

三、微小振动的监测和改进方法

以上分析了微小振动对全息照相的影响,总结出对被摄物体采取固定措施的有效方法。我们还可以针对微小振动,利用迈克尔逊干涉光路监测干涉条纹在环境振动和干扰下的漂移和抖动,避开干扰,找到最佳拍摄时机,进一步改善全息照相的质量。

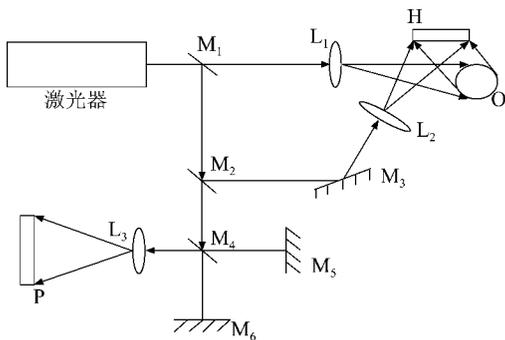


图3 全息监测光路

图3是在原有全息照相光路上扩展的一个迈克尔逊干涉监测光路。 M_3 、 M_5 、 M_6 是全反射镜, M_1 、 M_2 、 M_4 是分束镜, L_1 、 L_2 、 L_3 是扩束镜, H 是全息干涉板, P 是监视屏, O 是被摄物体。把干涉条纹用透镜成像于监视屏上(图4),条纹的抖动和漂移情况基本上可以反映全息底板上条纹的变化情况,能够从中选择最佳曝光时机。

从监视屏上可观察到环境扰动对干涉条纹的影响,其形式可概括为三种:①微小振幅随机振动;②低速漂移,一般每秒0.002~1条——在条纹稳定位置附近往返漂移、朝一个方向漂移不回复;③突发性干扰,一般持续时间为1秒到几十秒。

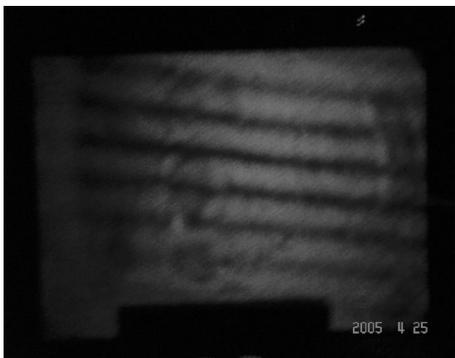


图4 监视屏上的干涉条纹

对第一种微小振幅随机振动而言,由于全息照相曝光时间比微小振幅随机振动的振动“周期”长得多,所以其对拍摄全息图影响不大,可以正常曝光。

对低速漂移,如条纹在稳定位置附近往返运动,只要条纹仍回到原来1/4条纹范围内,则可以选

择曝光提供机会。但朝一个方向漂移而不回复的情况则不适于选择曝光,但在漂移速度相当缓慢时(即在曝光时间内,条纹漂移少于1/4条)仍可得到满意的全息图。

突发性干扰会严重破坏拍摄,如果条纹突然跃变或干扰时间较长,将导致实验失败。但出现这种情况的概率并不高,这种干扰的持续时间大约在几十秒内。对此可采用分段曝光法处理,遇干扰中断曝光,累计时间达到曝光要求即可。

通过微小振动对全息照相影响的理论分析及实验观测,总结出改进微小振动对全息照相影响的措施有:将被摄物体与载物平台固定在一起,利用迈克尔逊干涉等方法监测环境振动,尽量避开干扰,寻找时机,分段曝光、累计光量,从而提高全息照相质量。

(邢台市河北机电职业技术学院 054048)

科苑快讯

X光照片揭示植物

吸收砷元素的机理

某些植物,如蜈蚣草(*Pteris vittata*),能够吸收有毒物质并将其储存在自己体内,这种性质使它们对于清除污染物有着特殊作用。最近的一些X光照片揭示了这种特殊的蕨类植物是如何吸收砷元素的。

这些照片显示,蜈蚣草将砷酸盐(AsO_4^{3-}),甚至毒性更大的亚砷酸盐($H_2AsO_3^-$)输送到叶片,而不是以前认为的根部。它还将亚砷酸盐送入细胞中的液泡内畅饮,这可能是其抗衡亚砷酸盐毒性的应对机制。摄取这些照片的研究者说,照片是采用斯坦福直线加速器中心的同步辐射技术摄取的,这项技术是迄今为止对于显示这种蕨类在何处及以何种形式储存砷元素最为精确的。

这个研究小组通过以不同能量水平的显微X射线束照射蜈蚣草,查看了活体植物和单细胞厚度的配偶体。

加利福尼亚大学伯克利分校的植物分子生物学家鲍勃·布坎南(Bob Buchanan)说,这项研究有助于从基础科学的层面理解植物吸收砷元素的机理,从而利用植物治理被砷酸盐污染的地区。破解这种特殊蕨类的行为机制,也有益于修改植物的遗传信息以实现清除污染物的目的。

(高凌云编译自 *Environmental Science and Technology*, 2006年第16期)