基于 MoS_2 调 Q 的人眼安全 Nd^{3+} 激光器研究

一．成果完成人及所在单位：王睦涵　　光电与通信工程学院　　指导教师：林海峰

二．成果简介：

本研究利用耐高功率、耐高温、深度大、损耗低、损伤阈值高的二维纳米材料 MoS_2 作为可饱和吸收体，实现 1.4 μm 人眼安全波段的脉冲输出，利用荧光寿命更长，吸收光谱更宽、Nd^{3+}离子可掺杂浓度更高的混晶 Nd:LuYAG 作为增益介质；采取直接泵浦方式，优化泵浦光耦合透镜系统，降低激光晶体产生的热效应，提高激光器的输出功率和光束质量，最终制成高效的 1.4 μm 人眼安全脉冲激光器。同时，深化对 MoS_2 这种新型二维纳米材料光电性质及其应用的认识，促进开发结构紧凑的实用化人眼安全激光器的多种重要潜在应用，有利于提升我省高性能人眼安全激光器的竞争力。

三．主要研究内容及创新点：

1、完成了过渡金属硫化物调 Q 器件 MoS_2 制备工艺及特性参数测试，如图 1 所示.

2、实现最佳的 1.4 μm 连续激光输出。在连续波输出的基础上，利用制备好的 MoS_2 可饱和吸收体作为调 Q 器件，通过优化谐振腔，实现调 Q 短脉冲激光输出，其输出激光特性如图 3 所示。

3、插入厚度为 0.13mm 的 BK7 薄片作为标准具，实现了波长调谐及三波长同时输出，激光功率及光谱如图 4 所示。

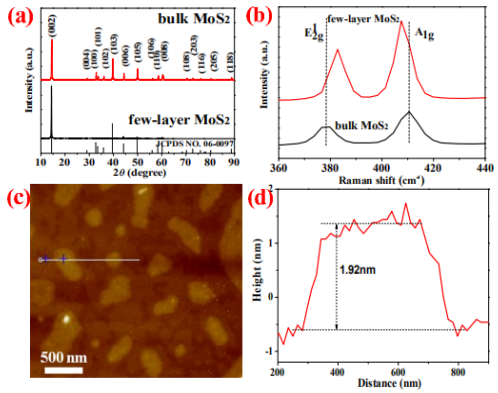


图 1（a)XRD；(b)块状 MoS_2 和少层 MoS_2 的拉曼谱；(c)原子力显微镜图；(d)少层 MoS_2 高度轮廓图

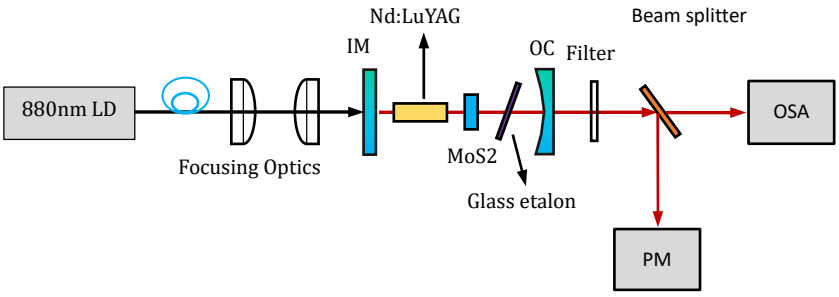


图 2 880nm 半导体二极管泵浦 Nd^{3+}激光器实验装置

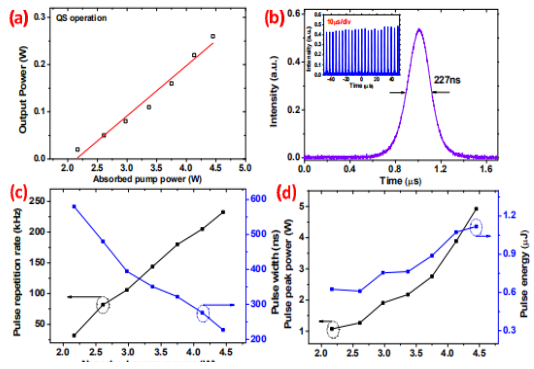


图 3 少层 MoS_2 可饱和吸收体调 Q 激光器输出特性

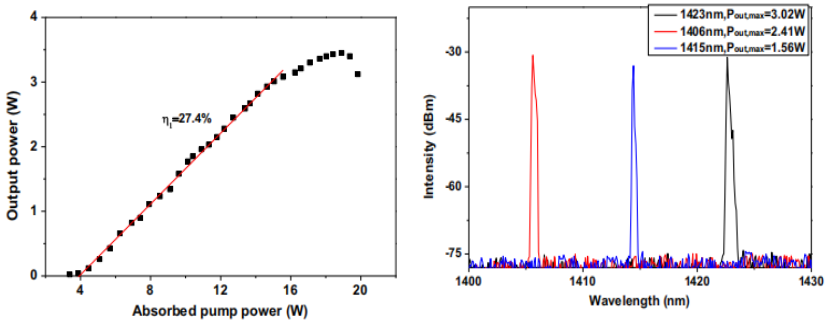


图 4 多波长激光器输出功率及光谱曲线

四．主要研究成果及应用情况

1、发表 SCI 论文 1 篇。Wang, M.H., Lin, H.F.*, Mu, R.Z.et al. A Tunable Single- and Triple-Wavelength Nd:GGG Laser in the 1.3 μm Range with 880 nm LD Direct Pumping. J Russ Laser Res 42, 494–500 (2021).

2、已投审稿中 SCI 论文 1 篇。H F Lin*, M H Wang, Q Q Zhang, W Z Zhu, R Z Mu, F B Xiong. Dual-wavelength and passive Q-switched Nd:$GdVO_4$ lasers at 1.34 μm under 880-nm diode pumping. Photonics journal.

联系人：王睦涵　　电　话：18150150963　　Email: 649299469@qq.com