

量了该型激光器在不同的放电条件下,气温沿着气体流道的分布情况,以及激光器在额定工作情况下,在长时间连续运转的过程中,气体流道上各处气温随时间的变化;作出了该型激光器在长达 10 小时的连续运转过程中,激光器的输出功率、效率随气温而变化的关系曲线。实测表明,放电区内上游气温每升高 1°C ,激光器的输出功率平均下降约 40 W,效率平均下降约 0.23%。最后提出了一些改善激光器散热性能的主要措施。(112)

单纵模固体激光器的物理设计和实验研究

曹渭楼 陈庆浩 朱智敏 陈绍和 徐仁芳 邓锡铭

(中国科学院上海光机所)

孙云龙 解桥

(华北光电技术研究所)

分析了单纵模固体激光振荡器的物理特性,设计了预激光调 Q、高重复率工作方式的振荡器,实验上获得了 100% 的长时间的高功率单纵模激光输出,具有广泛的应用前途。

固体器件要工作在单纵模状态,远比气体器件困难,所遇到的物理问题和技术问题十分复杂。固体器件的工作物质荧光谱线宽很宽,能级寿命长,腔内存在驻波烧孔效应,又没有稳定频率输出的参考点。我们对这些主要物理问题进行了分析,设计了合理的物理参数,采用了合适的元件,得到了长时间的 100% 单纵模激光输出。

我们还着重对单纵模激光和多纵模激光的特性用条纹相机进行了测试和比较,单纵模激光波形十分光滑而多纵模激光存在严重的调制。另外还用标准具测量了单纵模和双纵模的光谱,并用高速示波器记录了双纵模的拍频现象。

本文首次报道了脉冲预激光调 Q 振荡器的长时间 100% 的单纵模输出, Nd:YLF 单纵模振荡器已用于大型磷玻璃激光等离子体物理实验系统。(133)

1.3 μm 外腔粘接型窄线宽 InGaAsP 单模半导体激光器

许知止 霍玉晶 陈家骅 周炳琨

(清华大学无线电电子学系)

我们采用粘接技术将半导体激光器、自聚焦透镜和平面反射镜三者构成一个整体,作成了性能优异、结构小巧紧凑的外腔半导体激光器,其输出波长为 $1.3 \mu\text{m}$,输出功率大于 2 mW,单模线宽约 2 MHz,单模稳定时间接近一小时,输出光斑尺寸及光束发散角均较小。该激光器不需要任何机械调整,可以有效地消除机械不稳定性,一经注入适当的工作电流,在无恒温的普通实验室中即可获得较长稳定时间的窄线宽单纵模输出,给使用者带来较大方便。稳定的

1.3 μm 单纵模输出为光通讯特别是相干光通讯提供了一个较理想的实验光源,并可望在其它领域得到广泛的应用。(134)

$\phi 40\text{ mm}$ 孔径高重复率 Nd:YAG 片状 激光器的物理参数设计

曹渭楼 陈庆浩 唐福林 张梅珍 华雪蕾 邓锡铭

(中国科学院上海光机所)

利用我所温梯法生长的大尺寸 Nd:YAG 晶体,设计了 $\phi 40\text{mm}$ 高重复率片状激光振荡器和放大器,对激光器件的物理参数进行了计算,并着重考虑了储能的提取效率、寄生振荡的控制、片工作物质的温升、冷却气体与片的热量交换、冷却功率的耗费和片中的应力等重要物理和技术问题,并将报道其初步实验结果。

作者认为,由于 Nd:YAG 晶体具有很好的导热性能,表面能承受较大应力,破坏阈值高,经久耐用,是新一代高功率实用固体激光器的理想工作物质。(135)

铜蒸气激光器振荡-放大系统同步问题的实验研究

梁培辉 任虹 王志英 沃敏政

(中国科学院上海光机所)

振荡-放大方式是提高脉冲激光器效率、增加输出和改善光束质量的重要途径,振放级之间的同步是其中的关键技术。本文介绍重复率为 6 kHz、脉宽为 20 ns 的铜蒸气激光振放系统的同步问题的实验研究结果。

延时对放大器输出幅度的影响并不十分临界,具有放大功能的延时范围约 120 ns,但在此范围的两侧,放大器成为吸收介质。这种同步特性曲线呈不对称形状。铜激光的绿光(510.6 nm)和黄光(578.2 nm)的同步特性曲线也不相同。

用一只 PIN 光二极管同时接收振荡器和放大器的激光信号,从示波器的描述可以清楚地测出闸流管工作的抖动时间(4 ns),对应的输出幅度起伏为 10~20%。

在同步合适的条件下,放大器输入 1 W,净输出 5.5 W,比之在相同条件下作为振荡器的输出效率提高 15%。(136)