

Determination of resolving power for
photographic materials

本标准参照采用ISO 6328—1982《感光材料分辨率的测定》。

感光材料分辨率是对感光材料记录最小细部能力的一种评价。是评定感光材料质量的一种依据，但不能单独用它来说明整体影像的质量。因为决定影像质量的因素非常复杂，不能用单一的因素来描述。整体影像的质量是由分辨率、模量传递函数、颗粒度及反差等因素的综合效果决定。

1 主题内容与适用范围

本标准规定了感光材料分辨率的测定方法。

本标准适用于黑白和彩色电影胶片、照相胶卷、相纸。

本标准不适用于为X射线和其他高辐射能而设计的具有光聚物和重氮盐等光敏感光层的材料。

2 术语

2.1 检测图案 test pattern

宽度相同且用与宽度相等的间距分隔的三条平行线条。

2.2 检测标板图形 test chart

由检测图案组成的阵列。每组图案完全相同，但尺寸依次减小。

2.3 空间周期 spatial period

在按一定周期变化的图样上，相邻的两个对应点之间的距离。

2.4 空间频率 spatial frequency

空间周期的倒数。以每毫米周数(c/mm)表示，它表明在1mm宽度内所含有的相等线对的数目。

2.5 亮度比 luminance ratio

检测图案线条亮度和外围亮度的比值。

2.6 外围 surround

检测标板阵列中的每一个检测图案线条周围，都环布着一个均匀的外围。这个外围应从图案向外的最近点开始至少延伸一个线对的距离。

2.7 基准面 reference surface

曝光时，将感光材料乳剂面与之贴紧的结像平面。

2.8 分辨率仪 resolving power camera

使检测标板通过光学成像系统，在受检材料上按适当缩小的尺寸成像，并经曝光量控制装置使之曝光的光学设备。

2.9 曝光系列 exposure series

焦点固定，用不同的曝光量拍摄的标板图像系列。

2.10 聚焦系列 focus series

曝光固定，用不同的聚焦点拍摄的标板图像系列。

2.11 分辨率 resolving power

一种摄影材料在显影后的影像中包含最小可分辨的线条的能力，数值上以所能分辨的最小图形的空间频率表示。

2.12 中位分辨率 resolving power of a replicate set

受检材料在焦点和曝光量都相同（显影条件也固定）的条件下，多次重复试验所得影像系列分辨率的中位值。

2.13 最大分辨率 maximum resolving power

在最佳焦点和最佳曝光量条件下受检材料的分辨率。

3 检测方法

3.1 方法概述

感光材料曝光时，其感光层中存在着光渗现象，它使细线影像变宽、边缘漫散，也就是使被摄景物的细部在影像中变得模糊，以致无法分辨。为评定感光材料对被摄景物细部的极限分辨能力，本标准确定了分辨率的测定方法。方法原理是对具有不同宽度的黑白线对标板，用高质量镜头缩拍在受检材料上，经显影加工后，放在一定倍率的显微镜下由有经验的专业人员观察，目视测出可分辨的最细线对组，并以此线对组在标板上的宽度 L （以毫米为单位）的倒数与缩拍倍率 M 的乘积作为分辨率值，

（即：分辨率 = $\frac{1}{L} \times M$ ）。

对标板进行成像拍摄时是在分辨率仪上进行的。标板分高反差（亮度比大于100:1）和低反差（亮度比为1.6:1）两种。相应所得分辨率以高反差分辨率和低反差分辨率来表示。

分辨率的大小与曝光量有关，当曝光量从特性曲线趾部逐步向肩部增大时，分辨率经历一个最大值，另外当焦点位置从正确的聚焦位置之一侧向另一侧连续变换时，分辨率也经历一个最大值。所以在测定程序中首先要确定得到最大分辨率的曝光量，然后用所确定的曝光量以一系列小增量改变聚焦点，并在最佳焦点上测定分辨率，这就是受检材料的国家标准分辨率。

由于颗粒度的不同作用，在相同的曝光量和相同的焦点条件下摄制的一组图像，经常在一定范围内产生分辨率数值的波动。为调节这种测值的差异，本标准规定了取不少于9次重复测量的一系列数据的中位值为准。

3.2 设备

3.2.1 检测图案

检测图案如图1所示，是一个由等宽间距分隔的三线图，视域中阴影部分代表较暗部分，空白部分代表较亮部分。一个线对宽度为 L ，检测图案构成一面积为 $2.5L \times 2.5L$ 的正方形。

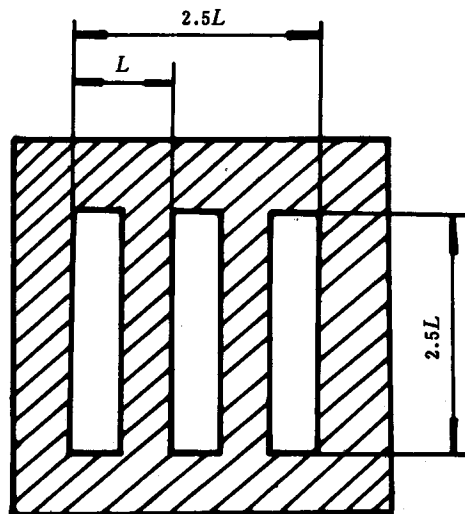


图1 三线检测图

检测图案的总宽和总长的误差应在标定数值 $2.5L$ 的5%以内。

线条宽和空隙宽应该相同，其误差不应超过5%。

检测图案的空间频率按下式计算：

$$\text{空间频率 (c/mm)} = \frac{2.5}{\text{三线总宽 (2.5L), (mm)}}$$

3.2.2 检测标板

检测图案按图2形式排列成标板，在此阵列中各检测图案的空间频率列于表1，相邻检测图案之间空间频率的变化等于 $^{20}\sqrt{10}$ ，这相当于大约12%的增量。

在构成图2形式的标板时，首先应注意检测图周围密度要均匀；其次，最小检测图案应尽量靠近标板中心；第三是要顺序排列，以便辨认各个检测图案。

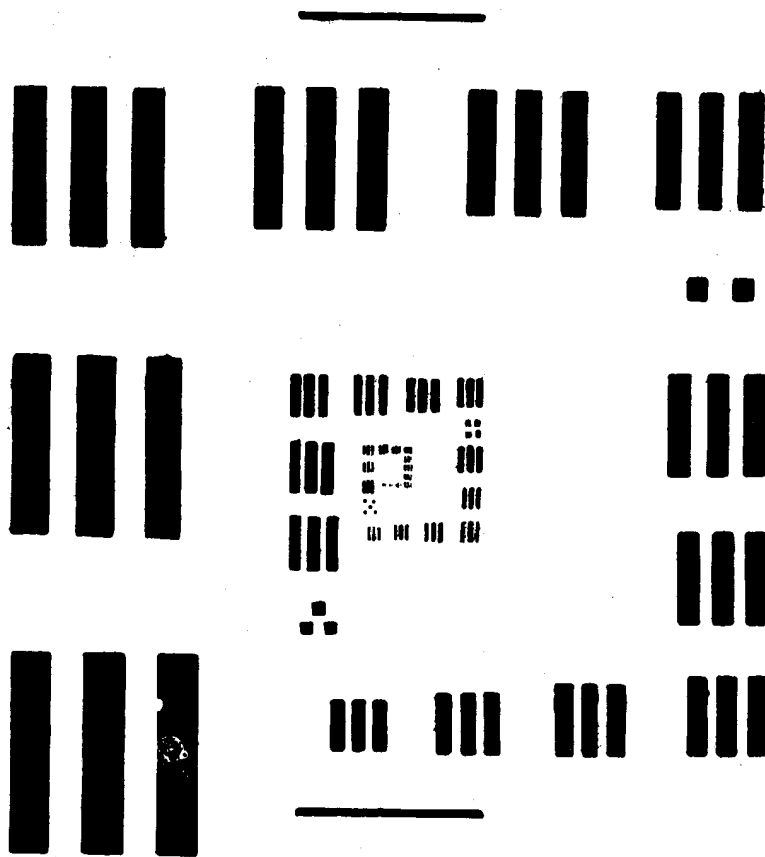


图2 检测标板

注：图2为实际标板的负像。

检测标板应对可见光无选择吸收。本标准中设计的标板图形阵列近似 100mm^2 。两定位水平线内侧相隔 $10.000 \pm 0.005\text{mm}$ 。

3.2.2.1 高反差检测标板

高反差检测图亮度比的常用对数最小值应达到2.0，即亮度比不小于100:1。

3.2.2.2 低反差检测标板

低反差检测图亮度比的常用对数值应为 0.20 ± 0.02 ，这相当于亮度比1.6:1。

3.2.2.3 检测标板的照明

检测标板应通过一个光源投射照明，在标板范围内照明亮度变化不应超过5%。另外照明光谱特性应与受检材料本身设计特性相似。并应在提供国家标准分辨率时予以说明。