

荧光显示屏产品规格书

SPECIFICATION OF VACUUM FLUORESCENT DISPLAY

型号 MODEL

GP1294AI

	Date	Description	Drawn By
1	2023.2.23	ORIGINAL	XACT
2	2023.2.25	驱动电压变更	XACT

产品概要 Product Summary

用途 Application	256X48 Dots, 1Color	概要 Summary
显示颜色 Color Of Illumination	绿色 Green X= 0.250 Y = 0.440	64Grid X 192 Anode 1Colors Cadmium Free Phosphor

装配参数 Assembly parameters			
外形尺寸 Outer Dimensions	长 Panel Length	136.0	mm
	宽 Panel Height	40.0	mm
	厚 Panel Thickness	9.0	mm
引出端子 Lead	端子间距 Lead Pitch	2.0	mm
	端子引出形式 Lead Out	单列折弯 Single column bending	

极限工作条件 Absolute Maximum Condition

*以下所有项目不得超过最大值，否则会对产品造成不可逆的损坏。

*All the following items shall not exceed the maximum value, otherwise the product will be irreversibly damaged.

项目 Item	符号 Symbol	端子符号 Terminals	变动范围 Ratings	单位 Unit
灯丝电压 Filament Voltage	Ef	F+ F-	2.5 - 7	Vdc
逻辑电压 Logic Voltage	VDD	VDD	-0.3 - 4.5	Vdc
栅极驱动电压 Grid Driver Voltage	VHG	VHG	-0.3 - 75.0	Vdc
阳极驱动电压 Anode Driver Voltage	VHP	VHP	-0.3 - 100.0	Vdc
使用温度 Operating Temperature	Top	-----	-40 - +70	℃

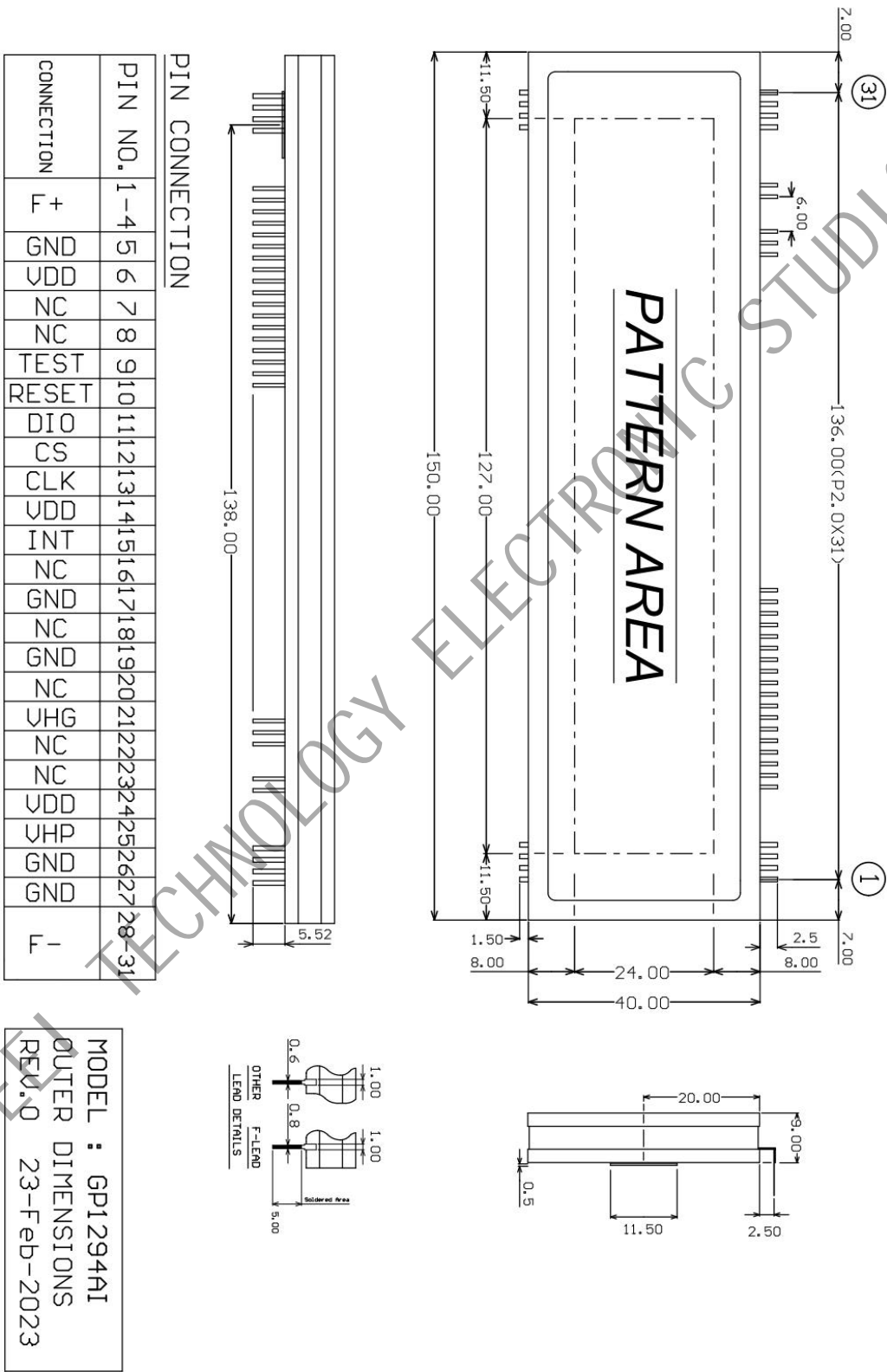
推荐工作条件 Recommended Operating Condition

项目 Item	符号 Symbol	条件 Condition	最小值 Min	推荐值 TYP	最大值 Max	单位 Unit
灯丝电压 Filament Voltage	Ef	----	3.2	3.4	4	Vdc
截止电压 Cut-Off Voltage	Ek	----	--	2.5	--	Vdc
逻辑电压 Logic Voltage	VDD	----	3.0	3.3	3.6	Vdc
阳极驱动电压 Anode Driver Voltage	VHP	----	--	75.0	90.0	Vdc
栅极驱动电压 Grid Driver Voltage	VHG	----	--	50.0	65.0	Vdc
逻辑高电平输入 Hi-Level Logic Input	VIH	RESET,CS,CLK,DIO	VDD x 0.8	--	--	Vdc
逻辑低电平输入 Lo-Level Logic Input	VIL	RESET,CS,CLK,DIO	--	--	VDD x 0.2	Vdc

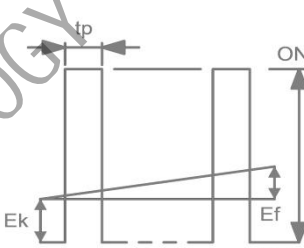
功能表 Function Table

功能 Function	符号 Symbol	输入/ 输出 Input/ Output	描述 Description
测试端 TEST PIN	TEST	Input	Connect it with VDD
串行数据输入 Serial Data Input	DIO	Input/ Output	Serial Data Input,LSB First
片选信号 Chip Select Input	CS	Input	Chip Select,LOW Active
串行时钟输入 Serial Clock Input	CLK	Input	Serial Clock Input
复位输入 Reset Input	RESET	Input	Reset Input,LOW Active
帧同步中断输出 Frame Sync Interrupt Output	INT	Output	T1 INT Output
逻辑电源输入 Logic Power Input	VDD	Input	Power Pin For Logic Circuit
栅极驱动电源输入 Grid Driver Power Input	VHG	Input	Power Pin For Grid Driver
阳极驱动电源输入 Anode Driver Power Input	VHP	Input	Power Pin For Anode Driver
灯丝电源输入 Filament Power Input	F+,F-	Input	Filament Power Input

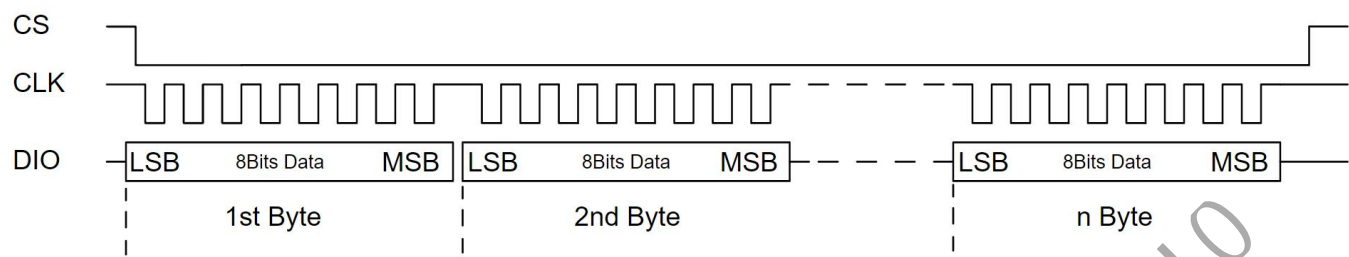
外形图 Outline Drawing (Unit : mm)



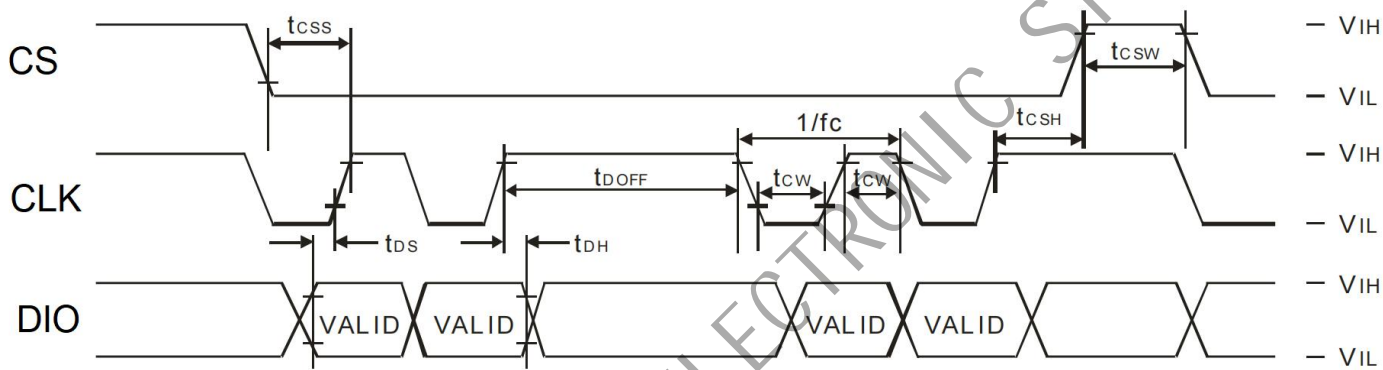
电气特性 Electrical Characteristic

项目 Item	符号 Symbol	测试条件 Test Condition		最小 值 Min	典型 值 TYP	最大 值 Max	单位 Unit
灯丝电流 Filament Current	If	Ef = 3.3 Vdc	全点灯 All Output Lights ON 亮度设置 1023 Dimming Level 1023	330	350	380	mA
栅极驱动电流 Grid Driver Current	IVHG(AVG)	VHG = 50.0Vdc		--	12	15	mA
阳极驱动电流 Anode Driver Current	IVHP(AVG)	VHP = 75.0Vdc		--	23	26	mA
逻辑供电电流 Logic Power Current	IVDD	VDD = 3.3Vdc		--	---	40	mA
低电平输入电流 L-level Current	I IL	VDD = 3.3Vdc		--	--	5	uA
高电平输入电流 H-level Current	I IH			--	--	-5	uA
亮度 Luminance	L(G)	Ef = 3.3 Vdc VHG = 50.0 Vdc		500	1000	--	Cd/m²
	---	VHP = 75.0 Vdc Ek = 2.5 Vdc		--	--	--	Cd/m²
	---	Duty = 1/63		--	--	--	Cd/m²
	---			--	--	--	Cd/m²
	---			--	--	--	Cd/m²
	---			--	--	--	Cd/m²
位间亮度比 Luminance Ratio	Lmin/Lmax			--	--	50	--

串行数据传输时序 Serial Data Transmission Timing Chart

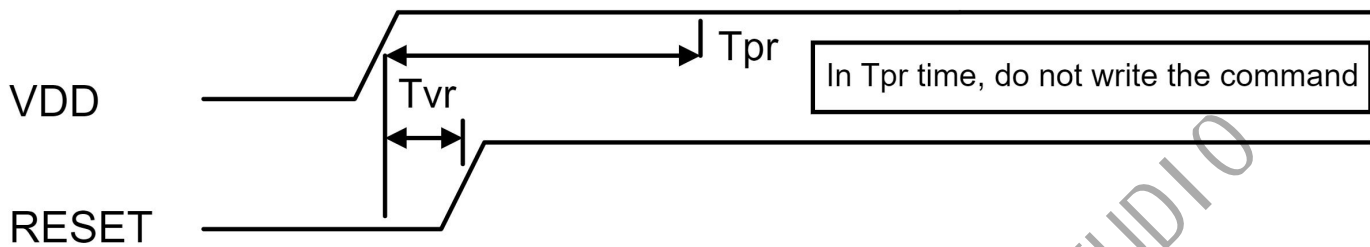


交流特性 AC Characteristics

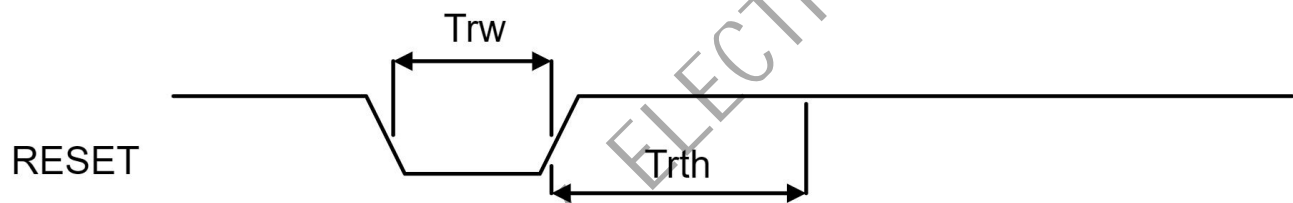


项目 Item	符号 Symbol	条件 Condition	最小值 Min	最大值 Max	单位 Unit
串行时钟频率 CLK Frequency	f_c	--	--	4.167	MHz
串行时钟脉宽 CLK Pulse width	t_{CW}	--	120	--	ns
串行数据建立时间 DIO Setup Time	t_{DS}	--	60	--	ns
串行数据保持时间 DIO Hold Time	t_{DH}	--	60	--	ns
片选建立时间 CS Setup Time	t_{CSS}	--	240	--	ns
片选保持时间 CS Hold Time	t_{CSH}	Oscillation state	120	--	ns
片选等待时间 CS Wait Time	t_{CSW}	--	120	--	ns
数据处理时间 Data Processing Time	t_{DOFF}	Oscillation state	360	--	ns
数据等待时间 Data Wait Time	t_{RSOFF}	--	--	--	

上电复位时序 Power on Reset Timing Chart



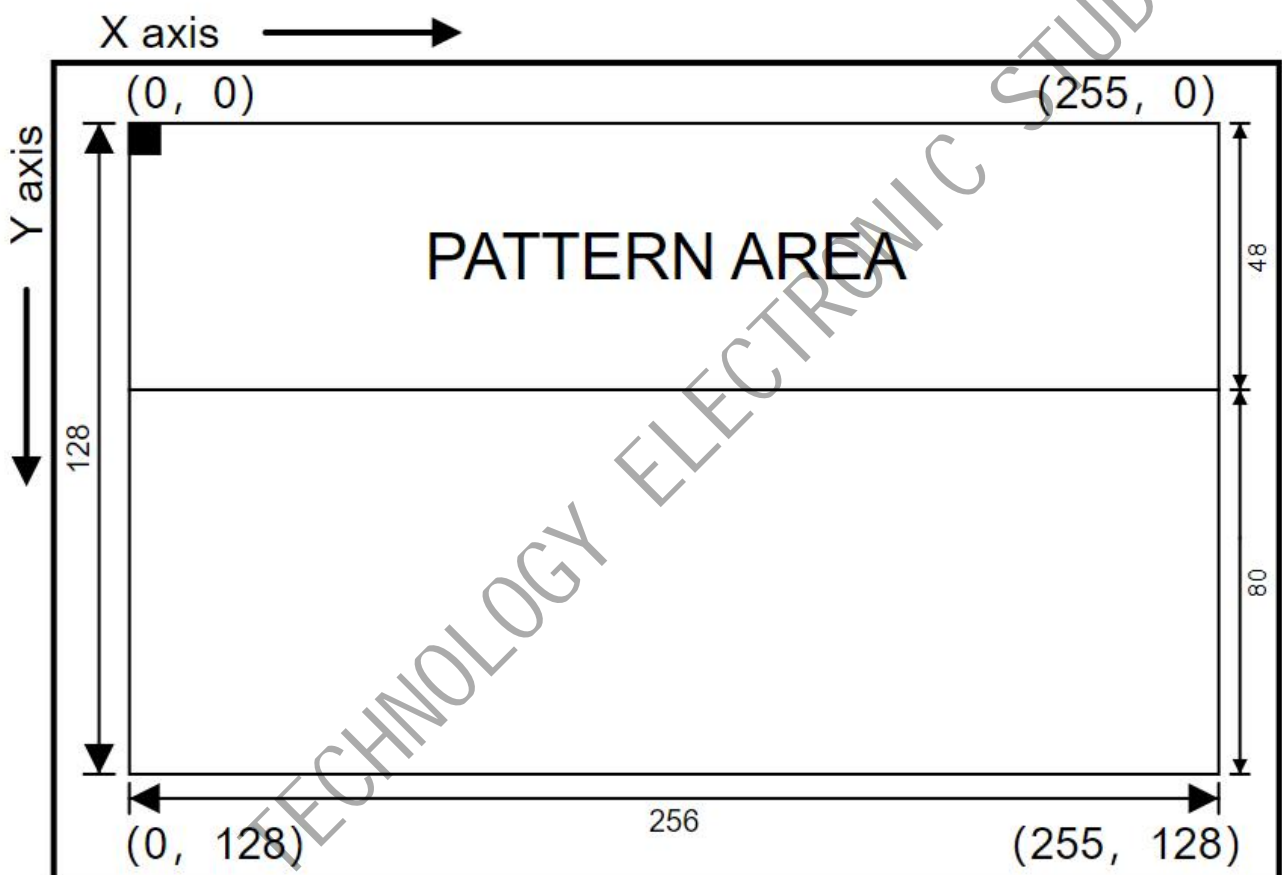
复位时序 Reset Timing Chart



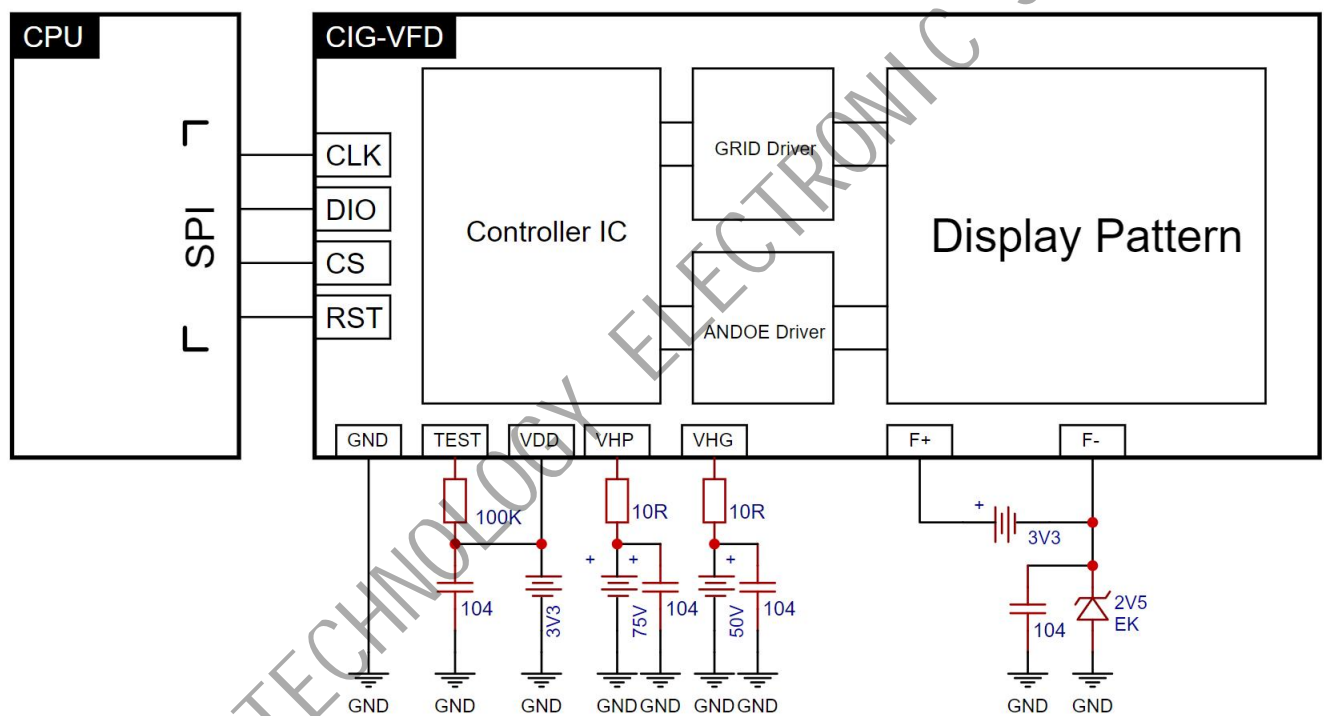
项目 Item	符号 Symbol	条件 Condition	最小值 Min	最大值 Max	单位 Unit
电源复位时间 Power on Reset Time	T_{pr}	--	1	--	ms
复位延时 Reset Delay	T_{vr}	--	0	--	us
复位保持时间 Reset Hold Time	T_{rw}	--	100	--	us
复位等待时间 Reset Wait Time	T_{rth}	--	1	--	ms

显存映射图 GRAM Map

256 x 128 dot RAM



典型应用原理图 Application Circuit



指令列表 Command List

	指令 Command	字节 Byte	MSB								内容 Description	初始值 Default
			B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0		
1	软件复位 Software Reset	1st	1	0	1	0	1	0	1	0	复位内部控制器以及寄存器状态 Reset Internal controller and Register	--
2	VFD 显示初始化 VFD Mode Setting	1st	1	1	0	0	1	1	0	0	初始化设定 Initialize setting	--
		2nd	0	0	0	0	0	0	0	1		--
		3rd	0	0	0	1	1	1	1	1		--
		4th	0	0	0	0	0	0	0	0		--
		5th	1	1	1	1	1	1	1	1		--
		6th	0	0	1	0	1	1	1	1		--
		7th	0	0	0	0	0	0	0	0		--
		8th	0	0	1	0	0	0	0	0		--
3	亮度设定 Dimming Level Setting	1st	1	0	1	0	0	0	0	0	亮度调节指令 Dimming Level Setting	--
		2nd	L7	L6	L5	L4	L3	L2	L1	L0	0-1023 调节 0-1023 Adjust	00H
		3rd	*	*	*	*	*	*	L9	L8		
4	写入显存数据 Write GRAM	1st	1	1	1	1	0	0	0	0	显存写入指令 Write GRAM Command	--
		2nd	X7	X6	X5	X4	X3	X2	X1	X0	设定 X 轴起始坐标 Set X Position	--
		3rd	*	Y6	Y5	Y4	Y3	Y2	Y1	Y0	设定 Y 轴起始坐标 Set Y Position	--
		4th	*	C6	C5	C4	C3	C2	C1	C0	设定折返长度 Set Return Length	--
		5th ...	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	写入显存数据 Write GRAM Data	--
5	显示位置偏移 Display Position Offset	1st	1	1	0	0	0	0	0	0	显示位置偏移指令 Display Position Offset Command	--
		2nd	X7	X6	X5	X4	X3	X2	X1	X0	设定 X 轴偏移 Set X Offset	00H
		3rd	*	Y6	Y5	Y4	Y3	Y2	Y1	Y0	设定 Y 轴偏移 Set Y Offset	00H
6	显示模式设定 Display Mode Setting	1st	1	0	0	0	0	0	0	0	显示模式设定指令 Display Mode Setting Command	--
		2nd	0	0	*	SC	HS	LS	*	NP	SC=0:Scan Start SC=1:Scan Stop HS=1:All ON Segment LS=1:All OFF Segment NP=1:Output Reverse	1CH
7	帧同步设定 Frame Sync Setting	1st	0	0	0	0	1	0	0	0	帧同步设定指令 Frame Sync Setting Command	--
		2nd	*	*	*	*	*	*	A CT	INT	INT=0:INT is LOW Output ACT=0,INT=1:INT LOW Active ACT=1,INT=1:INT HIGH Active	00H
8	振荡器设定 Oscillation Setting	1st	0	1	1	1	1	0	0	0	振荡器初始化	--
		2nd	0	0	0	0	1	0	0	0	Oscillation Initialization	08H

	指令 Command	字节 Byte	MSB								内容 Description	初始值 Default
			B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0		
9	退出待机模式 Exit Standby Mode	1st	0	1	1	0	1	1	0	1	退出待机模式 Exit Standby Mode Command	--
10	进入待机模式 Entry Standby Mode	1st	0	1	1	0	0	0	0	1	进入待机模式指令 Entry Standby Mode Command	--

指令概要 Command Summary

0xAA	软件复位 Software Reset								
Bit	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	Hex
指令 Command	1	0	1	0	1	0	1	0	0xAA
参数 Parameter	--								--
内容 Description	<div><div>(1) 寄存器数据设置为初始值。</div><div>(2) 显示状态，由于"SC1"被置 1，所以此时屏幕为全熄灯状态。</div><div>(1) The display performs a software reset, registers are written with their SW reset default values.</div><div>(2) At this time, the register "SC" bit will be set to 1, so the screen will not display.</div><div>(3) It will be necessary to wait 10msec before sending new command following software reset.</div></div>								

0x80	帧同步中断输出设定 Frame Sync Setting								
Bit	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	Hex
指令 Command	0	0	0	0	1	0	0	0	0x08
参数 1 Parameter 1 st	*	*	*	*	*	*	ACT	INT	--
内容 Description	<p>此命令用于设置帧同步中断输出。This command is used to set the frame synchronization interrupt output.</p> <p>(1) 当屏幕扫描到 G1 时，帧同步中断会被触发。</p> <p>(2) INT = 0,不输出中断信号，ACT=0,INT=1 中断低有效输出，ACT=1,INT=1 中断高有效输出</p> <p>(1) When the screen is scanned to G1, the frame synchronization interrupt will be triggered.</p> <p>(2) INT=0:INT is LOW Output ACT=0,INT=1:INT LOW Active ACT=1,INT=1:INT HIGH Active</p>								

清除显存数据 Clear GRAM	
操作示例 Example of Clear GRAM	GP1294AI 控制器不支持显存清零指令，需使用写显存指令(0xF0)进行清零 GP1294AI controller does not support the memory clear command, you need to use the "write memory"(0xF0) command to clear the memory
	<pre>2 * 3 * 4 * Example of Clear GRAM 5 * 6 */ 7 8 void ClearGRAM() 9 { 10 Transmit_start_cb();// start transmit,"CS"Pin set low 11 12 WriteCommand(0xf0); // write GRAM Command 13 WriteData(0x00); // parameter 1st X Position (0) 14 WriteData(0x00); // parameter 2nd Y Position (0) 15 WriteData(0x7f); // parameter 2rd Y Return Length (128) 16 17 for(uint16_t i = 0; i < ((256 * 128) / 8); i++) // 256x128 GRAM 18 { 19 WriteData(0x00); // clear GRAM 20 } 21 22 Transmit_end_cb(); // end transmit,"CS"Pin set high 23 } 24</pre>

0xA0	屏幕亮度调节 Display brightness adjust								
Bit	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	Hex
指令 Command	1	0	1	0	0	0	0	0	0xA0
参数 1 Parameter 1 st	L7	L6	L5	L4	L3	L2	L1	L0	--
参数 2 Parameter 2 nd	*	*	*	*	*	*	L9	L8	--
内容 Description	<p>此命令用于调节屏幕亮度。This command is used to adjust the screen brightness.</p> <p>(1) 为了减缓屏幕老化，建议将亮度值设定在 500（DEC）以下 (1) In order to delay the aging of the display , it is recommended to control the brightness value below 500 (DEC)</p>								

0x80		显示模式设定 Display mode setting							
Bit	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	Hex
指令 Command	1	0	0	0	0	0	0	0	0x80
参数 1 Parameter 1 st	0	0	*	SC	HS	LS	*	NP	--
内容 Description	此命令用于设置显示模式。This command is used to set the display mode.								
	位 Bit				功能 Function				
	SC	HS	LS	NP					
	1	*	*	*	停止扫描 Stop scan				
	0	*	1	*	全熄灯 All light off				
	0	1	0	*	全点灯 All light on				
	0	0	0	0	正片扫描 Positive Scan				
	0	0	0	1	负片扫描 Invert Scan				

0xF0	写入显存数据 Write GRAM								
Bit	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	Hex
指令 Command	1	1	1	1	0	0	0	0	0xF0
参数 1 Parameter 1 st	X7	X6	X5	X4	X3	X2	X1	X0	00h-FFh
参数 2 Parameter 2 nd	*	Y6	Y5	Y4	Y3	Y2	Y1	Y0	00h-7Fh
参数 3 Parameter 3 rd	*	C6	C5	C4	C3	C2	C1	C0	00h-7Fh
数据 1 Data 1 st	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	--
数据 N Data n	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	--

- 此命令用于写入显存。This command is used to write GRAM.
- (1) 执行此命令时，X(7:0)Y(6:0)将会被重置。

(2) 显存写入起始位置由 X(7:0)和 Y(6:0)决定，当写入操作完成，Y 轴会自动递增。

(3) 当 Y 轴写入位置递增到 C(6:0)指定位置时 Y 轴折返回零，X 轴写入位置自动递增 1 像素。

(4) 当 X 轴递增到 253 并且 Y 轴已递增到 C(6:0)，此时如果再写入数据，数据将无效。

(5) 注意：折返长度必须是 8 的整数倍，折返长度 = C(6:0) + 1,即 0x07 = 8, 0x7F = 128。

(1) When this command is executed, X (7:0) Y (6:0) will be reset.

(2) The starting position of GRAM writing is determined by X (7:0) and Y (6:0). When the writing operation is completed, the Y axis will automatically increase.

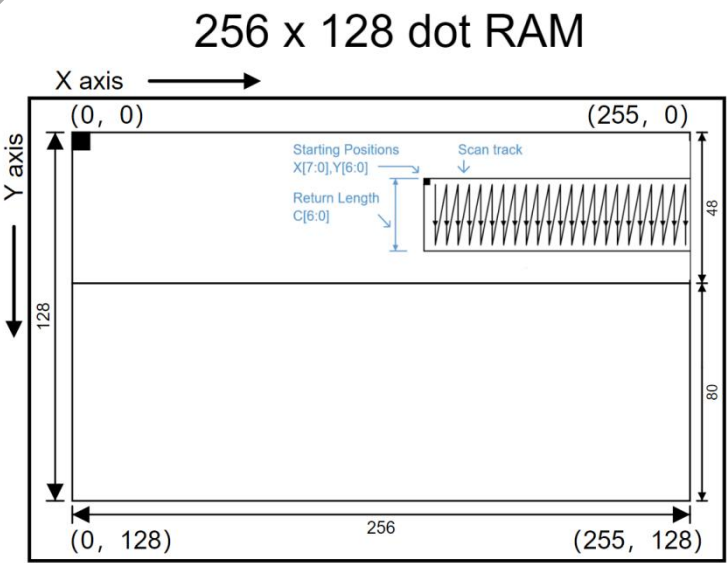
(3) When the Y-axis writing position is increased to the specified position of C (6:0), the Y-axis returns to zero, and the X-axis writing position is automatically increased by 1 pixel.

(4) When the X-axis increments to 253 and the Y-axis has incremented to C(6:0), if data is written again at this time, the data will be invalid.

(5) Note: The turn-back length must be an integral multiple of 8,Turn-back length=C (6:0)+1, i.e. 0x07=8, 0x7F=128.

内容 Description(1/2)

操作示意图 Schematic



0xF0	写入显存数据 Write GRAM
内容 Description(2/2)	<div><div>显存和数据的关系 Example of GRAM</div><div><div><div>起始位置 Start Positions.</div><div>Row0</div><div>Row4</div><div>Row249</div><div>Row253</div></div><div><div>LSB D0</div><div>MSB D7</div><div>LSB D8</div><div>MSB D15</div><div>LSB D56</div><div>MSB D64</div></div><div><div>Each lattice represents one bit of image data 每个像素代表 1bit 数据</div><div>8Pixel Return length 8 像素折返长度</div><div>16Pixel Return length 16 像素折返长度</div><div>64Pixel Return length 64 像素折返长度</div></div></div></div> <div>当写入数据的长度≥设定折返长度,X 位置会递增 1 像素, 并且 Y 位置归零。 When data length = Return length, the X position will be incremented by 1 pixel, and the Y position will be zeroed.</div>
命令格式 Command format	<div>Command(0xF0)Parameter 1stParameter 2ndParameter 3rdData 1Data 2Data n</div>

0xC0	显示位置偏移 Display Position Offset								
Bit	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	Hex
指令 Command	1	1	0	0	0	0	0	0	0xC0
参数 1 Parameter 1 st	X7	X6	X5	X4	X3	X2	X1	X0	00h-FFh
参数 2 Parameter 2 nd	*	Y6	Y5	Y4	Y3	Y2	Y1	Y0	00h-7Fh

此命令用于偏移显示区域。This command is used to offset the display area.

- (1)

X[7:0],Y[6:0]均为 0 时，显示位置刚好与显存对齐。
- (2)

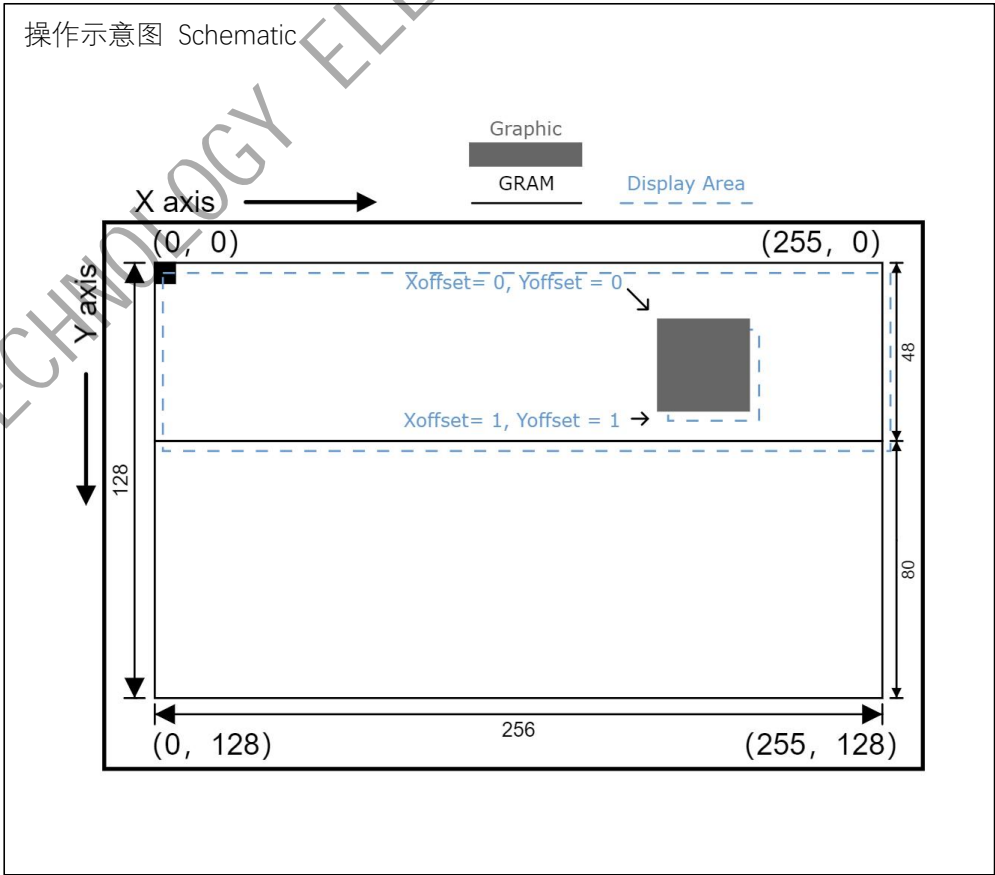
请勿将偏移值超过显存尺寸，否则显示将会发生异常。
- (1)

When X [7:0] and Y [6:0] are both 0, the display position is just aligned with the GRAM.
- (2)

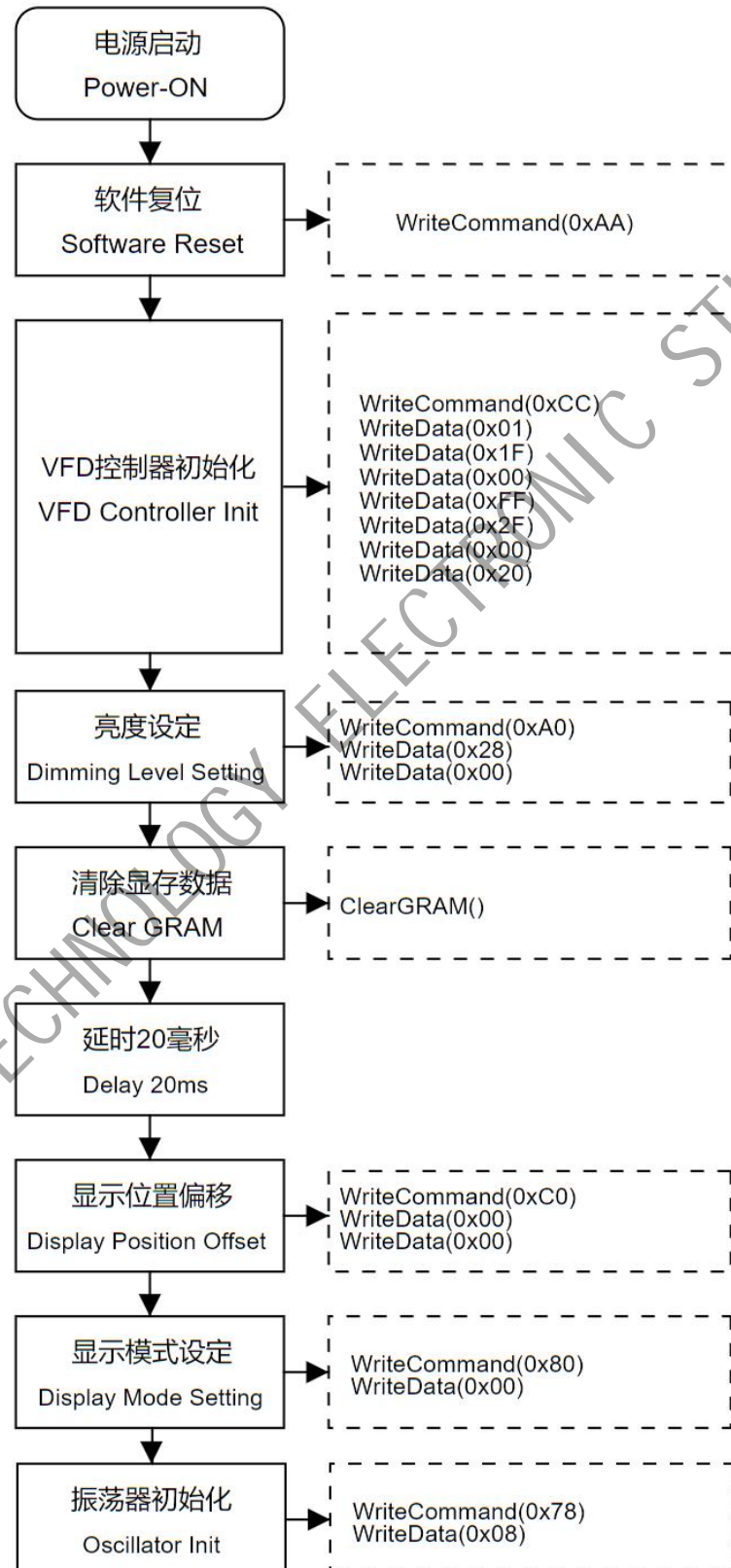
Do not set the offset value to exceed the memory size, otherwise the display will be abnormal.

内容 Description

操作示意图 Schematic



初始化流程 Example of Display initialization



显示流程 Example of Display

