



TT 电子科技有限公司

TT 电子有限公司(梯梯电子有限公司)是一家集生产、研发、销售和服务一体的光电显示电子公司。公司自创立起,即投身以中国显示行业的发展浪潮,以让显示变的更容易、更广泛、开发变得更简单为自己的使命,一直坚持最好的产品,最好的服务。

公司产品分两大类:第一类:笔段式液晶(lcd),包括 TN-LCD、HTN-LCD、STN-LCD 以及 led 背光、el 背光等等。第二类:液晶模组(lcm),包括原有 SMT-LCM、COB-LCM、COG-LCM、COF-LCM、TAB-LCM 等液晶显示模组,以及致力于让彩屏广泛使用的 TFT 彩屏模组(包括 2.4 寸、2.8 寸、3.5 寸、4.3 寸、6 寸、7 寸等等)。

TT 电子科技有限公司产品已广泛应用于汽车电子、仪器仪表、消费电子、美容保健、家电产品、军工控设备、大型医疗设备、办公自动化、酒店餐饮业、查询一体机、POS 收款机、KTV/VOD 点歌系统、车载 GPS、贴纸相机、彩票机、投票机等光电显示和触摸系统中。产品遍及国内各省市、东南亚、中东沙特阿拉伯世界以及伊朗等国家和地区,部分已出口到欧美地区。

联系人:刘金威(业务经理)

手机 Mob: 13416171862

QQ: 761099356

电话 Tel: 020-23374337

传真 Fax: 020-87508383

地址 Add: 广州市天河区天河路新赛格电子城二楼 2231 室

网址 Net: www.ttmade.com



TT-M230A1

EASY TFT

屏幕尺寸:2.3 寸
分辨率:240×320



欢迎使用本系列产品,本产品为用户控制TFT提供了一个简单可靠的方式,主要适用于用户对原有黑白显示模块的升级和新产品的快速开发。本产品系列包括 2.3 寸到 3.5 的 CPU 接口的小屏, 以及从 3.5 寸到 8 寸的 RGB 接口的屏幕, 满足客户对各种显示应用的需求。

一. 产品特点概述:

1. 解决 MCU 速度瓶颈, 彩屏的数据量相对黑白模组要大的多, 更新界面的时候需要快速刷新数据, 这样传统单片机往往无法满足, 即使勉强为之也会使整个系统的响应速度变慢。
2. 一般单片机的数据存储空间都在 64K 以内, 而彩屏数据往往一张图片就比这个大, 本模块采用一片 2M-8M 的 FLASH 来存储图片数据, 足以应付常用的界面设计了。
3. 彩屏技术日新月异, 驱动 IC 更新换代非常快, 一款屏往往用不了半年就会更新, 如果是驱动 IC 的改变则需要更改驱动程序, 如果结构改变的话则需要修改 PCB, 这对产品的延续性极其不利, 而使用本产品则可以把显示部分独立出来, 屏的更新由我们来解决, 而用户的程序和结构都不需要改动。
4. 本模块的控制采用字符串命令形式, 简单明了, 只要你的单片机能够从串口输出 Hello World 就能很好的控制本模块, 而这几乎是所有单片机都具有的能力。
5. 本产品把存储器虚拟成一个 U 盘, 用户可以直接使用计算机把处理好的图片数据以文件形式拷贝到模块中, 省去了常规的取模, 编译等大量繁琐的工作, 大大简化了开发过程。

二. 电气参数:

输入电压: 5V ± 5%

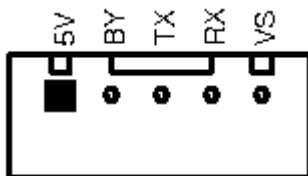
电流: 小于 150mA

三. 结构尺寸(mm)

模块	66.75 × 55.65
屏幕	45.80 × 50.80
显示区域	46.75 × 35.65

四. 接口定义

模块上 J1 为通讯接口, K1 为复位键



五. 准备工作:

1. 首先把所有需要用到的图片放在 BMP_FILE 这个文件夹里, 转换成 BMP 格式, 并把图片名称改为从 000.BMP 依次增加, 这部分操作可以使用 ACDSEE 这个软件来完成, 具体操作见[附录一](#)

整理好的图片文件如下图所示:

BMP	000. bmp	83 KB	Windows Bitmap	240x117x24b
BMP	001. bmp	83 KB	Windows Bitmap	240x117x24b
BMP	002. bmp	83 KB	Windows Bitmap	240x117x24b
BMP	003. bmp	83 KB	Windows Bitmap	240x117x24b
BMP	004. bmp	83 KB	Windows Bitmap	240x117x24b
BMP	005. bmp	83 KB	Windows Bitmap	240x117x24b
BMP	006. bmp	282 KB	Windows Bitman	240x400x24b

2. 执行批处理命令 MakeDAT.bat, 执行完之后在 BMP_DATA 文件夹里生成了三个文件, 其中



BMPDATA.BIN 是数据文件,所有图片数据都依次放在这里面, TABLE.BIN 是表格文件,也相当于索引文件,把这两个文件拷贝到模块虚拟成的那个文件夹里就可以使用了, BmpDataBin.h 这个文件里面有图片序号,对应的图片尺寸信息,作为一个参考提供给用户,不用拷贝的 U 盘里.

3.如果用户需要显示汉字,可以利用本模块附带的软件来提取字库,详见[附录二](#)

提取出来的字库修改文件名之后再拷到 U 盘里就可以使用了,文件名要改成 HZK.BIN

4.注意: 这个 U 盘是虚拟的一个 U 盘,为了方便本模块的使用和提升图片刷新速度对文件系统做了调整,请使用 FAT12 格式对 U 盘进行格式化(WinXP 默认的就是这种格式),根目录里面文件数目限制是 16 个,通常情况下只有字库文件,表格文件和数据文件,如果用户需要存储其他文件,最好是新建一个文件夹把文件存到里面.

5.所有文件都拷入 U 盘之后按一下模块上的 K1 键(即复位键)即可使用了.

六. 控制命令

本模块使用字符串形式控制各种操作

模块上电显示 LOGO, 然后在 3 秒钟无操作的情况下会自动浏览 U 盘里的图片数据

命令格式为命令字开头,后面接参数列表,参数用空格隔开,最后是一个回车符,注意回车符是必须的。**在模块执行命令的时候 BUSY 信号为低,此时不能再接收命令,直到 BUSY 信号恢复为高电平。**

“CMD n1 n2.....回车”

以下表格中的参数 n1, n2...表示一个 16 位的无符号整形数据;s1, s2...表示字符串。

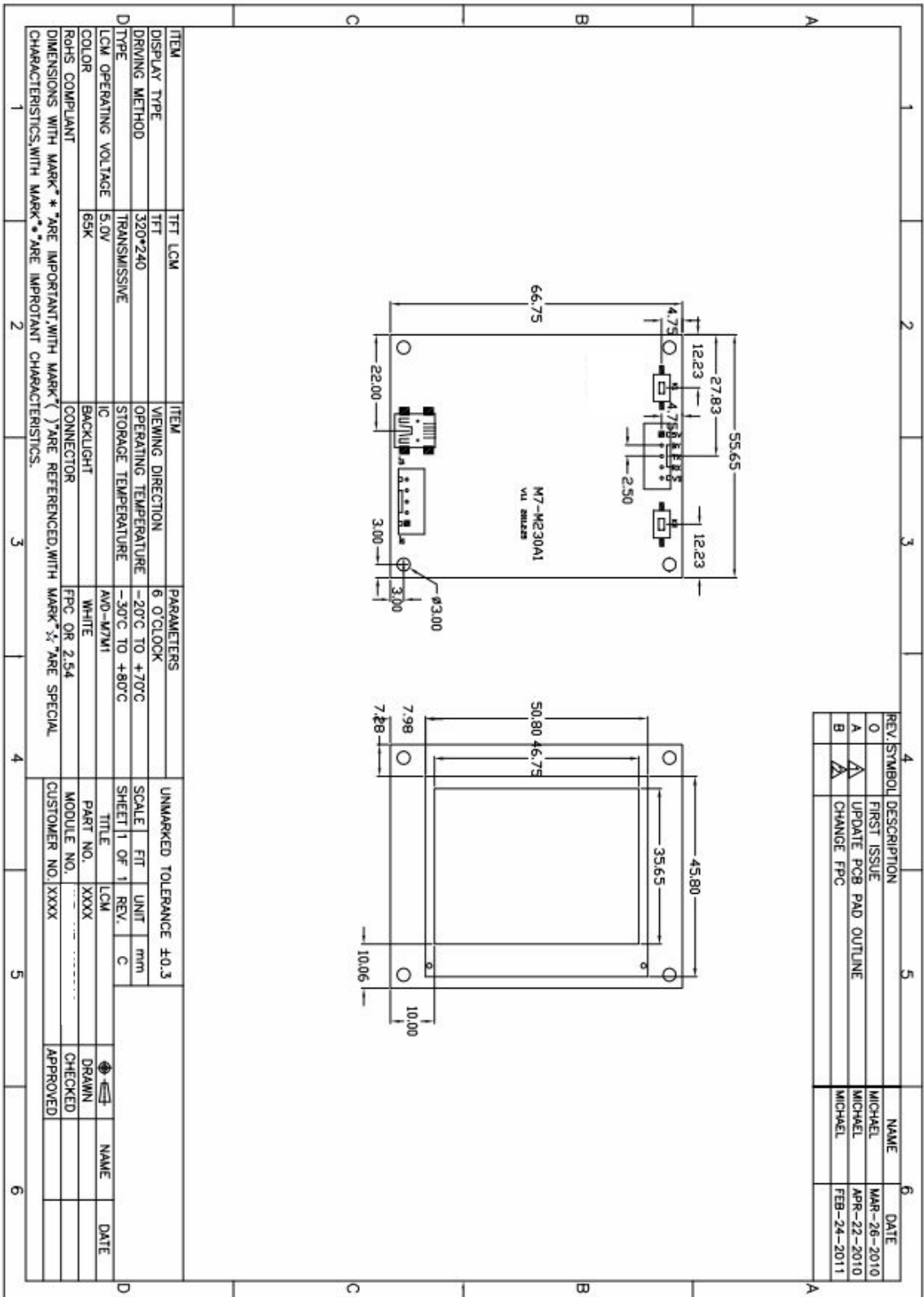
类别	命令格式	参数说明	备注
清屏	CLS n1	n1 表示颜色	用指定颜色填充整个屏幕 n1 如果省略的话则显示全屏显示黑色
填充颜色	CLR n1 n2 n3 n4 n5	n1 表示起点 X 坐标 n2 表示起点 Y 坐标 n3 表示终点 X 坐标 n4 表示终点 Y 坐标 n5 表示颜色	用指定颜色填充指定区域
调出一幅图片	PIC n1 n2 n3	n1 表示图片编号 n2 表示起点 X 坐标 n3 表示起点 Y 坐标	n1 的范围是 0~999 n2, n3 如果省略的话则在坐标原点(0, 0)位置显示图片 如果图片大小超出屏幕范围则自动剪裁适合屏幕
剪切一幅图片	CUT n1 n2 n3 n4 n5 n6 n7	n1 表示图片编号 n2 n3 表示起点 X, Y 坐标 n4 n5 表示在大图中的 X, Y 坐标 n6 n7 表示要剪切部分的 x, y 大小	n1 的范围是 0~999
显示动画	MOT n1 n2 n3 n4 n5	n1 n2 表示起点 X, Y 坐标 n3 n4 表示动画图片序号的起始和终点	



		n5 表示动画间隔时间单位是 ms	
关闭动画	MOFF	无	
浏览图片	ALL	无	在原点处显示所有图片，用于检查图片数据是否正确
显示字符串	STR n1 n2 n3 s1	n1 表示起点 X 坐标 n2 表示起点 Y 坐标 n3 表示颜色 s1 表示字符串	英文字体是 8x16 汉字字体是 16x16 s1 的长度应小于 100 s1 可以直接包含汉字，
画点	DOT n1 n2 n3	n1 表示起点 X 坐标 n2 表示起点 Y 坐标 n3 表示颜色	
画线	LINE n1 n2 n3 n4 n5	n1 表示起点 X 坐标 n2 表示起点 Y 坐标 n3 表示终点 X 坐标 n4 表示终点 Y 坐标 n5 表示颜色	画一条线段
画圆	CIRCLE n1 n2 n3 n4	n1 表示圆心 X 坐标 n2 表示圆心 Y 坐标 n3 表示半径 n4 表示颜色	画一个圆
画矩形	RECT n1 n2 n3 n4 n5	n1 表示起点 X 坐标 n2 表示起点 Y 坐标 n3 表示终点 X 坐标 n4 表示终点 Y 坐标 n5 表示颜色	画一个矩形
画方框 带线型及倒角	FRAME n1 n2 n3 n4 n5 n6 n7	n1 表示起点 X 坐标 n2 表示起点 Y 坐标 n3 表示终点 X 坐标 n4 表示终点 Y 坐标 n5 表示连续的点数 n6 表示间隔的点数 n7 表示颜色	带圆形倒角的矩形，并且带线型，可以画点线，间隔线等
打开背光	LEDON	无	
关闭背光	LEDOFF	无	
允许调试信息	DBGON	无	串口输出调试信息
禁止调试信息	DBGOFF	无	串口无输出
设置波特率	BAUD n1 n2	n1 表示波特率 n2 重复一遍波特率	2400,4800,9600,19200 38400,56000,57600,115200 设置完需要复位
屏的显示方向	TURN n1	n1 表示度数	只能是 0,90,180,270 主要解决屏幕横用竖用以及视角问题



七. 装配图





附录一

使用 ACDSEE 整理图片

1. 把要用到的素材收集到 BMP_FILE 文件夹里，一开始，图片可能是杂乱无章的，需要通过下面几步的处理得到比较合适的顺序便以操作



2. 把所有文件都转成 BMP 格式





转换文件格式

选择一个格式

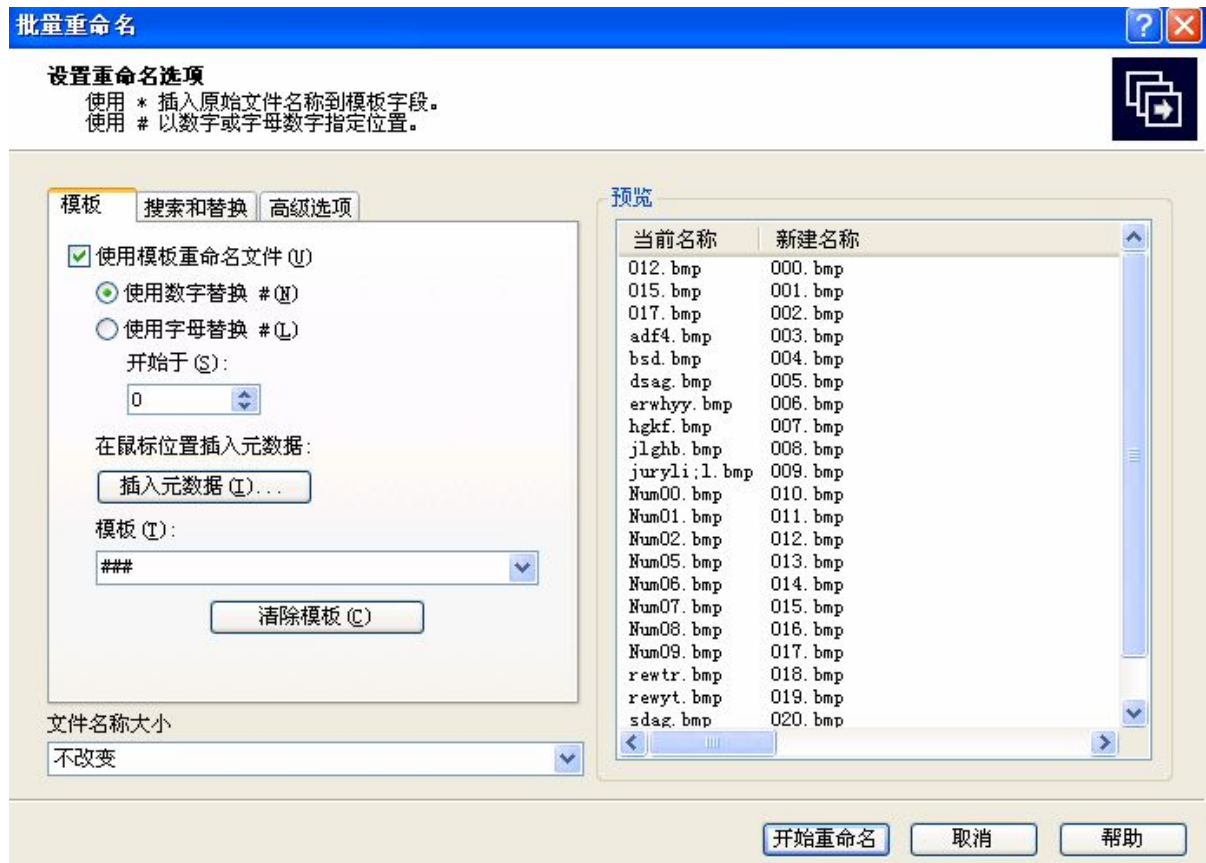
为输出文件选取一个文件格式，然后单击“格式设置”按钮更改与那个格式关联的任何选项。单击“高级选项”标签设置该向导选项。



整理出来的结果:



3. 按照从 000 开始依次排序

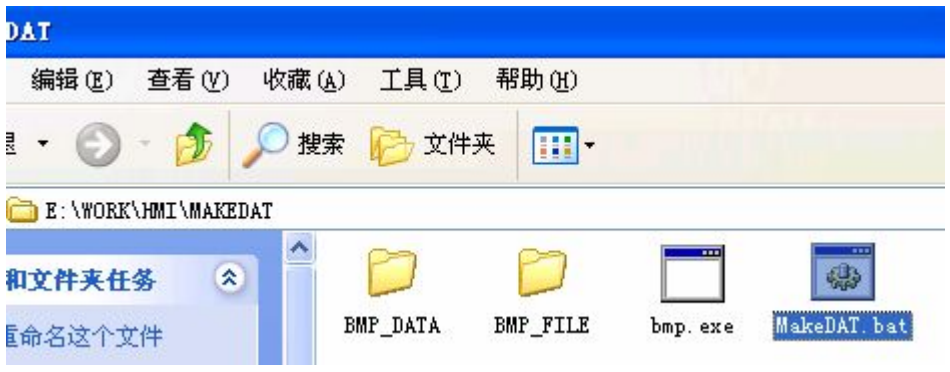




4. 对特殊的图片序列进行重新排序，比如动画部分和特殊字体部分一定要做到连续



5. 执行 MakeDAT.bat 这个批处理文件

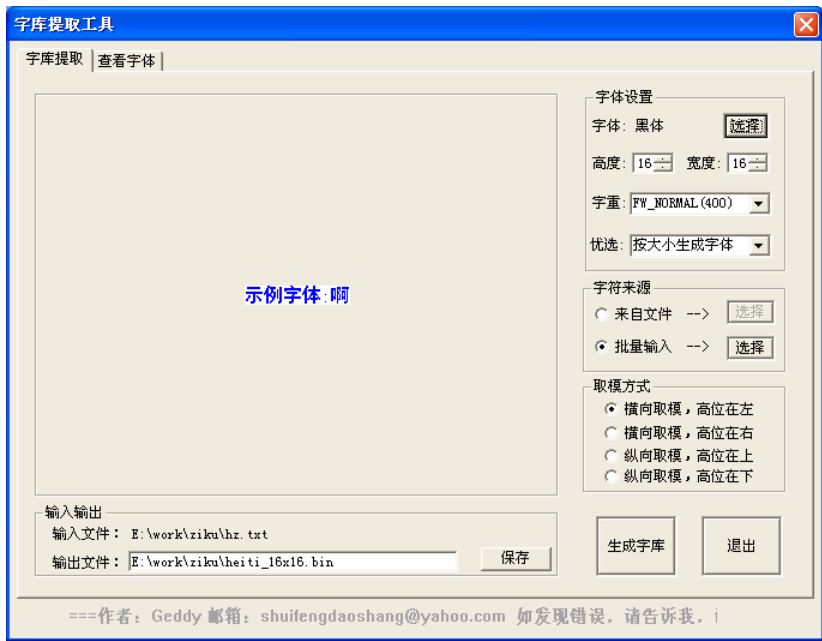


6. 执行完之后在 BMP_DATA 中生成了三个文件其中 BMPDATA.BIN 是数据文件,所有图片数据都依次放在这里面, TABLE.BIN 是表格文件,也相当于索引文件,把这两个文件拷贝到模块虚拟成那个文件夹里就可以使用了, BmpDataBin.h 这个文件里面有图片序号,对应的图片尺寸信息,作为一个参考提供给用户,不用拷贝的 U 盘里.



附录二： 字库提取

为了方便用户使用汉字,本模块支持 16x16 的汉字字库,由于 U 盘容量有限,对于更大尺寸的字符,建议用户使用图片方式调用
字库的提取使用 tools.exe 这个程序生成,



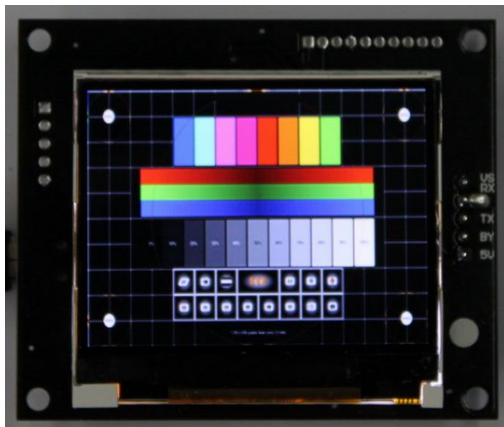
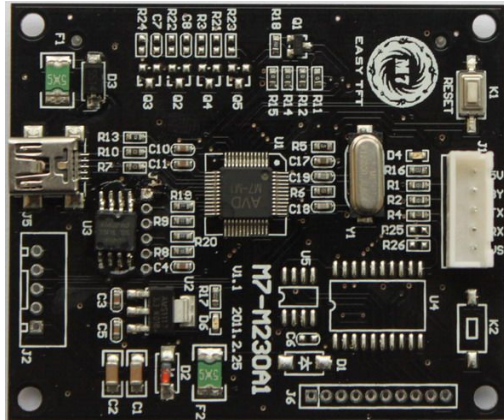
用户可以自选字体,高度和宽度都设置成 16,取模方式使用横线取模,高位置左,给输出文件设置正确的路径然后点击生成字库即可



生成完的字库可以用后面那个查看字库那一栏来检查字库是否正确



附录三： 产品图片



附录 4:应用电路

