

几何像差

2017 年 11 月 21 日

1 几何像差的成因

像差指的是由于透镜的缺陷 (defect)，导致光线不能汇聚到一个点，而是在一个区域汇聚，导致图像的模糊、扭曲。像差是由于非近轴光线的行为不能用近轴光线的理论来描述，而不是因为光学器件的瑕疵 (flaw)。

2 像差的分类

1. 单色像差
2. 色差(由透镜的色散引起的不能聚焦)

3 单色像差

单色像差分为：散焦，球差，慧差，像散。

3.1 散焦

是最低阶的像差，（相当于焦点的移动）通常不被当作像差处理，矫正方法为移动透镜或像平面。由此会产生像的倾斜和平移，通常也不被当作像差处理。（被倾斜和平移的波前还是一个好的波前）

3.2 球差

轴上点A发出的不同入射角的光汇聚到不同位置。(轴向球差,垂轴球差)

像面上产生圆形弥散斑。

是入射高度 h 或孔径角 u 的函数，具有轴对称性。

通常的办法：正负透镜组合消球差、初级球差和高级球差相补偿。

3.3 慧差

轴外物点发出的宽光束通过光学系统不汇聚于一点，通常像呈彗星状（不对称）且伴有色差。

慧差与视场有关，与孔径角有关。

减小光束口径，调节光阑的位置（当球差为0时，慧差不受光阑影响）

3.4 像散,场曲

两个垂直方向的焦距不相同或光线不对称（相当于两个不同方向上的焦距不相等）。

成像效果通常是一个椭圆，特殊情况变为圆（两个焦距中央）平面物体成弯曲像面的成像缺陷。

3.5 畸变

一对共轭面上的放大率并不是常数，随视场的增大而变化，即轴上物点与视场边缘具有不同的放大率，物和像因此不再完全相似，这种像对物的变形像差我们称为畸变。