

法国 ALPAO 自适应光学

作为一个为科研以及工业服务的自适应光学制造商，法国 ALPAO 公司提供完整的自适应光学产品：具有较大调制量的高速可变形镜，高灵敏度波前分析仪，完整的自适应光学闭环系统。所有的这些产品都已经被广泛应用于各种领域，包括：天文学、眼科、显微镜、无线光通信和激光领域。

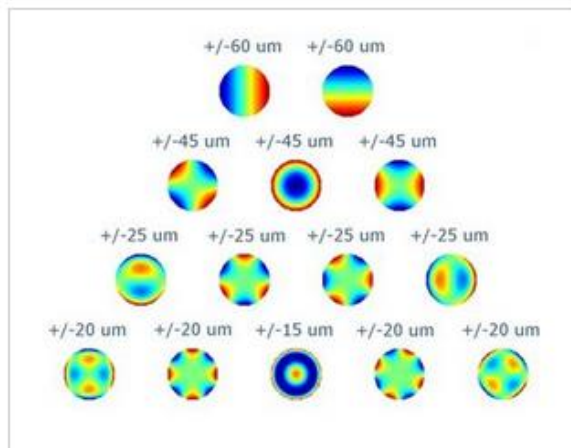
ALPAO 高速变形镜

变形镜，又称变形反射镜（DM），主要运用于各种自适应光学系统之中，主要用于校正波前畸变，它由很多驱动单元组合而成，每个驱动单元都有自己独立的控制器，在外加电压控制下，变形镜的镜面可以产生需要的形变量，从而对波前像差进行调制。变形镜是自适应光学系统中的重要部件之一。目前变形镜的主要应用领域涵盖了：天文领域、眼底成像、显微成像、自由空间光通信、自适应光学、激光波前校正、天文望远镜、天文观测，天文自适应，大气湍流校正，激光自适应，虹膜定位、波前像差校正，眼科成像、显微成像自适应、球差校正、自由空间光通信等。

ALPAO 是从法国 Joseph Fourier 大学独立出来的公司，主要开发电磁场驱动的 MEMS 驱动器，最高到 820 个驱动器，行程达 $80\mu\text{m}$ ，表面质量 $<7\text{nmRMS}$ ，采用目前世界上最先进的抛光工艺，表面粗糙度 $<1\text{nm}$ ，变形镜的响应时间只有 $500\mu\text{s}$ ，带宽可以达到 2KHz 。

ALPAO 公司可变形镜

ALPAO 公司 MEMS 变形镜结构紧凑、相较于波士顿、Imagine 等其他的微变形反射镜具有波前调制量大低磁滞性 $<1\%$ ，高线性度 $>97\%$ 。相比于 MEMS 静电变形镜来说，电磁驱动变形镜相较于压电变形镜的优点在于其巨大的变形量，更高的调制精度。



主要特点：

- 调制量大：波前相位调制幅度超过 80 μ m
- 稳定度高：+/-1% over 30s , <10nm RMS over hours
- 高动态范围：响应时间小于 500 μ s
- 镀膜质量高：R>97% @500nm- 2.0 μ m
- 表面平整：表面粗糙度 <15Å RMS
- 亚纳米步长精度
- 低磁滞：磁滞误差小于 1%
- 单通道相位调制幅度>5.0 μ m PTV

法国 ALPAO 高速变形镜主要型号相关参数如下：

型 号 参 数	DM69	DM88	DM97-08	DM97-15	DM241	DM277	DM468	DM820
单通道口径	1.5mm	2.5mm	0.8mm	1.5mm	2.5mm	1.5mm		
通道数	69	88	97	97	241	277	468	820
孔径	10.5mm	20.0mm	7.2mm	13.5mm	37.5mm	24.5mm	33.0mm	45.0mm
闭环系统镜面平整度	7.0nm RMS (no print through effects)							
最大形变量 (PTV)	60 μ m	40 μ m	80 μ m	60 μ m	40 μ m	15 μ m		
聚焦/散光形变量 (PTV)	40 μ m	30 μ m	40 μ m	40 μ m	30 μ m	10 μ m		
3x3 最大形变量 (PTV)	>25 μ m					>10 μ m		
响应时间 (+/-10%)	800 μ s	1.6ms		800 μ s	1.6ms		500 μ s	
带宽	>750HZ	>400HZ		>750HZ	>400HZ		>2000HZ	
45°相位延迟频率	> 500 Hz	> 300 Hz		> 500 Hz	> 300 Hz		> 1500 Hz	
回程误差	<2%							
非线性误差	<3%							
涂层	保护银 (或其他高反射率涂层)							
操作温度	-10~35°C							

ALPAO 自适应光学系统

Alpao 公司先进的技术实力，可以根据客户需求，定制高品质，易操作的自适应系统，是教学或研究自适应光学的强大工具，其开放式结构在研究及工业领域有广泛的应用。尤其适用于天文、眼科、显微技术、无线光通信及激光等领域。

Alpao 的自适应光学系统操作简便，可以作为自适应光学研究及教学的强大工具。我们可以为客户提供一整套的系统，甚至能根据客户要求，提供光学面板，电脑及需要的驱动电源和安装软件。

我们的图形接口使用友好的用户界面为用户提供综合数据。此为，任何原始数据，包括原始图片，标定矩阵等，都可以根据用户要求做深入分析。系统的修正，更新或者调整也更方便。

- 特点：**
- 及时可用
 - 开放式结构
 - 可提供标准系统或客户定制系统
 - 应用：•天文
 - 视觉科学
 - 显微成像，激光，自由空间光

ALPAO 自适应软件 ALPAO CORE ENGINE (ACE)

ACE 是一款为自适应系统开发的创新型、操作灵活的软件体系。ACE 为您提供快速，高效的工具，使用自适应光学更便捷。

使用 ACE 的面相对象的模块结构，用户仅需要使用模块可完成高效的的操作。ACE 具有性能优越，操作方便的特点，使用 ALPAO 的变形镜和波前探测器可以使 AO 闭环达到 480Hz。

- 特点：**
- 即可使用
 - 容易配合试验
 - 易优化

