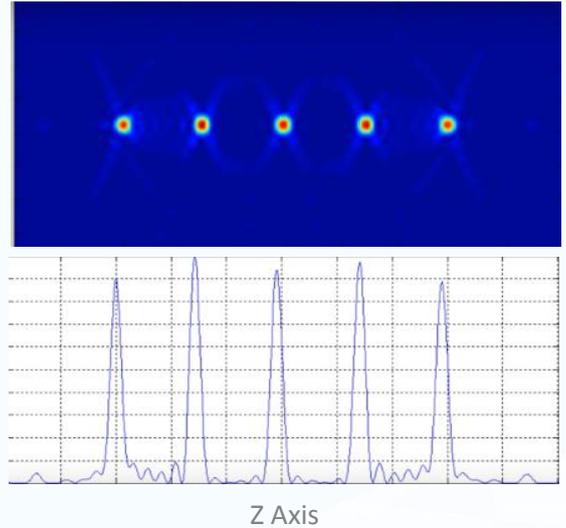


Multi Focal Lens 多焦镜

多焦点衍射光学元件 (DOE) 允许单个入射光束在沿着传播轴传输时, 同时聚焦在几个焦距处。

准直输入光束 (单模或多模) 经过透镜后, 可将输出光束聚焦在固定数量的焦距处, 焦距数目可在 DOE 设计期间根据客户的系统要求预先确定。



特点

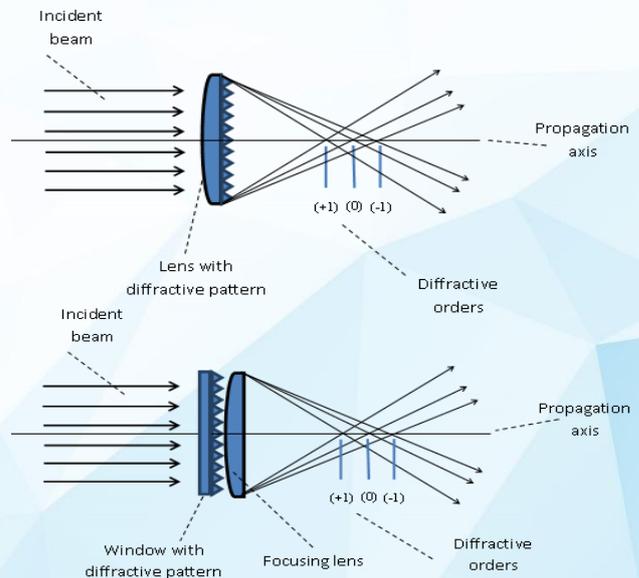
- 任意数量的焦点
- 控制焦点之间的距离
- 高功率阈值

应用

- 眼科应用
- 光学传感器
- 平行变焦系统
- 材料加工 (激光切割)

多焦点 DOE 有两种配置:

1. DOE 由 Plano 凸透镜组成, 在 Plano 处刻蚀有预定的焦距和衍射图案
2. 窗口 DOE 可以在特定距离处获得多个焦点, 为了获得更大的灵活性, 用户可以在在 DOE 之后添加常规聚焦透镜。镜头焦距决定了工作距离 (WD)。



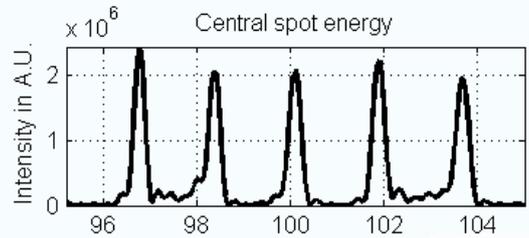
理论与设计注意事项

多焦点位置是折射焦距 $f_{\text{Refractive}}$ 和预定衍射焦距 $f_{\text{Diffractive}}$ 的函数。“零”级的焦点是指所用镜片的折射率 FL。其他衍射焦点，阶数 $\pm 1, \pm 2, \pm 3 \dots$ ，围绕折射“零”阶对称出现。焦点之间的距离由下面的等式描述：

$$\frac{1}{f_{m\text{Diffractive}}} = \frac{1}{f_{\text{Refractive}}} + \frac{1 \cdot m}{f_{\text{Diffractive}}} \quad m = \pm 1, \pm 2, \pm 3 \dots$$

其中：

$f_{m\text{Diffractive}}$ ：“m”衍射级的折射率 FL； $f_{\text{Refractive}}$ ：折射透镜的折射率； m ：多焦点的顺序



也可以使用 **HOLO/OR** 的在线光学计算器计算多焦点位置：
<https://www.holor.co.il/optical-calculator/multifocal-lenses/>

在具有偶数焦点的多焦点 DOE 的情况下，可以通过特殊的设计和处理来实现零级点的去除。

对于二进制设计（2 级模式结构），功率效率在 75%（双焦点和多焦点）到 85%（三焦点）之间变化。

每个焦点包含一小部分输入光束功率。例如，对于三焦点 DOE（效率约为 85%），第一焦点（“+1”阶）将具有精确衍射 FL 的约 28% 的输入光束功率。在传播轴上向前，焦点将出现在镜头标称的 FL 处。这里焦点将具有约 28% 的输入光束功率。最后一个焦点出现在“-1”阶（衍射顺序）并具有相同的功率。在每个阶中，剩余的功率（~56%）将以光晕的形式散布在焦点周围。

多焦点也可以用作准拉长焦点元素，可以在材料处理操作中有效地创建更大的焦点深度。

SPECIFICATIONS RANGE 参数范围

Materials 材料	石英玻璃，硒化锌，塑料
Wavelength range 波长范围	193nm 到 10.6um
Number of Foci 焦点数目	可具体定制（2-11 个）
Doe design DOE 设计	2 级，8 级，16 级
Diffraction efficiency 衍射效率	75%-98%
Element size 元件尺寸	5mm 到 38.1mm
Coating (optional) 涂层	AR/AR
Custom design 个性定制	量身定制的布局，焦点距离