



LinCMOS™精密四运算放大器

一、概述

1.1 一般说明

TLC27L4和TLC27L9四运算放大器把宽范围的输入失调电压等级和低失调电压漂移、高输入阻抗、极低的功耗以及高增益组合在一起。

这些器件使用了德州仪器公司的硅栅（silicon-gate）LinCMOS™工艺，它提供的失调电压稳定性远远超过了常规金属栅（metal-gate）工艺所能提供的稳定性。

极高的输入阻抗、低偏置电流以及低功耗使这些费效比甚佳的器件能理想地用于高增益、低频率、低功耗的应用中。有四种失调电压等级可供使用（后缀C和后缀I类型），其范围从低成本的低失调电压TLC27L4（10mV）至高精度的TLC27L9（900 μ V）。这些优点和良好的共模抑制比以及电源电压抑制比结合在一起，使得这些器件成为最新现代化设计和对现有设计升级时的良好选择。

通常，LinCMOS™运算放大器有许多与双极性工艺相关的特性可供使用，它没有双极性工艺功率上的缺陷。一般应用例如变换器接口、模拟计算、放大器块、有源滤波器以及信号缓冲能方便地用TLC27L4和TLC27L9设计。器件也呈现低电压单电源工作和超低功耗的特点，这使得它们能理想地适用于远程和不可访问的电池供电的应用中。共模输入电压范围包括负电源电平。

有很宽范围的封装选项可供使用，包括可用于高密度系统的小外形和芯片支座（chip-carrier）类型。

器件输入端和输出端设计成能承受-100mA的浪涌电流而不遭受闭锁（latch-up）。

TLC27L4和TLC27L9有内部ESD保护，当遵照MIL-STD-883C标准、方法3015.2进行测试时，在高达2000V的电压下，它可防止功能失效；但是，由于暴露在ESD下可能导致器件参数性能降低，所以在处理这些器件时要多加小心。

后缀为C的器件的工作温度范围为0 至70 。后缀为I的器件的工作温度范围为-40 至85 。后缀为M的器件的工作温度范围为-55 至125 。

可选项

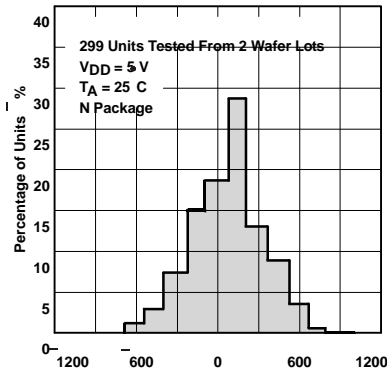
T _A	25 时 V _{IO max}	封 装*					芯片形式 (Y)
		小型(D)	芯片支座(FK)	陶瓷DIP(J)	塑料DIP(N)	TSSOP(PW)	
0 至70	900 μV	TLC27L9CD	-	-	TLC27L9CN	-	-
	2mV	TLC27L4BCD	-	-	TLC27L4BCN	-	-
	5mV	TLC27L4ACD	-	-	TLC27L4ACN	-	-
	10mV	TLC27L4CD	-	-	TLC27L4CN	TLC27L4CPW	TLC27L4Y
-40 至85	900 μV	TLC27L9ID	-	-	TLC27L9IN	-	-
	2mV	TLC27L4BID	-	-	TLC27L4BIN	-	-
	5mV	TLC27L4AID	-	-	TLC27L4AIN	-	-
	10mV	TLC27L4ID	-	-	TLC27L4IN	-	-
-55 至125	900 μV	TLC27L9MD	TLC27L9MFK	TLC27L9MJ	TLC27L9MN	-	-
	10mV	TLC27L4MD	TLC27L4MFK	TLC27L4MJ	TLC27L4MN	-	-

* D封装可捆扎与卷绕 (taped and reeled) 使用。在器件类型上加后缀R (例如, TLC27L9CDR)。

1.2 特点

- 经微调后的失调电压：

TLC27L9——温度为25、V_{DD}=5V时，最大为900 μV，其分布如下图所示。



TLC27L9输入失调电压的分布

- 输入失调电压漂移：典型值为0.1 μV/月，包括开始的30天
- 在规定的温度范围内宽范围的电源电压：

0 至70	3V至16V
-40 至85	4V至16V
-55 至125	4V至16V
- 单电源工作
- 共模输入电压范围扩充到负电源电压以下 (后缀为C、I类型)
- 超低功耗：温度为25、V_{DD}=5V时的典型值为195 μW
- 输出电压范围包括负电源电平

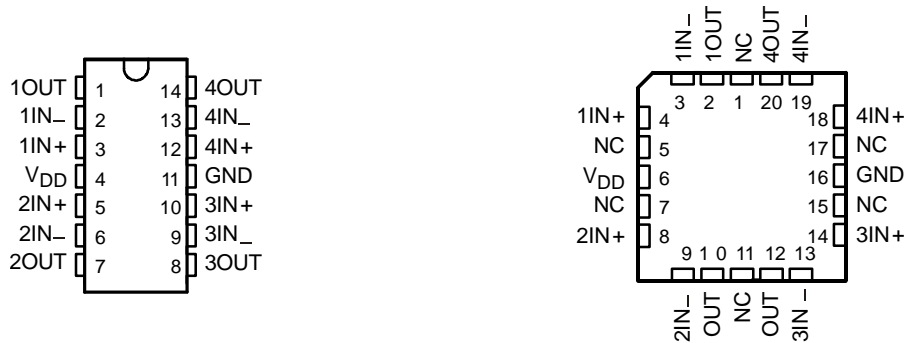
P&S 武汉力源电子股份有限公司

地址：湖北武汉市卓刀泉路15号	P&S网网址：http://www.p8s.com
信箱：武汉市70020信箱	邮编：430079
电话：(86) (027) 87493500 ~ 87493506	传真：(86) (027) 87491166, 87493497

- 高输入阻抗：典型值为 10^{12}
- ESD保护电路
- 小外形封装，可捆扎与卷绕使用
- 内部设计的抗闭锁能力

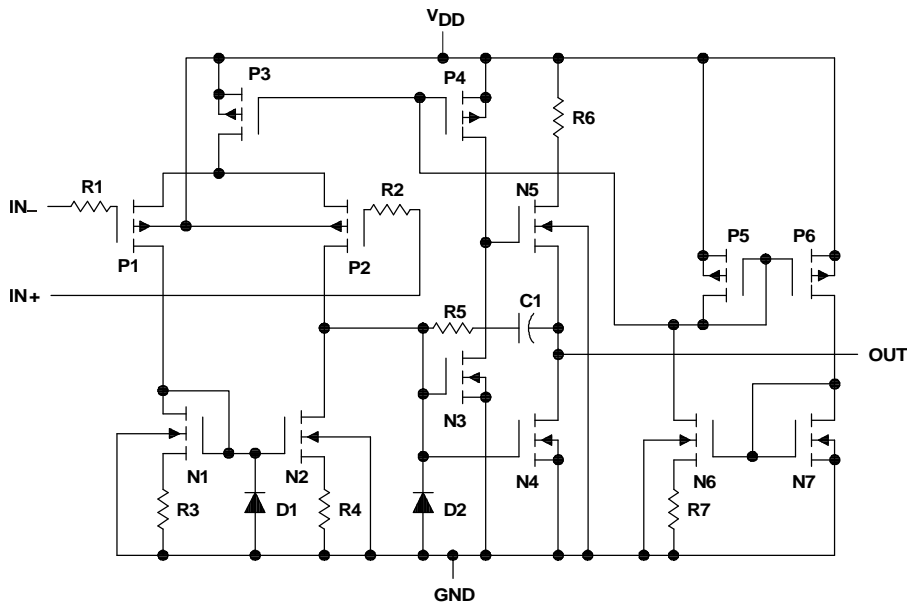
1.3 引脚排列

D、J、N或PW封装以及FK封装的TLC27L4、TLC27L4A、TLC27L4B以及TLC27L9的引脚排列分别如以下两图所示。



1.4 等效电路图

每个放大器的等效电路图如下图所示。



二、特性

2.1 工作温度范围内（自然通风）的极限参数（除非另有说明）*

电源电压， V_{DD} （见注释1）	18V
差分输入电压， V_{ID} （见注释2）	$\pm V_{DD}$

输入电压范围, V_i (任何输入端)	-0.3V至 V_{DD}
输入电流, I_i	$\pm 5\text{mA}$
输出电流, I_o (每一输出端)	$\pm 30\text{mA}$
流入 V_{DD} 的总电流	45mA
从GND流出的总电流	45mA
在25 (或更低) 温度下短路电流的持续时间 (见注释3)	未限制
连续总功耗	见功耗额定值表
工作温度范围 (自然通风), T_A :	
后缀为C	0 至70
后缀为I	-40 至85
后缀为M	-55 至125
储存温度范围	-65 至150
外壳温度, 60秒: FK封装	260
引线温度, 离外壳1.6mm (1/16英寸), 10秒: D、N或PW封装	260
引线温度, 离外壳1.6mm (1/16英寸), 10秒: J封装	300

* 强度超出所列的极限参数可能导致器件的永久性损坏。这些仅仅是极限参数, 并不意味着在极限参数条件下或在任何其它超出推荐工作条件下所示参数的情况下器件能有效地工作。延长在极限参数条件下的工作时间会影响器件的可靠性。

注释: 1. 除了差分电压之外, 所有的电压值均相对于网络地。

2. 差分电压是 IN_+ 相对于 IN_- 的电压。

3. 输出可以短路到任一个电源。为了确保最大功耗额定值不被超过, 必须限制温度和/或电源电压 (见应用资料一节)。

功耗额定值表

封装	$T_A = 25$	$T_A = 25$ 以上	$T_A = 70$	$T_A = 85$	$T_A = 125$
	功耗额定值	递减因子	功耗额定值	功耗额定值	功耗额定值
D	950mW	7.6mW/	608mW	494mW	-
FK	1375mW	11.0mW/	880mW	715mW	275mW
J	1375mW	11.0mW/	880mW	715mW	275mW
N	1575mW	12.6mW/	1008mW	819mW	-
PW	700mW	5.6mW/	448mW	-	-

2.2 推荐的工作条件

	后缀C		后缀I		后缀M		单位	
	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX		
电源电压, V_{DD}	3	16	4	16	4	16	V	
共模输入电压, V_{IC}	$V_{DD}=5V$	-0.2	3.5	-0.2	3.5	0	3.5	V
	$V_{DD}=10V$	-0.2	8.5	-0.2	8.5	0	8.5	V
工作温度 (自然通风), T_A	0	70	-40	85	-55	125		

P&S 武汉力源电子股份有限公司

地址: 湖北武汉市卓刀泉路15号	P&S网网址: http://www.p8s.com
信箱: 武汉市70020信箱	邮编: 430079
电话: (86) (027) 87493500 ~ 87493506	传真: (86) (027) 87491166, 87493497

2.3 电特性

2.3.1 TLC27L4C、TLC27L4AC、TLC27L4BC、TLC27L9C在规定的温度下（自然通风）， $V_{DD}=5V$ 时的电特性（除非另有说明）

PARAMETER		TEST CONDITIONS		T_A^+	TLC27L4C TLC27L4AC TLC27L4BC TLC27L9C			UNIT
					MIN	TYP	MAX	
V_{IO}	Input offset voltage	TLC27L4C	$V_O = 1.4 V,$ $R_S = 50 \Omega,$	$V_{IC} = 0,$ $R_L = 1 M\Omega$	25°C	1.1	10	mV
					Full range		12	
	TLC27L4AC	$V_O = 1.4 V,$ $R_S = 50 \Omega,$	$V_{IC} = 0,$ $R_L = 1 M\Omega$	25°C	0.9	5	mV	
				Full range		6.5		
	TLC27L4BC	$V_O = 1.4 V,$ $R_S = 50 \Omega,$	$V_{IC} = 0,$ $R_L = 1 M\Omega$	25°C	240	2000	μV	
				Full range		3000		
	TLC27L9C	$V_O = 1.4 V,$ $R_S = 50 \Omega,$	$V_{IC} = 0,$ $R_L = 1 M\Omega$	25°C	200	900	μV	
				Full range		1500		
α_{VIO}	Average temperature coefficient of input offset voltage			25°C to 70°C	1.1		$\mu V/^\circ C$	
I_{IO}	Input offset current (see Note 4)	$V_O = 2.5 V,$	$V_{IC} = 2.5 V$	25°C	0.1		pA	
				70°C	7	300		
I_{IB}	Input bias current (see Note 4)	$V_O = 2.5 V,$	$V_{IC} = 2.5 V$	25°C	0.6		pA	
				70°C	40	600		
V_{ICR}	Common-mode input voltage range (see Note 5)			25°C	-0.2 to 4	-0.3 to 4.2	V	
				Full range	-0.2 to 3.5		V	
V_{OH}	High-level output voltage	$V_{ID} = 100 mV,$	$R_L = 1 M\Omega$	25°C	3.2	4.1	V	
				0°C	3	4.1		
				70°C	3	4.2		
V_{OL}	Low-level output voltage	$V_{ID} = -100 mV,$	$I_{OL} = 0$	25°C	0	50	mV	
				0°C	0	50		
				70°C	0	50		
A_{VD}	Large signal differential voltage amplification	$V_O = 2.5 V$ to 2V,	$R_L = 1 M\Omega$	25°C	50	520	V/mV	
				0°C	50	680		
				70°C	50	380		
CMRR	Common-mode rejection ratio	$V_{IC} = V_{ICR min}$		25°C	65	94	dB	
				0°C	60	95		
				70°C	60	95		
k_{SVR}	Supply voltage rejection ratio ($\Delta V_{DD}/\Delta V_{IO}$)	$V_{DD} = 5 V$ to 10 V,	$V_O = 1.4 V$	25°C	70	97	dB	
				0°C	60	97		
				70°C	60	98		
I_{DD}	Supply current (four amplifiers)	$V_O = 2.5 V,$ No load	$V_{IC} = 2.5 V,$	25°C	40	68	μA	
				0°C	48	84		
				70°C	31	56		

+ 全温度范围为0 至70 。

注释：4. 低于5pA的输入偏置电流和输入失调电流的典型值由数学计算确定。

5. 此范围也单独应用于每一个输入端。

2.3.2 TLC27L4C、TLC27L4AC、TLC27L4BC、TLC27L9C在规定的温度下（自然通风）， $V_{DD}=10V$ 时的电特性（除非另有说明）

PARAMETER		TEST CONDITIONS		T_A^+	TLC27L4C TLC27L4AC TLC27L4BC TLC27L9C			UNIT
					MIN	TYP	MAX	
V_{IO}	Input offset voltage	TLC27L4C	$V_O = 1.4 V,$ $R_S = 50 \Omega,$	$V_{IC} = 0,$ $R_L = 1 M\Omega$	25°C	1.1	10	mV
					Full range		12	
		TLC27L4AC	$V_O = 1.4 V,$ $R_S = 50 \Omega,$	$V_{IC} = 0,$ $R_L = 1 M\Omega$	25°C	0.9	5	
					Full range		6.5	
	TLC27L4BC	$V_O = 1.4 V,$ $R_S = 50 \Omega,$	$V_{IC} = 0,$ $R_L = 1 M\Omega$	25°C	260	2000	μV	
				Full range		3000		
	TLC27L9C	$V_O = 1.4 V,$ $R_S = 50 \Omega,$	$V_{IC} = 0,$ $R_L = 1 M\Omega$	25°C	210	1200		
				Full range		1900		
α_{VIO}	Average temperature coefficient of input offset voltage			25°C to 70°C	1		$\mu V/^\circ C$	
I_{IO}	Input offset current (see Note 4)	$V_O = 5V,$	$V_{IC} = 5V$	25°C	0.7		pA	
				70°C	50	300		
I_{IB}	Input bias current (see Note 4)	$V_O = 5V,$	$V_{IC} = 5V$	25°C	0.6		pA	
				70°C	40	600		
V_{ICR}	Common-mode input voltage range (see Note 5)			25°C	-0.2 to 9	-0.3 to 9.2	V	
				Full range	-0.2 to 8.5		V	
V_{OH}	High-level output voltage	$V_{ID} = 100mV,$	$R_L = 1 M\Omega$	25°C	8	8.9	V	
				0°C	7.8	8.9		
				70°C	7.8	8.9		
V_{OL}	Low-level output voltage	$V_{ID} = -100 mV,$	$I_{OL} = 0$	25°C	0	50	mV	
				0°C	0	50		
				70°C	0	50		
A_{VD}	Large signal differential voltage amplification	$V_O = 1 V$ to 6V,	$R_L = 1 M\Omega$	25°C	50	870	V/mV	
				0°C	50	1020		
				70°C	50	660		
CMRR	Common-mode rejection ratio	$V_{IC} = V_{ICR} \text{ min}$		25°C	65	97	dB	
				0°C	60	97		
				70°C	60	97		
k_{SVR}	Supply voltage rejection ratio ($\Delta V_{DD}/\Delta V_{IO}$)	$V_{DD} = 5 V$ to 10 V, $V_O = 1.4 V$		25°C	70	97	dB	
				0°C	60	97		
				70°C	60	98		
I_{DD}	Supply current (four amplifiers)	$V_O = 5V,$ No load	$V_{IC} = 5V.$	25°C	57	92	μA	
				0°C	72	132		
				70°C	44	80		

+ 全温度范围为0 至70 。

注释：4. 低于5pA的输入偏置电流和输入失调电流的典型值由数学计算确定。

5. 此范围也单独应用于每一个输入端。

2.3.3 TLC27L4I、TLC27L4AI、TLC27L4BI、TLC27L9I在规定的温度下(自然通风), $V_{DD}=5V$ 时的电特性(除非另有说明)

PARAMETER		TEST CONDITIONS		T_A^{\dagger}	TLC27L4I TLC27L4AI TLC27L4BI TLC27L9I			UNIT
					MIN	TYP	MAX	
V_{IO}	Input offset voltage	TLC27L4I	$V_O = 1.4 V,$ $R_S = 50 \Omega,$	$V_{IC} = 0,$ $R_L = 1 M\Omega$	25°C	1.1	10	mV
					Full range		13	
		TLC27L4AI	$V_O = 1.4 V,$ $R_S = 50 \Omega,$	$V_{IC} = 0,$ $R_L = 1 M\Omega$	25°C	0.9	5	mV
					Full range		7	
		TLC27L4BI	$V_O = 1.4 V,$ $R_S = 50 \Omega,$	$V_{IC} = 0,$ $R_L = 1 M\Omega$	25°C	240	2000	μV
					Full range		3500	
		TLC27L9I	$V_O = 1.4 V,$ $R_S = 50 \Omega,$	$V_{IC} = 0,$ $R_L = 1 M\Omega$	25°C	200	900	μV
					Full range		2000	
α_{VIO}	Average temperature coefficient of input offset voltage			25°C to 85°C	1.1		$\mu V/^{\circ}C$	
I_{IO}	Input offset current (see Note 4)	$V_O = 2.5 V,$	$V_{IC} = 2.5 V$	25°C	0.1		pA	
I_{IB}	Input bias current (see Note 4)	$V_O = 2.5 V,$	$V_{IC} = 2.5 V$	85°C	24	1000	pA	
				25°C	0.6		pA	
V_{ICR}	Common-mode input voltage range (see Note 5)			25°C	-0.2 to 4	-0.3 to 4.2	V	
				Full range	-0.2 to 3.5		V	
V_{OH}	High-level output voltage	$V_{ID} = 100 mV,$	$R_L = 1 M\Omega$	25°C	3.2	4.1	V	
				-40°C	3	4.1		
				85°C	3	4.2		
V_{OL}	Low-level output voltage	$V_{ID} = -100 mV,$	$I_{OL} = 0$	25°C	0	50	mV	
				-40°C	0	50		
				85°C	0	50		
A_{VD}	Large signal differential voltage amplification	$V_O = 0.25 V$ to 2 V,	$R_L = 1 M\Omega$	25°C	50	480	V/mV	
				-40°C	50	900		
				85°C	50	330		
CMRR	Common-mode rejection ratio	$V_{IC} = V_{ICRmin}$		25°C	65	94	dB	
				-40°C	60	95		
				85°C	60	95		
k_{SVR}	Supply voltage rejection ratio ($\Delta V_{DD}/\Delta V_{IO}$)	$V_{DD} = 5 V$ to 10 V,	$V_O = 1.4 V$	25°C	70	97	dB	
				-40°C	60	97		
				85°C	60	98		
I_{DD}	Supply current (four amplifiers)	$V_O = 2.5 V,$ No load	$V_{IC} = 2.5 V,$	25°C	39	68	μA	
				-40°C	62	108		
				85°C	29	52		

+ 全温度范围为-40 至85 。

注释：4. 低于5pA的输入偏置电流和输入失调电流的典型值由数学计算确定。

5. 此范围也单独应用于每一个输入端。

**2.3.4 TLC27L4I、TLC27L4AI、TLC27L4BI、TLC27L9I在规定的温度下(自然通风),
V_{DD}=10V时的电特性(除非另有说明)**

PARAMETER		TEST CONDITIONS		T _A [†]	TLC27L4I TLC27L4AI TLC27L4BI TLC27L9I			UNIT
					MIN	TYP	MAX	
V _{IO}	Input offset voltage	TLC27L4I	V _O = 1.4 V, R _S = 50 Ω, V _{IC} = 0, R _L = 1 MΩ	25°C	1.1	10	mV	
				Full range		13		
		TLC27L4AI	V _O = 1.4 V, R _S = 50 Ω, V _{IC} = 0, R _L = 1 MΩ	25°C	0.9	5	mV	
				Full range		7		
		TLC27L4BI	V _O = 1.4 V, R _S = 50 Ω, V _{IC} = 0, R _L = 1 MΩ	25°C	260	2000	μV	
				Full range		3500		
		TLC27L9I	V _O = 1.4 V, R _S = 50 Ω, V _{IC} = 0, R _L = 1 MΩ	25°C	210	1200	μV	
				Full range		2900		
α _{VIO}	Average temperature coefficient of input offset voltage			25°C to 85°C	1		μV/°C	
I _{IO}	Input offset current (see Note 4)	V _O = 5 V,	V _{IC} = 5 V	25°C	0.1		pA	
I _{IB}	Input bias current (see Note 4)	V _O = 5 V,	V _{IC} = 5 V	85°C	26	1000	pA	
				25°C	0.7			
V _{ICR}	Common-mode input voltage range (see Note 5)			25°C	-0.2 to 9	-0.3 to 9.2	V	
				Full range	-0.2 to 8.5		V	
V _{OH}	High-level output voltage	V _{ID} = 100 mV,	R _L = 1 MΩ	25°C	8	8.9	V	
				-40°C	7.8	8.9		
				85°C	7.8	8.9		
V _{OL}	Low-level output voltage	V _{ID} = -100 mV,	I _{OL} = 0	25°C	0	50	mV	
				-40°C	0	50		
				85°C	0	50		
A _{VD}	Large signal differential voltage amplification	V _O = 1 V to 6 V,	R _L = 1 MΩ	25°C	50	800	V/mV	
				-40°C	50	1550		
				85°C	50	585		
CMRR	Common-mode rejection ratio	V _{IC} = V _{ICRmin}		25°C	65	97	dB	
				-40°C	60	97		
				85°C	60	98		
k _{SVR}	Supply voltage rejection ratio (ΔV _{DD} /ΔV _{IO})	V _{DD} = 5 V to 10 V,	V _O = 1.4 V	25°C	70	97	dB	
				-40°C	60	97		
				85°C	60	98		
I _{DD}	Supply current (four amplifiers)	V _O = 5V, No load	V _{IC} = 5V,	25°C	57	92	μA	
				-40°C	98	172		
				85°C	40	72		

+ 全温度范围为-40 至85 。

注释：4. 低于5pA的输入偏置电流和输入失调电流的典型值由数学计算确定。

5. 此范围也单独应用于每一个输入端。

2.3.5 TLC27L4M、TLC27L9M在规定的温度下(自然通风), $V_{DD}=5V$ 时的电特性(除非另有说明)

PARAMETER		TEST CONDITIONS	T_A^{\dagger}	TLC27L4M TLC27L9M			UNIT
				MIN	TYP	MAX	
V_{IO} Input offset voltage	TLC27L4M	$V_O = 1.4 V,$ $R_S = 50 \Omega,$	$V_{IC} = 0,$ $R_L = 1 M\Omega$	25°C	1.1	10	mV
				Full range		12	
	TLC27L9M	$V_O = 1.4 V,$ $R_S = 50 \Omega,$	$V_{IC} = 0,$ $R_L = 1 M\Omega$	25°C	200	900	μV
				Full range		3750	
α_{VIO}	Average temperature coefficient of input offset voltage		25°C to 125°C	1.4		$\mu V/^{\circ}C$	
I_{IO}	Input offset current (see Note 4)	$V_O = 2.5 V,$	$V_{IC} = 2.5 V$	25°C	0.1		pA
				125°C	1.4	15	nA
I_{IB}	Input bias current (see Note 4)	$V_O = 2.5 V,$	$V_{IC} = 2.5 V$	25°C	0.6		pA
				125°C	9	35	nA
V_{ICR}	Common-mode input voltage range (see Note 5)			25°C	-0.2 to 4	-0.3 to 4.2	V
				Full range	-0.2 to 3.5		V
V_{OH}	High-level output voltage	$V_{ID} = 100 mV,$	$R_L = 1 M\Omega$	25°C	3.2	4.1	V
				-55°C	3	4.1	
				125°C	3	4.2	
V_{OL}	Low-level output voltage	$V_{ID} = -100 mV,$	$I_{OL} = 0$	25°C	0	50	mV
				-55°C	0	50	
				125°C	0	50	
A_{VD}	Large signal differential voltage amplification	$V_O = 0.25 V$ to 2 V,	$R_L = 1 M\Omega$	25°C	50	480	V/mV
				-55°C	25	950	
				125°C	25	200	
CMRR	Common-mode rejection ratio	$V_{IC} = V_{ICRmin}$		25°C	65	94	dB
				-55°C	60	95	
				125°C	60	85	
k_{SVR}	Supply voltage rejection ratio ($\Delta V_{DD}/\Delta V_{IO}$)	$V_{DD} = 5 V$ to 10 V,	$V_O = 1.4 V$	25°C	70	97	dB
				-55°C	60	97	
				125°C	60	98	
I_{DD}	Supply current (four amplifiers)	$V_O = 2.5 V,$ No load	$V_{IC} = 2.5 V,$	25°C	39	68	μA
				-55°C	69	120	
				125°C	27	48	

+ 全温度范围为-55 至125 。

注释：4. 低于5pA的输入偏置电流和输入失调电流的典型值由数学计算确定。

5. 此范围也单独应用于每一个输入端。

2.3.6 TLC27L4M、TLC27L9M在规定的温度下（自然通风）， $V_{DD}=10V$ 时的电特性（除非另有说明）

PARAMETER		TEST CONDITIONS		T_A^{\dagger}	TLC27L4M TLC27L9M			UNIT
					MIN	TYP	MAX	
V_{IO}	Input offset voltage	TLC27L4M	$V_O = 1.4 V,$ $R_S = 50 \Omega,$	$V_{IC} = 0,$ $R_L = 1 M\Omega$	25°C	1.1	10	mV
					Full range		12	
		TLC27L9M	$V_O = 1.4 V,$ $R_S = 50 \Omega,$	$V_{IC} = 0,$ $R_L = 1 M\Omega$	25°C	210	1200	μV
					Full range		4300	
α_{VIO}	Average temperature coefficient of input offset voltage			25°C to 125°C	1.4		$\mu V/^{\circ}C$	
I_{IO}	Input offset current (see Note 4)	$V_O = 5 V,$	$V_{IC} = 5 V$	25°C	0.1		pA	
				125°C	1.8	15	nA	
I_{IB}	Input bias current (see Note 4)	$V_O = 5 V,$	$V_{IC} = 5 V$	25°C	0.7		pA	
				125°C	10	35	nA	
V_{ICR}	Common-mode input voltage range (see Note 5)			25°C	-0.2 to 9	-0.3 to 9.2	V	
				Full range	-0.2 to 8.5		V	
V_{OH}	High-level output voltage	$V_{ID} = 100 mV,$	$R_L = 1 M\Omega$	25°C	8	8.9	V	
				-55°C	7.8	8.8		
				125°C	7.8	9		
V_{OL}	Low-level output voltage	$V_{ID} = -100 mV,$	$I_{OL} = 0$	25°C	0	50	mV	
				-55°C	0	50		
				125°C	0	50		
A_{VD}	Large signal differential voltage amplification	$V_O = 1 V$ to 6 V,	$R_L = 1 M\Omega$	25°C	50	800	V/mV	
				-55°C	25	1750		
				125°C	25	380		
CMRR	Common-mode rejection ratio	$V_{IC} = V_{ICRmin}$		25°C	65	97	dB	
				-55°C	60	97		
				125°C	60	91		
k_{SVR}	Supply voltage rejection ratio ($\Delta V_{DD}/\Delta V_{IO}$)	$V_{DD} = 5 V$ to 10 V,	$V_O = 1.4 V$	25°C	70	97	dB	
				-55°C	60	97		
				125°C	60	98		
I_{DD}	Supply current (four amplifiers)	$V_O = 5 V,$ No load	$V_{IC} = 5 V,$	25°C	57	92	μA	
				-55°C	111	192		
				125°C	35	60		

+ 全温度范围为-55 至125 。

注释：4. 低于5pA的输入偏置电流和输入失调电流的典型值由数学计算确定。

5. 此范围也单独应用于每一个输入端。

2.3.7 TLC27L4Y在规定的温度下（自然通风）， $V_{DD}=5V$ ， $T_A=25$ 时的电特性（除非另有说明）

PARAMETER	TEST CONDITIONS	TLC27L4Y			UNIT
		MIN	TYP	MAX	
V_{IO} Input offset voltage	$V_O = 1.4 V$, $R_S = 50 \Omega$, $V_{IC} = 0$, $R_L = 1 M\Omega$		1.1	10	mV
α_{VIO} Average temperature coefficient of input offset voltage	$T_A = 25^\circ C$ to $70^\circ C$		1.1		$\mu V/^\circ C$
I_{IO} Input offset current (see Note 4)	$V_O = 2.5 V$, $V_{IC} = 2.5 V$		0.1		pA
I_{IB} Input bias current (see Note 4)	$V_O = 2.5 V$, $V_{IC} = 2.5 V$		0.6		pA
V_{ICR} Common-mode input voltage range (see Note 5)		-0.2 to 4	-0.3 to 4.2		V
V_{OH} High-level output voltage	$V_{ID} = 100 mV$, $R_L = 1 M\Omega$	3.2	4.1		V
V_{OL} Low-level output voltage	$V_{ID} = -100 mV$, $I_{OL} = 0$		0	50	mV
A_{VD} Large-signal differential voltage amplification	$V_O = 0.25 V$ to $2 V$, $R_L = 1 M\Omega$	50	520		V/mV
CMRR Common-mode rejection ratio	$V_{IC} = V_{ICRmin}$	65	94		dB
kSVR Supply-voltage rejection ratio ($\Delta V_{DD}/\Delta V_{IO}$)	$V_{DD} = 5 V$ to $10 V$, $V_O = 1.4 V$	70	97		dB
I_{DD} Supply current (four amplifiers)	$V_O = 2.5 V$, No load $V_{IC} = 2.5 V$		40	68	μA

注释：4. 低于5pA的输入偏置电流和输入失调电流的典型值由数学计算确定。
5. 此范围也单独应用于每一个输入端。

2.3.8 TLC27L4Y在规定的温度下（自然通风）， $V_{DD}=10V$ ， $T_A=25$ 时的电特性（除非另有说明）

PARAMETER	TEST CONDITIONS	TLC27L4Y			UNIT
		MIN	TYP	MAX	
V_{IO} Input offset voltage	$V_O = 1.4 V$, $R_S = 50 \Omega$, $V_{IC} = 0$, $R_L = 1 M\Omega$		1.1	10	mV
α_{VIO} Average temperature coefficient of input offset voltage	$T_A = 25^\circ C$ to $70^\circ C$		1		$\mu V/^\circ C$
I_{IO} Input offset current (see Note 4)	$V_O = 5 V$, $V_{IC} = 5 V$		0.1		pA
I_{IB} Input bias current (see Note 4)	$V_O = 5 V$, $V_{IC} = 5 V$		0.7		pA
V_{ICR} Common-mode input voltage range (see Note 5)		-0.2 to 9	-0.3 to 9.2		V
V_{OH} High-level output voltage	$V_{ID} = 100 mV$, $R_L = 1 M\Omega$	8	8.9		V
V_{OL} Low-level output voltage	$V_{ID} = -100 mV$, $I_{OL} = 0$		0	50	mV
A_{VD} Large-signal differential voltage amplification	$V_O = 1 V$ to $6 V$, $R_L = 1 M\Omega$	50	870		V/mV
CMRR Common-mode rejection ratio	$V_{IC} = V_{ICRmin}$	65	97		dB
kSVR Supply-voltage rejection ratio ($\Delta V_{DD}/\Delta V_{IO}$)	$V_{DD} = 5 V$ to $10 V$, $V_O = 1.4 V$	70	97		dB
I_{DD} Supply current (four amplifiers)	$V_O = 5 V$, No load $V_{IC} = 5 V$		57	92	μA

注释：4. 低于5pA的输入偏置电流和输入失调电流的典型值由数学计算确定。
5. 此范围也单独应用于每一个输入端。

2.4 工作特性

2.4.1 TLC27L4C、TLC27L4AC、TLC27L4BC、TLC27L9C在规定的温度下（自然通风）， $V_{DD}=5V$ 时的工作特性

PARAMETER	TEST CONDITIONS		T_A	TLC27L4C TLC27L4AC TLC27L4BC TLC27L9C			UNIT
				MIN	TYP	MAX	
SR Slew rate at unity gain	$R_L = 1\text{ M}\Omega$, $C_L = 20\text{ pF}$, See Figure 1	$V_{IPP} = 1\text{ V}$	25°C	0.03			V/ μ s
			0°C	0.04			
			70°C	0.03			
		$V_{IPP} = 2.5\text{ V}$	25°C	0.03			
			0°C	0.03			
			70°C	0.02			
V_n Equivalent input noise voltage	$f = 1\text{ kHz}$, See Figure 2	$R_S = 20\ \Omega$,	25°C	70			nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$
B_{OM} Maximum output-swing bandwidth	$V_O = V_{OH}$, $R_L = 1\text{ M}\Omega$, See Figure 1	$C_L = 20\text{ pF}$, See Figure 1	25°C	5			kHz
			0°C	6			
			70°C	4.5			
B_1 Unity-gain bandwidth	$V_I = 10\text{ mV}$, See Figure 3	$C_L = 20\text{ pF}$,	25°C	85			kHz
			0°C	100			
			70°C	65			
ϕ_m Phase margin	$V_I = 10\text{ mV}$, $C_L = 20\text{ pF}$,	$f = B_1$, See Figure 3	25°C	34°			
			0°C	36°			
			70°C	30°			

2.4.2 TLC27L4C、TLC27L4AC、TLC27L4BC、TLC27L9C在规定的温度下（自然通风）， $V_{DD}=10V$ 时的工作特性

PARAMETER	TEST CONDITIONS		T_A	TLC27L4C TLC27L4AC TLC27L4BC TLC27L9C			UNIT
				MIN	TYP	MAX	
SR Slew rate at unity gain	$R_L = 1\text{ M}\Omega$, $C_L = 20\text{ pF}$, See Figure 1	$V_{IPP} = 1\text{ V}$	25°C	0.05			V/ μ s
			0°C	0.05			
			70°C	0.04			
		$V_{IPP} = 5.5\text{ V}$	25°C	0.04			
			0°C	0.05			
			70°C	0.04			
V_n Equivalent input noise voltage	$f = 1\text{ kHz}$, See Figure 2	$R_S = 20\ \Omega$,	25°C	70			nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$
B_{OM} Maximum output-swing bandwidth	$V_O = V_{OH}$, $R_L = 1\text{ M}\Omega$, See Figure 1	$C_L = 20\text{ pF}$, See Figure 1	25°C	1			kHz
			0°C	1.3			
			70°C	0.9			
B_1 Unity-gain bandwidth	$V_I = 10\text{ mV}$, See Figure 3	$C_L = 20\text{ pF}$,	25°C	110			kHz
			0°C	125			
			70°C	90			
ϕ_m Phase margin	$V_I = 10\text{ mV}$, $C_L = 20\text{ pF}$,	$f = B_1$, See Figure 3	25°C	38°			
			0°C	40°			
			70°C	34°			

**2.4.3 TLC27L4I、TLC27L4AI、TLC27L4BI、TLC27L9I在规定的温度下(自然通风),
V_{DD}=5V时的工作特性**

PARAMETER	TEST CONDITIONS		T _A	TLC27L4I TLC27L4AI TLC27L4BI TLC27L9I			UNIT
				MIN	TYP	MAX	
SR Slew rate at unity gain	R _L = 1 MΩ, C _L = 20 pF, See Figure 1	V _I PP = 1 V	25°C	0.03			V/μs
			-40°C	0.04			
			85°C	0.03			
		V _I PP = 2.5 V	25°C	0.03			
			-40°C	0.04			
			85°C	0.02			
V _n Equivalent input noise voltage	f = 1 HZ, See Figure 2	R _S = 20 Ω,	25°C	70			nV/√Hz
B _{OM} Maximum output-swing bandwidth	V _O = V _{OH} , R _L = 1 MΩ,	C _L = 20 pF, See Figure 1	25°C	5			kHz
			-40°C	7			
			85°C	4			
B ₁ Unity-gain bandwidth	V _I = 10 mV, See Figure 3	C _L = 20 pF,	25°C	85			kHz
			-40°C	130			
			85°C	55			
φ _m Phase margin	V _I = 10 mV, C _L = 20 pF,	f = B ₁ , See Figure 3	25°C	34°			
			-40°C	38°			
			85°C	28°			

**2.4.4 TLC27L4I、TLC27L4AI、TLC27L4BI、TLC27L9I在规定的温度下(自然通风),
V_{DD}=10V时的工作特性**

PARAMETER	TEST CONDITIONS		T _A	TLC27L4I TLC27L4AI TLC27L4BI TLC27L9I			UNIT
				MIN	TYP	MAX	
SR Slew rate at unity gain	R _L = 1 MΩ, C _L = 20 pF, See Figure 1	V _I PP = 1 V	25°C	0.05			V/μs
			-40°C	0.06			
			85°C	0.03			
		V _I PP = 2.5 V	25°C	0.04			
			-40°C	0.05			
			85°C	0.03			
V _n Equivalent input noise voltage	f = 1 HZ, See Figure 2	R _S = 20 Ω,	25°C	70			nV/√Hz
B _{OM} Maximum output-swing bandwidth	V _O = V _{OH} , R _L = 1 MΩ,	C _L = 20 pF, See Figure 1	25°C	1			kHz
			-40°C	1.4			
			85°C	0.8			
B ₁ Unity-gain bandwidth	V _I = 10 mV, See Figure 3	C _L = 20 pF,	25°C	110			kHz
			-40°C	155			
			85°C	80			
φ _m Phase margin	V _I = 10 mV, C _L = 20 pF,	f = B ₁ , See Figure 3	25°C	38°			
			-40°C	42°			
			85°C	32°			

2.4.5 TLC27L4M、TLC27L9M在规定的温度下(自然通风), $V_{DD}=5V$ 时的工作特性

PARAMETER	TEST CONDITIONS	T_A	TLC27L4M TLC27L9M			UNIT
			MIN	TYP	MAX	
SR Slew rate at unity gain	$R_L = 1 M\Omega$, $C_L = 20 pF$, See Figure 1	$V_{Ipp} = 1 V$	25°C	0.03		V/ μs
			-55°C	0.04		
			125°C	0.02		
		$V_{Ipp} = 2.5 V$	25°C	0.03		
			-55°C	0.04		
			125°C	0.02		
V_n Equivalent input noise voltage	$f = 1 kHz$, See Figure 2	$R_S = 20 \Omega$, 25°C	70		nV/ \sqrt{Hz}	
B_{OM} Maximum output-swing bandwidth	$V_O = V_{OH}$, $R_L = 1 M\Omega$, $C_L = 20 pF$, See Figure 1	25°C	5		kHz	
		-55°C	8			
		125°C	3			
B_1 Unity-gain bandwidth	$V_I = 10 mV$, See Figure 3	$C_L = 20 pF$, 25°C	85		kHz	
		-55°C	140			
		125°C	45			
ϕ_m Phase margin	$V_I = 10 mV$, $C_L = 20 pF$, $f = B_1$, See Figure 3	25°C	34°			
		-55°C	39°			
		125°C	25°			

2.4.6 TLC27L4M、TLC27L9M在规定的温度下(自然通风), $V_{DD}=10V$ 时的工作特性

PARAMETER	TEST CONDITIONS	T_A	TLC27L4M TLC27L9M			UNIT
			MIN	TYP	MAX	
SR Slew rate at unity gain	$R_L = 1 M\Omega$, $C_L = 20 pF$, See Figure 1	$V_{Ipp} = 1 V$	25°C	0.05		V/ μs
			-55°C	0.06		
			125°C	0.03		
		$V_{Ipp} = 5.5 V$	25°C	0.04		
			-55°C	0.06		
			125°C	0.03		
V_n Equivalent input noise voltage	$f = 1 kHz$, See Figure 2	$R_S = 20 \Omega$, 25°C	70		nV/ \sqrt{Hz}	
B_{OM} Maximum output-swing bandwidth	$V_O = V_{OH}$, $R_L = 1 M\Omega$, $C_L = 20 pF$, See Figure 1	25°C	1		kHz	
		-55°C	1.5			
		125°C	0.7			
B_1 Unity-gain bandwidth	$V_I = 10 mV$, See Figure 3	$C_L = 20 pF$, 25°C	110		kHz	
		-55°C	165			
		125°C	70			
ϕ_m Phase margin	$V_I = 10 mV$, $C_L = 20 pF$, $f = B_1$, See Figure 3	25°C	38°			
		-55°C	43°			
		125°C	29°			

2.4.7 TLC27L4Y在 $V_{DD}=5V$, $T_A=25$ 时的工作特性

PARAMETER	TEST CONDITIONS	TLC27L4Y			UNIT
		MIN	TYP	MAX	
SR Slew rate at unity gain	$R_L = 1\text{ M}\Omega$, $C_L = 20\text{ pF}$, See Figure 1	$V_{IPP} = 1\text{ V}$	0.03		V/ μs
		$V_{IPP} = 2.5\text{ V}$	0.03		
V_n Equivalent input noise voltage	$f = 1\text{ kHz}$, See Figure 2	$R_S = 20\ \Omega$	70		nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$
BOM Maximum output-swing bandwidth	$V_O = V_{OH}$, $R_L = 1\text{ M}\Omega$, See Figure 1	$C_L = 20\text{ pF}$	5		kHz
B_1 Unity-gain bandwidth	$V_I = 10\text{ mV}$, See Figure 3	$C_L = 20\text{ pF}$	85		kHz
ϕ_m Phase margin	$V_I = 10\text{ mV}$, $C_L = 20\text{ pF}$,	$f = B_1$, See Figure 3	34°		

2.4.8 TLC27L4Y在 $V_{DD}=10V$, $T_A=25$ 时的工作特性

PARAMETER	TEST CONDITIONS	TLC27L4Y			UNIT
		MIN	TYP	MAX	
SR Slew rate at unity gain	$R_L = 1\text{ M}\Omega$, $C_L = 20\text{ pF}$, See Figure 1	$V_{IPP} = 1\text{ V}$	0.05		V/ μs
		$V_{IPP} = 5.5\text{ V}$	0.04		
V_n Equivalent input noise voltage	$f = 1\text{ kHz}$, See Figure 2	$R_S = 20\ \Omega$	70		nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$
BOM Maximum output-swing bandwidth	$V_O = V_{OH}$, $R_L = 1\text{ M}\Omega$, See Figure 1	$C_L = 20\text{ pF}$	1		kHz
B_1 Unity-gain bandwidth	$V_I = 10\text{ mV}$, See Figure 3	$C_L = 20\text{ pF}$	110		kHz
ϕ_m Phase margin	$V_I = 10\text{ mV}$, $C_L = 20\text{ pF}$,	$f = B_1$, See Figure 3	38°		

2.5 参数测量资料

2.5.1 单电源与分离电源测试电路

由于TLC27L4和TLC27L9对单电源工作为最佳，而在许多场合中输入信号必须被偏置到偏离地，所以用于各种测试的电路接法常表现出某些不便之处。通过用分离的电源测试器件并把输出负载连接到负电源电平可以避免这种不方便。单电源与分离电源测试电路的比较表示如下。使用这两种电源的任何一种都给出同样的结果。

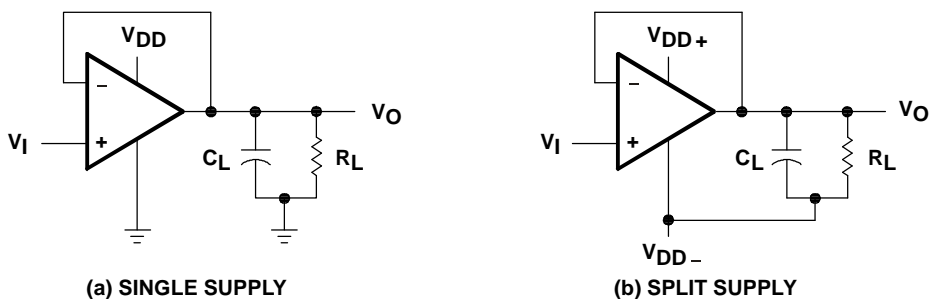


图1 单位增益放大器

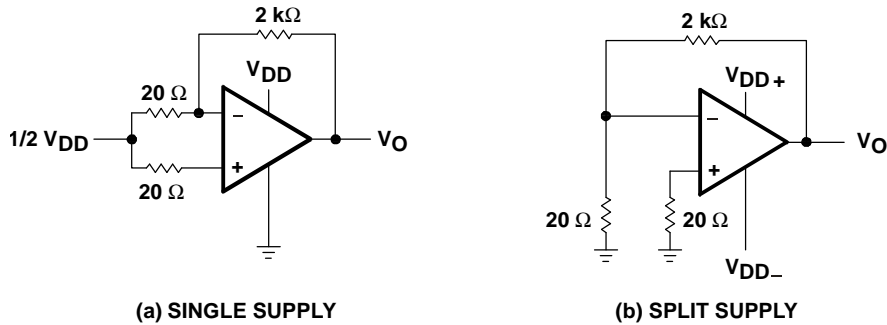


图2 噪声测试电路

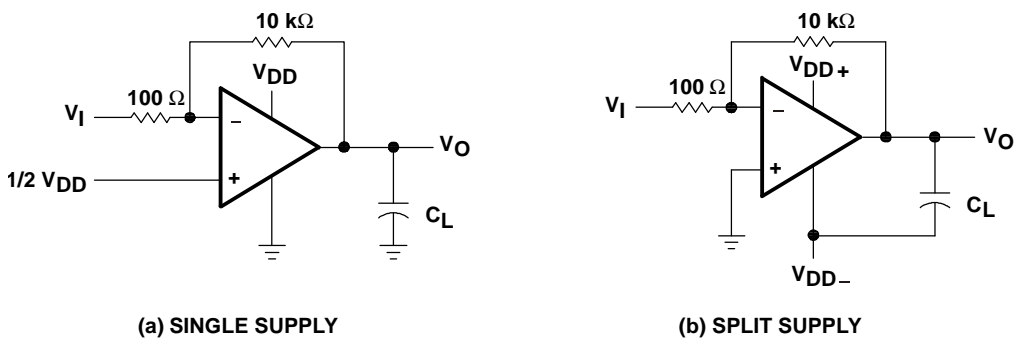


图3 增益为100的反相放大器

2.5.2 输入偏流

由于TLC27L4和TLC27L9运算放大器的高输入阻抗，试图测量输入偏流可能导致错误的读数。正常室内环境温度下偏流的典型值小于1pA，此值易被测试插座的泄漏电流超过。提供两种建议以避免错误的测量：

把器件与其它潜在的泄漏源隔离。在器件输入端的周围和之间使用接地的屏蔽（见图4）。切断泄漏电流（否则它将流入输入端）。

通过在测试插座上无器件的情况下实际进行输入偏流的测试（使用皮安计）可以补偿测试插座的漏电流。于是，从器件插入插座时所获取的读数中减去空插座的泄漏读数可以计算出实际的输入偏流。

要注意：许多自动测试器以及某些试验运放测试器使用伺服环路（servo-loop）技术，它具有与器件输入端串联的电阻，用以测量输入偏流（测量跨在串联电阻上的电压降并计算偏流）。这种方法要求把器件插入测试测座以获得正确的读数；因此使用这种方法空插座读数是不可行的。

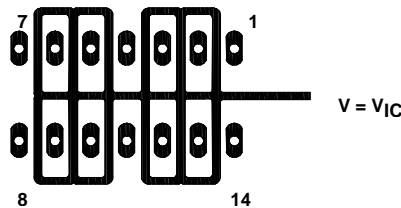


图4 器件输入端周围的隔离金属（J和N封装）

2.5.3 低电平输出电压

为了得到低电源电压的运用，在输入级必须作某些折衷。这种折衷导致器件低电平输出，它取决于共模输入电压电平和差分输入电压电平。当试图把低电平输出读数与电性能参数联系起来时，应当遵守这两个条件。如果使用不同于此的条件，请参见本数据手册中典型特性曲线图14至19。

2.5.4 输入失调电压温度系数

试图测量输入失调电压的温度系数常常引起错误的读数。此参数实际上是利用在两个不同温度下得到的输入失调电压测量值的计算结果。当温度之一（或二者）低于冰点时，在器件和测试插座上存在潮气。此潮气将引起泄漏和接触电阻，它会产生错误的输入失调电压读数。以前所述的隔离技术对于泄漏无效，这是因为潮气也附在隔离金属本身上，从而使它没有用处，为了使误差最小，建议在冰点以上的温度下完成这些测量。

2.5.5 全功率（full-power）响应

全功率（Full-power）响应（在高于它的频率下运算放大器的斜升率将限制输出电压的摆幅）常有两种规定：全线性（full-linear）响应和全峰值（full-peak）响应。全线性响应通常通过下述方法来测量：在增加正弦输入信号频率的同时，监视输出电平的失真，直到找到高于该频率输出将包含明显失真的最大频率为止。全峰值响应不考虑失真，它定义为最大输出频率，高于此频率将不能保持全峰值——峰值输出摆幅。

因为没有被业界普遍接受的明显失真值，所以在本数据手册中规定全峰值响应，它用图1的电路来测量。初始设置包括使用正弦输入来确定的最大峰-峰输出（增加正弦波的幅度直至出现箝位为止）。然后用同样幅度的方波代替正弦波。接着增加频率直至不再保持最大的峰-峰输出为止（图5）。方波用于更精确地确定达到最大峰-峰输出的点。

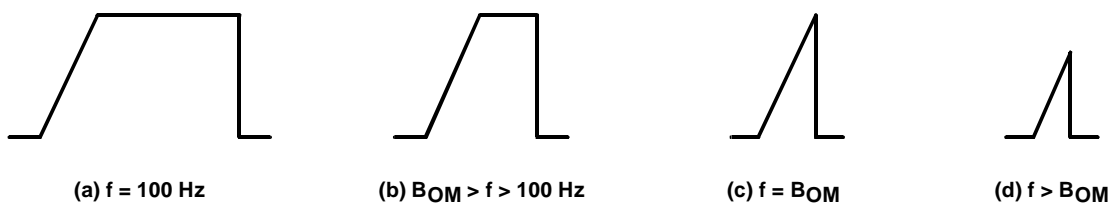


图5 全功率响应输出信号

2.5.6 测试时间

测试时间不充分是常见的问题，特别是在大容量、短测试时间的环境下测试CMOS器件时更是如此。与双极型和BiFET器件相比，CMOS器件内部电容较大且需要较长的测试时间。当减小电源电平和降低温度的情况下，此问题变得更加明显。

2.6 典型特性曲线

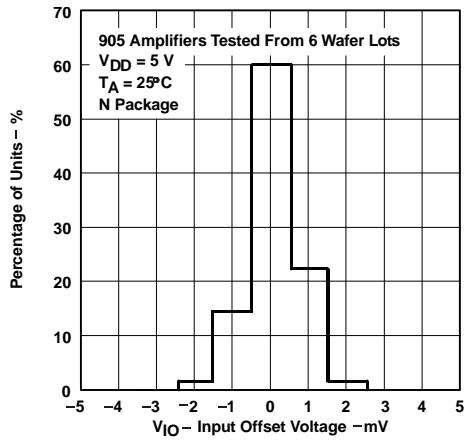


图6 TLC27L4输入失调电压的分布

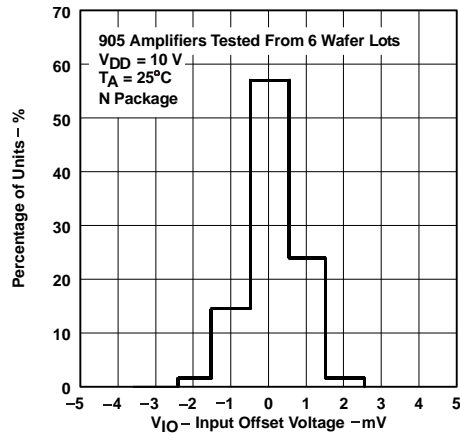


图7 TLC27L4输入失调电压的分布

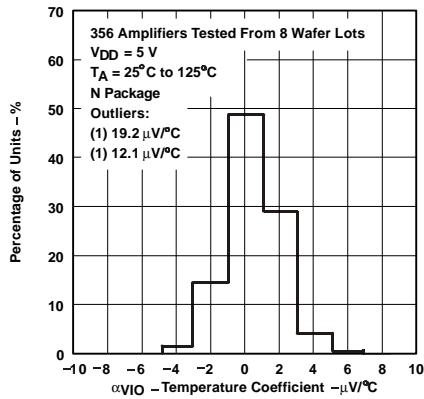


图8 TLC27L4和TLC27L9输入失调电压温度系数的分布

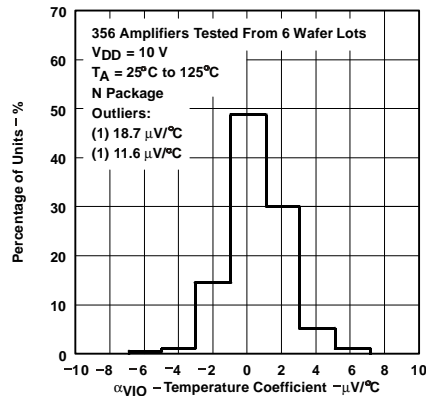


图9 TLC27L4和TLC27L9输入失调电压温度系数的分布

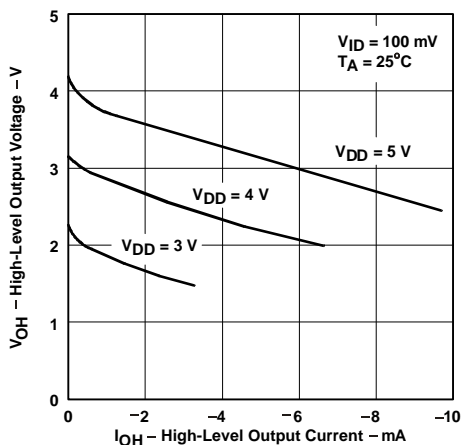


图10 高电平输出电压与高电平输出电流的关系

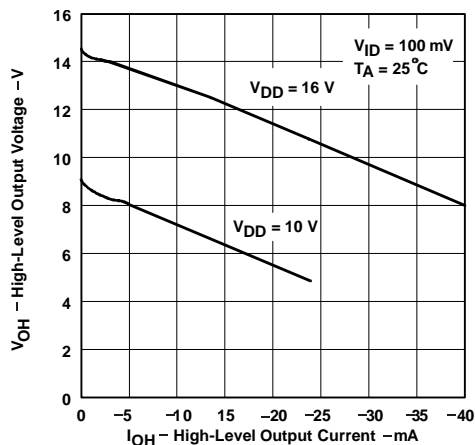


图11 高电平输出电压与高电平输出电流的关系

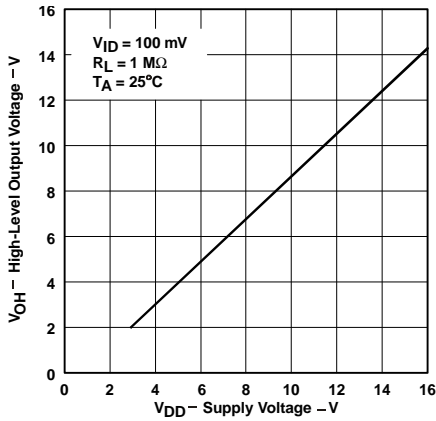


图12 高电平输出电压与电源电压的关系

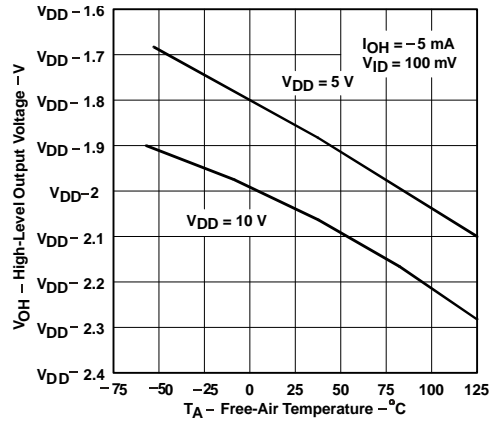


图13 高电平输出电压与自然通风温度的关系

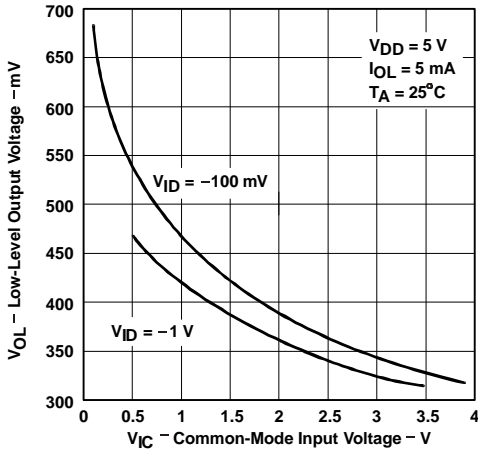


图14 低电平输出电压与共模输入电压的关系

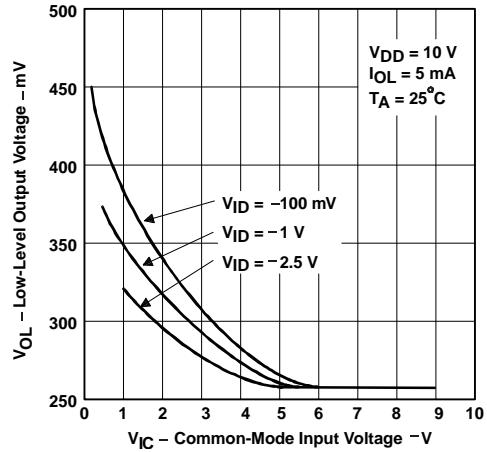


图15 低电平输出电压与共模输入电压的关系

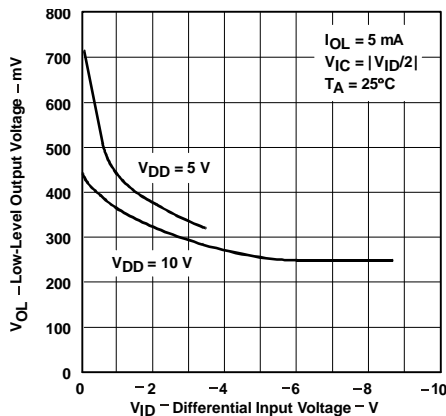


图16 低电平输出电压与差分输入电压的关系

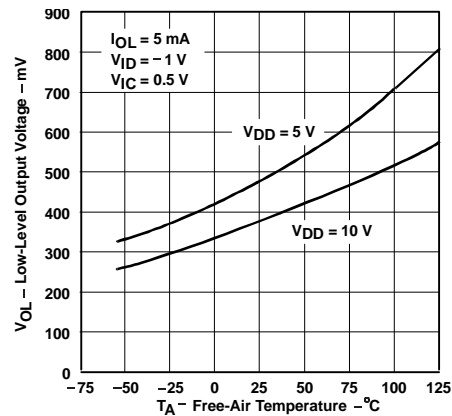


图17 低电平输出电压与自然通风温度的关系

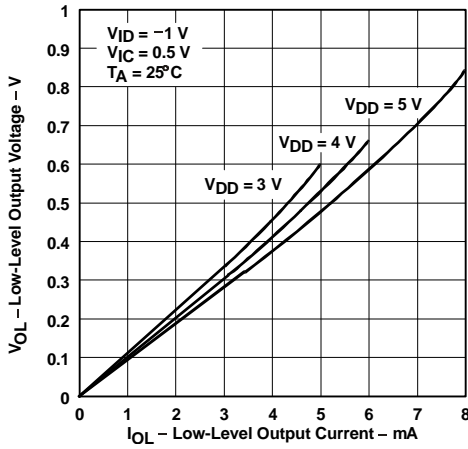


图18 低电平输出电压与低电平输出电流的关系

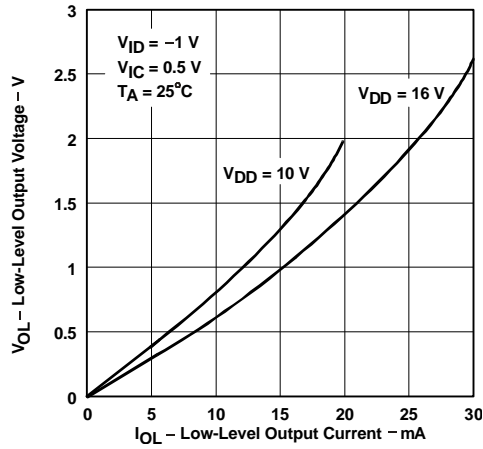


图19 低电平输出电压与低电平输出电流的关系

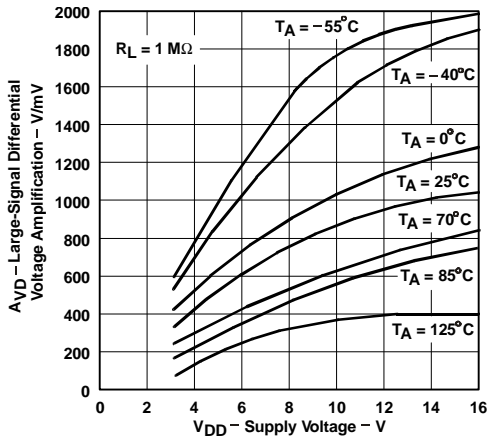


图20 大信号差分电压放大率与电源电压的关系

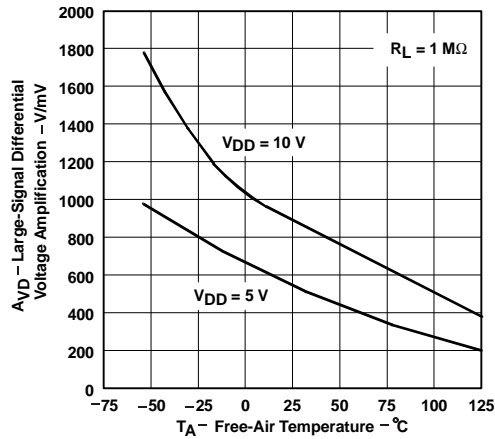


图21 大信号差分电压放大率与自然通风温度的关系

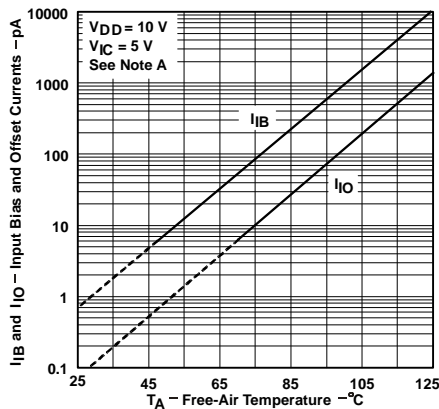


图22 输入偏置电流和输入失调电流与自然通风温度的关系

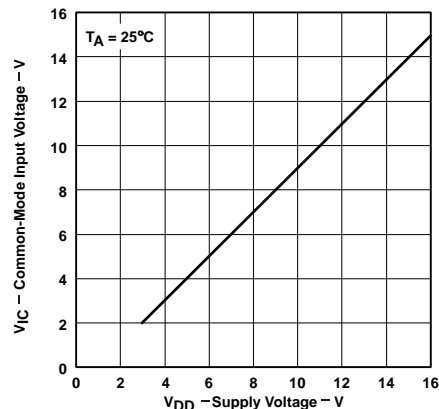


图23 共模输入电压正极限与电源电压的关系

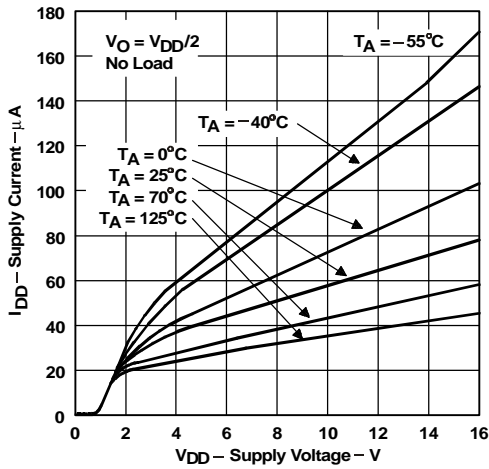


图24 电源电流与电源电压的关系

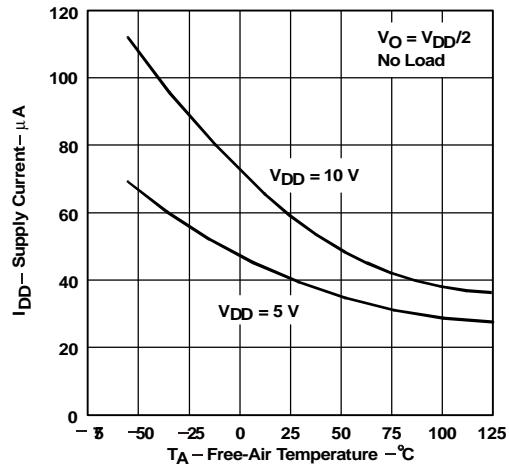


图25 电源电流与自然通风温度的关系

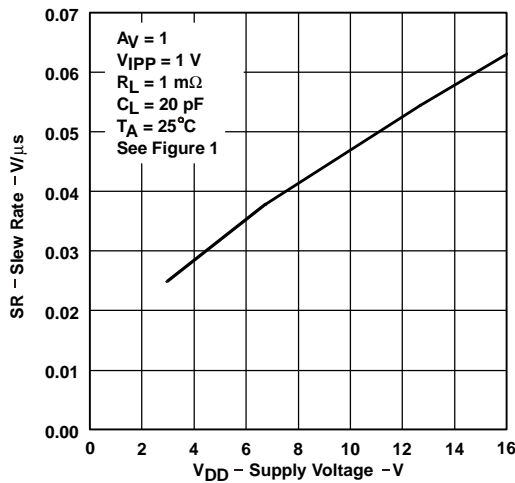


图26 转换率与电源电压的关系

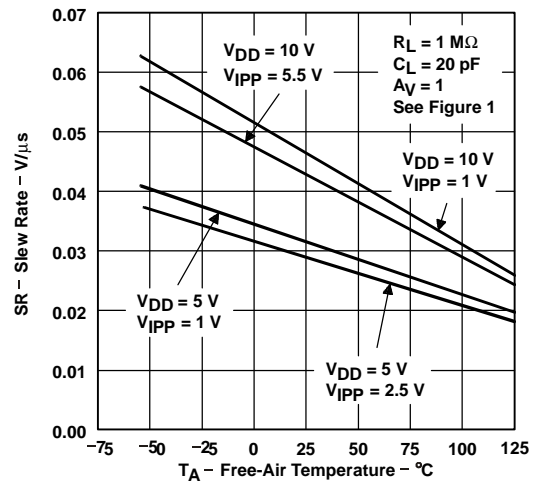


图27 转换率与自然通风温度的关系

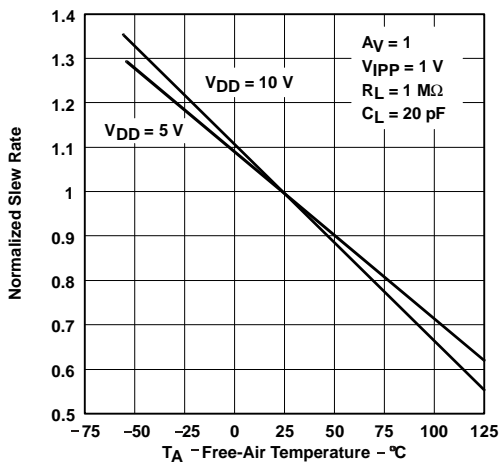


图28 归一化转换率与自然通风温度的关系

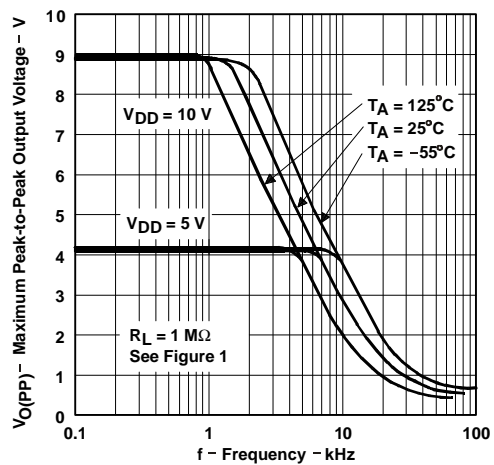


图29 最大输出电压峰-峰值与频率的关系

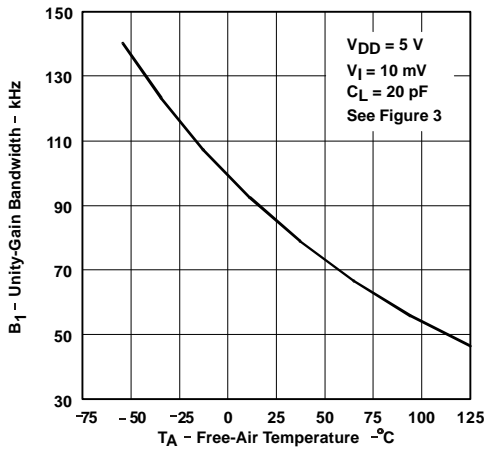


图30 单位增益带宽与自然通风温度的关系

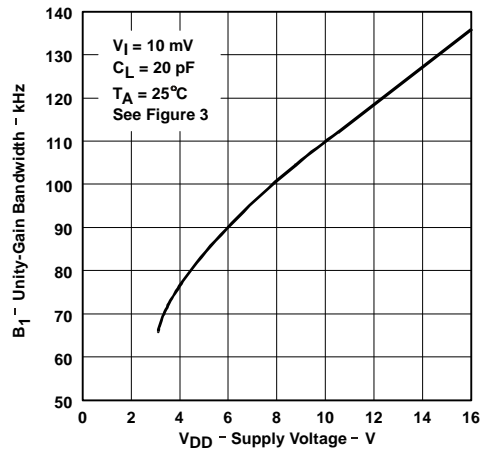


图31 单位增益带宽与电源电压的关系

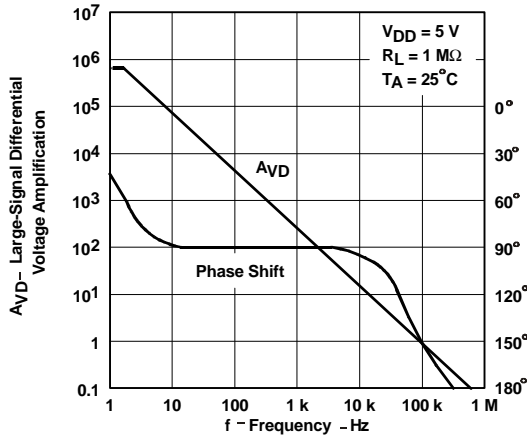


图32 大信号差分电压放大率和相移与频率的关系

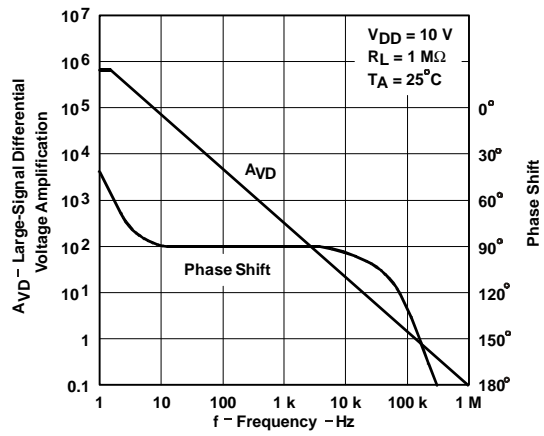


图33 大信号差分电压放大率和相移与频率的关系

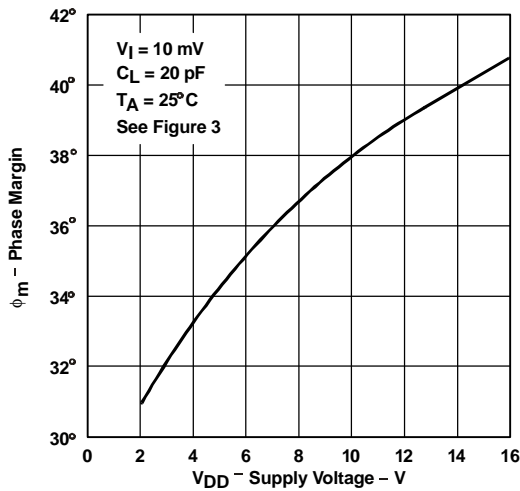


图34 相位容限与电源电压的关系

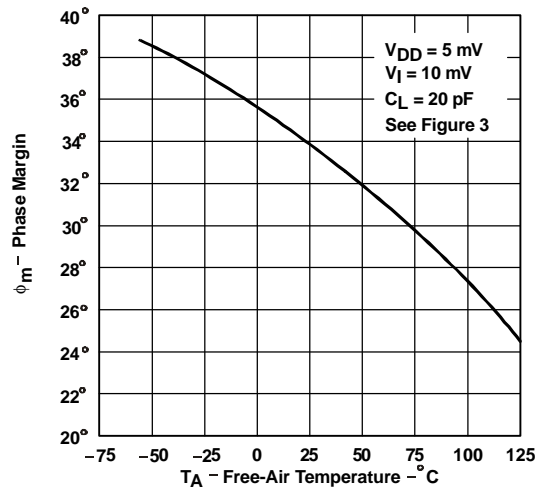


图35 相位容限与自然通风温度的关系

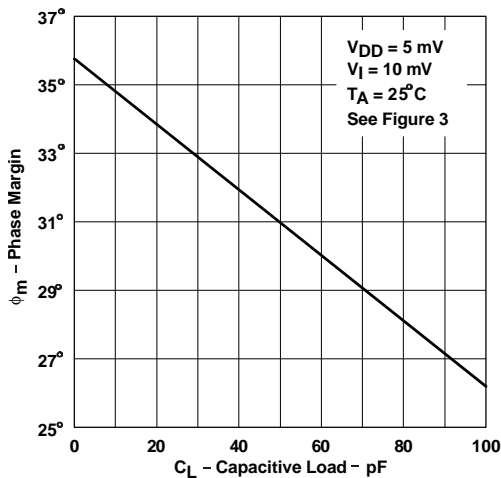


图36 相位容限与电容负载的关系

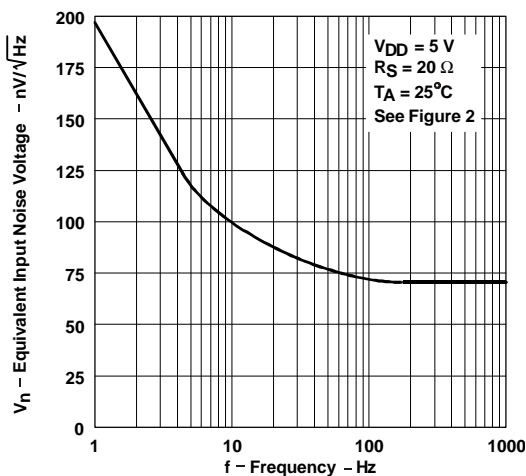


图37 等效输入噪声电压与频率的关系

三、应用资料

3.1 单电源运用

使用双电源（也被称为平衡或分离电源）时，TLC27L4和TLC27L9工作良好，同时，对于单电源运用设计为最佳。此设计包括输入共模电压范围，它包含地以及输出电压范围，它下拉至地。电源电压范围向下扩展至3V（后缀为C的类型），因此允许采用常用于TTL和HCMOS的电源电平工作；但是为了取得最大的动态范围，推荐用16V单电源工作。

许多单电源应用要求把电压加至一个输入端以建立高于地的基准电平。电阻分压器通常足以建立此基准电平（见图38）。TLC27L4和TLC27L9的低输入偏流允许使用非常大的电阻值来实现分压器，这可以使功率损耗降至最小。

TLC27L4和TLC27L9能很好地与数字逻辑一起工作；但是，当用同样的电源为线性器件和数字逻辑供电时，建议采用下述预防措施：

1. 用分离的经旁路的电源线为线性器件供电（见图39）；否则，由于数字逻辑中的高开关电流产生的电压降可能引起线性器件电源电平的不稳定。
2. 使用适当的旁路技术以减少噪声感应误差的概率。单电容去耦通常已足够；但是，对于高频应用，可能要求RC去耦。

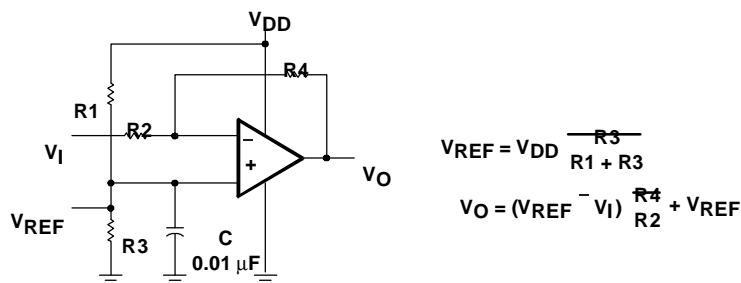


图38 具有电压基准的反相放大器

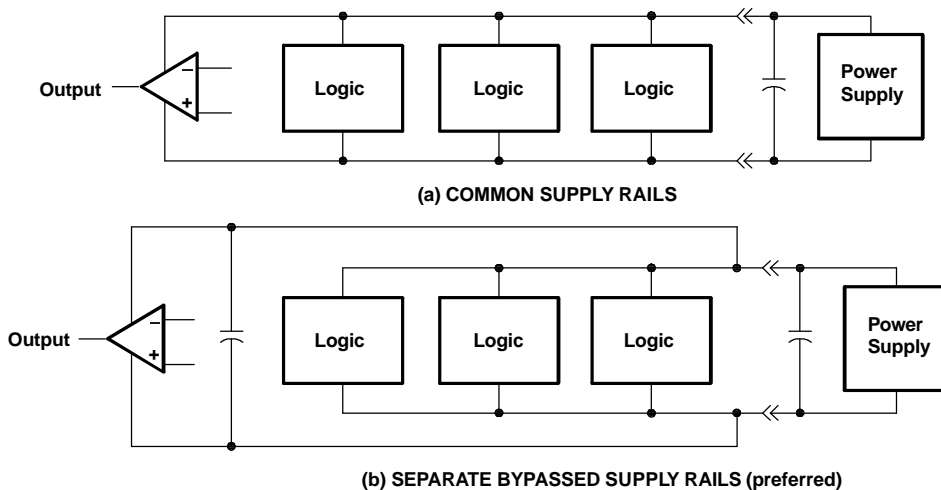


图39 公共的和分离的电源电压

3.2 输入特性

TLC27L4和TLC27L9规定了最小和最大输入电压，如果超过任一个输入，可能导致器件故障。超过此规定范围是一个常见的问题，特别在单电源运用中更是如此。注意：范围的下限包含负电源电平，而范围的上限在 $T_A=25^\circ\text{C}$ 时规定为 $V_{DD} - 1\text{V}$ ，在所有其他温度下规定为 $V_{DD} - 1.5\text{V}$ 。

多硅栅（polysilicon-gate）工艺的使用以及仔细设计输入电路使TLC27L4和TLC27L9与常规的金属栅（metal-gate）工艺相比具有非常好的输入失调电压漂移特性。CMOS器件的失调电压漂移受门限电压漂移很大影响，后者是由掺入氧化物的磷杂质的极化而引起的。把磷杂质掺入导体（例如多硅栅）中可以减轻极化的问题，于是可以把门限电压的漂移减少一个数量级以上。已计算出失调电压漂移随时间的变化的典型值为 $0.1\ \mu\text{V}/\text{月}$ ，这包括工作的第一个月。

由于极高的输入阻抗以及相应的低偏流的要求，所以TLC27L4和TLC27L9很适合于低电平信号处理；但是，印制电路板和插座的泄漏电流很容易超过偏流的要求而导致器件性能的降低。在输入端周围加护环（guard rings）是一个好办法（与“参数测量资料”一节的图4所示相类似）。这些护环应当由具有与共模输入相同电压的低阻抗源来驱动（见图40）。

任何不同的放大器的输入端应当连接到地以避免可能的振荡。

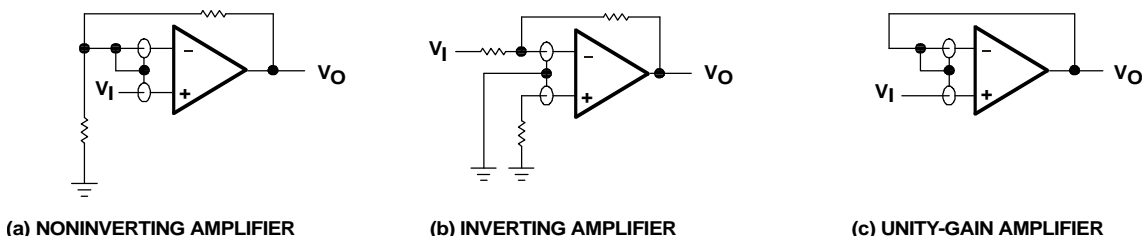


图40 护环（Guard-Ring）方案

3.3 输出特性

TLC27L4和TLC27L9设计成能吸收和提供相对较大的电流（见典型特性曲线）。如果输

出易被短路，那么在某些条件下这种大电流容易导致器件的损坏。输出电流的能力随电源电压的增加而增大。

TLC27L4和TLC27L9的所有工作特性均在使用20pF负载时测得。器件可以驱动较大的电容性负载；但是，当输出负载电容增大时，会在较低频率上发生输出响应的极点，因而引起振铃，尖峰或者甚至振荡（见图41）。在许多情况下，增加一个与负载电容串联的小阻值的电阻可以减轻此问题。

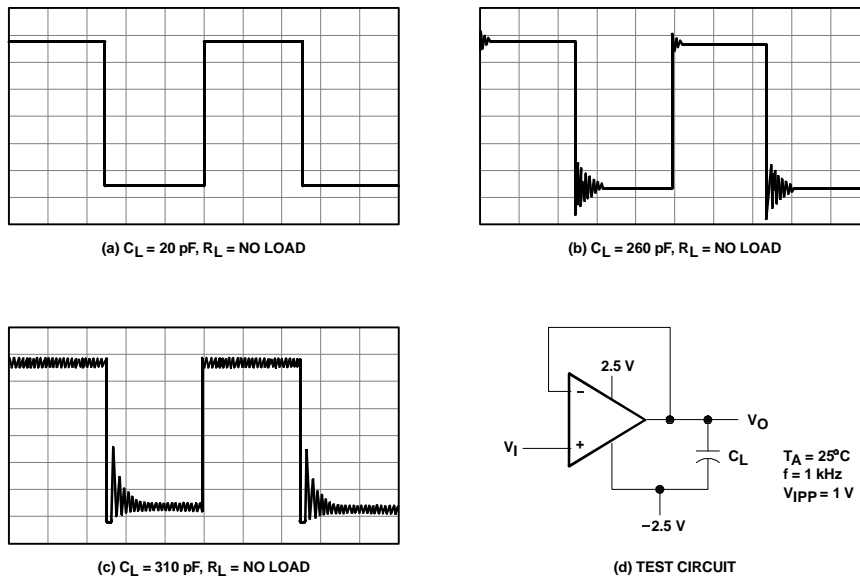


图41 电容性负载的影响和测试电路

虽然TLC27L4和TLC27L9具有良好的高电平输出电压和电流的能力，但是，如果需要的话，可以使用提升此能力的方法。最简单的方法包括使用从输出端连接到正电源电平的上拉电阻（ R_p ）（见图42）。使用这种电路有两个缺点。首先，NMOS下拉晶体管N4（见等效电路图）必须吸收相对较大的电流。在此电路中，N4起导通电阻大约60 至180 之间的线性电阻的作用，这取决于运算放大器输入端的驱动程度。当 R_p 的值非常低时，在输出端发生离开0的电压偏移。其次，上拉电阻 R_p 起N4漏极负载的作用，在N5不提供输出电流的输出电压电平上，运算放大器的增益降低。

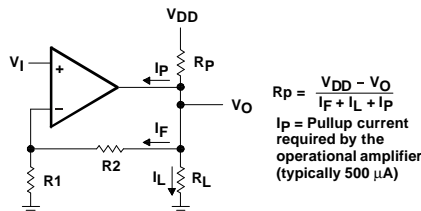


图42 用于增加 V_{OH} 的电阻上拉

$$R_p = \frac{V_{DD} - V_O}{I_F + I_L + I_p}$$

I_p = Pullup current required by the operational amplifier (typically 500 μ A)

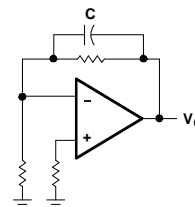


图43 输入电容的补偿

3.4 反馈

运算放大器几乎都使用反馈，由于反馈是振荡的第一个先决条件，所以值得引起注意。大多数振荡问题由驱动电容性负载而引起（前已讨论）且忽略杂散输入电容。与反馈电阻并

联连接的小容量电容是一个有效的补救措施(见图43)。该电容的容量可根据经验取最佳值。

3.5 静电放电保护

TLC27L4和TLC27L9具有内部静电放电(ESD)保护电路,遵照MIL-STD-883C,方法3015.2进行测试时,在高达2000V的电压下,此电路可防止器件功能失效。但是,在处理这些器件时,由于暴露在ESD环境下会引起器件性能参数的降低,所以应当多加小心。保护电路也使输入偏流与温度有关并具有反向偏置二极管的特性。

3.6 闭锁

CMOS器件易于由其固有的寄生半导体开关元件而引起闭锁,不过TLC27L4和TLC27L9输入和输出端设计成能承受-100mA浪涌电流而不遭受闭锁。在任何可能的时候,应当使用一些措施来减少闭锁的机会。根据设计,内部保护二极管不应当正向偏置。外加的输入和输出电压不应超过电源电压300mV以上。在脉冲产生器上使用电容性耦合时要小心。应当在电源电压两端之间使用典型值为0.1 μF的去耦电容来分流电源的瞬变,此电容应尽可能靠近器件。

闭锁发生时建立的电流通路通常是在正电源电平和地之间,它可由电源线上的浪涌电流和/或超过电源电压的输出或输入所触发。一旦发生闭锁,电流仅由电源的阻抗和寄生半导体开关元件的正向电阻来限制且通常造成器件的损坏。发生闭锁的机会随温度和电源电压的升高而增大。

3.7 应用电路

3.7.1 多谐振荡器

TLC27L4组成的多谐振荡器如图44所示。

3.7.2 置位/复位触发器

TLC27L4组成的置位/复位触发器如图45所示。

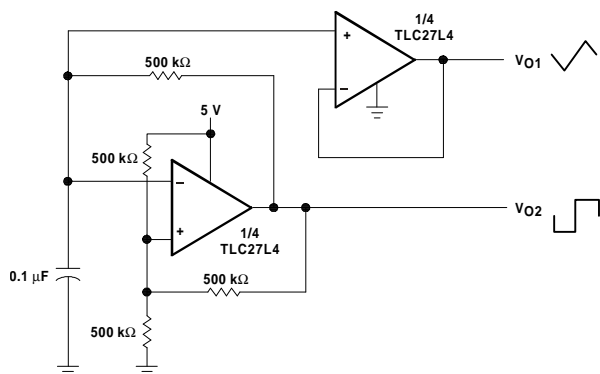


图44 多谐振荡器

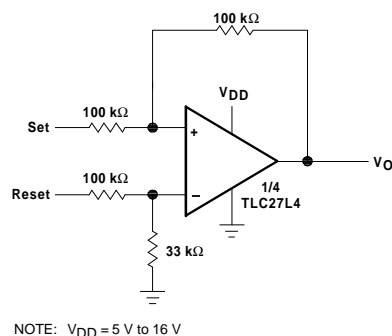


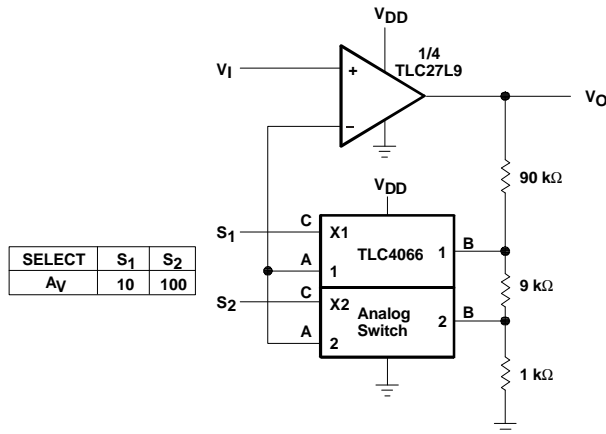
图45 置位/复位触发器

3.7.3 置位/复位触发器

由TLC27L9和TLC4066组成的带数字增益选择的放大器如图46所示。

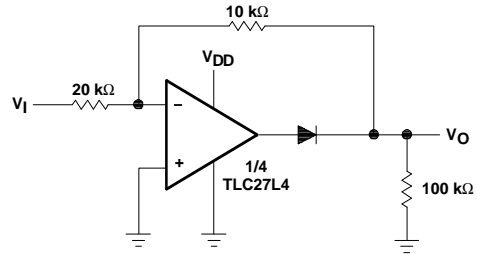
3.7.4 全波整流器

TLC27L4组成的全波整流器如图47所示。



NOTE: V_{DD} = 5 V to 12 V

图46 带有数字增益选择的放大器



NOTE: V_{DD} = 5 V to 16 V

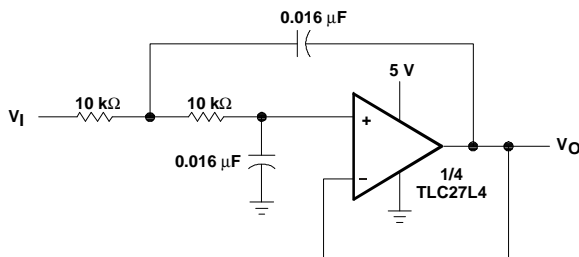
图47 全波整流器

3.7.5 双极点低通布特沃思滤波器

用TLC27L4和阻容元件构成的双极点低通布特沃思 (Butterworth) 滤波器如图48所示。

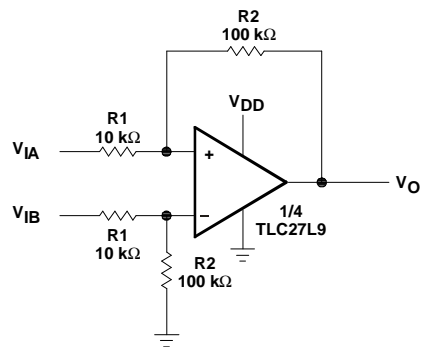
3.7.6 差分放大器

TLC27L9组成的差分放大器如图49所示。



NOTE: Normalized to F_C = 1 kHz and R_L = 10 kΩ

图48 双极点低通布特沃思滤波器



NOTE: V_{DD} = 5 V to 16 V

$$V_O = \frac{R_2}{R_1} (V_{IB} - V_{IA})$$

图49 差分放大器