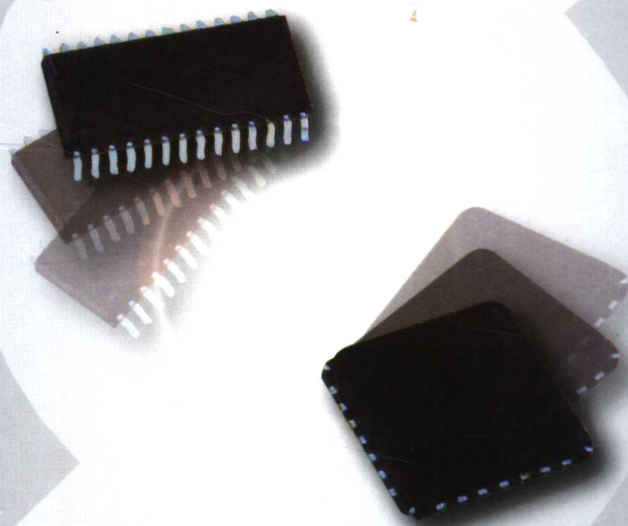


高职高专单片机系列

单片机习题与实验教程

李 珍 袁秀英 等编著



68.1
80
5637



北京航空航天大学出版社

高职高专单片机系列

单片机习题与实验教程

李 珍 袁秀英 等编著

北京航空航天大学出版社

内 容 简 介

本书是与《单片机原理与应用教程》一书配套的习题与实验教程。首先介绍了 Silicon Labs IDE 和 MedWin 集成开发环境的使用方法,以及与本系列教程配套的 TZD-1 型单片机实验箱的组成及硬件电路;详细介绍了 I/O 接口、定时器、中断源、串行口、复位源、振荡器、看门狗定时器、ADC、DAC、比较器、SPI 总线接口、SMBus 接口等 29 个实验项目,对每个实验项目都进行了原理分析,并给出了能在实验箱上正确运行的实验程序。

本书可作为高职高专以及其他高等院校的单片机实验课程教材,也可用于毕业设计和电子设计竞赛等实践环节,还可作为单片机应用开发人员的参考资料。

图书在版编目(CIP)数据

单片机习题与实验教程/李珍等编著. 北京:北京
航空航天大学出版社,2006.8
ISBN 7-81077-857-9

I. 单… II. 袁… III. 单片微型计算机—高等学
校—教学参考资料 IV. ①TP368.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 085586 号

©2006,北京航空航天大学出版社,版权所有。

未经本书出版者书面许可,任何单位和个人不得以任何形式或手段复制或传播本书内容。

侵权必究。

单片机习题与实验教程

李 珍 袁秀英 等编著

责任编辑 张军香

*

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(100083) 发行部电话:010-82317024 传真:010-82328026

http://www.buaapress.com.cn E-mail:bhpress@263.net

涿州市新华印刷有限公司印装 各地书店经销

*

开本:787 mm×960 mm 1/16 印张:11.25 字数:252 千字

2006 年 8 月第 1 版 2006 年 8 月第 1 次印刷 印数:5 000 册

ISBN 7-81077-857-9 定价:15.00 元

序

在现代科技中,没有任何一项科学技术能像嵌入式系统那样渗透到社会经济与社会生活的各个方面,并深刻地影响社会科技、产业与百姓生活。

嵌入式系统诞生于微型机时代,至今已有 20 多年历史。几乎从诞生之日开始,嵌入式系统就走上了“单片机”的独立发展道路。从早期的单片微型计算机(SCM, Single Chip Micro-computer)到微控制器(MCU, MicroController Unit)、嵌入式处理器(EMP, Embedded Micro-Processor),直到最近的片上系统(SoC, System on Chip),都可归纳到“单片机”的概念范畴之中。

在 20 多年单片机的发展历程中,8 位机一直处于主流地位,这是因为嵌入式系统的一个重要应用领域,是工控领域的智能化。在这一领域中,嵌入对象的物理参数采集、处理与对象的伺服控制具有有限的响应速度要求,8 位计算机内核足以满足大部分嵌入对象的智能化控制要求。

在 8 位单片机中,Intel 公司的 MCS-51 形成了单片机的经典体系结构。在 MCS-51 基础上形成众多厂家的 80C51 系列单片机,一直活跃在嵌入式系统的技术前沿。以 80C51 系列单片机为基础的单片机系列教材,也自然而然地成为工科院校最广泛采用的单片机教材。

C8051F 单片机的出现,将 80C51 系列单片机推向了 SoC 概念下的应用设计,为单片机应用系统最大化的片上整合创造了极好的条件。在嵌入式系统进入 SoC 时代,将 8 位单片机的教学从 80C51 转向 C8051F 具有如下重要意义。

1. 实现 SoC 概念下的应用设计

SoC 是一切电子系统的最终归宿。20 多年来,单片机完成了从单片微型计算机(SCM)、微控制器(MCU)到片上系统 SoC 的发展历程。从此,单片机应用系统也走上了 SoC 的发展历程。当前,单片机应用系统设计应迅速从分离性设计过渡到最大化的片上系统设计。C8051F 是一种通用性 SoC 概念单片机,可实现应用系统最大化的片上系统设计。

2. 贴近工程应用实际

当前,SoC 已成嵌入式系统设计的流行方式。通常,应用系统的 SoC 设计可以通过微电

序

子技术的专用集成电路来实现,也可以通过 SoPC 的半定制方式的用户设计来实现。C8051F 则以 SoC 单片机的概念,为用户提供最方便的解决办法,既贴近当前的工程应用实践,又降低了传统 51 系列单片机教学更新的难度。

3. 技术发展时代

近年来,单片机教学内容从 MCS-51 到 80C51,实现了从单片微型计算机(SCM)到微控制器的转变,但现有 80C51 的单片机教学内容仍然跟不上技术发展的要求。C8051F 单片机提供的 I/O 端口灵活配置技术、复杂的复位系统与时钟系统、多种串行总线与串行接口、丰富的片内功能电路及外围单元,可使单片机教学内容跟上技术发展时代,最大限度地减少与未来工作岗位的技术差距。

4. 有足够的教材使用寿命

将 80C51 单片机教学内容更新到 C8051F,是单片机教学改革的需要。与 80C51 单片机相比,C8051F 单片机的教学内容有了较大的变化。这种变化将会使新的教学内容稳定一个较长时期,有利于教学内容、教材与师资队伍的稳定。

与原有 80C51 单片机教材相比,C8051F 单片机的内容深度加大,会增加教学难度。但是,这种难度的增加,是由于将应用系统设计向 SoC 扩展的结果,它将原来许多应用系统设计中的系统配置、接口技术内容,融合在芯片内部的基本原理之中。讲授好 C8051F 单片机的基本原理,有助于减轻系统配置、接口技术的教学压力。

单片机从 80C51 单片机向 C8051F 过渡的教学改革条件业已成熟。经过多年发展,C8051F 系列单片机技术上已十分成熟,并有众多用户,有半导体商、技术开发商良好的产品与技术支持,有先进而完善的集成开发环境。在教学支持改革方面,已有多种 C8051F 单片机的技术图书、教学实验系统、实验教材可供选用。

本套教材是北京航空航天大学出版社与天津职业大学单片机教师队伍共同组织下,历经 3 个春秋,精心组织、精心编写、不断实践,并充分汲取原有 80C51 单片机教学成果的基础上完成的。“理论教材”、“实验教材”、“实训教材”以及教学实验系统的精心配套,形成了一个良好的教学改革平台。这种教学改革平台必将为我国单片机新一轮教学改革作出贡献。



2006 年 8 月

序

《单片机原理与应用教程》、《单片机习题与实验教程》和《单片机实训教程》一起组成一套完整的用于高职高专的 C8051F 系列单片机教程。

1. 教材编写背景

单片机课程是我国工科电类专业普遍开设的重点专业课程。关于单片机课程改革的问题大家研究了很多年,许多一线教师也亲自做过多方面的尝试。经过多年的探索与实践,我们认为,单片机教学改革除了教学方法上的改革外,当务之急是要进行教学内容的突破。其原因如下。

(1) 现代单片机片内资源愈加丰富

早期单片机片内资源有限,经常需要外扩 ROM、RAM 和 I/O 口,不是真正的“单片”系统。而现代单片机片内资源丰富,往往无须外扩,即可构成真正的“单片”系统。

(2) 当前单片机理论教学与实际应用脱节

传统单片机教学以 80C51 系列单片机为核心。而实际应用中已大量采用各种新型单片机,以传统 51 单片机为核心的系统已经越来越少;一些传统技术逐步被淘汰,新技术不断涌现。这种所学非所用的矛盾,对于以技能培养为主要目标的单片机课程教学,显得尤为突出。因此,有必要编写一套全新的、能够反映单片机技术发展水平并具有全新教育教学理念的课程教材。

2. 机型选择

当前国内单片机教学选用的芯片除 MCS-51、80C51 外,还有 PIC 和 ARM 等;但 PIC 和 ARM 由于与传统 51 系列不兼容,教学难度较大,大多是针对研究生教育。在北京航空航天大学何立民教授的大力倡导和推动下,从 2001 年起,我们针对美国 Silicon Labs 公司(原 Cygnal 公司)生产的 C8051F 系列单片机进行了专门研究与实验性开发应用,最终确立了以 C8051F005 单片机作为主讲机型,进行教学改革的突破。其原因如下:

(1) C8051F 系列单片机的指令系统与传统 80C51 单片机完全兼容。

(2) C8051F 系列单片机的结构与传统 80C51 单片机类似。

(3) C8051F 系列单片机具有优越的性能和很好的应用前景：

① C8051F 系列单片机具有丰富的片内资源。以 C8051F005 为例，片内除了与标准 8051 单片机完全兼容的 CPU 内核外，还具有：

- 32 KB FLASH ROM；
- 256 字节+128 字节 SRAM；
- 2 KB XRAM；
- 4 个并行数字 I/O 口；
- 3 个串行口，包括 1 个 UART、1 个 SPI 和 1 个 SMBus；
- 4 个定时器/计数器；
- 具有 5 个捕捉/比较模块的可编程计数阵列；
- 1 个 8 通道的 12 位 ADC；
- 2 个 12 位 DAC；
- 2 个电压比较器；
- 1 个支持在线调试的 JTAG 接口等。

② C8051F 系列单片机具有良好的性能：

- 由于采用流水线技术，比标准 51 系列单片机快约 12 倍；
- 3 V 器件，功耗更低；
- 可以处理 22 个中断源，中断处理能力更强；
- 串行口的种类更多，串行通信的能力更强；
- 系列产品多。

(4) C8051F 系列单片机几乎具有现代单片机的所有特点：

- I/O 引脚可编程；
- 片内资源的增加导致特殊功能寄存器的增加；
- 串行口功能增强；
- 片外扩展不是必需的，但也不排斥扩展；
- 片内 MOVX 寻址 RAM 空间；
- 片内模拟 I/O 接口。

(5) 在 C8051F 系列单片机中，我们选择 C8051F005 作为主讲机型，其原因如下：

- C8051F005 具有代表性，资源比较丰富；
- C8051F005 属于非总线型，使用方便，并且教学难度适中。

3. 本系列教材的特点

(1) 理论、实验和实训 3 本教材配合使用，互为补充。

(2) 为配合教学,我们还特别研制了与本系列教程配套的 TZD-I 型单片机实验箱。教材中所列的全部实验、实训项目均可在该实验箱上完成。该实验箱也可供单片机工程技术人员进行单片机应用系统的开发。如有需要者,可与我们联系。联系人:袁秀英、李雅轩,联系电话:(020)60585156、60585159。

(3) 以 C8051F005 为切入点,教材中对于近年来大量应用的 PCA、I²C(SMBus)和 SPI 等技术都做了详细介绍。

(4) 本书不仅在教学内容上进行了大胆突破,在教学方法上也进行了有益尝试,以期适应高职高专学生的特点。具体表现在:

① 理论上以够用为度,注重理论与实践结合。例如,在进行数字 I/O 口结构的讲述上,摒弃了传统的电路分析方式,给出了简明易懂的框图,使学生能够较快地理解数字 I/O 端口的构造及其与对应引脚的关系。

再如驱动的问题,一般单片机教材对驱动很少涉及,学生在这方面的概念非常模糊,实际应用中经常出问题。本书结合应用实例,对此做了专门介绍。

② 灌输单片机系列的概念,而不是只针对 C8051F005 一种机型;引导学生学会选型,勇于尝试其它型号的单片机。

③ 为提高应用能力,特意安排了许多实践性作业,这些作业内容由浅入深。例如,在刚讲完引脚还没有具体讲指令时,就指导学生在面包板上用 89S2051 制作一个小系统,功能是:检测一个按键的状态,并显示出来。之后,随着教学内容的深化,功能逐渐增强。选择 89S2051 的原因是其价格低,同时也是有意识地引导学生敢于使用其它单片机。

④ 整个实践教学从基础实验教学开始,加上特色实践性大作业,再加上提高应用能力的实训教学,构成了一套完整的实践教学体系,可以有效地提高学生的单片机应用能力,使单片机课程真正成为一门关于实用技术的教学课程,而不是一般的理论教学课程。

本系列教程可作为高职高专以及其它高等院校的单片机课程教材,也可作为单片机应用开发人员的参考资料。

由于作者水平有限,书中难免存在错误与不妥之处,敬请广大读者批评指正。

若有读者对本系列教程配套的 TZD-I 型单片机实验箱感兴趣,可与我们联系,联系方式如下:

联系人:袁秀英、李雅轩

联系电话:020-60585156、60585159。

前言

本《单片机习题与实验教程》与《单片机原理与应用教程》、《单片机实训教程》一起组成一套完整的 C8051F 系列单片机教程。

本书详细介绍了 Silicon Labs IDE 集成开发环境和 MedWin 集成开发环境的使用方法；介绍了 TZD-I 型单片机实验箱的组成及硬件电路；并介绍了使用该实验箱完成的 I/O 接口、定时器、中断源、串行口、复位源、振荡器、看门狗定时器、ADC、DAC、比较器、SPI 总线接口、SMBus 接口等所有实验。书中对每个实验都进行了原理分析，以提高学生分析问题和动手的能力。

Silicon Labs IDE 集成开发环境是对 Silicon Labs C8051F 系列单片机进行开发、调试的专用工具软件。长期以来一直缺乏与之配套的实验实训教材和设备。

TZD-I 型实验箱是天津职业大学研制开发的与 C8051F 系列单片机配套的实验实训设备。除个别较复杂电路外，几乎全部元器件引脚都未做连接，而是引出可用专用实验导线连接的插孔，由学生进行连接，这样尽可能多地给学生留下自己动手连接电路的机会。对于较复杂的实训电路，配有相应的扩展板，扩展板可通过归一化接插件与主板相连。另外，实验箱上还集成了多种外围电路，方便科研人员开发使用。

为便于学生进行软件学习，该书详细介绍了 MedWin 集成开发环境。该软件是万利公司生产的另一种单片机开发调试用工具软件，支持 80C51、51LPC 等系列单片机。调试时可以带 CPU，也可以不带 CPU，可以直接在 PC 机上进行模拟仿真调试。

单片机课程教学的特点是实践性强，应该以实例教学的方式引导学生从书本中的理论走向应用。本书从多种角度力图做到这一点。

本书可作为高职高专以及高等院校的单片机实验实训教材，亦可作为计算机、电子工程、工业自动化等领域工程技术人员的设计参考书。

本书第 3、4、6、7 和 8 章由李珍编写；1.1、1.2、1.3 节以及第 2、11、12 章由袁秀英编写；1.4 节由李雅轩编写；第 5 章由罗月红编写；第 9、10 章由石梅香编写；李珍老师负责全书统稿工作。在本书编写过程中，北京航空航天大学何立民教授提出了很多指导性意见和建议，并得

前 言

到了天津职业大学蒋敦斌教授、刘南平副教授的关心和帮助,亦得到了北京航空航天大学出版社的大力支持,在此一并表示衷心的感谢。此外,还要衷心感谢书后所附参考文献的各位作者。

由于作者水平有限,错误和不妥之处恳请读者批评指正。

作 者

2006 年 3 月于天津职业大学

目 录

第 1 章 单片机基础知识

1.1 Silicon Labs IDE 集成开发环境简介	1
1.1.1 Silicon Labs IDE 的安装与设置	2
1.1.2 目标系统与 PC 机的连接	4
1.1.3 目标系统与 Silicon Labs IDE 的连接	4
1.1.4 程序编辑	5
1.1.5 程序编译/汇编与生成	8
1.1.6 程序下载	9
1.1.7 程序调试	10
1.1.8 脱机运行	12
1.2 MedWin 集成开发环境简介	13
1.2.1 软件安装	14
1.2.2 系统设置	14
1.2.3 程序编辑	16
1.2.4 工具栏按钮和菜单说明	26
1.2.5 仿真器连接	28
1.3 习题及思考题	28
1.4 TZD-I 型单片机实验箱简介	30
1.4.1 实验箱概述	30
1.4.2 主板的结构与功能	30
1.4.3 CPU 板及适配器	36
1.4.4 CPU 引脚与各连接器对应关系	39
1.4.5 实训扩展板	41

目 录

1.5 实验 1 汇编语言程序的编辑、汇编与简单调试	41
----------------------------------	----

第 2 章 C8051F 的基本结构

2.1 习题及思考题	45
2.2 实验 2 片内存储器及特殊功能寄存器的观察与修改	47
2.3 实验 3 简单 I/O 口使用	55

第 3 章 C8051F 指令系统

3.1 习题及思考题	60
3.2 实验 4 传送指令练习	63
3.3 实验 5 位指令练习	65

第 4 章 汇编语言程序设计

4.1 习题及思考题	68
4.2 实验 6 简单程序设计	69
4.3 实验 7 数据块的传送	71
4.4 实验 8 分支程序设计	73
4.5 实验 9 查表程序设计	75
4.6 实验 10 子程序设计	78

第 5 章 振荡器、电源及复位

5.1 习题及思考题	81
5.2 实验 11 振荡器选择及测试	81
5.3 实验 12 CPU 复位	85
5.4 实验 13 低功耗方式	88

第 6 章 中断系统

6.1 习题及思考题	92
6.2 实验 14 交叉开关定义的外部中断 0 和 1	93
6.3 实验 15 引脚固定的外部中断	95
6.4 实验 16 中断的优先级	98

第 7 章 定时器/计数器

7.1 习题及思考题	101
------------------	-----

7.2 实验 17 定时器的定时功能	101
7.3 实验 18 定时器的计数功能	105
第 8 章 通用异步串行通信接口 UART	
8.1 习题及思考题	108
8.2 实验 19 利用 UART 进行串行通信	109
第 9 章 12 位 A/D 转换器	
9.1 习题及思考题	113
9.2 实验 20 数字电压表(软件启动)	114
9.3 实验 21 定时器启动的数字电压表	119
9.4 实验 22 窗口比较器的使用	122
第 10 章 D/A 转换器	
10.1 习题及思考题	125
10.2 实验 23 波形发生器	125
10.3 实验 24 电压监测报警	129
第 11 章 C8051F 应用系统设计方法及设计举例	
11.1 习题及思考题	132
11.2 实验 25 行列式键盘设计	133
11.3 实验 26 七段 LED 显示器的使用	139
第 12 章 C8051F 其它内部资源	
12.1 习题及思考题	144
12.2 实验 27 用 PCA 实现 PWM	147
12.3 实验 28 利用 SMBus 实现串行通信	150
12.4 实验 29 串行外设接口总线 SPI 的使用	160
参考文献	166

第 1 章

单片机基础知识

为了方便单片机应用开发人员进行程序开发与调试,各厂家推出了多种单片机程序开发调试工具软件。这些软件提供了在普通 PC 机上进行程序编辑、汇编(编译)、调试的环境与工具,称为“集成开发环境”。本章将为大家介绍其中的两种:Silicon Labs IDE 集成开发环境和 Medwin 集成开发环境。

Silicon Labs IDE 集成开发环境是对 Silicon Labs C8051Fxxx 系列单片机进行开发、调试的专用工具软件,支持 C 语言和汇编语言。Silicon Labs IDE 调试时要求与带有 C8051Fxxx CPU 的目标系统相连,直接进行在线调试。

MedWin 集成开发环境是万利公司生产的一种单片机开发调试用工具软件,支持 80C51、51LPC 等系列单片机。调试时可以带 CPU,也可以不带 CPU,可以直接在 PC 机上进行模拟仿真调试。

1.1 Silicon Labs IDE 集成开发环境简介

使用 Silicon Labs IDE 进行开发的一般过程:

- (1) 在 PC 机上安装 Silicon Labs IDE 集成开发环境软件,并进行系统设置。
- (2) 进行应用系统硬件设计与制作。
- (3) 将制作好的电路板——目标电路板通过 Silicon Labs 专用适配器与 PC 机进行硬件连接(在应用系统硬件电路制作好之前,也可以先用 C8051Fxxx 开发板或实验箱代替实际电路)。
- (4) 进入 Silicon Labs IDE 集成开发环境,连接 Silicon Labs IDE 开发环境与目标电路,使 IDE 开发环境能够与目标电路进行正确的通信。
- (5) 在 Silicon Labs IDE 集成开发环境下进行程序编辑。
- (6) 对编辑好的程序进行汇编(编译)、生成目标代码。
- (7) 将代码下载到目标系统的 C8051Fxxx CPU 芯片中。
- (8) 进行调试与结果观察,反复调试,直至达到预期结果。
- (9) 将目标电路脱离 PC 机,反复调试至能够独立运行。

第1章 单片机基础知识

1.1.1 Silicon Labs IDE 的安装与设置

1. 安装软件的获得

该软件可以通过以下 3 种方式免费获得：

(1) 购买 Silicon Labs 产品时，随机提供光盘。

(2) 网上下载，网址：

<http://www.cygnal.com>;<http://www.silabs.com>;<http://www.xhl.com.cn>

(3) 直接向 Silicon Labs 公司或其代理商索取。

2. 安装环境要求

(1) Pentium 166 MHz 以上和 16 MB 以上内存 IBM PC 及其兼容机。

(2) SVGA 视频适配器。

(3) 12 MB 以上自由空间硬盘。

(4) 光驱(网上下载可无)。

(5) RS-232 串口。

(6) 鼠标。

(7) Windows95/98/Me/NT/2000 操作系统。

3. 软件安装

可以直接从光盘安装，也可以从网上下载安装。

双击安装图标，在安装向导指引下安装。安装完成后，选择“开始”→“程序”→Silicon Labs→Silicon Labs IDE，即可进入开发环境。开发环境界面如图 1.1 所示。

4. 系统设置

像许多单片机开发软件一样，可以对 Silicon Labs IDE 进行某些设置，以满足不同需要。其中最重要的是编译器、汇编器、链接器的设置。Silicon Labs IDE 使用了下列文件：

(1) A51.exe 对编辑好的汇编语言源文件(后缀为.asm)进行汇编。

(2) C51.exe 对编辑好的 C51 语言源文件(后缀为.C)进行编译。

(3) BL51.exe 对汇编、编译后的文件进行链接，以生成目标代码。

如果系统是按照默认路径安装的，Silicon Labs IDE 会自动找到这些文件，因此可以不必进行人工配置；但如果没有按照默认路径安装，则需要通过人工配置指出这些文件的路径。例如 A51 被安装在 D:\C51\BIN 下，则汇编器的路径就应是 D:\C51\BIN\A51。

设置方法如下：

(1) 选择 Project→Tool Chain Integration(工具链集成)，如图 1.2(a)所示，弹出对话框如图 1.2(b)所示。

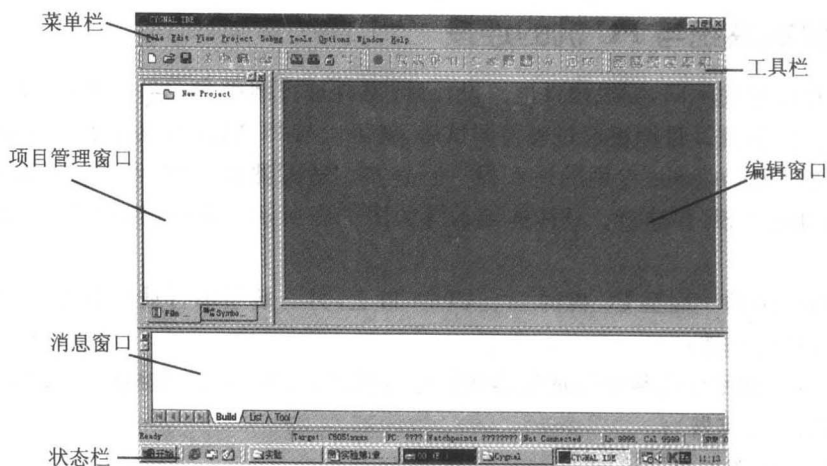
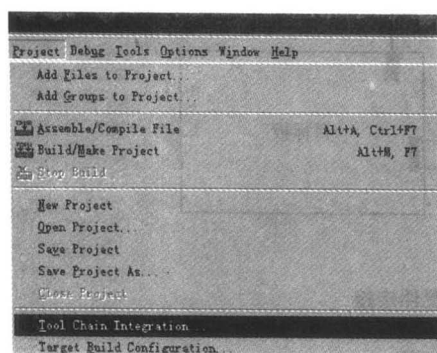
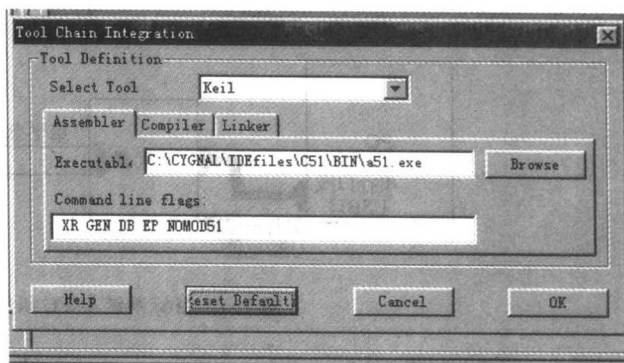


图 1.1 Silicon Labs IDE 开发环境界面



(a) Project菜单



(b) 工具链集成画面

图 1.2 汇编器、编译器、链接器的设置

(2) 在 Select Tool 下拉列表框中选择 Keil。

(3) 在 Assembler(汇编器)选项卡中的 Executable 文本框中填入 a51.exe 文件及其正确的路径。也可通过单击 Browse(浏览)按钮找到 a51.exe 文件,单击“打开”按钮,a51.exe 文件名及路径将被自动填入。

(4) 在 Compiler(编译器)选项卡中的 Executable 文本框中填入 C51.exe 文件及其正确的路径。也可通过单击 Browse(浏览)按钮找到 C51.exe 文件,单击“打开”按钮。

(5) 在 Linker(链接器)选项卡中的 Executable 文本框中填入 BL51.exe 文件及其正确的路径。也可通过单击 Browse(浏览)按钮找到 BL51.exe 文件,单击“打开”按钮。

(6) 设置完成后,单击 OK 按钮。

1.1.2 目标系统与 PC 机的连接

根据具体应用的不同,完成硬件电路设计后,需要进行制版和元件焊接,制成的电路板称为目标板或目标系统。目标板通过硬件调试后,就可以与 PC 机进行连接了。目标板与 PC 机之间需要经过 Silicon Labs 专用的适配器进行连接。适配器有 2 种:与 PC 机通过串行口连接,与 PC 机通过 USB 口连接。具体连接示意如图 1.3 所示。下面以串行口连接为例,说明连接方法:

- (1) 串行电缆的一端至 PC 机的一个 COM 口上,另一端至串行适配器的 9 针连接器上,将适配器与 PC 机相连;
- (2) 用 10 芯扁平电缆将串行适配器和目标电路的 JTAG 连接器相连(设计电路时,不要忘了设计 JTAG 连接器);
- (3) 为目标电路供电。

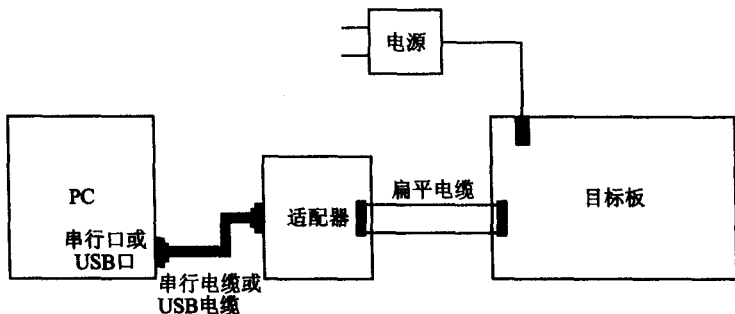


图 1.3 目标系统与 PC 机的硬件连接

1.1.3 目标系统与 Silicon Labs IDE 的连接

目标系统与 PC 机在硬件上连接好后,还要在 Silicon Labs IDE 环境中进行软件连接,以确保 Silicon Labs IDE 与目标电路能够正常通信。连接方法是:

- (1) 打开 Options 菜单,选择正确的 COM 口,如图 1.4 所示。注意选择时必须要与实际硬件连接的 COM 口一致。
- (2) 单击工具栏图标  (Connect),或选择 Debug→Connect 菜单项进行连接。如果连接成功,则工具栏图标  显示蓝色,同时屏幕下方的状态栏会出现芯片的型号。例如使用的是 C8051F005,则出现文字“Target:C8051F005”。如果连接不成功,会出现错误提示。此时需要检查串行口的设置、硬件电路连接、硬件电路、适配器等是否正确。