

光子学报 2011, 40(8) 1205-1210 DOI: 10.3788/gzxb20114008.1205 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****光纤耦合激光束输出光空间分布及其影响因素分析**

林林,李兵斌,过振,王石语,刘海强,蔡德芳,连天虹

(西安电子科技大学 技术物理学院,西安 710071)

**摘要:**

通过分析光纤出射端面的光强分布,研究了光纤传输过程中激光二极管出射光束进入光纤时的指向角对出射端面光场分布的影响.提出一种影响光纤输出端光场的新因素,对数值孔径和光纤芯径两个影响因素进行了补充.在光纤传输过程中,将激光二极管出射的光束等效为大量光线,在二极管输出光的位置以及空间分布确定的情况下,使用光线追迹方法依次分析了单束和多束光的指向角以及光纤长度对出射面光强分布的影响.结果显示:单束入射光指向角的偏差会引起光纤输出端面光强极值位置的偏移,多束的情况可以导致光纤输出端光强呈现明显的环状分布,得出了入射光束指向角的偏差是影响光纤出射面光强分布和峰值位置的重要因素的结论,而光纤长度的变化对上述分布状况同样存在影响.

**关键词:** 激光器 固体激光器 光纤传输 光线追迹法 指向角**Light Intensity Distribution of Fiber-coupled Laser Beam and Analysis of Impact Factors**

LIN Lin,LI Bing-bin,GUO Zhen,WANG Shi-yu,LIU Hai-qiang,CAI De-fang,LIAN Tian-hong

(School of Technical Physics,Xidian University,Xi'an 710071,China)

**Abstract:**

Based on analysis of light intensity distribution over exit face, effects of direction angle of laser beam on exit optical field distribution were investigated during transmission process through optical fiber. A new influencing factor was proposed, which was a complement to the two proverbial factors- numerical aperture and core diameter of the optical fiber. Beams of laser diode were resolved into a large amount of ray during transmission process. On the condition of a constant entrance optical field distribution, influences of single beam and multi-beam direction angle and optical fiber length were analyzed by ray tracing method. Results indicate that, in optical fiber, deviation of a single beam direction angle can lead to extremum position excursion on the exit face, while with more beams, deviation of direction angle can bring about an obvious ring form light intensity distribution. It can be concluded that direction angle of a beam is an important factor which influences the light intensity distribution and extremum position over the exit face, and the length of optical fiber also takes effect.

**Keywords:** Laser Solid-state laser Optical fiber transmission Ray tracing method Direction angle

收稿日期 2011-02-14 修回日期 2011-05-13 网络版发布日期 2011-08-25

DOI: 10.3788/gzxb20114008.1205

**基金项目:**

国防预研基金资助项目 (No.9140A02010106XXXXXX) 资助

**通讯作者:** 过振 (1946-), 男, 博导, 主要研究方向为激光技术. Email: zhguo@xidian.edu.cn**作者简介:****参考文献:**

- [1] DICKEY F M, SHEALY D L. Laser beam shaping VIII[C]. SPIE, 2007, 6663:.
- [2] GRENIER P, TAILLON Y, WANG Min, et al. Laser beam transformation technique for high-power laser diode linear arrays [C]. SPIE, 2006, 6104: 61040R.
- [3] YU Jian-jie, TAN Li-ying, MA Jing, et al. Progress on beam shaping of high-power laser diode arrays[J]. Laser & Optoelectronics Progress, 2008, 45(4): 34-42.
- 俞建杰, 谭立英, 马晶, 等. 大功率半导体激光器阵列光束整形新进展 [J]. 激光与光电子学进展, 2008, 45(4): 34-42.
- [4] GAO Xin, BO Bao-xue, QIAO Zhong-liang, et al. Single fiber coupling of multi-linear-array-diode-lasers[J]. Acta Photonica Sinica, 2010, 39(7): 1229-1234.
- 高欣, 薄报学, 乔忠良, 等. 多线阵半导体激光器的单光纤耦合输出 [J]. 光子学报, 2010, 39(7): 1229-1234.
- [5] 孙艳玲, 石顺祥. 光纤传输理论与传感技术[M]. 西安: 西安电子科技大学出版社, 2004: 41-42.
- [6] 石顺祥, 张海兴, 刘劲松. 物理光学与应用光学[M]. 西安: 西安电子科技大学出版社, 2002: 124-128.
- [7] NIU Gang, FAN Zhong-wei, WANG Pei-feng, et al. A single fiber coupling technique for high power diode laser arrays[J]. Chinese Journal of Semiconductors, 2007, 28(10): 1607-1610.
- 牛岗, 樊仲维, 王培峰, 等. 大功率半导体激光阵列单光纤耦合技术[J]. 半导体学报, 2007, 28(10): 1607-1610.
- [8] BONORA S, VILORESI P. High-efficiency high-power diode laser beam shaping and focusing with constant optical-path length equalization[C]. SPIE, 2006, 6184: 61841Q.1-61841Q.8.
- [9] SHI Peng, LI Xiao-li, ZHANG Gui-fen, et al. Micro-prism stack beam shaper for high power laser diode array[J]. Acta Optica Sinica, 2000, 20(11): 1544-1547.
- 石鹏, 李小莉, 张贵芬, 等. 大功率激光二极管的微片棱镜堆光束整形和光纤耦合输出[J]. 光学学报, 2000, 20(11): 1544-1547.
- [10] ZHENG Chun-yan, ZHENG Guo-xing, ZHOU Chong-xi, et al. Study on blazed grating array for beam shaping of laser diode array[J]. High Power Laser and Particle Beams, 2005, 17(S0): 62-66.
- 郑春艳, 郑国兴, 周崇喜, 等. 闪耀光栅阵列用于半导体激光器阵列光束整形[J]. 强激光与粒子束, 2005, 17(S0): 62-66.
- [11] WANG Shi-yu, GUO Zhen, FU Jun-mei, et al. Effect of the pump light on the beam quality of the diode pumped laser[J]. Acta Physica Sinica, 2004, 53(9): 2995-3003.
- 王石语, 过振, 傅君眉, 等. 抽运光分布对二极管抽运激光器振荡光光束质量的影响[J]. 物理学报, 2004, 53(9): 2995-3003.
- [12] WANG Shi-yu, XUE Hai-zhong, TANG Ying-de, et al. Study of the effect of the distribution of pumping light on the diode pumped solid-state laser[J]. Journal of Xidian University, 2003, 30(1): 75-80.
- 王石语, 薛海中, 唐映德, 等. 泵浦光束空间分布对DPL性能的影响[J]. 西安电子科技大学学报, 2003, 30(1): 75-80.

**本刊中的类似文章**

1. 冯新焕; 范万德; 袁树忠; 开桂云; 董孝义. DBR掺镱光纤激光器激射波长的研究[J]. 光子学报, 2004, 33(12): 1417-1420
2. 杜晨林; 阮双琛; 于永芹; 秦连杰; 邵宗书; 孟宪林. LD泵浦Nd: GdVO<sub>4</sub>/GaAs被动调Q激光器研究[J]. 光子学报, 2004, 33(7): 774-776
3. 郭丽; 姚建铨; 禹国俊; 徐德刚; 周睿; 王鹏; 郝冀. 百瓦级全固态绿光激光器的实验研究[J]. 光子学报, 2004, 33(9): 1025-1028
4. 卜轶坤; 郑权; 薛庆华; 陈颖新; 钱龙生. LD泵浦Nd: YVO<sub>4</sub>/LBO腔内和频连续黄光激光器[J]. 光子学报, 2005, 34(6): 801-804
5. 于海娟; 李港; 陈檬; 张志刚. 半导体抽运Yb: YAG五镜腔KLM激光器理论分析计算[J]. 光子学报, 2006, 35(11): 1640-1644
6. 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
7. 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
8. 余先伦; 杨伯君; 于丽. Cr<sup>4+</sup>: YAG固体激光器效率的理论分析[J]. 光子学报, 2006, 35(2): 161-165

**扩展功能**

本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(1958KB)
- ▶ 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

- ▶ 激光器
- ▶ 固体激光器
- ▶ 光纤传输
- ▶ 光线追迹法
- ▶ 指向角

本文作者相关文章

- ▶ 林林
- ▶ 过振
- ▶ 李兵斌
- ▶ 王石语
- ▶ 蔡德芳
- ▶ 刘海强

9. 贾东方;谈斌;王肇颖;葛春风;杨天新;李世忱.

谐波锁模掺铒光纤激光器的稳定性研究

[J]. 光子学报, 2007,36(3): 391-395

10. 刘国华;刘德明.

侧面抽运掺Yb<sup>3+</sup>双包层光纤激光器的理论研究

[J]. 光子学报, 2007,36(3): 396-400

11. 王勇刚;彭继迎;檀慧明;钱龙生;柴路;张志刚;王清月;林涛;马骁宇.

中间镜式半导体可饱和吸收镜在Nd:YVO<sub>4</sub>激光器中被动调Q特性研究

[J]. 光子学报, 2007,36(3): 401-404

12. 刘元山;张建国;赵卫.内置RF电路对增益开关工作的不利影响[J]. 光子学报, 2007,36(1): 13-17

13. 丁长林;万重怡.高气压CO<sub>2</sub>激光器宽带输出频谱特性的理论研究[J]. 光子学报, 2007,36(1): 21-26

14. 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

15. 檀承志 胡贵军 史新亮 .小波变换用于半导体激光器噪音信号分析[J]. 光子学报, 2007,36(4): 577-580

---

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

邮箱地址

反馈标题

验证码

反馈内容

提交

---

Copyright 2008 by 光子学报