

## 石英玻璃热稳定性检验方法

本标准参照采用国际标准 ISO718—1982 《实验室玻璃仪器——热冲击的试验方法》。

### 1 主题内容与适用范围

本标准规定了石英玻璃热稳定性检验的试样、设备、检验步骤和结果处理。

本标准适用于各种石英玻璃及其制品热稳定性的检验。

本标准规定了两种方法：

A 法：水冷却法。主要适用于透明和不透明石英玻璃及其制品。

B 法：空气冷却法。主要适用于不透明石英玻璃砖和乳白管等。

### 2 术语

2.1 热稳定性：石英玻璃承受温度剧变的能力。用试样承受加热至规定的上限温度  $t_1$ ，随即放入冷水（或空气）中的下限温度  $t_2$  所造成的温差  $(t_1 - t_2)$ ，以  $^{\circ}\text{C}$  表示。

2.2 炉温均匀性：高温炉工作区内中心和其他各点之间的温差。

2.3 温度波动：高温炉工作区空间中任意一点温度的短期变化。

### 3 试样的制备

3.1 试样数量应按该产品标准技术要求的规定。

3.2 各种石英玻璃的试样形状尺寸应按表 1 的规定切磨。

表 1 mm

试样名称	试样形状尺寸
直径 $\leq 80$ 的各种石英玻璃管(包括锅炉水位表管、乳白管)	长为 60 的管段
直径 $> 80$ 透明管	厚 $< 10$ 长(50) $\times$ 弦(50) $\times$ 原壁

	厚的片状
石英板	厚 < 10 长 (50) × 宽 (50) × 原板 厚的块状
石英板、石英玻璃砖	厚 ≥ 10 长 (50) × 宽 (50) × 厚 (10) 的块状
不透明石英管及制品	厚 ≥ 10 长 (50) × 宽 (50) × 厚 (10) 的块状
直径 ≤ 120 透明坩埚、蒸发皿杯	
试管、漏斗、舟、罩等器皿	整件制品

3. 3 若试样切割无崩落允许不磨。

3. 4 目视或用 6 倍以下放大镜检查，试样或制品不允许有任何裂纹、缺口和崩落等缺陷。

#### 4 设备、仪器、材料和试剂

a. 高温电炉：最高炉温应为 1200℃，炉温均匀性应小于 10℃，温度波动不超过 ±5℃，炉膛大小至少可容纳直径 120mm 的坩埚进行试验；

b. 冷却水槽：直径或边长大于 300mm，高 350—400mm 的防锈水槽。槽内放自来水，水位高度为 250—300mm，并放两层脱脂纱布。附带水循环装置或搅拌器（也可采用流动水），使水温能满足相应产品规定的下限温度  $t_2$ ；

c. 水银或酒精温度计：0—50℃；

d. 室温温度计；

e. 石英玻璃试样架或托盘；

f. 镀铬坩埚钳；

g. 透明石英玻璃管或棒：直径 10—15mm，长 600—1000mm；

h. 无水乙醇：化学纯；

i. 脱脂纱布。

#### 5 检验准备

5. 1 在炉膛底部放上石英玻璃垫片。

5. 2 将炉温热到规定的上限温度  $t_1$ 。

5. 3 将经过检查符合要求的试样或制品用自来水冲洗, 用脱脂纱布擦干, 再用无水乙醇擦净待用。

## 6 检验步骤

### 6. 1 A 法

6. 1. 1 将准备好的试样放入加热到温度  $t_1$  的高温电炉工作区的中心。小试样可放在石英玻璃试样架或托盘上, 允许 3 个试样同时试验, 但不得重叠放置, 同时应保证出入炉操作时试样不受任何外力作用。

6. 1. 2 在  $t_1$  温度下, 按试样厚度和形状不同, 采用如表 2 规定的保温时间。

表 2

试样形状	试样厚度	保温时间
	mm	min
管、片、坩埚、器皿	<5	15
锅炉水位表管	5~6	20
	>6	30
不透明石英玻璃及其制品	10	30

注: 在炉温回复到  $t_1$  后, 计算保温时间。

6. 1. 3 用石英管(棒)或坩埚钳将保温后的试样一次出炉, 在 4s 内浸入规定温度  $t_2$  的水中, 小试样可连同试样架或托盘一起出炉, 立即将试样倒入水中, 水温升高不得超过  $2^{\circ}\text{C}$ 。

注: 试样转移时间是从打开炉门开始计算至试样投入冷水中为止。

6. 1. 4 试样浸入冷水中 8s 后取出检查, 但试样在水中不得超过 2min。

6. 1. 5 将检查后未被破坏的试样擦干净, 按以上步骤重复检验, 每个试样检验 3 次。

### 6. 2 B 法

6. 2. 1 按 6. 1. 1 和 6. 1. 2 将试样加热和保温。

6. 2. 2 按 6. 1. 3 从炉内取出试样, 在空气中冷却至室温检查。

6. 2. 3 每个试样按以上步骤重复检验 3 次。

## 7 结果处理

7. 1A 法与 B 法对试样的检查均应在不定向光线下进行目测, 观察试样是否呈现裂纹、崩落和缺口等缺陷。经规定温度的冷热循环, 每个试样不呈现可见的裂纹、缺口和内外表皮崩落(切、磨断面崩落不计), 则视该试样的热稳定性合格。

7.2 次冷热循环后, 若试样上呈现裂纹、缺口和内外表皮崩落等缺陷, 则该试样不再继续检验。

7.3 在检验过程中, 试样若受外力作用而破损, 应另取新试样重新检验。

7.4 按产品标准规定的受检验组数及试样损坏程度划分等级。

## 8 检验报告

检验报告必须写明:

- a. 采用的检验方法(A 法或 B 法);
- b. 试样的制备(从几件产品上取样);
- c. 检验合格的试样数量;
- d.  $(t_1-t_2)$ ℃表示的热稳定性(本检验结果只对来样负责, 其代表性取决于抽样方法);
- e. 试样所代表的产品等级。

附加说明:

本标准由中国建筑材料科学研究院技术归口。

村标准由中国建筑材料科学研究院石英玻璃研究所负责起草并解释。

本标准主要起草人 刘俊娥。

自本标准实施之日起, 原国家标准 GBn 157《石英玻璃热稳定性试验方法》、GB9657-88,《半导体用石英玻璃管》的附录 B 和 GB 9658-88《光源及真空仪表用石英玻璃管》的附录 B 作废。

本标准参照采用联邦德国标准 DIN 52313-78《玻璃制品的耐温度交变性能的确 定》。