

# 中华人民共和国国家标准

GB/T 5349—2005  
代替 GB/T 5349—1985

---

## 纤维增强热固性塑料管轴向拉伸 性能试验方法

Fiber-reinforced thermosetting plastic composites pipe—  
Determination of longitudinal tensile properties

2005-05-18 发布

2005-12-01 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

本标准代替 GB/T 5349—1985《纤维增强热固性塑料管轴向拉伸性能试验方法》。

本标准与 GB/T 5349—1985 相比主要变化如下：

- 增加规范性引用文件一章(见第 2 章)；
- 将拉伸试验分为整体拉伸试验和取样拉伸试验(见第 4 章和第 5 章)；
- 采用国际单位制。

本标准由中国建筑材料工业协会提出。

本标准由全国纤维增强塑料标准化技术委员会归口。

本标准主要起草单位：北京玻璃钢研究设计院。

本标准参加起草单位：哈尔滨工业大学、浙江东方豪博管业有限公司、河北成达玻璃钢有限公司。

本标准主要起草人：李建成、张海雁、刘庆云、李玉清。

本标准于 1985 年 9 月首次发布，2005 年 5 月第一次修订。



# 纤维增强热固性塑料管轴向拉伸 性能试验方法

## 1 范围

本标准规定了纤维增强热固性塑料管轴向整体拉伸试验和取样拉伸试验的试样、试验条件、试验步骤、试验结果及试验报告。

本标准适用于测定纤维增强热固性塑料管轴向拉伸强度、拉伸模量和断裂伸长率。其他复合材料管也可参照使用。

注：整体拉伸试验方法适用于公称直径不大于 100 mm 的管材试样；取样拉伸试验方法适用于公称直径大于 150 mm 的管材试样；公称直径 100 mm~150 mm 的管可参照使用。

## 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—2005 纤维增强塑料性能试验方法总则

GB/T 1447—2005 纤维增强塑料拉伸性能试验方法

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

### 3.1

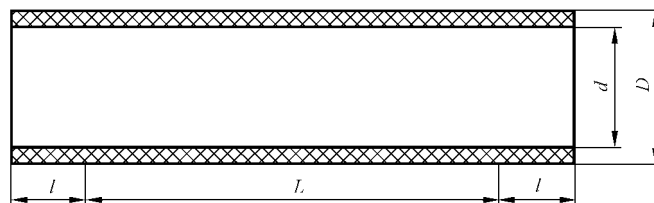
**纤维增强热固性塑料管** **fiber reinforced thermosetting plastic composites pipe**

以无机或有机纤维（或其制品）为增强材料，以热固性树脂为基体的管状制品。

## 4 整体拉伸试验方法

### 4.1 试样

4.1.1 试样型式和尺寸见图 1、表 1。



$D$ ——试样外径；

$d$ ——试样内径；

$L$ ——两夹持段间长度；

$l$ ——夹持段长度。

图 1 试样型式

表 1 试样尺寸

单位为毫米

两夹持段间长度 $L$	夹持段长度 $l$
$\geq 450$	50~100

## 4.1.2 试样制备

4.1.2.1 试样端面应与其轴线垂直,且平整、无分层、撕裂等现象。其余表面无损伤。若夹持段表面存在胶瘤或其他突起物,应予修平,但尽量避免损伤增强纤维。

4.1.2.2 试样数量按 GB/T 1446—2005 中 4.3 的规定。

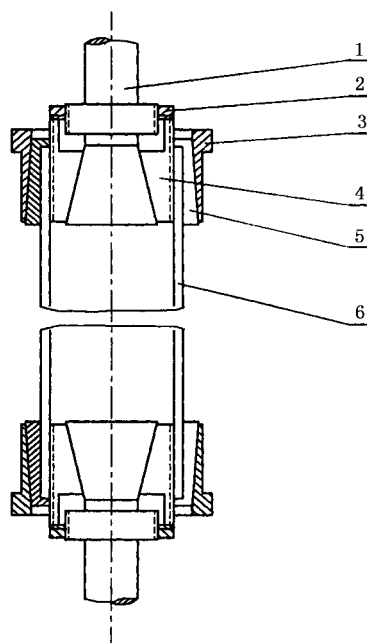
## 4.2 试验条件及设备

4.2.1 试验环境条件按 GB/T 1446—2005 第 3 章的规定。

4.2.2 具备条件时试样至少在温度 $(23\pm 2)$ ℃环境中放置 4 h,并在相同环境下进行试验;不具备条件时在实验室环境温度下进行试验。

4.2.3 仲裁试验时,试样至少在温度 $(23\pm 2)$ ℃和相对湿度 $(50\pm 10)\%$ 的环境中存放 40 h,并在同样环境下进行试验。

4.2.4 夹持装置应具有足够的强度、刚度和尺寸加工精度。在拉力作用下,不使试样在夹持段内破坏,且应尽量避免与试样产生相对位移。图 2 为适用于公称直径不大于 100 mm 试样的夹持装置结构图。



- 1——芯杆;  
 2——预紧螺母和垫圈;  
 3——刚性外套;  
 4——瓣形摩擦内套;  
 5——弹性开口衬套;  
 6——试样。

图 2 试样的夹持装置

4.2.5 试验设备按 GB/T 1446—2005 第 5 章的规定。

4.2.6 加载速度按 GB/T 1447—2005 中 7.2 的规定。

## 4.3 试验步骤

4.3.1 试样制备按 4.1.2 的规定。

4.3.2 试样状态调节按 4.2.2 和 4.2.3 的规定。

- 4.3.3 将合格试样编号并测量尺寸,测量精度按 GB/T 1446—2005 中 4.5 的规定。
- 4.3.4 在试样夹持段间三个不同截面的位置上,分别测量相互垂直两个方向上外径,取其平均值为平均外径。
- 4.3.5 在试样任一端面的八个等间隔处测量壁厚,舍弃其中最大值和最小值,取其余各点的平均值为平均壁厚。对有非增强层的管材,应采用同样方法测量增强层厚度,并计算平均值。
- 4.3.6 将装好试样的夹持装置安装在试验机的两夹头间。安装时,应使夹持装置的芯杆与试验机上、下夹头的中心线对准。
- 4.3.7 均匀、连续加载,直至试样破坏。加载速度按 4.2.6 的规定。记录破坏载荷(或最大载荷)与试样的破坏情况。
- 4.3.8 若试样破坏在夹持段内或有明显缺陷处,应予作废。同批有效试样不足 5 个时,应重新做试验。
- 4.3.9 测定弹性模量时,有自动记录装置可连续加载,否则,应分级加载。测量仪表的标距应不小于 50 mm。加载速度按 4.2.6 的规定。当采用分级加载测定弹性模量时,应至少分为五级,施加的最大载荷不应超过材料的弹性变形范围,记录各级载荷及相应的变形值。若测定断裂伸长率,应连续加载,记录试样断裂时测量标距内总的伸长量。

#### 4.4 计算

- 4.4.1 轴向拉伸强度按式(1)计算:

$$\sigma_t = \frac{F}{\pi(D-t)t} \dots\dots\dots(1)$$

式中:

- $\sigma_t$ ——轴向拉伸强度,单位为兆帕(MPa);
- $F$ ——破坏载荷(或最大载荷),单位为牛顿(N);
- $D$ ——试样平均外径,单位为毫米(mm);
- $t$ ——试样平均壁厚(对有非增强层的管材,应为平均增强层厚度),单位为毫米(mm)。

- 4.4.2 轴向拉伸弹性模量按式(2)计算:

$$E_t = \frac{L_0 \Delta F}{\pi(D-t)t \Delta L} \dots\dots\dots(2)$$

式中:

- $E_t$ ——轴向弹性拉伸模量,单位为兆帕(MPa);
- $L_0$ ——仪表测量标距,单位为毫米(mm);
- $\Delta F$ ——材料弹性范围内的载荷增量,单位为牛顿(N);
- $\Delta L$ ——与载荷增量  $\Delta F$  对应的标距  $L_0$  内的变形增量,单位为毫米(mm);
- $D$ 、 $t$  同式(1)。

- 4.4.3 断裂伸长率按(3)计算:

$$\epsilon_t = \frac{\Delta L_b}{L_0} \times 100 \dots\dots\dots(3)$$

式中:

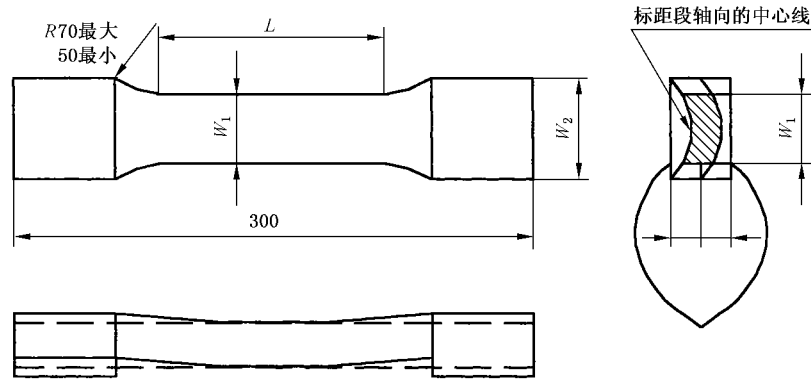
- $\epsilon_t$ ——试样断裂伸长率,%;
- $\Delta L_b$ ——试样断裂时标距  $L_0$  内总的伸长量,单位为毫米(mm);
- $L_0$  同式(2)。

## 5 取样拉伸试验方法

### 5.1 试样

- 5.1.1 试样型式和尺寸见图 3 和表 2。

单位为毫米



$L$ ——标距段长度,取 100 mm~150 mm;  
 $W_1$ ——标距段宽度;  
 $W_2$ ——端部宽度。

图 3 试样型式

表 2 试样尺寸

单位为毫米

公称直径	$W_1$	$W_2$
$\leq 150$	$10 \pm 1$	$18 \pm 2$
$> 150$	$25 \pm 1$	$40 \pm 2$

5.1.2 试样制备

- 5.1.2.1 试样加工方向应保证试样轴线和管轴线一致。
- 5.1.2.2 夹持段两端用热固性树脂涂平。
- 5.1.2.3 试样数量按 GB/T 1446—2005 中 4.3 的规定。

5.2 试验条件及设备

- 5.2.1 试验环境条件按 GB/T 1446—2005 第 3 章的规定。
- 5.2.2 试样状态调节按 GB/T 1446—2005 中 4.4 的规定。
- 5.2.3 试验设备按 GB/T 1446—2005 第 5 章的规定。
- 5.2.4 加载速度按 GB/T 1447—2005 中 7.2 的规定。

5.3 试验步骤

按 GB/T 1447—2005 第 8 章的规定。

5.4 计算

- 5.4.1 轴向拉伸强度计算按 GB/T 1447—2005 中 9.1 的规定。
- 5.4.2 轴向拉伸弹性模量按 GB/T 1447—2005 中 9.3 的规定。



6 试验结果

按 GB/T 1446—2005 第 6 章的规定。

7 试验报告

按 GB/T 1446—2005 第 7 章的规定。

---





中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
纤维增强热固性塑料管轴向拉伸  
性能试验方法

GB/T 5349—2005

\*

中国标准出版社出版发行  
北京西城区复兴门外三里河北街16号  
邮政编码:100045

<http://www.spc.net.cn>

电话:63787337、63787447

2005年11月第一版 2005年11月电子版制作

\*

书号:155066·1-26538

版权专有 侵权必究  
举报电话:(010)68533533



GB/T 5349-2005