

稳定发射参数灵敏的激光器之列。所谓辐射尖峰(100%的随机振幅调制)是固体激光器发射的最特殊属性之一。然而,经过过去20多年对固体激光器发射振幅和频率稳定性的研究,已取得巨大进展, $\text{Nd}^{3+}:\text{YAG}$ 固体激光器发射振幅已达到自然波动的水平。

为了消除振幅波动,不只进行了泵浦和腔体 Q 值稳定性研究^[11],同时也进行了消除轴模非等距性问题的研究。这种非等距性在多模激光发射期间会产生振幅波动,在存在内腔二次谐波激光发射(所谓绿光问题)情况下,它也是产生辐射尖峰的主要原因^[12]。

稳定了激光振幅后才有可能着手稳定 $\text{Nd}^{3+}:\text{YAG}$ 连续波激光器的发射频率。在一项解决辐射频率短期稳定性的研究中,在灯泵激光器不进行自身调谐的情况下,1s内的频率波动均方根值已达17kHz^[13],半导体二极管泵浦激光器则达2kHz^[14]。

辐射频率长期稳定性有大量计量工作要做。对 $\text{Nd}^{3+}:\text{YAG}$ 固体激光器,解决这个问题的著名方法是把激光频率锁定到很窄的参考吸收谱线上。对于1.064 μm 波长的辐射,则用分子铯蒸气作为参照谱线。这种石榴石激光器所达到的辐射频率的长期稳定度,用所谓Allen参量进行了估测,约为 10^{-10} ($\lambda=1.064\mu\text{m}$)^[15]。在同一研究中已经证明, $\text{Nd}^{3+}:\text{YAG}$ 激光器有可能实现 $\Delta\nu/\nu \simeq 10^{-12}$ 的长期频率稳定性,从而可能使1 μm 波长附近的频率标准得到实际应用。

最后,作为本文的结束,我们还要介绍国家光学所在1.5~3 μm 波段的固体激光器研究,这个波段对视觉无害。近几年,已涌现大量在此波段工作的新光学介质。特别应提到的是发射1.54 μm 波长的掺镱-铒和掺镱-镱-铒玻璃激光器研究^[16],这些介质的激光效率已高达3%,敏化过程是产生反转的主要渠道。在 $\lambda=1.54\mu\text{m}$ 波长处有很高效率的 Q 开关也已做成,从而可在该波长产生短或超短(锁模)辐射脉冲。在玻璃纤维内已实现连续激光作用,这个波长对光通讯线路有重要意义。近年,还掌握了2~3 μm 波长范围的激光辐射,B. M. Anlipenko等人对此作出了重要贡献^[17,18]。主要研究采用了交叉弛豫和分步激发过程的激活介质,这种介质在泵浦波长和激光辐射波长存在很大差异情况下能显著减少热损耗,从而可使激光能量效率提高。现在正在建造在2~3 μm 波段工作和主要用于医学的高效(效率>1%)激光器。

国家光学所的许多研究人员还从事激光领域的许多其它重要工作,如激光医学应用、激光在制造方面的应用、激光测距、激光元件(光学材料和激光工作物质)、光学薄膜和激光元件抛光方法等。该所也进行若干激光工程问题的研究。然而,本文只想说明该所在研究中已占领重要地位的激光器和重要激光应用。

(友 清供稿)

拉脱维亚重新加入世界光电子学界

Janis Spigulis 博士第一次从拉脱维亚的里加来到美国,宣传拉脱维亚在光电子学方面的工作。他问我:开幕式在何处举行?听说在美国没有什么开幕式(我们在美国是立即工作),他感到前所未有的惊奇。他们的困难

是:发展工业,要钱;开辟海外市场,要钱;什么都要钱。

他给我看了一张面值为5拉的的钞票,样子象硬币,价值相当于8美元,正面印一棵大橡树。他告诉我:如果抖动这张钞票而树叶

飘落,它就是假钞票。

拉脱维亚大学有一万多名学生,但争取当博士的则为数寥寥。在这个月人均收入 50 美元的国家里,寄宿生的学费每年近 15 美元。对于拉脱维亚学生,拉脱维亚语、俄语和英语是必修科目。

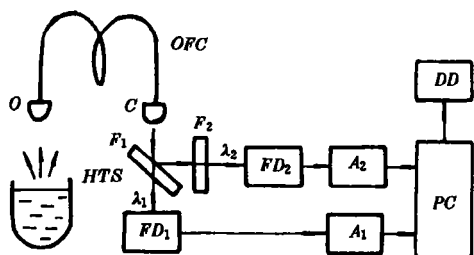


图 1 光纤高温计

高温光源 (HTS) 的输出,通过一准直器 (C) 进入滤光片 (F_1)。被传送的波长 983nm 红外线辐射用硅光电二极管 (FDI) 检测信号,经 A_1 放大后进入处理电路 PC。经 F_1 反射的光穿过中心波长为 592nm 滤光片 F_2 ,然后用光电二极管 (FD₂) 探测,并经 A_2 放大,再输入 PC。这两路辐射的强度比在 DD 处数字化显示

Anda 作为一个国营公司,生产石英光纤、医用激光导光系统、紫外线传送光束以及耐摄氏 1500°高温的连接器。

Janis 带领三个大学毕业生,他的成果之一,是通过探测黑体辐射直接测定高温,其法则是:让黑体辐射通过一光纤,分为两束,然后分别通过中心波长为 983nm 和 592nm 的带通滤光片。在 1300~1800°C 范围内,这两种辐射的强度比变化的灵敏度在 10 度以内。这个装置小型化(10"×5"×4"),优点是:通过测量两种波长的辐射强度,光源输出的波动

起伏不会对结果有影响。

第二个成果是由三根光纤组成的折射计已研制完成,用于在线测量折射率介于 1.33 和 1.41 之间的液体;光信号通过位于上部光纤的斜面尖端,使光束偏转射到镜上,进入第二、三光纤的反射光强度与几个固定参数和液体的折射率有关。已达到千分之一的精度,再通过测量强度比,将许多讨厌的影响排除(见图 2)。

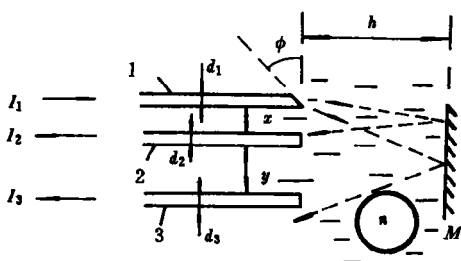


图 2 三光纤折射计

从光纤 F_1 输出的光线,由于纤维的斜面尖端而偏离纤维的中心线斜射入液体 n 。光束从镜面 M 反射;传入光纤 F_2 和 F_3 的辐射强度比与液体折射率有关,还和固定的标轴 d_1, d_2, d_3 , 和中间光纤的距离 x 和 y , 光纤与镜间的距离 h 以及光纤尖端所形成的角度有关

在推销这些装置方面,他做了些什么?坦率地说,往事将继续困扰拉脱维亚。因为波罗的海的一些国家还不稳定,而资金短缺,当前难以吸引西方投资,但个别人有可能赚不少钱;而对谋求海外关系的人,拉脱维亚也许是个有趣的开端。

(刘 健; 罗 山供稿)

洛斯·阿拉莫斯以改革求生存

洛斯·阿拉莫斯国家实验室经过一年精简和改革,决定取消全部管理部门。据该室声

称,这一新的“质量控制”目标似乎是通过与用户更多的接触,使实验室更富有竞争力。这