

JB

中华人民共和国机械行业标准

JB/T 9350—1999

光学仪器用玻璃分划尺 技术要求

Glass length scale for optical instruments technical specifications

1999-08-06 发布

2000-01-01 实施

国家机械工业局 发布

前 言

本标准是对 ZB Y317—85《光学仪器用玻璃分划尺 技术要求》的修订。修订时,对原标准作了编辑性修改,主要技术内容没有变化。

本标准自实施之日起,代替 ZB Y317—85。

本标准的附录 A, 附录 B 是提示的附录。

本标准由全国光学和光学仪器标准化技术委员会提出并归口。

本标准负责起草单位:上海光学仪器研究所、贵阳光电技术研究所。

本标准于 1978 年 1 月首次发布,于 1985 年 12 月第一次修订。

1 范围

本标准规定了光学仪器作长度计量用的玻璃分划尺断面形状、基本参数及尺寸、技术要求、标志、包装等。

本标准适用于光学仪器作长度计量用的玻璃分划尺,不包括特殊用途尺如光栅尺等。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB/T 903—1987 无色光学玻璃

GB/T 1185—1989 光学零件表面疵病

GB/T 11162—1989 光学分划零件通用技术条件

GB/T 15464—1995 仪器仪表包装通用技术条件

JB/T 9329—1999 仪器仪表运输、运输贮存基本环境条件及试验方法

3 断面形状、基本参数及尺寸

3.1 断面形状如图1所示。

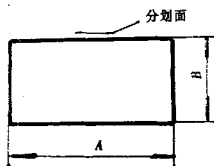


图1

3.2 基本参数、型式及尺寸应符合表1中的规定。

表1

序号	名称	要 求												
1	分划值 mm	0.1, 0.5, 1.0												
2	分划尺分划长度 mm	50	75	100	150	200	(250)	300	500	600	750	800	1000	
3	分划尺全长 (推荐采用) mm	尺寸	70	95	130	180	230	280	330	530	640	790	840	1040
		公差	JS 15											

表 1 (完)

序号	名称	要 求	
4	断面尺寸 mm	尺寸: $A \times B$ (推荐采用)	$10 \times 10, 15 \times 10, 20 \times 10$
	公差	JS 15	
5	分划型式		

4 技术要求

- 4.1 分划尺两抛光面不应有霉点、油斑等污物。磨砂面应清洁。
- 4.2 分划尺与保护玻璃若采用胶合形式,则胶合面不应有脱胶现象。对保护玻璃的要求见附录 A(提示的附录)。
- 4.3 分划尺的表面疵病应符合 GB/T 1185 的规定。
- 4.4 分划线长度(h)的中心线称为分划尺纵轴线。纵轴线是沿着分划长度方向上对称的两组双刻线或单刻线标记。其标记长度为 $\frac{h}{2}$,双刻线之间宽度应与显微镜瞄准指标线相匹配,标记位置应在始刻线和终刻线外侧。纵轴线标记应清晰。

准确度低于 3 级的分划尺允许不标记纵轴线。

分划线宽度按实际使用的光学系统放大率选用,见附录 B(提示的附录)。

分划尺分划线应符合 GB/T 11162 的规定。

- 4.5 分划尺的材料若采用光学玻璃,材料应符合 GB/T 903 的规定。对材料的要求为:

- 折射率允许差值和一致性 Δn_0 : 3C;
- 中部色散允许差值和一致性 $\Delta(n_F - n_C)$: 3C;
- 光学均匀性: 3;
- 双折射: 2;
- 条纹度: 2C;
- 光的吸收系数: 3;
- 气泡度:

1 级 ~ 4 级分划尺: 分划区(包括离分划面深度 1mm 范围内)气泡度为 1A 级,其余为 2B 级。

5 级 ~ 6 级分划尺: 分划区(包括离分划面深度 1mm 范围内)气泡度为 3C,其余为 5C 级。

注: 气泡度的要求也适用于用普通玻璃制造的分划尺。

- 4.6 分划尺材料的稳定性

分划尺年变化量在 1m 长度上不应超过:

- 1 级和 1A 级分划尺: $0.5 \mu\text{m}$;
- 2 级分划尺: $1.0 \mu\text{m}$;
- 2A 级分划尺: $1.5 \mu\text{m}$;
- 3 级分划尺: $2.0 \mu\text{m}$;
- 4 级 ~ 6 级分划尺: $5.0 \mu\text{m}$ 。

- 4.7 分划尺材料的线膨胀系数

在温度为 $10^\circ\text{C} \sim 30^\circ\text{C}$ 范围内线膨胀系数要求为 $(10.0 \pm 1.0) \times 10^{-6}/^\circ\text{C}$ 。

若线膨胀系数不符合本条要求时,则应在分划尺上标明其线膨胀系数。

4.8 表面粗糙度以 μm 计

分划尺分划面和透射光情况下使用的非分划面不应低于 $R_a 0.010$ (抛光)。

分划尺侧面不应低于 $R_a 3.2$ 。

4.9 分划尺的分划面和分划线成像光束经过的非分划面(或保护玻璃表面)若是平面,其平面度及其平行度不应超过表 2 中的规定。

表 2

准确度级别	分划长度 mm							
	≤ 150		> 150 ~ 300		> 300 ~ 600		> 600 ~ 1000	
	平面度 μm	平行度 μm	平面度 μm	平行度 μm	平面度 μm	平行度 μm	平面度 μm	平行度 μm
1级	0.4	15	1.2	30	3.0	70	6.0	120
1A级	0.8	15	1.5	30	4.0	70	7.0	120
2级	1.0	25	2.0	50	8.0	120	16.0	200
2A级	1.5	25	2.5	50	9.0	120	17.0	200
3级	2.0	40	3.0	80	10	180	20.0	250
4级	4.0	40	13.0	80	32.0	180	60.0	250
5级	-	50	-	100	-	200	-	300
6级	-							

4.10 装在仪器和设备中的刻划面朝物镜的分划尺,分划面的平面度、分划面与底平面的平行度等所造成的综合影响,应保证在实际使用的光学读数装置中成像清晰。在分划尺纵向全行程中,清晰度应无变化。

注:单独供应的分划尺,则应符合 4.10 表 2 中的要求。

4.11 分划尺分划线端连线与纵轴线之间的平行度不应超过 $1'$ 。

4.12 分划尺上任意两分划线之间的准确度不应超过表 3 中的数值。

表 3

分划尺 分划长度 mm	准确度级别							
	1级	1A级	2级	2A级	3级	4级	5级	6级
	任意两分划线之间的准确度公式							
	$0.2 + \frac{2L}{1000}$	$0.5 + \frac{2L}{1000}$	$0.5 + \frac{5L}{1000}$	$1 + \frac{5L}{1000}$	$1 + \frac{10L}{1000}$	$2 + \frac{20L}{1000}$	$5 + \frac{50L}{1000}$	$10 + \frac{100L}{1000}$
	公差值 μm							
50	0.3	0.6	0.8	1.3	1.5	3.0	7.5	15.0
75	0.4	0.7	0.9	1.4	1.8	3.5	8.8	17.5
100	0.4	0.7	1.0	1.5	2.0	4.0	10.0	20.0
150	0.5	0.8	1.2	1.7	2.5	5.0	12.5	25.0
200	0.6	0.9	1.5	2.0	3.0	6.0	15.0	30.0

表 3 (完)

分划尺 分划长度 mm	准 确 度 级 别							
	1级	1A级	2级	2A级	3级	4级	5级	6级
	任意两分划线之间的准确度公式							
	$0.2 + \frac{2L}{1000}$	$0.5 + \frac{2L}{1000}$	$0.5 + \frac{5L}{1000}$	$1 + \frac{5L}{1000}$	$1 + \frac{10L}{1000}$	$2 + \frac{20L}{1000}$	$5 + \frac{50L}{1000}$	$10 + \frac{100L}{1000}$
公 差 值 μm								
(250)	0.7	1.0	1.8	2.3	3.5	7.0	17.5	35.0
300	0.8	1.1	2.0	2.5	4.0	8.0	20.0	40.0
500	1.2	1.5	3.0	3.5	6.0	12.5	30.0	60.0
600	1.4	1.7	3.5	4.0	7.0	14.0	35.0	70.0
750	1.7	2.0	4.2	4.7	8.5	17.0	42.5	85.0
800	1.8	2.1	4.5	5.0	9.0	18.0	45.0	90.0
1000	2.2	2.5	5.5	6.0	11.0	22.0	55.0	110.0
注								
1 L是指分划尺两分划线或间隔的名义值,以mm计。								
2 本标准规定的准确度数值均以标准温度(20℃)时的数值为准。								

4.13 抗运输环境性能

分划尺在运输包装条件下,应符合 JB/T 9329 的要求。

其中:

- 高温: +55℃;
- 低温: -40℃;
- 跌落: 自由跌落高度 50mm。

5 标志、包装

5.1 在分划尺的无分划区或者侧面应标志:

- 制造厂商标(或厂名);
- 材料及其线膨胀系数(不符合标准规定时标志);
- 编号(前四位表示年份);
- 分划尺分划长度×分划值;
- 最佳支承(或白塞尔支承)标记线。

注:装在仪器和设备中的分划尺,d)和 e)可不标志。

5.2 单独供应的分划尺应有专门的尺盒包装,尺盒应符合 GB/T 15464 的规定。在尺盒内支承应符合分划尺最佳支承(或白塞尔支承),尺盒上应标记:

- 制造厂商标(或厂名);
- 编号(前四位表示年份)。

5.3 随同分划尺供应的技术文件应包括:

- 装箱单;
- 分划尺使用说明书;
- 分划尺出厂合格证(应注明准确度级别);
- 1级, 1A级, 2级, 2A级应附有尺寸检定表。

3级~6级应有 10 个分划位置检定表,作为考核年变化量的依据(装在仪器和设备中的分划尺除外)。

附录 A
(提示的附录)
保护玻璃

A1 保护玻璃外形尺寸(厚度另外计算)、材料和制造技术要求同分划尺。

A2 保护玻璃厚度

A2.1 分划尺和保护玻璃若以胶合法组成一体为分划尺组件,保护玻璃对分划尺分划线和分划面起保护作用(装在仪器和设备中作为修正误差用的保护玻璃除外),为了减小变形的影响,计算保护玻璃的厚度时一般考虑使用分划线所成的像在分划尺组件的中心层上。

A2.2 当分划线成像光束透过保护玻璃时,保护玻璃的厚度可按式(A1)计算:

$$H = \left(\frac{2}{n} - 1 \right) d \quad \dots\dots\dots (A1)$$

式中: H ——保护玻璃厚度,mm;
 d ——分划尺厚度,mm;
 n ——分划尺材料的折射率。

附录 B
(提示的附录)
分划线的宽度和长度

B1 分划尺分划线宽度建议参照实际使用光学系统的放大率按表 B1 选用。

表 B1

实际使用光学系统的放大率	100× - 60×	约40×	约30×	约20×	< 8×
分划线的宽度 mm	~ 0.005	0.01	0.015	0.02	> 0.02

B2 分划尺分划线长度建议不小于 0.4mm。