TFTs6448b_64k

液晶控制板规格书 V23

- 介绍
- 特点
- 系统结构框图
- 引脚定义
- 坐标与象素映射关系
- 寄存器描述
- 显示数据读写方式
- 总线时序
- 接口电路
- 软件编写
- 机械尺寸与布局
- 提高功能

1 介绍

TFTs6448b_64k是专门针对分辨率为 640x480 (1) 的真彩屏（TFT）而设计的液晶显示控制模块，能实现 64k色。提供一个高速的 16 位总线接口（I/O命令方式），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。读写操作时地址自动加 1。无须初始化，使用方便。提供快速清屏、16 点写功能。

真彩色 LCD 控制板性能全面升级，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 640x480 的彩色屏，也可以得到非常流畅的显示效果。

TFT6448b_64k 应用场合：

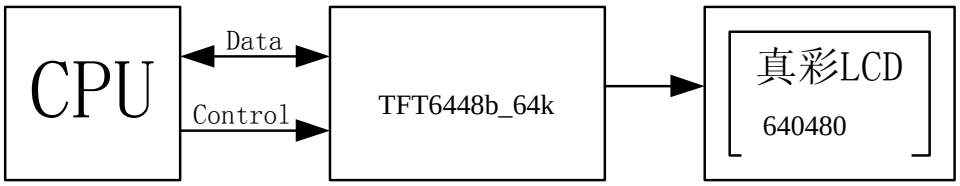
各种仪器仪表

工业控制设备

信息显示终端

注：（1）其他任意分辨率欢迎咨询、洽谈！

3 系统结构框图



4 引脚定义

CPU 侧引脚

引脚	符号	功能
1	NC	必须悬空
2	NC	必须悬空
3	VCC	3.3V/5V 可选，出厂设定
4	/RD	读操作信号，低电平有效。
5	/WR	写操作信号，低电平有效。
6	/CS	片选信号，低电平有效
7	A0	地址
8	A1	地址
9	DATA0	数据总线
10	DATA1	数据总线
11	DATA2	数据总线
12	DATA3	数据总线
13	DATA4	数据总线
14	DATA5	数据总线
15	DATA6	数据总线
16	DATA7	数据总线
17	DATA8	数据总线
18	DATA9	数据总线
19	GND	电源地
20	GND	电源地
21	DATA10	数据总线
22	DATA11	数据总线
23	DATA12	数据总线
24	DATA13	数据总线
25	DATA14	数据总线
26	DATA15	数据总线

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、 所有信号线(/RD,/WR,/CS,A1,A0,DATA[7:0])都是 5V、3.3V 兼容的。

LCD 侧引脚(J2/J3)

引脚	符　　号	功　　能
1	GND	地
2	CK	数据采样信号
3	Hsync	水平同步信号（负）
4	Vsync	垂直同步信号（负）
5	GND	地
6	R0	红色数据信号（LSB）
7	R1	红色数据信号
8	R2	红色数据信号
9	R3	红色数据信号
10	R4	红色数据信号
11	R5	红色数据信号（LSM）
12	GND	地
13	G0	绿色数据信号（LSB）
14	G1	绿色数据信号
15	G2	绿色数据信号
16	G3	绿色数据信号
17	G4	绿色数据信号
18	G5	绿色数据信号（LSM）
19	GND	地
20	B0	蓝色数据信号（LSB）
21	B1	蓝色数据信号
22	B2	蓝色数据信号
23	B3	蓝色数据信号
24	B4	蓝色数据信号
25	B5	蓝色数据信号（LSM）
26	GND	地
27	DE	确定水平显示位置信号
28	VCC	逻辑电源
29	VCC	逻辑电源
30	DPSH	水平旋转
31	DPSV	垂直旋转
32	GND	地
33	GND	地
34	n.c.	

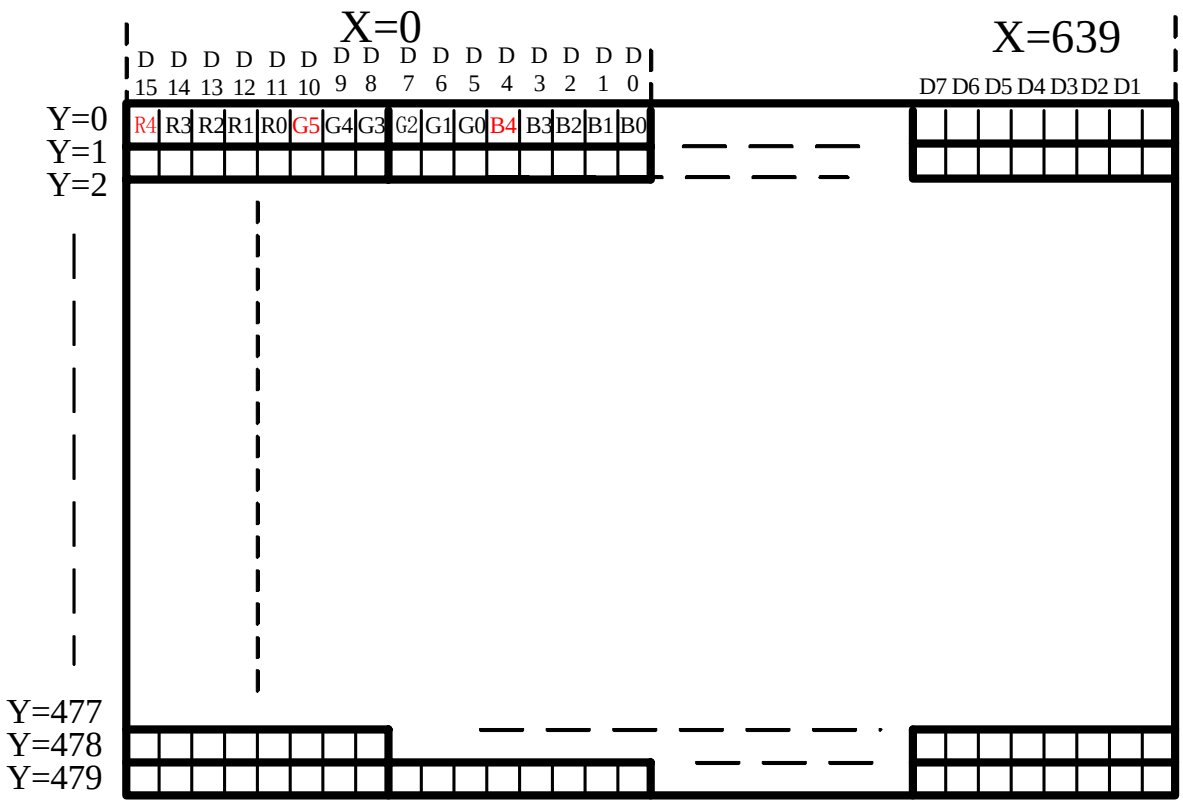
注：部分 LCD 屏没有提供 30 和 31 脚的功能，此时将这两个引脚悬空即可。

5 坐标与象素映射关系（64k 色）

列坐标（X）是以象素为单位的，每象素包含 16 位；因此，列坐标 X 取值范围是 0-639。

行坐标（Y）取值范围是 0-479。

象素格式为 R5G6B5，与数据总线 D[15：0]的对应关系如下图所示。



字节数据		D[15：11]	D[10：5]	D[4：0]
	颜色灰度	R[4：0]	G[5：0]	B[4：0]
基本颜色	最黑	00000	000000	00000
	亮蓝	00000	000000	11111
	亮绿	00000	111111	00000
	亮青	00000	111111	11111
	亮红	11111	000000	00000
	亮紫	11111	000000	11111
	亮黄	11111	111111	00000
	亮白	11111	111111	11111
蓝色灰	最黑	00000	000000	00000
	较暗	00000	000000	00001
	…	…	…	…

度	较亮	00000	000000	11110
	最亮	00000	000000	11111
绿色灰度	最黑	00000	000000	00000
	较暗	00000	000001	00000
	…	…	…	…
	较亮	00000	111110	00000
	最亮	00000	111111	00000
红色灰度	最黑	00000	000000	00000
	较暗	00001	000000	00000
	…	…	…	…
	较亮	11110	000000	00000
	最亮	11111	000000	00000

6 寄存器描述（基本功能）

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。

-	-	-	-	-	-	X9	X8	X7	X6	X5	X4	X3	X2	X1	X0

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。

-	-	-	-	-	-	-	Y8	Y7	Y6	Y5	Y4	Y3	Y2	Y1	Y0

控制寄存器：（高 8 位没有使用）。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。

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。数据格式为 R5G6B5

15	14	13	12	11	10	9	8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0

7 显示数据读写方式

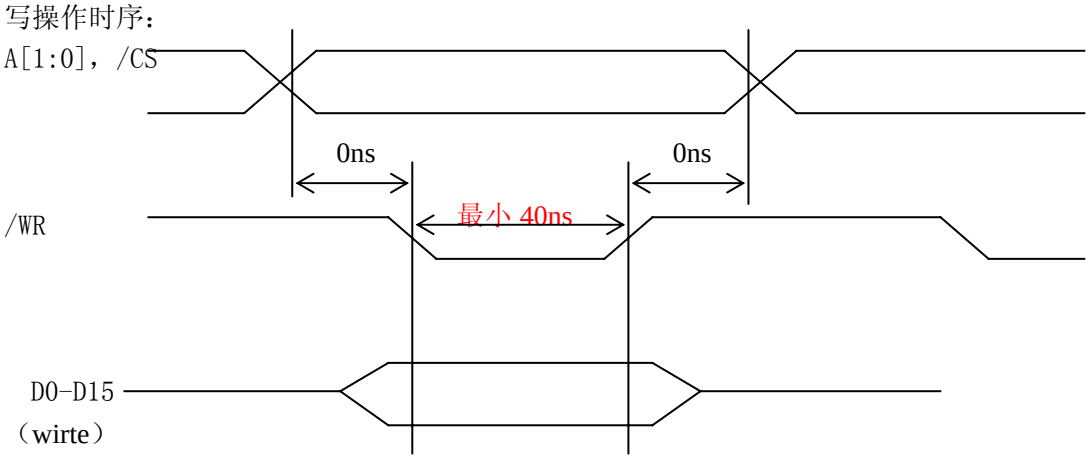
首先必须指定行地址 Y，以及列地址 X。然后就可以将该行从地址 X 开始的数据连续进行读写操作，无须重新设置 X 和 Y。

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

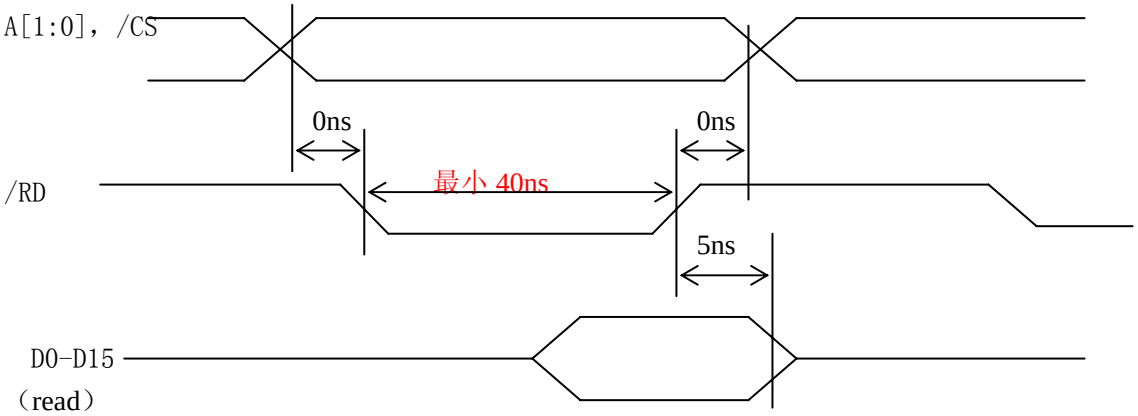
当要读写一个新的行时，必须重新设置 X、Y。

8 总线时序

写操作时序：

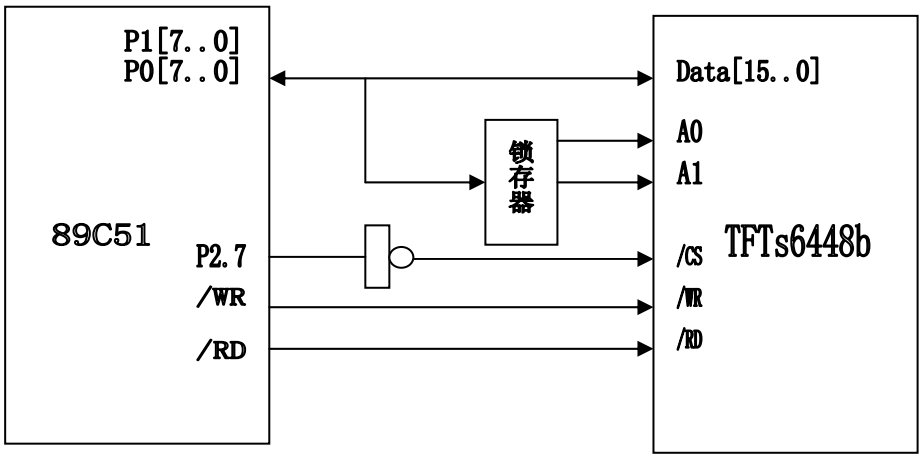


读操作时序：

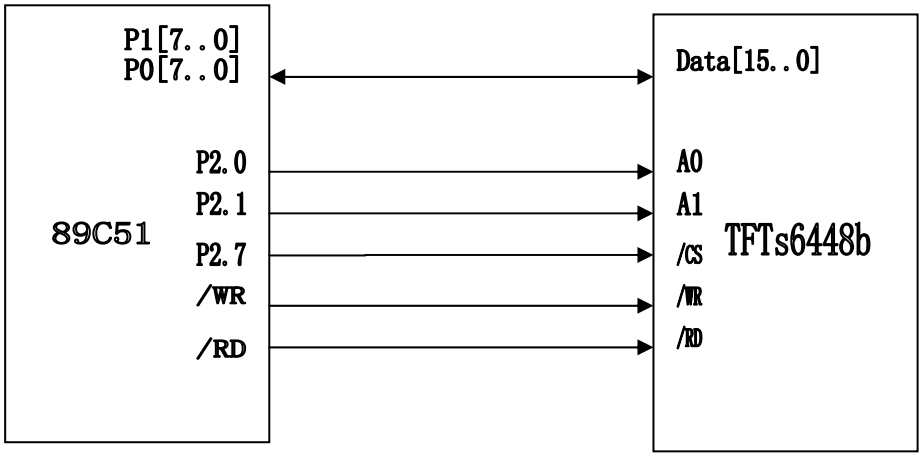


9 接口电路（以 MCS51 单片机为例）

典型接口电路：



DEMO 板接口电路：（省去了地址锁存器和译码器）

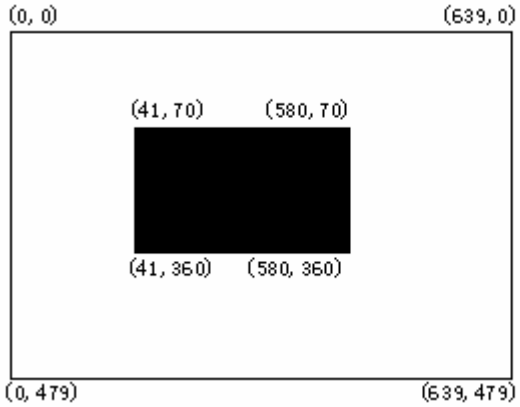


以上两种接口电路的端口地址分别为：

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

10 软件编写

图片数据的显示：

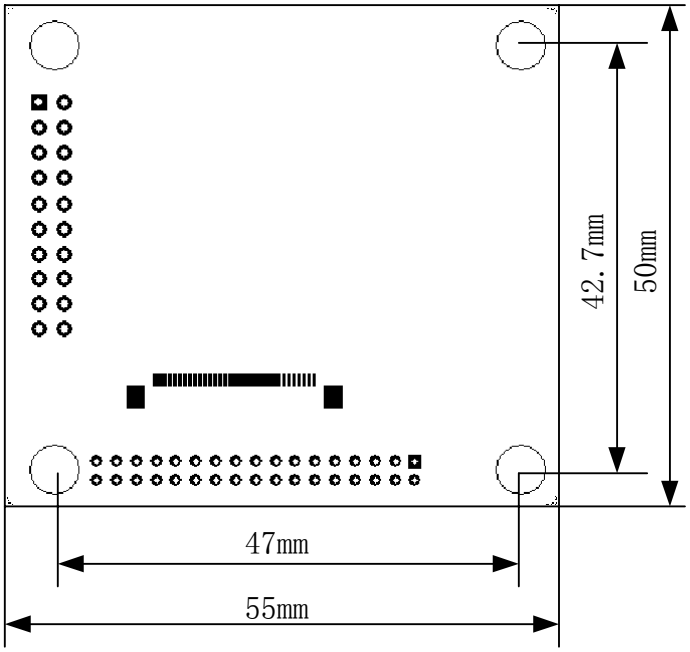


将图中间区域填充成蓝色。
采用行操作模式。
在每行的写操作前，先设置 X、Y。

```
#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；
    P1=0；X_ADDR = 0;
    P1=0；Y_ADDR = 0;
    for (y=0;y<480;y++)
        {
          for (x=0;x<640;x++)    {P1=0xff; DAT = 0xff;}
          }

    //fill pattern
    CMD=0；
    for (y=70;y<361;y++)
     {    x=41;
          P1= x/256; X_ADDR = x;
          P1= y/256;Y_ADDR = y;
          for(;x<581;x++)    {P1=0x00; DAT = 0x1f;}
      }
```

11 机械尺寸与布局



12 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 640x480 的彩色屏，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：(bit15-bit8 没有使用)

-	-	-	Inc_dir	Clear_en	Mode[1]	Mode[0]	-

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。

一次写入 1 个像素，数据格式是 R5G6B5（参见第 4 节描述）；

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。数据格式是 R5G6B5。

Mode = 01 或 11 ：保留

提高功能的例程：

```
#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;

//////////////////////以下是测试基本功能////////////////////////////////////
CMD=0x00;
for (y=0;y<480;y++)
 {   x=0;
     P1 = x/256;X_ADDR = x;
     P1 = y/256;Y_ADDR = y;
     for (;x<640;x++)    {P1=0; DAT = 0x1f;}
```

```
    }

////////////////////以下是清屏功能/////////////////////////////////////
//用蓝色清屏
CMD = 0x04;
P1=0x00; 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

for(y=0;y<1;y++){x=1;while(x!=0)x++;}
for(y=0;y<1;y++){x=1;while(x!=0)x++;}
for(y=0;y<1;y++){x=1;while(x!=0)x++;}

//用绿色清屏
CMD = 0x04;
P1=0x07; DAT = 0xe0;//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

for(y=0;y<1;y++){x=1;while(x!=0)x++;}
for(y=0;y<1;y++){x=1;while(x!=0)x++;}
for(y=0;y<1;y++){x=1;while(x!=0)x++;}

//用红色清屏
CMD = 0x04;
P1=0xf8; DAT = 0x00;//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/////////////////////////////////////

for(y=0;y<1;y++){x=1;while(x!=0)x++;}
for(y=0;y<1;y++){x=1;while(x!=0)x++;}
for(y=0;y<1;y++){x=1;while(x!=0)x++;}

//写单色图片
for (y=0; y<80; y++)
        {
        P1=0;X_ADDR = 0;
        Y_ADDR = y;
        for ( n=0; n<10; n++)
            {j= picture[y*10+n];
```

```
                for ( m=0; m<8; m++)
                    {
                     if(j&0x80){P1 = 0x00;DAT = 0x00; }
                     else {P1 = 0xff;DAT = 0xff; }
                     j=(j<<1);
                    }
               }
          }

     for(y=0;y<1;y++){x=1;while(x!=0)x++;}
     for(y=0;y<1;y++){x=1;while(x!=0)x++;}

     //写汉字
     for ( n=0; n<=15; n++ )
     {
          P1 = 0; X_ADDR = 0;
          Y_ADDR = n;
          j    = zk[n];
                      for ( m=0; m<8; m++)
                    {
                     if(j&0x80){P1 = 0x00;DAT = 0x00; }
                     else {P1 = 0xff;DAT = 0xff; }
                     j=(j<<1);
                    }
          j = zk[n+16];
                for ( m=0; m<8; m++)
                    {
                     if(j&0x80){P1 = 0x00;DAT = 0x00; }
                     else {P1 = 0xff;DAT = 0xff; }
                     j=(j<<1);
                    }



     }
     unsigned char code picture[800]={//zhongda，80x80
     0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00,
     0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00,
     0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00,
     0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00,
     0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00,
     0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00,
     0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00,
     0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00,
```

0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00,
0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00,
0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00,
0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00,
0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00,
0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00,
0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00,
0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00,
0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00,
0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00,
0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00,
0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00,
0x00, 0x00, 0xC0, 0x00, 0x60, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00,
0x00, 0x01, 0x80, 0x00, 0xC0, 0x03, 0xFF, 0x03, 0xFF, 0xC0,
0x00, 0x01, 0x80, 0x00, 0xC0, 0x06, 0x06, 0x00, 0x00, 0x00,
0x00, 0x7F, 0xFC, 0x01, 0x80, 0x06, 0x06, 0x00, 0x00, 0x00,
0x00, 0x63, 0x0C, 0x7F, 0xFF, 0x07, 0xFC, 0x00, 0x00, 0x00,
0x00, 0x63, 0x18, 0x01, 0x80, 0x0C, 0x0C, 0x3F, 0xFF, 0xC0,
0x00, 0xC6, 0x18, 0x03, 0x80, 0x0F, 0xFC, 0x00, 0x60, 0x00,
0x00, 0xC6, 0x30, 0x03, 0x80, 0x03, 0x60, 0x07, 0xD8, 0x00,
0x00, 0xFF, 0xF0, 0x07, 0x80, 0x36, 0xCC, 0x06, 0xD8, 0x00,
0x00, 0x0C, 0x00, 0x0D, 0x80, 0x36, 0xDC, 0x0C, 0xCC, 0x00,
0x00, 0x0C, 0x00, 0x0C, 0xC0, 0x1E, 0xF0, 0x39, 0x86, 0x00,
0x00, 0x0C, 0x00, 0x38, 0xE0, 0x1D, 0xE0, 0x61, 0x86, 0x00,
0x00, 0x18, 0x00, 0x60, 0x70, 0x0D, 0xC0, 0xC1, 0x80, 0x00,
0x00, 0x18, 0x01, 0xC0, 0x31, 0xFF, 0xFC, 0x07, 0x00, 0x00,
0x00, 0x00, 0x07, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x06, 0x00, 0x00,
0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00,
0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00,
0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00,
0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00,
0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00,
0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00,
0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00,
0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00,
0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00,
0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00,
0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00,
0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00,
0x00, 0x03, 0xCF, 0xFE, 0x38, 0x20, 0x47, 0xB8, 0x00, 0x00,
0x00, 0x01, 0x87, 0x32, 0x60, 0x60, 0xCC, 0xD8, 0x00, 0x00,
0x00, 0x00, 0xC4, 0x30, 0xC0, 0xE1, 0xCC, 0xD8, 0x00, 0x00,
0x00, 0x00, 0xC4, 0x31, 0xF0, 0xE1, 0xCE, 0x9E, 0x00, 0x00,
0x00, 0x00, 0x68, 0x31, 0x99, 0x62, 0xC7, 0x9B, 0x00, 0x00,

```
0x00, 0x00, 0x68, 0x31, 0x9A, 0x64, 0xCD, 0xDB, 0x00, 0x00,
0x00, 0x00, 0x30, 0x31, 0x9B, 0xF7, 0xEC, 0xDB, 0x00, 0x00,
0x00, 0x00, 0x30, 0x31, 0x98, 0x60, 0xCC, 0xDB, 0x00, 0x00,
0x00, 0x00, 0x30, 0x78, 0xF0, 0x60, 0xC7, 0x96, 0x00, 0x00,
0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00,
0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00,
0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00,
0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00,
0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00,
0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00,
0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00,
0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00,
0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00,
0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00,
0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00,
0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00,
0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00,
0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00,
0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00,
0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00,
0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00,
0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00,
0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00,
0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00,
0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00,
0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00,
0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00,
0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00
 };
```

以上原程序可到www.viewtech.cn上下载。