

5 千瓦横流电激励 CO₂ 激光器的增益特性和电光转换效率

李再光 李适民 李家镛 刘东华 邬鹤清 李锋 王汉生 陈清明 程祖海 韩宴生

(华中工学院 激光研究所)

研制成功一台输出功率为 5 kW 的高气压、横流电激励 CO₂ 激光器。此激光器的特点是采用了新型的电极结构。它由两层多针阴极和一个公用阳极组成。仅用一台风机，使上、下两个放电通道的风速都为 50m/sec。两个通道的总长为 2.2m，极间距离各为 3.5cm。一个全反凹面铜镜、一个砷化镓输出窗口和两个 45° 全反铜镜组成双折稳定腔。放电通道和谐振腔这样布置的优点是使激光器的结构非常紧凑。

对小信号增益系数进行了实验研究和理论分析。就横流激光器而言，存在着沿气流方向的增益分布不均匀性。实验结果表明，随着放电电流的增加，增益的不均匀性增加，但增加氮的成份，却有利于提高增益分布的均匀性。对不同气体流速和不同气压下的增益分布特性也进行了研究。在工作气压为 100Torr 时，测得 g_0 平均值为 0.4% cm。这与理论计算的结果相吻合。

研究了光功率抽取效率和输出窗口透过率之间的关系。对 25%、30% 和 43% 三种透过率进行了实验。当激光输出为 5kW 时，电光转换效率达 12.8%。随着放电电流的增加，效率不断上升，说明还有可能进一步提高激光器的性能。对电光转换效率与气体成份、气体流速、气压等之间的关系也都进行了实验研究。