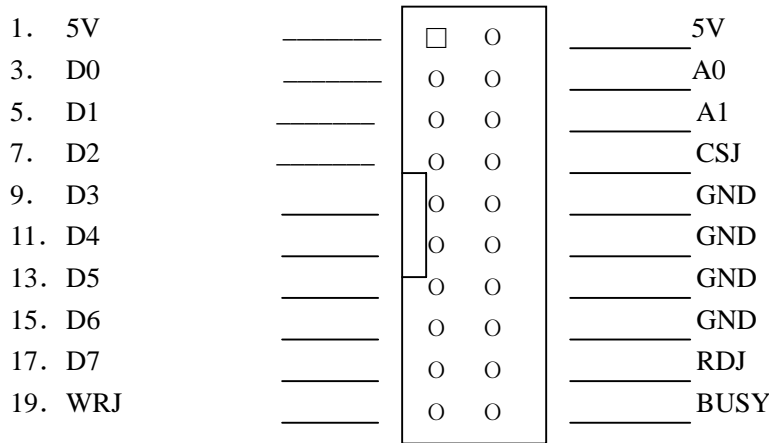


YC-ATFT256-01 液晶控制器技术手册

YC-ATFT256-01 液晶控制器可控制 5 寸, 5.6 寸/7 寸模拟彩色 TFT 模拟液晶显示屏。工作电压为 5V, 电流为 150mA (仅就本控制板而言, 不包含屏和背光的电流)。本控制板采用 I/O 连接方式, 可显示 256 色 (256 color); 为提高读写速度 (access speed)、简化程序, 显示屏中每个点影射显示缓存中的一个字节, 显示屏中的行列号与缓存器的行列号一一对应, 用户只需把数据连续写进缓存中即可, 对用户来讲, 直接输入的是 LCD 上的点的坐标。详细的程序编写请参考 DEMO 程序。由于显采用 DRAM, 显示容量大, 对于 320 (480) × 234 点阵彩色 LCD, 可储存 16 页显示内容。适配 CPU: 51, 96, X86, 8088, DSP, ARM, AVR, PIC, MEGA, MSP430 等。

一、接口定义:

1. CPU 侧接口 (双排压线)



引脚	符号	功能	备注
1	5V	液晶屏逻辑电源	5V
2	5V	液晶屏逻辑电源	5V
3	D0	数据总线	INOUT 3.3/5V
4	A0	地址线 0	IN 3.3/5V
5	D1	数据总线	INOUT 3.3/5V
6	A1	地址线 1	IN 3.3/5V
7	D2	数据总线	INOUT 3.3/5V
8	CSJ	片选信号, 低电平对屏操作有效	IN 3.3/5V
9	D3	数据总线	INOUT 3.3/5V
10	GND	液晶屏逻辑地	0V
11	D4	数据总线	INOUT 3.3/5V
12	GND	液晶屏逻辑地	0V
13	D5	数据总线	INOUT 3.3/5V
14	GND	液晶屏逻辑地	0V
15	D6	数据总线	INOUT 3.3/5V
16	GND	液晶屏逻辑地	0V
17	D7	数据总线	INOUT 3.3/5V

YC-ATFT256-01

18	RDJ	读操作信号，低电平有效	IN	3.3/5V
19	WRJ	写操作信号，低电平有效	IN	3.3/5V
20	BUSY	高电平表示 busy，低电平表示 ready	IN	3.3/5V

本控制板有如下性能：

- 1、本控制板可工作于 8 位数据总线模式
- 2、用户的 CPU 不需要计算行列与 DRAM 地址的对应关系，直接输入坐标地址即可。
- 3、本控制板的写周期可做到 300ns, 无需任何等待。请详细参考时序图
- 4、连续读或写入时，X 坐标自动加 1，本控制板可以设定是 X 方向地址自动增加还是 Y 方向地址自动增加。
- 5、液晶显示控制板上的电位器用来调整液晶屏的对比度，当显示效果不理想时可以调整电位器来改变显示效果
- 6、本控制板的电压是 5V，电流>150MA

注：在用户不操作液晶时，BUSY 信号是低电平，在用户向控制板写一字节数据后，控制板要将数据写入显示 RAM 中，这期间 BUSY 信号是高电平，数据写好后 BUSY 信号变成低电平，在 BUSY 信号为高期间，用户向控制板的操作无效。控制板自己写数据的时间小于 0.3 微秒，如用 89C51 单片机 40MHz 晶振时当用户用 MOVX DPTR, A 指令写入一字节数据后，在写入下一字节之前，可以不考虑 BUSY 信号。

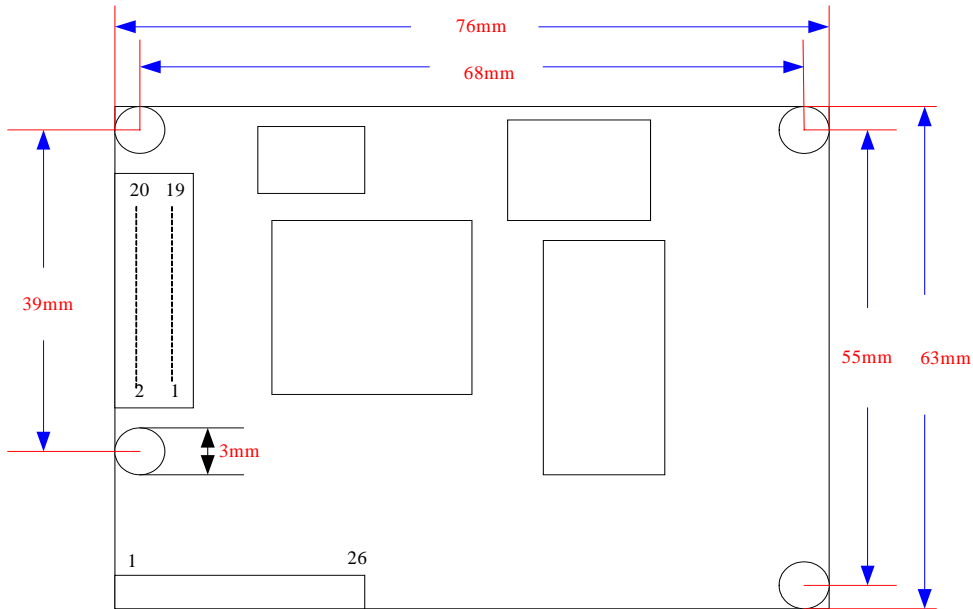
2. LCD 侧接口

Pin no	Symbol	IO	Function
1	GND	I	Supply voltage for logic control circuit scan driver
2	V _{CC}	I	Negative power for scan driver
3	V _{GL}	I	Negative power for scan driver
4	V _{GH}	I	Positive power for scan driver
5	STVR	I/O	Vertical start pulse
6	STVL	I/O	Vertical start pulse
7	CKV	I	Shift clock input for scan driver
8	U/D	I	UP/DOWN scan control input
9	OEV	I	Output enable control for scan driver
10	VCOM	I	Common electrode driving signal
11	VCOM	I	Common electrode driving signal
12	L/R	I	LEFT/RIGHT scan control input
13	Q1H	I	Analog signal rotate input
14	OEH	I	Output enable control for data driver
15	STHL	I/O	Start pulse for horizontal scan line
16	STHR	I/O	Start pulse for horizontal scan line
17	CPH3	I	Sampling and shifting clock pulse for data driver
18	CPH2	I	Sampling and shifting clock pulse for data driver
19	CPH1	I	Sampling and shifting clock pulse for data driver
20	V _{CC}	I	Supply voltage for logic control circuit scan driver
21	GND	I	Ground
22	VR	I	Alternated video signal (Red)

YC-ATFT256-01

23	VG	I	Alternated video signal (Green)
24	VB	I	Alternated video signal (Blue)
25	AV _{DD}	I	Supply voltage for analog circuit
26	AV _{SS}	I	Ground for analog circuit

YC-ATFT256-01 接口控制板尺寸



20 pin 双排座的 PIN 间距为 2.54mm

本板适合于下面接口顺序的 5.6 或 7 寸的模拟屏。其他的不适合。

二、操作说明：

1. 每一次写一点，8bit 色深，共 256 色，总共 16 页显示缓冲，可以自由设定显示页和写入页，当写入一页完成后即可切换该页为显示页，方便连续的显示多帧图像。
2. 写入数据最大带宽为 4M (50/12)，注意，这是最大带宽。
3. 每写入或读出数据后 X 方向或 Y 方向是否要自动加一可以通过参数分别自由设定。

敬请用户注意：

1. 本控制器编程特别简单，不要想象的跟 VGA 卡或其他 LCD 控制器那么复杂。
2. 要写入一点，首先确定页号，包括显示页和读/写页，根据你的读写，确定 X, Y 是否自动增加
3. 确定写入位置 (X, Y)
4. 确定颜色，即写入的数据
5. 有更快的页面扫描速度

YC-ATFT256-01 主要用于对颜色要求不高，但要求较快写入速度，图形显示较多的环境

三、编程方法：

约定

port0: 指 a1=0,a0=0

port1: 指 a1=0,a0=1

port2: 指 a1=1,a0=0

port3: 指 a1=1,a0=1

1.写屏

- A》 向 port 1 写参数 (a1=0 a0=1)
 - bit[7...4] -----指定显示页的页号
 - bit[3...0]-----指定读/写页的页号
- B》 读 port 1(a1=0 a0=1),通过此操作确定前面向 PORT1 口写的是参数而不是数据
- C》 向 port 2 写参数 (a1=1 a0=0)
 - bit0=1-----x 方向不自动增加,y 方向自动增加
 - bit0=0 -----x 方向自动增加,y 方向不自动增加
- D》 读 port2(a1=1 a0=0),通过此操作确定前面向 PORT2 口写的是参数而不是数据

2.写 X

- a> 向 port1 写 x 的 bit [8] (对应关系为 X8→DO)
- b> 向 port1 写 x 的 bit[7...0] (对应关系为 X[7...0]→D[0...7])

3.写 Y

- a> 向 port2(a0=0,a1=1)写 y 的 bit[7...0] ， 对应关系为 Y[0...7]→D[0...7]

4.写数据

- A》 写 x (如果使用当前 x, 则跳过此步)
- B》 写 y (如果使用当前 y, 则跳过此步)
- C》 向 port0 写数据 (a0=0,a1=0)

5.读数据

- a> 写 y (如果使用当前 y, 则跳过此步)
- b> 向 port1 写 x 的 bit [8]
- c> 向 port3 写 x 的 bit[7...0] (a1=1 a0=1)
- d> 从 port 0 (a0=0,a1=0)读数据

每次写一点, 8bit 色深, 共 256 色, 其意义为

- BIT7 红色高
- BIT6 红色中
- BIT5 红色低
- BIT4 绿色高
- BIT3 绿色中
- BIT2 绿色低
- BIT1 黄色高
- BIT0 黄色低

	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
256 色	R2	R1	R0	G2	G1	G0	B1	B0

256 色

	颜色灰度	R2、R1、R0	G2、G1、G0	B1、B0
基本	最黑	000	000	00
	亮蓝	000	000	11

YC-ATFT256-01

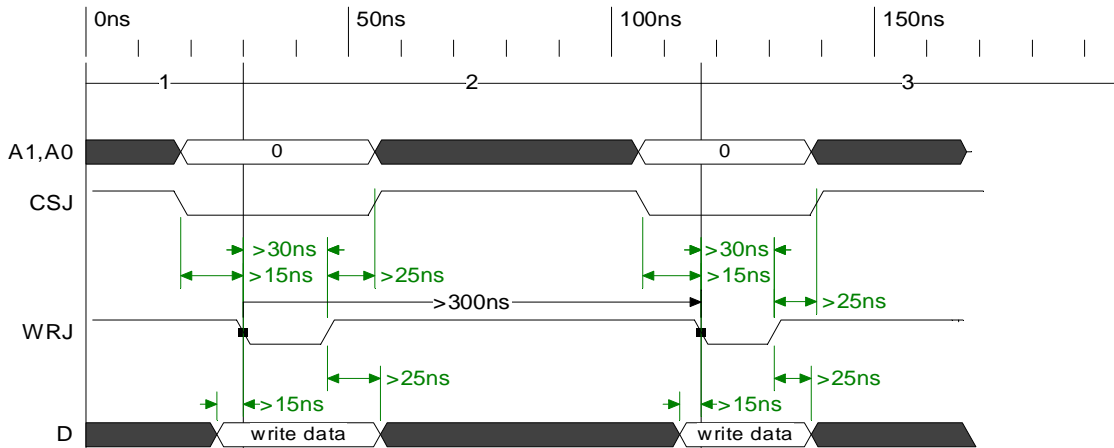
颜色	亮绿	000	111	00
	亮青	000	111	11
	亮红	111	000	00
	亮紫	111	000	11
	亮黄	111	111	00
	亮白	111	111	11
蓝色灰度	最黑	000	000	00
	较暗	000	000	01
	较亮	000	000	10
	最亮	000	000	11
绿色灰度	最黑	000	000	00
	较暗	000	001	00

	较亮	000	110	00
	最亮	000	111	00
红色灰度	最黑	000	000	00
	较暗	001	000	00

	较亮	110	000	00
	最亮	111	000	00

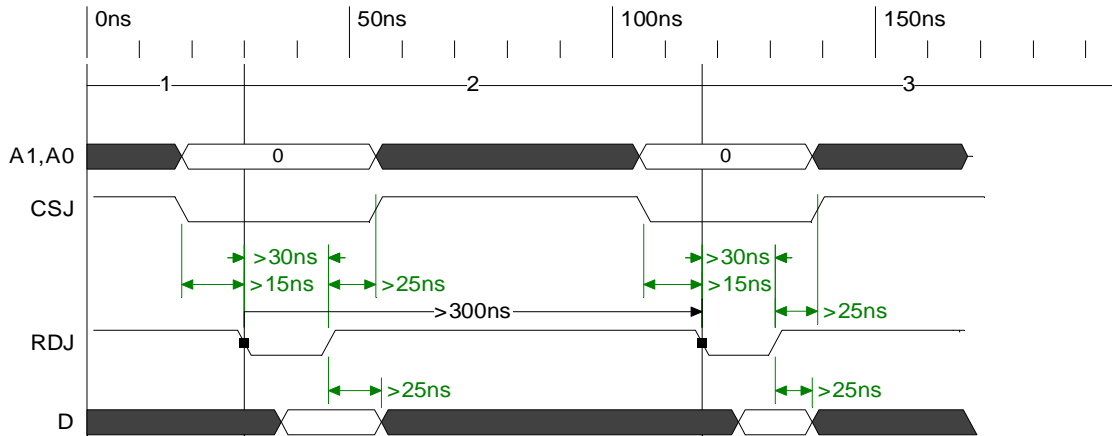
四、读写显存的时序:

1. 写控制器显存的时序



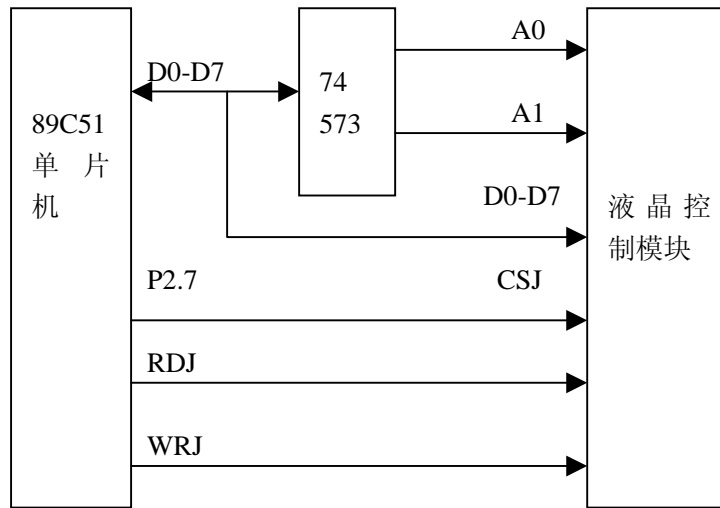
2. 读控制器显存的时序

YC-ATFT256-01



注意：读写其他 port 的时序跟上面的时序一样，只是没有两次读写直接要 300ns 的要求。

五、简单的单片机接口电路框图：



按照上面的接口电路下面是一些基本的子程序

```

PORT0      EQU    00H
PORT1      EQU    01H
PORT2      EQU    02H
PORT3      EQU    03H
COLOR_REG  EQU    33H ;COLOR REGISTER LOW BYTE
X_COOR_L   EQU    37H;
X_COOR_H   EQU    38H;
Y_COOR     EQU    39H;
BAK_CHAR_NUM EQU    3BH;
CHAR_BYTE  EQU    3CH;
CHAR_NUM   EQU    3DH;
CHAR_NUM1  EQU    3EH;
CIRYH      EQU    3FH;
    
```

1:写点子程序

.....

```

;INPUT PARAMETE Y_COOR
;
;          X_COOR_H,X_COOR_L,
;          COLOR_REG
;
;clear color;
WRITE_DOT:
    CLR     P2.7
    MOV     R0,#PORT2;
    MOV     A,Y_COOR
    MOVX    @R0,A ;WRITE Y_0-Y_7
    MOV     R0,#PORT1
    MOV     A,X_COOR_H
    MOVX    @R0,A ;WRITE X_8
    MOV     A,X_COOR_L
    MOVX    @R0,A
    MOV     R0,#PORT0;DATA PORT
    MOV     A,COLOR_REG;COLOR
    MOVX    @R0,A
    RET

```

2:参数设置子程序

```

;SET PARAMETER;
SET_LCD_PARA:
    CLR     P2.7
    MOV     R0,#PORT1
    MOVX    @R0,A ;; 要设置的参数放在 A
    MOVX    A,@R0 ;
    RET

```

3:字符显示子程序

```

;
;INPUT PARAMETE Y_COOR,
;
;          X_COOR_H,X_COOR_L,
;          COLOR_REG
;          BAK_CHAR_NUM ;;X 像素点数
;          CHAR_NUM1 ;Y 像素点数
;          DPTR 字库的入口地址
;
;DISPLAY HANZI FONT COLOR;
DISP_HANZI:
    MOV     A,BAK_CHAR_NUM
    MOV     CHAR_NUM,A
DISP_HANZI1:
    CLRA
    MOVC   A,@A+DPTR
    INC    DPTR
    MOV    CHAR_BYTE,A
    MOV    A,DPH

```

```

MOV    CIRYH,A
MOV    A,DPL
MOV    CIRYL,A
MOV    R7,#8
DISP_HANZI2:
MOV    A,CHAR_BYTE
RLCA
MOV    CHAR_BYTE,A
JNC    DISP_HANZI3
PUSH   07H
LCALL  WRITE_DOT
POP    07H
DISP_HANZI3:
MOV    A,X_COOR_L
ADD    A,#1
MOV    X_COOR_L,A
MOV    A,X_COOR_H
ADDC   A,#0
MOV    X_COOR_H,A
DJNZ   R7,DISP_HANZI2
;暂存 DPTR
MOV    A,CIRYH
MOV    DPH,A
MOV    A,CIRYL
MOV    DPL,A
DJNZ   CHAR_NUM,DISP_HANZI1
MOV    A,BAK_CHAR_NUM
MOV    B,#8
MUL   AB
MOV    R0,A
MOV    A,X_COOR_L
CLR    C
SUBB   A,R0
MOV    X_COOR_L,A
MOV    A,X_COOR_H
SUBB   A,B
MOV    X_COOR_H,A
INC    Y_COOR_L
DJNZ   CHAR_NUM1,DISP_HANZI
RET

```

4:清屏子程序

```

;::::::::::::::::::::::::::::::::::::::::::::::::::
;;;input parameter COLOR_REG_L
;::::::::::::::::::::clear lcd ;::::::::::::::::::::

```


YC-ATFT256-01

```
CLEAR_LCD:
    CLR     P2.7
    MOV     DPTR,#0
CLEAR_LCD3:
    MOV     R0,#PORT2; #2;WRITE Y
    MOV     A,DPL
    MOVX    @R0,A
    CLR     A
    MOV     R0,#PORT1 ;write x
    MOVX    @R0,A
    MOVX    @R0,A
    MOV     R0,#PORT0 ;write data
    MOV     R3,#2
CLEAR_LCDX0:
    MOV     R4,#160 ;160x2=320 dots
CLEAR_LCD0:
    MOV     A,COLOR_REG_L ;:#1FH
    MOVX    @R0,A
    DJNZ    R4,CLEAR_LCD0
    DJNZ    R3,CLEAR_LCDX0
    INC     DPTR
    MOV     A,DPL
    CJNE    A,#0EAH,CLEAR_LCD3
    RET
```