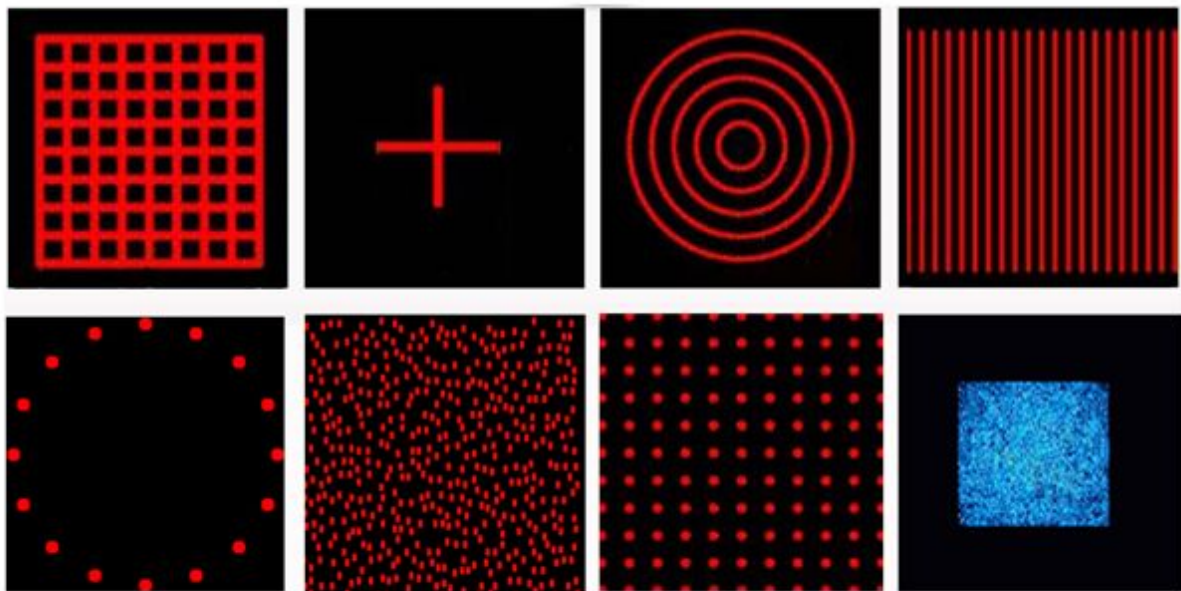


微纳折射衍射光学元件

Micro- & Nano-

Refractive & Diffractive Optics



无锡奥普顿光电子有限公司

Wuxi OptonTech Ltd



无锡奥普顿光电子有限公司 Wuxi OptonTech Ltd

无锡奥普顿光电子有限公司致力于向用户提供全球范围内质量更好，价格更低的衍射光学元件产品，包括平顶和各种复杂图案激光光束整形(如激光虚拟投影键盘用衍射元件，体感识别用衍射元件)，激光光束分束，激光光束匀束，线条衍射元件，微透镜阵列，以及其它各种定制衍射元件。

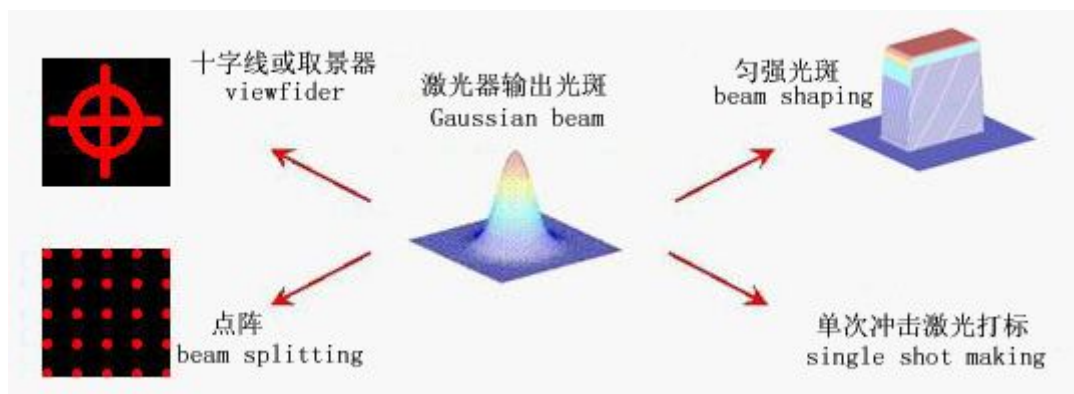
公司创办人提出的衍射光学元件设计方法被欧洲光学学会主席，《微光学元件、系统和应用》(Micro-Optics: Elements, Systems and Applications, 周海宪, 王永年等译, 国防工业出版社出版, 2002年1月)一书的主编, 瑞士的 Hans Peter Herzig(赫尔齐克)教授在其综述论文中认为是最好的两种设计方法之一。此后我们多次对这一设计方法进行改良和修正。如果输入光束准确, 新的设计方法可以高效率地将输入激光束变换成重构误差几乎为零的输出激光束(输出图像)。

Web: <http://www.edphoton.com>

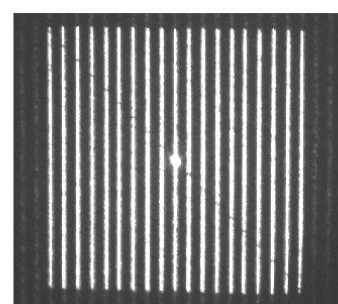
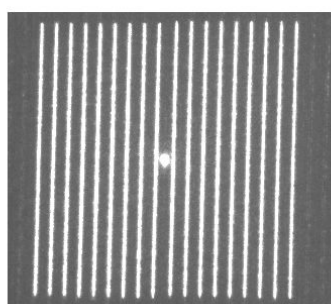
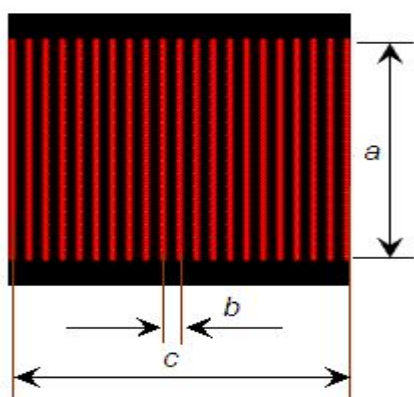
E-mail: sales@edphoton.com

Add: 无锡新区宝龙城市广场 A 栋 1936 号

Tel: +86-510-81814590



结构光：条纹衍射元件 Structured light: Multi-line/stripe



实拍线条衍射元件产生的输出图案
Measured multi-line images generated by our DOEs

产品代号	受光面尺寸	650nm 下对应 a,b,c 的分离 (衍射) 角度	备注
L1	6.5x 6.5 mm	$a = 4.91^\circ$, $b = 0.27^\circ$, $c = 4.62^\circ$	18 lines
L2	6.5 x 6.5 mm	$a = 4.5^\circ$, $b = 0.24^\circ$, $c = 4.34^\circ$	19 lines

激光分束器 Beam splitter

激光分束器可用于多孔同时加工，光纤耦合等。激光钻孔的具体应用包括包装工业中易撕裂的纸箱和金属膜，香烟过滤嘴，方便面筛孔，液体和气体排放管道，汽车安全气囊中金属片的预先弱化，高速激光毛化等。我们可以将一束激光分割成近百万束高度均匀的激光束。

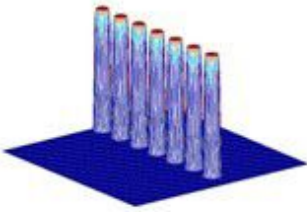


图 1 一维激光分束器
1-D beam shaping

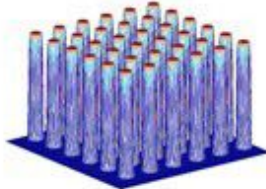


图 2 二维激光分束器
2-D beam shaping

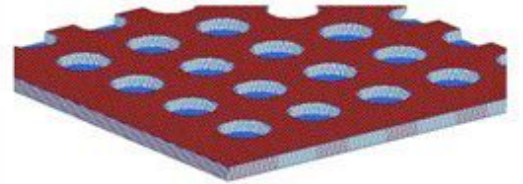


图 3 二维激光分束器

可实现多孔同时加工
Simultaneous laser drilling of multi-holes by 2-D beam splitters

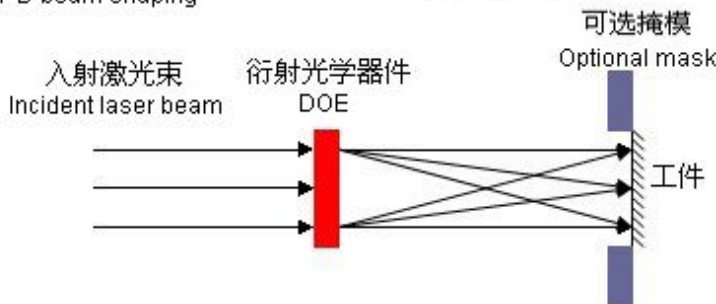
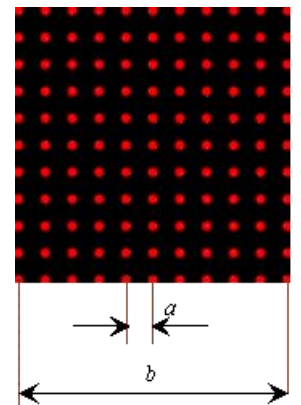
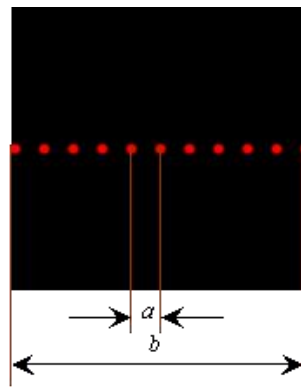
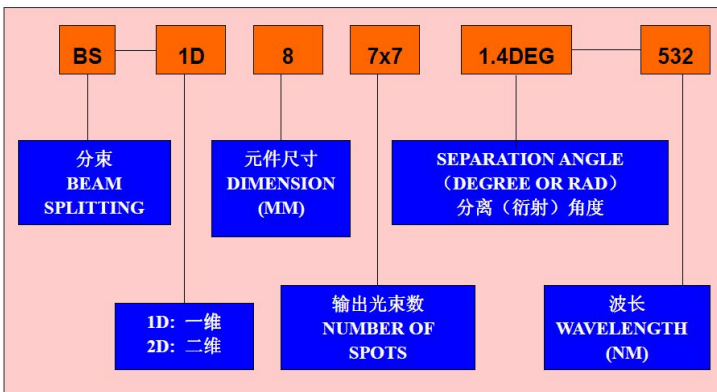


图 4 典型的基于激光分束器的激光加工装置

Illustration of laser processing setup with a diffractive beam splitter

激光光束分束元件型号说明 Product nomination for diffractive beam splitter elements

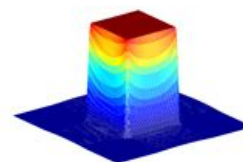
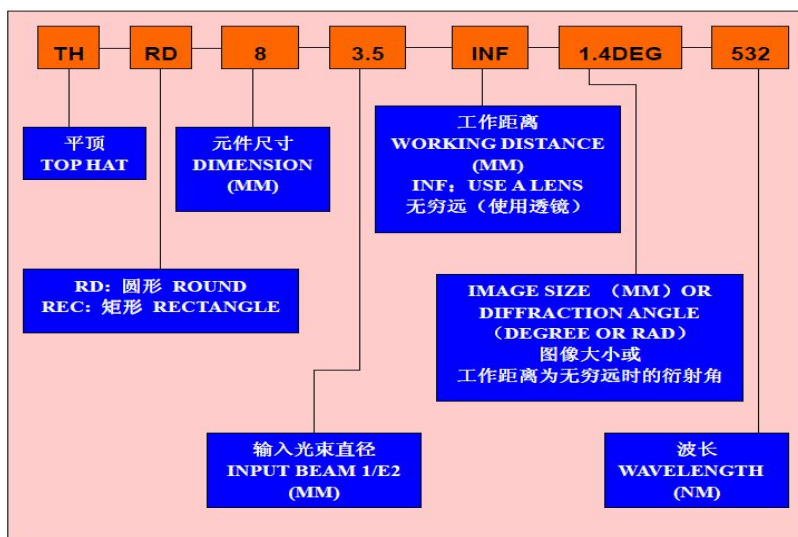


产品代号	受光尺寸	分束数目	对应 a 和 b 的分离 (衍射) 角度	波长
BS-1D-8-1x9-600urad-532	8x8 mm	1x9	A=600 urad, B=4.8 mrad	532 nm (也有其他波长)
BS-1D-8-1x3-40DEG-808	8 x 8 mm	1x3	A = 40° , B = 80°	808 nm (也有其他波长)
BS-1D-8-1x24-0.17DEG-	7.5 x 7.5mm	1x24	A = 0.17° , B = 4.0°	808 nm (也有其他波长)
BS-1D-8-1x25-0.17DEG-808	7.5 x 7.5mm	1x25	A = 0.17° , B = 4.2°	808 nm (也有其他波长)
BS-2D-8-10x10-532	8 x 8 mm	10 x10	A = 0.38°	532 nm (也有其他波长)
BS-2D-18-4x4-1064	18x18 mm	4x4	A=0.15 mrad	1064 nm (也有其他波长)

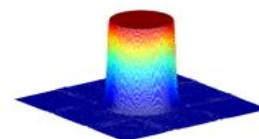
平顶激光光束整形器 Top Hat Beam shaper

激光光束整形把近似为高斯分布的入射激光束转变为准确而具有几乎任意功率分布的激光束，如圆形或长方形的均匀光束，及其他复杂几乎任意功率分布的光束。应用包括激光热处理（激光重熔，硬化，涂覆），机械和电子表面的表面退火，激光直写头，光学信号处理等。

平顶激光光束整形元件型号说明 Product nomination for diffractive top-hat beam-shaping elements



高斯光束变换成平顶矩形光束
Gaussian to rectangular top-hat



高斯光束变换成平顶圆形光束
Gaussian to circular top-hat

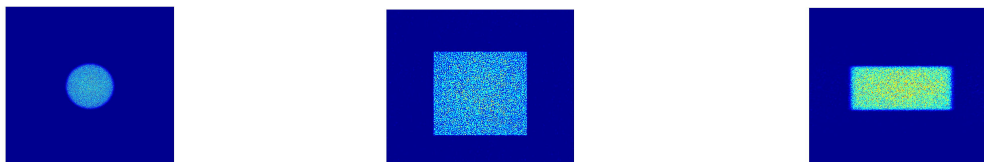
产品代号	衍射元件尺寸	像的尺寸	波长	工作距离
TH-RD-8-3-300-0.5-2080	8mm	0.5mm	2080nm	300mm
TH-RD-8-3-300-1-2080	8mm	1mm	2080nm	300mm
TH-RD-8-3-300-2-2080	8mm	2mm	2080nm	300mm
TH-RD-8-3-300-3-2080	8mm	3mm	2080nm	300mm
TH-REC-8-2-INF-20mrad-1064	8 mm	20 mrad	1064 nm	无穷远 INF
TH-REC-8-2-200-4x4-1064	8 mm	4x4 mm	1064 nm	200 mm
TH-REC-8-2.5-INF-20mrad-1064	8 mm	20 mrad	1064 nm	无穷远 INF
TH-REC-8-2.5-200-4x4-1064	8 mm	4x4 mm	1064 nm	200 mm
TH-REC-8-3-INF-20mrad-1064	8 mm	20 mrad	1064 nm	无穷远 INF
TH-REC-8-3-200-4x4-1064	8 mm	4x4 mm	1064 nm	200 mm
TH-REC-8-3.5-INF-20mrad-1064	8 mm	20 mrad	1064 nm	无穷远 INF
TH-REC-8-3.5-200-4x4-1064	8 mm	4x4 mm	1064 nm	200 mm
TH-REC-8-4-INF-20mrad-1064	8 mm	20 mrad	1064 nm	无穷远 INF
TH-REC-8-4-200-4x4-1064	8 mm	4x4 mm	1064 nm	200 mm
TH-REC-20-8-1700-5x5-1064	20 mm	5x5 mm	1064 nm	1700 mm
TH-REC--8-3-200-4x4-532	8 mm	4x4 mm	532 nm	200 mm
TH-RD-8-3.5-200-0.5-532	8 mm	0.5mm	532 nm	200 mm
TH-REC-8-3.5-200-1x1-532	8 mm	1x1 mm	532 nm	200 mm
TH-REC-8-3.5-200-4x4-532	8 mm	4x4 mm	532 nm	200 mm

光束采样器 Beam sampler

光束采样器在不影响主光束的同时，精确输出两束和主光束一样的小功率激光束，以供实时监控主光束的功率密度分布。我们提供反射型和透射型两种光束采样器。

激光漫射扩散器 Beam homogenizer(Diffuser)

激光漫射扩散器的主要优点是对入射激光束的光束质量和光强变化不敏感。它主要用于光束质量较低或光束稳定性不够好的连续激光，脉宽较长或多脉冲作用的脉冲激光。由于作用时间较长，激光漫射扩散器输出光束的光强波动在一定程度上被平均化。通过旋转激光漫射扩散器，光强的波动可以得到进一步压缩。

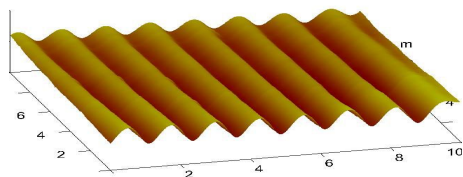


激光漫射扩散器的输出光斑
Output laser beam spots by diffusers

产品代号	受光面尺寸	波长	衍射角
DF-REC-25-355	25x25 mm	355 nm	0.15x0.45 mrad
DF-REC-18-355	18x18 mm	355 nm	4 mrad
DF-REC-18-355	18x18 mm	355 nm	5.2 mrad
DF-RD-6-2-473	6 x 6 mm	473 nm	2°
DF-RD-6-3-589	6 x 6 mm	589 nm	3°
DF-RD-6-4-785	6 x 6 mm	785 nm	4°
DF-RD-6-4-808	6 x 6 mm	808 nm	4°

用于光栅尺的光栅 Phase gratings for optical linear encoder

光栅尺一般以红外 LED, 可见光 LED, 小型灯泡或半导体激光为光源，利用莫尔条纹、衍射或全息原理来进行高精度位置测量，主要用于机床、现代加工中心以及各种测量仪器。光栅尺可用于直线位移或者角位移的测量，精度一般为数百微米到亚微米，通过内插, 分辨率可达一个纳米。



我们制造的衍射元件的原子力显微镜照片。尺寸: 10 x 10 微米。
AFM image of our fabricated DOE. Size: 10 x 10 μ m.

腔内光束整形 Intra-Cavity beam shaper

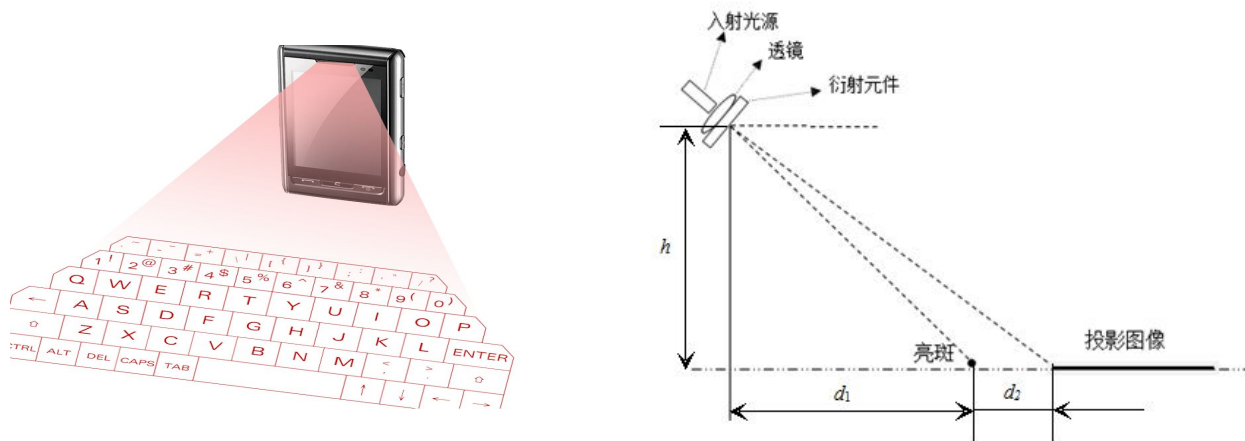
传统的光学谐振腔一般输出高斯光束。通过腔内光束整形，可以使激光器输出光强更均匀的超高斯光束，从而抽取比传统光学谐振腔更多的能量，大幅提高电-光总转换效率。

激光虚拟键盘 Laser virtual holographic keyboard

2012年7月31日，我公司研制成功国内首个可用于激光虚拟键盘的衍射光学元件。

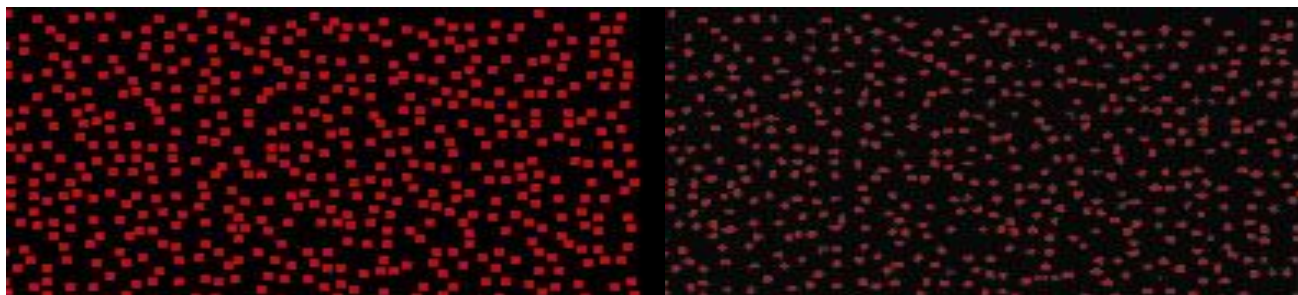
激光虚拟键盘，一般使用红色激光作为光源，通过衍射光学元件（也称全息元件，计算全息元件等）在任意平面产生虚拟的键盘图像，再通过红外激光和CMOS传感器感知使用者的手指位置，使用者可像使用普通机械键盘或触摸屏一样使用激光虚拟键盘。激光虚拟键盘应用于手机和平板电脑，可解决其键盘不符合人体工学的缺点。

为设计激光虚拟键盘，我们需要您提供激光键盘图像及其尺寸，衍射元件到投射平面的垂直距离 h ，衍射元件到图像顶端的水平距离 (d_1+d_2)，以及投射平面上零级到图像顶端的距离 d_2 。



体感和手势识别 Motion sensing and gesture recognition

对基于红外激光的体感游戏和手势识别系统来说，衍射光学元件无疑是最理想的解决方案。这主要是因为衍射元件可以把激光转换成几乎任意复杂的结构光(Structured light)，包括散斑、条纹等，以匹配客户所要求的尺寸。



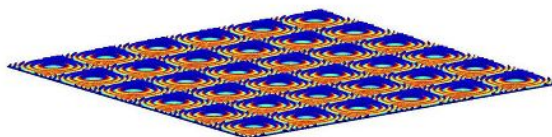
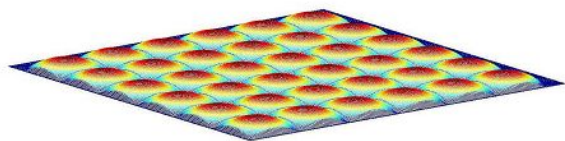
上左：客户要求的用于体感和手势识别系统的输出图像的一部分；

上右：对应的我们设计、制造并实测的衍射光学元件所产生的衍射输出图像。可以看到，实测结果和客户的要求非常吻合。

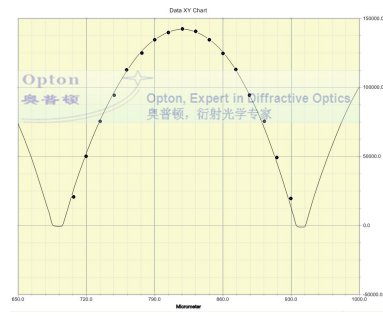
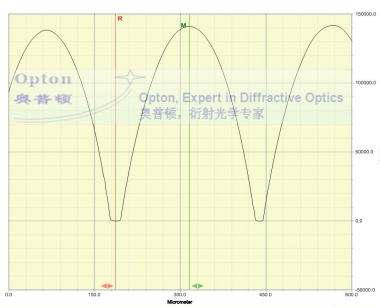
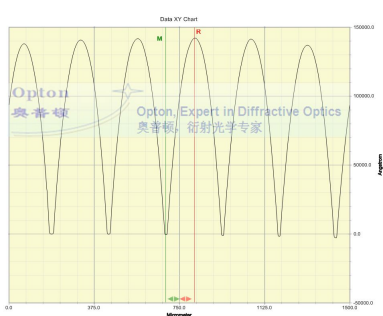


左：无锡奥普顿光电子开发的用于体感和手势识别系统的高度兼容的衍射光学元件产生的散斑图。

微折射透镜和微衍射透镜 Micro refractive and diffractive lens

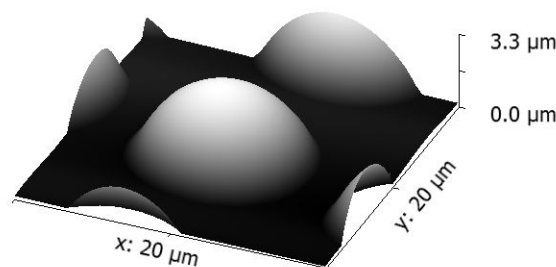


左：微折射透镜阵列。右：微衍射透镜阵列。我们既可提供微折射透镜阵列，也可提供微衍射透镜阵列。



无锡奥普顿光电子制造的250微米微透镜阵列的表面轮廓。其中的离散黑点为理想的球面轮廓。透镜表面轮廓的不对称是由于表面轮廓仪探针测量误差所引起（表面轮廓仪可以精确地测量高度差，但是在测量连续的微透镜表面轮廓时会有一定误差）。微透镜轮廓顶点处的曲率半径为547微米，二次曲线常数(conic constant)约为0.5。

微透镜周期	微透镜数目	元件尺寸	曲率半径 (um)	焦距 (um)
7x7 um	2800x2800	20x20 mm	~3	~7
14x14 um	570x570	8x8 mm	~6.3	~14
150 x 150 um	50x50	8x8 mm	690	~1500
250 x 250 um	32x32	8x8 mm	~547	~1000



左：微透镜阵列在焦平面的焦斑；右：14微米微透镜的原子力显微镜照片

我们需要如下信息来为您定制产品

We need the following parameters to provide you custom DOEs

您订购的衍射光学元件：

- 激光分束； 平顶激光光束整形； 其他激光光束整形； 微透镜阵列；
 倾斜表面激光整形（如激光虚拟全息键盘）； 其他应用

要求的衍射效率： _____

请附上您要求的输出激光示意图

波长： _____

衍射光学元件材料： _____

衍射光学元件尺寸和形状： _____

输入激光束直径（半径 x 2）： _____

输入激光束功率及激光器类型： _____

输入激光模式（单模或多模）： _____

（激光分束）相邻两束激光之间的角度 (Separation angle)： _____

（平顶整形）工作距离： _____

输出光斑大小或衍射角度： _____

（激光倾斜投射）输出图像及其尺寸： _____

衍射元件到投射平面的垂直距离 h ，衍射元件到图像顶端的水平距离 (d_1+d_2)，

以及投射平面上零级到图像顶端的距离 d_2 ： _____

（微透镜阵列）微透镜间距： _____

微透镜焦距： _____

器件总尺寸（长宽高）： _____

是否镀增透膜： _____

制造参数 Specifications

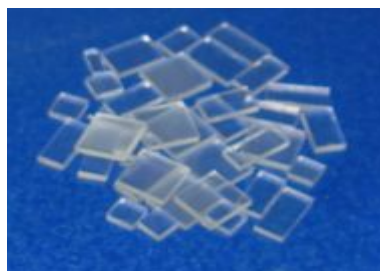
材料：熔融石英, BK7 (K9)玻璃, 树脂, PC, GaAs 等.

波长: 193-10600 nm

尺寸: 最大 $\Phi 150$ mm

台阶数: 16

最小特征尺寸: >300 nm



联系我们 Contact us

Addr: 无锡新区宝龙城市广场 A 栋 1936 号