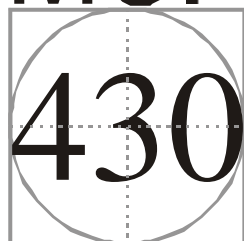


16位超低功耗微控制器

MSP



选购指南

二〇〇二年八月十日

# 公 司 简 介

利尔达电子(中国)有限公司，是国内外知名半导体行业的主要经销商。1999 年公司与美国德州仪器公司签订了德州仪器 MSP430 单片机首家中国增值经销商的协议，目前公司已经成为以提供电子产品设计方案为主要服务的著名半导体代理商和信息服务商，同时也提供世界各国的集成电路及其配套产品，享有崇高的商业信誉，2001 年公司的年产值人民币 7500 万元，树立了 LSD 的国际品牌形象。

利尔达在国内的主要大城市（北京、上海、深圳、青岛、西安、广州）均设立了分支机构和代理商，在香港设立了办事处，公司设有：总经理办公室 市场部 营业部 行政部 企划部 应用工程部 研发部 财务部 储运部共有员工 60 名，其中工程技术人员占 40 名。

公司还在国内 10 多所高校设立实验室，竭诚地为广大产品开发工程师提供信息咨询和技术服务，降低客户开发成本和周期。公司曾开发产品有：血压计 降压仪 降糖仪 汽车仪表 远程抄表系统 智能暖气表 CPU 卡水表 IC 卡煤气表多功能付费率电表等产品。

利尔达拥有广泛的客户群体和热情、周到的技术服务能力，利用一年的时间为美国德州仪器成功的拓展了 MSP430 单片机的中国市场，是国内外半导体代理商中的佼佼者。

地址：杭州市教工路 18 号电子市场 291 室

电话：0571-88800000    88059493    88886195

传真：0571-88805970    88053601

邮编：310012

## 引 言

据统计,我国的单片机年容量已达 1-3 亿片,且每年以大约 16%的速度增长,但相对于世界市场我国的占有率还不到 1%。这说明单片机应用在我国才刚刚起步,有着广阔的前景。培养单片机应用人才,特别是在工程技术人员中普及单片机知识有着重要的现实意义。

当今单片机厂商琳琅满目,产品性能各异。针对具体情况,我们应选何种型号呢?首先,我们来弄清两个概念:集中指令集(CISC)和精简指令集(RISC)。采用 CISC 结构的单片机数据线和指令线分时复用,即所谓冯·诺伊曼结构。它的指令丰富,功能较强,但取指令和取数据不能同时进行,速度受限,价格亦高。采用 RISC 结构的单片机数据线和指令线分离,即所谓哈佛结构。这使得取指令和取数据可同时进行,且由于一般指令线宽于数据线,使其指令较同类 CISC 单片机指令包含更多的处理信息,执行效率更高,速度亦更快。同时,这种单片机指令多为单字节,程序存储器的空间利用率大大提高,有利于实现超小型化。属于 CISC 结构的单片机有 Intel8051 系列、Motorola 和 M68HC 系列、Atmel 的 AT89 系列、台湾 Winbond(华邦)W78 系列、荷兰 Philips 的 PCF80C51 系列等;属于 RISC 结构的有 Microchip 公司的 PIC 系列、Zilog 的 Z86 系列、Atmel 的 AT90S 系列、韩国三星公司的 KS57C 系列 4 位单片机、台湾义隆的 EM-78 系列等。一般来说,控制关系较简单的小家电,可以采用 RISC 型单片机;控制关系较复杂的场合,如通讯产、工业控制系统应采用 CISC 单片机。不过,RISC 单片机的迅速完善,使其佼佼者们在控制关系复杂的场合也毫不逊色。

根据程序存储方式的不同,单片机可分为 EPROM、OTP(一次可编程)、QTP(掩膜)三种。我国一开始都采用 ROMless 型单片机(片内无 ROM,需片外配 EPROM),对单片机的普及起了很大作用,但这种强调接口的单片机无法广泛应用,甚至走了误区。如单片机的应用一味强调接口,外接 I/O 及存储器,便失去了单片机的特色。目前单片机大都将程序存储体置于其内,给应用带来了极大的方便。

美国 TI 公司的 MSP430 系列单片机可以分为以下几个系列:X1XX, X3XX, X4XX 等等,而且在不断发展,从存储器角度,又可分为 ROM(C 型)、OTP(P 型)、EPROM(E 型)、Flash Memory(F 型)。系列的全部成员均为软件兼容,可以方便地在系列各型号间移植。MSP430 系列单片机的 MCU 设计成适合各种应用的 16 位结构。因此,RAM、ROM 和全部外围模块都位于同一个地址空间内。

MSP430 发展历程



## MSP430 Product Selection Guide

(C)ROM (E)UV (F) Flash (P)OTP	Temp Range <sup>1</sup>	Pins/ Pkg	Program	SRAM	I/O	Vcc	LCD Seg	Basic Timer (2) 8-Bit	Watchdog 16-Bit	Interval Timer 8-Bit	Timer/ Port (2) 8-Bit	Timer_A 16-Bit	Timer_B 16-Bit	USART	MPY	Comp_A	ADC	Price <sup>2</sup>
Flash Based F1xx Family																		
MSP430F1101	I	20 DW,PW	1 kB	128	14	1.8 - 3.6	—	—	X	—	—	X	—	—	—	X	slope	\$0.99
MSP430F1111	I	20 DW,PW	2 kB	128	14	1.8 - 3.6	—	—	X	—	—	X	—	—	—	X	slope	\$1.34
MSP430C1111	I	20 DW,PW	2 kB	128	14	1.8 - 3.6	—	—	X	—	—	X	—	—	—	X	slope	\$1.23
MSP430F1121	I	20 DW,PW, DGV	4 kB	256	14	1.8 - 3.6	—	—	X	—	—	X	—	—	—	X	slope	\$1.74
MSP430C1121	I	20 DW,PW, DGV	4 kB	256	14	1.8 - 3.6	—	—	X	—	—	X	—	—	—	X	slope	\$1.47
MSP430P112	I	20 DW,PW	4 kB	256	14	2.7 - 5.5	—	—	X	—	—	X	—	—	—	—	slope	\$2.33
PMS430E112	25C	20 CDIP	4 kB	256	14	2.7 - 5.5	—	—	X	—	—	X	—	—	—	—	slope	\$49.00
MSP430F1122 <sup>4</sup>	I	20 DW,PW	4 kB	256	14	1.8 - 3.6	—	—	X	—	—	X	—	—	—	—	ADC10	\$2.24
MSP430F1132 <sup>4</sup>	I	20 DW,PW	8 kB	256	14	1.8 - 3.6	—	—	X	—	—	X	—	—	—	—	ADC10	\$2.48
MSP430F122	I	28 DW,PW	4 kB	256	22	1.8 - 3.6	—	—	X	—	—	X	—	1	—	X	slope	\$2.39
MSP430F123	I	28 DW,PW	8 kB	256	22	1.8 - 3.6	—	—	X	—	—	X	—	1	—	X	slope	\$2.51
MSP430F1222 <sup>4</sup>	I	28 DW,PW	4 kB	256	22	1.8 - 3.6	—	—	X	—	—	X	—	1	—	—	ADC10	\$2.62
MSP430F1232 <sup>4</sup>	I	28 DW,PW	8 kB	256	22	1.8 - 3.6	—	—	X	—	—	X	—	1	—	—	ADC10	\$2.79
MSP430F133	I	64 PM	8 kB	256	48	1.8 - 3.6	—	—	X	—	—	X	X	1	—	X	ADC12	\$2.96
MSP430F135	I	64 PM	16 kB	512	48	1.8 - 3.6	—	—	X	—	—	X	X	1	—	X	ADC12	\$3.55
MSP430C1331	I	64 PM	8 kB	256	48	1.8 - 3.6	—	—	X	—	—	X	X	1	—	X	slope	\$1.95
MSP430C1351	I	64 PM	16 kB	512	48	1.8 - 3.6	—	—	X	—	—	X	X	1	—	X	slope	\$2.25
MSP430F147	I	64 PM	32 kB	1024	48	1.8 - 3.6	—	—	X	—	—	X	X	2	X	X	ADC12	\$4.95
MSP430F148	I	64 PM	48 kB	2048	48	1.8 - 3.6	—	—	X	—	—	X	X	2	X	X	ADC12	\$5.65
MSP430F149	I	64 PM, PAG	60 kB	2048	48	1.8 - 3.6	—	—	X	—	—	X	X	2	X	X	ADC12	\$5.95
Flash Based F4xx Family with LCD Driver																		
MSP430F412	I	64 PM	4 kB	256	48	1.8 - 3.6	96	X	X	—	—	X	—	—	—	X	slope	\$2.55
MSP430C412 <sup>4</sup>	I	64 PM	4 kB	256	48	1.8 - 3.6	96	X	X	—	—	X	—	—	—	X	slope	\$1.90
MSP430F413	I	64 PM	8 kB	256	48	1.8 - 3.6	96	X	X	—	—	X	—	—	—	X	slope	\$2.90
MSP430C413 <sup>4</sup>	I	64 PM	8 kB	256	48	1.8 - 3.6	96	X	X	—	—	X	—	—	—	X	slope	\$2.10
MSP430F435 <sup>3</sup>	I	80 PN, 100 PZ	16 kB	512	48	1.8 - 3.6	160	X	X	—	—	X	X	1	—	X	ADC12	\$4.40
MSP430F436 <sup>3</sup>	I	80 PN, 100 PZ	24 kB	1024	48	1.8 - 3.6	160	X	X	—	—	X	X	1	—	X	ADC12	\$4.65
MSP430F437 <sup>3</sup>	I	80 PN, 100 PZ	32 kB	1024	48	1.8 - 3.6	160	X	X	—	—	X	X	1	—	X	ADC12	\$4.85
MSP430F447 <sup>3</sup>	I	100 PZ	32 kB	1024	48	1.8 - 3.6	160	X	X	—	—	X	X	2	X	X	ADC12	\$5.65
MSP430F448 <sup>3</sup>	I	100 PZ	48 kB	2048	48	1.8 - 3.6	160	X	X	—	—	X	X	2	X	X	ADC12	\$6.40
MSP430F449 <sup>3</sup>	I	100 PZ	60 kB	2048	48	1.8 - 3.6	160	X	X	—	—	X	X	2	X	X	ADC12	\$6.95
ROM/OTP Based X3xx Family with LCD Driver																		
MSP430C311S	I	48DL	2 kB	128	11	2.5 - 5.5	64	X	X	X	X	—	—	—	—	—	slope	\$1.99
MSP430P315S	I	48DL	16 kB	512	11	2.7 - 5.5	64	X	X	X	X	—	—	—	—	—	slope	\$5.16
MSP430C312	I	56 DL	4 kB	256	14	2.5 - 5.5	92	X	X	X	X	—	—	—	—	—	slope	\$2.40
MSP430C313	I	56 DL	8 kB	256	14	2.5 - 5.5	92	X	X	X	X	—	—	—	—	—	slope	\$2.61
MSP430C314	I	56 DL	12 kB	512	14	2.5 - 5.5	92	X	X	X	X	—	—	—	—	—	slope	\$2.82
MSP430C315	I	56 DL	16 kB	512	14	2.5 - 5.5	92	X	X	X	X	—	—	—	—	—	slope	\$3.04
MSP430P315	I	56 DL	16 kB	512	14	2.7 - 5.5	92	X	X	X	X	—	—	—	—	—	slope	\$5.16
PMS430E315	25C	68 FZ	16 kB	512	14	2.7 - 5.5	92	X	X	X	X	—	—	—	—	—	slope	\$99.00
MSP430C323	I	64 PM, FN, PG	8 kB	256	14	2.5 - 5.5	84	X	X	X	X	—	—	—	—	—	ADC14	\$5.23
MSP430C325	I	64 PM, FN, PG	16 kB	512	14	2.5 - 5.5	84	X	X	X	X	—	—	—	—	—	ADC14	\$5.53
MSP430P325A	I	64 PM, FN, PG	16 kB	512	14	2.5 - 5.5	84	X	X	X	X	—	—	—	—	—	ADC14	\$6.87
PMS430E325A	25C	68 FZ	16 kB	512	14	2.5 - 5.5	84	X	X	X	X	—	—	—	—	—	ADC14	\$99.00
MSP430C336	I	100 PJM	24 kB	1024	40	2.5 - 5.5	120	X	X	X	X	X	—	1	X	—	slope	\$6.10
MSP430C337	I	100 PJM	32 kB	1024	40	2.5 - 5.5	120	X	X	X	X	X	—	1	X	—	slope	\$6.38
MSP430P337A	I	100 PJM	32 kB	1024	40	2.5 - 5.5	120	X	X	X	X	X	—	1	X	—	slope	\$7.53
PMS430E337A	25C	100 PZ	32 kB	1024	40	2.5 - 5.5	120	X	X	X	X	X	—	1	X	—	slope	\$99.00

<sup>1</sup> I = Industrial.

<sup>2</sup> Suggested 10,000 unit resale price in U.S. dollars.

<sup>3</sup> Planned release Q1 2002.

<sup>4</sup> Planned release Q2 2002.

## 新一代超低功耗 16 位单片机——TI MSP430 系列

### 特点：

- ◆ 同其它微控制器相比，MSP430 系列可以大大延长电池的使用寿命
- ◆ 6 $\mu$ S 的启动时间可以使启动更加迅速
- ◆ ESD 保护，抗干扰力强
- ◆ 低电压供电
- ◆ 多达 64KB 寻址空间，包含 ROM、RAM、闪存 RAM 和外围模块。将来计划扩大至 1MB
- ◆ 通过堆栈处理，中断和子程序调用层次无限制。
- ◆ 源操作数有 7 种寻址模式，目的操作数有 4 种寻址模式
- ◆ 外部中断引脚：I/O 口具有中断能力
- ◆ 中断优先级：对同时发生的中断按优先级别处理
- ◆ 嵌套中断结构：可以在中断服务过程中再次响应其它中断
- ◆ 外围模块地址为存储器分配：全部寄存器不占用 RAM 空间，均在模块内
- ◆ 定时器中断可用于事件计数、时序发生、PWM 等
- ◆ 看门狗功能
- ◆ A/D 转换器（10 位、12 位、14 位或更高精度）
- ◆ 正交指令简化了程序的开发：所有指令可以用任意寻址模式
- ◆ 支持 C 语言和汇编语言
- ◆ 模块设计思想：所有模块采用存储器分配。
- ◆ MSP430 全部为工业级 16 位 RISC MCU
- ◆ 工作温度 -40 $^{\circ}$ C ~ +85 $^{\circ}$ C

下面按照以下系列分别予以介绍。

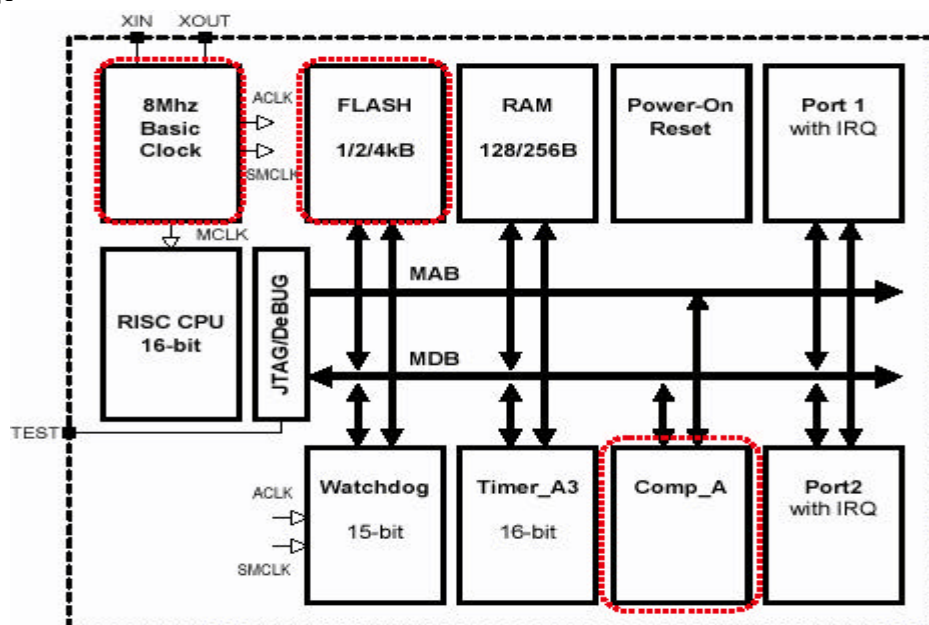
MSP430X1XX 系列

MSP430X3XX 系列

MSP430X4XX 系列

### MSP430F1XX(1) 系列微控制器

### 结构框图：



- 超低功耗结构体系:
  - 0.1~400  $\mu$ A 额定工作电流, 在 1MHz
  - 1.8~3.6V 工作电压 (C11X、P11X 和 E11X 为 2.5-5.5V )
  - 从备用模式唤醒为 6  $\mu$ S
  - 丰富的中断能力减少了查询的需要
- 灵活、强大的处理能力
  - 源操作数有七种寻址模式
  - 目的操作数有四种寻址模式
  - 仅仅 27 条核心指令
  - 优先级、嵌套中断结构
  - 大寄存器组
  - 程序可在 RAM 中执行
  - 直接查表处理
  - 快速的 16 进制与 10 进制的转换
- 丰富的存储器、外设
  - 片内 12-位 A/D 转换
  - 片内精密比较器
  - 多个定时器和 PWM 功能
  - 斜边 (SLOPE) A/D 转换 (所有型号)
  - 片内 USART (s)
  - 看门狗定时器
  - 多个 I/O 具有丰富的中断能力
  - 片内可编程振荡器
  - 32-kHz 晶振 (所有型号)
  - 450-kHz ~ 8-MHz 晶振 (选择型号)
- 功能强大的、易于使用的开发工具
  - 模拟仿真 (包括外设和断点仿真)
  - C 编译器
  - 汇编语言
  - 连接器
  - 评估板
  - 编程器
  - 应用记录
  - 代码事例
- 多种超低功耗器件选择:
  - 掩模型 (Mask Rom)
  - OTP 型 (在线编程)
  - Flash 型 (在线编程)
  - 40 $^{\circ}$ C~+85 $^{\circ}$ C 工作温度范围
  - 多达 64K 地址空间
  - 支持所有类型寄存器 RAM/ROM 混合分配

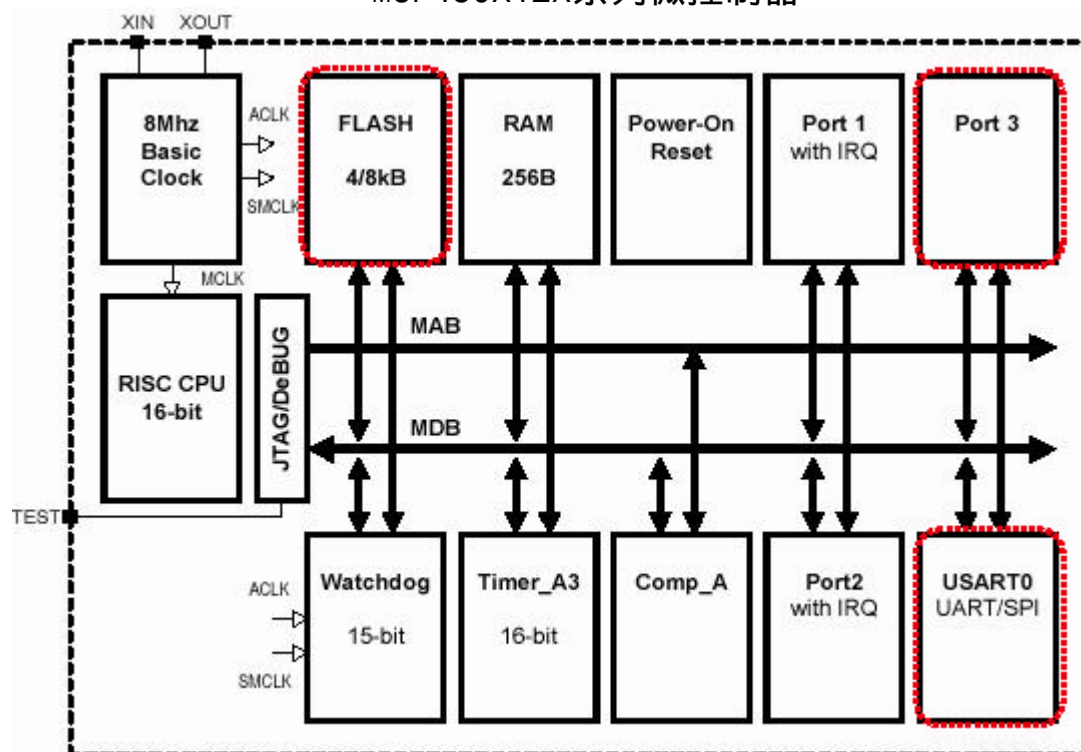
## 11X1 系列

11x1系列包括下面的外设：

- 基本时钟系统（片内DCO + 一个或两个晶体振荡器）
- 看门狗定时器/通用-目的定时器
- Timer\_A3（带3个捕获/比较寄存器和PWM输出的16位定时器）
- I/O端口1，2（每一个有8个I/O，均具有中断功能）
- 比较器\_A（精确的模拟比较器，常用于斜边（Slope）A/D转换）

产 品 型 号	参考价（RMB）	封装
MSP430F1101IDW 1KB + 128B Flash, 128B RAM	10.40	20SOIC/TSSOP
MSP430F1111IDW 2KB + 128B Flash, 128B RAM	13.40	20SOIC/TSSOP
MSP430F1121IDW 4KB + 256B Flash, 256B RAM	18.00	20SOIC/TSSOP
开发工具 MSP-FET430X110	580.00	

## MSP430X12X系列微控制器



## 12X 系列

12X系列包括下面的外设：

- 基本时钟系统（片内DCO+一个或两个晶体振荡器）
- 看门狗定时器/通用目的定时器
- Timer\_A3（带3个捕获/比较寄存器和PWM输出的16位定时器）
- I/O端口1，2（每一个有8个I/O，均具有中断功能）
- I/O端口3，4，5，6（每一个有8个I/O）
- 比较器\_A（精确的模拟比较器，常用于斜边（Slope）A/D转换）
- USART0



产品型号	参考价 (RMB)	封装
MSP430F1221DW 4KB+256B Flash, 256BRAM	24.80	28S01C/TSSOP
MSP430F1231DW 8KB+256B Flash, 256BRAM	26.00	28S01C/TSSOP
开发工具 MSP-FET430P120	1400.00	

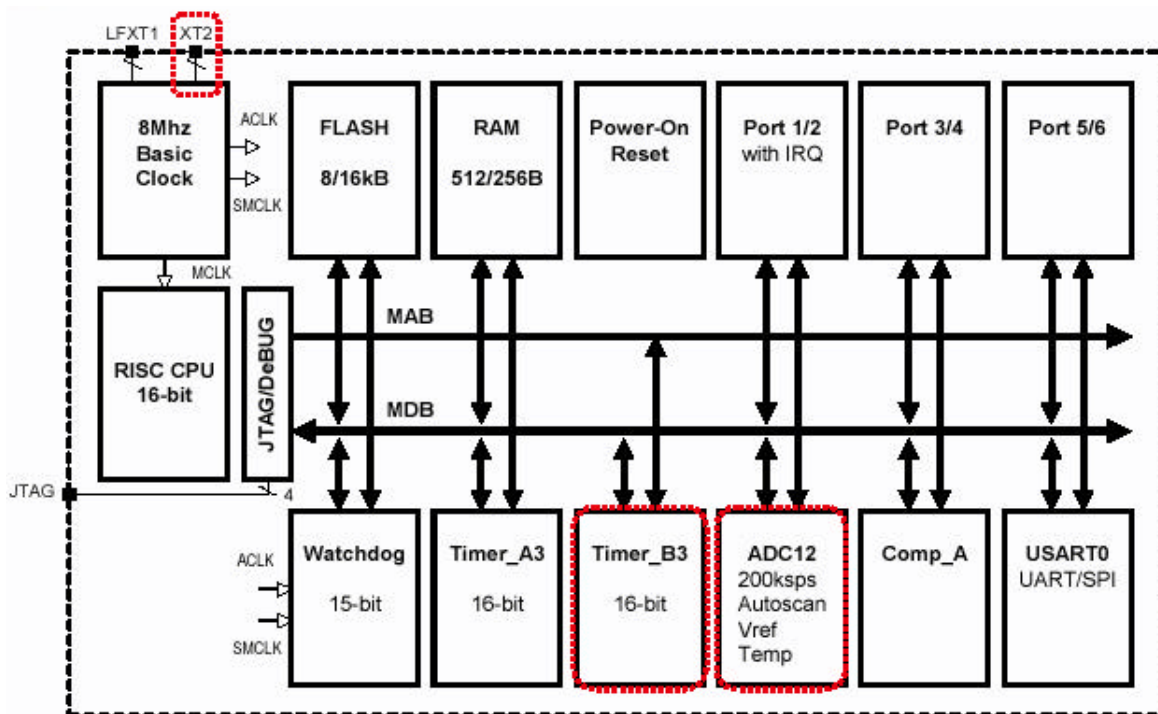
## 12X2 系列

12X2系列包括下面的外设

- 基本时钟系统（片内DCO+一个或两个晶体振荡器）
- 看门狗定时器/通用目的定时器
- Timer\_A3（带3个捕获/比较寄存器和PWM输出的16位定时器）
- I/O端口1, 2（每一个有8个I/O，均具有中断功能）
- I/O端口3, 4, 5, 6（每一个有8个I/O）
- 10位A/D转换
- USART0

产品型号	参考价 (RMB)	封装
MSP430F12221DW 4KB+256B Flash, 256BRAM	26.20	28S01C/TSSOP
MSP430F12321DW 8KB+256B Flash, 256BRAM	27.90	28S01C/TSSOP
开发工具 MSP-FET430P120	1400.00	

## 13X 系列



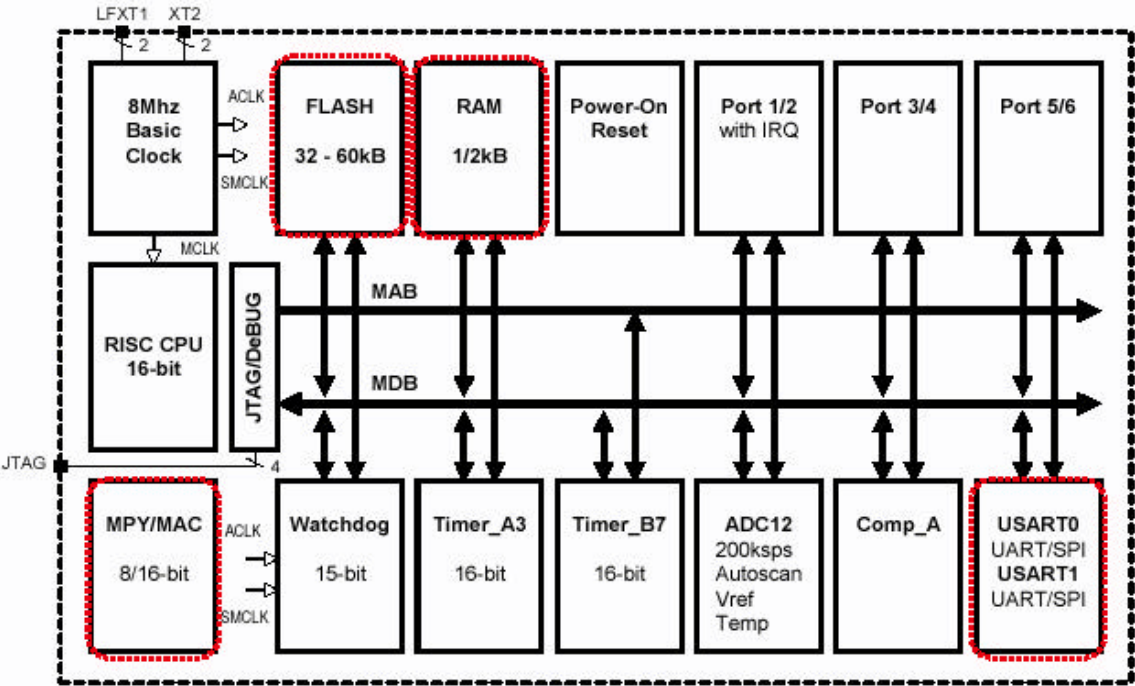
13x系列包括下面的外设:

- 基本时钟系统（片内DCO+一个或两个晶体振荡器）
- 看门狗定时器/通用目的定时器
- Timer\_A3（带3个捕获/比较寄存器和PWM输出的16位定时器）
- Timer\_B3（带3个捕获/比较寄存器和PWM输出的16位定时器）

- I/O端口1, 2（每一个有8个I/O，均具有中断功能）
- I/O端口3, 4, 5, 6（每一个有8个I/O）
- 比较器\_A（精确的模拟比较器，常用于斜边（Slope）A/D转换
- ADC12（12位A/D转换器）
- USART0

产 品 型 号		参考价（RMB）	封装
MSP430F133IPM	8KB +256B Flash, 256B RAM	30.40	64QFP
MSP430F135IPM	16KB +256B Flash, 512B RAM	42.70	64QFP
开发工具	MSP-FET430P140	1400.00	

14X 系列



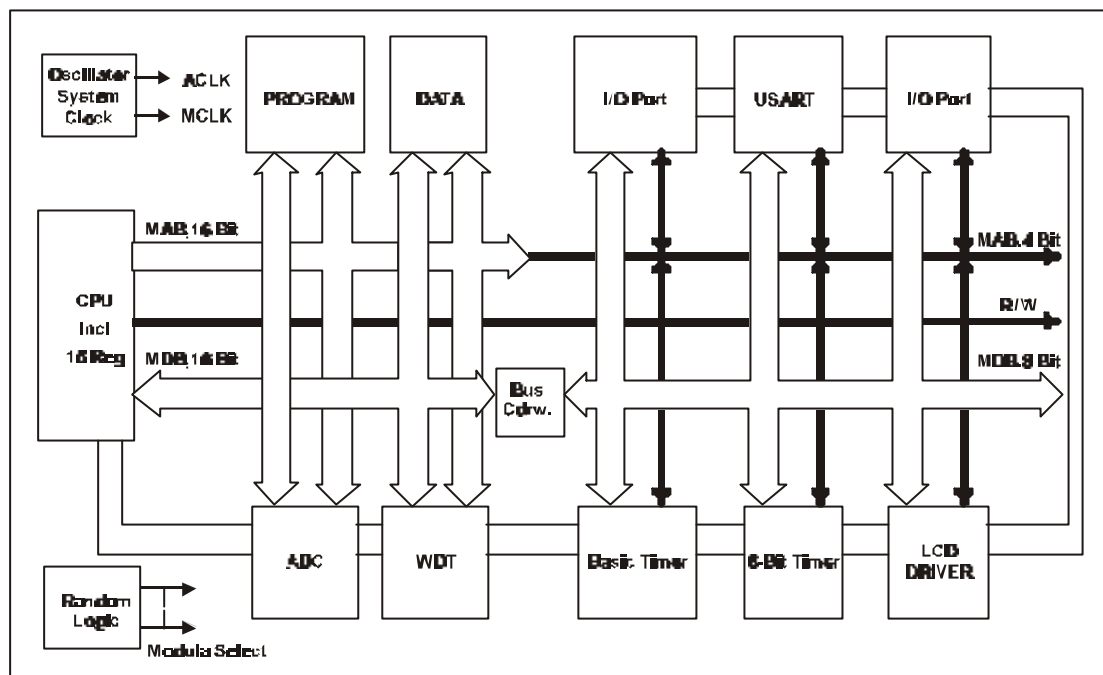
14x系列包括下面的外设：

- 基本时钟系统（片内DCO+一个或两个晶体振荡器）
- 看门狗定时器/通用目的定时器
- Timer\_A3（带3个捕获/比较寄存器和PWM输出的16位定时器）
- Timer\_B7（带7个捕获/比较寄存器和PWM输出的16位定时器）
- I/O端口1, 2（每一个有8个I/O，均具有中断功能）
- I/O端口3, 4, 5, 6（每一个有8个I/O）
- 比较器\_A（精确的模拟比较器，常用于斜边（Slope）A/D转换）
- ADC12（12位A/D）
- USART0和USART1
- 硬件乘法器

产 品 型 号		参考价（RMB）	封装
MSP430F147IPM	32KB +256B Flash, 1KB RAM	51.10	64QFP
MSP430F148IPM	48KB +256B Flash, 2KB RAM	58.30	64QFP
MSP430F149IPM	60KB +256B Flash, 2KB RAM	61.50	64QFP
开发工具	MSP-FET430P140	1400.00	

## MSP430X3XX系列微控制器

结构框图:



## ● 超低功耗结构体系:

0.1~400  $\mu$ A 额定工作电流，在 1MHz

2.5~5.5V 工作电压

从备用模式唤醒为 6  $\mu$ S

丰富的中断能力减少了查询的需要

## ● 灵活、强大的处理能力

源操作数有七种寻址模式

目的操作数有四种寻址模式

仅仅 27 条核心指令

优先级和嵌套中断结构

大寄存器组

程序可在 RAM 中运行

直接查表处理

快速的 16 进制与 10 进制的转换

## ● 丰富的存储器、外设

片内 14-位 A/D 转换

多个定时器和 PWM 功能

斜边 (SLOPE) A/D 转换 (所有型号)

片内 USART

片内 LCD 驱动器

看门狗定时器

多个 I/O 具有丰富的中断能力

片内可编程振荡器

32-kHz晶振（所有型号）

- 功能强大的、易于使用的开发工具
  - 模拟仿真（包括外设和断点仿真）
  - C编译器
  - 汇编语言
  - 连接器
  - 仿真器（ICE和JTAG）
  - 评估板
  - 编程器
  - 应用记录
  - 代码事例
- 多种超低功耗器件选择：
  - 掩模型（Mask Rom）
  - OTP型（在线编程）
  - EPR0M型（紫外线擦除，在线编程）
  - 40℃到+85℃工作温度范围
  - 多达64K地址空间
  - 支持所有类型存储器混合分配

### 32X 系列

32x系列包括下面的外设：

- FLL时钟系统（片内DCO+晶体振荡器）
- 看门狗定时器/通用-目的定时器
- 定时器/端口（带模拟比较器，5个输出端和1个I/O的2个8位或1个16位定时器。常用于斜边（Slope）A/D转换）
- 基本定时器1（2个8位或1个16位定时器）
- LCD控制器/驱动器（多达84段）
- 8位定时器/计数器（带预加载的8位计数器。能用于模拟UART）
- I/O Port0（8个I/O均具有中断功能）
- ADC12+2（14位A/D）

产 品 型 号		参考价(RMB)	封装
MSP430C323IPG	8KB ROM, 256B RAM	52.30	64QFP
MSP430C323IPM	8KB ROM, 256B RAM	52.30	64QFP
MSP430C325IPG	16KB ROM, 512B RAM	55.30	64QFP
MSP430C325IPM	16KB ROM, 512B RAM	55.30	64QFP
MSP430P325 (A) IPG	16KB OTP, 512B RAM	75.00	64QFP
MSP430P325 (A) IPM	16KB OTP, 512B RAM	75.00	64QFP
MSP430P325 (A) IFN	16KB OTP, 512B RAM	75.00	64QFP
开发工具	MSP-EVK430S320	3980.00	

### 33X 系列

33x系列包括下面的外设：

- FLL时钟系统（片内DCO+晶体振荡器）

- 看门狗定时器/通用-目的定时器
- 定时器/端口（带模拟比较器，5个输出端和1个I/O的2个8位或1个16位定时器。常用于斜边（Slope）A/D转换）
- 基本定时器1（2个8位或1个16位定时器）
- LCD控制器/驱动器（多达120段）
- 8位定时器/计数器（带预加载的8位计数器。能用于模拟UART）
- I/O Port0（8个I/O均具有中断功能）
- I/O Port1，2（每一个有8个I/O，均具有中断功能）
- I/O Port3，4（每一个有8个I/O）
- 硬件乘法器（16 X 16位）
- Timer\_A（带5个捕获/比较寄存器和PWM输出的16位定时器）
- USART

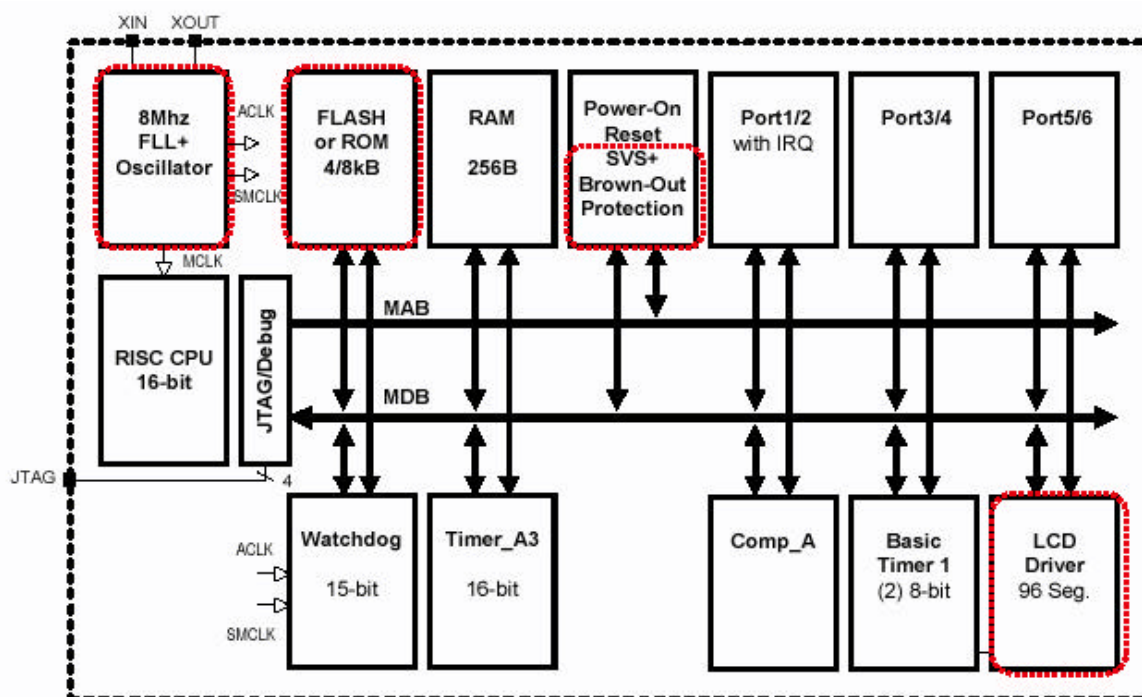
产 品 型 号		参考价(RMB)	封装
MSP430C3361PJM	24KB ROM, 1KB RAM	61.00	64QFP
MSP430C3371PJM	32KB ROM, 1KB RAM	63.80	64QFP
MSP430P337 (A) 1PJM	32KB OTP, 1KB RAM	75.30	64QFP
开发工具	MSP-EVK430S330	3980.00	

## MSP430F4XX系列微控制器

- 超低功耗结构体系：
  - 0.1-300  $\mu$ A 额定工作电流，在1MHz
  - 1.8-3.6V 工作电压
  - 从备用模式唤醒为 6  $\mu$ S
  - 丰富的中断能力减少了查询的需要
- 灵活、强大的处理能力
  - 源操作数有七中寻址模式
  - 目的操作数有四种寻址模式
  - 仅仅27条核心指令
  - 优先级和嵌套中断结构
  - 大寄存器组
  - 程序能在RAM中运行
  - 直接查表处理
  - 快速的16进制与10进制的转换
- 丰富的存储器、外设
  - 片内12-位A/D转换
  - 片内精密比较器
  - 多个定时器和PWM功能
  - 斜边（SLOPE）A/D转换（所有型号）
  - 片内USART
  - 片内LCD驱动器
  - 看门狗定时器
  - 多个I/O具有丰富的中断能力
  - 片内可编程振荡器
  - 32-kHz晶振（所有型号）
  - 450-kHz – 8-MHz 晶振（所有型号）

- 功能强大的、易于使用的开发工具
  - 模拟仿真（包括外设和断点仿真）
  - C编译器
  - 汇编语言
  - 连接器
  - 评估板
  - 编程器
  - 应用记录
  - 代码事例
- 多种超低功耗器件选择：
  - FLASH型（在线编程）
  - 40℃到+85℃工作温度范围
  - 多达64K地址空间
  - 支持所有类型寄存器RAM/ROM混合分配

#### 41X 系列

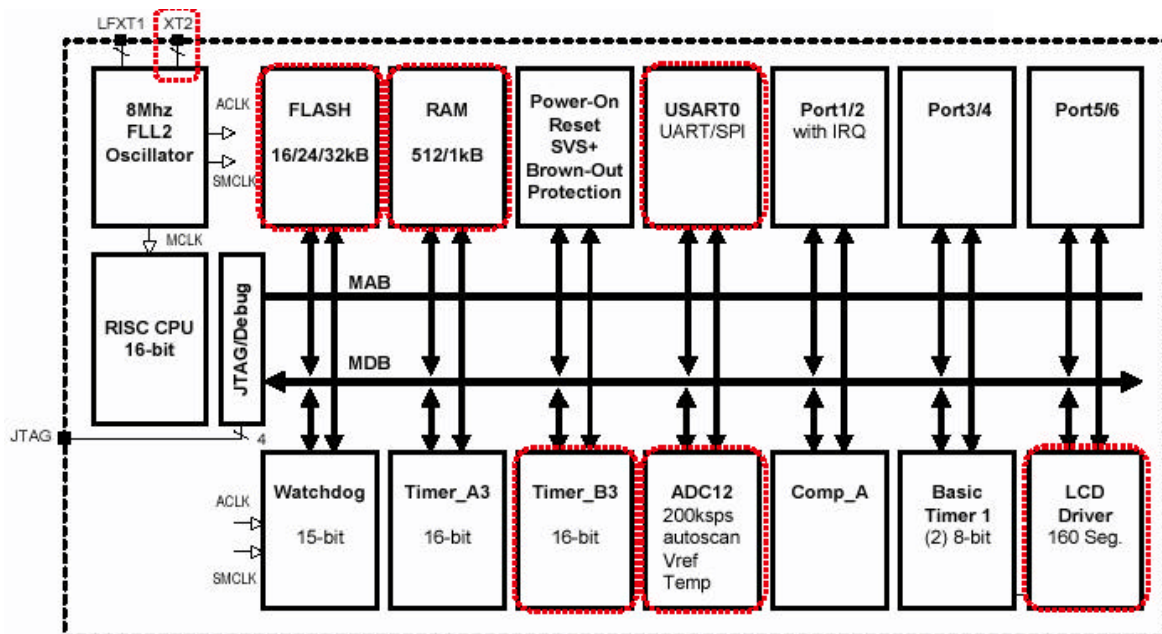


41x系列包括下面的外设：

- FLL+时钟系统（片内DCO+晶体振荡器）
- 看门狗定时器/通用目的定时器
- 比较器A（精确的模拟比较器，常用于斜边（Slope）A/D转换）
- 复位电压控制/电源电压管理
- LCD控制器/驱动器（多达96段）
- Timer\_A3（带3个捕获/比较寄存器和PWM输出的16位定时器）
- I/O端口1, 2（每一个有8个I/O，均具有中断功能）
- I/O端口3, 4, 5, 6（每一个有8个I/O）

产 品 型 号		参考价(RMB)	封装
MSP430F412IPM	4KB flash memory, 256B RAM	26.30	64QFP
MSP430F413IPM	8KB flash memory, 256B RAM	29.80	64QFP
开发工具	MSP-FET430P410	1400.00	

### 43X 系列



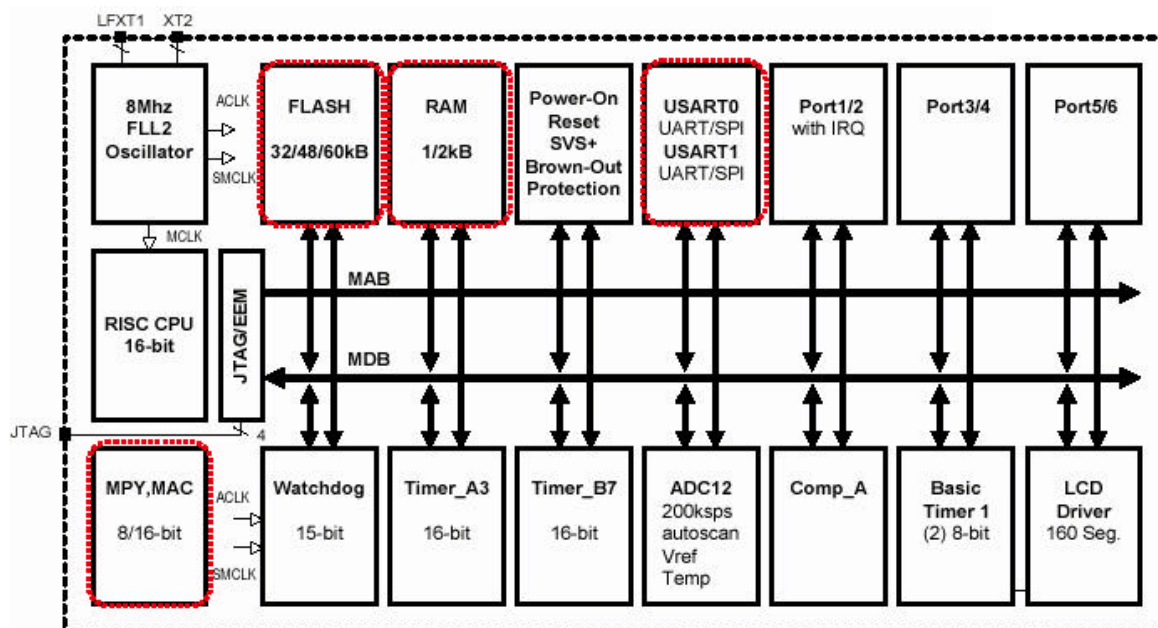
43x系列包括下面的外设：

- FLL+时钟系统（片内DCO+晶体振荡器）
- 看门狗定时器/通用目的定时器
- ADC12（12位A/D）
- 比较器A（精确的模拟比较器，常用于斜边（Slope）A/D转换）
- 复位电压控制/电源电压管理
- 基本定时器1（两个8位定时器或一个16位定时器）
- LCD控制器/比较器（多达160段）
- Timer\_A3（带3个捕获/比较寄存器和PWM输出的16位定时器）
- Timer\_B3（带3个捕获/比较寄存器和PWM输出的16位定时器）
- I/O端口1, 2（每一个有8个I/O，均具有中断功能）
- I/O端口3, 4, 5, 6（每一个有8个I/O）
- USART0
- 封装：100-pin QFP

产 品 型 号		参考价(RMB)	封装
MSP430F435IPZ	16KB flash memory, 512B RAM	45.40	100QFP
MSP430F436IPZ	24KB flash memory, 1KB RAM	48.00	100QFP
MSP430F437IPZ	32KB flash memory, 1KB RAM	50.10	100QFP
开发工具	MSP-FET430P440	1400.00	



## 44X 系列



44x系列包括下面的外设:

- FLL+时钟系统 (片内DCO+晶体振荡器)
- 看门狗定时器/通用目的定时器
- ADC12 (12位A/D)
- 比较器A (精确的模拟比较器, 常用于斜边 (Slope) A/D转换)
- 复位电压控制/电源电压管理
- 基本定时器1 (两个8位定时器或一个16位定时器)
- LCD控制器/比较器 (多达160段)
- Timer\_A3 (带3个捕获/比较寄存器和PWM输出的16位定时器)
- Timer\_B37 (带7个捕获/比较寄存器和PWM输出的16位定时器)
- I/O端口1, 2 (每一个有8个I/O, 均具有中断功能)
- I/O端口3, 4, 5, 6 (每一个有8个I/O)
- USART0
- USART1
- 硬件乘法器
- 封装100-pin QFP

产 品 型 号		参考价格(RMB)	封装
MSP430F447IPZ	32KB flash memory, 1KB RAM	58.30	100QFP
MSP430F448IPZ	48KB flash memory, 2KB RAM	66.00	100QFP
MSP430F449IPZ	60KB flash memory, 2KB RAM	71.70	100QFP
开发工具	MSP-FET430P440	1400.00	



## MSP-FET430PXXX系列仿真工具



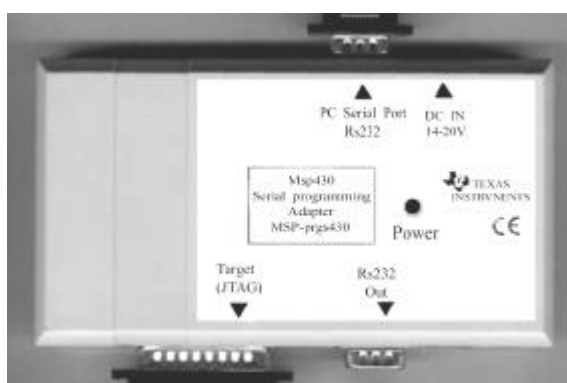
## 功能:

MSP-FET430PXXX 系列仿真器可以对 MSP430F1XX 到 F4XX 系列进行在线仿真, 编程、汇编和 DEBUG 调试。片内仿真逻辑允许单步运行、全速运行和断点设置运行。符合 JTAG 接口协议标准。

## 配置:

- 1、评估板一套
- 2、C 语言编译器 (4K 限制)
- 3、JTAG 接口/编程部件
- 4、应用软件 CD-ROM 和部分演示程序
- 5、对应样片 2 只

工具名称	对应产品	编程器
MSP-FET430X110	MSP430x11x	MSP-PRGS430
MSP-FET430P120	MSP430x11x/12x	
MSP-FET430P140	MSP430x13x/14x	
MSP-FET430P410	MSP430x41x/42x	
MSP-FET430P440	MSP430x43x/44x	
MSP-EVK430S320	MSP430x31x/32x	
MSP-EVK430S330	MSP430x33x	



MSP-PRGS430

- 1、通过 JTAG 接口编程
- 2、RS-232 (14Pin) 与计算机连接
- 3、工作电压 14-20V(DC), 200mA
- 4、支持所有器件编程
- 5、体积小安装简单、使用方便

## MSP430 C语言编译器

程序代码大小限制: 4K

程序代码大小无限制:

<http://www.quadravox.com/aq430.htm>

MSP430汇编语言编译器无限制

## MSP-FET430 仿真工具使用指南

### 1: 进入编辑环境IAR Embedded Workbench 界面

#### A: 建立新的项目工程文件即\*.prj 文件

具体为 FILE>NEW 后选择工程文件的路径, 建议您最好建立在 IAR SYSTEMS>EW23>430>FET\_EXAMPLES>F149>ASSEMBLERS>FET\_1 目录下输入工程文件名。

#### B: 文件的加载

加载源程序\*.s43 具体步骤为: 用鼠标点击 PROJECT>FILES 后, 选源程序路径并添加源程序。

#### C: MCU 的设置

因每个系列的 MCU 的容量不同, 即 ROM 的大小不同则对应的 ROM 起始地址也不一样。这就涉及到 MCU 有关状态的设置问题。譬如说: 您现在使用 FET-140 仿真器仿真 MSP430F133MCU, 这就需要重新设置 MCU 具体为:

- PROJECT>OPTION>XLINK>INCLUDE>XCL FILE NAME>Override default: MSP430F133A.XCL(汇编语言)或 MSP430F133C.XCL(C 语言)
- PROJECT>OPTION>C-SPY>SETUP>CHIP DESCRIPTION>Use description: MSP430F133.DDF

#### D: 编译连接

鼠标点击PROJECT>COMPILE LINK 或BUILD ALL, 直到编译出现错误为0为止。

#### E: 仿真设置

在进入仿真之前也要设置有关选项即软件仿真模拟和硬件仿真:

- 软件仿真: PROJECT>OPTION>C-SPY>SETUP>DRIVER>SIMULATOR
- 硬件仿真: PROJECT>OPTION>C-SPY>SETUP>DRIVER>FLASH EMULATION TOOL

### 2: 进入仿真界面即C-SPY 界面

当上述步骤完成后, 您就可以点击PROJECT>DEBUGGER, 程序下载完成后会自动进入 C-SPY 界面。如果出现下载错误, 再重新设置有关选项并下载无误后, 就可以进行仿真。

#### A: 断点的设置和取消

只要您用鼠标双击您需要设置断点的位置即可设置断点。再用鼠标双击您需要设置断点的位置即可取消该断点。

#### B: 单步运行的设置

用鼠标点击C-SPY 界面的主菜单下的CONTROL>REALTIME, 取消打勾即可。

### 3: 注意事项

每当您重新建立一个新的项目(工程)文件时FET-TOOLS设置会重新回到默认的系统设置状态, 这要求您必须重新设置MCU和仿真的有关选项设置状态。

# 服务网点

## 杭州公司

地 址 杭州市教工路18号电子市场291室  
电 话: 0571-88800000 88886195  
传 真: 0571-88805970 88053601  
邮 编: 310012  
E-mail: [lierda@mail.hz.zj.cn](mailto:lierda@mail.hz.zj.cn)  
[hangzhou@lierda.com](mailto:hangzhou@lierda.com)

## 北京办事处

地 址 北京市海淀区知春路132号中发电子大厦808室  
电 话: 010-82622345 62576660  
传 真: 010-82622627  
邮 编: 100086  
E-mail: [lierda@public3.bta.net.cn](mailto:lierda@public3.bta.net.cn)  
[beijing@lierda.com](mailto:beijing@lierda.com)

## 香港公司

地 址 香港中环永吉街11号永亨保险大厦11楼C室  
电 话: 0085225950393  
传 真: 00852-25588160  
E-mail: [funart@netvigator.com](mailto:funart@netvigator.com)

## 上海办事处

地 址 上海市漕溪路165号华谊大楼1503室  
电 话: 021-54591878  
传 真: 021-54240654  
邮 编: 200233  
E-mail: [shanghai@lierda.com](mailto:shanghai@lierda.com)

## 西安分销商

地 址 西安市电子一路18号西部电子商城三楼3B035  
电 话: 029-2307282  
传 真: 029-2307283  
邮 编: 710065  
E-mail: [xian@lierda.com](mailto:xian@lierda.com)

## 深圳办事处

地 址 深圳上步南路国企大厦永辉楼10F室  
电 话: 0755-25880248 82128636  
传 真: 0755 - 82129206  
邮 编: 518031  
E-mail: [shenzhen@lierda.com](mailto:shenzhen@lierda.com)

## 技术支持

E-mail: [support@lierda.com](mailto:support@lierda.com)

## 销售服务

E-mail: [sales@lierda.com](mailto:sales@lierda.com)

## 青岛办事处

地 址 青岛市南区燕儿岛路18号鹏程花园C座1807室  
电 话: 0532-5785216  
传 真: 0532-5785216  
邮 编: 266071  
E-mail: [qingdao@lierda.com](mailto:qingdao@lierda.com)

<http://www.lierda.com>

<http://www.430mcu.com>