

摘要

本用户指南详细介绍了 TCAN1167EVM 的特性和运行情况。TCAN1167EVM 可配置为与 TCAN1164-Q1 和 TCAN1167-Q1 CAN 收发器配合使用。评估模块上提供了不同的端接选项、基本 CAN 评估配置以及不同电源配置的连接选项。本用户指南中介绍了 EVM 的所有选项和整体运行情况

内容

1 商标	1
2 引言	2
2.1 特性.....	2
2.2 说明.....	3
3 EVM 设置和功能说明	4
3.1 评估设备.....	4
3.2 跳线、连接器和测试点.....	4
3.3 模式控制.....	5
3.4 TXD 输入.....	5
3.5 RXD 输出.....	5
3.6 INH 下拉.....	5
4 示意图和物料清单	5
4.1 原理图.....	6
4.2 物料清单.....	7

插图清单

图 2-1. EVM 照片.....	2
图 4-1. TCAN1167EVM CAN 原理图.....	6

表格清单

表 3-1. TCAN1167EVM 跳线、连接器和测试点说明.....	4
表 4-1. 物料清单.....	7

1 商标

所有商标均为其各自所有者的财产。

2 引言

2.1 特性

该 EVM 支持以下特性：

- CAN 总线上的标准和分开端接。
- 用于滤波电容器、共模扼流圈和 TVS 二极管的封装，使 CAN 总线保免受射频噪声和瞬态脉冲影响。
- 带有 CAN 总线信号、VBAT 和 GND 的 DSUB9 连接器，用于典型的汽车电缆线束连接。
- 用于配置和控制的所有数字信号，输出到一个接头以便于访问。
- 按钮 WAKE 电路，便于本地唤醒。
- 收发器状态指示灯 LED，用于监控故障情况。

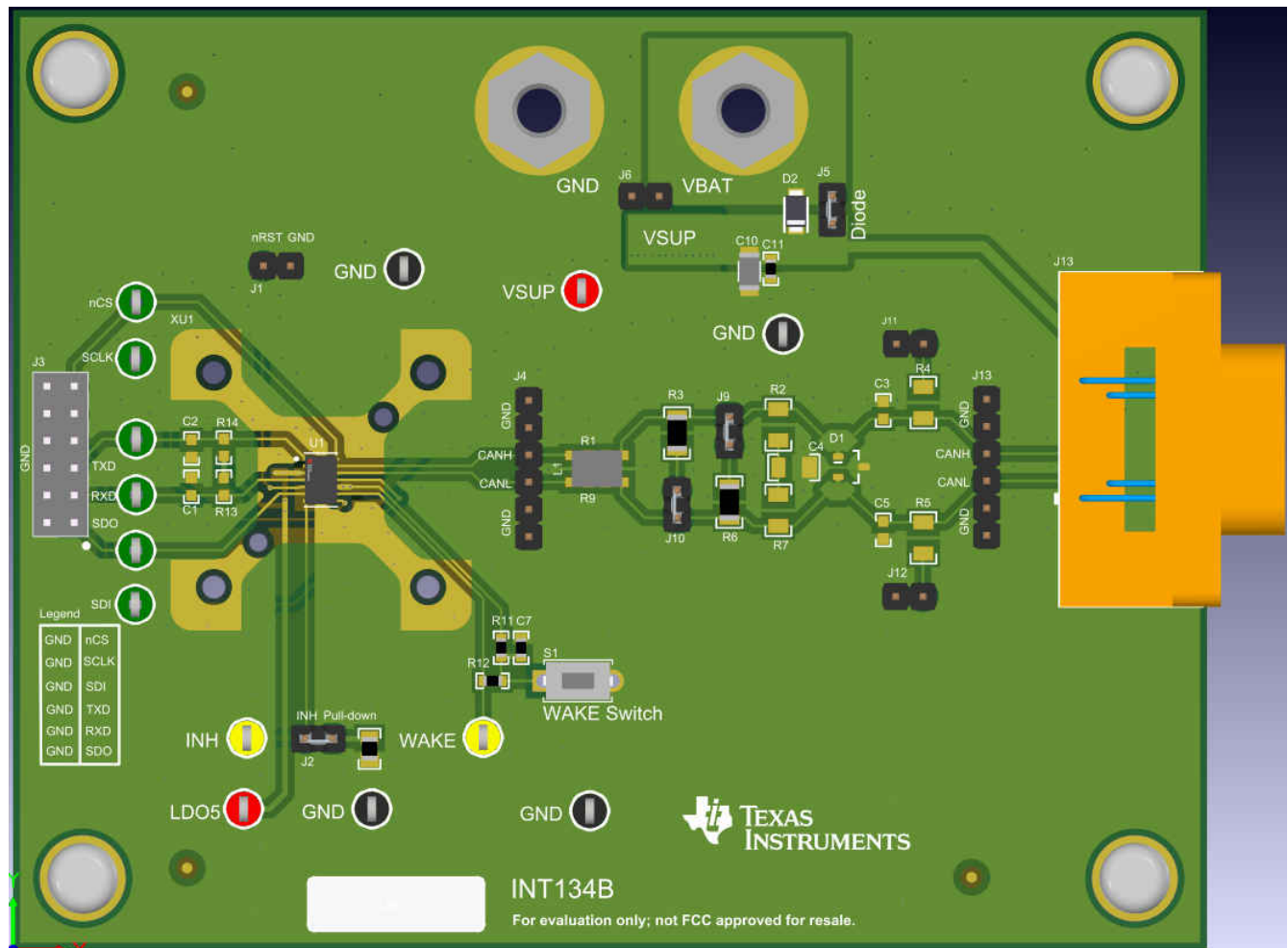


图 2-1. EVM 照片

2.2 说明

TCAN1167EVM 能够使用户评估 TCAN1164-Q1 和 TCAN1167-Q1 CAN 收发器。这两个器件之间的唯一差别是引脚 7 和 9 的使用情况。TCAN1167-Q1 将这些引脚分别用于 INH 和 WAKE 特性。TCAN1164-Q1 不具备这些特性，因此引脚保持未连接 (NC)。

该 EVM 允许通过单个跳线实现两种端接方案，可在仅分裂端接配置或使用 120 Ω 电阻器分裂之间进行选择。

初级数字引脚信号可通过 J3 接头提供。这可使用户连接自有的处理器来配置和控制收发器。

TCAN1164-Q1 和 TCAN1167-Q1 支持 12V 汽车应用，并采用单电源电压运行：

- VSUP : 5.5V 至 28V

CAN 总线还具有 ±58V 的扩展故障保护范围。除了宽总线故障保护范围外，还有用于共模扼流圈的封装、用于 ESD 保护的 TVS 二极管以及用于进一步 EMC 保护或信号调节 (如果需要) 的电容器。包含一个 DSUB9 连接器，以便在更大的系统中评估和使用 CAN 总线。

3 EVM 设置和功能说明

3.1 评估设备

使用以下设备评估 TCAN1164-Q1 和 TCAN1167-Q1 的性能：

- 能够提供所需和/或必要电源电压的电源
 - VSUP 可以通过 J7 香蕉插孔提供。
- 用于观察任何逻辑信号或 CAN 总线信号的示波器。确保验证探头的电压容差以及阻抗和电容。这些会显著影响示波器屏幕上显示的内容。
- 能够产生 0V 至 5V、频率高达 2.5MHz 的方波的函数发生器。
- 用于测量 LDO 输出电压的万用表。

3.2 跳线、连接器和测试点

表 3-1 列出了 EVM 上的跳线配置和测试点。

表 3-1. TCAN1167EVM 跳线、连接器和测试点说明

名称	说明	功能
J1	2x1 TH 接头	复位跳线。通过填充分流器手动复位 IC。
J2	2x1 TH 接头	INH 下拉。分流时包括 110k Ω 下拉电阻。
J3	6x2 TH 接头	主数字 IO 分接。包括所有 SPI 和 CAN 信号线。连接到用于模式控制和 CAN 数据接口的非板载处理器。
J4、J13	6x1 TH 接头	CAN 总线访问。监控 CAN 总线或与非板载收发器连接。
J5	2x1 TH 接头	Vbat 二极管旁路。分流时旁路反向保护二极管。
J6	2x1 TH 接头	Vbat 跳线连接。通过小型电缆连接提供 Vbat。
J9、J10	2x1 TH 接头	端接控制。分流时包括 120 Ω 端接电阻。
J11、J12	2x1 TH 接头	噪声注入点。填充串联电阻以通过固定阻抗将噪声注入单个 CAN 信号。
J13	D9 连接器	电缆连接器。轻松连接到使用标准 CAN 引脚排列的电缆线束。
TP1	红色通用测试点	VSUP 测试点。使用 VSUP 为电路板供电
TP2	红色通用测试点	LDO5 测试点。监测或抽运 5V LDO。
TP3、TP4、TP13、TP14	黑色通用测试点	GND 测试点。
TP5	绿色通用测试点	SCLK 测试点。监控 SPI 时钟输入。
TP6	绿色通用测试点	SDI 测试点。监控 SPI 数据输入。
TP7	绿色通用测试点	SDO 测试点。监控 SPI 数据输出。
TP8	绿色通用测试点	nCS 测试点。监控 SPI 片选输入。
TP9	绿色通用测试点	RXD 测试点。监控 CAN RXD 输出。
TP10	绿色通用测试点	TXD 测试点。监控 CAN TXD 输入。
TP11	黄色通用测试点	WAKE 测试点。监控 WAKE 输入信号。
TP12	黄色通用测试点	INH 测试点。监控 INH 输出信号。

3.3 模式控制

3.3.1 唤醒按钮

有一个 WAKE 按钮电路可轻松将收发器从睡眠模式唤醒。默认情况下，WAKE 引脚在启动时偏置为 VSUP。WAKE 按钮电路的工作原理为将 WAKE 引脚拉至接地，从而使引脚上的逻辑状态发生变化。要验证该功能，请将器件置于睡眠模式，然后按下 S1，并监控 INH 引脚。在按下按钮之前，INH 引脚应处于低逻辑状态，然后在按下按钮后上拉至电池。

3.3.2 SPI 接口

SPI 接口用于控制 TCAN1164-Q1 和 TCAN1167-Q1 的模式和配置。SPI 格式要求和寄存器映射信息的器件数据表。

3.4 TXD 输入

TXD 输入引脚用于通过收发器向总线传递消息。可以使用主数字 IO 跳线访问 TXD。该信号有一个可选的上拉电阻，可以在收发器未激活时填充该电阻以偏置引脚状态。如果用户需要，还有一个适用于滤波电容器的封装。

3.5 RXD 输出

RXD 输出引脚用于通过收发器从总线接收消息。可以使用主数字 IO 跳线访问 RXD。该信号有一个可选的上拉电阻，可以在信号驱动器未激活时填充该电阻以偏置引脚状态。如果用户需要，还有一个适用于滤波电容器的封装。

3.6 INH 下拉

INH 引脚通常用作系统的电源使能。由于 INH 在待机和正常模式下为逻辑高电平，而在睡眠模式下为低电平，因此其用于通过收发器睡眠模式将整个系统关闭到低功耗模式。当 INH 在睡眠模式下被禁用时，该引脚实际上进入了高阻抗状态，而不是被驱动为低电平。如果其连接的器件没有强大的接地路径，这可能会导致 INH 高压输出缓慢放电。填充 INH 下拉分流器会对 INH 施加更强的下拉电阻，从而在禁用该功能后强制电压快速放电。INH 引脚可通过 INH 测试点访问。

4 示意图和物料清单

电路设计或元件问题请参阅 EVM 原理图和物料清单。

4.1 原理图

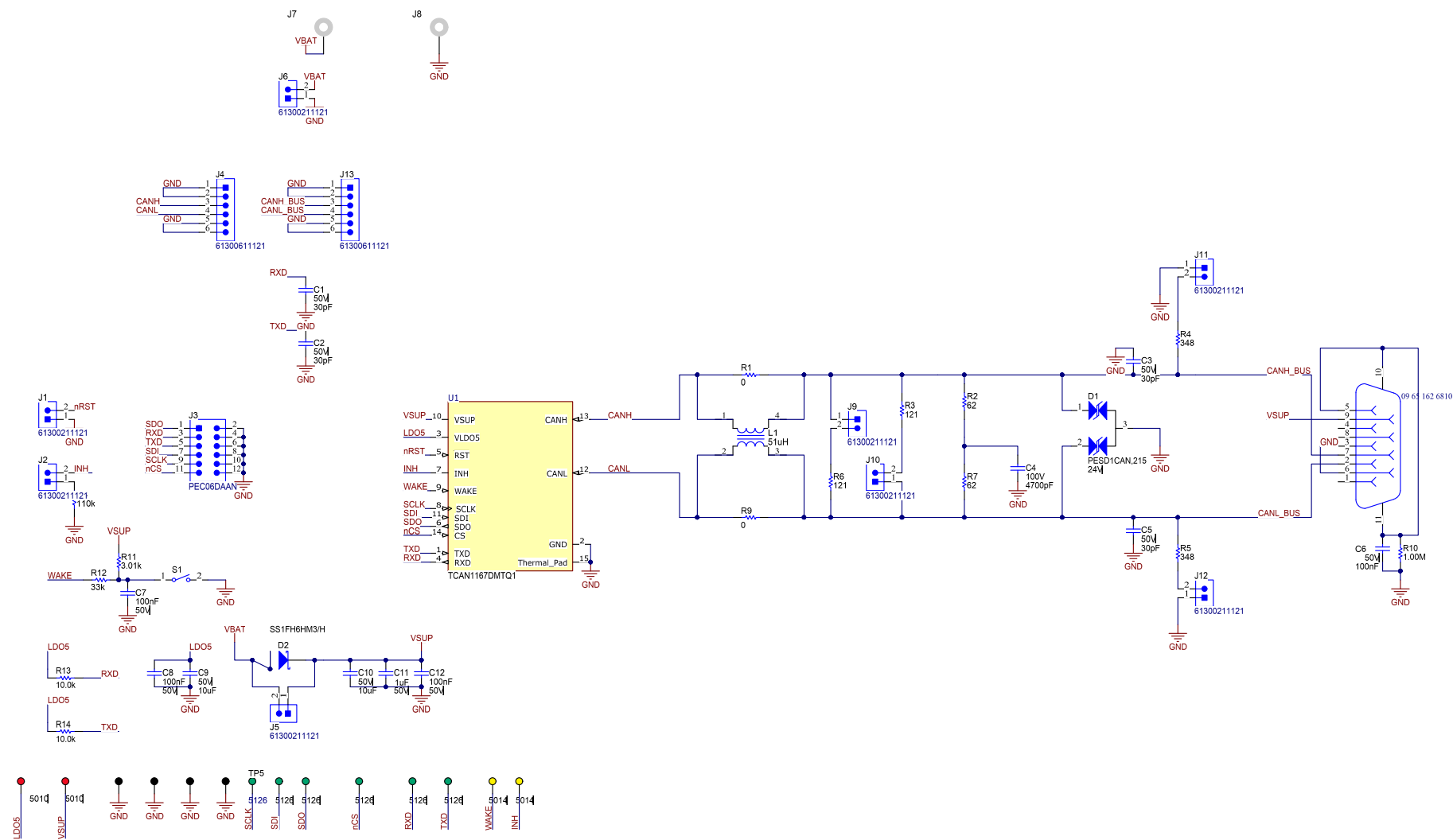


图 4-1. TCAN1167EVM CAN 原理图

4.2 物料清单

表 4-1. 物料清单

名称	数量	值	说明	封装参考	器件型号	制造商
C1、C12	2	10uF	电容, 陶瓷, 10uF, 50V, +/-10%, X7R, 1206	1206	CL31B106KBHNNNE	Samsung (三星)
C8	1	0.1uF	电容, 陶瓷, 0.1uF, 50V, +/-10%, X7R, 0603	0603	GCM188R71H104KA57D	MuRata (村田)
C9、C14	2	0.1µF	电容, 陶瓷, 0.1uF, 50V, +/-10%, X7R, 0603	0603	C0603C104K5RACTU	Kemet (基美)
C13	1	1uF	电容, 陶瓷, 1uF, 50V, +/-10%, X7R, 0603	0603	UMK107AB7105KA-T	Taiyo Yuden (太阳诱电)
D3	1	60V	二极管, 肖特基, 60V, 1A, AEC-Q101, DO-219AB	DO-219AB	SS1FH6HM3/H	Vishay-Semiconductor (威世半导体)
H1、H2、H3、H4	4		机械螺钉, 圆头, #4-40 x 1/4, 尼龙, 飞利浦盘形头	螺钉	NY PMS 440 0025 PH	B&F Fastener Supply
H5、H6、H7、H8	4		六角螺柱, 0.5"L #4-40, 尼龙	螺柱	1902C	Keystone
J1, J3	2		标准的蕉形插头, 非绝缘	Keystone_6095	6095	Keystone
J4、J12、J13、J14、J15、J16、J17	7		接头, 100mil, 2x1, 镀金, TH	接头, 2x1, 100mil	5-146261-1	TE Connectivity (泰科电子)
J7	1		接头, 100mil, 6x1, TH	接头, 6x1, 100mil, TH	800-10-006-10-001000	Mill-Max
J10	1		D-Sub-9, 11Pos, 公型, TH	D-Sub-9, 2rows, 公型, TH	09 65 162 6810	Harting (浩亭)
J11	1		接头, 100mil, 6x2, 镀锡, TH	接头, 6x2, 100mil, 镀锡	PEC06DAAN	Sullins Connector Solutions (赛凌思科技有限公司)
L1	1	51uH	耦合电感器, 51µH, 0.2A, 1Ω, AEC-Q200 0级, SMD	SMD, 4 引线, 封装 4.7 x 3.7mm	ACT45B-510-2P-TL003	TDK
LBL1	1		热转印打印标签, 0.650" (宽) x 0.200" (高) - 10,000/卷	PCB 标签 0.650 x 0.200 英寸	THT-14-423-10	Brady (布雷迪)
R5、R8	2	121	电阻, 121, 1%, 0.25W, AEC-Q200 0级, 1206	1206	CRCW1206121RFKEA	Vishay-Dale (威世达勒)
R6, R7	2	348	电阻, 348, 1%, 0.25W, AEC-Q200 0级, 1206	1206	CRCW1206348RFKEA	Vishay-Dale (威世达勒)
R10	1	110k	电阻, 110k, 1%, 0.125W, AEC-Q200 0级, 0805	0805	CRCW0805110KFKEA	Vishay-Dale (威世达勒)
R12	1	1.00Meg	电阻, 1.00M, 1%, 0.1W, AEC-Q200 0级, 0603	0603	RMCF0603FG1M00	Stackpole Electronics Inc (斯塔克波尔电子公司)
R13	1	3.01k	电阻, 3.01k, 1%, 0.1W, AEC-Q200 0级, 0603	0603	CRCW06033K01FKEA	Vishay-Dale (威世达勒)
R14	1	33k	电阻, 33k, 5%, 0.1W, AEC-Q200 0级, 0603	0603	CRCW060333K0JNEA	Vishay-Dale (威世达勒)
S1	1		开关, 触控式, 单刀单掷-常开, 0.05A, 12V, TH	SW, SPST 3.5x5mm	PTS635SL50LFS	C&K Components
SH-J1, SH-J2, SH-J3, SH-J4, SH-J5	5		CONN SHUNT 1.27MM 黑色		M50-1900005	Harwin (豪英)
TP2、TP12	2		测试点, 多用途, 红色, TH	红色通用测试点	5010	Keystone
TP3、TP4	2		测试点, 多用途, 黑色, TH	黑色通用测试点	5011	Keystone

表 4-1. 物料清单 (continued)

名称	数量	值	说明	封装参考	器件型号	制造商
TP5、TP6、TP7、TP8、TP11、TP13	6		测试点, 通用, 绿色, TH	绿色通用测试点	5126	Keystone
TP9、TP10	2		测试点, 通用, 黄色, TH	黄色通用测试点	5014	Keystone
U1	1		具有看门狗、INH 和 WAKE 的 CAN FD 系统基础芯片	VSON14	TCAN1167DMTQ1	德州仪器 (TI)
C2、C4、C5、C7	0	30pF	电容, 陶瓷, 30pF, 50V, +/-5%, C0G/NP0, 0603	0603	06035A300JAT2A	AVX
C6	0	4700pF	电容, 陶瓷, 4700pF, 100V, +/-5%, X7R, 1206	1206	12061C472JAT2A	AVX
D2	0	24V	二极管, TVS, 双向, 24V, 70Vc, AEC-Q101, SOT-23	SOT-23	PESD1CAN,215	NXP Semiconductor (恩智浦半导体)
FID1, FID2, FID3, FID4, FID5, FID6	0		基准标记。没有需要购买或安装的元件。	不适用	不适用	不适用
R3、R11	0	0	电阻, 0, 0%, 0.25W, AEC-Q200 0 级, 0603	0603	RCS06030000Z0EA	Vishay-Dale (威世达勒)
R4、R9	0	62	电阻, 62, 5%, 0.25W, AEC-Q200 0 级, 1206	1206	CRCW120662R0JNEA	Vishay-Dale (威世达勒)
R15, R16	0	10.0k	电阻, 10.0k, 1%, 0.1W, AEC-Q200 0 级, 0603	0603	RMCF0603FT10K0	Stackpole Electronics Inc (斯塔克波尔电子公司)

重要声明和免责声明

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任何明示或暗示的担保，包括但不限于对适销性、某特定用途方面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功能安全、信息安全、监管或其他要求。

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 产品的应用。严禁对这些资源进行其他复制或展示。您无权使用任何其他 TI 知识产权或任何第三方知识产权。您应全额赔偿因在这些资源的使用中对 TI 及其代表造成的任何索赔、损害、成本、损失和债务，TI 对此概不负责。

TI 提供的产品受 [TI 的销售条款](#) 或 [ti.com](#) 上其他适用条款/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。

TI 反对并拒绝您可能提出的任何其他或不同的条款。

邮寄地址：Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265

Copyright © 2022，德州仪器 (TI) 公司