

**FY50-6448-65K**

## **液晶模块简介**

2.1 版

# FY50-6448-65K 液晶模块简介

FY50-6448-65K 是一款广泛应用于单片机系统、工业控制系统等设备上的彩色 TFT 液晶显示屏，具有 5 英寸大显示面积，采用 16 位标准 8080 总线接口方式、分辨率 640\*480、色彩支持 65536 色，提供 2D 加速、8 点、多点写功能，全面提升系统性能，可软件设置的横竖屏显示方式。超高的 25MHz 无等待总线读写速度。可以和任何高速系统接口。同时模块也可选配触摸屏。

## 一、适用范围：

适配 CPU：AVR、PIC、STM32 系列、LPC2XXX、MSP430、51、DSP、FPGA 96、X86、8088、Z80 等

## 二、模块特性：

- 本液晶模块工作于**标准 16 位 8080 总线**接口方式。
- 本液晶模块具有**5 英寸**大显示面积，同时具备 640\*480 的分辨率，十分适合单片机系统使用
- **独有的 2D 加速功能**，可以对任意设置区域进行超高速纯色填充(整屏填充低于 20ms)，**绝无刷屏感**。
- 提供**8 点写**和**多点写**模式；只需发送一条指令，控制板将在**500 纳秒**内填充指定的（8 点内），极大地提高了汉字、英文字母、数字、以及图形的显示速度。
- 自带高品质**触摸屏及触摸屏控制器**，分辨率高达 4096 点。只需 5

根线可和系统无缝链接，是做工业控制的理想选择。

- 兼容市面上通用的以 ILI9320 为控制器的液晶屏，程序基本无需修改即可使用。
- 本液晶模块可实现多点连续读写，并且可以实现跨行连续读写无需额外设置地址。
- 本液晶模块单点读写周期高达 40ns, 无需任何等待。总线带宽 25MHz。
- 液晶自带软件调整 LED 背光，分辨率为 8 级，用户不需外加 PWM。
- 显示屏中每个点影射显示缓存中的一个 16 位字，只需输入行列号便可快速定位，便可直接读写相应点数据，可以实现单点，连续多点的读写模式。
- 提供各种 MCU 的完整使用例程，提供技术支持，使用户以最快的速度消化吸收。自带 16 点阵 GB2312 汉字字库，8\*16 ASCII 英文字符等字库，为打造丰富界面奠定坚实基础。
- 提供 8 位用户 I/O 扩展输出、8 位用户 I/O 扩展输入。
- 用户可用的 4M 位超大容量 FLASH 空间(字库结尾后 0x80000 位置)可灵活存储相关图片或者系统应用数据，为您节省更多成本。

### 三、液晶应用接口及总线时序

#### 1、接口定义：

- CPU 侧接口 1（双排 30pin 间距 2.54 毫米插针，注意此排针位于液晶电路板侧，朝向液晶背侧）

序号	标示	功能	备注	序号	标示	功能	备注
1	5V	液晶屏电源输入	5V	2	GND	液晶屏地	0V
3	D0	数据总线	INOUT3.3V	4	D1	数据总线	INOUT3.3V
5	D2	数据总线	INOUT3.3V	6	D3	数据总线	INOUT3.3V
7	D4	数据总线	INOUT3.3V	8	D5	数据总线	INOUT3.3V
9	D6	数据总线	INOUT3.3V	10	D7	数据总线	INOUT3.3V
11	D8	数据总线	INOUT3.3V	12	D9	数据总线	INOUT3.3V
13	D10	数据总线	INOUT3.3V	14	D11	数据总线	INOUT3.3V
15	D12	数据总线	INOUT3.3V	16	D13	数据总线	INOUT3.3V
17	D14	数据总线	INOUT3.3V	18	D15	数据总线	INOUT3.3V
19	CE	液晶片选, 低有效	IN 3.3V	20	RS	* 见备注	IN 3.3V
21	WR	液晶写信号, 低有效	IN 3.3V	22	RD	液晶读信号, 低有效	IN 3.3V
23	PWM	背光亮度调整端	IN 3.3V	24	RST	液晶复位, 低有效	IN 3.3V
25	INT	触摸屏触发中断	OUT 3.3V	26	T_CS	触摸屏片选端	IN 3.3V
27	T_CLK	触摸屏时钟输入	IN 3.3V	28	T_D0	触摸屏数据输出	OUT 3.3V
29	T_DI	触摸屏数据输入	IN 3.3V	30	F_CS	字库芯片选端	IN 3.3V

\* 数据/指令选择: 1---对数据通道操作, 0---操作命令寄存器操作

## ● CPU 侧接口 2 (单排 40pin 间距 0.5 毫米 FPC 柔性连接线座)

序号	标示	功能	备注	序号	标示	功能	备注
1	5V	液晶屏电源输入	5V	21	CE	液晶片选, 低有效	IN 3.3V
2	5V	液晶屏电源输入	5V	22	RS	** 见备注	IN 3.3V
3	GND	液晶屏地	0V	23	WR	液晶写信号低有效	IN 3.3V
4	GND	液晶屏地	0V	24	RD	液晶读信号低有效	IN 3.3V
5	D0	数据总线	INOUT3.3V	25	PWM	背光亮度调整端	IN 3.3V
6	D1	数据总线	INOUT3.3V	26	RST	液晶复位, 低有效	IN 3.3V
7	D2	数据总线	INOUT3.3V	27	INT	触摸屏触发中断	OUT 3.3V
8	D3	数据总线	INOUT3.3V	28	T_CS	触摸屏片选端	IN 3.3V
9	D4	数据总线	INOUT3.3V	29	T_CLK	触摸屏时钟输入	IN 3.3V
10	D5	数据总线	INOUT3.3V	30	T_D0	触摸屏数据输出	OUT 3.3V
11	D6	数据总线	INOUT3.3V	31	T_DI	触摸屏数据输入	IN 3.3V
12	D7	数据总线	INOUT3.3V	32	F_CS	字库芯片选端	IN 3.3V
13	D8	数据总线	INOUT3.3V	33	GND	液晶屏地	0V
14	D9	数据总线	INOUT3.3V	34	GND	液晶屏地	0V
15	D10	数据总线	INOUT3.3V	35	X+	触摸屏横轴正输出	OUT 模拟
16	D11	数据总线	INOUT3.3V	36	Y+	触摸屏纵轴正输出	OUT 模拟
17	D12	数据总线	INOUT3.3V	37	X-	触摸屏横轴负输出	OUT 模拟
18	D13	数据总线	INOUT3.3V	38	Y-	触摸屏纵轴负输出	OUT 模拟
19	D14	数据总线	INOUT3.3V	39	GND	液晶屏地	0V
20	D15	数据总线	INOUT3.3V	40	GND	液晶屏地	0V

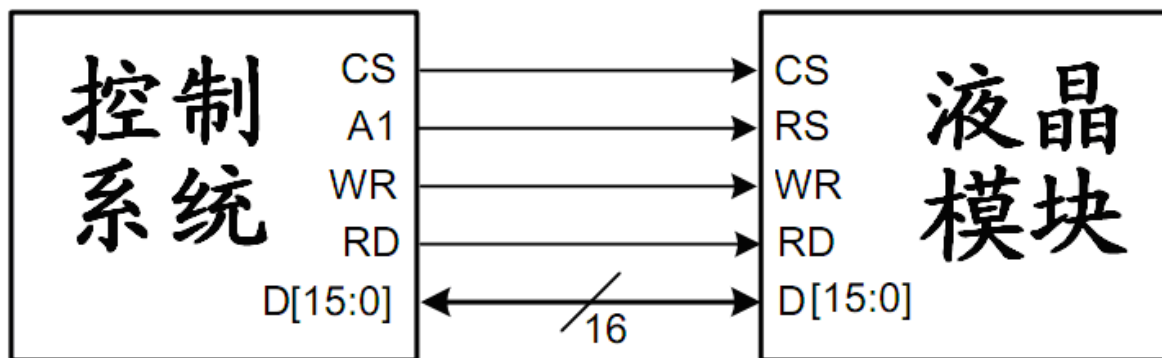
\*\* 数据/指令选择: 1---对数据通道操作, 0---操作命令寄存器操作

## ● 扩展输出接口 (双排 20pin 间距 2.54 毫米插针)

序号	标示	功能	备注	序号	标示	功能	备注
1	GND	液晶屏地	0V	2	5V	I/O 设备电源输出	5V
3	OUT0	端口输出 D0	OUT (5V)	4	OUT1	端口输出 D1	OUT (5V)
5	OUT2	端口输出 D2	OUT (5V)	6	OUT3	端口输出 D3	OUT (5V)
7	OUT4	端口输出 D4	OUT (5V)	8	OUT5	端口输出 D5	OUT (5V)
9	OUT6	端口输出 D6	OUT (5V)	10	OUT7	端口输出 D7	OUT (5V)
11	IN0	端口输入 D0	IN (5V)	12	IN1	端口输入 D1	IN (5V)
13	IN2	端口输入 D2	IN (5V)	14	IN3	端口输入 D3	IN (5V)
15	IN4	端口输入 D4	IN (5V)	16	IN5	端口输入 D5	IN (5V)
17	IN6	端口输入 D6	IN (5V)	18	IN7	端口输入 D7	IN (5V)
19	GND	液晶屏地	0V	20	5V	液晶屏电源输入	5V

## 2、总线应用接口

本液晶可用于所有 MCU 应用系统，I/O 电平推荐使用 3.3V，同时兼容 5V，最高总线速度 25MHz。

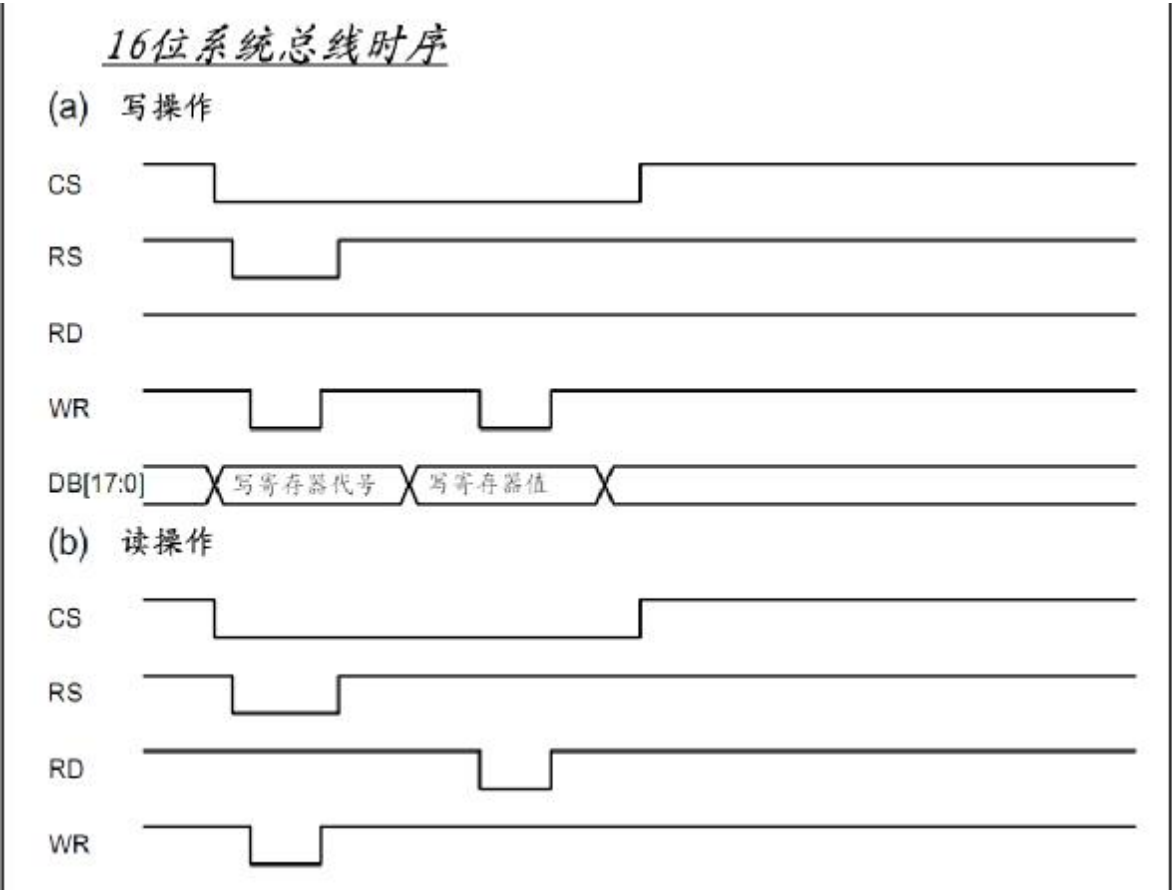


典型MCU系统和液晶模块的接口

注：51 等 8 位 MCU 可使用两个 8 位 I/O 口组成 D (15: 0)

## 3、总线时序

本液晶模块兼容标准 16 位 8080 总线系统，时序如下图：



注：上图中写操作是两个标准 8080 总线写周期来构成，读操作是由一个写周期和一个读周期来构成。

4、总线功能

RS 和 R/W 位功能

RS	R/W	功能
0	0	设置寄存器值
0	1	读状态
1	0	写寄存器或者显示缓冲区数据
1	1	读寄存器或者显示缓冲区数据

四、命令表：

1. 寄存器设置

No	命令概述	R/W	RS	D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0H	模式寄存器	W	1						H_V	U_D	L_R	BD2	BD1	BD0				MDCON1	MDCON0
1h	预留																		
2H	前景色	W	1	D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
3H	背景色	W	1	D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0

4h	扩展输出	W	1									D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
20H	缓冲区行编址	W	1	0	0	0	0	0	0	0	0	HD7	HD6	HD5	HD4	HD3	HD2	HD1	HD0
21H	缓冲区列编址	W	1	0	0	0	0	0	0	0	VD8	VD7	VD6	VD5	VD4	VD3	VD2	VD1	VD0
22H	写数据到显存	W	1	写 0X22 指令后，随后的数据读写操作将直接操作显示缓冲区															
50H	行区域首址	W	1	0	0	0	0	0	0	0	0	HD7	HD6	HD5	HD4	HD3	HD2	HD1	HD0
51H	行区域末址	W	1	0	0	0	0	0	0	0	0	HD7	HD6	HD5	HD4	HD3	HD2	HD1	HD0
52H	列区域首址	W	1	0	0	0	0	0	0	0	VD8	VD7	VD6	VD5	VD4	VD3	VD2	VD1	VD0
53H	列区域首址	W	1	0	0	0	0	0	0	0	VD8	VD7	VD6	VD5	VD4	VD3	VD2	VD1	VD0

注 1：20h、21h 命令中缓冲区行编址地址是相对于整个显示区域的相对坐标

## 模式寄存器：（默认值 0x03e0）

- H\_V、L\_R、U\_D 是屏幕扫描模式选择：  
H\_V: 为 0 选择横屏模式。为 1 选择竖屏模式。  
U\_D: 为 1，纵向扫描方式从上到下，为 0 纵向扫描方式从下到上。  
L\_R: 为 1，横向扫描方式从左到右，为 0 横向扫描方式从右到左。

	U_D L_R=00 Horizontal : decrement Vertical : decrement	U_D L_R=01 Horizontal : increment Vertical : decrement	U_D L_R=10 Horizontal : decrement Vertical : increment	U_D L_R=11 Horizontal : increment Vertical : increment
H_V= 0 Horizontal				
H_V= 1 Vertical				

- MDCON1 和 MDCON0 为写屏模式控制字，具体功能如下：

MDCON1	MDCON0	功能	备注
0	0	单点写入方式，直接将颜色值写入数据寄存器，而与前景色、背景色寄存器内容无关	
0	1	2D 加速功能，以前景色高速填充设定区域。	
1	0	多点写入方式，将点位信息写入数据寄存器，如写入数据寄存器为‘01010101’则显示‘原色、前景色、原色、前景色、原色、前景色、原色、前景色’	原色：显示屏中原有图案颜色
1	1	为 8 点写入方式，将点位信息写入数据寄存器，如写入数据寄存器为‘01010101’则显示‘背景色、前景色、背景色、前景色、背景色、前景色、背景色、前景色’。	

原色：显示屏中原有图案颜色。

8 点填充和多点填充及 2D 填充效果如下：





- 背光亮度控制字 BD2 BD1 BD0:

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
BD2	BD1	BD0					

控制器背光亮度分为 8 级，BD2 BD1 BD0=000 时，为关闭屏幕亮度，为 111 时，为最高亮度。系统复位后为最高亮度。

## 扩展输出寄存器：

写入 8 位数据将对应模块扩展输出端口的 8 位口线。

## 2. 状态读取：

No	命令概述	R/W	RS	D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0H	模式寄存器	R	0						H_V	U_D	L_R	BD2	BD1	BD0				MDCON1	MDCON0
4h	扩展输入	R	0									D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
22H	读显存数据	R	1	D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0

注：控制寄存器中表示 2D 加速的 MDCON1、MDCON0 [1:0]=01 时，表示 2D 控制器忙状态，为全零则表示控制器空闲。

## 五、色彩数据对照说明：

1、本液晶模块采用 16 位真彩色显示，画面细腻，色彩丰富，数据格式采用标准 565 颜色格式：

65536 色的设置方法：

	D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
65536 色	R4	R3	R2	R1	R0	G5	G4	G3	G2	G1	G0	B4	B3	B2	B1	B0

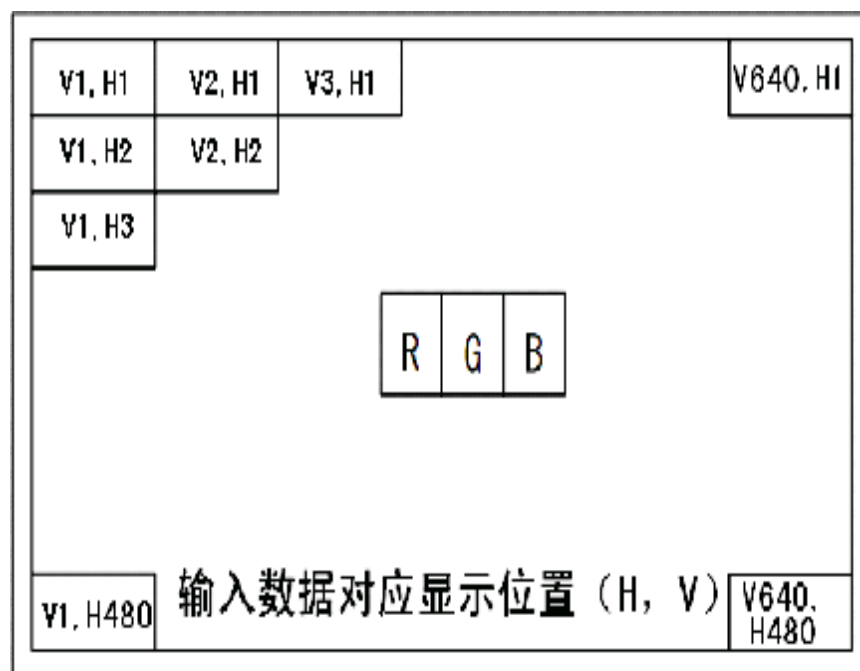
2、656 彩色表

颜色灰度	R4、R3、R2、R1、R0	G5、G4、G3、G2、G1、G0	B4、B3、B2、B1、B0
------	----------------	-------------------	----------------

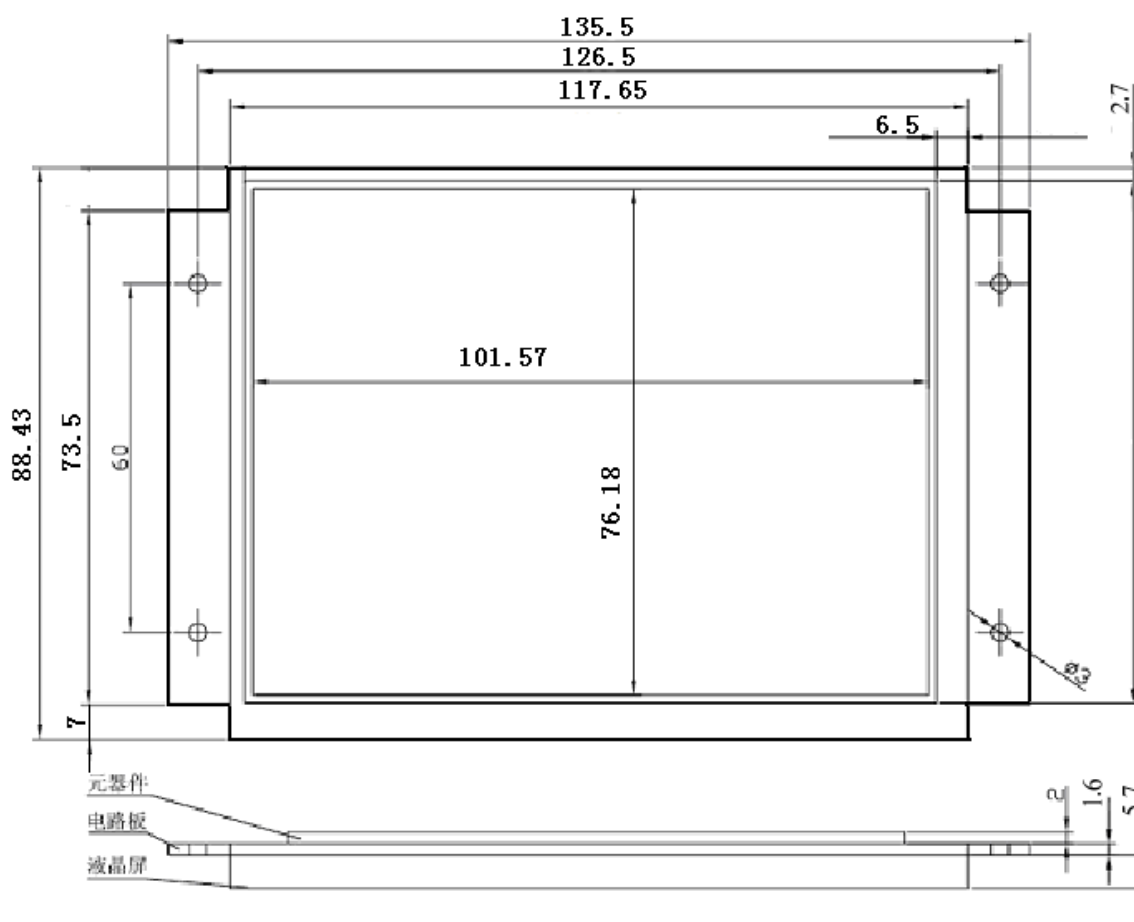


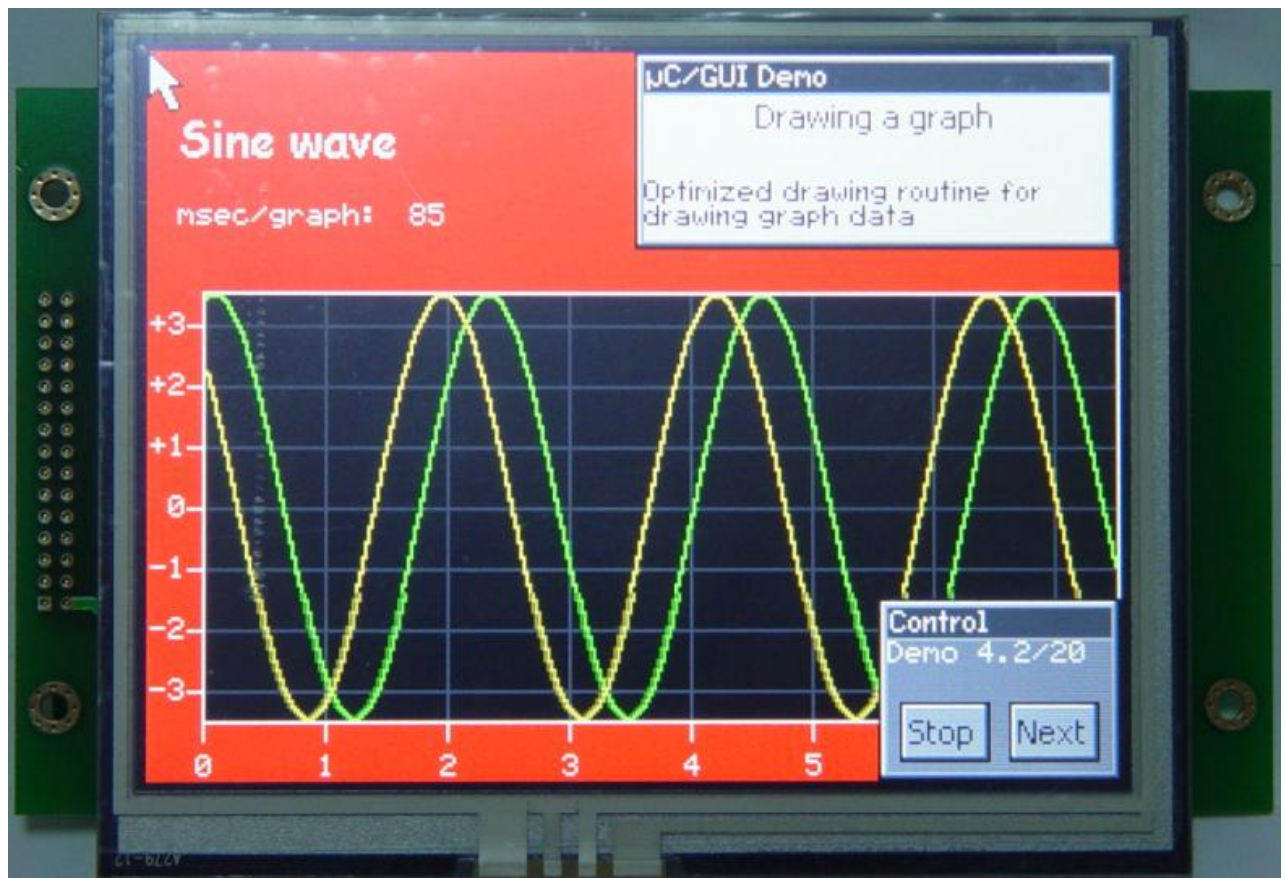
基本颜色	最黑	00000	000000	00000
	亮蓝	00000	000000	11111
	亮绿	00000	111111	00000
	亮青	00000	111111	11111
	亮红	11111	000000	00000
	亮紫	11111	000000	11111
	亮黄	11111	111111	00000
	亮白	11111	111111	11111
蓝色灰度	最黑	00000	000000	00000
	较暗	00000	000000	01000
	较亮	00000	000000	10000
	最亮	00000	000000	11111
绿色灰度	最黑	00000	000000	00000
	较暗	00000	001000	00000
	...	...	...	...
	较亮	00000	110000	00000
	最亮	00000	111111	00000
红色灰度	最黑	00000	000000	00000
	较暗	00100	000000	00000
	...	...	...	...
	较亮	11000	000000	00000
	最亮	11111	000000	00000

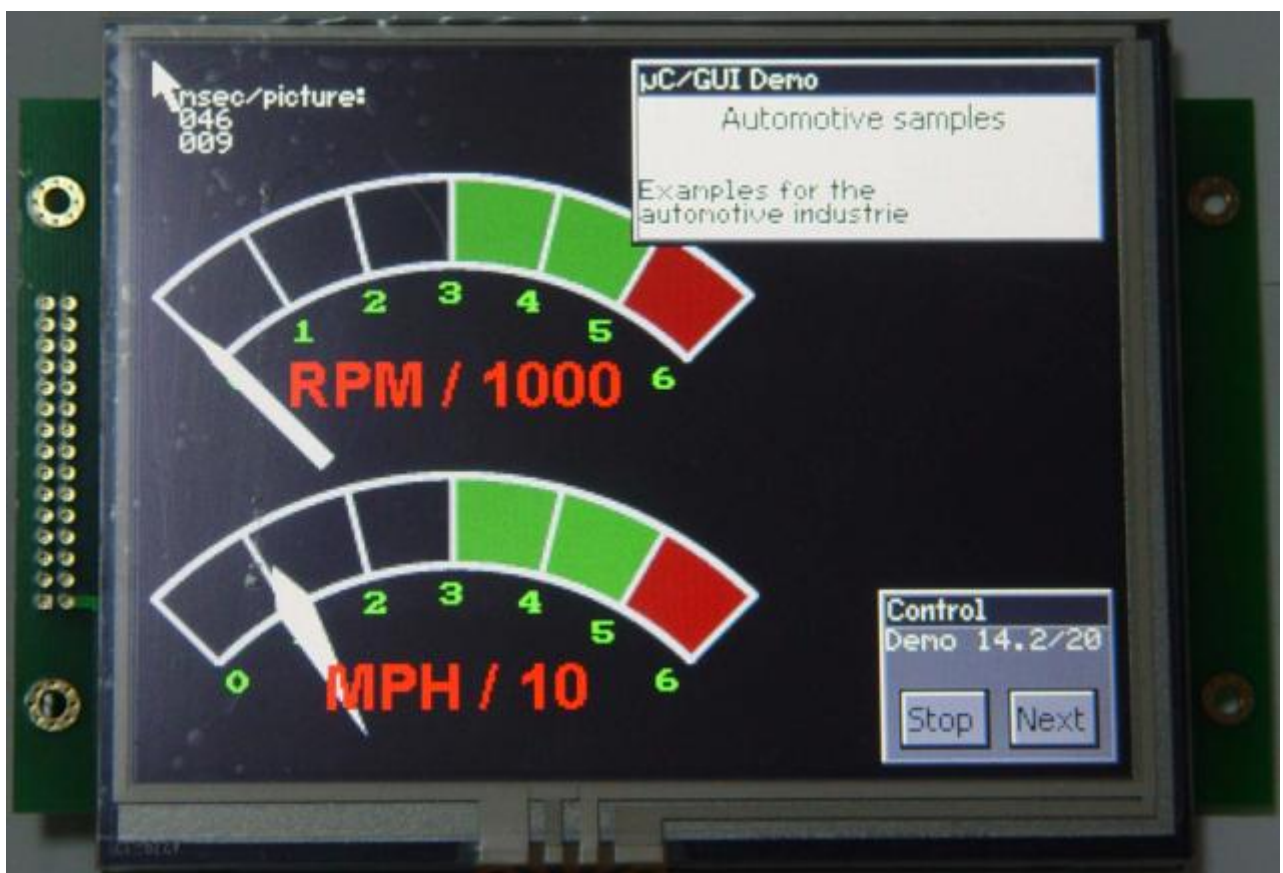
## 六、屏幕行列分布位置：



## 七、液晶模块外观尺寸及照片







本控制板提供有可提供参考源程序。如果你有什么意见和建议，请 email 给我们，我们将尽量满足您的要求。联系：[SYIJ@SINA.COM](mailto:SYIJ@SINA.COM) 或 QQ:76548769. 或直接致电 15890070534 与孙生联系。

## 附录一、郑州飞逸电子科技有限公司服务规范

1、 您购买郑州飞逸电子科技有限公司各类控制板和液晶显示模块时，我公司将事先进行检测，确保您所购买的控制板和模块为完好的产品，液晶模块符合生产厂家提供的检测标准。

2、 液晶模块属于元器件类产品，不属于设备，不能享受保修服务。

3、 如果在使用过程中，您不小心损坏了液晶模块，我们将为您提供维修服务；

(1) 由于产品质量问题造成液晶模块显示不正常的，我公司将提供免费维修，必要时可以更换模块；

(2) 由于客户原因使模块受损的，我公司将尽力维修，如果我公司不能维修的，将返回生产厂家进行维修，这类情况将收取相应的维修成本费用。



4、如果由于液晶片的物理损伤造成液晶模块不正常工作的，一般该模块只能报废。

5、在我公司购买的液晶产品出现需要翻修的情况时，请认真填写《返修单》，如果没有《返修单》的请尽量使用情况和故障现象详细描述，和故障产品一并返回到我公司。

## 附录二、液晶模块装配与使用注意事项、运输、产品责任等

### 一、 处理保护膜

在装好的模块品表面有一保护膜，以防在装配时玷污显示表面，所有在整机装配结束前不得揭去，以免弄脏或损坏显示面。

### 二、 加装垫

在模块与前面板之间最好加一块 0.1 毫米左右的垫，面板还应保持平整，以免在装配后产生扭曲。

### 三、 严防静电

模块中的控制、驱动电路是低压、微功耗的 CMOS 电路，极易被静电击穿是一种不可修复的损坏，务必注意，不可大意。所以，在操作、装配以及使用中

都应极其小心，要严防静电。为此：

- 1、不要用手随意去摸外引线、电路和 IC 等；
- 2、焊接使用的烙铁必须良好接地，没有漏电。

#### 四、 装配操作时的注意事项

- 1、液晶模块是经心设计组装而成的，请勿随意自行加工、维修；
- 2、金属框爪不得随意扭动、拆卸；不要随意修改、加工 PCB 板外形、装配孔、线路及部件；不要随意改导电胶条，尤其注意有些模块侧面的柔性电缆需要保护，不能损伤；不要修改任何内部支架；不要碰、摔、折曲、扭动模块和背景部分等；

#### 五、 焊接、在焊接模块外引线、接口电路时，应按如下规定进行：

- 1、如果液晶模块与其他外围电路的连接需要焊接或改变原有的连接头的话，请确认通过质检；
- 2、烙铁温度： $280 \pm 10^{\circ}\text{C}$ ；焊接时间： $<3 \sim 4\text{S}$ ；焊接材料：共晶型、低熔点；重复焊不得超过 3 次。

#### 六、模块的作用

- 1、液晶模块的外引线绝不允许接错，不允许与 PCB 上不相关的焊盘、过孔等短路，否则可能造成过流、过压等液晶模块元器件有损的现象；
- 2、模块使用接入电源及断开电源时，必须在正电源（ $5 \pm 0.25\text{V}$ ）稳定接入以后，才能输入信号电平。如在电源稳定前或断开后输入信号电平，有可能损坏模块中的 IC 等电路。
- 3、点阵液晶模块显示时的对比度、视角与温度、驱动电压关系很大，所以，如果 VEE 调整过高，不仅影响显示，还回缩短模块的使用寿命。



4、模块在规定工作温度范围内以下使用时，显示响应很慢，而在规定工作温度范围以上使用时，整个显示面又回呈现全显示状态，这种现象不是模块被损坏，只需恢复到规定温度范围内，一切又将恢复正常。（不应在超过存储极限温度的范围外使用或存储，如果温度低于结晶温度，液晶就会结晶，破坏定向层，使器件报废；如果温度过高，液晶将会变成各向同性的液晶，失去液晶态，也就失去了液晶器件的功能。）

5、用力按压显示部位，会产生异常显示。这时切断电源，稍待片刻，重新上电，即恢复正常。

#### 七、模块的存储

若长期（如几年）存储，我们推荐以下方式：

装入聚乙烯口袋（最好有防静电涂层）并将口密封；纺织暗处，避强光；决不能在表面压放任何物品；严格避免在极限温、湿度条件以外存放（液晶用的偏振片怕高温、怕潮湿）。

#### [运输损坏]

如果用户收到的货物在运输过程中已经损坏，要是包装受损的话，用户首先应该在得到送货人允许的前提下打开包装，如果货物受损，用户应该向运输公司索赔；否则一定要原封不动地保留货箱、包装材料及货物，并与郑州飞逸电子技术有限公司联系。

#### [产品责任]

公司保证所有售出的产品符合生产厂家的质量要求，并对承担质量保证的责任，若用户在购买产品的 30 天内发现产品的质量确有问题，经郑州飞逸电子技术有限公司或液晶生产厂家检测，系产品本身的质量问题，郑州飞逸电子

技术有限公司将负责维修或换货或退货，郑州飞逸电子技术有限公司承担的产品责任不超过可户购买货品价值，并不对可户使用产品所造成的间接损失负责。由于可户对产品使用不当而导致产品的损坏（例如静电，焊接、连线不当，过流、过压使用等）、郑州飞逸电子技术有限公司将不承担任何责任，但可尽力为可户提供维修服务，并将根据具体情况收取适当费用。