

EVM User's Guide: DP83826AEVM

DP83826AEVM 用户指南



说明

DP83826AEVM 旨在评估 DP83826A 以太网物理层收发器的功能和性能。DP83826A EVM 通过 RJ-45 连接，在媒体相关接口上同时支持 10BASE-Te 和 100BASE-TX 以太网协议。该 EVM 配备了板载 MSP430，支持使用 USB 转 MDIO 软件访问 DP83826A 上的寄存器。

开始使用

1. 根据应用情况配置电路板接头。
2. 使用外部电源为板供电。
3. 如有问题，请在 TI E2E 论坛上与我们联系。

特性

- 具有自动协商功能和强制型模式的 100Base-TX、10Base-Te
- 板载时钟和输出时钟
- 板载 MSP430，可轻松访问 MDIO 寄存器
- 板载 MSP430，用于刷写固件
- 单电源或外部电源选项
- 状态 LED
- 适用于 MDIO/MDC 的光纤收发器选项
- 已完成 EMI/EMC 合规性测试：
 - 符合 CISPR 22 B 类辐射发射限制
 - 符合 CISPR 22 B 类传导发射限制
 - IEC 61000-4-2 ESD：±9kV 接触，±15kV 空气
 - IEC 61000-4-4 EFT：±4kV

应用

- 工厂自动化
- 机器人和运动控制
- 电机驱动器
- 电网基础设施
- 楼宇自动化
- 工业以太网现场总线

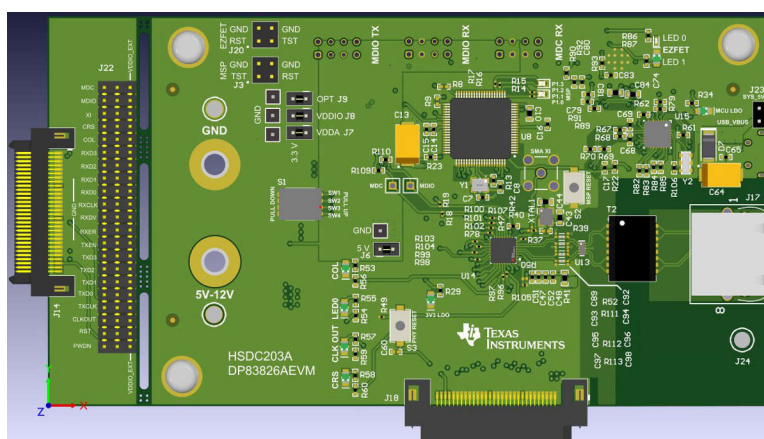


图 1-1. DP83826A EVM

2 硬件

2.1 电源要求

DP83826AEVM 电源由下面图像中的 5-12V 输入连接供电。单电源运行使用板载 LDO 生成运行 EVM 各部分所需的电压。电源也可由外部提供给各个电压轨。micro-USB 为板载 LDO 供电，从而为所有微控制器相关元件供电。

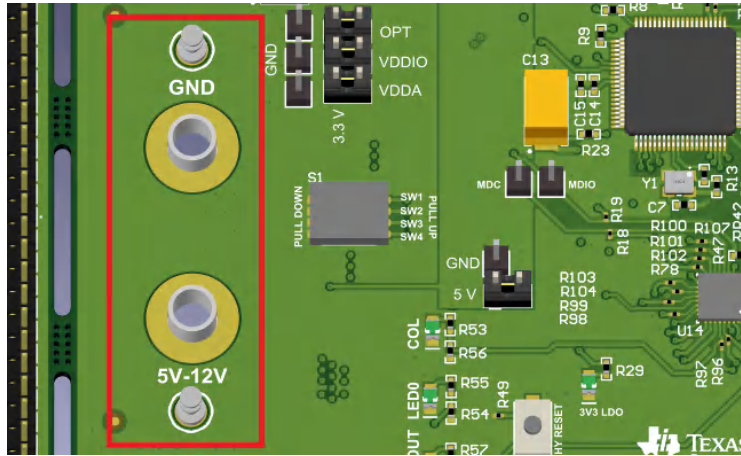


图 2-1. DP83826A EVM 电源接头

备注

在为 5-12V 输入供电之前，请确保在相应的接头上添加了正确的分流器，以便正确操作板载 LDO，如下图所示。

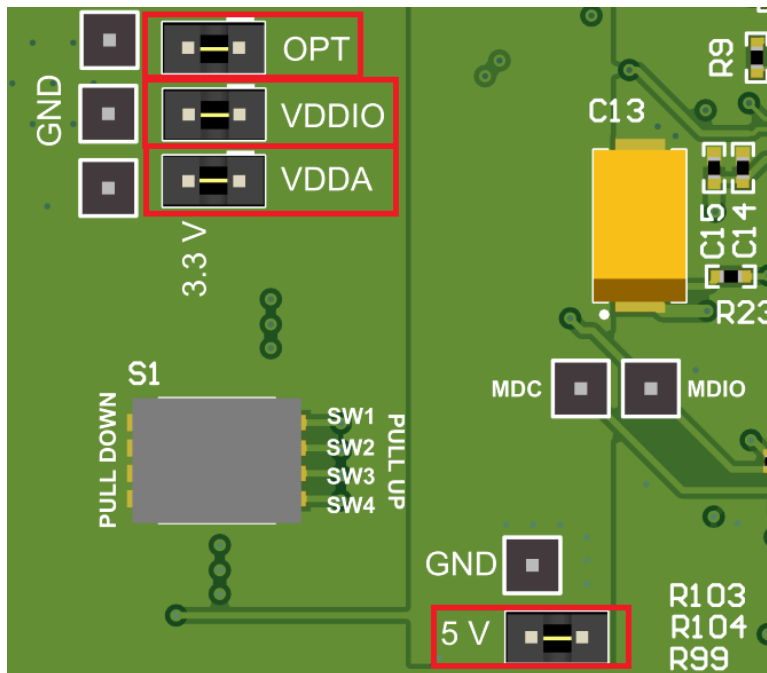


图 2-2. DP83826A EVM 电源接头

2.2 设置

DP83826AEVM 默认接头配置假设用户为 5V-12V 香蕉插孔或转塔输入供电。如果用户希望从外部电源为 EVM 供电，可以直接为 J7 (VDDA)、J8 (VDDIO) 或 J9 (光纤收发器) 的引脚 2 供电。J23 (5V) 用于使用外部 5V 电源为 LDO 和 PHY 供电。板载 MSP430 通过 USB micro-B 连接器供电。

如果需要独立 USB 操作，请在 J23 (USB_VBUS) 上放置跳线。连接后，DP83826A 和 MSP430 从 USB micro-B 插座获取电力，无需任何外部电源。请注意，独立 USB 操作可能会导致 USB 到 MDIO 寄存器的访问出现问题。如果需要访问寄存器，TI 建议使用 5V-12V 香蕉插孔电源为 DP83826AEVM 供电。

2.3 接口

表 2-1. DP83826AEVM 应用

测试案例	应用	使用方法
MII/RMII 至铜线	执行 IEEE 和 UNH 合规性测试	使用板载 MSP430 和软件。
	在 EVM 上运行 EMI/EMC 测试	使用内部 PRBS 和环回。板载 MSP430 可用于寄存器访问。
	测量功率耗散	连接外部电源。
	50MHz 输出时钟	可选时钟输出 SMA
MDI (反向) 环回	PHY 接收到的数据可以通过 MDI 接口环回，而无需 MAC。	使用板载 MSP430 启用环回。
低功耗模式	演示睡眠和断电模式	使用板载 MSP430 激活低功耗模式

3 软件

3.1 软件说明

板载 MSP430 经过预先编程并可立即使用。首次在 Windows 10 (或更高版本) PC 上使用此 EVM 时，必须安装 MSP430 驱动器和 USB-2-MDIO 软件实用程序。USB-2-MDIO 软件可用于访问 PHY 的寄存器。

3.2 软件安装

通过此网站安装最新款 MSP430 驱动器：https://software-dl.ti.com/msp430/msp430_public_sw/mcu/msp430/MSP430_FET_Drivers/latest/index_FDS.html

从 <http://www.ti.com/tool/usb-2-mdio> 下载 USB-2-MDIO 软件

USB-2-MDIO 网页包含有关安装和使用该软件的用户指南。由于 DP83826EVM 板上具有 MSP430，因此无需另行购买 MSP430 Launchpad 套件。在板载 MSP430 不能使用的情况下，MDIO 和 MDC 引脚分别在 J1 和 J2 上进行了细分。用户可以使用 TI 的 USB2MDIO 软件工具用户指南中所述的过程或其自有的 MDIO-MDC 实用程序来连接 MSP430 LaunchPad。

3.3 编程选项

要更新或读取 DP83826A 寄存器，用户只需将 DP83826A EVM 连接到计算机并使用 USB-2-MDIO 软件即可。该 EVM 旨在通过软件启用和测试配置 (strap) 功能，无需修改电路板和硬件。这样，就可以为那些没有 MDIO 通信功能的用户提供简单的硬件和软件支持。

更多有关如何访问 DP83826A MDIO 状态和控制寄存器的信息，请参阅 [USB-2-MDIO 软件用户指南](#)。

4 实现结果

4.1 性能数据和结果

此部分提供了使用 DP83826A EVM 的 EMI 测试结果的详细信息。所示测试结果基于使用屏蔽以太网电缆得出。

标准	执行的测试	结果
IEC 61000-4-2	ESD 直接接触	± 9kV A 类
IEC 61000-4-2	ESD 电容器耦合	± 9kV A 类
IEC 61000-4-2	ESD 空气放电	± 15kV A 类
IEC 61000-4-3	射频电磁场	10V/m A 类
IEC 61000-4-4	EFT 快速瞬态突发	± 4kV A 类
IEC 61000-4-5	浪涌	± 2kV A 类
IEC 61000-4-6	传导射频 (CDN)	10Vrms A 类
EN55032	辐射发射	B 类
EN55032	传导发射	B 类

对于 IEC 61000-4-3 RI 测试，将 R37 替换为 100 Ω 电阻器后，可在 10V/m 至 16V/m 范围内提高性能。如果需要更高的 RI 性能，请考虑调整 R37。

5 硬件设计文件

5.1 原理图

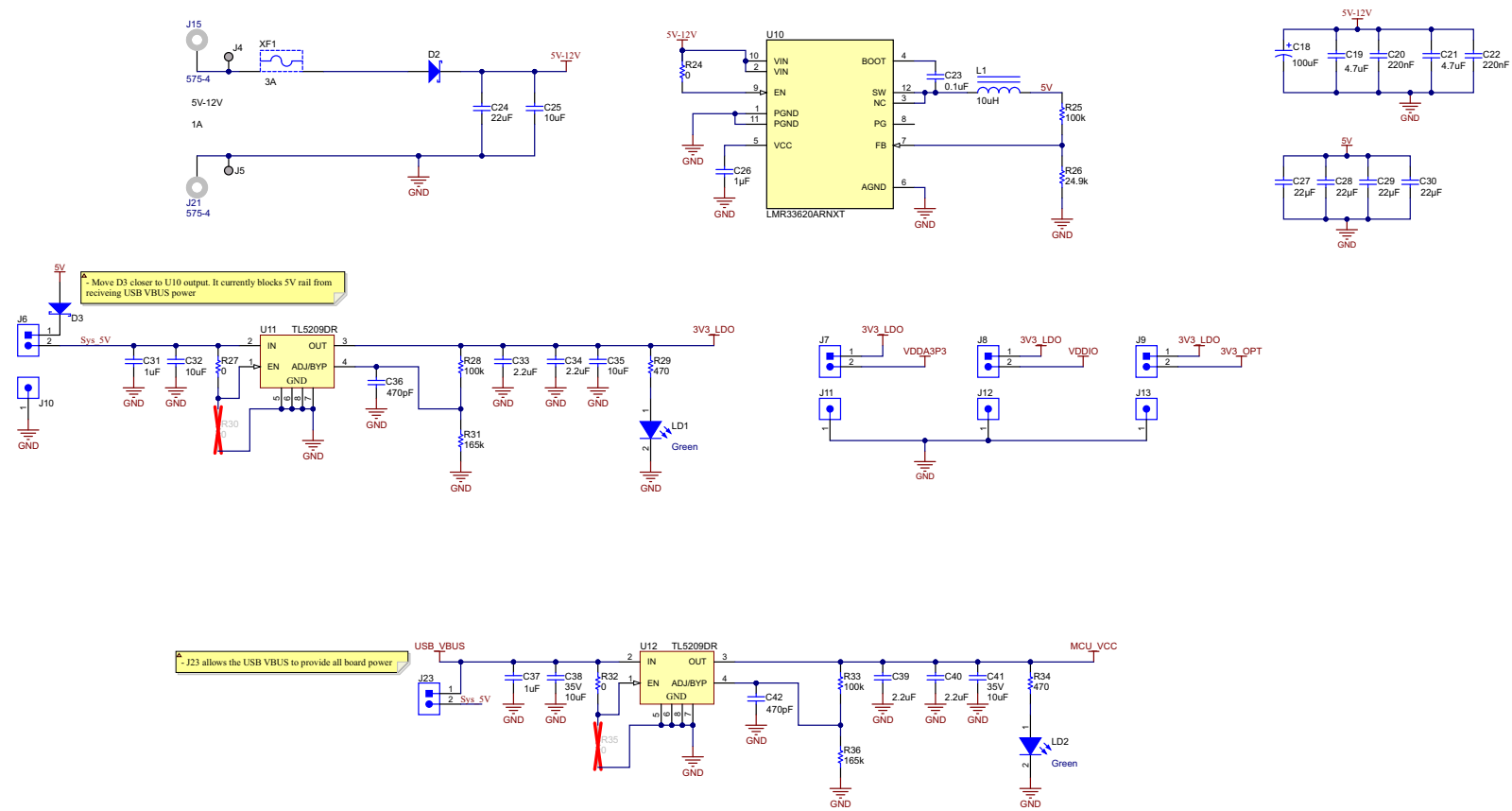


图 5-1. DP83826AEVM 电源原理图

图 5-2. DP83826AEVM 主原理图

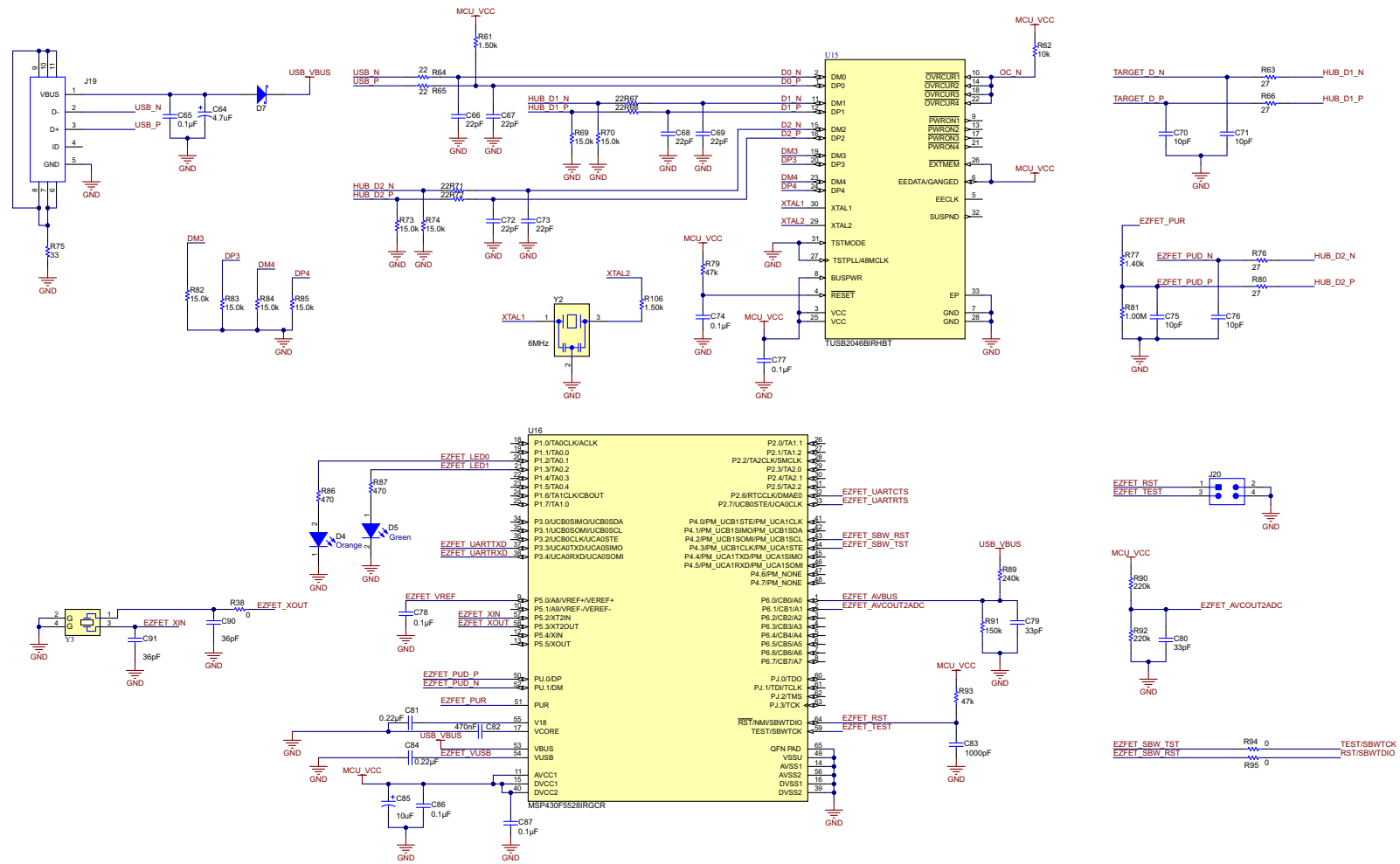


图 5-3. DP83826AEVM USB 和 MSP430 原理图

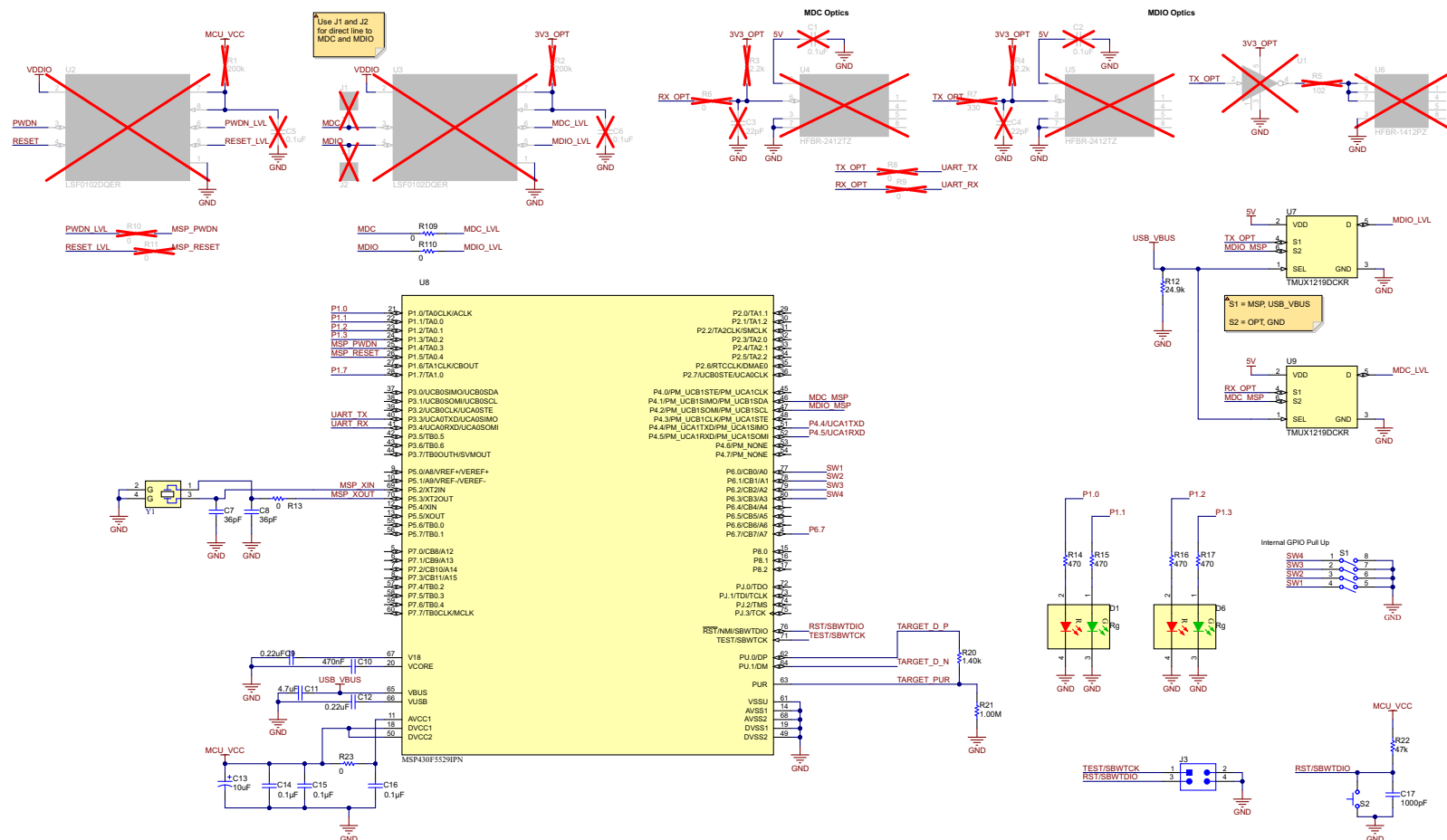


图 5-4. DP83826A EVM MSP430 原理图

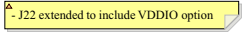


图 5-5. DP83826AEVM 分线板原理图

5.2 PCB 布局

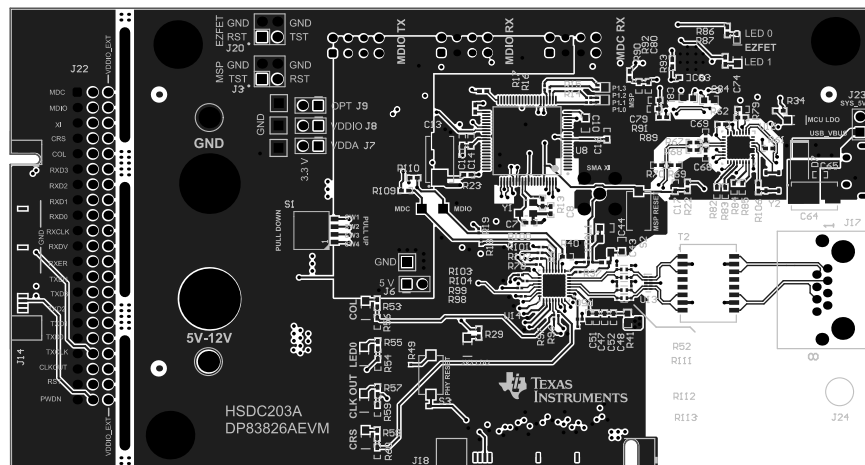


图 5-6. 第 1 层，顶部

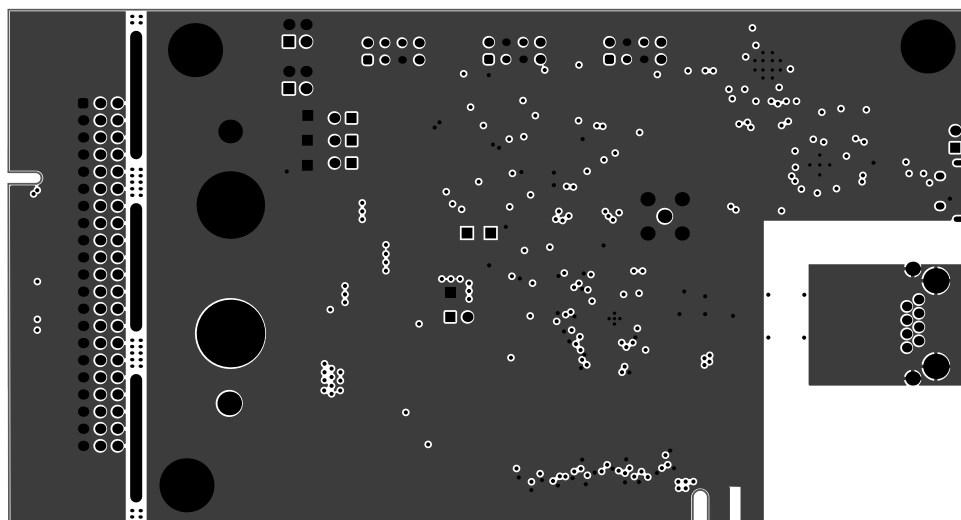


图 5-7. 第 2 层，GND

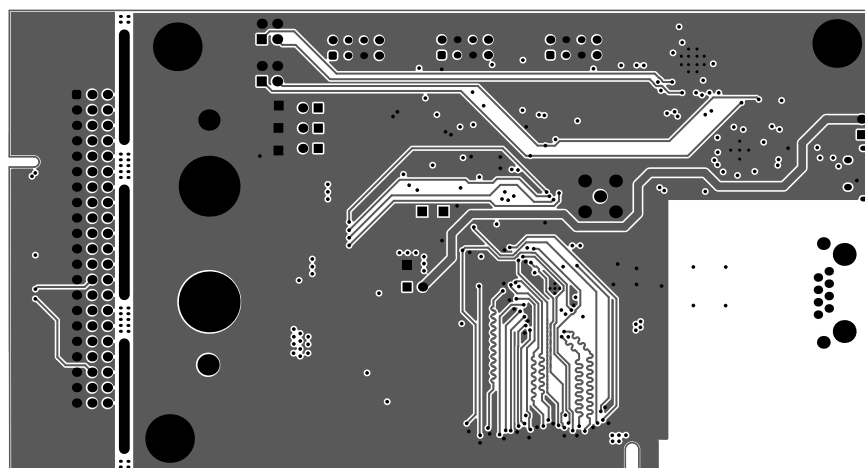


图 5-8. 第 3 层，信号

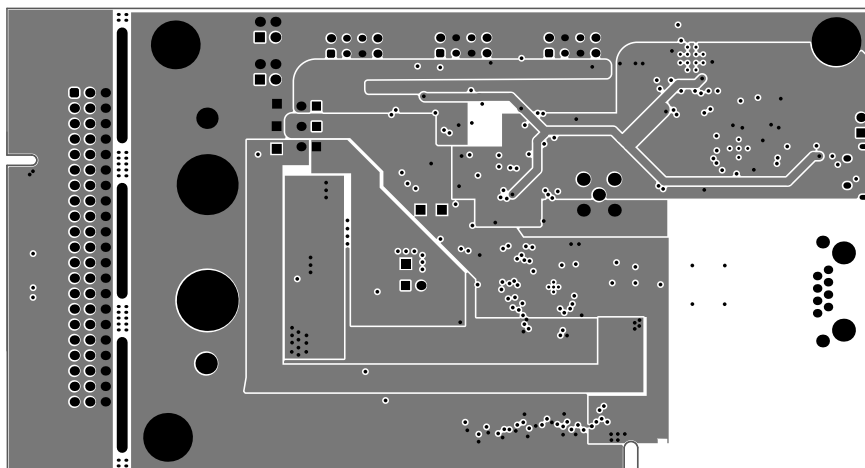


图 5-9. 第 4 层，电源

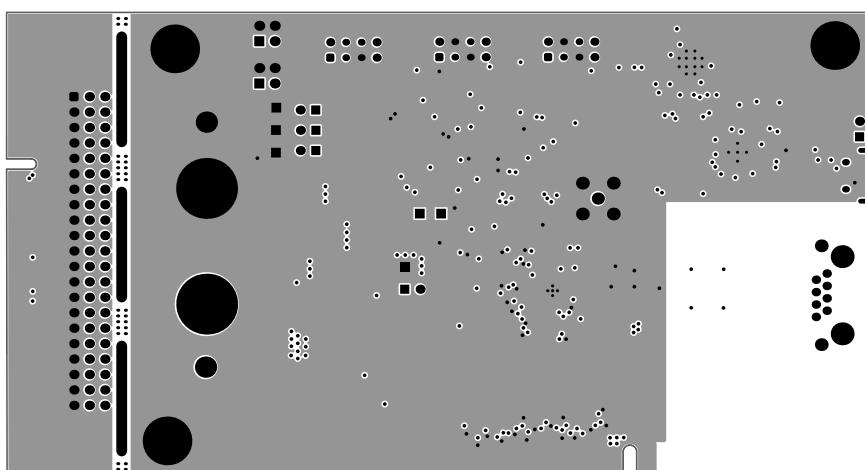


图 5-10. 第 5 层，GND

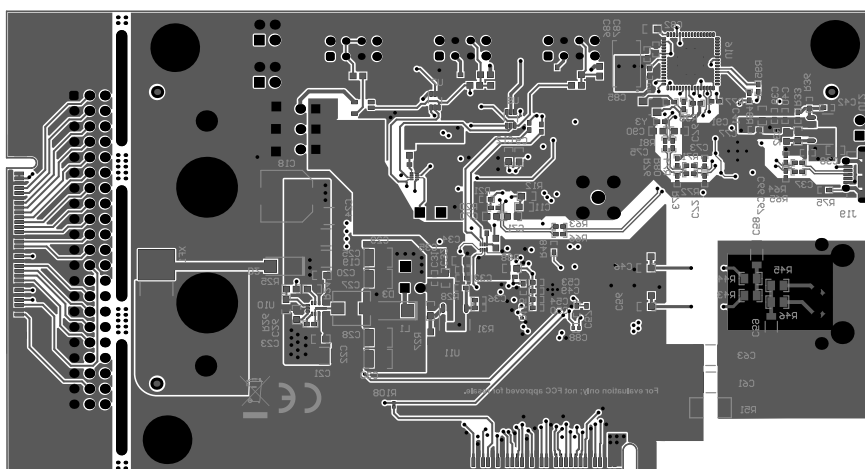


图 5-11. 第 6 层，底部

5.3 物料清单 (BOM)

表 5-1. 物料清单

数量	位号	说明	器件型号	制造商
1	!PCB1	印刷电路板	印刷电路板	
4	C7、C8、C90、C91	电容, 陶瓷, 36pF, 50V, +/-5%, C0G/NP0, 0402	CL05C360JB5NNNC	Samsung
2	C9、C12	电容, 陶瓷, 0.22uF, 16V, +80/-20%, Y5V, 0603	C0603C224Z4VACTU	KEMET
1	C10	电容, 陶瓷, 0.47uF, 16V, ± 10%, X7R, AEC-Q200 1 级, 0603	GCM188R71C474KA55D	Murata
1	C11	电容, 陶瓷, 4.7uF, 35V, +/-10%, X5R, 0603	C1608X5R1V475K080AC	TDK
2	C13、C85	电容, 钽, 10uF, 35V, +/-10%, 0.125 Ω, SMD	TPSD106K035R0125	AVX
7	C14、C15、C16、C47、C49、C57、C65	电容, 陶瓷, 0.1μF, 10V, +/-10%, X7R, 0402	C0402C104K8RACTU	
2	C17、C83	电容, 陶瓷, 1000pF, 50V, +/-5%, C0G/NP0, 0402	C1005NP01H102J050BA	TDK
1	C18	电容器, 铝制, 100uF, 50V, +/-20%, SMD	EMVE500ADA101MHA0G	Chemi-Con
2	C19、C21	电容, 陶瓷, 4.7μF, 50V, +/-10%, X7R, AEC-Q200 1 级, 1210	CGA6P3X7R1H475K250AB	TDK
2	C20、C22	电容, 陶瓷, 0.22uF, 50V, ± 10%, X7R, AEC-Q200 1 级, 0603	CGA3E3X7R1H224K080AB	TDK
1	C23	电容, 陶瓷, 0.1uF, 50V, ± 10%, X7R, AEC-Q200 1 级, 0402	GCM155R71H104KE02D	Murata
1	C24	电容, 陶瓷, 22uF, 16V, ± 20%, X7R, AEC-Q200 1 级, 1210	CGA6P1X7R1C226M250AC	TDK
1	C25	电容, 陶瓷, 10uF, 25V, ± 20%, X7R, AEC-Q200 1 级, 1210	CGA6P1X7R1E106M250AC	TDK
1	C26	电容, 陶瓷, 1μF, 35V, +/-10%, X7R, AEC-Q200 1 级, 0603	CGA3E1X7R1V105K080AC	TDK
4	C27、C28、C29、C30	电容, 陶瓷, 22μF, 25V, +/-10%, X7R, AEC-Q200 1 级, 1210	TMK325B7226KMHP	
2	C31、C37	电容, 陶瓷, 1uF, 35V, +/-20%, X5R, 0402	GRM155R6YA105ME11D	Murata
4	C32、C35、C38、C41	电容, 陶瓷, 10 μ F, 35V, +/-20%, X5R, 0603	GRM188R6YA106MA73D	Murata
4	C33、C34、C39、C40	电容, 陶瓷, 2.2 μ F, 16V, +/-10%, X6S, 0402	GRM155C81C225KE11D	Murata
2	C36、C42	电容, 陶瓷, 470pF, 50V, ± 10%, X7R, AEC-Q200 1 级, 0402	GCM155R71H471KA37D	Murata
2	C43、C44	电容, 陶瓷, 22pF, 50V, +/-5%, C0G/NP0, AEC-Q200 1 级, 0603	CGA3E2C0G1H220J080AA	TDK

表 5-1. 物料清单 (续)

数量	位号	说明	器件型号	制造商
2	C46、C56	电容, 陶瓷, 2000pF, 50V, +/-5%, C0G/NP0, 0603	GRM1885C1H202JA01D	Murata
2	C48、C50	电容, 陶瓷, 10 μ F, 6.3V, +/-20%, X5R, 0402	CL05A106MQ5NUNC	Samsung
2	C51、C53	电容, 陶瓷, 0.01 μ F, 16V, +/-10%, X7R, 0402	885012205031	Würth Elektronik
2	C52、C54	电容, 陶瓷, 1 μ F, 6.3V, +/-10%, X7R, 0402	GRM155R70J105KA12D	Murata
2	C58、C59	电容, 陶瓷, 1000pF, 2000V, $\pm$ 10%, X7R, AEC-Q200 1 级, 1206	C1206C102KGRACAUTO	KEMET
2	C61、C63	电容, 陶瓷, 4700pF, 2000V, +/-10%, X7R, 1812	1812GC472KAT1A	AVX
1	C64	电容, 钽, 4.7 μ F, 35V, +/-10%, 1.3 Ω , SMD	293D475X9035D2TE3	Vishay/Sprague
6	C66、C67、C68、C69、C72、C73	电容, 陶瓷, 22pF, 50V, +/-5%, C0G/NP0, 0402	C1005NP01H220J050BA	TDK
4	C70、C71、C75、C76	电容, 陶瓷, 10pF, 50V, +/-5%, C0G/NP0, 0603	CGA3E2NP01H100D080AA	TDK
5	C74、C77、C78、C86、C87	电容, 陶瓷, 0.1 μ F, 16V, +/-10%, X7R, 0402	CL05B104KO5NNNC	Walsin
2	C79、C80	电容, 陶瓷, 33pF, 50V, +/-5%, C0G/NP0, AEC-Q200 1 级, 0402	GCM1555C1H330JA16D	Murata
2	C81、C84	电容, 陶瓷, 0.22 μ F, 50V, +/-10%, X5R, 0603	CL10A224KB8NNNC	Samsung
1	C82	电容, 陶瓷, 0.47 μ F, 50V, $\pm$ 10%, X7R, AEC-Q200 1 级, 0603	CGA3E3X7R1H474K080AB	TDK
1	C88	通用片状多层陶瓷电容器, 0402, 2.2 μ F, X7R, 15%, 10%, 10V	GRM155Z71A225KE01D	Murata
2	D1、D6	LED, Rg, SMD	HSMF-C165	Avago
3	D2、D3、D7	二极管, 肖特基, 60V, 1A, AEC-Q101, SMA	NRVBA160NT3G	ON Semiconductor
1	D4	LED, 橙色, SMD	APHHS1005SECK	
7	D5、LD1、LD2、LD3、LD4、LD5、LD6	LED, 绿色, SMD	QTLP630C4TR/FC17-21SYGC/S530-E2/TR8	Everlight
1	F1	保险丝, 3A, 63VAC/VDC, SMD	3402.0014.11	Schurter
3	H1、H2、H3	机械螺钉, 圆头, #4-40 x 1/4, 尼龙, 飞利浦盘形头	NY PMS 440 0025 PH	B&F 紧固件
4	H5、H6、H7、H8	六角螺柱, 1"L #4-40, 尼龙	1902E	
2	J3、J20	接头, 100mil, 2x2, 金, TH	TSW-102-07-G-D	
3	J4、J5、J24	引脚, 双转塔, TH	1502-2	
5	J6、J7、J8、J9、J23	接头, 100mil, 2x1, 锡, TH	PEC02SAAN	

表 5-1. 物料清单 (续)

数量	位号	说明	器件型号	制造商
4	J10、J11、J12、J13	接头, 1x1, 锡, TH	PEC01SAAN	
1	J14	插座, 0.8mm, 30x2, 锡, 边缘安装	ERM8-030-01-L-D-EM2-TR	
2	J15、J21	标准香蕉插头, 非绝缘, 5.5mm	575-4	Keystone Electronics
1	J17	RJ45, 无 LED, 卡口朝上, R/A, TH	1-406541-1	
1	J18	插座, 0.8mm, 30x2, 金, 边缘安装	ERF8-030-01-L-D-EM2-TR	
1	J19	连接器, 插座, Micro-USB Type AB, R/A, 底部安装 SMT	475890001	
1	J22	接头, 2.54mm, 21x3, 金, TH	HTSW-121-07-G-T	Samtec
1	L1	电感, 屏蔽, 铁氧体, 10 μ H, 2.75A, 0.128 Ω , SMD	SRP5030T-100M	
2	R12、R26	电阻, 24.9k, 1%, 0.1W, AEC-Q200 0 级, 0603	CRCW060324K9FKEA	Vishay/Dale
2	R13、R23	电阻, 0, 5%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	CRCW04020000Z0ED	Vishay / Dale
5	R14、R15、R16、R17、R49	电阻, 470, 5%, 0.05W, 0201	RC0201JR-07470RL	
15	R18、R19、R37、R40、R78、R96、R97、R98、R99、R100、R101、R102、R103、R104、R108	电阻, 0, 5%, 0.05W, 0201	CRCW02010000Z0ED	Vishay / Dale
2	R20、R77	电阻, 1.40k, 1%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	CRCW04021K40FKED	Vishay / Dale
2	R21、R81	电阻, 1.00M, 1%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	CRCW04021M00FKED	
3	R22、R79、R93	电阻, 47k, 5%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	CRCW040247K0JNED	Vishay / Dale
1	R24	电阻, 0, 1%, 0.1W, AEC-Q200 0 级, 0603	RMCF0603ZT0R00	Stackpole Electronics Inc
1	R25	电阻, 100k, 1%, 0.1W, AEC-Q200 0 级, 0603	CRCW0603100KFKEA	Vishay/Dale
2	R27、R32	电阻, 0, 5%, 0.1W, AEC-Q200 0 级, 0603	ERJ-3GEY0R00V	Panasonic
2	R28、R33	电阻, 100k, 0.5%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	CRCW0402100KDHP	
8	R29、R34、R53、R55、R57、R58、R86、R87	电阻, 470, 5%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	CRCW0402470RJNED	Vishay / Dale
2	R31、R36	电阻, 165k, 1%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	CRCW0402165KFKED	Vishay / Dale
3	R38、R94、R95	电阻, 0, 5%, 0.063W, 0402	RC0402JR-070RL	Yageo America

表 5-1. 物料清单 (续)

数量	位号	说明	器件型号	制造商
2	R41、R88	电阻, 0, 5%, 0.1W, AEC-Q200 0级, 0603	CRCW06030000Z0EA	Vishay-Dale
4	R43、R44、R45、R46	电阻, 75.0, 1%, 0.125W, AEC-Q200 0级, 0805	CRCW080575R0FKEA	Vishay
1	R47	电阻, 2.2k, 5%, 0.063W, AEC-Q200 0级, 0402	CRCW04022K20JNED	Vishay / Dale
1	R48	电阻, 6.49k, 1%, 0.063W, AEC-Q200 0级, 0402	CRCW04026K49FKED	
0	R50	电阻, 0, 5%, 0.05W, AEC-Q200 0级, 0201	ERJ-1GN0R00C	
1	R51	电阻, 10M, 1%, 0.5W, 2010	HVC2010-10MFT3	TT Electronics/IRC
4	R52、R111、R112、R113	0Ω 跳线片式电阻器 0402 (公制 1005), 金属元件	5113	Keystone Electronics
5	R54、R56、R59、R60、R115	电阻, 1.50k, 1%, 0.063W, AEC-Q200 0级, 0402	RMCF0402FT1K50	
2	R61、R106	电阻, 1.50k, 1%, 0.063W, AEC-Q200 0级, 0402	CRCW04021K50FKED	Vishay / Dale
1	R62	电阻, 10k, 5%, 0.063W, AEC-Q200 0级, 0402	CRCW040210K0JNED	Vishay / Dale
4	R63、R66、R76、R80	电阻, 27, 5%, 0.063W, AEC-Q200 0级, 0402	CRCW040227R0JNED	Vishay / Dale
6	R64、R65、R67、R68、R71、R72	电阻, 22, 5%, 0.063W, AEC-Q200 0级, 0402	CRCW040222R0JNED	Vishay / Dale
8	R69、R70、R73、R74、R82、R83、R84、R85	电阻, 15.0k, 1%, 0.063W, AEC-Q200 0级, 0402	CRCW040215K0FKED	Vishay / Dale
1	R75	电阻, 33, 5%, 0.063W, AEC-Q200 0级, 0402	CRCW040233R0JNED	Vishay / Dale
1	R89	电阻, 240k, 5%, 0.063W, AEC-Q200 0级, 0402	CRCW0402240KJNED	
2	R90、R92	电阻, 220k, 5%, 0.063W, AEC-Q200 0级, 0402	CRCW0402220KJNED	
1	R91	电阻, 150k, 5%, 0.063W, AEC-Q200 0级, 0402	CRCW0402150KJNED	
2	R109、R110	电阻, 0, 5%, 0.1W, AEC-Q200 0级, 0402	ERJ-2GE0R00X	Panasonic
1	S1	开关, 滑动式, SPST 4 极, SMT	218-4LPST	CTS Electrocomponents
2	S2、S3	开关, 常开, 2.3N 力, 200k 次运行, SMD	KSR221GLFS	C&K Components
4	SH-J1、SH-J2、SH-J3、SH-J4	单操作 2.54mm 间距开顶跳线插座	M7582-05	
1	T2	变压器, 350μH, SMT	HX1188FNLT	Pulse Engineering

表 5-1. 物料清单 (续)

数量	位号	说明	器件型号	制造商
2	U7、U9	具有 1.8V 逻辑控制、DCK0006A (SOT-SC70-6) 的单通道、2:1 通用模拟多路复用器	TMUX1219DCKR	
1	U8	25MHz 混合信号微控制器，具有 128KB 闪存、8192 B SRAM 和 63 GPIO，-40 至 85°C，80 引脚 QFP (PN)，绿色 (符合 RoHS 标准，无镉/溴)	MSP430F5529IPN	
1	U10	3.8V 至 36V 2A 同步降压稳压器，RNX0012B (VQFN-HR-12)	LMR33620ARNXT	
2	U11、U12	单路输出低噪声 LDO，500mA，可调 1.3 至 6.5V 输出，2.5 至 16V 输入，8 引脚 SOIC (D)，-40 至 125°C，绿色环保 (符合 RoHS 标准，无镉/溴)	TL5209DR	
1	U13	4 通道超低电容 IEC ESD 保护二极管，DQA0010A (USON-10)	TPD4E05U06DQAR	德州仪器 (TI)
1	U14	确定性、低延迟、低功耗、10/100Mbps 工业以太网 PHY	DP83826A	德州仪器 (TI)
1	U15	4 端口全速 USB 集线器，3.3V，-40°C 至 85°C，32 引脚 QFN (RHB)，绿色 (RoHS，无镉/溴)	TUSB2046BIRHBT	
1	U16	16 位超低功耗微控制器，128KB 闪存，8KB RAM，USB，12 位 ADC，2 个 USCI，32 位硬件乘法器，RGC0064B (VQFN-64)	MSP430F5528IRGCR	德州仪器 (TI)
1	XF1	保险丝座熔丝管 125V 5A SMD	0031.7701.11	
1	XTAL1	晶振，25MHz，20ppm，AEC-Q200 1 级，SMD	ECS-250-12-33Q-JES-TR	
2	Y1、Y3	晶振，24MHz，20pF，SMD	ECS-240-20-33-DU-TR	ECS Inc.
1	Y2	谐振器，6MHz，15pF SMD	CSTCR6M00G53Z-R0	Murata

6 其他信息

6.1 已知硬件或软件问题

在 DP83826A EVM (HSDC203A) 的修订版 A 中，仅通过 USB 为板供电时，USB-2-MDIO 寄存器访问存在一个已知问题。如果仅使用 USB 为此 EVM 供电，MDIO 接口可能会变得不稳定。这是因为 USB VBUS 无法为板载 MDIO/MDC 多路复用器 U7 和 U9 供电。如果需要访问寄存器，TI 建议使用外部电源为板供电。

6.2 商标

所有商标均为其各自所有者的财产。

6.3 术语

表 6-1. 术语

首字母缩写词	定义
PHY	物理层收发器
MAC	介质访问控制器
SMI	串行管理接口
MDIO	管理数据 I/O
MDC	管理数据时钟
MII	媒体独立接口
RMII	简化媒体独立接口
SFD	起始帧检测
VDDA	模拟内核电源轨
VDDIO	数字电源轨
PD	下拉
PU	上拉
MCU	微控制器
PMD	物理媒体相关
PRBS	假随机二进制序列

7 相关文档

7.1 补充内容

8 参考资料

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、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。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
版权所有 © 2025，德州仪器 (TI) 公司