

纤维增强塑料吸水性试验方法

1 范围

本标准规定了纤维增强塑料在规定尺寸、温度和浸水时间下测定吸水量的设备、试样、试验步骤、计算、试验结果和试验报告。

本标准适用于测定纤维增强塑料的吸水性,其结果仅作对比之用,而不用于表示可能吸入的最大吸水量。只有尺寸相同、物理状态尽可能相同的试样才能进行吸水性的比较。

本标准规定的两种方法的浸水温度分别是 23℃ 和沸水温度。在沸水温度下会发生软化以至失去原来形态的纤维增强塑料,只能在 23℃ 下试验。

注:仲裁试验时,沸水温度限于 $100^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 。

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)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 1446 纤维增强塑料性能试验方法总则

3 原理

固体材料与液体相接触时,液体分子会向固体材料内部扩散,并以物理的或化学的方式存在于固体中,宏观表现为固体材料质量增加,质量增加的大小和速度是材料固有的性质,即材料的吸水性。

吸水性可用下列方式表示:

- a) 绝对吸水量;
- b) 单位表面积吸水量;
- c) 相对于试样质量的吸水百分率。

4 设备

- 4.1 天平,精度 0.001 g。
- 4.2 烘箱,能控制在 $50^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ 或其他商定的温度。
- 4.3 恒温水浴,容积要符合 6.1.1 规定,并能控制在规定温度范围之内。
- 4.4 干燥器。
- 4.5 游标卡尺,精度 0.01 mm。

5 试样

5.1 试样制备

按 GB/T 1446 的规定。

5.2 试样数量

试样数量为 5 个。

5.3 试样尺寸

5.3.1 模压件

标准试样为直径 $\phi 50 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$,厚 $3 \text{ mm} \pm 0.2 \text{ mm}$ 的圆片。经商定也可采用边长 $50 \text{ mm} \pm$

1 mm,厚 4 mm±0.2 mm 的方片或长 120 mm±1 mm,宽 15 mm±0.2 mm,厚 10 mm±0.2 mm 的长条。

5.3.2 板材

标准试样为边长 50 mm±1 mm,厚 4 mm±0.2 mm 的方片。经商定其厚度也可为板材的原厚。

5.3.3 管材

垂直管的轴向截取长 50 mm±1 mm 的管段。当管的外径大于 50 mm,允许再沿管的轴向的两个平面切取外表面弧长为 50 mm±1 mm 的两个试样。

5.3.4 棒材

垂直于轴向截取长 50 mm±1 mm 的棒段。若直径大于 50 mm,应将直径同心地加工到 50 mm±1 mm 后再截取。

5.3.5 型材

长度为 50 mm±1 mm。经商定可通过加工,减小型材横截面的一个或多个尺寸,厚度可减小到 3 mm±0.2 mm。

6 试验步骤

6.1 基本规定

6.1.1 每平方米试样表面所需的浸泡水数量至少应为 8 mL。

6.1.2 一般情况下一个容器只浸泡一组试样。如果几组试样成分相同,则允许浸入同一个容器中。试样要完全浸没在水中,不允许试样表面与其他试样或容器壁贴合。

6.1.3 长时间浸泡时应注意以下两点:

- a) 若在 23℃±2℃ 的水中试验,每天至少要把水搅动一次;
- b) 若在沸水中试验,要适当补充沸水以维持水的体积。

6.2 方法 1

6.2.1 将试样放进 50℃±2℃ 的烘箱中干燥 24 h±1 h,移至干燥器中冷却至室温,取出后随即称量每个试样(m_1),精确至 0.001 g。

6.2.2 将试样浸入温度为 23℃±0.5℃ 的蒸馏水中。如另有商定,允许水温的偏差为±2℃。

6.2.3 浸泡 24 h±0.5 h 后,将试样从水中取出,用清洁的布或滤纸除去表面水分。在取出后的 1 分钟内再次称得试样质量(m_2),精确至 0.001 g。

6.2.4 重复 6.2.1。称得试样质量(m_3)。

6.3 方法 2

6.3.1 同 6.2.1。

6.3.2 将试样浸入煮沸的蒸馏水中。

6.3.3 浸泡 30 min±1 min 后,将试样移入室温蒸馏水中冷却 15 min±1 min。将试样从水中取出,用清洁的布或滤纸除去表面水分。在取出后的 1 分钟内再次称得试样质量(m_2),精确至 0.001 g。

6.3.4 重复 6.2.1。称得试样质量(m_3)。

7 计算

7.1 测量结果表示的标准方式(绝对吸水量)

按式(1)计算绝对吸水量:

$$m_a = m_2 - m_3 \dots\dots\dots(1)$$

式中:

m_a ——试样的绝对吸水量,单位为克(g);

m_2 ——试样浸水后的质量,单位为克(g);

m_3 ——试样浸水再干燥后的质量,单位为克(g)。

若 m_3 大于 m_1 ,绝对吸水量按式(2)计算:

$$m_a = m_2 - m_1 \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中:

m_a ——试样的绝对吸水量,单位为克(g);

m_2 ——试样浸水后的质量,单位为克(g);

m_1 ——试样浸水前的质量,单位为克(g)。

如有需要,试样浸出物的质量可按式(3)计算:

$$m_e = m_1 - m_3 \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中:

m_e ——试样浸出物的质量,单位为克(g);

m_1 ——试样浸水前的质量,单位为克(g);

m_3 ——试样浸水再干燥后的质量,单位为克(g)。

7.2 测量结果表示的其他方式

若材料规范要求或经有关各方商定,测量结果可用下列方式之一表示。

7.2.1 单位表面积吸水量按式(4)计算:

$$m_s = \frac{m_a}{S} \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中:

m_s ——试样单位表面积吸水量,单位为克每平方厘米(g/cm²);

m_a ——试样的绝对吸水量,单位为克(g);

S ——试样的初始总表面积,单位为平方厘米(cm²)。

7.2.2 相对于试样质量的吸水百分率按式(5)计算:

$$m_{p1} = \frac{m_a}{m_1} \times 100 \quad \dots\dots\dots (5)$$

式中:

m_{p1} ——相对于试样初始质量的吸水百分率,%;

m_a ——试样的绝对吸水量,单位为克(g);

m_1 ——试样浸水前的质量,单位为克(g)。

如有需要,相对于试样再干燥质量的吸水百分率按式(6)计算:

$$m_{p3} = \frac{m_a}{m_3} \times 100 \quad \dots\dots\dots (6)$$

式中:

m_{p3} ——相对于试样再干燥质量的吸水百分率,%;

m_a ——试样的绝对吸水量,单位为克(g);

m_3 ——试样浸水再干燥后的质量,单位为克(g)。

8 试验结果

按 GB/T 1446 的规定。

9 试验报告

试验报告应包括下列内容:

- a) 试验方法和标准号。若浸水时间另有商定,应写出浸水时间;
- b) 试样材料的完整说明,包括其中的纤维排列方向;

GB/T 1462—2005

- c) 试样的类型、尺寸、初始质量、初始表面积、表面状况和制备方法；
 - d) 每个试样的测量结果和一组试样的算术平均值；
 - e) 试验室环境温度和相对湿度；
 - f) 试样外观上的任何观察结果，如翘曲、裂纹等；
 - g) 试验人员、日期及其他。
-