



VKL280 数据手册

35×8 超低功耗段码LCD驱动芯片

Rev.1.1

知识产权说明

深圳市永嘉微电科技有限公司（以下简称“本公司”）已向国内外知识产权部门申请并获得了相关专利，享有这些专利的合法权益，并受到法律的严格保护。

本公司的产品及其相关专利权未经明确授权，任何公司、组织或个人均不得擅自使用。一旦发现任何侵权行为，本公司将采取一切必要的法律手段，坚决遏止此类不当行为，并追究侵权者因侵权行为给本公司造成的损失，或侵权者因此获得的不法利益。

本公司的名称和标识均为注册商标，受法律保护。未经本公司书面许可，任何单位或个人不得使用或仿冒。

在本公司知识产权的保护范围内，任何形式的许可证转让，无论是明示还是暗示，均不被允许。

1 概述

VKL280是一款通用性LCD驱动芯片，可支持最大280点(35SEG×8COM)的LCD屏，单片机可通过I2C接口配置显示参数和读写显示数据。其高抗干扰，超低功耗的特性适用于水电气表以及工控仪表类产品。

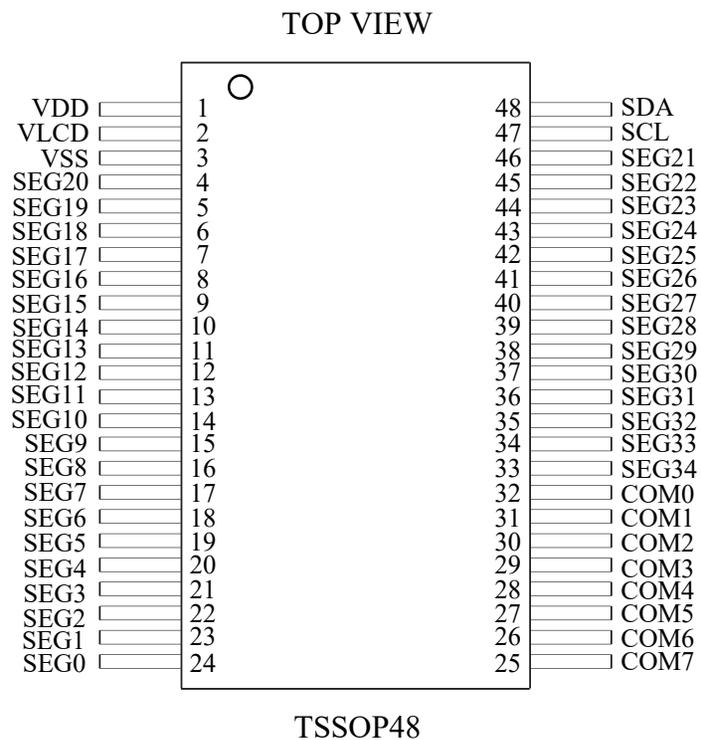
2 特点

- 工作电压 2.5-5.5V
- 内置25.6 kHz RC振荡器
- 偏置电压 (BIAS) 为1/4
- COM周期 (DUTY) 为1/8
- 内置显示RAM为35×8位
- I2C通信接口
- 内置EVR (Electrical volume register)功能
- VLCD电压范围2.5V~5.5V
- 帧频80Hz/71Hz/64Hz/53Hz可调
- 可配置4种功耗模式
- 不需要外部元件
- 超低功耗、高抗EMC性能
- 封装
TSSOP48(240mil)(12.5mm × 6.1mm PP=0.5mm)
LQFP48(7.0mm × 7.0mm PP=0.5mm)

3 应用领域

- 电表、水表、汽表、电话、传真机
- 玩具
- 手持仪表
- 闹钟

4 管脚排列/TSSOP48

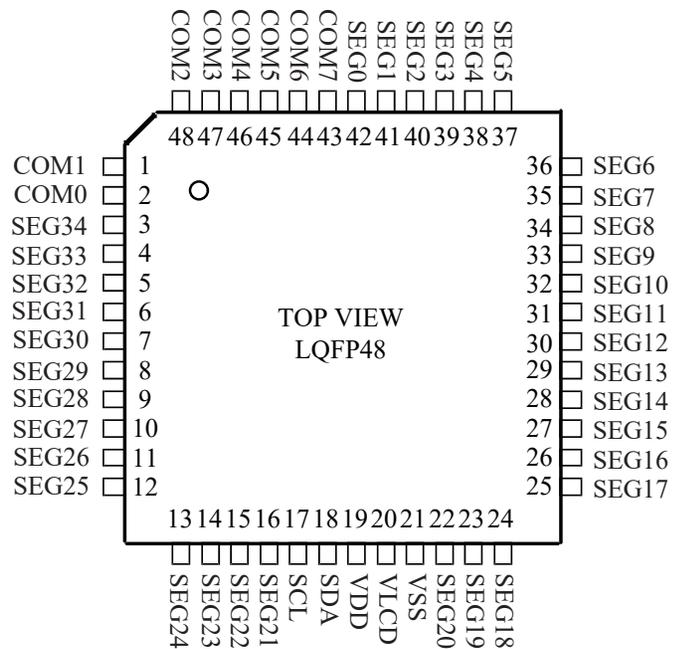


有关详细信息，请参见 [封装信息](#)

4.1 VKL280/TSSOP48 管脚列表

脚位	管脚名称	输入/输出	功能描述
4-24/ 46-33	SEG20-SEG0/ SEG21-SEG34	输出	LCD SEG 输出
32-25	COM0-COM7	输出	LCD COM 输出
2	VLCD	输入	LCD 驱动电压
1	VDD	电源正	电源正
3	VSS	电源地	电源地
47	SCL	输入	I2C串行时钟脚
48	SDA	输入/输出	I2C串行数据输入/输出脚

5 管脚排列/LQFP48



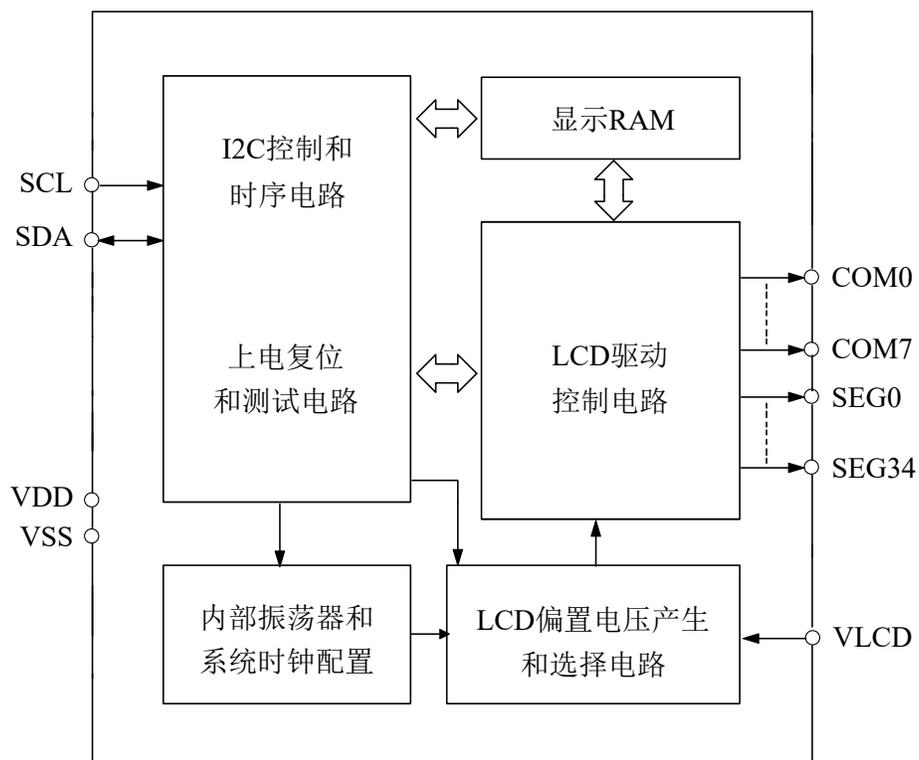
有关详细信息，请参见 [封装信息](#)

5.1 VKL280/LQFP48管脚列表

脚位	管脚名称	输入/输出	功能描述
42-22/ 16-3	SEG0-SEG20/ SEG21-SEG34	输出	LCD SEG 输出
1/2/ 48-43	COM0-COM7	输出	LCD COM 输出
20	VLCD	输入	LCD 驱动电压
19	VDD	电源正	电源正
21	VSS	电源地	电源地
17	SCL	输入	I2C串行时钟脚
18	SDA	输入/输出	I2C串行数据输入/输出脚

6 功能说明

6.1 框图



6.2 功能描述

1. 功能电路

VKL280 内部集成了LCD驱动器所必需的所有功能电路。这些电路包括:LCD偏置电压发生器、LCD电压选择器、内部时钟(OSC=25.6KHz)、显示寄存器、SEG/COM 输出电路、I2C串行接口、上电复位电路和显示控制电路。

2. 显示驱动原理

VKL280最大可驱动280点(35SEG×8COM)的LCD屏，SEG0-SEG34和COM0-COM7与LCD直接相连，当用于少于35个SEG的应用时，不用的引脚可以空出。VKL280采用1/8Duty，1/4Bias的驱动方式。

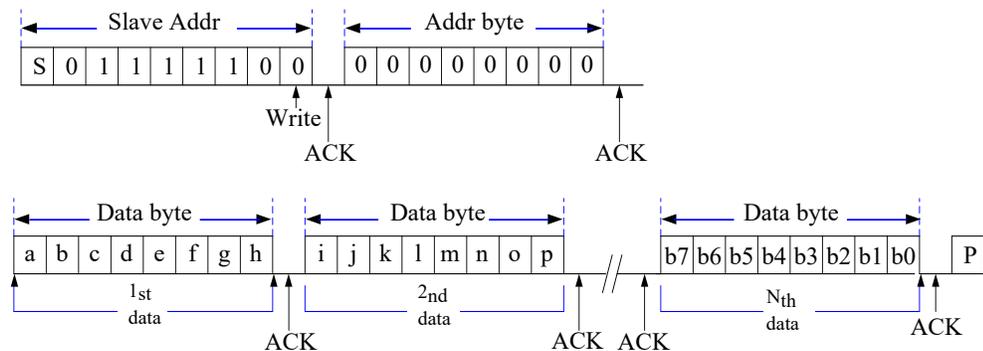
6.3 显示RAM-存储结构

静态显示存储器（RAM）结构为35×8位（35SEG×8COM），存储所显示的数据。显示RAM的内容直接映射成LCD驱动器的显示内容。通过I2C命令存取显示RAM中数据，每读写4bit显示数据地址自动加1。

显示RAM中的内容映射至LCD的过程如下表所示：

输出	COM7	COM6	COM5	COM4	COM3	COM2	COM1	COM0	地址
SEG0	h	g	f	e	d	c	b	a	0x00
SEG1	p	o	n	m	l	k	j	i	0x01
SEG2									0x02
SEG3									0x03
SEG4									0x04
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
SEG33									0x21
SEG34									0x22
显示数据	bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0	

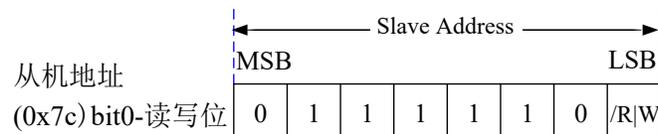
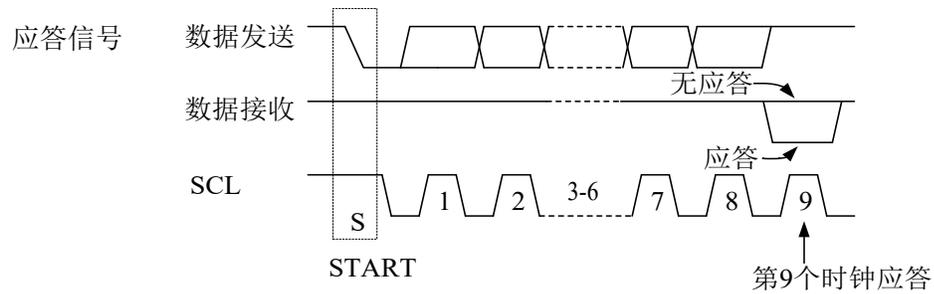
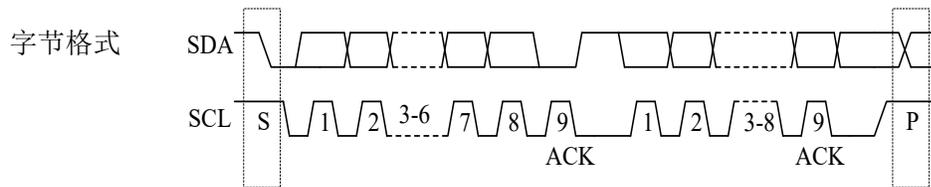
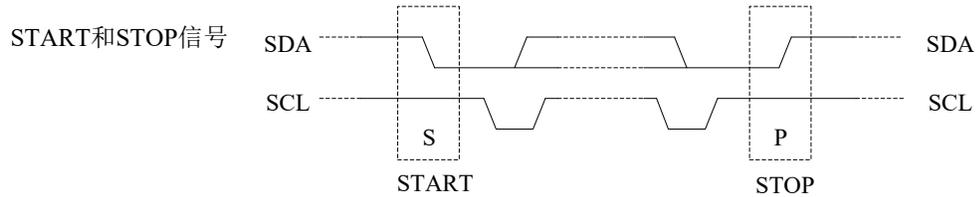
例：上图显示数据SEG0-SEG3和写入显示RAM的数据a-p的对应关系如下所示：



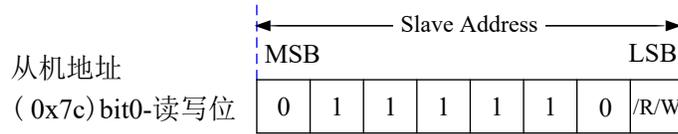
6.4 I2C通信接口

VKL280有2个通信脚，遵循I2C协议。

SCL脚是时钟输入脚，SDA脚是串行数据输入/输出脚，当I2C总线空闲时，这2个脚都为高电平。



6.5 命令说明



命令的 bit7 表示下一字节是数据(D)还是命令(C):
 bit7=0下一字节是数据, bit7=1下一字节是命令

6.6 地址设置命令

设置工作模式:

功能	字节	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0	说明	R/W	Def
地址指针	1	C/D	0	A5	A4	A3	A2	A1	A0		W	

Bit5-0	显示地址(低6位)
000000	0x00 (Def)
000001	0x01
000002	0x02
.....
011111	0x1f
100000	0x20
100001	0x21
100010	0x22

该寄存器用于写数据前设置数据的起始地址, 或者读数据/命令前设置读取数据/命令的地址。
 读写数据地址范围为00~22H, 超出部分均设为00H;读命令时地址可以设置为23H/24H。

6.7 EVR设置命令

功能	字节	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
地址指针	1	C/D	1	0	EV4	EV3	EV2	EV1	EV0

EVR命令可设置32种电压用于调整LCD驱动电压,驱动电路的最高电压 V_{O} 和外部供电电压VLCD的关系如下表所示,同时需要满足下列2个条件,否则可能导致IC驱动输出电压不稳定(标红部分禁止使用):

- 1.EVR调整设置的 V_{O} 电压必须大于2.5V;
- 2.EVR调整设置需确保满足“ $VLCD-V_{O}>0.3$ ”的条件;

EVR	计算公式	VLCD=5.500	VLCD=5.000	VLCD=4.000	VLCD=3.500	VLCD=3.000	VLCD=2.500	Unit
0	VLCD	$V_{O}=5.500$	$V_{O}=5.000$	$V_{O}=4.000$	$V_{O}=3.500$	$V_{O}=3.000$	$V_{O}=2.500$	V
1	$0.967*VLCD$	$V_{O}=5.323$	$V_{O}=4.839$	$V_{O}=3.871$	$V_{O}=3.387$	$V_{O}=2.903$	$V_{O}=2.419$	V
2	$0.937*VLCD$	$V_{O}=5.156$	$V_{O}=4.688$	$V_{O}=3.750$	$V_{O}=3.281$	$V_{O}=2.813$	$V_{O}=2.344$	V
3	$0.909*VLCD$	$V_{O}=5.000$	$V_{O}=4.545$	$V_{O}=3.636$	$V_{O}=3.182$	$V_{O}=2.727$	$V_{O}=2.273$	V
4	$0.882*VLCD$	$V_{O}=4.853$	$V_{O}=4.412$	$V_{O}=3.529$	$V_{O}=3.088$	$V_{O}=2.647$	$V_{O}=2.206$	V
5	$0.857*VLCD$	$V_{O}=4.714$	$V_{O}=4.268$	$V_{O}=3.429$	$V_{O}=3.000$	$V_{O}=2.571$	$V_{O}=2.143$	V
6	$0.833*VLCD$	$V_{O}=4.583$	$V_{O}=4.167$	$V_{O}=3.333$	$V_{O}=2.917$	$V_{O}=2.500$	$V_{O}=2.083$	V
7	$0.810*VLCD$	$V_{O}=4.459$	$V_{O}=4.054$	$V_{O}=3.243$	$V_{O}=2.838$	$V_{O}=2.432$	$V_{O}=2.027$	V
8	$0.789*VLCD$	$V_{O}=4.342$	$V_{O}=3.947$	$V_{O}=3.158$	$V_{O}=2.763$	$V_{O}=2.368$	$V_{O}=1.974$	V
9	$0.769*VLCD$	$V_{O}=4.231$	$V_{O}=3.846$	$V_{O}=3.077$	$V_{O}=2.692$	$V_{O}=2.308$	$V_{O}=1.923$	V
10	$0.750*VLCD$	$V_{O}=4.125$	$V_{O}=3.750$	$V_{O}=3.000$	$V_{O}=2.625$	$V_{O}=2.250$	$V_{O}=1.875$	V
11	$0.731*VLCD$	$V_{O}=4.024$	$V_{O}=3.659$	$V_{O}=2.927$	$V_{O}=2.561$	$V_{O}=2.195$	$V_{O}=1.829$	V
12	$0.714*VLCD$	$V_{O}=3.929$	$V_{O}=3.571$	$V_{O}=2.857$	$V_{O}=2.500$	$V_{O}=2.143$	$V_{O}=1.786$	V
13	$0.697*VLCD$	$V_{O}=3.837$	$V_{O}=3.488$	$V_{O}=2.791$	$V_{O}=2.442$	$V_{O}=2.093$	$V_{O}=1.744$	V
14	$0.681*VLCD$	$V_{O}=3.750$	$V_{O}=3.409$	$V_{O}=2.727$	$V_{O}=2.386$	$V_{O}=2.045$	$V_{O}=1.705$	V
15	$0.666*VLCD$	$V_{O}=3.667$	$V_{O}=3.333$	$V_{O}=2.667$	$V_{O}=2.333$	$V_{O}=2.000$	$V_{O}=1.667$	V
16	$0.652*VLCD$	$V_{O}=3.587$	$V_{O}=3.261$	$V_{O}=2.609$	$V_{O}=2.283$	$V_{O}=1.957$	$V_{O}=1.630$	V
17	$0.638*VLCD$	$V_{O}=3.511$	$V_{O}=3.191$	$V_{O}=2.553$	$V_{O}=2.234$	$V_{O}=1.915$	$V_{O}=1.596$	V
18	$0.625*VLCD$	$V_{O}=3.438$	$V_{O}=3.125$	$V_{O}=2.500$	$V_{O}=2.188$	$V_{O}=1.875$	$V_{O}=1.563$	V
19	$0.612*VLCD$	$V_{O}=3.367$	$V_{O}=3.061$	$V_{O}=2.449$	$V_{O}=2.143$	$V_{O}=1.837$	$V_{O}=1.531$	V
20	$0.600*VLCD$	$V_{O}=3.300$	$V_{O}=3.000$	$V_{O}=2.400$	$V_{O}=2.100$	$V_{O}=1.800$	$V_{O}=1.500$	V
21	$0.588*VLCD$	$V_{O}=3.235$	$V_{O}=2.941$	$V_{O}=2.353$	$V_{O}=2.059$	$V_{O}=1.765$	$V_{O}=1.471$	V
22	$0.576*VLCD$	$V_{O}=3.173$	$V_{O}=2.885$	$V_{O}=2.308$	$V_{O}=2.019$	$V_{O}=1.731$	$V_{O}=1.443$	V
23	$0.566*VLCD$	$V_{O}=3.113$	$V_{O}=2.830$	$V_{O}=2.264$	$V_{O}=1.981$	$V_{O}=1.698$	$V_{O}=1.415$	V
24	$0.555*VLCD$	$V_{O}=3.056$	$V_{O}=2.778$	$V_{O}=2.222$	$V_{O}=1.944$	$V_{O}=1.667$	$V_{O}=1.389$	V
25	$0.545*VLCD$	$V_{O}=3.000$	$V_{O}=2.727$	$V_{O}=2.182$	$V_{O}=1.909$	$V_{O}=1.636$	$V_{O}=1.364$	V
26	$0.535*VLCD$	$V_{O}=2.946$	$V_{O}=2.679$	$V_{O}=2.143$	$V_{O}=1.875$	$V_{O}=1.607$	$V_{O}=1.339$	V
27	$0.526*VLCD$	$V_{O}=2.895$	$V_{O}=2.632$	$V_{O}=2.105$	$V_{O}=1.842$	$V_{O}=1.579$	$V_{O}=1.316$	V
28	$0.517*VLCD$	$V_{O}=2.845$	$V_{O}=2.586$	$V_{O}=2.069$	$V_{O}=1.810$	$V_{O}=1.552$	$V_{O}=1.293$	V
29	$0.508*VLCD$	$V_{O}=2.797$	$V_{O}=2.542$	$V_{O}=2.034$	$V_{O}=1.780$	$V_{O}=1.525$	$V_{O}=1.271$	V
30	$0.500*VLCD$	$V_{O}=2.797$	$V_{O}=2.500$	$V_{O}=2.000$	$V_{O}=1.750$	$V_{O}=1.500$	$V_{O}=1.250$	V
31	$0.491*VLCD$	$V_{O}=2.705$	$V_{O}=2.459$	$V_{O}=1.967$	$V_{O}=1.721$	$V_{O}=1.475$	$V_{O}=1.230$	V

6.8 显示控制命令

设置LCD驱动模式，帧频频率和4种功耗模式

功能	字节	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0	说明	R/W	Def
显示控制设置	1	C/D	1	1	0	FR1	FR0	SR1	SR0		W	

Bit 4	Bit 3	帧频频率
FR1	FR0	
0	0	80Hz(Def)
0	1	71Hz
1	0	64Hz
1	1	53Hz

Bit1	Bit0	功耗模式
SR1	SR0	
0	0	节电模式1 (LP1)
0	1	节电模式2 (LP2)
1	0	正常模式 (NP)(Def)
1	1	高耗电模式(HP)

6.9 系统设置命令

设置系统参数：

功能	字节	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0	说明	R/W	Def
地址指针	1	C/D	1	1	1	0	Mode	R	DSP		W	

Bit2	芯片设置
DM	
0	line 翻转
1	frame 翻转(Def)

Bit1	软件复位
R	
0	无操作(Def)
1	软件复位

Bit0	显示屏开/关控制
DSP	
0	显示关闭(Def)
1	显示开启

6.10 全像素控制命令

功能	字节	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0	说明	R/W	Def
地址指针		C	1	1	1	1	0	Apon	Apoff			

Bit1	
Apon	所有像素开启控制
0	正常(Def)
1	所有像素开启

Bit0	
Apoff	所有像素关闭控制
0	正常(Def)
1	所有像素关闭

全亮全暗控制，该寄存器只有在显示时才起作用；

当Apon和Apoff都为1时，则显示全暗，即Apoff的优先级高于Apon。

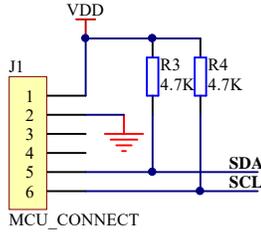
6.11 工作流程

No.	输入	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	描述
1	开启电源									VDD =0→5V (上升时间0.1ms)
	↓									
2	等待 100us									初始化 IC
	↓									
3	停止									发送停止条件
	↓									
4	开始									发送起始条件
5	从设备地址	0	1	1	1	1	1	0	0	发送从机地址 (0x7C)
	↓									
6	ICSET	1	1	1	1	0	*	1	*	软件复位
	↓									
7	DISCTL	1	1	1	0	0	0	1	0	初始值设置时可不执行 (如需更改条件则执行)
	↓									
8	EVRSET	1	1	0	0	0	0	0	0	初始值设置时可不执行 (如需更改条件则执行)
	↓									
9	ADSET	0	0	0	0	0	0	0	0	设置RAM 地址
	↓									
10	显示数据	*	*	*	*	*	*	*	*	地址00h 的数据
	⋮									连续写入数据...
	显示数据	*	*	*	*	*	*	*	*	地址 22h 的数据
	↓									
11	停止									发送停止条件
	↓									
12	开始									发送起始条件
13	从设备地址	0	1	1	1	1	1	0	0	发送从设备地址(01111100)
	↓									
14	ICSET	1	1	1	1	0	*	0	1	显示开启

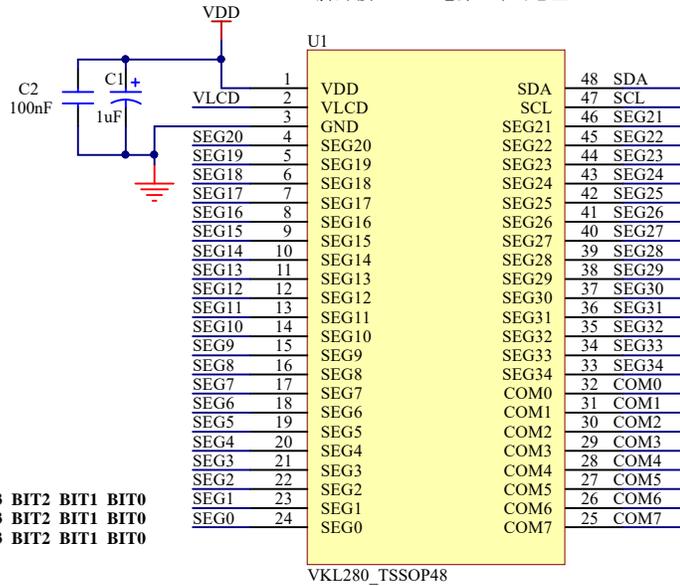
7 参考电路/TSSOP48

周围干扰比较大时可以在通讯脚上串10R到1k电阻和pF级对地小电容单片机(3.3V)和驱动芯片(5V)供电不一致时，通讯脚建议加电平转换电路

VDD=2.5V-5.5V

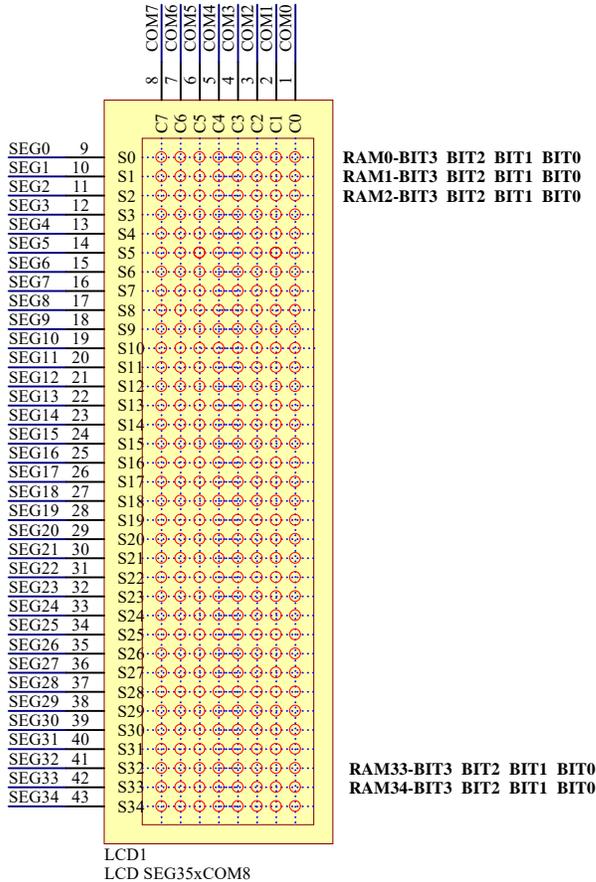


VLCD脚外接2.5-5.5V电源，不可悬空

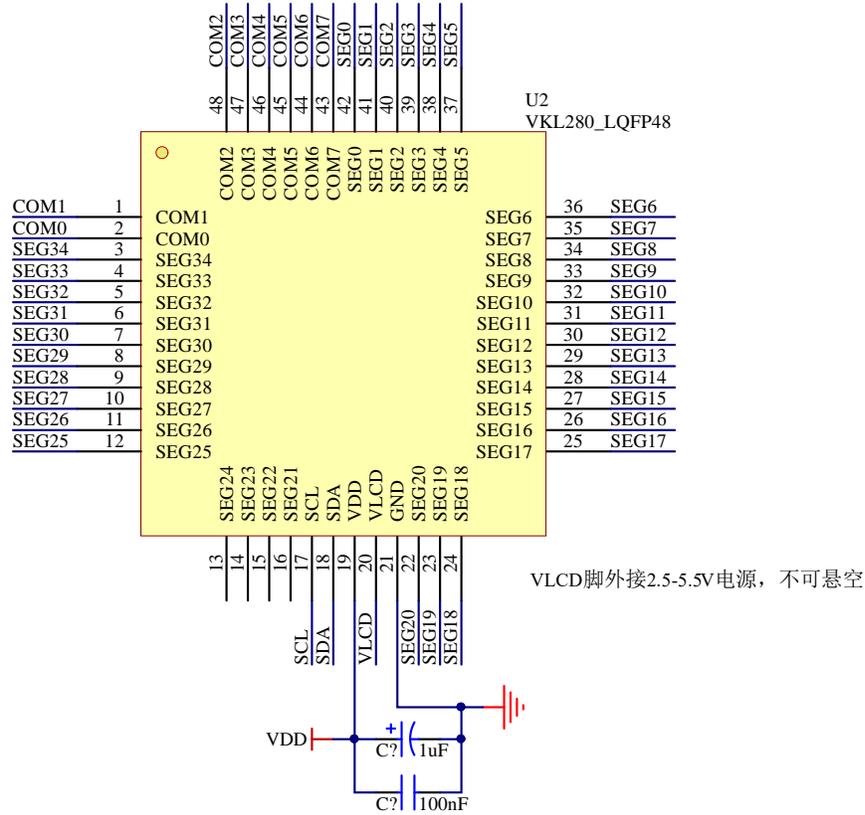


建议芯片的COM脚和LCD的COM脚顺序1对1连接

SEG脚为了PCB走线方便可打乱顺序
注意写软件时显示RAM对应的顺序也要改过来



7.1 参考电路/LQFP48



8 电气特性

8.1 极限参数

特性	符号	极限值	单位
电源电压	VDD	-0.5~+6.5	V
液晶工作电压	VLCD	-0.5~+6.5	V
输入电压SDA、SCL	Vi	Vss-0.5~Vdd+0.5	V
输出电压SEG、COM	Vo	V1cd-0.5~V1cd+0.5	V
VDD, VSS, VLCD 电流	VDD, VSS, VLCD	-50~+50	mA
最大功耗	Ptot	400	mA
工作温度	Topr	-40~+85	°C
贮存温度	Tstg	-65~+150	°C

8.2 直流参数

(VDD=2.5V~5.5V, VLCD=2.5V~5.5V, VSS=0, Ta=-40~85°C)

名称	符号	最小值	典型值	最大值	单位	测试条件
工作电压	VDD	2.5	—	5.5	V	—
液晶工作电压	VLCD	2.5	—	5.5	V	—
睡眠电流	IST	—	—	0.5	μA	关闭显示, 关闭内部振荡器
工作电流	IDD	—	2	5	μA	VDD=3.3V, VLCD=5V, T=25°C, 节能模式, 频率为 80, 1/4 偏置, 帧反转
液晶工作电流	ILCD	—	6	10	μA	VDD=3.3V, VLCD=5V, T=25°C, 节能模式, 频率为 80, 1/4 偏置, 帧反转
帧频	FCLK	60	80	110	Hz	VDD=3.3V, FR=80Hz
直流分量	V _{CM}	-20	—	+20	mV	VCM=32 nF, COM0~COM7
	V _S	-20	—	+20	mV	VS=4.7 nF, SEG0~SGE34
I2C高电平电压	V _{IH}	0.6VDD	—	VDD	V	SDA, SCL
I2C低电平电压	V _{IL}	VSS	—	0.3VDD	V	SDA, SCL
I2C高电平电流	I _{IH}	—	—	1	μA	SDA, SCL
I2C低电平电流	I _{IL}	-1	—	—	μA	SDA, SCL
LCD驱动阻抗	R _{ON}	—	3.5	—	kΩ	SEG Iload=±10μA
	R _{ON}	—	3.5	—	kΩ	COM Iload=+10μA

NOTE:直流分量的供电电压为(VDD=3.3V、VLCD=5V),EVR=8, Ta=25 °C

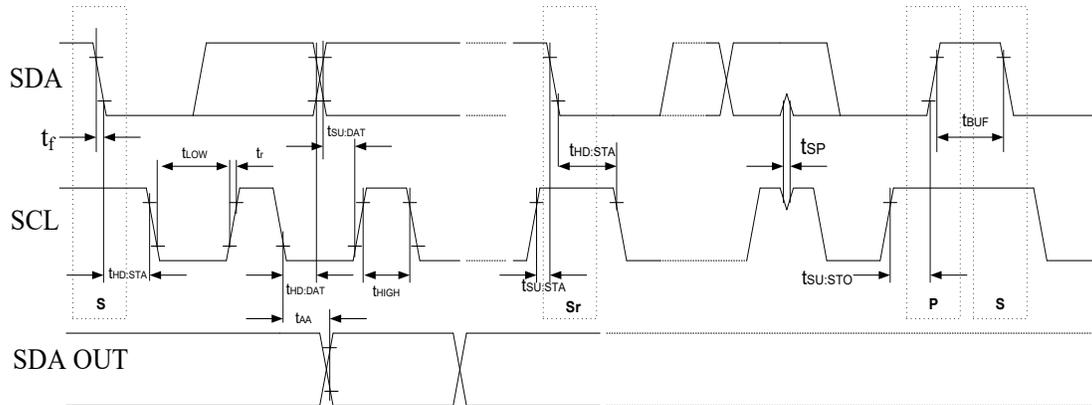
8.3 电磁参数及湿敏等级

项目	等级	测试标准
ESD(HBM)	±8kKV	JESD22-A114F
Latch-up	±100mA	JESD78A
MSL	3	JEDEC

I2C参数

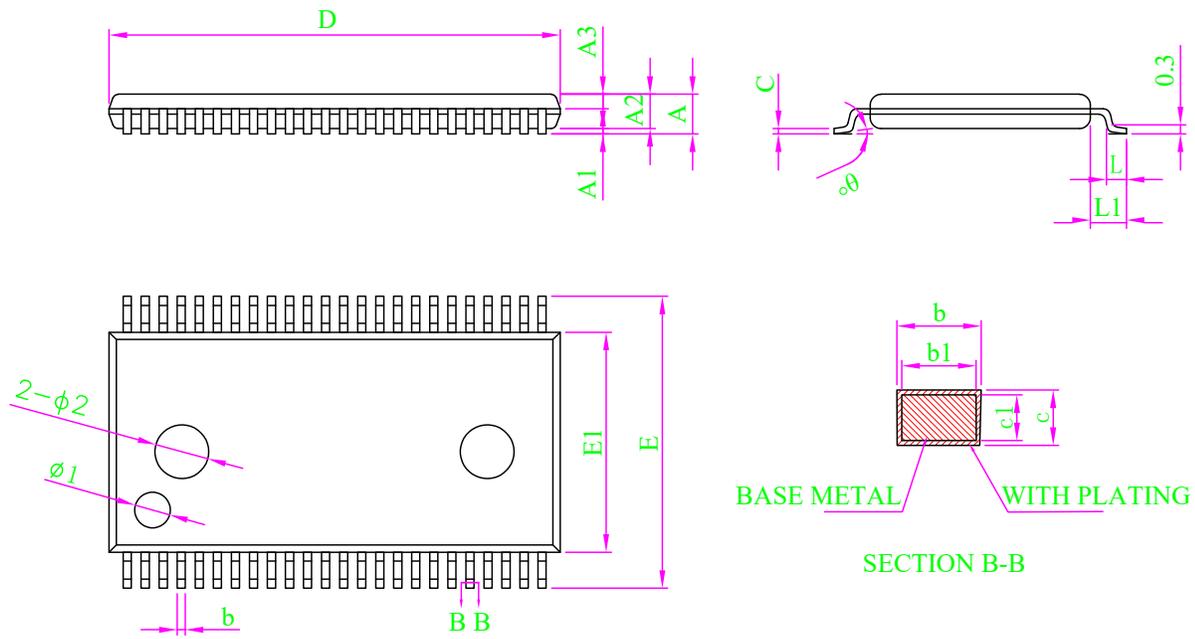
名称	符号	最小值	典型值	最大值	单位
输入上升时间	t_r	—	—	0.3	μs
输入下降时间	t_f	—	—	0.3	μs
SCL 周转时间	t_{SCYC}	2.4	—	—	μs
“H”SCL脉冲宽度	t_{SHW}	0.6	—	—	μs
“L”SCL脉冲宽度	t_{SLW}	1.2	—	—	μs
SDA 设置时间	t_{SDS}	100	—	—	ns
SDA 保持时间	t_{SDH}	100	—	—	ns
总线空闲时间	t_{BUF}	1.3	—	—	μs
启动条件保持时间	$t_{HD;STA}$	0.6	—	—	μs
启动条件设置时间	$t_{SU;STA}$	0.6	—	—	μs
停止条件设置时间	$t_{SU;STO}$	0.6	—	—	μs

I²C 时序



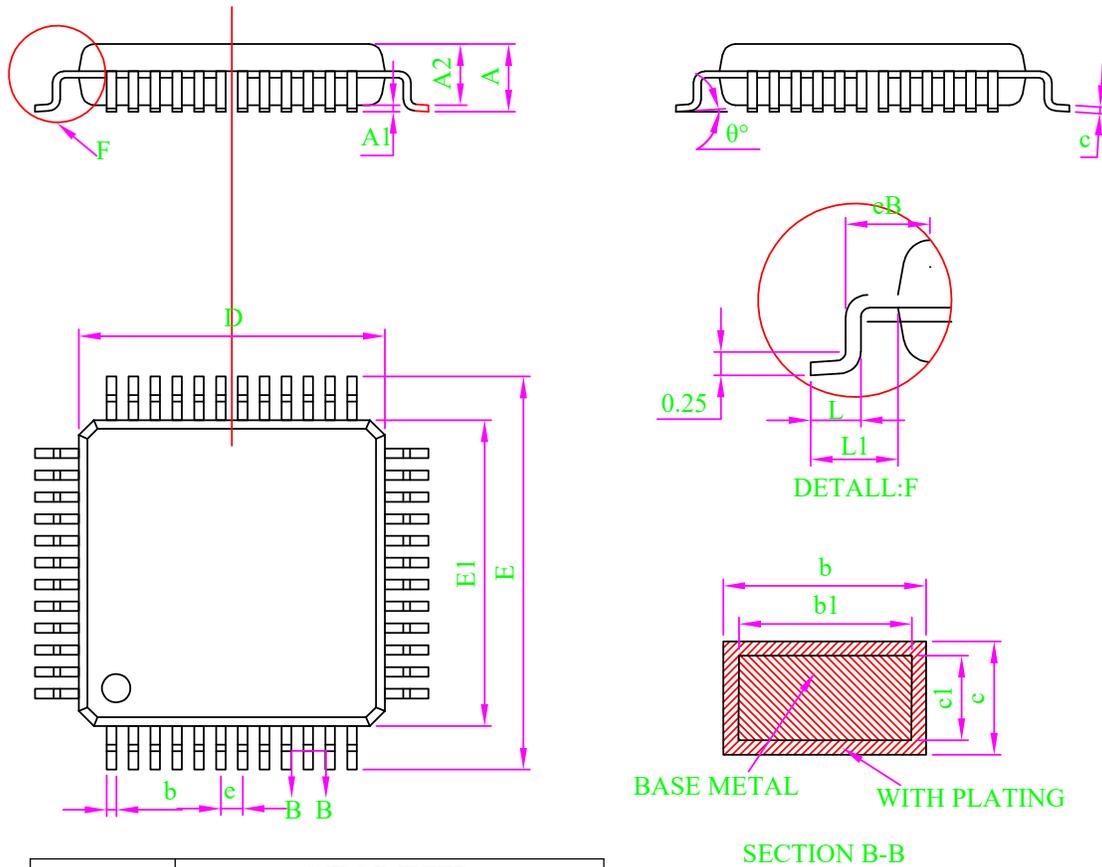
9 封装信息

9.1 TSSOP48(240mil)(12.5mm x 6.1mm PP=0.5mm)



SYMBOL	MILLIMETER		
	MIN	NOM	MAX
A	-	-	1.20
A1	0.05	0.10	0.15
A2	0.85	0.95	1.05
A3	0.35	0.40	0.45
b	0.19	-	0.28
b1	0.18	0.20	0.23
c	0.15	-	0.21
c1	0.14	0.15	0.16
D	12.40	12.50	12.60
E	7.90	8.10	8.30
E1	6.00	6.10	6.20
e	0.50BSC		
L	0.45	-	0.75
L1	1.00REF		
θ	0	-	8°
$\Phi 1$	$\Phi 1.00*0.10\pm 0.05DP$		
$\Phi 2$	$\Phi 1.50*0.075\pm 0.025DP$		

9.2 LQFP48 (7.0mm x 7.0mm PP=0.5mm)



SYMBOL	MILLIMETER		
	MIN	NOM	MAX
A	-	-	1.70
A1	0.10	0.15	0.20
A2	1.30	1.40	1.50
b	0.18	-	0.26
b1	0.17	0.20	0.23
c	0.13	-	0.17
c1	0.12	0.13	0.14
D	6.90	7.00	7.10
E	8.80	9.00	9.20
eB	8.10	-	8.28
E1	6.90	7.00	7.10
e	0.50 BSC		
L	0.42	0.57	0.72
L1	0.90	1.00	1.10
θ	0	-	10°

Note:

1. All dimension are in mm.
2. Dim D&E1 does not include plastic flash; Flash: Plastic residual around body edge after de junk/singulation.
3. Dim b does not include dambar protrusion/intrusion.
4. Plating thickness 0.007mm-0.015mm

10 免责声明

保修和责任 —— 本文档中的信息是正确可靠的，但我公司对于这些信息的准确性和完整性不作任何保证。对于此类信息的使用后果不负任何责任。在任何情况下，深圳市永嘉微电科技有限公司(以下简称本公司)不会承担任何间接、意外发生、惩罚性的相关性的损害赔偿，不管这些损害赔偿是基于侵权（包括疏忽）、保修、违约合同或是其他法律理论。

变更的权利 —— 本公司有权在任何时间对此文件发布的信息做出任何改动。更改过的文件将会取代之前所有公布的信息。您可随时查看我们的官网：

<https://www.szvinka.com/>

适用性 —— 本公司的产品并非是为那些用于对生命和安全有重大关系的系统和设备而设计的。对于使用本公司的产品而导致的故障，造成的人身伤害、甚至死亡、或是严重的财产或环境损害的应用程序。如果本公司的产品应用在此类的设备或应用程序中，本公司对此造成的风险将不承担任何的责任，因此这些风险由客户自行承担。

应用 —— 在这里所有描述有关产品的任何应用程序仅用于说明的目的。在没有进一步测试或修改的情况下，本公司对该应用程序的指定用途是否合适不作任何表示或保证。本公司不负责协助应用程序或客户的产品设计。同时客户应自行负责决定我司的产品是否适合应用计划产品、计划的应用程序以及第三方客户的使用。

客户应适当的提供设计和运行，保障措施以尽量减少其产品与应用的相关风险。如因客户的应用或产品的弱点或缺陷所产生的，或因使用其他第三方的产品而造成的任何缺陷、损失、费用支出等问题，本公司不承担任何责任。客户应负责为其使用本公司产品的第三方客户做必要的产品或应用的测试，以避免使用不当而造成不必要的损失。本公司对在此方面不承担任何责任。

商业销售条件 —— 本公司的产品销售条款适用于通用的商业销售条款。如有其他要求可另出一份单独有效的书面协议，在此种情况下，将适用该单独有效的书面协议条款和条件。关于客户采购本公司的产品，本公司在此明确拒绝适用客户的通用条款和条件。

出口控制 —— 本文档描述的产品以及其项目可能受出口管制条例限制。出口可能需事先获得国家机关许可。

11 历史版本

No.	版本	日期	修订内容	检查
1	1.0	2018-08-10	原始版本	YES
2	1.1	2026-02-05	更新内容	YES

[1] 在开始或完成设计之前，请查阅最近发布的文件。

[2] 自本档发布以来，本档中描述的设备产品状态可能已经发生了变化，并且在多个情况下可能会有所不同。最新的产品状态信息可在互联网上查询，网址为 <https://www.szvinka.com/>