RAiO

RA8802
RA8820

中文文字/图形

LCD 控制器

应 用 手 册

Version 2.5

October 1, 2004

RAiO Technology Inc.

RA8802/8820 中文文字/图形 LCD 控制器应用手册改版说明		
版　本	日　期	说　明
2.0	January 29, 2004	First Release Version
2.1	March 25, 2004	修改第 4 章与 9.15 节 增加图 B-1B
2.2	April, 12, 2004	增加附录 B.4 Power 应用电路
2.3	May 3, 2004	增加 4.1、4.2、8.2、8.3、8.4、附录 E 节 修改 2、2.3、3、5、7、8.1、9.13 附录 B.2、B.3、F 节
2.4	June 10, 2004	修改图 B-1B 的接脚名称
2.5	October 1, 2004	增加表 3-1：RA8802/8820 与驱动器 IC 的接口名称对照表 修改图 5-1、图 5-2：用 DAC 控制 LCD 亮度的应用电路及文字说明 增加图 8-2A：重置脚位 RST# 的时序 修改图 8-3：一般 RA8802/8820 电源开启或重置的流程图 修改图 B-3, B-4, B-5 增加附录 G. 字型与字码表(GB)

章 节 内 容 页 数

1. 简介

RA8802/8820 是一个中英文文字与绘图模式的点矩阵液晶显示(LCD)控制器，RA8802 可最大支持 320x240 点的 LCD 面板，RA8820 可最大支持 240x240 点的 LCD 面板。内建 512K Byte 的字型码，可以显示中文字型、数字符号、英日欧文等字母，使用者只要透过 MCU 对 RA8802/8820 写入中/英文字型码，就可以直接在 LCD 面板上显示中英文字型，而不需要透过 MCU 以绘图方来处理中英文的显示。为了让使用者更加了解 RA8802/8820 的使用与其附加的许多软硬件功能，因此建立此应用手册供客户参考。

图 1-1 是 RA8802/8820 的系统接口图，我们将依据此系统接口图，在以下的几章分别做完整的界面介绍，同时会在每一个应用上举出图示与例题，让使用者了解硬件的连接状态。在第九章我们将对 RA8802/8820 所提供的功能做详细的说明与介绍，同样配合许多图示与例题让使用者在实际设计时能轻易上手。最后在目录内我们附了很多参考数据，如完整电路图、Demo Program 等等，为了配合此应用手册，希望使用者能与 RA8802/8820 的 Data Sheet 一同参考，以其达到最快的学习效果。

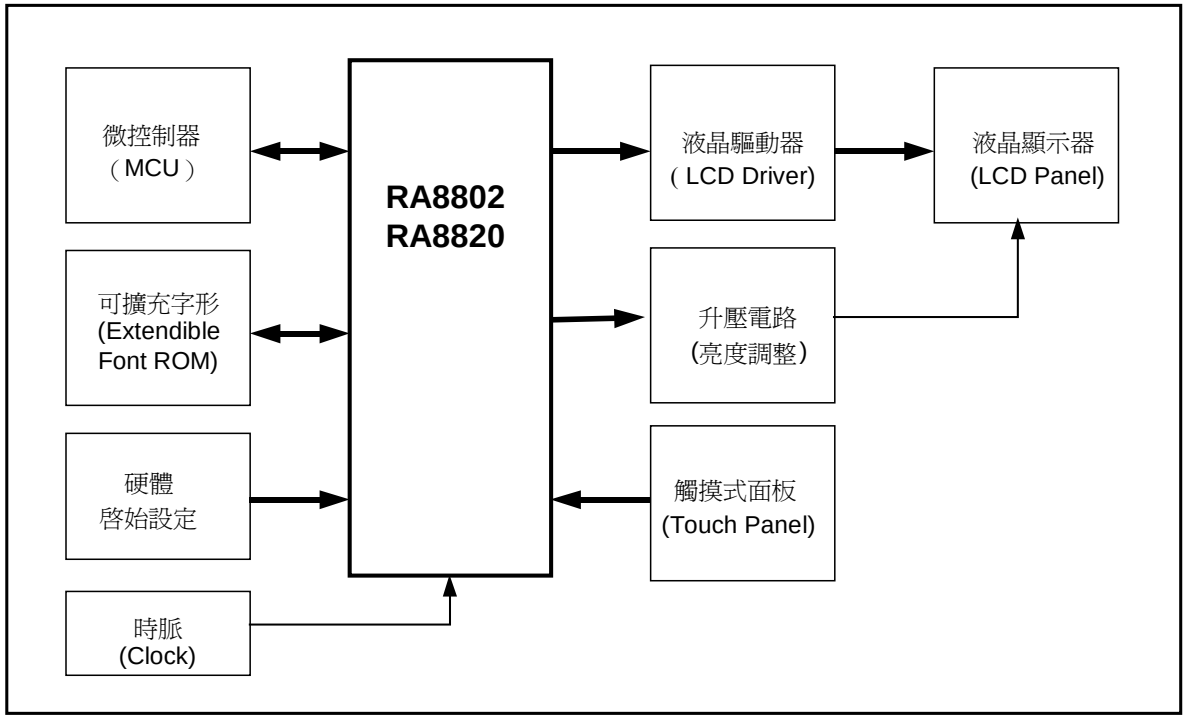


图 1-1：RA8802/8820 系统接口图

2. 微控制器(MCU)的接口

RA8802/8820 文字/图形 LCD 控制器与一般的 LCD 控制器相类似，都有支持 8080 和 6800 两大系列属性的 MCU 接口。使用者可以透过 SYS_MI 这根脚位去选择 RA8802/8820 的 MCU 接口是 8080 或者是 6800 的兼容系统，如果 SYS_MI 外接一 Pull Low 电阻，则 RA8802/8820 的 MCU 将定义成与 8080 兼容的接口，否则 RA8802/8820 的 MCU 接口将定义成与 6800 兼容的接口。

2.1 8080 系列的 MCU 接口

图 2-1 是 RA8802/8820 与 8080 兼容系列的 MCU 接口示意图，此时 RA8802/8820 将只接受与 8080 系列兼容的 MCU 所传送出来的控制信号。

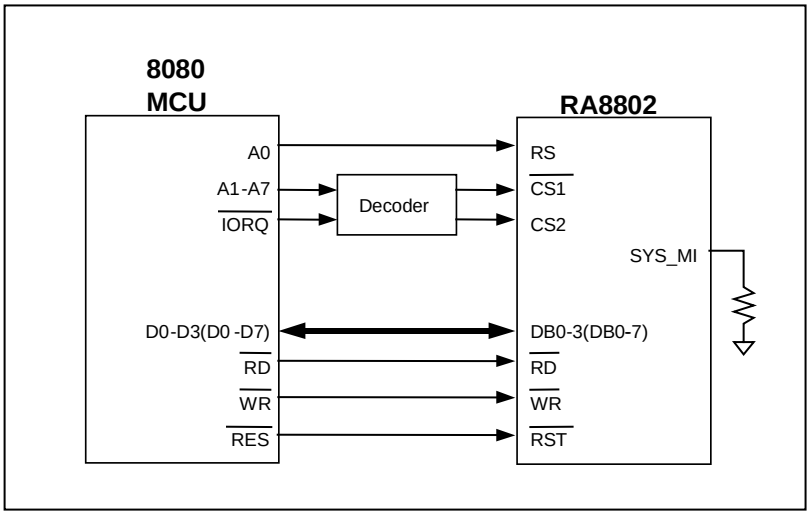


图 2-1：8080 (4/8-bit) MCU 与 RA8802/8820 的界面图

图 2-2 是 8080 系列 MCU 与 RA8802/8820 间的系统时序图，在 RA8802/8820 的定义中，RS 为 “H” 时是表示对缓存器下命令，也就是对 RA8802/8820 的缓存器进行读写的动作(Register Access Cycle)，而 RS 为 “L” 时是表示对 Display RAM 进行 Data 读写的动作(Data Access Cycle)。不论是 8080 或 6800， “RS” Pin 通常接到 MCU 的 Address Pin “A0” ，8080 系列 MCU 与 6800 最大的不同是 Read、Write 的控制信号是分开的，RD 为 Low 时是进行读取动作，WR 为 Low 时是进行写入动作，至于读写的目的地则由 RS 决定。

下面图 2-2 表示如果是对缓存器进行读取动作，MCU 必须透过数据总线先送出缓存器的地址，然后才能在数据总线上读取缓存器的数据，如果是对缓存器进行写入动作，MCU 必须透过数据总线先送出缓存器的地址，然后再送出要写入的数据。当 8088 MCU 对 RA8802/8820 Display RAM 进行数据的读取动作，MCU 能直接在数据总线上读取 Display RAM 的数据，如果 8088 MCU 对 Display RAM 进行数据的写入动作，MCU 则直接在数据总线上送出要写入的数据。

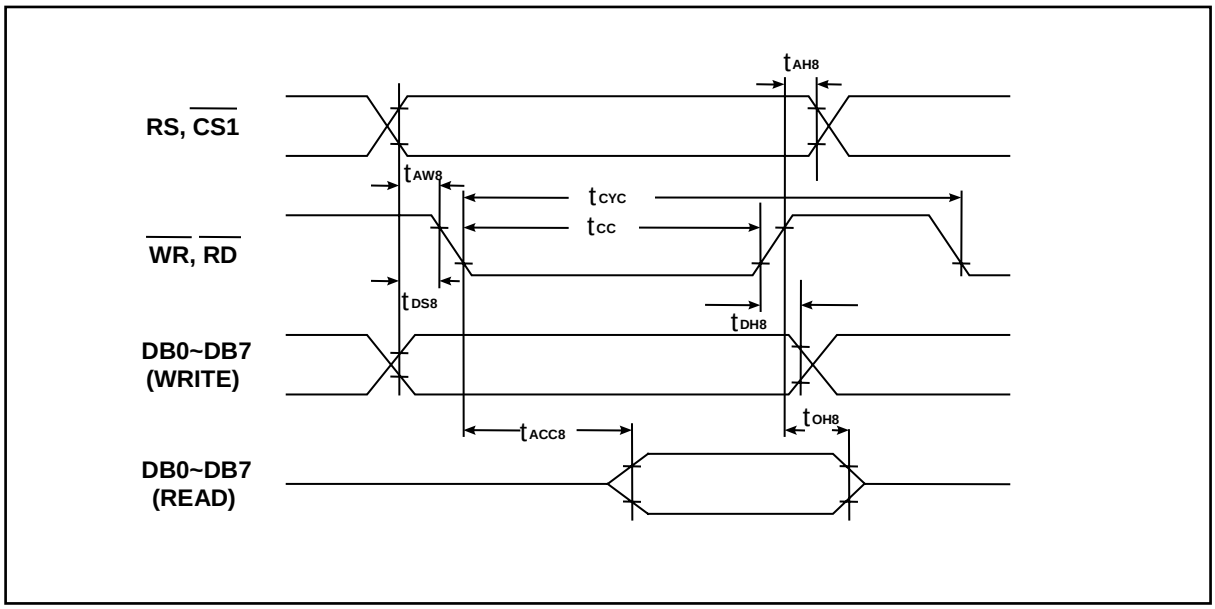


图 2-2：8-Bit 8080 MCU 对 RA8802/8820 缓存器/Data 进行读取/写入动作

表 2-1

Signal	Symbol	Parameter	Rating		Unit	Condition
			Min	Max		
RS, CS1#	t_{AH8}	Address hold time	10	--	ns	System Clock: 8MHz Voltage: 3.3V
	t_{Aw8}	Address setup time	63	--	ns	
WR#, RD#	t_{CYC}	System cycle time	800	--	ns	
	t_{CC}	Strobe pulse width	400	--	ns	
DB0 to DB7	t_{DS8}	Data setup time	63	--	ns	
	t_{DH8}	Data hold time	10	--	ns	
	t_{ACC8}	RD access time	--	330	ns	
	t_{OH8}	Output disable time	10	--	ns	

2.2 6800 系列的 MCU 接口

图 2-3 是 RA8802/8820 与 6800 兼容系列的 MCU 接口示意图，此时 RA8802/8820 将只接受 6800 系列兼容的 MCU 所传送出来的控制时序。6800 系列 MCU Read, Write 的控制信号是同一根 Pin，RD/WR 为 High 时是进行读取动作，RD/WR 为 Low 时是进行写入动作，而 EN 则是确定读写的动作是否有效(Enable)，至于读写的目的地仍由 RS 决定。

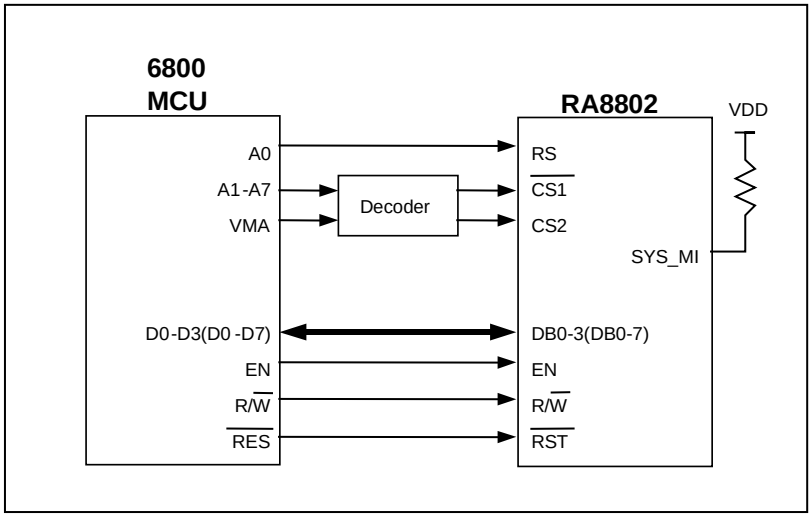


图 2-3：6800 (4/8-bit) MCU 与 RA8802/8820 的界面图

RA8802/8820 无法同时接受 6800 及 8080 的控制信号，因此在 MCU 的接口上，某些脚位上会因为使用者选择不同的 MCU 而有不同的定义，例如 RD#(EN) (Pin#33)，当使用者选择的 MCU 接口为 8080 时是定义成 RD#，而选择 6800 MCU 时是定义为 EN。而 Pin #32，当使用者选择的 MCU 接口为 8080 时是定义成 WR#，而选择 6800 MCU 时是定义为 RD/WR，对于 MCU 接口的脚位定义，使用者可以参考 RA8802/8820 Data Sheet 第 4.1 节的说明。

下面图 2-4 表示如果是 6800 MCU 对 RA8802/8820 缓存器进行读取动作，MCU 必须透过数据总线先送出缓存器的地址，然后才能在数据总线上读取缓存器的数据，如果是对缓存器进行写入动作，MCU 必须透过数据总线先送出缓存器的地址，然后再送出要写入的数据。当 6800 对 RA8802/8820 Display RAM 进行数据的读取动作，MCU 能直接在数据总线上读取 Display RAM 的数据，如果 6800 MCU 对 Display RAM 进行数据的写入动作，则 MCU 直接在数据总线上送出要写入的数据。

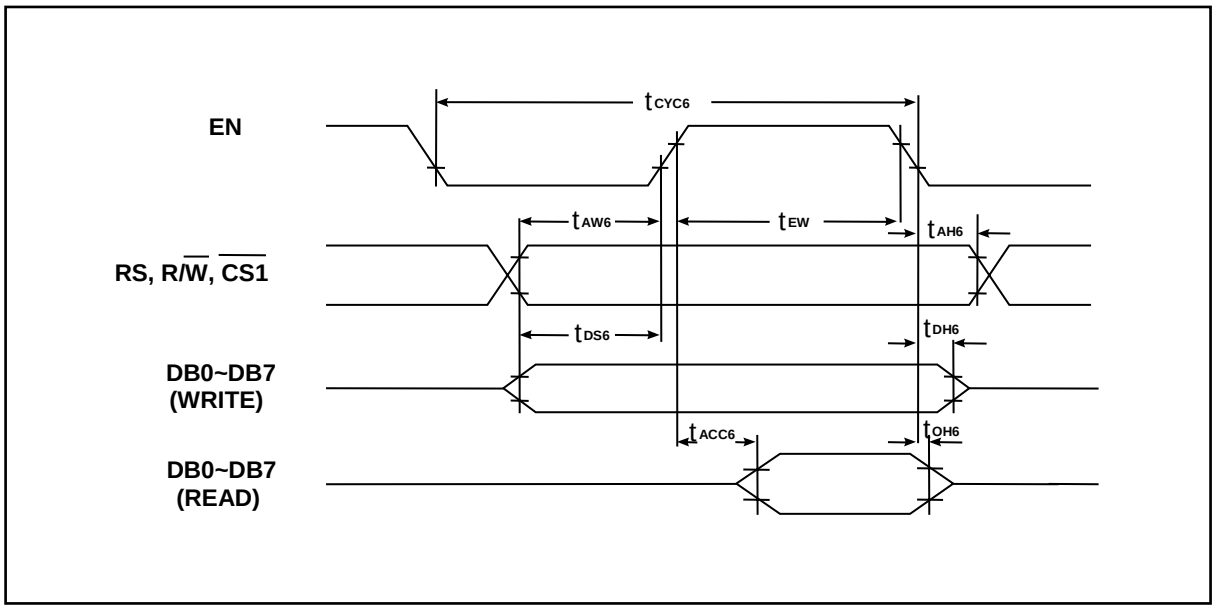


图 2-4：8-bit 6800 MCU 对 RA8802/8820 缓存器/Data 进行读取/写入动作

表 2-2

Signal	Symbol	Parameter	Rating		Unit	Condition
			Min	Max		
A0, R/W#, CS1#	t_{AH6}	Address hold time	10	--	ns	System Clock: 8MHz Voltage: 3.3V
	t_{AW6}	Address setup time	63	--	ns	
	t_{CYC6}	System cycle time	800	--	ns	
DB0 to DB7	t_{DS6}	Data setup time	63	--	ns	
	t_{DH6}	Data hold time	10	--	ns	
	t_{ACC6}	Access time	--	330	ns	
	t_{OH6}	Output disable time	10	--	ns	
EN	t_{EW}	Enable pulse width	400	--	ns	

2.3 4Bit/8Bit 的 MCU 界面

RA8802/8820 除了支持 8080 和 6800 两大系列兼容的 MCU 接口外，也可以设定 MCU 上的数据总线接口是 4-Bit 或是 8-Bit，使用者可以透过 SYS_DB 这根脚位去选择 MCU 的数据总线(Data Bus)接口，如果 SYS_DB 外接一 Pull Low 电阻，则 RA8802/8820 的 MCU 数据总线接口将定义成 4-Bit，否则 RA8802/8820 的 MCU 数据总线接口将定为 8-Bit。因为 RA8802/8820 内部的缓存器大多是 8-Bit 的架构，因此如果使用 4-Bit 的数据总线接口，MCU 将会花较多的周期(Cycle)去存取 RA8802/8820 内部的缓存器。

当选择 4-bit MCU 作传输模式时，RA8802/8820 的 MCU 接口只有用到数据总线的 DB3~DB0，而没有用到的 DB7~DB4 则必须接 Pull Low，同时每一个八位的指令或数据将被分为两个 Nibble(4-Bit)依序透过数据总

线的 DB3~DB0 进行传送，第一次先透过总线(DB3~DB0)传送数据的较高位 Bit[7..4]，第二次再透过总线(DB3~DB0)传送数据的较低位 Bit[3..0]，使用者可以参考 2.4 节中的例题 5~8。

2.4 MCU 接口的程序范例

下面将列出一些简单的程序说明 MCU 与 RA8802/8820 存取缓存器的方式，这些程序及以后的范例都是以 65C02 的汇编语言撰写，非常浅显易懂，也相当容易转成其它的语言格式。在此之前我们必须先了解 RA8802/8820 的 Pin "RS"定义，RA8802/8820 的 "RS" 是缓存器(RS=1)及 DDRAM(RS=0) 的选择 Pin，可由 SYS_PLR 这根脚位去选择，也就是说 MCU 要对 RA8802/8820 缓存器进行存取的动作时 RS 必须为 1，由前面的接口示意图可以知道 "RS" Pin 通常接到 MCU 的 Address Pin "A0" ，在这些例子当中我们定义 A0 = 1 时 MCU 的译码位置为 REG_ADDR，A0 = 0 时 MCU 的译码位置为 DATA_ADDR。

例 题 1：8-Bit MCU 写入 Data 到 RA8802/8820 的缓存器

```
LDA   #00h            ; 选择 LCD Controller Register (LCR)
STA   REG_ADDR
LDA   #A5h            ; 写入"A5" 到 LCR 缓存器
STA   REG_ADDR

LDA   #E0h            ; 选择 Pattern Data Register (PDR)
STA   REG_ADDR
LDA   #5Ah            ; 写入"5A" 到 PDR 缓存器
STA   REG_ADDR
```

例 题 2：8-Bit MCU 读取 RA8802/8820 的缓存器的 Data

```
LDA   #00h            ; 选择 LCD Controller Register (LCR)
STA   REG_ADDR
LDA   REG_ADDR        ; 读取 LCR 缓存器的值

LDA   #E0h            ; 选择 Pattern Data Register (PDR)
STA   REG_ADDR
LDA   REG_ADDR        ; 读取 PDR 缓存器的值
```

例 题 3：8-Bit MCU 写入一中文到光标所在的位置

```
LDA   #BAh            ; 加载 "网" 的中文码高位 "BA"
STA   DATA_ADDR
LDA   #F4h            ; 加载 "网" 的中文码低位 "F4"
STA   DATA_ADDR       ; 光标所在的位置将显示 "网" 的中文字

LDA   #ADh            ; 加载 "页" 的中文码高位 "AD"
STA   DATA_ADDR
LDA   #B6h            ; 加载 "页" 的中文码低位 "B6"
STA   DATA_ADDR       ; 光标所在的位置将显示 "页" 的中文字
```

例 题 4：8-Bit MCU 读取 Display RAM 的 Data

```
LDA   REG_ADDR        ; 读取光标所在的位置的 Display RAM Data
```

上面的例题 1~4 是 8-Bit 的 MCU 存取方式，如果是使用 4-Bit 的数据总线接口，MCU 将会花较多的 Cycle Time 去存取 RA8802/8820 内部的缓存器及 Display RAM Data，使用者可以比较一下例题 5~8 与例题 1~4 的差异性。

例 题 5：4-Bit MCU 写入 Data 到 RA8802/8820 的缓存器

```
LDA   #0h             ; 选择 LCD Controller Register (LCR)
STA   REG_ADDR
LDA   #0h
STA   REG_ADDR
LDA   #Ah             ; 写入“A5” 到 LCR 缓存器
STA   REG_ADDR
LDA   #5h
STA   REG_ADDR

LDA   #Eh             ; 选择 Pattern Data Register (PDR)
STA   REG_ADDR
LDA   #0h
STA   REG_ADDR
LDA   #5h             ; 写入“5A” 到 PDR 缓存器
STA   REG_ADDR
LDA   #Ah
STA   REG_ADDR
```

例 题 6：4-Bit MCU 读取 RA8802/8820 的缓存器的 Data

```
LDA   #0h             ; 选择 LCD Controller Register (LCR)
STA   REG_ADDR
LDA   #0h
STA   REG_ADDR
LDA   REG_ADDR        ; 读取 LCR 缓存器的值(High Nibble)
  :
  :
LDA   REG_ADDR        ; 读取 LCR 缓存器的值(Low Nibble)

LDA   #Eh             ; 选择 Pattern Data Register (PDR)
STA   REG_ADDR
LDA   #0h
STA   REG_ADDR
LDA   REG_ADDR        ; 读取 PDR 缓存器的值(High Nibble)
  :
  :
LDA   REG_ADDR        ; 读取 PDR 缓存器的值(Low Nibble)
```

例 题 7：4-Bit MCU 写入一中文到光标所在的位置

```
LDA   #Bh              ; 加载 “网” 的中文码高位 “BA”
STA   DATA_ADDR
LDA   #Ah
STA   DATA_ADDR
LDA   #Fh              ; 加载 “网” 的中文码低位 “F4”
STA   DATA_ADDR
LDA   #4h
STA   DATA_ADDR        ; 光标所在的位置将显示 “网” 的中文字

LDA   #Ah              ; 加载 “页” 的中文码高位 “AD”
STA   DATA_ADDR
LDA   #Dh
STA   DATA_ADDR
LDA   #Bh              ; 加载 “页” 的中文码低位 “B6”
STA   DATA_ADDR
LDA   #6h
STA   DATA_ADDR        ; 光标所在的位置将显示 “页” 的中文字
```

例 题 8：4-Bit MCU 读取 Display RAM 的 Data

```
LDA   REG_ADDR         ; 读取光标所在的位置的 Display RAM Data(High Nibble)
  :
  :
LDA   REG_ADDR         ; 读取光标所在的位置的 Display RAM Data(Low Nibble)
  :
  :
  :
  :
```

3. 液晶显示驱动器(LCD Driver)的接口

本章将介绍 RA8802/8820 与液晶显示驱动器(LCD Driver)之间的接口，RA8802 最大可支持 320x240 点的液晶显示器(LCD Panel)，而 RA8820 最大可支持 240x160 点，使用者可以依据在此范围内想设计的显示器 Panel 大小来选择适当的 LCD Driver。图 3-1 是 RA8802/8820 与 ST8016 LCD Driver 连接的示意图，用来驱动 160x160 的液晶显示器面板。

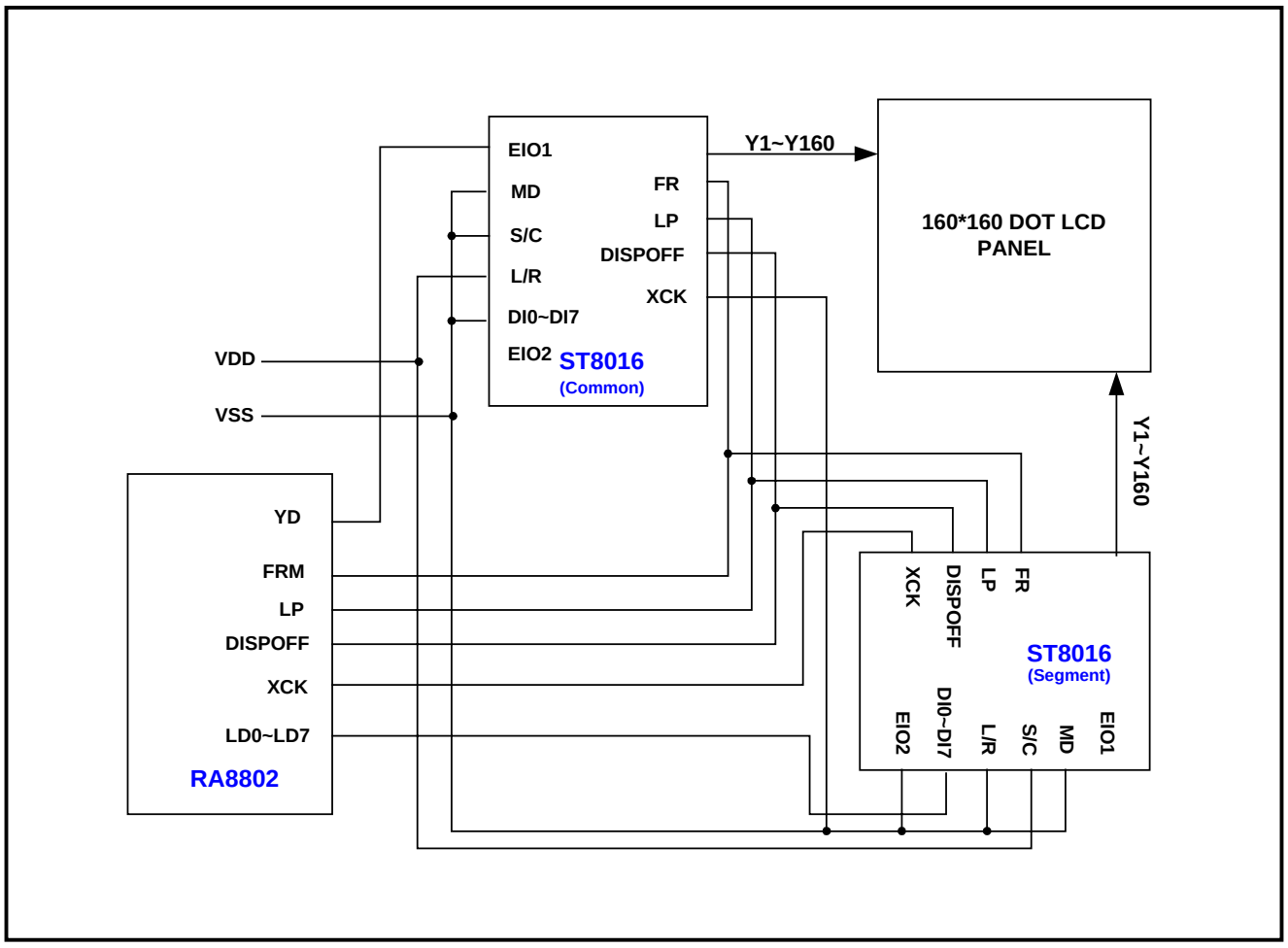


图 3-1：RA8802/8820 与 LCD Driver(ST8016)的接线图

在图 3-1 中使用两个 ST8016 的 LCD Driver，分别处理 160x160 LCD Panel 的 Common 及 Segment，而 RA8802/8820 则送出 Frame(FRM)、Latch Pulse(LP)、YD 及 Data Bus 等信号给 ST8016，图 3-2 是 RA8802/8820 与 LCD Driver 之间的接口讯号波形图，对于 LCD Driver 接口的脚位定义，使用者可以参考 RA8802/8820 Data Sheet 第 4.2 节的说明。

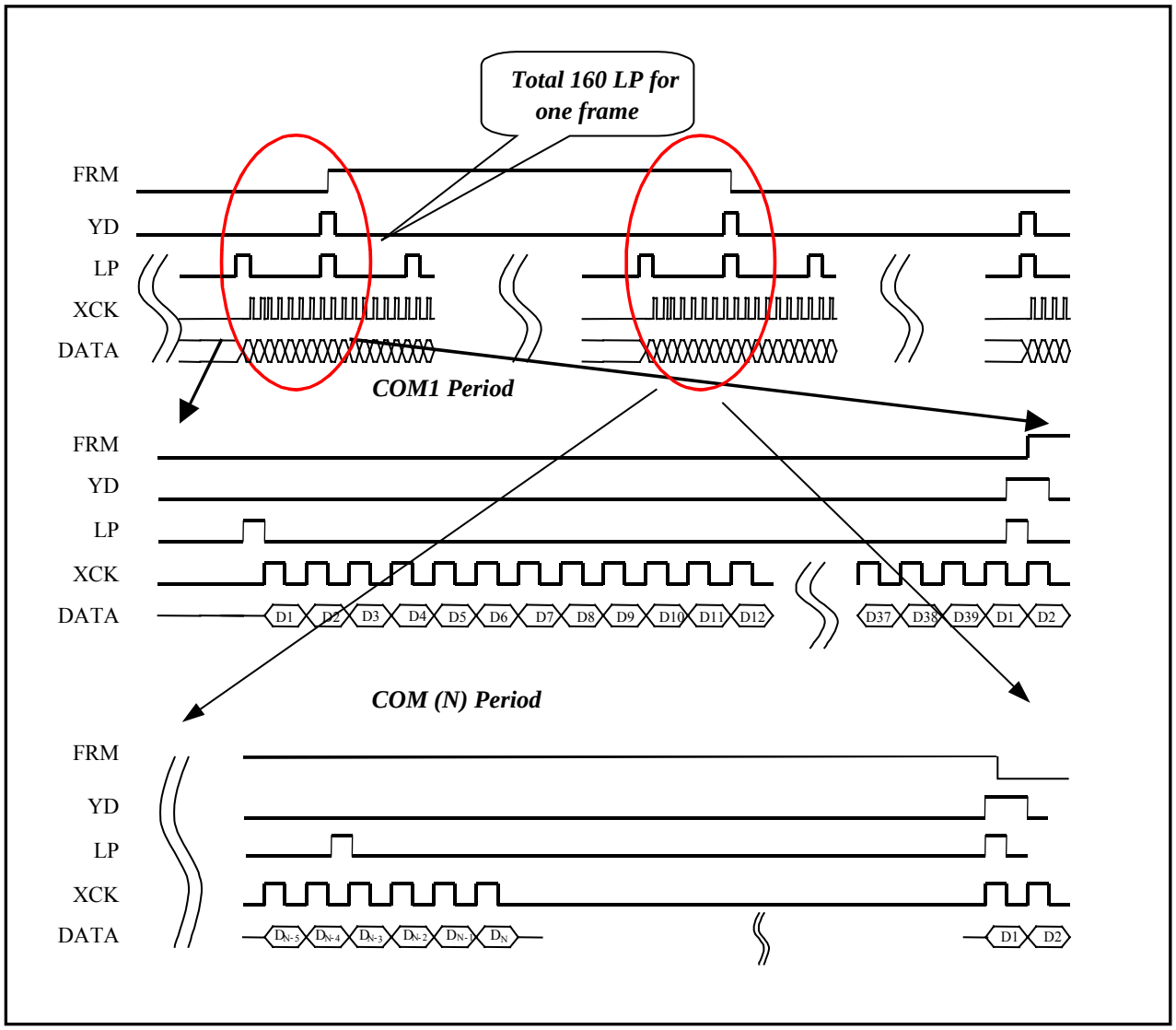


图 3-2：RA8802/8820 与 Driver 的接口讯号波形图

RA8802/8820 也可以设定连接至 LCD Driver 上的数据总线接口是 4-Bit 或是 8-Bit，使用者可以透过 SYS_LD 这根脚位去选择，如果 SYS_LD 外接一 Pull Low 电阻，则 RA8802/8820 的 LCD Driver 数据总线接口将定义成 4-Bit，否则 RA8802/8820 的 LCD Driver 数据总线接口将定为 8-Bit。像图 3-1 中 RA8802/8820 与 ST8016 LCD Driver 连接的就是 8-Bit 的总线接口。

3.1 液晶显示器面板(LCD Panel) 大小的设定

RA8802 可以支持 320x240 点尺寸的液晶显示器(LCD Panel)，也就是 20 列 x 15 行的中文字(RA8802/8820 内定每一中文字型为 16x16 点)，RA8820 可以支持 240x160 点尺寸的液晶显示器(LCD Panel)，也就是 15 列 x 10 行的中文字，针对不同尺寸的液晶显示器，可透过软件的方式来设定：

软件设定：使用者可以透过设定缓存器的方式，来更改对应的显示器大小。可利用显示窗口(Display Window) REG[28h, 38h, 48h, 58h]和工作窗口(Active Window)REG[20h, 30h, 40h, 50h]，来改变 RA8802/8820 对显示器大小的设定。例如 RA8802，使用者选用的是 320x240 LCD 面板，所使用到的范围也是 320x240 点的大小，此时的显示窗口与工作窗口的缓存器设定值是相同的。

表 3-1：RA8802/8820 与驱动器 IC 的接口名称对照表

RA8802/8820 Driver 界面名称	Driver IC 界面名称	Driver IC 界面名称之定义
LP	LP	Data Latch Clock Latch Pulse in one line
	LOAD	Latch pulse of display data
	CL1	Data Latch Pulse
XCK	CP	Data Shift Clock Clock pulse for segment shift register
	SCP	Shift Clock Pulse for X-Drivers
	CL2	Data Shift Pulse
YD	FLM	Scan Start-up Signal First Line Marker
	FR	Frame Pulse
	FRAME	Frame start signal(First line mark of common signal)
FRM	DF(M)	Switch signal to convert LCD drive waveform into AC
LD[7:0]	D[7:0]	LCD Data Bus
DISPOFF	/DISPOFF	Display OFF
	/D.OFF	Display OFF
	DISP	Display OFF

4. 中文字型 ROM

4.1 中文字型 ROM 的使用

RA8802/8820 内建有 512KByte 的 16x16 中文显示字型 ROM(Font ROM)，其中 RA8802/8820-T 储存标准繁体中文 BIG5 码，包含 13,094 个常用与次常用字型、408 个特殊字与两组 ASCII CODE，RA8802/8820-S 储存 7602 个标准 GB 码的简体中文。同时 RA8802/8820 也提供额外的硬件界面可支持一外挂的 512KByte 字型 ROM(External ROM)，让使用者的显示字型多一倍。一般来说，RA8802/8820 内建的中文显示字型已经可以符合大多数的中文显示应用，如果仍然不足才需要外加字型 ROM，当然如果不须要外挂字型 ROM 时，在电路板(PCB)的 Layout 上可以省略许多 Pin 不用，如 MA[19..0]、MD[7..0]和 MCS# 等。

不过要注意，MA0 必须 Pull High(10KOhm)，如果不使用外接字型 ROM，建议您 MA[7:0]与 MD[7:0]可直接接到 VDD，以节省电源消耗。

图 4-1 为 RA8802/8820 与外挂字型 ROM(512Kbyte)之间的电路接口，图 4-2 说明这些连接讯号的动作及相关的波形。对于外挂的字型 ROM 接口脚位定义，使用者可以参考 RA8802/8820 Data Sheet 第 4.4 节的说明。

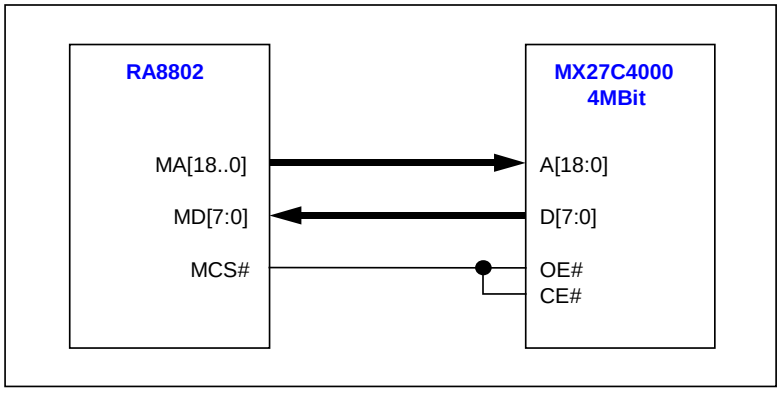


图 4-1：RA8802/8820 与外挂字型 ROM(512KByte)之间的电路接口

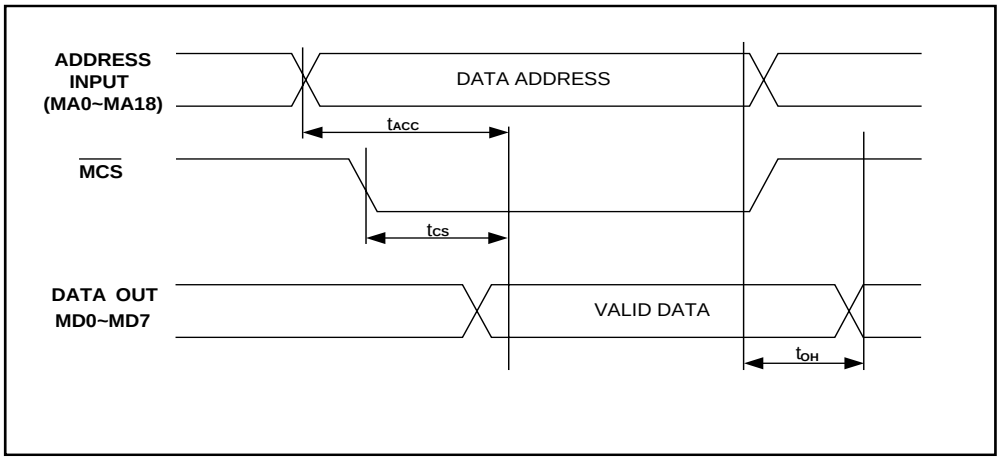


图 4-2 RA8802/8820 与外部字型 ROM 的波形图

缓存器[F0h]是用来设定与字型 ROM 相关的功能，Bit6 就是如前面所述用来选择显示的字形是使用内部字型 ROM 或是外部字型 ROM。而当使用者选择 RA8802/8820-T 时，必须将 Bit[5..4]设成 “01” 才能正确显示繁体字型，选择 RA8802/8820-S 时，必须将 Bit[5..4]设成 “10” 才能正确显示简体字型。

REG [F0h] Font Control Register (FCR)

Bit	Description	Text/Graph	Default	Access
7	字型 ROM 的转换 1：致能 0：禁能	--	1h	R/W
6	内部/外部字型 ROM 选择 1：选择外部字型 ROM 0：选择内部字型 ROM	--	0h	R/W
5-4	字型 ROM 的语系选择 01：选择繁体（BIG5）字型 10：选择简体（GB）字型	--	00h	R/W
2	文字码的类别选择 (注 1) 1：输入的数据为 ASCII 码 0：输入 GB 码为中文字	Text	0h	R/W

下面的例题在第一章有提到，只要先设定光标位置，然后将要显示的中文其中文码(Big-5 或 GB 码)共两个 Byte，透过 MCU 写入 Data Address 既可：

例 题 ：8-Bit MCU 写入一中文字 “网” 到光标所在的位置

```
LDA     #10010000b      ; 选择内部字形 ROM 与繁体字型
Write_REG[F0h]
LDA     #BAh            ; 加载 “网” 的中文码高位 “BA”
STA   DATA_ADDR
LDA     #F4h            ; 加载 “网” 的中文码低位 “F4”
STA   DATA_ADDR         ; 光标所在的位置将显示 “网” 的中文字
```

注 1：中文内码不论是 GB 或 BIG5 码都是由两个 Byte 组成，但是英文及一些符号 ASCII 码只由一个 Byte 组成(00h~FFh)，通常 RA8802/8820 将送到 Display RAM 的 Data(00h~9Fh)视为 ASCII 码，也就半角文字(8x16)，大于等于 “A0h” 的视为全角码(如繁简中文)的高位，必须再送一次低位内码，才能显示全角字型。如果使用者有用到 A0h~FFh 的 ASCII 码，则 MCU 在送 Data(ASCII 码)到 Display RAM 之前必须将缓存器[F0h]的 Bit2 设成 “1”。

4.2 自建字型 ROM

RA8802/8820 内建有 512KByte 字型 ROM(Font ROM)，也可以开放给客户下 Mask 使用，客户可以自行编码自建字库，每个字都是 16x16 的字型，因为 16x16 的字形型需要 32Byte 的内存空间，512Kbyte 的 ROM 共可以储存 16K 个字型(16Kx32=512K)，512Kbyte 的 ROM 共有 19 条地址线(Address Line) → A[18:0]，00000h~0001Fh 的 32Byte 储存第一个字形，00020h~0003Fh 的 32Byte 储存第二个字形，依此类推，如下表 4-1:

表 4-1

Addr[18:5]	Addr[4:0]	字型 No.
000,0000,0000,000	XXXXX	1
000,0000,0000,001	XXXXX	2
:	XXXXX	:
:	XXXXX	:
111,1111,1111,110	XXXXX	16383
111,1111,1111,111	XXXXX	16384

至于 32Byte 的字型储存顺序如图 4-3 所示，假设您想将图 4-4 的字当成 Font ROM 的第一个字形，那么 ROM 00000h~0001Fh 的储存数据如下表 4-2:

表 4-2

Addr[18:5]	Addr[4:0]	Data
000,0000,0000,000	00000	08h
	00001	1Ch
	00010	1Ch
	00011	FFh
	00100	7Fh
	00101	1Ch
	00110	3Eh
	00111	3Eh
	01000	77h
	01001	41h
	01010	00h
	01011	00h
	01100	83h
	01101	7Fh
	01110	3Fh
	01111	0Fh
	10000	20h
	10001	10h
	10010	1Ch
	10011	9Eh
	10100	1Eh
	10101	1Fh
	10110	1Fh
	10111	1Fh
	11000	1Fh
	11001	3Fh
	11010	7Eh
	11011	FEh
	11100	FCh
	11101	F8h
	11110	F0h
	11111	C0h

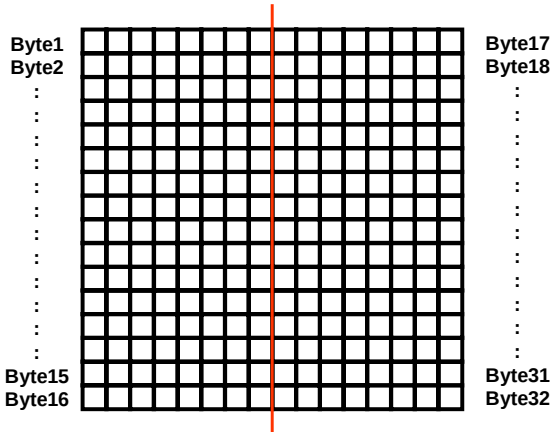


图 4-3：32Byte 的字型储存顺序

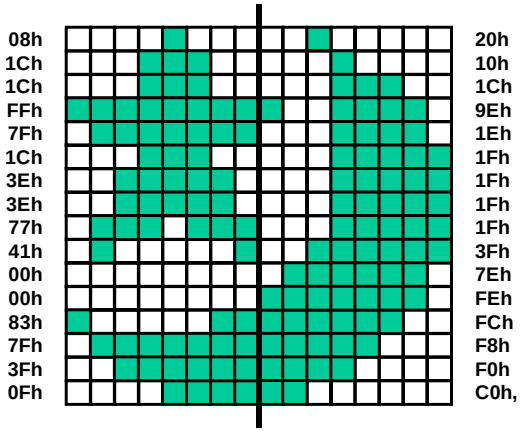


图 4-4：32Byte 的字型 Data

因为 512Kbyte 的 ROM 共可以储存 16K 的字型，所以我们用 2 个 Byte 的字型码来选择显示的字型，事实上字型码与 ROM Address 的对应如图 4-5 所示。字型码的 High Byte 与 Low Byte 各取 Bit[6:0]组合成 Font ROM 的 Address A[18:5]，也就是 A[18] 对应 High Byte 的 Bit6，A[17] 对应 High Byte 的 Bit5，依此类推，A[11] 对应 Low Byte 的 Bit6，A[10] 对应 Low Byte 的 Bit5，直到 A[5] 对应 High Byte 的 Bit0，至于 High Byte 与 Low Byte 的 Bit7 为 0 或 1 皆不影响选择显示的字型。

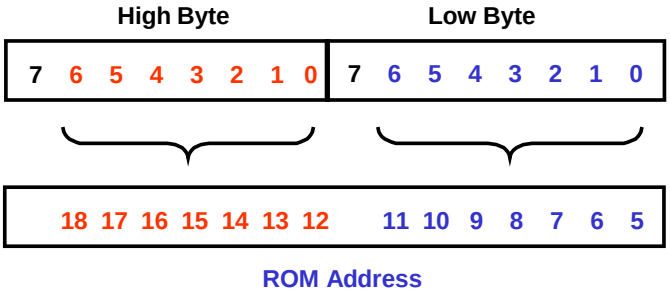


图 4-5：字型码与 ROM Address 的对应

如果 Font ROM 的 00000h~0001Fh 储存表 4-2 的 Data，那么在文字模式下连续写入”00h”(或 80h)两次(High Byte and Lowe Byte)，光标所在位置会秀出图 4-4 所示的字型，请参考图 4-6。图 4-6 中 High Byte 与 Low Byte 的 Bit7 为 X，代表 Don’t Care，也就是 0 或 1 皆不影响选择显示的字型。

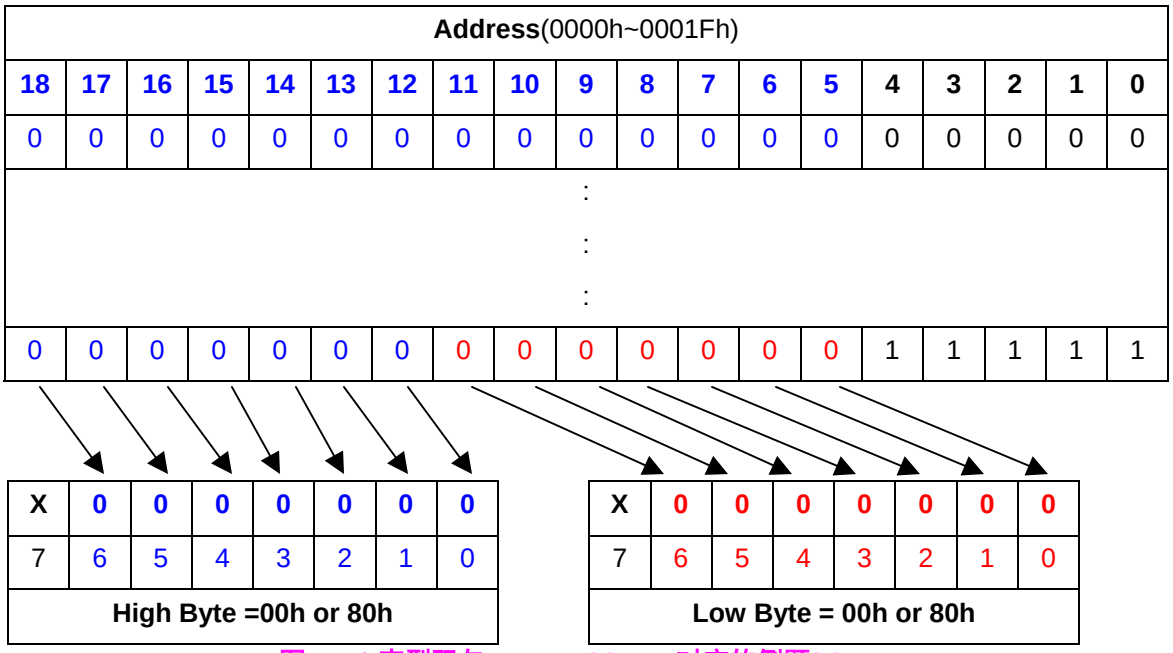


图 4-6：字型码与 ROM Address 对应的例题(1)

再假设 Font ROM 的 5C8A0h~5C8BFh 储存表 4-2 的 Data，那么在文字模式下连续写入”5Ch”(High Byte) 与”45h”(Lowe Byte)，光标所在位置会秀出图 4-4 所示的字型，请参考图 4-7。同样的在图 4-7 中 High Byte 与 Low Byte 的 Bit7 为 X，代表 Don’t Care，也就是 0 或 1 皆不影响选择显示的字型。

因此客户可以依据上述法则建立自己的 ROM Code 与字型码，经由下 Mask 产生专有的字型用于产品上。而客户拿到自己建立字型 ROM 的 RA8802/8820 后，在使用上必须将缓存器[F0h]的 Bit[7]设成 “0” 才能正确显示相对应于字型码的字型。至于外挂字型 ROM 也是同样的根据这个规则，只是使用时要将缓存器[F0h]的 Bit6 要设成 1。

附带一提的是您也可以将字型当成一 16x16 的 Bitmap，每个 Bitmap 由 2 个 Byte 码来定义，利用不同的 Bitmap 组合成一图形，相对于 512Kbyte 的 ROM，可以储存许多图形在里面!

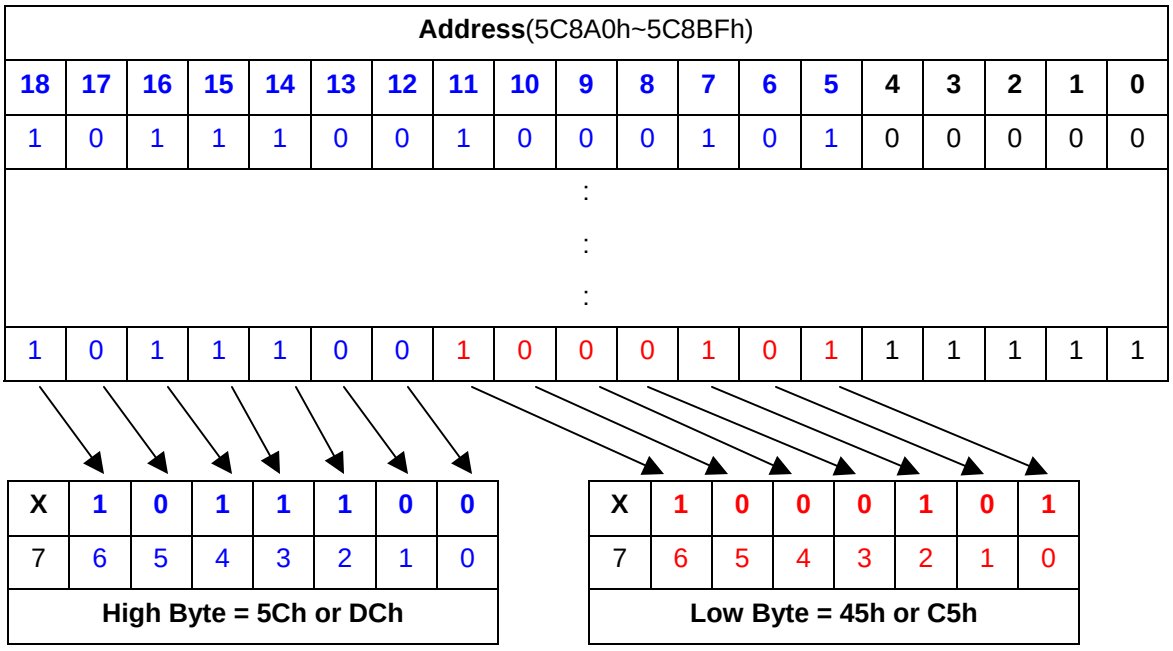


图 4-7：字型码与 ROM Address 对应的例题(2)

5. 液晶显示器的亮度调整

传统的 LCD 亮度调整方式大都是以可调式电阻为主，藉由电阻值的改变去控制供给 LCD 面板的升压电路，来达到调整 LCD 亮度的目的，使用上非常不方便。因此 RA8802/8820 内建了一个定电流输出的 5-bit 数字-模拟转换器(Digital to Analog Converter, DAC)，使用者可以利用这个 DAC 产生不同的电流输出，进而控制外部的升压电路，使得供给 LCD Panel 高压的电压准位随着 DAC 的设定值而改变，这样透过 MCU 就可以达到用程序的方法去控制 LCD 的亮度。

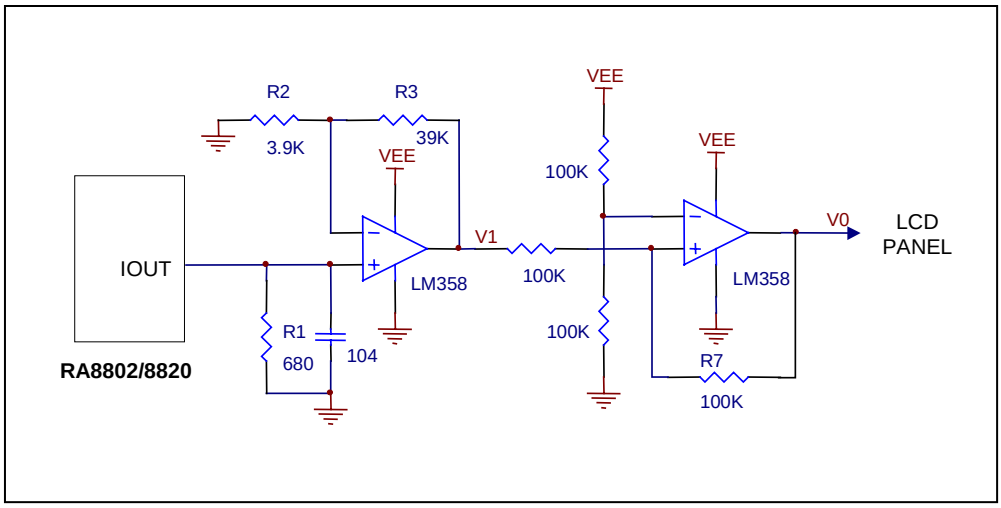


图 5-1：用 DAC 控制 LCD 亮度的应用电路(I)

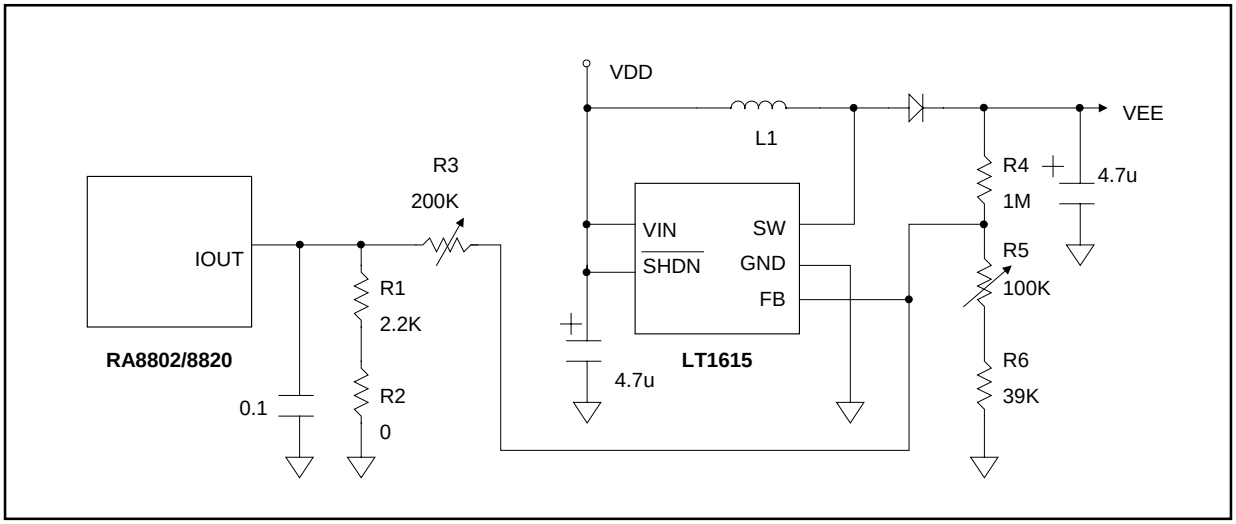


图 5-2：用 DAC 控制 LCD 亮度的应用电路(II)

图 5-1 是用 RA8803/8822 的 DAC 控制 LCD 亮度的应用电路，在此图中 RA8803/8822 是利用外部减法器电路和控制 DAC 电流输出范围，去改变供给 LCD 面板的输出电压 “V0” 的变动范围，进而得到想要的亮度控

制。图 5-2 是藉由升压组件(LT1615)来做 VEE 电压的输出调整，以供给 LCD 面板的应用电路，R5 用来调整 VEE(通常为 VLCD 电压)，让 VEE 调整为适合所使用的 Panel 与驱动 IC 之电压准位，若要经由 RA8803/8822 进行亮度控制，可由 RA8803/8822 的 DAC 输出电流 IOUT 进行(5Bit 的 DAC 可以有 32 阶的变化)，由 R3 来调整控制的范围，使缓存器 LCCR[4:0] 为 00000b~11111b 时，VEE 的+/- 变化在 1V~2V 左右(视 Panel 的特性)。RA8803/8822 DAC 输出电流与 VEE 为反比关系，此电路可节省较多的组件，降低成本。事实上控制 LCD 亮度的方法很简单，只要透过 MCU 去设定缓存器 LCCR 就可以控制整个 DAC 的功能，下面的程序例题是说明控制 LCD 的亮度为最亮及最暗的方法。

REG [D0h] LCD Contrast Control Register (LCCR)

Bit	Description	Default	Access
7	LCD 亮度控制 1：禁能 0：致能	1h	R/W
6	DAC 写入致能 1：不允许 MCU 写数据于 Bit[4..0] 0：允许 MCU 写入数据于 Bit[4..0]	1h	R/W
5	重置 LCD 亮度控制功能 1：正常操作 0：DAC 重置，设 Iout 为 0uA	1h	R/W
4-0	设 DAC Iout 值 00000b → 0μA (Min. Current) ⋮ ⋮ 11111b → 500uA (Max. Current)	0h	R/W

例 题：

```
LDA   #00111111b        ; 设定 LCD 的亮度为最暗
Write_REG[D0h]          ; 存入 Data 到缓存器[D0h]LCCR    (注 1)
      ⋮
      ⋮
LDA   #00110000b        ; 设定 LCD 的亮度为最亮
Write_REG[D0h]          ; 存入 Data 到缓存器[D0h]LCCR
```

图 5-3 是 RA8802/8820 DAC 的输出电流 “Iout” 和图 5-1 LCD 面板的输出电压 “V0”，两者之间的对应曲线图。每种 LCD 面板所需要的电压与明亮控制范围不同，因此使用者在开发时应配合 LCD 面板规格、升压电路与控制 DAC 电流输出范围，才能得到想要的亮度控制，就如同图 5-1 的外部减法器电路，使用者可能需

要改变 R1, R2 与 R3，以及用软件的方式和控制 DAC 电流输出范围，才能得到适当的亮度控制。

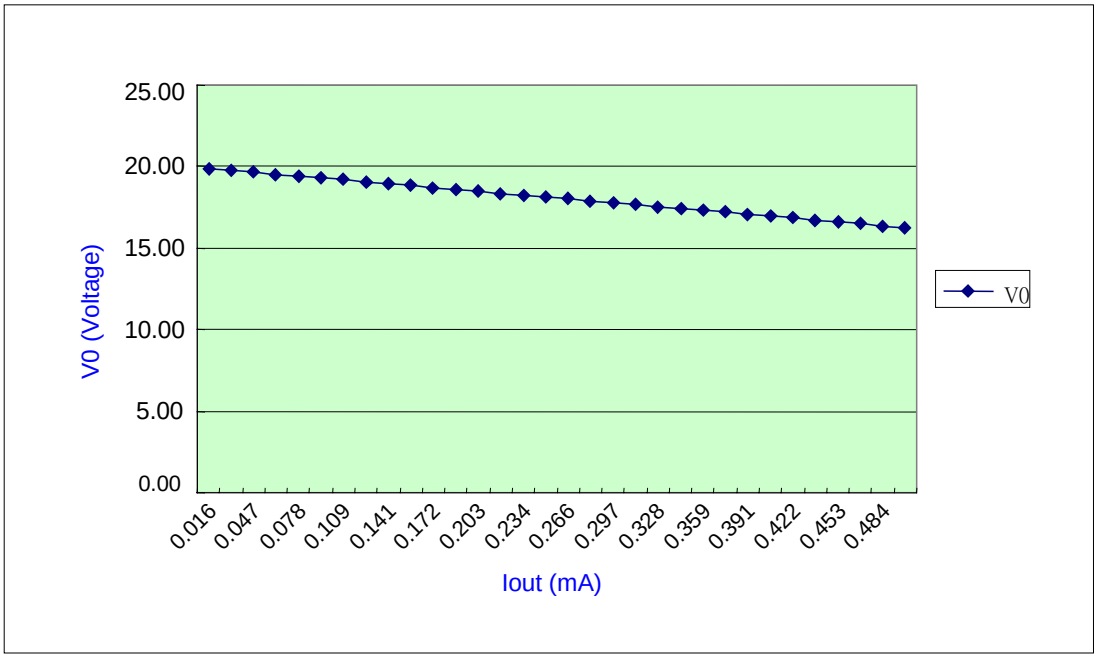


图 5-3：Iout 输出透过亮度调整电路与 V0 的对应曲线图

表 5-1 是图 5-1 的亮度调整电路的参数表。RA8802/8820 有 5-bit 的 DAC，因此在 Iout 的输出电流会有 2^5＝32 组的电流，当不同的电流输出到减法电路，可以得到 32 组不同的 V0 输出电压供给 LCD 面板，来达到亮度调整的功能。当使用者搭配不同的 LCD 面板，所需要的电压与明亮控制范围会不同，所以在整个减法电路的 R1，R2 和 R3 也可以依照需求来做调整，得到适合的 V0 输出电压供给 LCD 面板。

表 5-1：亮度调整电路参数 (注 2)

Iout(mA)	V1	R1(KΩ)	R2(KΩ)	R3(KΩ)	VEE	V0
0.016	0.12	0.68	3.9	39	20	19.883
0.031	0.23	0.68	3.9	39	20	19.766
0.047	0.35	0.68	3.9	39	20	19.649
0.063	0.47	0.68	3.9	39	20	19.533
0.078	0.58	0.68	3.9	39	20	19.416
0.094	0.70	0.68	3.9	39	20	19.299
0.109	0.82	0.68	3.9	39	20	19.182
0.125	0.94	0.68	3.9	39	20	19.065
0.141	1.05	0.68	3.9	39	20	18.948
0.156	1.17	0.68	3.9	39	20	18.831
0.172	1.29	0.68	3.9	39	20	18.714
0.188	1.40	0.68	3.9	39	20	18.598
0.203	1.52	0.68	3.9	39	20	18.481

0.219	1.64	0.68	3.9	39	20	18.364
0.234	1.75	0.68	3.9	39	20	18.247
0.250	1.87	0.68	3.9	39	20	18.130
0.266	1.99	0.68	3.9	39	20	18.013
0.281	2.10	0.68	3.9	39	20	17.896
0.297	2.22	0.68	3.9	39	20	17.779
0.313	2.34	0.68	3.9	39	20	17.663
0.328	2.45	0.68	3.9	39	20	17.546
0.344	2.57	0.68	3.9	39	20	17.429
0.359	2.69	0.68	3.9	39	20	17.312
0.375	2.81	0.68	3.9	39	20	17.195
0.391	2.92	0.68	3.9	39	20	17.078
0.406	3.04	0.68	3.9	39	20	16.961
0.422	3.16	0.68	3.9	39	20	16.844
0.438	3.27	0.68	3.9	39	20	16.728
0.453	3.39	0.68	3.9	39	20	16.611
0.469	3.51	0.68	3.9	39	20	16.494
0.484	3.62	0.68	3.9	39	20	16.377
0.500	3.74	0.68	3.9	39	20	16.260

注 1：在上面例题中 “Write_REG[D0h]” 指令实际上是一个子程序，用来将累加器(Accumulator)数据写入到指定的 RA8802/8820 缓存器内，因此在以后的例题中 “Write_REG[xxh]” 所代表的意义为：

```
PHA                 ; 先将累加器(Accumulator)数据存入堆栈(Stack)
LDA   #xxh          ; 选择指定的缓存器(Register)地址
STA   REG_ADDR
PLA                 ; 由堆栈中取出数据存入累加器
STA   REG_ADDR      ; 写入 Data 到之前指定的缓存器内
```

相同的在以后的例题中 “Read_REG[xxh]” 指令也是一个子程序，用来读取指定的 RA8802/8820 缓存器数据，并存入累加器内，因此在以后的例题中 “Read_REG[xxh]” 所代表的意义为：

```
LDA   #xxh          ; 选择指定的缓存器(Register)地址
STA   REG_ADDR
LDA   REG_ADDR      ; 读取之前指定的缓存器内的 Data
```

注 2：在表 5-1 的 R1，R2 和 R3，是以 320x240 的 LCD 面板所得到最佳参数值。

虽然 DAC 可用于控制升压电路，进行对比显示(Contrast)设定，但仍须要注意的是升压电路本身的精确度，

即使是同一批号的生压 IC，产生的 VLCD 电压准位也会不同，而且 LCD Panel 对相同 VLCD 电压产生的对比显示效果也不同，因此如果使用 RA8802/8820 的 DAC 进行对比显示(Contrast)设定，建议仍要加上可调电阻做为出厂设定。

6. 触摸式面板(Touch Panel)的界面

目前触摸式面板(Touch Panel)的应用愈来愈多，然而目前市面上的 LCD Controller 或 Driver 大都无法直接提供触摸式面板的解决方案，因此使用者必须外加许多电路与零件，造成成本上的增加，而 RA8802/8820 内建了一个 8-bit 模拟-数字转换器(Analog to Digital Converter, ADC)及数个模拟开关(Analog Switch)，使用者可以将四线电阻式触摸式面板的 XL, XR, YU, YD 接到 RA8802/8820，然后利用模拟开关切换让 ADC 读取电阻上的电压值，再由 MCU 读取 ADC 的转换值，而得到触摸面板 Touch 的相对位置。

6.1 电阻式触摸面板

电阻式触摸面板是由两层极薄的电阻面板组成，如图 6-1 所示，两层面板之间有一个很小的间距，当有外力在面板上的某一点压下去时，会在施力点造成两层电阻接触，也就是短路(Short)，而两层电阻面板的端点都各有电极，如图 6-2 所示 YU, YD, XL, XR，因此配合一些开关就可侦测出面板上哪一相对位置被 Touch。

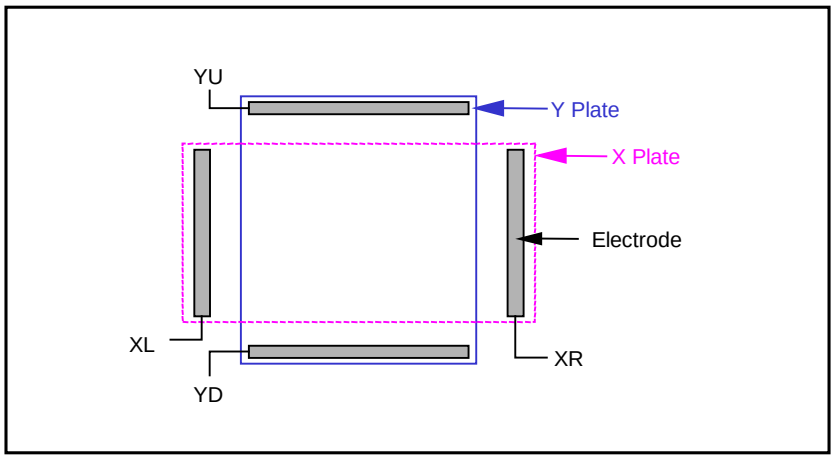


图 6-1：触摸面板(Touch Panel)

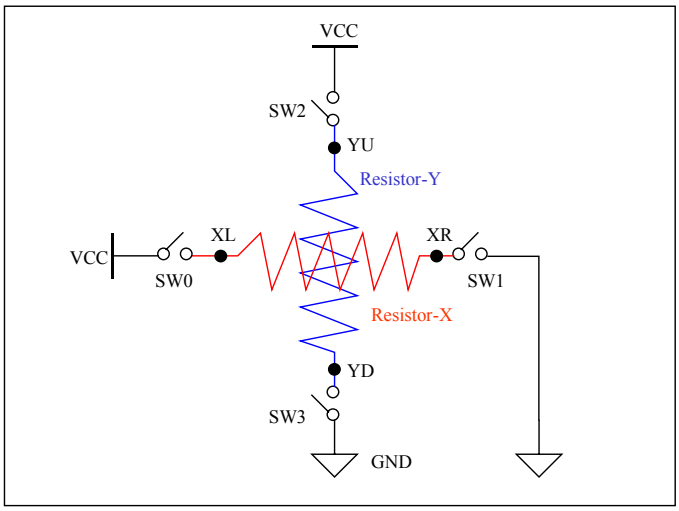


图 6-2：触摸面板与侦测开关

在图 6-3 中，设定开关 SW2 与 SW3 是 OFF(Open)，SW0 与 SW1 是 ON(Close)，当有外力在面板上的某一点压下去时，由 YU 点取得电压接到 ADC(Analog to Digital Converter)，就可以得到被 Touch 点的 X 坐标相对位置。

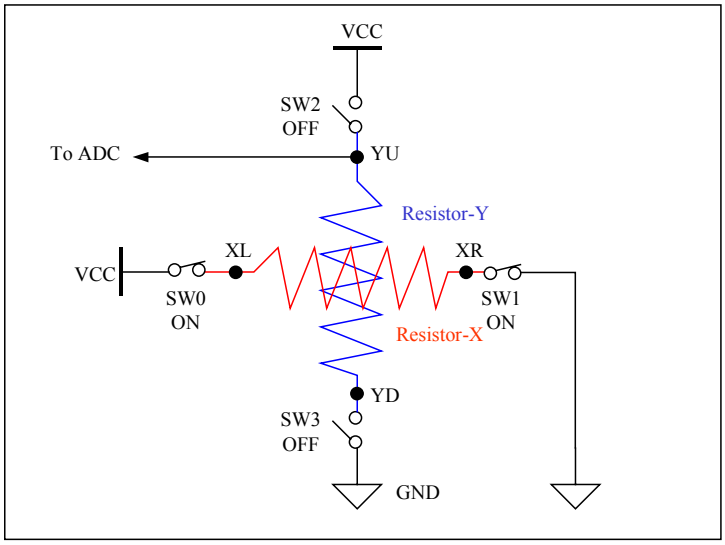


图 6-3：读取 X 坐标

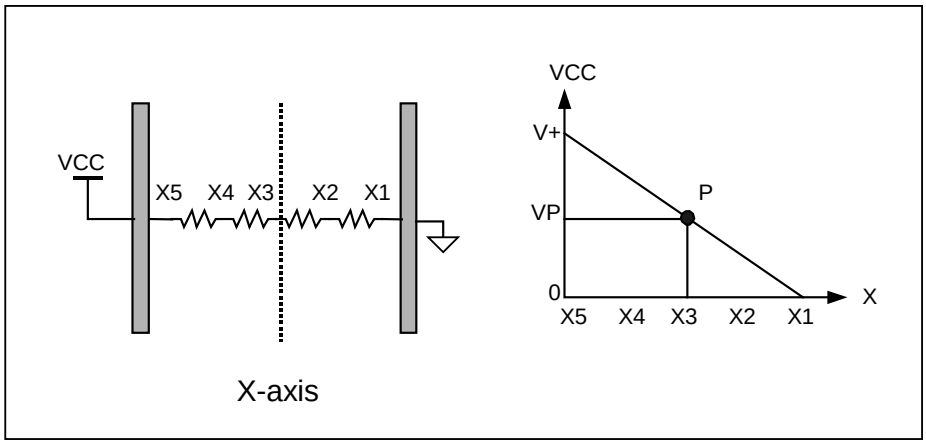


图 6-4：Resistor-X 的分压

在图 6-3 中，因为开关 SW2 与 SW3 是 OFF，因此 YD 点是 Floating，所以当有外力在面板上的某一点压下去时，YU 上的电压事实上就是 X 的 Panel(也就是电阻)上的分压结果，压在面板上的不同一点，就会得到不同的分压值，如图 6-4 所示。

同理，在图 6-5 中，设定开关 SW0 与 SW1 是 OFF(Open)，SW2 与 SW3 是 ON(Close)，当有外力在面板上的某一点压下去时，由 XL 点取得电压接到 ADC(Analog to Digital Converter)，就可以得到被 Touch 点的 Y 坐标相对位置。一般说来许多触摸面板都是贴在 LCD 面板上面，因此在程序设计上如果重复图 6-3 与 6-5 的读取步骤就可以顺利得知被 Touch 的点是在屏幕上的哪一位置。

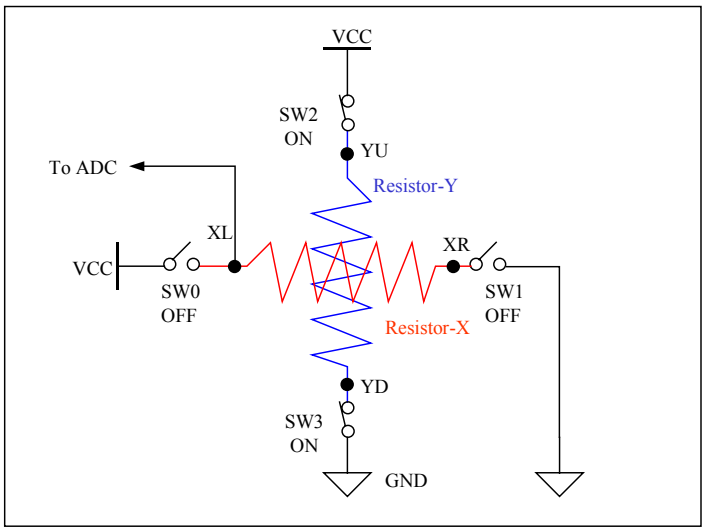


图 6-5：读取 Y 坐标

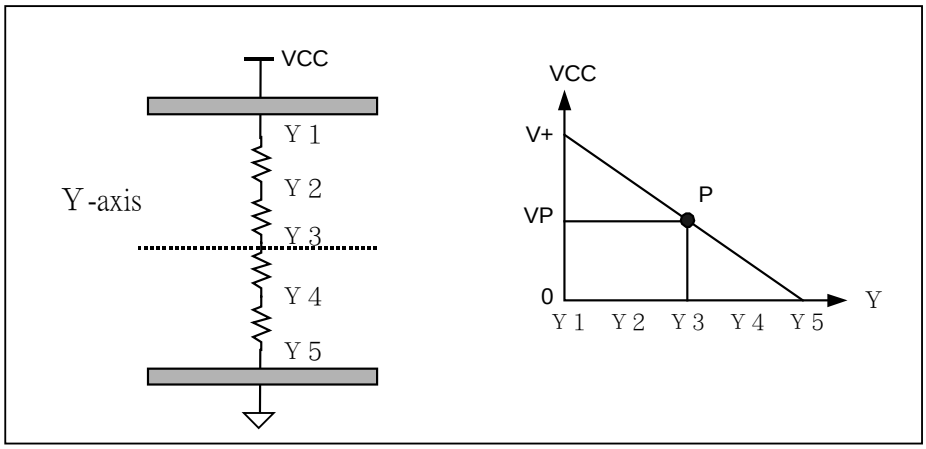


图 6-6：Resistor-Y 的分压

在图 6-5 中，因为开关 SW0 与 SW1 是 OFF，因此 XR 点是 Floating，所以当有外力在面板上的某一点压下去时，XL 上的电压事实上就是 Y 的 Panel(也就是电阻)上的分压结果，压在面板上的不同一点，就会得到不同的分压值，如图 6-6 所示。

6.2 触摸面板的应用

图 6-7 是用 RA8802/8820 的触摸式面板应用电路，因为每一种电阻式触摸面板的阻值不同，因此使用者在开发时应配合触摸式面板规格来调整 VREF 上的电阻值，才能得到最佳的电压范围，让 ADC 得到较高的分辨率，电路图上的电容可以少噪声。当然软件的判断流程也是重要的一关键。

图 6-9 的流程图是 RA8802/8820 触摸式面板读取的控制方式，与触摸式面板有关的缓存器为 TPCR 与

TPDR，在使用触摸式面板时必须先将触摸式面板功能开启，缓存器 TPCR 的 Bit-7 与 Bit-6 设为 “0”，同时 TPCR 的 Bit[3..0] 设为 “1000”，然后程序可以侦测缓存器 TPCR 的 Bit-4 是否为 “0”，如果缓存器 TPCR 的 Bit-4 为 “0”，则表示触摸式面板目前被 Touch，请参考图 6-8。

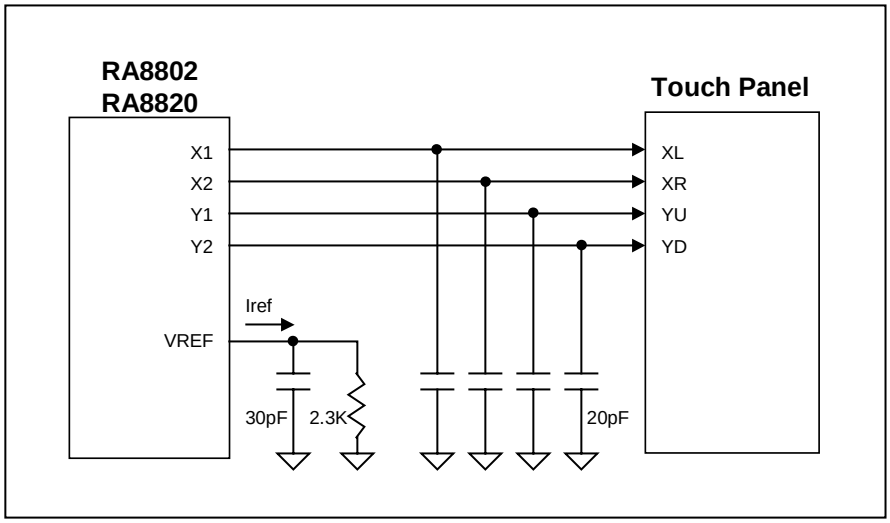


图 6-7：RA8802/8820 的触摸式面板应用电路

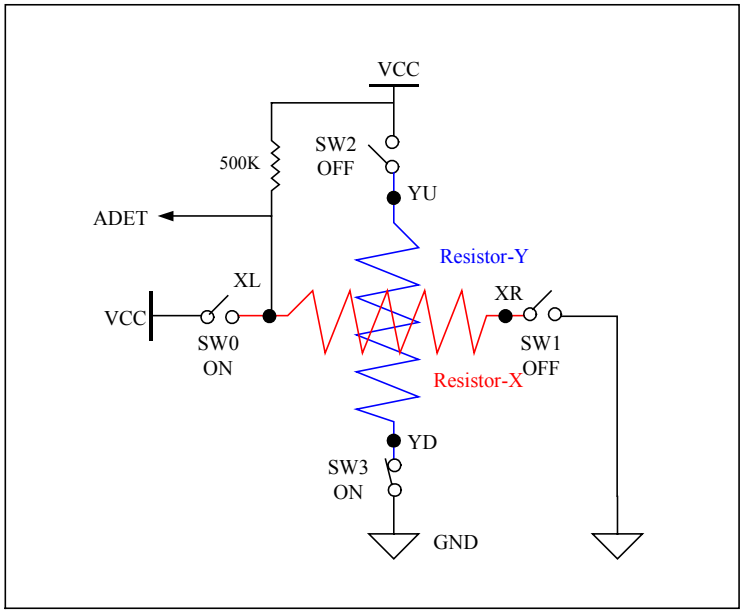


图 6-8：RA8802/8820 的触摸式面板的侦测

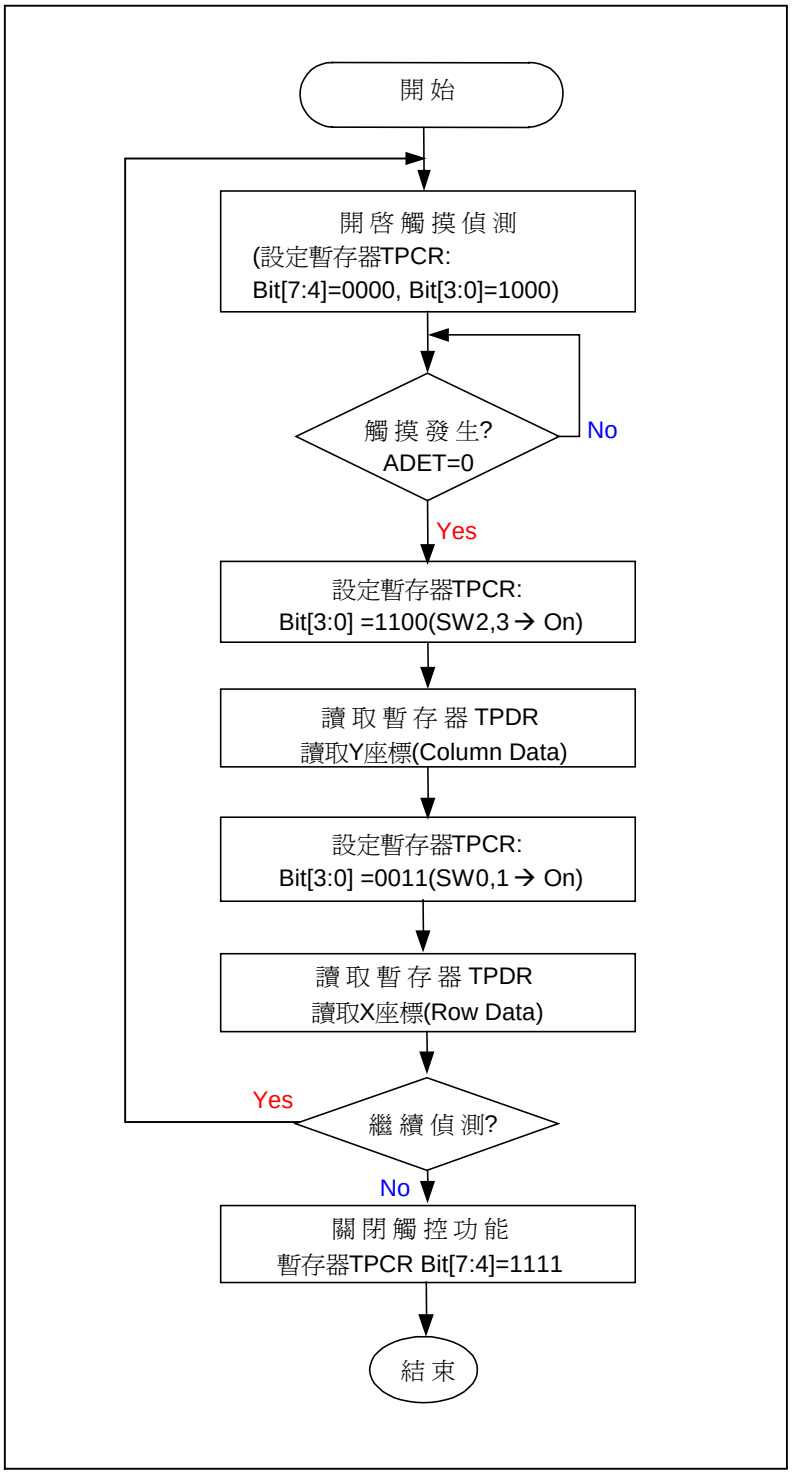


图 6-9：触摸式面板读取的控制流程图

REG [C0h] Touch Panel Control Register (TPCR)

Bit	Description	Default	Access
7	触控屏幕功能启动 0：致能 1：禁能	1h	R/W
6	触控屏幕数据输出 0：致能触控屏幕的数据输出 1：禁能触控屏幕的数据输出	1h	R/W
4	触控状态指示位 0：触控发生 1：触控未发生	1h	R
3-0	触控屏幕控制位 Bit3 = 0 → Switch SW3 OFF, Bit3 = 1 → Switch SW3 ON Bit2 = 0 → Switch SW2 OFF, Bit2 = 1 → Switch SW2 ON Bit1 = 0 → Switch SW1 OFF, Bit1 = 1 → Switch SW1 ON Bit0 = 0 → Switch SW0 OFF, Bit0 = 1 → Switch SW0 ON	图 6-2	R/W

REG [C8h] Touch Panel Data Register (TPDR)

Bit	Description	Default	Access
7-0	储存触控屏幕的行、列相对位置数据	0h	R

下面的程序例题是说明如何判断触摸式面板被 “Touch” 及如何读取 ADC 的 Data 值。

例 题：

```
LDA    #00101000b        ; Touch Panel 功能开启
Write_REG[C0h]
Read_REG[C0h]            ; 侦测 Touch Panel 是否被 “Touch”
        :
        :
LDA    #00101100b        ; 切换模拟开关，准备读取垂直数据
Write_REG[C0h]
Read_REG[C8h]            ; 读取垂直相对位置(Get Column Data)
        :
        :
LDA    #00100011b        ; 切换模拟开关，准备读取水平数据
Write_REG[C0h]
Read_REG[C8h]            ; 读取水平相对位置(Get Row Data)
        :
        :
```

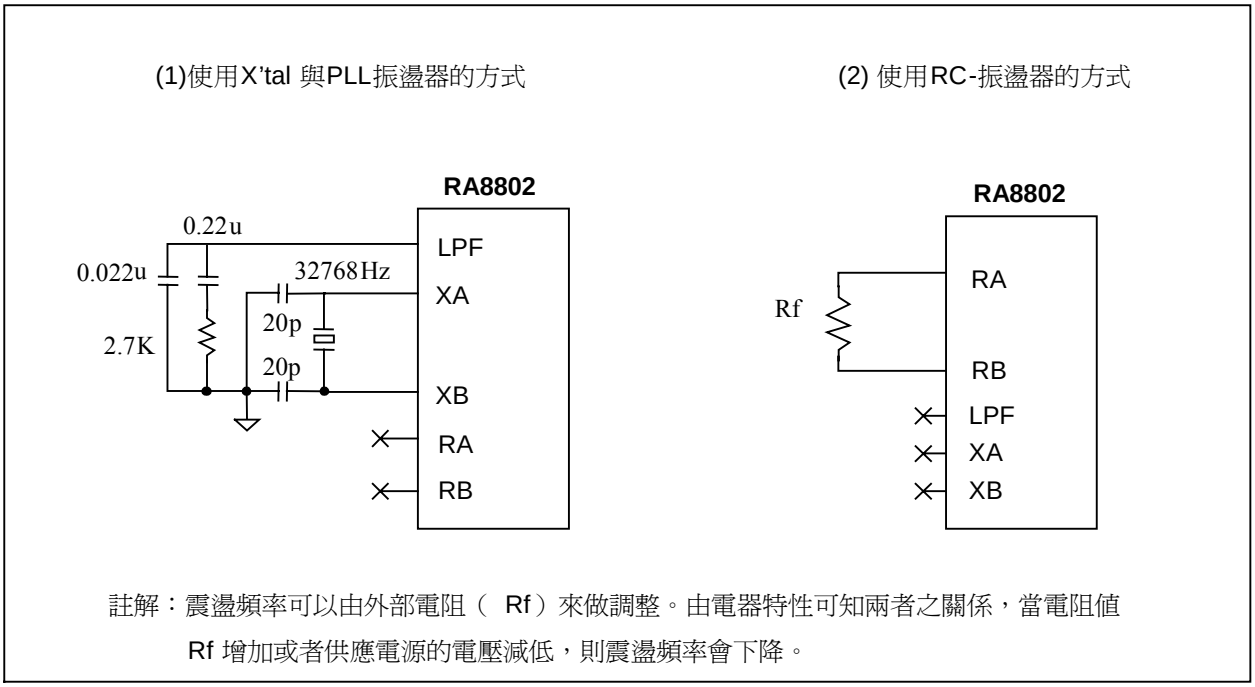
7. 系统时序(Clock)的选择

RA8802/8820 内部的系统时序(System Clock)可以由下面两种方式产生：

1. 由一外部的 32768Hz 石英晶体(X'tal)配合内部的一锁相回路(PLL)所产生
2. 由一外部的电阻配合内部的 RC-振荡器产生

至于使用那一种方式则是使用者依据功能、需求与成本来考虑，当然使用一外部电阻的 RC-振荡器方式是较便宜的选择。使用者可以透过 SYS_FQ 这根脚位去选择 RA8802/8820 的系统时序产生是 X'tal 与 PLL 或者是 RC-振荡器的方式，如果 SYS_FQ 外接一 Pull Low 电阻，则 RA8802/8820 系统时序产生将是 RC-振荡器的方式，否则 RA8802/8820 的系统时序产生将是 X'tal 与 PLL。

图 7-1 是 RA8802/8820 的系统时序产生方式与接线图，需要注意的是如果选择 RC-振荡器的方式，则 XA, XB, LPF 这三根脚位必须浮接，如果选择 X'tal 与 PLL 振荡器的方式，则 RA, RB 这两根脚位必须浮接。



註解：震盪頻率可以由外部電阻（ Rf）來做調整。由電器特性可知兩者之關係，當電阻值 Rf 增加或者供應電源的電壓減低，則震盪頻率會下降。

图 7-1：RA8802/8820 的系统时序产生方式与接线图

由于 RC-振荡器方式会随外部电压不同而有所飘移，因此如果选择 RC-振荡器的方式，则不同的外部电阻 Rf 及 VDD 将产生不同的系统时序，请参考图 7-2。

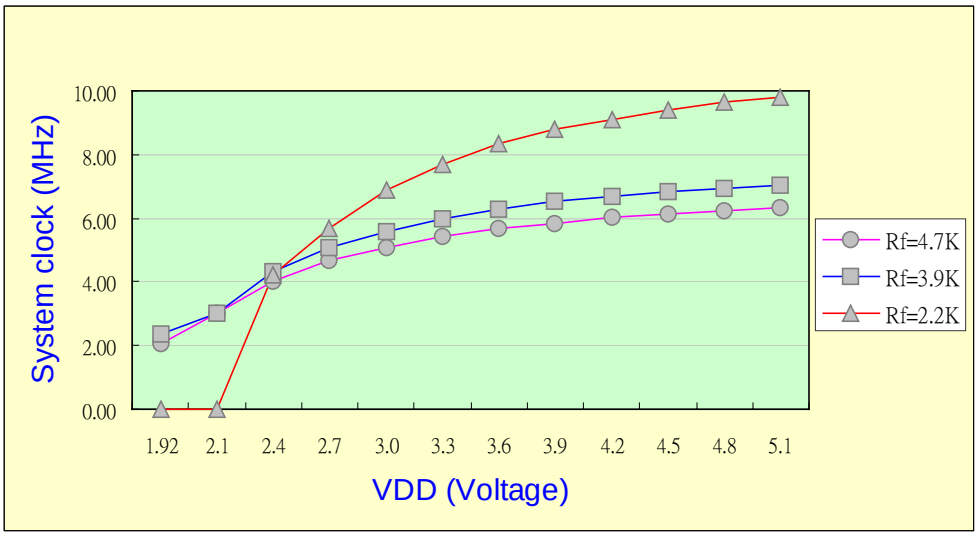


图 7-2：Resister (Rf)与系统频率(System Clock)对应曲线图

如果是使用外部 X'tal(32.678KHz)与锁相回路(PLL)所产生的系统频率(System Clock)，则不同电压(VDD)对系统频率所产生的影响将非常小，RA8802/8820 的锁相回路(PLL)所产生的系统频率(System Clock)约为 8MHz 左右，如表 7-1 所示。

表 7-1：X'tal(32.678KHz)与系统频率(System Clock)

VDD	2.4V	2.7V	3.0V	3.3V	3.6V	3.9V	4.2V	4.5V	4.8V	5.1V
PLL 所产生的系统频率 (MHz)	8.02	8.02	8.02	8.03	8.02	8.02	8.02	8.03	8.04	8.03

8. 硬件的启始设定

8.1 重置(Reset)与系统设定

RA8802/8820 的 Driver Data Pin “LD[7..0]” 可以在系统开机(Power-On)或进行硬件重置(Hardware Reset)时做启始化的设定，如第一章提到的 SYS_MI(也就是 LD7)这根脚位，可以由内部 Pull High 或外部 Pull Low 电阻去选择 RA8802/8820 的 MCU 接口是 8080 或者是 6800，表 8-1 将这些硬件的启始设定列出供使用者参考。

表 8-1：硬件的启始设定

Bit	脚 位 名 称	简　述	“1” mean (Pull High)	“0” mean (Pull Low)
7	LD7/SYS_MI	MCU Type Select	M6800	8080
SYS_MI 是用来做 MCU 形式之选择。 如果 SYS_MI 外接一 Pull Low 电阻，则 RA8802/8820 的 MCU 接口将定义成 8080。否则 RA8802/8820 的 MCU 接口将定义成 6800。				
6	LD6/SYS_DB	MCU Data Bus Select	8-bit	4-bit
SYS_DB 是选择 MCU 的数据总线为 4 位或 8 位。 如果 SYS_DB 外接一 Pull Low 电阻，则 RA8802/8820 的 MCU Data Bus 接口将定义成 4-Bit。否则 RA8802/8820 的 MCU Data Bus 界面将定为 8-Bit。				
5	LD5/SYS_FQ	Clock Select	PLL_CLK	RC OSC_CLK
SYS_FQ 是选择产生系统频率为 PLL 或是 RC 电路。 如果 SYS_FQ 外接一 Pull Low 电阻，则 RA8802/8820 系统时序产生将是 RC-振荡器的方式。否则 RA8802/8820 的系统时序产生将是 X’tal 与 PLL。				
3	LD3/SYS_LD	LCD Data Bus	8-bit	4-bit
如果 SYS_LD 外接一 Pull Low 电阻，则 RA8802/8820 的 LCD Driver Data Bus 接口将定义成 4-Bit。否则 RA8802/8820 的 LCD Driver Data Bus 界面将定为 8-Bit。				
2	LD2/SYS_PLR	RS Polarity Select	(1)	(2)
(1) 如果 SYS_PLR 外接一 Pull Low 电阻，则 “RS” =1 表示是缓存器 Access Cycle，“RS” =0 表示是 Data Access Cycle。 (2) 否则 “RS” =0 表示是缓存器 Access Cycle，“RS” =1 表示是 Data Access Cycle。				
1	LD1/OPM1	Operation Mode	Set → “1”	
0	LD0/OPM0			
OPM0 与 OPM1 是用来选择 RA8802/8820 的测试模式，一般使用者直接将 OPM0 与 OPM1 视为 NC Pin 既可。				

RST# 动作时会将 LD[7:0]设成输入，并且将 LD[7:0]内部的 Pull-Hi 电阻 Enable，读取 LD[7:0] 输入值作为系统设定，如果 LD[7:0] 相对应的 Pin 没有外接 Pull-Low 电阻，则将被视为 Pull-Hi。如果 LD[7:0] 相对应的 Pin 外接 Pull-Low 电阻则将被视为 Pull-Low 设定，Pull-Low 的电阻为 1Kohm~2.2Kohm。

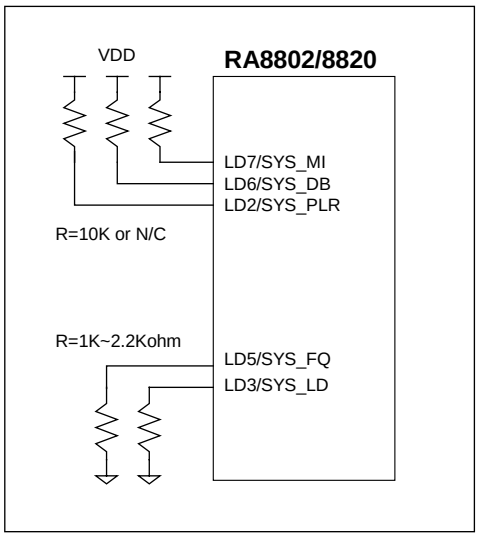


图 8-1：硬件的设定范例

图 8-1 是一硬件设定范例，表示 RA8802/8820 选择 6800 series MCU 界面，MCU Data Bus 接口将定义成 8-Bit，系统时序的产生将是 RC-振荡，LCD Driver Data Bus 接口定义成 4-Bit，“RS” = 0 表示是缓存器 Access Cycle，“RS” =1 表示是 Data Access Cycle，请参考表 8-1。

图 8-1 中的 Pull-High 电阻可以不用接，因为 RST# 动作时会将 RA8802/8820 内部的 Pull-Hi 电阻 Enable。

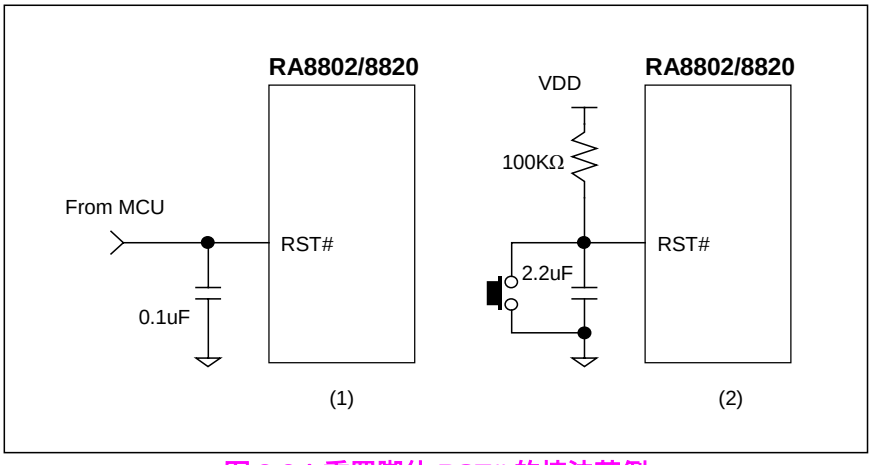


图 8-2：重置脚位 RST# 的接法范例

图 8-2 是一 Reset Pin – RST# 的应用范例，它可以由 MCU 来控制如图 8-2 的(1)，或是由一 RC 电路来产

生，如图 8-2 的(2)。RA8802/8820 没有完成 Reset 的动作是无法接受 MCU 的任何指令，甚至会造成起振不正确或系统设定错误。

REG [00h] LCD Controller Register (LCR)

Bit	Description	Text/Graph	Default	Access
5	软件重置 所有缓存器回到初始值，但是 RAM 的内容不会被清除。 1：重置所有缓存器 0：无作用	--	0h	R/W

RA8802/8820 也可以由缓存器[00h]的 Bit5 来进行软件重置，缓存器[00h]的 Bit5 由 MCU 写入"1"后 RA8802/8820 会被重置，之后缓存器[00h]的 Bit5 会自动回复到"0"。

8.2 电源开启或重置(Power On/Reset)的程序

图 8-2A 为一般 RA8802/8820 重置(Reset)的时序，以 RA8803 使用 320x240 pixel 的 LCD Panel 例，t_{RST} 必须大于 250ms，t_{RSTH} 必须大于 50ms，足够的重置时间才能确定 RA8802/8820 Reset 完成。

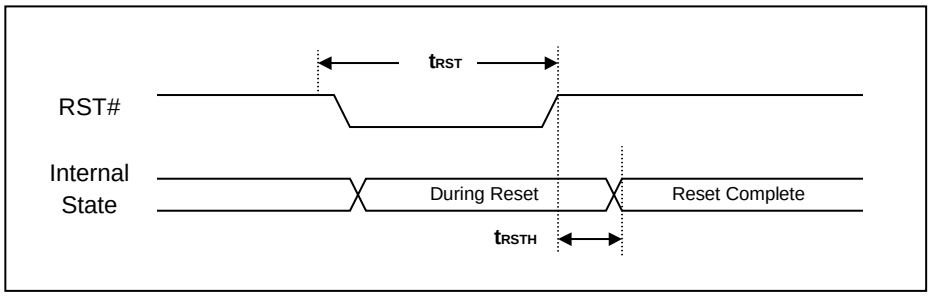


图 8-2A：重置脚位 RST# 的时序

下图 8-3 为一般 RA8802/8820 电源开启或重置(Power On/Reset)的程序说明，此范例也是以 RA8802 使用 320x240 pixel 的 LCD Panel 例子，说明设定方式的流程。

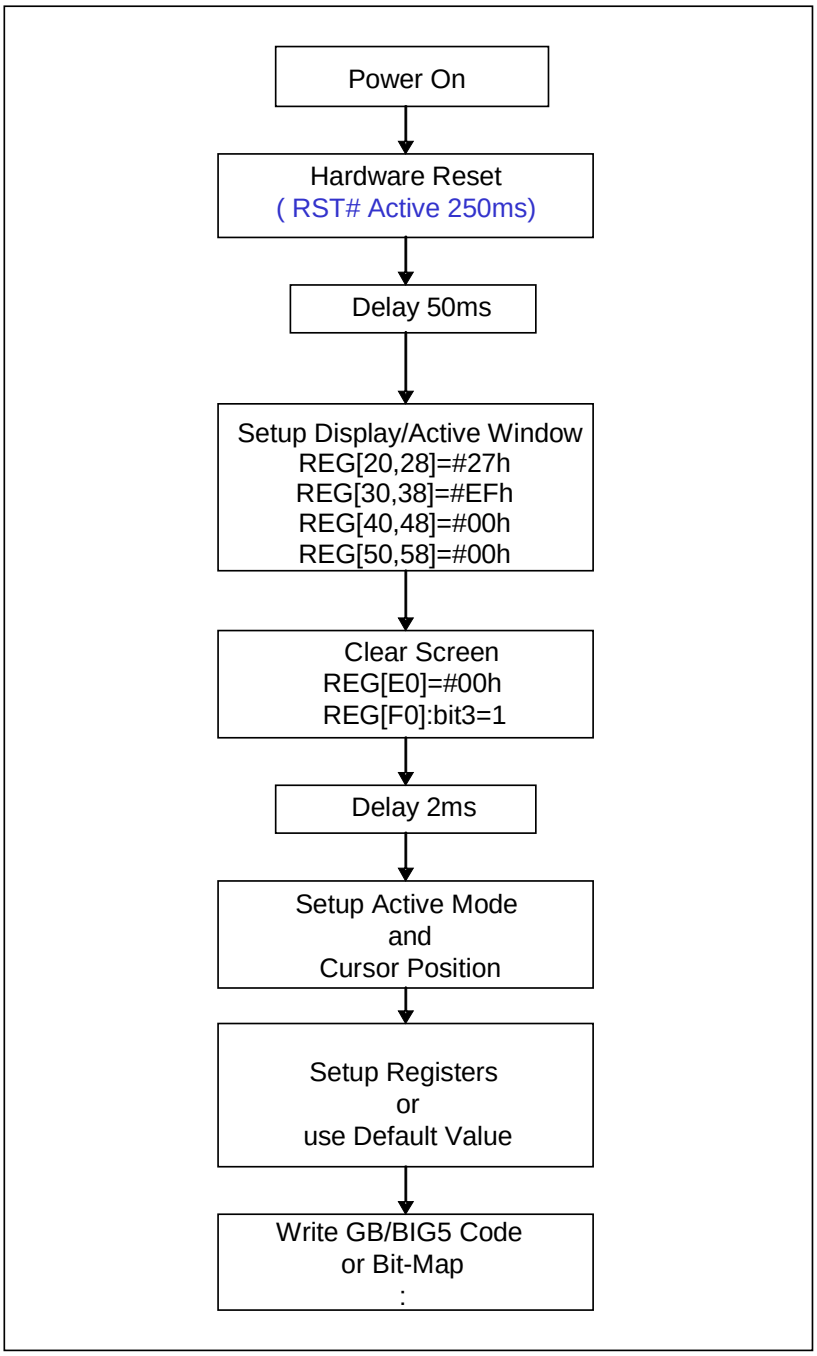


图 8-3：一般 RA8802/8820 电源开启或重置的流程图

8.3 缓存器的起始设定

RA8802/8820 的缓存器在系统电源开启或重置(Power On/Reset)时大都会产生 Default 的值，但是随系统应用不同等因素，若干缓存器最好在电源开启或重置后进行设定，表 8-2 提供基本的缓存器设定范例。

表 8-2：基本的缓存器设定范例

```
lda  #11000101b    ; 设定显示工作模式
jsr  Write_R00
lda  #02h          ; 设定 System Clock, 此例为 4MHz
jsr  Write_R01

lda  #01101001b    ; 游标相关信息
jsr  Write_R10
lda  #22h          ; 设定光标高度与行距
jsr  Write_R18
lda  #39           ; 设定工作窗口(Active window)右边位置 → Segment-Right
                   ; 此例为 320x240, 工作窗口与显示窗口设成一样
jsr  Write_R20
lda  #239          ; 设定工作窗口(Active window) 底边位置 → Common-Bottom
jsr  Write_R30
lda  #0            ; 设定工作窗口(Active window)左边位置 → Segment-Left
jsr  Write_R40
lda  #0            ; 设定工作窗口(Active window) 顶边位置 → Common-Top
jsr  Write_R50
lda  #39           ; 设定显示窗口(Display Window)右边位置 → Segment-Right
jsr  Write_R28
lda  #239          ; 设定显示窗口(Display Window) 底边位置 → Common-Bottom
jsr  Write_R38
lda  #0            ; 设定显示窗口(Display Window) 左边位置 → Segment-Left
jsr  Write_R48
lda  #0            ; 设定显示窗口(Display Window) 顶边位置 → Common-Top
jsr  Write_R58
lda  #0            ; 设定光标 Segment 地址
jsr  Write_R60
lda  #0            ; 设定光标 Common 地址
jsr  Write_R70
lda  #33h          ; 光标闪烁时间设定
jsr  Write_R80
lda  #0Ah          ; 设定 XCK 讯号周期
jsr  Write_R90

lda  #C0h          ; LCD 亮度控制(DAC 功能) , 没用到可不设定
jsr  Write_RD0

rts
```

注: Write_Rxx 是一写入 Data 到缓存器 xx 的子程序。

8.4 Wakeup 的程序

RA8802/8820 进入睡眠模式(Sleep Mode)后，当使用者需要唤醒(Wakeup)RA8802/8820，可对 CS1#脚位连续 Low → High 两次，或是对 CS2 脚位连续 High→ Low 两次，便可以 Wakeup RA8802/8820。

9. RA8802/8820 功能应用介绍

9.1 文字模式设定

9.1.1 文字显示

RA8802/8820 的文字模式可以支持全角(中文或英文)及半角(英文)的显示，全角文字是以 16x16 的点矩阵组成，半角文字是 8x16 的点矩阵组成，如图 9-1 所示，而图 9-2 是全角(中文)及半角(英文)文字的混和显示：

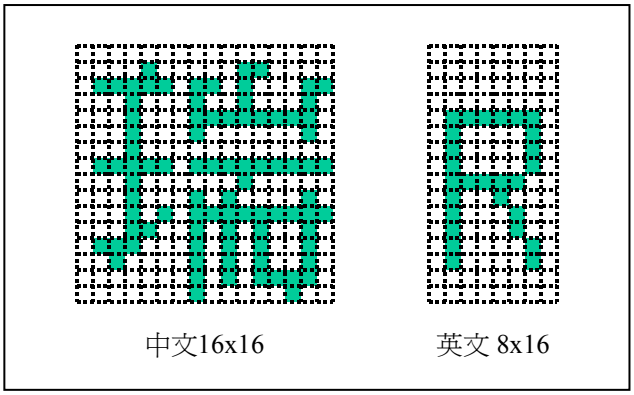


图 9-1：全角与半角文字

图 9-2：全角与半角文字的混和显示

RA8802/8820 的中文显示方式与传统的 LCD Controller 不同，传统的 LCD Controller 是在绘图模式下，以 Bit-Map 的方式去绘出中文，RA8802/8820 的中文显示方式则是在文字模式，直接输入中文字码(GB 或 BIG5 码)，就可以在光标所在位置显示中文。因为中文字码占两个 Byte，所以如果 MCU 接口是 8-Bit，则 MCU 必须分两次将中文字码的 High Byte & Low Byte)写入 RA8802/8820，而英文或数字码只占一个 Byte，因此只要将内码一次写入 RA8802/8820 既可。RA8802 支持之最大显示像素范围为 320x240

点，若以显示文字为例，全角字型（16x16）即是 20 行 x15 列，半角字型（8x16）则可以显示到 40 行 x15 列。RA8820 支持之最大显示像素范围为 240x160 点，若以显示文字为例，全角字型即是 15 行 x10 列，半角字型则可以显示到 30 行 x10 列。表 9-1 为图 9-2 所示之全角(中文)与半角文字的字型码，下面例题程序就是说明如何显示图 9-2 的画面。

表 9-1：文字码的对照表（BIG5）

显示字型	字型码	显示字型	字型码	显示字型	字型码
瑞	B7E7	E	45	o	6F
佑	A6F6	C	43	c	63
科	ACEC	H	48	m	6D
技	A7DE	N	4E	t	74
股	AAD1	L	4C	电	20B7
份	A5F7	G	47	话	71B8
有	A6B3	Y	59	8	38
限	ADAD	.	2E	6	36
公	A4BD	网	BAF4	3	33
司	A571	页	ADB6	5	35
R	52	：	3A	7	37
A	41	w	77	传	20B6
I	49	r	72	真	C7AF
O	4F	a	61		
T	45	i	69		

例 题：

```
LDA   #B7h            ; 写入 “瑞” 的字型码 High Byte
STA   DATA_ADDR
LDA   #E7h            ; 写入 “瑞” 的字型码 Low Byte
STA   DATA_ADDR       ; 在光标所在位置会显示 “瑞”

LDA   #A6h            ; 写入 “佑” 的字型码
STA   DATA_ADDR
LDA   #F6h
STA   DATA_ADDR

LDA   #ACh            ; 写入“科” 的字型码
STA   DATA_ADDR
```

```
LDA   #ECh
STA   DATA_ADDR

LDA   #A7h              ; 写入“技” 的字型码
STA   DATA_ADDR
LDA   #DEh
STA   DATA_ADDR

LDA   #AAh              ; 写入“股” 的字型码
STA   DATA_ADDR
LDA   #D1h
STA   DATA_ADDR

LDA   #A5h              ; 写入“份” 的字型码
STA   DATA_ADDR
LDA   #F7h
STA   DATA_ADDR
      :
      :
      :                 ; 其它依序写入文字内码
```

9.1.2 粗体字之显示功能

RA8802/8820 的中英文显示都可以秀出粗体字的显示效果，图 9-3 说明欲表现粗体字的显示效果时，缓存器应如何设定：

1. 設定暫存器 [10h] bit4=1

2. 寫入中文字型的 Big5或 GB 碼

图 9-3：粗体字的显示

REG [10h] Cursor Control Register (CCR)

Bit	Description	Text/Graph	Default	Access
4	设定粗体字型(仅文字模式适用) 0：正常字型 1：粗体字型	Text	1h	R/W

例 题：

```
Read_REG[10h]        ; 粗体字型显示
SMB4                 ; 设定缓存器[10h] bit4=1
Write_REG[10h]       ; 将数据存入缓存器[10h]
```

9.2 绘图模式设定

RA8802/8820 的绘图模式是以字符映像(bit map)方式填入图形数据在 Display RAM 上，图 9-4 说明进入绘图模式时，缓存器要如何设定：

1. 設定 REG [00h] bit3=0
2. 使用字元映射(bit map)方式填入圖形資料

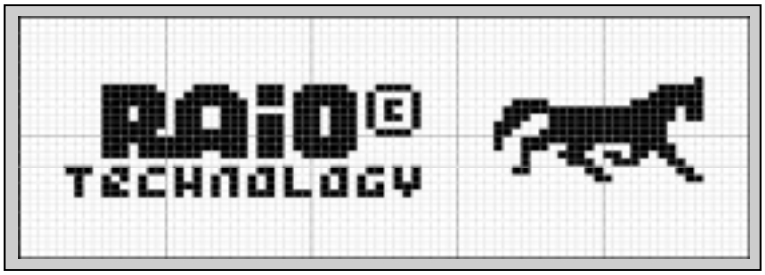


图 9-4：绘图模式的显示

REG [00h] LCD Controller Register (LCR)

Bit	Description	Text/Graph	Default	Access
3	选择显示工作模式 1：文字模式，写入的数据会被视为是 GB/BIG/ASCII 等字码。 0：绘图模式，写入的数据会被视为是 Bit-Map 的模式。	--	1h	R/W

例 题：

```
Read_REG[00h]        ; 图形模式的设定
RMB3                 ; 设定缓存器[00h] bit3=0
Write_REG[00h]       ; 存入数据到缓存器[00h]
```

RA8802 支持之最大显示像素范围为 320 点 x240 点，因此需要约 9.6K Byte 的 Display Data RAM (DDRAM)来储存欲显示的每个像素点，而 RA8820 支持之最大显示像素范围为 240 点 x 160 点，因此需要约 4.8K Byte 的 Display Data RAM 来储存欲显示的每个像素点，在 DDRAM 里，只有在显示范围内的对应数据会被显示于 LCD 面板上，不在显示范围内的则会被忽略掉。当 RA8802/8820 在显示图形的时候，是以字符映像(Bit Map)的方式写入 DDRAM，若 DDRAM 的某个位置被填满为 '1' 时，相对于 LCD 面板的位置会被显示出亮点，由图 9-5 可看出，在 DDRAM 上所储存之像素数据，会对应到显示屏幕(LCD)上，而构成文字、符号或图形之显示效果。

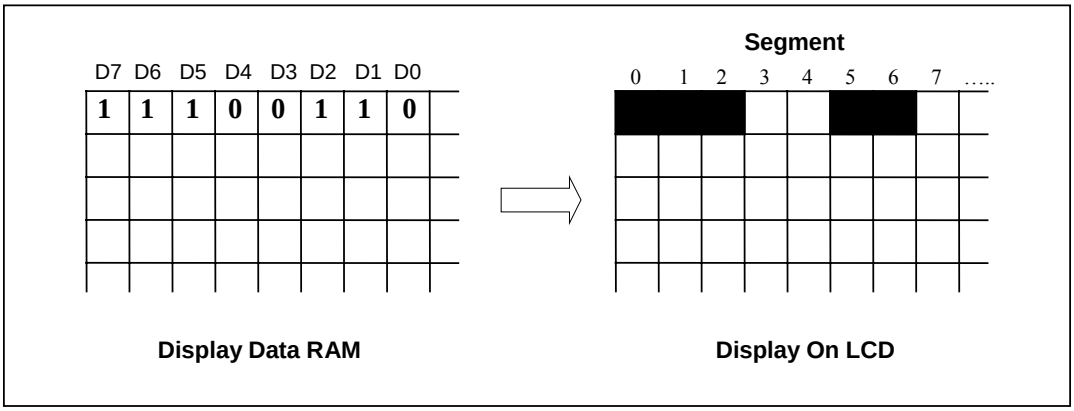


图 9-5：Display Data 到 LCD 显示的映像

以下程序就是以图 9-5 做例子，用绘图模式在 LCD Panel 的左上角秀出 Pattern：

例 题：

```
LDA   #00h              ; 将目前光标的行与列地址写入 "00"
Write_REG[60h]
Write_REG[70h]
LDA   #E6h              ; 在 LCD Panel 的左上角秀出 "E6" 的图形 Pattern
STA   DATA_ADDR
```

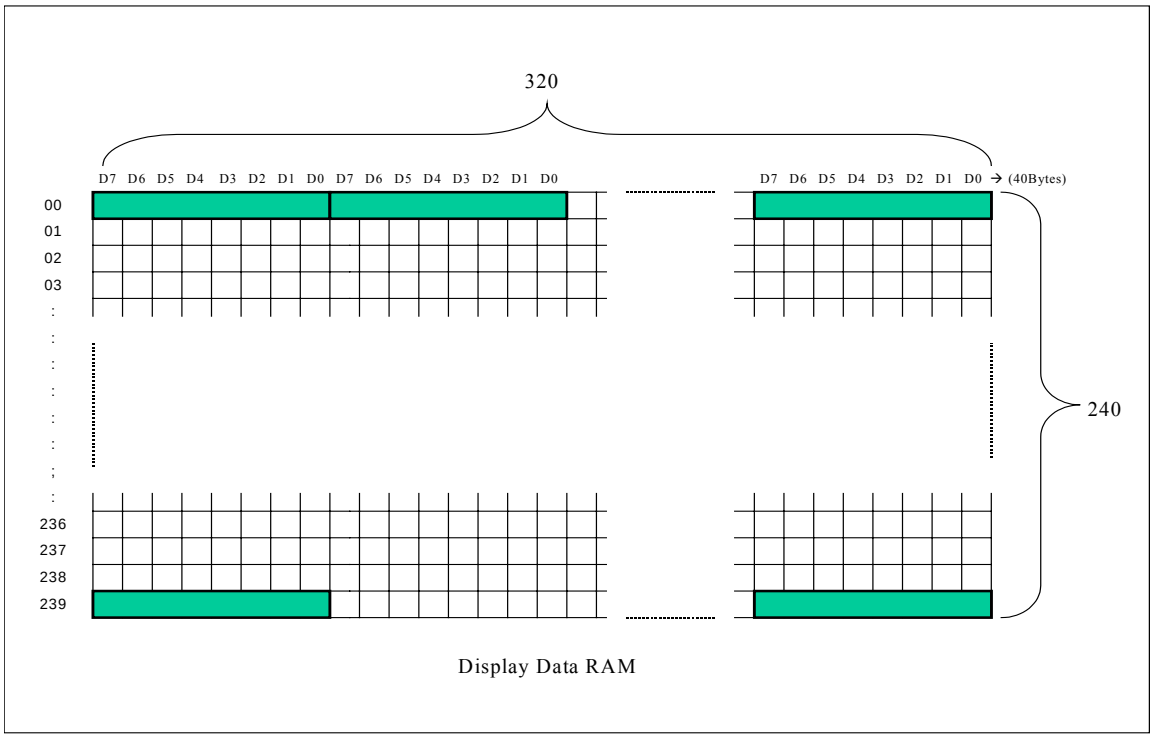


图 9-6：Display Data RAM 的格式(320 x 240)

在绘图模式下，若要读取 Display RAM 的数据时，如果光标的设定有自动加一的功能，数据读取方向如图 9-7 所示(以 320x240 显示器为例)。

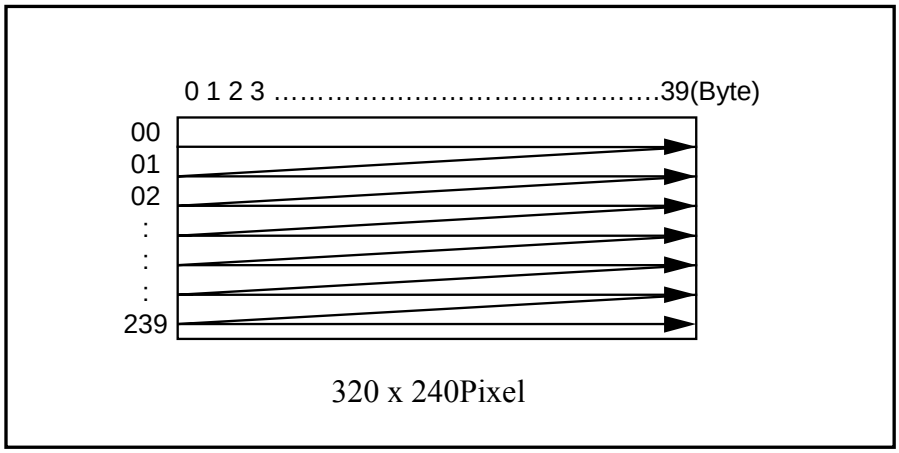


图 9-7：图形模式时数据读取方向

9.3 闪烁与反白显示

9.3.1 闪烁显示

图 9-8 说明要闪烁显示时，缓存器要如何设定：

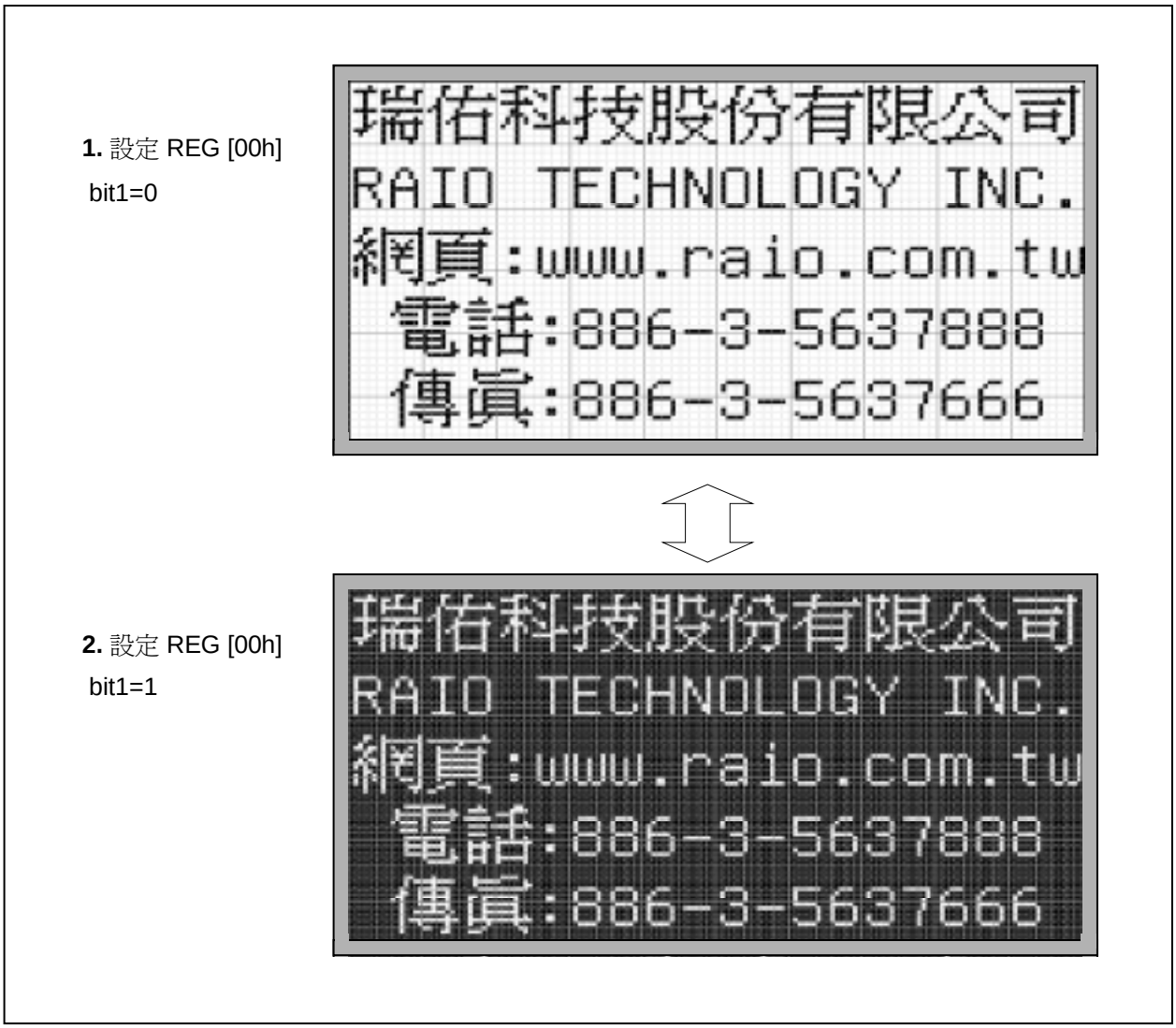


图 9-8：屏幕闪烁

REG [00h] LCD Controller Register (LCR)

Bit	Description	Text/Graph	Default	Access
1	闪烁模式选择 0：正常显示 1：整个屏幕闪烁，闪烁时间由缓存器[80h]BTR 来设定	Text/Graph	0h	R/W

例 题：

```
READ_REG[00h]
SMB1                ; 设定缓存器[00h] bit1=1 → 屏幕闪烁
Write_REG[00h]      ; 存入数据到缓存器[00h]
```

9.3.2 屏幕反白

如果要将 LCD 画面全部反白只要设定缓存器[00]的 Bit0 既可，图 9-9 说明要反白显示时，缓存器要如何设定：

图 9-9：屏幕反白

REG [00h] LCD Controller Register (LCR)

Bit	Description	Text/Graph	Default	Access
0	屏幕反白模式选择 1：正常显示 0：全屏幕反白显示，DDRAM 内的数据会被全部反相。	Text/Graph	1h	R/W

例 题：

```
Read_REG[00h]
RMB0                ; 设定缓存器[00h] bit0=0 → 屏幕反白
```

9.3.3 文字反白

如果要将 LCD 画面秀出反白的字体只要设定缓存器[10]的 Bit5 既可，图 9-10 说明要反白显示时，缓存器要如何设定：

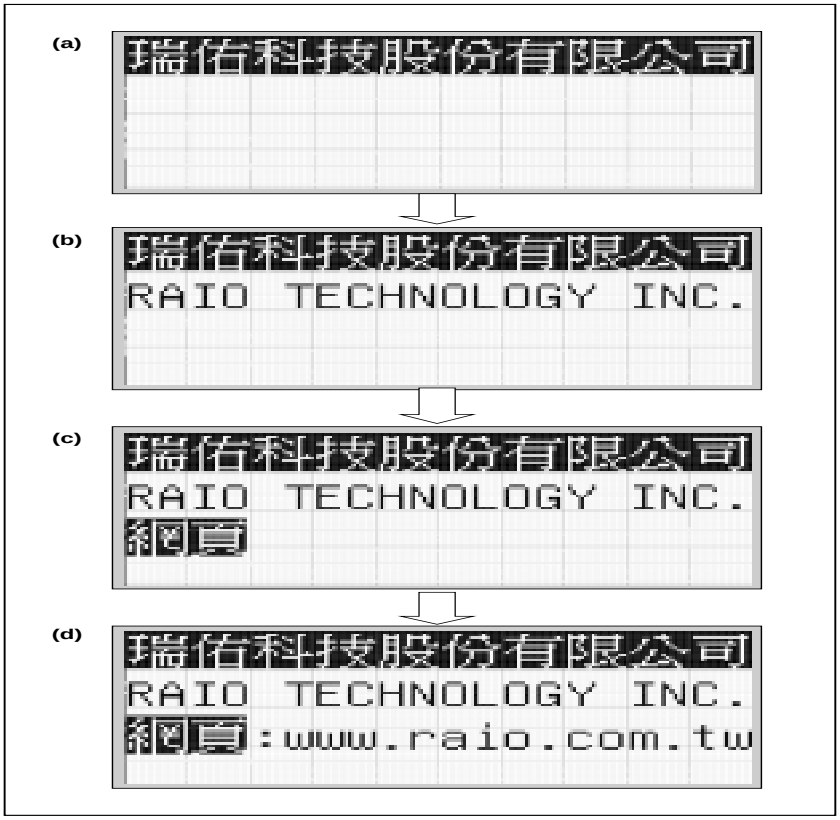


图 9-10：反白显示

(a)

1. 设定缓存器[10h] bit5=0
2. 写入"瑞佑科技股份有限公司"的 BIG5 码，然后可显示出"瑞佑科技股份有限公司"

(b)

3. Hold on (a)
4. 设定缓存器[10h] bit5=1
5. 写入"RAIO TECHNOLOGY INC."的 BIG5 码，LCD 就可显示出" RAIO TECHNOLOGY INC."

(c)

6. Hold on (a), (b)
7. 设定缓存器[10h] bit5=0
8. 写入"网页"然后可显示出"网页"字样

(d)

9. Hold on (a), (b) and (c)
10. 设定缓存器[10h] bit5=1

11. 写入": www.raio.com.tw"的 BIG5 码，LCD 就可显示出 ": www.raio.com.tw"

REG [10h] Cursor Control Register (CCR)

Bit	Description	Text/Graph	Default	Access
5	储存当前数据(正相/反相)于 DDRAM 1：直接储存数据于 DDRAM 中 0：存入相反的数据于 DDRAM 中	Text	1h	R/W

例 题：

```
Read_REG[10h]
RMB5                    ; 设定缓存器[10h] bit5=0 → 区块反白
Write_REG[10h]
STA   DATA_ADDR
      :
      :
Read_REG[10h]
SMB5                    ; 设定缓存器[10h] bit5=1, 恢复原来的正常显示
Write_REG[10h]
STA   DATA_ADDR
```

9.4 中/英文文字对齐

由于英文字体与中文字体所占的宽度不一样，因此在显示中文英文都有的画面时必须考虑整体显示效果，RA8802/8820 可以设定中文英文显示时不同行的显示效果以决定文字是否对齐，图 9-11 说明要表现出中英文文字 “对齐” 之情形时，缓存器要如何设定：

1. Set REG [10h] bit6=1

2. Write in the Big5 code of “瑞佑科技股份有限公司RAIO中文LCD控制器” then it will show up “瑞佑科技股份有限公司RAIO中文LCD控制器”

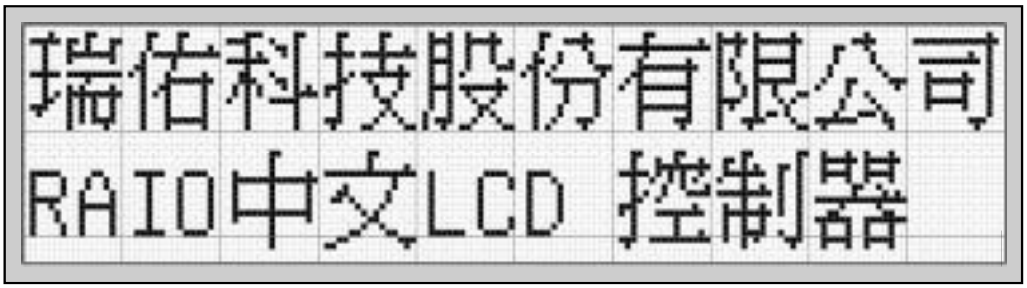


图 9-11：文字对齐的显示范例

REG [10h] Cursor Control Register (CCR)

Bit	Description	Text/Graph	Default	Access
6	中/英文字对齐 1：致能 0：禁能 此功能仅在文字模式时有效，可以将全角与半角混合显示时作对齐调整。	Text	1h	R/W

例 题：

```
Read_REG[10h]
SMB6                    ; 设定缓存器[10h] bit6=1→ 中/英文字对齐
Write_REG[10h]
```

图 9-12 说明要表现出中英文文字 “不对齐” 之情形时，缓存器要如何设定：

1. Set REG [10h] bit6=0

2. Write in the Big5 code of “瑞佑科技股份有限公司RAIO中文LCD控制器” then it will show up “瑞佑科技股份有限公司RAIO中文LCD控制器”

图 9-12：文字不对齐的显示范例

例 题：

```
Read_REG[10h]
RMB6                    ; 设定缓存器[10h] bit6=0 → 中/英文字不对齐
Write_REG[10h]
```

9.5 LCD 屏幕显示 On/Off 设定

REG [00h] LCD Controller Register (LCR)

Bit	Description	Text/Graph	Default	Access
2	设定屏幕显示为开启或关闭，此位用来控制连接到 LCD 驱动 IC 接口的 “DISP_OFF” 信号 1： “DISP_OFF” 信号输出 High(屏幕显示开启) 0： “DISP_OFF” 信号输出 Low(屏幕显示关闭)	Text/Graph	0h	R/W

例 题：

```
Read_REG[00h]
RMB2                    ; 设定缓存器[10h] bit2=0 → 屏幕显示 Off
Write_REG[00h]
```

9.6 光标 On/Off 设定

REG [10h] Cursor Control Register (CCR)

Bit	Description	Text/Graph	Default	Access
2	光标显示 On/Off 设定 1：设定光标显示 On 0：设定光标显示 Off	Text/Graph	0h	R/W

例 题：

```
Read_REG[10h]
SMB2                    ; 设定缓存器[10h] bit2=0 → 游标 On
Write_REG[10h]
```

9.7 光标位置与移位设定

9.7.1 光标位置

缓存器[60h]CPXR 的 Bit[5..0]用来设定光标的 Segment 地址，RA8802/8820 可以分别支持 320 (Segment) x 240 (Common) 或 240x160 的 Panel Size，但是光标的 Segment 地址是以每 8-Bit 为单位，例如想在 Panel 的左上角秀出 “瑞” ，则必须设定光标缓存器 CPXR = 00h，CPYR = 00h，又例如想在 Panel 的左上角第三个全角位置秀出 “佑” ，则必须设定光标缓存器 CPXR = 04h，CPYR = 00h，同理，想在 Panel 的左上角第二行第一个全角位置秀出 “科” ，则必须设定光标缓存器 CPXR = 00h，CPYR =

10h，请参考图 9-13 及如下面的例题。

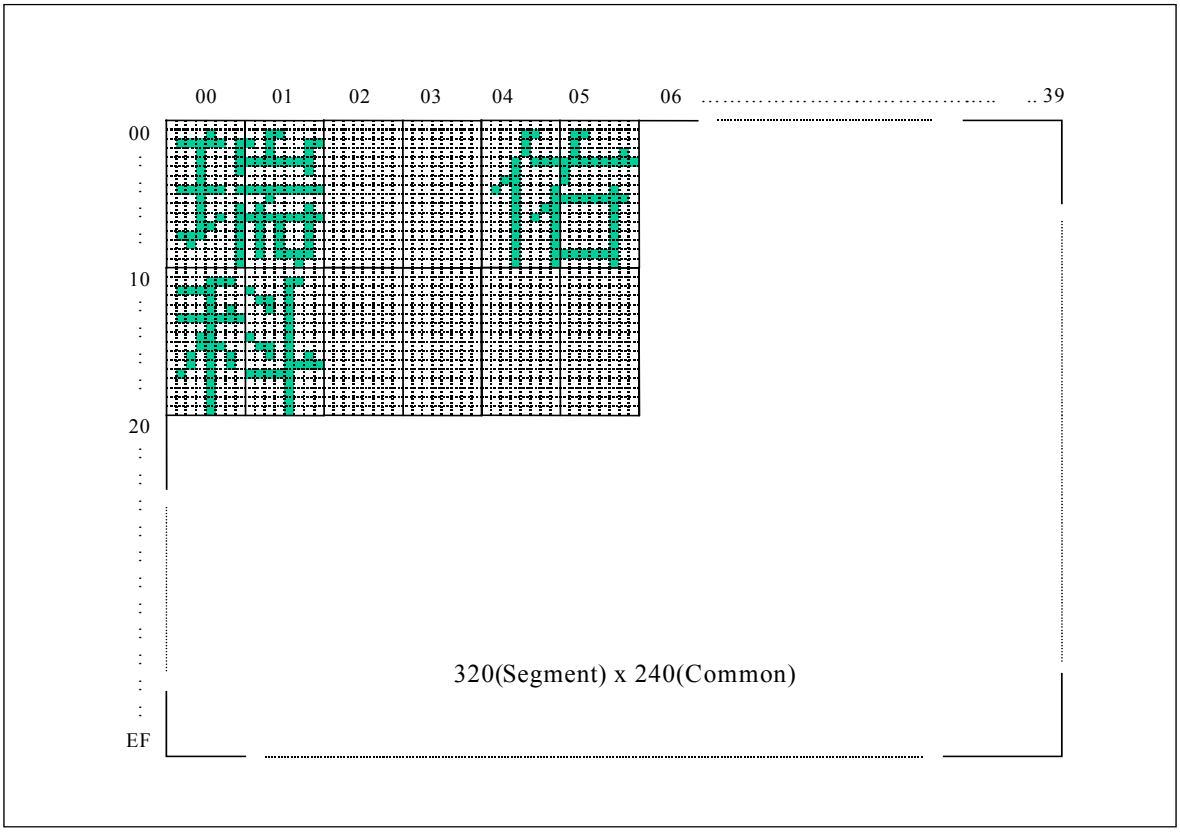


图 9-13：光标位置设定的显示范例

REG [60h] Cursor Position X Register (CPXR)

Bit	Description	Default	Access
7-6	Reserved	0h	R
5-0	设定光标 Segment 地址	0h	R/W

REG [70h] Cursor Position Y Register (CPYR)

Bit	Description	Default	Access
7-0	设定光标 Common 地址	0h	R/W

例 题：

```
LDA   #00h              ; 设定光标的 Segment 地址
Write_REG[60h]
LDA   #10h              ; 设定光标的 Common 地址
Write_REG[70h]
LDA   #ACh              ; 写入 “科” 的字型码 High Byte
STA   DATA_ADDR
LDA   #ECh              ; 写入 “科” 的字型码 Low Byte
```

```
        STA    DATA_ADDR        ; 在光标所在位置 → Panel 的左上角第二行第一个全角位
                                ; 置会显示 “科”
```

不论文字或是绘图模式，都是使用缓存器[60h]CPXR 与[70h]CPYR 来设定光标的地址，如下图 9-14 所示，在绘图模式下设定光标缓存器 CPXR = 00h，CPYR = 10h，则由 DDRAM 读到的的数值会是 “00h”，如果缓存器 CPXR = 00h，CPYR = 12h，DDRAM 读到的数值会是 “78h”，又如缓存器 CPXR = 00h，CPYR = 14h，DDRAM 读到的数值会是 “0Ah”。请参考图 9-15。

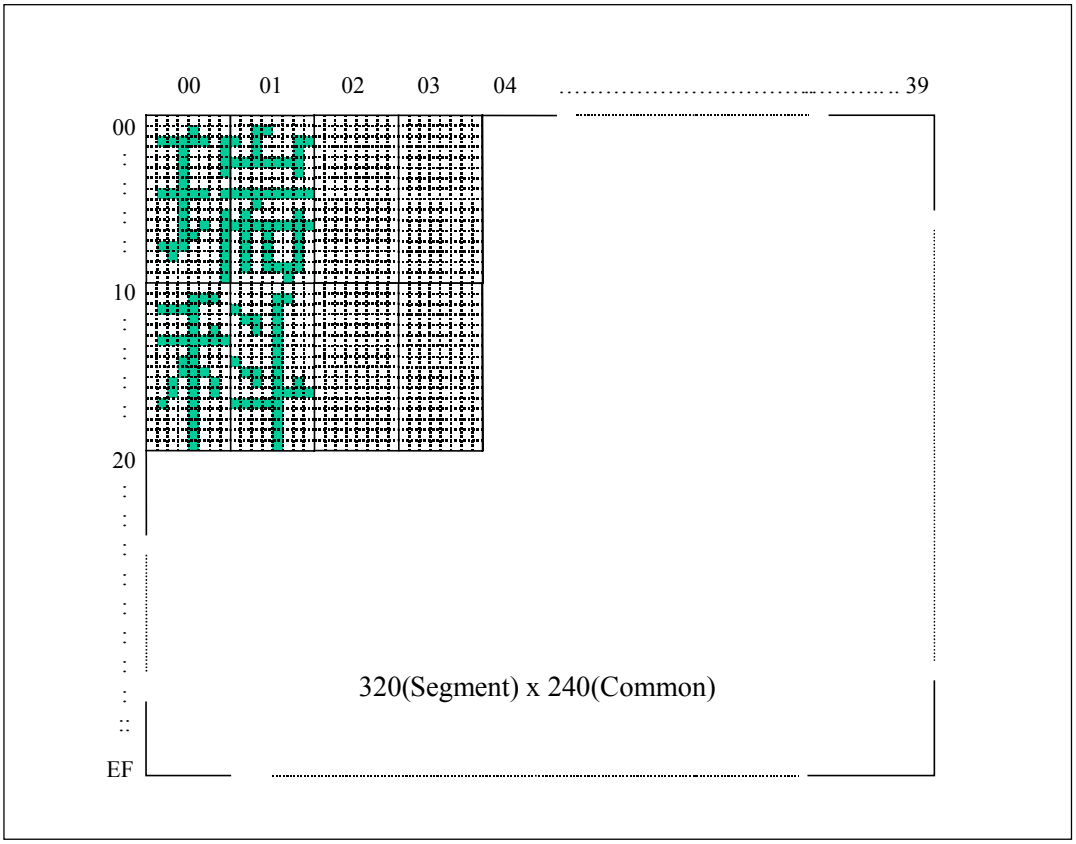


图 9-14：光标位置设定与 DDRAM 的读取范例

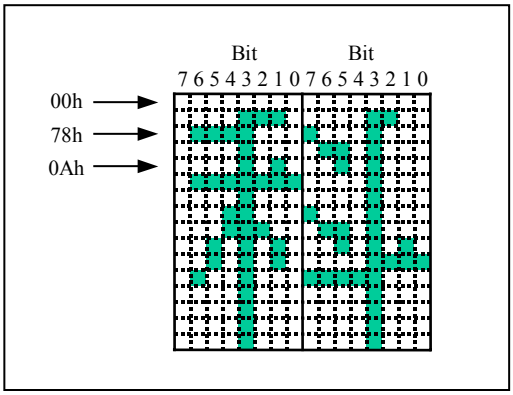


图 9-15：将图 9-14 的 “科”字放大

9.7.2 游标移位

REG [10h] Cursor Control Register (CCR)

Bit	Description	Text/Graph	Default	Access
7	光标自动移位设定，此 Bit 用来设定当数据读出 DDRAM 时，光标是否自动移位。 1：致能 0：禁能	Text/Graph	1h	R/W
3	光标自动移位设定，此 Bit 用来设定当数据写入 DDRAM 时，光标是否自动移位，如果此位被 Enable，则不论在文字或是绘图模式，光标都会自动移位。 1：致能 0：禁能	Text/Graph	0h	R/W

例 题：

```
Read_REG[10h]
SMB3          ; 设定缓存器[10h] bit3=1 → 数据写入 DDRAM 时光标自 动移位
RMB7          ; 设定缓存器[10h] bit7=0 → 数据读出 DDRAM 时光标不自动移位
Write_REG[10h]
```

9.8 光标闪烁设定

REG [10h] Cursor Control Register (CCR)

Bit	Description	Text/Graph	Default	Access
1	光标闪烁设定 1：光标闪烁，闪烁时间由缓存器[80h] BTR 决定。 0：游标不闪烁	Text/Graph	0h	R/W

例 题：

```
Read_REG[10h]
RMB1          ; 设定缓存器[10h] bit1=0 → 游标不闪烁
Write_REG[10h]
```

9.8.1 光标闪烁时间设定

REG [80h] Blink Time Register (BTR)

Bit	Description	Text/Graph	Default	Access
7-0	光标/屏幕闪烁时间设定 闪烁时间 = Bit[7..0] x (1/Frame_Rate)	Text/Graph	23h	R/W

如果 Frame Rate = 60Hz，则 1/Frame_Rate = 1/60Hz = 1.67ms，光标闪烁时间 = REG[80h] x 1.67ms，下面的例题中设定 REG[80h] = 35h = 53(十进制)，因此光标闪烁时间 = 53 x 16.7ms = 885ms。

例 题：

```
LDA    #35h
Write_REG[80h]          ; 设定光标闪烁时间 = 885ms
Read_REG[10h]
SMB1                    ; 设定缓存器[10h] bit1=1 → 游标闪烁
Write_REG[10h]
```

9.9 光标高度与宽度设定

9.9.1 游标高度

RA8802/8820 在做文字显示时，有提供光标高度的设定，在正常显示文字时，光标的高度为一个 Pixel 的高度，但依不同使用者的需要，提供了 Pixel 的高度的设定，Pixel 的高度设定范围为(1~16)Pixel，使用者可依需求来决定光标的高度大小。

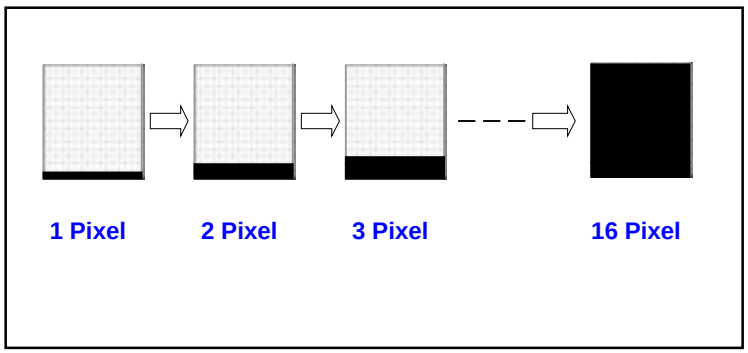


图 9-16：光标高度之设定

REG [18h] Cursor Size Control Register (CSCR)

Bit	Description	Text/Graph	Default	Access
7-4	设定光标高度（默认值是 2）	Text	0010h	R/W

例 题：

```
LDA    #00100010b        ;设定 REG[18h]的 MSB=0010b，游标高度为 2 个 pixel
Write_REG[18h]
```

9.9.2 游标宽度

RA8802/8820 在做文字显示时，有提供两种光标宽度的设定。第一种为 REG[10h] bit0=0 时，光标的宽度将会固定为 1 个 Byte 的宽度(也就是 8 个 Pixel)。第二种为 REG[10h] bit0=1 时，光标的宽度会随着所输入文字来做变化，例如当输入一个全角字时，文字后面的光标宽度会自动变为 2 个 Byte(也就是 16 个 Pixel)。当输入一个半角字时，文字后面的光标宽度会自动变为 1 个 Byte。

REG [10h] Cursor Control Register (CCR)

Bit	Description	Text/Graph	Default	Access
0	设定光标宽度 1：会随着输入的数据而变动光标宽度，当数据为半型时，光标为一个字节宽度(8 个 Pixel)，当数据为全型时，光标为二个字节宽度(16 个 Pixel)。 0：光标固定为一个字节的宽度(8 个 Pixel)	Text	0h	R/W

例 题 1：

```
Read_REG[10h]        ; 光标宽度固定设为一个 Byte(8 个 Pixel)
RMB0                 ; 设定缓存器[10h] bit0=0,
Write_REG[10h]
```

例 题 2：

```
Read_REG[10h]        ; 光标宽度可透过输入的数据来自动调整宽度
SMB0                 ; 设定缓存器[10h] bit0=1
Write_REG[10h]
```

9.10 工作及显示窗口大小设定

RA8802/8820 应用在面板的显示上，供使用者有两种窗口选择。一个是显示窗口(Display Window)，一个是工作窗口(Active Window)。显示窗口(Display Window)是实际 LCD 面板的大小，而工作窗口(Active Window)是在实际的显示窗口(Display Window)内设定比显示窗口小的子窗口。

例如面板大小为 320x240，而它的显示窗口就为 320x240。在显示窗口(320x240)内可依使用者需要，来设定工作窗口的大小，也就是子窗口的大小，子窗口也可在显示窗口内任意调整所要放置的地方。以下是相关的缓存器说明：

REG [28h] Display Window Right Register (DWRR)

Bit	Description	Default	Access
7-6	保留	0h	R/W
5-0	设定显示窗口(Display Window)右边位置 → Segment-Right (注 1) **Segment_ Right = (Segment Number / 8) – 1** RA8802: 如果 LCD Panel 为 320x240，则此缓存器的值为： (320 / 8) – 1 = 39 = 27h RA8820: 如果 LCD Panel 为 240x160，则此缓存器的值为： (240 / 8) – 1 = 29 = 1Dh	0h	R/W

REG [38] Display Window Bottom Register (DWBR)

Bit	Description	Default	Access
7-0	设定显示窗口(Display Window) 底边位置 → Common-Bottom (注 1) **Common_ Bottom = LCD Common Number –1** RA8802: 如果 LCD Panel 为 320x240，则此缓存器的值为： 240 – 1 = 239 = EFh RA8820: 如果 LCD Panel 为 240x160，则此缓存器的值为： 160 – 1 = 159 = 9Fh	xxh	R/W

REG [48] Display Window Left Register (DWLR)

Bit	Description	Default	Access
7-0	设定显示窗口(Display Window) 左边位置 → Segment-Left (注 1) 通常将此缓存器的值设定为 “00h”.	0h	R/W

REG [58] Display Window Top Register (DWTR)

Bit	Description	Default	Access
7-0	设定显示窗口(Display Window) 顶边位置 → Common-Top (注 1) 通常将此缓存器的值设定为 “00h”.	0h	R/W

注 1：光标地址应设定在显示窗口的范围内，因此缓存器[60h, 70h]、[B0h, B8h]与[28h, 38h, 48h, 58h]的设定必须遵照以下的规范：

1. AWRR≧CPXR≧AWBR, AWRR≧INTX≧AWBR
2. AWLR≧CPYR≧AWTR, AWLR≧INTY≧AWTR

REG [20h] Active Window Right Register (AWRR)

Bit	Description	Default	Access
7-6	保留	0h	R
5-0	设定工作窗口(Active window)右边位置 → Segment-Right (注 2)	xxh	R/W

REG [30h] Active Window Bottom Register (AWBR)

Bit	Description	Default	Access
7-0	设定工作窗口(Active window) 底边位置→ Common-Bottom (注 2)	xxh	R/W

REG [40h] Active Window Left Register (AWLR)

Bit	Description	Default	Access
7-6	保留	0h	R
5-0	设定工作窗口(Active window)左边位置 → Segment-Left (注 2)	0h	R/W

REG [50h] Active Window Top Register (AWTR)

Bit	Description	Default	Access
7-0	设定工作窗口(Active window) 顶边位置 → Common-Top (注 2)	0h	R/W

注 2：REG [20h, 30h, 40h, 50h] 可作为换行/换页的功能，可让使用者利用这 4 个 Register 自行设定一个区块为工作窗口(Active Window)。当数据超过窗口的右边界 REG [20h, 30h, 40h, 50h]所设定的值，光标会自动换行(也就是光标移到工作窗口的左边界 REG[40h]所设定的值)，继续将数据写入。当数据写入到工作窗口的右下角时（REG[20h]与[30h]所设定的值），会自动把光标移到工作窗口的的左上角(REG[40h, 50h]所设定的值)，继续的将数据填入窗口。

REG [08h] Misc. Register (MIR)

Bit	Description	Default	Access
5	切换窗口模式 1：工作窗口 (Active window) 0：显示窗口 (Display window)	0h	R/W

下面的例题 1 是以 RA8802 为例，设定 LCD Panel 的显示窗口为 320x240，工作窗口为 160x160 且位于显示窗口的左上角，如图 9-17 所示。

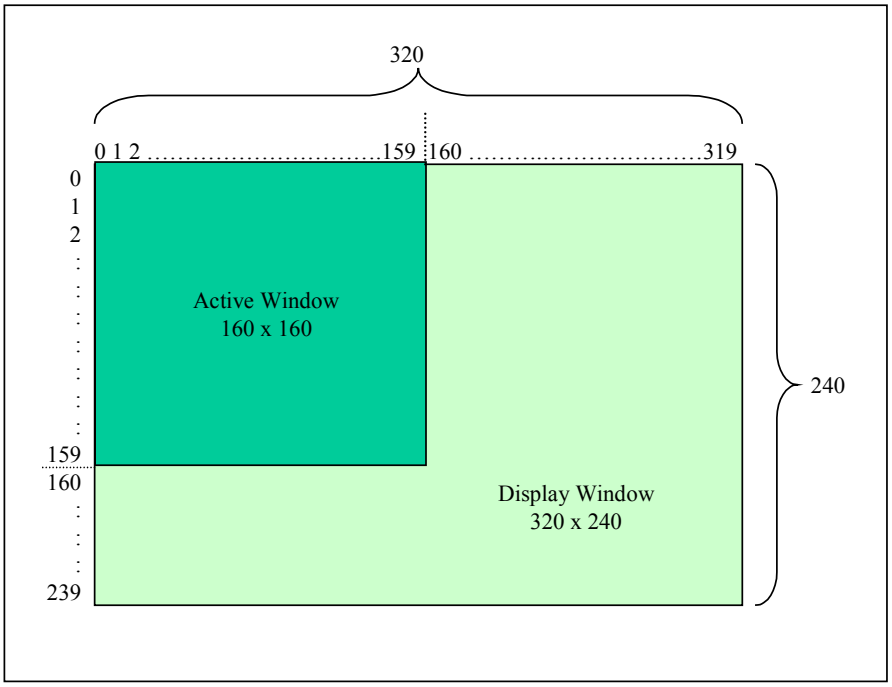


图 9-17：例题 1 的显示窗口与工作窗口

例 题 1：

```
LDA     #27h            ; 设定 Display Window is 320x240 pixel
Write_REG[28h]          ; 设定 DWRR = (320/8) –1 = 39 = 27h
LDA     #EFh            ; 设定 DWBR = 240 –1 = 239 = EFh
Write_REG[38h]
LDA     #00h
Write_REG[48h]          ; 设定 DWLR, DWTR = 00h
Write_REG[58h]

LDA     #13h            ; 设定 Active Window is 160x160 pixel
```

```
Write_REG[20h]          ; 设定 AWRR = (160)/8 –1 = 19 = 13h
LDA     #9Fh
Write_REG[30h]          ; 设定 AWBR = 160 –1 = 159 = 9Fh
LDA     #00h
Write_REG[40h]          ; Setup the AWLR, AWTR = 00h
Write_REG[50h]
```

下面的例题 2 则是设定 LCD Panel 的显示窗口为 320x240，工作窗口为 160x160 位于显示窗口的中上角，如图 9-18 所示。

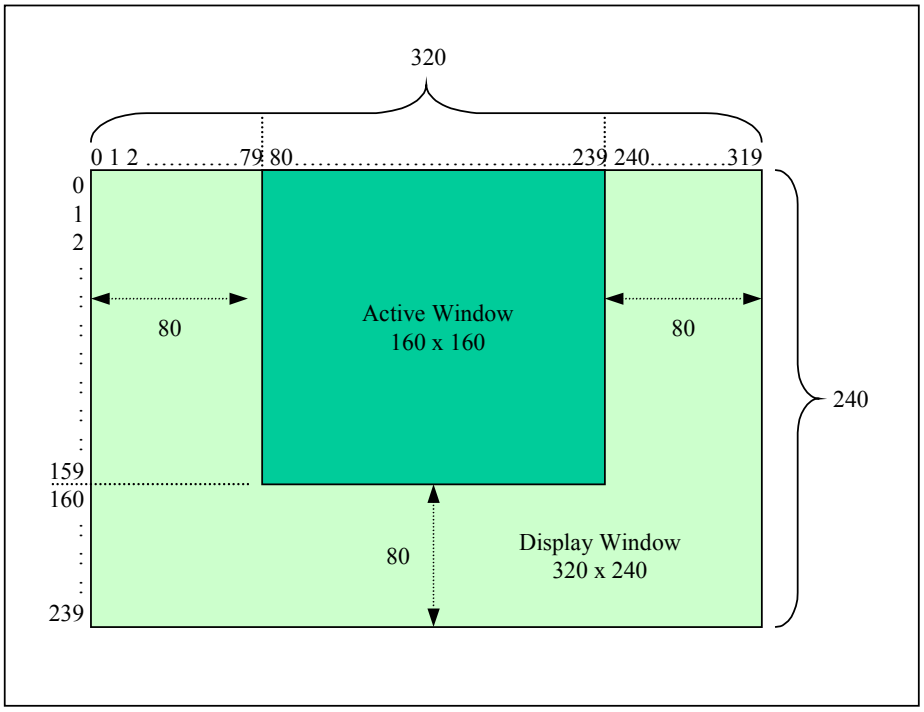


图 9-18：例题 2 的显示窗口与工作窗口

例 题 2：

```
LDA     #27h            ; 设定 Display Window is 320x240 pixel
Write_REG[28h]          ; 设定 DWRR = (320/8) –1 = 39 = 27h
LDA     #EFh            ; 设定 DWBR = 240 –1 = 239 = EFh
Write_REG[38h]
LDA     #00h
Write_REG[48h]          ; 设定 DWLR, DWTR = 00h
Write_REG[58h]

LDA     #1Dh            ; 设定 Active Window is 160x160 pixel
```

```
Write_REG[20h]          ; 设定 AWRR = (240/8) –1 = 29 = 1Dh
LDA     #9Fh
Write_REG[30h]          ; 设定 AWBR = 160 –1 = 159 = 9Fh
LDA     #09h
Write_REG[40h]          ; 设定 AWLR = (80/8)-1 = 9 = 09h
LDA     #00h
Write_REG[50h]          ; Setup the AWTR = 00h
```

下面的例题 3 是以 RA8820 为例，设定 LCD Panel 的显示窗口为 240x160，工作窗口为 128x128 且位于显示窗口的左上角，如图 9-19 所示。

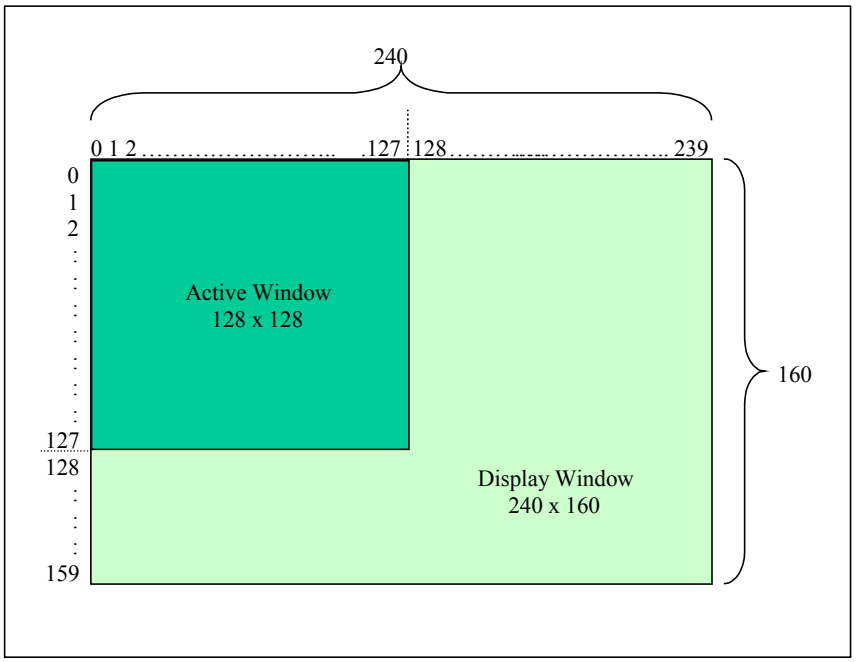


图 9-19：例题 3 的显示窗口与工作窗口

例 题 3：

```
LDA     #1Dh            ; 设定 Display Window is 240x160 pixel
Write_REG[28h]          ; 设定 DWRR = (240/8) –1 = 29 = 1Dh
LDA     #9Fh            ; 设定 DWBR = 160 –1 = 159 = 9Fh
Write_REG[38h]
LDA     #00h
Write_REG[48h]          ; 设定 DWLR, DWTR = 00h
Write_REG[58h]

LDA     #0Fh            ; 设定 Active Window is 128x128 pixel
Write_REG[20h]          ; 设定 AWRR = (128)/8 –1 = 15 = 0Fh
```

```
LDA     #7Fh
Write_REG[30h]          ; 设定 AWBR = 128 –1 = 127 = 7Fh
LDA     #00h
Write_REG[40h]          ; Setup the AWLR, AWTR = 00h
Write_REG[50h]
```

下面的例题 4 则是设定 LCD Panel 的显示窗口为 240x160，工作窗口为 128x128 位于显示窗口的中上角，如图 9-20 所示。

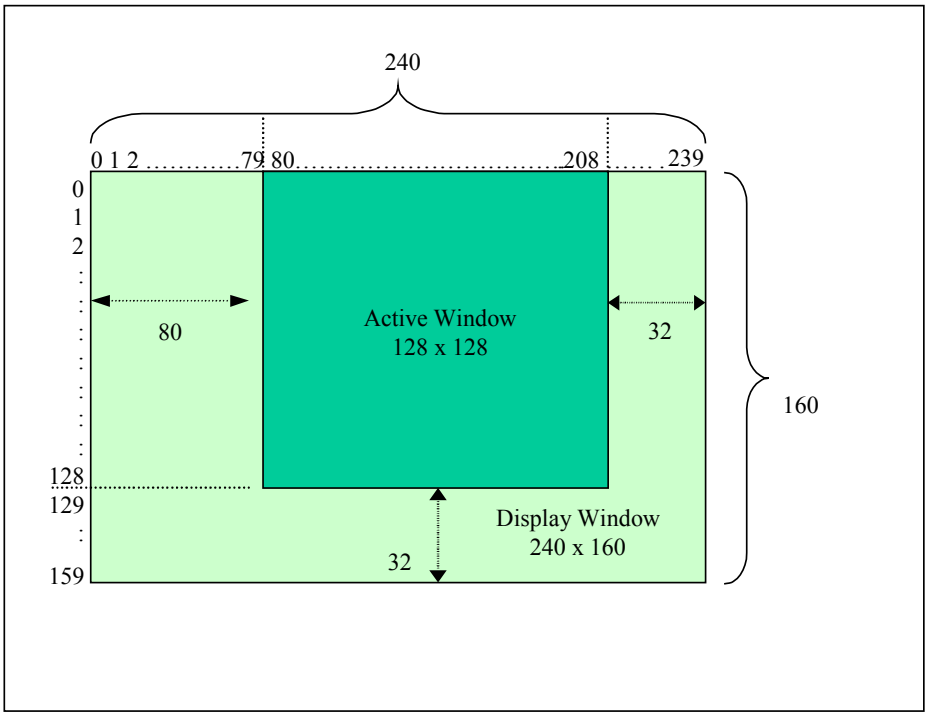


图 9-20：例题 4 的显示窗口与工作窗口

例 题 4：

```
LDA     #1Dh            ; 设定 Display Window is 240x160 pixel
Write_REG[28h]          ; 设定 DWRR = (240/8) –1 = 29 = 1Dh
LDA     #9Fh            ; 设定 DWBR = 100 –1 = 159 = 9Fh
Write_REG[38h]
LDA     #00h
Write_REG[48h]          ; 设定 DWLR, DWTR = 00h
Write_REG[58h]

LDA     #19h            ; 设定 Active Window is 128x128 pixel
Write_REG[20h]          ; 设定 AWRR = (208/8) –1 = 25 = 19h
LDA     #7Fh
Write_REG[30h]          ; 设定 AWBR = 128 –1 = 127 = 7Fh
```

```
LDA     #09h
Write_REG[40h]          ; 设定 AWLR = (80/8)-1 = 9 = 09h
LDA     #00h
Write_REG[50h]          ; Setup the AWTR = 00h
```

9.11 行距设定

RA8802/8820 在做文字显示时，提供了行距设定的功能，尤其是做中文显示时，每一行如果有适当的间隔，LCD 的显示画面看起来会比较舒适。RA8802/8820 行与行相隔的间距设定范围为 1~16 Pixel 的高度，使用者可依需求来决定行与行间距的大小，一旦设定后，当每填完一行的中文字，跳到下一行时，其行距会依照先前所设定的间距来显示。

REG [18h] Cursor Size Control Register (CSCR)

Bit	Description	Text/Graph	Default	Access
3-0	行距设定	Text	0010h	R/W

例 题：

```
LDA    #00100010b       ; 设定 LSB=0010,
Write_REG[18h]          ; 行距为 2 个 pixels 的高度
```

9.12 自动填入数据到 DDRAM

REG [E0h] Pattern Data Register (PDR)

Bit	Description	Text/Graph	Default	Access
7-0	设定写入到 DDRAM 的数据 当缓存器[F0h]的 bit3 为 '1'，RA8802/8820 内部将自动读取本缓存器[E0h] 的 Data，然后全部填写到 DDRAM 内，之后缓存器[F0h]的 bit3 被清除为 '0'。	Graph	0h	R/W

REG [F0h] Font Control Register (FCR)

Bit	Description	Text/Graph	Default	Access
3	重复写入 REG [E0h]的数据到 DDRAM 1：开始写入 0：未动作	Graph	0h	R/W

例 题：

```
LDA     #FFh            ; 设定写入到 DDRAM Data = FFh,
Write_REG[E0h]
```

```
Read_REG[F0h]          ; 设定缓存器[F0h]的 bit3 为 '1'
SMB3
Write_REG[F0h]         ; 将屏幕数据全部填入 "FF" → 硬件开始清除屏幕
```

9.13 屏幕更新频率设定

REG [90h] Shift Clock Control Register (SCCR)

Bit	Description	Default	Access
7-0	设定 XCK 讯号周期 **SCCR = (SCLK x DBW) / (Column x Row x FRS)** SCLK：系统频率(System Clock) (单位：Hz) DBW：LCD Driver 的 Data Bus 宽度(单位：Bit) Column：LCD 面板的 Segment 大小(单位：Pixel) Row：LCD 面板的 Common 大小 (单位：Pixel) FRS：LCD 面板的 Frame Rate(单位：Hz)	--	R/W

例 题：

1. 如果使用 X'tal + PLL 的方式，系统频率(SCLK) = 8MHz
2. LCD Driver 的 Data Bus 宽度(DBW) = 8Bit
3. 使用 320 x 240 Pixel 的 LCD 面板，Column = 320，Row = 240
4. LCD 面板的 Frame Rate 为 70Hz

则 SCCR = (8MHz x 8) / (320 x 240 x 70) = 11.9
所以建议设定 SCCR = 12 = 0Ch

如果设定数值太大，会造成 LCD 屏幕闪动，有时会伴随水波纹产生，除降低数值外也可以提高系统频率来解决→ 调整 REG[08h] 设定数值。为达到良好 LCD 显示质量，使用者必须根据 Panel、Driver 之特性与 VLCD 电压、系统频率等等进行调整。

9.14 中断(Interrupt)与忙碌(Busy)设定

RA8802/8820 提供一中断信号线(INT)用来表示有三种中断讯息可能发生：

1. 假如光标 Segment 地址缓存器(CPXR)与 Segment 中断地址缓存器(INTX)值相同，发生中断。
2. 假如光标 Common 地址缓存器(CPYR)与 Common 中断地址缓存器(INTY)值相同，发生中断。

3. 触控屏幕侦测到被 Touch，发生中断。

这三种中断都可以单独被致能或禁能，而中断的设定与中断讯息可有由缓存器[A0h] INTR 来控制与读取。此外 RA8802/8820 提供一忙碌(Busy)信号线，用来表示 RA8802/8820 内部 DDRAM 与 ROM 的存取状态是否因 Busy 而暂时无法接收 MCU 来的 Command。此 BUSY Pin 通常与 MCU 的 I/O 端连接，MCU 在对 RA8802/8820 做存取前可以先判断 RA8802/8820 是否可以接受存取动作(Available)。以下是相关的缓存器说明：

REG [A0h] Interrupt Setup & Status Register (INTR)

Bit	Description	Default	Access
7	忙碌状况指示 1：RA8802/8820 为忙碌状态，MCU 需暂时等候到忙碌状态终止 0：RA8802/8820 为闲置状态，随时可接受 MCU 存取	0h	R
6	触控屏幕中断旗标 1：触控屏幕有侦测到接触(Touch) 0：触控屏幕未侦测到接触未触控	0h	R
5	光标 Column 状态 1：光标的 Column 等于缓存器[B0h]INTX 0：光标的 Column 不等于缓存器[B0h]INTX	0h	R
4	光标 Row 状态 1：光标的 Row 等于缓存器[B8h]INTY 0：光标的 Row 不等于缓存器[B8h]INTY	0h	R
3	忙碌中断屏蔽(Busy Interrupt Mask) 1：致能 BUSY 去产生中断输出 0：禁能 BUSY 去产生中断输出	0h	R/W
2	触控屏幕中断屏蔽 1：如果触控屏幕被侦测到，则产生中断输出 0：如果触控屏幕被侦测到，则不产生中断输出	0h	R/W
1	INTX 是否发生中断 1：致能 INTX 中断 0：禁能 INTX 中断	0h	R/W
0	设定 INTY 是否发生中断 1：致能 INTY 中断	0h	R/W

	0：禁能 INTY 中断		

REG [B0h] Interrupt Column Setup Register (INTX)

Bit	Description	Default	Access
7-6	Reserved 保留	0h	R
5-0	设定行 Segment 中断地址 假如光标位置 X 缓存器(CPXR)=INTX，发生中断。	27h	R/W

REG [B8h] Interrupt Row Setup Register (INTY)

Bit	Description	Default	Access
7-0	设定列 Common 中断地址 假如光标位置 Y 缓存器(CPYR)=INTY，发生中断。	EFh	R/W

REG [08h] Misc. Register (MIR)

Bit	Description	Default	Access
4	设定输出脚 -- 中断（INT）和忙碌位（Busy Polarity）的准位 1：设定高电位动作 0：设定低电位动作	0h	R/W

9.15 省电模式

RA8802/8820 的电源工作模式分四级：正常模式(Normal Mode)，等待模式(Standby Mode)，省电模式(Sleep Mode)，关闭模式(Off Mode)，请参考下面缓存器及例题。

REG [00h] LCD Controller Register (LCR)

Bit	Description	Text/Graph	Default	Access
7-6	电源模式(Power Mode) 11：正常模式(Normal Mode) RA8802/8820 的所有功能都可以使用(Available)。 10：等待模式(Standby Mode) 只有 DDRAM 与 ROM 的存取功能被禁止，其它功能都可以使用，LCD 亦照常工作。 01：睡眠模式(Sleep Mode) 除了允许缓存器的读写外，其它 LCD 显示与 DDRAM、ROM 的存取将被禁止。 00：关闭模式(Off Mode)	--	11h	R/W

	除了唤醒(Wake-Up)电路工作外，其它功能都被禁止。当 Wake-Up 电路被触发，RA8802/8820 将进入正常模式。			

例 题：

```
Read_REG[00h]          ; 读取缓存器[00h]
AND     #3Fh
Write_REG[00h]         ; 将 RA8802/8820 进入 OFF Mode
        :
        :
Read_REG[00h]          ; 读取缓存器[00h]
OR      #C0h
Write_REG[00h]         ; 将 RA8802/8820 进入 Normal Mode
```

进入 OFF Mode 后通常 RA8802/8820 的消耗电流会低于 2uA 以下，不过要注意，如果不使用外接字型 ROM，MA[7:0]与 MD[7:0] 必须接到 VDD，才能达到如此低的电源消耗。

9.16 ASCII 区块选择设定

RA8802/8820 内建四个 ASCII 区块，包含许多文字、特殊符号或图形等，可供使用者直接取用，此功能可以由缓存器[F0h]的 bit[1..0]来设定。如果使用者需要特殊符号或图形，亦可经由调整 ROM Code 的方式来建立。下面我们将介绍这四个区块的 Pattern(如图 9-21~9-24)、选择方式及使用范例。

9.16.1 ASCII 字形区块 0

例 题：

```
LDA     #xxxxxx00b     ; 设定 选择 ASCII Code 表为 Block 0
Write_REG[F0h]
LDA     #00000100b     ; 选择 Block0 里的 “@”
STA     DATA_ADDR      ; 光标所指的位置就会显示 “@”
LDA     #10010011b     ; 选择 Block0 里的 “9”
STA     DATA_ADDR      ; “@”之后，光标所指的位置就会显示 “9”
```

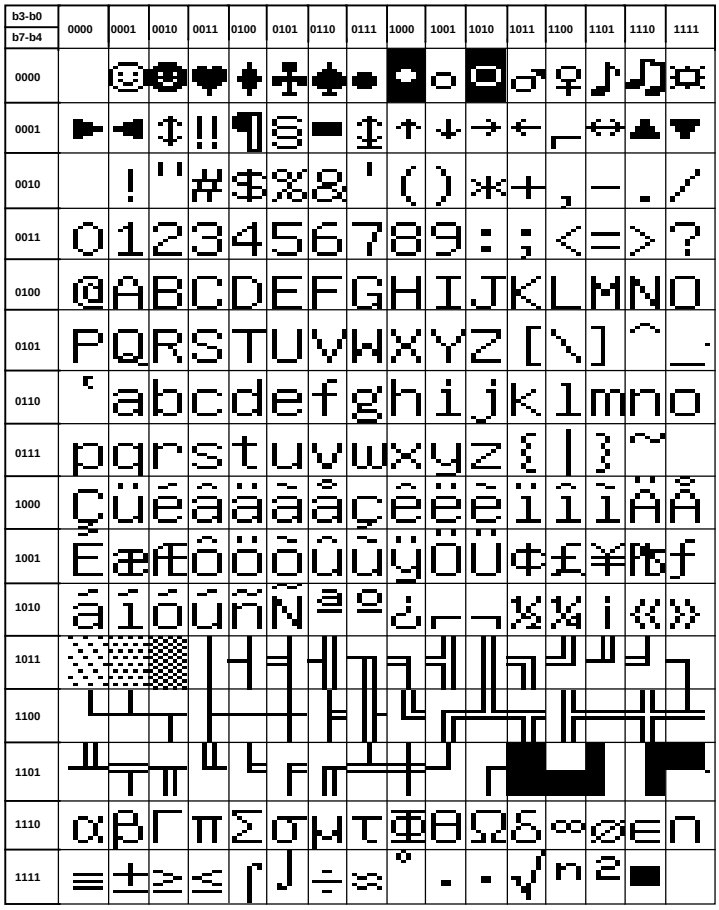


图 9-21：内建 ASCII 区块 Bank0

9.16.2 ASCII 字形区块 1

例 题：

```
LDA     #xxxxxx01b      ; 设定 选择 ASCII Code 表为 Block 1
Write_REG[F0h]
LDA     #00100011b      ; 选择 Block 1 里的 2
STA     DATA_ADDR       ; 光标所指的位置就会显示 “2”
```

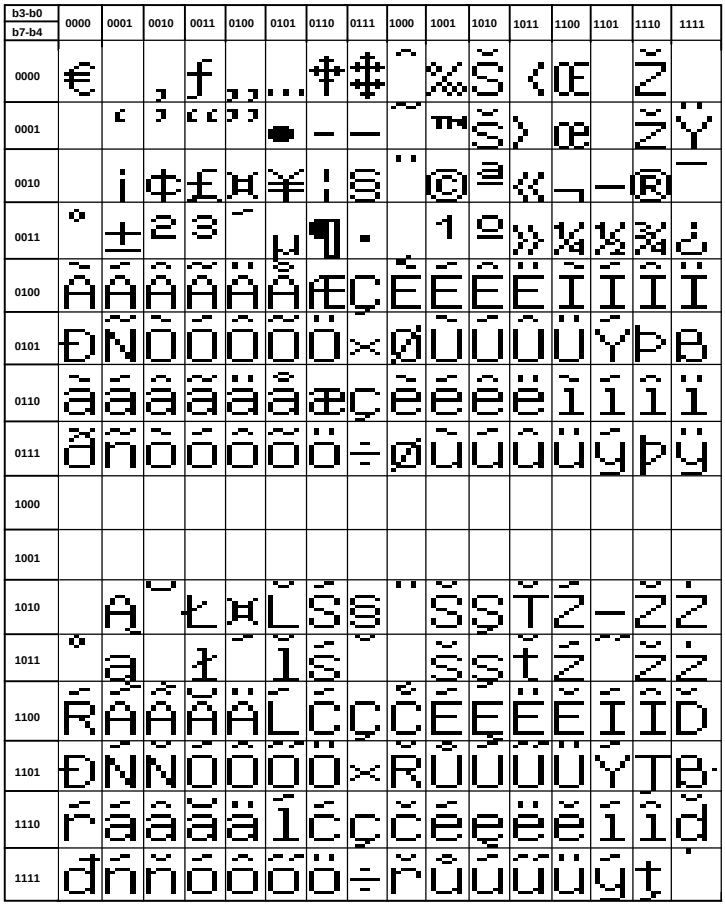


图 9-22：内建 ASCII 区块 Bank1

9.16.3 ASCII 字形区块 2

区块 2 的选择方式与上面相同，只要设定缓存器[F0h]的 bit[1..0]，再将选择的 Pattern 写入光标所在的位置既可。

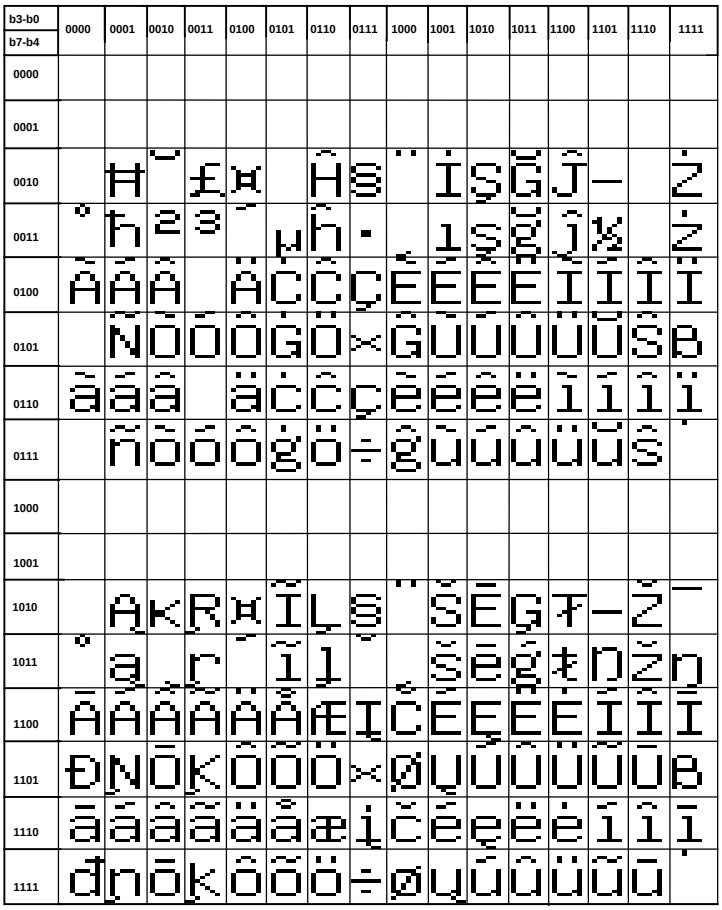


图 9-23：内建 ASCII 区块 Bank2

9.16.4 ASCII 字形区块 3

区块 3 的选择方式与上面相同，也只要设定缓存器[F0h]的 bit[1..0]，再将选择的 Pattern 写入光标所在的位置既可。在区块 3 有许多空的 Pattern，如果使用者需要少量的特殊符号或图形，可经由调整 ROM Code 的方式填入 Pattern 在此区块。

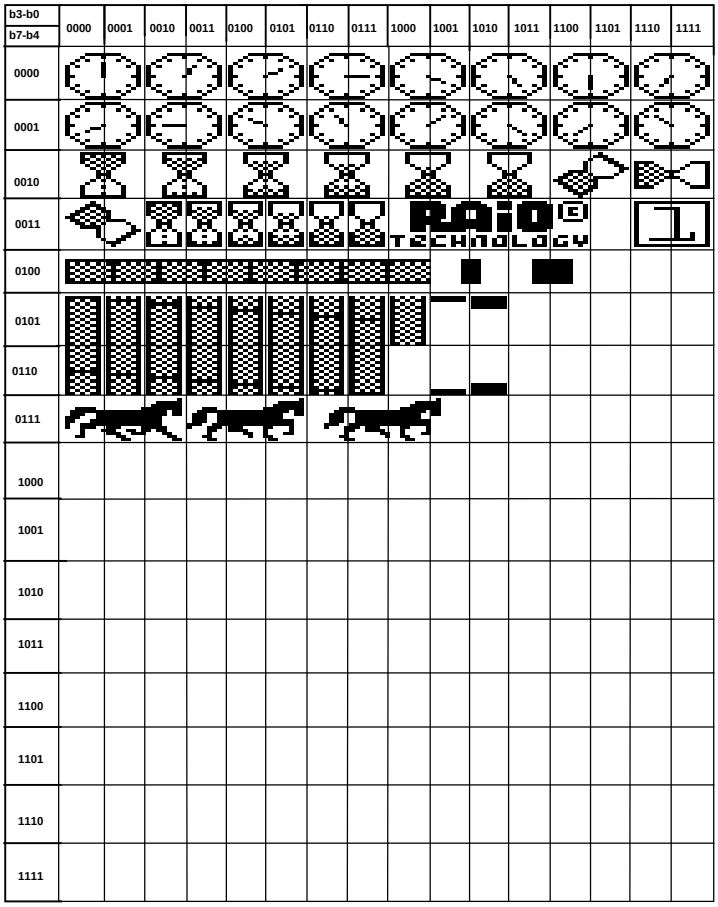


图 9-24：内建 ASCII 区块 Bank3

附录 A. 液晶显示驱动器(LCD Driver)的时序图

附录 A 是 RA8802/8820 搭配驱动器(Driver)ST8016/NT7701 在 Segment 和 Common 模式下的时序特性波形图，及参数表。

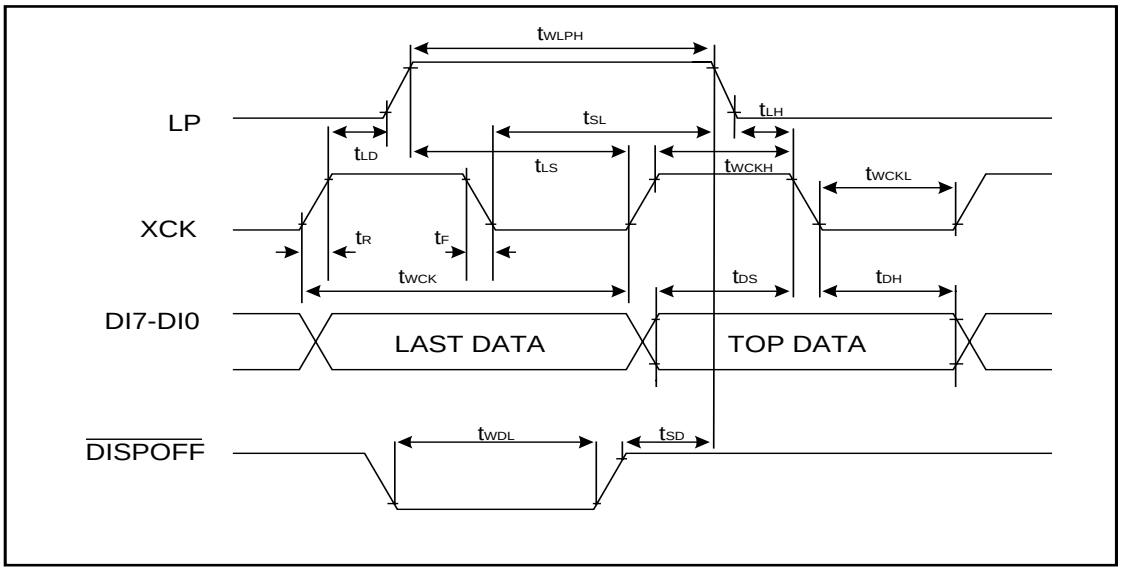


图 A-1：Segment 模式的时序特性波形图

表 A-1：Segment 操作的 Timing 参数

Parameter	Symbol	Conditions	Min.	Typ.	Max.	Unit	Note
Shift Clock Period	t_{WCK}	t_R, t_F≦11ns	125			ns	1
Shift Clock “H” Pulse Width	t_{WCKH}		51			ns	
Shift Clock “L” Pulse Width	t_{WCKL}		51			ns	
Data Setup Time	t_{DS}		30			ns	
Data Hold Time	t_{DH}		40			ns	
Latch Pulse “H” Pulse Width	t_{WLPH}		51			ns	
Shift Clock Rise to Latch Pulse Rise Time	t_{LD}		0			ns	
Shift Clock Fall to Latch Pulse Fall Time	t_{SL}		21			ns	
Latch Pulse Rise to Shift Clock Rise Time	t_{LS}		51			ns	
Latch Pulse Fall to Shift Clock Fall Time	t_{LH}		51			ns	
Enable Setup Time	t_S		36			ns	
Input Signal Rise Time	t_R				50	ns	2
Input Signal Fall Time	t_F				50	ns	2
DISPOFF Removal Time	t_{SD}		100			ns	

DISPOFF “L” Pulse Width	t_{WDL}		1.2			ns	
Output Delay Time(1)	t_D	CL=15pF			78	ns	
Output Delay Time(2)	t_{PD1}, t_{PD2}	CL=15pF			1.2	us	
Output Delay Time(3)	t_{PD3}	CL=15pF			1.2	us	

Note：

1. Takes the cascade connection into consideration.
2. (t_{WCK}-t_{WCKH}-t_{WCKL})/2 is maximum in the case of high-speed operation.

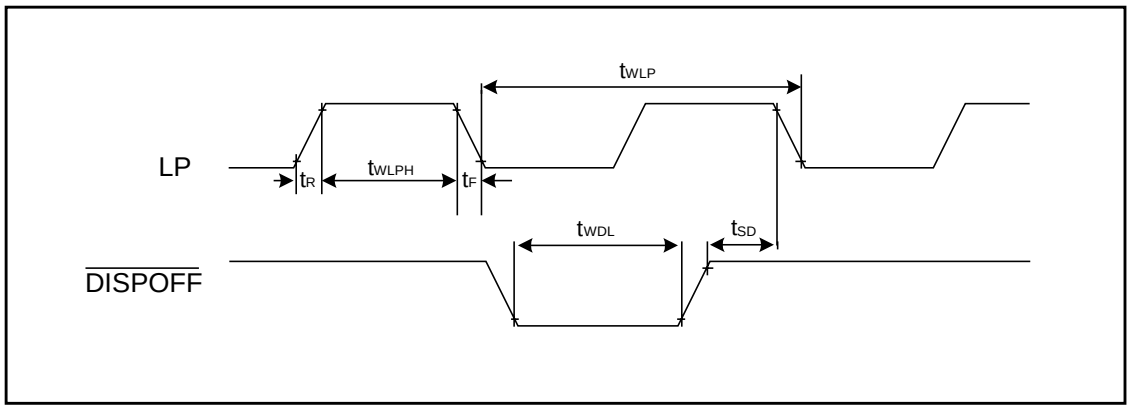


图 A-2：Common 模式的时序特性波形图

表 A-2：Common 操作的 Timing 参数

Parameter	Symbol	Conditions	Min.	Typ.	Max.	Unit	Note
Shift Clock Period	t_{WLP}	t_R, t_F≦20ns	125			ns	1
Shift Clock “H” Pulse Width	t_{WLPH}	VDD=5	51			ns	
Input Signal Rise Time	t_R				50	ns	2
Input Signal Fall Time	t_F				50	ns	2
DISPOFF Removal Time	t_{SD}		100			ns	
DISPOFF “L” Pulse Width	t_{WDL}		1.2			ns	
Output Delay Time(1)	t_D	CL=10pF			78	ns	
Output Delay Time(2)	t_{PD1}, t_{PD2}	CL=10pF			1.2	us	
Output Delay Time(3)	t_{PD3}	CL=10pF			1.2	us	

附录 B. 应用电路图

B.1 RA8802 应用电路(320x240)

图 B-1A 是 RA8802 应用在 LCM 模块(320x240)的控制电路图，也将 MCU 及 Driver 的总线接口脚位拉出，供使用者参考。

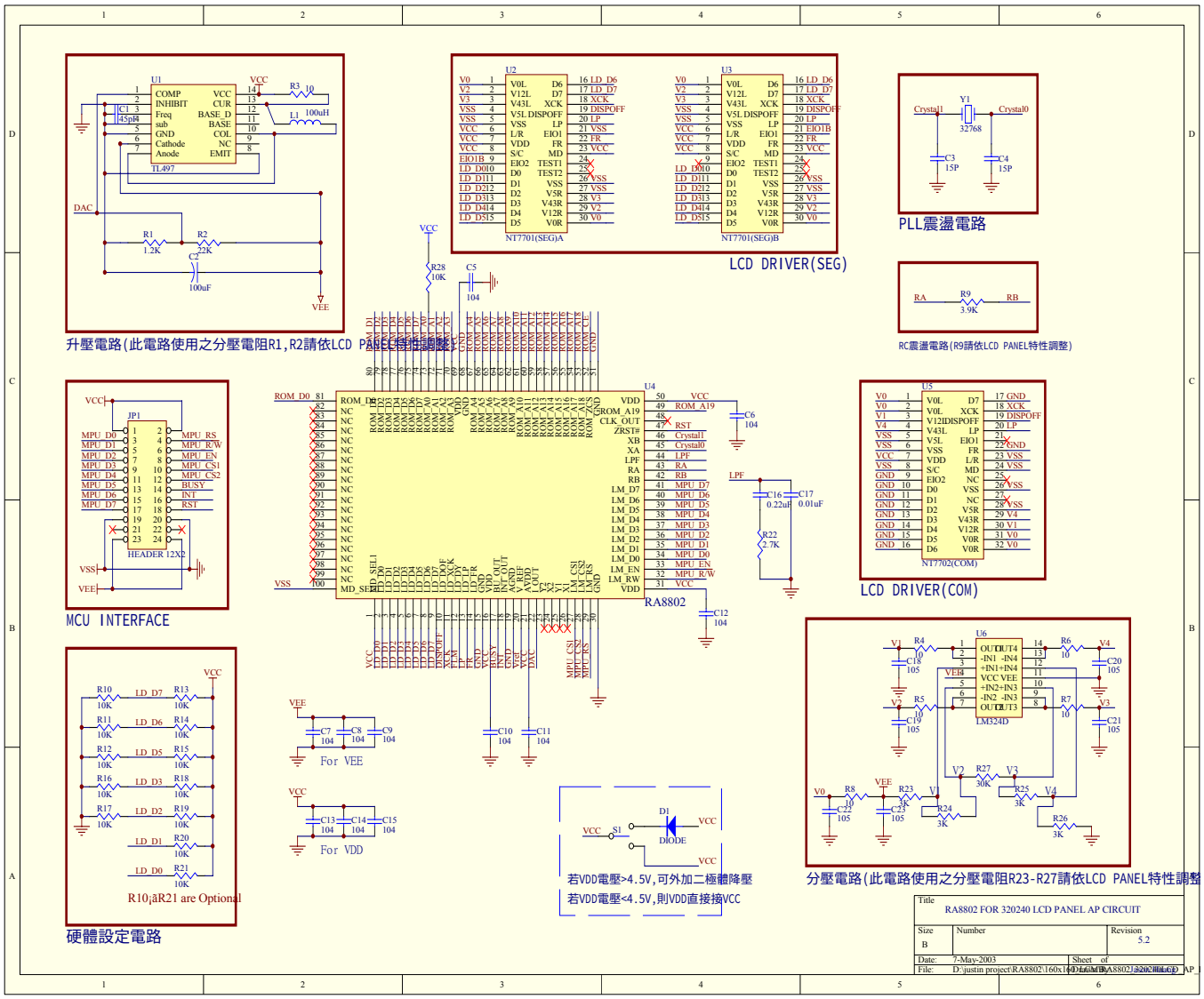


图 B-1A：320x240 LCM 模块电路图

注:

1. 如果不使用外接字型 ROM，建议 MA[7:0]与 MD[7:0] 接到 VDD，这样可以减轻电源消耗，如所示图 B-1B。
2. RA8802D 版之后的版本，LD0~LD7 的设定脚位若为 Pull-Hi，则 Pull-Hi 电阻不用接上，如果设定脚位

为 Pull-Low，Pull-Low 电阻建议使用 1K~2.2Kohm。

3. Reset Pin – RST#，它可以由 MCU 来控制，或是由一 RC 电路来产生，请参考 8.1 节与图 8-2 的说明。请注意，RA8802/8820 没有完成 Reset 的动作是无法接受 MCU 的任何指令，甚至会造成起振不正确或系统设定错误。

表 B-1：320x240 LCM 模块电路图的组件窗体

No.	使用数量	组件规格	组件序号	组件尺寸
1	1	0.01uF	C17	0805C
2	1	0.22uF	C16	0805C
3	1	1.2K	R1	0805
4	1	2.7K	R22	0805
5	1	3.9K	R9	0805
6	4	3K	R23, R24, R25, R26	0805
7	5	10	R4, R5, R6, R7, R8	0805
8	1	10	R3	0805
9	12	10K	R12~R21	0805
10	2	15P	C3, C4	0805C
11	1	22K	R2	0805
12	1	30K	R27	
13	1	45pF	C1	0805C
14	1	100uF	C2	EC1
15	1	100uH	L1	LH1
16	3	104	C7, C8, C9	0805C
17	8	104	C5, C6, C10~C15	0805C
18	6	105	C18~C23	0805C
19	1	32768	Y1	CRYSTAL 3.8KHZ
20	1	DIODE	D1	
21	1	HEADER 12X2	JP1	
22	1	LM324D	U6	
23	1	NT7701(SEG)A	U2	
24	1	NT7701(SEG)B	U3	
25	1	NT7702(COM)	U5	
26	1	RA8802	U4	DIE or PQFP100
27	1	TL497	U1	DIP14

B.2 RA8802 应用电路(320x240)

图 B-1B 是 RA8802 的 Demo 电路图，也将 MCU 及 Driver 的总线接口脚位拉出，供使用者参考。

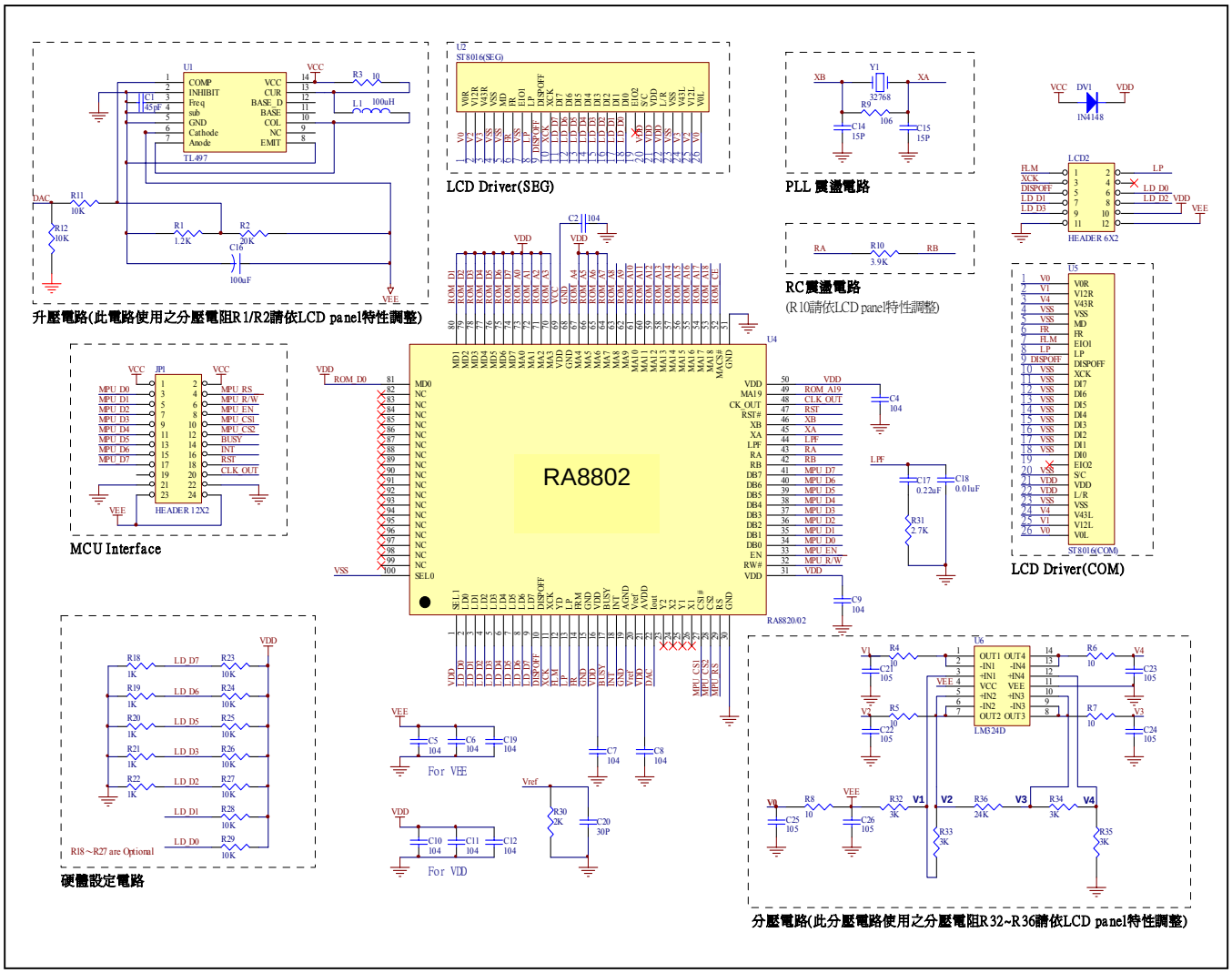


图 B-1B：320x240 Demo 电路图

注:

1. 如前一节所述，图 B-1B 的 MA[7:0]与 MD[7:0] 接到 VDD，这样可以减轻电源消耗。
2. RA8802D 版之后的版本，LD0~LD7 的设定脚位若为 Pull-Hi，则 Pull-Hi 电阻不用接上，如果设定脚位为 Pull-Low，Pull-Low 电阻建议使用 1K~2.2Kohm。
3. Reset Pin – RST#，它可以由 MCU 来控制，或是由一 RC 电路来产生，请参考 8.1 节与图 8-2 的说明。请注意，RA8802/8820 没有完成 Reset 的动作是无法接受 MCU 的任何指令，甚至会造成起振不正确或系统设定错误。
4. VLCD 的电压是正的，由 U1 的 TL497 产生，电压范围由 R2 来控制(12V~30V)，也可以在 R2 上串接

一 VR 可调电阻来调整电压范围，输出电流的限制由 R3 决定，且 R3 不能短路，如果接上 LCD Panel 让 VLCD 电压下降，表示 LCD Panel 上的 Droving 负载(Loading)较大，此时可将 R3 调小。

5. 图 B-1B 的 VLCD 电压是正的，如果须要的 VLCD 电压是负的，则必须使用别的升压电路。如图 B-1C 就是一负压的升压电路。
6. R11 用来调整 DAC 对 VLCD 的变动范围，虽然 DAC 可用于控制升压电路，进行对比显示(Contrast)设定，但仍须要注意的是升压电路本身的精确度，即使是同一批号的生压 IC，产生的 VLCD 电压准位也会不同，而且不同批的 LCD Panel 对相同 VLCD 电压产生的对比显示效果也不一样，因此如果使用 RA8802/8820 的 DAC 进行对比显示(Contrast)设定，建议与 R11 串接一 VR 可调电阻做为出厂设定。
7. R18~R29 用来选择系统设定，请参考 8.1 节的说明。
8. 如果系统时序(System Clock)产生方式为 RC Clock(也就是 R20 焊上，R25 不焊)，此时 Y1、C14、C15、R9 可不用接，当然 R10 要焊上。
9. 有时候 LD[3:0]的负载较多(视 Driver IC 数量)，走线较长，建议在 LD[3:0]上各并接一电容(20pF~30pF)到地，减少噪声产生。
10. 如果使用触摸式面板(使用内部 ADC)，则建议在 X1, X2, Y1, Y2 上各并接一电容(30pF)到地，以减少噪声产生及增加 ADC 的稳定度，请参考图 6-7。

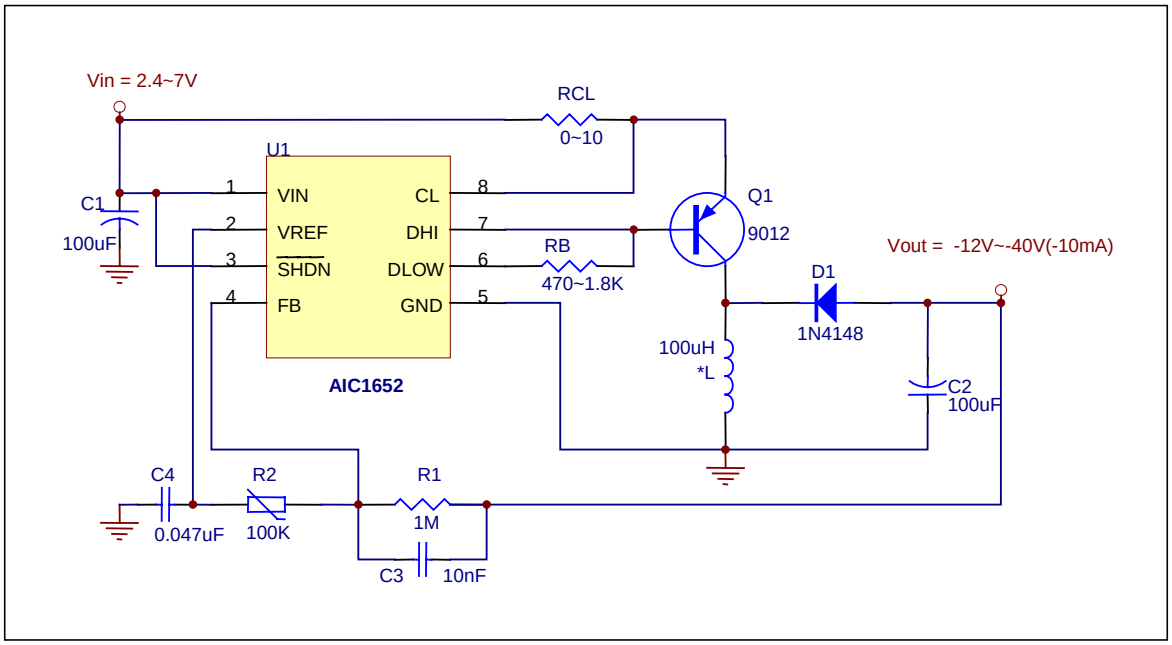


图 B-1C：应用电路图-负压的升压电路

B.3 RA8820 应用电路(160x160)

图 B-2 是 RA8820 的 160x160 Demo 用 LCM 模块电路图，图中的 LCD Driver 使用 ST8016 供使用者参考。

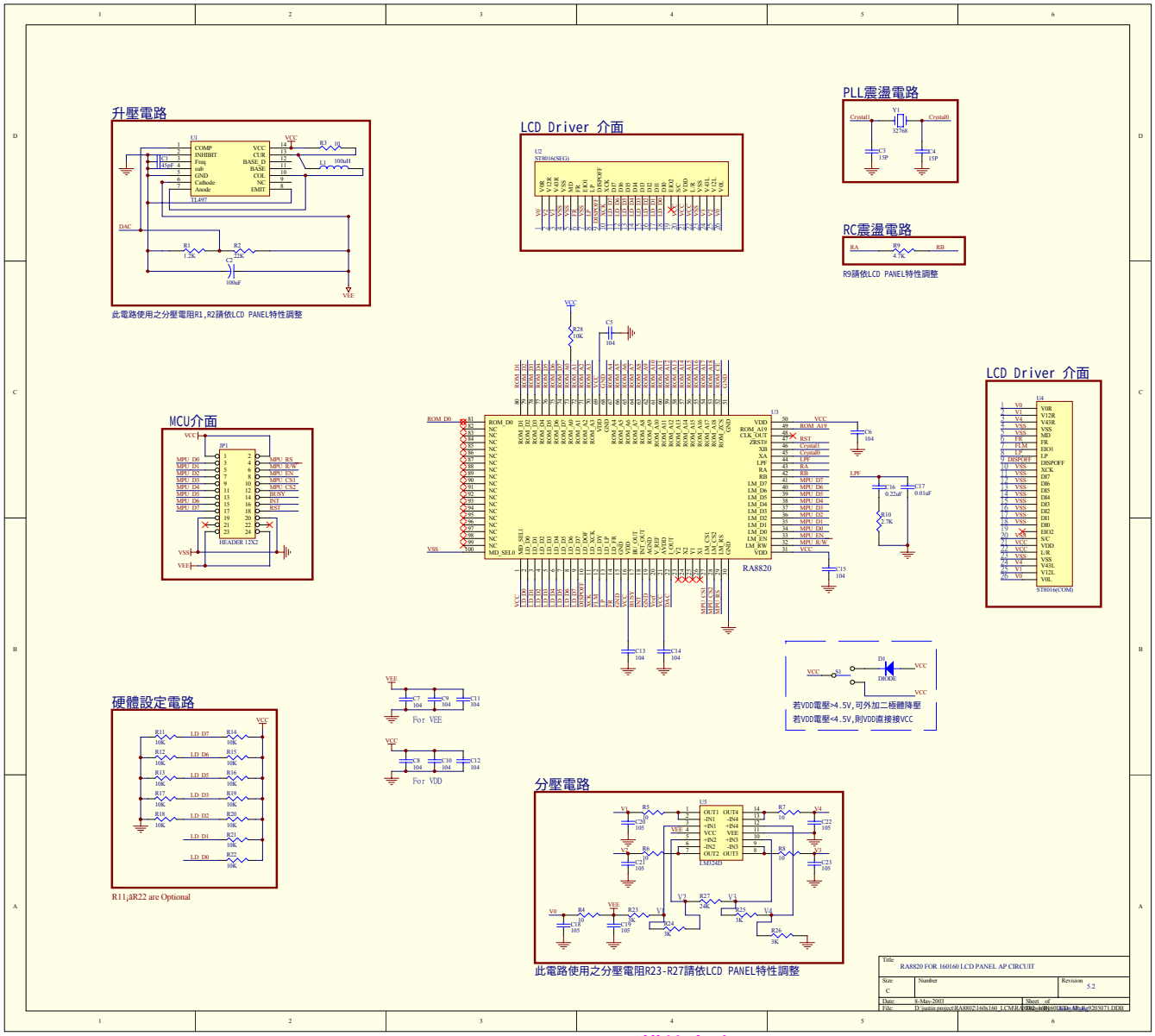


图 B-2：160x160 LCM 模块电路图

注:

1. 如前一节所述，图 B-2B 的 MA[7:0]与 MD[7:0] 若接到 VDD，可以减轻电源消耗。
2. 与 RA8802 相同，RA8820D 版之后的版本，LD0~LD7 的设定脚位若为 Pull-Hi，则 Pull-Hi 电阻不用接上，如果设定脚位为 Pull-Low 不，Pull-Low 电阻建议使用 2.2Kohm。
3. Reset Pin – RST#，它可以由 MCU 来控制，或是由一 RC 电路来产生，请参考 8.1 节与图 8-2 的说明。请注意，RA8802/8820 没有完成 Reset 的动作是无法接受 MCU 的任何指令，甚至会造成起振不正确或系统设定错误。

表 B-2：160x160 LCM 模块电路图的组件窗体

No.	使用数量	组件规格	组件序号	组件尺寸
1	1	0.01uF	C17	0805C
2	1	0.22uF	C16	0805C
3	1	1.2K	R1	0805
4	1	2.7K	R10	0805
5	4	3K	R23~R25	0805
6	1	4.7K	R9	0805
7	5	10	R4~R8	0805
8	1	10	R3	0805
9	12	10K	R11~R22	0805
10	2	15p	C3, C4	0805C
11	1	22K	R2	0805
12	1	24K	R27	0805
13	1	45pF	C1	0805C
14	1	100uF	C2	EC1
15	1	100uH	L1	LH1
16	11	104	C5~C15	0805C
17	6	105	C18~C23	0805C
18	1	32768	Y1	CRYSTAL 3.8KHZ
19	1	DIODE	D1	
20	1	HEADER 12X2	JP1	
21	1	LM324D	U5	
22	1	RA8820	U3	PQFP 1OO
23	1	ST8016(COM)	U4	
24	1	ST800016(SEG)	U2	
25	1	TL497	U1	DIP14

B.4 Power 应用电路

附录 B.4 是 RA8802/8820 的电源接法，RA8802 可工作于 3V，RA8820 可工作于 3V 或 5V，工作于 3V 可减少电源功率消耗，如果有用到 Touch Panel(ADC)建议使用图 B-5。

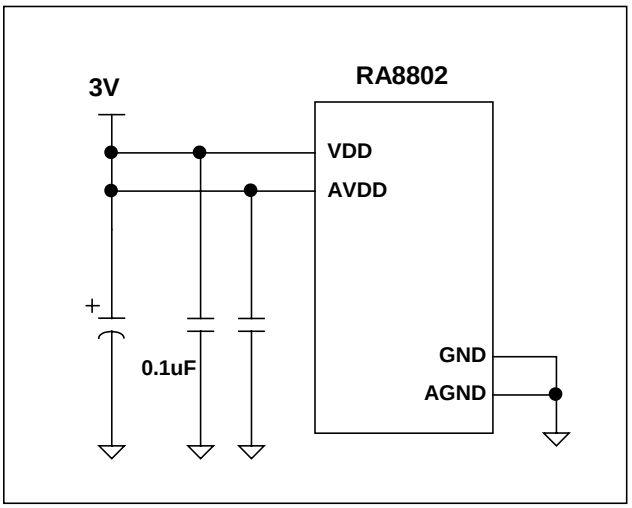


图 B-3：RA8802 Power 应用电路图(1)

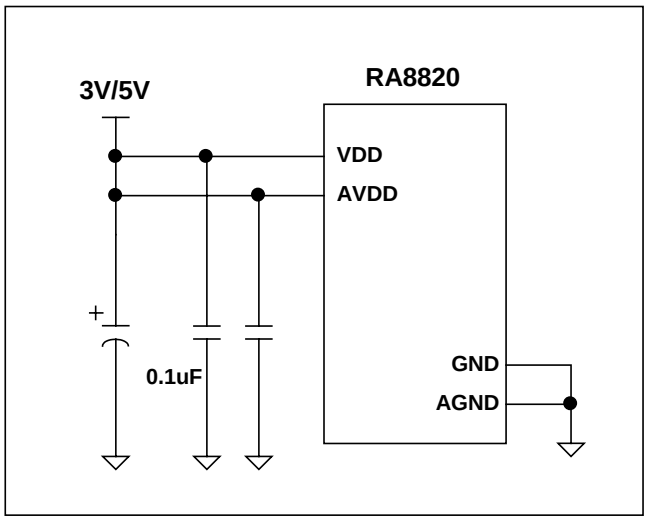


图 B-4：RA8820 Power 应用电路图(2)

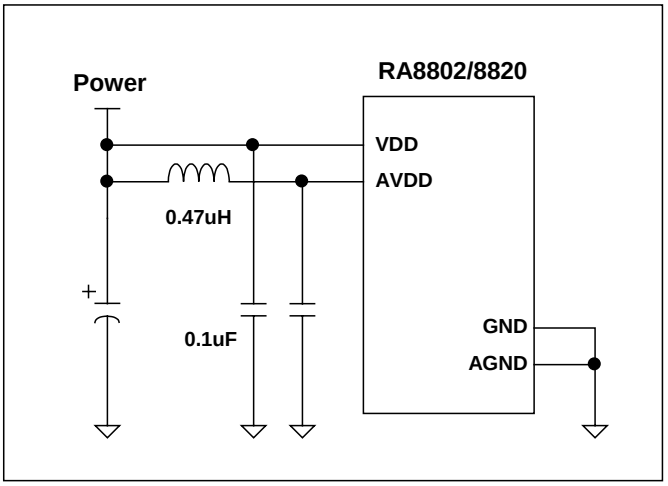


图 B-5：使用 Touch Panel(ADC)时的 Power 应用电路图

图 B-6 与 B-7 是 RA8802/8820 用于 3V 或 5V 的系统上的电源接法。

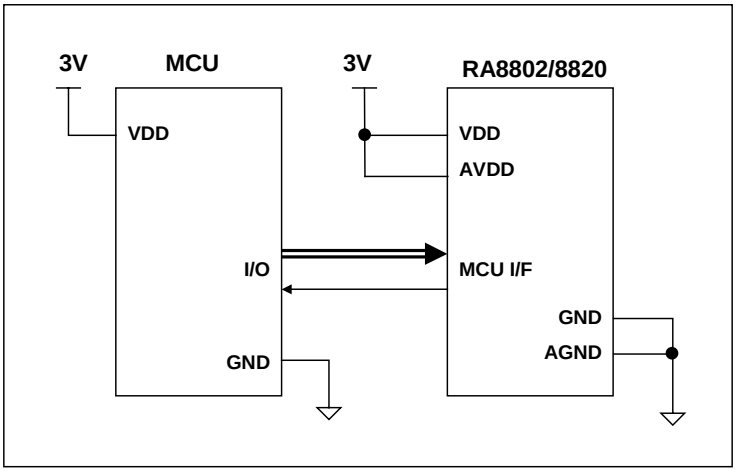


图 B-6：3V System 应用电路图

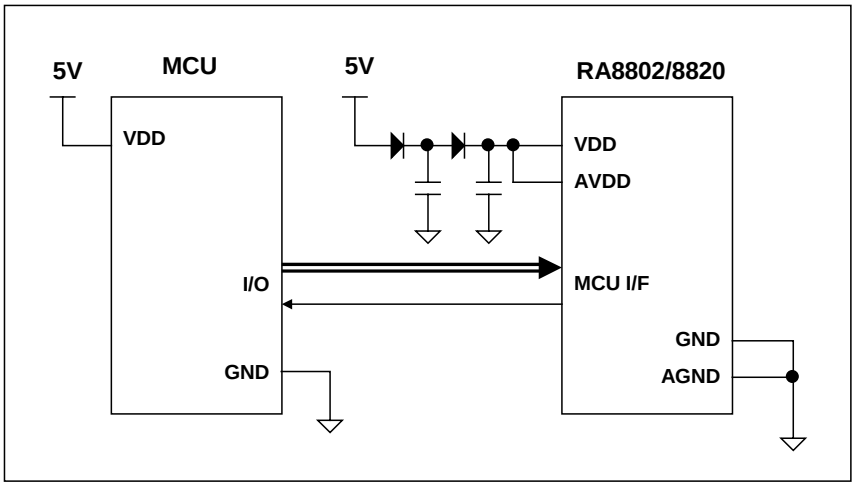


图 B-7：5V System 应用电路图

附录 C. 除错与分析流程

附录 C 是在说明 RA8802/8820 在组合成 LCM 或系统时若遇到困难所采取的几个步骤，例如 Demo Circuit 完成或 Demo PCB 焊接完成时，必须先核对的重要项目，在接上电源后检查 Clock、Reset 等信号，一但 MCU 可以透过软件进行缓存器的读写，表示 MCU 与 RA8802/8820 间的硬件设定基本上没有问题，MCU 透过软件进行缓存器的读写动作与 LCD Driver、Panel、或升压电路无关联。

若缓存器的读写没问题，可以透过文字或绘图模式进行显示部份的测试。若遇到困难此时就必须检查与 LCD Driver、Panel 或升压部份的电路了。

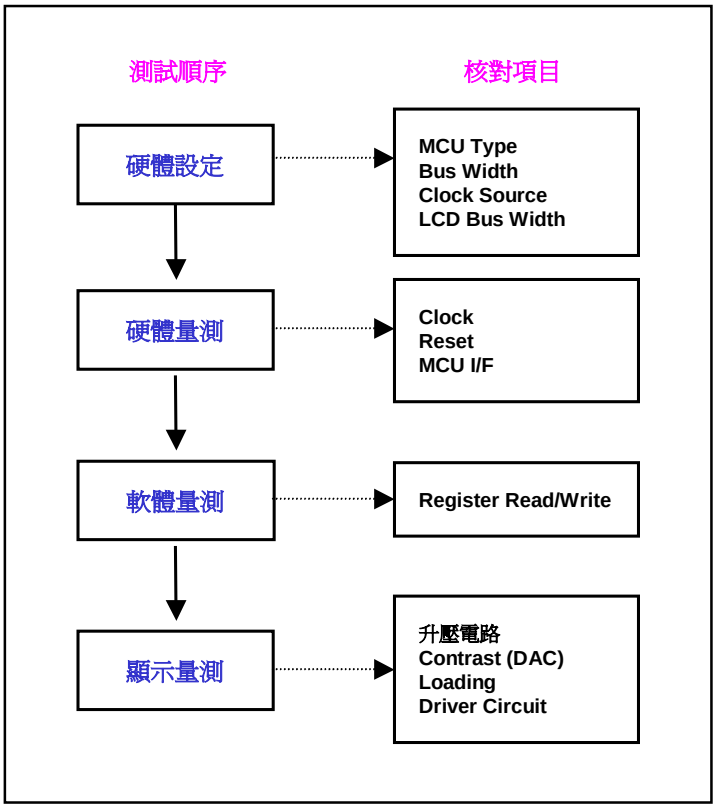


图 C-1：除错与分析流程

附录 D. 支援的 Driver 型号

Company	Driver Part.	Driver capacity	Support
HITACHI	HD66130	320-channel segment driver	▲：表示支持
SAMSUNG	S6A2067	80-dot segment driver	▲
	S6B0794	160-dot seg/com driver	▲
	S6B0086	80-dot seg/com driver	▲
	S6B2104	80-dot segment driver	▲
Novatek	NT3883	80-ch driver	--
	NT7701	160-dot seg/com driver	▲
	NT7702	240-dot seg/com driver	▲
	NT7703	160-dot seg/com driver	▲
	NT7704	240-dot seg/com driver	▲
Sitronix	ST7063	80-dot segment driver	--
	ST7065	40-dot seg/com driver	--
	ST8016	160-dot seg/com driver	▲
	ST8012	120-dot seg/com driver	▲
Elan	EM65160	160-dot seg/com driver	▲
	EM65240	240-dot seg/com driver	▲
	EM65H134	240-channel segment driver	▲
	EM65H137	240-channel common driver	▲
Toshiba	T6A92	80-channel segment driver	--
	T6B07	80-channel segment driver	▲
	T6B08	68-dot common driver	--
	T6B23	80-channel segment driver	--
	T6B36	80-dot common driver	▲
	T6C03	160-dot seg/com driver	▲
	T6C13B	240-dot seg/com driver	▲
	T6C25	160-dot seg/com driver	▲
	T6C61	160-channel segment driver	▲
	T6C63	240-channel segment driver	▲
	T6C72A	120-dot common driver	▲
	T6J05	128-dot common driver	▲
	T6J06	120-dot common driver	▲
Epson	S1D16501	100-dot common driver	▲
	S1D16700	100-dot common driver	▲
	S1D16702	68-dot common driver	▲
	S1D17403	160-dot common driver	▲
	S1D16006	80-channel segment driver	▲
	S1D16400	80-channel segment driver	▲
	S1D17503	120-dot common driver	▲
	S1D17508	160-dot segment driver	▲
Eureka	EK7010	240-dot seg/com driver	▲
	EK7011	160-dot seg/com driver	▲
Hynix	HM11S210	160-dot seg/com driver	▲
	HM11S220	240-dot seg/com driver	▲
Sanyo	LC79430	80-dot common driver	▲
	LC79401D	80-dot segment driver	▲

未列于表内的其它 Driver，可以将编号提供给 RAiO 判断是否有支持。

附录 E. 指令时间

附录 E 是在说明 RA8820 在做读/写或是各种模式下写到内存所需的时间。可依使用者所设定的不同系统频率(SYS_CLK)，来决定各个指令所需要的时间。例如， SYS_CLK=8MHz，每个 Clock 的时间=1/SYS_CLK=125ns，而写入缓存器所需的 Clock 为 3 个机械周期，所以对缓存器做读取或是写入时所需的时间约为 125ns X 3 lock=375ns，用以此方式来计算指令所需的时间。

下列是说明各个指令动作所需的机械周期时间：

- 写入缓存器的时间为 3 个机械周期
- 读取缓存器的时间为 3 个机械周期
- 写入内存的时间为 3 个机械周期
- 在绘图模式下写入内存的时间为 3 个机械周期
- 在中文字型下写入一个字到内存的时间为 35 个机械周期
- 在 ASCII 字型下写入一个字到内存的时间为 19 个机械周期
- 硬件清除屏幕所需的机械周期时间，公式： 3+(ComsxSegs)/8

附录 F. C51 范例程序

```
/*****************************************************************************
*
*Filename: RA8802/8820_C51.C
*Author: Jason
*Company: RAiO
*Case: RA8802/8820
*Device: ATMEL AT89C52 at 4MHz
*Date: 2003/03/26
*Modifier: Jason
*Modify Date: 2003/03/26
*Visions: 1.1 Build 0326
*Compiled Using Keil C v6.14
*
*****************************************************************************
* Function
*****************************************************************************
*Hardware Setup Pin:
*LD7 : pull high=>6800 Interface
*LD6 : pull high=>MCU Data Bus->8bit
*LD5 : pull high=>Crystal
*LD3 : pull low =>LCD Data bus->4bit
*LD2 : pull low =>RS=1->LCD command;RS=0->LCD Data
*LD0&LD1 : pull high
*Pin assignment:
*P3.7: RST
*P3.6: INT
*P3.5: BUSY
*P3.4: MCU_CS2
*P3.3: MCU_CS1
*P3.2: MCU_EN
*P3.1: MCU_R/W
*P3.0: MCU_RS
*
*P1.0: LCD Data Bus Bit0
*P1.1: LCD Data Bus Bit1
*P1.2: LCD Data Bus Bit2
*P1.3: LCD Data Bus Bit3
*P1.4: LCD Data Bus Bit4
*P1.5: LCD Data Bus Bit5
*P1.6: LCD Data Bus Bit6
*P1.7: LCD Data Bus Bit7
*
*Panel Size : 320X240
*****************************************************************************/

#include <stdio.h>
#include <AT89X52.H>

#define  RST                            P3_7
#define  INT                             3_6
#define  BUSY                            3_5
#define  CS2                            P3_4
#define  CS1                            P3_3
#define  EN                             P3_2
#define  RW                             P3_1
#define  RS                             P3_0
```

```
#define  LCD_Command                    P1
#define  LCD_Data                       P1

void printlcd(void) small;
void LCD_Reset(void) small;
void LCD_Initial(void) small;
void LCD_Display_On(void) small;
void LCD_Display_Off(void) small;
void LCD_CursorX(unsigned char) small;
void LCD_CursorY(unsigned char) small;
void LCD_Clear(void) small;
void LCD_CmdWrite(unsigned char) small;
void LCD_DataWrite(unsigned char) small;
unsigned char LCD_CmdRead(unsigned char) small;
unsigned char LCD_DataRead(void) small;
void LCD_ChkBusy(void) small;
void disascii(unsigned char) small;
void dispat(unsigned char) small;

void DelayXms(int) small;
void _nop_ (void);

unsigned char data REG_READ;
unsigned char data DATA_READ;

/*****************************************************************************/
/* Main Program Area                                                         */
/*****************************************************************************/
void main(void)
{
  while(1)
    {
      LCD_Reset();
      LCD_Initial();
      LCD_Clear();
      LCD_CursorX(0x08);
      LCD_CursorY(0x30);
      printlcd();
      DelayXms(1000);
      disascii(0x4b);
      DelayXms(1000);
      disascii(0x55);
      DelayXms(1000);
      dispat(0x55);
      DelayXms(1000);
      dispat(0xaa);
      DelayXms(1000);
      dispat(0xff);
      DelayXms(1000);
    }
}
```

```
/*******************************************************************************/
/* Sub Program Area                                                            */
/*******************************************************************************/

/*******************************************************************************/
/* Display Pattern Subroutine                                                  */
/*******************************************************************************/
void dispat(unsigned char PATTERN) small
{
    int i=0,j=0;
    LCD_CmdWrite(0x00);
    LCD_CmdWrite(0xc5);
    LCD_CursorX(0x00);
    LCD_CursorY(0x00);
    while(j < 240)
  {
    if((j%2) == 0)
    {
      while(i<40)
          {
            LCD_DataWrite(PATTERN);
            i++;
          }
      i=0;
    }
    else
    {
      while(i<40)
          {
            LCD_DataWrite(0x00);
            i++;
          }
      i=0;
    }
      j++;
  }
}


/*******************************************************************************/
/* Display ASCII Subroutine                                                    */
/*******************************************************************************/
void disascii(unsigned char ASCII) small
{
  int i=0;
  LCD_CmdWrite(0x00);
  LCD_CmdWrite(0xcd);
  LCD_CursorX(0x00);
  LCD_CursorY(0x00);
  while(i < 600)
  {
    LCD_DataWrite(ASCII);
    i++;
  }
}
```

```
/*********************************************************************************/
/* LCD Print Subroutine                                                          */
/*********************************************************************************/
unsigned char code text_table[4][5] =
{
  0xC8,0xF0,0xD3,0xD3,0xBF,
  0xC6,0xBC,0xBC,0xB9,0xC9,
  0xB7,0xDD,0xD3,0xD0,0xCF,
  0xDE,0xB9,0xAB,0xCB,0xBE
};

void printlcd(void) small
{
  int i=0,j=0;
  unsigned char Data;
  while(j < 4)
  {
     for(i = 0; i < 5; i++)
    {
      Data = text_table[j][i];
      LCD_DataWrite(Data);
    }
      j++;
  }
}


/*********************************************************************************/
/* LCD Reset Subroutine                                                          */
/*********************************************************************************/
void LCD_Reset(void) small
{
  RST = 0;
  DelayXms(2);
  RST = 1;
  DelayXms(2);
}


/*********************************************************************************/
/* LCD Function Initial Subroutine                                               */
/*********************************************************************************/
void LCD_Initial(void) small
{
    LCD_CmdWrite(0x00);LCD_CmdWrite(0xCD);
    LCD_CmdWrite(0x08);LCD_CmdWrite(0x73);
    LCD_CmdWrite(0x10);LCD_CmdWrite(0x2F);
    LCD_CmdWrite(0x18);LCD_CmdWrite(0x20);
    LCD_CmdWrite(0x20);LCD_CmdWrite(0x27);
    LCD_CmdWrite(0x30);LCD_CmdWrite(0xEF);
    LCD_CmdWrite(0x40);LCD_CmdWrite(0x00);
    LCD_CmdWrite(0x50);LCD_CmdWrite(0x00);
    LCD_CmdWrite(0x28);LCD_CmdWrite(0x27);
    LCD_CmdWrite(0x38);LCD_CmdWrite(0xEF);
    LCD_CmdWrite(0x48);LCD_CmdWrite(0x00);
    LCD_CmdWrite(0x58);LCD_CmdWrite(0x00);
    LCD_CmdWrite(0x60);LCD_CmdWrite(0x00);
    LCD_CmdWrite(0x70);LCD_CmdWrite(0x00);
    LCD_CmdWrite(0x80);LCD_CmdWrite(0x33);
    LCD_CmdWrite(0x90);LCD_CmdWrite(0x0A);
```

```
    LCD_CmdWrite(0xB0);LCD_CmdWrite(0x27);
    LCD_CmdWrite(0xB8);LCD_CmdWrite(0xEF);
    LCD_CmdWrite(0xA0);LCD_CmdWrite(0x08);
    LCD_CmdWrite(0xC0);LCD_CmdWrite(0xF0);
    LCD_CmdWrite(0xD0);LCD_CmdWrite(0x20);
    LCD_CmdWrite(0xE0);LCD_CmdWrite(0x00);
    LCD_CmdWrite(0xF0);LCD_CmdWrite(0xA0);
}


/*****************************************************************************/
/* LCD Cursor Set Subroutine                                                 */
/*****************************************************************************/
void LCD_CursorX(unsigned char Cursor) small
{
    LCD_CmdWrite(0x60);
    LCD_CmdWrite(Cursor);
}


/*****************************************************************************/
/* LCD Cursor Set Subroutine                                                 */
/*****************************************************************************/
void LCD_CursorY(unsigned char Cursor) small
{
    LCD_CmdWrite(0x70);
    LCD_CmdWrite(Cursor);
}


/*****************************************************************************/
/* LCD Clear Screen Subroutine                                               */
/*****************************************************************************/
void LCD_Clear(void) small
{
    unsigned char REG_TMP;
    LCD_CmdWrite(0xE0);LCD_CmdWrite(0x00);
    REG_TMP = LCD_CmdRead(0xF0);
    REG_TMP &= (0xF7);
    REG_TMP |= (0x08);
    LCD_CmdWrite(0xF0);
    LCD_CmdWrite(REG_TMP);
    DelayXms(1);

}


/*****************************************************************************/
/* LCD Command Write Subroutine                                              */
/*****************************************************************************/
void LCD_CmdWrite(unsigned char Cmd_Data) small
{
    LCD_ChkBusy();     //Call LCD_ChkBusy to Check Busy Bit
    LCD_Command = Cmd_Data;
    P3 = (0x91);
    EN = 1;
    _nop_();
    EN = 0;
    P3 = (0x93);
}
```

```
/*****************************************************************************/
/* LCD Data Write Subroutine                                                 */
/*****************************************************************************/
void LCD_DataWrite(unsigned char Data_Data) small
{
    LCD_ChkBusy();           //Call LCD_ChkBusy to Check Busy Bit
    LCD_Data = Data_Data;
    P3 = (0x90);
    EN = 1;
    _nop_();
    EN = 0;
    P3 = (0x93);
}


/*****************************************************************************/
/* LCD Cmd Read Subroutine                                                   */
/*****************************************************************************/
unsigned char LCD_CmdRead(unsigned char REG_Addr) small
{
    unsigned char REG_READ;
    LCD_CmdWrite(REG_Addr);
    P3 = (0x93);
    EN = 1;
    _nop_();
    REG_READ = LCD_Command;
    _nop_();
    EN = 0;
    P3 = (0x93);
    return REG_READ;
}


/*****************************************************************************/
/* LCD Data Read Subroutine                                                  */
/*****************************************************************************/
unsigned char LCD_DataRead(void) small
{
    unsigned char DATA_READ;
    LCD_ChkBusy();
    P3 = (0x92);
    EN = 1;
    LCD_Data = DATA_READ;
    _nop_();
    EN = 0;
    P3 = (0x93);
    return DATA_READ;
}
```

```
/*****************************************************************************/
/* LCD Check Busy Subroutine                                                 */
/*****************************************************************************/
void LCD_ChkBusy(void) small
{
  do
    {
    }
  while(BUSY == 1);
}


/*****************************************************************************/
/* Delay Subroutine                                                          */
/*****************************************************************************/
void DelayXms(int count) small
{
    int i,j;
    for(i=0; i<count; i++)
    for(j=0; j<240; j++)
    _nop_();
}
```

附录 G. 字型与字码表(GB)

A1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
A			、	。	·	ˉ	ˇ	¨	〃	々	—	～	‖	…	‘	’
B	“	”	〔	〕	〈	〉	《	》	「	」	『	』	〖	〗	【	】
C	±	×	÷	∶	∧	∨	∑	∏	∪	∩	∈	∷	√	⊥	//	∠
D	∩	⊙	∫	∮	≡	≌	≈	∽	∝	≠	≮	≯	≤	≥	∞	∵
E	∴	♂	♀	°	′	″	℃	$	¤	¢	£	‰	§	№	☆	★
F	○	●	◎	◇	◆	□	■	△	▲	※	→	←	↑	↓	〓	

A2	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
A		i	ii	iii	iv	v	vi	vii	viii	ix	x					
B		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.
C	16.	17.	18.	19.	20.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
D	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
E	⑧	⑨	⑩			㈠	㈡	㈢	㈣	㈤	㈥	㈦	㈧	㈨	㈩	
F		Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅴ	Ⅵ	Ⅶ	Ⅷ	Ⅸ	Ⅹ	Ⅺ	Ⅻ			

A3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
A		!	"	#	￥	%	&	’	(	)	*	+	,	—	.	/
B	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
C	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
D	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[	\	]	^	_
E	`	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
F	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{	|	}	￣	

A4	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
A		ぁ	あ	ぃ	い	ぅ	う	ぇ	え	ぉ	お	か	が	き	ぎ	く
B	ぐ	け	げ	こ	ご	さ	ざ	し	じ	す	ず	せ	ぜ	そ	ぞ	た
C	だ	ち	ぢ	っ	つ	づ	て	で	と	ど	な	に	ぬ	ね	の	は
D	ば	ぱ	ひ	び	ぴ	ふ	ぶ	ぷ	へ	べ	ぺ	ほ	ぼ	ぽ	ま	み
E	む	め	も	ゃ	や	ゅ	ゆ	ょ	よ	ら	り	る	れ	ろ	わ	わ
F	ゐ	ゑ	を	ん												

A5	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
A		ｧ	ｱ	ｨ	ｲ	ｩ	ｳ	ｪ	ｴ	ｫ	ｵ	ｶ	ｶﾞ	ｷ	ｷﾞ	ｸ
B	ｸﾞ	ｹ	ｹﾞ	ｺ	ｺﾞ	ｻ	ｻﾞ	ｼ	ｼﾞ	ｽ	ｽﾞ	ｾ	ｾﾞ	ｿ	ｿﾞ	ﾀ
C	ﾀﾞ	ﾁ	ﾁﾞ	ｯ	ﾂ	ﾂﾞ	ﾃ	ﾃﾞ	ﾄ	ﾄﾞ	ﾅ	ﾆ	ﾇ	ﾈ	ﾉ	ﾊ
D	ﾊﾞ	ﾊﾟ	ﾋ	ﾋﾞ	ﾋﾟ	ﾌ	ﾌﾞ	ﾌﾟ	ﾍ	ﾍﾞ	ﾍﾟ	ﾎ	ﾎﾞ	ﾎﾟ	ﾏ	ﾐ
E	ﾑ	ﾒ	ﾓ	ｬ	ﾔ	ｭ	ﾕ	ｮ	ﾖ	ﾗ	ﾘ	ﾙ	ﾚ	ﾛ	ﾜ	ｦ
F	ﾝ	ｳﾞ	ﾜﾞ	ヽ	ヾ	ｶ	ｹ									

A6	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
A		Α	Β	Γ	Δ	Ε	Ζ	Η	Θ	Ι	Κ	Λ	Μ	Ν	Ξ	Ο
B	Π	Ρ	Σ	Τ	Υ	Φ	Χ	Ψ	Ω							
C		α	β	γ	δ	ε	ζ	η	θ	ι	κ	λ	μ	ν	ξ	ο
D	π	ρ	σ	τ	υ	φ	χ	ψ	ω							
E	⎺	⎻	⎼	⎽	⏜	⏝	⏠	⏡	⎾	⏋	▬	▬			⏌	⏍
F	⏢	⎻	|		|	|									

A7	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
A		А	Б	В	Г	Д	Е	Ё	Ж	З	И	Й	К	Л	М	Н
B	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э
C	Ю	Я														
D		а	б	в	г	д	е	ё	ж	з	и	й	к	л	м	н
E	о	п	р	с	т	у	ф	х	ц	ч	ш	щ	ъ	ы	ь	э
F	ю	я														

A8	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
A		ā	á	ǎ	à	ē	é	ě	è	ī	í	ǐ	ì	ō	ó	ǒ
B	ò	ū	ú	ǔ	ù	ǖ	ǘ	ǚ	ǜ	ü	ê	ɑ	ḿ	ń	ň	ǹ
C	ɡ					ㄅ	ㄆ	ㄇ	ㄈ	ㄉ	ㄊ	ㄋ	ㄌ	ㄍ	ㄎ	ㄏ
D	ㄐ	ㄑ	ㄒ	ㄓ	ㄔ	ㄕ	ㄖ	ㄗ	ㄘ	ㄙ	ㄚ	ㄛ	ㄜ	ㄝ	ㄞ	ㄟ
E	ㄠ	ㄡ	ㄢ	ㄣ	ㄤ	ㄥ	ㄦ	ㄧ	ㄨ	ㄩ						
F																

A9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
A					—	━	|	┃	┄	┅	┆	┇	┈	┉	┊	┋
B	┌	┍	┎	┏	┐	┑	┒	┓	└	┕	┖	┗	┘	┙	┚	┛
C	├	┝	┞	┟	┠	┡	┢	┣	┤	┥	┦	┧	┨	┩	┪	┫
D	┬	┭	┮	┯	┰	┱	┲	┳	┴	┵	┶	┷	┸	┹	┺	┻
E	┼	┽	┾	┿	╀	╁	╂	╃	╄	╅	╆	╇	╈	╉	╊	╋
F																

AA	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
A																
B																
C																
D																
E																
F																

AB	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
A																
B																
C																
D																
E																
F																

AC	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
A																
B																
C																
D																
E																
F																

AD	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
A																
B																
C																
D																
E																
F																

AE	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
A																
B																
C																
D																
E																
F																

AF	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
A																
B																
C																
D																
E																
F																

B0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
A		啊	阿	埃	挨	哎	唉	哀	皑	癌	蔼	矮	艾	碍	爱	隘
B	鞍	氨	安	俺	按	暗	岸	胺	案	肮	昂	盎	凹	敖	熬	翱
C	袄	傲	奥	懊	澳	芭	捌	扒	叭	吧	笆	八	疤	巴	拔	跋
D	靶	把	耙	坝	霸	罢	爸	白	柏	百	摆	佰	败	拜	稗	斑
E	班	搬	扳	般	颁	板	版	扮	拌	伴	瓣	半	办	绊	邦	帮
F	梆	榜	膀	绑	棒	磅	蚌	镑	傍	谤	苞	胞	包	褒	剥	

B1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
A		薄	雹	保	堡	饱	宝	抱	报	暴	豹	鲍	爆	杯	碑	悲
B	卑	北	辈	背	贝	钡	倍	狈	备	惫	焙	被	奔	苯	本	笨
C	崩	绷	甭	泵	蹦	迸	逼	鼻	比	鄙	笔	彼	碧	蓖	蔽	毕
D	毙	毖	币	庇	痹	闭	敝	弊	必	辟	壁	臂	避	陛	鞭	边
E	编	贬	扁	便	变	卞	辨	辩	辫	遍	标	彪	膘	表	鳖	憋
F	别	瘪	彬	斌	濒	滨	宾	摈	兵	冰	柄	丙	秉	饼	炳	

B2	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
A		病	并	玻	菠	播	拨	钵	波	博	勃	搏	铂	箔	伯	帛
B	舶	脖	膊	渤	泊	驳	捕	卜	哺	补	埠	不	布	步	簿	部
C	怖	擦	猜	裁	材	才	财	睬	踩	采	彩	菜	蔡	餐	参	蚕
D	残	惭	惨	灿	苍	舱	仓	沧	藏	操	糙	槽	曹	草	厕	策
E	侧	册	测	层	蹭	插	叉	茬	茶	查	碴	搽	察	岔	差	诧
F	拆	柴	豺	搀	掺	蝉	馋	谗	缠	铲	产	阐	颤	昌	猖	

B3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
A		场	尝	常	长	偿	肠	厂	敞	畅	唱	倡	超	抄	钞	朝
B	嘲	潮	巢	吵	炒	车	扯	撤	掣	彻	澈	郴	臣	辰	尘	晨
C	忱	沉	陈	趁	衬	撑	称	城	橙	成	呈	乘	程	惩	澄	诚
D	承	逞	骋	秤	吃	痴	持	匙	池	迟	弛	驰	耻	齿	侈	尺
E	赤	翅	斥	炽	充	冲	虫	崇	宠	抽	酬	畴	踌	稠	愁	筹
F	仇	绸	瞅	丑	臭	初	出	橱	厨	躇	锄	雏	滁	除	楚	

B4	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
A		础	储	矗	搐	触	处	揣	川	穿	椽	传	船	喘	串	疮
B	窗	幢	床	闯	创	吹	炊	捶	锤	垂	春	椿	醇	唇	淳	纯
C	蠢	戳	绰	疵	茨	磁	雌	辞	慈	瓷	词	此	刺	赐	次	聪
D	葱	囱	匆	从	丛	凑	粗	醋	簇	促	蹿	篡	窜	摧	崔	催
E	脆	瘁	粹	淬	翠	村	存	寸	磋	撮	搓	措	挫	错	搭	达
F	答	瘩	打	大	呆	歹	傣	戴	带	殆	代	贷	袋	待	逮	

B5	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
A		怠	耽	担	丹	单	郸	掸	胆	旦	氮	但	惮	淡	诞	弹
B	蛋	当	挡	党	荡	档	刀	捣	蹈	倒	岛	祷	导	到	稻	悼
C	道	盗	德	得	的	蹬	灯	登	等	瞪	凳	邓	堤	低	滴	迪
D	敌	笛	狄	涤	翟	嫡	抵	底	地	蒂	第	帝	弟	递	缔	颠
E	掂	滇	碘	点	典	靛	垫	电	佃	甸	店	惦	奠	淀	殿	碉
F	叼	雕	凋	刁	掉	吊	钓	调	跌	爹	碟	蝶	迭	谍	叠	

B6	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
A		丁	盯	叮	钉	顶	鼎	锭	定	订	丢	东	冬	董	懂	动
B	栋	侗	恫	冻	洞	兜	抖	斗	陡	豆	逗	痘	都	督	毒	犊
C	独	读	堵	睹	赌	杜	镀	肚	度	渡	妒	端	短	锻	段	断
D	缎	堆	兑	队	对	墩	吨	蹲	敦	顿	囤	钝	盾	遁	掇	哆
E	多	夺	垛	躲	朵	跺	舵	剁	惰	堕	蛾	峨	鹅	俄	额	讹
F	娥	恶	厄	扼	遏	鄂	饿	恩	而	儿	耳	尔	饵	洱	二	

B7	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
A		贰	发	罚	筏	伐	乏	阀	法	珐	藩	帆	番	翻	樊	矾
B	钒	繁	凡	烦	反	返	范	贩	犯	饭	泛	坊	芳	方	肪	房
C	防	妨	仿	访	纺	放	菲	非	啡	飞	肥	匪	诽	吠	肺	废
D	沸	费	芬	酚	吩	氛	分	纷	坟	焚	汾	粉	奋	份	忿	愤
E	粪	丰	封	枫	蜂	峰	锋	风	疯	烽	逢	冯	缝	讽	奉	凤
F	佛	否	夫	敷	肤	孵	扶	拂	辐	幅	氟	符	伏	俘	服	

B8	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
A		浮	涪	福	袱	弗	甫	抚	辅	俯	釜	斧	脯	腑	府	腐
B	赴	副	覆	赋	复	傅	付	阜	父	腹	负	富	讣	附	妇	缚
C	咐	噶	嘎	该	改	概	钙	盖	溉	干	甘	杆	柑	竿	肝	赶
D	感	秆	敢	赣	冈	刚	钢	缸	肛	纲	岗	港	杠	篙	皋	高
E	膏	羔	糕	搞	镐	稿	告	哥	歌	搁	戈	鸽	胳	疙	割	革
F	葛	格	蛤	阁	隔	铬	个	各	给	根	跟	耕	更	庚	羹	

B9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
A		埂	耿	梗	工	攻	功	恭	龚	供	躬	公	宫	弓	巩	汞
B	拱	贡	共	钩	勾	沟	苟	狗	垢	构	购	够	辜	菇	咕	箍
C	估	沽	孤	姑	鼓	古	蛊	骨	谷	股	故	顾	固	雇	刮	瓜
D	剐	寡	挂	褂	乖	拐	怪	棺	关	官	冠	观	管	馆	罐	惯
E	灌	贯	光	广	逛	瑰	规	圭	硅	归	龟	闺	轨	鬼	诡	癸
F	桂	柜	跪	贵	刽	辊	滚	棍	锅	郭	国	果	裹	过	哈	

BA	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
A		骸	孩	海	氦	亥	害	骇	酣	憨	邯	韩	含	涵	寒	函
B	喊	罕	翰	撼	捍	旱	憾	悍	焊	汗	汉	夯	杭	航	壕	嚎
C	豪	毫	郝	好	耗	号	浩	呵	喝	荷	菏	核	禾	和	何	合
D	盒	貉	阂	河	涸	赫	褐	鹤	贺	嘿	黑	痕	很	狠	恨	哼
E	亨	横	衡	恒	轰	哄	烘	虹	鸿	洪	宏	弘	红	喉	侯	猴
F	吼	厚	候	后	呼	乎	忽	瑚	壶	葫	胡	蝴	狐	糊	湖	

BB	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
A		弧	虎	唬	护	互	沪	户	花	哗	华	猾	滑	画	划	化
B	话	槐	徊	怀	淮	坏	欢	环	桓	还	缓	换	患	唤	痪	豢
C	焕	涣	宦	幻	荒	慌	黄	磺	蝗	簧	皇	凰	惶	煌	晃	幌
D	恍	谎	灰	挥	辉	徽	恢	蛔	回	毁	悔	慧	卉	惠	晦	贿
E	秽	会	烩	汇	讳	诲	绘	荤	昏	婚	魂	浑	混	豁	活	伙
F	火	获	或	惑	霍	货	祸	击	圾	基	机	畸	稽	积	箕	

BC	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
A		肌	饥	迹	激	讥	鸡	姬	绩	缉	吉	极	棘	辑	籍	集
B	及	急	疾	汲	即	嫉	级	挤	几	脊	己	蓟	技	冀	季	伎
C	祭	剂	悸	济	寄	寂	计	记	既	忌	际	妓	继	纪	嘉	枷
D	夹	佳	家	加	荚	颊	贾	甲	钾	假	稼	价	架	驾	嫁	歼
E	监	坚	尖	笺	间	煎	兼	肩	艰	奸	缄	茧	检	柬	碱	硷
F	拣	捡	简	俭	剪	减	荐	槛	鉴	践	贱	见	键	箭	件	

BD	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
A		健	舰	剑	饯	渐	溅	涧	建	僵	姜	将	浆	江	疆	蒋
B	桨	奖	讲	匠	酱	降	蕉	椒	礁	焦	胶	交	郊	浇	骄	娇
C	嚼	搅	铰	矫	侥	脚	狡	角	饺	缴	绞	剿	教	酵	轿	较
D	叫	窖	揭	接	皆	秸	街	阶	截	劫	节	桔	杰	捷	睫	竭
E	洁	结	解	姐	戒	藉	芥	界	借	介	疥	诫	届	巾	筋	斤
F	金	今	津	襟	紧	锦	仅	谨	进	靳	晋	禁	近	烬	浸	

BE	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
A		尽	劲	荆	兢	茎	睛	晶	鲸	京	惊	精	粳	经	井	警
B	景	颈	静	境	敬	镜	径	痉	靖	竟	竞	净	炯	窘	揪	究
C	纠	玖	韭	久	灸	九	酒	厩	救	旧	臼	舅	咎	就	疚	鞠
D	拘	狙	疽	居	驹	菊	局	咀	矩	举	沮	聚	拒	据	巨	具
E	距	踞	锯	俱	句	惧	炬	剧	捐	鹃	娟	倦	眷	卷	绢	撅
F	攫	抉	掘	倔	爵	觉	决	诀	绝	均	菌	钧	军	君	峻	

BF	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
A		俊	竣	浚	郡	骏	喀	咖	卡	咯	开	揩	楷	凯	慨	刊
B	堪	勘	坎	砍	看	康	慷	糠	扛	抗	亢	炕	考	拷	烤	靠
C	坷	苛	柯	棵	磕	颗	科	壳	咳	可	渴	克	刻	客	课	肯
D	啃	垦	恳	坑	吭	空	恐	孔	控	抠	口	扣	寇	枯	哭	窟
E	苦	酷	库	裤	夸	垮	挎	跨	胯	块	筷	侩	快	宽	款	匡
F	筐	狂	框	矿	眶	旷	况	亏	盔	岿	窥	葵	奎	魁	傀	

C0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
A		馈	愧	溃	坤	昆	捆	困	括	扩	廓	阔	垃	拉	喇	蜡
B	腊	辣	啦	莱	来	赖	蓝	婪	栏	拦	篮	阑	兰	澜	谰	揽
C	览	懒	缆	烂	滥	琅	榔	狼	廊	郎	朗	浪	捞	劳	牢	老
D	佬	姥	酪	烙	涝	勒	乐	雷	镭	蕾	磊	累	儡	垒	擂	肋
E	类	泪	棱	楞	冷	厘	梨	犁	黎	篱	狸	离	漓	理	李	里
F	鲤	礼	莉	荔	吏	栗	丽	厉	励	砾	历	利	傈	例	俐	

C1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
A		痢	立	粒	沥	隶	力	璃	哩	俩	联	莲	连	镰	廉	怜
B	涟	帘	敛	脸	链	恋	炼	练	粮	凉	梁	粱	良	两	辆	量
C	晾	亮	谅	撩	聊	僚	疗	燎	寥	辽	潦	了	撂	镣	廖	料
D	列	裂	烈	劣	猎	琳	林	磷	霖	临	邻	鳞	淋	凛	赁	吝
E	拎	玲	菱	零	龄	铃	伶	羚	凌	灵	陵	岭	领	另	令	溜
F	琉	榴	硫	馏	留	刘	瘤	流	柳	六	龙	聋	咙	笼	窿	

C2	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
A		隆	垄	拢	陇	楼	娄	搂	篓	漏	陋	芦	卢	颅	庐	炉
B	掳	卤	虏	鲁	麓	碌	露	路	赂	鹿	潞	禄	录	陆	戮	驴
C	吕	铝	侣	旅	履	屡	缕	虑	氯	律	率	滤	绿	峦	挛	孪
D	滦	卵	乱	掠	略	抡	轮	伦	仑	沦	纶	论	萝	螺	罗	逻
E	锣	箩	骡	裸	落	洛	骆	络	妈	麻	玛	码	蚂	马	骂	嘛
F	吗	埋	买	麦	卖	迈	脉	瞒	馒	蛮	满	蔓	曼	慢	漫	

C3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
A		谩	芒	茫	盲	氓	忙	莽	猫	茅	锚	毛	矛	铆	卯	茂
B	冒	帽	貌	贸	么	玫	枚	梅	酶	霉	煤	没	眉	媒	镁	每
C	美	昧	寐	妹	媚	门	闷	们	萌	蒙	檬	盟	锰	猛	梦	孟
D	眯	醚	靡	糜	迷	谜	弥	米	秘	觅	泌	蜜	密	幂	棉	眠
E	绵	冕	免	勉	娩	缅	面	苗	描	瞄	藐	秒	渺	庙	妙	蔑
F	灭	民	抿	皿	敏	悯	闽	明	螟	鸣	铭	名	命	谬	摸	

C4	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
A		摹	蘑	模	膜	磨	摩	魔	抹	末	莫	墨	默	沫	漠	寞
B	陌	谋	牟	某	拇	牡	亩	姆	母	墓	暮	幕	募	慕	木	目
C	睦	牧	穆	拿	哪	呐	钠	那	娜	纳	氖	乃	奶	耐	奈	南
D	男	难	囊	挠	脑	恼	闹	淖	呢	馁	内	嫩	能	妮	霓	倪
E	泥	尼	拟	你	匿	腻	逆	溺	蔫	拈	年	碾	撵	捻	念	娘
F	酿	鸟	尿	捏	聂	孽	啮	镊	镍	涅	您	柠	狞	凝	宁	

C5	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
A		拧	泞	牛	扭	钮	纽	脓	浓	农	弄	奴	努	怒	女	暖
B	虐	疟	挪	懦	糯	诺	哦	欧	鸥	殴	藕	呕	偶	沤	啪	趴
C	爬	帕	怕	琶	拍	排	牌	徘	湃	派	攀	潘	盘	磐	盼	畔
D	判	叛	乓	庞	旁	耪	胖	抛	咆	刨	炮	袍	跑	泡	呸	胚
E	培	裴	赔	陪	配	佩	沛	喷	盆	砰	抨	烹	澎	彭	蓬	棚
F	硼	篷	膨	朋	鹏	捧	碰	坯	砒	霹	批	披	劈	琵	毗	

C6	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
A		啤	脾	疲	皮	匹	痞	僻	屁	譬	篇	偏	片	骗	飘	漂
B	瓢	票	撇	瞥	拼	频	贫	品	聘	乒	坪	苹	萍	平	凭	瓶
C	评	屏	坡	泼	颇	婆	破	魄	迫	粕	剖	扑	铺	仆	莆	葡
D	菩	蒲	埔	朴	圃	普	浦	谱	曝	瀑	期	欺	栖	戚	妻	七
E	凄	漆	柒	沏	其	棋	奇	歧	畦	崎	脐	齐	旗	祈	祁	骑
F	起	岂	乞	企	启	契	砌	器	气	迄	弃	汽	泣	讫	掐	

C7	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
A		恰	洽	牵	扦	钎	铅	千	迁	签	仟	谦	乾	黔	钱	钳
B	前	潜	遣	浅	谴	堑	嵌	欠	歉	枪	呛	腔	羌	墙	蔷	强
C	抢	橇	锹	敲	悄	桥	瞧	乔	侨	巧	鞘	撬	翘	峭	俏	窍
D	切	茄	且	怯	窃	钦	侵	亲	秦	琴	勤	芹	擒	禽	寝	沁
E	青	轻	氢	倾	卿	清	擎	晴	氰	情	顷	请	庆	琼	穷	秋
F	丘	邱	球	求	囚	酋	泅	趋	区	蛆	曲	躯	屈	驱	渠	

C8	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
A		取	娶	龋	趣	去	圈	颧	权	醛	泉	全	痊	拳	犬	券
B	劝	缺	炔	瘸	却	鹊	榷	确	雀	裙	群	然	燃	冉	染	瓤
C	壤	攘	嚷	让	饶	扰	绕	惹	热	壬	仁	人	忍	韧	任	认
D	刃	妊	纫	扔	仍	日	戎	茸	蓉	荣	融	熔	溶	容	绒	冗
E	揉	柔	肉	茹	蠕	儒	孺	如	辱	乳	汝	入	褥	软	阮	蕊
F	瑞	锐	闰	润	若	弱	撒	洒	萨	腮	鳃	塞	赛	三	叁	

C9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
A		伞	散	桑	嗓	丧	搔	骚	扫	嫂	瑟	色	涩	森	僧	莎
B	砂	杀	刹	沙	纱	傻	啥	煞	筛	晒	珊	苫	杉	山	删	煽
C	衫	闪	陕	擅	赡	膳	善	汕	扇	缮	墒	伤	商	赏	晌	上
D	尚	裳	梢	捎	稍	烧	芍	勺	韶	少	哨	邵	绍	奢	赊	蛇
E	舌	舍	赦	摄	射	慑	涉	社	设	砷	申	呻	伸	身	深	娠
F	绅	神	沈	审	婶	甚	肾	慎	渗	声	生	甥	牲	升	绳	

CA	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
A		省	盛	剩	胜	圣	师	失	狮	施	湿	诗	尸	虱	十	石
B	拾	时	什	食	蚀	实	识	史	矢	使	屎	驶	始	式	示	士
C	世	柿	事	拭	誓	逝	势	是	嗜	噬	适	仕	侍	释	饰	氏
D	市	恃	室	视	试	收	手	首	守	寿	授	售	受	瘦	兽	蔬
E	枢	梳	殊	抒	输	叔	舒	淑	疏	书	赎	孰	熟	薯	暑	曙
F	署	蜀	黍	鼠	属	术	述	树	束	戍	竖	墅	庶	数	漱	

CB	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
A		恕	刷	耍	摔	衰	甩	帅	栓	拴	霜	双	爽	谁	水	睡
B	税	吮	瞬	顺	舜	说	硕	朔	烁	斯	撕	嘶	思	私	司	丝
C	死	肆	寺	嗣	四	伺	似	饲	巳	松	耸	怂	颂	送	宋	讼
D	诵	搜	艘	擞	嗽	苏	酥	俗	素	速	粟	僳	塑	溯	宿	诉
E	肃	酸	蒜	算	虽	隋	随	绥	髓	碎	岁	穗	遂	隧	祟	孙
F	损	笋	蓑	梭	唆	缩	琐	索	锁	所	塌	他	它	她	塔	

CC	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
A		獭	挞	蹋	踏	胎	苔	抬	台	泰	酞	太	态	汰	坍	摊
B	贪	瘫	滩	坛	檀	痰	潭	谭	谈	坦	毯	袒	碳	探	叹	炭
C	汤	塘	搪	堂	棠	膛	唐	糖	倘	躺	淌	趟	烫	掏	涛	滔
D	绦	萄	桃	逃	淘	陶	讨	套	特	藤	腾	疼	誊	梯	剔	踢
E	锑	提	题	蹄	啼	体	替	嚏	惕	涕	剃	屉	天	添	填	田
F	甜	恬	舔	腆	挑	条	迢	眺	跳	贴	铁	帖	厅	听	烃	

CD	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
A		汀	廷	停	亭	庭	挺	艇	通	桐	酮	瞳	同	铜	彤	童
B	桶	捅	筒	统	痛	偷	投	头	透	凸	秃	突	图	徒	途	涂
C	屠	土	吐	兔	湍	团	推	颓	腿	蜕	褪	退	吞	屯	臀	拖
D	托	脱	鸵	陀	驮	驼	椭	妥	拓	唾	挖	哇	蛙	洼	娃	瓦
E	袜	歪	外	豌	弯	湾	玩	顽	丸	烷	完	碗	挽	晚	皖	惋
F	宛	婉	万	腕	汪	王	亡	枉	网	往	旺	望	忘	妄	威	

CE	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
A		巍	微	危	韦	违	桅	围	唯	惟	为	潍	维	苇	萎	委
B	伟	伪	尾	纬	未	蔚	味	畏	胃	喂	魏	位	渭	谓	尉	慰
C	卫	瘟	温	蚊	文	闻	纹	吻	稳	紊	问	嗡	翁	瓮	挝	蜗
D	涡	窝	我	斡	卧	握	沃	巫	呜	钨	乌	污	诬	屋	无	芜
E	梧	吾	吴	毋	武	五	捂	午	舞	伍	侮	坞	戊	雾	晤	物
F	勿	务	悟	误	昔	熙	析	西	硒	矽	晰	嘻	吸	锡	牺	

CF	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
A		稀	息	希	悉	膝	夕	惜	熄	烯	溪	汐	犀	檄	袭	席
B	习	媳	喜	铣	洗	系	隙	戏	细	瞎	虾	匣	霞	辖	暇	峡
C	侠	狭	下	厦	夏	吓	掀	锨	先	仙	鲜	纤	咸	贤	衔	舷
D	闲	涎	弦	嫌	显	险	现	献	县	腺	馅	羡	宪	陷	限	线
E	相	厢	镶	香	箱	襄	湘	乡	翔	祥	详	想	响	享	项	巷
F	橡	像	向	象	萧	硝	霄	削	哮	嚣	销	消	宵	淆	晓	

D0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
A		小	孝	校	肖	啸	笑	效	楔	些	歇	蝎	鞋	协	挟	携
B	邪	斜	胁	谐	写	械	卸	蟹	懈	泄	泻	谢	屑	薪	芯	锌
C	欣	辛	新	忻	心	信	衅	星	腥	猩	惺	兴	刑	型	形	邢
D	行	醒	幸	杏	性	姓	兄	凶	胸	匈	汹	雄	熊	休	修	羞
E	朽	嗅	锈	秀	袖	绣	墟	戌	需	虚	嘘	须	徐	许	蓄	酗
F	叙	旭	序	畜	恤	絮	婿	绪	续	轩	喧	宣	悬	旋	玄	

D1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
A		选	癣	眩	绚	靴	薛	学	穴	雪	血	勋	熏	循	旬	询
B	寻	驯	巡	殉	汛	训	讯	逊	迅	压	押	鸦	鸭	呀	丫	芽
C	牙	蚜	崖	衙	涯	雅	哑	亚	讶	焉	咽	阉	烟	淹	盐	严
D	研	蜒	岩	延	言	颜	阎	炎	沿	奄	掩	眼	衍	演	艳	堰
E	燕	厌	砚	雁	唁	彦	焰	宴	谚	验	殃	央	鸯	秧	杨	扬
F	佯	疡	羊	洋	阳	氧	仰	痒	养	样	漾	邀	腰	妖	瑶	

D2	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
A		摇	尧	遥	窑	谣	姚	咬	舀	药	要	耀	椰	噎	耶	爷
B	野	冶	也	页	掖	业	叶	曳	腋	夜	液	一	壹	医	揖	铱
C	依	伊	衣	颐	夷	遗	移	仪	胰	疑	沂	宜	姨	彝	椅	蚁
D	倚	已	乙	矣	以	艺	抑	易	邑	屹	亿	役	臆	逸	肄	疫
E	亦	裔	意	毅	忆	义	益	溢	诣	议	谊	译	异	翼	翌	绎
F	茵	荫	因	殷	音	阴	姻	吟	银	淫	寅	饮	尹	引	隐	

D3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
A		印	英	樱	婴	鹰	应	缨	莹	萤	营	荧	蝇	迎	赢	盈
B	影	颖	硬	映	哟	拥	佣	臃	痈	庸	雍	踊	蛹	咏	泳	涌
C	永	恿	勇	用	幽	优	悠	忧	尤	由	邮	铀	犹	油	游	酉
D	有	友	右	佑	釉	诱	又	幼	迂	淤	于	盂	榆	虞	愚	舆
E	余	俞	逾	鱼	愉	渝	渔	隅	予	娱	雨	与	屿	禹	宇	语
F	羽	玉	域	芋	郁	吁	遇	喻	峪	御	愈	欲	狱	育	誉	

D4	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
A		浴	寓	裕	预	豫	驭	鸳	渊	冤	元	垣	袁	原	援	辕
B	园	员	圆	猿	源	缘	远	苑	愿	怨	院	曰	约	越	跃	钥
C	岳	粤	月	悦	阅	耘	云	郧	匀	陨	允	运	蕴	酝	晕	韵
D	孕	匝	砸	杂	栽	哉	灾	宰	载	再	在	咱	攒	暂	赞	赃
E	脏	葬	遭	糟	凿	藻	枣	早	澡	蚤	躁	噪	造	皂	灶	燥
F	责	择	则	泽	贼	怎	增	憎	曾	赠	扎	喳	渣	札	轧	

D5	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
A		铡	闸	眨	栅	榨	咋	乍	炸	诈	摘	斋	宅	窄	债	寨
B	瞻	毡	詹	粘	沾	盏	斩	辗	崭	展	蘸	栈	占	战	站	湛
C	绽	樟	章	彰	漳	张	掌	涨	杖	丈	帐	账	仗	胀	瘴	障
D	招	昭	找	沼	赵	照	罩	兆	肇	召	遮	折	哲	蛰	辙	者
E	锗	蔗	这	浙	珍	斟	真	甄	砧	臻	贞	针	侦	枕	疹	诊
F	震	振	镇	阵	蒸	挣	睁	征	狰	争	怔	整	拯	正	政	

D6	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
A		帧	症	郑	证	芝	枝	支	吱	蜘	知	肢	脂	汁	之	织
B	职	直	植	殖	执	值	侄	址	指	止	趾	只	旨	纸	志	挚
C	掷	至	致	置	帜	峙	制	智	秩	稚	质	炙	痔	滞	治	窒
D	中	盅	忠	钟	衷	终	种	肿	重	仲	众	舟	周	州	洲	诌
E	粥	轴	肘	帚	咒	皱	宙	昼	骤	珠	株	蛛	朱	猪	诸	诛
F	逐	竹	烛	煮	拄	瞩	嘱	主	著	柱	助	蛀	贮	铸	筑	

D7	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
A		住	注	祝	驻	抓	爪	拽	专	砖	转	撰	赚	篆	桩	庄
B	装	妆	撞	壮	状	椎	锥	追	赘	坠	缀	谆	准	捉	拙	卓
C	桌	琢	茁	酌	啄	着	灼	浊	兹	咨	资	姿	滋	淄	孜	紫
D	仔	籽	滓	子	自	渍	字	鬃	棕	踪	宗	综	总	纵	邹	走
E	奏	揍	租	足	卒	族	祖	诅	阻	组	钻	纂	嘴	醉	最	罪
F	尊	遵	昨	左	佐	柞	做	作	坐	座						

D8	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
A		亍	丌	兀	丐	廿	卅	丕	亘	丞	鬲	孬	噩	丨	禺	丿
B	匕	毛	夭	爻	卮	氐	囟	胤	馗	毓	睾	鼗	丶	亟	鼐	乜
C	乩	亓	毕	华	协	暨	仄	厍	厝	厣	厥	厮	厩	厝	匚	叵
D	匦	匮	匾	赜	卦	卣	刂	刈	刎	刭	刳	刿	剀	剌	剞	剡
E	剜	蒯	剽	劂	劁	劐	剖	冂	罔	亻	仃	仉	仂	仨	仡	仫
F	仞	伛	仳	伢	佤	仵	伥	伧	伉	伫	佞	佧	攸	佚	佝	

D9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
A		佟	佗	伲	伽	佶	佴	侑	侉	侃	侏	佾	佻	侪	佼	侬
B	侔	俦	俨	俪	俅	俚	俣	俜	俑	俟	俸	倩	偌	俳	倬	倏
C	倮	倭	俾	倜	倌	倥	倨	偾	偃	偕	偈	偎	偬	偻	傥	傧
D	傩	傺	僖	儆	僭	僬	僦	僮	儇	儋	仝	氽	佘	佥	俎	龠
E	汆	籴	兮	巽	黉	馘	冁	夔	勹	匍	訇	匐	凫	夙	兕	亠
F	兖	亳	衮	袤	亵	脔	裒	禀	嬴	蠃	羸	冫	冱	冽	冼	

DA	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
A		凇	冖	冢	冥	讠	讦	讧	讪	讴	讵	讷	诂	诃	诋	诏
B	诎	诒	诓	诔	诖	诘	诙	诜	诟	诠	诤	诨	诩	诮	诰	诳
C	诶	诹	诼	诿	谀	谂	谄	谇	谌	谏	谑	谒	谔	谕	谖	谙
D	谛	谘	谝	谟	谠	谡	谥	谧	谪	谫	谮	谯	谲	谳	谵	谶
E	卩	卺	阝	阢	阡	阱	阪	阽	阼	陂	陉	陔	陟	陧	陬	陲
F	陴	隈	隍	隗	隰	邗	邛	邝	邙	邬	邡	邴	邳	邶	邺	

DB	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
A		邸	邰	郏	郅	邾	郐	郄	郇	郓	郦	郢	郜	郗	郛	郫
B	郯	郾	鄄	鄢	鄞	鄣	鄱	鄯	鄹	酃	酆	刍	奂	劢	劬	劭
C	劾	哿	勐	勖	勰	叟	燮	矍	廴	凵	凼	鬯	厶	弁	畚	巯
D	坌	垩	垡	塾	墼	壅	壑	圩	圬	圪	圳	圹	圮	圯	坜	圻
E	坂	坩	垅	坫	垆	坼	坻	坨	坭	坶	坳	垭	垤	垌	垲	埏
F	垧	垴	垓	垠	埕	埘	埚	埙	埒	垸	埴	埯	埸	埤	埝	

DC	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
A		堋	堍	埽	埭	堀	堞	堙	塄	堠	塥	塬	墁	墉	墚	墀
B	馨	鼙	懿	艹	艽	艿	芏	芊	芨	芄	芎	芑	芗	芙	芫	芸
C	芾	芰	苈	苊	苣	芘	芷	芮	苋	苌	苁	芩	芴	芡	芪	芟
D	苄	苎	芤	苡	茉	苷	苤	茏	茇	苜	苴	苒	苘	茌	苻	苓
E	茑	茚	茆	茔	茕	苠	苕	茜	荑	荛	荜	茈	莒	茼	茴	茱
F	莛	荞	茯	荏	荇	荃	荟	荀	茗	荠	茭	茺	茳	荦	荥	

DD	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
A		荨	茛	荩	荬	荪	荭	荮	莰	荸	莳	莴	莠	莪	莓	莜
B	莅	荼	莶	莩	荽	莸	荻	莘	莞	莨	莺	莼	菁	萁	菥	菘
C	堇	萘	萋	菝	菽	菖	萜	萸	萑	萆	菔	菟	萏	萃	菸	菹
D	菪	菅	菀	萦	菰	菡	葜	葑	葚	葙	葳	蒇	蒈	葺	蒉	葸
E	萼	葆	葩	葶	蒌	蒎	萱	葭	蓁	蓍	蓐	蓦	蒽	蓓	蓊	蒿
F	蒺	蓠	蒡	蒹	蒴	蒗	蓥	蓣	蔌	甍	蔸	蓰	蔹	蔟	蔺	

DE	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
A		蕖	蔻	蓿	蓼	蕙	蕈	蕨	蕤	蕞	蕺	瞢	蕃	蕲	蕻	薤
B	薨	薇	薏	蕹	薮	薜	薅	薹	薷	薰	藓	藁	藜	藿	蘧	蘅
C	蘩	蘖	蘼	廾	弈	夼	奁	耷	奕	奚	奘	匏	尢	尥	尬	尴
D	扌	扪	抟	抻	拊	拚	拗	拮	挢	拶	挹	捋	捃	掭	揶	捱
E	捺	掎	掴	捭	掬	掊	捩	掮	掼	揲	揸	揠	揿	揄	揞	揎
F	摒	揆	掾	摅	摁	搋	搛	搠	搌	搦	搡	摞	撄	摭	撖	

DF	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
A		摺	撷	撸	撙	撺	擀	擐	擗	擤	擢	攉	攥	攮	弋	忒
B	甙	弑	卟	叱	叽	叩	叨	叻	吒	吖	吆	呋	呒	呓	呔	呖
C	呃	吡	呗	呙	吣	吲	咂	咔	呷	呱	呤	咚	咛	咄	呶	呦
D	咝	哐	咭	哂	咴	哒	咧	咦	哓	哔	呲	咣	哕	咻	咿	哌
E	哙	哚	哜	咩	咪	咤	哝	哏	哞	唛	哧	唠	哽	唔	哳	唢
F	唣	唏	唑	唧	唪	啧	喏	喵	啉	啭	啁	啕	唿	啐	唼	

E0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
A		唷	啖	啵	啶	啷	唳	唰	啜	喋	嗒	喃	喱	喹	喈	喁
B	喟	啾	嗖	喑	啻	嗟	喽	喾	喔	喙	嗪	嗷	嗉	嘟	嗑	嗫
C	嗬	嗔	嗦	嗝	嗄	嗯	嗥	嗲	嗳	嗌	嗍	嗨	嗵	嗤	辔	嘞
D	嘈	嘌	嘁	嘤	嘣	嗾	嘀	嘧	嘭	噘	嘹	噗	嘬	噍	噢	噙
E	噜	噌	噔	嚆	噤	噱	噫	噻	噼	嚅	嚓	嚯	囔	囗	囝	囡
F	囵	囫	囹	囿	圄	圊	圉	圜	帏	帙	帔	帑	帱	帻	帼	

E1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
A		帷	幄	幔	幛	幞	幡	岌	屺	岍	岐	岖	岈	岘	岙	岑
B	岚	岜	岵	岢	岽	岬	岫	岱	岣	峁	岷	峄	峒	峤	峋	峥
C	崂	崃	崧	崦	崮	崤	崞	崆	崛	嵘	崾	崴	崽	嵬	嵛	嵯
D	嵝	嵫	嵋	嵊	嵩	嵴	嶂	嶙	嶝	豳	嶷	巅	彳	彷	徂	徇
E	徉	後	徕	徙	徜	徨	徭	徵	徼	衢	彡	犭	犰	犴	犷	犸
F	狃	狁	狎	狍	狒	狨	狯	狩	狲	狴	狷	猁	狳	猃	狺	

E2	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
A		狻	猗	猓	猡	猊	猞	猝	猕	猢	猹	猥	猬	猸	猱	獐
B	獍	獗	獠	獬	獯	獾	舛	夥	飧	夤	夂	饣	饧	饨	饩	饪
C	饫	饬	饴	饷	饽	馀	馄	馇	馊	馍	馐	馑	馓	馔	馕	庀
D	庑	庋	庖	庥	庠	庹	庵	庾	庳	赓	廒	廑	廛	廨	廪	膺
E	忄	忉	忖	忏	怃	忮	怄	忡	忤	忾	怅	怆	忪	忭	忸	怙
F	怵	怦	怛	怏	怍	怩	怫	怊	怿	怡	恸	恹	恻	恺	恂	

E3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
A		恪	恽	悖	悚	悭	悝	悃	悒	悌	悛	惬	悻	悱	惝	惘
B	惆	惚	悴	愠	愦	愕	愣	惴	愀	愎	愫	慊	慵	憬	憔	憧
C	憷	懔	懵	忝	隳	闩	闫	闱	闳	闵	闶	闼	闾	阃	阄	阆
D	阈	阊	阋	阌	阍	阏	阒	阕	阖	阗	阙	阚	丬	爿	戕	氵
E	汔	汜	汊	沣	沅	沐	沔	沌	汨	汩	汴	汶	沆	沩	泐	泔
F	沭	泷	泸	泱	泗	沲	泠	泖	泺	泫	泮	沱	泓	泯	泾	

E4	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
A		洹	洧	洌	浃	浈	洇	洄	洙	洎	洫	浍	洮	洵	洚	浏
B	浒	浔	洳	涑	浯	涞	涠	浞	涓	涔	浜	浠	浼	浣	渚	淇
C	淅	淞	渎	涿	淠	渑	淦	淝	淙	渖	涫	渌	涮	渫	湮	湎
D	湫	溲	湟	溆	湓	湔	渲	渥	湄	滟	溱	溘	滠	漭	滢	溥
E	溧	溽	溻	溷	滗	溴	滏	溏	滂	溟	潢	潆	潇	漤	漕	滹
F	漯	漶	潋	潴	漪	漉	漩	澉	澍	澌	潸	潲	潼	潦	濑	

E5	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
A		濉	澧	澹	澶	濂	濡	濮	濞	濠	濯	瀚	瀣	瀛	瀹	瀵
B	灏	灞	宀	宄	宕	宓	宥	宸	甯	骞	搴	寤	寮	褰	寰	蹇
C	謇	辶	迓	迕	迥	迮	迤	迩	迦	迳	迨	逅	逄	逋	逦	逑
D	逍	逖	逡	逵	逶	逭	逯	遄	遑	遒	遐	遨	遘	遢	遛	暹
E	遴	遽	邂	邈	邃	邋	彐	彗	彖	彘	尻	咫	屐	屙	孱	屣
F	屦	羼	弪	弩	弭	艴	弼	鬻	屮	妁	妃	妍	妩	妪	妣	

E6	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
A		妗	姊	妫	妞	妤	姒	妲	妯	姗	妾	娅	娆	姝	娈	姣
B	姘	姹	娌	娉	娲	娴	娑	娣	娓	婀	婧	婊	婕	娼	婢	婵
C	胬	媪	媛	婷	婺	媾	嫫	媲	嫒	嫔	媸	嫠	嫣	嫱	嫖	嫦
D	嫘	嫜	嬉	嬗	嬖	嬲	嬷	孀	尕	尜	孚	孥	孳	孑	孓	孢
E	驵	驷	驸	驺	驿	驽	骀	骁	骅	骈	骊	骐	骒	骓	骖	骘
F	骛	骜	骝	骟	骠	骢	骣	骥	骧	纟	纡	纣	纥	纨	纩	

E7	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
A		纭	纰	纾	绀	绁	绂	绉	绋	绌	绐	绔	绗	绛	绠	绡
B	绨	绫	绮	绯	绱	绲	缍	绶	绺	绻	绾	缁	缂	缃	缇	缈
C	缋	缌	缏	缑	缒	缗	缙	缜	缛	缟	缡	缢	缣	缤	缥	缦
D	缧	缪	缫	缬	缭	缯	缰	缱	缲	缳	缵	幺	畿	巛	甾	邕
E	玎	玑	玮	玢	玟	珏	珂	珑	玷	玳	珀	珉	珈	珥	珙	顼
F	琊	珩	珧	珞	玺	珲	琏	琪	瑛	琦	琥	琨	琰	琮	琬	

E8	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
A		琛	琚	琯	瑜	瑗	瑕	瑙	瑷	瑭	瑾	璜	璎	璀	璁	璇
B	璋	璞	璨	璩	璐	璧	瓒	璺	韪	韫	韬	杌	杓	杞	杈	杩
C	枥	枇	杪	杳	枘	枧	杵	枨	枞	枭	枋	杷	杼	柰	栉	柘
D	栊	柩	枰	栌	柙	枵	柚	枳	柝	栀	柃	枸	柢	栎	柁	柽
E	栲	栳	桠	桡	桎	桢	桄	桤	梃	栝	桕	桦	桁	桧	桀	栾
F	桊	桉	栩	梵	梏	桴	桷	梓	桫	棂	楮	棼	椟	椠	棹	

E9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
A		椤	棰	椋	椁	楗	棣	椐	楱	椹	楠	楂	楝	榄	楫	榀
B	榘	楸	椴	槌	榇	榈	槎	榉	楦	楣	楹	榛	榧	榻	榫	榭
C	槔	榱	槁	槊	槟	榕	槠	榍	槿	樯	槭	樗	樘	樊	槲	橄
D	樾	檠	橐	橛	樵	檎	橹	樽	樨	橘	橼	檑	檐	檩	檗	檫
E	猷	獒	殁	殂	殇	殄	殒	殓	殍	殚	殛	殡	殪	轫	轭	轱
F	轲	轳	轵	轶	轸	轷	轹	轺	轼	轾	辁	辂	辄	辇	辋	

EA	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
A		辍	辎	辏	辘	辚	軎	戋	戗	戛	戟	戢	戡	戥	戤	戬
B	臧	瓯	瓴	瓿	甏	甑	甓	攴	旮	旯	旰	昊	昙	杲	昃	昕
C	昀	炅	曷	昝	昴	昱	昶	昵	耆	晟	晔	晁	晏	晖	晡	晗
D	晷	暄	暌	暧	暝	暾	曛	曜	曦	曩	贲	贳	贶	贻	贽	赀
E	赅	赆	赈	赉	赇	赍	赕	赙	觇	觊	觋	觌	觎	觏	觐	觑
F	牮	犟	牝	牦	牯	牾	牿	犄	犋	犍	犏	犒	挈	挲	掰	

EB	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
A		搿	擘	耄	毪	毳	毽	毵	毹	氅	氇	氆	氍	氕	氘	氙
B	氚	氡	氩	氤	氪	氲	攵	敕	敫	牍	牒	牖	爰	虢	刖	肟
C	肜	肓	肼	朊	肽	肱	肫	肭	肴	肷	胧	胨	胩	胪	胛	胂
D	胄	胙	胍	胗	朐	胝	胫	胱	胴	胭	脍	脎	胲	胼	朕	脒
E	豚	脶	脞	脬	脘	脲	腈	腌	腓	腴	腙	腚	腱	腠	腩	腼
F	腽	腭	腧	塍	媵	膈	膂	膑	滕	膣	膪	臌	朦	臊	膻	

EC	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
A		臁	膦	欤	欷	欹	歃	歆	歙	飑	飒	飓	飕	飙	飚	殳
B	彀	毂	觳	斐	齑	斓	於	旆	旄	旃	旌	旎	旒	旖	炀	炜
C	炖	炝	炻	烀	炷	炫	炱	烨	烊	焐	焓	焖	焯	焱	煳	煜
D	煨	煅	煲	煊	煸	煺	熘	熳	熵	熨	熠	燠	燔	燧	燹	爝
E	爨	灬	焘	煦	熹	戾	戽	扃	扈	扉	礻	祀	祆	祉	祛	祜
F	祓	祚	祢	祗	祠	祯	祧	祺	禅	禊	禚	禧	禳	忑	忐	

ED	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
A		怼	恝	恚	恧	恁	恙	恣	悫	愆	愍	慝	憩	憝	懋	懑
B	戆	肀	聿	沓	泶	淼	矶	矸	砀	砉	砗	砘	砑	斫	砭	砜
C	砝	砹	砺	砻	砟	砼	砥	砬	砣	砩	硎	硭	硖	硗	砦	硐
D	硇	硌	硪	碛	碓	碚	碇	碜	碡	碣	碲	碹	碥	磔	磙	磉
E	磬	磲	礅	磴	礓	礤	礞	礴	龛	黹	黻	黼	盱	眄	眍	盹
F	眇	眈	眚	眢	眙	眭	眦	眵	眸	睐	睑	睇	睃	睚	睨	

EE	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
A		睢	睥	睿	瞍	睽	瞀	瞌	瞑	瞟	瞠	瞰	瞵	瞽	町	畀
B	畎	畋	畈	畛	畲	畹	疃	罘	罡	罟	詈	罨	罴	罱	罹	羁
C	罾	盍	盥	蠲	钅	钆	钇	钋	钊	钌	钍	钏	钐	钔	钗	钕
D	钚	钛	钜	钣	钤	钫	钪	钭	钬	钯	钰	钲	钴	钶	钷	钸
E	钹	钺	钼	钽	钿	铄	铈	铉	铊	铋	铌	铍	铎	铐	铑	铒
F	铕	铖	铗	铙	铘	铛	铞	铟	铠	铢	铤	铥	铧	铨	铪	

EF	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
A		铩	铫	铮	铯	铳	铴	铵	铷	铹	铼	铽	铿	锃	锂	锆
B	锇	锉	锊	锍	锎	锏	锒	锓	锔	锕	锖	锘	锛	锝	锞	锟
C	锢	锪	锫	锩	锬	锱	锲	锴	锶	锷	锸	锼	锾	锿	镂	锵
D	镄	镅	镆	镉	镌	镎	镏	镒	镓	镔	镖	镗	镘	镙	镛	镞
E	镟	镝	镡	镢	镤	镥	镦	镧	镨	镩	镪	镫	镬	镯	镱	镲
F	镳	锺	矧	矬	雉	秕	秭	秣	秫	稆	嵇	稃	稂	稞	稔	

F0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
A		稹	稷	穑	黏	馥	穰	皈	皎	皓	皙	皤	瓞	瓠	甬	鸠
B	鸢	鸨	鸩	鸪	鸫	鸬	鸲	鸱	鸶	鸸	鸷	鸹	鸺	鸾	鹁	鹂
C	鹄	鹆	鹇	鹈	鹉	鹋	鹌	鹎	鹑	鹕	鹗	鹚	鹛	鹜	鹞	鹣
D	鹦	鹧	鹨	鹩	鹪	鹫	鹬	鹱	鹭	鹳	疒	疔	疖	疠	疝	疬
E	疣	疳	疴	疸	痄	疱	疰	痃	痂	痖	痍	痣	痨	痦	痤	痫
F	痧	瘃	痱	痼	痿	瘐	瘀	瘅	瘌	瘗	瘊	瘥	瘘	瘕	瘙	

F1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
A		瘛	瘼	瘢	瘠	癀	瘭	瘰	瘿	瘵	癃	瘾	瘳	癍	癞	癔
B	癜	癖	癫	癯	翊	竦	穸	穹	窀	窆	窈	窕	窦	窠	窬	窨
C	窭	窳	衤	衩	衲	衽	衿	袂	袢	裆	袷	袼	裉	裢	裎	裣
D	裥	裱	褚	裼	裨	裾	裰	褡	褙	褓	褛	褊	褴	褫	褶	襁
E	襦	襻	疋	胥	皲	皴	矜	耒	耔	耖	耜	耠	耢	耥	耦	耧
F	耩	耨	耱	耋	耵	聃	聆	聍	聒	聩	聱	覃	顸	颀	颃	

F2	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
A		颉	颌	颍	颏	颔	颚	颛	颞	颟	颡	颢	颥	颦	虍	虔
B	虬	虮	虿	虺	虼	虻	蚨	蚍	蚋	蚬	蚝	蚧	蚣	蚪	蚓	蚩
C	蚶	蛄	蚵	蛎	蚰	蚺	蚱	蚯	蛉	蛏	蚴	蛩	蛱	蛲	蛭	蛳
D	蛐	蜓	蛞	蛴	蛟	蛘	蛑	蜃	蜇	蛸	蜈	蜊	蜍	蜉	蜣	蜻
E	蜞	蜥	蜮	蜚	蜾	蝈	蜴	蜱	蜩	蜷	蜿	螂	蜢	蝽	蝾	蝻
F	蝠	蝰	蝌	蝮	螋	蝓	蝣	蝼	蝤	蝙	蝥	螓	螯	螨	蟒	

F3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
A		蟆	螈	螅	螭	螗	螃	螫	蟥	螬	螵	螳	蟋	蟓	螽	蟑
B	蟀	蟊	蟛	蟪	蟠	蟮	蠖	蠓	蟾	蠊	蠛	蠡	蠹	蠼	缶	罂
C	罄	罅	舐	竺	竽	笈	笃	笄	笕	笊	笫	笏	筇	笸	笪	笙
D	笮	笱	笠	笥	笤	笳	笾	笞	筘	筚	筅	筵	筌	筝	筠	筮
E	筻	筢	筲	筱	箐	箦	箧	箸	箬	箝	箨	箅	箪	箜	箢	箫
F	箴	篑	篁	篌	篝	篚	篥	篦	篪	簌	篾	篼	簏	簖	簋	

F4	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
A		簟	簪	簦	簸	籁	籀	臾	舁	舂	舄	臬	衄	舡	舢	舣
B	舭	舯	舨	舫	舸	舻	舳	舴	舾	艄	艉	艋	艏	艚	艟	艨
C	衾	袅	袈	裘	裟	襞	羝	羟	羧	羯	羰	羲	籼	敉	粑	粝
D	粜	粞	粢	粲	粼	粽	糁	糇	糌	糍	糈	糅	糗	糨	艮	暨
E	羿	翎	翕	翥	翡	翦	翩	翮	翳	糸	絷	綦	綮	繇	纛	麸
F	麴	赳	趄	趔	趑	趱	赧	赭	豇	豉	酊	酐	酎	酏	酤	

F5	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
A		酢	酡	酰	酩	酯	釅	釃	酲	酴	酹	醌	醅	醐	醍	醑
B	醢	醣	醪	醭	醮	醯	醵	醴	醺	豕	鹺	躉	跫	踅	蹙	蹩
C	趵	趿	趼	趺	蹌	跖	跗	跚	躒	跎	跏	跛	跆	跬	蹺	蹕
D	跣	躚	躋	跤	踉	跽	踔	踝	踟	躓	踮	踣	躑	踺	蹀	踹
E	踵	踽	踱	蹉	蹁	蹂	躡	蹣	蹊	躕	蹶	蹼	蹯	蹴	躅	躪
F	躔	躐	躦	躞	豸	貂	貊	貅	貘	貔	斛	觖	觴	觚	觜	

F6	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
A		觥	觫	觶	訾	謦	靚	雩	靂	雯	霆	霽	霈	霏	霎	霪
B	靄	霰	霾	齔	齟	齙	齠	齜	齦	齬	齪	齷	黽	黿	鼉	隹
C	隼	雋	雎	雒	瞿	讎	銎	鑾	鋈	鏨	鍪	鏊	鎏	鐾	鑫	魷
D	魴	鮁	鮃	鮎	鱸	穌	鮒	鱟	鮐	鮭	鮚	鮪	鮞	鱭	鮫	鯗
E	鱘	鯁	鱺	鰱	鰹	鰣	鰷	鯀	鯊	鯇	鯽	鯖	鯪	鯫	鯡	鯤
F	鯧	鯝	鯢	鯰	鯛	鯴	鯔	鱝	鰈	鰐	鰍	鰒	鰉	鯿	鰠	

F7	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
A		鰲	鰭	鰨	鰥	鰩	鰳	鰾	鱈	鰻	鰵	鱅	鱖	鱔	鱒	鱧
B	靼	鞅	韃	鞽	鞔	韉	鞫	鞣	鞲	鞴	骱	骰	骷	鶻	骶	骺
C	骼	髁	髀	髏	髂	髖	髕	髑	魅	魃	魘	魎	魈	魍	魑	饗
D	饜	餮	饕	饔	髟	髡	髦	髯	髫	髻	髭	髹	鬈	鬏	鬢	鬟
E	鬣	麼	麾	縻	麂	麇	麈	麋	麒	鏖	麝	麟	黛	黜	黝	黠
F	黟	黢	黷	黧	黥	黲	黯	鼢	鼬	鼯	鼴	鼷	鼽	鼾	齇	