

中华人民共和国国家标准

GB/T 14208.1—2009/ISO 3597-1:2003

纺织玻璃纤维增强塑料 无捻粗纱 增强树脂棒机械性能的测定 第1部分:通则和棒的制备

Textile-glass-reinforced plastics—Determination of mechanical
properties on rods made of roving-reinforced resin—
Part 1: General considerations and preparation of rods

(ISO 3597-1:2003, IDT)

2009-03-28 发布

2010-01-01 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

GB/T 14208《纺织玻璃纤维增强塑料 无捻粗纱增强树脂棒机械性能的测定》分为四个部分：

- 第 1 部分：通则和棒的制备；
- 第 2 部分：弯曲强度的测定；
- 第 3 部分：压缩强度的测定；
- 第 4 部分：表观层间剪切强度的测定。

本部分为 GB/T 14208 的第 1 部分，本部分等同采用 ISO 3597-1:2003《纺织玻璃纤维增强塑料 无捻粗纱增强树脂棒机械性能的测定 第 1 部分：通则和棒的制备》(英文版)。

本部分等同翻译 ISO 3597-1:2003，在技术内容上完全相同。

为便于使用，本部分做了下列编辑性修改：

- a) 把“本国际标准”改为“本标准”，把“ISO 3597 的本部分”改为“GB/T 14208 的本部分”或“本部分”；
- b) 删除国际标准的前言；
- c) 增加了国家标准的前言；
- d) 把“规范性引用文件”一章所列的国际标准用对应的等同采用国际标准的我国国家标准代替。

本部分的附录 A 为资料性附录。

本部分由中国建筑材料联合会提出。

本部分由全国纤维增强塑料标准化技术委员会(SAC/TC 39)归口。

本部分负责起草单位：北京玻璃钢院复合材料有限公司。

本部分主要起草人：胡中永、彭兴财、张海雁、梁家铭。

本部分为首次发布。

纺织玻璃纤维增强塑料 无捻粗纱

增强树脂棒机械性能的测定

第1部分:通则和棒的制备

1 范围

GB/T 14208 的本部分规定了用于 GB/T 14208 其他部分试验的无捻粗纱增强树脂棒(以下简称棒)的制备方法。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB/T 14208 的本部分的引用而成为本部分的条款。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部分,然而,鼓励根据本部分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部分。

GB/T 2918 塑料 状态调节和试验的标准环境(GB/T 2918—1998, idt ISO 291:1997)

GB/T 14208.2 纺织玻璃增强塑料 无捻粗纱增强树脂棒机械性能的测定 第2部分:弯曲强度的测定(GB/T 14208.2—2009, ISO 3597-2:2003, IDT)

GB/T 14208.3 纺织玻璃增强塑料 无捻粗纱增强树脂棒机械性能的测定 第3部分:压缩强度的测定(GB/T 14208.3—2009, ISO 3597-3:2003, IDT)

GB/T 14208.4 纺织玻璃增强塑料 无捻粗纱增强树脂棒机械性能的测定 第4部分:表观层间剪切强度的测定(GB/T 14208.4—2009, ISO 3597-4:2003, IDT)

ISO 1172 纺织玻璃增强塑料——预浸料、模塑料及层压板纺织玻璃和矿物填料含量的测定 煅烧法

3 原理

3.1 概要

GB/T 14208 其他部分规定的试验方法通常是针对原始棒(未经处理)的,然而,可采用在沸水中处理一定时间的棒进行试验,也可采用沸水处理以外的处理方式进行处理。用其他介质及其他方式处理进行试验需经双方协商。

第5章给出了棒的制备细节,包括棒的制备、棒加工成规定长度的试样、沸水处理(如要求这样处理)。为了获得相近的结果,制备棒的条件,如树脂混合物成分、浸渍时间、牵引速度和固化条件等应尽可能的一致。

3.2 弯曲强度的测定

试样水平放置在两支座上,在跨距中心连续施加载荷使试样以恒定的速率弯曲,直至试样破坏(见 GB/T 14208.2)。

以试样破坏时最大的弯曲应力作为弯曲强度。

3.3 压缩强度的测定

以恒定的速度在试样端部施加载荷,使试样轴向受压直至破坏或达到预定的变形值(见 GB/T 14208.3)。

以最大载荷时的压缩应力作为压缩强度。

3.4 表观层间剪切强度的测定

表观层间剪切强度试验与弯曲试验类似,但在进行表观层间剪切强度试验时,为了使试样的中面受

到相对高的层间剪切应力,保证使试样层间受剪破坏,试验跨距应缩小(见 GB/T 14208.4)。

以最大载荷时试样中面的层间剪切应力作为表观层间剪切强度。

4 状态调节和试验环境

选用 GB/T 2918 规定的某一环境。

5 试样的制备

5.1 装置和材料

5.1.1 模具

模具为刚性圆管,其最小长度为 400 mm,内径为 (4 ± 0.3) mm 或 (6 ± 0.3) mm。若要选择其他内径的模具,需经有关方协商一致,在 4 mm~10 mm 范围内选取,并在报告中说明。做比较试验时,需用相同内径的模具。

模具可用玻璃或聚四氟乙烯(PTFE)制造,如模塑时材料的收缩率较低,如环氧树脂,可使用脱模剂。内脱模剂(一种混入树脂中的脱模剂)会影响实验结果,不推荐使用,如使用,须在测试报告中说明。

5.1.2 树脂

选择与增强材料相匹配的树脂,或由无捻粗纱制造厂商推荐。树脂体系使用前应按照树脂制造厂商的详细说明进行配制,树脂的配方和固化条件参见附录 A。

5.1.3 金属丝或纱线

用于牵引浸渍树脂后的粗纱进入模具。

5.1.4 浸渍装置

浸渍装置用于浸渍粗纱,为长浅型的浸胶槽,如图 1 所示。浸胶槽推荐用金属材料制做,以便需要时能快速加热树脂使其黏度达到浸渍要求。

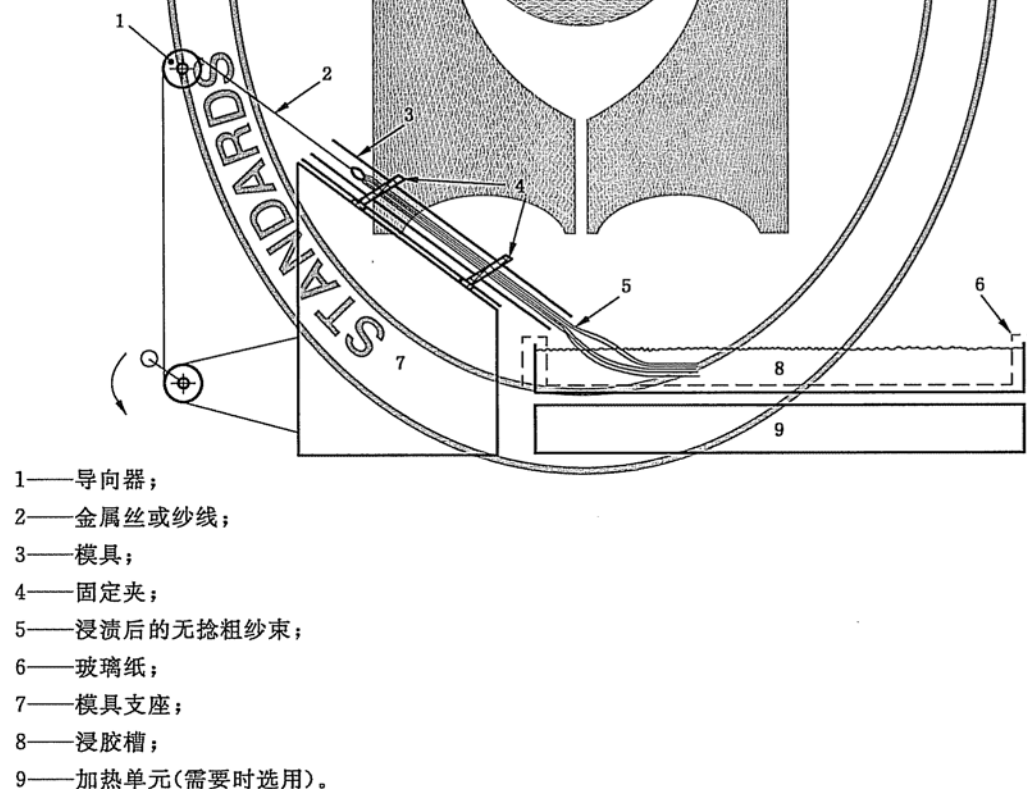


图 1 浸渍装置示意图

注:加热是经常采用的方式。如环氧树脂,在室温时可能黏度很高,无法浸透无捻粗纱。

建议对粗纱在浸胶槽中进行预浸,确保树脂浸透和消除气泡。当需要制作大量的试样时,需要两个或更多的浸胶槽,以便在拉挤粗纱的同时,在其他浸胶槽中浸渍粗纱。

在浸胶槽上铺放一层玻璃薄纸,以防止浸胶槽粘上树脂。模具须用适当的装置固定以防粗纱拉入过程中模具移动。通过金属丝或纱线的牵引将粗纱拉进模具中,金属丝或纱线被缠绕设备牵引,牵引既可手工也可马达驱动。小心并以足够缓慢的速度拉模具中的粗纱,使粗纱中的气泡降至最少。

注:当使用低收缩树脂时,可借助链条等将固化的棒从模具中取出。固化后能被打碎的玻璃管可作为模具。

5.1.5 烘箱

用于树脂在要求的温度下固化或后固化。

5.1.6 金刚石切割锯

按试样长度要求,切割已固化的棒。

5.1.7 加热装置和玻璃容器

如试样需要沸水处理,用于煮沸试样。

5.1.8 框架

用于将粗纱绕成 1m 的长度,如图 2 所示。

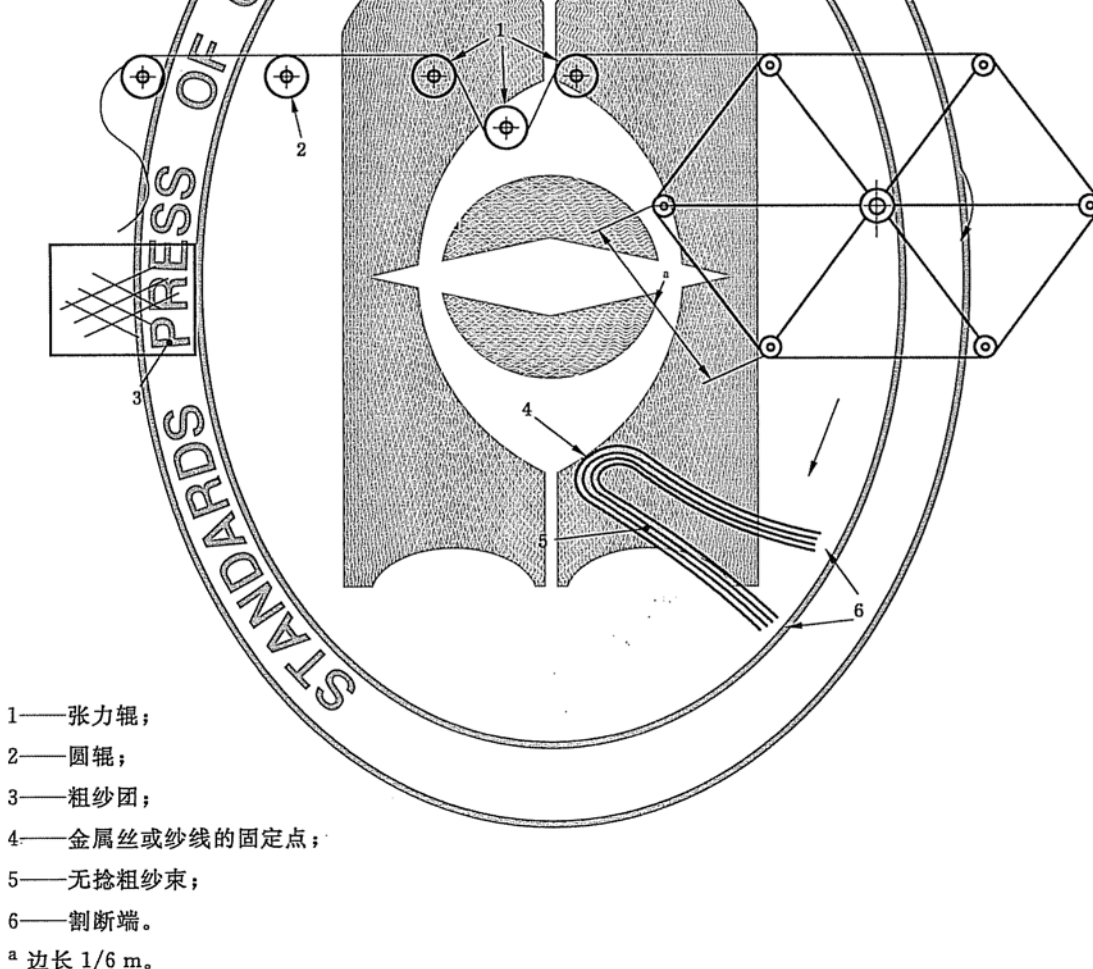


图 2 无捻粗纱绕圈框架

5.2 准备无捻粗纱

5.2.1 按公式(1)计算使试样的玻璃纤维质量含量达到 $(65 \pm 1)\%$ 所需的粗纱质量,然后按公式(2)计算粗纱沿框架的绕圈数 N 。

$$m = \frac{w_f}{(w_f/\rho_f) + (w_r/\rho_r)} \times \frac{\pi \cdot d^2}{4} \times l \quad \dots\dots\dots (1)$$

$$N = \frac{m}{tex} \times 1\,000 \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中:

- m ——无捻粗纱的质量,单位为克(g);
 N ——绕圈数,取整数;
 w_f ——玻璃纤维质量含量,%;
 ρ_f ——玻璃纤维的密度,单位为克每立方厘米(g/cm³);
 w_r ——树脂质量含量,%;
 ρ_r ——树脂的密度,单位为克每立方厘米(g/cm³);
 d ——模具的内径,单位为厘米(cm);
 l ——模具内粗纱的长度,单位为厘米(cm);
 tex ——粗纱单位长度的质量,单位为克每千米(g/km)。

注: tex 通常由粗纱生产厂商提供或按 GB/T 7690.1 测定。

5.2.2 粗纱沿框架绕 N 圈。当绕的圈数达到计算的圈数时,在框架某边将粗纱剪断,将粗纱从框架上取出;此时粗纱束长度为 1 m,在粗纱束中点处折叠粗纱(如图 2),粗纱束的长度为 0.5 m。如所用的模具比规定的短,适当剪短粗纱束。对粗纱束称重,在某些情况下,有必要减少纤维来降低粗纱束的质量。在粗纱束的顶部折叠处绑上金属丝或纱线(如图 2),金属丝或纱线需有足够的长度确保能将粗纱束从浸胶槽拉进模具。操作时尽量小心以避免粗纱被污染。如粗纱团和树脂在标准环境下贮存,使用前不需进行状态调节,否则至少应在 GB/T 2918 规定的某一标准环境下状态调节 16 h。

5.3 棒的制备

5.3.1 配制足够数量的树脂,树脂在温度可控的室内或者能升温以降低树脂黏度(需要时)的场所下使用。树脂的升温由树脂生产厂商或经实验后确定。粗纱状态调节好后,将树脂倒入浸胶槽中。

5.3.2 将粗纱浸入含有树脂的浸胶槽中,为确保粗纱被完全浸渍和排除气泡,用一塑料棒或木棒将粗纱轻压到胶槽底部。连接粗纱的金属丝或纱线应置于浸胶槽的外部。

5.3.3 操作时应注意浸渍完全,高质量的浸渍是指没有残存的气泡和浸渍树脂后表观看不到纤维。任何情况下,浸渍的时间都至少为 10 min。如粗纱难以浸透,增加浸渍时间,并用塑料棒或木棒沿着浸胶槽轻压粗纱,使粗纱浸渍充分,并排除气泡,同时在模具入口用一辅助棒排除气泡。浸渍后,用可以排除过量树脂和气泡的牵引速度将粗纱束拉入模具。当粗纱束进入模具后,建议用软木或者合适的材料封住模具口,防止树脂的外溢和空气进入。

注:浸渍不全会导致测试结果离散很大,所以在进入模具之前,粗纱应被树脂完全浸渍。

5.3.4 棒的数量取决于试验试样的长度和数量。每种试验(弯曲、压缩和表观层间剪切)各至少需要 8 个试样。此外,除对未经处理的试样进行试验外,还可以对经沸水处理或经其他方式处理的试样进行测试,每种处理方式至少需要 8 个试样。经有关方面协商一致,如需采用特定的数理统计,增加试样数量以满足统计分析对试样数量的需求。

5.4 棒的固化

将未固化的棒连同模具水平地放置在烘箱内,按照树脂体系所规定的固化条件进行固化和后固化。固化条件应在报告中给出。

5.5 切割棒和试样状态调节

5.5.1 取出软木或塞子后,切断模具下端模具以外的浸胶纱,将棒从模具中取出。脱模后,将棒的两端各切除 40 mm。

注:棒的两端(上端不圆,下端软木等封口)玻璃纤维含量可能是变化的。

5.5.2 按试验项目,用已去切除两个端头的棒,切割成以下长度的试样:

- a) 弯曲试验:为直径的 20 倍。如直径为 6 mm 时,试样长度为 120 mm;

b) 压缩试验:直径为 6 mm 时,试样长度为 22.5 mm。其他直径试样长度见 GB/T 14208.3;

c) 表观层间剪切试验:为直径的 8 倍。如直径为 6 mm 时,试样长度为 48 mm。

5.5.3 每根棒保留一段最小长度为 25 mm 样品,用作按 ISO 1172 测定棒的玻璃纤维质量含量。若测得的玻璃纤维质量含量超出 $(65 \pm 2)\%$,则将该棒制做的试样作废,并重新制作试样。

5.5.4 按公式(3)确定玻璃纤维质量为 65%时的公称强度值:

$$V_n = V_m \times \frac{65}{w_m} \dots\dots\dots (3)$$

式中:

V_n ——公称强度值;

V_m ——测得的强度值;

w_m ——玻璃纤维含量,%。

5.5.5 对原始棒(未经处理)的试样进行试验时,试样应在 GB/T 2918 规定的某一标准环境中状态调节 24 h。

5.6 沸水处理

5.6.1 当试样需经沸水处理后进行试验,应把试样浸入到蒸馏水或去离子水(或双方商定的介质)中煮沸。聚酯树脂试样煮沸时间可为 16 h、40 h,环氧树脂试样煮沸时间可为 72 h、144 h 和 288 h。

5.6.2 水煮结束后,将试样从沸水取出放入室温的水中(或双方协定的介质)冷却至室温。每个试样冷却后从水中(或双方商定的介质)取出,擦干后立即进行测试。所有试样应在水煮结束后 24 h 内完成测试。

注:用水进行处理时,试样应在水中冷却并在水中存放,以防止由于水的挥发试样强度得到恢复。尚未得到在其他介质中冷却时相关(结论)的数据。

附 录 A
(资料性附录)
树脂体系和固化条件示例

A.1 不饱和聚酯树脂体系(通用的)

聚酯树脂	100(质量分数)
苯乙烯单体(可选用的)	5(质量分数)
钴离子含量为1%的促进剂	0.5(质量分数)
过氧化羟基异丙苯	1.5(质量分数)
浸渍温度	按照生产厂商说明
固化	110℃,16 h

A.2 其他不饱和聚酯树脂体系(通用的)

聚酯树脂	100(质量分数)
过氧化苯甲酰	2(质量分数)
浸渍温度	按照厂家说明
固化	110℃,16 h

A.3 环氧树脂(酸酐 MTHPA 体系)

环氧树脂	100(质量分数)
甲基四氢苯酐(MTHPA)	80(质量分数)
N,N-二甲基苄胺	1(质量分数)
浸渍温度	40℃
固化	120℃,16 h

参 考 文 献

- [1] GB/T 7690.1 增强材料 纱线试验方法 第1部分:线密度的测定
-

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
纺织玻璃纤维增强塑料 无捻粗纱
增强树脂棒机械性能的测定
第 1 部分:通则和棒的制备
GB/T 14208.1—2009/ISO 3597-1:2003

*

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

网址 www.spc.net.cn

电话:68523946 68517548

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 15 千字
2009 年 6 月第一版 2009 年 6 月第一次印刷

*

书号:155066·1-37475 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)68533533



GB/T 14208.1-2009