

加法

混合微加工

减法

**增材模式**

**多光子聚合**

多光子聚合微加工，是一项激光直写技术。这门技术以在高功率的飞秒激光光束焦点位置上凝固物体为前提。

它能够为实现任何形状的微型结构的 3D 微加工，并且分辨率极高。

增材制造越来越流行，它具有多重优势、好的前景和应用的多样性。

**微光学**

微棱镜、非球面棱镜、光纤顶端镜头等。

DOI: 10.1038/LSA.2016.133

**光子学**

光子晶体、空间滤波器、超准直器、腔体等。

DOI: 10.1364/OL.38.002376

**生物技术**

能为细胞生长和组织建造提供 3D 聚合支架。

DOI:10.1088/1758-5090/7/1/015015

**微观力学**

悬臂、阀门、微针、微孔滤光片（可控孔径）等。

DOI:10.1117/1.OE.53.12.125102

**复合型激光微纳加工平台**



**试想一下：**

**只要通过在激光微纳加工工厂的增材、减材结合加工技术，可实现一切可能性！**

**减材模式**

**激光消融**

基于物体和飞秒激光照射之间的超速相互作用，实现最小热效应和优质切割的“冷加工”。

**可选激光蚀刻**

是一种两步处理法。

首先，通过超短激光辐照，更改玻璃或蓝宝石的整体；然后进行化学腐蚀移除。

通过这种方式，可以制造稳定的机械结构和坚固耐用的结构。

在不损坏周围物质的前提下，切割和钻孔技术促使减材加工广泛应用于不同领域和物体。

**激光消融**

塑料、金属、陶瓷，甚至生物组织。

纳米晶体、纳米管或其他任何 3D 微型结构。

**可选激光蚀刻**

玻璃或蓝宝石。

可应用于微观力学、微光学、医药制造等领域。

### 案例分析 8:

#### 挑战:

制造整体尺寸精细到毫米，与此同时包含几十纳米的精细结构，同时能保持优等的光表面质量。

#### 解决方案:

系统能在不受限的工作区域内进行精确定位（1nm），来完成无拼接偏差的毫米结构制造。低粗糙度的内部表层以及低的收缩比能保证在较大表层加工后光表面质量。

