

		文件名称	集成串口屏通用应用文档		
文件编号	LC11/AN	版次	A3	页码	第 1 页 共 25 页

版本	发布者	修改内容	日期
A0	Liangyq	初版	2016/8/22
A1	zwj	增加二维码功能描述	2018/9/02
A2	zwj	增加上电延时描述	2020/9/08
A3	zwj	增加64颜色值表	2020/10/15

		文件名称	集成串口屏通用应用文档		
		版 次	A3	页码	第 2 页 共 25 页
文件 编号	LC11/AN				

前言：

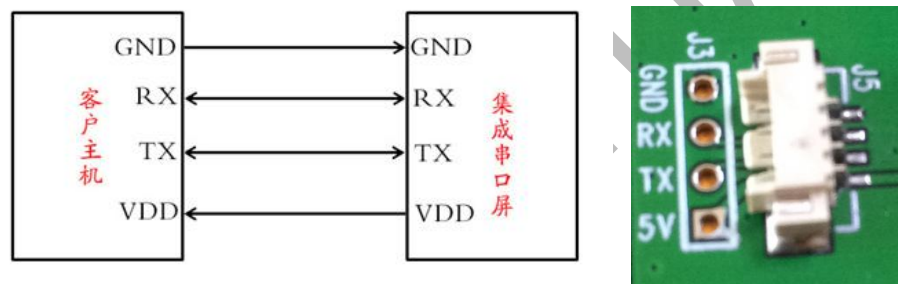
集成串口屏是为客户开发的串口显示模块系列产品，产品以简约、高效为设计宗旨，设计过程中对其外形和软件做了大量的优化工作，其主要特点是：以二线UART为通信端口，提供通用的插接接头，方便用户接线调试；外形尺寸保持与市面上的彩色显示屏一致，同时提供四个组装定位孔，方便客户组装的同时，又不影响客户成品的结构设计；内嵌的图像处理器深度剥离了裸显示屏复杂的底层操作（数据寄存器/命令寄存器读写、初始化参数的调用、转屏寄存器的修改、背光电阻的调节和验证等等），抽离出一套高效的集成串口屏的指令集，操作起来既简单又省心。基于以上软硬件方面的特点，集成串口屏适用于仪器、仪表、智能终端等众多场合。

在本文档中将集成串口屏简称为集成屏，此文档的内容适用我司开发的集成屏系列，其尺寸包含但不限于1.44寸（JC144）、1.8寸（JC018）、2.2寸（JC022/MF022/MF219）、2.4寸（JC024）、2.8寸（JC028）、3.5寸（JC035）。对于集成屏的功能差异点，具体查阅第5点的《集成屏的配置差异》。

		文件名称	集成串口屏通用应用文档		
		版 次	A3	页码	第 3 页 共 25 页
文件编号	LC11/AN				

1.硬件说明

(1)集成屏支持UART串行口(TX和RX两根线),其中TX为主控的数据发送端,RX为主控的数据接收端,因此单片机和集成屏的连接只需要4根线连接即可,同时要注意的是,集成屏的TX和客户主机的TX连接,集成屏的RX和客户主机的RX连接,不需要交叉连接。



(2) 集成串口屏默认为5V供电,如果客户主机系统只能提供2.8~3.3V供电电压的话,需修改背面PCB的跳线电阻。电源电压的具体配置如下:

1.电阻R4短路 电阻R2开路 --2.8~3.3V供电输入 (修改背面PCB板的跳线电阻)

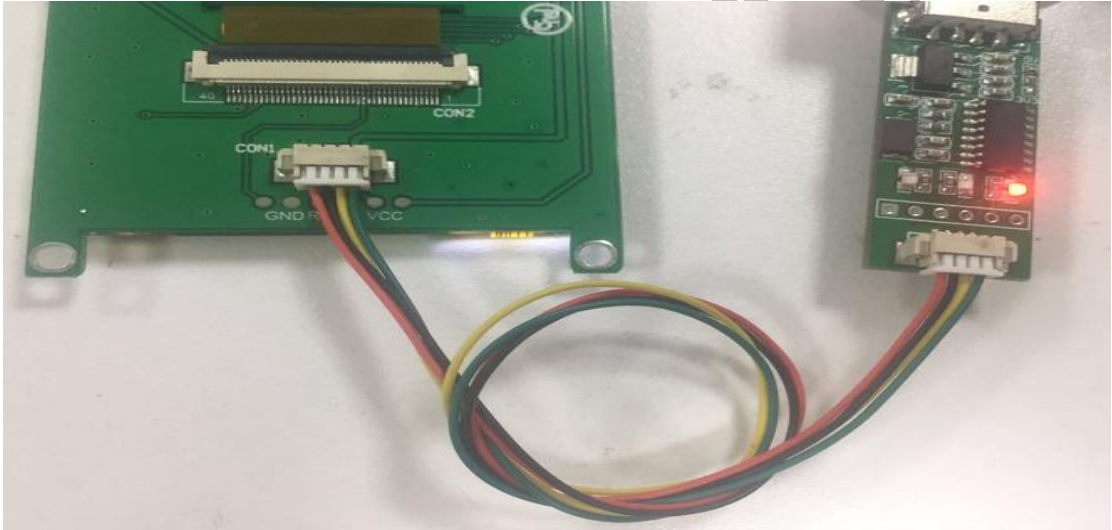
2.电阻R2短路 电阻R4开路 --5V供电输入 (默认方式)

(3) 由于下载的时候使用电脑的串口软件工具发送命令和文件,所以需要找到一款USB转UART的工具,可以参考如下的工具,使用时接上电脑并更新驱动,然后把板子的TX和RX与工具的TX与RX顺接,并接上VDD与GND。

		文件名称	集成串口屏通用应用文档		
		版 次	A3	页码	第 4 页 共 25 页
文件编号	LC11/AN				



USB 转UART工具



连接方法

2.软件说明

(1)编程前的预备知识

① 显示屏的显存：

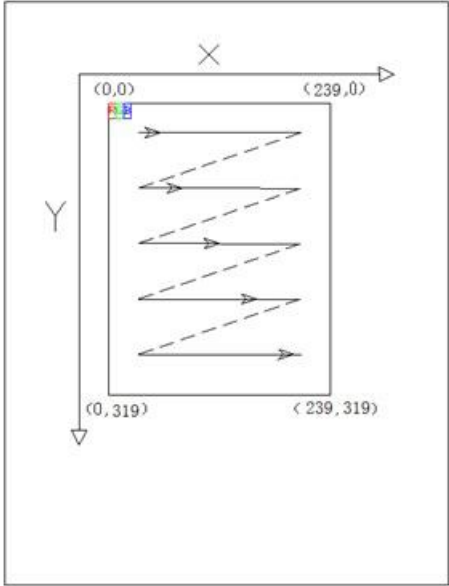
DDRAM就是显存，模块的显存和屏幕的分辨率是一一对应，如JC024模块的显存为： $240 \times 320 \times 2 = 153600$ 字节，其中的2表示一个显存单元占2个字节（即16位），其对应关系即：

		文件名称	集成串口屏通用应用文档		
		版次	A3	页码	第 5 页 共 25 页
文件编号	LC11/AN				

2字节 → 16位→ 1像素→ 5位 (红色) 6位 (绿色) 5位 (蓝色)

② 显存地址：

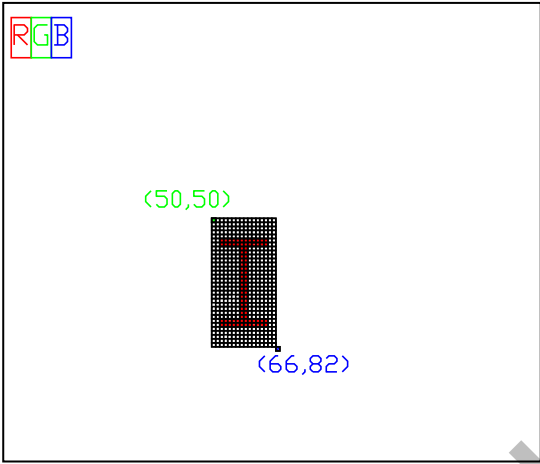
DDRAM的地址就是DDRAM的位置，其实就分解为X方向和Y方向两个位置，所以，DDRAM的地址就是X,Y的坐标，横屏模式从模块的左上角开始（注意模块要正放），X从左到右递增（如JC024集成屏从0开始直到319，再回到0点），Y从上到下递增（如JC024集成屏从0开始直到239，再回到0点），下图黑色方框为显示区域（即DDRAM），框内的蓝色的线表示的是扫描轨迹。注意，如果是竖屏模式的话，就要把屏幕竖过来，如JC024集成屏即X从0到239，Y从0到319。



JC024竖屏模式的DDRAM地址排布

③ 显示内容与显存地址的关系：

		文件名称	集成串口屏通用应用文档		
		版 次	A3	页码	第 6 页 共 25 页
文件编号	LC11/AN				

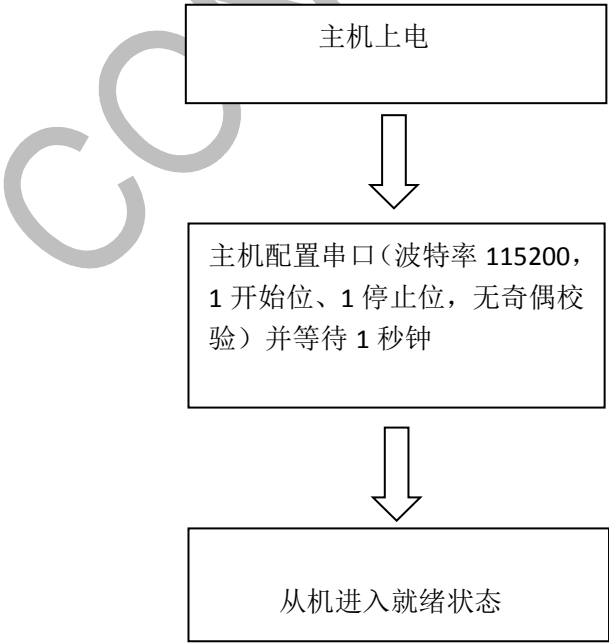


从上图可以看出，往显存中的 (50,50) 的开始位置写入 ‘I’ ，显示屏的内容与对应地址的内容——对应。同样显存的地址和屏幕的位置是一致的。

集成串口屏已经屏蔽掉显示屏操作的很多细节内容，用户只需要提供带有显示屏幕的x,y位置的对应指令，就能够在屏幕上面对应的位置显示对应的内容。

(2) 启动说明

集成串口屏上电后自动完成各个功能部件的初始化 (LCD、FLASH) ，因此，主机需要等待1S左右，确保模块内部初始正常后才能够给它送指令，因此上电流程必须满足如下的条件：



		文件名称	集成串口屏通用应用文档		
文件编号	LC11/AN	版次	A3	页码	第 7 页 共 25 页

(3) 软件指令集

指令名称	指令说明		示例代码		备注
获取版本信息指令	指令	VER;	查询方式 (推荐)	UartSend("VER;\r\n"); CheckBusy();	CheckBusy()的实现查看工程代码 time 的值 查看模块规格书
	使用说明	获取模块固化的版本信息 ,并显示在屏幕上	延时方式 (不推荐)	UartSend("VER;\r\n");Delaysms(time);	
设置波特率指令	指令	BPS(bps);	查询方式 (推荐)	UartSend("BPS(9600);\r\n");CheckBusy();	此命令有掉电保护功能,但如果系统供电不稳定或者在保存命令执行时掉电,将会造成系统参数数据被覆盖,导致显示异常,建议在sunstudio上面先修改好,再装机运行!! time 的值 查看模块规格书
	使用说明	BPS 为指令码,括号内为参数。如果要把波特率设置为 9600 , 则 BPS(9600);	延时方式 (不推荐)	UartSend("BPS(9600);\r\n");Delaysms(time);	
清屏指令	指令	CLR(c);	查询方式 (推荐)	UartSend("CLR(1);\r\n");CheckBusy();	time 的值 查看模块规格书
	使用说明	CLR 为指令码 ,c 为清屏使用的背景颜色 ,c 的值在 0~63 之间具体编码见下面颜色列表。	延时方式 (不推荐)	UartSend("CLR(1);\r\n");Delaysms(time);	
Flash 的图片显示指令	指令	FSIMG(addr,x,y,w,h,m);	查询方式 (推荐)	UartSend("FSIMG(2097152,0,0,320,480,0);\r\n");CheckBusy();	time 的值 查看模块规格书
	使用说明	FSIMG 为指令码 addr 为图片存储在 flash 的开始地址 (x,y)为图片显示在屏幕上面的起始位置 w 为图片的宽度 h 为图片的高度 m 为图片显示方式 : 0 为正常显示。 1 为透明显示。	延时方式 (不推荐)	UartSend("FSIMG(2097152,0,0,320,480,0);\r\n"); Delaysms(time);	
屏幕切换指令	指令	DIR(d);	查询方式 (推荐)	UartSend("DIR(1);\r\n");CheckBusy();	time 的值 查看模块规格书
	使用说明	DIR 为指令码 d 为方向选择参数 d=0 为默认原始竖屏方向 d=1 为原始竖屏方向逆时针旋转 90° 的横屏。 d=2 为 d=1 顺时针旋转 180°的竖屏状态 d=3 为 d=1 顺时针旋转 180 的横屏状态。	延时方式 (不推荐)	UartSend("DIR(1);\r\n"); Delaysms(time);	
设置背光灯的亮度	指令	BL(c) ;	查询方式 (推荐)	UartSend("BL(4);\r\n");CheckBusy();	time 的值 查看模块规格书
	使用说明	BL 为指令码 c 为背光灯的亮度值,调节的范围为 : 0~255 , 其中 0 为全亮显示 , 255 为关闭显示	延时方式 (不推荐)	UartSend("BL(4);\r\n"); Delaysms(time);	
画点指令	指令	PS(x,y,c) ;	查询方式 (推荐)	UartSend("PS(0,0,3);\r\n");CheckBusy();	time 的值 查看模块规格书
	使用说明	PS 为指令码 (x,y)为显示的起始位置 c 为点的颜色 , c 的参数见色表	延时方式 (不推荐)	UartSend("PS(0,0,3);\r\n"); Delaysms(time);	

		文件名称	集成串口屏通用应用文档		
文件编号	LC11/AN	版 次	A3	页码	第 8 页 共 25 页

画线指令	指令	PL(xs,ys,xs,ys,c);	查询方式 (推荐)	UartSend("PL(0,0,90,90,1);\r\n");CheckBusy();	time 的值 查看模块规格书
	使用说明	PL 为指令码 , (xs,ys) 为显示起点位置 (xe,ys) 为显示终点位置 c 为线的颜色 , c 的参数内容见色表	延时方式 (不推荐)	UartSend("PL(0,0,90,90,1);\r\n");Delaysms(time);	
画框指令	指令	BOX(xs,ys,xs,ys,c);	查询方式 (推荐)	UartSend("BOX(0,0,100,100,1);\r\n");CheckBusy();	time 的值 查看模块规格书
	使用说明	BOX 为指令码 (xs,ys) 为显示起点位置 (xe,ys) 为显示终点位置 c 为方框的颜色 , c 的参数内容见色表	延时方式 (不推荐)	UartSend("BOX(0,0,100,100,1);\r\n");Delaysms(time);	
画填充框指令	指令	BOXF(xs,ys,xs,ys,c);	查询方式 (推荐)	UartSend("BOXF(0,0,100,100,1);\r\n");CheckBusy();	time 的值 查看模块规格书
	使用说明	BOXF 为指令码 (xs,ys) 为显示起点位置 (xe,ys) 为显示终点位置 c 为方框的颜色 , c 的参数内容见色表	延时方式 (不推荐)	UartSend("BOXF(0,0,100,100,1);\r\n");Delaysms(time);	
画圆指令	指令	CIR(x,y,r,c);	查询方式 (推荐)	UartSend("CIR(10,10,5,2);\r\n");CheckBusy();	time 的值 查看模块规格书
	使用说明	CIR 为指令码 (x,y)为圆心的位置 r 为圆的半径 , c 为圆的颜色	延时方式 (不推荐)	UartSend("CIR(10,10,5,2);\r\n");Delaysms(time);	
画填充圆指令	指令	CIRF(x,y,r,c);	查询方式 (推荐)	UartSend("CIRF(10,10,5,2);\r\n");CheckBusy();	time 的值 查看模块规格书
	使用说明	CIRF 为指令码 (x,y)为圆心的位置 r 为圆的半径 , c 为圆的颜色	延时方式 (不推荐)	UartSend("CIRF(10,10,5,2);\r\n");Delaysms(time);	
设置背景色指令	指令	SBC(c);	查询方式 (推荐)	UartSend("SBC(1);\r\n");CheckBusy();	此指令配合 DCV 指令和 DC48 带背景色的指令一起使用 ,用于确定字体下面的底色。 time 的值 查看模块规格书
	使用说明	SBC 为指令码 c 为背景的颜色值 c 的范围在 0~63 之间	延时方式 (不推荐)	UartSend("SBC(1);\r\n"); Delaysms(time);	
显示 16 点高的透明字符指令	指令	DC16(x,y,*str,c);	查询方式 (推荐)	UartSend("DC16(30,30,'中国',15);\r\n");CheckBusy();	time 的值 查看模块规格书
	使用说明	DC16 为指令码 (x,y)为字符的开始位置 , *str 为字符串的内容 c 为字符的颜色	延时方式 (不推荐)	UartSend("DC16(30,30,'中国',15);\r\n");Delaysms(time);	
显示 24 点高的透明字符指令	指令	DC24(x,y,*str,c);	查询方式 (推荐)	UartSend("DC24(30,46,'中国',1);\r\n");CheckBusy();	time 的值 查看模块规格书
	使用说明	DC24 为指令码 (x,y)为字符的开始位置 *str 为字符串的内容 c 为字符的颜色	延时方式 (不推荐)	UartSend("DC24(30,46,'中国',1);\r\n");Delaysms(time);	
显示 32 点高的透明字符指令	指令	DC32(x,y,*str,c);	查询方式 (推荐)	UartSend(" DC32(30,80,'中国',1);\r\n");CheckBusy();	time 的值 查看模块规格书
	使用说明	DC32 为指令码 (x,y)为字符的开始位置 *str 为字符串的内容 c 为字符的颜色	延时方式 (不推荐)	UartSend(" DC32(30,80,'中国',1);\r\n");Delaysms(time);	
显示 16 点高的带底色	指令	DCV16(x,y,*str,c);	查询方式 (推荐)	UartSend("SBC(15);DCV16(30,112,'中国',1);\r\n");CheckBusy();	time 的值 查看模块规格书

		集成串口屏通用应用文档			
文件名称					
文件编号	LC11/AN	版 次	A3	页码	第 9 页 共 25 页
的字符指令	使用说明	DCV16 为指令码 (x,y)为字符的开始位置 *str 为字符串的内容 c 为字符的颜色	延时方式 (不推荐)	UartSend("SBC(15);DCV16(30,112,'中国',1);\r\n"); Delayms(time);	
显示 24 点高的带底色的字符指令	指令	DCV24(x,y,*str,c);	查询方式 (推荐)	UartSend("SBC(15);DCV24(30,128,'中国',1);\r\n");CheckBusy();	time 的值 查看模块规格书
	使用说明	DCV24 为指令码 (x,y)为字符的开始位置 *str 为字符串的内容 c 为字符的颜色	延时方式 (不推荐)	UartSend("SBC(15);DCV24(30,128,'中国',1);\r\n"); Delayms(time);	
显示 32 点高的字符带底色的指令	指令	DCV32(x,y,*str,c);	延时方式 (推荐)	UartSend(" SBC(15);DCV32(30,128,'中国',1);\r\n");CheckBusy();	time 的值 查看模块规格书
	使用说明	DCV32 为指令码 (x,y)为字符的开始位置 *str 为字符串的内容 c 为字符的颜色	延时方式 (不推荐)	UartSend(" SBC(15);DCV32(30,128,'中国',1);\r\n"); Delayms(time);	
显示 48 点高的字符指令	指令	DC48(x,y,*str,c,m);	查询方式 (推荐)	UartSend(" SBC(15);DC48(0,0,'中国',1,0);\r\n");CheckBusy();	time 的值 查看模块规格书
	使用说明	DC48 为指令码 (x,y)为字符的开始位置 *str 为字符串的内容 c 为字符的颜色 m 为模式选择 0 为透明显示 1 为带底色显示	延时方式 (不推荐)	UartSend(" SBC(15);DC48(0,0,'中国',1,0);\r\n"); Delayms(time);	
显示 72 点高的字符指令	指令	DC72(x,y,*str,c,m);	查询方式 (推荐)	UartSend("DC72(0,0,'123ABC',1,0);\r\n");CheckBusy();	DC72 只能显示英文，不能显示中文 time 的值 查看模块规格书
	使用说明	DC72 为指令码 (x,y)为字符的开始位置 *str 为字符串的内容 c 为字符的颜色 m 为模式选择 0 为透明显示 1 为带底色显示	延时方式 (不推荐)	UartSend("DC72(0,0,'123ABC',1,0);\r\n"); Delayms(time);	
显示 Button 指令	指令	BTN(x,y,w,h,*str,style,frame_color,Fcolor,Bcolor);	查询方式 (推荐)	UartSend("BTN(20,80,32,16,'按钮',1,0,1,4);\r\n");CheckBusy();	time 的值 查看模块规格书
	使用说明	BTN 为指令码 (x,y)为 Button 的开始位置 w 是 button 的宽度 h 是 button 的高度 *str 为字符串的内容 style 为可选的样式 frame_color 指定纯色框的颜色 Fcolor 为字符的颜色 Bcolor 为背景颜色 (见下面样式列表)	延时方式 (不推荐)	UartSend("BTN(20,80,32,16,'按钮',1,0,1,4);\r\n"); Delayms(time);	
模式切换指令	指令	MODE_CFG(m) ;	查询方式 (推荐)	UartSend("MODE_CFG(0);\r\n");CheckBusy();	备注：m=1 和 m=2 这两条命令不能同时使用；此命令有掉电保护功能，但如果系统供电不稳定或者在保存命令执行时，掉电将会造成系统参数数据被覆盖，导致显示异常，建议在 sunstudio 上面先发

		集成串口屏通用应用文档			
		文件名称			
文件编号	LC11/AN	版 次	A3	页码	第 10 页 共 25 页
	使用说明	此指令用于切换集成屏内部的模式开关 当 m=0 时,集成屏工作模式 当 m=1 时,集成屏开机能够载入用户预先设定好的代码,如开机 logo 和开机动画等 当 m=2 时,FSIMG(addr,x,y,w,h,m); 指令的 addr 参数自动切换成序列,比如 FSIMG(2097152,0,0,320,480,0); 指令需要输入 2097152 切换成模式 2 时, 直接使用序号 0 就可以 FSIMG(0,0,0,320,480,0);	延时方式 (不推荐)	UartSend("MODE_CFG(0);\r\n"); Delaysms(time);	好命令,在装机运行,可避免这个问题。 time 的值 查看模块规格书
上电启动设置指令	指令	BOOT_START(num);	查询方式 (推荐)	/	
	使用说明	指令用于开机时运行预先载入的指令或者指令集,其中 num 为指令的字节数,含指令分隔符(;)和结束符(\r\n). 此指令通过 sunstudio 写入,要完成写入的功能必须完成 3 个步骤:1.发送 BOOT_START(num); 2.等待模块回复 OK 后,再将要写入的字符串 num 个字符一次写入到模块中,等待模块回复 OK. 3 把模块的操作模式切换成 1,即 MODE_CFG(1);	延时方式 (不推荐)	例如:1.BOOT_START(123); 2.CLR(15);DELAYMS(400);CLR(0);DELAYMS(400);BOX(0,0,175,219,1);DELAYMS(600);CLR(0);DELAYMS(400);FSIMG(2097152,0,0,86,100,0); 3. MODE_CFG(1);	系统上电后会依次执行写入的每个命令 备注:此命令有掉电保护功能,但如果系统供电不稳定或者在保存命令执行时,掉电将会造成系统参数数据被覆盖,导致显示异常,需在 sunstudio 上面先发好命令,再装机运行,可避免这个问题。
显示二维码指令<1>	指令	QRCODE(x,y,str);	查询方式 (推荐)	UartSend("CLR(15);QRCODE(25,45,Hi! 你好);\r\n"); CheckBusy();	
	使用说明	显示二维码指令 QRCODE(x,y,str); 其中 (x,y) 为显示二维码的起始坐标, str 为显示字符串的内容,二维码的大小为默认 128*128	延时方式 (不推荐)	UartSend("CLR(15);QRCODE(25,45,Hi! 你好);\r\n"); Delaysms(time);	MF022 模块专用指令 time 的值 查看模块规格书
显示二维码指令<2>	指令	QRCODE(x,y,*str,size,c);	查询方式 (推荐)	UartSend("CLR(15);QRCODE(25,45,Hi! 你好,200,0);\r\n"); CheckBusy();	
	使用说明	显示二维码指令 QRCODE(x,y,*str, size, c); 其中 (x,y) 为显示二维码的起始坐标,*str 为显示字符串的内容,size 为二维码的大小,c 为二维码颜色	延时方式 (不推荐)	UartSend("CLR(15);QRCODE(25,45,Hi! 你好,200,0);\r\n"); Delaysms(time);	time 的值 查看模块规格书

		文件名称	集成串口屏通用应用文档			
		版次	A3	页码	第 11 页 共 25 页	
文件编号	LC11/AN					

颜色列表 (c从0~63)

0	1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30	31
32	33	34	35	36	37	38	39
40	41	42	43	44	45	46	47
48	49	50	51	52	53	54	55
56	57	58	59	60	61	62	63

Button指令带框文本 style样式列表

style	指定的样式
0	此BTN不带框，即为纯文本，等同于DC和DCV指令的效果
1	此BTN带下压框，模拟按钮按下的效果
2	此BTN带抬起框，模拟按钮抬起的效果
4	此BTN带由frame_color指定的颜色框
8	此BTN没有底色

如下为在显示屏上的显示效果：

Style=0时

温度

Style=1时

温度

Style=2时

温度

Style=4时

温度

其中框的颜色由frame_color来指定。

style=8时

为无底色

但style不等于8时 TEXT都是带底色的，如

温度

注意：style=8可以与上面的style=0,style=1,style=2,style=4进行组合。

		文件名称	集成串口屏通用应用文档		
文件编号	LC11/AN	版次	A3	页码	第 12 页 共 25 页

64颜色值表 (从0~63)

编号	16 位色值	编号	16 位色值
0	(0, 0, 0)	32	(248, 252, 0)
1	(248, 0, 0)	33	(0, 252, 248)
2	(0, 252, 0)	34	(0, 0, 0)
3	(0, 0, 248)	35	(0, 0, 0)
4	(248, 252, 0)	36	(0, 0, 0)
5	(0, 252, 248)	37	(0, 0, 0)
6	(248, 0, 248)	38	(0, 0, 0)
7	(200, 204, 200)	39	(0, 0, 0)
8	(64, 64, 64)	40	(0, 76, 88)
9	(192, 64, 64)	41	(112, 184, 184)
10	(64, 192, 64)	42	(56, 112, 160)
11	(64, 64, 192)	43	(216, 112, 88)
12	(200, 204, 64)	44	(152, 120, 88)
13	(64, 204, 200)	45	(120, 120, 184)
14	(200, 68, 200)	46	(208, 152, 72)
15	(248, 252, 248)	47	(128, 72, 120)
16	(248, 252, 248)	48	(144, 172, 88)
17	(248, 0, 0)	49	(144, 96, 184)
18	(248, 252, 248)	50	(32, 8, 48)
19	(200, 204, 200)	51	(64, 156, 160)
20	(64, 64, 64)	52	(32, 116, 232)
21	(0, 0, 0)	53	(208, 72, 40)
22	(40, 100, 40)	54	(128, 160, 40)
23	(24, 248, 24)	55	(80, 80, 168)
24	(24, 248, 24)	56	(208, 124, 16)
25	(0, 100, 0)	57	(96, 16, 80)
26	(0, 252, 0)	58	(120, 152, 40)
27	(248, 0, 0)	59	(112, 48, 160)
28	(248, 252, 0)	60	(32, 36, 32)
29	(0, 252, 0)	61	(32, 112, 232)
30	(248, 0, 0)	62	(0, 0, 0)
31	(248, 252, 0)	63	(0, 0, 0)

		文件名称	集成串口屏通用应用文档		
		版 次	A3	页码	第 13 页 共 25 页
文件编号	LC11/AN				

注意：上电延时 **1s** 是保证模块正常工作的前提，如果没有足够的等待时间模块有可能无法正常接收指令而导致系统出错。注意：

- 1)、每一条完整的指令必须要以 '\r\n' 结束，模块只有接收到 '\r\n' 才开始执行指令或指令串。
- 2)、指令与指令之间通过 ';' 来分割，模块能接收单条指令也能接收指令串，指令串的最大字符数不能超过 500 个字节。
- 3)、每条指令后面都必须检查模块回馈回来的 'OK\r\n' 或者通过延时等待的方式来确定已经执行完当前指令方可以发送下一条指令，如果第一条指令没有执行完马上就发送下一条指令，模块有可能因为缓冲不够而导致指令丢失的情况。

(4)指令下发时注意事项：

①指令集都是大写字母，并且参数必须用小括号括起来，参数直接用逗号分开。

②每条指令的必须使用分号结束,每个操作必须用回车换行结束。分号字符为 ';'。

回车换行字符为：'\r\n'

③系统上电后，必须保证主控的串口按照如下的初始化参数进行设置：115200

的波特率，无检验位，1个停止位。

(5)编程实例：

主控 (STM32F103RBT6) 串口初始化:

```
void uart_init(u32 bound){
    //  GPIO_InitTypeDef GPIO_InitStructure;
    USART_InitTypeDef USART_InitStructure;
    NVIC_InitTypeDef NVIC_InitStructure;

    RCC_APB2PeriphClockCmd(RCC_APB2Periph_USART1|RCC_APB2Periph_GPIOA|RCC_APB2Periph_AFIO,
ENABLE);//USART1_TX   PA.9

    GPIO_InitStructure.GPIO_Pin = GPIO_Pin_9;

    GPIO_InitStructure.GPIO_Speed = GPIO_Speed_50MHz;
    GPIO_InitStructure.GPIO_Mode = GPIO_Mode_AF_PP;
    GPIO_Init(GPIOA, &GPIO_InitStructure);

    //USART1_RX   PA.10
```

		文件名称	集成串口屏通用应用文档		
文件编号	LC11/AN	版次	A3	页码	第 14 页 共 25 页

```
GPIO_InitStructure.GPIO_Pin = GPIO_Pin_10;

GPIO_InitStructure.GPIO_Mode = GPIO_Mode_IN_FLOATING;

GPIO_Init(GPIOA, &GPIO_InitStructure);

//Usart1 NVIC 初始化
NVIC_InitStructure.NVIC_IRQChannel = USART1_IRQn;
NVIC_InitStructure.NVIC_IRQChannelPreemptionPriority=3 ;
NVIC_InitStructure.NVIC_IRQChannelSubPriority = 3;          //
NVIC_InitStructure.NVIC_IRQChannelCmd = ENABLE;
NVIC_Init(&NVIC_InitStructure);

USART_InitStructure.USART_BaudRate = bound;USART_BaudRate = 9600;
USART_InitStructure.USART_WordLength = USART_WordLength_8b;
USART_InitStructure.USART_StopBits = USART_StopBits_1;
USART_InitStructure.USART_Parity = USART_Parity_No;
USART_InitStructure.USART_HardwareFlowControl = USART_HardwareFlowControl_None;
USART_InitStructure.USART_Mode = USART_Mode_Rx | USART_Mode_Tx;
USART_Init(USART1, &USART_InitStructure);
USART_ITConfig(USART1, USART_IT_RXNE, ENABLE);//
USART_Cmd(USART1, ENABLE);

}

void UartSend(char * databuf) //串口发送函数
{
    u8 i=0;
    while (1)
    {
        if (databuf[i]!=0)//
        {
            USART_SendData(USART1, databuf[i]); //
            while(USART_GetFlagStatus(USART1, USART_FLAG_TXE) == RESET){}; //
            i++;
        }
        else return;
    }
}

int main(void)
{
    SystemInit(); //初始化RCC 设置系统主频为72MHZ
    delay_init(72); //延时初始化
    uart_init(115200); //串口初始化为115200
```

		文件名称	集成串口屏通用应用文档		
文件编号	LC11/AN	版 次	A3	页码	第 15 页 共 25 页

```

delay_ms(500);
for(;;)
{
    UartSend("SBC(15);DIR(0);FSIMG(2329472,0,0,176,220,0);DIR(1);SBC(10);\r\n");

    CheckBusy();
    UartSend("DC32(0,0,'系统正在开机',1);\r\n");
    CheckBusy();
    UartSend("DC24(0,32,'模组型号JC-V01',2);\r\n");
    CheckBusy();
    UartSend("DC24(0,56,'2.2寸176X220分辨率',4);\r\n");
    CheckBusy();
    UartSend("DC16(0,80,'支持横竖屏切换',3);\r\n");
    CheckBusy();
    UartSend("DC16(0,96,'能实现图层叠加功能',1);\r\n");
    CheckBusy();
    UartSend("DC16(0,112,'背光亮度可以调节',1);\r\n");
    CheckBusy();
    UartSend("PS(10,10,14);\r\n");
    CheckBusy();

    UartSend("BOX(120,140,150,160,3);\r\n");
    CheckBusy();
    UartSend("CIRF(70,150,20,1);\r\n");
    CheckBusy();

    while(1);
}
}

```

函数执行的效果：

		文件名称	集成串口屏通用应用文档		
文件编号	LC11/AN	版 次	A3	页码	第 16 页 共 25 页



完整的STM32测试工程请联系我司业务员索取。

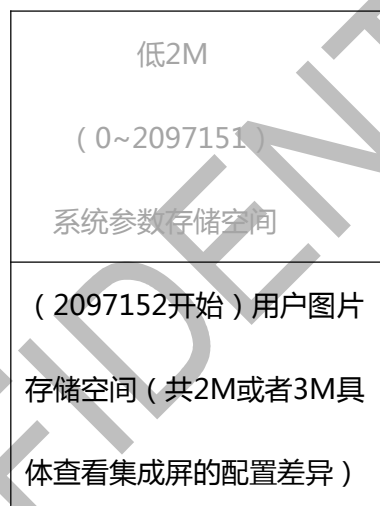
(6) 编程技巧：

- ① 如系统的实时性要求很高的话，指令与指令之间可以不需要忙等待，主控可以通过侦测模块反馈回来的OK\r\n这三个字符来确定该指令是否执行完，可以提高程序的实时性。具体可以参考完整的测试代码。
- ②模块允许串口一次性最多发送24条指令，这样可以大大提高编程的效率，但一定要注意指令的最后一定也要以\r\n为结束符，发送后的等待时间为最后一条指令的等待时间。

		文件名称	集成串口屏通用应用文档		
文件编号	LC11/AN	版次	A3	页码	第 17 页 共 25 页

3.图片存储及读取操作说明（注意：如下的范例为240x320的图片，此模块为JC024，其他集型号按照实际的分辨率修改图片的最大尺寸）

(1) 用户可以把图片存入到模块为用户开辟的图片存储空间中。图片的存储空间对于不同的集成屏会有不同的大小，具体查阅第5点的《集成屏的配置差异》



图片存储空间分布

(2)要下载的图片文件的获取方法：

从美工设计部门获取jpg后缀的图片素材，图片的大小不要超过集成屏的最大分辨率（比如JC024的分辨率是240*320，那么就要保证 获取的图片最大宽度为240，最大的高度为320，如果横屏显示的话，同样，最大的宽度不能超过320，最大的高度为240）

		文件名称	集成串口屏通用应用文档		
文件编号	LC11/AN	版次	A3	页码	第 18 页 共 25 页

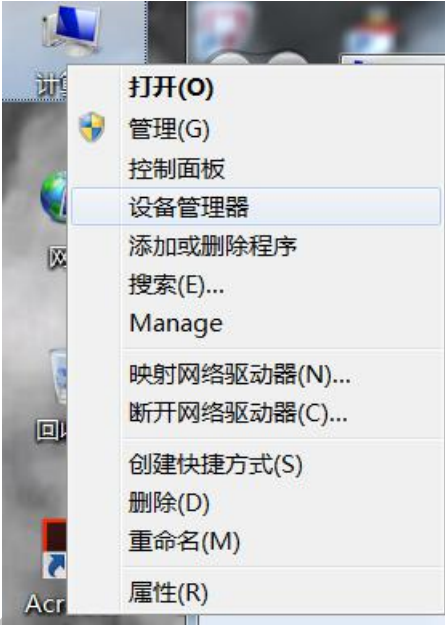
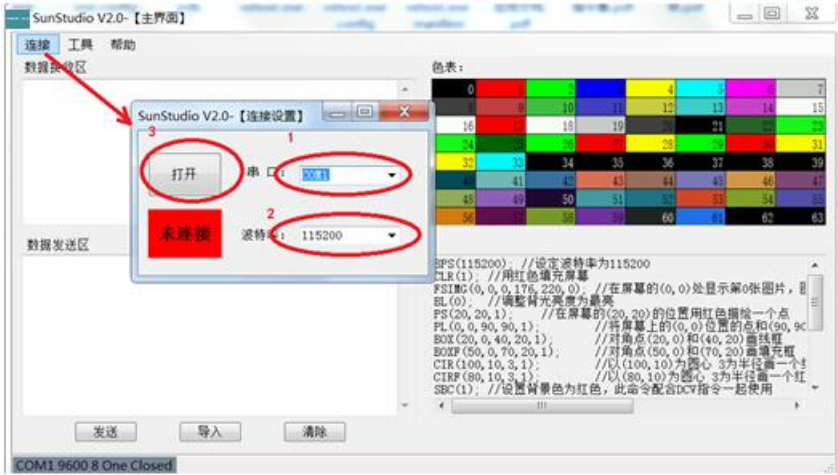


jpg素材的两种图片

(3)图片文件写入到集成屏中：

①打开sunstudio.exe开发工具，点击连接菜单，在弹出的对话框中选择COM端口、波特率，并点击打开按钮。其中COM口需要手动选择，这里的COM口是USB转UART工具虚拟出来的COM口，插上正确安装好USB转UART工具的驱动后，将工具和集成屏连接好，通过点击电脑的右键，资源管理器里面能够找到对应的COM号；选择好COM口，波特率设定为默认的115200，点击打开按钮，就可以打开COM口了。

		文件名称	集成串口屏通用应用文档		
文件编号	LC11/AN	版次	A3	页码	第 19 页 共 25 页



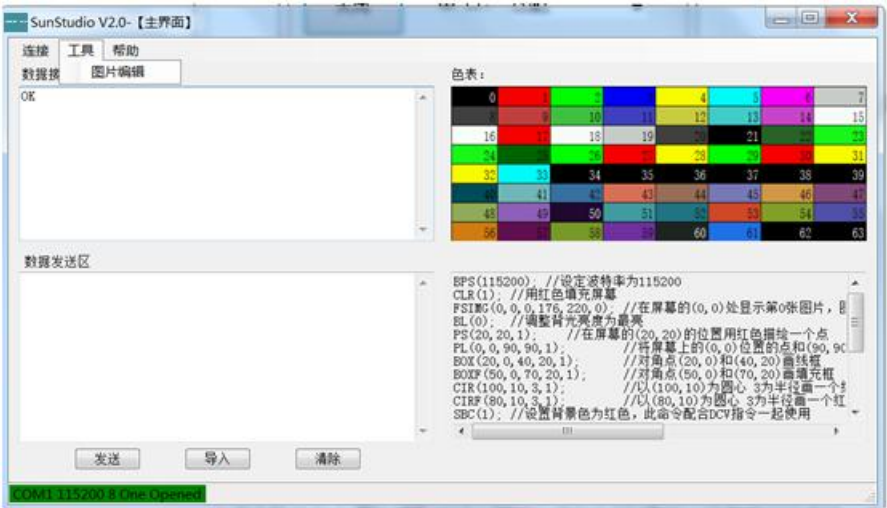
端口 (COM 和 LPT)
USB-SERIAL CH340 (COM1)

		文件名称	集成串口屏通用应用文档		
文件编号	LC11/AN	版 次	A3	页码	第 20 页 共 25 页

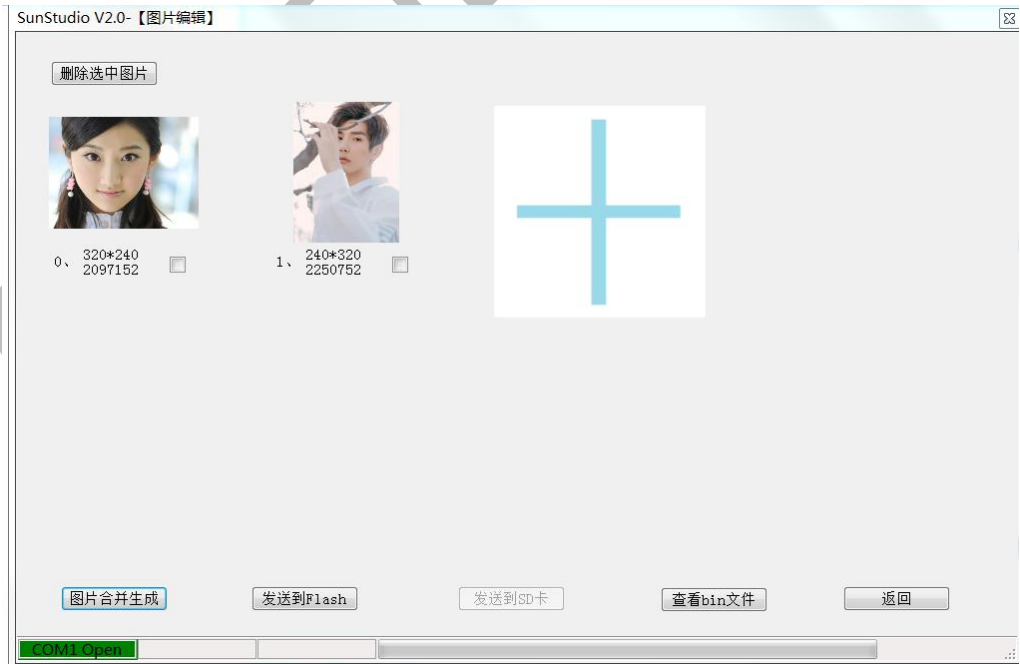
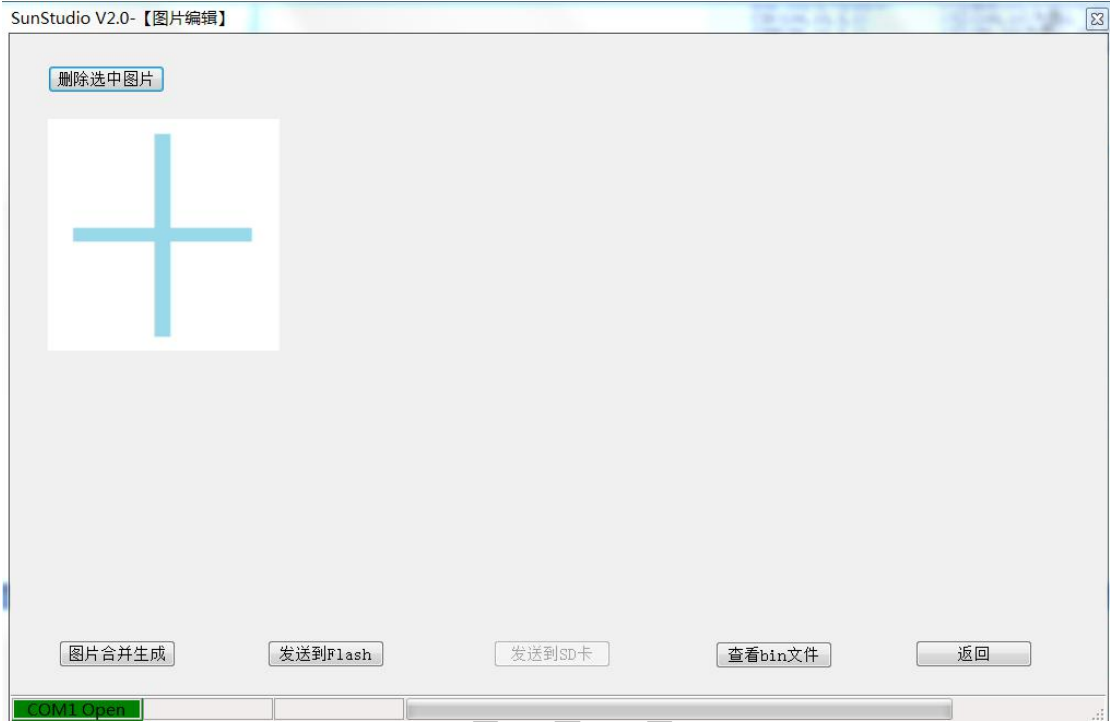


串口打开成功

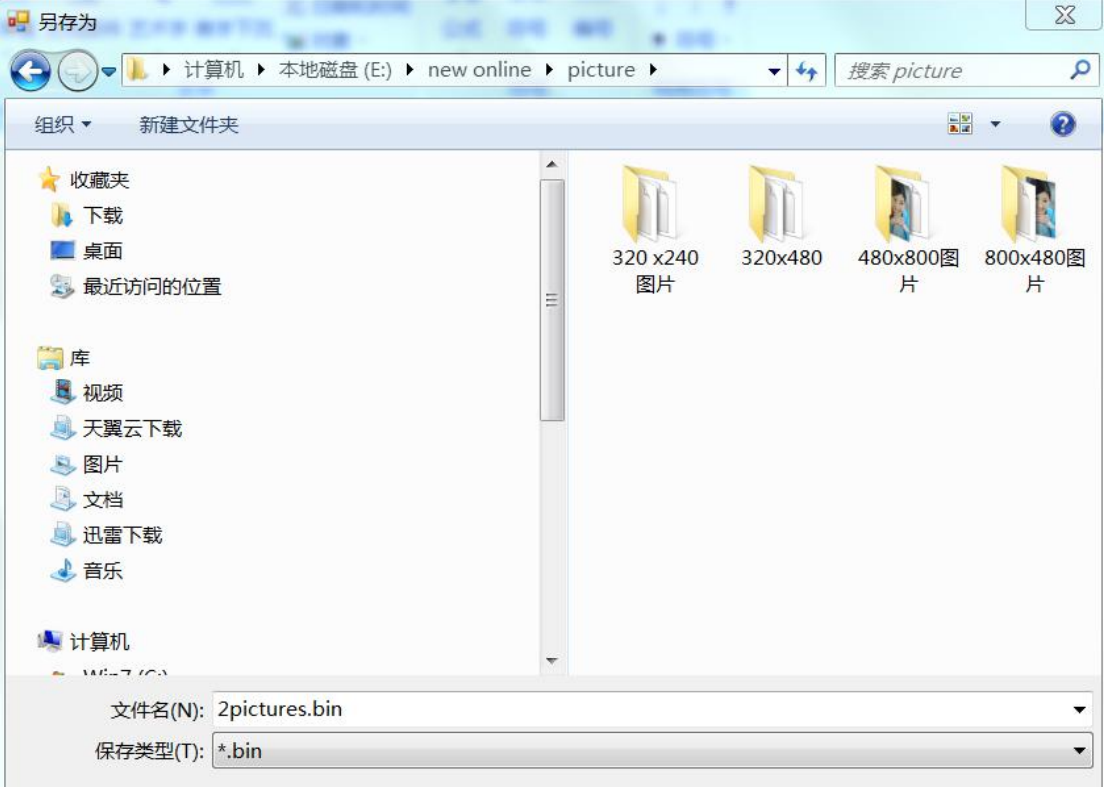
- ② 打开工具菜单，选择图片编辑，进入图片取模的操作，通过 ‘+’ 号导入上面选取的2张jpg素材的图片，点击图片合并生成按钮，将2张图片合并成 * .bin文件。



		文件名称	集成串口屏通用应用文档			
		版次	A3	页码	第 21 页 共 25 页	
文件编号	LC11/AN					



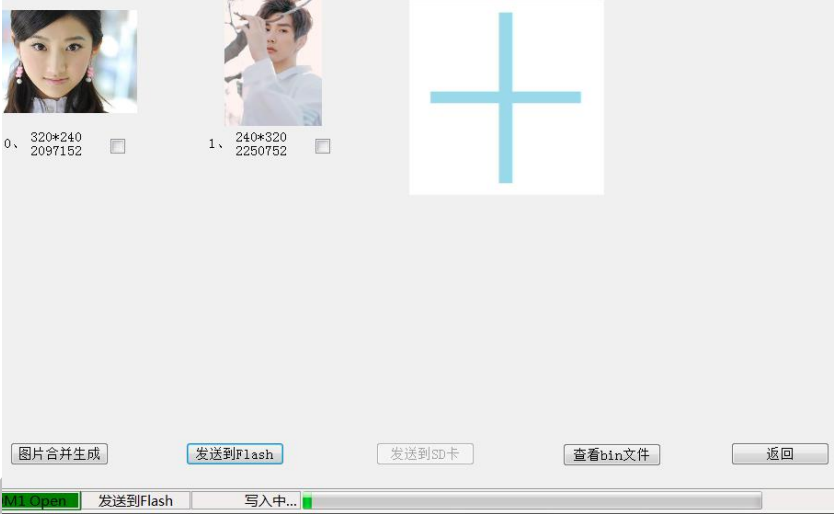
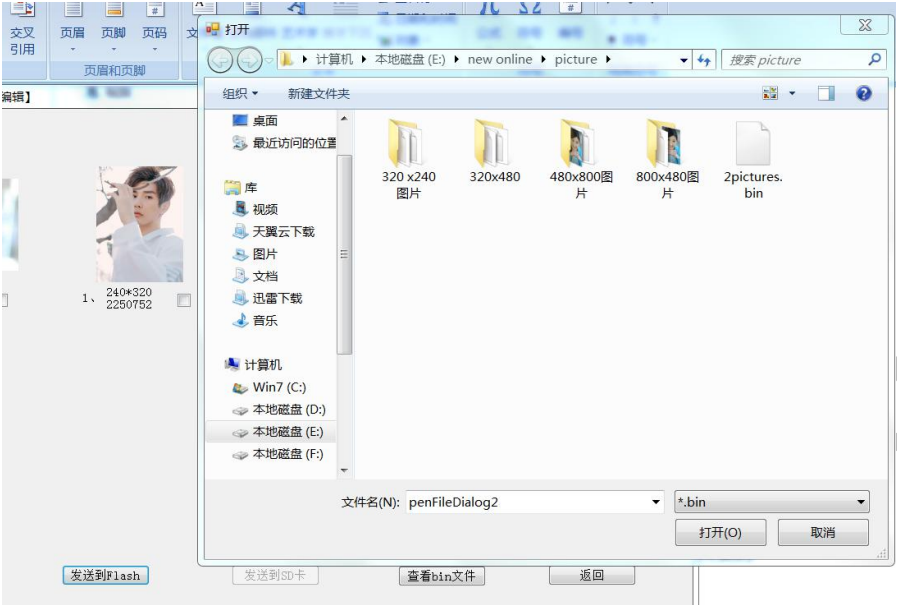
		文件名称	集成串口屏通用应用文档		
文件编号	LC11/AN	版次	A3	页码	第 22 页 共 25 页



将2图片合并生成bin格式的文件

③点击发送到Flash的按钮，选择合并生成后的2picutres.bin文件，软件会自动发送到集成屏中。

		文件名称	集成串口屏通用应用文档		
		版次	A3	页码	第 23 页 共 25 页
文件编号	LC11/AN				

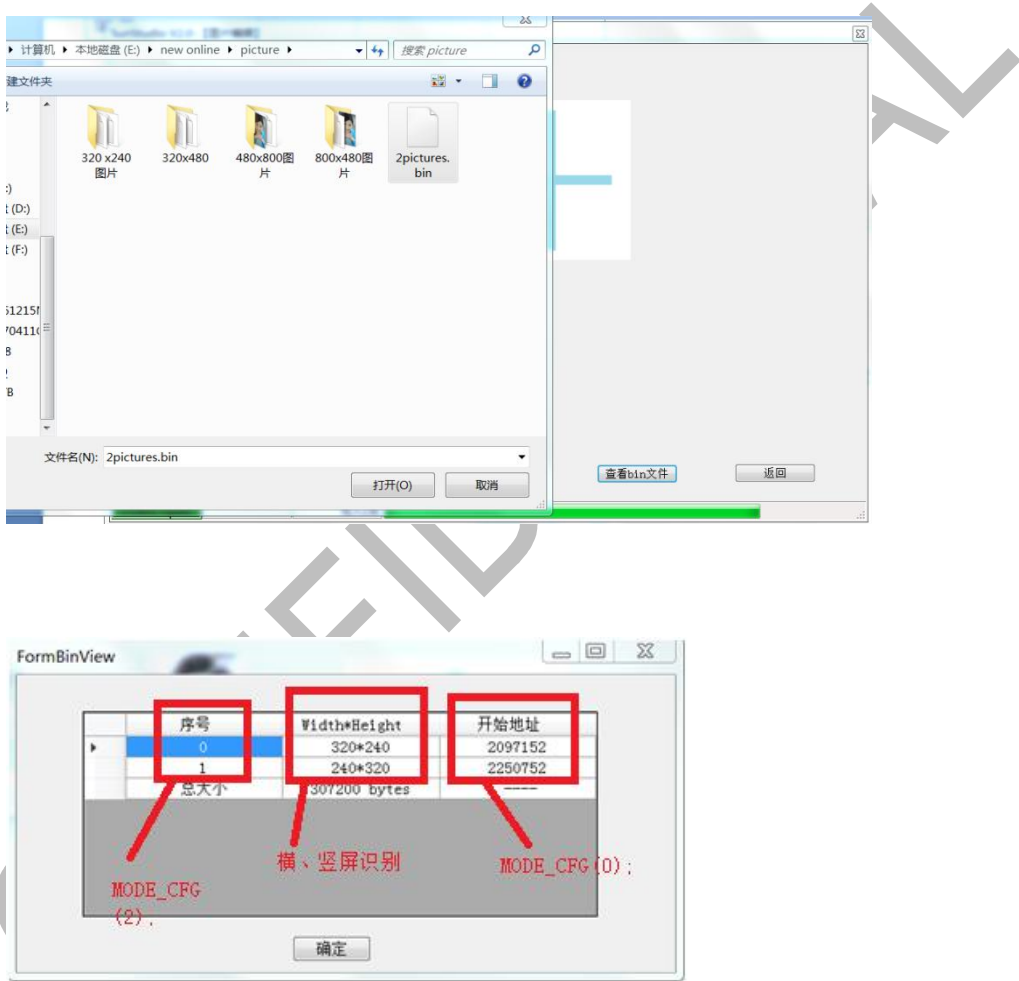


等待写入进度完成

		文件名称	集成串口屏通用应用文档		
		版次	A3	页码	第 24 页 共 25 页
文件编号	LC11/AN	版次	A3	页码	第 24 页 共 25 页

(4) 显示下载到集成屏中的图片

①通过sunstudio中的查看bin文件的功能，找到下载到集成屏的2pictures.bin文件，并查看其地址信息，通过地址信息很容易就能够查找到图片的编号、地址和横竖屏的设置。



②当MODE_CFG(0)时 ,此时addr为Flash的实际地址 ,即显示第一张图片为 :

```
DIR(1);FSIMG(2097152,0,0,320,240,0);
```

显示第二张图片为

		文件名称	集成串口屏通用应用文档		
文件编号	LC11/AN	版次	A3	页码	第 25 页 共 25 页

FSIMG(2250752,0,0,240,320,0);

当MODE_CFG(1)时，此时addr为图片的编号，因此显示第一张图片为：

DIR(1);FSIMG(0,0,0,320,240,0);

显示第二张图片为

FSIMG(1,0,0,240,320,0);

4.

TBD

5.集成屏的配置差异

型号	分辨率	DC48指令	DC72指令	QRCODE	DIR(2)/DIR(3)指令	图片存储空间
JC144	128*128	不支持	不支持	不支持	支持	2M
JC018	128*160	不支持	不支持	不支持	支持	2M
JC022	176*220	不支持	不支持	不支持	不支持	2M
MF022	176*220	不支持	不支持	支持	不支持	2M
MF219	240*376	支持	支持	支持	支持	3M
JC024	240*320	支持	支持	不支持	支持	3M
JC028	240*320	支持	支持	不支持	支持	3M
JC035	320*480	支持	支持	不支持	支持	3M