

自拉曼变频二阶斯托克斯激光器的研究

电子科学与技术学院光信息科学与技术专业 张玉凤

(学号: 2009160177)

指导教师: 杜晨林

摘 要: 本论文以 1342nm 波长激光作为基频光, 采用 LD 端面泵浦及声光调 Q 方式, 研究输出镜透过率、谐振腔结构和不同调 Q 重复频率下的自拉曼激光器的输出特性。实验研究了 Nd:YVO₄ 晶体一阶 Stokes 自拉曼激光器。研究了输出镜透过率分别为 35.3% 和 49.5%, 调 Q 重复频率分别为 30kHz、45kHz 和 60kHz 时一阶 Stokes 拉曼激光的输出情况。获得了最高平均输出功率为 1.1W 的 1524nm 的一阶 Stokes 拉曼激光, 其最短脉冲宽度为 4.225ns。实验研究了 Nd:YVO₄ 复合晶体二阶 Stokes 自拉曼激光器。分别研究了在凹平腔和平凹腔中, 调 Q 重复频率分别为 20kHz、25kHz 和 30kHz 时二阶 Stokes 拉曼激光的输出情况。获得了最高平均输出功率为 1.11W 的 1764nm 的二阶 Stokes 拉曼激光, 相应的转换效率为 3.44%, 其最短脉冲宽度为 1.782ns。

关 键 词: Nd:YVO₄ 复合晶体; 自拉曼激光器; 一阶 Stokes; 二阶 Stokes

Second-Stokes Self- frequency Raman Laser

Abstract: Using the 1342 nm laser as the fundamental laser, experimental researches were made on the performance of the LD-end-pumped acousto-optic Q-switched self-Raman laser with different resonator structures, transmissions of the output mirrors and pulse repetition rates(PRR). By using two different output mirrors with the transmissions at 1524nm of 35.3% and 49.5% respectively, experimental research was made on a first-Stokes self-Raman laser with Nd:YVO₄ crystal in a concave-plane resonator at PRR of 30, 45 and 60 kHz. The maximum average output power of 1.1W first-Stokes Raman laser at 1524nm was obtained, the shortest pulse width was 4.225ns. Experimental research was made on a second-Stokes self-Raman laser with Nd: YVO₄ composite crystal respectively in a concave-plane and a plane- concave resonator at PRR of 20, 25 and 30 kHz. The maximum average output power of 1.11W second-Stokes Raman laser at 1764nm was obtained, with the corresponding conversion efficiency of 3.44%, the shortest pulse width was 1.782ns.

Key words: Composite Nd: YVO₄ crystal; Self-Raman laser; First-Stokes; Second-Stokes

教师点评: 自拉曼变频固体激光器是目前激光技术领域研究的热点之一, 具有较强的研究价值和难度。张玉凤同学进行了大量的文献资料阅读, 分别开展了关于自拉曼变频一阶和二阶斯托克斯激光的一系列实验, 获得了非常好的实验结果, 表明其已经掌握了自拉曼变频激光器的基本原理和设计技能, 圆满实现了任务书的目标。论文撰写非常严谨规范, 内容充实, 论证严密, 达到了本科毕业论文的要求, 是一篇优秀的学位论文。