

ICS 37.020  
N 30



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 11168—2009  
代替 GB/T 11168—1989

---

## 光学系统像质测试方法

Image quality of optical systems—  
Method of determination

2009-09-30 发布

2009-12-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国国家标准化管理委员会 发布

## 前 言

本标准代替 GB/T 11168—1989《光学系统像质测试方法》。

本标准与 GB/T 11168—1989 的主要差异为：

——规范了 GB/T 11168—1989 第 2 章中的引用标准；

——将 GB/T 11168—1989 第 3 章、第 4 章、第 5 章和第 6 章归入同一章，标题改为“像质测试方法”。

本标准的附录 A 为规范性附录。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国光学和光子学标准化技术委员会(SAC/TC 103)归口。

本标准负责起草单位：上海理工大学。

本标准参加起草单位：南京江南永新光学有限公司、宁波永新光学股份有限公司、苏州一光仪器有限公司。

本标准主要起草人：冯琼辉、章慧贤。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

——GB/T 11168—1989。

# 光学系统像质测试方法

## 1 范围

本标准规定了用于评价光学系统像质的星点、分辨力、几何像差和波像差的测试方法。

本标准适用于可见光谱区内应用的无限远成像光学系统、远焦光学系统和有限距成像光学系统。对其他临近光谱区内应用的光学系统可参照使用。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

JB/T 6263—1992 照相镜头 照相分辨率测试标板

JB/T 7473—1994 照相镜头 分辨率测试图

JB/T 9328—1999 分辨力板

## 3 像质测试方法

### 3.1 星点

#### 3.1.1 原理

根据星点(点光源)经被测系统成像后,在像面和像面前后不同截面所成衍射像的光强分布(即星点像的光强分布)来判断成像质量。

理想光学系统在像面上所成星点像的光强分布  $I$  是光瞳面上复振幅分布函数(简称瞳函数)的付氏变换模的平方。在圆形光瞳的情况下,光强分布函数即爱里斑(Airy)分布见式(1)和式(2):

$$I = I_0 \left[ \frac{2J_1(V)}{V} \right]^2 \quad \dots\dots\dots (1)$$

$$V = \frac{2\pi}{\lambda} \left( \frac{a}{f'} \right) r = \frac{2\pi}{\lambda} \left( \frac{a}{f'} \right) \sqrt{x^2 + y^2} \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中:

$I_0$ ——被测系统所成星点衍射像的中央处光强;

$J_1$ ——1阶贝塞尔函数;

$V$ ——复振幅分布函数;

$f'$ ——被测系统焦距;

$a$ ——被测系统光瞳半径;

$r$ ——距被测系统几何像点的径向距离;

$x, y$ ——几何像点的坐标。

星点在像面内衍射图形见图1,根据衍射理论可计算理想像面附近子午面上光强分布。通过光轴截面上衍射光强分布图(见图2),在像面前后对称截面上应具有相同的衍射图案。

对于有像差的光学系统,其星点像的光强分布与爱里斑有差异。根据其星点衍射图形以及像面附近不同截面上衍射图形的变化,可以判断像质的好坏。