
TFT_UserManual V3.03

2010-09-1

TFT 系列总线型彩色液晶模块 用户手册

武汉中显科技有限公司

本说明书仅适用于武汉中显科技有限公司生产的 TFT 系列总线型彩色液晶模块。
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。

武汉中显科技有限公司 电话 (027) 87596062 传真 (027) 87596850 www.viewtech.cn I

武汉中显为您添光增彩

修改记录

版本	日期	页码	修改内容
V3.00	2010-5-1		说明书全面更新
V3.01	2010-6-18		更新TFT8060-10.4机械尺寸
V3.02	2010-8-1		更新TFT3224-3.5机械尺寸
V3.03	2010-9-4		7英寸以上模块增加背光电源插座

目 录

1 TFT系列总线型彩色液晶模块简介	1
2 TFT系列总线型彩色液晶模块主要型号及参数	2
3 TFT系列总线型彩色液晶模块工作原理	3
4 显示存储器与像素对应关系（256 色）	4
5 颜色的组成.....	5
6 MCU接口插座引脚定义	6
7 背光电源插座引脚定义	7
8 总线时序.....	8
9 寄存器描述（基本功能-单点写）	9
10 显示数据读写方式	10
11 接口电路（以MCS51 单片机为例）	11
12 程序编写.....	12
13 提高功能及其程序编写	13
14 主要型号机械尺寸图	19
14.1 TFT3224-3.5	19
14.2 TFT3224-5、TFT6448-5.....	20
14.3 TFT3224-5.7、TFT6448-5.7.....	21
14.4 TFT480272-3.5	23
14.5 TFT480272-4.3	24
14.6 TFT6448-6.4	25
14.7 TFT6448-8.4	26
14.8 TFT6448-10.4	28
14.9 TFT8048-5	30
14.10 TFT8048-7	31
14.11 TFT8060-8	32

14.12 TFT8060-10.4	34
14.13 TFT8060-12.1	36
附录 1: 售后支持说明	38
附录 2: 产品命名规则	38
附录 3: 产品特点比较	38
附录 4: VTK系列智能型液晶显示器产品列表	39
附录 5: 军用EL屏专用控制板-ELB08.....	40

1 TFT 系列总线型彩色液晶模块简介

TFT 系列总线型彩色液晶模块通常称为总线型或 VRAM 型，其核心电路均采用大规模可编程逻辑器件设计，全硬件实现，性能稳定可靠，产品一致性好。采用简单的并行总线方式与 51 单片机、AVR、PIC、DSP、ARM 等 CPU 直接连接，信号包括数据 D[7: 0]、地址 A[1: 0]、片选/CS、写/WR、读/RD。产品详细型号见表 1。

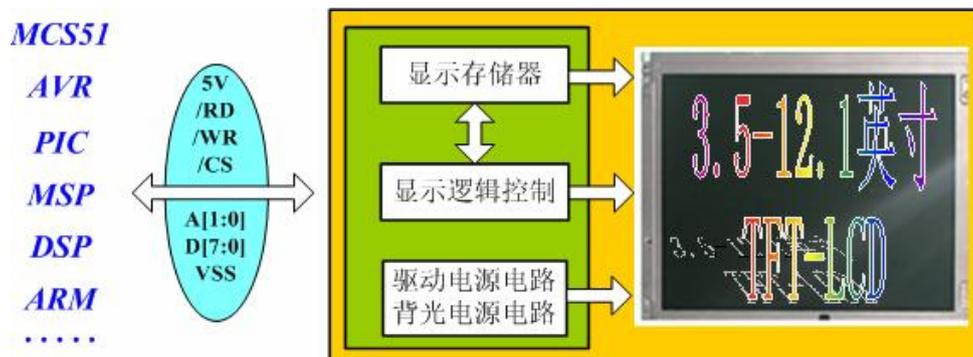


图 1 TFT 系列总线型彩色液晶模块方案框图

低功耗、轻薄设计，适合各种仪器仪表、工业设备的应用。

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。

TFT 系列总线型液晶显示器主要特点：

- > 采用 Intel 8080 并行总线接口；
- > 全硬件实现，永不死机；
- > 提供硬件快速清屏、地址自动增加；
- > 单电源供电，5V/3.3V 可选；
- > 可选择 90 度硬件旋转显示；
- > 部分型号可以提供阳光下可用型；
- > 低成本、低功耗、高稳定性；
- > 提供单点、多点、8 点写模式；
- > 背光控制、亮度 8 级可调；
- > 可选配触摸屏、金属外壳；
- > 可以按照客户要求定制；
- > 多种规格，型号齐全。

2 TFT 系列总线型彩色液晶模块主要型号及参数

表 1 TFT 系列总线型液晶显示器产品列表

型号	分辨率	显示尺寸	显示尺寸 (mm)	外形尺寸 (mm)	背光类型	亮度 cd/m ²	功耗[1]	颜色	工作温度 (整机)	其它
TFT3224-3.5	320x240	3.5 英寸	70.08x52.6	77.8x64.5	LED	340	5V/140mA	64k/256	-30~+85°C	一体化、热销型号、低功耗、适合电池供电
TFT3224-5	320x240	5 英寸	101.6x76.2	117.7x88.4	LED	300	5V/370mA	64k/256	-20~+75°C	一体化
TFT3224-5.7	320x240	5.7 英寸	112.9x84.7	126.5x100.0	LED	350	5V/340mA	64k/256	-30~+85°C	一体化、热销型号
TFT480272-3.5	480x272	3.5 英寸	77.4x43.86	89.5x51.76	LED	300	5V/155mA	64k/256	-20~+75°C	一体化、适合电池供电、宽屏
TFT480272-4.3	480x272	4.3 英寸	95.04x53.9	105.5x67.2	LED	400	5V/210mA	64k/256	-30~+85°C	一体化、热销型号、适合电池供电、宽屏
TFT6448-5	640x480	5 英寸	101.6x76.2	117.7x88.4	LED	300	5V/370mA	64k/256	-20~+75°C	一体化
TFT6448-5.7	640x480	5.7 英寸	112.9x84.7	126.5x100.0	LED	350	5V/340mA	64k/256	-30~+85°C	一体化、热销型号
TFT6448-6.4	640x480	6.4 英寸	129.6x94.7	145.5x111.5	LED	700	5V/250mA、12V/250mA	64k/256	-30~+85°C	分体式
TFT6448-8	640x480	8 英寸	162.2x121.7	183.0x141.0	CCFL	380	5V/300mA、12V/400mA	64k/256	-30~+85°C	分体式
TFT6448-8.4	640x480	8.4 英寸	170.9x128.2	199.5x149.0	CCFL	450	5V/250mA、12V/400mA	64k/256	-20~+70°C	分体式
TFT6448-10.4	640x480	10.4 英寸	211.2x158.4	246.5x179.4	CCFL	400	5V/250mA、12V/400mA	64k/256	-20~+70°C	分体式、热销型号
TFT8048-5	800x480	5 英寸	108x64.8	120.7x75.8	LED	250	5V/390mA	64k/256	-20~+75°C	一体化、热销型号、宽屏
TFT8048-7	800x480	7 英寸	154.08x85.92	164.9x100	LED	400	5V/150mA、5V/460mA	64k/256	-30~+85°C	一体化、热销型号、宽屏
TFT8060-8	800x600	8 英寸	162.0x121.5	183.0x141.0	LED	350	5V/150mA、5V/460mA	256	-30~+85°C	一体化、热销型号
TFT8060-8.4	800x600	8.4 英寸	170.4x127.8	203x142.5	LED	450	5V/300mA、12V/270mA	256	-30~+85°C	分体式
TFT8060-10.4	800x600	10.4 英寸	211.2x158.4	229.8x176.8	LED	350	5V/140mA、5V/540mA	256	-30~+85°C	一体化、热销型号
TFT8060-12.1	800x600	12.1 英寸	246.0x184.5	276.5x199.0	CCFL	400	5V/270mA、12V/400mA	256	-10~+75°C	分体式、热销型号
OLED480272-3.4	480x272	3.4 英寸	74.88x42.33	82.8x54.3	无	200	全红 5V/200mA	64k/256	-20~+65°C	OLED、宽屏、适合户外阳光下使用
OLED480272-4.3	480x272	4.3 英寸	95.04x53.85	103.5x67	无	200	全红 5V/200mA	64k/256	-20~+65°C	OLED、宽屏、适合户外阳光下使用

注意：[1]功耗栏中双电源供电的表示背光需要单独供电，前为控制电路电流、后为背光电流。表中均为背光亮度最亮条件下的电流。背光多级可调，调低背光亮度，电流有较大的减小。

3 TFT 系列总线型彩色液晶模块工作原理

TFT 系列总线型彩色液晶模块的接口统一采用并行总线方式，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占用量，减少了接口信号的个数，有效简化了硬件系统连接。

TFT 系列总线型彩色液晶模块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地址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。

TFT 系列总线型液晶模块基本结构如图 2 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。

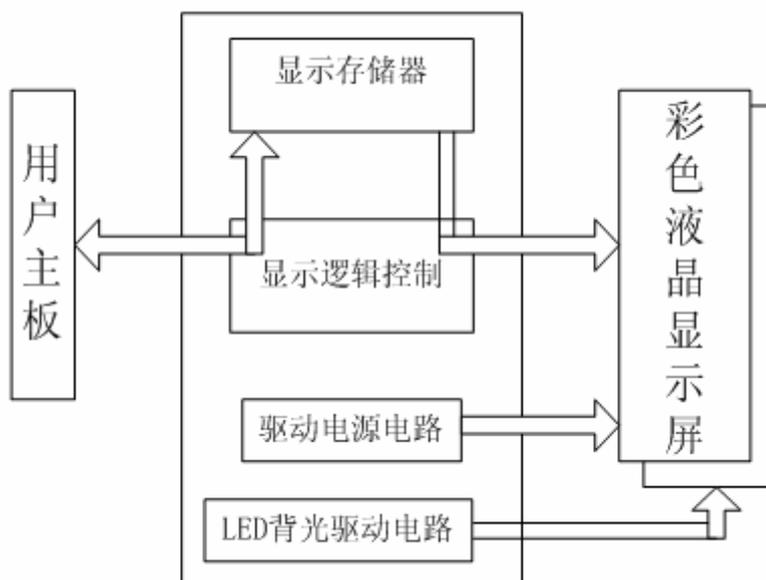


图 2 TFT 系列总线型液晶模块原理框图

4 显示存储器与像素对应关系（256 色）

以下论述以分辨率 640x480 为例，对于其他分辨率的模块 X、Y 坐标值需做相应调整。

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。

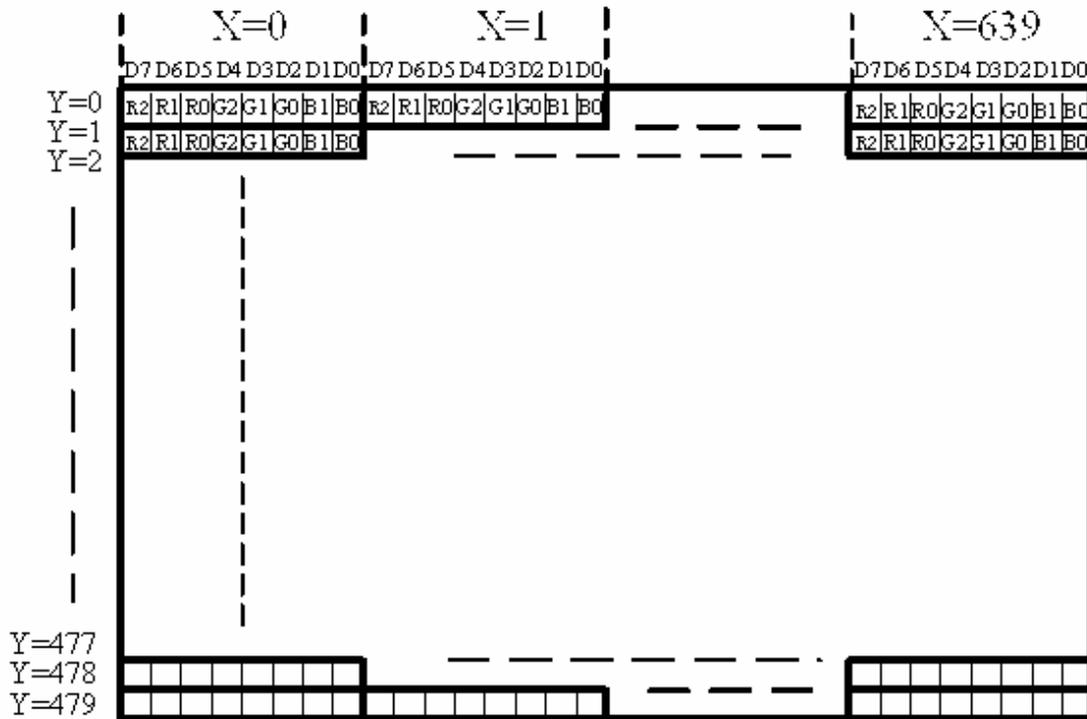


图 3 显示存储器与像素对应关系

5 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

6 MCU 接口插座引脚定义

液晶模块与用户 MCU 接口插座有 2 种类型：一种为 2.54mm 间距 20 脚/16 脚双排插座、另一种为表贴 1.0mm 间距 24 脚扁平线缆。具体引脚定义如下：

表 3 双排插座引脚定义（2.54mm 间距 20 引脚、无触摸功能则为 16 引脚）

引脚	符号	功能
1	GND	电源地
2	GND	电源地
3	VCC	+5V
4	/RD	读操作信号，低电平有效。（注 2）
5	/WR	写操作信号，低电平有效。（注 2）
6	/CS	片选信号，低电平有效（注 2）
7	A0	地址（注 2）
8	A1	地址（注 2）
9	DATA0	数据总线（注 2）
10	DATA1	数据总线（注 2）
11	DATA2	数据总线（注 2）
12	DATA3	数据总线（注 2）
13	DATA4	数据总线（注 2）
14	DATA5	数据总线（注 2）
15	DATA6	数据总线（注 2）
16	DATA7	数据总线（注 2）
17	XR	触摸屏-右
18	YD	触摸屏-下
19	XL	触摸屏-左
20	YU	触摸屏-上

表 4 扁平线缆引脚定义（1mm 间距、24 脚、上接触）

引脚	符号	功能
1	GND	电源地
2	GND	电源地
3	VCC1	+5V
4	/RD	读操作信号，低电平有效。（注 2）
5	/WR	写操作信号，低电平有效。（注 2）
6	/CS	片选信号，低电平有效（注 2）
7	A0	地址（注 2）
8	A1	地址（注 2）
9	DATA0	数据总线（注 2）
10	DATA1	数据总线（注 2）
11	DATA2	数据总线（注 2）
12	DATA3	数据总线（注 2）

13	DATA4	数据总线（注 2）
14	DATA5	数据总线（注 2）
15	DATA6	数据总线（注 2）
16	DATA7	数据总线（注 2）
17	XR	触摸屏-右
18	YD	触摸屏-下
19	XL	触摸屏-左
20	YU	触摸屏-上
21	VCC2	+5V
22	VCC2	+5V
23	N. C.	
24	N. C.	

备注：

- 1、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。
- 2、触摸屏均为可选配件。

7 背光电源插座引脚定义

TFT8048-7、TFT8060-8、TFT8060-10.4 三款液晶模块，虽然背光电源也是 5V，但因其电流较大，所以将控制电路电源与背光电源分开供给。以上三款背光电源插座引脚定义如表 5 所示。

而其它小尺寸的液晶模块，因总电流较小，控制电路电源与背光电源都是通过表 3 或表 4 的电源引脚供给。

表 5 背光电源插座引脚定义

引脚	符号	功能
1	N. C.	未连接
2	N. C.	未连接
3	VCC	+5V
4	VCC	+5V
5	GND	电源地
6	GND	电源地

8 总线时序

写操作时序:

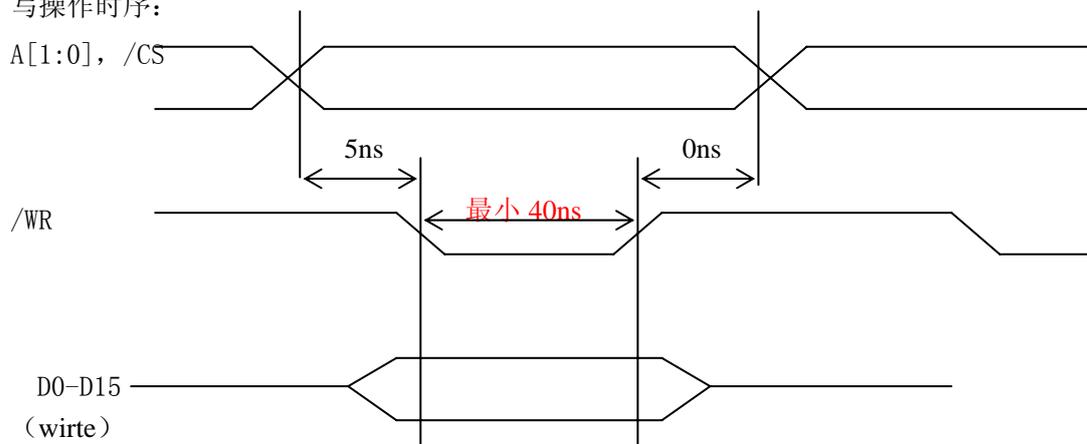


图 4 总线写操作时序

读操作时序:

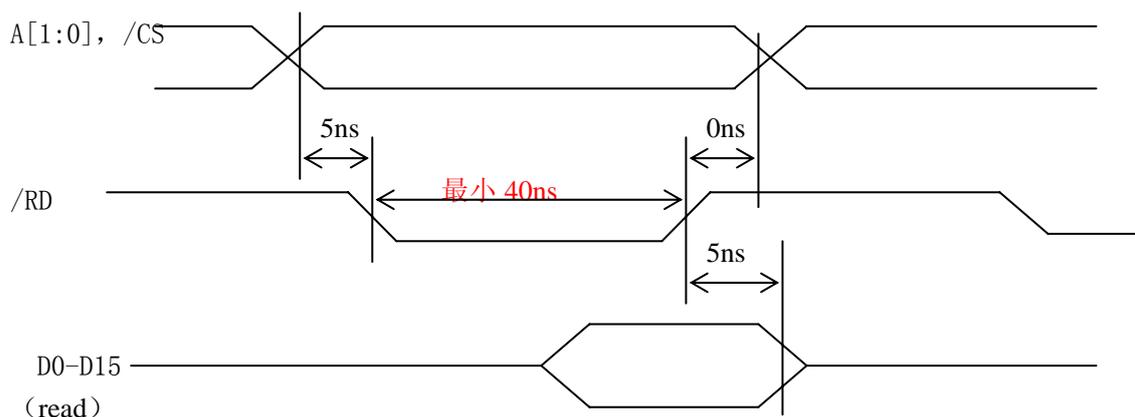


图 5 总线读操作时序

9 寄存器描述（基本功能-单点写）

共有 4 个寄存器，分别为列地址寄存器 X、行地址寄存器 Y、控制寄存器 CMD、数据寄存器 DAT。

表 6 寄存器定义

/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:

列地址寄存器 X 的取值范围取决于所选液晶模块的分辨率。例如，对于分辨率为 640x480 的液晶模块，X 的取值范围是从 0-639。

列地址寄存器 X 的位宽是 8bit，最大可能取值仅为 255。

而任一种分辨率液晶模块的列地址寄存器 X 取值均超过 255，所以列地址寄存器 X 必须连续写入 2 次，第一次写低 8 位地址，第二次写高位地址。在两次写操作之间不可以对其它三个寄存器做任何读写操作。

第一次:

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

第二次:

-	-	-	-	-	-	X9	X8
---	---	---	---	---	---	----	----

分辨率为 320x240 的液晶模块，列地址寄存器 X 的取值范围是 0-319，占 9bit，X[8:0]。

分辨率为 480x272 的液晶模块，列地址寄存器 X 的取值范围是 0-479，占 9bit，X[8:0]。

分辨率为 640x480 的液晶模块，列地址寄存器 X 的取值范围是 0-639，占 10bit，X[9:0]。

分辨率为 800x480 的液晶模块，列地址寄存器 X 的取值范围是 0-799，占 10bit，X[9:0]。

分辨率为 800x600 的液晶模块，列地址寄存器 X 的取值范围是 0-799，占 10bit，X[9:0]。

行地址寄存器 Y:

列地址寄存器 X 相似，行地址寄存器 Y 取值范围取决于所选液晶模块的分辨率。例如，对于分辨率为 640x480 的液晶模块，Y 的取值范围是从 0-479。

行地址寄存器 Y 的位宽是 8bit，最大可能取值为 255。

对于分辨率为 320x240 的液晶模块，行地址寄存器 Y 仅需要写入 1 次就可以了，因为 Y 取值范围仅为 0-239。而对于分辨率为 480x272、640x480、800x480、800x600 的液晶模块，列地址寄存器 Y 的取值范围均超过 255，所以对于上述分辨率的液晶模块，行地址寄存

器 Y 也必须连续写入 2 次，第一次写低 8 位地址，第二次写高位地址。在两次写操作之间不可以对其它三个寄存器做任何读写操作。

第一次：

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

第二次：

-	-	-	-	-	-	Y9	Y8
---	---	---	---	---	---	----	----

分辨率为 320x240 的液晶模块，行地址寄存器 Y 的取值范围是 0-239，占 8bit，Y[7:0]。

分辨率为 480x272 的液晶模块，行地址寄存器 Y 的取值范围是 0-271，占 9bit，Y [8:0]。

分辨率为 640x480 的液晶模块，行地址寄存器 Y 的取值范围是 0-479，占 9bit，Y[8:0]。

分辨率为 800x480 的液晶模块，行地址寄存器 Y 的取值范围是 0-479，占 9bit，Y[8:0]。

分辨率为 800x600 的液晶模块，行地址寄存器 Y 的取值范围是 0-599，占 10bit，Y[9:0]。

编写程序的时候，需要特别注意分辨率为 320x240 的液晶模块，行地址寄存器 Y 只需要写入 1 次。

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
----	----	----	----	----	----	----	----

10 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。

11 接口电路（以 MCS51 单片机为例）

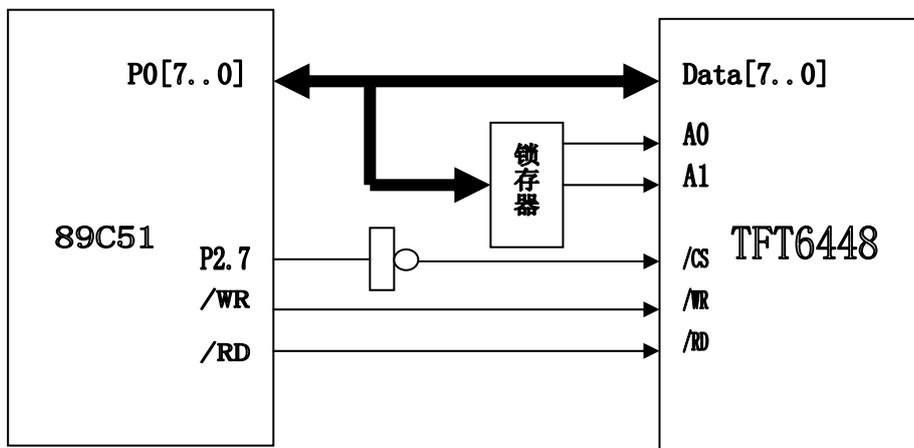


图 6 典型接口电路 1（用地址锁存器）

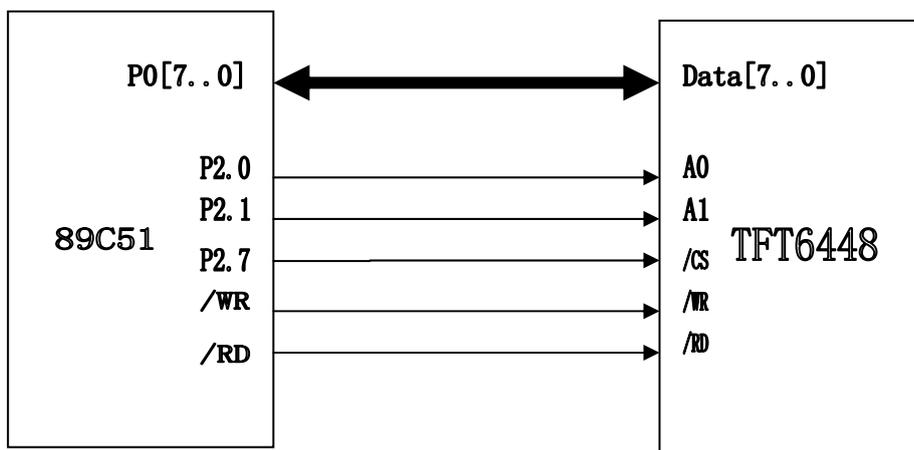


图 7 典型接口电路 2（不用地址锁存器）

以上两种接口电路的端口地址分别见下表：

表 7 端口地址

寄存器名	端口地址 电路 1	端口地址 电路 2
列地址寄存器 X	8000H	0000H
行地址寄存器 Y	8001H	0100H
控制寄存器 CMD	8002H	0200H
读写显示数据 DAT	8003H	0300H

12 程序编写

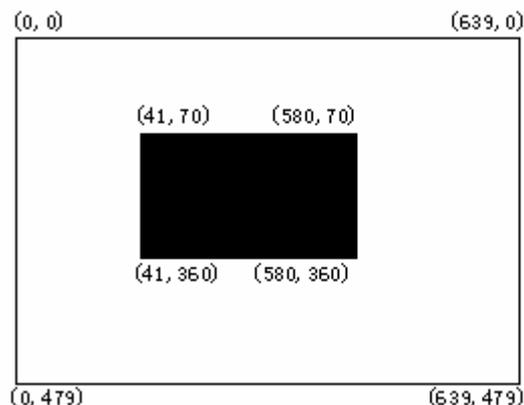


图 8 界面

例如，液晶模块的分辨率为 640x480，编写程序将图中中间区域填充成蓝色。

采用逐行操作模式。

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;
  //用白色清屏
  CMD=0;
  X_ADDR = 0;
  X_ADDR = 0;
  Y_ADDR = 0;
  Y_ADDR = 0; ///////////////对于分辨率为 320x240 的液晶模块，Y 坐标只需要写入 1 次//////////
  for (y=0;y<480;y++)
    { for (x=0;x<640;x++) DAT = 0xff; }
  //用蓝色填充中间区域
  CMD=0;
  for (y=70;y<361;y++)
    { x=41;
      X_ADDR = x; //写地址地低 8 位
      X_ADDR = x/256; //写列地址高位
      Y_ADDR = y;
      Y_ADDR = y/256; ///////////////对于分辨率为 320x240 的液晶模块，Y 坐标只需要写入 1 次//////////
      for(x=41;x<581;x++) DAT = 0x03;
```

13 提高功能及其程序编写

TFT 系列彩色液晶模块性能全面升级，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 CMD 和数据寄存器 DAT 的功能复用来实现的。

控制寄存器：

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
-	Back_disable	Power_Off	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。

Power_Off: 控制寄存器 bit[5]，初始值为 0；

低功耗模式控制位。为 0 正常工作，功耗见第 4 节的描述。为 1 进入低功耗模式，关断背光并保存画面，当重新回到正常工作模式下时，画面保持不变。

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，再将该位写为 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 : 数据寄存器 DAT 是亮度值写入寄存器。

最低 3 位为有效位 Brightness[2:0], 定义 8 种亮度。第 7 级亮度最强，第 0 级亮度最低。在不同的亮度下，VCC 的电流是不同的。

上电初始状态为第 0 级亮度。

-	-	-	-	-	Bright[2]	Bright[1]	Bright[0]
---	---	---	---	---	-----------	-----------	-----------

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。

写操作时序:

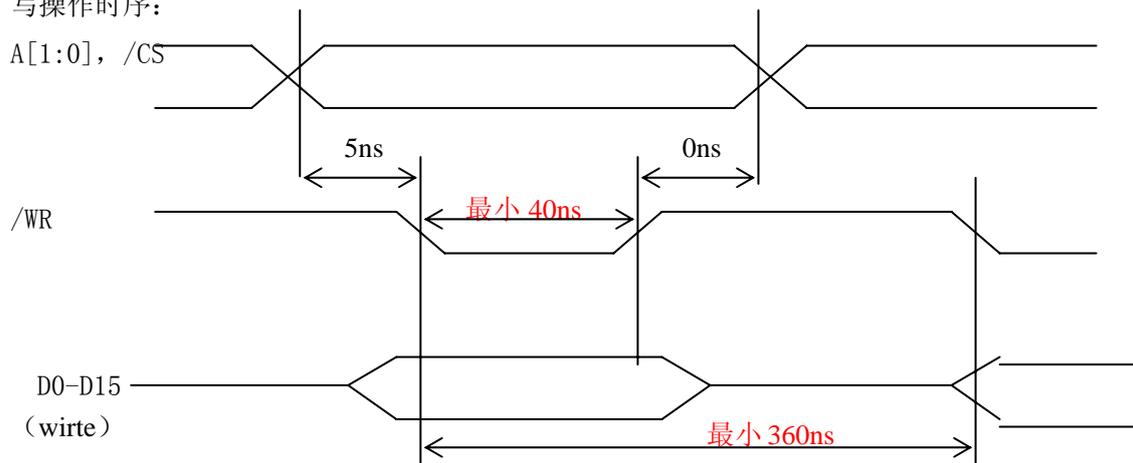


图9 总线 8 点写操作时序

8 点写程序举例:

```
#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//////////
```

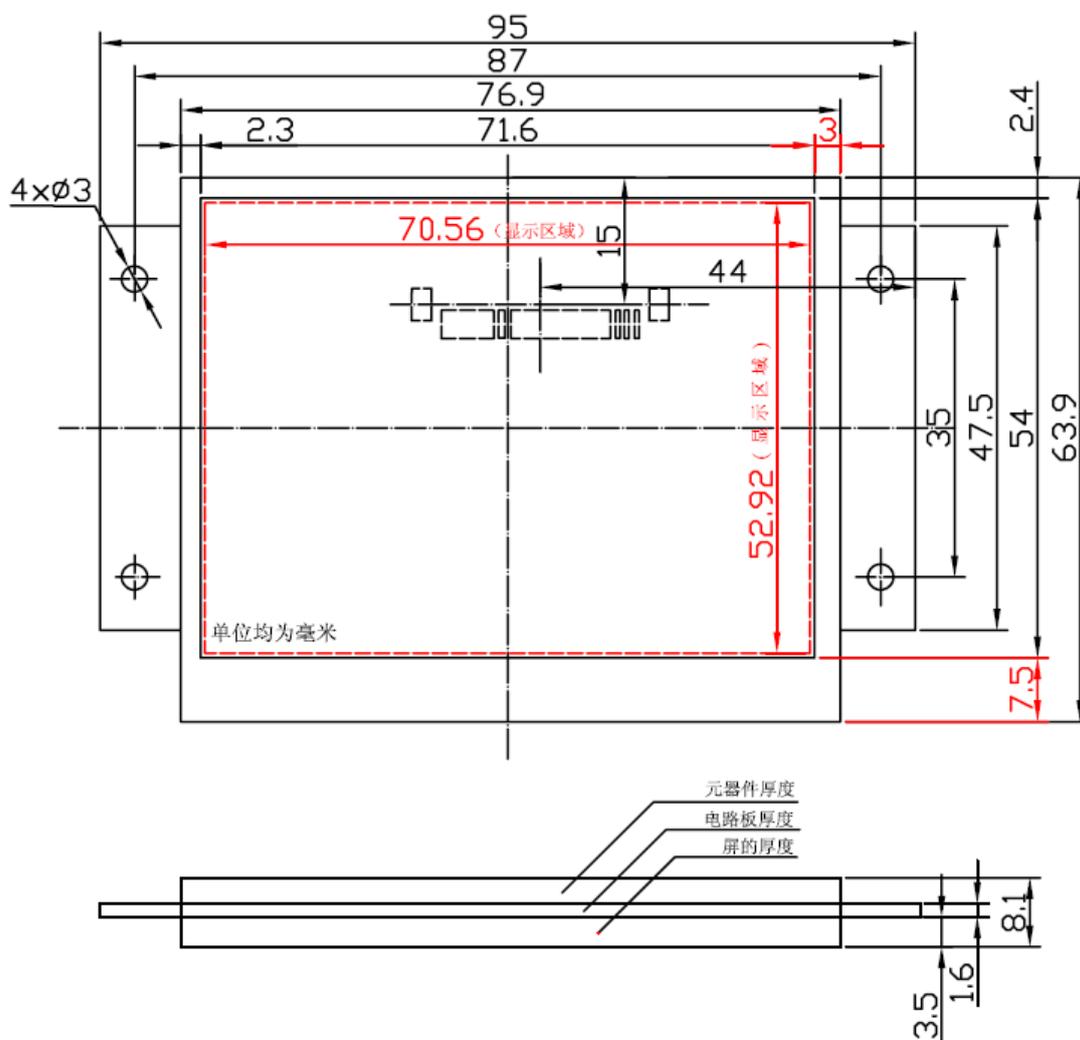
```
//////////8 点写模式下写入单色图片 80x80//////////
```

```
CMD = 0x02;DAT=0xe0; //前景色
```

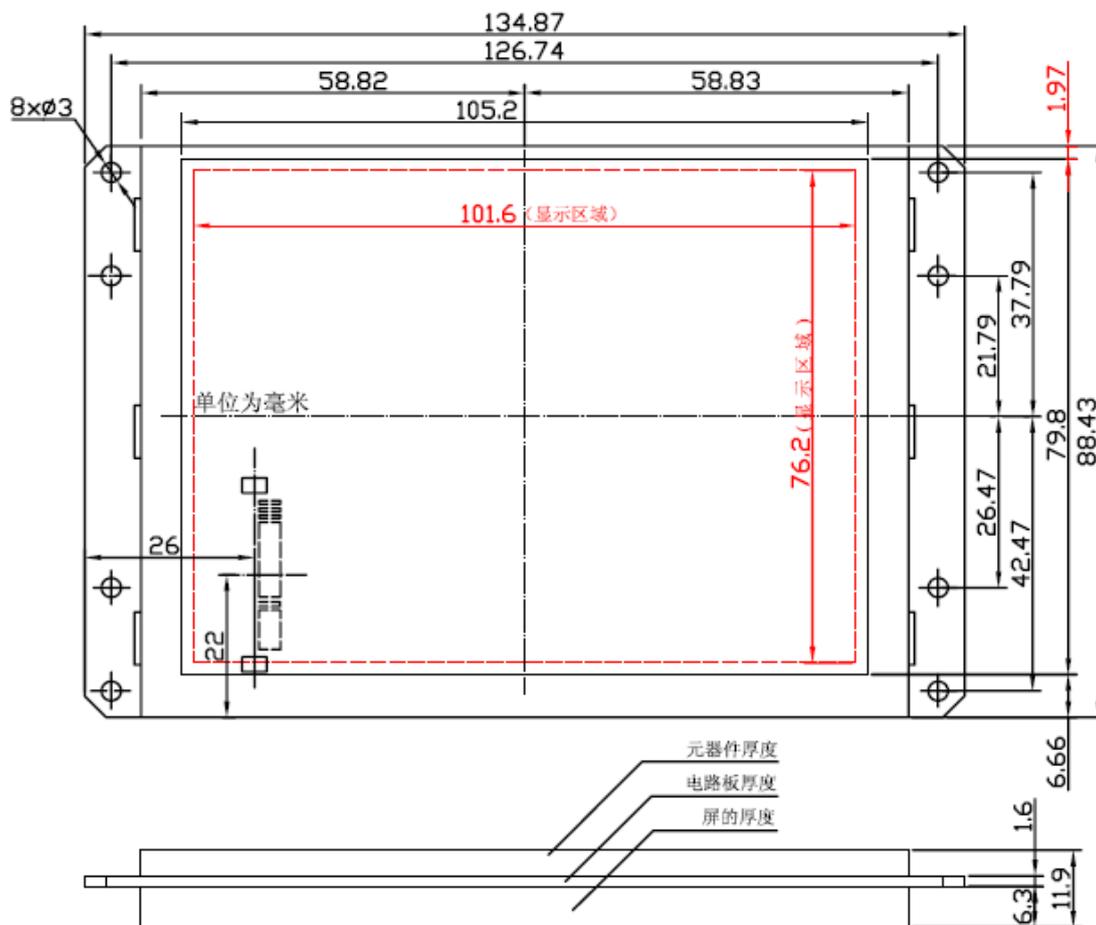

14 主要型号机械尺寸图

14.1 TFT3224-3.5

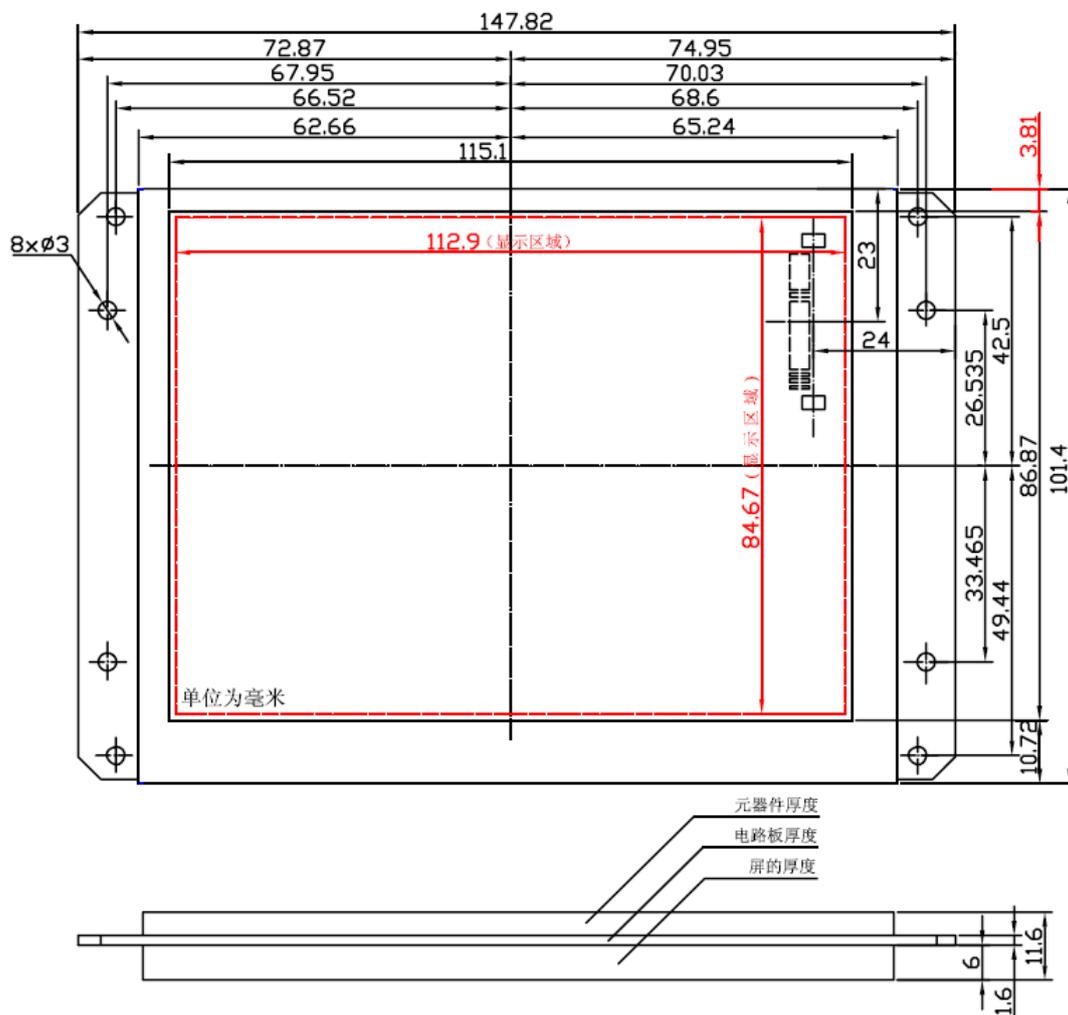
外形尺寸图:



14.2 TFT3224-5、TFT6448-5

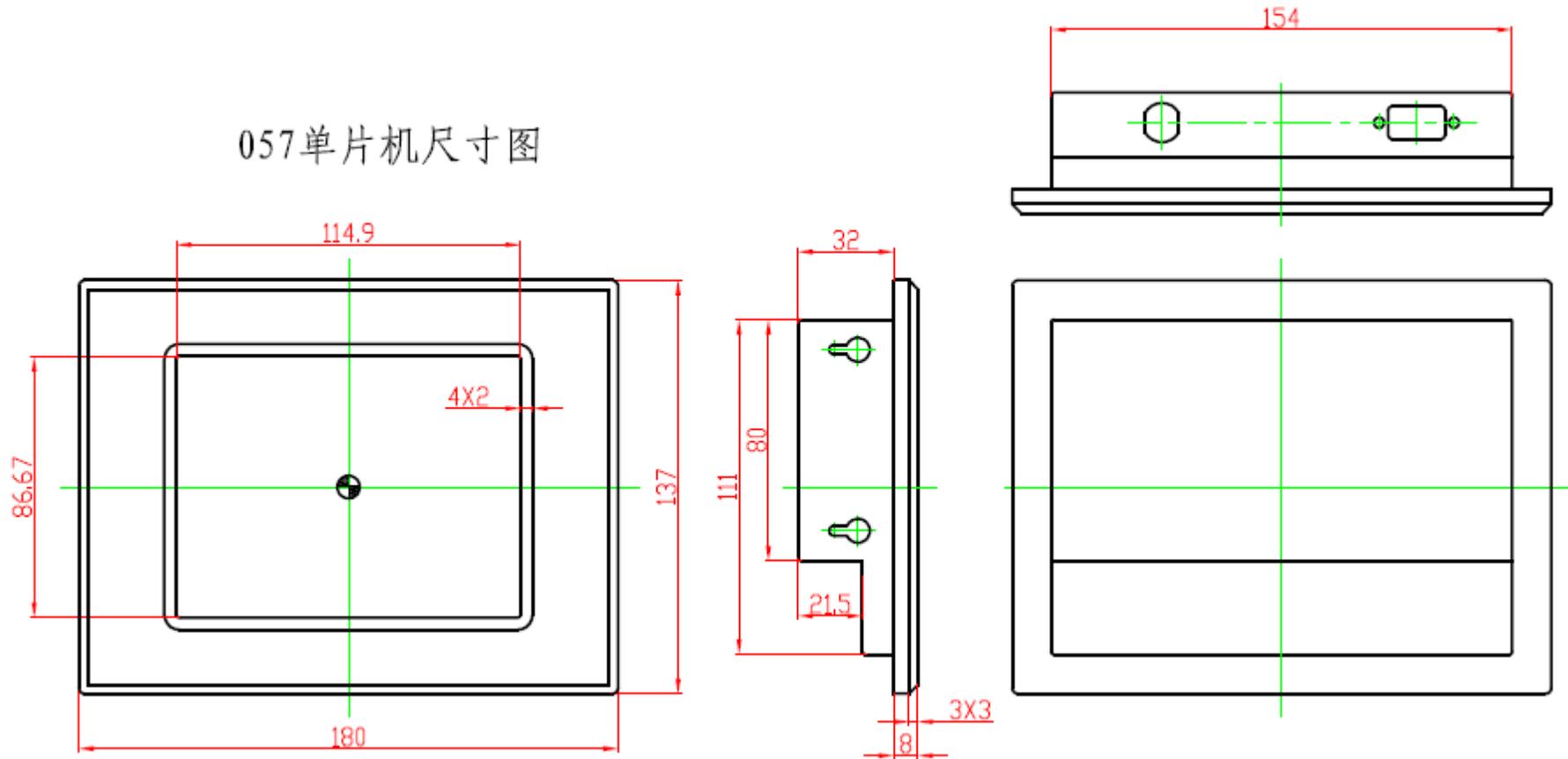


14.3 TFT3224-5.7、TFT6448-5.7

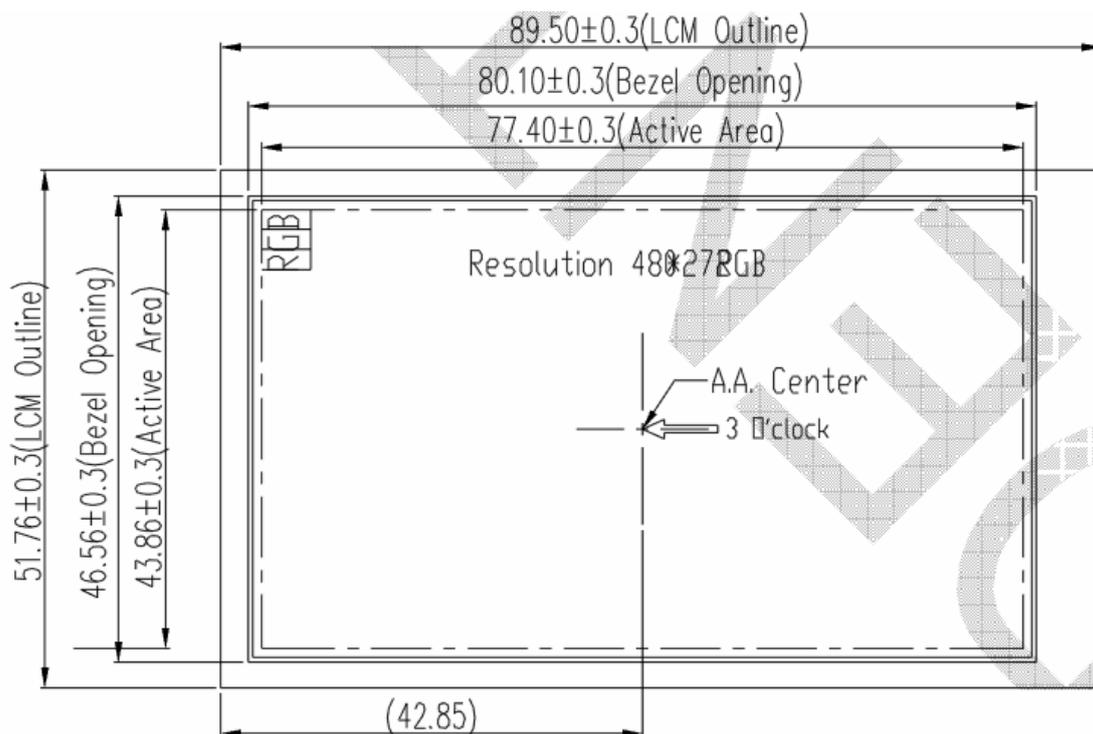


金属外壳尺寸图:

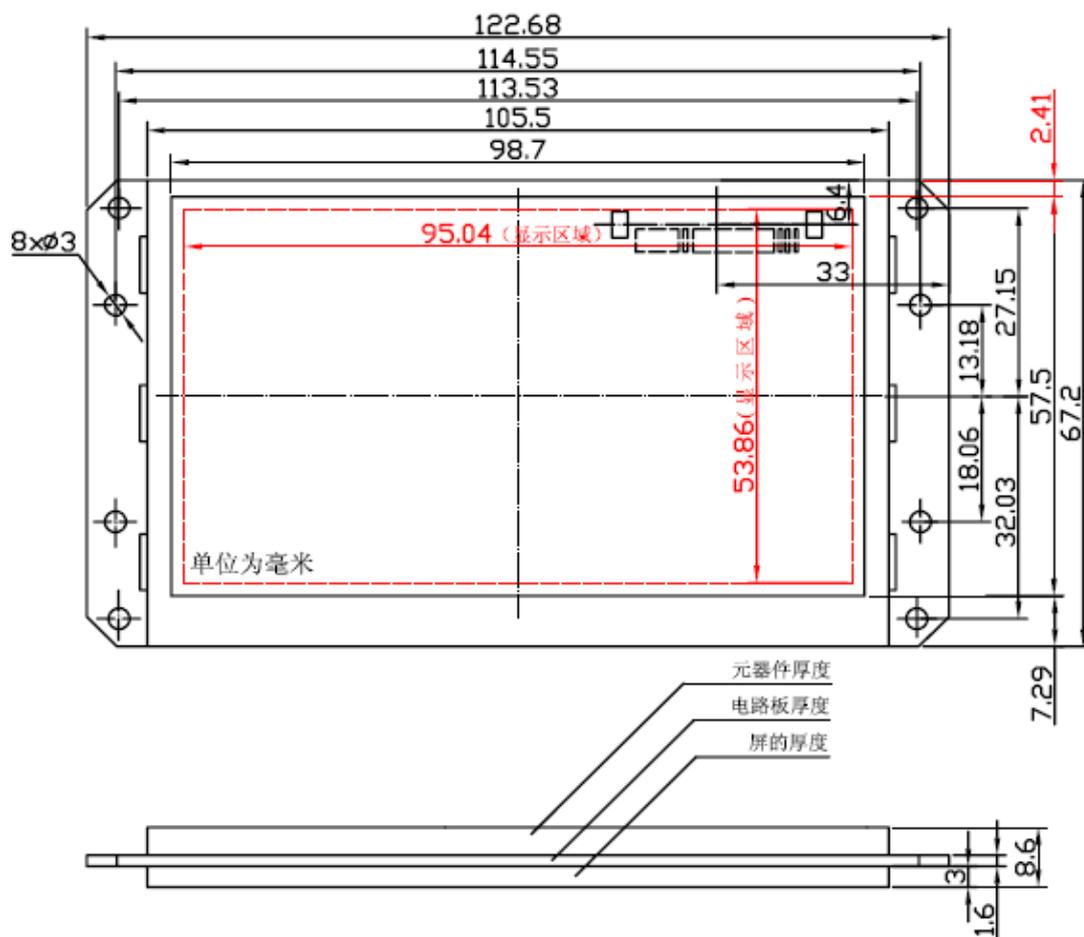
057单片机尺寸图



14.4 TFT480272-3.5

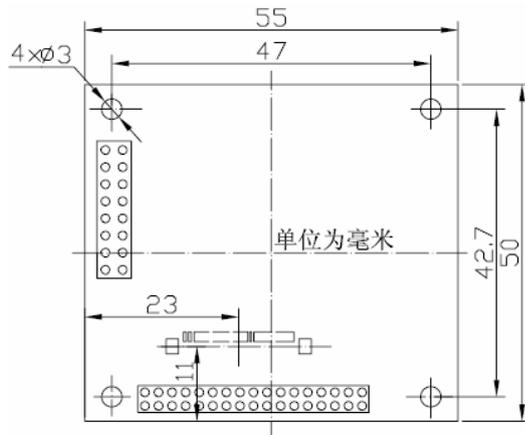


14.5 TFT480272-4.3

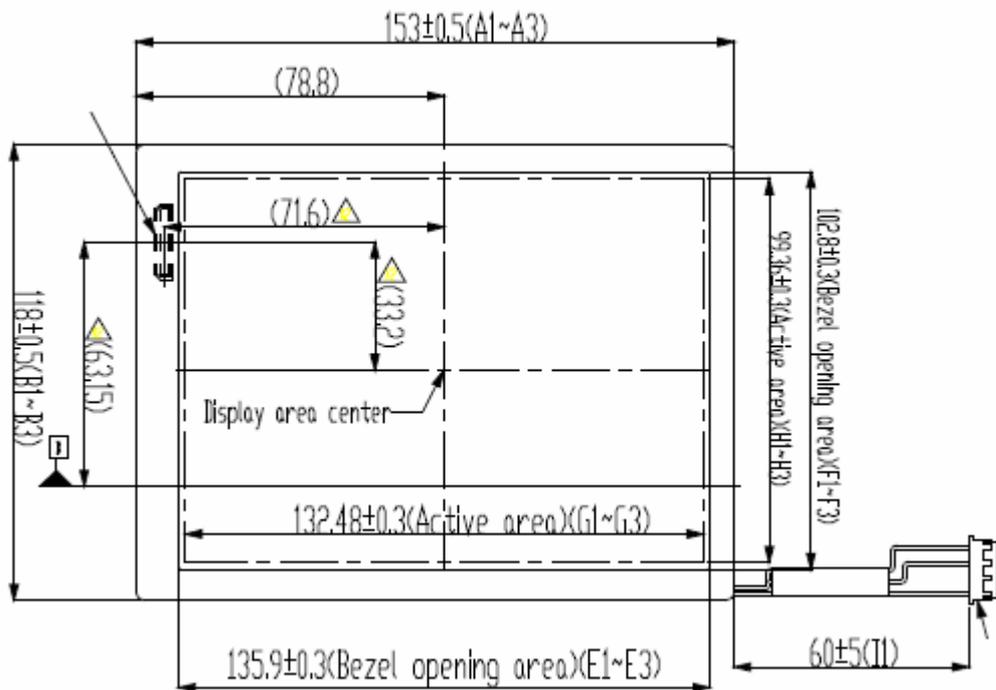


14.6 TFT6448-6.4

控制板尺寸图:

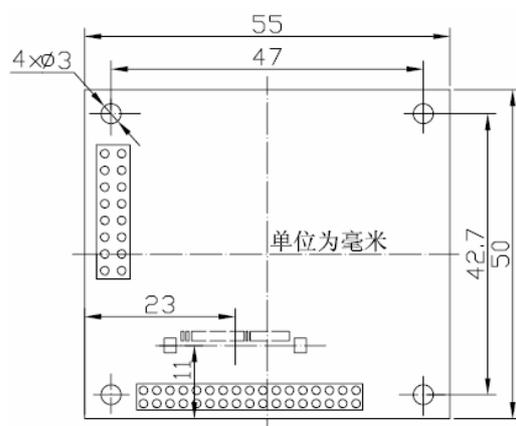


显示屏尺寸图:

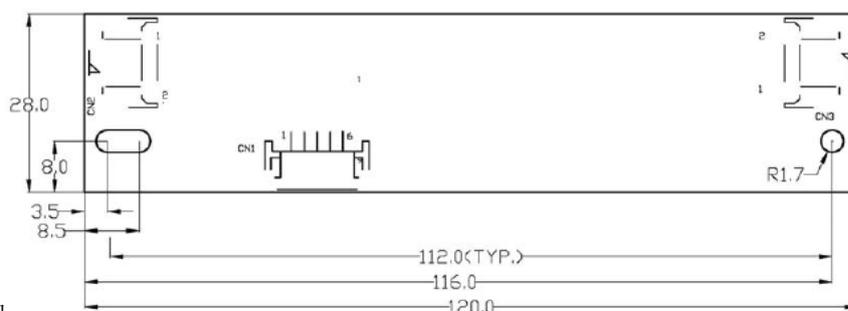


14.7 TFT6448-8.4

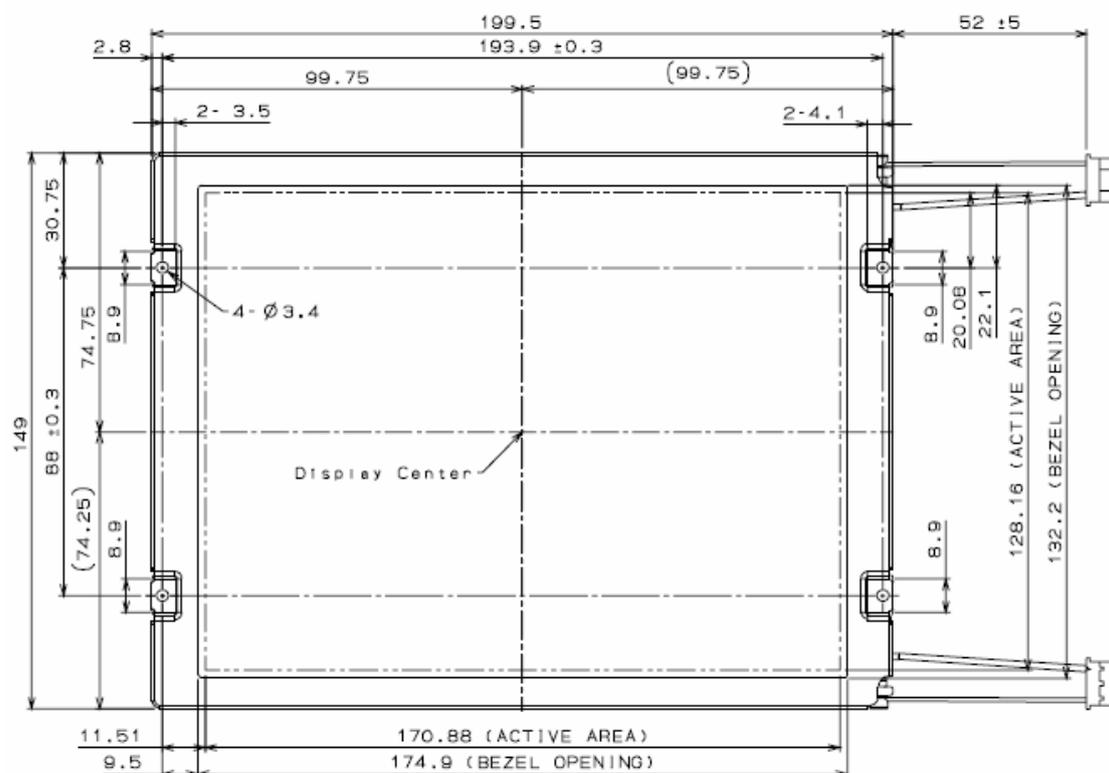
控制板尺寸图:



背光板尺寸图:

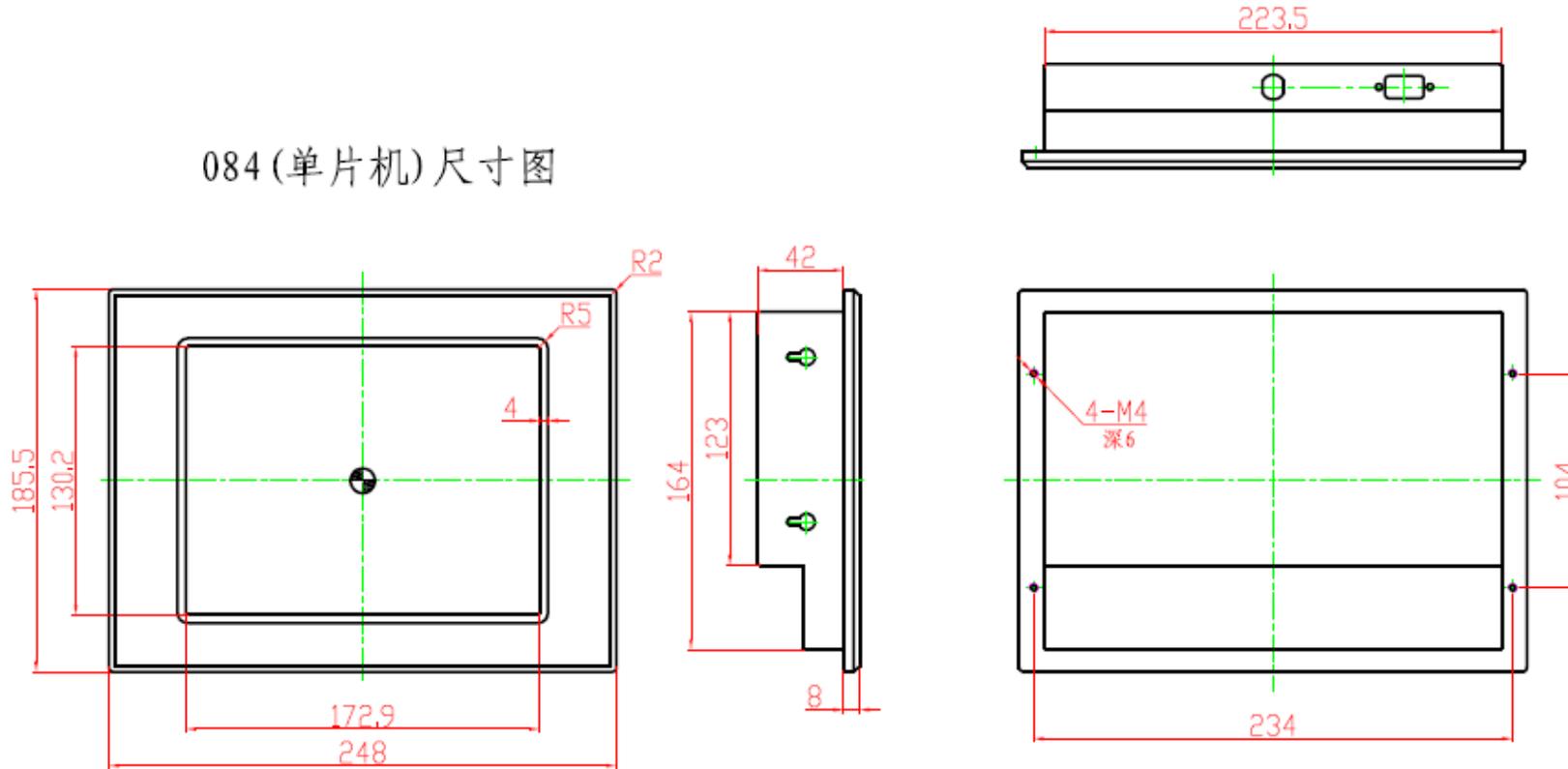


显示屏尺寸图:



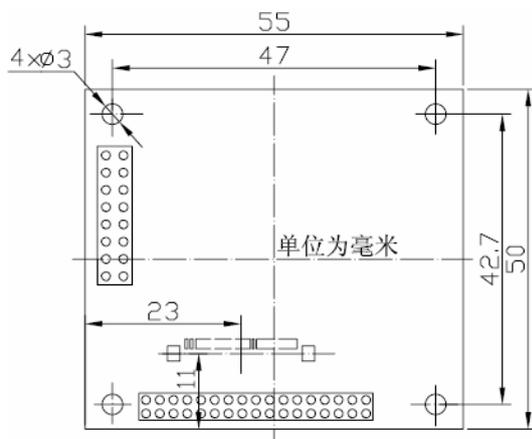
金属外壳尺寸图:

084 (单片机) 尺寸图

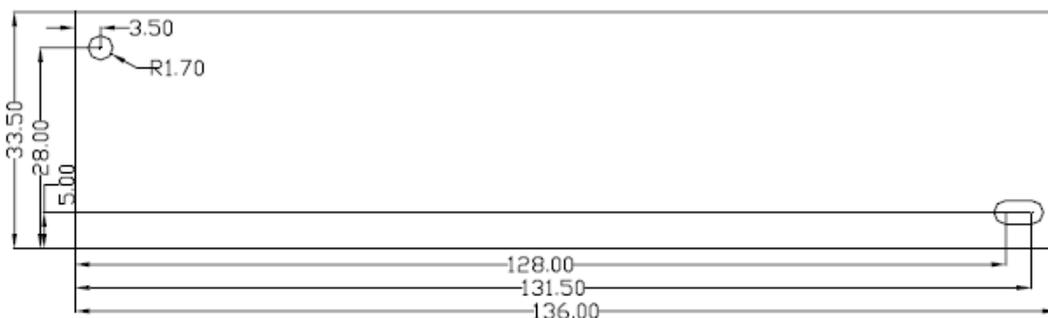


14.8 TFT6448-10.4

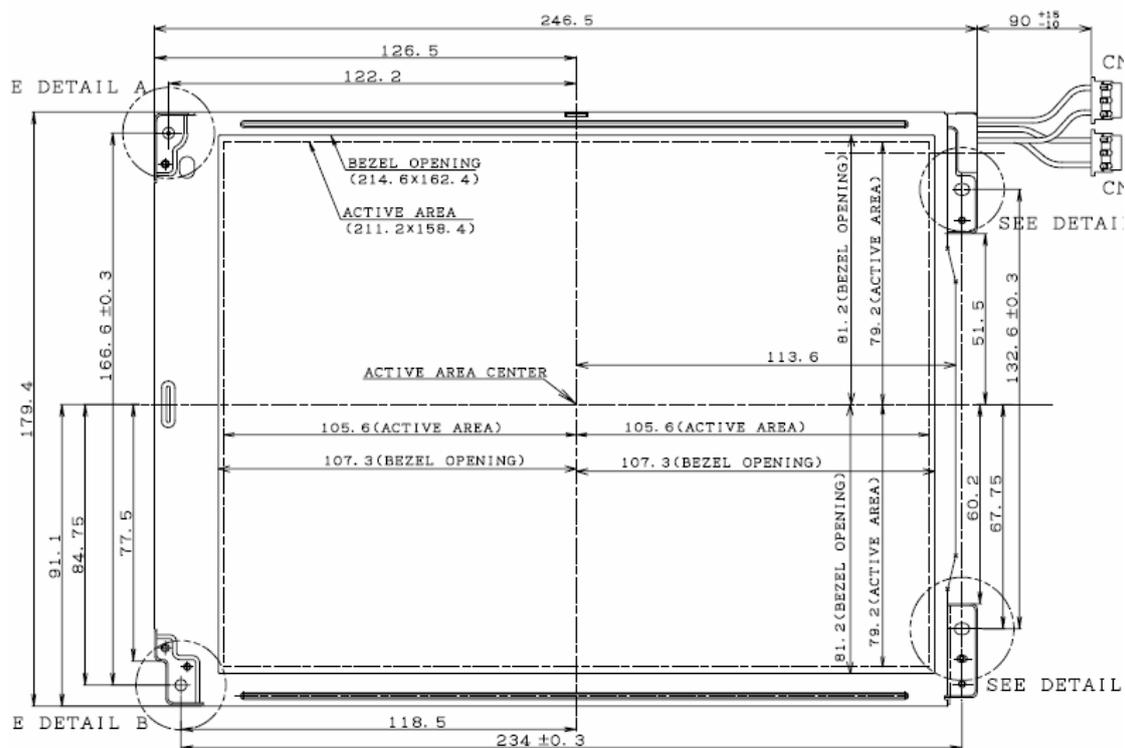
控制板尺寸图:



背光板尺寸图:

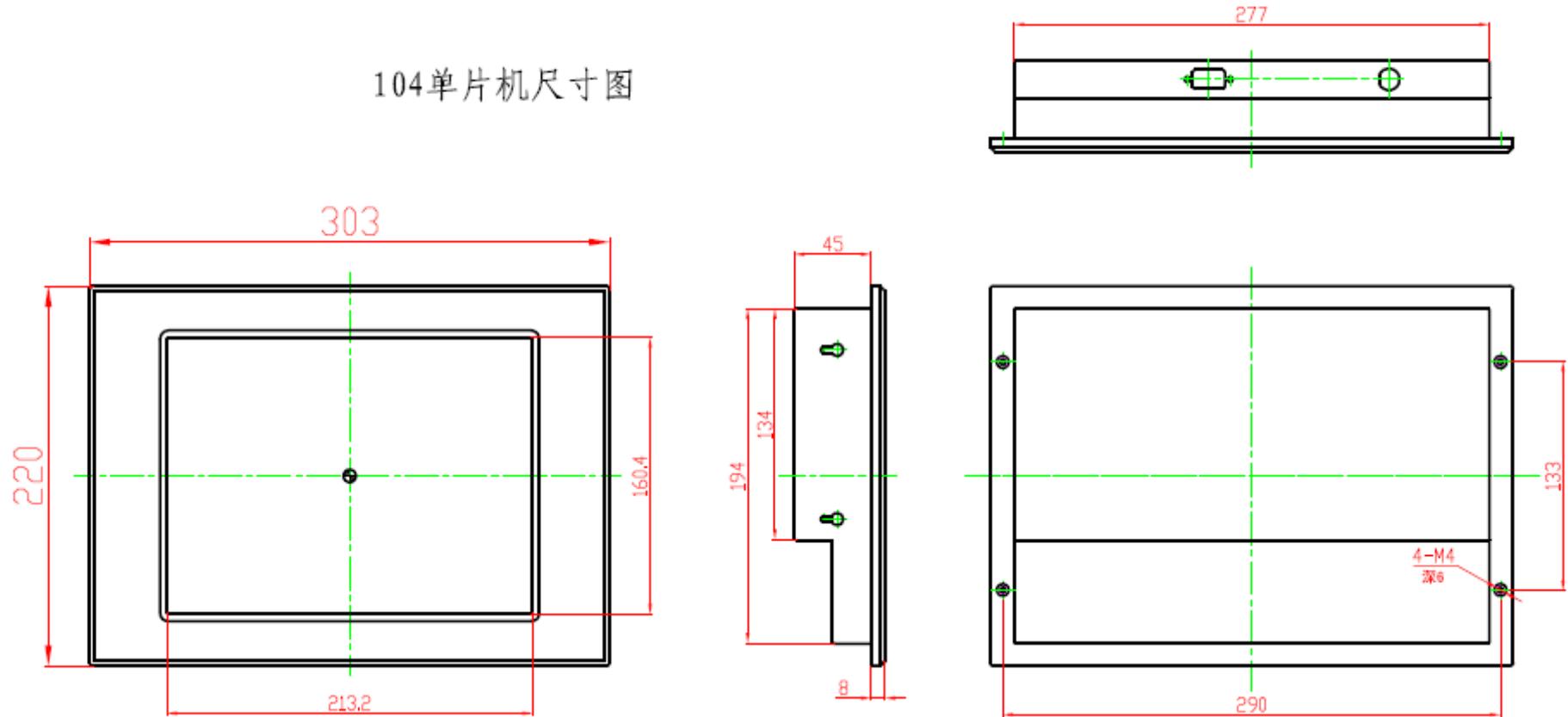


显示屏尺寸图:

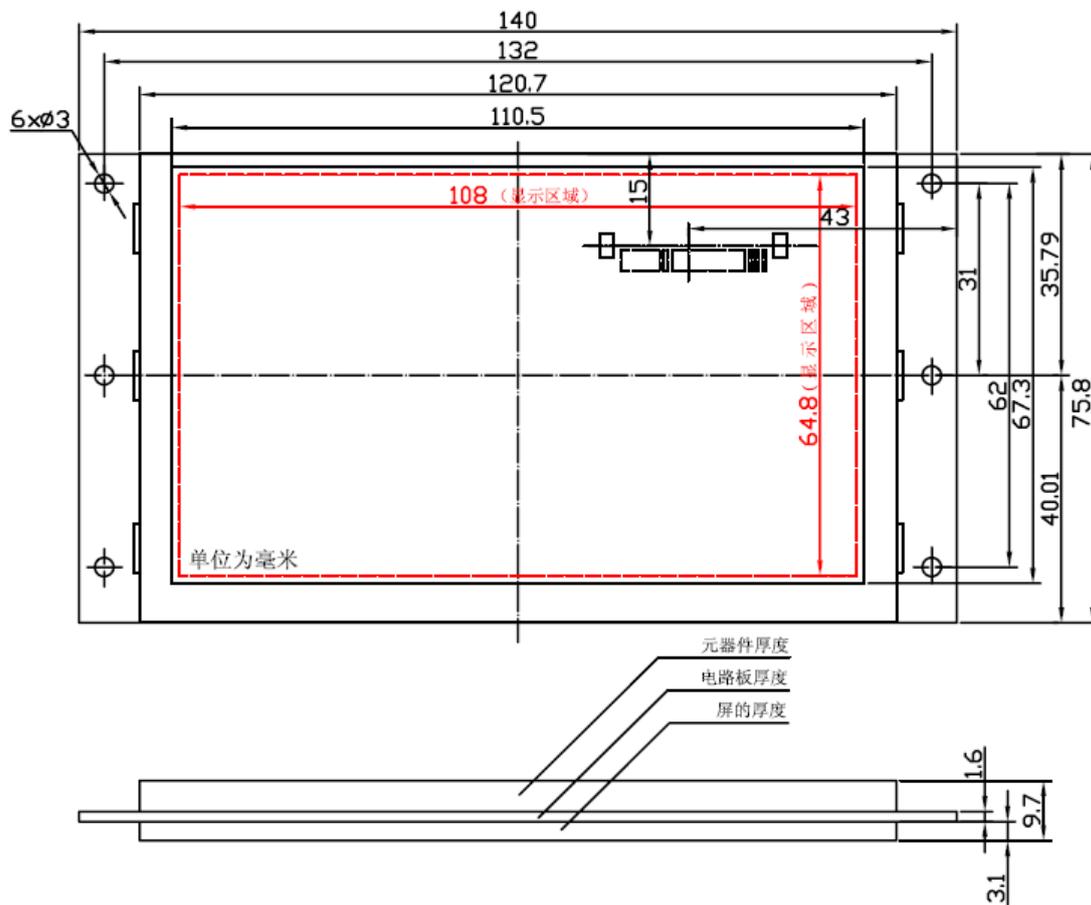


金属外壳尺寸图:

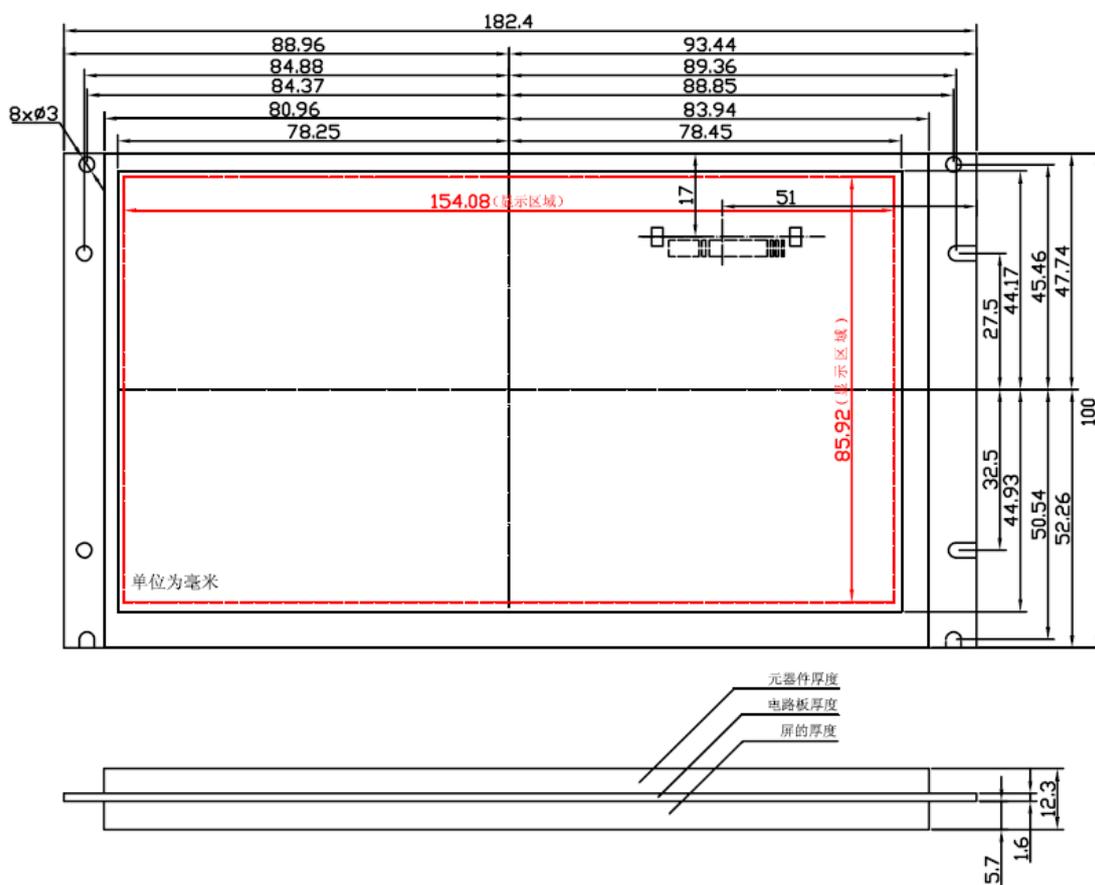
104单片机尺寸图



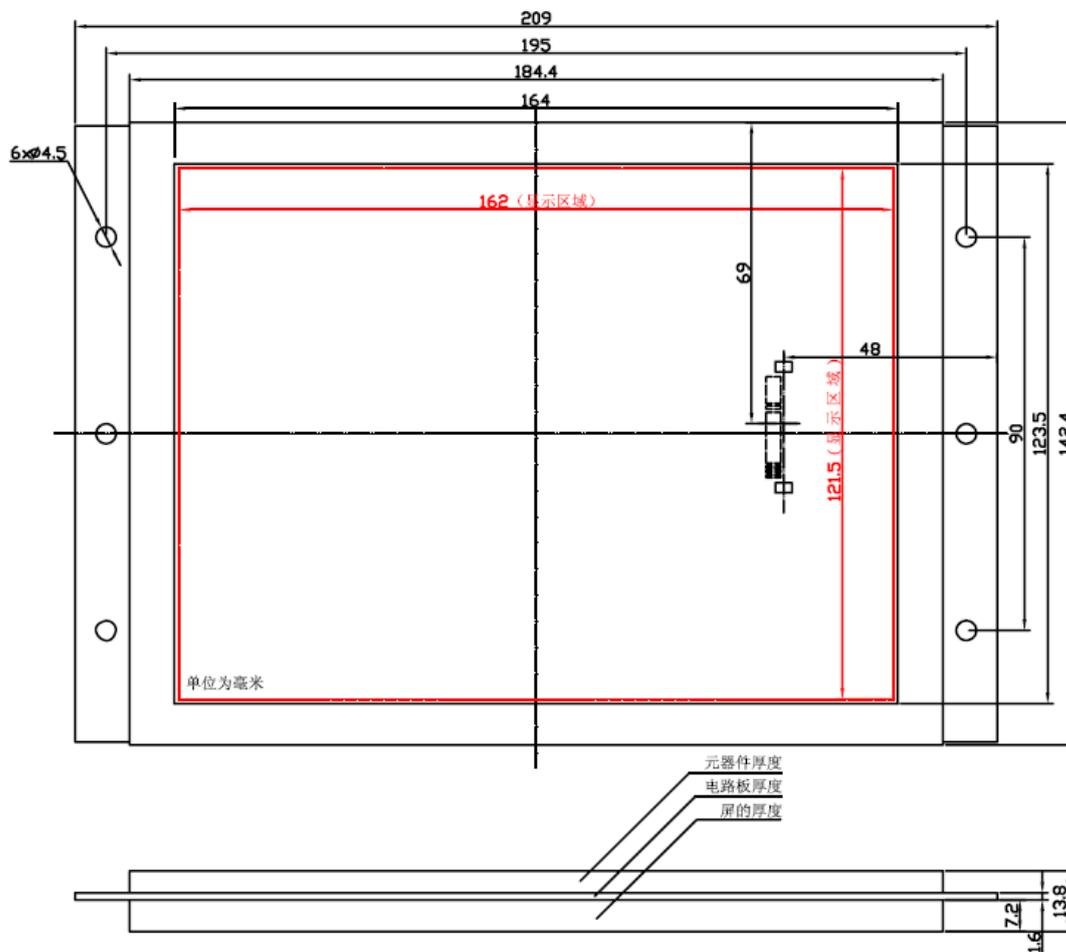
14.9 TFT8048-5



14.10 TFT8048-7

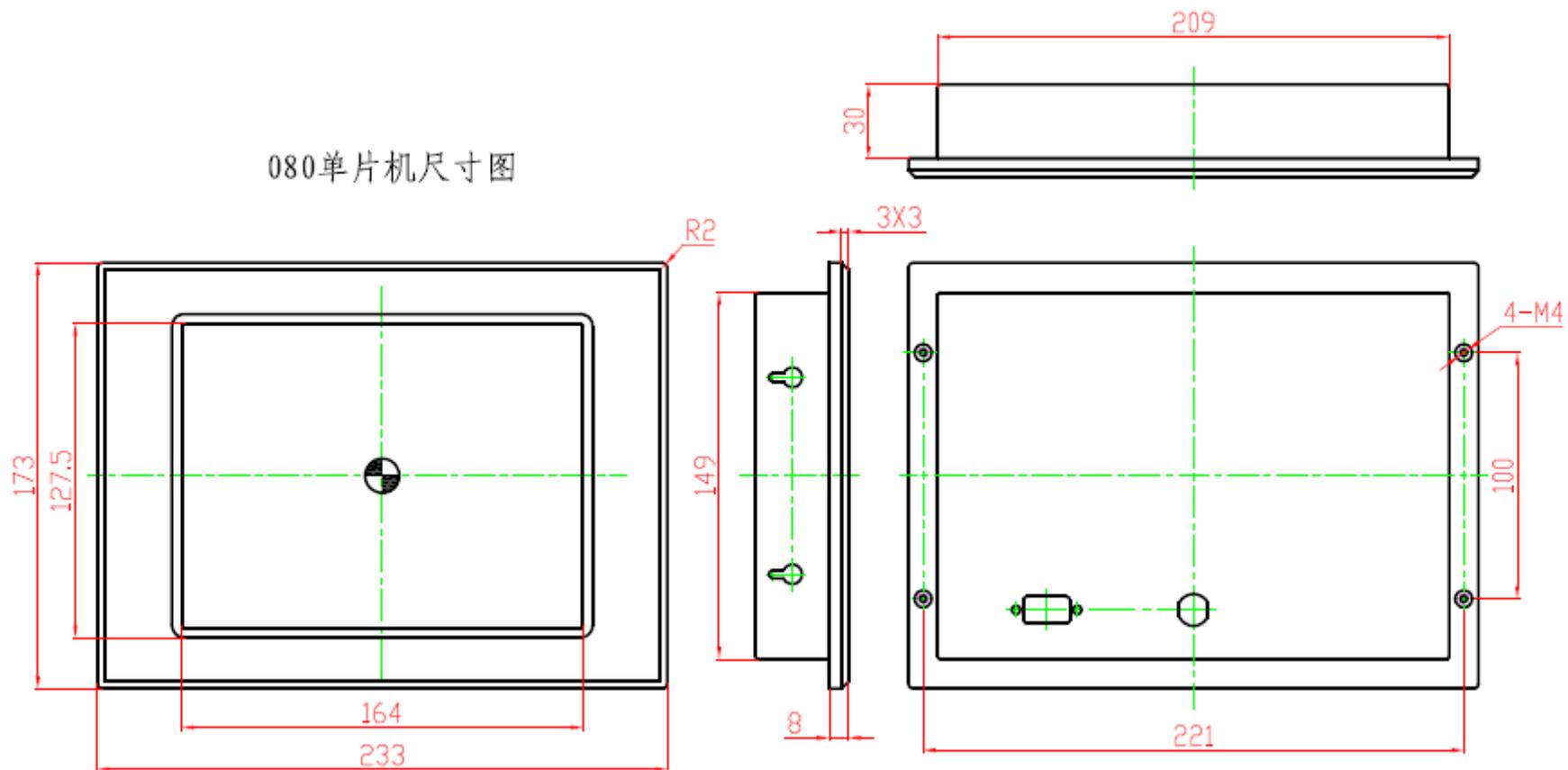


14.11 TFT8060-8

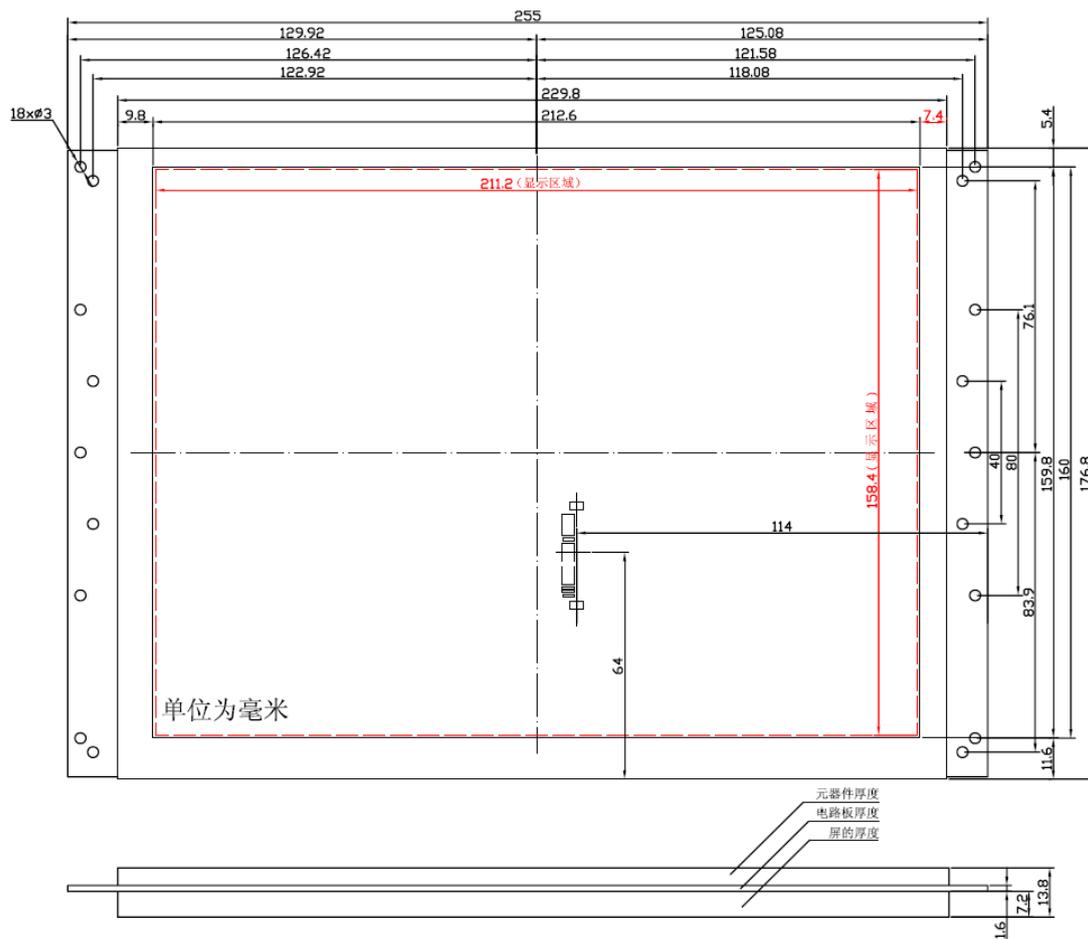


金属外壳尺寸图:

080单片机尺寸图

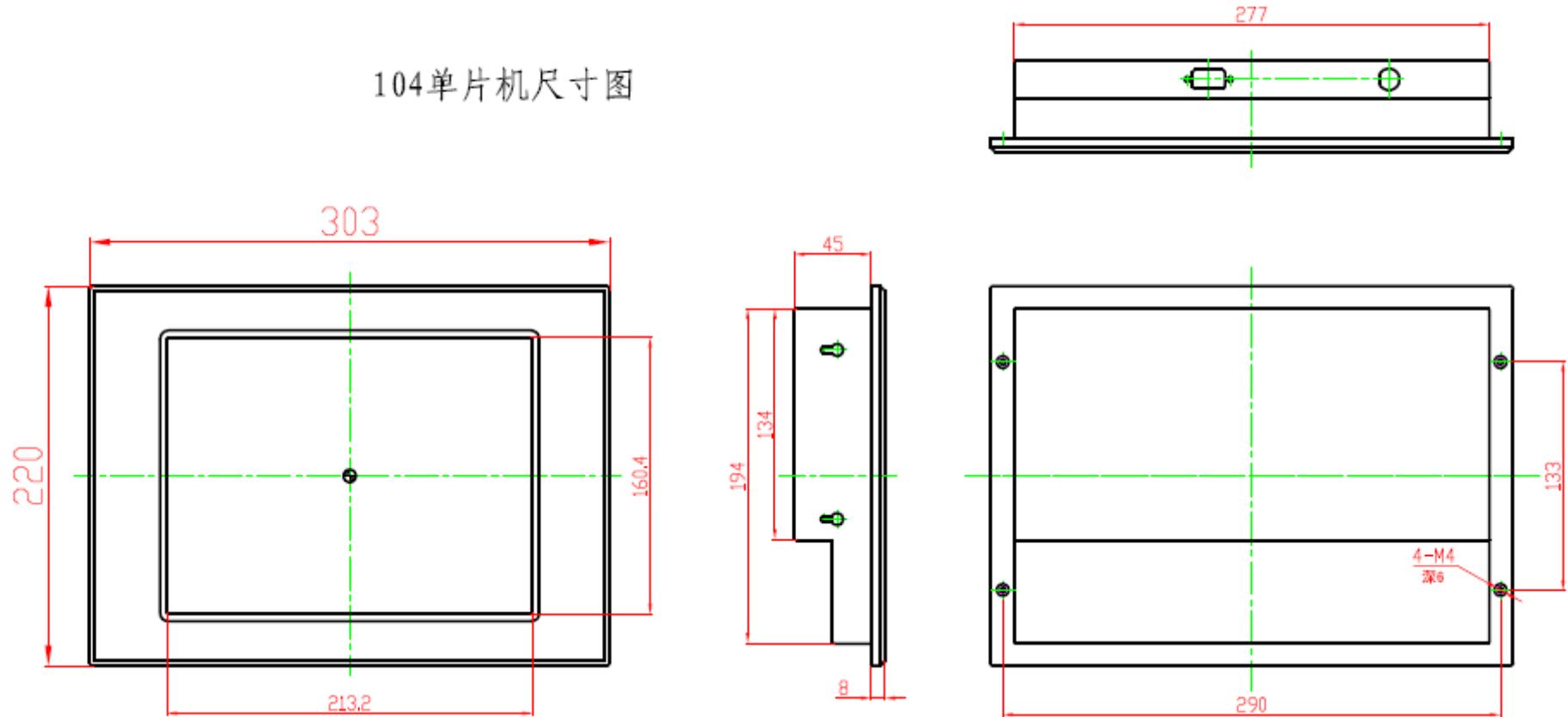


14.12 TFT8060-10.4



金属外壳尺寸图:

104单片机尺寸图



附录 1：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。

附录 2：产品命名规则

附表 1 产品命名规则（TFT3224-5.7T-WKB）

TFT	3224	-	5.7	T	-	WKB
3 位字母 产品类型 TFT：总线型 VTK：智能型	4 位或 6 位数字 显示分辨率 3224 代表分辨率为 320x240	分隔符	1 位至 3 位数字 可视区域尺寸 单位：英寸	1 位可选字母 T：选择触摸屏 无该位则不带触摸屏	分隔符	3 位可选字母 WKB：黑色金属外壳 WKW：白色金属外壳 无该位则不带外壳

附录 3：产品特点比较

附表 2 TFT 系列总线型与 VTK 系列智能型液晶显示器特点比较

	TFT 系列总线型	VTK 系列智能型
接口方式	单片机并行总线接口（8080）；	串行接口 RS232/RS485/USB/TTL；
成本	低；	高；
功耗	低；	高；
可靠性	全硬件实现，可靠性高，永不死机；	使用高性能 CPU 实现，软、硬件优化设计；
优化性	单级 MCU，系统简洁、可靠；	多层 MCU，系统较繁琐；
开发难度	开发难度较高，开发周期较长；	开发难度较低，开发周期较短；
应用场合	适合仪器仪表、智能设备等批量产品； 以及恶劣工作环境等应用场合。	适合单件、小批量等工程性应用场合； 以及需要显示大量色彩丰富的图片等应用场合。

附录 4: VTK 系列智能型液晶显示器产品列表

附表 3 VTK 系列智能型液晶显示器产品列表

型号	分辨率	显示尺寸 (英寸)	显示尺寸 (mm)	裸屏外形 尺寸(mm)	背光 类型	亮度 (cd/m ²)	颜色	工作温度 (整机)	功耗	其它
VTK3224-3.5	320x240	3.5 英寸	70.56x52.92	76.9x63.9	LED	340	64k	-30~+85° C	12V/190mA ^[1]	一体化、热销型号
VTK3224-5	320x240	5 英寸	101.6x76.2	117.7x88.4	LED	300	64k	-20~+75° C	12V/240mA ^[1]	一体化
VTK3224-5.7	320x240	5.7 英寸	112.9x84.7	126.5x100.0	LED	350	64k	-30~+85° C	12V/240mA ^[1]	一体化、热销型号
VTK480272-3.5	480x272	3.5 英寸	77.4x43.86	89.5x51.76	LED	300	64k	-20~+75° C	12V/190mA ^[1]	一体化、宽屏、样品中
VTK480272-4.3	480x272	4.3 英寸	95.04x53.9	105.5x67.2	LED	400	64k	-30~+85° C	12V/230mA ^[1]	一体化、热销型号、宽屏
VTK6448-5	640x480	5 英寸	101.6x76.2	117.7x88.4	LED	300	64k	-20~+75° C	12V/240mA ^[1]	一体化
VTK6448-5.7	640x480	5.7 英寸	112.9x84.7	126.5x100.0	LED	350	64k	-30~+85° C	12V/240mA ^[1]	一体化、热销型号
VTK6448-6.4	640x480	6.4 英寸	132.48x99.36	153x118	LED	500	64k	-30~+85° C	12V/350mA ^[1]	分体式
VTK6448-8	640x480	8 英寸	162.2x121.7	183.0x141.0	CCFL	380	64k	-30~+85° C	12V/480mA ^[1]	分体式
VTK6448-8.4	640x480	8.4 英寸	170.9x128.2	199.5x149.0	CCFL	450	64k	-20~+70° C	12V/720mA ^[1]	分体式
VTK6448-10.4	640x480	10.4 英寸	211.2x158.4	246.5x179.4	CCFL	400	64k	-30~+85° C	12V/720mA ^[1]	分体式、热销型号
VTK8048-5	800x480	5 英寸	108x64.8	120.7x75.8	LED	250	64k	-20~+75° C	12V/300mA ^[1]	一体化、宽屏
VTK8048-7	800x480	7 英寸	154.08x85.92	164.9x100	LED	400	64k	-30~+85° C	12V/250mA ^[1]	一体化、热销型号、宽屏
VTK8060-8	800x600	8 英寸	162.0x121.5	183.0x141.0	LED	350	64k	-30~+85° C	12V/340mA ^[1]	一体化、热销型号
VTK8060-8.4	800x600	8.4 英寸	170.4x127.8	203x142.5	LED	400	64k	-30~+85° C	12V/370mA ^[1]	分体式
VTK8060-10.4	800x600	10.4 英寸	211.2x158.4	229.8x176.8	LED	350	64k	-30~+85° C	12V/380mA ^[1]	一体化、热销型号
VTK8060-12.1	800x600	12.1 英寸	246.0x184.5	276x209	CCFL	400	64k	-20~+75° C	12V/950mA ^[1]	分体式、热销型号
VTK480272-3.4L	480x272	3.4 英寸	74.88x42.33	82.8x54.3	无	200	64k	-20~+65° C	12V/170mA ^[1]	OLED、宽屏、适合户外阳光下使用
VTK480272-4.3L	480x272	4.3 英寸	95.04x53.85	103.5x67	无	200	64k	-20~+65° C	12V/170mA ^[1]	OLED、宽屏、适合户外阳光下使用

注意：[1]该功耗包括背光，且为背光亮度最亮条件下的电流。

附录 5: 军用 EL 屏专用控制板-ELB08

美国平达系统公司 (Planar Systems, Inc.) 电致发光显示屏 (EL 屏) 是专为对显示器要求严苛的环境而设计的, 特别适合: 冷, 热, 风, 尘土, 振动, 阳光甚至重力等环境。

ELB08 是专门针对平达公司 EL 屏而设计的单片机接口解决方案, 可以驱动控制 Planar 公司的全系列 EL 屏, 真正的工业级、宽温设计, 工作温度 -50°C 到 $+100^{\circ}\text{C}$ 。完全杜绝 RA8835、S1D13305 等控制器存在的雪花、乱码、时序不兼容、工作温度范围窄等问题。该控制板与单片机的硬件连接简单, 软件编写方便, 直接输入 X、Y 坐标, 无需计算缓冲器地址, 读写操作后坐标自动加 1。

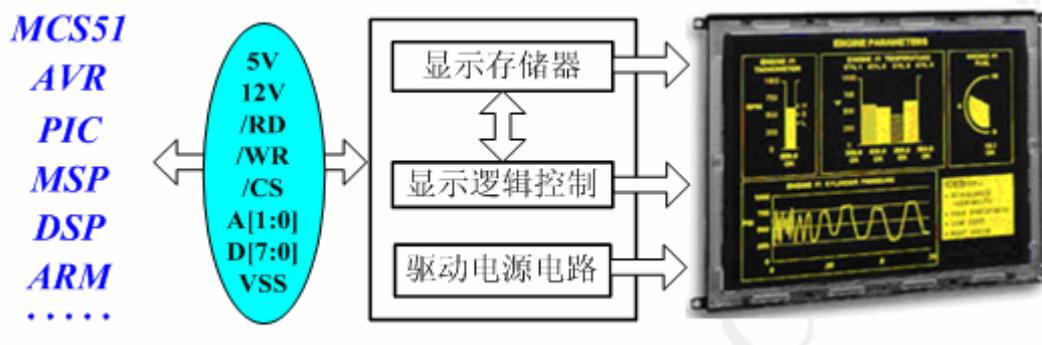


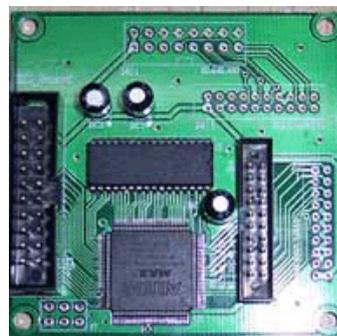
图 1 EL 屏解决方案框图

应用领域:

军事、海事、交通、工业控制、公共安全等要求产品可靠性极高或环境极为恶劣的场合。

主要特点:

1. 超群的显示效果, 高亮度, 高对比度;
2. 可视角度大 (>179 度);
3. 显示响应时间短 ($<1\text{ms}$);
4. -50°C ~ $+100^{\circ}\text{C}$ 开机即迅速显示;
5. 抗高温玻璃, 耐热 $+100^{\circ}\text{C}$;
6. 200G 冲击;
7. 低电磁干扰辐射。



配套销售平达公司全系列 EL 显示屏:

型号	分辨率	尺寸		型号	分辨率	尺寸
EL160.80.50	160x80	3.5 英寸		EL640.480 AF	640x480	6.4 英寸
EL160.120.39	160x120	3.1 英寸		EL640.480 AG	640x480	8.1 英寸
EL320.240.36	320x240	5.7 英寸		EL640.480 AM	640x480	10.4 英寸
EL320.240.36-HB	320x240	5.7 英寸		EL640.200 SK	640x200	8.9 英寸
EL320.256 F	320x256	5.8 英寸		EL640.400 C	640x400	9.1 英寸
EL480.240 PR	480x240	6.4 英寸		EL320.240 FA3	320x240	4.9 英寸 16 色
EL512.256 H	512x256	8.6 英寸		EL640.480 AA1	640x480	10.4 英寸 16 色

感谢使用中显科技研制生产的 TFT 系列总线型彩色液晶模块

武汉中显科技有限公司

电话：027-87596062

传真：027-87596850

地址：武汉市洪山区鲁磨路 306 号中建大厦 1804 室

网址：www.viewtech.cn