



中华人民共和国国家标准

GB/T 14207—2024

代替 GB/T 14207—2008

夹层结构或芯子吸水性试验方法

Test method for water absorption of sandwich constructions or cores

2024-04-25 发布

2024-11-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件代替 GB/T 14207—2008《夹层结构或芯子吸水性试验方法》，与 GB/T 14207—2008 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 增加了试验设备真空干燥箱和恒温恒湿箱(见 5.2、5.3)；
- b) 增加了对试样相对面平行度公差和相邻面垂直度公差的要求(见 6.2.2)；
- c) 删除了试样状态调节内容(见 2008 年版的 6.3)；
- d) 增加了对试样尺寸测量的操作要求(见 8.2)；
- e) 增加了适用于高温高湿试验的烘干步骤(见 8.4.2)；
- f) 增加了高温高湿试验和常温饱和吸水试验两种浸泡方法(见 8.5.2、8.5.3)；
- g) 更改了试验报告中内容(见第 10 章,2008 年版的第 9 章)。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国建筑材料联合会提出。

本文件由全国纤维增强塑料标准化技术委员会(SAC/TC 39)归口。

本文件起草单位：上海玻璃钢研究院有限公司、上海上玻检测有限公司、明阳智慧能源集团股份有限公司、吉林重通成飞新材料股份公司、上海电气风电集团股份有限公司、上海挪华威认证有限公司、江苏金风科技有限公司、浙江联洋新材料股份有限公司、南通哥班玻璃纤维制品有限公司、北京玻璃钢院检测中心有限公司、北京玻璃钢研究设计院有限公司、威海维赛新材料科技有限公司、中航试金石检测科技(无锡)有限公司。

本文件主要起草人：刘书媛、张小苹、高飞、王艳丽、罗莎莎、白宏伟、赵国彬、郝壮、李权舟、张睿、顾华、彭兴财、王海龙、刘虎威、王冬冬、王海军。

本文件于 1993 年首次发布，2008 年第一次修订，本次为第二次修订。

夹层结构或芯子吸水性试验方法

1 范围

本文件规定了夹层结构或芯子吸水性试验的试验原理、试验设备、试样、试验环境条件、试验步骤、试验结果及处理和试验报告。

本文件适用于测试夹层结构或芯子的吸水率、单位体积吸水量以及水溶性物质的质量损失率。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 纤维增强塑料性能试验方法总则

GB/T 3961 纤维增强塑料术语

3 术语和定义

GB/T 3961 界定的术语和定义适用于本文件。

4 试验原理

夹层结构或芯子材料与水相接触时，水分子向夹层结构或芯子材料内部扩散，并以物理或化学方式存在于夹层结构或芯子材料中，同时夹层结构或芯子材料中也会有部分分子溶解于水中，宏观表现为夹层结构或芯子材料质量的增加或减少，通过测定吸水前后材料的质量变化，即可测得材料的吸水性。

5 试验设备

5.1 鼓风干燥箱：温度控制精度为 2 °C。

5.2 真空干燥箱：温度控制精度为 2 °C，真空度不低于 -0.095 MPa。

5.3 恒温恒湿箱：温度控制精度为 2 °C，相对湿度控制精度为 5%。

5.4 干燥器。

5.5 天平：精度为 0.001 g。

5.6 恒温水浴：精度为 0.5 °C。

5.7 游标卡尺或其他测量工具：精度为 0.01 mm。

6 试样

6.1 试样尺寸

6.1.1 试样上下表面为正方形，试样厚度与夹层结构制品或芯子厚度相同。

6.1.2 泡沫塑料、轻木等连续芯子或夹层结构,试样边长为 60 mm。

6.1.3 蜂窝、波纹等格子型芯子或夹层结构,试样边长为 60 mm,或至少包括 4 个完整格子。

6.1.4 当夹层结构制品厚度未定时,芯子厚度取 15 mm。

6.2 试样制备

6.2.1 试样加工按 GB/T 1446 的规定。

6.2.2 试样相邻面应相互垂直,试样上下表面平行度公差不大于 0.10 mm,侧面与上下表面垂直度公差不大于 0.20 mm。

6.3 试样数量

至少 5 个有效试样。

7 试验环境条件

实验室标准环境条件:温度为 $(23\pm 2)^\circ\text{C}$,相对湿度为 $(50\pm 10)\%$ 。

8 试验步骤

8.1 外观检查

试样外观检查按 GB/T 1446 的规定。

8.2 尺寸测量

将合格试样编号,测量试样相邻两边的边长(a_1 、 a_2)和厚度 h ,每个尺寸至少测量均匀分布的三个位置,取算术平均值,精确至 0.01 mm。

8.3 封边

对于夹层结构试样,用树脂、石蜡或密封胶带等将试样封边,或按实际使用要求及其他方法处理,使水不能由试样切割边渗入。

8.4 烘干

8.4.1 进行常温浸泡试验或常温饱和吸水试验时,对于温度到 110°C 不会影响其吸水性能的试样(如酚醛类试样),使用 $(105\pm 2)^\circ\text{C}$ 的鼓风干燥箱干燥 2 h;对于温度到 110°C 会影响其吸水性能的试样,使用 $(50\pm 2)^\circ\text{C}$ 的鼓风干燥箱干燥 24 h。随后移至干燥器中冷却至室温,取出后立刻称量每个试样质量 m_1 ,精确至 0.001 g。

8.4.2 进行高温高湿试验时,按 8.4.1 规定,使用真空干燥箱在非真空状态对试样进行干燥处理,达到规定时间后,将真空干燥箱调至全真空状态继续干燥 30 min。随后移至干燥器中冷却至室温,取出后立刻称量每个试样质量 m_1 ,精确至 0.001 g。

注:真空度大于 -0.095 MPa 视为全真空状态。

8.5 吸水

8.5.1 常温浸泡试验

8.5.1.1 将试样完全浸入 $(23\pm 0.5)^\circ\text{C}$ 蒸馏水中,表面不应有吸附气泡,且试样相互间和与容器壁不应

接触。对于能浮起的试样,应罩在稀网内浸入水中。试样离水面深度至少 30 mm,浸泡(24±0.5)h。

8.5.1.2 将试样从水中取出,用滤纸吸干表面水分至无可见的水,再浸入无水乙醇中约 1 min,然后取出,用滤纸吸干表面乙醇,放在通风处约 1 min,立即称出质量 m_2 ,精确至 0.001 g。

8.5.2 高温高湿试验

8.5.2.1 除非另有商定,将试样放置于(70±2)℃和相对湿度(85±5)%的恒温恒湿箱中 30 d。

8.5.2.2 试样冷却至室温后取出,用滤纸吸干表面水分至无可见的水,再浸入无水乙醇中约 1 min,然后取出,用滤纸吸干表面乙醇,放在通风处约 1 min,立即称出质量 m_2 ,精确至 0.001 g。

8.5.3 常温饱和吸水试验

8.5.3.1 将试样完全浸入(23±0.5)℃蒸馏水中,表面不应有吸附气泡,且试样相互间和与容器壁不应接触。对于能浮起的试样,应罩在稀网内浸入水中。试样离水面深度至少 30 mm。浸泡(48±0.5)h。

8.5.3.2 将试样从水中取出,用滤纸吸干表面水分至无可见的水,再浸入无水乙醇中约 1 min,然后取出,用滤纸吸干表面乙醇,放在通风处约 1 min,立即称出质量 $m_{2,1}$,精确至 0.001 g。

8.5.3.3 重复 8.5.3.1 和 8.5.3.2,直到第 n 个(48±0.5)h 内质量变化量($m_{2,n} - m_{2,n-1}$)小于吸水总过程质量变化总量($m_{2,n} - m_{2,1}$)的 2%,将 $m_{2,n}$ 记作 m_2 。

8.6 浸泡后烘干

当需要考虑水溶性物质质量损失的吸水率时,浸泡后试样应加热干燥处理,按 8.4 规定进行,称出质量 m_3 ,精确至 0.001 g。

9 试验结果及处理

9.1 吸水率按公式(1)计算:

$$W_{P,1} = \frac{m_2 - m_1}{m_1} \times 100 \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中:

$W_{P,1}$ ——试样的吸水率,%;

m_1 ——浸泡前试样的质量,单位为克(g);

m_2 ——浸泡后试样的质量,单位为克(g)。

9.2 考虑水溶性物质的质量损失后,相对于浸泡前试样质量的吸水率按公式(2)计算;相对于浸泡后再干燥试样质量的吸水率按公式(3)计算:

$$W_{P,2} = \frac{m_2 - m_3}{m_1} \times 100 \quad \dots\dots\dots(2)$$

$$W_{P,3} = \frac{m_2 - m_3}{m_3} \times 100 \quad \dots\dots\dots(3)$$

式中:

$W_{P,2}$ ——考虑水溶性物质的质量损失后,相对于浸泡前试样质量的吸水率,%;

$W_{P,3}$ ——考虑水溶性物质的质量损失后,相对于浸泡后再干燥试样质量的吸水率,%;

m_1 ——浸泡前试样的质量,单位为克(g);

m_2 ——浸泡后试样的质量,单位为克(g);

m_3 ——浸泡后再干燥试样的质量,单位为克(g)。

9.3 单位体积吸水量按公式(4)计算,其中试样体积按公式(5)计算:

$$W_{V,1} = \frac{m_2 - m_1}{V} \times 10^6 \quad \dots\dots\dots(4)$$

$$V = a_1 \times a_2 \times h \quad \dots\dots\dots(5)$$

式中：

$W_{V,1}$ ——试样单位体积吸水量,单位为千克每立方米(kg/m³)；

m_1 ——浸泡前试样的质量,单位为克(g)；

m_2 ——浸泡后试样的质量,单位为克(g)；

V ——试样体积,单位为立方毫米(mm³)；

a_1 、 a_2 ——试样的边长,单位为毫米(mm)；

h ——试样的厚度,单位为毫米(mm)。

9.4 考虑水溶性物质的质量损失后的单位体积吸水量按公式(6)计算：

$$W_{V,2} = \frac{m_2 - m_3}{V} \times 10^6 \quad \dots\dots\dots(6)$$

式中：

$W_{V,2}$ ——考虑水溶性物质的质量损失后的试样单位体积吸水量,单位为千克每立方米(kg/m³)；

m_2 ——浸泡后试样的质量,单位为克(g)；

m_3 ——浸泡后再干燥试样的质量,单位为克(g)；

V ——试样体积,单位为立方毫米(mm³)。

9.5 水溶性物质的质量损失率按公式(7)计算：

$$m_{SL} = \frac{m_1 - m_3}{m_1} \times 100 \quad \dots\dots\dots(7)$$

式中：

m_{SL} ——试样水溶性物质的质量损失率,％；

m_1 ——浸泡前试样的质量,单位为克(g)；

m_3 ——浸泡后再干燥试样的质量,单位为克(g)。

9.6 试验结果处理按 GB/T 1446 的规定。

10 试验报告

试验报告应包括下列内容：

- a) 试验项目名称及本文件编号；
- b) 选用的试验方法,若吸水温度、湿度(若有)和时间另有商定,应标明；
- c) 试样材料的完整性说明；
- d) 试样的类型、尺寸和表面状况；
- e) 每个试样的测量结果和一组试样的算术平均值；
- f) 试验环境温度和相对湿度；
- g) 试样外观上的任何观察结果,如翘曲、裂纹等；
- h) 试验人员、日期及其他。

