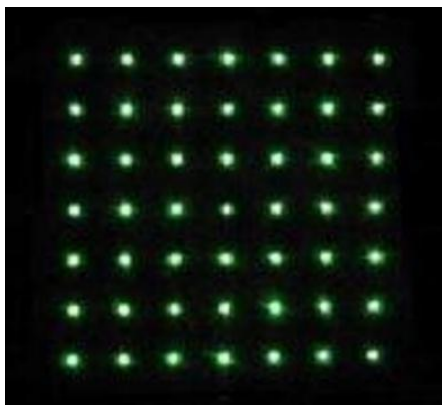


衍射分束器(193nm-10.6um 一维/二维)



产品描述

光束分束器是衍射光学元件（DOE），用于将单个激光束分成几个光束，每个光束均具有原始光束的特征。

产品特点

单模/多模激光器适用；高能量阈值；玻璃或塑料材料；精确的分离角度；XYZ 轴不敏感；可定制分离角和形状；任意输入形状；波长从红外到紫外；可选择增透膜

应用领域

平行材料加工 | 医疗美容 | 激光刻线（太阳能电池） | 玻璃刻线（LCD 显示屏） | 激光显示&照明 | 机器视觉&3D 传感器 | 光纤光学

核心参数

无
无

详细参数

根据元件上的衍射图样，衍射光束分离器可以生成一维光束阵列（1xN）或二维光束矩阵

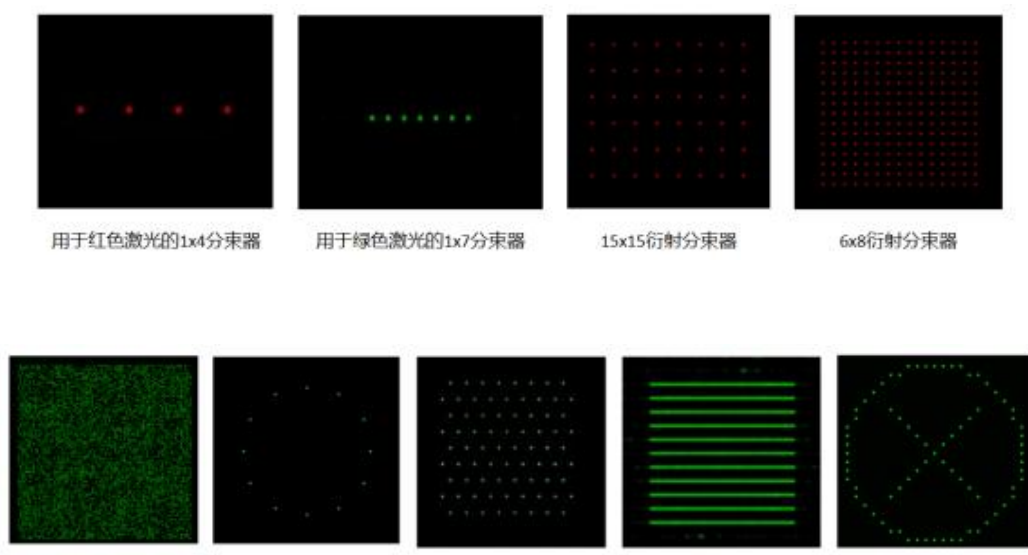
（MxN）。衍射分束器与单色光（例如激光束）一起使用，可根据用于特定波长和特定的输出光束分离角度来设计。

正入射照明下的光栅方程：

$$\Lambda = \frac{m\lambda}{\sin\alpha}$$

其中 Λ 表示衍射光学元件的周期， m 代表衍射级次， λ 为工作波长， α 指第 m 级衍射光束与光轴之间的夹角。

与所有衍射光学元件相同，衍射分束器需针对特定波长进行制造。当使用其他波长时，器件效率会降低且衍射角度将发生变化。允许与设计波长存在 1-2% 的微小偏差。多点分束器最主要的应用是通过分割光束数量倍率提升激光系统处理效率。例如将入射光束分割为两束可使加工效率提升一倍。



图：多点衍射光学元件应用示例

典型公差表

XY 轴向偏移	不敏感
倾斜角度	不敏感 $< \pm 10^\circ$, 超出该范围会导致零级衍射效应
透镜 Z 向距离	不敏感
Z 轴旋转	衍射阶数使图像旋转相同角度

分束器零级衍射 (ZO)

零级衍射 (ZO) 与制造公差相关, 这些公差会导致少量入射光不受衍射图案影响。此类公差效应表现为轴向上 (即中心光斑处) 能量增强。

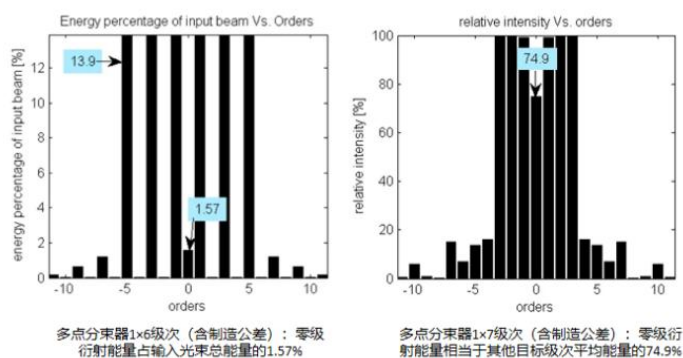
在奇数衍射级次的 MS 设计中, 零级衍射是预期输出光束之一, 这与偶数级次的设计截然不同。



通常对于工艺敏感的应用场景 (即使输入能量的微小百分比都可能影响工艺质量), 以及效率至关重要的应用领域, 我们推荐采用奇数点设计而非偶数设计。

在我们标准多点分束器产品列表中, 对于偶数级次设计的器件, 零级能量以输入光束能量的百分比形式呈现; 而对于奇数级次设计的器件, 该值则表示为其他目标级次平均能量的百分比 (假设传输效率为 100%)。

示例：



请注意：对于具有极多光斑数量的元件（约 >400 个光斑），零级衍射能量将显示为输入光束功率的百分比，而非相对于其他级次的相对值。

设计考量与局限性

二元与多阶衍射元件的性能对比

我们提供的衍射分束器主要分为两类：二元型和多阶型。二元衍射图案仅包含两个阶深，是衍射光学元件中的"主力军"，具有成本效益高、制造重复性好等优势，适用于大多数应用场景。其缺点在于约 80%的衍射效率。针对需要更高效率的应用（如高功率工业激光应用），HOLO/OR 提供多阶衍射元件。这类元件采用更复杂的制造工艺，成本较高，但可实现 $>95\%$ 的衍射效率。

参数指标	二元型	多阶型
成本	标准	更高
设计灵活性	仅中心对称点阵模式	任意图案
衍射效率	有限（80%）	特定设计可达 96%
Max. 衍射角	1064nm 波长可达 40°	制造限制约 10° （1064nm）
典型零级衍射	输入能量的 0.3%-0.6%	输入能量的 0.05%及以下
能量均匀性	优异	良好

推荐 Min. 光斑尺寸规范

推荐 Min. 输入光斑尺寸定义为：奇数光斑数时需不小于衍射元件周期的 3 倍，偶数光斑数时需不小于周期的 1.5 倍。该条件源于确保相邻级次间获得清晰分离的需求。Min. 光斑尺寸的通用判定准则为：在角度配置中，光斑分离角需大于光束自然发散角的 3 倍；在聚焦配置中，光斑间距需大于衍射极限的 3 倍。若低于该阈值，使用相干激光时 ($M^2 < 2$) 将出现级次干涉，部分相干激光则会产生光斑重叠现象。

参数范围

材料	熔融石英, 蓝宝石, ZnSe, 锗, 塑料
波长范围	193nm 至 10.6um
设计	2 级到 16 级
全角	0.001° 到 80° (大角度需要附加光学元件)
衍射效率	64% - 98%
元件大小	几毫米至 150 毫米
涂层 (可选)	AR/AR Coating
定制设计	几乎任意系统和形状

MS 类型的部件号 (PN) 代码

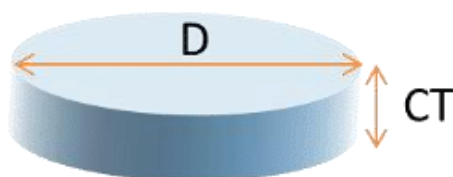
MS-000-C-D-E:

MS	000	C	D	E
DS:一维 MS:二维	设计编号	波长代码	镀膜类型	零级衍射范围代码

零级衍射范围代码对照表：

	A	N	L	X	S
范围	0-100%	50-100%	0-50%	其他	选择

DS-006-I-Y-A

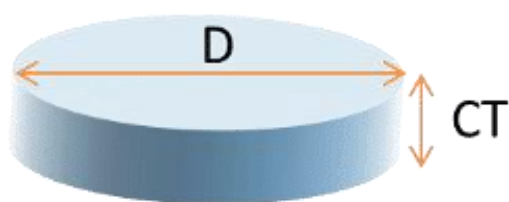


输入参数	数值
波长 [nm]	1064
光束模式 (SM/MM)	SM 或 MM
Min. 光束直径 [mm]	>0.14

元件参数	数值
元件类型	窗片
材料	熔融石英
元件尺寸 [mm]	25.4
通光孔径 [mm]	22.9
厚度 [mm]	3
镀膜	AR/AR coating

输出参数	数值
光斑数量	2
分离角 [deg]	2.54
θ_f [deg]	2.54
透射效率	接近 100%
总效率	~79%
均匀性（对比度） [%]	<1%
相对于入射光束的零级 [%]	<2

MS-049-I-Y-A



输入参数	数值
波长 [nm]	1064
光束模式 (SM/MM)	SM 或 MM
Min. 光束直径 [mm]	>0.26

元件参数	数值
元件类型	窗片
材料	熔融石英
元件尺寸 [mm]	25.4
通光孔径 [mm]	22.9
厚度 [mm]	3
镀膜	AR/AR coating

输出参数	数值
光斑数量	7×7
分离角 [deg]	0.70×0.70
θ_f [deg]	4.21×4.21
透射效率	接近 100%
总效率	~76%
均匀性（对比度） [%]	<12%
相对于平均值的零级 [%]	0-100%