重金属氧化物中红外玻璃与光纤损耗超低控制机理与制备技术获进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/11684.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！

基于中红外玻璃光纤开发的中红外激光与新型超连续光源在生物医学诊断、大气与化学传感监测、光探测与测距（激光雷达）等医疗、科研等领域都具有重要用途。和更低软化温度的氟化物和硫系玻璃相比，具有高热稳、高抗激光损伤及较宽中红外透过性能的重金属氧化物中红外玻璃更适合制备可实用化的低损耗空芯微结构光纤，代替当前的空芯石英光纤，用于传输2-6 μm以上更长波长范围的高功率中红外激光，为解决高功率中红外激光应用中的传输问题提供技术途径。目前，降低重金属氧化物中红外玻璃中由于羟基的吸收损耗和重金属离子还原引起的散射损耗，是实现重金属氧化物中红外玻璃应用于低损耗中红外光纤器件亟待解决的问题。

近日，中国科学院西安光学精密机械研究所先进光电与生物材料研究室特种激光玻璃与光纤方向研究员王鹏飞团队在重金属氧化物中红外玻璃与光纤损耗超低控制机理与制备技术研究中取得进展，相关研究成果以*Development of low-loss lead-germanate glass for mid-infrared fiber optics：I. Glass preparation Optimization*和*Development of low-loss lead-germanate glass for mid-infrared fiber optics: II. preform extrusion and fiber fabrication*发表在*Journal of the American Ceramic Society*上。通过掌握重金属氧化物中红外软玻璃低损耗制备技术和微结构光纤低损耗挤压成型关键技术，有利于推进材料学科围绕特种玻璃-光纤-应用一体化发展方向布局稳步向前发展。

该研究揭示了铅锗酸盐重金属氧化物中红外玻璃除羟基过程中重金属铅离子还原形成散射中心的主要影响因素及作用机理，综合利用超纯混合气体、高效除水剂和原料组成调控重金属氧化物玻璃的熔制气氛，有效抑制玻璃中铅金属还原形成散射源及羟基吸收，克服了以往重金属氧化物玻璃的纯氧制备条件限制和热性能降低的不足，获得了低羟基、高热稳的铅锗酸盐重金属氧化物玻璃；结合后续热处理，阐明了玻璃熔制气氛和预制棒挤压气氛对铅锗酸盐重金属氧化物中红外玻璃的共同影响机制，通过优化预制棒挤压成型工艺，最终制备出在1.55 μm背景损耗<0.3 dB/m的透3-5 μm铅锗酸盐重金属氧化物中红外玻璃光纤。相关机理将为含Pb，Bi，Te，Sb等重金属氧化物中红外玻璃及光纤的制备与损耗控制提供重要理论指导。

该研究由王鹏飞团队与澳大利亚阿德莱德大学光子与先进传感研究所（Instituteof Photonics and Advanced Sensing，The University of Adelaide）执行副所长、教授Heike Ebendorff-Heidepriem（OSA fellow）合作完成，双方还共同撰写了Elsevier英文专著*Mid-infrared Fibre Photonics*中有关重金属氧化物中红外玻璃的章节（*Chapter 3：Oxide glass and optical fibre fabrication*），该书将于2021年5月之前出版。

研究工作得到国家留学基金委、中科院“西部之光”人才培养计划
“西部青年学者”和中科院青年创新促进会的支持。

论文链接：1、2

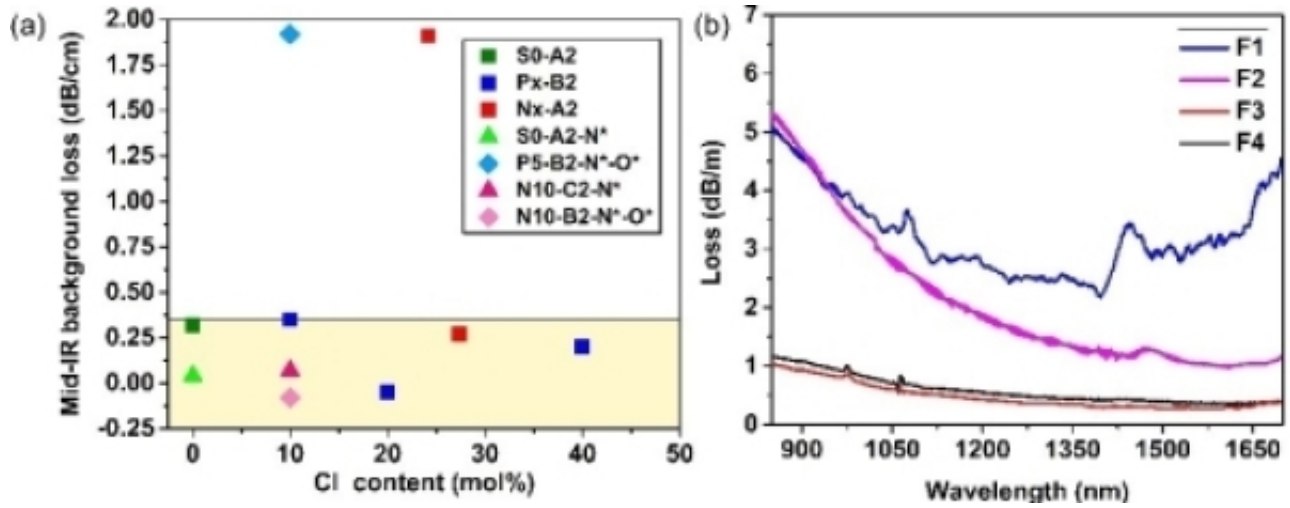


图1.铅锗酸盐重金属氧化物中红外玻璃（a）氯化物除羟样品的背景损耗与（b）挤压法制备光纤的损耗对比



图2.预制棒挤压用铅锗酸盐重金属氧化物中红外玻璃毛坯、挤压成型预制棒芯棒和制备的损耗测试实芯光纤

研究团队单位：西安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转发