



中华人民共和国国家标准

GB/T 47549—2026

塑料 断裂韧性的测定 J-R 曲线法

Plastics—Determination of fracture toughness—J-R curves approach

(ISO/TS 28660:2022, Plastics—Determination of J-R curves—
Fracture toughness, MOD)

2026-04-30 发布

2026-11-01 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 符号	3
5 原理	4
6 设备	4
6.1 材料试验机	4
6.2 位移传感器	5
6.3 加载夹具	5
6.4 试样宽度和厚度测量设备	6
6.5 裂纹长度测量	6
7 试样	6
7.1 通则	6
7.2 形状和尺寸	7
7.3 试样制备	8
7.4 预制裂纹	8
8 试验步骤	9
8.1 通则	9
8.2 试样厚度和宽度	9
8.3 状态调节	9
8.4 试验速度	9
8.5 试样数量	9
8.6 试验过程	9
8.7 裂纹长度和裂纹扩展量测量	9
8.8 压痕校正	11
9 结果计算及表示	11
9.1 概述	11
9.2 J 积分的计算	11
10 结果有效性	13
10.1 通则	13
10.2 J - R 曲线的构造	13
11 精密度	14

12 试验报告	14
附录 A(资料性) 本文件与 ISO/TS 28660:2022 结构编号对照情况	16
附录 B(资料性) 疲劳法预制裂纹	18
B.1 概述	18
B.2 缺口加工	18
B.3 最大疲劳预制裂纹载荷的计算	18
附录 C(资料性) 形状函数、裂纹前沿的标记和识别、精密度说明及推荐的试验报告表格	19
C.1 形状函数	19
C.2 裂纹前沿的标记和识别	19
C.3 精密度说明	19
C.4 推荐的试验报告表格	20
参考文献	23

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。

本文件修改采用 ISO/TS 28660:2022《塑料 J-R 曲线的测定 断裂韧性》，文件类型由 ISO 的技术规范调整为我国的国家标准。

本文件与 ISO/TS 28660:2022 相比，在结构上有较多调整，两个文件之间的结构编号变化对照一览表见附录 A。

本文件与 ISO/TS 28660:2022 的技术差异及其原因如下：

- 用规范性引用的 GB/T 41932 替换了 ISO 13586，删除了规范性引用的 ASTM D6068（见第 3 章），以适应我国的技术条件，增加可操作性；
- 在“符号”一章中增加了本文件使用的其他符号（见第 4 章），以方便操作者理解使用本文件；
- 用规范性引用的 GB/T 16825.1 替换了 ISO 7500-1（见 6.1），以适应我国的技术条件，增加可操作性；
- 用规范性引用的 GB/T 12160 替换了 ISO 9513（见 6.1 和 6.2），以适应我国的技术条件，增加可操作性；
- 增加了对试样宽度和厚度测量设备的要求（见 6.4），以增加可操作性，便于本文件的应用；
- 增加了对试样裂纹长度测量设备的要求（见 6.5），以增加可操作性，便于本文件的应用；
- 用规范性引用的 GB/T 39812 替换了 ISO 2818（见 7.2 和 7.3），以适应我国的技术条件，增加可操作性；
- 用规范性引用的 GB/T 44535 替换了 ISO 16012（见 8.2），以适应我国的技术条件，增加可操作性；
- 用规范性引用的 GB/T 2918 替换了 ISO 2818（见 8.3），以适应我国的技术条件，增加可操作性；
- 增加了对带侧槽试样 J 积分计算的要求（见 9.2.4），以增加可操作性，便于本文件的应用。

本文件做了下列编辑性改动：

- 为与现有标准协调，将标准名称改为《塑料 断裂韧性的测定 J-R 曲线法》；
- 增加了附录 A（资料性）“本文件与 ISO/TS 28660:2022 结构编号对照情况”；
- 增加了附录 B（资料性）“疲劳法预制裂纹”。

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。

本文件由中国石油和化学工业联合会提出。

本文件由全国塑料标准化技术委员会（SAC/TC 15）归口。

本文件起草单位：中石化（北京）化工研究院有限公司、安徽天路新材料股份有限公司、丰得行（厦门）智能科技有限公司、中蓝晨光成都检测技术有限公司、深圳市骏鼎达新材料股份有限公司、香港科技大学（广州）、赣州恒信塑业有限公司、资阳众诺诚塑料制品有限责任公司、宁波方正汽车部件有限公司、宁波美琪工具有限公司、哈敏吉（宁波）汽车新材料有限公司、重庆科聚孚新材料有限责任公司、江苏中通管业有限公司、江西省方兆科技有限公司、江苏星光发电设备有限公司、宁波瑞隆新材料科技有限公司、东莞市惟思德科技发展有限公司、宁波泰甬汽车零部件有限公司。

本文件主要起草人：刘云鹏、独特、钟祥文、张彦君、潘强、吕冬、者东梅、刘张硕、曾令章、徐向阳、杨国平、葛碧霞、陈鹏、刘小林、吴佳妮、张海明、顾国庆、王波、章文福、李文斌。

塑料 断裂韧性的测定 J-R 曲线法

1 范围

本文件描述了根据 J - R 曲线测定塑料断裂韧性的方法。

本文件适用于韧性和半韧性聚合物及其共混物,但不适用于无法区分裂纹前沿与裂纹尖端塑性变形的材料。

本文件不适用于纤维增强材料。

注:无法通过 GB/T 41932 线弹性断裂力学法表征的耐裂纹扩展能力,用本方法得到的 J - R 曲线表征。

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 2918 塑料 试样状态调节和试验的标准环境(GB/T 2918—2018,ISO 291:2008,MOD)

GB/T 12160 金属材料 单轴试验用引伸计系统的标定(GB/T 12160—2019,ISO 9513:2012,IDT)

GB/T 16825.1 金属材料 静力单轴试验机的检验与校准 第1部分:拉力和(或)压力试验机测力系统的检验与校准(GB/T 16825.1—2022,ISO 7500-1:2018,IDT)

GB/T 39812 塑料 试样的机加工制备(GB/T 39812—2021,ISO 2818:2018,IDT)

GB/T 41932 塑料 断裂韧性(G_{IC} 和 K_{IC})的测定 线弹性断裂力学(LEFM)法(GB/T 41932—2022,ISO 13586:2018,MOD)

GB/T 44535 塑料 试样线性尺寸的测定(GB/T 44535—2024,ISO 16012:2015,MOD)

3 术语和定义

GB/T 41932 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

J 积分 J -Integral

J

围绕裂纹前沿从裂纹的一个表面到该裂纹另一个表面的路径上的曲线积分或曲面积分,用于表征裂纹前沿周围的局部应力-应变场。

注1:见参考文献[3]。

注2:单位为千焦每平方米(kJ/m^2)。

3.2

J - R 曲线 J - R curve

J - Δa_p

以阻力对稳定裂纹扩展量作图得到的曲线。