

(3)式表明,对完全不偏振的斑纹图样, $P_I(I)$ 只依赖于相干背景的强度 I_s ,而与其偏振性质无关,这一结论在物理上是合理的。在这种情况下分布的 n 阶矩为:

$$\langle I^n \rangle = (n+1)! \left(\frac{\langle I_N \rangle}{2} \right)^n {}_1F_1 \left(-n; 2; -\frac{2I_s}{\langle I_N \rangle} \right) \quad (4)$$

非相干光处理大运动模糊图象

中国科学院物理研究所 潘少华 董经武 罗一祖

运动模糊图象是由于相机与景物之间相对运动所引起的,例如航空摄影以及高速摄影常遇到这种情况。对于运动模糊图象,由于其点扩展函数具有间断点,可用简单微分法对迭加积分求解,从模糊象求取物体原象。例如对绕垂直于物平面的固定轴匀速转动引起的模糊象 $g(r, \theta)$, 求角度微商可得

$$\frac{\partial}{\partial \theta} g(r, \theta) = \frac{1}{\omega} [f(r, \theta) - f(r, \theta - \phi)] \quad (1)$$

式中 $f(r, \theta)$ 为物体原象, ω 是角速度, ϕ 是摄影时景物转过角度。

对运动模糊图象微商求处理象,目前已有几种相干光方法。但是,目前的相干光模拟运算,大多以透镜的傅里叶变换性能为基础,要求点扩展函数具有空间平移不变性,因此只能处理平动模糊图象,难以处理转动模糊图象。为了克服这种局限,我们研究了一种简易的非相干光处理方法,原理如下:

光密度 D_N 之负片,以反衬度 $r_p=1$ 条件翻印正片,所得光密度

$$D_p(r, \theta) = D_0 - D_N(r, \theta)$$

是常量。将这样一对正负片重迭,彼此错开微小角度 $\delta\theta$, 则总光密度应为

$$\delta D(r, \theta) = D_0 - \frac{\partial D_N(r, \theta)}{\partial \theta} \delta\theta \quad (2)$$

模糊图象负片光密度

$$D_N(r, \theta) = r_N \log g(r, \theta)$$

由于 $g(r, \theta)$ 是运动引起的模糊象,特别是大运动模糊图象,因而是缓变函数,可将 $\log g(r, \theta)$ 在平均值 \bar{g} 附近按泰勒级数展开,代入(2)式,并化成相应的透过率 T , 只保留至 Δg 一次项

$$T(r, \theta) = T_0 \left[1 + r_N \frac{1}{\bar{g}} \frac{\partial}{\partial \theta} g(r, \theta), \delta\theta \right]$$

T_0 是常量。将(1)式代入上式,得处理匀速转动模糊图象结果:

$$T(r, \theta) = T_0 \left\{ 1 + r_N \frac{1}{\omega \bar{g}} [f(r, \theta) - f(r, \theta - \phi)] \cdot \delta\theta \right\}$$

平动可视作转动之特例,处理方法相似。

我们首先通过实验测定 $r=1$ 的条件。并用双色调图象绕垂直于物平面固定轴匀速转动产生模糊象,用本法处理,得预期结果。

本法既可对方向微分,处理平动模糊图象,又可对角度微分,处理目前相干光系统难以处理的转动模糊图象。但由于本法只是用简单微分法对迭加积分求解,一正一负处理象在两端成对出现,对于运动模糊程度小于物体本身范围的情形,正负处理象彼此有一定程度重迭,不能完全分开。因此本方法目前主要用于大运动模糊图象的处理。