

[首页](#) (<http://opt.cas.cn/>) > [新闻](#) (.../..) > [科研进展](#) (.../)

西安光机所在中红外空芯反谐振光纤研究方面取得重要进展

发布时间: 2023-02-28 | 【大 中 小】

近期，西安光机所光子功能材料与器件研究室郭海涛研究员团队在中红外空芯反谐振光纤（HC-ARF）研究方面取得重要进展。科研团队基于自研的硫系玻璃材料研制出一款“七孔接触式”HC-ARF，理论成功预测并通过实验验证光纤在中红外波段存在多个低损耗传输通带，兼具优异的高阶模抑制特性，并且存在进一步降低光纤损耗至0.01 dB/m的空间（比目前实芯阶跃型硫系光纤损耗低1个数量级以上）。相关研究成果发表在Optics Express。论文第一作者为西安光机所博士生张豪，通讯作者为郭海涛研究员。

Optics Express Vol. 31, Issue 5, pp. 7659-7670 (2023) · <https://doi.org/10.1364/OE.482941>

Design and fabrication of a chalcogenide hollow-core anti-resonant fiber for mid-infrared applications

Hao Zhang, Yanjie Chang, Yantao Xu, Chengzhen Liu, Xusheng Xiao, Jianshe Li, Xinxin Ma, Yingying Wang, and Haitao Guo

[Author Information](#) · [Find other works by these authors](#)

Open Access

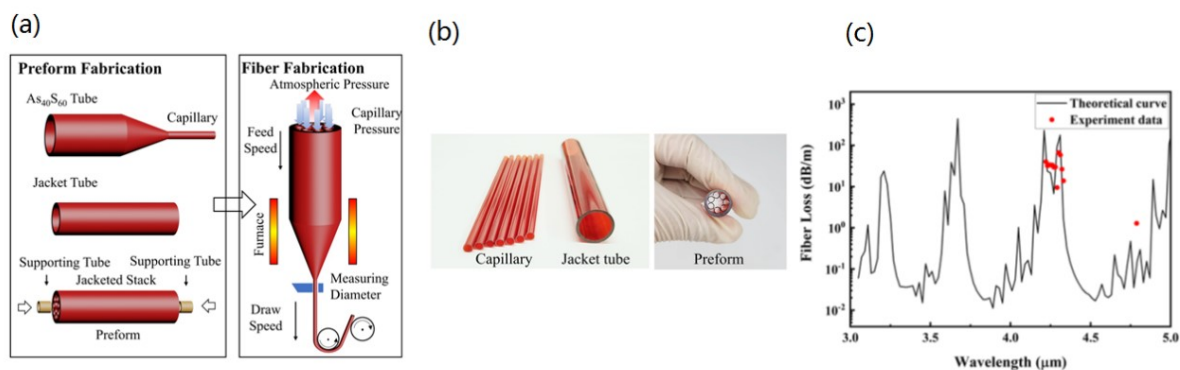
[Get PDF](#) [Email](#) [Share](#) [Get Citation](#) [Citation alert](#) [Save article](#) [Check for updates](#)

21世纪以后，中红外光纤激光器的功率/脉宽不断突破，但红外光纤材料的本征缺陷也越来越突出，如非线性、色散、光致损伤、材料吸收损耗等，这在传统实芯光纤中很难获得实质性突破，这些特征也就成为了制约中红外光纤技术发展的瓶颈。近年来，基于反谐振效应的HC-ARF因其传输带宽、激光损伤阈值高、传输损耗低和模式纯度高优异特性而逐渐获得关注。虽然HC-ARF应用领域在不断扩张，但光纤拉制难度也成为了笼罩在研究人员头顶的一朵乌云，实际光纤损耗一直徘徊在几个dB/m水平。诸多国际知名公司或科研机构都在集中力量攻克这一难题，国内也鲜有光纤实际制备的相关报道。

该成果团队怀着“解放光纤技术应用中的材料限制”的梦想，开始了对中红外空芯反谐振光纤的探索。他们从实际制备和应用角度出发，基于红外玻璃材料特点，创新性提出“七孔接触式”结构，利用有限元法对光纤的限制损耗、弯曲损耗、材料损耗和高阶模抑制等光纤性能进行



理论仿真，基于As₄₀S₆₀硫系玻璃结合堆积拉制法和双路气压控制技术，成功制备出结构复现性良好的HC-ARF。测试数据表明，该光纤具有高阶模式抑制特性和多个低损耗传输通带，在4.79 μm激光波长处损耗仅为1.29 dB/m。此外，研究团队还深入研究了不同工艺参数下光纤结构的演化规律，分析造成额外光纤损耗的关键因素，并对该结构光纤的理论损耗极限进行了预测，为HC-ARF的结构设计和拉制提供理论支撑。



(./W020230301325494734122.jpg)

图（a）堆积拉制法和双路气压控制技术（b）光纤预制棒（c）光纤的理论损耗与实测损耗

该项研究得到了国家自然科学基金、陕西省自然科学基金、广东省光纤传感与通信技术重点实验室开放基金的资助。

光子功能材料与器件研究室的主要研究方向是西安光机所的优秀传统学科，它围绕高科技领域对光子功能材料和器件的需求，开展光子功能玻璃、特种光纤及器件的制备和应用技术研究，建立了“玻璃-光纤-器件”全链条一体化研究平台，研制了覆盖“可见-近红外-中红外-太赫兹”波段的增益、通信、传能及成像光纤和器件，性能优良，是国内特种玻璃、光纤材料研制的优势单位之一。（光子功能材料与器件研究室 供稿）



(<http://www.cas.cn/>)

版权所有 © 中国科学院西安光学精密机械研究所
 陕ICP备05007611号-1 (<https://beian.miit.gov.cn/>)
 地址：西安市高新区新型工业园信息大道17号 邮编：710119
 陕公网安备 61019002000969号
 (<http://www.beian.gov.cn/portal/registerSystemInfo?recordcode=61019002000969>)



(<https://bszs.cc/method=show>)

=== 友情链接 ===

