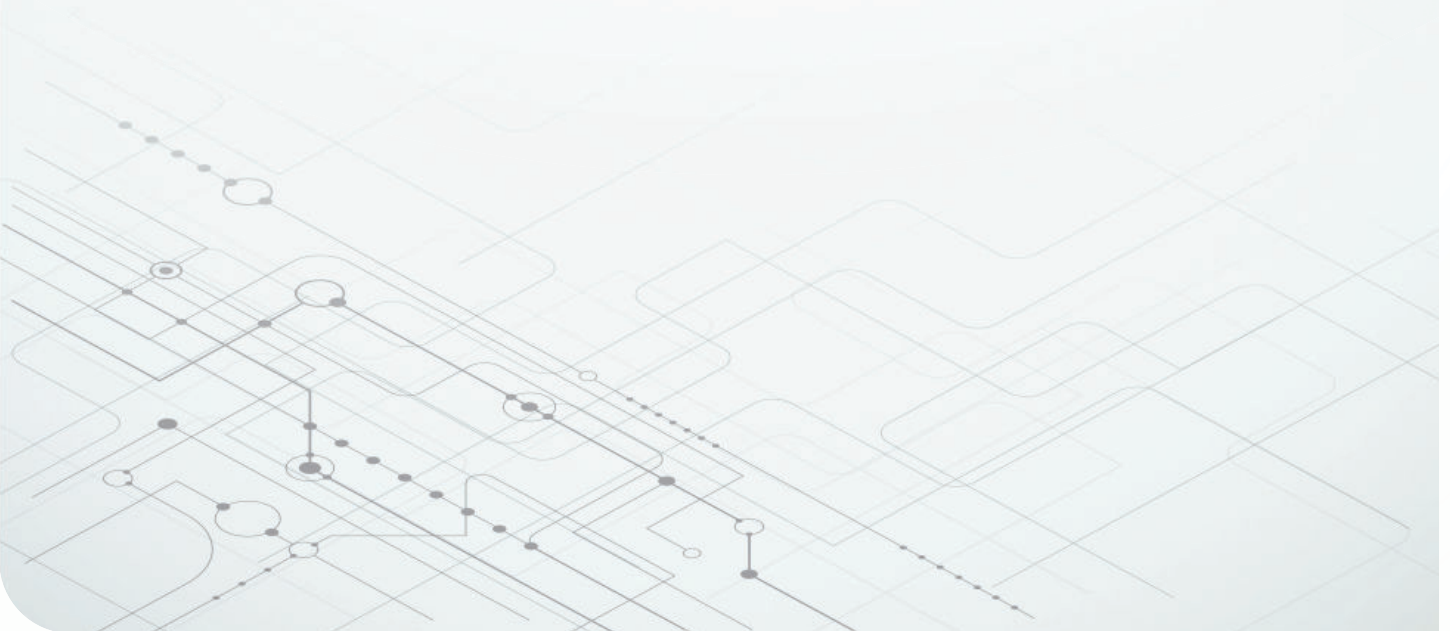


适用于移动智能电视的 DLP® 技术



Bill Bommersbach
DLP® Products
Product Marketing Manager



德州仪器 (TI) 的 DLP Pico 技术是一种利用数字微镜器件 (DMD) 来调制光的微机电系统 (MEMS) 技术。DMD 由数十万个高反射、可数字切换的微米大小的反射镜（微镜）组成，呈二维阵列排列。

内容概览



1

什么是移动智能电视？

移动智能电视是基于投影的显示设备，几乎可以在任何表面上进行投影显示。这项技术由以下 3 项技术结合实现：无线连接、移动操作平台和 DLP 技术。



2

移动智能电视相对于传统显示的优势

与传统显示器不同，移动智能电视具有多项显著优势，包括无屏应用、便携性、可扩展性、设置快速、美观性提升、尺寸小和智能功能。



3

为什么要为移动智能电视选择 DLP 技术？

为移动智能电视选择 DLP 技术可以实现高光学效率、广泛的显示分辨率芯片组选择、高对比度、高速和先进图像处理算法。

DMD 上的每个微镜代表屏幕上的一个像素（请参阅图 1），并可单独控制，通过与色彩时序光源配合，可产生炫丽的显示效果。DLP Pico 技术造就了全球范围内的多种显示产品，从媒体放映机到平板电脑和智能手机内的投影，不一而足。

TI 的 DLP Pico 芯片组非常适合任何需要以紧凑的尺寸和低功耗实现高分辨率和高亮度的显示系统。

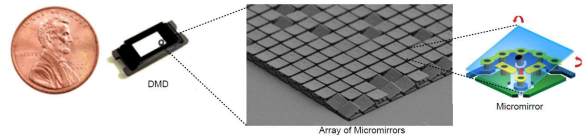


图 1. 数字微镜器件 (DMD)。

什么是移动智能电视？

移动智能电视是一种基于投影的显示设备，可通过小型便携式产品在几乎任何表面上显示任何内容。例如，显示表面可以是办公室或家里的墙壁或桌子、厨房的台面、卧室的天花板、露营帐篷的侧面甚至车库门。

移动智能电视是三个技术领域的创新成果：无线连接、Android 平台或任何移动操作系统以及 DLP 技术。移动智能电视结合了这三种技术，可以通过小巧的无线设备随时随地提供任何内容的高清视频体验。

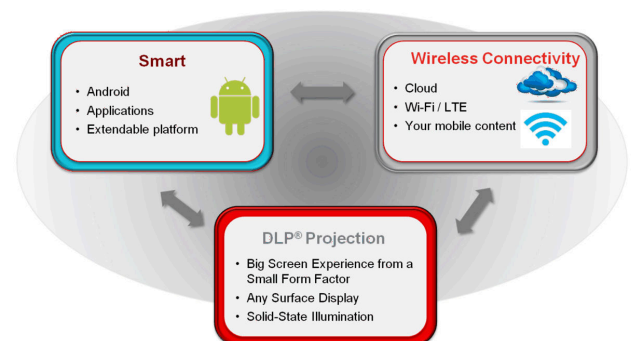


图 2. 移动智能电视结合了三种技术

移动智能电视具有多种使用方式。一些可能的用例包括：

- **移动显示：**对于经常旅行或居住户型较小的消费者而言，装有嵌入式无线和视频流应用的移动智能电视既能在需要时提供大尺寸显示，又能保持极高的便携性。

- **任意位置显示：**对于不希望在卧室墙壁上安装电视的消费者而言，移动智能电视可以是不显眼的无线设备，能够与室内装饰融为一体，同时根据需要在墙壁或天花板上实现大尺寸的高清显示。
- **激光电视：**对于希望在家中享受大屏电视体验的消费者而言，基于 DLP 技术的激光电视可以提供一种紧凑便



图 3. 移动智能电视示例。

携的解决方案。通过简单的安装过程，激光电视可以放置在距离幕布或墙壁大约 2 英尺的位置，并显示 100 英寸以上的震撼画面。此外，还可以选择将激光电视与环境光抑制幕布搭配使用，获得影院般的观看体验。



移动智能电视相对于传统显示的优势

相比于传统显示，移动智能电视有几个重要优势：

- **无屏：**无固定屏幕或显示面板，可将内容显示在几乎任何表面上。
- **便携：**无需固定安装，使移动智能电视产品便于移动或外出携带。相比之下，传统的大屏电视非常庞大，不易移动或运输。
- **可扩展：**显示的图像尺寸取决于与显示表面的距离，同一便携式设备可显示对角线尺寸小至几英寸到大至 100 英寸甚至更大的图像。
- **快速设置：**移动智能电视产品无需固定安装，也无需安装在墙上或放置在基座上，只需开机即可产生震撼的显示效果。
- **提升美观性：**无需固定屏幕，仅在需要时可见，关机后便不再可见。一旦关闭显示，房间内的美观性便会保持自然状态，室内装饰不受影响，不存在始终显示的显示面板。
- **小尺寸：**无需大型显示面板，使得移动智能电视产品的体积更小，甚至可放在口袋中或随身携带。

- **智能：**移动智能电视产品内置了视频流应用程序和 Wi-Fi®，能够提供所有智能显示功能。

为什么要为移动智能电视选择 DLP 技术？

DLP 技术有几个重要优势，特别适合于移动智能电视：

- **高光学效率：**DLP 技术可采用任何光源，包括 LED、激光、激光荧光体或荧光灯，并提供非常高的光学效率。因此，可以产生高亮度、低功耗的显示效果，非常适合移动智能电视等高亮度显示应用。低功耗还意味着可以采用电池供电，实现无线缆的使用体验。
- **多种显示分辨率芯片组可供选择：**DLP 技术提供种类广泛的显示芯片组，涉及小分辨率（nHD (640 × 360)、WVGA (854 × 480)）到高清分辨率（WXGA (1280 × 800)、高清 (1280 × 720) 和全高清 (1920 × 1080)）再到 4K 分辨率。因此，系统设计人员能够灵活设计产品，并在亮度、尺寸、分辨率、电池要求和成本方面实现产品差异化。
- **高对比度：**根据光学设计，DLP 技术可以实现高对比度，从而产生深黑色并提高感知亮度和画质。
- **高速：**每个 DMD 微镜每秒可翻转数千次，从而提高颜色刷新率和帧率（某些情况下可达 120Hz 或更高）。此外，DLP 技术具有低显示延迟，因此非常适合电竞。
- **先进的图像处理算法：**DLP® IntelliBright™ 算法套件执行两个重要功能：
 - 内容自适应照明控制：能够根据逐帧内容动态调整每个 RGB LED 来降低功耗。
 - 局部亮度增强：能够根据环境光照条件智能增强图像的较暗区域。更多有关这些算法的信息，请参阅 TI 的 [TI DLP IntelliBright 应用手册](#)。

DLP Brilliant Color™ 软件可以改善以下两个方面：

- **色域：**通过巧妙利用多原色色轮或使用 RGB 色轮中的辐条，更大限度增大显示的色域。
- **照明效率：**合理使用额外的滤色器改进 BrilliantColor™ 技术的应用效果。

DLP 技术是经过检验的显示技术。DLP 芯片已售出数百万枚，并且全球 90% 以上的数字影院屏幕选择采用了 DLP Cinema® 技术。适用于移动智能电视的 DLP 芯片组采用

相同的核心技术，将其转变为超小型芯片，通过紧凑的便携式设备产生令人惊叹的显示效果。

采用 DLP 技术的移动智能电视的系统 and 电子模块注意事项

典型的移动智能电视系统由两个子系统组成（请参阅图 4）：

- 前端子系统
- DLP 投影子系统

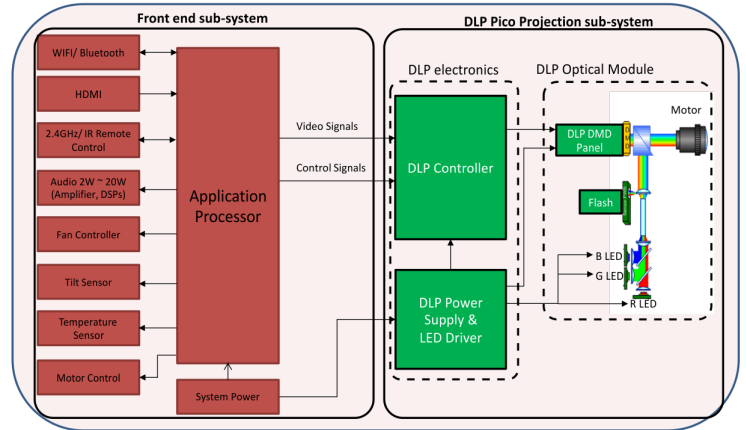


图 4. 移动智能电视系统方框图。

前端子系统：前端子系统有一个应用处理器提供以下功能：

- Wi-Fi® 和 蓝牙®
- HDMI
- 红外遥控
- 音频控制
- 风扇控制
- 用于自动梯形校正的倾斜传感器
- 用于自动对焦的电机控制

DLP 投影子系统：DLP 投影子系统由两个附加子系统组成：DLP 光学模块和 DLP 电子模块。

- **DLP 光学模块：**DLP DMD 及其相关的光源、光学元件和必要的机械组件组成一个紧凑而坚固的模组，称为光学模块或光引擎（请参阅图 5）。

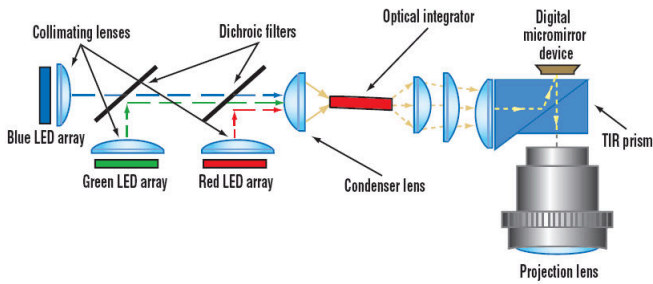


图 5. 简化的光学模块图。

光学模块是系统的核心显示组件。根据应用和要求不同，光学模块的尺寸各不相同。一般来说，亮度越高，所使用的 LED、光学元件、DMD 越大，而且还需要散热器和风扇进行热管理，所以光学模块的尺寸也就越大。

为了加快产品上市速度，DLP 生态系统中的许多原始设计制造商 (ODM) 都提供许多现成的采用不同设计、尺寸、功能和性能的 DLP 光学模块。有关生态系统和 ODM 联系方式的更多信息，请访问 [DLP 解决方案和服务](#) 页面。

如果现有的光学模块均不满足要求，有几家 DLP 设计公司可以提供相关专业服务来支持定制光学设计。

DLP 电子模块

- 图 6 展示了移动智能电视应用的典型 DLP 电子模块系统方框图。主要组件有 DLP 控制器、DLP 芯片组电源管理 IC 和 LED 驱动电路。
 - DLP 控制器通过 I²C 与前端处理器通信，并通过并行接口接收 24 位 RGB 视频数据。
 - DLP 系统的上电/断电由前端处理器使用 PROJ_ON 信号进行控制。
 - 电源管理 IC (PMIC)/LED 驱动器为 DLP 控制器和 DMD 提供所有必需的电源，同时 LED 驱动器将控制 RGB LED 电流。

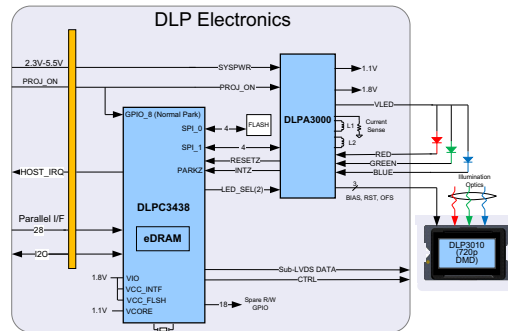


图 6. 采用 DLP3010、DLPC3438 和 DLPA3000 的 DLP 电子模块系统方框图。

适用于移动智能电视的 DLP 芯片组产品系列

以下 DLP 芯片组非常适合移动智能电视应用。

| 从最小尺寸、最低功耗到紧凑结构、高亮度 | | | | | |
|---------------------------------|---|---------|---------|---|------------------------------------|
| DMD 器件型号 | DLP230xx | DLP3010 | DLP3310 | DLP47xx | DLP650xx |
| DMD 规格 | | | | | |
| 微镜阵列对角线尺寸 | 0.23" | 0.30" | 0.33" | 0.47" | 0.65" |
| 显示分辨率 | qHD (GP) 720p (KP) 1080p (NP) 1080p (NPSE) | 720p | 1080p | 1080p (10) 1080p (2NE) 4K UHD (2TP) 4K UHD (2TE) | WXGA (LE) 1080p (NE) 4K (TE) |
| 需要 XPR FPGA | 是, GP 除外 | 否 | 是 | 否 | 否 |
| 典型的光学模块规格 (来自第三方光学模块制造商) | | | | | |
| 典型亮度 (流明) | 高达 600 | 高达 300 | 高达 1000 | 高达 2000 | 高达 8000 |

从最小尺寸、最低功耗到紧凑结构、高亮度

| DMD 器件型号 | DLP230xx  | DLP3010  | DLP3310  | DLP47xx  | DLP650xx  |
|-----------------------|--|---|--|---|--|
| 典型图像对角线尺寸 | 高达 80" | 高达 60" | 高达 100" | 高达 120" | 高达 180" |
| 显示控制器和 PMIC 规格 | | | | | |
| 帧刷新率 | 高达 120Hz | 高达 120Hz | 高达 60Hz | 高达 60Hz | 高达 120Hz |
| DLP 算法 | IntelliBright™ | IntelliBright™ | IntelliBright™ | IntelliBright™ | BrightColor™ |

表 1. 适用于移动智能电视的 DLP 芯片组产品系列。

在选择 DLP 芯片组时，亮度是一个重要的考虑因素。请参考图 7，根据屏幕尺寸和环境光条件确定所需的亮度和匹配的芯片组。

| Image Diagonal | Suggested Brightness of Display (in lumens) | | | | DLP Chip Size Required |
|---|---|----------------|---------------------|------------------------|--|
| | Dark (50 nits*) | Dim (100 nits) | Lit Room (200 nits) | Bright Room (350 nits) | |
| 100-120" | 450-650 | 900-1300 | 1750-2500 | 3000-4500 | >0.5" Class (DLP ECD TV Solution) 0.45" Class DLP4710 0.3" Class DLP3010 0.2" Class DLP2010 |
| 80-100" | 300-450 | 550-900 | 1100-1750 | 1950-3000 | |
| 60-80" | 150-300 | 350-550 | 650-1100 | 1100-1950 | |
| 50-60" | 110-150 | 250-350 | 450-650 | 800-1100 | |
| 40-50" | 80-120 | 150-250 | 300-500 | 500-800 | |
| 30-40" | 40-80 | 80-150 | 150-300 | 300-500 | |
| 20-30" | 20-40 | 40-80 | 80-150 | 130-300 | |
| 10-20" | 5-20 | 10-40 | 20-80 | 30-130 | |
| 5-10" | <10 | <10 | <20 | <30 | |
| Lighting Environment Brightness of Display | Dark (50 nits*) | Dim (100 nits) | Lit Room (200 nits) | Bright Room (350 nits) | |

Lighting Environment

*1 nit = 1 cd/m²

图 7. 亮度表。

备注

DLP Enterprise 芯片组的对角线尺寸大于 0.5 英寸。如需更多详细信息，请联系 TI。

开始移动智能电视产品开发

- 了解有关 DLP Pico 技术的更多信息：
 - 阅读 *DLP 技术入门* 白皮书 (DLPA059)
 - 浏览 [产品和数据表](#)
- 采用一款易于使用的评估模块 (EVM) 评估 DLP 技术：

- [DLP2010 EVM](#)
- [DLP3010 EVM](#)
- [DLP4500 EVM](#)
- [DLP4710 EVM](#)
- [DLP230NP EVM](#)

- 下载 TI Designs 参考设计以用于加快产品开发速度，包括原理图、布局文件、BOM 和测试报告。
 - **DLP2010**: 采用 DLP 技术的超便携超低功耗显示参考设计
 - **DLP3010**: 采用 DLP 技术的便携式低功耗高清投影显示
 - **DLP4710**: 采用 DLP 技术的便携式低功耗全高清投影显示
 - **DLP230NP**: 采用 DLP 技术的便携式超小型 1080p 投影显示
- 查找光学模块和设计支持:
 - 联系 ODM 获取可用于量产的光学模块: www.ti.com/lscs/ti_zh/dlp/video-and-data-display/solutions-services.page
 - 联系设计公司获取定制解决方案: www.ti.com/lscs/ti_zh/dlp/video-and-data-display/solutions-services.page
- 联系当地 TI 销售人员或 TI 分销商代表: www.ti.com/general/docs/contact.tsp
- 浏览 TI 的 E2E 社区，在其中搜索解决方案、寻求帮助、分享知识，并与工程师同行及 TI 专家一同解决问题: e2e.ti.com/support/dlp__mems_micro-electro-mechanical_systems/default.aspx
- 如需了解内置 DMD 尺寸大于 0.5 英寸的芯片组，请联系以下 ODM:
 - **Coretronic Corporation**
Coretronic (中强光电) 可以提供从技术解决方案到完整解决方案的所有关键要素。
No. 2, Ke Bei 5th Rd., Science Park,
Chu-Nan 35053, Miao-Li County, Taiwan, R.O.C
联系人: House Chen -
house.chen@coretronic.com
 - **Ricoh Company, Ltd.**
Ricoh (理光) 可以提供全面的投影光引擎模块，包括光学光引擎和先进的电子模块。
3-2-3, Shin-Yokohama, Kohoku-ku Yokohama-shi,
Kanagawa, 222-8530, Japan
联系人: Takafumi Sakamoto -
takafumi.sakamoto@nts.ricoh.co.jp
联系人: Kikuzo Koitabashi -
kikuzoh.koitabashi@nts.ricoh.co.jp
 - **Qisda**
Qisda (佳世达) 可以提供引擎模块或整体投影系统。
157 Shan-ying Road,
Gueishan Taoyuan 333, Taiwan, R.O.C.
03-3598800 #2538
联系人: Jim Wang - Jim.Wang@qisda.com
 - **Delta**
Delta (台达) 可以提供部分或完整的投影系统。
186 Ruey Kuang Road,
Neihu, Taipei, Taiwan
联系人: Josephine Lee -
Josephine.lee@delta.com.tw

重要声明: 本文所提及德州仪器 (TI) 及其子公司的产品和服务均依照 TI 标准销售条款和条件进行销售。建议客户在订购之前获取有关 TI 产品和服务的最新和完整信息。TI 对应用帮助、客户的应用或产品设计、软件性能或侵犯专利不负任何责任。有关任何其它公司产品或服务的发布信息均不构成 TI 因此对其的认可、保证或授权。

IntelliBright™ is a trademark of Texas Instruments.
Wi-Fi® is a registered trademark of Wi-Fi Alliance.
DLP® and DLP Cinema® are registered trademarks of Texas Instruments.
蓝牙® is a registered trademark of Bluetooth SIG, Inc.
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