

中国科学院举办激光器与 光谱仪器展览会

吉 禾

提要: 本文简单介绍了中国科学院技术科学部在北京举办的激光器与光谱仪器展览会,并对其中的某些展品作了扼要介绍。

Exhibition of lasers and spectroscopic instruments sponsored by Academia Sinica

Ji He

Abstract: A brief introduction is given to the exhibition of lasers and spectroscopic instruments sponsored by the Department of Technological Sciences, Academia Sinica in Beijing, and some exhibits on display are introduced.

中国科学院所属部分研究所近两年来在激光仪器和光谱仪器方面的研制水平和生产能力都有了较大进展,为了及时地把科研成果推广应用,在中国科学院第四次学部委员大会期间,技术科学部在北京举办了一次汇报展览会,展出了各种中小能量激光器件、光谱仪和光学测量仪器等三十二项产品(详见列表)。

这次展出的显著特点是,除个别展品外,绝大部分是定型产品,有些已投入小量试生产。这些展品,不但外表造型美观,已初步具有仪器的外观,而且性能也比较稳定。一些展品还制成分段式结构,便于使用单位购买。

限于篇幅,下面仅对激光仪器中的几项展品作些粗略介绍。

HLJ-1000 型千瓦横流 CO₂ 激光器

上海光机所生产。这是一种流动型闭合循环气动激光器,连续输出功率 1000 瓦。采用 CO₂、N₂ 和 He 为工作气体,以气体的快

速流动,实现工作气体的迅速冷却。

工作气压: ~65 托
功率稳定度: ±5% (1 小时)
电光转换效率: >15%
预放电电流: 50 毫安
气体流速: 15 米/秒

这种激光器可用于特种材料的切割、焊接,对表面热处理、金属防腐等尤为适用,是一种激光加工的新型产品。

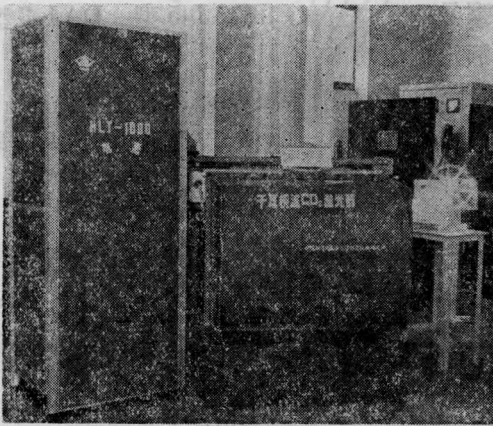
JDY-80A 型 YAG 激光单色仪

上海光机所制造。它发射可见波段的高亮度相干单色偏振光,加倍频器或和频器后可扩展到近紫外波段。

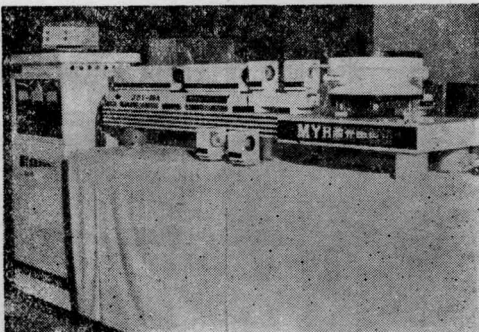
该单色仪由染料激光器和泵浦源 YAG 激光器组成。染料激光器用三棱镜调谐,附有 8 只染料池,可迅速更换染料品种。通过全反射镜的调整,能够连续改变激光波长。其中四种染料用 0.532 微米激光束近纵向泵浦,另外四种染料用 0.355 微米激光束横向

表 展品及研制单位

研制单位	展 品	研制单位	展 品	
上海光机所	HLJ-1000 型千瓦横流 CO ₂ 激光器	长春光机所	F-P 扫描干涉	
	TEACO ₂ -1 型激光器		CO ₂ 激光谱线分析仪	
	BDJ-Y2 型 CO ₂ 波导手术激光器		CO 激光谱线分析仪	
	XZJ-1 型封离式室温可调谐 CO 选支激光器		GDS50-1 数字式光栅双单色仪	
	SRJ-II 型闪光灯泵浦染料激光器		GS-1 光声光谱仪	
	SMJ-2 型锁模激光器	GPM-1 型光栅棱镜双单色仪	安徽光机所	JVG 激光微区光谱仪
	BPJ-1 型 YAG 倍频激光器	TM-3000A1 太阳模拟器		YAG 锁模激光器
	JDY-80A 型 YAG 激光单色仪	电子学所		DAJ-3 型氩离子激光器
	SSJ 型半导体激光器			DAJ-5 型氩离子激光器
	JQY-300 型激光全息干涉仪			紫外预电离高压连续可调 CO ₂ 激光器
PGI5-J4 激光平面干涉仪	250 瓦大型 CO ₂ 激光手术刀			
GFS-1 型高反射率测量仪	各种激光元件			
长春光机所	单频连续波可调谐环形染料激光器	半导体所	DH 型镱铝砷激光器	
	氩离子激光器			



千瓦横流 CO₂ 激光器烧蚀耐火砖
(本文照片除注明者外,均为程逸殿摄)



JDY-80A 型 YAG 激光单色仪

泵浦。YAG 激光器由一级振荡、一级放大组成,附有产生二、三、四次谐波的倍频器、和频器。每个波长的激光峰值功率可大于兆瓦级,四个波长都有独立的使用价值。

波长调谐范围: 4200~6300 Å

峰值功率: 1 兆瓦(对若丹明 6G)

光谱宽度: 1~2 Å(对若丹明 6G)

重复频率: 1~5 次/秒

脉冲宽度: 10 毫微秒

该仪器可连续工作数小时,积累工作三千小时以上(需更换氙灯)。

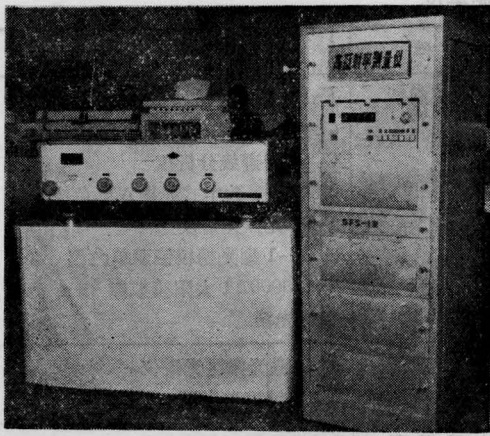
GFS-1 型高反射率测量仪

上海光机所研制,是一种精密测量仪器,主要用于激光反射镜高反射率的精确测量,测量波长范围包括可见至近红外区。该仪器还可以精密测量光学元件的光谱透射率,因此可以兼作一般光谱光度计之用。此外,还可以测量反射镜的反射率均匀性等。

仪器的测量原理是二次反射法,为绝对测量。

1. 测量波长范围: 4000~11000 Å

2. 测量精度:



GFS-1 型高反射率测量仪

4000~7500 Å $\leq \pm 5\% \times 10^{-4}$

7500~11000 Å $\leq 1\% \times 10^{-3}$

3. 测量项目:

a. 近似垂直($\approx 4^\circ$)入射的反射率;

b. 45° 入射的反射率;

c. 镜面反射率的均匀性;

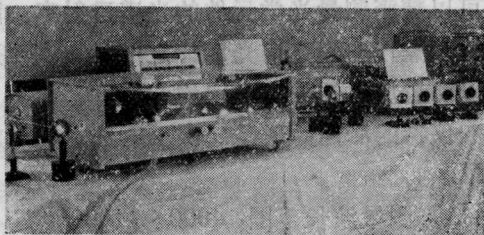
d. 透射率。

4. 可测样品尺寸(毫米)

$\phi 20 \sim 50$ 的平面高反射率反射镜或其他光学元件。

单频连续波可调谐环形染料激光器

长春光机所研制。这种可调谐染料激光器,采用环形谐振腔构造,在腔内插入一法拉弟效应方向选择器,迫使激光单一方向行波振荡,消除了“空间烧孔”。和驻波振荡的直线形(三镜折迭腔)染料激光器相比,该型激光器具有如下优点:腔内用低精细度的选频标准具即可获得单频;具有高的能量转换效率;可以接受高的泵浦功率从而得到高的单频激光功率输出。



单频连续波可调谐环形染料激光器

当采用 4 瓦氩离子激光全谱线泵浦时,若丹明 6G 染料(溶剂为乙二醇,浓度 $\sim 3 \times 10^{-3}$ 克分子/升)作激活介质,在染料峰值波长附近,环形腔激光功率输出大于 800 毫瓦,相当于效率 20%。腔内插入法拉弟效应方向选择器、双折射滤光片和标准具,得到单向行波单频输出,单频功率大于 450 毫瓦。用球面共焦扫描干涉仪测量,单频线宽小于 50 兆赫(相当于 $\Delta\lambda = 6 \times 10^{-4}$ Å)。用单片双折射滤光片,可以在 5700~6300 Å 波长范围内进行波长连续粗调。采用电子学同步锁定环路,控制腔长调节板和压电扫描空气隙标准具,进行波长精细调谐,扫描范围 30 千兆赫。

DAJ-3 型和 DAJ-5 型氩离子激光器

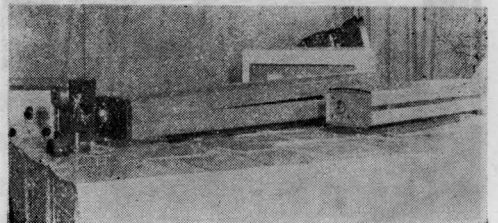
由电子学所研制,质量稳定,现已小批量生产。

性能指标

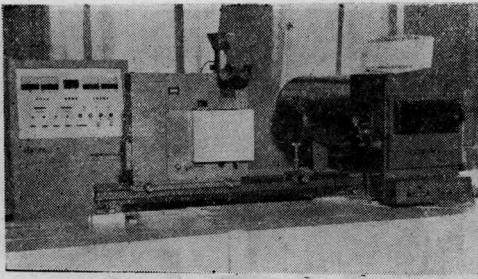
型号	DAJ-5 型	DAJ-3 型
额定输出功率 (多谱线)	5 瓦	3 瓦
最大输出功率 (多谱线)	8~9 瓦	4~4.5 瓦
光束直径	2 毫米	2 毫米
光束发散角	2 毫弧度	2 毫弧度
工作寿命	1000 小时或保用一年	
偏振状态	线偏振,偏振面水平,偏振度优于 100:1	
稳流控制	$\pm 3\%$	
光电负反馈控制	$\pm 1\%$	

JVG 型激光微区光谱仪

安徽光机所研制。该仪器主要由激光显微探针、一米平面光栅摄谱仪及电源控制箱



DAJ-3 型和 DAJ-5 型氩离子激光器



JVG 型激光微区光谱仪

三部分组成。激光显微探针由一台能自由地选择静态或调 Q 激光输出的红宝石激光器、一组可变倍的空间滤波器以及三组焦距不同的聚焦物镜组成，能使分析样品产生 10 微米到 500 微米的熔穴直径。观察瞄准系统相当于一台显微镜，放大倍率为 $60\times$ 、 $150\times$ 、 $600\times$ ，可分辨的最小两点距离等于 $0.001\sim 0.002$ ，还能对样品表面进行显微摄影及偏光观察。

分析灵敏度

绝对灵敏度: $10^{-10}\sim 10^{-12}$ 克

相对灵敏度: $10^{-2}\sim 10^{-3}\%$

激光输出的能量稳定度: $\leq 5\%$

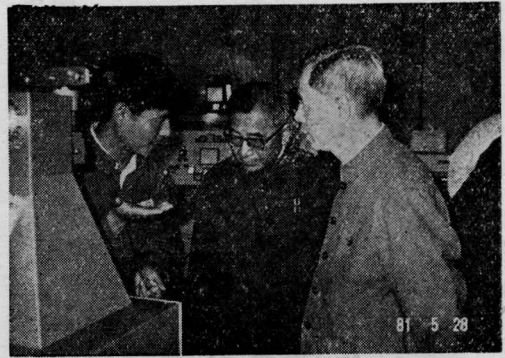
长寿命 (AlGa)As/GaAs 双异质结激光器

半导体所研制，该型激光器为质子轰击条形结构，所有管子都进行了室温 200 小时老化筛选试验，从而保证了管子的长寿命。一些器件在室温下连续工作寿命超过 20000 小时，升温老化实验推得的室温平均寿命为 80000 小时。与光纤的耦合效率一般可达 80% 左右，实验室最高可达 92%，并有反馈装置，可控制激光器输出功率的稳定。



长寿命 (AlGa)As/GaAs 双异质结激光器

这次展览会于 1981 年 5 月 15 日开幕。



方毅副总理、中国科学院院长卢嘉锡同志
参观激光平面干涉仪
(摄影 谈兴良)



中国科学院主席团执行主席严济慈、
秘书长郁文同志参观太阳模拟器

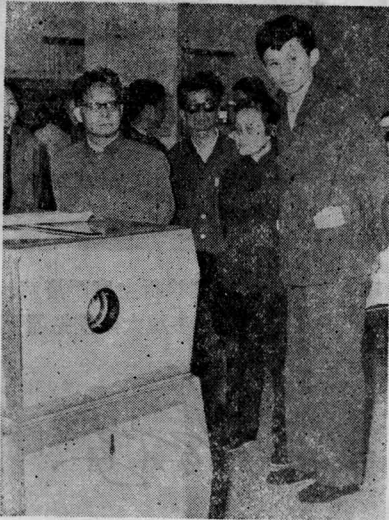
更上一层楼

方毅

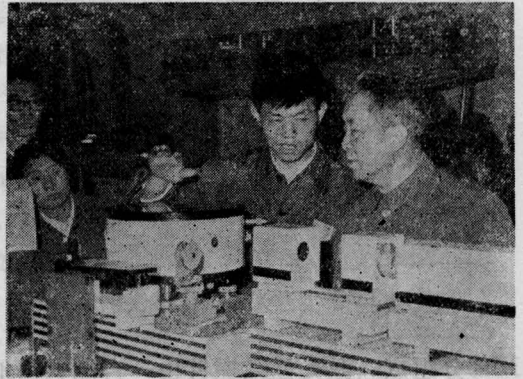
5.14.17

展出期间，中央有关各部委的负责同志，正在北京参加学部委员大会的部分学部委员，京区各研究所及部分高等院校的业务同行等约 7000 余人参观了展览会。展览期间，还邀请了物理所、大连化物所、力学所、中国计量科学研究院、北京光电所等单位的同行专家组成评议小组，对每个展品进行了认真的考核。

发展科学
 振兴中华
 贺激光器与光谱仪
 展览会开幕
 严济慈
 一九八二年五月十五日



中国科学院主席团执行主席李昌同志参观 TEA CO₂ 激光器



国家科委副主任武衡同志
 参观 YAG 激光单色仪



中国科学院副院长胡克实、严东生同志
 参观 CO₂ 波导手术激光器

(摄影 谈兴良)

方毅副总理，中国科学院主席团执行主席严济慈、李昌，国家科委副主任武衡，中国科学院院长卢嘉锡，副院长胡克实、严东生，秘书长郁文等领导同志参观后，高度评价了我国激光技术方面所取得的成绩，并寄予了殷切的期望。

展览会于5月30日圆满结束。