

LM16032

液晶显示模块应用参考

深圳市拓普微科技开发有限公司

版本	描述	日期	编者
0.1	新版本	2005-11-12	PanFeng
0.2	修改 1 节简介 2 节可调电阻改为 25K，程序部分增加注释	2006-01-19	PanFeng



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
4.1 基本指令集	4
4.2 扩展指令集	4
5. 显示屏与显示区位置关系	5
5.1 图形显示 GDRAM 地址与 DDRAM 关系图	5
5.2 字符显示地址与 DDRAM 关系图	5
6. 软件编程流程图	6
附:参考程序	7

1. 简介

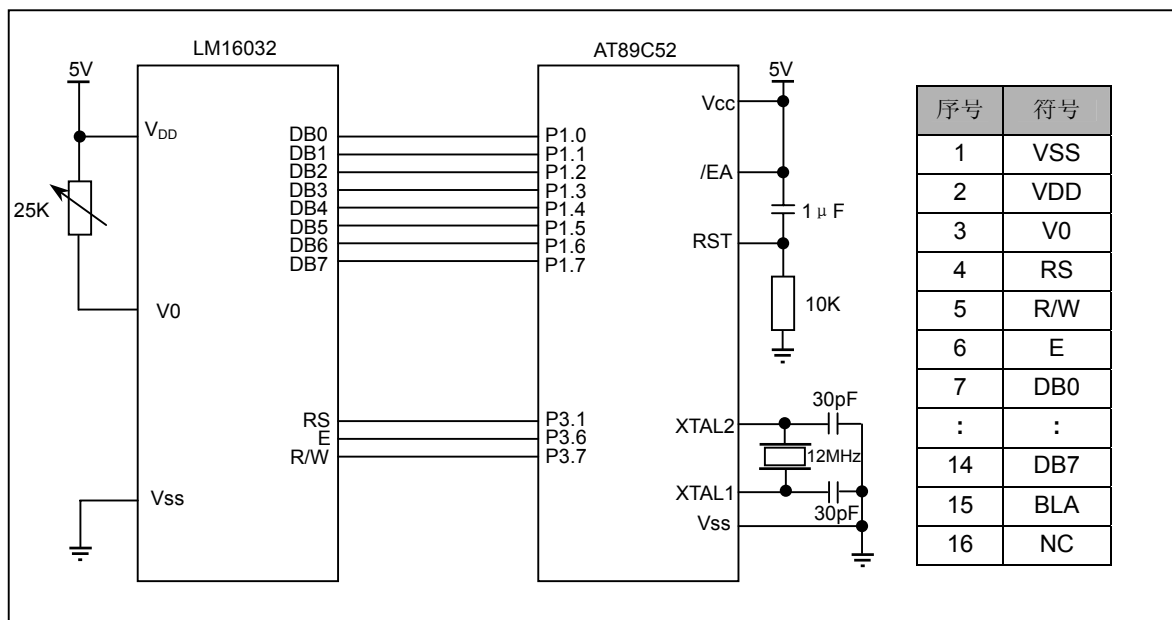
深圳市拓普微科技开发有限公司生产的 LM16032 系列点阵图形式液晶显示模块，采用 ST7920 控制器，模块大小 116.0×35.0×14.0mm，点阵数 160×32dot。适配 M6800 的操作时序电路。4bit/8bit 并行数据传输。内带 8192 个标准 GB 码的简体中文，126 个字母符号字型。

基本特性：

- 电源电压：单电源 5.0V
- 显示分辨率：160×32dot
- 显示方式：STN，正显，半透
- 背光：高效率白色 LED 背光

2. 电路连接原理简图

采用 AT89C52 单片机同 LM16032 液晶模块通过并行 I/O 口相连为例。采用间接控制方式。



3. 指令操作

8 位并行时序接口信号组合功能表如下：

操作	RS	R/W	E	功能说明
写寄存器命令	0	0		写指令到指令寄存器
读寄存器命令	0	1		读忙标志 (BF) 及地址计数器 (AC) 的状态
写数据操作	1	0		写显示数据
读数据操作	1	1		读显示数据

4. 指令集说明

4.1 基本指令集

(RE=0,基本指令)

指令	RS	R/W	Code								指令描述	
			DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0		
CLEAR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	清 DDRAM 填满"20H",并且设定 DDRAM 的地址计数器(AC)到"00H"
HOME	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	X	设定 DDRAM 的地址计数器 (AC) 到"00H",并且将光标移到其始原点位置,该命令不改变 DDRAM 的内容
ENTRY MODE	0	0	0	0	0	0	0	0	1	I/D	S	设定光标的移动方向及指定显示画面的移动 I/D=0:光标左移,AC 减 1 I/D=1:光标右移,AC 加 1
DISPLAY ON/OFF	0	0	0	0	0	0	0	1	D	C	B	显示画面的开/关 D=0:画面显示关;D=1:画面显示开 C=0:光标显示关;C=1:光标显示开 B=0:光标反白显示关;B=1:光标反白显示开
CURSOR DISPLAY CONTROL	0	0	0	0	0	0	1	S/C	R/L	X	X	光标或显示移动控制
FUNCTION SET	0	0	0	0	1	DL	X	RE	X	X	X	功能设定 DL=0:4BIT 传输控制;DL=1:8BIT 传输控制 RE=0:基本指令集;RE=1:扩展指令集
SET CGRAM ADDR	0	0	0	1	AC5	AC4	AC3	AC2	AC1	AC0	AC0	设定 CGRAM 地址
SET DDRAM ADDR	0	0	AC7	AC6	AC5	AC4	AC3	AC2	AC1	AC0	AC0	设定 DDRAM 地址,这里固定 AC7=1;AC6=0,
READ BF & ADDR	0	1	BF	AC6	AC5	AC4	AC3	AC2	AC1	AC0	AC0	读 BF 和地址计数器(AC)的值
WRITE RAM	1	0	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	D0	写显示数据到内部 RAM
READ RAM	1	1	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	D0	从内部 RAM 读显示数据

说明:1."RE"为基本指令集与扩展指令集的选择控制位,当变更"RE"位后,往后的指令集将维持在最后的转态,除非再次变更"RE"位,否则使用相同的指令集时,不需每次重设"RE"位。

2.更多详细指令参数设置请参考 Sitronix ST7920 data sheet.

4.2 扩展指令集

(RE=1,扩展指令)

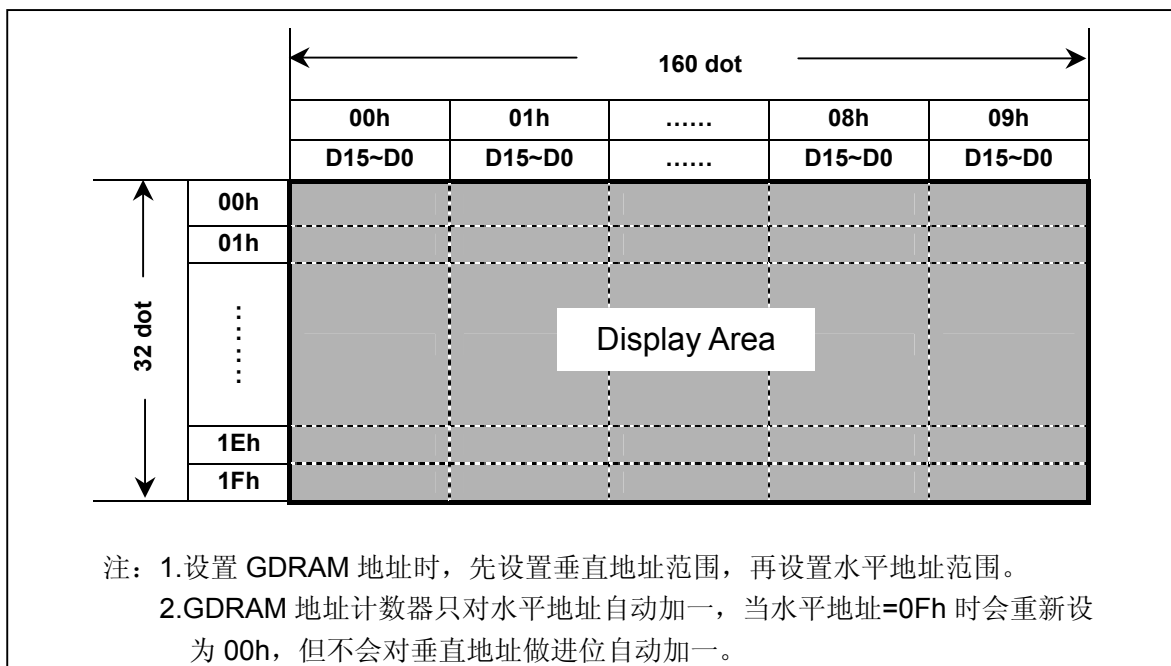
指令	RS	R/W	Code								指令描述	
			DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0		
SCROLL or RAM ADDR SELECT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	SR	地址滚动或 RAM 地址选择 SR=0:允许设定 CGRAM 地址 SR=1:允许输入垂直滚动地址
REVERSE	0	0	0	0	0	0	0	0	1	R1	R0	反白选择
EXTENDED FUNCTION SET	0	0	0	0	1	DL	X	RE	G	0	0	功能设定 DL=0:4BIT 传输控制;DL=1:8BIT 传输控制 RE=0:基本指令集;RE=1:扩展指令集 G=0:GDRAM 关;G=1:GDRAM 开
SET SCROLL ADDR	0	0	0	1	AC5	AC4	AC3	AC2	AC1	AC0	AC0	设定滚动地址
SET GRAPHICS RAM ADDR	0	0	1	AC6	AC5	AC4	AC3	AC2	AC1	AC0	AC0	设定 GDRAM 地址 AC6~AC0:设定垂直地址范围 AC3~AC0:设定水平地址范围
	0	0	1	0	0	0	AC3	AC2	AC1	AC0	AC0	

说明:1."RE"为基本指令集与扩展指令集的选择控制位,当变更"RE"位后,往后的指令集将维持在最后的转态,除非再次变更"RE"位,否则使用相同的指令集时,不需每次重设"RE"位。

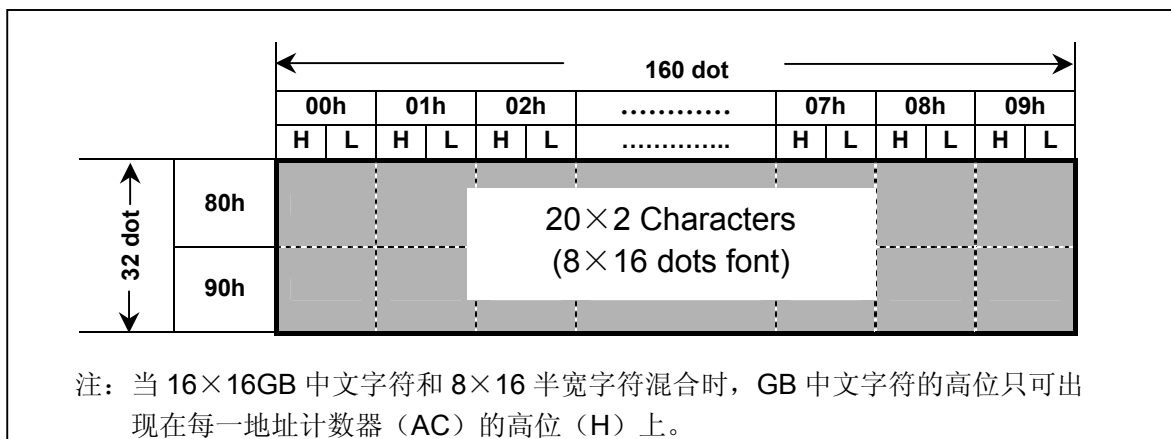
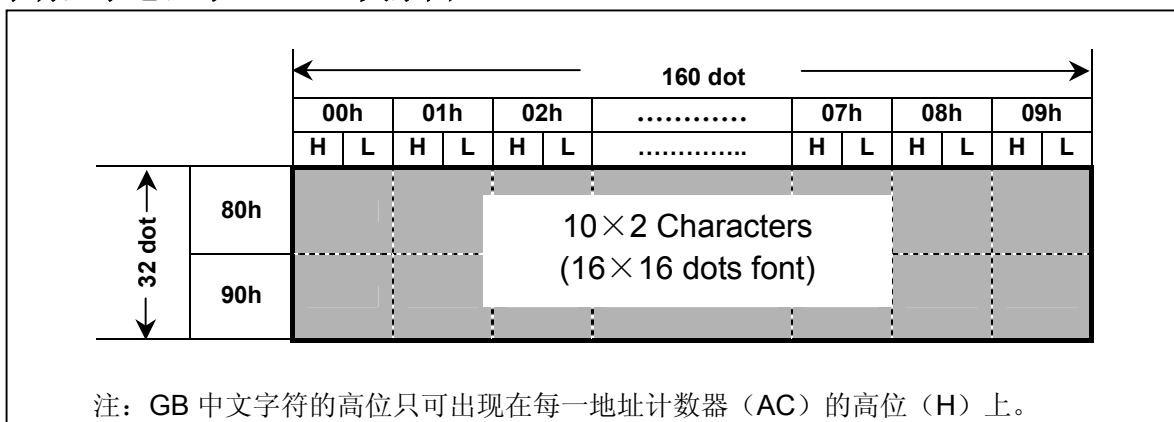
2.更多详细指令参数设置请参考 Sitronix ST7920 data sheet.

5. 显示屏与显示区位置关系

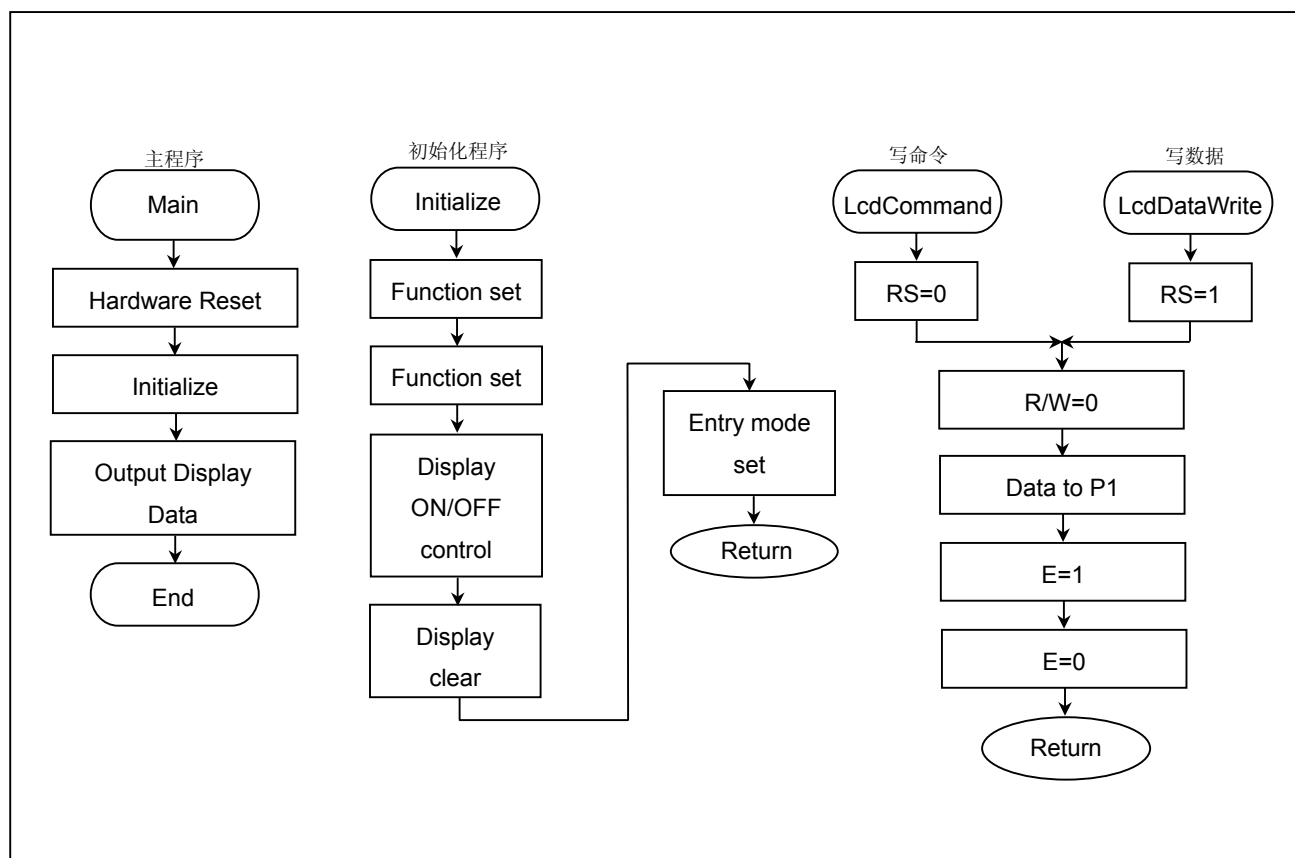
5.1 图形显示 GDRAM 地址与 DDRAM 关系图



5.2 字符显示地址与 DDRAM 关系图



6. 软件编程流程图





附:参考程序

//本程序演示在屏幕上显示中文字符“深圳市拓普微科技开发有限公司”。

```
#include "reg52.h"
#include "intrins.h"

#define uchar unsigned char
#define uint unsigned int
//-----
#define LcdDataPort P1

sbit RS=P3^1;           //数据\指令选择
sbit RW=P3^7;           //读\写控制
sbit E=P3^6;            //使能控制
//-----
//延时子函数
//-----
void Delay(uint delx)
{
    uint i=0;
    while(i<delx)
    {
        i++;
    }
}
//-----
//写命令函数
//-----
void LcdCommand(uchar Com)
{
    RS=0;
    RW=0;
    LcdDataPort=Com;
    _nop_();_nop_();_nop_();
    E=1;
    _nop_();_nop_();_nop_();
    E=0;
}
//-----//
写数据函数
//-----
void LcdDataWrite(uchar Data)
{
    RS=1;
    RW=0;
    LcdDataPort=Data;
    _nop_();_nop_();_nop_();
    E=1;
    _nop_();_nop_();_nop_();
    E=0;
}
//-----//
初始化函数
//-----
void Initialize(void)
{
    Delay(1000);
    LcdCommand(0x30);           //功能设定
    LcdCommand(0x30);
    LcdCommand(0x0e);           //显示画面设置
    LcdCommand(0x01);           //清屏指令
    Delay(1000);
    LcdCommand(0x06);           //ENTRY MODE
}
//-----//
设定字符显示位置函数
//-----
void SetCharCursor(uchar CharX,uchar CharY)
{
    uchar CharSite;
    CharX=CharX & 0x0f;
    CharY=CharY & 0x0f;
    CharY=CharY<<4;
```

```
CharY=CharY & 0x30;
CharY=CharY | 0x80;
CharSite=CharY | CharX;
LcdCommand(CharSite);
}
//-----//
显示字符子函数
//-----
void DisplayChar(uchar CharX,uchar CharY,uchar *ASC_GB)
{
    SetCharCursor(CharX,CharY);
    while(*ASC_GB>0)
    {
        LcdDataWrite(*ASC_GB);
        ASC_GB++;
    }
}
//-----//
主函数
//-----
void main()
{
    Initialize();
    Delay(1000);

    DisplayChar(0,0,"深圳市拓普微科技开发有限公司");
    while(1)
    {
    }
}
//-----end of program-----
```