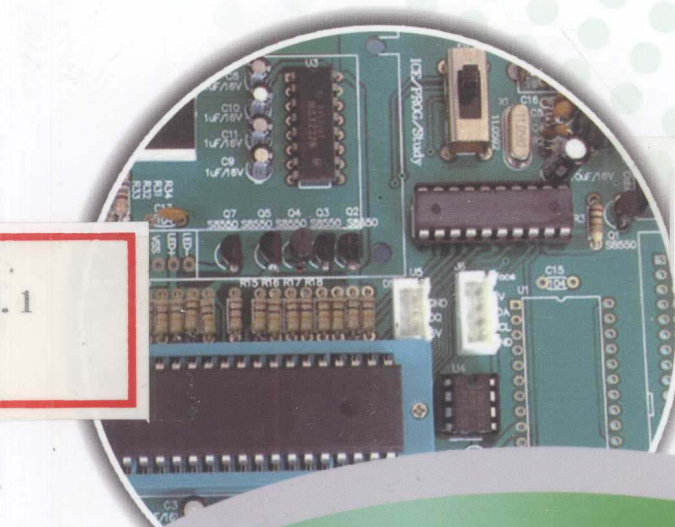


新视野单片机教程

汇编+C语言

庄俊华 史晓霞 等编著



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

新视野单片机教程 (汇编 + C 语言)

庄俊华 史晓霞 等编著



机械工业出版社

本书以 MCS-51 单片机为背景机,从应用角度出发,系统地讲解了单片机的组成原理,各功能模块的使用方法及扩展方法。全书共分为 9 章,内容包括单片机种类、功能及用途;当今较为流行的 Keil C51 编译器及其应用;MCS-51 单片机的指令系统及汇编程序设计方法;C 语言编程在单片机编程中的使用方法;单片机内部各种功能部件的工作原理及使用方法;单片机扩展和接口技术,包括存储器扩展、I/O 接口扩展、人机交互接口扩展、模拟通道扩展及流行器件的接口技术。

本书既可作为电子、计算机、控制等行业研发人员的自学教材,也可作为高等学校、高职高专院校相关专业单片机原理、微机原理课程的教材或参考书,还可作为工程技术人员的参考资料。

图书在版编目 (CIP) 数据

新视野单片机教程:汇编+C语言/庄俊华等编著. —北京:机械工业出版社, 2010. 4

ISBN 978-7-111-30445-6

I. ①新… II. ①庄… III. ①单片微型计算机—C语言—程序设计
②单片微型计算机—汇编语言—程序设计 IV. ①TP368.1②TP31

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 0704Q5 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑:靳平 责任编辑:王欢 版式设计:张世琴

责任校对:李秋荣 封面设计:赵颖喆 责任印制:乔宇

北京机工印刷厂印刷 (三河市南杨庄国丰装订厂装订)

2010 年 5 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm·15.25 印张·373 千字

0 001—3 000 册

标准书号:ISBN 978-7-111-30445-6

定价:36.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010)88361066

门户网:<http://www.cmpbook.com>

销售一部:(010)68326294

教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售二部:(010)88379649

读者服务部:(010)68993821 封面无防伪标均为盗版

前 言

随着电子技术的迅猛发展，单片机技术已渗透到航天、国防、工业、农业、日常生活等各个领域，成为当今世界科技现代化不可缺少的重要工具。用单片机研制的各种智能化测量控制仪表的采样周期短、成本低，在仪器、仪表与机电一体化产品的设计中具有明显的优势。MCS-51 系列的单片机以其特有的简单、易学、易用、应用技术成熟、结构典型等特点，成为初学单片机时的首选机型。

本书以理论与实践相结合为主线，能够使读者轻松快捷地掌握单片机的基础知识，并使读者朋友具有初步开发设计单片机产品的能力。本书讲解风格通俗易懂、条理清晰、实例丰富，本书特点如下：

(1) 工程性强

全书以“学以致用”为指导思想，重在实践，将工程与开发相统一。另外，本书介绍了大量的应用实例，使读者具有初步开发和设计单片机的能力。

(2) 通俗易懂

本书部分章节安排的实验内容，对于一般院校或个人都有条件来完成，可以进行“任务驱动式”的教学或自学，并且讲解由浅入深，适合初学者学习。

(3) 汇编语言与 C 语言相结合

本书介绍了两种编程语言，即汇编语言和 C 语言。

汇编语言：硬件电路都可用汇编语言描述，具有直观性。

C 语言：可读性好，用户可以不了解硬件资源分配情况，只要掌握一两个编程实例就可仿效。

(4) 便于教学

除第 2 章外都附有习题，既便于教学，也便于自学者自测。

本书主要由庄俊华和史晓霞编写，庄俊华主要编写了第 1、2、6、7、9 章及附录，史晓霞主要编写了第 3、4、5、8 章，参与部分内容编写的人员还有王开然、杨建峰、王磊、吴忠强、黄飞腾、杨林、陈雷雷、黄伟明、马玲芳、张琼妮、吴彦来、杨靖、周小燕、李明、何伟、徐简。

由于作者水平有限，书中不足之处在所难免，敬请读者批评指正。

作 者

目 录

前言

第1章 初识单片机 1

1.1 什么是单片机及单片机 发展历史 1

1.1.1 通用微机和单片机 1

1.1.2 单片机的发展历史 1

1.2 单片机的应用特点 2

1.3 单片机的应用领域 3

1.4 单片机的学习方法 3

1.4.1 加强相关知识的学习 3

1.4.2 怎么看书 4

1.4.3 实践、实践、再实践 4

1.4.4 合理安排时间持之以恒 4

1.4.5 适当购买实验器材及书籍 资料 4

习题 5

第2章 Keil C51 μ Vision2 集成

开发环境 6

2.1 Keil C51 μ Vision2 的窗口 组成 6

2.2 Keil C51 μ Vision2 的设置 7

2.3 Keil C51 μ Vision2 集成开发环 境的使用 12

2.3.1 单片机的仿真过程 12

2.3.2 第一个实验 13

2.3.3 生成 HEX 文件和最小化 系统 19

2.4 实验 21

2.4.1 LED 闪烁电路 21

2.4.2 参考程序 21

2.4.3 实验步骤 (参考) 22

第3章 MCS-51 单片机基本结构 23

3.1 MCS-51 单片机内部结构 23

3.2 中央处理器 24

3.2.1 运算器 24

3.2.2 控制器 24

3.2.3 专用寄存器组 24

3.2.4 振荡器和 CPU 时序 26

3.3 存储器 28

3.3.1 程序存储空间 28

3.3.2 数据存储空间 29

3.4 并行 I/O 接口 31

3.5 MCS-51 单片机的工作方式 33

3.5.1 复位方式 33

3.5.2 程序执行方式 34

3.5.3 低功耗方式 34

习题 34

第4章 MCS-51 单片机的指令

系统 36

4.1 汇编指令的格式 36

4.2 寻址方式 36

4.3 指令系统 39

4.3.1 数据传送类指令 40

4.3.2 算术运算类指令 44

4.3.3 逻辑操作类指令 49

4.3.4 控制转移类指令 51

4.3.5 位操作类指令 55

习题 57

第5章 汇编语言程序设计 59

5.1 汇编语言源程序的格式 59

5.2 伪指令 60

5.3 汇编语言程序的基本结构 63

5.3.1 顺序结构 63

5.3.2 分支结构 63

5.3.3 循环结构 65

5.4 系统编程的步骤、方法和 技巧 70

5.4.1 拟定系统工作的流程图 70

5.4.2 子功能模块或子程序的分 解与分析 71

5.4.3 子功能模块或子程序的设

计与调试	72
5.4.4 系统程序的连接与调试	73
5.5 实验	73
5.5.1 实验步骤与要求	73
5.5.2 实验分析与总结	75
5.5.3 思考	75
习题	75
第6章 单片机的C程序设计	77
6.1 C51 概述	77
6.2 C51 语言对标准C语言的扩展	78
6.2.1 数据类型	78
6.2.2 存储类型及存储区	79
6.2.3 特殊功能寄存器(SFR)	82
6.2.4 存储器模式	84
6.2.5 函数的使用	84
6.2.6 C51 中的指针	87
6.2.7 绝对地址访问	89
6.3 C51 和汇编语言的混合编程	89
6.3.1 命名规则	89
6.3.2 参数传递规则	90
6.3.3 C51 中直接插入汇编指令方式	91
6.4 使用C51的技巧	92
6.5 实验	93
习题	97
第7章 MCS-51 单片机的功能部件	99
7.1 中断系统	99
7.1.1 计算机的中断请求与控制	99
7.1.2 MCS-51 中断系统	100
7.1.3 中断控制	102
7.1.4 中断响应过程	103
7.1.5 中断程序举例	104
7.2 定时器/计数器	105
7.2.1 定时器/计数器工作方式寄存器TMOD	105
7.2.2 定时器/计数器控制寄存器TCN	106
7.2.3 定时器/计数器的工作方式	106
7.2.4 定时器/计数器应用举例	108

7.3 串行通信接口	110
7.3.1 数据通信概述	110
7.3.2 MCS-51 的串行通信接口	112
7.3.3 串行接口的控制寄存器	113
7.3.4 串行接口的4种工作方式	114
7.3.5 多机通信	118
7.3.6 波特率计算	119
7.3.7 PC与单片机通信技术	119
7.4 定时器及中断实验	122
习题	124
第8章 MCS-51 单片机的系统扩展	126
8.1 MCS-51 单片机的最小系统	126
8.1.1 8051/8751 的最小系统	126
8.1.2 8031 的最小系统	126
8.2 并行扩展概述	127
8.2.1 总线	127
8.2.2 总线扩展的实现	128
8.3 并行程序存储器扩展	130
8.3.1 常用程序存储器和地址锁存器简介	130
8.3.2 典型EPROM扩展电路	132
8.4 并行数据存储器扩展	133
8.4.1 数据存储器的读写控制与时序	133
8.4.2 常用SRAM芯片简介	135
8.4.3 典型SRAM扩展电路	136
8.5 简单I/O接口扩展	137
8.5.1 用锁存器扩展输出接口	137
8.5.2 用三态门扩展输入接口	139
8.6 可编程并行I/O接口扩展	140
8.6.1 8255A 可编程并行I/O接口芯片	140
8.6.2 8155 可编程多功能接口芯片	145
习题	152
第9章 MCS-51 单片机的接口技术	154
9.1 MCS-51 单片机与键盘的接口	154
9.1.1 键盘的工作原理	154
9.1.2 独立式键盘与单片机的接口	155

9.1.3 矩阵式键盘与单片机的接口	157	9.6.2 I ² C 总线的构成及工作原理	191
9.2 MCS-51 单片机与 LED 显示器接口	160	9.6.3 I ² C 总线的工作方式	191
9.2.1 LED 显示器和显示器接口	161	9.6.4 I ² C 总线、E ² PROM 芯片与 MCS-51 单片机接口	192
9.2.2 LED 显示器接口技术	162	9.7 MCS-51 单片机与 DS18B20 单总线数字温度传感器的接口	206
9.3 MCS-51 单片机与字符型 LCD 的接口	166	9.7.1 DS18B20 的特点	206
9.3.1 液晶显示概述	167	9.7.2 DS18B20 封装形式及引脚功能	206
9.3.2 1602 字符型 LCD 简介	167	9.7.3 DS18B20 内部结构	207
9.4 MCS-51 单片机与 ADC 的接口	177	9.7.4 DS18B20 测温原理	208
9.4.1 A/D 转换器概述	177	9.7.5 DS18B20 的 ROM 命令	209
9.4.2 ADC 0809 芯片	178	9.7.6 DS18B20 的工作时序	210
9.4.3 ADC 0809 与 MCS-51 单片机的接口设计	180	9.7.7 DS18B20 与单片机的典型接口设计	211
9.5 MCS-51 单片机与 DAC 的接口	185	习题	214
9.5.1 D/A 转换器的主要特点与技术指标	185	附录	215
9.5.2 DAC 0832 芯片	186	附录 A Proteus 软件电路设计快速入门	215
9.5.3 DAC 0832 与 MCS-51 的接口设计	187	附录 B MCS-51 系列单片机指令表	224
9.5.4 DAC 0832 应用电路	189	附录 C ASCII 表	228
9.6 MCS-51 单片机与 I ² C 总线芯片接口	190	附录 D C51 库函数	229
9.6.1 I ² C 总线的功能和特点	190	参考文献	235

第1章 初识单片机

科技的进步与技术的不断提升相辅相成。以往庞大而复杂的模拟电路需要花费巨大的精力，繁多的元器件增加了很多成本。而现在，只需要一块很小的单片机，写入简单的程序，就可以使以往的电路大大简化。相信在使用并掌握了单片机技术后，不管是在今后研发或是其他工作中，一定会得到意想不到的惊喜。

1.1 什么是单片机及单片机发展历史

1.1.1 通用微机和单片机

单片机是单片微型计算机（Single Chip Microcomputer）的简称。它是一种芯片级计算机，在这个计算机内，将通用计算机的 CPU、ROM、RAM、串行 I/O 接口、并行 I/O 接口、定时器/计数器、中断控制器、系统时钟和系统总线等集成在一块芯片上。单片机的另一个名称是微控制器（Microcontroller）或微控制单元（Microcontroller Unit, MCU），这突出反映了单片机的主要功能是控制而不是运算。近年来，由于单片机能直接应用于各种控制领域，成为系统的一部分，人们又把单片机称为嵌入式微控制器（Embedded Microcontroller），以单片机为控制核心的自动控制系统又称为嵌入式系统（Embedded System）。

通用微机和单片机是当代微型计算机发展的两大分支，它们有各自的应用领域，不能互换。以 IBM—PC 为代表的通用微机，追求高速运行程序、大存储容量，采用了高速缓冲存储（Cache）技术、虚拟存储技术、流水线作业技术、乱序执行技术等一系列当代计算机新技术，数据处理的位数也达 64 位，从而广泛应用在科学计算、图像处理、文字处理、数学建模、系统仿真、数据批量处理等领域。以数据检测、实时控制为目的的单片机体积小、功能全，成为智能系统中一个必不可少的环节。单片机在智能家用电器、机器人、智能玩具、智能检测、智能仪器仪表中，以及在制约生产环节的温度、压力、流量测量等方面，均具有得天独厚的优势。

1.1.2 单片机的发展历史

第一代：20 世纪 70 年代后期，逻辑控制器件从 4 位发展到 8 位。使用 N 沟道金属氧化物半导体（N-channel Metal Oxide Semiconductor, NMOS）工艺（速度低，功耗大、集成度低）。代表产品有 MC6800、Intel 8048。

第二代：20 世纪 80 年代初，采用互补金属-氧化物-半导体（Complementary Metal Oxide Semiconductor, CMOS）工艺，并逐渐被高速低功耗的高速金属氧化物半导体（High-speed Metal Oxide Semiconductor, HMOS）工艺代替。代表产品有 MC146805、Intel 8051。

第三代：近些年来，单片机的发展出现了许多新特点：

1) 在技术上，由可扩展总线型向纯单片型发展，即只能工作在单片方式。

- 2) 单片机的扩展方式, 从并行总线型发展出各种串行总线。
 - 3) 将多个 CPU 集成到一个 MCU (Multi-Chip Unit, 多芯片单元) 中。
 - 4) 在降低功耗、提高可靠性方面, MCU 的工作电压已降至 3.3V。
- 第四代: 闪速存储器的使用, 使单片机技术进入了第四代。

1.2 单片机的应用特点

单片机的应用具有三个明显的特征。

(1) 由于控制对象涉及机械动作 (如机器人) 或场效应 (如温度的变化、流体的流动), 因此片面追求单片机的高速度本身没有什么特别意义。单片机的工作频率一般为 6MHz、12MHz、24MHz、33MHz 或 40MHz, 远低于通用微机。频率低有利于降低成本, 取得较好的效益。

(2) 单片机字长有 4 位、8 位、16 位、32 位之分, 数据位数的选择以够用为原则, 不是越长越好。由于 8 位机已能满足大多数控制系统的要求, 因此 8 位机是单片机的主流机型, 这种情况在今后相当长的时间都不会改变。

(3) 单片机内的存储容量有逐渐增大的趋势, 这不仅是增加 RAM、ROM 的容量, 而是改用一些新型的存储器。美国 ATMEL 公司开发的 AT89 系列 8 位单片机就是在 MCS-51 内集成了闪速存储器 (Flash Memory)。由于芯片内带有闪速可编程、可擦除只读存储器 (Flash Programmable and Erasable ROM, FPEROM), 使得 89C51 和 89C52 单片机能在掉电后保存已写入的数据。

根据单片机的三个应用特点, 决定了单片机较之通用微机有不同的发展应用方向。

(1) 工业生产的环境通常比较恶劣, 甚至存在有毒、有害、有腐蚀的气、液体场合, 存在高温、高压、强电、磁辐射等, 这就要求单片机具有极强的抗干扰能力。

(2) 在人类不能涉足的场合工作, 要求单片机具备较高的可靠性和稳定性, 否则就不能达到令人满意的控制效果。

(3) 要求单片机的指令系统简单, 并且 I/O 接口和存储器统一编址。

1976 年问世的 MCS-48 系列单片机的内部构造过于简单, 以其典型产品 8048 为例, 内部仅由 8 位 CPU、27 条 I/O 线、1 KB ROM、64 B RAM 和 1 个 8 位定时器/计数器组成, 由于没有集成串行接口及中断控制, 它的应用范围逐渐缩小。

1980 年诞生的 MCS-51 系列单片机, 虽然也是 8 位机, 但由于在内部结构上增加了通用异步接收/发送逻辑部件 (Universal Asynchronous Receiver and Transmitter, UART), 从而增强了定时/计数、中断处理功能, 又设置了大批位操作指令, 与片内位寻址空间一起构成独有的布尔操作系统, 使得单片机成为名副其实的微控制器。它的使用长盛不衰, 成为当今的主流机型。

1984 年由美国 Intel 公司推出的 MCS-96 系列单片机的特点是字长 16 位、运算速度快, 但其应用范围不广, 并没有形成气候。16 位 MCS-96 系列机 (代表机型 8098) 之所以取代不了 MCS-51 系列机, 正是因为微控制领域多数场合下用不着 16 位字长, 而且 MCS-96 系列机价格又普遍偏高。

目前, 市场上较为流行的单片机产品除美国 Intel 公司的 MCS-51、MCS-96 系列外, 还有

美国 Motorola 公司的 68HC5、68HC11 系列；美国 Zilog 公司的 Z86EXXXPSC 系列；美国 Texas 公司的 MSP430FXX 系列；美国 Micro Chip 公司的 PIC16C 系列。

这些产品中，MCS-51 系列产品所占市场份额最大。世界上许多知名生产厂家，如美国 Intel、AMD、ATMEL、Winbond、Temic 等公司，以及其他国家的 SIMENS、PHILIPS、NEC、LG 等各大公司，都生产 MCS-51 系列单片机产品。这些公司中，又以美国 Intel 公司生产的时间最悠久、品种最多、应用最广。该系列机的品种已达数百个，为此，MCS-51 不仅成为市场上的佼佼者，也成为高校教学的首选。

1.3 单片机的应用领域

作为一种芯片级的计算机，单片机具有集成度高、体积小、功耗低、性价比高、可靠性高、控制功能强、供电电压低等一系列优点，在微控制领域一枝独秀。单片机的应用领域大体有如下几个方面。

(1) 智能控制。单片机适用于各种控制系统，如温度、压力、流量智能控制系统，能够实现可编程顺序控制、程序控制、实时控制、连续控制、离散控制、自适应控制、模糊控制等多种控制方案。控制对象涉及工业、农业、社会生活各个部门，如数控机床、加热炉、化工生产装置等。

(2) 智能仪表。在各种仪器仪表中引入单片机，让单片机成为仪表的一部分，是单片机最为重要的用途之一，由此也产生了智能传感器、智能医疗器械、智能测量仪表、数字示波器等。

(3) 办公自动化设备。在当代微机的键盘中装入一片单片机，能适时处理即时键入的字符，完成初步转换。具备如此智能处理功能的还有众多的办公自动化设备，如打印机、传真机、复印机、磁盘机、终端设备等。

(4) 实时控制。在过程控制、过程监测、运动机械、遥控遥测、机器人等各种实时过程控制系统中，单片机能够使系统保持最佳工作状态、提高效率。例如汽车控制，从点火、换挡、防滑、倒车直至排气、最佳油气比等，都能使用单片机操控。又如航天领域的导航、制导、自动寻找目标、目标辨识等，也能使用单片机完成。

(5) 日常生活。单片机可应用于智能建筑、洗衣机、电冰箱、微波炉、电视机、游戏机等产品中，使人们的生活更加舒适方便。

(6) 商务用品。单片机可应用于商业领域的自动售货机、电子秤、电子收款机、自动收款机等产品中。

1.4 单片机的学习方法

1.4.1 加强相关知识的学习

目前，企业需要的是一专多能的人才。试问，单单学了一门单片机课程，能否胜任单片机开发工作呢？回答是否定的。当然，现在一般来说，所有的学校都会开设诸如模拟电子技术、数字电子技术、电力电子等一系列课程，这些课程或为基础课，为进一步学习打下基础；或为专业课，可能直接在工作中派上用场。除了学好这些课程，对于开发单片机所必须

掌握的一些技能需要下功夫去学习掌握,如制作电路板时必须会使用 Protel 之类的各种软件。

1.4.2 怎么看书

有很多人看到关于单片机的一些介绍,会觉得这东西挺好、挺先进,找些资料看看又觉得自己好象没有什么基础,难免有些望而生畏。看了两天书更是郁闷,根本不知道在讲什么,互相之间有什么联系,不知道哪些是重点,脑中就四个字——一头雾水。好不容易学得有些进展,却又不知道该怎么提高、怎么发挥,似乎白学了一样。

单片机是一个整体,但又包含很多部分,各部分可以说是相互独立的却又都有联系。所以,初学时会觉得学了一个部分又一个部分,还是搞不懂它整体是个什么,就像盲人摸象一样。这时先别着急一定要先学习一遍,回头再看的时候就会有不一样的认识了。

第一遍学的时候,有些问题不需要弄得很清楚,并不是因为这个问题很难理解,也不要怀疑自己的智商,而是有些知识还没有学到。很多人总是觉得这也不太懂,那也不太懂,积攒多了,好象什么都没学懂,于是干脆就放弃,这样的学习方法不好。很多人都有这样的经验,有些电影必须看两遍才能看明白,第一遍看的时候总会有许多不明白的地方,不知道导演在拍什么,等到看第二遍的时候才发现,原来那些铺垫都是很有用的。

1.4.3 实践、实践、再实践

单片机开发绝不是上上课、看看书、研究研究论文就可以掌握的,必须通过实践来掌握必要的知识。作为一名成熟的工程技术人员,实践经验是非常重要的,经验只能通过多动手、多积累。建议读者应该多动手、多实验、多做项目。不会要一个只会考试但做不出实际东西来的人。在做实验、做项目的时候要常将一些经验教训记录下来,不断积累,相信你一定能成为一个很“抢手”的工程师。

对一个初学单片机的人来说,学习与实践结合是一个好方法,边学习、边演练,循序渐进,这样,用不了几次就能将所用到的指令理解、吃透、扎根于脑海,甚至“根深蒂固”。也就是说,当你学习完几条指令后(一次数量不求多,只求懂),接下去就该做实验了,通过实验,使你感受到刚才的指令产生的控制效果,眼睛看得见(灯光)、耳朵听得到(声音),更能深刻理解指令是怎样转化成信号去实现控制的。说句实在话,单片机与其说是学出来的,还不如说是做实验练出来的,何况做实验本身也是一种学习过程。因此边学边练的学习方法,效果特别好。

1.4.4 合理安排时间持之以恒

学习单片机不能“三天打鱼、两天晒网”,要有持之以恒的决心与毅力。学习完几条指令后,就应及时做实验,融会贯通,而不要等几天或几个星期之后再做实验,这样效果不好甚至前学后忘。另外,要有打“持久战”的心理准备,不要兴趣来时学上几天,无兴趣时凉上几星期。学习单片机很重要的一点就是持之以恒。

1.4.5 适当购买实验器材及书籍资料

单片机技术含金量高,一旦学会后,带来的效益当然也高,无论是应聘求职还是自起炉

灶开办公司，其前景都光明无限。因此，在学习时要舍得适当投资购买必要的学习、实验器材。另外，还要经常去科技书店看看，购买一些适合自己学习、提高的书籍。考虑到学习成本，对初学者可采用“程序完成后软件仿真→单片机烧录程序→试验板通电实验”的方法（现在的快闪型单片机其程序可烧写 1000 次以上），这样整套实验器材（不包括 PC）只有几百元，大部分爱好者都有这个承受能力。而经济条件较好的读者可考虑使用在线仿真器（ICE）进行实验，这样学习时更加直观。

总之，这里所谈的是笔者的亲身体验，希望以最实用的方法，将初学者领进单片机世界的大门里，使稍懂硬件原理的人通过实践能理解软件的作用，知道在单片机组成的系统中硬件与软件的区分并不绝对，硬件能做的工作一般情况下软件也能完成，软件的功能也可用硬件替代。等初步学会了单片机软件设计后，可将通常由硬件完成的工作交由软件实现，这样，系统的体积、功耗、成本将大大降低，而功能得到提升与增强，使习惯于传统电路设计的人对单片机产生一种妙不可言、相见恨晚之感，真正感受、体会到现代单片微型计算机的强大作用，从而投身于单片机的领域中。只要你肯努力、下功夫、多实践，一定会成功的。

习 题

1. 什么是单片机？
2. 单片机的主要特点是什么？
3. 指明单片机的主要应用领域。

第2章 Keil C51 μ Vision2 集成开发环境

Keil C51 μ Vision2 集成开发环境是德国 Keil 公司针对 51 系列单片机推出的基于 32 位 Windows 环境的，以 51 系列单片机为开发目标的，以高效率的 C 语言为基础的集成开发平台。Keil C51 从最初的 v5.20 版本一直发展到较新的 v7.20 版本，主要包括 C51 交叉编译器、A51 宏汇编器、BL51 连接定位器等工具和 Windows 集成编译环境 μ Vision 以及单片机软件仿真器 Dscope 51。Keil C51 的 v6.0 版本以后，编译和仿真软件统称为 μ Vision2，即通常所说的 μ V2。这是一个非常优秀的 51 单片机开发平台，对 C 语言的编译支持几乎达到了完美的程度，当然它也同样支持 A51 宏汇编。同时，它内嵌的仿真调试软件可以让用户采用模拟仿真和实时在线仿真两种方式对目标系统进行开发。软件仿真时，除了可以模拟单片机的 I/O 接口、定时器、中断外，甚至可以仿真单片机的串行通信。

2.1 Keil C51 μ Vision2 的窗口组成

Keil C51 μ Vision2 集成程度高、应用方便，它主要由菜单栏、工具栏、源文件编辑窗口、工程窗口和输出窗口五部分组成，如图 2-1 所示。工具栏为一组快捷工具图标，主要包括基本文件工具档、建造工具档和排错（DEBUG/调试）工具档。基本文件工具档位于第 1、2 栏，包括新建、打开、复制、粘贴等基本操作；建造工具栏在第 3 栏，主要包括文件

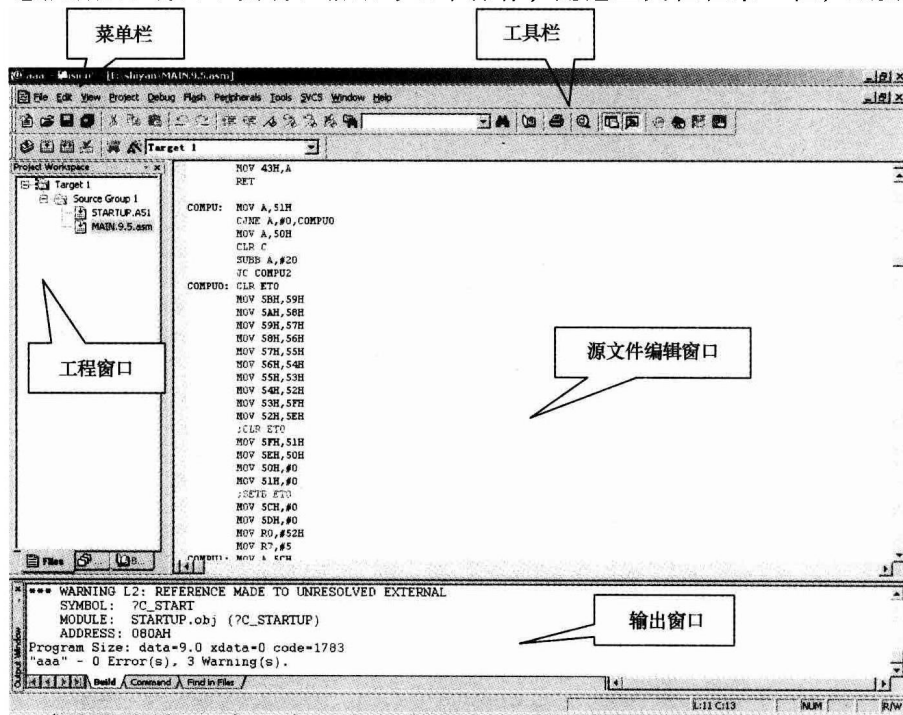


图 2-1 Keil C51 μ Vision2 的界面

编译、目标文件编译链接、所有目标文件编译链接、目标选项和一个目标选择窗口；排错（DEBUG/调试）工具栏位于最后，主要包括一些仿真调试源程序的基本操作，如单步、复位、全速运行等，将在后文中详细介绍它们的用法。在工具栏下，有三个默认窗口。工程窗口包含一个工程的目标（Target）、组（Group）和项目文件。一个组里可以包含多个项目文件，项目文件是汇编语言或 C 语言编写的源文件。编辑窗口实质上就是一个文件编辑器，可以在这个窗口里对源文件进行各种编辑，如移动、修改、复制、粘贴等。文件编辑完成后，可以对源文件编译链接，编译之后的结果显示在输出窗口里。如果文件在编译链接中出现错误，将出现错误提示，包括错误类型及行号。如果没有错误将生成后缀为“.HEX”的目标文件，用于仿真或烧录芯片。

2.2 Keil C51 μ Vision2 的设置

首先，建立一个项目，如图 2-2 所示。启动 Keil C51 μ Vision2 之后，单击“Project 菜单/New Project”选项。从弹出的窗口中，选择要保存项目的路径，并输入项目文件名“hello. uv2”，然后点击保存按钮，如图 2-3 所示。

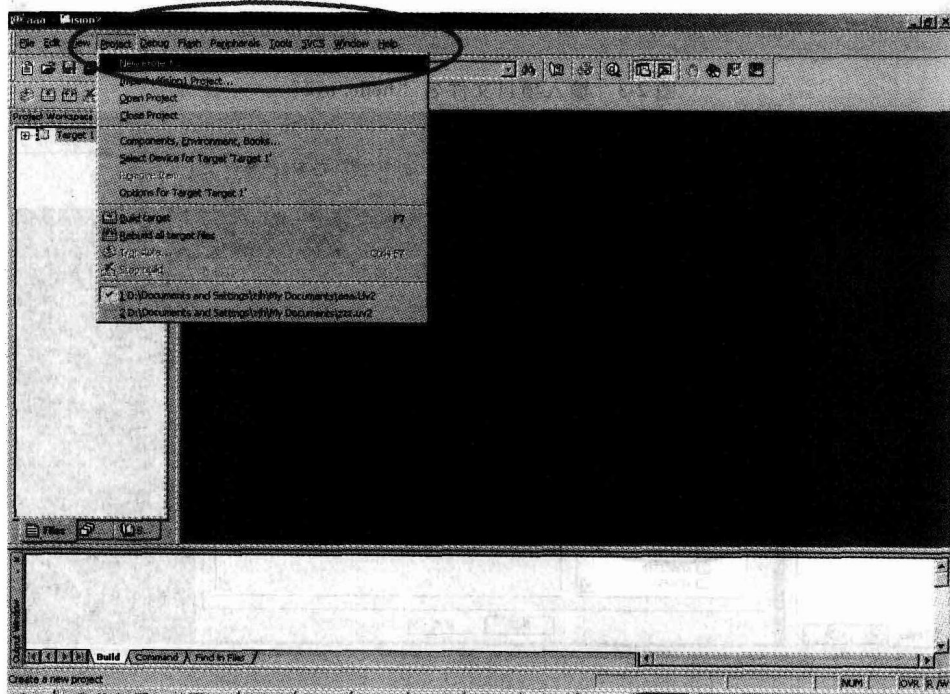


图 2-2 建立一个项目

这时会弹出一个选择 CPU 型号的对话框，可以根据所使用的单片机来选择，如图 2-4 所示选择美国 ATEML 公司的 AT89C52。选定 CPU 型号之后从窗口右边一栏可以看到对这个单片机的基本说明，然后点击确定按钮。

接下来要创建程序文件，单击“File 菜单/New...”选项，在弹出的编辑窗口中输入 C51 源程序，程序输入完成后，单击“File 菜单/Save as...”选项。从弹出的窗口中，选择

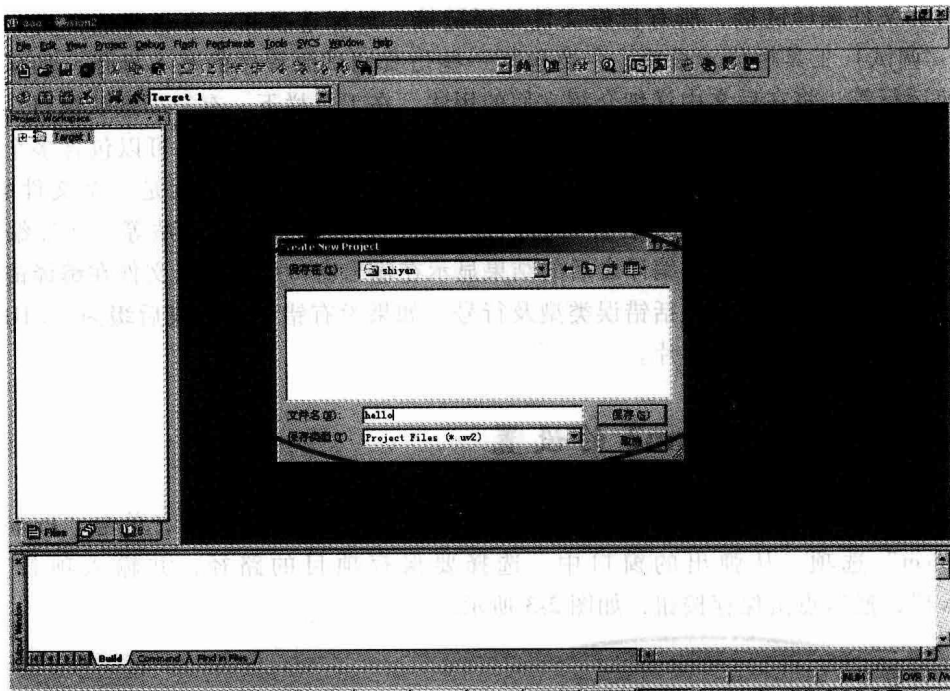


图 2-3 输入项目文件名“hello. uv2”

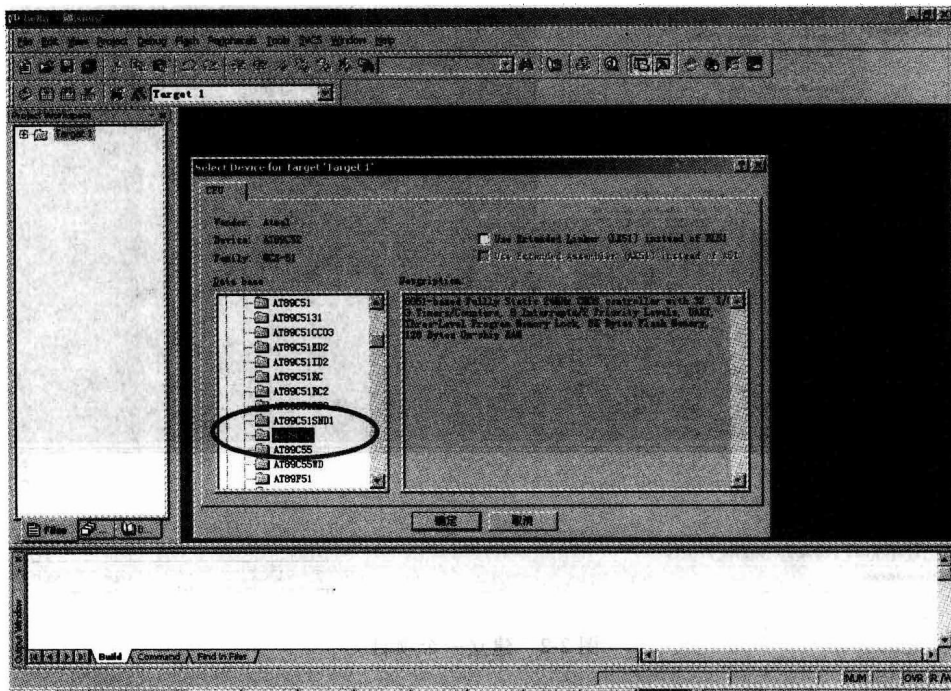


图 2-4 选择单片机型号

要保存程序文件的路径，并输入程序文件名“hello. c”，然后点击保存按钮。如果输入汇编程序，则可输入程序文件名“hello. asm”。当然此处的源文件名可不必与项目名一致。

接着需要将刚才创建的程序文件添加到项目中去。先用鼠标左键点击 Target 1 前面的

“+”号，展开里面的内容“Source Group 1”，然后将鼠标指向“Source Group 1”并单击右键，弹出一个菜单，单击菜单中的“Add Files to Group ‘Source Group 1’”选项，如图 2-5 所示。

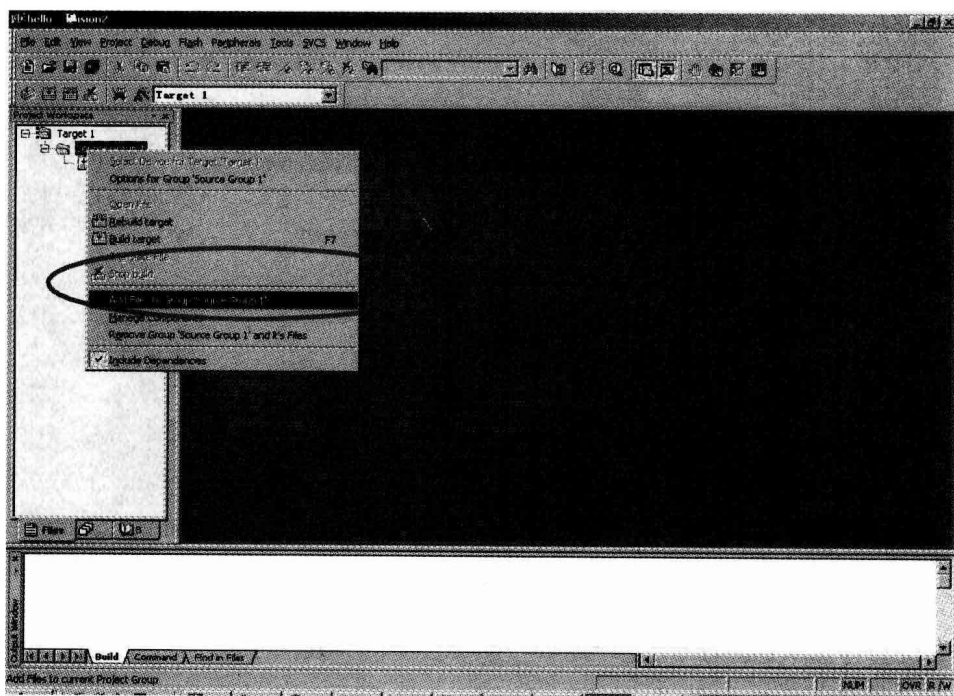


图 2-5 添加程序文件

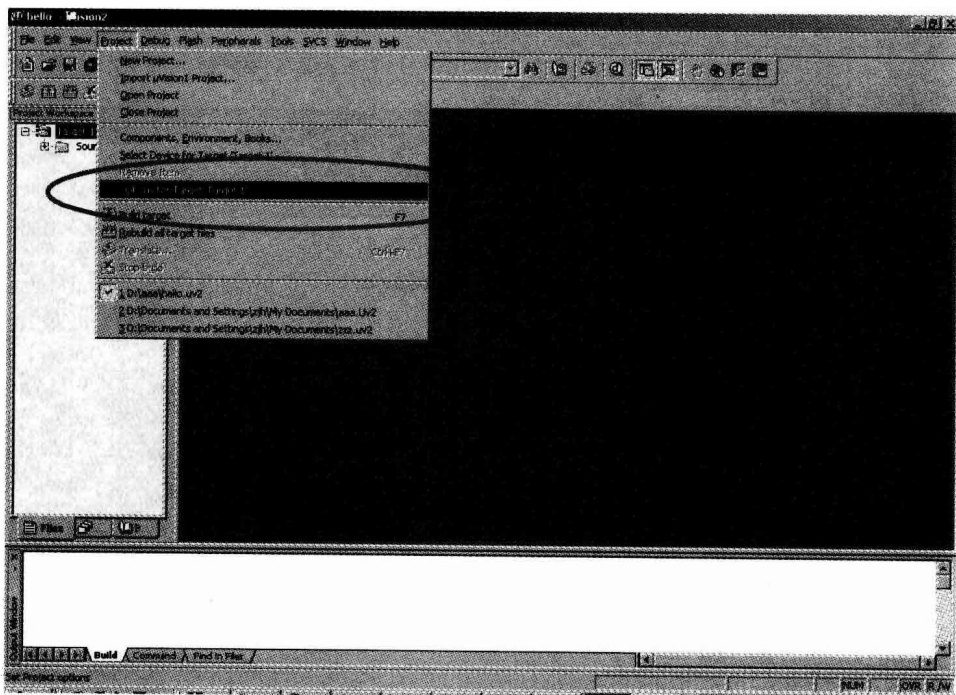


图 2-6 进入目标板的参数设置

注意，这里还需要添加位于“Keil \ C51 \ lib”的“STARTUP. A51”。

程序文件添加完毕后，将鼠标指向“Target 1”并单击右键，再从弹出的菜单中单击“Options for Target ‘Target 1’”选项，如图 2-6 所示。

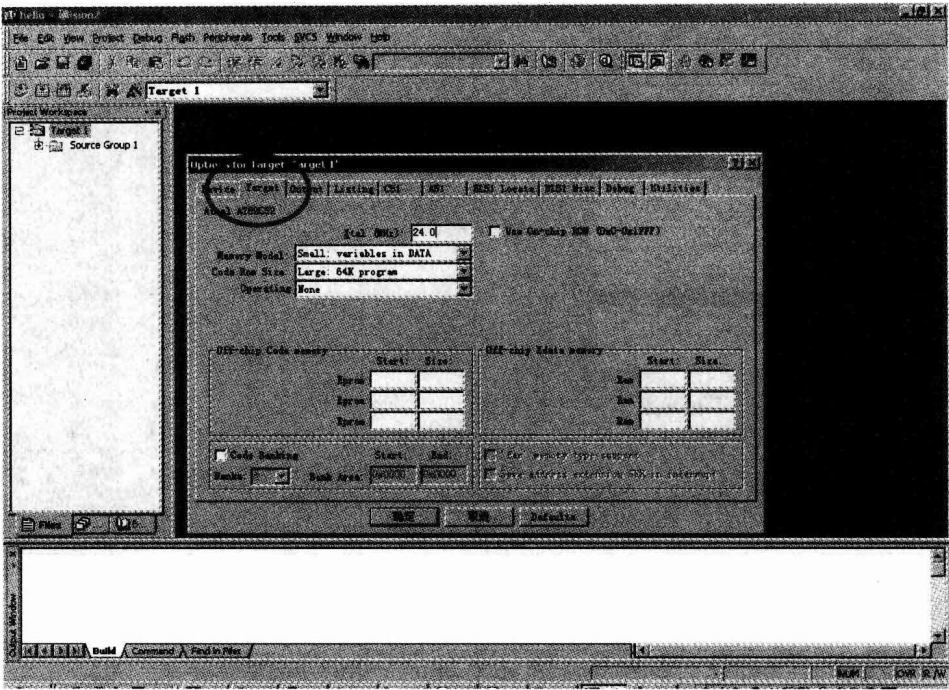


图 2-7 目标板的参数设置

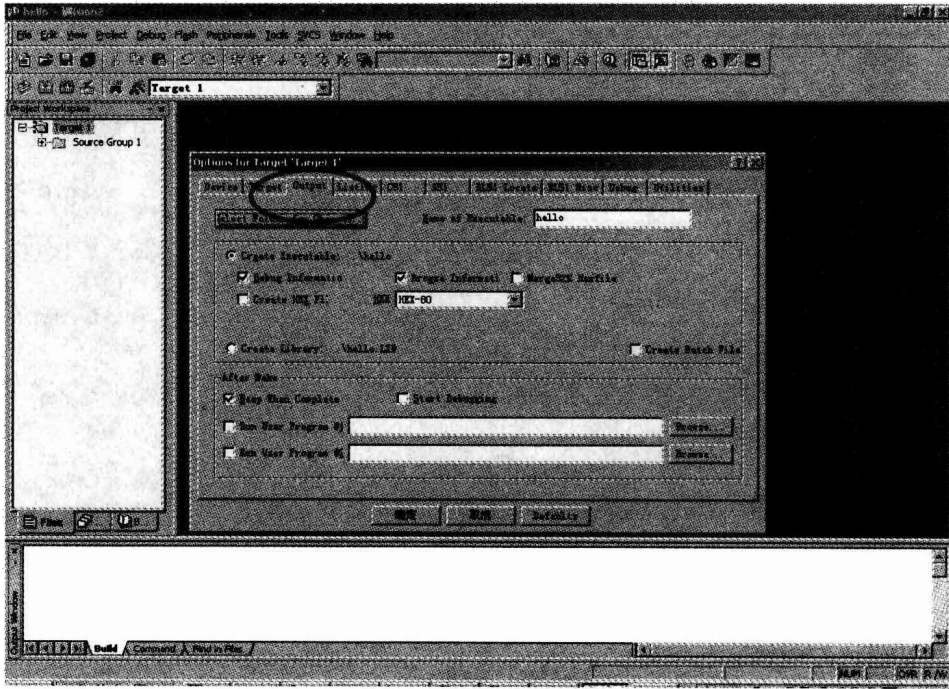


图 2-8 输出文件的设置