ICS 37.020
N 32

中华人民共和国国家标准

GB/T 9247—2008
代替 GB/T 9247—1996

显微镜　聚光镜

Microscopes—Condensers

2008-06-20 发布　　2009-01-01 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

本标准是在 GB/T 9247—1996《显微镜　聚光镜》的基础上经过修订补充而成的。

本标准与 GB/T 9247—1996 的主要差异为：

——本版本增加了对聚光镜数值孔径制造偏差的规定，并相应增加了聚光镜数值孔径的测量程序；

——本版本对 1996 年版本中在试验中所用的“专用显微镜架”均改为“与被检聚光镜配用的显微镜架”；

——用于偏光显微镜的聚光镜应力检查改用应力检查仪检查；

——关于聚光镜的外观质量及光学件的清洁要求均明确提出具体的质量要求。

本标准的附录 A 为资料性附录。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国光学和光子学标准化技术委员会(SAC/TC 103)归口。

本标准起草单位：上海理工大学、上海光学仪器研究所、南京江南永新光学有限公司、南京东利来光电实业有限公司。

本标准主要起草人：胡钰、黄卫佳、李晞、杨广烈。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

——GB 9247—1988、GB/T 9247—1996。

显微镜　聚光镜

1　范围

本标准规定了显微镜聚光镜的分类及基本参数、要求、试验方法和标志。

本标准适用于以透射光观察的正置式显微镜聚光镜。

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。

GB/T 15464　仪器仪表包装通用技术条件

3　分类及基本参数

3.1　聚光镜系列及基本参数按表1的规定。

表1

类　型		数值孔径	适用的物镜 放大率范围	可变孔径光阑
干式	极低放大率用聚光镜	≥0.16	1～4	—
	低放大率用聚光镜	≥0.4	2～40	—
	阿贝两片式聚光镜	≥0.85	4～100	有
	暗场聚光镜	内侧 0.75～0.85 外侧≥内侧＋0.10	10～40	—
浸液	阿贝三片式聚光镜	≥1.2	4～100	有
	消色差/消球差聚光镜	≥1.3	10～100	有
	暗场聚光镜	内侧 1.25 外侧≥内侧＋0.15	10～100	—

3.2　非燕尾插入式的可拆卸之聚光镜的连接尺寸为 ϕ37f8。

4　要求

4.1　前组摆动架多次摆入聚光镜前组时，前组透镜轴线在聚光镜焦平面上偏移不应大于 0.02 mm。

4.2　聚光镜轴线应与孔径光阑中心基本重合。

4.3　可变孔径光阑应基本圆整，调节轻巧舒适，最小孔径应小于 ϕ2 mm。

4.4　聚光镜的数值孔径偏差应符合表2的规定。

表 2

类　　别		偏　　差/mm
明场	NA≤0.4	±0.03
	NA>0.4	±0.05
暗场		$^{+0.05}_{0}$

4.5　用于偏振光的聚光镜不应有明显的应力。

4.6　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。

4.7　浸液明场聚光镜和浸液暗场聚光镜应有可靠的密封措施。

4.8　聚光镜的光学零件表面应清洁，无有碍照明效果的擦痕、气泡、晕雾、霉点等瑕疵，胶合面无脱胶。

4.9　聚光镜外表应符合下列要求：

a)　字符等标识应清晰明显；

b)　镀层表面不得有脱皮和斑点，色泽均匀一致，没有碰伤痕迹及有碍美观的疵病；

c)　零件表面应光洁，边缘倒棱，无毛刺；

d)　浸液聚光镜前片镜座的金属框边缘不应高于聚光镜前片上表面。

5　试验方法

5.1　前组摆动架定位正确性

5.1.1　试验工具

a)　10 倍 0.1 mm 十字分划目镜；

b)　格值为 0.01 mm 的十字分划板；

c)　10 倍物镜；

d)　与被检聚光镜配用的显微镜架。

5.1.2　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 倍物镜，目镜筒内插入 10 倍十字分划目镜，对置于载物台上的 0.01 mm 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。

5.2　聚光镜轴线与孔径光阑的同轴度

5.2.1　试验工具

a)　对中望远镜；

b)　与被检聚光镜配用的显微镜架。

5.2.2　试验程序

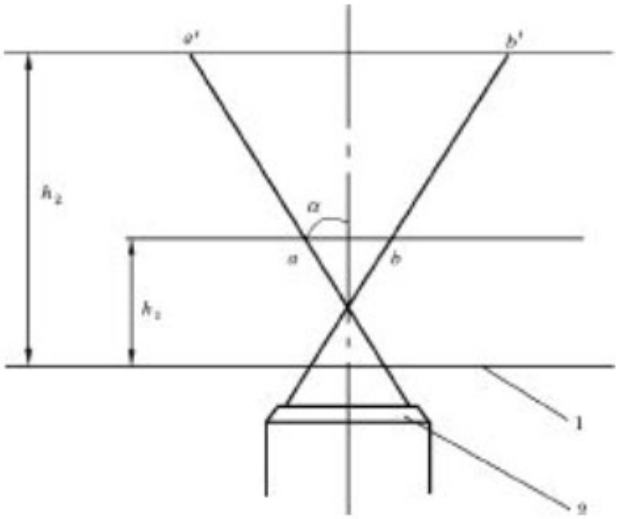
在显微镜架的聚光镜移动座上装上被检聚光镜，目镜筒内插入对中望远镜，转换器上不装任何物镜，把视场光阑开到最大，移动聚光镜至最高处，调节对中望远镜，看清聚光镜前组透镜的框边像，关小孔径光阑，调节对中望远镜，使孔径光阑成像清晰，观察孔径光阑中心与聚光镜前组透镜框边像，二者中心应基本重合。

5.3　孔径光阑的质量

用手操作和目测检验。

5.4 聚光镜数值孔径偏差

聚光镜数值孔径的测量原理见图 1。



1——载物台面；

2——聚光镜。

图 1

5.4.1 试验工具

a) Ⅰ型狭缝组，适用于干式聚光镜，结构图见附录 A 图 A.1；

Ⅱ型狭缝组，适用于浸液聚光镜，结构图见附录 A 图 A.2；

b) 与被检聚光镜配用的显微镜架。

5.4.2 试验程序

将高度为 h_1 的狭缝置于显微镜载物台上(如果是检浸液聚光镜则还须在狭缝块与聚光镜前片之间滴上浸液)，用移动尺夹持。把聚光镜光阑开到最大，用移动尺将狭缝徐徐从聚光镜的一侧推向另一侧，当狭缝中出现亮光时，记下移动尺读数 a；继续移动狭缝，当狭缝中光亮消失时记下移动尺读数 b；然后换上高度为 h_2 的狭缝(如果浸液聚光镜前片上的浸液不足还应在其前片上补充浸液)，按上述方法操作得读数 a'、b'，聚光镜孔径角 α 按公式(1)计算：

$$\alpha = \arctan\frac{(b'-a')-(b-a)}{2(h_2-h_1)} \qquad \cdots\cdots(1)$$

聚光镜数值孔径实测值 NA 按公式(2)计算：

$$NA = n\sin\alpha \qquad \cdots\cdots(2)$$

式中：

n——聚光镜孔径角所在空间介质的折射率。

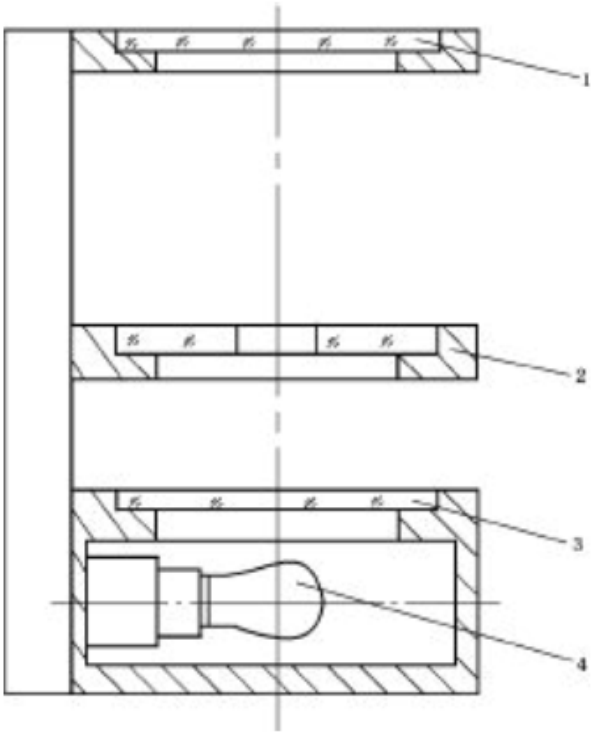
5.5 用于偏振光的聚光镜的应力

5.5.1 试验工具

应力检查仪，示意图见图 2。

5.5.2 试验程序

将应力检查仪的上下两块偏振片的偏振方向调整为正交位置，用白光照明，此时从上面观察无光线透出。然后将聚光镜置于玻璃载物台上并转动聚光镜，如果聚光镜无应力应仍无光线透出。



1——检偏振片；

2——载物台；

3——起偏振片；

4——照明灯泡。

图 2

5.6 暗场聚光镜的质量

5.6.1 试验工具

a) 颗粒状均匀分布标本片；

b) 与被检聚光镜配用的显微镜架；

c) 10 倍物镜；

d) 40 倍物镜；

e) 40 倍浸液物镜，数值孔径为 1；

f) 10 倍目镜，视场数为 14 mm。

5.6.2 试验程序

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

在显微镜架的聚光镜移动座上装上被检浸液型暗场聚光镜，转换器上装 40 倍数值孔径为 1 的浸液物镜，目镜筒内插入 10 倍目镜，载物台上放颗粒状均匀分布标本，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。

5.7 浸液聚光镜的密封质量

5.7.1 试验工具

内盛浸液(与聚光镜相对应的浸液)的培养皿。

5.7.2 试验程序

将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 h，目视观察聚光镜内部不应有浸液渗入。

5.8 光学零件瑕疵

目视检验。

5.9 聚光镜外观质量

目视检验。

6 标志、包装

6.1 显微镜聚光镜的标志符号按表 3 的规定。

表 3

类型		符号
干式	普通聚光镜(极低放大率、低放大率、阿贝两片式、阿贝三片式)	—
	消球差聚光镜	APL
	消色差聚光镜	ACHRO
	暗场聚光镜	DCD
浸液	明场聚光镜	—
	暗场聚光镜	DCI

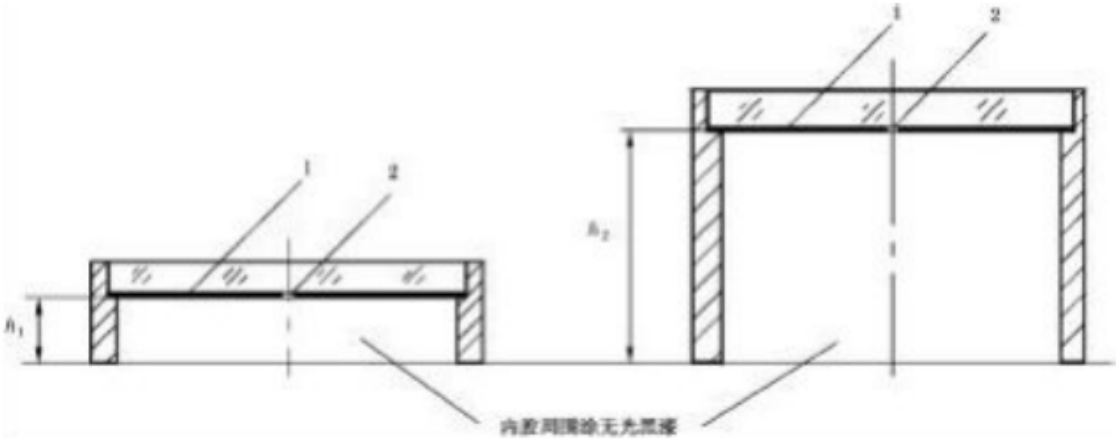
6.2 不同类型聚光镜除标志符号外，还需标志数值孔径。

6.3 包装应符合 GB/T 15464 的有关规定。

附 录 A
（资料性附录）
聚光镜数值孔径的测量工具

A.1 Ⅰ型狭缝组

Ⅰ型狭缝组适用于干式聚光镜，见图 A.1。

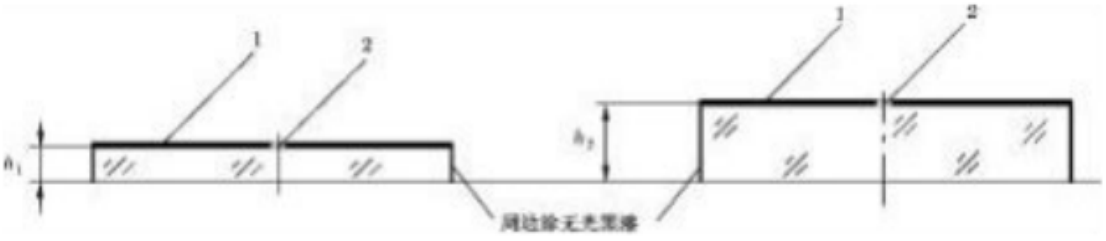


1——铝膜；
2——狭缝。

图 A.1

A.2 Ⅱ型狭缝组

Ⅱ型狭缝组适用于浸液聚光镜，见图 A.2。



1——铝膜；
2——狭缝。

图 A.2

A.3 狭缝组外形尺寸及材料

A.3.1 Ⅰ型、Ⅱ型狭缝组各有两种规格组成。除高度 h 外，其余尺寸均为 76 mm×26 mm，以便可用载物台上移动尺夹持。

A.3.2 Ⅰ型、Ⅱ型狭缝组的制作材料见图 A.1、A.2 所示。