

科研进展

高稳定性2 kHz电光调Q端泵梯度浓度掺杂Nd:YAG激光器研制成功

文章来源：魏蒙恩 发布时间：2021-10-12

近日，中科院合肥研究院健康所江海河课题组与安光所张庆礼课题组合作，设计研制了梯度浓度掺杂的钕石榴石晶体(Nd:YAG)激光系统，实现了高重复频率电光调Q激光输出。相比传统均匀掺杂晶体，梯度浓度晶体显著提高了输出平均功率和峰值功率，并获得了高光束质量的激光输出。相关成果已在国际光学期刊 Optics Letters上发表。

激光晶体产生的热效应一直是严重制约着高重复频率电光调Q激光器的发展，尤其强烈的热透镜效应使得谐振腔内的激光光束缩小，导致谐振腔内的峰值功率密度急剧上升，以致损坏腔内光学元件。传统均匀掺杂的激光晶体，端泵时的热量主要分布于端面，且晶体的吸收使得泵浦光沿晶体轴向迅速衰减，从而造成泵浦和温度分布的不均匀。而新型的浓度由低变高的梯度晶体，可使得泵浦光和热量在轴向分布更加平滑。本研究设计使用梯度浓度晶体应用于电光调Q系统中，实现了高重复频率高光束质量的输出。

研究团队以梯度浓度0.39-0.80 at.%的Nd:YAG晶体为增益介质，设计了LD端面泵浦L型平凸折叠腔电光调Q激光系统，实现了重复频率为2 kHz稳定运行。在最佳透过率为45%的条件下，梯度浓度晶体的激光最大输出功率达到6.9W，斜效率为38.2%。相比等效平均浓度0.60 at.%的晶体分别提高了21.1%和30.8%。实验结果表明，梯度浓度晶体在调Q系统中呈现了明显的优良特性，较小的热效应和平滑的热分布扩大了谐振腔内的光斑面积，从而增大了基模激光体积，获得了更高功率的激光输出并且不会损坏光学元件。该激光器达到了近衍射极限的调Q激光输出，脉冲宽度为5.9ns，峰值功率高达585MW，功率稳定性为0.55%。

研究证明了设计的新型梯度浓度Nd:YAG电光调Q激光系统具有明显的优势特性，有很好的光束质量和稳定性，为研制高重复频率的电光调Q激光器及其在激光雷达和激光成像等光电探测应用提供了新的技术途径。

文章链接：<https://www.osapublishing.org/ol/fulltext.cfm?uri=ol-46-19-5016&id=460047>

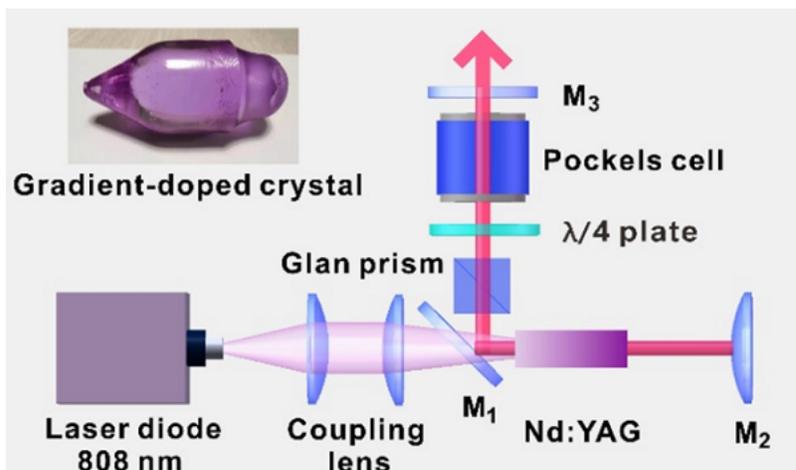


图1 电光调Q实验装置图

科学岛报



科学岛视讯



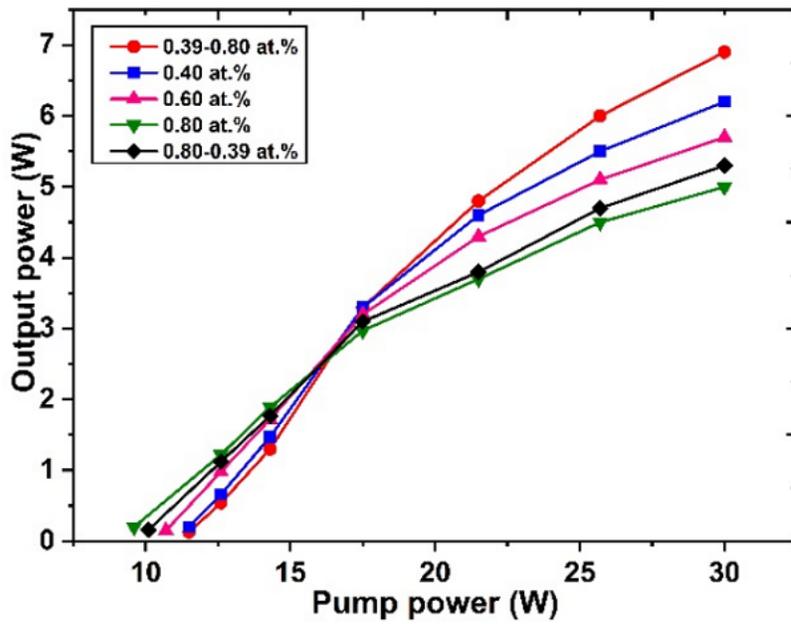


图2 各种掺杂晶体的电光调Q激光输出功率

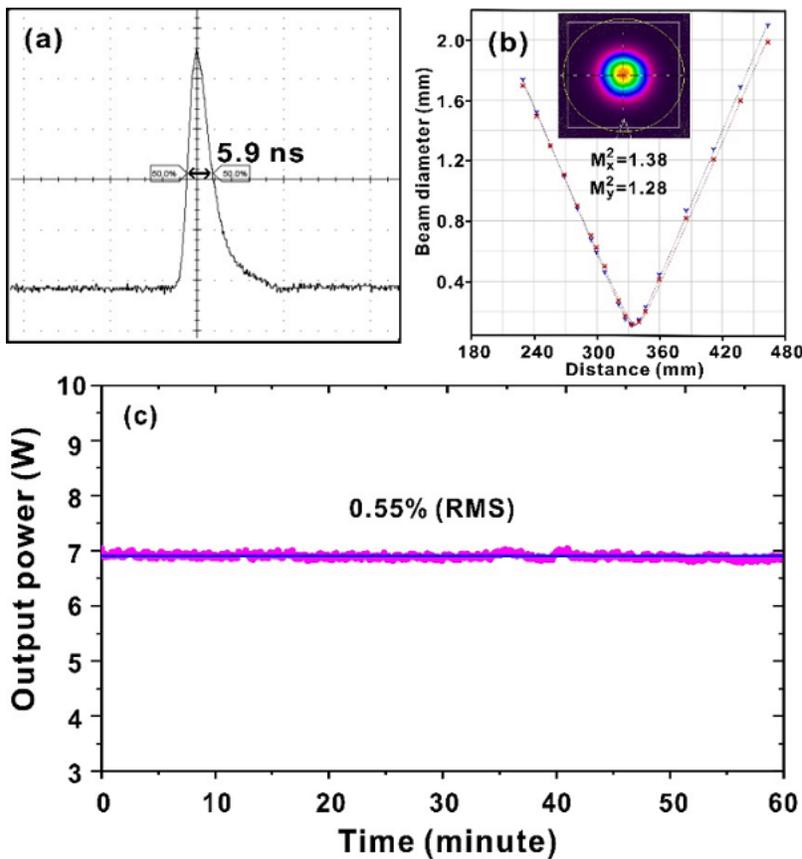


图3 (a) 脉冲宽度, (b) 光斑, (c) 1小时功率稳定性

子站

[内部信息](#) | [院长办公室](#) | [监督与审计处](#) | [人事处](#) | [财务处](#) | [资产处](#) | [科研处](#) | [高技术处](#) | [国际合作处](#) | [科发处](#) | [科学中心处](#) | [研究生处](#) | [安全保密处](#) | [离退休](#) | [质量管理](#) | [后勤服务](#) | [信息中心](#) | [河南中心](#) | [健康管理中心](#) | [科院附中](#) | [供应商竞价平台](#) | [基建管理](#) | [职能部门](#)

[友情链接](#)



[版权保护](#) | [隐私与安全](#) | [网站地图](#) | [常见问题](#) | [联系我们](#)

Copyright © 2016 hfcas.ac.cn All Rights Reserved 中国科学院合肥物质科学研究院 版权所有 ICP备 050001008

地址: 安徽省合肥市蜀山湖路350号 邮编: 230031 电话: 0551-65591245 电邮: yzxx@hfcas.ac.cn

