

# LM2028

## (TCB8803)

### 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	2006-01-19	淮俊霞



## 目 录

1 简介.....	3
2 应用.....	3
2.1 接口.....	3
2.2 指令操作.....	3
2.2 寄存器参数表.....	4
2.3 显示像素映射图.....	5
2.4 流程图.....	5
参考程序.....	6

## 1 简介

本公司生产的 LM2028 系列产品为 320×240 全图形点阵的标准液晶显示模块，配套 TCB8803 控制板，具有双图层合成显示的功能。文本模式支持全形 (16x16)、半形(8x16)文字的显示，可以实现大小字型的混编，此外有四个 ASCII 区块供选择。模块的外形尺寸为 166.0×109.0×12.7mm。

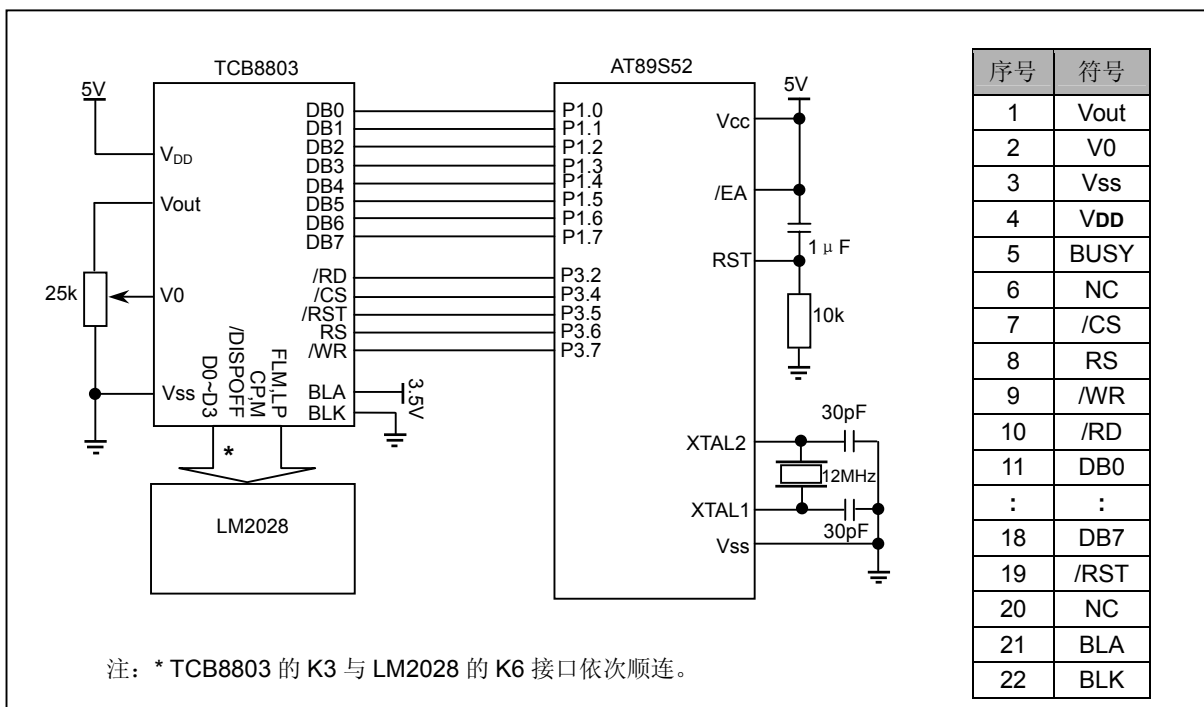
特点：

- ✧ 单电源 5V 供电
- ✧ 有多种 LCD 屏和背光类型供用户选择
- ✧ 内置 DC-DC 转换电路，无需外加负压
- ✧ 内嵌简体中文字库(7602 个汉字)
- ✧ 可自定义 16 个字符

## 2 应用

### 2.1 接口

以 8 位并行通信为例，模块、控制板与单片机 AT89S52 的接口（Intel8080 时序）如下图所示。



### 2.2 指令操作

操作	控制状态			指令代码							
	RS	/RD	/WR	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
写寄存器命令	0	1	0	寄存器地址码							
				参数							
读寄存器数据命令	0	0	1	寄存器地址码							
数据写操作	1	1	0	写数据							
数据读操作	1	0	1	读数据							



## 2.2 寄存器参数表

寄存器地址码	缺省值	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0	描述
00h	C9h	PW1	PW0	SR	---	CG	DP	DK	DV	PW1~PW0: 电源模式 SR: 软件复位 CG: 显示工作模式选择 DP: 显示开关控制 DK: 屏幕闪烁模式选择 DV: 整屏负向显示控制 11=正常模式 00=关闭模式 1=重置所有寄存器 0=正常模式 1=文本模式 0=图形模式 1=显示开 0=显示关 1=整屏闪烁 0=正常显示 1=正常显示 0=负向显示
01h	F0h	---	CKN	---	PLR	---	---	CKB1	CKB0	CKN: 时钟输出控制 PLR: 中断/忙标志的触发位设定 CKB1~CKB0: 系统时钟选择 1=允许 0=禁止 1=高电位触发 0=低电位触发 00=3MHZ 01=4MHZ 10=8MHZ 11=12MHZ
03h	80h	---	---	---	---	DADR	AUCM	AUSG	SGCM	DADR: 显示数据顺序(Byte) AUCM: 垂直移动控制 AUSG: 水平移动控制 SGCM: 平移模式 1=反转整个字节内容 0=正常 1=允许 0=禁止 1=允许 0=禁止 1=水平移动 0=垂直移动
10h	6Fh	AR1	ALG	WDI	WBC	AWI	CP	CK	CSD	AR1: 读 DDRAM 数据时, 光标是否自动移位 ALG: 中/英文文字对齐 WDI: 正反相存储数据 WBC: 粗体设置(文本模式) AWI: 写 DDRAM 数据时, 光标是否自动移位 CP: 光标显示控制 CK: 光标闪烁控制 CSD: 光标宽度模式 1=是 0=否 1=是 0=否 1=正相 0=反相 1=粗体 0=正常 1=是 0=否 1=开 0=关 1=闪烁 0=不闪烁 1=自动调整 0=固定 8Pixel
11h	22h	CR3	CR2	CR1	CR0	DY3	DY2	DY1	DY0	CR3~CR0: 光标的高度 DY3~DY0: 行距
12h	91h	GIM	RM2	RM1	RM0	OP1	OP2	WM1	WM0	GIM: 图形模式下光标自动移位方向选择 1=先水平移动再垂直移动 0=先垂直移动再水平移动 RM2~RM0: 显示图层选择 001=仅 Page1 010=仅 Page2 011=双图层 000=灰阶 OP1~OP2: 双图层模式下图层逻辑关系 00=OR 01=XOR 10=NOR 11=AND WM1~WM0: 读写图层选择 00=Page0 01=Page1 10=Page2 11=同时存取两图层
20h	27h	---	---	X5	X4	X3	X2	X1	X0	X5~X0: 设定工作视窗右边的位置
21h	27h	---	---	A5	A4	A3	A2	A1	A0	A5~A0: 设定显示视窗右边的位置
30h	EFh	Y7	Y6	Y5	Y4	Y3	Y2	Y1	Y0	Y7~Y0: 设定工作视窗底部的的位置
31h	EFh	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	B7~B0: 设定显示视窗底部的的位置
40h	00h	---	---	SS5	SS4	SS3	SS2	SS1	SS0	SS5~SS0: 设定工作视窗左边的位置
41h	00h	---	---	C5	C4	C3	C2	C1	C0	C5~C0: 设定显示视窗左边的位置
50h	00h	SC7	SC6	SC5	SC4	SC3	SC2	SC1	SC0	SC7~SC0: 设定工作视窗顶部的位置
51h	00h	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	D7~D0: 设定显示视窗顶部的位置
60h	00h	---	---	RS5	RS4	RS3	RS2	RS1	RS0	RS5~RS0: 光标水平位置 X 寄存器
61h	00h	---	---	DS5	DS4	DS3	DS2	DS1	DS0	DS5~DS0: 起始 Segment 位置寄存器
70h	00h	RC7	RC6	RC5	RC4	RC3	RC2	RC1	RC0	RC7~RC0: 光标垂直位置 Y 寄存器
71h	00h	CB7	CB6	CB5	CB4	CB3	CB2	CB1	CB0	CB7~CB0: 水平区块移动模式下的起始位置
72h	EFh	CD7	CD6	CD5	CD4	CD3	CD2	CD1	CD0	CD7~CD0: 水平区块移动模式下的结束位置
81h	00h	---	---	---	---	---	---	---	---	变换 FRM 极性的起始位置
90h	04h	CK7	CK6	CK5	CK4	CK3	CK2	CK1	CK0	CK7~CK0: 移位时钟控制寄存器
E0h	00h	FD7	FD6	FD5	FD4	FD3	FD2	FD1	FD0	FD7~FD0: Pattern 数据寄存器/灰阶模式显示时间设置
F0h	92h	TNS	BNK	RM1	RM0	FDA	ASC	ABS1	ABS0	TNS: 内部字符 ROM BNK: ROM 块选择 RM1~RM0: 字型 ROM 选择 FDA: 写数据到 DDRAM ASC: 文本模式下是否强制 ASCII 解码 ABS1~ABS0: ASCII 区块选择 1=致能 0=禁止 1=下部 256K ROM 0=上部 256K ROM 00=简体字型(256K) 01=繁体字型(512K) 10=简体字型(512K) 1=开始写入 0=未动作 1=是 0=否 00=区块 0 01=区块 1 10=区块 2 11=区块 3
F1h	0Fh	FH1	FH0	FV1	FV0	1	1	1	1	FH1~FH0: 字型水平方向大小 FV1~FV0: 字型垂直方向大小 00=1 倍 01=2 倍 10=3 倍 11=4 倍 00=1 倍 01=2 倍 10=3 倍 11=4 倍

注: 1. 更详细的寄存器及其参数说明请参考 RA8803 控制器的应用手册

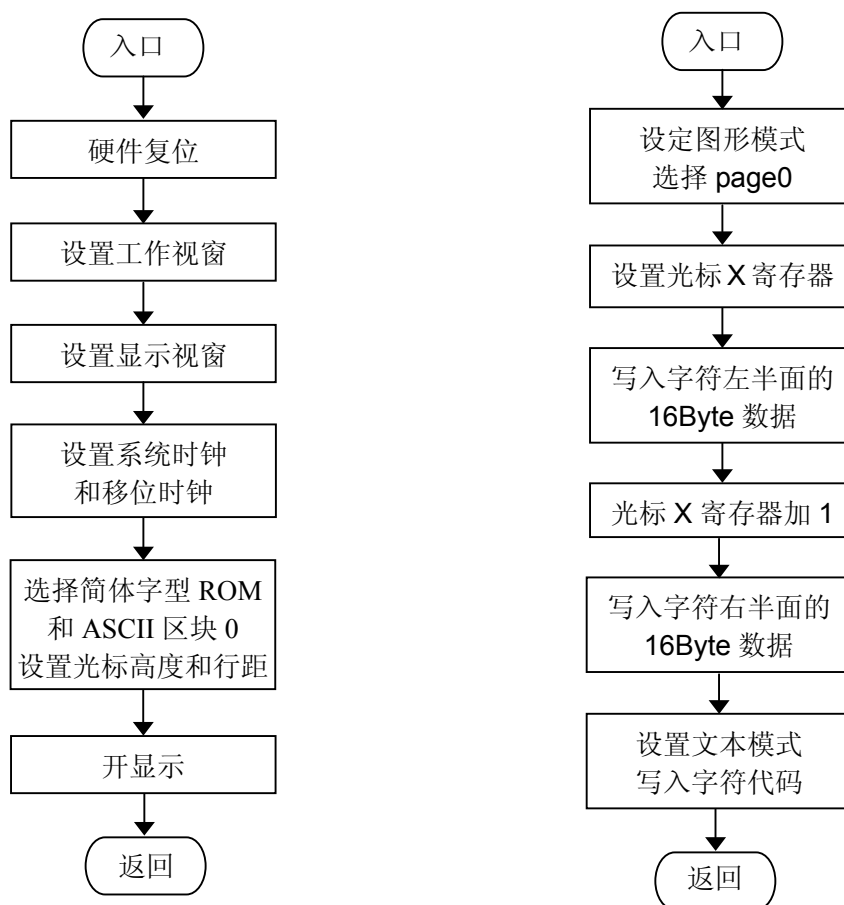
2. 为了获得更好的显示效果, 建议设置寄存器[81H]的值为 40H

### 2.3 显示像素映射图

1,1 (D7)	2,1 (D6)	3,1 (D5)	4,1 (D4)	5,1 (D3)	...	...	316,1 (D4)	317,1 (D3)	318,1 (D2)	319,1 (D1)	320,1 (D0)
1,2 (D7)	2,2 (D6)	3,2 (D5)	4,2 (D4)	5,2 (D3)	...	...	316,2 (D4)	317,2 (D3)	318,2 (D2)	319,2 (D1)	320,2 (D0)
1,3 (D7)	2,3 (D6)	3,3 (D5)	4,3 (D4)	5,3 (D3)	...	...	316,3 (D4)	317,3 (D3)	318,3 (D2)	319,3 (D1)	320,3 (D0)
:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
1,238 (D7)	2,238 (D6)	3,238 (D5)	4,238 (D4)	5,238 (D3)	...	...	316,238 (D4)	317,238 (D3)	318,238 (D2)	319,238 (D1)	320,238 (D0)
1,239 (D7)	2,239 (D6)	3,239 (D5)	4,239 (D4)	5,239 (D3)	...	...	316,239 (D4)	317,239 (D3)	318,239 (D2)	319,239 (D1)	320,239 (D0)
1,240 (D7)	2,240 (D6)	3,240 (D5)	4,240 (D4)	5,240 (D3)	...	...	316,240 (D4)	317,240 (D3)	318,240 (D2)	319,240 (D1)	320,240 (D0)

上图中 1,1(x,y) 对应于显示屏左上角像素的位置，320,240(x,y) 对应于显示屏右下角像素的位置。

### 2.4 流程图



初始化流程图

自定义字符流程图



## 参考程序

```
//-----  
//本程序的演示结果为:  
//      “拓普微 LM2028 & TCB8803”  
//-----  
  
#include <reg52.h>  
#include <intrins.h>  
#define uchar unsigned char  
#define uint unsigned int  
  
#define LCD_BUS P1 //MCU P1<-----> LCM  
  
sbit _RD=P3^2;           //读信号  
sbit _WR=P3^7;           //写信号  
sbit RS=P3^6;           //寄存器选择  
sbit CS=P3^4;           //芯片选择  
sbit _RST=P3^5;         //复位信号  
  
//-----  
//延迟子程序  
//-----  
void Delay(uint t)  
{  
    uint i;  
    uint j;  
    for(i=0;i<t;i++)  
        for(j=0;j<109;j++)  
            _nop_();  
}  
//-----  
//写寄存器命令  
//-----  
void CmdWrite(uchar cmdreg,uchar cmddata)  
{  
    LCD_BUS=cmdreg;      //写入寄存器的地址  
    _RD=1;  
    _WR=1;  
    RS=0;  
    CS=0;  
    _WR=0;  
    _nop_();_nop_();_nop_();  
    _WR=1;  
    CS=1;  
    RS=1;  
  
    LCD_BUS=cmddata;    //写入参数  
    _RD=1;  
    _WR=1;  
    RS=0;  
    CS=0;  
    _WR=0;  
    _nop_();_nop_();_nop_();  
    _WR=1;  
    CS=1;  
    RS=1;  
}  
//-----  
//数据写操作  
//-----  
void DataWrite(uchar wrdata)  
{  
    _RD=1;  
    _WR=1;  
    RS=1;  
    LCD_BUS=wrdata;    //写入数据  
    CS=0;  
    _WR=0;  
    _nop_();_nop_();_nop_();  
    _WR=1;  
    CS=1;  
    RS=0;  
}  
  
//-----  
//写入字符串  
//-----  
void Printstr(uchar code *pstr)  
{  
    while(*pstr>0)  
    {  
        DataWrite(*pstr);  
        pstr++;  
        Delay(0);  
    }  
}  
//-----  
//整屏的写入数据  
//-----  
void FullScreenFill(uchar fill_data)  
{  
    uchar i,j;  
    CmdWrite(0x60,0x00);  
    CmdWrite(0x70,0x00);  
    for(i=0;i<240;i++)  
        for(j=0;j<40;j++)  
            DataWrite(fill_data);  
}  
  
//-----  
//模块初始化  
//-----  
void LCD_Initial()  
{  
    _RST=0;  
    Delay(300);  
    _RST=1;  
    Delay(100);  
  
    CmdWrite(0x20,0x27); //工作视窗参数的设定  
    CmdWrite(0x30,0xef);  
    CmdWrite(0x40,0x00);  
    CmdWrite(0x50,0x00);  
    CmdWrite(0x21,0x27); //显示视窗参数的设定  
    CmdWrite(0x31,0xef);  
    CmdWrite(0x41,0x00);  
    CmdWrite(0x51,0x00);  
  
    CmdWrite(0x01,0xF0); //系统时钟  
    CmdWrite(0x90,0x04); //移位时钟  
    CmdWrite(0xf0,0xa0); //简体中文, ASCII 0  
    CmdWrite(0x11,0x00); //光标高度和行距  
    CmdWrite(0x00,0xcd); //文本模式, 开显示  
}  
  
//-----  
//主程序  
//-----  
void main()  
{  
    _RD=1;  
    _WR=1;  
    RS=1;  
    CS=1;  
    LCD_BUS=0xff;  
  
    LCD_Initial();  
  
    CmdWrite(0x12,0x91); //选择 page1  
    CmdWrite(0x00,0xcd); //文本模式  
    FullScreenFill(0x00); //清屏  
    CmdWrite(0x60,0x09);  
    CmdWrite(0x70,0x70);  
    Printstr("拓普微 LM2028 & TCB8803");  
    while(1)  
    {}  
}
```