

概述

LM2904内部包括有两个独立的、高增益、内部频率补偿的双运算放大器，适合于电源电压范围很宽的单电源使用，也适用于双电源工作模式，在推荐的工作条件下，电源电流与电源电压无关。它的使用范围包括传感放大器、直流增益模组、音频放大器、工业控制、DC增益部件和其他所有可用单电源供电的使用运算放大器的场合。

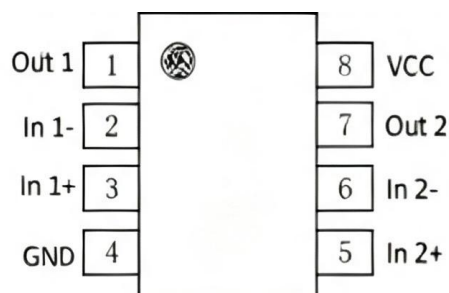
特点

- 内置频率补偿回路
- 直流电压增益高(约 100dB)
- 单位增益频带宽(约 1MHz)
- 电源电压范围宽：
单电源(3~30V)
双电源($\pm 1.5 \sim \pm 15V$)
- 低功耗电流 0.5mA，适合于电池供电
- 低输入偏置电流 45nA
- 低输入失调电压 5mV
- 共模输入电压范围宽，接近地电平
- 差模输入电压范围宽，等于电源电压范围
- 输出电压摆幅大 (0 至 $V_{CC} - 1.5V$)

应用

封装形式：DIP8、SOP8

- 传感放大器
- 直流增益模组
- 音频放大器



内部原理图

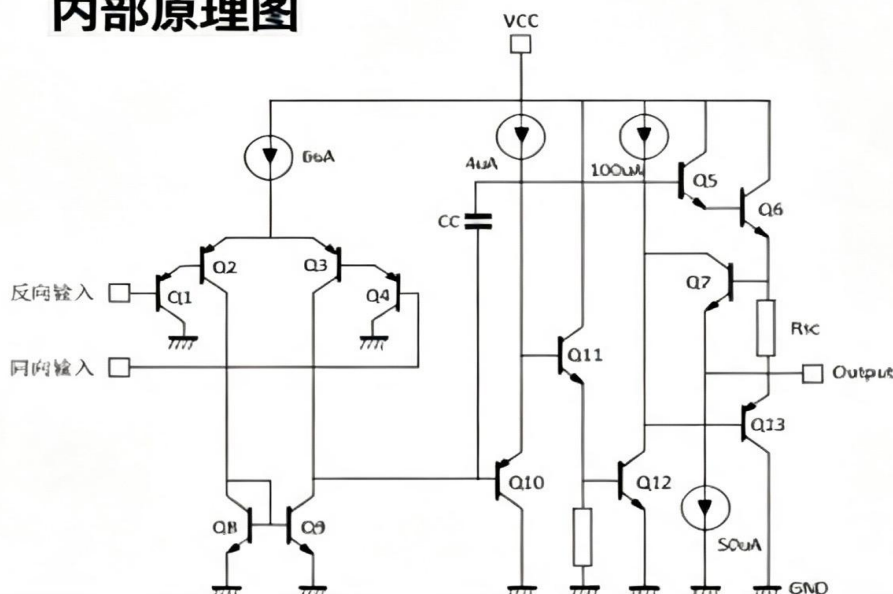


图 1 2904 的内部原理图

引脚功能描述

引脚编号	引脚名称	引脚功能
1	输出 1	输出1脚
2	输入 1-	反相输入 1
3	输入 1+	同相输入 1
4	GND	接地端
5	输入 2+	同相输入 2
6	输入 2-	反相输入 2
7	输出 2	输出 2 脚
8	VCC	电源电压

极限参数

除非有特殊要求, $T_A=25^{\circ}\text{C}$ 。

参数名称		符号	最小	最大	单位
电源电压	单电源	V_{CC}		30	V
	双电源			± 15	V
差模输入电压		V_{IDR}		30	V
共模输入电压		V_{IN}	-0.3	30	V
输入电流		I_{IN}		50	mA
功耗	DIP封装	P_D		830	mW
	SOP8			550	
工作环境温度		T_A	0	+70	$^{\circ}\text{C}$
贮存温度		T_{stg}	-65	+150	$^{\circ}\text{C}$

电特性

除非有特殊要求, $T_A=0^{\circ}\sim 85^{\circ}\text{C}$, $V_{CC}=12\text{V}$ 。

参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
输入失调电压 V_{IO}	$T_A=25^{\circ}\text{C}$		2	5.0	mV
输入失调电流 I_{IO}	$T_A=25^{\circ}\text{C}$, $I_{IN}(+)$ 或 $I_{IN}(-)$, $V_{CM}=0\text{V}$		3	30	nA
输入偏置电流 I_{BIAS}	$T_A=25^{\circ}\text{C}$, $I_{IN}(+)$ 或 $I_{IN}(-)$, $V_{CM}=0\text{V}$		45	150	nA
输入共模电压范围 V_{ICR}	$T_A=25^{\circ}\text{C}$, $V_{CC}=30\text{V}$	0		$V_{CC}-1.5$	V
电源电流 I_{CC}	在整个温度范围上, $R_L=\infty$, $V_{CC}=5\text{V}$		0.5	1.2	mA
	在整个温度范围上, $R_L=\infty$, $V_{CC}=30\text{V}$		1	2	
大信号电压增益 G_V	$V_{CC}=15\text{V}$, $T_A=25^{\circ}\text{C}$, $R_L \geq 2\text{k}\Omega$, $V_O=1\sim 11\text{V}$	50	100		V/mV
共模抑制比 $CMRR$	DC, $T_A=25^{\circ}\text{C}$, $V_{CM}=0\sim V_{CC}-1.5\text{V}$	70	85		dB
电源纹波抑制比 $PSRR$	DC, $T_A=25^{\circ}\text{C}$, $V_{CC}=5\sim 30\text{V}$	65	100		dB

电特性 (续上)

除非有特殊要求, $T_a=0\sim 85^{\circ}\text{C}$, $V_{cc}=12\text{V}$ 。

参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
通道分离度 C_s	$T_a=25^{\circ}\text{C}$, $f=1\text{k}\sim 20\text{k Hz}$		120		dB
短路电流 I_{sc}	$V_{cc}=15\text{V}$, $T_a=25^{\circ}\text{C}$		40	60	mA
输出源电流 I_{SOURCE}	$V_{IN(+)}=1\text{V}$, $V_{IN(-)}=0\text{V}$, $V_{cc}=15\text{V}$, $V_o=2\text{V}$	50	100		V/mV
输出陷电流 I_{SINK}	$V_{IN(-)}=1\text{V}$, $V_{IN(+)}=0\text{V}$, $V_{cc}=15\text{V}$, $V_o=2\text{V}$	10	20		mA
	$V_{IN(-)}=1\text{V}$, $V_{IN(+)}=0\text{V}$, $V_{cc}=15\text{V}$, $V_o=200\text{mV}$	12	50		μA
输出高电平摆幅 V_{OH}	$V_{cc}=30\text{V}$, $R_L=2\text{K}$	26			V
	$V_{cc}=30\text{V}$, $R_L=10\text{K}$	27	29		V
输出低电平摆幅 V_{OL}	$V_{cc}=15\text{V}$, $R_L\geq 10\text{K}$		5	20	mV
	$V_{cc}=15\text{V}$, $R_L\geq 10\text{K}$		5	20	mV

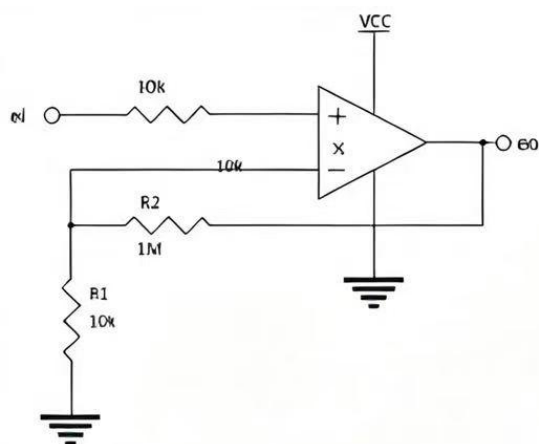


图1 同相直流放大器

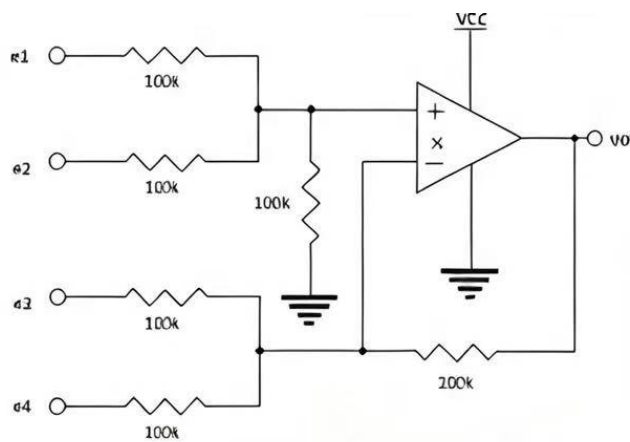


图2 直流加法放大器

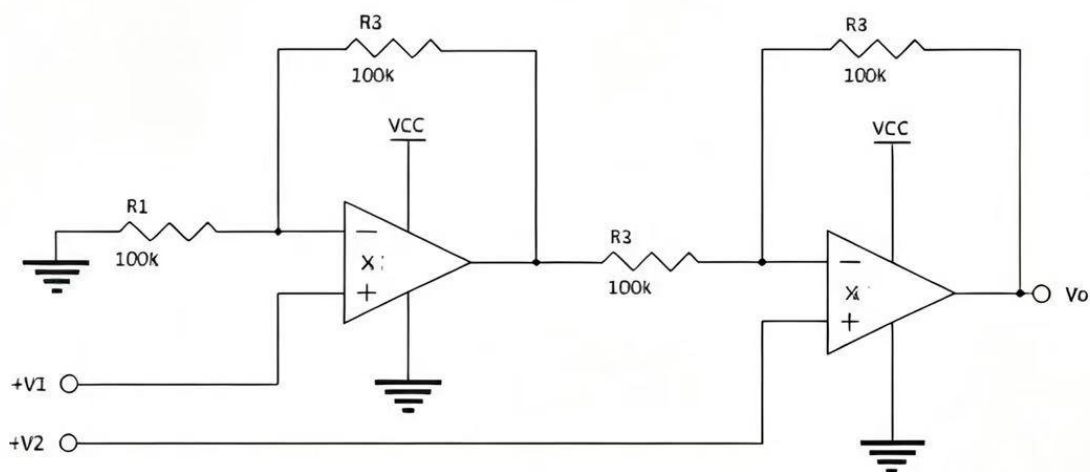


图3 高输入阻抗, 直流减法放大器

应用电路图

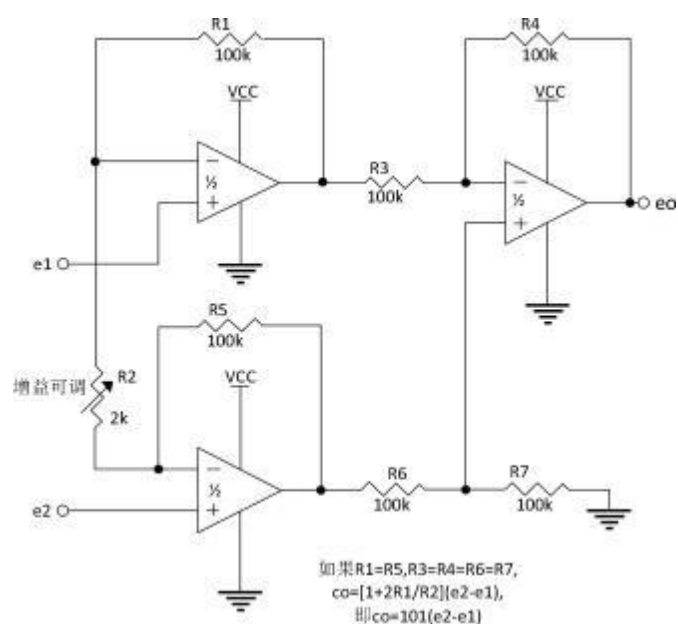


图 4 高输入阻抗，增益可调直流仪用放大器

应用电路图（续上）

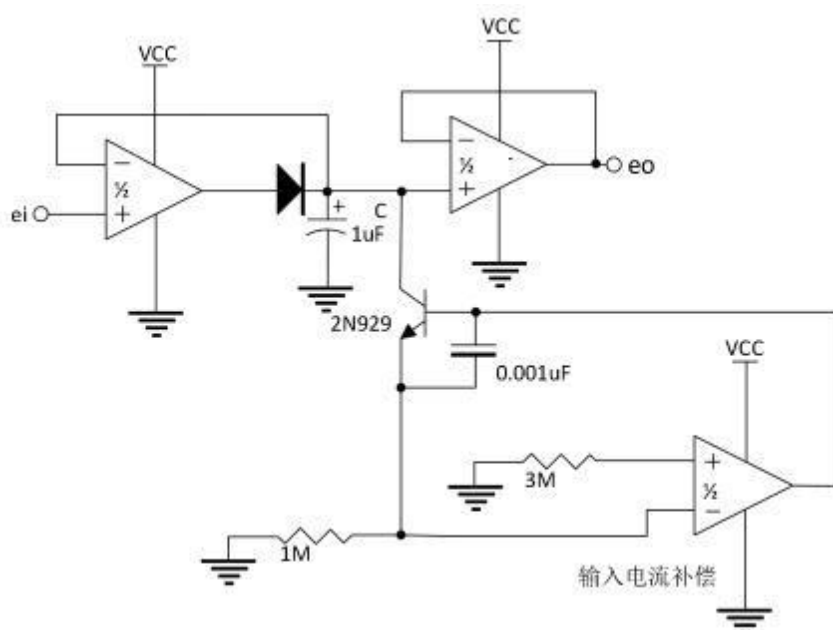
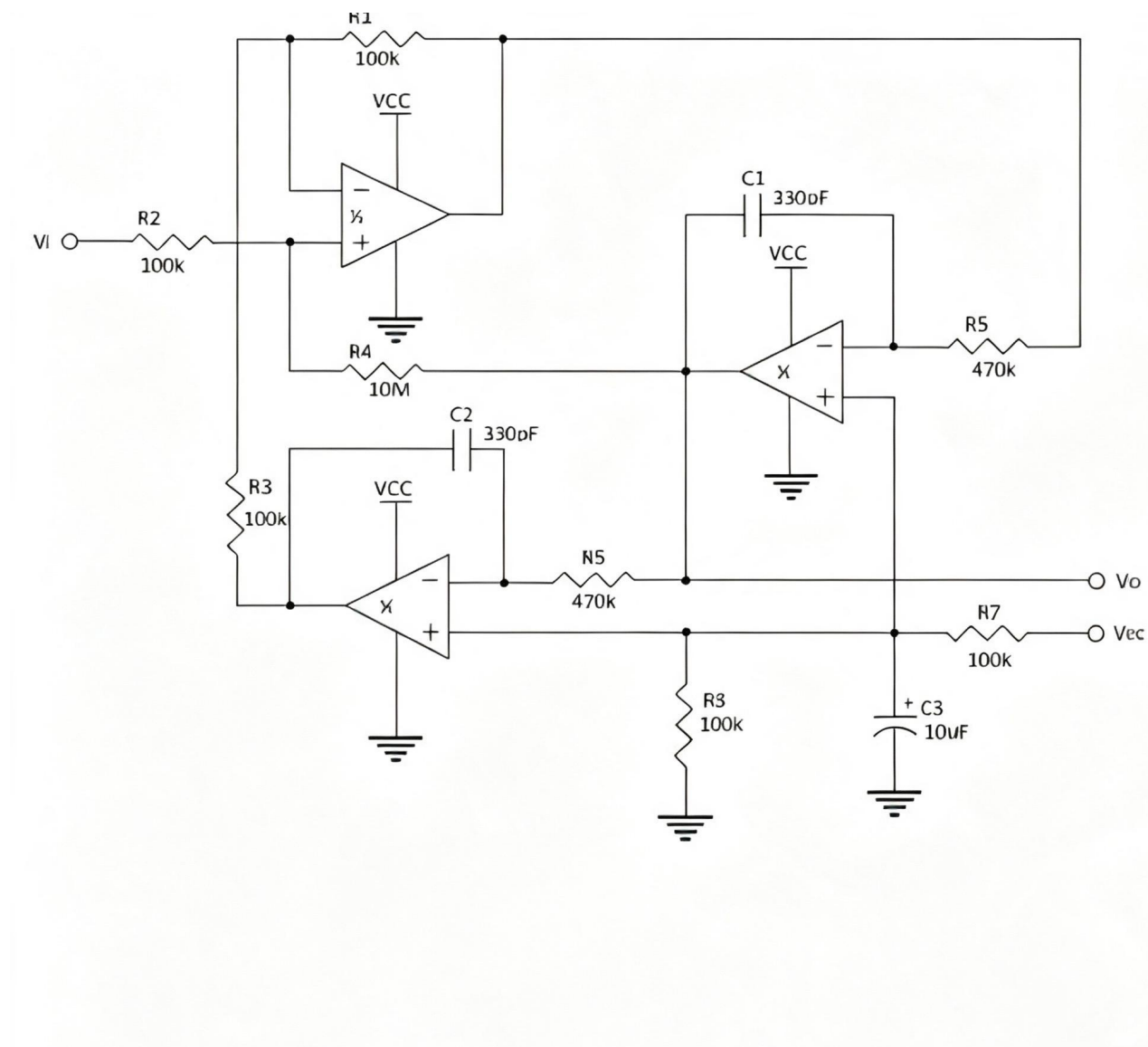


图 5 低漂移峰值检波器

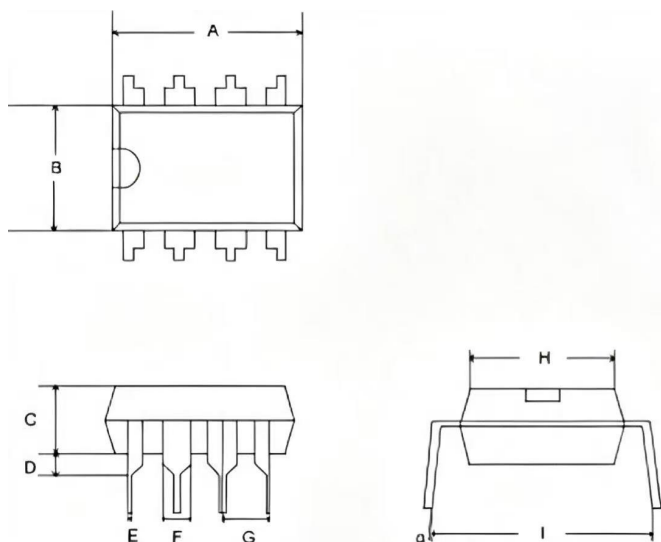
应用电路图（续上）

图 6 有源带通滤波器

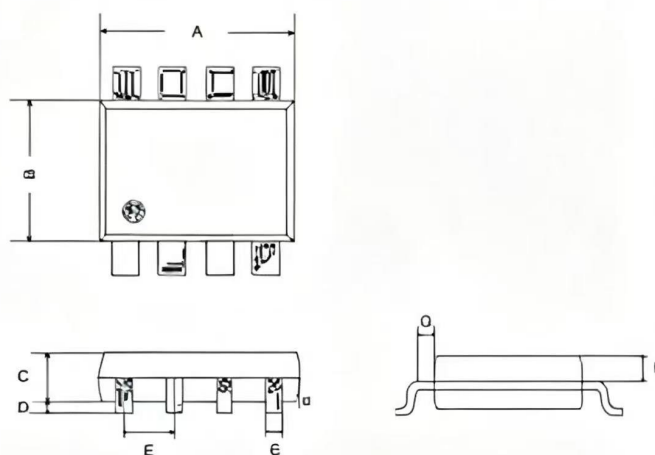


外形图

DIP8 封装



SOP8 封装



符号	尺寸 (mm)	
	最小	最大
A	9.017	9.525
B	6.096	6.604
C	3.175	3.429
D	3.175	3.683
E	0.4054	0.508
F	1.27	1.778
G	-	-
H	7.493	8.001
I	8.509	9.525
α	0°	15°

符号	尺寸 (mm)	
	最小	最大
A	4.7	5.1
B	3.8	4.0
C	1.25	1.45
D	0.1	0.3
E	1.27(Typ)	
F	0.33	0.51
G	0.32(Typ)	
H	0.675	0.725
α	7°	7°