合肥研究院采用溶胶凝胶法制备多种高效红外减反膜

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/15722.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！

近期，中国科学院合肥物质科学研究院固体物理研究所科研人员基于红外基底，采用溶胶凝胶法实现多种高效红外减反膜的制备。

红外光学元件基底材料折射率比较高，在其表面往往存在严重反射，减少了红外光的透过率。为最大程度增加红外光透过，需在其表面镀制减反膜。目前，红外减反膜通常采用物理法，如磁控溅射、真空热蒸发以及离子束蒸发等技术，这些方法成本较高，且获得的红外减反膜在高温辐照的环境下易脱落。采用溶胶凝胶法镀膜获得的膜层为多孔结构，可有效缓解高温能量冲击，是一种制备耐高温辐照膜层的有效方法。但红外减反所需的膜层较厚，厚度的增加会导致薄膜在退火过程中开裂，采用溶胶凝胶法制备出红外波段减反膜具有挑战。

该研究以红外材料CdSe为基底，通过合理设计溶胶成分并加入添加剂，成功制备出两波段双层红外减反膜。该膜层底层为多孔TiO_2膜，顶层为Si(Ti)O_2
颗粒膜，孔径及颗粒尺寸均在20mm以内。镀膜后可以实现在2μm和2.5μm两个波段的同时减反，反射率分别为2.1%和2.8%；在1.8μm-2.6μm宽波段平均反射率为2.6%，比未镀膜样品降低了27%。该减反膜在高温400摄氏度以及低温零下16摄氏度冷热冲击10次，仍保持完好不开裂，表现出良好的耐高低温性能。

此外，该研究以红外材料TeO_2为基底，结合理论计算，通过调控溶胶成分制备了折射率优化的Si-Ti-PEG 600以及Si-Ti-PVA两种减反膜，并探讨了添加剂对膜层结构及热稳定的影响。结果表明，两种膜层均表现出高透过率，最佳透过率接近100%，减反峰值波长在1550nm-2460nm之间可调；膜层表面的低粗糙度有效抑制了表面反射。同时，膜层表现出良好的耐水性和耐高低温性，可耐受的光功率密度分别为3.53×10^6W/cm^2和3.40×10^6W/cm^2（2.79μm，3Hz）。

相关成果发表在*Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects*和*Infrared Physics and Technology*
上。研究得到“十四五”装备预研重点实验室基金项目和国家自然科学基金委基金项目的支持。

论文链接：12

研究团队单位：合肥物质科学研究院

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转发