

摘要

本指南介绍了 DLP® 产品 DLP471TEEVM、DPL650TEEVM 和 DLPC7540EVM 评估模块 (EVM) 的硬件和软件功能。在介绍 EVM 架构和连接器时，将同时介绍关于如何使用 DLPDLC-GUI 操作 DLP471TEEVM、DPL650TEEVM 和 DLPC7540EVM EVM 的快速入门指南。有关特定 DLP 芯片的详细信息和操作，请参阅相关元件文档。

NOTE

不包括电源、光学元件、光源和电缆。请参阅[运行所需的其他项目](#)。

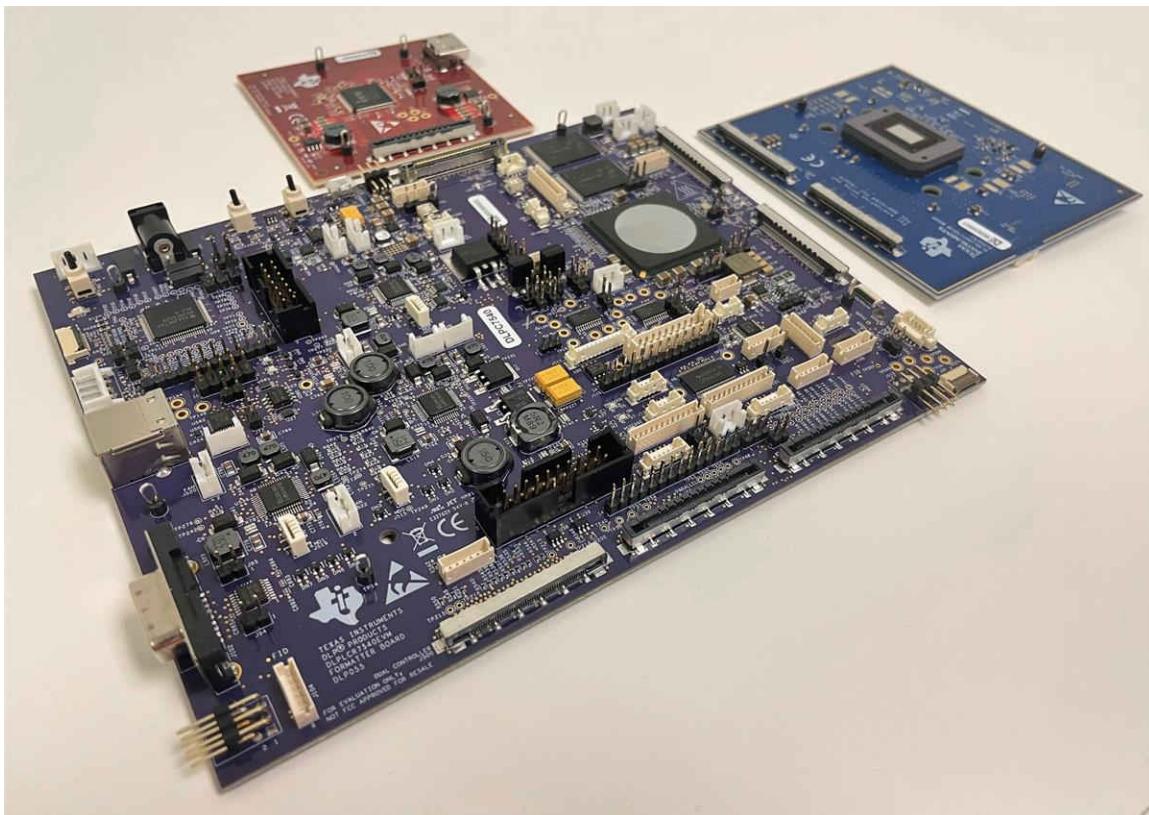


图 1-1. DLP 产品 DLPC7540EVM 和 DLP471TEEVM 评估模块

内容

1 DLPC7540EVM、DLP471TEEVM 和 DLP650TEEVM 概述	5
1.1 欢迎	5
1.2 DLP471TEEVM、DLP650TEEVM 和 DLPC7540EVM 评估模块中包含哪些器件？	5
1.3 EVM 电路板	7
1.4 运行所需的其他项目	8
1.5 DLPC7540EVM、DLP471TEEVM 和 DLP650TEEVM EVM 柔性电缆	8
2 快速入门	9
2.1 下载软件	9
2.2 将 DLP471TEEVM 或 DLP650TEEVM 连接到 DLPC7540EVM	9
2.3 为 DLPC7540EVM 通电并准备对 DLPC7540EVM 进行编程	10
2.4 对 DLPC7540EVM 进行编程并显示启动图像	11
2.5 疑难解答	14
3 连接	15
3.1 DLPC7540EVM 连接	15
3.2 DLP471TEEVM 和 DLP650TEEVM 连接	17
4 电源要求	18
4.1 外部电源要求	18
5 安全	19
5.1 警告标签	19
5.2 如果您需要协助	19
6 相关文档	19

插图清单

图 1-1. DLP 产品 DLPC7540EVM 和 DLP471TEEVM 评估模块.....	1
图 1-1. DLPC7540EVM 主机板.....	5
图 1-2. DLPC7540EVM 前端电路板.....	6
图 1-3. DLP471TEEVM.....	6
图 1-4. EVM 系统方框图.....	7
图 2-1. 主机板和 DMD EVM 连接.....	10
图 2-2. 打开/关闭开关.....	11
图 2-3. 命令界面设置.....	12
图 2-4. 加载闪存映像.....	12
图 2-5. DMD 上显示的启动图像.....	13
图 3-1. DLPC7540EVM 主机板连接器.....	15
图 3-2. DLPC7540EVM 前端电路板连接器.....	16
图 3-3. DLP471TEEVM 和 DLP650TEEVM 测试点及连接器.....	17

表格清单

表 2-1. 闪存映像兼容性概述.....	9
表 2-2. 柔性电缆连接分配.....	9
表 2-3. 参考编号.....	10
表 2-4. 问题排查和可行的解决方案.....	14

商标

DLP® is a registered trademark of Texas Instruments.

所有商标均为其各自所有者的财产。

1 DLPC7540EVM、DLP471TEEVM 和 DLP650TEEVM 概述

1.1 欢迎

DLP 产品 DLPC7540EVM、DLP471TEEVM 和 DLP650TEEVM 评估模块 (EVM) 提供了一种参考设计，可为 DLPC7540 芯片的用户提供更快的开发周期，并允许对 TI 的 DLP471TE 和 DLP650TE 超高清 (UHD) 芯片组进行评估。这些产品由一个控制器 EVM (DLPC7540EVM) 和两个 DMD EVM (DLP471TEEVM 和 DLP650TEEVM) 组成。

这些评估套件汇集了一组元件，为评估 UHD DLP 系统提供了一个良好的起点，用于：

- 激光电视
- 企业投影仪
- 数字标牌
- 游戏机
- 智能投影仪
- 舞台照明系统

1.2 DLP471TEEVM、DLP650TEEVM 和 DLPC7540EVM 评估模块中包含哪些器件？

DLP471TEEVM、DLP650TEEVM 和 DLPC7540EVM 必须成对使用。如果没有控制器 EVM DLPC7540EVM，DMD EVM 无法运行。

DLP471TEEVM (包括 DLP471TE 显示芯片) 和 DLP650TEEVM (包括 DLP650TE 显示芯片) 包含连接到 DLPC7540EVM 所需的两根柔性电缆。DLPC7540EVM 包含驱动 DLP471TE 和 DLP650TE 显示芯片所需的所有电路。

由主机板 ([图 1-1](#)) 和 HDMI 输入处理前端电路板 ([图 1-2](#)) 组成的 DLPC7540EVM 包括一个 DLPC7540 控制器、三个用作电源管理和电机驱动器的 DLPA100，以及 Vx1 接口前端和系统风扇控制等系统电路。

DLPC7540EVM 可以使用 DLPC7540 产品页上提供的 DLP471TE 或 DLP650TE 固件进行编程。此固件允许 DLPC7540EVM 驱动任一显示芯片。[图 1-1、图 1-2 和图 1-3](#) 展示了构成 EVM 的所有电路板的顶部。

NOTE

[图 1-1、图 1-2 和图 1-3](#) 未展示与 DLPC7540EVM 配对所需的必要柔性电缆。

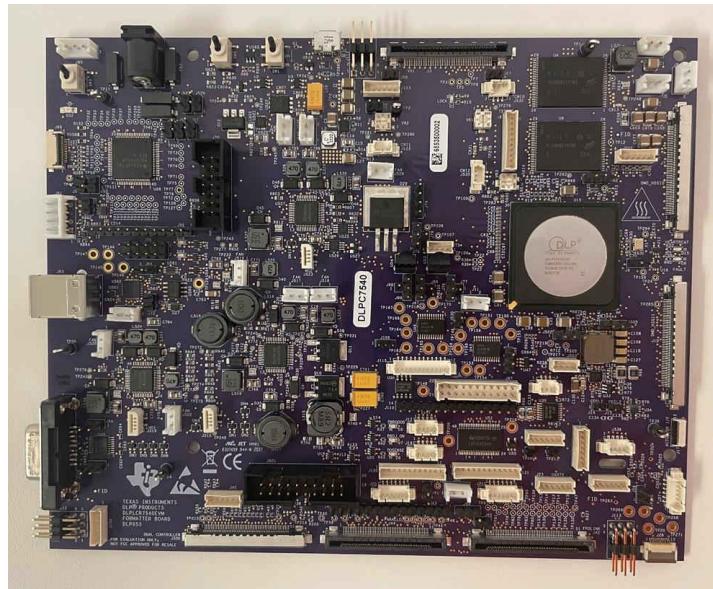


图 1-1. DLPC7540EVM 主机板

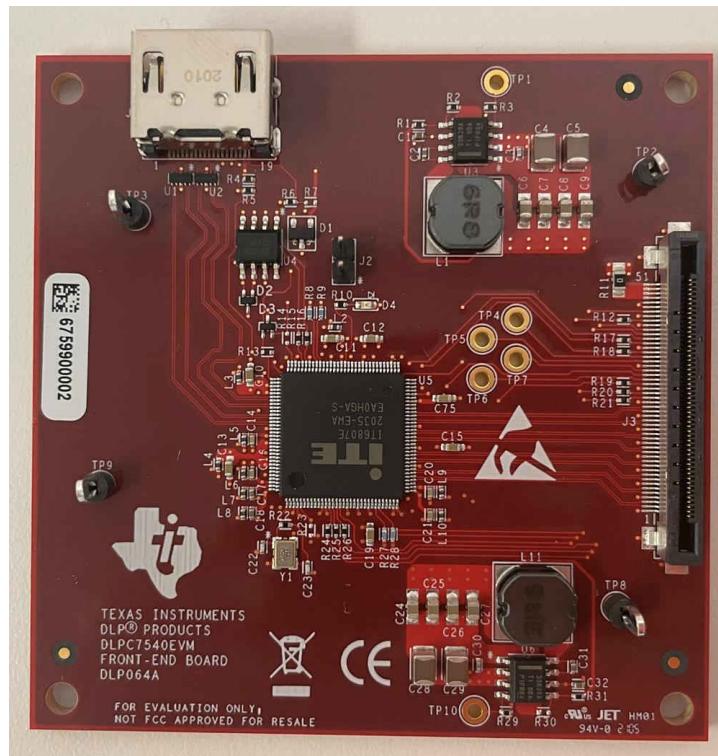


图 1-2. DLPC7540EVM 前端电路板

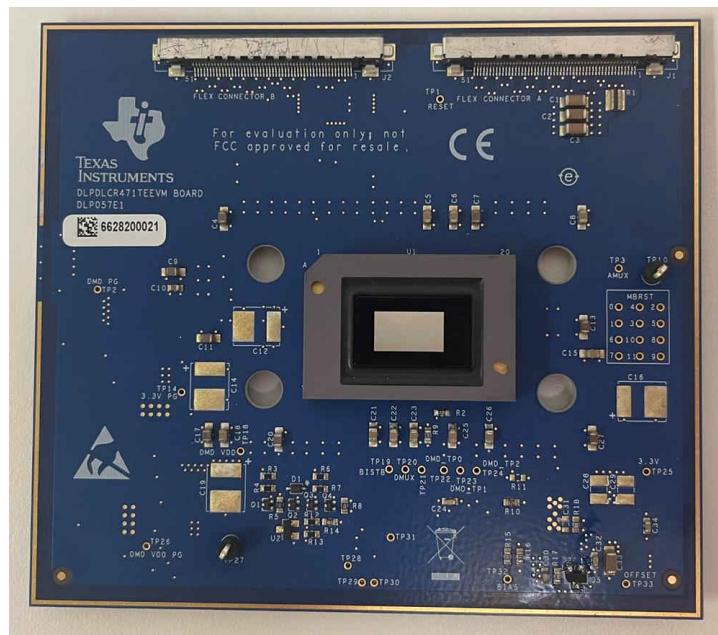


图 1-3. DLP471TEEVm

1.3 EVM 电路板

DLP471TEEVM、DLP650TEEVM 和 DLPC7540EVM EVM 中包含驱动 DLP471TE 或 DLP650TE DMD 所需的电子产品。DLPC7540EVM 为 USB、I²C 和触发器输入与输出提供多个接口选项。

系统方框图图 1-4 详细说明了使用 DLP471TEEVM 和 DLPC7540EVM 时的功能和控制。

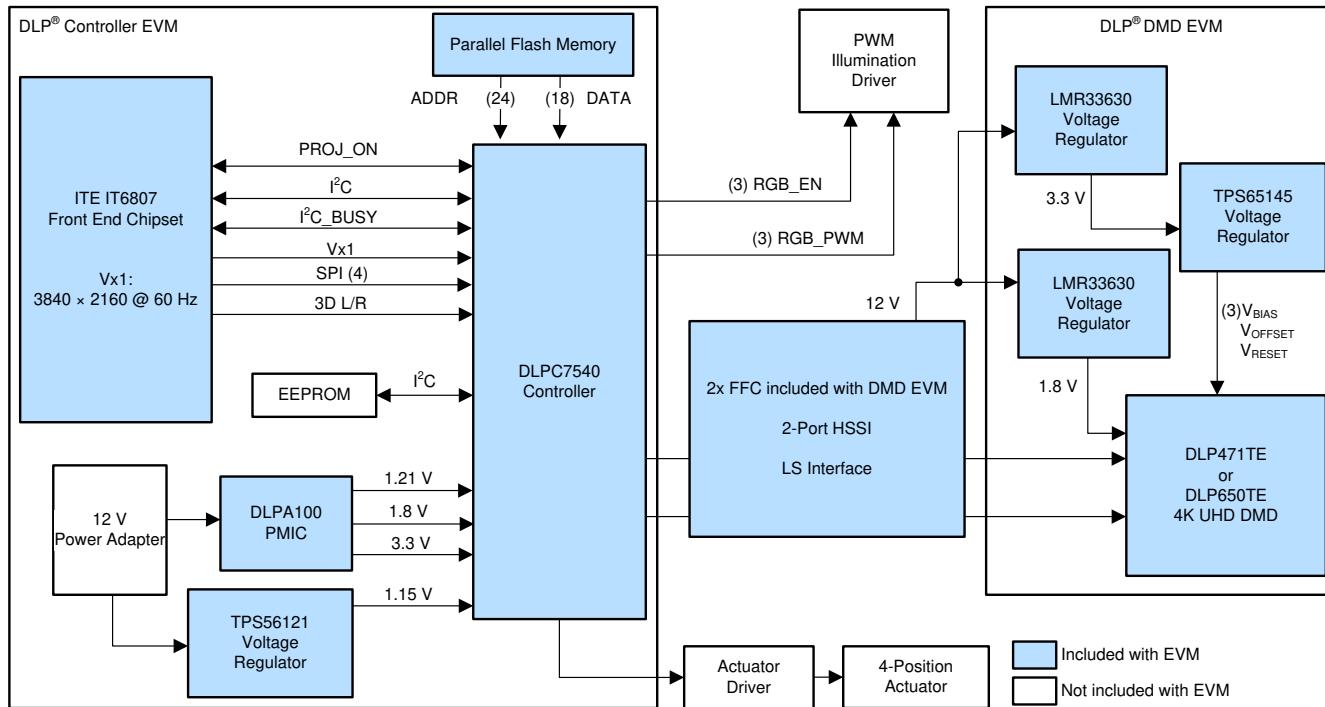


图 1-4. EVM 系统方框图

DLPC7540EVM 的主要元件包括：

- 一个 DLPC7540 控制器
- 三个 DLPA100 电源管理和电机驱动器芯片
- 一个能够在 600MHz 像素时钟下以 60Hz 处理高达 4K 输入的 Vx1 前端

DLP471TEEVM 的主要元件包括：

- DLP471TE 0.47 英寸 4K UHD DMD
- 两根专门用于将 DLP471TEEVM 连接到 DLPC7540EVM 的柔性电缆
- 用于生成 DMD 的偏移电压、复位电压和偏置电压的 TPS65145

DLP650TEEVM 的主要元件包括：

- DLP650TE 0.65 英寸 4K UHD DMD
- 两根专门用于将 DLP650TEEVM 连接到 DLPC7540EVM 的柔性电缆
- 用于生成 DMD 的偏移电压、复位电压和偏置电压的 TPS65145

1.4 运行所需的其他项目

DLP471TEEVM、DLP650TEEVM 和 DLPC7540EVM 是能够在 DMD 上显示图像的评估模块 (EVM)。然而，这些 EVM 不附带光学元件、光源、电缆、电源或其他硬件元件。这些是留给用户设计的系统参数，EVM 旨在加速初始系统设计。

- 电源 - 运行 EVM 时需要（请参阅[节 4.1](#)）
- 微型 USB 电缆 : A 转微型 B USB 电缆 - GUI 接口需要
- 光学器件
- 照明模块和光源
- XPR 致动器

德州仪器 TI.com 上提供的固件仅用于操作组成 DLP471TEEVM、DLP650TEEVM 和 DLPC7540EVM 评估模块的电子元件。对 EVM 进行的任何添加，例如照明、光学元件、致动器等，都需要联系德州仪器 (TI) 才能获得额外支持，包括客户应用特定的元件。

1.5 DLPC7540EVM、DLP471TEEVM 和 DLP650TEEVM EVM 柔性电缆

对将 DMD 电路板连接到 DLPC7540EVM 主机板的柔性电缆施加应力可能会导致电气故障。对柔性电缆施加应力可能由以下原因引起：

- 急剧弯曲柔性电缆。
- 反复弯曲柔性电缆。
- 将柔性电缆过度插入电路板连接器/过度从电路板连接器中拔出柔性电缆。

NOTE

在操作过程中尽量减少对柔性电缆进行任何处理/移动

2 快速入门

本章提供了有关如何将 DLP471TEEVM 或 DLP650TEEVM 连接到 DLPC7540EVM，如何为 DLPC7540EVM 通电，以及如何对 DLPC7540EVM 进行编程以在 DMD 上显示启动图像的快速入门指南。

2.1 下载软件

在对 DLPC7540EVM 进行编程之前，请确保 DLPDLC-GUI 和 DMD 固件都已下载到 PC 上。DLPDLC-GUI 将允许操作 EVM。需要 DMD 固件，以便 DLPC7540EVM 知道哪个 DMD 正受控制。DLP471TEEVM 配备了用于 4K 显示应用程序的 DLP471TE DMD。与 DLP471TE DMD 一起安装的 EVM 可以使用基于 DLP471TE (4K) 或 DLP471NE (1080p) 的固件运行。类似地，DLP650TEEVM 配备了用于 4K 显示应用程序的 DLP650TE DMD，可以使用基于 DLP650TE (4K) 或 DLP471NE (1080p) 的固件运行。这两种类型的 DMD EVM 中的任何一种还可以使用相应的 1080p DMD (DLP471NE/DLP651NE) 进行改装，但不会支持 XPR 操作。有关固件兼容性概述，请参阅表 2-1。

表 2-1. 闪存映像兼容性概述

内存映像 ¹	DLP471TEEVM	DLP650TEEVM		
	DLP471TE DMD	DLP471NE DMD	DLP650TE DMD	DLP651NE DMD
Flash_DLPC7540_DLP471TE_LED.img	✓	✓ ²		
Flash_DLPC7540_DLP471TE_LPCW.img	✓	✓ ²		
Flash_DLPC7540_DLP471NE_LED.img	✓ ²	✓		
Flash_DLPC7540_DLP471NE_LPCW.img	✓ ²	✓		
Flash_DLPC7540_DLP650TE_LED.img			✓	✓ ²
Flash_DLPC7540_DLP650TE_LPCW.img			✓	✓ ²
Flash_DLPC7540_DLP651NE_LED.img			✓ ²	✓
Flash_DLPC7540_DLP651NE_LPCW.img			✓ ²	✓

- 可以在 EVM 工具文件夹中和德州仪器 TI.com.cn 上的产品页面中找到 DMD 支持固件和 DLPDLC-GUI。这些是 **DLP471TE**、**DLP471NE**、**DLP650TE**、**DLP651NE** 和 **DLPC7540** 的产品页面。
- 已禁用 4K 分辨率所需的 XPR 操作。

2.2 将 DLP471TEEVM 或 DLP650TEEVM 连接到 DLPC7540EVM

在将 DLP471TEEVM/DLP650TEEVM 连接到 DLPC7540EVM 之前，请找到与 DLP471TEEVM/DLP650TEEVM 一起包装的两根柔性电缆。在连接 DMD EVM 或 DLPC7540EVM 之前，确保柔性电缆没有撕裂或损坏。

柔性电缆完全相同，这意味着没有右电缆或左电缆。这两根电缆可互换。

如表 2-2 中所列，通过连接两条与板连接器相匹配的柔性电缆，将 DLP471TEEVM 或 DLP650TEEVM 连接到 DLPC7540EVM 主机板。

表 2-2. 柔性电缆连接分配

DLPC7540EVM (主机板)	DLP471TEEVM/DLP650TEEVM
J7	J1
J10	J2

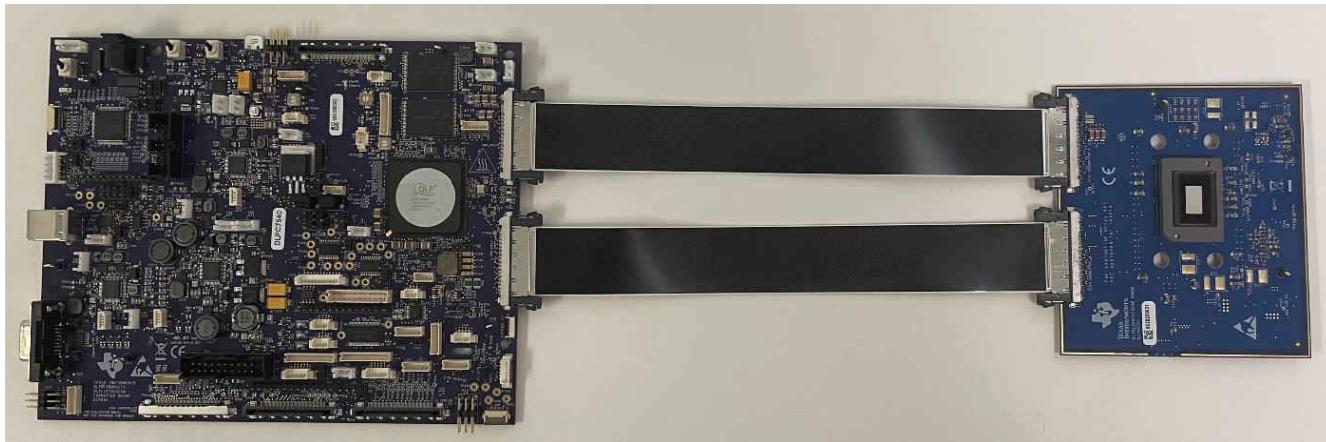


图 2-1. 主机板和 DMD EVM 连接

2.3 为 DLPC7540EVM 通电并准备对 DLPC7540EVM 进行编程

DLPC7540EVM 仅包含一根跳线。在主机板和前端电路板之间的正常操作期间，此跳线安装在 J67 上。在为 EVM 通电以进行编程之前，确保附带的跳线安装在 J9 上。[节 3.1](#) 中列出了跳线位置。

表 2-3. 参考编号

跳线	说明 (粗体表示默认位置)
J67 - 前端 5V	未安装 - 未向 J3 提供 5V 已安装 - 主机板通过 J3 连接向前端电路板提供 5V 电压
J9 - 保持在引导加载程序内	卸载 - 正常运行 已安装 - 保持在引导加载程序内

跳线 J9 是保持引导加载程序的跳线。此跳线用于将 DLPC7540EVM 置于引导加载程序模式，从而允许对 DLPC7540 控制器进行编程。连接此跳线以准备对 DLPC7540EVM 进行编程。

要为 DLPC7540EVM 通电，需要 12V、5A 的电源。请确保电源正常，主机板上的开关 SW5 和 SW1 为关闭状态，再将电源连接到 EVM。在开关处于关闭位置时连接电源，可防止 DLPC7540EVM 因电源连接不良而损坏。下图展示了 SW5 和 SW1 及其工作位置。

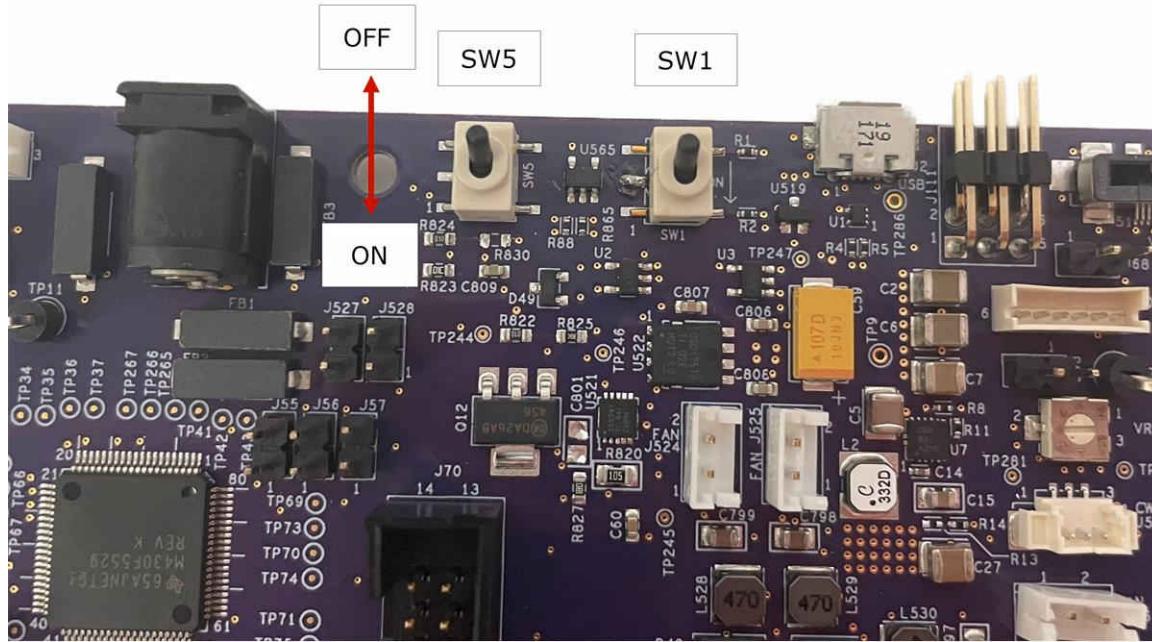


图 2-2. 打开/关闭开关

一旦电源连接到 DLPC7540EVM，开关 SW5 和 SW1 按该顺序 翻转到打开位置。然后，可以将 USB 电缆插入电路板的 J2，以准备对电路板进行编程。确认 D5、D6、D7 和 D15 LED 是否亮起。

2.4 对 DLPC7540EVM 进行编程并显示启动图像

按照以下步骤 为 DLPC7540 操作下载和配置 DLPDLC-GUI：

1. 下载 DLPDLC-GUI 和固件软件包，其中包含 DLP471TE 和 DLP650TE 的固件二进制 (.img) 文件。
2. 安装并打开 DLPDLC-GUI
3. 设置通信首选项：
 - a. DLPDLC-GUI 支持 USB 和 I2C 通信。要在 GUI 中更改这些设置，请转到“Debug”屏幕并选择“Connection”选项卡。
 - b. 对于 USB，请选择 USB 接口并点击“Connect”（图 2-3）。注意：USB 是将固件闪存映像下载到 EVM 的首选接口，因为它比 I2C 快得多，并且不需要任何额外的硬件。

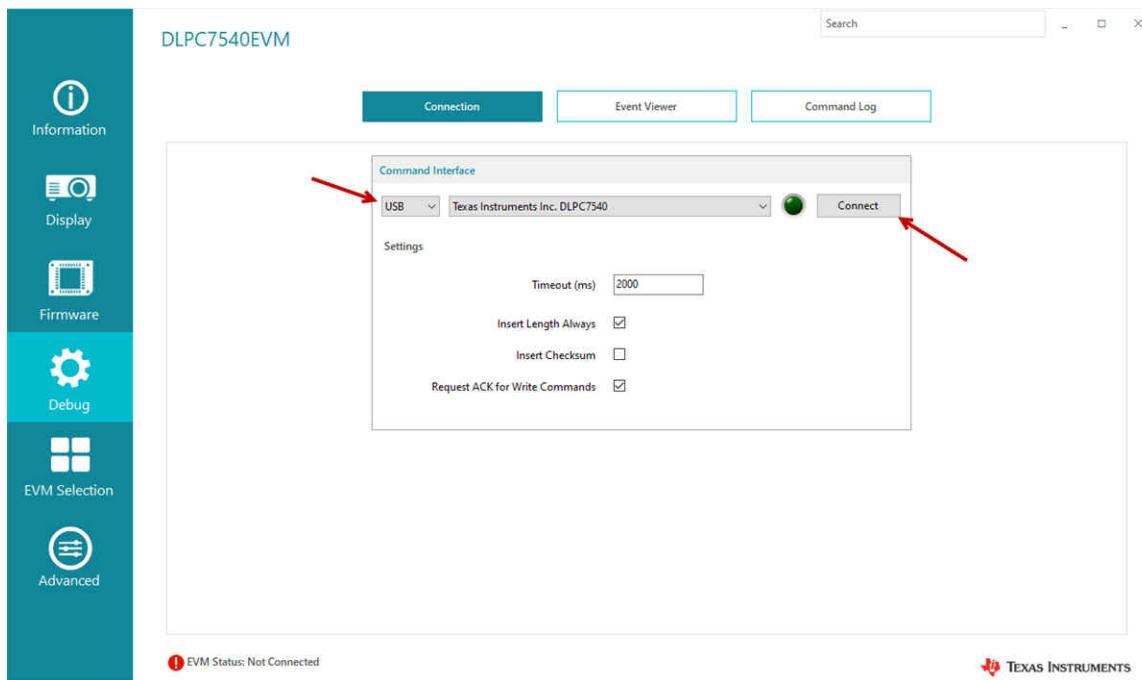


图 2-3. 命令界面设置

- c. 验证 GUI 左下角显示的“EVM Status”是否为已连接，引导装载程序模式表明您已准备好将映像文件加载到 EVM 中。
- 4. 闪存加载程序配置：
 - a. 转到“固件”屏幕，选择“更新固件”选项卡。单击文件夹图标，根据连接到 DLPC7540EVM 的实际 DMD 来浏览适用的固件。选择固件映像文件后，单击“开始更新”（图 2-4）。
 - b. 等待编程进度显示固件更新已完成。
 - c. 按顺序将 SW1 和 SW5 开关切换至关闭位置来关闭 EVM。从 J9 拆下跳线，并将其安装回 J67。
 - d. 按顺序将 SW5 和 SW1 开关切换至打开位置来打开 EVM。大约 3 秒钟后，可以看到 D5、D6 和 D7 LED 稳定亮起，D15 LED 闪烁。DLP 德州仪器 (TI) 标志应在 DMD 上可见 图 2-5。

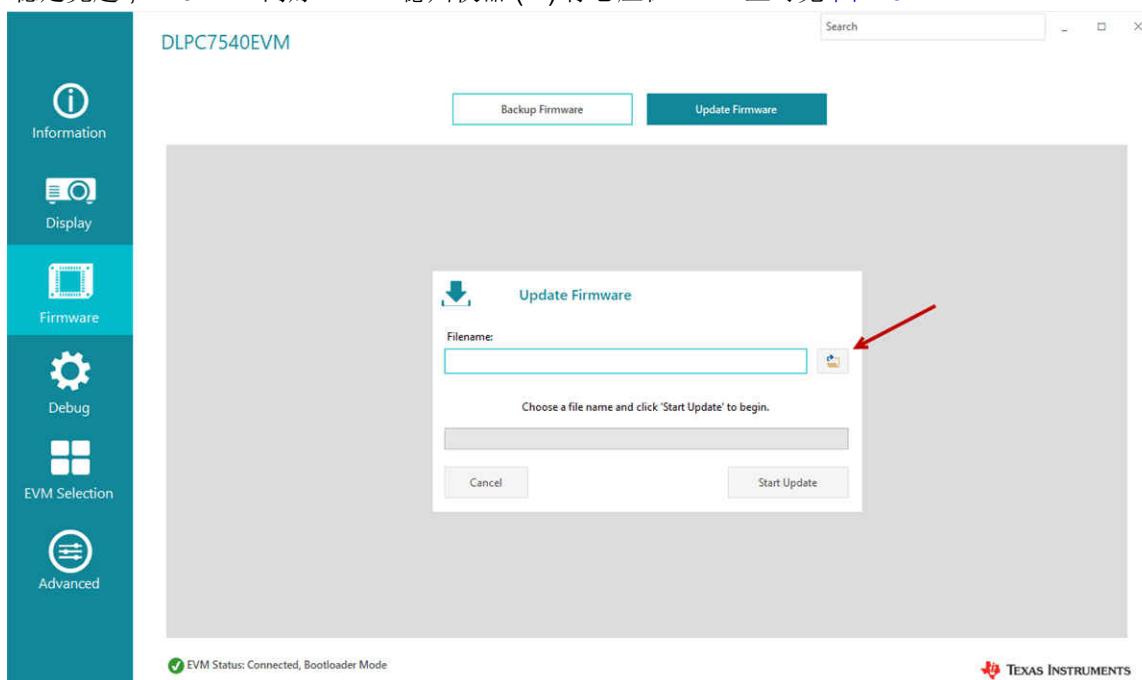


图 2-4. 加载闪存映像

NOTE

如果 USB 通信存在问题，关闭 DLPC7540EVM 并断开连接，然后重新连接 USB 电缆并打开电路板电源。

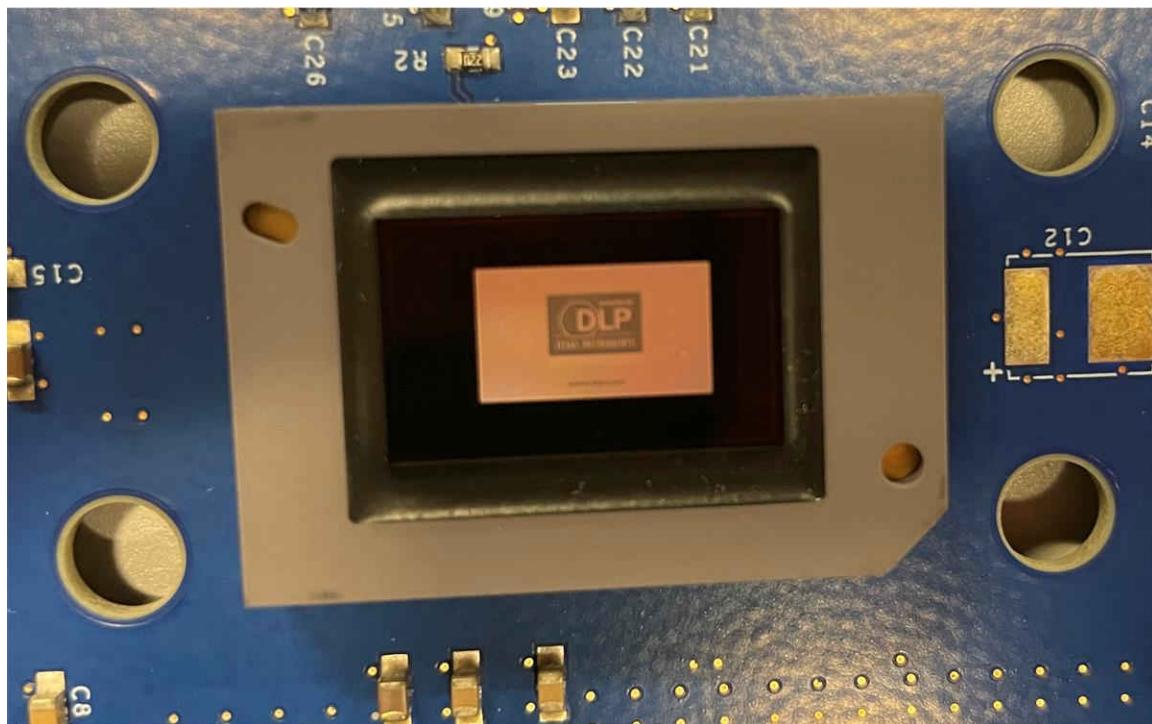


图 2-5. DMD 上显示的启动图像

2.5 疑难解答

表 2-4. 问题排查和可行的解决方案

问题	可行的解决方案
EVM 状态：未连接	<ol style="list-style-type: none">1. USB 电缆未连接。2. 命令接口未设置为 USB。转到“调试”屏幕、“连接”选项卡，选择 USB 作为命令界面，单击“连接”。3. 如果用户已从使用高级模式返回 DLPDLC-GUI，则用户需要单击 DLPDLC-GUI 屏幕左下角的“EVM Status”消息，以重新建立与 GUI 的连接。

3 连接

本章介绍 DLPC7540EVM 和 DLP471TEEVM/DLP650TEEVM 上所有可用的连接和测试点。

3.1 DLPC7540EVM 连接

图 3-1 描述了开关和连接器及其各自的位置。请注意，模块中既不包含电缆，也不包含电源。

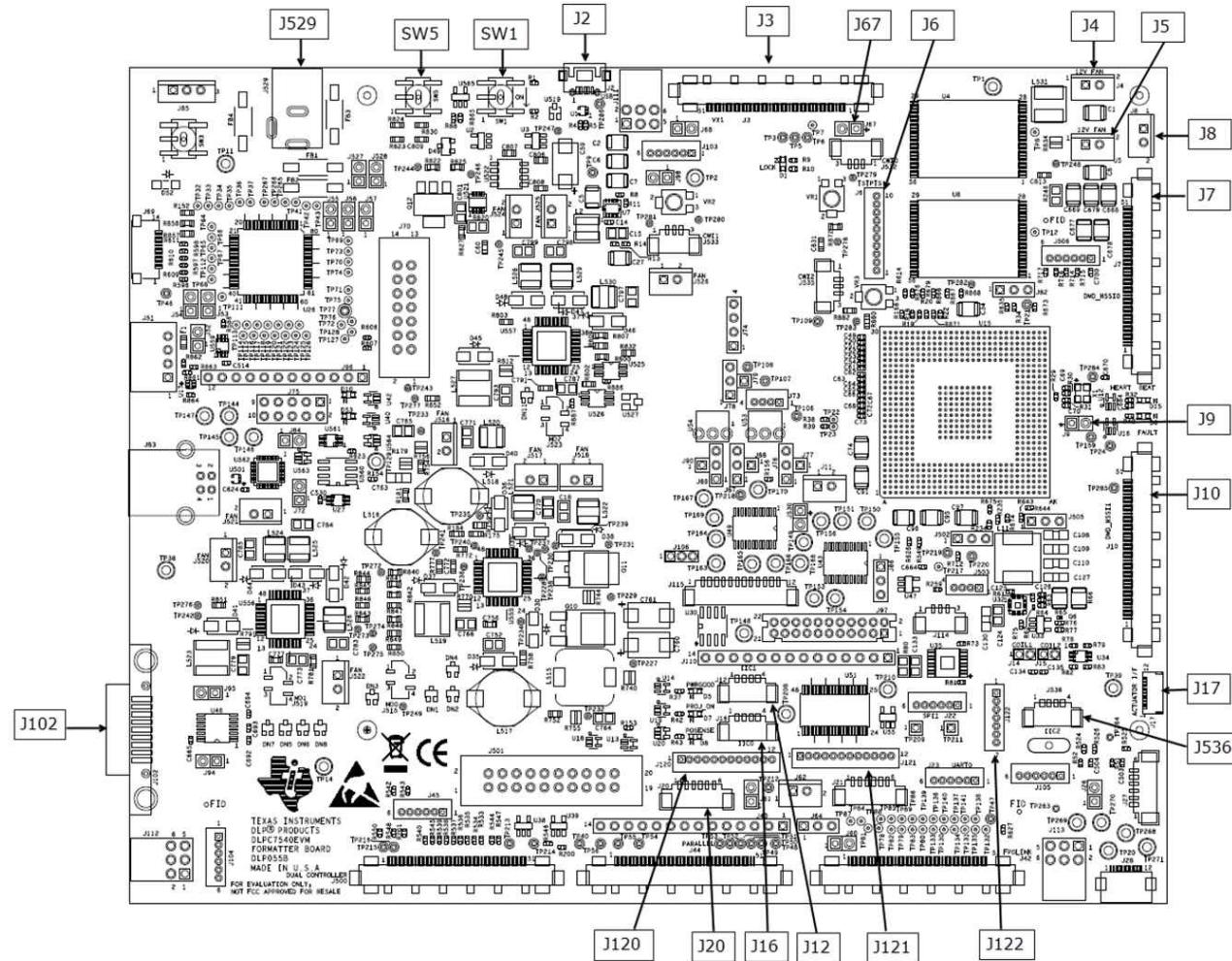


图 3-1. DLPC7540EVM 主机板连接器

主机板连接器

1. **J2** - 微型 USB
2. **J3** - V-By-One 输入
3. **J4** - 12V 风扇
4. **J5** - 12V 风扇
5. **J6** - 测试点接头
6. **J7** - DMD HSSI0 柔性电缆连接器
7. **J8** - 12V 风扇 (散热器)
8. **J9** - 保持引导加载程序
9. **J10** - DMD HSSI1 柔性电缆连接器
10. **J12** - I2C1 总线
11. **J16** - I2C0 总线
12. **J17** - 致动器 PWM 接口

连接

13. **J20** - JTAG 边界扫描
14. **J67** - 为 V-By-One 前端电路板启用 5V
15. **J102** - RS232
16. **J120** - 致动器 DAC 驱动器 A/B
17. **J121** - 致动器 DAC 驱动器 C/D
18. **J122** - 致动器 DAC 驱动器启用
19. **J529** - 12V 输入
20. **J536** - I2C2 总线
21. **SW1** - 投影仪打开开关
22. **SW5** - 主电源开关

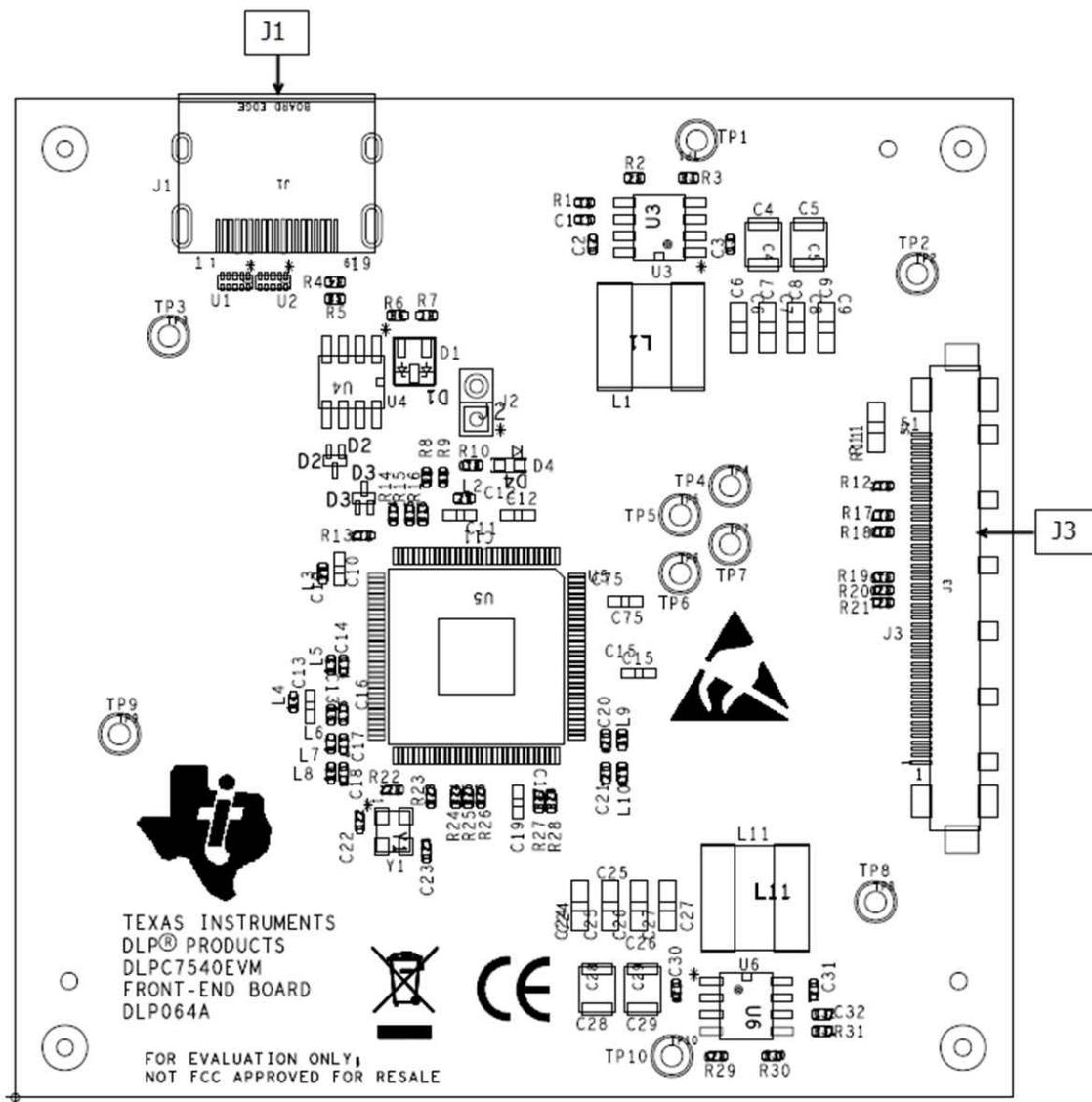


图 3-2. DLPC7540EVM 前端电路板连接器

前端电路板连接器

1. **J1** - HDMI 输入
2. **J3** - V-By-One 输入

3.2 DLP471TEEVm 和 DLP650TEEVm 连接

图 3-3 描述了开关和连接器及其各自的位置。

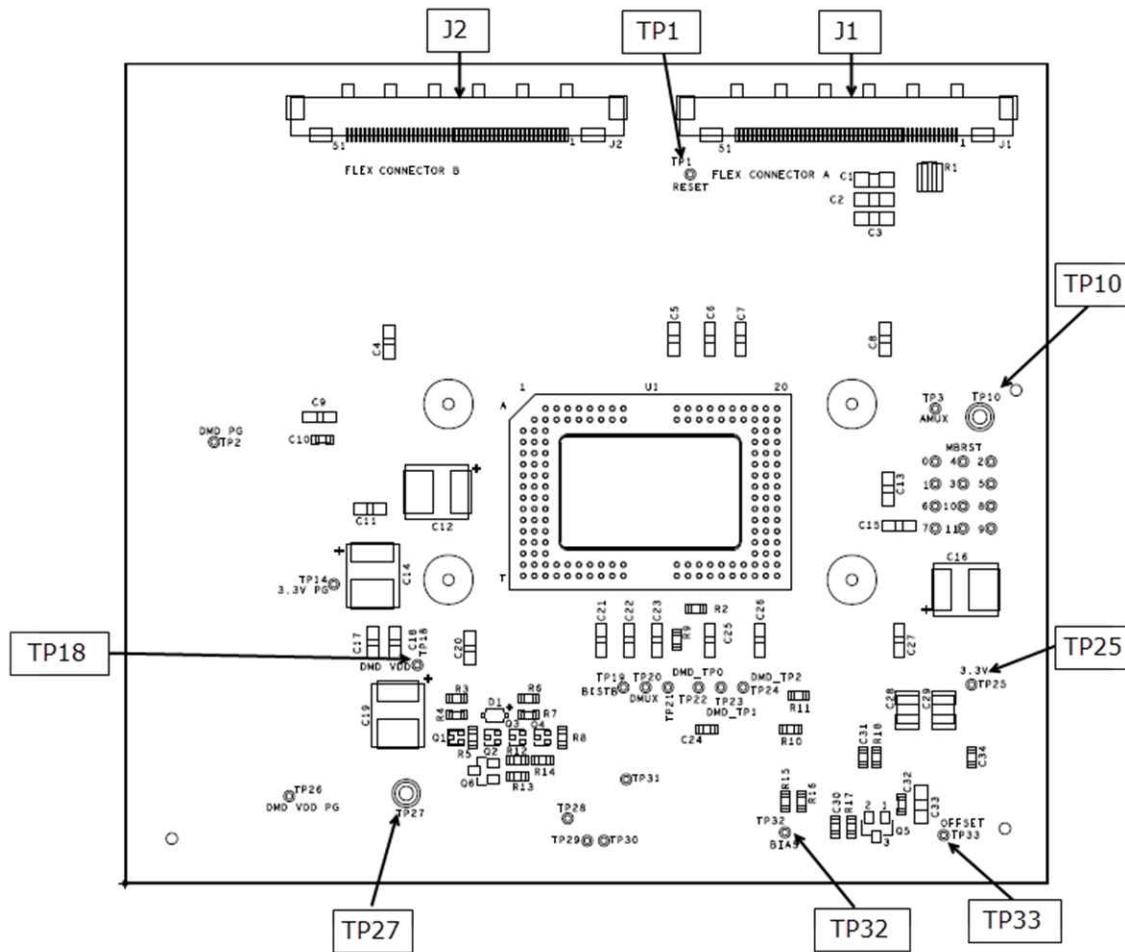


图 3-3. DLP471TEEVM 和 DLP650TEEVM 测试点及连接器

3.2.1 测试点

1. **TP1** - VRESET
 2. **TP10** - GND
 3. **TP18** - DMD_VDD (1.8V)
 4. **TP25** - 3.3V
 5. **TP27** - GND
 6. **TP32** - VBIAS
 7. **TP33** - VOFFSET

3.2.2 连接器

1. **J1 - DMD HSSI0** 柔性电缆连接器
 2. **J2 - DMD HSSI1** 柔性电缆连接器

4 电源要求

4.1 外部电源要求

DLPC7540EVM 不包含电源。外部电源要求如下：

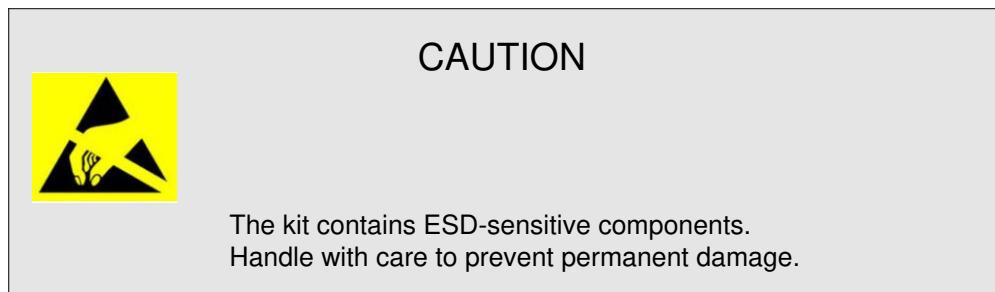
- 标称电压：12V 直流 -5%/-10%
- 最大输出电流：7A
- 直流连接器尺寸：
 - 内径：2.5mm
 - 外径：5.5mm
 - 轴：9.5mm 母接头，中心正极
- 效率等级：V
- 推荐的电源为 [Digi-Key 器件型号 993-1009-ND](#) 或等效电源

NOTE

外部电源监管合规认证：建议选择和使用外部电源，除了符合适用的区域产品法规和安全认证要求，如（举例）UL、CSA、VDE、CCC、PSE 等外，还满足 TI 要求的最低电气额定值。

5 安全

5.1 警告标签



5.2 如果您需要协助

请参阅 [DLP E2E 社区支持论坛](#)。

6 相关文档

1. 德州仪器 (TI) , [DLP471TE 数字微镜器件 \(DMD\)](#) 数据表。
2. 德州仪器 (TI) , [DLP650TE 数字微镜器件 \(DMD\)](#) 数据表。
3. 德州仪器 (TI) , [DLPC7540 DLP 显示控制器](#) 数据表。
4. 德州仪器 (TI) , [DLPA100 电源管理和电机驱动器](#) 数据表。

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出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