

本仪器采用管长 230 毫米、输出功率 2 毫瓦的氦-氖激光管 1, 由此发出的激光束经过全反射镜组 2 进入目镜 3 与物镜 4 组成的角放大率为 20 倍的望远镜系统, 再通过保护玻璃窗口 5 输出。另外, 由激光管的另一端附设的透视玻璃窗 6、反射镜 7 引出激光束作为对中线或作为辅助基准之用。

仪器的机械结构由三部分组成(见封四图照), 包括主体箱、运动件、支撑元件组。主体元件内置有上述光学系统及激光器所需供电电源; 运动件采用了新型斜体滑块结构, 实现主体箱的高低、水平位移及高低、水平角转动等; 支撑系统各元件联接稳固以保证仪器可正向或倒向安放使用。仪器的供电系统如方框图 2 所示意。

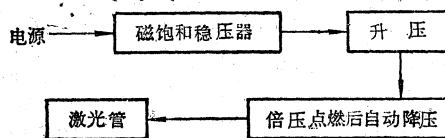


图 2 仪器的供电系统

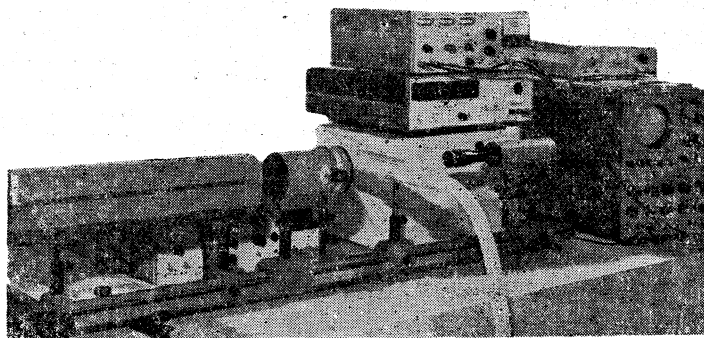
PN-1 型激光指向仪的主要指标为水平平移范围 ± 20 毫米, 上下平动范围 ± 10 毫米; 激光束俯仰角 $\pm 5 \sim 10^\circ$; 激光束方位角可调范围为 $\pm 5 \sim 10^\circ$; 最大使用射程 1200~1500 米; 供电系统的额定电压为 127 伏 $\pm 30\%$ 及 380 伏两种均可使用。

激 光 测 速 仪

宁夏回族自治区银河仪表厂 清华大学

激光测速技术是六十年代中期发展起来的, 它是利用激光的单色性、能量高度集中的特点, 用测频的方法直接测气体、液体的流动速度。

我们试制的双散射激光测速仪(见照片), 是把两束激光用透镜聚焦于被测区上, 当气体或液体流过被测区时, 其中的微小粒子对激光产生散射光波。此散射光波的频率, 与入射光波的频率之间有一个差值, 这一差值叫多普勒频差。这一频差与流体速度成正比。但是, 这个频差信号, 与一般频率信号不同, 它是一个不连续的调频变幅波, 不能用通常的频率计来检测, 因此需用专用的频率跟踪器来处理频差信号。



激光测速仪由五部分组成: 1. 氦-氖激光器; 2. 分光、聚光系统; 3. 接收及光电转换元件; 4. 光具座; 5. 电子仪器及显示、输出设备。配合一定光路, 可测 3 毫米/秒到 300 米/秒的流体速度, 与此对应的多普勒频差为 2.25 千赫到 15 兆赫, 分七个波段, 测量精度为 1%。

(下接第 32 页)

其能量转换效率是很高的。由上述两点可知,用有机染料作为活性媒质的染料激光器可以制成高效率的大功率激光器。

染料分子吸收光,电子从基态跃迁到激发态 S_1 的振转子能级上,无辐射地弛豫到 S_1 的最低子能级上,从 S_1 的最低子能级到基态 G 的各个振转子能级的跃迁过程发生荧光,其波长较之吸收光的波长为长,向长波方面有个移动,称为斯托克姆斯移动(图4)。这是由于处于 S_1 态较高振转子能级无辐射跃迁到最低振转子能级损失了一部分能量,因此在荧光跃迁时,辐射光子的能量较之吸收光子的能量小,故其波长便比吸收光的长。在这里我们必须注意到,电子从较高的振转子能级无辐射弛豫到最低的振转子能级时,将其部分能量转移给周围的溶剂分子,这部分能量是以局部增加染料溶液的温度,引起染料活性介质由于热不均匀感生的光学不均匀,严重时将淬灭激光。因此在通常的染料激光器中,特别是连续波工作时需要采用液态的染料溶液,需通过加速溶液的流动借以消除热不均匀引起的光学不均匀,以实现稳定运转。

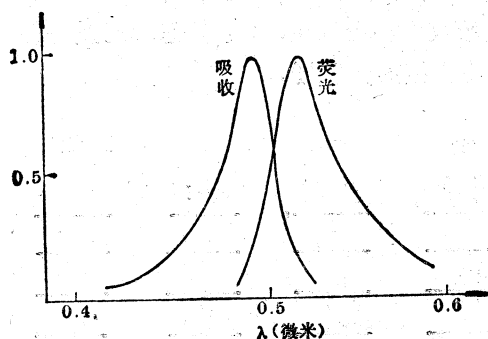


图4 染料分子的吸收谱和荧光谱
(样品为荧光素钠的水溶液)

(上接第13页)

由于激光测速是利用激光的单色性及能量高度集中等特点,因此,与传统的测速方法(如皮托管、热线风速仪等)相比,具有下面的一些优点:

(1) 激光测速是一种无接触测量,由于用激光光束来感受气体、液体的流动速度,不会破坏流场,因此提高了测量精度;此外,还可测量小管、边界层底层的流体速度,从而扩大了测量范围。

(2) 激光测速是利用激光的散射光来传输速度信号的,所以动态响应很快,可测量瞬时速度,为湍流研究提供了有利条件。

(3) 由于用窄束激光作探针,可实现高分辨测量,所以有助于精确研究流场结构。

(4) 对一些特殊的流场,如汽轮机静叶片之间、动叶片之间的速度分布,以及水轮机背面汽蚀的研究、地下渗流、海洋洋流、小管道流动、风沙速度、原子反应堆内部流动等等,提供了新的测试手段。