



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 20968—2007/ISO 3058:1998

---

## 无损检测 目视检测辅助工具 低倍放大镜的选用

Non-destructive testing—Aids to visual inspection—  
Selection of low-power magnifiers

(ISO 3058:1998, IDT)

2007-07-02 发布

2007-12-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布  
中国国家标准化管理委员会



## 前 言

本标准等同采用 ISO 3058:1998《无损检测 目视检测辅助工具 低倍放大镜的选用》(英文版)。

本标准等同翻译 ISO 3058:1998。

为便于使用,本标准做了下列编辑性修改:

——“本国际标准”一词改为“本标准”;

——增加了附录 A 中的章条号。

本标准的附录 A 为规范性附录,附录 B 和附录 C 为资料性附录。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国无损检测标准化技术委员会(SAC/TC 56)归口。

本标准起草单位:上海航天动力机械研究所、上海上材电磁设备有限公司。

本标准主要起草人:徐国珍、陈亦维、金宇飞。

## 无损检测 目视检测辅助工具 低倍放大镜的选用

### 1 范围

1.1 本标准规定了下列类型低倍放大镜的特性,并推荐选择用于表面检测。

- 单片镜放大镜,典型放大率达 4 倍(A 型)。
- 多片镜放大镜,典型放大率达 10 倍(B 型)。
- 双系统件放大镜,典型放大率达 15 倍(C 型),有如下两类:
  - a) 双筒镜,通常有长工作距离(C.1 型);
  - b) 双目镜<sup>1)</sup>,装有细调或其他附件,用于立体观察(C.2 型)。
- 凹透镜放大镜,装有前表面反射镜,典型放大率达 6 倍(D 型)。

1.2 本标准不涉及:

- 钟表匠套在眼窝上的小型放大镜和眼镜;
- 透镜或透镜架可以放在被检物体表面上的单片镜放大镜、球面或圆柱面透镜放大镜(包括装有用于测量的各种分度标尺的放大镜);
- 充有液体,塑料透镜液囊;
- 用于内表面检查的放大镜。

### 2 类型说明

2.1 所有类型放大器的透镜框架或支架上均装有一个照明器。支架可以是一个定距件、三脚架、支柱或其他支撑物。

2.2 “读数放大镜”型放大镜,A 型,通常应为手持式。A 型和 B 型可以是手持袖珍式放大镜。

2.3 双系统放大镜,C.1 型,通常装在一个支架上,但当被检表面难以接近时,也可以从支架上卸下来使用。C.2 型是装在支架上的。

2.4 C.1 型和 D 型可用于双目观察,伴随有扩大视场和焦深。D 型的使用仅限于小物体。

### 3 放大率

3.1 放大率应以线性放大率来表示(见附录 A)。若合适,A 型和 B 型放大镜应在透镜框架上具有永久额定放大率。

3.2 若生产厂家习惯用屈光度评定透镜放大率,也应标出相当的线性放大率。否则,应在书面证明中确认放大率。

### 4 材料

透镜用光学玻璃制造,或使用尺寸稳定、颜色不因年久而改变的光学性能相当的塑料材料制造。

### 5 光学和其他特性

5.1 透镜应无细纹、条纹或其他制造缺陷。整个观察区域应无变形和条纹。

1) 双目镜观察与立体观察之间的区别定义见附录 A。

5.2 A型、B型和C型放大透镜的框架应具有良好的光学性能,座架应确保自由移动,以便于观察整个表面。

5.3 焦距或放大率与其偏差不应超过额定值的10%。

## 6 放大镜选择的制约条件

放大率为2倍~4倍的手持式单片镜或多片镜放大镜具有广泛的工业应用范围,操作简易。因有以下原因引起的错觉,可能削弱了高放大率的优点:

- 高放大意味着较短的眼睛到透镜的距离和较短的工作距离;
- 工作距离短,只能用一只眼镜,容易引起操作人员的疲劳;
- 由于视角被大大减小,由此增加了检测时间;
- 焦深变得更小,被检表面各部分之间的空间关系变得难以评定。

注:附录B给出目视检测中最常用的放大率范围,透镜最佳尺寸。附录C是使用放大镜的一些注意事项。

## 7 照明

### 7.1 概述

最佳照明等级主要取决于如下因素:

- 工件、眼睛和光源的相对位置,例如被检表面是否容易接近;
- 表面的特性和光反射性;
- 照明方向,即直射或斜射;
- 光学系统的聚光能力和光损失。

### 7.2 工件的相对位置

理想状态是:被检表面或物体可以在光下倾斜,以便能从不同角度、在不同照明强度下进行检测。相反,若工件本身不可移动,眼睛和光源需要变换位置。

### 7.3 表面的特性和光反射性

7.3.1 尽管检测锻钢件或电弧焊波表面上的裂纹要求光照度大约5 000 lx,但是,磨光金属表面上的裂纹在光照度仅稍高于环境照明就可以检测到。

7.3.2 避免眩目的光很重要,A型和一些B型放大镜可能装有漫射遮光屏,降低光照度的强烈差异。有时需要配有柔光镜(漫射片)的独立照明器。

7.3.3 若可能,其他强烈反差的光源也应避免,以降低眼睛疲劳,特别是通常需要高光照度的小物体检测。透镜周围的护眼罩应是半透明的,物体和放物体的表面应有大约相同的光反射性。

### 7.4 照明方向

正如光照度,照明方向应受光反射性和检测目的支配。照明应扩展至视场外围,光照度从中心到外围区域的变化不应超过3:1。

### 7.5 聚光能力和光损失

7.5.1 装有大型物镜透镜的C.1型放大镜能有效地聚光,因此特别适用于照明较差的情况。如,在相对难以接近的场所进行现场作业。

7.5.2 多片镜系统中的光损失有时可以通过使用镀膜透镜来减少。

附 录 A  
(规范性附录)  
术 语

## A. 1

**双目镜观察 bi-ocular viewing**

指的是可以使从一个单物镜得到的同一个图像通过一种光学器件呈现在两个目镜上的设备。

注：该术语不可与双筒镜观察混淆。

## A. 2

**双筒镜观察 binocular viewing**

同时用两只眼镜观察一个视场,可以使用一个较大直径的透镜或使用一个双筒显微镜,每只眼镜获得一个关于视场的适合于其位置的独特图像。

## A. 3

**焦深 depth of focus****景深 depth of field**

被检区或放大器可以向观察方向移动而不改变所获图像焦点的理论距离。

## A. 4

**屈光度 dioptré**

表示透镜折射强度的一种装置,基于球面折射基本方程式。

注：屈光度表示的透镜光学能力不可与线性放大率混淆。

## A. 5

**焦距 focal length**

对于无限远距离物体,由透镜的光束中心到成像点(焦点)的距离。

## A. 6

**焦点 focus**

平行光线,即来自远距离物体的光线落到透镜,经折射后会聚的一点。

## A. 7

**线性放大率或放大率 linear magnification or magnifying power**

所观测物体的线性尺寸的表观尺寸的增加,由公式表示:

$$\mu = \frac{v}{u} = 1 + \frac{D}{f}$$

式中:

$v$ ——图像到透镜的距离,单位为毫米(mm);

$u$ ——物体到透镜的距离,单位为毫米(mm);

$D$ ——标准或矫正的清晰图像的距离<sup>2)</sup>,单位为毫米(mm);

$f$ ——透镜的焦距,单位为毫米(mm)。

A.8

**立体观察 stereoscopic viewing**

两个单眼图像合并成一个图像,以表现视觉深度。

注:立体观察的质量取决于被观察表面或物体的平直度,以及其他一些因素。

A.9

**工作距离 working distance**

由距离物体最近的透镜下表面到被检物体的表面的距离。

---

2) 有时标准规定为 250 mm,但实际应用中更实际的值为 350 mm。

**附录 B**  
**(资料性附录)**  
**透镜最佳尺寸**

表 B.1 给出的透镜最佳尺寸,覆盖了目视检测中最常用的放大率范围。

**表 B.1 透镜最佳尺寸**

线性放大率	透镜直径(视场)/mm	工作距离(大约)/mm
×2	125	140
×4	65	62
×8	18	31
×10	14	25
×15	10	13

注:上述尺寸量度物理上具有相关性,因此,不可能得到可以用在工作距离显著大于表中所列数字的放大镜。

## 附录 C

### (资料性附录)

#### 使用放大镜的一些注意事项

- C.1 不考虑为某一特殊目的而选用的放大率范围,重要的一点是保证选用的放大率在整个检测过程中都与规定的相一致。
- C.2 检测速度有要求并且需要搬动被检物体时,最好是将放大镜装在一根柱子上,柱子上有一个调节装置,可调节到眼睛高度,操作简易,例如,球窝式夹具惰钳。换句话说,小物体最容易的检测方法是放在工作台上,用装在一个定距片或三点支架上的透镜去观测,定距片或三点支架上配有照明器。
- C.3 若难以接近被检物体或表面(如现场作业),特别是若没有良好的照明条件时,C.1型放大镜是最佳选择。
- C.4 如果检测速度和焦深是次要的,可要求高达15倍的放大率。在这种情况下,建议使用C.2型放大镜,以便于检测。
- C.5 可以对双目镜放大镜的光学系统进行改进,以便产生立体图像。关于立体放大镜,使用者应当清楚,检测的主要目的是担保这种设备是精选品。
-



中华人民共和国  
国家标准  
无损检测 目视检测辅助工具  
低倍放大镜的选用

GB/T 20968—2007/ISO 3058:1998

\*

中国标准出版社出版发行  
北京复兴门外三里河北街16号  
邮政编码:100045

网址 [www.spc.net.cn](http://www.spc.net.cn)

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷  
各地新华书店经销

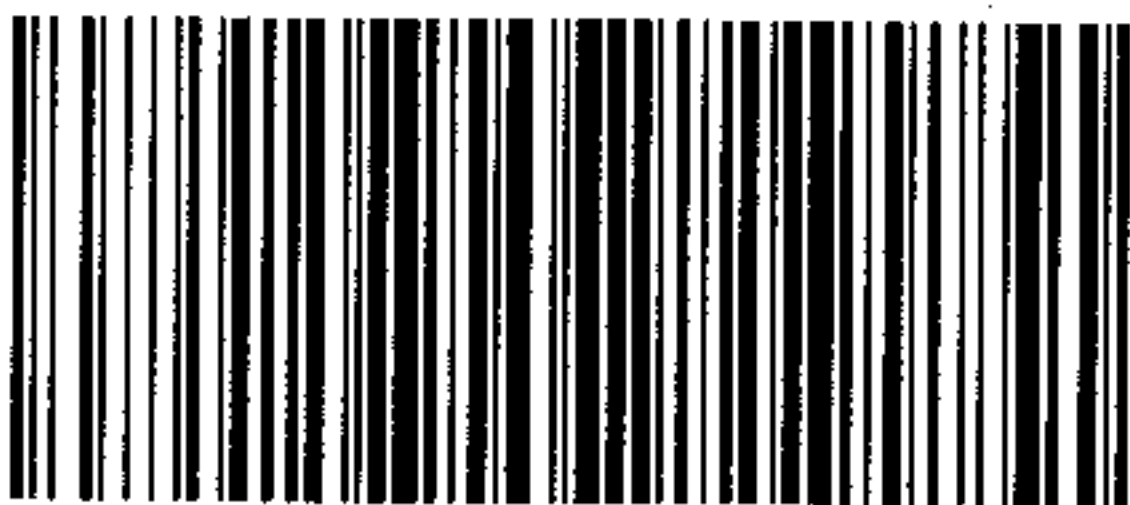
\*

开本 880×1230 1/16 印张 0.75 字数 10 千字  
2007年9月第一版 2007年9月第一次印刷

\*

书号: 155066·1-29840 定价 14.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换  
版权专有 侵权必究  
举报电话:(010)68533533



GB/T 20968-2007