

用于激光电视显示的 TI DLP® 技术



Kent Boatright
产品营销工程师
DLP® 标准产品
德州仪器 (TI)

激光电视借助功能强大、结构紧凑的设备所发出的激光光源打造大幅明亮的显示。为娱乐设备或媒体设备添置 DLP 激光电视显示功能可提升其功能性并带来沉浸式观赏体验。

随着平板电视体积越来越大，重量越来越重，在快节奏的现代社会中拥有一款便携的大型显示以便我们能够将其从一个房间移至另一个房间就显得至关重要。消费者需要一款灵活的显示选项以配合他们不断变化的日常生活。采用 DLP 技术的激光电视小巧便携，可以呈现 100 多英寸大小的迷人视频及画面显示。借助 DLP 技术，设计人员可以打造出多功能、不同形式的显示解决方案，以及适合多种应用和设置的分辨率。

什么是 DLP 技术？

德州仪器 (TI) 的 DLP 技术是一种通过数字微镜装置 (DMD) 进行光调制的微机电系统 (MEMS) 技术。DMD 由 800 多万个以二维阵列方式组合的高反射性、数字可切换、微米级的镜面 (“微镜”) 组成 (图 1)，而各种 DMD 的分辨率和尺寸均有所不同。DMD 上的每个微镜对应显示屏上一个或多个像素，单独调制可以营造出惊艳的显示效果。DLP 技术推动了全球显示产品的发展，设备包括数字电影和家庭影院投影仪以及虚拟现实装置、数字标牌、汽车抬头显示器等。DLP 芯片组可提供明亮的、高分辨率且移动的各尺寸显示。

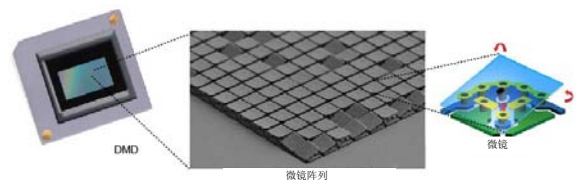


图 1. 数字微镜设备

激光电视是什么？

激光电视是一款新型的显示产品，该产品结合了三大关键领域的创新技术。结合激光光源的 DLP 技术、网络连接和智能应用操作系统。结合这三种技术的激光电视可以让用户将大量的多媒体内容展示在屏幕或几乎任何表面上，通常来说显示尺寸超过 100 英寸。



图2.激光电视案例。

将配置有超短焦投影光学模块的激光电视放置在显示表面数英寸之外时，仍可显示明亮的图片（图2）。

对那些频繁出差或住宅面积较小的消费者而言，具有内嵌无线功能的激光电视能在保持便携度的同时流播各种类型的网页内容并呈现在大屏幕上。新一代激光电视能灵活移动，从而使消费者可以把这款显示产品移动到室外或其它任何地方。想象一下，与邻居和朋友一起分享大型游戏体验或在车库门上分享最喜爱的流媒体内容（图2）。

激光电视也可以被嵌入家具中（图2）或融入装饰品中又显得不扎眼，特别适合那些不愿把电视安装在墙上却仍想拥有一款巨大显示的用户。开发者借助 DLP 技术不仅可以创造独立的激光电视，并且能将激光电视显示屏集成到几乎所有的电子设备里。

激光电视特征

激光荧光光源 – 与其他传统的光源相比，激光荧光光源的使用寿命长。还具有即时开关功能，因此没有必要在通电或断电时加热或冷却系统。

便携性 – 传统的大屏幕电视体积巨大，并且不易移动或运输。采用了 DLP 技术的激光电视，可以从一个房间移动到另一个房间，非常方便。

显示尺寸灵活 – 传统电视具有固定的显示尺寸，而激光电视的显示尺寸则很灵活，可以随意缩放与显示表面的距离，显示的图片尺寸可以从传统的 80 - 100 英寸，达到 140 英寸的大小。顾客从而可以根据不同目的自行定制显示。

智能化 – 利用内置的视频流播放应用程序和 Wi-Fi 功能激发智能功能，以增强观赏体验。

易于安装 – 借助超短焦投影光学元件，消费者只要简单地将移动式设备放置在显示表面数英尺之外就能显示惊艳的内容。

可选屏幕 – 没有必要使用固定屏幕即可在绝大多数表面上都使用同种尺寸显示明亮的图片和视频。如有必要，可以添置幕布来阻挡环境光，这样可以增加反射到幕布上的亮度。

增加美感 – 将激光电视嵌入家具或装饰品中，在没有任何显示平板阻碍时保留空间美感的自然属性。

激光电视的 DLP 技术

DLP 具有的某些核心优势，非常适合激光电视：

外形尺寸 – 可以将激光电视设计成符合系列系统尺寸的外形，彰显强大的显示功能。

选择多样的显示分辨率芯片组 – DLP 芯片组覆盖多种分辨率，包括：高清、全高清和超高清。设计师可以针对不同亮度、尺寸、分辨率和成本水平灵活设计差异化产品。

高对比度 – DLP 技术能实现高对比度，生成深黑色并且提高感知亮度和图片质量。

高速度 – 每个 DLP 每秒可翻转数千次，从而实现快速刷新频率和高帧率造成的显示延迟，使 DLP 激光电视解决方案非常适合快动作电影和游戏。

高级图片处理算法 – DLP® Brilliant Color™ 算法套件利用其它彩色滤色镜提升亮度，实现高效照明。

更多信息，请参考 [BrilliantColor™ 技术白皮书](#)。

如果一款应用在控光环境中需要优化尺寸或具有超便携性，请访问 [无屏显示 DLP® Pico™ 技术白皮书](#)。

系统和电子设备

一款典型的激光电视投影系统主要包括四个组件：

- 前端处理器
- 接口电路板
- DMD 电路板
- DLP 光学模块

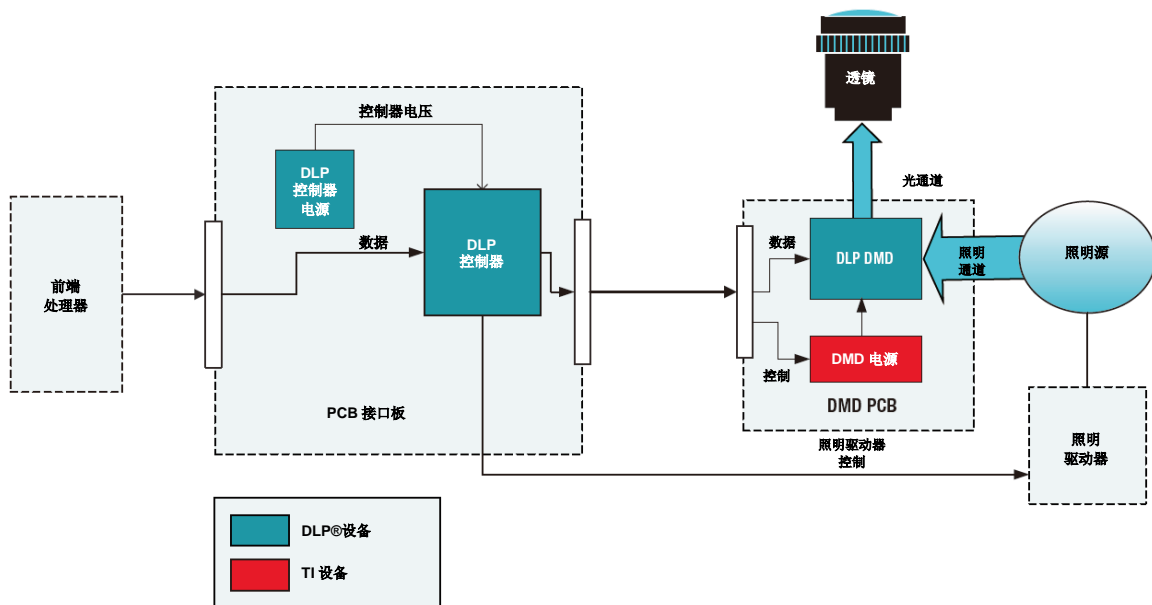


图 3. 典型激光电视系统图

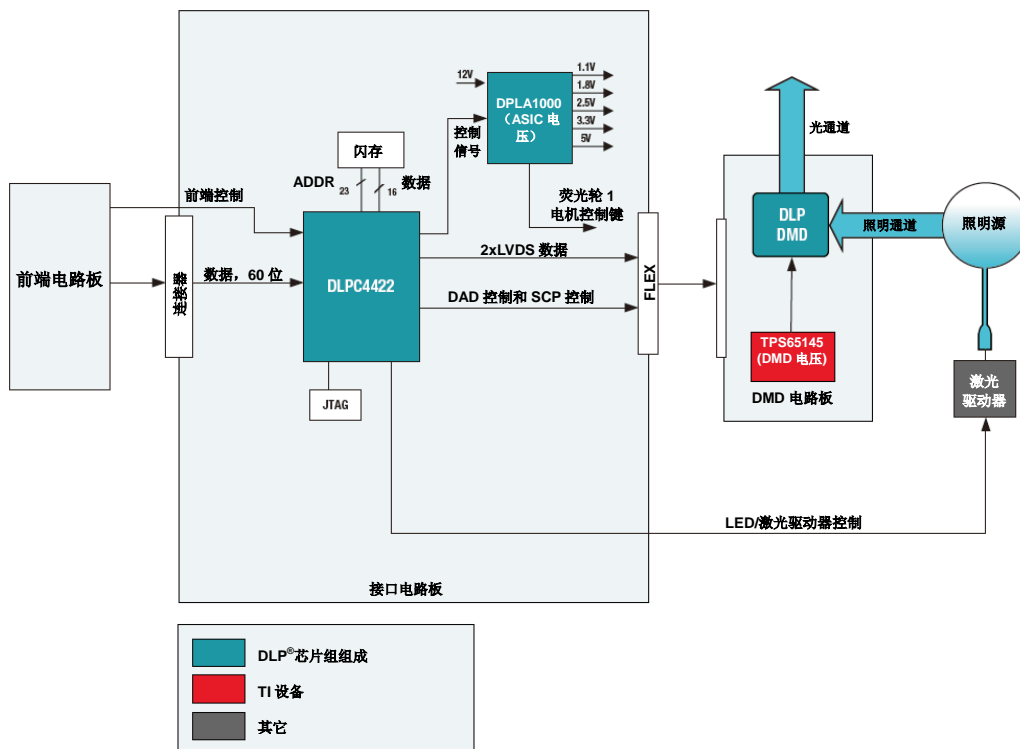


图 4. 典型 DLP 电子系统方框图。

前端处理器 – 包含提供以下定制功能的应用处理器，例如：

- Wi-Fi 和蓝牙
- HDMI
- IR 远程控制
- 音频控制
- 风扇控制
- 自动对焦电机控制

接口电路板 – 接口电路板包含 DLP 控制器和可以格式化显示在 PMD 上数据的其他必要电子元件。

DMD 电路板 – DMD 电路板包含 DMD 芯片、DMS 电源线路和 DLP 控制器以及 DMD 之间的通信接口。

DLP 光学模块 – DLP 芯片和与芯片相关的激光照明源、光学元件以及必要的机械部分一起构成了光学模块（也称光学引擎），该模块结构紧凑，组装牢固固定（图 5）。光学模块是系统最核心的显示组件。光学模块根据应用和要求具有不同的尺寸。一般而言，亮度越高光学模块越大，因为这需要更大的照明源，光学元件、DMD，散热器和风扇形式的热管理设备。可从若干隶属 DLP 生态系统成员的光学模块制造商(OMMs)处购买各种设计、大小、能力和性能的 DLP 光学模块。

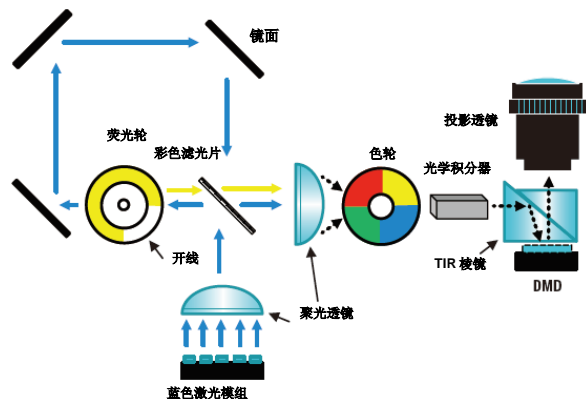


图 5. 简化版光学模块图。

现存的实用性光学模块加速了终端设备生产商的产品开发，缩短了开发周期，因为无需专职专家或资源就能进行光学模块优化或适合终端产品的应用。DLP 设计公司和部分 OMMs 能为需求者设计并打造出定制的应用型光学模块。

设计要素

亮度

亮度衡量指定场景下人眼所能感知的光源多少，在选择 DLP 芯片组时，需要着重考虑亮度。具有大量光功能（许多光子）并在色谱（光子能）中进行传播，以及了解人眼对于可见光谱的不同敏感度。光的亮度单位是流明。图 6 能帮您查明基于屏幕尺寸和环境光条件的需求。

分辨率

图片中显示的细节取决于构成被显示图片的像素数量。DLP 系统中，DMD 的微镜数量对应着显示屏上一个或多个像素。分辨率是指被显示的多个数量。

展示的细节级别由投影系统和源内容的分辨率共同决定。如果源内容与投影系统的分辨率不匹配，控制器则会映射源内容，使得呈现出来的分辨率能被最大程度地利用。

对比度

被查看的图片质量很大程度上取决于这张图片最亮区域与最暗区域的差别大小。对比率可以量化对比度。若 DLP 系统的对比率规格源自系统性能，那么查看体验也会受到环境光的极大影响。屏幕上的环境光越多，图片的可视化对比度就越低。同时，系统对比度和环境光共同决定图片的真实可视化对比度。光学设计中必须考虑特殊注意事项，而光学模块中使用的光片质量最大程度上决定对比度。

投射比

在许多投射应用中，不同的观赏屏幕对应不同的投影机摆放位置，这点非常重要。投影机的投射比决定着投影机必须摆放多远的距离才能获得特定的屏幕尺寸（图 7）。

图像对角线	推荐的显示屏亮度（单位：流明）			
140"	5590	6700	7820	8930
120"	4100	4930	5750	6570
100"	2850	3420	3990	4560
80"	1820	2190	2550	2920
60"	1030	1230	1440	1640
	250 nits 昏暗房间	300 nits	350 nits 明亮房间	400 nits 极度明亮房间

图 6.亮度表

投影率 (T) 指被投射的图片宽度 (W) 对比透镜到中心屏幕的距离 (D)。如图 7 所示。典型的激光电视应用具有透射率低于 0.4 的超短焦投影光学模块。

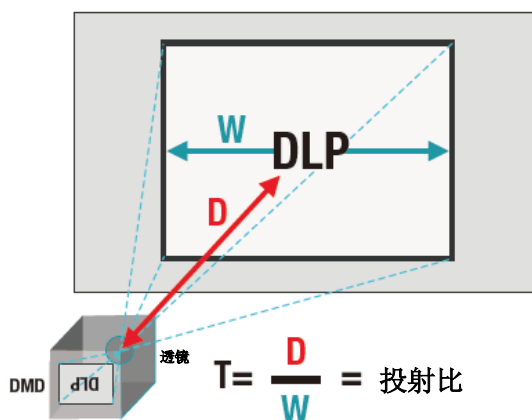


图 7. 投射比

尺寸和外形

与笨重的传统电视相比，激光电视的最主要优势在于可以把这款小巧紧凑的装置运输到任何地方。

由于设计差异，激光电视设备的尺寸和外形因素会有所减少。更高亮度的更高的分辨率增加了散热器和风扇形式的热管理设备，整体尺寸将会增大。采取正确的设计要素并交易后，激光电视机可以转化成一种外形因素，满足绝大多数人的需求。

显示表面

激光电视可以在一面墙、可移动屏幕或永久性墙装屏幕或其它任何表面投影，都能获得观赏性体验。投影幕布的常用材料是漂白棉布，甚至可以将墙壁当幕布。添置幕布能限制环境光影响被投影图片的方式，这对图片质量有显著的影响。为满足特殊设计，甚至可以定制投影幕布。

激光电视的 DLP 芯片组

表 1 中的 DLP 芯片组非常适合激光电视应用。

DMD	0.65" WXGA	0.65" 1080p	DLP660TE
显示屏分辨率	1280x800	1920x1080	3840x2160
微镜阵列对角	0.65	0.65	0.66
控制器	DLPC4422	DLPC4422	DLPC4422 (2)
FPGA			•
电源管理/照明驱动器	DLPA100	DLPA100	DLPA100
微镜类型	正交	正交	正交
微镜节距(μm)	7.6	7.6	5.4
典型亮度(流明)	1000-4000	1000-4000	1000-5000

表 1. 激光电视的 DLP 芯片组组合

下一步

1. 了解更多的 DLP 技术，
 - 请阅读 [DLP技术入门指南](#) 白皮书
 - 浏览 [产品和数据表](#)
2. 查找可选型号和设计支持：
 - 若要量产光学模块，请联系 [OMMs](#)
 - 若要定制方案，请联系 [设计公司](#)
3. [联系](#) 您当地的 TI 销售人员或对应的 TI 经销商
4. 访问 [TI E2E™社区DLP产品和MEMS论坛](#)，加入同行工程师和德州仪器专家人员，搜索解决方案、寻求帮助、分享知识和解决问题。

重要提醒： TI 公司及其子公司的产品和服务根据 TI 的标准销售条款和条件进行销售。建议客户在下订单之前，获取有关 TI 产品和服务的最新和最完整的信息。TI 对应用程序帮助、客户应用程序或产品设计、软件性能或专利侵权不承担任何责任。在此对其他公司产品或服务的信息公开不构成对 TI 的批准、授权或背书。

platform bar 是 TI 的商标。所有其它商标均为其各自所有者的财产。

有关 TI 设计信息和资源的重要通知

德州仪器 (TI) 公司提供的技术、应用或其他设计建议、服务或信息，包括但不限于与评估模块有关的参考设计和材料（总称“TI 资源”），旨在帮助设计人员开发整合了 TI 产品的应用；如果您（个人，或如果是代表贵公司，则为贵公司）以任何方式下载、访问或使用了任何特定的 TI 资源，即表示贵方同意仅为该等目标，按照本通知的条款进行使用。

TI 所提供的 TI 资源，并未扩大或以其他方式修改 TI 对 TI 产品的公开适用的质保及质保免责声明；也未导致 TI 承担任何额外的义务或责任。TI 有权对其 TI 资源进行纠正、增强、改进和其他修改。

您理解并同意，在设计应用时应自行实施独立的分析、评价和判断，且应全权负责并确保应用的安全性，以及您的应用（包括应用中使用的 TI 产品）应符合所有适用的法律法规及其他相关要求。您就您的应用声明，您具备制订和实施下列保障措施所需的一切必要专业知识，能够 (1) 预见故障的危险后果，(2) 监视故障及其后果，以及 (3) 降低可能导致危险的故障几率并采取适当措施。您同意，在使用或分发包含 TI 产品的任何应用前，您将彻底测试该等应用和该等应用所用 TI 产品的功能。除特定 TI 资源的公开文档中明确列出的测试外，TI 未进行任何其他测试。

您只有在为开发包含该等 TI 资源所列 TI 产品的应用时，才被授权使用、复制和修改任何相关单项 TI 资源。但并未依据禁止反言原则或其他法律授予您任何 TI 知识产权的任何其他明示或默示的许可，也未授予您 TI 或第三方的任何技术或知识产权的许可，该等产权包括但不限于任何专利权、版权、屏蔽作品权或与使用 TI 产品或服务的任何整合、机器制作、流程相关的其他知识产权。涉及或参考了第三方产品或服务的信息不构成使用此类产品或服务的许可或与其相关的保证或认可。使用 TI 资源可能需要您向第三方获得对该等第三方专利或其他知识产权的许可。

TI 资源系“按原样”提供。TI 兹免除对 TI 资源及其使用作出所有其他明确或默认的保证或陈述，包括但不限于对准确性或完整性、产权保证、无复发故障保证，以及适销性、适合特定用途和不侵犯任何第三方知识产权的任何默认保证。

TI 不负责任何申索，包括但不限于因组合产品所致或与之有关的申索，也不为您辩护或赔偿，即使该等产品组合已列于 TI 资源或其他地方。对因 TI 资源或其使用引起或与之有关的任何实际的、直接的、特殊的、附带的、间接的、惩罚性的、偶发的、从属或惩戒性损害赔偿，不管 TI 是否获悉可能会产生上述损害赔偿，TI 概不负责。

您同意向 TI 及其代表全额赔偿因您不遵守本通知条款和条件而引起的任何损害、费用、损失和/或责任。

本通知适用于 TI 资源。另有其他条款适用于某些类型的材料、TI 产品和服务的使用和采购。这些条款包括但不限于适用于 TI 的半导体产品 (<http://www.ti.com/sc/docs/stdterms.htm>)、[评估模块](http://www.ti.com/sc/docs/sampters.htm)和样品 (<http://www.ti.com/sc/docs/sampters.htm>) 的标准条款。

邮寄地址：上海市浦东新区世纪大道 1568 号中建大厦 32 楼，邮政编码：200122
Copyright © 2017 德州仪器半导体技术（上海）有限公司