

零基础学

单片机C语言程序设计

赵建领 薛园园 等编著

- ◎ 内容全面，由浅入深：涵盖C51程序设计语言、仿真调试及多个综合性实例
- ◎ 结合实例，强化理解：配合230余个实例对每个知识点进行讲解，以强化读者的理解
- ◎ 联系硬件，切合需求：介绍单片机的各种片上资源及C51程序设计方法
- ◎ 仿真调试，熟练应用：通过单片机资源及C51程序仿真调试，让读者加深理解
- ◎ 案例丰富，分析全面：提供9个综合案例，详细讲解案例的知识背景及实现

零基础学

单片机C语言程序设计

赵建领 薛园园 等编著



机械工业出版社
China Machine Press



单片机C51语言是目前最流行的单片机程序设计语言。本书由浅入深，循序渐进地讲解了C51语言的方方面面。本书知识点覆盖全面、结构安排紧凑、讲解详细、言简意赅、通俗易懂、实例丰富，内容包括51系列单片机开发环境和流程、程序设计基础以及编程指南，并给出了一些常用的典型案例。全书分为四篇，共20章，全面详细地讲述了单片机的程序设计基础、编程指南及应用案例。首先介绍了51系列单片机的基本结构以及单片机的开发概述，接着介绍了单片机程序设计的C51语言，然后结合单片机的硬件资源讲解了如何应用C51语言进行编程操作，最后讲解在各个领域中常用到的一些典型案例，并供读者在学习和工作中参考，同时对所学知识融会贯通。

本书适合广大单片机程序开发人员、电子设计爱好者、工程师和大专院校师生阅读，尤其适用于单片机及其编程语言的初学者。

版权所有，侵权必究。

本书法律顾问 北京市展达律师事务所

图书在版编目 (CIP) 数据

零基础学单片机C语言程序设计/赵建领，薛园园等编著. —北京：机械工业出版社，2009.4

(零基础学编程)

ISBN 978-7-111-26451-4

I. 零… II. ①赵… ②薛… III. 单片微型计算机—C语言—程序设计 IV. TP368.1 TP312

中国版本图书馆CIP数据核字 (2009) 第035108号

机械工业出版社 (北京市西城区百万庄大街22号 邮政编码 100037)

责任编辑：李华君

北京瑞德印刷有限公司印刷

2009年4月第1版第1次印刷

203mm × 260mm · 30.5印张

标准书号：ISBN 978-7-111-26451-4

ISBN 978-7-89451-033-4 (光盘)

定价：65.00元 (附光盘)

凡购本书，如有倒页、脱页、缺页，由本社发行部调换
本社购书热线：(010) 68326294

写给未来的程序员

很多初学者对编程心生恐惧，不知道从何学起。尤其是看了别人的经验，说要先学操作系统原理、数据结构、算法等，一大堆概念涌过来，让人不知所措。其实，编程没有那么复杂，跟我们来吧，“零基础学编程”系列正是为不会编程的你准备的！

学习编程需要注意的几点

- 不要死记语法：很多初学者试图把各种语法背下来，其实这是极其错误的，程序开发的语法、规范特别多，不可能都记得下来，你只要知道有这么一个功能就可以了，需要的时候翻阅书籍，或者查找帮助文件，这样省时省力。
- 多动手，多练习：只知道死啃书本的人，是不会成为开发高手的，只有多上机编写程序，才能在实践中提高对编程的认识。
- 遇到问题，首先尝试自己解决：自己先用一天的时间，尽力解决，实在不行再去找人帮助，千万不要遇到问题立刻找人帮忙，这样永远也不会提高。
- 多用Google、Baidu：网络是一个大知识库，是最好的老师，你遇到的问题，别人也遇到过，多去搜索一下吧。
- 多阅读别人的源代码：要看懂别人的设计思想，不断地融为己用。

丛书书目

《零基础学Ajax》
《零基础学JavaScript》
《零基础学PHP》
《零基础学Java》
《零基础学Java Web开发》
《零基础学Visual C++》
《零基础学Visual Basic》
《零基础学Visual Basic+SQL Server》
《零基础学Visual C# 2005》
《零基础学ASP.NET 3.5》
《零基础学SQL Server 2005》
《零基础学Dreamweaver CS3+ASP》
《零基础学C++》
《零基础学单片机C语言程序设计》
《零基础学PHP+MySQL》
《零基础学C# 3.0》

《零基础学HTML+CSS》

《零基础学Struts》

《零基础学Excel VBA》

丛书特点

本丛书考虑了初学者的认知特点，在讲解的过程中遵循如下原则：

- 从基本的环境配置讲起，告诉你如何搭建开发环境。
- 细致讲解第一个例子，让你在第一个例子中学会程序开发的基本步骤。
- 强调动手实践，对每个知识点都有相应的代码段，让你在操作中领会编程的真谛。
- 注释极为详尽，方便读者阅读代码，理解其中的含义。

完善的售后服务

我们提供了论坛：<http://www.rzchina.net>，读者可以在上面提问交流，另外我们还会在论坛上定期发布一些小的教程、视频动画，以提高读者的学习效率。

最后送给各位读者一句话：“天下事有难易乎？为之，则难者亦易矣；不为，则易者亦难矣。”还等什么，现在就动手学习吧！

前 言

第一台电子数字计算机的诞生引发了20世纪的电子工业革命。如今，计算机特别是单片微型计算机（简称单片机）得到了迅猛发展。单片机以其高性价比、高速度、体积小、可重复编程和方便功能扩展等优点，在实际中得到广泛的应用。今天，市场上的众多产品中均能看到单片机的身影。单片机也成为电子爱好者的必修课程。单片机的程序设计可以采用汇编语言和单片机C51语言。目前，单片机C51语言的使用越来越广泛，大有取代汇编语言的趋势。学习并熟练掌握单片机C51语言，对于单片机的系统设计和程序开发都非常有用。

为了便于读者学习，本书详细讲解了单片机C51语言以及如何使用单片机C51语言来编程控制单片机的硬件资源。最后，以多个典型案例讲解了单片机C51语言的综合应用。通过学习本书，读者不但可以掌握单片机C51语言，而且可以迅速开展单片机的程序开发。

本书特点

1. 内容全面，由浅入深

本书涵盖了单片机C51语言程序设计所需掌握的各方面知识点。首先详细介绍了51系列单片机的基础知识，包括C51的集成开发环境和开发流程。然后对单片机C51语言程序设计基础知识点结合实例进行全面详细的介绍，包括数据类型与结构、函数、存储结构以及预处理命令等内容。接着对单片机C51语言的程序设计方式进行了详细的讲解，包括定时计数器、中断设计、串行接口设计以及实时多任务操作系统等内容。最后介绍了电子设计各个领域具有代表性的案例，包括键盘设计、液晶显示、总线接口、单片机通信以及多任务系统等方面内容。

2. 结合实例，强化理解

本书在介绍每个相关知识点的同时，均给出了其在程序设计中的编程示例，每个例子都可以进行仿真与执行，读者可以在学习独立知识点的同时，根据应用示例举一反三，快速掌握相应的知识点在整个程序设计系统中的实际应用。

3. 联系硬件，切合需求

本书不仅仅介绍单片机C51语言本身，还对单片机的硬件资源以及如何使用单片机C51语言来编程控制单片机的各种片上资源进行了详细的介绍，主要包括单片机定时器/计数器、中断、串行通信接口和RTX-51实时多任务操作系统。

4. 仿真调试，熟练应用

本书对单片机C51语言的典型开发环境Keil μ Vision3进行了详细的介绍。在讲解过程中，结合完整的C51程序实例，详细阐述了如何仿真调试各种单片机片上资源。使读者能够加深对程序的理解，并可以做到熟练应用。

5. 案例丰富，分析全面

本书案例丰富，基本上涵盖了电子设计的各个领域，如键盘接口、LCD液晶显示、单总线接口、I²C总线、实时时钟、双机和多机通信、RTX-51实时多任务操作系统等。本书对每一个案例都详细介绍了其相关的背景知识、硬件知识、电路设计、程序设计以及仿真分析等内容，并对整体程序代码按功能分块进行详细的注释，更加易于读者的理解。

本书内容

本书以实用性、系统性和完整性为重点，详细介绍了单片机C51语言程序设计的各方面知识，对于每一个知识点均给出了详细的程序设计方法和编程示例，最后还提供了一些各领域的典型应用案例。本书分为四篇，共20章内容。

第一篇是51系列单片机基础，共分为两章，详细介绍了51系列单片机的发展、开发流程和集成开发环境等。

第1章51系列单片机开发概述，主要介绍了51系列单片机的发展、单片机的开发流程和系列单片机的程序设计语言。

第2章构建C51的集成开发环境，主要介绍了单片机的最小硬件系统的组成，Keil μ Vision3的安装及其集成开发环境，以及Keil μ Vision3中C51的开发流程。

第二篇是51系列单片机程序设计指南，共分为6章，详细讲解了单片机C51语言的程序设计的基础知识。

第3章单片机C51语言程序设计基础，主要介绍了C51语言的标识符和关键字、数据类型、变量及其作用域、分隔符和修饰符、运算符、表达式等。

第4章C51语句和流程，主要介绍了C51语言中的说明语句、表达式语句、复合语句、条件语句、开关判断语句，以及循环语句和函数调用语句，并介绍了用C51语言进行程序设计的常用流程控制结构。

第5章C51的数据结构，主要介绍了C51中的数组、指针、结构、联合与枚举以及自定义等数据类型。

第6章C51的函数，函数的定义、调用和main函数，并结合实例对Keil μ Vision3集成开发环境下常用的库函数进行了详细的介绍。

第7章C51的存储结构，主要介绍了51系列单片机的存储器结构、C51中的存储类型、扩展数据类型、变量的存储模式以及存储器指针等内容。

第8章C51的预处理和用户配置文件，主要介绍了C51中的各种预处理指令和控制参数，并介绍了C51的常用配置文件，包括启动代码文件、变量初始化文件、基本I/O函数文件以及分组配置文件等。

第三篇是51系列单片机编程指南，共分为5章，详细讲解了单片机定时器/计数器、串行接口程序设计、中断程序设计、RTX-51实时多任务操作系统以及调试仿真内容。在讲解的过程中，对每一个知识点都提供了详细的程序设计方法和程序示例。

第9章C51定时器/计数器设计，主要介绍了定时器/计数器的内部结构、控制寄存器以及各种工作模式及其程序设计方法等。

第10章C51中断程序设计，主要介绍了中断的类型、中断系统各标志及其程序访问、中断的处理过程以及各种中断源的程序设计等。

第11章C51串行接口程序设计，主要介绍了单片机的串行口结构及其程序控制，并详细介绍了串行口的4种工作模式及其程序示例。

第12章C51下的RTX-51实时多任务操作系统，主要介绍了RTX-51的系统函数、任务调度、任务管理、系统配置以及技术参数等。

第13章Keil μ Vision3的调试和仿真，主要介绍了Keil μ Vision3的程序调试模式、断点以及调试命令等，并介绍了各种单片机片上系统资源的仿真操作方法。

第四篇是51系列单片机典型案例，共分为7章，详细介绍了单片机在一些常用领域的使用，其中均给出了完整的电路图、程序分析以及仿真调试的相关内容。

第14章C51矩阵式键盘程序设计，主要介绍了常用的键盘结构、单片机与矩阵式键盘的编程接口，并给出了具体的实例。

第15章C51液晶显示模块，主要介绍了液晶的类型、液晶的驱动器，并通过一个常用的液晶显示器介绍了如何使用单片机来实现汉字和图形的显示。

第16章C51模拟I²C总线，主要介绍了I²C总线的工作原理、I²C总线的传输协议以及程序实现，最后通过具体的实例介绍了单片机读写I²C器件的操作。

第17章C51模拟单总线接口，主要介绍了单总线接口的工作原理以及数据传输，最后通过具体的实例介绍了单总线温度传感器应用。

第18章实时时钟芯片应用，主要介绍了常用的实时时钟芯片原理及数据传输方式，并给出了单片机实现时钟操作的实例。

第19章C51通信接口程序设计，主要介绍了常用的串行通信接口标准、接口转换芯片以及双机和多机通信的原理，最后分别给出了C51语言双机和多机通信的实例。

第20章道路交通灯多任务控制系统，主要介绍了交通灯控制系统的原理，并通过RTX-51 Tiny实时多任务操作系统实现了道路交通的模拟控制，最后还介绍了多任务程序的仿真调试。

本书适合的读者

- 大学、大专、培训学校等相关专业的学生及教师
- 单片机初学者
- 电子设计爱好者
- 电子工程师
- 系统开发人员

本书的作者

本书主要由赵建领、薛园园编著，其他参与编著和资料整理的人员有冯华君、刘博、刘燕、叶青、张军、张立娟、张艺、彭涛、徐磊、戎伟、朱毅、李佳、李玉涵、杨利润、杨春娇、武鹏、潘中强、王丹、王宁、王西莉、石淑珍、程彩红、邵毅、郑丹丹、郑海平、顾旭光。

编者

蓝宝书 零基础学

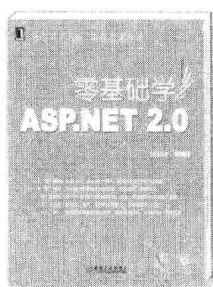


2008年畅销书，丛书销售累计10万册



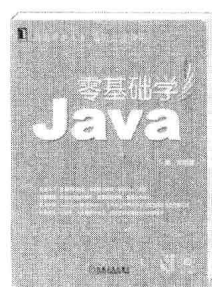
《零基础学PHP》

书号 978-7-111-23562-0
定价 56.00元



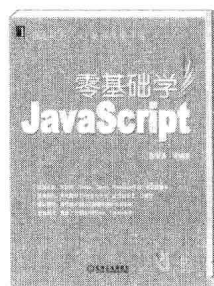
《零基础学ASP.NET 2.0》

书号 978-7-111-23003-8
定价 49.00元



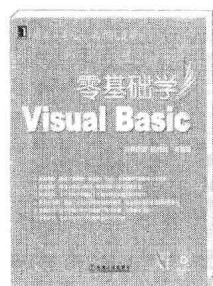
《零基础学Java》

书号 978-7-111-23004-5
定价 59.00元



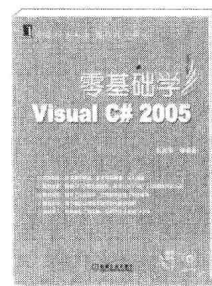
《零基础学JavaScript》

书号 978-7-111-23005-2
定价 55.00元



《零基础学Visual Basic》

书号 978-7-111-22957-5
定价 49.00元



《零基础学Visual C# 2005》

书号 978-7-111-23034-2
定价 65.00元



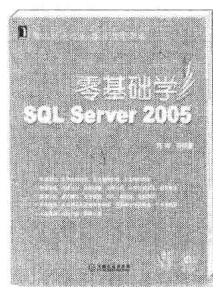
《零基础学Dreamweaver CS3+ASP》

书号 978-7-111-22955-1
定价 42.00元



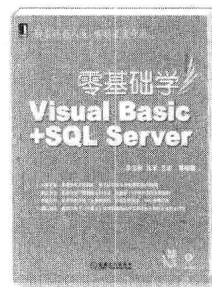
《零基础学Java Web开发》

书号 978-7-111-23000-7
定价 59.00元



《零基础学SQL Server 2005》

书号 978-7-111-23001-4
定价 66.00元

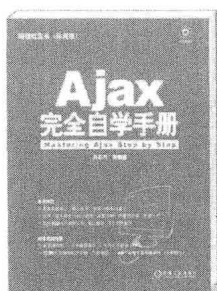


《零基础学Visual Basic+SQL Server》

书号 978-7-111-23002-1
定价 52.00元

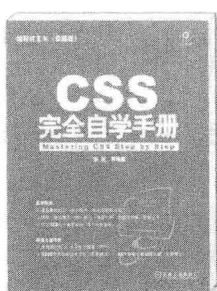


红宝书 完全自学手册



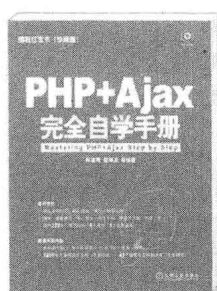
《Ajax完全自学手册》

书号 978-7-111-24371-7
定价 59.00元



《CSS完全自学手册》

书号 978-7-111-24410-3
定价 55.00元



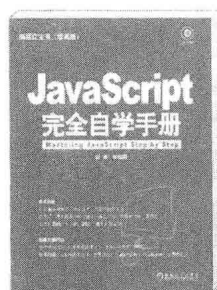
《PHP+Ajax完全自学手册》

书号 978-7-111-24261-1
定价 65.00元



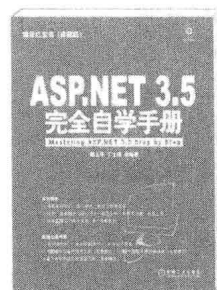
《Flex完全自学手册》

书号 978-7-111-24260-4
定价 68.00元



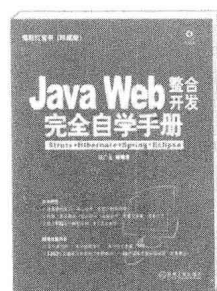
《JavaScript完全自学手册》

书号 978-7-111-25018-0
定价 69.00元



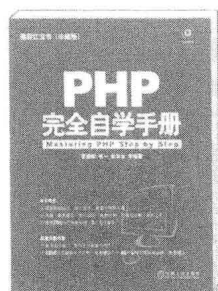
《ASP.NET 3.5完全自学手册》

书号 978-7-111-24258-1
定价 69.00元



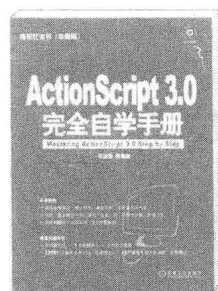
《Java Web整合开发完全自学手册》

书号 978-7-111-24281-9
定价 68.00元



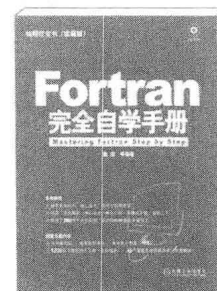
《PHP完全自学手册》

书号 978-7-111-24259-8
定价 69.00元



《ActionScript 3.0完全自学手册》

书号 978-7-111-25101-9
定价 69.00元



《Fortran完全自学手册》

书号 978-7-111-25633-5
定价 59.80元





专业成就人生
立体服务大众

www.hzbook.com

填写读者调查表 加入华章书友会
获赠精彩技术书 参与活动和抽奖

尊敬的读者：

感谢您选择华章图书。为了聆听您的意见，以便我们能够为您提供更优秀的图书产品，敬请您抽出宝贵的时间填写本表，并按底部的地址邮寄给我们（您也可通过www.hzbook.com填写本表）。您将加入我们的“华章书友会”，及时获得新书资讯，免费参加书友会活动。我们将定期选出若干名热心读者，免费赠送我们出版的图书。请一定填写书名书号并留全您的联系信息，以便我们联络您，谢谢！

书名：_____ 书号：7-111-(_____)

姓名：	性别： <input type="checkbox"/> 男 <input type="checkbox"/> 女	年龄：	职业：
通信地址：		E-mail：	
电话：	手机：	邮编：	

1. 您是如何获知本书的：

朋友推荐 书店 图书目录 杂志、报纸、网络等 其他

2. 您从哪里购买本书：

新华书店 计算机专业书店 网上书店 其他

3. 您对本书的评价是：

技术内容	<input type="checkbox"/> 很好	<input type="checkbox"/> 一般	<input type="checkbox"/> 较差	<input type="checkbox"/> 理由_____
文字质量	<input type="checkbox"/> 很好	<input type="checkbox"/> 一般	<input type="checkbox"/> 较差	<input type="checkbox"/> 理由_____
版式封面	<input type="checkbox"/> 很好	<input type="checkbox"/> 一般	<input type="checkbox"/> 较差	<input type="checkbox"/> 理由_____
印装质量	<input type="checkbox"/> 很好	<input type="checkbox"/> 一般	<input type="checkbox"/> 较差	<input type="checkbox"/> 理由_____
图书定价	<input type="checkbox"/> 太高	<input type="checkbox"/> 合适	<input type="checkbox"/> 较低	<input type="checkbox"/> 理由_____

4. 您希望我们的图书在哪些方面进行改进？

5. 您最希望我们出版哪方面的图书？如果有英文版请写出书名。

6. 您有没有写作或翻译技术图书的想法？

是，我的计划是_____ 否

7. 您希望获取图书信息的形式：

邮件 信函 短信 其他_____

请寄：北京市西城区百万庄南街1号 机械工业出版社 华章公司 计算机图书策划部收
邮编：100037 电话：(010) 88379512 传真：(010) 68311602 E-mail: hzsj@hzbook.com

目 录

写给未来的程序员

前言

第一篇 单片机C51概述

第1章 单片机开发概述	1
1.1 单片机介绍	1
1.1.1 单片机简介	1
1.1.2 单片机的主要组成部分	1
1.1.3 单片机引脚及功能	2
1.1.4 单片机的应用领域	4
1.2 单片机开发流程	4
1.2.1 系统分析	5
1.2.2 单片机选型	5
1.2.3 程序设计	8
1.2.4 仿真测试	8
1.2.5 程序下载	9
1.3 单片机开发语言概述	9
1.3.1 单片机汇编语言	9
1.3.2 单片机C51语言	10
1.4 小结	11
第2章 构建C51集成开发环境	12
2.1 51系列单片机的最小硬件系统	12
2.1.1 时钟振荡电路	13
2.1.2 单片机的复位电路	14
2.2 Keil μ Vision3集成开发环境	15
2.2.1 Keil μ Vision3简介	15
2.2.2 Keil μ Vision3安装	15
2.2.3 Keil μ Vision3界面概览	17
2.2.4 Keil μ Vision3的各种常用窗口	17
2.3 Keil μ Vision3中C51的开发流程	21
2.3.1 创建项目	21

2.3.2 创建源文件	22
2.3.3 编译项目	23
2.3.4 仿真调试	24
2.3.5 程序下载	24
2.4 小结	25

第二篇 C51程序设计指南

第3章 单片机C51语言程序设计基础	27
3.1 C51程序的基本结构	27
3.2 C51编程规范及注意事项	28
3.2.1 注释	28
3.2.2 命名	29
3.2.3 格式	29
3.3 C51的标识符与关键字	29
3.3.1 标识符	30
3.3.2 关键字	30
3.4 C51的变量类型	32
3.4.1 C51的数据类型	32
3.4.2 整型变量	33
3.4.3 浮点型变量	34
3.4.4 字符型变量	34
3.4.5 指针型变量	36
3.4.6 无值型变量	36
3.5 C51的常量类型	37
3.5.1 整型常量	37
3.5.2 浮点型常量	38
3.5.3 字符型常量	38
3.5.4 转义字符	39
3.6 变量作用域	40
3.6.1 变量作用域的基本规则	40
3.6.2 自动变量	41
3.6.3 全局变量	42
3.6.4 静态变量	44
3.6.5 寄存器变量	44
3.7 分隔符与const修饰符	44
3.7.1 C51分隔符	44
3.7.2 const修饰符	45
3.8 C51的运算符	46

3.8.1	算术运算符	46
3.8.2	逻辑运算符	48
3.8.3	关系运算符	49
3.8.4	位运算符	50
3.8.5	“,”运算符	52
3.8.6	“?”运算符	53
3.8.7	“sizeof”运算符	54
3.8.8	地址操作运算符	54
3.8.9	联合操作运算符	55
3.8.10	类型转换运算符	55
3.8.11	运算符优先级和结合性	56
3.9	C51的表达式	57
3.9.1	算术表达式	57
3.9.2	赋值表达式	58
3.9.3	逗号表达式	59
3.9.4	关系表达式	60
3.9.5	逻辑表达式	61
3.10	小结	62
第4章	C51语句和流程	63
4.1	C51语句	63
4.1.1	变量声明语句	63
4.1.2	表达式语句	63
4.1.3	复合语句	64
4.1.4	循环语句	65
4.1.5	条件语句	68
4.1.6	开关语句	72
4.1.7	程序跳转语句	73
4.1.8	函数调用语句	76
4.1.9	函数返回语句	77
4.1.10	空语句	77
4.2	C51的流程控制结构及程序示例	78
4.2.1	顺序结构	78
4.2.2	选择结构	78
4.2.3	循环结构	79
4.2.4	流程控制结构程序示例	79
4.3	小结	80
第5章	C51的数据结构	81
5.1	C51的数组	81
5.1.1	数组定义及数组元素	81

5.1.2	一维数组	83
5.1.3	一维字符串数组	86
5.1.4	二维数组	88
5.1.5	二维字符串数组	91
5.1.6	多维数组	92
5.2	C51的指针	92
5.2.1	指针及相关概念	92
5.2.2	指针变量的定义及赋值	93
5.2.3	取址运算符和取值运算符	96
5.2.4	指针变量的运算	97
5.2.5	C51的字符指针	98
5.2.6	C51的数组指针	100
5.2.7	C51的指针数组	104
5.3	C51的结构	106
5.3.1	结构的声明	106
5.3.2	结构变量的声明	107
5.3.3	结构变量的初始化	108
5.3.4	结构变量的使用	109
5.3.5	C51的结构数组	110
5.3.6	C51的结构指针	112
5.3.7	C51的嵌套式结构	115
5.3.8	C51的位结构	117
5.4	C51的联合	118
5.4.1	联合的声明和使用	118
5.4.2	结构和联合的区别	122
5.5	C51的枚举	123
5.5.1	枚举和枚举变量的声明	123
5.5.2	枚举变量的赋值和使用	125
5.6	C51的位域	127
5.6.1	位域和位域变量的声明	127
5.6.2	位域变量的使用	129
5.7	C51的自定义类型	130
5.7.1	自定义类型的声明	130
5.7.2	自定义类型的使用	131
5.8	小结	131
第6章	C51的函数	132
6.1	函数	132
6.1.1	函数的概述	132
6.1.2	函数的分类	133

6.1.3	函数的定义	134
6.1.4	函数的参数	136
6.1.5	函数的返回值	140
6.2	函数的作用域	140
6.2.1	函数的作用范围	141
6.2.2	函数变量的作用域	141
6.3	函数的调用	142
6.3.1	赋值调用	143
6.3.2	引用调用	143
6.3.3	递归调用	144
6.3.4	嵌套调用	145
6.4	C51的main函数	147
6.4.1	无参main函数	147
6.4.2	有参main函数	147
6.5	C51的库函数	147
6.5.1	I/O函数库	148
6.5.2	标准函数库	160
6.5.3	字符函数库	167
6.5.4	字符串函数库	179
6.5.5	内部函数库	194
6.5.6	数学函数库	197
6.5.7	绝对地址访问函数库	202
6.5.8	变量参数表函数库	206
6.5.9	全程跳转函数库	207
6.5.10	偏移量函数库	208
6.6	小结	209
第7章	C51的存储结构	210
7.1	单片机的存储器结构	210
7.1.1	51系列单片机的存储区域	210
7.1.2	片内RAM的存储器结构	210
7.2	C51的存储类型	211
7.2.1	code存储类型	211
7.2.2	data存储类型	212
7.2.3	bdata存储类型	212
7.2.4	idata存储类型	213
7.2.5	pdata存储类型	213
7.2.6	xdata存储类型	213
7.3	C51的扩展数据类型	214
7.3.1	sfr和sfr16型变量	214

7.3.2 sbit型变量	215
7.3.3 bit型变量	215
7.3.4 51单片机寄存器的定义	216
7.4 C51变量的存储模式	218
7.4.1 Small模式	218
7.4.2 Compact模式	219
7.4.3 Large模式	219
7.5 C51的存储器指针	219
7.5.1 一般指针	219
7.5.2 存储器指针	220
7.6 小结	222
第8章 C51的预处理命令和用户配置文件	223
8.1 C51的预处理命令概述	223
8.2 文件包含指令	223
8.2.1 #include命令	224
8.2.2 C51常用的头文件	225
8.3 宏定义指令	225
8.3.1 #define命令	225
8.3.2 #undef命令	228
8.4 条件编译指令	228
8.4.1 #if、#else和#endif命令	229
8.4.2 #elif命令	229
8.4.3 #ifdef、#ifndef命令	230
8.5 其他编译指令	231
8.5.1 #line命令	232
8.5.2 #error命令	232
8.5.3 #pragma命令	233
8.6 C51的用户配置文件	234
8.6.1 C51的启动代码详解	234
8.6.2 C51的变量初始化文件	239
8.6.3 C51的基本I/O函数文件	240
8.6.4 C51的分组配置文件	240
8.7 小结	241

第三篇 C51单片机编程指南

第9章 C51定时器/计数器程序设计	243
9.1 定时器/计数器简介	243
9.1.1 定时器/计数器的结构	243