

论文

纳秒脉冲激光诱导水等离子体屏蔽的实验研究

李明¹, 张宏超², 陆建²

1. 淮海工学院 理学院, 江苏 连云港 222005;
2. 南京理工大学 理学院, 南京 210094

摘要:

基于激光阴影法测量原理, 建立了一个记录纳秒脉冲激光诱导等离子体屏蔽现象的实验光路系统, 探索了一种等离子体屏蔽图像的记录方法, 对纳秒脉冲激光诱导水击穿形成等离子体的现象进行了研究. 记录了在不同能量状态下出现的激光诱导等离子体屏蔽图像, 发现了激光诱导水介质的等离子体屏蔽效应随作用光能量呈增强的趋势, 首次观测到了在纳秒脉冲激光作用下液体中出现的线型击穿现象. 本文研究结果可为水下激光加工研究、医疗以及激光在液体中的传播特性研究提供实验依据.

关键词: 激光等离子体 水 击穿 屏蔽效应

Experimental Studies on NS Pulse Laser Induced Liquid plasma Shadowgraphy

LI Ming¹, ZHANG Hong-chao², LU Jian²

1. School of Science, Huaihai Institute of Technology, Lianyungang, Jiangsu 222005, China;
2. School of Science Nanjing University of Science and Technology, Nanjing 210094, China

Abstract:

Based on the measurement principle of laser hatched method, an equipment for measure plasma shield was set up. The shielding of NS pulse laser induced breakdown in water was studied. Laser induced plasma shield images were recorded. Linear relation between the effect and laser energy was found. Linear break phenomenon by the NS pulse laser was observed for the first time. These research results will provide the theoretical and experimental references for laser processing underwater, laser medicine and corresponding hydromechanics.

Keywords: Laser plasma Water Breakdown Shield

收稿日期 2011-10-09 修回日期 2011-12-20 网络版发布日期

DOI: 10.3788/gzxb20124103.0263

基金项目:

国家自然科学基金(No.60578015)和江苏省海洋资源开发研究院基金(No.HK10019)资助

通讯作者:

作者简介:

参考文献:

[1] CHEN J, BIAN B, WANG Y. Laser-induced plasma shock wave and cavity on metal surface underwater

[J]. *Microwave and Optical Technology Letters*, 2000, 25(5): 307-311. 

[2] MAZHUKIN V I, NOSSOV V V. Modeling of plasma dynamics at the air-water interface. Application to laser shock processing

[J]. *Journal of Applied Physics*, 2001, 90(2): 608-616.

[3] BIAN Bao-min, CHEN Xiao, XIA Ming, et al. The investigation of laser-induced plasma shock wave

扩展功能

本文信息

▶ Supporting info

▶ PDF(1450KB)

▶ 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

▶ 激光等离子体

▶ 水

▶ 击穿

▶ 屏蔽效应


本文作者相关文章

propagation in liquids

[J]. *Acta Physica Sinica*, 2004, 53(2): 508-513. 卞保民, 陈笑, 夏铭, 等. 液体中激光等离子体冲击波波前传播特性研究及测试

[J]. *物理学报*, 2004, 53(2): 508-513.

[4] LENZNER M, KRUGER J, SARTANIA S, et al. Femtosecond optical breakdown in dielectrics

[J]. *Physical Review Letters*, 1998, 80(18): 4076-4079. 

[5] DOCCHIO F, SACCHI C, MARSHALL J. Experimental investigation of optical breakdown thresholds in ocular media under single pulse irradiation with different pulse durations

[J]. *Lasers Ophthalmol*, 1986, 39(1): 83-93.

[6] LI Ming, LIU Jun, SHEN Zhong-hua, et al. Elimination of the diffraction effect in exploring plasma and shock wave produced by high-power laser

[J]. *Journal of Nanjing University of Science and Technology*, 2005, 34(6): 684-686. 李明, 刘骏, 沈中华, 等. 高功率激光等离子体冲击波探测中的衍射效应的消除

[J]. *南京理工大学学报*, 2005, 34(6): 684-686.

[7] LI Ming, ZHANG Hong-chao, SHEN Zhong-hua, et al. Physical analyses of optical breakdown and plasma formation in water induced by laser

[J]. *Acta Photonica Sinica*, 2005, 34(11): 1610-1614. 李明, 张宏超, 沈中华, 等. 激光导致水击穿和等离子体形成过程的物理分析

[J]. *光子学报*, 2005, 34(11): 1610-1614.

[8] FAN C H, SUN J P. Longtin plasma absorption of femtosecond laser pulses in dielectrics

[J]. *Journal of Heat Transfer*, 2002, 42(2): 224-275.

[9] ZHENG Zhen, LÜ Bai-da. Far-field properties of ultrashort pulsed gaussian beams in a linear dispersive medium

[J]. *Acta Photonica Sinica*, 2006, 5(9): 1404-1407. 郑振, 吕百达. 短脉冲高斯光束在线性色散介质中的远场特性

[J]. *光子学报*, 2006, 35(9): 1404-1407.

[10] LI Sheng-yong, ZHU Qiang-hua, ZHAO Rui, et al. Properties of laser-induced cavitation bubble sound waves in viscous fluid

[J]. *Acta Photonica Sinica*, 2009, 38(8): 2082-2086. 李胜勇, 朱强华, 赵瑞, 等. 粘性液体中激光空泡辐射声波的特性研究

[J]. *光子学报*, 2009, 38(8): 2082-2086.

本刊中的类似文章

1. 谢正茂 董晓娜 陈良益 余义德 何俊华. 大视场大相对孔径水下专用摄影物镜的设计[J]. *光子学报*, 2009, 38(4): 891-895

2. 邓成 高新波. 基于SIFT特征区域的抗几何攻击图像水印算法 [J]. *光子学报*, 2009, 38(4): 1005-1009

3. 张法全, 王国富, 叶金才, 刘庆华, 陈良益. 水下光学监控系统照明方式的研究[J]. *光子学报*, 2011, 40(7): 1061-1065

4. 王仍 孔祥和 张树东 张霞. 355 nm激光作用下质子化丙酮-水团簇的多光子电离质谱 [J]. *光子学报*, 2007, 36(6): 1124-1127

5. 孙婉娟; 杨旭武^{**}; 张航国; 朱丽; 高胜利. 稀土水杨酸配合物的光谱性质[J]. *光子学报*, 2006, 35(10): 1593-1596

6. 潘蓉. 小波域内的盲水印提取[J]. *光子学报*, 2006, 35(10): 1613-1616

7. 凌磊; 楼祺洪; 李抒智; 叶震寰; 马海霞; 董景星. 水浴条件下YAG倍频、三倍频激光切割Si片比较[J]. *光子学报*, 2005, 34(3): 340-342

8. 彭保进; 廖茂; 廖延彪; 赖淑蓉; 张敏; 王泽涵. 光纤水听器灵敏度测试研究[J]. *光子学报*, 2005, 34(11): 1633-1638

9. 刘薇; 顾济华; 尉迟亮; 陶智. 一种基于数字全息技术的盲音频水印算法[J]. *光子学报*, 2006, 35(11): 1788-1792

10. 丁志群; 刘文清; 张玉钧; 李宏斌; 魏庆农; 赵南京; 陈东; 杨立书. 激光诱导荧光探测水体中溶解有机物浓度[J]. *光子学报*, 2006, 35(2): 217-220

11. 周军妮; 曹剑中; 刘波; 田雁; 杨小军; 李变侠; 杜云飞. 一种基于局部最小代价分水岭变换的图像分割新方法

[J]. 光子学报, 2005,34(1): 142-145

12. 陈文建;迟泽英;李武森.天然气水合物相变测试用光纤传感器[J]. 光子学报, 2005,34(12): 1814-1817

13. 陈伟民;张洁.软性亲水性接触镜几何参量的光电成像测量方法[J]. 光子学报, 2006,35(3): 456-459

14. 王鹏飞;冯桂;秦锋;王小林.基于虚拟通道技术的数字图像灰度水印算法[J]. 光子学报, 2006,35(11): 1770-1773

15. 郑承栋;郑黎;何俊华;陈良益.光纤Bragg光栅水听器特性及实验研究[J]. 光子学报, 2006,35(12): 1934-1940

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="4786"/>
反馈内容	<input type="text"/>		

Copyright 2008 by 光子学报