



AiP16C23

55列4行/51列8行LCD驱动控制器

产品说明书

说明书发行履历:

版本	发行时间	新制/修订内容
2020-07-A1	2020-07	新制
2023-09-B1	2023-09	更新模板
2023-12-B2	2023-12	更新指令描述



目 录

1、概 述.....	1
2、功能框图及引脚说明.....	2
2.1、功能框图.....	2
2.2、引脚排列图.....	3
2.3、引脚说明及结构原理图.....	4
3、电特性.....	4
3.1、极限参数.....	4
3.2、电气特性.....	5
3.2.1、直流参数.....	5
3.2.2、交流参数 1.....	6
3.2.3、交流参数 2.....	6
4、上电时的注意事项.....	8
5、功能介绍.....	8
5.1、I ² C接口.....	8
5.2、数据的有效性.....	8
5.3、字节格式.....	9
5.4、从机寻址.....	9
6、指令表.....	10
6.1、指令描述.....	10
7、显示RAM.....	13
8、VLCD发生器.....	14
9、SEG驱动输出.....	15
10、COM驱动输出.....	15
11、LCD驱动模式波形.....	16
12、推荐工作流程.....	18
12.1、初始化.....	18
12.2、显示数据读/写（地址设置）.....	18
12.3、电源电压供应顺序.....	18
13、典型应用线路与说明.....	19
13.1、64-pin封装.....	19



13.2、48-pin封装（48-pin封装仅支持 1/8 duty的LCD）	20
14、封装尺寸与外形图	21
14.1、LQFP48 外形图与封装尺寸	21
14.2、LQFP64 外形图与封装尺寸	22
15、声明及注意事项	23
15.1、产品中有毒有害物质或元素的名称及含量	23
15.2、注意	23





1、概述

AiP16C23是一款LCD控制驱动芯片，芯片提供1/4占空比和1/8占空比两种显示模式。1/4占空比模式最多驱动220点（55×4），1/8占空比模式最多驱动408点（51×8）。AiP16C23内置时钟发生器、LCD偏置电压产生模块和LCD驱动电压跟随器以及标准的I²C接口。

其主要特点如下：

- 工作电压：2.4~5.5V
- 显示模式：
 - LQFP64封装：
 - 1/4占空比，55×4模式：55 SEG×4 COM
 - 1/8占空比，51×8模式：51 SEG×8 COM
 - LQFP48封装：
 - 1/8占空比，35 SEG×8 COM
- 标准I²C接口
- 低功耗
- 多种闪烁模式，帧频可选：80Hz或160Hz
- 内置显示数据RAM
- 内置32kHz RC振荡器
- 内置VLCD生成模块，
- 内置VLCD调节模块，VLCD电压16级软件可调，也可通过外置电阻调整LCD驱动电压
- 偏置电压：1/3或1/4
- 封装形式：LQFP48/LQFP64

订购信息：

管装：

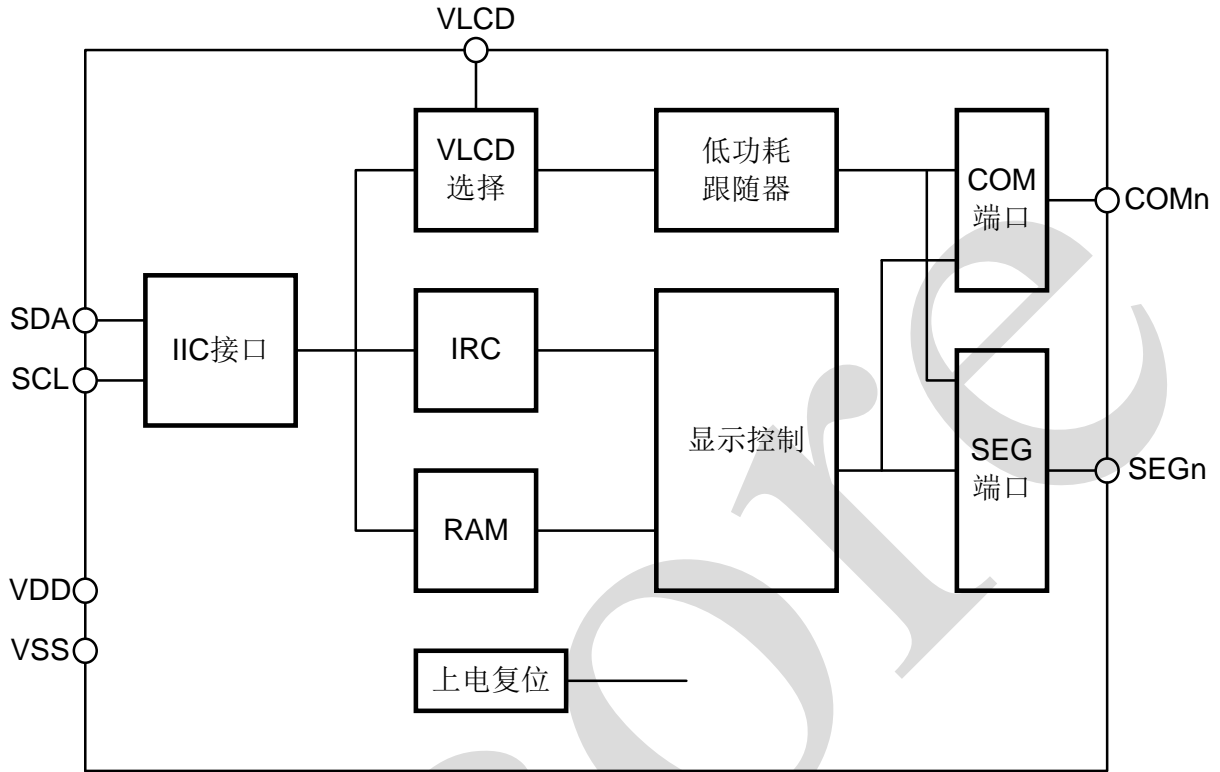
产品料号	封装形式	打印标识	管装数	盒装管	盒装数	备注说明
AiP16C23LA48.TB	LQFP48	AiP16C23	250 PCS/板	10 板/盒	2500 PCS/盒	塑封体尺寸： 7.0mm×7.0mm 引脚间距： 0.5mm
AiP16C23LA64.TB	LQFP64	AiP16C23	250 PCS/板	10 板/盒	2500 PCS/盒	塑封体尺寸： 7.0mm×7.0mm 引脚间距： 0.4mm

注：如实物与订购信息不一致，请以实物为准。



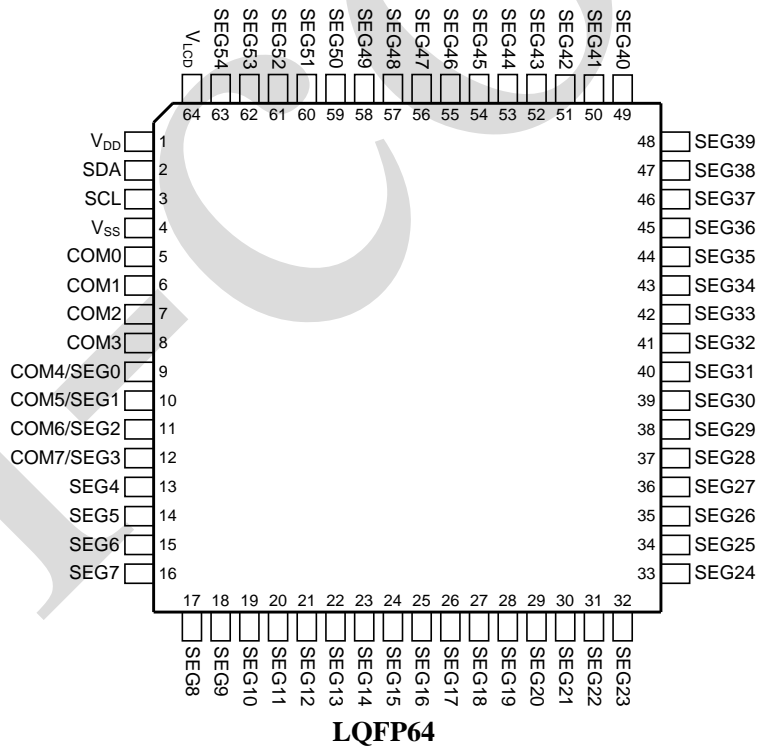
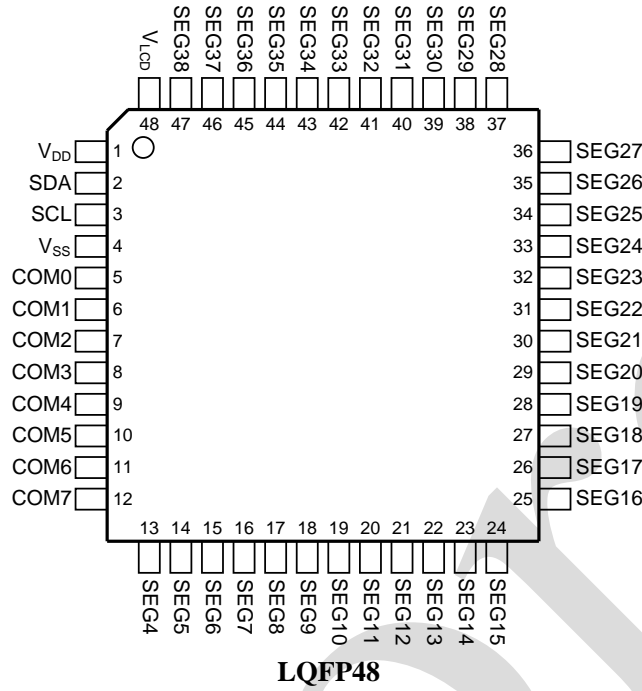
2、功能框图及引脚说明

2.1、功能框图





2.2、引脚排列图



注:

1. 应用条件: $V_{DD} \leq V_{LCD}$ 或 $V_{LCD} \leq V_{DD}$ 。
2. 该系列芯片的 LQFP48 封装不支持 LCD 1/4 duty。



2.3、引脚说明及结构原理图

引脚		符 号	类型	功 能
LQFP48	LQFP64			
2	2	SDA	I/O	I ² C接口串行数据输入/输出
3	3	SCL	I	I ² C 接口串行时钟输入
1	1	V _{DD}	—	正电源电压
4	4	V _{SS}	—	负电源电压, 地
48	64	V _{LCD}	—	LCD驱动电源
5~8	5~8	COM0~COM3	O	LCD COM 输出
9~12	—	COM4~COM7	O	LCD COM 输出
—	9~12	COM4/SEG0~COM7/SEG3	O	LCD COM/SEG 复用驱动输出
13~47	13~47	SEG4~SEG38	O	LCD SEG 输出
—	48~63	SEG39~SEG54	O	LCD SEG 输出

3、电特性

3.1、极限参数

除非另有规定, T_{amb}=25°C

参 数 名 称	符 号	条 件	额 定 值	单 位
电源供应电压	—	—	V _{SS} -0.3~V _{SS} +6.5	V
端口输入电压	V _{IN}	—	V _{SS} -0.3~V _{DD} +0.3	V
工作环境温度	T _{amb}	—	-40~+85	°C
贮存温度	T _{stg}	—	-55~+150	°C
焊接温度	T _L	10 秒	260	°C



3.2、电气特性

3.2.1、直流参数

(除非另有规定, $T_{amb}=-40\sim+85^{\circ}\text{C}$, $V_{SS}=0\text{V}$, $V_{DD}=2.4\sim5.5\text{V}$)

参数名称	符号	测试条件		最小	典型	最大	单位
		V_{DD}	条件				
工作电压	V_{DD}	—	—	2.4	—	5.5	V
工作电压	V_{LCD}	—	—	2.4	—	5.5	V
工作电流	I_{DD}	3V	无负载, $V_{LCD}=V_{DD}$, 1/3 bias, $f_{LCD}=80\text{Hz}$, LCD显示开启, 内部系统振荡器开启, DA0~DA3 设置为“0000”	—	25	40	μA
		5V		—	35	50	μA
工作电流	I_{DD1}	3V	无负载, $V_{LCD}=V_{DD}$, 1/3 bias, $f_{LCD}=80\text{Hz}$, LCD显示关闭, 内部系统振荡器开启, DA0~DA3 设置为“0000”	—	2	5	μA
		5V		—	4	10	μA
静态电流	I_{STB}	3V	无负载, $V_{LCD}=V_{DD}$, LCD显示关闭, 内部系统振荡器关闭	—	—	1	μA
		5V		—	—	2	μA
高电平输入电压	V_{IH}	—	SDA, SCL	$0.7V_{DD}$	—	V_{DD}	V
低电平输入电压	V_{IL}	—	SDA, SCL	0	—	$0.3V_{DD}$	V
输入漏电流	I_{IL}	—	$V_{IN}=V_{SS}$ 或 V_{DD}	-1	—	1	μA
低电平输出电流	I_{OL}	3V	$V_{OL}=0.4\text{V}$, SDA引脚	3	—	—	mA
		5V		6	—	—	mA
LCD COM 灌电流	I_{OL1}	3V	$V_{LCD}=3\text{V}$, $V_{OL}=0.3\text{V}$	250	400	—	μA
		5V	$V_{LCD}=5\text{V}$, $V_{OL}=0.5\text{V}$	500	800	—	μA
LCD COM 源电流	I_{OH1}	3V	$V_{LCD}=3\text{V}$, $V_{OH}=2.7\text{V}$	-140	-230	—	μA
		5V	$V_{LCD}=5\text{V}$, $V_{OH}=4.5\text{V}$	-300	-500	—	μA
LCD SEG 灌电流	I_{OL2}	3V	$V_{LCD}=3\text{V}$, $V_{OL}=0.3\text{V}$	250	400	—	μA
		5V	$V_{LCD}=5\text{V}$, $V_{OL}=0.5\text{V}$	500	800	—	μA
LCD SEG 源电流	I_{OH2}	3V	$V_{LCD}=3\text{V}$, $V_{OH}=2.7\text{V}$	-140	-230	—	μA
		5V	$V_{LCD}=5\text{V}$, $V_{OH}=4.5\text{V}$	-300	-500	—	μA

**3.2.2、交流参数 1**(除非另有规定, $T_{amb}=-40\sim+85^{\circ}\text{C}$, $V_{ss}=0\text{V}$, $V_{DD}=2.4\sim5.5\text{V}$)

参数名称	符号	测试条件		最小	典型	最大	单位
		V_{DD}	条件				
LCD 帧频率	f_{LCD1}	4V	1/4 duty, $T_{amb}=+25^{\circ}\text{C}$	—	80	—	Hz
LCD 帧频率	f_{LCD2}	4V	1/4 duty, $T_{amb}=+25^{\circ}\text{C}$	—	160	—	Hz
LCD 帧频率	f_{LCD3}	4V	1/4 duty, $T_{amb}=-40\sim+85^{\circ}\text{C}$	—	80	—	Hz
LCD 帧频率	f_{LCD4}	4V	1/4 duty, $T_{amb}=-40\sim+85^{\circ}\text{C}$	—	160	—	Hz
V_{DD} 关闭时间	t_{OFF}	—	V_{DD} 下降到 0V	20	—	—	ms
V_{DD} 转换速率	t_{SR}	—	—	0.05	—	—	V/ms

注:

1. 在电源开启/关闭期间, 如果上电复位时序条件未满足, 则内部电源上电复位 (POR) 电路无法正常工作。
2. 在芯片工作期间, 若 V_{DD} 电压下降到低于规定的最小工作电压时, 必须满足上电复位时序条件。也就是说, V_{DD} 电压必须下降到 0V 且在上升到正常工作电压之前必须最少保持 20ms 的 0V 电压

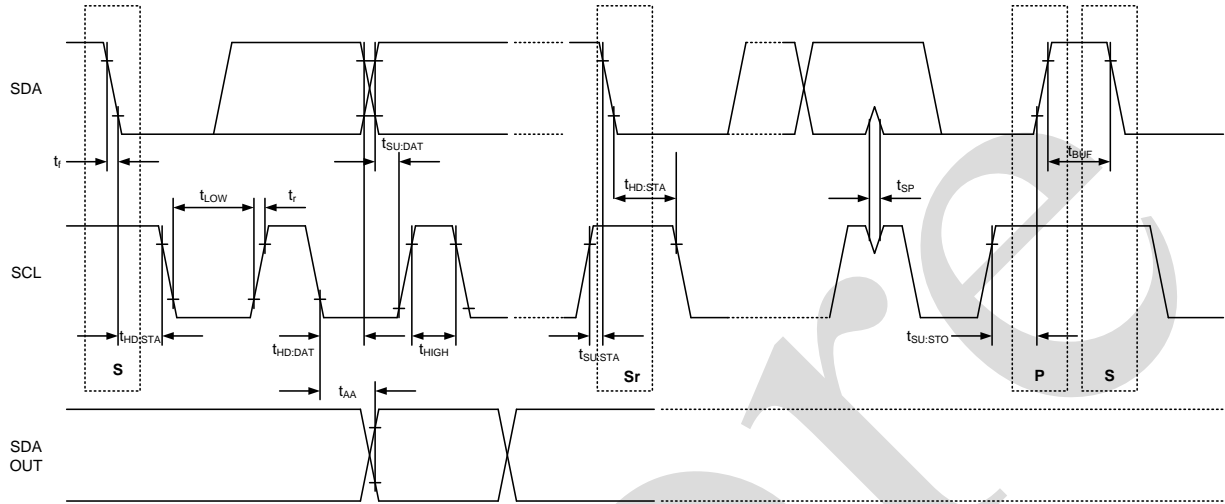
3.2.3、交流参数 2 (I²C 接口)

参数名称	符号	测试条件	$V_{DD}=2.4\text{V}\sim5.5\text{V}$		$V_{DD}=3.0\text{V}\sim5.5\text{V}$		单位
			最小	最大	最小	最大	
时钟频率	f_{SCL}	—	—	100	—	400	kHz
总线空闲时间	t_{BUF}	在此期间总线必须保持空闲直到新的传输开始	4.7	—	1.3	—	us
Start状态保持时间	$t_{HD: STA}$	此周期后, 产生第一个时钟脉冲	4	—	0.6	—	us
SCL低电平时间	t_{LOW}	—	4.7	—	1.3	—	us
SCL高电平时间	t_{HIGH}	—	4	—	0.6	—	us
Start状态设置时间	$t_{SU: STA}$	仅与重复发送的 START信号有关	4.7	—	0.6	—	us
数据保持时间	$t_{HD: DAT}$	—	0	—	0	—	ns
数据设置时间	$t_{SU: DAT}$	—	250	—	100	—	ns
SDA和SCL上升时间	t_R	—	—	1	—	0.3	us
SDA和SCL下降时间	t_F	—	—	0.3	—	0.3	us
Stop状态设置时间	$t_{SU: STO}$	—	4	—	0.6	—	us
有效时钟输出时间	t_{AA}	—	—	3.5	—	0.9	us



输入滤波时间常数 (SDA和SCL引脚)	t_{SP}	噪声抑制时间	—	100	—	50	ns
----------------------	----------	--------	---	-----	---	----	----

I²C 时序图





4、上电时的注意事项

AiP16C23内置了一个低功耗的上电复位模块。为确保电路内部正常复位，推荐电源条件：

- 1、电源关闭时，电源的下降时间推荐>1ms
- 2、电源关闭后，电源上电压推荐<0.1V
- 3、电源重新上电之前，保持电源关闭的时间推荐>100ms
- 4、电源上电时，电源的上升时间推荐>1ms

上电后，芯片通过内部上电复位电路初始化。内部电路初始化后的状态如下所示：

功能项	复位状态
显示功能	关闭
内部时钟	关闭
闪烁功能	关闭
内置 VLCD 生成模块	关闭
内置 VLCD 调节模块	关闭
VLCD 引脚	VLCD 输出功能关闭
COM/SEG 引脚状态	输出 VLCD
帧频设置	80Hz
显示占空比设置	1/4 duty
VLCD 偏置	1/3 bias

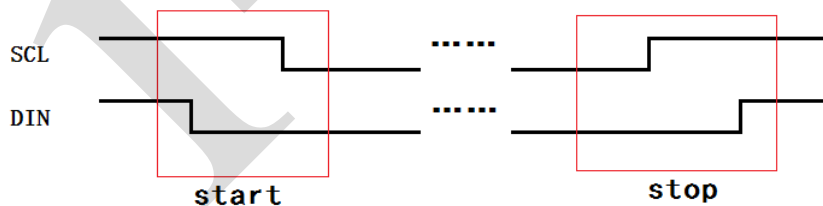
5、功能介绍

5.1、I²C 接口

该芯片提供标准 I²C 串行接口，且该芯片仅作为 I²C 通信的从机使用。可在不同的 IC 或模块中进行双向双线通信，即一条串行数据线 SDA 和一条串行时钟线 SCL。这两条线分别通过典型值为 4.7KΩ 的上拉电阻与正电源相连。当 I²C 总线空闲时，这两条线都为高电平。与 I²C 接口相连的单片机必须为漏极开路或集电极开路输出，以实现 wired-or 功能。仅当 I²C 接口空闲时才开始数据传输。

5.2、数据的有效性

时钟信号高电平时检测 start 和 stop 标志：



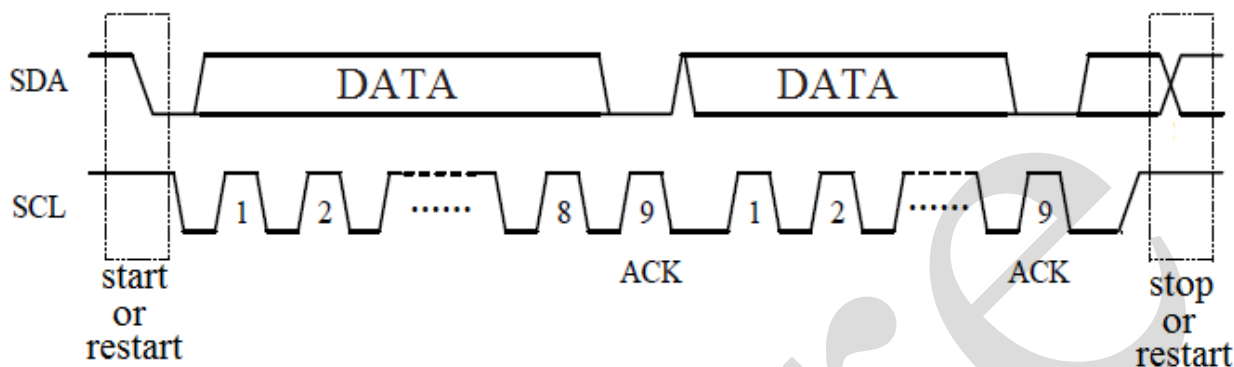
因此在传输数据阶段，SCL=1 期间，SDA 脚的数据位必须保持稳定，仅当 SCL=0 时，SDA 脚的电平才允许变化。否则会检测到错误的 start 或 stop 标志，导致传输中断。

该芯片可以检测 restart (重复开始) 标志，即在 stop 标志前的任意时刻再次输入 start 标志。restart 会使当前通信周期直接停止，同时重新开始新的通信周期。



5.3、字节格式

参考标准 IIC 格式，每个通信周期为 8 个数据时钟和 1 个应答时钟。发送方每次发送 8bit 数据，高位在前，之后接收方在第 9 个发送 1bit 低电平应答信号（ACK），告知发送方数据发送完成，可继续发送数据。

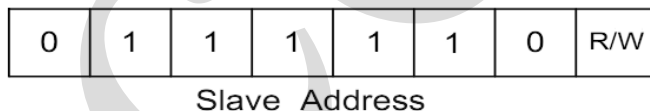


应答阶段，数据接收方也可发送1bit高电平无应答信号（NACK），以告知发送方结束数据发送。在这种情况下，主机应产生一个stop信号或restart信号。

5.4、从机寻址

参考标准IIC格式，主机发送START信号后，首先发送从机地址字节以匹配从机。AiP16C23地址位为“0111110”。

寻址字节第8bit数据为读写控制位（R/W），该位用于指示后续操作为读操作或写操作。R/W为1则后续执行读操作，R/W为0则后续执行写操作。





6、指令表

编号	功能	周期	MSB-----LSB								描述
			B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	
1	写/读 显示数据	1	1	0	0	0	0	0	0	0	指令码 0x80
		2	X	X	A5	A4	A3	A2	A1	A0	起始地址
		3~n	X	X	X	X	X	X	X	X	写入或读出数据
2	模式设置 1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	指令码 0x82
		2	-	-	-	-	-	-	D	B	设置值
3	模式设置 2	1	1	0	0	0	0	1	0	0	指令码 0x84
		2	-	-	-	-	-	-	S	E	设置值
4	帧频设置	1	1	0	0	0	0	1	1	0	指令码 0x86
		2	-	-	-	-	-	-	-	F	设置值
5	闪烁设置	1	1	0	0	0	1	0	0	0	指令码 0x88
		2	-	-	-	-	-	-	BK1	BK0	设置值
6	VLCD 设置	1	1	0	0	0	1	0	1	0	指令码 0x8A
		2	-	-	DE	VE	DA3	DA2	DA1	DA0	设置值

6.1、指令描述

编号	功能	周期	MSB-----LSB								描述
			B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	
1	写/读 显示数据	1	1	0	0	0	0	0	0	0	指令码 0x80
		2	X	X	A5	A4	A3	A2	A1	A0	起始地址
		3~n	X	X	X	X	X	X	X	X	写入或读出数据
AD[3:0]		<p>复位值: 0000</p> <p>1/4 duty 显示模式下 AD[5:0]的范围为 000000~011011</p> <p>1/8 duty 显示模式下 AD[5:0]的范围为 000000~110011</p> <p>“-”为无效位, 设置任意值不影响功能</p> <p>“X”为输入 RAM 的数据, 0 表示暗, 1 表示亮, 与显示阵列的对应关系见 RAM 介绍章节</p> <p>第 3~n 周期写入 RAM 数据时, RAM 地址有自加功能, 当地址达到相应范围的最后一个地址时, 继续写入则会返回 000000</p>									



编号	功能	周期	MSB-----LSB								描述	
			B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0		
2	模式设置 1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	指令码 0x82
		2	-	-	-	-	-	-	-	D	B	设置值
D		复位值: 0 =0, 1/4duty 显示 =1, 1/8duty 显示										
B		复位值: 0 =0, VLCD 电压 1/3 bias =1, VLCD 电压 1/4 bias										
“-”为无效位, 设置任意值不影响功能												

编号	功能	周期	MSB-----LSB								描述
			B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	
3	模式设置 2	1	1	0	0	0	0	1	0	0	指令码 0x84
		2	-	-	-	-	-	-	S	E	设置值
S		复位值: 0 =0, 内部时钟关闭 =1, 内部时钟开启									
E		复位值: 0 =0, 显示关闭 =1, 显示开启									
“-”为无效位, 设置任意值不影响功能											

编号	功能	周期	MSB-----LSB								描述
			B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	
4	帧频设置	1	1	0	0	0	0	1	1	0	指令码 0x86
		2	-	-	-	-	-	-	-	F	设置值
F		复位值: 0 =0, 帧频 80Hz =1, 帧频 160Hz									
“-”为无效位, 设置任意值不影响功能											



编号	功能	周期	MSB-----LSB								描述
			B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	
5	闪烁设置	1	1	0	0	0	1	0	0	0	指令码 0x88
		2	-	-	-	-	-	-	BK1	BK0	设置值
BK[1:0]		复位值: 00 =00, 关闭闪烁功能 =01, 开启闪烁功能, 闪烁频率 2Hz =10, 开启闪烁功能, 闪烁频率 1Hz =11, 开启闪烁功能, 闪烁频率 0.5Hz									
“-”为无效位, 设置任意值不影响功能											

编号	功能	周期	MSB-----LSB								描述
			B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	
6	VLCD 设置	1	1	0	0	0	1	0	1	0	指令码 0x8A
		2	-	-	S1	S0	DA3	DA2	DA1	DA0	设置值
S[1:0]		复位值: 00 =00, VLCD 电压从 VLCD 引脚灌入, 不受 DA 位控制 =01, VLCD 电压从 VLCD 引脚灌入, 受 DA 位控制 =10, VLCD 电压从 VLCD 引脚灌入, 不受 DA 位控制 =11, VLCD 电压从 VLCD 引脚灌入, 受 DA 位控制									
DA[3:0]		复位值: 0000 当 S=01 或 11 时, 用于调节 VLCD =0000, VLCD 电压最高, VLCD 电压跟随器关闭 =1111, VLCD 电压最低, VLCD 电压跟随器开启 具体信息见 VLCD 电压调整章节									
“-”为无效位, 设置任意值不影响功能											



7、显示 RAM

AiP16C23具有静态RAM用于储存LCD显示数据，对其写“1”则相对应的LCD点亮，写“0”则相对应的LCD点暗。

RAM 数据内容直接映射 LCD 上。RAM 第 1 列的 SEGs 与其对应的 COM0 一起工作。在复杂的 LCD 应用中，第 2 列、第 3 列和第 4 列的 SEGs 分别与其对应的 COM1、COM2 和 COM3 分时复用。RAM 数据与 LCD 模式映射关系如下：

RAM 地址	位							
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
00H	C3×S1	C2×S1	C1×S1	C0×S1	C3×S0	C2×S0	C1×S0	C0×S0
01H	C3×S3	C2×S3	C1×S3	C0×S3	C3×S2	C2×S2	C1×S2	C0×S2
02H	C3×S5	C2×S5	C1×S5	C0×S5	C3×S4	C2×S4	C1×S4	C0×S4
03H	C3×S7	C2×S7	C1×S7	C0×S7	C3×S6	C2×S6	C1×S6	C0×S6
04H	C3×S9	C2×S9	C1×S9	C0×S9	C3×S8	C2×S8	C1×S8	C0×S8
05H	C3×S11	C2×S11	C1×S11	C0×S11	C3×S10	C2×S10	C1×S10	C0×S10
06H	C3×S13	C2×S13	C1×S13	C0×S13	C3×S12	C2×S12	C1×S12	C0×S12
07H	C3×S15	C2×S15	C1×S15	C0×S15	C3×S14	C2×S14	C1×S14	C0×S14
08H	C3×S17	C2×S17	C1×S17	C0×S17	C3×S16	C2×S16	C1×S16	C0×S16
09H	C3×S19	C2×S19	C1×S19	C0×S19	C3×S18	C2×S18	C1×S18	C0×S18
.....
1AH	C3×S53	C2×S53	C1×S53	C0×S53	C3×S52	C2×S52	C1×S52	C0×S52
1BH	DUMMY	DUMMY	DUMMY	DUMMY	C3×S54	C2×S54	C1×S54	C0×S54

20×4 显示模式的 RAM 映射

Cn×Sn 表示 COMn 和 SEGn 控制的像素点

DUMMY 处写任意数据对显示无影响

RAM 地址	位							
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
00H	C7×S4	C6×S4	C5×S4	C4×S4	C3×S4	C2×S4	C1×S4	C0×S4
01H	C7×S5	C6×S5	C5×S5	C4×S5	C3×S5	C2×S5	C1×S5	C0×S5
02H	C7×S6	C6×S6	C5×S6	C4×S6	C3×S6	C2×S6	C1×S6	C0×S6
03H	C7×S7	C6×S7	C5×S7	C4×S7	C3×S7	C2×S7	C1×S7	C0×S7
04H	C7×S8	C6×S8	C5×S8	C4×S8	C3×S8	C2×S8	C1×S8	C0×S8
05H	C7×S9	C6×S9	C5×S9	C4×S9	C3×S9	C2×S9	C1×S9	C0×S9
06H	C7×S10	C6×S10	C5×S10	C4×S10	C3×S10	C2×S10	C1×S10	C0×S10
07H	C7×S11	C6×S11	C5×S11	C4×S11	C3×S11	C2×S11	C1×S11	C0×S11
08H	C7×S12	C6×S12	C5×S12	C4×S12	C3×S12	C2×S12	C1×S12	C0×S12
09H	C7×S13	C6×S13	C5×S13	C4×S13	C3×S13	C2×S13	C1×S13	C0×S13
0AH	C7×S14	C6×S14	C5×S14	C4×S14	C3×S14	C2×S14	C1×S14	C0×S14
0BH	C7×S15	C6×S15	C5×S15	C4×S15	C3×S15	C2×S15	C1×S15	C0×S15
0CH	C7×S16	C6×S16	C5×S16	C4×S16	C3×S16	C2×S16	C1×S16	C0×S16
0DH	C7×S17	C6×S17	C5×S17	C4×S17	C3×S17	C2×S17	C1×S17	C0×S17



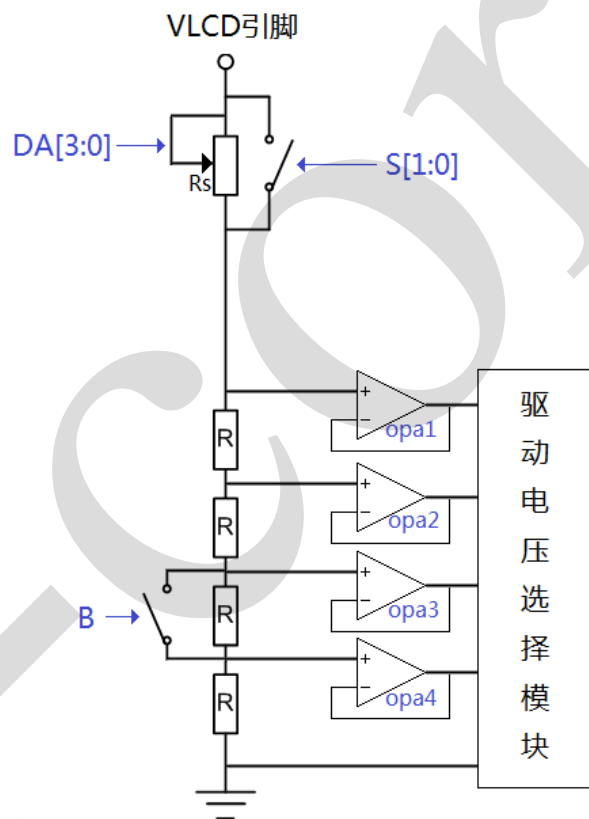
0EH	C7×S18	C6×S18	C5×S18	C4×S18	C3×S18	C2×S18	C1×S18	C0×S18
0FH	C7×S19	C6×S19	C5×S19	C4×S19	C3×S19	C2×S19	C1×S19	C0×S19
.....
31H	C7×S53	C6×S53	C5×S53	C4×S53	C3×S53	C2×S53	C1×S53	C0×S53
32H	C7×S54	C6×S54	C5×S54	C4×S54	C3×S54	C2×S54	C1×S54	C0×S54
33H	DUMMY	DUMMY	DUMMY	DUMMY	DUMMY	DUMMY	DUMMY	DUMMY

16×8 显示模式的 RAM 映射

Cn×Sn 表示 COMn 和 SEGn 控制的像素点

DUMMY 处写任意数据对显示无影响

8、VLCD 发生器





- 4 位可编程模拟开关和 V_{LCD} 输出电压的关系如下表所示:

Bias DA3~DA0	1/3	1/4	备注
00H	$1.000 \times V_{DD}$	$1.000 \times V_{DD}$	复位值
01H	$0.944 \times V_{DD}$	$0.957 \times V_{DD}$	
02H	$0.894 \times V_{DD}$	$0.918 \times V_{DD}$	
03H	$0.849 \times V_{DD}$	$0.882 \times V_{DD}$	
04H	$0.808 \times V_{DD}$	$0.849 \times V_{DD}$	
05H	$0.771 \times V_{DD}$	$0.818 \times V_{DD}$	
06H	$0.738 \times V_{DD}$	$0.789 \times V_{DD}$	
07H	$0.707 \times V_{DD}$	$0.763 \times V_{DD}$	
08H	$0.678 \times V_{DD}$	$0.738 \times V_{DD}$	
09H	$0.652 \times V_{DD}$	$0.714 \times V_{DD}$	
0AH	$0.628 \times V_{DD}$	$0.692 \times V_{DD}$	
0BH	$0.605 \times V_{DD}$	$0.672 \times V_{DD}$	
0CH	$0.584 \times V_{DD}$	$0.652 \times V_{DD}$	
0DH	$0.565 \times V_{DD}$	$0.634 \times V_{DD}$	
0EH	$0.547 \times V_{DD}$	$0.616 \times V_{DD}$	
0FH	$0.529 \times V_{DD}$	$0.600 \times V_{DD}$	

9、SEG 驱动输出

SEG 应直接与 LCD 面板相连。根据复用 COM 信号和显示锁存器内的数据产生 SEG 输出信号。未使用的 SEG 输出应保持开路状态。

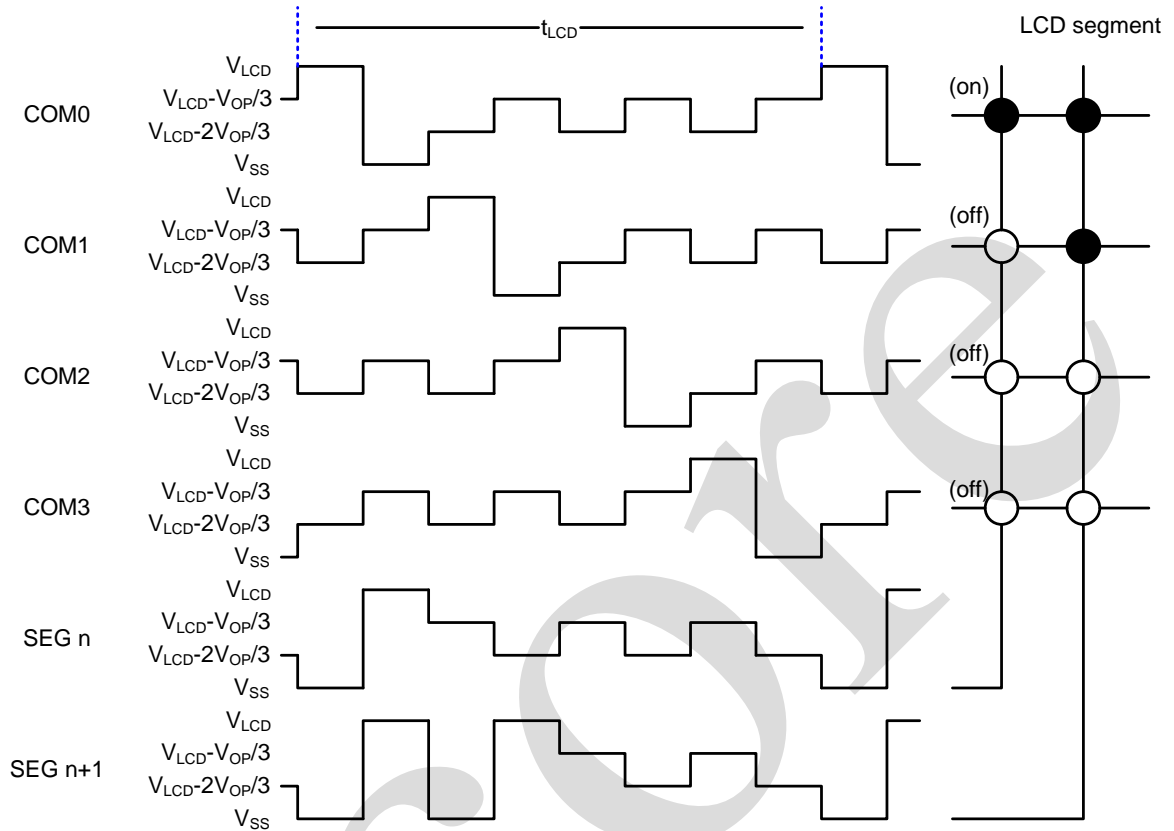
10、COM 驱动输出

COM 应直接与 LCD 面板相连。根据所选的 LCD 驱动模式产生 COM 输出信号。未使用的 COM 输出应保持开路状态。



11、LCD 驱动模式波形

当 LCD 驱动模式选择 1/4 duty 和 1/3 bias 时，其波形和 LCD 显示如下图所示：

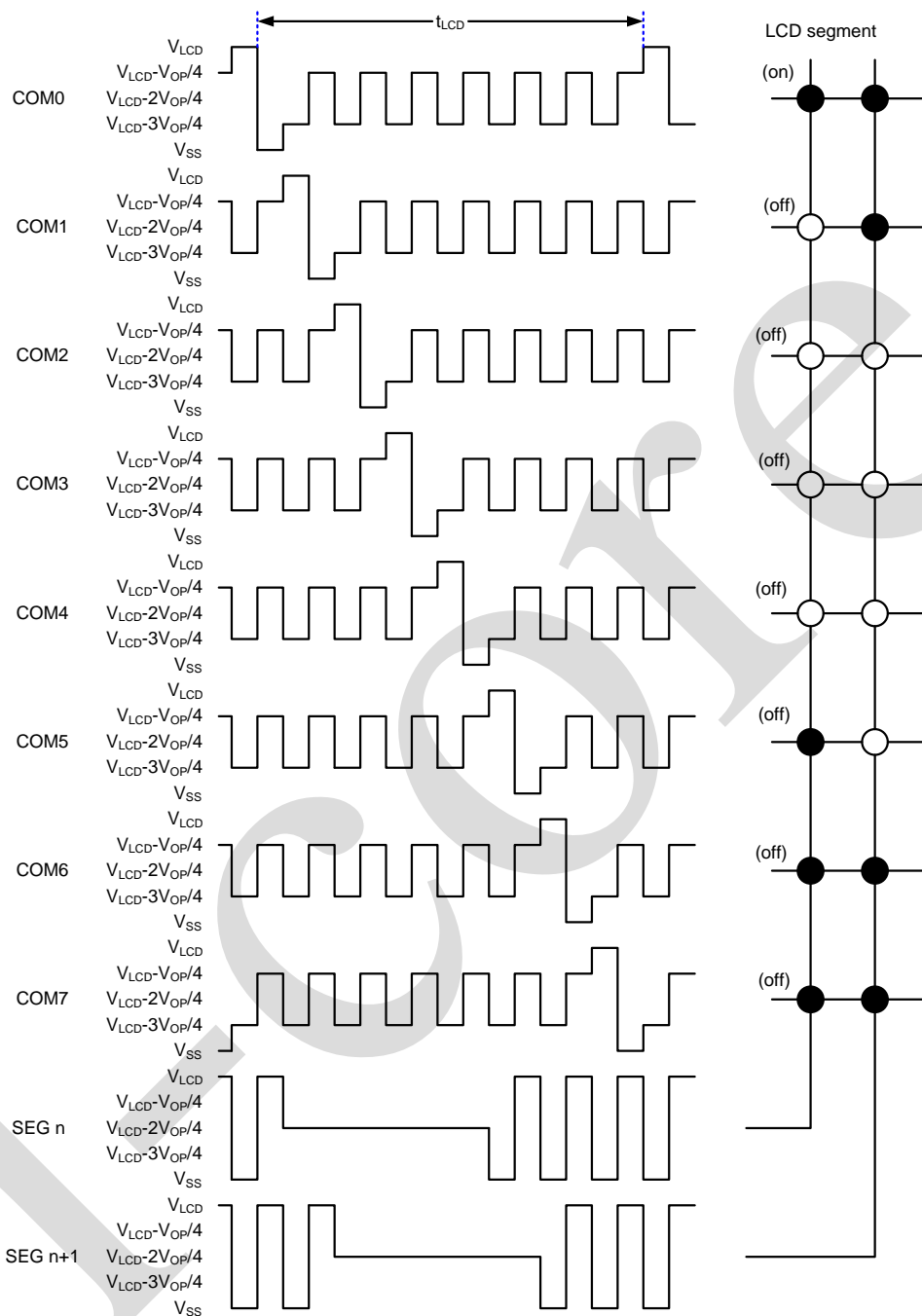


1/4 duty 和 1/3 bias 驱动模式波形图 ($V_{OP}=V_{LCD}-V_{SS}$)

注: $t_{co}=1/f_{co}$



当 LCD 驱动模式选择 1/8 duty 和 1/4 bias 时，其波形和 LCD 显示如下图所示：



1/8 duty 和 1/4 bias 驱动模式波形图 ($V_{OP}=V_{LCD}-V_{SS}$)

注: $t_{LCD}=1/f_{LCD}$



12、推荐工作流程

12.1、初始化

- 1、上电后
- 2、延时待电源稳定
- 3、设置 VLCD 偏置和占空比
- 4、设置帧频
- 5、设置 VLCD/SEG 共用引脚功能
- 6、设置闪烁功能

12.2、显示数据读/写（地址设置）

- 1、设置 RAM 地址
- 2、读/写 RAM 数据
- 3、开启内部时钟和显示功能

12.3、电源电压供应顺序

如果 VLCD 和 VDD 引脚单独供电，则强烈建议遵循供电顺序要求：

- 1、启动时 VDD 首先上电，待 VDD 稳定后，再使 VLCD 上电
- 2、关机时 VLCD 首先掉电，VLCD 降低到 0.3V 以下后，再使 VDD 掉电

如果启动过程违反以上电源电压供应顺序，可能引起初始化错误。

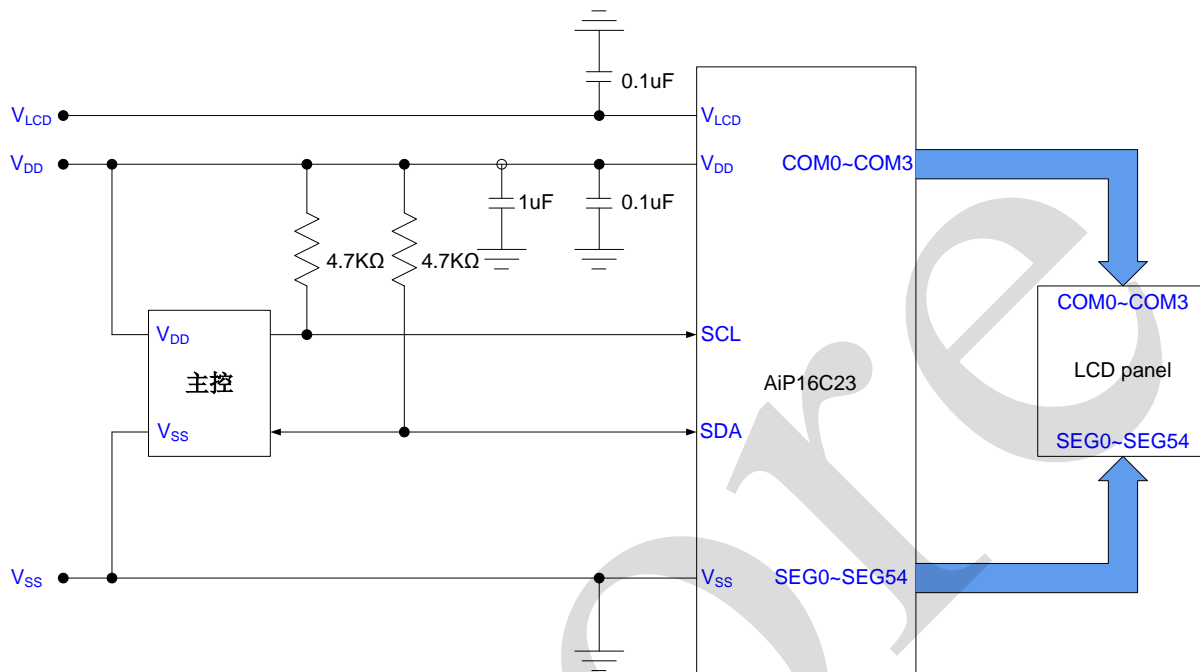
如果关机过程违反以上电源电压供应顺序，可能引起掉电过程中乱显。



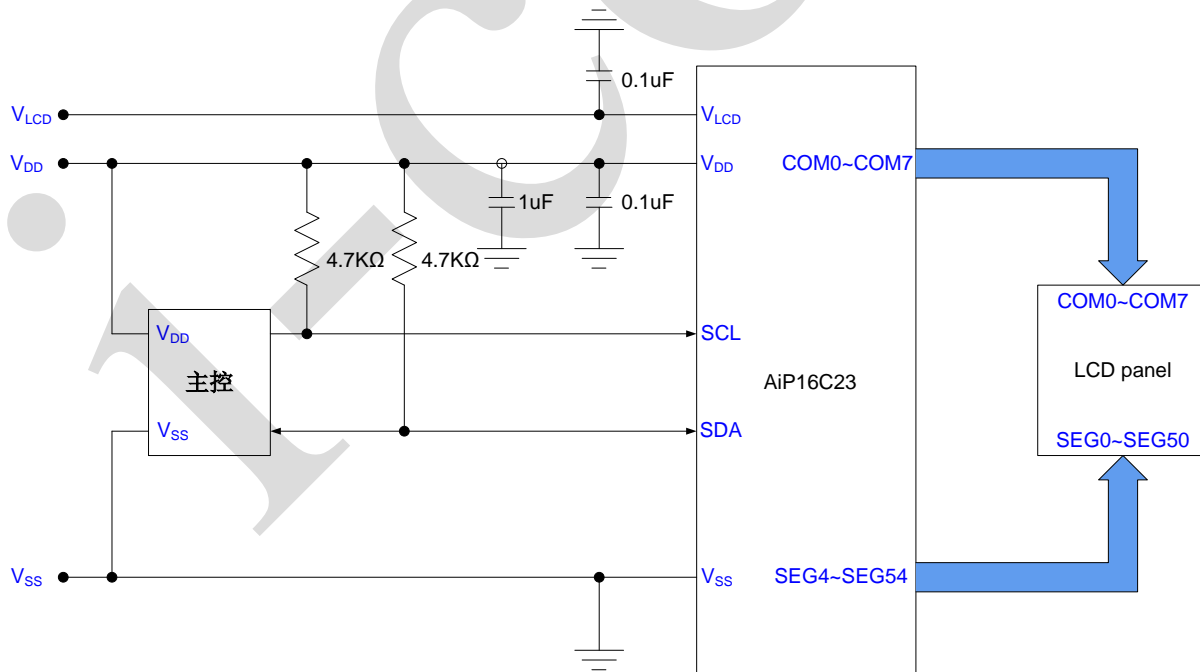
13、典型应用线路与说明

13.1、64-pin 封装

- 1/4 占空比

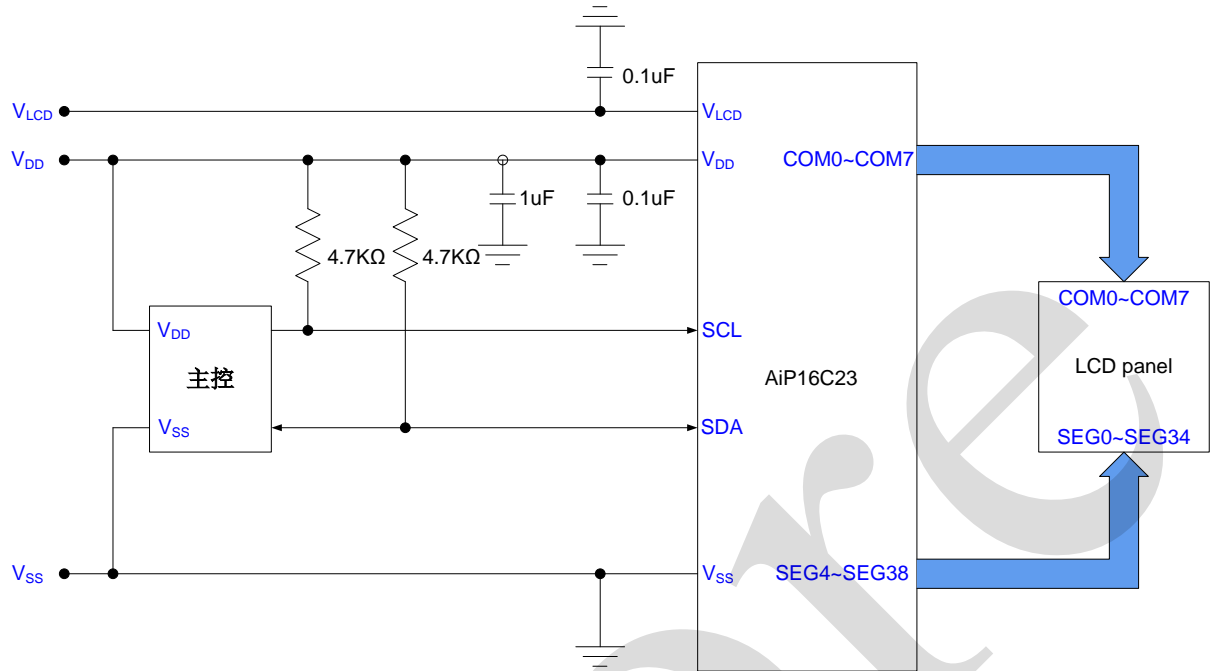


- 1/8 占空比





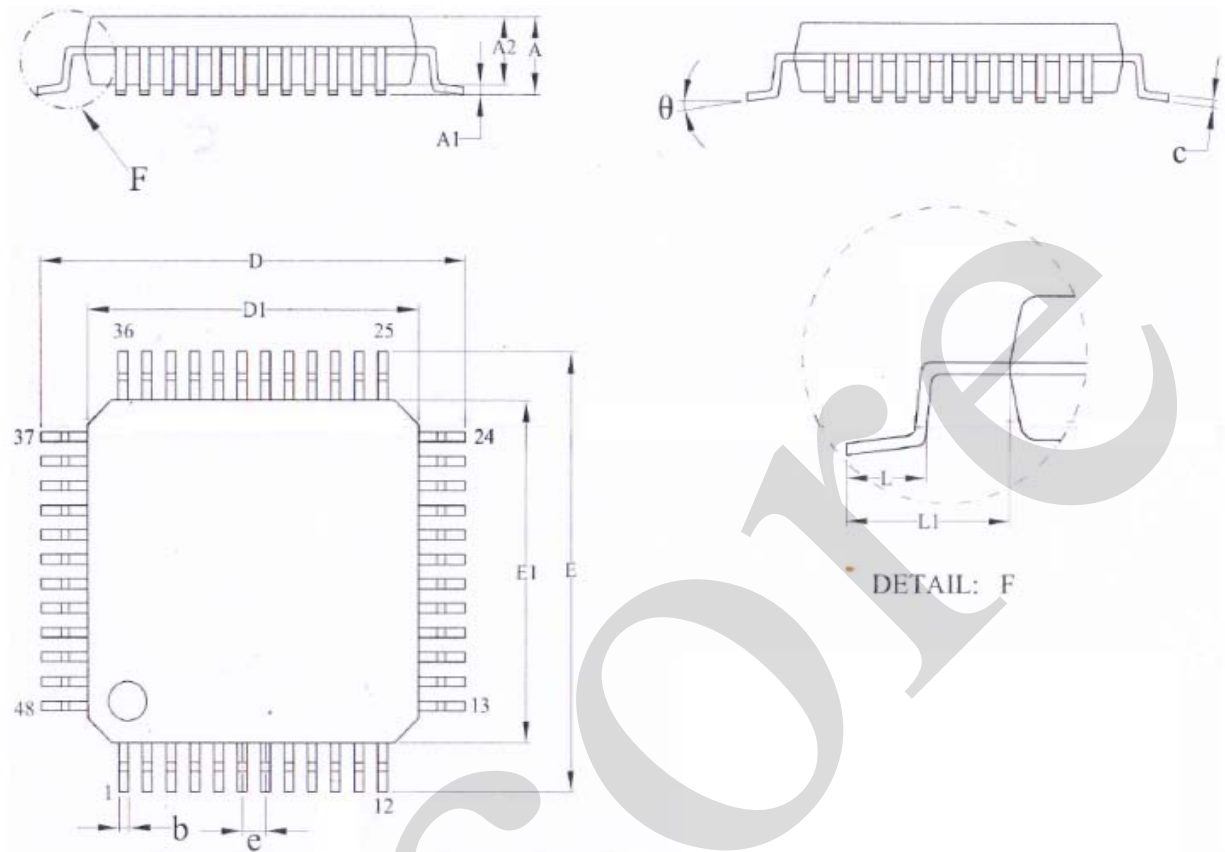
13.2、48-pin 封装（48-pin 封装仅支持 1/8 duty 的 LCD）





14、封装尺寸与外形图

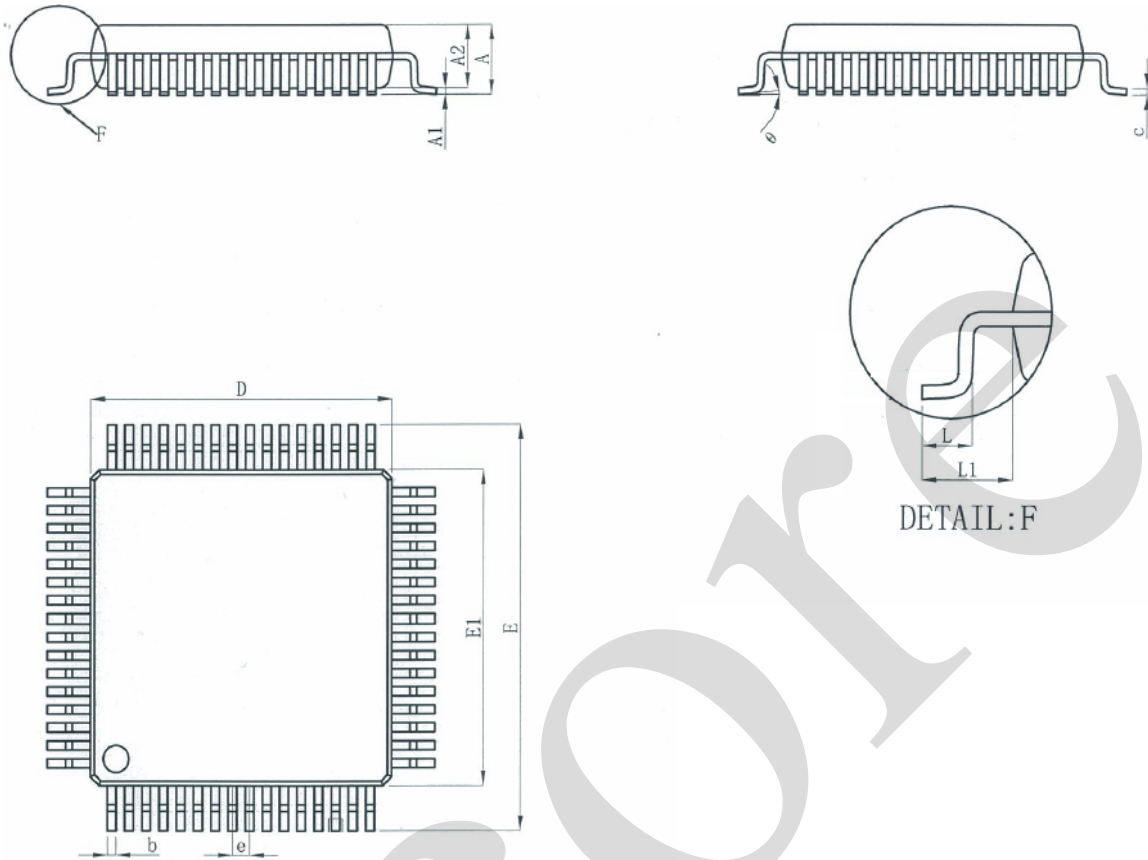
14.1、LQFP48 外形图与封装尺寸



符号	尺寸 (mm)	
	最小	最大
A	1.45	1.65
A1	0.05	0.20
A2	1.30	1.50
b	0.17	0.27
c	0.09	0.20
D	8.80	9.20
D1	6.90	7.10
E	8.80	9.20
E1	6.90	7.10
e	0.50	
L	0.43	0.80
L1	1.00	
θ	0°	10°



14.2、LQFP64 外形图与封装尺寸



符号	尺寸 (mm)	
	最小	最大
A	1.45	1.65
A1	0.05	0.20
A2	1.30	1.50
b	0.13	0.24
c	0.09	0.20
D	6.90	7.10
E	8.80	9.20
E1	6.90	7.10
e	0.40	
L	0.43	0.75
L1	0.95	1.15
θ	0°	10°



15、声明及注意事项

15.1、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。									

15.2、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。