



21 世纪高职高专系列规划教材 • 电子技术专业



高职高专“十二五”规划教材

# 51系列单片机应用程序设计与仿真 (KeilC51·Proteus)

主 编 © 曹天汉

51XILIE DANPIANJI YINGYONG CHENGXU  
SHEJI YU FANGZHEN (KeilC51·Proteus)



北京师范大学出版集团

BEIJING NORMAL UNIVERSITY PUBLISHING GROUP

北京师范大学出版社

21 世纪高职高专系列规划教材 • 电子技术专业

高职高专“十二五”规划教材

# 51系列单片机应用程序设计与仿真 (KeilC51·Proteus)

主 编 ◎ 曹天汉

参 编 ◎ 钱卫星 彭斐 张雪娟

51XILIE DANPIANJI YINGYONG CHENGXU  
SHEJI YU FANGZHEN (KeilC51·Proteus)



北京师范大学出版集团  
BEIJING NORMAL UNIVERSITY PUBLISHING GROUP  
北京师范大学出版社

---

图书在版编目(CIP)数据

51系列单片机应用程序设计与仿真(Keil C51·Proteus) /  
曹天汉主编. —北京: 北京师范大学出版社, 2012.3  
(21世纪高职高专系列规划教材)  
ISBN 978-7-303-14004-6

I. ①5… II. ①曹… III. ①单片微型计算机—程序设计—  
—高等职业教育—教材 IV. ①TP368.1

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第017649号

---

营销中心电话 010-58802755 58800035  
北师大出版社职业教育分社网 <http://zjfs.bnup.com.cn>  
电子邮箱 [bsdzyjy@126.com](mailto:bsdzyjy@126.com)

---

出版发行: 北京师范大学出版社 [www.bnup.com.cn](http://www.bnup.com.cn)  
北京新街口外大街19号  
邮政编码: 100875

印刷: 保定市中国画美凯印刷有限公司  
经销: 全国新华书店  
开本: 184 mm × 260 mm  
印张: 17  
字数: 370千字  
版次: 2012年3月第1版  
印次: 2012年3月第1次印刷  
定价: 29.00元

---

策划编辑: 周光明 责任编辑: 周光明  
美术编辑: 高霞 装帧设计: 国美嘉誉  
责任校对: 李茵 责任印制: 孙文凯

**版权所有 侵权必究**

反盗版、侵权举报电话: 010-58800697

北京读者服务部电话: 010-58808104

外埠邮购电话: 010-58808083

本书如有印装质量问题, 请与印制管理部联系调换。

印制管理部电话: 010-58800825

# 前 言

单片机应用系统开发软件 Keil C51 和嵌入式系统仿真开发软件 Proteus 在单片机开发应用实践和各级高等院校的单片机教学中得到了越来越多的重视和应用。目前有关这方面内容的教学和学习用书需求也日益增多, 众多读者希望有一本易于阅读理解的详细介绍这方面知识的书籍来学习和施教, 这也是编者近几年来从事单片机教学后的一个心愿。

本书在对 51 系列单片机应用程序的设计与仿真的编写中, 较详细地叙述了如何用单片机开发软件 Keil C51 进行源程序的编辑、编译(或汇编)、仿真调试, 如何将嵌入式系统仿真开发软件 Proteus 与 Keil C51 联调, 又如何进行形象、逼真的硬件仿真, 这将会极大地提高读者的阅读兴趣, 并使读者在阅读中收益颇丰。

编者在书中编著有大量的具有实用价值的实例, 所有实例中的程序设计均用汇编和 C51 两种语言编写, 并通过 Proteus 与 Keil C51 联调通过, 使熟悉汇编或熟悉 C51 语言的读者都能在此书中获得实实在在的阅读效果, 对这两种语言均熟悉的读者来说, 更是如鱼得水, 畅通无阻。

书中还给出了大量的原理、操作方法的插图及程序在 Proteus 软件中进行硬件仿真运行的插图, 使读者在阅读过程中能更加形象地理解重要的知识点和难点, 并更快地掌握和应用所读取的知识。

出于对单片机应用系统设计技术的编书构思, 本书对单片机原理和指令系统不作系统详细的介绍, 着重于对单片机开发应用中的软、硬件方面的要点进行阐述, 重在叙述应用中的实际问题。对单片机原理和指令系统尚不熟悉的读者来说, 可同时参阅编者主编并已出版的国家级“十一五”规划教材——《单片机原理与接口技术》第三版。

本书由杭州职业技术学院曹天汉、钱卫星、彭斐、张雪娟编写, 曹天汉担任主编并统编全稿, 钱卫星、彭斐、张雪娟分别参加了第 6 章、第 5 章、第 3 章的编写。本书第 8 章 LED 和 LCD 显示器的汉字显示采用了主编的好友, 宁夏回族自治区政协主席、中华诗词学会顾问、宁夏诗词协会总名誉会长项宗西众多诗词佳作中的 2 首, 在此表示真挚的感谢。在编写过程中, 还得到宁凡、张崢、李凡、吴红梅等教师的许多宝贵意见和建议, 并得到杭州富铭环境科技有限公司开发部经理杨斌工程师的大力支持, 在此一并致以深深的谢意。

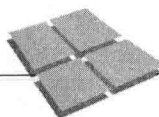
由于编者水平有限, 书中错漏在所难免, 敬请读者批评指正。

编 者

2011 年 12 月于杭州

目 录

<b>第 1 章 51 系列单片机应用系统开发软件 Keil C51</b> .....	(1)
1.1 单片机开发软件 Keil C51 简介 .....	(1)
1.2 使用 Keil C51 的基本方法 .....	(3)
1.2.1 创建一个工程或项目 .....	(4)
1.2.2 工程的设置 .....	(8)
1.2.3 源程序文件的编辑和建立 .....	(14)
1.2.4 源程序文件的编译(汇编)、链接 .....	(18)
<b>第 2 章 单片机程序设计与软件仿真调试</b> .....	(23)
2.1 存储器置数程序的设计与仿真调试 .....	(23)
2.1.1 单片机片内数据存储器置数程序的设计与仿真调试 .....	(23)
2.1.2 单片机片外存储器置数程序的设计与仿真调试 .....	(30)
2.2 数据拆拼程序的设计与仿真调试 .....	(31)
2.2.1 单片机片内数据存储器数据拆拼程序的设计与仿真调试 .....	(31)
2.2.2 单片机片外数据存储器数据拆拼程序的设计与仿真调试 .....	(34)
2.3 数据排序程序的设计与仿真调试 .....	(37)
2.3.1 数据排序程序的设计 .....	(37)
2.3.2 数据排序程序的仿真调试 .....	(39)
2.4 查表程序的设计与仿真 .....	(42)
2.4.1 查表程序的设计 .....	(42)
2.4.2 查表程序的仿真调试 .....	(44)
2.5 数据转换程序的设计与仿真 .....	(47)
2.5.1 数据转换程序的设计 .....	(47)
2.5.2 数据转换程序的仿真调试 .....	(49)
<b>第 3 章 嵌入式系统仿真开发软件 Proteus</b> .....	(52)
3.1 Proteus 简介 .....	(52)
3.2 Proteus ISIS 的基本操作 .....	(53)
3.2.1 Proteus ISIS 的工作界面 .....	(53)
3.2.2 Proteus ISIS 参数设置 .....	(65)
3.3 Proteus VSM 虚拟系统模型 .....	(73)
3.3.1 激励源 .....	(74)
3.3.2 虚拟仪器 .....	(74)



<b>第 4 章 单片机并行输入/输出端口的应用</b>	(89)
4.1 单片机并行口应用要点	(89)
4.1.1 单片机并行口的功能	(89)
4.1.2 单片机并行口的应用特点	(89)
4.2 单片机并行口作为通用输入/输出端口的应用	(90)
4.2.1 P1 口的应用	(90)
4.2.2 P0 口的应用	(104)
4.3 单片机并行口端口扩展的应用	(108)
4.3.1 采用 74LS244 和 74LS273 的简单 I/O 端口扩展	(108)
4.3.2 采用 74LS273 实现输出端口扩展	(112)
<b>第 5 章 单片机定时/计数器的应用</b>	(116)
5.1 单片机定时/计数器的应用要点	(116)
5.1.1 单片机应用程序中的软件定时方法	(116)
5.1.2 可编程定时器的定时	(119)
5.2 单片机定时/计数器的应用	(123)
5.2.1 定时/计数器应用(一)	(123)
5.2.2 定时/计数器应用(二)	(125)
<b>第 6 章 单片机中断系统的应用</b>	(131)
6.1 单片机中断系统应用要点	(131)
6.1.1 单片机的外部中断	(131)
6.1.2 单片机的定时/计数中断	(132)
6.1.3 单片机的串行中断	(132)
6.1.4 中断优先级的控制	(133)
6.1.5 中断服务程序的入口地址	(133)
6.1.6 C51 语言编写中断程序	(134)
6.2 单片机中断系统的应用	(134)
6.2.1 外中断的应用	(134)
6.2.2 定时中断的应用	(145)
<b>第 7 章 单片机串行口的应用</b>	(153)
7.1 单片机串行口应用要点	(153)
7.1.1 串行口的接收和发送	(153)
7.1.2 串行口的控制	(153)
7.1.3 串行口的工作方式	(155)
7.2 单片机串行口的应用	(156)
7.2.1 串行口工作方式 0 的应用	(156)
7.2.2 串行口双机通信的应用	(161)
<b>第 8 章 单片机接口技术的应用</b>	(167)
8.1 单片机与 A/D 和 D/A 转换器的接口	(167)
8.1.1 单片机与 A/D 转换器的应用电路	(168)

8.1.2	单片机与 D/A 转换器的应用电路 .....	(174)
8.2	单片机与键盘的接口 .....	(182)
8.2.1	独立式键盘的设计 .....	(182)
8.2.2	矩阵式键盘的设计 .....	(188)
8.3	单片机与显示器的接口 .....	(194)
8.3.1	LED 点阵显示器 .....	(194)
8.3.2	单片机与 LED 点阵显示器的应用电路 .....	(196)
8.3.3	液晶显示器(LCD) .....	(211)
8.3.4	单片机与 LCD 的应用电路 .....	(213)
附录 A	51 系列单片机汇编语言指令 .....	(250)
附录 B	C51 语言的数据类型 .....	(257)
附录 C	C51 语言的运算符 .....	(258)
参考文献	.....	(262)

# 第 1 章 51 系列单片机应用系统开发软件 Keil C51

随着单片机开发技术的不断发展,与单片机应用系统设计相关的软件也得到了很大的发展和推广,目前常用的有单片机开发软件 Keil C51 和电子设计自动化(Electronic Design Automatic, EDA)工具软件 Proteus,本章将介绍使用单片机开发软件 Keil C51 的基本方法。

## 1.1 单片机开发软件 Keil C51 简介

Keil  $\mu$ Vision 系列是德国 Keil Software 公司推出的 51 系列兼容单片机软件开发系统(现为 ARM 公司产品),是目前最流行的用于开发 51 系列单片机的软件,受到广大单片机开发设计者的广泛使用。 $\mu$ Vision3 (3 是版本序号,随软件更新而改变)是基于 Windows 的集成可视化开发环境,它提供了丰富的库函数和各种编译工具,能够对 51 系列单片机以及和 51 系列兼容的绝大部分类型的单片机进行开发设计。Keil  $\mu$ Vision 系列同时支持单片机程序设计 C51 语言和汇编语言,通过 Keil 软件可以对 C51 源程序(或汇编语言源程序)进行编辑、编译(汇编),将源程序转换为目标代码(机器语言)、建立库文件、将库文件和 C51 运行库文件进行链接以生成一个单片机可以执行的 HEX 文件并进行软件调试等。

Keil 软件提供了包括 C51 编译器、A51 汇编器、链接器、库管理器和一个功能强大的仿真调试器等在内的完整开发方案,由以下几部分组成: $\mu$ Vision IDE 集成开发环境、C51 编译器、A51 汇编器、LIB51 库管理器、BL51 连接/定位器、OH51 目标文件生成器以及 Monitor-51、RTX51 实时操作系统等。

①集成开发环境(Integrated Development Environment, IDE)软件  $\mu$ Vision IDE 是标准的 Windows 应用程序,包括工程管理器、源程序编辑器和程序调试器等。集成了文件编译处理、编译链接、项目(project)管理、窗口和工具等多种功能。使用  $\mu$ Vision 可以创建源文件,并组成应用工程加以管理;可以自动完成编译、汇编、链接程序的操作。

②C51 编译器的作用是将 C51 源程序翻译成 51 系列单片机的可执行代码(机器语言),产生浮动地址目标代码模块,需要时还可在执行代码中加入程序调试符号信息。它遵循 ANSI C 语言标准,支持 C 语言的所有标准特性,并增加一些支持 51 系列单片机结构的特性。

③A51 汇编器对汇编语言源程序进行汇编,产生浮动地址目标代码模块,它支持 51 系列及其派生系列的所有指令集,可方便地与高级语言接口。

④LIB51 库管理器提供了库文件的生成和管理功能。LIB51 库管理器把汇编器和编译器创建的浮动地址目标代码模块建立成可以被链接器使用的目标库,一个库文件是格式化的目标模块的集合。库文件提供了一个方便的方法来组合和使用大量的连接程序可能用到的浮动地址目标代码模块,当链接器处理一个库时,仅仅那些被使用的浮



动地址目标代码模块才被真正使用。

⑤LIB51 链接/重定位器利用 LIB51 库管理器提供的浮动地址目标代码模块和从 C51 运行库中提取出来的相关模块, 创建一个绝对地址目标代码模块。

⑥OH51 目标文件生成器用于将绝对地址目标代码模块转为 Intel 格式的 HEX 文件。该文件可以被写入单片机应用系统的程序存储器中, 可被单片机执行。

⑦ $\mu$ Vision 源代码级调试器是一个理想、快速、可靠的程序调试器。它包括的一个高速模拟器能够模拟整个 80C51 系统(包括片上外围器件和外部硬件), 当从器件库中选择器件时, 将自动配置这个器件的特性。

⑧Monitor-51 是 Keil 公司随 C51 软件包提供给用户的一套单片机仿真程序, 并带有仿真文件、线路调试程序及原理图等,  $\mu$ Vision 调试器支持用 Monitor-51 对目标板进行调试, 使用此功能时将会有一段监控代码被写入目标板的程序存储器中。它利用串口和  $\mu$ Vision 调试器进行通信, 调入真正的目标程序。借助于 Monitor-51,  $\mu$ Vision 调试器可以对目标硬件进行源代码级的调试。

⑨RTX51 实时操作系统是一个针对 80C51 系列单片机实时多任务操作系统。利用它可以简化对实时事件反应速度要求高的复杂应用系统的设计、编程和调试。RTX51 实时内核是完全集成在 C51 编译器中的, 从而可以方便地使用。

使用 Keil 软件工具进行单片机项目开发的流程如图 1.1 所示。

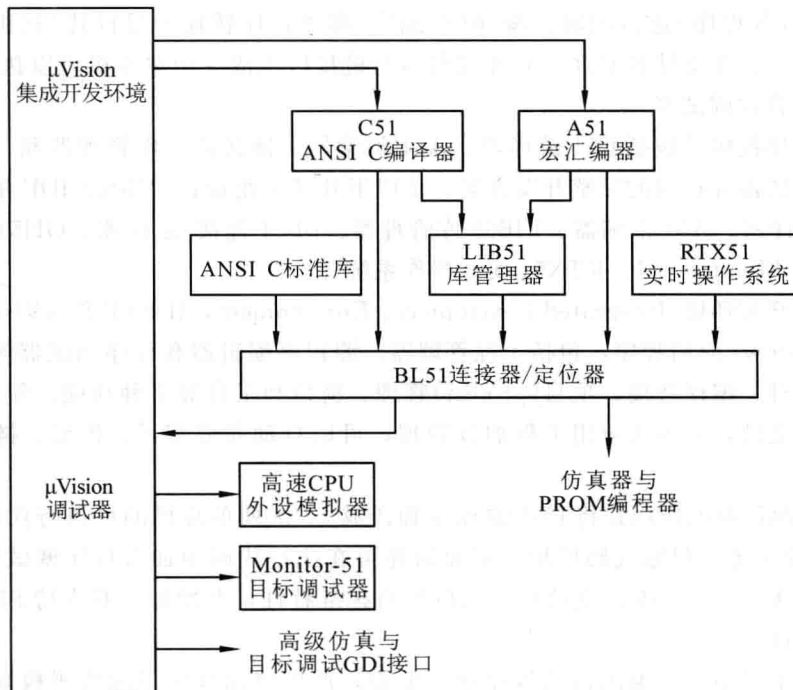


图 1.1 基于 Keil 软件的单片机开发流程

## 1.2 使用 Keil C51 的基本方法

Keil 软件安装完毕后，会在 Windows 桌面上生成一个标有 Keil  $\mu$ Vision3 的图标。双击桌面上的这个图标，或者在桌面上选用单击“开始”→“程序”→“Keil  $\mu$ Vision3”的方式来进入 Keil 软件的集成开发环境，如图 1.2 和图 1.3 所示。

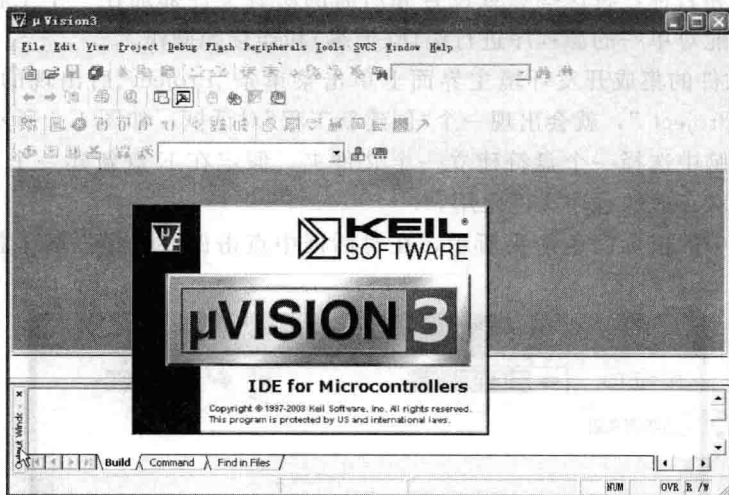


图 1.2 Keil 软件的集成开发环境启动画面

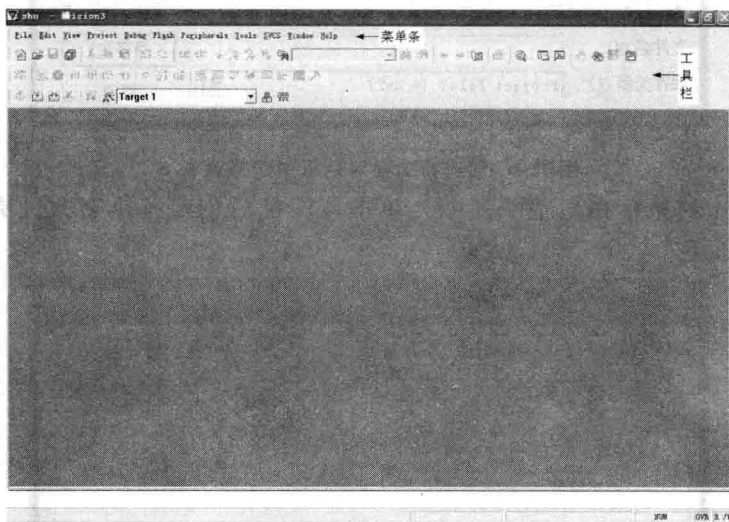


图 1.3 Keil 软件的集成开发环境主界面

在 Keil  $\mu$ Vision3 集成开发环境界面上提供了用于命令输入的菜单条、可以迅速选择命令按钮的工具栏、源程序窗口对话框及显示信息等。用户可通过键盘或鼠标选择开发工具的菜单命令、设置和选项，快速执行 Keil  $\mu$ Vision3 的许多功能，也可以使用键盘输入程序文本。

### 1.2.1 创建一个工程或项目

在单片机的项目开发中，并不是只有一个源程序就行了，51 系列单片机有数百种不同的品种，而且这些 CPU 的特性并不完全相同，所以还要为这个项目选择 CPU (Keil 软件支持数百种 CPU)，确定对源程序的编译、汇编、连接的参数，指定调试的方式，有一些项目还会有多个文件组成等。为管理和使用方便，Keil 软件使用工程或项目这一概念和名称，将这些参数设置和所需的所有文件都加在一个工程中，我们只能对工程而不能对单一的源程序进行编译(汇编)和连接等操作。

在 Keil 软件的集成开发环境主界面上单击菜单条“Project”后出现的下拉菜单上，再单击“New Project”，就会出现一个“创建新工程”对话框，如图 1.4 所示。

在你的电脑中选择一个盘符建立一个文件夹，假定在 E 盘新建一个文件夹 xue1，以便建立工程和存放源程序文件之用。

如图 1.4 中的鼠标白色箭头所示，在对话框中点击保存选择框的下拉箭头，选择磁盘 E。



图 1.4 创建新工程对话框中选择盘符 E

如图 1.5 中的鼠标白色箭头所指，单击该图标后创建一个新文件夹，重命名为 xue1，并单击反色。



图 1.5 在 E 盘中创建新文件夹 xue1

在图 1.5 中单击“打开”按钮，将创建的新文件夹 xue1 打开，如图 1.6 所示。

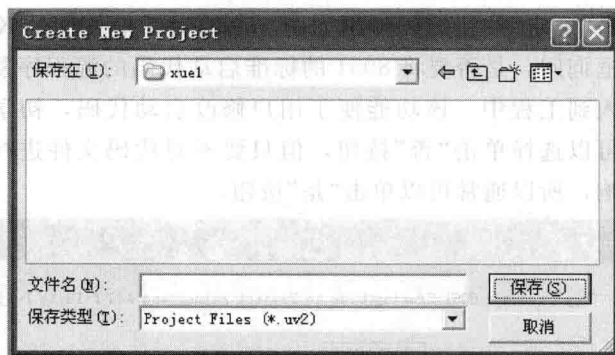


图 1.6 在创建新工程对话框中打开文件夹

将创建的新工程名 LIAN 写入文件名框，不需要加扩展名，如图 1.7 所示。



图 1.7 在创建新工程对话框中填入新建工程项目名

在图 1.7 中单击“保存”按钮后，即进入单片机选择框。Keil 软件支持的单片机很多，根据开发项目的要求，可在框中先选择公司名，再在公司名下层的产品菜单中选择单片机的型号。例如，我们要选择 Atmel 公司的 AT89C51，可先寻找并单击 Atmel 前面的“+”号展开下层，再在下层选项中单击 AT89C51，然后单击“确定”按钮即可，如图 1.8 所示。在本书各章节的设计实例中，单片机的选型均以此型号为例。

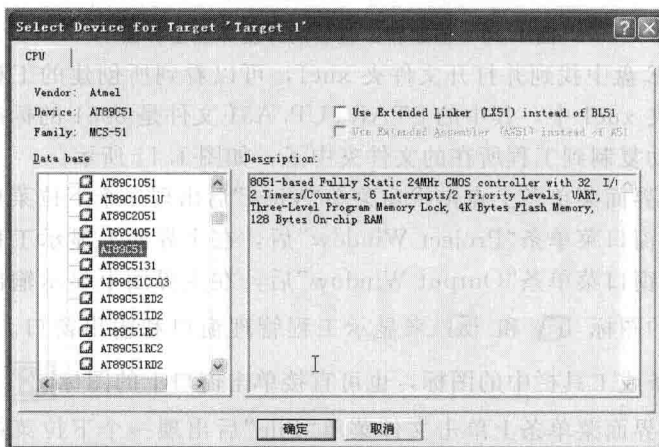


图 1.8 选择单片机芯片型号

在图 1.8 中单击“确定”按钮后，弹出如图 1.9 的对话框。这是 Keil 软件新版本增加的功能，该对话框询问，是否要将 8051 的标准启动代码的源程序复制到工程所在文件夹并将该文件加入到工程中。该功能便于用户修改启动代码，初学者还没有掌握如何修改启动代码，可以选择单击“否”按钮，但只要不对代码文件进行修改，就不会对项目产生不良的影响，所以通常可以单击“是”按钮。



图 1.9 是否复制 8051 标准启动代码

在图 1.9 中单击“是”按钮后，返回 Keil 软件的集成开发环境主界面，如图 1.10 所示。主界面上的一个白条框中出现“Target 1”，表示新建工程已创建完成。

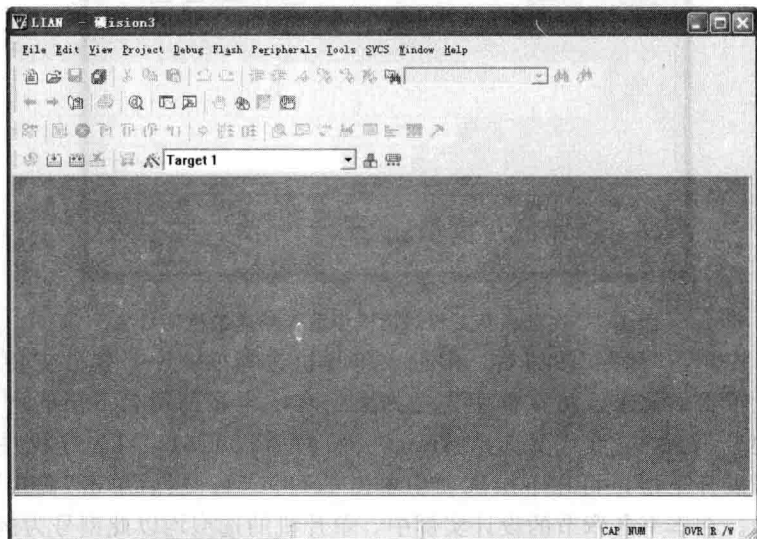


图 1.10 创建新工程后的开发环境主界面

此时在电脑 E 盘中找到并打开文件夹 xue1，可以看到所创建的工程的有关文件均已被保存在文件夹 xue1 中，其中的 STARTUP.A51 文件是 8051 的标准启动代码的源程序，它已被自动复制到工程所在的文件夹中了，如图 1.11 所示。

在图 1.10 主界面菜单栏上点击视窗菜单“View”后出现一个下拉菜单，从中单击显示/关闭工程管理窗口菜单条“Project Window”后，在主界面上显示工程管理窗口，单击显示/关闭输出窗口菜单条“Output Window”后，在主界面上显示输出窗口。也可直接单击工具栏中的图标  和  来显示工程管理窗口和输出窗口。若想关闭窗口，可再次单击菜单栏或工具栏中的图标，也可直接单击窗口上的图标 .

在图 1.10 主界面菜单栏上单击文件菜单“File”后出现一个下拉菜单，从中单击创建新文件菜单条“New”后，在主界面上显示编辑窗口，也可直接单击工具栏中的图标

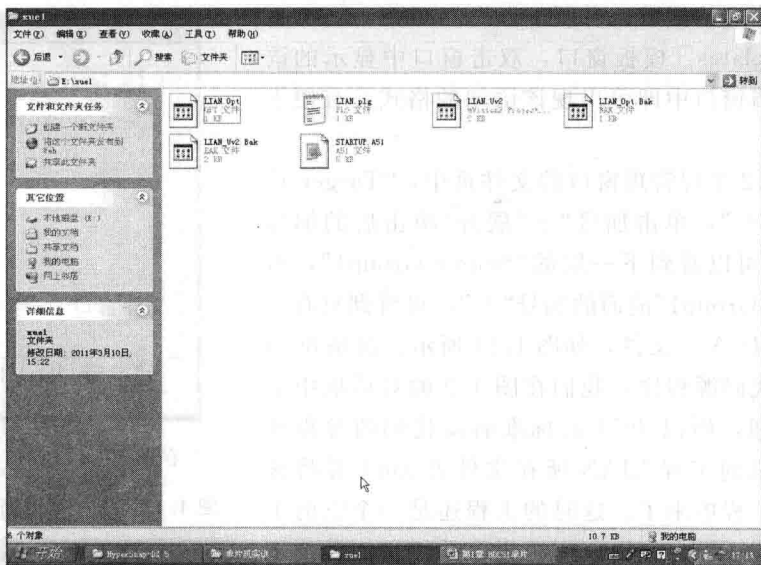


图 1.11 工程文件夹中的有关文件

来显示编辑窗口。在窗口上单击可关闭编辑窗口。

工程管理窗口、输出窗口和编辑窗口如图 1.12 所示。

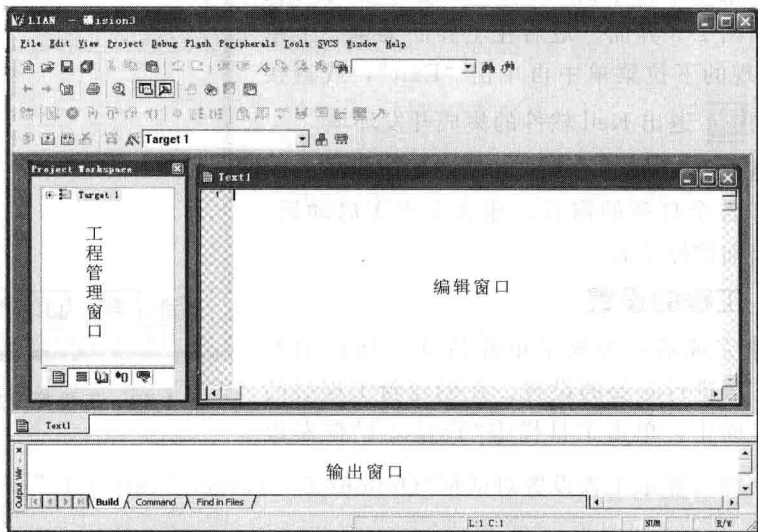


图 1.12 工程管理窗口、输出窗口和编辑窗口

工程管理窗口有 5 个选项，分别对应有 5 个窗口，如图 1.13 所示。

① Files: 文件窗口，能显示该工程中所有文件名，如果没有任何工程被打开，这里将没有内容显示。

② Regs: 主寄存器窗口，在进入程序调试状态时，工程管理窗口会自动切换到该窗口，用于在调试过程中显示有关寄存器的内容。


③ Books: 资料窗口，显示一些帮助文件和电子文档的目录，供随时查找。

④ Functions: 函数窗口，显示源程序中的函数名，双击其中的函数名，编辑窗口

中的光标即指向该函数，有便于查找。

⑤ Templates: 模板窗口，双击窗口中显示的语句名，在编辑窗口中即可出现该语句的格式，有便于程序的编辑。


在图 1.12 工程管理窗口的文件页中，“Target 1”前面有加号“+”，单击加号“+”展开(单击后的加号变成减号)，可以看到下一层的“Source Group1”，再单击“Source Group1”前面的加号“+”，可看到只有一个 STARTUP.A51 文件，如图 1.14 所示。这是 8051 的标准启动代码源程序，我们在图 1.9 的对话框中单击了“是”按钮，所以 8051 的标准启动代码的源程序被自动地复制到工程 LIAN 所在文件夹 xue1 并将该文件加入到工程中来了。这时的工程还是一个空的工程，因为我们还没有编辑应用源程序并把它加入到工程中来。

在退出 Keil 软件的集成开发环境时，可先关闭各个打开的窗口，然后在主界面菜单条上点击“Project”后出现的下拉菜单中再单击“Close Project”，即可关闭工程返回到图 1.3 界面，最后在主界面菜单条上单击“File”后出现的下拉菜单中再单击“Exit”，或直接单击界面上的  退出 Keil 软件的集成开发环境。

如果在退出 Keil 软件的集成开发环境前没有关闭打开的工程和各个打开的窗口，那么在再次启动后，显示的是退出前的原状态。

### 1.2.2 工程的设置

工程创建完成后，为满足单片机开发项目的要求，还需对工程进行必要的设置。在创建新工程后的开发环境主界面中，单击工具栏中“Target 1”框左边的

图标 ，即可显示工程设置对话框“Options for Target ‘Target 1’”，对话框中共有 10 个选项卡，其中大部分设置选项取默认值即可，本节对选项卡中的一些常用设置项进行介绍或说明。

#### 1. Device 选项卡

此选项卡如 1.2.1 小节中图 1.8 所示，在创建新工程时已有叙述，不再赘述。

#### 2. Target 选项卡

Target 选项卡如图 1.15 所示。此选项卡用来定义选择的硬件，有如下选项：

(1) Xtal(MHz)

定义 CPU 时钟，Xtal 后面的数值是晶振频率值，该数值与编译器产生的目标代码



主寄存器窗口 资料窗口 函数窗口

图 1.13 工程管理窗口的选项

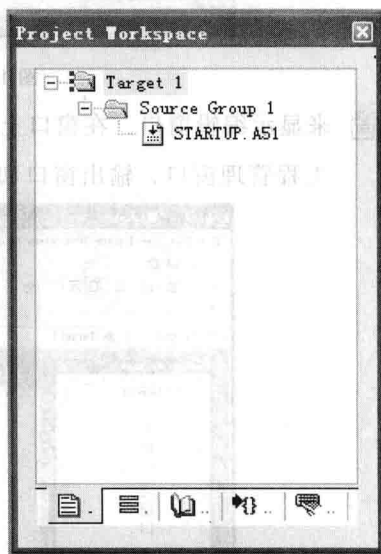


图 1.14 工程管理文件窗口

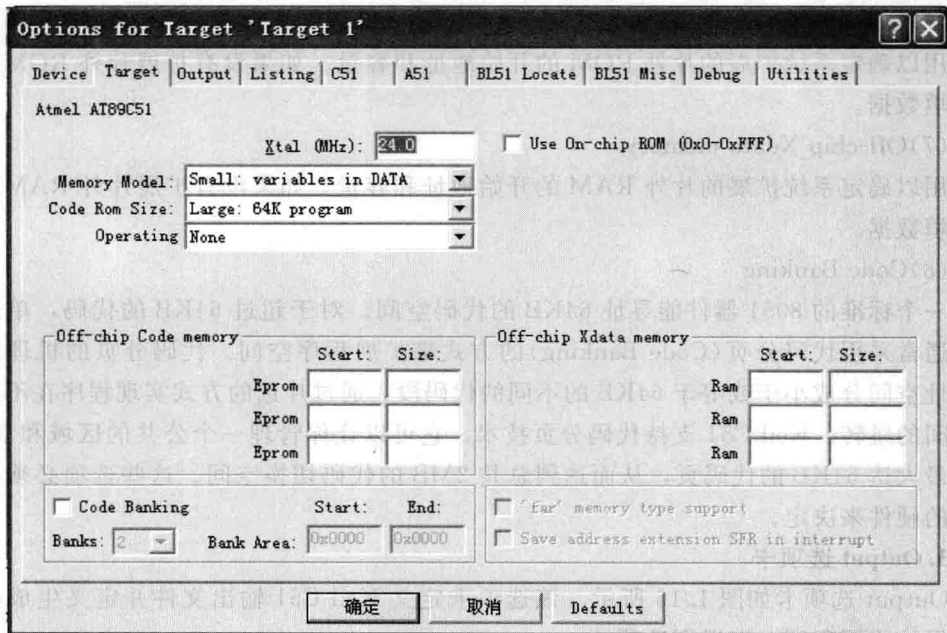


图 1.15 工程设置 Target 选项卡

无关，仅用于软件仿真调试时显示程序执行时间，正确设置该数值可使显示的程序执行时间与实际所用的时间一致，为调试工作带来方便，通常将其设置成与所用晶振硬件的频率相同。如果只进行一般性软件调试，可将它设置为 12MHz，这样一个机器周期正好是  $1\mu\text{s}$ ，便于观测运行时间。

#### (2) Memory Model

定义编译器的存储模式，有如下 3 个选项，默认为 Small 模式。

- ① Small 所有变量都定位在单片机内部 RAM 中。
- ② Compact 可以使用一页 (256KB) 外部扩展 RAM。
- ③ Large 可以使用全部外部扩展 RAM。

#### (3) Code Rom Size

用于设置 ROM 空间的使用，也有如下 3 个选项，这里默认为 Large 方式。

- ① Small 只用低于 2KB 的存储空间。
- ② Compact 单个函数的代码量不能超过 2KB，整个程序可以使用 64KB 存储空间。
- ③ Large 可用全部 64KB 存储空间。

#### (4) Operating

单击 Operating 后面的下拉箭头，会显示 3 个选项，Keil C51 提供了 Rtx-51 tiny 和 Rtx-51 full 两种操作系统，默认选择为 None，表示不使用操作系统。

#### (5) Use On-chip ROM (0x0-0xFFFF)

用于确认是否使用片内 ROM，AT89C51 单片机片内有 4KB 的可重复编程 ROM。该选项取决于单片机应用系统，如果单片机的  $\overline{\text{EA}}$  引脚接高电平，则需选中该选项，如果单片机的  $\overline{\text{EA}}$  引脚接低电平，则不选该选项。



## (6) Off-chip Code memory

用以确定系统扩展的片外 ROM 的开始地址和容量。如果没有扩展片外 ROM，这里不填数据。

## (7) Off-chip Xdata memory

用以确定系统扩展的片外 RAM 的开始地址和容量。如果没有扩展片外 RAM，这里不填数据。

## (8) Code Banking

一个标准的 8051 器件能寻址 64KB 的代码空间。对于超过 64KB 的代码，单片机系统通常采用代码分页 (Code Banking) 的方式来扩展程序空间。代码分页的机理就是将地址空间分成小于或等于 64KB 的不同的代码段，通过片选的方式实现程序在不同代码空间的跳转。Keil C51 支持代码分页技术，它可以让你管理一个公共的区域和 32 个每个最大达 64KB 的代码页，从而达到总共 2MB 的代码切换空间。这些选项必须根据所用的硬件来决定。

## 3. Output 选项卡

Output 选项卡如图 1.16 所示。该选项卡定义 Keil C51 输出文件并定义生成处理后执行的应用程序，有以下选项：

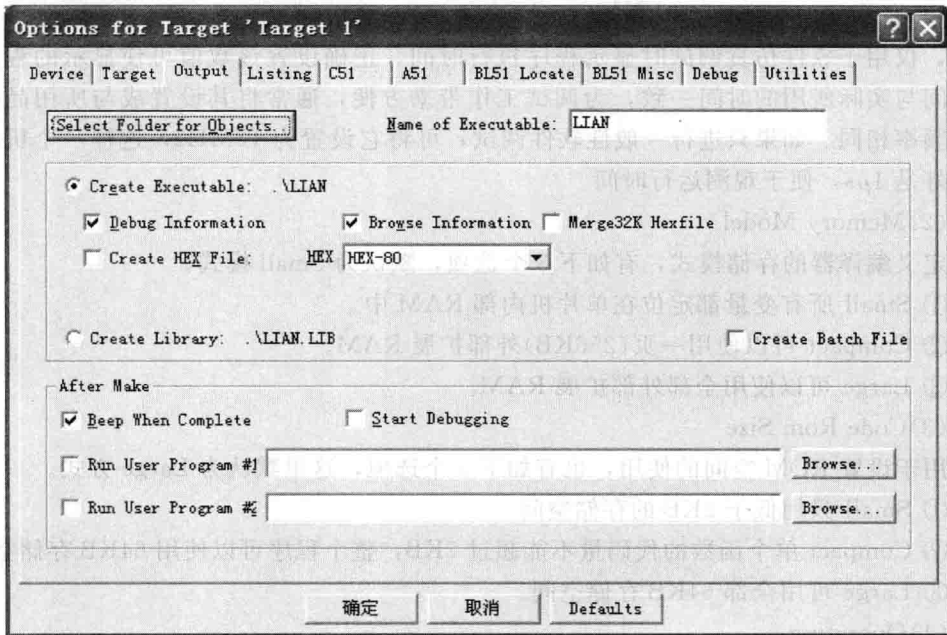


图 1.16 工程设置 Output 选项卡

## (1) Select Folder for Objects

单击该按钮可以选择最终目标文件所存储的文件夹，默认为与工程文件存储在一个文件夹。

## (2) Name of Executable

设置最终生成的目标文件的名称，默认为与工程名同名。目标文件可以生成库或 obj、hex 的格式。