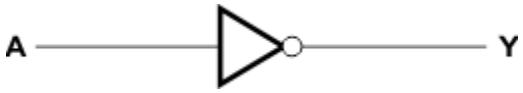
SN74LVC1G04B-Q1 汽车级单通道、1.1V 至 5.5V 逆变器

1 特性

- 符合面向汽车应用的 AEC-Q100 标准：
  - 器件温度等级 1：-40°C 至 +125°C
  - 器件 HBM ESD 分类等级 2
  - 器件 CDM ESD 分类等级 C4B
- 工作电压范围为 1.1V 至 5.5V
- 耐过压输入支持高达 5.5V 的电压（独立于 V_{CC}）
- 支持局部关断以及后驱动保护 (I_{off})
- 高推挽输出驱动强度：
  - 在 5V 时为 ±32mA
  - 在 3.3V 时为 ±24mA
  - 在 2.5V 时为 ±8mA
  - 在 1.8V 时为 ±4mA
- 5V、50pF 条件下的最大传播延迟为 3.6ns
- 闩锁性能超过 100mA，
  符合 JESD78 和 AEC-Q100-004 规范

2 应用

- 高级驾驶辅助系统 (ADAS)
- 车身电子装置和照明
- 信息娱乐系统与仪表组



简化版原理图

3 说明

SN74LVC1G04B-Q1 器件是一款低功耗单路反相器，可执行布尔函数 $Y = \overline{A}$。

封装信息

器件型号	封装 (1)	封装尺寸(2)
SN74LVC1G04B-Q1	DTX（X2SON，5）	1.10mm × 0.85mm

(1) 有关更多信息，请参阅 节 11。
(2) 封装尺寸（长 × 宽）为标称值，并包括引脚（如适用）。

本资源的原文使用英文撰写。 为方便起见，TI 提供了译文；由于翻译过程中可能使用了自动化工具，TI 不保证译文的准确性。 为确认准确性，请务必访问 ti.com 参考最新的英文版本（控制文档）。

内容

1 特性.....1
2 应用.....1
3 说明.....1
4 引脚配置和功能.....3
5 规格.....4
5.1 绝对最大额定值.....4
5.2 ESD 等级.....4
5.3 建议运行条件.....5
5.4 热性能信息.....5
5.5 电气特性.....6
5.6 开关特性.....7
5.7 典型特性.....8
6 参数测量信息.....10
7 详细说明.....11
7.1 概述.....11
7.2 功能方框图.....11
7.3 特性说明.....11
7.4 器件功能模式.....12
8 应用和实施.....13
8.1 应用信息.....13
8.2 典型应用.....13
8.3 电源相关建议.....13
8.4 布局.....13
9 器件和文档支持.....16
9.1 文档支持.....16
9.2 接收文档更新通知.....16
9.3 支持资源.....16
9.4 商标.....16
9.5 静电放电警告.....16
9.6 术语表.....16
10 修订历史记录.....16
11 机械、封装和可订购信息.....17

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

4 引脚配置和功能

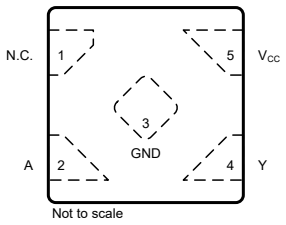


图 4-1. 或 DTX 封装，5 引脚 X2SON（顶视图）

表 4-1. 引脚功能

引脚		类型(1)	说明
名称	DTX		
N.C.	1	—	无内部连接
A	2	I	输入 A
GND	3	G	接地引脚
Y	4	O	输出 Y
VCC	5	P	电源

(1) I = 输入，O = 输出，G = 地，P = 电源

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

5 规格

5.1 绝对最大额定值

在自然通风条件下的工作温度范围内测得（除非另有说明）(1)

			最小值	最大值	单位
V_{CC}	电源电压范围		-0.5	6.5	V
V_I	输入电压范围(2)		-0.5	6.5	V
V_O	输出电压范围(2)		-0.5	V_{CC} + 0.5	V
V_O	输出电压范围 - 高阻抗(2)		-0.5	6.5	V
I_{IK}	输入二极管钳位电流	V_I < -0.5V		-50	mA
I_{OK}	输出二极管钳位电流	V_O < -0.5V		-50	mA
I_O	持续输出电流			±50	mA
	通过 V_{CC} 或 GND 的持续电流			±100	mA
T_J	结温			150	°C
T_{stg}	贮存温度		-65	150	°C

(1) 超出*绝对最大额定值*运行可能会对器件造成永久损坏。绝对最大额定值并不表示器件在这些条件下或在*建议运行条件*以外的任何其他条件下能够正常运行。如果在*建议运行条件*之外但在*绝对最大额定值*范围内短暂运行，器件可能不会受到损坏，但可能无法完全正常工作。以这种方式运行器件可能会影响器件的可靠性、功能和性能，并缩短器件寿命。

(2) 如果遵守输入和输出电流额定值，则可能会超过输入和输出负电压额定值。

5.2 ESD 等级

			值	单位
$V_{(ESD)}$	静电放电	人体放电模型 (HBM)，符合 AEC Q100-002 HBM ESD 分类等级 2(1)	±2000	V
		充电器件模型 (CDM)，符合 AEC Q100-011 CDM ESD 分类等级 C4B	±1000	

(1) AEC Q100-002 指示 HBM 应力测试应当符合 ANSI/ESDA/JEDEC JS-001 规范。

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

5.3 建议运行条件

在自然通风条件下的工作温度范围内测得（除非另有说明）

规格	说明	条件	最小值	最大值	单位
V_{CC}	电源电压		1.1	5.5	V
V_I	输入电压		0	5.5	V
V_O	输出电压 — 高电平或低电平状态		0	V_{CC}	V
I_{OH}(1)	高电平输出电流	V_{CC} = 1.2V		-1	mA
		V_{CC} = 1.5V		-4	
		V_{CC} = 1.8V		-6	
		V_{CC} = 2.5V		-16	
		V_{CC} = 3.3V		-32	
		V_{CC} = 5V		-50	
I_{OL}(1)	低电平输出电流	V_{CC} = 1.2V		1	mA
		V_{CC} = 1.5V		4	
		V_{CC} = 1.8V		6	
		V_{CC} = 2.5V		16	
		V_{CC} = 3.3V		32	
		V_{CC} = 5V		50	
V_{IH}	高电平输入电压	V_{CC} = 1.1V 至 1.95V	0.65x V_{CC}		V
		V_{CC} = 2.3V 至 2.7V	1.7		
		V_{CC} = 3.0V 至 3.6V	2		
		V_{CC} = 4.5V 至 5.5V	0.7x V_{CC}		
V_{IL}	低电平输入电压	V_{CC} = 1.1V 至 1.95V		0.35x V_{CC}	V
		V_{CC} = 2.3V 至 2.7V		0.7	
		V_{CC} = 3.0V 至 3.6V		0.8	
		V_{CC} = 4.5V 至 5.5V		0.3x V_{CC}	
$\Delta t/\Delta v$	输入转换上升或下降速率	V_{CC} = 1.1V 至 2.7V		20	ns/V
		V_{CC} = 3.3V ± 0.3V		10	
		V_{CC} = 5V ± 0.5V		5	
T_A	自然通风条件下的工作温度		-40	125	°C

(1) 持续运行的建议最大输出电流；请参阅*电气特性*以了解保持 V_{OH} 和 V_{OL} 规格的测试电流值。在平均输出电流大于 32mA 的情况下运行，可能会影响器件可靠性并缩短器件寿命。

5.4 热性能信息

封装	引脚	热指标(1)						单位
		$R_{\theta JA}$	$R_{\theta JC(top)}$	$R_{\theta JB}$	Ψ_{JT}	Ψ_{JB}	$R_{\theta JC(bot)}$	
DTX（X2SON，5）	5	393.6	103.2	331.8	69.8	331.9	179.9	°C/W

(1) 有关新旧热指标的更多信息，请参阅半导体和 IC 封装热指标应用手册。

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

5.5 电气特性

在自然通风条件下的工作温度范围内测得（除非另有说明）

参数	测试条件	V_{CC}	-40°C 至 125°C			单位
			最小值	典型值	最大值	
V_{OH}	I_{OH}= – 100 μA	1.1V 至 5.5V	V_{CC} - 0.1			V
	I_{OH} = – 4 mA	1.65V	1.2			
	I_{OH} = – 8 mA	2.3V	1.9			
	I_{OH} = – 12 mA	2.7V	2.2			
	I_{OH} = – 16 mA	3V	2.4			
	I_{OH} = – 24 mA	3V	2.3			
	I_{OH} = – 32 mA	4.5V	3.8			
V_{OL}	I_{OL}= 100 μA	1.1V 至 5.5V			0.2	V
	I_{OL} = 4mA	1.65V			0.45	
	I_{OL} = 8mA	2.3V			0.3	
	I_{OL} = 12mA	2.7V			0.4	
	I_{OL} = 16mA	3V			0.4	
	I_{OL} = 24mA	3V			0.55	
	I_{OL} = 32mA	4.5V			0.55	
I_I	V_I = V_{CC} 或 GND	V_{CC} = 0V 至 5.5V		±0.01	±5	μA
I_{OFF}	V_I 或 V_O = V_{CC}	V_{CC} = 0V		±0.1	±10	μA
I_{CC}	V_I = V_{CC} 或 GND，I_O = 0	V_{CC} = 1.1V 至 5.5V		0.01	10	μA
ΔI_{CC}	一个输入电压为 V_{CC} 至 0.6V，其他输入电压为 V_{CC} 或 GND	3.0V 至 5.5V			500	μA
C_I	V_I = V_{CC} 或 GND	3.3V		3.5		pF
C_O	V_O = V_{CC} 或 GND	3.3V		6.3		pF

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

5.6 开关特性

在自然通风条件下的工作温度范围内；典型值在 T_A = 25°C 时测得（除非另有说明）。请参阅*参数测量信息*

参数	从（输入）	至（输出）	负载电容	V_{CC}	-40°C 至 125°C			单位
					最小值	典型值	最大值	
t_{pd}	A	Y	C_L = 15pF	1.2V ± 0.1V			31.3	ns
				1.5V ± 0.12V			8.4	
				1.8V ± 0.15V			5.5	
				2.5V ± 0.2V			3.6	
				3.3V ± 0.3V			2.9	
				5.0V ± 0.5V			2.5	
			C_L = 30pF	1.8V ± 0.15V			5.2	
				2.5V ± 0.2V			3.3	
			C_L = 50pF	3.3V ± 0.3V			3.6	
				5.0V ± 0.5V			2.9	
C_{pd}			f = 10MHz	1.8V		3		pF
				2.5V		3		
				3.3V		3		
				5.0V		4		

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

5.7 典型特性

T_A = 25°C（除非另有说明）

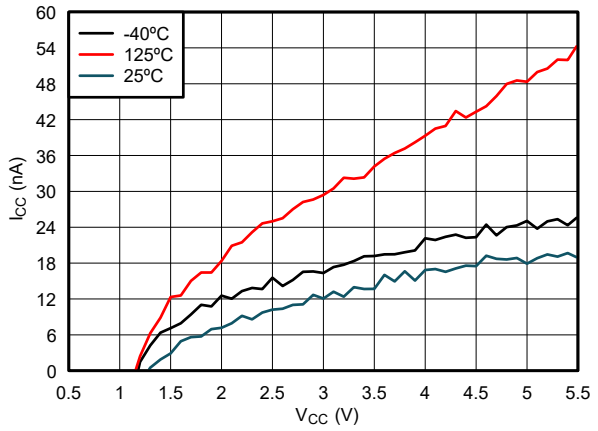


图 5-1. 整个电源电压和温度范围内的电源电流

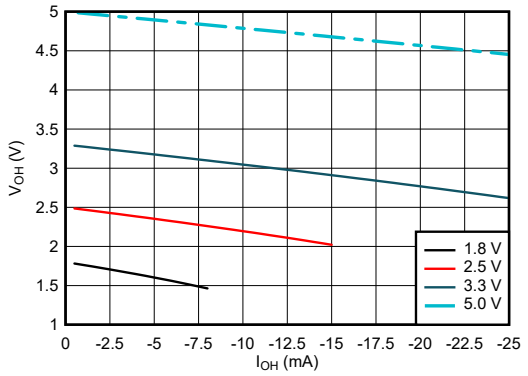


图 5-2. 高电平状态下输出电压与电流间的关系

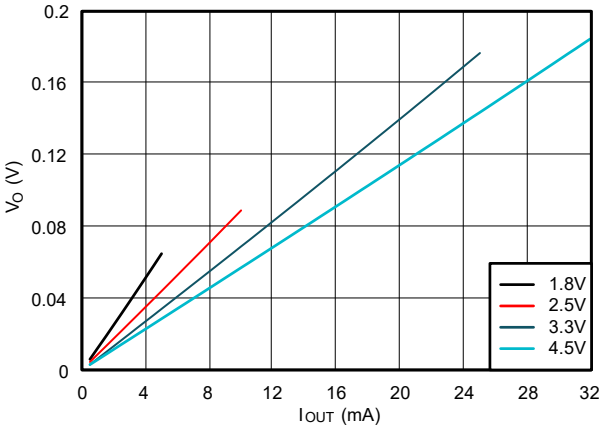


图 5-3. 低电平状态下输出电压与电流间的关系

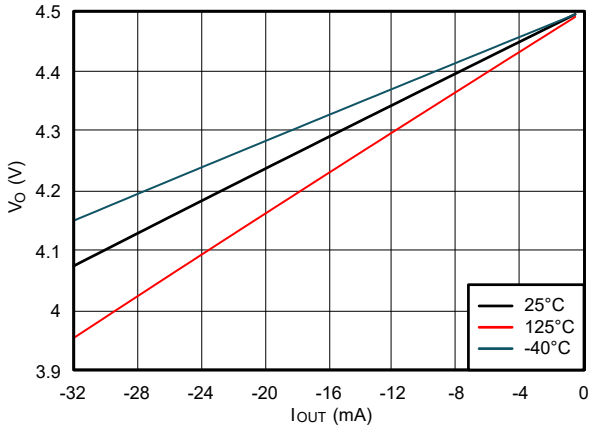


图 5-4. 高电平状态下输出电压与电流间的关系（4.5V 电源）

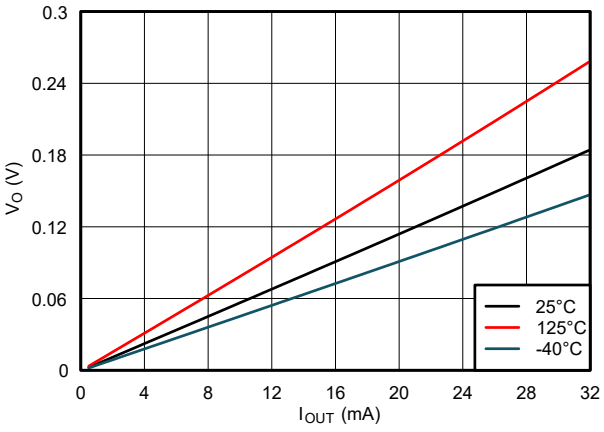


图 5-5. 低电平状态下输出电压与电流间的关系（4.5V 电源）

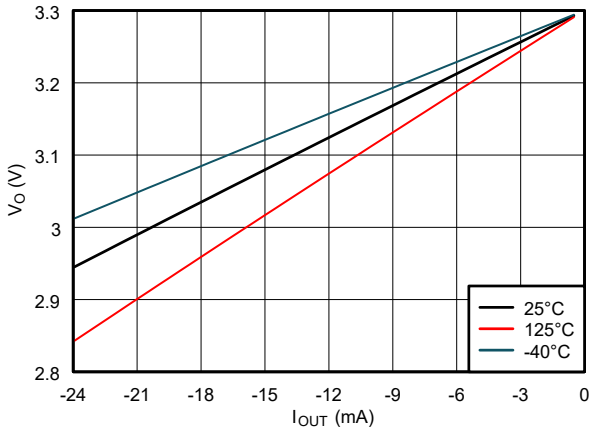


图 5-6. 高电平状态下输出电压与电流间的关系（3.3V 电源）

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

5.7 典型特性 (续)

T_A = 25°C（除非另有说明）

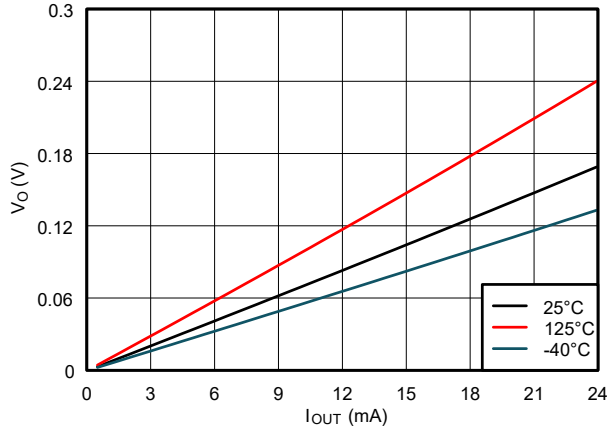


图 5-7. 低电平状态下输出电压与电流间的关系（3.3V 电源）

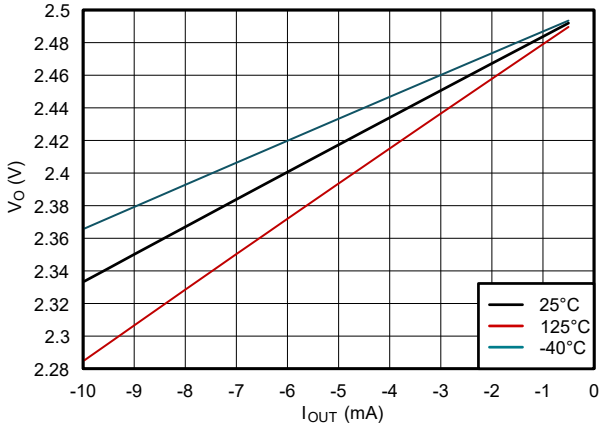


图 5-8. 高电平状态下输出电压与电流间的关系（2.5V 电源）

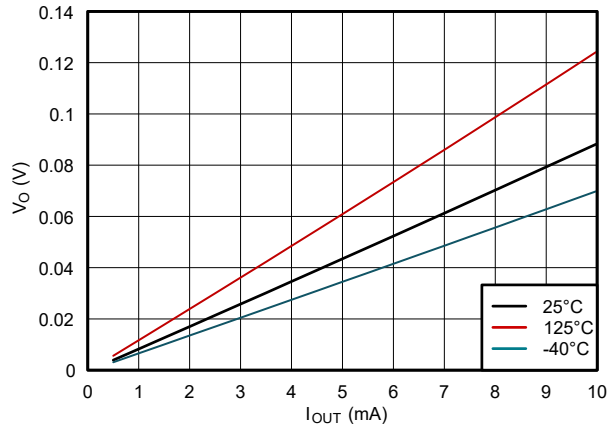


图 5-9. 低电平状态下输出电压与电流间的关系（2.5V 电源）

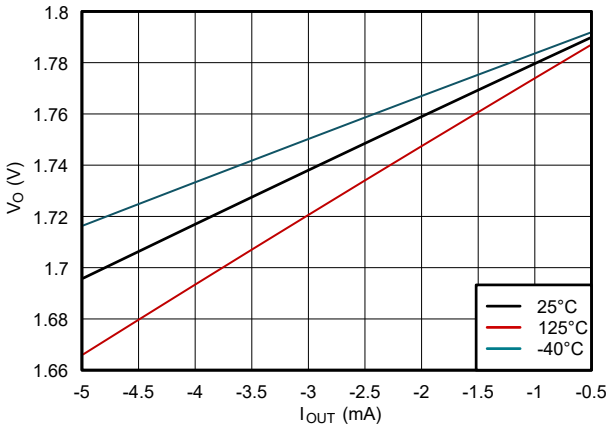


图 5-10. 高电平状态下输出电压与电流间的关系（1.8V 电源）

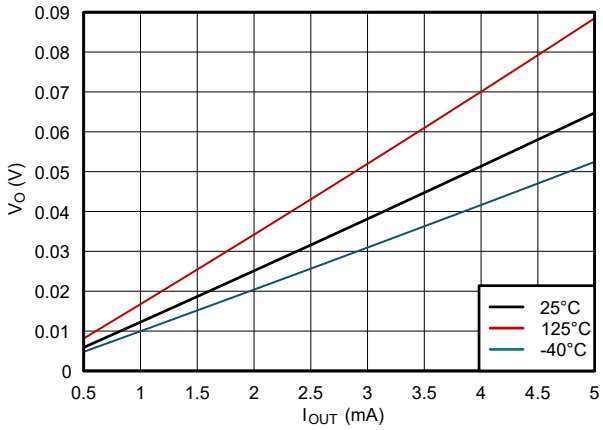


图 5-11. 低电平状态下输出电压与电流间的关系（1.8V 电源）

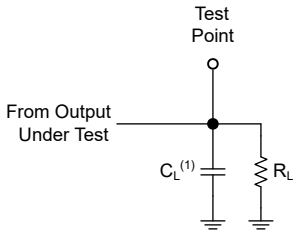
6 参数测量信息

对于下表中列出的示例，波形之间的相位关系是任意选择的。具有以下特性的发生器会提供所有输入脉冲：PRR ≤ 1MHz，Z_O = 50Ω，t_t ≤ 2.5ns。

输出单独测量，每次测量一个输入转换。

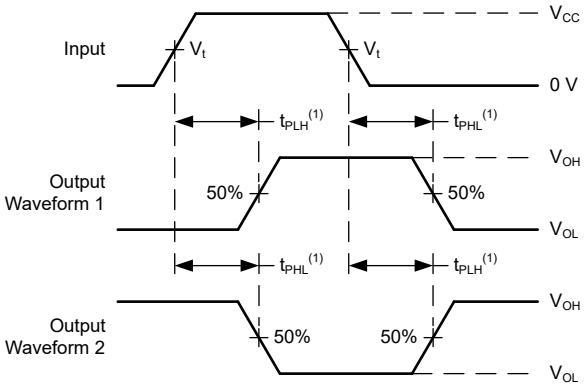
表 6-1. 推挽输出

V_{CC}	V_t	R_L	C_L	Δ V
1.2V ± 0.1V	V_{CC}/2	2kΩ	15pF	0.1V
1.5V ± 0.12V	V_{CC}/2	2kΩ	15pF	0.1V
1.8V ± 0.15V	V_{CC}/2	1kΩ	15pF/30pF	0.15V
2.5V ± 0.2V	V_{CC}/2	500Ω	15pF/30pF	0.15V
3.3V ± 0.3V	1.5V	500Ω	15pF/50pF	0.3V
5.0V ± 0.5V	1.5V	500Ω	15pF/50pF	0.3V



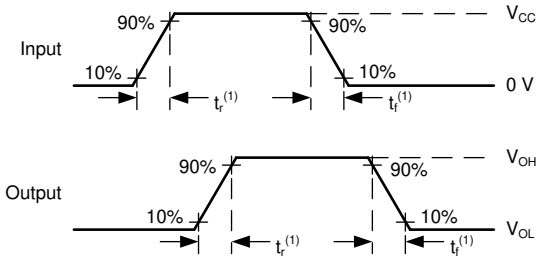
(1) C_L 包括探头和测试夹具电容。

图 6-1. 推挽输出的负载电路



(1) t_{PLH} 和 t_{PHL} 之间的较大者与 t_{pd} 相同。

图 6-2. 电压波形传播延迟



(1) t_r 和 t_f 之间的较大值与 t_t 相同。

图 6-3. 电压波形，输入和输出转换时间

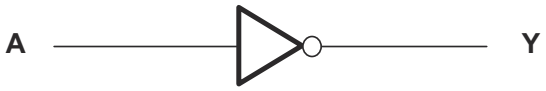
Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

7 详细说明

7.1 概述

SN74LVC1G04B-Q1 器件包含反相门并执行布尔函数 $Y = \overline{A}$。该器件完全适用于使用 I_{off} 的局部关断应用。I_{off} 电路可禁用输出，以防在器件断电时电流回流对器件造成损坏。

7.2 功能方框图



7.3 特性说明

7.3.1 平衡 CMOS 推挽式输出

该器件包括平衡 CMOS 推挽输出。术语*平衡*表示器件可以灌入和拉出相似的电流。此器件的驱动能力可能在轻负载时产生快速边沿，因此必须考虑布线和负载条件以防止振铃。此外，该器件的输出能够驱动的电流比此器件能够承受的电流更大，而不会损坏器件。限制器件的输出功率，以避免因过流而损坏器件。必须始终遵守*绝对最大额定值*中规定的电气和热限值。

未使用的推挽 CMOS 输出必须保持断开状态。

7.3.2 局部断电 (I_{off})

该器件包含当电源引脚保持为 0V 时禁用所有输出的电路。禁用时，无论施加的输入电压是多少，输出都不会拉出或灌入电流。每个输出端的漏电流大小由*电气特性*表中的 I_{off} 规格定义。

7.3.3 标准 CMOS 输入

此器件包括标准 CMOS 输入。标准 CMOS 输入为高阻抗，通常建模为与输入电容并联的电阻器，如*电气特性*中所示。最坏情况下的电阻是根据*绝对最大额定值*中给出的最大输入电压和*电气特性*中给出的最大输入漏电流，使用欧姆定律 (R = V ÷ I) 计算得出的。

标准 CMOS 输入要求输入信号在有效逻辑状态之间快速转换，如*建议运行条件*表中的输入转换时间或速率所定义。不符合此规范会导致功耗过大并可能导致振荡。更多详细信息请参阅 *CMOS 输入缓慢或悬空的影响*。

在运行期间，任何时候都不要让标准 CMOS 输入悬空。在 V_{CC} 或 GND 处端接未使用的输入。如果系统并非一直驱动输入，请考虑添加上拉或下拉电阻器，以提供有效的输入电压。电阻值取决于多种因素；但建议使用 10kΩ 电阻器，这通常可以满足所有要求。

7.3.4 钳位二极管结构

图 7-1 展示了该器件的输入和输出仅布置负钳位二极管。

小心

电压超出*绝对最大额定值*表中规定的值可能会损坏器件。如果遵守输入和输出钳位电流额定值，则可能会超过输入和输出电压额定值。

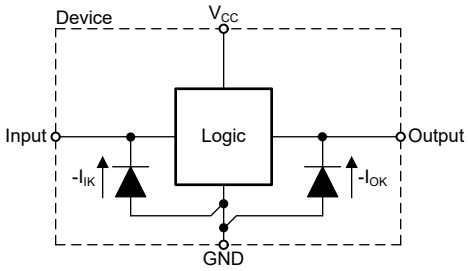


图 7-1. 每个输入和输出的钳位二极管的电气布置

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

7.3.5 过压容限输入

SN74LVC1G04B-Q1 包含耐过压输入。输入引脚通过使用不包含标准正钳位二极管的输入保护电路来支持大于电源电压的高电平状态输入电压。请参阅*建议运行条件*，了解建议的输入电压。

小心

不要超过*绝对最大额定值* 中的最大输入电压范围。超过最大输入电压范围额定值可能会立即对器件造成损坏或造成永久性损坏。

7.4 器件功能模式

功能表 列出了 SN74LVC1G04B-Q1 的功能模式。

表 7-1. 功能表

输入 A	输出 Y
H	L
L	H

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

8 应用和实施

备注

以下应用部分中的信息不属于 TI 器件规格的范围，TI 不担保其准确性和完整性。TI 的客 户应负责确定器件是否适用于其应用。客户应验证并测试其设计，以确保系统功能。

8.1 应用信息

UVP 系列是 TI 先进的解决方案，可满足电池供电便携式应用的低功耗要求。此系列可确保在整个 V_{CC} 范围内实现超低静态和动态功耗，从而延长电池寿命。该产品还可以保持出色的信号完整性。它具有少量内置迟滞，允许慢速或高噪声输入信号。较低的驱动可产生较慢的边沿，并防止在输出端出现过冲和下冲。

8.2 典型应用

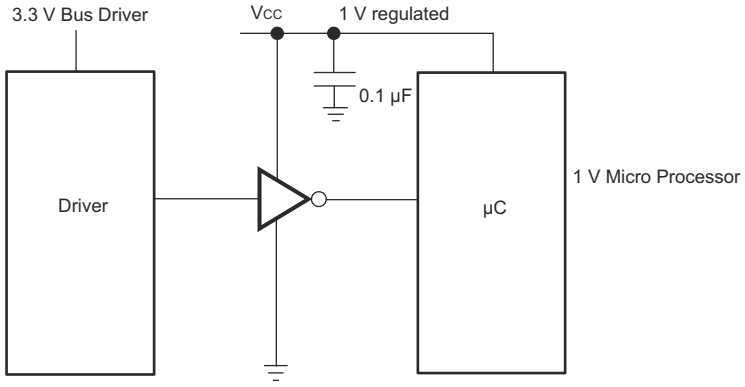


图 8-1. 典型应用原理图

8.2.1 设计要求

此器件采用 CMOS 技术并具有平衡输出驱动。注意避免总线争用。总线争用可驱动超过最大限制的电流。

8.2.2 详细设计过程

1. 建议的输入条件
   - 上升时间和下降时间规格。请参阅以下内容中的 ($\Delta t / \Delta V$)： *建议运行条件*
   - 指定的高电平和低电平。请参阅以下内容中的 (V_{IH} 和 V_{IL}) ： *建议运行条件*
   - 输入具有过压容限，允许它们在任何有效 V_{CC} 下高达 3.6V
2. 建议的输出条件
   - 输出端的负载电流不得超过 20mA，该器件的总电流不得超过 50mA
   - 请勿将输出拉至高于 V_{CC}

8.3 电源相关建议

电源可以是*建议运行条件* 中所列最小和最大电源电压额定值之间的任何电压。

确保每个 V_{CC} 端子都配置了良好的旁路电容器，以防功率止干扰。对于 SN74LVC1G04B-Q1，建议使用 0.1 µ F 旁路电容器。要抑制不同的噪声频率，请并联多个旁路电容器。值为 0.1 µ F 和 1 µ F 的电容器通常并联使用。

8.4 布局

8.4.1 布局指南

- 旁路电容器的放置
  - 靠近器件的正电源端子放置
  - 提供电气短接地返回路径

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

  - 使用宽布线以最大限度减小阻抗
  - 尽可能将器件、电容器和布线保持在电路板的同一面
- 信号布线几何形状
  - 8mil 至 12mil 布线宽度
  - 布线长度小于 12cm 可最大限度减轻传输线路影响
  - 避免信号布线出现 90° 角
  - 在信号布线下方使用不间断的接地平面
  - 通过接地对信号布线周围的区域进行泛洪填充
  - 并行布线之间必须至少间隔 3 倍电介质厚度
  - 对于长度超过 12cm 的布线
    - 使用阻抗受控的布线
    - 在输出端附近使用串联阻尼电阻进行源端接
    - 避免分支；对必须单独分支的每条信号进行缓冲

8.4.2 布局示例

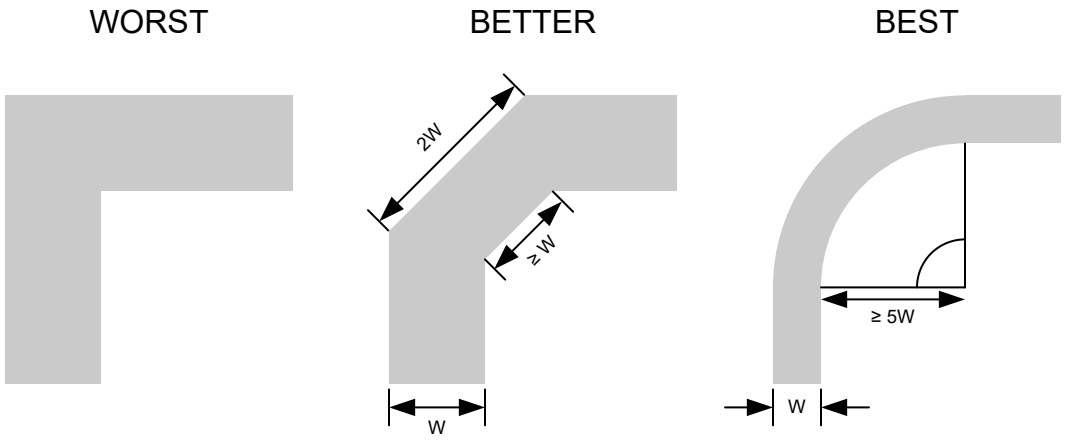


图 8-2. 可改善信号完整性的布线转角示例

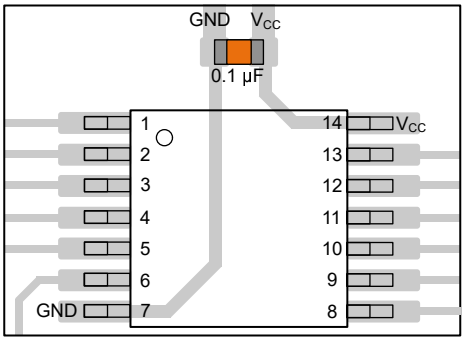


图 8-3. TSSOP 和类似封装的旁路电容器放置示例

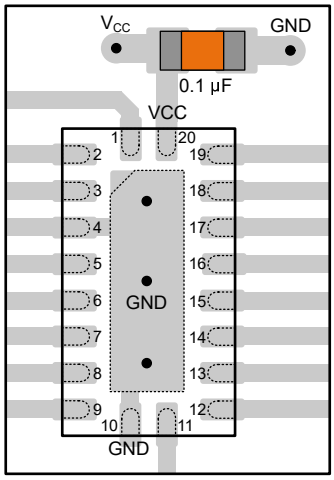


图 8-4. WQFN 和类似封装的旁路电容器放置示例

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

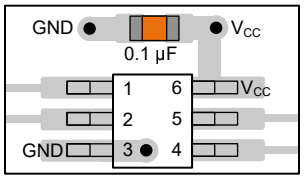


图 8-5. SOT、SC70 和类似封装的旁路电容器放置示例

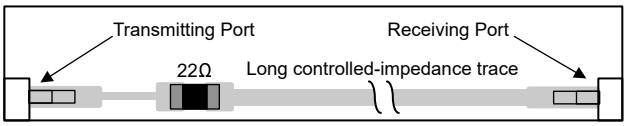


图 8-6. 可改善信号完整性的阻尼电阻放置示例

9 器件和文档支持

TI 提供大量的开发工具。下面列出了用于评估器件性能、生成代码和开发解决方案的工具和软件。

9.1 文档支持

9.1.1 相关文档

如要查看相关文件，请参阅以下内容：

- 德州仪器 (TI)，*CMOS 功耗与 C_{pd} 计算*应用手册
- 德州仪器 (TI)，*使用逻辑器件进行设计*应用手册
- 德州仪器 (TI)，*慢速或浮点 CMOS 输入的影响*应用简介
- 德州仪器 (TI)，*侧重 GTLP 的带电插入应用逻辑*应用报告
- 德州仪器 (TI)，*半导体和 IC 封装热指标* 应用手册
- 德州仪器 (TI)，*德州仪器 (TI) 通用质量指南*
- 德州仪器 (TI)，*SLL 封装和器件的热特性*应用手册
- 德州仪器 (TI)，*了解施密特触发*应用简介

9.2 接收文档更新通知

要接收文档更新通知，请导航至 ti.com 上的器件产品文件夹。点击*通知* 进行注册，即可每周接收产品信息更改摘要。有关更改的详细信息，请查看任何已修订文档中包含的修订历史记录。

9.3 支持资源

TI E2E™ 中文支持论坛是工程师的重要参考资料，可直接从专家处获得快速、经过验证的解答和设计帮助。搜索现有解答或提出自己的问题，获得所需的快速设计帮助。

链接的内容由各个贡献者“按原样”提供。这些内容并不构成 TI 技术规范，并且不一定反映 TI 的观点；请参阅 TI 的使用条款。

9.4 商标

TI E2E™ is a trademark of Texas Instruments.
所有商标均为其各自所有者的财产。

9.5 静电放电警告



静电放电 (ESD) 会损坏这个集成电路。德州仪器 (TI) 建议通过适当的预防措施处理所有集成电路。如果不遵守正确的处理和安装程序，可能会损坏集成电路。

ESD 的损坏小至导致微小的性能降级，大至整个器件故障。精密的集成电路可能更容易受到损坏，这是因为非常细微的参数更改都可能会导致器件与其发布的规格不相符。

9.6 术语表

TI 术语表	本术语表列出并解释了术语、首字母缩略词和定义。

10 修订历史记录

注：以前版本的页码可能与当前版本的页码不同

日期	修订版本	注释
September 2026	*	初始发行版

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

11 机械、封装和可订购信息

以下页面包含机械、封装和可订购信息。这些信息是指定器件可用的最新数据。数据如有变更，恕不另行通知，且不会对此文档进行修订。如需获取此数据表的浏览器版本，请查阅左侧的导航栏。

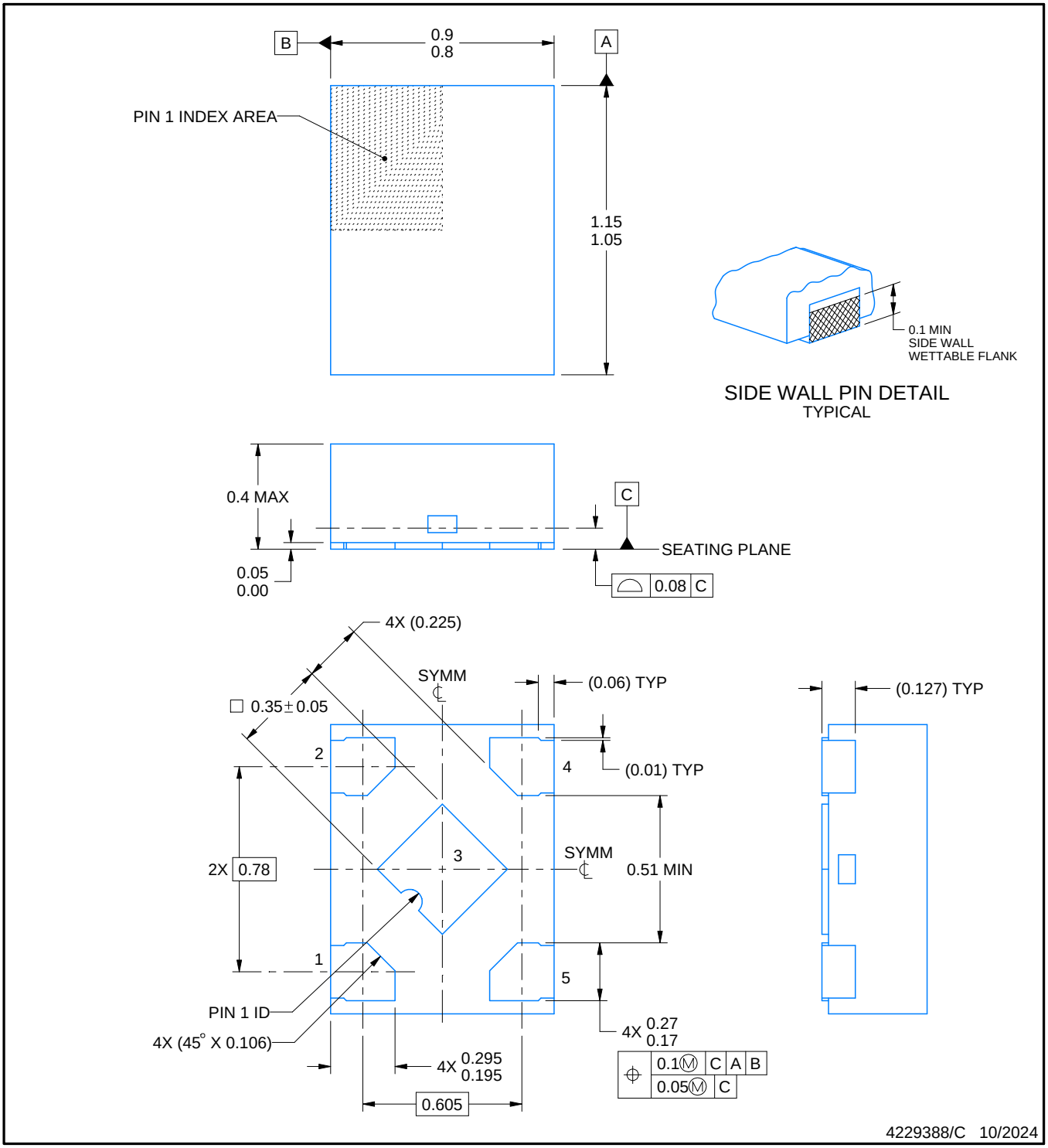
Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

PACKAGE OUTLINE

DTX0005A

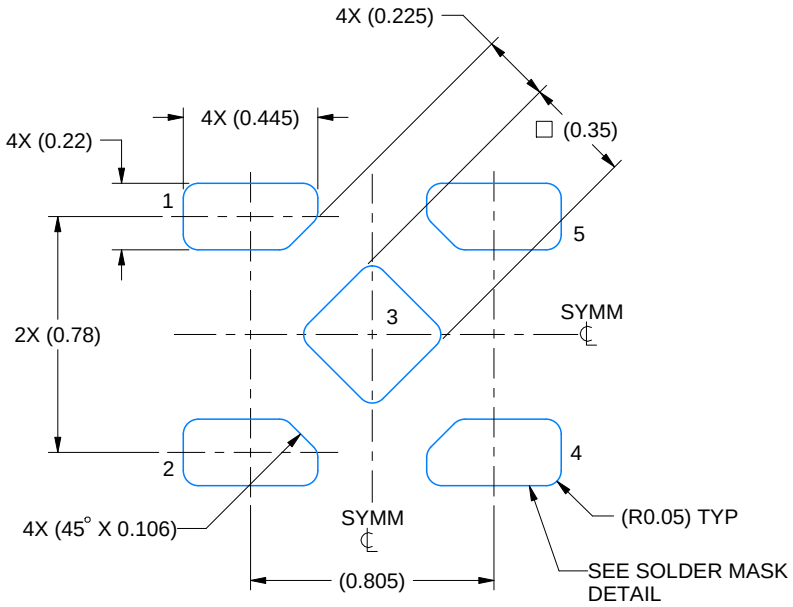
X2SON - 0.4 mm max height

PLASTIC SMALL OUTLINE - NO LEAD

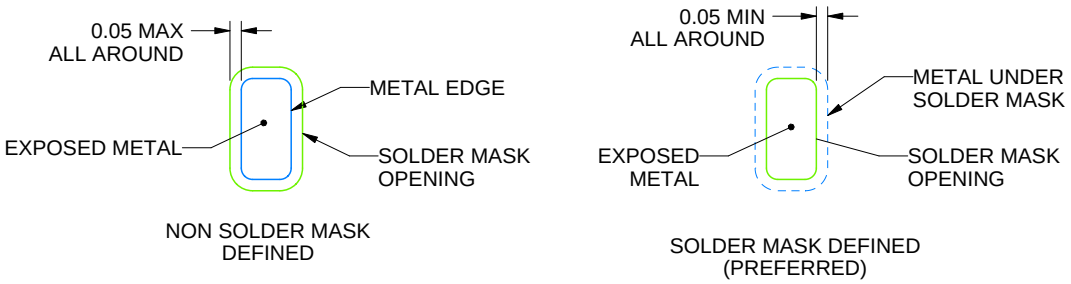


NOTES:

1. All linear dimensions are in millimeters. Any dimensions in parenthesis are for reference only. Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M.
2. This drawing is subject to change without notice.
3. The package thermal pad must be soldered to the printed circuit board for thermal and mechanical performance.



LAND PATTERN EXAMPLE
EXPOSED METAL SHOWN
SCALE: 40X

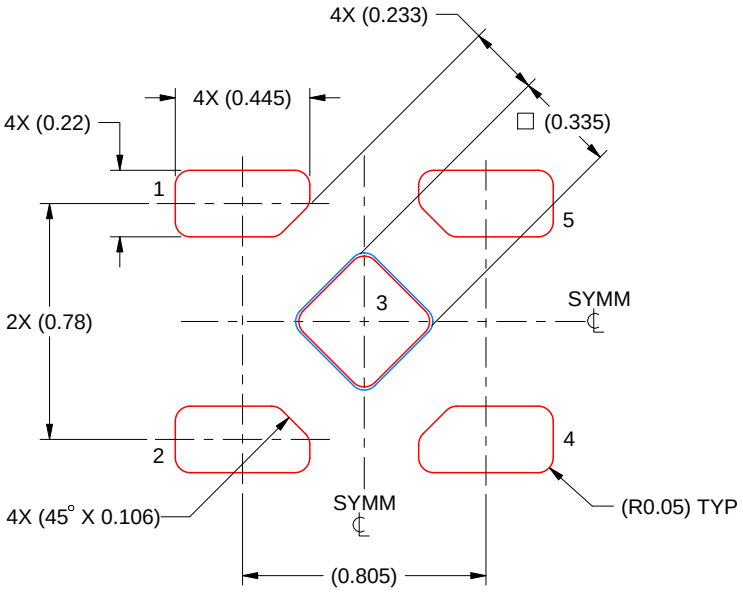


SOLDER MASK DETAILS

4229388/C 10/2024

NOTES: (continued)

4. This package is designed to be soldered to a thermal pad on the board. For more information, see Texas Instruments literature number SLUA271 (www.ti.com/lit/slua271).



SOLDER PASTE EXAMPLE
BASED ON 0.1 mm THICK STENCIL
SCALE: 40X

PRINTED SOLDER PASTE COVERAGE BY AREA UNDER PACKAGE
PAD 5: 92%

4229388/C 10/2024

NOTES: (continued)

5. Laser cutting apertures with trapezoidal walls and rounded corners may offer better paste release. IPC-7525 may have alternate design recommendations.

重要通知和免责声明

TI“按原样”提供技术和可靠性数据（包括数据表）、设计资源（包括参考设计）、应用或其他设计建议、网络工具、安全信息和其他资源，不保证没有瑕疵且不做出任何明示或暗示的担保，包括但不限于对适销性、与某特定用途的适用性或不侵犯任何第三方知识产权的暗示担保。

这些资源可供使用 TI 产品进行设计的熟练开发人员使用。您将自行承担以下全部责任：(1) 针对您的应用选择合适的 TI 产品，(2) 设计、验证并测试您的应用，(3) 确保您的应用满足相应标准以及任何其他安全、安保法规或其他要求。

这些资源如有变更，恕不另行通知。TI 授权您仅可将这些资源用于研发本资源所述的 TI 产品的相关应用。严禁以其他方式对这些资源进行复制或展示。您无权使用任何其他 TI 知识产权或任何第三方知识产权。对于因您对这些资源的使用而对 TI 及其代表造成的任何索赔、损害、成本、损失和债务，您将全额赔偿，TI 对此概不负责。

TI 提供的产品受 TI 销售条款)、TI 通用质量指南 或 ti.com 上其他适用条款或 TI 产品随附的其他适用条款的约束。TI 提供这些资源并不会扩展或以其他方式更改 TI 针对 TI 产品发布的适用的担保或担保免责声明。 除非德州仪器 (TI) 明确将某产品指定为定制产品或客户特定产品，否则其产品均为按确定价格收入目录的标准通用器件。

TI 反对并拒绝您可能提出的任何其他或不同的条款。

版权所有 © 2026，德州仪器 (TI) 公司

最后更新日期：2025 年 10 月