



中华人民共和国国家标准

GB/T 46222—2025

纤维增强塑料复合材料 I 型-Ⅲ型 混合层间断裂韧性的测定

Test method for mixed mode I -Ⅲ interlaminar fracture toughness of
fiber-reinforced plastic composites

2025-08-29 发布

2026-03-01 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 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 原理 1

5 试样 2

6 试验设备 3

7 试验条件 4

8 试验步骤 4

9 结果计算 6

10 试验报告..... 8

附录 A（规范性） I 型-III 型混合层间断裂韧性测定夹具 9

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可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利责任。

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：河北工业大学、重庆大学、中国科学院宁波材料技术与工程研究所、中国航发北京航空材料研究院、中国飞机强度研究所、天津爱思达新材料科技有限公司、北京玻璃钢检测中心有限公司、北京航空航天大学、北京玻璃钢研究设计院有限公司。

本文件主要起草人：赵丽滨、龚愉、祝颖丹、高原、王雅娜、杨胜春、张哲绎、丁常方、杨德旭、刘丰睿、徐海兵、于宗芝、于文英、亓新新、王绥安、王萌。

纤维增强塑料复合材料 I 型-III 型 混合层间断裂韧性的测定

1 范围

本文件描述了纤维增强塑料复合材料 I 型-III 型混合层间断裂韧性测定的原理、试样、试验设备、试验条件、试验步骤、结果计算和试验报告。

本文件适用于预浸料热压罐成型工艺制备的纤维增强塑料复合材料层合板 I 型-III 型混合层间断裂韧性的测定,其他成型工艺制备的纤维增强复合材料层合板试样参照执行。

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
- GB/T 28889 复合材料面内剪切性能试验方法
- GB/T 28891 纤维增强塑料复合材料 单向增强材料 I 型层间断裂韧性 G_{Ic} 的测定
- GB/T 38537 纤维增强树脂基复合材料超声检测方法 C 扫描法
- GB/T 41762.1 纤维增强塑料复合材料 层合板厚度方向性能的测定 第 1 部分:直接拉伸和压缩试验
- GB/T 46221 纤维增强塑料复合材料 III 型层间断裂韧性的测定

3 术语和定义

GB/T 3961、GB/T 28891 和 GB/T 46221 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

I 型-III 型混合模式 mode I-III mixed mode

由垂直和平行同时施加于试样分层面的载荷引起的裂纹开裂和撕裂的模式。

注:简称“混合模式”。

3.2

I 型-III 型混合层间断裂韧性 mixed mode I-III interlaminar fracture toughness

G_C

I 型-III 型混合模式(3.1)下,裂纹起始扩展时总应变能释放率的临界值。

注 1:混合模式下的总应变能释放率为裂纹起始扩展时 I 型应变能释放率与 III 型应变能释放率之和。

注 2:以焦耳每平方米(J/m²)为单位。

4 原理

通过嵌入物引入环形预制裂纹,形成含边缘环形裂纹的对称、均衡复合材料层合板试样(如图 1 所