

另一种方法，就是用激光产生等离子体做为聚变反应堆的起动机。洛杉矶的 Hansen、Bernstein 和 Fried 计算了在加里福尼亚的 Alice 设备的磁场中激光产生等离子体中性氢原子高能射线的电离几率，它比劳伦斯电离好十多倍。根据劳伦斯辐射实验室报告的方法，由反射镜机里逸散的高能等离子体粒子直接转变为动能，达 90% 的高效率是很可能的。通过排除一切可能产生的不稳定性而获得直接能量转换的高效率和瞬时量得的约束时间，使得反射镜机迅速地突然移向可能聚变机的第一个位置。

正象上面指出的，用钎玻璃激光器不能将等离子体有效地加温至聚变温度并同时进行磁收缩。由于吸收系数与波长的平方关系和 CO₂ 大功率短脉冲激光的产生开辟了激光加温磁约束等离子体的新的可能性，华盛顿大学的 Vlases 和 Ahlstrom 在此会议上做了探讨。CO₂ 激光波长为 10.6 微米，从技术上考虑完全满足电子密度 $10^{17} \sim 10^{18}$ 厘米⁻³，其吸收长度为 10~100 米。n = 10^{17} 厘米⁻³ 的等离子体，10 千电子伏的聚变温度要求约束磁场为 300 千高斯。这在技术上是可以达到的，这就可能用 50 微秒的 CO₂ 激

光脉冲来加热磁约束等离子体。在这方面特别引起人们关注的是 CO₂ 激光器有很高的效率，并且目前还有一种方法，可以通过 CO₂ 的循环泵浦进行冷却，从而在 10~50 微秒时间内产生 10⁴ 焦耳激光脉冲。

英格兰卡耳汉实验室的 N. J. Peacock 报告了英国研究组的一些结果，引起会议的重视。在苏修莫斯科库尔恰图夫研究所的 Tokamak-T-3 机中用激光散射的方法测定了电子温度和等离子体密度。应苏修的邀请利用调 Q 红宝石激光器进行的实验，验证了等离子体温度为 500~1,000 电子伏和等离子体的长约束(经典扩散)时间，获得了令人振奋的结果。这个长约束时间，过去是用磁探针进行测量的。激光散射比探针诊断等离子体的好处是等离子体不受外来物体的干扰。等离子体电子散射强度正比于它的密度。由于电子热运动引起的散射光多普勒位移可读出温度值。汤姆逊散射截面还是很小的，所以只能使用脉冲激光作为强光源才能完成这样的测量。

取自 F. Schwirzke, *Laser*, 1970 (März), 2, № 1, 62~63

巴黎激光等离子体会议

1969 年 12 月 2~4 日，在巴黎工业大学召开了激光等离子体会议，一些从事激光产生等离子体工作的欧洲研究集团应邀参加了会议。

法国利默耳武器研究中心的 F. Floux 报告了引人注目的激光产生核聚变等离子体工作的近况。在固体氘棒中产生聚变中子所需的激光功率已从 4 兆瓦下降到 2 兆瓦。30 焦

耳的激光脉冲能量可打出 3,000 个聚变中子。法国通用电气公司已开展了激光研究。该公司认为，不要多大麻烦就能建成十万焦耳的钎玻璃激光器。钎玻璃负载强度要超过肖特玻璃。M. Lubin 报告 2 千焦耳钎玻璃激光器系统的建造状况、中子产额计数及测量聚变中子的瞬时结果。慕尼黑工业大学的 H. Puell 报告了各个实验室同时进行的类似

的工作，并举出了一些测量结果。用一个高精度红宝石激光器产生两个相对飞行的氟化锂(LiD)等离子体。用边上飞逸出的离子来检验等离子体的相互作用。意大利的 Caruso 论述了用多级放大产生的微微秒脉冲保持在 100 微微秒以下，M. Lubin 已进行了测量。H. Hora 提出的关于非线性加速理论使讨论

更为活跃。

特别值得提出的是 Foutenayaux-Roses 研究组的报告所提出的结果，其激光产生的气体冲击不同于其他一些关于多光子或微波冲击的工作，证明它近似为同时地原子碰撞和多光子过程。

取自 *Laser*, 1970 (März), 2, № 1, 63

新 型 装 置

卫星可从地面激光器获得能量

如果最近研制的激光器确有希望，将来卫星工作的能量就可能从地面传送。

这种激光器可以供给 200 哩高空卫星的 10 呎太阳能收集器以几千瓩的红外能量。它是由美帝阿符科公司的埃弗雷特研究实验室研制的一种高功率燃烧驱动的气体动力连续或脉冲装置。

除可以向卫星发射能量以外，也指望这

种激光器能用于高信息率的光雷达和通讯。工业上，它也可以用于切割、焊接，或铜焊大的金属和陶瓷结构。

这种激光器的一个优点是，它非常接近于衍射限制，即束散角在理论上可能最小。

这种激光器的输出功率为 6 千瓦，它与火箭发动机很相似，在排出的气流的两侧安置了面对面的反射镜(见下图)。在火箭发动

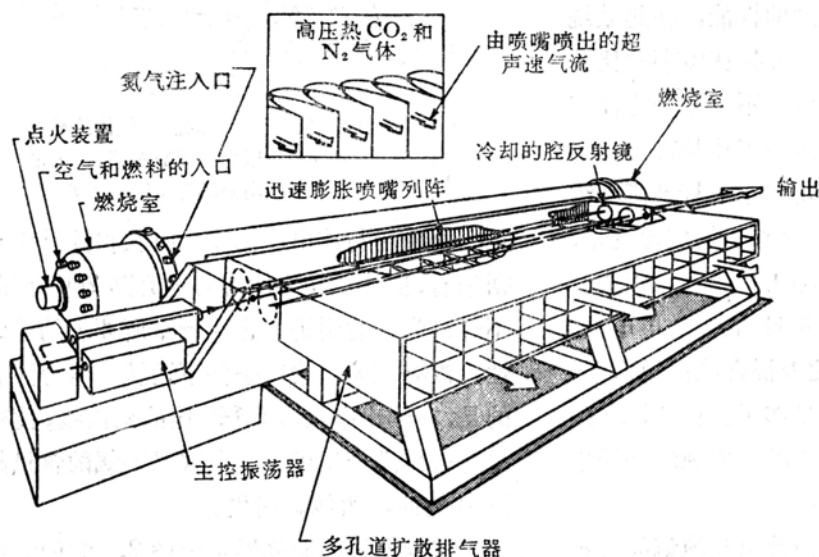


图 在这种非闭合循环气体动力激光器中，从主控振荡器出来的 CO_2 激光束在腔内被放大，产生高功率输出。燃料与空气的混合物首先在圆筒容器两端的燃烧室中点燃。然后，热的高压 CO_2 和 N_2 混合物通过喷嘴阵列迅速地向激光腔内膨胀，在腔两端的反射镜阵列之间产生一光束。于是，强度增加了一千多倍的激光束穿过腔的一端的小孔射出。