



# 深圳市汉昇实业有限公司

SHENZHEN HANSHENG INDUSTRIAL CO.LTD.,

## HS12864TG10B

# 规格书

## DA TASHHEET

汉昇 HS	制作	审核	批准

版本: VER 1.0	
版本: VER 1.1	排线 29mm, 端口丝印1~12更改序号

深圳市汉昇实业有限公司

地址: 深圳市南山区西丽镇牛成路 208 栋亿莱工业大厦 5 楼

电话: 0755-86114312/86114313/86114313

业务: 13662619413 技术: 13418624768

传真: 0755-86114314

网址: [www.hsicm.com](http://www.hsicm.com)

## 一、LCD 基本参数

### 1. 产品简介:

我司所生产HS12864TG10B 型液晶模块由于小巧轻便、使用方便、显示清晰，广泛应用于各种人机交流面板。

此款可以显示 128 列\*64 行

点阵单色图片，或显示 8 个/行\*4 行 16\*16 点阵的汉字，或显示 16 个/行\*8 行 8\*8 点阵的英文、数字、符号。输入指令强，可组合成各种输入、显示、位移方式以满足不同的要求

可广泛应用于各种仪器仪表、PM2.5 检测仪，POS 刷卡机，考勤系统、门禁系统等。

### 2. 模块的特性:

2.1. 产品薄、轻、结构牢、FPC、插接工艺。

2.2. COG 工艺，IC 采用 ST7567, 功能强大, 稳定性好。

2.3. 显示内容:

●128\*64 点阵单色图片;

●可选用 16\*16 点阵或其他点阵的图片来自编汉字，按照 16\*16 点阵汉字来计算可显示 8 字/行\*4 行。

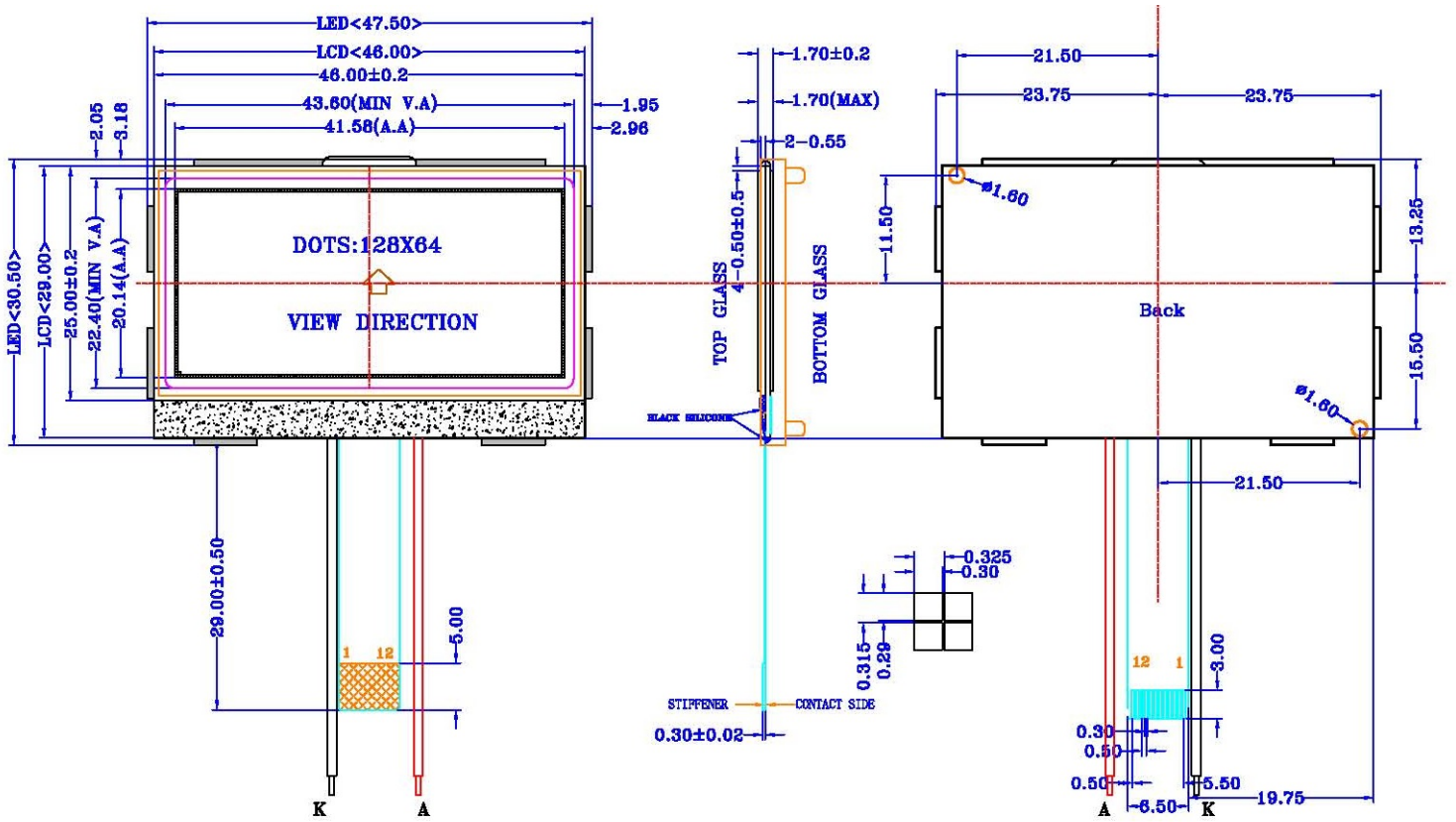
2.4. 指令功能强: 可组合成各种输入、显示、移位方式以满足不同的要求;

2.5. 接口简单方便: 串行接口。

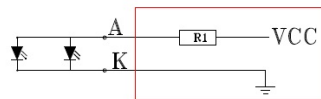
### 3. 显示屏基本参数:

项目	规格描述	单位
显示模式	DFSTN/黑底白字-----FSTN/白底黑字	
LCD 偏压比	1/64duty, 1/9bias	---
逻辑电源 (VDD)	3.3	V
视角	6	o'clock
外形尺寸	47.5×30.5×5	mm
VA 区域	43.6×22.4	mm
AA 区域	41.7×20.36	mm
驱动点阵数	128 × 64	dots
工作温度	-10 ~ +60	°C
储存温度	-20 ~ +70	°C

#### 4. 显示屏尺寸图:



LED电路图 CIRCUIT DIAGRAM ( LED 1\*3=3 dies )



限流电阻:

VCC=5.0V R1=51R~68R  
VCC=3.3V R1=10R~15R

#### 5. 显示屏接口定义:

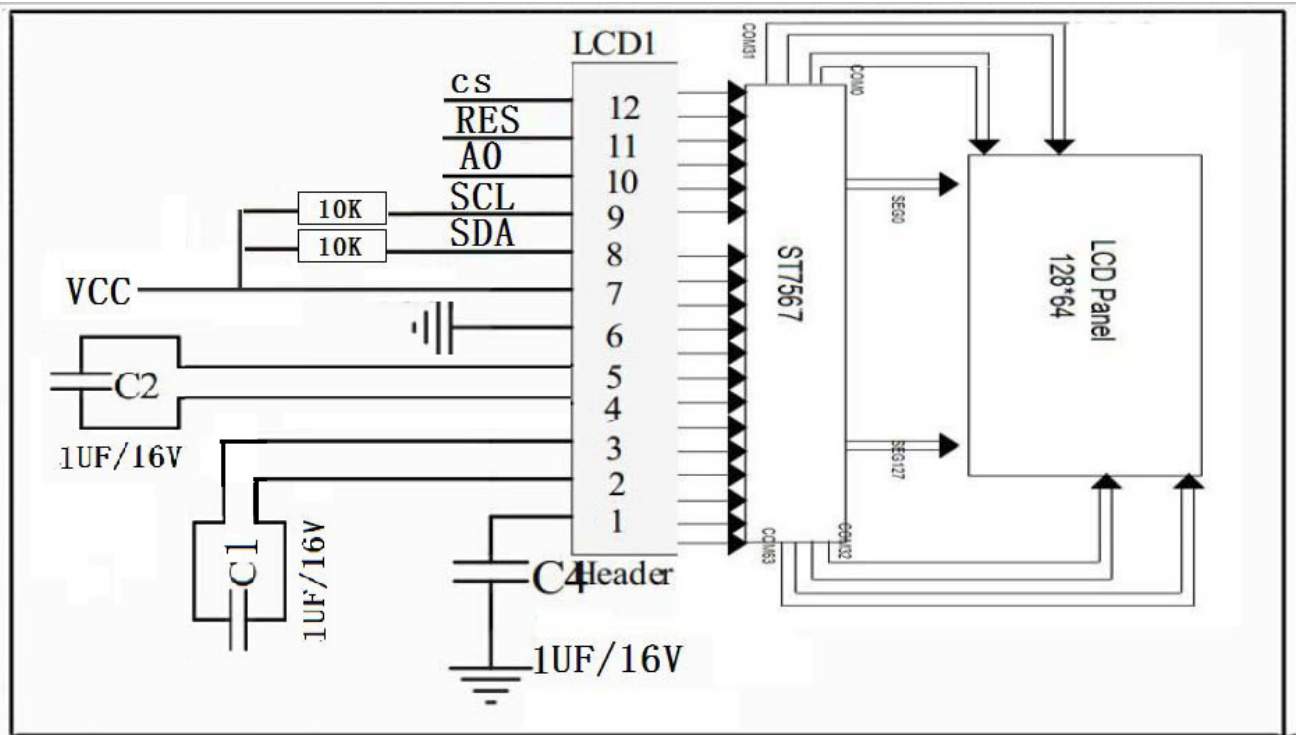
客户电路板的限流设置

5.1

序号	名称		功能
1	VG	---	LCD倍压输出, 与VSS这间接一个电容
2	XVO	---	倍压电路, 两线之间接电容.
3	VO	---	倍压电路, 两线之间接电容.
4	VO	---	倍压电路, 两线之间接电容.
5	XVO	---	倍压电路, 两线之间接电容.
6	VSS	---	接地
7	VDD	H	3.3V
8	D7 (SDA)	H/L	串行数据输入

9	D6 (SCL)	H/L	串行时钟输入
10	A0	H/L	指令和数据选择端口 A0=H: 为显示数 A0=L: 为控制指令
11	RES	H/L	硬件复位输入引脚, 当为低电平时, 电路复位
12	CS	H/L	片选输入引脚, 低电平使能

## 5.2 外围连接图:



## 6. 技术参数

### 6.1 极限参数

除非另有规定,  $T_{amb}=25^{\circ}C$ ,  $V_{SS}=0V$

参数名称	符号	额定值	单位
数字电源电压	VDD	-0.3 ~ +3.6	V
模拟电源电压	VDD2	-0.3 ~ +3.6	V
LCD 电源电压	VOUT、V0	-0.3 ~ +13.5	V
LCD 偏置电压	V1、V2、V3、V4	-0.3 ~ V0	V
逻辑输入电压	VIN	-0.3 ~ $V_{DD} + 0.3$	V
工作环境温度	$T_{amb}$	-10~+60	$^{\circ}C$
贮存温度	$T_{stg}$	-20~+70	$^{\circ}C$

注: 1、V0、VDD2、VG、VM、VSS 和 XV0 的匹配关系:  $V0 \geq VDD2 > VG > VM > VSS \geq XV0$

## 6.2 直流参数 1

除非另有规定,  $T_a = -30^{\circ}\text{C} \sim +80^{\circ}\text{C}$ ,  $V_{SSc} = 0\text{V}$

参数名称	符号	测试条件		规范值			单位	对应端口
				最小	典型	最大		
工作电压 (1)	VDD1			1.7	-	3.3	V	VDD1
工作电压 (2)	VDD2			2.4	-	3.3	V	VDD2
工作电压 (3)	VDD3			2.4	-	3.3	V	VDD3
输入高电平电压	V <sub>IHC</sub>			0.7VDD1	-	VDD1	V	MPU 接口
输入低电平电压	V <sub>ILC</sub>			VSS1	-	0.3VDD1	V	MPU 接口
输出高电平电压	V <sub>OHC</sub>	I <sub>OUT</sub> =1mA, VDD1=1.8V		0.8VDD1	-	VDD1	V	D[7: 0]
输出低电平电压	V <sub>OLC</sub>	I <sub>OUT</sub> =-1mA, VDD1=1.8V		VSS1	-	0.2VDD1	V	D[7: 0]
输入漏电流	I <sub>LI</sub>			-1.0	-	1.0	μA	MPU 接口
输出漏电流	I <sub>LO</sub>			-3.0	-	3.0	μA	MPU 接口
液晶驱动导通电阻	R <sub>ON</sub>	T <sub>a</sub> =25°C	VOP=8.5V, ΔV=0.85V	-	0.6	0.8	KΩ	COMX
			VG=1.9V, ΔV=0.19V	-	1.3	1.5	KΩ	SEGX
帧频	FR	Duty=1/65, OP=8.5V, T <sub>a</sub> =25°C		70	75	80	Hz	

### 6.2.1 直流参数 2

电流损耗: 输出显示, 内部电源工作, 整个裸芯片的电流损耗

工作状态	符号	测试条件		规范值			单位
				最小	典型	最大	
显示: SNOW (静态)	ISS	VDD1=VDD2=VDD3=3.0V, 倍压 X5 , VOP=8.5 V, Bias=1/9, T <sub>a</sub> =25°C		-	150	300	μA
显示关	ISS	VDD1=VDD2=VDD3=3.0V, 倍压 X5 , VOP=8.5 V, Bias=1/9, T <sub>a</sub> =25°C		-	95	190	μA
掉电	ISS	VDD1=VDD2=VDD3=3.0V, T <sub>a</sub> =25°C		-	8	16	μA

## 7.读写时序特性

串行4线接口时序参数

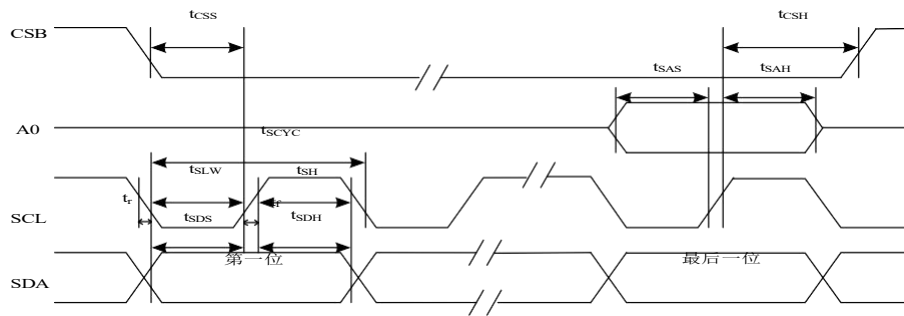


图 6、交流参数 3

(VDD1 = 3.3V, Ta = 25°C)

参数名称	对应端口	符号	测试条件	规范值		单位
				最小	最大	
串行时钟周期	SCLK	tSCY C		50	—	ns
SCLK H 脉冲宽度		tSHW		25	—	
SCLK L 脉冲宽度		tSLW		25	—	
地址建立时间	A 0	tSAS		20	—	
地址保持时间		tSAH		10	—	
数据建立时间	SDA	tSDS		20	—	
数据保持时间		tSDH		10	—	
CSB 到 SCLK 时间	CSB	tCSS		20	—	
CSB 到 SCLK 时间		tCSH		40	—	

(VDD1 = 2.8V, Ta = 25°C)

参数名称	对应端口	符号	测试条件	规范值		单位
				最小	最大	
串行时钟周期	SCLK	tSCY C		100	—	ns
SCLK H 脉冲宽度		tSHW		50	—	
SCLK L 脉冲宽度		tSLW		50	—	
地址建立时间	A 0	tSAS		30	—	
地址保持时间		tSAH		20	—	
数据建立时间	SDA	tSDS		30	—	
数据保持时间		tSDH		20	—	
CSB 到 SCLK 时间	CSB	tCSS		30	—	
CSB 到 SCLK 时间		tCSH		60	—	

(VDD1 = 1.8V , Ta =25°C)

参数名称	对应端口	符号	测试条件	规范值		单位
				最小	最大	
串行时钟周期	SCLK	tSCY		200	—	ns
SCLK H 脉冲宽度		tSHW		80	—	
SCLK L 脉冲宽度		tSLW		80	—	
地址建立时间	A0	tSAS		60	—	
地址保持时间		tSAH		30	—	
数据建立时间	SDA	tSDS		60	—	
数据保持时间		tSDH		30	—	
CSB 到 SCLK 时间	CSB	tCSS		40	—	
CSB 到 SCLK 时间		tCSH		100	—	

注：1、输入信号的上升下降时间(tr, tf)要≤15 ns。

2、所有时序测试的参考电压为 20% VDD1 到 80% VDD1。

### 7.1 硬件复位时序

参数

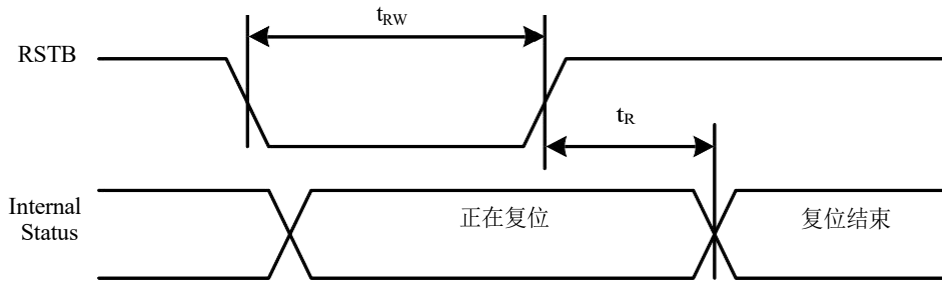


图 7、交流参数 4

参数名称	符号	测试条件	规范值		单位
			最小	最大	
复位时间	tR		—	1.0	us
RESET L 脉冲宽度	tRW		1.0	—	

(VDD1 = 3.3V , Ta =25°C)

(VDD1 = 2.8V, Ta = 25°C)

参数名称	符号	测试条件	规范值		单位
			最小	最大	
复位时间	tR		—	2.0	us
RESET L 脉冲宽度	tRW		2.0	—	

(VDD1 = 1.8V, Ta = 25°C)

参数名称	符号	测试条件	规范值		单位
			最小	最大	
复位时间	tR		—	3.0	us
RESET L 脉冲宽度	tRW		3.0	—	

## 7.2

SPI4 线串行通讯 (PSB 为高电平, C86 为高电平或低电平)

设置串行接口

通讯模式	PS B	C86	CS B	A0	ER D	RWR	D[7:0]
SPI4 线串行通讯	L	X	CS B	A0	--	--	SDA,SCLK,--,--,--,--,--

注：1、被标注为“--”的引脚必须要短接到高电位，VDD1、

VDDH 2、C86 被标注为“×”，可以接高电位也可以接低

电位

当 CSB 为低电平时，芯片可以进行通信，串行数据 (SDA) 和串行时钟 (SCLK) 开始工作。当 CSB 为高电平时，ST7567 无法进行通信，内部的 8 位移位寄存器和 3 位的计数器被复位。当电路处于串行模式时，SDA 上面的数据在 SCLK 的上升沿被存储在移位寄存器中，在第八个时钟的上升沿时将 A0 端口的信号存储，同时产生一个脉冲信号，将串行数据转换为并行数据，之后数据的处理与并行信号完全一致。在 DDRAM 存取每个字节之后，DDRAM column 地址指针会自动加一。SCLK 的抗干扰性是非常重要的，外部的噪声会导致其有异常的数据或命令出现。



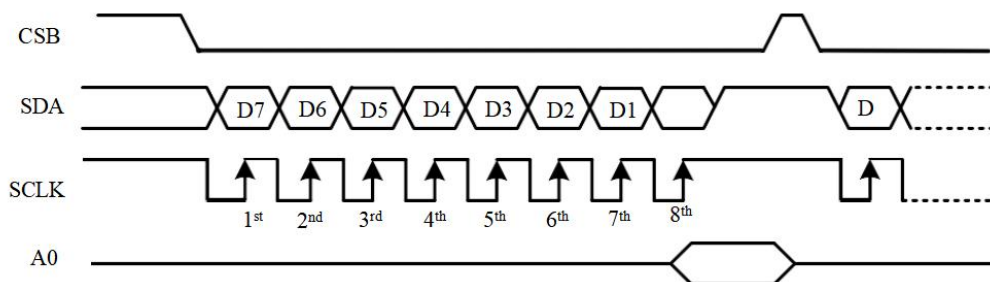


图8、 4线SPI 存取

注：1、当处于省电模式或硬件复位后，一些微处理器往往会处于高阻抗状态。而当芯片的VDD1端导通时，这是不允许的，因为这会导致电路的浮空输入端出现异常状态。

### 7.3、数据传输

ST7567 使用总线锁存和内部数据总线进行接口数据传输。在从 MPU 向 DDRAM 写数据时，数据自动从总线锁存传输至 DDRAM，如图 4 当从片内 DDRAM 读数据到 MPU 时，第一个读周期读取总线锁存的内容(空读)，在下一个读周期才输出 MPU 应该读取的数据，如图 5，这表示，设置完目标地址后，接下来的读操作之前需要有一个空闲的读周期。因此，一些要求精确的数据无法在设置完目标地址的第一个读周期读取，但是可以在第二个读周期读取。

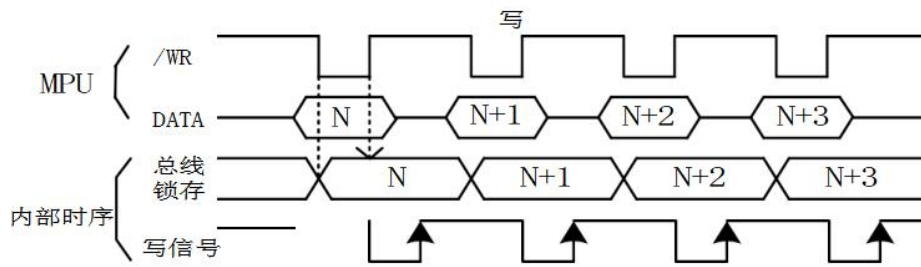


图9、数据传输：写

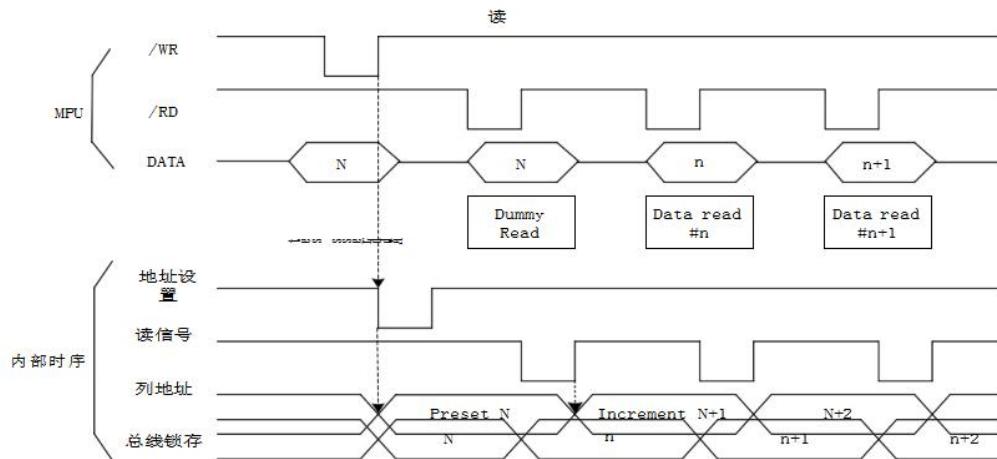


图10、数据传输：读

#### 7.4、显示数据

ST7567 电路内建有 65\*132bit 的 DDRAM 用于存储显示数据，显示数据 RAM (DDRAM) 存储了 LCD 的点数据，可以通过设定 132 列和 65 行来控制显示。DDRAM 与 LCD 屏及通讯地址的对应关系如图 6。当处于 MPU 通讯模式时，DDRAM 被 X、Y 地址分割成 9 行，132 列，每列 8bit 数据，当处于 LCD 显示模式时，DDRAM 被分为 65 行，每行 132bit 数据，其中行又以页来划分，Page0~Page7 每页有 8 行(对应 COM0~63) Page8 仅有一行(对应 COMS，用作图像显示) 显示数据(D7 ~D0)对应 LCD 的 COM 行方向，D0 在首位。除图像页外，其余所有页都可以通过 D7 ~D0 直接存取。图像 RAM 只需使用数据总线的 D0 这一位。见图 7。MPU 可以通过 I/O 总线来进行读写操作。由于 LCD 驱动器可独立操作，数据进行显示时可以同步写入数据，不会导致 LCD 闪烁或者数据冲突。

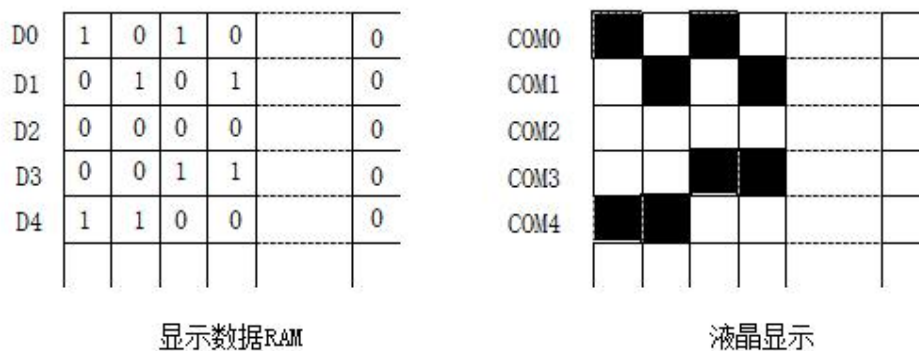


图 11、 DDRAM 的数据与显示屏的对应关系

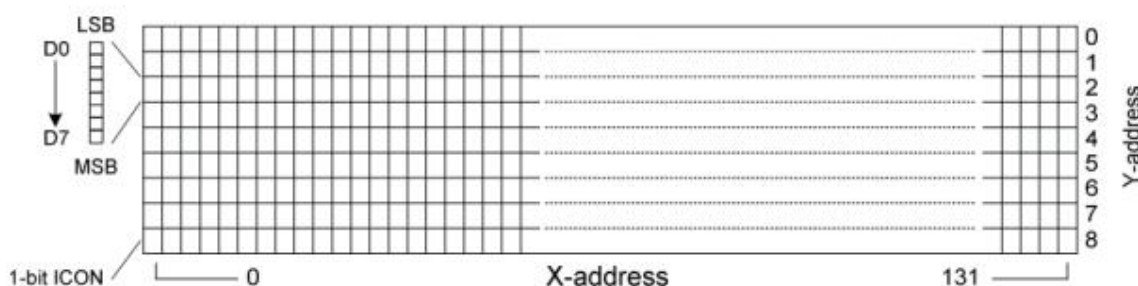


图 12、 读写地址与 DDRAM 的对应关系

**注：串行模式下只能写不能读**

### 7.5 、寻址

ST7567 的显示数据 RAM 为132bit\*65，地址范围为：X=0~131（列地址）,Y=0~8（页地址）在该范围之外的数据是无效的。

### 7.6 、页地址电路

此电路由一个 4 位页地址寄存器组成，只能通过“PAGEADDRESSSET”指令进行修改，能提供 DDRAM 的页面数据。页地址必须在存取 DDRAM 内容前进行设置，页地址 8 是一个用于图像显示的特殊 RAM 区，只有一个合法操作位：D0。

### 7.7 、列地址电路

DDRAM 的列地址是由“COLUMN ADDRESS SET”指令来设置的。列地址在每次显示数据存取（读/写）后会加 1，因此 MPU 可连续存取 DDRAM 的内容，但由于页地址电路和列地址电路是独立的，此特性只能执行至每一页页尾（列地址“83H”）。例如，从（页-0，列-83H）到（页-1，列-0），需要对页地址和列地址均重新赋值来改变 DDRAM 指针。

此外，寄存器 MX 和 MY 可以颠倒 DDRAM 与输出（COM/SEG）的关系，在改变 MX 的设置后，必须重新将显示数据写入到 DDRAM 里。

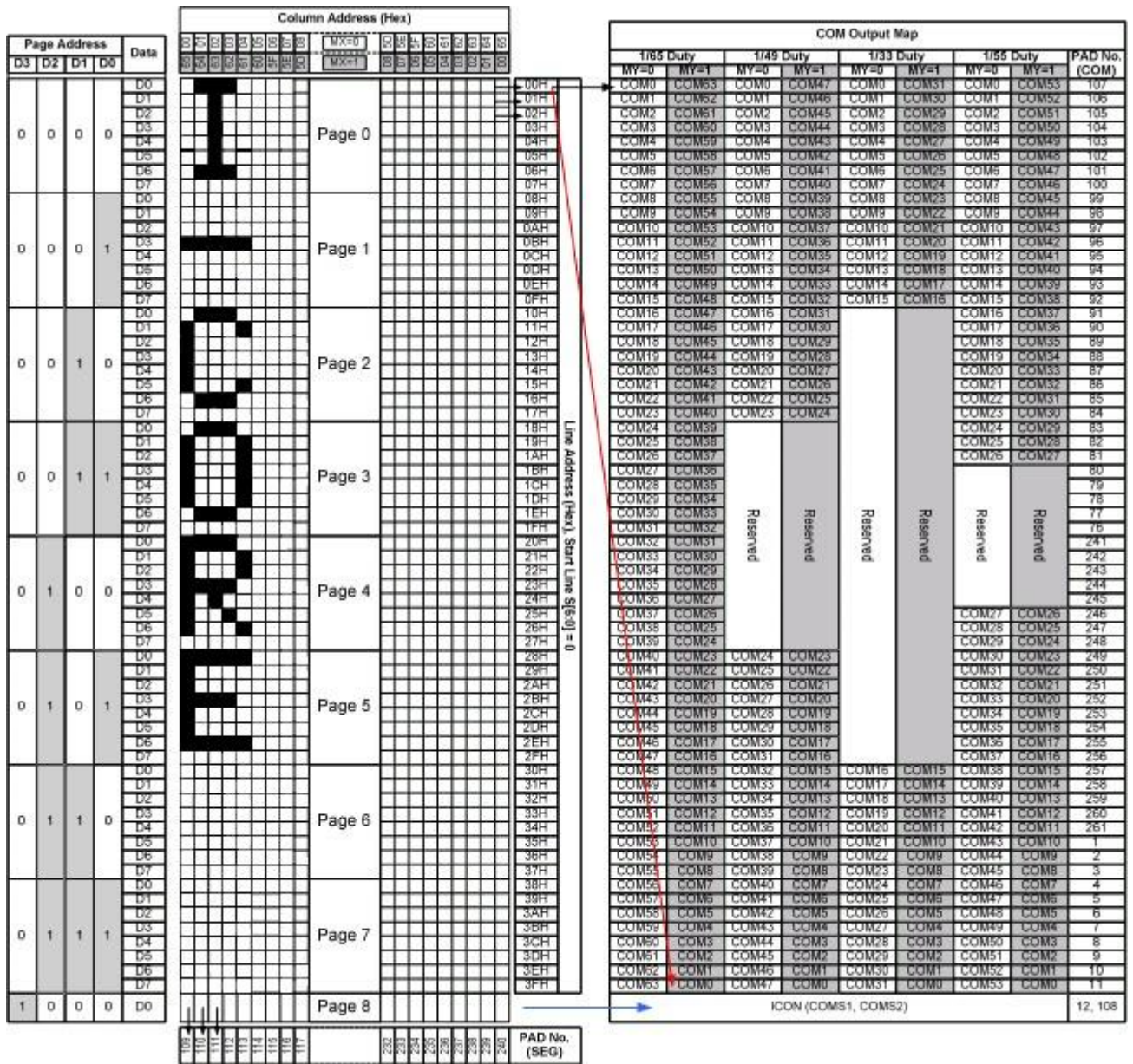


图13、DDRAM 的数据与 SEG、COM 的对应关系

### 7.8 、行地址电路

行地址电路由一个计数器和一个行地址寄存器组成，行地址寄存器由“DISPLAY STARTLINESET”指令来设置。此电路赋值给 DDRAM 一个行地址，作为显示的第一行（COM0）。因此，通过重复设置行地址，ST7567 可以不改变 DDRAM 内容来实现屏幕的滚动。如图 9 所示。最后一个行始终是 COMS（用作图像的行输出）即图像不会和通常的显示数据一起滚动。



## 8.0 、振荡电路

ST7567 内建振荡电路来产生液晶驱动电路需要的系统时钟。在 ST7567 初始化后振荡电路被激活。为降低电源损耗，时钟不会被输出。

## 8.1 、液晶驱动电源电路

ST7567 内建电源电路来产生驱动液晶的电压。电路采用最少的外围元件以降低电源损耗。内建的电源电路包括电压倍压器、电压调整器和电压跟随电路。在 ST7567 断电前需要一个电源关闭程序（参考操作流程部分）

## 8.2 、电源电路的外围元件

推荐的电源外围元件只有两个电容。这两个电容的具体值由屏的尺寸和负载决定。

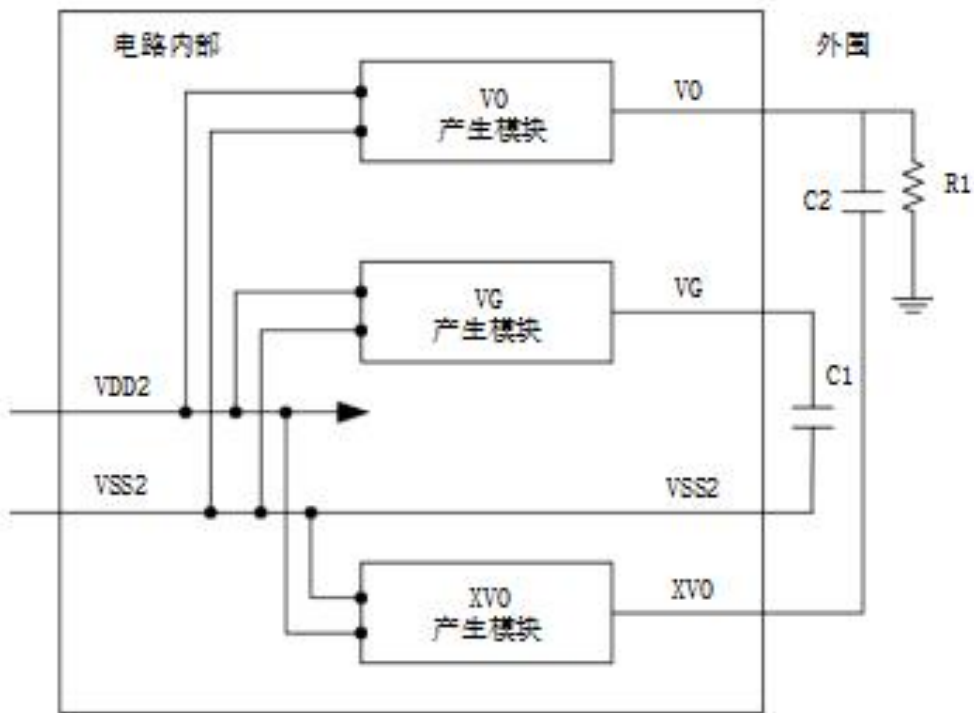


图 15、电源电路

## 8.3 、调整器电路

ST7567 内建高精度调整器电路，共 8 种调节比率（regulation ratio—RR），每种 RR 有 64 个 EV 电平进行电压调节。无需额外的外围元件，输出电压可以通过“Regulation Ratio”和“Set EV”指令进行改变。指令描述部分有详细的设置方法。

## 8.4 、复位电路

ST7567 由 RSTB 端口置低对电路内部进行初始化。当 RSTB 置低时除读状态指令有效，其余均无效。操作前需要通过 RSTB 脚对电路进行初始化。硬件复位与软件复位不同，当 RSTB 变为低，硬件复位程序就会启动；当执行 RESET 指令后，软件复位程序就会启动。

寄存器	RSTB 硬件复位值	RESET 软件复位值
显示关闭：D=0，所有 SEG 和 COM 输出均为低	V	X
正常显示：INV=0，AP=0	V	X
SEG 正常显示	V	X
串行计数器和移位寄存器清零（若使用了串行接口）	V	X
偏置选择：BS=0	V	X
倍压幅度：BL=0	V	X
退出节电模式	V	X
关闭电源控制：VB=0，VR=0，VF=0	V	X
<hr/>		
退出读写修正模式	V	V
起始行：S[5]=0	V	V
行地址：X[7:0]=0	V	V
页地址：Y[3:0]=0	V	V
COM 正常显示方式：MY=0	V	V
V0 调整率：RR[2:0]=(1,0,0)	V	V
EV[5:0]=(1,0,0,0,0,0)	V	V
退出测试模式	V	V

上电后，RAM 数据未定义，显示状态为“显示关”。在显示打开之前最好初始化整个 DDRAM（如：填写全 00h 或写显示图案）。此外，电源刚打开时不稳定，当电源稳定之后需要进行硬件复位对内部寄存器进行初始化。

## 9. 指令描述

### 9.1、通用指令表

序号	指令	A0	R/W (RW R)	指令位								描述
				D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	
1	显示开/关 (display on/off)	0	0	1	0	1	0	1	1	1	D	D=1，显示开 D=0，显示关
2	设置起始行 (set start line)	0	0	0	1	S5	S4	S3	S2	S1	S0	设置显示的起始行
3	设置页地址 (set pageaddress)	0	0	1	0	1	1	Y3	Y2	Y1	Y0	设置页地址
4	设置列地址 (set column address)	0	0	0	0	0	1	X7	X6	X5	X4	设置列地址高位 (MSB)
		0	0	0	0	0	0	X3	X2	X1	X0	设置列地址地位 (LSB)

5	读状态 (read status)	0	1	0	M X	D	RST	0	0	0	0	读取 IC 的状态
6	写数据 (write data)	1	0	D 7	D 6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	对 DDRAM 写数据
7	读数据 (read data)	1	1	D 7	D 6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	读取 DDRAM 的数据
8	SEG 显示方式 (seg direction)	0	0	1	0	1	0	0	0	0	MX	设置 SEG 的扫描方向 MX=1, 显示左右颠倒 MX=0, 普通显示
9	反显 (inverse display)	0	0	1	0	1	0	0	1	1	IN V	INV=1, 反显 INV=0, 普通显示
10	屏全亮 (all pixel on)	0	0	1	0	1	0	0	1	0	AP	AP=1, 屏全部点亮 AP=0, 普通显示
11	偏置选择 (biasselect)	0	0	1	0	1	0	0	0	1	BS	偏置选择 0=1/9; 1=1/7(1/65 占空比)
12	read-modify-write	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	行地址增量: 读: +0, 写: +1
13	END	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	退出

												read-modify-write 模式
14	复位(RESET)	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	软件复位
15	COM 扫描方式 (com direction)	0	0	1	1	0	0	MY	-	-	-	设置 COM 的扫描方向 MY=1, 上下颠倒 MY=0, 普通显示
16	电源控制 (power control)	0	0	0	0	1	0	1	VB	VR	VF	设置内置电源 管理电路的工作
17	RR 设置 (regulation ratio)	0	0	0	0	1	0	0	RR2	RR 1	RR 0	选择 RR 电阻范围
18	EV 设置(set EV)	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	双行指令设 置 EV 等级
		0	0	0	0	EV 5	EV 4	EV3	EV2	EV 1	EV 0	
19	设置倍压 (set booster)	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	双行指令 设置倍压等级: BL=0: 4 倍 BL=1: 5 倍
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	BL	
20	省电模式 (power save)	0	0	复用指令							display off + all pixel on	
21	空操作(nop)	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	不执行操作
22	测试(test)	0	0	1	1	1	1	1	1	1	-	测试指令

注: “-”可接“H”或“L”



### 9.2 、显示开/关(display on/off)

A0	R/W(RWR)	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	1	0	1	0	1	1	1	D

D=1, 显示开

D=0, 显示关, 所有的 SEG、COM 端口被置为 0 电平

### 9.3 、设置起始行(set start line)

A0	R/W(RWR)	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	0	1	S5	S4	S3	S2	S1	S0

设置起始行的作用是选择 DDRAM 中被 S[5:0]指定的显示数据在 COM0 上面进行显示, 其余的数据按照地址自加进行循环, 用于设置画面的滚动效果。

S5	S4	S3	S2	S1	S0	显示地址
0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	1
0	0	0	0	1	0	2
0	0	0	0	1	1	3
.	.	.	.	.	.	.
1	1	1	1	0	1	61
1	1	1	1	1	0	62
1	1	1	1	1	1	63

### 9.4、设置页地址(set page address)

A0	R/W(RWR)	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	1	0	1	1	Y3	Y2	Y1	Y0

Y3	Y2	Y1	Y0	页地址	数据的有效位
0	0	0	0	page0	D7~D0
0	0	0	1	page1	D7~D0
0	0	1	0	page2	D7~D0
.	.	.	.	.	.
0	1	1	0	page6	D7~D0
0	1	1	1	page7	D7~D0
1	0	0	0	page8 (icon page)	D0

### 9.5、设置列地址(set column address)

A0	R/W(RWR)	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	0	0	0	1	X7	X6	X5	X4
0	0	0	0	0	0	X3	X2	X1	X0

行地址可选择的范围为 0~131，需要采用两条指令才能够完全设置完成。

X 7	X 6	X 5	X4	X3	X 2	X 1	X 0	行地址
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	1	1
:	:	:	:	:	:	:	:	:
1	0	0	0	0	0	0	1	129
1	0	0	0	0	0	1	0	130
1	0	0	0	0	0	1	1	131

### 9.6、写数据 (write data)

A0	R/W(RWR)	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
1	0	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0

当地址设置完成之后，MPU 可以连续的对 DDRAM 进行写数据操作，但当一行写完之后，必须重新设置 X、Y 地址才可以进行下一行数据的写操作，否则在 X 地址溢出之后将会覆盖原输入数据。

### 9.7、SEG 显示方式 (seg direction)

A0	R/W(RWR)	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	1	0	1	0	0	0	0	MX

MX=0: 普通显示模式 (SEG0->SEG131)

MX=1 : 左右颠倒显示方式  
(SEG131~SEG0)

### 9.8、反显 (inverse display)

A0	R/W(RWR)	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	1	0	1	0	0	1	1	IN V

INV=0: 普通显示模式

INV=1: 反转显示模式

### 9.9、屏全亮 (all pixel on)

A0	R/W(RWR)	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	1	0	1	0	0	1	0	AP

AP=0: 普通显示模式

AP=1: 屏全亮显示模式

### 10、偏置选择 (bias select)

A0	R/W(RWR)	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	1	0	1	0	0	0	1	BS

#### 10.1、复位 (RESET)

A0	R/W(RWR)	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	1	1	1	0	0	0	1	0

执行这条指令之后，电路进入软件复位状态，各寄存器值详见复位状态寄存器表。

#### 10.2、COM 扫描方式 (com direction)

A0	R/W(RWR)	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	1	1	0	0	MY	-	-	-

MY=0: 普通扫描显示模式 (COM0~COM63)

MY=1: 上下颠倒扫描显示模式 (COM63~COM0)

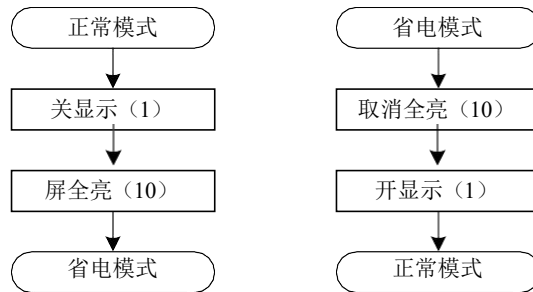
#### 10.3、省电模式 (power save)

A0	R/W(RWR)	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	1	0	1	0	1	1	1	0
0	0	1	0	1	0	0	1	0	1

ST7567 电路的省电模式是通过两条指令联合使用来实现的，第一条指令为设置显示关 (D=0) 第二条指令为设置屏全亮 (AP=1)，之后电路进入省电模式，进入省电模式时电路的工作状态：

---

- 1、RC 时钟关闭
- 2、内置的电源管理电路关闭
- 3、LCD 的时序发生关闭，所有的 COM、SEG 端口被置为 0 电位



当FD=0 时，电路内部按照如下时序工作

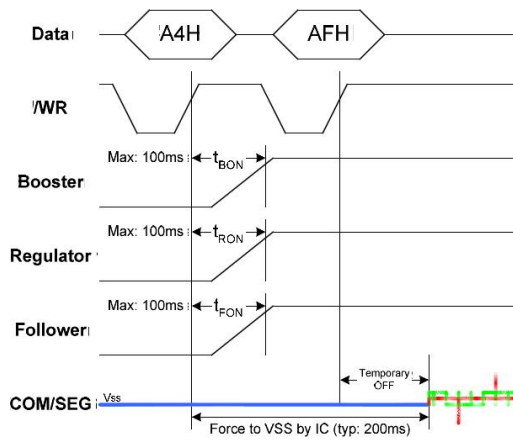


图19、工作时序

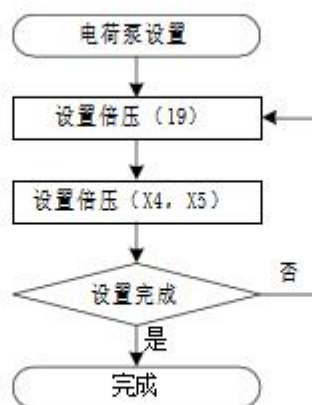
退出省电模式时方向执行上面两条指令，退出省电模式后，电路回复到省电模式前的配置状态

#### 10.4、设置倍压 (set booster)

A0	R/W(RWR)	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	1	1	1	1	1	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	BL

BL=0: 4 倍压

BL=1: 5 倍压



## 11. 、NOP

A0	R/W (RWR)	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	1	1	1	0	0	0	1	1

当设置为这条指令时，电路不执行任何操作

### 11.1、工作时序

### 11.2、电路上电

工作流程：

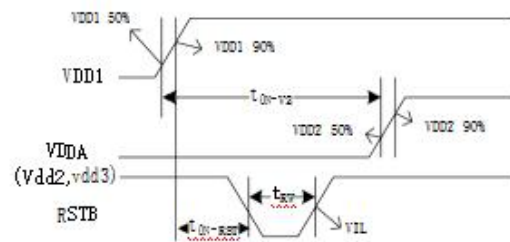
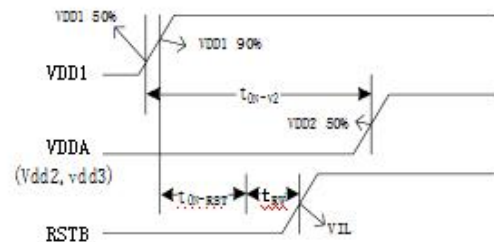
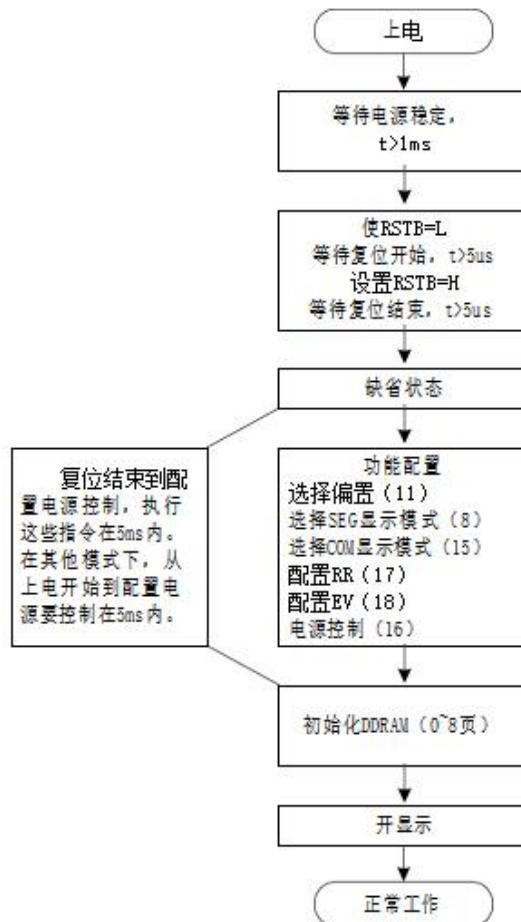


图 21、上电时序

注：下面表格有参数的详细描述

- 1、 $t_{RW}$  和  $t_R$  请参考时序参数指标
- 2、RESET 请参考4.11.6节说明
- 3、5ms 是为了符合LCD屏的规格和电源部分外接器件的要求。可根据实际使用的器件来检测
- 4、INSTRUCTION 功能的详细描述见4.11节说明
- 5、VDDI 或者 VDDA电压上升到预定值的90%时，被视为电源的稳定态。

### 11.3、时序要求：

参数	符号	条件	备注
VDDA 电源延时	$t_{ON-V2}$	$0 \leq t_{ON-V2}$	VDDI 和 VDDA 在任何情况下都不会损坏电路。
RSTB 输入时间	$t_{ON-RST}$	没有限制	<ul style="list-style-type: none"> <li>在上电期间，如果RSTB 为低电平、高电平或者补丁态，RSTB有效的外部复位应该是在VDDI 电压稳定后。</li> <li>电源电压稳定后，在任何时候都可以使RSTB置为低电平。</li> <li><math>t_{RW}</math> 和 <math>t_{R}</math> 必须符合RSTB的时序要求。</li> <li>防止损坏显示，推荐的时序是： <math>0 \leq t_{ON-RST} \leq 30 \text{ ms.}</math></li> </ul>

注：表中给出的时序要求是为了防止损坏LCD模组

### 11.4、显示数据



图 22、显示数据流程

注：参考项目

- 1、INSTRUCTION 功能的详细描述见4.11节分说明
- 2、在显示打开之前，推荐要写入显示数据，即初始化DDRAM

### 11.5、刷新

推荐在固定的间隔时间刷新时序

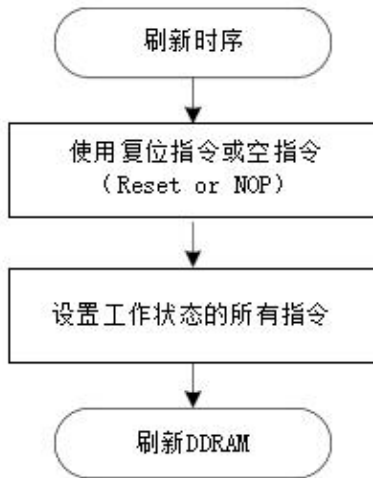


图23、刷新流程

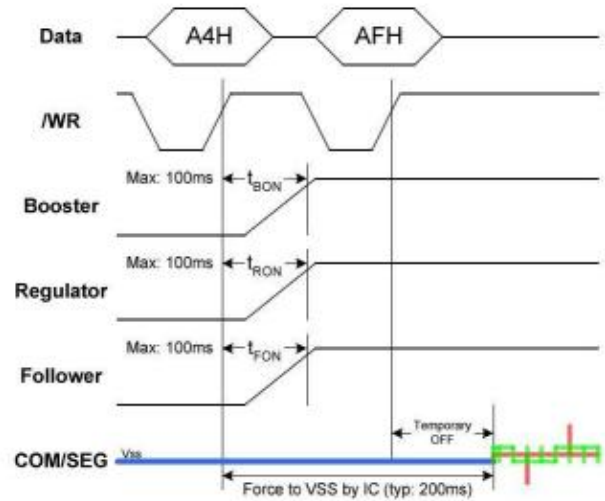


图24、刷新时序

注：

- 1、电源稳定时间取决于加载的LCD屏。
- 2、上图中给出的电源稳定时间的条件是：LCD屏尺寸=1.4"， $C1=1\mu F$ ， $C2=1\mu F$ ， $VDD=2.7V$ ， $Vop=9V$ 。

### 11.6、电路掉电时序及流程

电路在省电模式时，LCD输出端拉到VSS，模拟输出端处于放电状态，电源电压关断。下面给出的两种方式可以触发电路进入省电模式。

#### 使用省电模式

掉电流程：



图25、掉电流程

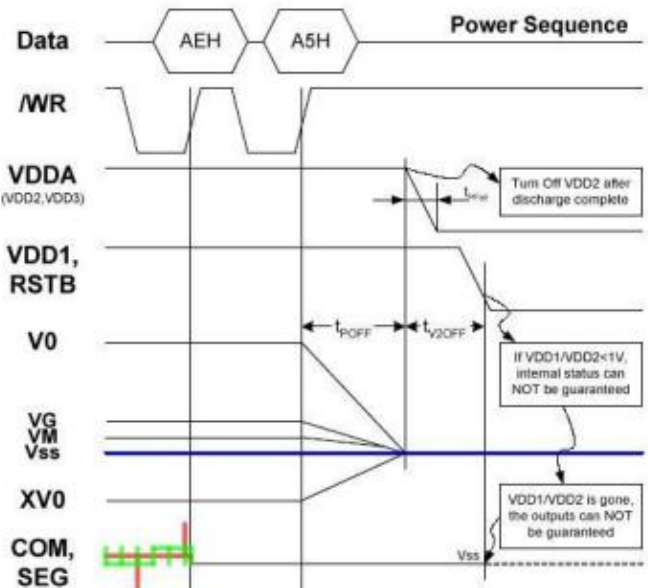


图26、工作时序：

在内置电源电路关断和完全放电之后，VDD1和VDDA电压被移掉。



### 11.7、硬件复位功能: 掉电流程:

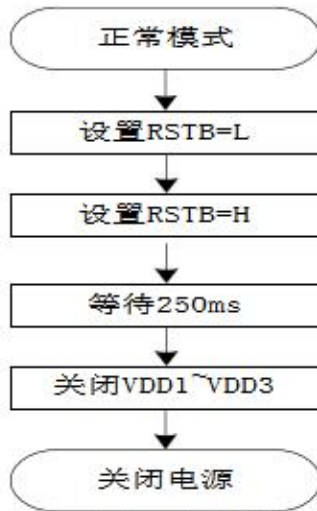


图27、掉电流程

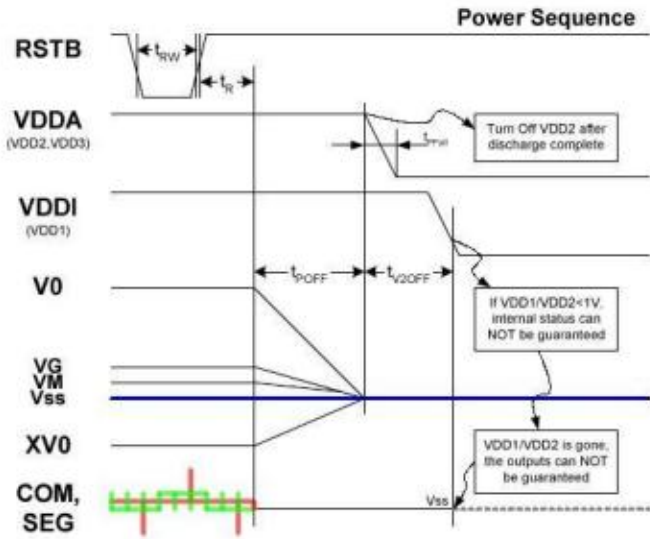


图28、工作时序

在内置电源电路关断和完全放电之后，VDD1和VDDA电压被移掉。

注:

- 1、 $t_{POFF}$ : 内部电源放电时间 $\geq 250ms$  (最大)
- 2、 $t_{V2OFF}$ : VDDI 和 VDDA关断时间 $\geq 0ms$  (最小)
- 3、不建议在VDDA关断前, 先关断VDDI。关断了VDDI, 电路内部状态不稳定, 可能会停止放电。未被放掉的电压可能会流入COM/SEG输出端, 及极化LCD屏。
- 4、VDDI 和 VDDA 不同时供电, 不会损坏电路
- 5、时序与负载屏和外接电容有关
- 6、上图中的时序测试条件: LCD P屏尺寸 = 1.4" ,  $C1=1\mu F$ ,  $C2=1\mu F$
- 7、VDDA关断时, 下降时间要满足如下要求:  $20ms \leq t_{PFall} \leq 0.2s$

## 12、示例参考程序:

```
/******  
// driver IC : st7567  
// LCD : 1/65 duty, 1/9bias, 8.8V vop  
// interface : SPI  
// ver : 00  
// date : -07  
// other : VDD 3.1v  
/******  
#include "reg51.h"  
*  
  
sbit RS = P3^7; AO  
sbit RES = P3^3; 复位  
sbit CS = P3^4; 偏选  
sbit SCL = P1^1;  
sbit SDI = P1^0;  
*/  
  
sbit CS = P1^0;  
sbit RES = P1^1;  
sbit RS = P1^2;  
sbit SCL = P1^3;  
sbit SDI = P1^4;  
  
// sbit SCL = P1^6;  
// sbit SDI = P1^7;  
sbit key1=P2^1;  
sbit key2=P2^2;
```

---

```
sbit    pause=P2^0;
void writec(uchar);
void stop(void);
void writed(uchar);

#define uchar  unsigned char
#define uint   unsigned int
uchar vop=0x29;

uchar code chara1[]={
/*-- 调入了一幅图像： C:\Users\02.bmp  --*/
/*-- 宽度 x 高度=128x64  --*/
};ucharcodechara2[]={
/*Imagesize:128x64pixels*/*--.....C:\Users\1.bmp--*/
/
```

---

```
void delay1(unsigned int t)
{
  while(t>0)
  {
    t--;          //TT-
    pause=1;
    if(pause==0)stop();
  }
}
```

```
void flash(unsigned int t)
{
  while(t>0)
  {
    t--;          //TT-

  }
}
//-----
```

```
void stop()
{
```

---

```

flash(100);
while(pause==0)
{
    pause=1;
    key1=1;
    key2=1;
    if(key1==0)
    {
        flash(200);
        if(key1==0)
        {

            while(key1==0);
            flash(100);
            if(vop<63)
            {
                vop++;
                writec(0x81);
                writec(vop);}
            }
        }
    else if(key2==0)
    {
        flash(100);
        if(key2==0)
        {

            while(key2==0);
            flash(100);
            if(vop>0)
            {
                vop--;
                writec(0x81);
                writec(vop);
            }
        }
    }
}

```

---

```
    }  
    }  
}
```

```
void writec(uchar com)
```

```
{ unsigned char i ;  
  CS=0;  
  RS=0;
```

```
  for(i=0;i<8;i++)  
    { com=com<<1;  
      SDI=CX;  
      SCL=1;  
      SCL=0;  
    }
```

```
  CS=1;  
  RS=1;  
}
```

```
void writed(uchar dat)
```

```
{ unsigned char i;  
  CS=0;  
  RS=1;
```

```
  for(i=0;i<8;i++)  
    {  
  
      dat=dat<<1;  
      SDI=CX;  
      SCL=1;  
      SCL=0;  
    }
```

```
  CS=1;  
  RS=1;
```

---

```

}

void init ( )
{
    uchar col;
    RES=1;
    flash(1000);
    RES=0;
    flash(2000);
    RES=1;
    flash(1000);

    writec(0xe3); // reset signal
    writec(0xa3); //(0xa2 1/9 bias,1/65 duty )
    writec(0xa0); // ADC select
    writec(0xc8); // command output select
    writec(0x2f); // power control
    writec(0x24); // select resistor ratio Rb/Ra
    writec(0x81); // select volume
    writec(20); // vop
    writec(0xf8); // x4
    writec(0x08); // x4
    writec(0xb0);//set page address
        writec(0x10);//set column address
        writec(0x00);
        for(col=0;col<128;col++)
        {
            writed(0x00);

        }
    writec(0xaf); //display on
}
void display(uchar dat1,uchar dat2)
{
    uchar row,col;

```

---

```

for (row=0xb0; row<0xb8; row++) //0XB0 0XB8
{
    writec(row);//set page address
    writec(0x10);//set column address
    writec(0x00);
    for(col=0;col<128;col++)
    {
        writed(dat1);
        writed(dat2);
    }
}

delay1(50000);

}

void displaychar(uchar *p)
{
    uchar row,col;

    for (row=0xb0; row<0xb8; row++)
    {
        writec(row);//set page address
        writec(0x10);//set column address
        writec(0x00);
        for(col=0;col<128;col++)
        writed(*p++);
    }

    delay1(50000);

}

void main(void)
{
    delay1(1000);
}

```

---



```
    vop=0x29; //vop=9.1V
//vop=0x15; //vop=7.1V
    init();
while (1)
{
    display(0xff,0xff);
    display(0x00,0x00);
    display(0x55,0xaa);
    display(0xaa,0x55);
    displaychar(chara1);
    displaychar(chara2);//vop_test();
}
```

---