

**TFT6448-6.4 V2.2**

---

# 嵌入式液晶显示器

# 使用说明书

---

中大显示科技

本说明书仅适用于中大显示科技生产的 TFT6448-6.4 嵌入式彩色液晶显示器。

如果在您对本说明书或产品有任何疑问，欢迎拨打电话咨询。

## 目 录

|                              |    |
|------------------------------|----|
| 1 简介 .....                   | 1  |
| 2 工作原理与系统框图.....             | 1  |
| 3 性能参数.....                  | 2  |
| 4 引脚定义 .....                 | 3  |
| 5 显示存储器与像素对应关系（256 色） .....  | 4  |
| 6 颜色的组成.....                 | 4  |
| 7 寄存器描述（基本功能-单点写） .....      | 5  |
| 8 显示数据读写方式.....              | 6  |
| 9 总线时序 .....                 | 7  |
| 10 接口电路（以 MCS51 单片机为例） ..... | 8  |
| 11 软件编写.....                 | 9  |
| 12 机械尺寸与布局.....              | 9  |
| 13 提高功能.....                 | 11 |
| 14 售后支持说明.....               | 17 |
| 15 运输损坏处理办法.....             | 17 |
| 16 注意事项 .....                | 17 |

## 1 简介

TFT6448-6.4 是专门针对单片机用户而设计的液晶显示器(带触摸屏), 采用 6.4 英寸、分辨率为 640x480 的真彩 TFT 屏, 提供一个简单的高速 8 位总线与单片机连接, 支持 256 色。可以直接与 MCS51、MCS96、MC68、ARM 以及 DSP 相连。直接输入 X、Y 坐标, 无须计算地址。

适合各种仪器仪表、工业设备的应用, 其低功耗、轻薄设计亦能满足单节锂电池供电设备的需求。

软件性能全面升级, 提供以下功能:

1、快速清屏功能; 只需发送一条指令, 控制板在 16.6 毫秒内以指定的颜色对整个画面进行清屏, 清屏过程无须单片机的干预, 极大地提高了开机和单一背景色的显示速度。

2、提供 8 点写模式; 使得彩色屏的操作与单色屏一样, 极大地提高了汉字、英文字母、数字、以及单色位图的显示速度。

3、提供灵活的地址自动加一功能; 地址自动加一的方向可以任意设置为 X 方向或 Y 方向。地址沿 X 方向自动加一时, 遇到行尾将自动跳到下一行的行首。地址沿 Y 方向自动加一时, 遇到列尾将自动跳到下一列的列首。

通过以上各种加强的功能, 使得普通的单片机驱动彩色屏, 也可以得到非常流畅的显示效果。

## 2 工作原理与系统框图

该显示器接口采用并行总线方式 (数据总线 D[7: 0]、地址总线 A[1: 0]、片选/CS、读/RD、写/WR), 可以很方便地连接到单片机或微处理器的总线上, 用户可以象使用普通存储器一样使用它。由于采用了命令方式, 只需要两个地址信号线, 大量节约了处理器的存储空间, 减少了接口信号的个数, 有效简化了硬件系统连接。

TFT6448-6.4 的显示存储器同液晶屏幕上的像素点一一对应, 用户可以把这个存储器理解为“显示映像”存储器。如果希望在液晶屏幕上某一位置显示文字或图形, 只需要向存储器内对应区域写入相应的数据即可。

为提高读写速度，简化程序，显示屏中每个点影射显示存储器中的一个字节，显示屏上的 X、Y 坐标与显示存储器的地址一一对应。因此，只需输入 X、Y 坐标便可直接读写相应点数据，不用计算像素点在显示存储器中的地址，写入数据后 X 坐标自动加 1，写满一行后自动换行，用户也可实现 Y 坐标自动加 1。

显示存储器的一个字节由 8 位构成，显示器屏幕上的一个“像素”点由 R、G、B 三个“点”来组成。一个字节对应一个像素，位分配原则是 R3-G3-B2，也就是红色占高三位，绿色占中间三位，蓝色为低 2 位。因此，共可显示 8 种红色，8 种绿色，4 种蓝色。通过红、绿、蓝的混合，总共可以得到 256 种颜色。

TFT6448-6.4 的基本原理框图如图 1 所示。DC/DC 电压变换器产生液晶显示所需要的各种驱动电压，背光驱动电路则产生 LED 背光灯所需要的供电电源。逻辑控制电路采用 CPLD 器件，自主研发的优化逻辑，利用独有的缓冲技术，让显示与写入数据同时进行，完全杜绝雪花现象，实现了画面的高速更新，且互不干扰。

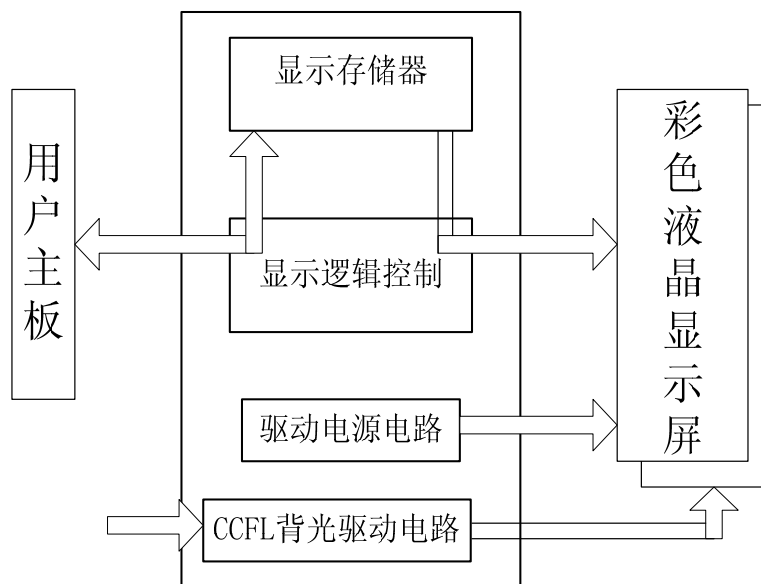


图 1 TFT6448-6.4 原理框图

### 3 性能参数

|       |               |
|-------|---------------|
| 图像点阵  | 640×RGB×480 行 |
| 视域尺寸  | 129.6×97.4mm  |
| 视域对角线 | 6.4 英寸        |
| 接口方式  | 总线方式          |
| 显示颜色  | TFT 256 色     |

|        |                |
|--------|----------------|
| 背光类型   | CCFL           |
| 背光亮度   | 400            |
| 工作电压   | 3.3V/5V        |
| 消耗功率   | 5W             |
| 外型尺寸   | 175×126.5×12mm |
| 工作环境温度 | -20~70℃        |
| 保存温度   | -30~85℃        |

## 4 引脚定义

表一 引脚定义

| 引脚 | 符号    | 功能                 |
|----|-------|--------------------|
| 1  | GND   | 电源地                |
| 2  | GND   | 电源地                |
| 3  | VCC   | TFT6448-6.4A +3.3V |
|    |       | TFT6448-6.4B +5V   |
| 4  | /RD   | 读操作信号，低电平有效。(注3)   |
| 5  | /WR   | 写操作信号，低电平有效。(注3)   |
| 6  | /CS   | 片选信号，低电平有效(注3)     |
| 7  | A0    | 地址(注3)             |
| 8  | A1    | 地址(注3)             |
| 9  | DATA0 | 数据总线(注3)           |
| 10 | DATA1 | 数据总线(注3)           |
| 11 | DATA2 | 数据总线(注3)           |
| 12 | DATA3 | 数据总线(注3)           |
| 13 | DATA4 | 数据总线(注3)           |
| 14 | DATA5 | 数据总线(注3)           |
| 15 | DATA6 | 数据总线(注3)           |
| 16 | DATA7 | 数据总线(注3)           |

注:

- 1、可以提供 5V 和 3.3V 两种供电电压，在未做说明的情况下，出厂的控制板都是 5V 电源的。需要 3.3V 电源的用户，请在定货时指明。
- 2、所有接口信号 (/CS、/WR、/RD、A[1: 0]、D[7: ]) 都是兼容 3.3V 和 5V 逻辑电平的，可以与 5V 系统或 3.3V 系统直接相连接，不需要任何电平转换电路。
- 3、触摸屏为可选配件。

## 5 显示存储器与像素对应关系（256 色）

列坐标（X）是以字节为单位的，一字节包含 8 位，对应一个像素；因此，列坐标 X 取值范围是 0-639。行坐标（Y）取值范围是 0-479。

像素格式为 R3G3B2。也就是红色占高三位，绿色占中间三位，蓝色为低 2 位。因此，共可显示 8 种红色，8 种绿色，4 种蓝色。通过红、绿、蓝的混合，总共可以得到 256 种颜色。

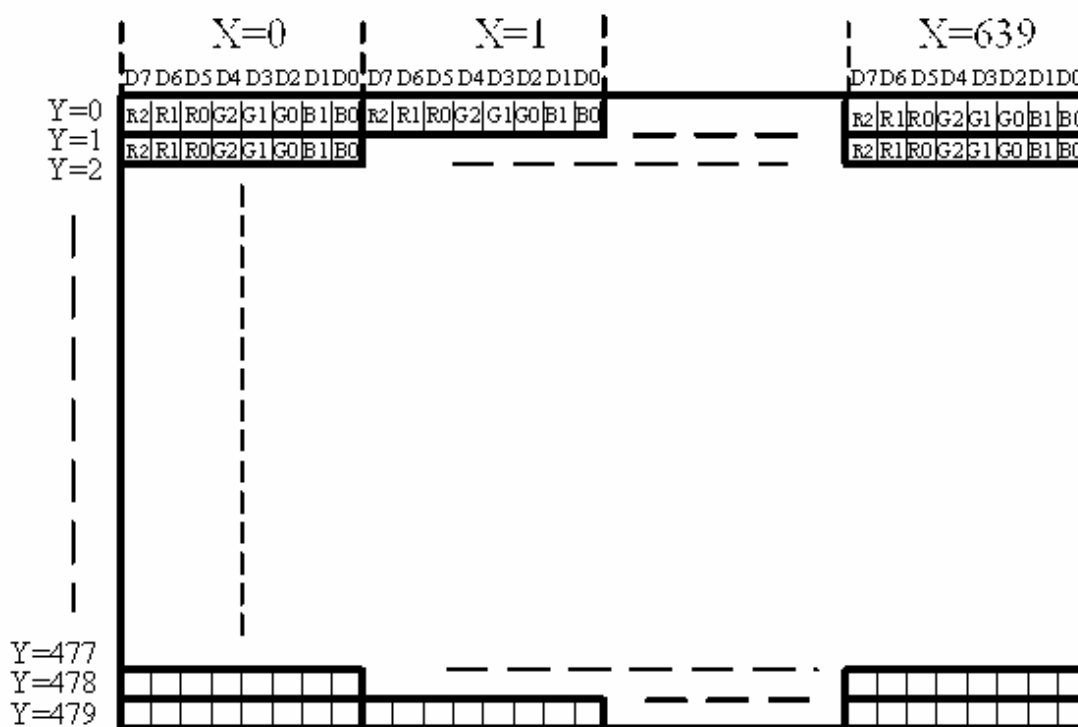


图 2 显示存储器与像素对应关系

## 6 颜色的组成

表 2 颜色组成

| 字节数据 |      | D7、D6、D5 | D4、D3、D2 | D1、D0 |
|------|------|----------|----------|-------|
|      | 颜色灰度 | R2、R1、R0 | G2、G1、G0 | B1、B0 |
| 基本颜色 | 最黑   | 000      | 000      | 00    |
|      | 亮蓝   | 000      | 000      | 11    |
|      | 亮绿   | 000      | 111      | 00    |
|      | 亮青   | 000      | 111      | 11    |
|      | 亮红   | 111      | 000      | 00    |
|      | 亮紫   | 111      | 000      | 11    |

|          |     |     |     |     |
|----------|-----|-----|-----|-----|
|          | 亮黄  | 111 | 111 | 00  |
|          | 亮白  | 111 | 111 | 11  |
| 蓝色<br>灰度 | 最黑  | 000 | 000 | 00  |
|          | 较暗  | 000 | 000 | 01  |
|          | 较亮  | 000 | 000 | 10  |
|          | 最亮  | 000 | 000 | 11  |
| 绿色<br>灰度 | 最黑  | 000 | 000 | 00  |
|          | 较暗  | 000 | 001 | 00  |
|          | ... | ... | ... | ... |
|          | 较亮  | 000 | 110 | 00  |
|          | 最亮  | 000 | 111 | 00  |
| 红色<br>灰度 | 最黑  | 000 | 000 | 00  |
|          | 较暗  | 001 | 000 | 00  |
|          | ... | ... | ... | ... |
|          | 较亮  | 110 | 000 | 00  |
|          | 最亮  | 111 | 000 | 00  |

## 7 寄存器描述（基本功能-单点写）

共有 4 个寄存器，分别为列地址、行地址、状态控制寄存器、显示数据。

| /CS | A1A0 | /WR | 功能        |
|-----|------|-----|-----------|
| 0   | 00   | 0   | 列地址寄存器 X  |
| 0   | 01   | 0   | 行地址寄存器 Y  |
| 0   | 10   | 0   | 控制寄存器 CMD |
| 0   | 11   | 0   | 数据寄存器 DAT |

列地址寄存器（X）：由于列地址取值范围是从 0-639，占 10bit，所以列地址寄存器（X）必须连续写两次，第一次写低 8 位，第二次写高 2 位。在两次写操作之间不可以对其它三个单元做任何操作。

第一次：

|    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|
| X7 | X6 | X5 | X4 | X3 | X2 | X1 | X0 |
|----|----|----|----|----|----|----|----|

第二次：

|   |   |   |   |   |   |    |    |
|---|---|---|---|---|---|----|----|
| - | - | - | - | - | - | X9 | X8 |
|---|---|---|---|---|---|----|----|

行地址寄存器（Y）：与列地址寄存器（X）相似，由于行地址取值范围是从 0-479，占 9bit，所以行地址寄存器（Y）也必须连续写两次，第一次写低 8 位，第二次写高 1 位。在两次写操作之间不可以对其它三个单元做任何操作。

第一次：

|    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Y7 | Y6 | Y5 | Y4 | Y3 | Y2 | Y1 | Y0 |
|----|----|----|----|----|----|----|----|

第二次：

|   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| - | - | - | - | - | - | - | - | Y8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|----|

控制寄存器：在实现基本功能（单点写）时，不需要使用控制寄存器，直接将该寄存器写 0 就可以了。在基本功能下，一个像素对应一个字节，如上节所描述的颜色表。

|   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

数据寄存器 DAT：显示数据通过该寄存器写入和读出，每次读写操作后地址自动沿 X 方向加一。一次读写一个像素。

|    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|
| D7 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 |
|----|----|----|----|----|----|----|----|

## 8 显示数据读写方式

首先必须指定行地址 Y，以及列地址 X。然后就可以将该行从地址 X 开始的数据连续进行读写操作，无须重新设置 X 和 Y。

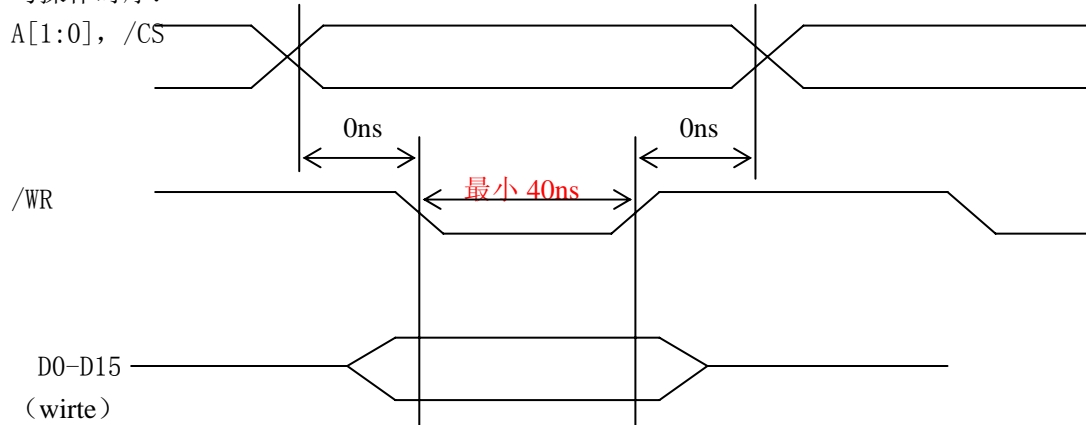
在显示数据的每次读写操作后，列地址 X 将自动加 1。当地址加到行尾时，地址将跳到下一行的行首。

当要读写一个新的行时，必须重新设置 X、Y。

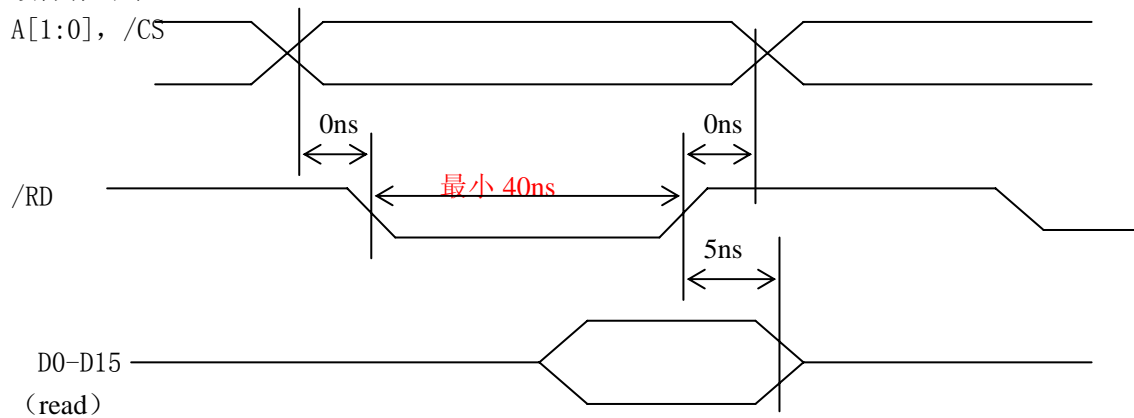


## 9 总线时序

写操作时序:

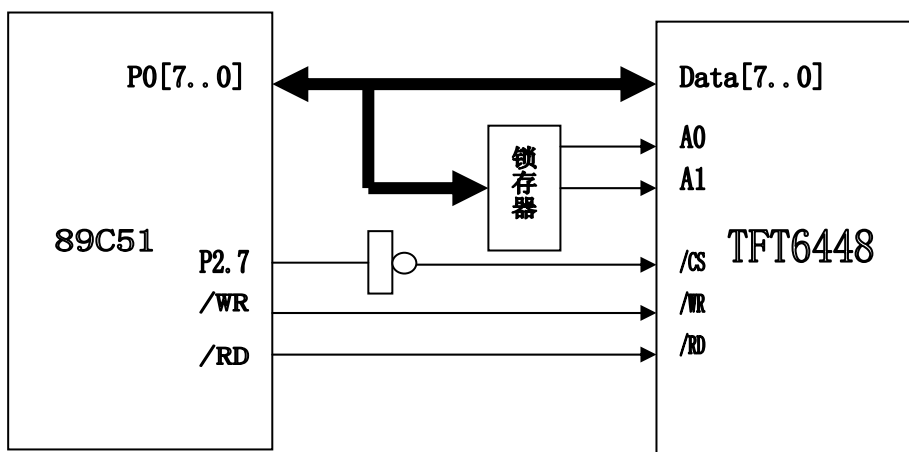


读操作时序:

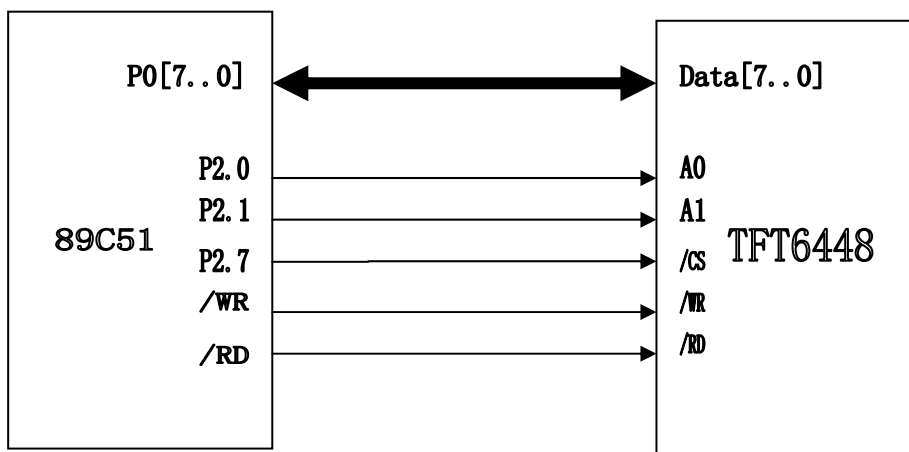


## 10 接口电路（以 MCS51 单片机为例）

典型接口电路：



DEMO 板接口电路：（省去了地址锁存器和译码器）

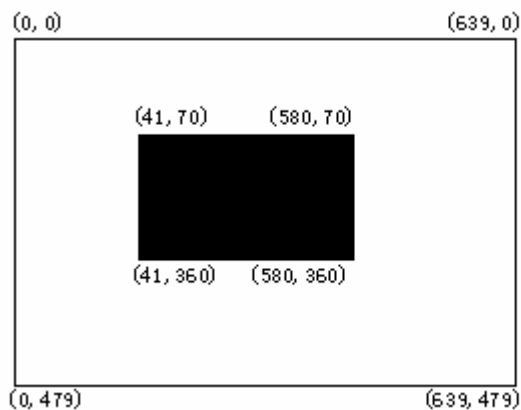


以上两种接口电路的端口地址分别为：

| 寄存器名   | 端口地址（典型） | 端口地址（DEMO） |
|--------|----------|------------|
| 列地址寄存器 | 8000H    | 0000H      |
| 行地址寄存器 | 8001H    | 0100H      |
| 控制寄存器  | 8002H    | 0200H      |
| 读写显示数据 | 8003H    | 0300H      |

## 11 软件编写

图片数据的显示:



将图中间区域填充成蓝色。

采用行操作模式。

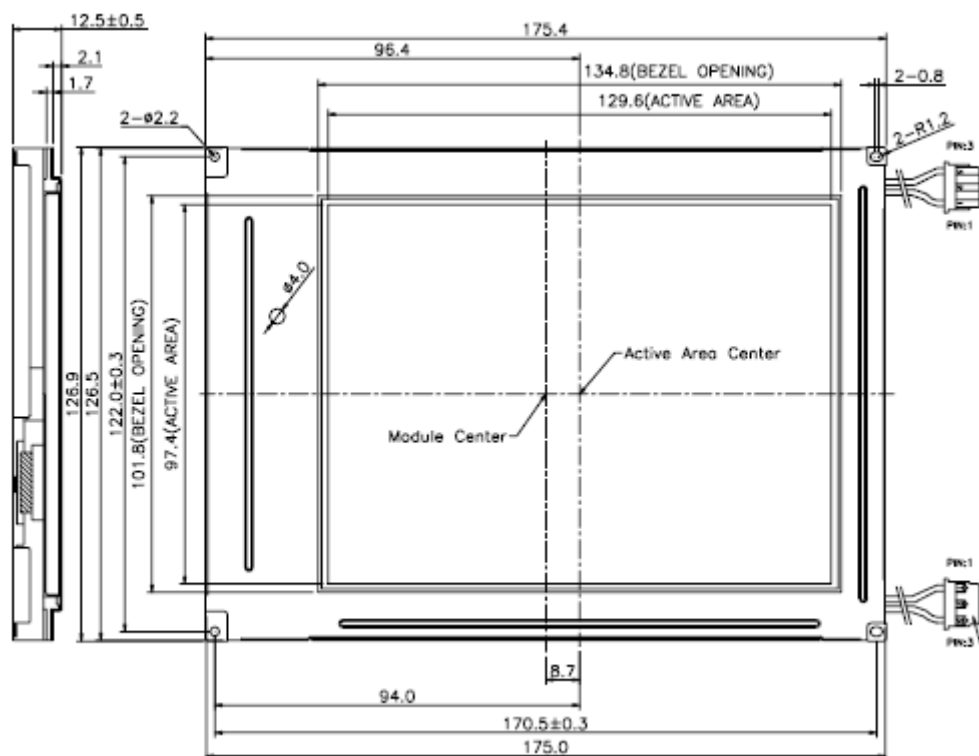
在每行的写操作前，先设置 X、Y。

```
#include <reg51.h>
#include <absacc.h>
#define X_ADDR XBYTE[0x00000]
#define Y_ADDR XBYTE[0x0100]
#define CMD XBYTE[0x0200]
#define DAT XBYTE[0x0300]
main()
{
    ● unsigned int x,y;
    ● //clear panel
    ● CMD=0;
    ● X_ADDR = 0;
    ● X_ADDR = 0;
    ● Y_ADDR = 0;
    ● Y_ADDR = 0;
    ● for (y=0;y<480;y++)
    ● {
    ●     for (x=0;x<640;x++) DAT = 0xff;
    ● }
    ●
    ● //fill pattern
    ● CMD=0;
    ● for (y=70;y<361;y++)
    ● { x=41;
    ●     X_ADDR = x;
    ●     X_ADDR = x/256;
```

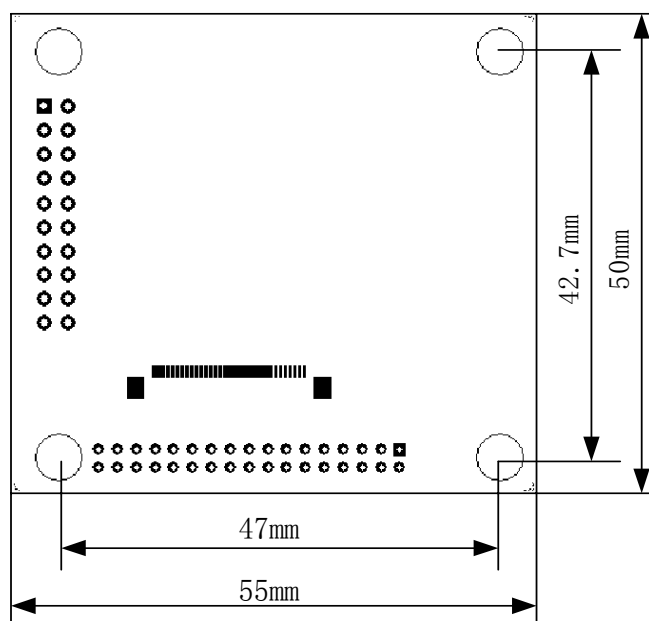
- Y\_ADDR = y;
- Y\_ADDR = y/256;
- for(;x<581;x++) DAT = 0x03;
- }

## 12 机械尺寸与布局

液晶屏尺寸:



控制板尺寸:



## 13 提高功能

真彩色 LCD 控制板性能全面升级，提供以下提高功能：

1、快速清屏功能：只需发送一条指令，控制板在 16.6 毫秒内以指定的颜色对整个画面进行清屏，清屏过程无须单片机的干预，极大地提高了开机和单一背景色的显示速度。

2、提供 8 点写模式；使得彩色屏的操作与单色屏一样，极大地提高了汉字、英文字母、数字、以及单色位图的显示速度。

3、提供灵活的地址自动加一功能；地址自动加一的方向可以任意设置为 X 方向或 Y 方向。地址沿 X 方向自动加一时，遇到行尾将自动跳到下一行的行首。地址沿 Y 方向自动加一时，遇到列尾将自动跳到下一列的列首。

通过以上各种加强的功能，使得普通的单片机驱彩色屏，也可以得到非常流畅的显示效果。

提高功能是通过控制寄存器和显示数据寄存器的复用来实现的。

控制寄存器：

|   |              |   |         |          |         |         |         |
|---|--------------|---|---------|----------|---------|---------|---------|
| - | Back_disable | - | Inc_dir | Clear_en | Mode[1] | Mode[0] | Dot8_en |
|---|--------------|---|---------|----------|---------|---------|---------|

**Back\_disable:** 控制寄存器 bit[6]，初始值为 0；

该位是背景色禁止位，只在 8 点写模式下有用。Back\_disable 为 1，禁止背景色写入；为 0 则允许背景色写入。

初期使用者，可以不考虑该位，将其置为 0 就可以了。

详细用法参见 Dot8\_en。

**Inc\_dir:** 控制寄存器 bit[4]，初始值为 0；

设定地址自动加一的方向，为 0 沿 X 方向自动加一，为 1 沿 Y 方向自动加一。地址沿 X 方向自动加一时，遇到行尾将自动跳到下一行的行首。地址沿 Y 方向自动加一时，遇到列尾将自动跳到下一列的列首。

**Clear\_en:** 控制寄存器 bit[3]，初始值为 0；

清屏使能位。该位为 1 时，启动清屏操作，控制板将自动按照定义的背景色颜色（见 bit[2]）填充整个画面，该过程需要耗时 16.6 毫秒。在填充过程中，无须单片机的干预。单片机使能该位后，等待

16.6 毫秒，再将该为写为 0，重新回到正常模式工作。可见，在进行清屏操作前，必须先设置背景色颜色。

**Mode[1: 0]:** 控制寄存器 bit[2: 1]，初始值为 00;

数据寄存器 DAT (A1A0=11) 的功能定义。

**Mode = 00 :** 数据寄存器 DAT 是像素数据写入寄存器。

在单点模式下，一次写入 1 个像素，数据格式是 R3G3B2;

在 8 点模式下，一次写入 8 个像素，数据格式是每一位对应一个像素。

**Mode = 01 :** 数据寄存器 DAT 是前景色颜色写入寄存器。

前景色颜色用于 8 点写入模式。数据格式是 R3G3B2。

**Mode = 10 :** 数据寄存器 DAT 是背景色颜色写入寄存器。

背景色颜色用于清屏和 8 点写入模式。数据格式是 R3G3B2。

**Mode = 11 :** 保留，未使用。

**Dot8\_en:** 控制寄存器 bit[0]，初始值为 0;

8 点写模式使能位。该位为 1 使能 8 点写模式，为 0 则是前面介绍的单点写的基本功能。读操作只能是单点操作模式。

在 8 点写模式下，一次写入 8 个像素点 (A1A0=11)，一个像素点对应数据寄存器的一位。

在 8 点写模式下:

若像素对应位为 1 则将前景色颜色值赋给对应像素;

若像素对应位为 0 且 Back\_disable 为 0 则将背景色颜色值赋给对应像素;

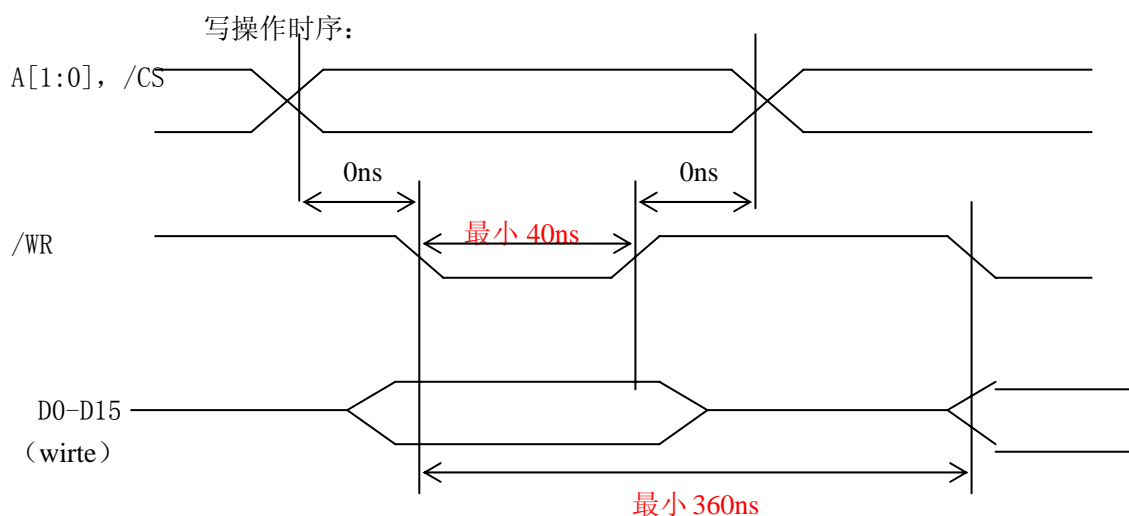
若像素对应位为 0 且 Back\_disable 为 1 则对应像素保持不变。

可见，在进行 8 点写操作前，必须先设置背景色颜色和前景色颜色。

背景色禁止位 Back\_disable 提供了只修改前景色的功能，提高了应用的灵活性。

在 8 点写模式下，地址将自动加 8。

在 8 点写模式下，连续写数据寄存器 (A1A0=11) 的时间间隔必须大于 360ns，如下图所示。



```
#define X_ADDR XBYTE[0x0000]
#define Y_ADDR XBYTE[0x0100]
#define CMD XBYTE[0x0200]
#define DAT XBYTE[0x0300]
```

```
unsigned char code zk[32] = { //请
0x00, 0x47, 0x20, 0x23, 0x00, 0xEF, 0x20, 0x23, //left
0x22, 0x23, 0x22, 0x23, 0x2A, 0x32, 0x22, 0x02,
0x48, 0xFC, 0x40, 0xF8, 0x40, 0xFE, 0x08, 0xFC, //right
0x08, 0xF8, 0x08, 0xF8, 0x08, 0x08, 0x28, 0x10};
```

```
unsigned char code picture[];
```

```
main()
```

```
{
```

```
unsigned int x,y;
```

```
unsigned int i;
```

```
unsigned char j,k,z,m,n;
```

```
//////////以下是清屏功能//////////
```

```
//用红色清屏
```

```
CMD = 0x04;DAT = 0x1f; //背景色
```

```
CMD = 0x08; //启动填充操作
```

```
for(y=0;y<250*10;y++); //延时 16.6 毫秒
```

```
CMD = 0x00; //退出填充操作
```

```
//////////以上是清屏功能//////////
```

```
//////////8 点写模式下写入单色图片 80x80//////////
```

```
CMD = 0x02;DAT=0xe0; //前景色
```

```
CMD = 0x04;DAT=0xff; //背景色
```

```
CMD = 0x01;
```









## 14 售后支持说明

我们将尽最大努力保证所有售出的产品符合质量检测要求。

液晶模块属于元器件类产品。如果在使用过程中液晶显示器出现了故障，我们将为您提供下列服务：

- 1、显示器自购买之日起计算保修时间，保修期限为一年。
- 2、由于显示器本身质量问题所导致液晶模块工作不正常的，我公司将提供免费的维修服务，必要时可以更换显示器。
- 3、由于用户使用不当(例如：静电，焊接、连线不当，过流、过压使用)等原因导致该显示器受损的，我公司将尽力维修；但将酌情收取相应的维修成本或更换元器件的费用。
- 4、因为液晶屏的物理损伤所造成液晶显示器不能正常工作的，该模块一般只能作报废处理。
- 5、在我公司购买的液晶显示器出现故障需要返修的时，请尽量详细描述该显示器的故障现象，以便我公司技术人员判断故障原因，更好的为您提供维修服务。

## 15 运输损坏处理办法

- 1、为确保您收到的货物准确无损，请在送货人在场的情况下打开包装检验货物。
- 2、如果您收到的货物因运输不当而受损，您有权向运输公司要求索赔。或原封不动地保留货物、货物包装材料及附件，并及时与我公司联系。

## 16 注意事项

使用前请认真阅读下列注意事项，避免不必要的损坏！

- 1、 确保是在电源关闭的状态下拔插线缆。
- 2、 液晶屏为玻璃易碎制品；任何跌落、敲打和强烈振动都可能导致玻璃破裂；禁止用力按压液晶屏的显示区域；安装时不能用力挤压液晶屏幕和边框；应注意液晶屏的整体平整度，避免外力导致液晶屏“弯曲”、“扭曲”
- 3、 由于液晶屏的可视特性会因视角的不同而有所改变，所以在装配时，应该

- 充分考虑使用者的合适视角，调整出液晶屏最佳的视角位置。
- 4、 在使用或储存中，应小心液晶屏的表面偏光片，避免被坚硬物体划伤。（严禁将坚硬物品置于液晶屏之上）
  - 5、 显示器驱动电路中，逆变器部分带有高压，操作时请避免接触，避免造成不必要的损伤。
  - 6、 液晶屏在低于规定的温度、温度范围下工作、存储，可能造成液晶结晶，而导致不可恢复的损坏；如果在高于规定的温度、温度范围下工作、存储，液晶可能变成各向同性的液体从而无法恢复液晶态。请在本显示器允许温度范围内保存和使用（详见性能指标栏中提供的参数）
  - 7、 在液晶显示器背面的电路驱动部分有电子元器件，在设计、装配、处置过程中应避免挤压、损坏，否则可能因损坏电子元器件，而造成液晶屏的功能障碍。
  - 8、 本产品为精密仪器，禁止自行打开、拆卸或改装。否则可能会损坏液晶屏，而造成无法正常使用。
  - 9、 使用和保存中应保持液晶屏表面的清洁，如若水滴长时间滞留在液晶屏上，可能会导致液晶屏表面变色或出现污斑；故当屏幕表面有污迹时，需使用纯棉或软质布擦拭；严禁使用汽油、酒精或其他化学药剂擦拭液晶屏幕。
  - 10、 在使用完毕或发生故障时请及时关闭本机电源。
  - 11、 为防止火灾或电击危险，请勿将本机放置在淋雨或潮湿的地方。
  - 12、 如屏幕破损，液晶遗漏在手上或衣服上时请用肥皂和清水洗净即可。
  - 13、 液晶模块采用了 CMOS-LSIs，所以处理液晶模块时，一定要有良好的防静电保护和有效的接地措施。
  - 14、 为不断提升性能，本显示器和说明书会做进不断的升级和改版，恕不另行通知。

## 感谢使用中大显示科技研制生产的嵌入式彩色液晶显示器

中大显示科技

服务热线：**139-71037250**

武汉市洪山区雄楚大街 1019 号

电话：**027-62679612**

传真：**027-62679612**

为了提高产品的整机性能和可靠性，可能会对产品的硬件和软件做一些小的调整，恕不另行通知，如果产品的实际情况与说明书有某些不一致，以实物为准。

对于说明书内容有不同理解的，以本公司技术部门解释为准。

本说明书最终解释权归中大显示所有，如有改动恕不另行通知。