

HJ1107/HJ1207/HJ1407 抗静电高精度低漂移低功耗 单/双/四运算放大器

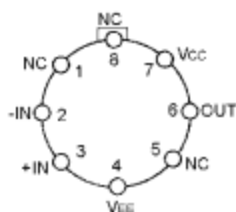
一、概述

HJ1107/HJ1207/HJ1407 是一种高精度、低漂移、低噪声、低功耗和抗静电的双极性半导体集成电路，由介质隔离工艺制成。使用中不需要调零、频率补偿和外接保护电路。主要应用于电子系统前置放大、误差放大、直流信号放大、直接耦合放大、仪表放大器、双路和四路匹配放大等要求高精度、低漂移、高可靠及抗静电等信号处理的场合，特别适于放大传感器的微弱信号，可涉及国防、军用、石油勘探和工业等多种领域。HJ1107/HJ1207/HJ1407 分别可直接替代 AD 公司的 OP07/ OP200/OP400，HJ1407 还可直接替代 AD 公司的 AD704 等。其特点有：

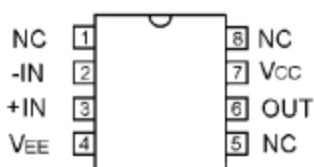
静电损伤阈值电压	$\geq 4000\text{V}$	低电压噪声	$8\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$
超低输入失调电压（典型）	$10\mu\text{V}$	低失调电压温度系数	$0.2\mu\text{V}/^\circ\text{C}$
低输入偏置电流	$\pm 1\text{nA}$	低输入失调电流	$\pm 0.5\text{nA}$
宽电源电压范围	$4.5\sim 40\text{V}$	电源电流（单个 OP）	$440\mu\text{A}$
两/四个运算放大器参数有极好的一致性		不存在输出相位倒相	

二、封装形式及引出端功能

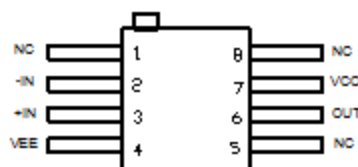
1. HJ1107 采用 T-08 金属圆外壳、D08S2 陶瓷双列直插和 F08-06 陶瓷扁平封装。外形尺寸分别见附录一图 28、图 1、图 9。



(T-08·顶视图)



(D08S2·顶视图)



(F08-06·顶视图)

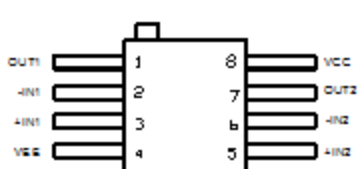
2. HJ1207 采用 T-08 金属圆外壳、D08S2 陶瓷双列直插和 F08-06 陶瓷扁平封装。外形尺寸分别见附录一图 28、图 1、图 9。



(T-08·顶视图)

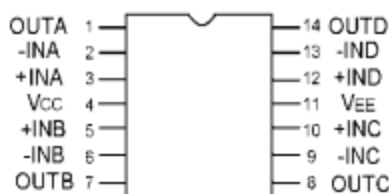


(D08S2·顶视图)

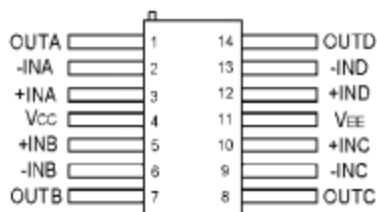


(F08-06·顶视图)

3. HJ1407 采用 D14S2 陶瓷双列直插和 F14-01 陶瓷扁平封装，外形尺寸分别见附录一图 1 和图 9。



(D14S2·顶视图)



(F14-01·顶视图)

三、绝对最大额定值

电源电压	42V	输出短路时间	持续
差模输入电压	42V	最大差模输入电流	20mA
耗散功率	700mW	工作温度范围	-55~+200℃
引线耐焊接温度(10s)	+300℃	ESD(人体)	4.5kV

四、电特性

除非另有说明, $V_{CC}=+15V$, $V_{EE}=-15V$, $-55^{\circ}C \leq T_A \leq +125^{\circ}C$ 。

参数	符号	测试条件		规范值			单位
				最小	典型	最大	
输入失调电压	V_{IO}	HJ1X07A	$T_A=+25^{\circ}C$	-35	10	35	μV
				-135		135	
		HJ1X07B	$T_A=+25^{\circ}C$	-75	30	75	
				-175		175	
		HJ1X07C	$T_A=+25^{\circ}C$	-150	75	150	
				-250		250	
输入失调电压 温度漂移系数	αV_{IO}	HJ1X07A		-1.0	0.2	1.0	$\mu V/^{\circ}C$
		HJ1X07B		-1.0		1.0	
		HJ1X07C		-1.5		1.5	
输入失调电流	I_{IO}	$T_A=+25^{\circ}C$		-1.5	0.3	1.5	nA
				-5.0		5.0	
输入偏置电流	I_{IB}	$T_A=+25^{\circ}C$		-1.5	0.2	1.5	nA
				-5.0		5.0	
共模输入电压范围**	V_{CM}	$T_A=+25^{\circ}C$		± 13.0			V
共模抑制比	CMRR	$V_{CM}=\pm 13V$	$T_A=+25^{\circ}C$	120	145		dB
				105			
电源电压抑制比	PSRR	$V_S=\pm 3\sim\pm 20V$	$T_A=+25^{\circ}C$	120	145		dB
				105			
开环电压增益	A_{VD}	$R_L \geq 10k\Omega$	$T_A=+25^{\circ}C$	110	145		dB
				100			
输出电压幅度	V_{OPP}	$T_A=+25^{\circ}C$	$R_L \geq 10k\Omega$	± 13.5	± 13.7		V
			$R_L \geq 2k\Omega$	± 13.0	± 13.5		
短路电流	I_{SC}				43		mA
电源电流(单路 OP)	I_S	$T_A=+25^{\circ}C$			0.44	0.53	mA
增益带宽积*	GBWP	$A_V=1.0k, R_L \geq 2k\Omega$			1.5		MHz
转换速率*	SR	$A_V=11, V_O=4V_{PP}$			0.5		V/ μs
输入噪声电压密度**	e_n	$T_A=+25^{\circ}C$	$f_0=10Hz$		10.0		nV/ \sqrt{Hz}
			$f_0=100Hz$		8.2		
			$f_0=1kHz$		8.0		
			$f_0=10kHz$		8.0		
输入噪声电压**	e_{npp}	$T_A=+25^{\circ}C, 0.1\sim 10Hz$			0.25		μV_{PP}
输入噪声电流密度**	I_n	$T_A=+25^{\circ}C, f_0=1kHz$			0.10		pA/ \sqrt{Hz}
静电损伤阈值电压*	ESD	人体模型		4.0			kV

*样品测试 **设计保证, 设计定型时测试。

五、高温电特性

除非另有说明, $V_{CC}=+15V$, $V_{EE}=-15V$, $T_A=200^{\circ}C$ 。

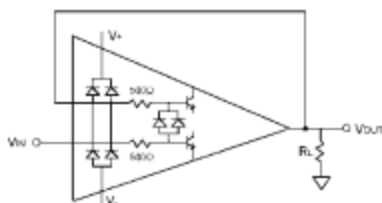
参数	符号	测试条件	规范值			单位
			最小	典型	最大	
输入失调电压	V_{IO}	HJ1X07A	-250	150	250	μV
		HJ1X07B	-500		500	
		HJ1X07C	-1000		10000	
输入失调电流	I_{IO}		-10.0	5	10.0	nA
输入偏置电流	I_{IB}		-20	10	20	nA
共模抑制比	CMRR	$V_{CM}=\pm 13V$	100	140		dB
电源电压抑制比	PSRR	$V_S=\pm 3\sim\pm 20V$	100	135		dB
开环电压增益	A_{VD}	$R_L\geq 10k\Omega$	100	135		dB
输出电压幅度	V_{opp}	$R_L\geq 10k\Omega$	± 13.0	± 13.7		V
		$R_L\geq 2k\Omega$	± 12.5	± 13.5		
电源电流(单路 OP)	I_S			0.65	0.80	mA

六、应用说明

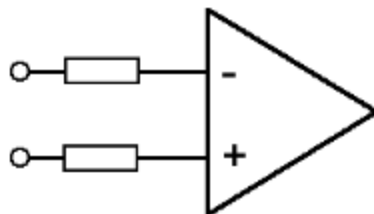
1. 输入 ESD 保护:

在 HJ1107/HJ1207/HJ1407 器件内部, 正、反相输入端对正负电源都分别接有 ESD 保护二极管、串接 500Ω 限流电阻, 并且在正、反相两输入端之间并联两个反相二极管(如下图所示)。在放大脉冲信号时, 如果信号 dV/dt 超过了放大器的转换速率 ($0.5 V/\mu s$), 串联电阻限制高反馈通电流。如果没有这个电阻, 反接并联二极管被输入信号正向偏置, 产生一个流向输出端的电流, 造成信号严重失真和二极管失效。在输入差动电压等于最大电源电压 ($40V$) 时, 这个内部串联电阻可以防止器件损坏。

在输入端外串一个 $1\sim 10 K\Omega$ 的限流保护电阻, 使得通过 ESD 二极管的电流小于 $20 mA$, 这在当输入端施加电压超过电源电压时(如静电电压或电浪涌电压等), 非常必要。



输入 ESD 二极管及保护电路



输入外接限流电阻

2. 工作电压范围: 电源电压范围为 $4.5\sim 40V$ 或 $\pm 2.25\sim\pm 20V$, 电源对地接 $1\sim 5\mu F$ 钽电容。电源电压抑制比 (PSRR) 在工作电压范围内超过 $140dB$, 在 $T_A=-55\sim+125^{\circ}C$ 全温范围内大于 $120 dB$ 。在 $V_S=\pm 15V$ 和全温条件下, 共模抑制比 (CMRR) 超过 $130 dB$ 。在 $V_S=\pm 5\sim\pm 15V$ 和 $T_A=-55\sim+125^{\circ}C$ 范围内, CMRR 大于 $120 dB$ 。在最坏情况下, 全温的共模输入电压范围是低于电源轨电压的 $2V$ 。

3. 不存在输出相位倒相: 一般放大器当输入电压超过电源电压时, 传输函数极性会发生改变, 即输出相位倒相。而 HJ1107/HJ1207/HJ1407 在输入电压超过电源电压 $1V$ 时, 也不会发生输出相位倒相。

4. 输出电流限制: 常温下运放内部输出电流限制约为 $\pm 45mA$, 在不超过耗散功率限制的条件下, 单个运放的输出能对任意一个电源短路(对于 HJ1207/HJ1407 双/四运放, 但这仅限于一个放大器)。但是在这种条件下连续工作, 可能会降低器件的长期可靠性。