

DVCC—51

# 单片单板机实验与 开发应用

## 指导

陈建铎  
黄秀成  
耿德根 编



陕西科学技术出版社

# DVCC-51 单片单板机 实验与开发应用指导

陈建铎 黄秀成 耿德根 编

限期还书卡

|        |  |
|--------|--|
| 93年3月1 |  |
|        |  |
|        |  |
|        |  |
|        |  |
|        |  |
|        |  |
|        |  |
|        |  |
|        |  |
|        |  |

**DVCC-51 单片单板机**

**实验与开发应用指导**

**陈建铎 黄秀成 耿德根 编**

(西安北大街 131 号)

**陕西省户县印刷厂 印刷**

787×1092 毫米 16 开本 13.25 印张 30.6 万字

1990 年 7 月第 1 版 1990 年 7 月第一次印刷

印数 0,001—8,000

ISBN 7-5369-0727-3 / TP·29

定价: 5.75 元

## 内 容 简 介

本书与《单片微型计算机原理及应用》一书配套使用。全书共分为六个部分，其中第一章 DVCC-51 系列单片单板机使用说明，第二章基本编程实验，第三章硬件与接口实验，第四章单片机汇编通讯实验，第五章 DVCC-51 系列单片单板机的仿真调试与 SCB-31 系列多功能板的使用，最后是附录。

本书共列出 24 个实验，并在附录中给出了参考程序清单。书中内容丰富，系统，语言通俗、简练，既可作为各类理工院校学生学习“单片微型计算机原理及应用”时的实验指导书，又可作为其他工程技术人员开发使用 DVCC-51 系列单片单板机时的参考与指导书。

# 前 言

单片机功能强，结构紧凑，体积小，功耗低，抗干扰能力强。该机稍加一定的外围设备，就能方便地构成一个应用系统，可用于自动控制、数据采集与处理系统、工业机器人、通讯、导航、医疗卫生、智能仪器仪表、家用电器以及旧设备改造等方面。由于单片机成本低，价格便宜，可获得较高的经济效益，因而受到广大用户的欢迎。

为了适应现代化科学技术的发展，近年来，我国广大科技工作者在单片机的引进、开发和使用方面作了许多工作，研制成许多应用系统、开发装置和仿真器。其中，江苏省启东计算机厂研制和生产的 DVCC-51 系列单片单板机可用于工业自动控制、数据采集与处理、巡回检测、智能仪器仪表以及教学等方面。DVCC-51 系列单片单板机有多种产品，DVCC-51-III、DVCC-51-DB 和 DVCC-51-CH 是启东计算机厂近两年来推出的最新产品。该产品功能强，性能稳定，工作可靠，价格便宜，很受广大用户的欢迎。其中，DVCC-51-DB 型单片单板机可通过键盘直接使用汇编语言和 BASIC 语言，为广大用户的开发使用提供了很大的方便。

本书是为配合《单片微型计算机原理及应用》一书，满足教学需要而编写的。全书共分为六个部分。其中第一章是 DVCC-51 系列单片单板机使用说明，简单介绍了 DVCC-51-III、DVCC-51-DB 和 DVCC-51-CH 型单片单板机的基本组成特点和操作使用的方法。第二章是单片机基本编程实验，共列出 10 个基本实验，作为学生学习单片机时的基础实验。第三章是单片机硬件与接口实验，首先，介绍了启东计算机厂研制生产的 82-3B 微机实验器和 86-1B、86-2B 单片微机实验器的基本结构与特点，然后列出 10 个硬件与接口实验，其中，包括存储器扩展、与键盘/显示器联接、与打印机联接、A/D、D/A 转换、双机串行通讯以及构成一个小硬件开发装置的综合实验等。第四章是单片机汇编、通讯，首先介绍了 DVCC-51-III DV.1 串行监控程序的使用、MCS-51 条汇编与条编辑程序的使用以及 DVCC-51-III 型单片单板机与 IBM PC、APPLE-II 型机的汇编、通讯，然后列出了 4 个汇编、通讯实验，其中，包括 DVCC-51-III 型单片单板机与 CRT 终端、APPLE-II 型机和 IBM PC 机的单/双向串行通讯等。第五章是 DVCC-51 系列单片单板机的仿真调试与 SCB-31 系列多功能板的使用，首先，介绍 8031 单片机应用系统的设计与调试方法，然后介绍了与 DVCC-51 系列单片单板机直接联接的 SCB-31 系列多功能板的性能与开发应用。最后是附录，列出全部实验的参考程序、MCS-51 系列单片机特殊功能寄存器、指令系统和实验中所使用集成电路的引脚图。

该书既可作为各类理工院校学生学习“单片微型计算机原理及应用”时的实验指导书，也可作为其他工程技术人员开发使用 DVCC-51 系列单片单板机时的参考与指导书。由于我们水平有限，因此难免存在许多缺点和错误，诚请广大读者批评指正。

编者

1989 年 11 月

# 目 录

## 第一章 DVCC-51 系列单片单板机使用说明

|                               |      |
|-------------------------------|------|
| 第一节 DVCC-51-Ⅲ型单片单板机的组成特点与使用说明 | (1)  |
| 一、基本组成特点                      | (3)  |
| 二、DVCC-51-Ⅲ型单片单板机使用说明         | (11) |
| 三、键盘操作说明                      | (13) |
| 第二节 DVCC-51-DB 型单片单板机的组成与特点   | (27) |
| 一、基本组成特点                      | (28) |
| 二、主要技术特性                      | (29) |
| 第三节 DVCC-51-CH 型单片单板机的组成与特点   | (30) |
| 一、基本组成特点                      | (31) |
| 二、主要技术特性                      | (32) |

## 第二章 基本编程实验

|                         |      |
|-------------------------|------|
| 第一节 DVCC-51-Ⅲ型单片单板机的使用  | (35) |
| 一、电源                    | (35) |
| 二、开关 $K_1$ , $K_2$ 设置   | (35) |
| 三、开机                    | (35) |
| 四、注意事项                  | (36) |
| 第二节 实验                  | (36) |
| 实验一 DVCC-51-Ⅲ型单片单板机键盘操作 | (36) |
| 实验二 数据传送                | (41) |
| 实验三 程序设计初步              | (43) |
| 实验四 编程练习及数据转贮与装入        | (45) |
| 实验五 代码转换                | (47) |
| 实验六 加、减法实验              | (49) |
| 实验七 乘、除法实验              | (52) |
| 实验八 定时器 / 计数器实验         | (54) |
| 实验九 电子钟实验               | (56) |
| 实验十 EPROM 编程实验          | (58) |

## 第三章 硬件与接口实验

|                                   |      |
|-----------------------------------|------|
| 第一节 82-3B 微机实验器                   | (60) |
| 一、82-3B 微机实验器的结构                  | (60) |
| 二、82-3B 微机实验器与 DVCC-51-Ⅲ型单片单板机的联接 | (64) |
| 三、82-3B 微机实验器的使用                  | (64) |
| 第二节 86-1B 单片微机实验器                 | (65) |

|  |       |
|--|-------|
| 一、86-1B 单片微机实验器的结构 .....                             | (65)  |
| 二、86-1B 单片微机实验器与 DVCC-51-III 型单片单板机的联接 .....         | (67)  |
| 三、86-1B 单片微机实验器的使用 .....                             | (68)  |
| 第三节 86-2B 单片微机实验器 .....                              | (68)  |
| (1) 86-2B 单片微机实验器的结构 .....                           | (68)  |
| (2) 86-2B 单片微机实验器与 DVCC-51-III 型单片单板机的联接 .....       | (70)  |
| (3) 86-2B 单片微机实验器监控程序简介 .....                        | (70)  |
| (4) 86-2B 单片微机实验器的使用 .....                           | (74)  |
| 第四节 实验 .....   | (74)  |
| (58) 实验一 8031 单片机输入/输出接口实验 .....                     | (74)  |
| (59) 实验二 并行 I/O 接口 8255 的使用 .....                    | (76)  |
| (60) 实验三 中断系统实验 .....                                | (77)  |
| (61) 实验四 存储器扩展 .....                                 | (79)  |
| (62) 实验五 通过并行 I/O 接口 8255 联接打印机 .....                | (81)  |
| 实验六 七段数码管显示器实验 .....                                 | (82)  |
| 实验七 A/D 转换实验 .....                                   | (84)  |
| (63) 实验八 D/A 转换实验 .....                              | (86)  |
| (64) 实验九 双机通讯 .....                                  | (88)  |
| (65) 实验十 综合实验 .....                                  | (91)  |
| (66) 第四章 单片机汇编通讯 .....                               | (95)  |
| (67) 第一节 DVCC-51-III DV-1 串行监控程序的使用 .....            | (95)  |
| (68) 一、DV-1 串行监控程序的运行环境 .....                        | (95)  |
| (69) 二、DV-1 串行监控程序命令 .....                           | (95)  |
| (70) 三、DV-1 串行监控程序占用 8031 单片机内部 RAM 存储器 .....        | (100) |
| (71) 四、DVCC-51-III 型单片单板机与 CRT 终端、IBM PC/XT 型机 ..... | (100) |
| 的硬件联接 .....  | (100) |
| (72) 第二节 MCS-51 条汇编与条编辑程序的使用 .....                   | (100) |
| (73) 一、条汇编程序的启动 .....                                | (101) |
| (74) 二、条汇编命令 .....                                   | (101) |
| (75) 三、条编辑命令 .....                                   | (104) |
| (76) 四、伪指令的使用 .....                                  | (106) |
| 五、其它 .....   | (107) |
| 第三节 面向 IBM PC 机的 SIO 串行通讯程序的使用 .....                 | (108) |
| (77) 一、SIO 串行通讯程序的启动 .....                           | (108) |
| (78) 二、SIO 串行通讯程序中的控制命令 .....                        | (109) |
| (79) 三、SIO 串行通讯程序中的传送命令 .....                        | (110) |
| (80) 第四节 DVCC-51-III 型单片单板机与 IBM PC 机的汇编通讯 .....     | (111) |
| (81) 一、DVCC-51-III 型单片单板机与 IBM PC 机的联接 .....         | (111) |

|       |   |       |
|-------|---|-------|
| (001) | 二、行编辑 EDLIN .....                             | (111) |
| (101) | 三、屏幕编辑 .....                                  | (116) |
| (201) | 四、MCS-51 汇编程序 .....                           | (120) |
| (301) | 五、DVCCOBT 串行通讯程序的使用 .....                     | (124) |
| (401) | 六、用中西文对 MCS-51 汇编语言程序进行编辑和汇编 .....            | (125) |
| (001) | 第五节 DVCC-51-III 型单片单板机与 APPLE-II 型机汇编通讯 ..... | (126) |
| (001) | 一、DVCC-51-III 型单片单板机与 APPLE-II 型机的联接 .....    | (126) |
| (001) | 二、EDTASM 交叉汇编程序的使用 .....                      | (126) |
| (001) | 三、AD 通讯程序的使用 .....                            | (131) |
| (001) | 四、DVCC-51-III 型单片单板机与 APPLE-II 型机的通讯 .....    | (132) |
|       | 第六节 实验 .....                                  | (132) |
|       | 实验一 DVCC-51-III 型单片单板机与 CRT 终端双向汇编通讯 .....    | (132) |
|       | 实验二 DVCC-51-III 型单片单板机与 APPLE-II 型机汇编通讯 ..... | (135) |
|       | 实验三 DVCC-51-III 型单片单板机与 IBM PC 机双向汇编通讯 .....  | (139) |
|       | 实验四 DVCC-51-III 型单片单板机与 IBM PC 机单向汇编通讯 .....  | (141) |

## 第五章 DVCC-51 系列单片单板机仿真调试 与 SCB-31 系列多功能板的使用

|     |                                   |       |
|-----|-----------------------------------|-------|
| 第一节 | MCS-51 系列单片机应用系统的设计与调试方法 .....    | (146) |
| 一、  | 8031 单片机应用系统的设计步骤 .....           | (146) |
| 二、  | 8031 单片机应用系统的联机调试 .....           | (149) |
| 第二节 | SCB-31 系列功能板简介 .....              | (150) |
| 一、  | SCB-31-I 单片机 I/O 应用板 .....        | (151) |
| 二、  | SCB-31-II 单片机 A/D 与 D/A 应用板 ..... | (151) |
| 三、  | SCB-31-III 多功能显示板 .....           | (157) |
| 第三节 | SCB-31 系列功能板的开发使用 .....           | (157) |

## 附录

|        |                                      |       |
|--------|--------------------------------------|-------|
| 附录 1   | 实验参考程序 .....                         | (160) |
| 附录 1-1 | 基本编程实验程序 .....                       | (160) |
| 附录 1-2 | 硬件与接口实验程序 .....                      | (174) |
| 附录 1-3 | 单片机汇编通讯程序 .....                      | (184) |
| 附录 2   | MCS-51 单片机特殊功能寄存器地址表 .....           | (188) |
| 附录 3   | MCS-51 单片机 RAM 中 20H~2FH 的位地址表 ..... | (189) |
| 附录 4   | MCS-51 单片机指令表 .....                  | (189) |
| 附录 4-1 | 8 位数据传送类指令表 .....                    | (189) |
| 附录 4-2 | 16 位数据传送类指令表 .....                   | (190) |
| 附录 4-3 | 外部数据传送类指令表 .....                     | (190) |



|                            |       |
|----------------------------|-------|
| 附录 4-4 交换与查表类指令表 .....     | (190) |
| 附录 4-5 算术运算类指令表 .....      | (191) |
| 附录 4-6 逻辑运算类指令表 .....      | (192) |
| 附录 4-7 循环 / 移位类指令表 .....   | (192) |
| 附录 4-8 转移类指令表 .....        | (193) |
| 附录 4-9 调用 / 返回类指令表 .....   | (194) |
| 附录 4-10 堆栈操作类指令表 .....     | (194) |
| 附录 4-11 位操作类指令表 .....      | (194) |
| 附录 4-12 空操作指令 .....        | (194) |
| 附录 5 实验中所用到的集成电路引脚说明 ..... | (195) |

# 第一章 DVCC-51 系列单片 单板机使用说明

DVCC-51 系列单片单板机是一种功能较强的 MCS-51 系列单片机开发装置，简称为 DVCC-51 型开发机。该系列开发机包括多种产品，如 DVCC-51-III、DVCC-51-DB 和 DVCC-51-CH 等已在国内得到广泛的应用，深受广大用户的欢迎。下面，首先介绍一下 DVCC-51-III 型单片单板机的基本组成特点和使用，然后再对 DVCC-51-DB 与 DVCC-51-CH 型单片单板机作以简单介绍，供读者使用时参考。

## 第一节 DVCC-51-III 型单片单板机的组成特点 与使用说明

DVCC-51-III 型单片单板机的硬件结构如图 1-1 所示。单片机采用 MCS-51 系列的 8031，外部程序存储器由 1 块可改写的只读存储器 27128 和 3 块 2764 / 6264 组成，可扩展范围为 64K 字节。其中，27128 为 16K 字节的 EPROM 存储器，用来存放系统监控程序。3 块 2764 / 6264 组成 24K 字节的外部程序存储器，用来存放用户程序。若插入 6264，也可构成随机存取存储器，除了存放用户程序之外，也可存放数据。这样，外部数据存储器空间与外部程序存储器空间合并使用，为用户灵活使用提供了方便。外部扩展的数据存储器使用的是 8155 中的 256 个字节单元。其中，一部分为系统专用，其余部分供用户使用。输入设备使用的是 29 键的非编码键盘。其中，数字键 16 个，命令键 12 个，复位键 1 个。显示器由 6 个 LED 数码管组成，用来显示存储器 / 寄存器地址、内容以及程序执行结果等。显示器、非编码键盘均通过并行 I/O 接口 8155 与单片机联接。

除此之外，在 DVCC-51-III 型开发机上，还设置有两个录音机插口  $J_1$ 、 $J_2$ ，两个 RS-232C 标准串行通讯插口  $J_3$ 、 $J_4$  和两个 40 芯扁平线插座  $CZ_1$ 、 $CZ_2$ 。录音机插口  $J_1$ 、 $J_2$  用来与音频盒式磁带机（即录音机）联接，将存储器中的数据转贮到录音磁带上，或将录音磁带上的数据信息装入外部 RAM 存储器中。串行通讯插口  $J_3$ 、 $J_4$  用来与具有 RS-232C 标准串行通讯接口的 CRT 显示终端、IBM-PC/XT 型机以及 APPLE-II 型机联接通讯。40 芯扁平线插座用来与外部存储器、外围设备、SCB-31 扩展板以及外部开发系统联接。DVCC-51-III 型开发机上的 8255 主要用于 EPROM 的写入。DVCC-51-III 型开发机的监控程序有两个，一个是键盘监控程序 DVBUG，存放在 EPROM 27128 的前 8K 字节单元中；另一个是串行监控程序 DV.1，存放在 27128 的后 8K 字节单元中。两个监控程序的选择由开关  $K_2$  进行。DVCC-51-III 型开发机的器件分布如图 1-2 所示。

# 单片微机原理及应用 第一章

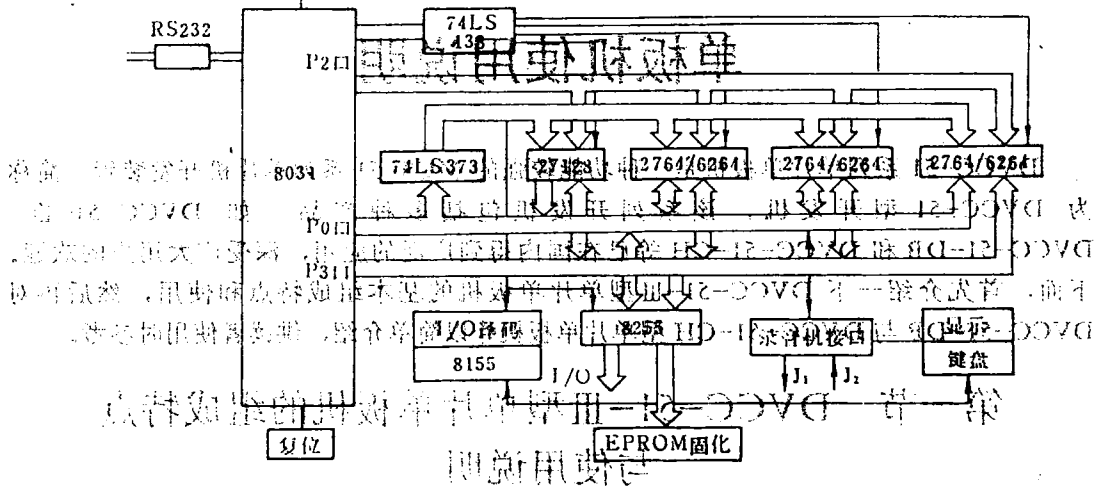


图 1-1 DVCC-51-III 型单片单板机原理框图

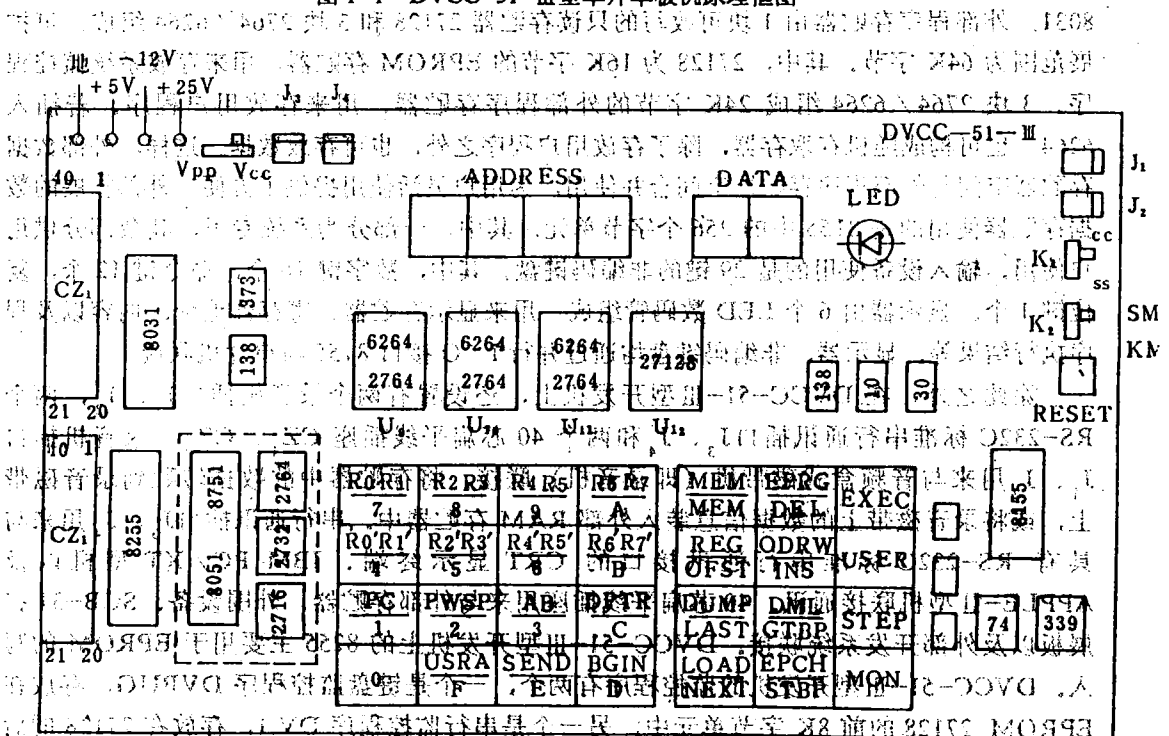


图 1-2 DVCC-51-III 型单片单板机器件分布图

下面，首先介绍一下 DVCC-51-III型开发机的组成，特点，然后介绍其使用办法。

## 一、基本组成特点

| 主要技术特性  | 器件组成             | 性能指标      |
|---|------------------|-----------|
| (1) 中央处理器为 Intel 8031 单片机，其内部没有程序存储器 ROM。   | Intel 8031       |           |
| (2) 系统时钟频率为 6MHz，处理一条单字节指令所需要的时间为 2μs。也可使用 12MHz 时钟，处理一条单字节指令所需要的时间为 1μs。   | 6MHz / 12MHz     | 2μs / 1μs |
| (3) 配有传送速率为 2400 波特率的音频盒式磁带机插口，用来与录音机联接。在键盘监控程序 DVBUG 的支持下，可实现串行数据信息转贮到录音磁带上，或将录音磁带上数据信息装入存储器。转贮 4K 字节的信息，大约需要 15S。 | 2400 Baud        | 15S       |
| (4) 配有两个 40 芯扁平线插座，用来与外部存储器、外围设备、SCB-31 扩展板以及外部开发系统联接。  | 40 Pin           |           |
| (5) 配有 EPROM 写入电路，可对 2716、2732 和 2764 三种存储器芯片进行编程写入，也可将其中的内容读出。   | 2716, 2732, 2764 |           |
| (6) 可对 8751 单片机进行编程写入，也可将 8751 / 8051 内部 ROM 中的内容读出分析。  | 8751, 8051       |           |
| (7) 可利用录音机插口 J <sub>1</sub> 与 IBM PC / XT 型机及其兼容机联接，进行单向串行通讯，以利用 IBM PC 机的资源。                                       | J <sub>1</sub>   |           |

(8) 可利用并行 I/O 接口 8255 与 APPLE-II 型机及其兼容机联接通讯，以利用 APPLE-II 型机的资源。

(9) 可利用串行通讯插口 J<sub>3</sub>、J<sub>4</sub> 与具有 RS-232C 标准异步串行通讯接口的 CRT 终端、IBM PC / XT 型机以及 APPLE-II 型机联接通讯，进行编辑、汇编、反汇编以及调试程序等操作。

(10) 可配置反汇编打印模块，对程序存储器中的机器语言程序进行反汇编，并打印出汇编语言程序清单。

### 2. 存储器地址分配

(1) 外部程序存储器：外部程序存储器由 1 块可改写的只读存储器 27128 和 3 块 2764 / 6264 组成。其中 27128 的容量为 16K 字节单元，用来存放系统监控程序。其中，前 8K 字节单元存放的是键盘监控程序 DVBUG，占用地址为 0000H ~ 1FFFH，后 8K 字节单元存放的是串行监控程序 DV.1，占用地址也是 0000H ~ 1FFFH。键盘监控程序 DVBUG 与串行监控程序 DV.1 的选择由微动开关 K<sub>2</sub> 来进行。当开关 K<sub>2</sub> 拨向 KMON 位置时，选择键盘监控程序，当开关 K<sub>2</sub> 拨向 SMON 位置时，选择串行监控程序。3 块 2764 / 6264 的容量为 24K 字节单元，用来存放用户程序。由于这部分电路在硬件设计时没有读 / 写功能，若使用随机存取存储器 6264 组成，除了可作为用户程序存储器之外，还可作为数据存储器。这部分存储器所占用的地址为 2000H ~ 7FFFH。

外部程序存储器的地址分配如表 1-1 所示。

(2) 外部数据存储器：外部扩展的数据存储器主要是并行 I/O 接口 8155 中 256 个字节的 RAM 存储器。其中，E0H ~ FFH 作为 I/O 地址，BEH ~ DEH 由监控程序 DVBUG 使用。其地址分配如表 1-2 所示，用户使用时须予以注意，以免影响监控程序

的正常运行。

表 1-1 DVCC1-51-III型开发机外部存储器地址分配

| 地 址         | $A_{15} \sim A_{13}$ | $A_{12} \sim A_0$ | 使用器件   | 译码器输出                                    |
|-------------|----------------------|-------------------|--|--|
| 0000H~1FFFH | 0 0 0                | 可变                | 8KB EPROM<br>(27128)                                     | $\bar{y}_0 = \overline{U_{12}} \cdot CS$ |
| 2000H~3FFFH | 0 0 1                | 可变                | 8KB $\frac{RAM}{EPROM} \left( \frac{6264}{2764} \right)$ | $\bar{y}_1 = \overline{U_{11}} \cdot CS$ |
| 4000H~5FFFH | 0 1 0                | 可变                | 8KB $\frac{RAM}{EPROM} \left( \frac{6264}{2764} \right)$ | $\bar{y}_2 = \overline{U_{10}} \cdot CS$ |
| 6000H~7FFFH | 0 1 1                | 可变                | 8KB $\frac{RAM}{EPROM} \left( \frac{6264}{2764} \right)$ | $\bar{y}_3 = \overline{U_9} \cdot CS$    |
| 8000H~9FFFH | 1 0 0                | 可变                | 8KB 未用   | $\bar{y}_4$                              |
| A000H~BFFFH | 1 0 1                | 可变                | 8KB 未用   | $\bar{y}_5$                              |
| C000H~DFFFH | 1 1 0                | 可变                | 8KB 未用   | $\bar{y}_6$                              |

表 1-2 外部扩展数据存储器 (8155 片内 RAM)

| 地 址     | 内 容         |
|---------|-------------|
| 00H~BDH | 用户 RAM 区    |
| BEH~D6H | 断点表         |
| D7H~D9H | 监控工作区       |
| DAH     | DS1 显示缓冲区 1 |
| DBH     | DS2 显示缓冲区 2 |
| DCH     | DS3 显示缓冲区 3 |
| DDH     | DS4 显示缓冲区 4 |
| DEH     | DS5 显示缓冲区 5 |
| DFH     | DS6 显示缓冲区 6 |
| E0H~FFH | I/O 地址      |

(3) 内部数据存储器：在 8031 单片机的内部，设置有 128 个字节单元的随机存取存储器，作为内部数据存储器。内部数据存储器的地址分配如表 1-3 所示，其中 00H~1FH 单元为 4 个工作寄存器区，2FH~53H 为监控程序工作区，53H 为用户堆栈栈底，20H~2EH 为用户工作区。另外，20H~2FH 单元还具有位寻址功能，可使用位操作指令进行位操作。

表 1-3 8031 内部数据存储器地址分配

| 地 址     | 内 容      | 地 址     | 内 容      |
|---------|----------|---------|----------|
| 00H~07H | 工作寄存器区 1 | 20H~2EH | 用户 RAM 区 |
| 08H~0FH | 工作寄存器区 2 | 2FH~53H | 监控工作区    |
| 10H~17H | 工作寄存器区 3 | 53H     | 用户栈底     |
| 18H~1FH | 工作寄存器区 4 |         |          |

### 3. 扩展 I/O 接口

在 DVCC-51-III 型开发机中，配置有 1 块带 RAM 的 8 位并行输入/输出接口 8155 和 1 块 8 位并行输入/输出接口 8255，作为外部扩展 I/O 接口。其中，8155 用于与 LED 显示器和非编码键盘联接，8255 用于 EPROM 的写入。8155 内部的定时器和 8255 的所有端口均可供用户使用。扩展 I/O 接口的地址分配如表 1-4 所示，地址译码电路如图 1-3 所示。

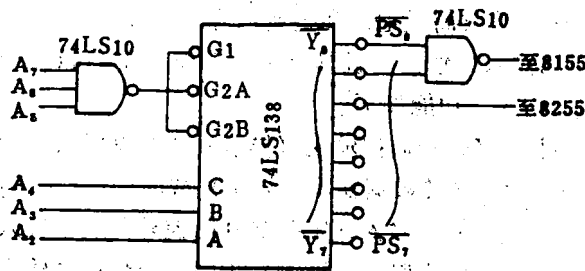


图 1-3 扩展 I/O 接口地址译码

表 1-4 扩展 I/O 接口地址分配

| $A_7 \sim A_0$ | $A_1, A_0$ | 译码器输出        | 器件       | 端口       | 口地址 |
|----------------|------------|--------------|----------|----------|-----|
| 1100           | 00         | $Y_0 = PS_0$ | 8155     | 控制口      | E0  |
|                | 01         | $Y_1 = PS_1$ | $U_{16}$ | B口 (键入)  | E1  |
|                | 10         | $Y_2 = PS_2$ | $U_{16}$ | C口 (字节)  | E2  |
|                | 11         | $Y_3 = PS_3$ | $U_{16}$ | D口 (控制)  | E3  |
| 111001         | 00         | $Y_4 = PS_4$ | 8155     | 定时器 (低位) | E4  |
|                | 01         | $Y_5 = PS_5$ | $U_{16}$ | 定时器 (高位) | E5  |
| 111010         | 00         | $Y_6 = PS_6$ | 8255     | A口数据寄存器  | E8  |
|                | 01         | $Y_7 = PS_7$ | $U_{16}$ | B口数据寄存器  | E9  |
|                | 10         | $Y_8 = PS_8$ | $U_{16}$ | C口数据寄存器  | EA  |
|                | 11         | $Y_9 = PS_9$ | $U_{16}$ | D口控制寄存器  | EB  |
| 111011         |            | 没有使用         |          |          | EC  |
| 111100         |            | 没有使用         |          |          | F0  |
| 111101         |            | 没有使用         |          |          | F4  |
| 111110         |            | 没有使用         |          |          | F8  |
| 111111         |            | 没有使用         |          |          | FC  |

4. 8031 内部 I/O 接口

在 8031 单片机内部设置有 4 个 8 位并行 I/O 接口。其中 P0 口为数据/地址总线 P1、P2 和 P3 为双向 I/O 接口。

P0 口：用作 8 位数据/地址 (低 8 位) 总线接口。

P1 口：可独立作为数据输入/输出接口，在 8051/8751 单片机编程校验时接收低 8 位地址。

P2 口：可独立地输入/输出。一般用来输出外部存储器的高 8 位地址，在 8051/8751 编程校验时接收高位地址和控制信号。

P3 口：可独立地输入/输出，且具有第二功能。在 DVCC-51-III 型开发机中，使用的主要是第二功能。其第二功能如下：

P3.0 (RXD)：串行接收器数据输入 (异步) 或数据输入/输出 (同步)。

P3.1 (TXD)：串行发送器数据输出 (异步) 或时钟输出 (同步)。

P3.2 (INT0)：外部中断 0 输入或定时器 0 门控外部启动输入。

P3.3 (INT1)：外部中断 1 输入或定时器 1 门控外部启动输入。

P3.4 (T0)：定时器/计数器 0 计数脉冲输入。

P3.5 (T1)：定时器/计数器 1 计数脉冲输入。

P3.6 ( $\overline{WR}$ ): 外部数据存储器写命令。

P3.7 ( $\overline{RD}$ ): 外部数据存储器读命令。

此外, 4个 I/O 接口的所有位均具有位寻址能力, 每一位可独立地输入或者输出。

### 5. 显示器与键盘

DVCC-51-III型开发机的显示器由6个七段LED显示器组成, 可显示16进制数、小数点和一些特定字符。6个LED显示器通过并行I/O接口8155与8031单片机联接, 其电路如图1-4所示。

在8155中, A口用作字形代码输出口, C口用作字位代码输出口, B口用于键盘输入。字形显示代码如表1-5所示, 字位代码如表1-6所示, 键盘按键分布与相应的键值如表1-7所示。

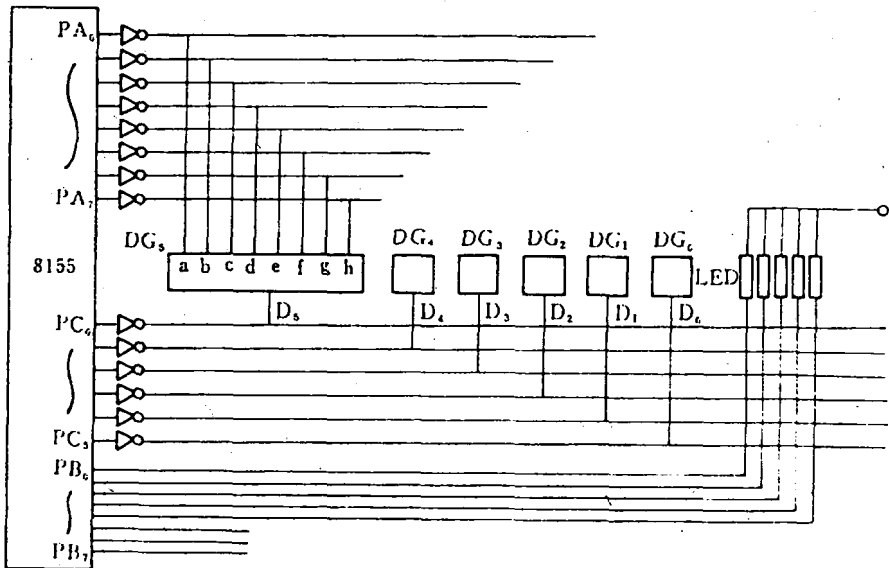


图1-4 显示器/键盘联接示意图

## 6. DVBUG子程序

### (1) 显示子程序

#### ① (DSUP): 显示子程序

(地址): 0124H

(功能): 将显示缓冲区 DAH~DFH 单元的内容送 LED 显示器, 显示一次大约 6ms。

(入口): 将要显示的数字装入显示缓冲区, 其高4位应为0, 空格用10H表示。例如若要显示“4”字, 则装入04H。



表 1-5 字形代码表

| 代码<br>(H) | D <sub>7</sub> | D <sub>6</sub> | D <sub>5</sub> | D <sub>4</sub> | D <sub>3</sub> | D <sub>2</sub> | D <sub>1</sub> | D <sub>0</sub> | 字形 |
|-----------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----|
|           | h              | g              | f              | e              | d              | c              | b              | a              |    |
| C0        | 1              | 1              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0  |
| F9        | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 0              | 0              | 1              | 1  |
| A4        | 1              | 0              | 1              | 0              | 0              | 1              | 0              | 0              | 2  |
| B0        | 1              | 0              | 1              | 1              | 0              | 0              | 0              | 0              | 3  |
| 99        | 1              | 0              | 0              | 1              | 1              | 0              | 0              | 1              | 4  |
| 92        | 1              | 0              | 0              | 1              | 0              | 0              | 1              | 0              | 5  |
| 82        | 1              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 1              | 0              | 6  |
| F8        | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 0              | 0              | 0              | 7  |
| 80        | 1              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 8  |
| 90        | 1              | 0              | 0              | 1              | 0              | 0              | 0              | 0              | 9  |
| 88        | 1              | 0              | 0              | 0              | 1              | 0              | 0              | 0              | A  |
| 83        | 1              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 1              | 1              | B  |
| C6        | 1              | 1              | 0              | 0              | 0              | 1              | 1              | 0              | C  |
| A1        | 1              | 0              | 1              | 0              | 0              | 0              | 0              | 1              | D  |
| 86        | 1              | 0              | 0              | 0              | 0              | 1              | 1              | 0              | E  |
| 8E        | 1              | 0              | 0              | 0              | 1              | 1              | 1              | 0              | F  |
| FF        | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 空格 |
| 0C        | 0              | 0              | 0              | 0              | 1              | 1              | 0              | 0              | P  |
| 89        | 1              | 0              | 0              | 0              | 1              | 0              | 0              | 1              | H  |
| 7F        | 0              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | .  |
| BF        | 1              | 0              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | —  |

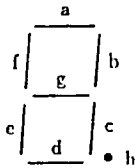
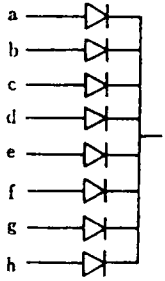


表 1-6 显示器字位代码表

| 字位 | DG5 | DG4 | DG3 | DG2 | DG1 | DG0 |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 代码 | 20  | 10  | 08  | 04  | 02  | 01  |