**12864点阵型LCD简介**

    12864是一种图形点阵液晶显示器,它主要由行驱动器/列驱动器及128×64全点阵液晶显示器组成。可完成图形显示，也可以显示8×4个(16×16点阵)汉字。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 管脚号 | 管脚名称 | LEVER | 管脚功能描述 |
| 1 | VSS | 0 | 电源地 |
| 2 | VDD | +5.0V | 电源电压 |
| 3 | V0 | - | 液晶显示器驱动电压 |
| 4 | D/I(RS) | H/L | D/I=“H”，表示DB7∽DB0为显示数据  D/I=“L”，表示DB7∽DB0为显示指令数据 |
| 5 | R/W | H/L | R/W=“H”，E=“H”数据被读到DB7∽DB0  R/W=“L”，E=“H→L”数据被写到IR或DR |
| 6 | E | H/L | R/W=“L”，E信号下降沿锁存DB7∽DB0  R/W=“H”，E=“H”DDRAM数据读到DB7∽DB0 |
| 7 | DB0 | H/L | 数据线 |
| 8 | DB1 | H/L | 数据线 |
| 9 | DB2 | H/L | 数据线 |
| 10 | DB3 | H/L | 数据线 |
| 11 | DB4 | H/L | 数据线 |
| 12 | DB5 | H/L | 数据线 |
| 13 | DB6 | H/L | 数据线 |
| 14 | DB7 | H/L | 数据线 |
| 15 | CS1 | H/L | H:选择芯片(右半屏)信号 |
| 16 | CS2 | H/L | H:选择芯片(左半屏)信号 |
| 17 | RET | H/L | 复位信号,低电平复位 |
| 18 | VOUT | -10V | LCD驱动负电压 |
| 19 | LED+ | - | LED背光板电源 |
| 20 | LED- | - | LED背光板电源 |

表1：12864LCD的引脚说明

    在使用12864LCD前先必须了解以下功能器件才能进行编程。12864内部功能器件及相关功能如下：

**1. 指令寄存器(IR)**

    IR是用于寄存指令码，与数据寄存器数据相对应。当D/I=0时，在E信号下降沿的作用下，指令码写入IR。

**2．数据寄存器(DR)**

    DR是用于寄存数据的，与指令寄存器寄存指令相对应。当D/I=1时，在下降沿作用下，图形显示数据写入DR，或在E信号高电平作用下由DR读到DB7∽DB0数据总线。DR和DDRAM之间的数据传输是模块内部自动执行的。

**3．忙标志：BF**

    BF标志提供内部工作情况。BF=1表示模块在内部操作，此时模块不接受外部指令和数据。BF=0时，模块为准备状态，随时可接受外部指令和数据。

    利用STATUS READ指令，可以将BF读到DB7总线，从检验模块之工作状态。

**4．显示控制触发器DFF**

    此触发器是用于模块屏幕显示开和关的控制。DFF=1为开显示（DISPLAY OFF），DDRAM的内容就显示在屏幕上，DFF=0为关显示（DISPLAY OFF）。

    DDF的状态是指令DISPLAY ON/OFF和RST信号控制的。

**5．XY地址计数器**

    XY地址计数器是一个9位计数器。高3位是X地址计数器，低6位为Y地址计数器，XY地址计数器实际上是作为DDRAM的地址指针，X地址计数器为DDRAM的页指针，Y地址计数器为DDRAM的Y地址指针。

    X地址计数器是没有记数功能的，只能用指令设置。

    Y地址计数器具有循环记数功能，各显示数据写入后，Y地址自动加1，Y地址指针从0到63。

**6．显示数据RAM（DDRAM）**

    DDRAM是存储图形显示数据的。数据为1表示显示选择，数据为0表示显示非选择。DDRAM与地址和显示位置的关系见DDRAM地址表。

**7．Z地址计数器**

    Z地址计数器是一个6位计数器，此计数器具备循环记数功能，它是用于显示行扫描同步。当一行扫描完成，此地址计数器自动加1，指向下一行扫描数据，RST复位后Z地址计数器为0。

    Z地址计数器可以用指令DISPLAY START LINE预置。因此，显示屏幕的起始行就由此指令控制，即DDRAM的数据从哪一行开始显示在屏幕的第一行。此模块的DDRAM共64行，屏幕可以循环滚动显示64行。

**12864LCD的指令系统及时序**

    该类液晶显示模块（即KS0108B及其兼容控制驱动器）的指令系统比较简单，总共只有七种。其指令表如表2所示：

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 指令名称 | 控制信号 | | 控制代码 | | | | | | | |
| R/W | RS | DB7 | DB6 | DB5 | DB4 | DB3 | DB2 | DB1 | DB0 |
| 显示开关 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1/0 |
| 显示起始行设置 | 0 | 0 | 1 | 1 | X | X | X | X | X | X |
| 页设置 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | X | X | X |
| 列地址设置 | 0 | 0 | 0 | 1 | X | X | X | X | X | X |
| 读状态 | 1 | 0 | BUSY | 0 | ON/OFF | RST | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 写数据 | 0 | 1 | 写数据 | | | | | | | |
| 读数据 | 1 | 1 | 读数据 | | | | | | | |

表2：12864LCD指令表

各功能指令分别介绍如下。

* 显示开/关指令

|  |  |
| --- | --- |
| **R/WRS** | **DB7 DB6 DB5 DB4 DB3DB2DB1 DB0** |
| 00 | 00111111/0 |

当DB0＝1时，LCD显示RAM中的内容；DB0＝0时，关闭显示。

2、显示起始行（ROW）设置指令

|  |  |
| --- | --- |
| **R/WRS** | **DB7 DB6 DB5 DB4 DB3DB2DB1 DB0** |
| 00 | 11显示起始行（0～63） |

该指令设置了对应液晶屏最上一行的显示RAM的行号，有规律地改变显示起始行，可以使LCD实现显示滚屏的效果。

3、页（PAGE）设置指令

|  |  |
| --- | --- |
| **R/WRS** | **DB7 DB6 DB5 DB4 DB3DB2DB1 DB0** |
| 00 | 10111页号（0～7） |

显示RAM共64行，分8页，每页8行。

4、列地址（Y Address）设置指令

|  |  |
| --- | --- |
| **R/WRS** | **DB7 DB6 DB5 DB4 DB3DB2DB1 DB0** |
| 00 | 01显示列地址（0～63） |

设置了页地址和列地址，就唯一确定了显示RAM中的一个单元，这样MPU就可以

用读、写指令读出该单元中的内容或向该单元写进一个字节数据。

5、读状态指令

|  |  |
| --- | --- |
| **R/WRS** | **DB7 DB6 DB5 DB4 DB3DB2DB1 DB0** |
| 10 | BUSY0ON/OFFREST0000 |

该指令用来查询液晶显示模块内部控制器的状态，各参量含义如下：

BUSY：1-内部在工作0-正常状态

ON/OFF：1-显示关闭0-显示打开

RESET：1-复位状态0-正常状态

在BUSY和RESET状态时，除读状态指令外，其它指令均不对液晶显示模块产生作用。

在对液晶显示模块操作之前要查询BUSY状态，以确定是否可以对液晶显示模块进行操作。

6、写数据指令

|  |  |
| --- | --- |
| **R/WRS** | **DB7 DB6 DB5 DB4 DB3DB2DB1 DB0** |
| 01 | 写数据 |

* 读数据指令

|  |  |
| --- | --- |
| **R/WRS** | **DB7 DB6 DB5 DB4 DB3DB2DB1 DB0** |
| 11 | 读显示数据 |

    读、写数据指令每执行完一次读、写操作，列地址就自动增一。必须注意的是，进行读操作之前，必须有一次空读操作，紧接着再读才会读出所要读的单元中的数据