

---

# SPECIFICATION FOR APPROVAL

# 产 品 说 明 书

---

T12832B (带中文字库)

---



## 目 录

- (一) 概述
- (二) 外形尺寸
- (三) 模块主要硬件构成说明
- (四) 模块的外部接口
- (五) 指令说明
- (六) 读写操作时序
- (七) 应用举例
- (八) 附录
- (九) 测试的可靠性
- (十) 模块使用防范措施

### 一、概述

1. 液晶显示模块是 128×32 点阵的汉字图形型液晶显示模块，可显示汉字及图形，内置 8192 个中文汉字（16X16 点阵）、128 个字符（8X16 点阵）及 64X256 点阵显示 RAM（GDRAM）。可与 CPU 直接接口，提供两种界面来连接微处理机：8-位并行及串行两种连接方式。具有多种功能：光标显示、画面移位、睡眠模式等。
2. 外观尺寸：
3. 84X44X14mm
4. 视域尺寸：70X20mm

## 二、外形尺寸图

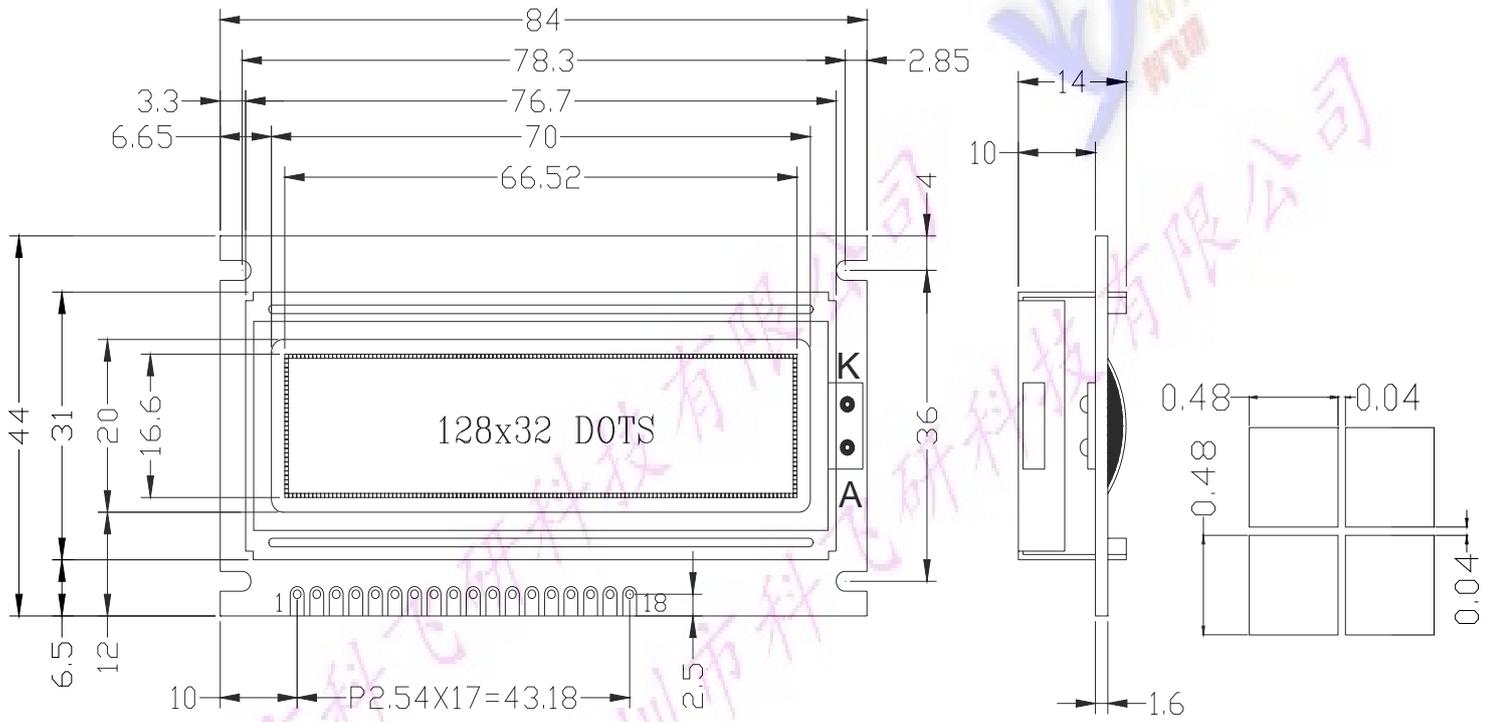
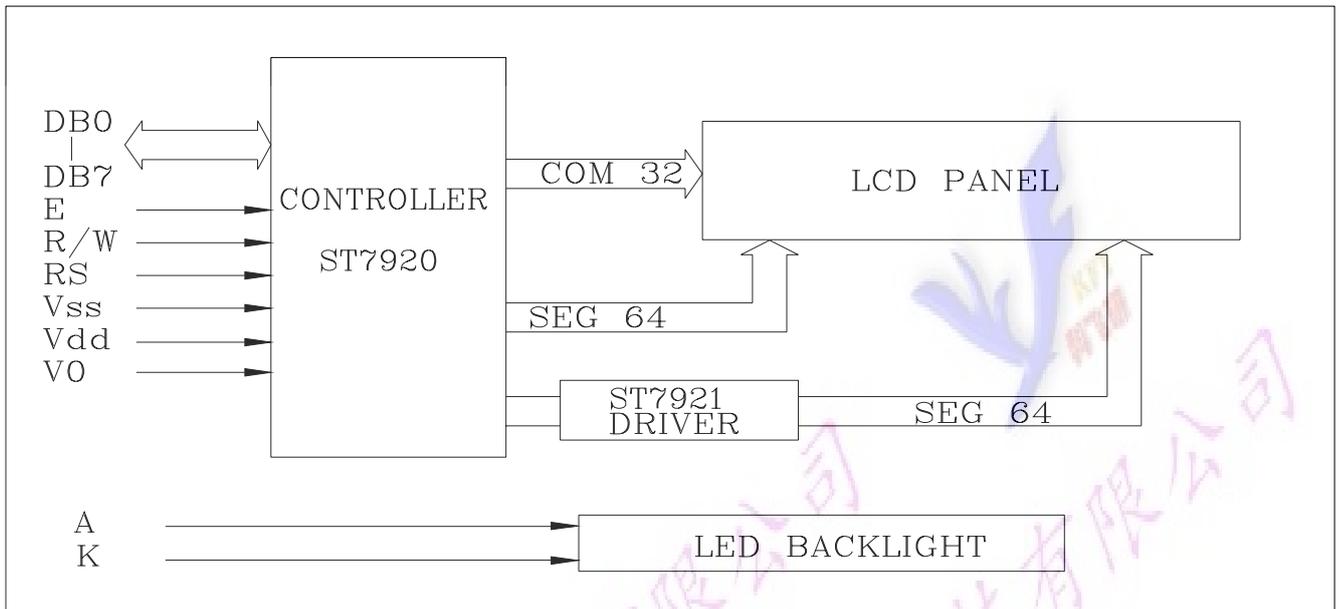


图 1

## 外形尺寸

ITEM	NOMINAL DIMEN	UNIT
模块体积	84X44X14	mm
视域	70X20	mm
行列点阵数	128X32	dots
点距离	0.04×0.04	mm
点大小	0.48X0.48	mm

## 三. 模块主要硬件构成说明

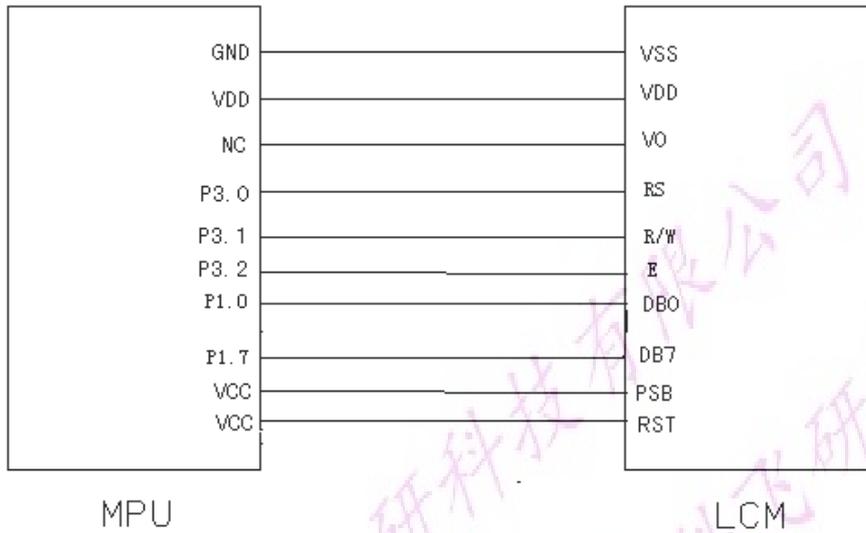


## T16032A 引脚说明

引脚	名称	方向	说明	引脚	名称	方向	说明
1	VSS	-	GND (0V)	11	DB4	I	数据 4
2	VDD	-	Supply voltage for logic (+5v)	12	DB5	I	数据 5
3	VO	-	Supply voltage for LCD	13	DB6	I	数据 6
4	RS (CS)	0	H: Data code L: Instruction	14	DB7	I	数据 7
5	R/W (SID)	0	H: Read L: Write	15	PSB	H/L	并行, 串行选择
6	E (SCLK)	0	Enable signal	16	RST	0	复位 低电平有效
7	DB0	I	数据 0	17	BLK		背光源负极
8	DB1	I	数据 1	18	BLA	I	背光源正极 (LED+5V)
9	DB2	I	数据 2			-	
10	DB3	I	数据 3				

#### 四、模块的外部接口

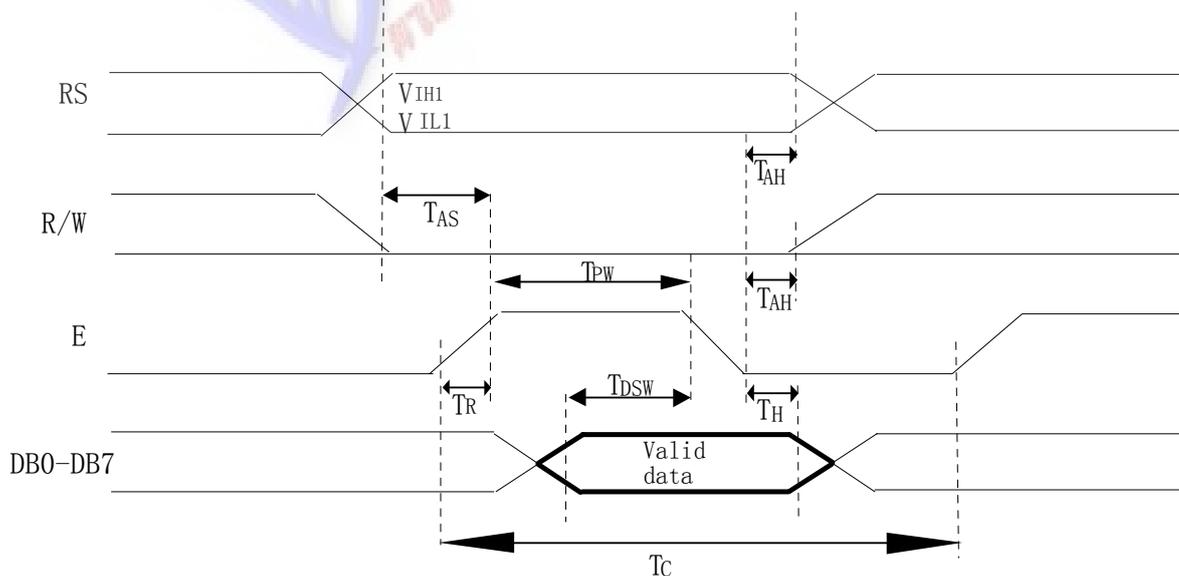
- 1、逻辑工作电压(VDD)：4.5~5.5V
- 2、电源地(GND)：0V
- 3、工作温度(Ta)：-20~70℃（宽温）
- 4、电气特性见附图 1 外部连接图（参考附图 2）



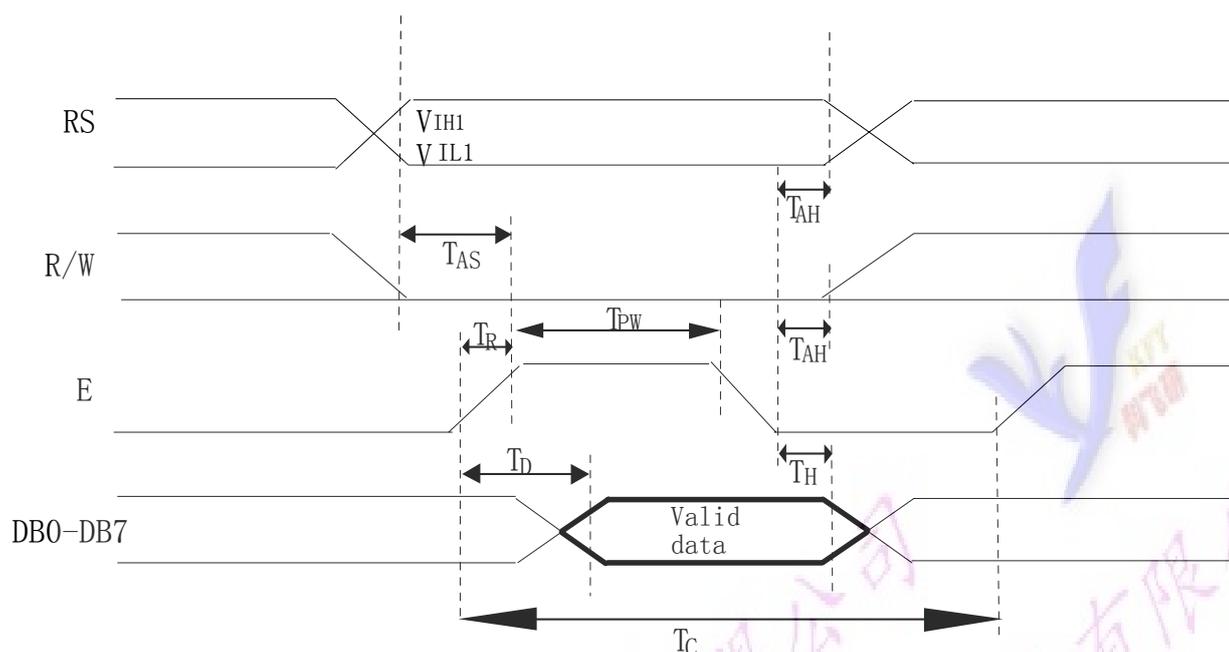
模块有并行和串行两种连接方法（时序如下）：

#### 1、8 位并行连接时序图

MPU 写资料到模块



## MPU 从模块读出资料



## 2、串行连接时序图

## 五、指令说明

模块控制芯片提供两套控制命令，基本指令和扩充指令如下：

指令表 1：(RE=0：基本指令)

指令	指令码										功能
	RS	R/W	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	
清除显示	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	将 DDRAM 填满"20H", 并且设定 DDRAM 的地址计数器 (AC) 到 "00H"
地址归位	0	0	0	0	0	0	0	0	1	X	设定 DDRAM 的地址计数器 (AC) 到 "00H", 并且将游标移到开头原点位置; 这个指令不改变 DDRAM 的内容
显示状态开/关	0	0	0	0	0	0	1	D	C	B	D=1: 整体显示 ON C=1: 游标 ON B=1: 游标位置反白允许
进入点设定	0	0	0	0	0	0	0	1	I/D	S	指定在数据的读取与写入时, 设定游标的移动方向及指定显示的移位
游标或显示移位控制	0	0	0	0	0	1	S/C	R/L	X	X	设定游标的移动与显示的移位控制位; 这个指令不改变 DDRAM 的内容

功能设定	0	0	0	0	1	DL	X	RE	X	X	DL=0/1: 4/8 位数据 RE=1: 扩充指令操作 RE=0: 基本指令操作
设定 CGRAM 地址	0	0	0	1	AC5	AC4	AC3	AC2	AC1	AC0	设定 CGRAM 地址
设定 DDRAM 地址	0	0	1	0	AC5	AC4	AC3	AC2	AC1	AC0	设定 DDRAM 地址 (显示位址) 第一行: 80H—87H 第二行: 90H—97H
读取忙标志和地址	0	1	BF	AC6	AC5	AC4	AC3	AC2	AC1	AC0	读取忙标志 (BF) 可以确认内部动作是否完成, 同时可以读出地址计数器 (AC) 的值
写数据到 RAM	1	0	数据								将数据 D7~D0 写入到内部的 RAM (DDRAM/CGRAM/IRAM/GRAM)
读出 RAM 的值	1	1	数据								从内部 RAM 读取数据 D7~D0 (DDRAM/CGRAM/IRAM/GRAM)

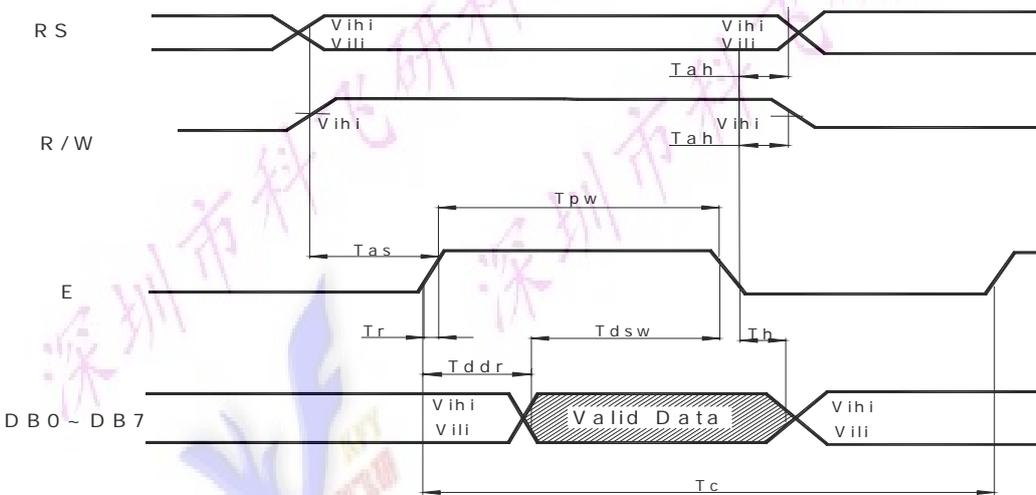
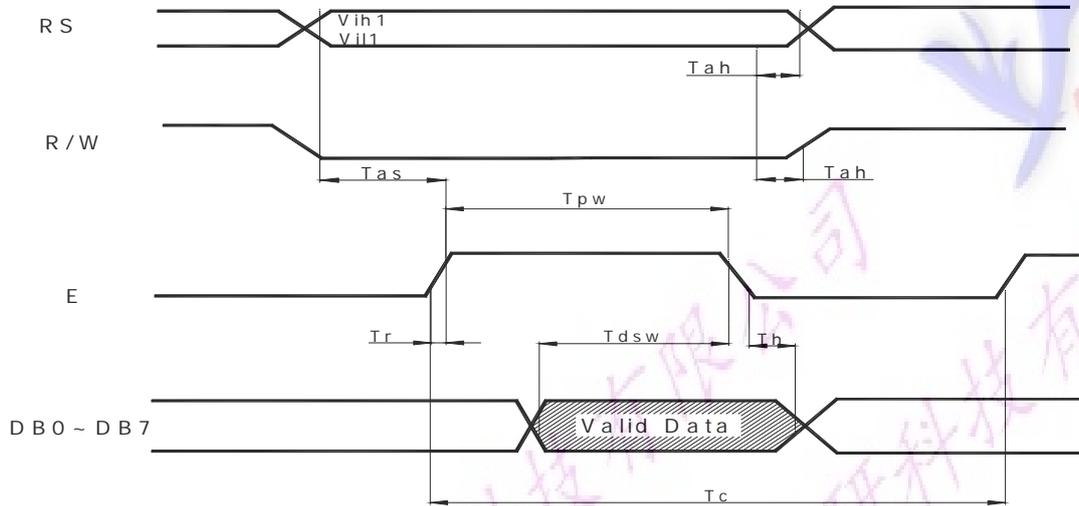
指令表 2: (RE=1: 扩充指令)

指令	指令码										功能
	RS	R/W	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	
待命模式	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	进入待命模式, 执行其他指令都裸终止待命模式
卷动地址开关开启	0	0	0	0	0	0	0	0	1	SR	SR=1: 允许输入垂直卷动地址 SR=0: 允许输入 IRAM 和 CGRAM 地址
反白选择	0	0	0	0	0	0	0	1	R1	R0	选择 2 行中的任一行作反白显示, 并可决定反白与否。初始值 R1R0=00, 第一次设定为反白显示, 再次设定变回正常
睡眠模式	0	0	0	0	0	0	1	SL	X	X	SL=0: 进入睡眠模式 SL=1: 脱离睡眠模式
扩充功能设定	0	0	0	0	1	CL	X	RE	G	0	CL=0/1: 4/8 位数据 RE=1: 扩充指令操作 RE=0: 基本指令操作 G=1/0: 绘图开关
设定绘图 RAM 地址	0	0	1	0	0	0	AC3	AC2	AC1	AC0	设定绘图 RAM 先设定垂直 (列) 地址 AC6AC5...AC0 再设定水平 (行) 地址 AC3AC2AC1AC0 将以上 16 位地址连续写入即可

备注:当 IC1 在接受指令前,微处理器必须先确认其内部处于非忙碌状态,即读取 BF 标志时,BF 需为零,方可接受新的指令;如果在送出一个指令前并不检查 BF 标志,那么在前一个指令和这个指令中间必须延长一段较长的时间,即是等待前一个指令确实执行完成。

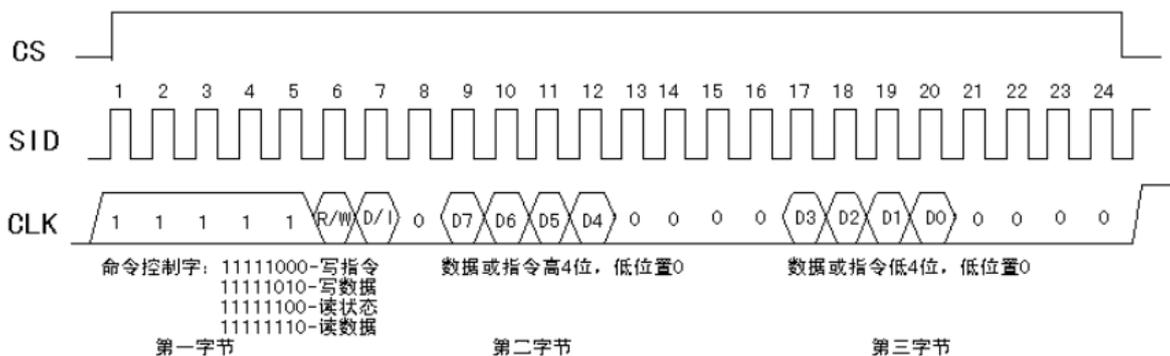
## 六. 时序图

并口读写时序图:

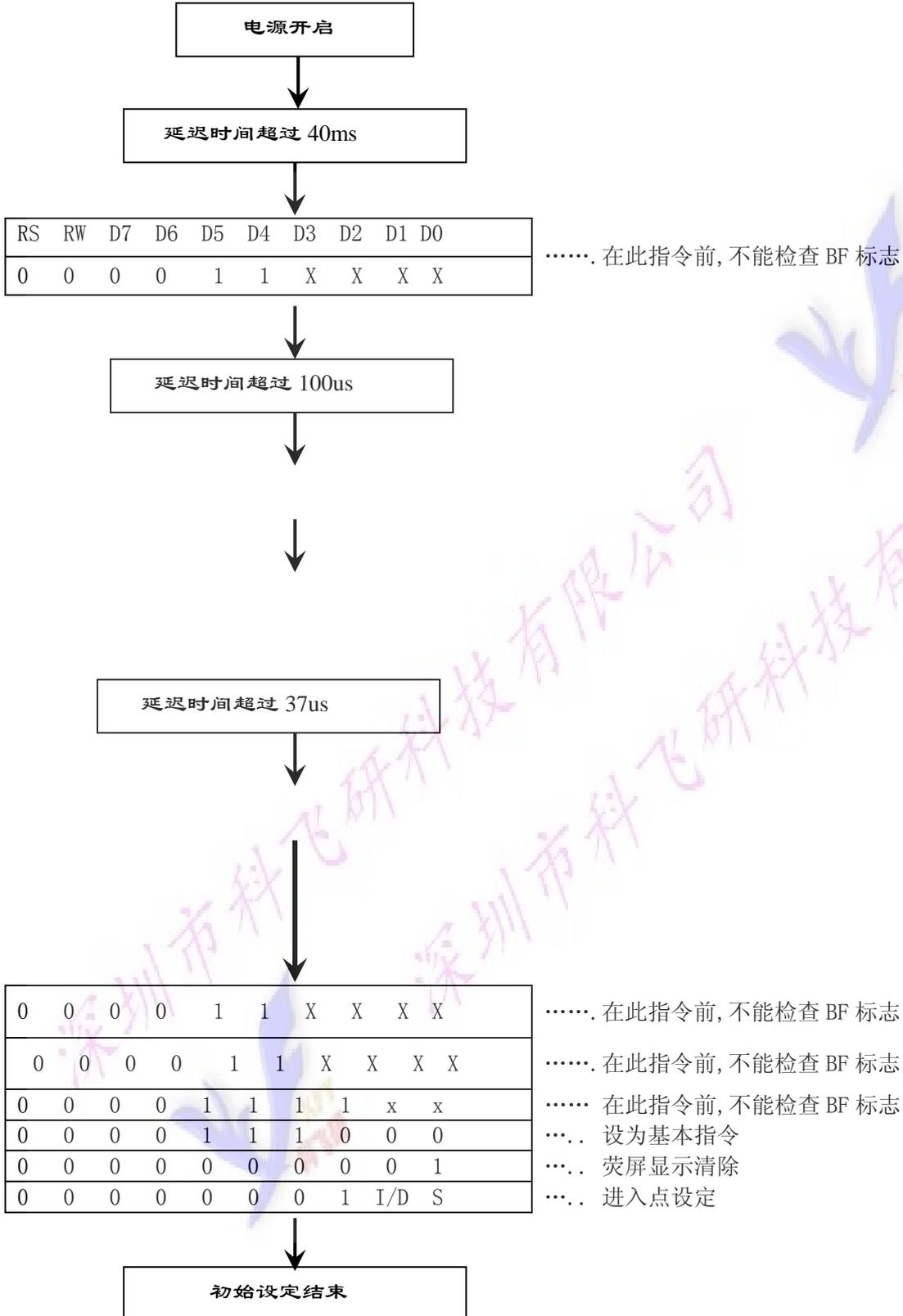


MPU 写数据  
MPU 读数据

串口读写时序:



七、软件初始化:



## 八. 应用举例:

12232与单片机8031的一种接口如图5. 所示

;This program is for 12232

```
; RS-----P3.3
; R/W-----P3.1
; E-----P3.0
```

```
; DB0~7-----P1
```

```
DI EQU P3.3
RW EQU P3.1
E EQU P3.0
```

```
ORG 0000H
AJMP START
ORG 0003H
LCALL PAUSE
```

START:

```
MOV IE, #81H ;EXT. INTO PERMIT
MOV IP, #01H ;INT0 IS FIRST INT. LEVEL
MOV TCON, #00H ;TIMER/COUNTER CONTROLER INIT.
```

```
mov SP, #67h
LCALL DELAY
LCALL DELAY
LCALL SETUP
LCALL DEF_CHAR
MOV A, #80H
LCALL WRITE_COM
MOV R3, #8
```

TEST11:

```
MOV DPTR, #CGRAM1 ;CGRAM TEST
LCALL WRITE_CGRAM
DJNZ R3, TEST11
MOV A, #90H
LCALL WRITE_COM
MOV R3, #8
```

TEST12:

```
MOV DPTR, #CGRAM1
LCALL WRITE_CGRAM
DJNZ R3, TEST12
LCALL DELAY
LCALL DELAY
LCALL DELAY
LCALL DELAY
LCALL DELAY
MOV A, #80H
LCALL WRITE_COM
MOV R3, #8
```

TEST21:

```
MOV DPTR, #CGRAM2
```

```
LCALL WRITE_CGRAM
DJNZ R3, TEST21
MOV A, #90H
LCALL WRITE_COM
MOV R3, #8
TEST22:
MOV DPTR, #CGRAM2
LCALL WRITE_CGRAM
DJNZ R3, TEST22
LCALL DELAY
LCALL DELAY
LCALL DELAY
LCALL DELAY
LCALL DELAY
MOV A, #80H
LCALL WRITE_COM
MOV R3, #8
TEST31:
MOV DPTR, #CGRAM3
LCALL WRITE_CGRAM
DJNZ R3, TEST31
MOV A, #90H
LCALL WRITE_COM
MOV R3, #8
TEST32:
MOV DPTR, #CGRAM3
LCALL WRITE_CGRAM
DJNZ R3, TEST32
LCALL DELAY
LCALL DELAY
LCALL DELAY
LCALL DELAY
LCALL DELAY
MOV A, #80H
LCALL WRITE_COM
MOV R3, #8
TEST41:
MOV DPTR, #CGRAM4
LCALL WRITE_CGRAM
DJNZ R3, TEST41
MOV A, #90H
LCALL WRITE_COM
MOV R3, #8
TEST42:
MOV DPTR, #CGRAM4
LCALL WRITE_CGRAM
DJNZ R3, TEST42
LCALL DELAY
LCALL DELAY
LCALL DELAY
LCALL DELAY
LCALL DELAY
```

```

MOV A#80H      ;WORD TEST
LCALL WRITE_COM
MOV DPTR,#CHINESE
LCALL WRITE_HZ
MOV A,#90H
LCALL WRITE_COM
MOV DPTR,#TABLE1
LCALL WRITE_ASCII
LCALL DELAY
LCALL DELAY
LCALL DELAY
LCALL DELAY
LCALL DELAY
MOV A#80H
LCALL WRITE_COM
MOV DPTR,#table1
LCALL WRITE_ascii
MOV A,#90H
LCALL WRITE_COM
MOV DPTR,#chinese
LCALL WRITE_hz
LCALL DELAY
LCALL DELAY
LCALL DELAY
LCALL DELAY
LCALL DELAY
AAA:    LJMP START

SETUP:
LCALL DELAY
LCALL DELAY
LCALL DELAY
MOV A,#01H    ;CLEAR DISPLAY
LCALL WRITE_COM
MOV A,#0011000B ;FUNCTION SETTING
LCALL WRITE_COM
MOV A,#00000010B ;DDRAM SET TO '00H'
LCALL WRITE_COM
MOV A,#00000100B ;
LCALL WRITE_COM
MOV A,#00001100B ;DISPLAY ON
LCALL WRITE_COM
MOV A,#00000001B ;CLEARING SCREEN
LCALL WRITE_COM
MOV A,#10000000B ;SET DDRAM ADDRESS
LCALL WRITE_COM
RET

WRITE_COM:    ;WRIT///cv
              ;WRITE COMMANDS TO ST7920
LCALL DELAY1 ;INSTEAD OF CHECKING BF STATE
CLR RS
CLR RS

```

```
CLR RW
CLR RW
MOV P1, A
MOV P1, A
SETB E
SETB E
NOP
NOP
CLR E
CLR E
;LCALL DELAY1
RET
WRITE_DAT: ;WRITE DISPLAY DATAS TO ST79220
LCALL DELAY1
SETB RS
SETB RS
CLR RW
CLR RW
MOV P1, A
MOV P1, A
SETB E
SETB E
NOP
NOP
CLR E
CLR E
RET

DELAY1:
MOV R7, #010H
D11: MOV R6, #010H
DJNZ R6, $
DJNZ R7, D11
RET

DELAY:
MOV R1, #00H
D2: MOV R2, #00H
DJNZ R2, $
DJNZ R1, D2
RET

DEF_CHAR:
;WRITE TO CGRAM
MOV A, #01000000B ;SET CGRAM ADDRESS
LCALL WRITE_COM
MOV R3, #8
DEF1:
MOV A, #000H
LCALL WRITE_DAT
LCALL WRITE_DAT
MOV A, #0FFH
LCALL WRITE_DAT
```

```
LCALL WRITE_DAT
DJNZ R3, DEF1
MOV R3, #8
DEF2:
MOV A, #0AAH
LCALL WRITE_DAT
LCALL WRITE_DAT
MOV A, #0AAH
LCALL WRITE_DAT
LCALL WRITE_DAT
DJNZ R3, DEF2
MOV R3, #8
DEF3:
MOV A, #055H
LCALL WRITE_DAT
LCALL WRITE_DAT
MOV A, #0AAH
LCALL WRITE_DAT
LCALL WRITE_DAT
DJNZ R3, DEF3
mov R3, #8
DEF4:
MOV A, #0FFH
LCALL WRITE_DAT
LCALL WRITE_DAT
LCALL WRITE_DAT
LCALL WRITE_DAT
DJNZ R3, DEF4
RET
WRITE_ASCII:
MOV R4, #16
DDDD: CLR A
MOVC A, @A+DPTR
LCALL WRITE_DAT
INC DPTR
DJNZ R4, DDDD
RET
WRITE_HZ: ;WRITE 8 CHINESE TO LCD
MOV R4, #8
DD: CLR A
MOVC A, @A+DPTR
INC DPTR
LCALL WRITE_DAT
CLR A
MOVC A, @A+DPTR
INC DPTR
LCALL WRITE_DAT
DJNZ R4, DD
RET
WRITE_CGRAM: ;CGRAM TESTING
CLR A
MOVC A, @A+DPTR
```

```

    LCALL WRITE_DAT
    INC DPTR
    CLR A
    MOVC A,@A+DPTR
    LCALL WRITE_DAT
    RET
PAUSE: SETB P3.2 ;PAUSE KEY PROCESS
        SETB P3.2
        LCALL DELAY1
        MOV C,P3.2
        MOV C,P3.2
        JNC PAUSE ;CHECK KEY WAS PRESSED
PAUSE1: MOV C,P3.2
        MOV C,P3.2
        LCALL DELAY1
        JC PAUSE1 ;CHECK KEY OPEN AFTER PRESSED
PAUSE2: SETB P3.2
        SETB P3.2
        LCALL DELAY1
        MOV C,P3.2
        MOV C,P3.2
        JNC PAUSE2 ;CHECK KEY WAS PRESSED AGAIN
        RETI

```

TABLE1:

; “这里是 16\*8 点阵的字符代码”

CGRAM1: DB 000H,000H ;这里是自造字符地址表

CGRAM2: DB 000H,002H

CGRAM3: DB 000H,004H

CGRAM4: DB 000H,006H

CHINESE:

; “这里是 16\*16 点阵的汉字代码表”

END

以下为串口写指令和数据的子程序:

```

WRITE_COM:
    LCALL DELAY1 ;INSTEAD OF CHECKING BF STATE
    SETB CS
    PUSH ACC
    MOV R0,#8
    MOV A,#11111000B
COMM1:
    CLR C
    RLC A
    MOV SID,C
    CLR CLK
    SETB CLK
    DJNZ R0,COMM1
    POP ACC
    MOV R5,A
    ANL A,#0FOH
    MOV R0,#8
COMM2: CLR C

```

```
RLC A
MOV SID, C
CLR CLK
SETB CLK
DJNZ R0, COMM2
MOV A, R5
SWAP A
ANL A, #0F0H
MOV R0, #8
COMM3: CLR C
RLC A
MOV SID, C
CLR CLK
SETB CLK
DJNZ R0, COMM3
CLR CS
RET
WRITE_DAT:
LCALL DELAY1
SETB CS
PUSH ACC
MOV R0, #8
MOV A, #11111010B
DATA1: CLR C
RLC A
MOV SID, C
CLR CLK
SETB CLK
DJNZ R0, DATA1
POP ACC
MOV R5, A
ANL A, #0F0H
MOV R0, #8
DATA2: CLR C
RLC A
MOV SID, C
CLR CLK
SETB CLK
DJNZ R0, DATA2
MOV A, R5
SWAP A
ANL A, #0F0H
MOV R0, #8
DATA3: CLR C
RLC A
MOV SID, C
CLR CLK
SETB CLK
DJNZ R0, DATA3
CLR CS
RET
```

## 八、附录部分

## 附录 1: ASCII 码表

☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒
▶	◀	‡	!!	¶	§	—	‡	†	↓	→	←	└	↕	▼
	!	"	#	\$	%	&	'	(	)	*	+	,	-	.
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	:	<	=	>
Q	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[	\	]	^
'	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n
p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{		}	~
														△

16x8 半寬字型符號表











## 15. 测试的可靠性

Concuss Test 震动测试	震动频率	震动幅度	震动时间	震动结果	抽样标准
	30hz	1.5 ± 0.5mm	30 minute	OK	100%
Aging Test 老化测试	电压	测试时间	测试结果	抽样标准	
	VDD 5V	48 hour	OK	100%	
高温 80℃测试	VDD 5V	1 hour	OK	100%	
Low, Temperature Test 低温测试	-10℃	-20℃	背景(颜色)	测试时间	抽样标准
	显示 OK	显示 OK	正常	2 小时	5%
High, Temperature/High humidity Test 高温/高湿度测试	50℃/90%	70℃/80%	背景(颜色)	测试时间	5%
	显示 OK	显示 OK	偏紫色	2 小时	5%

## 16. 模块使用防范措施

### 1. 液晶显示器 (LCD)

LCD 由玻璃、有机密封胶、有机流体和聚合物基于偏振镜制成。应该采取以下防备措施，当递时，

- (1). 保留在用途和存贮之内的范围的温度。过份温度和湿气可能导致极化退化，偏振镜剥落或起泡。
- (2). 不要用比 HB 铅笔芯与任何坚硬东西去碰触暴露的偏振镜。要清洁显示器表面。用棉花轻轻地抹。用软皮在石油醚或其他软的材料浸泡的。
- (3). 擦去唾液或水立即下落。而与水结露的活跃 LCD 在它的表面将导致 ITO 电极，腐蚀联络用水在一个长的时期也许导致偏振镜变形或上色褪色。
- (4). 使用粗暴玻璃容易破碎或崩裂。特别是在角落和边缘。
- (5). 不要用直流电压去驱动 LCD。

### 2. 液晶显示模块

#### 2.1 机械考虑

LCM 装配并且与高精度度调试。避免过份震动，并且不要做任何改变或改动。应该注意下列。

- (1). 不要在任何情况下窜改在选项的选项在金属框架。
- (2). 不要通过额外钻孔，和改变它的外形，移动它的组分或修改它的样式修改 PCB。
- (3). 不要接触弹性体连接器，特别是插入背后照明盘区(例如，EL)。
- (4). 当安装上 LCM 后确定 PCB 不在任何发辩之下例如弯曲或扭转。弹性体联接是非常精密的，并且缺掉映象点可能起因于的轻微的脱白任何元素。
- (5). 避免紧迫在金属刃角，否则弹性体连接器可能被扭屈和丢失联络，造成缺划混乱等。

#### 2.2. 静电

LCM 包含 CMOS 集成电路，并且这样安装设备的同一项防备措施应该适用，

- (1). 操作员应该带上静电环被着地，每当人进入与模块的接触。不要接触其中任一个导电部分例如 LSI 垫、在 PCB 的铜主角和有人体的任何部分的接口终端。
- (2). 在抗静电袋子或其他容器应该保留模块抗性对存贮的静止。
- (3). 应该使用适当地仅被着陆的电烙铁。
- (4). 如果使用一把电螺丝刀，它应该是最好接地屏蔽受转换瞬间放电。
- (5). 应该对工作服和工作台观察正常静态预防措施；对于后者导电性(橡胶)席子建议使用。
- (6). 因为干燥的空气是引起人对静电产生，建议使用相对湿度 50-60%。

#### 2.3. 焊接

- (1). 仅焊接对输入/输出终端。
- (2). 使用与适当着地和没有漏电的电烙铁。
- (3). 焊接的温度：280 °C ± 10°C
- (4). 焊接的时间：3 到 4 秒。
- (5). 使用与树脂易溶解助焊剂。
- (6). 如果使用助焊剂，应该隐蔽 LCD 表面避免助焊剂溅污。在保护之后助焊剂残滓应该离开。

#### 2.4. 操作

- (1). 视角可以通过 LCD 驱动电压 VO 调整。
- (2). 应该在指定的范围之内保持驱动电压；如果超出使用电压范围会缩短显示受命。
- (3). 响应时间会随着温度增量或减低。
- (4). 显示也许转变黑色或深蓝在它操作的范围之上的温度；这是(不按在观察区域)也许导致段的断裂。
- (5). 在操作(例如按在观察区域)而且导致期间的机械干扰出现的段“破碎了”。

#### 2.5. 存贮

，如果任何损坏玻璃外面都会泄漏液体，人体任何的部分接触到要用肥皂和水进行洗涤。不要吞食下流体。毒力极低，但是应该要一直在小心。

#### 2.6. 有限保证

公司与顾客之间如果没有其它方面协议，公司方面将补修或修理其它的 LCD 和集成电路的售后服务的，其中有缺陷电子元件和人为损坏的是依照公司的承诺规定收取元件费用，公司采纳维修期限在一年的期间，从发货日期起。这样日期的确认根据货物文件。公司的保证责任限于维修以及宣布良好的归还。

