

论文

用非球面透镜制作光纤约1:1空间耦合器

温午麒¹, 康建翎¹, 丁欣¹, 陆颖¹, 杨鹏飞¹, 伏祥勇¹, 宁鼎², 姚建铨¹

1. 天津大学 精密仪器与光电子工程学院 激光与光电子研究所 光电信息技术科学教育部重点实验室, 天津 300072;
2. 中国电子科技集团公司第四十六研究所, 天津 300220

摘要:

针对光纤的泵浦耦合问题,对由两片非球面透镜组成的接近1:1光纤间空间耦合器进行了计算和实验验证.利用高斯光束的变化规律对光路进行了分析研究,并根据二极管输出光相干性不好的特点,对非球面透镜进行了光路追迹的模拟计算.研究发现,在泵浦光波长等因素发生变化时,利用椭球面透镜组成的耦合系统较双曲面透镜有更高的稳定性.实验中选用符合计算结果要求的非球面透镜组成耦合装置,利用一台二极管激光器(尾纤输出端面直径约200 μm , N.A.约0.2)泵浦一段芯径约200 μm (N.A.约0.42)的多模光纤,耦合装置的透过率约95%,在光纤端面有反射的条件下约90%的泵浦光耦合进光纤.

关键词: 类高斯光束 空间耦合器 非球面透镜 光纤

Fiber Spatial Coupler of About 1:1 Ratio Constituted by Aspherical Lens

WEN Wu-qi¹, KANG Jian-yi¹, DING Xin¹, LU Ying¹, YANG Peng-fei¹, FU Xiang-yong¹, NING Ding², YAO Jian-quan¹

1. Key Laboratory of Optoelectronics Information and Technical Science(Ministry of Education), Institute of Laser & Optoelectronics, College of Precision Instrument and Optoelectronics Engineering, Tianjin University, Tianjin 300072, China;
2. The 46th Research Institute, China Electronics Technology Group Corporation, Tianjin 300220, China

Abstract:

For the aim of the fiber pump coupling, calculation and experiment are carried out for the fiber 1:1 spatial coupler composed of two aspherical lens. Optical pathway is analyzed according to the variation regularity of Gaussian beam. According to the poor coherence of the LD output beam, ray tracing calculation is carried out for the optical pathway diagrams of the coupler. It can be found that the coupler constituted with ellipsoid lens is more stable than that with hyperboloid lens in the case of the wavelength changing and so on. The aspherical lens that meets the calculation result is chosen to constitute the coupler. The couplers with transmittance of 95% composed for the experiments demonstrated a coefficient of 90% LD coupling into a length of multimode fiber with core diameter of 200 micro-meter without antireflection coating at the end surface.

Keywords: Gaussian like beam Spatial coupler Aspherical lens Fiber

收稿日期 2011-05-30 修回日期 2011-11-15 网络版发布日期

DOI: 10.3788/gzxb20124103.0294

基金项目:

国家重点基础研究发展计划项目(No.2010CB327801)、国家自然科学基金重点项目(No.60637010)、国家自然科学基金(No.60971027、60978021、10874128、61178028)和教育部新世纪优秀人才支持计划(NCET-10-0610)资助

通讯作者:

作者简介:

参考文献:

- [1] DENG Yuan-long, YAO Jian-quan, RUAN Shuang-chen, *et al.* Design of lens coupling system between fibers for high power laser beam
[J]. *Electro-Optic Technology Application*, 2005, 20(3): 7-10. 邓元龙,姚建铨,阮双琛,等. 大功率激光光纤透镜耦合系统设计 [J]. 光电技术应用, 2005, 20(3): 7-10.

- [2] DENG Hua-qiu, LONG Qing-yun, XU Jie-han. Lens coupling of gaussian beam between optical fibers
[J]. *Semiconductor Optoelectronics*, 2006, 27(5): 602-610. 邓华秋,龙青云,许捷翰. 高斯光束在光纤间的透镜耦合 [J]. 半导体光电, 2006, 27(5): 602-610.

- [3] LI Wu-jun, WANG Tao, WANG Xiao-ying, *et al.* Space coupling technology of multi-mode fiber coupling LD output beams

扩展功能

本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(1551KB)
- ▶ 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

- ▶ 类高斯光束
- ▶ 空间耦合器
- ▶ 非球面透镜
- ▶ 光纤

本文作者相关文章

[J]. *Journal of Xi'an Institute of Optoelectronic Technology*, 2006, 26(1): 87-90. 李武军,王涛,王晓颖,等. 多模光纤耦合LD输出光束的空间耦合技术

[J]. 西安工业学院学报,2006,26(1):87-90.

[4] ZHANG Fan, WANG Chun-can, GENG Lei, *et al.* Transmission grating coupler for side-pumping high-power double-clad fiber lasers

[J]. *Journal of Optoelectronics· Laser*, 2008, 19(1): 38-42. 张帆,王春灿,耿蕾,等. 用于高功率侧向泵浦的透射光栅耦合器

[J]. 光电子·激光, 2008,19(1):38-42.

[5] LI Yu, ZHANG Kuo-hai, LI Qiang, *et al.* Research on fiber optic coupling for the high-power laser beam

[J]. *Applied Laser*, 2004, 24(5): 276-278. 李钰,张阔海,李强,等.大功率激光光纤耦合技术研究

[J]. 应用激光,2004, 24(5):276-278.

[6] WU Zhong-lin, LOU Qi-hong, ZHOU Jun, *et al.* Beam reshaping and coupling system of the pump source in DCF laser

[J]. *Science Technology and Engineering*, 2004, 4(2): 115-117. 吴中林,楼祺洪,周军,等. 双包层光纤激光器泵浦源的光束整形及耦合系统

[J]. 科学技术与工程,2004,4(2):115-117.

[7] YANG Hua-jun, HU Yu, XIE Kang. Optimum design for high precision laser beam collimation system of free-space laser communication

[J]. *Journal of Optoelectronics· Laser*, 2008, 19(6): 724-727. 杨华军,胡渝,谢康. 光通信中高准确度激光束准直系统优化设计

[J]. 光电子·激光,2008,19(6):724-727.

[8] AKIRA O, YASUO S, NOBUHIRO K, *et al.* Multichannel optical coupling with an aspherical lens and its application to an all-optical monolithic wavelength converter module. *Electronic Components and Technology Conference*, 2002, 52: 29-33.


[9] WENG Xiao-yu, GUO Han-ming, DONG Xiang-mei, *et al.* Focusing characteristics of laguerre-gaussian radially polarized beam through high numerical aperture

[J]. *Acta Photonica Sinica*, 2011, 40(5): 798-802. 翁晓羽,郭汉明,董祥美,等. 拉盖尔高斯径向偏振光高数值孔径聚焦特性

[J]. 光子学报,2011,40(5):798-802. 

[10] LIN Lin, LI Bing-bin, GUO Zhen, *et al.* Light intensity distribution of fiber-coupled laser beam and analysis of impact factors

[J]. *Acta Photonica Sinica*, 2011, 40(8): 1205-1210. 林林,李兵斌,过振,等. 光纤耦合激光束输出光空间分布及其影响因素分析

[J]. 光子学报,2011,40(8):1205-1210. 

[11] KIM H T, YANG H J. Semi-continuous interpolation algorithm for aspherical surface grinding. *TENCON 2005*, 2005 IEEE Region 10: 1-5.

本刊中的类似文章

1. 张治中;雒江涛;曾庆济;刘华;王建新;赵焕东.波长转换器和光纤延迟线在WDM光分组交换中的结构设计和性能研究[J]. 光子学报, 2004,33(12): 1465-1468

2. 冯新焕;范万德;袁树忠;开桂云;董孝义.DBR掺镜光纤激光器激励波长的研究[J]. 光子学报, 2004,33(12): 1417-1420

3. 王肇颖;李智勇;王永强;倪文俊;林冉;李世忱.利用普通色散位移光纤得到的超宽带超连续谱[J]. 光子学报, 2004,33(11): 1324-1326

4. 于永芹;阮双琛;程超;杜晨林;姚建铨.采用保偏光子晶体光纤在1.6 μm区域产生超连续谱[J]. 光子学报, 2004,33(11): 1301-1303

5. 杨广强;张霞;林健飞;宋继恩;黄永清;任晓敏.高双折射光子晶体光纤偏振模色散测量[J]. 光子学报, 2005,34(8): 1133-1136

6. 彭保进;张敏;廖延彪;赖淑蓉;匡武;贺晓霞.在-50℃~+150℃大温度范围下用FBG测材料的三维热膨胀系数[J]. 光子学报, 2005,34(10): 1501-1505

7. 沈乐;郑史烈;章献民.侧面研磨光纤Bragg光栅的外部折射率敏感特性研究[J]. 光子学报, 2005,34(7): 1036-1038

8. 袁明辉;张明德;孙小茵.偏振模色散对非线性光纤环镜微波光子开关的影响及其补偿[J]. 光子学报, 2006,35(7): 1008-1012

9. 文爱军;傅炜;潘青.40Gb/s光纤传输单边带归零信号的产生和性能分析[J]. 光子学报, 2006,35(3): 421-424

10. 高宏伟;袁树忠;刘波;李红民;曹晔;罗建花;赵健;开桂云;董孝义.两级解调FBG传感复用技术[J]. 光子学报, 2006,35(4): 569-572

11. 邓华秋;龙青云.反向抽运光纤喇曼放大器增益特性分析[J]. 光子学报, 2006,35(10): 1534-1537

12. 梁艺军;徐彦德;刘志海;苑立波.环形光纤声发射传感器的相位调制特性研究[J]. 光子学报, 2006,35(9): 1337-1340

13. 靳婉玲;杨小来;曹文华.

非线性掺铒光纤环镜中超短光孤子串的产生及放大

[J]. 光子学报, 2007,36(3): 448-451

14. 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

15. 谭靖; 陈伟民; 朱永; 王丁. 单轴分布式光纤传感器管线泄漏探测方法及定位理论分析[J]. 光子学报, 2006,35(2): 228-231

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="0231"/>
	<input type="text"/>		

Copyright 2008 by 光子学报