

§ 1 概述

光学系统的作用

把目标发出的光按仪器工作原理的要求改变它们的传播方向和位置，送入仪器的接收器，从而获得目标的各种信息，包括目标的几何形状、能量强弱、光谱成像的信息等。



1. 对系统成像性能的要求

(1). 光学特性

焦距，物距，像距，放大率，入瞳位置，入瞳距离等。

解决这些问题：利用前面所学应用光学的知识。

(2). 成像质量

足够清晰，物像相似，变形要小。

解决这些问题：利用光学设计的知识。



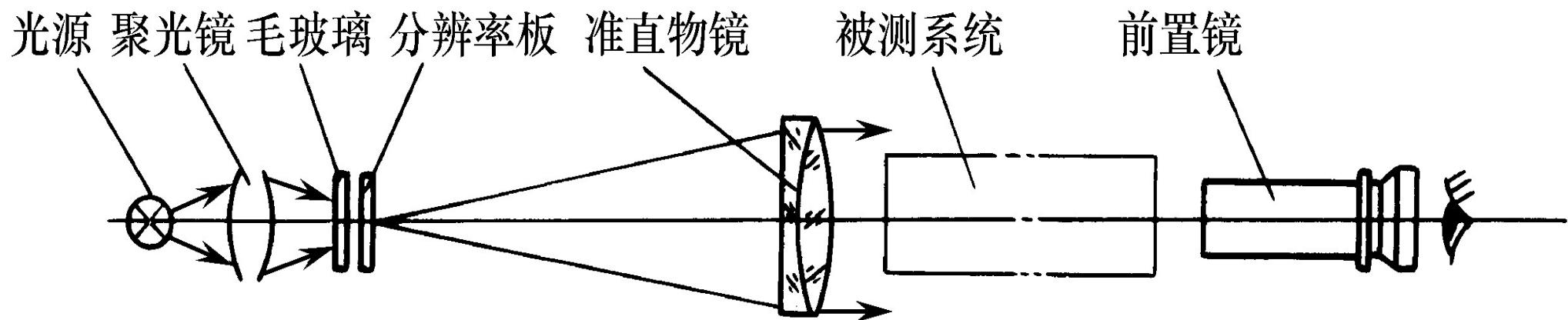
2. 成像质量评价的方法

(1). 光学系统实际制造完成后对其进行实际测量

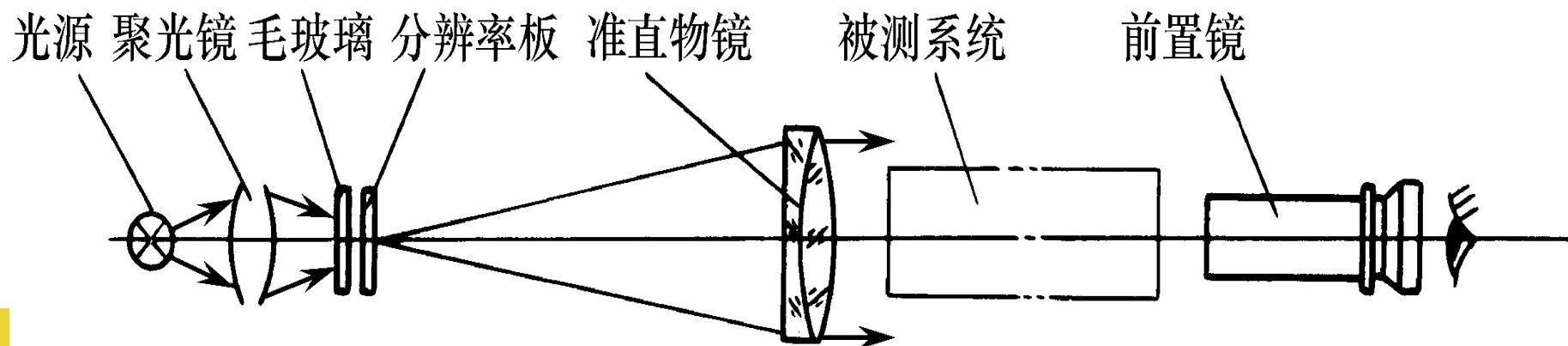
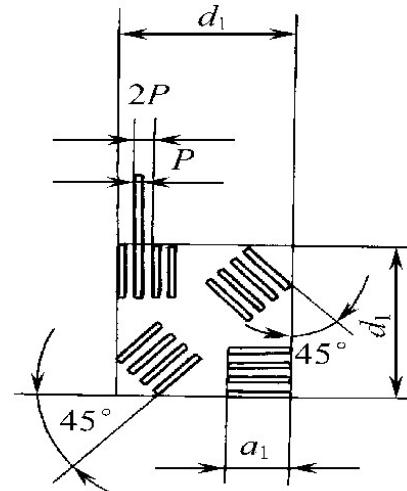
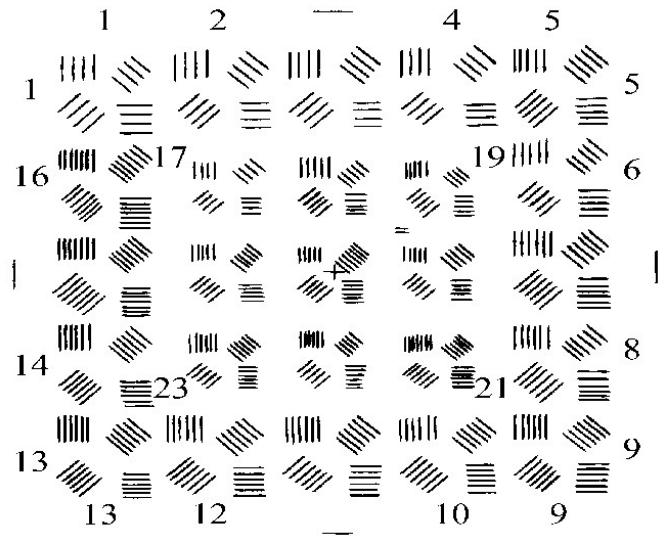
(a) 分辨率检验

分辨率：光学系统成像时所能分辨的最小间隔 δ 。

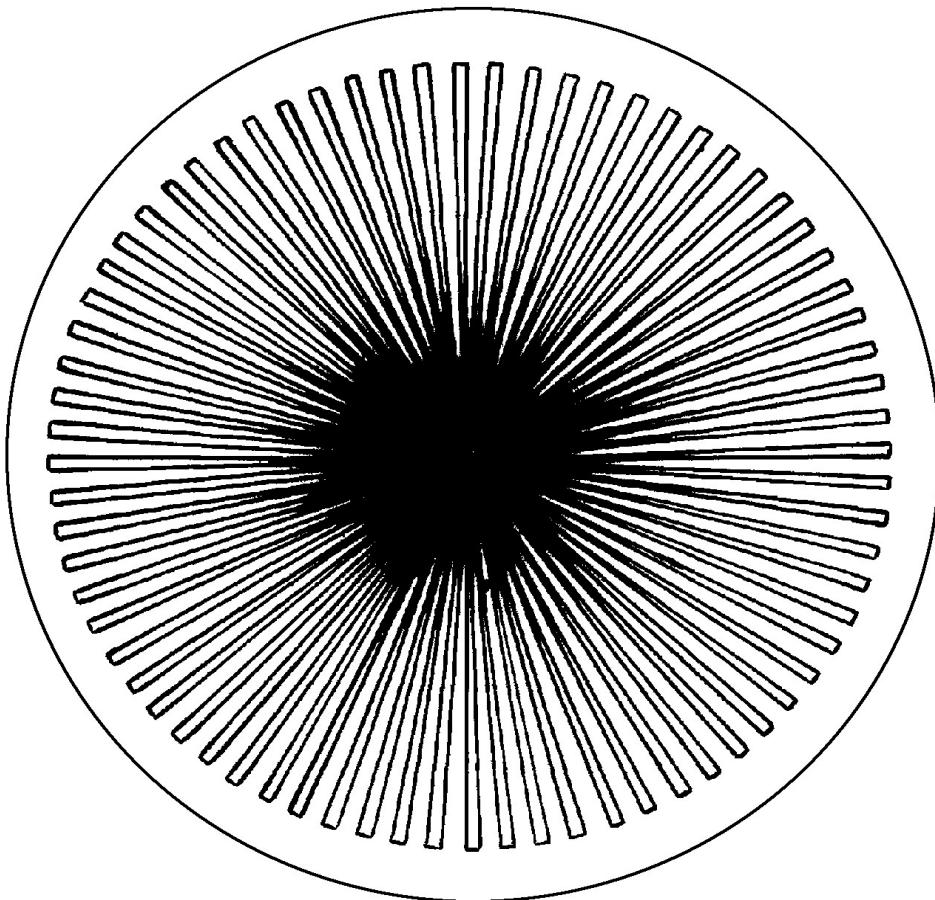
空间频率： δ 的倒数 $\mu = \frac{1}{\delta}$ ， 单位： lp/mm。



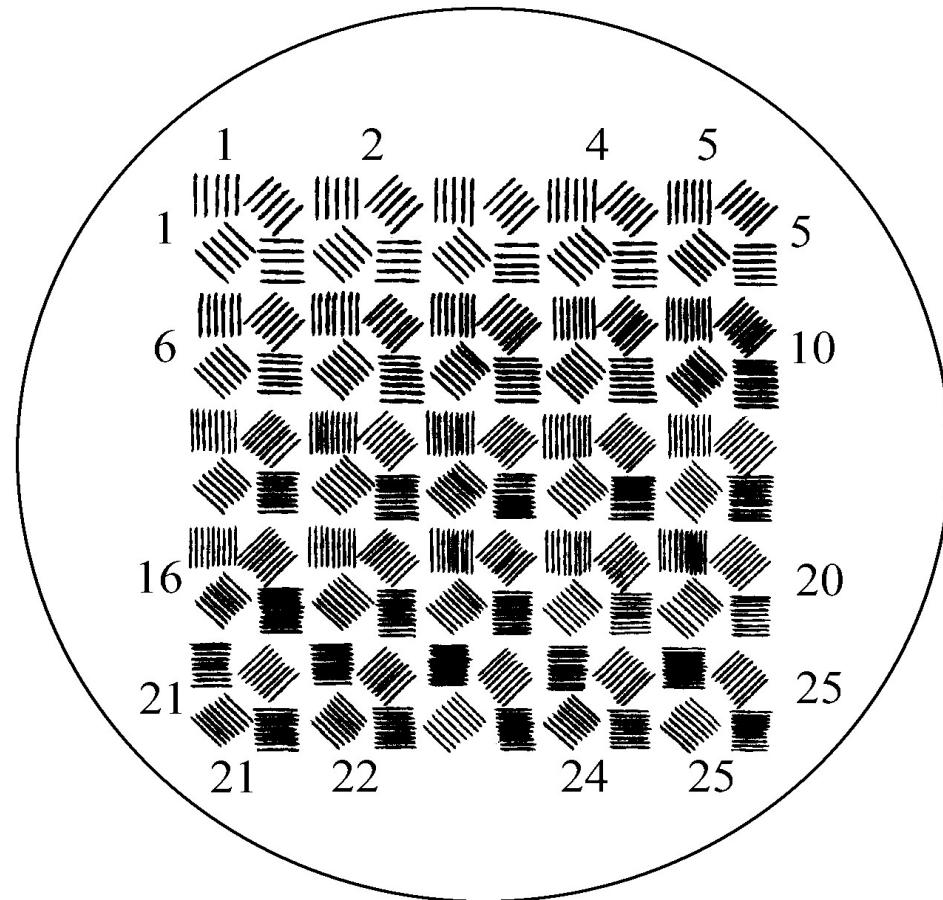
分辨率检验时所采用的图案



分辨率检验时所采用的图案

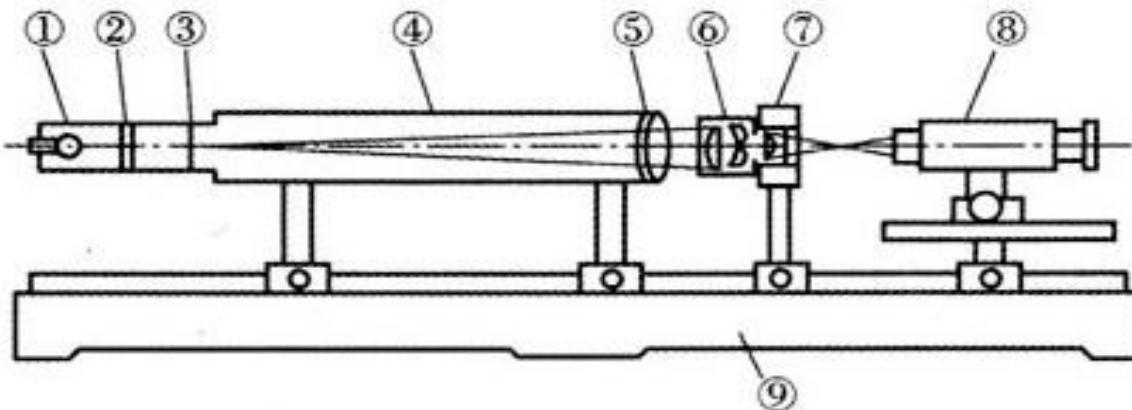


(c)

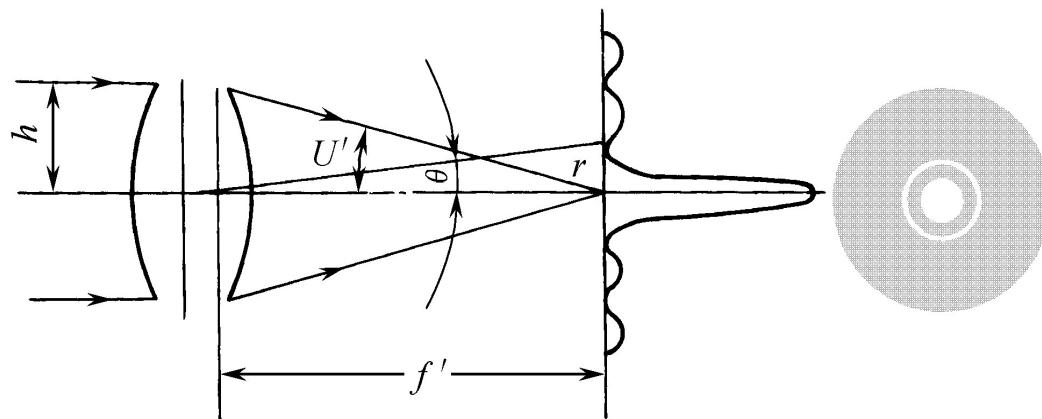


(d)

(b) 星点检验：一个物点通过光学系统成像后，根据弥散斑的大小和能量分布的情况，可以评判系统的成像质量。



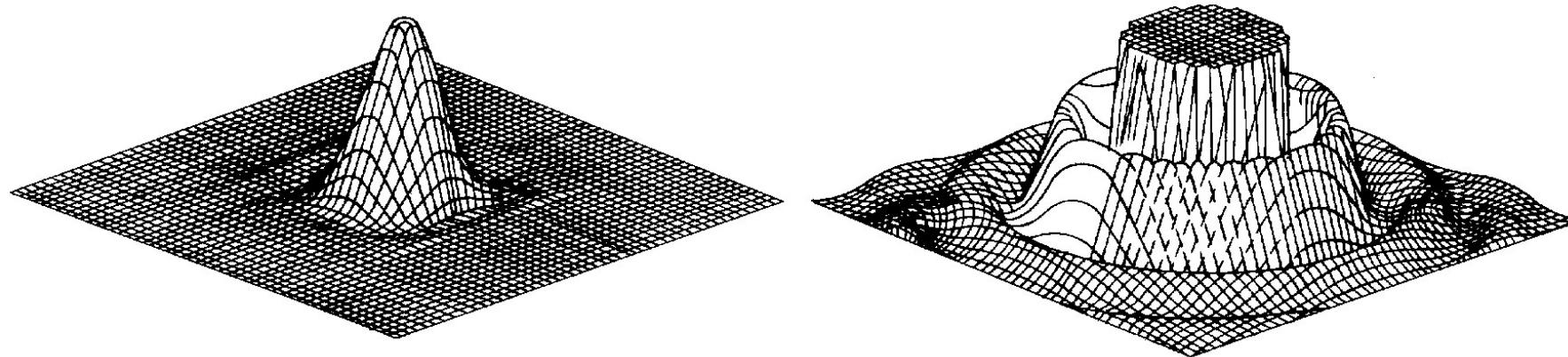
星点检验：衍射受限系统的夫朗和斐衍射图。



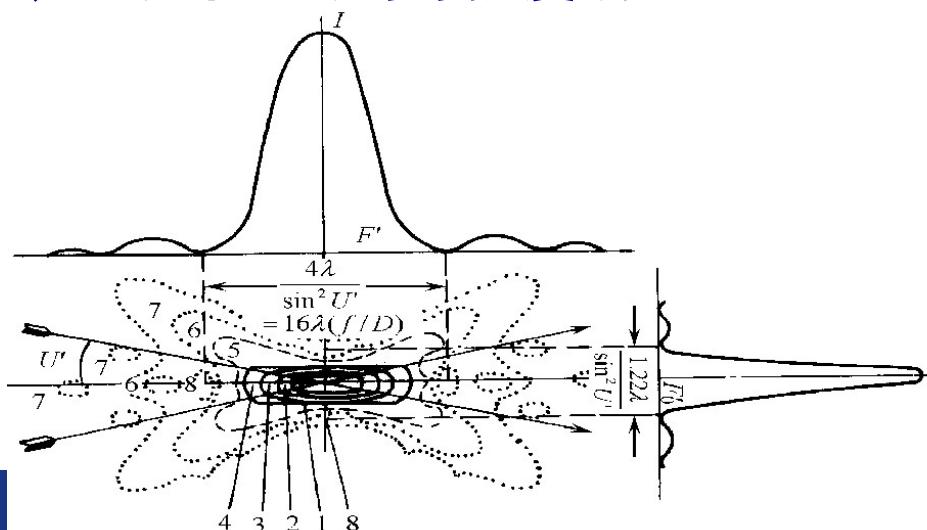
艾里斑各极值点的数据

$\Psi = (2\pi/\lambda)h\theta$	θ/rad	I/I_0	能量分配	备注
0	0.610 λ/h	1	83.78%	中央亮斑
1.220 π	0.610 λ/h	0	0	第一暗环
1.635 π	0.818 λ/h	0.0175	7.22%	第一亮环
2.233 π	1.116 λ/h	0	0	第二暗环
2.679 π	1.339 λ/h	0.0042	2.77%	第二亮环
3.238 π	1.619 λ/h	0	0	第三暗环
3.699 π	1.849 λ/h	0.0010	1.46%	第三亮环

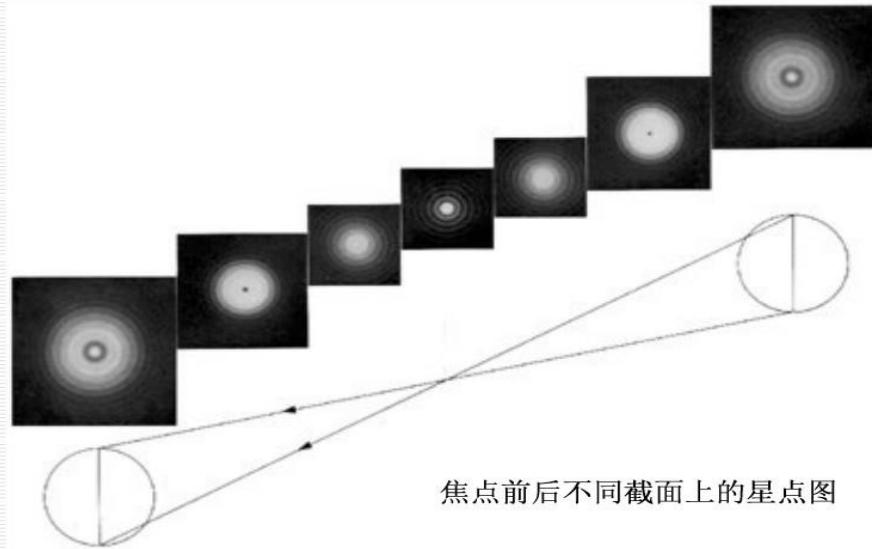
星点检验：衍射受限系统的艾里斑的三维光强分布。



星点检验：衍射受限系统：子午面内的等强度线。

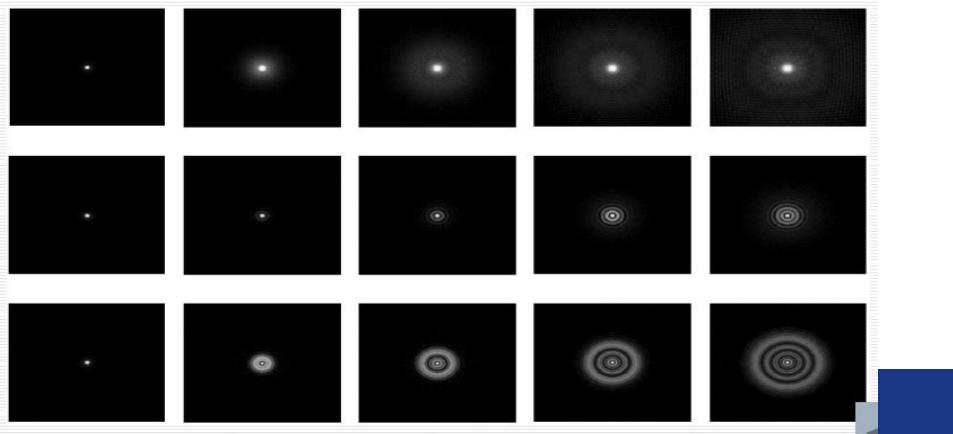


星点像-无像差衍射受限系统

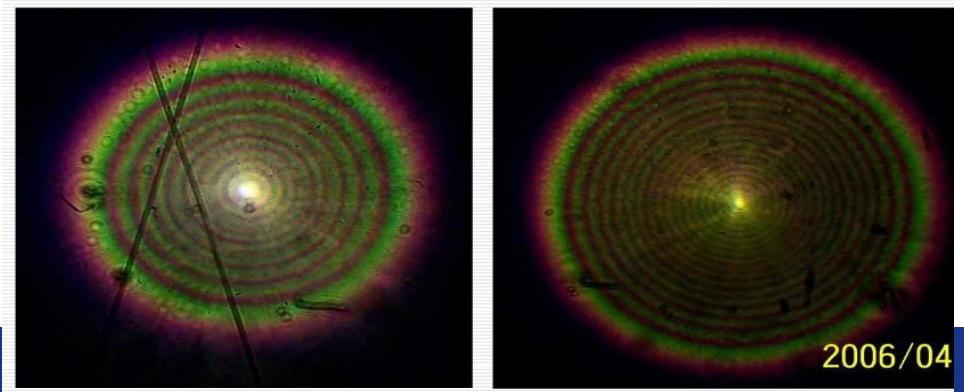


焦点前后不同截面上的星点图

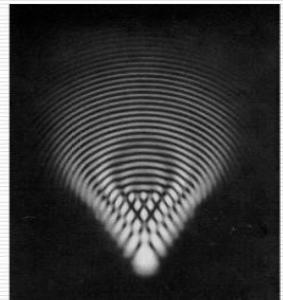
球差星点像



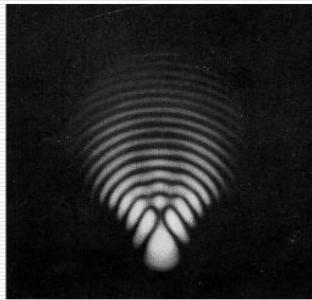
实际星点像-色差（球差）



彗差星点像



6λ

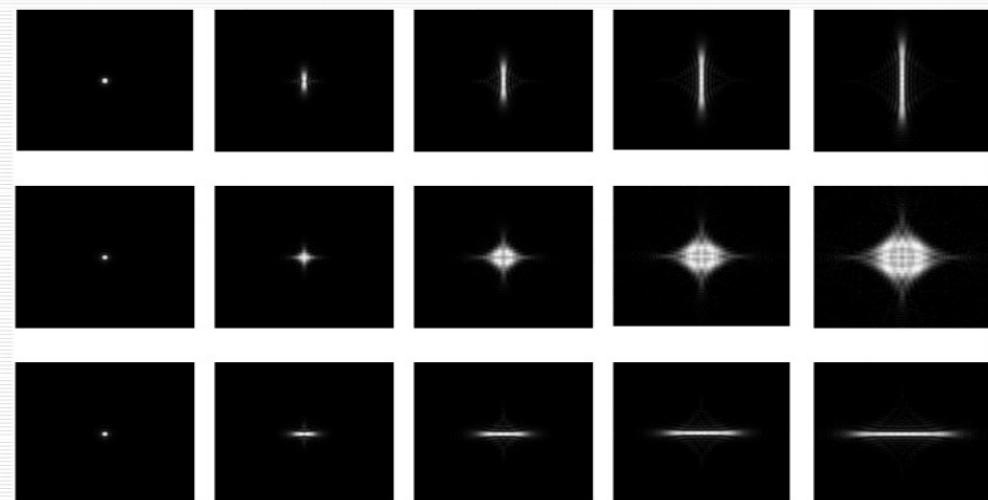


2.5λ

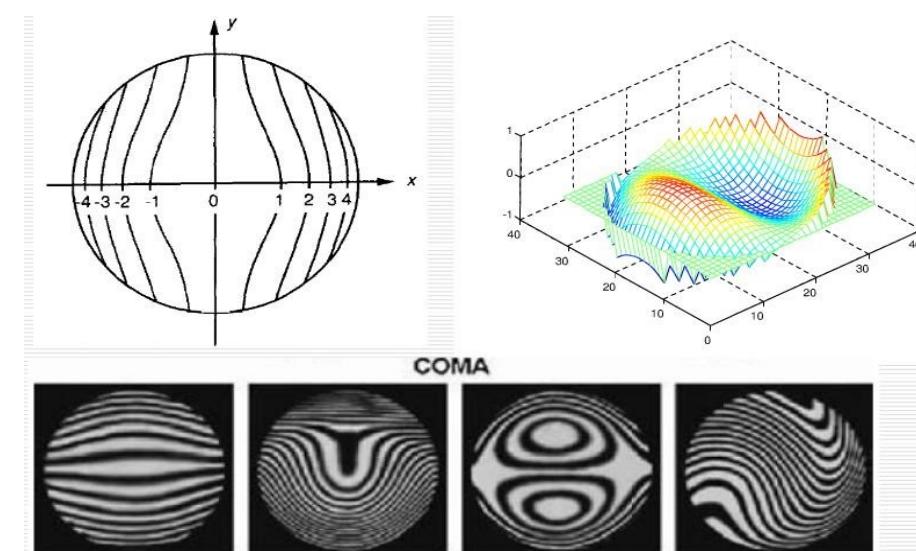
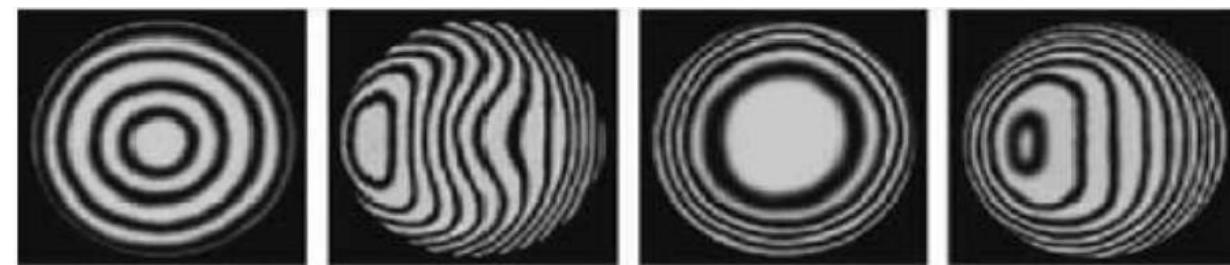
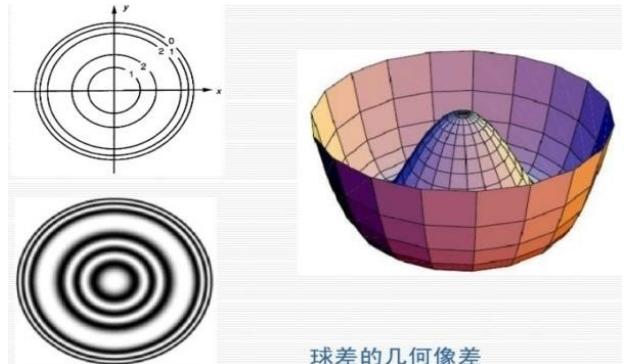


1λ

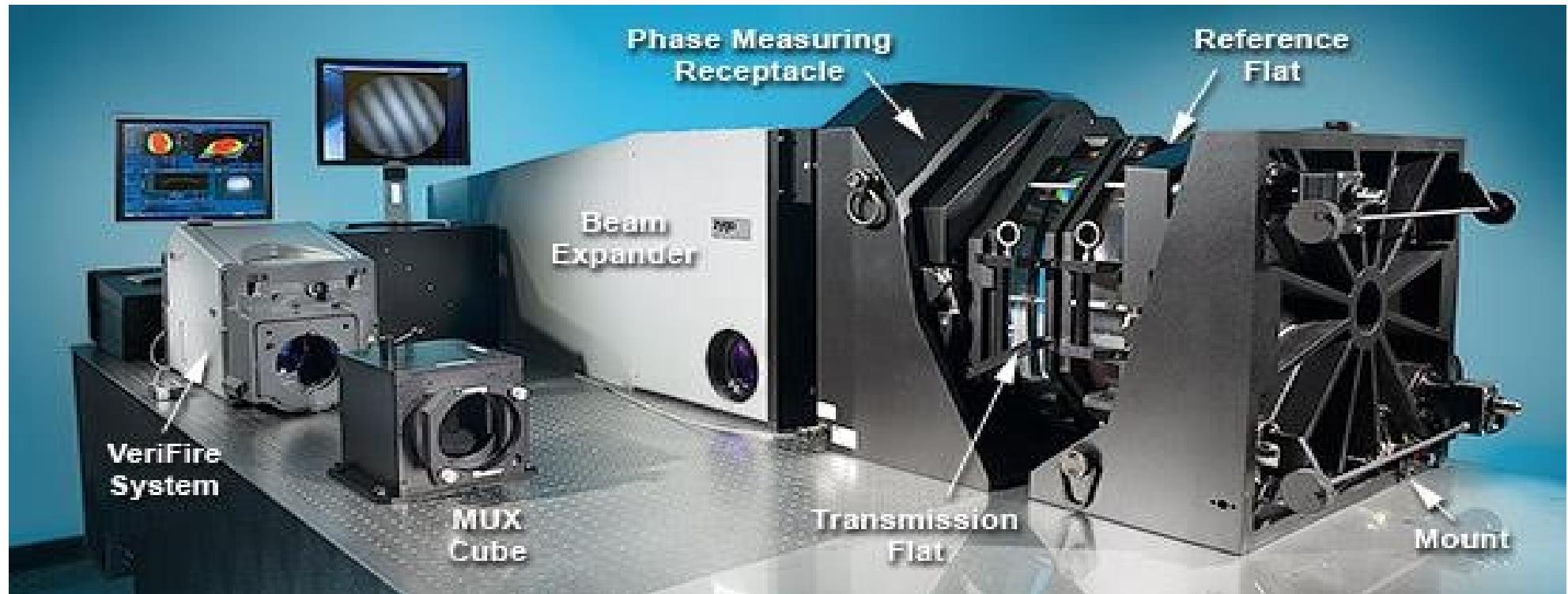
像散



(c). 波像差检测



(d) . 光学传递函数检测



(2). 设计阶段的评价方法

几何光学方法：几何像差，波像差，点列图，几何光学传递函数。

物理光学方法：点扩散函数，相对中心光强，物理光学传递函数。

