研究在提高超高峰值功率激光装置输出能量阈值方面取得新进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/34557.html

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

研究在提高超高峰值功率激光装置输出能量阈值方面取得新进展。

近期，中国科学院上海光学精密机械研究所研究员刘军
研究团队与俄罗斯科学院科研人员
合作，在提高超高峰值功率激光器输出能量阈值研究方面取得进展。

超强超短脉冲激光的出现极大促进了强场与物质相互作用的强场激光物理领域发展。对于具有超高峰值功率的拍瓦级激光装置，其聚焦强
度范围大多在10^{19} -10^{21}W/cm^2，可以被广泛应用于x-/γ-射线
产生、等离子物理和粒子加速等领域。为了研究放射反应和等离子体中的量子电动力学效应，甚至要求激光聚焦强度达到10^{22}
-10^{24}W/cm^2，这意味着需要峰值功率达到数百拍瓦
的激光功率输出。因此，如何进一步提升拍瓦激光器输出峰值功率是当前研究的前沿。

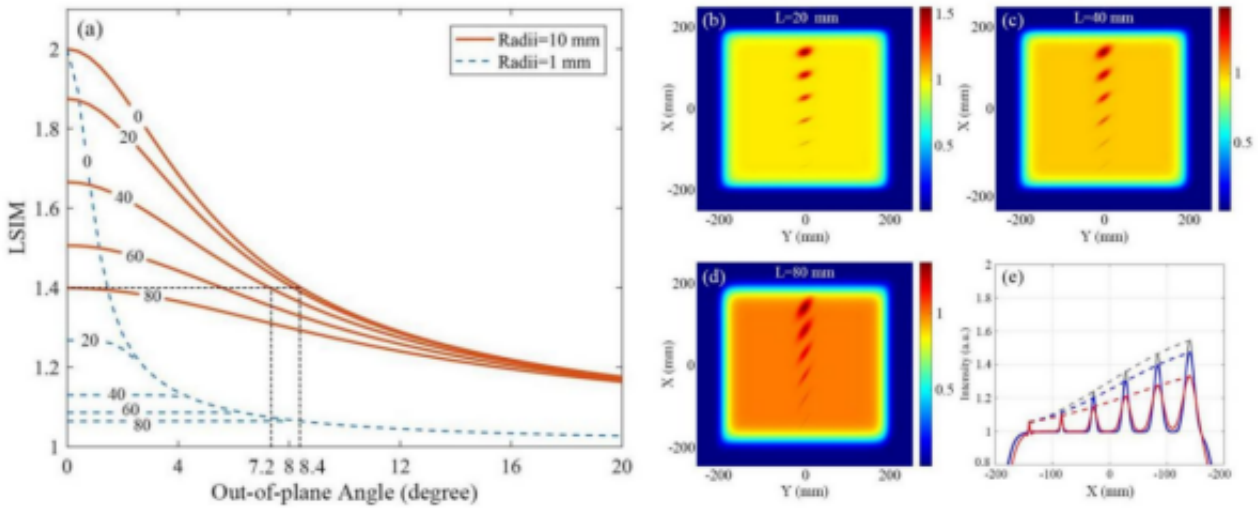
CPA
装置的压缩器中对光斑引入空间色散、进行空间匀滑可以有效提高最终输出峰值功率。研究团队提出使用二维匀滑压缩器来引入横向和纵向空间色散的方案，对出射光斑的空间强度分布进行了二维匀滑，大大提
高了输出峰值功率上限。仿真结果表
明，二维匀滑压缩器（DSGC）具有更好的匀滑能力，尤其是对于半径大于5
mm
的热点，能够有效降低其空间调制度。
研究团队利用小型DSGC

对从放大器出射的未补偿脉冲进行了
压缩。实验结果证明，DSGC
不仅具有和其他压
缩器相同的时域压缩能力，且能够明
显降低近场光斑的峰值-平均强度比，实现了1.74
倍的出射能量提升。此外
，通过对聚焦点的光斑分布进行测量，证明了DSGC对远场光斑质量几乎没有影响。

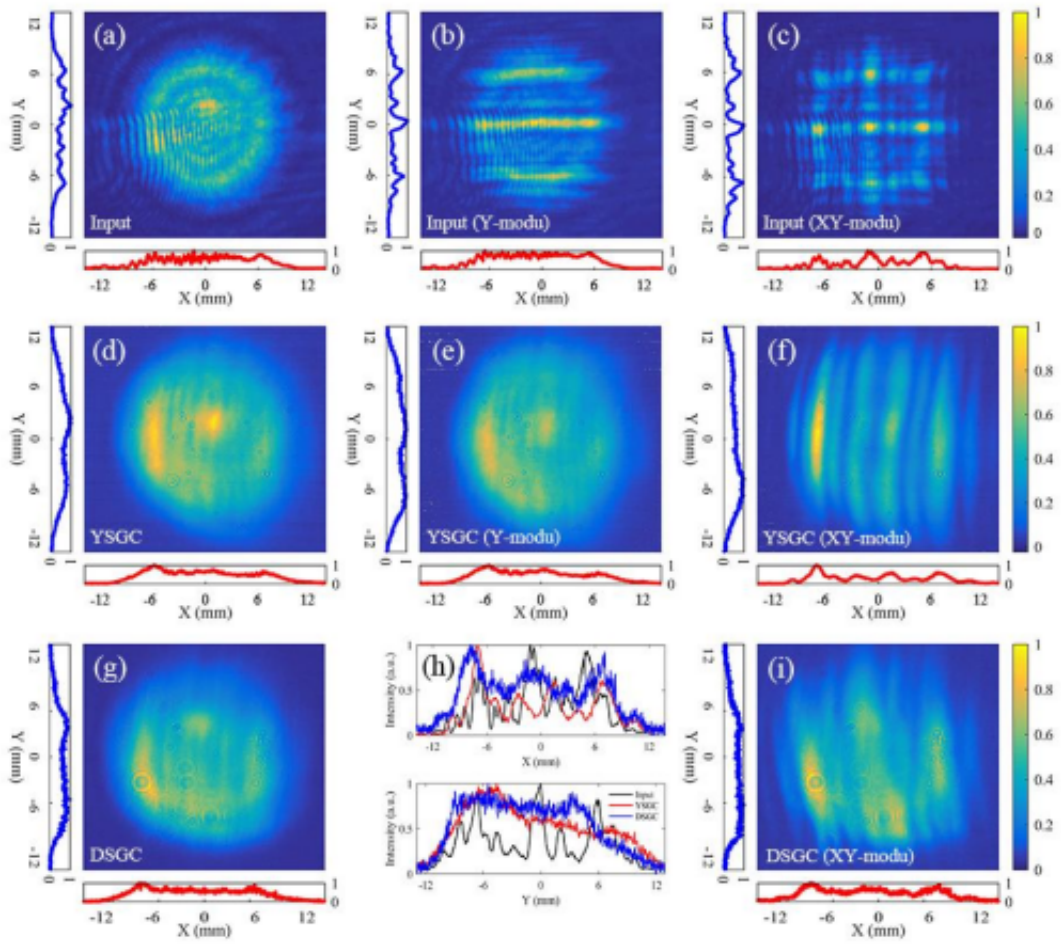
在实际工程应用中，DSGC
无需任何其他光学元件，可仅仅靠改变压缩器结构实现光斑匀滑，提高光栅利用效率，提升输出脉冲能量，在超高峰值功率激光装置上具有重要应用前景。

相关研究成果以*Ultrahigh-peak-power laser pulse compression by double-smoothing grating compressor*为题，发表于《高功率激光科学与工程》（*High Power Laser Science and Engineering*）。研究工作得到国家自然科学基金的支持。

论文链接



仿真结果



实验结果

研究团队单位：上海光学精密机械研究所

更多 科学进展 请访问 https://www.iikx.com/news/progress/

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，爱科学iikx.com转发