

LM2068S

液晶显示模块应用参考

深圳市拓普微科技发展有限公司

版本	描述	日期	编者
0.1	新版本	2006-08-10	淮俊霞



目 录

1. 简介	3
2. 电路连接原理简图	3
3. 指令操作	3
4. 指令集说明	4
5. 显示内存及显示区的合成	5
6. 流程图	6
参考程序	7

1. 简介

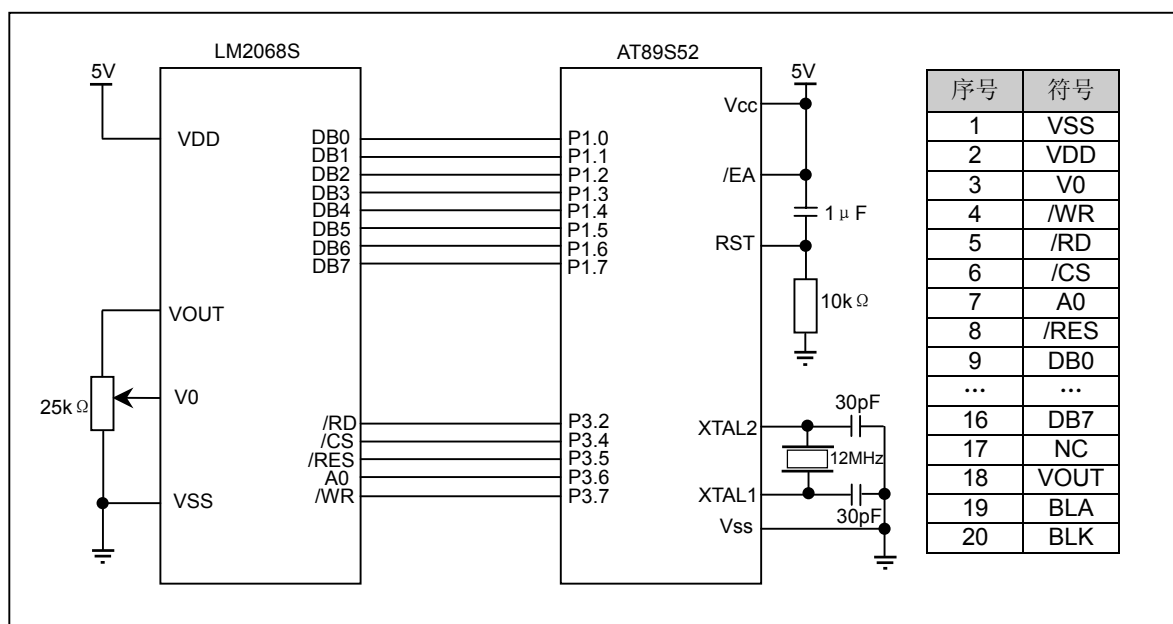
本公司生产的 LM2068S 点阵图形式液晶显示模块，采用 RA8835（SED1335 兼容）控制器，内嵌 32K SRAM 作为显示存储器，模块大小 99.5×71.1×9.5mm，点阵数 320×240dot。适配 Intel8080 系列 MPU 的操作时序电路。较强的显示存储器管理能力。显示区具有文本和图形两种显示特性，多种显示合成方式。

基本特性：

- 单电源电压：3.3V 或 5.0V
- 显示分辨率：320×240dot
- 显示方式：FSTN、正显，半透
- 背光：高效率白色 LED 背光
- TAB 结构
- 内置 DC-DC 转换电路，无需外加负压
- 内嵌 CGROM，自带 160 个 5×7 点阵字体的字符
- 功能丰富的指令集，具有 14 条指令,多数带多个参数

2. 电路连接原理简图

以 8 位并行通信为例，模块与单片机 AT89S52 的接口如下图所示。



3. 指令操作

Intel8080 操作时序接口信号组合功能表如下：

操作	/RD	/WR	A0	数据类型
写寄存器命令	1	0	1	写寄存器代码
读寄存器命令	0	1	1	读显示数据和光标指针
写数据操作	1	0	0	写显示数据和指令参数
读数据操作	0	1	0	读状态标志位

4. 指令集说明

指令名称	参数	Code									Hex.	描述
		A0	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0		
SYSTEM SET		1	0	1	0	0	0	0	0	0	40H	初始化驱动和显示设置
	P1	0	DR	0	IV	1	W/S	M2	M1	M0	32H	M0,内部字符发生器 CGROM M1,外部字符发生器 CGRAM,字符代码为 80H~9FH M2,外部字符发生器 CGRAM,字体为 8×8dot W/S:单屏结构液晶显示驱动系统 IV:画面首行作为边界
	P2	0	WF	0	0	0	0	FX			87H	FX:字符体宽度大小=8 pixels WF:交流驱动波形,每帧翻转一次
	P3	0	0	0	0	0	FY			07H	FY:字符体高度大小=8 pixels	
	P4	0	C/R								27H*	C/R:每行占显示存储器为 40 字节,即显示域宽度为 320dot
	P5	0	TC/R								2BH*	TC/R:驱动频率的时间常数
	P6	0	L/F								EFH*	L/F:显示 240 行,即显示域高度为 240dot
	P7	0	APL								28H*	AP:显示存储器内一个显示行占显示缓冲器的字节数是 40 byte,
P8	0	APH								00H*		
SLEEP IN	无	1	0	1	0	1	0	0	1	1	53H	休眠模式设置
DISP ON/OFF		1	0	1	0	1	1	0	0	D	59H	显示开/关状态设置 D:显示开/关设置位
	P1	0	FP5	FP4	FP3	FP2	FP1	FP0	FC1	FC0	55H	FC1,FC0:光标显示,但不闪烁 FP1,FP0:第 1 区显示开 FP3,FP2:第 2 区显示开 FP5,FP4:第 3 区显示开
SCROLL		1	0	1	0	0	0	1	0	0	44H	显示开始地址和显示范围设置
	P1	0	SAD1L								00H	显示 1 区的显示 RAM 起始地址=0000H
	P2	0	SAD1H								00H	
	P3	0	SL1								77H	显示 1 区占用的显示行=120 行
	P4	0	SAD2L								00H	显示 2 区的显示 RAM 起始地址=2800H
	P5	0	SAD2H								28H	
	P6	0	SL2								EFH	显示 2 区占用的显示行=240 行
	P7	0	SAD3L								00H	显示 3 区的显示 RAM 起始地址=5000H
	P8	0	SAD3H								50H	
	P9	0	SAD4L								-	显示 4 区的显示 RAM 起始地址.未用
P10	0	SAD4H								-		
CSR FORM		1	0	1	0	1	1	1	0	1	5DH	光标形状设置
	P1	0	0	0	0	0	0	CRX			07H	CRX:光标水平方向占据 8 点列
	P2	0	CM	0	0	0	CRY			07H	CRY:光标显示呈底线光标形式 CM:线状光标显示	
CGRAM ADR		1	0	1	0	1	1	1	0	0	5CH	CGRAM 首址设置
	P1	0	SAGL								00H	SAG:CGRAM 起始地址
	P2	0	SAGH								78H	
CSRDIR	无	1	0	1	0	0	1	1	DIR1	DIR2	4CH	DIR1,DIR2:光标移动方向设置
HDOT SCR		1	0	1	0	1	1	0	1	0	5AH	水平点位移设置
OVLAY	P1	0	0	0	0	0	0	D			00H*	点为单位的显示画面水平位移量,初始化清零
		1	0	1	0	1	1	0	1	1	5BH	显示合成方式设置
P1	0	0	0	0	0	OV	DM2	DM1	MX1	MX0	00H	MX1,MX0:第 1 区和第 3 区逻辑“或” DM1:第 1 区为文本显示属性 DM2:第 3 区为文本显示属性
		1	0	1	0	0	0	1	1	0	46H	光标指针地址设置
CSRW	P1	0	CSRL								00H	设置光标指针在第 1 显示区的起始位置
	P2	0	CSRH								00H	
		1	0	1	0	0	0	1	1	1	47H	读取光标指针地址
CSRR	P1	0	CSRL								-	设置读取显示存储器的起始地址
	P2	0	CSRH								-	
		1	0	1	0	0	0	0	1	0	42H	显示数据写入
MWRITE	-	1	0	1	0	0	0	0	1	0	42H	显示数据写入
MREAD	-	1	0	1	0	0	0	0	1	1	43H	读取显示数据

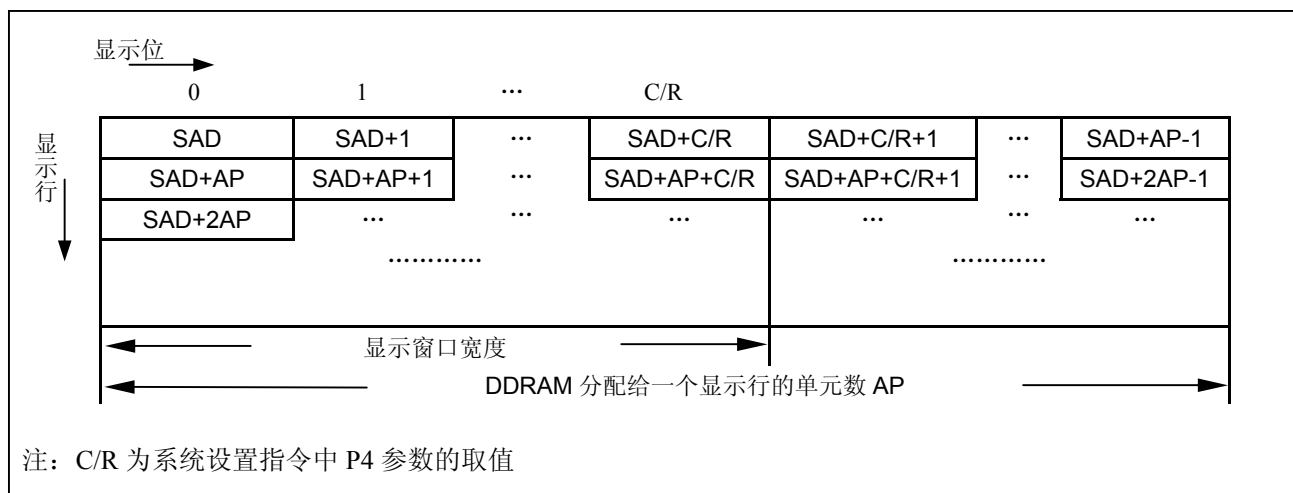
说明: 1.表中指令参数值带*不可修改, 其它仅为参考。

2.TC/R: 驱动频率的时间常数可由下式求出: $TC/R \geq C/R+4$ 。

3.更详细指令参数设置请参考 RAIO RA8835 data sheet 或 EPSON SED1335 data sheet。

5. 显示内存及显示区的合成

本模块的显示屏属于单屏结构，控制器可以同时管理 32K 的显示存储器，也就是三个显示区以及自定义字符发生器。显示屏的显示位置与显示存储器 DDRAM 单元的一一对应关系如下图：

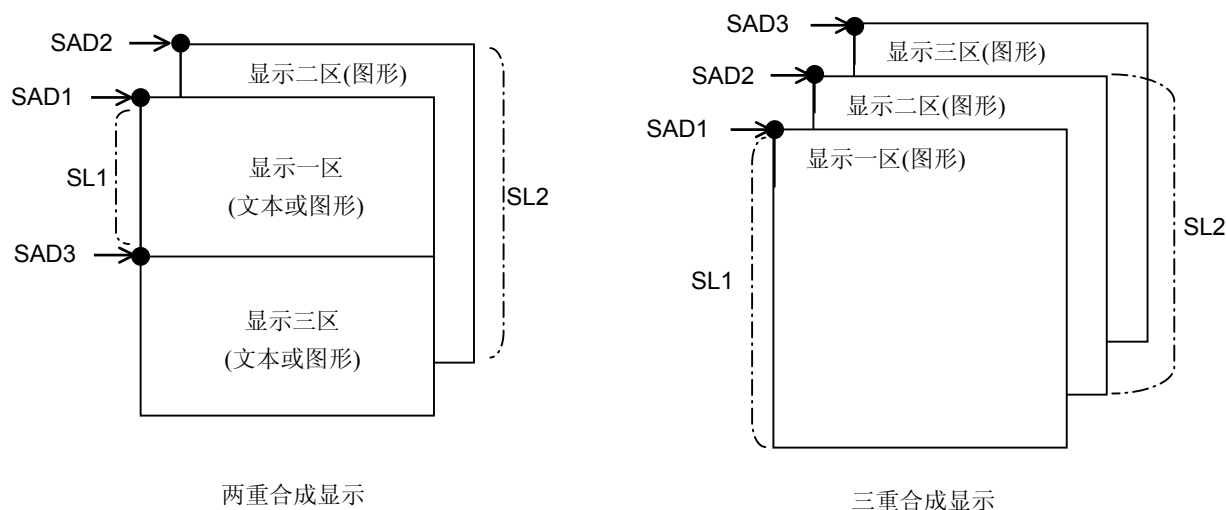


各显示区及 CGRAM 的起始地址可以采用如下设置：

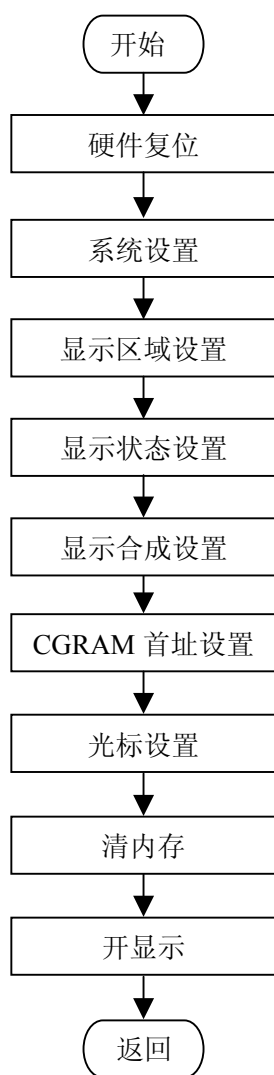
显示一区	显示二区	显示三区	CGRAM
首址 SAD1: 0000H	首址 SAD2: 2800H	首址 SAD3: 5000H	CGRAM 首址 SAG: 7800H
属性：文本或图形	属性：图形	属性：文本或图形	CGRAM1 首址：SAG+80H×8 代码：80H~9FH
			CGRAM2 首址：SAG+A0H×8 代码：E0H~FFH

注：CGRAM2 的首地址不是 SAG+E0H×8，因为控制部在 CGRAM2 寻址上配置了 40H 的异或电路，使得 CGRAM1 与 CGRAM2 两个区的地址是连续的。

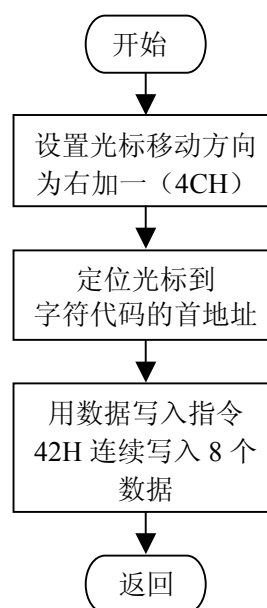
三个显示区合成显示方式如下图所示。两重合成显示时，若显示一区所控制的显示屏上的行数 SL1 等于扫描的帧参数 L/F，仅为显示一区和显示二区的合成显示。



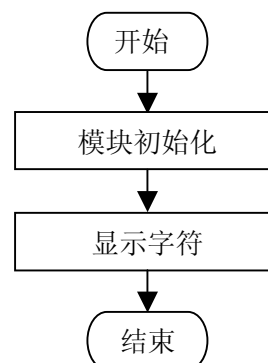
6. 流程图



初始化流程图



自定义字符流程图



主程序流程图



参考程序

```
//-----  
//本程序的演示结果为:  
//          "TOPWAY LM2068S"          (显示一区)  
//          www.topwaydisplay.com     (显示三区)  
//-----  
#include <reg52.h>  
#include <intrins.h>  
#define LCD_BUS P1 //MCU P1<-----> LCM  
  
sbit _RD=P3^2; //复位信号  
sbit _CS=P3^4; //芯片选择  
sbit _RES=P3^5; //寄存器选择信号  
sbit A0=P3^6; //读信号  
sbit _WR=P3^7; //写信号  
//-----  
//延迟子程序  
//-----  
void Delay(unsigned int t)  
{  
    unsigned int i,j;  
    for(i=0;i<t;i++)  
        for(j=0;j<10;j++);  
}  
//-----  
//写指令代码  
//-----  
void CmdWrite(unsigned char cmdcode)  
{  
    _CS=0;  
    A0=1;  
    LCD_BUS=cmdcode; //写入指令代码  
    _RD=1;  
    _WR=0;  
    _WR=1;  
    _CS=1;  
}  
//-----  
//写数据或参数  
//-----  
void DataWrite(unsigned char wrdata)  
{  
    _CS=0;  
    A0=0;  
    LCD_BUS=wrdata; //写入数据或参数  
    _RD=1;  
    _WR=0;  
    _WR=1;  
    _CS=1;  
}  
//-----  
//写入字符串  
//-----  
void PrintStr(unsigned char code *pstr)  
{  
    CmdWrite(0x42);  
    while(*pstr>0)  
    {  
        DataWrite(*pstr);  
        pstr++;  
    }  
}  
//-----  
//整屏幕写入数据  
//-----  
void FullScreenFill(unsigned char low,unsigned char high,unsigned char fill_data)  
{  
    unsigned char i,j;  
    CmdWrite(0x46); //光标显示位置设置  
    DataWrite(low);  
    DataWrite(high);  
    CmdWrite(0x42);  
    for(i=0;i<240;i++)  
        for(j=0;j<40;j++)  
            DataWrite(fill_data);  
}
```



```
//-----  
//模块初始化  
//-----  
void LCD_Initial()  
{  
    _RES=0;  
    Delay(100);  
    _RES=1;  
    Delay(100);  
  
    CmdWrite(0x40);           //系统设置  
    DataWrite(0x32);         //P1 参数: 单屏幕, CGROM+CGRAM1+CGRAM2  
    DataWrite(0x87);         //P2 参数: 8 点列  
    DataWrite(0x07);         //P3 参数: 8 点行  
    DataWrite(0x27);         //P4 参数: 显示窗口宽度为 40  
    DataWrite(0x2b);         //P5 参数: TC/R>=C/R+4  
    DataWrite(0xef);         //P6 参数: 240 扫描行  
    DataWrite(0x28);         //P7 参数: APL  
    DataWrite(0x00);         //P8 参数: APH  
  
    CmdWrite(0x44);         //显示区域设置  
    DataWrite(0x00);         //显示一区首地址为 0000H  
    DataWrite(0x00);  
    DataWrite(0x77);         //显示一区的扫描行数 120 行  
    DataWrite(0x00);         //显示二区首地址为 2800H  
    DataWrite(0x28);  
    DataWrite(0xef);         //显示二区的扫描行数 240 行  
    DataWrite(0x00);         //显示三区首地址为 5000H  
    DataWrite(0x50);  
  
    CmdWrite(0x58);         //显示状态设置, 显示总开关关闭  
    DataWrite(0x55);         //打开各区显示和光标  
  
    CmdWrite(0x5b);         //合成方式设置  
    DataWrite(0x00);         //两重合成显示, 一、三区为文本, 三个区"或"关系  
  
    CmdWrite(0x5c);         //CGRAM 的起始地址为 7800H  
    DataWrite(0x00);  
    DataWrite(0x78);  
  
    CmdWrite(0x5d);         //光标形状设置  
    DataWrite(0x07);  
    DataWrite(0x07);  
    CmdWrite(0x4c);         //光标移动方向设为向右  
  
    FullScreenFill(0x00,0x00,0x00); //清显示一区  
    FullScreenFill(0x00,0x28,0x00); //清显示二区  
    FullScreenFill(0x00,0x50,0x00); //清显示三区  
  
    CmdWrite(0x59);         //打开显示总开关  
}  
//-----  
//主程序  
//-----  
void main()  
{  
    _RD=1;  
    _WR=1;  
    _CS=1;  
    A0=1;  
    LCD_BUS=0xff;  
    LCD_Initial();  
  
    CmdWrite(0x46);         //定义光标在显示一区位置  
    DataWrite(0x3d);  
    DataWrite(0x02);  
    PrintStr("TOPWAY LM2068S");  
    CmdWrite(0x46);         //定义光标在显示三区位置  
    DataWrite(0x0a);  
    DataWrite(0x50);  
    PrintStr("www.topwaydisplay.com");  
    Delay(100);  
    while(1)  
    {}  
}  
//end of program
```