



AiP9971

5W AB/D 类可切换音频功率放大器

产品说明书

说明书发行履历:

版本	发行时间	新制/修订内容
2012-12-A1	2012-12	新制
2019-12-A2	2019-12	更新订购信息
2022-02-A3	2022-02	修订内容; 修改订购信息
2022-11-B1	2022-11	更换模板



目 录

1、概述.....	3
2、引脚说明.....	5
2.1、引脚排列图.....	5
2.2、引脚说明.....	5
3、电特性.....	5
3.1、极限参数.....	5
3.2、推荐使用条件.....	5
3.3、直流参数.....	6
3.4、交流参数.....	6
4、功能介绍.....	7
4.1、整体概述.....	7
4.2、增益可调.....	7
4.3、BYP 电容 C_b	7
4.4、电源旁路 C_s	7
4.5、关断功能.....	7
4.6、模式选择.....	7
5、典型应用线路与说明.....	8
6、封装尺寸与外形图.....	9
6.1、SOP8 外形图与封装尺寸.....	9
6.2、MSOP8 外形图与封装尺寸.....	10
6.3、ESOP8 外形图与封装尺寸.....	11
6.4、DIP8 外形图与封装尺寸.....	12
7、声明及注意事项.....	13
7.1、产品中有毒有害物质或元素的名称及含量.....	13
7.2、注意.....	13



1、概述

AiP9971是一款AB/D类可选式功率放大器。通过控制SD进入关断模式，从而减少功耗。AiP9971内部具有过热保护机制，单位增益稳定。AiP9971的应用外围简单，输出不需要外接耦合电容或自举电容和缓冲网络。反馈电阻内置，通过配置外围参数可以调整放大器的电压增益及音质效果，方便应用。

AiP9971主要应用于蓝牙音箱、智能音箱、导航仪、便携式游戏机、拉杆音箱、智能家居等各类音频产品。

其主要特点如下：

- 输出功率（THD+N<10%，1kHz频率）：
ESOP封装的为5W（2Ω负载），3.5W（3Ω负载），3W（4Ω负载）
- 关断模式漏电流小
- 外部增益可调，集成反馈电阻
- 工作电压范围：2.0V~5.5V
- 不需驱动输出耦合电容、自举电容和缓冲网络
- 单位增益稳定
- 封装形式：MSOP8/SOP8/DIP8/ESOP8



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
AiP9971SA8.TB	SOP8	AiP9971	100 PCS/管	100 管/盒	10000 PCS/盒	塑封体尺寸: 4.9mm×3.9mm 引脚间距: 1.27mm
AiP9971DA8.TB	DIP8	AiP9971	50 PCS/管	40 管/盒	2000 PCS/盒	塑封体尺寸: 9.2mm×6.4mm 引脚间距: 2.54mm
AiP9971SE8.TB	ESOP8	AiP9971	100 PCS/管	100 管/盒	10000 PCS/盒	塑封体尺寸: 4.9mm×3.9mm 引脚间距: 1.27mm
AiP9971MA8.TB	MSOP8	AiP9971	100 PCS/管	100 管/盒	10000 PCS/盒	塑封体尺寸: 3.0mm×3.0mm 引脚间距: 0.65mm

编带:

产品料号	封装形式	打印标识	编带盘装数	编带盒装数	备注说明
AiP9971SA8.TR	SOP8	AiP9971	4000 PCS/盘	8000 PCS/盒	塑封体尺寸: 4.9mm×3.9mm 引脚间距: 1.27mm
AiP9971MA8.TR	MSOP8	AiP9971	5000 PCS/盘	10000 PCS/盒	塑封体尺寸: 3.0mm×3.0mm 引脚间距: 0.65mm
AiP9971SE8.TR	ESOP8	AiP9971	4000 PCS/盘	8000 PCS/盒	塑封体尺寸: 4.9mm×3.9mm 引脚间距: 1.27mm

注: 如实物与订购信息不一致, 请以实物为准。



2、引脚说明

2.1、引脚排列图

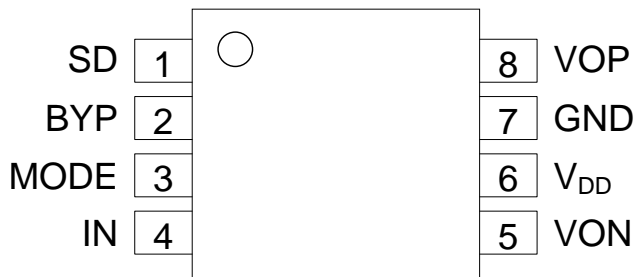


图 1 引脚排列图

2.2、引脚说明

引脚	符号	功能
1	SD	关断控制管脚，高电平有效
2	BYP	外接内部共模电压旁路滤波电容
3	MODE	AB/D 类模式选择，高电平为 D 类模式，低电平为 AB 类模式，内置下拉电阻
4	IN	音频信号输入
5	VON	功率输出负极
6	V _{DD}	电源
7	GND	地
8	VOP	功率输出端正极

3、电特性

3.1、极限参数

除非另有规定，T_{amb}=25℃

参数名称	符号	额定值	单位
工作电压	V _{DD}	5.8	V
输入电压	V _I	-0.3~V _{DD} +0.3	V
工作环境温度	T _{amb}	-40~+85	℃
贮存温度	T _{stg}	-65~+150	℃
焊接温度	T _L	ESOP8/MSOP8/SOP8	260
		DIP8	250

3.2、推荐使用条件

参数名称	符号	推荐值			单位
		最小	典型	最大	
温度范围	T _{amb}	-20	—	85	℃
工作电压	V _{DD}	2.0	—	5.5	V



3.3、直流参数

(除非另有规定, $T_{amb}=25^{\circ}\text{C}$, $V_{DD}=5.0\text{V}$)

符号	参数名称	条件	最小值	典型值	最大值	单位
V_{DD}	工作电压范围	$V_{IN}=1\text{Vpp}$, $f=1\text{kHz}$	2	—	5.5	V
I_{DD1}	静态电流	SD 置低, D 类	—	8	—	mA
		无负载, AB 类	—	38	50	mA
I_{DD2}	待机电流	SD 置高	—	—	1	uA
V_{IH}	输入高电平电压	SD	$0.7V_{DD}$	—	—	V
		MODE	$0.7V_{DD}$	—	—	
V_{IL}	输入低电平电压	SD	—	—	$0.2V_{DD}$	V
		MODE	—	—	$0.2V_{DD}$	
I_{IH}	输入高电平电流	SD	$V_I=5.0\text{V}$	—	—	20
		MODE				
I_{IL}	输入低电平电流	SD	$V_I=0\text{V}$	—	—	20
		MODE				
I_{SO}	IN 输入漏电	对电源	—	—	200	uA
		对地	—	—	200	

3.4、交流参数

(除非另有规定, $T_{amb}=25^{\circ}\text{C}$, $V_{DD}=5.0\text{V}$)

符号	参数名称	条件	最小值	典型值	最大值	单位
Z_I	输入阻抗	—	—	40	—	K Ω
P_o	功率 (AB 类)	THD=10%, $f=1\text{kHz}$, $R_L=2\Omega$	—	4	—	W
		THD=10%, $f=1\text{kHz}$, $R_L=3\Omega$	—	3.5	—	
		THD=10%, $f=1\text{kHz}$, $R_L=4\Omega$	—	3	—	
THD+N	失真度(空载)	$f=100\text{Hz}$, 2Vpp	—	—	0.1	%
		$f=1\text{kHz}$, 2Vpp	—	—	0.1	
		$f=10\text{kHz}$, 2Vpp	—	—	0.1	
Noise	输出噪声电压	输入悬空	—	—	10	mV
		输入接地	—	—	5	
SNR	信噪比	$V_{IN}=2\text{Vrms}$, $f=1\text{kHz}$	—	60	—	dB
P_o	功率 (D 类)	THD=10%, $f=1\text{kHz}$, $R_L=2\Omega$	—	4	—	W
		THD=10%, $f=1\text{kHz}$, $R_L=3\Omega$	—	3.5	—	
		THD=10%, $f=1\text{kHz}$, $R_L=4\Omega$	—	3	—	
n	D 类功放效率	THD=10%, $f=1\text{kHz}$	—	80	—	%
f	D 类功放频率	—	—	480	—	kHz



4、功能介绍

4.1、整体概述

输入信号由 IN 端输入，经过放大后，由 VOP 和 VON 差分输出；放大器的增益是 29 倍，把 IN 端输入的信号转变成差分信号。默认状态下，有效输入信号的幅值不高于 60mV。

4.2、增益可调

当 IN 端串接一个电阻 R_i 时，如图 2 所示；AiP9971 增益不再是 29 倍，新增益的计算公式为：

$$A_v = 145k / (R_i + 5k)$$

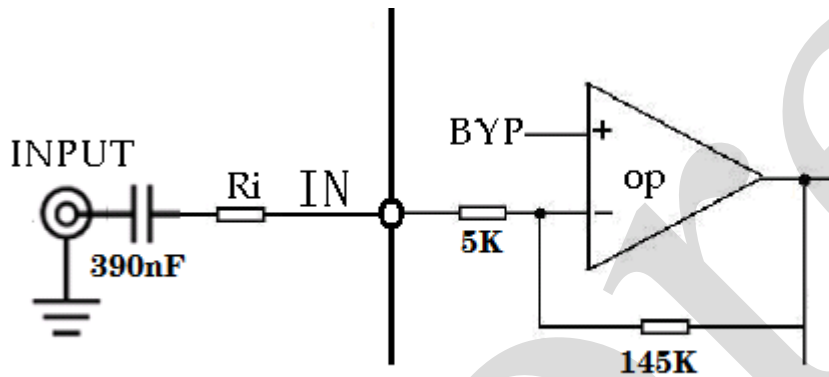


图2 增益可调原理示意图

4.3、BYP 电容 C_b

C_b 电容的选择直接影响开关机 POP 声，一般情况下选择 0.1 μ F~1 μ F 的陶瓷电容。 C_b 电容越大，POP 声抑制效果越明显，同时输出延时越大。为了更好的抑制效果，可选择 1 μ F 以上的电容。

4.4、电源旁路 C_s

对于功率放大器，电源旁路电容的设计影响到噪声抑制和电源抑制比。推荐使用一个 470 μ F 和一个 1 μ F 的电容并联，旁路电容尽量靠近芯片电源引脚。

4.5、关断功能

AiP9971 设计了 SD 引脚，当 SD 接高电平时，芯片处于关断模式。

注：若 AB 类模式工作时切换 SD 端口出现 POP 声，建议设置 MODE 为高电平，D 类模式下进行关断功能切换，最后切回 AB 类模式，可有效减小 POP 声。

4.6、模式选择

AiP9971 提供 AB 类放大和 D 类放大两种工作模式，该选择通过外部引脚 MODE 的状态来控制。当 MODE 端为逻辑低时，AiP9971 选择 AB 类放大模式；当 MODE 端由逻辑低变成逻辑高时，经过约 46ms 的等待时间，AiP9971 选择 D 类放大模式。MODE 端口集成下拉电阻，AiP9971 的默认选择 AB 类。



5、典型应用线路与说明

为了避免芯片工作在 D 类模式下输出端的过冲电压对电路的损坏，在典型应用时，请在输出端 VOP 和 VON 之间增加一个 12nF 的电容器。

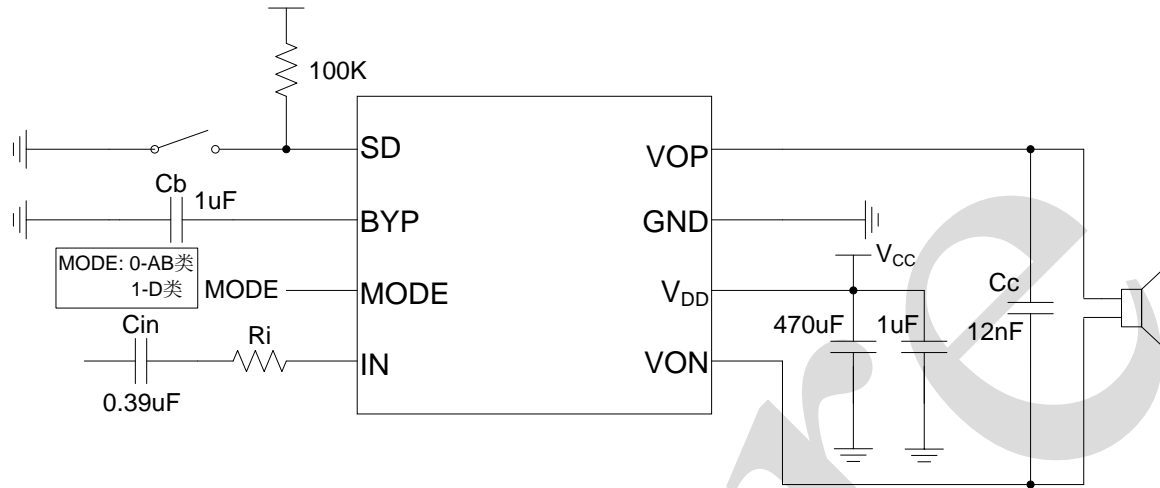
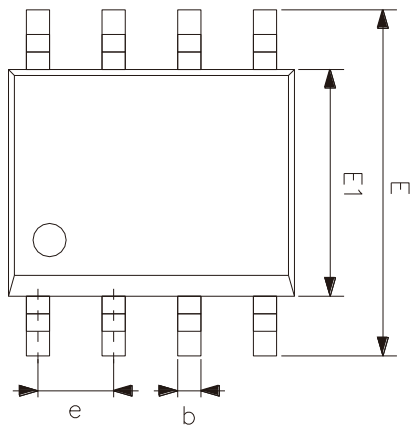
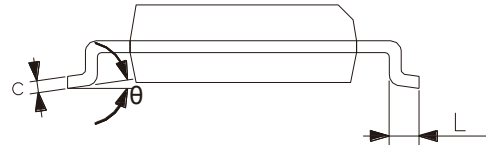
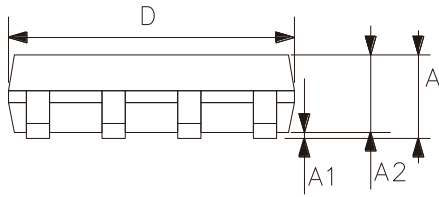


图 3 典型应用线路



6、封装尺寸与外形图

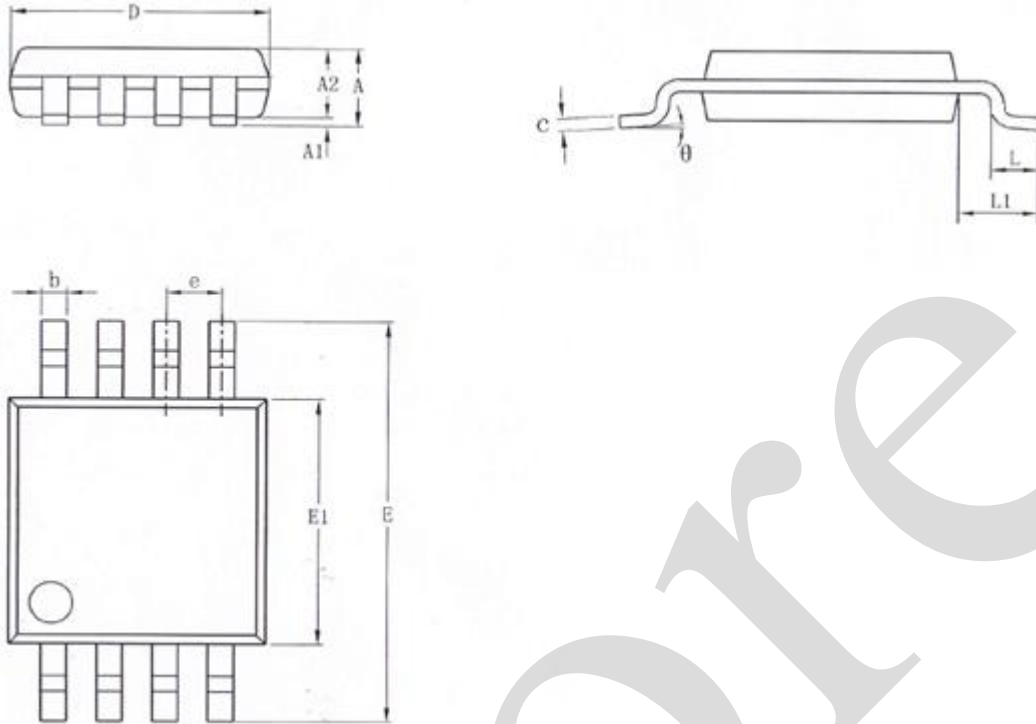
6.1、SOP8 外形图与封装尺寸



符号	尺寸 (mm)	
	最小	最大
A	1.35	1.80
A1	0.05	0.25
A2	1.25	1.55
D	4.70	5.10
E	5.80	6.30
E1	3.70	4.10
b	0.306	0.51
c	0.19	0.25
e	1.27	
L	0.40	0.89
θ	0°	8°



6.2、MSOP8 外形图与封装尺寸

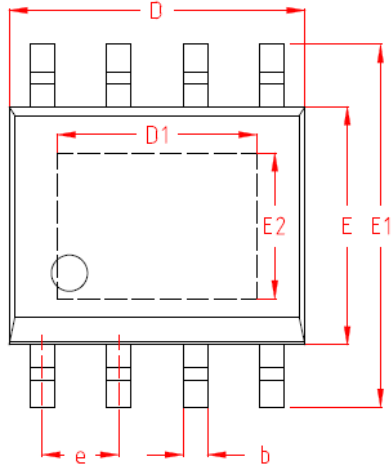


符号	尺寸 (mm)	
	最小	最大
A	—	1.10
A1	0.05	0.15
A2	0.75	0.95
b	0.22	0.38
c	0.08	0.23
D	2.90	3.10
E	4.70	5.10
E1	2.90	3.10
e	0.65	
L	0.40	0.80
L1	0.95	
θ	0°	8°

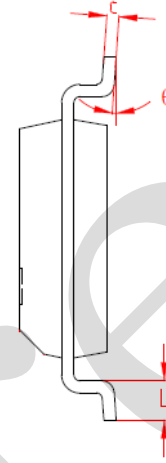


6.3、ESOP8 外形图与封装尺寸

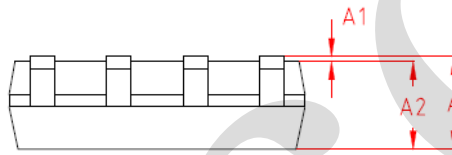
TOP VIEW
正视图



SIDE VIEW
侧视图



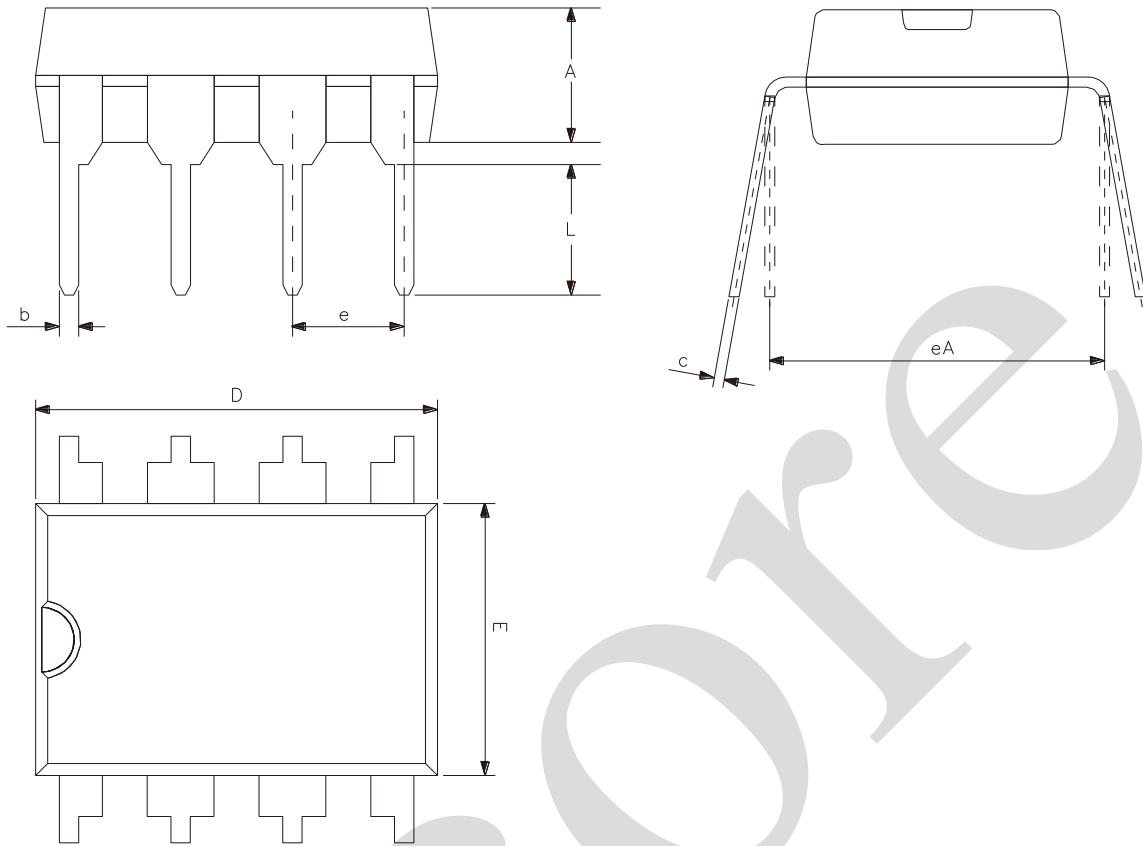
SIDE VIEW
侧视图



符号	尺寸 (mm)	
	最小	最大
A	1.42	1.70
A1	0.02	0.13
A2	1.30	—
b	0.31	0.51
c	0.19	0.25
D	4.70	5.10
D1	3.20	3.40
E	3.80	4.02
E1	5.80	6.25
E2	2.30	2.50
e	1.27	
L	0.40	0.90
θ	0°	8°



6.4、DIP8 外形图与封装尺寸



符号	尺寸 (mm)	
	最小	最大
A	3.00	3.60
b	0.36	0.56
c	0.20	0.36
D	9.00	9.45
E	6.15	6.60
e	2.54	
eA	7.62	9.30
L	3.00	—



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, 本公司不承担任何赔偿责任。

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。