

C8051F040DK

单片机开发板

使用手册

版本: V0.9

C8051F 网络

完成日期: 2009-8-1

目 录

第一章. C8051F040DK 开发板功能简介	3
第二章. C8051F040DK 硬件接口详细说明	5
第三章. C8051F040DK 软件例程详细说明	9
第四章. 开发工具及开发软件 KeilC 安装配置	11
第五章. C8051F040DK 常见问题	15
附录 A: 特别声明	15
附录 B: 版本修定	15

第一章. C8051F040DK开发板功能简介

1. 概述

C8051F040DK 是为技术研发人员和单片机爱好者开发的一款单片机开发板。本开发板采用美国 Silabs 公司的 C8051F040 作为核心控制器。我们针对 C8051F040 单片机片上的全部资源，编写了所有功能的测试程序，对该单片机的性能做了全面的测试评估，使用方便。使用该开发板能使开发者迅速掌握 C8051F040 单片机的软硬件设计，大大缩短了产品开发周期。

2. C8051F040 单片机主要特性

- (1) 高速流水线结构的 8051 兼容的 CIP-51 内核，最高 25MIPS 执行速度；
- (2) 全速非侵入式的系统调试接口（片内， JTAG 接口）；
- (3) 真正12 位C8051F040 100 kspS 的13通道ADC 带PGA可编程放大器增益： 16、 8、 4、 2、 1、 0.5和模拟多路开关
- (4) 2个12 位DAC转换器
- (5) 高精度可编程的 24. 5MHz 内部震荡器；
- (6) 64KB 字节可在系统编程的 FLASH 存储器；
- (7) 4352 (4096+256) 字节的片内 RAM；
- (8) 硬件实现的 SPI, SMBus/IIC 和 2 个 UART 串行接口；
- (9) 5 个通用的 16 位定时器；
- (10) 具有 6 个捕捉/比较模块的可编程计数器/定时器阵列；
- (11) 片内上电复位，看门狗定时器，3 个电压比较器，VDD 监视器和温度传感器；
- (12) 64 个 I/O 端口；
- (13) -40~85 度工业级温度范围；
- (14) 2. 7V~3. 6V 工作电压，TQFP100 封装；

3. 板上资源

- (1) MCU 为美国 Silabs 公司 C8051F040, 64KB FLASH、(4096+256)B RAM、最高 25MIPS 执行速度；
- (2) 外扩 32KB SRAM(选用 IS62LV256, 速度 70ns)，外扩 64KB 串行 FLASH (选用 AT25F512,，也可以选用更大的 FLASH)；
- (3) 4 路 12 位 AD 输入，AIN1 到 AIN4 输入信号量程 0~+25V；
- (4) 一路高压差分放大器接口端子，输入信号量程-50V~+50V；
- (5) 2 路 12bit DA 外扩接线端子；
- (6) 2 路标准 RS232 通讯接口；
- (7) IIC 接口的 EEPROM AT24C02(可选更大容量的 EEPROM)；
- (8) IIC 接口的 RTC 时钟，选用 PCF8563，带停电保护功能；
- (9) 8*1 轻触键盘，蜂鸣器，LED 指示；
- (10) JTAG 调试接口；
- (11) 两个 LCD 接口，支持多种厂家 LCD，最高支持 320×240；
- (12) 外接 P0/P1/P2/P3/P4/P5/P6/P7 8 个 8 位 I/O 接口；
- (13) 外扩总线接口；
- (14) C8051F040 上的所有资源对用户开放；
- (15) USB 供电；

4. 开发板软件例程

- (1) Delay: 软件延时程序, 利用软件进行延时操作;
- (2) Key IO: 键盘读取及 IO 信号输出控制程序;
- (3) EEPROM: IIC 接口 EEPROM(AT24C02A, 容量 256 字节)读写程序;
- (4) RTC: IIC 接口实时时钟(PCF8563)读写程序;
- (5) RS232: 2 路 RS232 串行数据通信程序;
- (6) ADC: 5 路 12 位 AD 采集示例程序;
- (7) DAC: DAC 转换及计算程序;
- (8) LCD:1602 字符型 LCD 显示驱动软件;
- (9) Timer: Timer0、Timer2、Timer3 计时程序;
- (10) FLASH:外扩 SPI 串行 Flash(AT25F512)擦除读写软件;
- (11) PWM: PWM 信号输出控制程序;
- (12) Comparator: 比较器 0 应用程序;
- (13) Can: Can 总线通信程序;

5. 开发板配置:

- (1) C8051F040DK 开发板 1 块;
- (2) 交叉串口线 1 条;
- (3) USB(电源)线 1 条;
- (4) 资料光盘 1 张;

光盘内容:

- 1) C8051F040DK 使用手册;
- 2) C8051F040DK 原理图(PDF 文件);
- 3) 实验程序源码 (C 语言);
- 4) C8051F040DK 主要元器件资料;
- 5) KEIL C51 V8.02 开发软件 (2K 代码限制);
- 6) 其它相关资料;

6. 开发板图片:

第二章. C8051F020DK 硬件地址分配表

C8051F020DK 硬件地址分配表:

接口或器件	标识	分配的地址	说明
IS62LV256	U6	0x0000-0x7FFF	外部扩展 RAM 地址
LCD1 接口	JP14	0x8800-0x8801	
LCD2 接口	JP15	0x9000-0x9003	1602C 液晶
外扩总线	JP13	0xB800-0xBFFF	外部设备地址

第三章. C8051F020DK 硬件接口说明

1:学习板硬件接口说明:

标号	功能说明	连接对象
JP1	c8051f040 芯片 (1-25) 引脚引出	外部设备
JP2	c8051f040 芯片 (26-50) 引脚引出	外部设备
JP3	c8051f040 芯片 (51-75) 引脚引出	外部设备
JP4	c8051f040 芯片 (76-100) 引脚引出	外部设备
JP5	电源接口	外部 USB 供电+5V
JP6	JTAG 接口 调试下载程序	EC3 仿真器
JP7	DA 信号输出接口(0 - +5V 电压信号)	外部设备 (电压信号)
JP8	模拟信号输入 (-50 - 50V 电压信号)	外部设备 (电压信号)
JP12	模拟信号输入 (0 - 25V 电压信号)	外部设备 (电压信号)
JP10	RS232-1 通信接口	RS232 通信设备
JP11	RS232-2 通信接口	RS232 通信设备
JP9	CAN 总线通信接口	接 CAN 总线设备
JP13	外部总线扩展接口	用户自定义
JP14	液晶显示 (LCD1) 的接口	
JP15	液晶显示 (LCD2) 的接口	1602c 液晶

2:JP6 为 JTAG 接口:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
NC	GND	GND	TCK	TMS	TDO	TDI	NC	GND	NC

说明: 使用 EC3 仿真器进行调试编程;

3. JP7 为 DA 信号输出接口 (0 ~+5 电压信号)

1	2	3
DAC0	DAC1	AGND

说明: (1) 两路 12 位 DA 输出 (0~+5V 电压信号)

(2) DAC 输出电压计算公式: DAC 输出控制数据 (D) 范围: 0~0xFFFF;

$$0 \sim +5V \text{ 量程输出: } V_o = 5*D/0xFFFF;$$

(3) 输出滤波: R41,C34 和 R42,C35 分别组成 DAC 有源一阶低通滤波器, 根据输出信号频率要求客户自行选择滤波参数;

4. JP8 为模拟信号输入接口 (0 ~+25V 电压信号)

1	2	3	4	5
AIN1	AIN2	AIN3	AIN4	AGND

说明:

(1) 模拟输入信号量 0~+25V 输入;

(2) 输入信号计算公式

AD 转换输出数据范围 (D) : 0~0xFFFF;

$$0 \sim +25V \text{ 量程输入: } V_i = 25*D/0xFFFF;$$

5. JP9 为 CAN 通讯接口

1	2	3
CANH	CANL	DGND

说明:

本开发板提供 1 路 CAN 总线通信接口;

6: JP10 为 RS232-1 通讯接口

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
NC	RX	TX	NC	DGND	NC	NC	NC	NC	NC

7: JP11 为 RS232-2 通讯接口

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
NC	RX	TX	NC	DGND	NC	NC	NC	NC	NC

说明:

- (1) 本开发板提供 2 路 RS232 通信口.
- (2) TX 是串口发送数据端, RX 串口接收数据端; 与 PC 机 RS232 通信口相同, 与 PC 机连接需用交叉串口线;

8: JP13 为总线扩展接口

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
A0	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	nRD	nWR
14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
nEX_CS	AD0	AD1	AD2	AD3	AD4	AD5	AD6	AD7	3.3V	DGND	5V	DGND

- 说明: (1)地址总线(A0-A10)、数据总线(D0-D7)和控制总线(nRD 、nWR、 nEX_CS)电平为 3.3V;
(2)地址范围: 0xB800-0xBFFF;

9: JP14 为 LCD1 的接口

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
DGND	5V	V0	nWr	nRD	CS	C/D(A0)	RST	D0	D1
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
D2	D3	D4	D5	D6	D7	FS	VEE	LED+	LED-

说明:

- (1) 这个接口可以和 T6963、SED1335 控制的液晶显示屏直接相连接。具体连接时务必参照相关液晶模块管脚定义, 光盘中有常见的液晶资料供参考;
- (2) 地址总线、数据总线和控制总线电平为 3.3V;
- (3) 地址范围: 0x8800-0x8803;
- (4) V0(Vadj) * 对比度调节输入, 与 VEE (负压输出) 一起应用; VEE, 液晶负压输出;
- (5) nLCD_CS: 液晶片选; C/D 指令数据通道, 地址 0x8800: 写数据或指令参数; 地址 0x8801:

写指令代码;

- (6) nRST 复位信号,也可通过对+5V 接 10K 电阻对地接 0.1uF 电容来实现;
- (7) T6963 为控制器的 LCD,FS 字体选择 FS=1 选 8*6 点阵 FS=0 选 8*8 点阵,通过外部的 R28 和 R29 来实现。SED1335 为控制器的 LCD,FS 脚应悬空(R35 不焊接)。来实现。

10: JP15 为 LCD2 的接口

1	2	3	4	5	6	7	8
DGND	5V	V0	RS(A0)	WR(A1)	CS	D0	D1
11	12	13	14	15	16	17	18
D2	D3	D4	D5	D6	D7	BLA	BLK

说明:

- (1) 这个接口可以和 KS0066 控制器控制 1602 字符型液晶显示屏直接相连接。具体连接时务必参照相关液晶模块管脚定义, 光盘中有常见的液晶资料供参考;
- (2) 地址总线、数据总线和控制总线电平为 3.3V;
- (3) 地址范围: 0x9000-0x9003;
- (4) V0(Vadj) * 对比度调节输入, 可直接接地;
- (5) C/D(A0):A0=1 选择数据, A0=0 选择命令; R/W(A1):A1=1 读操作, A1=0 写操作;
E: 使能信号;
- (6) 详细操作参见 LCD 软件部分;

第三章. C8051F040DK 软件例程详细说明

1. Delay: 软件延时程序, 利用软件进行延时操作。将程序编译下载运行, LED1 灯每隔 1 秒闪烁一次。
2. KeyIO: 键盘读取及 IO 信号输出控制程序。将程序编译下载运行, 按不同的按键, 程序控制蜂鸣器鸣叫, LED 也会闪烁, 并且 LCD 上会显示键值;
3. EEPROM: IIC 接口 EEPROM(AT24C02A, 容量 256 字节)读写程序。将程序编译下载运行, 按 KEY1 键擦除 AT24C02A 所有内容。按 KEY2 键从 AT24C02A 地址 0 开始, 依次写入 0x00~0xFF。按 KEY3 从 AT24C02A 地址 0 开始, 依次取数据, 每次读 8 个。所有测试结果可在 LCD 上看到。
4. RTC: IIC 接口实时时钟(PCF8563)读写程序。将程序编译下载运行, LCD 上显示当前日期和当前时间。日期时间从 2008-12-31, 23: 59: 00 开始。
5. SPIFlash: SPI 接口 FLASH(AT25F512, 容量 64KB 字节)读写程序。将程序编译下载运行, 按 KEY1 键擦除 AT25F512 所有内容。按 KEY2 键从 AT25F512 地址 0 开始到 2047, 依次写入 0x00~0xFF。按 KEY3 从 AT25F512 地址 0 开始, 依次取数据, 每次读 8 个。所有测试结果可在 LCD 上看到。
6. RS232: RS232 串行数据通信程序。开发板有两个串口, 将开发板的串口 1(RS232-1)与 PC 机用交叉串口线连接好, 打开串口调试助手, 将波特率调整到 115200bps, 打开串口(不要选择 16 进制显示), 再将程序编译下载运行。再用串口调试助手发送数据到开发板, 开发板会返回同样的数据到串口调试助手, 在串口调试助手观察显示的数据。在 LCD 上会显示通信的数据字节数 (A: xxxx 是 RS232-1 通信的数据字节数, B: xxxx 是 RS232-2 通信的数据字节数)。开发板的串口 2(RS232-2)与 PC 机用交叉串口线连接好, 同样实现 RS232-2 通信。
7. Timer: Timer0、Timer2、Timer3、Timer4 计时程序。将程序编译下载运行。利用 Timer0 每 0.5 秒 LED1 变化一次(实际 Timer0 每 0.01 秒增加一个数), 利用 Timer2 每 1 秒 LED2 变化一次(实际 Timer2 每 0.01 秒增加一个数), 利用 Timer3 每 2 秒 LED3 变化一次(实际 Timer3 每 0.01 秒增加一个数), 利用 Timer4 每 2 秒蜂鸣器响一次(实际 Timer4 每 0.01 秒增加一个数)。
8. ADC: ADC 采样转换及数据处理显示程序。将程序编译下载运行, 用万用表测量 AGND 和+2.5V 测量点, 并用螺丝刀调整 VR2 电位器, 直到万用表显示 2.5V 为止。在 JP12 端子输入电压模拟信号 (AIN1-AIN4 范围-50V~+50V), 在 JP8 端子输入电压模拟信号(AIN+/AIN-, 差分信号范围 -50V~+50V)。本程序将外部电压换算后在 LCD 上显示。显示格式: 1=XXXX, DD.DDD; ‘1’ 表示通道号; ‘XXXX’ 表示 AD 采样原始值; ‘DD.DDD’ 表示该通道的电压值, 单位 V; 按 KEY1、KEY2、KEY3 键可以更换显示通道; 注意: 通道号 1-4 代表 JP12 的 AIN1~AIN4; 通道号 5 代表 JP8 的 AIN+/AIN-;
9. DAC: DAC 转换程序。按 KEY1 键 JP7 的 DAC0/DAC1 输出电压逐渐升高; 按 KEY2 键 JP7 的 DAC0/DAC1 输出电压逐渐降低; 按 KEY3 键 JP7 的 DAC0/DAC1 输出电压为 0V; 由于运放的输出电压范围限制 DAC0 和 DAC1 输出最大将不能到 5V;

-
- 10. PWM: PWM 信号输出控制程序。将程序编译下载运行, 按 KEY1 键 PWM 占空比逐渐增加, CEX1 CEX2 CEX3 LED 灯亮度逐渐增加; 按 KEY2 键 PWM 占空比逐渐减小, CEX1 CEX2 CEX3 LED 灯亮度逐渐变暗; 按 KEY3 键 PWM 占空比为 0 (实际不为零);
 - 11. Comparator: 比较器 0 应用程序。将程序编译下载运行, 调节电位器 VR4, 指示灯 CP0 指示比较器 0 输出状态。当指示灯亮时, 表示比较器 0 输出高电平, 反之输出低电平。
 - 12. CAN: CAN 总线通讯演示程序; 将 CAN 下的 CAN1, CAN2 两个软件分别下载到两个目标板上, 将两块板子的 CAN 总线连接 (JP9 的 CANH 接 CANH, CANL 接 CANL), 当按下按键 KEY1 时另外一块板子上的 LED1 会灭, 按键释放时 LED1 亮。注: 如果用户只有一套开发板, 上述演示将无法进行。

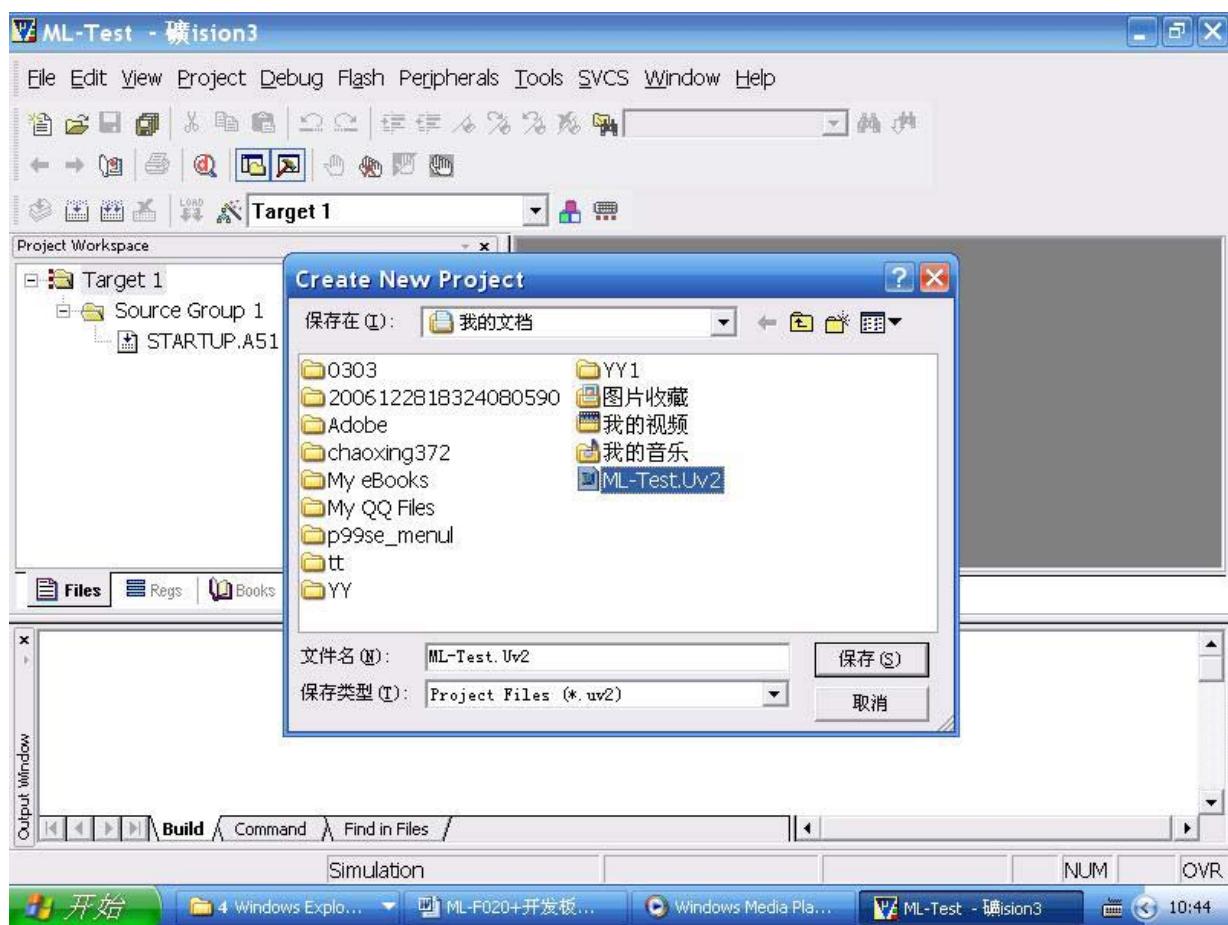
第四章. 开发工具及开发软件 Keil C 安装配置

1. 开发工具及开发软件

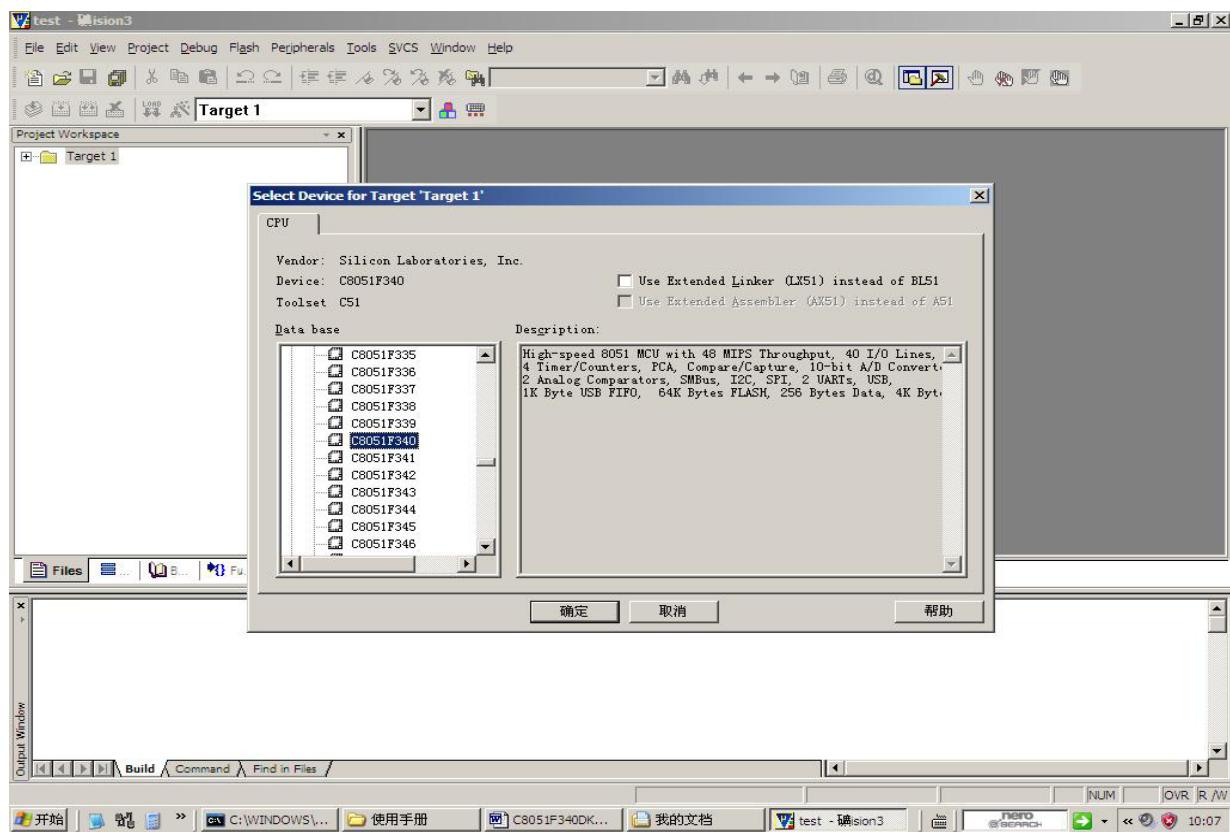
- (1) 开发工具选择才 C8051F 网络的 EC3，使用方法详见 EC3 使用手册；
- (2) 开发软件选择 Keil Vision3, C51 版本 V8.02, 也可选择 Keil Vision2, C51 版本 V7.50；请自行购买正版软件，具体安装详见其产品安装说明。强烈推荐应用 Keil C 进行软件开发；
- (3) 本开发板软件以 Keil Vision3 为编译环境，所以选择 Keil Vision3 和 EC3 作为配置目标；

2. Keil Vision3 软件配置如下：

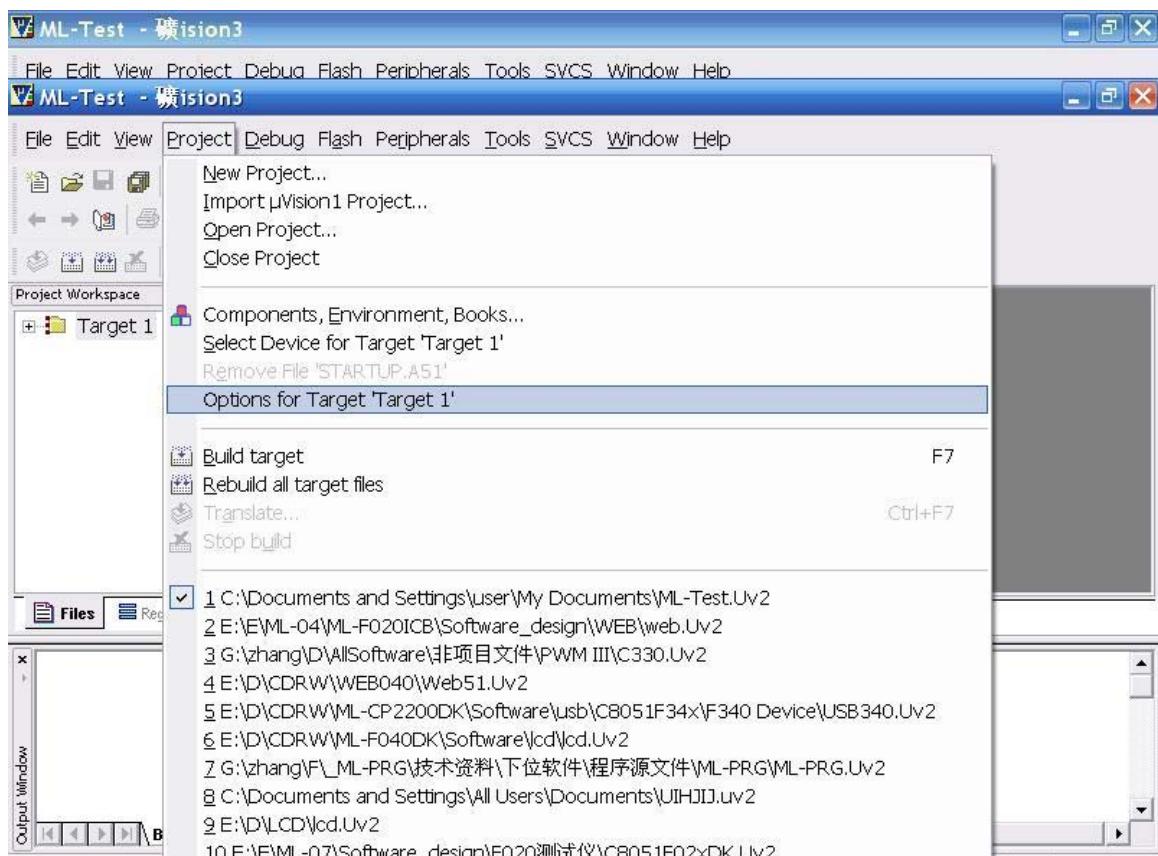
- (1) 将 EC3 与计算机和开发板连接好，检查确认无误，将开发板加电；如果没有安装 Keil C 驱动请打开 EC3 光盘，先安装驱动，注意选择 Keil Vision3 还是 Keil Vision2；
- (2) 打开 Keil Vision3 软件，新建一工程 ML-Test（或者将开发板光盘上的测试程序拷贝到电脑硬盘上，用 Keil Vision3 打开，注意将文件属性更改为可读写）：



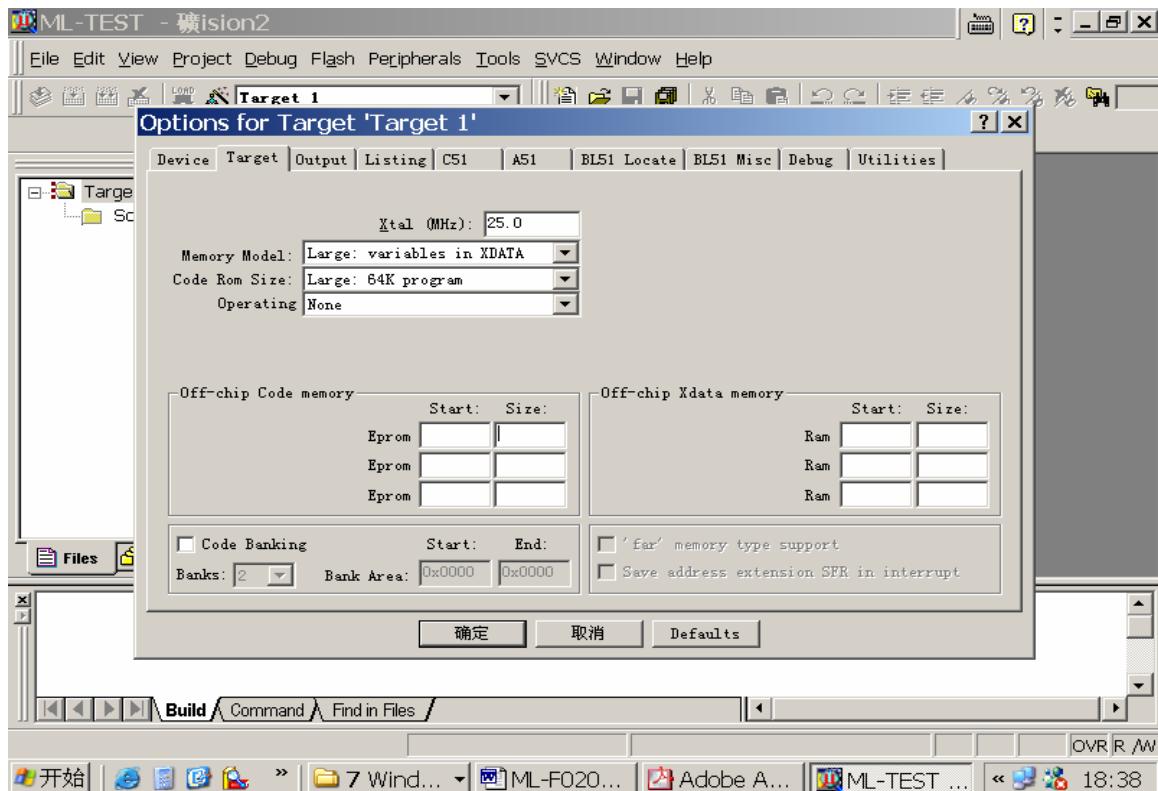
(3) 选择 C8051F040 作为 CPU:



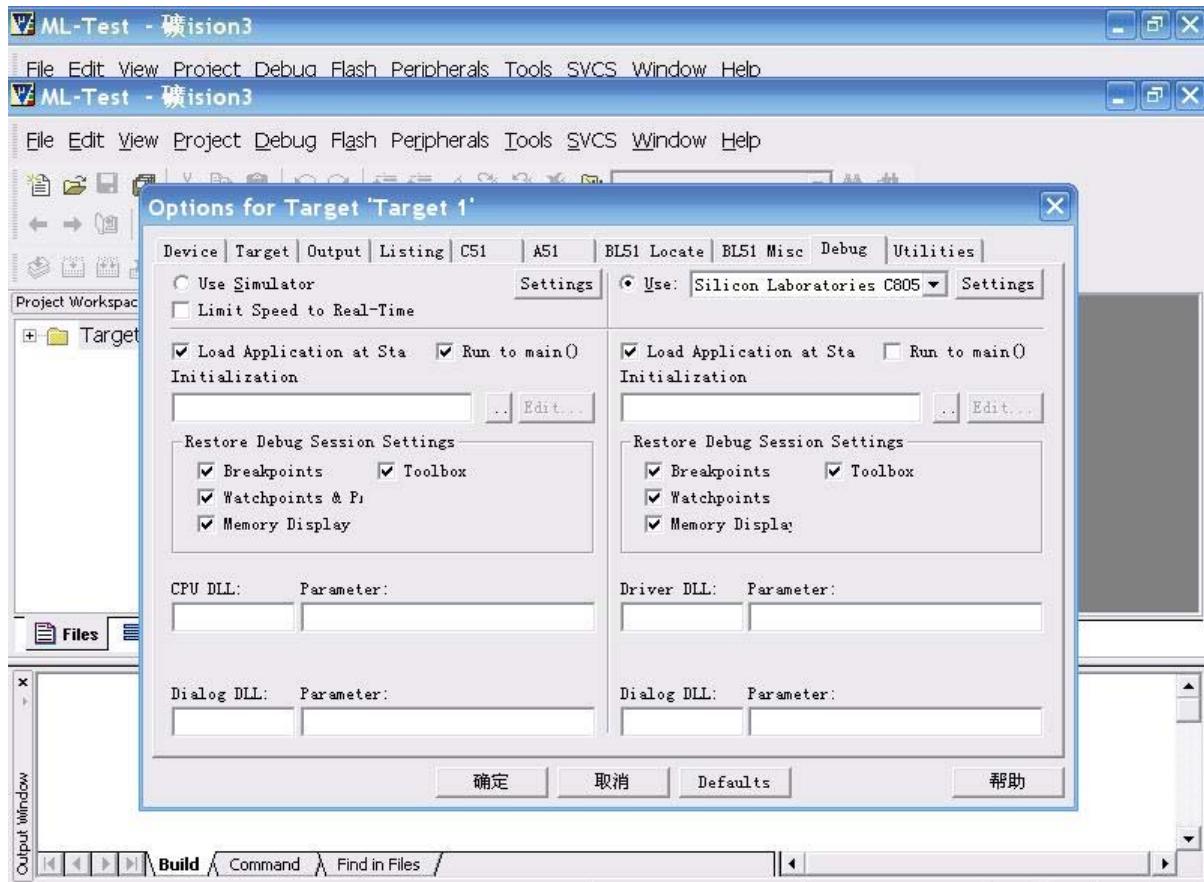
(4) 选择配置如下图:



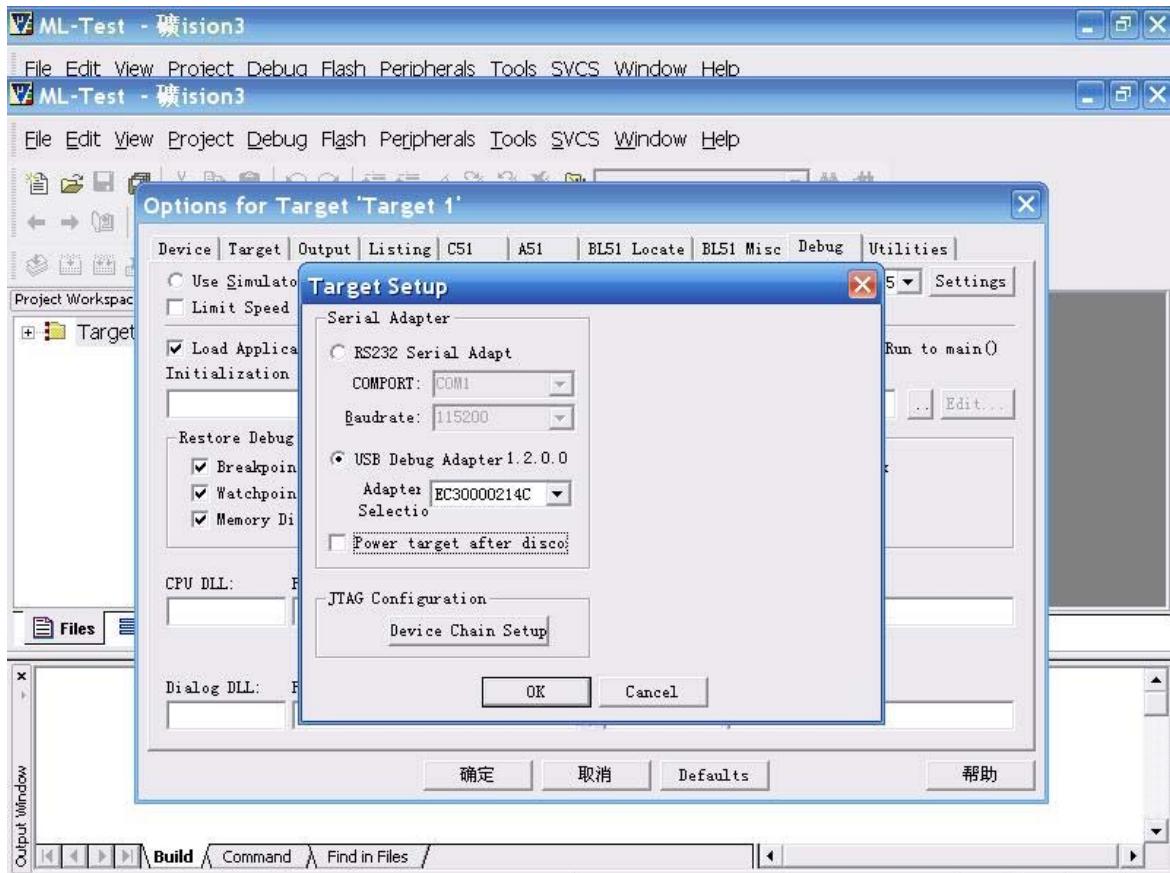
(5) 显示如下图:



(6) 选择 Debug 项, 配置如下图:



(7) 选择 Settings 项, 配置如下图:



(8) 点击确定, 完成设置;

(9) 编写编译并下载程序即可调试了;

第五章. C8051F040DK 常见问题

1. 开发板用 USB 供电最大为 5V, 超过 5V 会损坏开发板器件。

附录 A: 特别声明

1. 关于版权

C8051F040DK的软件程序、硬件电路原理图设计、电路PCB板设计及相关文档的著作权、版权和知识产权属于C8051F单片机学习网所有，并受《中华人民共和国著作权法》、《计算机软件保护条例》、《知识产权保护条例》和相关国际版权条约、法律、法规，以及其它知识产权法律和条约的保护。任何单位和个人未经C8051F单片机学习网授权不能使用、修改、再发布本C8051F040DK产品的任何部分，否则将视为非法侵害，我公司保留依法追究其责任的权利，此条款同样适用于C8051F单片机学习网拥有完全权利的文字、图片、表格等内容。

2. 关于担保

C8051F040DK只作为用于客户学习和设计产品的参考，所以对于客户设计的产品，出现的问题而造成的任何损失，C8051F单片机学习网不提供任何类型的担保和承担任何责任。

3. 关于修改与升级的权利

C8051F单片机学习网保留任何时候在不事先声明的情况下对C8051F040DK产品相关设计和文档的修改与升级的权力，包括软件程序、硬件电路原理图、电路PCB板及使用手册等。

4. 开发预备知识

C8051F040是一款高性能的混合信号处理器，客户在应用C8051F040DK时应具备基本的MCS51单片机开发知识和经验，应熟悉Keil C开发环境。

附录 B: 版本修定

版本	修改内容	作者	完成日期
V0.90	创建文档	EmbedARM	2009. 8. 1