

# EVM User's Guide: J742S2XH01EVM

## J742S2XH01EVM 评估模块



### 说明

J742S2XH01EVM 评估模块 (EVM) 是一个用于评估 TDA4VPE-Q1 和 TDA4APE-Q1 处理器的平台，这些处理器用于整个汽车和工业市场中的视觉分析和网络应用，在多摄像头、传感器融合和高级驾驶辅助系统 (ADAS) 域控制应用中的性能尤为出色。

J742S2XH01EVM 由 SDK 处理器提供支持，后者包括基础驱动程序、计算和视觉内核，以及示例应用框架和演示，用于展示如何利用 Jacinto™ 7 处理器的强大异构架构。

### 开始使用

1. 在 [J742S2XH01EVM](#) 上订购该 EVM。
2. 下载 [EVM 设计文件](#)。
3. 从 [J742S2XH01EVM](#) 下载该软件。
4. 阅读本用户指南。

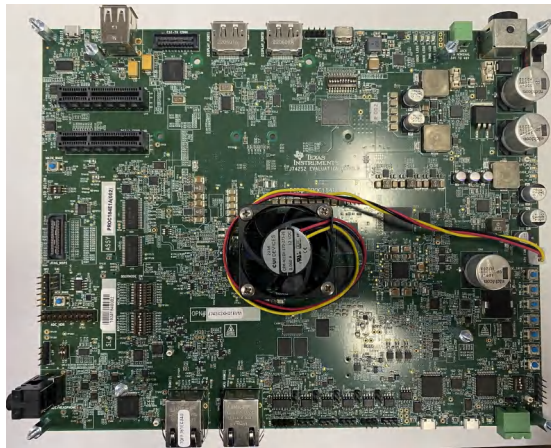
### 特性

- 处理能力包括四个高达 2.0GHz 的 Arm® Cortex®-A72 微处理器子系统、八个高达 1.0GHz 的 Arm® Cortex®-R5F 单核心。多达三个 C7x 浮点 DSP，在 1.0GHz 下支持 320GFLOPs。多达两个深度学习加速器，在 1.0GHz 下支持 32TOPS

- 所支持的三显示器包括两个 3840 x 2160p (4K) 显示器，二者使用带多流传输 (MST) 的单一 DisplayPort™ 连接器。第二个 DisplayPort 接口通过 DisplayPort 支持 1920 x 1080p。图形处理能够支持 50GFLOPS、4GTexels/s
- 捕获功能包括三个 MIPI-CSI2 端口，每个端口各自支持 10Gb/s 的速率。利用多摄像头集线器模块 (独立模块) 支持高达十二个摄像头。处理功能包括具有 ISP (VPAC) 的双视觉处理加速器、深度和运动加速器 (DMPAC) 以及多个视觉辅助加速器
- 支持多种不同的存储技术，因此支持各种配置和测试场景，包括 LPDDR、八线串行 NOR/NAND、通用闪存存储 (UFS)、嵌入式多介质卡 (eMMC) 和可拆卸安全数字卡 (SD/MMC)
- 软件支持包括 TI 处理器 SDK Linux、RT-Linux、RTOS MCU+ SDK、QNX SDK、包含 Android 的开箱即用演示

### 应用

- [汽车和工业](#)
  - [汽车前置摄像头系统](#)
  - [汽车环视和泊车辅助系统](#)
  - [工业 HMI](#)
  - [机器人示教盒](#)



J742S2XH01EVM

## 1 评估模块概述

### 1.1 简介

J742S2XH01EVM 是一种独立的测试、开发和评估模块，其中包含各种板载外设和外部接口，使客户可以灵活地根据需要定制平台。该设计不是参考设计，因为其中包含用于软件开发/调试的电路和灵活的配置。不过，设计中的某些部分经过优化，可视为参考（LPDDR4 实现作为示例）。J742S2XH01EVM EVM 支持多个功能丰富的软件开发套件 (SDK)，本用户指南中未予以介绍。本文档介绍了如何使用硬件以及 EVM 的一些架构和设计元件。

TDA4VPE-Q1 和 TDA4APE-Q1 处理器采用功能强大的异构架构，其中包含由 DSP 核心、Arm Cortex-A72 核心、人工智能 (AI) 矩阵数学加速、集成式图像信号处理器 (ISP) 和视觉处理加速、3D 图形处理单元 (GPU) 核心以及 H.264 和 H.265 编解码加速构成的组合。集成式安全微控制器单元 (MCU) 包含双锁步 Arm Cortex-R5F 内核，可帮助系统通过 ASIL-D 等级认证。

该 EVM 可通过 CSI-2 端口实现多摄像头输入，并通过 DisplayPort 和显示串行接口 (DSI) 实现多显示器连接。连接功能包括一个 USB3.1 Gen 1 (双角色) Type C 接口、两个 PCI-Express (Gen3) 卡接口、双千兆位以太网® 接口、多个具有 CAN-FD 支持的 CAN 总线接口、板载 XDS110 联合行动组 (JTAG) 仿真器，以及六个通过 USB2.0-B 实现的通用异步收发器 (UART)。

### 1.2 套件内容

EVM 可订购器件型号为：J742S2XH01EVM。此套件包括：

- J742S2XH01EVM
- Micro SD 卡 (空白)
- 用于串行终端/日志记录的 USB 电缆 (Type-A 至 Micro-B)
- USB 电缆 (Type-A 至 Type-C®)
- USB 适配器 (Type-C 插头至 Type-A 插座)
- 以太网电缆 (RJ45)
- DisplayPort 电缆
- EVM 用户指南手册
- EVM 免责声明和标准条款

EVM 由 4 引脚 DIN 电源插孔供电。不附带电源。有关 EVM 所推荐电源类型的更多信息，请参阅节 2.3。

### 1.3 器件信息

该 EVM 采用许多不同的器件和技术来打造。下面的列表详细介绍了此设计中包含的一些主要德州仪器 (TI) 器件，以及用于获取更多信息的链接。

功能	器件信息
处理器, SoC	<a href="#">TDA4VPE-Q1</a> 、 <a href="#">TDA4APE-Q1</a>
电源管理, SoC	<a href="#">TPS6594113A</a>
电源稳压器, SoC	<a href="#">TPS62873-Q1</a>
音频编解码器	<a href="#">PCM3168A-Q1</a>
CAN-FD 总线收发器	<a href="#">TCAN1042HG-Q1</a>
DisplayPort 桥接器	<a href="#">SN65DSI86</a> 、 <a href="#">SN65DSI86-Q1</a>
仿真器 (XDS110)	<a href="#">TM4C1294NCPDT</a>
以太网 PHY, Gb	<a href="#">DP83867E</a>
IO 扩展	<a href="#">TCA6408A-Q1</a> 、 <a href="#">TCA6416A</a> 、 <a href="#">TCA6424A</a>
电源监测	<a href="#">INA226</a> 、 <a href="#">INA226-Q1</a>
电源稳压器 (3V3, 5V)	<a href="#">LM5141-Q1</a> 、 <a href="#">LM5143-Q1</a>
电源稳压器 (LDO)	<a href="#">TPS74801-Q1</a>
温度传感器	<a href="#">TMP100</a> 、 <a href="#">TMP100-Q1</a>
USB 集线器控制器	<a href="#">TUSB4041I-Q1</a>

功能	器件信息
USB 电源稳压器	TPS25830-Q1
USB Type-C 控制器	TUSB321

### 1.4 规格

下图展示了 EVM 的功能方框图。

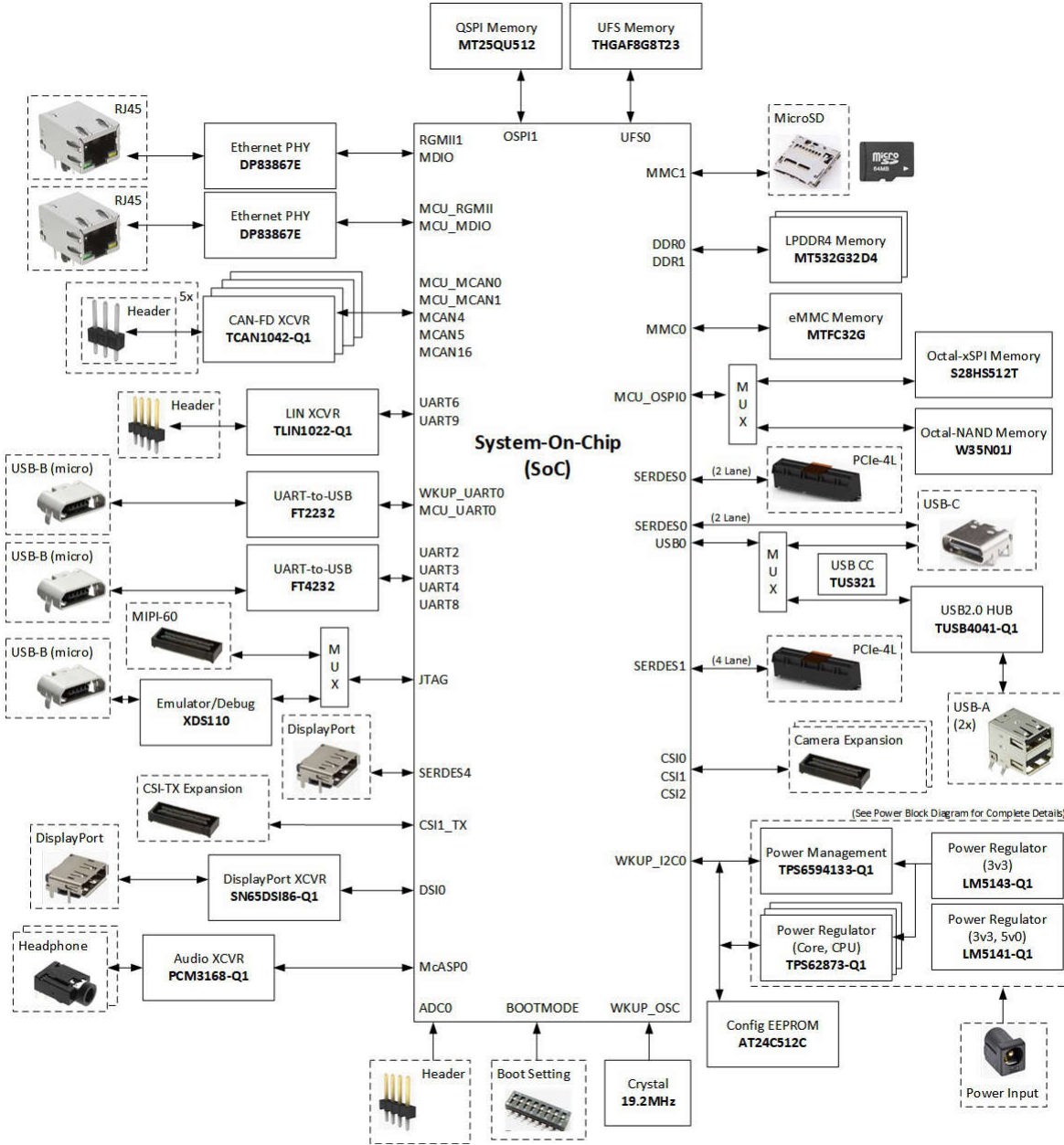


图 1-1. J742S2XH01EVM 方框图

## 2 硬件

### 2.1 主要特性和接口

J742S2XH01EVM 是一个高性能的独立开发平台，使用户能够评估和开发使用德州仪器 (TI) J742S2/TDA4VPE/TDA4APE 处理器的汽车和工业应用。EVM 特性汇总：

- 处理器 (也称为 SoC 或片上系统) :
  - 德州仪器 (TI) 的 Jacinto J742S2 超集器件
- 经过优化的电源管理设计 :
  - 动态电压调节
  - 多个时钟和电源域
  - 多种低功耗/睡眠模式 (仅 MCU、IO 保持)
- 存储器 :
  - 16GB LPDDR4 DRAM (4266MT/s), 支持内联 ECC
  - 两个 512Mb 非易失性 NOR 存储器, 1 个八线 SPI 和 1 个四线 SPI
  - 1Gb 非易失性 NAND 存储器, 八线 SPI
  - 32GB 非易失性 eMMC 存储器, 符合 JEDEC/MMC v5.1 标准
  - 32GB 非易失性 UFS 存储器, 双通道, Gear3
  - 多媒体卡 (MMC)/安全数字卡 (Micro SD) 卡笼, UHS - I
- USB :
  - USB3.1 (Gen 1) Type C 接口, 支持 DFP、DRP、UFP 模式
  - USB2.0 集线器转 2 个 Type A (主机), 1 个引脚接头提供 PCIe WiFi® 支持
  - USB2.0 Micro B (适用于双线/四线 UART over USB 收发器)
- 显示 :
  - VESA DisplayPort (v1.4), 支持 4K UHD 且支持 MST
  - VESA DisplayPort (v1.4), 支持 2K QHD
  - 自定义 CSI2-TX 扩展接口
- 有线网络 :
  - 两个千兆位以太网 (RJ45 连接器)
  - 六个 CAN-FD 接口
  - 两个 LIN 接口
- 摄像机:
  - 三个 CSI2-RX 摄像头接口 (自定义接口/双 QSH 连接器)
- 音频 :
  - 3.5mm 立体声输入和输出
- 扩展/附加组件 :
  - 两个 PCIe/Gen3 4L 卡槽 (1 个支持 4 通道, 1 个支持 2 通道)
  - 用于 ADC、I2C、I3C 和 SPI 访问的多个引脚接头
- 用户控制/指示 :
  - 按钮 (复位、电源模式、用户定义)
  - LED (电源、用户定义、串行端口)
  - 用户配置 (引导模式、USB 模式)
  - 支持外部或板载仿真器 (带 14 引脚或 20 引脚 CTI 适配器的 MIPI-60)

EVM 图像标识了这些主要特性和用户界面 (顶视图和底视图) 的位置。



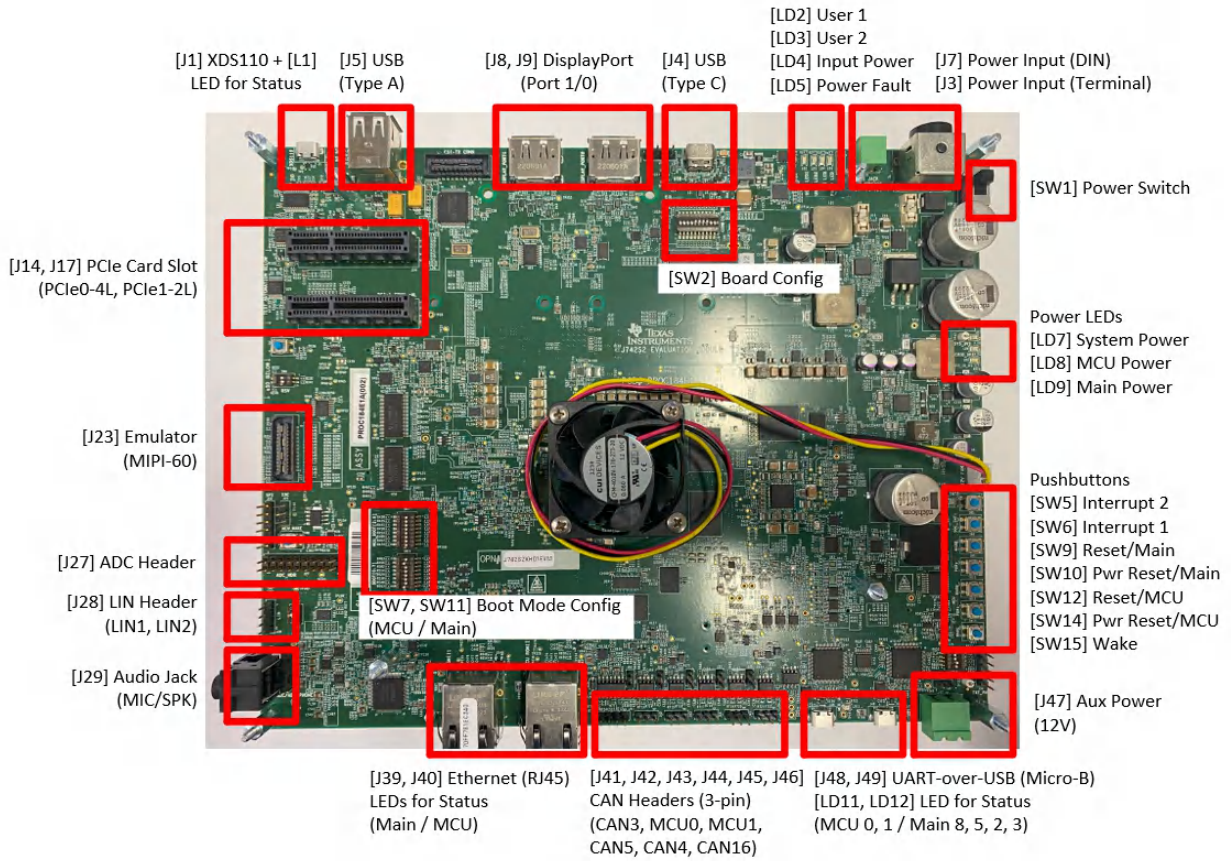


图 2-1. 主要特性和接口 (顶部)

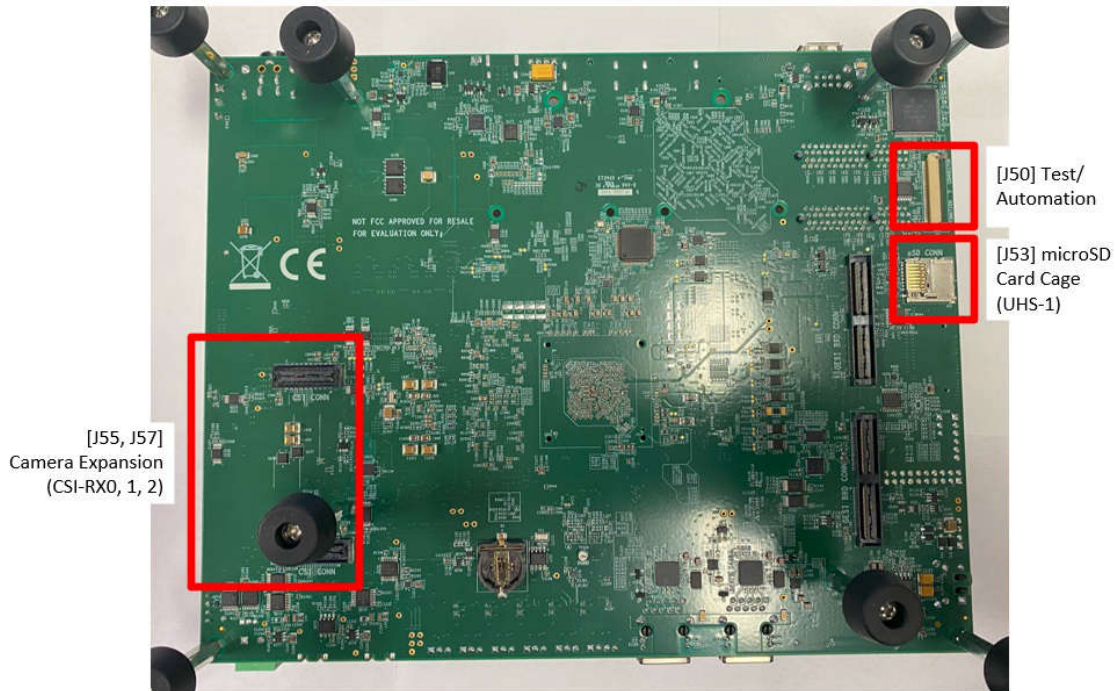


图 2-2. 主要特性和接口 (底部)

## 2.2 加电/断电过程

以下过程简要总结了打开和关闭 EVM 所需的步骤。如需更深入的信息，请参阅本指南的后续部分。

### 加电过程

1. 将 EVM [SW7、SW11] 的引导 DIP 开关设置为所需的引导模式。有关如何配置 EVM 引导模式的更多信息，请参阅引导配置设置。默认情况下，应将开关设置为从 MicroSD 卡引导。
2. 连接引导介质（如果适用）。
3. 将电源线连接到 EVM 的电源输入连接器 [J7]。有关电源要求的其他信息，请参阅节 2.3。
4. 将电源线连接到电源（交流电源插座或其他）。
5. 目视检查输入电源 LED [LD4] 是否亮起（绿色）。
6. 将电源开关 [SW1] 从 OFF 位置切换/移动到 ON 位置。
7. 目视检查电源 LED [LD7、LD8、LD9] 是否亮起（绿色）。

### 断电过程

1. 将电源开关 [SW1] 从 ON 位置切换/移动到 OFF 位置。
2. 目视检查电源 LED [LD7、LD8、LD9] 是否未亮起。
3. （可选）断开电源线与电源（交流电源插座或其他）的连接。
4. 如果执行了第 3 步，则目视检查电源 LED [LD4] 是否未亮起。
5. （可选）从 EVM [J7] 拔下电源线。

## 2.3 电源输入

此 EVM 不包括电源，必须单独购买。外部电源/附件的要求如下：

- 标称输出电压：24-48 VDC
- 输出功率容量：100W 至 160W（取决于用例和连接的外设）
- 效率等级 V

**备注**

TI 建议使用符合适用地区安全标准 ( 例如, UL、CSA、VDA、CCC 和 PSE 等 ) 的外部电源或电源配件。

**2.3.1 电源**

EVM 支持两个独立的电源输入连接器 [J7]、[J3]，二者均可用于为系统供电。( 请注意，二者不可同时使用，因为将电源输出连接在一起可能会损坏 EVM 和电源。) 输入可接受范围较宽的电压 ( 20VDC 至 48VDC )。EVM 所需的确切功率很大程度上取决于应用和连接的外设。市场上有许多电源制造商和型号，但无法在 EVM 上测试每一种组合。下表列出了几个经 EVM 测试的推荐电源。

**表 2-1. 建议的外部电源**

制造商	器件型号	说明	订购信息
CUI 公司开发。	SDI120-24-UC-P51	交流/直流台式机适配器 24V 120W	102-4664-ND [DigiKey 器件型号]
CUI 公司开发。	SDI160-48-UC-P51	交流/直流台式机适配器 48V 158W	SDI160-48-UC-P51-ND [DigiKey 器件型号]

当有效电源与任一电源输入连接时，绿色电源 LED [LD4] 将会亮起。当电源不在正确的电压范围内时 ( 低于 22VDC 或高于 52VDC )，红色电源 LED [LD5] 将会亮起。

**2.3.2 功率控制**

EVM 支持手动开关 [SW1]，用于对 EVM 进行电源控制。开关 [SW1] 是一种两位开关。OFF 位置下会断开来自板载电路的输入电源。ON 位置下会接通输入电源。

三个状态 LED [LD7]、[LD8]、[LD9] 用于向用户指示电源状态。

**表 2-2. 电源域状态**

LED	“ON” 状态	“OFF” 状态
[LD7]	电源开关 [SW1] 处于 ON 位置，此时正向 EVM 提供输入电源。	电源开关 [SW1] 处于 OFF 位置，或者存在某种其他问题导致无法供电。
[LD8]	EVM 的 MCU 域通电	EVM 的 MCU 域未通电/关断 (1)
[LD9]	EVM 的 MAIN 域通电	EVM 的 MAIN 域未通电/关断 (1)

**备注**

电源管理 IC (PMIC) 包含用于监测电源域的功能，包括过压/欠压、过流和残余电压。如果 PMIC 检测到错误，则 PMIC 可以转换到安全模式，此时 PMIC 会同时关断 MCU 域和 MAIN 域的电源。

**2.3.3 功率预算注意事项**

EVM 所需的确切功率很大程度上取决于应用、板载外设的使用以及附加器件的功率需求。表 2-3 展示了设计方案的功率分配。同样，输入电源必须能够提供应用所需的功率。

**表 2-3. 功率分配**

功能	电源	说明
处理器内核	高达 50W	处理器、DDR 存储器
板载外设	高达 10W	SD 卡、以太网、引导逻辑、非易失性存储器
USB 端口	高达 15W	Type A 端口、Type C
显示器	高达 3W	DisplayPort 面板、DP 收发器
扩展接口	高达 50W	2 个 PCIe、摄像头扩展

## 2.4 用户输入和设置

EVM 支持多种机制供用户配置、控制和向系统提供输入。

### 2.4.1 引导配置设置

EVM 的引导模式由两组 DIP 开关 [SW7、SW11] 决定。这些开关设置直接映射到处理器的 BOOTMODE 引脚。有关支持的所有引导模式的完整定义，请参阅处理器的技术参考手册 (TRM)。

#### 备注

“OFF” 设置提供低逻辑电平 (“0”)， “ON” 设置提供高逻辑电平 (“1”)。测试自动化接口提供了覆盖这些开关设置的功能，但这是本手册中未讨论的高级功能。

如图所示，BOOTMODE 顺序与 DIP 开关分配相反。例如，MCU\_BOOTMODE [2:0] 会选择 PLL 配置。EVM 使用 19.2Mhz 时钟源，因此必须将 MCU\_BOOTMODE [2:0] 设置为 “000”。EVM 会将 MCU\_BOOTMODE [1:0] 分配至 “00”。DIP 开关 SW7[1] 映射到 MCU\_BOOTMODE [2]，且必须设置为 OFF 或 “0”。

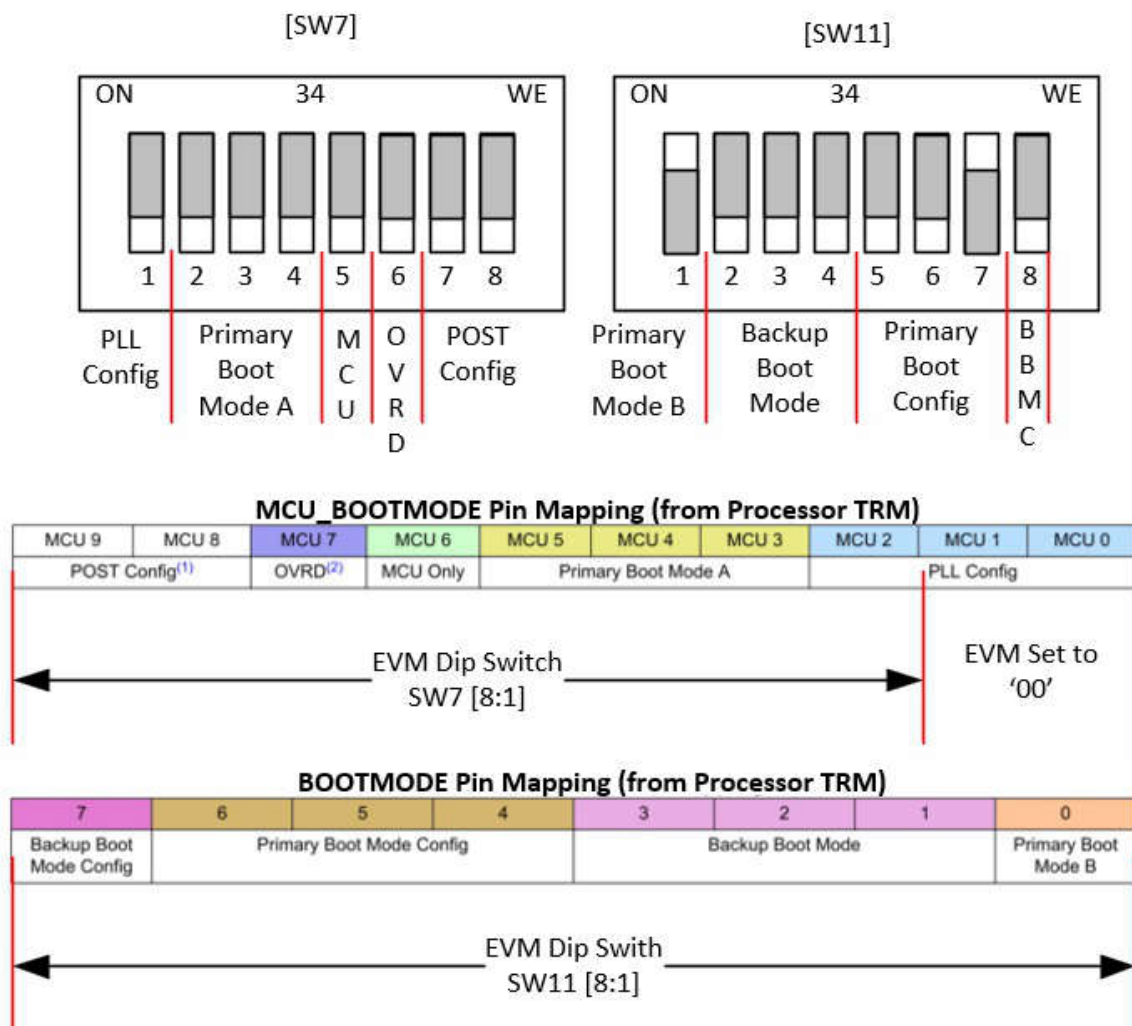


图 2-3. DIP 开关 [SW7、SW11] 映射到引导模式

EVM 的默认设置配置为 Micro SD 卡引导。引导设置为：

SW7[1:8] = 0000 0000， SW11[1:8] = 1000 0010



另一种常见的引导配置是“无引导”。在使用仿真器/XDS110 下载代码时会使用此选项。该引导设置为：

**SW7[1:8] = 0111 000 , SW11[1:8] = 1000 1000**

还支持 eMMC、串行闪存、USB、以太网和 UART 等其他引导模式。有关具体设置和支持模式的完整列表，请参阅处理器的 TRM。

## 2.4.2 板配置设置

DIP 开关 [SW2] [SW4] [SW13] [SW16] 用来配置 EVM 上可用的不同选项。下表列出了每个开关以及分配的功能和定义。

**表 2-4. 板配置设置 [SW2] [SW13]**

[SW2] 位置	功能	说明
SW2.1	八线 SPI 存储器选择	(OFF) = 选择 xSPI NOR 存储器 (默认) (ON) = 选择八线 NAND
SW2.2	调试/跟踪使能	(OFF) = 选择或启用 EVM 的标准功能 (ON) = 对 MIPI-60 仿真接口启用调试/跟踪 (默认)
SW2.[4:3]	USB Type C 模式选择	(OFF/OFF) = DFP (下行端口) (默认) (OFF/ON) = DRP (双角色端口) (ON, Don't Care) = UFP (上行端口)
SW2.5	PCIe0 模式选择	(OFF) = 根复合体 (默认) (ON) = 端点
SW2.6	PCIe1 模式选择	(OFF) = 根复合体 (默认) (ON) = 端点
SW2.7	串行摄像头附加电路板的 IO 电压	(OFF) = IO 电平设置为 3.3VDC (ON) = IO 电平设置为 1.8VDC (默认)
SW2.8	测试 自动化选择	(OFF) = 测试自动化通过 TIVA 微控制器 (XDS110) 进行控制 (ON) = 测试自动化通过专用连接器 [J50] 进行控制 (默认)
SW2.9	EVM 配置 EEPROM 写保护	(OFF) = 可以更新配置 EEPROM (ON) = 配置 EEPROM 无法更新/受保护 (默认)
SW2.10	用户定义， 映射到 GPIO 以进行访问 (请参阅 IO 表)	(OFF) = 用户定义 (ON) = 用户定义 (默认)
SW13.1	LIN1 控制器/目标模式选择	(OFF) = 目标模式 (默认) (ON) = 控制器模式
SW13.2	LIN2 控制器/目标模式选择	(OFF) = 目标模式 (默认) (ON) = 控制器模式

### 备注

各种信号通过处理器上的调试/跟踪接口进行多路复用。如果启用跟踪，则可能会影响一些连接的外设，包括：音频、CAN 总线 4/5 和 RGMII1 以太网。

表 2-5. 测试模式配置设置

[SW16] 位置	默认值	功能	说明
SW4.1	OFF	保留/测试模式 (复位等待)	保留, 必须设置为 (OFF) 才能使 EVM 正常运行 (仅在测试模式下使用)
SW4.2	OFF	保留/测试模式 (复位等待)	保留, 必须设置为 (OFF) 才能使 EVM 正常运行 (仅在测试模式下使用)
SW16.1	ON	保留/测试模式 (PMIC 使能)	保留, 必须设置为 (ON) 才能使 EVM 正常运行 (仅在测试模式下使用) (OFF) = 禁用 PMIC (请勿使用) (ON) = 启用 PMIC
SW16.2	ON	保留/测试模式 (VMonitor 使能)	保留, 必须设置为 (ON) 才能使 EVM 正常运行 (仅在测试模式下使用) (OFF) = 禁用电压监测 (请勿使用) (ON) = 启用电压监测
SW16.3	ON	保留/测试模式 (禁用)	保留, 必须设置为 (ON) 才能使 EVM 正常运行 (OFF) = 启用测试模式 (请勿使用) (ON) = 禁用测试模式
SW16.4	ON	PMIC 看门狗禁用	(OFF) = 启用看门狗计时器。(请注意, 如果不管看门狗, 这可能会导致处理器复位。) (ON) = 禁用看门狗计时器 (默认)

### 2.4.3 复位按钮

按下该按钮之后, 特定的 EVM 域会收到复位指令, 并且保持复位状态, 直到松开该按钮为止。

表 2-6. 复位按钮

按钮	域	功能	说明
[SW14]	所有	上电复位	EVM 上电/冷复位, 复位两个处理器域 (MCU、MAIN) 和所有 EVM 外设
[SW12]	MCU	MCU 热复位	MCU 域热复位
[SW10]	MAIN	上电复位	MAIN 域上电/冷复位, MCU 域不受影响
[SW9]		热复位	MAIN 域热复位, MCU 域不受影响

### 2.4.4 用户按钮

按钮的主要功能由用户和应用来定义。可以对输入进行监控, 并且配置它们来生成中断。一些按钮支持辅助功能。一些按钮可用于从低功耗模式下唤醒系统。下表列出了每个按钮的完整定义。

表 2-7. 用户按钮和 LED

按钮	主要功能	备用功能
[SW3]	用户定义 (GPIO0_11)	从低功耗模式下唤醒 (MAIN IO_RET)
[SW5]	用户定义 (WKUP_GPIO0_7)	从软件启动的断电状态下唤醒 (OFF)
[SW6]	用户定义 (GPIO0_0)	外部中断 (EXTINTn)
[SW8]	用户定义 (WKUP_GPIO0_70)	从低功耗模式下唤醒 (MCU IO_RET)
[SW15]	用户定义 (PMIC_GPIO4)	从低功耗模式下唤醒 (任何 LP_STBY)。
LED	主要功能	备用功能
[LD2]	用户定义 (IO_EXP 0x22, 位 P26)	无
[LD3]	用户定义 (IO_EXP 0x22, 位 P27)	无

### 备注

用户定义的按钮输入和 LED 输出连接到处理器引脚和/或 IO 扩展器。这些引脚可通过引脚的 GPIO 功能进行访问或通过 I2C 命令进行控制。表中指明了所使用的特定引脚/GPIO。

## 2.5 标准接口

EVM 提供行业标准的接口/连接器，用于连接各种外设。由于这些接口是标准接口，因此本文档中不提供引脚特定的信息。

### 2.5.1 音频输入和输出

EVM 支持用于音频输入和输出的堆叠式 3.5mm 插孔 [J29]。德州仪器 (TI) PCM3168A 编解码器以高达 96KHz ADC/192KHz DAC (ADC 和 DAC) 的采样率提供音频转换。顶部插孔支持立体声麦克风 (带麦克风偏置)，底部插孔支持立体声耳机输出。

### 2.5.2 显示端口接口

EVM 通过标准 DP 电缆接口 [J8] [J9] 支持两个 DisplayPort 面板。处理器的原生 DP [J9] 支持高达 4K UHD (3840x216) 的分辨率，并且包含用于连接多个面板的 MST (多流传输)。通过 DP 桥接器件 (SN65DSI86) 支持第二个 DisplayPort [J8]，所支持的分辨率高达 1080p。第二个 DisplayPort (通过桥接器件) 不支持集成音频。

### 2.5.3 千兆位以太网

通过 RJ45 电缆接口 [J39] [J40] 支持两条有线以太网网络。二者均兼容 IEEE 802.3 10BASE-Te、100BASE-TX 以及 1000BASE-T 规范。连接器包括用于链路状态和活动的 LED。该 EVM 支持的以太网 PHY 是德州仪器 (TI) 的 DP83867E。

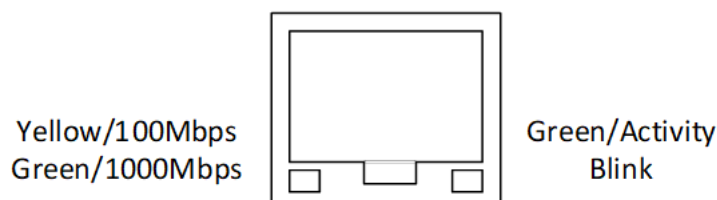


图 2-4. RJ45 LED 指示器 [39] [J40]

以太网供电 (PoE) 不受支持。

### 2.5.4 JTAG/仿真接口

该 EVM 支持用于加载和调试软件的集成 XDS110 仿真器。该 EVM 的 USB Micro-B 连接器 [J1] 使用提供的 USB 电缆 (Type-A 转 Micro-B) 连接到主机 PC。计算机可以使用德州仪器 (TI) 的 Code Composer Studio (CCS) 与处理器建立连接，并在各个处理器内核上下载和调试软件。仿真器电路由 USB VBUS 电源供电。LED [LD1] [LD6] 用于指示与主机 PC/处理器的有效连接。绿色 LED [LD6] 表示 USB 与主机 PC 的连接，而红色 LED [LD1] 表示处理器与 CCS 的连接。

(可选) 可使用专用仿真连接器 [J23] 连接外部 JTAG 仿真/调试器。该连接器符合 MIPI 60 引脚仿真器标准，并扩展了调试功能以包含跟踪支持。可使用多种不同的德州仪器 (TI) 仿真器，包括 XDS560v2、XDS110 和 XDS200。请注意，某些应用可能需要第三方适配器来与 MIPI-60 连接器进行连接。

在板载仿真器和外部仿真器之间自动进行选择，而只有在连接到 MIPI-60 连接器 [J23] 时才切换到外部仿真器。

### 2.5.5 MicroSD 卡笼

EVM 支持 micro-SD 卡笼 [J53]。它支持 UHS-1 类存储卡，包括 SDHC 和 SXDC。连接器是一种推推式连接器，这意味着推动即可插入卡，再次推动即可弹出卡。

EVM 中附带一张 Micro SD 卡 (空白)。



### 2.5.6 PCIe 卡槽

EVM 支持两个 4 通道 PCIe 卡插槽，用于对接全尺寸 PCIe 卡。PCIe0 接口 [J14] 支持高达 Gen3 数据速率的全部 4 个通道，而 PCIe1 接口 [J17] 带宽会降至 2 个通道（在 Gen3 数据速率下）。PCIe1 接口 [J17] 需要处理器生成 REFCLK (100MHz)。对于 PCIe0 [J14]，会自动生成 REFCLK（板载）。

EVM 能够为每个 PCIe 卡提供高达 25W 的电源，符合 PCIe 规范。

### 2.5.7 用于终端/日志记录的 UART

提供了六个 UART 端口，以便使用两个 UART over USB 收发器提供终端和日志记录功能。当 EVM 的 USB Micro-B 连接器 [J48] 或 [J49] 通过提供的 USB 电缆（Type-A 转 Micro-B）连接到主机 PC 时，计算机可以建立虚拟 COM 端口，以用于任何终端应用。收发器的虚拟 COM 端口驱动程序可从 FTDI 芯片获得。

安装后，主机 PC 会创建虚拟 COM 端口（两个端口用于 FT2232，四个端口用于 FT4232）。虚拟 COM 端口不位于 COM1-2 或 COM3-6，具体取决于其他可用的主机 PC 资源。但是，对于每个收发器，这些端口将保持相同的数字顺序。

表 2-8. 具有状态 [LD11] 的 UART 到 COM 端口映射 [J48]

UART 端口	主机 PC COM 端口
MCU_UART0	COM 1
WKUP_UART0	COM 2

表 2-9. 具有状态 [LD12] 的 UART 到 COM 端口映射 [J49]

UART 端口	主机 PC COM 端口
UART8	COM 1
UART5	COM 2
UART2	COM 3
UART3	COM 4

电路通过 USB 电源供电，因此当移除 EVM 电源后，COM 连接不会断开。LED [LD11] [LD12] 用于指示与主机 PC 的活动 COM 连接。FTDI 桥的 EEPROM 中编写了 EVM 序列号，当一个或多个板连接到一台计算机时，用户可以通过板序列号来识别所连接的 COM 端口。

#### 备注

IO 电缆的最大长度不得超过 3 米。

### 2.5.8 USB 接口

EVM 支持一个 USB3.1 Gen1 Type C 接口 [J4]，它可以用作 DFP、UFP 或 DRP。可以配置模式，从而为处理器的 USB 引导模式提供支持。有关如何选择 USB 模式的详细信息，请参阅节 2.4.2。此端口的 VBUS 输出限制为 1.5A。作为 UFP 运行时，EVM 无法从此端口供电。

EVM 还通过板载 USB 集线器支持两个 USB2.0 Type A 接口 [J5]。这些端口只能用作主机。每个端口的 VBUS 输出限制为 0.5A。

处理器支持单个 USB 接口。因此，用户必须配置为 USB3.1 Type C 接口或 USB2.0 Type A 接口。二者不能同时运行

#### 备注

关于 USB2.0 Micro-B 连接器 [J48] [J49] 和 [J1]，UART-over-USB 部分和仿真部分中进行了探讨。它们是专用于外设的 USB 接口，不能用于通用 USB 外设。

## 2.6 扩展接口

EVM 提供多个具有非标准/自定义引脚排列的扩展接口。其中每个接口都会进行介绍，并提供特定的引脚信息。

请注意，某些接口包含“方向”信息。这是相对于 EVM 而言，因此输入是向 EVM 的输入/所连接器件的输出。输出是 EVM 的输出/向所连接器件的输入。

### 2.6.1 附件电源连接器

提供一个电源输出连接器 [J47]，适用于扩展板需要额外电源的情况。2 引脚连接器 (Phoenix 1757242) 可提供稳压 12V 输出，电流高达 5000mA。

**表 2-10. 附件电源连接器 [J47]**

引脚编号	引脚名称	说明	方向
1	GND	接地	
2	电源	电源，12V	输出

### 2.6.2 模数转换

EVM 支持通过一个接口，连接具有 ADC 输入的外部外设。20 引脚、双排、2.54mm 间距引脚接头 [J27] 支持 8 个至 ADC0 的输入通道、2 个至 ADC1 的通道，以及触发器和 ADC 基准信号。

**表 2-11. 模数转换扩展引脚定义 [J27]**

引脚编号	引脚名称	说明：[J57]/[J55] 的处理器资源	方向
1	GND	接地	
2	ADC0_AIN3	ADC 实例 0，通道 3	输入
3	ADC0_AIN7	ADC 实例 0，通道 7	输入
4	ADC0_AIN0	ADC 实例 0，通道 0	输入
5	ADC0_AIN1	ADC 实例 0，通道 1	输入
6	ADC0_AIN6	ADC 实例 0，通道 6	输入
7	GND	接地	
8	GND	接地	
9	ADC0_AIN4	ADC 实例 0，通道 4	输入
10	ADC0_REFP	ADC 基准电压，正	输入
11	ADC0_AIN2	ADC 实例 0，通道 2	输入
12	ADC0_REFN	ADC 基准电压，负	输入
13	GND	接地	
14	GND	接地	
15	ADC0_AIN5	ADC 实例 0，通道 5	输入
16	ADC_TRIGGER	转换触发器，可配置至 ADC 实例 0 或 1	输入
17	ADC1_AIN0	ADC 实例 1，通道 0	输入
18	ADC1_AIN1	ADC 实例 1，通道 1	输入
19	GND	接地	
20	GND	接地	

### 2.6.3 摄像头接口

EVM 包含两个 40 引脚 (2x20, 0.5mm 间距) 高速连接器 [J57] [J55]，用于连接摄像头和其他图像捕捉器件。每个扩展连接器可支持高达两个 MIPI-DPHY CSI2 接口。每个 CSI2 接口的带宽为 10Gbps (每个 CSI2 端口支持 4 个数据通道，每个通道高达 2.5Gbps)。扩展连接器还包括电源以及其他用于与捕获器件通信的 IO。所有控制信号均可配置为 3.3V 或 1.8V IO 电压电平。详细配置信息请参考节 2.4.1。

**表 2-12. 高速摄像头扩展引脚定义 [J57][J55]**

引脚编号	引脚名称	说明：[J57]/[J55] 的处理器资源	方向
1	电源	电源，12V	输出
2	I2C_SCL	I2C 总线时钟 (I2C5)	双向

表 2-12. 高速摄像头扩展引脚定义 [J57][J55] (续)

引脚编号	引脚名称	说明 : [J57][J55] 的处理器资源	方向
3	电源	电源, 12V	输出
4	I2C_SDA	I2C 总线数据 (I2C5)	双向
5	CSla_CLK_P	CSI 端口 0/端口 2	输入
6	GPIO0/PWMA	IO 扩展器 0x20 位 P1/开路	输出
7	CSla_CLK_N	CSI 端口 0/端口 2	输入
8	GPIO1/PWMV	IO 扩展器 0x20 位 P2/位 P4	双向
9	CSla_D0_P	CSI 端口 0/端口 2	输入
10	REFCLK	25MHz 基准时钟	输出
11	CSla_D0_N	CSI 端口 0/端口 2	输入
12	GND	接地	
13	CSla_D1_P	CSI 端口 0/端口 2	输入
14	RESETz	GPIO, IO 扩展器 0x20 位 P0	输出
15	CSla_D1_N	CSI 端口 0/端口 2	输入
16	GND	接地	
17	CSla_D2_P	CSI 端口 0/端口 2	输入
18	GPIO2	GPIO0_26/IO 扩展器 0x20 位 P5	双向
19	CSla_D2_N	CSI 端口 0/端口 2	输入
20	GPIO3	IO 扩展器 0x20 位 P3/位 P6	双向
21	CSla_D3_P	CSI 端口 0/端口 2	输入
22	GPIO4	GPIO0_28/IO 扩展器 0x20 位 P7	双向
23	CSla_D3_N	CSI 端口 0/端口 2	输入
24	GND	接地	
25	CSlb_CLK_P	CSI 端口 1/开路	输入
26	CSlb_D3_P	CSI 端口 1/开路	输入
27	CSlb_CLK_N	CSI 端口 1/开路	输入
28	CSlb_D3_N	CSI 端口 1/开路	输入
29	CSlb_D0_P	CSI 端口 1/开路	输入
30	电源	电源, 3.3V	输出
31	CSlb_D0_N	CSI 端口 1/开路	输入
32	电源	电源, 3.3V	输出
33	CSlb_D1_P	CSI 端口 1/开路	输入
34	电源	电源, 3.3V	输出
35	CSlb_D1_N	CSI 端口 1/开路	输入
36	电源	电源, 3.3V	输出
37	CSlb_D2_P	CSI 端口 1/开路	输入
38	电源	电源, IO 电平 ( 1.8V 或 3.3V )	输出
39	CSlb_D2_N	CSI 端口 1/开路	输入
40	电源	电源, IO 电平 ( 1.8V 或 3.3V )	输出

## 2.6.4 CAN 总线接口

EVM 支持高达六 (6) 个 CAN 总线接口。

表 2-13. CAN-FD 接口分配

连接器	处理资源
J41	CAN3

表 2-13. CAN-FD 接口分配 (续)

连接器	处理资源
J42	MCU CAN0
J43	MCU CAN1
J44	CAN5
J45	CAN4
J46	CAN16

每个控制器局域网 (CAN) 总线接口都支持 3 引脚、2.54mm 间距接头。该接口符合 ISO 11898-2 和 ISO 11898-5 物理标准，支持 CAN 并将 CAN-FD 性能优化至高达 8Mbps。每个都包括 CAN 总线终点端接。如果将 EVM 纳入具有两个以上节点的网络，则可能需要调整终端。

表 2-14. CAN-FD 接头引脚定义 [J41-J46]

引脚编号	引脚名称	说明	方向
1	CAN-H	高级 CAN 总线	双向
2	GND	接地	
3	CAN-L	低级 CAN 总线	双向
4	唤醒 (仅 J41)	使 PHY 唤醒功能生效	输入

### 2.6.5 风扇接头

散热器支持在环境温度下冷却器件。如果环境或用例要求进行额外的冷却，可以为散热器增加风扇。

风扇连接器是 3 引脚接头 (TE Connectivity 的 440054-3)，支持 12VDC 风扇。对接连接器为 440129-3 和 1735801-1。

表 2-15. 风扇接头引脚定义 [J24]

引脚编号	引脚名称	说明	方向
1	<open>	未连接	不适用
2	12V	12V 电源	输出
3	GND	接地	

### 2.6.6 LIN 总线接口

EVM 支持高达两个 LIN 总线接口。局域互连网络 (LIN) 是用于低速车载网络的单线双向总线。4 引脚、2.54mm 间距接头 [J28] 上支持两个 EVM 接口。该接口符合 LIN 2.2A 和 ISO/DIS17987-4.2 物理标准，且支持高达 100kbps 的速率，专为支持 12V 应用而设计。每个 LIN 接口可以选择作为控制器或目标。有关配置详细信息，请参阅节 2.4.2。

表 2-16. LIN 接头引脚定义 [J28]

引脚编号	引脚名称	说明	方向
1	VBUS_LIN	LIN 总线电源 (4V 至 45V)	输入 (可选)
2	LIN #1	使用 UART6 的接口	双向
3	LIN #2	使用 UART9 的接口	双向
4	GND	接地	

### 2.6.7 测试和自动化控制接口

EVM 支持自动控制系统的接口，包括开/关、复位和启动模式设置等功能。

表 2-17. 测试自动化接口引脚定义 [J50]

引脚编号	引脚名称	说明	方向
1	电源	电源, 3.3V	输出
2	电源	电源, 3.3V	输出



表 2-17. 测试自动化接口引脚定义 [J50] (续)

引脚编号	引脚名称	说明	方向
3	电源	电源, 3.3V	输出
4-6	<open>		
7	GND	接地	
8-15	<open>		
16	GND	接地	
17-24	<open>		
25	GND	接地	
26	POWERDOWNz	EVM 断电	输入
27	PORz	EVM 上电/冷复位 (MCU_PORz)	输入
28	RESETz	EVM 热复位 (RESETz)	输入
29	<open>		
30	INT1z	EXTINT/GPIO0_0	输入
31	INT2z	WKUP_GPIO0_7	双向
32	<open>		
33	BOOTMODE_RSTz	引导模式缓冲器复位	输入
34	GND	接地	
35	<open>		
36	总线 1 I2C_SCL	INA 总线 1 I2C (与处理器 I2C1 的可选连接)	双向
37	总线 2 I2C_SCL	INA 总线 2 I2C	输入
38	总线 1 I2C_SDA	INA 总线 1 I2C (与处理器 I2C1 的可选连接)	双向
39	总线 2 I2C_SDA	INA 总线 2 I2C	双向
40	GND	接地	
41	GND	接地	
42	GND	接地	

#### 备注

信号极性由引脚名称末尾的“z”标识, 表示信号为低电平有效。例如, POWERDOWNz 是一个低电平有效信号, 因此“0” = EVM 已断电, “1” = EVM 未断电。

## 2.7 电路细节

本节提供了有关 EVM 设计和处理器连接的更多详细信息。顶层方框图展示了 EVM 的整体连接 (节 1.4)。

## 2.7.1 接口映射

表 2-18 中提供了 EVM 接口映射表。

表 2-18. 接口映射

连接的外设	处理器资源	元件/器件型号
存储器, LPDDR4 DRAM	DDR0、DDR1	(2x) Micron, MT53E2G32D4DE-046 AUT:C
存储器, xSPI NOR 闪存	MCU_OSPI0	Cypress, S28HS512TGABHM010
存储器, 八线 NAND	MCU_OSPI0	Winbond, W35N01JWBTBAG
存储器, 四线 SPI NOR 闪存	MCU_OSPI1	Micron, MT25QU512ABB8E12-0SIT
存储器, eMMC	MMC0	Micron, MTFC16GAPALBH-AAT ES
存储器, microSD 卡	MMC1	
EEPROM, 存储电路板标识信息	WKUP_I2C0	On-Semi, CAT24C256WI-GT3
EEPROM, 引导	MCU_I2C0	Microchip Tech, AT24CM01
存储器, UFS 2L Gear3	UFS0	Toshiba, THGAF8G8T23BAIL
有线以太网	MCU_RGMII1、RGMII1	(2x) 德州仪器 (TI), DP83867ERGZT
USB Type C + CC 控制器	USB0 + SERDES0 ( L2、L3 )	德州仪器 (TI), TUSB321RWBR
USB Type A (2x)	USB0	德州仪器 (TI), TUSB4041IPAP
音频编解码器	McASP0	德州仪器 (TI), PCM3168APAP
PCIe 4L 卡槽	PCIe1/SERDES0 ( L0、L1 )	
PCIe 4L 卡槽	PCIe0、SERDES1	
四线 USART 端子	UART 8、5、2 和 3	FTDI, FT4232HL
双线 USART 端子	WKUP_UART0、MCU_UART0	FTDI, FT2232HL
CAN (6x)	MCU_MCAN0、MCU_MCAN1、MCAN4、MCAN5、MCAN16	德州仪器 (TI), TCAN1042HGVD
	MCAN3	德州仪器 (TI), TCAN1043-Q1
LIN (2x)	UART6、UART9	德州仪器 (TI), TLIN1022DMTTQ1
CSI RX 接口	CSI0、CSI1、CSI2	QSH 连接器-J57 (QSH-020-01-L-D-DP-A-K)
显示端口	DP0	
	DSI0	德州仪器 (TI), SN65DSI86IPAPQ1
ADC 接头	MCU_ADC0	

### 备注

MCU\_OSPI1 连接至两个不同的闪存存储器, 目标存储器通过多路复用器进行选择。

## 2.7.2 共享接口/信号多路复用

受 EVM 上可用功能数量的影响, 关于哪些功能可同时使用, 存在着一些限制。许多冲突都与仿真/跟踪功能相关。当选择/启用跟踪后, 无法使用以下功能: 音频、功率测量 (从处理器访问)、LIN 总线、降低 CAN-FD 可用性 (仅 MCU 和 MCAN16 可用), 以及少量其他项目。有关共享资源的接口的完整定义, 请参阅原理图。

### 2.7.3 I2C 地址映射

表 2-19 提供了关于 EVM 上支持的完整 I2C 地址映射详情。

表 2-19. I2C 映射

连接的外设	处理器资源		元件/器件编号
	I2C 端口	I2C 地址	
EEPROM, 存储电路板标识信息	WKUP_I2C0	0x50	On-Semi, CAT24C256WI-GT3
电源管理 IC (PMIC)	WKUP_I2C0	0x48-4B	德州仪器 (TI), TPS659413
电源管理 IC (PMIC)	WKUP_I2C0	0x40、0x43	(2x) 德州仪器 (TI), TPS62873
电压监测	WKUP_I2C0	0x30、0x31	(2x) 德州仪器 (TI), PPS38900603NRTERQ1
温度传感器	MCU_I2C0	0x48、0x49	德州仪器 (TI), TMP100NA/3K
EEPROM, 引导	MCU_I2C0	0x50、0x51	Microchip Tech, AT24CM01
PCIe0/PCIe1 卡槽	I2C0	0x70, 附加组件	德州仪器 (TI), TCA9543APWR
RTC 时钟	I2C0	0x57、0x6F	Microchip, MCP79410-I/SN
时钟发生器, SERDES	I2C0	0x77、0x76	德州仪器 (TI), CDCI6214
时钟发生器, 外设	I2C0	0x6D	德州仪器 (TI), CDCEL937-Q1
I2C IO 扩展器, 16b	I2C0	0x20	德州仪器 (TI), TCA6416ARGJR
I2C IO 扩展器, 24b	I2C0	0x22	德州仪器 (TI), TCA6424ARGJR
ADC, 功率测量	I2C1	0x40 至 0x4F	德州仪器 (TI), INA226
I2C IO 扩展器, 8b	I2C3	0x20	德州仪器 (TI), TCA6408ARGTR
音频编解码器	I2C3	0x44	德州仪器 (TI), PCM3168A-Q1
I2C IO 扩展器, 8b	I2C4	0x20	德州仪器 (TI), TCA6408ARGTR
DisplayPort, 桥接器	I2C4	0x2C, 附加组件	德州仪器 (TI), SN65DSI86IPAPQ1
扩展, 摄像头	WKUP_I2C0, I2C5	附加组件	

### 2.7.4 GPIO 映射

EVM 的通用 IO (GPIO) 分为两大类：连接到处理器的 IO 或连接到基于 I2C 的扩展器的 IO，它们分成下面两个表。

表 2-20. 处理器控制的 GPIO

J784S4 GPIO	功能	方向/级别	备注
WKUP_GPIO0_1	引导 EEPROM 写保护	输出	“0” - 存储器不受写保护 “1” - 存储器受写保护 (默认)
WKUP_GPIO0_2	MCU CAN 总线 #1 待机	输出	“0” - 正常模式 “1” - 待机模式 (默认)
WKUP_GPIO0_3	MCU CPSW2G 以太网中断	输入	“0” - 运行中断请求 “1” - 无中断请求 (默认)
WKUP_GPIO0_6	SPI 闪存选择	双向	“0” - 选择 xSPI NOR 闪存 “1” - 选择 Octal-NAND 闪存 (请注意, 需要通过 DIP 开关来设置默认值)
WKUP_GPIO0_7	按钮 [SW5] 系统/用户中断	输入	“0” - 按下按钮 “1” - 未按下按钮 (默认)
WKUP_GPIO0_28	USB Type-C 电缆方向	输入	“0” - 检测到低位 (默认) “1” - 检测到高位
WKUP_GPIO0_39	电源管理 IC (PMIC) 中断	输入	“0” - 运行中断请求 “1” - 无中断请求 (默认)

表 2-20. 处理器控制的 GPIO (续)

J784S4 GPIO	功能	方向/级别	备注
WKUP_GPIO0_55	系统断电	输出	“0” - 正常运行 (默认) “1” - 系统断电/关闭
WKUP_GPIO0_56	MCU CPSW2G 以太网复位	输出	“0” - 以太网 PHY 复位 “1” - 以太网 PHYT 未复位 (默认)
WKUP_GPIO0_66	电源管理总线选择	双向	“0” - 选择总线 1 以接入 INA (默认) “1” - 选择总线 2 以接入 INA
WKUP_GPIO0_69	MCU CAN 总线 #0 待机	输出	“0” - 正常模式 “1” - 待机模式 (默认)
WKUP_GPIO0_70	按钮 [SW8] 系统/用户中断	输入	“0” - 按下按钮 “1” - 未按下按钮 (默认)
WKUP_GPIO0_84	串行以太网扩展 1 中断	输入	“0” - 运行中断请求 “1” - 无中断请求 (默认)
WKUP_GPIO0_85	串行以太网扩展 2 中断	输入	“0” - 运行中断请求 “1” - 无中断请求 (默认)
WKUP_GPIO0_86	IO 扩展器中断 (总线 I2C0)	输入	“0” - 运行中断请求 “1” - 无中断请求 (默认)
GPIO_3	DSI/DisplayPort 桥中断	输入	“0” - 运行中断请求 “1” - 无中断请求 (默认)
GPIO_8	SD 卡 IO 电压选择	输出	“0” - SD 卡 IO 电压为 1.8V “1” - SD 卡 IO 电压为 3.3V (默认)
GPIO_11	按钮 [SW3] 系统/用户中断	输入	“0” - 按下按钮 “1” - 未按下按钮 (默认)
GPIO_18	IO 扩展器中断 (总线 I2C5)	输入	“0” - 运行中断请求 “1” - 无中断请求 (默认)
GPIO_21	CPSW2G 以太网中断	输入	“0” - 运行中断请求 “1” - 无中断请求 (默认)
GPIO_26	摄像头扩展 1 GPIO 2	双向	摄像头扩展板特定 (引脚 18)
GPIO_28	摄像头扩展 1 GPIO 4	双向	摄像头扩展板特定 (引脚 22)

## 备注

GPIO 功能有时会与其他功能共用引脚。这些 IO 的默认状态通过 MCU\_BOOTMODE 和/或 BOOTMODE 引脚进行设置。对于 EVM 来说，这些引脚通过 DIP 开关进行设置。

表 2-21. 扩展器控制器 GPIO

I2C0/TCA6416 Addr: 0x20	功能	方向/级别	备注
P00	PCIe1 模式选择	输入	“0” - 处理器/PCIe1 是根复合体 “1” - 处理器/PCIe1 是端点 (请注意, 需要通过 DIP 开关来设置默认值)
P01	PCIe1 PERSTz 状态	输入	“0” - PCIe1 复位位置为有效 “1” - PCIe1 复位不置为有效
P02	PCIe1 PERSTz 输出 (根复合体模式)	输出	“0” - PCIe1 复位位置为有效 “1” - PCIe1 复位不置为有效



表 2-21. 扩展器控制器 GPIO (续)

I2C0/TCA6416 Addr: 0x20	功能	方向/级别	备注
P03	PCIe1 PERSTz 连接到 PORz (端点模式)	输出	“0” - PCIe1 PERSTz 与 PORz 分开 “1” - PCIe1 PERSTz 可控制 PORz
P04	PCIe0 模式选择	输入	“0” - 处理器/PCIe0 是根复合体 “1” - 处理器/PCIe0 是端点 (请注意, 需要通过 DIP 开关来设置默认值)
P05	PCIe0 PERSTz 状态	输入	“0” - PCIe0 复位位置为有效 “1” - PCIe0 复位不置为有效
P06	PCIe0 PERSTz 输出 (根复合体模式)	输出	“0” - PCIe0 复位位置为有效 “1” - PCIe0 复位不置为有效
P07	PCIe0 PERSTz 连接到 PORz (端点模式)	输出	“0” - PCIe0 PERSTz 与 PORz 分开 “1” - PCIe0 PERSTz 可控制 PORz
P10	PCIe1 卡存在检测	输入	“0” - PCIe1 检测到卡 “1” - PCIe1 未检测到卡 (默认)
P11	PCIe0 卡存在检测	输入	“0” - PCIe0 检测到卡 “1” - PCIe0 未检测到卡 (默认)
P12	为 PCIe0 启用外部时钟	输出	“0” - 不为 PCIe0 启用外部时钟 “1” - 为 PCIe0 启用外部时钟 (默认)
P13	为 PCIe1 启用外部时钟	输出	“0” - 不为 PCIe1 启用外部时钟 “1” - 为 PCIe1 启用外部时钟 (默认)
P14	McASP (音频) /CAN 多路复用器 选择	输出	“0” - 选择 McASP0 以连接至编解码器 (禁用 CAN3、CAN5) (默认) 设置) “1” - 选择 CAN3、CAN5, 禁用 McASP0 (音 频)
P15	GESI 扩展多路复用器控制	输出	保留 (不支持 GESI 扩展)
P16	GESI 扩展多路复用器控制	输出	保留 (不支持 GESI 扩展)
P17	GESI 扩展以太网复位	输出	保留 (不支持 GESI 扩展)
I2C0/TCA6424 Addr: 0x22	功能	方向/级别	备注
P00	串行以太网 1 扩展断电	输出	“0” - 扩展板处于运行状态 (默认) “1” - 扩展板断电
P01	串行以太网#1 GPIO1	输出	扩展板特定 (引脚 46)
P02	串行以太网 REFCLK 编程使能	输出	“0” - I2C 未连接到 CDC 时钟定义 def (默认) “1” - 扩展板未复位
P03	串行以太网#1 GPIO2	双向	扩展板特定 (引脚 47)
P04	串行以太网 2 扩展复位	输出	“0” - 扩展板复位 (默认) “1” - 扩展板未复位
P05	用户 DIP 开关输入 [SW2]	输入	“0” - DIP 开关 SW2 位置 10 设置为 OFF “1” - DIP 开关 SW2 位置 10 设置为 ON (请注意, 需要通过 DIP 开关 SW2 来设置默认 值)
P06	用户 LED [LD2]	输出	“0” - LED [LD2] 点亮 “1” - LED [LD2] 熄灭 (默认)

表 2-21. 扩展器控制器 GPIO (续)

I2C0/TCA6416 Addr: 0x20	功能	方向/级别	备注
P07	用户 LED [LD3]	输出	“0” - LED [LD3] 点亮 “1” - LED [LD3] 熄灭 (默认)
P10	功率测量总线使能	输出	“0” - 启用从处理器 (I2C1) 接入 INA (默认) “1” - 禁用从处理器接入 INA
P11	串行以太网 2 扩展断电	输出	“0” - 扩展板处于运行状态 (默认) “1” - 扩展板断电
P12	串行以太网#2 GPIO2	双向	扩展板特定 (引脚 47)
P13	外部时钟发生器复位	输出	“0” - 扩展板复位 “1” - 扩展板未复位 (默认)
P14	USB0 多路复用器选择	输出	“0” - USB0 未连接到 Type C (默认) “1” - USB0 接口连接到 Type A (通过集线器)
P15	调试/跟踪使能 (注意: 此设置可能会影响其他接口。)	双向	“0” - 启用调试/跟踪信号至 MIPI-60 仿真接口 [J23] “1” - 未启用调试/跟踪信号至 MIPI-60 接口 [J23] (请注意, 需要通过 DIP 开关 SW2.2 来设置默认值)
P16	接口多路复用器选择 1 (注意: 此设置可能会影响其他接口。)	输出	“0” - 为多路复用器 1 选择替代接口 “1” - 为多路复用器 1 选择标准接口 (默认)
P17	接口多路复用器选择 2 (注意: 此设置可能会影响其他接口。)	输出	“0” - 为多路复用器 2 选择替代接口 “1” - 为多路复用器 2 选择标准接口 (默认)
P20	CPSW2G 以太网复位	输出	“0” - 以太网 PHY 复位 “1” - 以太网 PHYT 未复位 (默认)
P21	串行以太网#2 GPIO1	输出	扩展板特定 (引脚 46)
P22	SD 卡电源使能/复位	输出	“0” - SD 卡电源处于禁用/复位状态 “1” - SD 卡电源处于启用/运行状态 (默认)
P23	USB Type C 电源使能	输出	“0” - 禁用 USB Type C 电源 “1” - 启用 USB Type C 电源 (默认)
P24	USB Type C 模式选择	双向	“00” = DFP (下行端口) “01” = DRP (双角色端口)
P25			“1x” = UFP (上行端口) (请注意, 需要通过 DIP 开关 [SW2 bits 3:4] 来设置默认值)
P26	LIN 总线 PHY 使能	输出	“0” - 禁用 LIN 总线 PHY (默认) “1” - 启用 LIN 总线 PHY
P27	CAN 总线 3、4、#5 待机	输出	“0” - 正常模式 “1” - 待机模式 (默认)
<b>I2C3/TCA6408 Addr: 0x20</b>	<b>功能</b>	<b>方向/级别</b>	<b>备注</b>
P00	音频编解码器使能/复位	输出	“0” - 音频编解码器处于禁用/复位状态 (默认) “1” - 音频编解码器处于启用/运行状态
P01-P07	保留/未使用	双向	保留/未使用

**表 2-21. 扩展器控制器 GPIO (续)**

I2C0/TCA6416 Addr: 0x20	功能	方向/级别	备注
<b>I2C4/TCA6408 Addr: 0x20</b>	<b>功能</b>	<b>方向/级别</b>	<b>备注</b>
P00	Displayport 0 电源使能	输出	“0” - 禁用 DisplayPort 电源 (默认) “1” - 启用 DisplayPort 电源
P01	Displayport 1 电源使能	输出	“0” - 禁用 DisplayPort 电源 (默认) “1” - 启用 DisplayPort 电源
P02	DisplayPort 1 变送器使能	输出	“0” - 禁用 DisplayPort 变送器 (默认) “1” - 启用 DisplayPort 变送器
P03-P07	保留/未使用	双向	保留/未使用
<b>I2C5/TCA6408 Addr: 0x20</b>	<b>功能</b>	<b>方向/级别</b>	<b>备注</b>
P00	摄像头扩展复位 (1 和 2)	输出	“0” - 摄像头扩展处于禁用/复位状态 (默认) “1” - 摄像头扩展处于启用/运行状态
P01	摄像头扩展 1 GPIO 0	双向	摄像头扩展板特定 (引脚 6)
P02	摄像头扩展 1 GPIO 1	双向	摄像头扩展板特定 (引脚 8)
P03	摄像头扩展 1 GPIO 3	双向	摄像头扩展板特定 (引脚 20)
P04	摄像头扩展 2 GPIO 1	双向	摄像头扩展板特定 (引脚 8)
P05	摄像头扩展 2 GPIO 2	双向	摄像头扩展板特定 (引脚 18)
P06	摄像头扩展 2 GPIO 3	双向	摄像头扩展板特定 (引脚 20)
P07	摄像头扩展 2 GPIO 4	双向	摄像头扩展板特定 (引脚 22)

### 2.7.5 电源监视

EVM 附带针对 32 个分立电源轨的电源监视和测量功能，可以为用户提供关键的电源使用详情，以便优化处理器应用。板载模数转换器 (INA226) 通过 I2C 进行访问。处理器可使用 I2C1 进行访问。测试自动化 [J50] 可以访问 I2C 总线，或者可以通过 5 引脚接头 [J30] 从外部进行访问。由于电源轨的数量，ADC 被分成两条 I2C 总线。总线的选择通过多路复用设置来完成 (请参阅节 2.7.4)。

**表 2-22. 电源监视映射**

总线 1 地址	电源轨	标称电压	分流器值	总线 2 地址	电源轨	标称电压	分流器值
0x40	Processor MCU VDD (VDD_MCU_0V85)	0.85V	10mΩ	0x40	1.8V 下的处理器 IO (VDD_IO_1V8)	1.8V	10mΩ
0x41	Processor MCU RAM (VDD_MCU_RAM_0V85)	0.85V	10mΩ	0x41	3.3V 下的处理器 IO (VDD_IO_3V3)	3.3V	10mΩ
0x42	(VDA_MCU_1V8)	1.8V	10mΩ	0x42	处理器双电压 IO (VDD_SD_DV)	DV	10mΩ
0x43	3.3V 下的处理器 MCU IO (VDD_MCUIO_3V3)	3.3V	10mΩ	0x43	LPDDR4 存储器 (VDD1) (VDD1_DDR_1V8)	1.8V	10mΩ
0x44	1.8V 下的处理器 MCU IO (VDD_MCUIO_1V8)	1.8V	10mΩ	0x44	(VDD_DDR_SOC_1V1)	1.1V	
0x45	(VDD_CORE_0V8)	不适用	不适用	0x45	(VCCA_3V3_CORE)	3.3V	5mΩ
0x46	(VDD_RAM_0V85)	0.85V	10mΩ	0x46	1.8V 下的 MCU 外设 (VSYS_MCUIO_1V8)	1.8V	10mΩ
0x47	(VDD_GPIORET_WK_0V8)	0.8V	10mΩ	0x47	3.3V 下的 MCU 外设 (VSYS_MCUIO_3V3)	3.3V	10mΩ
0x48	(VDD_CPU_AVS)	不适用	不适用	0x48	(VSYS_IO_1V8)	1.8V	10mΩ

表 2-22. 电源监视映射 (续)

总线 1 地址	电源轨	标称电压	分流器值	总线 2 地址	电源轨	标称电压	分流器值
0x49	(VSYS_GPIORET_IO_3V3)	3.3V	10mΩ	0x49	(VSYS_IO_3V3)	3.3V	10mΩ
0x4A	Processor LPDDR IO (VDD_DDR_1V1)	不适用	不适用	0x4A	(VCC_12V0_N)	12V	??mΩ
0x4B	(VDD_PHYCORE_0V8)	0.8V	10mΩ	0x4B	(VSYS_5V0)	5V0	
0x4C	(VDA_PLL_1V8)	1.8V	10mΩ	0x4C	(VSYS_3V3)	3V3	
0x4D	(VDA_PHY_1V8)	1.8V	10mΩ	0x4D	(VCCA_3V3_DDR)	3.3V	10mΩ
0x4E	(VDA_USB_3V3)	3.3V	10mΩ	0x4E	(VDA_DLL_0V8)	0.8V	10mΩ
0x4F	(VDD_GPIORET_IO_3V3)	3.3V	10mΩ	0x4F	(VCCA_3V3_CPU_AV5)	3.3V	5mΩ

## 备注

在表中，“(\_name)”是指原理图中使用的网络名称。

## 2.7.6 供电网络 (PDN)

本文档不包含 EVM 的供电网络 (PDN) 的详细信息。

## 2.7.7 存储标识信息的 EEPROM

EVM 板的识别和修改信息存储在板载 EEPROM 中。存储器的前 259 个字节预编程了 EVM 识别信息。该数据的格式在下表中提供。剩余的 32509 个字节可用于数据或代码存储。

EEPROM 可从位于地址 0x51 的处理器的工作单元 I2C0 端口访问。

表 2-23. 板 ID 存储器标头信息

字段名称	偏移/大小	值	说明
MAGIC	0000/4B (十六进制)	0xEE3355AA	标头标识符
M_TYPE	0004/1B (十六进制)	0x1	定长可变位置板 ID 标头
M_LENGTH	0005/2B (十六进制)	0x10B	有效载荷大小
B_TYPE	0007/1B (十六进制)	0x10	有效载荷类型
B_LENGTH	0008/2B (十六进制)	0x2E	下一个标头的偏移量
B_NAME	000A/16B (字符)	J742S2X-EVM	板的名称
DESGIN_REV	001A/2B (字符)	E1	设计的版本号
PROC_NBR	001C/4B (字符)	184	PROC 号
型号	0020/2B (字符)	2	设计变体号
PCB_REV	0022/2B (字符)	E1	PCB 的版本号
SCHBOM_REV	0024/2B (字符)	0	原理图的版本号
SWR_REV	0026/2B (字符)	1	第一个软件版本号
VENDORID	0028/2B (字符)	1	0x1 : 由 Mistral 制造
BUILD_WK	002A/2B (字符)		生产年份的第几周
BUILD_YR	002C/2B (字符)		生产年份
BOARDID	002E/6B (字符)	0	
SERIAL_NBR	0034/4B (字符)	4	递增板编号
DDR_TYPE	0038/1B (十六进制)	0x11	DDR 标头标识符
DDR_LENGTH	0039/2B (十六进制)	0x2	到下一个标头的偏移量

表 2-23. 板 ID 存储器标头信息 (续)

字段名称	偏移/大小	值	说明
DDR_CONTROL	003B/2B (十六进制)	0xC560	DDR 控制字 位 1:0 = “00” 第一个 DDR 位 3:2 = “00” 无 SPD 位 5:4 = “10” LPDDR4 位 7:6 = “01” 32 位 位 9:8 = “01” 32 位 位 10 = “1” 双列 位 13:11 = “000” 密度 64Gb (位 0 至 3) 位 14 = “1” ECC 位存在 (内联, 不是单独的位) 位 15 = “1” 密度 64Gb (位 4)
DDR_TYPE	003D/1B (十六进制)	0x11	DDR 标头标识符
DDR_LENGTH	003E/2B (十六进制)	0x2	到下一个标头的偏移量
DDR_CONTROL	0040/2B (十六进制)	0xC561	DDR 控制字
MAC_TYPE	0042/1B (十六进制)	0x13	MAC 地址标头标识符
MAC_LENGTH	0043/2B (十六进制)	0xC2	有效载荷大小
MAC_CONTROL	0045/1B (十六进制)	0x0	MAC 标头控制字 (0 = 1 个 MAC 地址)
MAC_ADDRS	0047/192B (十六进制)		MAC 地址
END_LIST	0107/1B (十六进制)	0xFE	结尾标记

### 3 硬件设计文件

硬件设计文件被整合到一个软件包中，可从[设计文件](#)下载。软件包文件可以包含多个 EVM 板版本（目录）。PROCxyzEwq\_RP 的命名约定如下，其中：

- PROC：表示 TI 的处理器产品。
- xyz：此评估板的唯一 ID（此设计的示例为“170”）。
- E：E 表示预量产，空白表示量产。
- wq：表示版本（w - 主要，空/q - 次要）。
- \_RP：发布封装的符号。

示例（最早到最新版本）：

PROC184E1A：预量产，版本“1A”

PROC184E2：预量产，版本“2”。

PROC184A：量产，版本“A”。

请参阅原理图历史记录/更改日志，了解各个版本的完整更改列表。

#### 3.1 原理图

原理图以设计格式（Cadence Allegro、\*\_SCH.DSN）和可搜索 PDF（\*\_SCH.PDF）提供。两者都包含在设计包中，可从[设计文件](#)下载。

#### 3.2 PCB 布局

PCB 设计和制造信息以多种不同的文件格式提供。下面列出了设计包中包含的 PCB 文件，可从[设计文件](#)下载。

**表 3-1. PCB 设计和制造文件**

文件类型（扩展名）	说明
设计文件 (*_BRD.ZIP)	Allegro PCB 设计文件/zip
设计文件 (*_ODBGRB.ZIP)	设计文件已导出至 ODB++/Zip
设计文件提取 (ALG)	导入到其他设计工具中
制造图纸 (*_FAB.PDF)	可视格式的制造信息
制造文件 (_274XGBR.ZIP)	光绘数据，RS-274/ZIP
制造文件 (*_STL.ZIP)	光绘数据，STL/Zip
制造文件 (*_BRD.IPC)	IPC-D 465 Gerber 数据补充
图层绘图 (*_LAYERS.PDF)	每个 PCB 层的可视图像
堆叠 (*_STACKUP.PDF)	由 PCB 制造商提供的 PCB 堆叠

#### 3.3 物料清单 (BOM)

物料清单 (BOM) 以电子表格的格式（Microsoft Excel、\*\_BOM.XLSX）提供，包含在设计包中，可从[设计文件](#)下载。



## 4 合规信息

### 4.1 EMC、EMI 和 ESD 合规性

安装在产品上的元件对静电放电 (ESD) 很敏感。TI 建议在 ESD 受控环境中使用此产品。这可能包括温度或湿度受控环境，以限制 ESD 的积累。与产品连接时，TI 还建议采用 ESD 保护措施，例如腕带和 ESD 垫。

产品应在基本电磁环境下使用，如在实验室条件下，应用的标准符合 EN IEC 61326-1:2021。

### 4.2 REACH 合规性

按照 EU REACH 法规第 33 条的规定，我们特此告知，此 EVM 的元件中至少含有一种含量高于 0.1% 的高度关注物质 (SVHC)。在德州仪器 (TI)，这类物质的年使用量不超过 1 吨。表 4-1 列出了这些 SVHC。

表 4-1. SVHC 相关元件

元件制造商	元件类型	元件器件型号	SVHC 物质	SVHC CAS (如果有)
Littelfuse	电源保险丝	015406.3DR	铅	7439-92-1

### 4.3 热性能合规性

处理器或散热器及其附近可能会温度升高，在环境温度升高时尤其要小心。尽管处理器或散热器不会带来灼伤危险，但由于散热器区域的热量增加，因此在处理 EVM 时必须要小心。



## 5 其他信息

### 5.1 已知硬件或软件问题

EVM 上不存在稳定性问题。

### 5.2 商标

Jacinto™ is a trademark of Texas Instruments.

DisplayPort™ is a trademark of Video Electronics Standards Association.

Arm® and Cortex® are registered trademarks of Arm Limited.

以太网® is a registered trademark of Xerox Corporation.

Type-C® is a registered trademark of USB Implementers Forum.

WiFi® is a registered trademark of Wi-Fi Alliance.

所有商标均为其各自所有者的财产。

## 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 © 2024，德州仪器 (TI) 公司