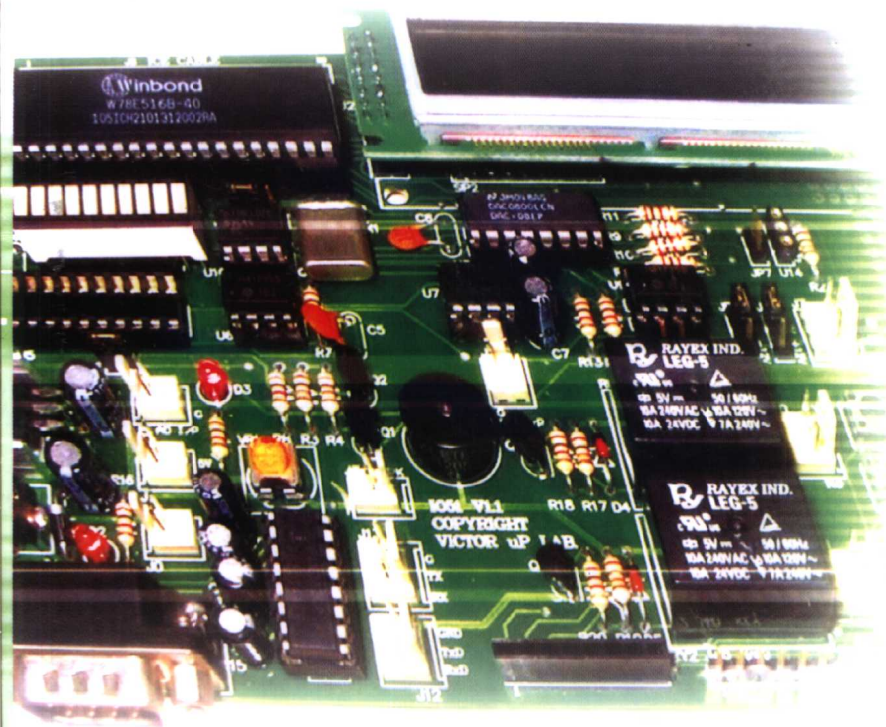


8051单片机

课程设计实训教材

陈明荧 编著



- 深入浅出: 让初学者可以在最短的时间内学会8051的基本课程设计
- 技术探讨: 有关红外线遥控、无线电遥控、语音识别相关技术的探讨
- 动手实践: 可在家里建立8051的实验平台, 课程设计在家做而不必跑实验室
- 方案活用: 有课程设计的基本功能的实现, 并提供高级功能的扩充建议



新编 21 世纪高职高专实用教材·实训教材系列

8051 单片机课程设计实训教材

陈明荧 编著

清华大学出版社

北 京

内 容 简 介

8051 是当前市场上相当流行的单片机, 本书以基本的 8051 软硬件设计为基础、并结合一些特殊的硬件应用接口, 介绍如何进行 8051 的课程设计。本书共 16 章, 前两章为初学者准备好 8051 课程设计软硬件开发工具的相关知识, 并介绍 8051 基本软硬件设计, 第 3 章至第 16 章介绍以下专题实验: 定时闹铃 LCD、音乐倒数定时器、密码锁控制、可存储电子琴、8051 八音盒、红外线遥控器研究、8051 伺服机及伺服车研究、红外线遥控伺服车、无线电家电遥控、8051 声控设计等。

本书适合于高职及大专院校电子、电机、自动控制等专业的学生作为学习单片机、微电脑、接口技术及课程设计的参考教材。

本书繁体字版书名为《8051 专题制作入门》, 由文魁资讯股份有限公司出版, 版权属陈明荧所有。本书简体字中文版由文魁资讯股份有限公司授权清华大学出版社独家出版。未经本书原版出版者和本书出版者书面许可, 任何单位和个人不得以任何形式或任何手段复制或传播本书的部分或全部内容。

北京市版权局著作权合同登记号: 图字: 01-2003-8489

版权所有, 翻印必究。

本书封面贴有清华大学出版社激光防伪标签, 无标签者不得销售。

图书在版编目(CIP)数据

8051 单片机课程设计实训教材/陈明荧编著. —北京: 清华大学出版社, 2004
(新编 21 世纪高职高专实用教材·实训教材系列)
ISBN 7-302-07998-6

I. 8… II. 陈… III. 单片微型计算机, 8051—教材 IV. TP368.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 004261 号

出 版 者: 清华大学出版社 地 址: 北京清华大学学研大厦

<http://www.tup.com.cn> 邮 编: 100084

社 总 机: 010-62770175 客户服务: 010-62776969

文稿编辑: 桑任松

封面设计: 陈刘源

印 装 者: 北京鑫海金澳胶印有限公司

发 行 者: 新华书店总店北京发行所

开 本: 185×260 印张: 20.25 字数: 483 千字

版 次: 2004 年 3 月第 1 版 2004 年 3 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-302-07998-6/TP·5797

印 数: 1~5000

定 价: 29.00 元

本书如存在文字不清、漏印以及缺页、倒页、脱页等印装质量问题, 请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话: (010)62770175-3103 或(010)62795704

序

8051 是目前市面上相当流行的单片机,大专院校相关电子、电机系都普遍开设这门实习与应用的课程,是在学过基本的相关软硬件的实习后,毕业前还要学习的课程,而且大部分同学会以学过的 8051 作为设计的中心,加上自己的创意及点子,结合软件硬件,来完成自己的课程设计。创意及点子是非常珍贵的,但是若缺乏特殊的应用接口,往往无法将课程设计完全地设计制作出来。本书的写作动机便是以基本的 8051 软件硬件设计为基础,结合一些特殊的硬件应用接口所完成的一本书。基本的课程设计结合这些特殊接口,将可以使制作出来的作品更精彩更有创意。

这些特殊的应用接口包括语音辨认、无线电遥控、红外线遥控、电话控制接口、语音录放音接口等,这些应用接口一般市面上很少有关这方面的资料,却可以为所制作出来的课程设计增色不少。熟悉这些应用接口在以后投入单芯片软硬设计职业中,也将受用,一般的消费性电子产品或是高级的玩具经常也会应用到相关的技术,这是提升竞争力的快捷方式。事实上不只单片机 8051 可以用到,其他种类的单片机也可以应用在相关的设计中。

由于对微电脑的好奇,及对单片机程序设计的兴趣,几年前便开始着手来进行研究,收集资料,做实验,并在指导学生完成课程设计的过程中也找到了不少灵感,于是设计了系列的 8051 程序开发及特殊应用接口的简易开发实验工具,方便学生或是初学者可以利用有限的环境及工具,只要有一台计算机加上创意及程序设计,便可以实现自己的设计梦想,这是笔者这几年来一直努力的方向。如果读者也像笔者一样有这方面硬件实际制作狂热的话,您将会发现 DIY 确实非常有趣,只要有一个新的点子便可以用程序及简单的硬件把它实际制作出来。

本书是一本学习 8051 课程设计及项目开始的入门参考用书,书中还提供特殊接口的程序设计入门,从最基本的 8051 基本程序设计开始介绍,包含如何进行程序设计,如何产生可执行文件,及如何测试等的完整说明。同时介绍使用简易的 RS-232 接口来进行简易的程序调试。在实习环境中,本书介绍实用的 89CXX 烧录模拟器(EPM89)及 8051 IO 控制板(IO51)做 8051 程序开发设计,这两个控制板并非昂贵的开发工具,最主要是这对于初学者、在校学生或是有心学好单片机 8051 的朋友而言均是不错的选择,尤其是遇到要做毕业设计时,您不必整天都待在学校的实验室与 ICE 为伴,只要在家中摆一套 EPM89 或是 IO51,就可以做课程设计了,甚至毕业以后还可以自己组建个人工作室做一些项目的硬件产品设计。

本书主张您自制基本的 8051 微电脑控制板,并利用它来做实验及设计。本书告诉您有关 8051 单板 DIY 实际制作的技巧,这对许多初学者来说应该是相当宝贵的经验,学会了 8051 程序设计及接口控制后,下一步在校学生可能是要做毕业设计,此时就是您一展身手、自我挑战的机会到了。如何将所实验过的电路及控制程序应用在课程设计中,本书是一本非常实用的参考书,由特殊接口的范例程序来修改,就可以很容易地集成到自己的课程设计中,以前都是看别人编写的程序,只要消化吸收经过验证加入到自己的控制系

统中, 看到整个系统工作得很顺畅, 会相当有成就感。

在硬件开发工具上, 除了使用 EPM89 89C51 烧录模拟器来做程序代码的快速加载及测试固化外, 并搭配 IO51 控制板, 可以快速验证书中的实验程序, 不需烧录 89C51, 直接由串行接口下载程序来执行, 可以验证书中大部分程序。此外并利用特殊零部件来做实验, 包括红外线遥控器及红外线接收模块、无线电发射接收模块来做家电遥控设计实验。利用伺服机来设计伺服车, 使用 VCMM 声控模块来做 8051 声控设计实验。

在软件开发工具上, 读者手上若没有 8051 汇编编译器, 则可以使用从网站下载的 KEIL 公司的 8051 汇编编译器(评估展示版), 读者可以按需要自行执行解压缩来安装。在书中也会介绍如何有效地使用此套软件开发工具。最新版的 KEIL 8051 评估版程序可以到 KEIL 网站下载, KEIL 公司的网址为 www.keil.com。

此外为了方便初学者快速入门, 在 8051 程序开发方面, 介绍并提供了 DOS 版及在 Windows 98 的实验环境供选择, 在 DOS 环境下来开发程序较简单、快速、方便, 可以自动产生可执行文件并直接下载到控制板。若要有软件调试的功能, 可以选择在 Windows 98 下以集成型 KEIL 开发系统来设计程序并进行软件调试, 不过在操作上较复杂些。

此外为了方便在校学生完成 8051 课程设计后, 另外要整理课程设计的报告, 在本书提供了服务网站(网址为 www.wenyuan.com.cn)可供读者下载资料, 其中收录有 8051 基本数据的电子文件, 方便读者进一步使用, 以便节省重新整理基本数据的时间。初学者或学生在学过 8051 相关章节课程及做过课程设计后, 应该对这些基本知识很熟悉, 顺便复习一下。

本书在写作及实验期间, 承蒙伟克多微电脑工作室工作伙伴们在测试上的协助, 文魁图书公司的大力配合及协助出版, 在此一并致以十二万分的谢意。初学者或是读者如有设计及制作上的任何疑问可直接与工作室联络。

网址: vic.seeder.net

信箱: ufvicwen@ms2.hinet.net

希望本书能引导读者轻松地学会 8051 课程设计技巧, 那是笔者最大的心愿。

作者

2003 年 9 月

本书导读

有关毕业班学生进行课程设计的目的及用途，笔者认为至少有以下3点：

1. 考自己几年来所学的软硬件实际操作能力。
2. 应聘工作时可以当作代表作进行展示。
3. 当做升学推荐、考核、鉴别及申请的实际制作的作品展示。

毕业班学生自己自我评价一下，念了几年专业课程以后，学了哪些课程可以在毕业后进入职场上与其他人竞争？记住职场上的竞争是专业上的软硬件实际操作能力，而不是在校考试成绩的高低！因此毕业课程设计是考验学生在自己几年来，对所学的软硬件科目实际操作能力的总验收。

课程设计成品及报告带过去面试应聘工作用，可以当作代表作进行展示。美工毕业班的学生有其设计的美工作品，建筑系毕业班的学生有其设计的建筑设计作品，电子系毕业班的学生当然也要有其设计的电子课程设计作品，想想若您设计的课程是台语音时钟或智能型电子狗，真能设计出特殊的功能及点子的话，那么主持应聘面试的项目经理一定会对您印象深刻，被聘用的机会一定大大提高。

面试时携带自己亲自设计的作品者有可能会被优先录用。

此外课程设计成品及报告也可以当作升学推荐、考核、鉴别及申请时的实际制作的作品展示。特别是研究生的申请入学时，教授希望招进来的研究生，不完全是仅仅会念书考试成绩优良的学生，而可能会优先考虑能编写程序及设计制作硬件接口的有实力的学生。

因此，毕业班的学生应该好好静下心来好好想想毕业设计应该做些什么？如何进行？在设计及完成毕业设计，对于一般的学生而言是陌生的，特别是刚入门的初学者，设计较复杂、特殊的软硬件从无到有是一件较困难的工作，若手上有基本的软硬件设计资源当作参考，而后做功能扩充，做系统集成，设计起来将更方便，省下读者收集数据及测试源程序代码是否正确的时间。这是本书想提供给读者的。

本书是以单片机 8051 当作平台来设计相关基本特殊接口的课程设计入门书，聪明的读者应该可以利用本书在短时间内设计出基本可以动作的课题，再结合自己的创意来完成属于自己独一无二的课题，最重要的是加入自己的点子，才会与众不同。

本书提供读者制作 8051 课程设计所需的相关软硬件工具及建议，包括程序汇编编译器，程序加载器、芯片烧录模拟器及程序开发平台，特殊接口软硬件设计资源及相关课程设计功能扩充建议，对初学者而言将可以省下许多宝贵的时间。本书的读者希望已经学过 8051 基本的部分，对于 8051 基本知识已有了初步的认识，再来研读本书会很容易上手。

各章内容如下：

第 1 章 绪论

第 2 章 8051 课程设计中基本软硬件设计

第 3 章 带单片机的 LCD 时钟

第 4 章 定时闹铃

- 第 5 章 定时闹铃 LCD
- 第 6 章 音乐倒数定时器
- 第 7 章 密码锁控制
- 第 8 章 可存储式电子琴
- 第 9 章 8051 八音盒
- 第 10 章 红外线遥控器研究
- 第 11 章 红外线家电遥控
- 第 12 章 8051 伺服机控制
- 第 13 章 8051 伺服车控制
- 第 14 章 红外线遥控伺服车
- 第 15 章 无线电家电遥控
- 第 16 章 8051 声控设计

各章的内容都可以单独研究,读者可以针对有兴趣的题目来做参考,基本的 8051 实验平台为 IO51 控制板,可以以此平台来设计各式各样的课题,也可以使用 EPM89 89C51 烧录模拟器来做程序代码的快速加载及测试烧录外,所搭配的特殊硬件接口如下:

- IO51 控制板:可以快速验证本书实验程序,不需烧录 89C51,直接由串行接口下载程序来执行,可以验证书中大部分程序,包括第 2 章至第 11 章程序。
- 万用板 OK 线焊接:以 OK 线焊接动作电路,烧录一颗 89C51,也可以验证结果。
- 红外线遥控器及红外线接收模块:做第 10、11 章及 14 章红外线遥控课题实验。
- 伺服机:用来设计伺服车用,可以验证第 12 章至第 14 章程序。
- 无线电发射接收模块:做第 15 章无线电家电遥控课题实验。
- VCMM 声控模块:搭配 IO51 来做第 16 章 8051 声控课题实验。

读者也可以依照书中的电路焊在万用蜂巢板上,并配合书中所附软件程序来验证相关课题的功能,万用蜂巢板可以在一般的电子材料商店买到。自己设计的 8051 课题,也可以焊在万用蜂巢板上,随时可以修改硬件电路来增加课题的功能,非常有弹性。

对于初学者建议只要有一片 IO51 8051 IO 控制板便可以开始学习软硬件设计,也可以做进一步的课题设计用,若想设计自己课题也可以以 IO51 作为基本的平台,因为键盘输入及液晶显示 LCD 都已内置,并在板上留有洞孔可以直接焊上特殊集成电路及零件来做必要的实验及做功能扩充。由于 IO51 已内置程序代码加载功能,因此也可以经由扩充连线,连到自行设计的电路板上当作简易 ICE 功能用。在使用上 IO51 提供使用者很好的功能扩充。此外 IO51 程序代码最大容量为 64 KB,因此可以设计功能相当复杂的应用程序及课题。

目 录

第 1 章 绪论	1
1.1 课程设计所需硬件工具	1
1.2 专题制作所需软件使用工具	3
1.3 8051 程序开发测试平台	4
1.4 使用免费汇编编译器	6
1.5 89CXX 烧录模拟器操作实例	7
1.6 自制 8051 微电脑单板 IO51	11
1.7 IO51 操作实例	15
1.8 以 Windows 98 工作模式结合 DOS 模式来执行	17
第 2 章 8051 课程设计中的基本软硬件设计	20
2.1 8051 各种基本的硬件设计	20
2.2 工作指示灯 LED	24
2.3 8051 延迟时间计算	26
2.4 基本按键设计	28
2.5 建立 8051 通信接口	30
2.6 简易 8051 调试界面	40
2.7 压电喇叭测试	43
2.8 键盘扫描	45
2.9 扫描控制七段显示器	50
2.10 LCD 接口控制	52
2.11 8051 定时器模式的工作	62
2.12 定时器模式 0 测试	67
2.13 定时器模式 1 测试	68
2.14 定时器模式 2 测试	69
2.15 以定时器产生各种频率的声音	70
2.16 以定时器演奏一段旋律	73
第 3 章 带单片机的 LCD 时钟	77
3.1 功能说明	77
3.2 控制电路	78
3.3 控制程序	78
第 4 章 定时闹铃	89
4.1 功能说明	89

4.2 控制电路	90
4.3 控制程序	92
第 5 章 定时闹铃 LCD	103
5.1 功能说明	103
5.2 控制电路	104
5.3 控制程序	105
第 6 章 音乐倒数定时器	118
6.1 功能说明	118
6.2 控制电路	119
6.3 控制程序	120
第 7 章 密码锁控制	135
7.1 功能说明	135
7.2 控制电路	136
7.3 控制程序	137
第 8 章 可存储式电子琴	149
8.1 功能说明	149
8.2 控制电路	150
8.3 控制程序	152
第 9 章 8051 八音盒	166
9.1 功能说明	166
9.2 控制电路	167
9.3 控制程序	168
第 10 章 红外线遥控器研究	184
10.1 红外线遥控器动作原理	184
10.2 如何观察红外线遥控器信号	186
10.3 红外线遥控器译码功能说明	189
10.4 控制电路	190
10.5 控制程序	192
第 11 章 红外线家电遥控	198
11.1 功能说明	198
11.2 控制电路	199
11.4 控制程序	201

第 12 章 8051 伺服机控制	206
12.1 伺服机工作原理及改装.....	206
12.2 功能说明.....	211
12.3 控制电路.....	212
12.4 控制程序.....	213
第 13 章 8051 伺服车控制	218
13.1 功能说明.....	218
13.2 伺服车组装及实验.....	219
13.3 控制电路.....	221
13.4 控制程序.....	222
第 14 章 红外线遥控伺服车	227
14.1 功能说明.....	227
14.2 遥控伺服车组装及实验.....	228
14.3 控制电路.....	230
14.4 控制程序.....	231
第 15 章 无线电家电遥控	238
15.1 功能说明.....	238
15.2 遥控编码解码控制.....	240
15.3 控制电路.....	243
15.4 控制程序.....	245
第 16 章 8051 声控设计	249
16.1 声控基本知识介绍.....	249
16.2 系统组成.....	250
16.3 声控模块介绍.....	251
16.4 基本控制电路.....	255
16.5 基本控制程序.....	256
16.6 声控课题设计.....	261
附录 A 简易稳压电源制作	262
附录 B 本书实验所需软硬件工具及零件	264
附录 C 8051 内部控制寄存器介绍	266
附录 D 8051 指令集	270
附录 E 如何自制 8051 单板	276
附录 F 课程设计报告参考内容	279

附录 G	I051 控制板窗口版驱动程序使用说明	282
附录 H	如何使用 KEIL 8051 开发系统汇编和编译程序及调试	287
附录 I	EPM89 89CXX 烧录模拟器特性	295
附录 J	I051 8051 I0 控制板特性	297
附录 K	VCMM 声控模块特性	300
附录 L	I051 控制板完整电路图	303
附录 M	需要从网站下载的相关资料的使用说明	307
附录 N	硬件接口板版权声明及如何订购	310

第1章 绪 论

工欲善其事必先利其器，有一套好用的软硬件开发工具来做 8051 实验、课程设计，将可以省下您许多宝贵的时间及体力，增加工作效率，您不必浪费太多的时间再不断地尝试错误，就可以享受 8051 单片机课程设计的乐趣。

在进入 8051 单片机课程设计前，本章先对基本相关实验环境及软件硬件工具做说明，读者可以针对需要选购，这些工具应该可以在一般的电子电机实验室找到，包括以下 2 项：

- 实验硬件工具
- 软件使用工具

1.1 课程设计所需硬件工具

从事微电脑硬件实验或是实际制作时手上若有一些必要的硬件工具，则实验做起来会较为便利，一般所使用的硬件工具如下：

- 逻辑笔
- 示波器
- 数字式电表
- PC 插槽接口保护器
- 直流电源设备
- PC 个人计算机
- 在线仿真器 ICE
- 烧录器
- 紫外线擦写器
- 面包板
- 基本的焊接工具

1. 逻辑笔

逻辑笔是微处理机系统开发中的必备工具，因为一套再复杂的数字系统也是由许多条单一数字线所组成，而其信号不外乎高电平、低电平、脉冲状态或高阻抗状态，一旦了解此数字系统的特性后，便不难使用逻辑笔来帮忙做线路的调试和分析。逻辑笔是最便宜的微电脑电路检修及测试工具，以实际操作的经验来看，普通的微电脑及数字控制系统以逻辑笔做检修已绰绰有余。

2. 示波器

示波器用来观测各种高低频模拟或数字信号波形。基本上分为两种类型，一种为传统的模拟式示波器，另一种为存储式示波器(或称数字式存储示波器)，功能以后者为强，因为它除了有前者的功能外，最有用的是画面锁定的功能，尤其在观察一些瞬时的现象时特

别有用,在记录实验过程或信号调试上十分有利。开发中的微电脑控制板若是数字电路还可以以逻辑笔来调试,若是模拟电路的问题,非得借助示波器来调试不可。

3. 数字式电表

从事电子工作或微电脑硬件制作上一定需要一部三用电表,只是现在大多采用数字式电表,在做课程设计时一样少不了,其主要是用于做电压的测量和短路、断路的判断。现在很多数字式的电表均配有短路声响警示的功能,只要测试端子测量到短路的情况则发出哔哔声来告知,此功能在做硬件工程板的线路检查时相当方便,在利用银线焊接完后便可以逐一检查线路的连接是否如电路图所示,在硬件的初步调试上帮助很大。

4. PC 插槽接口保护器

从事 PC I/O 接口的实验及适配卡设计时若备有这一设备,可以增进实验的效率。使用此设备有以下 3 点好处:

- 所设计的适配卡通过保护器而连至 PC 上,可以避免因线路设计不当而破坏主机板。
- 保护器将 PC 插槽上的接口信号延伸至主机外部,用户可以很方便地测量适配卡上的各点信号。
- 由于保护器置于 PC 外部,在插拔适配卡时十分方便,此时只要先将保护器上的电源开关切断即可,PC 主机则不必关机,可以节省再次重新开机费时的过程,因此硬件接口在制作完后可以快速反复地在 PC 上配合软件驱动程序做功能的验证。

5. 直流电源设备

在做电子电路实验时一定都会备有一部可调整式的直流电源设备,如 0 V~20 V,双电源设备,限流 5 A,可是在做数字硬件实验时便不是很理想。怎么说呢?因为微处理机的系统常用的电源是 5 V,若要常常调整电源设备至 5 V,岂不麻烦,万一不小心将电源调至 7 V,那么 CPU 及 TTL IC 岂不报销。所以有必要备有一部 5 V 的专用电源设备,而且限流 5 A 即够用,市面上有交换式电源 5 V 供给器,体积不大,可以选购。另外若是设计一些模拟线路,或接口电路,如使用 A/D(模拟/数字转换器)D/A(数字/模拟转换器)和 OP(运算放大器),就可能会用到+12 V 及-12 V,甚至 -5 V 的电源了。一般课程设计中可以使用简单的稳压 IC 如 7805 来取得+5 V 电源,有关简易电源的设计可参考附录。

6. PC 个人计算机

本书实验是在 PC 上完成设计 8051 单片机的汇编语言源程序,一般在 DOS 下执行时,使用旧型的计算机 386、486 计算机均可,若是要执行 Windows 系统下的集成型程序,才需要使用较新的计算机。现在 PC 的执行速度相当快,价格也比以前便宜很多。

7. 在线仿真器或 CPU 仿真器(In Circuit Emulator, ICE)

ICE 是微电脑系统开发上效率最高的工具。一般它是通过 RS-232 串行传输接口来与 PC 联机,经过 40 个引脚的连线,连至目标电路板的 CPU 插座上。由于它直接模拟真 CPU 动作,所以功能相当强,对于系统板上硬件的调试、软件的测试、调试皆可,是微

电脑设计者最佳的工作伙伴，然而因为功能强，市场的价格会贵些。

8. 烧录器

最早的烧录器只做 EPROM 的烧录用，近几年来由于单片机的使用及普及，现在已有许多厂商在烧录器中同时提供烧录 8748、8751、89C51、Z8 单片机的功能。此外还包括像 PAL(可编程逻辑组件)的烧录，因此一部机器，具有多种功能，称为万用烧录器。

9. 紫外线擦写器

紫外线擦写器用来将 EPROM 或是 8751 清为空白以便由烧录器重新将数据录入其中。擦写器本身附有定时器，时间一到便将电源切除，通常擦洗时间为 20 分钟为宜，超过 30 分钟以上恐有破坏元件的危险。擦写器也可以自制，不过紫外线灯管所发出的紫外线会伤害眼睛，若要自制，在操作时必须外加一个密闭的容器避免紫外线照射出来才安全。

10. 面包板

面包板是做模拟及数字逻辑实验时必备的器材，可以将电子零件及 IC 反复地插在板上，通过单芯线做电路的实验，在接口实验中当然也需要它，例如使用多功能实验卡或自制的接口板是插在 PC 上，而所有实验可以经过连线拉到面包板上来做相关接口电路的控制实验。

11. 基本的焊接工具

电烙铁及焊锡、剪线钳、尖嘴钳、斜口钳等。

1.2 专题制作所需软件使用工具

一般做微电脑硬件实验必需搭配的软件工具如下：

- Windows 操作系统
- MS-DOS 操作系统
- 文本处理器如 PE2 用来编辑汇编源程序
- 汇编编译器及连接器
- 高级语言编译器(如 C 语言编译器)
- ICE 或是 ROM 模拟器驱动程序
- 烧录器控制程序

由于本书单片机使用 8051 来做实验，本节简单的介绍开发 8051 程序常用的工具，一般可以使用 8051 汇编编译器及 8051 C 语言编译器。

1. 8051 汇编编译器

8051 的初学者一般都是以汇编语言来设计 8051 的控制程序，因此需要有 8051 汇编编译器来编译汇编语言程序，市面上有太多介绍 8051 汇编语言程序设计的书可供参考，但都只是别人写的程序，惟有自己实际编辑修改、汇编及编译、链接及下载测试过，自己实际验证过，才是属于自己的程序，初学者可以先参考别人写的程序，并多去验证其结

果,应该可以很快地领悟出其中的技巧。

书中的 8051 汇编语言程序都是使用 KEIL 汇编编译器进行编译,此套汇编编译器在国内相当普遍,不管是业界工程师,或是学校,很多都是使用此套工具,许多朋友应该很熟悉,但是您已将它发挥到最大的功能了吗?善用软件工具本身提供的功能将会提升您程序开发的效率。

2. 8051 C 语言编译器

对于 8051 的初学者或是一般的程序设计人员,如果想快速地学会 8051 自动控制,选择 C 语言编译器将是一条快捷方式,因为熟悉了 C 语言后,您设计程序的效率会提高很多,甚至可以将 PC 上以 C 语言设计测试正确的软件加以修改,改写成 8051 C 语言编译器可以接受的程序代码,而到单板上来做控制的工作,如此可以省下很多程序设计的时间。笔者认为以 C 语言来设计 8051 控制程序,可以快速地设计好程序并进行调试和功能修改,比用汇编语言写程序,在效率上至少高出许多倍,特别是在一些较复杂的控制项目设计中,您将会深深地了解 C 语言的好处。

本书 8051 的程序是使用汇编语言来设计,初学者若学过基本的 8051 程序设计,则较容易理解。当然使用高级的 8051 C 语言设计也可以,其控制原理都是一样的,只不过使用 C 语言在做大型系统集成调试时效率较高。

如果有些读者及单片机初学者,手上并没有适合的 8051 汇编编译器及 C 语言编译器,那么将无法学习书中的程序设计范例,笔者是在网络上找到了 KEIL 公司的 8051 汇编编译器/C 语言编译器评估展示版,读者可以按需要自行到 KEIL 公司的网站下载来进行安装。在书中也会介绍如何有效地使用此套软件开发工具,在 DOS 下轻松地学会如何自动快速的产生可执行文件。

1.3 8051 程序开发测试平台

一般 8051 程序开发设计至少要备有以下工具:

- 一套 8051 汇编编译器:产生 8051 可执行文件。
- 一套 8051 模拟器:快速加载文件、模拟 8051 动作。
- 一套 89C51 烧录器:将开发测试好的程序烧录到 89C51 中。
- 一块 8051 控制板:实际验证执行结果。

若您是学生正在学校学习单片机 8051 可能会使用 89C51 芯片来做实验,因为它可以经过烧录器快速地反复清洗为空白,再重新烧录新的程序,使用上非常方便。但也许您会碰到一些奇怪的现象,那就是某些专业万用的烧录器会把 89C51 芯片烧坏掉,以致耽误实验的进度。这一现象不只困扰着学生,其实一些工程师、微电脑业余爱好者也会碰到,并不是烧录器不好,但是就是会莫名其妙地出错?过去我们常为此问题烦恼。

此外使用专业万用的烧录器,或是一般市售的 89C51 烧录器必需先选择要烧录的芯片型号,要加载文件,要将芯片清洗为空白,再烧录程序,在操作上实在有些繁琐,多希望能直接烧录 89C51,最好能够将单行操作指令放入批处理文件中来执行,经过一阵子的开发及测试,我们觉得 89CXX 烧录模拟器 EPM89 可以满足我们有效地快速开发测试

8051 程序。

89CXX 烧录模拟器 EPM89, 操作简单, 快速加载文件、烧录、直接模拟 89C51(免拆连线), 一气呵成! 烧录一个 89C51 约 5 秒钟! 是学习 8051 自动控制的实用工具。本套模拟器主要特点为操作简单, 价格大众化, 使得老师教学更方便, 可以满足学生的课程设计需求, 主要的优点是此套程序系统操作十分简单, 一行指令即可下载程序代码而执行程序, 操作速度快, 省下许多宝贵的时间。有了好用的 8051 开发工具, 使得学生课程设计更有效率, 学生课程设计在家做, 不必要整天都得待在实验室!

我们所建立的 8051 程序开发测试平台, 便是以 EPM89 及 IO51 为核心所组成的, 图 1.1 是其示意图, 由以下 5 部分组成:

- 8051 汇编编译器: 使用 KEIL 汇编编译器。
- 8051 模拟器: 使用 EPM89 89CXX 烧录模拟器, 可以快速加载程序代码进行测试。
- 89C51 烧录模拟器: 使用 EPM89 89CXX 烧录模拟器。
- 8051 控制板: 自己动手制作的 8051 控制板来做课题。
- 8051 IO 控制板: 使用 IO51 8051 IO 控制板来学习 8051 基本软硬件设计。

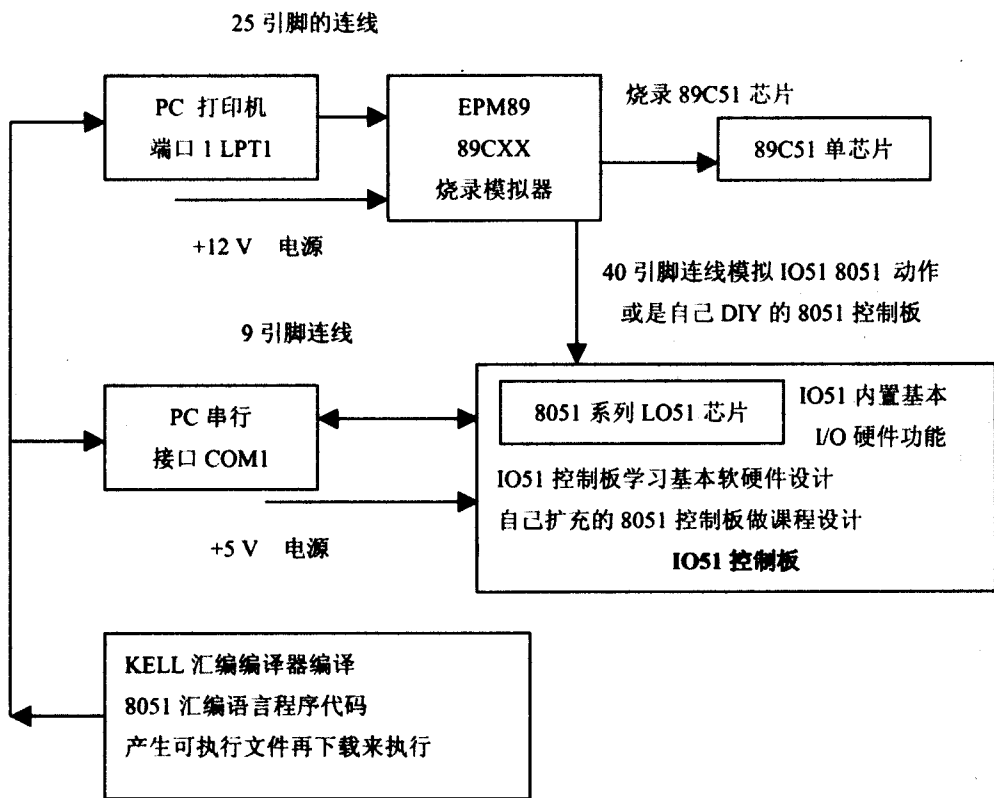


图 1.1 8051 程序开发测试平台

烧录模拟器烧录后可以直接模拟 40 引脚的或 20 引脚 8051 单片机, 完全免拆连线! 40 引脚的 8051 单片机有 89C51(4 KB)、89C52(8 KB)、89C55(20 KB)。

20 引脚的 8051 单片机有 89C1051(1 KB)、89C2051(2 KB)。

当测试完成后,取下 89C51 放入自己制作的 8051 控制板,控制板便可以独立操作了。

其中的 IO51 8051 IO 控制板是一片非常适合用来教授 8051 课程的学习板,一片控制板便可以快速学会 8051 单片机的软硬件设计,是学习 8051 单片机程序最方便的方式,免烧录,免 ICE(也可以仿真简易 ICE 的功能),内置基本 I/O 硬件及丰富的范例程序,可扩充的各种软硬件功能做特殊的课程设计及产品设计。适合单片机初学者、学生课程设计、工程师产品设计、一般业余单片机软硬件爱好者使用。本节介绍的 8051 程序开发测试平台,虽然不是最好的程序开发平台,但却是实用、有效的 8051 程序开发最佳平台,相信读者使用此平台,可以很快且有效地设计出更好的产品!

本书搭配 8051 程序开发平台的测试软件使用 KEIL 汇编编译器。而操作系统可以分为 DOS 版及 Windows 98 操作系统,由于 Windows 98 操作系统可以执行标准的 DOS 模式,建议 8051 的程序开发环境采用 Windows 98 操作系统,Windows XP 操作系统则不建议。若采用 Windows 98 操作系统可以按需要执行 DOS 或是 Windows 操作系统,在执行上比较有弹性。几种测试环境组合如下:

- DOS 下以批处理文件执行 KEIL 汇编编译器+EPM89 烧录模拟器下载程序。
- DOS 下以批处理文件执行 KEIL 汇编编译器+IO51 下载程序。
- Windows 98 下以集成型 KEIL 开发系统(内含汇编编译器)+程序调试+EPM89 烧录模拟器下载程序。
- Windows 98 下以集成型 KEIL 开发系统(内含汇编编译器)+程序调试+IO51 下载程序。

现在 PC 都已执行 Windows 操作系统了,为什么还要使用 DOS 操作系统?原因是其自动执行的批处理文件可以节省我们很多宝贵的时间,单个的指令操作便会自动产生执行文件,并下载程序来测试,在使用上非常简单方便。若要有软件调试的功能,可以选择在 Windows 98 下以集成型 KEIL 开发系统来设计程序并进行软件调试,不过在操作上较复杂些。有关在 Windows 98 下,以集成型 KEIL 开发系统开发程序及以 IO51 下载程序的使用,有兴趣的读者可以参考附录说明。

1.4 使用免费汇编编译器

在软件开发工具上,读者手上若没有任何 8051 汇编编译器,则可以上网去下载免费的汇编编译器。学习单片机最基本的开发工具是汇编编译器,将文本处理器设计的汇编语言程序代码转换为可执行文件,此套汇编编译器是国外 KEIL 公司的汇编编译器(评估展示版),完全免费,而且是最新版软件,用户可到 KEIL 公司的网站自行下载此套软件来使用。

KEIL 公司的网站: www.keil.com。

读者可以按需要自行到该网站下载后执行解压缩来安装。在本节中将介绍此套软件并配合批处理文件来操作,使初学者可以省掉许多尝试错误的时间。

在 Windows 下完成安装后,在安装的目录下,可以看到如下的一些相关文件: