

等紫外波长。在一台可见光输出功率为 10 瓦的氩离子激光器上,换上一对中心波长为 3500 埃,输出反射镜透过率为 1% 左右的谐振腔反射镜以后,则可得到 200 毫瓦以上的紫外输出功率。紫外离子激光器的研制工作目前正在进行中。

高功率单频氩离子激光器

中国科学院物理研究所三室

单频氩离子激光器输出的激光不但功率较高,更主要的是单色性非常好,即有很长的相干长度,它是比较理想的全息光源,人们使用它,可以顺利地制作大体积、大景深目标的全息图,特别是用于分辨在许多 Brillouin 散射实验中所揭示的特征峰。

通常的氩离子激光器运转在多谱线、多模和多频状态,要获得单频输出,必须对激光器进行模式选择,选模的方法很多,其中以激光腔内斜插入标准具构成复式腔的结构选模效果好,它具有性能稳定,效率较高和设备较简单等优点,采用此法我们研制了一台单频氩离子激光器,输出功率在 200 毫瓦以上,相干长度 5 米,光强稳定度优于 2%,标准具选模效率 50%,用此激光源拍摄得景深 1 米以上的清晰全息图。

杂质气体对 He-Ne 激光器寿命的影响

南开大学物理系激光组

本文较系统地研究了影响 He-Ne 激光器寿命的因素,在排除了阴极溅射和慢漏气的情况下(这两点是较易解决的),主要是杂气的影响。判明了杂气中影响最为严重的是氢(H_2),控制住 H_2 的产生后,激光器工作寿命已达 1 万小时以上,且存放寿命可以更长。

He-Ne 管的寿命分析和提高工作

中国科学院上海光机所 俞瑶金 范品忠 于志捷 庄欣
王世明 石培升 朱春华

本文分析了目前国内影响 He-Ne 管寿命的主要问题:冷阴极的吸气、放气和溅射;窗口粘结剂的放气和慢漏;玻璃去气和温度时间关系;清洗溶液的杂质影响; He 的逃逸作用等等。设计了四种不同结构的 He-Ne 管,对上述因素分别进行测量。用质谱分析法对杂质气体进行了测试,实验结果指出:影响 He-Ne 管寿命的主要原因是环氧的慢放气和慢漏,以及铝冷阴极的放气和溅射,其它因素在一般常规工艺流程中可认为是次要的。影响 He-Ne 管寿命的主要杂质气体为 H_2 ,当含有 1/100 托的成份时可导致 He-Ne 激光的猝灭。用单色仪观察了这些管子,发现环氧窗口的 He-Ne 管基本上都有 H_{α} (6563 埃)和 H_{β} (4861 埃)谱线存在。对于铝冷阴极实验表明,酸和碱性溶液对它有害破坏 Al_2O_3 薄膜导致中毒溅射作用。另外,对铝阴极材料的几何尺寸和材料本身有一定要求。

在分析了影响 He-Ne 管寿命的主要因素后,提出了一种新的低温非匹配封结,也介绍了目前国际上 He-Ne 管新产品所用的低温玻璃匹配封结和高压静电封结等新工艺。我们的新的窗口封结和国外比较有三个优点:第一是它不要求膜板材料和 He-Ne 管管口膨胀系数相匹配,第二是它不需要用黄金使玻璃金属

化,第三也不象国外要求在真空中封结。因此给操作带来了方便。最后,我们成功地做出了不用环氧粘结窗口的 He-Ne 管,也改善了冷阴极的尺寸和放气条件,所做出的 He-Ne 管在 24 小时内连续运转,到目前为止已经 ~4000 小时,功率仍然没有变化($L=300$ 毫米,功率: 3.5 毫瓦 TEM_{00q}),基本上克服了 He-Ne 管的寿命问题。

关于提高氦-氖激光器质量的研究

武汉地震大队 黄德坚

本文的工作主要是对影响氦-氖激光器质量的诸因素进行了全面的考虑,通过理论分析和定量计算指出影响氦-氖激光器质量三要素(寿命、功率和稳定性)的主要矛盾。提出了解决这些矛盾的简便有效的工艺方法。实验证明,正是这些主要矛盾决定着当前器件的质量。我们应用文中所提的几种简便工艺方法很有效地克服了这些矛盾,使器件质量普遍地得到大幅度的提高。例如,器件的寿命问题,当前主要是受管内工作气体的掺杂所限制。器件的慢性漏气、内部构件放气及油蒸气和环氧有机物的分解污染等,都会使工作气体不断掺杂入 N₂、O₂、H₂、CO₂、CO 和 H₂O 等杂质。随着这些杂质浓度的增加将最终结束器件的激光输出。分析表明,这种“掺杂寿命”一般要短于器件的“溅射寿命”。由于掺杂速率不同,将产生器件不同的掺杂寿命。就目前器件的一般水平而言,以半年的寿命保证来计算的话,器件内工作气体的掺杂速率达到 2×10^{-10} 托·升/秒左右。如果我们使用消气剂技术,比如说在目前生产的器件中装入二十毫克左右的钡消气剂,就可以使器件在存在 2×10^{-10} 托·升/秒甚至 4×10^{-9} 托·升/秒(相当于器件只有二十天左右的掺杂寿命)的掺杂速率情况下,保证器件仍能在五年以上维持其工作气体不受掺杂的影响,从而使器件的实际工作寿命达到“溅射寿命”。而使用良好处理的铝冷阴极氦-氖激光器的溅射寿命一般都超过一万小时以上。此外,使用金属可调头和铝外套管保温等措施,普遍地使器件获得最大输出功率和显著地改善了器件输出功率的稳定性。

实践证明,这些措施是简单而有效的,它能普遍地全面提高器件的质量,简化生产工艺和降低生产成本,建议推广试验应用。

工作寿命超过一万小时的氦-氖激光器

广州机床研究所激光室

文章介绍了使氦-氖激光器工作寿命超过一万小时和质量稳定所做的试验研究工作。试验表明: 250 毫米的激光管放在生产、科研现场进行考核,有 90% 左右可以工作两年以上,在试验室点燃试验,寿命超过了一万三千小时(统计到 77 年底止)。

文章介绍了激光管的结构和有关参数,扼要地介绍了工艺方法。对试验方法和结果作了较详细的介绍,并给出了试验中采用的电源线路图。

文章着重介绍了采用真空固化工艺以后,由于排除了环境潮湿对固化质量造成的影响,使固化质量得到稳定,为氦-氖激光器长寿命创造了有利条件。新工艺具有质量稳定、气泡少、密封性好、放气少等优点。

玻壳退火不彻底,存在残余应力,经过长期工作以后,谐振腔精度会发生改变,这个问题很容易被人们忽视。文章介绍了退火温度及时间,以保证激光管能够长时间工作。

文章指出要彻底排气并采取防止油污染的措施,用气体进行放电清洗和长时间老练。在充入工作气体的时候,建议将氦的比例增加一些;总气压高于最佳总气压的 10~20%,对提高激光管的寿命是有好处的。

文章推荐采用挤压方法加工铝电极,提出可以采用工业纯铝而不必追求纯度极高的铝。