

基于 DMD 的高速高精度空间光调制器

产品介绍

1、产品背景

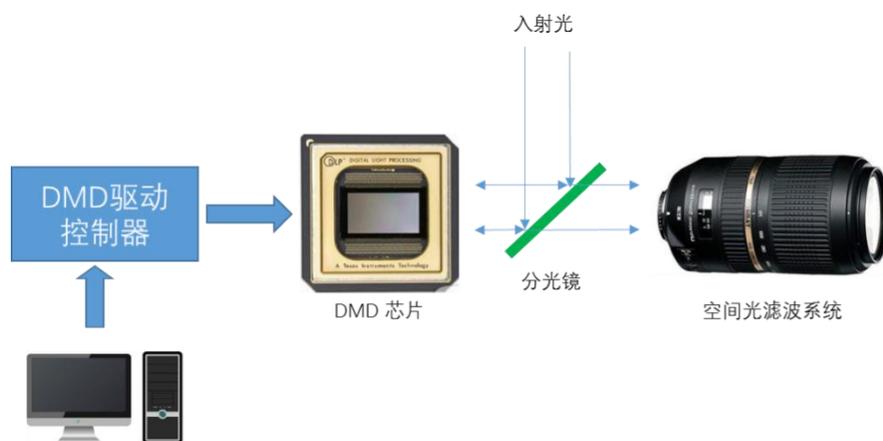
空间光调制器可以对入射的光束的波前进行幅度和相位的调制，从而实现对空间光束或空间光信号的控制。空间光调制器广泛的应用于全息显示、虚拟现实、信息光学、三维立体视觉等技术领域，是一种十分重要的电控光学元件。

现有空间光调制器主要采用液晶等材料，利用这些材料在不同的电控制参数条件下自身结构的变化和对入射光的影响的不同实现对光波前的幅度和相位的调制。因此调制的性能和精度完全由相关材料的属性决定。现有大部分空间光调制器采用液晶材料，在调制精度上一般量化为 8bit（实际精度可能更低），刷新速度为 60Hz。这类空间光调制器一般仅能够对波前的幅度进行调制或者对入射光波前的相位进行调制，现有商品化的产品尚无法在同一空间光调制器上实现独立的幅度和相位调制。因此现有商品化空间光调制器存在速度慢、精度低、幅度和相位无法独立调制、承载光强较低等问题。

本产品针对市场上现有各类空间光调制器产品的不足，采用 DMD 器件作为核心的电控光学元件，实现高速高精度的空间光幅度相位的独立调制。

2、技术原理

本产品采用 TI 公司的 DLP 系列中的数字微镜（DMD）器件作为核心的空间光调制器件，再次在此基础上配合以 4f 系统所构成的低通空间光滤波器实现对不同空间位置和频率成分的“混合”，由此可以独立的对空间光波前的幅度和相位进行调制。而调制的精度由低通滤波器的截止频率即通带宽度所决定。



本产品可以充分利用 DMD 器件在响应速度、光功率耐受度等方面的优势，同时通过控制低通滤波器的通带宽度可以对调制精度进行调节，使之满足应用需求。

3、特点与优势

➤ 优于 10bit 的高精度空间光调制

本产品对于空间光幅度和相位的调制精度可以根据应用需求进行设定。可以设置为最低精度的二元调制或者非常高精度的 10bit 或 16bit 量化调制。因此只需通过简单的软件和硬件设置，本产品可以

实现不同的调制精度要求。

➤ 高达 1.5kHz 帧率的高速调制数据加载

由于本产品采用 DMD 器件作为核心电控光学元件，因此本产品调制数据加载的速度有 DMD 器件的数据更新速度，典型的帧率可以达到 15kHz，远远大于现有空间光调制器产品的数据加载速度。

➤ 高达 10W 量级的高光功率耐受

本产品采用的调制原理并不依赖液晶等材料，因此可以耐受高达 10w 量级的光输入功率。

➤ 更加广域的波段适用范围

本产品覆盖了可将光谱段，通过对 DMD 器件的镀膜处理可以使之适应极紫外和远红外的谱段空间光的处理能力。

➤ 一台设备同时实现幅度相位的独立调制

利用本产品可以同时实现空间光波前幅度和相位的同时调制，幅度和相位的调制两者为独立设置，将极大的降低光学系统的复杂度。

➤ 多样性的接口

本产品采用更加灵活多样的接口形式，应对不同的应用需求，提供 USB、以太网等通用数据接口，同时也支持通用的视频接口，可以根据用户需求定制各类非标准数据接口。为便于向数字系统和控制系统进行集成，本产品具有外部时钟接口和同步信号接口。控制板带有板载存储器，可以实现大数据的缓冲和高速渲染。

➤ 丰富的开发资源

本产品将提供图形化的操作与配置界面，便于光学工程师掌握和使用。为便于用户将此产品直接集成于产品中，还包括 C/C++、Matlab 等多种开发接口和相关控制与数据通信协议。此外依托此产品，将提供关于信息光学、全息显示、波前矫正等应用的 Demo 程序与系统，便于光学工程师了解系统的应用特点。

4、主要技术参数

- 帧刷新率：15000Hz
- 波长范围：400nm：700nm（典型值）
- 量化精度：幅度优于 11bit、相位优于 13bit
- 分辨率：与量化精度相关，最高 2569×1600
- USB3.0 接口、HDMI 显示接口、网络接口等

5、主要应用领域

适用于高速高精度空间光调制需求的各种应用场合。其中具有代表性的有：

- 信息光学、光信息处理
- 高速高精度波前整形
- 高精度全息重构及显示
- 多维度医学影响重建及显示