

# 纤维增强塑料导热系数试验方法

## 1 范围

本标准规定用护热板法测定纤维增强塑料导热系数的试验原理、试样、试验仪器、试验条件、试验步骤、计算结果和试验报告。

本标准适用于测定纤维增强塑料的导热系数。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是标注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版不适用于本标准,然而鼓励根据本标准达成的协议的各方研究是否适用这些文件的最新版本。凡是不标注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

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

**热流量 heat flow rate**

单位时间内通过一个面内的热量。

[GB/T 3102.4—1993,定义 4-7]

### 3.2

**热流量密度 density of heat flow rate**

垂直于热流方向的单位面积热流量。

[GB/T 4132—1996,定义 6.2.3]

### 3.3

**导热系数 thermal conductivity**

材料导热特性的一个物理指标。数值上等于热流密度除以负温度梯度。

[GB/T 4132—1996,定义 6.2.5]

### 3.4

**试样平均温度 mean temperature**

稳定状态时,试样的高温面温度和低温面温度的算术平均值;也可以简称为平均温度。

### 3.5

**试样温度差 temperature difference**

稳定状态时,试样的高温面温度和低温面温度的差值。

## 4 试验原理

护热板法是在稳定状态下,单向热流垂直接过板状试样;通过测量在规定传热面积的一维恒定热流量,及试样冷热表面的温度差,可以计算出试样的导热系数。

## 5 试样

### 5.1 试样制备按 GB/T 1446—2005 第 4 章的规定。

5.2 试样尺寸应满足以下要求：

5.2.1 试样边长或直径应与加热板相等，通常为 100 mm。

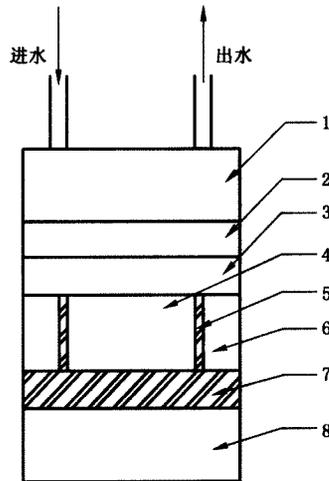
5.2.2 试样厚度至少是 5 mm，最大不大于其边长或直径的 1/10。

5.3 试样表面应平整，表面不平度不大于 0.50 mm/m；试样两面应平行。

5.4 每组试样不少于 3 块。

## 6 试验仪器

试验仪器如图 1 所示。



- 1——冷却水套；
- 2——冷板；
- 3——试样；
- 4——主加热板；
- 5——绝热材料；
- 6——护加热板；
- 7——绝热材料；
- 8——底加热板。

图 1 试验设备示意图

### 6.1 加热板

加热板由主加热板和包围主加热板并有一定间隙的护加热板以及底加热板组成，各加热板有独立的加热器和表面板。

6.1.1 加热板的边长或直径一般是 100 mm，护加热板的宽度是加热板边长或直径的 1/4，并有适当的保温措施。若有特殊措施，并保证导热系数测量值的误差在 8% 以内，此值也可适当改变。

6.1.2 加热板表面各点温度差不大于稳定状态下试样两面温差的 2%，且最大不得大于 0.5℃。护加热板表面各点温度差不大于稳定状态下试样两面温差的 5%，且最大不得大于 1℃。

6.1.3 加热板表面不平度应不大于 0.25 mm/m。

### 6.2 冷却板

冷却板内应具有螺纹式双向液体回路；冷却板的尺寸及接触试样的表面状态同加热板，但冷却板不设间隔。

### 6.3 温度和功率测量精度

温度测量应精确到稳定状态下试样两面温差的 1%，但最大不大于 0.5℃。

测量主加热板的功率，应精确到 1%。

## 7 试验条件

### 7.1 试验环境

试验环境条件应符合 GB/T 1446—2005 第 3 章的规定。

### 7.2 试样温度及温度差

热板温度一般不超过 260℃,冷板温度从室温升至所需温度;试样两面温差不小于 10℃。

## 8 试验步骤

### 8.1 试样外观检查

试样外观检查按 GB/T 1446—2005 中 4.2 的规定,试样表面的不平度用刀形平板尺进行检验。

### 8.2 试样状态调节

试样状态调节按 GB/T 1446—2005 中 4.4 的规定,或按产品技术要求处理。

### 8.3 试样厚度测量

测量试样厚度,至少测量 4 次,精确至 0.01 mm,取算术平均值。

### 8.4 试样安装

安装试样时注意消除空气夹层,并对试样施加一定的压力。

### 8.5 调节平衡

调节主加热板与护加热板以及主加热板与底加热板之间的温差,使之达到平衡,由于不平衡所引起的导热系数测试误差不得大于 1%。

### 8.6 测量

达到稳定状态后,测量主加热板功率和试样两面的温差,试验即可结束。所谓稳定状态是指在主加热板功率不变的情况下,30 min 内试样表面温度波动不大于试样两面温差的 1%,且最大不得大于 1℃。

## 9 计算

导热系数按式(1)计算,取 2 位有效数字。

$$\lambda = \frac{\Phi \cdot d}{A \cdot (t_1 - t_2)} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

$\lambda$ ——导热系数,单位为瓦特每米开(尔文)[W/(m·K)];

$\Phi$ ——主加热板稳定时的功率,单位为瓦特(W);

$d$ ——试样厚度,单位为米(m);

$A$ ——主加热板的计算面积(对某台测试装置,该数值为固定数值),单位为平方米(m<sup>2</sup>);

$t_1$ ——试样高温温度,单位为摄氏度(℃);

$t_2$ ——试样低温温度,单位为摄氏度(℃)。

计算出每个试样的导热系数,计算出每组试样的平均值。

## 10 试验报告

按照 GB/T 1446—2005 第 7 章,但试验结果只需给出每个试样的导热系数值和每组试样的算术平均值,注明试样的高温面温度或试样的平均温度。