

低功耗双运算放大器

特征

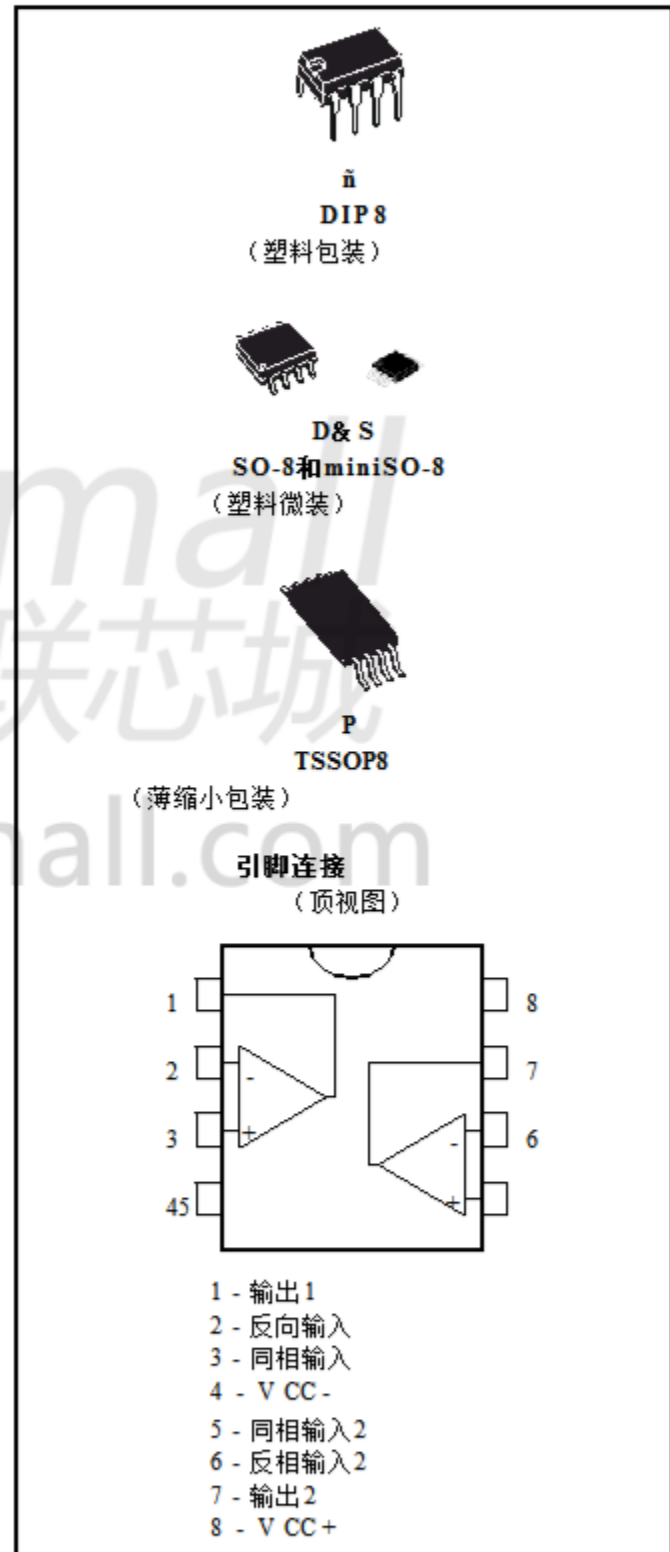
- 内部频率补偿
- 较大的直流电压增益: 100 dB
- 宽带宽 (单位增益): 1.1 MHz (温度补偿)
- 每个操作员的电源电流非常低基本上与电源电压无关
- 低输入偏置电流: 20 nA (温度补偿)
- 低输入失调电压: 2 mV
- 低输入失调电流: 2 nA
- 输入共模电压范围包括负轨
- 差分输入电压范围等于电源电压
- 较大的输出电压摆动0 V到 (V_{CC} + -1.5V)

描述

这些电路由两个独立的, 增益, 内部频率补偿运算放大器这是专门设计来操作的单电源供应范围广泛电压. 低电源消耗是与电源的大小无关电压.

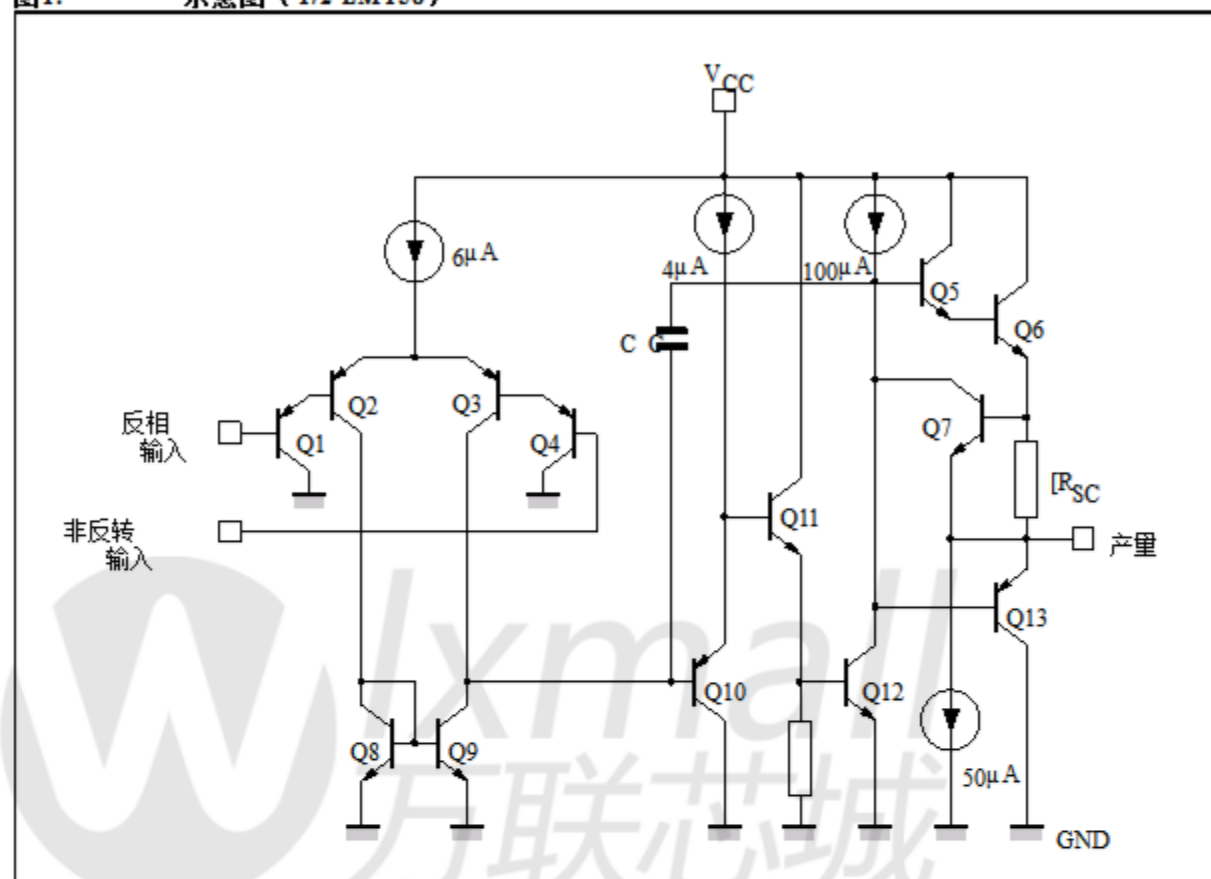
应用领域包括传感放大器, 直流增益模块和所有传统的运算放大器电路现在可以更容易在单电源系统中实现. 对于例如, 这些电路可以直接提供与逻辑中使用的标准+ 5V系统并将轻松提供所需的接口电子而不需要任何额外的电源.

在线性模式下, 输入共模电压范围包括地面和输出电压可以即使操作从地面也摆动到地面只有单个电源电压.



1 原理图，示意图

图1. 示意图 (1/2 LM158)



www.wlxml.com

2 绝对最大额定值

表格1. 绝对最大额定值

符号	参数	LM158, A	LM258, A	LM358, A	单元
V _{CC}	电源电压	+/- 16或32			V
V _i	输入电压	32			V
V _{id}	差分输入电压	32			V
	输出短路 (1)	无穷			
I _{in}	输入电流 (2)	50			μA
T _{op}	操作自由空气温度范围	-55到+125	-40到+105	0到+70	°C
T _{stg}	存储温度范围	-65到+150			°C
T _j	最高结温	150			°C
R _{thja}	热电阻结到环境 (3) SO-8 MiniSO-8 TSSOP8 DIP8	125 190 120 85			°C/W
R _{thjc}	热电阻结到外壳 (3) SO-8 MiniSO-8 TSSOP8 DIP8	40 39 37 41			°C/W
ESD	HBM: 人体模型 (4)	300			V
	MM: 机器型号 (5)	200			V
	CDM: 收费设备型号 (6)	1.5			千伏

- 如果V_{CC} > 15 V, 从输出到V_{CC}的短路会导致过热. 最大输出电流约为40 mA, 与V_{CC}的大小无关. 可能导致破坏性的耗散从所有放大器同时短路.
- 该输入电流仅在任何输入引线上的电压被驱动为负时才存在. 这是由于输入PNP晶体管的集电极-基极结变为正向偏置, 从而用作输入二极管钳位. 除了这个二极管动作之外, IC芯片上还有NPN寄生作用. 这个晶体管动作会导致运算放大器的输出电压达到V_{CC}的电平 (或接地). 对于一个大的过载, 在输入驱动为负的时间, 这不是破坏性的, 当输入电压高于-0.3V时, 恢复正常输出.
- 短路会导致过热和破坏性的耗散. R_{th}是典型值.
- 人体模型: 一个100 pF的电容被充电到指定的电压, 然后通过电容器放电. 1.5 kΩ电阻在设备的两个引脚之间. 这是为所有连接的引脚组合完成的, 而其他引脚是浮动的.
- 机器型号: 200 pF电容器充电到指定电压, 然后直接放电. 器件的两个引脚不带外部串联电阻 (内部电阻 < 5 Ω). 这是为所有夫妇完成的连接的引脚组合, 而其他引脚悬空.
- 带电器件型号: 所有引脚和封装都被充电到指定的电压, 然后只通过一个引脚直接排放到地面. 这是为所有引脚完成的.

3 运行条件

表2 运行条件

符号	参数	值	单元
V _{CC}	电源电压	3至30	V
V _{icm}	共模输入电压范围	V _{CC} -0.3到V _{CC} +1.5	V
工作	操作自由的空气温度范围 LM158 LM258 LM358	-55到+125 -40到+105 0到+70	°C



4 电气特性

表3. V_{CC} 的电气特性 $V_{CC} = +5V$, $V_{CC}^- = \text{地面}$, $V_o = 1.4V$, $T_{amb} = +25^\circ C$
(除非另有规定)

符号	参数	闭.	典型.	最大.	单元
V_{io}	输入失调电压 (1) LM158A LM258A, LM358A LM158, LM258 LM358		1 2	2 3 五 7	毫伏
	$T_{min} \leq T_{amb} \leq T_{max}$ LM158A, LM258A, LM358A LM158, LM258 LM358			4 7 9	
DV_{io}	输入失调电压漂移 LM158A, LM258A, LM358A LM158, LM258, LM358		7 7	15 三十	$\mu V/^\circ C$
I_{io}	输入失调电流 LM158A, LM258A, LM358A LM158, LM258, LM358		2 2	10 三十	nA的
	$T_{min} \leq T_{amb} \leq T_{max}$ LM158A, LM258A, LM358A LM158, LM258, LM358			三十 40	
DI_{io}	输入失调电流漂移 LM158A, LM258A, LM358A LM158, LM258, LM358		10 10	200 300	PA / $^\circ C$ 的
I_{ib}	输入偏置电流 (2) LM158A, LM258A, LM358A LM158, LM258, LM358		20 20	50 150	nA的
	$T_{min} \leq T_{amb} \leq T_{max}$ LM158A, LM258A, LM358A LM158, LM258, LM358			100 200	
一个 vd	大信号电压增益 $V_{CC} = +15V$, $R_L = 2k\Omega$, $V_o = 1.4V$ 至 $11.4V$ $T_{min} \leq T_{amb} \leq T_{max}$	50 25	100		V / 毫伏
SVR	电源电压抑制比 $V_{CC} = 5V$ 至 $30V$, $R_s \leq 10k\Omega$ $T_{min} \leq T_{amb} \leq T_{max}$	65 65	100		Db
I_{CC}	电源电流, 全部放大器, 空载 $T_{min} \leq T_{amb} \leq T_{max}$ $V_{CC} = +5V$ $T_{min} \leq T_{amb} \leq T_{max}$ $V_{CC} = +30V$		0.7	1.2 2	嘛
V_{icm}	输入共模电压范围 $V_{CC} = +30V$ (3) $T_{min} \leq T_{amb} \leq T_{max}$	0 0		$V_{CC} - 1.5$ $V_{CC} - 2$	V

表3. V_{CC} 的电气特性 $V_{CC}^{+} = +5V, V_{CC}^{-} = \text{地面}, V_o = 1.4V, T_{amb} = +25^{\circ}C$
(除非另有规定)

符号	参数	阈.	典型.	最大.	单元
CMR	共模抑制比 $R_s \leq 10k\Omega$ $T_{min} \leq T_{amb} \leq T_{max}$	70 60	85		Db
我来源	输出电流源 $V_{CC}^{+} = +15V, V_o = +2V, V_{id} = +1V$	20	40	60	嘛
我下沉	输出吸收电流 $V_{CC}^{+} = +15V, V_o = +2V, V_{id} = -1V$ $V_{CC}^{+} = +15V, V_o = +0.2V, V_{id} = -1V$	10 12	20 50		嘛 μA
V_{OH}	高电平输出电压 $R_L = 2k\Omega, V_{CC}^{+} = 30V$ $T_{min} \leq T_{amb} \leq T_{max}$ $R_L = 10k\Omega, V_{CC}^{+} = 30V$ $T_{min} \leq T_{amb} \leq T_{max}$	26 26 27 27	27 28		V
V_{OL}	低电平输出电压 $R_L = 10k\Omega$ $T_{min} \leq T_{amb} \leq T_{max}$		5 2 0	20	毫伏
SR	摆率 $V_{CC}^{+} = 15V, V_{i1} = 0.5 \text{至} 3V, R_L = 2k\Omega,$ $C_L = 100pF$, 单位增益	0.3	0.6		V/ μs 的
英镑	获得带宽产品 $V_{CC}^{+} = 30V, f = 100kHz, V_{in} = 10mV,$ $R_L = 2k\Omega, C_L = 100pF$	0.7	1.1		兆赫
THD	总谐波失真 $f = 1kHz, A_v = 20dB, R_L = 2k\Omega, V_o = 2V_{pp},$ $C_L = 100pF, V_O = 2V_{pp}$		0.02		%
e	等效输入噪声电压 $f = 1kHz, R_s = 100\Omega, V_{CC}^{+} = 30V$		55		纳伏 赫兹
V_{o1}/V_{o2}	频道分离 (4) $1kHz \text{至} 20kHz$		120		Db

- $V_o = 1.4V, R_s = 0\Omega, 5V < V_{CC}^{+} < 30V, 0 < V_{ic} < V_{CC}^{+} - 1.5V$
- 输入电流的方向在IC之外. 这个电流基本上是恒定的, 与输出状态无关. 所以输入线上的负载没有变化.
- 任一输入信号电压的输入共模电压不得超过 $0.3V_{CC}^{+} - 1.5V$, 但是其中一个或两个输入都可以在 $+32V$ 的情况下不带损伤.
- 由于外部元件接近, 请确保这些外部元件之间的杂散电容不会造成耦合. 通常, 这可以被检测到, 因为这种类型的电容在较高的频率下增加.

图2 开环频率响应

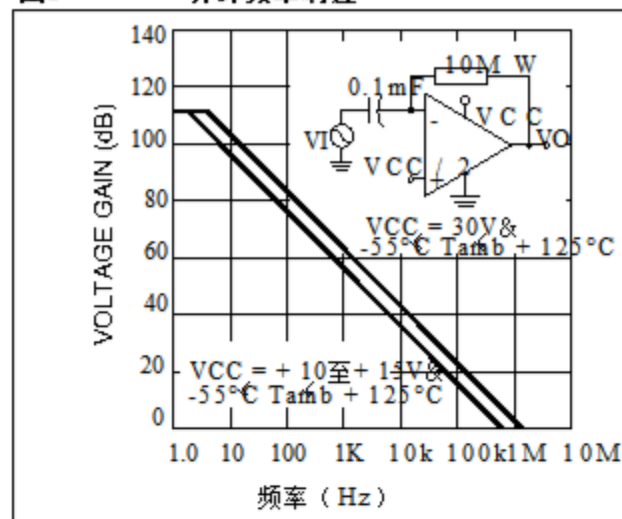


图3. 大信号频率响应

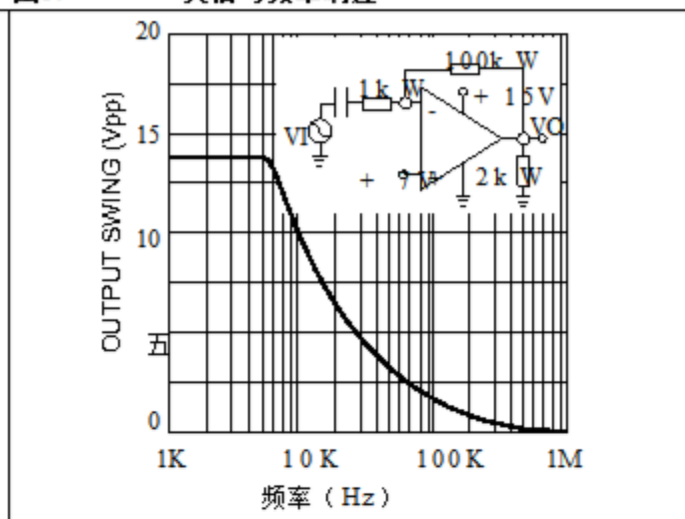


图4. 电压跟随器脉冲响应

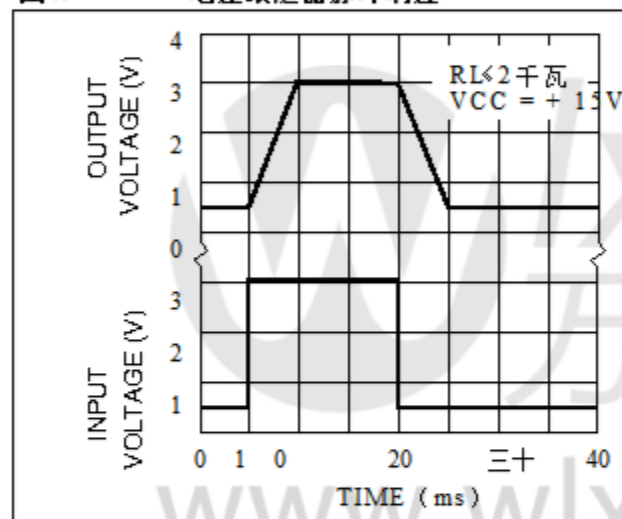


图5 电压跟随器脉冲响应

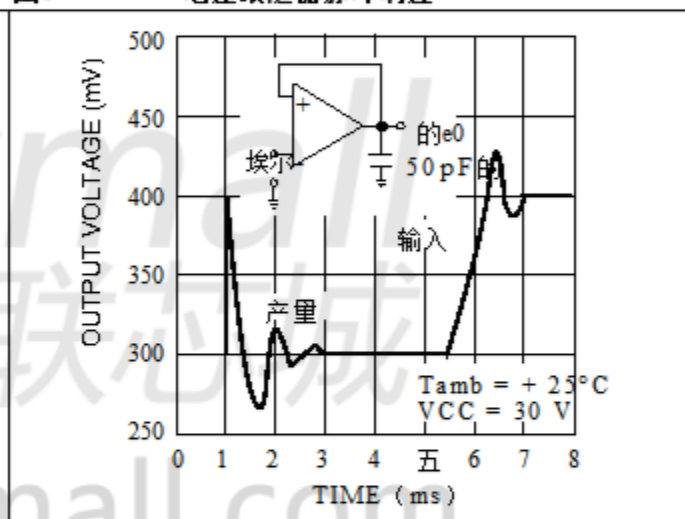


图6. 输入电流

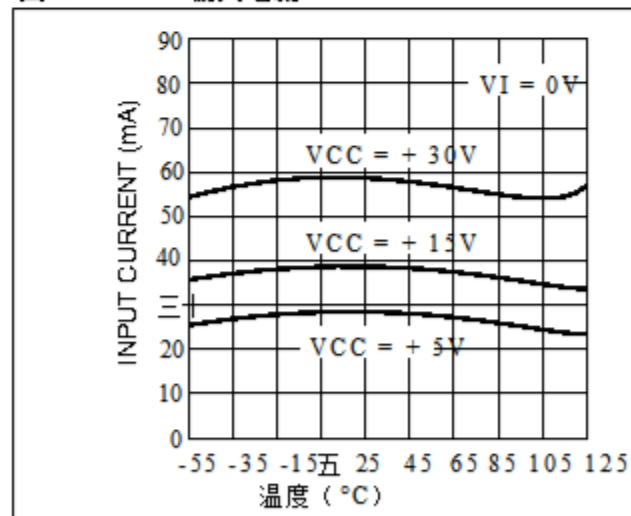


图7. 输出特性

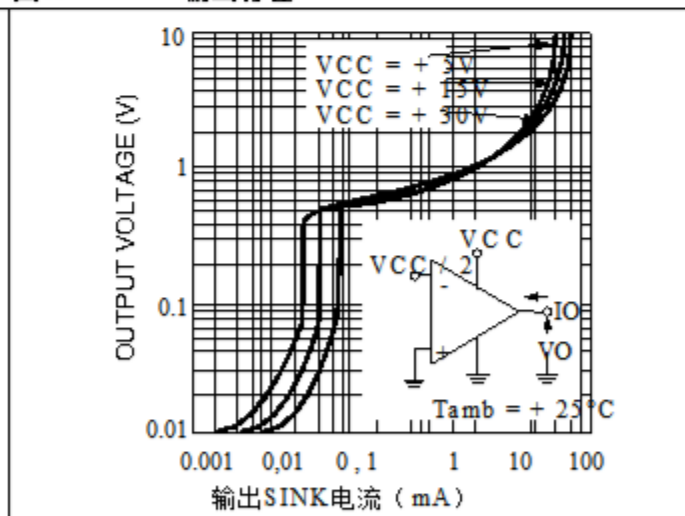


图8. 输出特性

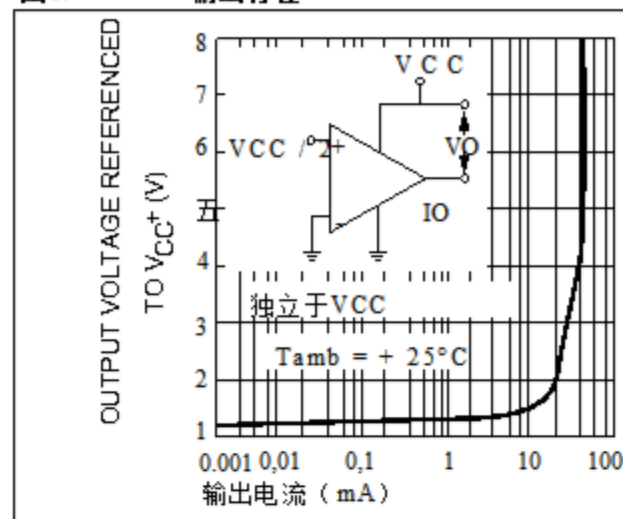


图9. 电流限制

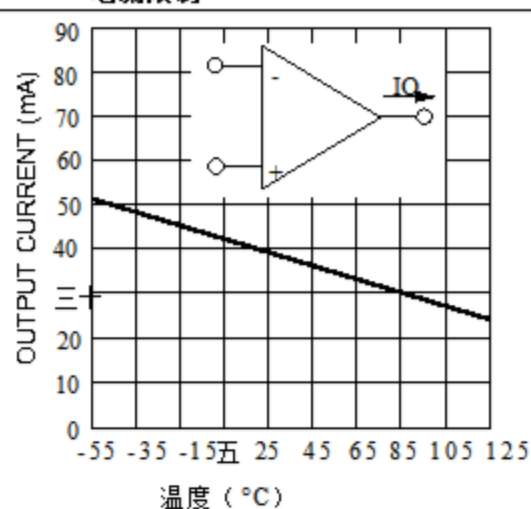


图10. 输入电压范围

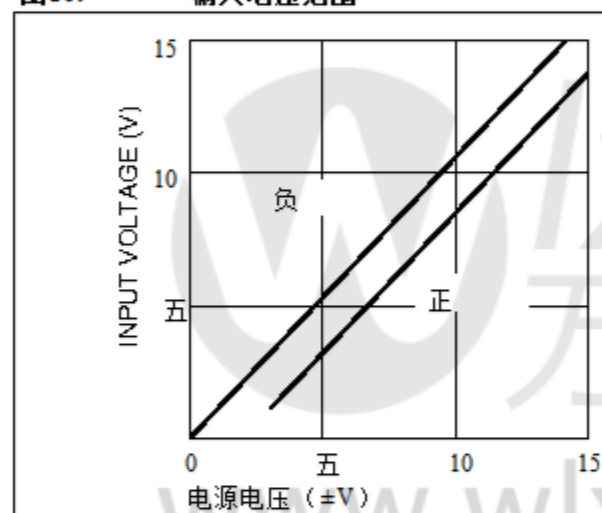


图11. 正电源电压

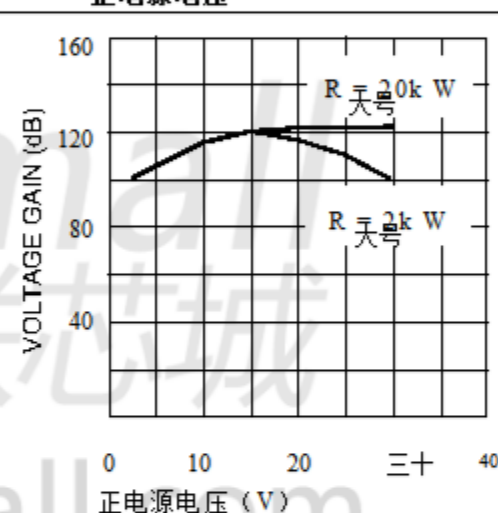


图12. 输入电压范围

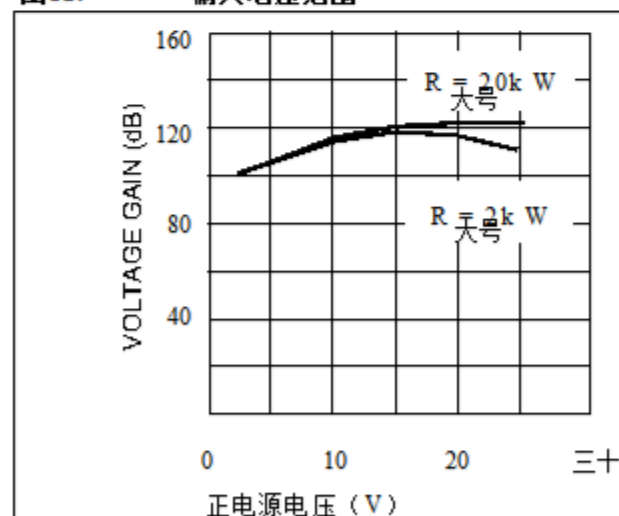


图13. 电源电流

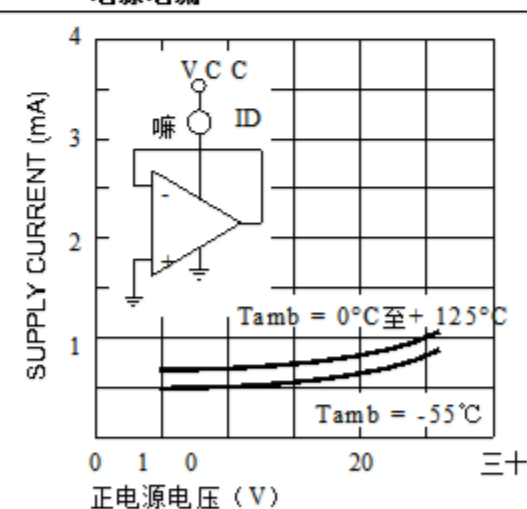


图14. 输入电流

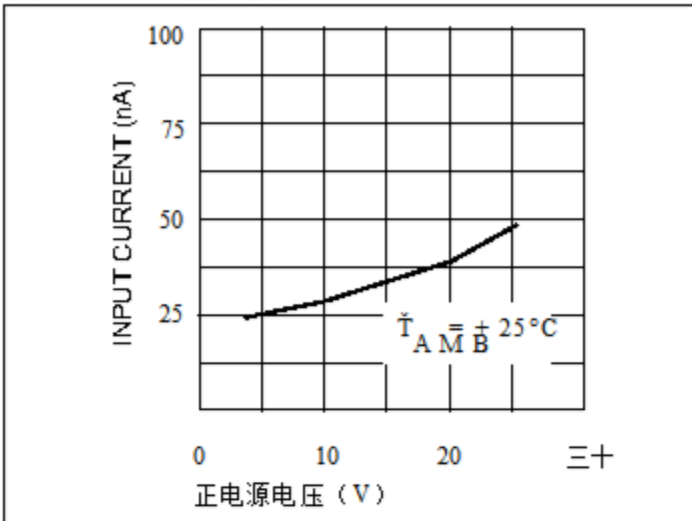


图15. 获得带宽产品

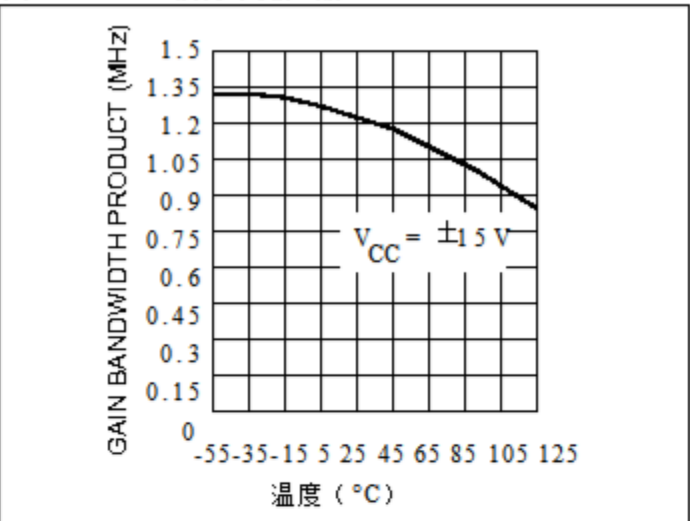


图16. 电源抑制比

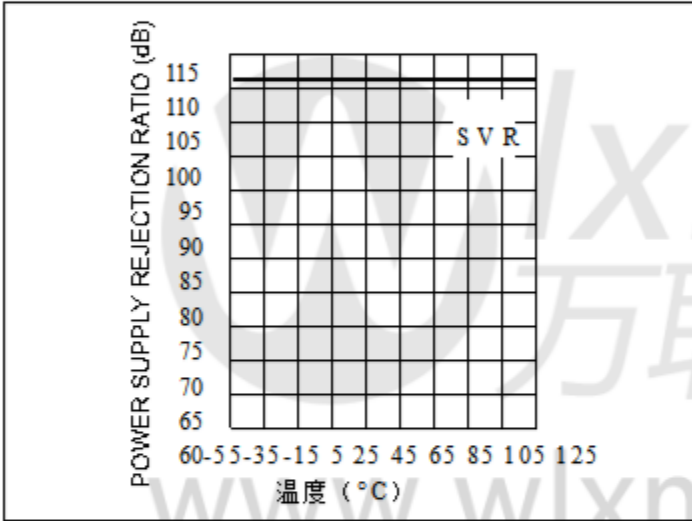


图17. 共模抑制比

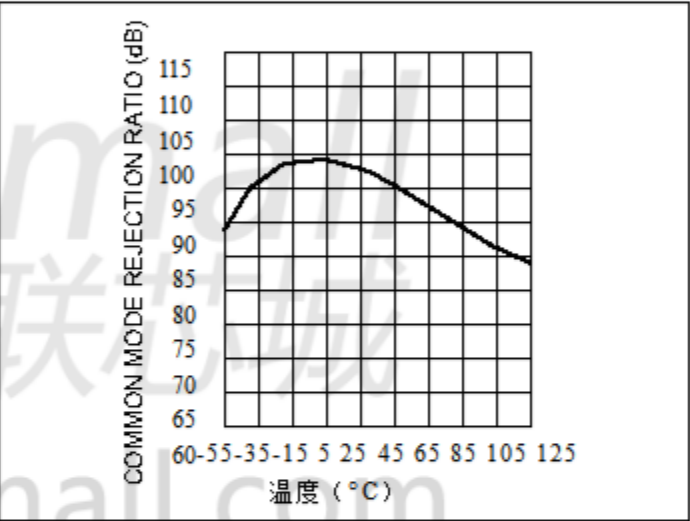
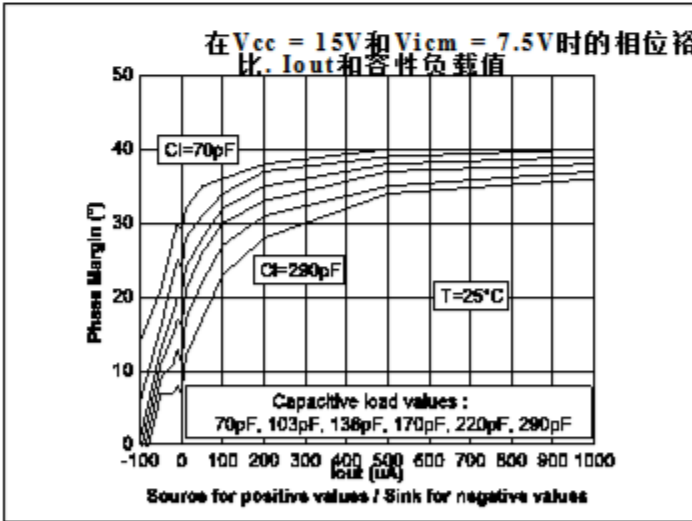


图18. 相位裕量与容性负载



五 典型应用

单电源电压 $V_{CC} = +5V DC$.

图19. 交流耦合反相放大器

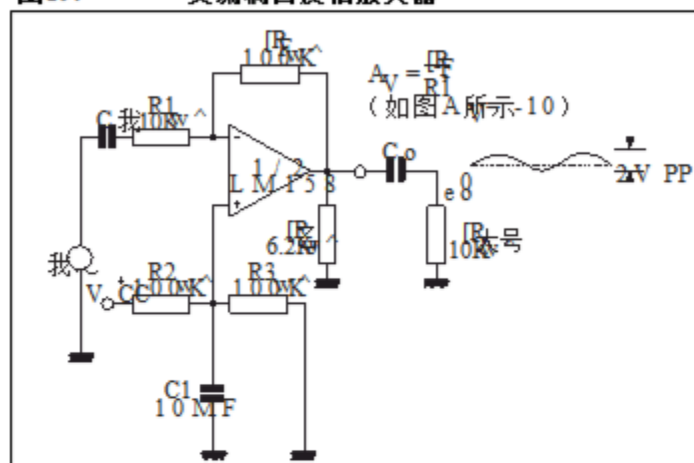


图20. 同相直流放大器

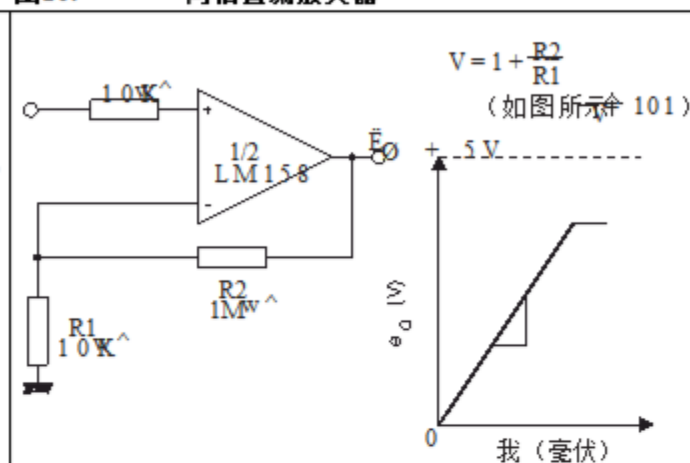


图21. 交流耦合同相放大器

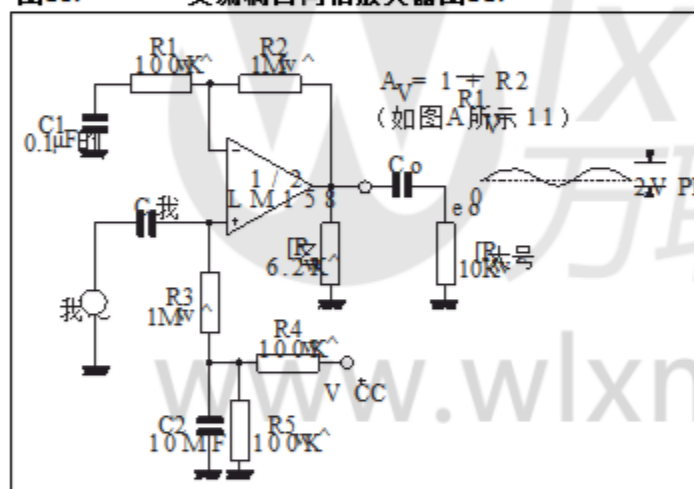


图22. DC求和放大器

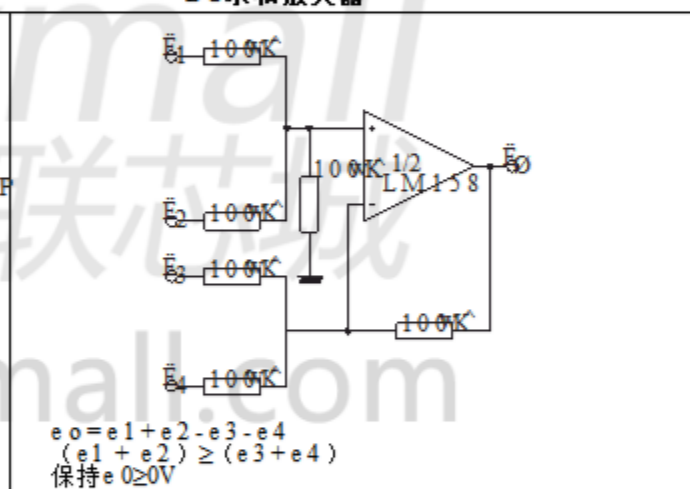


图23. 高输入Z, DC差分放大器

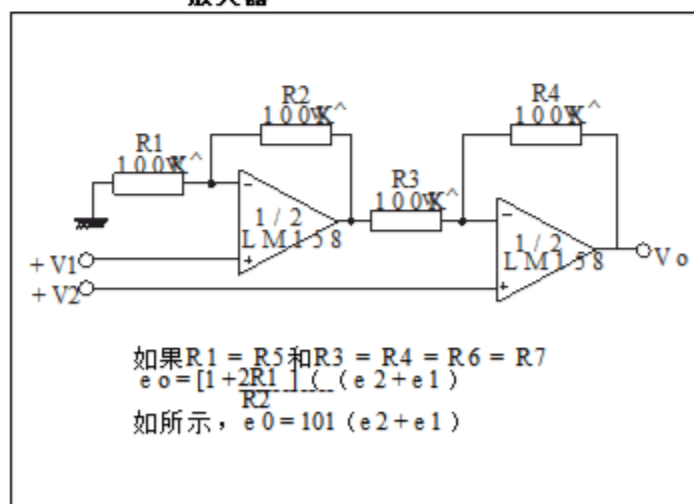


图24. 高输入Z可调增益DC仪表放大器

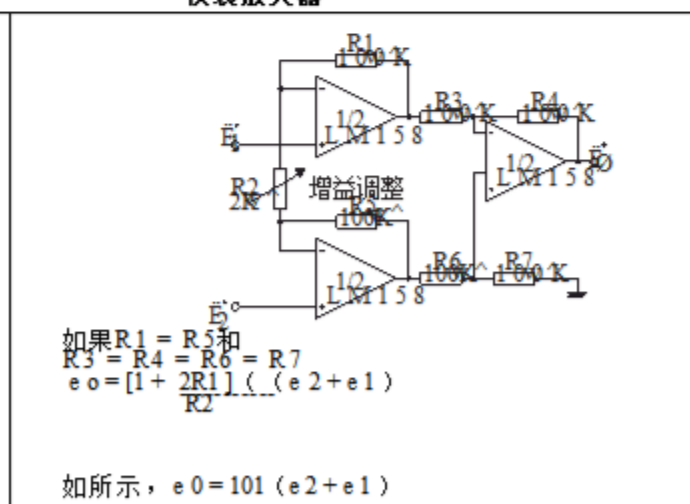


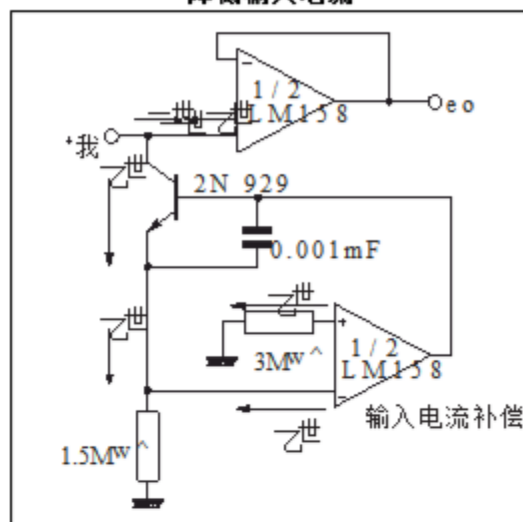
图25. 使用对称放大器
降低输入电流

图26. 低漂移峰值检测器

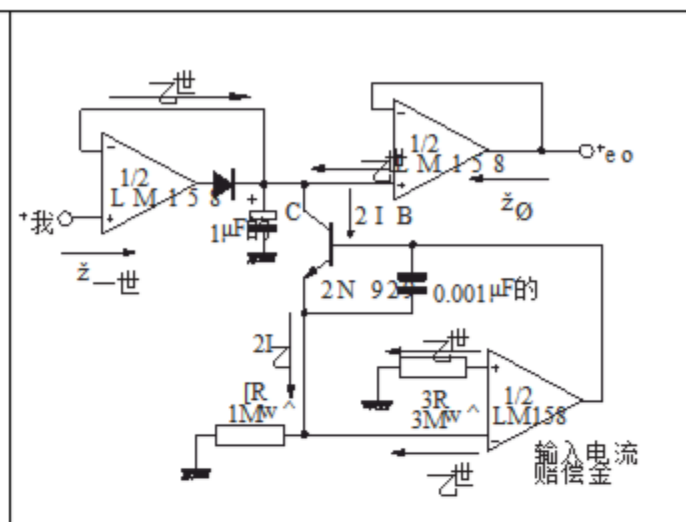
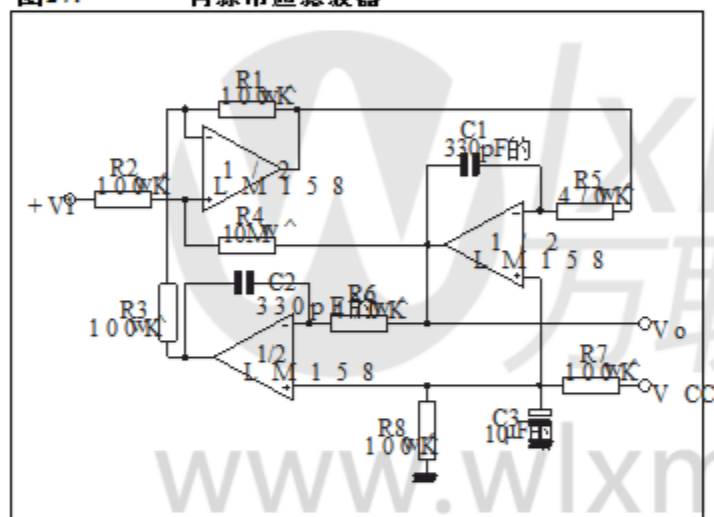


图27. 有源带通滤波器



6 包信息

意法半导体为了满足环保要求，提供这些器件 ECOPACK® 包装。这些封装具有无铅二级互连。该在包装上和内盒标签上标注二级互连的类别，符合JEDEC标准JESD97。与焊接有关的最大额定值内盒标签上也标有条件。ECOPACK是意法半导体商标。ECOPACK规范可在 www.st.com上获得。



6.1 DIP8封装信息

图28. DIP8封装的机械制图

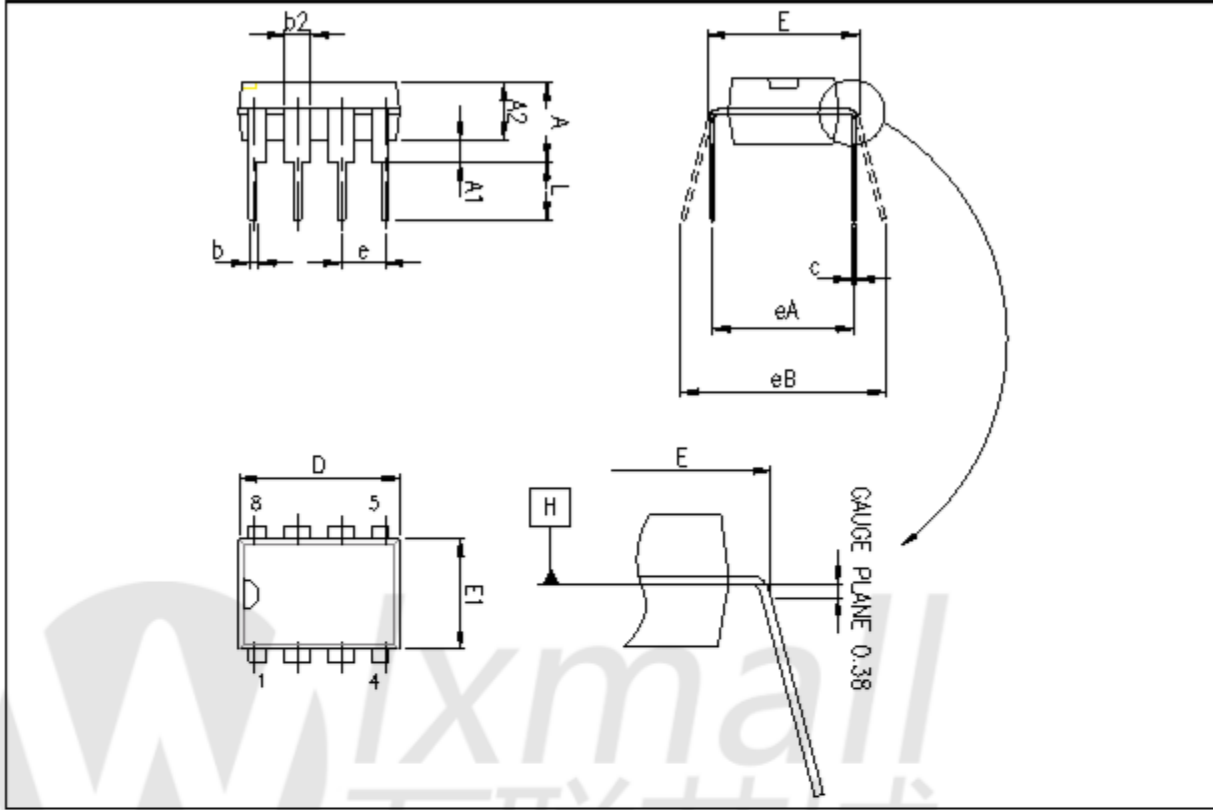


表4 DIP8封装的机械数据

参考.	外形尺寸					
	毫米			英寸		
	图.	典型.	最大.	图.	典型.	最大.
A 5	3 3					0.210
A1	0.38			0.015		
A2	2.92	3.30	4.95	0.115	0.130	0.195
b	0.36	0.46	0.56	0.014	0.018	0.022
B2	1.14	1.52	1.78	0.045	0.060	0.070
C	0.20	0.25	0.36	0.008	0.010	0.014
d	9.02	9.27	10.16	0.355	0.365	0.400
E	7.62	7.87	8.26	0.300	0.310	0.325
E1	6.10	6.35	7.11	0.240	0.250	0.280
E		2.54			0.100	
EA		7.62			0.300	
的eB			10.92			0.430
大号	2.92	3.30	3.81	0.115	0.130	0.150

6.2 SO-8封装信息

图29. SO-8封装机械制图

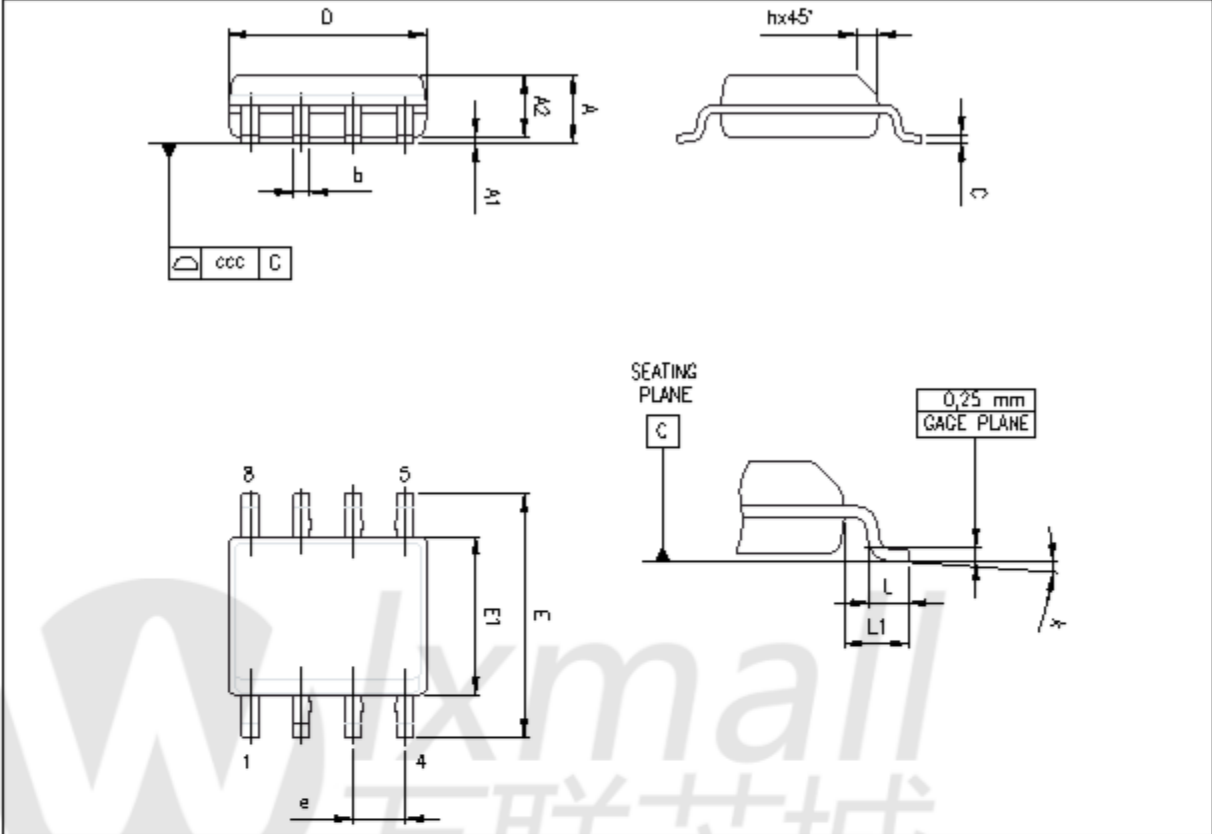


表5 SO-8封装的机械数据

参考.	外形尺寸					
	毫米			英寸		
	图.	典型.	最大.	图.	典型.	最大.
A 1	7 5					0.069
A1	0.10		0.25	0.004		0.010
A2	1.25			0.049		
b	0.28		0.48	0.011		0.019
C	0.17		0.23	0.007		0.010
d	4.80	4.90	5.00	0.189	0.193	0.197
H	5.80	6.00	6.20	0.228	0.236	0.244
E1	3.80	3.90	4.00	0.150	0.154	0.157
E		1.27			0.050	
H	0.25		0.50	0.010		0.020
大号	0.40		1.27	0.016		0.050
k	1 ° 8 °			1 ° 8 °		
CCC			0.10			0.004

6.3 MiniSO-8封装信息

图30. MiniSO-8封装机械图纸

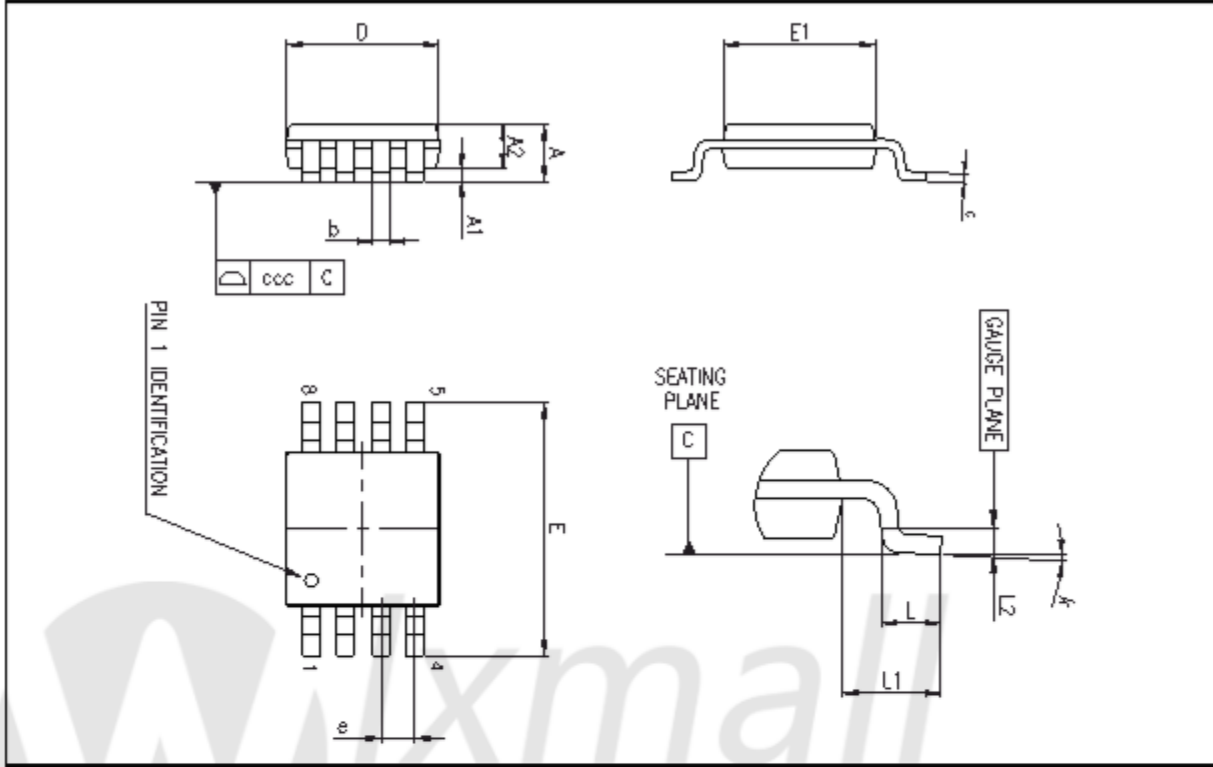


表6 MiniSO-8封装的机械数据

参考.	外形尺寸					
	毫米			英寸		
	最小.	典型.	最大.	最小.	典型.	最大.
一个			1.1			0.043
A1	0		0.15	0		0.006
A2	0.75	0.85	0.95	0.030	0.033	0.037
b	0.22		0.40	0.009		0.016
C	0.08		0.23	0.003		0.009
d	2.80	3.00	3.20	0.11	0.118	0.126
E	4.65	4.90	5.15	0.183	0.193	0.203
E1	2.80	3.00	3.10	0.11	0.118	0.122
E		0.65			0.026	
大号	0.40	0.60	0.80	0.016	0.024	0.031
L1		0.95			0.037	
L2		0.25			0.010	
k	0 ° 8 °			0 ° 8 °		
CCC			0.10			0.004

6.4 TSSOP8包信息

图31. TSSOP8封装机械制图

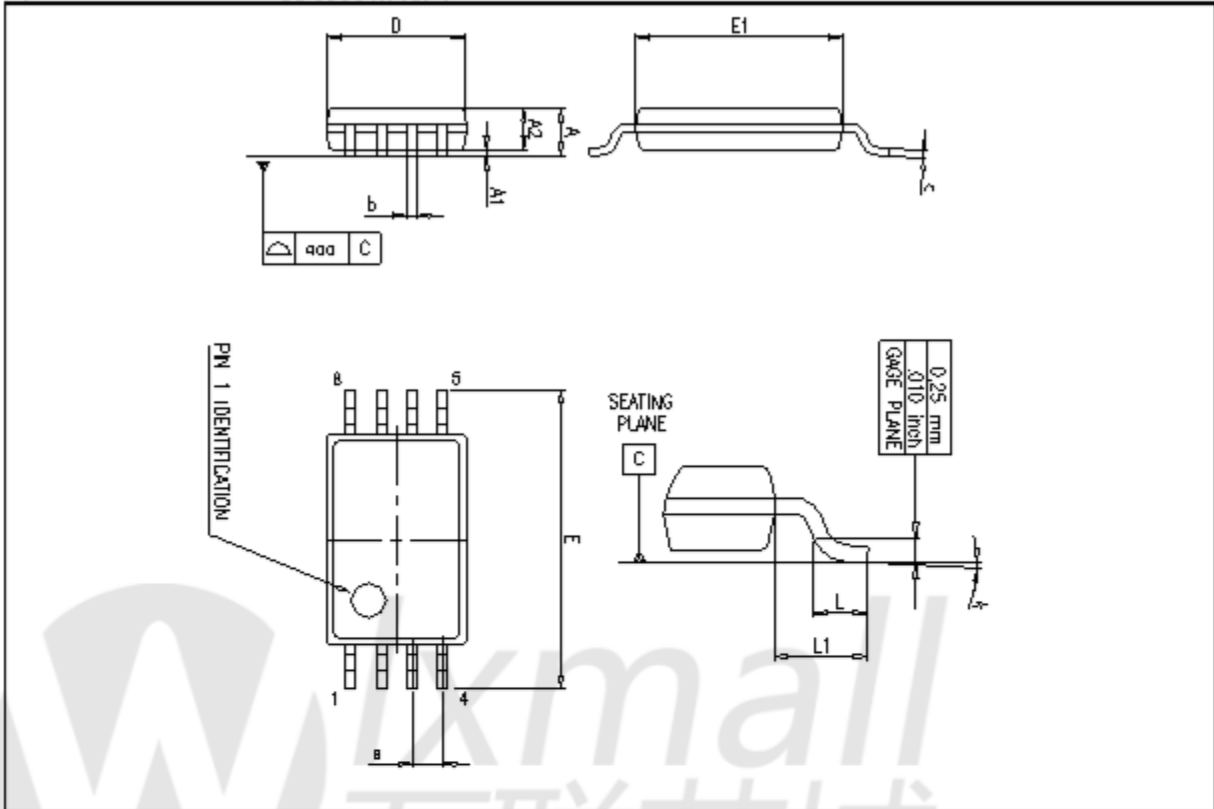


表7 TSSOP8封装的机械数据

参考.	外形尺寸					
	毫米			英寸		
	最小.	典型.	最大.	最小.	典型.	最大.
一个			1.2			0.047
A1	0.05		0.15	0.002		0.006
A2	0.80	1.00	1.05	0.031	0.039	0.041
b	0.19		0.30	0.007		0.012
C	0.09		0.20	0.004		0.008
d	2.90	3.00	3.10	0.114	0.118	0.122
E	6.20	6.40	6.60	0.244	0.252	0.260
E1	4.30	4.40	4.50	0.169	0.173	0.177
E		0.65			0.0256	
κ	0 ° 8 °			0 ° 8 °		
大号	0.45	0.60	0.75	0.018	0.024	0.030
L1		1			0.039	
AAA		0.1			0.004	

7 订购信息

表8 订单代码

订单代码	温度范围	包	打包	印记
LM158N	-55°C, + 125°C	DIP8	管	LM158N
LM158D LM158DT		SO-8	管或磁带和卷轴	158
LM158YD (1) LM158YDT (1)		SO-8 汽车级		158Y
LM258AN	-40°C, + 105°C	DIP8	管	LM258A
LM258AD LM258ADT		SO-8	管或磁带和卷轴	258A
LM258AYD (1) LM258AYDT (1)		SO-8 汽车级		258AY
LM258PT LM258APT		TSSOP8	磁带和卷轴	258
LM258YPT (2) LM258AYPT (2)		TSSOP8 汽车级		258A
				258Y
LM258AST		MiniSO-8		258AY
			K408	
LM258N		DIP8	管	LM258N
LM258D LM258DT		SO-8	管或磁带和卷轴	258
LM258YD (1) LM258YDT (1)		SO-8 汽车级		258Y
LM358N LM358AN	0°C, + 70°C	DIP8	管	LM358N LM358AN
LM358D LM358DT		SO-8	管或磁带和卷轴	358
LM358YD (1) LM358YDT (1)		SO-8 汽车级		358Y
LM358AD LM358ADT		SO-8		358A
LM358PT LM358APT		TSSOP8	磁带和卷轴	358
LM358YPT (2) LM358AYPT (2)		TSSOP8 汽车级		358A
				358Y
LM358ST LM358AST		MiniSO-8		358AY
			K405	
			磁带和卷轴	K404

1. 根据AEC Q100和Q003或同等标准进行鉴定和鉴定, 按照AEC Q001进行高级筛选
& Q 002或同等学历

2. 根据AEC Q100和Q003或同等标准进行鉴定和表征, 根据AEC进行高级筛选
Q001& Q 002或同等产品正在进行中。



8 修订记录

表9 文档修订历史

日期	调整	变化
1-Jul-2003	1	第一版。
2月 - 2005年	2	在AMR的表1中添加了 R_{thja} 和 T_j 参数。
1 - 07月 2005	3	<i>ESD 保护插入在第3页的表1中。</i>
5 - 10月 - 2006年	4	<i>增加了图18：相位容限与容性负载。</i>
11月30日 - 2006年	五	添加缺少的订购信息。
25-APR-2007	6	从文件标题中删除了LM158A，LM258A和LM358A。 更正 MiniSO-8封装数据中的错误。L1是0.004英寸。 <i>在第17页的第7节中添加了汽车级订购代码。</i>
12月 - 2008年	7	在工作条件下 修正了 V_{CC} 最大（30V而不是32V）。 改变了电气特性表的表述。 电气特性表中 删除了 V_{opp} 参数。 更正了 miniSO-8封装信息。 修正了汽车级订购代码的温度范围。 订购代码表更新了汽车级脚注。

请仔细阅读：

本档中的信息仅供ST产品使用.意法半导体公司及其附属公司（“ST”）保留所有权利
对本文档以及此处所述的产品和服务进行更改，更正，修改或改进的权利
时间，恕不另行通知。

所有ST产品均按照ST的销售条款和条件进行销售。

购买者全权负责选择，选择和使用此处所述的ST产品和服务，ST承诺不会
与本文所述ST产品和服务的选择，选择或使用相关的责任。

根据本文档，不得以禁止反言或其他方式明示或暗示授予任何知识产权.如果这个的任何部分
文件是指任何第三方产品或服务，不得被视为ST授权使用此类第三方产品的许可
或服务或其中包含的任何知识产权，或作为保证涵盖以任何方式使用的保证
第三方产品或服务或其中包含的任何知识产权。

除非在ST的条款和销售条款中另有规定，ST否认不作任何明示或暗示
有关使用和/或销售ST产品的担保，包括但不限于默示
适销性，适用于特定用途的保证（及其在法律下的等同性
任何司法管辖权），或侵犯任何专利，版权或其他知识产权。

除非经过授权的ST代表的书面明确批准，ST产品不是
建议，授权或担保用于军事，航空工程，空间，救生或维持生命
应用，或在产品或系统中发生故障或故障可能导致人身伤害，
死亡或严重的财产或环境损害。ST产品没有被指定为“汽车
“等级”只能在用户自行承担风险的情况下在汽车应用中使用。

ST产品的转售与本文件中陈述和/或技术特征不同的条款将立即失效
ST为ST产品或服务所授予的任何保证，不得以任何方式创建或延伸任何
ST的责任。

ST和ST标志是ST在各个国家的商标或注册商标。

本文档中的信息将取代以前提供的所有信息。

ST标志是意法半导体的注册商标.所有其他名称是其各自所有者的财产。

©2008意法半导体 - 保留所有权利

意法半导体集团公司

澳大利亚 - 比利时 - 巴西 - 加拿大 - 中国 - 捷克 - 芬兰 - 法国 - 德国 - 香港 - 印度 - 以色列 - 意大利 - 日本 -
马来西亚 - 马耳他 - 摩洛哥 - 新加坡 - 西班牙 - 瑞典 - 瑞士 - 英国 - 美利坚合众国

www.st.com

