

**EDB430 与点阵图形液晶
(KS0107/KS0108) 接口实现 (1)
(版本 1.1)**

2006.6

EDB430 与点阵图形液晶(KS0107)接口实现 (2) 1.0	版本	草案
	最后更新	2005.7.12
	页号	2 of 10
	文档号	

申明

为了方便设计和使用EDB430及MSP430混合信号处理器，编写了这个应用笔记。由于水平有限，难免有错漏之处，希望读者能够指点，以期不断完善。如果你要使用其中的文字，非经本人同意，不得转载等类似行为。同时，本文作者不承担因用户在使用过程中造成各种错误的损失，也不提供其他任何承诺，这个文档仅供参考，不做为商业用途。

<http://www.430diy.com>

2005-12

EDB430 与点阵图形液晶(KS0107)接口实现 (2) 1.0	版本	草案
	最后更新	2005.7.12
	页号	3 of 10
	文档号	

目录

1	摘要	4
2	液晶模块 (LCM)	4
2.1	液晶与显示.....	4
2.1.1	控制芯片与屏幕的关系.....	4
2.1.2	点阵.....	5
2.1.3	图形和文本显示.....	5
2.2	液晶模块硬件接口.....	5
2.3	430 与液晶模块的连接.....	6
2.3.1	硬件连接.....	6
2.3.2	MSP430 资源使用.....	7
2.4	应用层软件编程.....	7
2.4.1	LCM 初始化.....	7
2.4.2	清除屏幕.....	7
2.5	LCM 硬件层编程.....	8
2.5.1	读 LCD 状态.....	8
2.5.2	写命令到 LCM.....	8
2.5.3	写数据到 LCM.....	9
2.5.4	读 RAM 数据.....	9
2.6	主代码.....	9
3	参考文章	10

EDB430 与点阵图形液晶(KS0107)接口实现 (2) 1.0	版本	草案
	最后更新	2005.7.12
	页号	4 of 10
	文档号	

1 摘要

本文以 EDB430 实验开发板为平台，实现 MSP430 对基于 KS0107/KS0108 液晶控制器的 128×64 图形点阵液晶模块（以下简称 LCM）的控制。本文不对液晶原理做详细的介绍，直截了当地描述了与 MSP430 单片机接口方法的实现，最后实现交错点的形式演示这个过程实现。

2 液晶模块 (LCM)

本文所使用的液晶模块，是由深圳瑞特电子有限公司生产的 (www.ruitelcd.com) RT12864 系列液晶模块，它采用了两片由三星半导体出品的 KS0107/KS0108（不带中文字库）作为液晶控制芯片，由于这类模块具有高的性价比，因此，目前使用比较广泛。每个控制芯片，管理 8 页（每页为 8 行像素）和 128 列（每个芯片各自控制 64 列）的图形屏幕，因此构成了 128 列，64 行的像素矩阵，即我们所能使用的显示范围。为了实现屏幕显示，必须对涉及到编程和硬件的部分进行深入了解：

- 液晶的显示方法
- 硬件接口

2.1 液晶与显示

液晶显示文字或者图形，是通过在液晶屏上，对于像素显示或者不显示的控制所构成的图形来实现的。不论是文字还是图形，通常用户都是预先确定好所显示的文字或者图形的点阵图，然后，通过软件控制 LCM 的硬件接口，将这些数据输送到 LCM 内部相应位置的 RAM 中，那么，则在 LCM 内部的液晶控制芯片的控制下，我们就可以从屏幕上看到所期望的字符或图形了。

因此，了解内部控制芯片的行为，是实现本文的目的。

2.1.1 控制芯片与屏幕的关系

图 2-1 所示了，两个液晶控制器对于液晶屏幕管理的划分区域。因此，对于屏幕上的不同位置，数据应当写入到不同的芯片中。

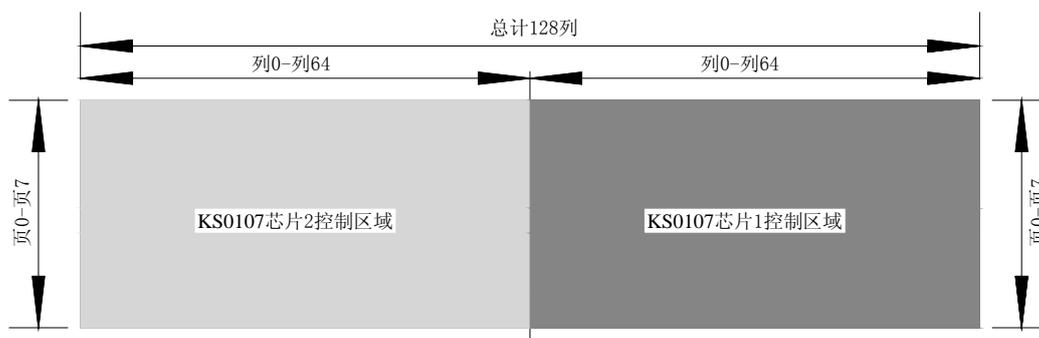


图 2-1 控制芯片与屏幕的关系

EDB430 与点阵图形液晶(KS0107)接口实现 (2) 1.0	版本	草案
	最后更新	2005.7.12
	页号	5 of 10
	文档号	

2.1.2 点阵

图 2-2 是在屏幕左上角的局部放大图，表示了页，行和列的对应关系。详细的有关液晶的显示原理请看器件的数据手册。

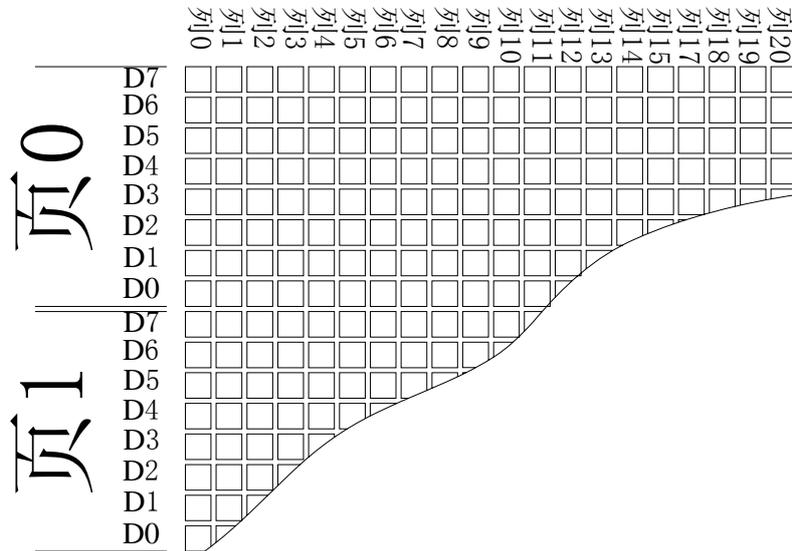


图 2-2 点阵

2.1.3 图形和文本显示

通常在液晶上显示有两种模式，文本和图形，对于文本而言，由于其点阵图形是固定的，例如 8×8 ， 16×16 等，那么文本的行并不是 LCM 所指的行概念，而是指一行文字的概念，对应与 LCM 就是页，例如 8×8 字模库，是一行对应 1 页，而 16×16 和 8×16 一行对应两页。对于图形，图上每个点阵行和 LCM 中的行是对应的。

2.2 液晶模块硬件接口

本文使用的液晶接口引脚定义，表 2-1 所示。

表 2-1 所示

引脚序号	符号	功能描述
1	Vss	液晶模块电源地
2	Vdd	液晶模块电源正极
3	Vo	对比度调节
4	DI	命令/数据寄存器选择（低电平表示命令，高电平表示数据）
5	RW	读写控制信号（低电平表示写，高电平表示读）
6	E	允许信号（写操作时上升沿写入，读操作时电平读出数据）
7-14	DB0-DB7	双向数据总线
15	CS2	KS0107 芯片 2 允许信号（低电平有效）
16	CS1	KS0107 芯片 1 允许信号（低电平有效）
17	RST	复位信号（低电平有效）

EDB430 与点阵图形液晶(KS0107)接口实现 (2) 1.0	版本	草案
	最后更新	2005.7.12
	页号	6 of 10
	文档号	

18	VEE	液晶模块负电源输出
19	A	背光 LED 供电正极
20	K	背光 LED 供电正极

2.3 430 与液晶模块的连接

2.3.1 硬件连接

液晶模块连接到 EDB430A+扩展槽，连线如图 2-3 所示，连接完毕后还需要板上某些模块让出资源（P4.2 被用户板上的蜂鸣器），以便给液晶模块使用。当然，用户也可以在 EDB430 实验班上使用 MSP430 的 14, 15, 16 系列来实验，而无须更改任何连线。

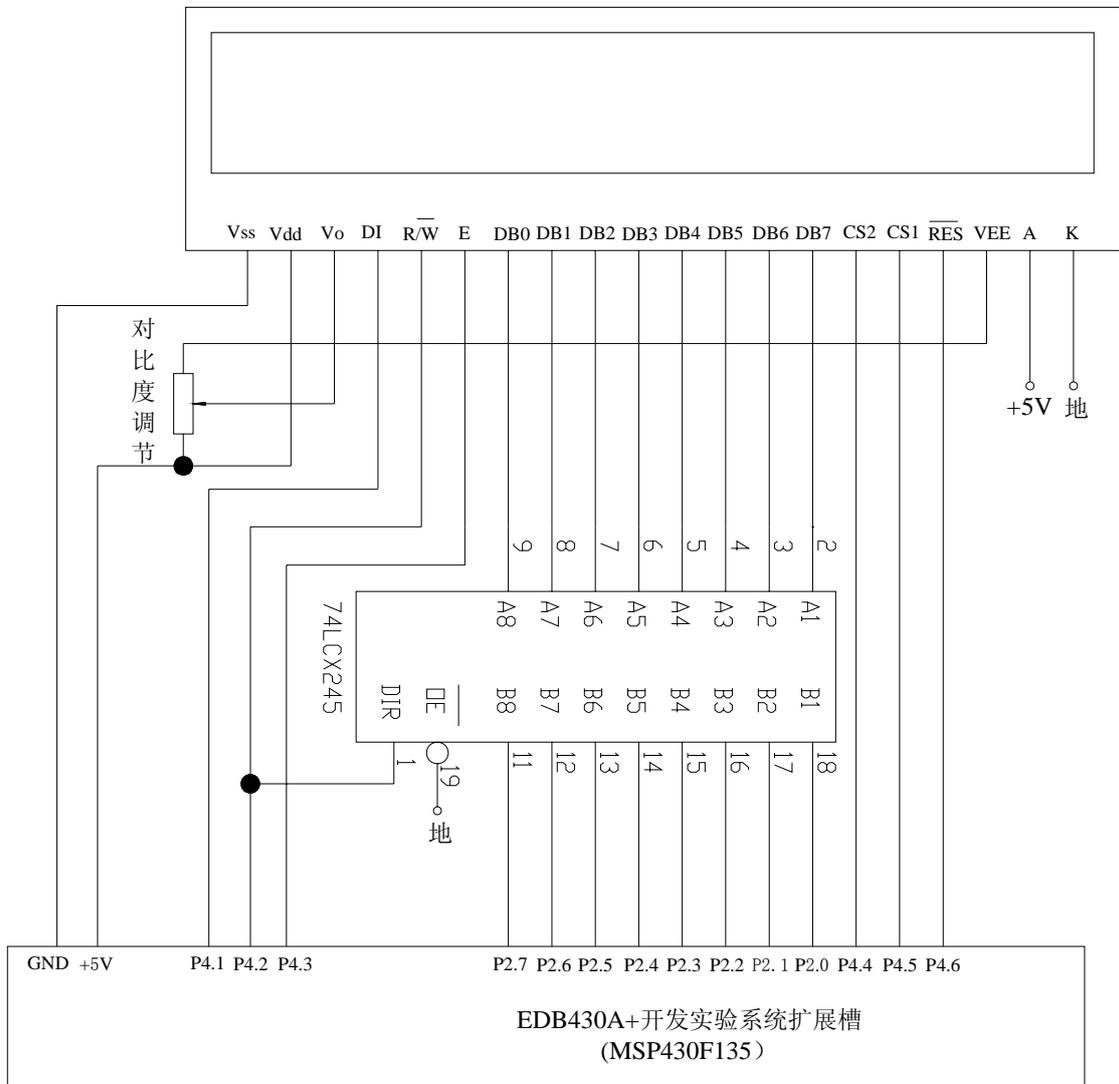


图 2-3

EDB430 与点阵图形液晶(KS0107)接口实现 (2) 1.0	版本	草案
	最后更新	2005.7.12
	页号	7 of 10
	文档号	

2.3.2 MSP430 资源使用

实现 LCM 的显示，使用 MSP430 资源如表 2-2 所示。

表 2-2 MSP430F135 资源使用状况表

资源	功能	引脚方向
P2.0-2.7 (端口功能)	双向数据总线	输入/输出
P4.1-4.6 (端口功能)	LCM 控制信号	输出

2.4 应用层软件编程

对于 LCM 的控制命令集，请参考控制芯片的技术规范，本文不再赘述。以下是部分主要的子程序演示代码。

2.4.1 LCM 初始化

初始化 LCM 实现如下设置：

- 关闭显示
- 硬复位 LCM
- 设置 LCM 工作模式，清除显示存储器内容
- 开显示

```
void InitSport0(){
    DAPORT_FUNC;           //设置 P2 口为端口功能，用于双线数据
    DADIR_IN;              //设置 P2 口端口方向为输入
    CTPORT_FUNC;          //设置 P4 口为端口功能，用于 LCD 控制
    CTDIR_OUT;            //设置 P4 口端口方向为输出
    LCM_INIT_STAT;        //设置 LCD 控制信号初始状态
    RST_LOW;              //LCD 复位引脚低电平，将 LCD 内部控制器复位
    delay(1000);          //复位延时
    RST_HIGH;             //LCD 复位引脚高电平，LCD 内部控制器复位结束
    delay(1000);          //等待 LCD 内部控制初始化完成
    WrLCMComd(0,SCR_OFF); //关闭整个 LCD 屏幕显示
    WrLCMComd(1,SCR_OFF);
    WrLCMComd(0,BEG_LINE); //设置 LCD 内部显示存储器地址到 0 行
    WrLCMComd(1,BEG_LINE);
    WrLCMComd(0,SET_X);    //设置 LCD 内部显示存储器页面地址到 0 页
    WrLCMComd(1,SET_X);
    WrLCMComd(0,SET_Y);   //设置 LCD 内部显示存储器地址到 0 列
    WrLCMComd(1,SET_Y);
    ClrScr();              //清楚 LCD 内部显示存储器中的内容为 0
    WrLCMComd(0,SCR_ON);  //显示整个 LCD 屏幕显示
    WrLCMComd(1,SCR_ON);
}
```

2.4.2 清除屏幕

写整个 LCD 内部显示存储器的内容为 0x00，这样整个 LCD 显示空白的屏幕。

EDB430 与点阵图形液晶(KS0107)接口实现 (2) 1.0	版本	草案
	最后更新	2005.7.12
	页号	8 of 10
	文档号	

```

void ClrScr(){
    unsigned char row,column;
    for(row=0;row<8;row++) {
        WrLCMComd(0,SET_X|row);           //设置 0 页
        WrLCMComd(1,SET_X|row);
        WrLCMComd(0,SET_Y);             //设置 0 列
        WrLCMComd(1,SET_Y);
        for(column=0;column<64;column++)
            {
                WrLCMData(0,0x00);
                WrLCMData(1,0x00);
            }
    }
}

```

2.5 LCM 硬件层编程

2.5.1 读 LCD 状态

每次读写 LCM 之前，都需要判断 LCM 的工作状态，以便能够得到期望的结果。在从端口读到数据中，最高位表示了 LCM 的工作状态。

```

void WaitLcdmBusy(unsigned char nChip){
    unsigned char cTemp;
    if(chip) CS2_HIGH;           //选择芯片 1
    else CS1_HIGH;             //选择芯片 2
    COM_REG;                   //选择命令寄存器
    OPE_RD;                    //读操作
    delay(LCDM_INTV);         //控制信号延迟
    DADIR_IN;                  //P2 口设置输入方向，准备读入数据
    E_HIGH;                    //E 高电平，允许读出
    delay(LCDM_INTV);         //保持 E 高电平符合规定的宽度要求
    cTemp=DATA_IN;            //读入数据放入变量
    LCM_INIT_STAT;           //LCD 控制信号恢复到初始状态
}

```

2.5.2 写命令到 LCM

将一个命令字写到指定的控制芯片的命令寄存器中。

```

void WrLCMComd(unsigned char chip,unsigned char data){
    while(RdLCMStatus(chip)& STAT_BUSY); //检查 LCM 忙标志
    if(chip) CS2_HIGH;                 //选择芯片 1
    else CS1_HIGH;                     //选择芯片 2
    COM_REG;                           //选择命令寄存器
    OPE_WR;                             //写操作
    delay(LCDM_INTV);                 //控制信号延迟
    DADIR_OUT;                        //P2 口设置输出方向，准备读出数据
    DATA_OUT=data;                   //输出数据到 LCM 总线
    E_HIGH;                            //产生 E 上升沿，将数据锁存到 LCM 内部
}

```

EDB430 与点阵图形液晶(KS0107)接口实现 (2) 1.0	版本	草案
	最后更新	2005.7.12
	页号	9 of 10
	文档号	

```

delay(LCDM_INTV);           //控制信号延迟
LCM_INIT_STAT;             //LCD 控制信号恢复到初始状态
DADIR_IN;                  //设置 P2 口数据方向为输入方向
}

```

2.5.3 写数据到 LCM

将一个数据（就是显示的数据）写到指定控制芯片的 RAM 中

```

void WrLCMData(unsigned char chip,unsigned char data) {
while(RdLCMStatus(chip) & STAT_BUSY); //检查 LCM 忙标志
if(chip) CS2_HIGH; //选择芯片 1
else CS1_HIGH; //选择芯片 2
DAT_REG; //选择数据寄存器
OPE_WR; //写操作
delay(LCDM_INTV); //控制信号延迟
DADIR_OUT; //P2 口设置输出方向，准备读出数据
DATA_OUT=data; //P2 口设置输出方向，准备读出数据
E_HIGH; //产生 E 上升沿，将数据锁存到 LCM 内部
delay(LCDM_INTV); //控制信号延迟
LCM_INIT_STAT; //LCD 控制信号恢复到初始状态
DADIR_IN; //设置 P2 口数据方向为输入方向
}

```

2.5.4 读 RAM 数据

从指定控制器的规定地址 RAM 中，读出一个相应数据。

```

unsigned char RdLCMData(unsigned char chip){
unsigned char cTemp;
if(chip) CS2_HIGH; //选择芯片 1
else CS1_HIGH; //选择芯片 2
DAT_REG; //选择数据寄存器
OPE_RD; //读操作
delay(LCDM_INTV); //控制信号延迟
DADIR_IN; //设置 P2 口数据方向为输入方向
E_HIGH; //输出 E 信号为高，允许 LCM 数据输出
delay(LCDM_INTV); //控制信号延迟
cTemp=DATA_IN; //恢复 P1 口为读状态
LCM_INIT_STAT; //LCD 控制信号恢复到初始状态
return cTemp; //返回读到的数据
}

```

2.6 主代码

```

void main()
{
unsigned char row,column;

```

EDB430 与点阵图形液晶(KS0107)接口实现 (2) 1.0	版本	草案
	最后更新	2005.7.12
	页号	10 of 10
	文档号	

```

WDTCTL=WDTPW+WDTHOLD;
InitClock();
InitLCM();
for(row=0;row<8;row++)
{
    WrLCMComd(0,SET_X|row);
    WrLCMComd(1,SET_X|row);
    WrLCMComd(0,SET_Y);
    WrLCMComd(1,SET_Y);
    for(column=0;column<64;column++)
    {
        WrLCMData(0,0xAA);
        WrLCMData(1,0x55);
    }
}
while(1);
}

```

3 参考文章

1. MSP430x13x, MSP430x14x, MSP430x141x MIXED SIGNAL MICROCONTROLLER, SLAS272F - JULY 2000 - REVISED JUNE 2004, TEXAS INSTRUMENT INC.
2. MSP430x1xx FAMILY USER' S GUIDE, SLAU049E, TEXAS INSTRUMENT INC.
3. EDB430A+, B 型用户手册 版本B
4. SB6S0107 64CH COMMON DRIVER FOR DOT MATRIX LCD, SAMSUNG ELECTRONICS
5. SB6S0108 64CH COMMON DRIVER FOR DOT MATRIX LCD, SAMSUNG ELECTRONICS
6. RT12864CT产品说明, 深圳瑞特电子有限公司

WWW.430DIY.COM

2006-6-5