

分段晶体激光器

目前,大部分高能晶体激光器均以水绕激光棒周围流动,以此进行冷却。即使如此,晶体也时常由于受热过度,以至不能达

到其可能有的最高输出功率与重复率。即使在最好的情况下,过分的热量也会减少激光效率;最坏时,热能会损坏激光棒。

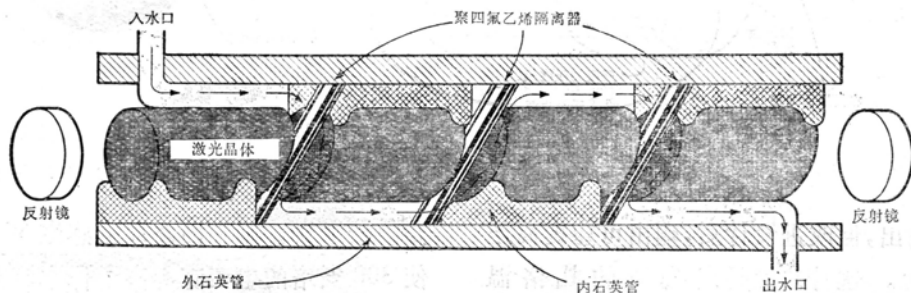


图 以短段的激光晶体取代常用的长激光棒,可使冷却剂流过棒的各端面,而不是绕棒周流过,能使效率与功率提高。内石英管作用有二:可作晶体位置固定架与冷却剂流通的管道。

美帝北美航空公司沃托奈提克斯分部的马托维奇(E. Matovich)认为有一种较好的方法,是将宝石或玻璃棒切成几段,每段长1/4吋,置于双壁石英管中。以聚四氟乙烯隔离片隔断棒端,使冷却剂流往棒的端面,而不是绕棒周流动。内石英管的作用有二,使冷却剂从这一端面流至另一端面,并固定晶体位置。

由于棒的各段在端面进行冷却,而不是在棒周冷却,温度梯度就不会造成产生内聚焦的热畸变。内聚焦可使棒内的一小部分熔化,或使激光腔去除聚焦时降低效率。

用小晶体作大激光器对提高输出功率有好处。大的固体激光晶体差不多总有些缺陷,例如气泡、分子晶格排列不正、掺杂物浓度不均等。价廉的小型晶体易于获得高的光学质量。将短段小晶体串到一起,激光器制造者可以生产低阈值和窄输出光束的系统,因为每段都可以选择光学质量良好的晶体。

该公司发现,对长5吋、直径5/8吋的

红宝石说来,1/4吋长的分段激光器要达到阈值,所需的激励能仅需1千焦耳,而固体晶体则需1.5千焦耳。分段红宝石的束宽仅1毫弧度,而固体激光器则为3毫弧度。即使现有的最好激光器商品其束散也达1.5毫弧度。新激光器的总体性能较好,是因为具有分段结构之故。

此种红宝石装置已产生100兆瓦的峰值功率,加热并未使其效率降低。据研究者说,即使在100兆瓦处,装置亦未接近其热耗散能力的极限。此种激光器将应用于海军军火试验站的数字测距仪中,以取代典型的激光器。

该公司已开始用钽玻璃进行工作,还准备以1 1/8吋厚的掺钽钷铝石榴石进行分段组合实验。钽玻璃实验激光装置可望以25次/秒的速率产生4.25焦耳的脉冲,平均功率约90瓦。激活长度相同的钽玻璃激光器只能产生12~15瓦,棒才不会损坏。

译自 *Electronics*, 1967 (June 12) 40, № 12, 33