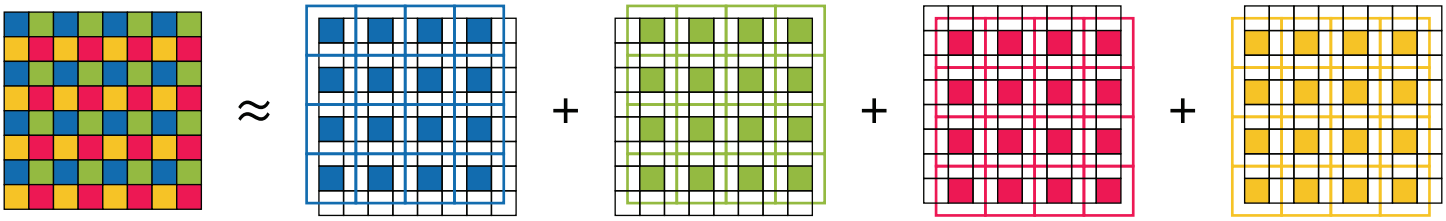
白皮书

科视Christie
精确像素偏移技术

探索科视Christie PPS技术带来的优势：细节丰富、无伪影、功能全备、以及四倍的分辨率提升。

像素偏移技术是投影领域的一项常用技术，它通过低分辨率成像器的多个叠加帧来模拟高分辨率图像，从而降低整体系统成本。科视Christie精确像素偏移（PPS）技术采用独特的像素偏移方法性能卓越。

科视Christie® PPS技术的基本理念是通过将图像进行四次快速的半像素偏移并叠加，从而实现从4 x HD分辨率提升至UHD分辨率，或者从4 x WUXGA分辨率提升至UHD+分辨率（插图1）。



目标:
3840x2160 = 8.3M
3840x2400 = 9.2M

4x 1920x1080 = 8.3M
4x 1920X1200 = 9.2M

4x 分辨率

插图1采用科视Christie PPS技术，通过图像半像素偏移的叠加，能够将4 x HD分辨率（1920x1080）提升至UHD分辨率（3840x2160），或者将4 x WUXGA分辨率（1920x1200）提升至UHD+分辨率（3840x2400）。

如您所见，科视Christie PPS技术忠实地保留了所有图像内容，呈现出全部内容像素。科视Christie PPS由科视Christie工程师研发，旨在实现最佳的像素偏移性能，对技术的各个方面进行了优化。让我们来详细了解一下。

精确的像素移动

科视Christie PPS采用定制的像素偏移致动器（光学机械玻璃组件），可快速、准确地移动图像。传感器实时监测致动器的动作，控制器不断进行调整，确保在垂直和水平方向上的定位精度严格控制在半像素偏移的5%误差范围内。这适用于各种视频速率、环境条件、投影机方向以及投影机的整个使用寿命周期。

对于像素偏移图像的质量而言，子图像移动的快速性和准确性至关重要。科视Christie PPS通过闭环运动控制实现了这一点，并可在投影机用户界面上报告位置精度（可在“菜单 | 状态 | 系统”下找到）。

当启动科视PPS投影机时，子图像定位的关键性显而易见：开机后的几秒内，致动器即开始精确调整位置，随着准确定位的达成，图像清晰度的显著提升肉眼可见。

配备了科视Christie PPS的M 4K RGB系列3DLP®纯激光投影机能够以高达120 Hz的4K UHD/UHD+分辨率实现2D和3D格式。

精密玻璃规格

用于在四个子图像之间移动图像的致动器是一种光学元件，其玻璃规格，尤其是玻璃面的平整度直接影响图像质量。科视Christie®在研发致动器过程中，特别加强了玻璃规格的精度，以此来确保我们的投影镜头拥有卓越的调制传递函数（MTF）性能。现在，我们的致动器具有精密的玻璃规格，可通过致动器玻璃获得更加清晰的图像。

无闪烁成像

科视Christie PPS以极快的速度循环播放四个投影子图像。科。科视Christie开发了这种方法，以避免在最坏情况下，当内容具有重复的精细细节时可能出现的图像闪烁。在这种情况下，子图像采样可能导致可感知的微光或闪烁。科视Christie PPS技术通过在子图像间高速循环，提高了子采样图案的刷新频率，超越了人眼感知闪烁的阈值。

图像处理

像素偏移投影机通常采用数字图像锐化技术，以补偿因叠加像素大于内容像素的图像而产生的“软化”现象。许多竞争产品的像素偏移技术采用了过于激进的锐化处理，这在一定程度上是为了弥补它们在应用过程中不太理想的部分。这种激进的锐化处理会导致内容中的常规细节出现错误的低频图案，而视频中缓慢移动的锐利线条可能会出现强烈闪烁。

科视Christie PPS仅增加了计算得出的锐化效果，以补偿成像器像素过大的问题。因此，无论是静态图像还是视频图像，在科视Christie PPS技术下都能实现无伪影的效果。

功能全面

科视Christie PPS技术能够在所有视频刷新率下运行投影机，最高支持120Hz，包括在3D眼镜的全暗场时间范围内，且与非PPS模式相比，亮度丝毫不减。这一特性得益于我们对致动器位置的精确控制，意味着您可以在各种应用场景中使用搭载PPS技术的科视Christie投影机，而无需做出任何性能上的妥协。

全细节图像，无伪影

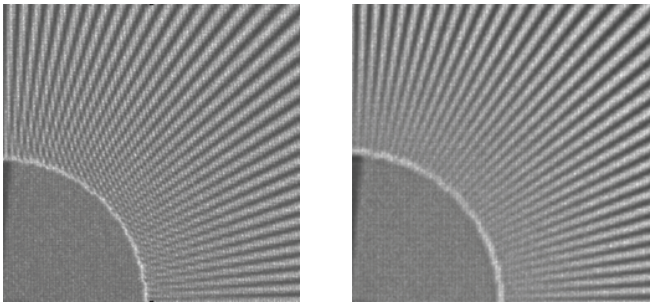


插图2原生成像投影机（左）和科视Christie PPS（右）测试图像。科视Christie PPS的测试图像虽然显示出轻微的软化，但细节依然完整保留，且没有出现伪影。

2023信号节。热漂移。艺术家：Rafael Lozano-Hemmer
技术支持：科视Christie M 4K25 RGB纯激光投影机。

在原生成像器方案不可行或成本过高的众多投影应用中，像素偏移技术提供了一个有效的替代解决方案。本质上，像素偏移技术会使图像略显柔和，这是由于较大的原生像素相互重叠造成的。上图是原生UHD（左）和科视Christie PPS UHD（右）测试图像的样本照片（插图2）。科视Christie PPS的测试图像虽然显示出轻微的软化，但细节依然完整保留，且没有出现伪影。通过全面优化我们的技术方案，科视Christie PPS技术不仅超越了其他像素移位投影机的性能，而且其成果也极为接近原生成像投影机的卓越表现。

要了解全新的规格参数信息，请访问christiedigital.cn

版权所有2024美国科视数字系统公司。保留所有权利。我们在加拿大安大略省的基奇纳市和中国深圳市的卓越制造中心已通过 ISO 9001:2015 质量管理体系认证。所有品牌名称和产品名称均是各自持有者的商标、注册商标或商号。"Christie"是美国科视数字系统公司的商标，注册于美利坚合众国及部分其他国家。DLP"和DLP徽标是德州仪器公司的注册商标。性能规格为典型值。
由于持续进行的技术研发，产品规格参数如有变化，恕不另行通知。
CD4412-Precision-Pixel-Shifting-technology-Whitepaper-May-24-CN