

激光技术与器件

电光调Q Nd:YAG固体激光器脉冲展宽研究

周健, 郭强, 黄荔, 王首长, 吴朝辉

中科院安徽光学精密机械研究所, 安徽光子器件与材料重点实验室, 安徽 合肥 230031

摘要:

从理论上分析了影响调Q激光器脉冲宽度的因素, 利用速率方程建立了电光调Q脉冲展宽输出过程中反转粒子数密度、光子数密度、腔损耗之间的变化关系式, 并进行了数值模拟, 绘出了输出平滑脉冲时的腔损耗变化曲线, 在实验中我们设计了合适的谐振腔结构, 并通过使用两个闸流管作为高压开关控制KD*P上的电压变化波形, 从而控制腔损耗使其满足脉冲展宽的条件, 在实验上最终获得了420ns调Q激光脉冲。

关键词: 激光技术 脉冲展宽 电光调Q Nd:YAG激光器

Pulse stretching in an electro-optics Q-switched Nd:YAG solid-state laser

ZHOU Jian, GUO Qiang, HUANG Li, WANG Shou-zhang, WU Zhao-hui

1 Key Laboratory of Photonic Devices and Materials, Anhui Institute of Optics and Fine Mechanics, Chinese Academy of Sciences, Hefei 230031, China

Abstract:

Theoretical analysis about elements that influence pulse width of Q-switched laser has been carried out. Then, on the basis of rate equation, expressions of the relation among inversion density, photon density, and cavity loss under pulse stretching conditions were established. The cavity loss's variation curve was plotted after numerical simulation for flat-topped laser pulse has been done. In the experiment, proper structure of resonant cavity was designed and, by taking advantage of two thyratrons as high-voltage switches, the variation of voltage on KD*P can be controlled, so the loss can be controlled to make it satisfy the pulse stretching conditions. Finally, 420ns Q-switched laser pulse was obtained.

Keywords: laser techniques pulse stretching electro-optical Q-switch Nd:YAG laser

收稿日期 2011-03-08 修回日期 2011-04-06 网络版发布日期 2012-03-28

DOI:

基金项目:

通讯作者: 郭强 (1963-) 安徽合肥人 研究员, 研究方向为激光系统集成技术。

作者简介: 周健 (1984-) 湖北荆州人 研究生, 研究方向为Nd:YAG固体激光器调Q技术。

Email: 842005000@163.com

作者Email: qguo@aiofm.ac.cn

参考文献:

- [1] Thomas C H, Price E V. Feedback control of a Q-switched Ruby laser [J]. IEEE J Quantum Electron. 1966, 2(9): 617-623.
- [2] CALLEN W R, PANTELL R H, WARSZAWSKI d. Pulse Stretching of Q-Switched Lasers [J]. Opto-Electron. 1969, 1(8): 123-127.

扩展功能

本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(1100KB)
- ▶ [HTML全文]
- ▶ 参考文献[PDF]
- ▶ 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

- ▶ 激光技术
- ▶ 脉冲展宽
- ▶ 电光调Q
- ▶ Nd:YAG激光器

本文作者相关文章

- ▶ 周健
- ▶ 郭强
- ▶ 黄荔
- ▶ 王首长
- ▶ 吴朝辉

PubMed

- ▶ Article by Zhou J.
- ▶ Article by G Q.
- ▶ Article by H. L.
- ▶ Article by W. Sh. Zh.
- ▶ Article by WU Zh. H.

- [3] Schmid W. Pulse stretching in a Q-switched Nd:YAG laser [J]. IEEE J Quantum Electron, 1980,16(7): 790-794.
- [4] Harigel G, Baltay C, Bregman M, Hibbs M, Schaffer A, Bjelkhagen H, Hawkins J, Williams W, Nailor P, Michaels R, and Akbari H. Pulse stretching in a Q-switched ruby laser for bubble chamber holography [J]. APPLIED OPTICS 1986,25(22): 4102-4110.
- [5] Bao Chengyu, Chang Dongliang et al. A laser pulse stretcher made from beam splitter [J]. Journal of Tsinghua University .1998,38(11): 108-110. (in Chinese).
- [6] Jun Kojima and Quang-Viet Nguyen. Laser pulse-stretching with multiple optical ring cavities [J]. APPLIED OPTICS 2002, 41(30): 6360-6370.
- [7] Zhu Yongzhe, Ye Zhisheng, et al Study on pulse stretching of electro-optics Q-switched ruby laser [J]. Optoelectronics•Laser (光电子•激光), 2006,17(9): 1060-1063. (in Chinese).
- [8] Thomas P. Rutten, Peter J. Veitch, and Jesper Munch, M. Efficient Pulse Stretching of Q-Switched Lasers [J]. IEEE J. Quantum Electronics. 2008,44(10): 911-915.
- [9] Koechner W. Solid-State Laser Engineering (固体激光工程) [M]. Beijing: Science Press : 2002 (in Chinese). [10] Lan Xinju, et al. Laser Technology (激光技术) [M]. Beijing: Science Press: 2008 (in Chinese).

本刊中的类似文章

1. 田玉冰 檀慧明 付喜宏 魏君成. 激光二极管阵列泵浦 Yb: YAG/LBO 525nm 绿光激光器 [J]. 量子电子学报, 2008,25(6): 681-684
2. 陈爽 冯莹. 高功率光纤放大器中光纤端面处理分析 [J]. 量子电子学报, 2008,25(6): 685-691
3. 李南 罗华平 杨高潮 宋正方. 金属球壳在激光辐照下热效应的数值计算 [J]. 量子电子学报, 2009,26(3): 366-370
4. 李力舟 白晶 张伟 杨直 王屹山. 高重复率全光纤被动锁模飞秒激光产生研究 [J]. 量子电子学报, 2009,26(4): 413-416
5. 高昆 许立新 王安廷 明海 刘洋 王小兵 程勇. 光纤激光器空间相干合束远场特性分析 [J]. 量子电子学报, 2009,26(4): 417-420
6. 陈海燕. Er-Yb 共掺磷酸盐波导激光器中的 Er-Yb 能量传递研究 [J]. 量子电子学报, 2009,26(4): 421-424
7. 雷兵 魏立安 冯莹. 基于 FPGA 的半导体激光器驱动电源的研制 [J]. 量子电子学报, 2009,26(4): 425-430
8. 董建杰 张卫平. 半导体激光器调制响应的速率方程小信号近似法研究 [J]. 量子电子学报, 2009,26(6): 658-663
9. 陈立 熊宗元 王玲 李润兵 王谨 詹明生. 一种分布反馈注入放大半导体激光器的研制 [J]. 量子电子学报, 2010,27(1): 15-20
10. 黄杰 徐贲 沈为民. 一种双极性高精度半导体激光器温度控制系统 [J]. 量子电子学报, 0,(): 151-154
11. 黄杰 徐贲 沈为民. 一种双极性高精度半导体激光器温度控制系统 [J]. 量子电子学报, 2010,27(2): 151-154
12. 何慧丽 陈长水 王芳 刘颂豪. 微构造硅表面形貌的陷光特性研究 [J]. 量子电子学报, 2011,28(5): 617-621
13. 马明俊 叶兵 麻晓敏. 2.94um Er:YAG 电光调 Q 激光器及应用研究 [J]. 量子电子学报, 2010,27(6): 688-692
14. 梁勳, 游利兵, 余吟山. 重复率激光的单个脉冲能量检测技术 [J]. 量子电子学报, 2010,27(3): 281-287
15. 王文超 汤彪 周林 王谨 詹明生. 原子干涉仪中的超低频隔振系统的设计及仿真 [J]. 量子电子学报, 2010,27(3): 367-372