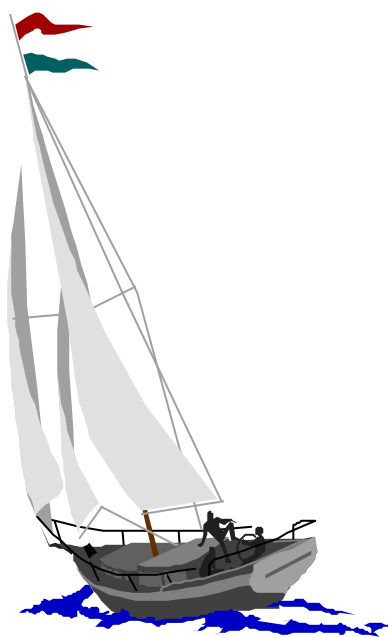


LMS-019 系列液晶显示技术手册

LMB-019 系列液晶显示模块包含:

LMB-019A (3V 驱动)

LMB-019B (5V 驱动)



TEL : (0755) 3354422, 3264347

FAX : (0755) 3354422, 6678735

**E_mail : Topway@public.szonline.net
Twyz@public.szonline.net**

版本说明

版本号	完成日期	增加修改内容
VER 1.0	1999/11	(初始版本)
VER 1.1	2000/3	1、增加串口时序图 2、增加 5V 模块的时序图 3、增加程序设计初始化流程 4、增加向模块写显示数据流程 5、增加对本模块的基本软件设计举例 6、增加模块升压电路的基本使用说明 7、更正部分引脚的使用
VER1.20	2000/7	1、使用参考软件初始化更正，（使用 6800 系列接口） CLR E （改为） ----→SETB E

目 录

第一部分 模块技术说明	4
1、基本规格	4
1.1 显示规格	4
1.2 机械规格	4
1.3 温度特性	4
1.4 方块图	4
1.5 引脚功能	5
2、最大值	6
3、电气特性	6
3.1 直流特性	6
3.2 交流特性	7
3.2.1 68 系列并行接口	7
3.2.2 80 系列并行接口	9
3.2.3 串行接口	10
3.2.4 复位时序	12
4、操作说明	13
4.1 指令集	13
4.2 DDRAM 映射表	14
4.3 指令描述	15
5、光学特性	18
第二部分 模块使用参考	
1、接口电路参考	19
1.1 与 MPU 接口电路参考(68 系列方式)	19
1.2 内部供电电路使用参考电路	19
2 程序初始化流程	20
3 向模块写显示数据的流程	21
4 对本模块的基本操作	22
5 模块外观图	26

第一部分 模块技术说明

1、基本规格

1.1. 显示规格

- (1) LCD 模式 : FSTN,正性,半反半透射型;
- (2) 显示颜色 * 1
 - A) 显示颜色: 显示数据“1”; 黑色
 - B) 背景颜色: 显示数据“0”; 白色
- *1 显示颜色色调会随温度和驱动电压的不同而有轻微变化
- (3) 视角: 6 点钟方向
- (4) 占空比及偏压: 1/64 占空, 1/7 偏压

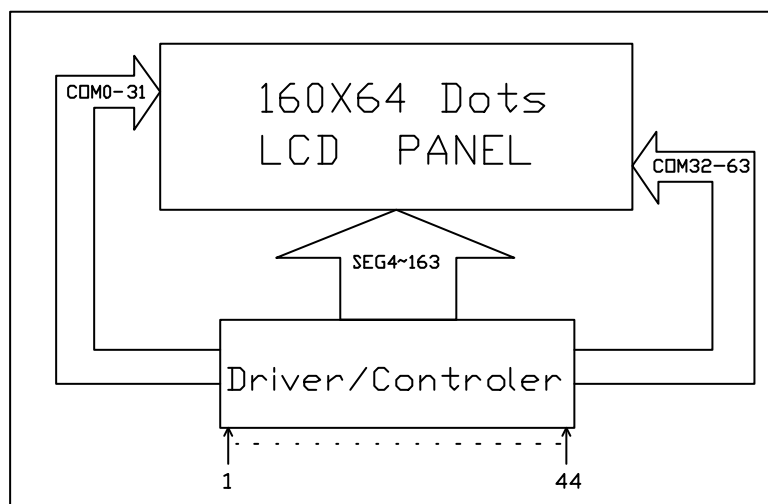
1.2. 物理规格

- (1) 点阵: 160×64 (点)
- (2) 点大小: 0.30×0.34 (mm)
- (3) 点间距: 0.34×0.38 (mm)
- (4) 外观尺寸: 参见附录图纸
- (5) 重量: 待定 (g)

1.3. 温度特性

- (1) 工作温度: -20~70℃
- (2) 存储温度: -30~80℃

1.4. 结构块图



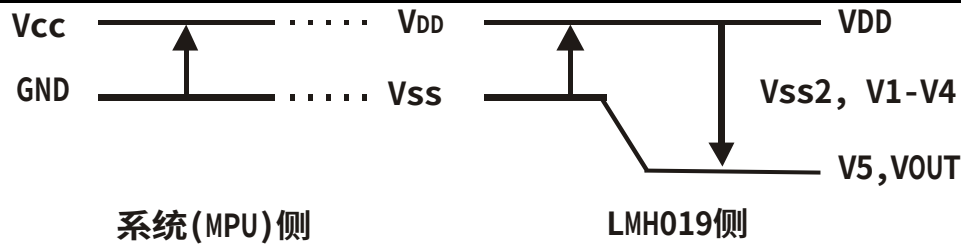
1.5. 接口功能

引脚	符号	I/O	功能
1	NC		未用端, 此模块 NC 悬空
2	FR	输入/输出	液晶显示交流信号输入\输出, 此模块 FR 悬空
3	CL	输入/输出	显示时钟输入/输出端; 此模块, 当 CLS="H" 时, 通过此端输出 当 CLS="L" 时, 通过此端输入
4	/DOF	输入/输出	液晶显示关闭控制端, 此模块 /DOF 悬空
5	SYNC	输入/输出	液晶同步电流信号输入输出, 此模块 SYNC 悬空
6	/CS1	输入	芯片选择输入端
7	CS2	输入	当 CS1="L", CS2="H" 时, 数据/指令输入、输出有效
8	/RES	输入	模块复位端, 当 /RES="L" 时, 模块初始化
9	A0	输入	数据/指令选择端 (与 MPU 地址总线的最低位连接) A0="H", D0-D7 的数据是显示数据 A0="L", D0-D7 的数据是控制数据 (指令)
10	/WR (R/W)	输入	80 系列 MPU 接口方式时: /WR="L" 时写操作, 数据锁存于 /WR 的上升沿 68 系列 MPU 接口方式时: R/W="H", 读操作; R/W="L", 写操作
11	/RD (E)	输入	80 系列 MPU 接口方式时, /RD="L", 读操作; 68 系列 MPU 接口方式时, E="H", R/W 有效, 68 系列使能时钟输入
12 17	D0->D5	输入/输出	8 位双向数据总线, 与 8 位或 16 位标准 MPU 的数据总线连接 P/S="L" 时, 即串行输入, 高阻
18	D6 (SCL)	输入/输出	P/S="H": D6, 8 位双向数据总线, 与 8 位或 16 位标准 MPU 数据总线连接 P/S="L": SCL, 串行时钟输入, 此时 D0~D5 设置为高阻抗
19	D7 (SI)	输入/输出	P/S="H": D7, 8 位双向数据总线, 与 8 位或 16 位标准 MPU 数据总线连接 P/S="L": SI, 串行数据输入, 此时 D0~D5 设置为高阻抗
20	VDD	供电	逻辑电源正, 与 MPU 的 VCC 连接
21	VSS	供电	接地
22	VSS2	供电	液晶驱动升压电路的基准参考电压
23	VOUT	输出	升压电路的输出端, VSS2 和 VOUT 间接一电容
24	CAP3-	输出	升压电容的负极连接端, 在 CAP3-与 CAP1+接电容
25	CAP1+	输出	升压电容的正极连接端, 在 CAP1+与 CAP1-接电容
26	CAP1-	输出	升压电容的负极连接端, 在 CAP1-与 CAP1+接电容
27	CAP2-	输出	升压电容的正极连接端, 在 CAP2-与 CAP2+接电容
28	CAP2+	输出	升压电容的正极连接端, 在 CAP2+与 CAP2-接电容
29	VRS	供电	液晶供电调节电路的外部输入端, 此模块 VRS 悬空
30	VDD	供电	同 20 引脚
31	V1	供电	1/7 V5 或 1/9 V5 (软件设置偏压比)
32	V2	供电	2/7 V5 或 2/9 V5 (软件设置偏压比)
33	V3	供电	5/7 V5 或 7/9 V5 (软件设置偏压比)
34	V4	供电	6/7 V5 或 8/9 V5 (软件设置偏压比)
35	V5	供电	液晶驱动电源
36	VR	输入	输出电压调整端, 通过分压电阻提供 VDD 与 V5 间的电压 当 IRS="L" 时, 有效; 当 IRS="H" 时, VR 悬空
37	VDD	供电	同 20 引脚
38	M/S	输入	选择主/从输入端, 此模块 M/S="H"
39	CLS	输入	对于显示时钟, 内部用晶振是否使用选择端; CLS="H", 内部晶振有效; CLS="L", 内部晶振无效, (须外部输入)
40	C86	输入	C86="H", 与 68 系列的 MPU 接口; C86="L" 时, 与 80 系列的 MPU 接口
41	P/S	输入	并行/串行口的选择端; P/S="H" 并行接口, P/S="L" 串行接口
42	/HPM	输入	液晶驱动供电控制端; /HPM=H 正常模式, /HPM=L 高能量模式
43	IRS	输入	V5 电压调节的电阻选择端; IRS="H" 内部电阻有效, IRS="L" 内部电阻无效, 通过 VR 和分压电阻调整 V5
44	NC	-----	未用端; 不接任何信号

2、绝对最大额定值

未作特殊说明则 VSS=0V

参数	符号	典型值	单位
供电电压	VDD	-0.3 到 +7.0	V
电源供电电压 (以 VDD 为基准)	三倍升压 四倍升压 VSS2	-7.0 到 +0.3 -6.0 到 +0.3 -4.5 到 +0.3	V
电源供电电压 (以 VDD 为基准)	V5,VOUT	-20.0 到 0.3	V
电源供电电压 (以 VDD 为基准)	V1,V2,V3,V4	V5 到 +0.3	V
输入电压	VIN	-0.3 到 VDD+0.3	V
输出电压	VO	-0.3 到 VDD+0.3	V
工作温度	TOPR	-20 到 +70	°C
存储温度	TSTR	-30 到 +80	°C



注意：

- 1、VSS2, V1, V2, V3, V4, V5, VOUT 的电压值均是以 VDD=0 为基准；
- 2、V1, V2, V3, V4 电压必须满足 $VDD \geq V1 \geq V2 \geq V3 \geq V4 \geq V5$ 的条件关系；
- 3、当模块超过最大额定值时，它可能被永久的破坏；建议在正常的电特性条件下使用模块，一旦条件范围超出，将导致模块功能紊乱和对可靠性的负面影响；

3、电气特性

3.1. 直流特性

VSS=0V, VDD=3.0V±10%, Ta=-20~70°C(除非特别指出)

项 目		符号	条件	标 准 值			单 位	引 脚
				最小	典型	最大		
工作电压(1)	推荐可行值	VDD		2.4	-	3.6	V	VDD
工作电压(2)	推荐可行值	VSS2	(以 VDD 基准)	-3.3	--	-2.7		VSS2
工作电压(3)	可行值	V5	(以 VDD 基准)	-18.0	-	-4.5		V5
	可行值	V1,V2	(以 VDD 基准)	$0.4 \times V5$	-	VDD		V1,V2
	可行值	V3,V4	(以 VDD 基准)	V5	-	$0.6 \times V5$		V3,V4
输入高电平		VIHC		$0.8 \times VDD$	-	VDD	V	*1
输入低电平		VILC		VSS	-	$0.2 \times VDD$		*1
输出高电平		VOHC	IOH=-0.5mA	$0.8 \times VDD$	-	VDD		*2
输出低电平		VOLC	IOL=0.5mA	VSS	-	$0.2 \times VDD$		*2
输入耗散电流		ILI	VIN=VDD 或 VSS	-1.0	-	1.0	UA	*3
输出耗散电流		ILO		-3.0	-	3.0		*4
液晶驱动器阻抗		RON	T=25°C VDD 基准	V5=-14 V5=-8	2 3.2	3.5 5.4	KΩ	SEg COMn
静态功耗电流		ISSQ	V5=-18.0V(以 VDD 为准)			-	uA	VSS,VSS2 V5
输出耗散电流		ISQ				.01 15		
输入引脚的电容		CIN	T=25°C, f=1MHZ			-	Pf	
晶振频率	内部晶振	Fosc	T=25°C			18	KHz	CL
	外部输入	Fcl				4.5		

- *1、A0, D0—D5, D6 (SCL), D7 (SI), /RD (E), /WR (R//W), /CS1, CS2, CLS, CL,M/S, C86, P/S, /RES, /IRS, /HPM
- *2、D0—D7, CL
- *3、A0, /RD (E), /WR (R//W), /CS1, CS2, CLS, M/S, C86, P/S, /RES, IRS, /HPM
- *4、D0—D7, CL 为高阻抗时。

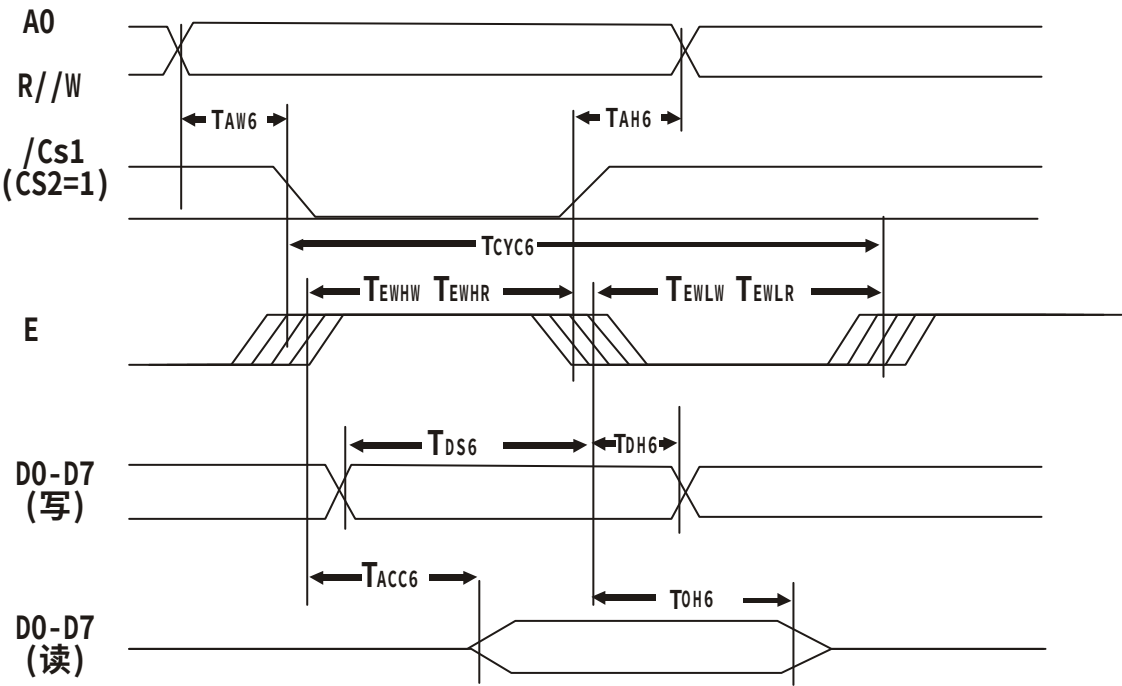
内置供电电路	项 目	符号	条 件	标 准 值			单 位	引 脚
				最小	典型	最大		
	输入电压	VSS2	三倍升压 (以 VDD 为基准)	-6.0	--	-1.8	V	VSS2
		VSS2	四倍升压 (以 VDD 为基准)	-4.5	--	-1.8		VSS2
	升压输出电压	VOUT	以 VDD 为基准	-20.0	--	--		VOUT
	电压调整电路工作电压	VOUT	以 VDD 为基准	-20.0	--	-6.0		VOUT
	电压输出器电路工作电压	V5	以 VDD 为基准	-18.0	--	-4.5		V5
	基准电压	VREG0	T=25°C, -0.05%/°C	-2.04	-2.1	-2.16		V5 调节电路

液晶显示时，内部供电源打开，LCM 功耗电流 (Ta=25°C)

项目	符号	条件	标 准 值			单 位
			最小	典型	最大	
动态功耗电流	IDD (1)	VDD=3.0V, V5-VDD=-11.0V (正常模式)	----	----	500	uA

3.2. 交流特性

3.2.1、系统总线读/写特性 (68 系列并行接口)



$V_{DD} = 2.4 \text{ 至 } 3.6V$ $T_a = -20 \text{ 至 } +70^\circ C$

参数		信号	符号	条件	最小	最大	单位
系统周期时间			T _{CYC6}		800	-	ns
地址设置时间		A0	T _{AW6}		0	-	ns
地址保持时间			T _{AH6}		0	-	ns
数据设置时间		D0 至 D7	T _{DS6}		80	-	ns
数据保持时间			T _{DH6}		30	-	ns
输出禁止时间 访问时间			T _{OH6}	C _L =100 _p F	10	200	ns
			T _{ACC6}		-	280	ns
使能低电平宽度	读	E	T _{EWHR}		240	-	ns
	写		T _{EWHW}		120	-	ns
使能高电平宽度	读	E	T _{EWLR}		120	-	ns
	写		T _{EWLW}		120	-	ns

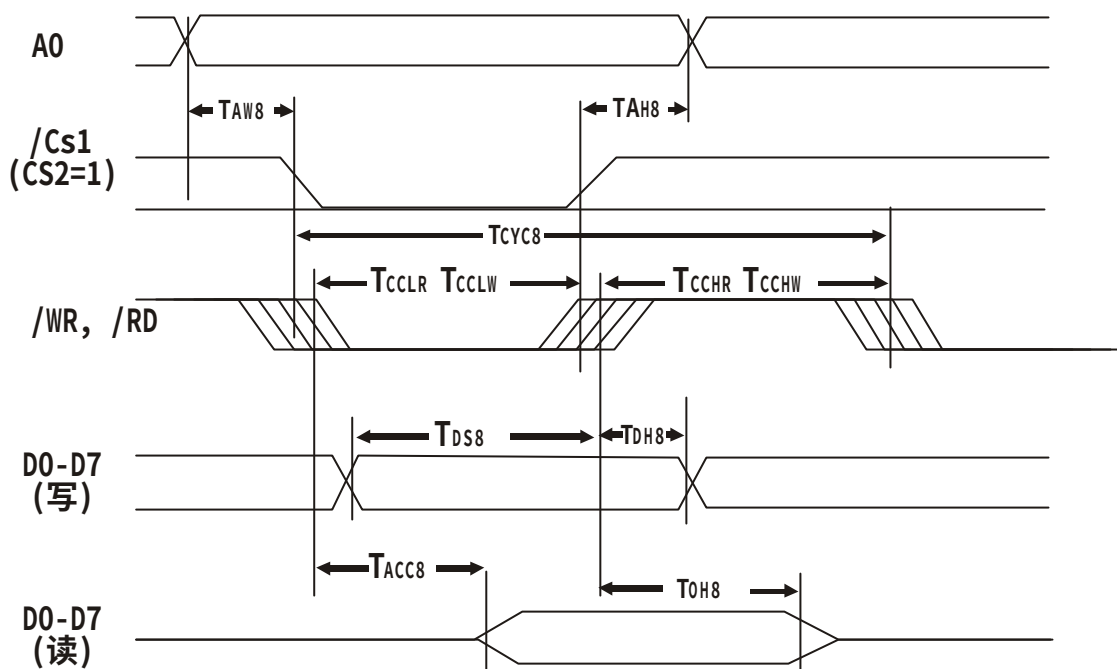
 $V_{DD} = 3.6 \text{ 至 } 4.5V$ $T_a = -20 \text{ 至 } +70^\circ C$

参数		信号	符号	条件	最小	最大	单位
系统周期时间			T _{CYC6}		300	-	ns
地址设置时间		A0	T _{AW6}		0	-	ns
地址保持时间			T _{AH6}		0	-	ns
数据设置时间		D0 至 D7	T _{DS6}		40	-	ns
数据保持时间			T _{DH6}		15	-	ns
输出禁止时间 访问时间			T _{OH6}	C _L =100 _p F	10	100	ns
			T _{ACC6}		-	140	ns
使能低电平宽度	读	E	T _{EWHR}		120	-	ns
	写		T _{EWHW}		60	-	ns
使能高电平宽度	读	E	T _{EWLR}		60	-	ns
	写		T _{EWLW}		60	-	ns

 $V_{DD} = 4.5 \text{ 至 } 5.5V$ $T_a = -20 \text{ 至 } +70^\circ C$

参数		信号	符号	条件	最小	最大	单位
系统周期时间			T _{CYC6}		250	-	ns
地址设置时间		A0	T _{AW6}		0	-	ns
地址保持时间			T _{AH6}		0	-	ns
数据设置时间		D0 至 D7	T _{DS6}		30	-	ns
数据保持时间			T _{DH6}		10	-	ns
输出禁止时间 访问时间			T _{OH6}	C _L =100 _p F	5	50	ns
			T _{ACC6}		-	70	ns
使能低电平宽度	读	E	T _{EWHR}		70	-	ns
	写		T _{EWHW}		30	-	ns
使能高电平宽度	读	E	T _{EWLR}		30	-	ns
	写		T _{EWLW}		30	-	ns

3.2.2、系统总线读/写特性 (80 系列并行接口)

 $V_{DD} = 2.4V$ 至 $3.6V$ $T_a = -20$ 至 $+70^{\circ}C$

参数	信号	符号	条件	最小	最大	单位
系统周期时间		T_{CYC8}		800	-	ns
地址设置时间	A0	T_{AW8}		0	-	ns
地址保持时间		T_{AH8}		0	-	ns
控制低电平宽度 (/WR)	/WR	T_{CCLW}		120	-	
控制低电平宽度 (/RD)	/RD	T_{CCLR}		240	-	
控制高电平宽度 (/WR)	/WR	T_{CCHW}		120	-	
控制高电平宽度 (/RD)	/RD	T_{CCHR}		120	-	
数据设置时间	D0 至 D7	T_{DS8}		80	-	ns
数据保持时间		T_{DH8}		30	-	ns
/RD 存取时间		T_{ACC8}	$C_L = 100_pF$	-	280	ns
输出禁止时间		T_{OH8}		10	200	ns

 $V_{DD} = 3.6V$ 至 $4.5V$ $T_a = -20$ 至 $+70^{\circ}C$

参数	信号	符号	条件	最小	最大	单位
系统周期时间		T_{CYC8}		300	-	ns
地址设置时间	A0	T_{AW8}		0	-	ns
地址保持时间		T_{AH8}		0	-	ns
控制低电平宽度 (/WR)	/WR	T_{CCLW}		60	-	
控制低电平宽度 (/RD)	/RD	T_{CCLR}		120	-	
控制高电平宽度 (/WR)	/WR	T_{CCHW}		60	-	
控制高电平宽度 (/RD)	/RD	T_{CCHR}		60	-	
数据设置时间	D0 至 D7	T_{DS8}		40	-	ns
数据保持时间		T_{DH8}		15	-	ns
/RD 存取时间		T_{ACC8}	$C_L = 100_pF$	-	280	ns
输出禁止时间		T_{OH8}		10	200	ns

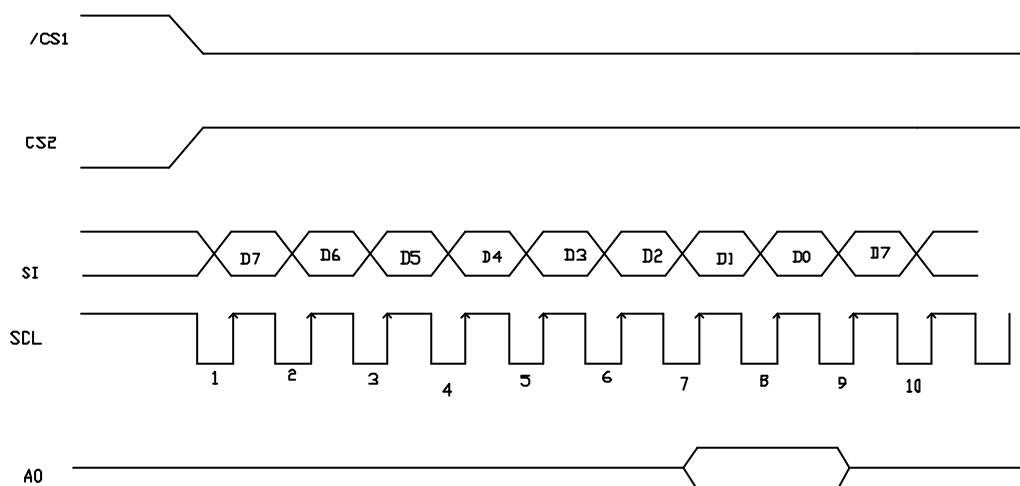
$V_{DD} = 4.5V$ 至 $5.5V$ $T_a = -20$ 至 $+70^{\circ}C$

参数	信号	符号	条件	最小	最大	单位
系统周期时间		T_{CYC8}		250	-	ns
地址设置时间	A0	T_{AW8}		0	-	ns
地址保持时间		T_{AH8}		0	-	ns
控制低电平宽度 (/WR)	/WR	T_{CCLW}		30	-	
控制低电平宽度 (/RD)	/RD	T_{CCLR}		70	-	
控制高电平宽度 (/WR)	/WR	T_{CCHW}		30	-	
控制高电平宽度 (/RD)	/RD	T_{CCHR}		30	-	
数据设置时间	D0 至 D7	T_{DS8}		30	-	ns
数据保持时间		T_{DH8}		10	-	ns
/RD 存取时间		T_{ACC8}	$C_L = 100_pF$	-	70	ns
输出禁止时间		T_{OH8}		5	50	ns

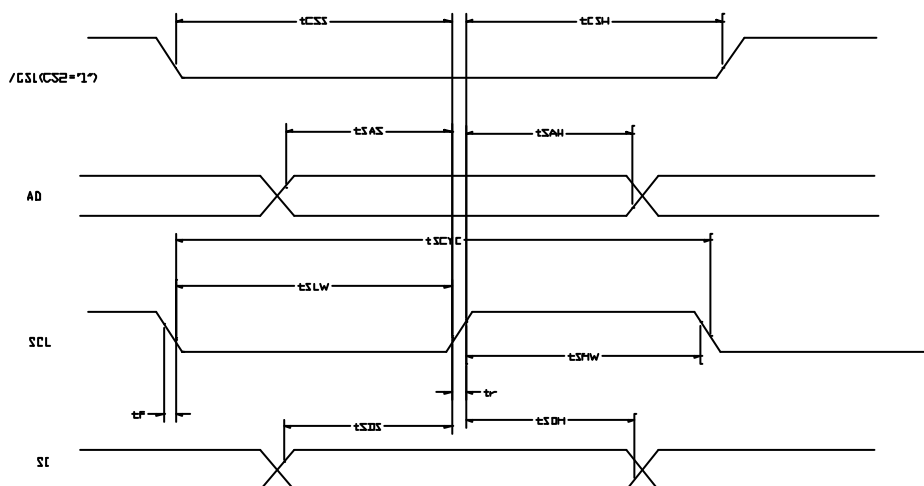
3.2.3 串行接口

1、 串行数据输入的概况

串行数据和串行时钟的输入，只有当/CS1=“0”，CS2 = “1”时有效。在 D7 的串行时钟信号（SCL）变高时，串行数据 D7~D0 被读。在每八个串行时钟的上升沿串行数据被处理，转换成 8 位并行数据。



注：一定要注意模块对串行数据读的顺序



$V_{DD} = 2.4 \sim 3.6V$ $T_a = -20$ 至 $+70^{\circ}C$

项 目	适用端	符号	最小值	最大值	单位
串行时钟周期	SCL	T_{SCYC}	400	-	ns
串行时钟高脉冲宽度		T_{SHW}	150	-	ns
串行时钟低脉冲宽度		T_{SLW}	150	-	ns
地址建立时间	A0	T_{SAS}	250	-	ns
地址保持时间		T_{SAH}	250	-	ns
数据建立时间	SI	T_{SDS}	150	-	ns
数据保持时间		T_{SDH}	150	-	ns
/CS 串行时钟时间	CS	T_{CSS}	250	-	ns
		T_{CSH}	250	-	ns

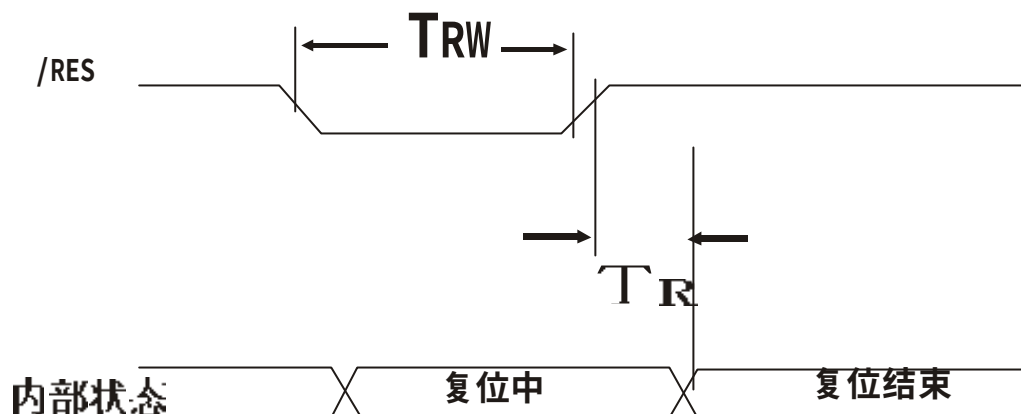
 $V_{DD} = 3.6V$ to 4.5 $T_a = -20$ 至 $+70^{\circ}C$

项 目	适用端	符号	最小值	最大值	单位
串行时钟周期	SCL	T_{SCYC}	250	-	ns
串行时钟高脉冲宽度		T_{SHW}	100	-	ns
串行时钟低脉冲宽度		T_{SLW}	100	-	ns
地址建立时间	A0	T_{SAS}	150	-	ns
地址保持时间		T_{SAH}	150	-	ns
数据建立时间	SI	T_{SDS}	100	-	ns
数据保持时间		T_{SDH}	100	-	ns
/CS 串行时钟时间	CS	T_{CSS}	150	-	ns
		T_{CSH}	150	-	ns

 $V_{DD} = 4.5V$ to $5.0V$ $T_a = -20$ 至 $+70^{\circ}C$

项 目	适用端	符号	最小值	最大值	单位
串行时钟周期	SCL	T_{SCYC}	200	-	ns
串行时钟高脉冲宽度		T_{SHW}	75	-	ns
串行时钟低脉冲宽度		T_{SLW}	75	-	ns
地址建立时间	A0	T_{SAS}	50	-	ns
地址保持时间		T_{SAH}	100	-	ns
数据建立时间	SI	T_{SDS}	50	-	ns
数据保持时间		T_{SDH}	50	-	ns
/CS 串行时钟时间	CS	T_{CSS}	100	-	ns
		T_{CSH}	100	-	ns

3.2.4 复位时序

 $V_{DD} = 2.4 \text{ to } 3.6\text{V}$, $T_a = -20 \text{ 至 } +70^\circ\text{C}$

项 目	适用端	符号	最小	最大	单位
复位时间	----	T_R	-	1.5	μs
复位低脉冲宽度	$\overline{\text{RES}}$	T_{RW}	1.5	-	

 $V_{DD} = 3.6\text{V to } 4.5\text{V}$ $T_a = -20 \text{ 至 } +70^\circ\text{C}$

项 目	适用端	符号	最小	最大	单位
复位时间	----	T_R	-	1	μs
复位低脉冲宽度	$\overline{\text{RES}}$	T_{RW}	1	-	

 $V_{DD} = 4.5\text{V to } 5\text{V}$ $T_a = -20 \text{ 至 } +70^\circ\text{C}$

项 目	适用端	符号	最小	最大	单位
复位时间	----	T_R	-	0.5	μs
复位低脉冲宽度	$\overline{\text{RES}}$	T_{RW}	0.5	-	

NOTE :

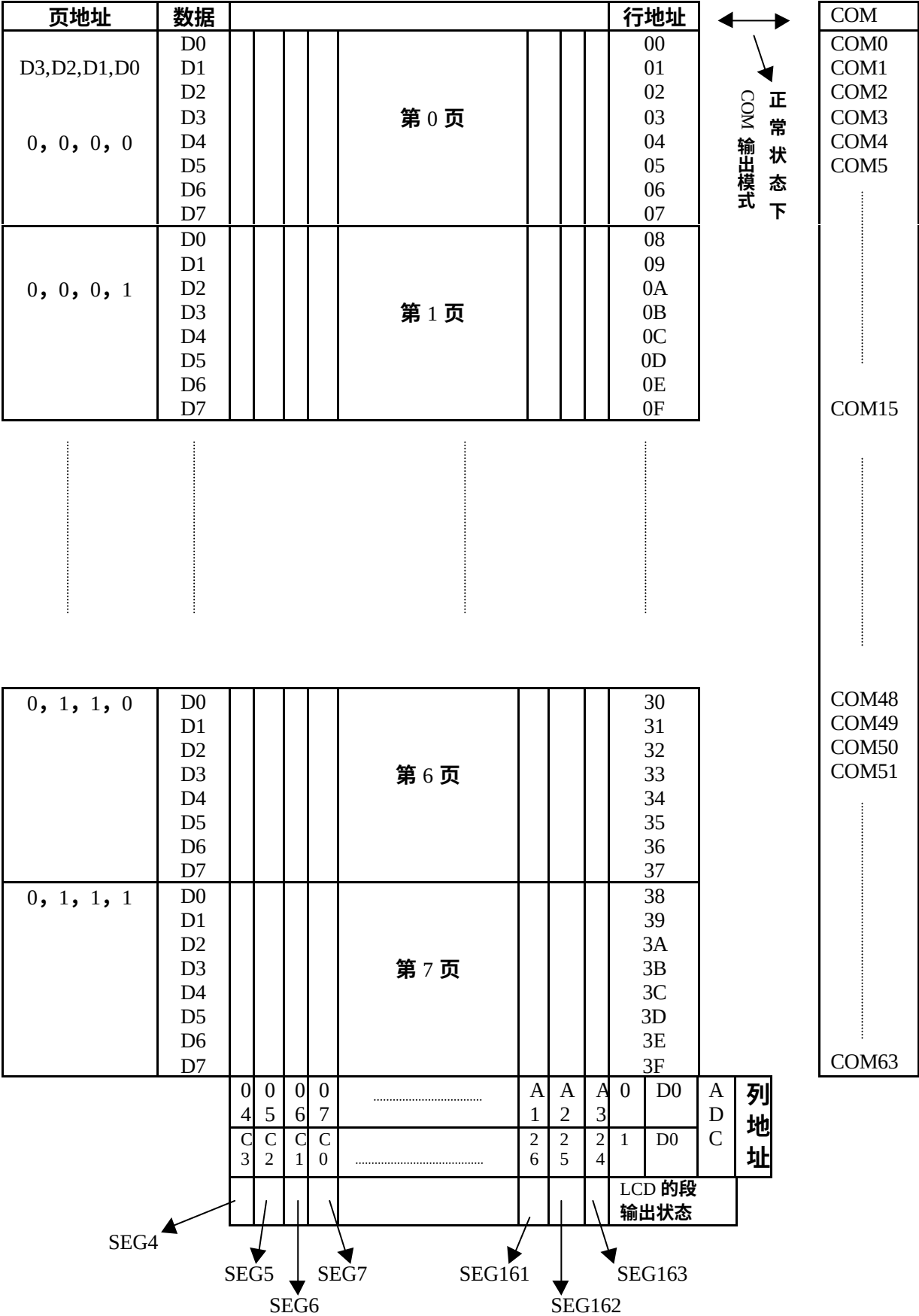
- 1、上面所有的时序图，输入信号的上升和下降时间都限制在 15 ns 之内。
- 2、所有的时序都是以 20% 和 80% V_{DD} 电压为基准。

4、操作说明

4.1 指令集

	指令	指令码											功能
		A0	/RD	/WR	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	
1	显示开/关	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1 0	“1”点亮液晶屏 “0”关断液晶屏
2	显示起始行	0	1	0	0	1	显示起始地址						指定 COM0 对应的显示缓冲区的行地址。
3	置页地址	0	1	0	1	0	1	1	页地址				向显示缓冲区寄存器置页地址
4	置列地址高 4 位	0	1	0	0	0	0	1	列地址高位				向显示缓冲区寄存器置列地址高 4 位
4	置列地址低 4 位	0	1	0	0	0	0	0	列地址低位				向显示缓冲区寄存器置列地址低 4 位
5	读状态	0	0	1	状 态				0	0	0	0	读取状态信息
6	写显示数据	1	1	0	显 示 数 据								向显示缓冲区写数据
7	读显示数据	1	0	1	显 示 数 据								从显示缓冲区读数据
8	ADC 选择	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0 1	“0”置缓冲区列地址和段驱动器关系为正常 “1”置对应关系为反向
9	正常/反白显示	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0 1	“0”正常显示 “1”反白显示
10	全点亮开/关	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0 1	“0”正常显示 “1”全点亮
11	置 LCD 偏压比	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0 1	“0” 1/9 偏压 “1” 1/7 偏压
12	读—修改—写	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	读：列地址不变 写：列地址增加
13	结束	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	结束读—修改—写方式
14	复位	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	内部功能复位
15	置供电电路控制	0	1	0	0	0	1	0	1	工作模式			此模块 D2=“1”, D1=“1”, D0=“1”
16	行驱动输出状态选择	0	1	0	1	1	0	0	0 1	*	*	*	选择行驱动扫描方向 “0”正常;“1”反向
17	V5 电压调节内部电阻比设定	0	1	0	0	0	1	0	0	电阻比值			内部电阻比设定(Ra/Rb)
18	置电控模式 置电控寄存器	0 0	1 1	0 0	1 *	0 *	0 0	0 0	0 0	0 0	0 1	1	置 V5 输出电压值
19	第 N 行反转驱动寄存器设定	0	1	0	0	0	1	1					设定行反转的行号码
20	第 N 行反转驱动复位	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	寄存器行反复合位
21	内置晶振电路打开	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	内置晶振电路打开
22	空读	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	无任何操作

4.2 显示数据 RAM 映射表



4.3 复位状态

当/RES 为低电平时，模块被复位，寄存器被设置为以下默认值；

- 1) 显示；关
- 2) 正常显示
- 3) ADC 选择：正常
- 4) 供电寄存器 (D2, D1, D0) = (0, 0, 0)
- 5) 串行口内的寄存器清空
- 6) LCD 偏压选择：1/9
- 7) N 行交流反转驱动复位
- 8) 全显关闭
- 9) 内置晶振电路停止
- 10) 读/修改/写关闭
- 11) 设置显示起始行为第一行
- 12) 列地址设置为第 0 列
- 13) 页地址设为第 0 页
- 14) 行输出状态为正常
- 15) V5 电压调节内部电阻比为 (D2, D1, D0) = (0, 0, 0)
- 16) 电控寄存器复位；(D5, D4, D3, D2, D1, D0) = (1, 0, 0, 0, 0, 0)
- 17) N 行交流反转寄存器 (D3, D2, D1, D0) = (0, 0, 0, 0)

向寄存器内写复位命令不能初始化 LCD 供电，只能使 10) 到 17) 复位。

4.4 指令说明

1) 显示起始行(2)

此命令指定显示数据 RAM 中的起始行的地址，如 DDRAM 表中所示。当指定了起始行后，行地址会自动加 1，如果使用该命令动态变换起始行地址，则可以实现垂直滚屏的效果。若起始行为第 0 行，则 (D5, D4, D3, D2, D1, D0) = (0, 0, 0, 0, 0, 0)，依次类推若起始行为第 63 行，则 (D5, D4, D3, D2, D1, D0) = (1, 1, 1, 1, 1, 1)，其中 (D7, D6) = (1, 1) 保持不变。

A0	E	R/W	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	行地址
/RD		/WR									
0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
					0	0	0	0	0	1	1
					0	0	0	0	1	0	2
							↓				↓
					1	1	1	1	1	1	63

2) 设置页地址(3)

此命令指定 MPU 对应显示数据 RAM 页地址的低位地址。即使页地址变化，但显示状态不会变化。若页地址为第 0 页，则 (D3, D2, D1, D0) = (0, 0, 0, 0)，依次类推若页为第 7 页，则 (D3, D2, D1, D0) = (0, 1, 1, 1)，其中 (D7, D6, D5, D4) = (1, 0, 1, 1) 保持不变。

A0	E	R/W	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	行地址
/RD		/WR									
0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0
							0	0	0	1	1
							0	0	1	0	2
							↓				↓
							0	1	1	1	7

3) 设置列地址(4)

此命令指定显示数据 RAM 中的列地址，如 DDRAM 表中所示。列地址被分为高 4 位与低 4 位。因为无论何时显示数据的 RAM 接通，列地址总是自动加 1，所以 MPU 能够顺序读写显示数据。但列地址会在 C7H 时停止。此模块列地址范围为当 ADC=1 时 24H 到 C3H，当 ADC=0 时范围从 04H 到 A3H。（详见第六页映射表）因此，页地址不会顺序变化，需要用软件改变页地址。具体见下表：（ADC=1 时）

A0	E	R/W	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
/RD	/WR									
0	1	0	0	0	0	1	A7	A6	A5	A4
			0	0	0	0	A3	A2	A1	A0

列地址	A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	A0
24H	0	0	1	0	0	1	0	0
25H	0	0	1	0	0	1	0	1
↓					↓			
C3H	1	1	0	0	0	0	1	1

4) 状态读(5)

A0	E	R/W	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
/RD	/WR									
0	0	1	忙	ADC	开/关	复位	0	0	0	0

当忙=1，表示内部正在操作或复位，只有在忙=0 时可模块可接受外部指令，但周期时间满足的话，不用此命令查询系统的忙闲状态；

当 ADC=0 表示列地址和段驱动反转，ADC=1 表示列地址和段驱动正常，此命令 ADC 命令相反；开/关=0 表示显示开，开/关=1 表示显示关；

复位=0 表示操作状态，复位=1 表示正在复位。

5) 显示数据读(6)

当列地址设置后，须立刻进行一次空读；一般情况下，不用读操作，即对模块操作只是单工通信。当利用串行接口时，不能进行读操作。

6) ADC 选择(8)

此模块 D0=1，即列地址和段驱动为反时针方向（反向）。

一般情况，当 ADC=1 时，COMMON 输出状态选择设置为反向。

A0	E	R/W	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	设置
/RD	/WR										
0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	正 常
										1	反 向

7) 全显示开/关(10)

无论在何状态，此命令可强制使 LCD 全部显示，但 RAM 中的内容保持。

A0	E	R/W	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	设置
/RD	/WR										
0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	正 常
										1	全显示

8) 液晶显示偏压设置(11)

此命令在内部跟随电路打开时有效，此模块偏压建议使用 1/7，即 D0=1

A0	E	R/W	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	设置
/RD	/WR										
0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1/9
										1	1/7

8) 读-修改-写(12)

此命令与读-修改-写结束命令配合使用。此命令输入，写时列地址仅增加，但读列地址不变化，等到读-修改-写结束命令后，列地址跳回读-修改-写命令输入时的列地址。此命令可减轻 MPU 在同一区域数据的反复修改的负荷。

9) COMMON 输出状态选择(15)

此模块选择反向输出状态，即 D3=1。（由第八页开始输出）

A0	E	R/W	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	设置
/RD	/WR										
0	1	0	1	1	0	0	0	*	*	*	正常
							1				反向

10) 供电控制设置(16)

此命令用来选择供电电路的选择。本模块选择 D2，D1，D0=1，1，1

A0	E	R/W	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	设置
/RD	/WR										
0	1	0	0	0	1	0	1	0			升压电路关
								1			升压电路开
								0			电压调节电路关
								1			电压调节电路开
									0		电压跟随电路关
									1		电压跟随电路开

11) V5 电压调节内部电阻比值(17)

此命令可调节内置电压调节电路的电阻比。

A0	E	R/W	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	Ra/Rb
/RD	/WR										
0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	小
								0	0	1	
								0	1	0	
									↓		
								1	1	0	
								1	1	1	大

12) 电控设置(18)

此命令可调从电压调节电路输出的液晶显示驱动电压 V5 的大小，从而可以实现调节液晶显示的对比度。该命令为两次命令（电控模式命令和点控寄存器设置）配合使用。一旦电控模式输入，则必须立刻设置电控寄存器的大小，否则其他命令无效。

A) 电控模式设置

A0	E	R/W	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
/RD	/WR									
0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	

B) 电控寄存器设置

A0	E	R/W	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	V5
/RD	/WR										
0	1	0	*	*	0	0	0	0	0	0	小
					0	0	0	0	0	1	↓
					0	0	0	0	1	0	↓
									↓		↓
					1	1	1	1	1	0	↓
					1	1	1	1	1	1	大

13) N 行反转驱动寄存器设置(19)

该命令可设置寄存器液晶驱动的反转行（2 到 16），在液晶显示质量尚佳时，可使用此命令。

A0	E	R/W	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	Ra/Rb
/RD	/WR										
0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	--
							0	0	0	1	2
							0	0	1	0	↓
									↓		↓
							1	1	1	0	15
							1	1	1	1	16

14) 内置晶振电路打开(21)

该命令只有在 M/S=“H”，CLS=“H”时起作用。

A0	E	R/W	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
/RD	/WR									
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1

5. 光学特性

项 目	符号	温度 (°C)	标 准 值			单位
			最小	典型	最大	
响应时间	Tr	25	-----	35.2	150	ms
	Tf	25	-----	160.3	250	
对比度	Cr	25	3	5.0		-----

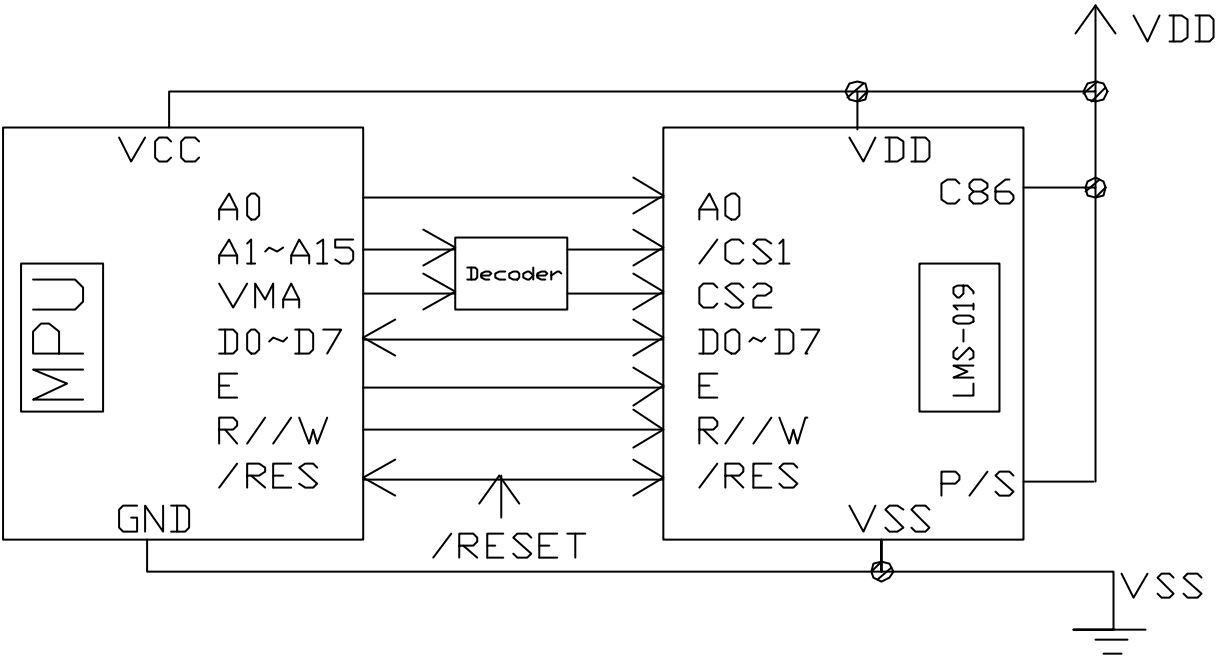
第二部分 模块使用参考

下面的内容仅是我们提出的对本公司的 LMS-019 液晶显示模块的使用的看法，以供参考

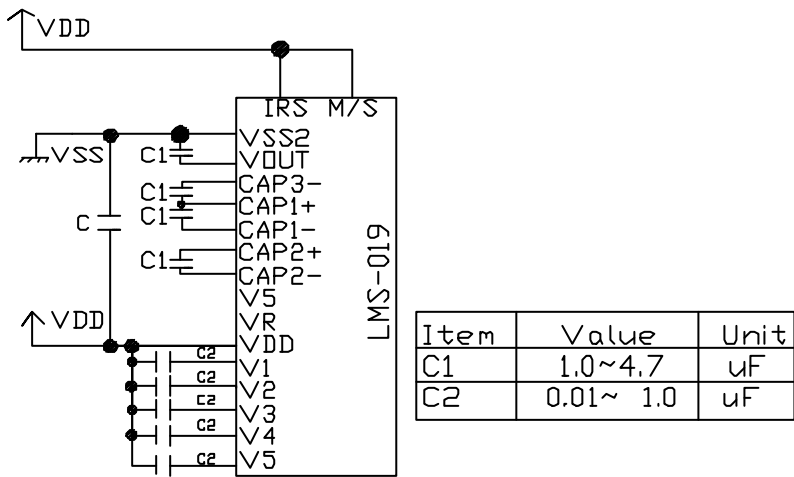
1. 接口电路参考

1.1 与 MPU 的接口（68 系列 MPU 为例）

和 80 系列 MPU 接口只需将 C86 引脚接低电平，即可。



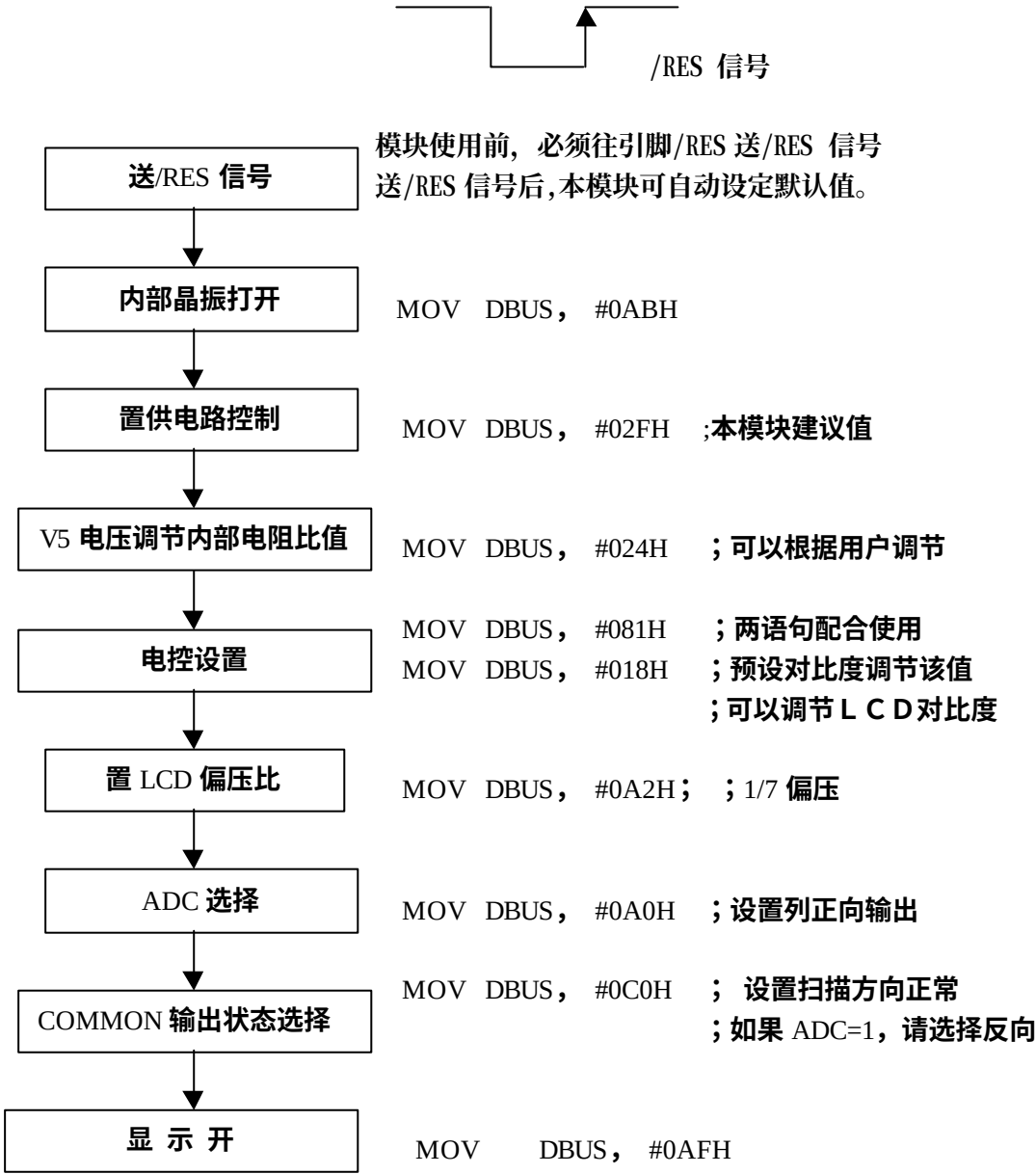
1.2 内部供电电路使用的参考电路（四倍升压，利用内阻调节 V5）



注：

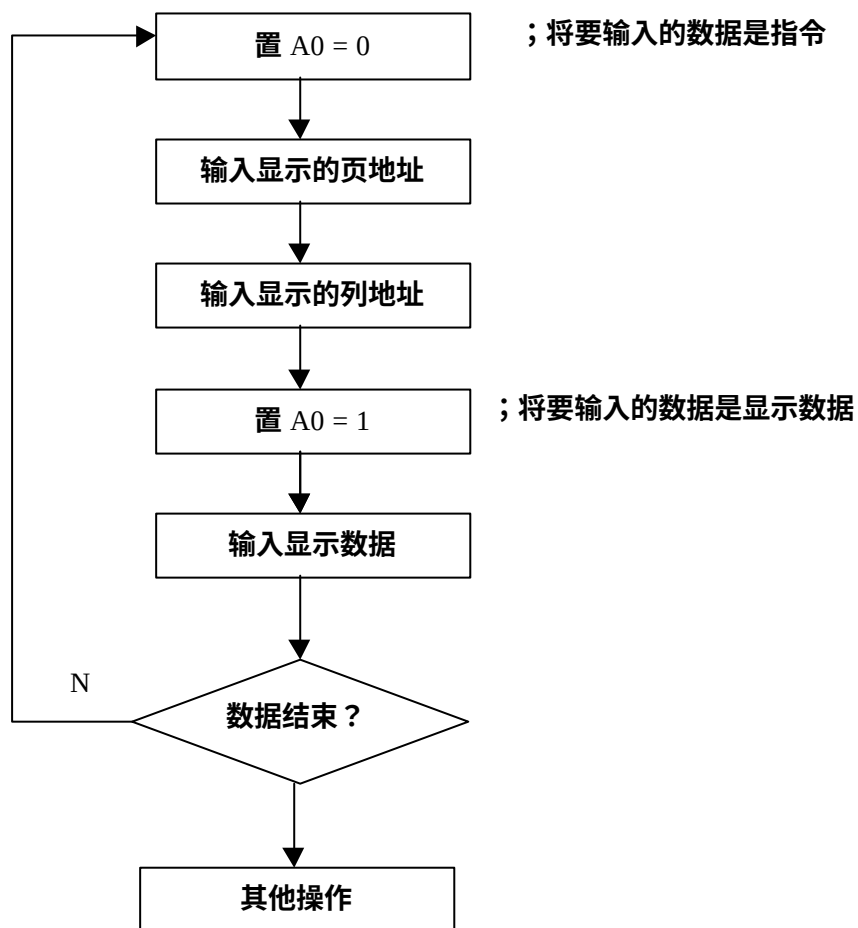
- 1、当 3.0V 模块时，使用 4 倍升压电路；5.0V 模块时，使用 3 倍升压电路。
- 2、3 倍升压电路, 在 4 倍升压电路的基础上, 去掉连接 CAP3-和 CAP1+的电容, 并把引脚 CAP3-和 Vout 短接。

2. 程序初始化流程



3. 向模块写显示数据的流程

对于本模块，一般不用读模块的状态来查询是否能往模块写数据。只要每往模块写数据后，都有一定的延时，就能达到模块的要求。



注：当输入显示数据时，模块的列地址能自动的加 1，所以当显示的数据是同一页连续的列地址时，没必要再设置显示地址。但模块的页地址不能自动改变，需要软件设置页地址。

4. 对本模块的基本操作（隔列显示）

(1) 6800 系列 MPU 接口方式

```

DBUS      EQU P1
RW         EQU P3.0
E          EQU P3.1
RESET      EQU P3.4
A0         EQU P3.5
BRIGHTKEY  EQU P3.2
DIMKEY     EQU P3.3
PageAddress      Data    020H
Column_H_Address Data    021H
Column_L_Address Data    022H
DisplayData0     Data    023H
DisplayData1     Data    024H
DisplayCounter   Data    025H

```

```

ORG 000H
AJMP Main
ORG 003H
AJMP BRIGHT
ORG 013H ; 设两个外部中断
AJMP DIM ; 来调节对比度
ORG 050H

```

Main:

```

SETB RESET
ACALL DL1MS ;延时
CPL RESET
ACALL DL1MS
SETB RESET
ACALL DL1MS ;送/RES 信号
SETB E
CLR RW ;写有效
CLR A0 ;将要写入的是指令

MOV DBUS, #0ABH ;内部晶振打开
ACALL Enable ;输入数据使能

MOV DBUS, #02FH ;供电控制设置
ACALL Enable

MOV DBUS, #024H ;置 V5 内阻比值
ACALL Enable
MOV R7, #018H

```

(2) 8080 系列 MPU 接口方式

```

DBUS      EQU P1
RW         EQU P3.0
E          EQU P3.1
RESET      EQU P3.4
A0         EQU P3.5
BRIGHTKEY  EQU P3.2
DIMKEY     EQU P3.3
PageAddress      Data    020H
Column_H_Address Data    021H
Column_L_Address Data    022H
DisplayData0     Data    023H
DisplayData1     Data    024H
DisplayCounter   Data    025H

```

```

ORG 000H
AJMP Main
ORG 003H
AJMP BRIGHT
ORG 013H
AJMP DIM
ORG 050H

```

Main:

```

SETB RESET
ACALL DL1MS
CPL RESET
ACALL DL1MS
SETB RESET
ACALL DL1MS
SETB E ;读无效
SETB RW
CLR A0
CLR RW ;边沿触发
MOV DBUS, #0ABH
ACALL Enable
CLR RW
MOV DBUS, #02FH
ACALL Enable
CALL RW
MOV DBUS, #024H
ACALL Enable
MOV R7, #018H
CLR RW

```

MOV DBUS, #081H ; 预置对比度	MOV DBUS, #081H
ACALL Enable	ACALL Enable
CLR RW	CLR RW
MOV DBUS, R7 ; 改变该值	MOV DBUS, R7
ACALL Enable ; 可调节对比度	ACALL Enable
CLR RW	CLR RW
MOV DBUS, #0A2H ; 置偏压比	MOV DBUS, #0A2H
ACALL Enable	ACALL Enable
CLR RW	CLR RW
MOV DBUS, #0A0H ; ADC 选择	MOV DBUS, #0A0H
ACALL Enable	ACALL Enable
CLR RW	CLR RW
MOV DBUS, #0C0H ; 正常扫描方向	MOV DBUS, #0C0H
ACALL Enable	ACALL Enable
CLR RW	CLR RW
MOV DBUS, #0AFH ; 显示打开	MOV DBUS, #0AFH
ACALL Enable	ACALL Enable
MOV IE, #085H ; 外部中断使能	MOV IE, #085H
AutoDisp:	AutoDisp:
MOV DisplayData0, #0FFH	MOV DisplayData0, #0FFH
MOV DisplayData1, #000H	MOV DisplayData1, #000H
MOV PageAddress, #0B0H	MOV PageAddress, #0B0H
MOV Column_H_Address, #010H ; 本模块从	MOV Column_H_Address, #010H
MOV Column_L_Address, #004H ; 第四列开始	MOV Column_L_Address, #004H
Loop1:	Loop1:
ACALL SetAddress	ACALL SetAddress
SETB A0 ; 输入显示数据	SETB A0
MOV DisplayCounter, #050H	MOV DisplayCounter, #050H
Loop2:	Loop2:
CLR RW	CLR RW
MOV DBUS, DisplayData0	MOV DBUS, DisplayData0
ACALL Enable	ACALL Enable
CLR RW	CLR RW
MOV DBUS, DisplayData1	MOV DBUS, DisplayData1
ACALL Enable	ACALL Enable
DJNZ DisplayCounter, Loop2	DJNZ DisplayCounter, Loop2
INC PageAddress	INC PageAddress
MOV A, PageAddress	MOV A, PageAddress
CJNE A, #0B8H, Loop1	CJNE A, #0B8H, Loop1
AJMP AutoDisp	AJMP AutoDisp
Enable:	Enable:
CPL E	
NOP ; 短暂延时, 为满足时序要求	NOP
NOP ; 可适当延长, 这样可不必查询模块状态	NOP

CPL	E	SETB	RW
RET		RET	
SetAddress:	;设定显示地址	SetAddress:	
CLR	A0	CLR	A0
		CLR	RW
MOV	DBUS, PageAddress	MOV	DBUS, PageAddress
ACALL	Enable	ACALL	Enable
		CLR	RW
MOV	DBUS, Column_H_Address	MOV	DBUS,Column_H_Address
ACALL	Enable	ACALL	Enable
		CLR	RW
MOV	DBUS, Column_L_Address	MOV	DBUS,Column_L_Address
ACALL	Enable	ACALL	Enable
RET		RET	
BRIGHT:	;中断服务程序	BRIGHT:	
MOV	IE,#000H ;调节对比度	MOV	IE, #000H
CJNE	R7,#03FH,LIGHT	CJNE	R7,#03FH,LIGHT
AJMP	RETU1	AJMP	RETU1
LIGHT:		LIGHT:	
INC	R7	INC	R7
CLR	A0	CLR	A0
		CLR	RW
MOV	DBUS, #081H	MOV	DBUS, #081H
ACALL	Enable	ACALL	Enable
		CLR	RW
MOV	DBUS,R7	MOV	DBUS, R7
ACALL	Enable	ACALL	Enable
RETU1:		RETU1:	
JNB	BRIGHTKEY,\$	JNB	BRIGHTKEY, \$
SETB	A0	SETB	A0
MOV	IE,#085H	MOV	IE, #085H
RETI		RETI	
DIM:		DIM:	
MOV	IE,#000H	MOV	IE #000H
CJNE	R7,#000H,DARK	CJNE	R7,#000H,DARK
AJMP	RETU2	AJMP	RETU2
DARK:		DARK:	
DEC	R7	DEC	R7
CLR	A0	CLR	A0
		CLR	RW
MOV	DBUS, #081H	MOV	DBUS, #081H
ACALL	Enable	ACALL	Enable
		CLR	RW
MOV	DBUS,R7	MOV	DBUS, R7
ACALL	Enable	ACALL	Enable

RETU2: JNB DIMKEY, \$
SETB A0
MOV IE, #085H
RETI

RETU2 : JNB DIMKEY, \$
SETB A0
MOV IE #085H
RETI

5. 模块外观图

