

EVM User's Guide: LP5861TEVM

LP5861T 评估模块



说明

LP5861T 评估模块展示了 LP5861T LED 矩阵驱动器的所有功能。LP586x GUI 图形用户界面用于将 USB2ANY 连接到 EVM。此 EVM 通过 USB2ANY 接口适配器提供 SPI 和 I2C 输入。

开始使用

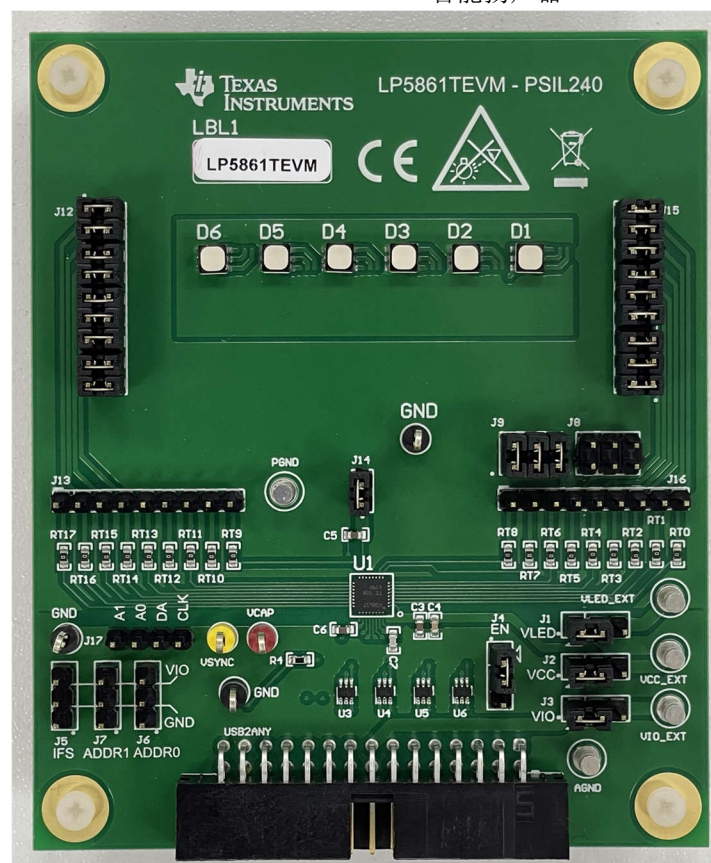
1. 在 ti.com 上订购 EVM ([LP5861TEVM](#))
2. 申请 LP5861T 数据表
3. 从 ti.com 下载 LP586xGUI
4. 申请 EVM 设计文件

特性

- LP5861T 具有 8 位模拟调光以及 8 位或 16 位 PWM 调光功能的 18 通道大电流 LED 驱动器
- 来自 USB2ANY 接口适配器的 SPI、I2C、Vsync、IFS、EN 信号输入
- LP586x GUI 用于控制 EVM

应用

- 大型和智能家用电器
- 用于视频监控和 IP 摄像机的 IR 模块
- 光学模块中的激光二极管
- 智能扬声器



1 评估模块概述

1.1 引言

本用户指南介绍了 LP5861T 评估模块 (EVM) 的特性、设置和使用情况。LP5861TEVM 可帮助用户评估德州仪器 (TI) LP5861T LED 线性驱动器的特性，该驱动器集成了 18 个恒定电流阱。此用户指南包含硬件设置说明、图形用户界面 (GUI) 说明、印刷电路板 (PCB) 布局图、原理图和物料清单。

LP5861TEVM 用于评估 LED 线性驱动器 LP5861T 的特性、运行和使用情况。LP5861T 器件是一款高性能小尺寸器件，集成了 18 个恒定电流阱，可驱动多达 18 个 LED 点或 6 个 RGB LED。每个 LED 点均可采用 8 位模拟调光和 8 位/16 位可配置 PWM 调光方法，这些方法可实现平滑且无可闻噪声的调光控制。

本文档涵盖以下主题：

- [如何设置 LP5861TEVM 硬件](#)
- [如何使用 LP586x GUI 点亮 LED](#)
- [适用于 LP5861TEVM 的设计资源](#)

通过移除出厂安装的器件 (U1) 并替换 LP5861 对应器件，可以转换 LP5861TEVM 来测试同一器件系列中的 LP5861。测试 LP5861 器件时，从 GUI 开始页面的菜单中选择相应的标签即可开始评估。

1.2 套件内容

LP5861TEVM 套件包含以下材料，如图 1-1 所示。

- LP5861T 评估模块
- 带带状电缆和 USB 电缆的 USB2ANY 接口适配器

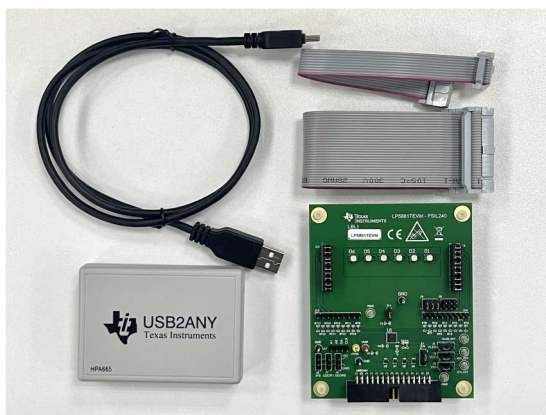


图 1-1. LP5861TEVM 套件

通过此套件可轻松验证 LP5861T 的全部功能、RGB LED 的性能以及一些简单的动画效果。

1.3 规格

评估模块提供了多个输入。输入为 I2C、SPI、Vsync、EN、IFS 信号输入和 VCC、VLED 的电源。当总电流大于 400mA 时，需要外部电源。

1.4 器件信息

LP5861TEVM 展示了 LP5861T 具有 8 位模拟以及 8 位或 16 位 PWM 调光功能的 18 通道高电流 LED 驱动器的硬件和软件功能。此模块可与 LP586x GUI 应用程序配合使用，进行评估和系统开发。

2 硬件

以下章节介绍了如何正确设置 LP5861TEVM。开始评估 LP5861T 时，需要使用以下列表中的各项内容：

- 计算机
- LP5861TEVM
- USB2ANY 接口适配器

2.1 硬件设置

在默认跳线设置中，该板可以直接由 USB 电源评估，不需要外部电源。设置连接如图 2-1 中所示。设置过程如下文所示：

1. 使用 30 引脚带状电缆将 USB2ANY 与 LP5861TEVM 连接在一起。
2. 将 USB 电缆插入计算机上的 USB 端口。

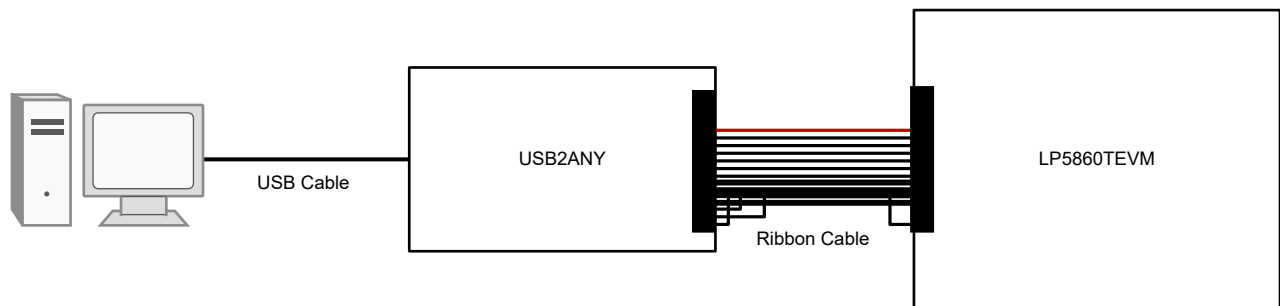
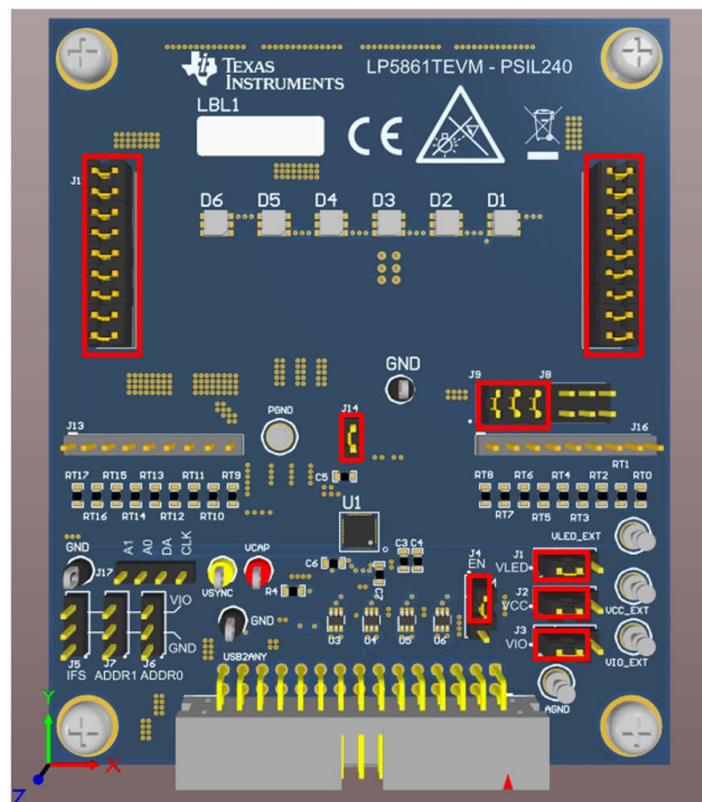


图 2-1. 硬件连接

图 2-2 显示了默认跳线设置。



如果最大电流设置为高于 20mA，则建议在评估期间使用外部 VLED 电源，因为 USB 只能提供约 400mA 的电流。设置过程如下文所示：

1. 使用 30 引脚带状电缆将 USB2ANY 与 LP5861TEVM 连接在一起。
2. 将 5V 外部电源连接到 VLED_EXT 端子 (请参见图 2-3) 并将开关跳线 (J1) 连接到另一侧。
3. 将 USB 电缆插入计算机上的 USB 端口。

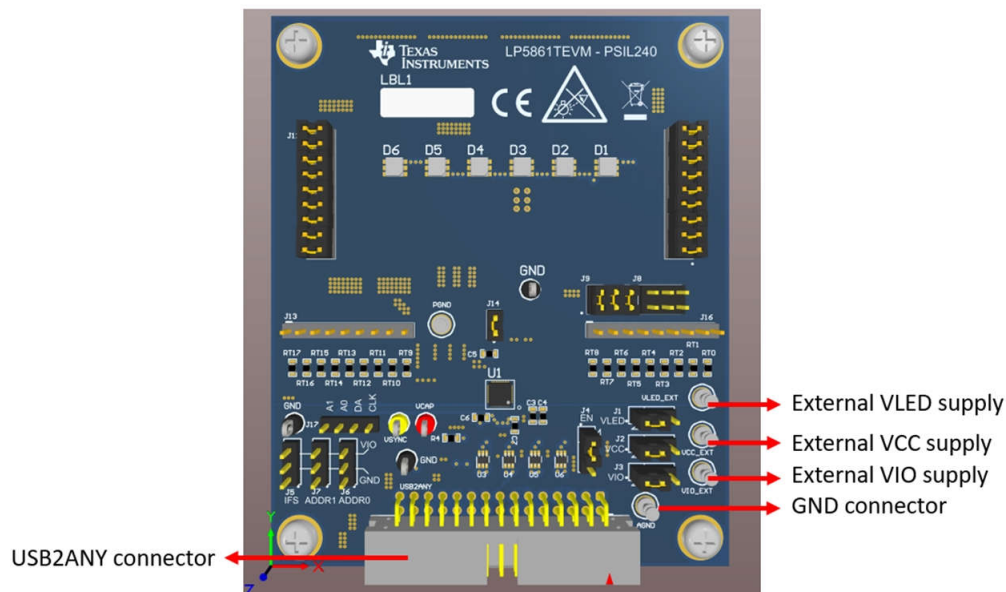


图 2-3. 主要外部连接器

3 软件

以下各节介绍了如何正确设置 GUI。开始评估 LP5861T 时，需要使用以下列表中的各项内容：

- LP586x GUI 软件

3.1 软件设置

可通过 [LP586x GUI 下载链接](#) 下载 LP586x GUI 安装包 (SNVC245)，所有 LP586x 系列器件均可由 LP586x GUI 进行评估。按照安装向导成功安装 LP586x GUI，请参见图 2-4。

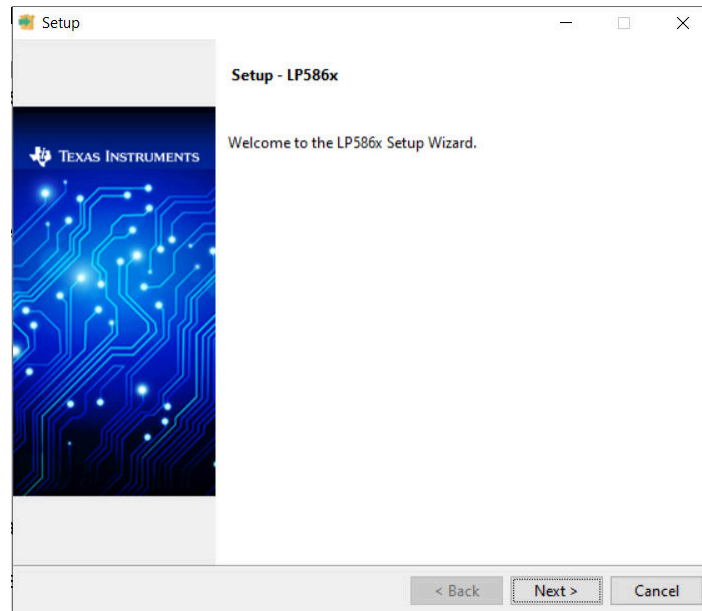


图 3-1. GUI 安装

3.2 图形用户界面 (GUI) 指南

LP586x GUI 是一款用于控制和评估 LP586x 系列所有功能的便捷工具。打开 LP586x.exe 文件，将 USB 电缆插入计算机的 USB 端口。GUI 自动连接到 LP5861TEVM。图 3-1 展示了状态栏，在 GUI 底部显示了连接状态。连接成功后，状态栏中会显示 *Hardware Connected*，并且 USB2ANY 中的指示灯停止闪烁。点击“Connection”按钮可将 LP5861TEVM 与 GUI 连接或断开连接。



图 3-2. 状态栏

如果 USB2ANY 已用于评估其他 EVM 并由其他固件版本 (如 2.8.2.0) 进行了更新, 则必须将正确的固件版本更新到 USB2ANY 中。插入 USB 电缆时, 按照 GUI 中显示的说明可以成功更新固件, 请参阅图 3-2。

Update Firmware

The device is using firmware version 2.8.2.0. Recommended firmware version is 3.0.4.0.

- Step 1: **UPDATE** Firmware
- Step 2: After firmware update succeeds, please click Finish

SKIP UPDATE

Update Firmware

The device is using firmware version 2.8.2.0. Recommended firmware version is 3.0.4.0.

- Step 1: **UPDATE** Firmware
- Step 2: After firmware update succeeds, please click Finish

i Update succeeded

FINISH

图 3-3. 固件更新

如果之前尚未使用 USB2ANY 评估任何 EVM, 则 GUI 会检测到未知版本的固件。当显示更新固件通知时, 1) 拔下 USB 电缆 (不要点击 **UPDATE** 按钮) ; 2) 按下 USB2ANY 内的 BSL 按钮, 然后插入 USB 电缆; 3) 点击 **UPDATE** 按钮, 请参见图 3-3。

Update Firmware

The device is using firmware version unknown. Recommended firmware version is 3.0.4.1.

- Step 1: While pressing the BSL button, connect the device. **HELP** me locate the BSL button.
- Step 2: **UPDATE** Firmware
- Step 3: After firmware update succeeds, please click Finish

SKIP UPDATE

Update Firmware

The device is using firmware version unknown. Recommended firmware version is 3.0.4.1.

- Step 1: While pressing the BSL button, connect the device. **HELP** me locate the BSL button.
- Step 2: **UPDATE** Firmware
- Step 3: After firmware update succeeds, please click Finish

Updating firmware ...

SKIP UPDATE

图 3-4. 固件更新

3.2.1 开始页面

从开始页面中选择了 LP586x 系列中的不同器件型号。由于开始页面中只有 LP5861 选项，考虑到 LP5861 和 LP5861T 具有相同的寄存器配置，因此要开始评估，应选择 LP5861 选项卡，然后点击 **EXPLORE** 按钮开始评估，请参见图 3-3。

备注

LP5861 和 LP5861T 之间的不同之处在于，在相同 MC 配置下，LP5861T 的输出电流大于 LP5861，因此请在选择最大电流时选择相关值。请参阅 [器件配置](#) 了解更多详情。

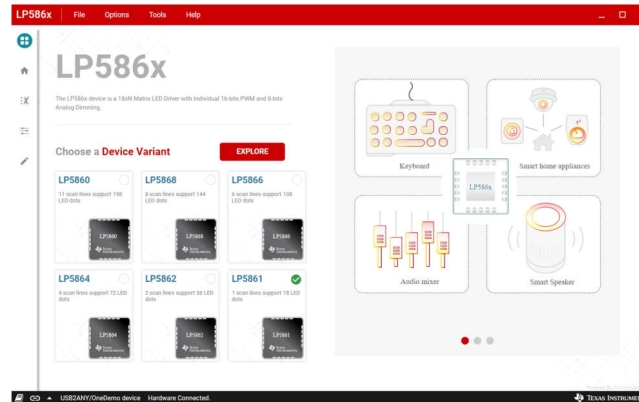


图 3-5. 开始页面

3.2.2 主页页面

图 3-4 显示了在 Home 页中选择的接口协议。点击 **Configure & Connect** 按钮，将 USB2ANY 与 LP5861TEVM 连接。默认采用 I2C 协议和 0x10 芯片地址。0x11、0x12 和 0x13 等其他地址以及 SPI 协议也可用。

点击 **LED CONTROL** 块下方的 **START** 按钮，为每个单独的 LED 设置电流和 PWM。其他可配置功能也可以通过此页面中的图形按钮进行设置。预定义的动画是通过 **PATTERN** 页面执行的，而每个寄存器都在 **REGISTER MAP** 页面中进行配置。

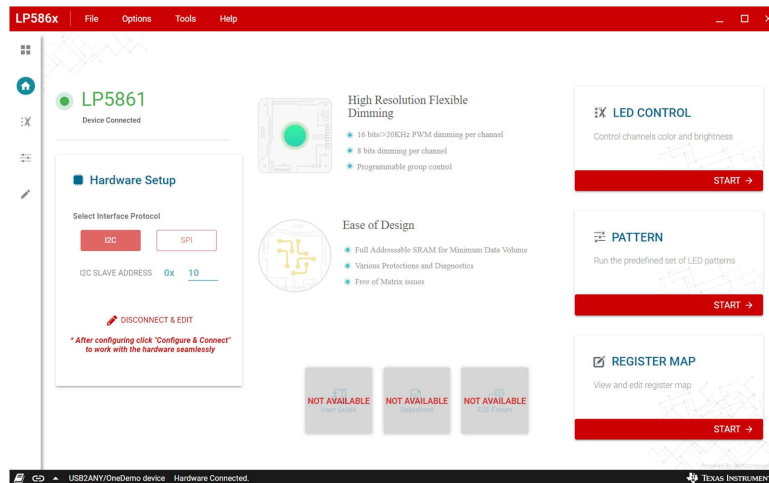


图 3-6. 主页页面

3.2.3 LED 控制页面

在 LED 控制页面中为每个 RGB LED 像素设置颜色和亮度。要使用默认配置点亮一个 LED，请按照以下过程操作，并参见图 3-5。

1. 点击 **Enable** 按钮以在软件中启用 LP5861。
2. 选择您要控制的 LED。
3. 为此 LED 设置一种颜色。
4. 点击 **Set Brightness** 按钮将 PWM 值上传到器件中。
5. 点击 **VSync** 按钮以激活此 LED（默认为模式 3，因此需要 SYNC 信号）。

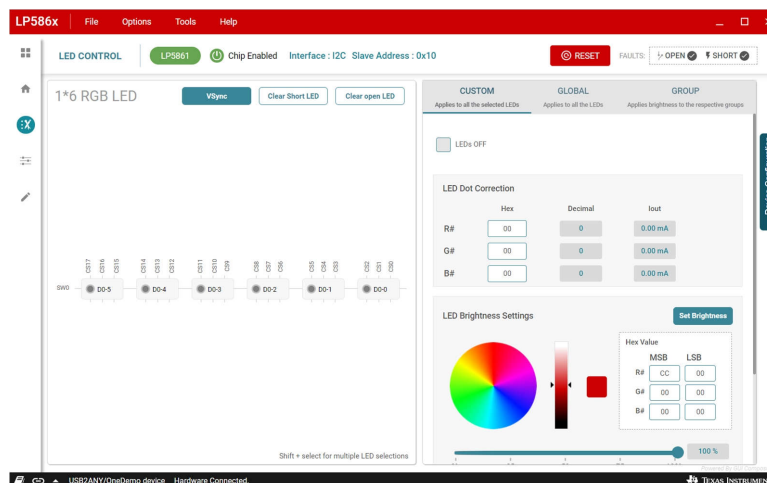


图 3-7. LED 控制页面和测试程序

器件配置

要提高不同应用下的性能，请首先配置一些关键设置。选择 **DEVICE CONFIGURATION** 按钮显示详细设置幻灯片，如图 3-6 所示。此处设置了最大电流 (MC)。

备注

如果 LP5861T 待测试，则全局最大电流设置与 GUI 器件配置页面上显示的值不同。请从表 3-1 中选择相应值。

表 3-1. LP5861 与 LP5861T 之间的比较

Maximum_Current (Dev_config3 寄存器中的 3-1 位)	0h	1h	2h	3h (默认值)	4h	5h	6h	7h
MC_LP5861	3mA	5mA	10mA	15mA	20mA	30mA	40mA	50mA
MC_LP5861T	7.5mA	12.5mA	25mA	37.5mA	50mA	75mA	100mA	125mA

如果设置了最大高电流，则建议使用外部 VLED 电源。**Data Refresh Mode** 设置决定了是否需要 SYNC 信号来同步每个 LED 点的 PWM 变化。**Max Scan Lines** 控件用于选择有多少扫描线处于活动状态。有关其他设置的功能的更多信息，请参阅 [LP5861T 具有 8 位模拟以及 8 位或 16 位 PWM 调光功能的 18 通道高电流 LED 驱动器](#)。

备注

对于 LP5861T/LP5861，只有一条扫描线可用。

此处配置了评估重影消除和低亮度补偿功能。

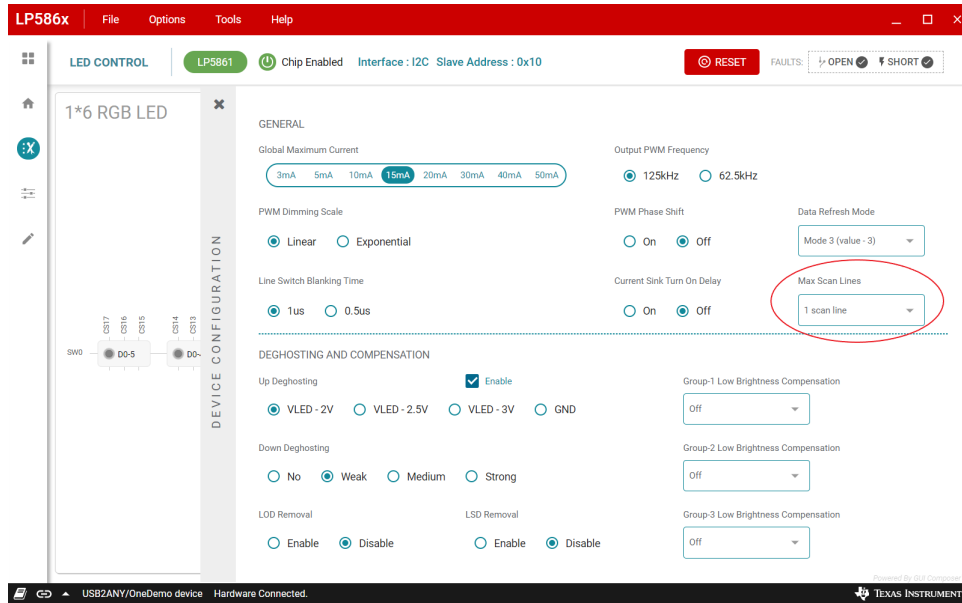


图 3-8. 器件配置

自定义 LED 设置

在设置 RGB LED 的颜色和亮度之前，必须先选择一个或多个 LED（按住 Shift 键可选择多个 LED）。在 **CUSTOM** 标签中，在右侧颜色选择器中设置颜色，请参见图 3-7。亮度用于调整一个 RGB LED 中所有 3 个点的 PWM。对于一些要求很高的应用，点电流可以调节每个 RGB LED 的白平衡。

备注

如果 LP5861T 待测，则每个通道的实际输出电流 (IOUT) 可通过以下公式计算：

$$IOUT = (MC_LP5861T/MC_LP5861) \times I_{out}$$

有关 MC_LP5861T 和 MC_LP5861 值，请参阅表 3-1 的详细信息。

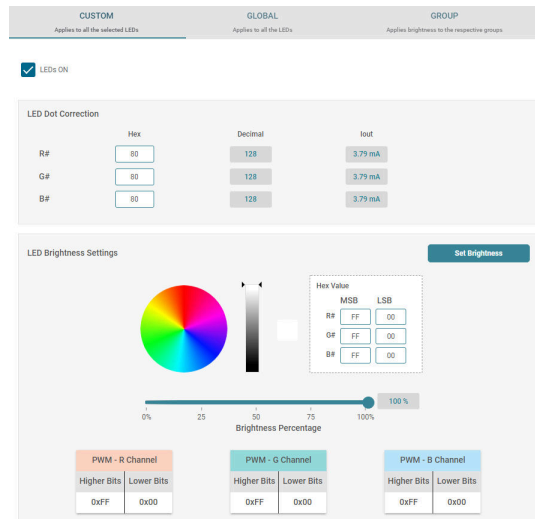
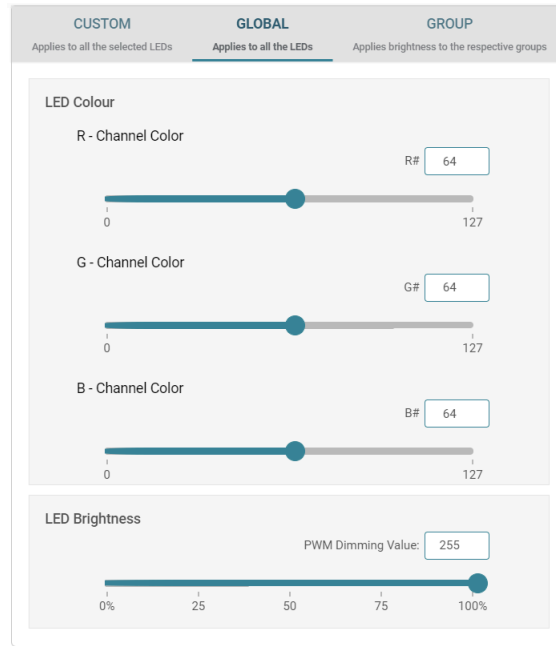


图 3-9. 自定义设置

全局和组设置

图 3-8 所示为 **GLOBAL** 选项卡，其中设置了 RGB 组的颜色电流以及所有 LED 点的全局 PWM。图 3-9 所示为 **GROUP** 选项卡，其中每个 LED 点可任意配置为三个组，而同一个组的 PWM 可以同步更改。



CUSTOM Applies to all the selected LEDs

GLOBAL Applies to all the LEDs

GROUP Applies brightness to the respective groups

LED Colour

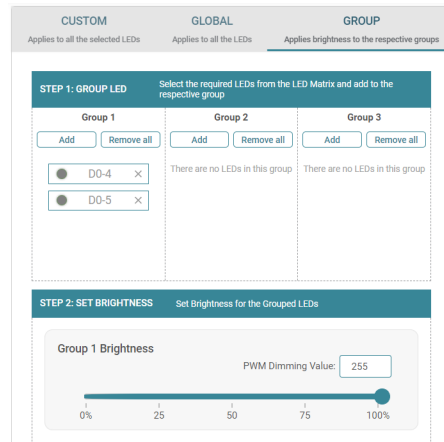
R - Channel Color R# 64

G - Channel Color G# 64

B - Channel Color B# 64

LED Brightness PWM Dimming Value: 255

图 3-10. 全局设置



CUSTOM Applies to all the selected LEDs

GLOBAL Applies to all the LEDs

GROUP Applies brightness to the respective groups

STEP 1: GROUP LED Select the required LEDs from the LED Matrix and add to the respective group

Group 1 Add Remove all

Group 2 Add Remove all

Group 3 Add Remove all

Group 1: D0-4, D0-5

Group 2: There are no LEDs in this group

Group 3: There are no LEDs in this group

STEP 2: SET BRIGHTNESS Set Brightness for the Grouped LEDs

Group 1 Brightness PWM Dimming Value: 255

图 3-11. 组设置

故障检测

LP5861T 会持续检测每个 LED 点的状态。一旦检测到开路或短路故障，也会在 GUI 上监控故障状态。点击异常 LED 附近的警告栏将显示故障详细信息，如图 3-10 所示。点击 GUI 右上角的故障摘要会显示所有故障状态的摘要（请参见图 3-11）。Clear Short LED 和 Clear Open LED 按钮用于在故障消失后清除相关的故障标志。

为了获得精确的检测结果，由于 LED 产生的寄生电容，每个 LED 点的电流必须设置在 0.5mA 以上，并且 PWM 必须设置在 25% 以上。电流过小会导致 LSD 结果异常。



图 3-12. 单项故障报警

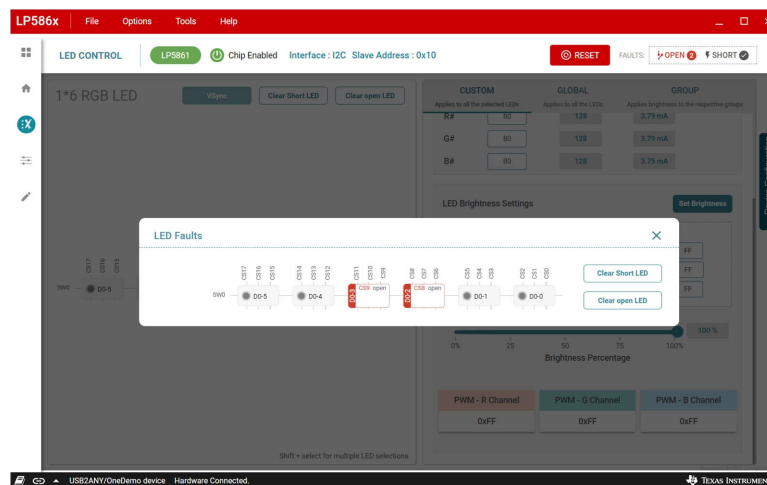


图 3-13. 总故障汇总

3.2.4 图形页面

可在图形页面中执行六种预定义图形，请参见图 3-12。选择一个图形，然后点击 **Play** 按钮以显示动画。在右侧设置速度和颜色。在评估这些图形之前，如果已在 LED 控制页面中设置了一些值，则首先重置 LP5861TEVM 板。

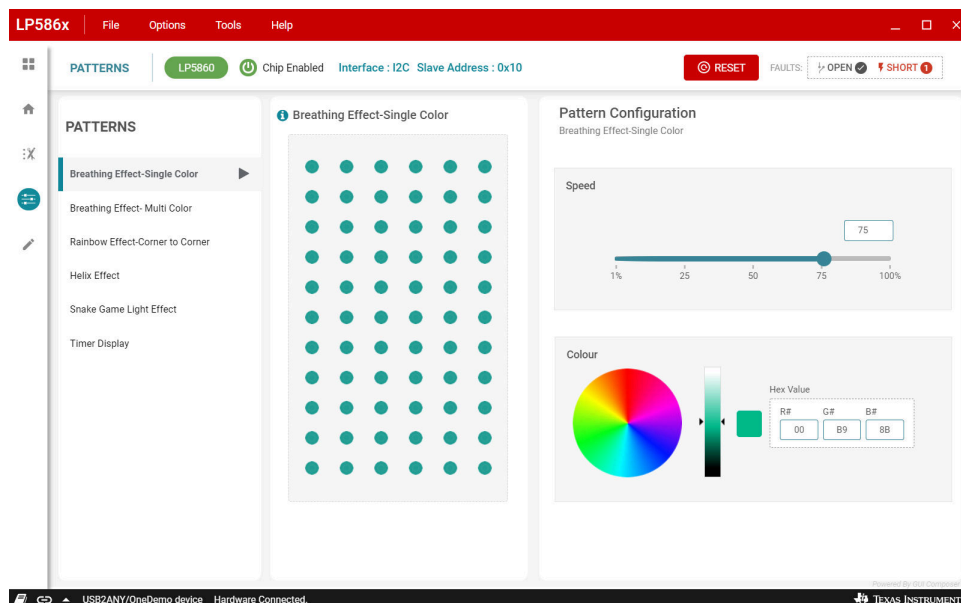


图 3-14. 图形页面

3.2.5 寄存器映射页面

图 3-13 展示了所有寄存器在寄存器映射页面中的显示方式，其中提供了寄存器地址、值和说明。修改每个寄存器值的方法是，直接将十六进制值写入 **Value** 列，或双击 **Bits** 列中的相应位以翻转该值。如果从右上角的下拉菜单中选择了 **Immediate Write**，则修改后的值将立即生效。选择 **Deferred Write** 后，修改后的值不会生效，直到用户点击 **WRITE REGISTER** 按钮。

启用 **Auto Read** 后，将自动读取所有寄存器的值，还可以设置每个读取周期的间隔。当 **Auto Read** 关闭时，点击 **Read Register**，从所选寄存器中读取值，然后点击 **Read All Registers** 以手动读取所有寄存器。

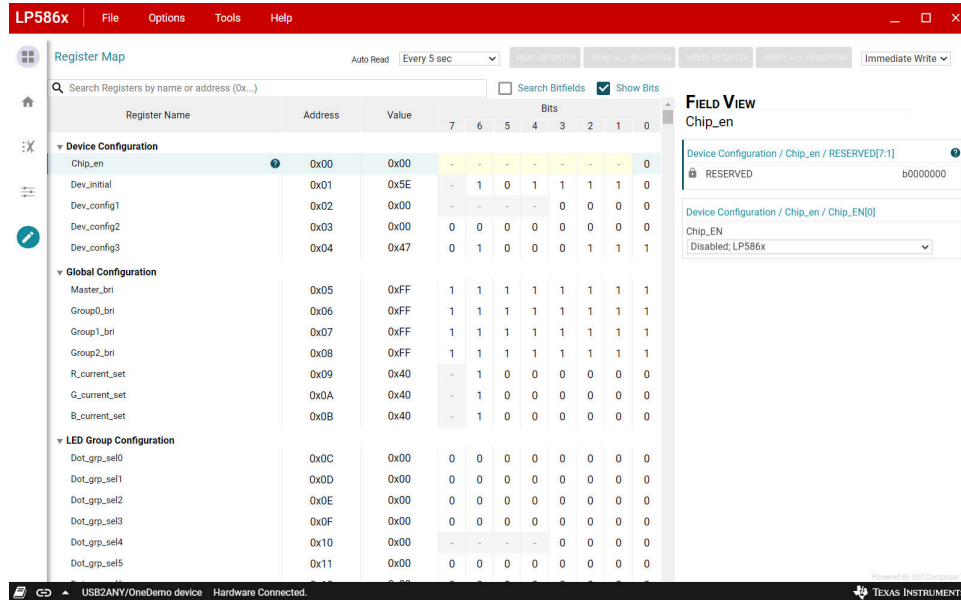


图 3-15. 寄存器映射页面

4 硬件设计文件

本节包含 LP5861T EVM 电路板设计的原理图、PCB 布局和物料清单。

4.1 原理图

图 4-5 显示了 LP5861TEVM 原理图。

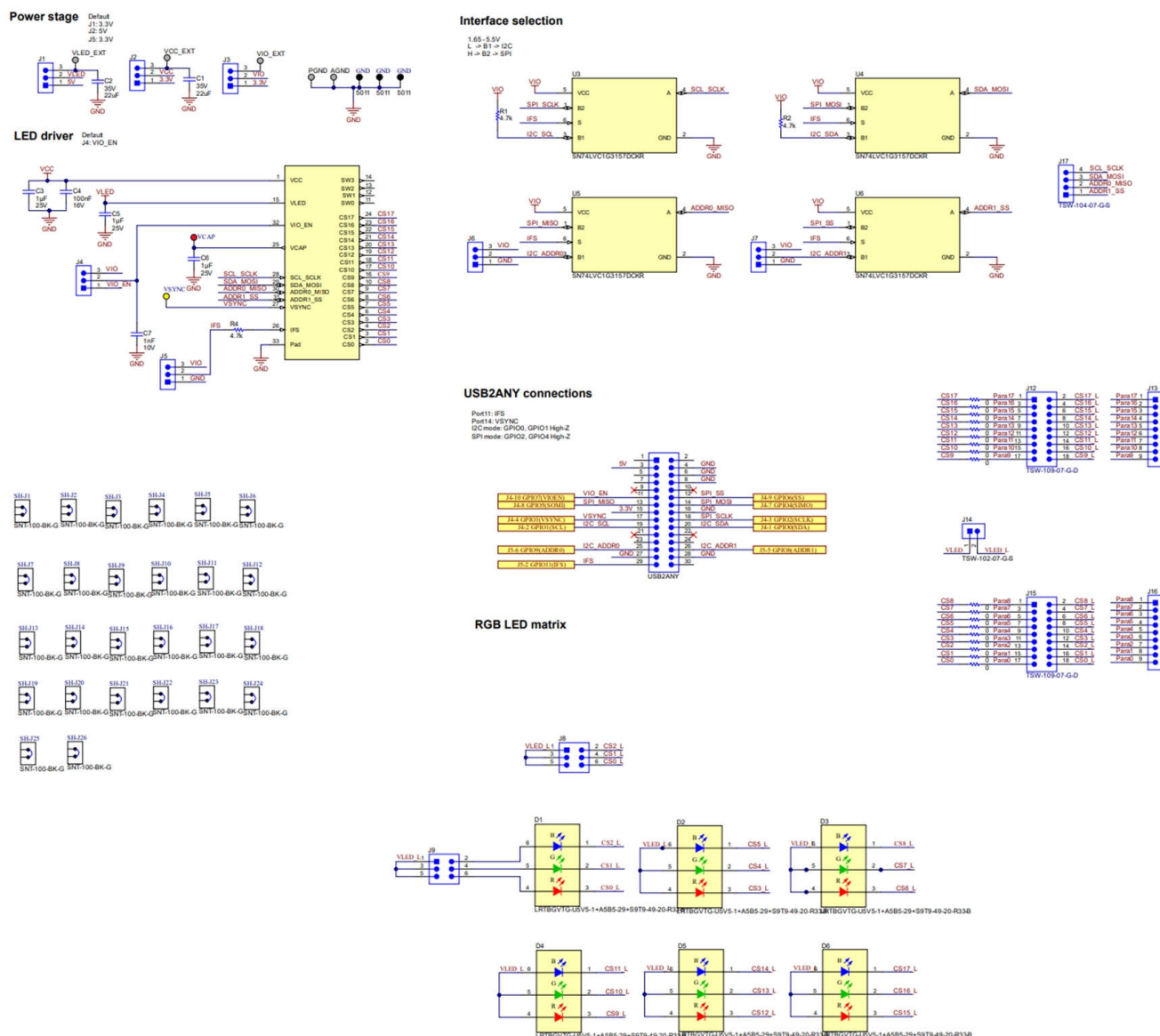


图 4-1. LP5861TEVM 原理图

4.2 PCB 布局

图 4-1、图 4-2、图 4-3 和图 4-4 演示了 LP5861TEVM 布局图像。

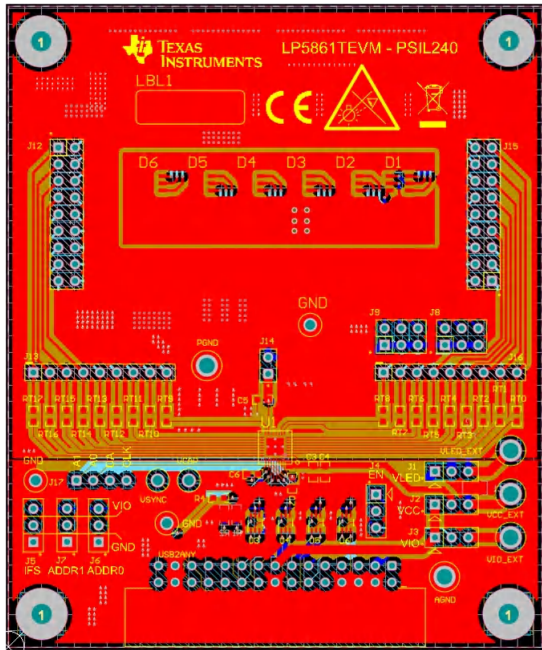


图 4-2. LP5861TEVM 顶层

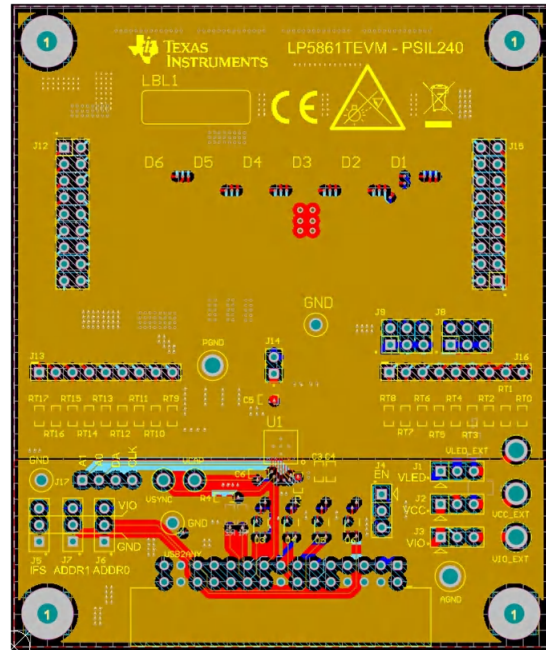


图 4-3. LP5861TEVM 信号层 1

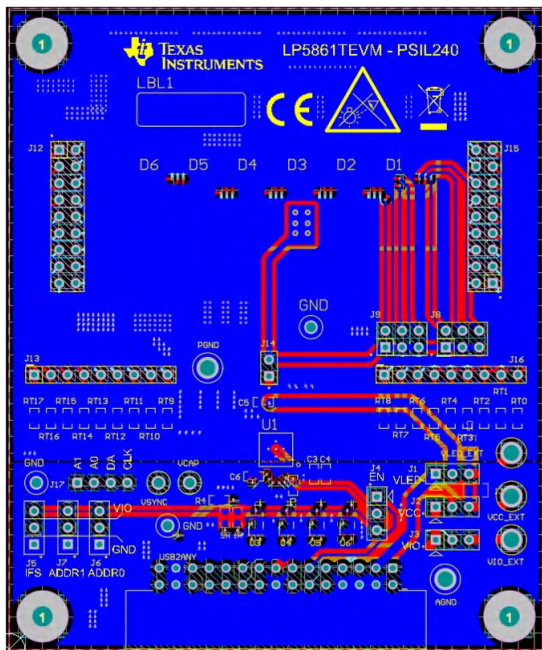


图 4-4. LP5861TEVM 底层

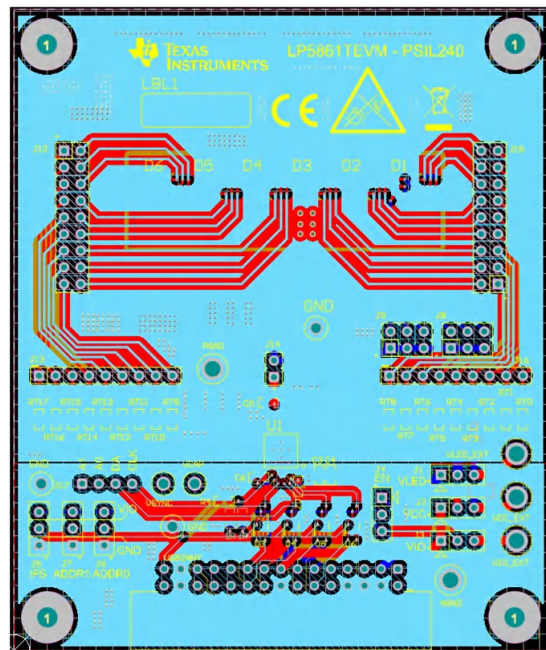


图 4-5. LP5861TEVM 信号层 2

4.3 物料清单

表 4-1 显示了物料清单 (BOM)。若要下载 BOM，请参阅 LP5861TEVM 工具页面上的设计文件。

表 4-1. 物料清单 (BOM)

名称	数量	说明	制造商	器件型号
C1, C2	2	电容, 陶瓷, 22uF, 35V, ±20%, X5R, 0805	TDK	C2012X5R1V226M125AC
C3、C5、C6	3	电容, 陶瓷, 1μF, 25V, ±10%, X7R, 0603	AVX	06033C105KAT2A
C4	1	电容, 陶瓷, 0.1 μF, 16V, ±5%, X7R, 0603	AVX	0603YC104JAT2A
D1 至 D6	6	LED, RGB, SMD	OSRAM	LRTBGVTG-U5V5-1+A5B5-29+S9T9-49-20-R33-B
GND	3	测试点, 多用途, 黑色, TH	Keystone	5011
H0、H1、H2、H3	4	机械螺钉, 圆头, #4-40 x 1/4, 尼龙, 十字槽盘头	B&F 紧固件供应商	NY PMS 440 0025 PH
H4、H5、H6、H7	4	六角螺柱, 0.5"L #4-40, 尼龙	Keystone	1902C
J1、J2、J3、J4、J5、J6、J7	7	接头, 100mil, 3x1, 金, TH	Samtec	TSW-103-07-G-S
J8、J9	2	接头, 100mil, 3x2, 金, TH	Samtec	TSW-103-07-G-D
J12、J15	2	接头, 100mil, 9x2, 镀金, TH	Samtec	TSW-109-07-G-D
J13、J16	2	接头, 100mil, 9x1, 金, TH	Samtec	TSW-109-07-G-S
J14	1	接头, 100mil, 2x1, 镀金, TH	Samtec	TSW-102-07-G-S
J17	1	接头, 100mil, 4x1, 金, TH	Samtec	TSW-104-07-G-S
R1、R2、R4	3	电阻, 4.7k, 5%, 0.1W, AEC-Q200 0级, 0603	威世达勒 (Vishay-Dale)	CRCW06034K70JNEA
RT0 至 RT17	18	电阻, 0, 5%, 0.1W, 0603	Yageo	RC0603JR-070RL
SH-J1 至 SH-J26	26	分流器, 100mil, 镀金, 黑色	Samtec	SNT-100-BK-G
U1	1	LED 驱动器	德州仪器 (TI)	LP5861TRSMR
U3、U4、U5、U6	4	单通道 2:1 模拟开关, DCK0006A (SOT-SC70-6)	德州仪器 (TI)	SN74LVC1G3157DCKR
USB2ANY	1	接头 (有罩), 2.54mm, 15x2, 金 (带锡尾线), R/A, TH	Samtec	TST-115-04-L-D-RA
VCAP	1	测试点, 通用, 红色, TH	Keystone	5010
VSYNC	1	测试点, 通用, 黄色, TH	Keystone	5014

5 其他信息

商标

所有商标均为其各自所有者的财产。

6 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

Changes from Revision * (June 2023) to Revision A (October 2023)	Page
• 添加了 LP5861 与 LP5861T 之间的比较表.....	8

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 © 2023，德州仪器 (TI) 公司