

## 新型激光器

# 一种有希望的大功率高效率激光器——核激励激光器

孙万林 林建成 刘国骏

核激励激光器是一种利用核能激励工作物质从而产生激光的新型激光器。如果原子核反应放出的巨大能量得以充分利用,可使其具有如下特点:(1)产生的激光能量和功率会很大;(2)转换效率高,估计可达50%以上;(3)体积小,适于装在各种运载工具上。据计算,百万焦耳输出的激光器不过一立方米大小。这种激光器如能实现,可有下列重要应用:(1)作为激光武器。(2)用于激光聚变。(3)实现远距离能量传输。可从设在地面或近地轨道空间站上的核激励激光器向人造卫星、航天飞机和空间站输送能量,也可在地面通过管道输送,损耗较小。(4)可直接将原子能转换成光能,许多用电的地方可转用激光,避免原子能发电的一些缺点。(5)实现长距离通信。(6)作为分离同位素的光源等。

自六十年代初以来,美苏都一直在积极研究核激励激光器,整个发展可大致分为两个阶段:从60年代初到1974年上半年为第一阶段,1974年下半年到现在为第二阶段。在第一阶段里,主要是做了大量理论探讨工作,并做了激励试验。这些试验虽未完全证实核激励的可行性,但表明核能对激光的产生是有作用的。在第二阶段里,美国一些单位先后成功地用核能激励产生了激光,并且性能有所改进。采用的激光器结构有两种:一是放射性涂层型,即把重粒子源铀235或硼10涂于激光腔内壁。此种结构的功率和效率皆较低。二是气态重粒子型,即将重粒子源 $\text{He}^3$ 与工作气体充分混合在一起,此种结构实现了均匀激励,避免了前一种结构的缺点。一般认为,另外一种形式——等离子体型(又称气体堆芯反应堆型)将是未来实用激光器的最佳形式。这种结构中,用六氟化铀作为重粒子源,与工作物质混合,在达到临界后,可进行自持裂变反应,形成一个自临界的自容式核激励激光器。美国和苏联都在积极研究气体堆芯反应堆。

从国外的进展来看,要制成实用的激光器,尚需做大量的工作,主要是:(1)寻找适宜的工作物质;(2)研制气体堆芯反应堆;(3)研究裂变碎片重粒子与工作物质的作用过程等。

核激励激光器的研制尚处于实验室阶段,但其重要特点和可能应用吸引着人们,随着生产和科学技术的发展,估计这项研究的步伐将会加快。

## 激光化学的进展

中国科学院化学研究所 郭 础

激光技术的发展使有可能利用它将物质分子有选择地激发到某一指定的量子状态,此外,利用它也可以以高度的时间分辨率或空间分辨率对物质分子进行选择作用。这就给化学家提供了这样的一种前景,使他们有可能去研究解决一些以前难以、甚至无法研究解决的化学问题,例如:有选择地控制化学反应的方向,详尽地揭示分子运动变化过程的微观图景,精确地确定复杂分子的空间结构及其中原子、原子基团之间的种种微弱相互作用,此外,也可能借以制取某些难以制备的物质或发现一些前所未有的化学新效应等等。因此,近年来形成了激光化学这样一个边缘科学领域,其基本任务是在深入揭示激光和物质相互作用的种种物理化学效应,并借以为激光在化学中的应用提供科学启示和开辟途径。

目前,激光化学研究的一个重要方面是激光引发化学反应。目前这一研究虽尚处于广泛实验探索阶段,但已为激光在化学合成、化学分离中的应用提供了一系列重要的启示。此外,业已查明,视所用条件不同,激