

用光纤已获得十级受激喇曼辐射

高佩娟 聂朝江 杨天龙 舒海珍

(中国科学院上海光机所)

光纤已是激光技术的一个重要部分,因为它提供了在长距离上传输光信息、实现光通讯的方法。但早期的研究主要包括材料、纤维结构和色散等。近几年来,人们已注意到非线性效应的影响,以及光纤非线性器件的研究。

1979年5月31日,我们采用重复率为5赫芝、7毫微秒脉宽、0.7兆瓦的电光Q开关、Nd:YAG倍频5320埃激光泵浦;用长为480米、折射率差 $\Delta n=0.0099$ 、蕊径56微米、包层125微米、损耗为8分贝/千米($\lambda=8200$ 埃时)、掺杂 P_2O_5 的梯度型石英多模纤维,初步获得了从5460~6840埃的十级Stokes受激辐射。透镜将束角1毫弧度以下的泵浦光注入纤维。光纤出射的光,经准直透镜、色散棱镜以及柱面透镜聚焦成线状谱。

由于一级Stokes脉冲强烈地产生,而每一个强Stokes分量又可以成为下一级Stokes的泵浦,随之泵浦光将越来越用尽。这样,多级Stokes分量的辐射,沿着纤维逐级产生。对于石英纤维,每个Stokes分量的频移为460~490厘米⁻¹。

本实验证明,用光纤作行波受激喇曼变频激光器,具有简单可靠的特点。利用激发源的调频,可成为连续可调谐的受激辐射光源,且它的变频范围大大超过单一染料激光器,因而它是获得调频激光光源的一种有力手段。我们的实验还证实了,用多模光纤和单模光纤,可以同样有效地获得多级受激喇曼辐射。

注:光纤由新沪玻璃厂提供。

横流CO₂激光器获2千瓦连续输出

中国科学院上海光机所横流激光器研究组

我们最近研制成一台紧凑的横向流动闭合循环CO₂激光器。该器件由矩形放电盒、轴流式高速鼓风机、板翅式水冷热交换器(换热量为10000千卡/小时)三部分组成,并由不锈钢外壳连接成一闭合风洞,固定在可移动的底座上。

激光器内工作物质为CO₂、N₂和He的混合气体,比例为1:7:15,总压力46毫米汞柱。气体流经放电区的速度约40米/秒。由直流电源实现对气体的电激励。放电方向与气流和光轴方向三者互相垂直。阳极为一组分隔的铜板。位于阳极上方前沿处,并与阳极平行的阴极是一抛光的水冷空心铜管。腔区上游配有一组直流触发系统,能有效地控制主放电状况,有助于在阴极下游处实现大体积、大电

流、均匀稳定的辉光放电。放电区的注入电流可达12安培以上,而无弧光发生。

曲率半径为2.2米的凹面全反射镜和砷化镓平板组成单程谐振腔。腔长1.2米,放电长度854毫米,耦合输出比为23%时,获2千瓦连续激光输出。放电区电光转换效率为15%。单位放电长度的平均激光输出功率为20瓦/厘米以上。

大功率连续横流闭循环CO₂激光器的制成,为我国工业的特种加工——激光焊接、激光切割、激光金属表面热处理提供了更为实用的器件,并为研制更大功率的横流激光器提供了必要的数据。