

ICS 59.100.99  
W 04

# FZ

## 中华人民共和国纺织行业标准

FZ/T 60042—2014

FZ/T 60042—2014

### 树脂基三维编织复合材料 弯曲性能试验方法

3D braided polymer matrix composites—  
Test method for bending properties

中华人民共和国纺织  
行业标准  
树脂基三维编织复合材料  
弯曲性能试验方法  
FZ/T 60042—2014

\*

中国标准出版社出版发行  
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)  
北京市西城区三里河北街16号(100045)  
网址 [www.spc.net.cn](http://www.spc.net.cn)  
总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235  
读者服务部:(010)68523946  
中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷  
各地新华书店经销

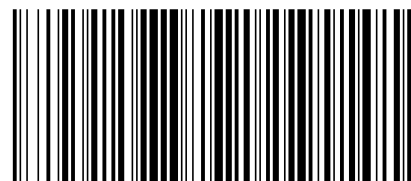
\*

开本 880×1230 1/16 印张 0.75 字数 12 千字  
2014年6月第一版 2014年6月第一次印刷

\*

书号: 155066·2-27161 定价 16.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换  
版权专有 侵权必究  
举报电话:(010)68510107



FZ/T 60042-2014

2014-05-06 发布

2014-10-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国纺织工业联合会提出。

本标准由全国纺织品标准化技术委员会产业用纺织品分技术委员会(SAC/TC 209/SC 7)归口。

本标准起草单位:天津工业大学、中国产业用纺织品行业协会。

本标准主要起草人:陈利、孙颖、张一帆、张传雄、李桂梅、赵瑾瑜。

8.4 标记试样受拉面,将试样对称地放在两支座上。必要时,在试样上表面与加载压头间放置薄片或薄垫块,防止试样受压失效。

8.5 将测量变形的仪表置于跨距中点处,与试样下表面接触。施加初载(约为破坏载荷的5%),检查和调整仪表,使整个系统处于正常状态。

8.6 加载速度按7.2的规定。

8.7 测定弯曲强度时,在挠度小于1.5倍试样厚度下出现破坏的材料,记录最大载荷或破坏载荷。在挠度等于1.5倍试样厚度下未出现破坏的材料,记录该挠度下的载荷。测定弯曲弹性模量及载荷-挠度曲线时,可连续加载。

8.8 绘制试样破坏前的载荷-挠度曲线。

8.9 力学性能试样每组不少于5个,并保证同批有5个有效试样。

## 9 计算结果与表达

9.1 弯曲强度 $\sigma_f$ (或挠度为1.5倍试样厚度时的弯曲应力)按式(1)计算,取所有试样的平均值作为试验结果,结果保留两位小数。

$$\sigma_f = \frac{3P \cdot l}{2b \cdot h} \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

- $\sigma_f$ ——弯曲强度(或挠度为1.5倍试样厚度时的弯曲应力),单位为兆帕(MPa);
- $P$ ——破坏载荷(或最大载荷,或挠度为1.5倍试样厚度时的载荷),单位为牛顿(N);
- $l$ ——跨距,单位为毫米(mm);
- $h$ ——试样厚度,单位为毫米(mm);
- $b$ ——试样宽度,单位为毫米(mm)。

注:如果考虑挠度 $S$ 作用下支座水平分力引起弯矩的影响,可按式(2)计算弯曲强度:

$$\sigma_f = \frac{3Pl}{2bh^2} [1 + 4(S/l)^2] \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中:

- $S$ ——试样跨距中点处的挠度,单位为毫米(mm)。

9.2 采用自动记录装置测试,对于给定的应变 $\epsilon''=0.0025$ , $\epsilon'=0.0005$ ,弯曲弹性模量按式(3)计算,取所有试样的平均值作为试验结果,结果保留两位小数。

$$E_f = 500(\sigma'' - \sigma') \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中:

- $E_f$ ——弯曲弹性模量,单位为兆帕(MPa);
- $\sigma''$ ——应变 $\epsilon''=0.0025$ 时测得的弯曲应力,单位为兆帕(MPa);
- $\sigma'$ ——应变为 $\epsilon'=0.0005$ 时测得的弯曲应力,单位为兆帕(MPa)。

注:如材料说明或技术说明中另有规定 $\epsilon''$ , $\epsilon'$ 可取其他值。

9.3 试样外表面层的应变按式(4)计算,取所有试样的平均值作为试验结果,结果保留两位小数。

$$\epsilon = \frac{6S \cdot h}{l^2} \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中:

- $\epsilon$ ——试样外表面层应变。

9.4 绘制载荷-挠度曲线。

# 树脂基三维编织复合材料 弯曲性能试验方法

## 1 范围

本标准规定了树脂基三维编织复合材料弯曲性能的试验方法。

本标准适用于树脂基三维编织复合材料。

## 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—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文件。

### 3.1

**三维编织织物 3D braided fabrics**

采用立体编织工艺使纱线在空间多个方向上交叉移动、相互交织而形成的整体织物。

### 3.2

**树脂基三维编织复合材料 3D braided polymer matrix composites**

以有机聚合物为基体,三维编织织物为增强体的复合材料。

### 3.3

**编织单胞 braiding unit cell**

树脂基三维编织复合材料中最小的完整编织单元,如图1所示。

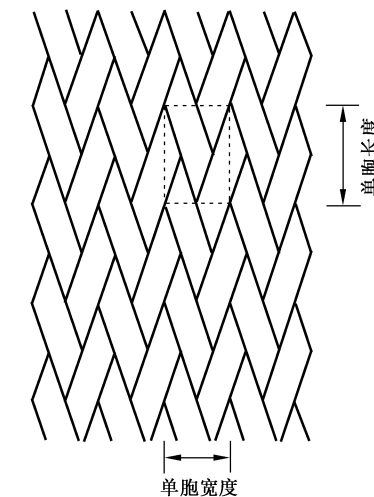


图1 三维编织复合材料编织单胞