



中华人民共和国国家标准

GB/T 16920—2015
代替 GB/T 16920—1997

GB/T 16920—2015

玻璃 平均线热膨胀系数的测定

Glass—Determination of coefficient of mean linear thermal expansion

(ISO 7991:1987, NEQ)

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
玻璃 平均线热膨胀系数的测定
GB/T 16920—2015

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 www.spc.net.cn

总编室:(010)68533533 发行中心:(010)51780238

读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 0.75 字数 16 千字
2016年2月第一版 2016年2月第一次印刷

*

书号: 155066 • 1-53183 定价 16.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68510107



GB/T 16920—2015

2015-12-31 发布

2016-07-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

附 录 A

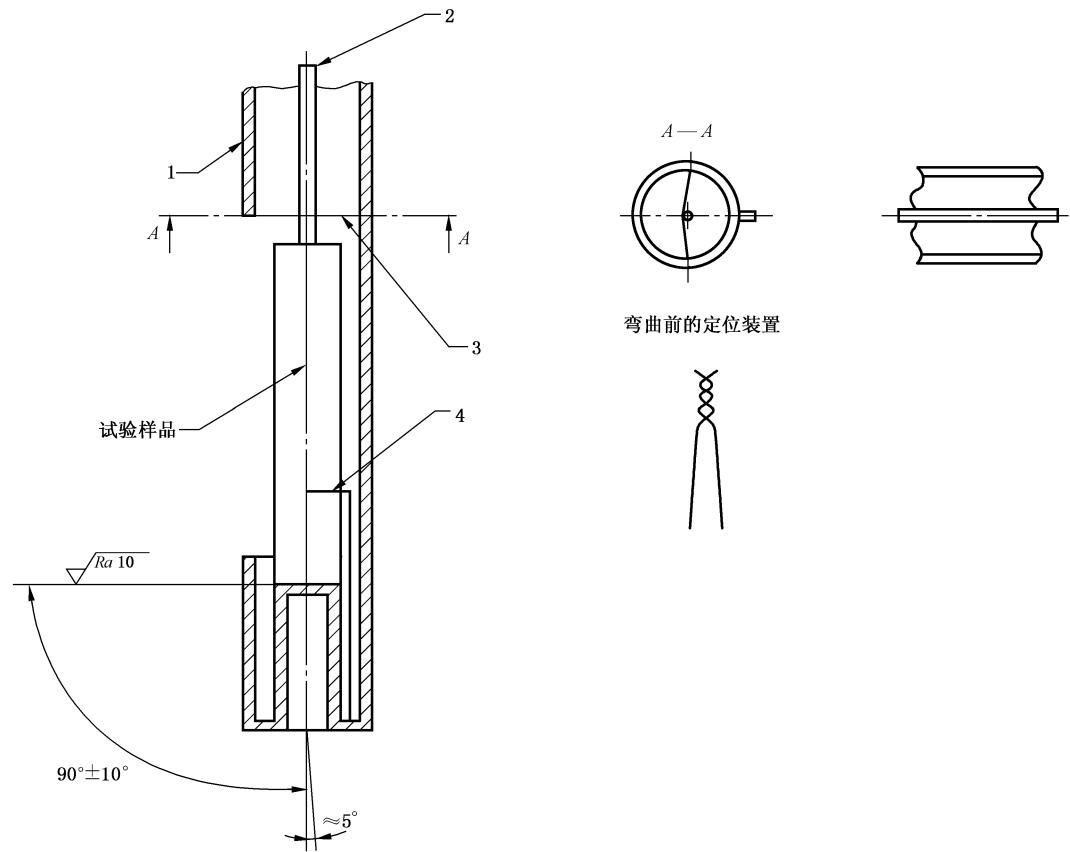
(资料性附录)

样品与推杆轴的准直自调装置

理想的状况下,试样轴和推杆轴重合,长度 L 。位于同一轴上。实际上,试样轴与推杆轴之间有小的偏差,只有在整个试验过程中,这种轴心不重合(偏差)保持恒定时,这种偏离才可以忽略。正基于此原因,应正确固定推杆的方向和膨胀仪的工作方向。

如果准直性有变化(例如:由仪器振动引起),应用示例中的适当装置调节,避免这种偏离。

图 A.1 是使准直性变化减小到最小,且接近于垂直状态的膨胀仪的例子。在样品和推杆轴的稳定位置是由小的震动引起的偏离情况下,由铂丝作为定位装置,可以防止样品盒推杆位置有更多的横向变化,而由热膨胀引起的轴向移动不受妨碍。精确地垂直装配的膨胀仪对于在试验期间出现的准直变化是更为灵敏的。



说明:

- 1——与膨胀仪底座相连的承载样品管,封闭的端头的磨光平面与管轴垂直。装置是由石英玻璃做的;
- 2——由熔融石英做的推杆;
- 3——推杆的定位装置是由 0.5 mm~1.0 mm 直径的铂丝制作;
- 4——样品的定位装置是由 0.5 mm~1.0 mm 直径的铂丝制作。

注: 为方便装换样品,基座和推杆之间的石英管要切掉一半。

图 A.1 接近垂直工作的膨胀仪的承载样品和推杆装置实例

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 16920—1997《玻璃 平均线热膨胀系数的测定》。

本标准与 GB/T 16920—1997 的主要技术性差异为:

——增加了仪器性能试验用标准材料。

本标准使用重新起草法参考 ISO 7991:1987《玻璃 平均线热膨胀系数的测定》编制,与 ISO 7991:1987 的一致性程度为非等效。

本标准由中国轻工业联合会提出。

本标准由全国玻璃仪器标准化技术委员会(SAC/TC 178)归口。

本标准起草单位:国家轻工业玻璃产品质量监督检测中心。

本标准主要起草人:袁春梅、杨建新、梁叶。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

——GB/T 16920—1997。

在差动式推杆膨胀仪的情况下, α_Q 是制作标准杆材料的平均线热膨胀系数。

如果承载试样装置, 推杆或标准杆是由基本上不含氢氧根的石英玻璃制作, 可以使用表 1 中给出的 α_Q 值, 膨胀仪的这些部件在第一次使用之前应在 1 100 ℃ 退火 7 h, 然后以 0.2 ℃/min 恒定速率从 1 100 ℃ 冷却至 900 ℃。

为了避免石英玻璃的失透, 表面要保持清洁, 建议用分析纯乙醇清洗两次, 清洗后避免用手指接触表面。

表 1 石英玻璃的平均线热膨胀系数 α_Q 值

温度范围	α_Q 值/ K^{-1}
20 ℃~100 ℃	0.54×10^{-6}
20 ℃~200 ℃	0.57×10^{-6}
20 ℃~300 ℃	0.58×10^{-6}
20 ℃~400 ℃	0.57×10^{-6}

注: 当系统加热到高于 700 ℃ 时, 表中给出的 α_Q 值会有变化。

7.3 膨胀仪修正值 (ΔL_B) 的测定

设置膨胀仪的修正项 ΔL_B 是必要的, 因为处于温度为 t 的试样和处于环境温度的测长计之间的过渡区域内温度分布不均匀。膨胀仪修正项用空白试验测定。

使用单推杆式膨胀仪时, 空白试验的试样由与制造膨胀仪相同材料制作, 如果空白试验试样是由石英玻璃制作的则应按 5.2 退火。

使用差动式推杆膨胀仪时, 允许使用由任何合适的材料制作的两个相同的样品。

空白试验应和玻璃的测定在相同的条件下进行, 在每次按第 7 章进行仪器性能试验时要重复空白试验。

7.4 平均线热膨胀系数的计算

为计算平均线热膨胀系数 $\alpha(t_0; t)$, 将 L_0 和 ΔL_{meas} 的测量值, 根据 6.2 和 6.3 确立的修正值, t_0 实测值及 t 值 (如果是升温试验, 用修正后的值) 代入式 (4):

$$\alpha(t_0; t) = \frac{1}{L_0} \times \frac{\Delta L_{\text{meas}} + \Delta L_Q - \Delta L_B}{t - t_0} \dots\dots\dots (4)$$

计算两个试样 (5.3) 的 $\alpha(20\text{ ℃}; 300\text{ ℃})$, 也可根据需要分别测定出 $\alpha(20\text{ ℃}; 200\text{ ℃})$, $\alpha(20\text{ ℃}; 100\text{ ℃})$ 或 $\alpha(20\text{ ℃}; 400\text{ ℃})$ 。如果 $\alpha(20\text{ ℃}; t) < 10 \times 10^{-6}\text{ K}^{-1}$ 用两位有效数字, 如果 $\alpha(20\text{ ℃}; t) \geq 10 \times 10^{-6}\text{ K}^{-1}$ 取 3 位有效数字。

如果两个试样的结果偏差不大于 $0.2 \times 10^{-6}\text{ K}^{-1}$ 取算术平均值。否则, 要用另外两个试样重做试验。

8 仪器性能试验

为了核对整个试验装置是否正常运行, 用标准材料做样品, 按第 5 章和第 6 章进行试验和计算, 标准样品的平均线热膨胀系数值是已知的标准值。

建议使用下面的标准材料:

——蓝宝石标准玻璃;

玻璃 平均线热膨胀系数的测定

1 范围

本标准规定了弹性固体玻璃的平均线热膨胀系数测定方法。

本标准适用于各种材质玻璃平均线热膨胀系数的测定。

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 1216 外径千分尺

GB/T 21389 游标、带表和数显卡尺

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

平均线热膨胀系数 coefficient of mean linear thermal expansion

$\alpha(t_0; t)$

在一定的温度间隔内, 试样的长度变化与温度间隔及试样初始长度之比。用式 (1) 表示:

$$\alpha(t_0; t) = \frac{1}{L_0} \times \frac{L - L_0}{t - t_0} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

- t_0 —— 初始温度或基准温度, 单位为摄氏度 (℃);
- t —— 试样加热后的温度, 单位为摄氏度 (℃);
- L_0 —— 试样在温度 t_0 时的长度, 单位为毫米 (mm);
- L —— 试样在温度 t 时的长度, 单位为毫米 (mm)。

本标准规定标称基准温度 t_0 是 20 ℃, 因此平均线热膨胀系数表示为 $\alpha(20\text{ ℃}; t)$ 。

3.2

转变温度 transformation point

t_g

玻璃由脆性状态向黏滞状态的转变时相应于热膨胀曲线高温部分和低温部分两切线交点的温度。该温度时, 玻璃动态黏度为 $10^{12.4}\text{ Pa} \cdot \text{s}$ 。

4 仪器设备

4.1 测量设备精度

应符合 GB/T 1216 或 GB/T 21389 的要求。