



CDIO 教学模式教学成果
卓越工程师培养计划教学成果

计 算 机 类 本 科 规 划 教 材

机器人 辅助C程序设计

◆ 秦志强 刘建东 王淑鸿 编著



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

CDIO 教学模式教学成果
卓越工程师培养计划教学成果
计算机类本科规划教材

机器人辅助 C 程序设计

秦志强 刘建东 王淑鸿 编著



电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

内 容 简 介

本书将教学机器人引入 C 程序设计课程,在整个课程学习过程中采用基于项目的学习方法,将 C 语言的各种表达式、语法、关键词、逻辑结构和数据类型等教学内容融入到一系列循序渐进的教学机器人制作和竞赛项目中,直接在项目应用和竞赛过程中学习 C 语言,实现了“做中学、学中赛、赛中会”的“做学赛”一体化学习,提升了 C 语言的学习效率和效果,最后通过归纳总结,获得整个 C 语言程序设计的系统知识和技能。本书的编写彻底突破了传统教学方法的局限,解决了 C 程序设计课程抽象、枯燥、难学和学习效果差的老大难问题。

本书可作为“C 程序设计”课程的第一本学习教材或者教学参考书,也可以作为工程训练、编程类课程的实践教材和相应专业课程的实验配套教材,同时可以供广大希望从事嵌入式系统开发和 C 语言程序设计的个人自学使用。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

机器人辅助 C 程序设计 / 秦志强, 刘建东, 王淑鸿编著. —北京: 电子工业出版社, 2013.8
ISBN 978-7-121-20510-1

I. ①机… II. ① 秦… ② 刘… ③ 王… III. ① C 语言—程序设计—高等学校—教材 IV. ①TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 109752 号

策划编辑: 章海涛

责任编辑: 章海涛 特约编辑: 何 雄

印 刷: 三河市鑫金马印装有限公司

装 订: 三河市鑫金马印装有限公司

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本: 787×1 092 1/16 印张: 13.75 字数: 320 千字

印 次: 2013 年 8 月第 1 次印刷

定 价: 30.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zltts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

前 言

C 程序设计课程是当前大多数工程专业的第一门专业基础课程，几乎所有的工科学生都要学习 C 程序设计，以便为后续的专业课程学习打下基础。这门课程学不好，后续专业课程的学习也会大打折扣，影响整个专业课程的学习。目前的现状是，每年几千万的学生在学习 C 程序设计，但是仍然满足不了社会对合格软件工程师的迫切需求。

传统的 C 程序设计教材和 C 语言教学方法，基本上都是围绕科学计算和算法设计展开，教学的目标是建立知识体系。这种教学方法的教学效果越来越不能满足当今工程教育的需要，尤其是对于未来希望从事嵌入式系统设计或者自动化系统设计的学生和个人而言。

学习 C 语言是为了用 C 语言编写程序去解决问题，这种程序编写能力只有从程序设计实践中才能迅速获得，理论的讲解过多，不仅对学习 C 程序设计无益，甚至还会让学生滋生厌烦情绪。当然，只单纯地编写程序也无法获得真正的能力，关键是如何从不断的程序设计实践中，归纳出共性程序设计知识和关键技能，建立起分析问题和解决问题的知识和技能模型，然后再将这些知识和技能重新应用到新的程序设计实践中去，才能达到学习的最终目的。这也是当今的大学生要在未来的实际工作（无论是在企业研发还是在高校做研究）中所必须采取的学习和工作方法。因此，如何从一进入大学开始，就学习和掌握这种自我学习和提高的方法，是高等工程教育改革的根本目标。

本书的编写始终围绕典型的机器人制作项目展开，按照“任务实践—技能归纳—学习总结—项目再实践”的学习模式设计一系列循序渐进的学习实践项目，突破了传统的“课堂理论+上机实验”的传统学习模式，同时引进各种教学竞赛项目代替传统的考试，激发学习兴趣，实现“做中学、学中赛、赛中会”，最终帮助学习者建立起应用 C 语言进行程序设计的知识和技能体系，并获得实际的程序设计技能。

通过本书的学习实践掌握了单片机 C 语言的编程技能后，后续的单片机课程学习就变得相对简单快捷。与本书配套的单片机后续书籍将重点介绍如何利用单片机设计编写出更高效的程序，扩展更多的外设，并学习如何设计出自己的硬件系统。

本书的内容从 2011 年起在北京石油化工学院信息学院一年级学生中试点教学，3 年的教学实践证明，利用单片机机器人辅助 C 程序设计课程教学，深受学生欢迎，而且能够提高学生应对未来专业实践课程的兴趣和信心。

本书可作为 C 程序设计的入门学习用书，尤其适合希望学习嵌入式系统设计的工程师和爱好者使用。学习的过程必须配套相应的硬件器材方能达到最佳的学习效果。这些器材的清单在本书的附录里有详细的说明。

编 者

2013 年 7 月

目 录

第一部分 基本技能学习和实践

第1讲 一种新的C语言学习方式	3
机器人与C语言学习平台	5
任务1 获得软件	6
任务2 安装软件	7
任务3 硬件连接	7
任务4 第一个程序	8
任务5 做完实验关断电源	16
工程素质和技能归纳	16
科学精神的培养	17
第2讲 最简单的C程序设计——机器人做算术	18
任务1 整型数据的运算和结果显示	18
任务2 浮点型数据的运算	22
任务3 字符型数据	24
工程素质和技能归纳	26
科学精神的培养	26
第3讲 循环程序设计——让机器人动起来	27
C51单片机的输入/输出接口	27
任务1 单灯闪烁控制	28
任务2 机器人伺服电动机控制信号	34
任务3 计数并控制循环次数	37
任务4 用计算机来控制机器人的运动	41
工程素质和技能归纳	44
科学精神的培养	44
第4讲 函数与机器人运动控制	45
任务1 基本巡航动作	45
任务2 匀加速/减速运动	50
任务3 用函数调用简化运动程序	53
任务4 用数组进一步简化函数调用	58
工程素质和技能归纳	60
科学精神的培养	60

第 5 讲 选择结构程序设计——机器人的触觉导航	61
任务 1 安装并测试机器人胡须	62
任务 2 通过胡须导航	67
任务 3 机器人进入死区后的人工智能决策	72
任务 4 机器人行进过程中的碰撞保护程序	77
工程素质和技能归纳	78
科学精神的培养	79
第 6 讲 选择结构程序设计——机器人红外导航	80
任务 1 搭建并测试 IR 发射和探测器对	81
任务 2 探测和避开障碍物	85
任务 3 高性能的 IR 导航	90
任务 4 俯视的探测器	93
工程素质和技能归纳	98
科学精神的培养	99
第 7 讲 多分支结构程序设计——机器人循线竞赛	100
任务 1 QTI 传感器及其通信接口	101
任务 2 安装 QTI 传感器到机器人前端	102
任务 3 编写 QTI 传感器的测试程序	103
任务 4 设计算法实现机器人无接触传感器游中国	106
任务 5 修改算法实现机器人游中国	112
任务 6 用数组实现机器人游中国比赛	116
任务 7 改进运动执行程序提升执行的可靠性	122
工程素质和技能归纳	128
科学精神的培养	129

第二部分 综合实践案例

第 8 讲 教育机器人智能搬运比赛	133
任务 1 给机器人安装循线传感器和搬运手爪	134
任务 2 根据比赛任务设计算法	136
任务 3 定义运动数据结构体存储运动数据	137
任务 4 将运动函数存成另外的文件包含进来	140
任务 5 循线运动函数的设计与实现	145
任务 6 根据算法完成搬运子函数和主程序的编写	150
工程素质和技能归纳	151
科学精神的培养	151

第 9 讲 机器人灭火比赛	153
任务 1 确定完成比赛所需的传感器和灭火装置	155
任务 2 确定超声波传感器连接端口, 编写测距函数	157
任务 3 安装火焰传感器和灭火风扇, 编写寻找火源和灭火程序	159
任务 4 根据超声波测距信息编写导航程序	160
任务 5 完成灭火主程序的编写	170
工程素质和技能归纳	171
科学精神的培养	171
第 10 讲 擂台机器人程序设计	172
任务 1 红外线擂台机器人的软件设计	174
任务 2 优化红外线擂台机器人软件	179
任务 3 超声波擂台机器人的软件设计	182
任务 4 遥控擂台机器人的软件设计	183
工程素质和技能归纳	192
科学精神的培养	193
附录 A C 语言概要归纳	194
附录 B C 语言中的关键字索引	206
附录 C 无焊锡面包板	207
附录 D 中国教育机器人大赛简介	210
附录 E 完成本书项目学习所需配件清单	212

第一部分

基本技能学习和实践

- ★第1讲 一种新的C语言学习方式
- ★第2讲 最简单的C程序设计——机器人做算术
- ★第3讲 循环程序设计——让机器人动起来
- ★第4讲 函数与机器人运动控制
- ★第5讲 选择结构程序设计——机器人的触觉导航
- ★第6讲 选择结构程序设计——机器人红外导航
- ★第7讲 多分支结构程序设计——机器人循线竞赛

第1讲 一种新的C语言学习方式



学习背景

C语言已经成为国内外广泛使用的一种计算机语言，几乎成为了工程学科的圣经，每个工程专业都将C语言作为必修的计算机课程。确实，C语言功能强大、使用灵活方便、应用面广、目标程序执行效率高、移植性好，既有高级语言的优点，又有低级语言的功能，特别适合编写系统软件。然而，尽管以往的同学都十分重视C语言的学习，并倾注了大量的学习时间，但学习效果却不尽人意。究其原因，可归结为以下几点：

① C语言作为第一门计算机语言课程，牵涉的概念广，规则多，过于灵活，对初学编程的人而言确实很困难。

② 教学方式不符合工程类课程的教学规律。C语言是一门工程应用工具课程，最佳的学习方式是边做边学，放到项目中学。而以往的教学方式是课堂讲授为主，上机实验为辅，是一种典型的应试型教学方式，学习是为了去考取等级证书。以往的许多同学即使考取了各种等级证书，但是一到工作中面对具体问题，就无从下手，更谈不上灵活运用。

③ 编程实践和项目训练课时不够，现有实践项目各自独立，没有系统性。即使实践编写了几十个小型项目，由于缺乏各种知识点的融会贯通项目，并不能真正掌握C语言的应用开发能力。一个学生只有能够自主编写上千行程序的系统软件，才算是真正基本掌握了C语言程序设计能力。

④ 大多数的课程和教材仍旧以各种数学算法编程为主，枯燥无味，没有挑战性和竞技性，提不起大家的学习兴趣，学习效果自然大打折扣。

针对以上问题，本教材将单片机控制的机器人引入C语言学习课程，让同学们在给机器人的编程过程中学习C语言，边做边学，最后完成几个具有复杂功能的智能机器人，在课堂竞赛、校内竞赛和全国比赛项目使用这些智能机器人进行竞技和比赛，让C语言的学习变成一个快乐的体验和挑战过程，提升学习效率，达到事半功倍的效果。使用单片机作为机器人的控制平台和C语言学习平台有以下优点：

① 单片机资源相对计算机(PC)较少，适合编写系统软件，能够迅速深入到C语言的各种核心概念和规则。

② 现有单片机价格低廉，编程方便，能够与教学机器人和智能传感器迅速结合，有非常大的扩展性。能够迅速开发出各种有趣的程序。

③ 可以为后续学习单片机等嵌入式系统课程打下基础，实现无缝结合，迅速提升系统开发能力。

④ 机器人项目趣味性好，实战性强，能够吸引同学们的注意力，辅以竞技项目的刺激和挑战，可以大大提高学习的趣味性，学习效果自然倍增。



单片机和微控制器

一台能够工作的计算机包括 CPU (Central Processing Unit, 中央处理单元: 进行运算、控制)、RAM (Random Access Memory, 随机存储器: 数据存储)、ROM (Read Only Memory, 只读存储器: 程序存储)、输入/输出设备 (串行口、并行口等)。在个人计算机上, 这些部分被分成若干块芯片或者插卡, 安装在一个称为主板的印制电路板上。而在单片机中, 这些部分全部被做在一块集成电路芯片中, 因此被称为单片机。单片机真正需要工作时, 还需要稳定的电源、晶振、外部存储器和编程调试接口, 就像计算机, 需要工作时, 也需要电源、晶振、硬盘或其他大容量外部存储器和操作系统。微控制器就是将单片机独立工作所需的电源适配器、晶振、外部存储器和串口转换电路等部门封装到一个模块上, 这样, 微控制器就能够直接与计算机连接进行编程开发, 无需任何其他的芯片和电路。

采用单片机微控制器作为 C 语言学习实践的目标硬件, 能够迅速深入学习 C 语言的各种灵活功能, 了解如何编写程序让单片机与外围设备和电路进行交互, 掌握 C 语言程序设计的开发思路。现在可以使用的单片机种类和型号琳琅满目, 如何选择一款性价比最优的单片机作为我们初次学习 C 语言的平台需要仔细考虑。本书为了迎合现阶段大学教学的现状需要, 采用 C51 系列单片机作为机器人控制和学习平台。

MCS51 是由美国 INTEL 公司生产的一系列单片机的总称。该系列单片机包括很多品种, 如 8031、8051、8751 等。其中 8051 是最典型的产品, 其他单片机都是在 8051 的基础上进行功能的增减和改变而来的, 所以人们习惯用 8051 来称呼 MCS51 系列单片机。

Intel 公司将 MCS51 的核心技术授权给了很多公司, 许多公司都在做以 8051 为核心的单片机, 功能或多或少有些改变, 以满足不同的需求。其中较典型的一款单片机 AT89C51 (简称 C51) 是由美国 ATMEL 公司以 8051 为内核开发生产的。本书使用的 AT89S52 单片机就是在此基础上改进而来的。

AT89S52 是一种高性能、低功耗的 8 位单片机, 内含 8KB ISP (In-system Programmable, 系统在线编程) 可反复擦写 1000 次的 Flash 只读程序存储器, 器件采用 ATMEL 公司的高密度、非易失性存储技术制造, 兼容标准 MCS51 指令系统及其引脚结构。在实际工程应用中, 功能强大的 AT89S52 已成为许多高性价比嵌入式控制应用系统的解决方案。

早期的单片机应用程序开发通常需要仿真机、编程器等配套工具, 要配置这些工具需要一笔不小的投资。本书采用的 AT89S52 不需要仿真机和编程器, 只需运用 ISP 电缆就可以对单片机的 Flash 反复擦写 1000 次以上, 因此使用起来方便、简单, 尤其适合初学者使用, 配置十分灵活, 可扩展性特别强。

In-system Programmable (ISP, 系统在线编程)

In-system Programmable 是指用户可把已编译好的程序代码通过一条“下载线”直接写入器件的编程 (烧录) 方法, 已经编程的器件也可以用 ISP 方式擦除或再编程。ISP 所用的“下载线”并非不需要成本, 但相对于传统的“编程器”成本已经大大降低了。通常, Flash 型芯片都具备 ISP 下载能力。



本书将引导读者如何使用C语言给AT89S52编程,使之成为机器人的大脑,控制机器人实现下述各种基本智能任务和综合竞赛任务:

- ① 人机对话,交换信息。
- ② 完成精确的运动轨迹。
- ③ 安装传感器,以探测周边环境。
- ④ 基于传感器信息做出决策。
- ⑤ 循线完成机器人游中国、智能搬运、擂台和灭火等任务。

通过这些任务的完成,同学们就可以在快乐的学习和挑战过程中,逐步掌握C语言程序设计技术和实践能力,轻松走上软件系统开发之路。

本书使用的C51单片机微控制器带有一个面包板,方便给机器人搭接各种传感器电路。同学们在动脑编程的过程中,还可以动手搭建电路,以做到手脑结合,相互促进。该电路板叫做51+AVR教学板,如图1-1所示。该教学板不仅可以用51单片机进行C语言编程学习,还可以用AVR单片机进行编程学习。(基于AVR单片机进行C语言编程学习,另有专门的学习教材。)本书使用的单片机微控制器只配备了AT89S52单片机。

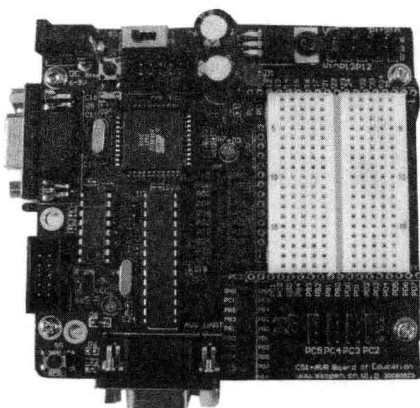


图1-1 C51单片机教学板

正式开始本书的学习和实践前,读者需要获得51+AVR教学板套件,套件中包含了学习所需的几乎所有配件(后面会详细介绍)和配套软件光盘。该套件的唯一授权生产厂家为深圳市中科鸥鹏智能科技有限公司,可以从www.szopen.cn或者www.openirobot.com网站上与公司联系订购。

机器人与C语言学习平台

图1-2所示是本书使用的小型机器人平台,51+AVR教学板安装在机器人底盘上。本书以此机器人作为平台,辅以各种简单的传感器,编程实现机器人的各种基本智能,完成相应的智能任务。

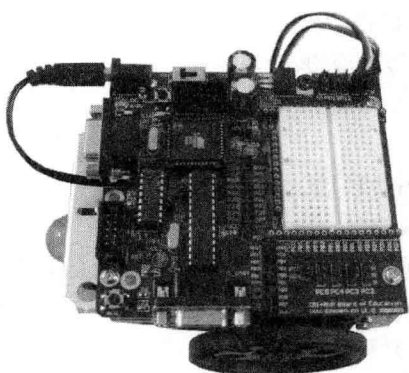


图 1-2 采用 51+AVR 教学板的机器人

下面通过以下步骤来安装和使用 C51 单片机的 C 语言编程开发环境，讲述用 C 语言开发第一个简单机器人程序，并在机器人上如何运行编写的这个程序。具体任务包括：

- ① 寻找并安装开发编程软件。
- ② 连接机器人到电池或者供电的电源。
- ③ 连接教学板 ISP 接口到计算机，以便编程。
- ④ 连接教学板串行接口到计算机，以便调试和交互。
- ⑤ 运用 C 语言编写第一个单片机程序，运用编译器编译生成可执行文件，下载到单片机，通过串口观察机器人单片机教学板的执行结果。
- ⑥ 完成后断开电源。

任务 1 获得软件

本书的学习实践过程将反复用到 3 款软件：Keil uVision IDE 集成开发环境、AVR_fighter 下载编程软件和串口调试软件。

1. Keil uVision IDE 集成开发环境

该软件是德国 KEIL 公司出品的 51 系列单片机 C 语言集成开发环境。（可以在 KEIL 公司的网站 www.keil.com 上获得该软件的安装包（本书使用 2.38a 版））。利用该开发环境，可以快捷、方便地建立面向各种单片机的 C 语言编程项目，编写 C 语言源程序，并将 C 程序编译和生成可下载到目标单片机的执行程序。

2. AVR_fighter 单片机 ISP 下载编程软件

该软件是一款免费下载的 ISP 下载编程软件，不需要专门的安装即可使用，非常方便。使用该软件，读者可以将 C 语言程序生成的可执行文件下载到机器人单片机上。使用时需要 1 个 USBASP 下载器和 1 个计算机的 USB 接口。

3. 串口调试软件

SerialDebugTool.exe 是本书使用的串口调试软件。该软件提供单片机与计算机的交互信



息窗口，包括显示单片机发给计算机的信息窗口和计算机发给单片机的数据输入窗口。在硬件上，计算机至少要有串行接口或 USB 接口来与单片机教学板的串口连接。

任务2 安装软件

现在，如果读者已从网站上获得了上述三个软件安装包或者拿到了配套的软件光盘，就可以开始安装软件了。软件的安装很简单，与安装其他软件过程一样。

安装 Keil uVision2

(1) 执行 Keil uVision2 安装程序，选择安装 Eval Version 版进行安装。

(2) 在后续出现的窗口中全部选择 Next 按钮，将程序默认安装在 C:\Program Files\Keil 文件目录下。

(3) 将配套光盘“头文件”文件夹中的文件复制到 C:\Program Files\Keil\C51\INC 文件夹中。

Keil uVision IDE 软件安装到计算机上的同时，会在计算机桌面建立一个快捷方式。

AVR_fighter 下载编程软件与 SerialDebugTool.exe 串口调试软件都不需要安装，只需要将教学板配套光盘中的这些软件复制到你的 PC 上即可。

为了方便实用，建议建立桌面子目录将这三个工具软件全部放到里面。

任务3 硬件连接

C51 教学板需要连接电源来运行，同时需要连接到计算机，以便编程和交互。

串口的连接

教学板通过串口电缆连接到计算机（或笔记本电脑），以便与用户交互。如果计算机有串行接口，直接使用串口连接电缆。如果没有，此时需要使用 USB 转串口适配器，如图 1-3 所示。需要将该串口线一端的串口连接到机器人教学板上，另一端连接到计算机的 USB 接口上，并安装对应的 USB 驱动程序。因为 51+AVR 教学板上有两个串口（一个用来与 51 单片机交互，另一个用来与 AVR 单片机交互），注意选择与 51 单片机最近的那个串口。

USBASP 下载器的连接

机器人程序通过连接到计算机的 USBASP 下载器来下载到教学板上的单片机内。图 1-4 为本书使用的 USBASP 下载器。下载器一端通过一根 USB 线连接到计算机的 USB 接口上，另一端（小端）连接到教学板的程序下载口上。



图 1-3 USB 转串口适配器



图 1-4 USBASP 下载器

电源的连接

为了方便和节约电池，在一般的编程和调试时，建议使用一个 6V/2A 的电源适配器给单片机教学板供电。当需要机器人进行自主运动或者进行比赛时，使用 3.7V 锂电池给机器人供电。将锂电池装入专门的电池盒时，注意按照里面标记的电池极性（“+”和“-”）方向装入。如果没有选配锂电池套件，也可以直接用 4 节 5 号干电池给机器人供电。

给教学板和单片机进行通电检查

教学底板上有一个三位开关（如图 1-5 所示），开关拨到“0”位时断开教学板电源。无论是否将电池组或者其他电源连接到教学底板上，只要三位开关位于“0”位，那么设备就处于关闭状态。

现在将三位开关由“0”位拨至“1”位，打开教学板电源，如图 1-6 所示。检查教学板上绿色 LED 电源指示灯是否变亮。如果没有，检查电源适配器或者电池盒里的电池和电池盒的接头是否已经插到教学板的电源插座上。

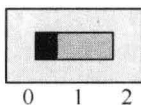


图 1-5 处于关闭状态的三位开关

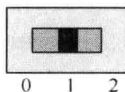


图 1-6 处于 1 位状态的三位开关

开关“2”将会在后续学习中用到。将开关拨至“2”后，电源不仅给教学板供电，同时会给机器人的执行机构——伺服电动机供电，同样，此时绿色 LED 电源指示灯仍然会变亮。

任务 4 第一个程序

第一个 C 语言程序将告诉 AT89S52 单片机控制器，让它在执行程序时通过串口发送一条信息给计算机，在计算机的串口调试窗口中显示出来。



创建与编辑你的第一个程序

双击 Keil uVision IDE 的图标，启动 Keil uVision IDE 程序，会得到如图 1-7 所示的 Keil uVision2 IDE 的主界面。通过 Project 菜单中的 New Project 命令建立项目文件，过程如下。

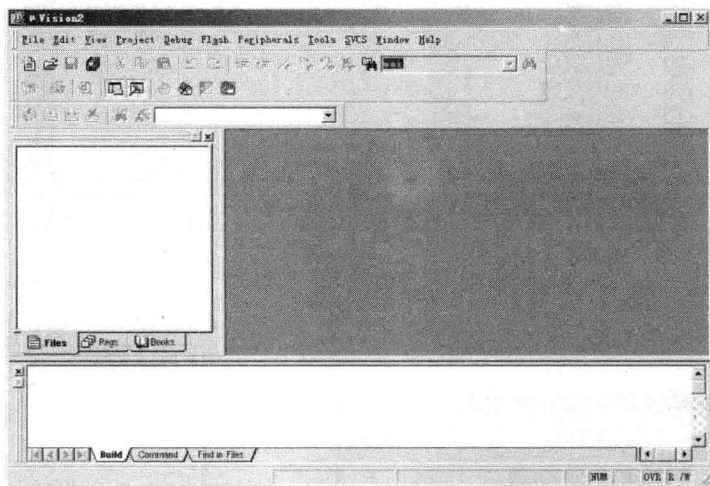


图 1-7 Keil uVision2 IDE 的主界面

(1) 单击 Project 菜单，会出现如图 1-8 所示的菜单画面，选择“New Project”，将出现如图 1-9 所示的对话框。

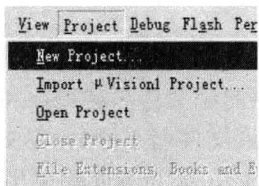


图 1-8 Project 菜单



图 1-9 Create New Project 对话框

(2) 在文件名中输入“HelloRobot”，保存在你想保存的位置（如 D:\C 语言程序设计\程序），可不用加后缀名。单击“保存”按钮，会出现如图 1-10 所示的窗口。

(3) 这里要求选择项目芯片的类型。Keil uVision2 IDE 几乎支持所有的 51 核心单片机，并以列表的形式给出。本书使用的是 ATMEL 公司的 AT89S52，在 Keil uVision2 IDE 提供的数据库（Data base）列表中找到此款芯片，然后单击“确定”按钮，会出现如图 1-11 所示的窗口，询问是否加载 8051 启动代码，在这里我们选择“否”，不加载。（如果选择“是”，对你的程序没有任何影响。若你感兴趣，可选择“是”，看看编译器加载了哪些代码。）之后在界面左侧会出现如图 1-12 所示窗口 Project Workspace（项目工作空间），此时就得到了目标



项目文件 Target 1。

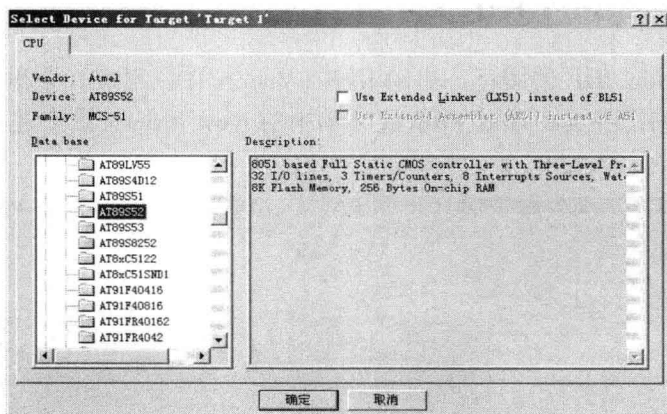


图 1-10 单片机型号选择窗口

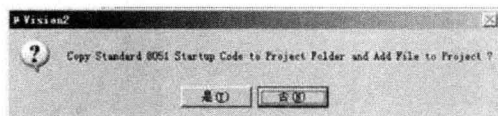


图 1-11 是否加载 8051 启动代码提示窗口

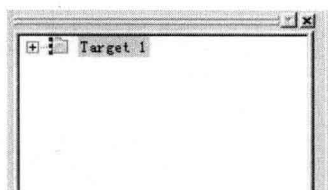


图 1-12 目标工程窗口

Target 1 项目文件创建后，还只有一个框架，紧接着需要向项目文件中编辑添加源程序。Keil uVision2 支持编写 C 语言程序。可以是已经建立好的 C 程序文件，也可以是新建的 C 程序文件。如果是添加建立好的 C 程序文件，则直接用后面的方法添加道项目中；如果是新建编辑的 C 程序文件，则先将程序文件存盘后再添加。

单击 按钮（或通过“File→New”操作），为该项目新建一个 C 语言程序文件，保存后弹出如图 1-13 所示的对话框，将文件保存在项目文件夹中（保存的源文件名称可以和项目名称一样，这样便于分别哪个源文件属于哪个项目。只是他们的扩展文件名不同），在文件类型中填写.c（这里.c 为文件扩展名，表示此文件类型为 C 语言源文件），因为下面将采用 C 语言编写第一个程序。

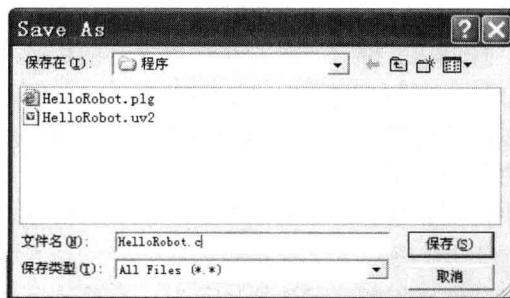


图 1-13 C 语言源文件保存