

## 100 W 飞秒激光器的高速塑料加工

塑料在医疗器械和有机电子制造等工业部门中的使用越来越多。医疗器械应用包括支架、导管和线材植入器械的制造，需要使用激光器以尽可能高的质量成型和切割，并且产生最低限度的热损伤。随着平板显示器市场从 LCD 转向使用塑料材料的有机 LED (OLED)，优质激光塑料成型和切割工艺成为必要。

飞秒激光器能够在加工塑料材料时产生最小热影响区 (HAZ) 实现非常精确的材料去除控制。尽管已实现的加工质量符合工业要求，但加工速度需要有所改进，才能令工业用户满意。要以迅速和具成本效益的方式加工部件，需要使用平均功率 >100 W 的飞秒激光器系统。此外，激光器系统必须坚固而稳定，才能承受生产车间的要求。Spectra-Physics® 的 Spirit® 1030-100-SHG 激光器 (图 1) 设定了高精度工业制造的飞秒激光器新标准。此激光器具有令人惊叹的



图 1. Spectra-Physics 的 Spirit 1030-100-SHG 高功率工业飞秒激光器。

通用性和性能，可满足各种应用的需求。1030 nm 波长的高平均功率 (>100 W) 和高脉冲能量 (>100  $\mu\text{J}$ ) 与高重复频率 (最高 10 MHz) 短脉冲宽度 (<400 fs) 相结合，以最低的购置成本将飞秒微加工应用推向最高的产量水平。用户可配置的突发模式实现具有更高烧蚀效率的加工，从而为某些材料实现更高的产量和质量。此外，集成式二次谐波产生 (SHG) 在波长 515 nm 时提供 >50 W 的输出功率。

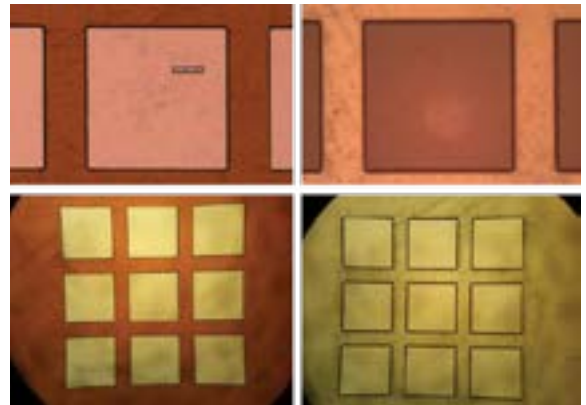


图 2. 使用 Spectra-Physics 的 Spirit 1030-100-SHG 激光器切割的聚酰亚胺 (左) 和聚对苯二甲酸乙二醇酯 (右) 塑料的显微镜图像。1030 nm 时 100 W 平均功率飞秒激光器的应用产生的效果为 75  $\mu\text{m}$  厚塑料 1 m/s 以上的切割速度和极高的质量 (HAZ <50  $\mu\text{m}$ )。

515 和 1030 nm 波长的 Spirit 1030-100-SHG 激光器系统已用于切割 75  $\mu\text{m}$  厚聚酰亚胺 (PI) 和聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PET) 塑料条板。我们研究了高质量加工区域 (热影响区 HAZ <100  $\mu\text{m}$ ) 最大可能的切割速度对应的平均功率和波长的作用函数。

图 2 显示使用 Spirit 1030-100-SHG 激光器加工的 PI 和 PET 塑料的显微镜图像。此飞秒激光器在 1030 nm 时 100 W 平均功率下的应用产生的结果是两种塑料 1 m/s 以上的切割速度。此外，该激光器实现了具有最小热损伤 (HAZ <50  $\mu\text{m}$ ) 的卓越加工质量。展示的切割速度和质量符合医疗器械和 OLED 显示器制造商的要求。

使用波长更短的飞秒激光器，可以进一步改进塑料的加工质量。在此情况下，激光能量可以更有效地用于透明塑料的烧蚀，因此加工塑料时可实现更高的空间分辨率和更小的热损伤。图 3 显示使用 515 nm 时 50 W 平均功率的 Spirit 激光器在 PET 中切割的特征。可以从图 3 中看出，波长越短，HAZ 明显更小。图中展示了小于 10  $\mu\text{m}$  的 HAZ 和 400 mm/s 以上的切割速度。

# 100 W 飞秒激光器的高速塑料加工

我们的结果显示，Spectra-Physics 的高功率工业飞秒激光器 Spirit 1030-100-SHG 是以高切割速度和质量加工塑料材料的理想选择。超短脉冲 (<400 fs) 在 515 和 1030 nm 波长时产生精确、干净利落的塑料切割。

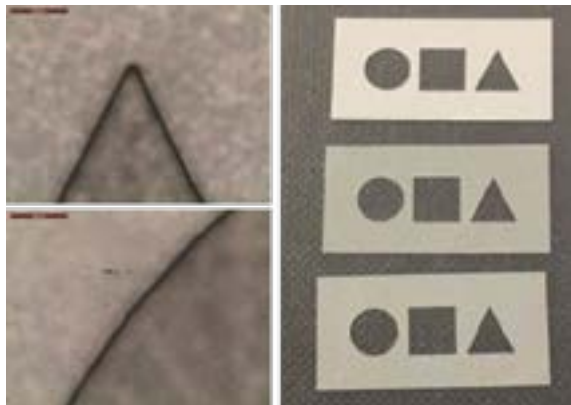


图 3.使用 515 nm 的 Spirit 1030-100-SHG 飞秒激光器切割的聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PET) 塑料条板的显微镜图像。515 nm 时 50 W 平均功率产生的效果为 75  $\mu$ m 厚 PET 0.4 m/s 以上的切割速度和一流的质量 (HAZ <10  $\mu$ m)。

## 产品：SPIRIT 1030-100、SPIRIT 1030-70 和 SPIRIT 1030-100

Spirit 1030-100 和 1030-70 激光器设定了高精度工业制造的飞秒激光器新标准。这些激光器提供高平均功率、高脉冲能量和高重复频率，实现更高产量。客户得益于工业上可获得的最短脉冲宽度和一流的光束质量，转而

能够以最高产量在不产生热影响区 (HAZ) 的情况下加工具有最高精度的复杂而挑战性的部件。Spirit 1030-100 和 1030-70 为工业用途而设计，以最低的购置成本实现稳定可靠的全天候运行。

	Spirit 1030-100	Spirit 1030-70	Spirit 1030-100-SHG
波长	1030 nm $\pm$ 5 nm	515 nm $\pm$ 3 nm	
输出功率	>100 W	>70 W	>50 W
脉冲能量	>100 $\mu$ J	>70 $\mu$ J	>50 $\mu$ J
重复频率	单脉冲到 10 MHz		
脉冲宽度	<400 fs		
脉冲对脉冲能量稳定性	<2% rms		
功率稳定性	100 小时 <1% rms		
空间模式	TEM <sub>00</sub> ( $M_2$ <1.2)		



[www.spectra-physics.com](http://www.spectra-physics.com)

3635 Peterson Way, Santa Clara, CA 95054, USA  
 电话: 1-800-775-5273 1-408-980-4300 传真: 1-408-980-6921 电子邮件: [sales@spectra-physics.com](mailto:sales@spectra-physics.com)

比利时	+32-(0)0800-11 257	<a href="mailto:belgium@newport.com">belgium@newport.com</a>	韩国	+82-31-8069-2401	<a href="mailto:korea@spectra-physics.com">korea@spectra-physics.com</a>
中国	+86-10-6267-0065	<a href="mailto:info@spectra-physics.com.cn">info@spectra-physics.com.cn</a>	荷兰	+31-(0)30 6592111	<a href="mailto:netherlands@newport.com">netherlands@newport.com</a>
法国	+33-(0)1-60-91-68-68	<a href="mailto:france@newport.com">france@newport.com</a>	新加坡	+65-6664-0040	<a href="mailto:sales.sg@newport.com">sales.sg@newport.com</a>
德国/奥地利/瑞士	+49-(0)6151-708-0	<a href="mailto:germany@newport.com">germany@newport.com</a>	中国台湾	+886-(0)2-2508-4977	<a href="mailto:sales@newport.com.tw">sales@newport.com.tw</a>
日本	+81-3-3794-5511	<a href="mailto:spectra-physics@splasers.co.jp">spectra-physics@splasers.co.jp</a>	英国	+44-1235-432-710	<a href="mailto:uk@newport.com">uk@newport.com</a>

© 2017 Newport Corporation.保留所有权利。Spectra-Physics 和 Spectra-Physics 徽标为 Newport Corporation 的注册商标。IceFyre, It's in the Box 和 TimeShift 为 Newport Corporation 的商标。Spectra-Physics 位于加利福尼亚圣克拉拉、德国施塔恩斯多夫、奥地利兰克韦尔和以色列特拉维夫的设施均通过 ISO 9001 认证。所有其他商标为其各自所有者的财产。

SP-AP-20171105-39

永无止境...批量生产 | 永无止境...性价比 | 永无止境...工业激光器