

以 PbCl_2 、 PbBr_2 和 Pb 为工作物质高重复率 脉冲铅激光器的比较

夏铁君 董 骥 姚志欣

(浙江大学物理系)

本文报告了利用高重复率脉冲激光装置,分别以 PbCl_2 、 PbBr_2 和 Pb 为工作物质,均获得了波长为 722.9nm 的高重复率脉冲激光输出。 PbBr_2 的平均输出功率在重复率为 4.8 千赫时约为 100mW。本文还对三种激光工作物质进行了比较。

石英放电管内径为 1.8cm,放电区长 46.5cm,管侧两个储料泡放置卤化铅粉末或铅粒,并用电炉加热。缓冲气体为流动的氖气,以减少对窗片的污染和提高放电稳定性。储能电容 3000pF 经闸流管对石英管放电。峰化电容 1000pF。谐振腔由半径为 5m 的镀膜全反镜和不镀膜平板玻璃构成。

用上述实验装置获得了如下结果:

(1)对 PbCl_2 / PbBr_2 / Pb 这三种物质(以下数据同此次序),激光器的炉温为 580/530/900°C。前者的运转温度比后者低 200~300°C。

(2)储能电容充电电压 4.3/3.6/4.0kV,脉冲重复频率 4.1/4.8/10.0kHz。

(3)缓冲气体分压 15/20/20Torr,流动速率 2.0/1.0/1.5mg/sec。实验中发现,适当提高缓冲气体流动速率有助于克服金属卤化物激光器中常常出现的放电起伏。

(4)激光束直径之比 1/3/4,这对应着增益区的大小和不同原子电负性的差别。平均输出功率之比为 1/4/5。

高重复率脉冲铅激光器以 PbBr_2 为工作物质的优点是明显的:与纯铅相比,它工作温度低,与 PbCl_2 相比,它增益区大,平均输出功率高。然而最佳化问题还有待进一步实验研究。