

RAiO

RA8806

双图层 文字/图形

LCD 控制器

常见使用问题及说明

Preliminary Version 1.0

June 24, 2009

RAiO Technology Inc.

©Copyright RAiO Technology Inc. 2009

Update History		
Version	Date	Description
1.0	June 24, 2009	Preliminary Version

Chapter	Contents	Page
1.	基本应用篇	5
1-1	基本介绍	5
1-2	如何设计模块上的 RA8806 电路	6
1-3	使用 RA8806 无法点亮	8
1-4	如何写入文字	9
1-5	如何使用连续数据写入功能	9
1-6	如何调整 Frame Rate	10
1-7	灰阶模式与单色模式的 Frame Rate 设定	11
1-8	加强显示质量透过对比的调整	11
2.	消除雪花篇	12
2-1	何谓雪花	12
2-2	消除雪花功能的限制	12
2-3	使用消除雪花功能时的建议事项	12
3.	触控屏幕篇	13
3-1	如何使用 RA8806 内建的触控功能控制电路	13
3-2	手动模式与自动模式的差异	14
3-3	如何侦测触控事件的发生	14
3-4	自动模式下的设定流程	15
3-5	手动模式下的设定流程	17
4.	灰阶显示篇	19
4-1	RA8806 的灰阶应用与特性	19
4-2	320x240 灰阶图片需求的内存空间	19
4-3	如何显示 320x240 的灰阶图片	19
4-4	如何在坐标为(5,5)的位置下显示 240x160 的灰阶图片	19
4-5	在灰阶模式下，如何显示文字或符号	20
5.	其它常见问题	21
5-1	显示的文字或图形缺点	21
5-2	显示的文字或图形偏移	21
5-3	如何避免当机现象	22
5-4	如何避免 IC 损毁	22

5-5 显示的画面有残影或质量不佳 23

1. 基本应用篇

1-1 基本介绍

RA8806 是一颗强大且容易使用的 STN LCD 显示控制器，除了提供 STN LCD 显示功能外，还内建中英文字库、智能型电阻式触控扫描控制器与键盘扫描接口，使用者可以节省相当多的时间和成本于系统硬件和软件开发上。RA8806 系统应用方块图如下：

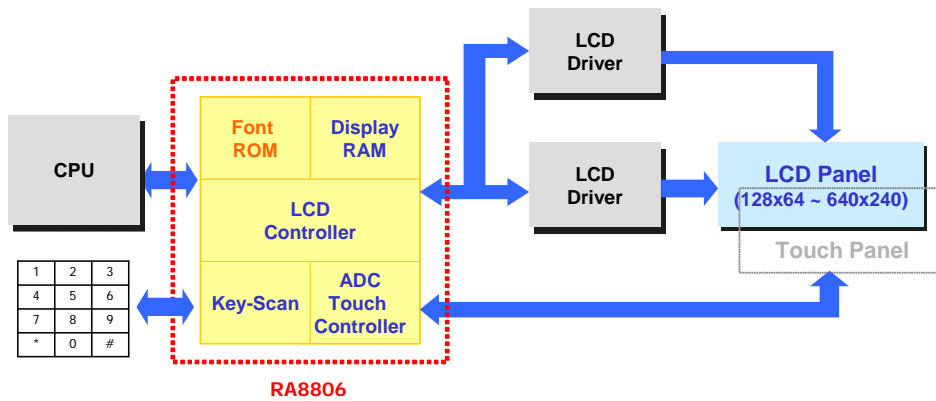


图 1-1

基本上 RA8806 接受 MCU 送来的指令，然后将 MCU 所希望显示的内容以数据传输到 LCD 驱动器 (Driver)，再透过驱动器接到 STN 玻璃上显示出文字或图案。因此 RA8806 是介于 MCU 与 LCD 驱动器之间的控制 IC，在实际应用上有两种模式，一种是将 RA8806 置于 LCD 模块上，做成带控制器的 LCD 模块，如下图：

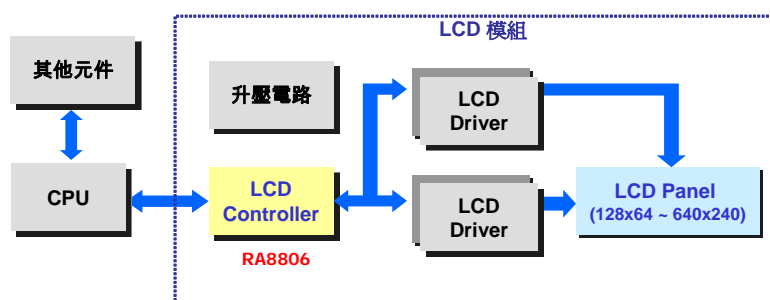


图 1-2

另一种是将 RA8806 置于系统端，搭配各式不带控制器的 LCD 模块，如下图：

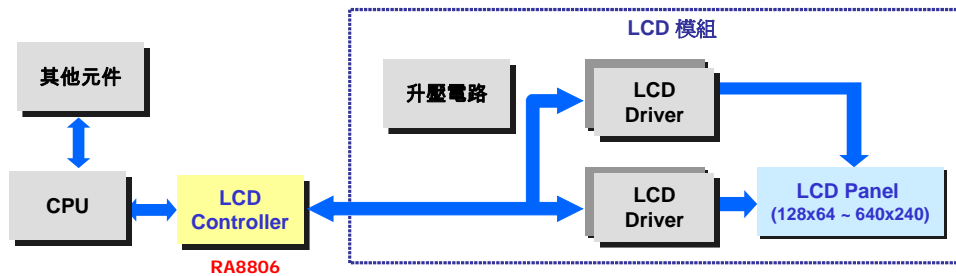


图 1-3

1-2 如何设计模块上的RA8806 电路

如果您是模块厂商，想要将RA8806 置于LCD模块上做成带控制器的LCD模块，请先下载最新的RA8806 规格书，您可以与瑞佑科技的代理商连系或直接由瑞佑科技的网址(www.raio.com.tw)得到完整的RA8806 规格书，并且依据RA8806 各脚位的应用、参考 6-2 节对LCD驱动器之间的接口说明及附录A的应用电路，来准备您的模块电路图，下面几点是比较容易疏忽的地方：

- ◆ 3V 与 5V 的模块在接在线略有不同，请参考规格书第 6-7 节。
- ◆ 当 RA8806 工作于 5V 的系统时，为了增加 VDD 的稳定性，必须在 VDD 上外加一 1 μ F 和 0.1 μ F 的电容。如下图或参考规格书第 6-7-3 节。

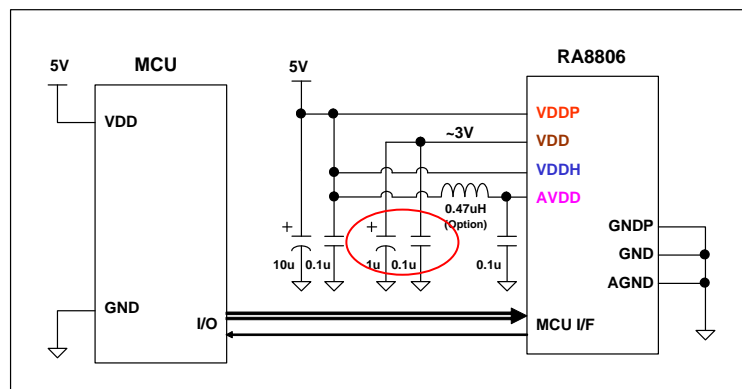


图 1-4

- ◆ RA8806 的振荡电路是由外部在 XG 和 XD 两脚间的石英振荡器和两个电容产生，请使用 4MHz~12MHz 的石英振荡器。(虽然 RA8806 与 RA8803/8822 脚位是相容的，但 RA8803/8822 的石英振荡器是固定使用 32768Hz，与 RA8806 不同。)

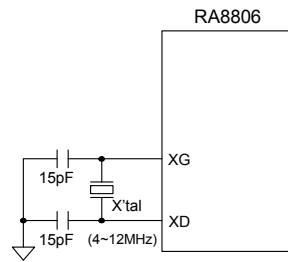


图 1-5

- ◆ RA8806 支持 8080 和 6800 等两种微处理机接口传输模式。接口的选择决定于 IC 接脚 "MI" 的电位，当选择 8080 来进行接口传输时，MI 必须连接到低电位，反之，当选择 6800 来进行接口传输时，MI 必须连接到高电位。而使用者的程序必须依循硬件上的 MCU 接口传输模式，RA8806 才能收到 MCU 的正确指令。
- ◆ 由于您无法预知系统端客户的 MCU 接口环境，为了减轻 MPU 与 RA8806 间的传输线及使用环境的干扰，强烈建议您在 RA8806 的 ZCS1、ZRD、ZWR 端加一小电容 (50~150pF)到 GND，如下图或规格书的图 6-1、6-2。

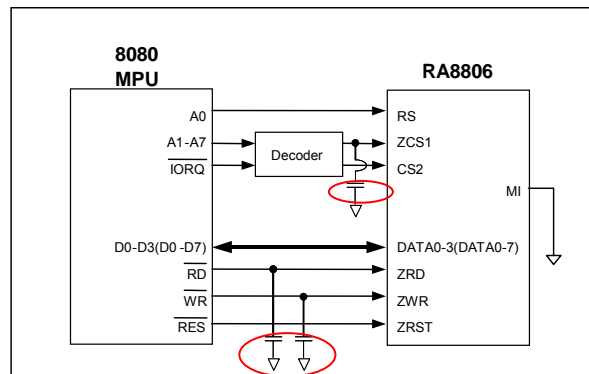


图 1-6

- ◆ 使用触控屏幕的功能除了连接 XL、XR、YU 和 YD 等四条信号线到 RA8806 外，此四条信号线必须外加 0.01uF 电容到地，YU 也要外加一 39Kohm 提升电阻，如规格书的图 6-18 RA8806 触控屏幕电路。

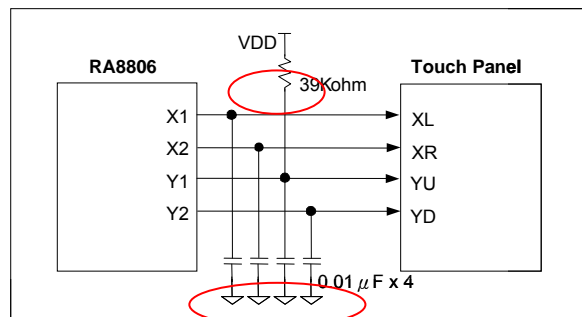


图 1-7

当然除了RA8806，模块设计者必须确定其它组件与电路的正确性，如升压电路、OP分压电路、LCD Driver电路等等，而不论您是模块设计者或是系统端客户，都可以参考瑞佑科技所提供的范例程序(可直接由瑞佑科技的网址(www.raio.com.tw)下载，我们提供了2个为320x240的模块所写的范例程序压缩档案 RA8806_320x240-EX1.rar 与 RA8806_320x240-EX2.rar。

1-3 使用RA8806 无法点亮

如果您是模块厂商，底下是当您使用 RA8806 无法点亮 LCD 所进行的除错与分析流程：

1. 确定电源(3V 或 5V) 正确送到 RA8806、升压电路、OP 分压电路、LCD Driver 电路。
2. 确定升压电路产生的 VLCD 及 OP 分压电路的产生的 V0~V4 正确送到 LCD Driver。
3. 确定 RA8806 的振荡电路正常运作。可用示波器量测 XD、XG 两脚是否有振荡。
4. 确定 RA8806 的 ZRST 于开机收到 MCU 送来的重置信号。Reset 完成后 ZRST 应维持 Hi 的准位。
5. 确定 MCU 与 RA8806 的硬件接线、线路定义正确。
6. 确定 MCU 产生的时序符合 RA8806 要求，并与 RA8806 在模块上的硬件设定一致。请参考规格书的图 6-3、6-4。
7. 确定 MCU 产生的指令符合 RA8806 的流程与要求。
8. 确定 RA8806 给 LCD Driver 的信号(YD、FR、LP、XCK、LD[3:0]) 有正确产生。

通常 RA8806 给 LCD Driver 的信号若有产生，LCD 应会有画面出现，若无画面出现则可能的问题通常是升压部份的电路，不是升压电路没有产生 VLCD，就是 OP 分压电路的产生的 V0~V4 没有正确送到 LCD Driver。

如果您是系统端客户，一般您拿到的模块是模块厂商测试过的，因此出现使用 RA8806 无法点亮的原因通常是上述的 5~7 项，如果您是将 RA8806 置于系统端，而搭配模块厂商不带控制器的 LCD 模块，则必须参考检查上述的 3~8 项。

1-4 如何写入文字

在屏幕上写字(Text)或画图(Graphic)时, 其实就是在对显示内存(Display Memory)写入数据, 由于 RA8806 设计的关系, 使用者必须在写入数据前, 下达 CMD[B0h], 然后再写入欲显示的数据; 否则将无法显示。除此之外, 当要写入的数据为文字(Text)时, 必须设定缓存器[00h]的 Bit 3 为 1, 否则显示出来的将会是图形数据(Graphic)。例如: 欲在画面上写英文字母 A 时, 则程序如下所示:

```
LCD_Text();           // set the Register [00h] Bit3 to 1
LCD_CmdWrite(0xB0);
LCD_DataWrite(0x41);  // Character Code of A (Font Code) is 41h
```

1-5 如何使用连续数据写入功能

RA8806 具有「连续写入数据」的功能, 实际应用上, 使用者只须设定好欲显示的坐标位置, 下达 CMD[B0h]之后, 就能连续写入数据(文字或绘图皆可)。例如: 欲在画面上写英文字母 ABC 时, 则程序如下所示:

```
LCD_Text();           // set the Register [00h] Bit3 to 1
LCD_SetXY(5,10);      // set address X = 5, Y = 10
LCD_CmdWrite(0xB0);
LCD_DataWrite(0x41);  // Font Code A : 41h
LCD_DataWrite(0x42);  // Font Code B : 42h
LCD_DataWrite(0x43);  // Font Code C : 43h
```

值得注意的是, 在连续写数据的过程中, 当下达其它的 CMD 时, 则必须重新下达 CMD[B0h], 才能继续写入资料。其中, 使用者最常犯的错误就是, 在写数据的过程中重新设定坐标的位置, 却忘记再次下达 CMD[B0h], 而使得后面写的的数据无法显示, 请看以下的例子。

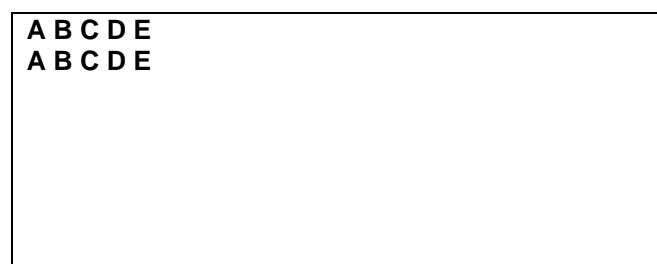


图 1-8

大家常犯错的程序写法如下：

```
LCD_Text();                // set the Register [00h] Bit3 to 1
LCD_SetXY(0,0);           // set address X = 0, Y = 0
LCD_CmdWrite(0xB0);
for(i = 0 ; i < 5 ; i++)
{
    LCD_DataWrite(0 x 41 + i); // data write : ABCDE
}
LCD_SetXY(0,16);         // set address X = 0, Y = 16
for(i = 0 ; i < 5 ; i++)
{
    LCD_DataWrite(0 x 41 + i); // data write : ABCDE
}
```

以上的程序会造成”第二行的 ABCDE”部分无法显示。此种状况只需在设定完坐标后再下达一次 CMD[B0h]即可解决。正确程序写法如下：

```
LCD_Text();                // set the Register [00h] Bit3 to 1
LCD_SetXY(0,16);         // set address X = 0, Y = 16
LCD_CmdWrite(0xB0);
for(i = 0 ; i < 5 ; i++)
{
    LCD_DataWrite(0x41 + i); // continue write ABCDE
}
```

1-6 如何调整Frame Rate

RA8806 提供一个缓存器 ITCR，可让使用者来调整 Frame Rate。ITCR 的内容值为「每一 Com 的起始到开始扫描(Scan)中间的闲置时间」，如下图所示：

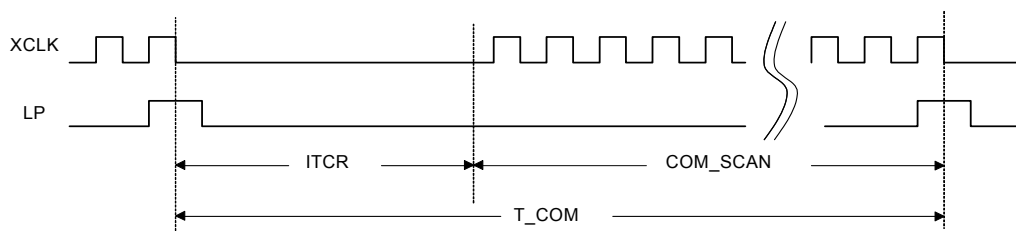


图 1-9

使用者可藉由设定 ITCR 的内容值，进而调整显示的 Frame Rate，两者之间的关系公式如下：
(假设 panel resolution 为 320x240，driver data bus 为 4 Bit)

$$\text{Frame Rate} = \frac{\text{System Freq.}}{(\text{ITCR} + 320 / 4) \times 240}$$

例如：当系统频率为 4 MHz 时，若要调整 Frame Rate 为 70Hz，则 ITCR 为：

$$\text{ITCR} = \frac{4 \times 10^6}{240 \times 70} - 80 = 158$$

1-7 灰阶模式与单色模式的Frame Rate设定

为达到最佳的显示，建议 Frame Rate 调整为 120Hz~140Hz，若调整 Frame Rate 为 70Hz，画面将会出现闪烁的现象。

1-8 加强显示质量透过对比的调整

会发生此一状况，通常与 Frame Rate 有关，若为一般显示(非四灰阶显示)时，当 Frame Rate 大于 90Hz 以上，显示质量将会愈来愈差，因此发生类似问题时，必须调整 Frame Rate 在 70Hz~80Hz 之间为宜。关于在不同系统频率下 Frame Rate 调整，使用者可自行参考规格书中之附录 B。

2. 消除雪花篇

2-1 何谓雪花

所谓「雪花」就是当 RA8806 内部的逻辑电路在执行扫描任务时，若在同时 MPU 对 RA8806DDRAM 做数据的存取，显示屏的扫描数据将被干扰造成错误，会在显示屏上显示多余的杂点。RA8806 内建一个「消除雪花功能」，使用此一功能需将缓存器 MISC(REG[01h]) 的 Bit 7 设定为 1。

2-2 消除雪花功能的限制

- ◆ 在文字模式和自动清除屏幕画面模式下无法使用「消除雪花功能」，反之，RA8806 只能在图形模式下才可使用「消除雪花功能」。
- ◆ 所谓「自动清除屏幕画面模式」即是将要填的数据(如果是要清除屏幕画面则是填 0x00)存到缓存器 PNTR(REG[E0h])，并启动该功能，由硬件自动将画面数据清除。
- ◆ 因此，当切换文字 / 图形的显示模式时，需注意「消除雪花功能」是否开启，因为这将导致显示上的问题。

2-3 使用消除雪花功能时的建议事项

如此，可将「消除雪花功能」发挥到极致，以确保显示质量。

- ◆ 当开启文字模式时，请关闭「消除雪花功能」。
- ◆ 当开启图形模式时，请开启「消除雪花功能」。
- ◆ 在启动自动清除屏幕画面模式之前，请关闭「消除雪花功能」，等清除屏幕画面结束后，再开启「消除雪花功能」。

3. 触控屏幕篇

3-1 如何使用RA8806 内建的触控功能控制电路

◆ 硬件控制方面：

对使用者而言，应用触控屏幕功能只需连接 XL、XR、YU 和 YD 等四条信号线到 RA8806 即可。另外，为提高信号输出的稳定度，建议在每条信号在线各接 0.01 μ F 电容器到地。如下图所示。

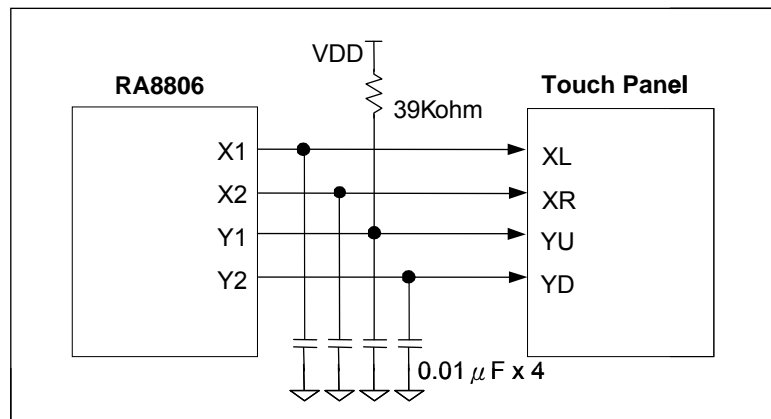


图 3-1

◆ 软件控制方面：

首先必须设定缓存器 TPCR1 的 Bit 7 来致能触控屏幕功能，其次使用者可依据本身的需要来选择「手动操作模式」或「自动操作模式」。相关缓存器定义如下：

表 3-1

Reg.	Bit_Num	Description	Reference
TPCR1	Bit 7	Enable Touch Panel function	REG[C0h]
TPCR2	Bit 7	“Auto-Mode” or “Manual Mode” selection bit	REG[C4h]
	Bit 1~0	Mode selection for TP manual mode	
INTR	Bit 4	Touch Panel Hardware Interrupt enable bit.	REG[0Fh]
	Bit 3	Touch event detect bit (use in Manual Mode only).	
	Bit 0	Touch Panel Detect Status bit	
TPXR	Bit 7~0	Touch Panel X Data Bit [9:2] (Segment)	REG[C1h]
TPYR	Bit 7~0	Touch Panel Y Data Bit [9:2] (Common)	REG[C2h]
TPZR	Bit 3~2	Touch Panel Y Data Bit [1:0]。(Common)	REG[C3h]
	Bit 1~0	Touch Panel X Data Bit [1:0]。(Segment)	

3-2 手动模式与自动模式的差异

- ◆ 所谓「手动操作模式」是指从「侦测触控事件」到「栓锁 X data 与 Y data」以及「读出 XY 坐标值」的整个过程，都是由程序设计师以手动操作方式来完成。
- ◆ 相对地，当使用「自动操作模式」时，一旦致能触控屏幕功能之后，使用者无须做任何事，直到触控事件(touch event)发生后，便可径自将 XY 坐标值读出。
- ◆ 「自动操作模式」的优点在于简单、易于操作，而「手动操作模式」是保留给使用者相当大的设计弹性。

3-3 如何侦测触控事件的发生

使用者可透过「外部中断」或「轮询(polling)触控状态」的方式来侦测触控事件的发生，说明如下：

(一) 透过外部中断侦测：

1. 硬件方面，必须将 RA8806 的中断信号(INT)输出脚接到 MCU 的中断输入端。
2. 软件方面，须致能触控屏幕硬件中断位(Touch Panel INT Mask Bit, REG[0Fh]的 Bit 4)，以侦测触控事件的发生。
3. 当侦测到触控事件发生时，RA8806 将发出中断信号通知 MCU
4. 而程序亦将跳至中断服务程序(Interrupt service routine, ISR)
5. 执行对应的功能。

(二) 透过轮询的方式来侦测触控状态：

1. 所谓「轮询」就是不断检查缓存器 INTR 中的触控事件之状态位(Bit 0)，来侦测是否有触控事件发生。
2. 当侦测到触控事件发生时，此一位将被设定为“1”，待读出 XY 坐标值、处理完对应功能后，使用者需将它清除为 0，以便能侦测下一次触控事件的发生。

3-4 自动模式下的设定流程

(一)使用「自动操作模式」时，需设定的参数如下表(标示*号的必须设定的参数，其余视状况而定):

表 3-2

Reg.	Bit_Num	Description	Reg._Num	
TPCR1	Bit 7	Enable Touch Panel function	REG[C0h]	*
	Bit 6~4	Touch scan sampling time adjust bit		*
	Bit 2~0	Touch scan frequency conversion speed bit		*
TPCR2	Bit 7	“Auto Mode” or “Manual Mode” selection bit	REG[C4h]	*
INTR	Bit 4	Touch Panel Hardware Interrupt bit	REG[0Fh]	
	Bit 0	Touch Panel Detect Status bit		

(注)详细定义说明请参考 Data Sheet 第 18、27、28 页。

在上表中，缓存器 TPCR1(REG[C0h])中的「触控扫描取样时间」与「触控扫描频率转换速度」两项参数的设定具有一定的规则，为提升 ADC 输出坐标值的稳定度，建议内容值如下表：

表 3-3

System CLK	ADC Conversion Clock Control REG[C0][2:0]	Conversion Frequency (KHz)	Touch scan Sampling wait time REG[C0][6:4]	Sampling wait time	REG[C0] Suggested data
4 MHz	000	1000	000	50	0x80
	001	500	000	50	0x81
	010	250	000	50	0x82
6 MHz	000	1500	000	50	0x80
	001	750	000	50	0x81
	010	375	000	50	0x82
	011	188	001	100	0x93
8 MHz	100	94	010	200	0xA4
	000	2000	000	50	0x80
	001	1000	000	50	0x81
	010	500	000	50	0x82
	011	250	001	50	0x83
10 MHz	100	125	010	100	0x94
	000	2500	000	50	0x80
	001	1250	000	50	0x81
	010	625	000	50	0x82
	011	313	001	50	0x83
12 MHz	100	156	010	100	0x94
	000	3000	000	50	0x80
	001	1500	000	50	0x81
	010	750	000	50	0x82
	011	375	001	50	0x83
	100	188	010	100	0x94

(注)值得注意的是，在不同触控屏幕模块或触摸状态不明确(ex:轻碰)的情况下，上述建议值并不能完全保证 ADC 输出的稳定性，这部分尚需使用者在软件程序方面予以强化。

(二)主要区分为三大执行步骤:

- (1) 设定相关参数(包括选择「自动模式」、「致能触控屏幕功能」、「触控扫描取样时间」、「触控扫描频率转换速度」以及其它设定)。
- (2) 侦测触控事件(包括「外部中断」与「轮询」两种方式, 请参考本篇问题 3-3 之说明)。
- (3) 读取 XY 坐标值(各有 10 Bit, 分别存放在 REG[C1h]、[C2h]和 [C3h], 请参考本篇问题 3-1 之说明)。

以下为自动模式使用「外部中断」的方式来实现的流程图:

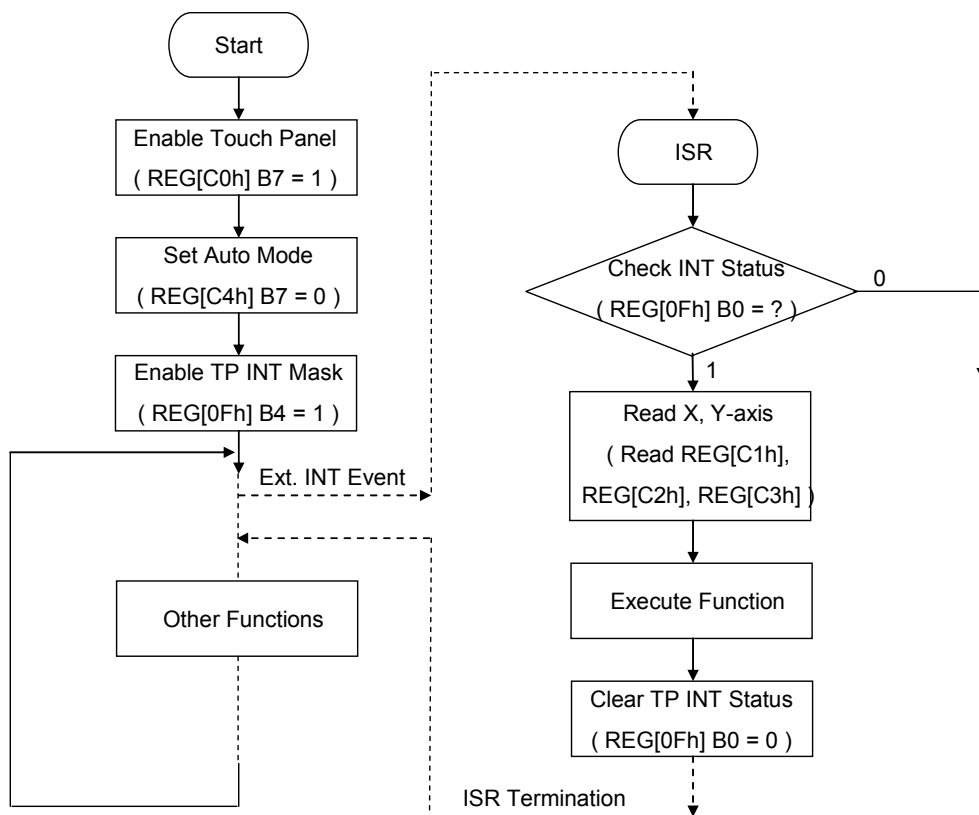


图 3-2

3-5 手动模式下的设定流程

(一)当使用「手动操作模式」时，需设定的参数如下表(标示*号的必须设定的参数，其余则视状况而定)：

表 3-4

Reg.	Bit_Num	Description	Reference	
TPCR1	Bit 7	Enable Touch Panel function	REG[C0h]	*
	Bit 6~4	Touch scan sampling time adjust bit		
	Bit 2~0	Touch scan frequency conversion speed bit		
TPCR2	Bit 7	TP Manual mode enable	REG[C4h]	*
	Bit 1~0	Mode selection for TP manual mode		*
INTR	Bit 4	Touch Panel Interrupt Mask	REG[0Fh]	
	Bit 3	Touch Panel Detect Status bit (use in manual mode only).		
	Bit 0	Touch Panel Detect status bit		

(注)详细定义说明请参考 Data Sheet 第 18、27、28 页。

(二)以「轮询」方式侦测为例，手动模式计有以下六项步骤：

- (1) 设定相关参数(包括选择「手动模式」、「致能触控屏幕功能」以及其它设定)。
- (2) 设定手动模式程序为「等待触控事件」(设定 REG[C4h][1:0] = 01)。
- (3) 检查触控是否为有效事件(不断检查 REG[0Fh]之 Bit 3 达一定次数皆相同，视为有效事件)。
设定手动模式程序为「栓锁 X data」(亦即设定缓存器 TPCR2[1:0]为 10b)，并等待足够长的时间。(注)
- (4) 设定手动模式程序为「栓锁 Y data」(亦即设定缓存器 TPCR2[1:0]为 11b)，并等待足够长的时间。(注)
- (5) 读取 XY 坐标值(各有 10 Bit，分别存放在 REG[C1h]、[C2h]和[C1h]，请参考本篇问题一之说明)。

(注)建议等待时间至少为 50 个 ADC Clock 时间长度，至于 ADC Clock 转换速度则视 REG[C0h] [2:0]而定。假设系统频率为 4MHz，在 REG[C0h] [2:0] 的不同设定下，建议等待时间如下表：

表 3-5

REG[C0h][2:0]	ADC clock conversion speed	ADC clock cycle	suggested wait time (50 ADC Clock)
000	1 MHz	1 μs	50 μs
001	500 KHz	2 μs	100 μs
010	250 KHz	4 μs	200 μs
011	125 KHz	8 μs	400 μs

以下为手动模式使用「轮询」的方式来实现的流程图：

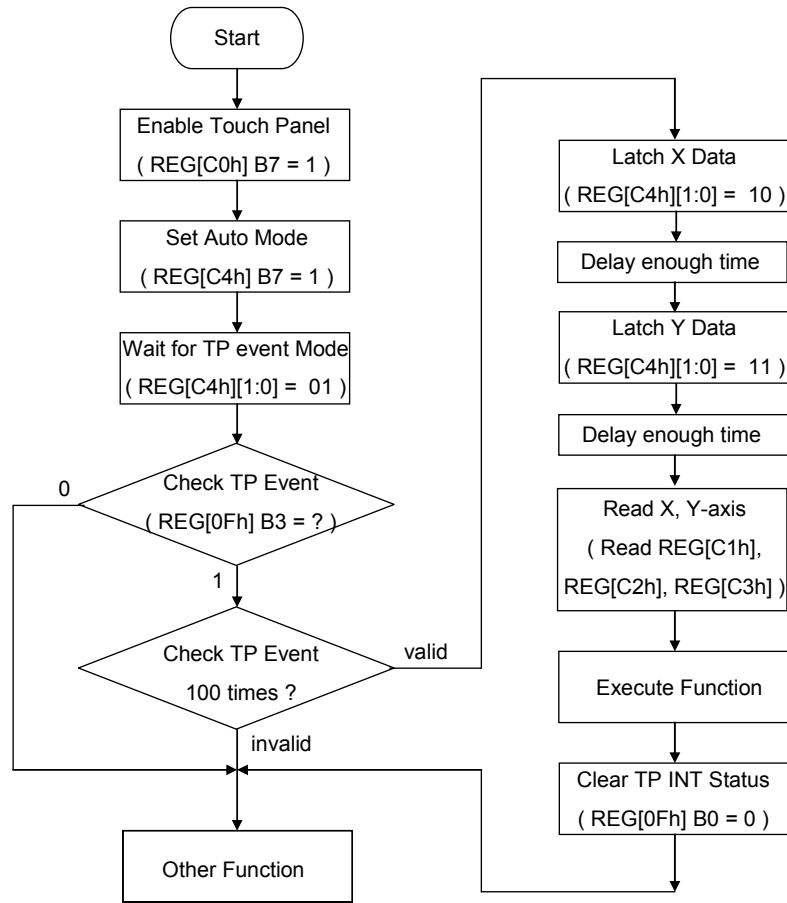


图 3-3

4. 灰阶显示篇

4-1 RA8806 的灰阶应用与特性

- ◆ RA8806 的灰阶模式共支持四阶（level）显示。
- ◆ 仅需将缓存器 MAMR（REG[12h]）的 Bit 6~4 设定为 000 即可进行灰阶显示。
- ◆ 灰阶模式同时支持图形显示和文字显示的功能，其中文字显示的功能请参考问题 4-5。

4-2 320x240 灰阶图片需求的内存空间

在灰阶模式下，由于每一显示位需要内存中的二个位来储存。因此，一张 320x240 的灰阶图，则需要：

$$320 \times 240 \times 2 = 153600 \text{ bits} = 19200 \text{ bytes (about 19K bytes)}$$

4-3 如何显示 320x240 的灰阶图片

将灰阶图形的数据依序从坐标位置(0, 0)写入到显示内存即可。范例程序如下所示：

```
LCD_GrayScale_Mode();           // enable gray scale function
LCD_SetXY(0,0);                 // set coordinate at X = 0, Y = 0
LCD_CmdWrite(0xB0);            // memory write command
for(i = 0 ; i < 19200 ; i ++ )  // write data 19200 bytes
{
    LCD_DataWrite(320x240_Gray_pic[ i ]);
}
```

4-4 如何在坐标为(5,5)的位置下显示 240x160 的灰阶图片

当工作窗口设定为 320x240 时，则需使用双循环(Double Loop)的方式将 160 列，每列 60 字节 (240x2 ÷8) 的数据依序写入到显示内存中。由于无法自动换行，因此需在每列开始写入数据之前，重新给予坐标位置。范例程序如下所示：

```
for(i = 0 ; i < 160 ; i ++ )    // 160 rows
{
    LCD_SetXY(5, 5 + i);        // set coordinate at X = 5, Y = 5
    LCD_CmdWrite(0xB0);        // memory write command
    for(j = 0 ; j < 60 ; j ++ ) // 60 bytes per row data
    {
        LCD_DataWrite(240x160_Gray_pic[ j + i * 60 ]);
    }
}
```

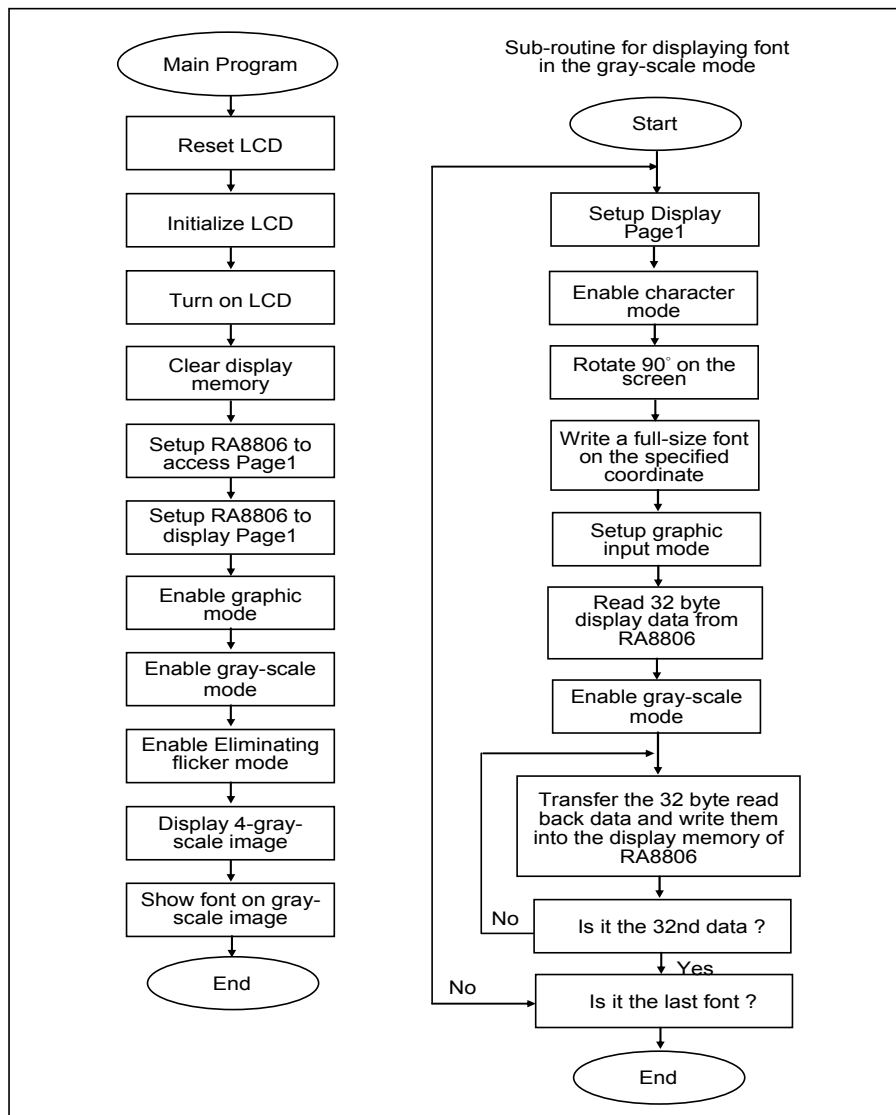
4-5 在灰阶模式下，如何显示文字或符号

瑞佑在这一方面提供两组程序供客户参考使用，分别是旋转画面 90 度的应用和正常（不旋转）画面的应用。客户只需在呼叫此一程序时，输入相关参数，即可在灰阶模式下显示中文字。关于程序中的输入参数，说明如下：

- ◆ **XX:** 欲显示文字的 X 坐标值，data length 8 bits.数据长度为 8 位。
- ◆ **YY:** 欲显示文字的 Y 坐标值，data length 8 bits.数据长度为 8 位。
- ◆ ***ptr:** 文字字符串的指针地址，data length 8 bits.数据长度为 8 位。
- ◆ **gray_level:** 定义文字本身之灰阶。
- ◆ **font_inverse:** 为字型反白的功能。

另外，在使用此一程序之前，必须：

- ◆ 将显示模式切换为「灰阶显示」。
- ◆ 若要进行旋转画面 90 度的应用显示，亦须将 REG[10h]之 Bit 3 设定为 1。



5. 其它常见问题

5-1 显示的文字或图形缺点

可能的原因有 2:

1. RA8806 的 DC to DC 不稳定→ 内部 RA8806 工作于 5V(VDDP=5V), VDD 应接一大于 1uF 的电容到地(GND)。请参考规格书第 6-7-3 节。
2. MCU 传递数据过快导致 RA8806 的处理速度跟不上→ 请在程序加上延时(Delay), 或以 Check “Busy” 方式确定 RA8806 已经处理完上一笔数据。

5-2 显示的文字或图形偏移

可能的原因有 4:

1. RA8806 设定的显示窗口 (Display Window、工作窗口 (Active Window) 大小与实际 LCD 分辨率(Resolution) 不同。下表列出几种较为大家所常用的 LCD 模块及其相关缓存器设定。

表 5-1

Panel Resolution	Segment	Common	REG[21h] DWWR	REG[31h] DWHR
160*80	160	80	13h	4Fh
160*128	160	128	13h	7Fh
160*160	160	160	13h	9Fh
240*64	240	64	1Dh	3Fh
240*128	240	128	1Dh	7Fh
240*160	240	160	1Dh	9Fh
320*240	320	240	27h	EFh

2. MCU 传递数据过快导致 RA8806 的处理速度跟不上→ 请在程序加上延时(Delay), 或以 Check “Busy” 方式确定 RA8806 已经处理完上一笔数据。
3. MCU 产生的时序不符合 RA8806 要求→ 避免 Set-up time 或 Hold Time 不足, 请参考规格书的图 6-3、6-4。
4. 系统环境不佳、噪声干扰过大、或模块与系统连接线过长, 都有可能造成此现象→ 虽然 RA8806 在 MCU 接口输入端采用 Schmitt Trigger 电路避免噪声干扰, 但是过大的噪声干扰仍会造成 RA8806 可能的误动作。为了减轻 MPU 与 RA8806 间的传输线及使用环境的干扰, 可以在 RA8806 的 ZCS1、ZRD、ZWR 端加一小电容(50~150pF)到 GND, 若是系统 (MCU) 信号过弱或负载>Loading)太大, 可以在 RA8806 的 ZCS1、ZRD、ZWR 及 DATA[7:0] 端加(1K~4.7Kohm) 提升电阻。

5-3 如何避免当机现象

可能的原因为系统环境不佳、噪声干扰过大都有可能造成此现象→ 请参考上一节(5-2 节) 的第 4 点说明。另外避免模块与系统连接线过长。

5-4 如何避免IC损毁

RA8806 的 ESD 高达 +/-8KV, 远超过工业级 4KV 的要求, 但对于使用在特殊的、恶劣的系统环境仍必须留意 PCB 布局及加入保护组件, 避免造成此损毁现象。

同时过高的瞬间电源突波或超过规格电压(5.5V) 时间过长也会造成损毁现象→ 可在模块的 VDD 与 GND 间加一大电容(470uF)或突波吸收器, 避免 IC 或 LCD 模块损毁。

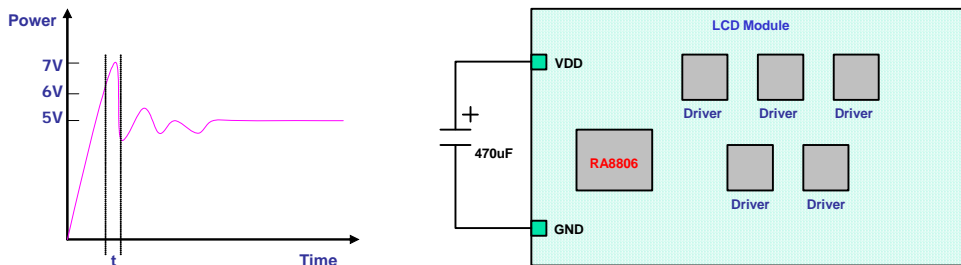


图 5-1

另一种会造成 IC 损毁是因为 EOS(Electrically Over Stress) 的原故, 最好的避免方法是减短系统与模块端的 Cable 长度, 或是串上 200ohm~1Kohm 电阻:

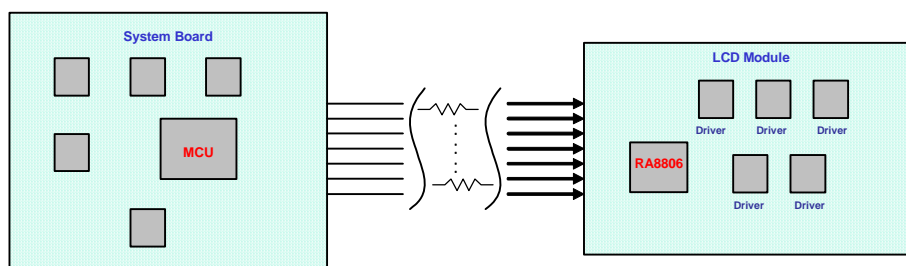


图 5-2

5-5 显示的画面有残影或质量不佳

可能的原因有 4:

1. 液晶的质量或偏光片不佳。
2. 升压(VLCD)不足或驱动力不够。
3. V0~V4 的分压不正确。
4. RA8806 的 Frame Rate 设定太高。请参考规格书附录 B 的 Frame Rate 设定对照表，依据使用的规格如分辨率(Resolution)、RA8806 Clock 来设定缓存器 REG[90h] - ITCR。Frame Rate 太高会导致驱动 IC(Driver) 耗电大，进而可能影响升压(VLCD)造成驱动力不够。