

# SED-1330 点阵式液晶显示控制器及汉字显示技术

高云红, 张杰飞, 曾祥镇

(昆明理工大学 信息工程与自动化学院, 云南 昆明 650093)

**摘要:** SED-1330 是日本 SEIKO EPSON 公司产品, 作为图形和字符液晶显示控制器是同类产品中功能最强的控制器之一. 它具有指令功能丰富, I/O 缓冲器及驱动能力强等特点. 本文主要说明该芯片的特点、组成并介绍了在 SED-1330 控制器上显示汉字的方法, 并给出该芯片与 8031 的硬件接口和编程实例及 16 位汉字字模提取程序.

**关键词:** 液晶显示 (LCD); 字符发生器; 点阵; 汉字字模; MPU

**中图分类号:** TP273

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1007-855X(2001)02-052-04

## 0 引言

SED-1330 是一种由单片机直接控制的点阵 LCD 控制器. 具有图形和字符两种驱动方式. 前者根据外接存储器中的一位数据控制 LCD 上的一个点的亮与暗; 后者则是通过字符代码来确定内部字符发生器的地址, 并将其变换成相应的点阵数据. 这种芯片与 MPU 的接口简单, 便于控制. 其驱动能力可达  $640 \times 256$  点阵.

## 1 SED-1330 的主要特点

- 该芯片可与 8080 系列、M6800 系列 MPU 直接接口;
- 具有文本、图形、文本与图形联合三种显示方式;
- 工作频率高: 10 MHz (max);
- 功耗低;
- 内藏有可读型字符发生器 CGROM, 其固化有 160 种  $5 \times 7$  点阵的字符;
- 最大可驱动  $640 \times 256$  点阵;
- 图形方式下具有三重合成显示;
- 多种指令功能: 光标开 / 闪, 字符闪烁以及垂直、水平卷动等.

## 2 SED-1330 硬件构成和控制器板的实现

SED-1330 内部功能结构可分为与 MPU 接口部, 内部控制部和液晶显示模块的驱动三部分.

### 2.1 接口部

SED-1330 接口部具有两大特点: 一是具有高性能的缓冲器随时接受 MPU 访问, 不必判别状态位 BF. I/O 缓冲器可分为指令输入、数据输入缓冲器以及数据输出缓冲器、忙状态寄存器, 它们的选择由引脚  $A_0$  与读写信号联合控制, 如表 1. 另一特点是具有两种 MPU 系列控制信号接收控制电路, 这两种时序功能的转换由接口部引脚  $SEL_1$  和  $SEL_2$  状态规定, 如表 2.

### 2.2 控制部分

SED-1330 控制部是 SED-1330 的核心. 它由振荡器、功能逻辑电路、显示 RAM 管理电路、字符库及其管理电路以及产生驱动时序的时序发生器组成. 振荡器工作频率可在  $1M \sim 10MHz$  范围内选择. SED-1330 能在很高的工作频率下迅速地解译 MPU 发来的指令代码, 将参数置入相应的寄存器内, 驱动相应的功能块运行. SED-1330 还即时的处理 MPU 对显示缓冲区的访问、管理内部和外部字符发生器等, 使得 SED-1330 成为 MPU 高速外设接口.

### 2.3 驱动部

收稿日期: 2000-10-26;

第一作者简介: 高云红 (1975.9~), 女, 在读硕士研究生; 主要研究方向: 智能仪器.

SED-1330驱动部具有显示区的合成显示能力、输数据的组织功能及产生晶显示模块所需要的时序。SED-1330向液晶显示模块输数据的方式是 4 位并行式。

A <sub>0</sub>	$\overline{RD}$	$\overline{WR}$	功 能
0	0	1	读状态标志
1	0	1	读显示数据和光标地址
0	1	0	写显示数据和参数
1	1	0	写指令代码

各  
传  
液  
传  
方

SEL <sub>1</sub>	SEL <sub>2</sub>	方 式	$\overline{RD}$	$\overline{WR}$
0	0	8080系列	$\overline{RD}$	$\overline{WR}$
1	0	6800系列	E	R/W
*	1	运行禁止		

### 2.4 控制器板组成

SED-1330控制器板要完成三种接口的组织工作。其中SED-1330与显示缓冲区的接口连接已在控制器板上实现, 而SED-1330与液晶显示模块的接口和与MPU接口则分别引入插座上, 留使用时连接, 如图1<sup>[1]</sup>所示。

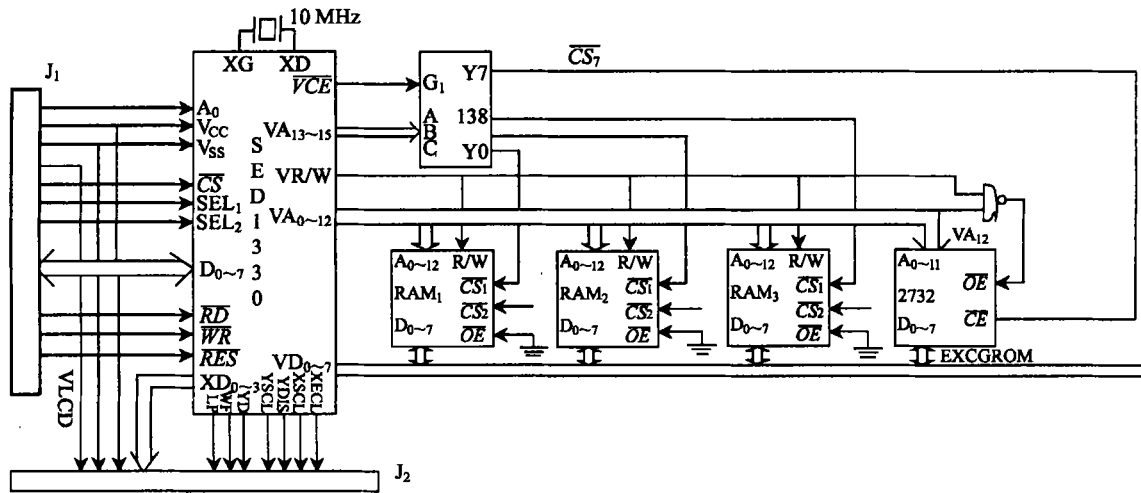


图 1 SED-1330 控制器板电路原理图

### 3 SED-1330 控制器板与 8031 单片机的接口与编程

MPU 与 SED-1330 控制器板接口有两种方式<sup>[1]</sup>。一是直接访问方式, 即把 SED-1330 控制器板作为 I/O 设备直接挂在 MPU 总线上, MPU 可直接访问 SED-1330 控制器板; 二是间接控制方式, 即 SED-1330 控制器板与 MPU 系统中的并行接口连接, MPU 通过对该并行接口的控制与操作间接实现对 SED-1330 控制器板的访问。我们以 MCS-51 系列单片机 8031 为 MPU 样机来实现与 SED-1330 控制板的接口技术。

#### 3.1 直接访问

SED-1330 控制器板直接接在 8031 的总线上, 接口电路图如图 2 所示。

设地址指针为 8100H: 指令写, 数据读  
8000H: 数据写, 状态读

占用寄存器: DPTR, A

(1) 指令代码写入子程序

```

PRO:MOV DPTR, #8100H; 指令写地址
    MOVX @DPTR, A ; 写入代码
    RET
    
```

(2) 数据及指令参数写入子程序

```

PR1:MOV DPTR, #8000H; 数据写地址
    MOVX @DPTR, A ; 写入数据
    
```

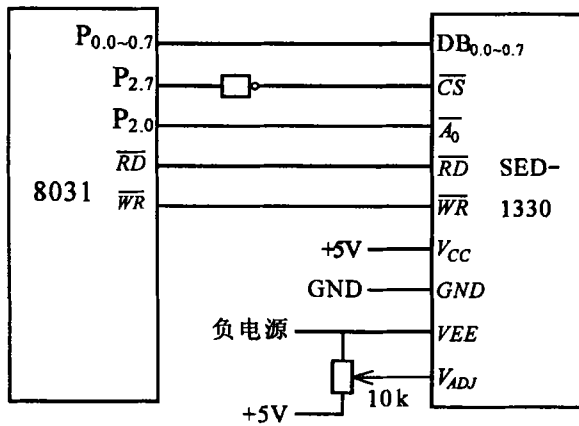


图2 直接访问方式

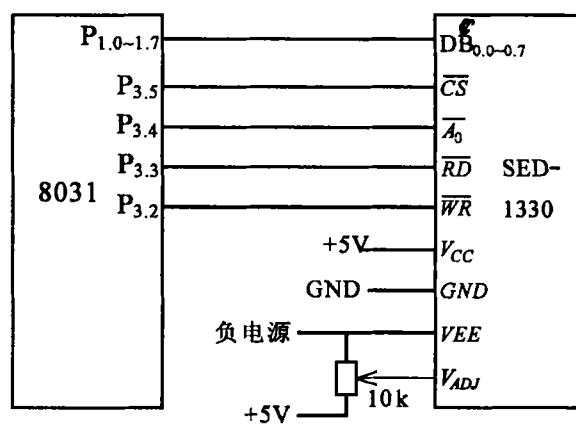


图3 间接访问方式

RET

### (3) 数据及光标地址读出子程序

```
PR2:MOV DPTR, #8100H; 数据读地址
```

```
MOVX A, @DPTR ; 读出
```

RET

由于SED-1330在系统访问时不必判其接口状态,所以在使用时一般不需要调用驱动程序,而是直接用指令写入,由此编制的程序并不冗余。

## 3.2 间接访问

SED-1330控制器板接在8031的并行接口上,系统通过对这些接口的操作间接实现对SED-1330的控制。接口电路如图3所示,程序略。

## 4 汉字显示技术

点阵式液晶显示器显示汉字有两种方式:一种是利用字符发生器来显示汉字,另一种是利用图形方式把汉字字型显示在液晶屏上。利用字符发生器来显示汉字时,显示的汉字具有两个属性即字符的代码和字型,字型存放在字符发生器存储区,用其代码可找出字型的地址,显示时只须将代码写在相应的地址即可。但是利用这种方法由于液晶显示器本身功能所限可显示的汉字数量较少。在图形方式下显示汉字,其汉字库是建立在系统程序区内,由程序逐字节地向图形显示区相应单元写入,以期在显示屏上显示出相应的汉字。用这种方式显示汉字,其显示的汉字数量不受限制,并且字型大小可变。

无论采用上述哪种方法,都需使用汉字字库。由于单片机的程序存储器和数据存储器的寻址能力都是64K,而汉字库都比较大并且可扩展的外部EPROM也是有限的,因此我们通常在单片机中使用汉字库的方法是将要用到的汉字从汉字库中选出来,把它们的点阵存入单片机的程序存储器中,使用时用查表方式读取这些汉字的点阵。

下面给出提取16×16汉字字模的子程序,此程序是用Turbo C 2.0编写的,在UCDOS7.0环境中输入要提取的汉字,运行后转化成汉字点阵的文本文件,写入单片机系统的程序存储器中。

```
void hanzzk(char *s)
{ long ll;
  unsigned k, c1, c2;
  char hz[32];
  int i, j, rec;
  if((fp=fopen("c:\\ucdos\\hzk16", "rb"))==0)
  { printf("can not open the file\n");
```

```

    exit(1);
}
k=*s;
if(k>0xa1)
{ c1=(k-0xa1)&0x7f;
k=*(s+1);
c2=(k-0xa1)&0x7f;
ll=(c1*94+c2)*321;
fseek(fp, ll, SEEK_SET);
fread(hz, 32, 1, fp);
for(i=0; i<32; i++)
{ printf("hz[%d]=%x", i, hz[i]);
j=i+1;
if(j%2==0)
printf("\n");
}
}
else
{ getch();
return;
}
fclose(fp);
}

```

对此程序进行适当的修改即可获得其他大小的字模, 该程序在云南省计量测试研究所研制标准电能表的液晶显示时进行了应用并获得了良好的效果。

#### 参考文献:

- [1] 李维堤, 郭强. 液晶显示器件应用技术[M]. 北京: 北京邮电学院出版社, 1993. 203~220.
- [2] 袁律生. C语言实用技巧[M]. 北京: 北京师范大学出版社, 1990. 223~228.
- [3] 王俊杰, 张伟. LCD上多点阵中英文字符串的存储与显示技术[J]. 电子技术应用, 1998, (9): 40~43.

## SED-1330 Lattice LCD Controller and the Technology of Display Chinese Character

GAO Yun-hong, ZHANG Jie-fei, ZHENG Xiang-zhen  
(The Faculty of Information Engineering and Automation,  
Kunming University of Science and Technology, Kunming 650093, China)

**Abstract:** SED-1330 is the product of SEIKO EPSON Corporation. As the graphic and character LCD controller, it is one of the controllers that have the most powerful function in the congenial products. It has the features: rich instructions, I/O buffer register and strong drive ability *etc.* This paper mainly introduces the feature, composition of the chip and the method of display Chinese character. It also gives the hardware interface between the chip and 8031 processor, the programming instance and the extraction program of 16 bits Chinese character font.

**Key words:** LCD (Liquid Crystals Display); character generator; lattice; Chinese character font; MPU