



T/XXX XXXX—XXXX

碳纤维 复丝浸润性的测定

Carbon fiber -Determination of the wettability of multifilaments

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX – XX – XX 发布

XXXX – XX – XX 实施

吉林省检验检测技术协会 发 布

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。请注意本文件的某些内容可能涉及专利，本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件附录A为资料性附录。

本文件由吉林省产品质量监督检验院提出。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

碳纤维 复丝浸润性的测定

1 范围

本标准规定了碳纤维与树脂界面结合程度的测定方法。
本标准适用于碳纤维与树脂界面结合程度的测定。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 1446 纤维增强塑料性能试验方法总则

GB/T 3362 碳纤维复丝拉伸性能试验方法

GB/T 18374 增强材料术语及定义

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

碳纤维 carbon fibre

由有机纤维热解所制得的碳含量超过90%（质量百分数）的纤维。

3.2

复丝 mulitafilament

长丝的一种，由多孔喷丝板纺出细丝或并合而成的有捻或无捻丝束。

4 原理

浸润现象又称润湿现象，是液体与固体表面接触时，液体的附着层沿着固体表面延伸的现象。

5 试验条件

按GB/T 29761-2013中的规定，试验环境温度为 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度 $\leq 40\%$ 。

6 试验方法

6.1 仪器、器具和试剂

6.1.1 电子天平

6.1.2 电热恒温干燥箱

6.1.3 秒表

6.1.4 烧杯，100mL

6.1.5 环氧树脂（分析纯）

6.1.6 丙酮（分析纯）

6.2 配置比例（质量比）

环氧树脂:丙酮=1: 1

6.3 试样

6.3.1 试样数量

每组试验测试5个试样，有效试样应不少于4个。

6.3.2 试样外观

试样应光滑、无毛丝、无劈丝、无断丝。

6.3.3 试样要求

测试的每组试样长度、试样根数、试样分散程度应相同，误差不大于5%。

6.4 试验步骤

6.4.1 试验前检查试样外观，不合格的试样作废。

6.4.2 将碳纤维测试样品放入电热恒温干燥箱内干燥 30 分钟。

6.4.3 按配置比例进行适量胶液配置，每次测试前，尽量保持树脂液面在同一高度。

6.4.4 将碳纤维一段使用胶布进行粘贴固定，穿过塑胶管内，下端留有碳纤维 $20\text{mm} \pm 3\text{mm}$ (如图 1)。

6.4.5 使碳纤维固体与液体间形成锐角 θ ，此时浸润性更好（如图 2）。测试时，固定纤维与树脂液体的右侧是角度，浸润到液体的长度固定。

6.4.6 当固体与液体在接触的第一瞬间，使用秒表开始计时，并记录相对应得测试数据。

6.4.7 测试计时时间分别为：0S、40S、60S、120S、150S、180S、210S、240S、270S、300S、310S，完成后进行数据处理，根据测试结果进行平均值与 CV 值计算，形成报告。

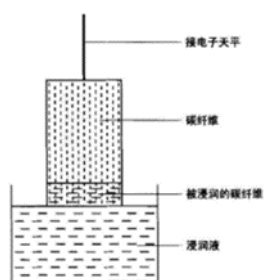


图1

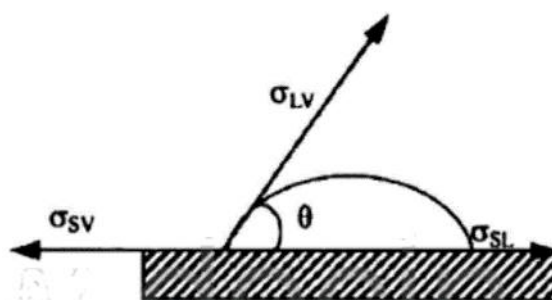


图2

6.5 注意事项

6.5.1 要确保液体与固体达到锐角，以保证试验的有效。

6.5.2 胶液一定要放置于天平的中央位置，并保证天平门关闭，无空气对流、温度差过大的影响。

6.5.3 测试计时节点一定要与浸润含量相对应，保证同时记录。

7 试验结果

在气、固和液三相交界处做气液界面和固液界面的切线，如图2所示，两切线通过液体内部所形成的夹角（ θ ）即称为接触角。接触角是描述液体对固体润湿能力或润湿程度的一个重要指标，接触角越

小，液体在固体表面越容易铺展开，表明液体对固体的浸润性越好；反之，接触角越大，液体在固体表面越不容易铺展，说明液体对固体的浸润性越差。一般，当接触角 $\theta < 90^\circ$ 时，表示浸润性能较好；反之，当接触角 $\theta > 90^\circ$ 时，表示浸润性能较差。碳纤维束浸润性越好，表示树脂越容易浸透碳纤维，越有利于复合材料的制备。

附录 A

(资料性)

碳纤维接触角测定的方法

由于碳纤维细软，其接触角测量较为困难。一般用于碳纤维接触角测定的方法有座滴法、吊片法和平衡法。

A.1 座滴法

座滴法（亦称液滴法）通过气、固和液三相交界点处做气液界面切线直接测量接触角，主要用于接触角 $\theta < 90^\circ$ 的测量。

A.2 吊片法

当固体部分浸入液体时液体会沿着固体的垂直壁上升或对固体产生作用力，吊片法就是通过测量液体对固体的作用力来计算润湿力，根据润湿力液面张力、润湿周长及接触角之间的关系得到接触角。

A.3 平衡法

平衡法利用液体在多孔毛细管内上升的高度与时间的关系测得接触角。试验时将一定量碳纤维装入下端用微接中触隔膜封闭的玻璃管内，并下降至与液面平行，浸润液会润湿碳纤维，测定浸润增重对浸润时间的变化曲线，通过仪器自带的软件得到碳纤维对浸润液的接触角。
