

多曝光斑纹及用作测速研究

冯 士 煜

(香港中文大学物理系)

马莹莹 郭斯淦 刘惠子 许海涛 郑顺旋

(广州中山大学物理系)

Multi-exposure speckle and its application to velocity measurement

Feng Shiyu

(Department of Physics, Chinese University, Hongkong)

Ma Yingying, Guo Sigang, Liu Huizhi, Xu Haitao, Zhen Shunxuan

(Department of Physics, Zhongshan University)

双曝光斑纹照相可以测量位移、转动、振动等力学参数,但多曝光斑纹照相应该可以提高斑纹照片所产生的干涉条纹的锐度,并可以扩大测量范围,在这方面进行研究的人较少。我们分别做了面内位移为 20 微米的 2 次、3 次、4 次……80 次以至 120 次的多曝光斑纹照相,测出 2、4、9、14、40、80、120 次曝光的斑纹照片产生的干涉条纹的黑度曲线,作出了亮条纹半宽度与暗条纹半宽度的比值跟曝光次数的关系曲线,从而证实了多曝光斑纹可提高干涉条纹的锐度的论点。但从曲线中又发现了新现象,当曝光次数增大时,亮条纹与暗条纹半宽度的比值虽然逐步减少,但当次数近 100 次时,变化值不大,曲线变得平缓。究其原因,是由于曝光次数太多,每次曝光量太小,黑度在底片乳剂特性曲线的底部所引起。其另一原因是曝光次数太多,每次位移误差所引入的,对比点,我们用电子计算机计算了一些曲线,所得结果与实验基本相符,因而我们发展了 J. M. Burch 和 J. M. J. Tokarshi 的工作。

多曝光斑纹有值得重视的优点,因而我们把它用于低速匀速运动物体的速度测量,成功地用于材料力学研究上。此方法与其他激光测速方法相比,具有简单、精度高的优点,可用于低功率激光器,可测极低速,可同时测定各向异速,为材料力学、生物学应用提供一种好方法。

本方法只适用于超低速匀速运动,对超高速运动物体的测速又属另一方法。