

Product Overview

适用于光刻的 TI DLP 技术



借助德州仪器 DLP® 技术实现可扩展、可编程的光路调节，支持高速、高精度的无掩模光刻。

TI DLP 技术支持无掩模光刻设计，适用于 PCB 图案、阻焊层、平板显示器、激光打标和其他需要高速和高精度的数字曝光系统。

可编程光导 DLP 技术用于直接将图案曝光至光阻膜上，而无需接触式掩模，从而降低了材料成本、提高了生产率，并允许快速更改图案，尤其适用于最小特征尺寸需采用双重光刻的场景。

与窄激光束或掩模系统相比，直接成像可提高工作效率。无掩模光刻的一个关键优势在于，能够在不同生产批次之间更改光刻图案，而无需承担制作新光掩模的成本。

1 使用 DLP 技术进行光刻的优势何在？

- 无掩模灵活性：可即时编程和修改数字图案；无需物理掩模，支持快速设计迭代、小批量生产及双重光刻工艺。
- 高吞吐量和速度：以高达 32kHz 的二进制图案速率和高达 61GHz 的像素速率同时曝光大面积区域，从而实现快速精确的图案化处理。
- 实现微米级特征和精细结构，满足印刷电路板、平板显示器、激光打标和计算机直接制版的需求。
- 材料多样性：兼容 363nm - 700nm 波长的光源，支持包括紫外光需求在内的多种光敏材料。
- 成本和处理效率：消除光掩模成本和重新换模的时间延迟，实现从设计到曝光的无缝数字化流程。

2 适用于光刻的 DLP 设计

DLP 设计提供多种不同的 DMD (数字微镜器件) 速度、像素间距和分辨率可供选择。DLP 产品还提供专门用于 UV 曝光的器件。DLP 芯片组的选型取决于所需的特征尺寸、图案处理速度、系统外形尺寸及波长范围。针对直接成像设计进行了优化的 DMD 可提供 100 万像素、200 万像素和 400 万像素阵列。

TI 提供免费软件和固件下载，使开发人员可以通过基于 USB 的应用步骤编程接口 (API) 和易于使用的图形用户界面 (GUI) 轻松地创建、存储和显示高速图形序列。

3 示例应用

- PCB 制造
- 平板显示器
- 计算机直接制版打印
- 激光打标
- 直接成像

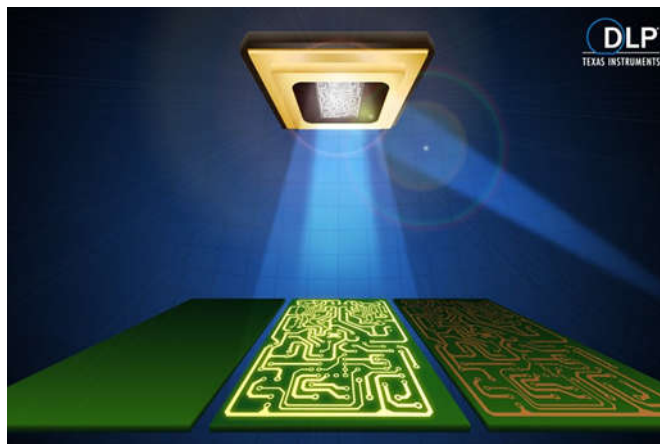


图 1. 适用于光刻的 TI DLP 技术

4 评估模块

通过选择任一评估模块 (EVM) 评估 DLP 技术，从而缩短设计周期。我们的 EVM 产品系列可实现 DLP 技术的分辨率、亮度、图形速度和可编程能力的完美组合。

DLPLCR70UVEVM、*DLPLCR95UVEVM* 和 *DLPLCR65NEVM* 是推荐用于光刻设计的高性能、高度灵活的开发套件，均提供极高的图案曝光速率与图像采集速率，助力在工业市场中实现具有竞争力的生产周期。

5 系统方框图

基于 DLP 的数字光刻系统可由配备多个 DMD 打印头的设备组成，以同时对大面积生产表面进行曝光。下图所示的框图展示了 DLP 芯片组如何集成到此类系统中，其中每个 DMD 均连接一个 DLP 控制器，并由一个主处理器统一协调图案在生产表面的曝光及对齐操作。高速像素数据速率与微镜时序控制实现了印刷电路板的快速曝光，并通过打印头的同步协调，确保连续的生产流程。

6 适用于工业 3D 打印和数字光刻的高速 DLP 子系统

为了帮助客户加快产品上市，德州仪器 (TI) 还提供了适用于数字光刻的 TI Design。TI Design 是一种全面的电子参考设计，其中包括原理图、方框图、布局文件、物料清单和测试报告。因此，通过集成分辨率超高的 DLP 数字微镜器件 DLP9000X（微镜数超过 400 万）和超快的数字控制器 DLPC910，可提供具有超高吞吐量的系统级 DLP 开发板。要开始体验，请访问 ti.com/tool/TIDA-00570。

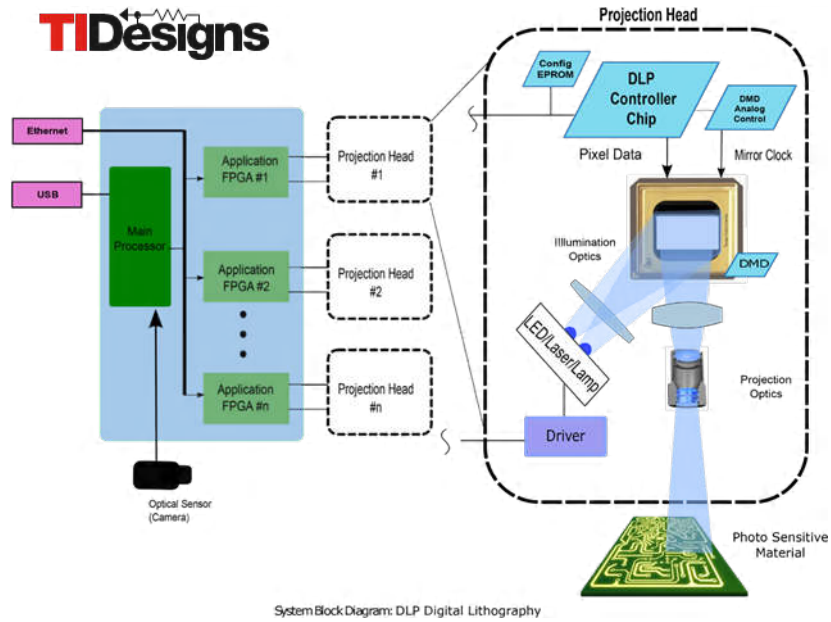


图 2. 示例系统架构

表 1. 表：TI DLP 与其他光刻技术的比较

特性	TI DLP® 无掩模数字技术	激光扫描	掩模对准器
图案更改时间	即时 (数字加载)	慢速/手动	小时/天 (新掩模)
曝光速度	非常快 (整个区域)	较慢 (仅限单点)	中等 (整个掩模, 固定)
分辨率/特征大小	微米级, 灵活可调	低	低
设计变更成本	可忽略	很高	高 (需要新掩模)
材料支持	UV/Vis, 适用范围广泛	良好	良好

表 2. 表：适用于无掩模光刻的 TI DLP 芯片组

产品或器件型号	子类别	显示分辨率 (最大值)	阵列对角线 (英寸)	工作温度范围 (°C)	控制器	EVM
DLP9000XUV	UV	WQXGA (2560x1600)	0.9	20 至 30	DLPC910	DLPLCR90XUVEVM
DLP650LNIR	NIR	WXGA (1280x800)	0.65	0 至 70	DLPC410	DLPLCR65NEVM
DLP9000X	近紫外	WQXGA (2560x1600)	0.9	0 至 70	DLPC910	DLPLCR90XEVM
DLP9000	近紫外	WQXGA (2560x1600)	0.9	0 至 70	DLPC900	DLPLCRC900DEVM
DLP6500FLQ	近紫外	1080p (1920x1080)	0.65	0 至 65	DLPC900	DLPLCR65FLQEVM
DLP9500	近紫外	1080p (1920x1080)	0.95	20 至 70	DLPC410	DLPLCR95EVM
DLP7000	近紫外	XGA (1024x768)	0.7	10 至 65	DLPC410	DLPLCR70EVM
DLP7000UV	UV	XGA (1024x768)	0.7	20 至 30	DLPC410	DLPLCR70UVEVM
DLP9500UV	UV	1080p (1920x1080)	0.95	20 至 30	DLPC410	DLPLCR95UVEVM
DLP991U	近紫外	4K (2176 x 4096)	0.99	*-40 至 90	DLPC964	DLPLCR99EVM
DLP991UUV	UV	4K (2176 x 4096)	0.99	*-40 至 90	DLPC964	DLPLCR99UVEVM

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。

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 © 2025，德州仪器 (TI) 公司

最后更新日期：2025 年 10 月