



AiP31070S

80列16行点阵LCD驱动控制电路（英日）

产品说明书

说明书发行履历:

版本	发行时间	新制/修订内容
2023-05-A1	2023-05	新制
2024-02-A2	2024-02	参数修正
2024-03-A3	2024-03	参数修正



目 录

1、概 述.....	1
2、功能框图及PAD说明.....	2
2.1、功能框图.....	2
2.2、PAD说明	3
3、电特性.....	4
3.1、极限参数.....	4
3.2、电气特性.....	4
3.2.1、直流参数 1.....	4
3.2.2、直流参数 2.....	4
4、功能介绍.....	5
4.1、通信接口.....	5
4.1.1、并口	5
4.1.2、SPI.....	6
4.1.3、标准IIC.....	7
4.1.4、显示数据RAM（DDRAM）	9
4.1.4.1、1 行显示	9
4.1.4.2、2 行显示	9
4.1.5、字符生成ROM（CGROM）	10
4.1.6、字符生成RAM（CGRAM）	10
4.1.7、时序生成器电路	10
4.1.8、LCD驱动电路.....	10
4.1.9、光标/闪烁控制电路.....	11
4.2、指令描述.....	13
4.2.1、清除显示.....	13
4.2.2、返回	13
4.2.3、输入模式.....	13
4.2.4、显示开关控制	14
4.2.5、光标/闪烁移位.....	14
4.2.6、功能设置.....	14
4.2.7、设置CGRAM地址	15



4.2.8、设置DDRAM地址	15
4.2.9、读忙标志和地址	15
4.2.10、写数据到RAM	15
4.2.11、从RAM中读数据（仅并口）	15
4.3、初始化	17
4.4、帧频	17
4.4.1、1/8 占空比周期	17
4.4.2、1/11 占空比周期	18
4.4.3、1/16 占空比周期	18
4.5、偏置电压电路	18
4.5.1、1/4 偏置，1/8 或 1/11 占空比	18
4.5.2、1/5 偏置，1/16 占空比	19
5、PAD图与PAD坐标	20
5.1、PAD图	20
5.2、PAD坐标	21
6、字库	23
7、声明及注意事项	24
7.1、产品中有毒有害物质或元素的名称及含量	24
7.2、注意	24



1、概述

AiP31070S是一款字符式LCD驱动控制器，电路包含16个COM输出端和80个SEG输出端，最大可驱动2行每行16个5×8点阵字符，或1行16个5×8点阵字符，或1行16个5×11点阵字符。电路内置时钟驱动模块，仅需一个外接电阻即可实现显示的自动控制。电路内置多种通信接口和丰富的指令集系统，可与主控直接相连，实现对电路显示内容的控制。

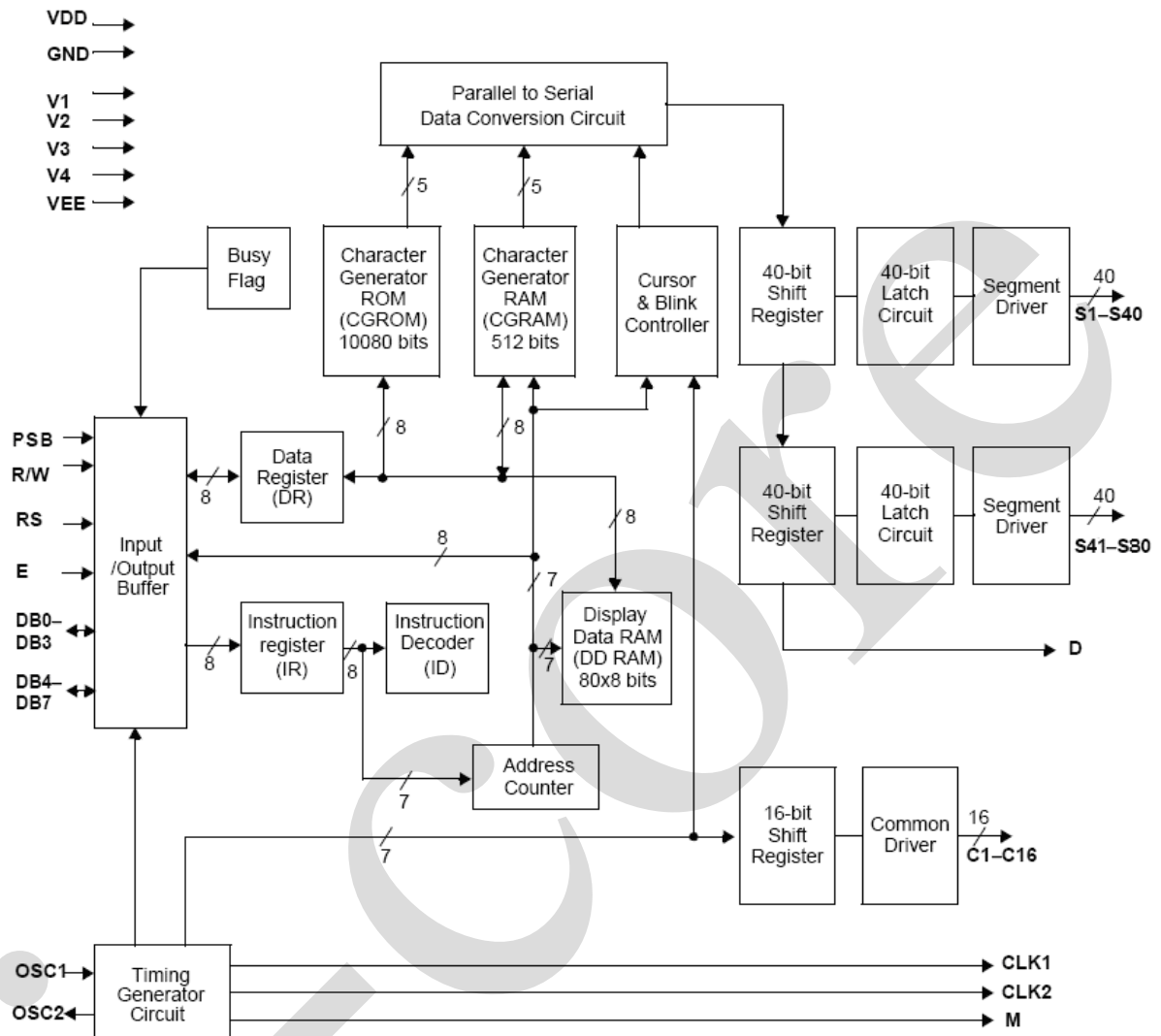
其主要特点如下：

- 逻辑电源电压（VDD~GND）：2.7~5.5V
- LCD驱动电压（VDD~VEE）：3.0~10.0V
- 驱动：16COM，80SEG
- 可选占空比：1/8，1/11，1/16
- 显示字符图案：5×8点阵，5×11点阵
- 内置字符发生器存储器CGROM：10880位
- 内置字符发生器存储器CGRAM：64*8位
- 内置显示数据存储器DDRAM：80*8位
- 内置通信接口：8bit并口、4bit并口、SPI-3、标准IIC、转接IIC
- 字库表：英日字库
- 芯片衬底接VDD或浮空



2、功能框图及 PAD 说明

2.1、功能框图





2.2、PAD 说明

符 号	属 性	功 能							
VDD	Power	逻辑电源、LCD 驱动电压（+3V±10%，+5V±10%）							
V1~V4、VEE	Power	LCD 驱动电压							
GND	Power	逻辑地（0V）							
PSB	I	并口或串口模式选择信号							
R/W	I	并口通信读写选择							
		1		读模式					
		0		写模式					
RS	I	并口通信数据类型控制							
		1	数据寄存器（读写）						
		0	指令寄存器（写），忙标志，地址计数器（读）						
E	I	并口通信读写使能 SPI-3 接口片选信号							
DB7~DB0	IO	●并口通信： 数据端							
		●SPI-3 DB7: SDA DB6: SCL DB5~DB2: N.C. DB1、DB0: 选择通信方式							
		●标准 IIC DB7: SDA DB6: SCL DB5~DB2: N.C. DB1、DB0: 选择通信方式							
		●转接 IIC DB7: SDA DB6: SCL DB5: N.C. DB4~2: A2、A1、A0 DB1、DB0: 选择通信方式							
		PSB		DB1		DB0		通信格式	
		1		×		×		并口	
		0		1		×		SPI	
		0		0		0		标准 IIC	
		0		0		1		转接 IIC	
		C1~C16	O	LCD 驱动 COM 信号输出					
S1~S80	O	LCD 驱动 SEG 信号输出							
CLK1	O	数据锁存时钟：外接电路锁存时钟							
CLK2	O	数据移位时钟：外接电路移位时钟							
M	O	LCD 驱动交替信号输出端：交替输出信号将 LCD 驱动波形变为交流信号							
D	O	显示数据接口：输出扩展驱动数据（第 81 位点阵数据）							
BL	O	选择转接 IIC 接口时输出通信第 3 位。							



		选择其他接口时输出高阻态。
--	--	---------------

3、电特性

3.1、极限参数

除非另有规定, $T_{amb}=25^{\circ}\text{C}$

参数名称	符号	条件	额定值	单位
电源电压	VDD	—	-0.3~+7.0	V
驱动电压	V_{LCD}	—	VDD -10~VDD +0.3	V
输入电压	V_{IN}	—	-0.3~VDD +0.3	V
工作环境温度	T_{amb}	—	-40~+85	$^{\circ}\text{C}$
贮存温度	T_{stg}	—	-65~+150	$^{\circ}\text{C}$

3.2、电气特性

3.2.1、直流参数 1

(除非另有规定, VDD=4.5V~5.5V, $T_{amb}=-40\sim+85^{\circ}\text{C}$)

参 数 名 称	符 号	测 试 条 件		最小	典型	最大	单 位
工作电压	VDD	—		4.5	—	5.5	V
电源电流	I _{DD}	内部振荡或者外部时钟 (VDD=5V, f _{OSC} =250KHz)		—	—	1	mA
内部时钟频率 (外部 R _f)	f _{OSC1}	R _f =91KΩ±2%, VDD=5V		190	270	350	KHz
外部时钟频率	f _{OSC}	—		125	270	410	KHz
	duty	—		45	50	55	%
	tr, tf	—		—	—	0.2	us
COM 端导通电阻	R _{COM}	I ₀ = ±50uA, V _{LCD} =4.0V COM1-COM16		—	—	20	KΩ
SEG 端导通电阻	R _{SEG}	I ₀ = ±50uA, V _{LCD} =4.0V SEG1-SEG40		—	—	30	
LCD 驱动电压	V _{LCD1}	VDD-V5	1/5 偏置	3.0	—	10.0	V
	V _{LCD2}		1/4 偏置	3.0	—	10.0	

3.2.2、直流参数 2

(除非另有规定, VDD=2.7V~4.5V, $T_{amb}=-40\sim+85^{\circ}\text{C}$)

参数名称	符号	测试条件	最小	典型	最大	单位
工作电压	VDD	—	2.7	—	4.5	V
电源电流	I_{DD}	内部振荡或者外部时钟 (VDD=3.0V, $f_{OSC}=250\text{KHz}$)	—	—	0.5	mA
内部时钟频率 (外部 R_f)	f_{OSC1}	$R_f=75\text{K}\Omega\pm 2\%$, VDD=3.0V	190	270	350	KHz
外部时钟频率	f_{OSC2}	—	125	270	410	KHz
	duty		45	50	55	%
	tr, tf		—	—	0.2	us
COM 端导通电阻	R_{COM}	$I_O=\pm 50\mu\text{A}$, $V_{LCD}=4.0\text{V}$ COM1-COM16	—	—	20	$\text{K}\Omega$



SEG 端导通电阻	R_{SEG}	$I_O = \pm 50\mu A$, $V_{LCD} = 4.0V$ SEG1-SEG40		—	—	30	
LCD 驱动电压	V_{LCD1}	VDD-V5	1/5 偏置	3.0	—	10.0	V
	V_{LCD2}		1/4 偏置	3.0	—	10.0	

表 1: LCD 驱动电压

电源	占空比	1/8, 1/11 占空比	1/16 占空比
	偏置	1/4 偏置	1/5 偏置
VDD		VDD	VDD
V1		$VDD - V_{LCD}/4$	$VDD - V_{LCD}/5$
V2		$VDD - V_{LCD}/2$	$VDD - 2V_{LCD}/5$
V3		$VDD - V_{LCD}/2$	$VDD - 3V_{LCD}/5$
V4		$VDD - 3V_{LCD}/4$	$VDD - 4V_{LCD}/5$
VEE		$VDD - V_{LCD}$	$VDD - V_{LCD}$

4、功能介绍

4.1、通信接口

电路内置多种通信接口, 通过外部端口选择使用:

PSB	DB1	DB0	通信格式
1	×	×	并口
0	1	×	SPI-3
0	0	0	标准 IIC

4.1.1、并口

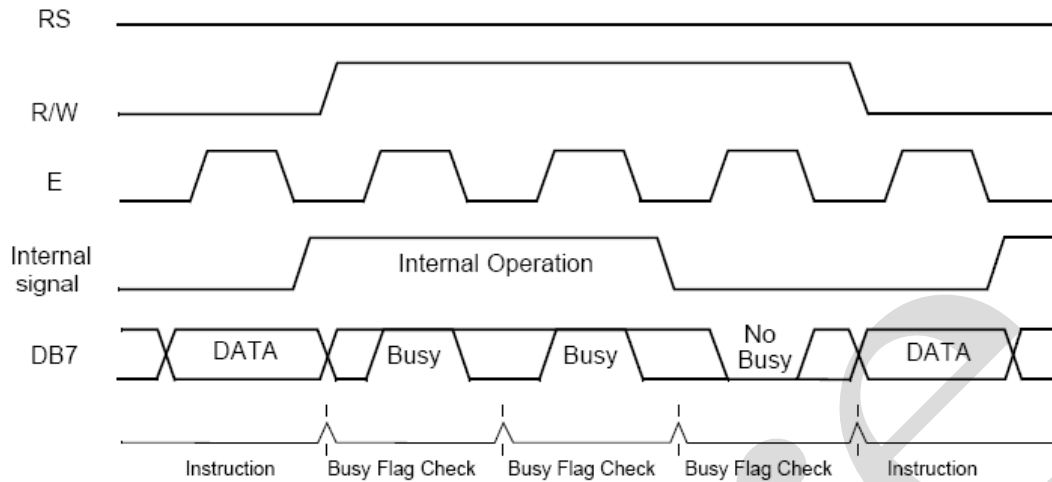
电路提供 4 位/8 位 MCU 并行通讯模式。4 位/8 位总线通过指令寄存器的 DL 位进行选定。

在读写操作时, 使用到 2 个 8 位寄存器, 一个是数据寄存器 DR, 另一个是指令寄存器 IR。数据寄存器 DR 作为写入和读出 DDRAM/CGRAM 数据的临时存放地。目标 RAM 通过 RAM 地址设定指令进行选定, 任何读写 RAM 的内部操作都是自动完成的。当 MPU 读出 DR 内数据, DDRAM/CGRAM 数据自动传输到 DR, 同样, 当 MPU 写入数据到 DR, DR 中的数据自动传输到 DDRAM/CGRAM。指令寄存器 IR 用于存储来自 MPU 的指令代码, MPU 不能读出指令数据。可以通过 RS 管脚切换选取寄存器。

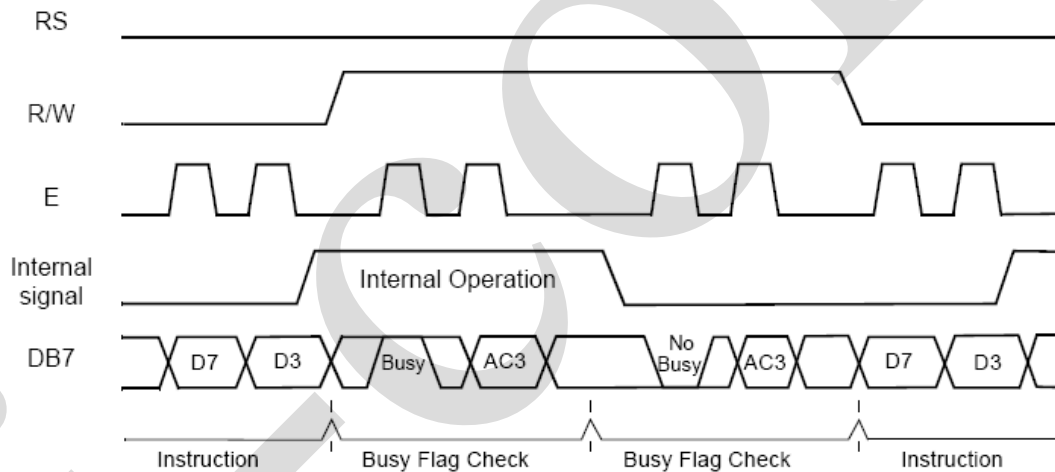
通过设置 RS/RW 位的各种操作:

RS	R/W	操作
L	L	写指令操作 (MPU 写指令代码至 IR)
L	H	读忙标志 (DB7) 和地址计数器 (DB0~DB6)
H	L	写数据操作 (MPU 写数据至 DR)
H	H	读数据操作 (MPU 从 DR 读出数据)

当接口数据长度被设置为 8 位, 数据从 8 位端口 (DB0~DB7) 同时读出。时序如下图所示:



当接口数据长度被设置为 4 位, 仅有 4 个端口 (DB4~DB7) 作为数据传输总线。高 4 位先传 (8 位数据总线模式时, DB4~DB7 的内容), 低 4 位后传 (8 位数据总线模式时, DB0~DB3 的内容), 所以第二次传输结束时, 经历了两次忙标志位输出高。时序如下图所示:



4.1.2、SPI

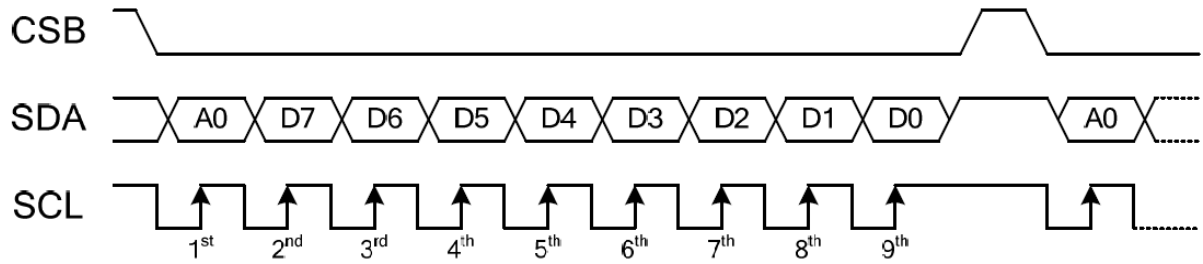
电路提供 3 线 SPI 串行接口:

端口	E	RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
SPI-3 接口功能	CSB	--	--	SDA	SCL	--	--	--	--	接 H	--

“--”表示接任意电平

使用 3 线 SPI 接口时, 每个通信周期 9 个时钟, 数据在时钟上升沿写入。第一个数据表示后 8 位的属性, 区分数据或控制指令。第 2 到第 9 个时钟为输入的信息, 高位在前。

SPI-3 接口只能用于写入指令和显示数据, 无法读出数据。



A0=H, 则 D7~D0 为 RAM 数据。

A0=L, 则 D7~D0 为指令编码。

4.1.3、标准 IIC

电路提供标准 IIC 串行接口：

端口	E	RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
标准 IIC 接口功能	--	--	--	SDA	SCL	--	--	--	--	接 L	接 L

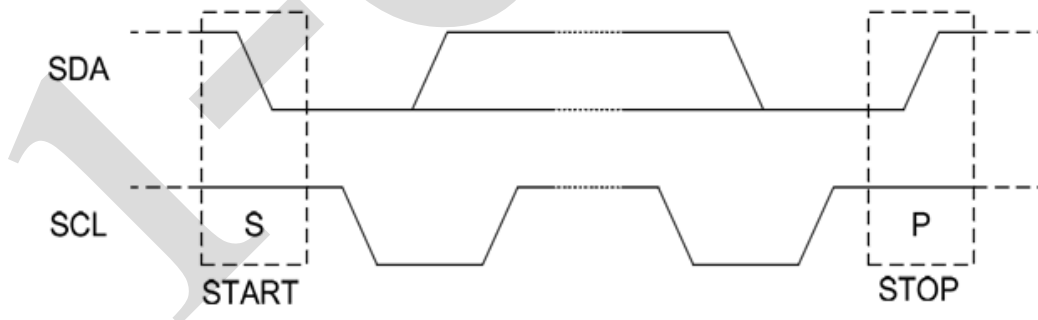
“--”表示接任意电平

●数据传输

SDA 只能在 SCL 为低电平时变化，SDA 的数据将在 SCL 上升沿时被串入。当 SCL 为高电平时，SDA 的状态变化将被电路识别为开始标志（START）或停止标志（STOP），任何不当出现的 START 或 STOP 都会使当前传输的数据变为无效数据。

●开始标志（START）和停止标志（STOP）

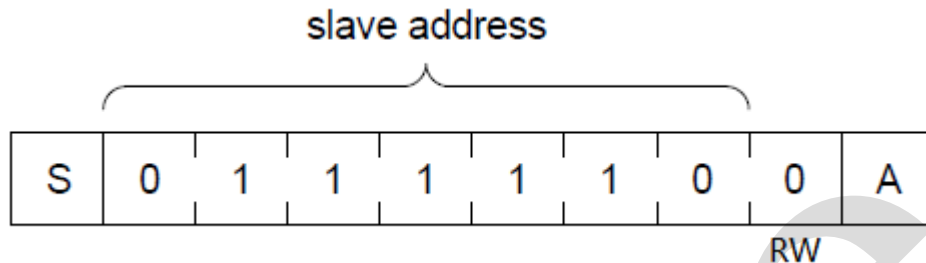
当不通信时，SDA 与 SCL 都应该保持高电位。当 SCL 为高时，SDA 上出现的下降沿信号将被电路识别为开始标志（START），它指示一个通信周期的开始。当 SCL 为高时，SDA 上出现的上升沿信号将被电路识别为停止标志（STOP），它指示一个通信周期的结束。





●从机设备地址

在 IIC 通信中, 主机可使用一组 7bit 的从机设备地址来识别该电路。在 7bit 从机地址后, 紧跟 1bit 的读写控制位。

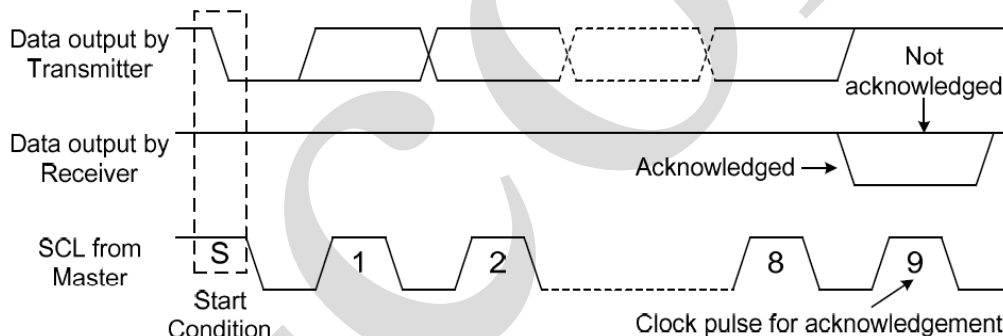


●应答

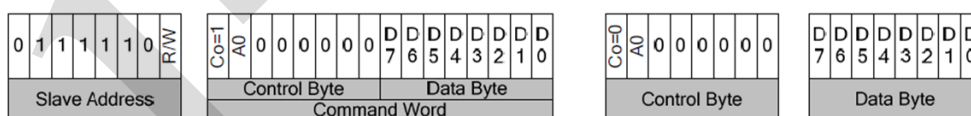
每 8 位通信数据后会紧跟一个应答位, 应答位由数据的接收方发送到总线, 由数据的发送方接收。

如果数据的接收方接收到 8bit 数据, 则应该在第 8 个时钟的下降沿之后发送一个 L 电位 (ACK) 到总线上。当数据的发送方在第 9 个时钟的上升沿识别到该 ACK 后, 继续进行下一步数据传输。

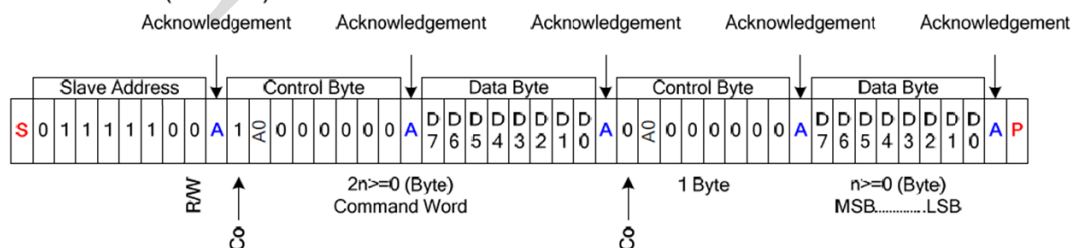
如果数据的接收方接收到 8bit 数据, 但数据格式不符合要求或因某种原因需要停止后续操作, 则接收方应该在第 8 个时钟的下降沿之后发送一个 H 电位 (NAK) 到总线上。当数据的发送方在第 9 个时钟的上升沿识别到该 NAK 后, 必须停止当前通信周期, 等待停止标志。



●通信格式



Write Mode (R/W="0")





Co	0	该控制字节时本次通信过程中最后一个控制字节。
	1	下一个数据字节后还有新的控制字节。

4.1.4、显示数据 RAM (DDRAM)

DDRAM 中存储着 80*8 位显示数据, DDRAM 地址以 16 进制数的形式被设置进地址寄存器。

MSB				LSB		
AC6	AC5	AC4	AC3	AC2	AC1	AC0

4.1.4.1、1 行显示

1 行显示的 DDRAM 地址范围为 00H~4FH, 每个地址对应一个字符。每个字符为 5 列点阵, 对应 5 个 S 端口。电路提供 80 个 S 端口, 可同时驱动 16 个字符。

DDRAM地址	0x00	0x01	0x02	0x03	0x04	0x05	0x06	0x07	0x08	0x09	0x0A	0x0B	0x0C	0x0D	0x0E	0x0F	0x10	...	0x4F
显示内容	字符 1	字符 2	字符 3	字符 4	字符 5	字符 6	字符 7	字符 8	字符 9	字符 10	字符 11	字符 12	字符 13	字符 14	字符 15	字符 16			

左移 1 位后:

DDRAM地址	0x01	0x02	0x03	0x04	0x05	0x06	0x07	0x08	0x09	0x0A	0x0B	0x0C	0x0D	0x0E	0x0F	0x10	...	0x4F	0x00
显示内容	字符 1	字符 2	字符 3	字符 4	字符 5	字符 6	字符 7	字符 8	字符 9	字符 10	字符 11	字符 12	字符 13	字符 14	字符 15	字符 16			

右移 1 位后

DDRAM地址	0x4F	0x00	0x01	0x02	0x03	0x04	0x05	0x06	0x07	0x08	0x09	0x0A	0x0B	0x0C	0x0D	0x0E	0x0F	...	0x4E
显示内容	字符 1	字符 2	字符 3	字符 4	字符 5	字符 6	字符 7	字符 8	字符 9	字符 10	字符 11	字符 12	字符 13	字符 14	字符 15	字符 16			

4.1.4.2、2 行显示

2 行显示的 DDRAM 地址范围为 00H~27H 和 40H~67H, 每个地址对应一个字符。每个字符为 5*8 点阵, 对应 5 个 S 端口和 8 个 C 端口。电路提供 80 个 S 端口和 16 个 C 端口, 可同时驱动 32 个字符。

DDRAM地址	0x00	0x01	0x02	0x03	0x04	0x05	0x06	0x07	0x08	0x09	0x0A	0x0B	0x0C	0x0D	0x0E	0x0F	0x10	...	0x27
	0x40	0x41	0x42	0x43	0x44	0x45	0x46	0x47	0x48	0x49	0x4A	0x4B	0x4C	0x4D	0x4E	0x4F	0x50	...	0x67
显示内容	字符 1	字符 2	字符 3	字符 4	字符 5	字符 6	字符 7	字符 8	字符 9	字符 10	字符 11	字符 12	字符 13	字符 14	字符 15	字符 16			
	字符 17	字符 18	字符 19	字符 20	字符 21	字符 22	字符 23	字符 24	字符 25	字符 26	字符 27	字符 28	字符 29	字符 30	字符 31	字符 32			



左移 1 位后:

DDRAM地址	0x01	0x02	0x03	0x04	0x05	0x06	0x07	0x08	0x09	0x0A	0x0B	0x0C	0x0D	0x0E	0x0F	0x10	...	0x27	0x00
	0x41	0x42	0x43	0x44	0x45	0x46	0x47	0x48	0x49	0x4A	0x4B	0x4C	0x4D	0x4E	0x4F	0x50	...	0x67	0x40
显示内容	字符	字符	字符	字符	字符	字符	字符	字符	字符	字符	字符	字符	字符	字符	字符	字符			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16			
	字符	字符	字符	字符	字符	字符	字符	字符	字符	字符	字符	字符	字符	字符	字符	字符			
	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32			

右移 1 位后

DDRAM地址	0x27	0x00	0x01	0x02	0x03	0x04	0x05	0x06	0x07	0x08	0x09	0x0A	0x0B	0x0C	0x0D	0x0E	0x0F	...	0x26
	0x67	0x40	0x41	0x42	0x43	0x44	0x45	0x46	0x47	0x48	0x49	0x4A	0x4B	0x4C	0x4D	0x4E	0x4F	...	0x56
显示内容	字符	字符	字符	字符	字符	字符	字符	字符	字符	字符	字符	字符	字符	字符	字符	字符			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16			
	字符	字符	字符	字符	字符	字符	字符	字符	字符	字符	字符	字符	字符	字符	字符	字符			
	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32			

4.1.5、字符生成 ROM (CGROM)

字符生成 ROM 具有 5×8 点阵、192 字符模式, 和 5×11 点阵、64 字符模式。

4.1.6、字符生成 RAM (CGRAM)

字符生成 RAM 具有 5×8 点阵, 8 字符。通过写入字体数据至 CGRAM, 用户可以调用此定义字符。

4.1.7、时序生成器电路

时序生成器电路生成内部工作所需的时钟。

4.1.8、LCD 驱动电路

LCD 驱动电路具有 16COM 和 80SEG。来自 CGRAM/CGROM 的数据传输至 80 位 SEG 锁存器, 然后储存在 80 位移位锁存器内。当每个 COM 被 16 位 COM 寄存器选定, SEG 数据也从锁存器输出至 SEG 驱动端。在 1 行显示模式下, C1~C8 为 1/8 占空比或 C1~C11 为 1/11 占空比, 而在 2 行显示模式下, C1~C16 为 1/16 占空比。



4.1.9、光标/闪烁控制电路

该电路控制光标/闪烁的开关。

表 2: Character Code (DDRAM) 和 Character Pattern (CGRAM)相互关系

Character Code (DDRAM data)								CGRAM address						CGRAM Data								Pattern number
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	A5	A4	A3	A2	A1	A0	P7	P6	P5	P4	P3	P2	P1	P0	
0	0	0	0	×	0	0	0	0	0	0	0	0	0	×	×	×	0	1	1	1	0	pattern1
											0	0	1				0	0				
											0	1	0				0	0				
											0	1	1				0	0				
											1	0	0				0	0				
											1	0	1				0	0				
											1	1	0				0	0				
											1	1	1				0	0				
0	0	0	0	×	0	0	1	0	0	1	0	0	0	×	×	×	0	1	1	1	0	pattern2
											0	0	1				0	1				
											0	1	0				0	0				
											0	1	1				0	0				
											1	0	0				0	0				
											1	0	1				0	0				
											1	1	0				0	1				
											1	1	1				0	0				
* * * *								* * * *						* * * *								
0	0	0	0	×	1	1	1	1	1	1	0	0	0	×	×	×	1	1	1	1	1	pattern8
											0	0	1				0	0				
											0	1	0				0	0				
											0	1	1				0	0				
											1	0	0				0	0				
											1	0	1				0	1				
											1	1	0				0	1				
											1	1	1				0	0				



Character Code (DDRAM data)								CGRAM address							CGRAM Data								Pattern number	
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	A5	A4	A3	A2	A1	A0	P7	P6	P5	P4	P3	P2	P1	P0			
0	0	0	0	×	0	0	×	0	0	0	0	0	0	×	×	×	0	0	1	0	0	pattern1		
										0	0	0	1				0	0	0	0	0		0	0
										0	0	1	0				1	1	1	1	1		1	1
										0	0	1	1				1	0	1	0	1		0	1
										0	1	0	0				1	0	0	1	0		1	1
										0	1	1	1				0	0	1	0	0		0	0
										0	1	1	1				0	0	1	0	0		0	0
										0	1	0	0				1	0	0	0	0		0	0
										0	1	0	1				1	1	1	1	1		1	1
										0	1	1	0				0	0	0	0	0		0	0
										0	1	1	0				1	0	1	0	0		0	0
										0	1	0	1				1	1	1	1	1		1	1
										0	1	1	0				0	0	0	0	0		0	0
										0	1	1	1				0	0	1	0	0		0	0
										0	1	1	1				1	1	1	1	1		1	1
										* * * *								* * * *						
0	0	0	0	×	1	1	×	1	1	0	0	0	0	×	×	×	0	0	1	0	0	pattern4		
										0	0	0	1				0	0	1	0	0		0	0
										0	0	1	0				1	1	1	1	1		1	1
										0	0	1	1				1	0	1	0	1		0	1
										0	1	0	0				1	0	0	1	0		1	1
										0	1	1	1				0	0	1	0	0		0	0
										0	1	1	1				0	0	1	0	0		0	0
										0	1	0	0				1	0	0	0	0		0	0
										0	1	0	1				1	1	1	1	1		1	1
										0	1	1	0				0	0	0	0	0		0	0
										0	1	1	0				0	1	0	0	0		0	0
										0	1	0	1				1	1	1	1	1		1	1
										0	1	1	0				0	0	0	0	0		0	0
										0	1	1	0				1	0	1	0	0		0	0
										0	1	1	1				0	0	1	0	0		0	0
										* * * *								* * * *						



4.2、指令描述

为克服内部时钟与 MPU 时钟之间的速度差异, 电路通过将控制信息先储存至 IR 或 DR 来进行内部操作。内部操作受控于来自 MPU 的读写数据和数据总线上的数据组合(参考表 4)。

指令可分为四部分:

- 1) AiP31070S功能设置指令 (设置显示方式, 设置数据长度等)
- 2) 指向内部RAM的地址设置指令
- 3) 与内部RAM的数据传输指令
- 4) 其他

内部 RAM 地址自增或自减。

4.2.1、清除显示

RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

通过写入20H (空格代码) 至所有的DDRAM地址和设置00H至地址计数器, 可以清除显示数据。将光标放在初始状态, 即放在第一行的最左端, 设置输入模式为递增 (I/D=为高)。

4.2.2、返回

RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
0	0	0	0	0	0	0	0	1	-

返回指令是将光标回到起始位置。将DDRAM地址00H置入地址计数器。将光标放在初始位置, 并将显示改为初始状态。DDRAM中的数据不作改变。

4.2.3、输入模式

RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
0	0	0	0	0	0	0	1	I/D	SH

设置光标和显示的移动方向。

I/D: DDRAM地址 (光标或闪烁) 的递增或递减。

当I/D为高时, 光标闪烁向右移, DDRAM地址自增; 当I/D为低时, 光标闪烁向左移, DDRAM地址自减。当读出或写入CGRAM时, 操作跟DDRAM一致。

SH: 显示移位

当对DDRAM读操作 (CGRAM读/写操作) 或SH为低时, 整个显示移位将不能执行。当SH为高且对DDRAM写操作时, 整个显示的移位将根据I/D的值来进行。(I/D为高, 向左移, I/D为低, 向右移)



4.2.4、显示开关控制

RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
0	0	0	0	0	0	1	D	C	B

显示控制/光标, 闪烁开关为 1 位寄存器。

D: 显示开关控制位

当 D 为高时, 整个显示开; 当 D 为低时, 显示关闭, 但显示数据保存在 DDRAM 中。

C: 光标开关控制位

当 C 为高时, 光标开; 当 C 为低时, 光标消失, 但 I/D 寄存器保存它的数据。

B: 光标闪烁开关控制位

当 B 为高时, 光标闪烁开, 当 B 为低时, 光标闪烁关。

4.2.5、光标/闪烁移位

RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
0	0	0	0	0	1	S/C	R/L	-	-

不读写显示数据, 将光标位置或显示左移或右移, 这种指令用于纠正和寻找显示数据。当 2 行显示模式时, 在第 1 行的第 40 个字符后, 光标移向第 2 行。注意, 在所有行中, 显示移位是同时进行的。当显示数据重复移位时, 每一位是独立移位的, 当显示移位时, 地址计数器中的内容是不变的。

表3: 由 S/C 和 R/L 标志位控制的移位格式

S/C	R/L	操作
0	0	光标向左移, 地址计数器自减 1
0	1	光标向右移, 地址计数器自增 1
1	0	所有显示向左移, 光标根据显示移位。
1	1	所有显示向右移, 光标根据显示移位。

4.2.6、功能设置

RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
0	0	0	0	1	DL	N	F	-	-

DL: 接口数据长度控制位

当 DL 为高时, 表示 8 位总线连接至 MPU

当 DL 为低时, 表示 4 位总线连接至 MPU, 因此 DL 是 8 位/4 位总线模式的选择信号。当为 4 位总线模式时, 需要传输 4 位数据 2 次。

N: 显示行数控制位

当 N 为低时, 1 行显示模式被设置; 当 N 为高时, 2 行显示模式被设置。

F: 显示字体类型控制位

当 F 为低时, 5×8 点阵显示模式被设置; 当 F 为高时, 5×11 点阵显示模式被设置。



4.2.7、设置 CGRAM 地址

RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
0	0	0	1	AC5	AC4	AC3	AC2	AC1	AC0

将 CGRAM 地址置入地址计数器, 该指令使得来自 MPU 的 CGRAM 数据有效。

4.2.8、设置 DDRAM 地址

RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
0	0	1	AC6	AC5	AC4	AC3	AC2	AC1	AC0

将 DDRAM 地址置入地址计数器, 该指令使得来自 MPU 的 DDRAM 数据有效。当 1 行显示模式时(N 为低), DDRAM 地址 00H~4FH; 当 2 行显示模式时(N 为高), 第 1 行的 DDRAM 地址从 00H~27H, 第 2 行的 DDRAM 地址从 40H~67H。

4.2.9、读忙标志和地址

RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
0	1	BF	AC6	AC5	AC4	AC3	AC2	AC1	AC0

该指令显示是否 AiP31066L 处于内部工作中。如果 BF 为高, 内部工作在进行中, 需要等待直到 BF 被置低, 这时下条指令才能进行。在这条指令中, 同样可以读到地址计数器内的值。

4.2.10、写数据到 RAM

RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
1	0	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0

写入 8 位二进制数据至 DDRAM/CGRAM。DDRAM 和 CGRAM 之间的选取由之间的地址设置指令来决定 (DDRAM 地址设置指令, CGRAM 地址设置指令)。RAM 设置指令决定地址计数器增减方向。写操作后, 根据输入模式选择指令地址自增或自减。

4.2.11、从 RAM 中读数据 (仅并口)

RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
1	1	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0

从 DDRAM/CGRAM 中读出 8 位二进制数。RAM 的选择由之前的地址设置指令来决定。如果读数据指令前没有写入地址设置指令, 则读出的数据是无效的, 因为地址计数器所决定的方向还没有设定; 如果读操作前, 没有写入 RAM 地址设置指令, 且读出多次数据, 则从第二个数据开始是有效的, 第一个数据是不对的, 因为没有时序配合 RAM 数据输出。在 DDRAM 的读操作中, 光标转移指令起到了 DDRAM 地址设置指令相同的作用, 同样将 RAM 数据送至输出寄存器。在读操作后, 地址计数器根据输入模式指令自增或自减, 在 CGRAM 读操作后, 显示移位可能不能正确执行。



表 4: 指令表

指令	RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0	执行时间 $f_{osc}=270KHz$	描述
清除显示	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1.53ms	将 20H 写入 DDRAM, 将地址计数器中的地址 00H 设置为 DDRAM 地址
返回	0	0	0	0	0	0	0	0	1	—	1.53ms	将地址计数器中的地址 00H 设置为 DDRAM 地址, 并将光标恢复至初始位置, DDRAM 的内容保持不变。
输入模式设置	0	0	0	0	0	0	0	1	I/D	SH	39us	设置光标移方向, 并允许整个显示移动
显示开/关	0	0	0	0	0	0	1	D	C	B	39us	设置显示、光标, 光标的闪烁控制位。
移位	0	0	0	0	0	1	S/C	R/L	—	—	39us	设置光标移动, 显示移动方向的控制位, DDRAM 数据保持不变。
功能设置	0	0	0	0	1	DL	N	F	—	—	39us	设置接口数据长度 (DL: 8 位/4 位), 显示行数(N: 2 行/1 行), 显示字体 (F: 5×11 点阵/5×8 点阵)
设置 CGRAM 地址	0	0	0	1	AC5	AC4	AC3	AC2	AC1	AC0	39us	在地址计数器内设置 CGRAM 地址
设置 DDRAM 地址	0	0	1	AC6	AC5	AC4	AC3	AC2	AC1	AC0	39us	在地址计数器内设置 DDRAM 地址
读忙标志 & 地址	0	1	BF	AC6	AC5	AC4	AC3	AC2	AC1	AC0	0us	通过读取 BF 观察是否内部工作正在进行中, 地址计数器中的内容同时被读取
写数据	1	0	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	43us	写数据至内部 RAM (DDRAM/CGRAM)
读数据	1	1	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	43us	从内部 RAM(DDRAM /CGRAM) 中读取数据

注: “—” 不考虑。



4.3、初始化

上电时, AiP31070S被复位电路初始化。在这个初始化过程中, 执行以下指令。初始化结束前, 忙标志位保持高。

- (1) 清除显示指令: 所有DDRAM被写入 “20H”
- (2) 设置功能指令: DL= “1”, 8位总线模式
N= “0”, 1行显示模式
F= “0”, 5×8 字体
- (3) 显示开关指令: D= “0”: 显示关
C= “0”, F光标关
B= “0”, 闪烁关
- (4) 设置返回模式指令: I/D= “1”, 自增
SH= “0”, 整个显示移位不执行

4.4、帧频

4.4.1、1/8 占空比周期



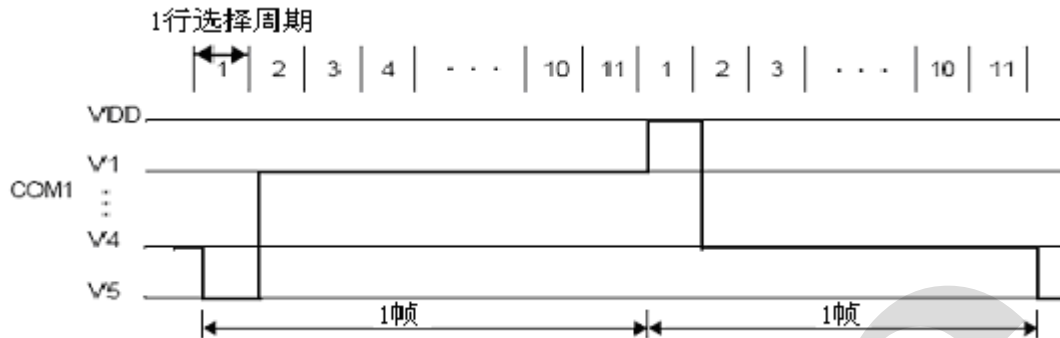
1行选择周期=400 clocks

1 帧=400×8×3.7us=11850us=11.9 ms (1 clock=3.7us, fosc=270 KHz)

帧频=1/11.9ms=84.4 Hz



4.4.2、1/11 占空比周期



1行选择周期= 400 clocks

1 帧=400×11×3.7us=16300us=16.3 ms (1 clock=3.7us, fosc=270 KHz)

帧频=1/16.3ms=61.4 Hz

4.4.3、1/16 占空比周期



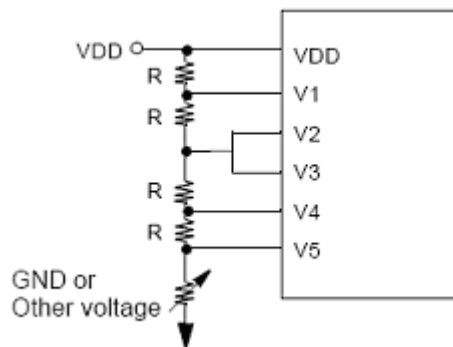
1行选择周期= 200 clocks

1 帧=200×16×3.7us=11850us=11.9 ms (1 clock=3.7us, fosc=270 KHz)

帧频=1/11.9ms=84.3Hz

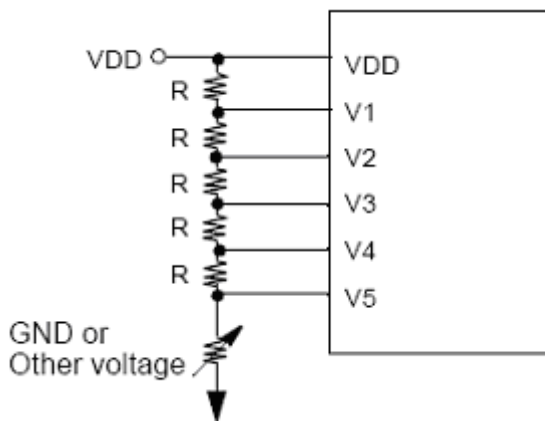
4.5、偏置电压电路

4.5.1、1/4 偏置, 1/8 或 1/11 占空比





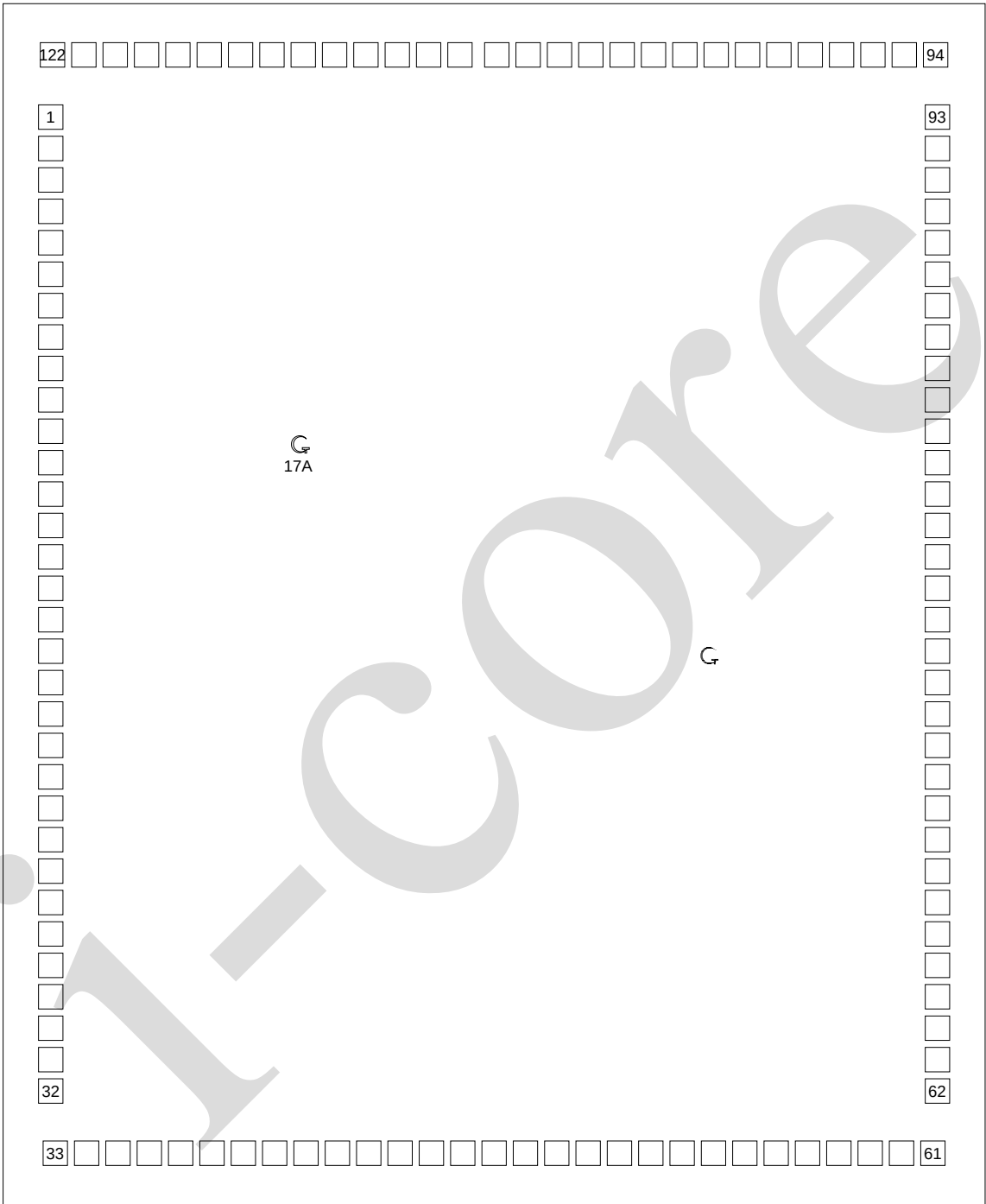
4.5.2、1/5 偏置，1/16 占空比





5、PAD 图与 PAD 坐标

5.1、PAD 图





5.2、PAD 坐标

序号	名称	X	Y	序号	名称	X	Y
1	COM15	96.9	3065	62	SEG20	2643.1	275
2	COM16	96.9	2975	63	SEG19	2643.1	365
3	SEG79	96.9	2885	64	SEG18	2643.1	455
4	SEG78	96.9	2795	65	SEG17	2643.1	545
5	SEG77	96.9	2705	66	SEG16	2643.1	635
6	SEG76	96.9	2615	67	SEG15	2643.1	725
7	SEG75	96.9	2525	68	SEG14	2643.1	815
8	SEG74	96.9	2435	69	SEG13	2643.1	905
9	SEG73	96.9	2345	70	SEG12	2643.1	995
10	SEG72	96.9	2255	71	SEG11	2643.1	1085
11	SEG71	96.9	2165	72	SEG10	2643.1	1175
12	SEG70	96.9	2075	73	SEG9	2643.1	1265
13	SEG69	96.9	1985	74	SEG8	2643.1	1355
14	SEG68	96.9	1895	75	SEG7	2643.1	1445
15	SEG67	96.9	1805	76	SEG6	2643.1	1535
16	SEG66	96.9	1715	77	SEG5	2643.1	1625
17	SEG65	96.9	1625	78	SEG4	2643.1	1715
18	SEG64	96.9	1535	79	SEG3	2643.1	1805
19	SEG63	96.9	1445	80	SEG2	2643.1	1895
20	SEG62	96.9	1355	81	SEG1	2643.1	1985
21	SEG61	96.9	1265	82	SEG0	2643.1	2075
22	SEG60	96.9	1175	83	V1	2643.1	2165
23	SEG59	96.9	1085	84	V2	2643.1	2255
24	SEG58	96.9	995	85	V3	2643.1	2345
25	SEG57	96.9	905	86	V4	2643.1	2435
26	SEG56	96.9	815	87	VEE	2643.1	2525
27	SEG55	96.9	725	88	GND	2643.1	2615
28	SEG54	96.9	635	89	OSC1	2643.1	2705
29	SEG53	96.9	545	90	OSC2	2643.1	2795
30	SEG52	96.9	455	91	VDD	2643.1	2885
31	SEG51	96.9	365	92	CL2	2643.1	2975
32	SEG50	96.9	275	93	CL1	2643.1	3065
33	SEG49	110	96.9	94	M	2637.8	3243.1
34	SEG48	200	96.9	95	BL	2547.8	3243.1
35	SEG47	290	96.9	96	D	2457.8	3243.1
36	SEG46	380	96.9	97	RS	2367.8	3243.1
37	SEG45	470	96.9	98	RW	2277.8	3243.1
38	SEG44	560	96.9	99	E	2187.8	3243.1
39	SEG43	650	96.9	100	PSB	2097.8	3243.1
40	SEG42	740	96.9	101	DB0	2007.8	3243.1
41	SEG41	830	96.9	102	DB1	1917.8	3243.1
42	SEG40	920	96.9	103	DB2	1827.8	3243.1



无锡中微爱芯电子有限公司

Wuxi I-CORE Electronics Co., Ltd.

表 835-11-B4

编号: AiP31070S-AX-XS-A072

43	SEG39	1010	96.9	104	DB3	1737.8	3243.1
44	SEG38	1100	96.9	105	DB4	1647.8	3243.1
45	SEG37	1190	96.9	106	DB5	1557.8	3243.1
46	SEG36	1280	96.9	107	DB6	1467.8	3243.1
47	SEG35	1370	96.9	108	DB7	1377.8	3243.1
48	SEG34	1460	96.9	109	COM1	1272	3243.1
49	SEG33	1550	96.9	110	COM2	1182	3243.1
50	SEG32	1640	96.9	111	COM3	1092	3243.1
51	SEG31	1730	96.9	112	COM4	1002	3243.1
52	SEG30	1820	96.9	113	COM5	912	3243.1
53	SEG29	1910	96.9	114	COM6	822	3243.1
54	SEG28	2000	96.9	115	COM7	732	3243.1
55	SEG27	2090	96.9	116	COM8	642	3243.1
56	SEG26	2180	96.9	117	COM9	552	3243.1
57	SEG25	2270	96.9	118	COM10	462	3243.1
58	SEG24	2360	96.9	119	COM11	372	3243.1
59	SEG23	2450	96.9	120	COM12	282	3243.1
60	SEG22	2540	96.9	121	COM13	192	3243.1
61	SEG21	2630	96.9	122	COM14	102	3243.1



6、字库

0000 0000 0000	LLLL	LLLH	LLHL	LLHH	LHLL	LHLH	LHHL	LHHH	HLLL	HLLH	HLHL	HLHH	HHLL	HHLH	HHHL	HHHH
LLLL				00P`P									一タミ&P			
LLLH				!1AQa4									。アチム当q			
LLHL				"2BRbr									「イツ×pθ			
LLHH				#3CScs									」ウテモ&ω			
LHLL				\$4DTdt									、エトヤμΩ			
LHLH				%5EUeu									・オナユ&Ü			
LHHL				&6FUfu									ヲカニヨρΣ			
LHHH				'7GWgw									アキヌラgπ			
HLLL				(8H×h×									ィウネリ、ヌ			
HLLH				)9IViy									ウケル、Y			
HLHL				*:JZjz									エコのレjチ			
HLHH				+;K[k<									オサヒロ*カ			
HHLL				,<L¥11									ヤシフワ&円			
HHLH				-=M]n>									ユスへンも÷			
HHHL				.>N^n+									ヨセホ^所			
HHHH				/?O_0+									ッツマ°&■			



7、声明及注意事项

7.1、产品中有毒有害物质或元素的名称及含量

部件名称	有毒有害物质或元素									
	铅 (Pb)	汞 (Hg)	镉 (Cd)	六价铬 (Cr (VI)	多溴联 苯 (PBBs)	多溴联 苯醚 (PBD Es)	邻苯二 甲酸二 丁酯 (DBP)	邻苯二 甲酸丁 苯酯 (BBP)	邻苯二甲 酸二(2- 乙基己 基)酯 (DEHP)	邻苯二甲酸 二异丁酯 (DIBP)
引线框	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
塑封 树脂	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
芯片	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
内引线	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
装片胶	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
说明	○: 表示该有毒有害物质或元素的含量在 SJ/T11363-2006 标准的检出限以下。 ×: 表示该有毒有害物质或元素的含量超出 SJ/T11363-2006 标准的限量要求。									

7.2、注意

在使用本产品之前建议仔细阅读本资料;

本资料仅供参考, 本公司不作任何明示或暗示的保证, 包括但不限于适用性、特殊应用或不侵犯第三方权利等。

本产品不适用于生命救援、生命维持或安全等关键设备, 也不适用于因产品故障或失效可能导致人身伤害、死亡或严重财产或环境损害的应用。客户若针对此类应用应自行承担风险, 本公司不负任何赔偿责任。

客户负责对使用本公司的应用进行所有必要的测试, 以避免在应用或客户的第三方客户的应用中出现故障。本公司不承担这方面的任何责任。

本公司保留随时对本资料所发布信息进行更改或改进的权利, 本资料中的信息如有变化, 恕不另行通知, 建议采购前咨询我司销售人员。

请从本公司的正规渠道获取资料, 如果由本公司以外的来源提供, 则本公司不对其内容负责。