



中华人民共和国国家标准

GB/T 47973—2026

纤维增强聚合物基复合材料 超低温力学性能试验方法

Test method for mechanical properties of fiber reinforced polymer
matrix composites at ultra-low temperature

2026-07-02 发布

2027-02-01 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 III

引言 IV

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 试验原理 1

5 试验设备 1

 5.1 试验机 1

 5.2 夹具 1

 5.3 冷却装置 2

 5.4 温度测量装置 2

 5.5 应变测量装置 2

6 试样 2

 6.1 形状、尺寸和数量 2

 6.2 加强片 2

7 试验步骤 3

 7.1 试验前准备 3

 7.2 试样安装 3

 7.3 温度传感器安装 3

 7.4 应变测量装置安装 3

 7.5 预加载 3

 7.6 冷却 3

 7.7 加载 4

8 试验结果 4

9 试验报告 4

附录 A（资料性） 冷却介质及其常压下沸点 5

表 A.1 冷却介质及其常压下沸点 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。

本文件采信中关村材料试验技术联盟社会团体发布的 T/CSTM 00653—2022《纤维增强聚合物基复合材料超低温力学性能试验方法》。

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：中国科学院理化技术研究所、安徽泰乐玛科技有限公司、北京玻璃钢研究设计院有限公司、重庆大学、山东非金属材料研究所。

本文件主要起草人：渠成兵、肖红梅、黄传军、葛建、王占东、付绍云、孙岩、陆珩、刘玉、杨乐申、孟祥艳。

引 言

纤维增强聚合物基复合材料已在航空航天、低温工程等领域获得广泛应用。预先获取其在超低温下的拉伸、压缩、弯曲及剪切性能,是确保材料在上述领域安全应用的重要前提。本文件针对纤维增强聚合物基复合材料的超低温压缩、弯曲及剪切性能,制定了相应的测试方法,旨在满足国内航空航天、低温工程等领域对超低温力学性能实测数据的迫切需求。

本文件在采信 T/CSTM 00653—2022 时,不包括超低温拉伸内容。

纤维增强聚合物基复合材料 超低温力学性能试验方法

1 范围

本文件规定了纤维增强聚合物基复合材料超低温力学性能试验的试验原理、试验设备、试样、试验步骤、试验结果和试验报告,描述了相应的试验方法。

本文件适用于纤维增强聚合物基复合材料在 $-269\text{ }^{\circ}\text{C}\sim-183\text{ }^{\circ}\text{C}$ 超低温下进行压缩、弯曲和剪切等力学性能试验。超出上述温度范围及聚合物基体材料的超低温力学性能试验参照使用。

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 1446 纤维增强塑料性能试验方法总则
- GB/T 3355 聚合物基复合材料纵横剪切试验方法
- GB/T 3356 定向纤维增强聚合物基复合材料弯曲性能试验方法
- GB/T 5258 纤维增强塑料面内压缩性能试验方法
- GB/T 28889 复合材料面内剪切性能试验方法
- GB/T 30969 聚合物基复合材料短梁剪切强度试验方法
- JC/T 773 纤维增强塑料 短梁法测定层间剪切强度

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 试验原理

在 $-269\text{ }^{\circ}\text{C}\sim-183\text{ }^{\circ}\text{C}$ 超低温下,通过试验机对试样施加载荷直至试样破坏,测定试样的力学性能。

5 试验设备

5.1 试验机

试验机应符合 GB/T 1446 的规定,且能容纳超低温恒温器。

5.2 夹具

5.2.1 夹具的制造材料宜采用奥氏体不锈钢、镍基高温合金或钛合金。