

JLX240160G-676-PN 使用说明书

(不带字库 IC)

目 录

序号	内容标题	页码
1	概述	2
2	特点	2
3	外形及接口引脚功能	3-5
4	电路框图	5-6
5	背光参数	6
6	时序特性	6-11
7	指令表及硬件接口、编程案例	12-末页

1. 概述

晶联讯电子专注于液晶屏及液晶模块的研发、制造。所生产 JLX240160G-676-PN 型液晶模块由于使用方便、显示清晰，广泛应用于各种人机交流面板。

JLX240160G-676-PN 可以显示 240 列*160 行点阵单色或 4 灰度级的图片，或显示 7 个/行*5 行 32*32 点阵或显示 10 个/行*6 行 24*24 点阵的汉字，或显示 15 个/行*10 行 16*16 点阵的汉字。

2. JLX240160G-676-PN 图像型点阵液晶模块的特性

2.1 结构牢。

2.2 IC 采用矽创公司 ST75256, 功能强大，稳定性好

2.3 功耗低。

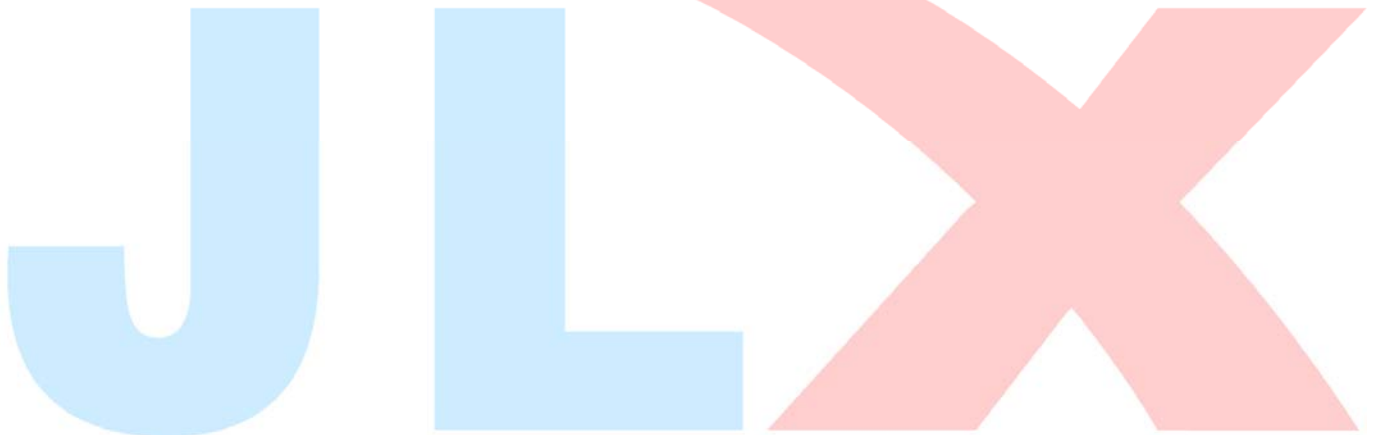
2.4 接口简单方便:可采用 4 线 SPI 串行接口、并行接口，I²C 接口。

2.5 工作温度宽:-20℃ - 70℃;

2.6 储存温度宽:-30℃ - 80℃;

2.7 显示内容:

- 240*160 点阵单色或 4 灰度级图片;
- 或显示 7 个×5 行 32*32 点阵的汉字;
- 或显示 10 个×6 行 24*24 点阵的汉字;
- 或显示 15 个×10 行 16*16 点阵的汉字;
- 或显示其他的 ASCII 码等;



3.1 模块的并行接口引脚功能

引线号	符号	名称	功能
1	NC		空脚
2	NC		空脚
3	NC		空脚
4	NC		空脚
5	LEDA	背光电源	背光电源正极，同 VDD 电压（5V 或 3.3V）
6	VSS	接地	0V
7	VDD	电路电源	5V 或 3.3V
8	A0 (RS)	寄存器选择信号	H:数据寄存器 0:指令寄存器（IC 资料上所写为” A0”）
9	RES	复位	低电平复位，复位完成后，回到高电平，液晶模块开始工作
10	CS	片选	低电平片选
11-18	D7-D0	I/O	数据总线
19	E (RD)	使能信号	使能信号
20	WR (R/W)	读/写	H:读数据 0:写数据

表 1：模块的接口引脚功能

3.2 模块的串行接口引脚功能

引线号	符号	名称	功能
1	NC		空脚
2	NC		空脚
3	NC		空脚
4	NC		空脚
5	LEDA	背光电源	背光电源正极，同 VDD 电压（5V 或 3.3V）
6	VSS	接地	0V
7	VDD	电路电源	5V 或 3.3V
8	A0 (RS)	寄存器选择信号	H:数据寄存器 0:指令寄存器（IC 资料上所写为” A0”）
9	RES	复位	低电平复位，复位完成后，回到高电平，液晶模块开始工作
10	CS	片选	低电平片选
11-14	D7-D4	I/O	串行时：D7-D4 引脚接 VDD
15-17	D3-D1	I/O	串行时：串行数据(SDA)接一起作为 SDA
18	D0	I/O	串行时钟(SCLK)
19	E (RD)	使能信号	串行时：此引脚接 VDD
20	WR (R/W)	读/写	串行时：此引脚接 VDD

表 2：模块的接口引脚功能

3.3 模块的 IIC 接口引脚功能

引线号	符号	名称	功能
1	NC		空脚
2	NC		空脚
3	NC		空脚
4	NC		空脚
5	LEDA	背光电源	供电电源正极
6	VSS	接地	0V
7	VDD	电路电源	供电电源正极
8	A0 (RS)	寄存器选择信号	IIC 接口, 此引脚接 VDD
9	RST	复位	低电平复位, 复位完成后, 回到高电平, 液晶模块开始工作
10	CS	片选	IIC 接口, 此引脚接 VSS
11	D7	I/O	IIC 接口, 此引脚是从属地址接 VSS
12	D6	I/O	IIC 接口, 此引脚是从属地址接 VSS
13	D5	I/O	IIC 接口, 此引脚不用, 建议接 VDD
14	D4	I/O	IIC 接口, 此引脚不用, 建议接 VDD
15-17	D3-D1 (SDA)	I/O	串行数据接一起作为 SDA
18	D0 (SCK)	I/O	串行时钟
19	RD (E)	使能信号	IIC 接口, 此引脚不用, 建议接 VDD
20	WR	读/写	IIC 接口, 此引脚不用, 建议接 VDD

表 3: 模块的接口引脚功能

4. 电路框图

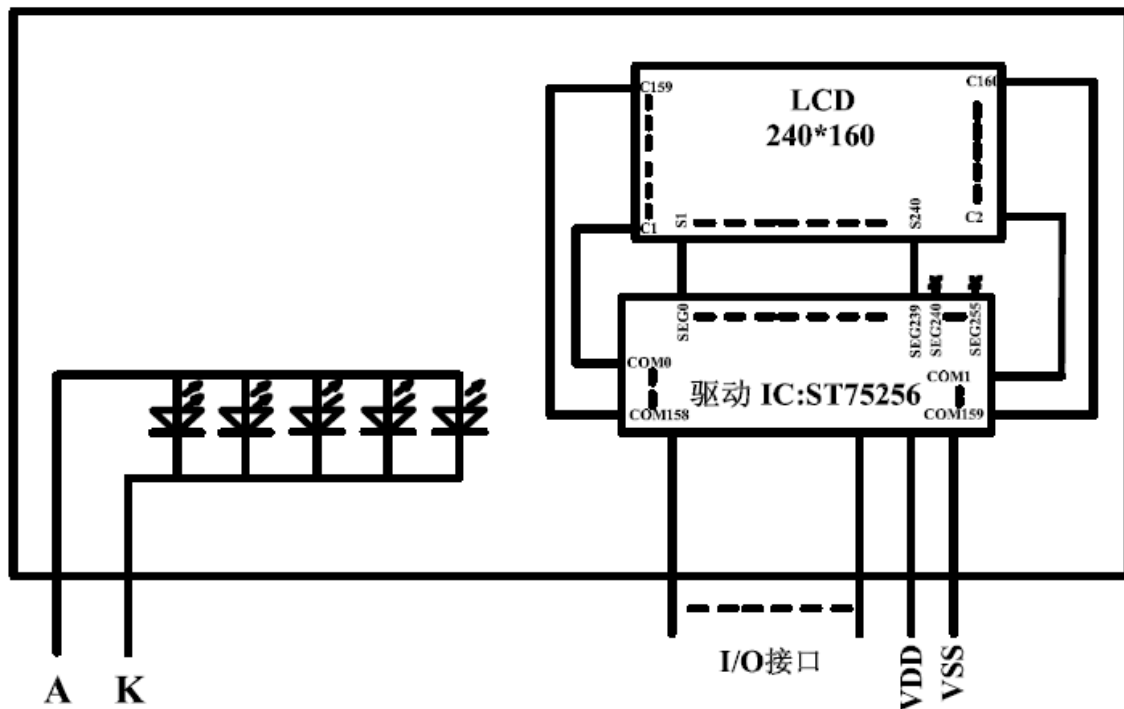


图 2: JLX240160G-676-PN 图像点阵型液晶模块的电路框图

4.1 背光参数

该型号液晶模块带 LED 背光源。它的性能参数如下：

工作温度： $-20^{\circ}\text{C}\sim+70^{\circ}\text{C}$ ；

背光颜色：白色。

正常工作电流为： $(8\sim 20)\times 5=40\sim 100\text{mA}$ （LED 灯数共 5 颗）；

工作电压：5V 或 3.3V，由你选择的 VDD 电源电压（5V 或 3.3V）决定；

5. 技术参数

5.1 最大极限参数（超过极限参数则会损坏液晶模块）

名称	符号	标准值			单位
		最小	典型	最大	
电路电源	VDD - VSS	-0.3	—	5.5	V
LCD 驱动电压	VDD - V0	-0.3	—	13.5	V
静电电压		—	—	100	V
工作温度		-20	—	+70	$^{\circ}\text{C}$
储存温度		-30	—	+80	$^{\circ}\text{C}$

表 4：最大极限参数

5.2 直流（DC）参数

名称	符号	测试条件	标准值			单位
			MIN	TYPE	MAX	
工作电压	VDD	—	2.6	3.3	3.6	V
背光工作电压	VLED	—	2.9	3.0	3.1	V
输入高电平	VIH	—	0.8VDD	—	VDD	V
输入低电平	VIO	—	0	—	0.2VDD	V
输出高电平	VOH	IOH = 0.2mA	0.8VDD	—	VDD	V
输出低电平	VOO	IOO = 1.2mA	0	—	0.2VDD	V
模块工作电流	IDD	VDD = 3.0V	—	0.3	1.0	mA
背光工作电流	ILED	VLED=3.0V	40	75	100	mA

表 5：直流（DC）参数

6. 读写时序特性（AC 参数）

6.1 4 线 SPI 串行接口写时序特性（AC 参数）

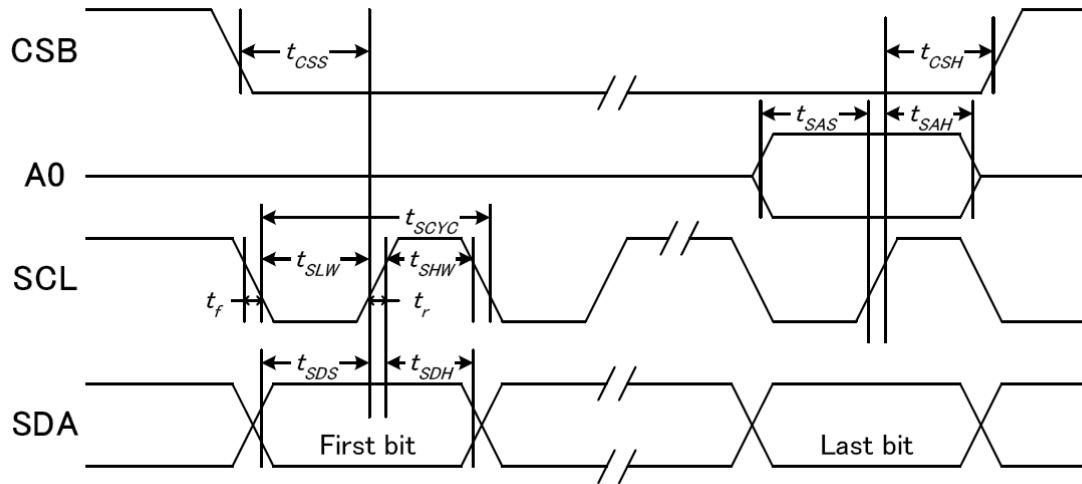


图 3. 从 CPU 写到 ST75256 (Writing Data from CPU to ST75256)

表 6. 写数据到 ST75256 的时序要求

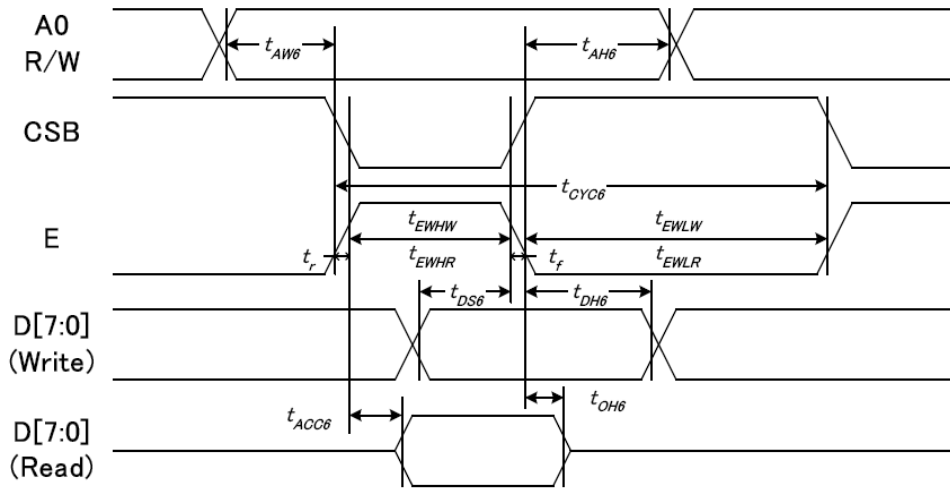
项目	符号	测试条件	极限值			单位
			MIN	TYPE	MAX	
4线 SPI串口时钟周期 (4-line SPI Clock Period)	tSCYC	引脚: SCL	80	---	---	ns
保持SCK高电平脉宽 (SCL "H" pulse width)	tSHW		30	---	---	ns
保持SCLK低电平脉宽 (SCL "L" pulse width)	tSLW		30	---	---	ns
地址建立时间 (Address setup time)	tSAS	引脚: A0	20	---	---	ns
地址保持时间 (Address hold time)	tSAH		20	---	---	ns
数据建立时间 (Data setup time)	tSDS	引脚: SID	20	---	---	ns
数据保持时间 (Data hold time)	tSDH		20	---	---	ns
片选信号建立时间 (CS-SCL time)	tCSS	引脚: CSB	20	---	---	ns
片选信号保持时间 (CS-SCL time)	tCSH		20	---	---	ns

VDD = 1.8~3.3V ± 5%, Ta = -30~85°C

输入信号的上升和下降时间 (TR, TF) 在 15 纳秒或更少的规定。

所有的时间, 用 20%和 80%作为标准规定的测定。

6.2 6800 时序并行接口的时序特性 (AC 参数)



1.

从 CPU 写到 ST75256 (Writing Data from CPU to ST75256)

图 4. 写数据到 ST75256 的时序要求 (6800 系列 MPU)

表 7. 读写数据的时序要求

项目	符号	名称	极限值			单位
			MIN	TYPE	MAX	
地址保持时间	A0	t _{AH6}	20		--	ns
地址建立时间		t _{AW6}	0		--	ns
系统循环时间	E	t _{CYC6}	160		--	ns
使能“低”脉冲宽度		t _{EHLW}	70		--	ns
使能“高”脉冲宽度		t _{EHWH}	70		--	ns
写数据建立时间	DB[7: 0]	t _{DS6}	15		--	ns
写数据保持时间		t _{DH6}	15		--	ns

VDD = 1.8~3.3V ± 5%, Ta = -30~85°C

输入信号的上升时间和下降时间 (TR, TF) 是在 15 纳秒或更少的规定。当系统循环时间非常快,

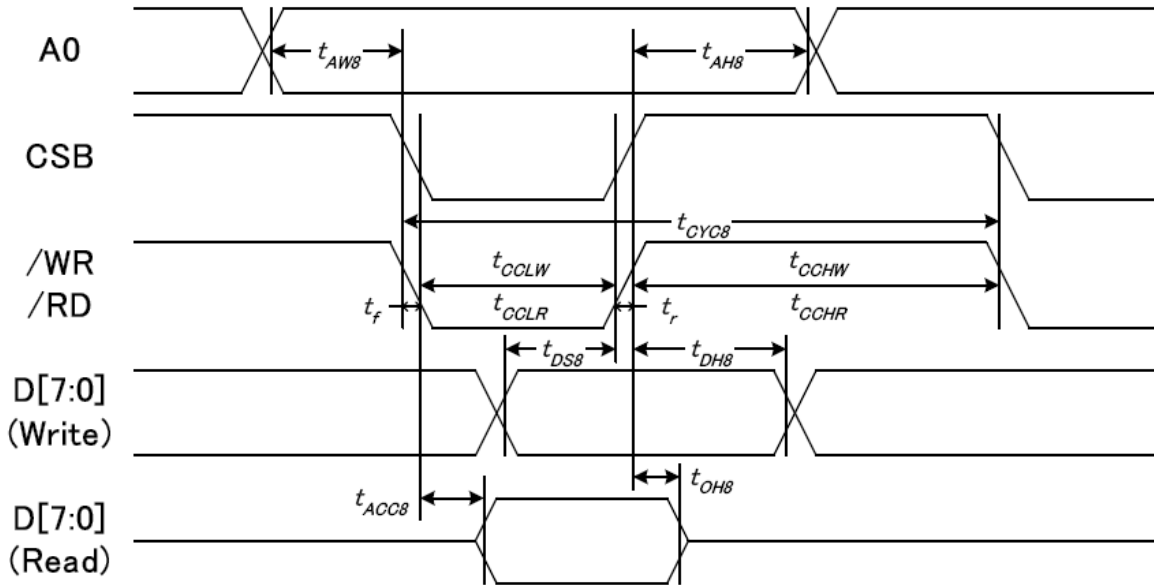
$(TR + TF) \leq (tcyc6 - tewlw - tewhw)$ 指定。

所有的时间, 用 20%和 80%作为参考指定的测定。

tewlw 指定为重叠的 CSB “H” 和 “L”。

R / W 信号总是 “H”

6.3 8080 时序并行接口的时序特性 (AC 参数)



从 CPU 写到 ST75256 (Writing Data from CPU to ST75256)

图 5. 写数据到 ST75256 的时序要求 (8080 系列 MPU)

表 8. 读写数据的时序要求

项目	符号	名称	极限值			单位
			MIN	TYPE	MAX	
地址保持时间	A0	tAH8	20		--	ns
地址建立时间		tAW8	0		--	ns
系统循环时间	/WR	tCYC8	160		--	ns
使能“低”脉冲宽度		tCCLW	70		--	ns
使能“高”脉冲宽度		tCCHW	70		--	ns
写数据建立时间	DB	tDS8	15		--	ns
写数据保持时间		tDH8	15		--	ns

VDD = 1.8~3.3V ± 5%, Ta = -30~85°C

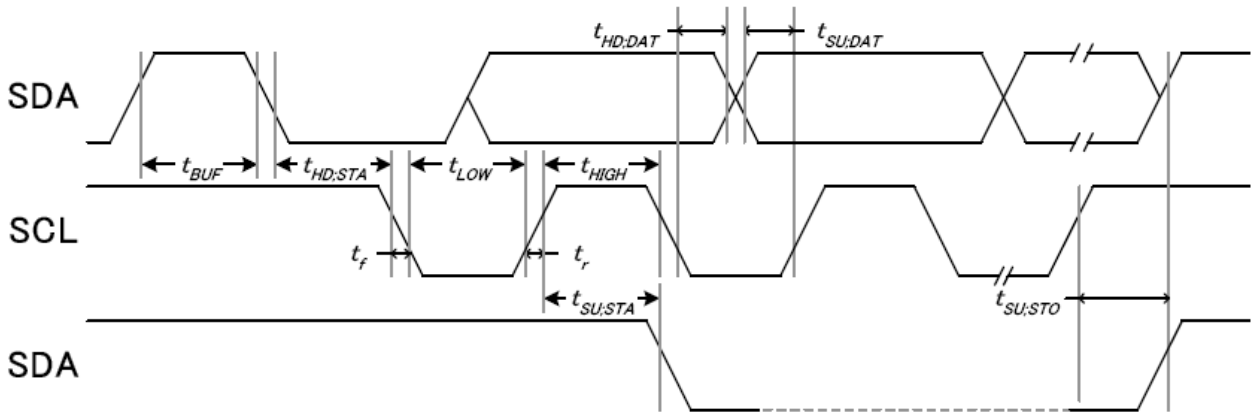
输入信号的上升时间和下降时间 (TR, TF) 是在 15 纳秒或更少的规定。当系统循环时间非常快,

(TR + TF) ≤ (tcyc8 - tcclw - tcchw) 指定。

所有的时间, 用 20%和 80%作为参考指定的测定。

tcclw 被指定为“L”之间的重叠 CSB 和 / WR 处于“L”级

6.3 I²C 接口的时序特性 (AC 参数)



从 CPU 写到 ST75256 (Writing Data from CPU to ST75256)

图 6. 写数据到 ST75256 的时序要求 (I²C 系列 MPU)

表 9. 读写数据的时序要求

项目	符号	名称	极限值			单位
			MIN	TYPE	MAX	
SCL时钟频率	CSL	FSCLK	---		400	kUZ
SCL时钟的低周期	CSL	TLOW	1.3		---	us
SCL时钟周期	CSL	THIGH	0.6		---	us
数据保持时间	SDA	TSU;Data	0.1		---	ns
数据建立时间	SDA	THD;Data	0		0.9	us
SCL, SDA 的上升时间	SCL	TR	20+0.1Cb		300	ns
SCL, SDA 下降时间	SCL	TF	20+0.1Cb		300	ns
每个总线为代表的电容性负载		Cb	---		400	pF
一个重复起始条件设置时间	SDA	TSU;SUA	0.6		---	us
启动条件的保持时间	SDA	THD;STA	0.6		---	us
为停止条件建立时间		TSU;STO	0.6		---	us
容许峰值宽度总线		TSW	---		50	ns
开始和停止条件之间的总线空闲时间	SCL	TBUF	0.1			us

所有的时间，用 20%和 80%作为标准规定的测定。

这是推荐的操作 I C 接口与 VDD1 高于 2.6V。

6.4 电源启动后复位的时序要求 (RESET CONDITION AFTER POWER UP):

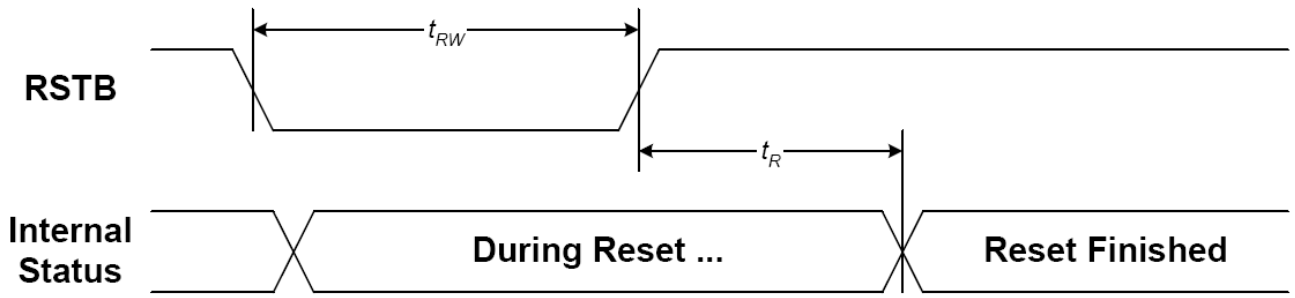
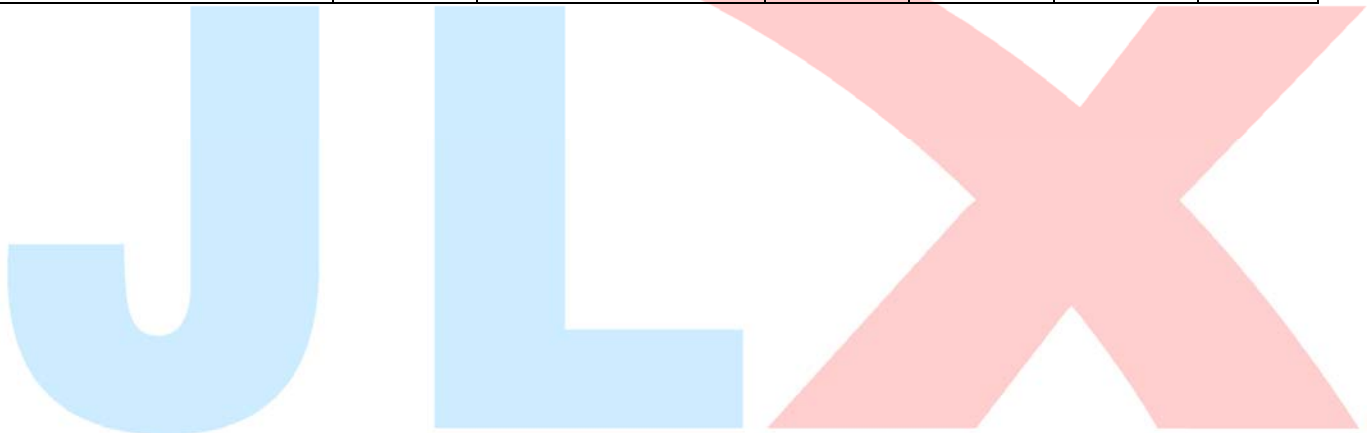


图 7：电源启动后复位的时序

表 10：电源启动后复位的时序要求

项目	符号	测试条件	极限值			单位
			MIN	TYPE	MAX	
复位时间	T_{RW}		--	--	1	us
复位保持低电平的时间	T_{RD}	引脚: RESET, WR	1	--	--	ms



7. 指令功能:

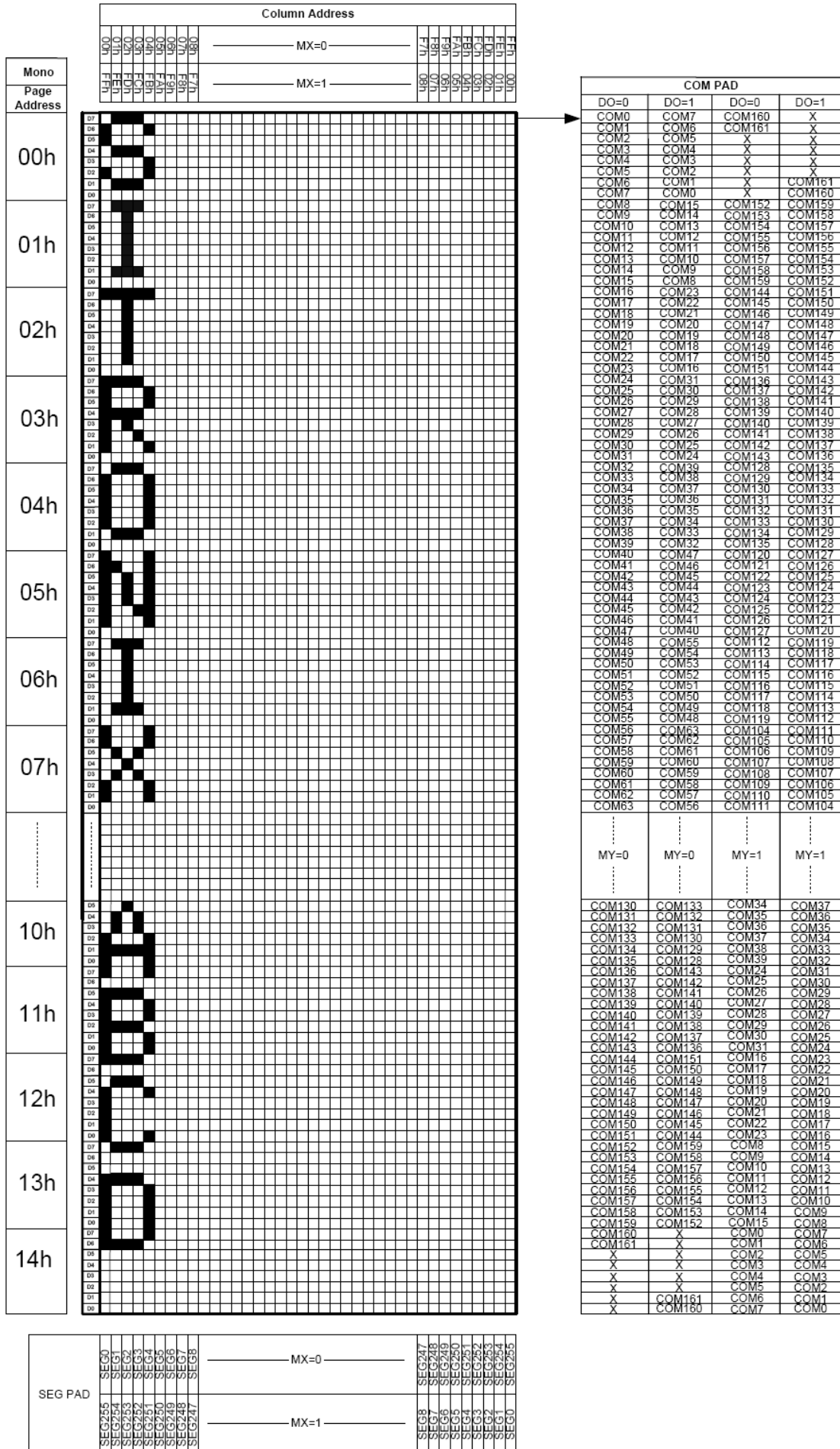
7.1 指令表

表 11

指令名称	指令码										
	RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0	
(1)扩展指令1	0	0	0	0	1	1	EXT1	0	0	EXT0	扩展指令 1、2、3、4 OX30:扩展指令 1
Ext[1:0]=0,0(Extension Command/扩展指令 1) OX30 扩展指令 1 一定要调用 OX30 才能用扩展指令 1											
(2)显示开/关 (display on/off)	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	显示开/关: OXAE:关, OXAF: 开
(3)正显/反显 (Inverse Display)	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	显示正显/反显 OXA6:正显, 正常 OXA7: 反显
(4)所有点阵开/关 (All Pixel ON/OFF)	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	OX22: 所有点阵关 OX23: 所有点阵开
(5) 控制液晶屏显示 (Display Control)	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	OXCA:显示控制
	1	0	0	0	0	0	0	CLD	0	0	OX00:设置 CL 驱动频率: CLD=0
	1	0	DT7	DT6	DT5	DT4	DT3	DT2	DT1	DT0	OX7F:点空比: Duty=128
	1	0	0	0	LF4	F1	LF3	LF2	LF1	LF0	OX20:帧周期
(6)省电模式 (Power save)	0	0	1	0	0	1	0	1	0	SLP	OX94: SLP=0, 退出睡眠模式 OX95: SLP=1, 进入睡眠模式
	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	OX75: 页地址设置
(7)页地址设置 (Set Page Address)	1	0	YS7	YS6	YS5	YS4	YS3	YS2	YS1	YS0	OX00: 起始页地址
	1	0	YE7	YE6	YE5	YE4	YE3	YE2	YE2	YE0	OX1F: 结束页地址, 每 4 行为 1 页
	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	OX15: 列地址设置
(8)列地址设置 (Set Column Address)	1	0	XS7	XS6	XS5	XS4	XS3	XS2	XS1	XS0	OX00: 起始列地址
	1	0	XE7	XE6	XE5	XE4	XE3	XE2	XE1	XE0	OXFF: 结束列地址 XE=256
	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	OXBC: 行列扫描方向
(9)行列扫描方向 (Data Scan Direction)	1	0	0	0	0	0	0	MV	MX	MY	OX00: MX、MY=Normal
	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	OX5C: 写数据
(10)写数据到液晶屏 (Write Data)	1	0	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	8 位显示数据
	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	OX5D: 读数据
(11)读液晶屏显示数据 (Read Data)	1	1	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	8 位显示数据
	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	OXA8: 指定显示区域
(12)指定区域显示数据 (Partial In)	1	0	PTS7	PTS6	PTS5	PTS4	PTS3	PTS2	PTS1	PTS0	起始区域地址: 00h≤PTS≤A1h
	1	0	PTE7	PTE6	PTE5	PTE4	PTE3	PTE2	PTE1	PTE0	结束区域地址: 00h≤PTE≤A1h
	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	OXA9: 退出指定区域显示
(13) 退出指定区域显示 (Partial Out)	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	OXE0: 进入读/改/写
(14)读/改/写	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	OXEE: 退出读/改/写
(15)退出读/改/写	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	OXAA: 滚动区域设置
(16)指定显示滚动区域 (Scroll Area)	1	0	TL7	TL6	TL5	TL4	TL3	TL2	TL1	TL0	TL[7:0]:起始区域地址
	1	0	BL7	BL6	BL5	BL4	BL3	BL2	BL1	BLO	BL[7:0]:结束区域地址
	1	0	NSL7	NLS6	NSL5	NSL4	NSL3	NSL2	NSL1	NSLO	NSL[7:0]:指定行数
	1	0	0	0	0	0	0	0	SCM1	SCM0	SCM[1:0]:显示模式

(17)显示初始行设置 (Set Start Line)	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	OXAB: 滚动开始初始行设置 00h≤SL≥A1h
	1	0	SL7	SL6	SL5	SL4	SL3	SL2	SL1	SL0	
(18)开振荡电路	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	OXD1: 开内部振荡电路
(19)关振荡电路	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	OXD2: 关内部振荡电路
(20)电源控制 (Power Control)	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	OX20: 电源控制 OX0B: VB、VF、VR=1
	1	0	0	0	0	0	VB	0	VF	VR	
(21)液晶内部电压设置 (Set Vop)	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	OX81: 设置对比度
	1	0	0	0	Vop5	Vop4	Vop3	Vop2	Vop1	Vop0	OX26: 微调对比度, 范围 OX00-OXFF
	1	0	0	0	0	0	0	Vop7	Vop6	Vop5	OX04: 粗调对比度, 范围 OX00-OX07 先微调再粗调, 顺序不能变
(22)液晶内部电压控制 (Vop Control)	0	0	1	1	0	1	0	1	1	VOL	OXD6: VOP 每格增加 0.04V OXD7: VOP 每格减少 0.04V
(23)读寄存器模式	0	0	0	1	1	1	1	1	0	REG	OX7C: 读寄存器值 Vop[5:0] OX7D: 读寄存器值 Vop[8:6]
(24)空操作	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	OX25: 空操作
(25)读状态 (并行、IIC)	0	1	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	读状态字节
(26)读状态 (串行接口)	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	读状态字节
	0	1	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	
(27)数据格式选择 (Data Format Select)	0	0	0	0	0	0	1	D0	0	0	OX80: 数据 D7→D0 OXC0: 数据 D0→D7
	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
(28)显示模式 (Display Mode)	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	OXF0: 显示模式设置 OX10: 黑白模式 OX11: 4 灰级度模式
	1	0	0	0	0	1	0	0	0	DM	
(29)ICON设置	0	0	0	1	1	1	0	1	1	ICON	OX77: 使能 ICON RAM OX76: 禁用 ICON RAM
(30)设置主/从模式	0	0	0	1	1	0	1	1	1	MS	OX6E: 主模式(使用主模式) OX6F: 从模式
Ext[1:0]=0,1(Extension Command 2) OX31 扩屏指令 2 一定要调用 OX31 才能用扩展指令 2											
(31)灰度设置 Set Gray Level	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	OX20: 灰度级设置 GL[4:0]: 浅灰度级设置 GD[4:0]: 深灰度级设置
	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	1	0	0	0	0	GL4	GL3	GL2	GL1	GL0	
	1	0	0	0	0	GL4	GL3	GL2	GL1	GL0	
	1	0	0	0	0	GL4	GL3	GL2	GL1	GL0	
	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	1	0	0	0	0	GD4	GD3	GD2	GD1	GD0	
	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	1	0	0	0	0	GD4	GD3	GD2	GD1	GD0	
	1	0	0	0	0	GD4	GD3	GD2	GD1	GD0	
	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
(32)LCD偏压比设置	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	OX32: 偏压比设置

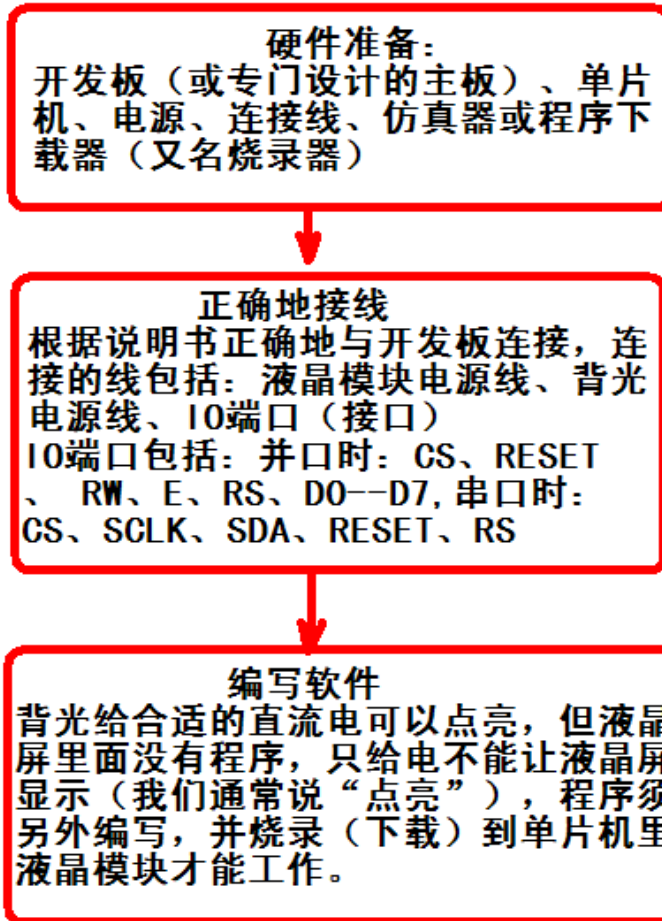
	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	1	0	0	0	0	0	0	0	BE1	BE0		0X01: 升压电容频率
	1	0	0	0	0	0	0	BS2	BS1	BS0		0X02: 偏压比, BIAS=1/12
(33)升压倍数 (Booster Level)	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1		0X51: 内建升压倍数设置
	1	0	0	1	1	1	1	0	1	BST		0X7B: 10 倍
(34)电压驱动选择	0	0	0	1	0	0	0	0	0	DS		0X41: LCD 内部升压
(35)自动读取控制	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1		XARD=0: 使能自动读
	1	0	1	0	0	XARD	1	1	1	1		XARD=0: 不使能自动读
(36)控制OTP读写	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0		0xe0: OTP 读写
	1	0	0	0	ER/ RD	0	0	0	0	0		WR/RD=0; 0x00, 使能 OTP 读 ER/RD=1; 0x20, 使能 OTP 写
(37)控制OTP出	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1		控制 OTP 出
(38)写OTP	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0		写 OTP
(39)读OTP	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1		读 OTP
(40)OTP选择控制	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0		0xe4: OTP 选择控制
	1	0	1	Ctrl	0	0	1	0	0	1		Ctrl=1: 0xc9, 不使能 OTP Ctrl=0: 0x89, 使能 OTP
(41)OTP程序设置	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1		OTP 程序设置
	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1		
(42)帧速率	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0		0xf0: 帧速率设置在不同的温度范围
	1	0	0	0	0	FRA4	FRA3	FRA2	FRA1	FRA0		
	1	0	0	0	0	FRB4	FRB3	FRB2	FRB1	FRB0		
	1	0	0	0	0	FRC4	FRC3	FRC2	FRC1	FRC0		
	1	0	0	0	0	FRD4	FRD3	FRD2	FRD1	FRD0		
(43)温度范围	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0		0xf2: 温度范围设置
	1	0	0	TA6	TA5	TA4	TA3	TA2	TA1	TA0		
	1	0	0	TB6	TB5	TB4	TB3	TB2	TB1	TB0		
	1	0	0	TC6	TC5	TC4	TC3	TC2	TC1	TC0		
(44)温度梯度补偿	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0		0xf4: 温度补偿系数设置
	1	0	MT13	MT12	MT11	MT10	MT03	MT02	MT01	MT00		
	1	0	MT33	MT32	MT31	MT30	MT23	MT22	MT21	MT20		
	1	0	MT53	MT52	MT51	MT50	MT43	MT42	MT41	MT40		
	1	0	MT73	MT72	MT71	MT70	MT63	MT62	MT61	MT60		
	1	0	MT93	MT92	MT91	MT90	MT83	MT82	MT81	MT80		
	1	0	MTB3	MTB2	MTB1	MTB0	MTA3	MTA2	MTA1	MTA0		
	1	0	MTD3	MTD2	MTD1	MTD0	MTC3	MTC2	MTC1	MTC0		
	1	0	MTF3	MTF2	MTF1	MTF0	MTE3	MTE2	MTE1	MTE0		
Ext[1:0]=1,0(Extension Command 3) 0x38 扩屏指令 3 一定要调用 0X38 才能用扩展指令 3												
(45) ID 设置	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1		0xd5: ID 设置
	1	0	ID7	ID6	ID5	ID4	ID3	ID2	ID1	ID0		
(46) 读 ID	0	0	0	1	1	1	1	1	1	RID		RID=1: 0x7f, 使能
Ext[1:0]=1,1(Extension Command 4) 0x39 扩屏指令 4 一定要调用 0X39 才能用扩展指令 4												
(47) 使能 OTP	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0		0xd6: 使能 OTP EOTP=1; 不使能 EOTP, 一般不使能 EOTP EOTP=0; 使能 EOTP



7.3 初始化方法

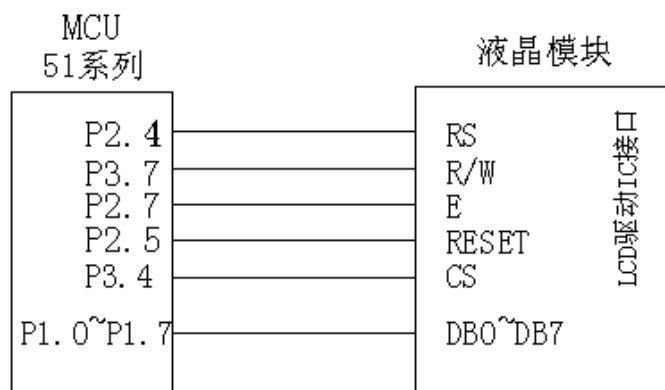
用户所编的显示程序, 开始必须进行初始化, 否则模块无法正常显示, 过程请参考程序

点亮液晶模块的步骤



7.4 接口方式及程序：

6.3.1 液晶模块与 MPU(以 8051 系列单片机为例)接口图如下：



并行接口图

```
/* 液晶模块型号：JLX240160G-676
   并行接口
   驱动 IC 是：ST75256
   版权所有：晶联讯电子；网址 http://www.jlxlcd.cn;
*/
#include <reg52.H>
#include <intrins.h>
#include <chinese_code.h>

sbit cs1=P3^5;      /*3.4 接口定义*/
sbit reset=P3^2;   /*3.3 接口定义*/
sbit rs=P3^4;      /*接口定义*/
sbit rd=P3^0;      /*接口定义*/
sbit wr=P3^1;      /*接口定义。另外 P1.0~1.7 对应 DB0~DB7*/
sbit key=P2^0;     /*按键接口，P2.0 口与 GND 之间接一个按键*/

#define uchar unsigned char
#define uint unsigned int

/*延时：1 毫秒的 i 倍*/
void delay(int i)
{
    int j,k;
    for(j=0;j<i;j++)
        for(k=0;k<110;k++);
}

/*延时：1us 的 i 倍*/
void delay_us(int i)
{
    int j,k;
    for(j=0;j<i;j++)
        for(k=0;k<1;k++);
}

/*等待一个按键，我的主板是用 P2.0 与 GND 之间接一个按键*/
void waitkey()
{
    repeat:
        if (key==1) goto repeat;
        else delay(5000);
}
```

```
//=====transfer command to LCM=====
```

```
void transfer_command_lcd(int data1)
```

```
{
    cs1=0;
    rs=0;
    rd=0;
    delay_us(2);
    wr=0;
    P1=data1;
    rd=1;
    delay_us(2);
    cs1=1;
    rd=0;
}
```

```
//-----transfer data to LCM-----
```

```
void transfer_data_lcd(int data1)
```

```
{
    cs1=0;
    rs=1;
    rd=0;
    delay_us(2);
    wr=0;
    P1=data1;
    rd=1;
    delay_us(2);
    cs1=1;
    rd=0;
}
```

```
void initial_lcd()
```

```
{
    reset=0;
    delay(100);
    reset=1;
    delay(100);

    transfer_command_lcd(0x30); //EXT=0
    transfer_command_lcd(0x94); //Sleep out
    transfer_command_lcd(0x31); //EXT=1
    transfer_command_lcd(0xD7); //Autoread disable
    transfer_data_lcd(0X9F); //
```

```

transfer_command_lcd(0x32); //Analog SET
transfer_data_lcd(0x00); //OSC Frequency adjustment
transfer_data_lcd(0x01); //Frequency on booster capacitors->6KHz
transfer_data_lcd(0x01); //Bias=1/13

transfer_command_lcd(0x20); //灰度设置
transfer_data_lcd(0x01);
transfer_data_lcd(0x03);
transfer_data_lcd(0x05);
transfer_data_lcd(0x07);
transfer_data_lcd(0x09);
transfer_data_lcd(0x0b);
transfer_data_lcd(0x0d);
transfer_data_lcd(0x10);
transfer_data_lcd(0x11);
transfer_data_lcd(0x13);
transfer_data_lcd(0x15);
transfer_data_lcd(0x17);
transfer_data_lcd(0x19);
transfer_data_lcd(0x1b);
transfer_data_lcd(0x1d);
transfer_data_lcd(0x1f);

transfer_command_lcd(0x30); //EXT1=0, EXT0=0,表示选择了“扩展指令表1”
transfer_command_lcd(0x75); //页地址设置
transfer_data_lcd(0x00); //起始页地址: YS=0x00
transfer_data_lcd(0x14); //结束页地址: YE=0x1F每4行为一页, 第0~3行为第0页, 第124~127行为第31页
(31=0x1f)
transfer_command_lcd(0x15); //列地址设置
transfer_data_lcd(0x00); //起始列地址: XS=0
transfer_data_lcd(0xff); //结束列地址: XE=256 (0xff)

transfer_command_lcd(0xBC); //行列扫描方向
transfer_data_lcd(0x02); //MX.MY=Normal

transfer_command_lcd(0x0c); //数据格式选择, 0x0C是低位在前 D0-D7, 0x08是高位在前 D7-D0

transfer_command_lcd(0xCA); //显示控制
transfer_data_lcd(0x00); //设置CL驱动频率: CLD=0
transfer_data_lcd(0x9F); //占空比: Duty=160
transfer_data_lcd(0x20); //N行反显: Nline=off

transfer_command_lcd(0xF0); //显示模式
transfer_data_lcd(0x10); //如果设为0x11: 表示选择4灰度级模式, 如果设为0x10:表示选择黑白模式

transfer_command_lcd(0x81); //设置对比度, “0x81”不可改动, 紧跟着的2个数据是可改的, 但“先微调后粗调”这

```

个顺序别乱了

```

transfer_data_lcd(0x1c);          //微调对比度,可调范围 0x00~0x3f, 共 64 级
transfer_data_lcd(0x04);          //粗调对比度,可调范围 0x00~0x07, 共 8 级
transfer_command_lcd(0x20);       //电源控制
transfer_data_lcd(0x0B);          //D0=regulator ; D1=follower ; D3=booste, on:1 off:0
delay_us(100);
transfer_command_lcd(0xAF);       //打开显示
}

/*写 LCD 行列地址: X 为起始的列地址, Y 为起始的行地址, x_total,y_total 分别为列地址及行地址的起点到终点的差值 */
void lcd_address(int x,int y,x_total,y_total)
{
    x=x+15;
    y=y-1;

    transfer_command_lcd(0x15); //Set Column Address
    transfer_data_lcd(x);
    transfer_data_lcd(x+x_total-1);

    transfer_command_lcd(0x75); //Set Page Address
    transfer_data_lcd(y);
    transfer_data_lcd(y+y_total-1);
    transfer_command_lcd(0x30);
    transfer_command_lcd(0x5c);
}

void display_mono()
{
    transfer_command_lcd(0xF0);     //显示模式
    transfer_data_lcd(0X10);        //如果设为 0x11: 表示选择 4 灰度级模式, 如果设为 0x10:表示选择黑白模式
}

void display_4gray()
{
    transfer_command_lcd(0xF0);     //显示模式
    transfer_data_lcd(0X11);        //如果设为 0x11: 表示选择 4 灰度级模式, 如果设为 0x10:表示选择黑白模式
}

/*清屏*/
void clear_screen()
{
    int i,j;

```

```
lcd_address(0, 0, 241, 21);
for(i=0;i<21;i++)
{
    for(j=0;j<241;j++)
    {
        transfer_data_lcd(0x00);
    }
}
```

```
void test(int x, int y)
{
    int i, j;
    display_mono();
    lcd_address(x, y, 256, 16);
```

```
for(i=0;i<16;i++)
{
    for(j=0;j<256;j++)
    {
        transfer_data_lcd(0xff);
    }
}
```

//写入一组 16x16 点阵的汉字字符串（字符串表格中需含有此字）

//括号里的参数：（页，列，汉字字符串）

```
void display_string_16x16(uchar column, uchar page, uchar reverse, uchar *text)
```

```
{
    uchar i, j, k, data1;
    uint address;
    j=0;

    display_mono();
    while(text[j] != '\0')
    {
        i=0;
        address=1;
        while(Chinese_text_16x16[i] > 0x7e)
        {
            if(Chinese_text_16x16[i] == text[j])
            {
                if(Chinese_text_16x16[i+1] == text[j+1])
                {
```

```

        address=i*16;
        break;
    }
}
i +=2;
}

if(address !=1)
{
    lcd_address(column, page, 16, 2);
    for(k=0;k<2;k++)
    {
        for(i=0;i<16;i++)
        {
            if(reverse==1)    data1=~Chinese_code_16x16[address];
            else data1=Chinese_code_16x16[address];
            transfer_data_lcd(data1);
            address++;
        }
    }
    j +=2;
}
else
{
    lcd_address(column, page, 16, 2);
    for(k=0;k<2;k++)
    {
        for(i=0;i<16;i++)
        {
            if(reverse==0) transfer_data_lcd(0x00);
            else transfer_data_lcd(0xff);
        }
    }
    j++;
}
column+=16;
}
}

```

```

//显示 8x16 的点阵的字符串，括号里的参数分别为（页，列，字符串指针）
void display_string_8x16(uchar column, uchar page, uchar reverse, uchar *text)
{
    uchar data1;
    uint i=0, j, k, n;

```

```

display_mono();
while(text[i]>0x00)
{
    if((text[i]>=0x20)&&(text[i]<=0x7e))
    {
        j=text[i]-0x20;
        lcd_address(column, page, 9, 2);
        for(n=0;n<2;n++)
        {
            for(k=0;k<8;k++)
            {
                if(reverse==1) data1=~ascii_table_8x16[j][k+8*n];
                else data1=ascii_table_8x16[j][k+8*n];
                transfer_data_lcd(data1);
            }
            if(reverse==0) transfer_data_lcd(0x00);
            else transfer_data_lcd(0xff);
        }
        i++;
        column+=8;
    }
    else
    i++;
//    if(column>240)
//    {
//        column=0;
//        page+=2;
//    }
}
}

```

```

//显示一串 5x8 点阵的字符串
//括号里的参数分别为（页，列，是否反显，数据指针）
void display_string_5x8(uint column,uint page,uchar reverse,uchar *text)
{
    uchar i=0, j, k, data1;
    display_mono();
    while(text[i]>0x00)
    {
        if((text[i]>=0x20)&&(text[i]<=0x7e))
        {
            j=text[i]-0x20;
            lcd_address(column, page, 7, 1);

```



```

        for(k=0;k<5;k++)
        {
            if(reverse==1)    data1=~ascii_table_5x8[j][k];
            else data1=ascii_table_5x8[j][k];
            transfer_data_lcd(data1);
        }
        if(reverse==1)    transfer_data_lcd(0xff);
        else transfer_data_lcd(0x00);
        i++;
        column+=6;
    }
    else
        i++;
}
}

```

//显示 16x16 点阵的汉字或者 ASCII 码 8x16 点阵的字符混合字符串

//括号里的参数：(页，列，字符串)

```
void disp_string_8x16_16x16(uchar column,uchar page,uchar reverse,uchar *text)
```

```

{
    uchar temp[3];
    uchar i = 0;
    uchar tem5,tem6;
    tem5=page;
    tem6=column;

    while(text[i] != '\0')
    {
        if(text[i] > 0x7e)
        {
            temp[0] = text[i];
            temp[1] = text[i + 1];
            temp[2] = '\0';    //汉字为两个字节
            display_string_16x16(column,page,reverse,temp); //显示汉字
            column += 16;
            i += 2;

            if((tem5<=15&&tem6<=240)&&column>232)
            {
                column=1;
                page+=2;
            }
        }
        else
        {
            temp[0] = text[i];

```

```
temp[1] = '\0';          //字母占一个字节
display_string_8x16(column, page, reverse, temp); //显示字母
column += 8;
i++;

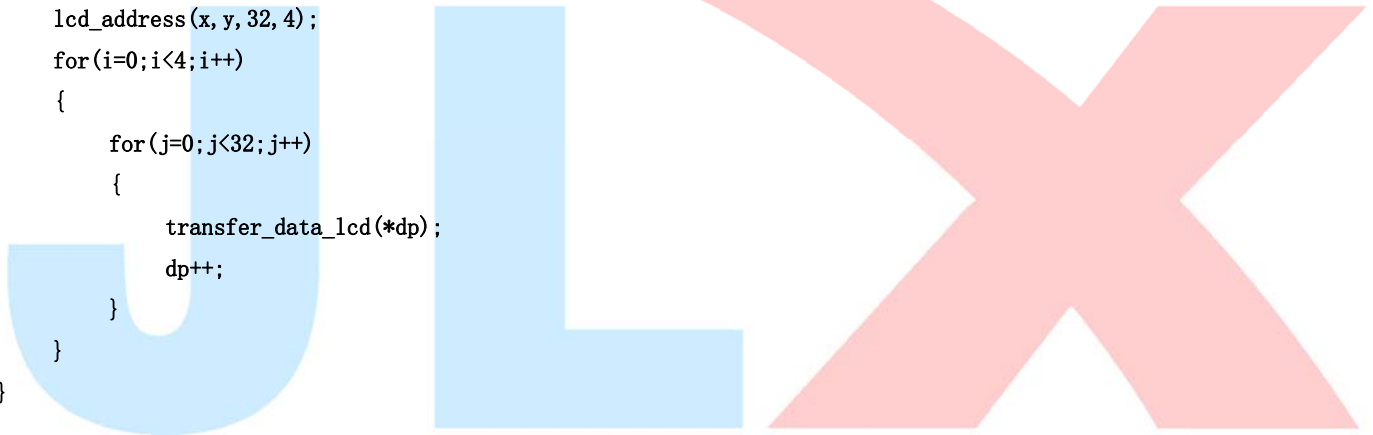
        if(column>240)
        {
            column=1;
            page+=2;
        }
    }
}
}
```

/*显示 32*32 点阵的汉字或等同于 32*32 点阵的图像*/

```
void disp_32x32(int x, int y, uchar *dp)
{
    int i, j;
    display_mono();
    lcd_address(x, y, 32, 4);
    for(i=0; i<4; i++)
    {
        for(j=0; j<32; j++)
        {
            transfer_data_lcd(*dp);
            dp++;
        }
    }
}
```

/*显示 240*160 点阵的图像*/

```
void disp_240x160(int x, int y, char *dp)
{
    int i, j;
    display_mono();
    lcd_address(x, y, 240, 20);
    for(i=0; i<20; i++)
    {
        for(j=0; j<240; j++)
        {
            transfer_data_lcd(*dp);
            dp++;
        }
    }
}
```



}

/*显示四灰阶 240*160 点阵的图像*/

void disp_4gray_240x160(int x,int y,char *dp)

```

{
    int i,j;
    display_4gray();
    lcd_address(x,y,240,40);
    for(i=0;i<40;i++)
    {
        for(j=0;j<240;j++)
        {
            transfer_data_lcd(*dp);
            dp++;
        }
    }
}

```

//-----

void main ()

```

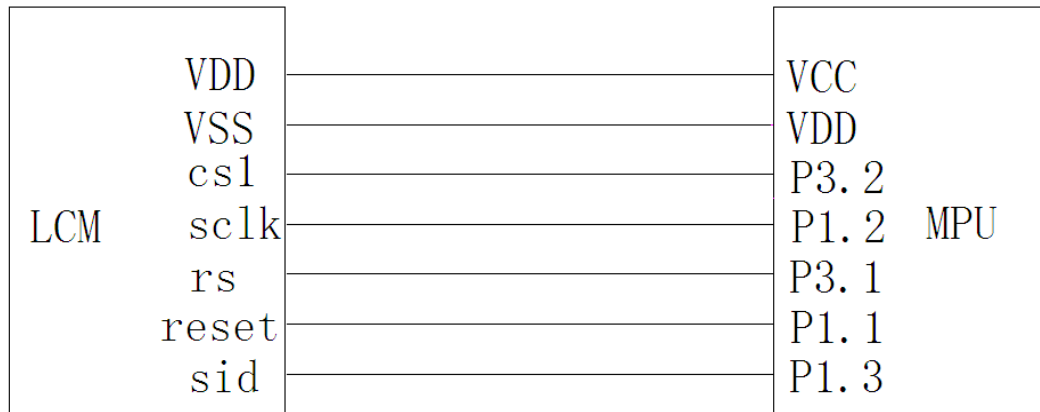
{
    initial_lcd(); //对液晶模块进行初始化设置
    while(1)
    {
        clear_screen(); //清屏
        disp_240x160(1,1,bmp1); //显示一幅 240*160 点阵的黑白图。
        waitkey();
        clear_screen(); //清屏
        disp_240x160(1,1,bmp2); //显示一幅 240*160 点阵的黑白图。
        waitkey();
        clear_screen();
        display_string_16x16(33,1,"深圳市晶联讯电子有限公司");
        waitkey();
        clear_screen(); //清屏
        disp_32x32(7,1,jing2);
        disp_32x32((32*1+7),1,lian2);
        disp_32x32((32*2+7),1,xun2);
        disp_32x32((32*3+7),1,dian2);
        disp_32x32((32*4+7),1,zi2);
        waitkey();
    }
}

```

7.4 程序举例:

7.4.1 串行接口

液晶模块与 MPU(以 8051 系列单片机为例)接口图如下:



串行接口

并程序与串行只是接口定义、写数据和命令不一样，其它都一样

串行接口程序

```

sbit lcd_cs1 = P3^2; //CS
sbit lcd_reset = P1^1; //RST
sbit lcd_sclk = P1^2; //串行时钟
sbit lcd_rs = P3^1; //RS
sbit lcd_sid = P1^3; //串行数据
sbit key = P2^0; //按键
//写指令到LCD 模块
void transfer_command_lcd(int data1)
{
    char i;
    lcd_cs1=0;
    lcd_rs=0;
    for(i=0;i<8;i++)
    {
        lcd_sclk=0;
        if(data1&0x80) lcd_sid=1;
        else lcd_sid=0;
        lcd_sclk=1;
        data1<<=1;
    }
    lcd_cs1=1;
}

```

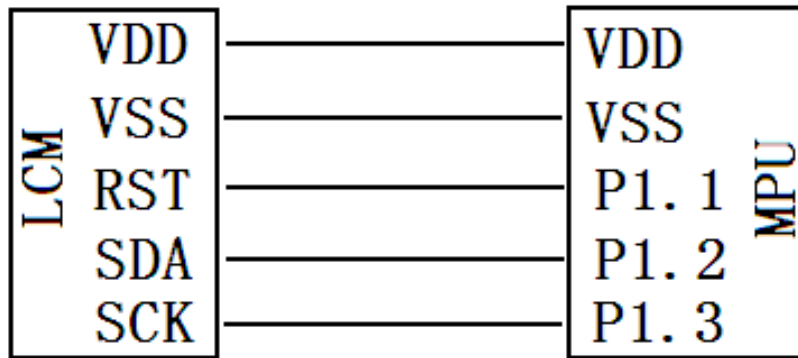
```

//写数据到LCD 模块
void transfer_data_lcd(int data1)
{
    char i;
    lcd_cs1=0;
    lcd_rs=1;
    for(i=0;i<8;i++)
    {
        lcd_sclk=0;
        if(data1&0x80) lcd_sid=1;
        else lcd_sid=0;
        lcd_sclk=1;
        data1<<=1;
    }
    lcd_cs1=1;
}

```

}

7.5 IIC 接口：



7.5.1、以下为 IIC 接口方式范例程序

与并行方式相比较，只需改变接口顺序以及传送数据、传送命令这两个函数即可：

```

/* IIC 接口
   驱动 IC 是:ST75256
   版权所有：晶联讯电子：网址 http://www.jlxlcd.cn;
*/
#include <reg52.H>
#include <intrins.h>
#include <chinese_code.h>

sbit reset=P1^1;
sbit scl=P1^3;
sbit sda=P1^2;
sbit key=P2^0;

#define uchar unsigned char
#define uint unsigned int

void transfer(int data1)
{
    int i;
    for(i=0;i<8;i++)
    {
        scl=0;
        if(data1&0x80) sda=1;
        else sda=0;
        scl=1;
        scl=0;
        data1=data1<<1;
    }
    sda=0;
    scl=1;
    scl=0;
}

```

```
void start_flag()
{
    scl=1;    /*START FLAG*/
    sda=1;    /*START FLAG*/
    sda=0;    /*START FLAG*/
}

void stop_flag()
{
    scl=1;    /*STOP FLAG*/
    sda=0;    /*STOP FLAG*/
    sda=1;    /*STOP FLAG*/
}

//写命令到液晶显示模块
void transfer_command(uchar com)
{
    start_flag();
    transfer(0x78);
    transfer(0x80);
    transfer(com);
    stop_flag();
}

//写数据到液晶显示模块
void transfer_data(uchar dat)
{
    start_flag();
    transfer(0x78);
    transfer(0xC0);
    transfer(dat);
    stop_flag();
}
```



-END-