

ICS 81.030.40

Q 35

备案号: 40921—2013

JC

中华人民共和国建材行业标准

JC/T 185—2013

代替 JC/T 185—1996

光学石英玻璃

Optical quartz glass

2013-04-25 发布

2013-09-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 JC/T 185—1996《光学石英玻璃》。与 JC/T 185—1996 相比，除编辑性修改外主要技术变化如下：

- 修改了光学石英玻璃的产品分类(见 4.1, 1996 年版的 4.1)；
- 修改了光学石英玻璃尺寸及公差的要求(见 5.1.3, 1996 年版的 5.1.1)；
- 增加了采用斐索平面干涉法测量光学均匀性(见 6.4.2)；
- 增加了光吸收系数(见 6.9)；
- 增加了光学均匀性斐索平面干涉法的规定(见附录 A)。

本标准由中国建筑材料联合会提出。

本标准由全国工业玻璃和特种玻璃标准化技术委员会(SAC/TC 447)归口。

本标准起草单位：中国建材检验认证集团股份有限公司、中国建筑材料科学研究总院。

本标准主要起草人：杨学东、吴洁、张浩运、王玉芬、向在奎、邵竹峰、杨晓会。

本标准于 1996 年 12 月首次发布，本次为第一次修订。

光学石英玻璃

1 范围

本标准规定了光学石英玻璃的术语和定义、产品分类、技术要求、试验方法、检验规则以及标志、包装、运输和贮存等。

本标准适用于光在同一方向通过的光学石英玻璃。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 5949 透明石英玻璃气泡、气线检验方法

GB/T 7962.9 无色光学玻璃测试方法 第9部分：光吸收系数

GJB 53A 掺铈石英玻璃管规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

颗粒不均匀性 granular inhomogeneity

用光学投影仪观察光学石英玻璃时，呈现的斑点状或鱼鳞状的影像。

3.2

荧光 fluorescence

光学石英玻璃在 253.7 nm 紫外光的激发下，在大于激发波长区发出的光。

4 产品分类

4.1 光学石英玻璃按其光谱透射比范围，分为不同的牌号，其牌号、名称及特征如表 1 所示。

表1

牌号	名称	特征
ZS	紫外光学石英玻璃	在 185 nm~380 nm 波长范围内无吸收带
HS	红外光学石英玻璃	在 2 600 nm~2 800 nm 波长范围内无明显吸收带
KS	可见光学石英玻璃	在可见光谱范围内无明显吸收带

4.2 各种牌号的光学石英玻璃按不同的质量指标分类如下：

a) 气泡：分四类；

- b) 光谱透射比：紫外光学石英玻璃——分四类；
红外光学石英玻璃——分两类；
- c) 光学均匀性：以实际分辨角(ρ)与理论分辨角(ρ_0)之比表示时分五类；
以玻璃中各部位之间折射率微差 Δn 示时分四类；
- d) 双折射：分五类；
- e) 条纹：分两类；
- f) 颗粒不均匀性：分两类；
- g) 荧光特性：分两类；

5 技术要求

5.1 规格尺寸及外观质量

- 5.1.1 订货方应在图纸上标明工作区，非工作区。在非工作区内不进行技术条件的测试，并允许有不影响玻璃强度的缺陷和粗条纹层、薄膜杂质等，加工时须去掉的区域允许有任何的缺陷。
- 5.1.2 光学石英玻璃的工作面或欲进行性能测试的面，应细磨和抛光。
- 5.1.3 光学石英玻璃的规格尺寸及公差由供需双方商定。
- 5.1.4 试样表面缺陷(破损层、小裂纹等)的深度应不大于表2中的规定。

表2

质量 kg		0.2以下	0.2~0.5	0.5~1.0	1.0~4.0	4.0以上
表面缺陷深度 mm	工作面	0.3	1.0	1.5	1.7	2.0
	非工作面 (侧面或圆柱面)	0.5	1.5	1.5	2.0	2.5

5.2 气泡

各种牌号的光学石英玻璃按气泡的大小及个数分为四类，如表3所示。

表3

类别	100 g 玻璃中允许				100 g 玻璃中允许			1 kg 玻璃中 允许
	气泡的直径(mm)及个数				透明杂质及不透明杂质的直径(mm)及个数			
	0.03~0.30	0.31~0.70	>0.70	总数(个)	0.3~0.7	0.8~1.0	1.1~3.0	3.1~5.0
1 [*]	不允许	不允许	不允许	不允许	不允许	不允许	不允许	不允许
2 [*]	总数以内	不允许	不允许	5	不允许	不允许	不允许	不允许
3	总数以内	不允许	不允许	30	≤2	1	1	不允许
4	总数以内	≤5	不允许	100	≤5	≤2	1	1

注1：扁长气泡或杂质，取最长轴和最短轴的算术平均值为直径。
注2：透明及不透明杂质包括：薄膜、慧斑、气泡夹杂物、气泡群、晶体颗粒、灰白点、透明斑、褐色斑、黑点。
^{*} 对于1和2类玻璃不允许有带双折射区域的杂质。

5.3 光谱透射比

5.3.1 ZS 紫外光学石英玻璃, 当厚度为 10 mm 时, 按光谱透射比的大小分为四类。如表 4 所示。

表4

类别	光谱透射比				
	185 nm	200 nm	215 nm	240 nm	300 nm~380 nm
1	≥83%	≥86%	≥87%	≥89%	≥90%
2	≥70%	≥81%	≥81%	≥82%	≥90%
3	≥20%	≥40%	≥65%	≥82%	≥90%
4	不要求	≥16%	≥36%	≥66%	≥90%

5.3.2 HS 红外光学石英玻璃, 当厚度为 10 mm 时, 按光谱透射比的大小分为两类。如表 5 所示。

表5

类别	光谱透射比 (2 600 nm~2 800 nm)
1	≥85%
2	≥80%

5.3.3 各牌号的光学石英玻璃, 当厚度为 10 mm 时, 在可见光谱范围内的透射比不小于 91%。

5.4 光学均匀性

5.4.1 各种牌号的光学石英玻璃, 光学均匀性以实际分辨角(φ)与理论分辨角(φ_0)之比分为五类。如表 6 所示。

表6

类别	φ/φ_0 , 不大于	焦点衍射图像质量	备注
1	1.0	图像应呈明亮的圆斑点, 其周围有同心的, 不间断的、肉眼看不出圆的窄圆形光环	试样光程不超过 20 mm
2	1.0	不限	试样光程不超过 60 mm
3	1.1		
4	1.2		
5	1.3		

5.4.2 各种牌号的光学石英玻璃以玻璃中各部位之间折射率微差 Δn 表示时分为四类。如表 7 所示。

表7

类别	折射率最大偏差 Δn
1	$\leq 2 \times 10^{-6}$
2	$\leq 5 \times 10^{-6}$
3	$\leq 10 \times 10^{-6}$
4	$\leq 20 \times 10^{-6}$

5.5 双折射

各种牌号的光学石英玻璃按双折射分为五类，如表8所示。

表8

类别	双折射 nm/cm
1	≤ 2
1*	≤ 4
2	≤ 6
3	≤ 10
4	≤ 20

5.6 条纹

各种牌号的光学石英玻璃按条纹分为两类，如表9所示。

表9

类别	条纹特征
1	不允许出现条纹
2	允许有单独条纹，数量为1kg玻璃中不超过10条，宽度小于1mm

5.7 颗粒不均匀性

各种牌号的光学石英玻璃按颗粒不均匀性分为两类，如表10所示。

表10

类别	颗粒不均匀特征
1	不允许有不均匀颗粒
2	允许有不均匀颗粒

5.8 荧光特性

各种牌号的光学石英玻璃按荧光特性分为两类，如表11所示。

表11

类别	荧光特性
1	不允许有荧光
2	允许有荧光

5.9 光吸收系数

各种牌号光学石英玻璃的光吸收系数由供需双方商定。

6 试验方法

6.1 规格尺寸

用精度不大于 1 mm 的测量工具测量。

6.2 外观质量及气泡

按 GB/T 5949 的规定检验。

6.3 光谱透射比

使用测量精度不低于±1%双光路分光光度计测定试样在各个光谱范围的光谱透射比。试样在测量方向上应是抛光的平行平面，测试区域无明显的纹理、气泡和夹杂物。两个测量平面的平行度不大于 2'。

6.4 光学均匀性

6.4.1 采用平行光管法检测。按光学石英玻璃的实际分辨角 φ 与理论分辨角 φ_0 的比值确定。检验时，使用口径适当的平行光管，放大倍数为 10~20 倍的目镜，根据试样尺寸选择分辨率板、星点板及光栏。观察并确定试样的实际分辨角 φ ，计算出 φ/φ_0 的比值。当比值 $\varphi/\varphi_0=1.0$ 时，再用星点板观察星点的衍射图像，观察并记录其中央明亮圆斑外面的同心圆环是否出现断裂、尾翘、畸角或扁圆变形等现象。试样两测试面应精抛光，平行度不大于 1'。

6.4.2 采用斐索平面干涉法检测，见附录 A。

6.5 双折射

使用测量精度不低于±3 nm/cm 的偏光应力仪检验试样的双折射，以每厘米的最大光程差确定试样的双折射值。

6.6 条纹

条纹按表 12 规定的条件进行检验。

表12

光栏直径	光栏到投影屏距离	试样到投影屏距离	最低照度(LX)
2 mm	750 mm	250 mm	75
			试样放入液槽后 50

检验时，试样应细磨或抛光，折射液与试样的折射率之差不大于 2×10^{-3} ，允许试样转动 45° 或更大的角度。

6.7 颗粒不均匀性

使用检验条纹度相同的方法及条件，检验光学石英玻璃的颗粒不均匀性。

6.8 荧光特性

按 GJB 53A 的规定用荧光分光光度计测定有无荧光。

6.9 光吸收系数

按 GB/T 7962.9 的规定检验。

7 检验规则

7.1 检验分类

检验按类型分为出厂检验和型式检验。

7.2 检验项目

7.2.1 出厂检验

包括规格尺寸、气泡和外观质量及光谱透射比。

7.2.2 型式检验

型式检验项目包括本标准第 5 章的所有要求。在下列情况下进行型式检验：

- a) 生产工艺或原材料有较大改变时；
- b) 正常生产时，每年至少进行两次；
- c) 停产半年以上，恢复生产时；
- d) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时。

7.3 抽样与组批规则

7.3.1 每一批光学石英玻璃应进行光学均匀性、双折射、条纹、颗粒不均匀性、气泡及规格尺寸等项检验。

7.3.2 光学石英玻璃光谱透射比和荧光特性抽样检验。以同批次原料、相同工艺、在基本相同时间内生产的玻璃为同一批次。每批次抽取一个样品。

7.4 判定规则

7.4.1 全检项目中有一项不符合要求，视该块光学石英玻璃为不合格。

7.4.2 抽检项目中有一项不符合要求，取加倍数量的试样进行重复检验，重复检验结果应全部符合要求，否则该批产品不合格。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

8.1.1 产品标志

每批光学石英玻璃应附有产品合格证。合格证上应注明：生产厂家、产品名称、商标、产品牌号、生产日期(或批号)、各项质量指标数据、执行标准号及检验员编号等。

8.1.2 包装标志

包装箱上应用明显的收发货标志和“玻璃制品”、“小心易碎”、“勿翻动”和“防潮湿”等字样。

8.2 包装

光学石英玻璃的包装应避免玻璃的破损、划伤及污染；多块玻璃同时包装时，每块应有单独的包装或每块之间有有效的隔离措施。包装箱内应附有产品合格证。

8.3 运输

在运输中应注意不使产品损坏。

8.4 贮存

产品应贮存在干燥、通风良好，无腐蚀性气体的室内。

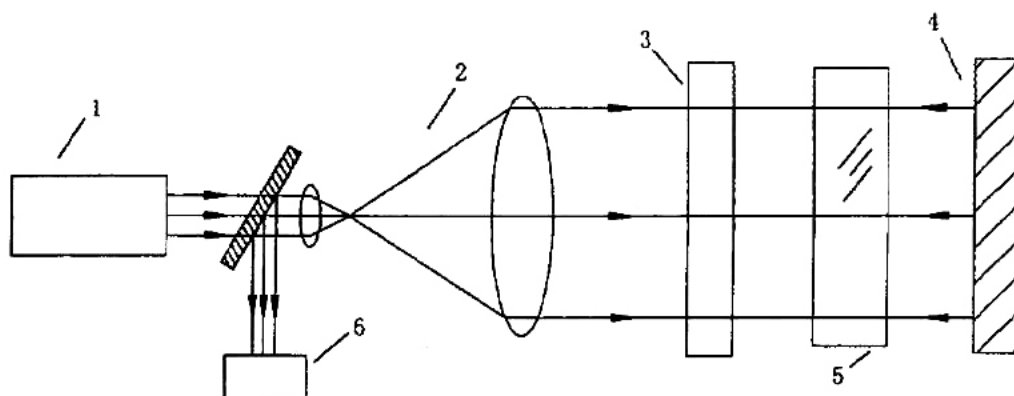
附 录 A
(规范性附录)
光学均匀性 斐索平面干涉法

A.1 原理

本部分采用斐索平面干涉仪测量光学石英玻璃的光学均匀性。样品垂直放置在干涉仪的测试光路中，当样品的折射率分布不均匀时，两次通过样品反射回来的光波波前不再是严格的平面，而是变成一个曲面。分别测试样品前表面波前 $M_1(x, y)$ 、后表面波前 $M_2(x, y)$ 、反射波前 $M_3(x, y)$ 及空腔波前 $M_4(x, y)$ ，计算玻璃材料光学均匀性 Δn 。

A.2 仪器

斐索平面干涉仪测量光学均匀性的光学系统原理见图 A.1。



说明：

- 1——光源，He-Ne 激光， $\lambda=632.8 \text{ nm}$ ；
- 2——准直系统；
- 3——标准透射镜；
- 4——标准反射镜；
- 5——测试样品；
- 6——数据采集处理系统。

图A.1 仪器光学系统原理图

A.3 要求

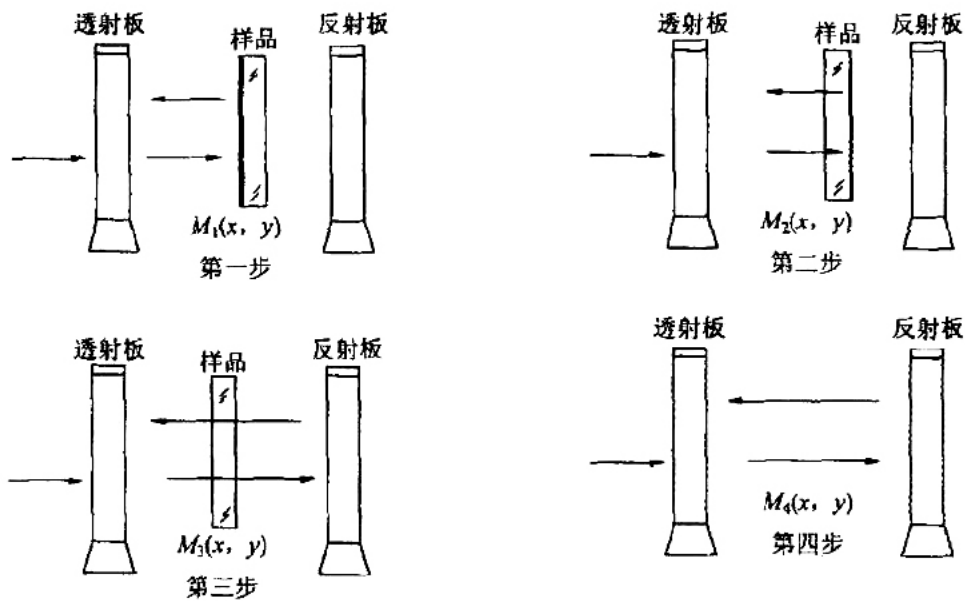
A.3.1 仪器空测最大误差： $PV=0.1\lambda$ 。

A.3.2 样品两通光面抛光，平行度： $1' - 2'$ ，面形不大于 1λ 。

A.3.3 测试条件：测定室温度波动： $\Delta T < 1^\circ\text{C/h}$ ，样品恒温时间不小于 12 h。

A.4 测量方法

测量步骤如图 A.2 所示。



说明：

第一步：测试样品前表面波前 $M_1(x, y)$ 。

第二步：测试样品后表面波前 $M_2(x, y)$ ；

第三步：测试反射波前 $M_3(x, y)$ ；

第四步：测试空腔波前 $M_4(x, y)$ 。

图A.2 测试步骤

A.5 数据处理

$$\Delta n(x, y) = \frac{(n_0 - 1)[M_1(x, y) - M_2(x, y)] + n_0[M_3(x, y) - M_4(x, y)]}{t}$$

式中：

$\Delta n(x, y)$ ——被测玻璃各点折射率绝对值的最大偏差；

t ——被测样品的通光厚度，单位为毫米(mm)；

n_0 ——石英玻璃在 632.8 nm 处折射率，取值：1.456。

中 华 人 民 共 和 国
建 材 行 业 标 准
光 学 石 英 玻 璃
JC/T 185—2013

*

中国建材工业出版社出版
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售
北京市展兴印刷厂印刷
版权所有 不得翻印

*

开本 880×1230 1/16 印张 1 字 22 千字
2013 年 8 月第一版 2013 年 9 月第二次印刷
印数 801~1000 定价 20.00 元
统一书号：155160·247

*

编号：0888

本社网址：www.jccbs.com.cn 电话：(010) 88386906
地址：北京市西城区车公庄大街 6 号院 3 号楼 邮编：100044
本标准如出现印装质量问题，由发行部负责调换。