

其缺点是粒子的再现现象的表面细节不清楚。

### (3) 同轴全息照相光路

其光路如图6所示。一束平行的相干光直接照明粒子场,照射到粒子上的光通过粒子发生衍射,即为物光;未碰到粒子的光直接透射过去,即为同轴参考光。这时物光和参考光发生干涉,记录在全息干板上即为全息图,称为同轴夫琅和费全息图。

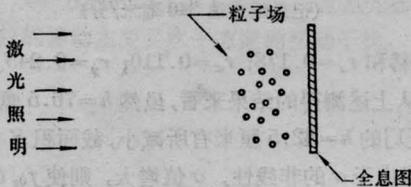


图6 同轴全息照相光路示意图

粒子场的参量通常表达为远场数  $N = \frac{Z\lambda}{D^2}$ 。这里  $Z$  是粒子离开全息干板的距离,  $\lambda$  为入射光的波长,  $D$  是粒子的直径。一般在远场数小于 100 时,摄取的全息图才能再现出较为清晰的粒子象。例如一个 10 微米的粒子,当它离开全息干板 1 厘米以外时,就不能得到一个清晰的再现现象。

图7就是我们用这种光路记录的一个喷雾器雾滴的全息图摄得的一张照片。根据其再现现象,我们测得粒子直径在 30 微米到 240 微米之间。

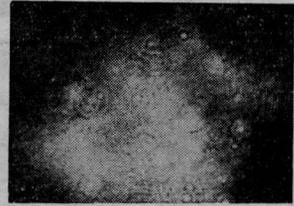


图7 由雾锥同轴全息图得到的一张再现现象

若要测量较小的粒子,同样可以采用有透镜系统。

同轴全息照相光路,虽然有光路简单、使用方便等优点,但是当粒子密度很大或粒子场的深度很大时,同轴全息术就不适用了。因为要想获得一幅好的同轴全息图,必须要有足够的光通量未受粒子所调制来作参考光。一般约为总通量的 80% 左右。

(哈尔滨科学技术大学

激光教研室喷射现象研究小组)

## 激光全息减振平台系统研究

本文对激光全息实验常用的块体式减振平台,用理论力学描述,经过简化处理,给出非耦合振动方程组和相应的减振曲线理论公式。利用海绵的非线性实验曲线讨论了自振频率的最佳值问题。利用原有的平台和海绵,建成了  $f_{0x}=1.90$  赫,  $f_{0y}=1.11$  赫,  $f_{0z}=0.97$  赫的减振平台。

由文献[1]的公式(18)

$$f_0 = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{\sigma h M g / S}}$$

得知自振频率  $f_0$  是由海绵的压缩系数  $\sigma$ 、海绵高度  $h$ 、平台质量  $M$  及海绵截面积  $S$  四个参数决定的,  $g$

为重力加速度。工作点  $\Delta h/h$  的选取是与压缩系数  $\sigma$  的非线性及相应的  $Mg/S$  值有关,也就是说非线性对决定自振频率  $f_0$  大小是涉及到  $\sigma$  与  $Mg/S$ 。  $\Delta h/h$  选取小些,  $Mg/S$  也要小些,但由于非线性,  $\sigma$  值增大,使  $f_0$  仍有可能降低。由表 1 的计算结果可见,  $f_0$  有最佳值(极小值),平台重量也不是越重越好。计算中未考虑海绵本身的质量和弹性后效等问题,表 1 中数值只说明有最佳值的规律性,而不是给出定量结果。海绵高度  $h$  不受非线性影响,但  $h$  太大系统机械稳定性不好,从我们的实验情况,  $h$  可达 80 厘米机械稳定性还是可以的。

表1 自振频率的计算值

$N$	1	2	3	4	5	6	7	8
$\Delta h/h$	0.045	0.230	0.371	0.390	0.530	0.630	0.682	0.716
$Mg/S$	0.010	0.050	0.100	0.110	0.240	0.544	0.854	1.170
$\sigma$	4.95	3.67	2.04	1.82	0.643	0.219	0.131	0.0538
$h$ (厘米)	76.5	76.5	76.5	76.5	76.5	76.5	76.5	76.5
$f_0$ (赫)	2.56	1.33	1.26	1.27	1.45	1.65	1.71	2.27

利用现有的平台和海绵,使海绵的截面积增大1/8,海绵高度 $h$ 为76.5厘米,压缩到52.5厘米,建成的平台系统见图1。

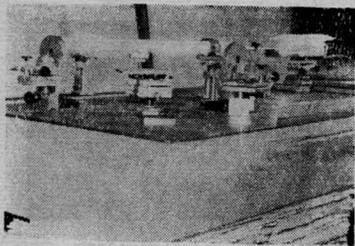
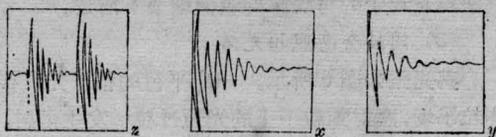


图1 激光全息减振平台系统

(1) 平台系统自振频率及非弹性阻力系数的实验测定。

利用地震仪绘出系统的振动曲线如图2所示。从曲线上算出： $f_{0z}=1.90$ 赫； $f_{0x}=1.11$ 赫； $f_{0y}=$



(a)  $f_{0z}=1.90$ 赫  $r_z=0.178$   
(b)  $f_{0x}=1.11$ 赫  $r_x=0.110$   
(c)  $f_{0y}=0.97$ 赫  $r_y=0.245$

图2 自振频率和非弹性阻力系数实测曲线  
(记录纸走速240毫米/分)

0.97赫和 $r_z=0.178$ ； $r_x=0.110$ ； $r_y=0.245$ 。

从上述测得的结果来看,虽然 $h=76.5$ 厘米,较文献[1]的 $h=82.5$ 厘米有所减小,截面积 $S$ 有所增大,但由于 $\sigma$ 的非线性, $\sigma$ 值增大,则使 $f_{0z}$ 的值仍有所减小。这点与不考虑非线性情况有相反的结论。

(2) 减振曲线和减振效率值见图3和表2。

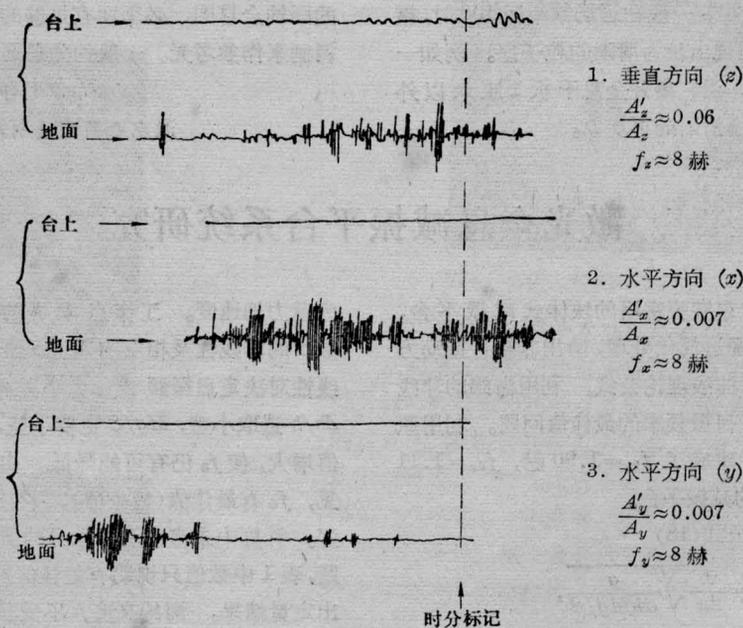


图3 台上、地面减振效率对比实验记录(纸速4毫米/秒)

表2 减振效率的实测值与计算值

方向	$f_0$ (赫)	$r$	地面振动频率 $f$ (赫)	地面振动振幅 $A$ (放大值)(毫米)	台上振幅 $A'$ (放大值)(毫米)	减振效率实 测值(%)	减振效率计 算值(%)
$z$	1.90	0.178	$\approx 8$	$\approx 15.0$	$\approx 1$	$\approx 94.0$	93.4
$x$	1.11	0.110	$\approx 8$	$\approx 14.5$	$< 0.1$	$\approx 99.3$	98.0
$y$	0.97	0.245	$\approx 8$	$\approx 14.0$	$< 0.1$	$\approx 99.3$	99.4

例: 地面振幅 $A_x=1$ 微米时,则台上振幅 $A'_x=0.007 \times 1$ 微米 $=0.007$ 微米

地面振幅 $A_x=2$ 微米时,则台上振幅 $A'_x=0.007 \times 2$ 微米 $=0.014$ 微米

总之,我们的工作有下列特点:

1. 平台系统的自振频率  $f_0$  是物理减振的关键参数。考虑到非线性,利用已有条件建成的减振平台,测得自振频率  $f_0=1.90$  赫,优于  $\sim 2.5$  赫、5.5 赫及 1.99 赫<sup>[1]</sup>的结果,测得参数较全。

2. 从表 2 可见,减振效率的理论计算值与实验值符合的很好。

3. 水平方向的减振效率特好,而全息光栅实验干涉条纹的移动主要受水平方向的振动干扰。我们

的全息实验室位于市区广场马路约 60 米处,载重卡车、公共汽车、无轨电车等振源干扰较频繁。未控隔振地基,减振平台上的 Michelson 干涉条纹无明显移动。

### 参 考 文 献

[1] 中国科学院长春物理所;1979,《激光全息减振平台系统研究》(一)。

(中国科学院长春物理所 杨恒志)

## 超声激光抗癌中草药研究取得进展

在一定的条件下,超声激光联合与物质相互作用,引起物质内部结构的变化,派生出新的具有独特性能的化合物。一九七八年五月问世的声光抗癌片 2 号(原名:声光抗癌敏),就是根据这个原理制成的。它已不是原来的中草药,因其化学成份已经变化;但又不是化学药品,因不是化学合成,不是人工提取,而是一种新的抗癌新药。这种新药经一年多

来对消化道癌患者的 130 多例门诊观察和 128 例住院观察,临床实验结果表明:经声光效应后的中草药片剂较未经声光效应的原中草药片剂,临床用药剂量减少了七倍,疗效则提高了四倍,瘤体缩小者从 0% 提高到 10.4%,而起效迅速并未见毒副作用。

(上海市仪器仪表研究所 罗列凡)