

空间光调制器

空间光调制器(SLM, Spatial Light Modulator)是一种将信息加载于一维或二维的光学数据场上,以便有效的利用光的固有速度、并行性和互连能力的器件。这类器件可在随时间变化的电驱动信号或其他信号的控制下,改变空间上光分布的振幅或强度、相位、偏振态以及波长,或者把非相干光转化成相干光。

产品介绍

偏振光可从顶部进入装置,通过覆盖的玻璃、透明电极和液晶层,从铝像素电极反射,并返回相同路径。驱动信号来通过。由于它的这种性质,可作为实时光学信息处理、光计算和光学神经网络等系统中构造单元或关键的器件。

空间光调制器一般按照读出光的读出方式不同,可以分为反射式和透射式;而按照输入控制信号的方式不同又可分为光寻址(OA-SLM)和电寻址(EA-SLM)。最常见的空间光调制器是液晶空间光调制器(LC SLM),又称液晶光阀(Liquid Crystal Light Valve, LCLV)。液晶空间光调制器利用光-光直接转换,效率高、能耗低、速度快、质量好。可广泛应用到光计算、模式识别、信息处理、显示等领域,具有广阔的应用前景。空间光调制器是实时光学信息处理,自适应光学和光计算等现代光学领域的关键器件。在很大程度上,空间光调制器的性能决定了这些领域的实用价值和发展前景。空间光调制器的主要应用包括、成像&投影、光束分束、激光束整形、相干波前调制、相位调制、光学镊子、全息投影、激光脉冲整形等。

1、反射式空间光调制器

1.1 Small 512 x 512

此款 SLM 为入门级的,价格低廉,产品性能质量可靠,非常适合预算有限的实验室或研究人员。



产品特性:

- 空间分辨率: 512 x 512

- 填充系数: 83.4 - 100%
- 数组大小: 7.68 x 7.68 mm
- 衍射效率: 61 - 99%
- 像素间距: 15 x 15 μm
- 控制器: PCIe 8-bit, PCIe 16-bit, DVI 16-bit

波长 (nm)	波前畸变	液晶响应时间 [标准 / 高效] (ms)			增透膜 [Ravg<1%] (nm)
		E512/PDM512	HSP512/HSPDM512	ODP512/ODPDM512	
405	$\lambda / 5$	25 / 33.3	N/A	3 / 4	400 - 850
532	$\lambda / 7$	33.3 / 45	7 / 10	3.5 / 4.5	400 - 850
635	$\lambda / 8$	33.3 / 45	12 / 16.7	4 / 5	400 - 850
785	$\lambda / 10$	55.5 / 80	17.2 / 22.2	4.5 / 5.5	600 - 1300
1064	$\lambda / 10$	66.7 / 100	10 / 16.7	5 / 6	600 - 1300
1550	$\lambda / 12$	100 / 130	20 / 28.5	6 / 7	850 - 1650

*硅背板，性能随波长变化。

1.2 Large 512 x 512 - 相位空间光调制器

此款为高电压、大像素的 SLM 专门针对需要更快响应时间的高功率的应用。模拟，高填充因子，高刷新率背板提供更好的光学效率和长时间的稳定性。并且，大像素减少了像素与像素之间的串扰。

产品特性:

- 空间分辨率: 512 x 512
- 填充系数: 96%
- 数组大小: 12.8 x 12.8 mm
- 衍射效率*: 92%
- 像素间距: 25 x 25 μm
- 控制器: PCIe8/ 16-bit, DVI 16-bit



波长 (nm)	波前畸变	液晶响应时间 [标准/高效] (ms)		增透膜 [Ravg<1%] (nm)
		P512L/PDM512L	HSP512L/HSPDM512L	
405	$\lambda / 5$	3.0 / 4.5	N/A	400 - 850
532	$\lambda / 5$	4.0 / 6.0	1.2 / 2.0	400 - 850
635	$\lambda / 6$	4.5 / 7.0	1.7 / 3.0	400 - 850
785	$\lambda / 7$	7.5 / 12.0	2.5 / 4.0	600 - 1300
1064	$\lambda / 10$	10.0 / 15.0	3.3 / 5.0	600 - 1300
1550	$\lambda / 12$	15.0 / 25.0	4.2 / 6.5	850 - 1650

1.3 1920 x 1152 - 相位空间光调制器

此 SLM 具有大格式、高填充系数（光学效率高）、高速（最快可达 1.4 ms）、低相位纹波（0.2 - 3%）、高光功率处理（最高可达 15 gw/cm² 峰值功率密度）和高刷新率。此反射式高压背板产生非常稳定的相位模式，和快速的液晶响应时间。

产品特性：

- 空间分辨率 1920 x 1152
 - 填充系数：95.7%
 - 数组大小：17.6 x 10.7 mm
 - 衍射效率*：88%
 - 像素间距：9.2 x 9.2 μm
- 控制器：PCIe8/ 12-bit, HDMI8/12-bit



波长 (nm)	波前畸变	液晶响应时间 [标准 / 高效] (ms)		增透膜 [Ravg<1%] (nm)
		P1920	HSP1920	
405	$\lambda / 3$	6	N/A	400 - 850
532	$\lambda / 5$	9	1.4	400 - 850
635	$\lambda / 6$	12	1.8	400 - 850
785	$\lambda / 7$	19	2.5	600 - 1300
1064	$\lambda / 10$	25	3.3	600 - 1300
1550	$\lambda / 12$	33	5.0	850 - 1650

1.4 1x12,288 - 线阵相位空间光调制器

此 SLM 是市场上唯一的硅背板上的高分辨率线性阵列。具有高刷新率，填充系数达到 100%，光学效率高特性。

产品特性：

- 空间分辨率 1 x 12,288
- 填充系数：100%
- 数组大小：19.66 x 19.66 mm
- 衍射效率*：99%
- 像素间距：1.6 μm x 19.66 mm
- 控制器：PCIe16-bit



波长 (nm)	液晶响应时间 (ms)	增透膜 [Ravg<1%] (nm)
	Model P1920	
405	N/A	N/A
532	4.5	400 - 850
635	5	400 - 850
785	8.5	600 - 1300

1064	15	600 - 1300
1550	30	850 - 1650

2、透射式空间光调制器

六角阵列 SLMS 是为自适应光学应用而设计的。可作为实时可编程相位板对线偏振光进行波前校正。

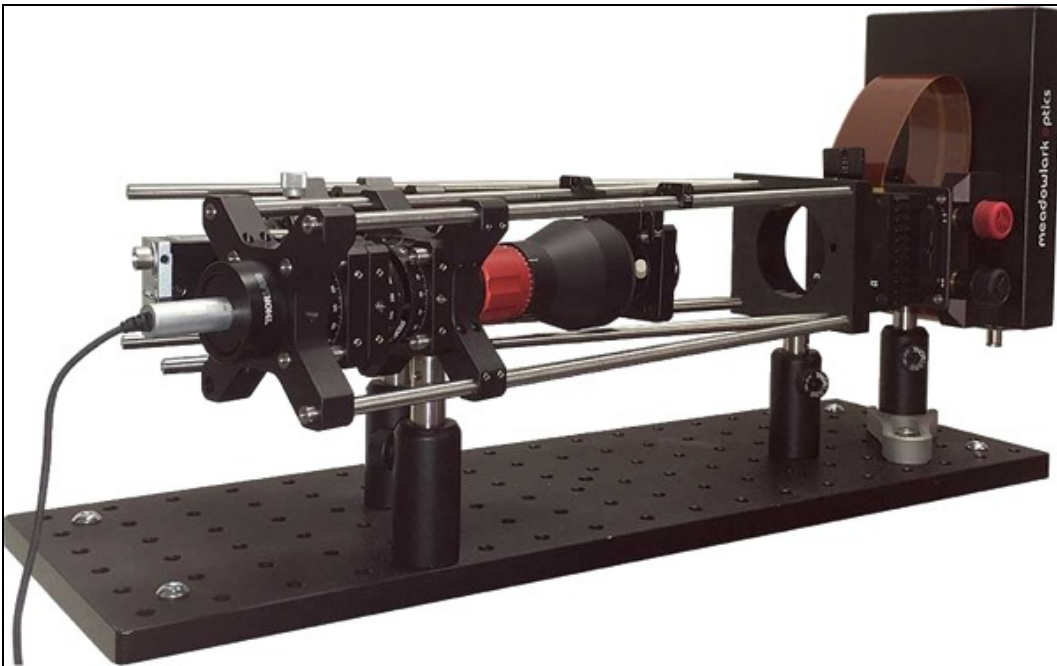
通过六角 SLM 引入相反方向的相位补偿，消除了不必要的像差效应。即可对波前畸变进行校正。最常见的应用涉及高分辨率成像，如使用地面望远镜的天文成像和通过体液的医学成像。同时高能激光用户也可从光束轮廓校正的有源相位补偿中受益。



光学部分参数	
缓速器材料	向列型液晶
基底材料	光学合成熔融石英
中心波长	450-1800nm (指定)
调制范围	
相位振幅 (最小)	1λ 光程差 0-100%
延迟均匀性	<2%rms 净孔径变化
波前畸变	$\leq \lambda/4$ (P-V @ 633) [$\leq \lambda/10$ (RMS @ 633)]
表面质量	40-20 scratch-dig
光束偏移	< 2 arc min
透射率	> 90% (无起偏器)
反射率	$\leq 0.5\%$ at nominal incidence
尺寸	7.00 x 2.96 x 0.74 in
安全操作限值	500W/cm ² , CW, 300mJ/cm ² , 10ns, 532nm
温度范围	10 - 45 ° C

控制器参数	
输出电压	2kHz ac square wave digitally adjustable 0-10 Vrms
电压分辨率	2.44mV (12 bit)
计算机接口	USB
电源要求	100 - 240VAC @ 47-63Hz, 1A
尺寸	9.50 x 6.25 x 1.50 in
重量	2 lbs.
请注意，购买 SLM 系统时包含的 D31258	

3、SLM 配套光学系统



SLM 配套光学系统为客户提供一整套光学元件和安装组件，使用户可以立即开始使用 SLM 系统进行研究。该套件系统包括：半波片、偏振片、透镜组和其他必要的安装硬件，包括一个自定义适配器板，可快速将 SLM 系统与离轴配置中的光学器件对齐。可选项目还包括激光器、扩束镜和照相机。

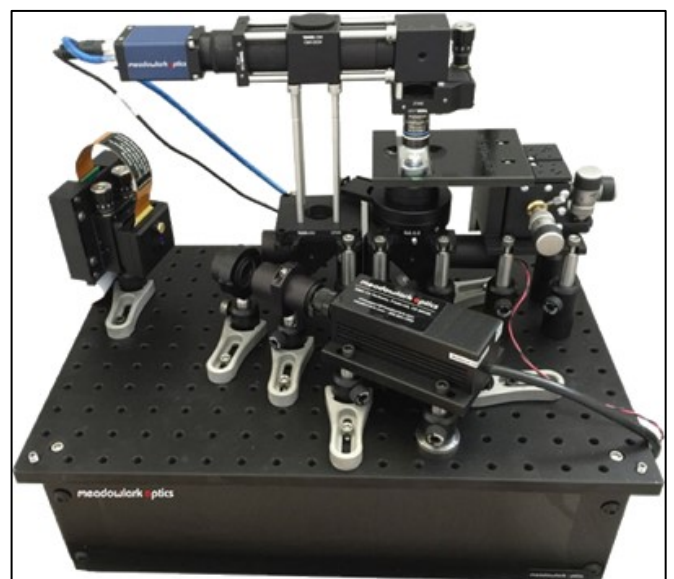
此系统可帮客户解决搭建光路过程中遇到的种种问题，减少在光路搭建过程中浪费的时间，让液晶空间光调制器达到调制效果。可以满足所有基于空间光调制器研究的光路搭建要求。

光学套件系统包含：

- 偏振器和波片
- 扩束镜
- 镜片组
- 倾倒/倾斜台
- 底板和立柱
- 激光器和照相机（可选）

4、单光子 SLM 显微镜套件

单光子 SLM 显微镜套件是一种基于无扫描 SLM 的 EPI 荧光直立显微镜，能够对大脑切片中的神经元进行三维钙成像和/或光激活。该显微镜可用于刺激和监测神经系统的活动，使体外和体内的神经回路活动研究成为可能。添加到现有显微镜或用作独立显微镜。



主要特点

无需扫描 SLM

全功能可编程励磁系统
Brightfield 和/或表观荧光显微镜
3D 钙成像能力
点击软件定义激励模式

5、CUBE-便携式全息光镊系统



这是我们为研发人员提供的一个精密体积仅为一立方英尺的便携式、独立的光镊系统。用户可通过电脑对每一个光阱和微粒运动进行三维操控。

光镊可用于操纵不同材料特性的微粒，大小从十几纳米到十几微米。可操纵的微粒包括细胞生物组织、介质球、金属球、金属微纳壳、碳纳米管、气泡、甚至是空气中的水滴。

CUBE 光镊系统的应用之一是生物技术研究。此工具可用于测量细胞性质以及细胞与外界物体相互作用的研究。

另外还可利用其独特的热电效应，为工程材料捕获金属物质和碳纳米管等应用。

系统特点：

完整的光镊系统
运用全息光束控制对微粒进行三维操控
多达 100 多个光阱
瞬时稳定度高