



应用电子信息类专业实验教学丛书

WeikongZhiQi YuanLi ShiYan JiaoCheng

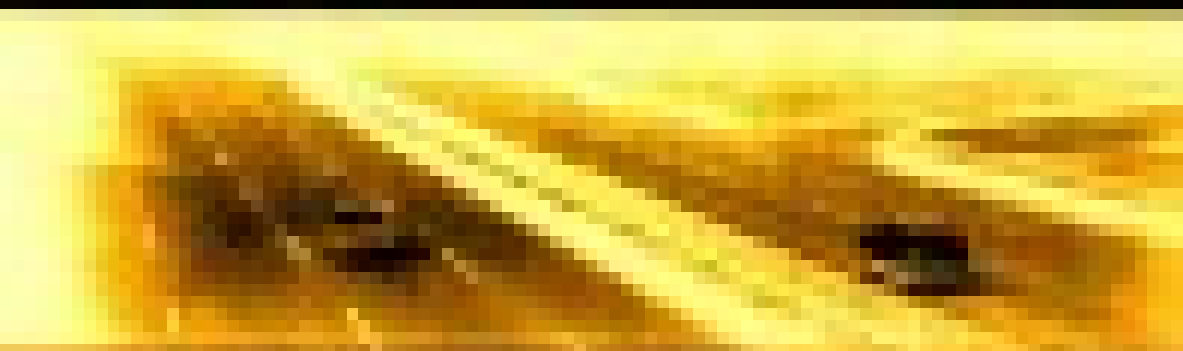
微控制器原理 实验教程

潘 勇 高 艺 赵二刚 编著

南开大学出版社

◎ 高等院校计算机类相关专业教材

微控制器原理 实验教程



清华大学出版社

应用电子信息类专业实验教学丛书

微控制器原理

实验教程

潘勇 高艺 赵二刚 编著

南开大学出版社

天 津

图书在版编目(CIP)数据

微控制器原理实验教程 / 潘勇, 高艺, 赵二刚编著.

—天津:南开大学出版社, 2011. 7

ISBN 978-7-310-03724-7

I. ①微... II. ①潘... ②高... ③赵... III. ①微
控制器—高等学校—教材 IV. ①TP332.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 114540 号

版权所有 侵权必究

南开大学出版社出版发行

出版人:肖占鹏

地址:天津市南开区卫津路 94 号 邮政编码:300071

营销部电话:(022)23508339 23500755

营销部传真:(022)23508542 邮购部电话:(022)23502200

*

天津市蓟县宏图印务有限公司印刷

全国各地新华书店经销

*

2011 年 7 月第 1 版 2011 年 7 月第 1 次印刷

787 × 960 毫米 16 开本 15.625 印张 288 千字

定价:28.00 元

如遇图书印装质量问题,请与本社营销部联系调换,电话:(022)23507125

高等院校电子信息类实验教程丛书

专家编审委员会

主任：	李维祥	教授	南开大学滨海学院
副主任：	沈保锁	教授	天津大学
委员：	孙桂玲	教授	南开大学
	杨文霞	教授	南开大学
	徐开友	教授	天津理工大学
	付晓梅	副教授	天津大学
	栗田禾	高级工程师	天津工程师范学院
	郭振武	副教授	南开大学滨海学院

丛书前言

应用型电子信息类专业人才必需具备能跟踪新技术发展的良好专业素质、娴熟的专业技能和突出的实践应用能力。对于学生的这种专业素质、技能与能力的培养，必须建立一套科学有效的理论与实验教学体系，大力加强学生的实践动手能力的训练，其中包括实验基地和实验教材的建设。

本套丛书由南开大学滨海学院联合天津部分高校相关专业的教师编写而成。丛书是参照电子信息类实验教学大纲的要求，结合应用型电子信息类专业人才目标而编写的。丛书内容主要体现了在培养学生的基本实验技能的同时，特别注重对学生的电路设计与综合应用能力和自主开发能力的启发与培养，以全面提高学生的专业素质和创新能力。

该丛书既保持了每个实验的独立性，又保证了整个系统的一致性和完整性。每个实验可以单独开课，各实验之间又相互连接，本着由浅入深、由基础到应用、由单元到系统的原则。内容力求浅显易懂，便于操作。每门实验除验证实验外，均设有自主设计性实验和开发性创新实验，便于对学生进行自主创新的培养。每个实验教材后均附有思考题，便于学生开阔思路，培养学生分析问题和解决问题的能力，并很好地完成实验。

本丛书的编写过程中得到天津市通信学会高等教育工作委员会和南开大学滨海学院领导的大力支持和帮助，是南开大学滨海学院教材立项资助项目，另外也得到相关实验设备生产企业的大力协助，在此致以衷心的感谢。

丛书编写中的不足，敬请指正。

丛书编写委员会

2009年7月于南开大学滨海学院

前 言

本书为微控制器原理及应用课堂教学的配套教材,本教材遵循工科类微控制器原理实验教学大纲的要求及作者从事微控制器原理教学的经验和体会编写而成。

目前应用型工程技术类的专业技术课程,非常重视学生的动手能力和实际工作能力的培养,特别是实验课程对教学的重要性。本教材以高教出版社编写的单片机原理及应用教材为基础,结合清华大学科教仪器公司的 TMC-2 微控制器原理实验箱进行编写。本教材注重理论联系实际,实验内容经过大量的更新,拓宽了知识面,在加强基础实践技能培养的基础上,进一步注重综合能力和创新能力的培养。

为满足不同层次学生教学需求,本教材分为六个部分:

第一部分单片机基础实验,该部分与课程讲授同步,主要通过实验进行理论知识验证,培养学生基本实验技能。第二部分单片机综合设计实验,该部分在完成相关系统地讲授后,进行综合系统实验,使学生深入了解系统的概念,掌握综合应用能力。第三部分 Keil 软件的使用,该部分介绍如何使用 Keil 集成开发环境运用汇编语言和 C51 语言进行微控制器程序设计的基础知识,使读者初步掌握 Keil 开发环境的使用。第四部分 Proteus 软件的使用,该部分介绍如何以 Proteus 微控制器仿真软件为基础,对所学微控制器系统进行软件仿真实验,使学生掌握采用软件仿真技术对自己所设计的微控制器系统进行仿真验证。第五部分硬件实验仪简介,该部分对清华 TMC-2 实验平台的构成,功能模块及相应电路进行了简单的介绍。第六部分 ISP 下载软件的使用,该部分针对存在 Flash 存储器的微控制器介绍了串口下载软件 FlashMagic 的使用。

本教材涵盖的面较广,各学校可根据实际教学的要求,可选择相关章节进行实验。本教材通俗易懂,便于学生自学,实验操作规范易行。能使学生加深对该实验的理解,拓宽知识面,特别是综合设计,能为学生提供一个想象的空间,充分发挥学生主观能动性和创新能力的意识。

本书由潘勇老师担任主编,高艺老师和赵二刚老师参与本教材的编写和实

验验证工作，学生梁师师、侯梓叶、刘彬、马宗辉、孟帮杰、吴凌斌、桂晓雷参与了文字校对和部分图形修改工作。本教材由清华大学科教仪器公司提供大量技术材料，并得到该公司的大力支持。该教材编写过程得到南开大学滨海学院的大力支持。在此表示由衷感谢。

由于作者水平有限，书中难免有不妥和错误之处，敬请读者批评指正。

目 录

第一部分 单片机基础实验	1
实验一 流水灯实验	1
实验二 交通灯实验	6
实验三 外部中断实验	14
实验四 定时器实验	20
实验五 计数器实验	31
实验六 串行口通信实验	36
实验七 扩展 RAM6264 实验	39
实验八 扩展可编程 IO 8255 实验	44
实验九 扩展可编程 IO 8155 实验	50
实验十 串行七段 LED 显示实验	54
实验十一 并行 LED 数码管显示实验	58
实验十二 点阵 LED 显示实验	64
实验十三 LCD1601 显示实验	70
实验十四 独立式键盘实验	82
实验十五 矩阵式键盘实验	87
实验十六 扩展 A/D 转换器实验	100
实验十七 扩展 D/A 转换器 DAC0832	106
实验十八 继电器控制实验	111
实验十九 直流电机、步进电机控制实验	115
实验二十 微型打印机实验	120
第二部分 单片机综合设计实验	124
实验一 数字电压表设计实验	124
实验二 智能温度测量仪设计一	131
实验三 智能温度测量仪设计二	142
第三部分 Keil 软件的使用	155
第一节 Keil μ Vision2 的安装	155
第二节 Keil μ Vision2 的界面	156

第三节	Keil μ Vision2 的使用	163
第四节	Keil μ Vision2 的调试	169
第五节	Keil μ Vision2 的快速入门实例	172
第四部分	Proteus 软件的使用	181
第一节	Proteus 的安装	181
第二节	Proteus ISIS 的界面	183
第三节	Proteus ISIS 的使用	187
第四节	Proteus 和 Keil 的联合调试	201
第五节	Proteus 的快速入门实例	204
第五部分	硬件实验仪简介	209
第一节	清华 TMC-2 实验仪简介	209
第二节	实验模式简介	218
第六部分	ISP 下载软件的使用	219
第一节	Flash Magic 下载软件的安装	220
第二节	Flash Magic 的界面和使用	220
附录 A	清华 TMC-2 实验仪结构图	224
附录 B	MCS-51 系列单片机指令表	225
附录 C	仿真器 Keil 的使用	228

第一部分 单片机基础实验

实验一 流水灯实验

一、实验目的

掌握 8051 单片机输入/输出端口的使用方法。

二、实验原理

8051 单片机有 4 个 8 位的并行 I/O 端口：P0、P1、P2、P3，在不扩展存储器、I/O 端口，在不使用定时器、中断、串行口时，4 个端口，32 根口线均可用作输入或输出。作输出时，除 P0 口要加上拉电阻外，其余端口与一般的并行输出接口用法相同，但作为输入端口时，必须先向该端口写“1”。例如，P0 口接有一个输入设备，从 P0 口输入数据（注意：断开 J0）至累加器 A 中，程序段为：

```
MOV    P0, #0FFH
MOV    A, P0
```

若将 P0.0 位的数据传送至 C 中，程序段为：

```
SETB   P0.0
MOV    C, P0.0
```

三、实验内容

1. 从 8051 单片机 P0、P1、P2、P3 中任选 2 个端口，一个端口接逻辑电平开关（输入设备），另一个端口接 LED 显示电路（输出设备）。无条件将逻辑电平开关输入的数据传给 LED 显示电路。例如，使用 P0 口输入、P1 口输出，实验电路如图 1-1-1 所示。

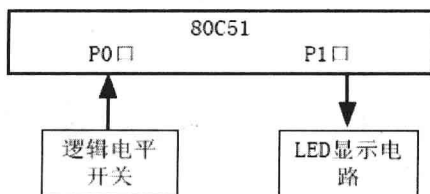


图 1-1-1

2. 任选一个端口接 LED 显示电路, 编程使 8 个 LED 从左至右逐个发光(流水灯)。

四、参考程序 (以 P0 口输入, P1 口输出为例)

(1) 汇编语言

1. I/O 口实验程序 IO-1.ASM

```

      ORG    00H
MAIN: MOV    P0, #0FFH    ;向 P0 端口锁存器写 0FFH,准备输入
      MOV    A, P0        ;从 P0 口输入数据
      MOV    P1, A        ;将数据传至 P1 口
      SJMP   MAIN
      END
  
```

2. 流水灯实验程序 IO-2.ASM

```

      ORG    00H
      MOV    A, #1
LOOP: MOV    P1, A        ;将 A 的内容通过 P1 口输出
      CALL   DELAY        ;调延时子程序
      RL     A            ;A 左移一位
      SJMP   LOOP
DELAY: MOV    R0, #80H    ;延时子程序
DELAY1: MOV   R1, #00H
DELAY2: DJNZ  R1, DELAY2
      DJNZ   R0, DELAY1
      RET
      END
  
```

(2) C 语言 流水灯实验程序

```
#include "reg51.h"

Void    delay()          /*延时函数*/
{
    int t;
    for(t=0; t<0x6000; t++);
}

main()
{
    unsigned char i;
    for(;;)
    {
        P1=1;            /*P1 口最低位亮*/
        for(i=0; i<8; i++)
        {
            delay();
            P1=P1<<1;     /*左移*/
        }
    }
}
```

五、电路仿真效果图

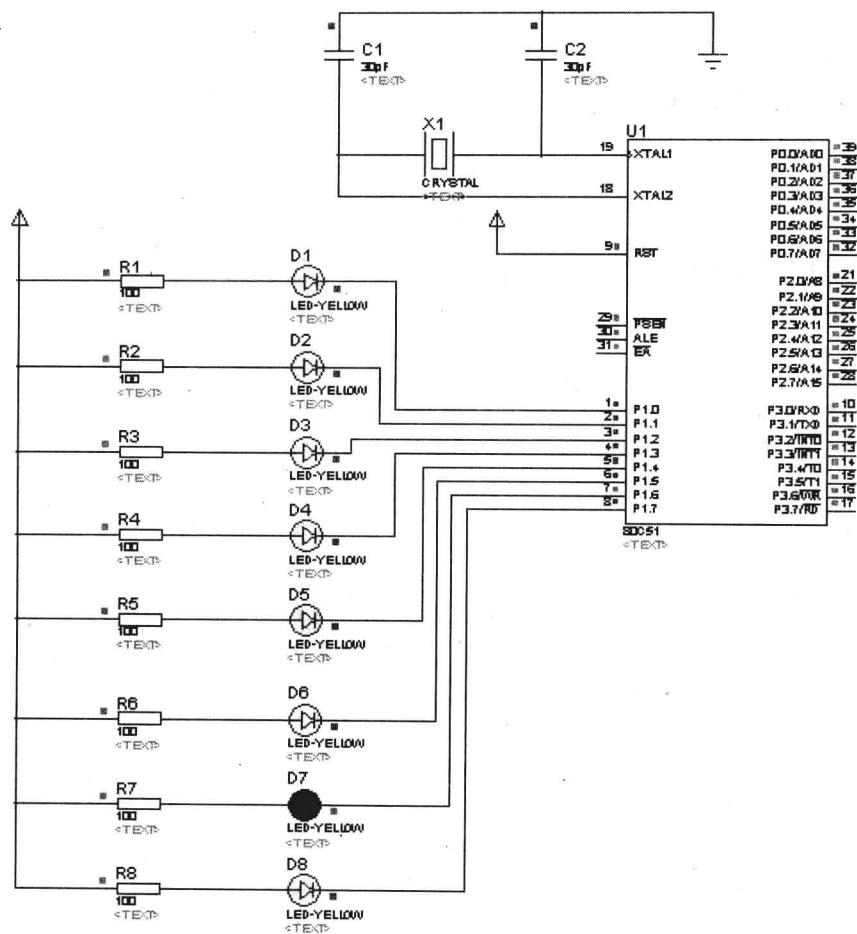


图 1-1-2

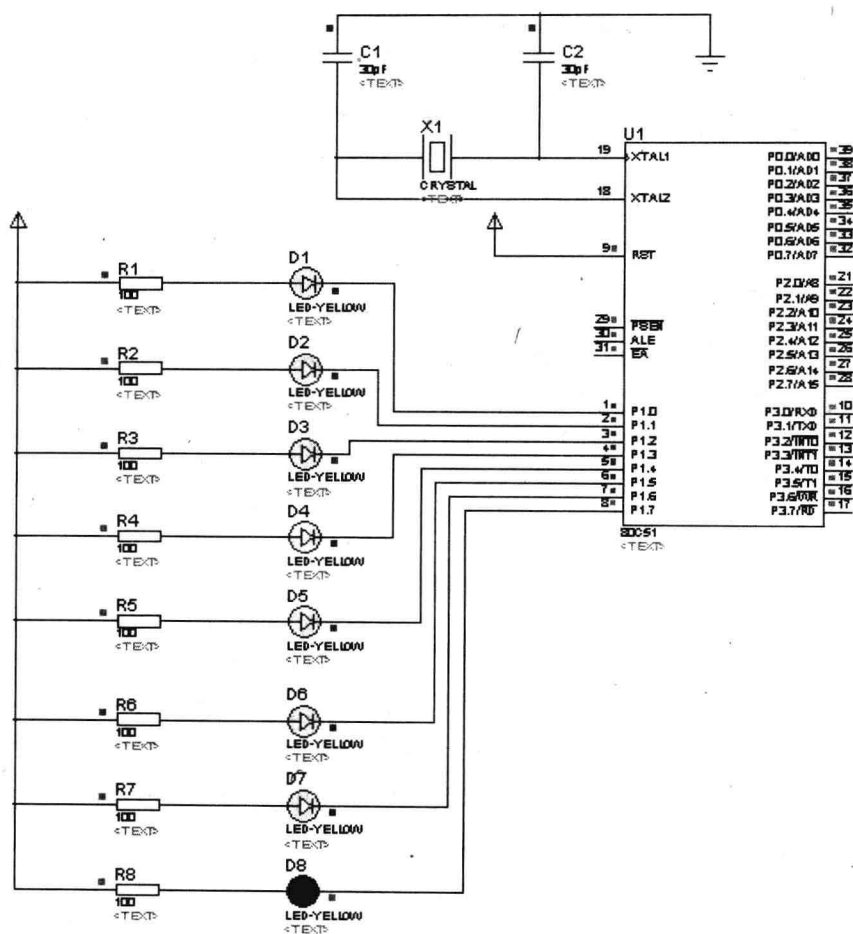


图 1-1-3

实验二 交通灯实验

一、实验目的

1. 学习交通灯控制的方法。
2. 掌握 8051 单片机位操作指令的用法。

二、实验内容

通过单片机的 P1 口控制实验仪上 6 个 LED 按照交通灯的变化规律循环发光，模拟十字路口（假设为东西南北走向）交通灯。实验电路如下，L5、L4、L3 模拟东西方向交通灯，L2、L1、L0 模拟南北方向交通灯。通过一条 SETB 指令，可使某一灯亮，通过一条 CLR 指令，可使某一灯灭（单片机为 P89C51）。

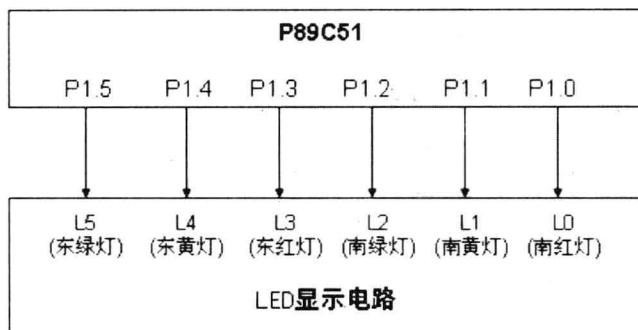


图 1-2-1

三、参考程序流程图

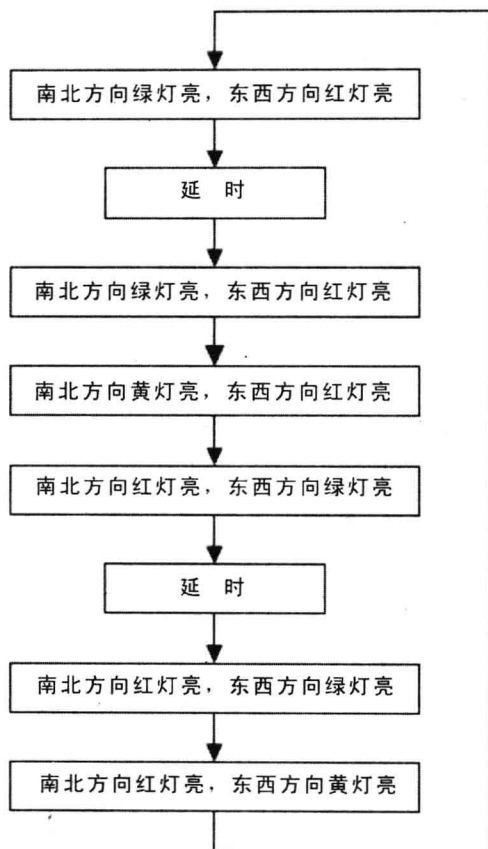


图 1-2-2

四、交通灯实验程序

(1) 汇编语言程序 JTD.ASM

SR	EQU	P1.0	;南北红灯
SY	EQU	P1.1	;南北黄灯
SG	EQU	P1.2	;南北绿灯
ER	EQU	P1.3	;东西红灯