

# MEGA16/51V3.1 板说明

嵌入式联盟编制

#### 前言:

针对目前在校大学生急需单片机编程实践, 需要价格适中, 功能齐全的单片实验板。本站开发了 LM51/AVR 单片机综合学习系统, 该学习板功能齐全, 支持芯片众多, 非常适合现在在校大学生。该版本的学习板支持下面几个系列单片机。

- 1、MEGA16 系列如 MEGA16、MEGA16L、MEGA32、MEGA32L
- 2、MEGA8 系列如 MEGA8、MEGA48、MEGA88、MEGA168 等
- 3、8051 系列如 89S51、89S52 等
- 4、2051 系列如 89C2051、89C2052 等

该学习板第一版板卡说明和例程仅做了 MEGA16, 以后陆续更新。

#### 循序渐进的学习方法:

当你拿到这台精美的实验仪时, 请不要急于通电。我们建议您

第一: 先用一个小时左右时间仔细阅读本手册。

第二: 特别了解本套件各个模块, 跳线的含义和定义。

第三: 从本套件的例子中挑选适合你了解程度的例子做实验, 如果正常了, 那么想想这个例子为什么要这样写? 这条语句不要可不可以? 想好了再改程序, 重新做实验。如果有问题, 最好是登陆<http://www.ourembed.com/bbs>访问官方论坛, 随时有我们的技术人员和你交流。

2007-12-3

目录:

第一章: LM51/AVR 单片机综合学习系统简介

- 1. 1 系统简介.....1
- 1. 2 各模块接口定义.....2

第二章: 相关软件使用方法

- 2. 1 AVR-C 开发 IDE——ICCAVR 使用方法.....3
- 2. 2 AVR 并口 ISP 下载器软件 SLISP 使用方法.....
- 2. 3 AVR 简易 USB 下载器软件 USBASP 使用方法.....
- 2. 4 本站开发 USB-STK500 ISP 下载器软件 avrstudio 使用方法.....
- 2. 5 本站开发 USB-JTAG 在线调试器使用方法.....
- 2. 6 C51 开发 IDE——KeilC 使用方法.....

第三章: USB 接口安装指南

- 3. 1 USB 驱动程序安装.....

第四章: 重点提示 ISP 下载接口和 JTAG 仿真接口

- 4. 1 ISP 下载接口.....
- 4. 2 JTAG 仿真接口.....

第五章: 单片机引脚说明

- 5. 1 MEGA16L 引脚说明.....
- 5. 2 MEGA8L 引脚说明.....
- 5. 3 89S51 引脚说明.....
- 5. 4 89C2051 引脚说明.....
- 5. 5 MEGA8515 引脚说明.....
- 5. 6 MEGA8535 引脚说明.....

第六章: 实验 (MCU 为 MEGA16 使用语言 C)

- 6. 1 最简单的 8 路跑马灯
- 6. 2 8 路指示灯读 4\*2 按键位置
- 6. 3 1 位数数码管静态显示
- 6. 4 8 位数数码管动态扫描显示
- 6. 5 按键综合显示——数码管和键盘配合做简易计算器
- 6. 6 LED8\*8 矩阵显示
- 6. 6 74LS164 串入并出实验
- 6. 7 蜂鸣器简易实验
- 6. 8 蜂鸣器综合实验——蜂鸣器和键盘配合做简易电子琴
- 6. 9 点阵 LCD12864 显示实验
- 6. 10 字符 LCD1602 显示实验
- 6. 11 24C02 实验
- 6. 12 93C46 实验
- 6. 13 RS232 串行通信实验
- 6. 14 PDIUSB12 USB 通信实验
- 6. 15 步进电机基本控制实验

- 6. 15 综合实验 —— MEGA16 内部 10 位 ADC 数据采集显示实验
  - 6. 16 综合实验 ——18B20 数字温度显示系统
  - 6. 17 综合实验 ——实时时钟及日历显示系统
  - 6. 18 综合实验 ——步进电机按钮及 LCD1602 组成步进电机转速控制显示实验
- 第七章：标配以及售后服务指南

## 第一章：LM51/AVR 单片机综合学习系统简介

### 1. 1 系统简介

LM51/AVR 单片机综合学习系统（以下简称 LM51/AVR）是嵌入式联盟网站综合多年经验开发出的多功能 8051/AVR 单片机平台（兼容 51、2051、M16、M8 四个大系列的单片机实验）。集成常用的单片机外围硬件，ISP 下载线，单片机试验板于一身。配合本站开发的近百个详细的 C 语言例子程序，可以让你在最短时间内，全面了解掌握单片机编程开发技术。特别适合单片机初学者、大中院校、单片机工程师、实验室选用。

#### LM51/AVR 系统的特点：

- 1、全开发的模块化设计：所有硬件资源对用户开放，搭配随心所欲，不会出现硬件束缚软件的情况。既可学习软件，更可更深的了解硬件。
- 2、高品质的工艺：本学习板采用了回流焊焊接工艺，性能稳定，工艺精美绝伦。
- 3、超强的电路资源配置：集合站长多年的经验，集成了基本上所有单片机应用中可能遇到的功能模块部分，你再不需要去找其他零件，即可轻松完成你的开发任务。
- 4、完美的例子程序：集合站长多年的经验，每个模块都有完整的带中文注释的例子程序，原理图，接线方法，很多都可以直接拿来应用，快速提高你的硬件设计、软件编程水平。
- 5、带有特制 USB 取电线，完全可以在野外无电源的情况下用笔记本进行开发试验。
- 6、所有端口接插均配有连接照片和中文注释，即便你是初学者，也能轻松掌握。
- 7、配有并口 ISP 下载线，经济方便
- 8、价格低廉，轻松拥有！目前市面上同类产品价格在 2000 左右，本套件是第一款价格在 500 以下的高档单片机实验仪！

#### 系统需求：

WINDOWS98/ME/2K/XP 操作系统

最低 200M 硬盘剩余空间

1 个 USB 口

1 个 232 串行口

#### PCB 尺寸：

包装尺寸：

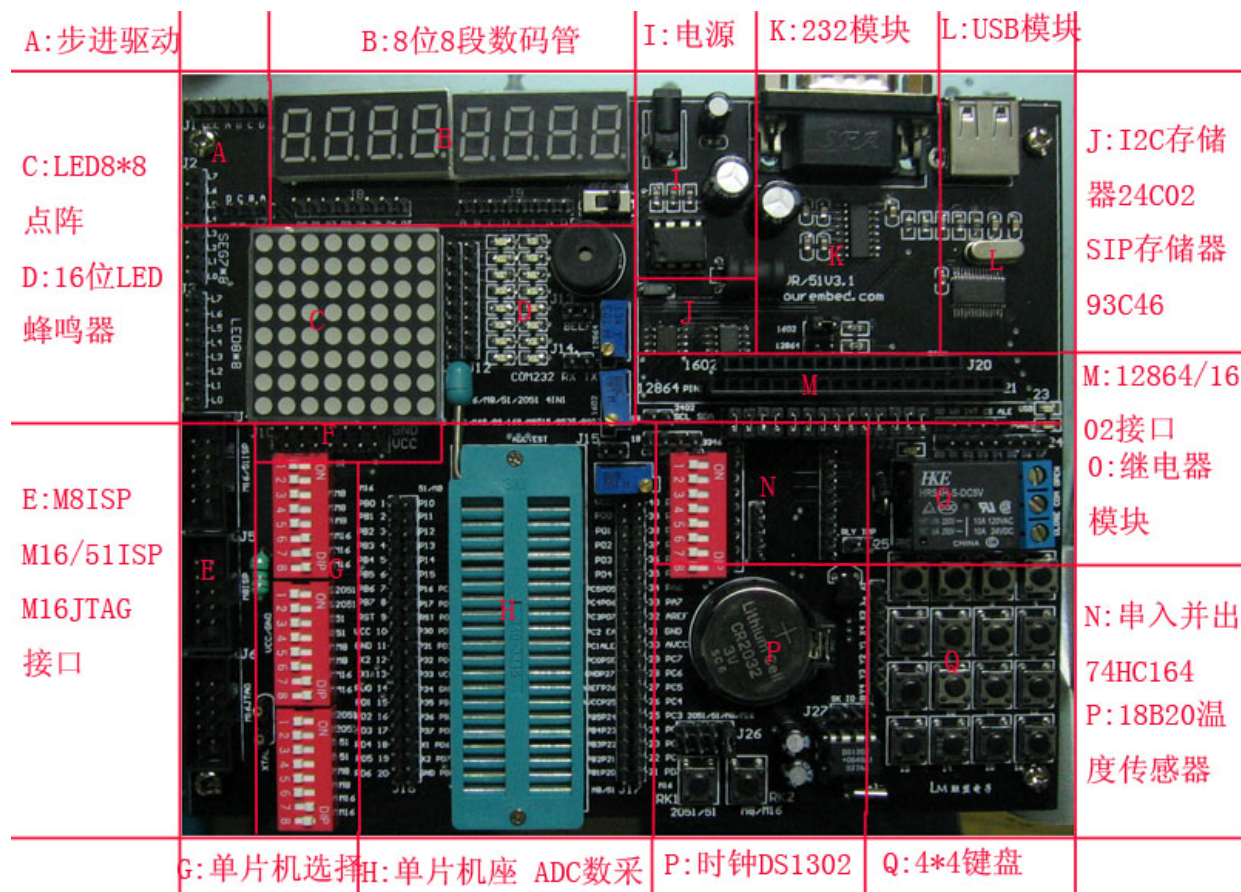
包装重量：

本学习板总共套件 主板及配件如下表：

- 1、AVR/51V3.1 学习板主板 1 块；
- 2、AVR/51 并口 ISP 下载线 1 个；
- 3、字符液晶显示器 LCD1602（带背光）1 个；
- 4、点阵液晶显示器 LCD12864（带背光）一个；
- 5、实验用杜邦线一包（1PIN\*8，2PIN\*6，4PIN\*6）；
- 6、232 串口交叉线一条；
- 7、USB A 公-A 公 线一条；
- 8、进口二手 35 系列高精度 4 相步进电机一个（步距角 1.8 度）；
- 9、USB 特制取电线一条（提供主板电源）；
- 10、晶体振荡器 4 个（3.6864M 6M 7.3728M 12M）；
- 11、实验用短路片一包（大概 10 个左右）；
- 12、实验教学光盘一张（编程器制作、学习板说明、芯片资料、例程、学习书籍等）

具体配件如下表图：

主板及其模块划分如图：



## 1. 2 主板包含模块及各模块引脚定义

- 该学习板框图如下：

步进驱动	8 位 8 段数码管		电源	RS232 模块	USB 模块
点阵 LED8*8	16 位 LED		93C46	12864/1602 接口模块	
VCC/GND 扩展	蜂鸣器		24C02		
M8/M16/51ISP 座	M8/M16/51/2051 选择	单片机座	串入并出 74HC164	温度传 感器 18B20	继电器
			时钟模块 DS1302	4*4 键盘	

图 1



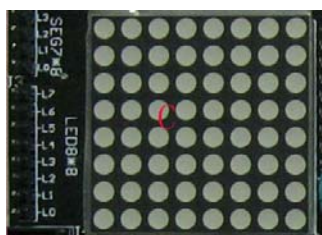

- 该学习板采用硬件全开放的设计方法，将单片机及其常见外围器件集于一板，但是之间除电源和 GND 外，无其他信号连接，全部利用排针引出信号，用户可利用付送的杜棒线连接模块和模块。达到硬件设计和软件设计学习的功效。





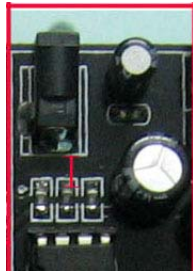
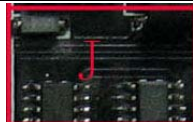
该学习板总共分为如下几个模块（见图 1）：

- 1、步进电机驱动模块
- 2、8 位 8 段数码管模块
- 3、点阵 LED8\*8 模块
- 4、16 位 LED 模块
- 5、蜂鸣器
- 6、M8/M16/51 ISP JTAG 座
- 7、VCC/GND 扩展
- 8、51/2051/M8/M16 切换开关组
- 9、单片机主机座
- 10、电源
- 11、93C46 SPI 串行存储器模块/ 24C02 I2C 串行存储器模块
- 12、RS232 通信模块
- 13、USB 通信模块（PDIUSBD12）
- 14、点阵 LCD12864 模块/ 字符 LCD1602 模块
- 15、串入并出 74HC164 模块
- 16、继电器模块
- 17、时钟 DS1302 模块/ 温度传感器 18B20 模块
- 18、4\*4 键盘模块




- 模块及其位置图如下：
- 模块引脚定义：

序号	模块	编号	位置	定义
1	步进驱动	A		输入端 J7：4 针，从右到左依次是 A、B、C、D。为步进电机 4 相驱动输入端。 输出端 J1：从左到右依次是 VCC、VCC、A、B、C、D 分别接电机的公共端和 A、B、C、D4 相
2	8 位 8 段数码管	B		该模块 com 端（公共端）为 J2，高有效。段码端（seg）端为 J9，控制数码管的 a\b\c\d\e\f\g\dt 8 位，高有效。
3	8*8LED 点阵	C		该模块列公共端为 J3，高有效。行字端为 J8，高有效。
4	16 位 LED	D		该模块为 J11、J12 低有效，控制 16 个 LED 的亮和灭
5	蜂鸣器	D		该模块控制端为 J13，加脉冲即可产生声音

6	M8ISP M16ISP 51ISP M16JTAG	E		该模块从上到下依次是 M16/51 ISP 接口。M8 ISP 接口。M16 JTAG 接口。所有接口均是官方标准接口。
7	VCC/GND 扩展	F		该模块为 J10，上面一排 GND，下面一排 VCC
8	M8/M16/ 51/2051 切换开关	G		该模块是 M8/M16/51/2051 切换拨码开关，每一位开关右边均写有对应的单片机型号，请按需要用到的单片机型号将相应的拨码开关拨到 ON 位置。如要使用 M16 单片机，请将所有标有 M16 的开关拨到 ON，其他拨到另外一边。
9	单片机座/全开放 IO 口  M16/M8 ADC 测试模块	H		<p>该模块是放置单片机的模块，40PIN 锁紧座，如果要使用 M8 和 2051 2 个系列的 28 脚和 20 脚的单片机，请底部对齐。</p> <p>蓝色的电位器是 M16 的数据采集模块。请将他上面的短接片接上，然后可以实验例程中的 ADC 例程。</p>
10	电源引入	I		请将 USB 特制取电线接上该插座，即可打开开关做实验。
11	93C46 24C02	J		该模块是 SPI 串行存储器 93C46 和 I2C 串行存储器 24C02 模块对应的接口分别是 J18 J19，具体请看板卡上标示



12	RS232	K		该模块是 232 通信模块，也可作为 STC 单片机的 串行下载模块，接口为 J14 RXD TXD，请见板卡标示
13	USB 模块 PDI USBD12	L		该模块是 USB 模块，使用的是 PHILIPS 公司的有名的 PDIUSBD12 芯片，兼容 USB1.1 协议，非常实用于急于想学习 USB 接口设计的朋友 具体接口 J23 为控制端接口，接口定义从左到右 RD、WR、INT、CS、ALE。 J24 为数据端口。
14	12864/ 1602 接口	M		配本站付送的 LCD12864 和 1602 模块，插 LCD 时请将 LCD 的 1 脚对应上板卡上标的 1 脚位置，不要插反了。
15	串入并出 74164 模块	N		该模块为 74HC164 串入并出模块，控制端和数据端均引出 控制端为左边的 4 针接口，从上到下依次是：B、A、CLK、CLR 数据输出端为右边的 8 针接口，从上到下依次是 D0~D7。
16	继电器模块	O		该模块是继电器模块，控制端高电平有效，接口是 J25 的左边的针，板上有标示 继电器输出为蓝色的 3PIN 端子

17	<p>时钟芯片 DS1302 模块</p> <p>温度传感器 18B20 模块</p>	P		<p>该模块是时钟模块 DS1302,控制接口为 J27 如图: 从左到右定义分别是 SK、IO、RST。</p> <p>温度传感器模块 18B20, 输出接口为 J25 的右边的针。</p> <p>另外该模块中还包含了复位选择, 请按使用的单片机将复位短接片接到相应的位置。</p>
18	4*4 键盘模块	Q		<p>该模块是 4*4 键盘模块, 接口见板卡, 为键盘右边的排针接口, 从上到下依次是 X1、X2、X3、X4、Y1、Y2、Y3、Y4</p>

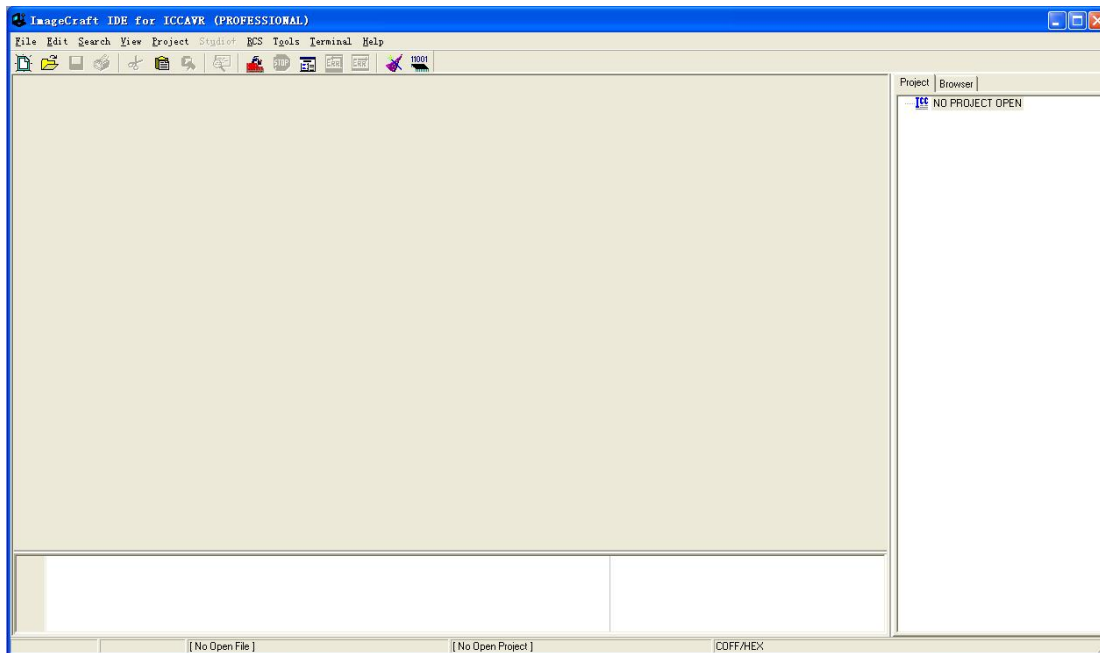
## 第二章：相关软件使用方法

### 2.1 AVR-C 开发 IDE——ICCAVR 使用方法

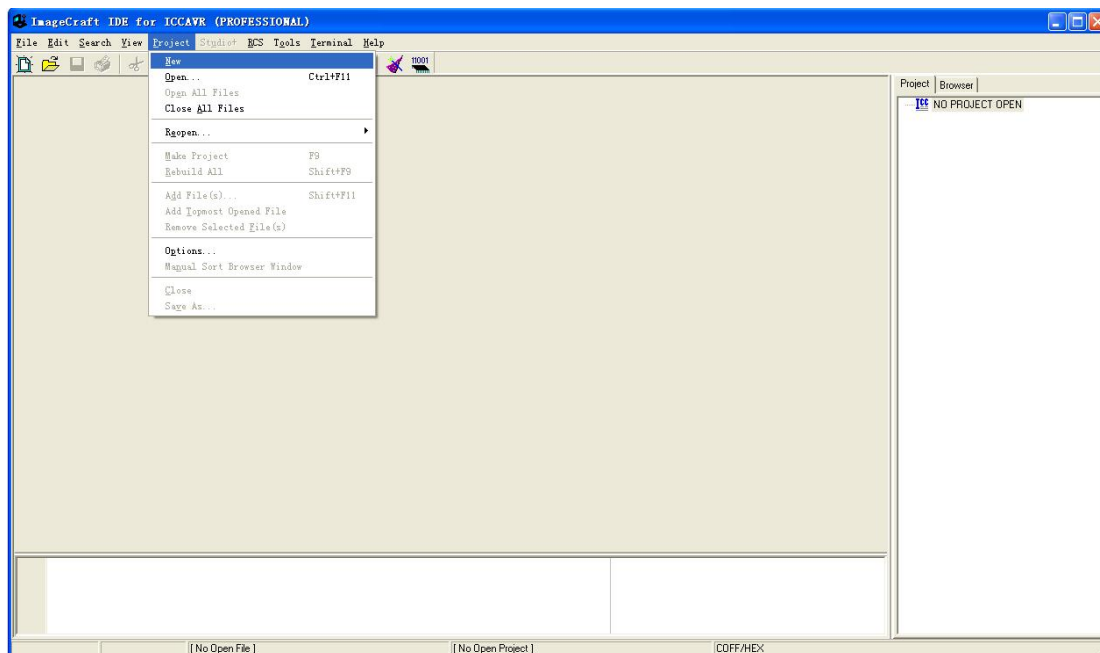
#### ICCAVR 简介

ICCAVR 是 atmel 官方开发的一款易用的 AVR 单片机编译下载工具，该软件安装部分省去说明，现将其简单用法说明如下。

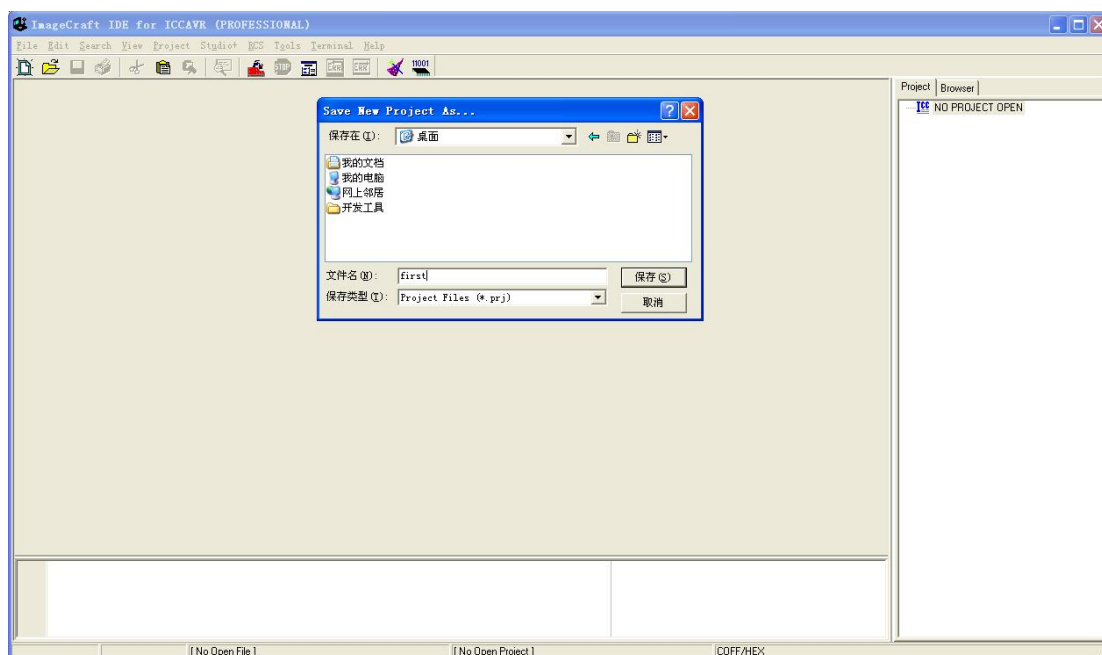
该模块打开界面如下：



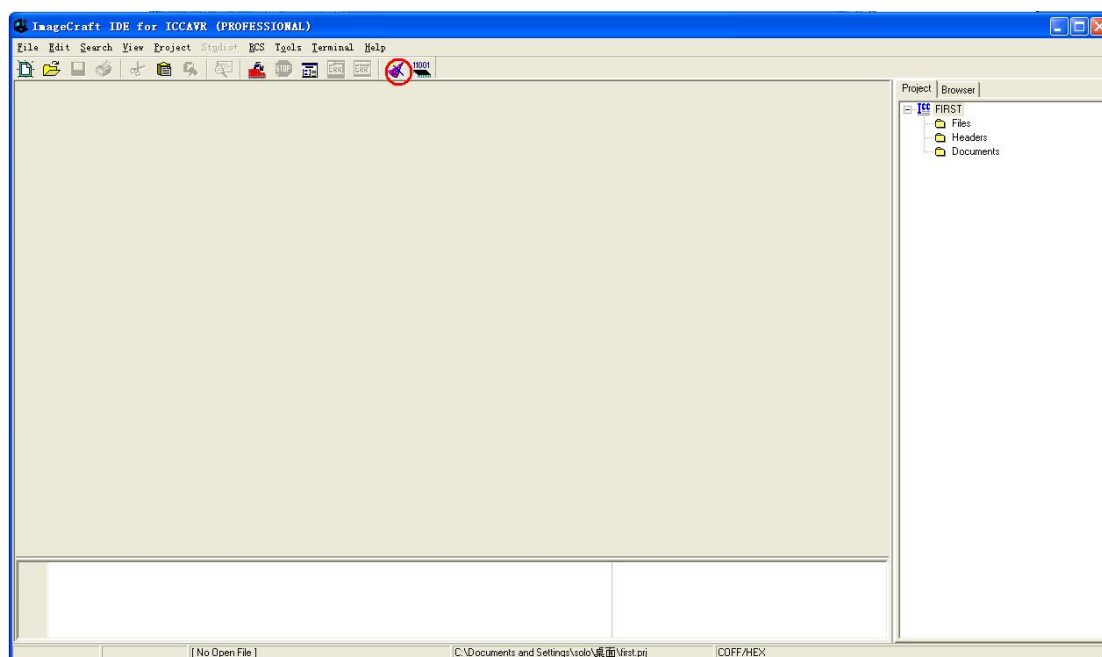
其中 file 菜单是对文件操作，project 菜单是对工程操作，一般建议先建立一个工程（本站例程中的工程文件可以直接打开），打开 project 菜单下的 new 菜单栏。



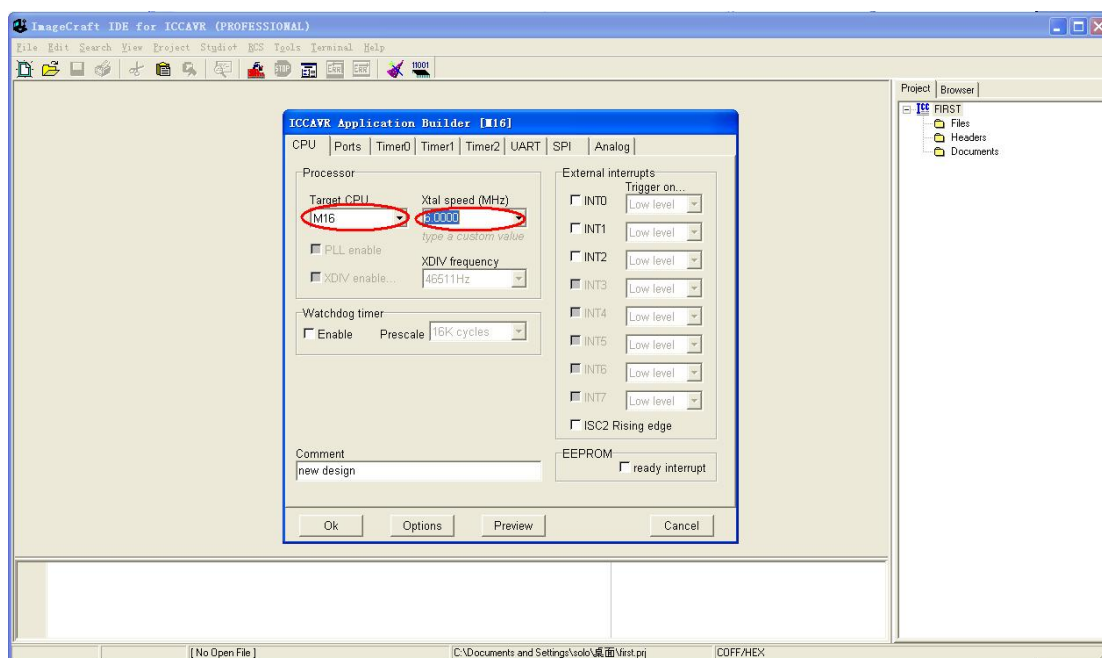
在文件名栏里输入你自己定义的工程名称，然后点确定。



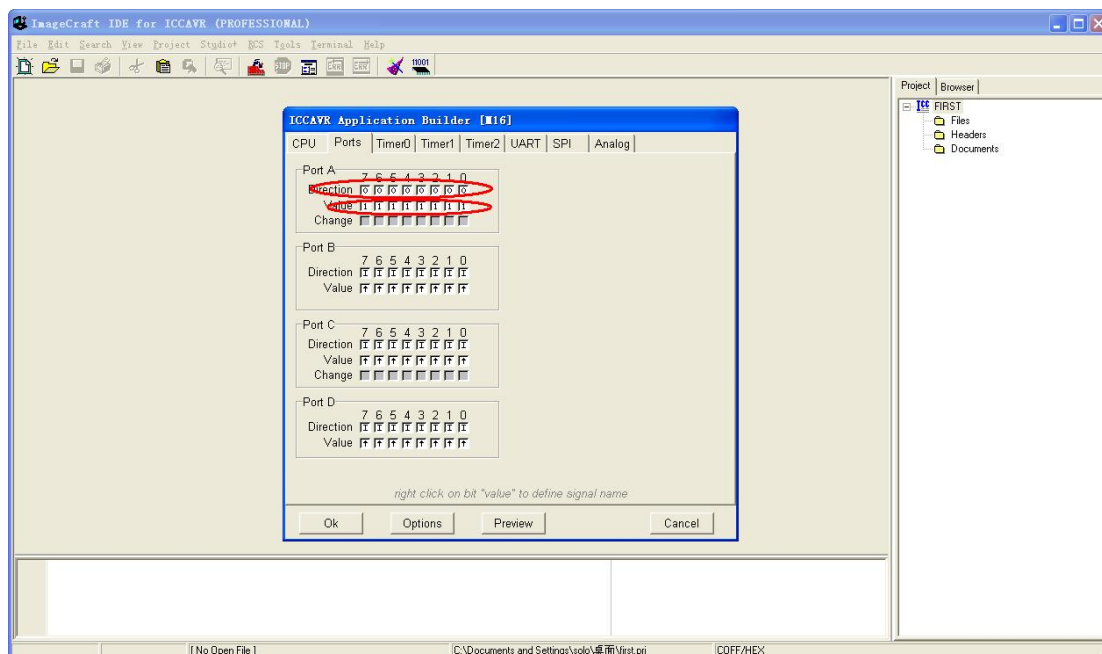
确定后如下图：然后点红圈处图标，可用 ICC 自动产生基本代码，这样可以省去很多麻烦的事情，也可以使程序标准化。



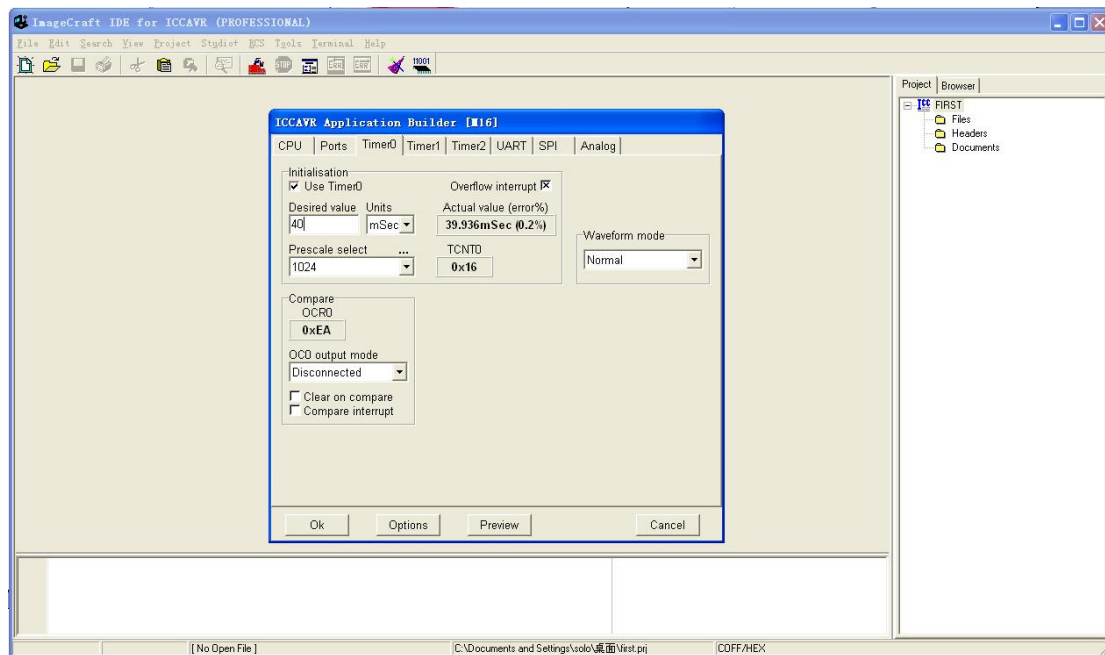
点后如下图：请在 CPU 栏目中的红圈处的 Target CPU 和 Xtal speed 项中选择你需要的单片机型号 和其工作晶体振荡器频率（使用内部 RC 振荡器一样选择相应的频率）。



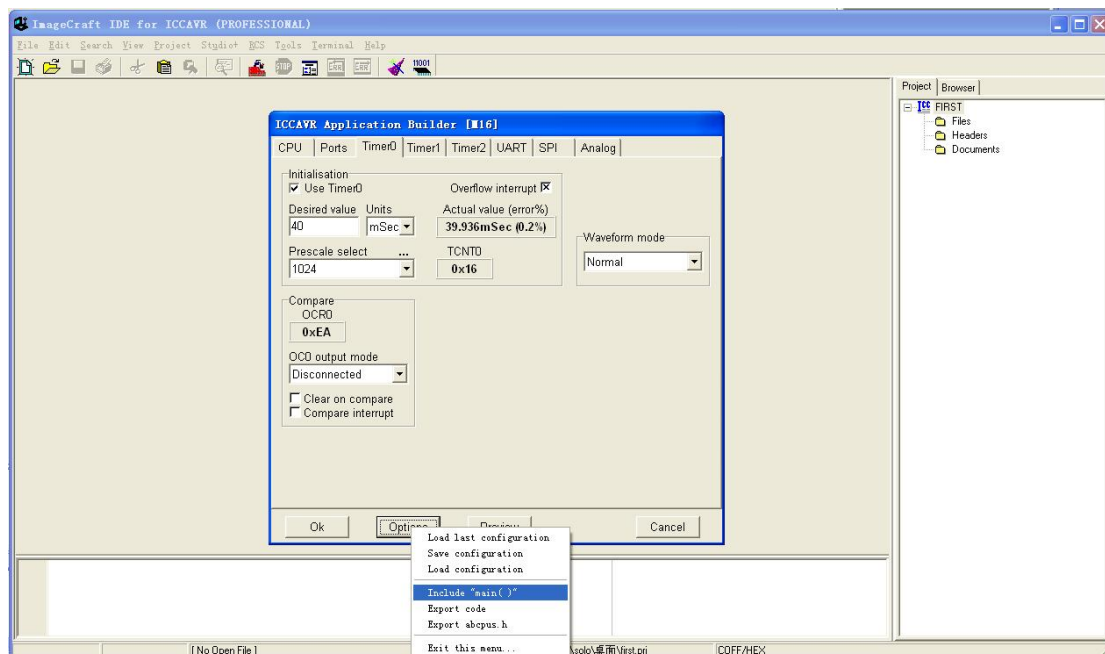
其他栏目 PORTS TIMER0 TIMER1 TIMER2 UART SPI ANALOG 等栏目的选项设置相同。需要用到单片机的这些硬件资源的时候需要设置其参数工作方式等，如果不需要用到，也可以不用设置。现在先设置简单的 PORTS 和 TIMER0 设置。



在这里我使用 PORT A，A 中选项包括 direction 和 value 选项，在某位的框中点一下几可以改变其值，direction 是选择 IO 的方向，在这里我设置成输出方式，编制一个通过 PA 口的跑马灯程序。Value 选项在 PA 口为输出口时是该端口默认值，当 PA 口为输入口时是该端口是否选择上拉电阻的选项。

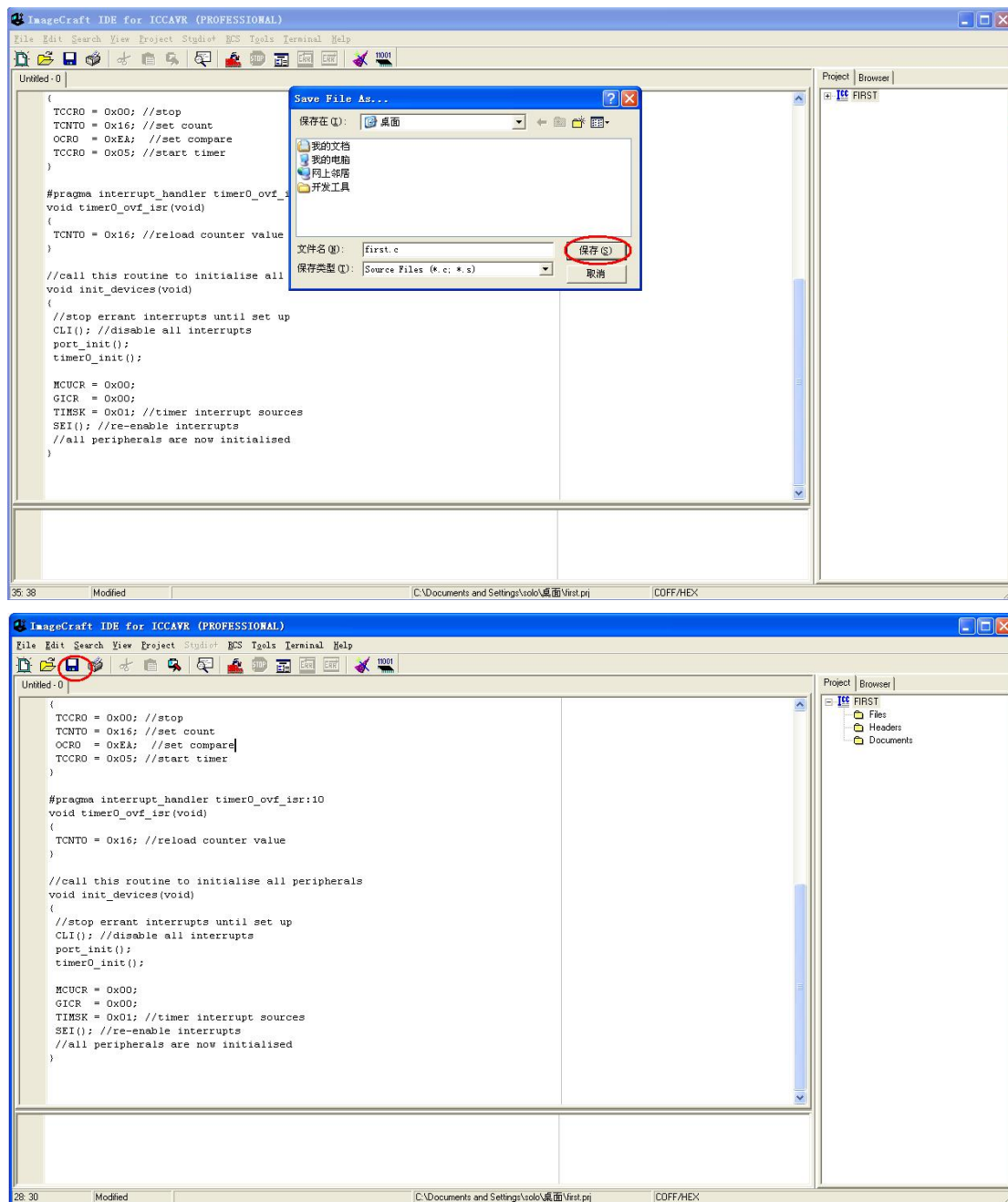


上面是 T0 的设置，该设置可以使 T0 产生一个 40ms 的中断。

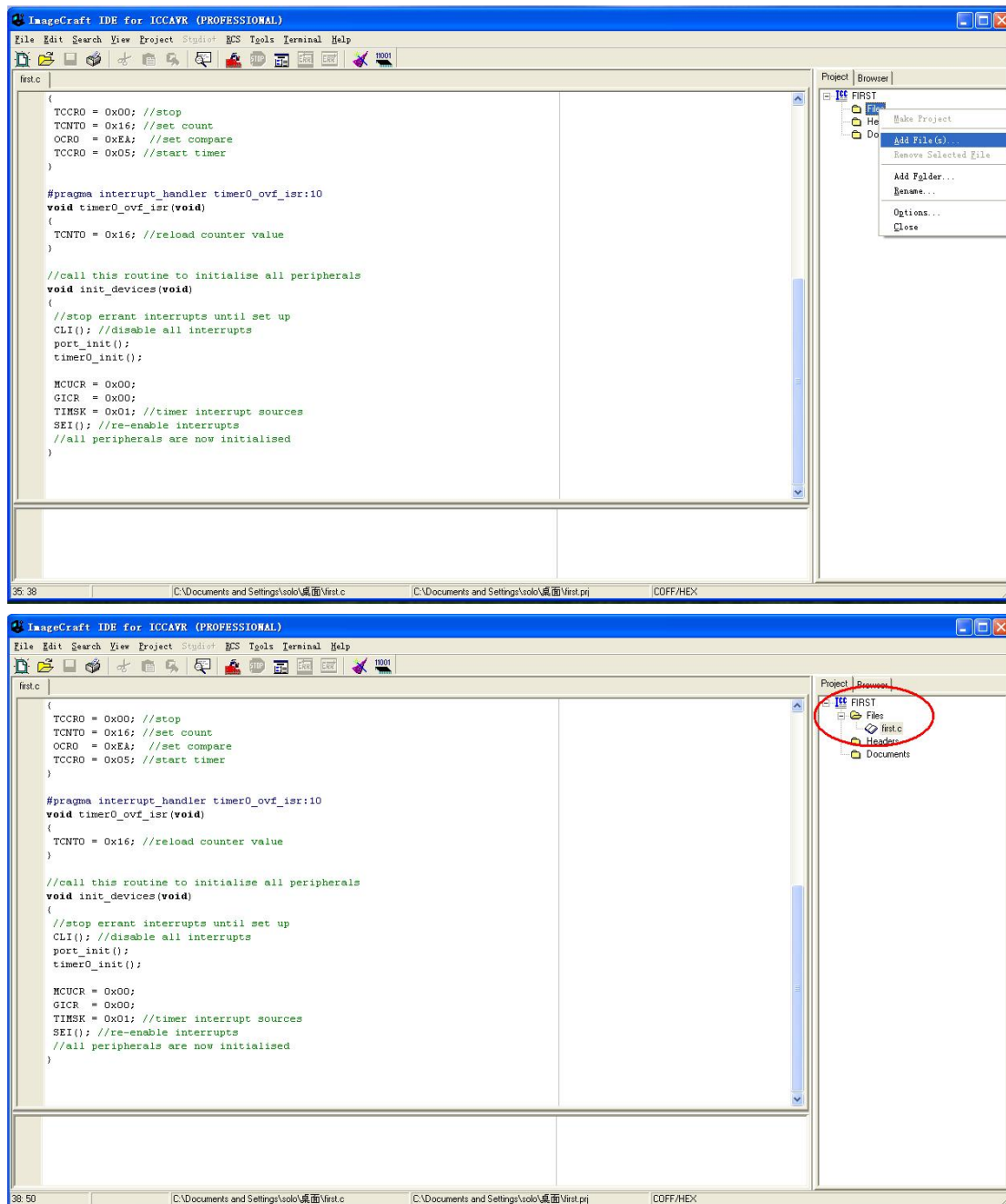


然后点下面的 options 按钮，点上 Include'main（）'如上图。最后点 ok，代码产生完成。如下图，然后点红圈处的保存



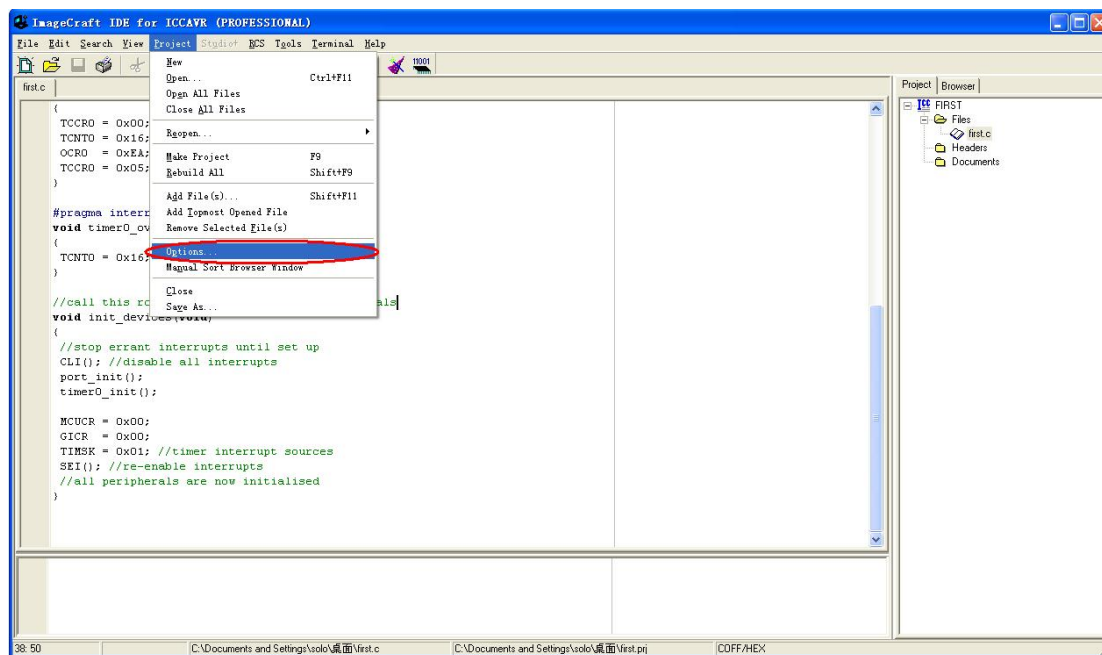


然后将该文件加入到工程中去，如下图

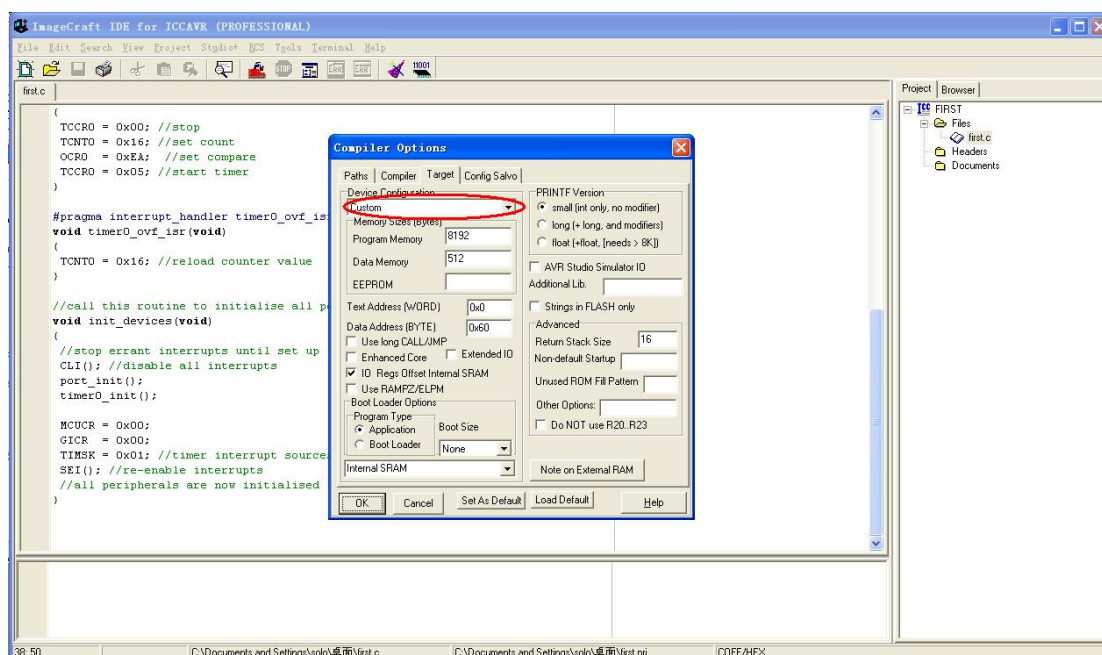


代码全部完成，可以在这个代码上修改后就可以完成了。

下面重点说明一下 ICC 的工程设置点 project 下的 option

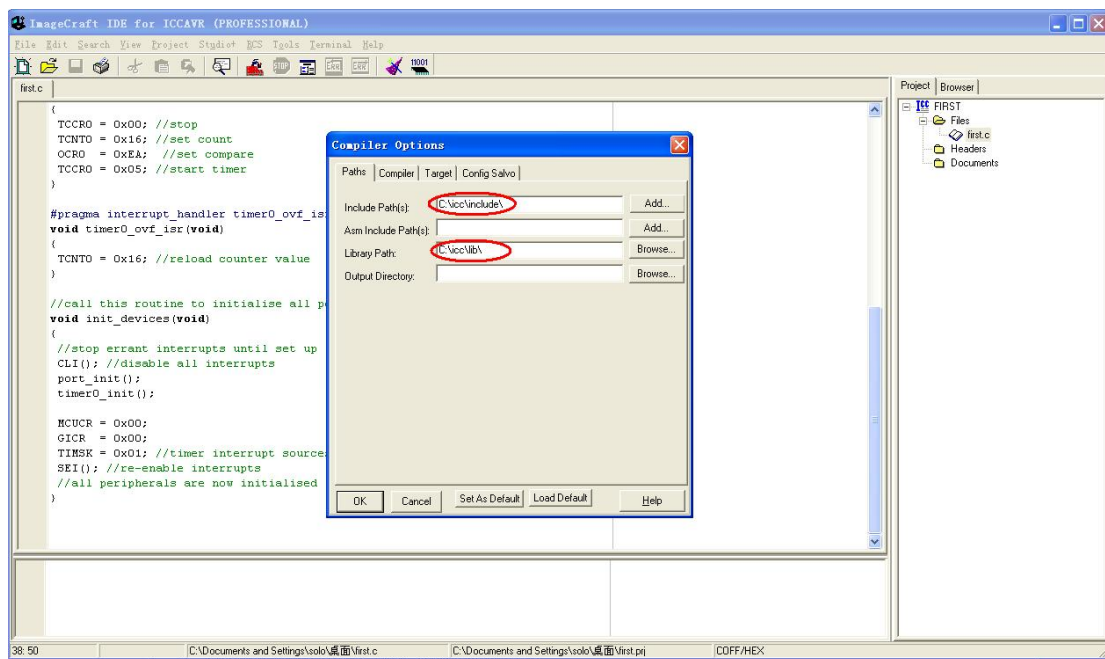


结果如下：在标红圈处选择需要编译的芯片型号，这个非常重要。



另外还需要在 PATHS 栏目中设定 include 地址如下：

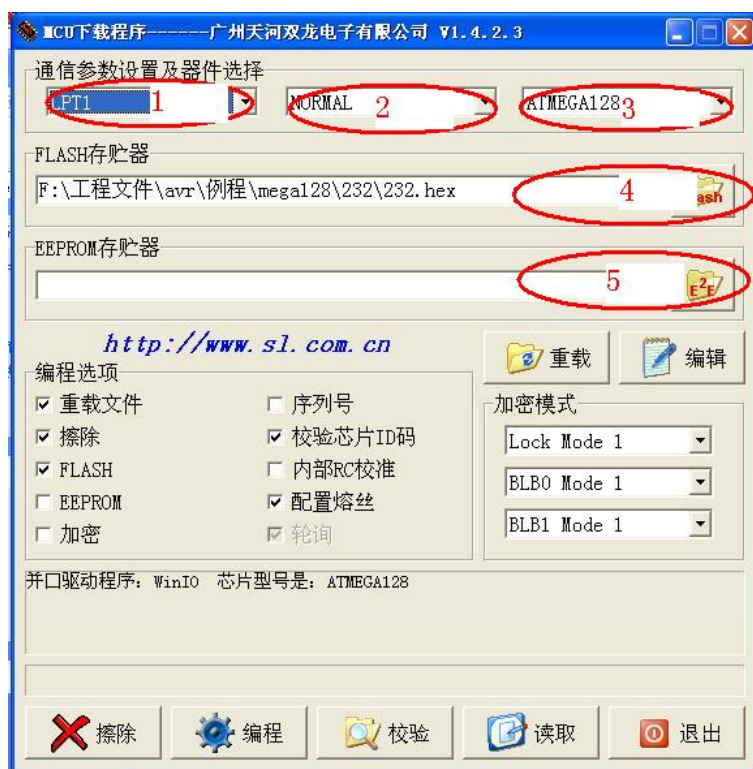
标红圈处设定 include 地址和 lib 地址，请按实际的 include 地址设定。在使用我的例子的时候，这个选项也一定要重新设置。



## 2.2 AVR 并口 ISP 下载器软件 SLISP 使用方法

SLISP 打开后界面如下:

打开后标 1 的地方是选择编程端口, 一般选择请选择 LPT1; 标 2 的地方选择编程速度, 一般请选择 normal; 标 3 的地方选择需要编程的芯片; 标 4 的地方选择 flash 需要编程的原文件 (HEX 格式或者 BIN 格式); 标 5 的地方选择 EEPROM 的编程原文件一般要使用到 EEPROM 的时候才使用该选项。



下面重点介绍熔丝设置：点上图中的 配置熔丝



结果如上图，一般初学者请点上图中红圈处的 设置导航，结果如下图，可选择使用的晶体频率，使用内部或者外部振荡，可选择是否关闭 JTAG 等，请按 上面的选项内容在相应项目上打勾



全部设定完成后，点“确定”然后就可以 下载了，如果用户不明白某些设置，请按默认设置。

### 2. 3 AVR 简易 USB 下载器软件 USBASP 使用方法

### 2. 4 本站开发 USB-STK500 ISP 下载器软件 avrstudio 使用方法

### 2. 5 本站开发 USB-JTAG 在线调试器使用方法

### 2. 6 C51 开发 IDE——KeilC 使用方法