

中 华 人 民 共 和 国

国 家 标 准

光 学 零 件 表 面 疵 病

GB 1185—74

本标准适用于光学零件完工后的抛光表面的检验。

表面疵病系指麻点、擦痕、开口气泡、破点及破边。

镀膜、胶合、刻度和照相工序所产生的疵病，由其他技术文件予以规定。

一、表面疵病分级

1. 根据光学零件表面允许疵病的尺寸和数量，共分10级。

0~I—30级适用于位于光学系统象平面上及其附近的光学零件，其允许疵病尺寸和数量见表1。

II~VII级适用于不位于光学系统象平面上的光学零件，其允许疵病的尺寸和数量见表2。

表 1

疵病等级	疵 病 的 尺 寸 及 数 量						
	麻 点					擦 痕	
	麻点最大直径 (mm)	D_0 (mm)				最大宽度 (mm)	总 长 度 (mm)
		至20	>20~40	>40~60	>60		
		允许的麻点数量 (个)					
0	在规定检验条件下，不允许有任何疵病						
I—10	0.005	4	6	9	15	0.002	$0.5D_0$
I—20	0.01	4	6	9	15	0.004	$0.5D_0$
I—30	0.02	4	6	9	15	0.006	$0.5D_0$

注：① 直径小于0.001 mm的麻点和宽度小于0.0005 mm的擦痕，均不作疵病考核。

② 当 $D_0 \leq 60$ mm时，零件表面任意象限内麻点数量不得超过3个， $D_0 > 60$ mm时不得超过5个，任意两麻点内侧间距应 ≥ 0.2 mm。

③ D_0 为零件的有效孔径（对于环形和非圆形零件， D_0 则是工作区面积的等效直径），单位为mm。

表 2

疵病等级	疵病的尺寸及数量					
	麻 点			擦 痕		
	直 径 (mm)	总 数 量 (个)	粗麻点直径 (mm)	宽 度 (mm)	总 长 度 (mm)	粗擦痕宽度 (mm)
II	0.002~0.05	0.5D ₀	0.03~0.05	0.002~0.008	2D ₀	0.006~0.008
III	0.004~0.1	0.8D ₀	0.05~0.1	0.004~0.01		0.008~0.01
IV	0.015~0.2	1D ₀	0.1~0.2	0.006~0.02		0.01~0.02
V	0.015~0.4		0.2~0.4	0.006~0.04		0.02~0.04
VI	0.015~0.7		0.4~0.7	0.01~0.07		0.04~0.07
VII	0.1~1		0.7~1	0.01~0.1		0.07~0.1

注：各级表面粗麻点之数量不得超过允许麻点总数的10%，粗擦痕总长度不得超过允许擦痕总长度的10%。计算粗麻点数量时，计算结果按四舍五入凑整。

2. 零件表面疵病的尺寸及数量虽未超过表2中的规定，但发现有疵病密集在一起的现象时，还须补充测定表3各级所规定之限定区内疵病的尺寸及数量。

表 3

疵病等级	零件表面任何一部分限定区内疵病的尺寸及数量				
	限定区直径 (mm)	麻 点		擦 痕	
		总 数 量 (个)	其中粗麻点数量 (个)	总 长 度 (mm)	其中粗擦痕长度 (mm)
II	2	2	1	4	2
III	3	3	1	6	3
IV	5	5	1	10	5
V	10	10	2	20	10
VI	20	20	3	40	20

注：限定区内如没有粗麻点和粗擦痕，则限定区内细麻点的数量和细擦痕的长度允许按疵病面积换算后相应增加（麻点换算按表4），但整个表面允许疵病的尺寸及总数量不得超过表2的规定。

3. 在规定的检验条件下，直径小于表2中各级下限规定之麻点和宽度小于表2中各级下限规定之擦痕，若能明显分开，则不考核，若不能明显分开，则按表2考核。

表 4

相当于细麻点个数 $\phi_{\text{小}}$ \ $\phi_{\text{大}}$	1	0.7	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1	0.06	0.04	0.025	0.015	0.01	0.004
0.004									100	39	14	6	1
0.01							100	36	16	6	2	1	
0.015							44	16	7	3	1		
0.025						64	16	6	3	1			
0.04				100	64	25	6	2	1				
0.06			70	46	25	11	3	1					
0.1	100	49	25	16	11	4	1						
0.2	25	12	6	4	4	1							
0.3	11	5	3	2	1								
0.4	6	3	2	1									
0.5	4	2	1										
0.7	2	1											

4. 开口气泡和破点, 均当作麻点看待, 长圆形麻点的直径以此麻点最大轴线和最小轴线长度的算术平均值来计算。

5. 擦痕宽度和长度的算术平均值如没有超过该零件表面允许之最大麻点直径时, 则按麻点进行考核。

6. 破边大于 0.5 mm 时应磨毛, 进入有效孔径部分的破边应按麻点进行考核。

7. 凡发展性的疵病均不允许存在。零件表面有效孔径以外疵病, 若不影响零件在镜框中的牢固性和密封性, 则不予考核。

8. 双擦痕和随麻点而来的擦痕均按单个分别计算。

9. 对表面疵病如有特殊要求, 可在技术文件中另行规定。

二、标注方法

10. 在图纸上零件表面疵病用字母 B 表示。

例如: $B=I-20$ 则表示该零件表面疵病等级为 $I-20$ 级

11. 对于有分区要求的零件, 可分区表示。

圆形零件的区域划分, 一般按有效孔径的 $1/3$ 划分为中心区和边缘区。例如 $B=0+I-10$ 即表示该零件中心区的表面疵病等级为 0 级, 边缘区为 $I-10$ 级 (疵病数量根据 D_0 按表 1 计算)

对有其他分区要求的圆形零件和非圆形零件, 则应在零件图上划出区域范围, 范围线用“双点划线” (见示意图 1 和示意图 2), 疵病的尺寸及数量根据各区域的 D_0 按表 1 或表 2 计算。

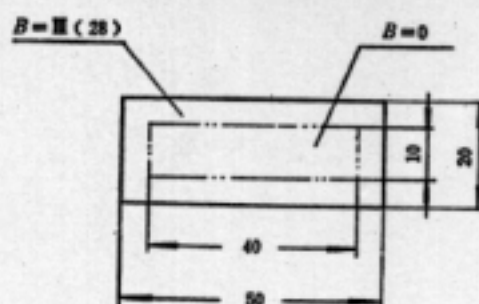


图 1

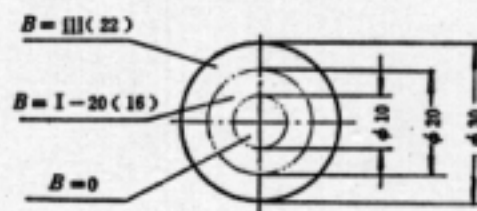


图 2

注: 示意图 1 中 $B=III(28)$ 表示该区域表面疵病为 III 级, 疵病的尺寸及数量根据该区域面积的等效直径 28mm 按表 2 计算。

12. 检验时应以黑色屏幕为背景, 光源为 60~100W (电压为 36 V) 的普通白炽灯泡, 在透射光或反射光下观察。在检验零件时, 为了便于发现疵病, 观察时允许朝任意方向转动零件, 但在确定疵病大小时, 应以透射光为准 (不包括棱镜和一面磨砂一面抛光的零件)。

13. 检验 0~I-30 级零件时, 用 6X~10X 放大镜观察。检验 II~V 级零件时, 用 4X~6X 放大镜观察。但对于零件直径小于 5mm 的透镜, 允许用 6X~8X 放大镜观察。

检验 VI~VII 级零件时, 用肉眼观察。但对于零件直径小于 30mm 的圆形零件和棱镜、超半球、圆柱体等特殊零件, 允许用 4X~6X 放大镜观察。

附 录

表面疵病等级的选择

1. 关于表面疵病等级选择的建议:

0~I—30级: 光学系统中的玻璃分划板、分划尺和度盘的抛光表面和聚光分划镜以及位于或非常接近光学系统象平面上的零件。

II级: 距光学系统象平面较近的光学零件, 如棱镜、场镜等。

III级: 显微镜物镜和目镜, 望远镜系统中的目镜和反射镜。

IV级: 望远镜系统中的物镜, 倒象系统中的透镜, 平行光束通过之棱镜和平面玻璃、投影物镜、放大镜、聚光镜。

V级: 望远镜系统中的物镜, 倒象系统的透镜, 接物棱镜和接物保护玻璃, 投影及照相物镜、放大镜、聚光镜。

VI级: 大口径的望远镜系统中的物镜和倒象系统的透镜, 大口径的照相和投影物镜。

VII级: 大口径的一般天文物镜, 各种零件表面的非工作区, 不在仪器光学系统中的零件。

2. 目视仪器及观察的光学仪器, 如: 前置镜、显微镜也可按其表面上的轴上点光束孔径大小来选择:

当出瞳直径 $d_p' \leq 2 \text{ mm}$ 时,

任一表面 n 的光束孔径:

$$D_n = 2 \cdot h_n$$

当出瞳直径 $d_p' > 2 \text{ mm}$ 时,

任一表面 n 的光束孔径:

$$D_n = 2 \cdot h_n \cdot \frac{2}{d_p'} = \frac{4h_n}{d_p'}$$

式中: h_n ——第 n 面的轴上光束之边缘光线的高度 (mm)。

根据已算出的光束孔径, 依照附表 1 选择表面疵病的等级。

附表

光束孔径 D_n (mm)	疵 病 等 级	使 用 范 围
0~0.5	I—10 (当等值目镜焦距为 10~15mm) I—20 (当等值目镜焦距为 >15~25mm) I—30 (当等值目镜焦距为 >25mm)	位于光学系统成象面 或距成象面很近的零件 表面
>0.5~2	II	位于光学系统成象面 附近的零件表面
> 2~5	III	
> 5~15	IV	
>15~25	V	距光学系统成象面很 远的零件表面
>25~50	VI	
>50	VII	