

ICS 31.030

N 05

JB

中华人民共和国机械行业标准

JB/T 9495.1—1999

光 学 晶 体

Optical Crystals

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 N05 001.1—86《光学晶体》的修订。本标准根据 GB/T 1.1—1993, GB/T 1.3—1997 和 GB/T 1.22—1993 的要求对原标准作了编辑、文字上的修改,主要技术内容没有变化。

本标准自实施之日起,代替 ZB N05 001.1—86。

本标准由仪表功能材料标准化技术委员会提出并归口。

本标准由长春光学精密机械研究所和北京玻璃研究所负责起草。

本标准主要起草人:杨学志、王维民等。

本标准 1986 年 6 月首次发布。

光学晶体

代替 ZB N05 001.1-86

Optical Crystals

1 范围

本标准适用于制作透射、折射、反射光学元件的直径不大于 200mm 的人工光学晶体。

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。

JB/T 9495.2-1999	光学晶体折射率测量方法
JB/T 9495.3-1999	光学晶体透射率测量方法
JB/T 9495.4-1999	光学晶体应力双折射测量方法
JB/T 9495.5-1999	光学晶体散色颗粒度测量方法
JB/T 9495.6-1999	光学晶体光吸收系数测量方法
JB/T 9495.7-1999	光学晶体光学均匀性测量方法

3 品种

本标准规定了十个品种的人工光学晶体。名称为氟化锂 (LiF)、氟化镁 (MgF₂)、氟化钙 (CaF₂)、氟化锶 (SrF₂)、氟化钡 (BaF₂)、氯化钠 (NaCl)、氯化钾 (KCl)、溴化钾 (KBr)、碘化铯 (CsI)、溴-碘化铯 (KRS-5)。

4 主要性能参数

十个品种光学晶体的折射率 n_d ，中部色散 ($n_F - n_c$) 的标准值及 0.2 μm 和 5 μm 的透射率标准值由表 1 规定。

表 1

品种	n_d	$n_F - n_c$	透过波段 μm	$\tau_{0.2\mu\text{m}}$	$\tau_{5\mu\text{m}}$
LiF	1.39212	0.00395	0.11~8.00	—	0.94
MgF ₂	n_o : 1.37774 n_e : 1.38954	0.00355	0.11~9.10	0.85	0.93
CaF ₂	1.43382	0.00455	0.11~11.00	0.85	0.94
SrF ₂	1.43798	0.00619	0.16~11.50	—	0.94
BaF ₂	1.47443	0.00578	0.13~14.00	0.75	0.93
NaCl	1.54427	0.01270	0.25~22.00	—	0.90

表 1 (完)

品种	n_d	$n_F - n_C$	透过波段 μm	$\tau_{0.2\mu\text{m}}$	$\tau_{5\mu\text{m}}$
KCl	1.49025	0.01114	0.20~27.50	-	0.91
KBr	1.56000	0.01668	0.20~34.00	-	0.90
CsI	1.78746	-	0.20~60.0	-	0.83
KRS-5	2.61748	-	0.50~45.00	-	0.68

5 光学晶体质量指标分级分类

5.1 质量指标

光学晶体按下列各项质量指标分级和分类:

- 折射率 n_d 和中部色散 $n_F - n_C$ 与标准值的允许偏差;
- 紫外(0.2 μm)和红外(5 μm)处透过率与标准值比较;
- 应力双折射;
- 散射颗粒度;
- 白光吸收系数;
- 光学均匀性。

5.2 分级分类

5.2.1 根据折射率和中部色散与标准值的允许差值,光学晶体按表 2 分为四类。

表 2

类别	允 许 差 值	
	折射率 Δn_d	中部色散 $\Delta n_F - n_C$
1	$\pm 0.5 \times 10^{-4}$	$\pm 0.5 \times 10^{-5}$
2	$\pm 1.0 \times 10^{-4}$	$\pm 1.0 \times 10^{-5}$
3	$\pm 3.0 \times 10^{-4}$	$\pm 3.0 \times 10^{-5}$
4	$\pm 7.0 \times 10^{-4}$	$\pm 7.0 \times 10^{-5}$

5.2.2 光学晶体以其在 0.2 μm 和 5 μm 处的透过率与标准值比较,按表 3 分为三类。

表 3

类别	低于标准透过率值 %
1	0
2	≤ 2
3	≤ 4

5.2.3 应力双折射

5.2.3.1 光学晶体的应力双折射,以它中部单位长度上最大光程差表示,按表 4 分为五类。

表 4

类别	晶体中部单位长度上最大光程差 δ_{max} nm/cm
1	2
2	6
3	10
4	20
5	30

5.2.3.2 大于 $\Phi 70\text{mm}$ 晶体的应力双折射,以其边缘(直径或边长的 3%处)单位长度上最大光程差表示,按表 5 分为五类。

表 5

类 别	晶体边缘单位长度上最大光程差 nm/cm	δ_{max}
1	3	
2	5	
3	10	
4	20	
5	30	

5.2.4 散射颗粒度

5.2.4.1 光学晶体中影响光透过的杂质(如气泡、包裹体、大的位错区及雾丝等)统称散射颗粒。散射颗粒度根据每 100cm^3 体积内含大于 0.05mm 以上的散射颗粒的总截面积的大小按表 6 分为三级。

表 6

级 别	100cm^3 光学晶体中散射颗粒的总截面积 mm^2
A	≤ 0.25
B	≤ 0.50
C	≤ 1.00

5.2.4.2 直径小于 0.5mm 的散射颗粒根据丁达尔效应的轻重程度按表 7 分为三类。

表 7

类 别	观 察 结 果
1	用 2mW 氦氖激光束照明,晶体内无轻微光柱
2	用 2mW 氦氖激光束照明,晶体内有轻微光柱
3	用 100W 白炽灯照明,晶体内有轻微光柱

5.2.5 光学晶体的白光吸收系数

光学晶体的白光吸收系数根据白光通过晶体中每厘米路程,被吸收的光通量与起始光通量的百分比值计算,按表 8 分为六类。

表 8

类 别	吸收系数最大值	类 别	吸收系数最大值
1	0.1	4	0.6
2	0.2	5	0.8
3	0.4	6	1.0

5.2.6 光学晶体的光学均匀性

光学晶体的光学均匀性,以一块晶体内部折射率微差的大小按表 9 分为四类。

表 9

类 别	折射率微差值 Δn
1	$\leq \pm 1 \times 10^{-6}$
2	$\leq \pm 5 \times 10^{-6}$
3	$\leq \pm 10 \times 10^{-6}$
4	$\leq \pm 20 \times 10^{-6}$

6 技术要求

用户对光学晶体提出质量要求时，除了对光吸收系数和透过率可以提出任意类别外，对其余质量指标提出要求应遵守表 10 的规定。

表 10

项 目	保证供货的质量类别	协商决定的质量类别
n_d n_F-n_C	2, 3, 4	1
应力双折射	2, 3, 4, 5	1
散射颗粒度	B 级, C 级, 2, 3	A 级, 1 类
光学均匀性	2, 3, 4	1

7 测量方法

- 7.1 按 JB/T 9495.2 标准规定，用 V 棱镜折仪测量光学晶体折射率和中部色散。测量精度： $\Delta n = \pm 3 \times 10^{-5}$ ， $\Delta (n_F - n_C) = \pm 1 \times 10^{-5}$ 。
- 7.2 按 JB/T 9495.3 标准规定，用分光光度计测量光学晶体的透过率。测量精度： $0.2 \mu\text{m} \sim 2.5 \mu\text{m}$ ， $\Delta \tau = \pm 0.5\%$ ；红外波段： $\Delta \tau = \pm 1\%$ 。
- 7.3 按 JB/T 9495.4 标准规定用偏光应力仪测量光学晶体的应力双折射。测量精度：当晶体厚度小于 20mm 时不低于 $\pm 1\text{nm}$ ；当晶体厚度大于 20mm 时应不低于 $\pm 3\text{nm}$ 。
- 7.4 按 JB/T 9495.5 标准规定，对光学晶体内散射颗粒进行测量。测量 A 级散射颗粒度时，样品必须抛光。
- 7.5 按 JB/T 9495.6 标准规定，用白光吸收系数测定仪测量光学晶体的白光吸收系数。测量精度为 $\pm 0.05\%$ 。样品长度不得小于 50mm。
- 7.6 按 JB/T 9495.7 标准规定用台曼干涉仪测量光学晶体光学均匀度。测量精度： $\Delta n = \pm 1 \times 10^{-6}$ 。

8 检验规则

- 8.1 根据用户要求，生产单位按本标准规定的方法由检验员进行晶体质量检验。保证提供的光学晶体符合本标准规定的质量。每批晶体应附有产品合格证。内容包括：
- 透过率、应力双折射及散射颗粒度的类别；
 - 用户有要求时，可提供折射率、中部色散的数据和白光吸收系数及光学均匀性的测量值；
 - 品种、合同号。

8.2 订货单位按本标准规定的方法检查验收晶体，发现有不符标准规定的晶体可以退货。

9 标记、包装、保管

- 9.1 用做投射分光元件的直径 $\geq \Phi 60\text{mm}$ 的光学晶体，必须逐块做好永久性标记。内容包括：
- 品种；
 - 合同号；
 - 应力双折射类别；

d) 散射颗粒度类别;

e) 透过率类别。

9.2 出厂晶体应用软纸包好装入木箱内。易潮解、易脆晶体应采用有效的防潮、防震措施。包装箱内应放入检验单。

9.3 包装箱内应放入装箱单。内容包括:

a) 晶体名称;

b) 数量;

c) 装箱日期。

9.4 外包装必须牢固,包装箱标记内容:

a) 厂名;

b) 名称;

c) 重量;

d) 出厂年、月;

e) 防震、防潮。

9.5 光学晶体应放置在干燥处保管,易潮解晶体应放在干燥器内保存。

中 华 人 民 共 和 国
机 械 行 业 标 准
光 学 晶 体

JB/T 9495.1—1999

*

机械工业仪器仪表综合技术经济研究所出版

北京市广安门外大街甲 397 号

邮政编码:100055

电 话:63490314,63261816

廊坊市光达胶印厂印刷

机械工业仪器仪表综合技术经济研究所发行

*

E-mail:sditei@public.gb.com.cn

网址:http://www.itei.com.cn/content.htm

*

2001 年 10 月第一版 2001 年 10 月第一次印刷

*