

单片机接口技术实验指导

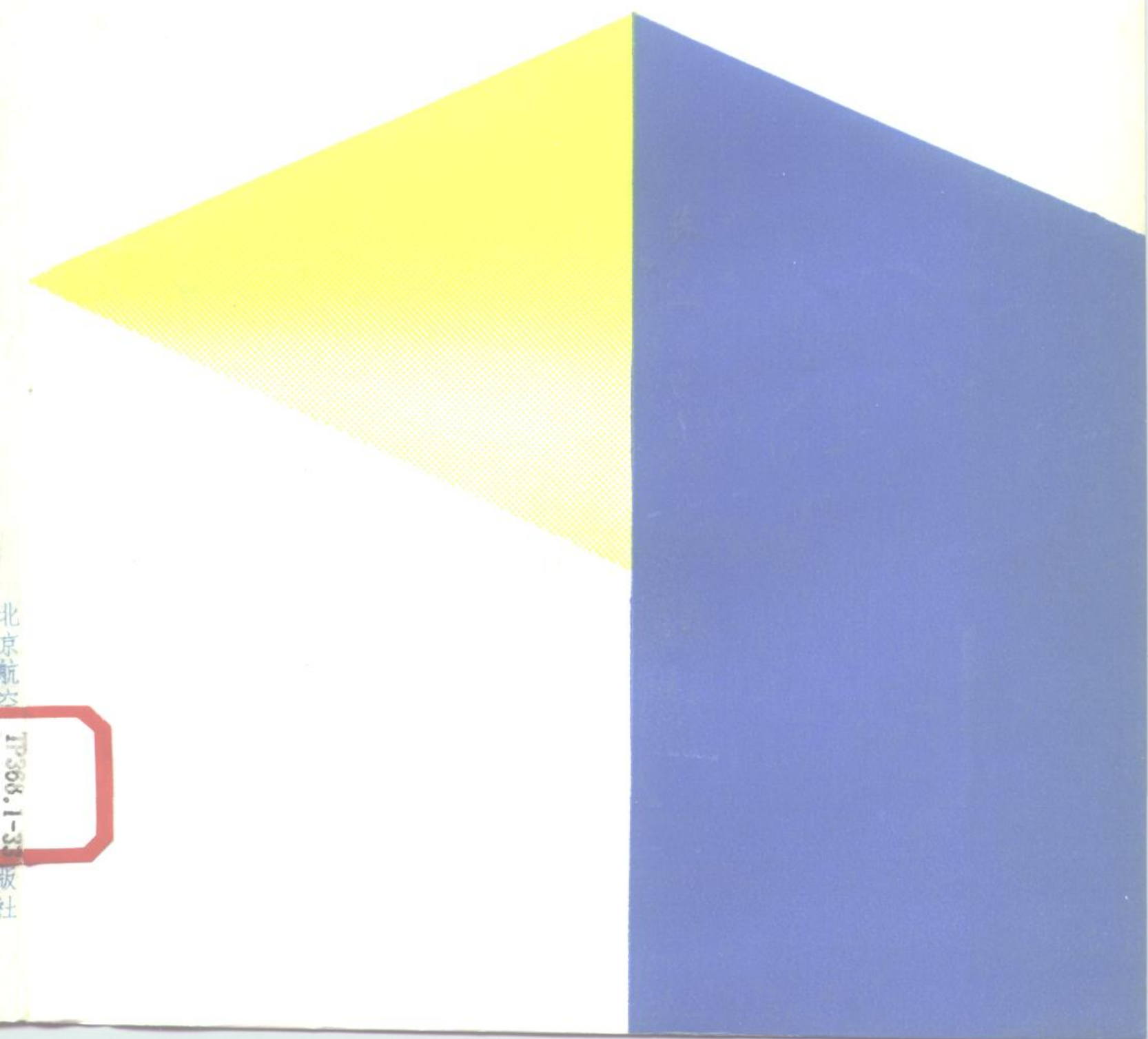
单片机 接口技术实验指导

沈德金 编著

北京航空航天大学出版社

北京航大

1P303.1-33 版社



单片机接口技术实验指导

沈德金 编

北京航空航天大学出版社

(京)新登字 166 号

内 容 简 介

本书是为学习、掌握单片机结构原理、接口技术而编写的一本实验指导书。全书共分五章。第一章介绍了目前较广泛使用的 SICE 通用开发装置。第二章至第五章编写了最小系统、系统配置、系统扩展等方面实验指导。如 I/O 口扩展、键盘、显示器接口、模数/数模转换、IBM-PC 与 8031 通信、步进电机控制等实验。附录介绍了实验用芯片及引脚功能。全书共列出 21 个实验,并给出了参考程序清单及流程图。

本书除供有关科技人员阅读外,可作为大专院校有关专业本科生、研究生及各类培训班实验用教材。

单片机接口技术实验指导

DANPIANJI JIEKO JISHU SHIYAN ZHIDAO

编 者 沈德金

责任编辑 胡益民

北京航空航天大学出版社出版

新华书店总店科技发行所发行 各地新华书店经销

朝阳科普印刷厂印装

*

787×1092 1/16 印张:9.5 字数:243 千字

1993 年 3 月第一版 1993 年 3 月第一次印刷 印数:8000 册

ISBN 7-81012-356-4/TP·079 定价:7.00 元

前 言

近几年来,MCS-51 系列单片机由于具有品种多、性能价格比高、使用方便等优点,在国内得到广泛的应用。为了普及单片机应用,各高等院校相继开设了单片机原理及应用方面的课程。这是一门实践性较强的课程,学好的关键在于动手。只要认真学好原理课,并且亲自动手编程、做实验,就会取得较大的收获,获取实用的知识。

自 1985 年我室开设各种类型的单片机实验以来,对提高学生学习单片机及其相关知识的积极性起了良好的作用。在总结多年实践经验的基础上编写了这本实验指导书。本书不过多交待原理,重点突出如何编程,如何使用,尽量做到由浅入门,删繁就简;每个实验只突出一个中心,即基本用法,只说明一个问题。书中大部分程序是从教学、科研的实际程序中提取的,具有完全的透明度和高的可靠性。有鉴于它还是新生事物,我们期待各大专院校同仁给予评论、批评和指导帮助,以利于互相交流,使单片机教学实践更加完善。

全书共分五章。第一章介绍了通用 SICE 仿真器的基本使用方法。第二章是最小系统练习。第三章是系统扩展实验如 I/O 口扩展、串行口扩展、存储器扩展、定时器/计数器扩展。第四章是系统配置,如人机通道配置(各类键盘、显示),各类微型打印机配置、模数/数模配置,PC 机与 8031 异步通信,双机通信等。第五章是综合实验,以步进电机控制绘制圆弧/直线为例子进行详细讨论。最后,为方便读者,节省查阅资料时间,在附录中介绍了实验有关的单片机外围芯片的使用方法,重点介绍 8279、8718、2864 芯片的使用方法,以及其它芯片的引脚图;为了便于将源程序译成机器码(也可在 PC 机上进行),特别附上指令系统速查表。实验中用的实验模板为积木式实验线路板,可任意组合构成应用系统。

该书既可作为各类理工科院校学生学习单片机的实验指导书,也可用作其他工程技术人员开发应用 MCS-51 单片机的参考书。由于水平有限,难免存在许多缺点和错误,诚请广大读者批评指正。对本书的意见请寄北京航空航天大学 706 教研室沈德金。邮政编码 100083。

编者 1992. 7.

目 录

第一章 通用单片微机仿真器 SICE 使用方法	(1)
第一节 系统结构和功能	(1)
一、系统结构	(1)
二、仿真功能	(1)
三、外部设备	(1)
四、软件功能	(2)
五、SICE 硬件结构和工作方式	(2)
第二节 SICE 连键盘使用方法	(4)
一、各键功能	(5)
二、操作说明	(5)
1. 输入程序方法	(5)
2. 检查、修改仿真 RAM 中用户程序	(6)
3. 检查样机内 EPROM 中程序	(7)
4. 检查 30~3FH 单元内容	(7)
5. 检查 6116、8155RAM、I/O 口说明	(8)
6. 转录操作	(9)
7. 读带	(9)
8. 数据块移动	(10)
9. 将用户程序移到 SICE 内 RAM 中	(10)
10. 删除操作	(10)
11. 单拍运行	(11)
12. 连续运行	(11)
13. 非全速断点运行	(11)
14. 全速断点运行	(12)
15. EPROM 写入	(12)
第三节 SICE 与 IBM-PC 机连接使用方法	(13)
一、连接使用方法	(13)
二、基本操作命令	(13)
第二章 最小系统练习	(16)
实验一 P ₁ 口演示程序实验	(16)
实验二 定时器/计数器实验	(20)
实验三 中断实验	(22)

实验四 脱机实验	(23)
第三章 系统扩展实验	(24)
实验一 数据存储器扩展	(24)
实验二 8031 与 8155 接口扩展	(25)
实验三 I/O 口扩展 74LS377	(30)
实验四 时序逻辑控制(I/O 实验)	(32)
实验五 串行口扩展 74LS164	(36)
实验六 8253 定时器/计数器与 8031 接口扩展实验	(42)
第四章 系统配置	(45)
一、 人机通道接口	(45)
实验一 8155、键盘、显示器接口实验	(45)
实验二 8279 可编程键盘/显示器与 8031 接口实验	(49)
二、 模数/数模转换	(61)
实验一 8 路 8 位逐次比较 A/D 转换器 ADC0809 接口实验	(61)
实验二 $3\frac{1}{2}$ MC14433 双积分 A/D 转换与 8031 接口实验	(63)
实验三 $4\frac{1}{2}$ 双积分 ICL7135A/D 转换接口实验	(67)
实验四 8 位 D/A 转换器 0832 接口实验	(70)
实验五 A/D 采集与 D/A 输出综合实验	(75)
三、 打印机接口	(77)
实验一 PP40 微型描绘器接口实验	(77)
实验二 TP μ P40A 微型打印机接口	(78)
实验三 TP μ P16A 打印汉字实验	(83)
四、 串行口异步通信	(86)
实验一 IBM-PC 机和 MCS-51 单片机通信实验	(86)
实验二 双机通信(8031 与 8031)	(96)
第五章 应用实例(综合实验)	(98)
实验一 步进电机控制实验	(98)
附录 I 实验用芯片简介与引脚	(116)
附录 II MCS-51 指令系统特点及速查表	(137)
参考资料	(144)

第一章 通用单片微机仿真器 SICE 使用方法

第一节 系统结构和功能

一、系统结构

SICE 采用模块式的结构。硬件系统框图如图 1-1 所示。

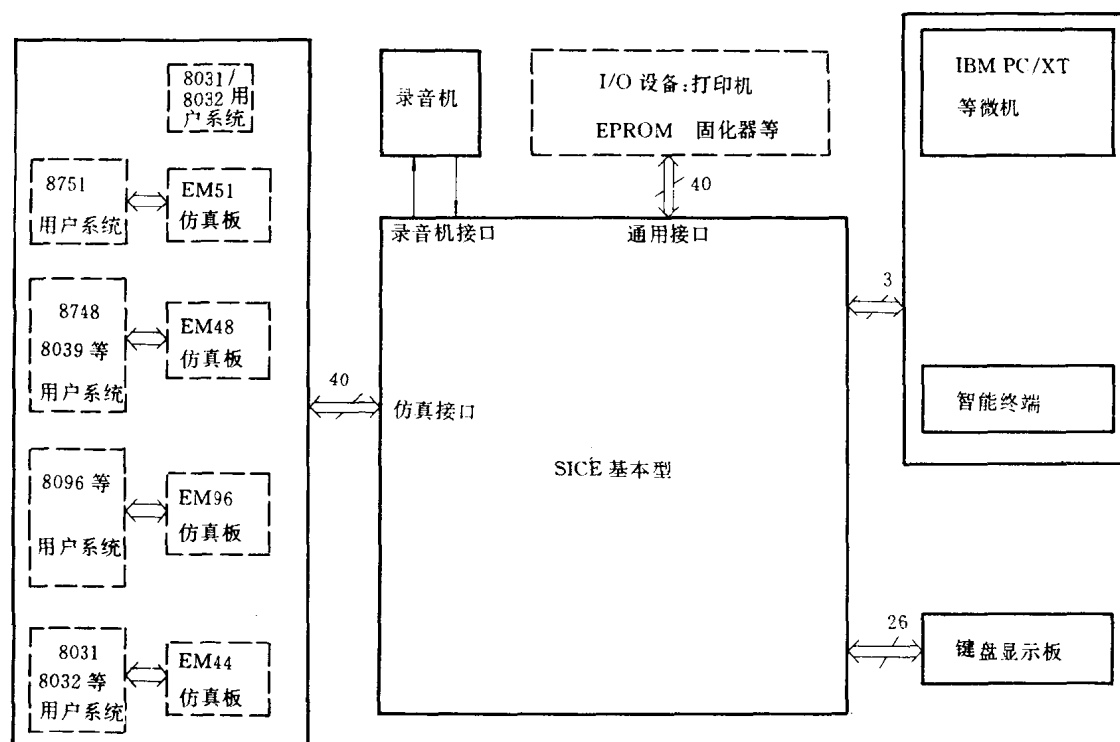


图 1-1 SICE 硬件系统框图

二、仿真功能

SICE 目前可用于开发 MCS-48、MCS-51、MCS-96 等各种单片机，今后根据需要还可能开发其它各种单片机如 μ PD7810 等。

三、外部设备

SICE 的外部设备有打印机、EPROM 写入器板、E²PROM 外存板、64k 高速外存板、键盘

显示器板、录音机等。用户可根据需要配置。

四、 软件功能

SICE 具有行编辑功能、汇编和编译功能、反汇编功能、调试功能、全符号调试功能、硬件故障诊断功能等。

五、 SICE 硬件结构和工作方式

(一) 硬件框图

SICE 基本型硬件框图如图 1-2 所示。

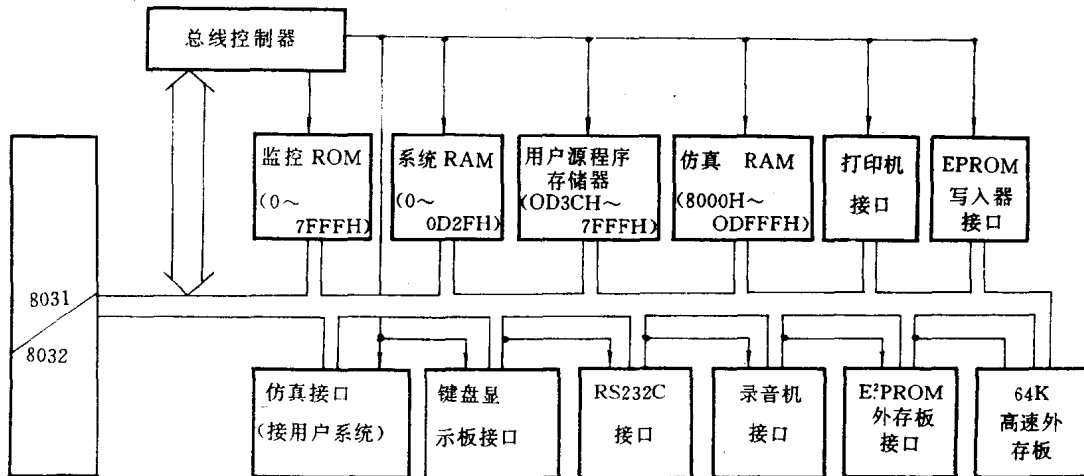


图 1-2 SICE 基本型硬件框图

SICE 基本型具有 32k 的 EPROM 的系统监控存储器。内部含有仿真控制程序、编辑、汇编及反汇编程序。以及 MCS-51 子程序库。系统具有 48k 的 RAM 存储器。其中 0~0D2FH (约 3k 字节) 为系统工作区。这个区域禁止以任何形式占用, 否则将使系统无法工作。0D30H~7FFFH (约 29k) 为用户源程序存储器, 存放用户输入的 MCS-51 汇编语言源程序。8000H~0DFFFH (24k) 为仿真 RAM 区, 作为用户样机的目标程序 (机器码) 存储器, SICE 还具有外接打印机、EPROM 写入器板、E²PROM 外存板、64k 高速外存板的接口。同时还配有外接系统主机或终端的 RS232C 接口和键盘显示操作板的接口。SICE 具有特殊的 40 芯仿真接口, 通过仿真插头和用户系统的 8031/8032 插座相连。实现在线调试用户样机的功能。

SICE 基本型面板结构如图 1-3 所示。

(二) 系统组成方式

SICE 仿真器采用模块式结构, 具有三种组成方式: 连主机方式、终端方式、键盘方式, 供用户选择。

连主机方式的系统组成如图 1-4 所示。

连终端的独立型仿真器系统组成如图 1-5 所示。

连键盘方式系统结构如图 1-6 所示。

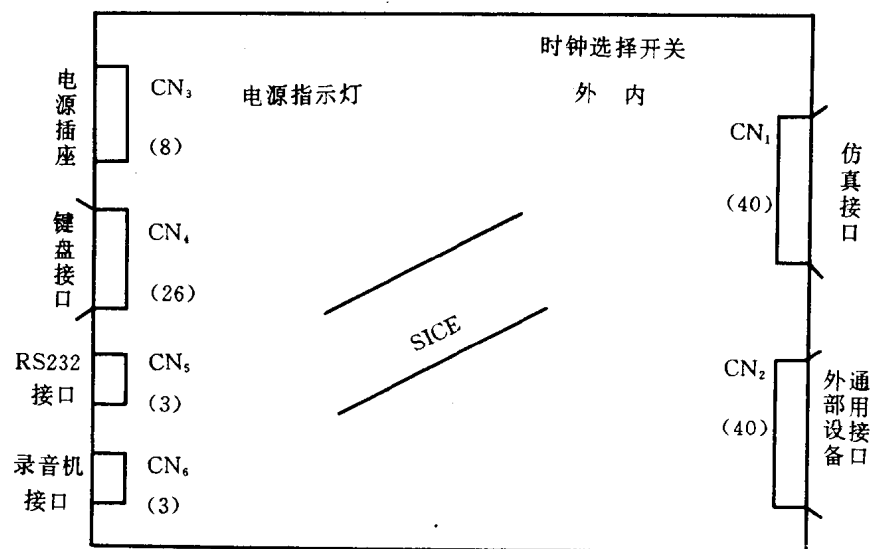


图 1-3 SICE 基本型面板结构图

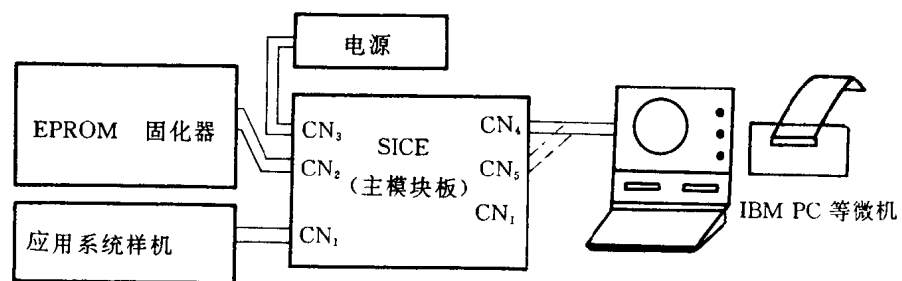


图 1-4 SICE 连主机方式框图

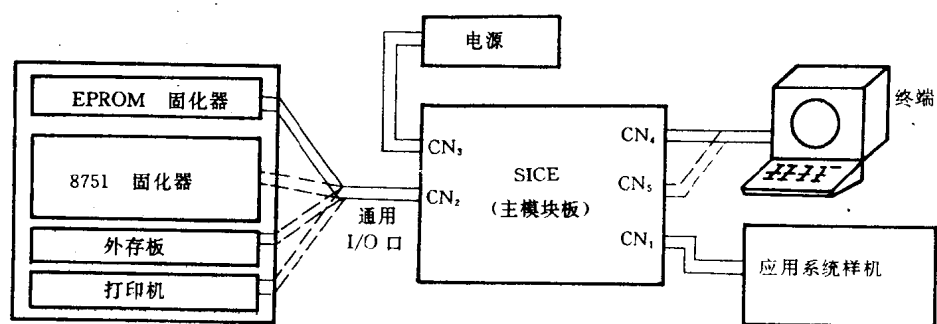


图 1-5 SICE 与终端连接框图

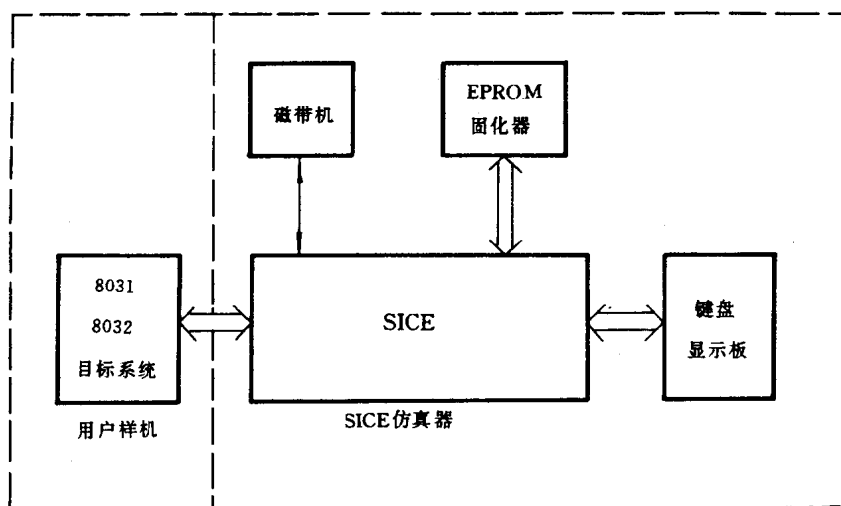


图 1-6 SICE 与键盘显示器连接框图

第二节 SICE 连键盘使用方法

SICE 键盘显示器操作板结构如图 1-7 所示。

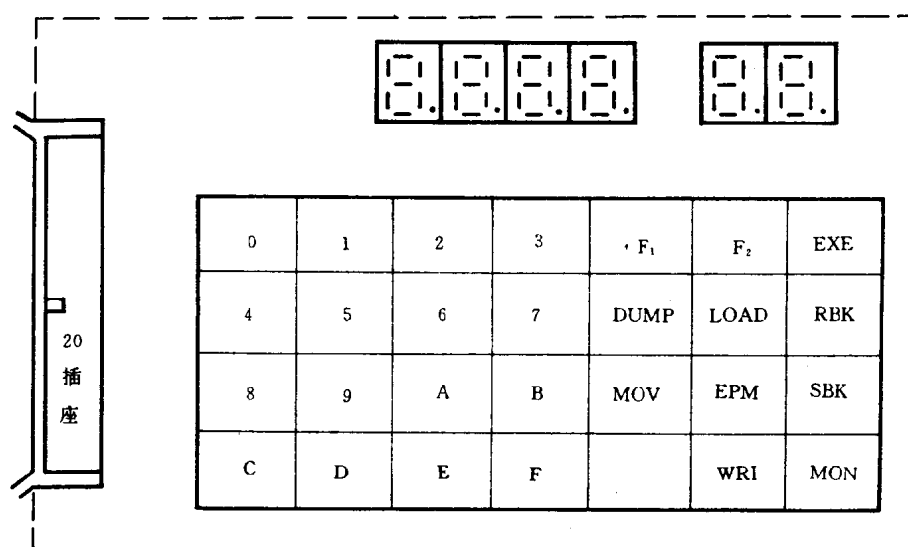


图 1-7 键盘显示器板结构

操作板上有 6 位显示器，它们能显示数字部分英文字母和标记。左边 4 位显示 4 位十六进制数表示的地址，可显示的地址范围为 0000H~FFFFH。右边 2 位显示 2 位十六进制数的数据，可显示的数值范围为 00H~FFH。操作板上还有 28 个按键开关矩阵。一个 26 芯的连接

SICE 的插座。

一、各键功能

F₁: 第一标志键,表示录磁带,程序块移动,起始地址,断点运行方式时的断点位置。

F₂: 第二标志键,表示录磁带,程序块移动,程序块末址,断点运行时的断点计数值,也作为检查目标系统 RAM 或 I/O 口的标志命令。

DUMP: 转录键。

LOAD: 磁带输入命令键。

MOV: 程序块移动命令键。

EPM: EPROM 写入键。

EXAM: 把先前输入的地址的内容读出并显示该地址对应单元的内容。再一次按下 EXAM 时,指向下一个单元的内容。

WRI: 写地址加 1 键。按下此键则将输入地址的内容写入对应的单元中。

SBK: 单拍断点运行键。单步执行程序。

RBK: 全速断点运行键。用户输入断点地址后,按下此键,用户全速运行程序,碰到断点显示断点地址和指令字节。

EXE: 连续运行键。按下此键,用户程序从输入地址开始或当前 PC 值开始连续运行,只有复位后才从用户状态返回监控状态。

MON: 返回监控键。

二、操作说明

设用户欲输入如下程序,其地址范围为 8000H~DFFFH,则可按表 1-1 所示方法输入程序。

输入程序如下:

```
8000 2100 RESET:  AJMP  MAIN
8100 7830 MAIN:    MOV   R6, #30H
8102 7F10          MOV   R7, #10H
8104 7400          MOV   A, #00H
8106 F6  LOOP:    MOV   @R6, A
8107 04           INC   A
8108 08           INC   R6
8109 dFFB         DJNZ  R7, LOOP
810B 210B HERE:   AJMP  HERE
```

1. 输入程序方法(见下表)

键 名	LED ₇ ~LED ₀	说 明
↓ MON		;返回监控
↓ 8		;输入 4 位地址,先输入高位地址后输入低位地址
↓ 0	8 0	
↓ 0	8 0 0	
↓ 0	8 0 0 0	

键 名	LED ₅ ~LED ₀	说 明
F6	8 1 0 6 F 6	
↓ WRI	8 1 0 7 × ×	
↓ 04	8 1 0 7 0 4	
↓ WRI	8 1 0 8 × ×	
↓ 08	8 1 0 8 0 8	
↓ WRI	8 1 0 9 × ×	
↓ dF	8 1 0 9 d F	
↓ WRI	8 1 0 A × ×	
↓ FB	8 1 0 A F B	
↓ WRI	8 1 0 B × ×	
↓ 21	8 1 0 B 2 1	
↓ WRI	8 1 0 C × ×	
↓ 0B	8 1 0 C 0 B	
↓ WRI	8 1 0 d × ×	
↓ MON		;程序输入完,返回监控

检查用户程序,用户可以在输入程序以后或其他场合,只要 SICE 处于监控状态,都可以检查仿真 RAM 中的程序或用户系统中 EPROM 中的程序,其操作方法如下:

检查修改仿真 RAM 中的用户程序,设使用户欲检查 8100 开始的一段程序。可以从 8100 开始加 1 读出检查,操作方法如下表所示:

2. 检查、修改仿真 RAM 中用户程序

键 名	LED ₅ ~LED ₀	说 明
↓ MON		;返回监控
↓ 8100	8 1 0 0	;输入四位地址
↓ EXAM	8 1 0 0 7 8	;按 EXAM,LED ₅ ~地址内容显示在 LED1.0
↓ EXAM	8 1 0 1 3 0	;按 EXAM,依次检查地址自动加 1
↓ EXAM	8 1 0 2 7 F	
↓ EXAM	8 1 0 3 1	
↓ 2.0	8 1 0 3 2 0	;发现错误,欲修改只需打入正确数据
↓ WRI	8 1 0 4 7 4	;写入正确数据
↓ EXAM	8 1 0 5 0 0	
↓ EXAM	8 1 0 6 F 6	
↓ EXAM	8 1 0 7 0 4	
↓ EXAM	8 1 0 8 0 8	
↓ EXAM	8 1 0 9 d F	
↓ EXAM	8 1 0 A F b	
↓ EXAM	8 1 0 B 2 1	
↓ EXAM	8 1 0 C 0 B	
↓ MON		;欲跳过一个区域,从新的地址开始检查,必须返回监控,输入新的起始地址和按下 EXAM 键
↓ 8200	8 2 0 0	
↓ EXAM	8 2 0 0 × ×	

检查用户样机内 EPROM 中程序(见下表)。

用户样机的程序存储器地址空间为 32k, A_{15} 不参加译码, 所以样机程序存储器地址范围可以认为是 0000H~7FFFH, 也可以认为是 80000H~FFFFH, 联机状态时为 8000H~FFFFH 欲检查样机内 EPROM 中的程序, SICE 经 40 芯仿真插座和样机相连, 分别打开 SICE 和样机电源, 若欲检查样机中 0100H~010FH 的程序; 只要在监控定义的一位地址 8# 单元写入 0DH, 然后象检查仿真 RAM 中程序一样操作, 但用户必须注意, 样机内 EPROM 中程序中只能检查修改无效。(见节下表)

3. 检查样机内 EPROM 中程序

键 名	LED ₅ ~LED ₀	说 明
↓ MON	—	
↓ 8	8	;置读 ROM 标法详见一位地址定义
↓ EXAM	8 × ×	
↓ 0D	8 0 D	
↓ WRI	9 × ×	
↓ MON	—	;设上述输入 ASB-51 中的程序已固化到 EPROM 中, 插入样机 EPROM 插座, 则显示出下面的结果
↓ 8100	8 1 0 0	
↓ EXAM8	8 1 0 0 7 8	
↓ EXAM		
↓ EXAM		
↓		
↓ EXAM	8 1 0 C 0 B	;返回监控
↓ MON	—	

检查、修改 8031 片内 RAM 存储器内容。例如检查 30~3FH 单元内容如下表所示。

4. 检查 30~3FH 单元内容

键 名	LED ₅ ~LED ₀	说 明
↓ MON	— 3	;返回监控
↓ 30	3 0	;输入 RAM 地址
↓ EXAM	3 0 × ×	;输入检查键, 读出 30H 的内容
↓ EXAM	3 1 × ×	;依次读出检查
↓ EXAM	3 2 × ×	
↓ AA	3 2 A A	;输入二位数字
↓ WRI	3 3 × ×	;AA 写入 32H 单元
↓ EXAM	3 4 × ×	;依次检查
↓		;减 1 读检查 32H 单元内容是否为 AA
↓ EXAM	3 F × ×	
↓ MON	—	;返回监控

检查、修改 8031 特殊功能寄存器内容方法与上同。

检查修改用户样机外部 RAM 和 I/O 口。

例如用户系统中扩展了一片 8155 和一片 6116, 地址分配如下:

6116: 0000H~07FFH

8115 RAM: 0800H~08FFH

8115 I/O: 命令口: 0900H

A 口: 0901H

B 口: 0902H

C 口: 0903H

TL: 0904

TH: 0905

检查 6116 和 8155RAM,I/O 口操作如下表所示。

5. 检查 6116,8155 RAM,I/O 口说明

键 名	LED ₅ ~LED ₀	说 明
↓ EXAM	8 0 0 0 × ×	;按 EXAM 键,SICE
↓ 2	8 0 0 0 × 2	进入读写状态,用户可输入数据和读写命令数据也先输入高位后输入低位
↓ 1	8 0 0 0 2 1	
↓ WRI	8 0 0 1 × ×	;按 WRI,21 写入 8000H 单元,地址加 1 显示器显示该单元内容
0	8 0 0 1 × 0	
0	8 0 0 1 0 0	
WRI	8 0 0 2 × ×	
↓ MON		;返回监控,输入新的地址 8100,按 EXAM 键 SICE 又进入读写状态,从新的地址开始输入程序,直至程序输入完,为简单起见,以下数字键输入列在一行里,无论数字或地址均从高位开始输入
↓ 8100	8 1 0 0	
↓ EXAM	8 1 0 0 × ×	
↓ 78	8 1 0 0 7 8	
↓ WRI	8 1 0 1 × ×	
↓ 30	8 1 0 1 3 0	
↓ WRI	8 1 0 2 × ×	
↓ 7F	8 1 0 2 7 F	
↓ WRI	8 1 0 3 × ×	
↓ 10	8 1 0 3 1 0	
↓ WRI	8 1 0 4 × ×	
↓ 74	8 1 0 4 7 4	
↓ WRI	8 1 0 5 × ×	
↓ 00	8 1 0 5 0 0	
↓ WRI	8 1 0 6 × ×	
↓ MON		;返回监控
↓ F2		;按标志 F2,小数点亮,DSG-51 处于读写用户机外部 RAM 状态
↓ 0900	0 9 0 0 . . .	;输入用户机 8155 命令状态口地址
↓ EXAM	0 9 0 0 × ×	;检查 8155 状态口内容
↓ C3	0 9 0 0 0 3	;输入控制字数据 C3H
↓ WRI	0 9 0 1 × ×	;写入 8155 命令口,读出 8155A 口状态,
↓ AA	0 9 0 1 A A	;输入二位数据

键 名	LED ₅ ~LED ₀						说 明
↓ WRI	0	9	0	2	×	×	;写入 8155A 口,并读出 B 口状态
↓ BB	0	9	0	2	B	B	;输入数据 BB
↓ WRI	0	9	0	3	×	×	;写入 B 口,读出 C 口状态
↓ WRI	0	9	0	4	×	×	;读出 TL 口状态
↓ MON	—						;返回监控
↓ F2	.	.	.	.	.	.	;按标志 F2,小数点亮,SICE 处于读写用户机 RAM、IO 口状态
↓ 0000	0	0	0	0	.	.	
↓ EXAM	0	0	0	0	×	×	;检查、修改用户机中扩展 RAM6116 中的内容
↓ EXAM	0	0	0	1	×	×	
↓ 08	0	0	0	1	0	8	
↓ WRI	0	0	0	2	×	×	
↓ EXAM	0	0	0	3	×	×	
↓ EXAM	0	0	0	4	×	×	
↓ EXAM	0	0	0	5	×	×	
↓ AA	0	0	0	5	A	A	
↓ WRI	0	0	0	6	×	×	
↓ BB	0	0	0	6	B	B	
↓ WRI	0	0	0	7	×	×	
↓	.	.	.	.	.	.	
↓ MON	—						
							;返回监控

6. 转录操作

将仿真 RAM(即用户程序存储器)中的用户程序录到磁带上,以免去重复输入程序的工作,方法如下:

录音机的 MIC 和 SICE 用转录线连接,按下录音机的录音键,高音开大,低音开小,并记住磁带位置,按下表操作录音说明

键 名	LED ₅ ~LED ₀						说 明
↓ MON	—						;返回监控
↓ A ₃ A ₂ A ₁ A ₀	A ₃	A ₂	A ₁	A ₀			;输入 4 位起始地址如 A ₃ A ₂ A ₁ A ₀ =8000
↓ F1							;写入起始地址
↓ A' ₃ A' ₂ A' ₁ A' ₀							;输入 4 位结束地址如 A ₃ A ₂ A ₁ A ₀ =87FF
↓ F2							;写入结束地址
↓ DUMP	×	×	×	×	D	P	;输入转录命令,显示器显示转录的地址
	A' ₃	A' ₂	A' ₁	A' ₀	D	P	;地址呈计数状态,转录结束,显示结束地址
↓ MON	—						;返回监控

请用户注意,输入的结束地址必须大于起始地址,否则出错显示“Er”;转录时若 SICE 处于 ROM 状态,则把用户样机中 EPROM 内相应程序段转录到磁带上。

7. 读带

磁带上的程序信息输入到 SICE 内的仿真 RAM 存储器中。

K₂ 处于录音机状态,用转录线将 SICE 的 EAR 插孔和录音机的 EAR 插孔相连,录音机音量调节适中,高音开大低音开小,磁带倒至数据块起始地址,按下放音键过一、二秒钟按下 LOAD 键,显示器由黑到显示地址和符号 LD,LED_{5~2}的地址呈计数态,正确结束显示结束地址,读入信息检验出错显示“Er”。

磁带读入操作出错原因:

- (1) 音盘和音调调节不适当;
- (2) 磁带上磁粉脱落;
- (3) 转录线插头接触不好或有断线。

8. 数据块移动

SICE 仿真 RAM 中的数据块(用户程序)可以在 8000H~BFFFH 之间任意移动,为用户的目标程序编辑提供方便,其操作方法如下表所示。

数据块移动

键 名	LED ₅ ~LED ₀	说 明
↓ MON		;返回监控
↓ A ₃ A ₂ A ₁ A ₀	A ₃ A ₂ A ₁ A ₀	;输入 4 位源数据块起始地址如 8000H
↓ F1	┐	;写入起始地址
↓ A' ₃ A' ₂ A' ₁ A' ₀	A' ₃ A' ₂ A' ₁ A' ₀	;输入 4 位源数据块结束地址如 8FFFH
↓ F2	└	;写入结束地址
↓ A'' ₃ A'' ₂ A'' ₁ A'' ₀	A'' ₃ A'' ₂ A'' ₁ A'' ₀	;输入移动目标地址区首地址如 9000H
↓ MOV	A'' ₃ A'' ₂ A'' ₁ A'' ₀ × ×	;源数据块移到目标地址区,显示目标区首地址及内容
↓ MON	—	

置于 ROM 状态可将用户样机内的 EPROM 中程序移到 SICE 内 RAM 中,例如可把样机的 4k 程序移至 SICE 内 RAM 中 A000H~AFFFH 的操作如下节表。

9. 将用户程序移到 SICE 内 RAM 中

键 名	LED ₅ ~LED ₀	说 明
↓ MON		;返回监控
↓ 8000	8 0 0 0	;输入用户 EPROM 首地址(0000H,对于 SICE 为 8000H)
↓ EI	┐	;写入首地址
↓ 8FFF	8 F F F	;输入用户 EPROM 末地址(0FFFH 对于 SICE 为 8FFFH)
↓ F2	└	;写入末地址
↓ A000	A 0 0 0	;输入目标地址区首地址
↓ MOV	A 0 0 0 × ×	;移动结束显示目标区首地址和内容
↓ MON	-	;返回监控

10. 删除操作

删除程序中某一段,例如,删除 8100~810F 之间的内容,程序末地址为 82FFH,操作如下表。

删除操作

键 名	LED ₅ ~LED ₀	说 明
↓ MON	-	;返回监控
↓ 8110	8 1 1 0	;输入数据块源首地址
↓ F1	-	;写入首地址
↓ 82FF	8 2 F F	;输入数据块末地址
↓ F2	-	;写入末地址
↓ 8100	8 1 0 0	;输入目标区首地址
↓ MOV	8 1 0 0 × ×	;删除了 8100~810F 内容,8100 上移 10H 单元
↓ MON	-	;返回监控

11. 单拍运行

按下 SBK 键,每按一下,用户系统执行一条指令,显示器显示出当前的 PC 值和下条指令操作码。在单拍运行过程中,按下 MON 键,返回监控后,则可以用读写命令检查,修改用户的现场。

12. 连续运行

操作方法:按下 EXE 键,显示器显示 r,从输入地址开始连续执行程序。

13. 非全速断点运行

SICE 可以控制用户样机断点方式运行仿真 RAM 内的程序,也可以运行用户样机中的 EPROM 内程序。

单拍调试程序能发现用户系统软硬件错误,但是速度很慢。对于延迟几秒的循环程序或定时中断,外部中断服务程序等调试,用单拍方式速度非常慢,SICE 提供了断点运行方式能很好地解决这个问题,如对上面的程序,可用断点运行方式,操作如下表:

非全速断点运行操作

键 名	LED ₅ ~LED ₀	说 明
↓ MON	-	;返回监控
↓ 810B	8 1 0 B	;输入断点地址
↓ F1	-	
↓ 0001	0 0 0 1	;输入断点计数值
↓ F2	-	
↓ SBK	8 1 0 B 2 1	;输入断点运行命令,遇到断点并计数值减为 0,显示其断点地址和操作码,接着可单条运行或检查现场
↓ MON	-	

SICE 机内 RAM 区的 8000H 为用户机的复位入口;8003、800B、8013、801B、8023 分别为用户系统的中断入口(脱机时对应于 0000H、0003H、000BH、0013H、001BH、0023H),若断点设在中断入口,或中断服务程序中,则可以检测用户系统是否响应中断,以及检测中断服务程序是否正确。用户设置断点时,注意断点地址必须在指令的第一个字节所在的地址。若断点设置错误或程序有错,断点方式运行过程中碰不到断点,则显示器变黑,此时任意按一个键,显示器