

无锡泰连芯科技有限公司

TLX620

精密、零温漂、轨到轨输出、高压 仪表放大器

2025 年 06 月

精密、零温漂、轨到轨输出、高压仪表放大器

1 特性

- 卓越的直流性能：
 - 低失调电压：**10 μV** (典型值)
 - 低失调电压温漂：**0.15 $\mu\text{V}/^\circ\text{C}$** (典型值)
 - 高共模抑制比：**125 dB, $G \geq 10$** (典型值)
- 低输入噪声：
 - 15 $\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$ at 1 kHz**
 - 0.28 μV_{PP} (0.1 Hz 至 10 Hz)**
- 电源电压：
 - 单电源供电：**4.5 V 至 36 V**
 - 双电源供电： **$\pm 2.25 \text{ V}$ 至 $\pm 18 \text{ V}$**
- 通过单个外部电阻设置增益：
 - 增益公式： **$G = 1 + (49.4\text{k}\Omega / R_G)$**
 - 增益误差：**0.01%, $G = 1$**
 - 增益温漂：**1.5 ppm/ $^\circ\text{C}$ (典型值) $G = 1$**
- 输入电压：**(V_-) + 0.1 V ~ (V_+) - 1.5 V**
- 输入端射频干扰滤波器
- 轨到轨输出
- 低静态电流：**2.2 mA**
- 工作温度范围： **-55°C ~ $+125^\circ\text{C}$**
- 封装：**SOP8**

2 应用

- 桥式放大器
- 心电图放大器
- 压力传感器
- 医疗器械
- 便携式仪器仪表
- 电子秤
- 热电偶放大器
- RTD 传感器放大器**
- 数据采集

3 概述

TLX620 是一款精密仪器放大器，它使用自动归零技术来实现低失调电压、趋近于零的失调与增益漂移、卓越的线性度和极低的噪声密度 ($15\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$)，可向下扩展到直流。

TLX620 经过优化，可提供大于 125 dB ($G \geq 10$) 的卓越的共模抑制性能。其超高的共模抑制比与电源抑制比特性，使其适用于高分辨率精密测量场景。该器件采用通用型三运放架构，具备轨到轨输出能力，支持 4.5V 单电源或 $\pm 18\text{V}$ 双电源供电，并拥有宽范围、高阻抗输入特性。这些规格使其成为通用信号测量及传感器调理 (如温度检测/电桥应用) 的理想解决方案。

单个外部电阻可设置 1 到 1000 倍之间的任意增益值。TLX620 的设计使用行业标准增益公式： $G = 1 + (49.4\text{k}\Omega / R_G)$ 。基准电压引脚可用于单电源操作中的电平移位或偏移校准。

TLX620 工作温度范围在 -55°C 至 $+125^\circ\text{C}$ 。

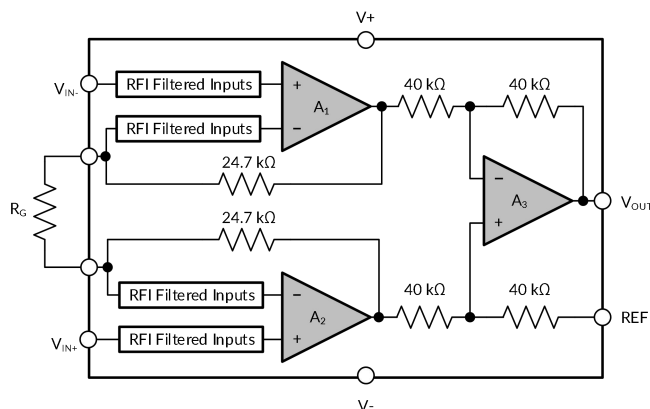
质量等级：军温级&企军标

器件信息 (1)

型号	封装	封装尺寸 (标称值)
TLX620	SOP8	4.90mm $\times$ 3.90mm

(1) 详细的订单型号说明，请参考数据表后的封装选项部分。

简化示意图



$$V_{\text{OUT}} = (V_{\text{IN}+} - V_{\text{IN}-}) \times G + V_{\text{REF}} \quad G = 1 + \frac{49.4\text{k}\Omega}{R_G}$$

目 录

1 特性	2
2 应用	2
3 概述	2
4 修订历史	4
5 封装和订单说明⁽¹⁾	5
6 引脚定义和功能（顶视图）	6
7 规格	7
7.1 绝对最大额定参数	7
7.2 ESD 等级	7
7.3 推荐工作条件	7
7.4 典型电气参数	8
7.5 典型参数曲线	10
8 详细说明	15
8.1 概览	15
8.2 功能框图	15
8.3 特性说明	15
8.3.1 TLX620 内部结构	15
8.3.2 设置增益	16
8.3.3 零温漂架构	17
8.3.4 输入保护与电气过载防护	17
8.3.5 输入共模电压范围	18
8.4 设备功能模式	18
8.4.1 单电源供电	18
8.4.2 失调校准	18
8.4.3 输入偏置电流回流路径	19
8.4.4 基准引脚驱动设计	20
9 应用与设计	22
9.1 应用说明	22
9.2 典型应用	22
9.2.1 设计规格要求	22
9.2.2 详细设计规格	22
10 电源建议	23
11 PCB 版图设计	24
11.1 PCB 布局设计注意事项	24
11.2 PCB 布局示意图	24
12 封装规格尺寸	25
13 包装规格尺寸	26

4 修订历史

注意: 更新前的版本页码可能与当前版本不同。

版本	更新日期	变更项目
A.0	2025/06/25	初始版

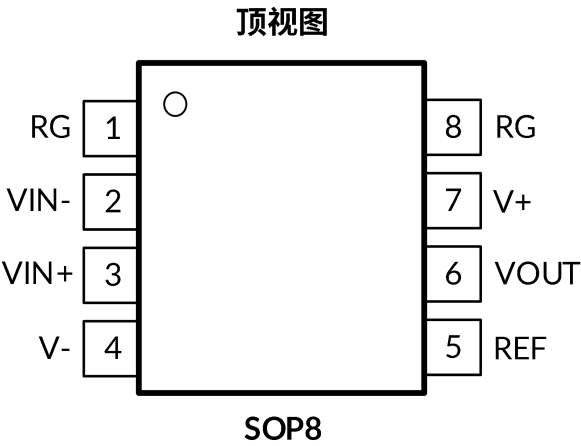
5 封装和订单说明⁽¹⁾

订单型号	工作温度(°C)	封装类型	丝印 ⁽²⁾	MSL ⁽³⁾	质量等级
JTLX620XK	-55 °C ~+125 °C	SOP8	TLX620	MSL1	企军标
JTLX620XK(W)	-55 °C ~+125 °C	SOP8	TLX620	MSL1	军温级
TLX620XK	-40 °C ~+125 °C	SOP8	TLX620	MSL1	工业级

注意:

- (1) 该信息是当前版本的最新数据。这些数据如有更新，将及时更新到我司官网，恕不另行通知。
- (2) 丝印可能会有其他附加的代码，用于产品的内控追溯（包括数据代码和供应商代码）或者标志产地。
- (3) TLXIC 装配厂使用符合 JEDEC 工业标准 J-STD-20F 的通用预处理设置对 MSL 级别进行分类。如果您的最终应用对预处理设置非常关键，或者您有特殊要求，请与 TLXIC 技术支持联系。

6 引脚定义和功能（顶视图）



引脚功能

引脚		I/O ⁽¹⁾	功能说明
引脚名称	NO.		
REF	5	I	基准输入脚。该引脚必须由低阻抗驱动或接地。
RG	1, 8	-	增益设置引脚。若需增益大于 1，请在引脚 1 与引脚 8 之间连接增益电阻。
V-	4	-	负电源供电脚
V+	7	-	正电源供电脚
VIN-	2	I	反相输入脚
VIN+	3	I	同相输入脚
VOUT	6	O	输出脚

(1) I=输入管脚, O=输出管脚。

7 规格

7.1 绝对最大额定参数

在自然通风温度范围内（除非特别注明）⁽¹⁾

			最小值	最大值	单位
电压参数	工作电压			±20	V
				40 (单电源供电)	
	电流			±10	mA
	模拟输入电压 ⁽²⁾		(V ₋)-0.5	(V ₊)+0.5	V
输出短路电流 ⁽³⁾			持续		
θ _{JA}	结至环境热阻 ⁽⁴⁾	SOP8		110	°C/W
温度参数	自然通风条件下的工作温度范围, T _A		-55	150	°C
	结温, T _J ⁽⁵⁾			150	
	储存温度范围, T _{stg}		-65	150	

- (1) 这里只表示产品在测试条件下得到的极限值，并不表示产品在这些条件下或者其他超出规格限定的参数条件下能够正常工作，超过上述绝对最大额定值所规定的范围将对产品造成损害，无法预测产品在上述条件外的工作状态。如果产品长期在上述条件外的条件下工作，可能影响产品性能。
- (2) 输入端口内部设计有对电源轨的钳位保护二极管，当输入信号超过电源轨 0.5V 及以上时，必须限制输入的电流不超过 10mA。
- (3) 对地短路，每个封装一个放大器。
- (4) 封装热阻抗根据 JESD-51 标准计算。
- (5) 最大功耗是有关 T_{J(MAX)}、R_{θJA} 和 T_A 的函数。任意环境温度下的最大功耗为 $P_D = (T_{J(MAX)} - T_A) / R_{\theta JA}$ 。适用于直接焊接到 PCB 上的封装。

7.2 ESD 等级

以下 ESD 信息仅针对在防静电保护区内操作的敏感设备。

			标称值	单位
V _(ESD)	静电放电	人体模型 (HBM)	±2000	V
		带电器件模型 (CDM)	±1000	



ESD 灵敏性警告

ESD 损坏的范围可以从细微的性能下降到完全的设备失效。精密集成电路可能更容易受到损坏，因为非常小的参数变化有可能导致器件不符合其公布的参数规格。

7.3 推荐工作条件

在自然通风温度范围内（除非特别注明）

		最小值	典型值	最大值	单位
工作电压范围	单电源供电	4.5		36	V
	双电源供电	±2.25		±18	
自然通风条件下的工作温度范围		-55		125	°C

7.4 典型电气参数

测试条件为: $T_A = 25^{\circ}\text{C}$, $V_S = 4.5\text{V} \sim 36\text{V}$, $V_{CM} = V_S/2$, $V_{REF} = V_S/2$, $R_L = 10\text{ k}\Omega$, $G = 1$ (除非特别注明) ⁽¹⁾

参数		测试条件	最小值 ⁽²⁾	典型值 ⁽³⁾	最大值 ⁽²⁾	单位
输入参数 ⁽⁴⁾						
V _{OSI} 输入级失调电压				±10	±50	μV
		T _A =-55°C to +85°C		±0.15		μV/°C
		T _A =-55°C to +125°C		±0.15		μV/°C
V _{OSO} 输出级失调电压				±20	±80	μV
		T _A =-55°C to +85°C		±0.25		μV/°C
		T _A =-55°C to +125°C		±4		μV/°C
V _{OS} 失调电压		At RTI ⁽⁵⁾		±10 ±20/G	±50 ±80/G	μV
		At RTI, T _A =-55°C to +85°C		±0.15 ±0.25/G		μV/°C
		At RTI, T _A =-55°C to +125°C		±0.15 ±4/G		
PSRR 电源抑制比		G=1, V _S =4.5V to 36V, V _{CM} =V _S /2		±0.7	±3	μV/V
		G=10, V _S =4.5V to 36V, V _{CM} =V _S /2		±0.5		
		G=100, V _S =4.5V to 36V, V _{CM} =V _S /2		±0.4		
		G=1000, V _S =4.5V to 36V, V _{CM} =V _S /2		±0.3		
Z _{id} 差分输入阻抗				70 6		GΩ pF
Z _{ic} 共模输入阻抗				70 9.5		
V _{CM} 共模电压范围		输入信号共模范围可通过此工具计算	(V-)+0.1		(V+)-1.5	V
CMRR 共模抑制比		G=1, V _{CM} =(V-)+0.1V to (V+)-1.5V	90	105		dB
		G=10, V _{CM} =(V-)+0.1V to (V+)-1.5V	115	125		
		G=100, V _{CM} =(V-)+0.1V to (V+)-1.5V	120	138		
		G=1000, V _{CM} =(V-)+0.1V to (V+)-1.5V	120	138		
输入偏置电流参数						
I _{IB} 输入偏置电流				±400	±2000	pA
		T _A =-55°C to +125°C	见图 2			pA/°C
I _{OS} 输入失调电流				±200	±1000	pA
		T _A =-55°C to +125°C	见图 3			pA/°C
输入电压噪声参数						
电压噪声	f = 1 kHz	Total RTI Noise = √(e ² _{NI})+(e _{NO} /G) ²				
e _{NI} 输入电压噪声	f = 1 kHz			15		nV/√Hz
e _{NO} 输出电压噪声	f = 1 kHz			150		nV/√Hz
电压噪声, RTI	f = 0.1 Hz to 10 Hz, G=1			5.5		μV _{PP}
	f = 0.1 Hz to 10 Hz, G=10			0.8		μV _{PP}
	f = 0.1 Hz to 10 Hz, G=100			0.28		μV _{PP}
	f = 0.1 Hz to 10 Hz, G=1000			0.28		μV _{PP}
增益参数						
G 增益公式		1 + (49.4 kΩ/R _G)				V/V
增益范围			1		1000	V/V
E _G 增益误差 ⁽⁶⁾	G=1, (V-)+0.5V ≤ V _O ≤ (V+)-1.5V			±0.01%	±0.025%	

		G=10, (V-)+0.5V ≤ V _O ≤ (V+)-1.5V		±0.1%	±0.3%	
		G=100, (V-)+0.5V ≤ V _O ≤ (V+)-1.5V		±0.15%	±0.4%	
		G=1000, (V-)+0.5V ≤ V _O ≤ (V+)-1.5V		±0.4%	±0.7%	
增益温漂		G=1, T _A =-55°C to +125°C		1.5	5	ppm/°C
		G>1, T _A =-55°C to +125°C		15	50	
增益非线性		G=1, V _O =-10V to +10V		3		ppm
		G>1, V _O =-10V to +10V	TBD			
输出参数						
输出距轨电压 ⁽⁷⁾		R _L = 10kΩ ⁽⁷⁾		250	300	mV
电容负载驱动				1		nF
I _{sc} 短路电流	SOURCE			28		mA
	SINK			55		mA
频率响应参数						
BW -3dB 带宽		G = 1		1800		kHz
		G = 10		400		
		G = 100		45		
		G = 1000		5		
SR 压摆率		G = 1, V _S = ±18V, V _O = 10V step		1.8		V/μs
		G = 10, V _S = ±18V, V _O = 10V step		1.5		
t _s 建立时间	To 0.1%	G = 1, V _S = ±18V, V _{STEP} = 10V		15		μs
		G = 10, V _S = ±18V, V _{STEP} = 10V		50		
		G = 100, V _S = ±18V, V _{STEP} = 10V		100		
		G = 1000, V _S = ±18V, V _{STEP} = 10V		300		
参考输入参数						
R _{IN} 输入阻抗				80		kΩ
电压范围			V-		V+	V
供电参数						
工作电压范围	单电源电压范围		4.5		36	V
	双电源电压范围		±2.25		±18	
I _q 静态电流		V _{IN} = V _S / 2		2.2	2.5	mA
		T _A = -55°C to +125°C			2.65	
温度范围参数						
工作温度范围			-55		125	°C

注意：

- (1) 该表仅代表指定温度下及工厂测试条件下的产品参数。工厂测试条件下，产品的自热非常有限。
- (2) 极限值是在 25°C 条件下进行的 100% 生产测试。通过使用统计质量控制 (SQC) 方法的相关性来确保工作温度范围的限制。
- (3) 典型值表示在表征时确定的最可能的参数规范。实际典型值可能随时间变化，也将取决于应用和配置。
- (4) 总 V_{OS} , 参考输入 = $(V_{OSI}) + (V_{OSO} / G)$ 。
- (5) RTI = 参考输入。
- (6) 不包含外部电阻 R_G 的影响。
- (7) 见典型参数曲线：输出电压摆幅与输出电流的关系（图9 至图 10）。

7.5 典型参数曲线

注意：本说明后面提供的图表和表格是基于有限数量样本的统计摘要，仅供参考。

测试条件为： $T_A = 25^\circ\text{C}$, $V_S = 36\text{V}$, $V_{CM} = V_S/2$, $V_{REF} = V_S/2$, $R_L = 10\text{ k}\Omega$, $G = 1$ （除非特别注明）。

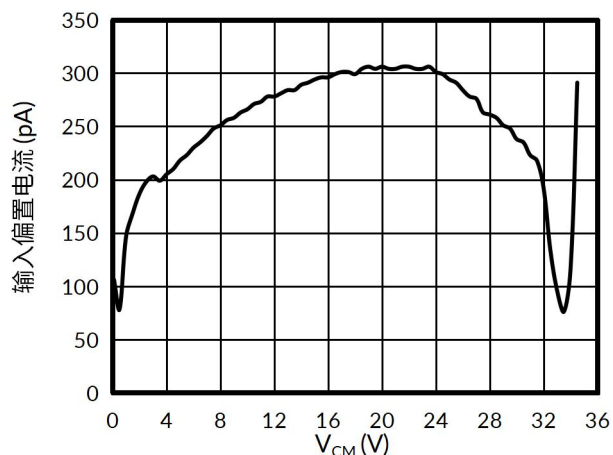


图 1. 输入偏置电流与共模电压的关系

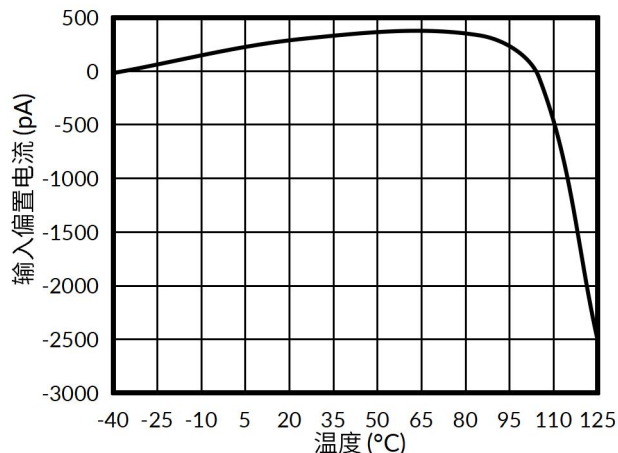


图 2. 输入偏置电流与温度的关系

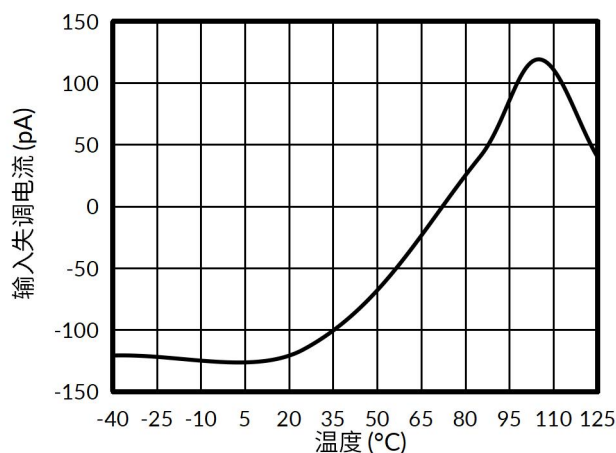


图 3. 输入失调电流与温度的关系

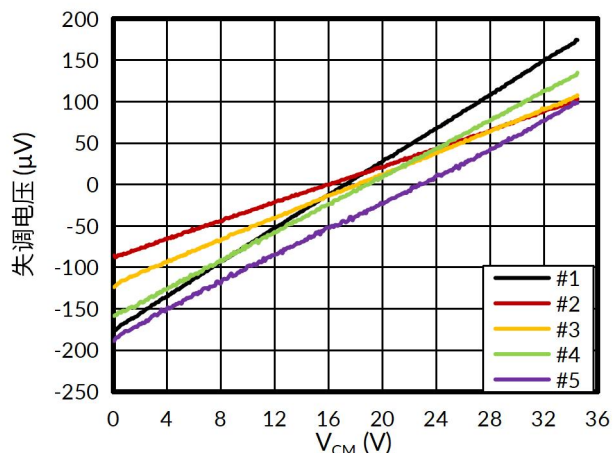


图 4. 失调电压与共模电压的关系

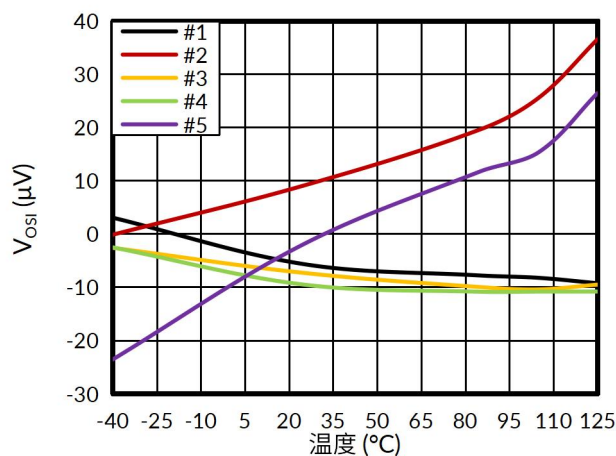


图 5. 输入级失调电压与温度的关系

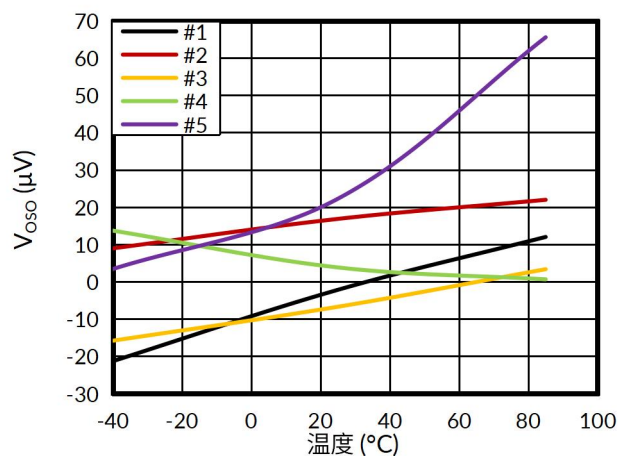


图 6. 输出级失调电压与温度的关系 (-40°C to 85°C)

典型参数曲线

注意：本说明后面提供的图表和表格是基于有限数量样本的统计摘要，仅供参考。

测试条件为： $T_A = 25^\circ\text{C}$, $V_S = 36\text{V}$, $V_{CM} = V_S/2$, $V_{REF} = V_S/2$, $R_L = 10\text{ k}\Omega$, $G = 1$ （除非特别注明）。

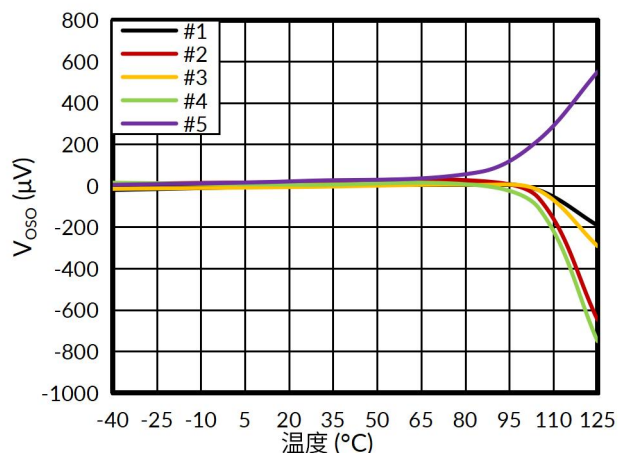


图 7. 输出级失调电压与温度的关系 (-40°C to 125°C)

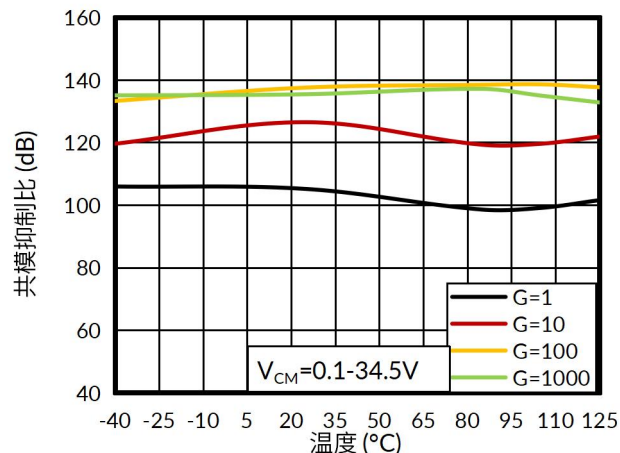


图 8. 共模抑制比与温度的关系

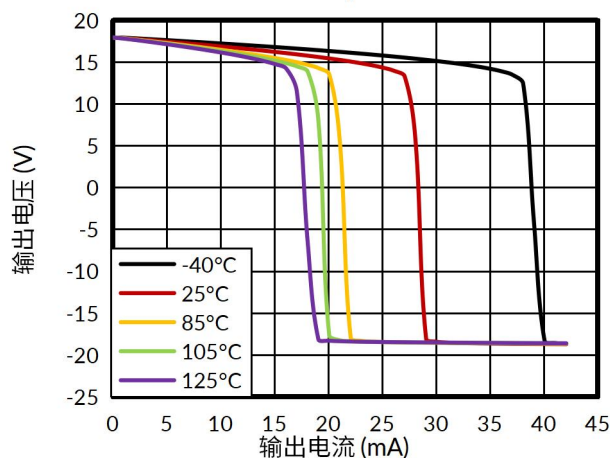


图 9. 正输出电压摆幅与输出电流的关系

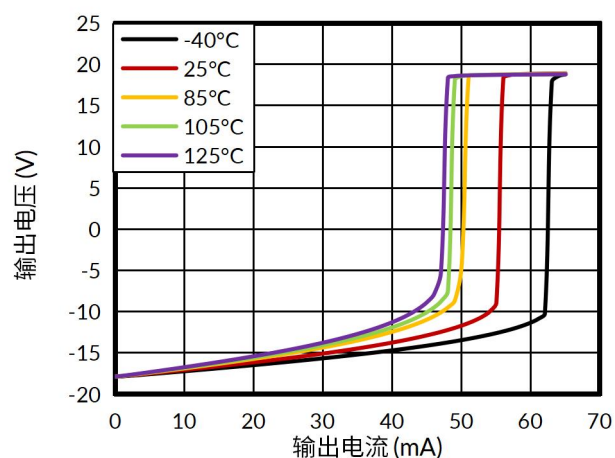


图 10. 负输出电压摆幅与输出电流的关系

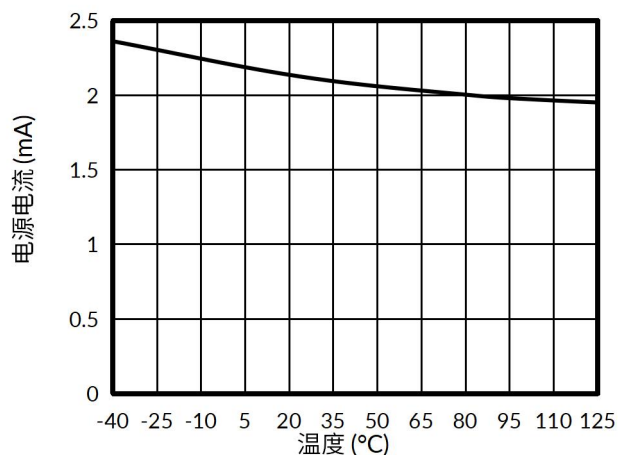


图 11. 电源电流与温度的关系

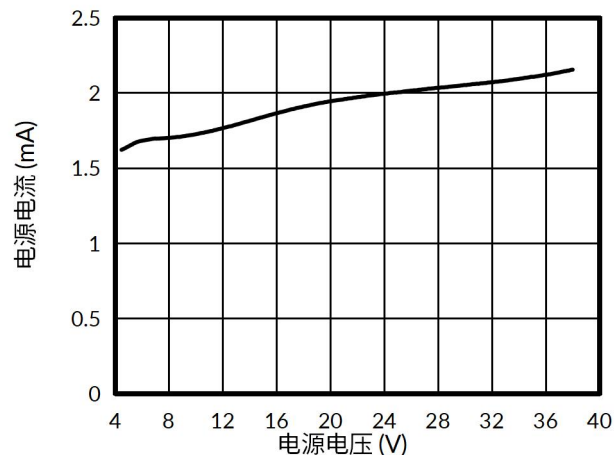


图 12. 电源电流与电源电压的关系

典型参数曲线

注意：本说明后面提供的图表和表格是基于有限数量样本的统计摘要，仅供参考。

测试条件为： $T_A = 25^\circ\text{C}$, $V_S = 36\text{V}$, $V_{CM} = V_S/2$, $V_{REF} = V_S/2$, $R_L = 10\text{ k}\Omega$, $G = 1$ （除非特别注明）。

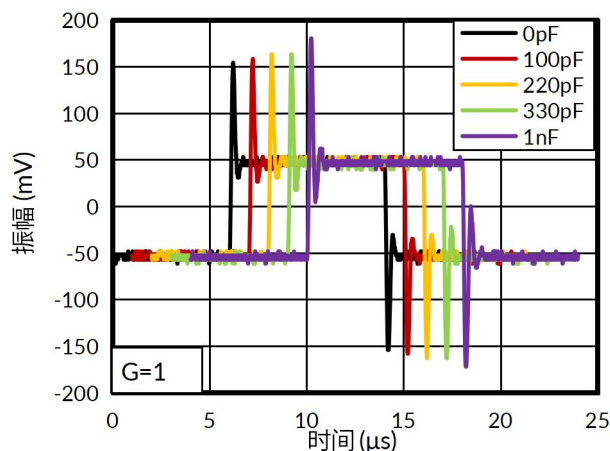


图 13. 小信号响应与容性负载的关系

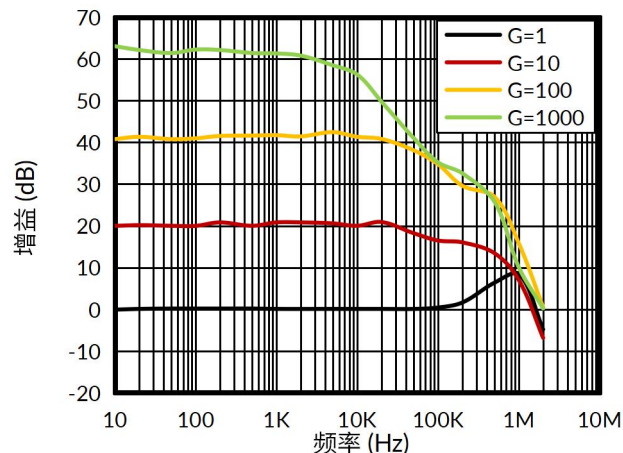


图 14. 增益与频率的关系

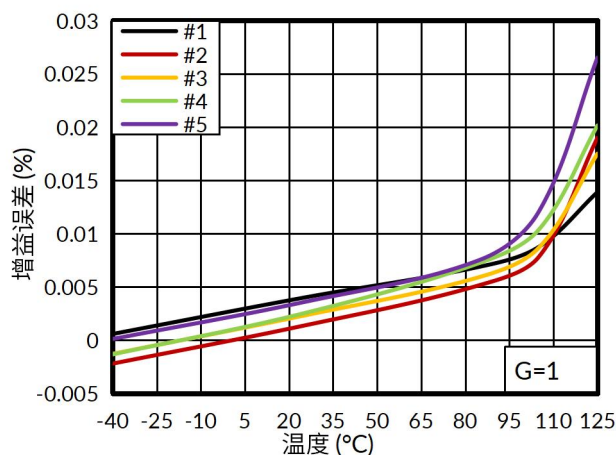


图 15. 增益误差与温度的关系

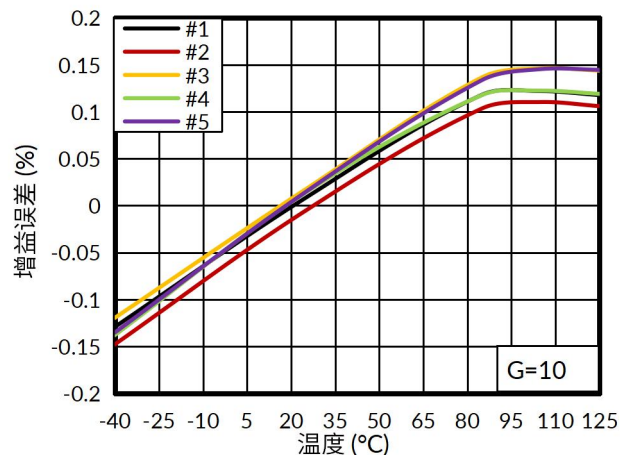


图 16. 增益误差与温度的关系

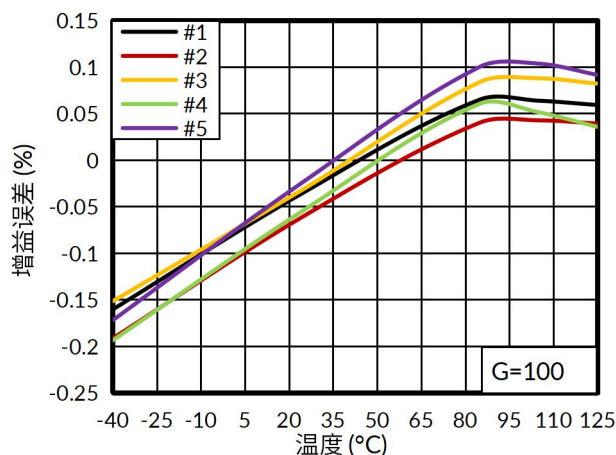


图 17. 增益误差与温度的关系

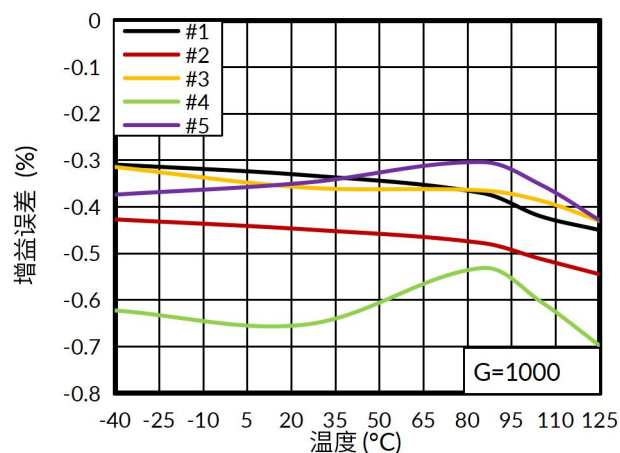


图 18. 增益误差与温度的关系

典型参数曲线

注意：本说明后面提供的图表和表格是基于有限数量样本的统计摘要，仅供参考。

测试条件为： $T_A = 25^\circ\text{C}$, $V_S = 36\text{V}$, $V_{CM} = V_S/2$, $V_{REF} = V_S/2$, $R_L = 10\text{ k}\Omega$, $G = 1$ （除非特别注明）。

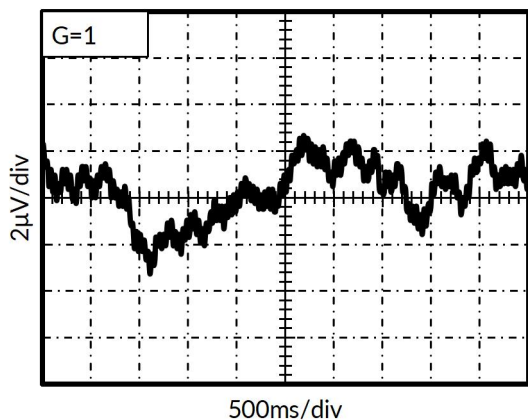


图 19. 0.1 Hz ~ 10 Hz RTI 电压噪声

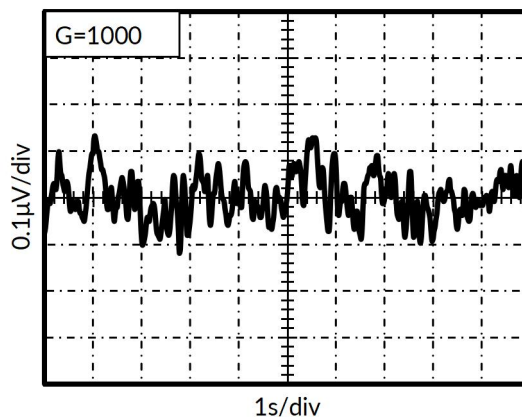


图 20. 0.1 Hz ~ 10 Hz RTI 电压噪声

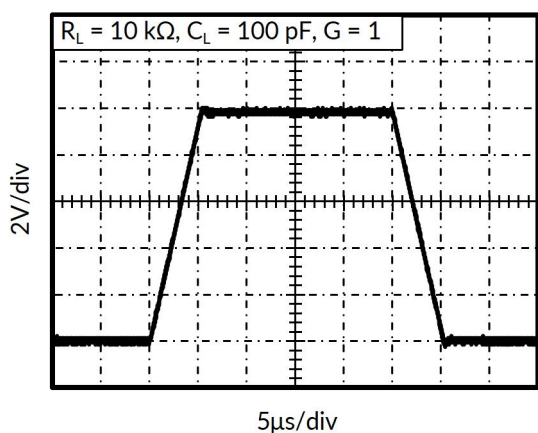


图 21. 大信号脉冲响应

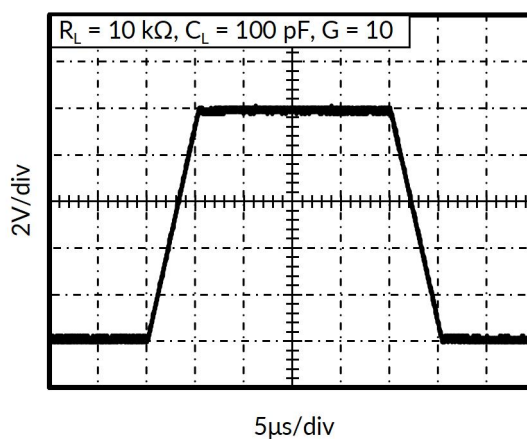


图 22. 大信号脉冲响应

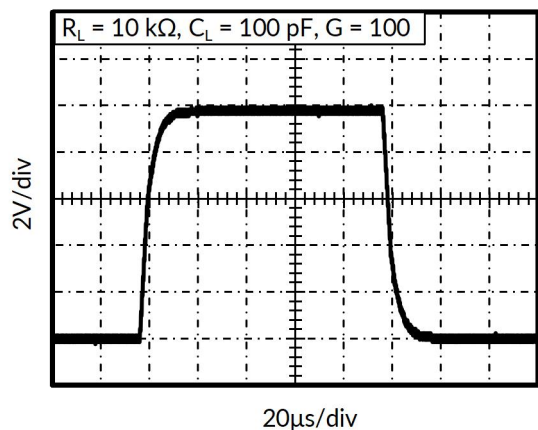


图 23. 大信号脉冲响应

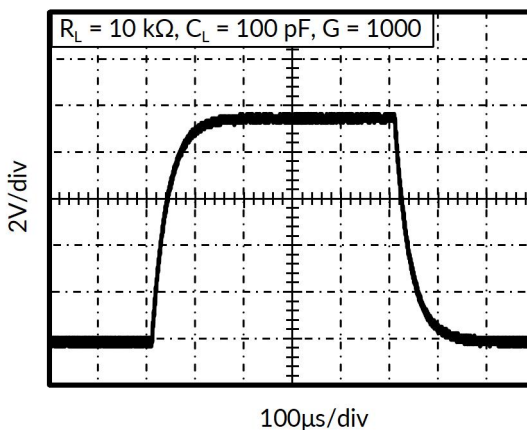


图 24. 大信号脉冲响应

典型参数曲线

注意：本说明后面提供的图表和表格是基于有限数量样本的统计摘要，仅供参考。

测试条件为： $T_A = 25^\circ\text{C}$, $V_S = 36\text{V}$, $V_{CM} = V_S/2$, $V_{REF} = V_S/2$, $R_L = 10\text{ k}\Omega$, $G = 1$ （除非特别注明）。

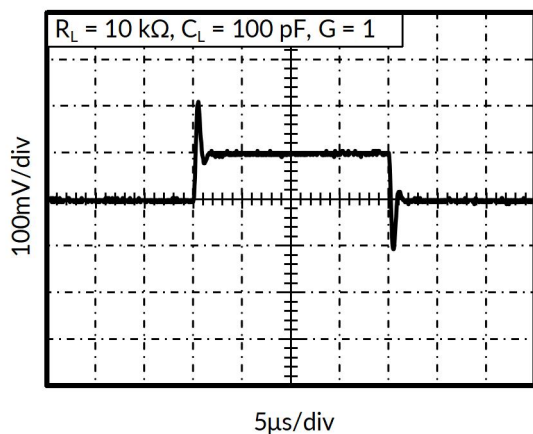


图 25. 小信号脉冲响应

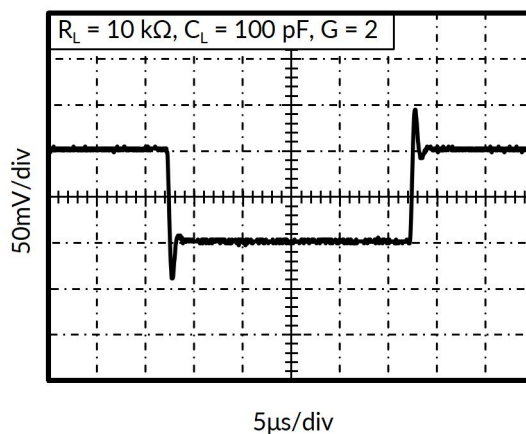


图 26. 小信号脉冲响应

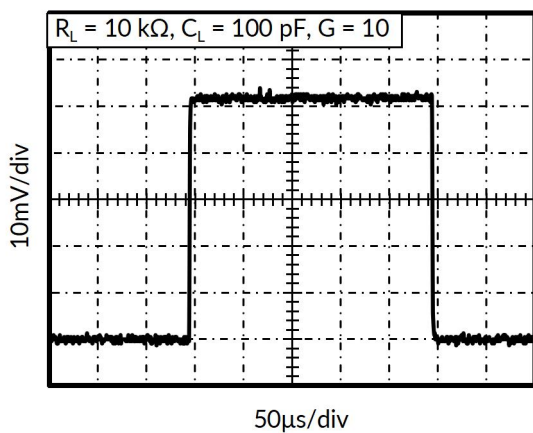


图 27. 小信号脉冲响应

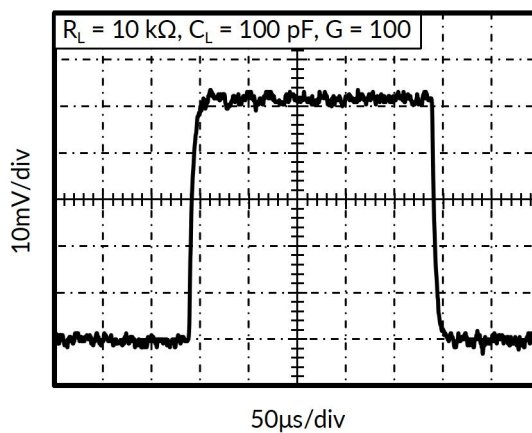


图 28. 小信号脉冲响应

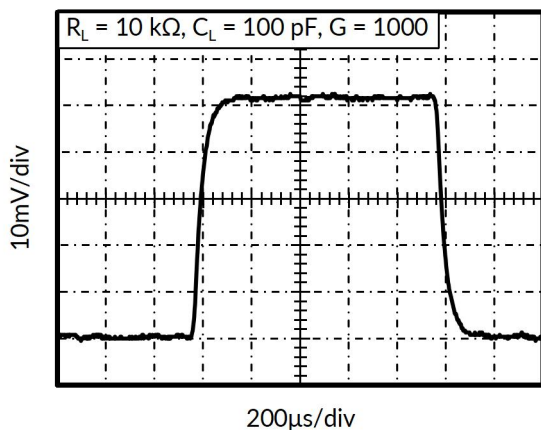


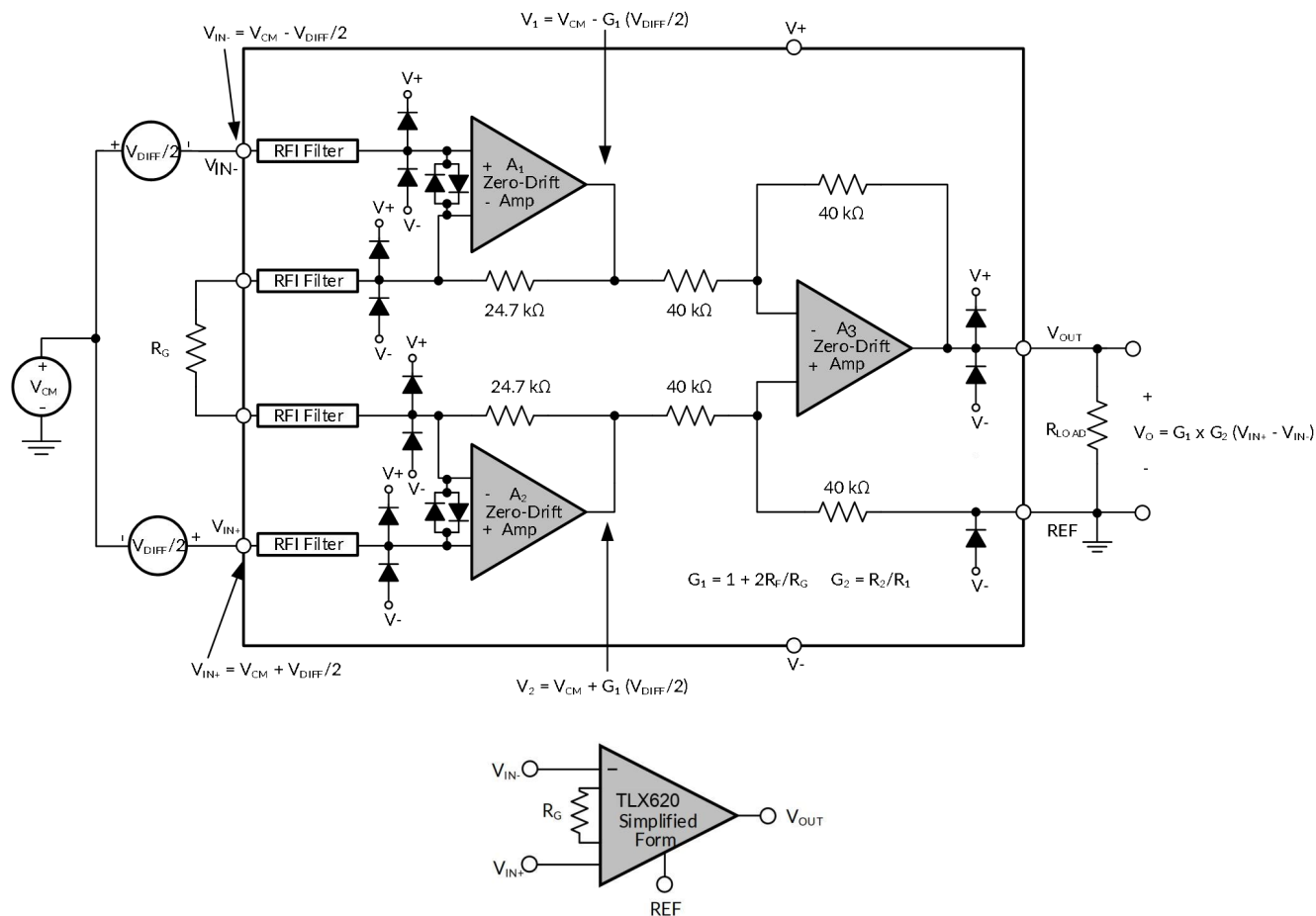
图 29. 小信号脉冲响应

8 详细说明

8.1 概览

TLX620 是一款基于 36V，高精度零运算放大器内核的单片仪表放大器（INA）。TLX620 还集成了经过调整的电容器，以确保出色的共模抑制和低增益误差。零漂移放大器内核和精密电阻的组合使该器件能够实现出色的直流精度，并使 TLX620 非常适合许多高压的工业应用。

8.2 功能框图



8.3 特性说明

8.3.1 TLX620 内部结构

功能框图章节详细描述了 TLX620 的体系架构，包含 ESD 静电防护与射频干扰（RFI）滤波电路。仪表放大器通常在简化图中呈现，其典型表示形式如图 30 所示。

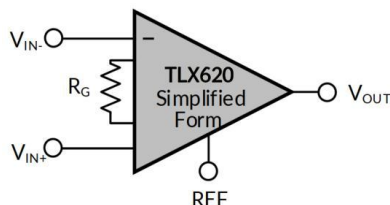


图 30. 仪表放大器（INA）简化模型

内部操作的简述如下：

施加于 R_G 电阻两端的差分输入电压产生信号电流，该电流流经 R_G 电阻与两个对称分布的 R_F 电阻。后续差分放大器（ A_3 ）将滤除输入信号的共模分量，并将输出信号以 REF 引脚为基准电位进行输出。

功能框图章节列出的方程式描述了放大器 A_1 与 A_2 的输出电压特性。深入理解这些内部节点电压行为为避免器件饱和、确保正常运行具有关键指导意义。

8.3.2 设置增益

TLX620 的增益配置由外部引脚 1 与 8 之间的单一电阻 R_G 决定，其阻值需严格遵循公式 (1) 进行计算：

$$G = 1 + \frac{49.4\text{ k}\Omega}{R_G} \tag{1}$$

表 1 列出了几种常用的增益和电阻值。公式 (1) 中的 49.4kΩ源于两个片内 24.7kΩ反馈电阻的串联值。这些电阻经过激光修调实现精确阻值，其精度与温度系数已纳入 TLX620 的增益精度及温漂指标。

表 1. 常用增益值和电阻值

目标增益	R_G (Ω)	最接近的 1% R_G (Ω)
1	NC ⁽¹⁾	NC
2	49.4k	49.9k
5	12.35k	12.4k
10	5.489k	5.49k
20	2.6k	2.61k
50	1.01k	1.02k
100	499.0	500
200	248.2	249
500	99.0	100
1000	49.4	49.9

(1) NC 表示无连接。但在 SPICE 模型仿真中，RG 引脚必须连接阻值极大的电阻，否则将导致仿真不收敛。

8.3.2.1 增益温漂

外部增益电阻 R_G 的稳定性与温漂特性直接影响系统增益性能。根据公式 (1)， R_G 对增益精度及漂移的贡献量可精确量化计算。

当 TLX620 配置为 $G=1$ （不连接 R_G ）时，可实现最佳增益温漂指标 1.5 ppm/°C。此时温漂仅受限于差分放大器 A_3 内部 40kΩ电阻的温度系数匹配度。当增益大于 1 时，由于 A_1/A_2 反馈环中 24.7kΩ电阻与外部增益电阻 R_G 的温漂差异，系统温漂将增大。与竞争的替代解决方案相比，内部反馈电阻器的低温系数显著提高了使用大于 1 V/V 增益的应用程序的整体温度稳定性。

高增益所需的低阻值 R_G 使布线电阻影响凸显。IC 插座引入的附加布线电阻在增益 ≥ 100 时将引发显著增益误差（含潜在不稳定误差）。为确保稳定性， R_G 连接端的寄生电容须严格控制在数皮法以内，且两 R_G 引脚的寄生参数必须精确匹配以维持全频段最优共模抑制比 (CMRR)。

8.3.3 零温漂架构

8.3.3.1 内部失调校正

图 31 展示了 TLX620 内部三路放大器之一的专有零漂移架构简化示意图。这些高精度输入放大器采用现代斩波技术，配合嵌入式同步滤波器消除近乎全部斩波噪声，从而实现极低直流误差与温漂。该架构工作于约 750kHz 斩波频率，每 $3\mu\text{s}$ 通过专有技术执行一次零点校正，彻底规避混叠现象。

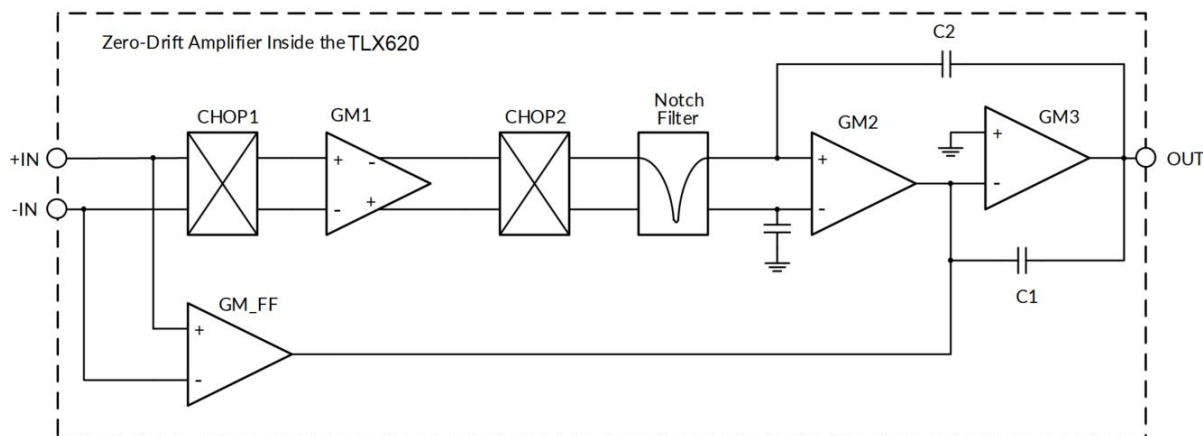


图 31. 零漂移放大器功能框图

8.3.3.2 噪声性能

该零漂移架构将闪烁 (1/f) 噪声抑制至极低水平，藉此实现对微小直流信号的高分辨率、高精度及高重复性测量。TLX620 采用的自动校准技术显著降低低频噪声。在增益 $G=100$ 时，其典型值仅为 $15\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$ 。如图 34 所示噪声频谱密度曲线，当测试频段为 0.1Hz 至 10Hz ($G=100$) 时，TLX620 的低频噪声峰峰值约 $0.28\mu\text{VPP}$ 。

8.3.3.3 输入偏置电流时钟馈通

以 TLX620 为代表的零漂移放大器通过在输入端切换来校正放大器固有的失调与温漂。然而，集成开关引发的电荷注入效应会在放大器输入偏置电流中产生极窄脉冲瞬态。虽然这些脉冲的极短脉宽使其无法被主放大器增益级放大，但仍可能通过反馈网络耦合至输出端。抑制此类输入偏置电流瞬态在输出端生成附加噪声的最有效方案，是采用 RC 低通滤波器网络。

8.3.4 输入保护与电气过载防护

设计工程师常关注运算放大器承受电气过应力的能力，此类问题虽多聚焦于器件输入端，但同样涉及电源引脚乃至输出端引脚的防护极限。各引脚功能的电气应力阈值由半导体制造工艺参数的击穿特性及引脚连接的具体保护电路共同决定。此外，芯片内置的 ESD 防护单元通过专用电路结构，为产品组装前及组装期间可能发生的意外 ESD 事件提供核心防护机制。

深入理解基础 ESD 防护电路及其在电气过应力事件中的作用机制至关重要。TLX620 的功能框图章节揭示了其多层级防护架构：通过配置于输入/输出引脚的多组电流导向二极管，构建指向内部供电干线的泄放通道。该防护系统经精密设计，在常规工作状态下保持非激活特性，仅在过压事件中触发保护功能。

TLX620 的输入引脚由连接到电源轨的内部二极管保护。这些二极管对施加的信号进行箝位，以防止输入电路损坏。当输入信号超出电源电压 0.5V 以上时，必须限制输入信号电流在 10mA 以下，以保护内部钳位二极管。这种限流通常可以通过串联输入电阻器来实现。一些信号源本身是限流的，不需要限流电阻器。

8.3.5 输入共模电压范围

TLX620 输入级具备超宽线性输入电压范围从负电源电压内的 100mV 延伸到正电源电压以下的 1.5V，在整个范围内可保持 105dB（典型值）共模抑制比。最常见操作条件下的共模范围建议使用 INA 共模计算工具进行计算。该器件支持宽范围电源配置及多样化基准设置，鉴于工况组合的无限可能性，提供全域共模极限的通用指南不具备工程可实现性。

最易被忽视的过载情况发生于内部放大器 A_1 和 A_2 超出输出摆幅时，该关键节点不可外部探测。通过计算 A_1 和 A_2 输出电压理论值（参见功能框图章节）可校验此类隐性失效。 A_1 与 A_2 采用全对称设计，其输出摆幅极限为电源轨的大约 250mV 以内。当 A_2 进入饱和态时， A_1 仍可维持线性工作，响应同相端电压变化。这种差分异常状态将导致输出呈现伪线性特征，此时输出电压实际失效。

8.4 设备功能模式

8.4.1 单电源供电

TLX620 可在 4.5V 至 36V 单电源下工作。通过 REF 引脚实施电平移位，将内部输出电压调整至线性工作区。理想情况下，将 REF 引脚连接至电源中值电位可避免输入级放大器 (A_1 和 A_2) 输出饱和。当负载参考地为 GND 时，实际输出电压摆幅下限被限制为地电平之上 250mV。输出电压摆幅随输出电流的变化规律参见典型特性曲线输出电压摆幅和输出电流的关系（图 9-图 10）。REF 引脚的驱动规范详见“基准引脚驱动技术”章节。

在单电源工作模式下， V_{IN+} 和 V_{IN-} 必须同时高于地电平 0.1V 才能确保输入级工作在线性区。例如，反相输入端不能接地，以测量连接到非反相输入端的电压。

8.4.2 失调校准

大多数应用无需外部失调电压调整；但必要时，可通过向 REF 引脚施加电压实现调零。图 32 展示了用于微调输出失调电压的可选电路。施加至 REF 引脚的电压将叠加到输出端。运算放大器缓冲级为 REF 引脚提供低阻抗驱动，确保共模抑制比不受劣化。

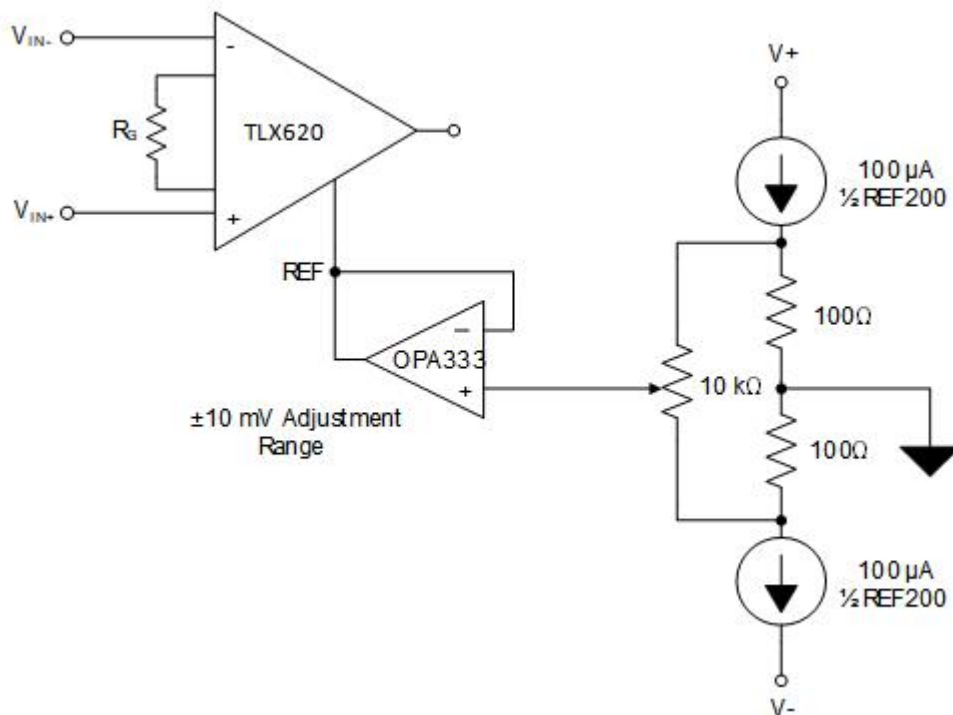


图 32. 输出失调电压可选校准

8.4.3 输入偏置电流回流路径

TLX620 具备 $70\text{G}\Omega$ 超高输入阻抗，但必须为双输入端建立偏置电流提供路径。该偏置电流典型值为 400pA 。超高输入阻抗意味着该输入偏置电压随输入电压的变化很小。

输入电路必须构建偏置电流通路以确保正常运行。图 33 展示了多种偏置电流通路设计方案。若无此通路，输入电位将漂移至超出 TLX620 共模输入范围，导致输入级放大器饱和。当差分源阻抗较低时，可采用单端偏置方案（如图 33 热电偶应用案例所示）；对于高源阻抗场景，应使用双等值电阻构建平衡输入结构，此举可降低由偏置电流引发的输入失调电压，并提升高频共模抑制能力。

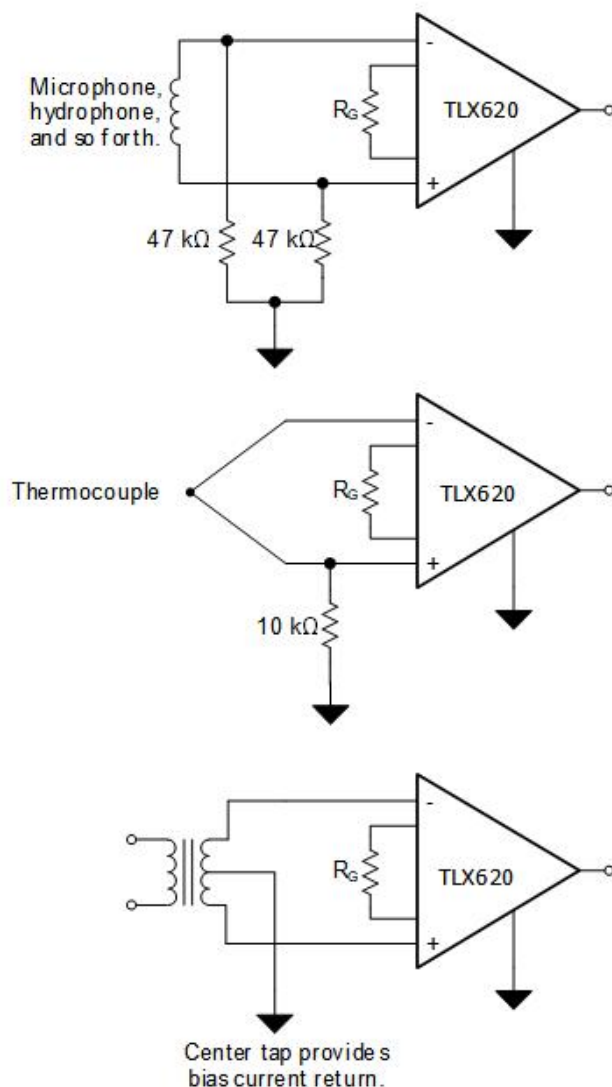


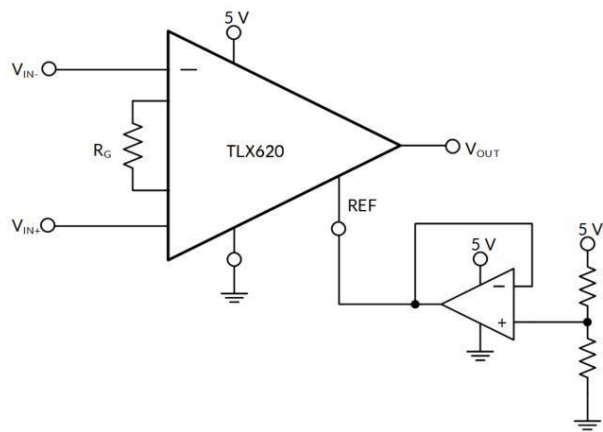
图 33. 提供输入共模电流通路

8.4.4 基准引脚驱动设计

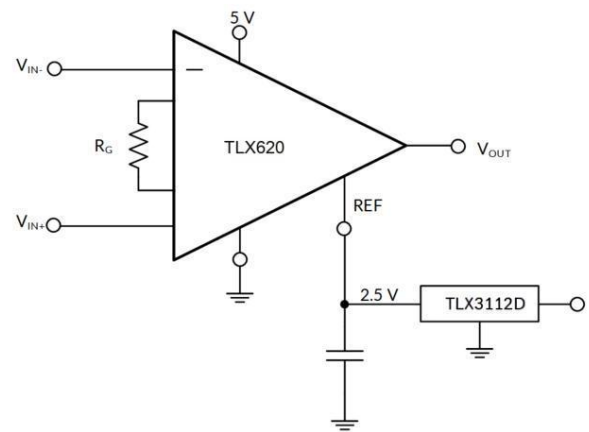
TLX620 输出电压以基准引脚电位为参考基准。双电源操作中，参考引脚（引脚 5）通常接低阻抗系统地；单电源操作中，需将输出信号精确偏移至电源中值（如 5V 供电系统中的 2.5V）。为此，可在 REF 引脚接入电压源实施电平移位，使 TLX620 可直接驱动单电源模数转换器（ADC）。

为了获得最佳性能，请将 REF 引脚的源阻抗保持在 5Ω 以下。如功能框图显示，参考引脚内部连接 $20\text{ k}\Omega$ 电阻。REF 引脚的额外阻抗增加了这个 $20\text{ k}\Omega$ 的电阻器。电阻比的不平衡导致共模抑制比（CMRR）降低。

图 34 展示了两种低阻抗驱动基准引脚的方案。OPA330 作为低功耗斩波稳零放大器，可在全温区提供卓越的稳定性，提供 SC70 封装及更小尺寸的芯片级封装；TLX3112D 是小型 SOT23-6 封装的高精度基准源。



a) Level shifting using the OPA330 as a low-impedance buffer.



b) Level shifting using the low-impedance output of the TLX3112D.

图 34. 低阻抗电平转换技术方案

9 应用与设计

以下设计程序部分中的信息不是 TLXIC 组件规范的一部分，TLXIC 不保证其准确性或完整性。TLXIC 的客户负责确定组件是否适合其用途。客户应验证和测试其设计功能，以确认器件正常工作。

9.1 应用说明

TLX620 能够测量在同相输入和反相输入之间产生的高共模电压的小差分电压。其低失调漂移特性与无 1/f 噪声的优势相结合使 TLX620 适用于各种应用。通过设置参考引脚来调整输出信号的功能为多种配置提供了额外的灵活性。

9.2 典型应用

图 35 显示了 TLX620 器件运行所需的基本连接。在电源存在噪声或高阻抗的应用场景中，需在器件引脚附近配置去耦电容器。输出信号以输出参考 (REF) 引脚为基准，该引脚通常接地。参考引脚必须保持低阻抗连接，以确保优异的共模抑制性能。

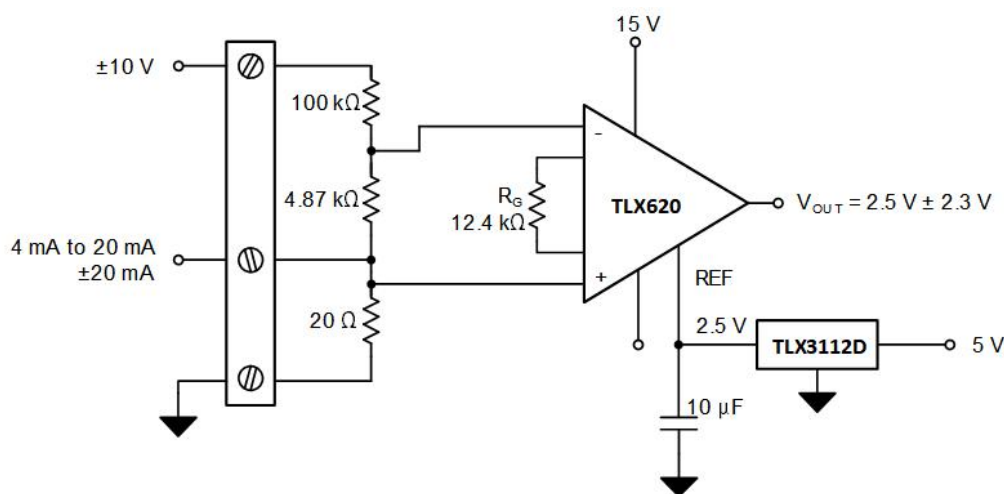


图 35. PLC 输入 ($\pm 10\text{ V}$, 4 mA 至 20 mA)

9.2.1 设计规格要求

本应用设计规格要求如下：

- 4 mA 至 20 mA 电流输入，负载阻抗 $< 20\Omega$
- $\pm 20\text{ mA}$ 电流输入，负载阻抗 $< 20\Omega$
- $\pm 10\text{ V}$ 电压输入，输入阻抗 $\approx 100\text{ k}\Omega$
- 最大 4 mA 至 20 mA 或 $\pm 20\text{ mA}$ 输入，负载电压恒定为 $\pm 0.4\text{ V}$
- $0\text{ V} \sim 5\text{ V}$ 电压输出范围

9.2.2 详细设计规格

设备正常运行必须遵循下述步骤：

- 对于 4mA~20mA 输入信号，0.4V 最大负载压降需匹配 20Ω 取样电阻（计算式： $0.4V \div 0.02A = 20\Omega$ ）
- 为使输出信号精确居于 0V~5V 量程，基准电压 V_{REF} 必须设定为 2.5V
- 为使±20mA 输入信号在 0V~5V 输出范围内保持线性，增益电阻 (RG) 必须为 12.4kΩ
- 为使±10V 输入信号完整适配 0V~5V 输出范围，系统的衰减系数须严格大于 0.05
- 串联 100kΩ 与 4.87kΩ 电阻可实现 0.0466 的衰减比，使 ±10V 输入信号被压缩至 ±0.466V，完全处于 ±2.5V 线性区间内

10 电源建议

TLX620 的最小工作电源电压为 ±2.25V，最大工作电源电压为 ±18V，该范围可涵盖多种供电方案。但为实现最佳性能，建议采用 ±15V 供电。推荐在电源输入端添加 0.1μF 去耦电容，以抵消线路布局及电源内阻的影响。

11 PCB 版图设计

11.1 PCB 布局设计注意事项

始终建议注意良好的布局实践。为保障器件最佳工作性能，务必遵循优良的 PCB 布局规范，包括：

- 必须严格匹配双输入通路的源阻抗与寄生电容，防止共模信号转换为差分信号。此外，增益设定引脚的寄生电容将导致共模抑制比（CMRR）随频率的变化。例如：当采用开关或 PhotoMOS® 继电器切换 R_G 值实现增益调节时，应选用开关电容极低的器件。
- 噪声可通过系统电源引脚及器件自身供电引脚渗入模拟电路。旁路电容能在模拟电路局部构建低阻抗电源路径，从而有效抑制耦合噪声。
 - 每个电源引脚与地之间需连接低 ESR 的 $0.1\mu\text{F}$ 陶瓷旁路电容，且必须紧贴器件引脚布局。单电源系统中，仅需在 $V+$ 与地之间配置单个旁路电容。
- 采用模拟地与数字地分离布线，是最基础且高效的噪声抑制手段。多层 PCB 中通常专门设置接地平面层—该层既可均热又可降低 EMI 噪声耦合。须严格确保数字与模拟地的物理隔离，并严格控制接地电流的回流路径。
- 为降低寄生耦合效应，输入走线必须最大限度远离电源/输出走线。若无法完全隔离，敏感信号线应与噪声线正交交叉（ 90° 布局），严禁平行走线。
- 外部元件必须尽可能靠近器件放置。如图 36 所示，将增益电阻（ R_G ）紧贴引脚布局可最小化寄生电容效应。
- PCB 布线必须尽可能缩短走线长度。

11.2 PCB 布局示意图

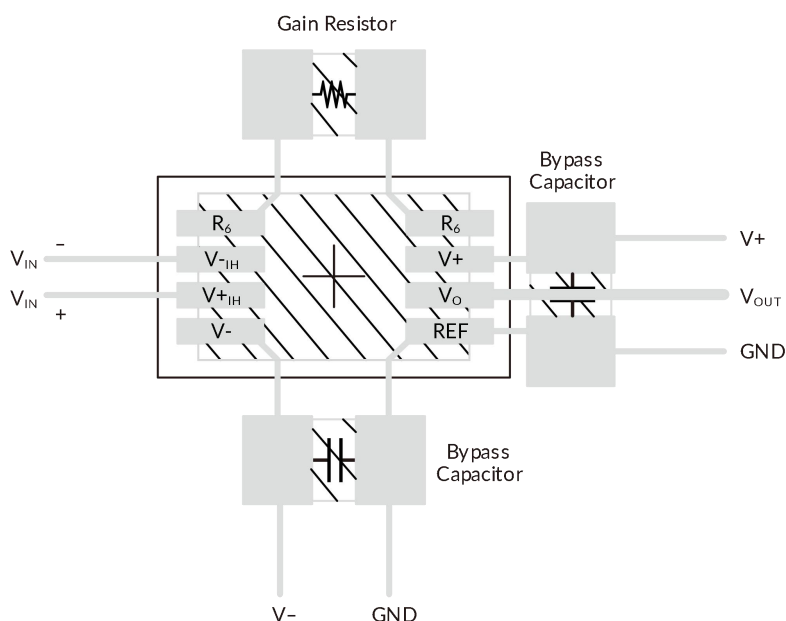
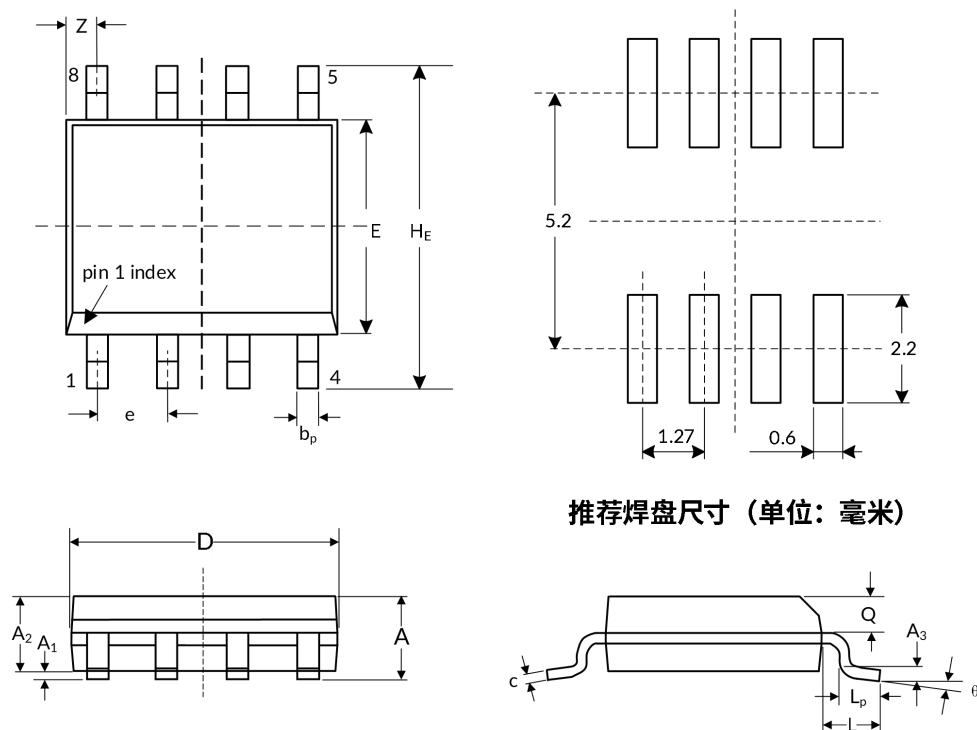


图 36. PCB 布局

12 封装规格尺寸

SOP8⁽³⁾

符号	尺寸 (单位: 毫米)		尺寸 (单位: 英寸)	
	最小值	最大值	最小值	最大值
A ⁽¹⁾	-	1.750	-	0.069
A ₁	0.100	0.250	0.004	0.010
A ₂	1.250	1.450	0.049	0.057
A ₃	0.250		0.010	
b _p	0.360	0.490	0.014	0.019
c	0.190	0.250	0.008	0.010
D ⁽¹⁾	4.800	5.000	0.189	0.197
E ⁽²⁾	3.800	4.000	0.150	0.157
e	1.270		0.050	
H _E	5.800	6.200	0.228	0.244
L	1.050		0.041	
L _p	0.400	1.000	0.016	0.039
Q	0.600	0.700	0.024	0.028
Z ⁽¹⁾	0.300	0.700	0.012	0.028
θ	0°	8°	0°	8°

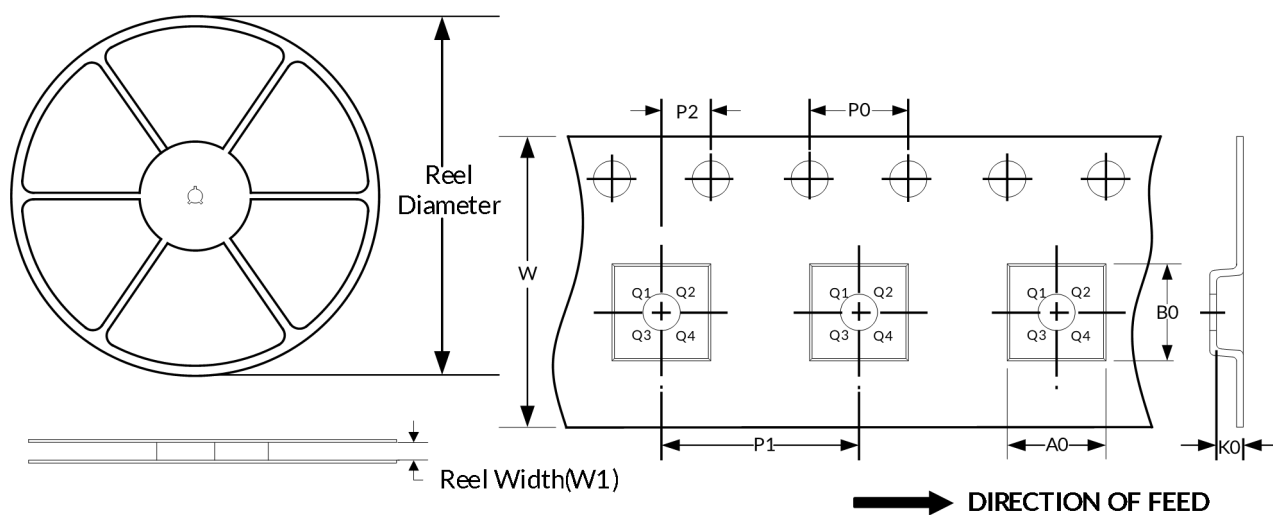
注意:

1. 不包括每侧最大 0.15mm 的塑封料或金属突起。
2. 不包括每侧最大 0.25mm 的塑封料或金属突起。
3. 本图如有更改, 恕不另行通知。

13 包装规格尺寸

卷盘尺寸

编带尺寸



注意：图片仅供参考。请以实物为标准。

关键参数表

Package Type	Reel Diameter	Reel Width(mm)	A0 (mm)	B0 (mm)	K0 (mm)	P0 (mm)	P1 (mm)	P2 (mm)	W (mm)	Pin1 Quadrant
SOP8	13"	12.4	6.40	5.40	2.10	4.0	8.0	2.0	12.0	Q1

注意：

1. 所有尺寸均为标称尺寸。
2. 不包括每边最大 0.15 毫米的塑封料或金属突起。