



AiP1621A

32 列 4 行 LCD 驱动控制电路

产品说明书

说明书发行履历:

版本	发行时间	新制/修订内容
2017-09-A1	2017-09	新制
2018-04-A2	2018-04	更新模板
2019-08-A3	2019-08	更新模板
2019-10-A4	2019-10	增加订购信息
2021-12-A5	2021-12	修改订购信息
2023-09-A6	2023-09	更新DATA, \overline{WR} , \overline{CS} 输入高电平



1、概述

AiP1621A是一种128笔段式存储映射多功能LCD驱动电路。AiP1621A的S/W结构特点,使它适合笔段式LCD显示,包括LCD模块和显示子系统,AiP1621A还具有节电功能。其主要特点如下:

- 工作电压: 2.4V~5.5V
- 内部 256KHz RC 振荡器
- 可选择 1/2 或 1/3 偏置和 1/2、1/3 或 1/4 占空比 LCD 显示
- 蜂鸣器驱动信号频率 2KHz
- 具有关机指令可减少功耗
- 32×4 LCD 驱动器
- 内部 32×4bit 显示 RAM
- 2 路串行接口
- 内部 LCD 驱动频率源
- 可用指令控制操作
- 数据模式和命令模式指令
- R/W 地址自动累加
- VLCD 引脚用来调整 LCD 工作电压
- 封装形式: LQFP44

订购信息:

管装:

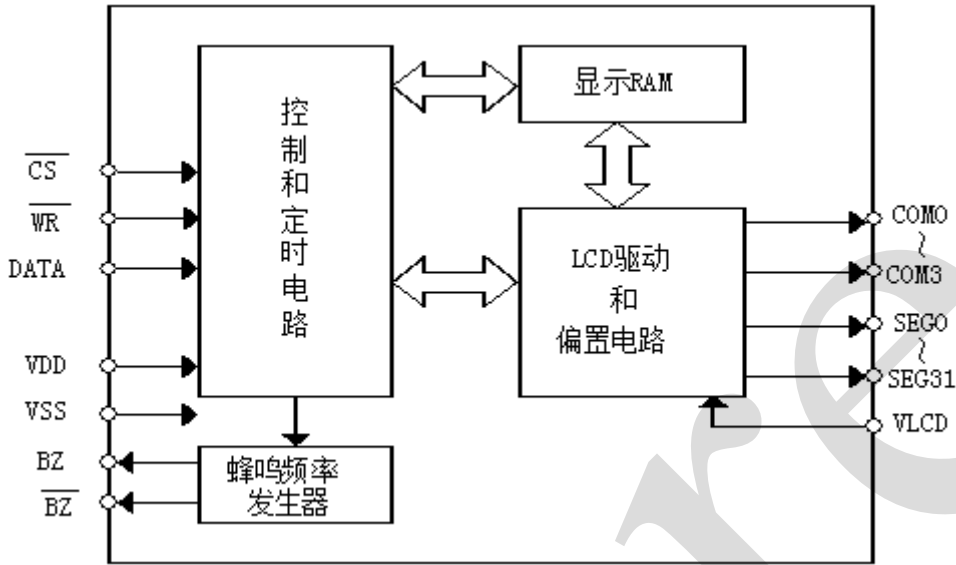
产品料号	封装形式	打印标识	管装数	盒装管	盒装数	备注说明
AiP1621ALB44.TB	LQFP44	AiP1621A	160 PCS/板	10 板/盒	1600 PCS/盒	塑封体尺寸: 10.0mm×10.0mm 引脚间距: 0.8mm

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



注:

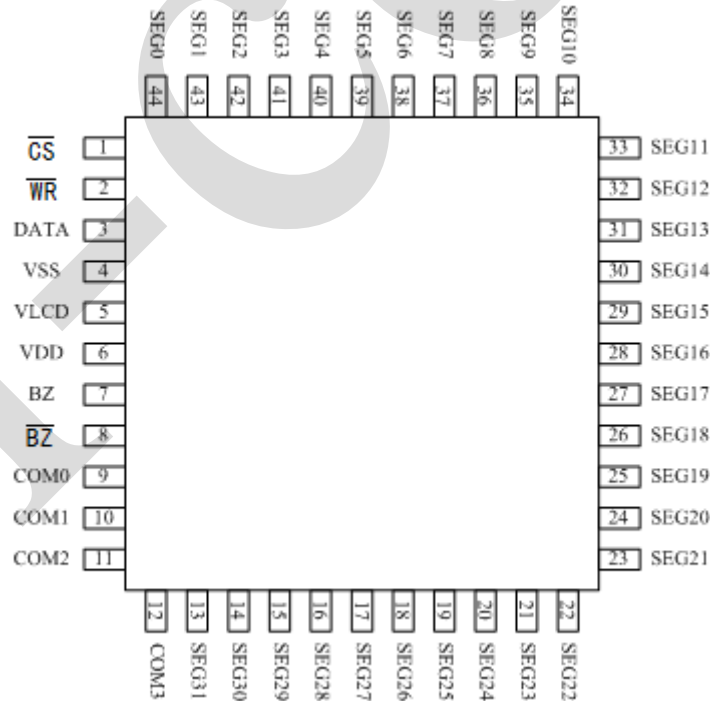
\overline{CS} : 芯片选择

BZ, \overline{BZ} : 蜂鸣器输出

\overline{WR} , DATA: 串行接口

COM0~COM3, SEG0~SEG31: LCD 输出

2.2、引脚排列图



LQFP44 引脚图



2.3、管脚说明

引脚	符号	I/O	功能
1	\overline{CS}	I	片选信号输入端(带上拉电阻)。 \overline{CS} 为逻辑高电平时,数据和命令不能读出和写入,并且串行接口电路复位。但当 \overline{CS} 为逻辑低电平时,控制器与AiP1621A之间可以传输数据和命令。
2	\overline{WR}	I	写时钟输入(带上拉电阻)。在 \overline{WR} 信号的上升沿,DATA线上的数据被锁存到AiP1621A。
3	DATA	I	串行数据输入端(带上拉电阻)。
4	VSS	P	负电源, VSS
5	VLCD	I	LCD 电源输入
6	VDD	P	正电源
7~8	BZ、 \overline{BZ}	O	蜂鸣信号输出端
9~12	COM0~COM3	O	LCD COM 输出端
13~44	SEG0~SEG31	O	LCD SEG 输出端

3、电特性

3.1、极限参数 (除非另有规定, $T_{amb}=25^{\circ}\text{C}$)

参数	符号	条件	额定值	单位
电源电压	VDD	—	-0.3~7	V
输入电压	V_{IN}	—	$VSS-0.3\sim VDD+0.3$	V
储存温度	T_{stg}	—	-50~125	$^{\circ}\text{C}$
工作温度	T_{amb}	—	-40~85	$^{\circ}\text{C}$
焊接温度	T_L	10 秒	250	$^{\circ}\text{C}$

3.2、电气特性

3.2.1、直流参数

参数	符号	测试条件	最小	典型	最大	单位	
工作电压	VDD	—	2.4	—	5.5	V	
工作电流	I_{DD}	无负载 片内 RC 振荡器	VDD=3V	—	150	300	μA
			VDD=5V	—	300	600	μA
待机电流	I_{STB}	无负载 关机模式	VDD=3V	—	0.1	5	μA
			VDD=5V	—	0.3	10	μA
输入低电平	V_{IL}	DATA, \overline{WR} , \overline{CS}	VDD=3V	0	—	0.6	V
			VDD=5V	0	—	1.0	V
输入高电平	V_{IH}	DATA, \overline{WR} , \overline{CS}	VDD=3V	1.8	—	3.0	V
			VDD=5V	3.0	—	5.0	V
DATA, BZ, \overline{BZ}	I_{OL1}	$V_{OL}=0.3\text{V}$	VDD=3V	0.5	1.2	—	mA



		$V_{OL}=0.5V$	$VDD=5V$	1.3	2.6	—	mA
DATA, BZ, \overline{BZ}	I_{OH1}	$V_{OH}=2.7V$	$VDD=3V$	-0.4	-0.8	—	mA
		$V_{OH}=4.5V$	$VDD=5V$	-0.9	-1.8	—	mA
LCD COM 端 灌电流	I_{OL2}	$V_{OL}=0.3V$	$VDD=3V$	80	150	—	uA
		$V_{OL}=0.5V$	$VDD=5V$	150	250	—	uA
LCD COM 端 拉电流	I_{OH2}	$V_{OH}=2.7V$	$VDD=3V$	-80	-120	—	uA
		$V_{OH}=4.5V$	$VDD=5V$	-120	-200	—	uA
LCD SEG 端 灌电流	I_{OL3}	$V_{OL}=0.3V$	$VDD=3V$	60	120	—	uA
		$V_{OL}=0.5V$	$VDD=5V$	120	200	—	uA
LCD SEG 端 拉电流	I_{OH3}	$V_{OH}=2.7V$	$VDD=3V$	-40	-70	—	uA
		$V_{OH}=4.5V$	$VDD=5V$	-70	-100	—	uA
上拉电阻	R_{PH}	DATA, \overline{WR} , \overline{CS}	$VDD=3V$	40	80	150	K Ω
			$VDD=5V$	30	60	100	K Ω
VLCD 端内置电阻	R_{vlcd}	VLCD		—	60	—	K Ω

3.2.2、交流参数

参数	符号	测试条件	最小	典型	最大	单位	
系统时钟	f_{SYS}	片内 RC 振荡器	$VDD=3V$	—	256	—	KHz
			$VDD=5V$	—	256		
LCD 时钟	f_{LCD}	片内 RC 振荡器	—	—	$f_{SYS1}/768$	—	Hz
LCD COM 端周期	t_{COM}	n: COM 端数	—	—	n/f_{LCD}	—	s
串行数据时钟 (\overline{WR} PIN)	f_{CLK1}	占空比 50%	$VDD=3V$	4	—	150	KHz
			$VDD=5V$			300	
蜂鸣器输出频率	f_{TONE}	片内 RC 振荡器	—	—	2.0	—	KHz
串行接口复位脉冲宽度 (图 3)	t_{CS}	\overline{CS}	—	—	250	—	ns
\overline{WR} 输入脉冲宽度 (图 1)	t_{CLK}	写模式	$VDD=3V$	3.34	—	—	us
		写模式	$VDD=5V$	1.67	—	—	
串行数据时钟升/降 时间(图 1)	t_r, t_f	—	$VDD=3V$	—	120	—	ns
			$VDD=5V$				
串行数据到 \overline{WR} 时钟的建立 时间(图 2)	t_{SU}	—	$VDD=3V$	—	120	—	ns
			$VDD=5V$				
串行数据到 \overline{WR} 时钟的保持 时间(图 2)	t_h	—	$VDD=3V$	—	120	—	ns
			$VDD=5V$				
\overline{CS} 到 \overline{WR} 时钟的建立时间 (图 3)	t_{SUL}	—	$VDD=3V$	—	100	—	ns
			$VDD=5V$				



CS 到 WR 时钟的保持时间 (图 3)	t_{h1}	—	VDD=3V	—	100	—	ns
			VDD=5V				

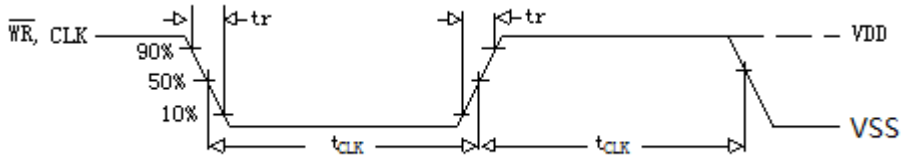


图1

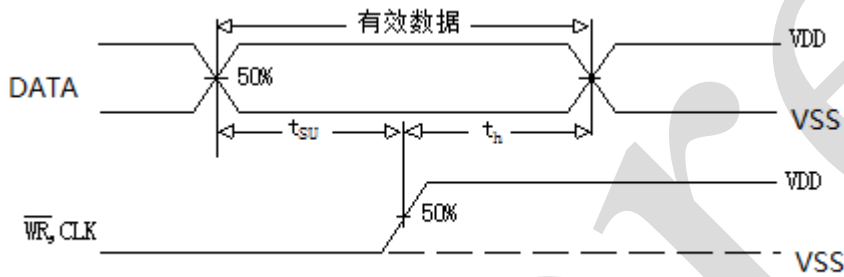


图2

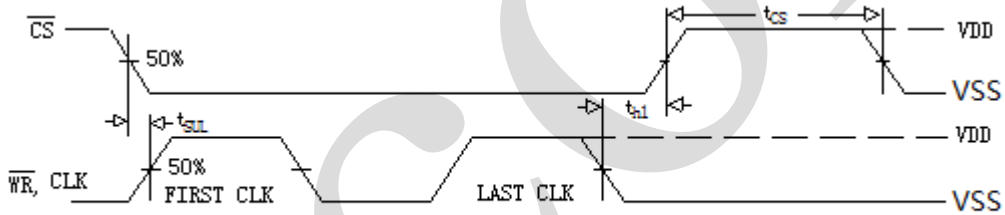


图3

4、功能说明

AiP1621A 是一种具有微控制器接口，由 RAM 映射的 32×4 笔段式 LCD 控制驱动器。电路上电时清零，并可以通过命令端进行工作状态设置，然后通过片选、写端对 RAM 数据进行写操作，RAM 内容与 LCD 显示驱动的内容一一对应。该电路为笔段式 LCD 驱动显示，各 SEG 端是互相独立的，且容易对 RAM 数据进行修改，所以显示笔段内容灵活，可随用户任意定制。

4.1、RAM

静态显示存储器（RAM）结构为 32×4 位，贮存所显示的数据。RAM 的内容直接映射成 LCD 驱动器的内容。RAM 中的数据可被 WRITE 命令存入。RAM 中内容映射至 LCD 结构过程如下图所示：



	COM3	COM2	COM1	COM0	
SEGO					0
SEG1					1
SEH2					2
SEG3					3
⋮					⋮
SEG31					31
	bit3	bit2	bit1	bit0	addr bit

RAM映射图

4.2、系统振荡器

AiP1621A 系统时钟用来产生 LCD 驱动时钟和蜂鸣频率。时钟来自片内 RC 振荡器 (256KHz)。执行 SYS DIS 命令后, 系统时钟停止, LCD 偏置发生器也停止工作。一旦系统时钟停止, LCD 显示变暗。

LCD OFF 命令用来关闭 LCD 偏置发生器。LCD OFF 命令关闭 LCD 偏置发生器后, 用 SYS DIS 命令减少功耗, 相当于系统 POWER DOWN 命令。系统初始上电后, AiP1621A 处于 SYS DIS 状态。

4.3、蜂鸣输出

在 AiP1621A 中提供一个简单的蜂鸣振荡器。蜂鸣振荡器可提供一对蜂鸣驱动信号 BZ 和 \overline{BZ} , 用来产生一个简单的蜂鸣。执行 TONE4K 和 TONE2K 命令可产生两种蜂鸣频率, TONE4K 和 TONE2K 命令设置蜂鸣频率分别为 4KHz 和 2KHz, 蜂鸣驱动信号可以调用 TONE ON 或 TONE OFF 命令来开启或关闭。BZ 和 \overline{BZ} 是一对反相驱动输出, 用来驱动电蜂鸣器。一旦系统失效或蜂鸣输出停止, BZ 和 \overline{BZ} 输出处于低电平。

4.4、LCD 驱动器

AiP1621A 是一个 128 (32×4) 笔段式 LCD 驱动器, 它可以驱动 1/2 或 1/3 偏置, 2、3 或 4 个 COM 端的 LCD 显示器, 这个特性使得 AiP1621A 适合于多种 LCD 显示器。LCD 驱动时钟产生于系统时钟, 且总为 333Hz。与 LCD 相应命令见下表。

名称	指令代码	功能
LCD OFF	10000000010X	关闭 LCD 输出
LCD ON	10000000011X	打开 LCD 输出
BIAS&COM	1000010abXcX	c=0:1/2 偏置状态 c=1:1/3 偏置状态 ab=00:2COM 端 ab=01:3COM 端 ab=10:4COM 端

黑体形式的 **100** 表明是命令模式 ID, 如果出现连续命令模式 ID (除第一个命令) 将被忽略。LCD



OFF 命令通过中断 LCD 偏置发生器关闭 LCD 显示, 而 LCD ON 命令通过启动 LCD 偏置发生器开启 LCD 显示。BIAS&COM 是与 LCD 显示器相关的命令, 通过该命令 AiP1621A 可驱动许多类型的 LCD 显示器。

4.5、指令格式

AiP1621A 可以通过 S/W 来设置, 设置 AiP1621A 和传送 LCD 显示数据的指令共有两种模式, 分别为命令模式和数据模式。对 AiP1621A 的设置称作命令模式, 其 ID 是 100, 由系统设置命令、LCD 设置命令、蜂鸣频率选择命令和操作命令组成。数据模式为 WRITE 操作。下表是数据模式 ID 和命令模式 ID:

操作	模式	ID
WRITE	数据	101
COMMAND	命令	100

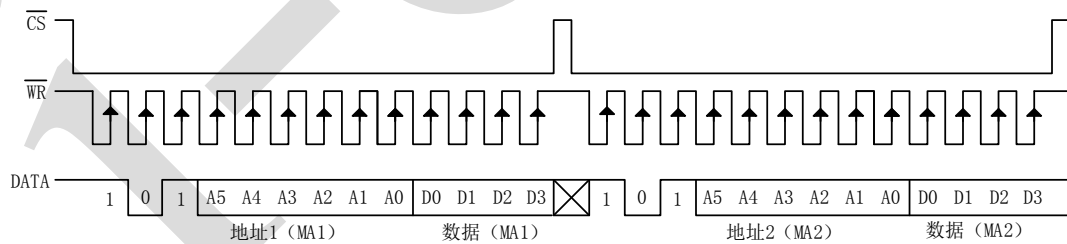
命令模式出现在数据和命令传送之前。如出现连续指令, 命令模式 ID100 被忽略。当系统工作在不连续命令或不连续地址数据模式, \overline{CS} 管脚应设置为 1, 而之前的工作模式将被复位。一旦 \overline{CS} 管脚为 0, 将出现一个新的工作模式 ID。

4.6、接口

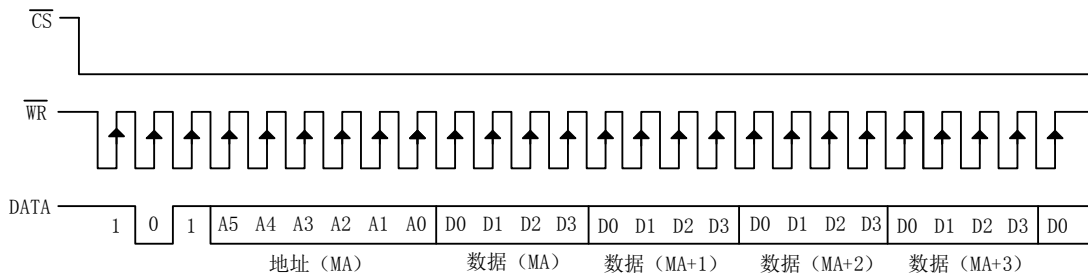
AiP1621A 只需 2 线通信。 \overline{CS} 初始化串行接口电路和在主控制器和 AiP1621A 之间始终接通信端。 \overline{CS} 为 1 时, 主控制器和 AiP1621A 之间数据和命令被禁止和初始化。出现命令模式和模式转换之前, 需要一个高电平脉冲初始化 AiP1621A 的串行接口。数据线是串行输入线。写数据或写入命令必须通过数据线。 \overline{WR} 线是 WRITE 时钟输入。数据线上的数据、地址、命令在 \overline{WR} 信号上升沿全被读到 AiP1621A。

4.7、时序图

4.7.1、WRITE 模式 (指令码: 101)

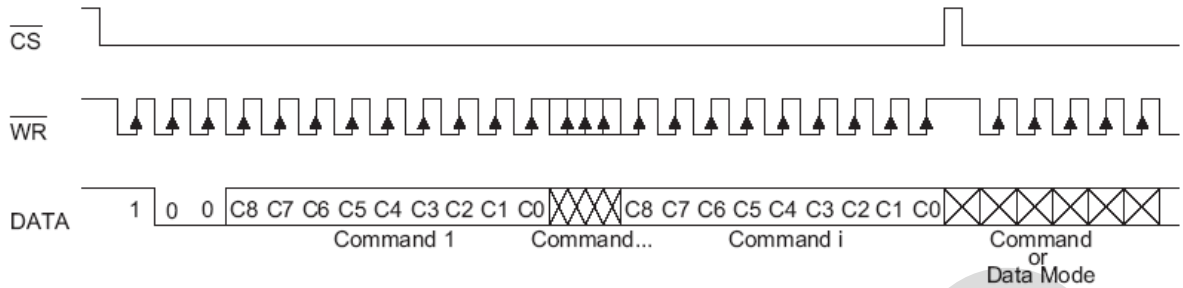


4.7.2、WRITE 模式 (连续地址写)

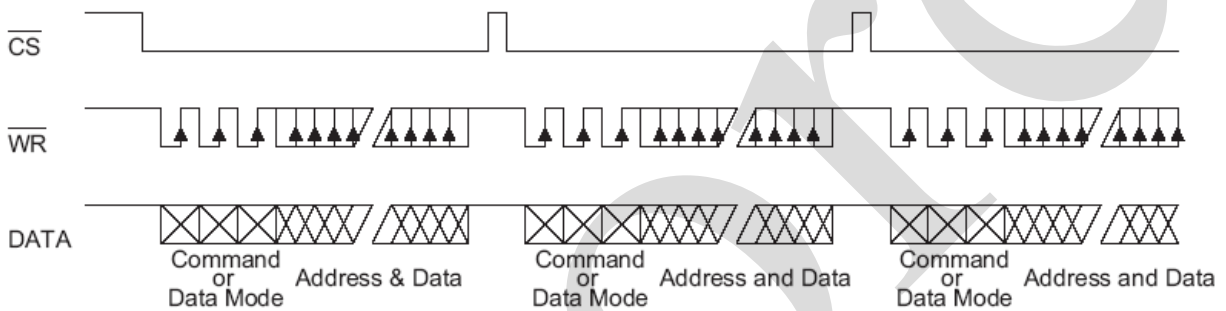




4.7.3、命令模式 (命令码: 100)



4.7.4、模式 (数据及命令模式)



4.8、指令一览表

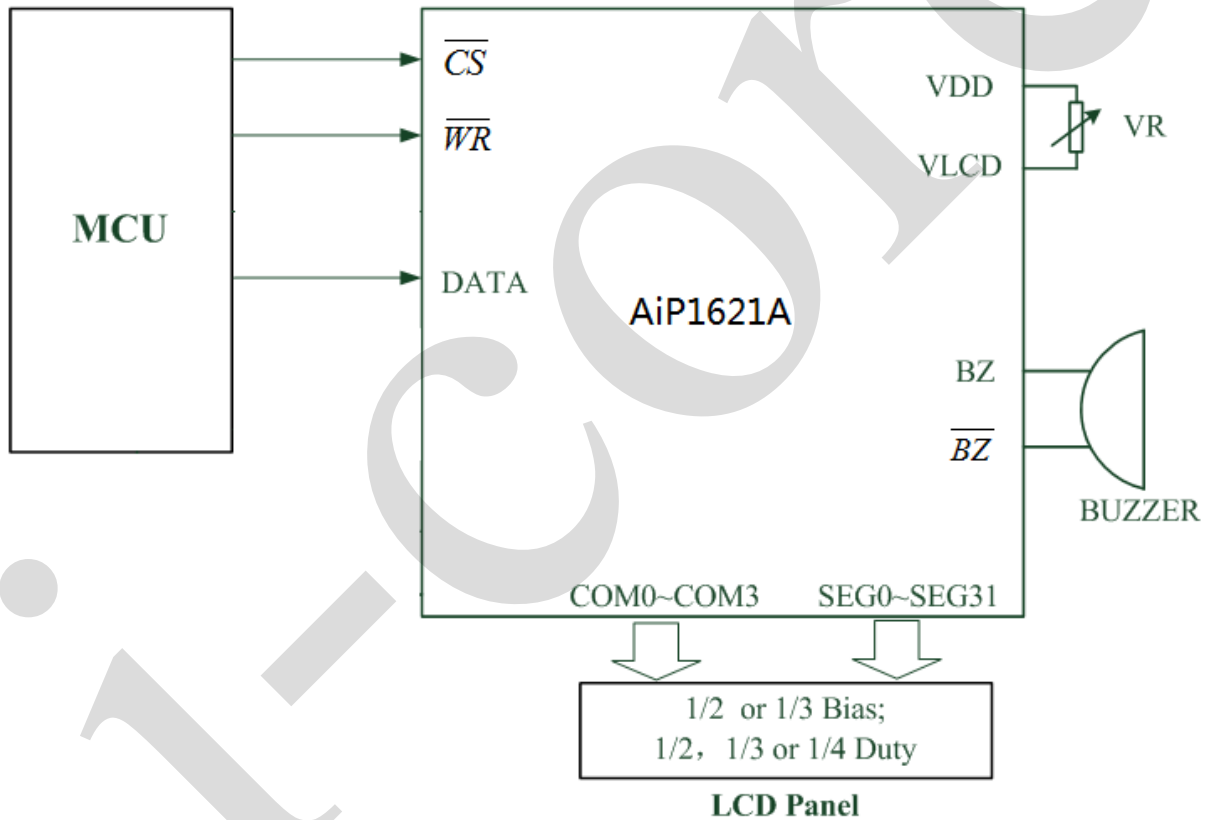
名称	ID	命令代码	D/C	功能	开启预置复位
WRITE	101	A5A4A3A2A1A0D0D1D2D3	D	写数据到 RAM 中	—
SYS DIS	100	0000-0000-X	C	同时关闭系统振荡器和 LCD 偏置发生器	Yes
SYS EN	100	0000-0001-X	C	开启系统振荡器	—
LCD OFF	100	0000-0010-X	C	关闭 LCD 偏置发生器	Yes
LCD ON	100	0000-0011-X	C	开启 LCD 偏置发生器	—
TONE OFF	100	0000-1000-X	C	关闭蜂鸣输出	Yes
TONE ON	100	0000-1001-X	C	开启蜂鸣输出	—
RC 256K	100	0001-10XX-X	C	系统时钟为片内 RC 振荡器	Yes
BIAS 1/2	100	0010-abX0-X	C	LCD 1/2 偏置状态 ab=00:2COM 端 ab=01:3COM 端 ab=10:4COM 端	—



BIAS 1/3	100	0010-abX1-X	C	LCD 1/3 偏置状态 ab=00:2COM 端 ab=01:3COM 端 ab=10:4COM 端	—
TONE 4K	100	010X-XXXX-X	C	蜂鸣频率:4KHz	—
TONE 2K	100	011X-XXXX-X	C	蜂鸣频率:2KHz	—
TOPT	100	1110-0000-X	C	测试模式	—
TNORMAL	100	1110-0011-X	C	标准模式	Yes

5、典型应用线路

5.1、应用线路



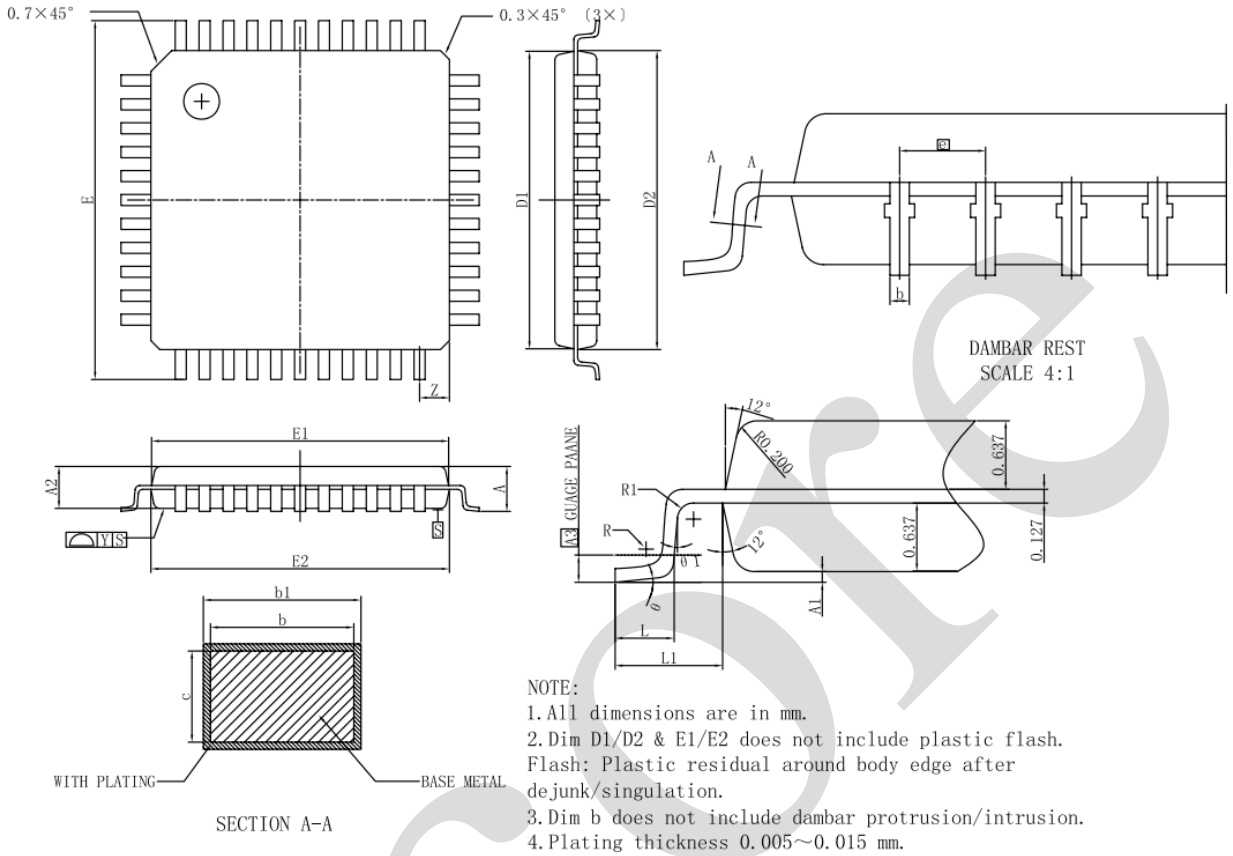
5.2、使用说明

- 本封装部分引脚未封出，请根据实际封装引脚使用。
- VLCD 引脚的电压必须低于 VDD。
- 调节 VR 以适应 LCD 显示屏电压。VDD=5V，VLCD=4V，VR=13.75KΩ±20%。



6、封装尺寸与外形图

6.1、LQFP44 外形图与封装尺寸



symbol	Min	Nom	Max
A	1.45	1.55	1.65
A1	0.015	----	0.21
A2	1.3	1.4	1.5
A3	----	0.254	
b	0.25	0.30	0.35
b1	0.26	0.32	0.38
c	----	0.127	----
D1	9.85	9.95	10.05
D2	9.9	10.00	10.10
E	11.8	12.00	12.20
E1	9.85	9.95	10.05
E2	9.9	10.00	10.10
e	----	0.8	----
L	0.42	----	0.72
L1	0.95	1.0	1.15
R	0.1	----	0.25
R1	0.1	----	----
θ	0	----	10°
θ1	0	----	----
y	----	----	0.1
Z	----	1.0	----



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 (PBDEs)	邻苯二甲酸二丁酯 (DBP)	邻苯二甲酸丁苄酯 (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;

本资料中的信息如有变化, 恕不另行通知;

本资料仅供参考, 本公司不承担任何由此而引起的任何损失;

本公司也不承担任何在使用过程中引起的侵犯第三方专利或其它权利的责任。