

ILT 采用相干准分子激光系统 推动大尺寸石墨烯生产

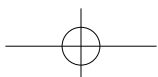
来自德国的 Fraunhofer Institute for Laser Technology (ILT) (弗劳恩霍夫激光技术研究所，专注于激光和光学技术的研究，应用领域覆盖汽车制造、光伏、航空制造业、医疗工程等) 和 Coherent 相干公司达成合作协议，采用相干公司的 LineBeam 155 准分子激光加工系统推动大尺寸石墨烯生产。

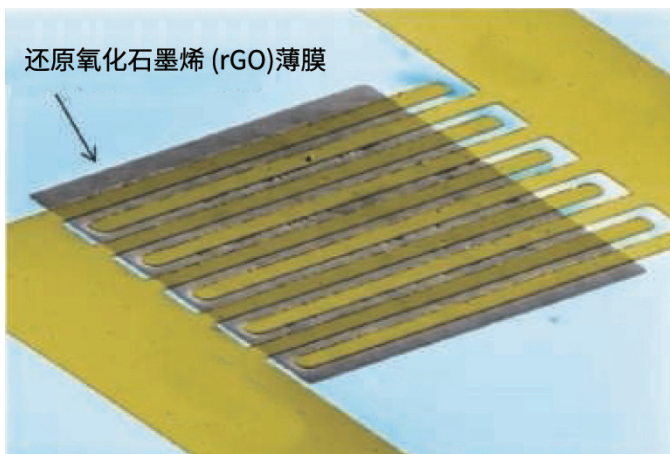
Fraunhofer ILT 的微米和纳米结构团队选择采用 LineBeam 155 对特别适用于电动汽车电池 (EVB) 的单层氧化石墨烯 (GO) 薄膜进行光还原研究。

石墨烯是一种由碳原子组成、呈六角形晶格形状的单层纳米材料，具备独特的综合性能，如高导电性和导热性、可见波长内出色的透明度以及超乎想象的机械强度等，在

材料学、微纳加工、能源、生物医学和药物传递等方面具有重要的应用前景，被认为是一种未来革命性的材料。石墨烯有望被使用在增强柔性电子元件和 OLED 显示屏的透明导电电极方面上，此外大家期待将它用在改善手机、电动汽车等系列产品中的锂离子电池的能量密度和充电特性等方面上。

所以，能否生产出适用于微米和纳米制造工艺的大尺寸石墨烯，对于推动上述技术向工业应用发展而言至关重要。制造大尺寸石墨烯的其中一种方法是把旋涂在硅 / 二氧化硅 (Si/ SiO₂) 或玻璃晶片上的单层氧化石墨烯薄膜还原。这种工艺可以通过热还原、化学还原或光催化还原来实现，其中光催化还原的前景最被看好。光催化还原是指在超高





还原氧化石墨烯 (rGO) 电极的显微镜图片

纯度的惰性气体或真空状态中将氧化石墨烯暴露在激光下的加工方法。

脉冲氟化氪 (KrF) 准分子激光器非常适用于单层氧化石墨烯薄膜的光催化还原：首先，与那些波长较长的激光相比，该激光器所产生的深紫外 (DUV) 248 nm 激光能够让材料实现更高的吸收效率，从而产生更强的非热脱附效应，最终实现高效、无损的光还原。其次，该激光器输出的激光可以形成细长的光束，因此可以快速处理大面积的材料。

基于以上原因，Fraunhofer ILT 的微米和纳米结构组选择了 LineBeam 155 激光系统。该系统由 Coherent 相干公司的 LEAP 150K KrF 准分子激光器（波长 248 nm，输出功率最大 150W）和 LineBeam 光路系统（可实现 155 mm × 0.4 mm 的平顶光斑）组成。搭配的运动控制系统可实现高达每分钟 5,500 平方厘米的表面处理速度。另外，输出的激光光束可以直接导入掩模烧蚀系统，实现高精度的激光制图。通过改变系统的激光功率、脉冲重复频率和扫描速度，可以在各种材料上进行大范围的精密光还原、微结构制备、烧蚀和加工任务。

ILT 微米和纳米结构团队的 Matthias Trenn 评论道：“LineBeam 激光系统是一款独特的工具，让我们可以实现极其精确的脉冲能量控制，并结合快速、大面积的加工速度，来实现高功率紫外激光系统的工业化批量生产能力。得益于此，我们有望用更快、更高效的方式生产石墨烯薄膜，这对我们的工作很有帮助。”

Coherent 相干公司准分子产品营销经理 Ralph Delmdahl 补充道：“LineBeam 系统已经在移动设备生产中证明其实力。令我们高兴的是，该系统也能用来开发电动汽车电池，满足更高效和更大容量的要求。”

ILNC