

## F124/F224/F324/F2902 型单电源四运算放大器

### 一、概述

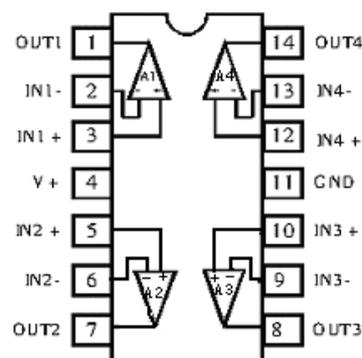
F124系列运算放大器是在同一单片上由四个独立的高增益运算放大器构成的。每个运算放大器都有一个内部补偿电容器以提供单位增益频率补偿。该电路是为单电源或双电源工作而设计的，其差动电压范围等于电源电压。低的功耗和从 0 到  $V_+ - 1.5V$  的共模输入电压范围（单电源工作）使该电路特别适宜于电池工作。

F124系列四运算放大器的各运算放大器性能非常接近，这为多路工作提供一致的性能创造了极好的条件。

#### 特点

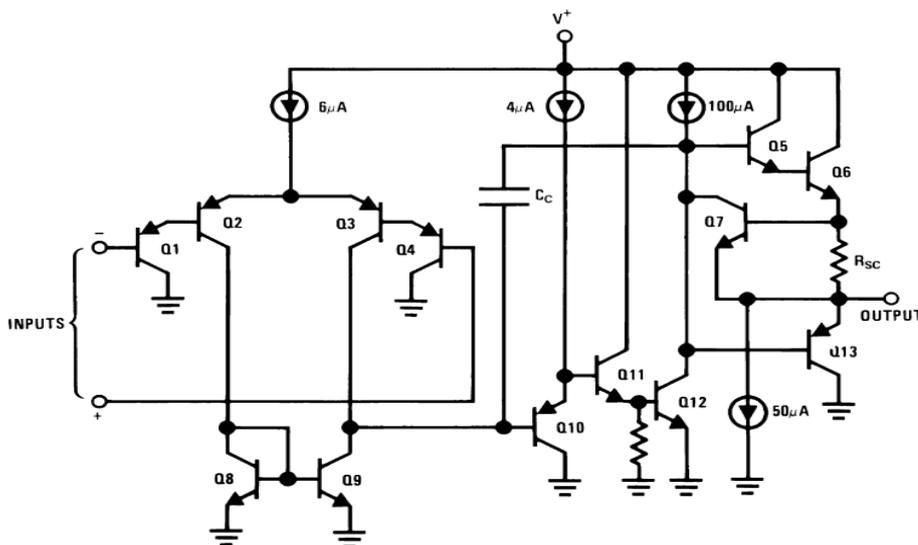
- 输入偏置电流有温度补偿
- 共模输入电压范围包括低电位
- 可以采用单一+5V 电源，同数字电路兼容
- 功耗小，可用电池供电
- 电源电压范围宽，单电源从+3V 到+32V，双电源从  $\pm 1.5V$  到  $\pm 16V$
- 很小的电源电流，仅  $700 \mu A$ ，同电源电压无关。

外引线排列图(顶视图)



DIP、CSOP 型

### 二、电路原理图 (1/4)





## 三、电特性

## 绝对最大额定值

电源电压 ( $V_S$ ): 32V 或  $\pm 16V$  (F124/224/324); 26V (F2902)  
 差模输入电压 ( $V_{ID}$ ): +32V (F124/224/324); 26V (F2902)  
 输入电流 ( $I_i$ ): 50mA  
 输入电压 ( $V_i$ ):  $-0.3V \sim 26V$   
 输出短路到 GND: 连续  
 工作温度范围 ( $T_A$ ):  $-55^\circ C \sim +125^\circ C$  (F124);  $-40^\circ C \sim +85^\circ C$  (F2902)  
 $-25^\circ C \sim +85^\circ C$  (F224)  
 $0^\circ C \sim +70^\circ C$  (F324)

## 推荐工作条件

电源电压 ( $V_S$ ):  $3V \sim 30V$  (F124)

## 电参数 (F124 系列)

特性	符号	测试条件 (除另有规定外, $V^+=5V$ , $T_A$ = 全温)		F124/224			F324			单位
				最小	典型	最大	最小	典型	最大	
输入失调电压	$V_{IO}$	$R_S=0\Omega$ , $V_0=1.4V$	25 $^\circ C$	--	$\pm 2$	$\pm 5$	--	$\pm 2$	$\pm 7$	mV
				--	--	$\pm 7$	--	--	$\pm 9$	
输入失调电流	$I_{IO}$		25 $^\circ C$	--	$\pm 3$	$\pm 30$	--	$\pm 5$	$\pm 50$	nA
				--	--	$\pm 100$	--	--	$\pm 150$	
输入偏置电流	$I_{IB}$		25 $^\circ C$	--	45	150	--	45	250	nA
				--	--	300	--	--	500	
大信号电压增益	$A_{VD}$	$V^+=15V$ , (对大输出 电压), $R_L \geq 2k\Omega$	25 $^\circ C$	50	100	--	25	100	--	V/m
				25	--	--	15	--	--	V
输出电压幅度	$V_{OPP}$	$R_L=2k\Omega$	25 $^\circ C$	$V^+-1.5$	--	--	$V^+-1.5$	--	--	V
共模抑制比	$K_{CMR}$		25 $^\circ C$	70	85	--	65	70	--	dB
电源电压抑制比*	$K_{SVR}$		25 $^\circ C$	65	100	--	65	100	--	dB
对地短路电流*	$I_{OS}$		25 $^\circ C$	--	40	60	--	--	60	mA
输出阱电流	$I_{OSINK}$	$V^+=15V$ , $V_{IN}^+=1V$ , $V_{IN}^-=0V$	25 $^\circ C$	10	20	--	10	--	--	mA
				5	8	--	5	--	--	
输出源电流*	$I_{OSUP}$		25 $^\circ C$	20	40	--	20	40	--	mA
				10	20	--	10	--	--	
输入共模电压范围 *	$V_{ICR}$	$V^+=30V$	25 $^\circ C$	0	--	$V^+-1.5$	0	--	$V^+-1.5$	V
				0	--	$V^+-2$	--	--	--	

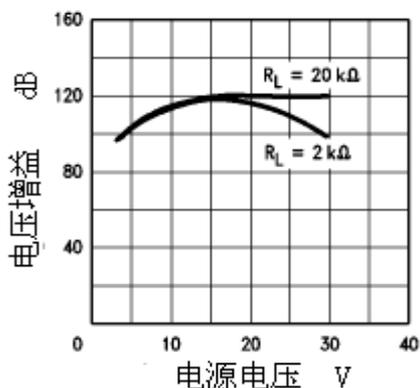
输出电压	$V_{OH}$	$R_L=2k\Omega, V^+=30V$	A2, 3	26	--	--	26	--	--	V	
		$R_L \geq 10k\Omega, V^+=30V$	A2, 3	27	28	--	27	--	--		
	$V_{OL}$	$R_L=10k\Omega, V^+=5V$	A2, 3	--	5	20	---	--	20	mV	
电源电流	$I_S$	$R_L=\infty$	$V^+=30V$		--	--	3	--	--	3	mA
			两个运放		--	--	1.2	--	--	1.2	

注：标有“\*”号为参考参数，不作考核。

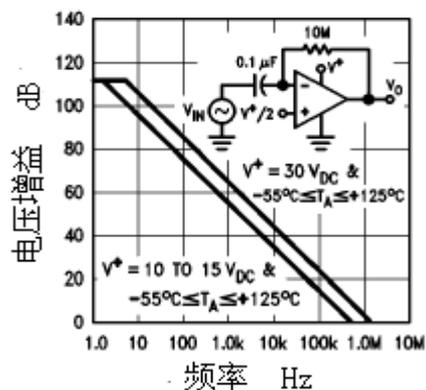
 电参数 (F2902)  $V^+=+5.0, -40^\circ C \leq T_A \leq +85^\circ C$ 

参数名称	符号	测试条件	F2902			单位
			最小值	典型值	最大值	
输入失调电压	$V_{IO}$	$T_A=25^\circ C$		$\pm 2$	$\pm 7$	mV
输入偏置电流	$I_{IB}$	$I_{IN}(+)$ 或 $I_{IN}(-)$ $T_A=25^\circ C$		45	250	nA
输入失调电流	$I_{IO}$	$I_{IN}(+) - I_{IN}(-)$ $T_A=25^\circ C$		$\pm 5$	$\pm 50$	nA
输入共模电压范围*	$V_{ICR}$	$V^+=30V_{DC}$ $T_A=25^\circ C$	0		$V^- - 1.5$	V
电源电流	$I_S$	$R_L=\infty, V_{CC}=26^\circ C$		1	2	mA
		$R_L=\infty$ , (两个运放, 全温)		0.7	1.2	
大信号电压增益	$A_{VD}$	$V^+=15V$ (对大输出电压) $R_L \geq 2\Omega$ $T_A=25^\circ C$		100		V/mV
输出电压幅度	$V_{OPP}$	$R_L \geq 10\Omega$ $T_A=25^\circ C$	0		$V^- - 1.5$	V
共模抑制比	$K_{CMR}$	DC $T_A=25^\circ C$	50	70		dB
电源抑制比	$K_{SVR}$	DC $T_A=25^\circ C$	50	100		dB
运放之间的耦合	CSR	$f=1kHz \sim 20kHz$ , $T_A=25^\circ C$		-120		dB
输出电流	源	$I_{OSVP}$ $V_{IN}^+=1V$ $V_{IN}^-=0V$ $V^+=15V$ $T_A=25^\circ C$	20	40		mA
	阱	$I_{OSINK}$ $V_{IN}^-=1V$ $V_{IN}^+=0V$ $V^+=15V$ $T_A=25^\circ C$	10	20		
对地短路电流	$I_{OSH}$	$T_A=25^\circ C$		40	60	mA
输入失调电压	$V_{IO}$				$\pm 10$	mV
输入失调电压漂移*	$aV_{IO}$	$R_S=on$		7		$\mu V/^\circ C$
输入失调电流	$I_{IO}$	$I_{IN}(+) - I_{IN}(-)$		45	$\pm 200$	nA
输入失调电流漂移	$aI_{IO}$			10		PA/^\circ C
输入偏置电流	$I_{IB}$	$I_{IN}(+)$ 或 $I_{IN}(-)$		40	500	nA
输入共模电压范围*	$V_{ICR}$	$V^+=30V$	0		$V^- - 2$	V
大信号电压增益	$A_{VD}$	$V^+=+15V$ (对大输出电压) $R_L \geq 2\Omega$	15			V/mV
输出电压幅度	$V_{OH}$	$V^+=30V, R_{L1} \geq 2K\Omega$	22			V
		$R_L \geq 10K\Omega$	23	24		V
	$V_{OL}$	$V^+=5V, R_L \leq 10K\Omega$		5	100	mV
输出电源	源*	$I_{OSIP+}$ $V_{IN}^+=+1V$ $V_{IN}^-=0V$ $V^+=15V$	10	20		mA
	阱*	$I_{OSINK}$ $V_{IN}^-=+1V$ $V_{IN}^+=0V$ $V^+=15V$	5	8		
差分输出电压	$V_{ID}$				26	V

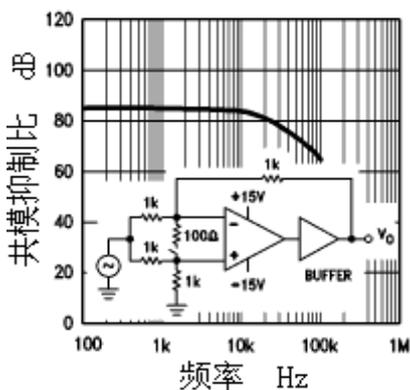
#### 四、典型工作特性曲线



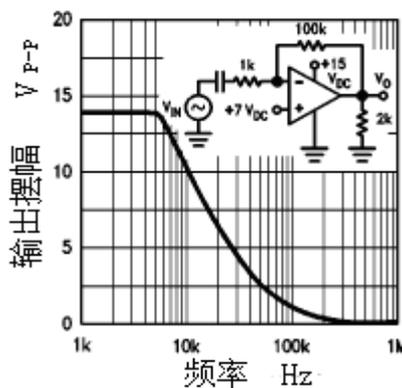
特性 1 电压增益对电源电压



特性 2 开环频率响应



特性 3 共模抑制比对频率



特性 4 大信号频率响应

#### 五、典型应用图

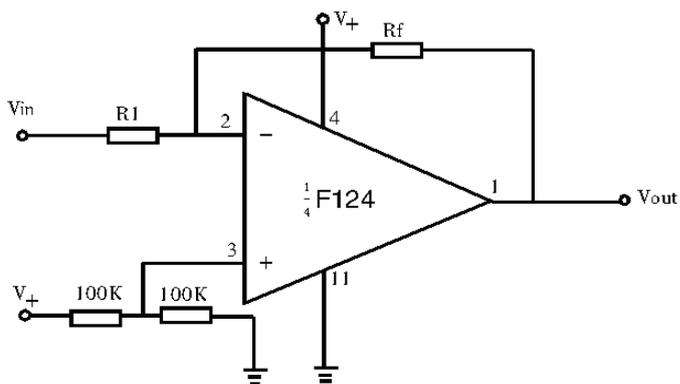


图 1 基本接线图 (单电源)

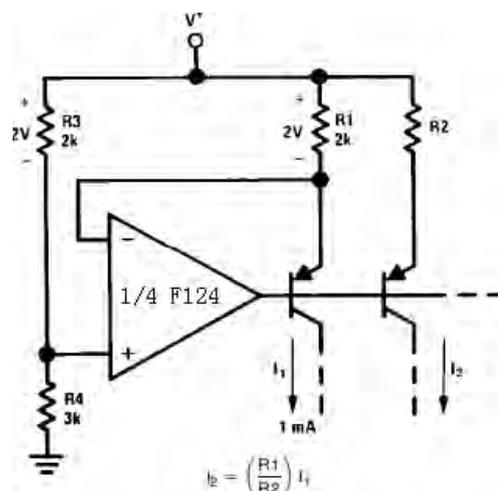


图 2 固定输出电流源

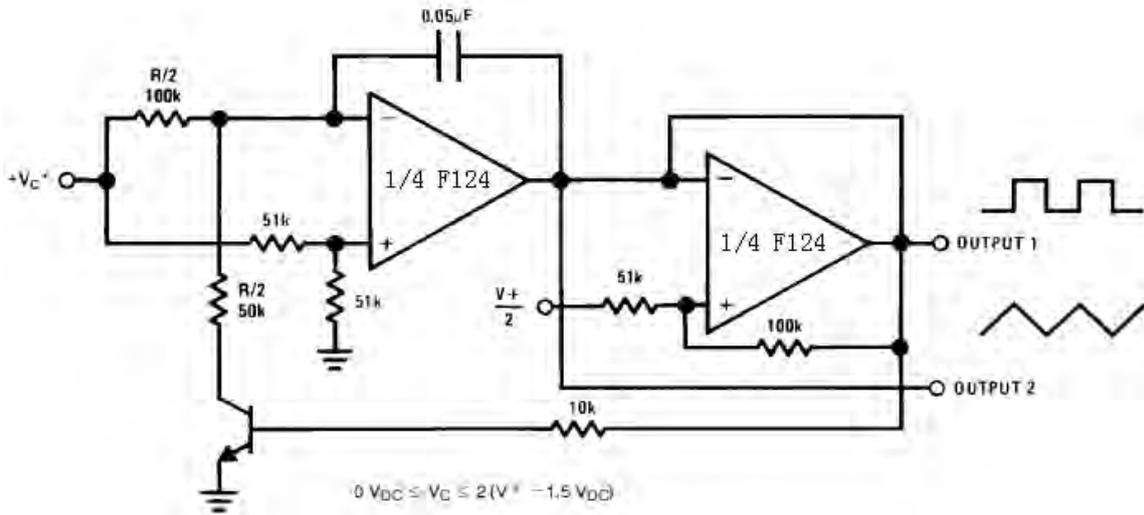


图 3 压控振荡器电路

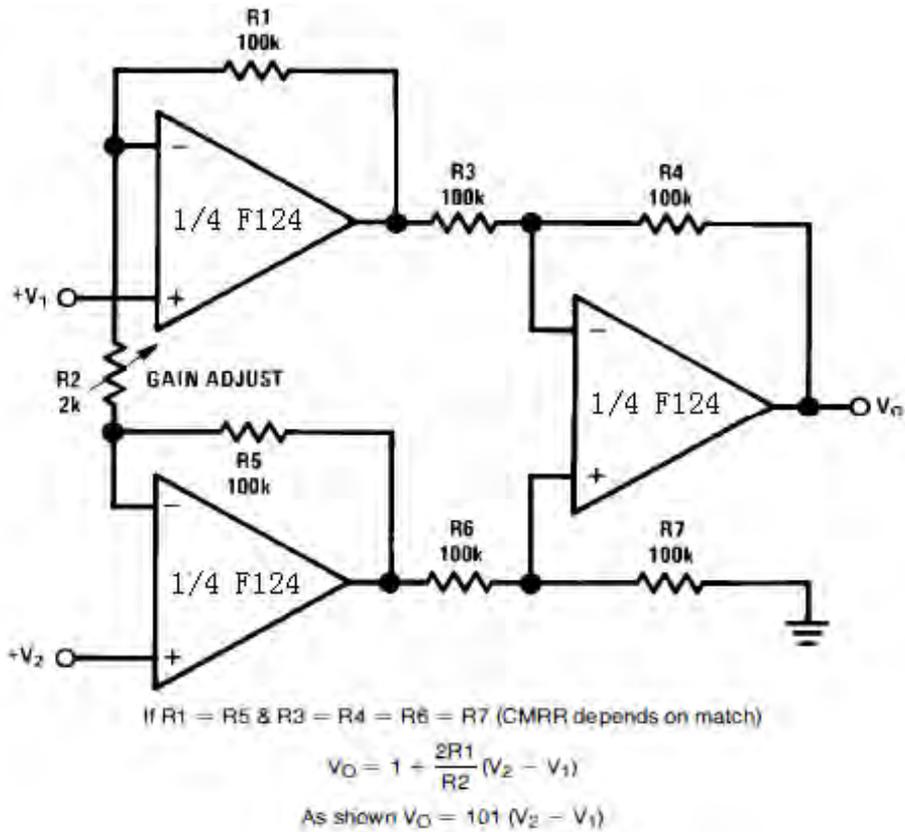


图 4 高输入阻抗可调增益直流仪表放大器