



中华人民共和国国家标准

GB/T 48235—2026

碳纤维增强复合材料 高加载速率下Ⅰ型层间断裂韧性的测定 霍普金森杆法

Carbon fiber reinforced composites—Determination of the mode I interlaminar fracture toughness under high loading rate—Hopkinson bar method

2026-09-28 发布

2027-04-01 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。

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：西北工业大学、中国航空制造技术研究院、南京玻璃纤维研究设计院有限公司、中国航发沈阳发动机研究所、太原理工大学。

本文件主要起草人：张超、曹俊超、李玉龙、赵振强、赵中杰、汪尧、周战璇、曹勇、周宇琦、刘靖宇、刘强、王华。

碳纤维增强复合材料
高加载速率下 I 型层间断裂韧性的测定
霍普金森杆法

1 范围

本文件规定了霍普金森杆法测定碳纤维增强复合材料在高加载速率下 I 型层间断裂韧性的原理、仪器设备和材料、试样、试验条件、试验步骤、结果计算和试验报告。

本文件适用于测定在 1 m/s~50 m/s 加载速率范围内发生 I 型层间断裂的碳纤维增强复合材料临界能量释放率。

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 13992 金属粘贴式电阻应变计
- GB/T 27797.1 纤维增强塑料 试验板制备方法 第 1 部分:通则
- GB/T 40724—2021 碳纤维及其复合材料术语

3 术语和定义

GB/T 40724—2021 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

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

I 型临界应变能释放率 mode I critical strain energy release rate

G_{IC}

在 I 型张开型载荷作用下,分层裂纹起始扩展时应变能释放率的临界值。

注: I 型层间断裂韧性以焦耳每平方米(J/m²)为单位。

[来源:GB/T 40724—2021,6.79]

4 原理

采用可实现单轴双向加载的霍普金森杆对一端带有预制裂纹的试样两端同步施加对称的高加载速率载荷(见图 1),使试样在 σ_{zz} 正应力(z - x 平面上 z 方向的正应力)作用下产生高速分层扩展,获取试样两端的加载位移历程和分层起始时间,结合实验-数值混合法,确定碳纤维增强复合材料高加载速率下 I 型层间断裂韧性。