

**摘要**

本用户指南介绍了德州仪器 (TI) **USBCPD 应用程序自定义工具**的功能和能力。此 GUI 工具用于定制适用于 USB Type-C/PD 系统的 TPS257xx/TPS267xx 电力输送控制器，为 EEPROM 或主机控制器生成配置映像，导出设置和供应商信息文件 (VIF) 以及使用兼容的 EVM 进行调试。

内容

1 入门	2
1.1 支持的功能.....	2
2 初始化和启动	3
2.1 网络浏览器.....	3
2.2 本机应用.....	3
3 创建一个新工程	4
3.1 器件选择.....	4
3.2 PD 配置演练.....	5
3.3 电池充电器和 DCDC 配置.....	8
4 高级配置	11
4.1 高级 - 系统配置.....	11
4.2 高级 - 最大供电功率.....	12
4.3 高级 - 最大受电功率.....	13
4.4 高级 - 首选电源角色.....	13
4.5 高级 - 首选数据角色.....	13
4.6 高级 - BC1.2 配置.....	13
4.7 高级 - 液体检测.....	14
5 附加特性	15
5.1 导入设置.....	15
5.2 导出设置.....	16
5.3 复位配置.....	18
6 EVM 特性	19
6.1 串行端口连接.....	19
6.2 刷写到 EEPROM.....	20
6.3 调试模式.....	21
7 GUI 修订历史记录	22
8 修订历史记录	22

1 入门

USBCPD 应用程序自定义工具支持许多功能和特性，使用户能够轻松为 TPS257xx/TPS267xx 系列 PD Type-C/USB 控制器设计和启动自定义电力输送配置。本用户指南介绍了安装过程，使用该工具创建配置、导入/导出项目以及使用 TPS257xx/TPS267xx EVM 的调试模式。

有关每个配置和寄存器设置的详细信息，不在本用户指南的讨论范围之内。有关寄存器字段详细信息的更多信息，请参阅相应的 TPS257xx/TPS267xx 主机接口技术参考手册 (TRM)。

1.1 支持的功能

USBCPD 应用程序自定义工具为用户提供以下功能：

- 生成配置文件：用于 EEPROM 的二进制文件或用于主机控制器的供电方源 (C) 文件
- 导出 JSON、二进制/C 和供应商信息文件 (VIF) 中的配置设置
- 在开发期间以 JSON 格式保存和加载配置文件
- 通过支持的 TI USB Type-C/EVM 评估模块 (PD) 直接上传到 EEPROM
- 运行时寄存器访问、调试模式以及支持的 TI USB Type-C/EVM 评估模块 (EVM)

2 初始化和启动

所需软件可从 [TI Gallery](#) 获取，可以通过网络浏览器（即 Google Chrome、Firefox 或 Safari）使用，也可以下载并安装到 PC 上使用。

2.1 网络浏览器

1. 导航至 [USBCPD 应用程序自定义工具](#)。
2. 点击与正确工具版本 (2.x.x) 对应的卡片。
3. 应用程序将在新选项卡中启动。如果尚未安装 TI Cloud Agent 或需要新的更新，则会显示一条提示以及如何安装所需软件的说明。

2.2 本机应用

1. 导航至 [USBCPD 应用程序自定义工具](#)。
2. 点击卡片左下方的向下箭头。
3. 选择本机操作系统，然后打开安装程序。
4. 按照提示完成应用程序安装。

3 创建一个新工程

3.1 器件选择

启动 USBCPD 应用程序自定义工具后，将显示图 3-1。要创建新项目，请选择 PD 控制器并参阅节 3.2。要继续开发以前的项目，请参阅节 5。

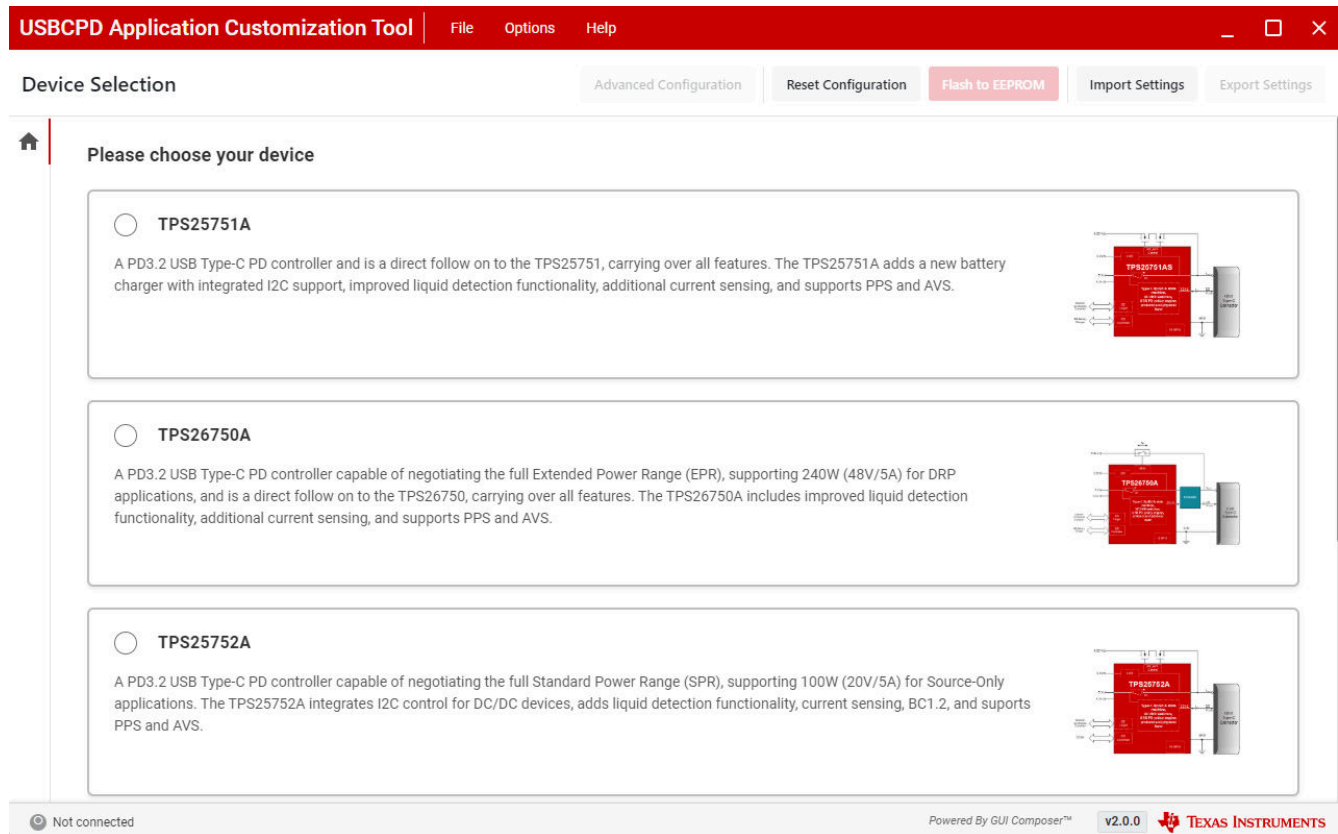


图 3-1. 登陆页面 - 器件选择

进行选择后，USBCPD 应用程序自定义工具将锁定到所选器件。要选择新器件，用户可以重新加载接口（刷新 Web 浏览器）或导航到 File → Start New Project。请参阅下面的图 3-2。

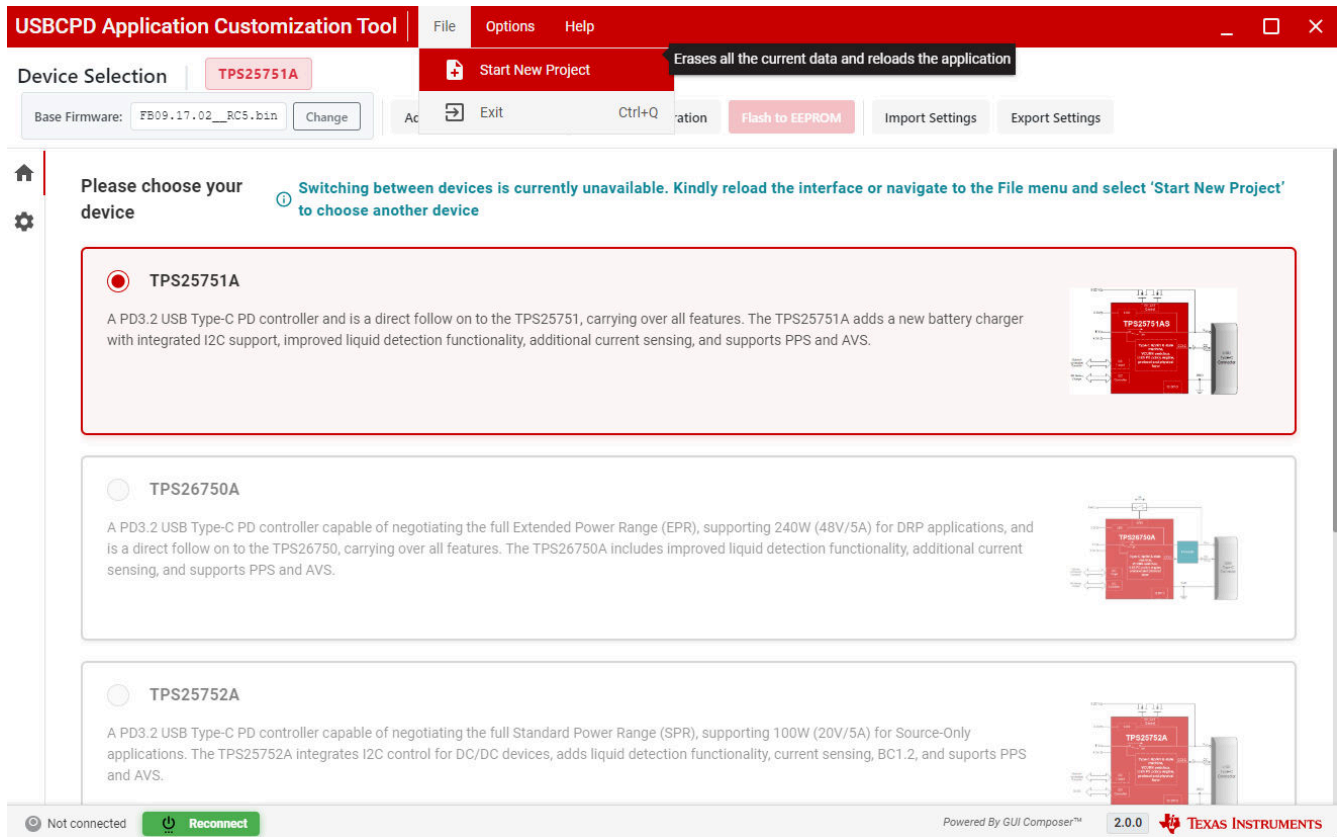


图 3-2. 开关器件需要重置所有设置

3.2 PD 配置演练

USBCPD 应用程序自定义工具的调查问卷部分提供了几个问题，可快速设置有效的电力输送配置，并且不会过于复杂。默认情况下，调查问卷已根据器件的 EVM 开箱即用配置完成。在导出或刷写配置之前，请查看和/或修改默认选项，以根据用户的全部系统要求创建完整的 PD 配置。

备注

有关“Advanced Configuration”的更多信息，请参阅节 4 以便直接访问配置寄存器。

3.2.1 问题 1 - 系统配置

选择适合 PD 控制器应用的系统配置。配置的数量因“器件选择”页面中选择的 PD 控制器而异。根据所选的配置，某些问题将被禁用或者不适用。请参阅表 3-1 和表 3-2。

表 3-1. TPS25751A/TPS26750A 配置

配置索引	电源角色	BQ 支持
1	DRP	是
2	DRP	否
3	仅受电	是
4	仅受电	否

表 3-2. TPS25752A 配置

配置索引	电源角色	DCDC 支持
1	仅供电	是
2	仅供电	否

3.2.2 问题 2 - 最大供电功率

选择 PD 控制器可以通过 USB-C 端口广播和输出的最大功率。

表 3-3. 默认供电方 PDO (SPR)

电源选择	PDO 数量	PDO 1	PDO 2	PDO 3	PDO 4	PDO 5
15W (5V)	1	5V/3A	-	-	-	-
27W (9V)	2	5V/3A	9V/3A	-	-	-
45W (15V)	4	5V/3A	9V/3A	15V/3A	AVS : 9V-15V/3A	-
60W (20V)	5	5V/3A	9V/3A	15V/3A	20V/3A	AVS : 9V-15V/3A、 15V-20V/3A
100W (20V)	5	5V/3A	9V/3A	15V/3A	20V/5A	AVS : 9V-15V/3A、 15V-20V/5A

表 3-4. 默认供电方 PDO (EPR)

电源选择	EPR PDO 数量	EPR PDO 1	EPR PDO 2	EPR PDO 3	EPR PDO 4
140W (28V)	2	28V/5A	EPR AVS : 15V-28V/5A	-	-
180W (36V)	3	28V/5A	36V/5A	EPR AVS : 15V-36V/5A	-
240W (48V)	4	28V/5A	36V/5A	48V/5A	EPR AVS : 15V-48V/5A

备注

默认 EPR PDO 附加在 100W (20V) 供电方 PDO 选项之上。例如，140W (28V) 选项包括以下 PDO : 5V/3A、9V/3A、15V/3A、20V/5A、SPR AVS、28V/5A 和 EPR AVS。

3.2.3 问题 3 - 最大受电功率

选择 PD 控制器可以通过 USB-C 端口请求和消耗的最大功率。

表 3-5. 默认受电方 PDO (SPR)

电源选择	PDO 数量	PDO 1	PDO 2	PDO 3	PDO 4	PDO 5
15W (5V)	1	5V/3A	-	-	-	-
27W (9V)	2	5V/3A	9V/3A	-	-	-
45W (15V)	3	5V/3A	9V/3A	15V/3A	-	-
60W (20V)	4	5V/3A	9V/3A	15V/3A	20V/3A	-
100W (20V)	4	5V/3A	9V/3A	15V/3A	20V/5A	-

表 3-6. 默认受电方 PDO (EPR)

电源选择	EPR PDO 数量	EPR PDO 1	EPR PDO 2	EPR PDO 3	EPR PDO 4
140W (28V)	2	28V/5A	EPR AVS : 15V-28V/ 140W	-	-
180W (36V)	3	28V/5A	36V/5A	EPR AVS : 15V-36V/ 180W	-
240W (48V)	4	28V/5A	36V/5A	48V/5A	EPR AVS : 15V-48V/ 240W

备注

默认 EPR PDO 附加在 100W (20V) 受电方 PDO 选项之上。例如，140W (28V) 选项包括以下 PDO : 5V/3A、9V/3A、15V/3A、20V/5A、28V/5A 和 EPR AVS。

3.2.4 问题 4 - 首选电源角色

为 DRP 配置选择首选电源角色。选择后，PD 控制器将启动电源角色交换，以成为首选电源角色。这不会阻止 PD 控制器接受非首选的电源角色交换。对于仅受电或仅供电配置，禁用此问题。

表 3-7. 首选电源角色

选择	启动 PR_Swap 作为供电方	启动 PR_Swap 作为受电方
供电方 (提供方)	否	是
受电方 (消费方)	是	否
无首选项	否	否

3.2.5 问题 5 - 支持的 USB 速度

选择 PD 系统支持的 USB 速度。它与 Q6 - 首选数据角色、Q9 - 供应商 ID 和 Q10 - 产品 ID 结合使用，将 PD 响应消息改写成已连接端口伙伴发送的 Discover_Identity 消息。

表 3-8. 支持的 USB 速度

选择	主机/器件速度
未使用 USB 数据	无 USB 数据 (仅电源)
USB 2	USB 2 (高达 480Mbps)
USB 3.2 Gen 1	USB 3.2 Gen 1 (高达 5Gbps)
USB 3.2 Gen 2	USB 3.2 Gen 2 (高达 10Gbps)

备注

PD 控制器不会在 TX/RX 引脚上主动处理或传输 USB2.0/3.0 数据协议，PD 仅就整个系统的功能与连接的端口伙伴 PD 通信。

3.2.6 问题 6 - 首选数据角色

选择首选数据角色。选择后，PD 控制器将启动数据角色交换，以成为首选数据角色。这将阻止 PD 控制器接受非首选的数据角色交换。

它与 Q5 - 支持的 USB 速度、Q9 - 供应商 ID 和 Q10 - 产品 ID 结合使用，将 PD 响应消息改写成已连接端口伙伴发送的 Discover_Identity 消息。

表 3-9. 支持的 USB 速度

选择	DR_Swap 到 DFP	DR_Swap 到 UFP
否	否	否
主机	是	否
器件	否	是
主机和器件	是	是

3.2.7 问题 7 - BC1.2 和传统充电

选择 PD 控制器是否支持 BC1.2 和传统充电方案。如果不需要 BC1.2 支持，PD 控制器仅广播 USB Type-C (高达 15W) 和电力输送 (高达 100W/240W)。

表 3-10. 支持的 BC1.2/传统选项

选择	说明
否	SDP (标准下行端口) - 5V/900mA
BC1.2 CDP	CDP (充电下行端口) - 5V/1.5A, 支持 DP/DM 上的 USB 数据传输
BC1.2 DCP	DCP (专用充电端口) - 5V/1.5A, 仅充电 (DP/DM 上无 USB 数据)

表 3-10. 支持的 BC1.2/传统选项 (续)

选择	说明
BC1.2 DCP, 1.2V 和 2.7V	分压器 1.2V - 5V/2.0
	分压器 2.7V - 5V/2.4A

3.2.8 问题 8 - 液体检测

选择 PD 控制器是否支持 USB-C 端口上的液体检测和腐蚀缓解。

表 3-11. 液体检测

选择	说明
否	PD 不支持液体检测和腐蚀缓解。
是	PD 支持液体检测和腐蚀缓解。如果检测到液体, PD 会禁用 USB-C 端口。

备注

有关更多详细信息, 请参阅节 4.7。

3.2.9 问题 9 - 供应商 ID

选择将由 PD 控制器使用的供应商 ID (VID)。它与 Q5 - 支持的 USB 速度、Q6 - 首选数据角色 和 Q10 - 产品 ID 结合使用, 将 PD 响应消息改写成已连接端口伙伴发送的 Discover_Identity 消息。

表 3-12. 供应商 ID (VID)

选择	说明
是	输入 USB-IF 分配的 4 位十六进制数字。
否	使用 TI 默认供应商 ID (0x0451)。

3.2.10 问题 10 - 产品 ID

输入将由 PD 控制器使用的产品 ID (PID)。它与 Q5 - 支持的 USB 速度、Q6 - 首选数据角色 和 Q9 - 供应商 ID 结合使用, 将 PD 响应消息改写成已连接端口伙伴发送的 Discover_Identity 消息。

表 3-13. 产品 ID (PID)

选择	说明
是	输入供应商为产品 (定制) 分配的 4 位十六进制数字。
否	使用 TI 默认产品 ID (0x0000)。

3.3 电池充电器和 DCDC 配置

根据节 3.2.1, 用户可以选择配套电池充电器 (BQ) 或 DCDC 器件, 以便为 USB Type-C/PD 应用启用 PD 控制器集成 I2C 控制。USBCPD 应用程序自定义工具允许用户设置 BQ/DCDC 设置, 还支持 PD 内部固件在运行期间对 BQ/DCDC 进行编程, 例如根据 PD 协商设置输出电压/电流。有关支持的 BQ/DCDC 器件的详细信息, 请参阅表 3-14。

表 3-14. 支持的 PD 和 BQ/DCDC 应用

PD 控制器	BQ/DCDC	说明
TPS25751A	BQ25790/2/8	DRP 或仅受电方 1-4 芯电池应用, 支持高达 45W (20V/2.25A) 的供电方和 60W (20V/3A) 的受电方
	BQ25713	DRP 或仅受电方 1-4 芯电池应用, 支持高达 60W (20V/3A)
	BQ25731	DRP 或仅受电方 1-5 芯电池应用, 支持高达 100W (20V/5A)
	BQ25756	DRP 或仅受电方 1-14 芯电池应用, 支持高达 100W (20V/5A)
	BQ25756E	DRP 或仅受电方 1-7 芯电池应用, 支持高达 100W (20V/5A)
	BQ25690 (HW)	DRP 或仅受电方 1-7 芯电池充电应用, 支持高达 60W (20V/3A)。充电电压/电流通过 BQ25690 上的引脚搭接进行配置。
TPS26750A	BQ25756	DRP 或仅受电方 1-14 芯电池充电应用, 支持整个 EPR 范围 240W (48V/5A)
	BQ25756E	DRP 或仅受电方 1-7 芯电池充电应用, 支持整个 EPR 范围 240W (48V/5A)
TPS25752A	TPS55288	供电方仅支持高达 100W (20V/5A)
	TPS55289	供电方仅支持高达 45W (20V/2.25A)
	LM251772	供电方仅支持高达 100W (20V/5A)

3.3.1 BQ 配置演练

对于 TPS25751 (A) 和 TPS26750 (A) 器件, 用户可以根据表 3-1 中所做的选择, 选择要和 PD 控制器配对的电池充电器 (BQ) 器件。以下问题 (Q11-Q17) 在启动时设置 BQ 配置并且在运行时启用 PD 集成 I2C 控制。

3.3.1.1 问题 11 - BQ 选择

选择要与 PD 控制器配对的 BQ 器件。根据所选的 PD 控制器 (TPS25751(A) 或 TPS26750(A)), BQ 选择的数量会有所不同。

3.3.1.2 问题 12 - BQ 输入电流限制

选择 BQ 输入电流限制 (IIN_DPM) 阈值, 该阈值由 PD 控制器根据协商的 PD 合约自动设置。例如, 选择 5% 选项会将 BQ IIN_DPM 配置为 3.15A, 使 3A 合约成为受电方。

3.3.1.3 问题 13 - BQ 输入电压限制

选择 BQ 输入电压限制 (VIN_DPM) 阈值, 该阈值由 PD 控制器根据协商的 PD 合约自动设置。例如, 选择 5% 选项会将 BQ VIN_DPM 配置为 4.75V, 使 5V 合约成为受电方。

3.3.1.4 问题 14 - 电池充电电压

配置 BQ 电池充电电压。有关最小-最大限制和位步长的详细信息, 请参阅特定的 BQ 数据表。

3.3.1.5 问题 15 - 电池充电电流

配置 BQ 电池充电电流。有关最小-最大限制和位步长的详细信息, 请参阅特定的 BQ 数据表。

3.3.1.6 问题 16 - 电池终止电流

配置 BQ 电池终止电流。有关最小-最大限制和位步长的详细信息, 请参阅特定的 BQ 数据表。

备注

对于 BQ25713 和 BQ25731, 此问题已禁用, 因为这些器件不支持终止电流。

3.3.1.7 问题 18 - 电池预充电电流

配置 BQ 电池预充电电流。有关最小-最大限制和位步长的详细信息，请参阅特定的 BQ 数据表。

备注

对于 BQ25713 和 BQ25731，此问题已禁用，因为这些器件不支持预充电电流。

3.3.1.8 BQ 寄存器配置

表 3-15 显示了根据调查问卷选择配置的特定 BQ257xx 寄存器。有关寄存器映射和字段说明的详细信息，请参阅特定的 BQ257xx 数据表。

表 3-15. BQ 寄存器汇总

BQ 器件	Q12	Q13	Q14	Q15	Q16	Q17
BQ25790/2/8	0x06 - IINDPDM	0x05 - VINDPDM	0x01 - VREG	0x03 - ICHG	0x09 - ITERM	0x08 - IPRECHG
BQ25713	0x0F - IIN_HOST	0x0A - InputVoltage	0x04 - 最大充电电压	0x02 - 充电电流	不适用	不适用
BQ25731	0x0F - IINDPDM	0x0A - VINDPDM	0x04 - VREG	0x02 - ICHG	不适用	不适用
BQ25756(E)	0x06 - IAC_DPM	0x08 - VAC_DPM	0x00 - VFB_REG	0x02 - ICHG_REG	0x12 - ITERM	0x10 - IPRECHG
BQ25690	0x06 - IINDPDM	0x08 - VINDPDM	0x04 - VREG	0x02 - ICHG	0x0A - ITERM	0x06 - IPRECHG

3.3.2 DCDC 配置

对于 TPS25752A，用户可以根据表 3-2 中所做的选择，选择要与 PD 控制器配对的 DCDC 器件。以下问题 (Q11-Q12) 在启动时设置 DCDC 配置并且在运行时启用 PD 集成 I2C 控制。

3.3.2.1 问题 11 - DCDC 选择

选择要与 PD 控制器配对的 DCDC 器件。该问题仅适用于 TPS25752A。

3.3.2.2 问题 12 - DCDC 目标地址

为 DCDC 选择 I2C 目标地址。该问题仅适用于 TPS25752A 并设置 PD 控制器在 PD I2Cc 引脚上与之通信的 I2C 目标地址。

表 3-16. DCDC I2C 目标地址

DCDC 器件	有效 I2C 地址
TPS55288	0x74 或 0x75
TPS55289	0x74 或 0x75
LM251772	0x6A 或 0x6B

备注

验证所选的 I2C 目标地址是否与设置的 DCDC I2C 地址匹配。配置不正确的 I2C 目标地址可能会导致配置不起作用，例如将地址 0x6A 用于 TPS55288 (必须为 0x74 或 0x75)。

4 高级配置

对于基本系统配置，可以通过调查问卷页面修改 PD 配置。要配置其他字段和寄存器，例如 I2C 中断屏蔽、GPIO 事件或对特定 PDO 进行自定义，请点击工具顶部的 **Advanced Configuration** 按钮。点击该按钮后，会出现一条消息，要求在启用 **Advanced Configuration** 之前进行确认，如图 4-1 中所示。

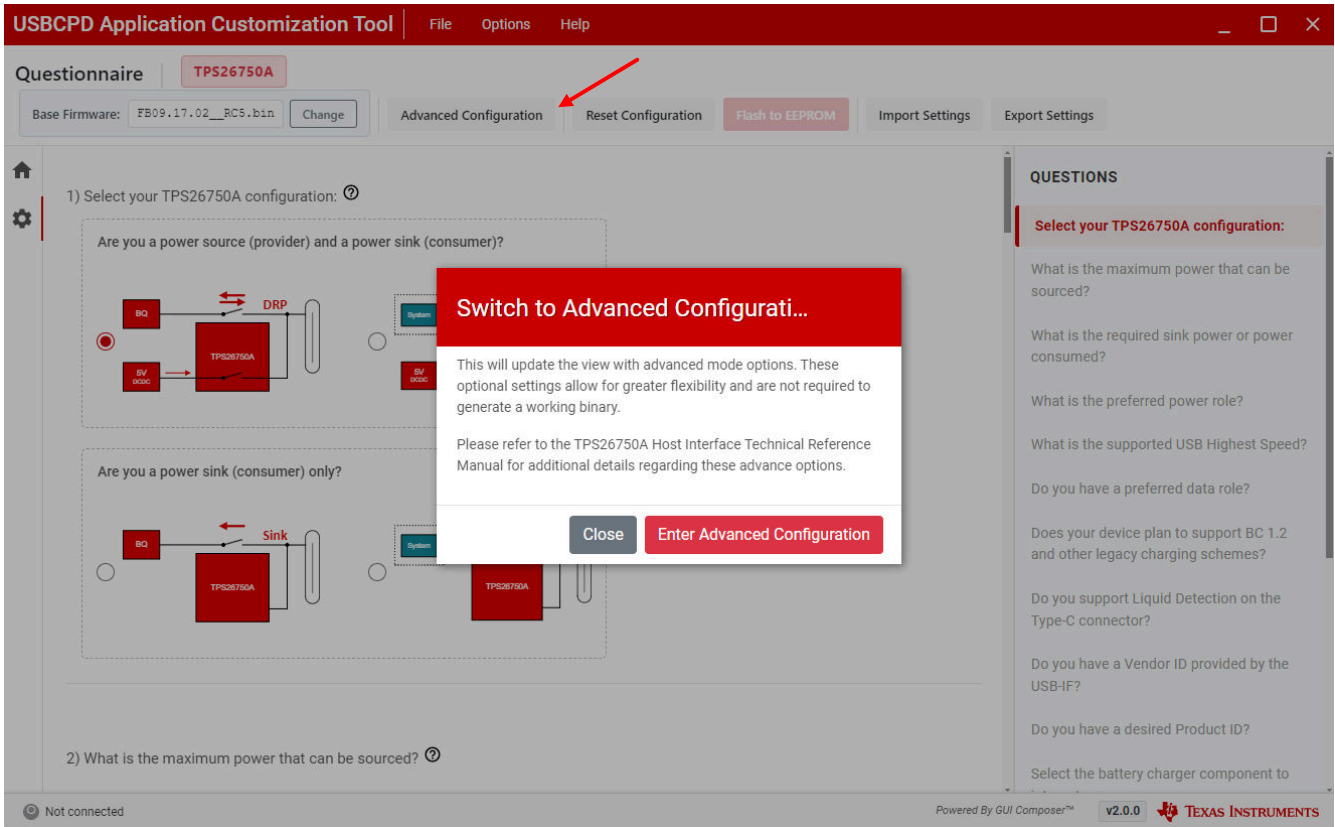


图 4-1. 切换到“Advanced Configuration”

在 **Advanced Configuration** 中，用户可以配置每个特定器件技术参考手册 (TRM) 中列举出的可用寄存器。某些寄存器已根据调查问卷设置进行了预配置。以下各节介绍根据调查问卷选择配置的寄存器。

4.1 高级 - 系统配置

表 4-1 和表 4-2 显示了根据节 3.2.1 中的问题 1 选择修改的寄存器和字段。有关寄存器详细信息，请参阅器件特定 TRM。

表 4-1. TPS25751A/TPS26750A 寄存器配置

寄存器	寄存器字段	索引 1	索引 2	索引 3	索引 4
全局系统配置 (0x27)	PP 电缆 1 开关配置 [0]	PP 电缆开关作为输出 (0x1)	PP 电缆开关作为输出 (0x1)	PP 电缆开关未使用 (0x0)	PP 电缆开关未使用 (0x0)
	PP1 配置 [10:8]	PP1 配置为供电方 (0x1)	PP1 配置为供电方 (0x1)	已禁用 (0x0)	已禁用 (0x0)
	PP3 配置 [18:16]	PP3 为受电方和供电方配置 (0x4)	PP3 为受电方和供电方配置 (0x4)	PP3 为受电方配置 (0x2)	PP3 为受电方配置 (0x2)
端口控制 (0x29)	过程切换至受电方 [4]	是 (0x1)	是 (0x1)	是 (0x1)	是 (0x1)
	过程切换至供电方 [6]	是 (0x1)	是 (0x1)	否 (0x0)	否 (0x0)
发送供电方能力 (0x32)	PDO 1 的电源路径 [9:8]	PP3 为此 PDO 供电 (0x2)	PP1 为此 PDO 供电 (0x0)	不适用	不适用

表 4-1. TPS25751A/TPS26750A 寄存器配置 (续)

寄存器	寄存器字段	索引 1	索引 2	索引 3	索引 4
PD3 配置 (0x42)	支持供电方扩展消息 [8]	是 (0x1)	是 (0x1)	否 (0x0)	否 (0x0)
	支持电池能力消息 [10]	是 (0x1)	否 (0x0)	是 (0x1)	否 (0x0)
	支持电池状态消息 [11]	是 (0x1)	否 (0x0)	是 (0x1)	否 (0x0)
	支持受电方能力扩展 [17]	是 (0x1)	是 (0x1)	是 (0x1)	是 (0x1)
	支持获取供电方信息 [18]	是 (0x1)	是 (0x1)	否 (0x0)	否 (0x0)
Tx 源端能力扩展数据块 (0x77)	固定数量电池 [99:96]	1 (0x1)	0 (0x0)	1 (0x1)	0 (0x0)
已发送电池状态数据对象 (0x7B)	电池 0 电池信息 [15:8]	0x02	0x0	0x02	0x0
	电池 0 当前容量 [31:16]	0xFFFF	0x0	0xFFFF	0x0
Tx 电池能力 (0x7D)	电池设计容量 [47:32]	0xFFFF	0x0	0xFFFF	0x0
	电池上次完全充电容量 [63:48]	0xFFFF	0x0	0xFFFF	0x0

表 4-2. TPS25752A 寄存器配置

寄存器	寄存器字段	索引 1	索引 2
全局系统配置 (0x27)	PP 电缆 1 开关配置 [0]	PP 电缆开关作为输出 (0x1)	PP 电缆开关作为输出 (0x1)
	PP1 配置 [10:8]	PP1 配置为供电方 (0x1)	PP1 配置为供电方 (0x1)
	PP3 配置 [18:16]	PP3 为供电方配置 (0x1)	禁用 PP3 (0x0)
发送供电方能力 (0x32)	PDO 1 的电源路径 [9:8]	PP3 为此 PDO 供电 (0x2)	PP1 为此 PDO 供电 (0x0)
PD3 配置 (0x42)	支持供电方扩展消息 [8]	是 (0x1)	是 (0x1)
	支持获取供电方信息 [18]	是 (0x1)	是 (0x1)

4.2 高级 - 最大供电功率

节 3.2.2 中添加的供电方 PDO 在发送供电方能力 (0x32) 寄存器中进行配置。除了供受电方 PDO 外，该调查问卷还设置了多个合规性相关寄存器，以降低配置合规就绪配置的复杂性。

表 4-3. TPS25751A/TPS25752A 供电方 PDP 配置

寄存器	寄存器字段	15W	27W	45W	60W	100W
Tx 源端能力扩展数据块 (0x77)	供电方 PDP [110:104]	15W	27W	45W	60W	100W
Tx 供电方信息 (0x78)	端口最大 PDP [23:16]	15W	27W	45W	60W	100W

表 4-4. TPS26750A 供电方 PDP 配置

寄存器	寄存器字段	140W	180W	240W
发送供电方能力 (0x32)	TX 供电方数量有效 EPR PDO [5:3]	2	3	4
Tx 源端能力扩展数据块 (0x77)	供电方 PDP [110:104]	100W	100W	100W
	供电方 EPR PDP [119:112]	140W	180W	240W
Tx 供电方信息 (0x78)	端口最大 PDP [23:16]	140W	180W	240W

4.3 高级 - 最大受电功率

节 3.2.3 中添加的受电方 PDO 在发送受电方能力 (0x33) 寄存器中配置。除了受电方 PDO 外，该调查问卷还设置了多个合规性相关寄存器，以降低配置合规就绪配置的复杂性。

表 4-5. TPS25751A/TPS26750A 受电方 PDP 配置

寄存器	寄存器字段	15W	27W	45W	60W	100W	140W	180W	240W
发送受电方能力扩展数据块 (0x7E)	受电方最小 PDP [71:64]	15W	27W	45W	60W	100W	100W	100W	100W
	受电方运行 PDP [79:72]	15W	27W	45W	60W	100W	100W	100W	100W
	受电方最大 PDP [87:80]	15W	27W	45W	60W	100W	100W	100W	100W
	EPR 受电方最小 PDP [95:88]	不适用	不适用	不适用	不适用	不适用	140W	180W	240W
	EPR 受电方运行 PDP [103:96]	不适用	不适用	不适用	不适用	不适用	140W	180W	240W
	EPR 受电方最大 PDP [111:104]	不适用	不适用	不适用	不适用	不适用	140W	180W	240W

4.4 高级 - 首选电源角色

表 4-6 显示了根据节 3.2.4 中的调查问卷选择修改的注册表和字段。

表 4-6. TPS25751A/TPS26750A 电源角色首选项配置

寄存器	字段	供电方 (提供方)	受电方 (消费方)	无首选项
端口控制 (0x29)	过程切换至受电方 [4]	是 (0x1)	是 (0x1)	是 (0x1)
	启动切换至受电方 [5]	否 (0x0)	是 (0x1)	否 (0x0)
	过程切换至供电方 [6]	是 (0x1)	是 (0x1)	是 (0x1)
	启动切换至供电方 [7]	是 (0x1)	否 (0x0)	否 (0x0)

备注

本调查问卷仅适用于 DRP 应用，并且对于仅供电方和仅受电方配置，该调查问题被禁用。

4.5 高级 - 首选数据角色

表 4-7 显示了根据节 3.2.6 中的调查问卷选择修改的注册表和字段。

表 4-7. TPS25751A/TPS26750A/TPS25752A 数据角色首选项配置

寄存器	字段	主机	器件	主机和器件	无首选项
端口控制 (0x29)	过程切换至 UFP [12]	否 (0x0)	是 (0x1)	是 (0x1)	否 (0x0)
	启动切换至 UFP [13]	否 (0x0)	是 (0x1)	否 (0x0)	否 (0x0)
	过程切换至 DFP [14]	是 (0x1)	否 (0x0)	是 (0x1)	否 (0x0)
	启动切换至 DFP [15]	是 (0x1)	否 (0x0)	否 (0x0)	否 (0x0)

4.6 高级 - BC1.2 配置

表 4-8 显示了根据节 3.2.7 中的调查问卷选择修改的注册表和字段。

表 4-8. BC1.2 配置

寄存器	字段	BC1.2 CDP	仅限 BC1.2 DCP	BC1.2 DCP, 1.2V 和 2.7V 充电	不支持
端口控制 (0x29)	DCD 启用 [25]	是 (0x1)	是 (0x1)	是 (0x1)	否 (0x0)
	充电器广播启用 [28:26]	仅 BC1.2 CDP (0x1)	仅 BC1.2 DCP (0x2)	DCP 自动 2 (0x6)	不模拟任何传统充电器 (0x0)
	充电器检测启用 [31:30]	检测 BC1.2 和专有传统充电器 (0x3)	检测 BC1.2 和专有传统充电器 (0x3)	检测 BC1.2 和专有传统充电器 (0x3)	不检测任何传统充电器 (0x0)
IO 配置 (0x5c)	GPIO 4 引脚的多路复用 [1:0]	引脚多路复用为 D+ (0x2)			引脚多路复用为 GPIO (0x0)
	GPIO 5 引脚的多路复用 [1:0]	引脚多路复用为 D- (0x2)			引脚多路复用为 GPIO (0x0)

4.7 高级 - 液体检测

表 4-6 显示了根据节 3.2.4 中的调查问卷选择修改的注册表和字段。

表 4-9. 液体检测配置

寄存器	字段	值
I2Ct_IRQ 的中断屏蔽 (0x16)	液体检测 [60]	启用 (0x1)
IO 配置 (0x5c)	GPIO AI 启用 GPIO 0 [224]	引脚至 ADC (0x1)
	GPIO AI 启用 GPIO 2 [226]	引脚至 ADC (0x1)
	GPIO 6 映射事件 [343:336]	liquid_detected (157)
	GPIO 7 映射事件 [351:344]	liquid_control (155)
液体检测配置 (0x98)	无液体时的等待时间 (秒) [7:0]	11000ms (0xB)
	有液体时的等待时间 (秒) [15:8]	10000ms (0xA)
	无液体时的采样时间 (10ms) [19:16]	50ms (0x5)
	有无液体时的采样时间 (10ms) [23:20]	40ms (0x4)
	液体检测重试等待时间 [27:24]	1100ms (0xB)
	液体检测重试 [31:28]	10 (0xA)
	样本数 [39:32]	2 (0x2)
	无液体时的低电平阈值 ADC [47:40]	504mV (0x24)
	无液体时的高电平阈值 ADC [55:48]	2002mV (0x8f)
	有无液体时的低电平阈值 ADC [63:56]	504mV (0x24)
	有无液体时的高电平阈值 ADC [71:64]	2002mV (0x8f)
	启用液体检测 [72]	是 (0x1)
	启用腐蚀缓解 [73]	是 (0x1)
	连接期间监测 [74]	是 (0x1)
	断开连接期间监测 [75]	是 (0x1)
要监测的液体引脚 [77:76]	0x0	
下拉阈值 ADC [87:80]	0x0	

5 附加特性

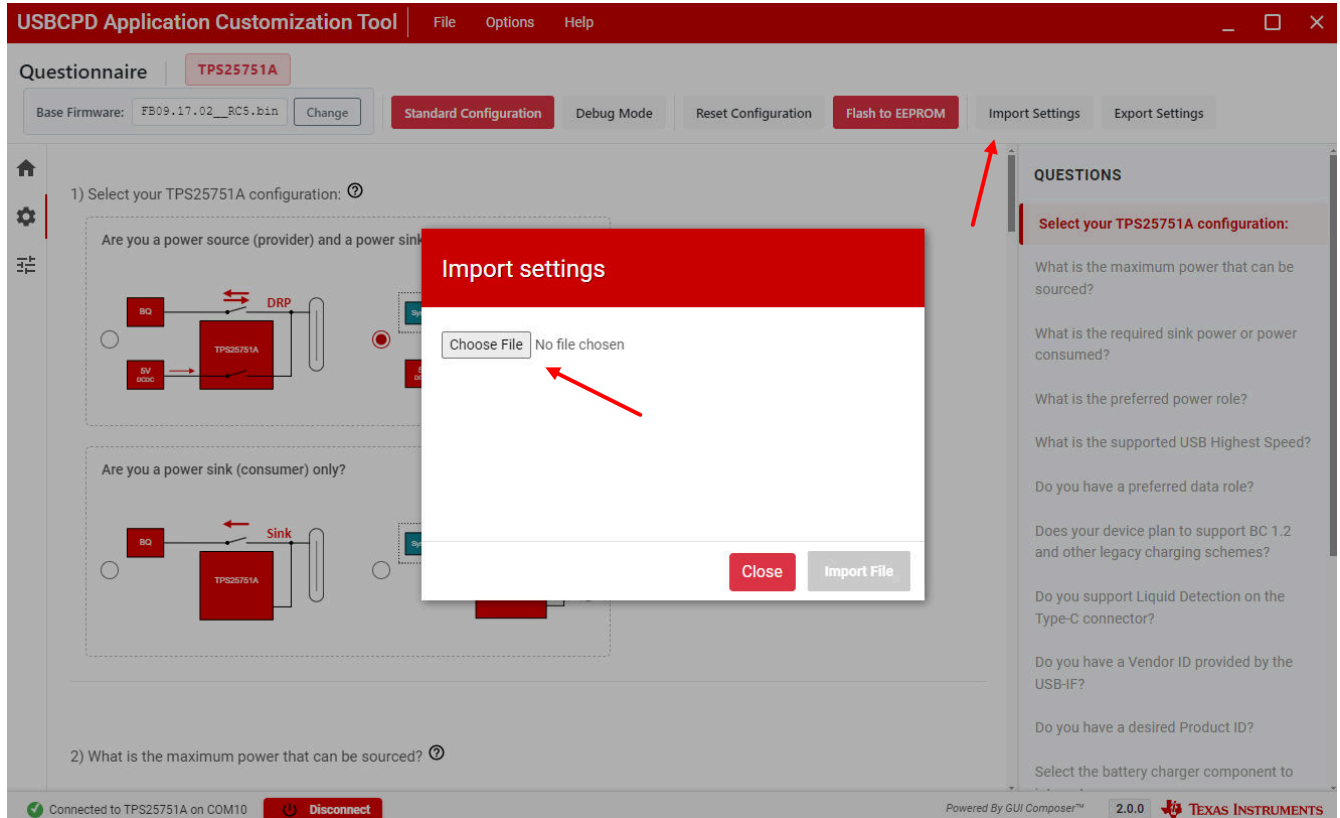
USBCPD 应用程序自定义工具包括用于创建新配置、导入和导出设置以及生成二进制文件和 VIF 文件的附加设置。

5.1 导入设置

要导入现有项目，请点击工具右上角的 *Import Settings* 按钮。从 JSON 文件所在的目录中选择，然后点击 *Import File* 按钮。成功导入 JSON 文件后，设置（包括调查问卷和寄存器映射）将在 USBCPD 应用程序自定义工具中恢复。

备注

Import Settings 仅适用于 JSON 文件类型。无法导入二进制文件和 C 文件类型。



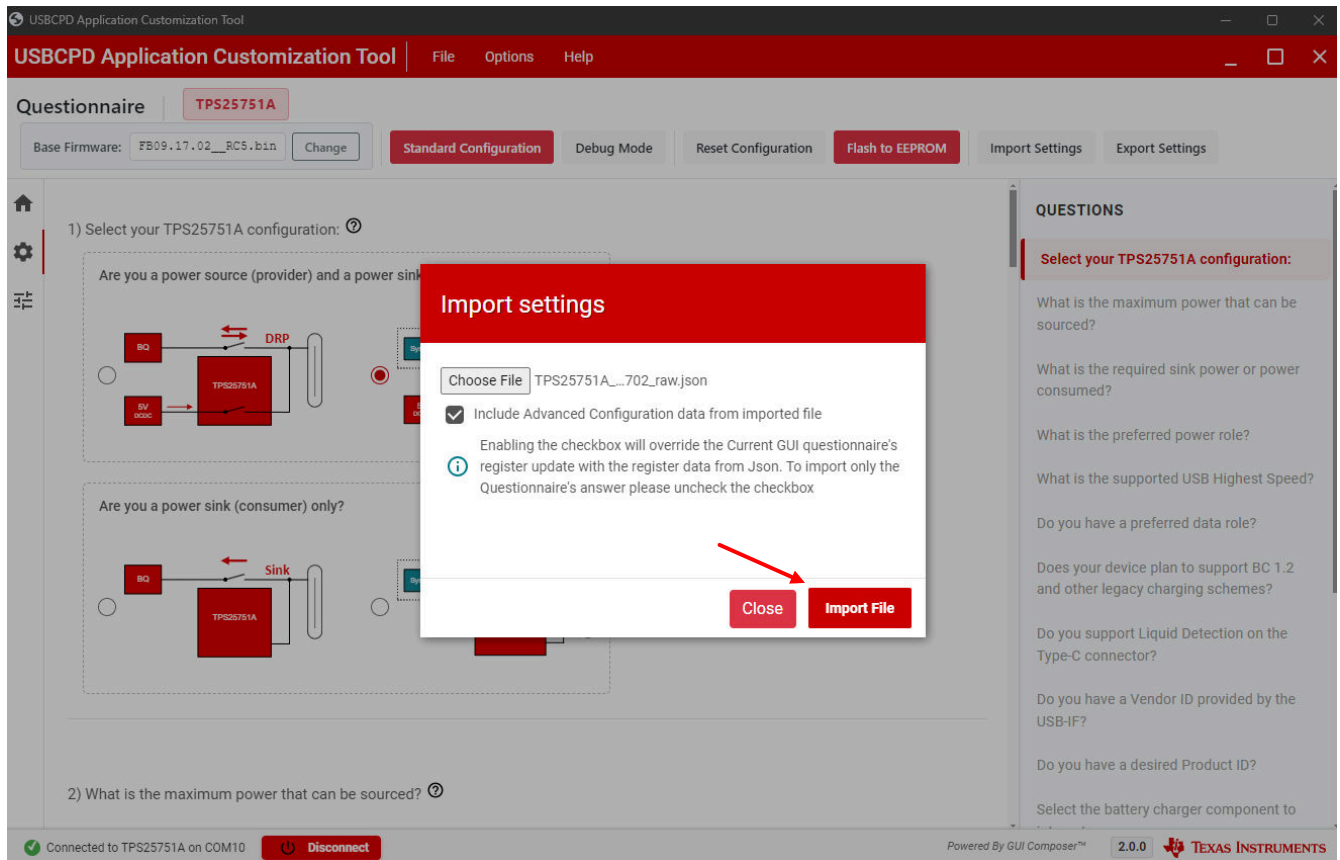


图 5-1. 导入 JSON 文件

备注

要保留以前在“Advanced Configuration”中进行的任何更改，请确保复选框设置为如 **Import File** 中所示，否则只保留调查问卷配置。

5.2 导出设置

要保存/导出当前项目，请导航到工具右上角并点击 **Export Settings** 按钮。**Export Settings** 菜单将显示，其中包含以下选项：

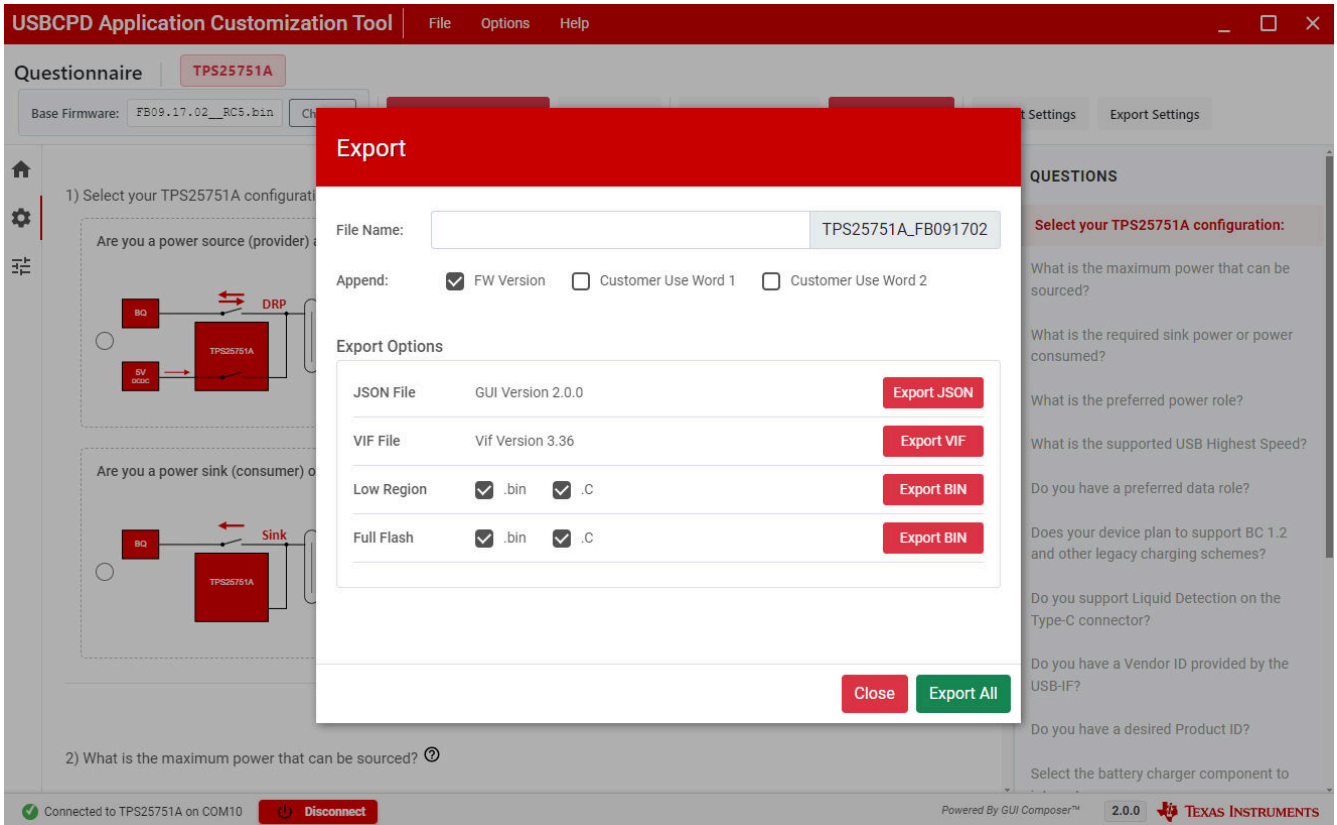


图 5-2. Export Settings 菜单

表 5-1. Export Settings 选项

选项	说明
文件名称	输入要另存的文件名。文件名用于导出的所有文件类型。器件名称会自动附加到输入的文件名末尾。
FW 版本	在文件名末尾附加 PD 固件版本号。默认情况下，此选项已启用，用于版本跟踪。
客户用词 1/2	在文件名末尾附加寄存器 0x06 中的“客户用词”。默认情况下，此选项已禁用。
JSON 文件	以 JSON 文件格式导出当前配置。在重新导入配置时，应用程序自定义工具将使用 JSON 文件 (请参阅 导入设置) 。
VIF 文件	根据当前配置导出供应商信息文件 (VIF)。进行 USB-IF 的 PD Type-C/USB 合规性测试时，需要使用 VIF。有关更多详细信息，请参阅 用于 USB Type-C PD 合规性的 VIF 生成应用手册 。
低区域 (.bin/.C)	以二进制和/或 C 数组文件类型导出低区域配置。低区域配置用于 MCU 通过 PBMx 加载 PD 配置或更新板载 EEPROM。
全闪存 (.bin/.C)	以二进制和/或 C 数组文件类型导出全闪存配置。全闪存配置加载到板载 EEPROM 中。
全部导出	将所有文件类型 (JSON、VIF、Low Region 和 Full Flash) 导出到带有输入文件名的 ZIP 文件夹中。

备注

在 [E2E 设计支持论坛](#) 上提交问题时，我们建议在启用了 *FW 版本* 的情况下通过 *全部导出* 选项提供 ZIP 文件夹，以便 TI 工程师可以更快地提供支持。

5.3 复位配置

要将调查问卷配置重置为默认值，点击位于工具右上角 **Import/Export** 设置旁边的 **Reset Configuration** 按钮。这将重置调查问卷选择以及在“Advanced Configuration”选项卡中所做的任何更改。

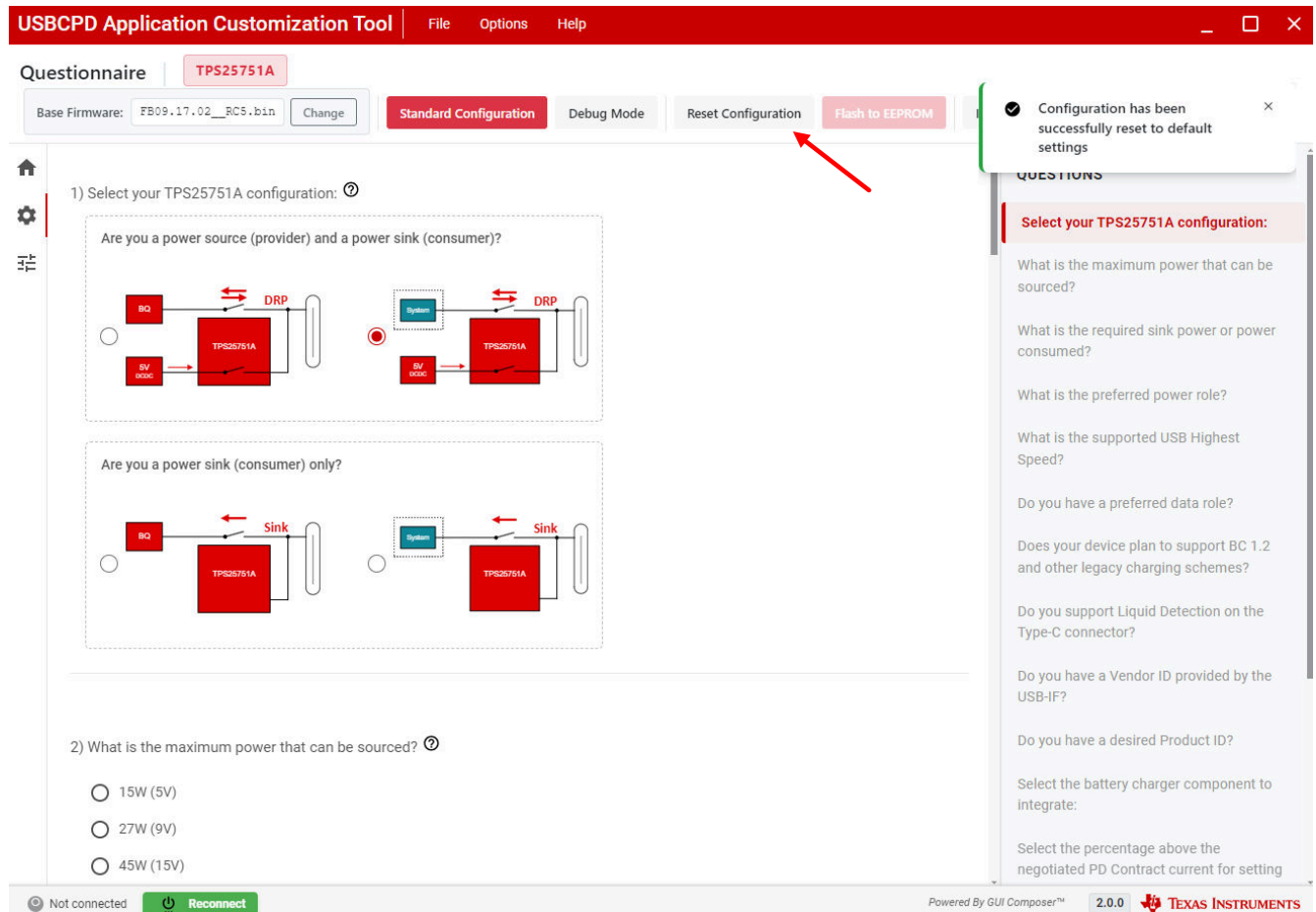


图 5-3. 复位配置

6 EVM 特性

6.1 串行端口连接

USBCPD 应用程序自定义工具可以自动检测德州仪器 (TI) PD 评估模块 (EVM) 何时连接。有关已连接 TPS25751AEVM 的示例，请参阅下文的 [#none#](#)。

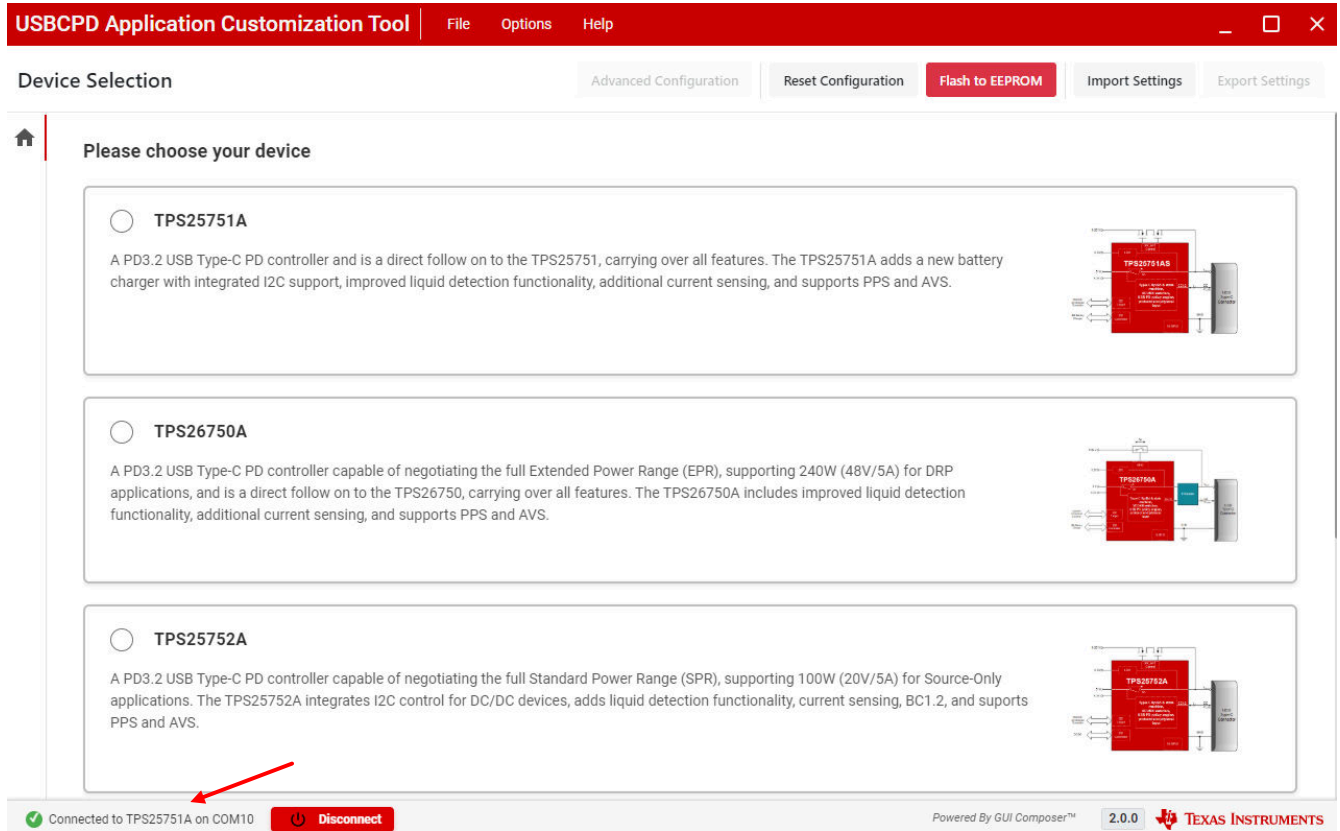


图 6-1. 检测到 EVM

如果 USBCPD 应用程序自定义工具未自动建立连接，点击 *Options* → *USB to I2C Adapter Settings*。弹出菜单包含多个选项，可帮助建立连接。

表 6-1. USB 转 I2C 适配器设置

部分	选项	说明
连接配置	串行端口 → 刷新	点击 <i>Refresh</i> 以扫描 EVM 的 COM 端口。请参阅
	串行端口 → 下拉列表	点击下拉列表以手动选择 COM 端口。
I2C 地址配置	自动检测 I2C 地址	点击此处自动扫描有效的 I2C 地址。这会检查 PD 控制器 I2Ct 地址 (0x20 至 0x23) 。
	手动配置	手动输入要检查的十六进制地址。
器件信息	标识	点击此处读回 PD 控制器寄存器，以获取版本 (0x0F) 和模式 (0x03) 等信息。
GUI 检测设置	检测到的器件	工具根据 PD 控制器读回的寄存器信息自动报告。

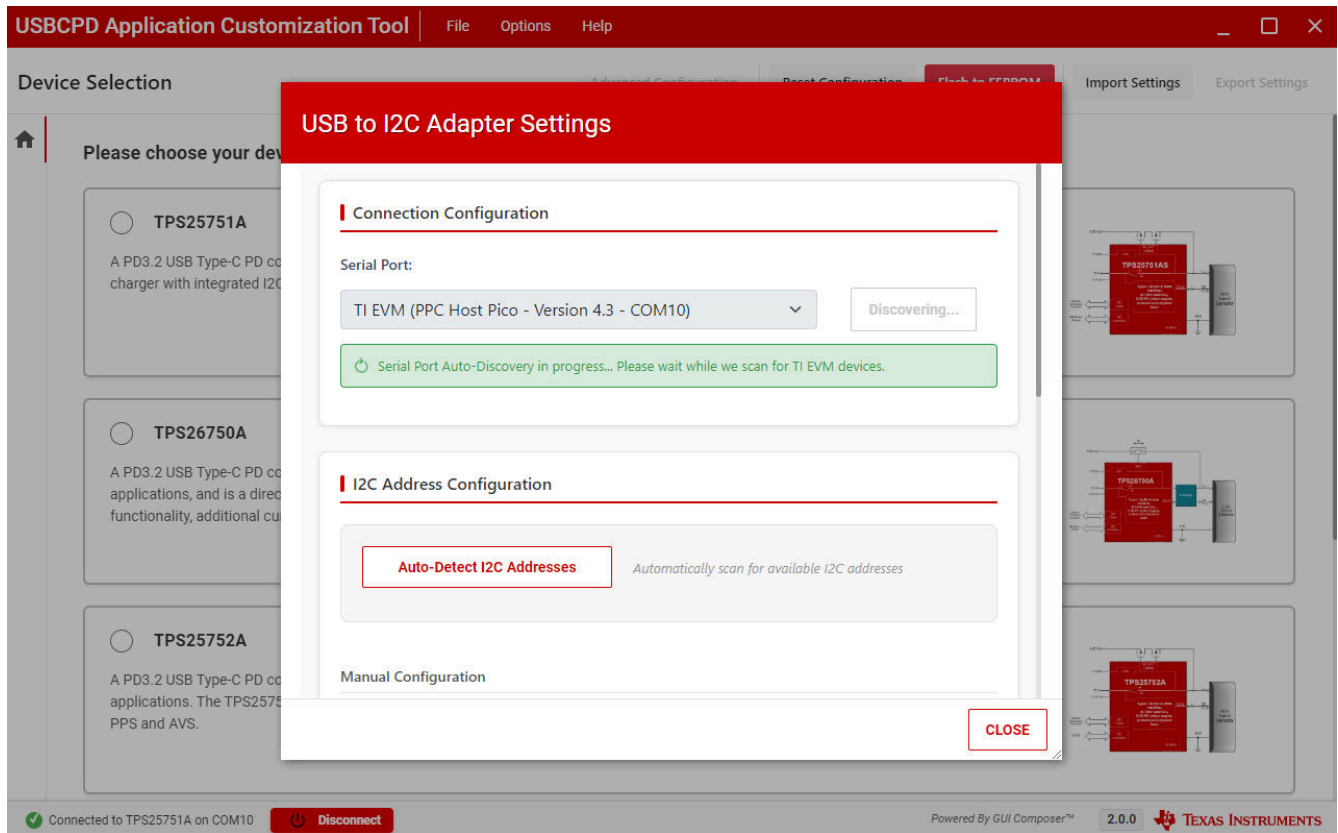


图 6-2. 串行端口刷新

6.2 刷写到 EEPROM

通过 *Flash to EEPROM* 设置，用户可以轻松地将当前配置或之前生成的全闪存二进制文件加载到 EVM 上进行评估。要将配置刷写到 EVM EEPROM，请按照以下过程操作：

1. 将 TI-PD EVM 上的通信端口连接到安装了 USB CPD 应用程序自定义工具的计算机
2. 检查并确定 USB CPD 应用程序自定义工具是否连接到 TI PD EVM，请参阅节 6.1
3. 点击位于 *Reset Configuration* 和 *Import Settings* 之间的 *Flash to EEPROM* 按钮
4. 在弹出菜单中，点击右下角的 *Flash to EEPROM* 按钮将当前配置刷写到 EVM 中。要加载之前保存的全闪存二进制文件，点击 *Binary File* 然后选择正确的文件
5. 刷写进度完成后，用户可以开始评估加载了新配置的 TI PD EVM。

表 6-2. Flash to EEPROM 设置

部分	字段/按钮	说明
刷写到 EEPROM	关闭	关闭 <i>Flash to EEPROM</i> 菜单。
	读取器件信息	读取 PD 寄存器并填充 <i>器件信息</i> 部分。
	刷写到 EEPROM	将配置选项（当前配置或全闪存）加载到 TI PD EVM 中。
刷写配置选项	当前配置	选择该选项可使用 USB CPD 应用程序自定义工具中的当前配置以加载到 TI PD EVM 中
	二进制文件	选择该选项可以使用之前保存的全闪存二进制文件以加载到 TI-PD EVM 中。仅接受 .bin 文件。
	用于编程的 EEPROM I2C 地址	EEPROM 的目标 I2C 地址。该选项这锁定到地址 0x50。

表 6-2. Flash to EEPROM 设置 (续)

部分	字段/按钮	说明
器件信息	版本 (0x0F)	回读寄存器 0x0F。该选项会报告当前加载到 TI PD EVM 中上的 PD 器件的固件版本。
	模式 (0x03)	回读 PD 器件的寄存器 0x03。该选项会报告 PD 器件是处于 APP (配置已加载) 还是 PTCH (配置未加载) 中。
	客户用词 1 (0x06)	回读寄存器 0x06 的前 4 个字节。此字段可在“Advanced Configuration”中自定义。
	客户用词 2 (0x06)	回读寄存器 0x06 的后 4 个字节。此字段可在“Advanced Configuration”中自定义。
刷写进度	Erase EEPROM	加载新配置之前的 EEPROM 擦除状态栏。
	写入 EEPROM	向 EEPROM 写入/加载新配置的状态栏。
	Verify EEPROM	验证 EEPROM 中加载的配置是否有有效的状态栏。

备注

在刷写成功使用新配置重置器件后，USBCPD 应用程序自定义工具会自动重置 TI-PD EVM。

备注

在刷写序列期间，请勿断开 TI-PD EVM 的电源、关闭 USBCPD 应用程序自定义工具、插入/拔出任何 USB-C 连接或导致 PD 控制器出现任何中断。任何中断都可能干扰刷写序列并需要重启闪存进度。

6.3 调试模式

USBCPD 应用程序自定义工具可以使用连接的 TI-PD EVM 轻松进行调试，以便能够在调试模式中对 PD 寄存器执行 I2C 写入/读取。要写入/读取寄存器，请按照以下过程操作：

1. 将 TI-PD EVM 连接到安装了 USBCPD 应用程序自定义工具的计算机
2. 检查并确定 USBCPD 应用程序自定义工具是否连接到 TI PD EVM，请参阅节 6.1
3. 点击 *Advanced Configuration* 以启用 *Debug Mode* 按钮
4. 点击位于 *Standard Configuration* 和 *Reset Configuration* 之间的 *Debug Mode* 按钮
5. 点击寄存器以打开字段。
6. 点击 *Read* 对寄存器执行 I2C 读取。读回数据会填充在字段视图和原始视图中。
7. 要进行 I2C 写入，请通过字段视图或原始视图修改寄存器。进行修改后，点击 *Write*。
8. 要退出 *Debug Mode*，点击位于顶部 *Reset Configuration* 旁边的 *Config Mode*

备注

某些寄存器是只读寄存器，而其他寄存器是读/写寄存器。有关更多详细信息，请参阅特定 PD 器件 TRM。

备注

在 *Debug Mode* 中所做的任何更改将在重新进入 *Config Mode* 时保留。在进入 *Debug Mode* 之前，验证是否保存了原始配置的副本。

7 GUI 修订历史记录

本节详细介绍了每个版本 USBCPD 应用程序自定义工具的更新。

表 7-1. GUI 版本

修订版本	发布日期	支持的器件	功能更新和添加
0.6.0	2024 年 3 月	<ul style="list-style-type: none"> TPS25751 (新品) TPS25750 (NRND) 	USBCPD 应用程序自定义工具的初始版本： <ul style="list-style-type: none"> 添加了 器件选择页面 添加了 TPS25751 为 BQ25756 添加了功能、液体检测和 PPS
1.0.x → 1.1.1	2024 年 10 月 → 2025 年 9 月	<ol style="list-style-type: none"> TPS25751 TPS26750 (新品) TPS25750 (NRND) 	正式版本摘要： <ul style="list-style-type: none"> 添加了 TPS26750 (1.0.0) 改进了 BQ257xx 配置 (1.0.0 → 1.0.1) 维护版本 (1.0.2) 更新了 PD3.1 和 PD3.2 (1.1.0 和 1.0.3) 的 VIF 生成功能 更新了固件以实现 PD3.2 合规 (1.1.1)
2.0.0	2026 年 3 月	<ul style="list-style-type: none"> TPS25751A (新品) TPS26750A (新品) TPS25752A (新品) TPS25751 TPS26750 TPS25750 (已删除) 	A 型号的正式版本： <ul style="list-style-type: none"> 添加了 TPS25751A、TPS26750A 和 TPS25752A 从“器件选择”中删除了 TPS25750 (NRND) TPS25751A： <ul style="list-style-type: none"> 添加了 BQ25690 TPS25752A： <ul style="list-style-type: none"> 添加了 TPS55288 添加了 TPS55289 添加了 LM251772 TPS26750A： <ul style="list-style-type: none"> 添加了液体检测 更新了“导出设置”菜单 添加了“调试模式”功能 (仅限 EVM)

8 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
2026 年 6 月	*	初始发行版

商标

所有商标均为其各自所有者的财产。

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