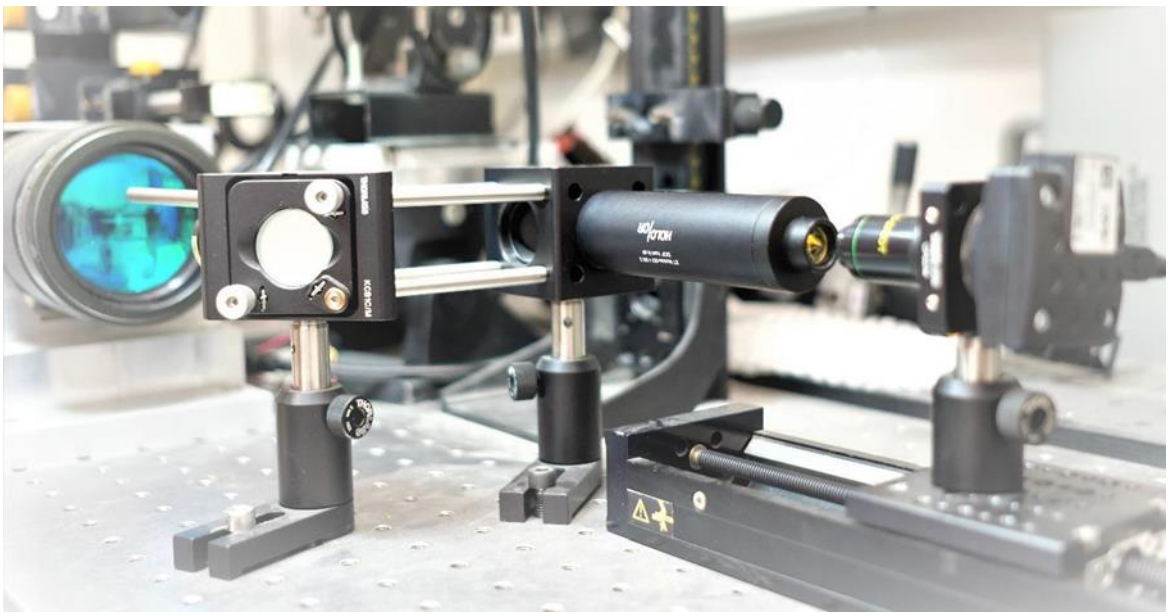
2021



DeepCleave 扩展
DOF（聚焦深度）聚焦光学

安装手册

HOLO/OR

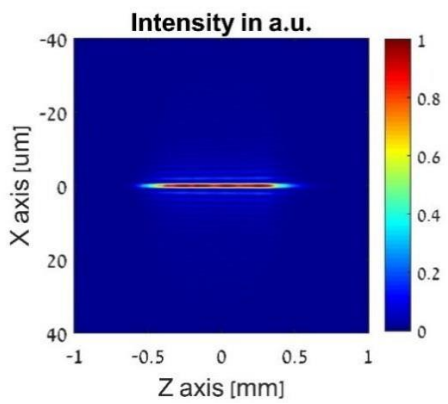
1. DeepCleave 简介

1.1. DeepCleave 模块的一般特征

1.1.1. DeepCleave 是激光玻璃切割的完整光学解决方案，在增加的聚焦深度（DOF）上提供具有恒定峰值功率的紧密聚焦。

1.1.2. DeepCleave 模块由径向对称的光学元件组成。模块在入口侧设有一个标准的外部 SM1 螺纹，以简化集成。

1.1.3. 每个 DeepCleave 模块出厂时都附有全光特性和个体测试报告。

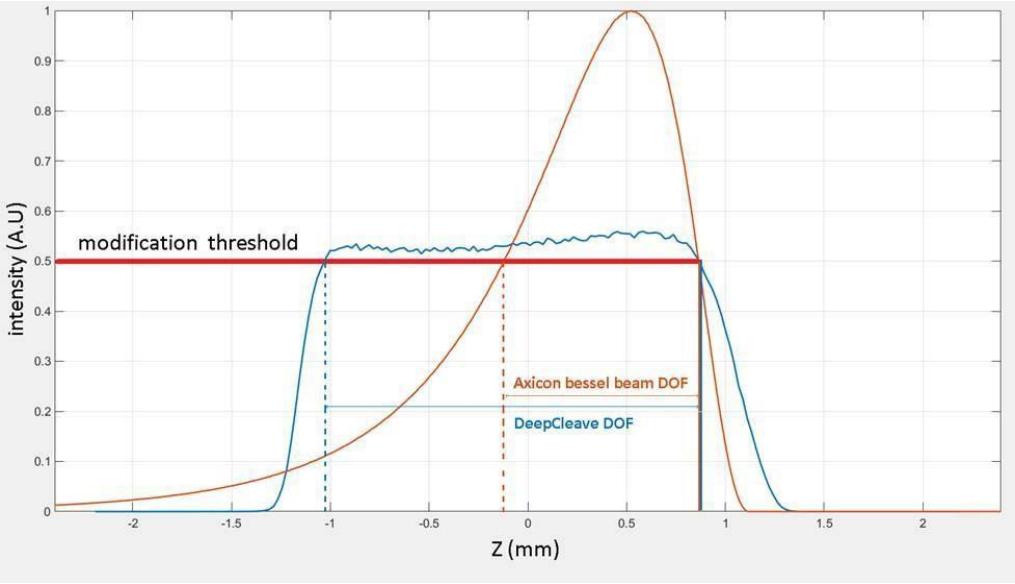
强度分布	3D 布局
	

1.2. .如何看待 DeepCleave 相对于现有解决方案的性能优势？

1.2.1. 目前，大多数玻璃切割系统使用一个轴棱锥光学元件或衍射锥透镜，获得长焦深 DOF 强度分布。

1.2.2. 相对于衍射锥透镜，DeepCleave 模块的主要优势是在沿 DOF 产生恒定的峰值功率，而不会像衍射锥透镜那样产生衰减的高能端。

Tel +972-8-940-9687
Fax +972-8-940-9606
www.holoor.com
holoor@holoor.co.il
Einstein 13B, Science Park Ness Tziona 7403617



1.2.3. 因此，DeepCleave 可以实现更高的处理产量，这可以通过以下某一种方法看出：

- 改变工作样品的厚度（尝试切割较厚的玻璃），或者见证如何在同一时间内，使用与标准 Axicon 相同的激光能量切割较厚的玻璃，或者
- 使用与 Axicon 不同的设置，以较低的脉冲能量或更快的轴行程，尝试切割类似厚度的工作样品，并见证如何以更快的速度或更低的功率来处理样品。

2. 安装建议

2.1. DeepCleave 模块概述

2.1.1. 该模块的初始安装类似于较高 NA（数值孔径）的物镜，对于倾斜和移动具有类似的典型灵敏度。此外，DeepCleave 需要将准直和光束尺寸小调整到标称值。

2.1.2. **在系统中安装模块之前，建议确认准直质量和入射光束的直径。**

Tel +972-8-940-9687
Fax +972-8-940-9606
www.holoor.com
holoor@holoor.co.il
Einstein 13B, Science Park Ness Tziona 7403617

2.2. 经推荐的安装配置：

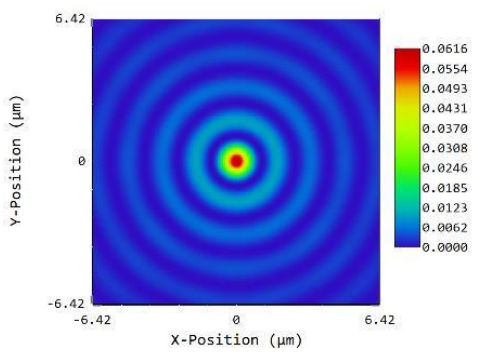
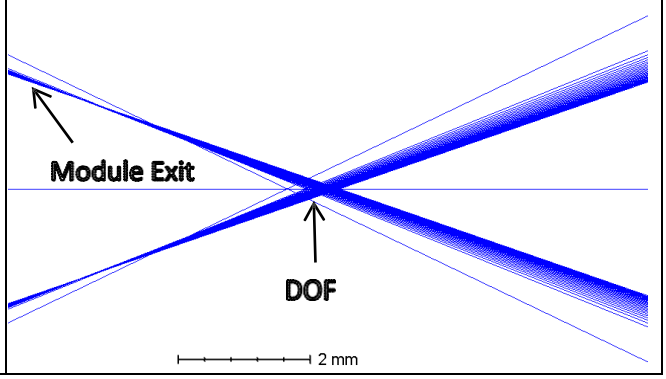
2.2.1. 安装时，将 DeepCleave 模块的 SM1 端口用螺钉钉在带有 X、Y 平移和倾斜控件的底座上。

2.2.2. 确保在 DeepCleave 模块根据要求调整光束尺寸之前，使用可变光束扩展器。

2.2.3. 根据以下描述的程序校准 DeepCleave 模块。

2.3. **使用屏幕或射束**轮廓相机的经推荐的对准程序

2.3.1. DeepCleave 模块输出强度分布为直径约为 6mm 的环形，收敛速度较快。沿着光轴（mm）经过一段距离后，当接近工作距离时，轮廓变成类贝塞尔光束。**这是可扩展聚焦深度（DOF）的工作范围**。在聚焦深度（DOF）区域之后，环形开始发散。参见下图：

点扩散函数（Huygens PSF）接	ZX 平面中的射线图
	

2.3.2. 所需设备：

- 有效面积至少为 7X7mm 的激光光束分析仪/相机
- 带有 x、y+倾斜调节器的 SM1 支座
- 移动相机与模块的方法（导轨/ z 轴载物台）

2.3.3. 用大光圈照相机/轮廓仪来测量输入光束轮廓。

确保（通过使用可变光束扩展器）**输入光束的直径尽可能接近**

Tel +972-8-940-9687
Fax +972-8-940-9606
www.holoor.com
holoor@holoor.co.il
Einstein 13B, Science Park Ness Tziona 7403617

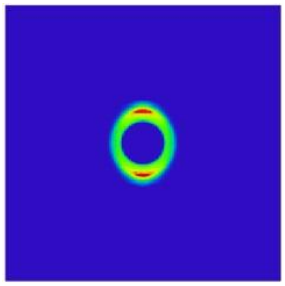
6mm（光束直径在峰值功率的 exp-2 处进行测量）。对于椭圆形光束，尽量使对称偏差保持在 6mm 左右，即，如果在两个轴上的光束都测量为 6×6.5mm，则将其调整为 6.2X5.8mm。

2.3.4. 测量“分析环域”中的输出光束轮廓，如上图所示。沿着轴移动相机，观察环中心的环是否保持原来的位置不变。

2.3.5. 如果 DeepCleave 垂直安装，因为它通常安装在玻璃切割应用程序中，将相机放在工作表面上，移动 DeepCleave，距离相机的距离大于 9mm。现在改变距离，同时观察相机图像。

2.3.6. 确保在相机图像中圆环保持居中，并且没有被切割或修剪。沿着光轴移动相机或屏幕时，还要确保它始终保持居中。

2.3.7. 调整 x，y 位置，以获得最佳对称轮廓。对于某些椭圆光束，最佳效果可能不是完全对称的，参见椭圆度为 1：2 的椭圆光束的效果示例：



2.3.8. 现在，DeepCleave 模块应该与工作平面对齐。

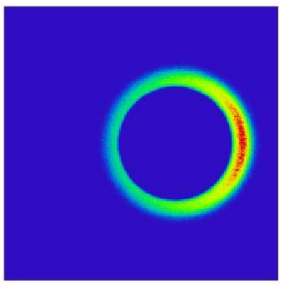
2.4. 错位问题的故障排除

2.4.1. 在校准过程中，您可能会遇到以下几种典型的失调效果。

2.4.2. **案例 1。偏移错位或偏心效应：**

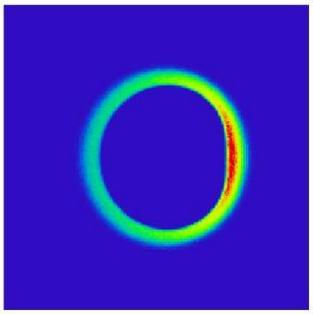
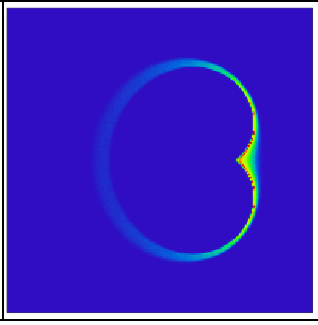
- 相对于输入光束的偏心 DeepCleave 模块（偏移错位），将导致圆环强度沿周边分布不均，但是当沿着光轴移动屏幕时，环的中心将保持原来的位置不变。图像偏移等于错位偏移。
- **示例**-因 1 mm 的偏移错位引起的沿环强度分布不对称：

Tel +972-8-940-9687
Fax +972-8-940-9606
www.holoor.com
holoor@holoor.co.il
Einstein 13B, Science Park Ness Tziona 7403617



2.4.3. **案例 2 倾斜错位：**

- DeepCleave 对于倾斜错位相当敏感，如果安装时存在严重错位，输出轮廓可能会显示为圆环变形，沿环的周边强度分布不均匀。原始光轴的变形与倾斜角度大致相同。
- 为了确保妥善处理倾斜错位的情况，请沿光轴前后移动屏幕。与偏移错位的情况不同，在这种情况下，环的中心不会保持在原位。
- 如果在更改模块-相机的距离时，相机中的环形图像“漂移”到一侧，请调整 DeepCleave 模块的倾斜角度，以消除这种漂移现象。重复移动调整周期，直到漂移值最小。
- **示例–**

示例 1 -椭圆度，由 0.5 度倾斜错位引起的非对称性强度：	**示例 2**-“桃”形，由 1 度倾斜错位引起的非对称性强度：
	

2.4.4. **案例 3 模块-相机的距离超出公差：**

Tel +972-8-940-9687
Fax +972-8-940-9606
www.holoor.com
holoor@holoor.co.il
Einstein 13B, Science Park Ness Tziona 7403617

- DeepCleave 具有特定的最佳工作距离。如果图像被剪切或修剪，缩短模块-相机之间的距离，直到整个圆环适合图像为止（只要距离保持> 9mm）。

2.5. 聚焦深度（DOF）区域对齐

2.5.1. 当类贝塞尔光束的中心波瓣的紧聚焦小于 2 um 时，可实现 DeepCleave 最佳性能。

2.5.2. 为了获得良好的测量结果，需要像素尺寸小于 2 um 的传感器。因为系统的较高数值孔径（NA）原因，并不建议 Holo/Or 使用聚焦深度（DOF）区域的再成像，因此，在重新成像中有预期的像差。

2.5.3. 如果有可能，将相机探测器放置在足够近的位置，以便对聚焦深度（DOF）区域进行直接测量，这种方法应该是首选的测量方法。可以将相机/DeepCleave 放置在一个电动载物台上。可以通过沿光轴扫描相机，并测量中心光斑的尺寸来进行分析。

2.5.4. 在工业领域主要采用的另一种测量方法是在材料加工过程中进行调整，并使用显微镜进行后期分析。在一般情况下，Z 轴上的不均匀性可以通过输入光束直径和发散度的微小变化来调整。

Tel +972-8-940-9687
Fax +972-8-940-9606
www.holoor.com
holoor@holoor.co.il
Einstein 13B, Science Park Ness Tziona 7403617