



# AiP97220A

## 差分输入线驱/耳机直驱功放

### 产品说明书

说明书发行履历:

版本	发行时间	新制/修订内容
2021-10-A0	2021-10	新制
2024-01-A1	2024-01	参数修正
2024-03-A2	2024-03	内容修订
2024-04-A3	2024-04	内容修订
2024-10-A4	2024-10	内容修订



## 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.....	3
3、电特性.....	4
3.1、极限参数.....	4
3.3、电气特性.....	4
3.3.1、直流参数.....	4
3.3.2、交流参数.....	4
4、功能介绍.....	5
4.1、直驱功能.....	5
4.2、输入滤波.....	5
4.3、输出功率.....	5
4.4、电荷泵电容选型.....	5
4.5、电荷泵电容.....	5
4.6、输出电容选型.....	5
5、典型应用线路与说明.....	6
5.1、应用线路.....	6
6、封装尺寸与外形图.....	7
6.1、QFN16 外形图与封装尺寸.....	7
7、声明及注意事项.....	8
7.1、产品中有毒有害物质或元素的名称及含量.....	8
7.2、注意.....	8



## 1、概述

AiP97220A 是一款差分输入立体声耳机功放，能给  $16\Omega$  负载提供 150mW 的功率。AiP97220A 采用直驱结构，无需隔直电容。芯片内置的电荷泵可产生与电源电压相等的负压，电压差最高可达 11V。

其主要特点如下：

- 工作电压1.8~5.5V
- 无需隔直电容
- 差分输入，具有较强噪声抑制能力
- 增益可调
- 每个通道为 $16\Omega$ 负载提供高达150mW功率
- 集成POP声抑制电路
- 低静态电流
- 封装形式：QFN16

订购信息：

编带：

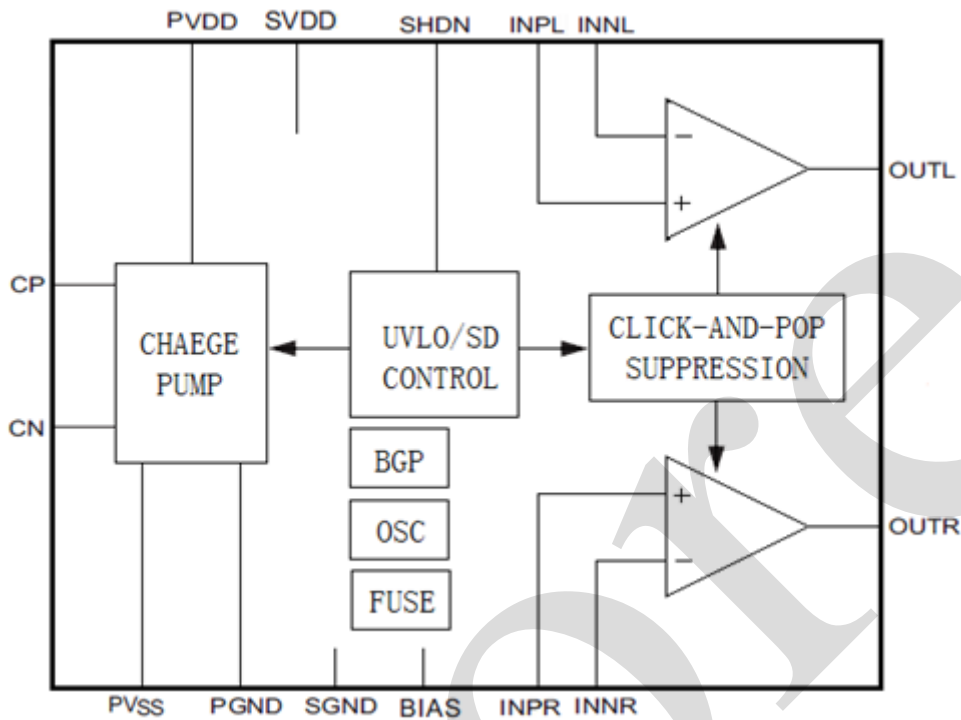
产品料号	封装形式	打印标识	编带盘装数	编带盒装数	备注说明
AiP97220AQA16.TR	QFN16	AiP97220A	6000PCS/盘	12000PCS/盒	塑封体尺寸： 3.0mm×3.0mm 引脚间距： 0.50mm

注：如实物与订购信息不一致，请以实物为准。



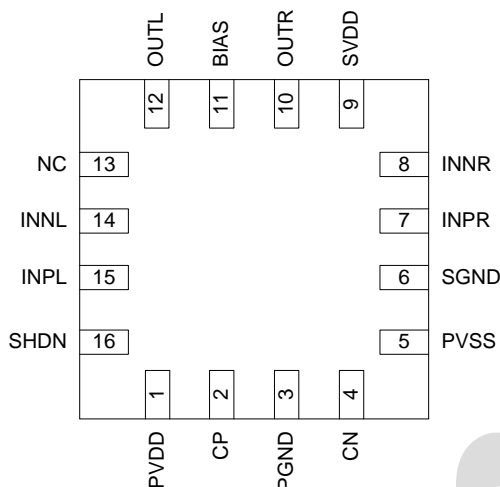
2、功能框图及引脚说明

2.1、功能框图





## 2.2、引脚排列图



## 2.3、引脚说明

引脚	符号	功能
1	PVDD	功率电源
2	CP	PUMP 电容正端
3	PGND	功率地
4	CN	PUMP 电容负端
5	PVSS	电荷泵负压输出
6	SGND	信号地
7	INPR	右声道正端输入
8	INNR	右声道负端输入
9	SVDD	信号电源输入
10	OUTR	右声道输出
11	BIAS	衬底偏置端
12	OUTL	左声道输出端
13	NC	—
14	INNL	左声道负端输入
15	INPL	左声道正端输入
16	SHDN	使能端，低电位关断



### 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	PVDD/SVDD	—	-0.3~6	V
工作环境温度	$T_{amb}$	—	-40~85	$^{\circ}\text{C}$
贮存温度	$T_{stg}$	—	-65~150	$^{\circ}\text{C}$
焊接温度	$T_L$	10 秒	260	$^{\circ}\text{C}$

#### 3.3、电气特性

##### 3.3.1、直流参数

(除非另有规定,  $T_{amb}=25^{\circ}\text{C}$ , PVDD=SVDD=3V, PGND=SGND=0V, SHDN=SVDD, CBIAS = 0.1  $\mu\text{F}$ , C1 = C2 = 1  $\mu\text{F}$ , RIN = 10K $\Omega$ , RF=10K $\Omega$ )

参数名称	符号	测试条件	最小	典型	最大	单位
工作电压	PVDD SVDD	—	1.8	—	5.5	V
静态电流	$I_Q$	双通道使能	—	4.8	—	mA
待机电流	$I_{SHDN}$	SHDN=0	—	0.02	—	$\mu\text{A}$
关断启动时间	$t_{SON}$	—	—	35	—	ms
过热保护	OTP	温度上升	—	150	—	$^{\circ}\text{C}$
过热保护回差	$OTP_{HY}$	温度下降	—	20	—	$^{\circ}\text{C}$
关断高电平	$V_{IH}$	—	1.4	—	—	V
关断低电平	$V_{IL}$	—	—	—	0.4	V
关断启动时间	$t_{son}$	—	—	36	—	ms

##### 3.3.2、交流参数

(除非另有规定,  $T_{amb}=25^{\circ}\text{C}$ , PVDD=SVDD=3V, PGND=SGND=0V, SHDN=SVDD, CBIAS = 0.1  $\mu\text{F}$ , C1 = C2 = 1  $\mu\text{F}$ , RIN = 10K $\Omega$ , RF=10K $\Omega$ )

参数名称	符号	测试条件	最小	典型	最大	单位
振荡频率	$f_{OSC}$	—	400	500	600	kHz
失调电压	$V_{OS}$	$R_L=32\Omega$	—	200	—	$\mu\text{V}$
输出功率	$P_{OUT}$	THD=1%, $R_L=32\Omega$	—	105	—	mW
		THD=1%, $R_L=16\Omega$	—	150	—	mW
失真度	THD+N	$R_L=32\Omega$ , $P_{OUT}=25\text{mW}$	—	0.12	—	%
		$R_L=16\Omega$ , $P_{OUT}=50\text{mW}$	—	0.22	—	%
信噪比	SNR	$R_L=32\Omega$ , $P_{OUT}=20\text{mW}$ , $f_{IN}=1\text{kHz}$	—	100	—	dB
摆率	SR	—	—	2.8	—	V/us
串扰	CROSS	$R_L=32\Omega$ , $P_{OUT}=20\text{mW}$ , $f_{IN}=1\text{kHz}$	—	70	—	dB



## 4、功能介绍

AiP97220A 是一款差分输入的直驱耳机功放芯片，两个声道均能提供 150mW 的输出功率。直驱结构可以省去输出隔直电容，降低系统复杂度。AiP97220A 含有电荷泵电路，能够提供幅度接近电源电压的负电源电压，使输出偏置在零电位。输出模块最大提供两倍电源的输出幅度，能够有效提高输出功率。

### 4.1、直驱功能

为得到较大的信号输出摆幅，一般的单电源功放输出信号存在一个约为  $1/2V_{DD}$  的直流分量，故需一个较大的隔直电容消除该直流分量。如果没有隔直电容，直流分量将会导致功率损耗，甚至损伤耳机及功放电路。直驱结构通过一个负压电荷泵产生电源电压水平的负电源电压，允许输出摆幅从  $-V_{DD}$  到  $+V_{DD}$ ，并且直流偏置点接近零电位。

### 4.2、输入滤波

输入电容和输入电阻的串联形成了一个简单的高通滤波器，能够滤除输入信号的直流分量。假设信号源的阻抗为 0，那么该高通滤波器的截止频率点可表示为：

$$f_{-3dB} = \frac{1}{2\pi R_{IN} C_{IN}}$$

$R_{IN}$  由相应的增益倍数决定，相应的  $C_{IN}$  则需要保证截止频率低于想要放大的音频信号频率。设置输入的截止频率较高将会影响运放的频率响应。可以根据整体系统的需求以及放大信号的实际频率调整输入高通滤波器的截止点。

### 4.3、输出功率

双声道输出同相信号时，为本电路工作的最大负载情况。此时两个通道的运放均同时向电荷泵灌入较大电流，会导致负压产生轻微波动。在典型的立体声音频应用场景下，左右声道的输出信号幅度和相位均不相同，有效减小功放输出的最大瞬时功率，保证负电源的稳定性。

### 4.4、电荷泵电容选型

低 ESR 的陶瓷电容能有效减小电荷泵的输出阻抗，为确保电荷泵发挥最佳性能，推荐选择 ESR 低于  $100m\Omega$  的电容。

### 4.5、电荷泵电容

CP 和 CN 之间连接的电容直接影响到电荷泵的负载能力及输出阻抗。如果电容过小则会降低电荷泵的负载能力，导致输出摆幅下降。增大电容能够相应增大负载能力及减小电荷泵输出阻抗。

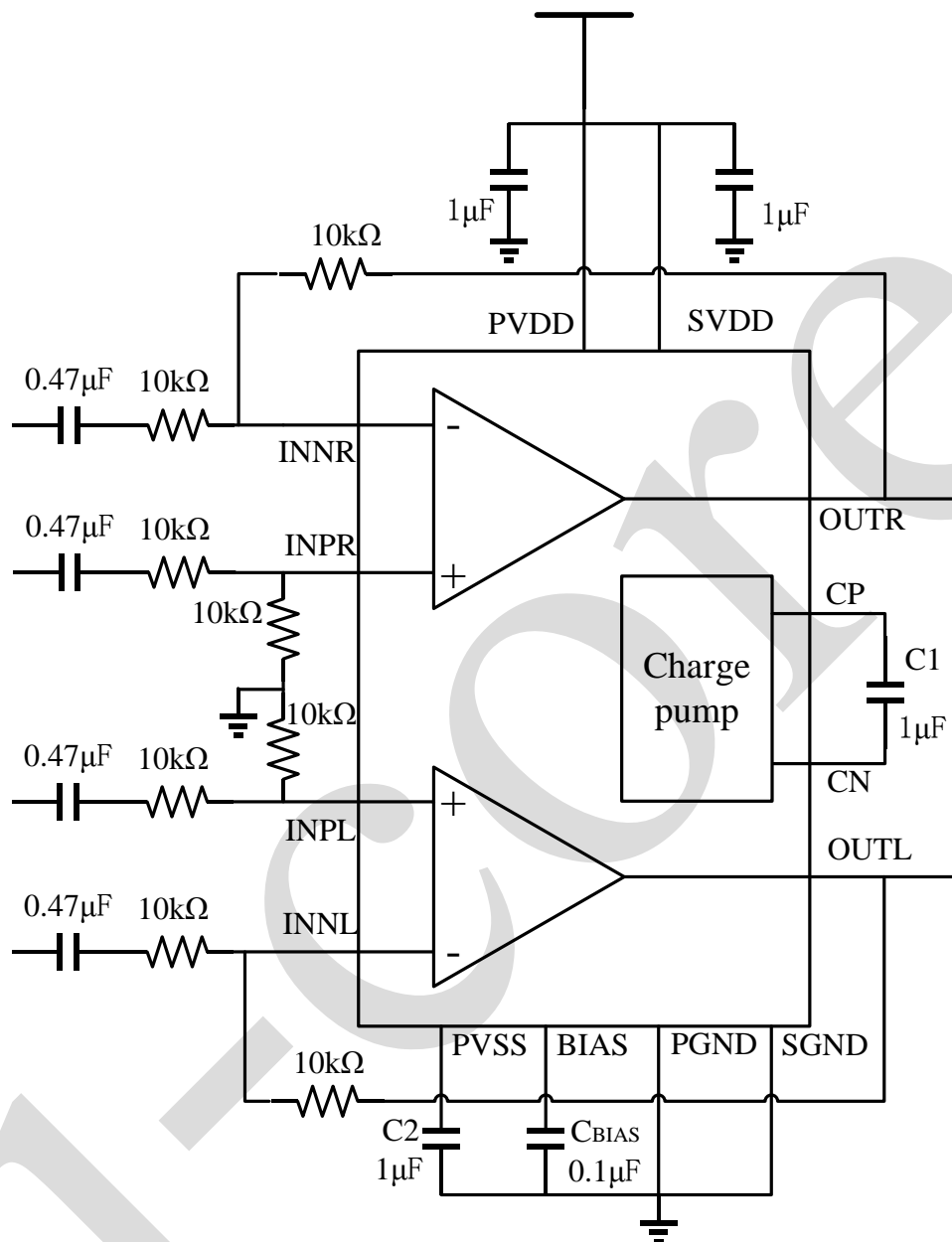
### 4.6、输出电容选型

PVSS 外接的电容大小及 ESR 直接影响到负压的纹波，推荐选择低 ESR 的  $1\mu F$  电容。



## 5、典型应用线路与说明

### 5.1、应用线路



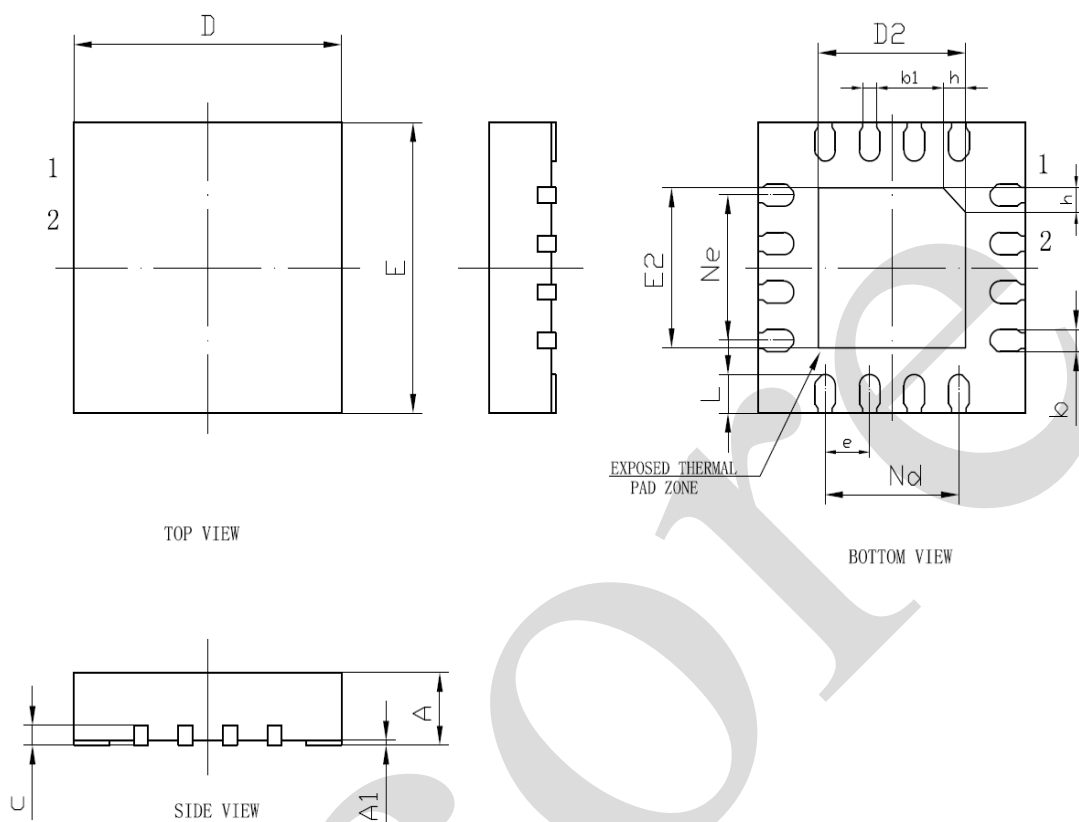
注：电荷泵电容 C1 尽可能靠近芯片管脚





## 6、封装尺寸与外形图

## 6.1、QFN16 外形图与封装尺寸



2024/01/B	Dimensions In Millimeters	
Symbol	Min	Max
A	0.70	0.80
A1	0	0.05
b	0.18	0.30
b1	0.16	
c	0.18	0.25
D	2.90	3.10
D2	1.55	1.80
e	0.50	
Ne	1.50	
Nd	1.50	
E	2.90	3.10
E2	1.55	1.80
L	0.30	0.50
h	0.20	0.45



## 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。