

二维激光声光偏转器的光路设计

南京大学物理系声光偏转教研组

声光偏转器在国内外已试验用于无接触印刷、传真、激光存储器、大屏幕电视、信息处理等。声光器件的主要性能指标之一是可分辨点数 N ，对一定的器件大小 A ，在均匀照明时，衍射受限系统的可分辨点数 $N = 4f \cdot \tau$ ， τ 为渡越时间（声波在器件中的传播时间）， $\tau = A/V$ ， V 是器件介质中的声速。

声光偏转器件一般作成长方形，是为了提高分辨率并减少对声功率的要求，并满足布喇格条件。因此，要求照射到声光器件上的光束呈一束打开的书页形的会聚成一条线的光束。这就需要扩束望远镜和柱面透镜。对于二维声光偏转器，还得把书形的会聚光束转 90° ，使它会聚在另一个偏转器上，最后还要还原成细的平行光束并进行角放大，再聚焦在象平面上，因此光学系统较复杂，各元件带来象差，使分辨率降低。

为此，需要使光学系统简单化而又尽可能消象差。这就是我们光路设计的任务。

我们对三种光路进行了比较和选择。第一种光路需两对望远镜，两对柱面透镜和一个成象透镜；第二种光路用一个球面透镜代替第一种光路中的两个柱面透镜，简化了光路，但带来较多的象差；第三组光路在第二种光路的基础上进一步简化，用一个短焦距的柱面透镜和一个球面透镜代替第二种光路的望远系统和一个柱面透镜，更进一步简化了光路，但象差又有所增加。

我们根据器件的使用要求选定初始结构后，采用阻尼最小二乘法进行自动平衡，所用评价函数是光斑评价法。另外考虑到激光是高斯光束，改变了系统的光瞳函数，因而降低了系统的分辨率。我们对衍射受限系统及显示系统分析了它的调制传递函数 MTF 。将光束进行预扩，以提高分辨率。但这样使光量损失，宜采用大功率激光器。

我们的设计结果能满足试验要求，实际光路测得 $A = 1.3$ 厘米， $4f = 34$ 兆周时，可分辨点数 $N = 64$ ，满足试验要求。第三种光路由于它的简单，颇有吸引力，下一步打算选用第三种光路再设计计算。



固体激光及其在电子工业应用技术交流会在武汉举行

由中国电子学会和四机部激光情报网召开的“固体激光及其在电子工业应用技术交流会”在武汉举行。会议收到五十七篇学术论文和技术交流的报告，重点交流了连续 Nd:YAG 激光器和调 Q 技术。目前，国内连续 Nd:YAG 激光器输出功率已达 500 多瓦，效率达 2.3%（相当于国外 70 年代初期水平）。声光调 Q Nd:YAG 激光器的峰值输出功率达几十千瓦，重复频率在 1~20 千赫内，这些器件已开始用于微型加工研究。会上还从理论上分析了脉冲调 Q 红宝石激光器的各种参数、性能，为脉冲固体激光器设计提供了理论依据。对一些新型器件，如调 Q 的 YAP、参量振荡和倍频器，以及对一些基本问题如滤光液、滤光玻璃、模式和谐振腔等进行了初步探讨。有的单位还提出了有关固体激光器系列化、标准化的初步意见和方案。

激光用于电子工业方面的探索和研究：如激光

划片机的产品，效果良好；集成电路外引线、封盖和微型继电器等多种型式的激光焊接机已研制成功，有的也已用于生产；电阻和频率的激光微调研究也有所进展；还有激光蒸发、激光刻槽等也作了一定的实验工作。但是，应用还不广泛，主要限于微型加工方面，诸如激光检测、制造光刻掩模、精密定位、绘制图形、激光掺杂、激光自动对准等项还没有很好开展，目前激光微型加工机也尚缺商品化产品。

在讨论中，大家怀着能早日实现四个现代化的迫切愿望，就如何加快我国激光科学技术及其应用的步伐，提出了积极的建议。

与会代表本着“百花齐放、百家争鸣”的方针，进行了认真讨论，使代表们了解了当前的发展情况，学到了经验，提高了认识，找到了差距，展望了前景，大家感到收获较大，有决心为发展我国的激光科学事业，为胜利完成新时期总任务而作出贡献。