



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 41878—2022

---

## 塑料 划痕性能的测定

Plastics—Determination of scratch properties

(ISO 19252:2008, MOD)

2022-10-12 发布

2022-10-12 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 .....	V
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 原理 .....	3
5 设备 .....	3
5.1 划痕测定设备 .....	3
5.1.1 总体要求 .....	3
5.1.2 试验平台 .....	3
5.1.3 刮头 .....	3
5.1.4 试验载荷 .....	4
5.1.5 试验速度 .....	4
5.1.6 试样支架 .....	4
5.1.7 力传感器 .....	4
5.1.8 刮头位移引伸计 .....	4
5.2 试样尺寸测量设备 .....	4
5.3 视频记录和检查设备(可选) .....	4
5.3.1 视频记录设备 .....	4
5.3.2 检查设备 .....	4
6 试样 .....	4
6.1 试样形状和尺寸 .....	4
6.2 试样制备 .....	5
6.3 试样检查 .....	5
6.4 试样数量 .....	5
6.5 试样状态调节 .....	5
7 试验步骤 .....	5
7.1 试验环境 .....	5
7.2 试验准备 .....	5
7.2.1 刮头的检查 .....	5
7.2.2 试样尺寸的测量 .....	6
7.2.3 试验载荷的选择 .....	6
7.2.4 试验速度的选择 .....	6
7.2.5 总划痕距离 .....	7
7.2.6 试样固定 .....	7
7.3 测试 .....	7

8 结果表示 .....	7
8.1 划痕破坏形式 .....	7
8.2 划痕相图 .....	8
8.3 临界法向载荷 .....	9
9 试验报告.....	11
附录 A (资料性) 结构编号对照一览表 .....	12
附录 B (资料性) 划痕破坏形式示意图 .....	14
附录 C (资料性) 划痕测定设备示意图 .....	15
参考文献 .....	16

## 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 19252:2008《塑料 划痕性能的测定》。

本文件与 ISO 19252:2008 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 19252:2008 的技术差异及其原因如下：

- 增加了规范性引用 ISO 472:2013(见第 3 章),便于理解本文件内容。
- 用规范性引用的 GB/T 37426 替换了 ISO 3167:2002(见 6.1),两个文件之间没有一致性对应关系,以适应国内试样制备的发展趋势。
- 将“A 型多用途试样”更改为“A1 型多用途试样或 F 型试样”,并增加了 F 型试样的尺寸要求(见 6.1),以适应目前国内试样制备的发展趋势。
- 用规范性引用的 GB/T 17037.1 替换了 ISO 294-1(见 6.2),以适应我国的技术条件,增加可操作性。
- 增加了规范性引用 GB/T 17037.5(见 6.2),使本文件能适用于更广泛的实际应用。
- 更改了单型腔模具与 GB/ISO 模具的描述(见 6.2),以适应我国行业发展。
- 用规范性引用的 GB/T 2918 替换了 ISO 291(见 6.5),以适应我国的技术条件,增加可操作性。
- 更改了线性增长载荷的最大试验载荷,使本文件能适用于更广泛的实际应用,具体调整如下：
  - 在“线性增长载荷(可选方法)”中将“试验载荷应从 1 N 线性增长到 50 N”更改为“试验载荷应从 1 N 线性增长到 50 N(最大试验载荷 50 N)或 1 N 线性增长到 100 N(最大试验载荷 100 N)”(见 7.2.3.3)；
  - 在“线性增长载荷(可选方法)”中增加“试验前,先进行 1 N~50 N 的预试验。若出现材料剥离,则采用该试验载荷测定试样临界法向载荷;若未出现材料剥离,应采用 1 N~100 N 测定试样临界法向载荷”(见 7.2.3.3)；
  - 更改了表 1 中最大试验载荷范围；
  - 更改了公式(1)中最大试验载荷。
- 更改了“试验过程中出现的微弱的、设备本身引起的偶发性信号振动可忽略(切向划痕力振幅小于 3 N,刮头位移振幅小于 10  $\mu\text{m}$ )”,由附加信息更改为要求性条款(见 8.1),便于标准的理解。

本文件做了下列编辑性改动：

- 删除了“范围”一章中与“原理”重复的内容；
- 增加了术语“划痕相图”(见 3.9),便于理解本文件内容；
- 将图 1 调整到第 4 章；
- 增加了标引序号“3”和标引符号“R”的说明(见图 1)；
- 增加了附录 A(资料性)“结构编号对照一览表”；
- 更改了附录 B(资料性)“划痕破坏形式示意图”；
- 更改了附录 C(资料性)“划痕测定设备示意图”。

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:成都产品质量检验研究院有限责任公司、四川大学、广东华鑫检测科技有限公司、中蓝晨光化工研究设计院有限公司、中汽研(天津)汽车工程研究院有限公司、青岛中新华美塑料有限公司、浙江华峰合成树脂有限公司、苏州润佳工程塑料股份有限公司、东莞市地天泰科技有限公司、广州质量监督检测研究院、中广核俊尔(浙江)新材料有限公司、吉林省产品质量监督检验院、广东仕诚塑料机械有限公司、青岛胜汇塑胶有限公司、盛嘉伦橡塑(河源)有限公司、广东道生科技股份有限公司。

本文件主要起草人:张晓飞、马俊辉、沈佳斌、王景、郑有婧、郭少云、孟宪明、张赛、赵成方、张初银、汪理文、陈锡威、陈伟力、陈佰全、向旭、赵文隆、李尚禹、赵守成、张春华、赵乐英、曾龙、汪克风。

## 引 言

塑料划痕性能的测试方法基本由汽车行业发展而来。工业界常用的塑料划痕性能测试方法主要有五指划痕试验、十字划痕试验、硬度试验笔划痕等。上述方法虽被广泛采用,但其评价结果多采用定性参数,只能加载恒定载荷,载荷不能连续变化,不能定量得到导致划痕破坏的载荷和速率,难以对材料的划痕性能进行深入分析。

本文件建立了一种新的划痕性能测试方法,将划痕可见性、划痕破坏形式与试验载荷、切向划痕力、划痕距离、临界法向载荷等参数建立了对应关系,借助其他辅助设备可以进一步评估划痕。该方法包括“恒定载荷”和“线性增长载荷”两种试验载荷模式。

随着划痕技术在众多领域的推广,“线性增长载荷”越来越受到学术界和工业界的重视。另外,随着塑料改性加工技术的不断进步和新型功能塑料的不断涌现,本文件增加了线性增长载荷的最大试验载荷,使本文件能适用于更广泛的实际应用。

# 塑料 划痕性能的测定

## 1 范围

本文件规定了在给定条件下塑料划痕性能的试验方法,包括划痕的形成和结果的评估以及试样的最佳尺寸和刮头的最佳几何形状。

本文件适用于表征特定类型试样在给定划痕条件下的划痕行为。

本文件适用于表面未涂覆和未上漆的热塑性模塑材料和热固性模塑材料。

## 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 17037.1 塑料 热塑性塑料材料注塑试样的制备 第1部分:一般原理及多用途试样和长条形试样的制备(GB/T 17037.1—2009,ISO 294-1:2017,MOD)

GB/T 17037.5 塑料 热塑性塑料材料注塑试样的制备 第5部分:各向异性评估用标准试样的制备(GB/T 17037.5—2020,ISO 294-5:2017,MOD)

GB/T 37426 塑料 试样(GB/T 37426—2019,ISO 20753:2018,MOD)

ISO 472:2013 塑料 术语及其定义(Plastics—Vocabulary)

ISO 10724-1 塑料 热固性粉末模塑化合物(PMCs)注塑试样的制备 第1部分:一般原理及多用途试样的制备[Plastics—Injection moulding of test specimens of thermosetting powder moulding compounds (PMCs)—Part 1: General principles and moulding of multipurpose test specimens]

## 3 术语和定义

ISO 472:2013 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

#### 划痕 scratch

给定的刮头形状、试验载荷、试验速度条件下,刮头在试样表面移动时引起试样表面的破坏。

注:“表面”为宏观尺度的表面而非微观尺度的表面。

### 3.2

#### 试验载荷 test load

$P$

试验过程中,刮头垂直施加于试样表面的力。

注:以牛顿(N)为单位。

### 3.3

#### 试验速度 test speed

$v$

试验过程中,刮头和试样的相对位移速度。

注:以毫米每秒(mm/s)为单位。