上海硅酸盐所在激光单晶光纤研制与应用研究方面取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/8544.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！

激光单晶光纤是介于传统固体激光器所用的块体晶体与光纤激光器所用的玻璃光纤之间的新型增益介质，是将晶体材料制备成为纤维状的单晶体，直径在几十微米到2毫米之间。它继承了单晶材料的理化性质、光学性能和光纤材料的形态特征，具有热导率高、散热效率高、非线性增益系数小等优势，这使得以单晶光纤为工作介质的激光器件可以兼具固体激光器的高峰值功率与光纤激光器的高平均功率。

近期，中国科学院上海硅酸盐研究所研究员苏良碧、武安华带领的科研团队，通过与国内外同行的通力协作，研制了新型激光加热基座（LHPG）单晶光纤生长炉，并成功制备出直径0.2 mm、长度710 mm 的Yb:YAG单晶光纤。该单晶光纤长径比＞3000，直径波动在±5%以内，在目前已知国内同类单晶光纤中具有最高的长径比，且表现出可弯折的柔韧特性，有利于实现全固态、高紧凑型高功率激光器件的制备。

材料高通量制备技术可有效加速材料研发-应用进程，被列为“ 材料基因组计划 ”的三大技术要素之一。该团队通过改进多坩埚下降法技术，设计特殊的甚多微孔石墨坩埚，实现了稀土掺杂CaF2、SrF2等氟化物单晶光纤的高通量制备，单炉次制备的单晶光纤数量达到102量级，并可在同一炉次制备不同掺杂浓度、不同直径的单晶光纤，单晶光纤的直径范围为0.9~1.9 mm，最大长度达到60mm。该“ 甚多微孔坩埚法 ”制备技术一方面可以在几乎相同的实验条件下一次性开展多组分、不同形态单晶光纤的高通量制备，提高实验结果的可靠性、重复性与效率，另一方面也为这一具有潜在应用前景的中红外单晶光纤的大批量制备提供了技术基础。通过与山东师范大学教授刘杰团队合作，研究人员采用掺杂浓度3.0 at% ~ 4.0 at%的Er3+:SrF2和Tm3+:CaF2单晶光纤，分别在中红外2.8 μm和1.9 μm波段实现了激光效率最高为34.9%和64.4%的连续激光输出。

相关研究工作以简报的形式发表在《人工晶体学报》（人工晶体学报，2020, 49: 175），和国际学术期刊《光学材料》、《光学快讯》(*Optical Materials*, 2019, 95: 109255; *Optics Express*, 2020, 28: 6684-6695)上。

以上系列研究工作得到国家自然科学基金重点项目（61635012）和中科院战略性先导专项（XDB 16030000）、装备研制项目（YJKYYQ20170019）、重点国际合作项目（121631KYSB20180045）的资助。

自主研制的激光加热基座(LHPG)单晶光纤生长炉

Φ 0.2 mm × 710 mm Yb:YAG单晶光纤晶体

采用“ 甚多微孔坩埚法 ”同一炉次高通量制备的Φ 0.9 mm和Φ 1.9 mm Tm3+:SrF2单晶光纤(a)、Φ 1.9 mm Er3+:SrF2单晶光纤(b)以及Φ 1.9 mm Tm3+:CaF2单晶光纤(c)。

Er3+:SrF2单晶光纤的2.8 μm CW激光输出功率(a)和Tm3+:CaF2单晶光纤的1.9 μm CW激光输出功率(b)

研究团队单位：上海硅酸盐研究所

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