

## 上海光机所高功率拉曼光纤激光器研究取得进展

文章来源：上海光学精密机械研究所

发布时间：2014-08-13

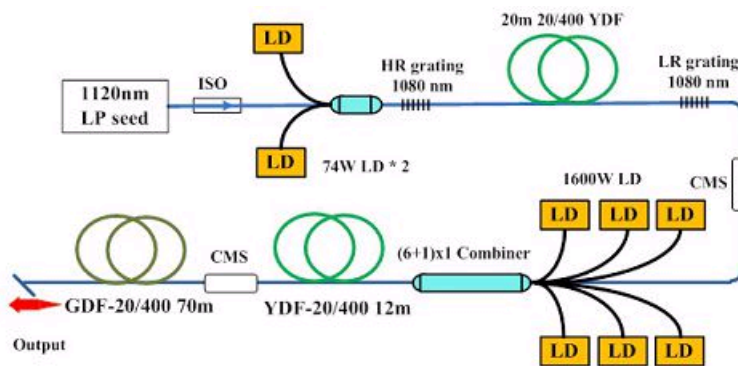
【字号：小 中 大】

近期，中国科学院上海光学精密机械研究所空间激光信息技术研究中心冯衍研究员领衔的课题组，在高功率拉曼光纤激光器研究中取得新进展。提出了一种铽-拉曼集成的光纤放大器结构，有效地解决了拉曼光纤激光器功率提升的主要技术瓶颈问题，在1120nm波长，首次获得580W的单横模线偏振拉曼光纤激光和1.3kW的近单模拉曼光纤激光输出。

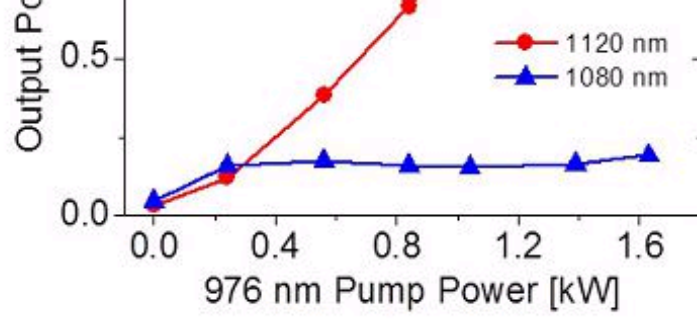
近年来，高功率光纤激光器发展迅速。1 $\mu$ m波段的掺铽光纤激光器，近衍射极限输出功率可达20kW，多横模输出功率可达100kW。尽管如此，稀土掺杂光纤激光器的输出波长，因稀土离子能级跃迁的限制，仅能覆盖有限的光谱范围，限制了其应用领域。基于光纤中受激拉曼散射效应的拉曼光纤激光器是拓展光纤激光器波长范围的有效手段。

该项研究中，在一般的高功率掺铽光纤放大器中注入两个或多个波长的种子激光，波长间隔对应光纤的拉曼频移量。处于铽离子增益带宽中心的种子激光率先获得放大后，在后续光纤中作为泵浦激光对拉曼斯托克斯激光进行逐级放大。初步的演示实验获得了300 W的1120nm拉曼光纤激光输出；接着采用较大包层（400 $\mu$ m）的光纤，获得了580W的单横模线偏振拉曼光纤激光和1.3kW的近单模拉曼光纤激光输出。结果发表于《光学快报》(*Optics Letters*)和《光学快讯》(*Optics Express*) [*Opt. Lett.* 39, 1933-1936 (2014); *Opt. Express* 22, 18483 (2014)]。鉴于目前高功率掺铽光纤激光器均采用主振放大结构，新提出的光纤放大器结构可用于进一步提升拉曼光纤激光的输出功率。初步的数值计算也表明，该技术方法有望在1~2 $\mu$ m范围内任意波长获得千瓦级激光输出。

该项研究得到了中国科学院百人计划、国家“863”计划、国家自然科学基金等项目的支持。



千瓦级掺铽-拉曼集成的光纤放大器结构示意图



输出功率随976 nm二极管泵浦功率的变化曲线，其中的插图为最高输出时的光谱。

打印本页

关闭本页