

片状放大器系列的设计(物理参数)与研制

郑玉霞 余文炎 范滇元 唐贤忠 林礼煌
(中国科学院上海光机所)

片状放大器系列,包括通光口径为 $\phi 100\text{ mm}$ 、 $\phi 150\text{ mm}$ 、 $\phi 200\text{ mm}$ 三种规格。本文论述了在高功率钕玻璃激光系统中,由于钕玻璃负载强度及非线性小尺寸自聚焦的限制,输出激光功率的提高总是以扩大工作物质的口径为代价。又由于钕玻璃的热导率低,大口径棒状放大器光泵热畸变比较严重,对激光束的质量影响较大。片状放大器是多灯面泵浦的,保证了光泵的均匀性,因而在大型钕玻璃激光系统中采用片状放大器是必要的。给出了片状放大器系列在设计中所考虑的问题:工作物质的选择、寄生振荡的抑制、光泵系统以及对钕玻璃片加工面形的要求等。多次实验结果表明,片状放大器的增益、光泵效率、光泵的均匀性和光泵热畸变等方面,都好于设计值。为更大口径片状放大器的设计提供了依据。(137)

耦合腔式光学整形放大作用

廖 常 俊
(中国科学院光电技术研究所)

利用两个准全反射镜形成一个耦合式光学腔。用光强度相关折射率介质置于腔内造成一个分布反馈耦合式光学双稳态器件。将这种器件工作于他触发状态,用来对光脉冲直接整形放大。设定他触发状态采用恒定强度的偏置光束,调节偏置光束的强度及偏置角来设定器件的工作点,使器件处于“断状态”的待发状态。用信号光束的强弱来控制器件的开关状态。当信号强度达到“通”的阈值,偏置光耦合进入腔内并从另一侧耦合而出,器件开始负反馈状态以保持输出光恒定。当信号光强降到“断”的阈值时,器件触发“断”过程的正反馈作用。低折射率层的厚度的变化可用来调节反馈量。由形状不规则的信号脉冲的输入便得到光学矩形方波。可用于光通讯中信号的中继放大和信号的提取,也可以用来实现各种光学逻辑门。(138)

片状放大器的静态畸变对激光束质量的影响

郑玉霞 余文炎 唐贤忠 林亚凤
(中国科学院上海光机所)

用三平板同轴全息干涉仪,研究了通光口径为 $\phi 100\text{ mm}$ 片状放大器的静态畸变对激光束质量的影响。静态畸变主要包括:材料的不均匀性、钕玻璃片表面加工面形不平度和钕玻

甲
二
六四七七

璃片由装校引入的形变应力等所产生的波象差。在片状放大器中, 铍玻璃片的尺寸比实际通光口径大一倍, 因而由装校引入的形变所产生的波象差往往较大, 它对激光束方向性的影响很少被人重视。我们用三平板同轴全息干涉仪分别拍摄了 He-Ne 激光通过无片和有片的片状放大器的全息图, 经复元后可计算出静态畸变产生的波象差。材料和加工面形的波象差为定值, 从而可求出由形变和应力而产生的波象差。用 CCD 扫描测出复元后焦点的尺寸, 从而给出静态波象差对激光方向性影响的定量结果。(139)

连续 Nd³⁺:YAG 激光器输出功率的稳定

李同保 曹远生 沈建

(国家计量局成都计量测试研究院)

介绍一种用两级 LiNbO₃ 晶体作电光调制器, 高稳定性硅光电二极管作光反馈控制信号的激光稳功率系统串联使用来稳定连续 Nd³⁺:YAG 激光器输出功率的方法。对输出功率为 3W 左右, 本身输出功率稳定度为 15%/小时的 Nd³⁺:YAG 激光器, 其输出光束经稳定功率系统后, 稳定度为 0.2%/小时。文中介绍实验装置及稳定度的测试方法, 并给出实验结果。(140)

F-P 短耦合腔动态单模半导体激光器

张汉一 王江林 周炳琨

(清华大学无线电电子学系)

短耦合腔(SCC)半导体激光器通常由半导体激光二极管和外腔反射镜直接耦合组成, 由于复合腔损耗调制作用而实现高速调制下的单纵模输出。本文提出的 F-P 短耦合腔动态单模激光器是以 F-P 标准具做外反射镜的新结构器件。理论计算表明, 参数匹配的 F-P SCC 激光器, 边模与主模的损耗差较单一平面外腔 SCC 激光器提高约 50%, 因而将大大有利于实现动态单模输出并提高边模抑制比。理论分析还表明, 在激光二极管外腔一侧解理面上镀增透膜对选模有重要意义; 选择厚约 50~150 μm, 两面反射率分别为 20~40% 和约 100% 的标准具, 选模效更最好。基于理论分析制成的 F-P 短耦合腔半导体激光器, 波长有 1.3 μm 和 0.82 μm 两种, 均在 0~150 MHz 的调制下输出稳定的单纵模, 边模抑制比达 30~40 dB。激光器采用了温度控制系统, 控温精度优于 0.1°C。采用压电晶体微调腔长实现单模波长调谐, 范围约 10 nm。(141)

风亚林 刘贵春 王文余 夏正供

(清华大学工程物理系)