

## 论文

### 掺镱光纤放大器中的热效应分析

杨春波,冷进勇,陆启生

(国防科技大学 光电科学与工程学院,长沙 410073)

#### 摘要:

为了研究掺镱双包层单频光纤放大器中受激布里渊散射产生的规律,从含有受激布里渊散射的速率方程和热传导方程出发,对光纤放大器中的热效应问题进行了理论分析.讨论了泵浦功率、包层半径和换热系数对受激布里渊散射的影响,所得结论为实验研究单频光纤放大器中受激布里渊散射的变化规律提供了理论依据.

**关键词:** 光纤放大器 温度 受激布里渊散射 换热系数

### Thermal Effect Analysis for the Yb<sup>3+</sup>-doped Fiber Amplifier

YANG Chun-bo, LENG Jin-yong, LU Qi-sheng

(College of Opto-Electronic Science and Engineering, National University of Defense Technology, Changsha 410073, China)

#### Abstract:

In order to study Stimulated Brillouin Scattering(SBS) in Yb<sup>3+</sup>-doped double clad single-frequency fiber amplifier, thermal effects of the fiber amplifier were analyzed theoretically, based on the rate equations and heat transfer equations. The impacts of the fiber temperature, which can broaden the SBS gain profile and suppress SBS, on the amplifier performances were discussed. The relationships between the SBS and pump power, signal power, heat transfer coefficient were simulated. The results of simulation provide theoretical guide to optimum design of high power single-frequency fiber amplifier.

**Keywords:** Fiber amplifier Temperature Stimulated Brillouin Scattering(SBS) Heat transfer coefficient

收稿日期 2010-08-10 修回日期 2010-10-18 网络版发布日期 2011-04-25

DOI: 10.3788/gzxb20114004.0509

基金项目:

通讯作者: 杨春波

作者简介:

#### 参考文献:

- [1] LIU An-ping. Novel SBS suppression scheme for high power fiber amplifier [C]. SPIE, 2006, 6102: 6102R.1-6102R.9.
- [2] YAN Feng-ping, SHAN Ying, JIAN Shui-sheng. Study on threshold power of the fiber source for the stimulated Brillouin scattering fiber optic gyros [J]. Chinese Journal of Lasers, 2000, A27(9): 790-794. 延凤平, 单英, 简水生. 受激布里渊散射光纤陀螺中光纤光源的阈值光功率研究 [J]. 中国激光, 2000, A27(9): 790-794.
- [3] GE Chuan-wen, ZHANG Wei-jun, GAO Xiao-ming. Illustrated description of narrow-band and broad-band stimulated Brillouin scattering process [J]. Chinese Journal of Lasers, 2003, 30(8): 701-704. 葛传文, 张为俊, 高晓明. 窄线宽与宽线宽受激布里渊散射过程的图示化描述 [J]. 中国激光, 2003, 30(8): 701-704.
- [4] WANG Chun-can, ZHANG Fan, JIAN Shui-sheng, et al. Study of stimulated Brillouin scattering effect in high-power single-frequency fiber amplifiers [J]. Chinese Journal of Lasers, 2006, 33(12): 1630-1635. 王春灿, 张帆, 简水生, 等. 单频大功率光纤放大器中抑制受激布里渊散射的理论分析 [J]. 中国激光, 2006, 33(12): 1630-1635.
- [5] HILDEBRANDT M, BSCHE S, WESSELS P, et al. Brillouin scattering spectra in high-power single-frequency ytterbium doped fiber amplifiers [J]. Optics Express, 2008, 16(20): 15970-15979.

## 扩展功能

### 本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(1647KB)
- ▶ HTML
- ▶ 参考文献

### 服务与反馈

- ▶ 把本文推荐给朋友
- ▶ 加入我的书架
- ▶ 加入引用管理器
- ▶ 引用本文
- ▶ Email Alert
- ▶ 文章反馈
- ▶ 浏览反馈信息

### 本文关键词相关文章

- ▶ 光纤放大器
- ▶ 温度
- ▶ 受激布里渊散射
- ▶ 换热系数

### 本文作者相关文章

- ▶ 杨春波

[6]LIU An-ping, Suppressing stimulated Brillouin scattering in fiber amplifiers using nonuniform fiber and temperature gradient[J]. Optics Express, 2007, 15(3): 977-984.

[7]LIU Shun-hong, ZHOU Long-zao, WAN Peng-teng. Investigation on laser induced thermal stress bending [J]. Laser Technology, 2002, 26(3): 189-191.

[8]ZOU Shi-kun, WANG Jian, WANG Hua-ming, et al. Fatigue growth rate of laser shock processed metal sheet [J]. Laser Technology, 2002, 26(3): 189-191.

#### 本刊中的类似文章

1. 禹大宽; 乔学光; 贾振安; 孙安; 王敏. 一种新颖封装的耐高温光纤Bragg光栅温度传感器[J]. 光子学报, 2006, 35(2): 232-234
2. 张永明; 钟景昌; 路国光; 秦莉; 赵英杰; 郝永芹; 姜晓光. 808 nm InGaAsP-InP单量子阱激光器热特性研究[J]. 光子学报, 2006, 35(1): 9-12
3. 朱海永 张戈 黄呈辉 魏勇 黄凌雄 陈静 陈玮冬. 双端抽运热容激光器温度特性分析[J]. 光子学报, 2007, 36(5): 773-776
4. 廖毅 饶云江 胡永明 李景义. 低成本长周期光纤光栅传感系统[J]. 光子学报, 2007, 36(4): 702-705
5. 杨淑连. 一种新型光纤压力传感器的设计[J]. 光子学报, 2007, 36(5): 838-841
6. 米剑 张春熹 李铮 邬战军. 掺铒光纤超荧光光源平均波长温度稳定性实验研究[J]. 光子学报, 2007, 36(5): 825-829
7. 郑树文 范广涵 李述体 章勇 孙惠卿. 温度对Al<sub>0.5</sub>Ga<sub>0.5</sub>As/AlAs分布喇格反射器的反射谱影响[J]. 光子学报, 2007, 36(5): 869-872
8. 朱宗玖; 许立新; 毛庆和; 刘文清. 高掺杂浓度掺铒光纤的光子暗化效应[J]. 光子学报, 2007, 36(1): 26-29
9. 李培成; 郝跃. MOCVD制备In<sub>x</sub>Ga<sub>1-x</sub>N/GaN MQWs的温度依赖性[J]. 光子学报, 2007, 36(1): 34-38
10. 杜戈果 黎大军 李宏伟 阮双琛. 1 064 nm波长双向泵浦的S波段掺铒石英光纤放大器[J]. 光子学报, 2007, 36(6): 966-968
11. 包美芳 李魁韬 钱志余 肖笛 王晋阳. 激光诱导间质热疗中生物组织的温度场研究[J]. 光子学报, 2011, 40(5): 718-721
12. 赵爽; 吴福全. 石英晶体的色散方程及折射率温度系数[J]. 光子学报, 2006, 35(8): 1183-1186
13. 底楠; 赵建林; 姜亚军; 杨德兴; 张浩; 邹快盛; 韩宗虎; 陈林峰. 顺磁性铽玻璃法拉第效应温度特性实验研究[J]. 光子学报, 2006, 35(11): 1645-1648
14. 高益庆; 金瑜; 邢键; 罗宁宇\*. 用光谱层析技术重建等离子束射流场[J]. 光子学报, 2006, 35(8): 1156-1161
15. 吴家禄; 戴世勋; 张军杰; 胡丽丽; 姜中宏. 具有高机械强度的掺Er<sup>3+</sup>: TeO<sub>2</sub>-Nb<sub>2</sub>O<sub>5</sub>玻璃的光谱性质研究[J]. 光子学报, 2006, 35(2): 209-213

文章评论 (请注意: 本站实行文责自负, 请不要发表与学术无关的内容! 评论内容不代表本站观点.)

反馈人	<input type="text"/>	邮箱地址	<input type="text"/>
反馈标题	<input type="text"/>	验证码	<input type="text" value="7829"/>
<input type="text"/>			