

# 激光束环状聚焦研究

刘 国 松

(河北省科学院激光研究所)

## Study on ring-shaped focusing of laser beams

*Liu Guosong*

(Institute of Laser, Hebei Academy of Sciences)

我们从平行光点聚焦的概念出发,根据环聚焦原理,研制了一种一侧是球面另一侧是内圆锥面的单镜系统。与国外系统相比,具有有效体积大,减少输入光的能量损失;反射面少,减少有害的反射及干涉现象等优点。

平行光束的环聚焦是光束传播中的一种新现象,聚焦系统的象差、衍射、焦深等方面都会不同于点聚焦系统。对于这些问题的理论分析,已发现国外存有不足和缺陷。例如,国外对系统没有进行象差分析,对于衍射、焦深等问题是通过菲涅耳-基尔荷夫衍射积分方程进行计算的,工作量很大。我们根据环聚焦镜的构造原理,从平行光点聚焦的有关结论出发,结合系统入射光孔径与出射光孔径变化,得到了环聚焦系统的衍射、焦深、焦环半径、强度分布等方面的结果,这与国外繁杂运算的答案是一致的。

对于环聚焦系统的应用,我们于1981年底在这方面进行尝试。机械手表的中心轮轴与轮片的联接,是用机械铆接的。采用一次性激光环焊后,效果很好,焊接后的强度远远超过技术要求,没有产生有害的形变。焊区附近的硬度实验表明,焦环的热影响并没有造成中心轴的退火。我们采用TEACO<sub>2</sub>激光器对医用玻璃管进行一次性环形切割,有希望得到理想的工艺过程。

## 用锁模超短脉冲串直接测量 BDN 染料的恢复时间

霍崇儒 赖瑞生 朱振和 丁陟高

(中国科学院物理所) (北京工业学院)

## Direct measurement of restoration time of BDN dye with mode-locked ultrashort pulse trains

*Huo Chongru, Lai Reisheng, Zhu Zhenhe*

*Ding Zhigao*

(Institute of Physics, Academia Sinica)

(Beijing Institute of Technology)

本文用激发-探测方法测定了近红外调 Q 染料在二氯乙烷溶液中的基态恢复时间。被动锁模 YAG 激光器输出的脉冲列中各脉冲的间隔为 5 毫微秒。锁模脉冲的宽度由非共线二次

谐波法测知为  $\sim 30$  微微秒。由实验测得的对应各延迟点的相对透射率  $T(t)/T_0$ , 拟合可饱和吸收染料的三能级模型对应的速率方程的解, 得到其基态恢复时间为  $2.9 \pm 0.3$  毫微秒。

文中详尽地谈到实验与测试装置, 特别介绍了为获得长达 80 厘米的光延迟的方法。对于激发和探测脉冲的强度比、束直径比, 对于脉冲列和各脉冲间的背景噪声的影响, 对于染料浓度与测试系统线性范围和信噪比的关系等的实验技术也作了相应的讨论。

## CCD 高斯光束监测仪

乐卫俭 翁文泉

(上海市激光技术研究所)

### A CCD cross-section monitor for Gaussian laser beams

Le Weijian, Weng Wenquan

(Shanghai Institute of Laser Technology)

CCD 高斯光束监测仪是测定激光束和其他光束截面某一方向上光能量分布的设备。

它可以测定激光束近光场和远光场能量分布、光束发散角, 通过示波器显示, 能获得较直观的激光束模式分布曲线。并且对于光束瞬态光能量分布, 小截面弱光强的光束能量分布也能得到很好的测量效果。

仪器由探测头和电源驱动器组成, 探测头能用手旋转, 因此, 通过测定其他方向的光强, 能观察整个截面的能量分布。

该设备和振镜组合, 亦可以检测光场的面能量分布, 即形成一个刷式摄像机。

CCD 元件是一个由半导体 MOS 电容组成的光敏元件列阵, 在严格的时序脉冲作用下, 将接收到的光电子模拟信号逐个串行输出, 该仪器具有体积小, 寿命长, 耗电少, 频响宽, 光敏元件集成度高, 无机械动作等优点。

仪器基本特性如下: (1) 监测光照射度范围: 110 毫伏/勒克斯; (2) 监测光波长范围: 0.4~1.06 微米; (3) 被测光场线度: 4.5 毫米; (4) 光敏元件数目: 150 个; (5) 单元光敏元面积:  $20 \times 30$  微米; (6) 光积分时间: 0.96~6.2 毫秒; (7) 线扫描周期: 1.04~6.5 毫秒; (8) 驱动脉冲频率: 6~34 微秒。