

新 型 装 置

供空间跟踪和通讯实验用的10瓦氩激光器

在前月的一项联合通告中，美帝国家航空与宇宙航行局和美帝无线电公司描述了该局所作的在地空卫星跟踪和通讯实验中采用该公司制作的10瓦电离氩激光器的计划。也可能用公司制造的激光器确定用激光束作为ESSA之类的气象卫星等空间飞行器摄取地上夜间照片的定位(或参考)信标的可能性。

除具有高功率外，这种激光器有使其适合计划中的宇宙飞船跟踪和通讯实验的两种特征：简单的冷却系统，使激光器容易在野外工作；和长的工作寿命。类似的1瓦和100毫瓦激光器已经工作1,000小时以上。

运转特性：这种激光器是连续作用、水冷直流激发装置，在光谱的可见区域（蓝、绿）提供高强度相干辐射。它以多波型、多色运转时输出为10瓦，而在单一的绿线（5,145埃）中输出为4瓦。激光器管总长约48吋，有一60厘米长和4毫米直径的小孔，输入激光器的功率是14瓦，等离子体输入在45安培下为265伏（直流）。激光器有钨浸制的钨基阴极，已表明有超过1,000小时的寿命，使用一近800高斯的轴向磁场。

设计特征：激光器的冷却和长寿命特征归因于新型激光管。这种装置的中心是一个密封的石英管，类似于普通的荧光灯，充以氩气。管内是很多石墨圆盘，每个盘都有一小中心孔。运转期间，氩气被通过管的电流

电离。当受激离子从一个能态变化到另一能态时，发射出蓝绿光，经放大作为细锥激光束，通过特殊的光学窗和镜组射出。

只需辐射冷却：与通常需要在高压下通过有完整水导管的复杂冷却系统抽送净化水到管子的气体激光器不同，此种氩激光器的管仅为辐射冷却管。然而，因为激光器用一磁铁聚焦等离子体(或电离气体)，从而增加功率输出，所以磁铁需要一些水来冷却。自来水——在正常压力下由 $\frac{1}{2}$ 吋软管进入装置——通过一变黑的热接收机循环。此接收机是外部磁铁结构的一部分。

辐射冷却是可能的，因为它被设计成以每平方厘米10瓦的热密度运转，而通常的激光管在其石英管上每平方厘米有100瓦的热密度。

氩激光管的低热密度不仅简化了冷却，而且也是激光器长寿命的重要因素。先前提到过的作为等离子体限制结构的一系列石墨盘作为热消散体很有效。这些圆盘还保护管壁，使之不受气体等离子体的强离子轰击的恶化影响，并防止等离子体柱中压力梯度的发展。

试验结果：此种激光器目前正在该局的戈达德空间飞行中心进行试验，到现在为止，已经超过初期试验提出的全部要求。激光器试验完成后，将进行跟踪和通讯实验。

在1967年7月提交给国家航空与宇宙航行局的氩激光器在10瓦的功率水平工作,在最初30天的试验期间工作了100小时以上而没有毁坏。此外,还测量了激光器的输

出,并发现它高至14瓦——即是说较设计规格所要求的输出高40%。

译自 *Laser Focus*, 1967 (Nov.), 3, №21, 13~14

为生物研究制作的四重折迭 CO₂ 激光器

美帝马丁·马利塔公司沃兰多分部制成一台四重折迭的 CO₂ 激光器,它装在一个长仅50吋的套中,但能提供近于100瓦的连续输出功率。这种装置相当于12到13呎长的管。研制的目的在于改善供生物效应研究应用的 CO₂ 激光器。

由于 CO₂ 激光器具有高的平均功率和效率,故成为目前可应用于几种生物研究方面最好的激光器。例如,它工作在10.6微米,落在所有有机物质的强红外吸收带的波长区。此外,CO₂ 激光器的长荧光寿命使它很适合于 Q 开关操作。

普通 CO₂ 激光器的一些问题:尽管通常电激发的 CO₂ 激光器有些优点,但在它的设计中存在着很多固有的问题。因为其输出功率基本上取决于管的长度,所以高功率装置必然又长又重,不很轻便。必须把生物实验带到激光器这里来,有时这是一个麻烦的程序。加之还必须采用单个光束控制装置。

折迭管的发展似乎为这些问题提供了一个解决办法,因为它既灵活,又容易携带。可把用软线连结电源的四管装置带到工作地点,并安装在最适合该实验的任何位置。这种激光器既牢固又较轻便,为研究者带来采用直管器件所不具备的灵活性。

问题的另一根源是以往的 CO₂ 激光器设计中使用的氯化钾和氯化钠布儒斯特窗。它们对湿气的灵敏性和在高功率密度下有解离的倾向,已证明很不合乎需要。然而,现在

还没有其它可用的材料有足够低的吸收系数,兼有高的光学质量,使之能用在高功率 CO₂ 激光器的谐振腔内。解决这个问题一个方法,是把所有镜子的表面放到真空系统中,以消除由谐振腔内来的所有的介质。

由于激发提出的另一个问题是需要 Q 开关而使操作复杂化。当与 Q 开关同步时,脉冲激发成功地运转,但是不能进行连续工作。交流放电需要 Q 开关系统与激发相同步。这就将脉冲重复率限制到每秒约120次,并指令磁滞同步 Q 开关驱动电动机。第三种技术采用直流放电,不需要同步。后一种技术虽然在三者中效率最低,但是仍然选择它,以便能够以同样的功率供给 Q 开关和连续波两种操作。

折迭管的设计:此种四重折迭管激光器采用小的 Q 开关激光器头,并远离电源和辅助设备工作。这种在机械上并联,但在光学上是串联的四个管提供了高至100瓦连续波输出所必需的长度。采用简单的水冷系统。



图 四重折迭式 CO₂ 激光器中采用的放电管,总长48吋,电极间隔38吋。电极之间的管区用整体同轴水管冷却。