



面向世界科技前沿, 面向国家重大需求, 面向国民经济主战场, 率先实现科学技术跨越发展,
率先建成国家创新人才高地, 率先建成国家高水平科技智库, 率先建设国际一流科研机构。

——中国科学院办院方针



官方微博



官方微信

首页 组织机构 科学研究 人才教育 学部与院士 资源条件 科学普及 党建与创新文化 信息公开 专题

搜索

首页 > 科研进展

上海光机所在磁悬浮和光驱动转盘激光器研究中取得进展

文章来源: 上海光学精密机械研究所 发布时间: 2015-12-28 【字号: 小 中 大】

我要分享

近期, 中国科学院上海光学精密机械研究所信息光电实验室研究员李建郎课题组成功研制磁悬浮、光驱动旋转的盘片固体激光器, 这标志着一种新型激光技术的诞生。

固体激光器中的废热累积会严重影响激光器的性能。通过转动激光增益介质盘片可以有效减少其内部的热累积, 显著提高激光器的功率和光束质量。在现有的转盘激光器中, 增益介质盘片的旋转采用电驱动(马达)等方式, 需要额外的伺服系统克服增益介质的摇摆, 这导致激光器结构比较复杂。其次, 反磁材料(比如热解石墨)因具有负的磁化率, 在外磁场环境下会产生反向磁场, 在室温时形成磁悬浮。当激光束照射到处于磁悬浮状态的热解石墨薄片的边缘位置, 热致磁导率的局部变化形成转动力矩, 导致热解石墨薄片转动。此种基于磁悬浮的光驱动旋转易于精确控制, 且具有良好的稳定性。

以此为背景, 课题组将转盘激光器技术和磁悬浮光驱动旋转技术相结合, 提出磁悬浮、光驱动旋转激光器的概念。该方案通过反磁性材料将激光增益介质盘片悬浮在磁场中, 激光增益介质吸收入射泵浦光的部分功率, 剩余(未吸收)泵浦光到达反磁性材料表面提供旋转所需的能量。在实验研究中, 科研人员将热解石墨片和直径为15mm、厚度为0.5mm的Nd:YAG晶体一起放置于钕铁硼永磁体的上方, 悬浮高度约为1mm。Nd:YAG晶体的上下表面均镀有介质膜以形成谐振腔。采用808nm的半导体激光器泵浦该激光晶体, 在悬浮体重量过重的情况下在其侧面辅助以气体来推动转动。在泵浦光功率为450mW、悬浮体的旋转频率为4Hz时, 获得了功率17.7 mW、斜坡效率为8.3%的基横模激光输出, 激光光束亮度高。相关研究工作被*Chinese Optics Letters*杂志封面报道(*Chin. Opt. Lett.*, 13, 121403, 2015)。

该研究工作利用剩余(未吸收)泵浦光驱动磁悬浮的热解石墨旋转的方式, 有效地抑制了激光晶体中废热的影响, 从而获得了高亮度的激光输出。随着对悬浮体(包括激光增益介质和反磁性材料)的进一步优化, 磁悬浮、光驱动旋转的盘片激光器将变得更加现实, 且有望在高功率激光器和平面波导激光器两个方面取得新突破。磁悬浮、光驱动转盘激光器相关研究已经申请国家发明专利。

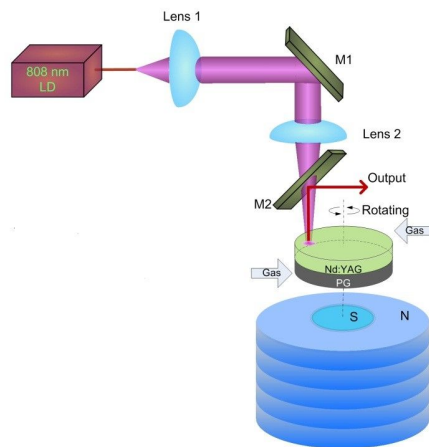


图1. 磁悬浮转盘激光器实验装置示意图

热点新闻

中科院江西产业技术创新与育成...

白春礼在第十三届健康与发展中山论坛上...

中科院西安科学园暨西安科学城开工建设

中科院与香港特区政府签署备忘录

中科院2018年第3季度两类亮点工作筛选结...

中科院8人获2018年度何梁何利奖

视频推荐

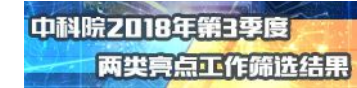


【新闻联播】“率先行动”计划 领跑科技体制改革



【江西卫视】江西省与中国科学院共建中科院“江西中心”

专题推荐



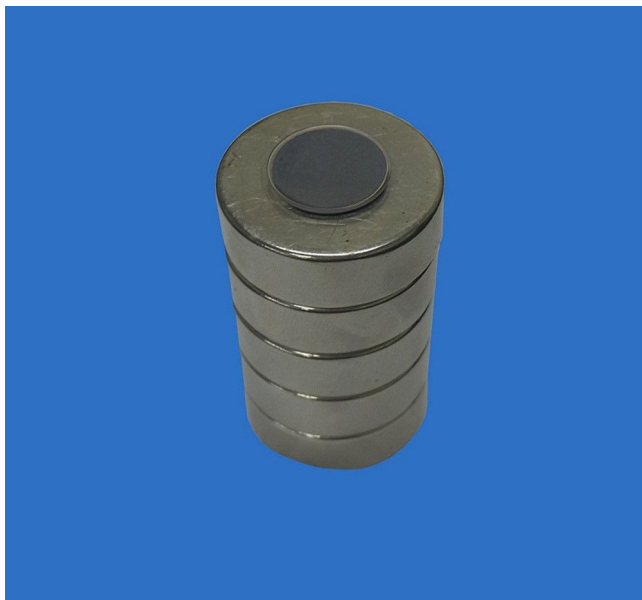


图2. 磁悬浮结构的实物照片

(责任编辑: 叶瑞优)



© 1996 - 2018 中国科学院 版权所有 京ICP备05002857号 京公网安备110402500047号 联系我们
地址: 北京市三里河路52号 邮编: 100864