
上海光机所等在紫外激光反射薄膜方面取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/8377.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

近日，中国科学院上海光学精密机械研究所薄膜光学实验室与美国新墨西哥大学合作，基于可调谐纳米叠层的思想设计紫外激光反射薄膜，实现了具有高反射率、宽带宽和高激光损伤阈值的355nm激光反射薄膜。相关研究成果在线发表在[Light: Science Applications 9, 20, 2020]。

激光装置输出功率的不断提升对激光薄膜的要求不断提高。理想的紫外激光反射薄膜需要同时具有高的反射率、宽的反射带宽和高的激光损伤阈值。然而，这些要求往往很难同时满足。过去通常采用的组合膜系设计需要对反射率、带宽和激光损伤阈值等相互制约的性能要求进行权衡折衷。

该研究中，科研人员利用纳米叠层的折射率和光学带隙可调谐的特性来设计超越传统紫外激光薄膜性能的新型紫外激光反射薄膜，为提高激光薄膜综合性能提供了一种重要的技术途径。采用两种材料交替的纳米叠层作为一层具有高折射率和大光学带隙的等效层，取代传统组合膜系设计中的高折射率膜层（图1）。在保持总光学厚度不变的前提下，通过改变纳米叠层中两种材料的厚度比例，可以调节纳米叠层薄膜的（平均）折射率和光学带隙。这使得发展出同时具备高反射率和高激光损伤阈值的紫外反射薄膜成为可能。

基于新型纳米叠层设计思想

，科研人员设计并在实验上证明了基于 $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-HfO}_2$ 纳米叠层的反射薄膜在紫外波段具有更高的反射率、带宽和激光损伤阈值（图2），适用于紫外激光领域。

该项工作得到国家万人计划青年拔尖人才、国家自然科学基金、中科院青年创新促进会、上海市青年拔尖人才项目的支持。

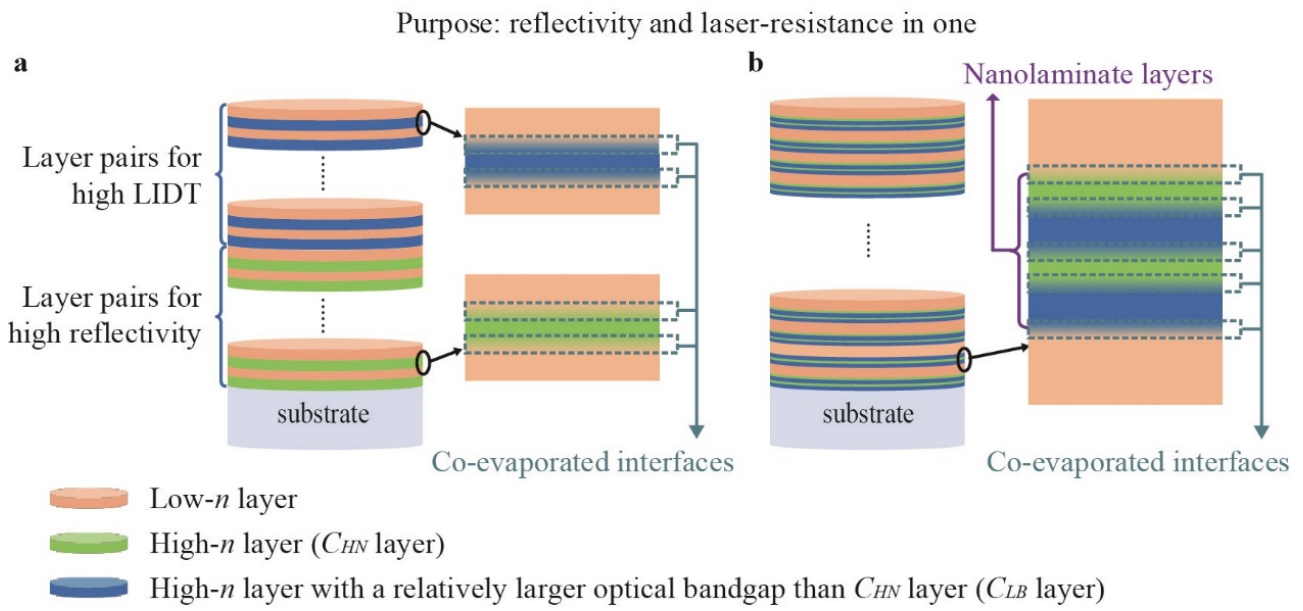


图1 高激光损伤阈值反射薄膜膜系设计的结构示意图。(a) 传统组合膜系设计和 (b) 新型纳米叠层膜系设计示意图。

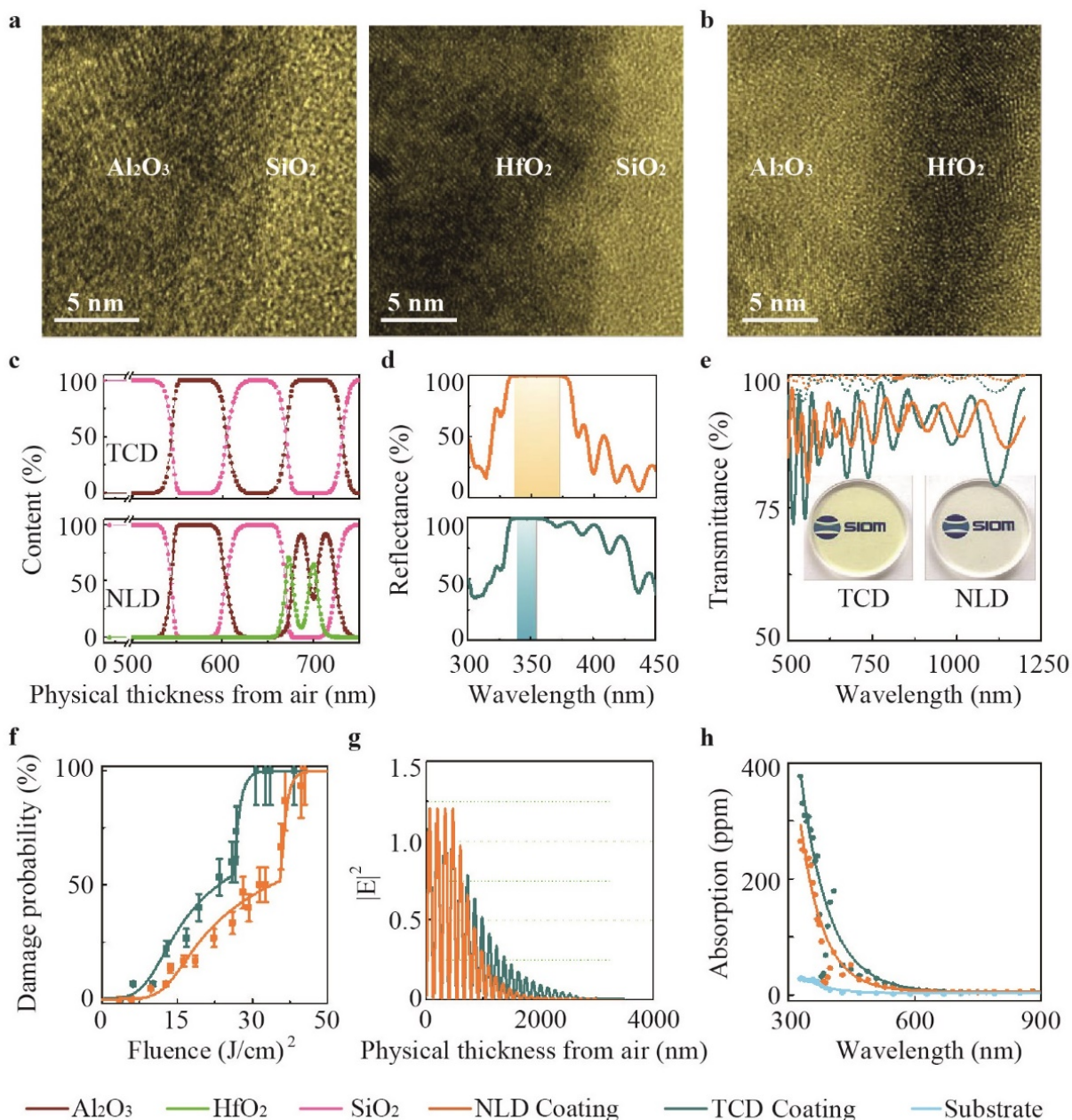


图2 传统组合膜系设计和基于纳米叠层膜系设计的紫外反射薄膜性能。(a) TCD和(b) NLD薄膜的剖面形貌；(c) SiO₂, Al₂O₃和HfO₂含量随膜层深度的变化曲线；(d) 反射和(e) 透射光谱曲线(45°入射角, 实线:s偏振光, 点线:p偏振光)；(f) 单脉冲损伤概率与激光辐照能量的关系；(g) 电场强度分布曲线；(h) 吸收随波长的变化曲线。

研究团队单位：上海光学精密机械研究所

更多科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](http://iikx.com)转发