

SED1330 液晶显示控制器及其应用

清华大学精仪系 王廷页

与 LED 显示方式相比, 液晶点阵显示具有可显示复杂的文字及图形, 显示屏面积大小随意, 耗电省等优点, 因此在移动通讯、仪器仪表、电子设备、家用电器等工业用、民用各方面有着日益广泛的应用。

SED1330 显示控制芯片简介

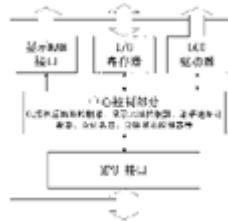


图: SED1330 内部功能结构简图。

SED1330 是日本 SEIKO EPSON 公司出品的液晶显示控制芯片。其特点为: 具有功能较强的 I/O 缓冲器、指令丰富、可完成多种文本图形的显示、刷新功能; 数据部分采用并行四位发送, 最大可以驱动 640×256 点阵液晶显示屏。下面按其内部的硬件组成作一的简要介绍。

SED1330 的硬件部分由 MPU 接口单元、内部控制单元、驱动单元等组成。

接口单元具有功能较强的 I/O 缓冲器, 体现在两个方面: 1. MPU 访问 SED1330 不须判断其“忙”状态, SED1330 随时准备接受 MPU 的访问, 并在内部时序下及时把 MPU 发来的指令、数据传输就位。2. SED1330 在接口单元设置了适配 8080 系列和 M6800 系列 MPU 的操作时序电路, 通过引脚的电平设置, 可二者选择其一。

控制单元由振荡器、功能逻辑电路、显示 RAM 管理电路、字符库及其管理电路和产生驱动时序的时序发生器组成。振荡器频率可在 $1 \sim 10\text{MHz}$ 范围内选择, 控制单元可以管理 64K 字节显示 RAM, 显示 RAM 可设置为文本显示或图形显示方式, 两种显示方式下显示 RAM 内每个字节的数据对应不同的显示内容。SED1330 内藏字符发生器 CRRROM, 其中固化了 160 种 5×7 点阵的字符。驱动单元具有各显示区的合成显示能力, 可对传输数据进行组织以及产生液晶显示模块所需要的时序。

SED1330 显示控制芯片内部功能结构如图 1 所示。

SED1330 带有 13 条指令, 用以方便地完成各种显示功能。

SED1330 显示控制芯片的应用



SED1330 系列控制板

SED1330 控制芯片在实际应用中还需要搭接外围电路。图 2 为一个控制系统显示控制部分的构成简图。通过 MPU 发送给 SED1330 控制信号的显示数据, 控制显示内容和显示方式。SED1330 还有一定容量的外部显示缓存, 可用于储存显示内容并通过 LCD 显示屏进行显示。除此以外, 由于 LCD 背光显示需要提供特殊电源, 因此外围电路中除了提供正常电源外, 还需要冷阴极背光电源逆变器和 DC-DC 变换器。



图：显示系统外围电路简图。

尽管 SED1330 显示控制芯片具有完善方便的 LCD 显示控制功能, 但在实际应用时还需要对芯片的相关外围电路、接口等进行设计, 并不能简单地直接应用, 因此我们在设计研发中, 可以选择为方便用户使用而设计的带有 SED1330 芯片的显示控制板, 例如清华蓬远公司研制的 SED1330 系列液晶显示控制板。这类显示控制板带有 LCD 接口和 MPU 接口, LCD 接口与适配于 SED1330 芯片的液晶显示模块相连接, 它接收来自 MPU 系统的指令与数据, 并产生相应的时序及数据控制液晶显示模块的显示。用户只需设计与显示控制板相应的 MPU 接口, 通过 MPU 对 SED1330 芯片进行控制, 就可以完成相应的显示功能。

显示控制程序

显示字符程序图如图 3 所示。显示控制时, 需要首先根据液晶显示模块的特性和要求的显示方式进行参数的初始化, 然后通过数据和指令的写入完成显示功能。由于计算机对 SED1330 的访问不需进行“忙”的判断, 因此操作非常简易, 只需将指令一条条写入即可。

初始化子程序

```

COUNT1 EQU 32H; 计数器 1
COUNT2 EQU 33H; 计数器 2
INTR:    MOV DPTR, #WC_ADD ; 设置写指令代码地址
          MOV A, #40H      ;SYSTEM SET 代码
          MOVX @DPTR, A    ; 写入指令代码
          MOV COUNT1, #00H
INTR1:   MOV DPTR, #SYSTAB ; 设置指令参数表地址
          MOV A, COUNT1    ; 取参数
          MOVC A, @A+DPTR
          MOV DPTR, #WD_ADD ; 设置写参数及数据地址
          MOVX @DPTR, A    ; 写入参数
          INC COUNT1
          MOV A, COUNT1

```



```
CJNE A, #08H, INTR1      ; 循环
.....
MOV DPTR, #WD_ADD
MOV A, #00H              ; 设置参数, 显示 1、3 区为文本属性
MOVX @DPTR, A           ; 二重“或”合成
LCALL CLEAR             ; 调清显示 RAM 子程序
MOV DPTR, #WC_ADD
MOV A, #59H              ; DISP ON/OFF 代码
MOVX #DPTR, A
MOV DPTR, #WD_ADD
MOV A, #54H              ; 设置参数: 显示 1~4 区开显示
MOVX @DPTR, A
RET
```

显示应用程序举例

下面通过一个显示 8×8 点阵字符的程序简要说明一下 SED1330 的使用。首先我们需要有字符的点阵数据, 假设使用的是 8 位单片机, 点阵数组就包括了 8 个 8 位数, 使其从上至下按顺序排列存储。然后按下面的流程图编制程序就可以完成 8×8 点阵字符的显示。

通过上述的方法, 就完成了了一个简单的 8×8 点阵字符的显示工作。可以看到, 现在只使用了一个循环完成简单字符显示。如果在程序中使用双重循环, 就可以完成 16×16、32×32 直至任意大小点阵的字符、图形显示工作。

除去上述的静态显示方式, 还可以通过编程完成字符的动态显示及一些图形特效。1. 字符的移动: 通过不断变化字符在屏幕的显示位置, 配合相应的刷新, 就能够实现字符图形在屏幕中的上下、左右移动效果。2. 渐变效果: 由于 LED 显示字符或图形时由较多点构成, 只需通过相应的算法, 对显示内容的部分点进行操作, 使显示内容逐步出现或消失。3. 闪烁效果: 只需在显示和清空之间不断转换, 并且根据时钟频率控制刷新时间, 就可以完成闪烁效果。4. 反白效果: 由于仅仅对显示数据取反, 就可以得取反白效果, 所以反白效果可以很方便的应用在上述各种效果中。

结语

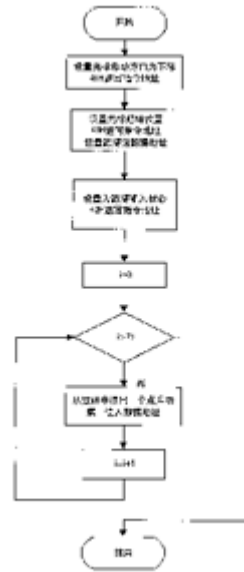
由于我国现阶段应用最广泛的仍是 INTEL 公司的 80 系列 8/16 位单片机, 而 SED1330 内部具有适配 8080 系列和 6800 系列的操作时序电路, 因此对于单片机控制系统的开发提供给我们简单、方便、功能强大 LCD 显示控制功能。



ZXLCD

中 显 液 晶

北京中显电子有限公司, 现货库存, 欢迎光临!www.zxlcd.com,010-52926620,52926621



图：显示字符程序流程图。