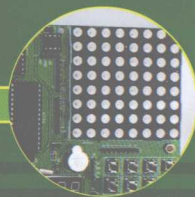
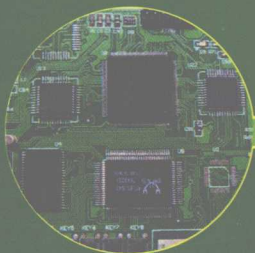
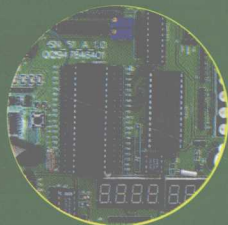
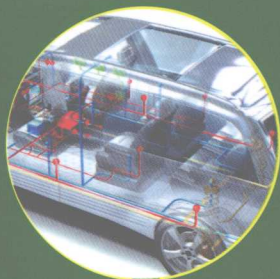




普通高校「十五」规划教材

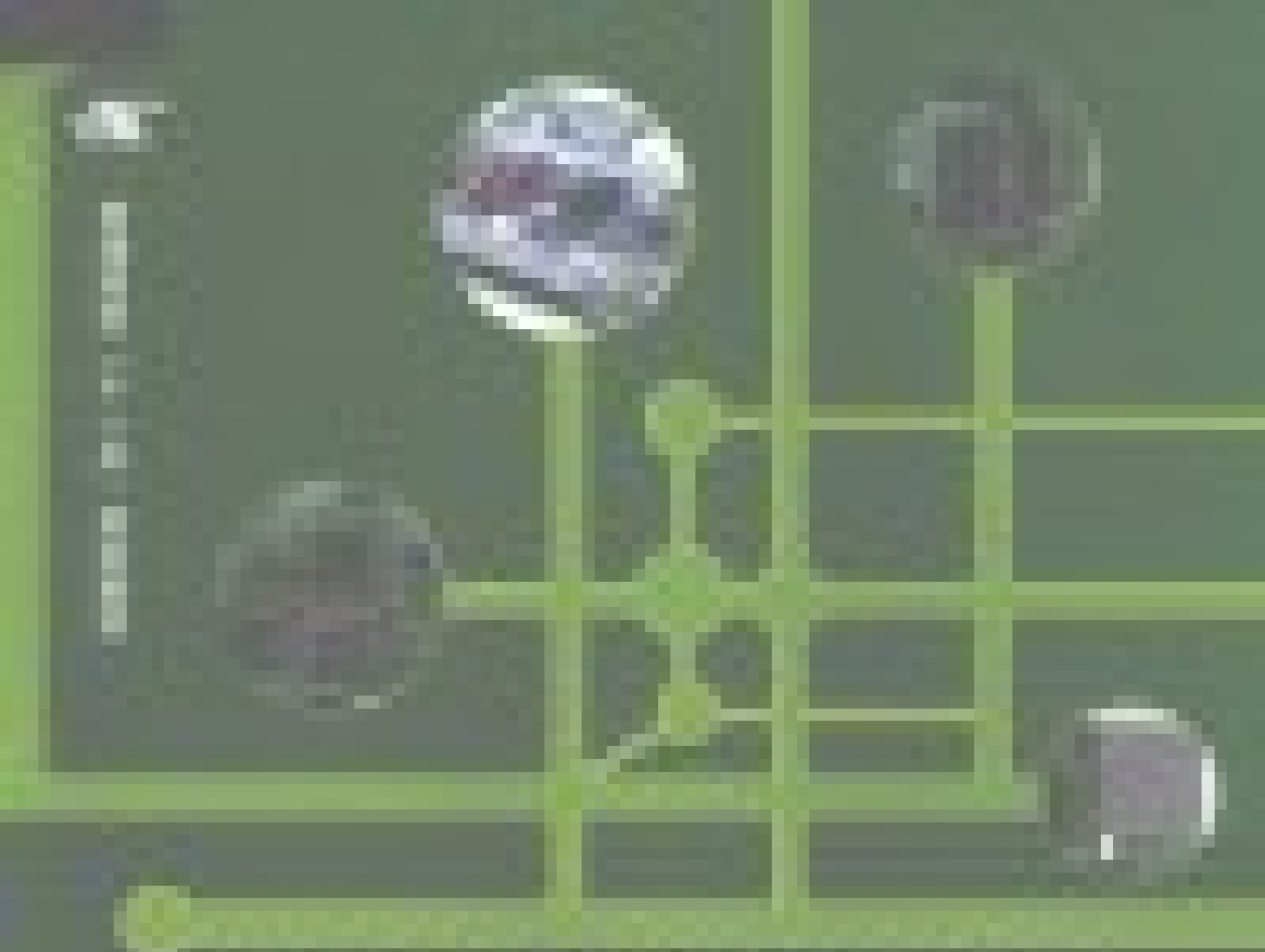


单片机原理 实验教程

薛庆军 张秀娟◎主编
王桂海 王元红 张晓晖◎副主编



北京航空航天大学出版社



单片机原理 实验教程

主编 刘金海 副主编 王 强
编委 刘金海 王 强 李 强 李 强 李 强



机械工业出版社

TP368.1/454

2008



普通高校“十一五”规划教材

单片机原理实验教程

主 编 薛庆军 张秀娟
副主编 王桂海 王元红 张晓晖

北京航空航天大学出版社

内 容 简 介

本实验教程是根据“单片机原理及应用”课程的教学要求及编者多年从事教学、科研和工程实践经验编写的。它适应面向新世纪教育改革和科技发展要求,是电子类和计算机类专业的一门必修专业基础实验课程。

书中内容主要包括实验工具简介、基础性和提高性实验和附录三部分。第一部分为实验工具简介,主要介绍了 Keil C 仿真器的使用方法及超想-3000TB 实验仪的组成部分。第二部分为基础性和提高性实验,其中基础性实验主要安排了 P 口输入输出实验、八段数码管显示实验、键盘扫描显示实验、A/D、D/A 转换实验和步进电动机控制等实验;提高性实验主要安排了电子时钟、双机通信、RAM 扩展、工业顺序控制(INT0、INT1)综合、点阵式 LCD 液晶显示屏和温度测量等实验。做实验时学生可根据实验中提供的流程图及参考程序自行设计程序完成实验要求。第三部分为附录,主要介绍了 MCS-51 实验模块、常用逻辑门电路、常用芯片引脚图以及超想-3000TB 综合实验仪的系统资源分配。本教程采用汇编语言和 C 语言两种编程语言编写。其内容丰富,具有较强的专业性和实用性。实验教程的目的是着重培养使用人员的动手能力和实践能力。

本书为理工科电子类与计算机类专业的实验教材,也可供中、高级单片机开发人员阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

单片机原理实验教程/薛庆军等编著. —北京:北京航空航天大学出版社,2008.8

ISBN 978-7-81124-268-3

I. 单… II. 薛… III. 单片微型计算机—高等学校—教材 IV. TP368.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 091310 号

单片机原理实验教程

主 编 薛庆军 张秀娟

副主编 王桂海 王元红 张晓晖

责任编辑 金友泉

*

北京航空航天大学出版社出版发行

北京市海淀区学院路 37 号(100083) 发行部电话:010-82317024 传真:010-82328026

<http://www.buaapress.com.cn> E-mail: bhp@263.net

涿州市新华印刷有限公司印装 各地书店经销

*

开本:787 mm×960 mm 1/16 印张:13.5 字数:302 千字

2008 年 8 月第 1 版 2008 年 8 月第 1 次印刷 印数:5 000 册

ISBN 978-7-81124-268-3 定价:22.00 元

前 言

随着电子信息科学技术的进步,大规模及超大规模集成电路技术的飞速发展,单片机技术也得到了迅速发展。目前单片机技术渗透到人们生活的各个领域,即从导弹的导航装置、飞机上各种仪表的控制到程控玩具、电子宠物等,几乎都有单片机的踪迹。智能化的东西越多,使用的单片机就越多。因此,了解单片机的相关知识,掌握单片机的应用技术,已是社会发展的需求。

在学习单片机的过程中,实验是一个很重要且不可缺少的环节。通过实验可使学生更加牢固地掌握单片机基本知识,学会灵活运用单片机并提高动手能力。本书正是基于这一点而编写的。通过一定量的基础性和提高性实验,学生可在 Keil C51 集成开发环境下,针对 51 系列单片机自行设计程序以便完成实验。

书中实验内容基本覆盖整个单片机课程的教学内容,学习时应遵从循序渐进的原则。基础性实验使学生掌握单片机以及常用外围芯片的编程使用方法,培养学生的基本能力和动手实践能力;提高性实验突出其应用性,主要培养学生的综合能力和创新能力。

全书分三部分。第一部分为实验工具简介。介绍了 Keil C 仿真器的使用方法及超想-3000TB 实验仪的组成部分。第二部分为基础性和提高性实验。主要针对单片机和一些常用外围芯片来安排一些实验,做实验时学生可根据实验中提供的流程图及参考程序自行设计程序完成实验要求。第三部分为附录。主要介绍了 MCS-51 实验模块、常用逻辑门电路、常用芯片引脚图以及超想-3000TB 综合实验仪的系统资源分配。

本书由薛庆军和张秀娟教授负责全书的统审定稿工作。第一部分为实验工具简介,由王元红、戚梅、汤建渝老师编写;第二部分中,基础性实验由薛庆军、张秀娟老师编写,提高性实验由王桂海、薛立勤、龚玉玺、陈秀霞老师编写;第三部分为附录,由宋戈、东野长磊、韩进老师编写。在编写过程中冯保建、付民进、戚光伟、徐恩春、李翔、郭秀玲等参加了大量的绘图和校对工作。

由于编者水平有限,书中不当之处,敬请读者批评指正。

编 者

2008 年 5 月

目 录

第一部分 实验工具简介

第 1 章 Keil C 仿真器使用介绍	3
1.1 Keil C51 集成开发环境	3
1.1.1 启动 Keil μ Vision 2 程序	3
1.1.2 工作环境介绍	4
1.2 Keil C51 仿真器使用流程	5
1.2.1 建立一个简单的项目文件	5
1.2.2 创建源程序文件并输入程序代码	6
1.2.3 将源文件添加到项目中	7
1.2.4 为工程项目设置软硬件调试环境	8
1.2.5 编译项目文件	9
1.2.6 硬件或者软件调试	10
第 2 章 超想-3000TB 实验仪简介	11

第二部分 基础性和提高性实验

第 3 章 基础性实验	15
3.1 数据排序实验 μ Vision 2 平台调试方法	15
3.2 P1 口输入输出实验	18
3.3 P3.0 口输入、P1 口输出实验	21
3.4 八段数码管显示实验	25
3.5 键盘扫描显示实验	32
3.6 A/D 转换实验	41
3.7 D/A 转换实验	49
3.8 INTO 中断实验	57
3.9 脉冲计数(定时/计数器的计数功能实验)	63
3.10 步进电动机控制实验	71

3.11 电子琴实验	81
第4章 提高性实验	89
4.1 电子时钟(定时/计数器定时实验)	89
4.2 双机通信实验	93
4.3 力测量实验	100
4.4 V/F 压频转换实验	104
4.5 RAM 扩展实验	110
4.6 EPROM 固化及脱机运行实验	114
4.7 工业顺序控制(INT0、INT1)综合实验	119
4.8 扩展时钟系统实验(DS12887)	123
4.9 点阵式 LED 实验	132
4.10 直流电动机转速测量与控制实验	136
4.11 点阵式 LCD 液晶显示屏实验	146
4.12 红外线遥控实验	161
4.13 温度测量实验	173
4.14 微型打印机打印字符实验	177

第三部分 附 录

附录 A MCS-51 实验模块简介	183
A.1 模拟信号发生器	183
A.2 74LS138 译码器	183
A.3 开关量发生器	184
A.4 信号发生器	185
A.5 发光二极管组	185
A.6 步进电动机实验电路	186
A.7 DAC0832 模块	186
A.8 音响模块	187
A.9 ADC0809 模块	187
A.10 RS-232 通信模块	188
A.11 PWM 模块	189
A.12 分频器模块	189
A.13 EPROM27C256 扩展模块	190

A. 14	V/F 压频转换	190
A. 15	RAM6264 扩展模块	191
A. 16	DALLAS12887 时钟模块	192
A. 17	8155 键显模块	192
A. 18	直流电动机	194
A. 19	122×32 LCD 液晶显示模块	194
A. 20	点阵式 LED 模块	195
A. 21	压力传感器	195
A. 22	霍耳传感器	196
A. 23	温度传感器	196
A. 24	逻辑笔电路	197
A. 25	微型打印机接口	198
A. 26	复位电路	198
A. 27	红外线发送/接收	199
A. 28	LED 发光二极管总线驱动	199
附录 B	常用逻辑门电路	200
附录 C	常用芯片引脚图	200
附录 D	超想-3000TB 综合实验仪的系统资源分配	207
参考文献		208

第一部分

实验工具简介

- 第 1 章 Keil C 仿真器使用介绍
- 第 2 章 超想-3000TB 实验仪简介

第 1 章 Keil C 仿真器使用介绍

Keil C51 μ Vision 2 是德国 Keil 公司开发的基于 Windows 环境的 8051 软件开发平台,是一个集项目管理、源程序编辑、程序调试于一体的强大集成开发环境。 μ Vision 2 支持 Keil 的各种 8051 工具,包括 C 编译器、宏汇编器、连接/定位器及 Object - hex 转换程序,以帮助用户快速有效地实现嵌入式系统的设计与调试。采用 C 语言进行单片机系统的开发,具有避免手工分配寄存器,容易移植等优点。

恒科 Keil C 超级仿真器的特点:

- (1) 可仿真 8031 内核的单片机;
- (2) 直接支持 Keil C51 的 IDE 开发仿真环境,63 KB 用户程序空间;
- (3) 保留单片机全部特性,避免仿真正常而实际烧录芯片不正常的问题;
- (4) 可选 0~40 MHz 仿真频率;
- (5) 程序代码可重复装载;
- (6) 监控程序占用用户资源极少,全速运行不占用资源;
- (7) 可在 Keil μ Vision 2 下单步、断点、全速运行,可参考变量、RAM 变量和结构变量等;
- (8) 支持汇编语言、C 语言以及 C 与汇编混合编程;
- (9) 内部物理存储空间为 68 KB,是伟福通用仿真器 G6 型的 7 倍(4 KB),是伟福 51 专用仿真器的 4 倍;
- (10) 支持 10 个硬件中断。

Keil C 超级仿真器占用资源:

- (1) 串行口、定时器 2 作为波特率发生器;
- (2) 6 字节堆栈空间。

1.1 Keil C51 集成开发环境

在 μ Vision 2 集成开发环境中,软件程序大都是以项目工程的形式存在,项目中的源文件、头文件以及库文件甚至说明性的技术文档都由一个工程项目来管理。

1.1.1 启动 Keil μ Vision 2 程序

启动 Keil μ Vision 2 应用程序,可以看到如图 1.1 所示的启动画面。



图 1.1 Keil μ Vision 启动画面

1.1.2 工作环境介绍

进入集成开发环境(IDE, Integrated Development Environment), 出现如图 1.2 所示类似于微软的 Visual Studio 的 Keil 开发环境界面。

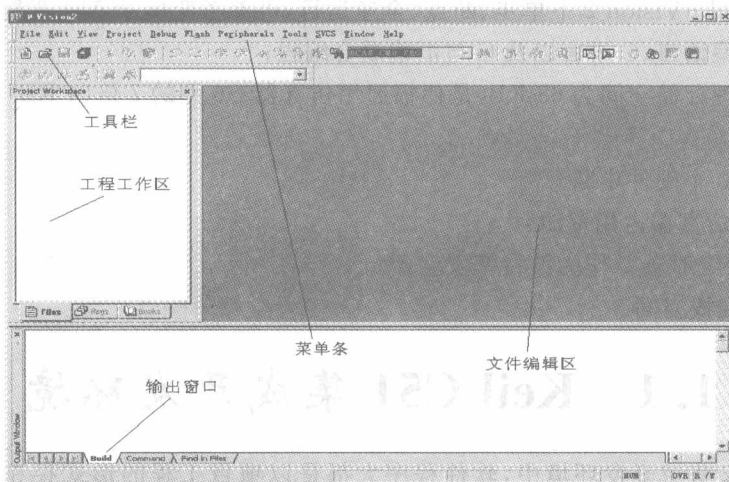


图 1.2 Keil 开发环境界面

整个 Keil 编译环境包括菜单栏、工具栏、工程工作区、文件编辑窗口以及信息输出窗口。各部分对文件的操作在此不作具体的介绍, 下面具体介绍如何利用恒科 Keil C 超级仿真器来调试用户的程序。

1.2 Keil C51 仿真器使用流程

1.2.1 建立一个简单的项目文件

首先双击 Keil μ Vision 2 进入 μ Vision 2 界面。单击工具栏 Project|NewProject, 开始建立自己的项目, 如图 1.3 所示。输入工程文件名称, 并选择保存工程文件的目录, 如图 1.4 所示。

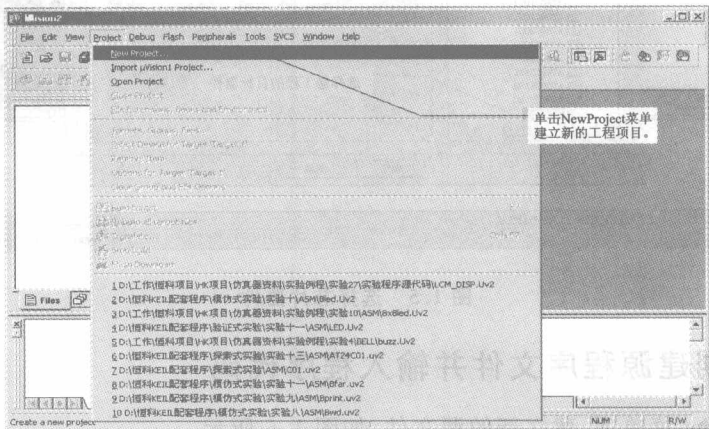


图 1.3 建立新的工程项目

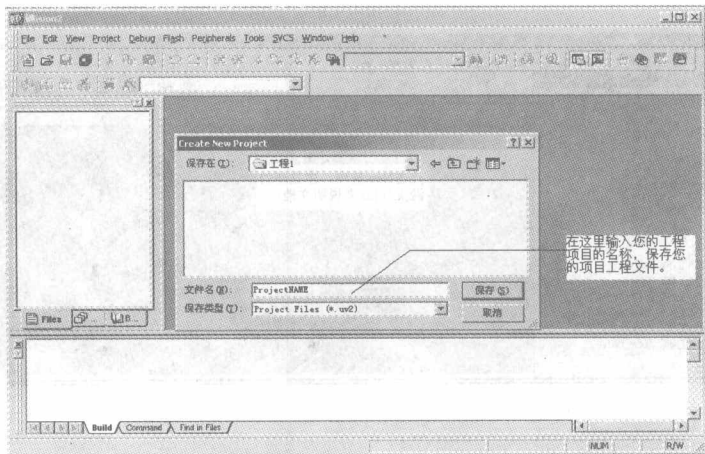


图 1.4 保存新工程对话框

保存完工程文件名称后,弹出如图 1.5 所示的选择 CPU 芯片器件的对话框。为工程选择一个目标器件(如 ATMEL 公司的 AT89C52),可单击“确定”按钮进入下一步。

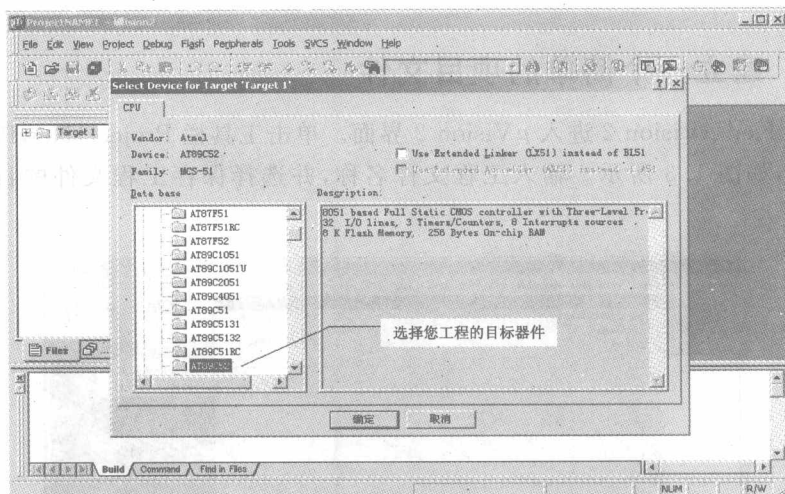


图 1.5 选择芯片器件

1.2.2 创建源程序文件并输入程序代码

单击 File|New 菜单项,建立新的源文件,如图 1.6 所示。

“保存”新建的源文件,弹出如图 1.7 所示的“Save As”对话框,把新建文件保存为 LED.C。

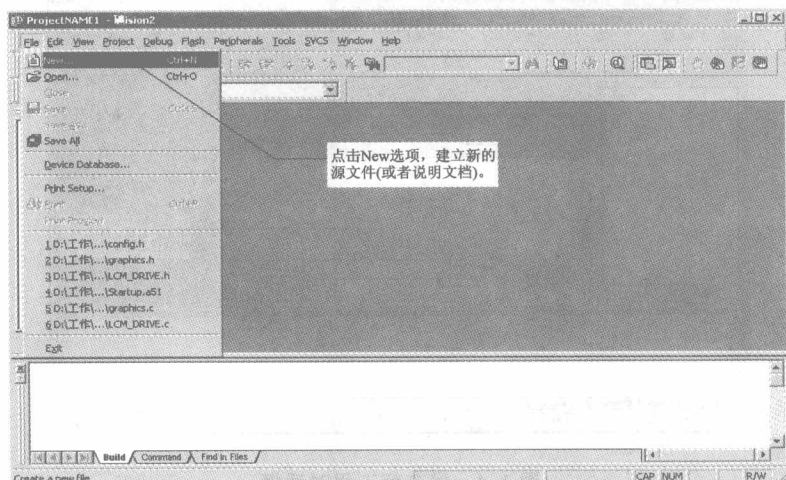


图 1.6 新建源文件

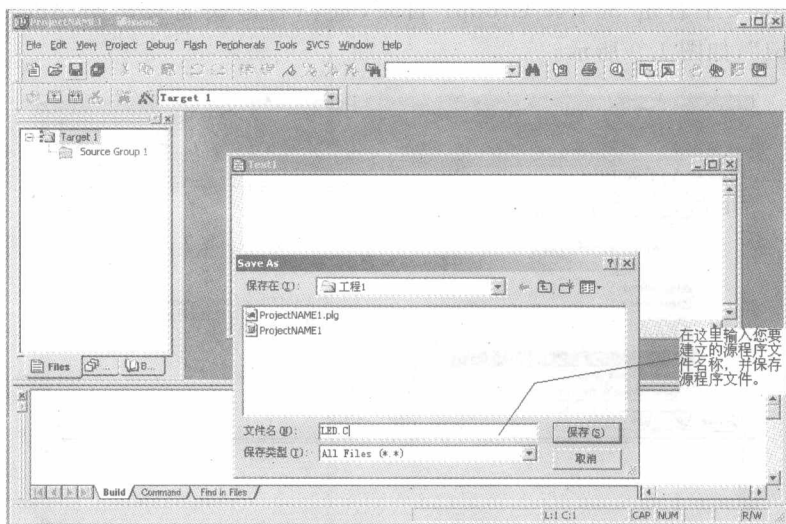


图 1.7 保存新建源文件

文件保存后, 可以看到源文件的标题栏中显示文件路径, 如图 1.8 所示, 并在已经保存的源文件中输入程序代码。

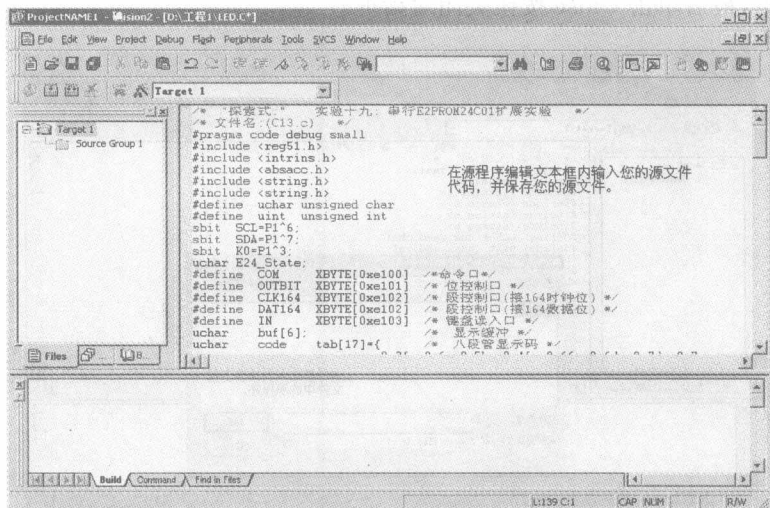


图 1.8 在源文件中输入代码

1.2.3 将源文件添加到项目中

在建好源文件并输入程序代码后, 需要把该文件添加到工程中。在 Keil 工作环境左边的

Project Workspace 中右击 Source Group1 目录,选择右键快捷菜单中 Add File to Group “Source Group1”,如图 1.9 所示。

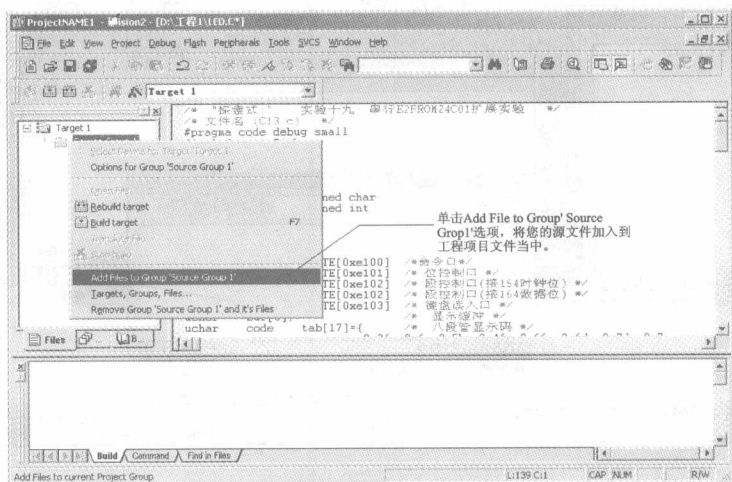


图 1.9 把源文件加入到工程中

在弹出的“选择文件”对话框中选择 LED.C,如图 1.10 所示,然后单击 Add 按钮将源文件添加到项目中,最后单击 Close 按钮关闭对话框。

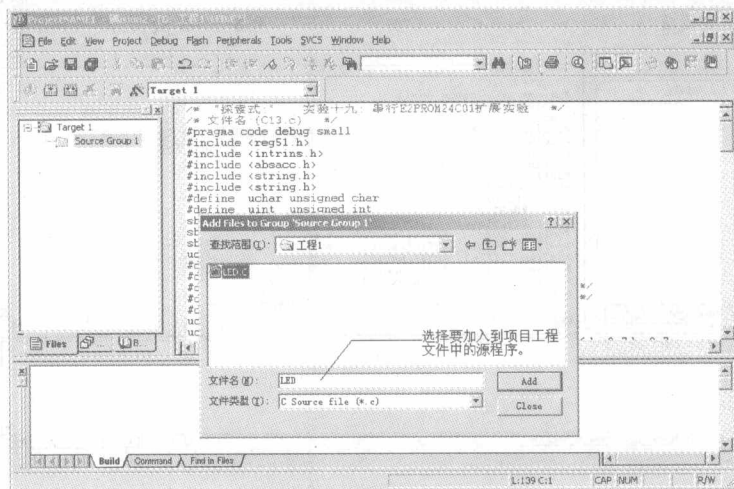


图 1.10 添加源程序

1.2.4 为工程项目设置软硬件调试环境

Keil μ Vision 2 允许用户为目标硬件设置选项。可以通过工具条图标打开,也可以右击项

目窗口中的 Files 标签项中的 Target1, 在弹出的菜单中执行 Options for Target 'Target1', 如图 1.11 所示。



图 1.11 设置项目文件的调试环境

在弹出的对话框中, 选择 Debug 选项卡, 然后单击 Settings 按钮, 设置 Com 口和 Baudrate, 如图 1.12 所示。

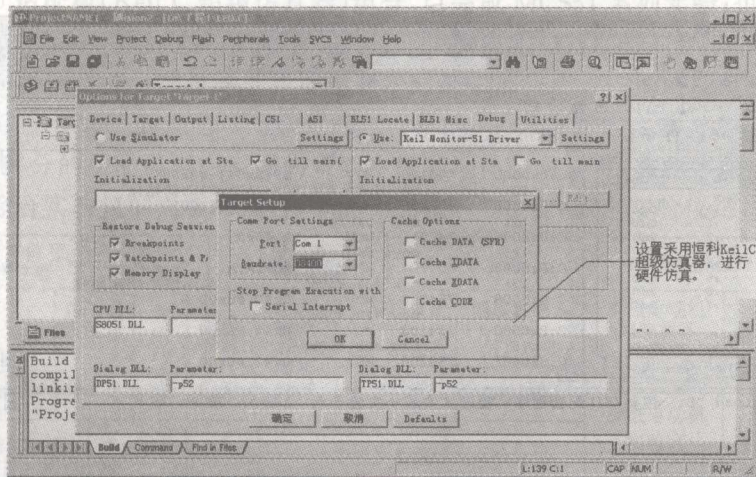


图 1.12 设置超级仿真器

1.2.5 编译项目文件

项目设置完成后, 单击编译图标, 编译项目文件, 如图 1.13 所示。