

论文

脉冲形状对脉冲经光纤放大器传输后功率增益的影响

耿蕊,陆玉春,刘楚,张帆,王春灿,简水生

(北京交通大学 a.光波技术研究所|b.全光网络与现代通信网教育部重点实验室,北京 100044)

摘要:

基于描述脉冲放大过程的时间相关非线性辐射迁移方程,对不同形状脉冲经掺镱光纤放大器传输后的功率特性进行了分析,该方程同时考虑了光与介质的相互作用.数值结果表明,在相同的脉冲能量下,不同形状脉冲经放大器放大后的功率增益随入射脉冲形状不同而不同,并且功率增益的差异在脉冲前沿比较大.这使得放大器输出脉冲峰值向前沿的偏移量以及峰值功率的放大倍数都与脉冲形状有关.尤其是当入射脉冲的能量较大时,不同形状脉冲的峰值功率的放大倍数明显不同,以超高斯脉冲为最大,高斯脉冲、双曲正割脉冲次之,洛伦兹脉冲最小.

关键词: 物理光学 光子输运方程 光纤放大器 功率增益

Effect of the Pulse Shape on the Power Gain for Pulses Propagating in a Fiber Amplifier

GENG Rui,LU Yu-chun,LI U Chu,ZHANG Fan,WANG Chun-can,JI AN Shui-sheng

(a.Institute of Lightwave Technology|b.Key Lab of All Optical Network |and |Advanced Telecommunication Network, Ministry of Education,Beijing Jiaotong University,Beijing 100044,China)

Abstract:

Based on the nonlinear,time-dependent radiation transfer equations,which describe the amplification process of a pulse and account for the effect of the radiation on the medium and vice versa,the power characteristics of the output pulses of a Yb-doped fiber amplifier are investigated under different input pulse shapes.Numerical results show that,the power gain of the pulse traversing the amplifier is different for different shapes when the average energy of the input pulse is the same.This difference is larger in the leading part of the pulse,which leads both the gain value and the shift value of the peak power for the output pulses to be dependent on the input pulse shape.Especially,when the input pulse energy is relatively large,the gain of the peak power for different pulses is obviously different| with Super Gaussian pulse the largest followed by Gaussian pulse and Hyperbolic-Secant pulse and Lorentzian pulse the smallest.

Keywords: Physical optics Photon transport equation Fiber amplifier Power gain

收稿日期 2009-10-23 修回日期 2009-11-06 网络版发布日期 2010-03-25

DOI: 10.3788/gzxb20103903.0423

基金项目:

河南省基础与前沿技术研究基金(092300130227)资助

通讯作者: 耿蕊

作者简介:

参考文献:

- [1]CHONG A,RENNINGER W,WISE F W.High-energy femtosecond fiber lasers[C].Fiber Lasers V: Technology,Systems,and Applications,2008,San Jose,CA,USA: SPIE,6873: 68730P-8.
- [2]LIMPET J,LIEM A,SCHREIBER T,et al.High-performance ultrafast fiber laser systems[C].Fiber Lasers: Technology,Systems,and Applications,2004,San Jose,CA,USA: SPIE,5335: 245-252.
- [3]LIMPET J,SCHREIBER T,NOLTE S,et al.All fiber chirped-pulse amplification system based on compression in air-guiding photonic bandgap fiber[J].Opt Express,2003,11(24): 3332-3337.
- [4]HE F,HUNG H S S,PRICE J H V,et al.High energy femtosecond fiber chirped pulse amplification system

扩展功能

本文信息

Supporting info

PDF(1923KB)

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

物理光学

光子输运方程

光纤放大器

功率增益

本文作者相关文章

耿蕊

陆玉春

刘楚

张帆

王春灿

简水生

with adaptive phase control[J].Opt Express,2008,16(8):5813-5821.

[5]ROSER F,SCHIMPF D,SCHMIDT O,et al.90 W average power 100 μ J energy femtosecond fiber chirped-pulse amplification system[J].Opt Lett,2007.32(15):2230-2232.

[6]FRANTZ L M,NODVIK J S.Theory of pulse propagation in a laser amplifier[J].Journal of Applied Physics,1963,34(8):2346-2349.

本刊中的类似文章

1. 王吉明;刘立人;云茂金;赵栋;刘锡民;郎海涛.电控径向滤波器的横向超分辨与轴向焦移[J].光子学报,2006,35(10):1488-1492
2. 陈子阳 蒲继雄 .杨氏双缝干涉实验中光谱奇异现象的特性分析[J].光子学报,2007,36(4):733-737
3. 朱宗玖;许立新;毛庆和;刘文清.高掺杂浓度掺镱光纤的光子暗化效应[J].光子学报,2007,36(1):26-29
4. 蒋美萍 陈光 陈宪锋 沈小明 王旭东 是度芳.介质层厚对含负折射率介质Bragg微腔的影响[J].光子学报,2007,36(5):912-917
5. 杜戈果 黎大军 李宏伟 阮双琛.1 064 nm波长双向泵浦的S波段掺铊石英光纤放大器[J].光子学报,2007,36(6):966-968
6. 赵雷 陈伟民 章鹏.光纤法布里-珀罗传感器光纤端面反射率优化[J].光子学报,2007,36(6):1008-1012
7. 吴家禄;戴世勋;张军杰;胡丽丽;姜中宏.具有高机械强度的掺Er³⁺:TeO₂-Nb₂O₅玻璃的光谱性质研究[J].光子学报,2006,35(2):209-213
8. 田秀芳 .光波在左手材料中的菲涅尔公式和布儒斯特定律[J].光子学报,2006,35(7):1103-1106
9. 邓小玖;高峰;刘彩霞;王飞;胡继刚 .标量衍射理论的非傍轴近似及其有效性[J].光子学报,2006,35(6):898-901
10. 秦山;强则焯;何赛灵.低噪声、高增益的L-band EDFA的实验研究[J].光子学报,2005,34(3):409-411
11. 丁海兵;庞文宇;刘义保;尚仁成.液晶相位可变延迟器对光偏振态的调制[J].光子学报,2006,35(9):1397-1400
12. 贾东方;王衍勇;包焕民;杨天新;李世忱.双波长全光自动增益箝制掺铒光纤放大器的实验研究[J].光子学报,2006,35(10):1538-1541
13. 孙平;张丽;陶春先.电子散斑干涉位移场分离技术及其在三维测量中的应用[J].光子学报,2005,34(7):1074-1077
14. 李炳新;于荣金.双包层掺染料聚合物光纤放大器的增益性能分析[J].光子学报,2005,34(10):1466-1472
15. 丁维银;蔡继光;沈国土;杨宝成;郑继红;顾玲娟;庄松林.基于聚合物分散液晶全息光栅的可调增益均衡器[J].光子学报,2005,34(4):511-515

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="2588"/>
反馈内容	<input type="text"/>		