

# 百瓦级板状扩散冷却型 CO<sub>2</sub> 激光器研制成功

王润文 王福敦 林英仪 朱宝铃

(中国科学院上海光学精密机械研究所, 上海 201800)

最近十年来以扩散冷却为特征的横向射频激励 CO<sub>2</sub> 激光器发展非常迅速, 有取代传统工业用 CO<sub>2</sub> 激光器的趋势。国际上, 目前已有几瓦到几百瓦的系列产品, 千瓦级产品也正在开发中。此类激光器完全摒弃了流动冷却的束缚, 不再需要高速风机和庞大的热交换器、结构大为简化。与传统的工业用 CO<sub>2</sub> 激光器相比, 它具有 1) 结构紧凑, 体积小, 安装和使用方便; 2) 电光转换效率高( $\eta \geq 10\%$ ); 3) 扩散冷却密封工作, 运转成本低, 工作稳定可靠; 4) 便于调制和控制, 适应自动化操作能力强等优点, 在工业和医疗上有重要应用前景。目前尚无国产商品化板状扩散冷却型 CO<sub>2</sub> 激光器。

为了促进国产激光加工器件升级换代, 作者在上海市科委支持下研制了一台可转入中试生产的板状扩散冷却型 CO<sub>2</sub> 激光器。该器件为全金属结构, 长约 1 m, 外径 19 cm。在内径为 146 mm 腔体中引入一对直接水冷的平行平板电极。电极长 850 mm, 电极间距 6 mm。激光谐振腔的输出耦合镜是透过率为 20% 的 ZnSe 增反膜, 后反射镜为镀金条形全反射镜。

该器件用 54.24 MHz 射频功率电源驱动, 目前已达到激光输出功率 148 W, 电光转换效率优于 12%, 稳定度  $\pm 10\%$ , 光束发散角 2.8 mrad。射频输入功率和激光输出功率之间的关系如图 1 所示, 基本呈线性关系。

该板状扩散冷却型 CO<sub>2</sub> 激光器采用适当电极间距的自由模条形激光腔工作, 较波导腔优越, 既保留了平板扩散冷却能保持长时间高功率激光输出的特点, 又在光束质量上不需要经过腔外光学转换就能获得优良的均匀性和方向性, 为实用化奠定了基础。本工作已于 1998 年 10 月 27 日在上海市科委组织下通过专家鉴定。

经上海科学技术情报研究所查新分析认为该成果达到国际先进水平。

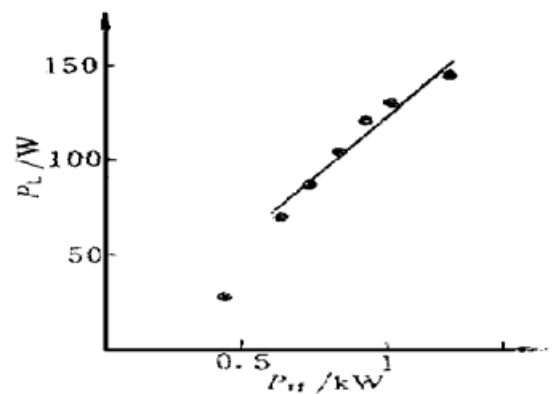


Fig. 1 Relation of laser output power vs r. f. input power