

面向医疗激光的可调光学解决方案



❗ 面临的挑战

医疗激光广泛应用于皮肤科、眼科、牙科、外科手术及治疗护理等领域。在这些系统中，激光能量必须以可控的位置、光斑尺寸和驻留时间精准作用于目标区域，同时还需保持扫描头结构紧凑。

目前主要面临以下挑战：

- 多轴振镜系统会增加设备体积、光学对准难度及整体成本
- 开环光束转向难以实现光束位置的实时验证
- 热漂移可能导致光束位置发生偏移
- 固定光学系统限制了焦点及光斑尺寸的灵活控制
- 光学镀膜性能会限制系统使用寿命及可承受的激光功率

例如：痤疮治疗手具需要在面部精准输出多个小光斑；而针对较大身体区域的治疗手具，则需要实现更密集的光斑分布与更快的扫描覆盖，同时确保光斑定位精度。



Optotune 动态光学解决方案

Optotune 的光束控制反射振镜可同时满足大角度光束定位与高速精细控制的应用需求。MR-15-30 具备 15 mm 有效口径、 $\pm 25^\circ$ 机械偏转角，并采用闭环光学反馈，可实现高重复性的点对点定位 (Point-and-Shoot) 或光栅扫描 (Raster Scan)。

FMR-20 则提供 20×20 mm 有效口径、250 Hz 带宽，并可选配高功率镀膜，适用于高速、小角度的光束调制。结合 Optotune 液态可调焦镜片，可在无需机械移动光学元件的情况下，实现紧凑型的 3D 光束控制，灵活调节光束位置、焦点及光斑尺寸。

主要优势

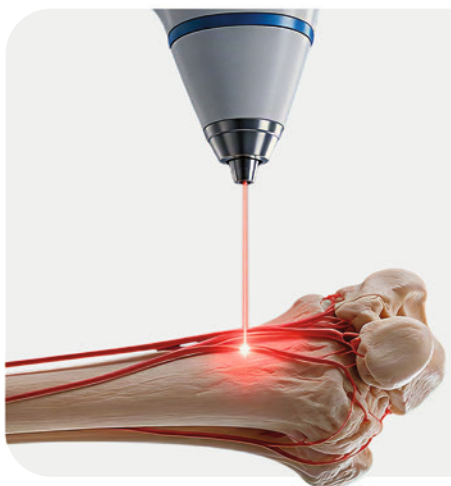
- ✦ 紧凑型二维光束反射振镜，整体尺寸仅 30×14.5 mm
- ✦ 针对不同应用提供专用镀膜，适配指示光与治疗激光波长
- ✦ 闭环反馈控制，重复精度高达 $40 \mu\text{rad}$
- ✦ 无需机械移动镜片，即可实现焦点或光斑尺寸调节



皮肤科与医美

高精度点对点光束定位

MR反射振镜可实现紧凑、精准的皮肤治疗激光系统。凭借 20 Hz 工作频率、 $\pm 25^\circ$ 机械偏转范围及闭环反馈控制，可将激光束精准引导至可重复的点阵位置，适用于痤疮治疗、纹身去除及皮肤焕新等应用。



组织与骨骼切割

高功率激光的安全控制

MR反射振镜适用于紧凑型骨骼与组织消融系统。可承受 50 W 平均激光功率，在 0.1° 步进下的稳定时间 < 2.5 ms。同时采用双波段镀膜，兼容 VIS 可见光指示光及 $2-3\ \mu\text{m}$ 治疗激光，并具备优于 $\lambda/5$ 的镜面平整度，可实现可编程的高精度点阵光束控制。



光生物调节与创伤护理

兼容可见光与近红外光

MR反射振镜可按照可编程路径扫描 660–980 nm 的低强度激光束，同时液态可调焦液态镜片可动态调节光斑尺寸与工作距离，使激光在不平整的创面上仍能保持均匀一致的辐照度，从而实现紧凑、灵活的多波长光生物调节（PBM）系统。



成功应用案例

Optotune 的 MR-15-30 为痤疮治疗手具提供精准的激光光束转向控制。在面部治疗应用成功落地后，双方进一步合作开发适用于更大身体区域的治疗方案，实现 25 个光束定位点，并提供灵活的反射镜镀膜选择以及实用的热管理与系统整合建议。



提升治疗精准度
400 μm 光斑定位精度



扩大覆盖面积
25 点身体治疗模式



缩短治疗时间
完整点阵扫描 < 1 秒

扫码获取
更多信息

