

光子学报 2011, 40(7) 1122-1126 DOI: 10.3788/gzxb20114007.1122 ISSN: 1004-4213 CN: 61-1235/O4

本期目录 | 下期目录 | 过刊浏览 | 高级检索

[打印本页] [关闭]

## 论文

扩展功能

## “绿色”液体激光介质的非线性光学特性研究

本文信息

彭文炫<sup>1a</sup>,冯国英<sup>1a</sup>,张秋慧<sup>1a</sup>,伍爱明<sup>1b</sup>,柳岩<sup>1a</sup>,李密<sup>2</sup>,宋影松<sup>2</sup>

(1 四川大学 a.电子信息学院|b.化工学院 成都 610064)

(2 中国工程物理研究院应用电子学研究所,四川 绵阳 621900)

## 摘要:

利用氧化钕和盐酸为原料制得Nd(phen)2Cl3(三氯二邻菲罗啉合钕),测得其光谱特性并以稀土氧化钕、苯甲酸和邻菲罗啉为原料制得绿色液体激光介质钕离子的配合物——NdB3phen(三苯甲酸—邻菲罗啉合钕).利用飞秒激光器,采用单光束Z-扫描法研究了NdB3phen的三阶非线性光学特性.结果表明:当入射飞秒激光脉冲波长为400 nm,峰值功率密度为 $2.94 \times 10^{14}$  W/m<sup>2</sup>,脉宽为117 fs时,测得样品NdB3phen的非线性折射率为 $-2.84 \times 10^{-18}$  cm<sup>2</sup>/W|NdB3phen在开孔条件下呈现反饱和和吸收现象,测出双光子吸收系数的值为 $9.11 \times 10^{-12}$  m/W.实验结果表明,NdB3phen的双光子吸收系数和非线性折射率随着光强的增强而增大.

**关键词:** 三苯甲酸—邻菲罗啉合钕 Z扫描 非线性折射 非线性吸收 液体激光器

Supporting info

PDF(35398KB)

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

三苯甲酸—邻菲罗啉合钕

Z扫描

非线性折射

非线性吸收

液体激光器

本文作者相关文章

彭文炫

彭文炫

冯国英

伍爱明

柳岩

李密

宋影松

## Nonlinear Optical Properties of the “Green” Liquid Laser Medium

PENG Wen-xuan<sup>1a</sup>,FENG Guo-ying<sup>1a</sup>,ZHANG Qiu-hui<sup>1a</sup>,WU Ai-ming<sup>1b</sup>,LIU Kui<sup>1a</sup>,LI Mi<sup>2</sup>,SONG Ying-song<sup>2</sup>

(1a.College of Electronic Information|b.College of Chemical Engineering,Sichuan University, Chengdu |610064,China)

(2 Institute of Applied Electronics,China Academy of Engineering Physics,Mianyang,Sichuan 621900,China)

## Abstract:

Using Nd<sub>2</sub>O<sub>3</sub> and HCl as raw materials,Nd(phen)<sub>2</sub>Cl<sub>3</sub> was obtained and its spectral characteristics were measured.With Nd<sub>2</sub>O<sub>3</sub>,benzoic acid and o-phenanthroline as the raw material,green liquid laser medium Nd<sup>3+</sup> ions complexes—NdB<sub>3</sub>phen (tribenzoic acid-phenanthroline co-Nd) was prepared.The third-order non-linear optical properties of NdB<sub>3</sub>phen were studied using femtosecond laser and signal-beam Z-scan method.When the incident femtosecond laser pulse wavelength is 400 nm,the peak power density is  $2.94 \times 10^{14}$  W/m<sup>2</sup>,and pulse width is 117 fs,the measured nonlinear refractive-index coefficient of the sample is  $-2.84 \times 10^{-15}$  cm<sup>2</sup>/W.Under the opening aperture configuration,NdB<sub>3</sub>phen presents phenomenon of the reverse saturated absorption,and the measured two-photon absorption coefficient is estimated to be  $9.11 \times 10^{-12}$  m/W.The experimental results show that two-photon absorption coefficient and nonlinear refractive-index coefficient of NdB<sub>3</sub>phen refractive index become more intense.

**Keywords:** Tribenzoic acid-phenanthroline co-Nd Z-scan Nonlinear refraction Nonlinear absorption Liquid laser

收稿日期 2011-01-10 修回日期 2011-04-20 网络版发布日期 2011-07-25

DOI: 10.3788/gzxb20114007.1122

## 基金项目:

国家自然科学基金NSAF项目(No.10976017、No.60890200)资助

**通讯作者:** 冯国英(1969-),女,教授,博士,主要研究方向为固体激光技术和光通信,激光线性和非线性传输及其应用.

Email:guoing\_feng@scu.edu.cn

## 作者简介:

## 参考文献:

- [1]YE Yun-xia,FAN Dian-yuan.Progress of rare-earth-doped liquid laser[J].Laser & Optoelectronics Progress,2007,44(1):45- 50.  
叶云霞,范滇元.掺稀土离子液体激光器的研究进展[J].激光与光电子学进展,2007,44(1):45- 50.
- [2]BRINKSCHULTE H,FILL E,LANG R.Spectral output properties of the Nd [Single Bond] POCl inorganic liquid laser.[J].Journal of Applied Physics,1972,43(4):1807- 1811.
- [3]FU Jian,SUN Li,LIU Xiao-dong,et al.Nonlinear optical performace of Nd<sup>3+</sup> -doped borosilicate glass[J].Journal of Dalian Nationalities University,2009,11(1):51- 54.  
付剑,孙丽,刘晓东,等.掺Nd<sup>3+</sup>硼硅酸盐玻璃的非线性光学特性[J].大连民族学院学报,2009,11(1):51- 54.
- [4]SHAO Huan-wei,XIANG Mei,JIA Zhen-hong,et al.Study on optical nonlinearities in rare earth ( RE) complex Eu( TTFA)<sub>3</sub>[J].Laser Journal,2009,30(2):34- 35.  
邵华伟,向梅,贾振红,等.稀土配合物Eu(TTFA)<sub>3</sub>的非线性光学性质的研究[J].激光杂志,2009,30(2):34- 35.
- [5]SONG Zhao-yuan,LIU Xiao-dong,CHEN Yue-e,et al.Optical limiting property of Er<sup>3+</sup>-doped cadmium silicate glasses[J].Journal of Functional Materials,2008,39(1):29- 31.  
宋昭远,刘晓东,陈月娥,等.掺Er<sup>3+</sup>的镉硅酸盐玻璃的光限幅特性[J].功能材料,2008,39(1):29- 31.
- [6]SUN Li,FU Jian,LIU Xiao-dong,et al.Nonlinear optical performace of Ho<sup>3+</sup>-doped borosilicate glass[J].Journal of The Chinese Rare Earth Society,2009,27(1):51- 56.  
孙丽,付剑,刘晓东,等.掺Ho<sup>3+</sup>的硼硅酸盐玻璃的非线性光学特性[J].中国稀土学报,2009,27(1):51- 56.
- [7]钱世雄,王恭明.非线性光学-原理与进展[M].上海:复旦大学出版社,2001:121,126- 131.
- [8]SHEIK-BAHAE M,SAID A,Van STRYLAND E.High-sensitivity,single-beam n<sub>2</sub> measurements [J].Optics letters,1989,14(17):955- 957.
- [9]ZHAO Yong-gui,SONG Ying-lin,YANG Jun-yi.Optical nonl inearity of toluene studied with variable pulsedwidth[J].Acta Photonica Sinica,2009,38(7):1732- 1734.  
赵永贵,宋瑛林,杨俊义.不同激光脉冲宽度下甲苯的光学非线性特性的研究[J].光子学报,2009,38(7):1732- 1734.
- [10]LIU Z,WANG Y,ZHANG X,et al.Nonlinear optical properties of graphene oxide in nanosecond and picosecond regimes[J].Applied Physics Letters,2009,94(2):1902- 1902-3.
- [11]YELLESWARAPU C,KOTHAPALLI S.Nonlinear photoacoustics for measuring the nonlinear optical absorption coefficient[J].Optics Express,2010,18(9):9020- 9025.
- [12]MA L,ZHANG Y,WANG N,et al.Nonlinear optical properties of polyaniline composite materials[J].Chinese Optics Letters,2007,5(10):599- 600.
- [13]HAN Ya-ping,CHEN Bing-cai,YE Hong-an,et al.Study on the optical nonlinearity of material using femtosecond Z-scan technique [J].Journal of Natural Science of Heilongjiang University,2007,24(2):219- 222.  
韩亚萍,陈炳才,叶红安,等.飞秒Z扫描技术测量材料光学非线性特性的研究[J].黑龙江大学自然科学学报,2007,24(2):219- 222.
- [14]COURIS S,RENARD M,FAUCHER O,et al.An experimental investigation of the nonlinear refractive index (n<sub>2</sub>) of carbon disulfide and toluene by spectral shearing interferometry and z-scan techniques[J].Chemical Physics Letters,2003,369(3-4):318- 324.
- [15]SEO J,YANG Q,CREEKMORE S,et al.Large pure refractive nonlinearity of nanostructure silica aerogel[J].Applied Physics Letters,2003,82(25):4444- 4446.
- [16]RATIVA D,De ARAUJO R,GOMES A,et al.Hartmann-Shack wavefront sensing for nonlinear materials characterization[J].Optics Express,2009,17(24):22047- 22053.
- [17]MARKOWICZ P,SAMOC M,CERNE J,et al.Modified Z-scan techniques for investigations of nonlinear chiroptical effects[J].Optics Express,2004,12(21):5209- 5214.
- [18]SHEIK-BAHAE M,SAID A,WEI T,et al.Sensitive measurement of optical nonlinearities using a single beam[J].IEEE Journal of Quantum

Electronics,1990,26(4):760- 769.

#### 本刊中的类似文章

1. 李国超,任诤,王新强,杨洪亮,陈经纬,蔡宁宁.适用于全光开关的 $[(C3H7)4N][Au(C3S5)2]$ 三阶非线性光学性质研究[J]. 光子学报, 2011,40(4): 547-551
2. 张鹏 牛燕雄 马娜 武东生.光阑对非线性折射光限幅效果影响的理论研究[J]. 光子学报, 2007,36(5): 793-797
3. 陈宽;祁胜文;杨秀芹;许棠;张春平;田建国.溶剂对光致变色材料—乙基红的光学特性影响[J]. 光子学报, 2005,34(10): 1485-1489
4. 李 霞;姚保利;侯洵.以衍射理论为基础考虑双光子吸收的Z-扫描理论[J]. 光子学报, 2005,34(7): 1010-1014
5. 关俊;李霞;程光华;陈国夫;侯洵.单光束Z扫描法测量Nd : YVO4的非线性折射率[J]. 光子学报, 2005,34(8): 1172-1175
6. 程培红;韩俊鹤;顾玉宗.一新型金属有机化合物在皮秒激光下的三阶非线性光学性质研究[J]. 光子学报, 2004,33(10): 1176-1179
7. 胡建莉 丁迎春.基于衍射理论的大非线性相移Z扫描研究[J]. 光子学报, 2008,37(11): 2163-2166
8. 胡建莉 丁迎春 林静.强非线性吸收下Z扫描衍射模型及实验研究 [J]. 光子学报, 2009,38(4): 809-812
9. 种兰祥 李建郎 .非线性吸收诱导掺镱光纤激光器中的光学双稳[J]. 光子学报, 2007,36(9): 1574-1577
10. 殷刚 贾振红 .用转移矩阵法研究LNN型非线性平面光波导[J]. 光子学报, 2007,36(10): 1784-1787
11. 张福军 孙香冰 任诤 王彦玲 杨旭东 高怡 杨洪亮 张光辉 CHOW Y T 许东.一种新型有机金属化合物纳秒时域饱和吸收特性研究[J]. 光子学报, 2008,37(2): 247-251
12. 曹莹 聂秋华 徐铁峰 戴世勋 沈祥 王训四.Ge-Sb-S-Se硫系玻璃的三阶非线性光学特性研究[J]. 光子学报, 2008,37(Sup1): 203-206
13. 章健良 聂秋华 徐铁峰 戴世勋 陈飞飞 沈祥 王训四.Bi2O3-B2O3-WO3玻璃的三阶非线性研究[J]. 光子学报, 2008,37(Sup1): 211-214
14. 赵永贵,宋瑛林,杨俊义.不同激光脉冲宽度下甲苯的光学非线性特性的研究[J]. 光子学报, 2009,38(7): 1732-1734
15. 李鹏 马红 马国宏.CdSe/ZnS核-壳结构量子点的非线性光学吸收 [J]. 光子学报, 2010,39(7): 1223-1228

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="8500"/>
反馈内容	<input type="text"/>		
<input type="button" value="提交"/>			

Copyright 2008 by 光子学报