
上海硅酸盐所在平面波导YAGYb：YAGYAG激光陶瓷研究中获进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/2918.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！

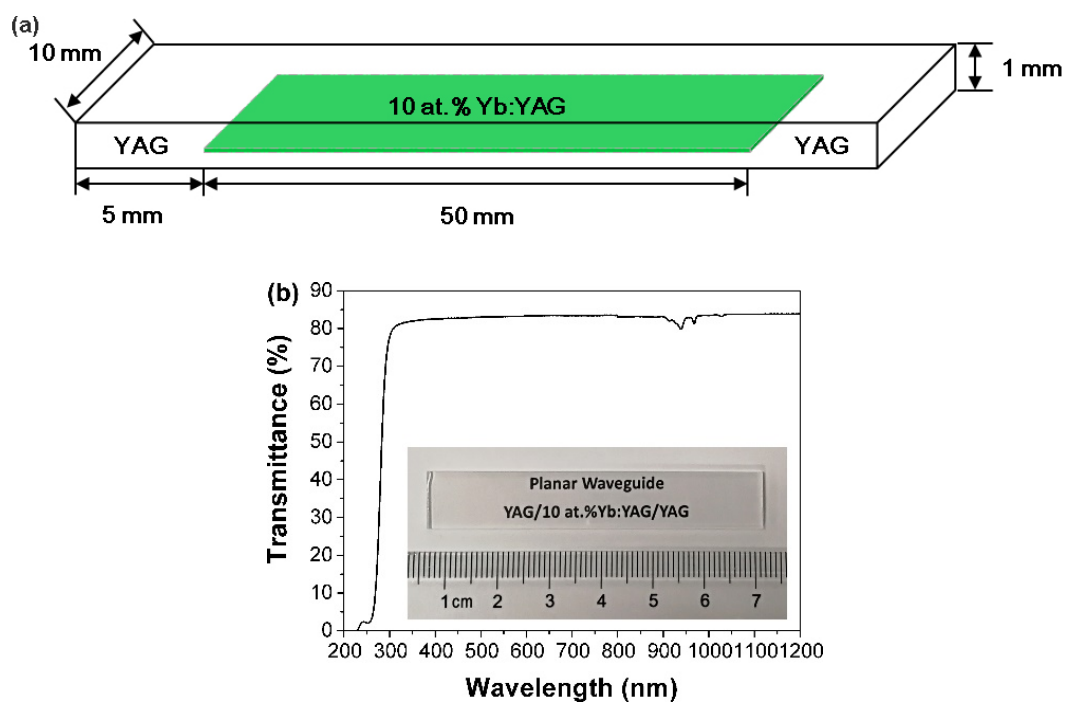
上海硅酸盐所在平面波导YAGYb：YAGYAG激光陶瓷研究中获进展。高功率固体激光器在科学研究、高端装备制造等国际前沿研究领域有广泛的应用前景。未来二极管泵浦固体激光器的重要发展方向是实现“三高”，即高功率、高效率和高光束质量的激光输出，而热效应将严重影响固体激光器的激光性能。平面波导结构陶瓷是激光陶瓷板条的自然进化，是一种高纵横比的三明治结构，由高折射率的波导层和周围低折射率包层组成。它具有大的数值孔径，可以很好地约束非衍射极限的光束，有效防止自由空间发散，对泵浦光吸收效率高。此外，该结构具有很好的散热能力，可以及时传导激光发射中产生的废热，因此能够更有效地克服热效应。同时，随着激光二极管(LD)不断发展，泵浦功率不断提高。解决了Yb:YAG泵浦阈值高、不易泵浦的缺点，使之成为高功率、高效率LD泵浦固体激光器的理想增益介质。因此，陶瓷平面波导Yb:YAG激光增益介质可以高效散热、提高泵浦效率、获得紧凑且高增益的激光系统，有望解决“三高”固体激光器的核心问题。

近日，中国科学院上海硅酸盐研究所研究员李江团队采用非水基流延成型结合真空烧结及热等静压后处理(HIP)技术成功制备了大尺寸、高质量的平面波导YAG/Yb:YAG/YAG激光陶瓷板。作为主振荡功率放大器(MOPA)的增益介质，陶瓷YAG/Yb:YAG/YAG平面波导经中国工程物理研究院应用电子学研究所研究员高清松团队验证，实现了940nm LD泵浦下1030nm千瓦级激光输出，输出功率达1.25kW，斜率效率30%。据研究团队所知，这是国际范围内该类陶瓷平面波导达到的最高功率激光输出。相关研究成果发表在《美国陶瓷学会会刊》(J.Am.Ceram.Soc., 2018, doi: 10.1111/jace.16040)。该论文第一作者为上海硅酸盐所博士研究生姜楠，通讯作者为上海硅酸盐所李江和中国工程物理研究院应用电子学研究所副研究员王君涛。该工作获得审稿人的高度评价。鉴于平面波导激光陶瓷工作的影响力，研究团队受邀在《激光与光电子学进展》发表了题为《光波导激光陶瓷的研究进展与展望》的综述文章(《激光与光电子学进展》，2018, 55: 030001)。

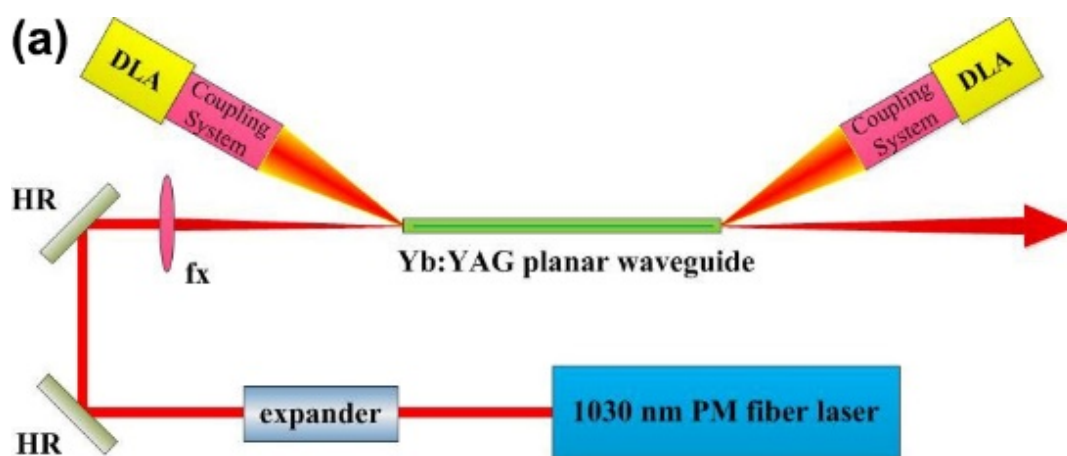
上海硅酸盐所在国际上首次采用流延成型和陶瓷烧结技术成功制备了高质量的平面波导结构YAG/Nd:YAG/YAG透明陶瓷(Opt. Mater. Express, 2014, 4: 1042-1049)，并系统研究了其致密化、显微结构演化和Nd³⁺的扩散行为(Opt. Mater., 2016, 60: 221-229)。在此基础上，通过与山东大学、华东师范大学、哈尔滨工业大学等单位合作，相继实现了陶瓷平面波导YAG/Yb:YAG/YAG(Opt. Mater. Express, 2016, 6: 2966-2974; Laser Phys. Lett., 2017, 14: 045801)、YAG/Yb:YAG/YAG(Sci. Rep., 2016, 6: 31289)、YAG/Ho:YAG/YAG(Infrared Phys. Technol., 2016, 78: 40-44)和YAG/Tm:YAG/YAG(Opt. Lett., 2016, 41: 254-256)的高效连续激光输出。

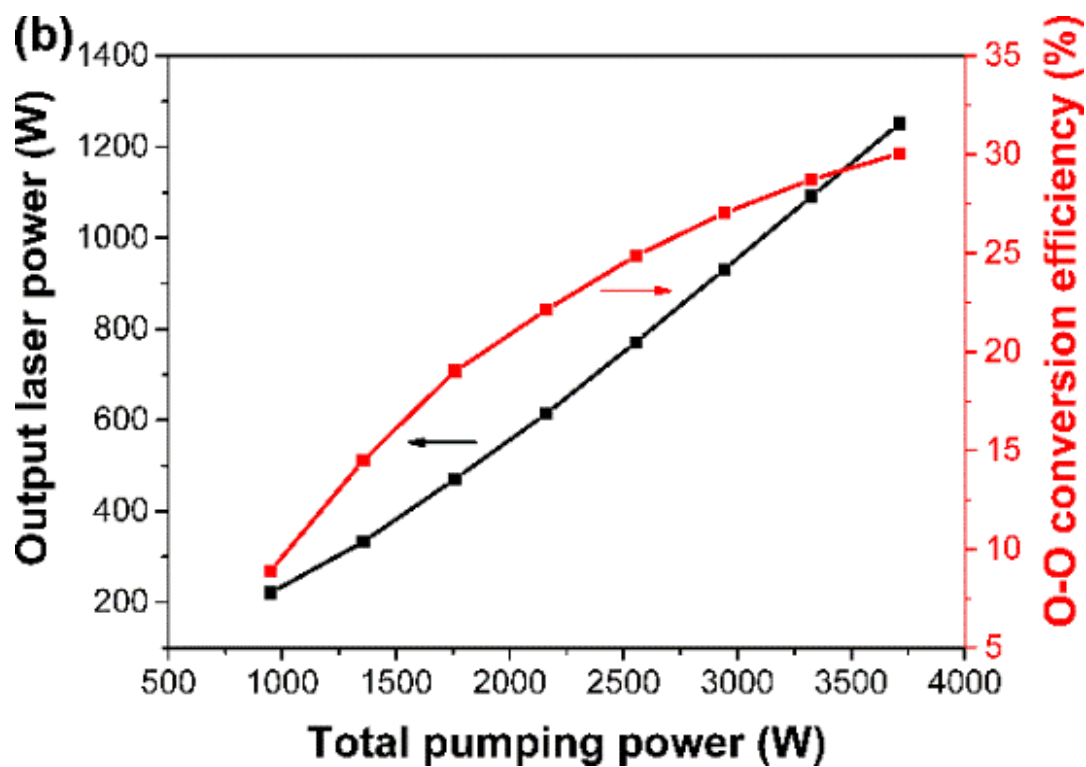
以上系列研究工作得到中科院前沿科学重点研究计划项目(院青年拔尖人才项目)、国家自然科学基金

基金项目、国家重点研发计划项目、上海硅酸盐所透明陶瓷重点学科建设项目等资助。



平面波导YAG/Yb:YAG/YAG激光陶瓷的(a)结构设计示意图;(b)实物照片和直线透过率曲线;(c)波导层Yb³⁺分布图





平面波导YAG/Yb:YAG/YAG激光陶瓷的(a)单通MOPA装置示意图(b)激光性能

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](https://www.iikx.com)转发