



中华人民共和国国家标准

GB/T 3855—2005
代替 GB/T 3855—1983

碳纤维增强塑料树脂含量试验方法

Test method for resin content of carbon fiber reinforced plastics

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

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
碳纤维增强塑料树脂含量试验方法
GB/T 3855—2005

*

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外二里河北街16号
邮政编码:100045

网址 www.bzcbbs.com

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 0.5 字数 7 千字
2005年11月第一版 2005年11月第一次印刷

*

书号: 155066·1-26505 定价 8.00 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

前 言

本标准对应于 ASTM D3171-99《复合材料组分含量测试方法》，与 ASTM D3171-99 的一致性程度为非等效。

本标准与 ASTM D3171-99 的主要区别有：

——本标准只适用于树脂基体能被硫酸和过氧化氢消化的碳纤维增强塑料；

——本标准规定了不同树脂基体的消化温度。

本标准代替 GB/T 3855—1983《碳纤维增强塑料树脂含量试验方法》。

本标准与 GB/T 3855—1983 相比主要变化如下：

——本标准增加了“方法原理”一章(见第 3 章)。

本标准的附录 A 为规范性附录。

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。

本标准由哈尔滨玻璃钢研究院负责起草。

本标准主要起草人：郭淑齐、侯涤洋、石建军、王荣秋、王辉。

本标准于 1981 年首次发布，1989 年第一次修订，2005 年第二次修订。

碳纤维增强塑料树脂含量试验方法

1 范围

本标准规定了碳纤维增强塑料树脂含量试验的试样、试验仪器与试剂、试验步骤、计算、试验结果及试验报告等。

本标准适用于硫酸在一定条件下能使树脂基体完全分解又不过份地腐蚀纤维的碳纤维增强塑料。

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 1463 纤维增强塑料密度和相对密度试验方法

3 方法原理

已知质量的试样，基体部分被热硫酸介质消化。热硫酸溶解基体后，含有增强材料的残余物经过滤、清洗、干燥、冷却和称量。计算出增强材料的质量分数。根据复合材料和增强材料两者的密度，计算纤维体积分数。

如果增强材料质量在消化过程中有变化，则需要校正。

4 试样

4.1 试样质量和厚度

试样质量约 0.5 g，试样厚度小于 3 mm。

4.2 试样数量

每组试样至少 3 个。

4.3 试样制备

4.3.1 试样应在整个样品有代表性部位或按技术要求选取。

4.3.2 试样质量和试样厚度按 4.1 的规定。当试样厚大于 3 mm 时应劈开，使之小于 3 mm，然后同时消化。试样形状不限，以放入容器合适即可。

4.3.3 除去试样表面油污。

4.4 试样状态调节

4.4.1 试验前，试样在试验标准环境条件下至少放置 24 h。

4.4.2 若不具备试验标准环境条件，试验前，试样可在干燥器内至少放置 24 h。

4.4.3 特殊状态调节条件按需要而定。

5 试验仪器与试剂

5.1 仪器

- a) 分析天平，感量 0.1 mg；
- b) 可调节温度的加热器；
- c) 烧杯或烧瓶：容积 250 mL；
- d) 耐酸过滤器，孔径为 4.5 μm ~9.0 μm ；

- e) 吸滤瓶;
- f) 真空泵及压力表;
- g) 烘箱。

5.2 试剂

- a) 95%~98%硫酸:分析纯;
- b) 30%过氧化氢:分析纯。

6 试验步骤

6.1 称样约 0.5 g,精确至 0.1 mg。

6.2 试样放入烧杯或烧瓶内,注入 95%~98%硫酸(硫酸用量不得少于 30 mL)。插入触点温度计并设至所需温度。

6.3 在通风橱内加热装有酸和试样的容器。消化液由室温升至消化温度时间不得少于 15 min。

注:“消化温度”定义为滴加过氧化氢前的温度。

6.3.1 环氧、聚酯类碳纤维增强塑料消化温度为 $220^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$,不恒温。

6.3.2 酚醛碳纤维增强塑料消化温度为 $285^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$,恒温 1 h。

6.3.3 不同类型树脂消化温度的选择依据是:在所选定的温度条件下,按 6.4 滴加 30%过氧化氢能使消化液澄清且纤维能全部浮至液面。

6.4 消化后的混合液用 30%过氧化氢澄清。

6.4.1 将过氧化氢沿瓶壁缓慢滴加,至消化液澄清纤维浮至溶液表面为止。

6.4.2 再加热澄清后的消化液至消化温度,保温 10 min,如又混浊,需再滴加、搅拌,至澄清为止。

6.5 称量洗净并恒重的过滤器,精确至 0.1 mg。

6.6 用蒸馏水稀释澄清并冷却后的消化液,真空抽滤。抽滤压力以 18 kPa 为宜。并用蒸馏水反复抽滤,直至溶液呈中性。最后用丙酮(约 30 mL)冲洗一次。

6.7 抽滤后的纤维和过滤器放入 $150^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 烘箱内干燥 2 h,再放入干燥器内冷却至室温,称量,精确至 0.1 mg。此质量减 6.5 中过滤器质量则得消化后碳纤维的质量。

6.8 称量一束对试样有代表性的纤维,按上述同样条件做空白试验。纤维质量约等于被消化试样质量,长度与试样中纤维长度相近,然后计算空白纤维质量损失率。

7 计算

7.1 碳纤维增强塑料树脂含量按公式(1)计算:

$$M_r = \left[1 - \frac{G_2}{G_1(1 - M_1)} \right] \times 100 \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

M_r ——碳纤维增强塑料树脂质量含量,%;

G_1 ——消化前碳纤维增强塑料试样质量,单位为毫克(mg);

G_2 ——消化后剩余碳纤维质量,单位为毫克(mg);

M_1 ——空白试验的纤维质量损失率,%。

注:该公式计算的碳纤维增强塑料树脂含量中不包括纤维涂层和浸润剂等物质。如果要获得包括浸润剂的树脂含量,需把空白试验的纤维萃取后再消化。

7.2 碳纤维增强塑料密度按 GB/T 1463 测定。碳纤维增强塑料纤维体积含量换算见附录 A。

8 试验结果

计算每组试样的算术平均值,取三位有效数字。

9 试验报告

包括如下全部或部分内容：

- a) 本标准号；
- b) 试验项目名称；
- c) 试样来源和批号；
- d) 试样数目；
- e) 试验中异常现象；
- f) 试验结果；
- g) 试验人员、日期及其他。

附 录 A
(规范性附录)

碳纤维增强塑料纤维体积含量换算

A.1 碳纤维增强塑料纤维体积含量按下列公式换算:

$$V_f = \left[\frac{G_2}{\rho_f(1 - M_f)} \div \frac{G_2}{\rho_c} \right] \times 100 \quad \dots\dots\dots (A.1)$$

$$\text{或: } V_f = \frac{M_f \times \rho_c}{\rho_f} \times 100 \quad \dots\dots\dots (A.2)$$

式中:

- V_f ——碳纤维增强塑料纤维体积含量, %;
 - ρ_f ——碳纤维密度, 单位为克每立方厘米(g/cm^3);
 - ρ_c ——碳纤维增强塑料试样密度, 单位为克每立方厘米(g/cm^3);
 - M_f ——碳纤维增强塑料纤维质量含量, %。
- G_1 、 G_2 、 M_1 同公式(1)。



版权专有 侵权必究
*
书号: 155066 · 1-26505
定价: 8.00 元