

TPA6132A2 正相单端放大器电路设计

*Peter Wei**China Telecom Application Team*

摘要

TI 提供的 TPA6132A2，因为其 100dB 的高信噪比，0.01% 的低失真度，出色的消除 POP 声的能力，以及极高的性价比，在手机等移动设备中，得到了广泛的应用。

由于移动设备芯片的集成度的提高，越来越多的芯片组选择了单端的连接方式作为耳机通道的输出。TPA6132A2 同时提供了差分，以及单端反相放大的连接方式。但由于一些应用，例如需要配合其他播放设备使用，对于输出的相位有严格的要求，因此需要以正向的单端放大器的连接方式连接 TPA6132A2。

本文将讨论 TPA6132A2 的正向单端放大器的连接方法，以及需要注意的事项。

目录

1. TPA6132A2 简介	2
2. TPA6132A2 正相放大器原理	2
3. 正相单端放大器使用注意事项	4
4. 参考资料	4

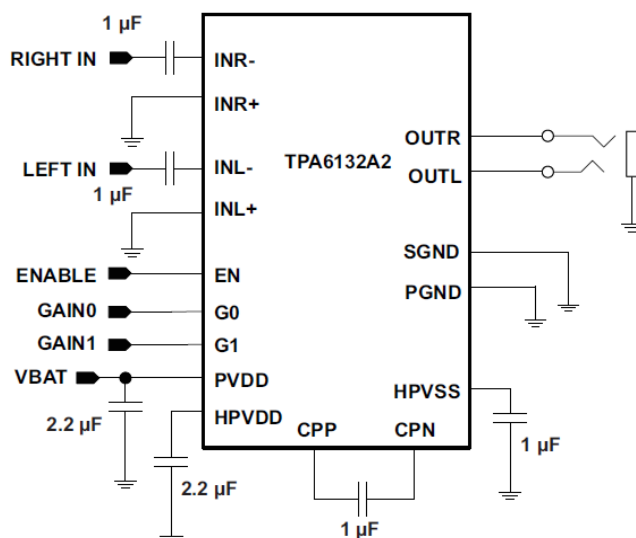
1. TPA6132A2 简介

TPA6132A2 是 TI 推出的 DirectPath 系列的立体声耳机放大器，由于集成了 Charge Pump，提供了负电源，因此能够输出参考地的无直流分量的输出波形，使得放大器不再需要大体积的输出隔直电容。

TPA6132A2 作为一个全差分输入的耳机放大器，提供了极高的共模抑制比以及电源抑制比，因此能够达到极低的噪声输出水平。

对于单端的连接，可以简单的将 INL+和 INR+接地，输入信号由 INL-和 INR-接入。此时 TPA6132A2 构成了反相放大电路，输入的直流偏置为 0V，直接由 INL/R+供给，因此可以节省一对耦合电容并且由于播放中，耳机的左右声道互相参考，因此同时被反相的两个声道保持同向。所以在 TPA6132A2 的手册中，TPA6132A2 将反相放大电路作为了示例。

而在实际的应用中存在一些场景，存在非独立参考的相位，此时声波在空间会存在一定的抵消现象，因此一些设计，即使是使用耳机也希望采用 DAC 输出的原始相位。因此本文讨论并提供了正确的正相放大器的接法。

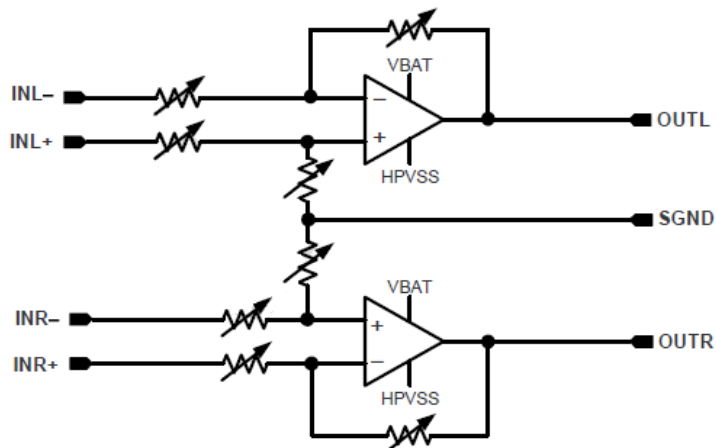


图一 TPA6132A2 单端反相放大器

2. TPA6132A2 正相放大器原理

a. TPA6132A2 内部原理

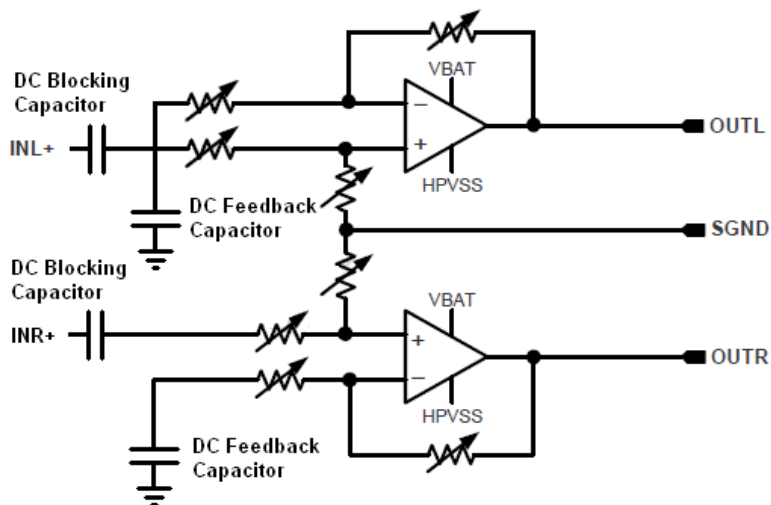
TPA6132 集成了放大电路的反馈网络，根据 G0, G1 管脚的配置，会使能不同的反馈网络阻值，来得到不同的放大倍数。SGND 用于连接耳机左右声道地线所共用的 FM 电感，用于消除电感阻抗上左右声道归地电流引起的窜扰。



图二 TPA6132A2 内部反馈网络构成

b. TPA6132A2 正相放大器连接方法

因为耳机对于放大器直流分量过于敏感，且 HPVSS 并不完全对称与 VBAT，因此需要引入直流反馈来减小输出的直流分量，因此需要将 INL-和 INR-通过一个直流反馈电容接地。而由于前端芯片输出一般都有较高的直流分量，因此需要在 INL+和 INR+端接入隔直电容。



图三 TPA6132A2 单端正相放大器

由于正向输入脚和反相输入脚的阻抗均相等，因此隔直电容和直流反馈电容可以选择相同的容量，大小等于：

$$C_{IN} = \frac{1}{2\pi f_c R_{IN}}$$

其中 f_c 为系统的转折频率，一般取值小于 20Hz，而 R_{in} 可参考下表中的阻值。

R _{IN}	Input impedance (per input pin)	G0 = 0 V, G1 = 0 V, (−6 dB)	26.4	kΩ
		G0 ≥ 1.3 V, G1 = 0 V, (0 dB)	19.8	
		G0 = 0 V, G1 ≥ 1.3 V, (3 dB)	16.5	
		G0 ≥ 1.3 V, G1 ≥ 1.3 V, (6 dB)	13.2	
	Input impedance in shutdown (per input pin)	EN = 0 V	10	

表一 不同增益下 Rin 的阻值

3. 正相单端放大器使用注意事项

- a. 输入电容和反馈电容的选择和噪声抑制

因为输入电容和反馈电容在低频的容抗会计入反馈网络，因此不匹配的电容会降低相应频段的共模抑制比，所以在实际应用中可以选择：

 - 1. 精度高的电容作为输入及反馈电容，这样容抗能够极大的接近，减小对于共模抑制比的影响；
 - 2. 容量更大的电容作为输入及反馈电容，这样即使两颗电容容量存在差异，但由于容抗相对于反馈电阻网络较低，因此也能减小对于共模抑制比的影响。
- b. 直流反馈电容的接地点

由于移动式设备集成度高，因此很难规划严格的回地电流，所以在实际的布线中需要考虑归地电流对于电路的影响。一般选择前级芯片的模拟接地点作为直流反馈电容的接地点，因为输入信号以及反馈能够参考同样的地，因此地线上拾取的噪声能够被放大器共模抑制消除。

4. 参考资料

- 1. datasheet (slos597.pdf)

重要声明

德州仪器(TI) 及其下属子公司有权根据 JESD46 最新标准, 对所提供的产品和服务进行更正、修改、增强、改进或其它更改, 并有权根据 JESD48 最新标准中止提供任何产品和服务。客户在下订单前应获取最新的相关信息, 并验证这些信息是否完整且是最新的。所有产品的销售都遵循在订单确认时所提供的TI 销售条款与条件。

TI 保证其所销售的组件的性能符合产品销售时 TI 半导体产品销售条件与条款的适用规范。仅在 TI 保证的范围内, 且 TI 认为 有必要时才会使用测试或其它质量控制技术。除非适用法律做出了硬性规定, 否则没有必要对每种组件的所有参数进行测试。

TI 对应用帮助或客户产品设计不承担任何义务。客户应对其使用 TI 组件的产品和应用自行负责。为尽量减小与客户产品和应用相关的风险, 客户应提供充分的设计与操作安全措施。

TI 不对任何 TI 专利权、版权、屏蔽作品权或其它与使用了 TI 组件或服务的组合设备、机器或流程相关的 TI 知识产权中授予 的直接或隐含权限制作出任何保证或解释。TI 所发布的与第三方产品或服务有关的信息, 不能构成从 TI 获得使用这些产品或服务 的许可、授权、或认可。使用此类信息可能需要获得第三方的专利权或其它知识产权方面的许可, 或是 TI 的专利权或其它 知识产权方面的许可。

对于 TI 的产品手册或数据表中 TI 信息的重要部分, 仅在没有对内容进行任何篡改且带有相关授权、条件、限制和声明的情况 下才允许进行复制。TI 对此类篡改过的文件不承担任何责任或义务。复制第三方的信息可能需要服从额外的限制条件。

在转售 TI 组件或服务时, 如果对该组件或服务参数的陈述与 TI 标明的参数相比存在差异或虚假成分, 则会失去相关 TI 组件 或服务的所有明示或暗示授权, 且这是不正当的、欺诈性商业行为。TI 对任何此类虚假陈述均不承担任何责任或义务。

客户认可并同意, 尽管任何应用相关信息或支持仍可能由 TI 提供, 但他们将独力负责满足与其产品及其应用中 使用 TI 产品 相关的所有法律、法规和安全相关要求。客户声明并同意, 他们具备制定与实施安全措施所需的全部专业技术和知识, 可预见 故障的危险后果、监测故障及其后果、降低有可能造成人身伤害的故障的发生机率并采取适当的补救措施。客户将全额赔偿因 在此类安全关键应用中使用任何 TI 组件而对 TI 及其代理造成的任何损失。

在某些场合中, 为了推进安全相关应用有可能对 TI 组件进行特别的促销。TI 的目标是利用此类组件帮助客户设计和创立其特 有的可满足适用的功能安全性标准 and 要求的终端产品解决方案。尽管如此, 此类组件仍然服从这些条款。

TI 组件未获得用于 FDA Class III (或类似的生命攸关医疗设备) 的授权许可, 除非各方授权官员已经达成了专门管控此类使 用的特别协议。

只有那些 TI 特别注明属于军用等级或“增强型塑料”的 TI 组件才是设计或专门用于军事/航空应用或环境的。购买者认可并同 意, 对并非指定面向军事或航空航天用途的 TI 组件进行军事或航空航天方面的应用, 其风险由客户单独承担, 并且由客户独 力负责满足与此类使用相关的所有法律和法规要求。

TI 已明确指定符合 ISO/TS16949 要求的产品, 这些产品主要用于汽车。在任何情况下, 因使用非指定产品而无法达到 ISO/TS16949 要 求, TI 不承担任何责任。

	产品		应用
数字音频	www.ti.com.cn/audio	通信与电信	www.ti.com.cn/telecom
放大器和线性器件	www.ti.com.cn/amplifiers	计算机及周边	www.ti.com.cn/computer
数据转换器	www.ti.com.cn/dataconverters	消费电子	www.ti.com.cn/consumer-apps
DLP® 产品	www.dlp.com	能源	www.ti.com.cn/energy
DSP - 数字信号处理器	www.ti.com.cn/dsp	工业应用	www.ti.com.cn/industrial
时钟和计时器	www.ti.com.cn/clockandtimers	医疗电子	www.ti.com.cn/medical
接口	www.ti.com.cn/interface	安防应用	www.ti.com.cn/security
逻辑	www.ti.com.cn/logic	汽车电子	www.ti.com.cn/automotive
电源管理	www.ti.com.cn/power	视频和影像	www.ti.com.cn/video
微控制器 (MCU)	www.ti.com.cn/microcontrollers		
RFID 系统	www.ti.com.cn/rfidsys		
OMAP应用处理器	www.ti.com.cn/omap		
无线连通性	www.ti.com.cn/wirelessconnectivity	德州仪器在线技术支持社区	www.deyisupport.com

邮寄地址: 上海市浦东新区世纪大道 1568 号, 中建大厦 32 楼 邮政编码: 200122
Copyright © 2013 德州仪器 半导体技术(上海)有限公司