，因此开发人员能把更多的时间投入到实现应用层内的差异化上。



### 其他 MSP430 软件资源工具 利用 MSP430 软件生态系统顺利启动并运行



MSP430 USB  
开发程序包  
(MSC、HID、CDC)



MSP430 RF  
软件工具和  
无线堆栈



命令行编程器



电容式触摸软件库



实时操作系统

### MSP430 软件生态系统

MSP430 提供了用于支持诸多应用的软件解决方案与文档，例如：计量、无线、能量收集、电容式触摸及其他应用。如果完整了解 MSP430 软件生态系统，敬请访问：[www.ti.com/msp430software](http://www.ti.com/msp430software)

## MSP430 MCU 硬件工具

MSP430 得到了一大批硬件开发工具的支持，从售价 4.30 美元的 LaunchPad (MSP-EXP430G2) 等低成本开发套件到高集成度的专用平台等一应俱全。MSP430 开发套件是精心组合在一起的，旨在确保一种“开箱即用”式的体验，从而使用户只需短短几分钟就能完成“Hello World”基本程序设计。除了各种各样来自 TI 的开发工具之外，还可提供一个不断成长与积极进取的第三方网络。我们的目标是帮助客户实现快乐编程！

## LaunchPad 和 BoosterPack 生态系统

### 售价 4.30 美元的完整开发套件！

MSP-EXP430G2 LaunchPad 开发套件可提供启动 MSP430 开发所需的全部硬件与软件。LaunchPad 支持所有的 MSP430G2xx Value Line 系列 MCU。详情访问：

[www.ti.com/launchpad](http://www.ti.com/launchpad)

### LaunchPad 的特性

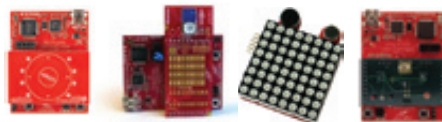
- 板上仿真能力
- 20 引脚 DIP 插座
- 2 个板上 LED 和 2 个板上开关
- 套件包含 USB 电缆、快速入门指南、2 个 10 脚公头插针和母头插座
- 带有两个 MSP430 Value Line MCU

- **MSP430G2553**: 16kB 闪存、512B RAM、8 通道 10 位 ADC、比较器、电容式触摸 I/O、通用串行通信模块 (I<sup>2</sup>C、UART、SPI)
- **MSP430G2452**: 8kB 闪存、256B RAM、8 通道 10 位 ADC、比较器、电容式触摸 I/O、通用串行接口 (I<sup>2</sup>C / SPI)



### 不断成长的 BoosterPack 生态系统！

BoosterPack 是用于 LaunchPad 开发套件的插件模块，其可支持包括无线、电容式触摸、LED 照明及其他应用在内的附加功能。每个 BoosterPack 包括硬件、文档和一款含有一个演示应用的预编程 MSP430 Value Line 器件。



## eZ430 入门套件 (Starter Kit)

### eZ430 套件采用嵌入式仿真技术并具有独特的外形尺寸。

eZ430 系列工具采用嵌入式仿真技术，使得套件与 USB 记忆棒的尺寸相同，仅通过两个引脚即可与目标 MCU 进行通信！

### 具有 eZ430-Chronos™ 开发工具

- 世界上首例集成于运动手表之中的无线开发套件
- 与 CC430F6137（一款 MCU + RF 片上系统）实现了集成
- 可提供三种 RF 频率波段：433、868 和 915 MHz
- 高度集成的开发平台，具有三轴加速器、压力传感器、温度传感器和 96 段 LCD
- 更多详情请访问：[www.ti.com/chronoswiki](http://www.ti.com/chronoswiki)

Part Number	Description	Picture	Price
eZ430-Chronos	CC430-based RF wireless development kit in a sports watch (433, 868 & 915MHz)		\$49
eZ430-F2013	Development kit in USB thumb drive form-factor. Based on MSP430F2013		\$20
eZ430-T2012	3x MSP430F2012 target boards that support the eZ430-F2013 emulator		\$10
eZ430-RF2500	2.4GHz RF development kit based on MSP430F2274. Ideal for those new to wireless		\$49
eZ430-F2500T	Standalone 2.4GHz target board that is also included in the eZ430-RF2500 kit		\$20
eZ430-RF2500-SEH	Solar Energy Harvesting kit featuring 2.4GHz RF and Cymbet's rechargeable EnerChips		\$149
eZ430-RF256x	Bluetooth kit based on MSP430BT5190 (pre-eZ430-RF256x loaded with Bluetooth stack) and CC2560A		\$99
eZ430-TMS37157	RFID/Passive Low Frequency kit includes base station, target board and USB emulator		\$199

## MSP430™ MCU 硬件工具

### MSP430 实验板

用于评估 MSP430 器件的高集成度开发平台。

这些实验板采用了部分 MSP430 器件与额外的硬件组件，用于实现简易的系统评估和原型设计。它们是帮助客户学习了解新型架构以及测试器件系列性能的理想平台。

 <p><b>MSP-EXP430F5438</b> 具有 MSP430F5438 板上点阵显示器、游戏杆、ZIF 插座、射频接头、传声器、加速器、JTAG 价格：149 美元</p>	 <p><b>MSP-EXP430FG4618</b> 具有 MSP430FG4618 和 MSP430F2013 板上段式显示器、蜂鸣器、RS-232、电容式触摸、传声器、射频接头、JTAG 价格：149 美元</p>	 <p><b>MSP-EXP430F5529</b> 具有 MSP430F5529 完整 USB 开发平台、板上点阵显示器、JTAG、射频接头、板上仿真、加速器、microSD、电容式触摸 价格：149 美元</p>	 <p><b>MSP-EXP430FR5739</b> 具有 MSP430FR5739 板上仿真、射频接头、加速器、温度传感器、首款具有嵌入式 FRAM 的 MCU 产品样本 价格：29 美元</p>	 <p><b>MSP-EXP430F6137RFx</b> 具有 CC430F6137 和 CC430F5137 板上仿真、段式 LCD、光传感器，包括基于 F6137 的主板以及基于 F5137 的卫星板 价格：149 美元</p>
---	---	---	---	--

蓝色标注的是尚未正式推出的产品。

### 目标板和闪存仿真工具

一款工具便可实现全面的控制。

当与合适的目标板配合使用时，MSP430 闪存仿真工具 (MSP-FET430UIF) 可支持所有的 MSP430 器件。

为所有的 MSP430 器件都提供了目标板，并在其上安装了 ZIF 目标插座以连接各种不同的封装与引出脚。这些目标板可直接访问所有的端口引脚，并包括一个板上 JTAG 连接器。

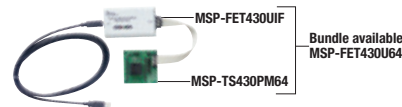
将每块目标板与一部 PC 相连需要一款闪存仿真工具。目标板（约 75 美元）和闪存仿真工具（约 99 美元）可单独或捆绑（约 149 美元）采购。

#### Debugging and Programming Tools

Part Number	PC Port	Price
MSP-FET430UIF (recommended)	USB	\$99
MSP-FET430PIF	Parallel	\$20

#### Production Programmer

Part Number	PC Port	Provider	Price
MSP-GANG (recommended)	Serial/USB	TI	\$249
MSP-GANG430	Serial	TI	\$199
GangPro430	USB	Elprotronic	\$339



Socket Pin Count	Package Supported	FET + TS Bundle	Target Board Only	Supported Devices													
8	D (SOIC)	MSP-FET430U8	MSP-TS430D8	G2xx0													
14	PW (TSSOP)	MSP-FET430U14	MSP-TS430PW14	F20xx	G2xx1												
	PW (TSSOP)	MSP-FET430U092	MSP-TS430L092	L092													
24	PW (TSSOP)	MSP-FET430U24	MSP-TS430PW24	AFE2xx													
	DW (TSSOP)	--	MSP-TS430DW28	F12x	F12x2												
28	PW (TSSOP)	MSP-FET430U28	MSP-TS430PW28	F11x1	F11x2	F12x	F12x2	F21xx									
	PW (TSSOP)	MSP-FET430U28A	MSP-TS430PW28A	F20xx	G2xx1	G2xx2	G2xx3										
38	DA (TSSOP)	MSP-FET430U38	MSP-TS430DA38	F22x2	F22x4												
	RHA (QFN)	MSP-FET430U40A	MSP-TS430RHA40A	FR572x	FR573x												
40	RHA (QFN)	MSP-FET430U23x0	MSP-TS430QFN23x0	F23x0													
	RSB (QFN)	MSP-FET430U40	MSP-TS430RSB40	F51x1	F51x2												
48	DL (SSOP)	MSP-FET430U48	MSP-TS430DL48	F42x0	FG42x0												
	RGZ (QFN)	MSP-FET430U48B	MSP-TS430RGZ48B	F534x													
64	PM (QFP)	MSP-FET430U64	MSP-TS430PM64	F13x	F13x1	F14x	F14x1	F15x	F16x	F23x	F24x	F2410					
				F24x1	F241x	F261x	F41x	F42x	FE42x	FE42x2	FW42x						
	PM (QFP)	MSP-FET430U64A	MSP-TS430PM64A	F41x2													
	RGC (QFN)	MSP-FET430U64B	MSP-TS430PM64B	F530x	F5310												
	RGC (QFN)	MSP-FET430U64C	MSP-TS430PM64C	F522x													
80	RGC (QFN)	FET430F6137RF900	EM430F6137RF900	CC430F6137													
	RGC (QFN)	MSP-FET430U64USB	MSP-TS430RGC64USB	F552x	F551x	F55x0											
	PN (QFP)	MSP-FET430U80	MSP-TS430PN80	F241x	F261x	F43x	F43x1	FG43x	F47x	FG47x							
	PN (LQFP)	MSP-FET430U80A	MSP-TS430PN80A	F532x													
	PN (LQFP)	MSP-FET430U80USB	MSP-TS430PN80USB	F552X	F551x												
100	PZ (QFP)	MSP-FET430U100	MSP-TS430PZ100	F43x	F43x1	F44x	FG461x	F47xx	F461x								
	PZ (QFP)	MSP-FET430U100A	MSP-TS430PZ100A	F471xx													
	PZ (QFP)	MSP-FET430U100B	MSP-TS430PZ100B	F673x	F672x												
	PZ (QFP)	MSP-FET430U100C	MSP-TS430PZ100C	F643x	F533x												
	PZ (QFP)	MSP-FET430U5x100	MSP-TS430PZ5x100	F54xx													
	PZ (QFP)	MSP-FET430U100USB	MSP-TS430PZ100USB	F56xx	F663x												

加入我们的在线社区，网址：[www.ti.com/e2e-mcu](http://www.ti.com/e2e-mcu)

## 专用 MSP430 器件

Application	Part Number	Flash (KB)	SRAM (KB)	16-Bit Timers			ADC	Additional Features	Related Devices	Package(s)	1 ku Price <sup>1</sup>
				Total	A'	B'					
<b>Low Voltage (0.9V)</b>	MSP430I092	—	2	2	2	—	ADC8	DAC8, COMP, SVS, Temp sensor, 11 I/Os, ROM-version available	—	14PW	\$1.00
<b>Low Voltage (1.1V)</b>	MSP430L110	—	14kB + 512B	2	2	—	ADC8	DAC8, COMP, SVS, Temp sensor, 21 I/Os, ROM-version available (as MSP430C110)	—	14PW	\$0.80
<b>Bluetooth</b>	MSP430BT5190	256	16	3	5, 3	7	16ch ADC12_A	MindTree's Ethermind Bluetooth stack and Serial Port Profile available for download. Not preloaded by default.	CC2560	100PZ, 113ZQW	\$4.95
<b>Contactless Power</b>	MSP430BQ1010	—	—	—	—	—	—	Fixed-Function, Qi-certified software for contactless power applications (Receiver). Compliant with the Wireless Power Consortium. Comes pre-loaded by default.	BQ25046, BQ500110	—	\$1.80

<sup>1</sup> 价格单位为美元，反映 2012 年的建议零售价。\*表示每个定时器的捕获 / 比较寄存器的数量。

## MSP430F1xx 系列 – 高达 8MHz

Series	Part Number	Flash (KB)	SRAM (B)	I/O (max)	Timers			Watchdog	BOR	SVS	USART (UART/SPI)	DMA	MPY	Comp_A	Temp Sensor	ADC Ch/Res	Additional Features	Package(s)	1 ku Price <sup>1</sup>
					Total	A'	B'												
F1x1	MSP430F1101A	1	128	14	1	3	—	●	—	—	—	—	—	●	—	Slope	—	20DGV, DW, PW; 24RGE	\$1.00
	MSP430F1111A	2	128	14	1	3	—	●	—	—	—	—	—	●	—	Slope	—	20DGV, DW, PW; 24RGE	\$1.35
	MSP430F1121A	4	256	14	1	3	—	●	—	—	—	—	—	●	—	Slope	—	20DGV, DW, PW; 24RGE	\$1.70
F1x2	MSP430F1122	4	256	14	1	3	—	●	●	—	—	—	—	●	—	5ch, ADC10	—	20DW, PW; 32RHB	\$2.00
	MSP430F1132	8	256	14	1	3	—	●	●	—	—	—	—	●	—	5ch, ADC10	—	20DW, PW; 32RHB	\$2.25
F1x2	MSP430F122	4	256	22	1	3	—	●	—	—	1	—	—	●	—	Slope	—	28DW, PW; 32RHB	\$2.15
	MSP430F123	8	256	22	1	3	—	●	—	—	1	—	—	●	—	Slope	—	28DW, PW; 32RHB	\$2.30
F1x2	MSP430F1222	4	256	22	1	3	—	●	●	—	1	—	—	●	—	8ch, ADC10	—	28DW, PW; 32RHB	\$2.40
	MSP430F1232	8	256	22	1	3	—	●	●	—	1	—	—	●	—	8ch, ADC10	—	28DW, PW; 32RHB	\$2.50
F1x3	MSP430F133	8	256	48	2	3	3	●	—	—	1	—	—	●	●	8ch, ADC12	—	64PM, PAG, RTD	\$3.00
	MSP430F135	16	512	48	2	3	3	●	—	—	1	—	—	●	●	8ch, ADC12	—	64PM, PAG, RTD	\$3.60
F1x3	MSP430F1331	8	256	48	2	3	3	●	—	—	1	—	—	●	—	Slope	—	64PM, R TD	\$2.00
	MSP430F1351	16	512	48	2	3	3	●	—	—	1	—	—	●	—	Slope	—	64PM, RTD	\$2.30
F1x4	MSP430F147	32	1024	48	2	3	7	●	—	—	2	—	16x16	●	●	8ch, ADC12	—	64PM, PAG, RTD	\$5.05
	MSP430F148	48	2048	48	2	3	7	●	—	—	2	—	16x16	●	●	8ch, ADC12	—	64PM, PAG, RTD	\$5.75
	MSP430F149	60	2048	48	2	3	7	●	—	—	2	—	16x16	●	●	8ch, ADC12	—	64PM, PAG, RTD	\$6.05
	MSP430F1471	32	1024	48	2	3	7	●	—	—	2	—	16x16	●	—	Slope	—	64PM, RTD	\$4.60
	MSP430F1481	48	2048	48	2	3	7	●	—	—	2	—	16x16	●	—	Slope	—	64PM, RTD	\$5.30
	MSP430F1491	60	2048	48	2	3	7	●	—	—	2	—	16x16	●	—	Slope	—	64PM, RTD	\$5.60
F1x5	MSP430F155	16	512	48	2	3	3	●	●	●	1 with I <sup>2</sup> C	●	—	●	●	8ch, ADC12	(2) DAC12	64PM, RTD	\$4.95
	MSP430F156	24	1024	48	2	3	3	●	●	●	1 with I <sup>2</sup> C	●	—	●	●	8ch, ADC12	(2) DAC12	64PM, RTD	\$5.55
	MSP430F157	32	1024	48	2	3	3	●	●	●	1 with I <sup>2</sup> C	●	—	●	●	8ch, ADC12	(2) DAC12	64PM, RTD	\$5.85
F1x6	MSP430F167	32	1024	48	2	3	7	●	●	●	2 with I <sup>2</sup> C	●	16x16	●	●	8ch, ADC12	(2) DAC12	64PM, RTD	\$6.75
	MSP430F168	48	2048	48	2	3	7	●	●	●	2 with I <sup>2</sup> C	●	16x16	●	●	8ch, ADC12	(2) DAC12	64PM, RTD	\$7.45
	MSP430F169	60	2048	48	2	3	7	●	●	●	2 with I <sup>2</sup> C	●	16x16	●	●	8ch, ADC12	(2) DAC12	64PM, RTD	\$7.95
	MSP430F1610	32	5120	48	2	3	7	●	●	●	2 with I <sup>2</sup> C	●	16x16	●	●	8ch, ADC12	(2) DAC12	64PM, RTD	\$8.25
	MSP430F1611	48	10240	48	2	3	7	●	●	●	2 with I <sup>2</sup> C	●	16x16	●	●	8ch, ADC12	(2) DAC12	64PM, RTD	\$8.65
	MSP430F1612	55	5120	48	2	3	7	●	●	●	2 with I <sup>2</sup> C	●	16x16	●	●	8ch, ADC12	(2) DAC12	64PM, RTD	\$8.95

<sup>1</sup> 价格单位为美元，反映 2012 年的建议零售价。\*表示每个定时器的捕获 / 比较寄存器的数量。

## MSP430G2xx 系列 – 高达 16MHz

Series	Part Number	Flash (KB)	SRAM (B)	I/O (max)	Timers			Watchdog	BOR	USI: I <sup>2</sup> C/SPI	USCI: I <sup>2</sup> C/SPI/UART	Comp_A+	Temp Sensor	ADC Ch/Res	Additional Features	Packages	1 ku Price <sup>1</sup>	
					Total	A'	B'											
G2xx1	MSP430G2001	0.5	128	10	1	2	—	●	●	—	—	—	—	—	—	14PW, N; 16RSA	\$0.34	
	MSP430G2101	1	128	10	1	2	—	●	●	—	—	—	—	—	—	14PW, N; 16RSA	\$0.44	
	MSP430G221	1	128	10	1	2	—	●	●	●	—	—	—	—	—	14PW, N; 16RSA	\$0.46	
	MSP430G2201	2	128	10	1	2	—	●	●	—	—	—	—	—	—	14PW, N; 16RSA	\$0.47	
	MSP430G2221	2	128	10	1	2	—	●	●	●	—	—	—	—	—	14PW, N; 16RSA	\$0.49	
	MSP430G2111	1	128	10	1	2	—	●	●	—	—	●	—	Slope	—	14PW, N; 16RSA	\$0.46	
	MSP430G2211	2	128	10	1	2	—	●	●	—	—	●	—	Slope	—	14PW, N; 16RSA	\$0.49	
	MSP430G2131	1	128	10	1	2	—	●	●	●	—	—	●	—	8ch ADC10	—	14PW, N; 16RSA	\$0.49
	MSP430G2231	2	128	10	1	2	—	●	●	●	—	—	●	—	8ch ADC10	—	14PW, N; 16RSA	\$0.55

<sup>1</sup> 价格单位为美元，反映 2012 年的建议零售价。\*表示每个定时器的捕获 / 比较寄存器的数量。







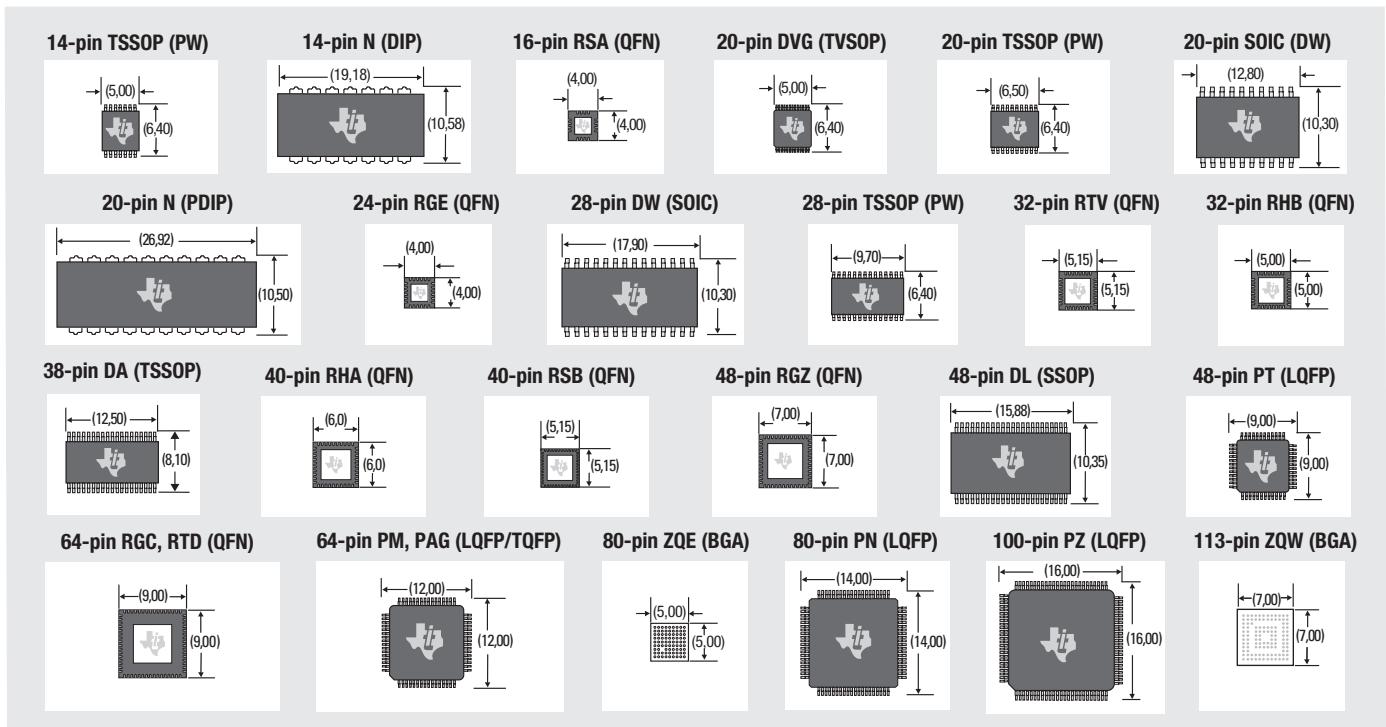




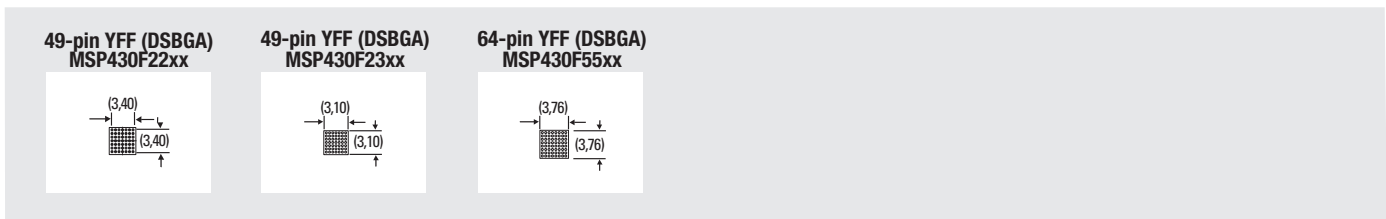




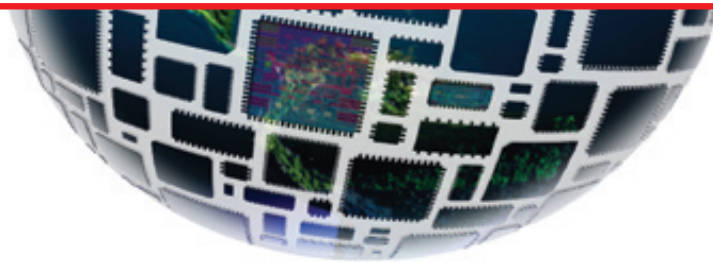
## 超低功耗 MSP430™ MCU 的部分封装选项



## 裸片尺寸 BGA 封装



所有尺寸均为标称值（单位：mm）。



## TI University Program

### Technology for Tomorrow's Innovators

The TI University Program is dedicated to support educators, researchers and students with assistance integrating TI technology into course curricula, senior design and research projects.



#### University Zone Blog

Connect with TI's university experts and follow the latest trends in engineering academia.  
[www.ti.com/universityblog](http://www.ti.com/universityblog)

**Learn more** about the program, sample free Embedded ICs, discounted development kits, and get support with your senior design projects or curriculum development.

[www.ti.com/university](http://www.ti.com/university)

## 产品

DSP – 数字信号处理器	<a href="http://www.ti.com.cn/dsp">http://www.ti.com.cn/dsp</a>
电源管理	<a href="http://www.ti.com.cn/power">http://www.ti.com.cn/power</a>
放大器和线性器件	<a href="http://www.ti.com.cn/amplifiers">http://www.ti.com.cn/amplifiers</a>
接口	<a href="http://www.ti.com.cn/interface">http://www.ti.com.cn/interface</a>
模拟开关和多路复用器	<a href="http://www.ti.com.cn/analogswitches">http://www.ti.com.cn/analogswitches</a>
逻辑	<a href="http://www.ti.com.cn/logic">http://www.ti.com.cn/logic</a>
RF/IF 和 ZigBee® 解决方案	<a href="http://www.ti.com.cn/radiofre">http://www.ti.com.cn/radiofre</a>
RFID 系统	<a href="http://www.ti.com.cn/rfidsys">http://www.ti.com.cn/rfidsys</a>
数据转换器	<a href="http://www.ti.com.cn/dataconverters">http://www.ti.com.cn/dataconverters</a>
时钟和计时器	<a href="http://www.ti.com.cn/clockandtimers">http://www.ti.com.cn/clockandtimers</a>
标准线性器件	<a href="http://www.ti.com.cn/standardlinearde">http://www.ti.com.cn/standardlinearde</a>
温度传感器和监控器	<a href="http://www.ti.com.cn/temperaturesensors">http://www.ti.com.cn/temperaturesensors</a>
微控制器 (MCU)	<a href="http://www.ti.com.cn/microcontrollers">http://www.ti.com.cn/microcontrollers</a>

## 应用

安防应用	<a href="http://www.ti.com.cn/security">http://www.ti.com.cn/security</a>
工业应用	<a href="http://www.ti.com.cn/industrial">http://www.ti.com.cn/industrial</a>
计算机及周边	<a href="http://www.ti.com.cn/computer">http://www.ti.com.cn/computer</a>
宽带网络	<a href="http://www.ti.com.cn/broadband">http://www.ti.com.cn/broadband</a>
汽车电子	<a href="http://www.ti.com.cn/automotive">http://www.ti.com.cn/automotive</a>
视频和影像	<a href="http://www.ti.com.cn/video">http://www.ti.com.cn/video</a>
数字音频	<a href="http://www.ti.com.cn/audio">http://www.ti.com.cn/audio</a>
通信与电信	<a href="http://www.ti.com.cn/telecom">http://www.ti.com.cn/telecom</a>
无线通信	<a href="http://www.ti.com.cn/wireless">http://www.ti.com.cn/wireless</a>
消费电子	<a href="http://www.ti.com.cn/consumer">http://www.ti.com.cn/consumer</a>
医疗电子	<a href="http://www.ti.com.cn/medical">http://www.ti.com.cn/medical</a>
GPS-个人导航设备	<a href="http://www.ti.com.cn/gps">http://www.ti.com.cn/gps</a>
便携式医疗仪表	<a href="http://www.ti.com.cn/pmi">http://www.ti.com.cn/pmi</a>

**最新书籍/CD索取** <http://www.ti.com.cn/literature>

## 热门产品

## TI 高性能模拟 >> 您的成功之道™

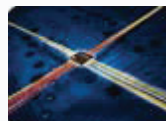
CC28070/UCC28060	让 PFC 登上新的台阶, 效率更高、设计更简便, 可升级至更高功率。	<a href="http://www.ti.com.cn/ucc28070">http://www.ti.com.cn/ucc28070</a>
ADS5281	8 倍电源效率, 功耗最低的 8 通道 10 位和 12 位 ADC – 最高 65MSPS。	<a href="http://www.ti.com.cn/ads5281">http://www.ti.com.cn/ads5281</a>
TAS5706	聆听不同之处, 业界领先闭环、数字输入 D 类放大器。	<a href="http://www.ti.com.cn/tas5706">http://www.ti.com.cn/tas5706</a>
AFE5805	超声波 AFE 实现完美影像, 体积缩小 50%、噪声降低 40%、功耗减少 20%。	<a href="http://www.ti.com.cn/afe5805">http://www.ti.com.cn/afe5805</a>
CC2480	ZigBee® 轻松实现, Z-Accel™ 简化了设计、缩短了上市时间。	<a href="http://www.ti.com.cn/cc2480">http://www.ti.com.cn/cc2480</a>
TPS2358/TPS2359	双槽热插拔, 适用于 AdvancedMC™ 的自然集成的解决方案。	<a href="http://www.ti.com.cn/tps2359">http://www.ti.com.cn/tps2359</a>
SN65HVS882	集成输入, 首款 8 通道数字输入串行器。	<a href="http://www.ti.com.cn/sn65hvs882">http://www.ti.com.cn/sn65hvs882</a>



### 模拟eLAB

TI Analog eLab™ 设计中心可以为您的所有设计需求提供帮助。

<http://www.ti.com.cn/analogelab>



### TI 汇

专业为您打造的绿色通道, TI 最新的产品讯息一网打尽。

<http://www.ti.com.cn/tialbum>



### 培训

参与 TI 技术培训, 资深工程师与您面对面。

<http://www.ti.com.cn/training>



### TI 知识库

半导体技术支持知识库旨在帮助您解答有关 TI 半导体产品和服务的技术问题。

<http://www.ti.com.cn/knowledgebase>



### TI 热榜

聚焦工程师的目光, 最新最热样片申请及技术资料下载榜单。

<http://www.ti.com.cn/hotrank>



### 质量与无铅(Pb-Free) 数据

快速查找无铅 (RoHS) 和绿色环保材料成分的详细信息, 以及转换日期和可供日期。

<http://www.ti.com.cn/productcontent>

## 重要声明

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

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

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

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

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

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

TI 产品未获得用于关键的安全应用中的授权, 例如生命支持应用(在该类应用中一旦TI 产品故障将预计造成重大的人员伤亡), 除非各方官员已经达成了专门管控此类使用的协议。购买者的购买行为即表示, 他们具备有关其应用安全以及规章衍生所需的所有专业技术和知识, 并且认可和同意, 尽管任何应用相关信息或支持仍可能由TI 提供, 但他们将独力负责满足在关键安全应用中使用其产品及TI 产品所需的所有法律、法规和安全相关要求。此外, 购买者必须全额赔偿因在此类关键安全应用中使用TI 产品而对TI 及其代表造成的损失。

TI 产品并非设计或专门用于军事/航空应用, 以及环境方面的产品, 除非TI 特别注明该产品属于“军用”或“增强型塑料”产品。只有TI 指定的军用产品才满足军用规格。购买者认可并同意, 对TI 未指定军用的产品进行军事方面的应用, 风险由购买者单独承担, 并且独力负责在此类相关使用中满足所有法律和法规要求。

TI 产品并非设计或专门用于汽车应用以及环境方面的产品, 除非TI 特别注明该产品符合ISO/TS 16949 要求。购买者认可并同意, 如果他们在汽车应用中使用任何未被指定的产品, TI 对未能满足应用所需要求不承担任何责任。

可访问以下URL 地址以获取有关其它TI 产品和应用解决方案的信息:

	产品		应用
数字音频	<a href="http://www.ti.com.cn/audio">www.ti.com.cn/audio</a>	通信与电信	<a href="http://www.ti.com.cn/telecom">www.ti.com.cn/telecom</a>
放大器和线性器件	<a href="http://www.ti.com.cn/amplifiers">www.ti.com.cn/amplifiers</a>	计算机及周边	<a href="http://www.ti.com.cn/computer">www.ti.com.cn/computer</a>
数据转换器	<a href="http://www.ti.com.cn/dataconverters">www.ti.com.cn/dataconverters</a>	消费电子	<a href="http://www.ti.com/consumer-apps">www.ti.com/consumer-apps</a>
DLP® 产品	<a href="http://www.dlp.com">www.dlp.com</a>	能源	<a href="http://www.ti.com/energy">www.ti.com/energy</a>
DSP - 数字信号处理器	<a href="http://www.ti.com.cn/dsp">www.ti.com.cn/dsp</a>	工业应用	<a href="http://www.ti.com.cn/industrial">www.ti.com.cn/industrial</a>
时钟和计时器	<a href="http://www.ti.com.cn/clockandtimers">www.ti.com.cn/clockandtimers</a>	医疗电子	<a href="http://www.ti.com.cn/medical">www.ti.com.cn/medical</a>
接口	<a href="http://www.ti.com.cn/interface">www.ti.com.cn/interface</a>	安防应用	<a href="http://www.ti.com.cn/security">www.ti.com.cn/security</a>
逻辑	<a href="http://www.ti.com.cn/logic">www.ti.com.cn/logic</a>	汽车电子	<a href="http://www.ti.com.cn/automotive">www.ti.com.cn/automotive</a>
电源管理	<a href="http://www.ti.com.cn/power">www.ti.com.cn/power</a>	视频和影像	<a href="http://www.ti.com.cn/video">www.ti.com.cn/video</a>
微控制器 (MCU)	<a href="http://www.ti.com.cn/microcontrollers">www.ti.com.cn/microcontrollers</a>		
RFID 系统	<a href="http://www.ti.com.cn/rfidsys">www.ti.com.cn/rfidsys</a>		
OMAP 机动性处理器	<a href="http://www.ti.com/omap">www.ti.com/omap</a>		
无线连通性	<a href="http://www.ti.com.cn/wirelessconnectivity">www.ti.com.cn/wirelessconnectivity</a>		
	德州仪器在线技术支持社区		<a href="http://www.deyisupport.com">www.deyisupport.com</a>

邮寄地址: 上海市浦东新区世纪大道 1568 号, 中建大厦 32 楼 邮政编码: 200122  
Copyright © 2012 德州仪器 半导体技术 (上海) 有限公司