国兆光电
GUO ZHAO OPTOELECTRONICS

GZ065PKC01

硅基 OLED 微显示屏

产品说明书

版本 Pre Spec V1.0

国兆光电

南京国兆光电科技有限公司
地址：江苏省南京市正方中路 166 号
www.gzot.com
电话：025 - 68005379

版本发布记录

版本号	修订日期	页码	内容
1.0	2025-06-10		Pre 版本发布

国兆光电

目 录

1 产品简介 1

1.1 重要特征 1

1.2 产品特征参数 2

2 功能概述及接口 3

2.1 功能框图 3

2.2 引脚定义 3

3 电气特性 6

3.1 绝对最大额定值 6

3.2 直流特性 6

3.3 DSI 高速模式特征 7

3.4 电源功耗 7

3.5 电源时序控制 8

3.6 上电寄存器配置 9

3.7 视频信号时序约束 11

4 功能描述 12

4.1 寄存器描述 12

4.2 内部测试图设置 13

4.3 数字视频输入信号格式 13

4.4 图像上/下、左/右镜像 14

4.5 图像定时移动 15

4.6 温度检测 15

4.7 亮度调节 16

4.8 图像亮度数字调节 16

4.9 图像对比度调节 16

4.10 I^2C 串行接口 17

4.10.1 从机地址选择 17

4.10.2 数据传输格式 18

图光光电

5 结构与包装 19
5.1 产品结构 19
5.2 推荐电路设计 20
6 产品注意事项 21
6.1 使用注意事项 21
6.2 清洁注意事项 21
6.3 存储要求 21
6.4 其他 21

国光光电

1 产品简介

GZ065PKC01 型硅基 OLED 微显示屏是南京国兆光电科技有限公司自主研制的顶发射、高效率、有源矩阵驱动的硅基 OLED 微显示产品。该微显示屏集成了信号增强电路、行列驱动电路、逻辑控制电路等模块，支持 MIPI 信号输入，通过 I^2C 串行总线编程接口，可实现显示模式、显示位置、亮度、对比度等功能控制和状态调整。该型微显示屏具有低功耗、高亮度、高集成度、微型化等特点，可广泛应用于各种微型化、高分辨率、大视场角和宽温度范围的近眼显示系统中。

1.1 重要特征

- 低功耗
- 高对比度
- 通讯接口支持 I^2C 通用串行协议
- 单路 MIPI 信号（4lane）输入，支持 D-PHY v1.1 1.0Gbps/lane
- 支持 DSC 视频压缩
- 内置温度传感器
- 内置 PWM 模式调亮功能
- 支持亮度自适应调节功能
- 具有图像亮度、对比度数字信号增强功能
- 支持图像水平/垂直镜像，及定时移动功能
- 支持图像显示位置调节，兼容低分辨率图像显示

国兆光电

1.2 产品特征参数

表 1 产品特征参数一览表

项目	特征参数值
产品类别	彩色
最大显示分辨率	2560×1440
预留物理像素	2592×1472
像素排列方式	六边形
像素尺寸	5.67μm×5.67μm
显示区域	14.515mm×8.164mm（对角线 0.65 英寸）
灰度等级	256 级
均匀性@1000cd/m^2	≥90%
对比度	＞100000:1
典型刷新率	90Hz
输入视频信号格式	MIPI
典型亮度	1000cd/m^2
推荐使用亮度范围	50cd/m^2～1000cd/m^2
供电电压	+1.8V、+5V、-5V
工作环境温度	-20℃～+65℃
存储环境温度	-55℃～+70℃

国光电

2 功能概述及接口

2.1 功能框图

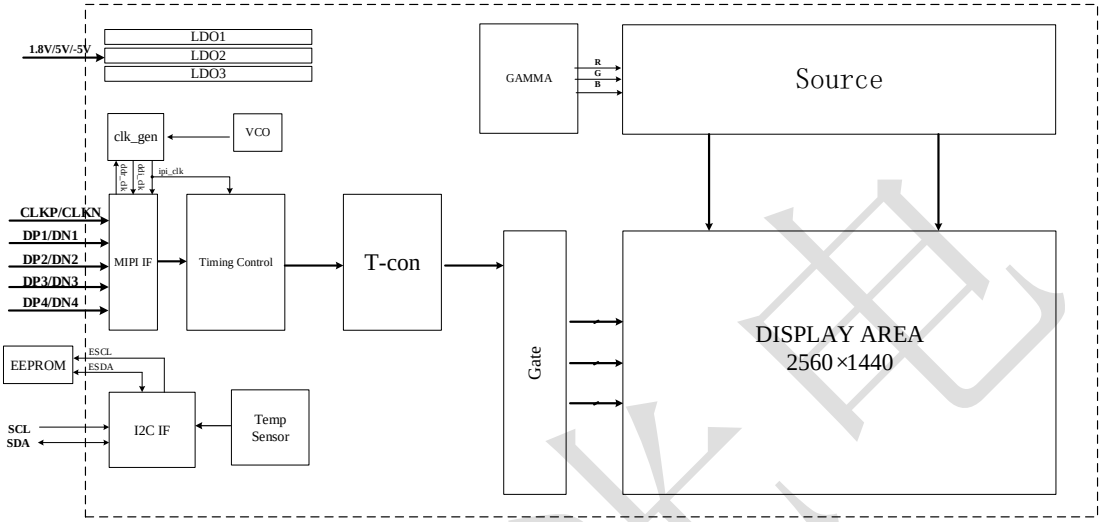

图 1 微显示屏功能框图

2.2 引脚定义

微显示屏的电气接口采用的是 HRS 的 BM23PF0.8-40DP-0.35V 直插式连接器，如图 2 所示。

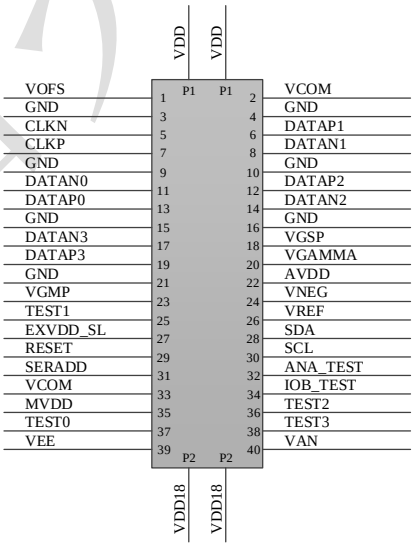

图 2 微显示屏接口原理图符号

备注：

连接器详细尺寸及推荐使用连接器参考第 5 章节。

微显示屏电气接口引脚定义如下。

表 2 微显示屏电气接口定义表

引脚	名称	类型	描述
P1	VDD	电源	数字电路电源（+1.8V）输入
P1	VDD	电源	数字电路电源（+1.8V）输入
1	VOFS	输出	内部电源输出，外挂电容接地
2	VCOM	输出	内部电源输出，外挂电容和 TVS 二极管接地
3	GND	电源	电源地
4	GND	电源	电源地
5	CLKN	输入	MIPI 时钟
6	DATAP1	输入/输出	MIPI 数据
7	CLKP	输入	MIPI 时钟
8	DATAN1	输入/输出	MIPI 数据
9	GND	电源	电源地
10	GND	电源	电源地
11	DATAN0	输入/输出	MIPI 数据
12	DATAP2	输入/输出	MIPI 数据
13	DATAP0	输入/输出	MIPI 数据
14	DATAN2	输入/输出	MIPI 数据
15	GND	电源	电源地
16	GND	电源	电源地
17	DATAN3	输入/输出	MIPI 数据
18	VGSP	输出	内部电源输出，外挂电容接地
19	DATAP3	输入/输出	MIPI 数据
20	VGAMMA	输出	内部电源输出，外挂电容接地
21	GND	电源	电源地
22	AVDD	输出	内部电源输出，外挂电容接地
23	VGMP	输出	内部电源输出，外挂电容接地
24	VNEG	输出	内部电源输出，外挂电容和肖特基二极管接地
25	TEST1	输出	测试点，可接地
26	VREF	输出	内部电源输出，外挂电容接地
27	EXVDD_SEL	输入	拉高至 1.8V
28	SDA	输入/输出	I^2C 数据信号
29	$\overline{\text{RESET}}$	输入	复位信号，低电平有效

引脚	名称	类型	描述
30	SCL	输入	I^2C 时钟信号
31	SERADD	输入	I^2C 从机地址选择
32	ANA_TEST	输出	测试点，可接地
33	VCOM	输出	连接至 VCOM
34	IOB_TEST	输出	测试点，可接地
35	MVDD	输出	内部电源输出，外挂电容接地
36	TEST2	输出	测试点，可接地
37	TEST0	输出	测试点，可接地
38	TEST3	输出	测试点，可接地
39	VEE	电源	负压电路电源（-5V）输入
40	VAN	电源	模拟电路电源（+5V）输入
P2	VDD18	输出	内部电源输出，外挂电容接地
P2	VDD18	输出	内部电源输出，外挂电容接地

国兆光电

3 电气特性

3.1 绝对最大额定值

表 3 绝对最大额定电气标准

符号	参数描述	最小值	最大值	单位
VDD	数字电路电源	-0.3	2.2	V
VAN	模拟电路电源	-0.3	5	V
VEE	负压电路电源	-5	0.3	V
Top	工作环境温度	-20	+65	℃
Tst	存储环境温度	-55	+70	℃

3.2 直流特性

表 4 直流电源特性表

符号	参数描述	最小值	典型值	最大值	单位
V_D	VDD 电压	1.75	1.80	1.85	V
I_D	VDD 电流	—	—	150	mA
V_A	VAN 电压	4.9	5	5.3	V
I_A	VAN 电流	—	—	100	mA
V_E	VEE 电压	-5.5	-5	-4.9	V
I_E	VEE 电流	—	—	100	mA
V_{IL}	数字信号有效低电平	0	—	$0.3*V_D$	V
V_{IH}	数字信号有效高电平	$0.7*V_D$	—	V_D	V

3.3 DSI 高速模式特征

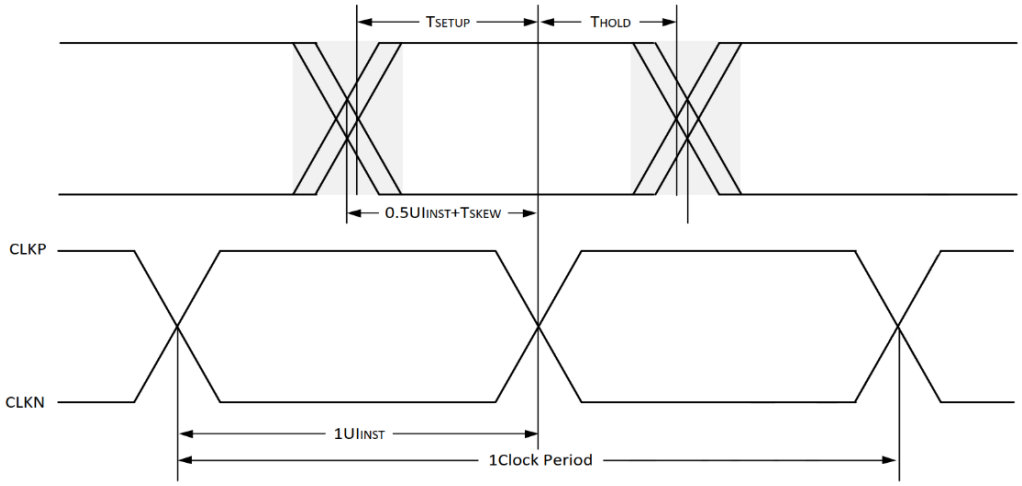

图 3 数字信号时序约束

表 5 MIPI 高速模式特征表

符号	参数描述	最小值	典型值	最大值	单位
UI_{INST}	UI instantaneous	1	—	3	ns
T_{SKEW}	T Data to Clock Skew	-0.15	—	0.15	UIHS
T_{SETUP}	RX Data to Clock Setup Time Tolerance	0.15	—	—	UIHS
T_{HOLD}	RX Data to Clock Hold Time Tolerance	0.15	—	—	UIHS

3.4 电源功耗

TBD

3.5 电源时序控制

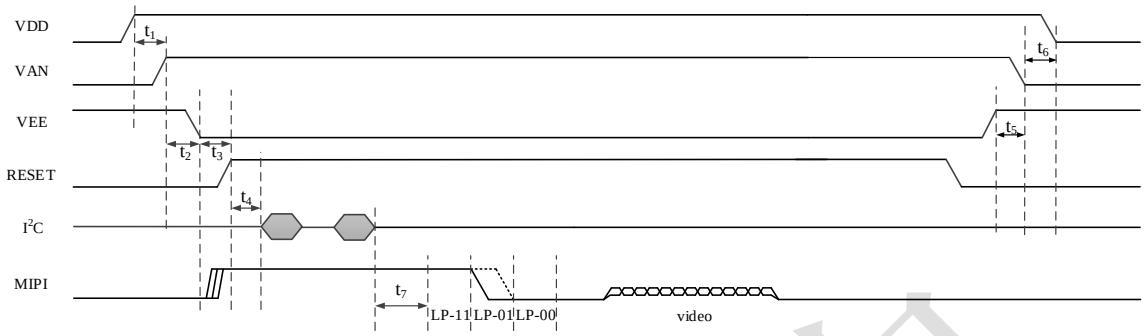

图 4 微显示屏上下电时序示意图

表 6 电源时序要求参数列表

符号	参数描述	最小值	典型值	最大值	单位
t_1	VDD 上电延时	5	—	—	ms
t_2	VEE 上电延时	10	—	—	ms
t_3	电源稳定时间	10	—	—	ms
t_4	初始化时间	100	—	—	ms
t_5	电源下电间隔时间	10	—	—	ms
t_6	电源下电间隔时间	10	—	—	ms
t_7	MIPI 信号输入时间	5	—	—	ms

备注：

请严格遵循上电时序，否则可能存在显示异常及屏损坏风险。

3.6 上电寄存器配置

表 7 上电寄存器配置表

I2C 地址	数据
6c00H	0x00
6900H	0x08
6901H	0x00
6800H	0x03
6801H	0x00
6802H	0x00
6803H	0x00
6c00H	0x70
6c00H	0x00
6900H	0x10
6901H	0x00
6800H	0x07
6801H	0x00
6802H	0x00
6803H	0x00
6c00H	0x70
6c00H	0x00
6900H	0x10
6901H	0x03
6800H	0x0f
6801H	0x00
6802H	0x00
6803H	0x00
6c00H	0x70
6c00H	0x00
6900H	0x14
6901H	0x03
6800H	0x02
6801H	0x00
6802H	0x00
6803H	0x00
6c00H	0x70
6c00H	0x00
6900H	0x00
6901H	0x04
6800H	0x01
6801H	0x00
6802H	0x00

6803H	0x00
6c00H	0x70
6c00H	0x00
6900H	0x04
6901H	0x04
6800H	0x00
6801H	0x00
6802H	0x00
6803H	0x00
6c00H	0x70
6c00H	0x00
6900H	0x08
6901H	0x04
6800H	0x11
6801H	0x00
6802H	0x00
6803H	0x00
6c00H	0x70
6c00H	0x00
6900H	0x04
6901H	0x00
6800H	0x00
6801H	0x00
6802H	0x00
6803H	0x00
6c00H	0x70
6c00H	0x00
6900H	0x04
6901H	0x00
6800H	0x01
6801H	0x00
6802H	0x00
6803H	0x00
6c00H	0x70
6c00H	0x00
7d02H	0xc0
7e03H	0x01
6f00H	0x30
7402H	0x0d
9f00H	0x43

国光电

3.7 视频信号时序约束

微显示屏输入视频信号时序应符合 VESA 标准，当视频信号的时序不符合 VESA 标准时，可参考下图所示的时序要求，按照下表中的参数进行配置。

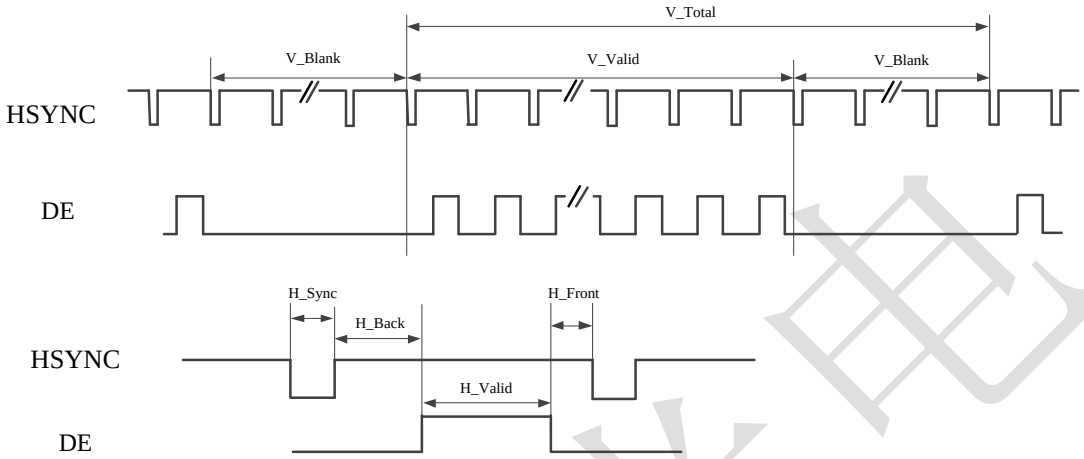

图 5 数字视频同步信号控制时序

表 8 微显示屏非标准时序参数要求

参数名称	参数描述	最小值	典型值	最大值	单位
V_Sync	场消隐期同步周期	2	4	300	HSYNC
V_Back	场消隐后肩	4	6	300	HSYNC
V_Front	场消隐前肩	6	18	300	HSYNC
V_Valid	场有效期	—	1440	—	HSYNC
H_Sync	行消隐期同步周期	6	36	600	PCLK
H_Back	行消隐期后肩	52	60	600	PCLK
H_Front	行消隐期前肩	10	24	600	PCLK
H_Valid	行有效期	—	2560	—	PCLK

4 功能描述

4.1 寄存器描述

表 9 寄存器一览表

I²C 地址	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0	默认值
0001H	内部测试图案选择			0		图像显示画面选择			0x03
0002H	0	0	0	0	0		竖直扫描	水平扫描	0x00
0200H	行列移动使能	左/右移动使能	上/下移动使能	定时移动距离（行数/列数）					0x00
0201H	定时移动时间间隔 STICK_TIME [7:0]，单位是 64 帧时间，60Hz 帧率下约 1s								0x00
0202H	定时移动时间间隔 STICK_TIME [15:8]，单位是 64 帧时间，60Hz 帧率下约 1s								0x00
0300H	R 红色，内部 256 级灰阶选择								0x00
0301H	G 绿色，内部 256 级灰阶选择								0x00
0302H	B 蓝色，内部 256 级灰阶选择								0x00
0400H	顶部显示起点选择								0x08
0401H	底部显示起点选择								0x08
0402H	左侧显示起点选择								0x04
0403H	右侧显示起点选择								0x04
0600H	全局图像对比度数字调节								0x55
0601H									0xAA
0602H									0x55
0603H									0xAA
0800H	全局图像亮度数字调节								0x80
3003H	温度读数								只读
7402H	0	0	0	0	1	负压使能	0	1	0x09

4.2 内部测试图设置

微显示屏内置多种测试图，通过设置寄存器 0001H 的 bit7-bit5 的值可以选择输出不同测试图像。

表 10 内部测试图寄存器说明

地址	位	详细说明
0001H	bit7 – bit5	000：配合寄存器 0300H、0301H、0302H，可分别选择 R、G、B 信号 0～255 灰阶 001：纯白场 010：纯红场 011：纯绿场 100：纯蓝场 101：从左向右过渡灰度图 110：彩条 111：棋盘格

4.3 数字视频输入信号格式

表 11 输入数据格式寄存器说明

地址	位	详细说明
0001H	bit4 - bit3	YCBCR 转 RGB 公式选择： 00: BT601 新公式 1x: BT709 公式
	bit2 - bit0	001: 16bit – YCbCr，4:2:2 模式； 010: 12bit – YCbCr，4:2:0 模式； 011：24bit – RGB，8:8:8 模式； 101：内部测试图；

国兆光电

4.4 图像上/下、左/右镜像

微显示屏支持视频图像在水平、垂直方向镜像显示。

表 12 图像上下/左右镜像寄存器说明

地址	位	详细说明
0002H	bit1	垂直方向显示设置 0：从上到下扫描 1：从下到上扫描
	bit0	水平方向显示设置 0：从左到右扫描 1：从右到左扫描

水平、垂直方向镜像显示说明示意图如下。

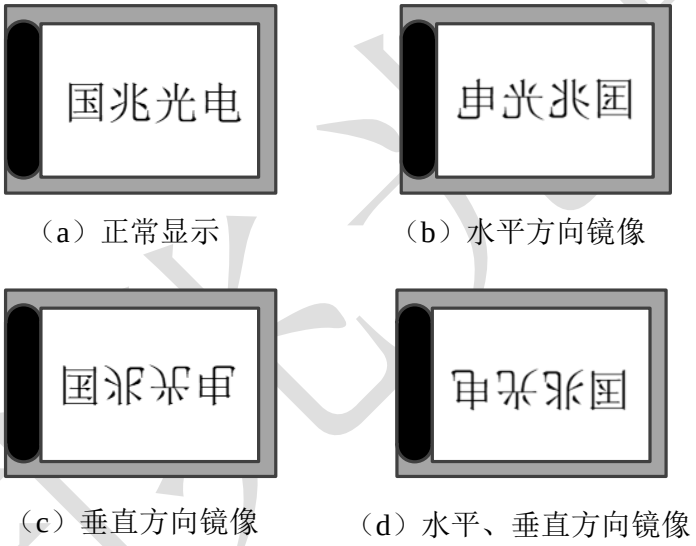

图 6 图像显示镜像说明示意图

4.5 图像定时移动

微显示屏支持整屏图像在水平或垂直方向上定时动态移动。

表 13 微显示屏定时移动寄存器说明

地址	位	详细说明
0200H	bit7	逐行逐列移动控制 0：逐行逐列移动功能关闭； 1：逐行逐列移动功能打开；
	bit6	水平定时移动控制 0：动态左右移动功能关闭； 1：动态左右移动功能打开；
	bit5	垂直定时移动控制 0：动态上下移动功能关闭； 1：动态上下移动功能打开；
	bit4-bit0	移动列数/行数，范围为 0x00-0x05
0201H	bit7-bit0	移动的时间间隔 STICK_TIME，单位是 64 帧时间，60Hz 帧率下约 1s； 寄存器 0201H 值为 STICK_TIME[7:0]; 寄存器 0202H 值为 STICK_TIME[15:8];
0202H	bit7-bit0	

备注：

显示屏上、下冗余像素各为 32 个，左、右冗余像素各为 32 个，每次移动 4 行/2 列，动态移动功能开启时，移动范围不可超出冗余像素范围。

4.6 温度检测

TBD

4.7 亮度调节

TBD

4.8 图像亮度数字调节

微显示屏内置了图像亮度数字调节功能，亮度调节公式如下：

$$Y = Y_0 + \quad (BRT - 128) \times 4$$

其中，Y为调整后的数据值，Y_0为输入的图像数据值，BRT 是地址为 0800H 寄存器的配置值。调节后低灰阶段和高灰阶段可能产生数据溢出，导致图像失真，建议酌情配置。

4.9 图像对比度调节

微显示屏内置了图像对比度调节功能，为提升对比度调节效果，将对比度调节分为三段进行调节，两个分段点的横纵坐标可由寄存器进行设置，即对输入的图像数据分段进行同等比例乘积方式处理，以达到图像对比度变化的效果。如下图所示：

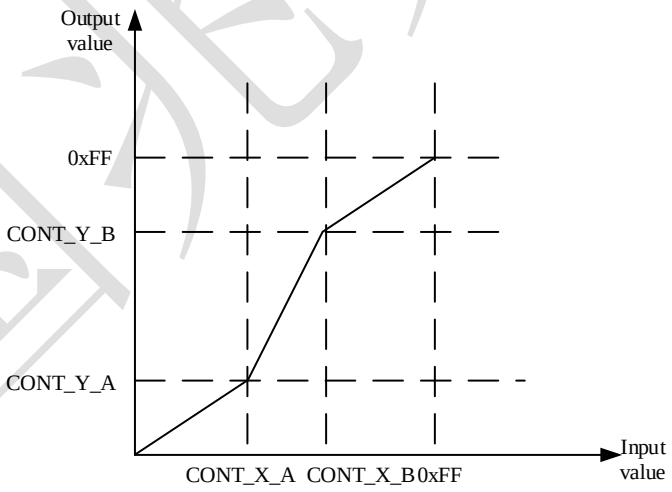

图 7 对比度调节曲线

其中，CONT_X 表示输入的灰阶值，CONT_Y 表示对应的灰阶输出值，通过寄存器修改 A、B 分段点的值，调整输出输入灰阶的比例关系，从而实现对比度分段调节的功能。图像对比度调节寄存器地址为 0600H、0601H、0602H、0603H，调节范围为 0x00～0xFF。

表 14 图像对比度调节寄存器说明

地址	位	详细说明
3000H	-	对比度配置前设置为 0x4B，对比度配置后设置为 0x7B
0600H	bit7-bit0	图像对比度数字调节 A 点输出值
0601H	bit7-bit0	图像对比度数字调节 B 点输出值
0602H	bit7-bit0	图像对比度数字调节 A 点输入值
0603H	bit7-bit0	图像对比度数字调节 B 点输入值

4.10 I²C 串行接口

用户通过 I2C 串行接口可以设置或者读取屏内部寄存器的值。I2C 地址为 16 位，由两部分组成：高 8 位的取值范围为 00~9F 表示主地址；低 8 位的取值范围为 00~03 表示副地址。通讯速率支持 10KHz～400KHz。

备注:

① SDA 和 SCL 信号须上拉电阻至 1.8V 电源;

② I²C 通讯信号长距离传输时，应注意 SDA 和 SCL 的信号完整性及抗干扰措施;

③ 当 I²C 通讯信号受干扰严重时，可在场消隐间隔期进行 I²C 通讯，或者降低 I²C 通讯频率至 10kHz 左右。

4.10.1 从机地址选择

微显示屏作为从机使用，地址可通过 SERADD 引脚电平进行选择，当 SERADD 引脚电平为低时，从机地址为 0x54，当 SERADD 引脚电平为高时，从机地址为 0x55。具体的从机地址和读写指令说明如下表所示。

表 15 微显示屏 I²C 从机地址说明表

从机地址	操作指令	Bit7 (MSB)	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1 (SERADD)	Bit0 (R/W)	有效字节
0x54	Write	1	0	1	0	1	0	0	0	0xA8
	Read	1	0	1	0	1	0	0	1	0xA9
0x55	Write	1	0	1	0	1	0	1	0	0xAA
	Read	1	0	1	0	1	0	1	1	0xAB

4.10.2 数据传输格式

4.10.2.1 标志位说明

起始信号（S）：SCL 线为高电平期间，SDA 线由高电平向低电平的变化；

终止信号（P）：SCL 线为高电平期间，SDA 线由低电平向高电平的变化，如下图所示；

有效应答（ACK）：SDA 为低电平表示有效应答；

无效应答（NAK）：SDA 为高电平表示无效应答；

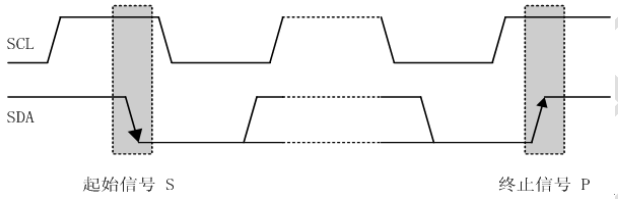

图 8 I²C 总线上的起始和终止信号图

4.10.2.2 写数据格式

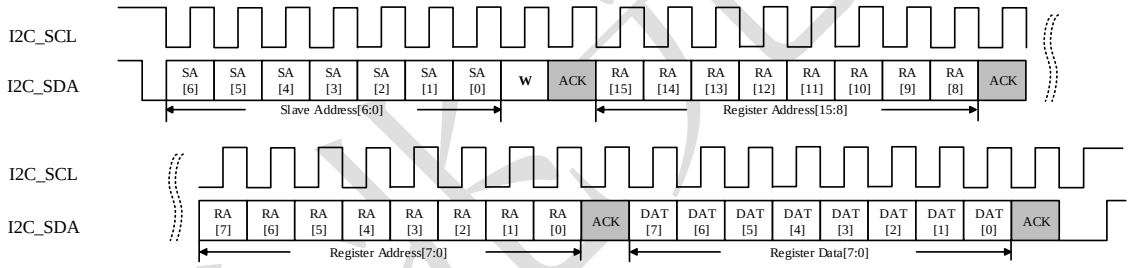

图 9 主机向从机写数据格式示意图

4.10.2.3 读数据格式

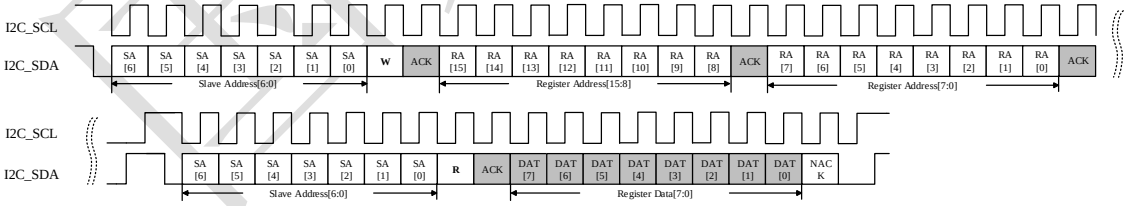

图 10 主机向从机读数据格式示意图

5 结构与包装

5.1 产品结构

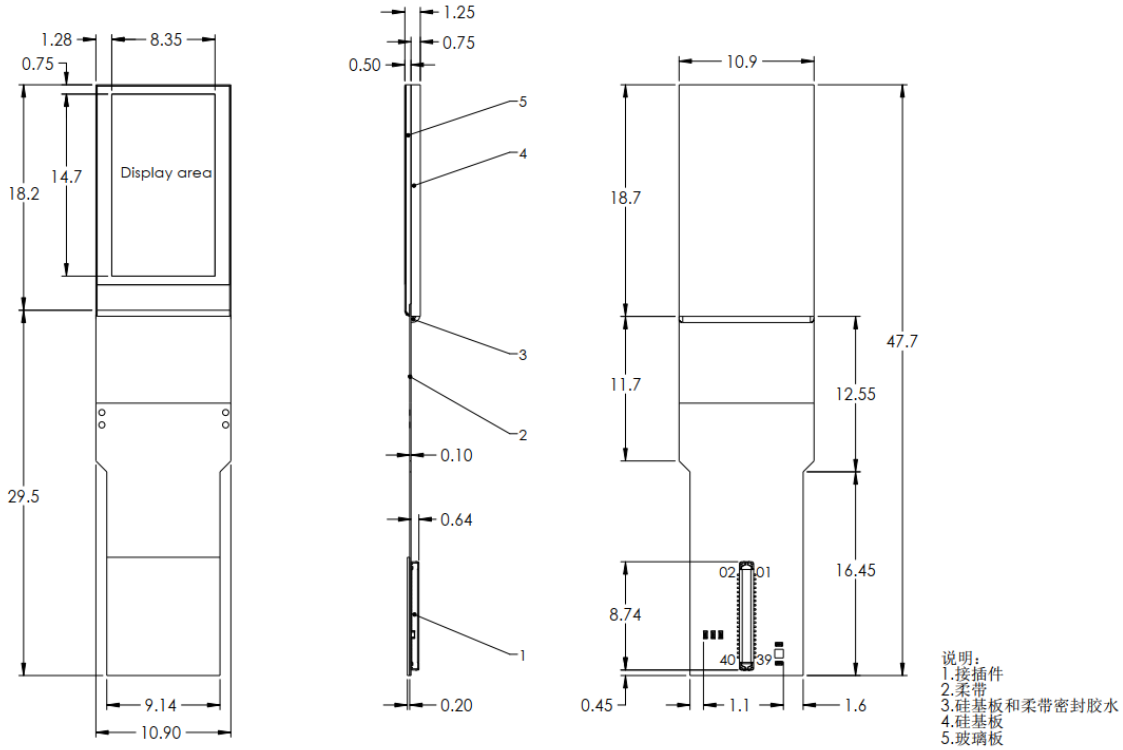

图 11 微显示屏外形尺寸结构

5.2 推荐电路设计

微显示屏推荐参考电路如下图所示：

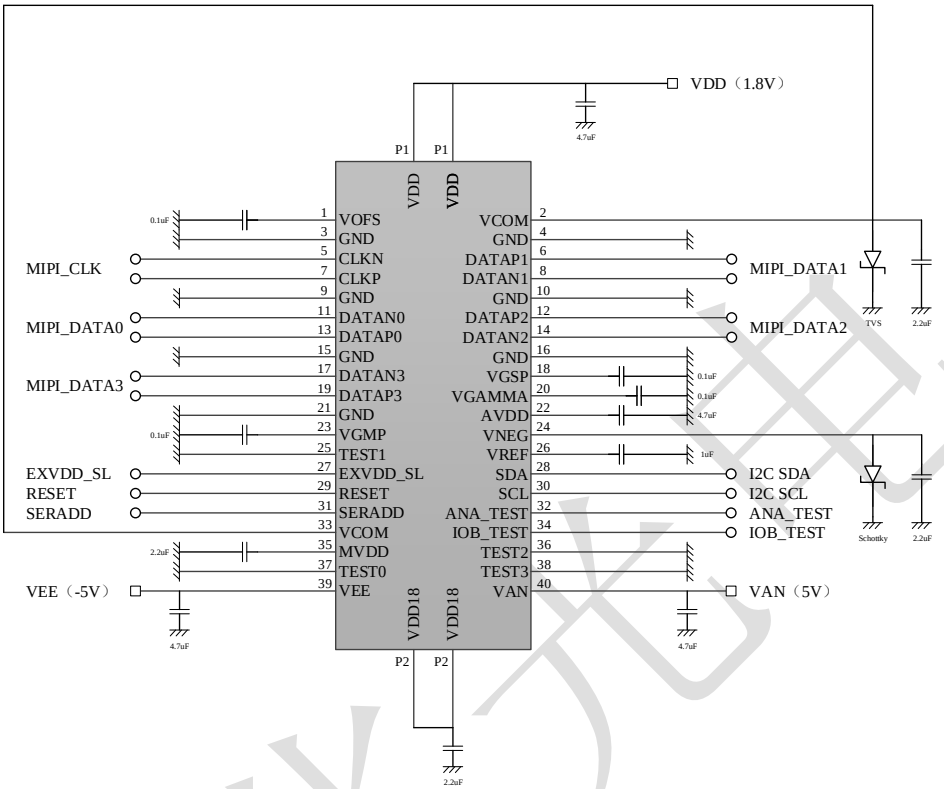

图 12 微显示屏推荐参考电路图

表 16 外围电路元器件说明表

序号	信号名称	典型值	最大额定电压
1	VDD	电容，4.7μF	6.3V
2	VOFS	电容，0.1μF	6.3V
3	VCOM	电容，2.2μF，TVS	10V
4	VGSP	电容，0.1μF	6.3V
5	VGAMMA	电容，0.1μF	6.3V
6	AVDD	电容，4.7μF	10V
7	VGMP	电容，0.1μF	10V
8	VNEG	电容，2.2μF，肖特基二极管	6.3V
9	VREF	电容，1μF	6.3V
10	MVDD	电容，2.2μF	6.3V
11	VEE	电容，4.7μF	10V
12	VAN	电容，4.7μF	10V
13	VDD18	电容，2.2μF	6.3V

6 产品注意事项

6.1 使用注意事项

1、GZ065PKC01 型硅基 OLED 微显示屏应严格按照本手册电气接口定义进行供电和连接信号线，并保持供电电源稳定，禁止使用违规电源供电；

2、在微显示屏使用过程中，如发现短路、发烫等异常现象时，禁止反复通电测试，应及时查找问题或者联系国兆光电进行检修；

3、为提高产品使用寿命，避免残影加重影响使用，应尽量减少产品在高温或高亮度条件下显示固定画面的时间；

4、安装硅基 OLED 微显示屏的玻璃和硅片边缘易损伤，不可受到物理应力；

6.2 清洁注意事项

1、禁止使用任何酸、碱、有机溶/试剂等化学药品擦洗或接触产品；

2、硅基 OLED 微显示屏表面可采用镜头纸、洁净布蘸取少量水或有机溶剂，拧干后进行擦拭，不能直接用湿布擦拭；

3、使用有机溶剂擦拭屏幕时，应尽量避免擦拭屏幕边缘，否则可能破坏胶层引起损坏。

6.3 存储要求

1、短期存储要求：硅基 OLED 微显示屏允许在-55℃～70℃之间的干燥环境中进行短期储存（≤100 小时）；

2、长期储存要求：

1) 室温 25℃±5℃；

2) 干燥的氮气或真空密封容器；

3) 避免剧烈震动。

6.4 其他

1、禁止硅基 OLED 微显示屏接触紫外线和致电离辐射；

2、禁止外力弯曲硅基 OLED 微显示屏；

3、硅基 OLED 微显示屏在存储或使用时应远离热源；

4、禁止硅基 OLED 微显示屏高空坠落。

国兆光电