

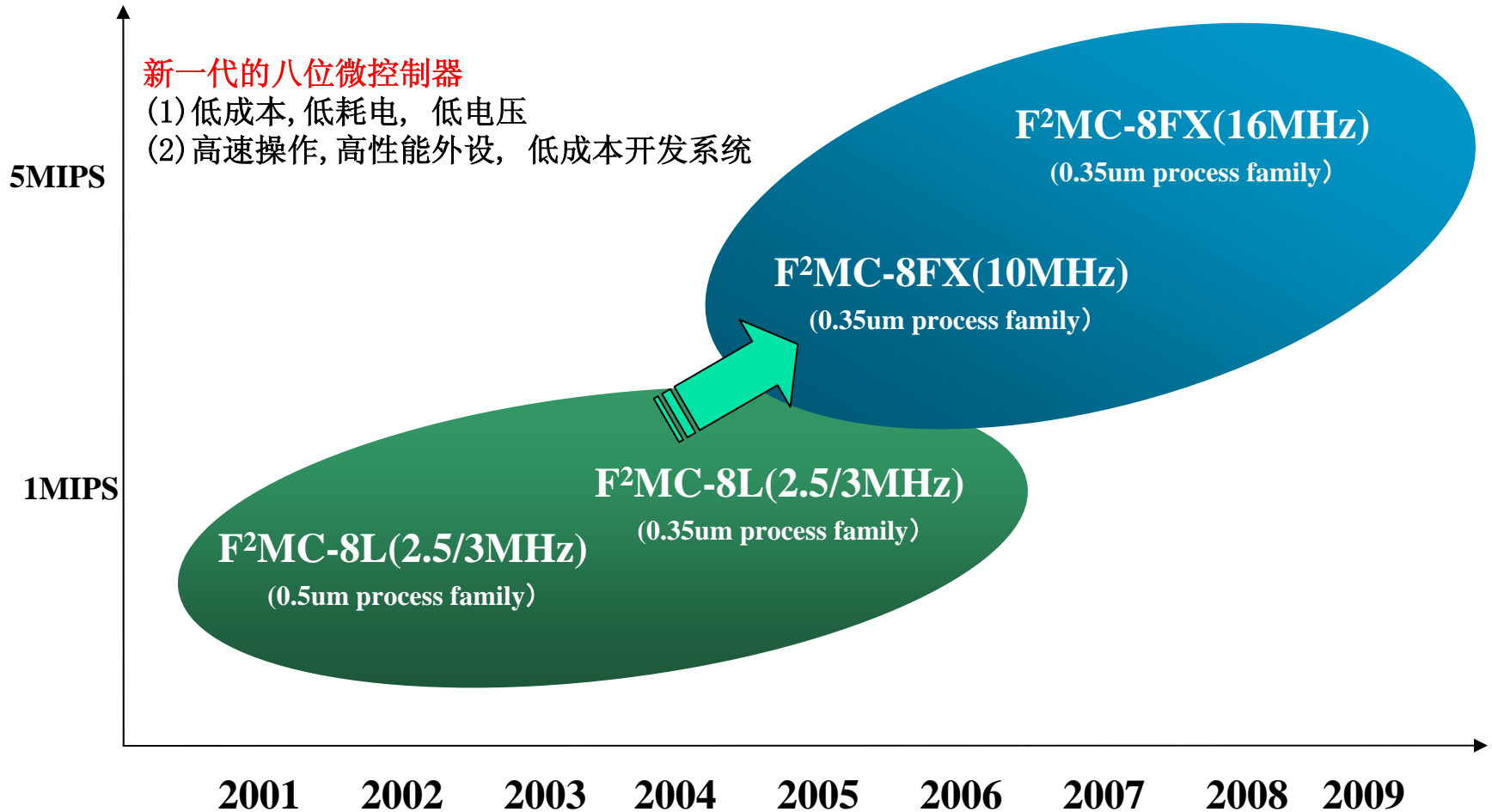
# 富士通全新F<sup>2</sup>MC-8FX系列

——高速 低漏电8位微控制器

2007. 4

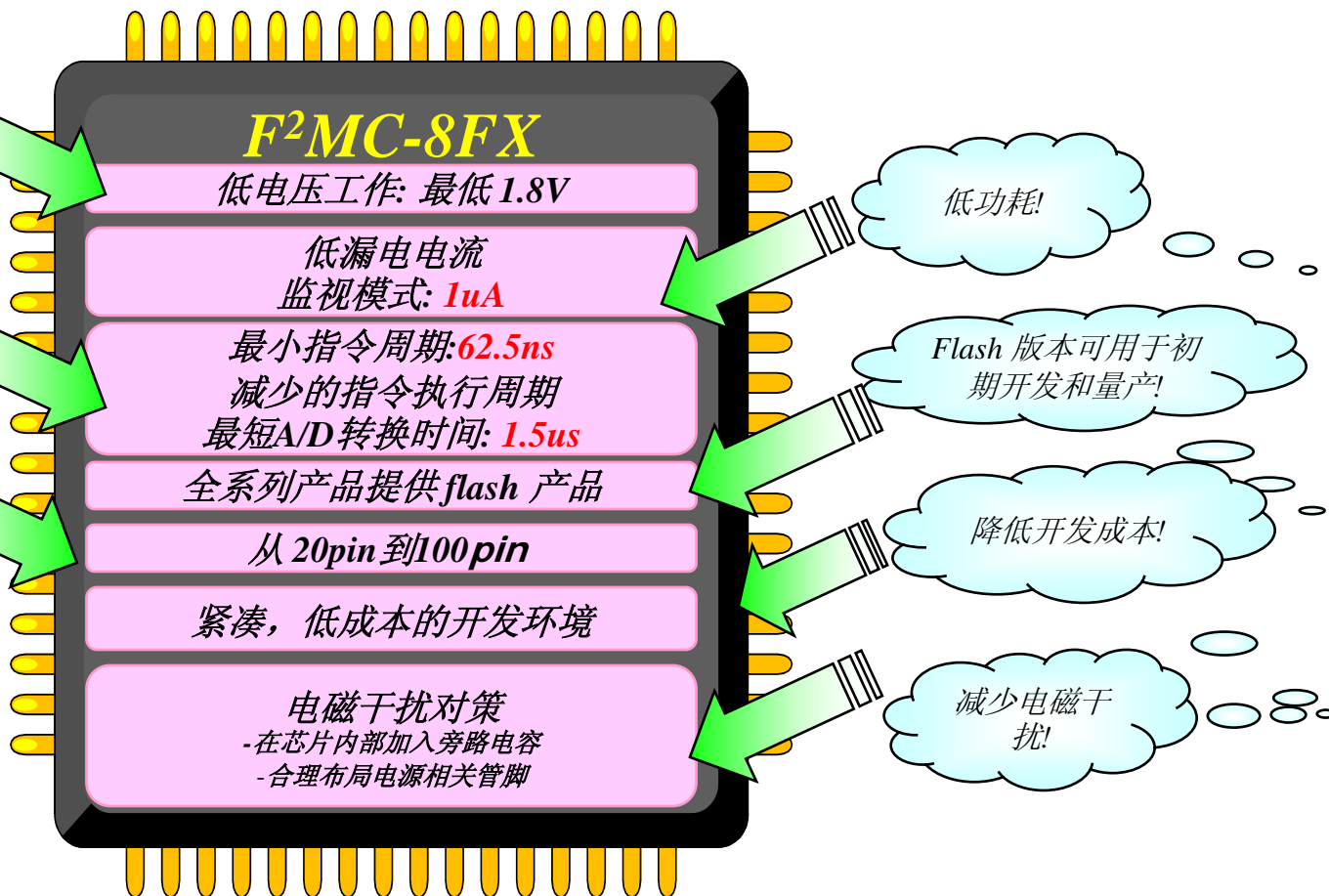
# 富士通8位微控制器产品线

## ■ F<sup>2</sup>MC-8FX:8位 CISC 微控制器



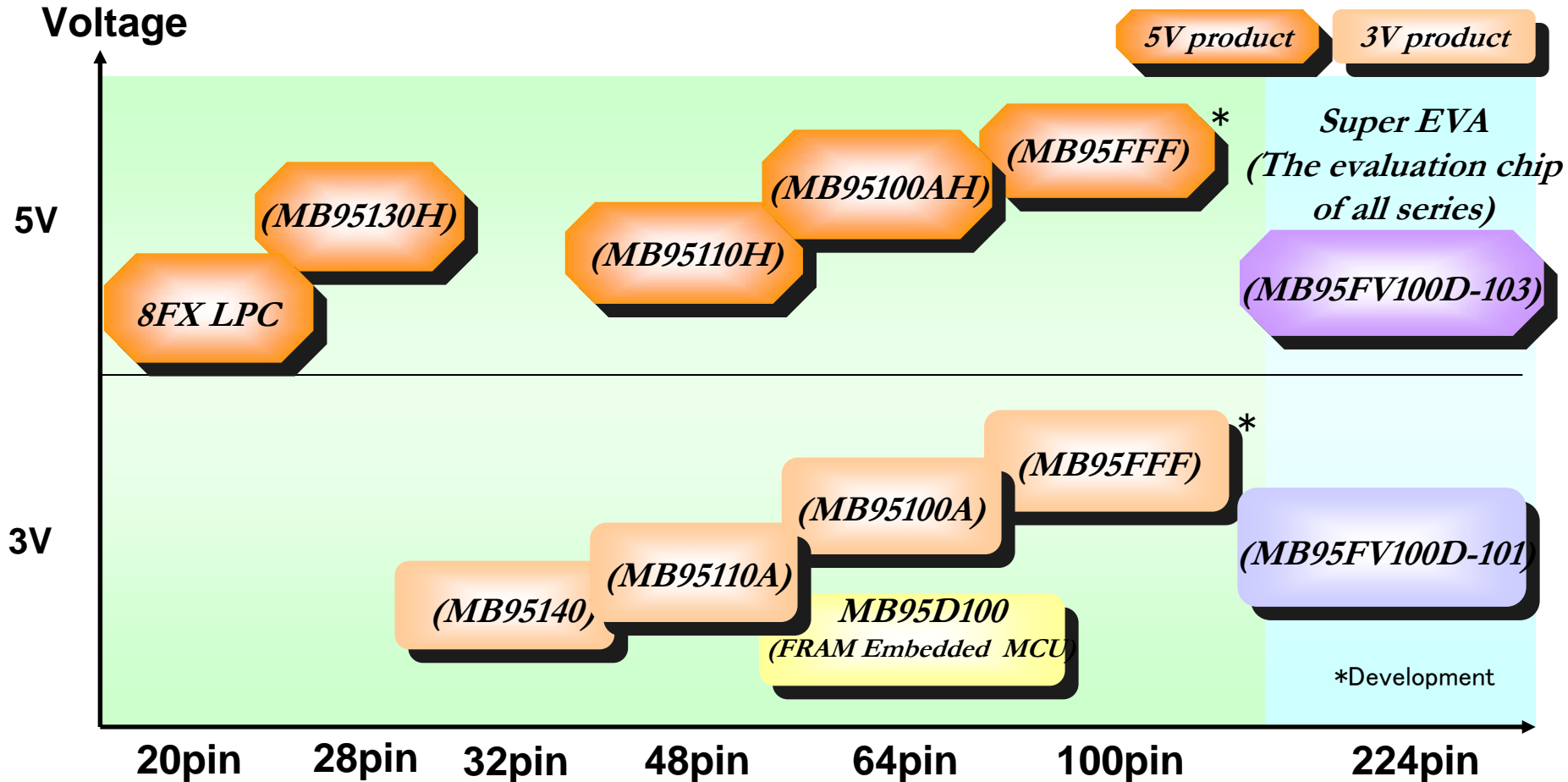
# F<sup>2</sup>MC-8FX 家族的理念

◆ 开发新的8位MCU以满足F<sup>2</sup>MC-8L客户更高的要求



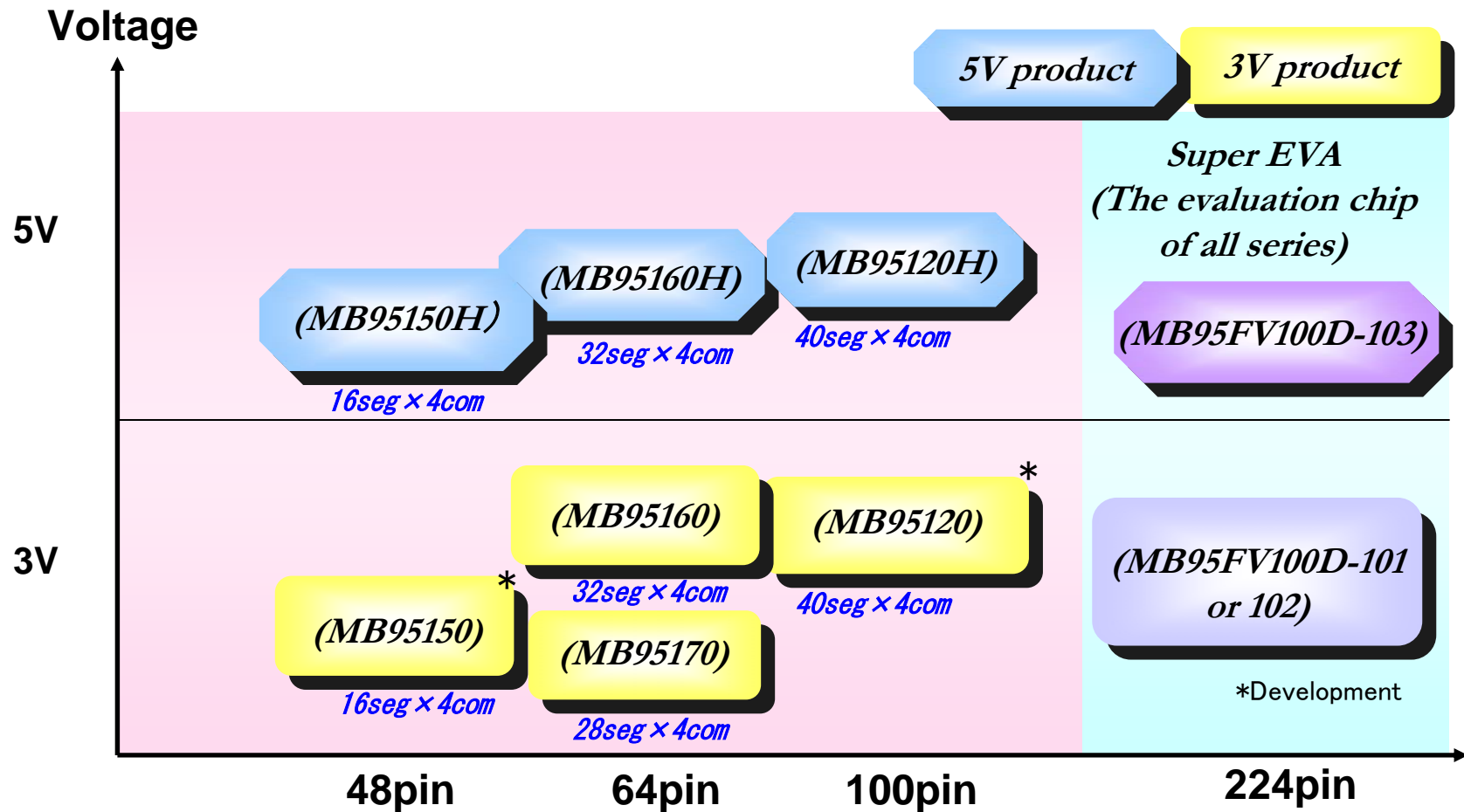
# F<sup>2</sup>MC-8FX 家族 (标准产品系列)

## <Standard line-up>

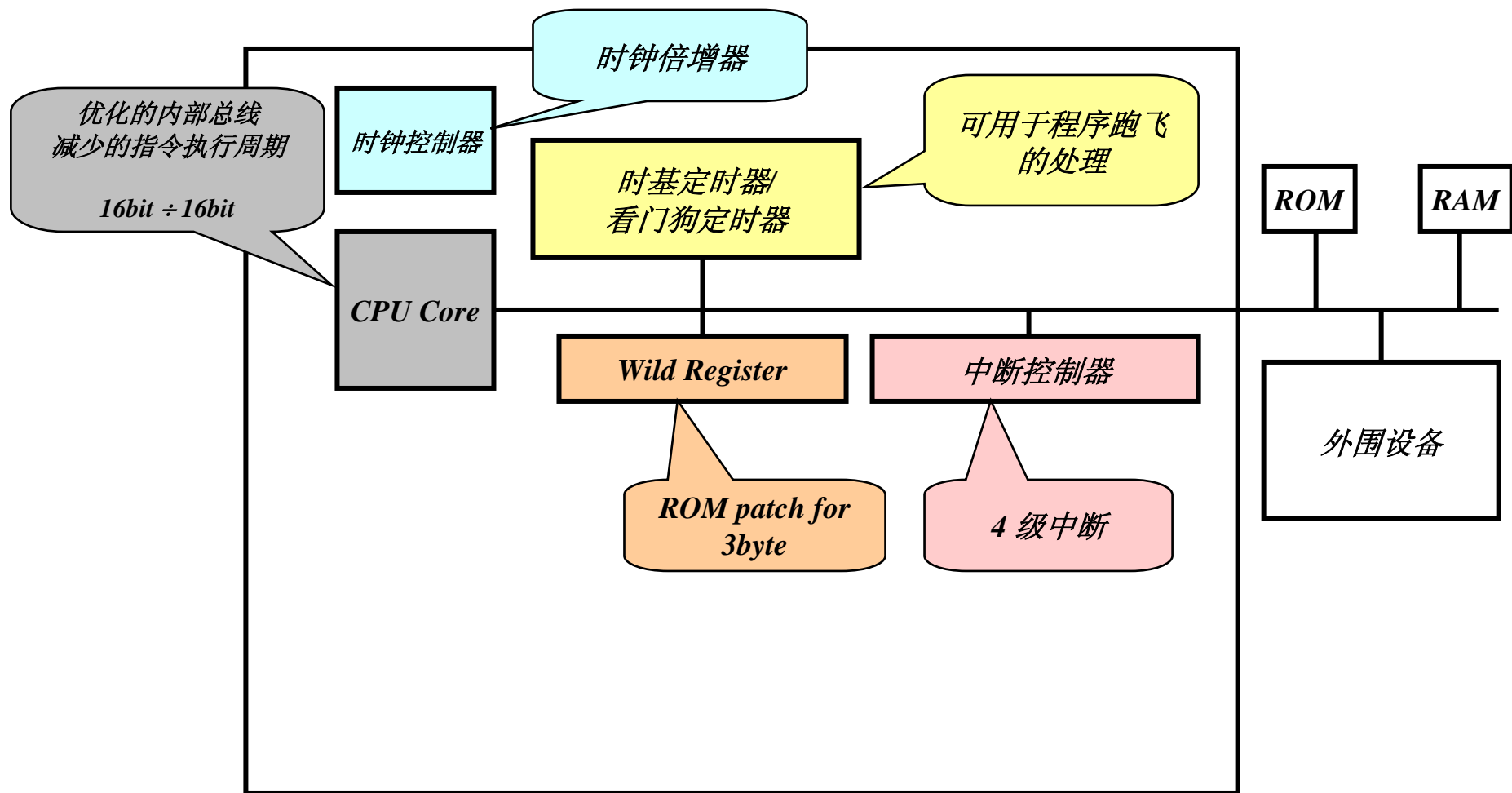


# F<sup>2</sup>MC-8FX 家族 (LCD产品系列)

<Built in LCD controller line-up>



# F<sup>2</sup>MC-8FX CPU 框图



# F<sup>2</sup>MC-8FX 特性

## F<sup>2</sup>MC-8FX

F<sup>2</sup>MC-8L



### 特性及新功能

- (1) 和 F<sup>2</sup>MC-8L指令兼容(除法指令出外)
- (2) 增强 CPU 性能  
最高可达原始晶振5 倍的速度  
最小指令周期: **62.5ns**  
最快A/D转换时间: **1.5us**
- (3) F<sup>2</sup>MC-8FX新功能  
增加中断级别到 4 级  
增加 16bit ÷ 16bit 除法指令
- (4) 0.35um 低漏电流技术  
1.8V 工作, 监视模式下**1uA** 的供电电流
- (5) 电磁干扰对策
- (6) 将双操作 flash作为整个产品线的标准配置
- (7) 紧凑, 低成本的调试环境  
配备了内带后台DSU的芯片

# 加速的时钟控制器

- ◆ 5.3倍于F<sup>2</sup>MC-8L家族的最大时钟频率
- ◆ 借助新的倍频电路可实现在外部低频振荡器下的高速运算

|             | F <sup>2</sup> MC-8FX                          | F <sup>2</sup> MC-8L       |
|-------------|------------------------------------------------|----------------------------|
| 最大 CPU 工作频率 | 16MHz                                          | 3MHz                       |
| 最小指令执行时间    | 62.5ns                                         | 333ns                      |
| 主时钟         | 1/32<br>1/16<br>1/8<br>1/2<br>x1<br>x2<br>x2.5 | 1/64<br>1/16<br>1/8<br>1/4 |
| 子时钟<br>gear | 1/2<br>x4                                      | 1/2                        |

# 低漏电特性

- ◆使用低漏电技术降低了每一模块的电流

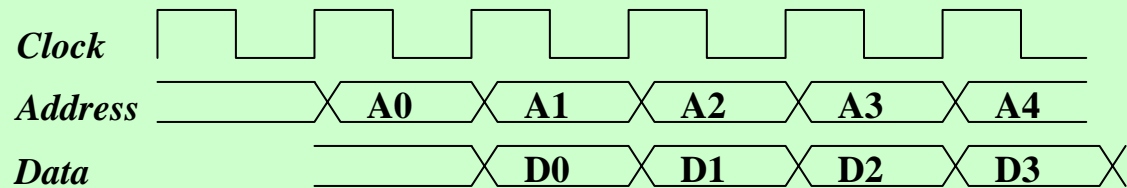
*[V<sub>cc</sub>=3.0V, T<sub>a</sub>=60°C, watch mode]*

| <i>Supply current in each blocks</i>    | <i>32kHz oscillation</i> | <i>Clock timer</i>   | <i>Leak current</i> | <i>Total</i>         |
|-----------------------------------------|--------------------------|----------------------|---------------------|----------------------|
| <i>F<sup>2</sup>MC-8FX<br/>(target)</i> | <i>0.6 uA</i>            | <i>0.1 uA</i>        | <i>0.3 uA</i>       | <i><u>1.0 uA</u></i> |
| <i>F<sup>2</sup>MC-8L</i>               | <i>1.2 to 1.5 uA</i>     | <i>0.1 to 0.2 uA</i> | <i>until 3.0 uA</i> | <i>4.7 uA</i>        |

# 优化的内部总线

## 流水线的内部总线

- ◆ 地址和数据使用两个流水线操作, MCU 可以在一个时钟周期内同时获取指令和访问数据



## 减少的指令周期

- ◆ 使用新的架构（平均）一个指令减少了2/3的指令周期

| Instruction | F <sup>2</sup> MC-8FX | F <sup>2</sup> MC-8L |
|-------------|-----------------------|----------------------|
| CMPW A      | <i>1 cycle</i>        | 3 cycles             |
| INCW A      | <i>1 cycle</i>        | 3 cycles             |

# 增强的算术运算

## 16bit ÷ 16bit 除法

◆ 除法指令: 16bit ÷ 16bit

- F<sup>2</sup>MC-8FX: T(16bit) ÷ A(16bit) = A(商:16bit)...T(余数:16bit)
- F<sup>2</sup>MC-8L : T(16bit) ÷ AL(8bit) = AL(商:8bit)...TL(余数:8bit)

## 减少的指令周期

| Instruction | F <sup>2</sup> MC-8FX                      | F <sup>2</sup> MC-8L        |
|-------------|--------------------------------------------|-----------------------------|
| DIVU A      | <i>17 cycles</i><br><i>(16bit ÷ 16bit)</i> | 21 cycles<br>(16bit ÷ 8bit) |
| MULU A      | <i>8 cycles</i>                            | 19 cycles                   |
| ADDCW A     | <i>1 cycle</i>                             | 3 cycles                    |
| SUBCW A     | <i>1 cycle</i>                             | 3 cycles                    |

# 增强的中断

中断级别: 4 级

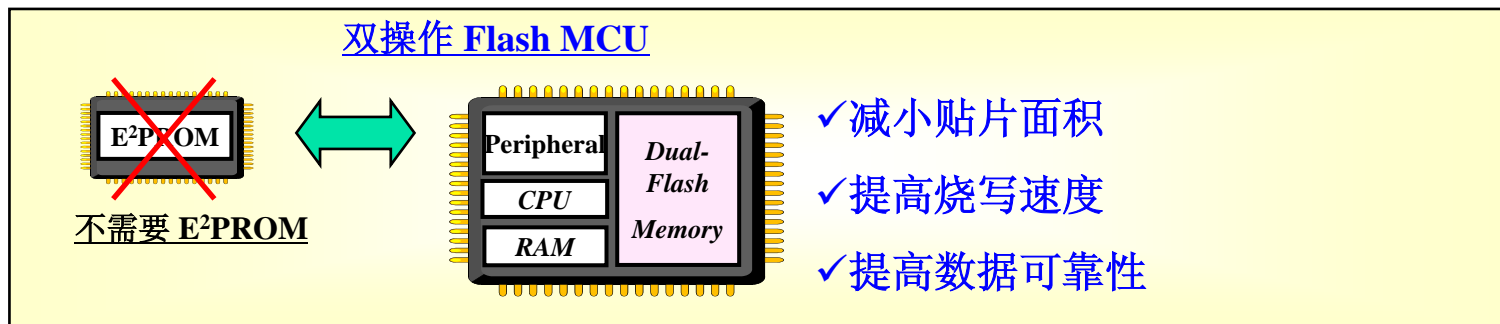
◆ 增加中断级别到 4 级

| 中断级别<br>[IL1,IL0] bit | F <sup>2</sup> MC-8FX | F <sup>2</sup> MC-8L |
|-----------------------|-----------------------|----------------------|
| [0,0]                 | 0(高)                  | 1(高)                 |
| [0,1]                 | 1                     |                      |
| [1,0]                 | 2                     | 2                    |
| [1,1]                 | 3(低)                  | 3(低)                 |



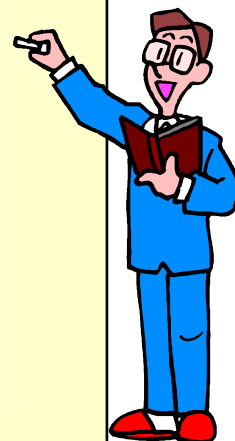
# 双操作 Flash

## F<sup>2</sup>MC-8FX的Flash MCU ...



## 此外, 还有以下好处:

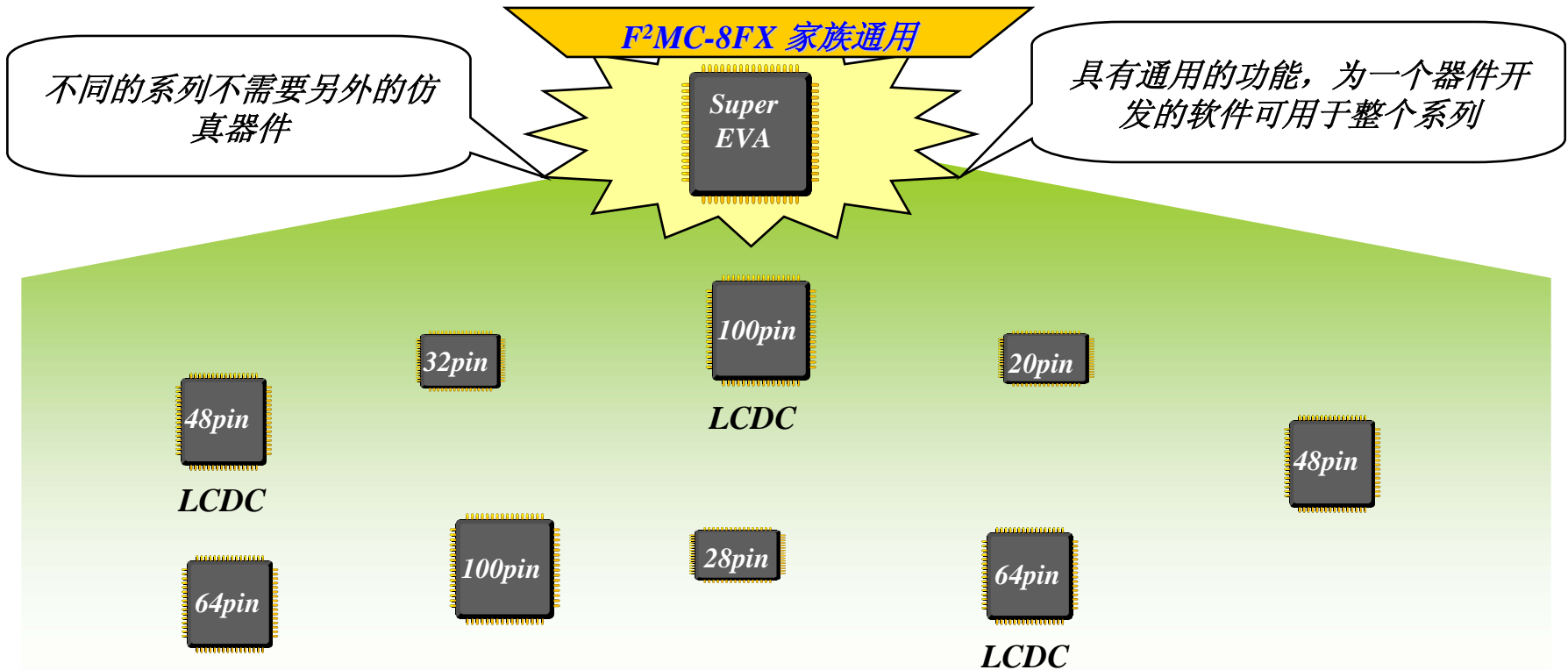
- 可以在系统控制过程中对 Flash 烧写擦除
  - 烧写程序可在flash 上执行
  - 可使用中断来控制烧写
- 不需要在 RAM上执行程序
  - 节省了程序下载到 RAM的时间
  - 不需要象在 RAM上执行程序那样监测电源
- 可设置小的扇区,容易使用
  - 扇区擦除和加密



# F<sup>2</sup>MC-8FX 开发环境

# F<sup>2</sup>MC-8FX 超级仿真芯片

F<sup>2</sup>MC-8FX 家族通用的仿真器件(Super EVA)支持全系列的产品线



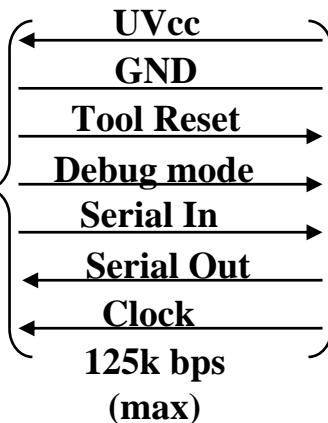


# 使用MCU转接板

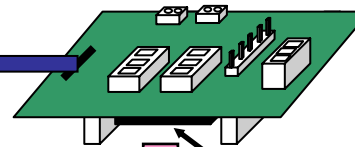
PC  
with  
SOFTUNE  
Workbench

USB  
12Mbps

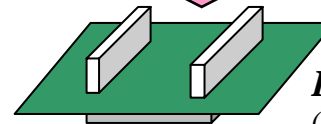
后台监视适配器  
(USB 供电)



MCU 板



On chip BDSU Super Evaluation device  
MB95FV100

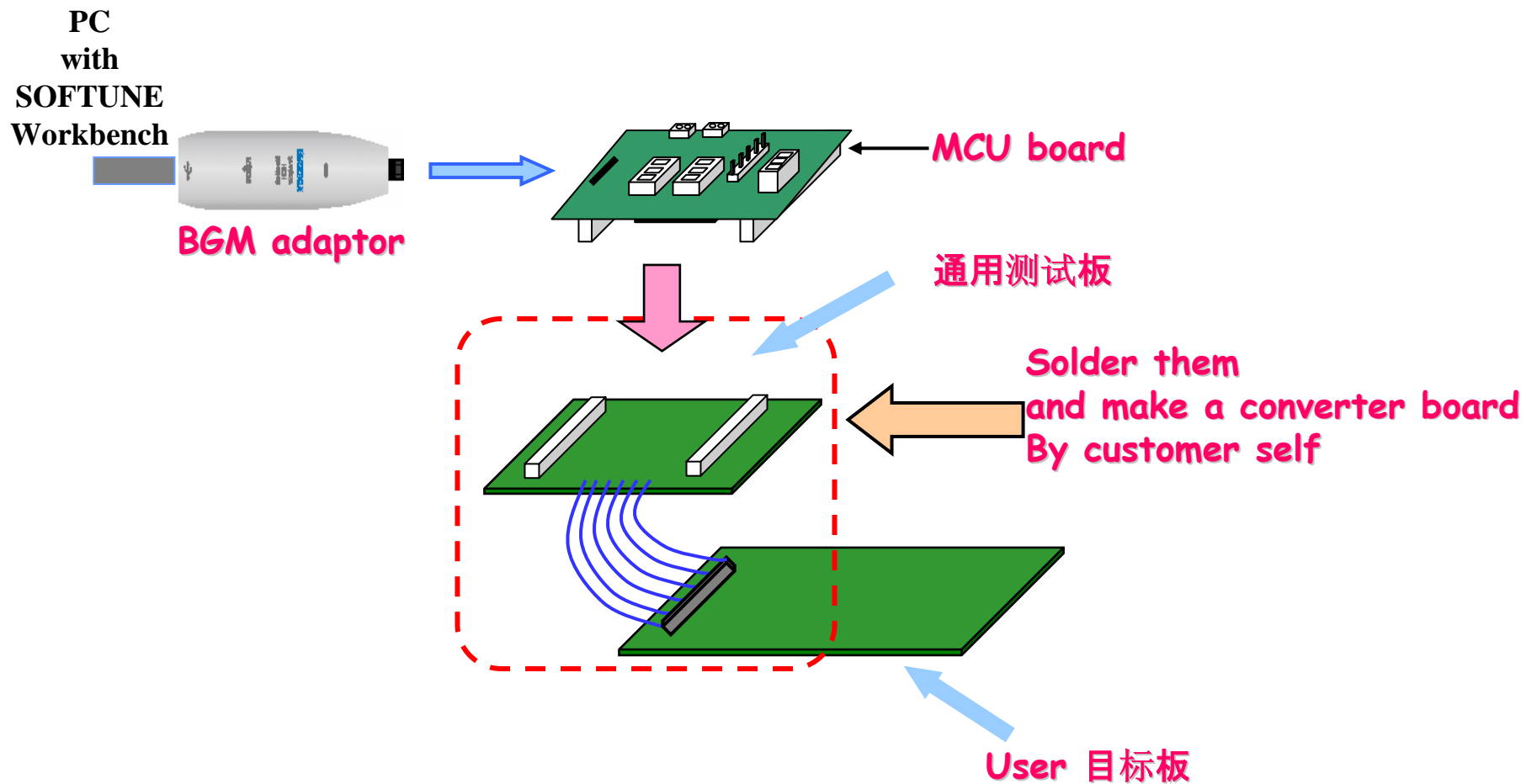


Header board  
(Package conversion adapter  
for 20pin to 100pin)



User 目标板

# 使用通用测试板



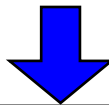
# 后台监视 (BGM) 适配器-I

## ◆ 什么是后台监视调试器?

MCU 内含了不同于用户存储空间(后台)的监视程序和 DSU (调试支持单元)  
这样可以不占用用户存储空间而实现紧凑的调试环境

## ◆ 优点

- 这个监视程序在特别的存储空间运行, 而不占用用户空间.
- 通过USB可将BGM适配器连到SOFTUNE Workbench
- 单步执行, 指令断点, 数据断点, 顺序断点
- 分支跟踪 (最大 16 分支)



对于8位单片机开发, 它拥有足够的调试功能。

# 后台监视 (BGM) 适配器-II

- 型号：FMCDC-8FX-101
- USB连接
- 尺寸：127mm\*54mm



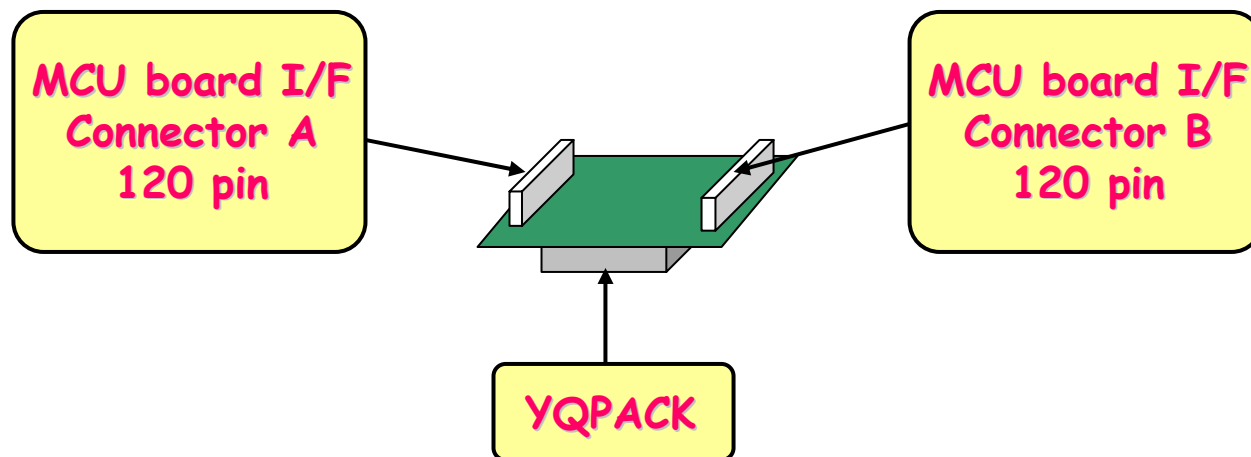
# MCU板

- MCU板： FMCDC-8FX-201/202
- MB95FV100D-101/103
- Size: 60mm\*60mm
- 仿真所有8FX产品



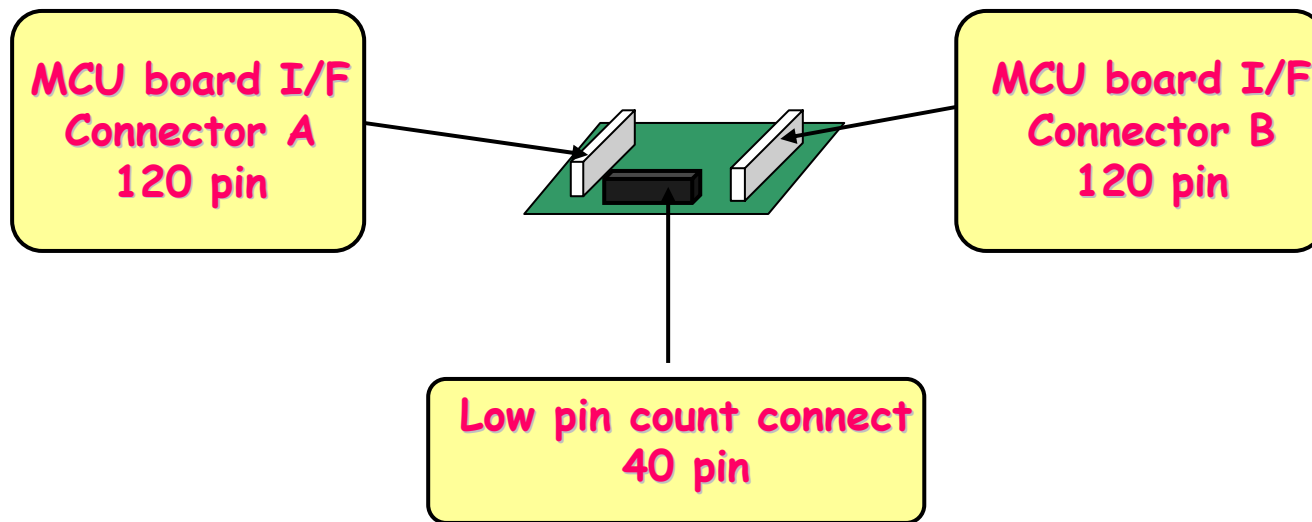
# MCU转接板 (Head Board)

- LQFP-100pin
- LQFP-64pin
- LQFP-52pin



# 少管脚转接板 (Low Pin Count Head Board)

- 用于32脚和28脚的产品

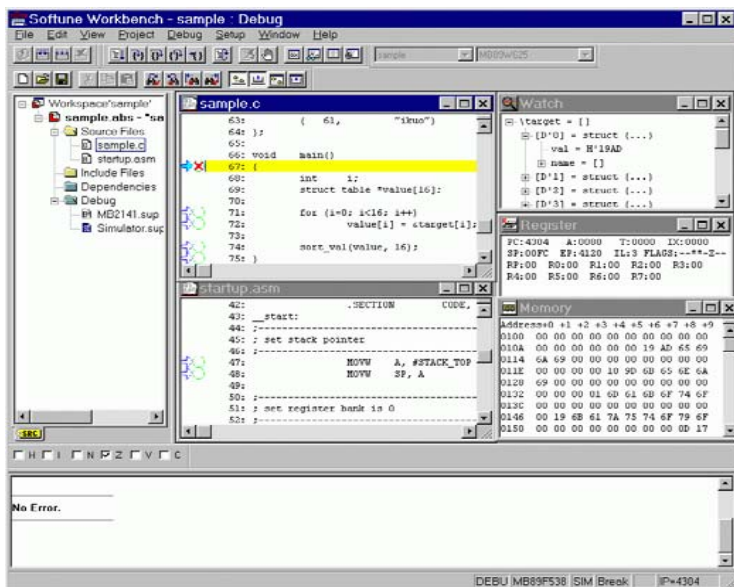


# F<sup>2</sup>MC-8FX 仿真工具规格

| Item                                 | Function                                          |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------|
| Support MCU: Frequency, Voltage      | FMC-8FX : 16MHz, 2.7-5.5V                         |
| Size                                 | Almost same size of big Magic Marker              |
| Connect with PC:<br>(Download speed) | USB :12Mbps<br>(over than 125kbps@4MHz)           |
| Run control                          | Run, Step                                         |
| Breakpoint                           | 256                                               |
| Data breakpoint                      | 2                                                 |
| Emulation memory                     | Depending of the evaluation device FLASH ROM size |
| Trace size                           | 16 branch                                         |
| Sequential break                     | 2 level(only code)                                |

# 软件集成开发环境 Softune Workbench-I

## 集成的开发环境 *Softune Workbench*



将单独的工具集成在一起, 同时又可以单独使用任一工具



整个开发环境便是 **Softune Workbench**

每一家族都提供了 Softune

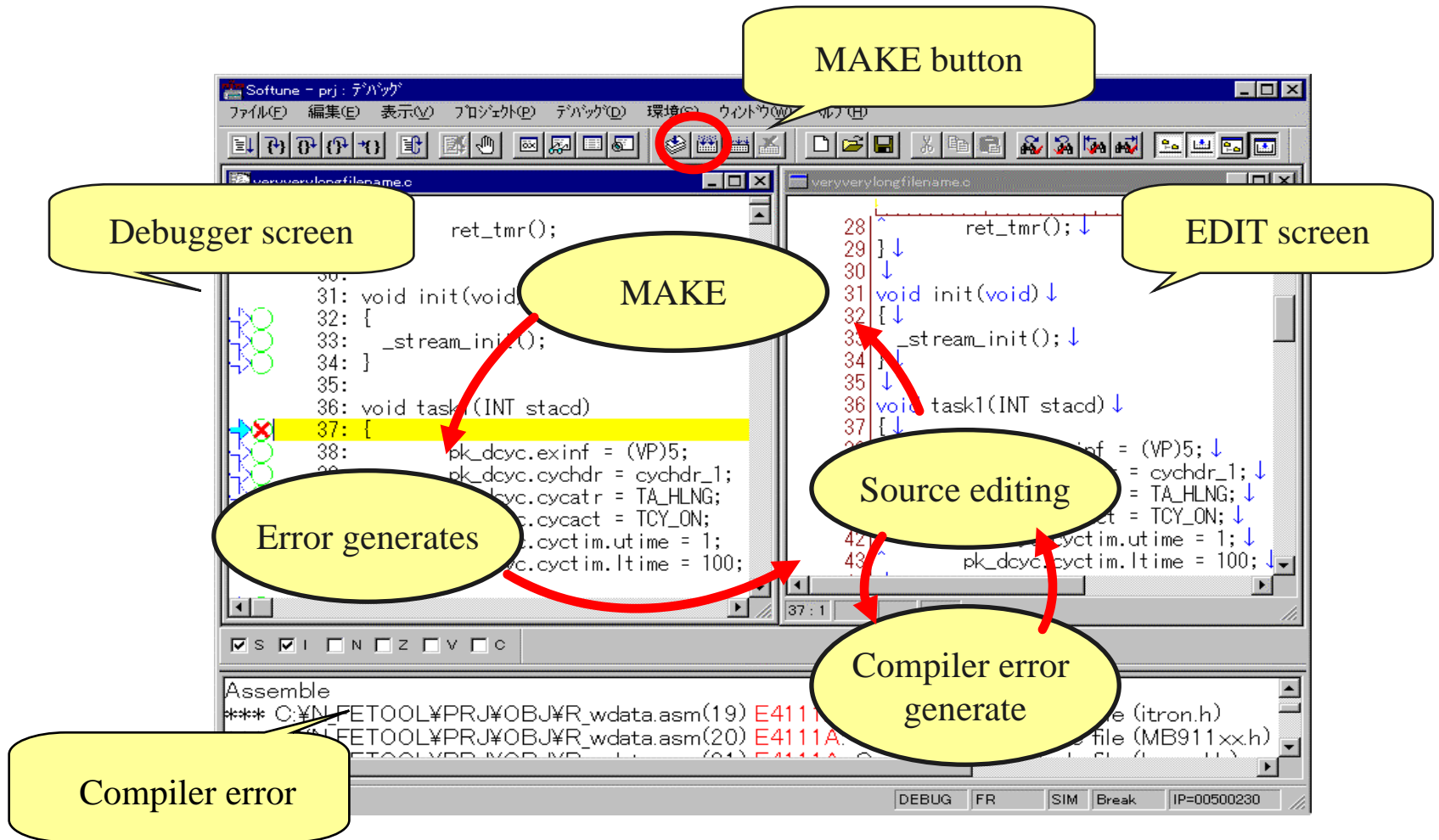
- F<sup>2</sup>MC-8L/8FX 家族
- F<sup>2</sup>MC-16LX 家族
- FR 家族



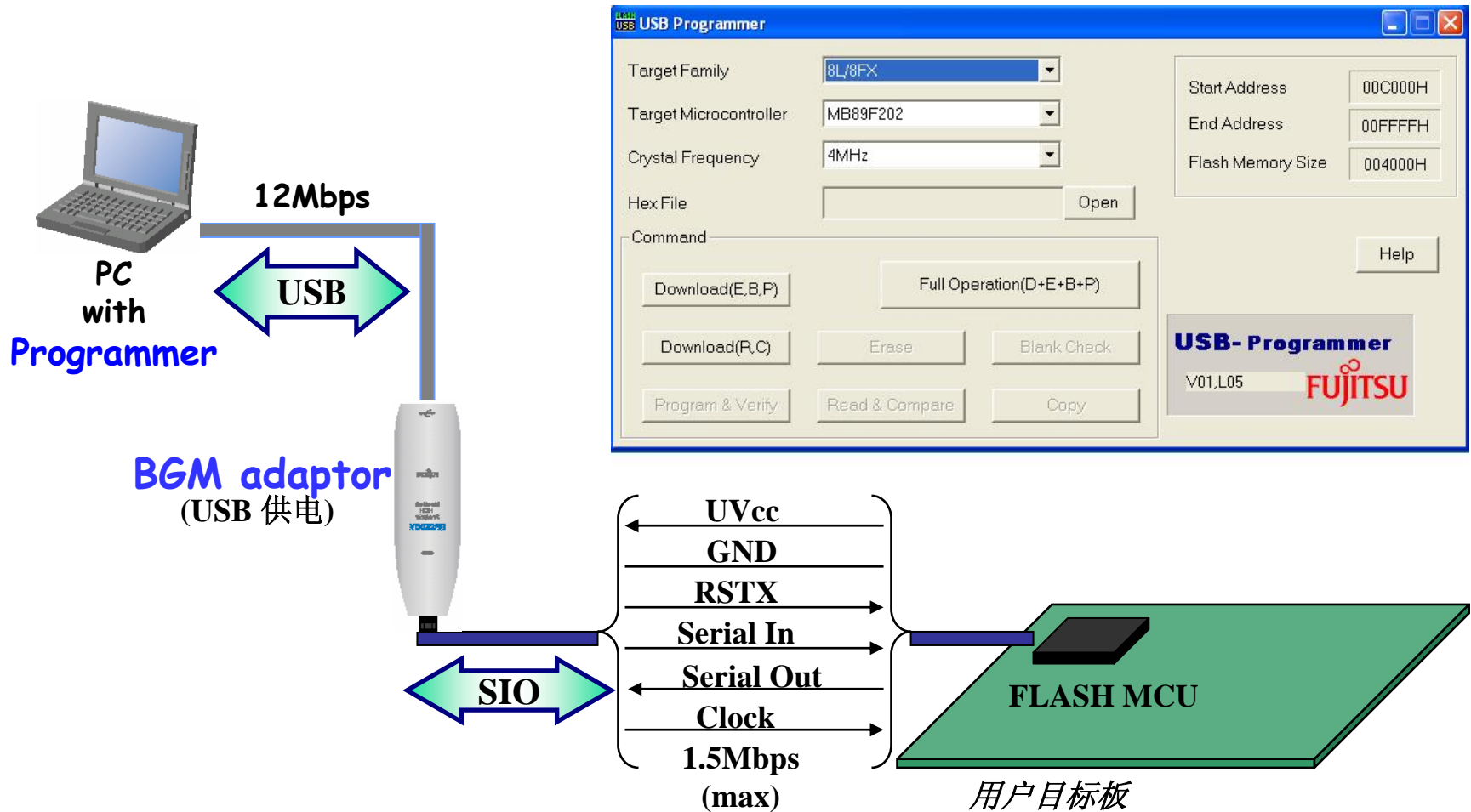
Softune 管理器    Softune C 编译器    Softune 汇编器    Softune 链接器    Softune 调试器

# Softune Workbench-II

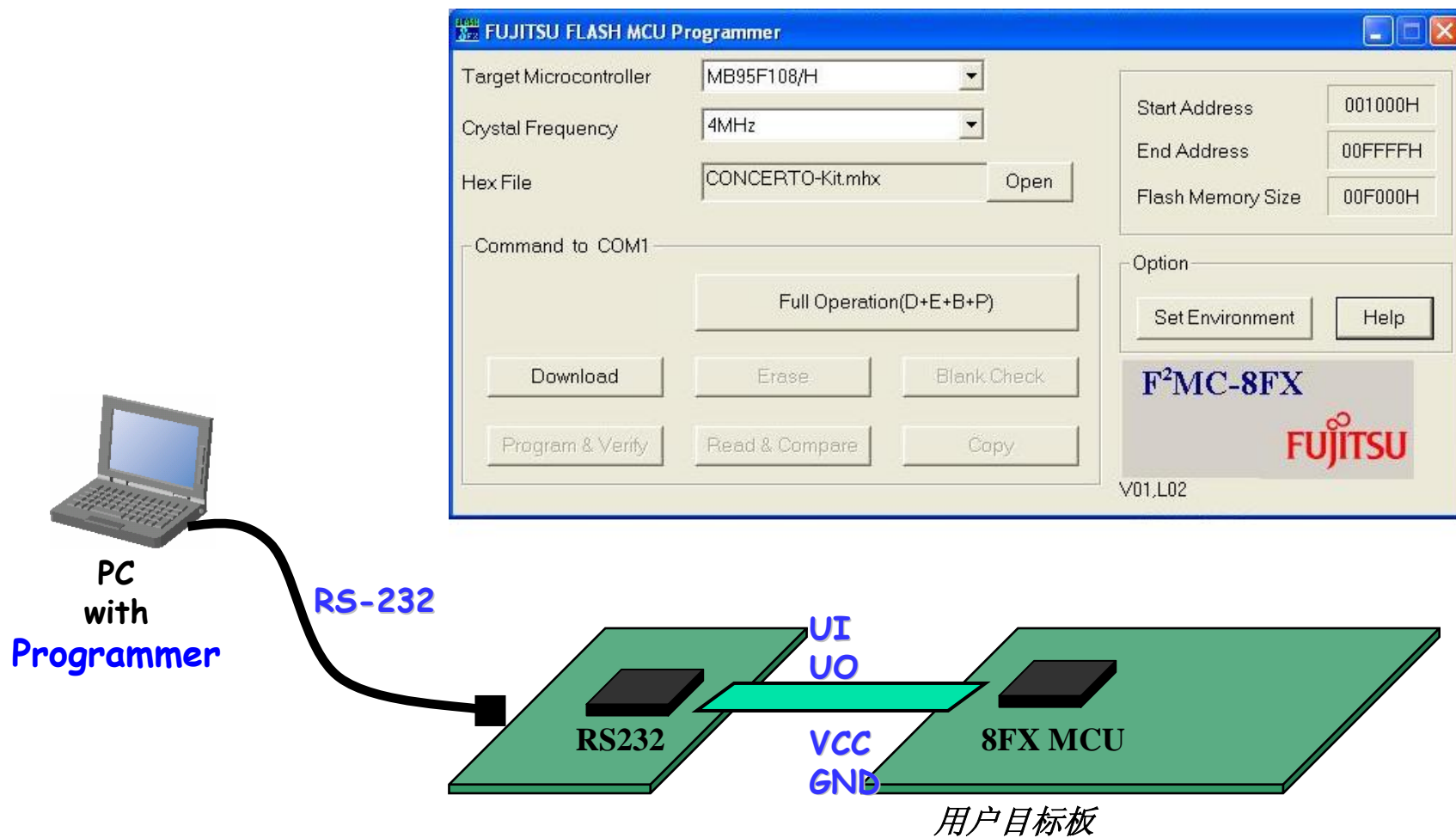
所有操作从SOFTUNE Workbench来控制



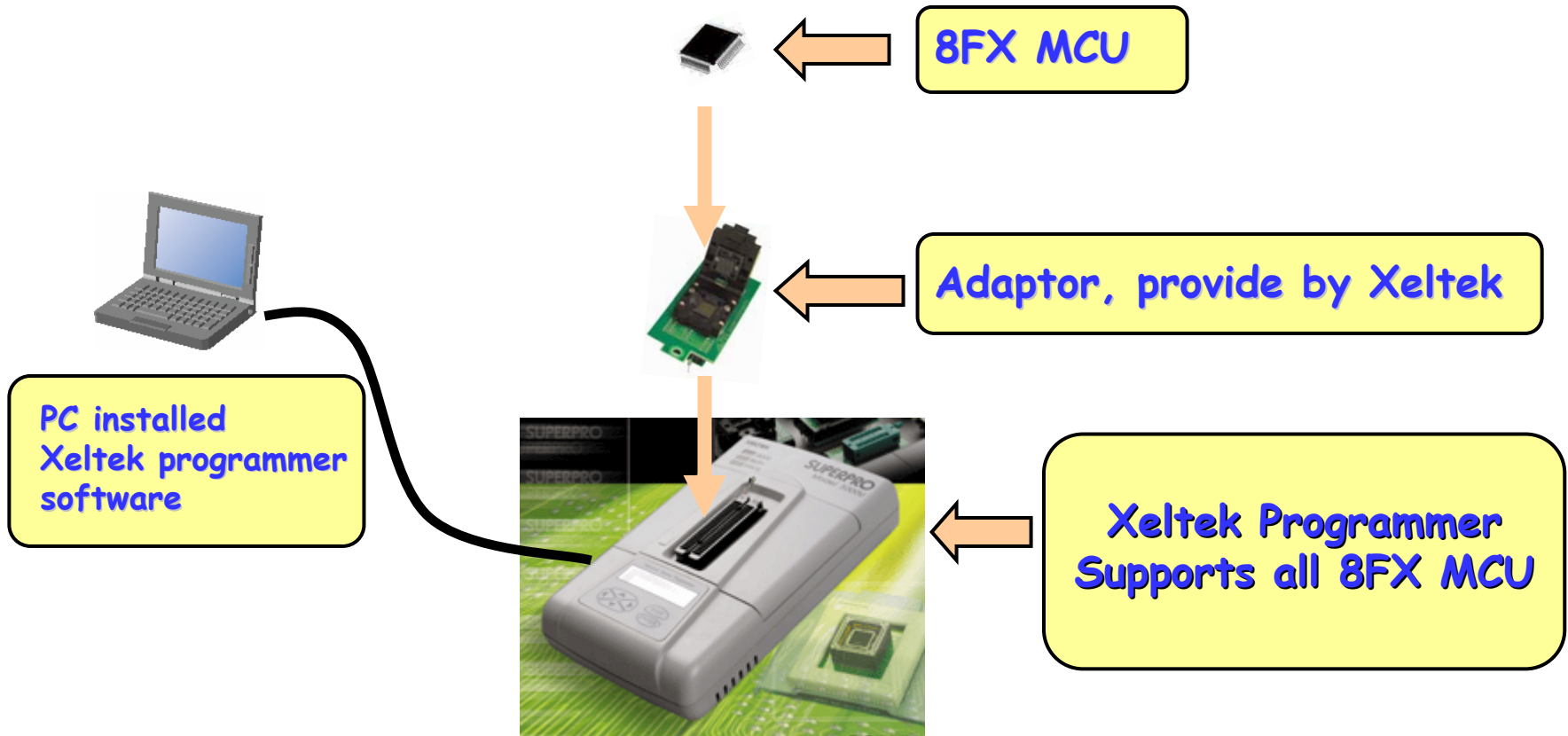
# USB (BGM adaptor) 编程

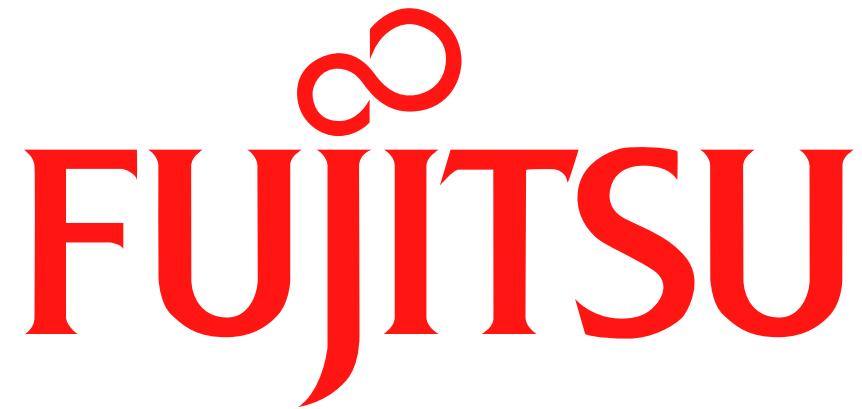


# RS232编程



# Xeltek编程器





**THE POSSIBILITIES ARE INFINITE**

# F<sup>2</sup>MC-8FX 型号一览表

ES

Development

|               |    | <i>28pin</i> | <i>32pin</i> | <i>48/52pin</i> | <i>64pin</i> | <i>100pin</i> | <i>224pin</i>              |
|---------------|----|--------------|--------------|-----------------|--------------|---------------|----------------------------|
| Built in LCDC | 5V | FLASH        |              | MB95F156H       | MB95F168H    | MB95F128H     | All series Evaluation chip |
|               |    | MASK         |              | MB9515xH        | MB9516x      | MB9512xH      |                            |
|               | 3V |              |              | MB95F15x        | MB95F16x     | MB95F12x      | MB95FV100D -103            |
|               |    |              |              | MB9515x         | MB9516x      | MB9512x       |                            |
| Standard      | 5V | MB95F136H    |              | MB95F118H       | MB95F108AH   | MB95F1xxH     | MB95FV100D -101            |
|               |    | MB95136H     |              | MB95117H        | MB95108AH    | MB951xx       |                            |
|               | 3V |              | MB95F146     | MB95F118A       | MB95F108A    | MB95F1xx      | MB95FV100D -102            |
|               |    |              | MB9514x      | MB95116A        | MB95107A     | MB951xx       |                            |

# F<sup>2</sup>MC-8FX 产品线资源总汇

| Nickname           | BASSOON                  | CLARINET            | OBOE                | FLUTE               |                     | SAXOPHONE           | TUBA                | TROMBONE            | TRUMPET             |
|--------------------|--------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Part Number        | MB95100                  | MB95110             | MB95140             | MB95130             | MB95170             | MB95FFF             | MB95120             | MB95160             | MB95150             |
| Clock mode         | Dual                     | Dual                | Dual                | Dual                | Single              | Dual                | Dual                | Dual                | Dual                |
| ROM/RAM Size       | 32KB/1KB<br>(MASK)       | 32KB/1KB<br>(MASK)  | 16KB/512B<br>(MASK) | 16KB/512B<br>(MASK) | 8KB/256B<br>(MASK)  | 48KB/1KB<br>(MASK)  | 32KB/1KB<br>(MASK)  | 32KB/1KB<br>(MASK)  | 16KB/512B<br>(MASK) |
|                    | 48KB/2KB<br>(MASK)       | 48KB/2KB<br>(MASK)  | 32KB/1KB<br>(MASK)  | 32KB/1KB<br>(MASK)  | 16KB/512B<br>(MASK) | 60KB/2KB<br>(MASK)  | 60KB/2KB<br>(MASK)  | 60KB/2KB<br>(MASK)  | 32KB/1KB<br>(MASK)  |
|                    | 60KB/2KB<br>(MASK,FLASH) | 60KB/2KB<br>(FLASH) | 32KB/1KB<br>(FLASH) | 32KB/1KB<br>(FLASH) | 32KB/1KB<br>(FLASH) | 60KB/2KB<br>(FLASH) | 60KB/2KB<br>(FLASH) | 60KB/2KB<br>(FLASH) | 60KB/2KB<br>(FLASH) |
| I/O(max)           | 55                       | 40                  | 24                  | 20                  | 14                  | 89                  | 87                  | 53                  | 40                  |
| LIN UART           | 1ch                      | 1ch                 | 1ch                 | 1ch                 | 1ch                 | 1ch                 | 1ch                 | 1ch                 | 1ch                 |
| UART/SIO           | 1ch                      | 1ch                 | 1ch                 | 1ch                 | 1ch                 | 2ch                 | 1ch                 | 1ch                 | 1ch                 |
| I2C                | 1ch                      | 1ch                 | -                   | -                   | -                   | 2ch                 | 1ch                 | 1ch                 | -                   |
| 16bit PPG          | 2ch                      | 1ch                 | 1ch                 | 1ch                 | 1ch                 | 3ch                 | 2ch                 | 1ch                 | 1ch                 |
| 8/16bit PPG        | 2ch                      | 2ch                 | 2ch                 | 1ch                 | 1ch                 | 2ch                 | 2ch                 | 2ch                 | 2ch                 |
| 8/16bit timer      | 2ch                      | 2ch                 | 2ch                 | 1ch                 | 1ch                 | 2ch                 | 2ch                 | 2ch                 | 2ch                 |
| 16bit Reload timer | 1ch                      | -                   | -                   | -                   | -                   | 2ch                 | 1ch                 | -                   | -                   |
| LCD                | —                        | —                   | —                   | —                   | —                   | -                   | 40seg               | 32seg               | 16seg               |
| 10bit A/D          | 12ch                     | 8ch                 | 8ch                 | 8ch                 | 4ch                 | 16ch                | 12ch                | 8ch                 | 8ch                 |
| External Interrupt | 12ch                     | 8ch                 | 8ch                 | 8ch                 | 4ch                 | 16ch                | 12ch                | 8ch                 | 8ch                 |
| Package            | LQFP-64                  | LQFP-48             | LQFP-32<br>SDIP-32  | SOP-28<br>SDIP-28   | SSOP-20             | LQFP-100<br>QFP-100 | LQFP-100<br>QFP-100 | LQFP-64             | LQFP-48             |