

晶圆级中红外可调超表面吸收器的激光加工与应用研究

袁丹丹^{1,2}, 李峻², 黄佳旭², 徐少林^{2,*}

¹哈尔滨工业大学 机电工程学院, 黑龙江省哈尔滨市南岗区西大直街 92 号, 150006

²南方科技大学 机械与能源工程系, 广东省深圳市南山区学苑大道 1088 号, 518055

*Email: xusl@sustech.edu.cn

[摘要]:

材料表面大面积纳米结构的低成本、高效率制备对于超表面的实际应用至关重要。在超表面的设计和制造中, 利用相变材料作为调制层或者谐振器来实现可调谐功能引起了研究者的极大关注。我们开发了一种高效的激光加工方法, 将超快激光局部改性/烧蚀和随后的刻蚀过程相结合, 在晶圆尺寸面积的相变材料 $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5(\text{GST})$ 上制备出均匀可调控纳米结构。通过改变激光能量密度, 可实现盘状和环状两种结构, 其特征尺寸和周期可以通过调整激光参数以及刻蚀条件进行调控。我们以 GST 环形结构作为谐振器, 设计并制备了一种可调的多峰中红外超表面吸收器。通过改变环的几何尺寸, 在中红外光谱范围内实现了双峰和三峰吸收, 峰值吸收率可达 92%。将 GST 从非晶态转变为晶态, 可实现约 700 nm 的吸收峰红移。这种高效的大面积纳米结构加工方法结合高吸收率的器件设计, 有望推动超表面吸收器的大规模制备与应用。

关键词: 纳米结构; 脉冲分离; 相变材料; 超表面; 中红外吸收

第一作者(报告人)联系方式: 袁丹丹, 17710297955, 11849532@mail.sustech.edu.cn