

源晶模块使用说明

型号：MD024-SQQVGA2-ST-01-V01

版本：V1.0

版本变更历史记录

版本	修订日期	修改内容	修订人
01	2026-02-25	初版发行	

1. 概述

MD024-SQQVGA2-ST-01-V01 点阵绘图型液晶显示模块(LCM)采用COG 工艺的 128x64 点阵液晶显示屏(LCD)与低功耗 LED 背光组成。采用ST7567 控制器,直接控制 128x64 点阵;支持SPI 串口与 CPU 通信,不带字库,是一款纯点阵屏,广泛应用于各类仪器仪表上。

MD024-SQQVGA2-ST-01-V01 可以显示 128 列*64 行点阵单色图片;显示 8 个/行*4 行 16*16 点阵的汉字;显示16个/行*8 行 8*8 点阵的英文、数字、符号。

2. 产品特点

- 2.1 产品薄、轻、带背光、结构牢、带PCB。
- 2.2 COG 工艺, IC 采用 ST7567,功能强大,稳定性好。
- 2.3 功耗低: 不带背光 3.3V 供电时电流在 1mA 内,带背光电流在 80mA 以内。
- 2.4 显示内容:
 - 128*64 点阵单色图片,或小于 128*64 点阵单色图片;
 - 可选用 16*16 点阵或其它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;按照 12*12 点阵汉字来计算可显示 10 字/行*4 行。
- 2.5 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;
 - COM 和 SEG 顺序可以改变,因此显示内容可以横向,竖向显示。
- 2.6 工作温度宽: -20℃ -- +70℃。

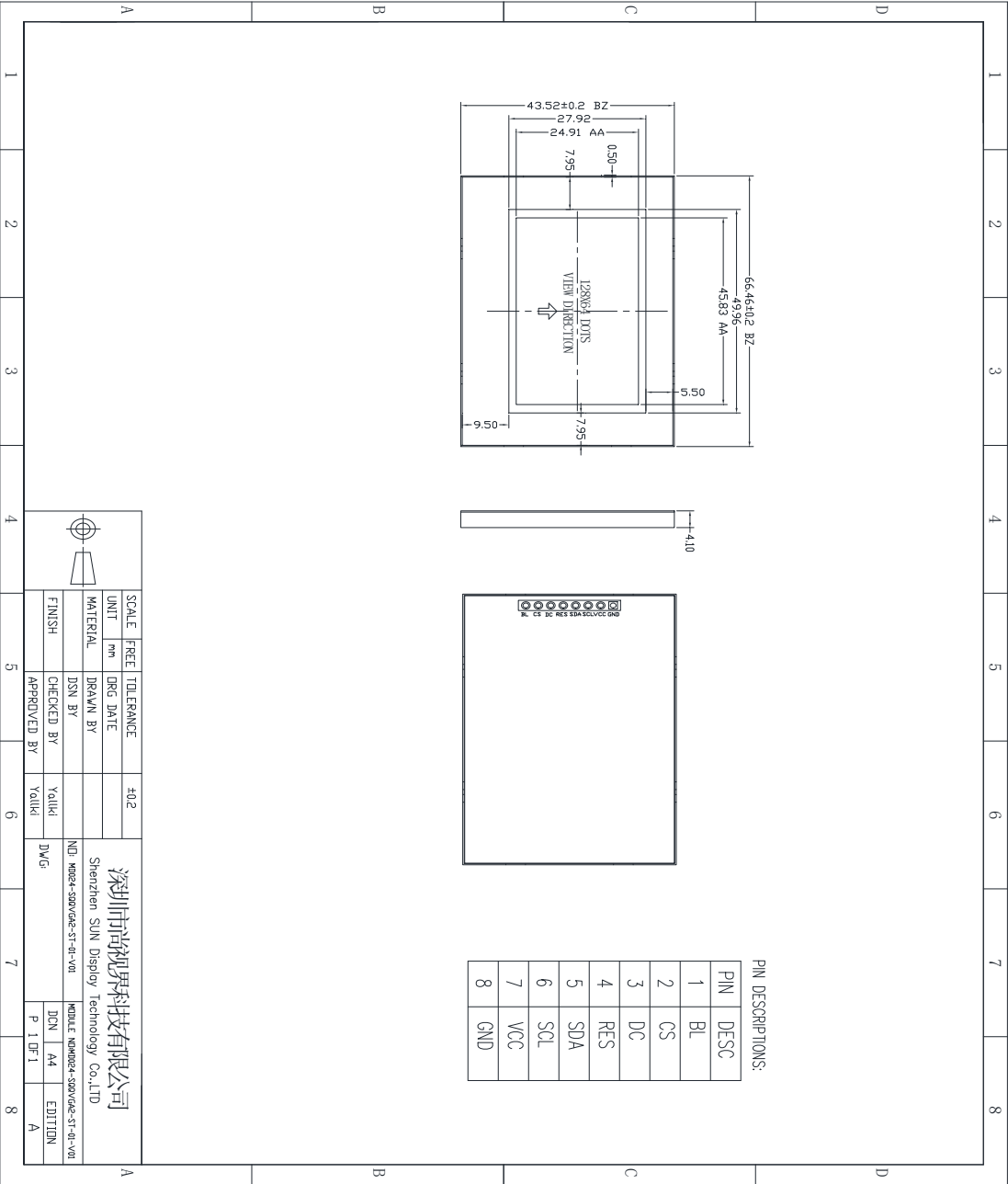
3. 规格说明

项目	规格描述	单位
驱动点阵数	128 列 X 64 行	dots
显示模式	点阵绘图型	
外形尺寸	66.46(L) X 43.52(W) X 4.10(T)	mm
可视区域	49.96(L) X 27.92(W)	mm
显示区域	45.83(L) X 24.91(W)	mm
点尺寸	0.48(L) x 0.48(W)	mm
点间距(Pitch)	0.52(L) x 0.52(W)	mm
LCD 模式	■STN, Yellow-Green / ■ STN, Blue / ■ FSTN, Positive	
偏光片类型	■Transmissive / ■Transflective	
视角	■ 6 点 / ■12 点	
逻辑电源(VDD)	■3.3 / ■5.0	V
控制器 IC	ST7567	
LCD 偏压比	1/65duty, 1/9bias	
时序接口类型	■SPI	
背光类型	■LED	
背光颜色	■Yellow-Green ■ White	
背光结构	■单侧	
铁框	■可选	
工作温度	-20~70 (TOPL – TOPH)	℃
储存温度	-30~80 (TSTL -- TSTH)	℃

注: “■” 表示常用规格

4. 外形机构图

4.1外形尺寸图



5. 接口定义

5.1 接口定义

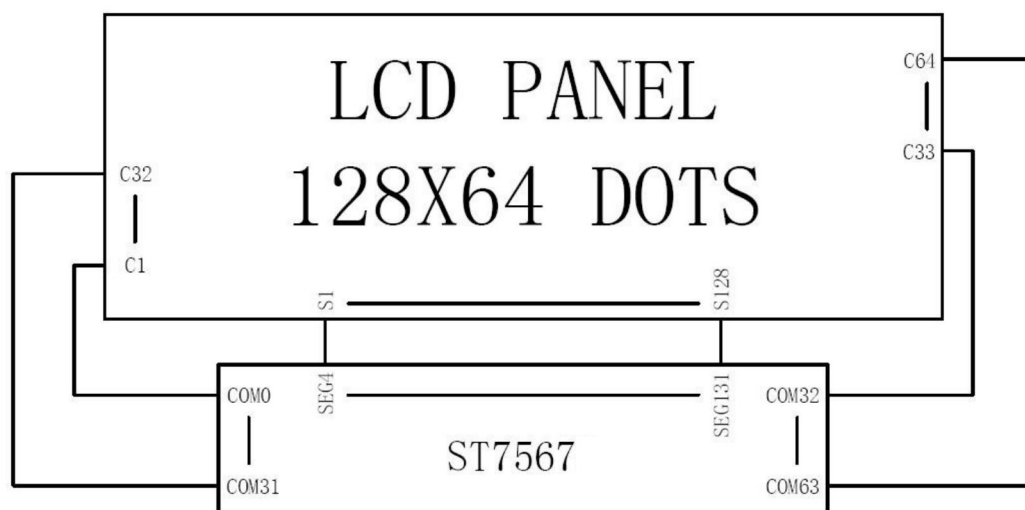
	脚位	标号	电平	功能描述	
	1	BL	3.3V	背光正极	
	2	CS	---	芯片使能	
	3	DC	---	寄存器选择信号	
	4	RES	---	复位信号,低电平有效	
	5	SDA	---	串口数据输入	
	6	SCL	---	串口时钟输入	
	7	VCC	3.3V	逻辑电源正极	
	8	GND	GND	地极	

6. 基本原理

6.1 液晶屏(LCD)

在 LCD 上排列着 128*64 点阵,128 个 SEG 信号与驱动 IC 相连,64 个 COM 信号与驱动 IC 相连,IC 邦定在 LCD 玻璃上(这种加工艺叫COG)。

6.2 工作电路图



6.3 背光参数

COG12864-7D 带 LED 背光源,5 个白色灯,Idd 控制在 75mA,模块已经在 LED 电路中加了限流电阻, 因此直接从 LEDA 供电。

7. 技术参数

7.1 最大典型值(超过极限值会损坏液晶模块)

项目	符号	标准值			单位
		最小值	典型值.	最大值	
逻辑电压	$V_{DD}-V_{SS}$	-0.3	-	+3.6	V
工作温度		-20	-	70.0	°C
储存温度		-30	-	80.0	°C

7.2 直流 DC 参数

测试条件 $V_{SS}=0V$, $V_{DD}=3.3V$, $T_a=25^{\circ}C$

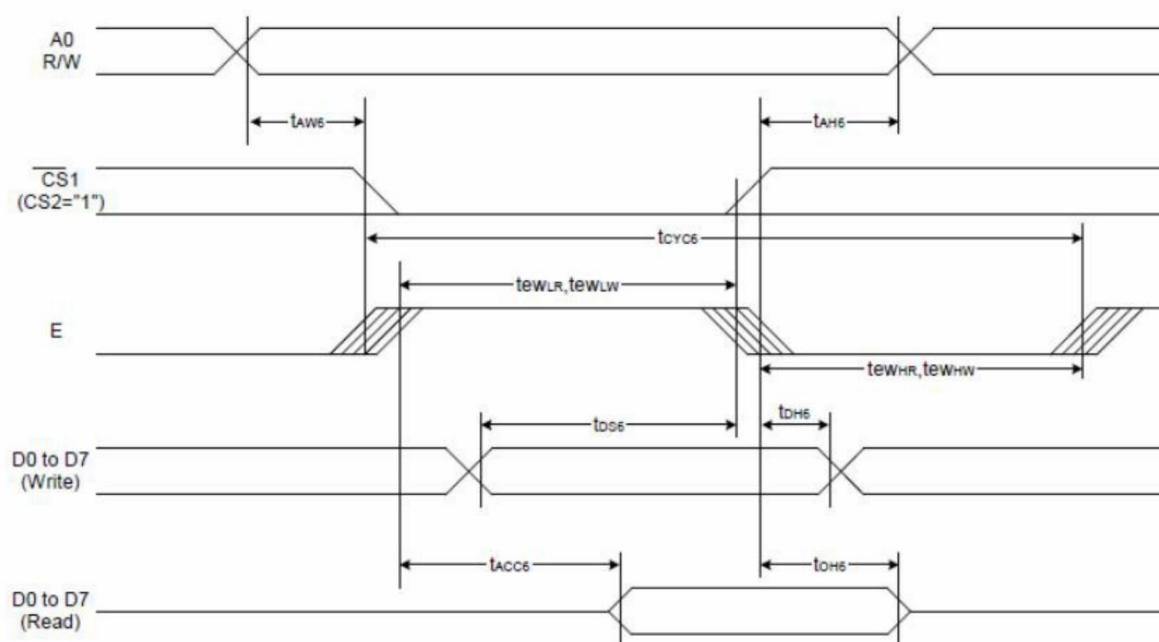
	项目	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位	
	逻辑电压	V_{DD}	--	2.9	3.3	3.4	V	
	背光工作电压	V_{led}	--	--	3.3	3.4	V	
	模块电流	I_{DD}	$V_{DD}=3.3V$	--	90	105	mA	
	输入高电平	V_{IH}	--	$0.8V_{DD}$	--	V_{DD}	V	
	输入低电平	V_{IL}	--	V_{SS}	--	$0.2V_{DD}$	V	
	输出高电平	V_{OH}	--	$0.8V_{DD}$	--	V_{DD}	V	
	输出低电平	V_{OL}	--	V_{SS}	--	$0.2V_{DD}$	V	
	频率	FELM	$V_{DD}=3.3V$	65	80	85	Hz	

8. 读写时序特性(具体详细介绍参考 ST7567 IC 资料)

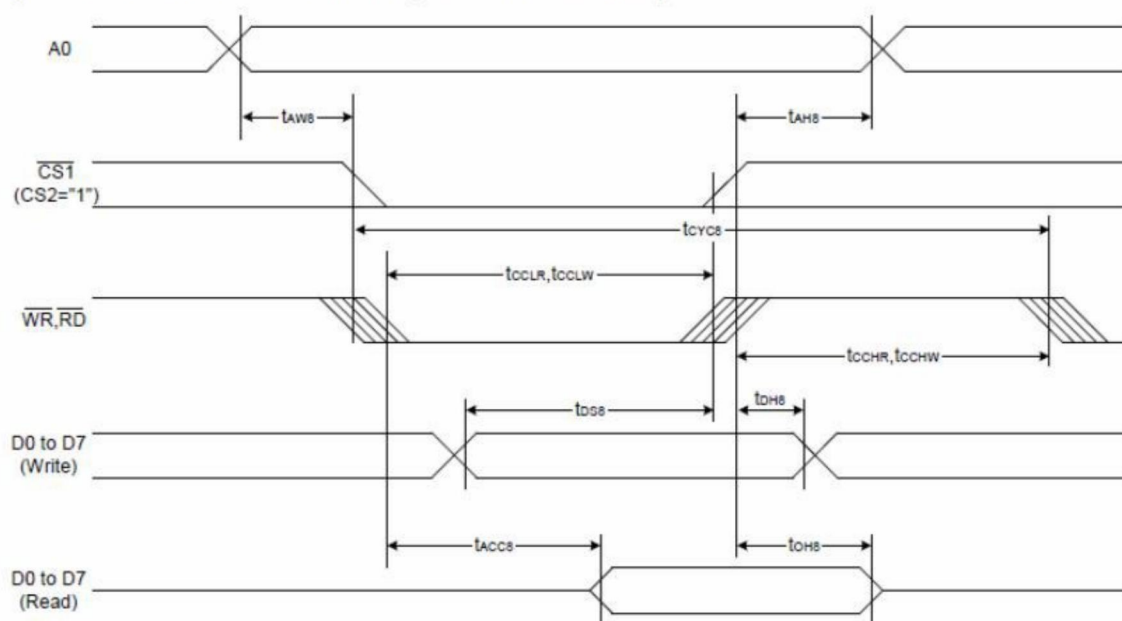
8.1 并行接口

从 CPU 写到 ST7567

System Bus Read/Write Characteristics 2 (For the 6800 Series MPU)



System Bus Read/Write Characteristics 1 (For the 8080 Series MPU)



8.2 并行接口时序要求(AC 参数)

6800系列MPU总线接口参数

(VDD1 = 3.3V , Ta =25℃)

参 数 名 称	对应 端口	符号	测 试 条 件	规 范 值		单 位
				最小	最大	
地址建立时间	A0	tAW6		0	—	ns
地址保持时间		tAH6		10	—	
系统周期时间	E	tCYC6		240	—	
使能 L 脉冲宽度 (写)		tEVLW		80	—	
使能 H 脉冲宽度 (写)		tEWHW		80	—	
使能 L 脉冲宽度 (读)		tEWLR		80	—	
使能 H 脉冲宽度 (读)		tEWHR		140		
写数据建立时间	D[7:0]	tDS6		40	—	
写数据保持时间		tDH6		10	—	
读数据允许时间		tACC6	CL = 16 pF	—	70	
读数据输出禁止时间		tOH6	CL = 16 pF	5	50	

8080系列MPU总线接口参数

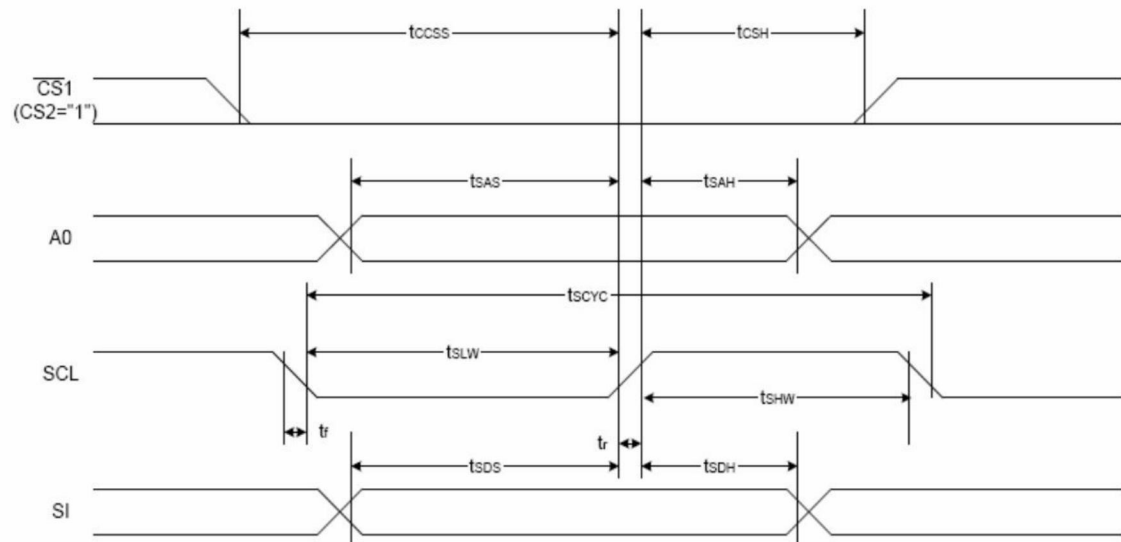
(VDD1 = 3.3V , Ta =25℃)

参 数 名 称	对应 端口	符号	测 试 条 件	规 范 值		单 位
				最小	最大	
地址建立时间	A0	tAW8		0	—	ns
地址保持时间		tAH8		10	—	
系统周期时间	/WR	tCYC8		240	—	
/WR L 脉冲宽度 (写)		tCCLW		80	—	
/WR H 脉冲宽度 (写)		tCCHW		80	—	
/RD L 脉冲宽度 (读)	RD	tCCLR		140	—	
/RD H 脉冲宽度 (读)		tCCHR		80		
写数据建立时间	D[7:0]	tDS8		40	—	
写数据保持时间		tDH8		20	—	
读数据允许时间		tACC8	CL = 16 pF	—	70	
读数据输出禁止时间		tOH8	CL = 16 pF	5	50	

8.3 串行接口

从 CPU 写到 ST7567

The 4-line SPI Interface

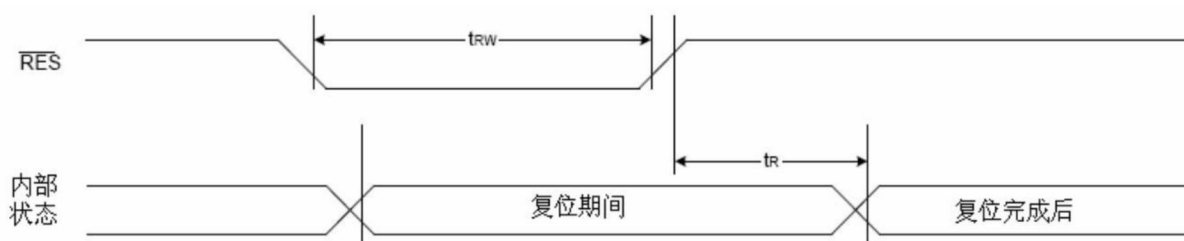


8.4 串行接口时序要求(AC 参数) 写数据到 ST7567 的时序要求

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)	T_{scyc}	引脚: SCK	50	--	25	ns
保持SCK高电平脉宽 (SCK "H" pulse width)	T_{shw}	引脚: SCK	25			ns
保持SCK低电平脉宽 (SCK "L" pulse width)	T_{SLW}	引脚: SCK	25			ns
地址建立时间 (Address setup time)	T_{SAS}	引脚: RS	20	--	--	ns
地址保持时间 (Address hold time)	T_{sah}	引脚: RS	10	--	--	ns
数据建立时间 (Data setup time)	T_{sds}	引脚: SI	20	--	--	ns
数据保持时间 (Data hold time)	T_{SDH}	引脚: SI	10	--	--	ns
片选信号建立时间 (CS-SCL time)	T_{css}	引脚: CS	20			ns
片选信号保持时间 (CS-SCL time)	T_{csh}	引脚: CS	40			ns

VDD =3.0V±5%, Ta = 25℃

8.5 电源启动后复位时序



项 目	符 号	测试条件	极限值			单位
			MIN	TYPE	MAX	
复位时间	t_r		--	--	1.0	us
复位保持低电平的时间	t_{rw}	引脚: RES	1.0	--	--	us

9. 指令功能

9.1 指令表

指令名称		指令码								说明	
		RS	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0	
(1)显示开/关		0	1	0	1	0	1	1	1	D	D=1 开; D=0 关
(2)显示初始行		0	0	1	S5	S4	S3	S2	S1	S0	设置显示存储器的显示初始行,可设置为0x40~0x7F, 分别代表第 0~63 行
(3)页地址设置		0	1	0	1	1	Y3	Y2	Y1	Y0	设置显示页地址。每 8 行为一页,64 行分为 8 个页
(4)	列地址高 4 位	0	0	0	0	1	X7	X6	X5	X4	高 4 位与低 4 位共同组成列地址, 寻址 128 列, 第一列的地址为 0x00; 指令表达为: 0x10,0x00
	列地址低 4 位	0	0	0	0	0	X3	X2	X1	X0	
(5)读状态		0	0	MX	D	RST	0	0	0	0	本型号没用到
(6)写数据		1	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0	从 CPU 写数据到 LCM
(7)读数据		1	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0	本型号没用到
(8)显示列地址增减		0	1	0	1	0	0	0	0	MX	MX=0: 常规, 从左到右 MX=1: 反转, 从右到左
(9)显示正显/反显		0	1	0	1	0	0	1	1	INV	INV=0: 常规, 正显 INV=1: 反显
(10)显示全部点阵		0	1	0	1	0	0	1	0	AP	AP=0: 常规 AP=1: 显示全部点阵
(11)LCD 偏压比设置		0	1	0	1	0	0	0	1	BS	BS=0:1/9 Bias BS=1:1/7 Bias
(12)读-修改-写		0	1	1	1	0	0	0	0	0	写的时候地址自加 1, 读的时候地址不变
(13)退出上述指令		0	1	1	1	0	1	1	1	0	退出”读-修改-写”模式
(14)软件复位		0	1	1	1	0	0	0	1	0	软件复位
(15)行扫描顺序选择(COM)		0	1	1	0	0	MY	0	0	0	MY=0: 普通顺序 MY=1: 反向扫描
(16)电源控制		0	0	0	1	0	1	VB	VR	VF	选择内部电压供应操作模式
(17)选择内部电阻比例		0	0	0	1	0	0	RR2	RR1	RR0	选择内部电阻比例
(18)	设置内部电压模式	0	1	0	0	0	0	0	0	1	设置内部电阻微调, 以设置液晶电压, 这两个指令需紧接着使用
	设置的电压值	0	0	0	EV5	EV4	EV3	EV2	EV1	EV0	

(19) 升压倍数选择	0	1	1	1	1	1	0	0	0	00: 4 倍 01: 5 倍
	0	0	0	0	0	0	0	BL1	BL0	10: 6 倍
(20) 空指令	0	1	1	1	0	0	0	1	1	空操作

9.2 地址映射

请留意页的定义：PAGE, 与平时所讲的“页”并不是一个意思，在此表示 **8 个行就是一个“页”**，一个 128*64 点阵的屏分为 8 个“页”，从第 0 “页”到第 7 “页”。

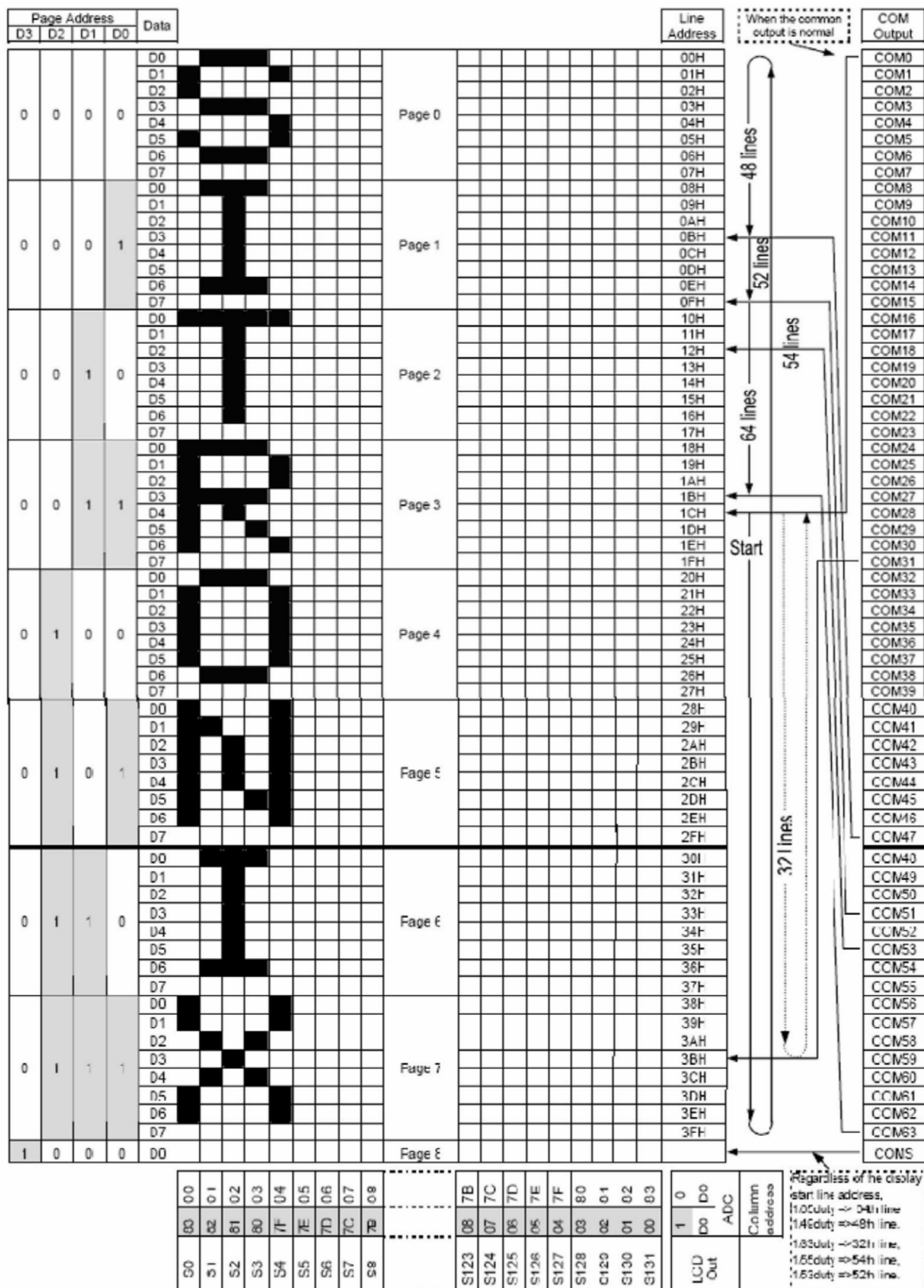
DB7—DB0 的排列方向：数据是从下向上排列的。最低位 D0 是在最上面，最高位 D7 是在最下面。每一位 (bit) 数据对应一个点阵，通常“1”代表点亮该点阵，“0”代表关掉该点阵。 如下图所示：

D0	0	1	1	1		0
D1	1	0	0	0		0
D2	0	0	0	0		0
D3	0	1	1	1		0
D4	1	0	0	0		0
-						

Display data RAM
(显示数据存储器)

COM0						
COM1						
COM2						
COM3						
COM4						
-						

Liquid crystal display
(液晶屏)



9.3 初始化

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

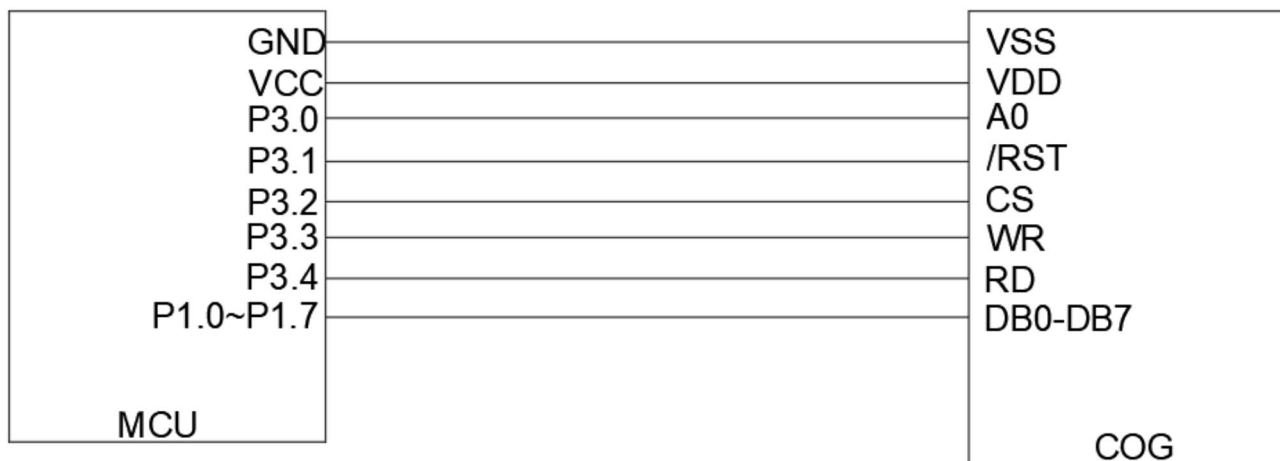
点亮液晶模块的步骤

硬件准备:
开发板（或专门设计的主板）、单片机、电源、连接线、仿真器或程序下载器（又名烧录器）

正确地接线
根据说明书正确地与开发板连接，连接的线包括：液晶模块电源线、背光电源线、IO端口（接口）
IO端口包括：并口时：CS、RESET、RW、E、RS、D0--D7，串口时：CS、SCLK、SDA、RESET、RS

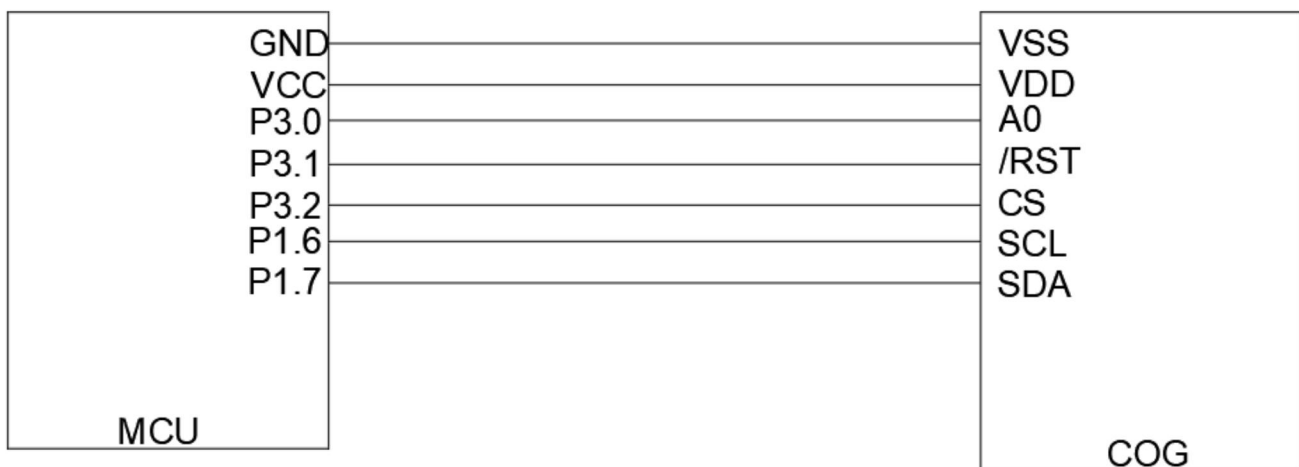
编写软件
背光给合适的直流电可以点亮，但液晶屏里面没有程序，只给电不能让液晶屏显示（我们通常说“点亮”），程序须另外编写，并烧录（下载）到单片机里液晶模块才能工作。

9.4 液晶模块与 MCU (以51 单片机为例) 并口接线图如下



COG7567并行传输接线方法

9.5 液晶模块与 MCU (以51 单片机为例) 串口接线图如下



COG7567串行传输接线方法

10. 使用过程中注意事项

尊敬的顾客：感谢您使用我司生产的液晶显示模块，在使用前请仔细阅读以下内容，主要讲

如何正确使用液晶显示模块，防止为您带来损失，如果您在使用过程中遇到困难，请拨打我司技术服务部电话，我们在最短的时间内为您提供服务。

一：保护膜

液晶显示模块表面贴有一层保护膜，是防止在装配时沾污显示表面，在整机装配结束前不得揭去。

二：防止静电

液晶显示模块中的液晶显示驱动芯片是大规模的 COMS 电路，极易被静电击穿，而静电击穿是不可修复，所以在操作、装配以及使用中都应严防静电，因此必须注意：

1：不能用手随意接触液晶显示模块的驱动芯片与电路板上的金手指，若必须接触时，一定带上抗静电手环，防静电手指套/手套，最好穿上防静电工作服，使人体良好接地。

2：工作台，烙铁及工具良好接地。

3：工作间保持湿度在 RH60%以上。

4：包装材料都是防静电材料。

三：焊接

1：烙铁头温度小于 280℃。

2：焊接时间小于 3-4S。

3：不使用酸性助焊剂。

4：重复焊接不超过 3 次，且每次重复需间隔 5 分钟。

5：焊接完后彻底清洗，防止焊接短路和产生信号干扰，注意不能把清洗液洒到背光上。

四：装机

不得私自更改液晶显示模块。如：更改零件、更改电路、扭动铁框脚、拆卸、对 PCB 板加工。以上行为造成液晶显示模块不显示一切不给予维修，除经我司人员同意后方可。

五：测试

1：液晶显示模块与单片机接法请参照《接线图》。注意正、负电源的极性不能

搞错, 否则造成过流、过压、烧毁电路上的芯片。 2: 正确接线后, 开始测试液晶显示模块时, 先打开逻辑电源, 再打开液晶显示模块的驱动电源; 断电时, 先关掉液晶显示模块的驱动电源, 再关掉逻辑电源. 在正电源稳定接入以后, 才能输入信号电平, 如在电源稳定前或断开后输入信号电平, 可能损坏液晶显示模块中的 IC。

3: 液晶显示模块的显示效果会随着温度的变化而相应变化。外界环境温度超过液晶显示模块的工作温度时, 液晶态消失, 变成液态, 显示画面呈黑色, 此时一定不可通电, 等温度降低后可自行恢复; 反之, 温度过低, 液晶开始结成冰花, 造成永久的损伤。另外长时间储存在极限温度下或受振动、冲击, LCD 还会产生气泡。

这就是在液晶显示模块上加温度补偿电路的原因, 或者外部加电位器来调节对比度。

4: 液晶显示模块 VOP 不能输出过高, 会影响显示效果, 还会缩短模块的使用寿命。请参考每款产品说明书的正确 VOP 电压值。

五: 存储

1: 保持原包装。

2: 宽温型在 $-30^{\circ}\text{C} \sim +80^{\circ}\text{C}$ 范围内保存; 普温型在 $-10^{\circ}\text{C} \sim +60^{\circ}\text{C}$ 范围内保存。

3: 放暗处, 避强光。

4: 不能在表面压放任何物品。

5: 避免在极限温/湿度条件下存放。