



高职高专国家骨干院校

重点建设专业(机械类)核心课程“十二五”规划教材

单片机实训教程

DANPIANJI SHIXUN JIAOCHEGN

主编◎李庭贵 龚勤慧 张化锦



合肥工业大学出版社
HEFEI UNIVERSITY OF TECHNOLOGY PRESS

高职高专国家骨干院校
重点建设专业(机械类)核心课程“十二五”规划教材

单片机实训教程

主 编 李庭贵 龚勤慧 张化锦

合肥工业大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

单片机实训教程/李庭贵,龚勤慧,张化锦主编. —合肥:合肥工业大学出版社,2012.8
ISBN 978-7-5650-0733-0

I. ①单… II. ①李… III. ①单片机微型计算机——高等学校—教材 IV. ①TP368.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 102412 号

单片机实训教程

李庭贵 龚勤慧 张化锦 主编

责任编辑 马成勋

出 版	合肥工业大学出版社	版 次	2012 年 8 月第 1 版
地 址	合肥市屯溪路 193 号	印 次	2012 年 8 月第 1 次印刷
邮 编	230009	开 本	787 毫米×1092 毫米 1/16
电 话	总 编 室:0551—2903038 市场营销部:0551—2903198	印 张	18
网 址	www.hfutpress.com.cn	字 数	438 千字
E-mail	hfutpress@163.com	印 刷	中国科学技术大学印刷厂
		发 行	全国新华书店

ISBN 978-7-5650-0733-0

定价: 38.00 元

如果有影响阅读的印装质量问题,请与出版社发行部联系调换。



前 言

单片机应用技术是自动化、机电、应用电子技术等专业的核心课程，是为从事电子产品生产与开发企业培养具有单片机应用产品设计、分析、调试与制作能力的实践人才，它对学生就业岗位能力培养和职业素质培养起主要支撑作用。

单片机的特点及优势决定了其应用的广泛性，其智能化的潜力、较强接口驱动能力及低功耗的特点，广泛应用于工业领域、信息领域和家电领域，而且其技术日新月异。本教材的编写思路是便于学生入门，不仅仅是一本实训教程，同时也是一本单片机应用技术教材。

高职教育强调“以能力为本位，以职业实践为主线，努力做到把理论知识嵌入实践教学”。该教材充分体现了任务引领与实践导向课程设计的思想，以理论与实践相结合为主线，使学生学习之后能够轻松地掌握单片机的基础知识，并具有初步开发、设计单片机产品的能力。把教学过程的“教、学、做”有效地融为一体，具有鲜明的高职教材特色。

本教材按照任务驱动的课程体系编写，总共包含 25 个任务，任务 1 WAVE 软件的使用，任务 2 KEIL C 软件的使用，任务 3 EASY 51PRO 烧写软件，任务 4 C51 程序设计知识，任务 5 闪烁灯控制，任务 6 模拟开关灯控制，任务 7 多路开关状态指示灯控制，任务 8 广告灯控制，任务 9 流水灯控制，任务 10 数码管显示技术，任务 11 动态数码显示技术，任务 12 独立按键识别技术，任务 13 一键多功能按键识别技术，任务 14 矩阵键盘识别技术，任务 15 字符型 LCD 显示，任务 16 按键变量加减 LCD 显示，任务 17 报警产生器，任务 18 外部计数器中断，任务 19 音乐发生器设计，任务 20 马表设计，任务 21 RS-232 串行通信，任务 22 A/D 转换，任务 23 D/A 转换，任务 24 I²C 总线存储器读写，任务 25 DS18B20 温度控制，同时给出各任务相应的电路原理图和参考程序（包括汇编源程序和 C 语言源程序）。每个任务包括实训任务、实训设备、硬件设计、软件设计、实训考核等部分，在任务驱动教学中包含了“单片机实训教学大纲”规定应掌握的所有知识点。



本书可作为高职高专自动化、机电、应用电子技术等专业的单片机实训教材，也可作为中等专业相关专业及职业培训的教材，还可以做为单片机技术爱好者参考用书。

本书由泸州职业技术学院李庭贵、龚勤慧、张化锦共同主编完成，其中龚勤慧编写了任务3、任务5、任务8、任务10、任务11、任务13，其余由李庭贵编写，全书由李庭贵统稿。成都庆丰电子工作室的李国庆工程师为本书的编写提供了大力的帮助，在此表示衷心感谢。

由于编者水平有限，难免会有错误与不妥之处，恳请广大读者批评指正。

编 者

2012年08月



目 录

任务 1 Wave 软件的使用	(1)
任务 2 Keil C 软件的使用	(8)
任务 3 Easy 51Pro 烧写软件	(15)
任务 4 C51 程序设计知识	(20)
任务 5 闪烁灯控制	(37)
任务 6 模拟开关灯控制	(44)
任务 7 多路开关状态指示灯控制	(49)
任务 8 广告灯控制	(55)
任务 9 流水灯控制	(61)
任务 10 数码管显示技术	(67)
任务 11 动态数码显示技术	(74)
任务 12 独立按键识别技术	(80)
任务 13 一键多功能按键识别技术	(86)
任务 14 4×4 矩阵键盘识别技术	(93)
任务 15 字符型 LCD 显示	(102)
任务 16 按键变量加减 LCD 显示	(118)
任务 17 报警产生器	(128)
任务 18 外部计数器中断	(136)
任务 19 音乐发生器设计	(148)
任务 20 99.9 秒马表设计	(159)



任务 21	RS-232 串行通信	(170)
任务 22	A/D 转换	(186)
任务 23	D/A 转换	(203)
任务 24	I ² C 总线存储器读写	(224)
任务 25	DS18B20 温度控制	(252)
附录 A	特殊功能寄存器	(270)
附录 B	MCS-51 单片机指令系统	(271)
附录 C	单片机伪指令	(279)
参考文献		(281)



任务1 Wave 软件的使用

一、仿真器连接

仿真器的连接如图 1-1 所示。

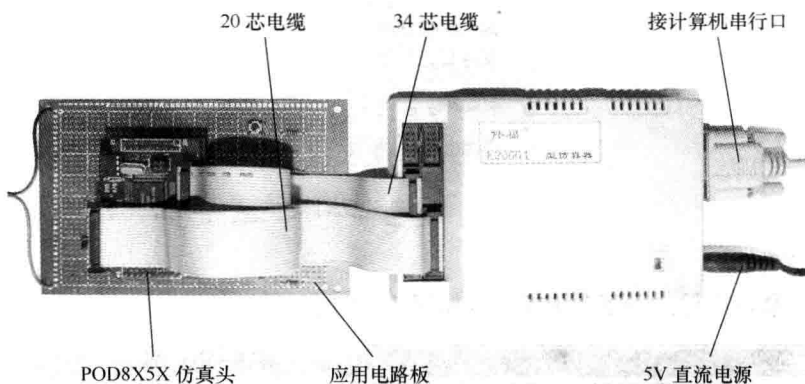


图 1-1 仿真器的连接

二、仿真器设置

仿真器的设置菜单如图 1-2 所示。



图 1-2 仿真器的设置菜单

三、程序编译调试

1. 新建文件

选择菜单“文件”→“新建文件”如图 1-3 所示。

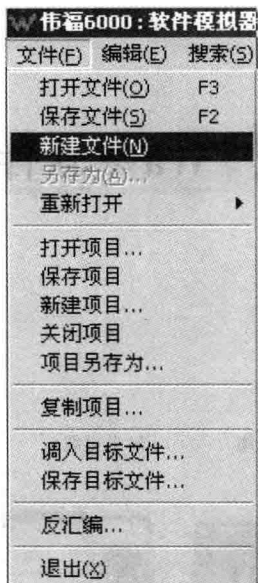


图 1-3 新建文件

2. 输入程序

在源程序窗口中输入所编写的程序,如图 1-4 所示。

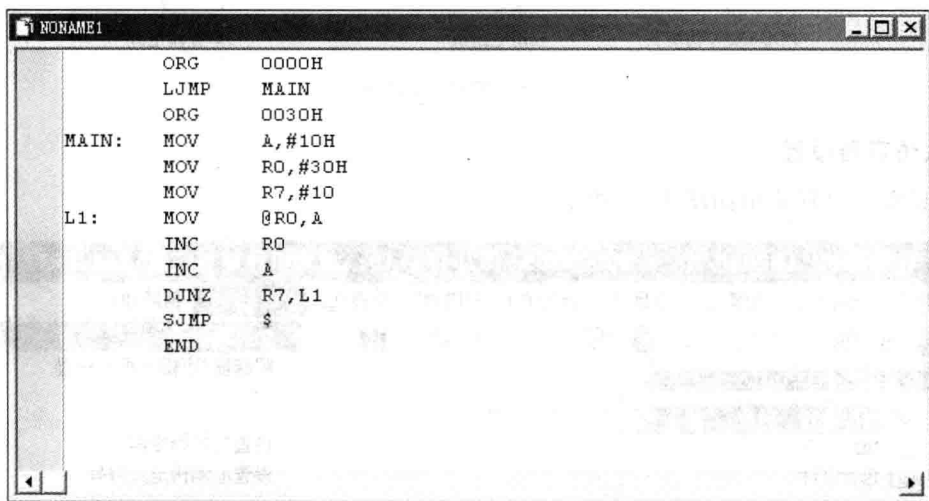


图 1-4 输入程序

3. 保存程序

选择菜单“文件”→“保存文件”,保存时文件名称必须带上后缀名“.ASM”,如图 1-5 所示。

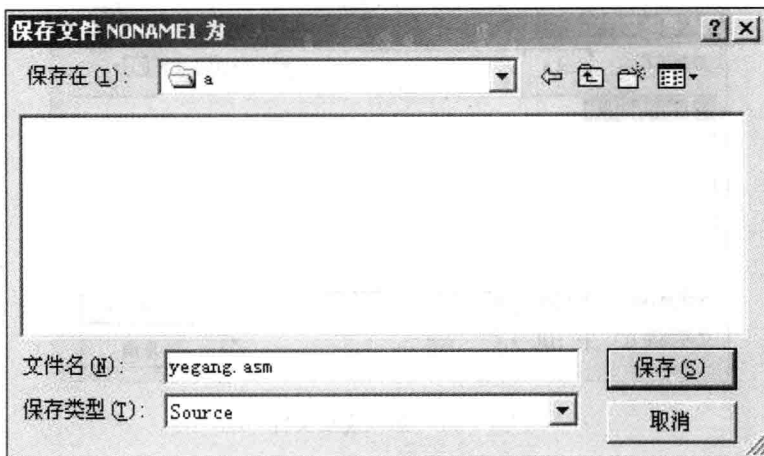


图 1-5 保存程序

4. 建立新项目

选择菜单“文件”→“新建项目”，如图 1-6 所示。

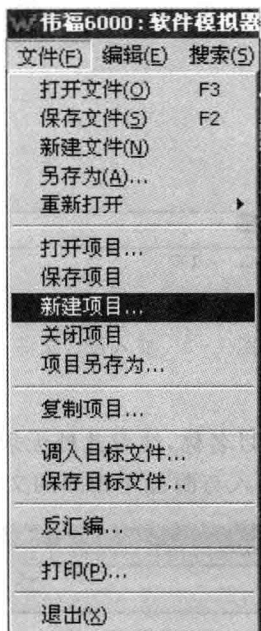


图 1-6 建立新项目

5. 加入模块文件

在弹出的窗口中，加入模块文件，选择刚才保存的文件 YEGANG.ASM，如图 1-7 所示。

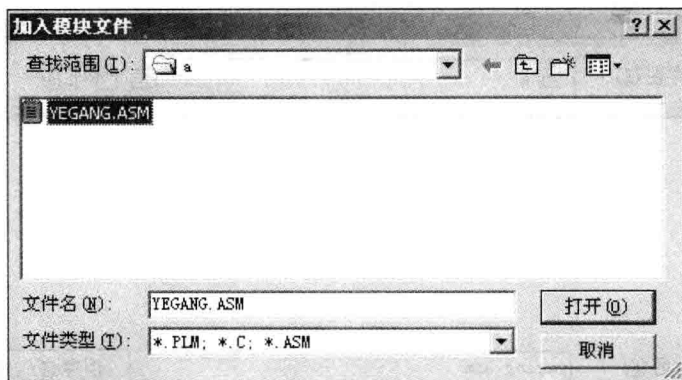


图 1-7 加入模块文件

6. 加入包含文件

加入包含文件,若没有包含文件,则可按取消键。此处按取消键,如图 1-8 所示。

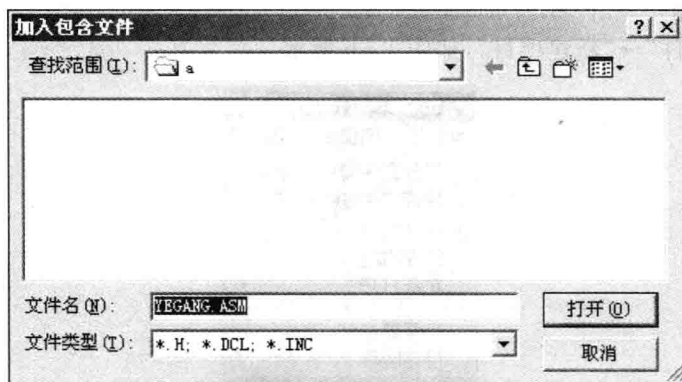


图 1-8 加入包含文件

7. 保存项目

在“保存项目”对话框中输入项目名称,注意此处无须添加后缀名,软件会自动将后缀名设成“.PRJ”。按“保存”键将项目存入与源程序相同的文件夹下,如图 1-9 所示。

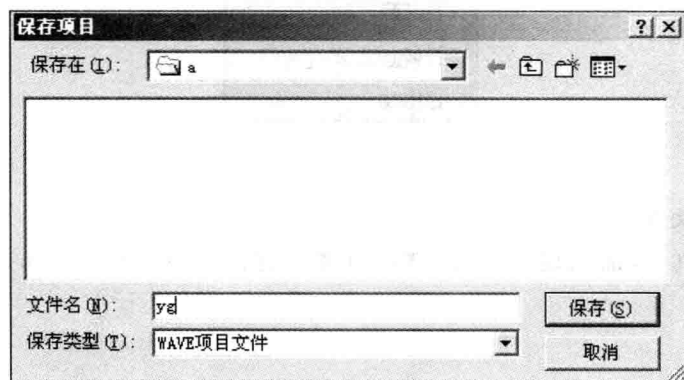


图 1-9 保存项目



8. 仿真器设置

选择菜单“设置”→“仿真器设置”，在弹出的“仿真器设置”对话框中，按如图 1-10 所示的设置，选择“使用伟福软件模拟器”。

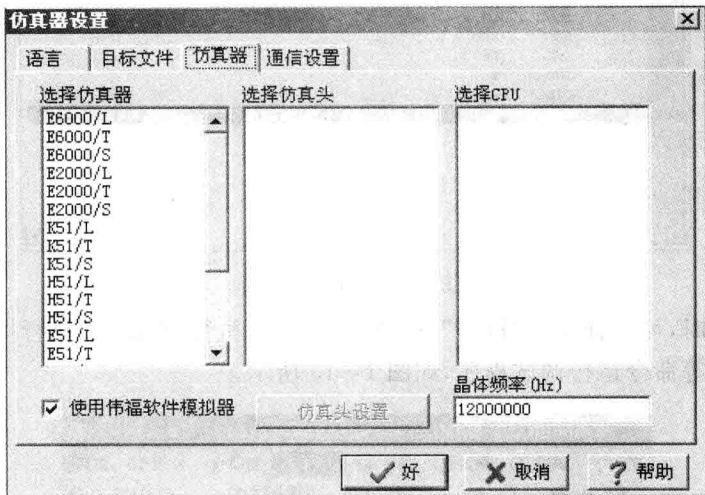


图 1-10 仿真器设置

9. 程序编译

选择菜单“项目”→“编译”，进行程序编译，如图 1-11 所示。

如程序正确，编译后将产生两种格式的目标文件：二进制格式(BIN)目标文件和英特尔格式(HEX)目标文件，如图 1-11 所示。如果程序有错误，则将在信息窗口指出错误指令所在的源程序、行号、错误代码及错误原因，应先修改程序，然后再重新进行程序编译。



图 1-11 程序编译

10. 程序调试

双击“项目”中的 YEGANG.ASM 文件，在所需设置断点的指令上用右键设置断点，如图 1-12 所示。

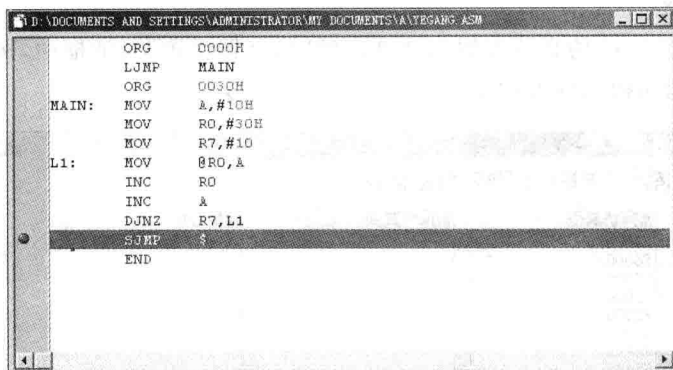


图 1-12 程序调试

在程序调试时,可选择菜单“执行”→“全速执行”、“执行|跟踪”、“执行|单步”、“执行”→“执行到光标处”等命令运行调试程序,如图 1-13 所示。



图 1-13 “执行”菜单

在调试运行的过程中,打开“窗口”菜单,如图 1-14 所示,可以选择打开 CPU 窗口、数据窗口等以观察系统运行过程中有关寄存器的状态、存储器的内容等信息,从而判断程序执行是否正确。

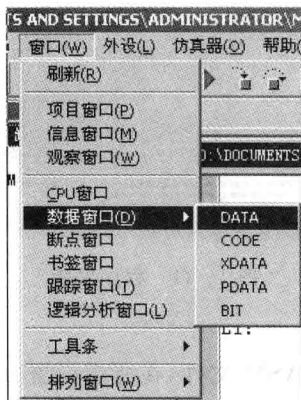


图 1-14 “窗口”菜单



11. 查看结果

选择菜单[窗口|数据窗口|DATA],如图1-15所示。

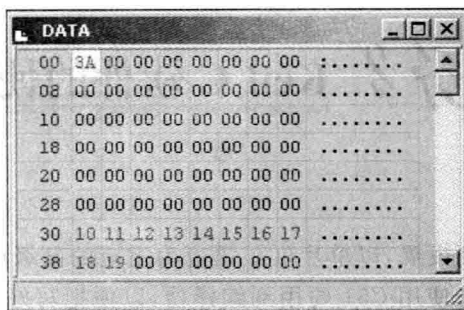


图1-15 查看结果

注意:

DATA——片内 RAM 区域。

CODE——ROM 区域。

XDATA——片外 RAM 区域。

PDATA——分页式数据存储,51 系列单片机中不用。

BIT——位寻址区域。



任务2 Keil C 软件的使用

随着单片机技术的不断发展,以单片机 C 语言为主流的高级语言也不断被更多的单片机爱好者和工程师所喜爱。使用 C51 要用到编译器,以便把写好的 C 程序编译为机器码,这样单片机才能执行编写好的程序。

KEIL μ Vision2 是众多单片机应用开发软件中优秀的软件之一,它支持众多公司的 MCS51 架构的芯片,它集编辑、编译、仿真等于一体,同时还支持 PLM、汇编和 C 语言的程序设计,它的界面和常用的微软 VC++ 的界面相似,界面友好,易学易用,在调试程序、软件仿真方面也有很强大的功能。

下面介绍 Keil C51 软件的使用方法。

进入 Keil C51 后,启动界面如图 2-1 所示。



图 2-1 Keil C51 的启动界面

几秒钟后出现编辑界面,如图 2-2 所示。

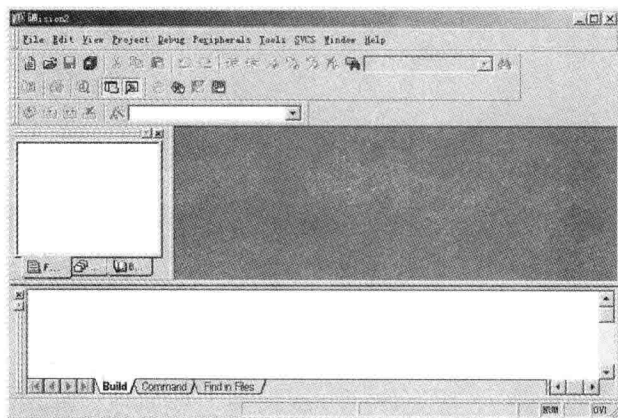


图 2-2 Keil C51 的编辑界面



学习程序设计语言及某种程序软件,最好的方法是直接操作实践。下面通过简单的编程、调试,引导大家学习 Keil C51 软件的基本使用方法和基本的调试技巧。

(1)建立一个新工程,单击“Project”菜单,在弹出的下拉菜单中选中“New Project”选项,如图 2-3 所示。

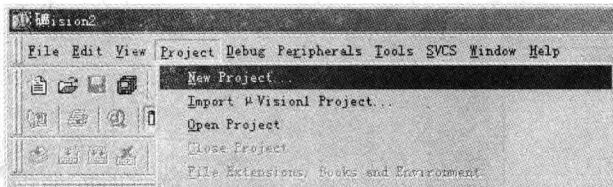


图 2-3 【New Project】菜单

(2)然后选择你要保存的路径,输入工程文件的名字,比如保存到 C51 目录里,工程文件的名字为 C51,如图 2-4 所示,然后点击保存。

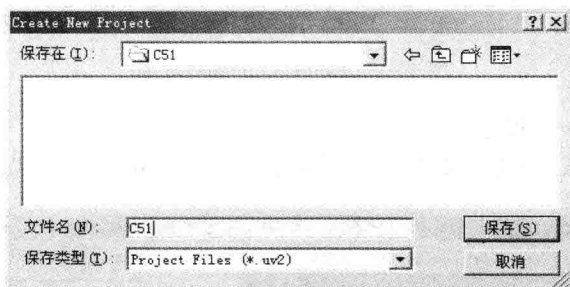


图 2-4 保存文件窗口

(3)这时会弹出一个对话框,要求选择单片机的型号,可以根据你使用的单片机来选择,keil c51 几乎支持所有的 51 核的单片机,本书以应用广泛的 Atmel 的 89C51 为例说明,如图 2-5 所示。选择 89C51 之后,右边栏是对这个单片机的基本的说明,然后点击确定。

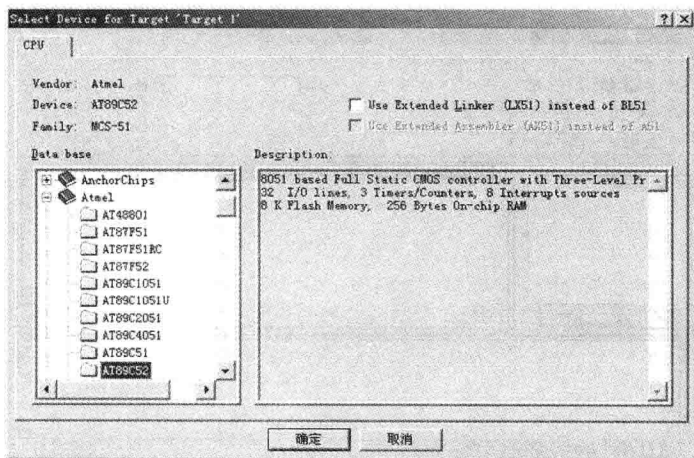


图 2-5 选择芯片型号



(4)完成上一步骤后,屏幕如图 2-6 所示。

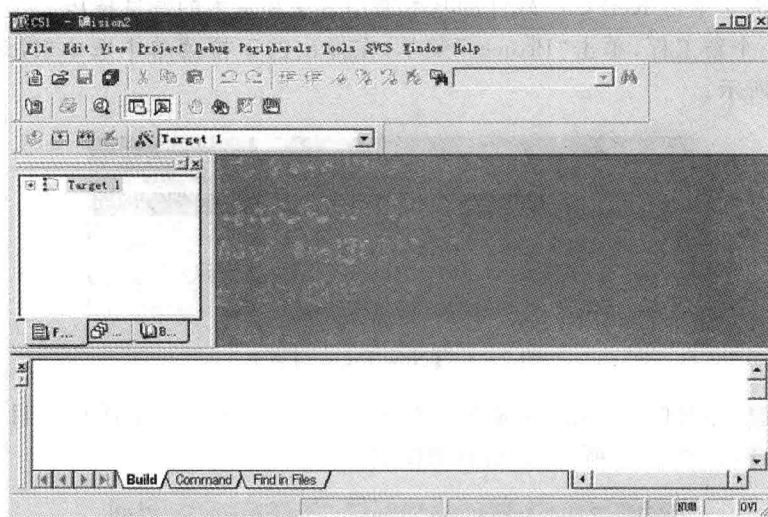


图 2-6 Keil C51 的编程界面

下面开始编写第一个程序。

(5)如图 2-7 所示,单击“File”菜单,再在下拉菜单中单击“New”选项。

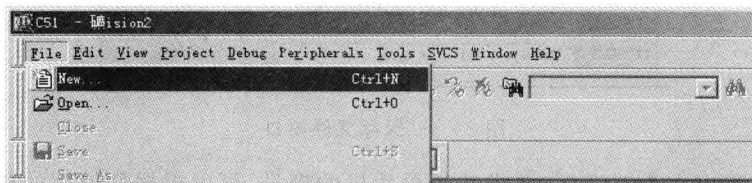


图 2-7 “File”菜单的“New”选项

新建文件后屏幕如图 2-8 所示。

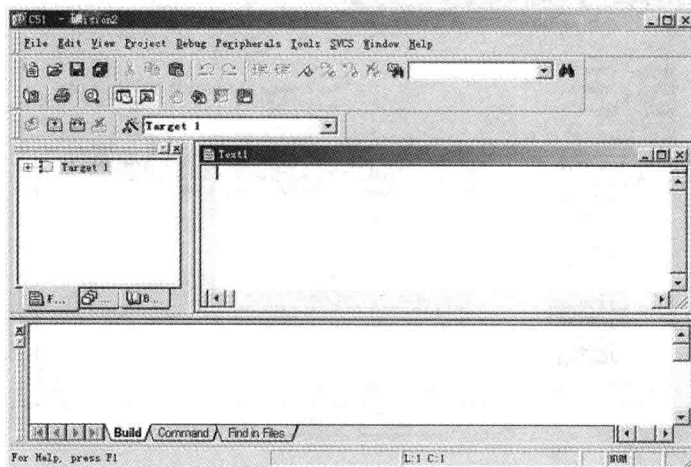


图 2-8 编辑窗口