



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 34551—2017

## 玻璃纤维增强复合材料筋高温耐碱性 试验方法

Test method for alkali resistance of glass fiber reinforced polymer bars  
in high temperature condition

2017-10-14 发布

2018-09-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国国家标准化管理委员会 发布

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国建筑材料联合会提出。

本标准由全国纤维增强塑料标准化技术委员会(SAC/TC 39)归口。

本标准负责起草单位：深圳市海川实业股份有限公司、中建八局第一建设有限公司。

本标准参加起草单位：中国建筑第八工程局有限公司、郑州大学、贵州省交通规划勘察设计研究院股份有限公司、深圳市路桥建设集团有限公司、南京锋晖复合材料有限公司、深圳海川新材料科技股份有限公司、广东亚太新材料科技有限公司。

本标准主要起草人：李明、王桂玲、于科、马明磊、葛振刚、赵军、龙万学、王媛、沈锋、朱增余、罗国伟。

# 玻璃纤维增强复合材料筋高温耐碱性 试验方法

## 1 范围

本标准规定了玻璃纤维增强复合材料筋高温耐碱性试验的术语和定义、试验原理、试样、试验仪器、试验条件、试验步骤、计算以及试验报告等。

本标准适用于不持荷碱液浸泡状态和持荷碱液浸泡状态的高温耐碱性试验,其他纤维增强筋的高温耐碱性试验也可参照使用。

## 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 1446 纤维增强塑料性能试验方法总则

GB/T 30022 纤维增强复合材料筋基本力学性能试验方法

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**拉伸力保留率 tensile capacity retention**

试样经碱溶液浸泡后和浸泡前的最大拉伸力的比值,用百分数表示。

## 4 试验原理

玻璃纤维增强复合材料筋试样在不持荷或持荷状态下浸泡在规定条件的碱性溶液中,经过规定时间测试试样的外观、质量和最大拉伸力的变化。

## 5 试样

### 5.1 试样外观

表面平整、色泽均匀,无气泡和纤维裸露。

### 5.2 试样尺寸

试样尺寸按 GB/T 30022 规定,试样切割部位宜采用与筋材相同的基体树脂封边,也可以采用环氧树脂或石蜡封边,仲裁试验应采用与筋材相同的基体树脂封边。

### 5.3 数量

试样数量应满足浸泡时间的要求,每组有效试样数量不少于 5 根。

## 6 试验仪器

### 6.1 拉伸试验机

应符合 GB/T 1446 的规定。

### 6.2 应变测量仪表和引伸计

应符合 GB/T 1446 的规定。

### 6.3 天平

感量 0.1 g。

### 6.4 持荷试验装置

6.4.1 能持续稳定加载；可以持续显示拉力值，精度 10 N。

6.4.2 持荷试验装置参见附录 A。

### 6.5 恒温浸泡箱

6.5.1 大小和体积应足以将试样完全浸没在碱性溶液中。

6.5.2 箱体对碱性溶液应是惰性的，内胆宜采用不锈钢材料。

6.5.3 箱体应有密封装置，以防止碱性溶液中的水分蒸发而使浓度增大。

6.5.4 在试验期间能保持碱性溶液温度恒定，温度控制精度  $\pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

## 7 试验条件

### 7.1 试验介质

试验用的碱性溶液成分和 pH 值如下：

a) 溶液成分：1 L 去离子水中含 118.5 g  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  和 0.9 g NaOH 及 4.2 g KOH，以上 3 种化学物质为化学纯。实际制备溶液数量按照以上比例进行调制。

b) 溶液 pH 值介于 12.6~13.0 之间。

### 7.2 试验温度

$60\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

### 7.3 浸泡时间

7 d、15 d、30 d、60 d 和 90 d。如有需要，试样浸泡时间可延长。

### 7.4 试验环境

按照 GB/T 1446 的规定。

## 8 试验步骤

8.1 记录每个试样的编号。

- 8.2 目测试样的表面颜色、形状,然后将试样称重,并记录。
- 8.3 测试不少于 25 根试样的初始力学性能,并按照强度保证率不低于 95% 获得抗拉强度标准值。
- 8.4 当试样不持荷时,将试样水平放置于恒温浸泡箱中,试样应距离恒温浸泡箱底部 20 mm 以上,距离液面高度 20 mm 以上,且试样相互间隔应在 20 mm 以上。当试样持荷时,将试样穿过恒温浸泡箱体,两端置于夹紧和锁紧装置中,施加拉力。
- 8.5 当持荷状态下放置时,推荐的持荷水平为筋材抗拉强度标准值的 20%。
- 8.6 配置碱性溶液,注入恒温浸泡箱中,碱性溶液液面应完全浸没,然后加盖并密封。
- 8.7 加热至 60 ℃,开始计时。
- 8.8 pH 值测定按附录 B 进行,溶液的 pH 值应间隔 5 d 测量一次,若发现 pH 值未满足要求,应补充合适的碱性溶液并人工搅拌均匀以维持 pH 值为 12.6~13.0。
- 8.9 试验时应记录试样浸泡前后的液面位置,若取出试样时发现同条件下记录的液面位置发生显著变化,则应重新取样进行试验。
- 8.10 达到规定的浸泡时间,依次取出一组试样,用自来水将试样上残留的碱性溶液冲洗干净,擦干并放置 30 min。
- 8.11 观测试验后试样的表面颜色、形状等变化,然后将试样称重,并记录。
- 8.12 未经碱性溶液浸泡的试样在常温环境同时放置。
- 8.13 按 GB/T 30022 的规定制作拉伸试样,并进行拉伸测试,记录最大拉伸力。
- 8.14 当试样在锚固段内或锚具邻近处破坏以及拉伸时筋材从锚具中滑出的试样,应予作废。同批有效试样不足 5 个时,应从同批筋材中取样补做相应数量的试验。
- 8.15 试验中若发现试样分层、起泡、开裂等严重破坏现象,则试验终止,并记录终止时间。

## 9 计算

- 9.1 根据式(1)计算试样质量变化率:

$$M_c = \frac{m_1 - m_0}{m_0} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中:

$M_c$  —— 质量变化率, %;

$m_0$  —— 浸泡前试样的质量,单位为克(g);

$m_1$  —— 浸泡  $n$  天后试样的质量,单位为克(g)。

- 9.2 根据式(2)计算拉伸力保留率,保留两位有效数字:

$$R_{et} = \frac{f}{F} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中:

$R_{et}$  —— 拉伸力保留率, %;

$f$  —— 浸泡后的 5 个有效试样的最大拉伸力算术平均值,单位为牛(N);

$F$  —— 浸泡前的 5 个有效试样最大拉伸力算术平均值,单位为牛(N)。

## 10 试验报告

试验报告的内容包括以下各项全部或部分:

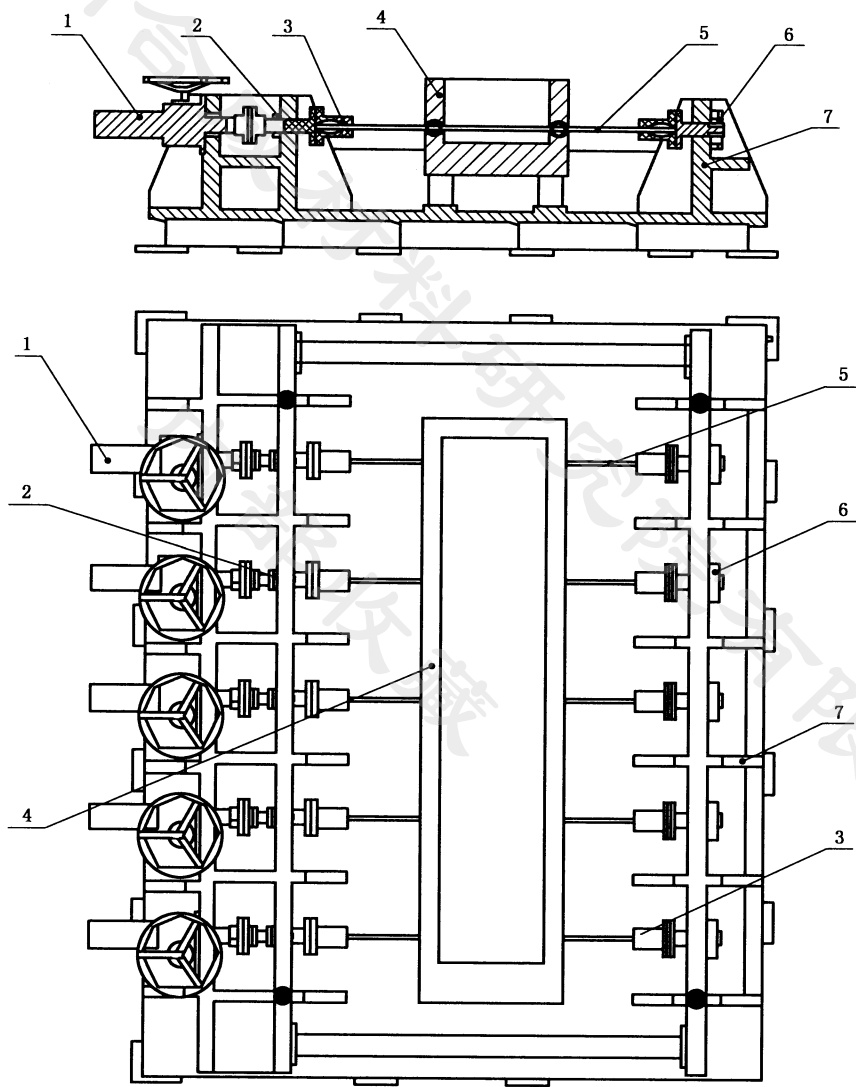
- a) 执行本标准;
- b) 样品制造厂商或注册商标等标识;

- c) 生产商提供的纤维和树脂的类型；
- d) 试样的名称、规格、编号；
- e) 碱性溶液的组分、pH 值、温度；
- f) 溶液监测调整情况；
- g) 浸泡起止时间；
- h) 试验温度和荷载；
- i) 测试日期；
- j) 试件的外观和质量变化；
- k) 根据式(1)计算绘制的质量随时间变化的曲线；
- l) 不同龄期试样浸泡前后的拉伸力,包括算术平均值和每根试样最大力值；
- m) 根据式(2)计算绘制拉伸力保留率随时间变化曲线。

附 录 A  
(资料性附录)  
持荷加载试验装置

A.1 持荷加载试验装置

持荷加载试验装置示意图见图 A.1。



说明：

- 1——蜗轮蜗杆加载机构；
- 2——锁紧装置；
- 3——夹紧试样装置；
- 4——恒温浸泡箱；

- 5——试样；
- 6——拉力传感器；
- 7——反力架。

图 A.1 持荷加载试验装置示意图

## A.2 持荷加载试验装置的变形

持荷加载试验装置的恒温浸泡箱的箱体变形应不超过千分之一。

## A.3 持荷加载试验装置的密封

持荷加载试验装置的恒温浸泡箱在试样穿过的部分应保证良好的密封,以防止浸泡溶液渗出。

**附 录 B**  
**(规范性附录)**  
**pH 值测试方法**

**B.1 pH 试纸**

**B.1.1** 广泛 pH 试纸, pH 值范围 1~14。

**B.1.2** 精密 pH 试纸, 测量范围内的精度为 0.1 级。

**B.2 试验步骤**

**B.2.1** 将待测试的碱性溶液搅拌均匀后备用。

**B.2.2** 将广泛 pH 试纸折成“L”形, 轻轻地放在碱性溶液的表面。

**B.2.3** 停留 1 min, 让被测碱性溶液中的液体渗进试纸中, 将试纸颜色与标准色板比较, 确定被测溶液的 pH 值。

**B.2.4** 当需要精密的 pH 值测定时, 可根据 B.2.3 初步做确定的 pH 值, 选取范围适当的精密 pH 试纸, 按上述步骤测试。

**B.3 试验结果**

碱性溶液 pH 值的有效测量值不少于 3 个, 取算术平均值作为该溶液的 pH 值。

---