ICS 83.120
Q 23

中华人民共和国国家标准

GB/T 2577—2005
代替 GB/T 2577—1989

玻璃纤维增强塑料树脂含量试验方法

Test method for resin content of glass fiber reinforced plastics

(ISO 1172:1996, Textile-glass-reinforced plastics—Prepregs, moulding compounds and laminates—Determination of the textile-glass and mineral-filler—Calcination methods, MOD)

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

本标准修改采用 ISO 1172:1996《玻璃纤维织物增强塑料—预浸料、模塑料和层压板—玻璃织物和矿物填料含量的测定—煅烧法》。附录 C 中列出了本标准章条编号与 ISO 1172:1996 章条编号的对照一览表。

本标准与 ISO 1172:1996 的主要区别有：

——本标准规定了试样的尺寸；

——本标准不包含不溶于盐酸的矿物填料的分离。

本标准代替 GB/T 2577—1989《玻璃纤维增强塑料树脂含量试验方法》。

本标准与 GB/T 2577—1989 相比主要变化如下：

——增加了“方法原理”一章(见第 3 章)；

——增加纤维体积含量换算方法(见附录 A)；

——增加矿物填料分离方法(见附录 B)。

本标准的附录 A 和附录 B 为规范性附录；附录 C 为资料性附录。

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、郑岩、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，本次为第二次修订。

玻璃纤维增强塑料树脂含量试验方法

1 范围

本标准规定了用烧失法测定玻璃纤维增强塑料树脂含量试验的试样、仪器与设备、试剂、试验步骤及试验报告等。

本标准适用于树脂基体能燃尽的玻璃纤维增强塑料。

本标准不适用于所含矿物填料在最低燃烧温度下分解或不溶于盐酸的增强塑料。

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 1446 纤维增强塑料性能试验方法总则

3 方法原理

试样称量，并在指定温度下烧失，然后试样再称量。试样烧失前后的质量差即为树脂含量，烧失取下列方法之一：

a) 如果试样中无填料，树脂含量直接由质量差值求得。玻璃纤维体积含量经换算取得；

b) 如果试样中含有玻璃纤维和填料，烧失后留下的玻璃纤维和填料由盐酸溶解填料。烧失前试样的质量和与盐酸反应后干燥物的质量用来计算玻璃纤维的含量。填料含量为烧失后试样的质量和盐酸反应后干燥物的差值。

试验方法要求重复烧失并干燥至恒量，这种情况下，不同的树脂基体有其试验规则，最少烧失和干燥时间经实验确定。

4 试样

4.1 试样质量

试样质量 2 g～5 g，其最大尺寸为 25 mm×25 mm×5 mm。

4.2 试样数量

试样数量，每组至少 3 个。

4.3 试样制备

4.3.1 试样的取位区，应距板材边缘(已切除工艺毛边)20 mm 以上。若取位区有气泡、分层、树脂淤积、皱褶等缺陷，则应避开。

4.3.2 若对取位区有特殊要求，需从产品中取样时，则按有关技术要求确定，并在试验报告中注明。

4.3.3 试样加工按 GB/T 1446 规定进行。

4.3.4 若试验材料的厚度大于 5 mm，取样时在厚度方向保持原尺寸，其他方向之一的尺寸不大于 5 mm。

4.3.5 对蜂窝夹层结构，先将面板与芯子分开，然后按 4.1 规定分别制备试样。

4.3.6 对多层结构，需要测定整体的树脂含量时，按 4.1 和 4.3.4 制备试样；需要测定各结构层的树脂含量时，用分层剥离法取样，剥离困难时，可锉成粉末状试样，避免层与层之间相混。

5 仪器与设备

a) 分析天平：感量 0.1 mg；
b) 马弗炉：在 450℃～650℃之间，控温精度为±20℃；
c) 瓷坩埚：不小于 30 mL；
d) 干燥器。

6 试剂

a) 盐酸：10% HCl 溶液；
b) 变性酒精。

7 试验步骤

7.1 试验前，试样需经外观检查，如有缺陷和不符合尺寸及制备要求者，应予作废。

7.2 试样用醚有溶剂（对试样不起腐蚀作用）的软布擦净，并按下列方式之一或按产品要求进行预处理。

7.2.1 在干燥器内至少放置 24 h。

7.2.2 在 80℃下干燥 2 h 后，放入干燥器内冷却至室温。

7.3 在 625℃±20℃的马弗炉内加热坩埚 10 min～20 min，然后放在干燥器中，冷却至室温，称量，精确至 0.1 mg。如此重复操作直至连续两次称量结果相差不超过 1 mg。

7.4 把经预处理的试样置于坩埚内，称量，精确到 0.1 mg。

7.5 将盛有试样的坩埚放入马弗炉中，升温至 350℃～400℃；恒温 30 min，再升至 625℃±20℃或所选择的温度，恒温，直到全部碳消失为止。

7.6 把带有残余物的坩埚从马弗炉中取出，放入干燥器中，冷却至室温，称量，精确到 0.1 mg。

7.7 重复灼烧、恒温、冷却、称量，直至连续两次称量结果相差不超过 1 mg 为止。

8 计算

8.1 树脂含量按下公式(1)计算：

$$M_r = \frac{m_2 - m_3}{m_2 - m_1} \times 100 \qquad \cdots\cdots(1)$$

式中：

M_r——树脂含量，%；

m_2——坩埚和试样总质量，单位为毫克(mg)；

m_3——灼烧后坩埚和残余物总质量，单位为毫克(mg)；

m_1——坩埚质量，单位为毫克(mg)。

注：上式计算的树脂含量中有增强材料的浸润剂及小部分可烧掉的低分子物质，如有必要可用空白试验校正。

8.2 如果增强塑料中不含矿物填料，纤维体积含量计算见附录 A。

8.3 如果增强塑料中含有矿物填料，用附录 B 的方法分离后，计算纤维体积含量。

9 试验结果

计算每组试样的算术平均值，取三位有效数字。

10 试验报告

试验报告包括下列全部或部分内容：

a) 本标准号；
b) 试验条件、项目和名称；
c) 试验用材料种类及来源；
d) 试样预处理条件；
e) 矿物填料的分离情况；
f) 试验过程中异常现象；
g) 试验结果，注明试样的单值；
h) 试验人员、日期及其他。

附 录 A
（规范性附录）
玻璃纤维增强塑料纤维体积含量

玻璃纤维增强塑料纤维体积含量按公式(A.1)或公式(A.2)换算：

$$V_g = \left[\frac{m_3 - m_1}{m_2 - m_1} \times \frac{\rho_c}{\rho_f}\right] \times 100 \quad \cdots\cdots (A.1)$$

或：$$V_g = \frac{M_g \times \rho_c}{\rho_f} \times 100 \quad \cdots\cdots (A.2)$$

式中：

V_g——玻璃纤维增强塑料纤维体积含量，%；

ρ_c——玻璃纤维增强塑料试样密度，单位为克每立方厘米(g/cm^3)；

ρ_f——玻璃纤维密度，单位为克每立方厘米(g/cm^3)；

M_g——玻璃纤维增强塑料纤维质量含量，%。

其他符号同公式(1)。

附 录 B
（规范性附录）
含有矿物填料的玻璃纤维增强塑料纤维质量含量测试方法

B.1 试样烧失

按第6章规定的方法烧失试样。

B.2 矿物填料分离

B.2.1 在250 mL烧杯中，按每克烧失后的残余物加15 mL盐酸的量加入盐酸。

B.2.2 用玻璃棒将坩埚中的残余物加入到盛有盐酸的烧杯中。仔细搅拌，直到全部残余物与酸反应完全（当心酸与碳酸盐填料反应引起的泡沫溅出烧杯）。

B.2.3 当泡沫消失，在坩埚中加入四分之三的蒸馏水，并一起倒入250 mL烧杯中。反复冲洗，直至全部残余物都倒入烧杯中。

B.2.4 烧杯中加入50 mL蒸馏水。

B.2.5 将干燥至恒重的过滤器，安装在吸滤瓶上吸滤。

B.2.6 慢慢地将烧杯中的玻璃纤维和酸倒入过滤器中。用蒸馏水反复冲洗，至溶液呈中性。最后用变性酒精冲洗二、三次。

B.2.7 在烘箱中干燥过滤器至恒重，精确至0.1 mg。

B.3 计算

B.3.1 纤维含量计算：

$$M_g = \frac{m_4}{m_2 - m_1} \times 100 \qquad \cdots\cdots (B.1)$$

$$V_g = \frac{M_g \times \rho_c}{\rho_g} \times 100 \qquad \cdots\cdots (B.2)$$

式中：

m_4——酸洗后干燥物的质量，单位为毫克（mg）。

其他符号同公式(1)、公式(A.1)和公式(A.2)。

B.3.2 填料含量计算：

$$M_f = \frac{m_3 - m_4 - m_1}{m_2 - m_1} \times 100 \qquad \cdots\cdots (B.3)$$

式中：

M_f——填料质量含量，%。

其他符号同公式(1)、公式(A.1)、公式(A.2)和公式(B.1)。

附 录 C
（资料性附录）
本标准与 ISO 1172:1996 章条对照表

本标准章条编号	ISO 1172:1996 章条编号
1. 范围	1. 范围
2. 规范性引用文件	2. 规范性引用文件
—	3. 定义
3. 方法原理	4. 原理
4. 试样	5. 采样
5. 仪器与设备	6. 试样制备
6. 试剂	—
7. 测试	7. 测试
8. 计算	—
9. 试验结果	8. 精度
10. 试验报告	9. 试验报告