



中华人民共和国国家标准

GB/T 2985—XXXX  
代替 GB/T 2985-2008

生物显微镜

Biological microscope

(点击此处添加与国际标准一致性程度的标识)

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX – XX – XX 发布

XXXX – XX – XX 实施

国家市场监督管理总局  
国家标准化管理委员会 发布

# 目 次

前言 .....	III
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 分类及基本参数 .....	1
5 要求 .....	2
5.1 光学和机械性能 .....	2
5.2 仪器外观 .....	5
5.3 电气安全性能 .....	5
5.4 运输环境条件 .....	6
6 试验方法 .....	6
6.1 试验条件 .....	6
6.2 显微镜成像应清晰 .....	6
6.3 齐焦 .....	6
6.4 物镜转换器定位重复性 .....	7
6.5 转换物镜后像面中心位移 .....	7
6.6 载物台与镜架联接的牢固性 .....	7
6.7 标本移动时物平面的离焦量 .....	7
6.8 微调焦机构的偏摆 .....	8
6.9 微调焦机构空回 .....	8
6.10 显微镜物镜系统放大率偏差 .....	8
6.11 显微镜目镜放大率偏差 .....	8
6.12 照明均匀 .....	9
6.13 前组摆动架定位正确性 .....	9
6.14 暗场聚光镜的质量 .....	9
6.15 浸液聚光镜的密封质量 .....	9
6.16 相衬成象质量 .....	10
6.17 微分干涉成象质量 .....	10
6.18 显微镜荧光装置 .....	10
6.19 显微镜偏光装置 .....	11
6.20 目镜筒作 360°旋转时，目镜焦平面上像的位移 .....	11
6.21 倾斜式目镜筒显微镜角度变化时，目镜焦平面上像的位移 .....	11
6.22 显微镜双目系统性能 .....	11
6.23 显微镜数码照相装置系统性能 .....	13
6.24 各移动、转动部分舒适性 .....	14
6.25 光学零部件疵病 .....	14
6.26 显微镜可拆卸部件装卸可靠性与方便性 .....	14

6.27 显微镜外观质量 ..... 14

6.28 显微镜电气安全要求 ..... 14

6.29 显微镜表面温度 ..... 16

6.30 运输环境试验 ..... 16

7 检验规则 ..... 16

7.1 检验分类 ..... 16

7.2 出厂检验(即交货检验) ..... 16

7.3 型式检验 ..... 17

8 标志、包装、运输及贮存 ..... 17

8.1 标志 ..... 17

8.2 包装 ..... 18

8.3 运输 ..... 18

8.4 贮存 ..... 18

## 前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件代替GB/T 2985—2008《生物显微镜》。与GB/T 2985—2008相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- 更改了范围内容（见第1章，见2008年版的第1章）；
  - 增加了GB/T 13384、GB/T 22055、GB/T 25480、GB/T 27668、GB/T 43846.1、GB/T 43846.2和GB/T 43846.3（见第2章、第3章、5.4、6.30和7.3.2）
  - 删除了GB/T 15464、GB/T 22055.1、GB/T 22057.1、GB/T 22057.2、JB/T 8230.7、JB/T 8230.8和JB/T 9329；
  - 增加了术语和定义，章条号顺延（见第3章）；
  - 增加了光学和机械性能、仪器外观、电气安全性能、运输环境条件条款（见5.1、5.2、5.3和5.4）。
  - 将表1中载物台的Y方向移动范围更改为±50mm（见表1，见2008年版的表1）；
  - 将表1中“有微调机构，分度值为 0.002 mm~0.001 mm”更改为“有微调机构，分度值为：0.001 mm”（见表1，见2008年版的表1）；
  - 表1中增加了“显微图像软件”和“多人示教装置”（见表1）；
  - 删除了“3.2~3.10”条款（见2008年版的第3章）；
  - 增加了条款名称“光学和机械性能”，以下条号作相应调整（见5.1）；
  - 删除了“各类物镜应校正好相应的像差。”（见2008年版的4.1）
  - 更改了显微镜成像清晰的要求和试验方法（见5.1.1和6.2，见2008年版的4.2和5.3）；
  - 更改了使用物镜转换器换用不同放大率的物镜后要求和试验方法（见5.1.4和6.5，见2008年版的4.5和5.6）；
  - 增加了摆出式聚光镜要求和试验方法（见5.1.12和6.13）
  - 增加了对相衬、微分干涉装置、荧光装置和偏光装置的技术要求和试验方法（见5.1.15~5.1.18和6.16~6.19）；
  - 增加了带有可变观察角度的倾斜式目镜筒的显微镜要求和试验方法（见5.1.20和6.21）；
  - 将公式(2)和公式(3)乘以百分数（见6.22.1.1和6.22.2.2，见2008年版的5.18.1和5.18.2.2）；
  - 增加了“双目镜筒两出瞳间距离可调节，左右两出瞳之间的最小距离应大于55 mm，最大距离应小于75mm。”和试验方法（见5.1.21.7和6.22.7）；
  - 将“摄影、摄像”更改为“数码照相装置”（见5.1.22、5.1.22.2、6.18.2.1、6.18.2.1、6.23、6.23.1.2和6.23.2，见2008年版的4.18、4.18.2、5.19、5.19.1.2、5.19.2和5.19.4.2）；
  - 增加了1000lp/mm和3650lp/mm的光栅（见6.2.1b））；
  - 更改了显微镜物镜系统放大率偏差的试验程序（见6.10.2，见2008年版的5.12.2）；
  - 更改了检验项目的分类（见表7，见2008年版的表7）；
  - 将GB/T 15464更改为GB/T 13384（见8.2，见2008年版的7.2）。
- 请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。
- 本文件由中国机械工业联合会提出。
- 本文件由全国光学和光子学标准化技术委员会（SAC/TC103）归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

——1982年首次发布为GB 2985—1982，1991年第一次修订，1999年第二次修订，2008年第三次修订；  
——本次为第四次修订。

# 生物显微镜

## 1 范围

本文件规定了生物显微镜产品的分类及基本参数、要求、试验方法、检验规则、标志、包装及运输贮存。

本文件适用于在可见光下采用摄影、摄像技术进行图像观察和处理的机械筒长为160 mm 或无限远的各类生物显微镜。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 2609 显微镜 物镜

GB/T 2828.1计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划

GB/T 9246 显微镜 目镜

GB/T 9247 显微镜 聚光镜

GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件

GB/T 22055 显微镜 成像部件的连接尺寸

GB/T 22056 显微镜 物镜和目镜的标志

GB/T 25480 仪器仪表运输、贮存基本环境条件及试验方法

GB/T 27668 显微镜 光学显微术术语

GB/T 43846.1 显微镜 显微镜物镜的命名 第1部分：像场平面度/平场

GB/T 43846.2 显微镜 显微镜物镜的命名 第2部分：色差校正

GB/T 43846.3 显微镜 显微镜物镜的命名 第3部分：光谱透射率

JB/T 7398.13 显微镜 生物显微镜用检验标本片

## 3 术语和定义

GB/T 22055、GB/T 27668、GB/T 43846.1、GB/T43846.2和GB/T43846.3...界定的术语和定义适用于本文件。

## 4 分类及基本参数

4.1 生物显微镜（以下简称显微镜）的分类按表1规定。

表1

项 目		分类			
		普及显微镜		实验室显微镜	研究用显微镜
		低倍	高倍		
机械筒长		160 mm或∞			
最高总放大率		≤640×	＞640×		
适用的显微术种类		适用于一般明场观察	适用于一般明场观察	适用于明场、暗场、荧光、相衬显微术及显微摄影术	适用于明场、暗场、荧光、相衬、偏光、微分干涉显微术及显微摄影术
物 镜	类别	消色差、半平场消色差		平场消色差	平场消色差，平场半复消色差及平场复消色差
	放大率	根据GB/T 2609规定选用			
目 镜	放大率	根据GB/T 9246选用与物镜性能相适应的目镜			
	观察形式	单目或数码照相装置	单目或双目或数码照相装置	双目或三目或数码照相装置	
	镜筒形式	单筒	单筒或双筒	三筒	
	目镜与镜管配合尺寸	φ23.2 $\frac{F8}{h8}$		φ23.2 $\frac{F8}{h8}$ 或 φ30 $\frac{F8}{h8}$	
物镜转换器规格		三 孔 或 不 具 备转换器	三孔或以上	四孔或以上	
聚光镜		—	根据GB/T 9247选用		
载物台		附标本移动尺的固定载物台或仅有标本压簧的固定载物台	机械式载物台或附标本移动尺的固定载物台	机械式载物台，以光轴为中心的移动范围： X方向 ±35 mm Y方向 ±50 mm	机械式载物台、以光轴为中心的移动范围： X方向 ±35 mm Y方向 ±50 mm
微调机构		可不具有微调机构	有微调机构，分度值为：0.005mm～0.002 mm	有微调机构，分度值为：0.002 mm	有微调机构，分度值为：0.001 mm
必备附件		——	——	相衬装置、荧光装置、数码照相装置、暗场照明装置、显微图像软件	相衬装置、荧光装置、偏光装置、数码照相装置、暗场照明装置、微分干涉装置、显微图像软件
选购附件		——	数码照相装置、暗场照明装置、显微描绘器	显微描绘器、多人示教装置、偏光装置	显微光度计、垂直照明装置、多人示教装置、偏光装置

## 5 要求

### 5.1 光学和机械性能

#### 5.1.1 显微镜成像应清晰，具体要求如下：

- 视场中心的分辨力应不大于  $0.61\lambda/NA$  lp/mm；
- 清晰范围：其像方清晰范围（直径）应不小于表2规定，无一边清晰一边模糊现象。

表2

单位为毫米

数值孔径	消色差物镜	半复消色差物镜	复消色差物镜	平场消色差物镜	平场半复消色差物镜	平场复消色差物镜
$\leq 0.20$	10.0	14.0	15.0	像方清晰范围用FPN表示。FPN=0.85×OFN（OFN由与之配合的目镜给出，其数值为18, 19, 20, …, 30等）		
$>0.20\sim 0.40$	8.0	13.0	14.0			
$>0.40\sim 0.80$	7.0	12.0	13.0			
$>0.80\sim 1.00$	6.0	11.0	12.0			
$>1.00$	5.0	10.0	11.0			

5.1.2 使用物镜转换器换用不同放大率的物镜时，各物镜应齐焦，齐焦差应不超过表3规定的范围。

表3

单位为毫米

显微镜类别	物 镜 转 换		
	由10×换用10×以下的其他物镜	由10×换用10×以上的干燥系物镜	由干燥系高倍物镜至浸液系物镜
普及显微镜	$\pm 0.15$	$\pm 0.06$	$\pm 0.03$
实验室和研究用显微镜	$\pm 0.12$	$\pm 0.04$	+0.05 -0.03
注：负号是指物镜接近标本的方向。			

5.1.3 物镜转换器定位应准确稳定，其重复性误差应符合下列要求：

- 低倍普及显微镜： $\leq 0.030\text{mm}$ ；
- 高倍普及显微镜： $\leq 0.025\text{mm}$ ；
- 实验室显微镜： $\leq 0.020\text{mm}$ ；
- 研究用显微镜： $\leq 0.015\text{mm}$ 。

5.1.4 使用物镜转换器换用不同放大率的物镜后应满足以下规定：

- 低倍和高倍普及显微镜：原像面中心应不越出视场；
- 实验室和研究用显微镜：原像面中心应不越出1/2视场。

5.1.5 载物台与显微镜架的联接应牢固，当载物台的左侧或右侧受到5N水平方向的作用力时，其最大位移应大于0.05mm，作用力撤去后，载物台应恢复到原位，相对于原位的偏移量应不大于0.005mm。

5.1.6 使用机械式载物台或标本移动尺使标本在5mm×5mm范围内移动时标本像应清晰，如需要重新调焦时，其调节量应符合下列要求：

- 普及显微镜： $\leq 0.012\text{mm}$ ；
- 实验室显微镜及研究用显微镜： $\leq 0.008\text{mm}$ 。

5.1.7 使用微调焦机构时，用10×物镜观察，在景深范围内像面中心位移应符合下列要求：

- 普及显微镜： $\leq 0.1\text{mm}$ ；
- 实验室显微镜及研究用显微镜： $\leq 0.05\text{mm}$ 。

5.1.8 微调焦机构空回应符合下列要求：

- 低倍普及显微镜： $\leq 0.016\text{mm}$ ；
- 高倍普及显微镜： $\leq 0.008\text{mm}$ ；
- 实验室显微镜： $\leq 0.004\text{mm}$ ；
- 研究用显微镜： $\leq 0.002\text{mm}$ 。

5.1.9 显微镜物镜系统放大率偏差应不超过 $\pm 5\%$ 。



- 5.1.10 显微镜目镜放大率偏差应不超过 $\pm 5\%$ 。
- 5.1.11 照明系统与观察系统的光轴应一致，视场内照明均匀，无一边亮一边暗或拦光现象。当聚光镜上升到最高位置时，聚光镜顶端应低于载物台表面  $0.03\text{mm}\sim 0.4\text{mm}$ 。
- 5.1.12 显微镜配置摆出式聚光镜时，聚光镜中顶透镜摆动架多次摆入光路时，顶透镜轴线应与整个聚光镜轴线同轴，其轴线的偏移在聚光镜焦平面上应不大于  $0.02\text{mm}$ 。
- 5.1.13 暗场聚光镜照明应均匀，载物台上不放试样时，干型暗场聚光镜视场应基本黑暗，浸液型暗场聚光镜视场背景应比较黑暗，观察标本应清晰，亮度足够。
- 5.1.14 浸液明场聚光镜和浸液暗场聚光镜应有可靠的密封措施。
- 5.1.15 相衬装置调节正确后，相衬效果应明显。
- 5.1.16 微分干涉装置调节正确后，浮雕效果应明显。
- 5.1.17 显微镜配置荧光装置时应符合下面规定：
- 5.1.17.1 滤光片系统中相应配合的激发滤光片和截止滤光片的光谱区域不应有重叠现象，其透过率偏差应符合以下要求：
- 对于紫外光谱波段： $\leq 0.0005\%$ ；
  - 对于其他波段：  
普及型显微镜： $\leq 1\%$ ；  
实验室和研究用显微镜： $\leq 0.005\%$ 。
- 5.1.17.2 荧光光路中不应有自发荧光的物质，当滤光片组按规定匹配的情况下，光路中不放置标本，视场内应黑暗。
- 5.1.17.3 配置汞灯/氙灯等气体放电光源时，应符合下列规定：
- 照明系统中各激发滤光片和隔热片在连续工作  $5\text{h}$  后，不应碎裂或产生裂纹；
  - 灯室各调节旋钮在光源连续工作  $5\text{h}$  后仍能保证正常工作，凹面反光镜膜层不脱落，不变色，灯室外表漆层不变色、不脱落；
  - 光源应能上下左右调节方便，聚光镜中心和凹面反光镜应可以调节。
- 5.1.17.4 光源结构应考虑防辐射安全措施，人体不应受到紫外辐射的伤害。如何检验？
- 5.1.18 显微镜配置偏光装置时，在正交偏光下，视场呈基本黑暗。检偏镜应能方便地移出或移入光路。
- 5.1.19 带有倾斜式目镜筒的显微镜，当目镜筒作  $360^\circ$  旋转时，目镜焦平面上像中心的位移应大于  $0.6\text{mm}$ 。
- 5.1.20 带有可变观察角度的倾斜式目镜筒的显微镜，当角度变化时，目镜焦平面上像中心的位移应大于  $0.6\text{mm}$ 。
- 5.1.21 显微镜双目系统性能
- 5.1.21.1 双目显微镜左右两系统放大率差应符合下列要求：
- 目镜视场角： $\leq 50^\circ$  时， $\leq 2.0\%$ ；
  - 目镜视场角： $> 50^\circ$  时， $\leq 1.5\%$ 。
- 5.1.21.2 双目显微镜左右两系统光谱色应基本一致，其明暗差应不大于  $18\%$ 。
- 5.1.21.3 双目显微镜左右两系统视场像面方位差应不大于  $40'$ 。
- 5.1.21.4 在双目瞳距为  $55\text{mm}\sim 75\text{mm}$  范围内，左右视场中心偏差应符合下列要求：
- 上下： $\leq 0.2\text{mm}$ ；
  - 左右外侧： $\leq 0.2\text{mm}$ ；
  - 左右内侧： $\leq 0.4\text{mm}$ 。
- 5.1.21.5 双目镜筒的左右出射光束应平行，在瞳距为  $55\text{mm}\sim 75\text{mm}$  范围的任意位置上进行测量，其平行度允差应符合下列要求：
- 水平方向的发散度： $\leq 60'$ ；

- b) 水平方向的会聚度： $\leq 30'$ ；
- c) 垂直方向的交叉： $\leq 30'$ 。
- 5.1.21.6 双目镜筒左右两系统处于零视度（ $0m^{-1}$ ）时，两目镜筒端面高低差应不大于 1.5mm。
- 5.1.21.7 双目镜筒两出瞳间距离可调节，左右两出瞳之间的最小距离应大于 55mm，最大距离应小于 75mm。
- 5.1.22 显微镜数码照相装置系统性能。
- 5.1.22.1 目镜观察与显示屏观察的图像应同步，其物方调焦量应不超过 $\pm 0.05mm$ 。
- 5.1.22.2 数码照相装置视场清晰范围应符合下列要求：
  - a) 普及显微镜： $\geq 45\%$ ；
  - b) 实验室显微镜： $\geq 60\%$ ；
  - c) 研究用显微镜： $\geq 75\%$ 。
- 5.1.22.3 显示屏视场与目镜视场内的图像中心点应基本一致，最大中心偏移量应不超过显示屏视场对角线的五分之一。
- 5.1.22.4 显示屏上观察到的图像与用目镜观察到的图像的方位应基本一致。
- 5.1.22.5 显示屏视场内应洁净，亮度均匀，无影响观察的阴影、斑点、条纹及各种反射光斑或闪烁现象。
- 5.1.23 显微镜各移动、转动部分应舒适灵活，无过紧过松及滞涩急跳现象。
- 5.1.24 显微镜光学零部件表面应清洁，无擦痕裂纹，无有害气泡、晕雾、霉点、尘埃，胶合面无脱胶，在视场内不应有妨碍观察的阴影或反射光斑等疵病。
- 5.1.25 显微镜各可拆卸的部件应装卸方便，无安装不可靠或无法安装等影响使用的现象。

5.2 仪器外观

- 5.2.1 显微镜上的刻度，刻字以及铭牌标记应清晰明显；
- 5.2.2 电镀表面不应有脱皮、斑点和色泽不均匀等现象；
- 5.2.3 漆面色泽应均匀，不应有脱漆、碰伤痕迹及有碍美观的疵病；
- 5.2.4 零件表面光洁，边缘倒棱无毛刺，外露的零部件接合处应平整。

5.3 电气安全性能

- 5.3.1 带有电气设备的显微镜在试验电压升至如表 4 所要求的规定值时保持 5s，应无击穿和飞弧现象（交流、直流试验是任选的试验方法，设备能通过二者之一即可。例如：一般情况选择交流试验；为了避免容性电流，选择直流试验）。

表4

采用交流试验时		采用直流试验时	
工作电压U/V	试验电压(交流)/V	工作电压U/V	试验电压(直流)/V
100<U≤150	1000	100<U≤150	1250
150<U≤300	1500	150<U≤300	2150

- 5.3.2 显微镜在常温常湿条件下的泄漏电流不应大于 1mA。
- 5.3.3 带有电源输入插口的显微镜，在插口中的保护接地点与保护接地的所有可能触及金属部件之间的阻抗不超过 0.1Ω。

- 5.3.4 带有不可拆卸电源软电线的设备，网电源插头中的保护接地脚和已保护接地的所有可能触及金属 部件之间的阻抗不超过 0.2Ω。
- 5.3.5 显微镜内部装有光源的仪器表面操作部位温度与室温的差值不应大于 25℃。

5.4 运输环境条件

显微镜在运输包装条件下的环境模拟试验应按 GB/T 25480 的规定，其中选用高温+55℃，低温-40℃，交变湿热试验相对湿度 95%，自由跌落 4 次，跌落高度按包装件质量选定。

6 试验方法

6.1 试验条件

- a) 环境温度为 5℃~30℃；
- b) 相对湿度为 45%~85%。

6.2 显微镜成像应清晰

6.2.1 试验工具

- a) 10×十字分划目镜，其视场数为 22 mm（分格值为 0.1 mm，任意两分划线间的极限偏差≤0.005 mm，十字分划中心与目镜外圆机械轴同轴度为 φ0.02 mm，十字分划刻线面与目镜定位面之间距离为 (10±0.1)mm；
- b) 100 lp/mm、300 lp/mm、600lp/mm、1000lp/mm 和 3650lp/mm 的光栅；
- c) 葡萄球菌检验标本片，其盖玻片厚为 0.17<sup>0</sup><sub>-0.01</sub>mm，载玻片厚为 1.1<sup>0</sup><sub>-0.01</sub> mm。

6.2.2 试验程序

显微镜所使用的光栅/葡萄球菌检验标本片按表 5 规定。

表5

物镜数值孔径	0.08~<0.20	0.20~<0.40	0.40~<0.70	0.70~<1.00	≥1.00
试验工具	100lp/mm	300lp/mm	600lp/mm	1000lp/mm	3650lp/mm或葡萄球菌检验标本片

在显微镜上，安装相应的物镜和 10×可调视度十字分划目镜，调整目镜视度后对光栅/葡萄球菌检验标本片进行调焦使成像清晰，当视场中心像最清晰时，读取视场中心的分辨力，以最大的清晰范围直径作为测定值。

6.3 齐焦

6.3.1 试验工具

- a) 同 6.2.1a)；
- b) 血球检验标本片(盖玻片厚 0.17<sup>0</sup><sub>-0.01</sub>mm，载玻片厚为 1.1<sup>0</sup><sub>-0.01</sub>mm，上下两表面之间的平行度 不大于 0.5')；
- c) 分度值为 0.001 mm 的测量仪。

6.3.2 试验程序

将标本置于被检显微镜之载物台上，先以10×物镜调焦和10×十字分划目镜对标本调焦，得一清晰像，将量仪的测量头接触到显微镜平台的适当部位上，然后换用相邻放大率的物镜，再对标本片进行调焦，在量仪上读出其调焦量即为各物镜间的齐焦差。试验时，从10×物镜开始顺序往高倍或低倍逐个进行，以相邻两个物镜转换时，所需的最大调焦量为测定值。

## 6.4 物镜转换器定位重复性

### 6.4.1 试验工具

- a) 同 6.2.1a)；
- b) 分划值为 0.01 mm 的分划尺。

### 6.4.2 试验程序

在被检显微镜载物台上放置0.01 mm分划尺，镜筒内装一十字分划目镜，并对分划尺调焦，使分划尺上某一分划线的像与十字分划目镜的竖线重合，然后转动物镜转换器向左向右多次定位（不少于3次）观察分划尺像的偏移。对转换器上所有物镜螺孔位置均用同样的方法检查，以最大偏移值为测定值。

## 6.5 转换物镜后像面中心位移

### 6.5.1 试验工具

- a) 十字分划板；
- b) 同 6.2.1a)。

### 6.5.2 试验程序

在被检显微镜的载物台上放十字分划板，镜筒内装十字分划目镜，先用10×物镜对十字分划板调焦，使其像面与目镜分划板十字线相重合，然后转换任一放大率的物镜，观察物方分划板十字线像中心的偏移。检验时将物镜调换至转换器上各螺孔位置，重复上述操作。

## 6.6 载物台与镜架联接的牢固性

### 6.6.1 试验工具

- a) 同 6.2.1a)、6.4.1b)；
- b) 测力计，测量范围 0N~10N。

### 6.6.2 试验程序

用40×物镜对0.01 mm分划尺调焦，使目镜十字线的竖线与0.01 mm分划尺的某一分划线的像重合，然后用测力计先后在载物台左侧和右侧中间位置加以5N 水平方向的力，读出分划线像相对于目镜十字分划板竖线的偏移量，作用力撤销后，分划尺像恢复原位，此时读出其相对于原位的偏移量。

## 6.7 标本移动时物平面的离焦量

### 6.7.1 试验工具

- a) 同 6.3.1b)；
- b) 分度值为 0.001mm 的测量仪。

### 6.7.2 试验程序

以40×物镜及10×目镜对标本片进行调焦，当标本片像清晰时，记下此时量仪上的读数及标本片的坐标位置(X向或Y向)，然后沿X向或Y向移动标本5mm，如像的清晰度有改变，则用微调手轮重新调焦清晰，读取量仪上的读数，计算出前后两次读数差。检验时X向及Y向应分别进行检测，同时每个方向上在2~3个位置进行测量，选择最大读数差为测定值。

### 6.8 微调焦机构的偏摆

#### 6.8.1 试验工具

同6.5.1。

#### 6.8.2 试验程序

在显微镜载物台上放置十字分划板，用十字分划目镜及10×物镜对分划板进行调焦，使分划板成像清晰，并使分划板十字线像与目镜分划板十字线重合，转动微调焦手轮，在目镜分划板上测得分划板十字线像在景深范围内的最大偏摆即为测定值。

### 6.9 微调焦机构空回

#### 6.9.1 试验工具

分度值为0.001mm的量仪。

#### 6.9.2 试验程序

将量仪的测量头接触在载物台(或镜筒)上，先朝一个方向旋转微调焦手轮至某一位置，读取量仪上的指示值，然后继续朝同一方向旋转微调焦手轮若干格，随即反向旋转手轮至原来位置，读取量仪上的指示值，前后两次读数差即为空回值，检验时应在微调焦范围内至少三个位置上检测，以最大值为测定值。

### 6.10 显微镜物镜系统放大率偏差

#### 6.10.1 试验工具

- a) 测微目镜；
- b) 同6.4.1b)。

#### 6.10.2 试验程序

在显微镜上装上相应物镜，然后对分划板进行调焦，使分划板成像清晰，按测微目镜的使用及读数方法进行测量，测得物镜系统的放大率，其值与物镜名义放大率的相对误差即为测定值。

### 6.11 显微镜目镜放大率偏差

#### 6.11.1 试验工具

焦距仪，其测量不确定度为1%。

#### 6.11.2 试验程序

按焦距仪的使用方法先测出被检目镜的焦距，然后按公式(1)计算出目镜名义放大率。

$$M_E = \frac{250}{f_E} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

$M_E$ ——目镜名义放大率；

$f_E$ ——目镜焦距，单位为毫米(mm)；

250——明视距离，单位为毫米(mm)。

当目镜名义放大率计算出以后，其对目镜名义放大率的相对误差即为测定值。

## 6.12 照明均匀

### 6.12.1 试验程序

先将各倍率物镜安装到物镜转换器上，使用10×目镜，然后按不同显微术的要求，调整光源及聚光镜的位置，观察视场内照明均匀情况；

## 6.13 前组摆动架定位正确性

### 6.13.1 试验工具

- a) 0.1mm 十字分划的 10×目镜；
- b) 格值为 0.01mm 的十字分划板；
- c) 10×物镜；
- d) 与被检聚光镜配用的显微镜架。

### 6.13.2 试验程序

在显微镜架的聚光镜移动座上装上被检聚光镜，其转换器上装10×物镜，目镜筒内插入10×十字分划目镜，对置于载物台上的0.01mm的十字分划板调焦清晰，移动分划板，使其十字分划像中心和目镜十字中心重合。对聚光镜调焦，使视场光阑在物面清晰成像，关小视场光阑，调节聚光镜中心，使视场光阑成像对称分布于物面十字分划板中心，然后多次摆入聚光镜前组，观察视场光阑像中心移动相对于目镜中0.1 mm十字分划尺中心的偏移，以最大偏移值除以所用物镜的倍数作为测定值。

## 6.14 暗场聚光镜的质量

### 6.14.1 试验工具

颗粒状均匀分布标本片。

### 6.14.2 试验程序

在显微镜的聚光镜移动座上装上被检暗场聚光镜，转换器上装10×和40×物镜，目镜筒内插入10×目镜，载物台上放颗粒状均匀分布标本片，正确调节暗场聚光镜，用10×物镜观察时，成像清晰，亮度足够，整个视场无明显不均匀现象。用40×物镜观察时，成像清晰，视场背景应基本黑暗。

如果被检的是浸液暗场聚光镜，则转换器上装相应的浸液物镜，目镜筒内插入10×目镜，载物台上放颗粒状均匀分布标本片，在暗场聚光镜和标本片上平面分别滴油并正确调节，标本像应清晰，视场背景应比较黑暗，整个视场无明显不均匀现象。

## 6.15 浸液聚光镜的密封质量

### 6.15.1 试验工具

内盛浸液(与聚光镜相对应的浸液)的培养皿。

#### 6.15.2 试验程序

被检的浸液明场聚光镜或浸液暗场聚光镜的前端浸入浸液内4小时,目视观察聚光镜内部不应有浸液渗入。

#### 6.16 相衬成象质量

##### 6.16.1 试验工具:

符合JB/T 7398.13的酵母菌检验标本片。

##### 6.16.2 试验程序:

调节相衬聚光镜环板,使其与相衬物镜相板匹配,且重合时无漏光现象,目视观察相衬效果。

#### 6.17 微分干涉成象质量

##### 6.17.1 试验工具:

符合JB/T7398.13的酵母菌检验标本片。

##### 6.17.2 试验程序:

调节显微镜到微分干涉状态,目视观察微分干涉效果,浮雕效果应明显。

#### 6.18 显微镜荧光装置

##### 6.18.1 滤光片组合中激发滤光片和截止滤光片的光谱区域的重叠。

###### 6.18.1.1 试验工具

紫外可见分光光度计,波长精度 $\pm 0.5\text{nm}$ 。

###### 6.18.1.2 试验程序

用分光光度计对各滤光片和滤光片组合分别进行测量,比较其透射率曲线。

##### 6.18.2 荧光显微镜光路中不放标本时无其他自发荧光物质。

###### 6.18.2.1 试验工具

数码照相装置。

###### 6.18.2.2 试验程序

用激发光照明,把蓝色激发滤光片组置入光路,利用数码照相装置使照相曝光1min,在显示屏上曝光部分与未曝光部分目视观察应没有区别。试验时孔径光阑张开至70%~80%,并对每一个显微镜物镜都进行试验(本项试验时,对落射照明的荧光显微镜物镜下面应置不发荧光的载波片)。

##### 6.18.3 配置气体放射光源时荧光装置的合规性:

在荧光显微镜配备的最大功率光源照明下,持续5h之后按要求检查系统中滤光片、隔热片、调光旋钮及凹面反光镜等部件。

#### 6.18.4 安全防护要求

按要求检查灯室结构。

#### 6.19 显微镜偏光装置

##### 6.19.1 试验工具

被检显微镜镜架。

##### 6.19.2 试验程序

显微镜光路中除去物镜和目镜，在正交偏光下，视场基本黑暗，无不均匀光亮出现。

#### 6.20 目镜筒作 360° 旋转时，目镜焦平面上像的位移

##### 6.20.1 试验工具

- a) 十字分划板；
- b) 同 6.2.1a)。

##### 6.20.2 试验程序

将十字分划板置于载物台上，以 10× 物镜及十字分划目镜对分划板进行调焦，使成像清晰，并使分划板十字线像中心与目镜分划板十字线中心重合，然后转动目镜筒 180°，此时的偏移值为测定值。

#### 6.21 倾斜式目镜筒显微镜角度变化时，目镜焦平面上像的位移

##### 6.21.1 试验工具

- a) 十字分划板；
- b) 同 6.2.1a)。

##### 6.21.2 试验程序

将十字分划板置于载物台上，以 10× 物镜及十字分划目镜对分划板进行调焦，使成像清晰，并使分划板十字线像中心与目镜分划板十字线中心重合，然后改变倾斜式目镜筒角度，此时的偏移值为测定值。

#### 6.22 显微镜双目系统性能

##### 6.22.1 双目显微镜左右两系统放大率差

###### 6.22.1.1 试验程序：

先按 5.13 方法测得显微镜每一对目镜的实际放大率对名义放大率的绝对误差，则左右系统放大率差  $\Delta M_T$  按公式 (2) 计算：

$$\Delta M_T = \frac{\Delta M_{E1} - \Delta M_{E2}}{M_E} \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

式中：

$\Delta M_{E1}$ 、 $\Delta M_{E2}$ ——两只成对目镜的实际放大率对名义放大率的绝对误差；

$M_E$ ——目镜名义放大率。

##### 6.22.2 双目显微镜左右系统像的光谱色及明暗差



### 6.22.2.1 试验工具

照度计。

### 6.22.2.2 试验程序

- a) 双目系统像面光谱色用目视检验。
- b) 用照度计分别对左右两系统像的光束强度进行测量，得 $B_1$ 、 $B_2$ ，然后按公式(3)计算出左右系统明暗差 $\Delta B$ 。

$$\Delta B = \frac{B_1 - B_2}{B_1} \times 100\% \quad (\text{其中 } B_1 > B_2) \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中：

$\Delta B$ ——左右两系统的光束强度差；

$B_1$ ——左系统的光束强度；

$B_2$ ——右系统的光束强度。

### 6.22.3 双目显微镜左右两系统视场像面方位差

#### 6.22.3.1 试验工具

- a) 专用双筒望远镜，其两光轴的平行度为 $2'$ ，左右望远镜分划板两横丝间的平行度为 $2'$ ；
- b) 十字分划板。

#### 6.22.3.2 试验程序

将十字分划板置于载物台上，用低倍物镜(小于 $10\times$ )和一对 $10\times$ 目镜对十字分划板调焦清晰，并将十字分划线像置中。然后用专用双筒望远镜在显微镜目镜后面观察，使自显微镜出瞳出射的光束通过望远镜物镜在望远镜目镜分划板上成像，并使来自显微镜左筒的十字分划线像与望远镜左筒目镜分划板刻线重合，这时，在望远镜右筒上可以看到来自显微镜右筒的下十字分划线像不与望远镜目镜分划板刻线重合，转动望远镜分划板使它们的横丝、竖丝相互平行，读出望远镜分划板转动的角度即为测定值。

### 6.22.4 双目显微镜左右视场中心偏差

#### 6.22.4.1 试验工具

同6.2.1a)和6.5.1a)。

#### 6.22.4.2 试验程序

将十字分划板置于载物台上，用 $10\times$ 物镜及十字分划目镜对十字分划板调焦，并使左筒内十字分划线像中心与十字分划目镜的分划板中心重合，然后在右筒内观察十字分划板的十字线像中心在目镜分划板上的位置，读出其与分划板中心偏离的数值即为测定值。

### 6.22.5 双目显微镜双目镜筒左右出射光束平行度

#### 6.22.5.1 试验工具

同6.22.3.1。

#### 6.22.5.2 试验程序

将血球检验标本片置于被检显微镜的载物台上,用40×物镜对标本片调焦至清晰后,取下标本片,观察显示屏上的情况,然后再换用其他倍数的物镜观察显示屏上的情况。

#### 6.22.6 双目显微镜左右镜筒端面高低差

##### 6.22.6.1 试验工具

- a) 刀口尺;
- b) 塞片规。

##### 6.22.6.2 试验程序

- a) 双目系统如一边镜管长度固定,一边镜管可调视度的,则先将视度指标线对零位,然后按要求测量;
- b) 双目系统如两个镜管都因瞳距变化引起筒长变化而设计成可调筒长的,则应将两个镜管都按同一瞳距值调整好,然后按要求测量;
- c) 测量时,在55mm~75mm瞳距范围内选择三个测量点,以最大值作为测定值。

#### 6.22.7 瞳距调节范围

##### 6.22.7.1 试验工具

瞳距检测装置。

##### 6.22.7.2 试验程序

将瞳距检测装置放入目镜筒中,旋转显微镜铰链,读取瞳距范围。

#### 6.23 显微镜数码照相装置系统性能

##### 6.23.1 目镜图像和显示屏图像同步

###### 6.23.1.1 试验工具

- a) 同6.3.1a)和6.4.1b);
- b) 分度值为0.001 mm 的量仪。

###### 6.23.1.2 试验程序

将血球检验标本片置于被检显微镜的载物台上,以10×物镜和10×十字分划目镜对标本片调焦,得一清晰像,记下此时量仪上的读数;然后换用数码照相装置系统观察标本图像,并对标本进行调焦使显示屏上的图像最清晰,读取量仪上的读数,两者之差即为测定值。

##### 6.23.2 数码照相装置视场清晰范围

###### 6.23.2.1 试验工具

同6.3.1b)和6.3.1c)。

###### 6.23.2.2 试验程序

用各物镜及10×目镜对网格光栅或细菌检验标本片进行调焦,使显示屏成像清晰,当显示屏中心像最清晰时,测得显示屏上成像清晰的范围,与显示屏视场大小(对角线)的比值作为测定值。

### 6.23.3 显示屏视场与目镜视场中心的偏移量

#### 6.23.3.1 试验工具

- a) 0.1mm 十字分划板;
- b) 同 6.3.1a)。

#### 6.23.3.2 试验程序

将十字分划板置于被检显微镜的载物台上,镜筒内装十字分划目镜,先用10×物镜对十字分划板调焦,使其像面中心与目镜分划板十字中心重合,然后换用摄影摄像系统,通过显示屏观察十字分划板中心相对显示屏中心的偏移量。

### 6.23.4 显示屏与目镜视场内图像的方位差

#### 6.23.4.1 试验工具

- a) 0.1mm 网格板;
- b) 同 6.2.1a)。

#### 6.23.4.2 试验程序

将网格板置于被检显微镜的载物台上,镜筒内装十字分划目镜,先用10×物镜对网格板调焦,使其像面上某一十字线与目镜分划板十字线相重合,并使其横线处于水平位置,然后换用摄影、摄像系统观察,网络板的横线与显示屏边框的横线应基本平行。

### 6.23.5 显示屏视场质量

#### 6.23.5.1 试验工具

同6.3.1b)。

#### 6.23.5.2 试验程序

将血球检验标本片置于被检显微镜的载物台上,用40×物镜对标本片调焦至清晰后,取下标本片,换用显示屏观察其视场内的情况,然后再换用其他倍数的物镜观察显示屏上视场内的情况。

### 6.24 各移动、转动部分舒适性

试验方法:手感检验。

### 6.25 光学零部件疵病

试验方法:目视检验。

### 6.26 显微镜可拆卸部件装卸可靠性与方便性

试验方法:实际装卸应用检验。

### 6.27 显微镜外观质量

试验方法:目视检验。

### 6.28 显微镜电气安全要求

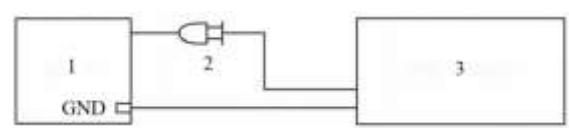
6. 28. 1 耐压试验

6. 28. 1. 1 试验工具

泄漏电流耐压测试仪一台，其测试电压AC/DC范围为0 kV~3kV, 漏电流测试范围为0. 5mA~20mA，试验变压器容量为500VA。

6. 28. 1. 2 试验程序

在确定电压表指示为“0”，且测试红灯不亮的情况下，将仪器的“高压输出端”和“测试端”的测试线分别与被测显微镜电源的LIVE-NEUTRAL端、GND端连接，如图1所示，然后按下“启动”按钮，顺时针缓慢旋动“电压调节”旋钮在5s或5s以内逐渐升至表5所规定的相应电压值，保持5s（也可用定时开关），再将“电压调节”旋钮逆时针方向旋至“0”位置并按下“复位”按钮，切断输出电压。



- 标引序号说明：
- 1——被检样品；
  - 2——电源的高电位端；
  - 3——泄漏电流耐压测试仪；
  - GND——电源的接地端。

图1 耐压试验示意图

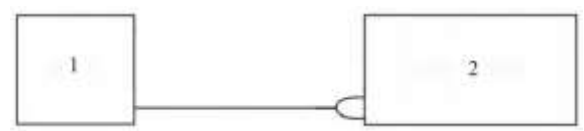
6. 28. 2 泄漏电流试验

6. 28. 2. 1 试验工具

泄漏电流耐压测试仪一台，其测试电压范围为110 V(AC)~260 V(AC), 漏电流测试范围为0 mA~5mA, 测量总阻为 1.5k $\Omega$ , 试验变压器容量为 500VA。

6. 28. 2. 2 试验程序

按下“测量预置”开关置“预置”状态，将“测量总阻”置于1.5k $\Omega$  档，弹起“测量预置”开关置“测量”状态(通常此项已被设置)。然后确定电压表指示为“0”，且测试红灯不亮的情况下，把被测显微镜的电源开关打开，将电源线插头插入仪器面板上的“泄漏电流测试”插座，如图2所示。按下“启动”按钮，顺时针缓慢旋动“电压调节”旋钮至输入电压为最高额定电压的110%的条件下，保持1 min(也可用定时开关)，读电流表数值。



- 标引序号说明：
- 1——被检样品；
  - 2——泄漏电流耐压测试仪。

图2 泄漏电流试验示意图

6.28.3 接地阻抗试验

6.28.3.1 试验工具

交流接地电阻测试仪一台，其低电阻测试范围为 $0\Omega\sim0.6\Omega$ ，测试电流范围为 $5A\sim30A$ 。

6.28.3.2 试验程序

将“电压输出”端的两根测试线分别接至被测仪器电源的 GND 端与仪器灯座的金属支架之间，将测试电流调至 $25A$ ，如图3所示。按下“启动”按钮 $2s$ ，观察电流表读数。

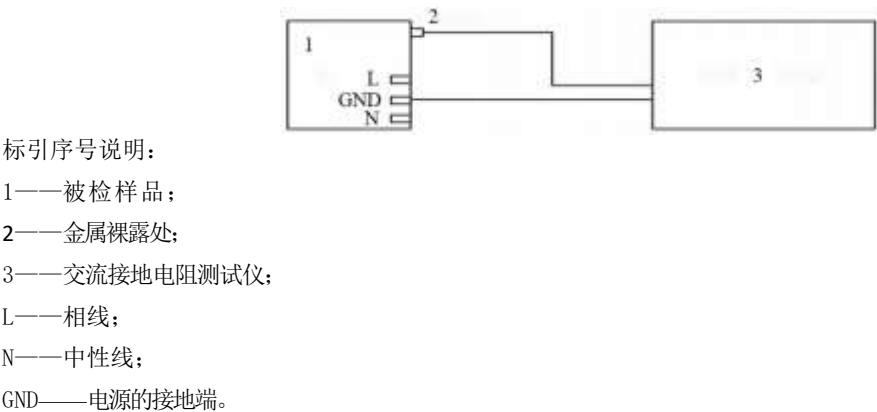


图3 接地阻抗试验示意图

6.29 显微镜表面温度

6.29.1 试验工具

贴附式温度计(量程 $0^{\circ}C\sim80^{\circ}C$ )。

6.29.2 试验程序

将贴附式温度计置于显微镜表面操作部位，接通电源，开启灯源至最大亮度， $4h$ 以后检验温度计指示值减去室温即为测定值。

6.30 运输环境试验

按GB/T 25480的规定进行试验。

7 检验规则

7.1 检验分类

产品的检验分为出厂检验和型式检验。

7.2 出厂检验(即交货检验)

7.2.1 出厂检验的样品数根据 GB/T 2828.1 的一般检查水平 I、正常检查一次抽样方案确定，或由供需双方协商确定，通常从正常检查开始，根据检验结果随时执行 GB/T 2828.1 规定的转移规则。

7.2.2 出厂检验的检验样品应在供货方提交的检验批中随机抽取。

- 7.2.3 出厂检验不包括 5.4 的内容。
- 7.2.4 出厂检验的项目由供需双方协商确定。
- 7.2.5 提交检验的批中，除 5.3（不包括 5.3.5）不允许出现不合格品外，对 A 类不合格品，B 类不合格品及 C 类不合格品的接收质量限(AQL) 值见表 6。

表6

不合格品类别	AQL
A类	2.5
B类	4.0
C类	6.5

- 7.2.6 抽检合格的批直接接受，但所发现的不合格品应予剔除或更换。
- 7.2.7 检验项目的分类见表 7。

表7

不合格类别	项 目
A类	5.1.1、5.1.2、5.1.22.1、5.1.22.2
B类	5.1.4、5.1.6、5.1.8、5.1.12、5.1.13、5.1.14、5.1.15、5.1.16、5.1.17、5.1.18、5.1.20、5.1.21.5、5.1.21.7、5.1.22.5、5.1.23、5.1.24、5.1.25、5.2
C类	5.1.3、5.1.5、5.1.7、5.1.9、5.1.10、5.1.11、5.1.19、5.1.21.1、5.1.21.2、5.1.21.3、5.1.21.4、5.1.21.6、5.1.22.3、5.1.22.4、5.3.5

注：5.3（不包括5.3.5）中电气安全不允许存在缺陷，不适用GB/T 2828.1。

7.3 型式检验

- 7.3.1 型式检验应对标准中规定的要求全部进行检验，型式检验的样品应从检验合格的产品批中随机抽取。
- 7.3.2 型式检验的受试样品在按 GB/T 25480 的要求进行环境条件试验后，各项要求仍应符合标准的规定。
- 7.3.3 型式检验的周期一般为一年，在两次型式检验的周期内发生下列情况之一时，也应进行型式检验：
- a) 产品的结构、材料、工艺有较大的改变，可能影响产品的性能时；
  - b) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大的差异时；
  - c) 产品停产一年以上再恢复生产时。
- 7.3.4 经过型式检验后的样品，不经过整理不得作为合格品出厂。

8 标志、包装、运输及贮存

8.1 标志

每台显微镜产品至少应有如下标志：

- a) 制造厂厂名或注册商标；
- b) 产品型号或产品名称；
- c) 产品编号(由六位以上数字组成，前两位是产品制造年份)。

## 8.2 包装

产品包装应符合 GB/T 13384 的有关规定。

## 8.3 运输

显微镜应用任何有遮蔽的运输工具运送。

## 8.4 贮存

显微镜应贮存在有遮蔽的场所，周围无酸性气体、碱、有机溶剂及其他有害物质。

---