



周立功单片机公司策划



单片机 实验与实践

周立功 等编著

 北京航空航天大学出版社

周立功单片机公司策划

单片机实验与实践

周立功 等编著

北京航空航天大学出版社

内 容 简 介

从以 80C51 内核单片机为核心的 DP-51PRO 单片机综合仿真实验仪入手,介绍如何进行单片机实验,逐步引导读者掌握使用 80C51 内核单片机进行开发的方法。本书共分 4 章,第 1 章简单介绍 DP-51PRO 单片机综合仿真实验仪的结构和功能;第 2 章详细介绍 Keil μ Vision2 集成开发环境的使用方法和使用样例,最后还介绍了 DP-51PRO 单片机综合仿真实验仪的各部分硬件原理和使用方法;第 3 章介绍 39 个单片机接口及应用实验;第 4 章简单介绍在 Small RTOS51 下的驱动程序的编写方法,并以 DP-51PRO 单片机综合仿真实验仪为硬件平台,详细叙述了 LCD 和 P²C 的驱动程序编写。

本书可供高等院校或单片机培训班学生使用,也可供广大单片机开发人员学习和参考。

图书在版编目(CIP)数据

单片机实验与实践/周立功等编著. —北京:北京航空航天大学出版社,2004.8

ISBN 7-81077-521-9

I. 单… II. 周… III. 单片微型计算机
IV. TP368.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 080799 号

单片机实验与实践

周立功 等编著

责任编辑 朱伟锋

*

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

北京时代华都印刷有限公司印装 各地书店经销

*

开本:787×1092 1/16 印张:14 字数:358 千字

2004 年 8 月第 1 版 2004 年 8 月第 1 次印刷 印数:5 000 册

ISBN 7-81077-521-9 定价:19.50 元

前 言

单片机登陆我国已经有 20 年的历史,随着信息技术革命的深入和计算机技术的飞速发展,单片机的应用越来越广泛,并逐渐发展成为一门关键的技术学科。我公司自 94 年成立至今一直致力于单片机的推广和发展。在此过程中公司培养了一批单片机行业的专家,他们一直专业从事各领域单片机产品应用和开发,并取得了瞩目的成绩,为单片机的发展作出了贡献,现在这批专家用自己积累的经验为广大读者编写了这本单片机实验教材。书中的各个实验都是由各相应领域的单片机专家来完成的,如 IC 卡读写实验是由 IC 卡读写器开发组编写,IC 卡身份识别开关实验是由门禁系统设计专家编写的,液晶显示实验和 USB 通讯实验则分别由 GUI(图形用户界面)程序设计专家和国家 USB 协议测试标准制定人之一的 USB 专家负责编写,可谓集众家之所长。本书全面地讲解了 DP-51PRO 单片机综合仿真实验仪和 Keil μ Vision2 集成开发环境的使用方法,为读者提供了多个单片机接口及应用实验的知识,期许本书为读者带来更宏观的视野。

本书是何立民教授主编的《单片机系列教程》丛书之一,与《单片机使用与实践教程(一)》及《单片机使用与实践教程(二)》共同构成“单片机应用系统设计”的实验与实践教程。

书中的各个章节安排如下:

第 1 章介绍 DP-51PRO 单片机综合仿真实验仪的结构和它的单片机实验项目,以及单片机仿真调试及运行的原理。

第 2 章介绍 Keil μ Vision2 集成开发环境的使用方法和使用样例,最后还介绍了 DP-51PRO 单片机综合仿真实验仪的各部分硬件原理和使用方法。Keil μ Vision2 集成开发环境的使用方法只叙述了一些初级的操作,和与 DP-51PRO 单片机综合仿真实验仪相结合进行仿真调试时的硬件设置和软件配置,而对于 DPFLASH 和 ZLGISP 这两个软件的使用只进行了简单介绍。硬件原理都非常清晰,配合原理图与原理分析,图文结合通俗易懂。

第 3 章介绍基于 DP-51PRO 单片机综合仿真实验仪和 Keil μ Vision2 集成开发环境的单片机实验,共收录 38 个单片机接口及应用实验。这些实验针对性强、由浅及深、硬件软件紧密结合,让读者的技术水平逐步提高。

第 4 章以 DP-51PRO 单片机综合仿真实验仪为硬件基础,介绍在 Small

RTOS51 下的驱动程序的编写方法,并以 LCD 和 I²C 为例子进行详细论述,在最后给出一个在 DP-51PRO 单片机综合仿真实验仪上运行的完整实例,说明如何编写基于 Small RTOS51 的程序。

参与本书写作、策划及 DP-51PRO 单片机综合仿真实验仪设计工作的主要人员有:叶皓贲、李仕兵、黄晓清、陈明计、黄绍斌、刘英斌、李仲生、邹思韵、周立山、郑明远、李林晶、张高松、唐尧福、周雍等,全书由周立功负责策划、审定和统稿。

由于作者的认识和水平有限,难免有不足和错误的地方,望读者们不吝赐教。
联系方式: tks@zlgmcu.com,广州周立功单片机发展有限公司技术支持部。

周立功

2004 年 4 月 8 日

若要购买 DP-51PRO 单片机综合仿真实验仪,可与周立功单片机发展有限公司的各分公司和销售代理联系,联系方式如下:

广州周立功单片机发展有限公司

地址:广州市天河北路 689 号光大银行大厦 16 楼 D2

邮编:510630

电话:(020) 38730916 38730917 38730976 38730977 传真:(020) 38730925

E-mail: info@zlgmcs.com

技术支持

电话:(020) 85520995 85539796 85541621 85541773 85547386 (均可接收传真)

E-mail: tks@zlgmcs.com dp51@zlgmcs.com

北京周立功

地址:北京市海淀区知春路 113 号银网中心 715 室(中发电子市场斜对面)

电话:(010) 62536178 62536179 82628073 82614433 传真:(010) 82614433

E-mail: beijing@zlgmcs.com

杭州周立功

地址:浙江省杭州市教工路 2 号杭州电子市场仪器仪表城二楼 555 室

电话:(0571) 88271834 88271326 传真:(0571) 88271326

E-mail: hangzhou@zlgmcs.com

成都周立功

地址:成都市一环路南一段 57 号金城大厦 612 室

电话:(028) 85499320 85439505 传真:(028) 85439505

E-mail: chengdu@zlgmcs.com

深圳周立功

地址:深圳市深南中路 2070 号电子科技大厦 A 座 22 楼 2201 室

电话:(0755) 83781768 83781788 83782922 传真:(0755) 83781798

E-mail: shenzhen@zlgmcs.com

上海周立功

地址:上海市北京东路 668 号科技京城东座 7E 室

电话:(021) 53083452 53083453 53083496 53083497 传真:(021) 53083491

E-mail: shanghai@zlgmcs.com

南京周立功

地址:南京市珠江路 280 号珠江大厦 2006 室

电话:(025) 83613221 83641103 传真:(025) 83641103

E-mail: nanjing@zlgmcs.com

目 录

第 1 章 DP-51PRO 单片机综合仿真实验仪功能简介

1.1 电路外观	1
1.2 功能特点	1
1.3 实验项目	3
1.4 主要功能块	4
1.5 仿真调试下载电路说明	5
1.5.1 DP-51 PRO 下载工作方式 (LOAD)	6
1.5.2 DP-51 PRO 运行工作方式 (RUN)	6

第 2 章 DP-51PRO 快速入门

2.1 Keil C51 简介	7
2.2 Keil C51 的安装	9
2.2.1 系统要求	9
2.2.2 软件的安装	9
2.3 μ Vision2 集成开发环境	12
2.3.1 μ Vision2 集成工具	12
2.3.2 菜单栏命令、工具栏和快捷方式	13
2.4 Keil C51 的使用	18
2.4.1 创建第一个 Keil C51 应用程序	18
2.4.2 程序文件的编译、链接	25
2.5 调试仿真功能的使用	29
2.5.1 如何进入调试状态	29
2.5.2 调试状态的存储器模型	30
2.5.3 调试前的准备工作	31
2.5.4 实 战	34
2.6 脱机运行的 FLASH 运行	38
2.6.1 如何进入运行状态	38
2.6.2 运行状态的存储器模型	38
2.6.3 运行程序实例	39
2.7 脱机运行的 ISP 单片机运行	41
2.7.1 如何进入 ISP 下载状态	41
2.7.2 运行状态的存储器模型	41
2.7.3 ZLGISP 软件简介	41

2.7.4	ZLGISP 软件的安装方法	42
2.7.5	ZLGISP 软件的使用方法	43
2.8	各功能模块的功能介绍	47
2.8.1	A1 区 MON51 仿真模块	47
2.8.2	A2 区 MCU 总线接口及 I/O 口连接区	48
2.8.3	A3 区 8155 并行 I/O 口扩展	48
2.8.4	A4 和 A5 区 PARK 扩展	48
2.8.5	B1 区语音实验区	49
2.8.6	B2 区非接触式 IC 卡实验区	50
2.8.7	B3 区 LCD 实验区	51
2.8.8	B4 区并行 A/D 转换实验区	52
2.8.9	B5 区 PWM 电压转换实验区	52
2.8.10	B6 区并行 D/A 转换实验区	52
2.8.11	B7 区串行 A/D 转换实验区	53
2.8.12	B8 区直流电机实验区	53
2.8.13	C1 区电压接口区	54
2.8.14	C2 区逻辑笔	54
2.8.15	C3 区 LED 点阵实验模块	55
2.8.16	C4 区并转串实验电路	55
2.8.17	C5 区串转并实验电路	56
2.8.18	C6 区 138 译码电路	56
2.8.19	C7 区继电器及其驱动电路	57
2.8.20	C8 区 555 电路实验区	57
2.8.21	C9 区运算放大器电路实验区	58
2.8.22	C10 区步进电机实验区	58
2.8.23	D1 区独立控制的 LED、拨动开关、键盘实验区	59
2.8.24	D2 区电位器实验区	59
2.8.25	D3 区数字温度采集实验区	59
2.8.26	D4 区蜂鸣器实验区	61
2.8.27	D5 区红外收/发实验区	61
2.8.28	D6 区 RS-485 实验区	62
2.8.29	D7 区 1°C 实验区	62
2.8.30	D8 区接触式 IC 卡实验区	62

第 3 章 DP-51PRO 单片机实验

实验 1	Keil C51 集成开发环境的使用练习	65
实验 2	基于 Keil C51 集成开发环境的仿真与调试	66
实验 3	单片机 I/O 口控制实验	67
实验 4	蜂鸣器驱动实验	70

实验 5	电子琴实验	73
实验 6	定时器输出 PWM 实验	75
实验 7	串转并的 I/O 口实验	78
实验 8	并转串的 I/O 口实验	80
实验 9	74HC138 译码器实验	82
实验 10	8×8 LED 扫描输出实验	84
实验 11	555 电路实验	87
实验 12	运算放大器实验	88
实验 13	继电器控制实验	90
实验 14	RS-232 串口通信实验	92
实验 15	RS-485 差分串行通信实验	94
实验 16	I ² C 总线实验(实时时钟、EEPROM 和 ZLG7290 的实验)	97
实验 17	万年历时钟实验	102
实验 18	接触式 IC 卡读/写实验	105
实验 19	数字温度传感器实验	111
实验 20	单总线和 I ² C 总线结合实现数字温度计实验	117
实验 21	结合 555 电路实验和单片机定时器频率计实验	124
实验 22	直流电机实验	126
实验 23	步进电机控制实验	127
实验 24	红外收发实验	129
实验 25	使用 8155 扩展 I/O、RAM 及定时器实验	132
实验 26	字符型液晶显示实验	136
实验 27	图形液晶显示实验	140
实验 28	并行 A/D 转换实验	146
实验 29	并行的 D/A 转换实验	149
实验 30	串行 A/D 转换实验	153
实验 31	数字电压表实验	155
实验 32	IC 卡身份识别开关实验	159
实验 33	USB1.1 接口控制演示实验	162
实验 34	CAN-bus 接口控制实验	163
实验 35	USB2.0 接口控制演示实验	169
实验 36	基于以太网接口的 TCP/IP 实验	172
实验 37	ISD1420 语音模块实验	174
实验 38	非接触式 IC 卡读卡模块实验	175

第 4 章 Small RTOS51 的应用

4.1	编写 Small RTOS51 的驱动程序	179
4.1.1	函数的可重入	179
4.1.2	驱动程序的编写方法	180

4.2	16×2 LCD 模块的驱动	180
4.2.1	TC1602A 液晶显示器与 DP-51PRO 实验仪的连接	180
4.2.2	驱动程序的使用	180
4.2.3	对 TC1602A 操作的基本函数	182
4.2.4	初始化 TC1602A 液晶显示器	183
4.2.5	清除指定行	183
4.2.6	在指定位置显示字符串	185
4.2.7	在指定地址向液晶模块写多个字符	187
4.2.8	驱动程序在 DP-51PRO 上使用的例子	188
4.3	I ² C 总线驱动程序的实现	190
4.3.1	I ² C 驱动程序的简介	190
4.3.2	驱动程序的使用	190
4.3.3	基本 I ² C 总线信号的产生	190
4.3.4	I ² C 总线初始化	192
4.3.5	发送和接收一个字节	193
4.3.6	对 I ² C 进行读操作	195
4.3.7	对 I ² C 进行写操作	197
4.4	Small RTOS51 应用实例和分析	199
4.4.1	实例简介	199
4.4.2	系统配置文件 Os_cfg.h	200
4.4.3	CPU 配置文件 Os_cpu.h	202
4.4.4	用户配置文件 Config.h	203
4.4.5	ZLG7290 应用函数程序 zlg7290.c	205
4.4.6	主程序 EXT1.c	208

附录 Small RTOS51 使用许可协议

第 1 章 DP-51PRO 单片机综合仿真实验仪功能简介

本章介绍 DP-51PRO 单片机综合仿真实验仪的硬件信息,让读者对它的功能有一个大概的了解,这对后面的系统电路实验具有必不可少的帮助。

1.1 电路外观

DP-51PRO 单片机综合仿真实验仪的电路布局如图 1.1 所示。

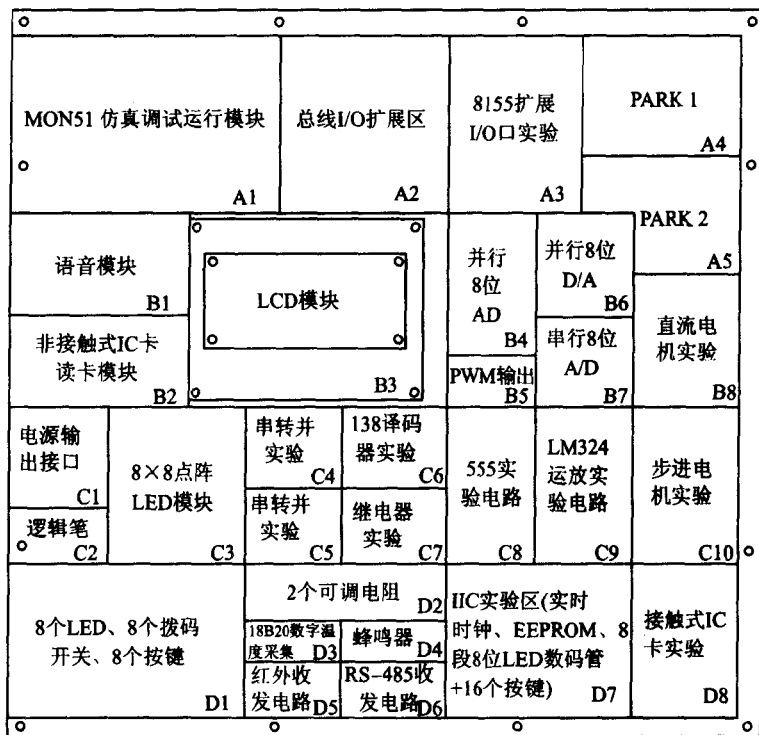


图 1.1 DP-51PRO 单片机综合仿真实验仪

由图 1.1 可以看出,它分为很多个功能块,各个功能块之间是相对独立的,每个功能块都有一个编号,分别是竖数 A~D,横数 1~10。可以根据编号快速找到功能块所在的位置。如 C3 功能块,就是第 3 行的第 3 个功能块,这样用户就可以比较方便地找到对应的位置。

1.2 功能特点

DP-51PRO 单片机综合仿真实验仪集成有强大的硬件资源,为用户提供了多种选择,使

用户可以进行各种相关的实验。

- 自带 5 V、12 V、-12 V 电源,其中 5 V 电源可提供 2 A 电流,12 V 电源可提供 500 mA 电流,-12 V 电源可提供 300 mA 电流,并且含瞬时短路保护和过流保护;
- 基于 Keil MONITER 51 的仿真调试功能;
- 带有 32 KB 的 FLASH 用于用户的程序下载;
- 能够实现 PHILIPS 单片机的 64 KB FLASH 的 ISP 下载编程功能;
- 灵活简单的 138 译码和 373 锁存电路,便于用户随意设置;
- 集成 1 路完全功能的 CAN - bus 现场总线接口;
- 集成 1 路 USB1.1 接口;
- 集成 1 路 USB2.0 接口(可供用户选配);
- 集成 1 路 TCP/IP 以太网接口(可供用户选配);
- 支持 CPLD 实验,可选择使用 XILINX 公司的 XC95108 系列的 CPLD,或者 ALTERA 公司的 EPM7128S 系列的 CPLD(可供用户任意选择,需要或不需要);
- 带有 128×64 的点阵液晶模块及接口,和一个 16×2 字符型液晶模块的接口(可供用户任意选择);
- 8×8 LED 点阵模块;
- 步进电机、直流电机实验;
- ADC0809 并行 A/D、DAC0832 并行 D/A 实验,串行 A/D 实验;
- 555 实验电路;
- 由键盘显示芯片 ZLG7290 控制的 8 个 8 段数码管和 16 个按键;
- 8 个拨码开关、8 个 LED、8 个独立的按键;
- 接触式 IC 卡实验;
- 非接触式 IC 卡读卡模块实验(可供用户选配);
- LM324 四运放,可以搭建各种运放电路,做运放实验;
- 继电器驱动及控制电路,可做各种继电器控制实验;
- I²C 接口的 EEPROM 和 RTC 实时时钟电路;
- RS - 232 和 RS - 485 接口电路;
- 交流蜂鸣器驱动控制电路;
- PWM 脉宽调制输出接口;
- 电位器电压调节电路;
- 8155 I/O 口扩展实验;
- 74LS164 串转并、74LS165 并转串实验;
- 红外收/发数据实验;
- 18B20 单总线数字式温度传感器实验;
- ISD1420 语音模块实验(可供用户选配);
- 含有一个逻辑笔,可用于检查 TTL 电平的高低;
- 包含有一个 12 路输出的时钟源。

1.3 实验项目

DP-51PRO 单片机综合仿真实验仪可以进行各种单片机实验,具体包括:

- 单片机 I/O 口控制实验,如拨码开关信号输入、LED 发光二极管控制和按键输入等实验;
- 定时器输出 PWM 实验;
- 蜂鸣器驱动实验;
- 结合单片机 I/O 口控制实验和蜂鸣器驱动实验的电子琴实验;
- 串转并的 I/O 口实验;
- 并转串的 I/O 口实验;
- 74HC138 译码器实验;
- 8×8 LED 扫描输出实验;
- 555 电路实验(如脉冲输出、频率调整等实验);
- 运算放大器实验(加减法、微积分等电路的实验);
- 继电器控制实验;
- RS-232 串口通信实验;
- RS-485 差分串行通信实验;
- I²C 总线实验(实时时钟、EEPROM 和 ZLG7290 的实验);
- 结合 I²C 总线实验而扩展的万年历时钟实验;
- 接触式 IC 卡读/写实验;
- 18B20 的单总线实验;
- 结合 18B20 的单总线实验和 I²C 总线实验的温度计实验;
- 结合 555 电路实验和单片机定时器频率计实验;
- 直流电机实验;
- 步进电机实验;
- 红外收发实验;
- LCD 16×2 字符型液晶显示实验;
- LCD 128×64 点阵液晶显示实验;
- 8155 I/O 口扩展及 RAM、定时器实验;
- 并行的 A/D 转换实验;
- 并行的 D/A 转换实验;
- 串行的 A/D 转换实验;
- 结合串行的 A/D 转换实验和 I²C 总线实验的电压表实验;
- 结合 I²C 总线实验、接触式 IC 卡读/写实验、继电器控制实验的 IC 卡身份识别开关实验;
- USB1.1 接口控制实验;
- CAN-bus 接口控制实验(CAN PARK 可供用户选配);
- USB2.0 接口控制实验(USB2.0 PARK 可供用户选配);

- 基于以太网接口的 TCP/IP 实验(RTL8019AS PARK 可供用户选配);
- ISD1420 语音模块实验(ISD1420 语音模块可供用户选配);
- 非接触式 IC 卡读卡模块实验(ZLG500A 读卡模块及天线可供用户选配);
- 一系列 CPLD 综合实验(CPLD PARK 可供用户选配);
- 基于 Keil C51 源码公开的 Small RTOS 嵌入式操作系统的实验、驱动开发与实战例程。

1.4 主要功能块

DP-51PRO 单片机综合仿真实验仪上的功能块如表 1.1 所列。

表 1.1 仿真仪上的主要功能块

编 号	功能块名称	功能说明
A1	MON51 仿真调试运行模块	内带 MON51 监控程序,支持与 Keil C51 联机仿真调试,支持单步、断点、跟踪、运行等方式。调试完成可以直接运行,无需仿真器和编程器。实现 PHILIPS 单片机的 64 KB Flash 的 ISP 下载编程功能。另外,RS-232 串口通信实验也用这个功能块来进行
A2	总线 I/O 口扩展区	该扩展区主要功能是把单片机的各功能引脚引出来,方便用户选择使用各个 I/O 口或单片机总线。该扩展区还包含了一个 74HC573 对单片机的 P0 口进行锁存,并扩展输出 A0~A7 总线地址
A3	8155 扩展 I/O 口实验区	该功能模块用于进行 8155 I/O 口扩展实验。8155 包括 256 字节的静态 RAM、3 个可编程选择工作方式的并行 I/O 端口(2 个 8 位口和 1 个 6 位口)、1 个 14 位的可编程选择工作方式的减法计数器,所以可以进行多种实验
A4	PARK1	用于扩展连接各种扩展 PARK 模块,包括 USB1.0、CAN-bus、USB2.0、以太网接口等(其中 USB2.0 和以太网接口是选配的扩展 PARK 模块),来进行相关的实验。它只能扩展一个 PARK 模块
A5	PARK2	功能同 A4 区,DP-51 PRO 单片机综合仿真实验仪可以同时 A4 和 A5 区分别扩展 1 个 PARK 模块,同时进行 2 个 PARK 模块的实验。比如 A4 区扩展 USB1.0, A5 区扩展 CAN-bus,这样用户就可以进行 USB 转 CAN-bus 的桥接实验
B1	语音模块	该区有一个 ZLG1420A 语音模块,还有麦克风和扬声器接口,用户可以在上面进行语音实验
B2	非接触式 IC 卡读卡模块	该区有一个 ZLG500A 非接触式 IC 卡读卡模块接口(ZLG500A 模块为选配件)和相关的天线接口(天线也是选配件),用户可以利用该接口进行非接触式 IC 卡的实验。在该区还有一个时钟源电路和 12 路分频输出接口。另外,用户还可以选择在 B1 和 B2 区的扩展孔上扩展一个 CPLD 实验模块,CPLD 实验模块包括 XILINX 的 XC95108 模块和 ALTERA 的 EPM7128 模块 2 种(均为选配件)以供用户选择,进行 CPLD 的扩展实验

续表 1.1

编号	功能块名称	功能说明
B3	LCD 模块	该区包含一个 LCD 液晶模块,用户可以选择 128×64 的点阵图形液晶模块或者 16×2 的点阵字符液晶模块
B4	并行 A/D 实验区	该区包含一片 ADC0809 8 位并行 A/D 转换器
B5	PWM 输出实验区	该区把用户提供的 PWM 信号转换成电压输出
B6	并行 D/A 实验区	该区包含一片 DAC0832 8 位并行 D/A 转换器
B7	串行 A/D 实验区	该区包含一片 TLC549 8 位串行 A/D 转换器
B8	直流电机实验区	该区包含一个可调速的直流电机及其驱动电路
C1	电源输出接口区	该区包含多个 +5 V、-12 V、+12 V 电源接口,方便用户外接使用
C2	逻辑笔电路	该区是一个检查 TTL 逻辑电平高低的逻辑笔,通过 LED 显示所检查电路的电平高低
C3	8×8 点阵 LED 模块	该区包含一个 8×8 点阵 LED 模块及其驱动电路
C4	并转串实验区	该区包含一片 74LS165 并转串芯片
C5	串转并实验区	该区包含一片 74LS164 串转并芯片
C6	138 译码电路区	该区包含一片 74LS138 译码芯片
C7	继电器实验区	该区包含一个继电器及其驱动电路
C8	555 实验区	该区包含一片 555 芯片及相关的电阻、电容接口电路
C9	运放实验区	该区包含一片 LM324 芯片及相关的电阻、电容接口电路
C10	步进电机实验区	该区包含有一个步进电机及其驱动电路
D1	I/O 口实验区	该区分别包含 8 个独立的 LED 发光二极管、拨动开关、按键
D2	可调电阻区	该区包含一个 10 kΩ 和一个 1 kΩ 的可调电阻
D3	温度传感器区	该区包含一片 18B20 单总线(1-Wire)的数字温度传感器
D4	蜂鸣器区	该区包含一个交流蜂鸣器及其驱动电路
D5	红外收发区	该区包含一个红外发射管和一个带解码的红外接收器
D6	RS-485 实验区	该区包含一片 75176 芯片,用于 RS-485 的电平驱动和接收
D7	I ² C 实验区	该区包含一片 24WC02 256 字节的 EEPROM,一片 PCF8563 实时时钟芯片及外围电路,一片 ZLG7290 键盘 LED 驱动芯片及 8 段 8 位数码管和 16 个按键
D8	接触式 IC 卡实验区	该区包含一个可连接 SLE4442 卡的读卡头

1.5 仿真调试下载电路说明

电路中相关的几个跳线及开关分别介绍如下。

- 拨号开关 MOD_SW1: 用于切换 LOAD 模式和 RUN 模式,它的功能实际是切换 EA 的高低电平。
- 跳线 FLASH_E: 在使用 FLASH 时是断开的(默认情况下)。这时用户可以把程序下载到 FLASH 中,然后运行或 MON51 调试。如果短接,就表示不使用 FLASH,这时用户在 LOAD 模式下时,可以使用 PHILIPS 支持 ISP 的单片机进行 ISP 下载和运

行,0~7FFFH以内的 XDATA 空间开放。在 RUN 模式下将出错。

- 跳线 SRAM_E: 在使用 SRAM 时是断开的(默认情况下),这时用户可以使用这 32KB 的 SRAM,地址为 XDATA 空间 8000H~FFFFH。如果短接,就表示不使用 SRAM,0~FFFFH 以内的 XDATA 空间开放。

1.5.1 DP-51 PRO 下载工作方式(Load)

把拨动开关拨到 LOAD 一边就进入下载工作方式。在该工作方式下,用户可以下载程序到 FLASH 中(FLASH_E 断开),也可以运行单片机内部的程序(FLASH_E 短接)。具体用法请参见表 1.2。

1.5.2 DP-51 PRO 运行工作方式(RUN)

把拨动开关拨到 RUN 一边,就进入运行工作方式。在该工作方式下用户可以运行下载到 FLASH 中的程序(FLASH_E 断开),也可以把 MON51 下载到 FLASH 中,然后使用 Keil 来调试用户程序。在该模式下禁止 FLASH_E 短接,具体用法如表 1.2 所列。

表 1.2 下载与运行模式一览表

MOD_SW1	FLASH_E	SRAM_E	开放的外部数据空间	说明
RUN	断开	断开	0x0000~ 0x7FFF(32KB)	这时用户可以使用 MON51 来调试程序,也可以运行 FLASH 的程序(可以使用 SRAM)
RUN	断开	短接	0x0000~ 0xFFFF(64KB)	运行 FLASH 的程序
RUN	短接	断开	—	非法模式。FLASH 不可用,SRAM 可用。因为 EA=0 时单片机运行外部程序而 FLASH 又被禁止,所以非法
RUN	短接	短接	—	非法模式。FLASH 不可用,SRAM 也不可用。因为 EA=0 时单片机运行外部程序而 FLASH 又被禁止,所以非法
LOAD	断开	断开	—	这属于下载模式,通过 DPFLASH 把程序下载到 FLASH 中
LOAD	断开	短接	—	这属于下载模式,通过 RS-232 把程序下载到 FLASH 中(虽然 SRAM 被禁止,实际上是可用的。但如果 MOD_SW1 切换到 RUN 时,SRAM 就不可用了,所以不建议使用该模式)
LOAD	短接	断开	0x0000~ 0x7FFF(32KB)	这时用户可以更换已经编有程序的单片机或使用 PHILISP 的 ISP 单片机。此时运行单片机的程序(可以使用 SRAM)
LOAD	短接	短接	0x0000~ 0xFFFF(64KB)	这时用户可以更换已经编有程序的单片机或使用 PHILISP 的 ISP 单片机。此时运行单片机的程序

注意: 1. 带阴影的是建议可使用状态;

2. 如果要进行 ISP 下载,要先把 MOD_SW1 拨到 LOAD 模式下,然后短接 ISP 跳线(JP14)。下载完毕还要断开 ISP 跳线(JP14)。

第 2 章 DP - 51PRO 快速入门

DP - 51PRO 单片机综合仿真实验仪是由广州致远电子有限公司设计的基于 Keil C51 集成开发环境下的 DP 系列单片机仿真实验仪之一,它是一套功能强大的单片机应用技术学习、调试和开发工具,能为各大院校的实践教学提供一个较好的实验平台,是单片机教学的好帮手。

DP - 51PRO 单片机综合仿真实验仪向用户提供了丰富的外围器件和设备接口,可使用户快速掌握单片机原理及其实用接口技术。同时,基于 Keil C51 集成开发环境下的 DP - 51PRO 单片机综合仿真实验仪具有硬件仿真的功能,用户可以在 Keil μ Vision2 环境下学习编写、调试单片机程序。通过学习,用户可以掌握运用单片机进行项目开发的过程、步骤和方法,积累一定的调试方法、技巧。在学习使用 DP - 51PRO 单片机综合仿真实验仪前,用户有必要了解 Keil C51 集成开发环境。

2.1 Keil C51 简介

Keil C51 μ Vision2 集成开发环境是 Keil Software, Inc/Keil Elektronik GmbH 开发的基于 80C51 内核的微处理器软件开发平台,内嵌多种符合当前工业标准的开发工具,可以完成从工程建立到管理、编译、链接、目标代码的生成、软件仿真、硬件仿真等完整的开发流程。尤其是 C 编译工具在产生代码的准确性和效率方面达到了较高的水平,而且可以附加灵活的控制选项,在开发大型项目时非常理想。Keil C51 集成开发环境的主要功能有以下几点:

- μ Vision2 for Windows: 是一个集成开发环境,它将项目管理、源代码编辑和程序调试等组合在一个功能强大的环境中;
- C51 国际标准化 C 交叉编译器: 从 C 源代码产生可重定位的目标模块;
- A51 宏汇编器: 从 80C51 汇编源代码产生可重定位的目标模块;
- BL51 链接器/定位器: 组合由 C51 和 A51 产生的可重定位的目标模块,生成绝对目标模块;
- LIB51 库管理器: 从目标模块生成链接器可以使用的库文件;
- OH51 目标文件至 HEX 格式的转换器: 从绝对目标模块生成 Intel Hex 文件;
- RTX - 51 实时操作系统: 简化了复杂的实时应用软件项目的设计。

这个工具套件是为专业软件开发人员设计的,但任何层次的编程人员都可以使用,并获得 80C51 单片机的绝大部分应用。

Keil Software 提供了一流的 80C51 系列开发工具软件,下面描述每个套件及其内容:

(1) PK51 专业开发套件。PK51 专业开发套件提供了所有工具,适合专业开发人员建立和调试 80C51 系列微控制器的复杂嵌入式应用程序。专业开发套件可针对 80C51 及其所有派生系列进行配置使用。