



手把手教你学系列丛书

MCU

手把手教你学 PIC单片机 C程序设计



周兴华 吕超亚 李玉丽 岑 巍 编著
周兴华单片机培训中心 策划



北京航空航天大学出版社
BEIHANG UNIVERSITY PRESS



CD-ROM INCLUDED

手把手教你学系列丛书

手把手教你学 PIC 单片机 C 程序设计

周兴华 吕超亚 李玉丽 岑巍 编著

周兴华单片机培训中心策划

北京航空航天大学出版社

内 容 简 介

作者从 2010 年起,在周兴华单片机培训中心(www.hlelectron.com)使用自行编写的《手把手教你学 PIC 单片机 C 程序设计》讲义进行培训,取得了非常好的教学效果。本书以此为母本,另外增加了大量实例进行充实,并补充了 C 语言的基础知识。本书以实践(实验)为主线,以具体应用的实例为灵魂,穿插介绍了 PIC16F877A 单片机的结构特点及设计技巧。本书理论与实践紧密结合,由浅入深、循序渐进地引导读者进行学习、实验,这样读者学得好、记得牢,不会产生任何畏难情绪,无形之中一步一步地掌握 PIC 单片机的应用设计。

本书贯彻《手把手教你学系列丛书》相同的教学方式。书中附有光盘,含本书所有的程序设计文件以及多媒体教学课件。本书可用作大学本科教材,也可用作专科、中高等职业技术学校、电视大学等的教学用书,还可作为单片机爱好者的自学用书。

图书在版编目(CIP)数据

手把手教你学 PIC 单片机 C 程序设计 / 周兴华等编著

· 一 北京 : 北京航空航天大学出版社, 2013. 10

ISBN 978 - 7 - 5124 - 1082 - 4

I. ①手… II. ①周… III. ①单片微型计算机—
C 语言—程序设计 IV. ①TP368.1②TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 042207 号

版权所有,侵权必究。

手把手教你学 PIC 单片机 C 程序设计

周兴华 吕超亚 李玉丽 岑巍 编著

责任编辑 刘晨 刘朝霞

*

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(邮编 100191) <http://www.buaapress.com.cn>

发行部电话:(010)82317024 传真:(010)82328026

读者信箱: emsbook@gmail.com 邮购电话:(010)82316936

涿州市新华印刷有限公司印装 各地书店经销

*

开本:710×1 000 1/16 印张:23.25 字数:496 千字

2013 年 10 月第 1 版 2013 年 10 月第 1 次印刷 印数:4 000 册

ISBN 978 - 7 - 5124 - 1082 - 4 定价:49.00 元(含光盘 1 张)

若本书有倒页、脱页、缺页等印装质量问题,请与本社发行部联系调换。联系电话:(010)82317024

前言

自从笔者以实践为主的单片机入门系列书籍《手把手教你学系列丛书》出版后,受到广大学生、工程技术人员、电子爱好者的热烈欢迎。该系列丛书教学方式新颖独特,使初学者入门难度明显降低,结合边学边练的实训模式,很快引导数十万读者入了单片机这扇门。系列丛书与读者见面的8年来,已重印多次,就此可知对单片机初学入门的巨大帮助及引导作用,它使一大批的读者从传统的电子技术领域步入了微型计算机领域,进入了一个崭新的天地。

PIC 单片机是当前应用非常广泛的一种单片机,是 Microchip 公司研发的一种采用哈佛总线及精简指令集(RISC)的8位单片机,其高速、低耗、低压、强驱动、高抗干扰设计体现了单片机发展的新趋势。它在工业控制、智能仪器仪表、通信设备、家电控制、汽车电子、计算机外围设备及一些高端的科研领域等都得到了广泛的应用。因此,掌握 PIC 单片机的设计及应用就显得尤为重要与迫切。

为了帮助读者朋友尽快掌握 PIC 单片机的设计,笔者采用《手把手教你学系列丛书》相同的教学方式,手把手地以实践为主,教读者学习 PIC 单片机设计,使读者能尽快掌握其设计方法并产生经济效益。

随书所附的光盘中提供了本书的所有软件设计程序文件,读者朋友可参考使用。另外为了方便学校教学使用,光盘中还带有多媒体教学课件。

参与本书编写的主要工作人员有周兴华、吕超亚、李玉丽、岑巍、周济华、沈惠莉、周渊、周国华、丁月妹、周晓琼、钱真、周桂华、刘卫平、周军、李德英、朱秀娟、刘君礼、毛雪琴、邱华锋、胡颖静、吴辉东、冯骏、孔雪莲、王铤、方渝、刘郑州、王菲、付毛仙、吕丁才、唐群苗、吕亚波等,全书由周兴华统稿并审校。

本书的编写工作得到了我国单片机权威何立民教授的关心与鼓励,北京航空航天大学出版社嵌入式系统事业部胡晓柏主任也做了大量耐心细致的工作,使得本书得以顺利完成,在此表示衷心感谢。

由于作者水平有限,书中必定还存在不少缺点或漏洞,诚挚欢迎广大读者提出意见并不吝赐教。

周兴华

2013年6月

工欲善其事,必先利其器!

学习 PIC 单片机设计需要一定的学习、实验器材。当前市场上的学习书籍与学习器材可谓是琳琅满目,但往往许多教科书缺乏廉价的配套实验器材,而销售实验器材的供应商又不提供配套的教学用书,导致许多读者学了多年还是一头雾水,没有长进。

因此,一本优秀的入门书籍与一套与之相配的实验器材是学会单片机的必要条件,在此前提下,加上自己的刻苦努力、持之以恒,才能在最短时间内学会单片机的设计。

本书的学习实践成本很低,全部的实验器材只有几百元,如读者朋友自制或购买书中介绍的实验器材有困难时,可与作者联系,咨询购买事宜。

本书所配的实验器材如下:

- MPLAB IDE 集成开发环境。
- PICC C 语言编译器。
- PIC DEMO 单片机综合试验板。
- 16×2 字符型液晶显示模组(带背光照明)。
- 128×64 点阵图型液晶显示模组(带背光照明)。
- ICD2 在线调试器/程序下载器。
- USB 程序下载器。
- 5 V 高稳定专用稳压电源。

联系方式如下:

地址:上海市闵行区莲花路 2151 弄 57 号 201 室

邮编:201103

联系人:周兴华

电话(传真):021-64654216 13774280345

技术支持 E-mail:zxh2151@sohu.com

zxh2151@yahoo.com.cn

周兴华单片机培训中心主页:<http://www.hlelectron.com>



第 1 章 概 述	1
1.1 快速高效地学会 PIC 单片机应用编程的办法是采用 C 语言编程	1
1.2 C 语言具有的突出优点	2
1.3 PIC 单片机简介	4
第 2 章 学习 PIC 单片机设计所用的软件及实验器材	5
2.1 MPLAB IDE 集成开发环境	5
2.2 PICC C 语言编译器.....	5
2.3 PIC DEMO 单片机综合试验板	6
2.4 ICD2 在线调试器/ 程序下载器	9
2.5 USB 程序下载器	9
2.6 5 V 高稳定专用稳压电源	10
第 3 章 开发软件的安装及第一个入门实验程序	12
3.1 MPLAB IDE 集成开发环境的安装	12
3.2 PICC C 语言编译器软件的安装	14
3.3 第一个入门实验程序.....	17
3.3.1 建立一个工程项目,选择器件并确定选项	18
3.3.2 建立汇编源文件或 C 源文件	21
3.3.3 将源文件添加到项目中(添加节点)并编译项目.....	23
3.3.4 编译通过后进行软件模拟仿真.....	23
3.3.5 编译通过后进行硬件在线仿真.....	28
3.3.6 编程操作.....	32
3.3.7 应 用.....	36
第 4 章 PIC 单片机的主要特点及基本结构	37
4.1 PIC 单片机的主要特点	37
4.2 PIC 单片机的基本组成结构	39
4.3 PIC16F877A 单片机的基本功能模块	39
4.3.1 程序存储器和堆栈.....	39
4.3.2 数据存储器.....	41
4.3.3 EEPROM 数据存储器	46

4.3.4	算术逻辑区域	48
4.3.5	输入/输出端口模块	48
4.3.6	定时器模块	48
4.3.7	复位功能模块	49
4.4	PIC16F877A 单片机的专用功能模块	49
4.4.1	通用同步/异步串行收发器 USART 模块	50
4.4.2	并行从动端口 PSP 模块	50
4.4.3	主同步串行端口 MSSP	50
4.4.4	捕捉/比较/脉宽调制模块	50
4.4.5	模/数转换器(ADC)模块	50
4.5	PIC16F877A 单片机的引脚配置	50
4.5.1	系统配置引脚	51
4.5.2	输入/输出引脚的其他功能	51
第 5 章	C 语言基础知识	53
5.1	C 语言的标识符与关键字	53
5.2	数据类型	55
5.3	常量、变量及存储方式	56
5.4	PICC 中变量的绝对地址定位	57
5.5	数 组	57
5.5.1	一维数组的定义	58
5.5.2	二维及多维数组的定义	58
5.5.3	字符数组	59
5.5.4	数组元素赋初值	59
5.5.5	数组作为函数的参数	60
5.6	C 语言的运算	60
5.6.1	算术运算符	61
5.6.2	关系运算符	61
5.6.3	逻辑运算符	62
5.6.4	赋值运算符	62
5.6.5	自增和自减运算符	63
5.6.6	逗号运算符	63
5.6.7	条件运算符	63
5.6.8	位运算符	63
5.6.9	sizeof 运算符	68
5.7	流程控制	68
5.7.1	条件语句与控制结构	69

5.7.2	循环语句	70
5.8	函 数	72
5.8.1	函数定义的一般形式	73
5.8.2	函数的参数和函数返回值	73
5.8.3	函数调用的三种方式	74
5.9	指 针	75
5.9.1	指针与地址	76
5.9.2	指针变量的定义	76
5.9.3	指针变量的引用	77
5.9.4	数组指针与指向数组的指针变量	77
5.9.5	指针变量的运算	78
5.9.6	指向多维数组的指针和指针变量	78
5.9.7	指向 RAM 的指针	79
5.9.8	指向 ROM 常数的指针	79
5.9.9	指向函数的指针	80
5.10	结构体	80
5.10.1	结构体的概念	80
5.10.2	结构体类型变量的定义	80
5.10.3	关于结构体类型需要注意的地方	82
5.10.4	结构体变量的引用	82
5.10.5	结构体变量的初始化	83
5.10.6	结构体数组	83
5.10.7	指向结构体类型数据的指针	83
5.10.8	用指向结构体变量的指针引用结构体成员	84
5.10.9	指向结构体数组的指针	84
5.10.10	将结构体变量和指向结构体的指针作函数参数	84
5.11	共用体	85
5.11.1	共用体类型变量的定义	85
5.11.2	共用体变量的引用	86
5.12	中断函数	87
5.12.1	什么是中断	87
5.12.2	编写 PIC 单片机中断函数时应严格遵循的规则	88
第 6 章 I/O 端口及使用		89
6.1	PIC 单片机的 I/O 端口	89
6.2	端口的输入/输出	91
6.3	I/O 端口的输出实验	92

6.3.1	实验要求	92
6.3.2	源程序文件及分析	92
6.4	I/O 端口驱动数码管的实验	98
6.4.1	实验要求	98
6.4.2	源程序文件及分析	98
6.5	I/O 端口的输入实验	101
6.5.1	实验要求	101
6.5.2	源程序文件及分析	102
6.6	行列式按键的输入实验	105
6.6.1	实验要求	105
6.6.2	源程序文件及分析	106
第 7 章	驱动 16×2 点阵字符液晶模块的实验	109
7.1	16×2 点阵字符液晶显示器概述	109
7.2	液晶显示器的突出优点	110
7.3	16×2 字符型液晶显示模块(LCM)特性	110
7.4	16×2 字符型液晶显示模块(LCM)引脚及功能	110
7.5	16×2 字符型液晶显示模块(LCM)的内部结构	111
7.6	液晶显示控制驱动集成电路 HD44780 特点	111
7.7	HD44780 工作原理	113
7.8	LCD 控制器的指令	116
7.9	LCM 工作时序	119
7.10	PIC 单片机驱动 16×2 点阵字符液晶模块的子函数	120
7.11	驱动 16×2LCM 的实验程序 1	122
7.11.1	实验要求	122
7.11.2	源程序文件及分析	123
7.12	驱动 16×2LCM 的实验程序 2	125
7.12.1	实验要求	125
7.12.2	源程序文件及分析	126
第 8 章	驱动 128×64 点阵图形液晶模块的实验	137
8.1	128×64 点阵图形液晶模块特性	138
8.2	128×64 点阵图形液晶模块引脚及功能	138
8.3	128×64 点阵图形液晶模块的内部结构	139
8.4	HD61203 特点	141
8.5	HD61202 特点	142
8.6	HD61202 工作原理	143
8.7	HD61202 的工作过程	147

8.8	点阵图形液晶模块的控制器指令	148
8.9	HD61202 的操作时序图	149
8.10	PIC 单片机驱动 128×64 点阵图形液晶模块的子函数	151
8.11	驱动 128×64 点阵图形液晶的实验程序 1	154
8.11.1	实验要求	154
8.11.2	源程序文件及分析	155
8.11.3	怎样制作汉字点阵码表	161
8.12	驱动 128×64 点阵图形液晶的实验程序 2	163
8.12.1	实验要求	163
8.12.2	源程序文件及分析	164
8.13	驱动 128×64 点阵图形液晶的实验程序 3	165
8.13.1	实验要求	165
8.13.2	源程序文件及分析	165
8.13.3	怎样制作图片的点阵码表	172
第 9 章 中断系统及使用		175
9.1	PIC16F877A 的中断系统	176
9.2	中断源的分类	176
9.3	相关的中断控制寄存器	178
9.4	外部按键触发中断实验	182
9.4.1	实验要求	182
9.4.2	源程序文件及分析	182
9.5	利用 RB 口的电平变化中断读取行列式按键的键值	184
9.5.1	实验要求	184
9.5.2	源程序文件及分析	184
9.6	多个中断的实验 1	188
9.6.1	实验要求	188
9.6.2	源程序文件及分析	188
9.7	单片机休眠状态的中断实验	190
9.7.1	实验要求	190
9.7.2	源程序文件及分析	190
第 10 章 定时/计数器		193
10.1	定时/计数器 TMR0	193
10.1.1	定时/计数器 TMR0 特性	195
10.1.2	选项寄存器 OPTION_REG	195
10.1.3	中断控制寄存器 INTCON	196
10.1.4	方向寄存器 TRISA	196

10.2	定时/计数器 TMR1	196
10.2.1	定时/计数器 TMR1 特性	198
10.2.2	TMR1 控制寄存器 T1CON	198
10.2.3	中断控制寄存器 INTCON	199
10.2.4	第一外围中断使能寄存器 PIE1	199
10.2.5	第一外围中断标志寄存器 PIR1	199
10.3	定时器 TMR2	199
10.3.1	定时器 TMR2 特性	201
10.3.2	TMR2 控制寄存器 T2CON	201
10.3.3	中断控制寄存器 INTCON	201
10.3.4	第一外围中断使能寄存器 PIE1	202
10.3.5	第一外围中断标志寄存器 PIR1	202
10.3.6	TMR2 周期寄存器 PR2	202
10.4	蜂鸣器发出 1 kHz 音频的实验	202
10.4.1	实验要求	202
10.4.2	源程序文件及分析	202
10.5	时间精确的闪烁灯实验	204
10.5.1	实验要求	204
10.5.2	源程序文件及分析	204
10.6	中断扫描方式驱动 8 位数码管实验	206
10.6.1	实验要求	206
10.6.2	源程序文件及分析	206
10.7	计数器实验	208
10.7.1	实验要求	208
10.7.2	源程序文件及分析	209
10.8	4 位跑表实验	211
10.8.1	实现方法	211
10.8.2	源程序文件及分析	211
第 11 章	捕捉/比较/脉宽调制 (CCP) 模块	218
11.1	CCP 模块控制寄存器 CCP1CON 和 CCP2CON	219
11.2	CCP 模块寄存器 CCPRx	220
11.3	CCP 模块的捕捉模式	220
11.4	捕捉模式相关的寄存器	220
11.5	捕捉模式的应用设置	222
11.6	CCP 模块的比较模式	222
11.7	比较模式相关的寄存器	223

11.8	比较模式的应用设置	223
11.9	CCP 模块的 PWM 模式	223
11.9.1	PWM 信号周期	224
11.9.2	PWM 信号脉宽	224
11.10	PWM 模式相关的寄存器	225
11.11	PWM 模式的应用设置	226
11.12	CCP 模块的捕捉实验	227
11.12.1	实验要求	227
11.12.2	源程序文件及分析	227
11.13	CCP 模块的比较实验 1	230
11.13.1	实验要求	230
11.13.2	源程序文件及分析	230
11.14	CCP 模块的比较实验 2	231
11.14.1	实验要求	231
11.14.2	源程序文件及分析	231
11.15	CCP 模块的 PWM 实验	233
11.15.1	实验要求	233
11.15.2	源程序文件及分析	233
11.16	连续改变 CCP 模块 PWM 的实验	235
11.16.1	实验要求	235
11.16.2	源程序文件及分析	235
第 12 章	USART 通信模块	237
12.1	USART 模块的寄存器	237
12.2	USART 通信模块相关的寄存器	240
12.3	USART 波特率设置	241
12.4	USART 异步数据发送原理	242
12.5	USART 异步数据接收原理	242
12.6	单片机与 PC 通信实验 1	243
12.6.1	实验要求	243
12.6.2	源程序文件及分析	243
12.7	单片机与 PC 通信实验 2	247
12.7.1	实验要求	247
12.7.2	源程序文件及分析	247
12.8	单片机与 PC 通信实验 3	249
12.8.1	实验要求	249
12.8.2	源程序文件及分析	249

第 13 章 I²C 通信模块	252
13.1 I ² C 总线通信模式	252
13.2 I ² C 模块的寄存器	253
13.3 I ² C 模块相关的寄存器	257
13.4 I ² C 主控方式	258
13.5 I ² C 从动方式	259
13.6 利用硬件方式读写 PIC16F877A 内部 EEPROM 的实验	260
13.6.1 实验要求	260
13.6.2 源程序文件及分析	260
13.7 利用库函数读写 PIC16F877A 内部 EEPROM 的实验	262
13.7.1 实验要求	262
13.7.2 源程序文件及分析	262
13.8 利用硬件接口读写外部 24C01 的实验	263
13.8.1 实验要求	263
13.8.2 源程序文件及分析	264
13.9 利用软件模拟时序实现读写外部 24C01 的实验	269
13.9.1 实验要求	269
13.9.2 源程序文件及分析	269
第 14 章 SPI 通信模块	274
14.1 SPI 通信模式	274
14.2 SPI 模块的寄存器	275
14.3 SPI 模式相关的寄存器	278
14.4 同步串行 EEPROM AT93CXX 的性能特点	279
14.5 AT93CXX 引脚定义	280
14.6 AT93CXX 系列存储器特点	280
14.7 AT93CXX 系列 EEPROM 的内部结构	281
14.8 AT93CXX 系列 EEPROM 的指令集	281
14.9 器件操作	282
14.10 软件模拟 SPI 时序读写外部 93C46 的实验	287
14.10.1 实验要求	287
14.10.2 源程序文件及分析	287
14.11 利用硬件接口读写外部 93C46 的实验	292
14.11.1 实验要求	292
14.11.2 源程序文件及分析	292
第 15 章 A/D 转换器模块	298
15.1 A/D 转换器结构及原理	298

15.2 A/D 转换器的寄存器	299
15.3 A/D 转换器模块相关的寄存器	302
15.4 中断方式读取 A/D 转换器值的实验	303
15.4.1 实验要求	303
15.4.2 源程序文件及分析	303
15.5 查询方式读取 A/D 转换器值的实验	306
15.5.1 实验要求	306
15.5.2 源程序文件及分析	306
第 16 章 PIC 单片机看门狗及芯片的配置、复位等	310
16.1 PIC 单片机看门狗定时器 WDT	310
16.2 PIC 单片机的芯片配置寄存器 CONFIG	310
16.3 PIC 单片机的复位	312
16.4 PIC 单片机的工作时钟	313
16.4.1 石英晶体/陶瓷谐振器	313
16.4.2 外部时钟	314
16.4.3 外部 RC 振荡器	314
16.4.4 内部 RC 振荡器	314
16.5 PIC 单片机的低功耗休眠	314
16.6 PIC 单片机在线串行编程	315
16.7 PIC 单片机看门狗实验 1	315
16.7.1 实验要求	315
16.7.2 源程序文件及分析	316
16.8 PIC 单片机看门狗实验 2	318
16.8.1 实验要求	318
16.8.2 源程序文件及分析	318
第 17 章 设计具有测温及液晶显示的简易万年历	320
17.1 实验目的	320
17.2 实验要求	320
17.3 单线数字温度传感器 DS18B20	323
17.3.1 DS18B20 内部结构与原理	324
17.3.2 DS18B20 特点	326
17.3.3 1-wire 总线操作	326
17.3.4 DS18B20 初始化流程	329
17.3.5 DS18B20 温度转换及读取流程	329
17.4 程序设计	330
第 18 章 PIC 单片机驱动步进电动机的实验	342

18.1 步进电动机简介	342
18.1.1 步进电动机的种类	343
18.1.2 步进电动机的一些基本参数	343
18.1.3 步进电动机的动态指标及术语	344
18.2 四相步进电动机的工作方式	345
18.3 步进电动机单四拍运行的实验	346
18.3.1 实验要求	346
18.3.2 源程序文件及分析	347
18.4 步进电动机双四拍运行的实验	348
18.4.1 实验要求	348
18.4.2 源程序文件及分析	348
18.5 步进电动机八拍运行的实验	349
18.5.1 实验要求	349
18.5.2 源程序文件及分析	349
18.6 使用中断方式控制步进电动机运行的实验	351
18.6.1 实验要求	351
18.6.2 源程序文件及分析	351
18.7 步进电动机模拟指针仪表的实验	354
18.7.1 实验要求	354
18.7.2 源程序文件及分析	354
参考文献	358

第1章

概述

自从许多读者跟着《手把手教你学系列丛书》学习单片机设计应用技术后,已取得了丰硕的成果。读者朋友利用单片机研制了各种各样的智能控制装置,在生产实践中发挥了重要的作用,有的还做成产品投放市场,创造了很好的经济效益。

有很多读者给笔者来信来电,表示《手把手教你学系列丛书》的教学方式很适合他们学习进步,跟着《手把手教你学系列丛书》学习实验后,就渐渐地从不理解到了解、从不懂到学会单片机的设计了。因此他们是非常喜欢《手把手教你学系列丛书》的。但目前《手把手教你学系列丛书》还缺少一本关于 PIC 单片机学习应用的书籍,而 PIC 单片机在目前各类工控领域的应用非常广泛,因此不管是产品升级革新还是维护保养,读者朋友迫切需要一本具有《手把手教你学系列丛书》教学风格,便于他们迅速学会掌握的书籍,因此笔者特编写此书以期读者能快速、容易地学会 PIC 单片机的设计。

1.1 快速高效地学会 PIC 单片机应用编程的办法是采用 C 语言编程

为了提高编制计算机系统和应用程序的效率,改善程序的可读性和可移植性,最好的办法是采用高级语言编程。目前,C 语言逐渐成为国内外开发单片机的主流语言。

C 语言是一种通用的编译型结构化计算机程序设计语言,在国际上十分流行,兼顾了多种高级语言的特点,并具备汇编语言的功能。它支持当前程序设计中广泛采用的由顶向下的结构化程序设计技术。一般的高级语言难以实现汇编语言对于计算机硬件直接进行操作(如对内存地址的操作、移位操作等)的功能,而 C 语言既具有一般高级语言的特点,又能直接对计算机的硬件进行操作。C 语言有功能丰富的库

函数、运算速度快、编译效率高,并且采用 C 语言编写的程序能够很容易地在不同类型的计算机之间进行移植。因此,C 语言的应用范围越来越广泛。

用 C 语言来编写目标系统软件,会大大缩短开发周期,且明显地增加软件的可读性,便于改进和扩充,从而研制出规模更大、性能更完备的系统。

因此,用 C 语言进行单片机程序设计是单片机开发与应用的必然趋势。对汇编语言掌握到只要可以读懂程序,在时间要求比较严格的模块中进行程序的优化即可。采用 C 语言进行设计也不必对单片机和硬件接口的结构有很深入的了解,编译器可以自动完成变量存储单元的分配,编程者就可以专注于应用软件部分的设计,大大加快了软件的开发速度。采用 C 语言可以很容易地进行单片机的程序移植工作,有利于产品中的单片机重新选型。

C 语言的模块化程序结构特点,可以使程序模块大家共享,不断丰富。C 语言可读性的特点,更容易使大家可以借鉴前人的开发经验,提高自己的软件设计水平。采用 C 语言,可针对单片机常用的接口芯片编制通用的驱动函数,可针对常用的功能模块、算法等编制相应的函数,这些函数经过归纳整理可形成专家库函数,供广大的工程技术人员和单片机爱好者使用完善,这样可大大提高国内单片机软件设计水平。

过去长时间困扰人们的“高级语言产生代码太长,运行速度太慢不适合单片机使用”的致命缺点已被大幅度地克服。目前,用于单片机的 C 语言编译代码长度,已超过中等程序员水平。而且,一些先进的新型单片机(如 PIC、AVR、STM8 系列单片机)片上 SRAM、FLASH 空间都很大、运行速度很快,代码效率所差的 10%~20% 已经不是什么重要问题。关于速度优化的问题,只要有好的仿真器的帮助,用人工优化关键代码就是很简单的事了。至于谈到开发速度、软件质量、结构严谨、程序坚固等方面的话,则 C 语言的完美绝非是汇编语言编程所能比拟的。

1.2 C 语言具有的突出优点

1. 语言简洁,使用方便灵活

C 语言是现有程序设计语言中规模最小的语言之一,而小的语言体系往往能设计出较好的程序。C 语言的关键字很少,ANSI C 标准一共只有 32 个关键字,9 种控制语句,压缩了一切不必要的成分。C 语言的书写形式比较自由,表达方法简洁,使用一些简单的方法就可以构造出相当复杂的数据类型和程序结构。

2. 可移植性好

用过汇编语言的读者都知道,即使是功能完全相同的一种程序,对于不同的单片机,必须采用不同的汇编语言来编写。这是因为汇编语言完全依赖于单片机硬件。而现代社会中新器件的更新换代速度非常快,也许我们每年都要跟新的单片机打交道。如果每接触一种新的单片机就要学习一次新的汇编语言,那么我们将一事无成,