

# 纤维增强塑料平均线膨胀系数试验方法

## 1 范围

本标准规定了顶杆示差法测定纤维增强塑料平均线膨胀系数的试样、仪器设备、试验步骤、计算和试验报告。

本标准适用于用示差法测定纤维增强塑料的平均线膨胀系数。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本方法的引用而成为本方法的条款。凡是注明日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本方法;然而,鼓励根据本方法达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注明日期的使用文件,其最新版本适用于本方法。

GB/T 1446—2005 纤维增强塑料性能试验方法总则

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

### 3.1

**平均线膨胀系数** mean coefficient of linear thermal expansion

在温度  $t_1$  和  $t_2$  间,与温度变化  $1^\circ\text{C}$  相应的试样长度相对变化的平均值。

## 4 方法原理

本方法是用顶杆示差法的线膨胀系数试验仪对试样进行均匀加热,并控制试样温度上升速率,测定试样温度及其相应的试样长度变化量,计算所需温度范围内的平均线膨胀系数。

## 5 试样

5.1 试样为圆柱形,直径为 6 mm~10 mm,试样端面也可以为正方形,端面边长为 5 mm~7 mm;试样长度为 50 mm、100 mm;试样长度也可以根据试验装置的具体要求确定。

5.2 试样端面必须平整,并且与试样长轴相垂直,两端面不平行度应小于 0.04 mm。

5.3 试样制备按 GB/T 1446—2005 中 4.1 的规定,每组试样不少于 3 个。

## 6 试验设备

6.1 线膨胀系数测试仪由加热系统、温度和变形测量系统组成。

6.2 能对试样均匀加热,加热炉均温区温度波动不大于  $\pm 0.5^\circ\text{C}$ ;能获得恒定的升温速率,升温速率为  $(1 \pm 0.2)^\circ\text{C}/\text{min}$ 。

6.3 变形量测量精度不低于 0.001 mm。

6.4 温度测量精度不低于  $0.1^\circ\text{C}$ 。

## 7 试验步骤

7.1 试样外观检查按 GB/T 1446—2005 中 4.2 的规定。

7.2 试样状态调节按 GB/T 1446—2005 中 4.4 的规定。

7.3 将试样编号。每个试样用测量装置测量长度三次,取算术平均值。测量精度不低于 0.01 mm。

- 7.4 安放试样,使试样的中心轴与线膨胀系数试验仪顶杆的轴线一致,并校准零点,使其稳定。
- 7.5 启动加热装置,以 $(1\pm0.2)^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 的升温速率对试样加热,记录温度 $t$ 及与其相应的试样长度变化量 $\Delta L$ ,直至所需试验温度。

8 计算

- 8.1 绘制膨胀-温度曲线。按要求计算温度间隔内的平均线膨胀系数。
- 8.2 平均线膨胀系数 $\alpha$ 按下式计算:

$$\alpha = \frac{(L_2 - L_1)}{L_0(t_2 - t_1)} + \alpha_1 = \frac{\Delta L}{L_0 \Delta t} + \alpha_1 \quad (t_1 < t_2) \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

- $\alpha$ ——平均线膨胀系数,单位为每摄氏度( $/^{\circ}\text{C}$ );
- $L_1$ ——温度 $t_1$ 时试样的长度,单位为毫米(mm);
- $L_2$ ——温度 $t_2$ 时试样的长度,单位为毫米(mm);
- $L_0$ ——温度 $t_0$ 时试样的长度,单位为毫米(mm), $t_0$ 为基准温度,一般为试验室的温度,单位为摄氏度( $^{\circ}\text{C}$ );
- $\Delta L$ ——温度 $t_1$ 和 $t_2$ 间试样长度的变化量,单位为毫米(mm), $t_1$ 、 $t_2$ 为测量中选取的两个温度, ( $t_1 < t_2$ ),单位为摄氏度( $^{\circ}\text{C}$ );
- $\Delta t$ —— $t_2$ 和 $t_1$ 间的温度差 ( $t_1 < t_2$ ),单位为摄氏度( $^{\circ}\text{C}$ );
- $\alpha_1$ ——对应于试验温度( $t_2 - t_1$ )时顶杆及其载体(一般为石英材质)的平均线膨胀系数,一般为 $0.51 \times 10^{-6} / ^{\circ}\text{C}$ 。

9 结果

计算三个试样的算术平均值,计算到2位有效数字。

10 试验报告

试验报告按 GB/T 1446—2005 第7章的规定。