

双向同带泵浦的 3.2 μm 掺镱氟化物光纤激光器数值研究

李灵景¹, 马春阳², 赵年¹, 彭杰¹, 刘斌¹, 嵇海宁¹, 王雨辰³, 唐平华¹

¹湘潭大学物理与光电工程学院, 中国湘潭市, 411105

²鹏城实验室电路与系统研究部, 中国深圳市, 518055

³中国科学院上海光学精密机械研究所, 中国上海市, 201899

摘要: 掺镱氟化物光纤激光器在环境监测、实时传感和聚合物加工等方面具有重要应用。目前, 在 $>3\ \mu\text{m}$ 的中红外区域获得高效率、高功率的掺镱氟化物光纤激光是科技前沿领域。通常, 掺镱氟化物光纤激光器采用单向泵浦方案, 但其存在光纤端面高热负载密度的缺点, 限制了功率的提升。本研究基于速率方程和传输方程, 数值研究了一种双向同带泵浦方案, 旨在解决 $3.2\ \mu\text{m}$ 掺镱氟化物光纤激光器输出功率提升的限制, 并提升其效率。仿真结果表明, 双向同带泵浦的掺镱氟化物光纤激光器的光光效率可达75.1%, 接近斯托克斯极限87.3%。同时, 讨论了进一步提高掺镱氟化物光纤激光器效率的潜力。与单向泵浦相比, 双向泵浦方案除了高效率外, 还具有减轻光纤端面热负荷的固有优势。因此, 该方案有望显著提高掺镱氟化物光纤激光器在中红外波段的输出功率。

关键词: 中红外激光器; 光纤激光器; 双向泵浦

<https://doi.org/10.1631/FITEE.2300701>