

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。

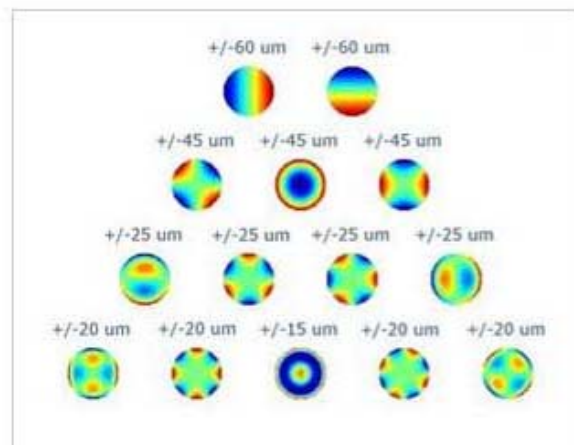
ALPAO 高速变形镜

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 80μm
- 稳定度高：+/-1% over 30s, <10nm RMS over hours
- 高动态范围：响应时间小于 500μs
- 镀膜质量高：R>97% @500nm- 2.0μm
- 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 μm 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 | 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) | 60μm | 40μm | 80μm | 60μm | 40μm | | 15μm | |
| 聚焦/散光形变量 (PTV) | 40μm | 30μm | 40μm | 40μm | 30μm | | 10μm | |
| 3x3 最大形变量 (PTV) | | | >25μm | | | | >10μm | |
| 响应时间 (+/-10%) | 800μs | 1.6ms | | 800μs | 1.6ms | | 500μs | |
| 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

