

F158/F258/F358/F2904 型低功耗双运算放大器

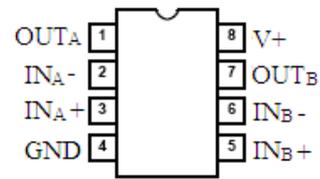
一、概述

F158 系列运放由两个独立的高增益内补偿运算放大器组成。它是为使用单电源工作而设计的。可以在较宽的电源电压范围内工作，也可使用双电源。该产品广泛用于直流增益单元以及一般常见的运放电路。其应用范围包括：可以用单电源来工作的所有普通的运算放大器。如 F158 系列可以直接用数字系统中常用的标准+5V 电源电压来工作，并且也容易构成不需要辅助的±15V_{DC}电源的接口电子线路。

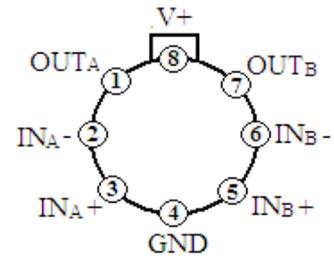
特点

- 输入偏置电流有温度补偿
- 电源电压范围宽 3V 到 32V
- 输入偏置电流有温度补偿
- 内部频率补偿
- 在线性状态下，输入共模电压范围可达地电位，而且即使在单电源下工作，输出电压也能摆动到地电位。

外引线排列图（顶视图）

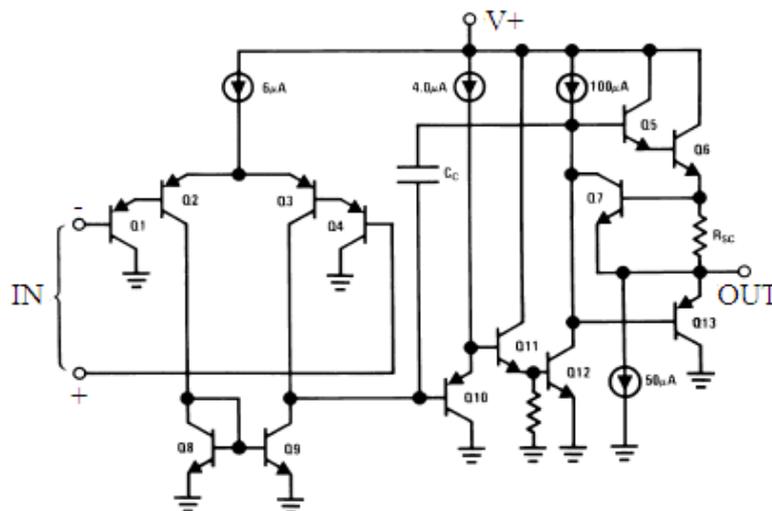


DIP、CSOP 型



TO-8 型

二、电路原理图





三、电特性

绝对最大额定值

电源电压: 32V (F158/F258/F358); 26V (F2904)
 差模输入电压: 32V (F158/F258/F358); 16V (F2904)
 工作温度范围 (T_A):
 -55°C ~ 125°C (F158); -40°C ~ 85°C (F2904)
 -25°C ~ 85°C (F258)
 0°C ~ 70°C (F358)

推荐工作条件

电源电压 V_+ : +3V ~ +30V

电参数

特 性	符号	测试条件(除另有规定外, $V_+=+5.0V, T_A=全温$)		F158/F258		F358		单位		
				最小	最大	最小	最大			
输入失调电压	V_{IO}		25°C	--	±5	--	±7	mV		
				--	±7	--	±9			
输入失调电压温漂*	αV_{IO}	$R_S=0\Omega$		7(典型值)		7(典型值)		$\mu V/^\circ C$		
输入失调电流	I_{IO}	$I_{IN(+)} - I_{IN(-)}$	25°C	--	±30	--	±50	nA		
				--	±100	--	±150			
输入失调电流温漂	αI_{IO}	$I_{IN(+)} - I_{IN(-)}$		10(典型值)		10(典型值)		$pA/^\circ C$		
输入偏置电流	I_{IB}	$I_{IN(+)}$ 或 $I_{IN(-)}$	25°C	--	150	--	250	nA		
				--	300	--	500			
大信号电压增益	A_{VD}	$V_+=15V$ (对大输出摆幅), $R_L \geq 2k\Omega$	25°C	50	--	25	--	V/mV		
				25	--	15	--			
共模输入电压范围	V_{ICR}	$V_+=30V$	25°C	0	$V_+ - 1.5$	0	$V_+ - 1.5$	V		
输出电压	V_{OH}	$R_L \geq 2k\Omega$		26	--	26	--	V		
		$V_+=30V, R_L \geq 10k\Omega$		27	--	27	--			
	V_{OL}	$V_+=5V, R_L \leq 10k\Omega$		--	20	--	20	mV		
输出电流	源	I_{O+}	25°C		$V_+=15V,$ $V_{IN+}=1V, V_{IN-}=0$	20	--	20	mA	
	阱	I_{O-}			$V_+=15V,$ $V_{IN-}=1V, V_{IN+}=0$	10	--	10		--
					$V_{IN-}=1V, V_{IN+}=0,$ $V_0=200mV$	12	--	12		--
	源	I_{O+}			$V_+=15V,$ $V_{IN+}=1V, V_{IN-}=0$	10	--	10		--
阱	I_{O-}	$V_+=15V,$ $V_{IN-}=1V, V_{IN+}=0$	5	--	5	--				

共模抑制比			25°C	70	--	65	--	dB
电源电压抑制比	K_{CVR}		25°C	65	--	65	--	dB
电源电流	I_S	$R_L = \infty, V_+ = 30V$	25°C	--	2	--	2	mA
		$R_L = \infty$ (两个运放)	25°C	--	1.2	--	1.2	
对地短路电流	I_{OS}		25°C	--	60	--	60	mA
差模输入电压*	V_{ID}			--	32	--	32	V
通道隔离度*	CSR	$f = 1kHz \sim 20kHz$	25°C		-120		-120	dB

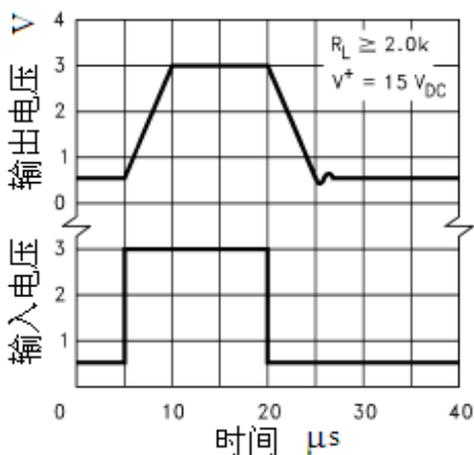
注： 标有“*”号为参考参数，不作考核。

电参数指标：

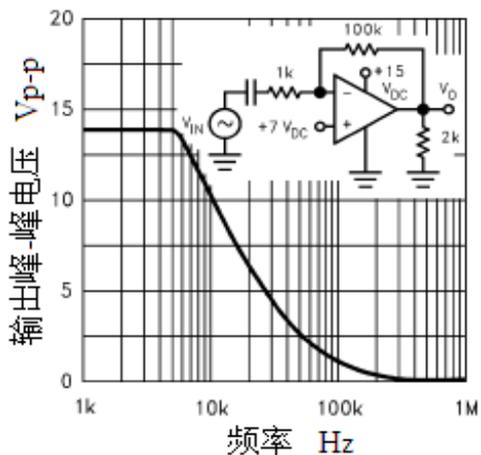
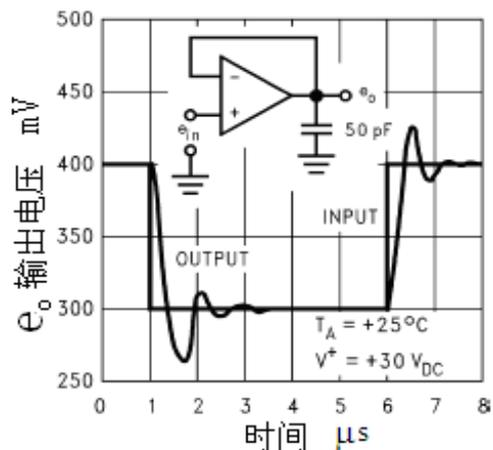
 * $V^* = +5.0, -40^{\circ}C \leq T_A \leq +85^{\circ}C$

参数名称	符号	测试条件	F2904			单位
			最小值	典型值	最大值	
输入失调电压	V_{IO}	$T_A = 25^{\circ}C$		± 2	± 7	mV
输入偏置电流	I_{IB}	$I_{IB}(+) \text{ 或 } I_{IB}(-), T_A = 25^{\circ}C$		45	250	nA
输入失调电流	I_{IO}	$I_{IB}(+) - I_{IB}(-), T_A = 25^{\circ}C$		± 5	± 50	nA
输入共模电压范围*	V_{ICM}	$V^* = 30V, T_A = 25^{\circ}C$	0		$V^* - 1.5$	V
电源电流	I_S	$R_L = \infty, V_{CC} = 26V$		1	2	mA
		$R_L = \infty$ (两个运放, 全温)		0.7	1.2	
大信号电压增益	A_{V0}	$V^* = 15V$ (对大输出电压) $R_L \geq 2k\Omega, T_A = 25^{\circ}C$		100		V/mV
输出电压幅度	V_{OUT}	$R_L \geq 10k\Omega, T_A = 25^{\circ}C$	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_{PSR}	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	$V_{OS}^+ = 1V, V_{OS}^- = 0V, V^* = 15V$ $T_A = 25^{\circ}C$	20	40		mA
	阱	$V_{OS}^- = 1V, V_{OS}^+ = 0V, V^* = 15V$ $T_A = 25^{\circ}C$	10	20		
对地短路电流		$T_A = 25^{\circ}C$		40	60	mA
输入失调电压	V_{IO}				± 10	mV
输入失调电压漂移*	αV_{IO}	$R_L = \infty$		7		$\mu V/^{\circ}C$
输入失调电流	I_{IO}	$I_{IB}(+) - I_{IB}(-)$		45	± 200	nA
输入失调电流漂移	αI_{IO}			10		PA/ $^{\circ}C$
输入偏置电流	I_{IB}	$I_{IB}(+) \text{ 或 } I_{IB}(-)$		40	500	nA
输入共模电压范围*	V_{ICM}	$V^* = 30V$	0		$V^* - 2$	V
大信号电压增益	A_{V0}	$V^* = +15V$ (对大输出电压) $R_L \geq 2k\Omega$	15			V/mV
输出电压幅度	V_{OUT}	$V^* = +30V, R_L = 2k\Omega$	22			V
		$R_L \geq 10k\Omega$	23	24		V
	V_{OL}	$V^* = 5V, R_L \leq 10k\Omega$		5	100	mV
输出电流	源*	$V_{OS}^+ = +1V, V_{OS}^- = 0V, V^* = 15V$	10	20		mA
	阱*	$V_{OS}^- = +1V, V_{OS}^+ = 0V, V^* = 15V$	5	8		
差分输出电压	A_{V0}				26	V

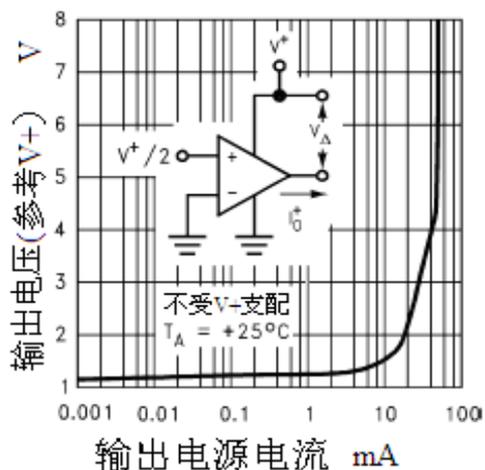
四、典型工作特性曲线



特性 1 电压跟随器脉冲响应



特性 3 大信号频率响应



特性 4 输出特性流出电流

五、典型应用图

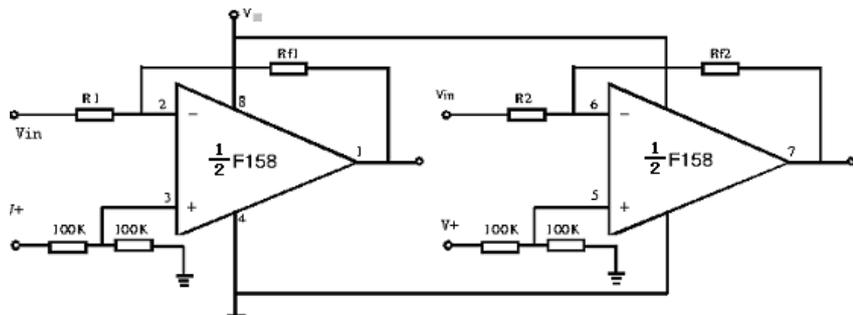
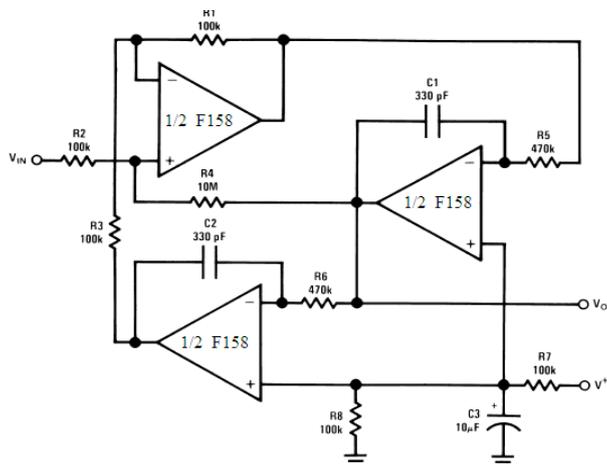


图 1 基本接线图



$F_o=1\text{kHz}$ $Q=50$ $A_v=100$ (40dB)

图 2 RC 有源带通滤波器

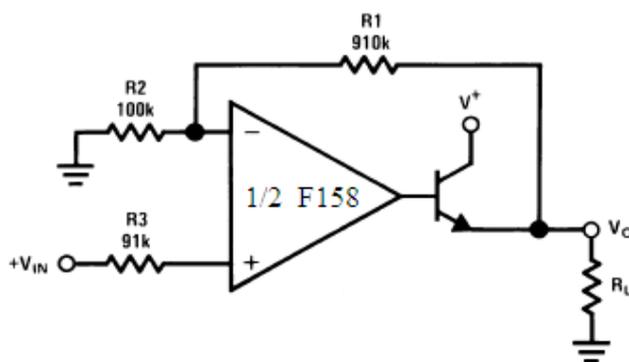


图 3 功率放大器

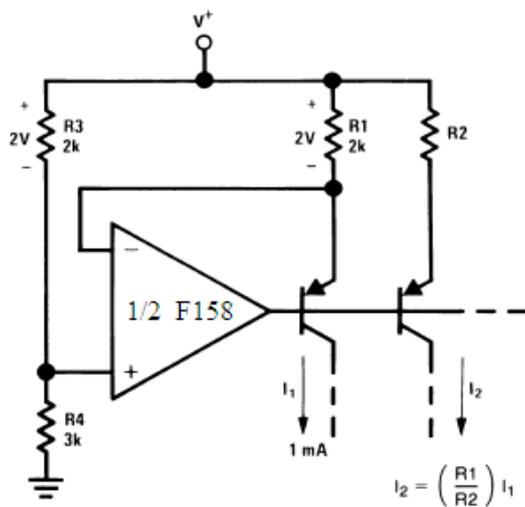


图 4 混合电流源