



AiP31066L

40列16行点阵LCD驱动控制电路

(英日/英俄/英欧/英波)

产品说明书

说明书发行履历:

版本	发行时间	新制/修订内容
2012-02-A1	2012-02	新制
2023-06-B1	2023-06	更换模板
2023-12-B2	2023-12	修订内容



目 录

1、概 述.....	5
2、功能框图及引脚说明.....	7
2.1、功能框图.....	7
2.2、引脚排列图.....	8
2.3、引脚说明.....	10
2.3.1、QFP80 引脚说明.....	10
2.3.2、LQFP80 引脚说明.....	11
3、电特性.....	11
3.1、极限参数.....	11
3.2、电气特性.....	12
3.2.1、直流参数 1.....	12
3.2.2、直流参数 2.....	13
3.2.3、交流特性 1.....	14
3.2.4、交流特性 2.....	14
4、测试线路.....	15
5、功能介绍.....	16
5.1、系统接口.....	16
5.1.1、系统接口.....	16
5.1.2、忙标志 (BF).....	16
5.1.3、地址计数器 (AC).....	16
5.1.4、显示数据RAM (DDRAM).....	16
5.1.4.1、1 行显示.....	16
5.1.4.2、2 行显示.....	17
5.1.5、字符生成ROM (CGROM).....	18
5.1.6、字符生成RAM (CGRAM).....	18
5.1.7、时序生成器电路.....	18
5.1.8、LCD驱动电路.....	18
5.1.9、光标/闪烁控制电路.....	18
5.2、指令描述.....	20
5.2.1、清除显示.....	20
5.2.2、返回.....	20



5.2.3、输入模式.....	20
5.2.4、显示开关控制.....	21
5.2.5、光标/闪烁移位.....	21
5.2.6、功能设置.....	21
5.2.7、设置CGRAM地址.....	22
5.2.8、设置DDRAM地址.....	22
5.2.9、读忙标志和地址.....	22
5.2.10、写数据到RAM.....	22
5.2.11、从RAM中读数据.....	22
5.3、MPU接口.....	25
5.3.1、8位MPU接口.....	25
5.3.2、4位MPU接口.....	25
5.4、初始化.....	26
5.5、帧频.....	26
5.5.1、1/8 占空比周期.....	26
5.5.2、1/11 占空比周期.....	27
5.5.3、1/16 占空比周期.....	27
5.6、初始化指令.....	28
5.6.1、8位接口模式.....	28
5.6.2、4位接口模式.....	29
6、典型应用线路与说明.....	30
6.1、LCD面板: 8字符×1行, 5×7点阵+1光标线(1/4偏置, 1/8占空比).....	30
6.2、LCD面板: 8字符×1行, 5×10点阵+1光标线(1/4偏置, 1/11占空比).....	30
6.3、LCD面板: 8字符×2行, 5×7点阵+1光标线(1/5偏置, 1/16占空比).....	31
6.4、LCD面板: 16字符×1行, 5×7点阵+1光标线(1/5偏置, 1/16占空比).....	31
6.5、LCD面板: 4字符×2行, 5×7点阵+1光标线(1/4偏置, 1/8占空比).....	32
6.6、偏置电压电路.....	32
6.6.1、1/4偏置, 1/8或1/11占空比.....	32
6.6.2、1/5偏置, 1/16占空比.....	33
7、PAD图与PAD坐标.....	33
7.1、PAD图.....	33
7.2、PAD坐标.....	34



8、封装尺寸与外形图	35
8.1、QFP80 外形图与封装尺寸.....	35
8.2、LQFP80 外形图与封装尺寸.....	36
9、字库表	37
9.1、AiP31066LC字库.....	37
9.2、AiP31066L-002 字库.....	38
9.3、AiP31066L-003 字库.....	39
9.4、AiP31066L-004 字库.....	40
10、声明及注意事项	41
10.1、产品中有毒有害物质或元素的名称及含量.....	41
10.2、注意.....	41



1、概述

AiP31066L 是一种采用低功耗 CMOS 技术生产的点阵式 LCD 驱动/控制器。

其主要特点如下:

- 字符型点阵 LCD 驱动/控制器
- 内部驱动: 16COM 和 40SEG 信号输出
- 可以方便地和 4 位或 8 位 MPU 连接
- 显示字符图案: 5×8 点阵 (192 种), 5×11 点阵 (64 种)
- 特殊字符图案可以对字符发生器 RAM 直接编程得到
- 通用字符图案可以通过掩膜对字符发生器 ROM 编程得到
- 和 AiP31065 或 AiP31063 配合可以最大驱动 80 个字符
- 多种指令功能
- 自动上电复位功能
- 内部存储器

字符发生器 ROM (CGROM): 10880 位 (192 个 5*8 点阵格式字符和 64 个 5*11 点阵格式字符)

字符发生器 RAM (CGRAM): 64*8 位 (8 个 5*8 点阵格式字符或 4 个 5*11 点阵格式字符)

显示数据 RAM: 80×8 位 (最多 80 个字符)

- 电源电压: 2.7~5.5V
- LCD 驱动电压 (VDD-V5): 3.0~7.0V
- CMOS 工艺
- 可编程占空比 1/8, 1/11, 1/16 可选
- 字库表:

字库编号	字库类型
AiP31066LC	英日字库
AiP31066L-002	英俄字库
AiP31066L-003	英欧字库
AiP31066L-004	英文-波斯文字库

- 芯片尺寸: 2805×2555 (um×um)
- 芯片衬底接 VDD 或浮空 (DIE)
- 封装形式: DIE/QFP80/LQFP80



无锡中微爱芯电子有限公司

Wuxi I-CORE Electronics Co., Ltd.

表 835-11-B4

编号: AiP31066L-AX-XS-A007

订购信息:

管装:

产品料号	封装形式	打印标识	管装数	盒装管	盒装数	备注说明
AiP31066LLB80.TB	LQFP80	AiP31066L	160 PCS/板	10 板/盒	1600 PCS/盒	塑封体尺寸: 10mm×10mm 引脚间距: 0.4mm

注: 如实物与订购信息不一致, 请以实物为准。

i-core



2、功能框图及引脚说明

2.1、功能框图

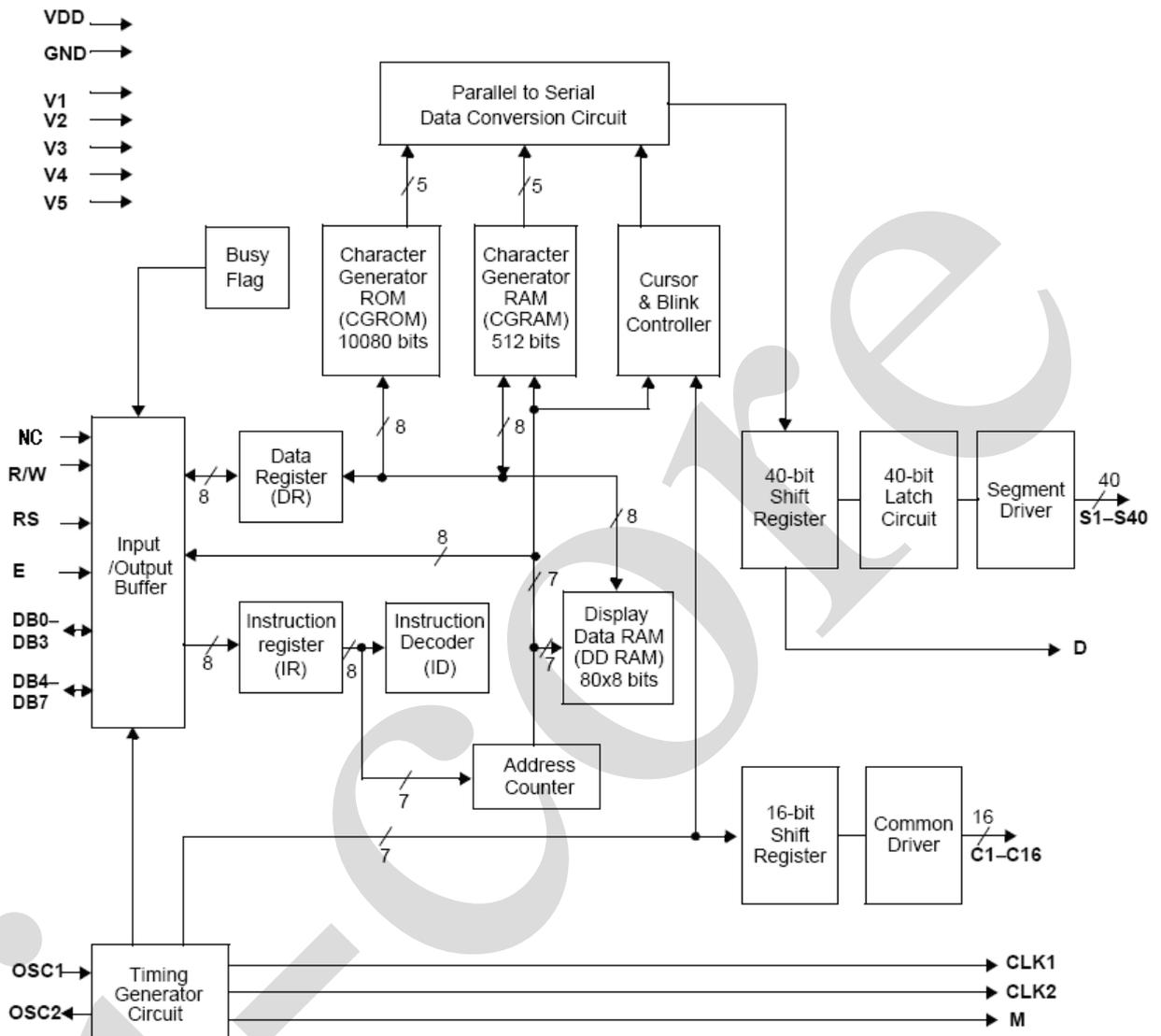
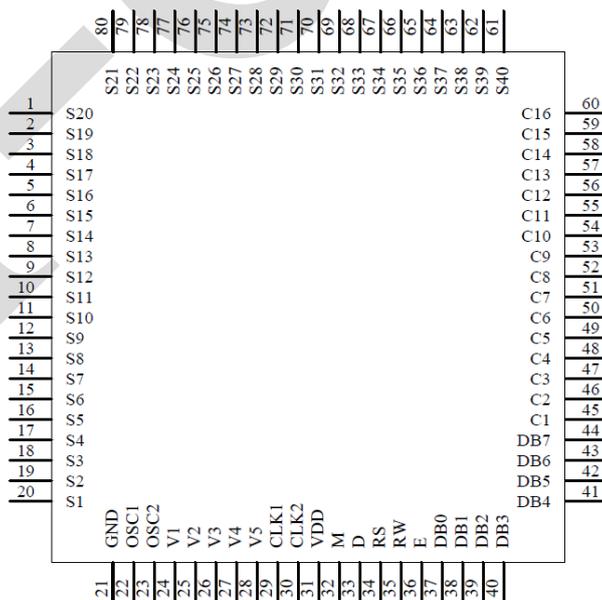
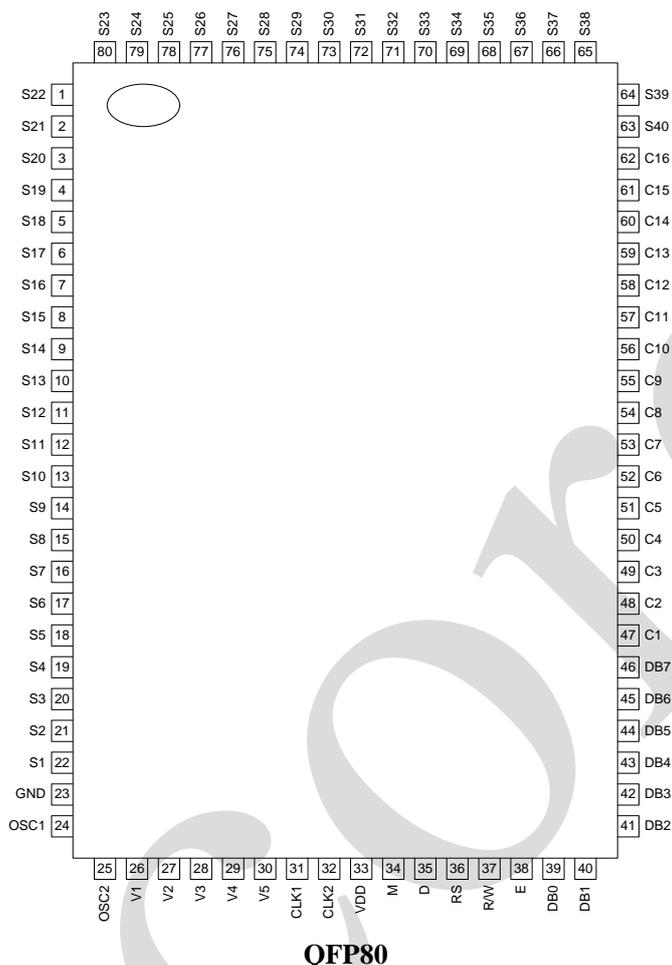


图 1 功能框图



2.2、引脚排列图





无锡中微爱芯电子有限公司

Wuxi I-CORE Electronics Co., Ltd.

表 835-11-B4

编号: AiP31066L-AX-XS-A007

LQFP80

i-core



2.3、引脚说明

2.3.1、QFP80 引脚说明

引脚	符号	I/O	功能	接口
33	VDD	P	电源: 供逻辑电路 (+3V±10%, +5V±10%)	电源
23	GND	P	系统地 (0V)	
26~30	V1~V5	P	LCD驱动偏置电压	
1~22 63~80	S1~S40	O	SEG输出: LCD驱动SEG信号输出	LCD
47~62	C1~C16	O	COM输出: LCD驱动COM信号输出	LCD
24	OSC1	I	振荡: 使用内部频率时, 两个管脚接Rf电阻; 使用外部频率, 频率从OSC1输入	电阻或陶瓷谐振器
25	OSC2	O		
31	CLK1	O	数据锁存时钟: 外接电路锁存时钟	扩展驱动
32	CLK2		数据移位时钟: 外接电路移位时钟	
34	M		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	
35	D		显示数据接口: 输出扩展驱动数据 (第41位点阵数据)	
38	E	I	使能: 读写数据使能信号	MPU
37	R/W		读写模式选择:	
			<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>读模式</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>写模式</td> </tr> </table>	
1	读模式			
0	写模式			
36	RS	寄存器选择输入:		
		<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>数据寄存器 (读写)</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>指令寄存器 (写), 忙标志, 地址计数器 (读)</td> </tr> </table>	1	数据寄存器 (读写)
1	数据寄存器 (读写)			
0	指令寄存器 (写), 忙标志, 地址计数器 (读)			
39~46	DB0~DB7	I/O	数据接口: 用于MPU和AiP31066L的数据传输, 可初始化为双向三态端, 四位传输时DB0~DB3不用, DB7能用作忙标志读出。	



2.3.2、LQFP80 引脚说明

引脚	符号	I/O	功能	接口
31	VDD	P	电源: 供逻辑电路 (+3V±10%, +5V±10%)	电源
21	GND	P	系统地 (0V)	
24~28	V1~V5	P	LCD驱动偏置电压	
1~20 61~80	S1~S40	O	S输出: LCD驱动S信号输出	LCD
45~60	C1~C16	O	C输出: LCD驱动C信号输出	LCD
22	OSC1	I	振荡: 使用内部频率时, 两个管脚接Rf电阻; 使用外部频率, 频率从OSC1输入	电阻或陶瓷谐振器
23	OSC2	O		
29	CLK1	O	数据锁存时钟: 外接电路锁存时钟	扩展驱动
30	CLK2		数据移位时钟: 外接电路移位时钟	
32	M		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	
33	D		显示数据接口: 输出扩展驱动数据 (第41位点阵数据)	
36	E	I	使能: 读写数据使能信号	MPU
35	R/W		读写模式选择:	
			<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>读模式</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>写模式</td> </tr> </table>	
1	读模式			
0	写模式			
34	RS	寄存器选择输入:		
		<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>数据寄存器 (读写)</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>指令寄存器 (写), 忙标志, 地址计数器 (读)</td> </tr> </table>	1	数据寄存器 (读写)
1	数据寄存器 (读写)			
0	指令寄存器 (写), 忙标志, 地址计数器 (读)			
37~44	DB0~DB7	I/O	数据接口: 用于MPU和AiP31066L的数据传输, 可初始化为双向三态端, 四位传输时DB0~DB3不用, DB7能用作忙标志读出。	

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 -7~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}	—	-55~+125	$^{\circ}\text{C}$
焊接温度	T_L	10秒	260	$^{\circ}\text{C}$

注: 电压大于上述值可能损坏电路 ($VDD \geq V1 \geq V2 \geq V3 \geq V4 \geq V5$)。



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~+85°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)	—	0.55	0.8	mA	
输入电压1 (除了OSC1)	V _{IH1}	—	2.5	—	VDD	V	
	V _{IL1}	—	-0.3	—	0.6		
输入电压2 (OSC1)	V _{IH2}	—	VDD-1.0	—	VDD		
	V _{IL2}	—	-0.2	—	1.0		
输出电压1 (DB0~DB7)	V _{OH1}	I _{OH} =-0.205mA	2.4	—	—		
	V _{OL1}	I _{OL} =1.2mA	—	—	0.4		
输出电压2 (除了 DB0~DB7)	V _{OH2}	I _O =-40uA	0.9VDD	—	—		
	V _{OL2}	I _O =40uA	—	—	0.1VDD		
输入漏电流	I _{IKG}	V _{IN} =0V~VDD	-1	—	1	uA	
低输入电流	I _{IL}	V _{IN} =0V, VDD=5V (上拉)	-50	-125	-250		
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 _O =±50uA, V _{LCD} =4.0V COM1-COM16	—	—	20	KΩ	
SEG端导通电阻	R _{SEG}	I _O =±50uA, V _{LCD} =4.0V SEG1-SEG40	—	—	30		
LCD驱动电压	V _{LCD1}	VDD - V5	1/5偏置	3.0	—	7.0	V
	V _{LCD2}		1/4偏置	3.0	—	7.0	



3.2.2、直流参数 2

(除非另有规定, VDD=2.7V~4.5V, T_{amb}=-40~+85°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} =250KHz)	—	0.2	0.4	mA	
输入电压1 (除了OSC1)	V _{IH1}	—	0.7VDD	—	VDD	V	
	V _{IL1}	—	-0.3	—	0.55		
输入电压2 (OSC1)	V _{IH2}	—	0.7VDD	—	VDD		
	V _{IL2}	—	—	—	0.2VDD		
输出电压1 (DB0~DB7)	V _{OH1}	I _{OH} =-0.1mA	0.75VDD	—	—		
	V _{OL1}	I _{OL} =0.1mA	—	—	0.2VDD		
输出电压2 (除了 DB0~DB7)	V _{OH2}	I _O =-40uA	0.8VDD	—	—		
	V _{OL2}	I _O =40uA	—	—	0.2VDD		
输入漏电流	I _{IKG}	V _{IN} =0V~VDD	-1	—	1	uA	
低输入电流	I _{IL}	V _{IN} =0V VDD=3V (上拉)	-10	-50	-120		
内部时钟频率 (外部R _f)	f _{OSC1}	R _f =75KΩ±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 =±50uA, V _{LCD} =4.0V COM1-COM16	—	—	20	KΩ	
SEG端导通电阻	R _{SEG}	I _O =±50uA, V _{LCD} =4.0V SEG1-SEG40	—	—	30		
LCD驱动电压 (见表1)	V _{LCD1}	VDD-V5	1/5偏置	3.0	—	7.0	V
	V _{LCD2}		1/4偏置	3.0	—	7.0	

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
V5		VDD-V _{LCD}	VDD-V _{LCD}



3.2.3、交流特性 1

(除非另有规定, VDD=4.5V~5.5V, T_{amb}=-40~+85°C)

参数名称	符号	测试条件	最小	典型	最大	单位
E周期	t _c	写模式 (见图2)	500	—	—	ns
E上升/下降时间	t _r , t _f		—	—	20	
E脉冲宽度 (1, 0)	t _w		230	—	—	
R/W和RS建立时间	t _{SU1}		40	—	—	
R/W和RS保持时间	t _{h1}		10	—	—	
数据建立时间	t _{SU2}		80	—	—	
数据保持时间	t _{h2}		10	—	—	
E周期	t _c	读模式 (见图3)	500	—	—	ns
E上升/下降时间	t _r , t _f		—	—	20	
E脉冲宽度 (1, 0)	t _w		230	—	—	
R/W和RS建立时间	t _{su}		40	—	—	
R/W和RS保持时间	t _h		10	—	—	
数据输出延迟时间	t _D		—	—	120	
数据保持时间	t _{DH}		5	—	—	

3.2.4、交流特性 2

(除非另有规定, VDD=2.7V~4.5V, T_{amb}=-40~+85°C)

参数名称	符号	测试条件	最小	典型	最大	单位
E周期	t _c	写模式 (见图2)	1000	—	—	ns
E上升/下降时间	t _r , t _f		—	—	25	
E脉冲宽度 (1, 0)	t _w		450	—	—	
R/W和RS建立时间	t _{SU1}		60	—	—	
R/W和RS保持时间	t _{h1}		20	—	—	
数据建立时间	t _{SU2}		195	—	—	
数据保持时间	t _{h2}		10	—	—	
E周期	t _c	读模式 (见图3)	1000	—	—	ns
E上升/下降时间	t _r , t _f		—	—	25	
E脉冲宽度 (1, 0)	t _w		450	—	—	
R/W和RS建立时间	t _{su}		60	—	—	
R/W和RS保持时间	t _h		20	—	—	
数据输出延迟时间	t _D		—	—	360	
数据保持时间	t _{DH}		5	—	—	
时钟高/低电平脉冲宽度 (1, 0)	t _{CWH}	接口模式 (见图4)	800	—	—	ns
时钟上升/下降时间	t _r , t _f		—	—	25	
时钟建立时间	t _{SU1}		500	—	—	
数据建立时间	t _{SU2}		300	—	—	
数据保持时间	t _{DH}		300	—	—	
M延迟时间	t _{DM}		-1000	—	1000	



4、测试线路

交流测试波形图

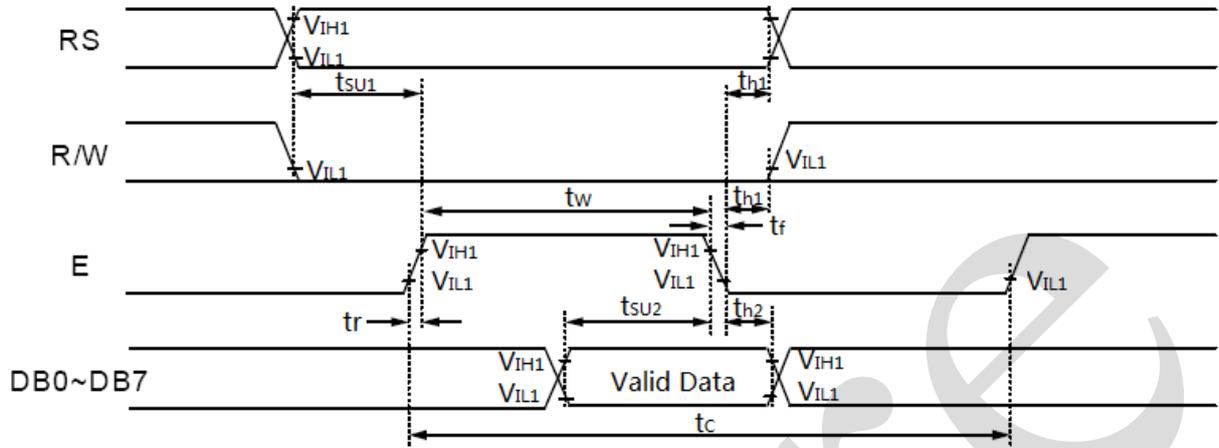


图 2

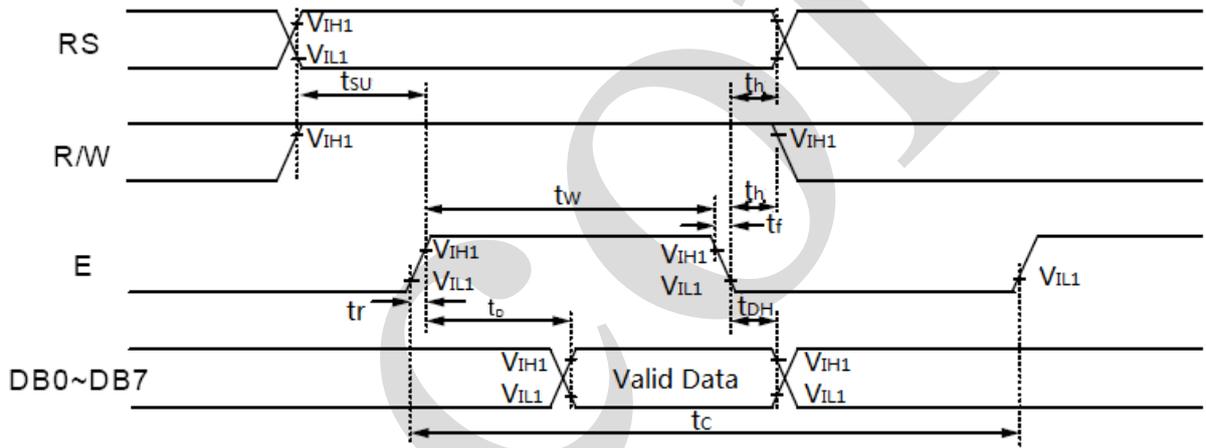


图 3

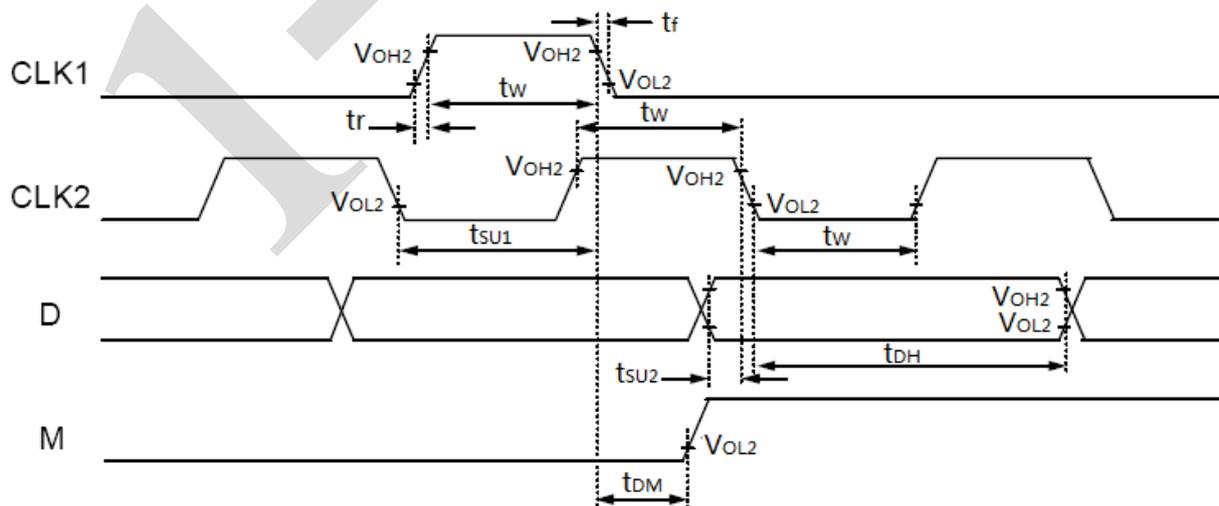




图 4

5、功能介绍

5.1、系统接口

AiP31066L 电路具有 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)

5.1.2、忙标志 (BF)

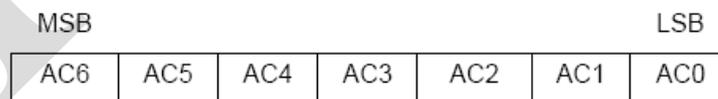
BF 为高，表示内部操作正在进行，所以在这个时间内，下一条指令将不能被执行。当 RS=“0”且 R/W=“1” (读指令操作时)，BF 的值可以从 DB7 口读出，在执行下一条指令时，必须确认 BF 不为“1”。

5.1.3、地址计数器 (AC)

从指令寄存器过来的 DDRAM/CGRAM 地址存储在地址计数器时，地址计数器内的数据在写入或读出 DDRAM/CGRAM 后自增或自减。当 RS=“0”且 R/W=“1”时，地址计数器中的数据可以从 DB0~DB6 中读出。

5.1.4、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。



5.1.4.1、1 行显示

1 行显示的 DDRAM 地址范围为 00H~4FH。

将会使用到一个扩展驱动电路，图 5 显示了使用 40S 扩展的实例。

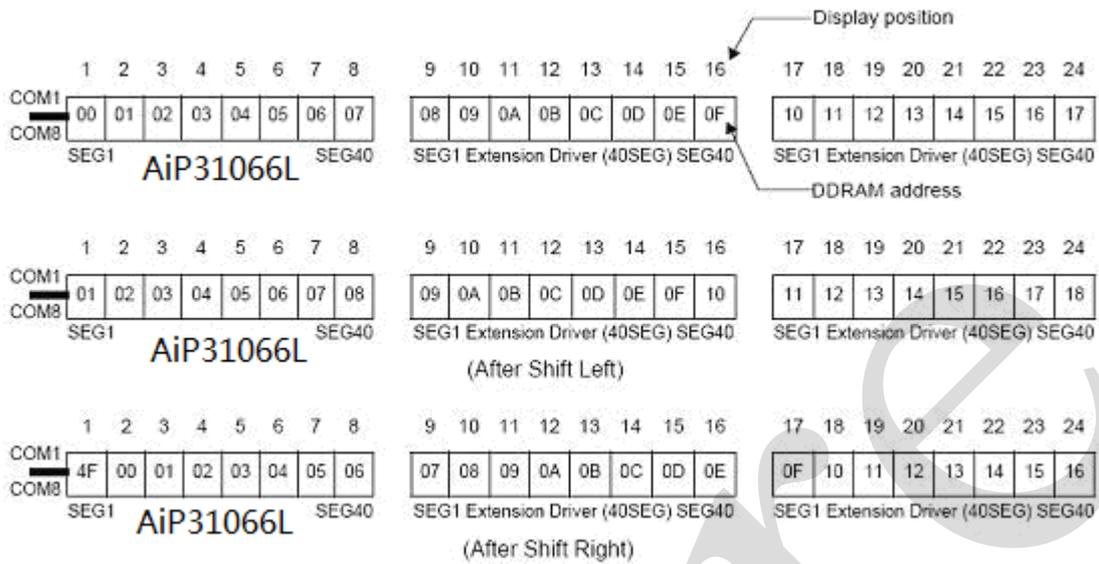


图 5

5.1.4.2、2 行显示

2 行显示的 DDRAM 地址范围为 00H~27H 和 40H~67H。

将会使用到一个扩展驱动电路，图 6 显示了使用 40S 扩展的实例。

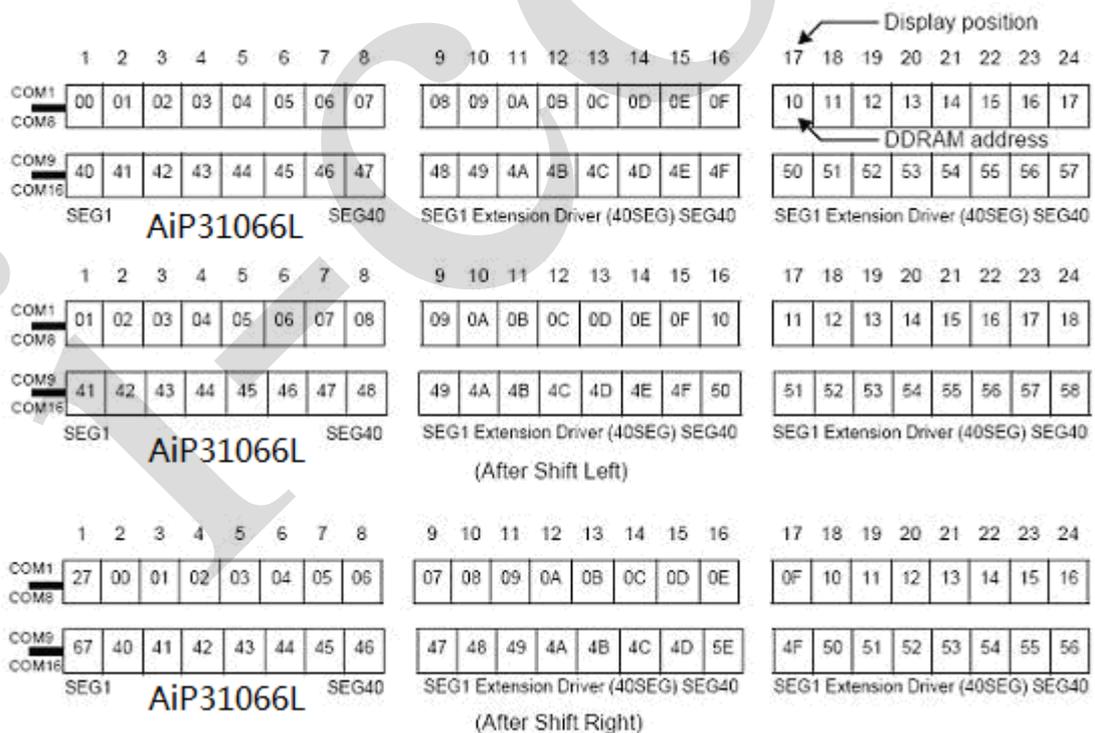


图 6



5.1.5、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。

5.1.6、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。(参考表 2)

5.1.7、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。

5.1.8、LCD 驱动电路

LCD 驱动电路具有 16COM 和 40SEG。来自 CGRAM/CGROM 的数据传输至 40 位 SEG 锁存器，然后储存在 40 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 40 位段锁存器输出至 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。

5.1.9、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	0	0		0	
											0	1	0				0	1	1	0	0		0	
											0	1	1				1	0	0	0	0		0	
											1	0	0				1	0	0	0	0		0	
											1	0	1				0	0	0	0	0		0	
											1	1	0				0	0	0	0	0		0	
											1	1	1				1	0	0	0	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	0	0	1	0		0	
											0	1	0				1	0	0	0	0		0	
											0	1	1				1	0	0	0	0		0	
											1	0	0				0	0	0	0	0		0	
											1	0	0				0	0	0	1	0		0	
											1	1	0				0	0	0	0	0		0	
											1	1	1				1	0	0	0	0		0	
			*						*								*							
			*						*									*						
			*						*									*						
			*						*									*						



5.2、指令描述

为克服内部时钟与MPU时钟之间的速度差异, AiP31066L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) AiP31066L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。

注: 当内部工作时, 忙指令 (DB7) 为高。在下一个操作前, 忙标志检测必须执行。在检测到忙标志位 (DB7) 为低后, 随着 E 信号的下降沿必需 $1/2f_{osc}$ 来执行下条指令。

5.2.1、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)。

5.2.2、返回

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

* "-" dont care

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。

5.2.3、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)



5.2.4、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。

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。

5.2.5、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。

5.2.6、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。



5.2.7、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。

5.2.8、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。

5.2.9、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。

5.2.10、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。

5.2.11、从 RAM 中读数据

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。



无锡中微爱芯电子有限公司

Wuxi I-CORE Electronics Co., Ltd.

表 835-11-B4

编号: AiP31066L-AX-XS-A007

i-core



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

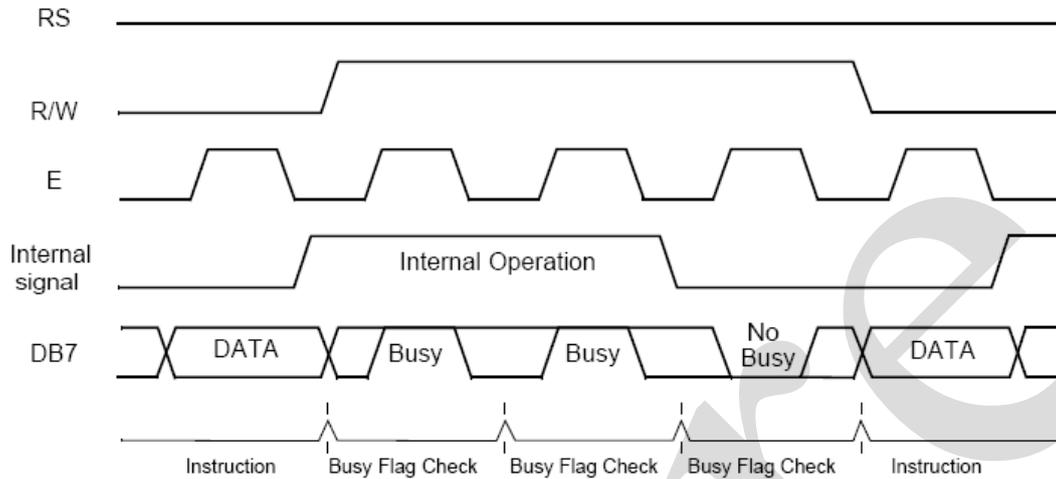
注: “—” 不考虑。



5.3、MPU 接口

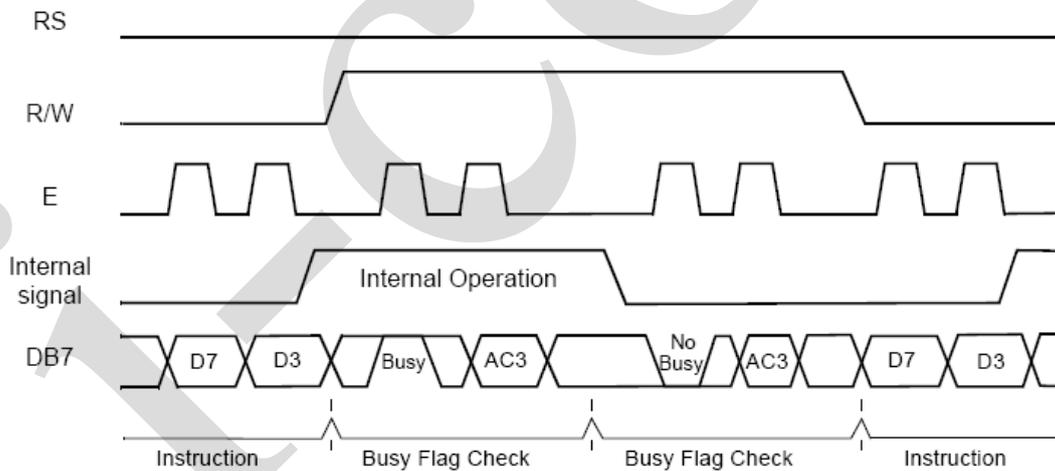
5.3.1、8 位 MPU 接口

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：



5.3.2、4 位 MPU 接口

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：





5.4、初始化

上电时, AiP31066L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

5.5、帧频

5.5.1、1/8 占空比周期



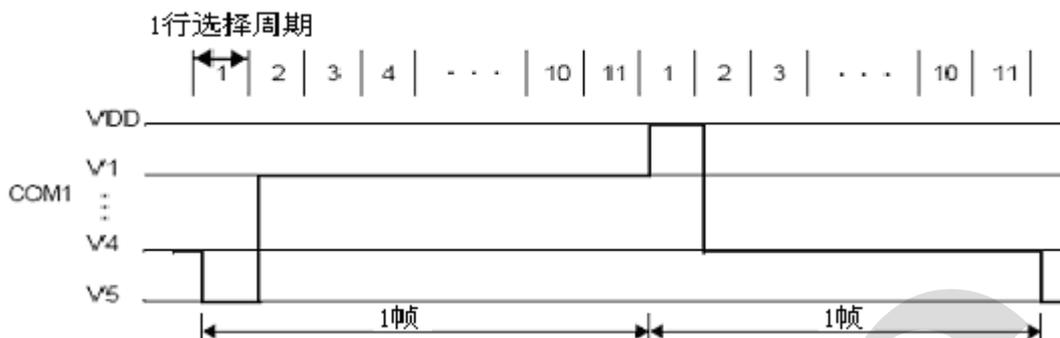
1行选择周期=400 clocks

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



5.5.2、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

5.5.3、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)

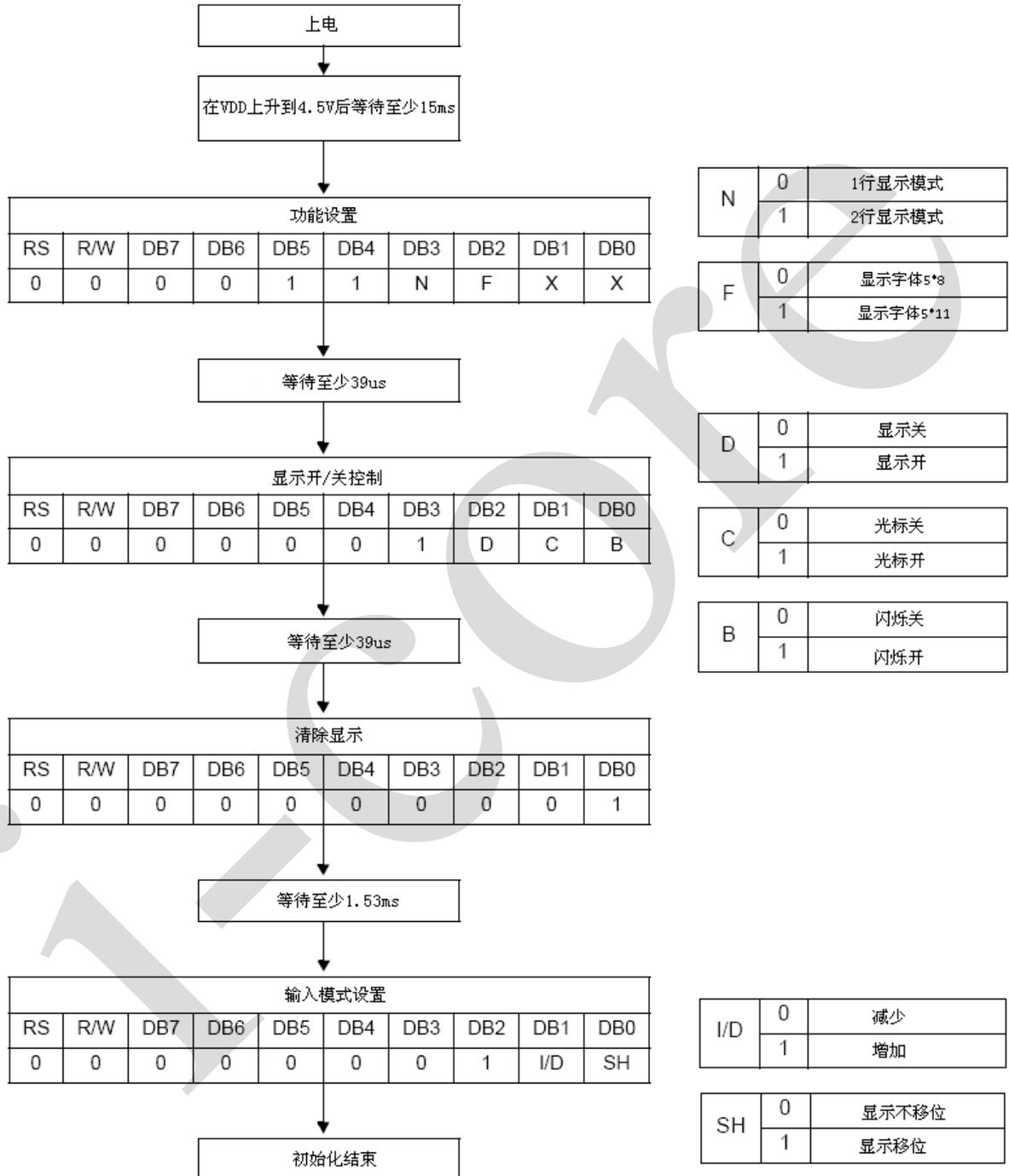
帧频=1/11.9ms=84.3Hz



5.6、初始化指令

5.6.1、8 位接口模式

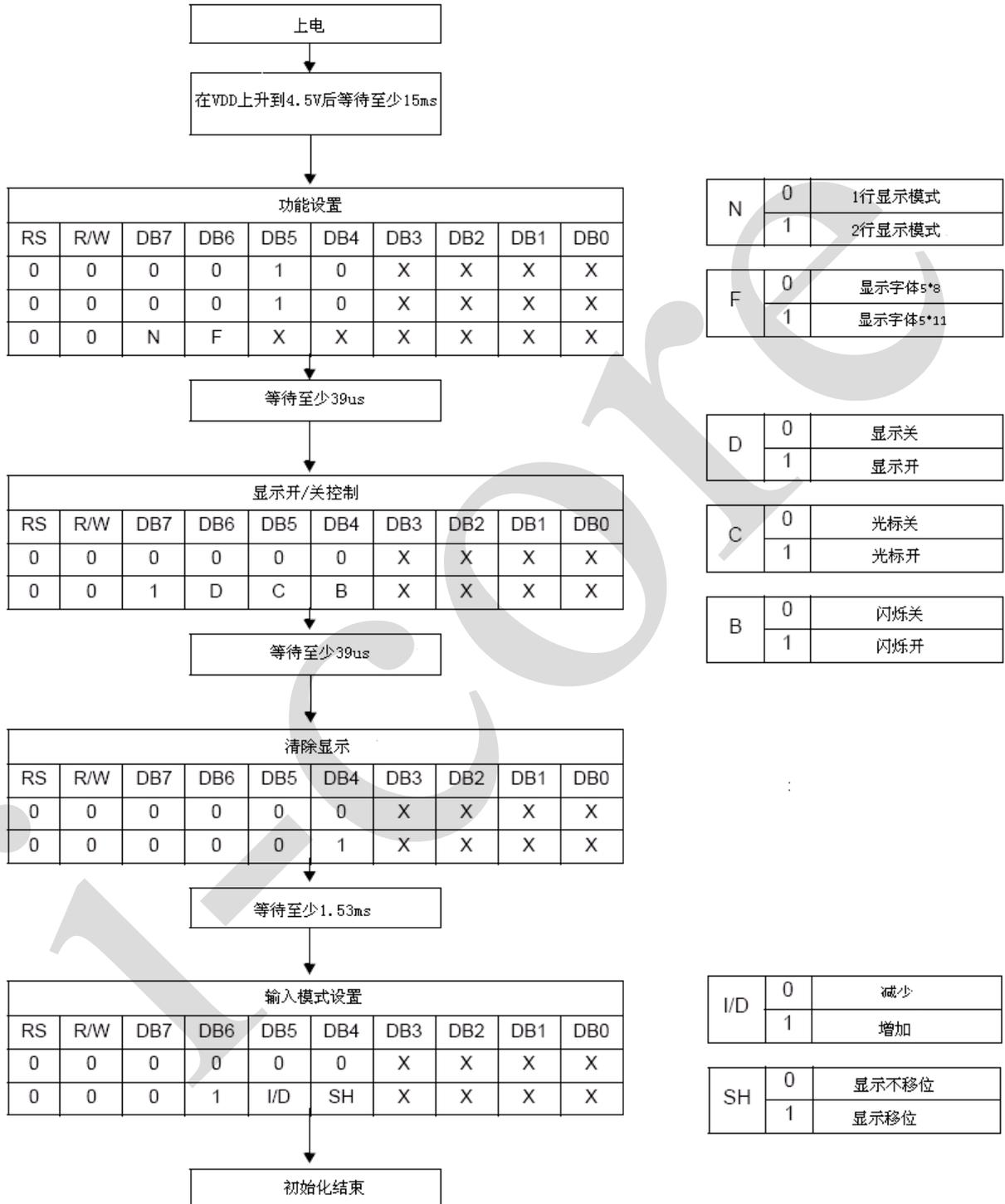
(条件: $f_{osc}=270\text{KHz}$)





5.6.2、4 位接口模式

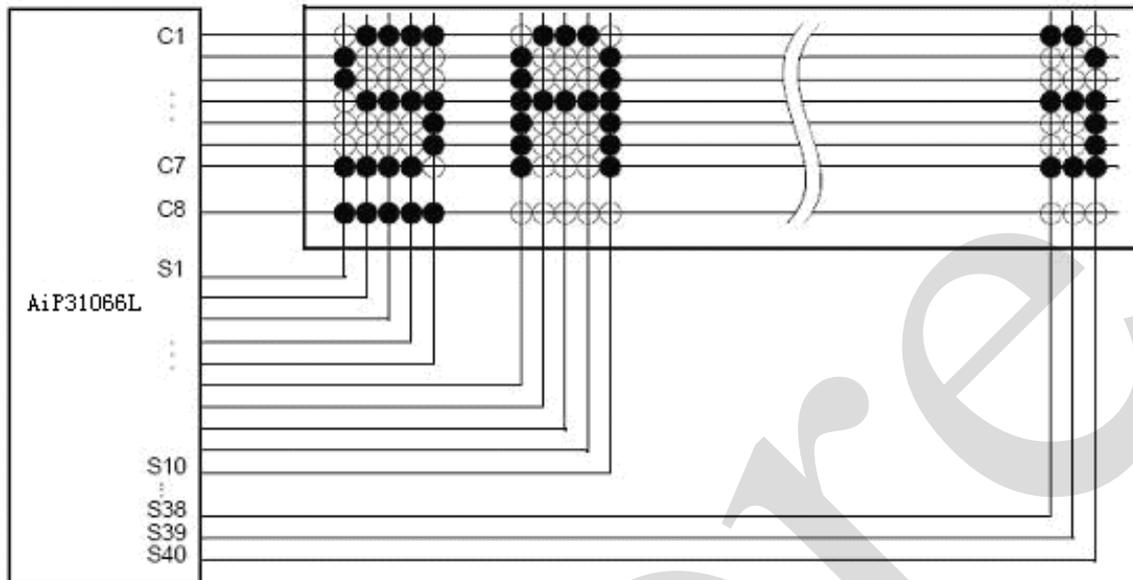
(条件: $f_{osc}=270\text{KHz}$)



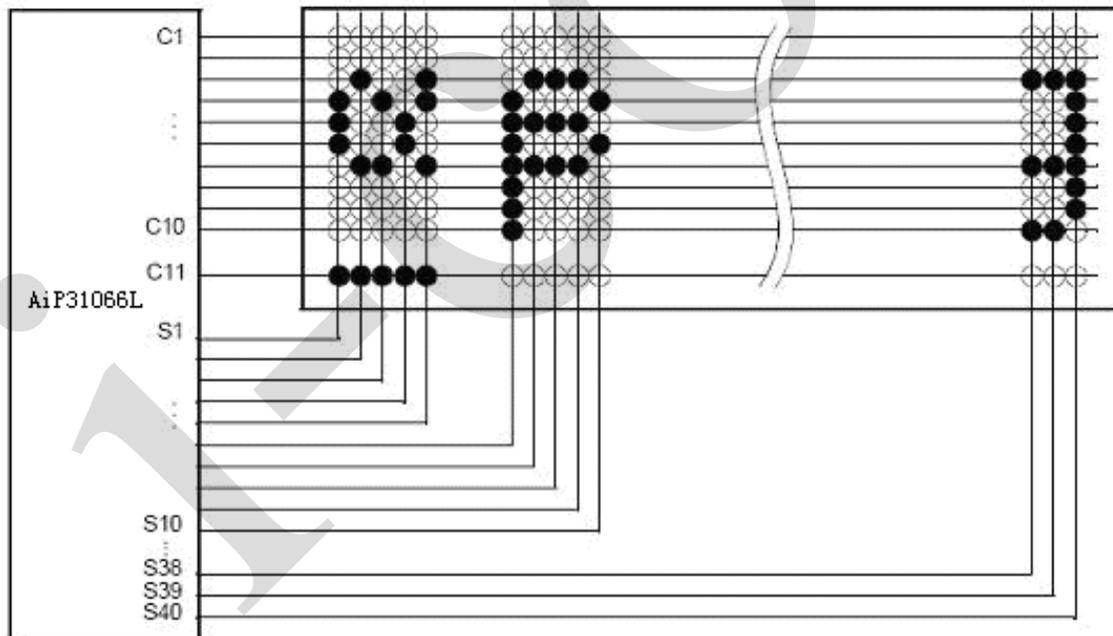


6、典型应用线路与说明

6.1、LCD 面板：8 字符×1 行，5×7 点阵+1 光标线（1/4 偏置，1/8 占空比）

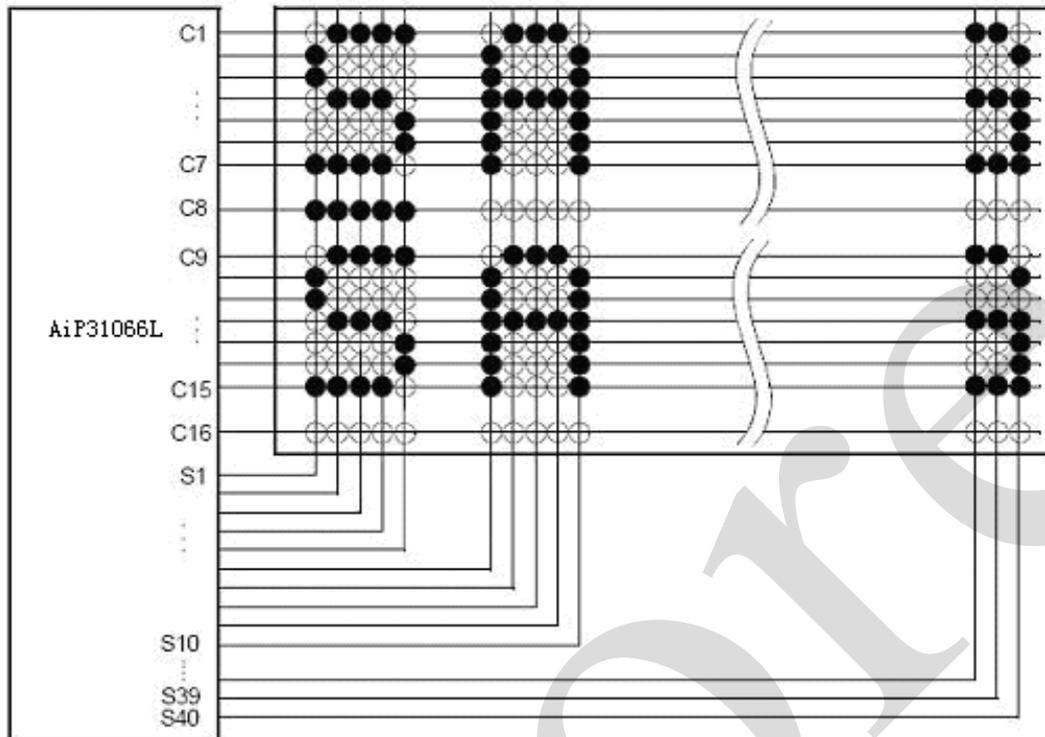


6.2、LCD 面板：8 字符×1 行，5×10 点阵+1 光标线（1/4 偏置，1/11 占空比）

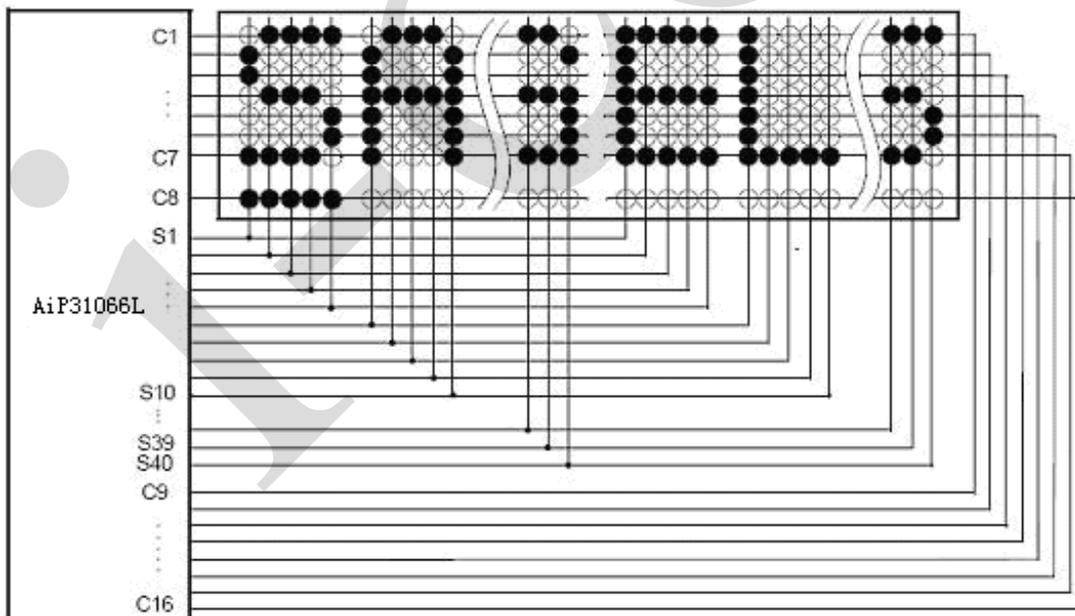




6.3、LCD 面板：8 字符×2 行，5×7 点阵+1 光标线（1/5 偏置，1/16 占空比）

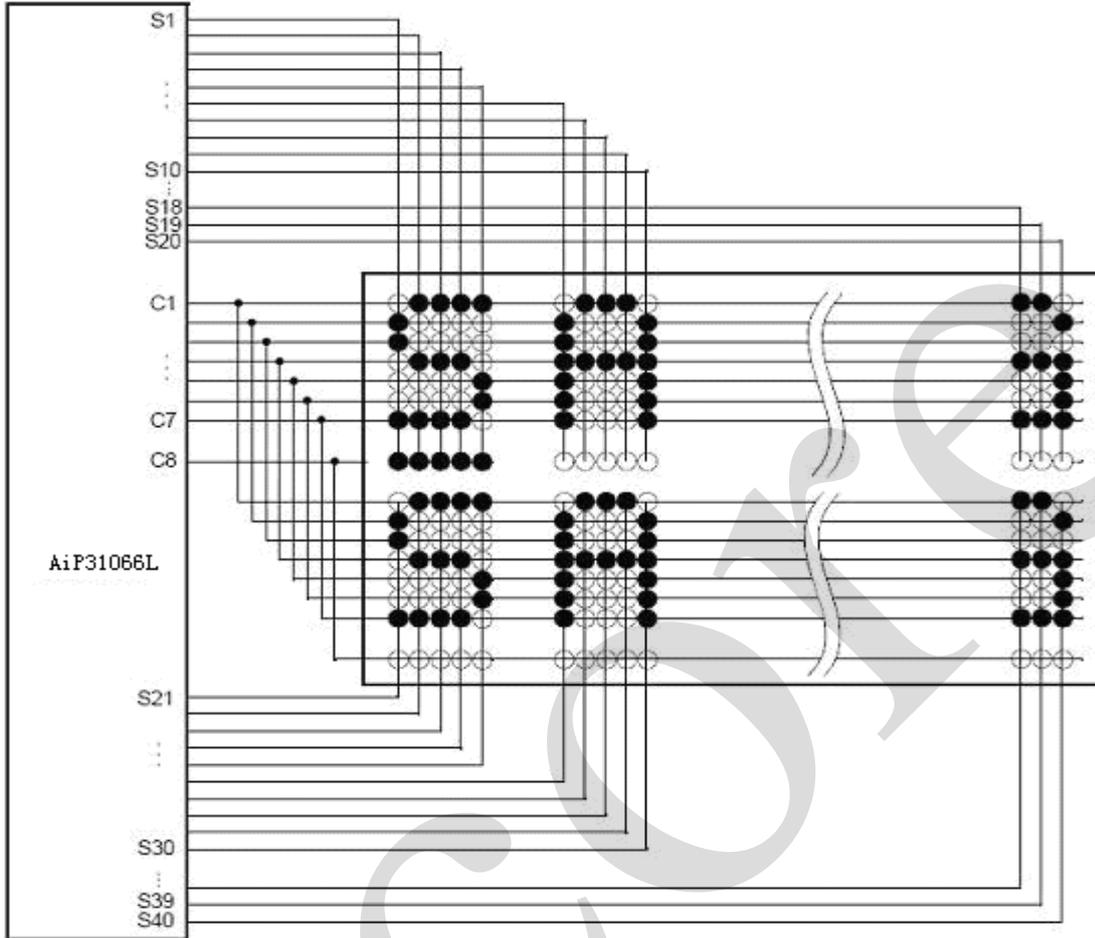


6.4、LCD 面板：16 字符×1 行，5×7 点阵+1 光标线（1/5 偏置，1/16 占空比）



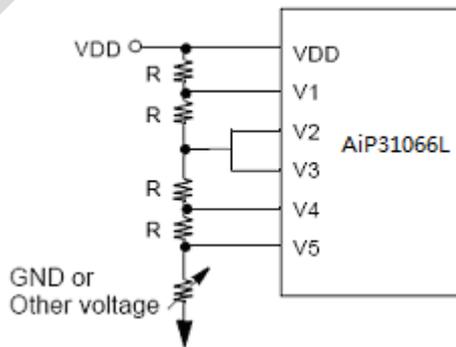


6.5、LCD 面板：4 字符×2 行，5×7 点阵+1 光标线（1/4 偏置，1/8 占空比）



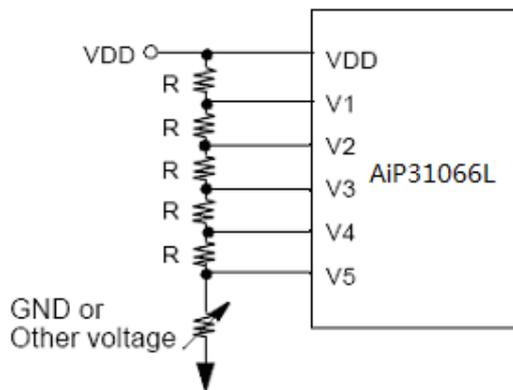
6.6、偏置电压电路

6.6.1、1/4 偏置，1/8 或 1/11 占空比



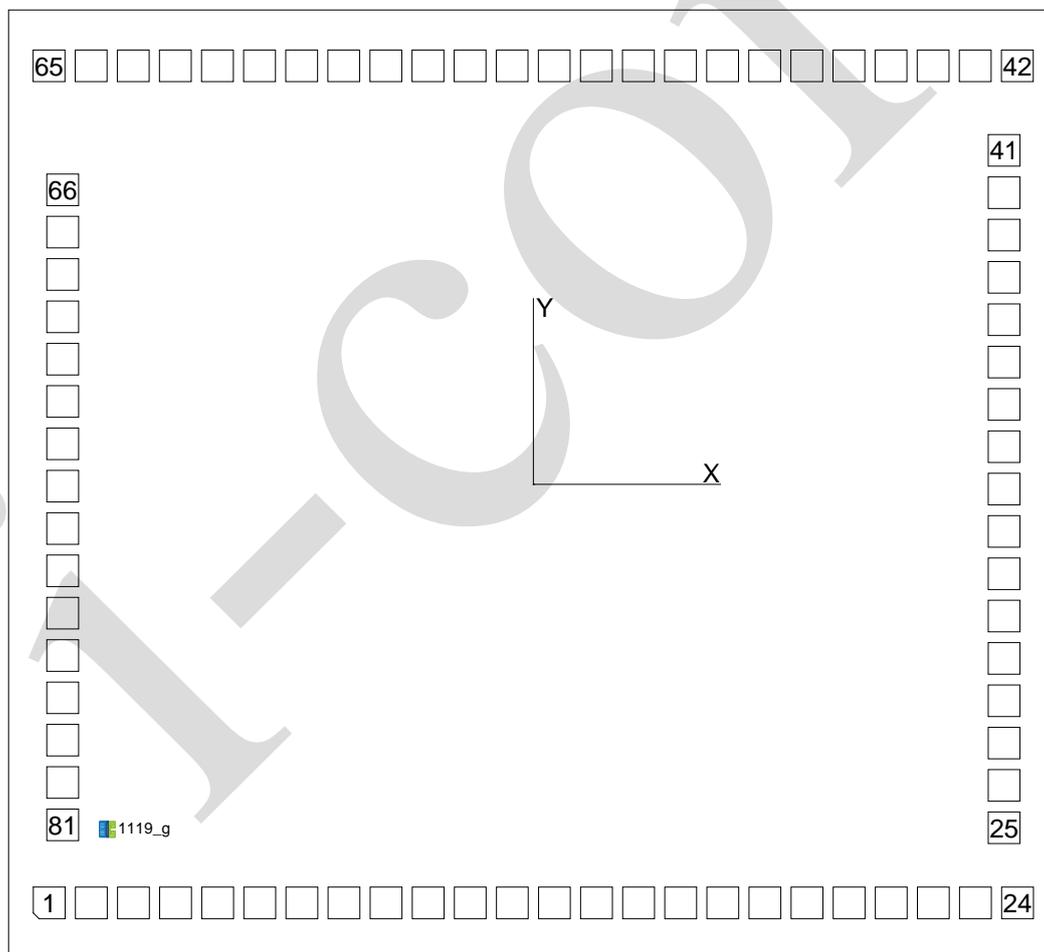


6.6.2、1/5 偏置，1/16 占空比



7、PAD 图与 PAD 坐标

7.1、PAD 图



注：PAD39 为 NC 脚，不引出

芯片尺寸：2805×2555 (um×um)

PAD 尺寸：85×85 (um×um)



7.2、PAD 坐标

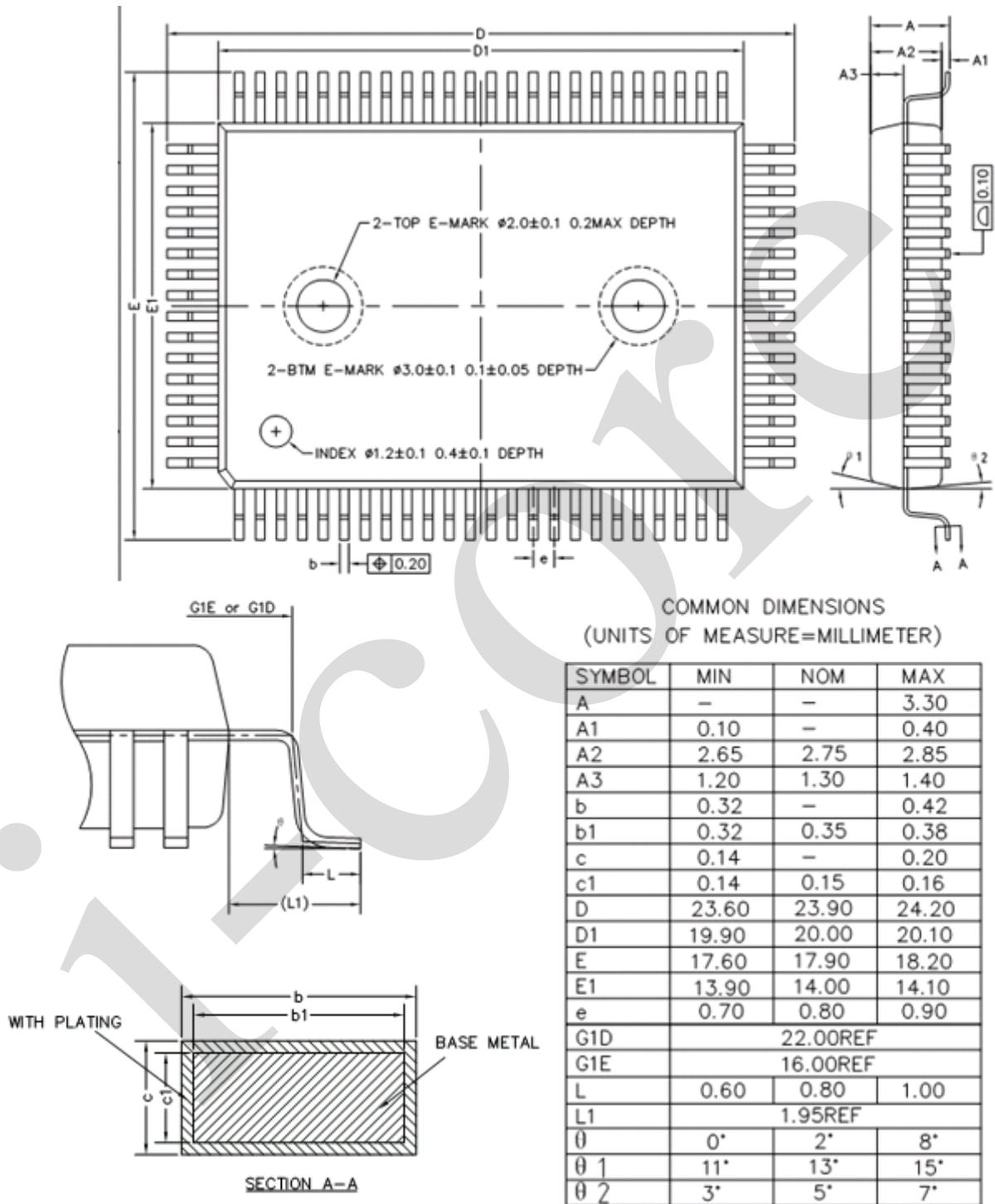
序号	PAD名	X	Y	序号	PAD名	X	Y
1	S22	-1293.75	-1126.9	42	DB2	1293.25	1126.9
2	S21	-1181.25	-1126.9	43	DB3	1180.75	1126.9
3	S20	-1068.75	-1126.9	44	DB4	1068.25	1126.9
4	S19	-956.25	-1126.9	45	DB5	955.75	1126.9
5	S18	-843.75	-1126.9	46	DB6	843.25	1126.9
6	S17	-731.25	-1126.9	47	DB7	730.75	1126.9
7	S16	-618.75	-1126.9	48	C1	618.25	1126.9
8	S15	-506.25	-1126.9	49	C2	505.75	1126.9
9	S14	-393.75	-1126.9	50	C3	393.25	1126.9
10	S13	-281.25	-1126.9	51	C4	280.75	1126.9
11	S12	-168.75	-1126.9	52	C5	168.25	1126.9
12	S11	-56.25	-1126.9	53	C6	55.75	1126.9
13	S10	56.25	-1126.9	54	C7	-56.75	1126.9
14	S9	168.75	-1126.9	55	C8	-169.25	1126.9
15	S8	281.25	-1126.9	56	C9	-281.75	1126.9
16	S7	393.75	-1126.9	57	C10	-394.25	1126.9
17	S6	506.25	-1126.9	58	C11	-506.75	1126.9
18	S5	618.75	-1126.9	59	C12	-619.25	1126.9
19	S4	731.25	-1126.9	60	C13	-731.75	1126.9
20	S3	843.75	-1126.9	61	C14	-844.25	1126.9
21	S2	956.25	-1126.9	62	C15	-956.75	1126.9
22	S1	1068.75	-1126.9	63	C16	-1069.25	1126.9
23	GND	1181.25	-1126.9	64	S40	-1181.75	1126.9
24	OSC1	1293.75	-1126.9	65	S39	-1294.25	1126.9
25	OSC2	1258	-924.7	66	S38	-1257.9	793.1
26	V1	1258	-810.7	67	S37	-1257.9	679.1
27	V2	1258	-696.7	68	S36	-1257.9	565.1
28	V3	1258	-582.7	69	S35	-1257.9	451.1
29	V4	1258	-468.7	70	S34	-1257.9	337.1
30	V5	1258	-354.7	71	S33	-1257.9	223.1
31	CLK1	1258	-240.7	72	S32	-1257.9	109.1
32	CLK2	1258	-126.7	73	S31	-1257.9	-4.9
33	VDD	1258	-12.7	74	S30	-1257.9	-118.9
34	M	1258	101.3	75	S29	-1257.9	-232.9
35	D	1258	215.3	76	S28	-1257.9	-346.9
36	RS	1258	329.3	77	S27	-1257.9	-460.9
37	R/W	1258	443.3	78	S26	-1257.9	-574.9
38	E	1258	557.3	79	S25	-1257.9	-688.9
39	NC	1258	671.3	80	S24	-1257.9	-802.9
40	DB0	1258	785.3	81	S23	-1257.9	-916.9
41	DB1	1258	899.3				

单位: um



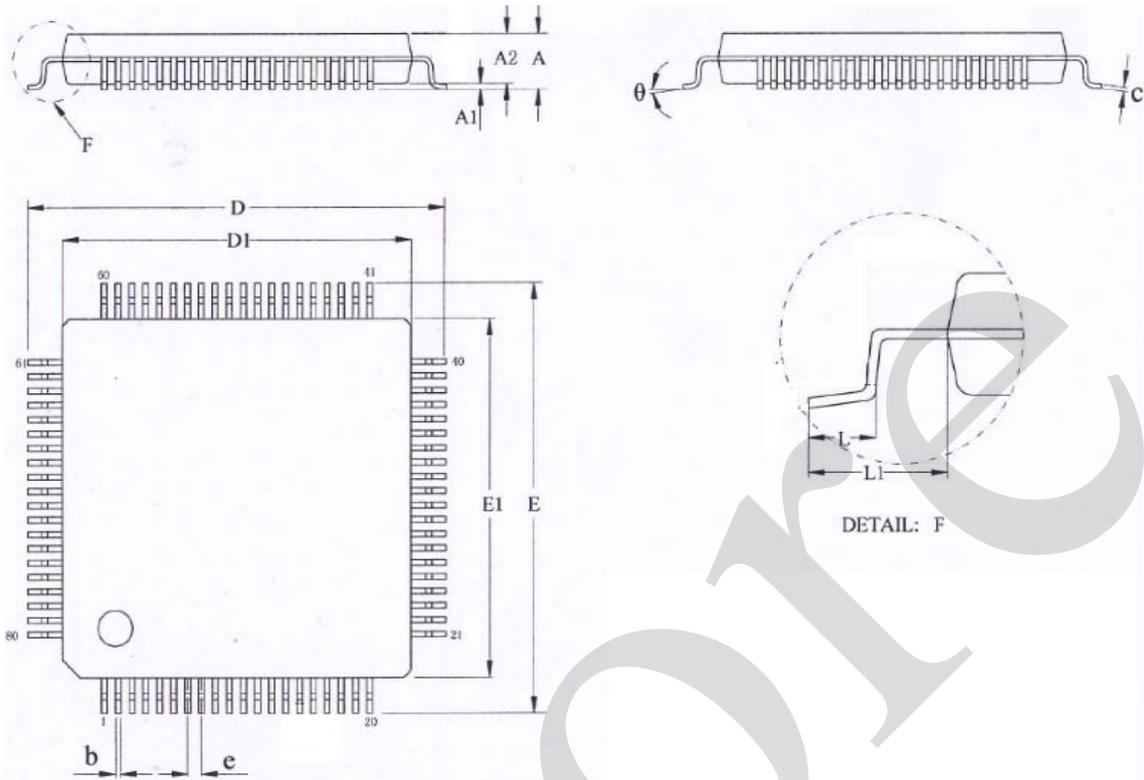
8、封装尺寸与外形图

8.1、QFP80 外形图与封装尺寸





8.2、LQFP80 外形图与封装尺寸



符号	尺寸 (mm)	
	最小	最大
A	—	1.60
A1	0.05	0.15
A2	1.35	1.45
b	0.14	0.22
c	0.13	0.17
D	11.80	12.20
D1	9.90	10.10
E	11.80	12.20
E1	9.90	10.10
e	0.40	
L	0.45	0.75
L1	1.00	
θ	0°	7°



9.2、AiP31066L-002 字库

Upper case code	LLLL	LLLH	LLHL	LLHH	LHLL	LHLH	LHHL	LHHH	HLLL	HLLH	HLHL	HLHH	HHLL	HHLH	HHHL	HHHH
LLLL				0@P`P									B04.24			
LLLH				!1AQaa									ГЯШ.Ц4			
LLHL				"2BRbr									ëÊË.Ш4			
LLHH				#3CScs									ЖЕЫ!!24			
LHLL				\$4DTdt									ЭГЪ.Ф4			
LHLH				%5EUeu									НёэXУ.~			
LHHL				&6FUfu									ЙЖЮ.Ш4			
LHHH				'7GWgw									ЛЭЯI.~			
HLLL				(8HXhx									ПМ.0.И.~			
HHLH				)9IYiy									УА.0.↑.~			
HHHL				*:JZjz									ФК.~.↓.~			
HHHH				+;K[k]o									Чл."W.0.~			
				,<L[l]r									ШМ.~.~.~			
				=M]m]s									бН.~.~.~			
				.>N^ne									ЫП.~.~.~			
				?O_oe									ЭТE.~.0			



9.3、AiP31066L-003 字库

	LLLL	LLLH	LLHL	LLHH	LHLL	LHLH	LHHL	LHHH	HLLL	HLLH	HLHL	HLHH	HHLL	HHLH	HHHL	HHHH	
LLLL	士				0	@	P	'	P	9	E	Δ		Γ	Π	β	τ
LLLH	≡	!	1	A	Q	a	9	ü	æ	i	"		J	t	y	υ	
LLHL	7	"	2	B	R	b	r	é	Æ	ó	°	∞	∑	δ	χ		
LLHH	∩	#	3	C	S	c	s	Δ	Δ	ú	`	P	¶	ε	ψ		
LHLL	(	\$	4	D	T	d	t	Δ	Δ	Φ	'	e	Γ	ζ	ω		
LHLH	(	%	5	E	U	e	u	Δ	Δ	ε	'	↑	Δ	η	¶		
LHHL	Y	&	6	F	V	f	v	Δ	Δ	μ	'	↓	θ	θ	←		
LHHH	)	'	7	G	W	w	W	Δ	Δ	Δ	×	→	Δ	Δ	→		
HLLL	(	(	8	H	X	h	x	é	ú	÷	÷	÷	ε	ε	κ	κ	
HLLH	(	)	9	I	Y	i	y	é	ö	i	∑	∏	Δ	Δ	Δ		
HLHL	*	*	*	J	Z	j	z	é	ü	Δ	Δ	Δ	∏	Σ	μ	F	
HLHHL	J	+	*	K	C	k	c	i	Δ	Δ	Δ	*	L	∏	υ	Δ	
HHLHL	=	,	<	L	\	l	l	i	Δ	Δ	Δ	*	∏	∑	∑	∑	∑
HHLHHL	∑	-	=	M	J	m	j	i	Δ	Δ	Δ	*	.	ψ	π	-	
HHLHHL	2	.	>	N	^	n	^	Δ	Δ	Δ	Δ	∏	∑	∑	∑	∑	
HHLHHL	3	/	?	O	_	o	_	Δ	Δ	Δ	Δ	∏	∑	∑	∑	∑	



9.4、AiP31066L-004 字库

	LLLL	LLLH	LLHL	LLHH	LHLL	LHLH	LHHL	LHHH	HLLL	HLLH	HLHL	HLHH	HHLL	HHLH	HHHL	HHHH
LLLL	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
LLLH	!	"	#	\$	%	&	'	()	*	+	,	.-	/	:	;
LLHL	"	#	\$	%	&	'	()	*	+	,	.-	/	:	;	?
LLHH	#	\$	%	&	'	()	*	+	,	.-	/	:	;	?	!
LHLL	\$	%	&	'	()	*	+	,	.-	/	:	;	?	!	@
LHLH	%	&	'	(	)	*	+	,	.-	/	:	;	?	!	@	A
LHHL	&	'	(	)	*	+	,	.-	/	:	;	?	!	@	A	B
LHHH	'	(	)	*	+	,	.-	/	:	;	?	!	@	A	B	C
HLLL	(	)	*	+	,	.-	/	:	;	?	!	@	A	B	C	D
HLLH	)	*	+	,	.-	/	:	;	?	!	@	A	B	C	D	E
HLHL	*	+	,	.-	/	:	;	?	!	@	A	B	C	D	E	F
HLHH	+	,	.-	/	:	;	?	!	@	A	B	C	D	E	F	G
HHLL	,	.-	/	:	;	?	!	@	A	B	C	D	E	F	G	H
HHLH	.-	/	:	;	?	!	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I
HHHL	/	:	;	?	!	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
HHHH	:	;	?	!	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K



10、声明及注意事项

10.1、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 (PDBEs)	邻苯二甲酸丁酯 (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。									

10.2、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。