



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 42911—2023

## 碳纤维增强复合材料 密封压力容器 加速吸湿和过饱和调节方法

Carbon fibre reinforced composites—Method for accelerated moisture absorption  
and supersaturated conditioning by moisture using sealed pressure vessel

2023-08-06 发布

2024-03-01 实施

国家市场监督管理总局  
国家标准化管理委员会 发布

## 目 次

前言 .....	I
引言 .....	II
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 原理 .....	2
5 设备和材料 .....	2
6 试样 .....	3
7 状态调节和实验室环境 .....	3
8 操作程序 .....	3
9 试验报告 .....	5

## 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。

请注意本文件的某些内容有可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由全国碳纤维标准化技术委员会(SAC/TC 572)提出并归口。

本文件起草单位：南京玻璃纤维研究设计院有限公司、常州市宏发纵横新材料科技股份有限公司、安徽佳力奇先进复合材料科技股份有限公司、西安鑫垚陶瓷复合材料股份有限公司、江苏恒神股份有限公司、江苏亨博复合材料有限公司。

本文件主要起草人：唐亚静、王玲、冯煜博、王玉梅、马丹、蔡培雄、谈昆仑、路强、成溯、贾艳荣、孙攀、顾建疆、蔡超杰、郑晶、屈会力。

## 引 言

湿热老化是导致复合材料老化失效最重要的一个影响因素,研究碳纤维增强复合材料的吸湿老化特性,对预估水分对碳纤维增强复合材料力学性能的影响及预测复合材料结构的使用寿命等有非常重要的意义。

本文件给出了一种利用高温高压的饱和水蒸气条件对碳纤维增强复合材料进行加速吸湿的方法。由于高温可加快水分子在材料中的扩散速率,高压可提高材料表面从外部吸收水分子的速率,因此,材料可以在短时间内达到饱和吸湿状态。将达到饱和吸湿状态的试验材料冷却到室温时,由于室温条件下水分子在试验材料内部扩散速度及表面释放速度慢,此时材料会处于过饱和吸湿状态。使用此方法可以加快达到饱和吸湿状态的速度,快速缩短试验周期。

本文件给出的方法目的是在研发过程中快速筛选最佳材料。

# 碳纤维增强复合材料 密封压力容器 加速吸湿和过饱和调节方法

警示：本文件涉及密封压力容器的操作，使用本文件的人员应按照密封压力容器的产品安全操作规程进行操作。本文件并未指出所有可能的安全问题。使用者有责任采取适当的安全和保护措施，并保证符合国家有关法规规定的条件。

## 1 范围

本文件描述了碳纤维增强复合材料加速吸湿和过饱和调节的方法，该方法在温度高于 100 °C 但低于试验材料玻璃化转变温度( $T_g$ )的饱和水蒸气密封压力容器中进行。

本文件适用于玻璃化转变温度大于 150 °C 的热固性碳纤维增强复合材料。热塑性碳纤维增强复合材料也可参照使用。

## 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 40396 聚合物基复合材料玻璃化转变温度试验方法 动态力学分析法(DMA)  
GB/T 40724 碳纤维及其复合材料术语

## 3 术语和定义

GB/T 40724 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

#### 附加吸湿率 **additional moisture content**

试验材料附加吸收水分的质量与其加速吸湿前质量的百分比。

注：见公式(1)。

### 3.2

#### 过饱和和吸湿调节 **supersaturated conditioning by moisture**

试验材料从高温、高湿的饱和吸湿状态（在高温下存在饱和水蒸气压力）冷却到室温时吸湿状态的过程。

### 3.3

#### 加速吸湿 **accelerated moisture absorption**

在某个特定的高温（如 120 °C）、高水汽压力（如 0.2 MPa）条件下，使试验材料能在较短的时间内获得饱和吸湿率(3.4)的过程。

### 3.4

#### 饱和吸湿率 **saturated moisture content**

试样从具有饱和水分含量的较高温度（如 120 °C）冷却至较低温度（如室温）时具有过饱和水分状态下的吸湿率。

注：见公式(2)。