



中华人民共和国国家标准

GB/T 46221—2025

纤维增强塑料复合材料Ⅲ型层间 断裂韧性的测定

Test method for mode 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..... 7

附录 A（规范性） III型层间断裂韧性测定夹具 8

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：河北工业大学、北京航空航天大学、中国兵器工业导航与控制技术研究所、中国飞机强度研究所、天津爱思达新材料科技有限公司、中国科学院宁波材料技术与工程研究所、北京玻璃钢院检测中心有限公司、重庆大学、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、高原、刘丰睿、贾若迪、杨胜春、刘千、祝颖丹、杨德旭、王绥安、龚愉、宋贵宾、韩宇、徐海兵、于宗芝、张哲绎。

纤维增强塑料复合材料Ⅲ型层间断裂韧性的测定

1 范围

本文件描述了采用边缘环裂纹扭转法测定纤维增强塑料复合材料Ⅲ型层间断裂韧性的原理、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Ⅲ型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 38537 纤维增强树脂基复合材料超声检测方法 C 扫描法

3 术语和定义

GB/T 3961 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

Ⅲ型裂纹撕裂模式 mode Ⅲ crack tearing mode

在裂纹平面内与裂纹前缘端面切线方向平行的扭转载荷引起的撕开断裂模式。

注:简称“Ⅲ型模式”。

3.2

Ⅲ型应力强度因子 mode Ⅲ stress intensity factor

$K_{Ⅲ}$

在Ⅲ型模式(3.1)下,理想裂纹尖端应力场的量值。

注:应力强度因子是力、裂纹长度、试样的形状和尺寸的函数。

3.3

Ⅲ型层间断裂韧性 mode Ⅲ interlaminar fracture toughness

$G_{Ⅲc}$

在Ⅲ型模式(3.1)下,分层裂纹起始扩展时应变能释放率的临界值。

注 1:Ⅲ型应变能释放率为Ⅲ型模式下试样的应变能随裂纹扩展的变化率。

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