



中华人民共和国国家标准

GB/T 42919.4—2023

塑料 导热系数和热扩散系数的测定 第4部分：激光闪光法

Plastics—Determination of thermal conductivity and thermal diffusivity—
Part 4: Laser flash method

(ISO 22007-4:2017, MOD)

2023-08-06 发布

2024-03-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

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。本文件是 GB/T 42919《塑料 导热系数和热扩散系数的测定》的第4部分。GB/T 42919 已经发布了以下部分:

- 第1部分:通则;
- 第3部分:温度波分析法;
- 第4部分:激光闪光法;
- 第6部分:基于温度调制技术的比较法。

本文件修改采用 ISO 22007-4:2017《塑料 导热系数和热扩散系数的测定 第4部分:激光闪光法》。

本文件与 ISO 22007-4:2017 相比做了下述结构性调整:

- 第12章对应 ISO 22007-4:2017 中的第11章;
- 附录 A 对应 ISO 22007-4:2017 中的附录 B, 附录 B 对应 ISO 22007-4:2017 中的附录 C, 附录 C 对应 ISO 22007-4:2017 中的附录 A。

本文件与 ISO 22007-4:2017 的技术差异及其原因如下:

- 增加了规范性引用的 GB/T 2035(见第3章),以适应我国的技术条件;
- 用规范性引用的 GB/T 42919.1 替换了 ISO 22007-1(见第3章),以适应我国的技术条件;
- 删除了关于炉体温度范围调节方式(ISO 22007-4:2017 的 5.2),以适应我国的技术条件;
- 用规范性引用的 GB/T 2918 替换了 ISO 291(见第6章),以适应我国的技术条件;
- 删除了红外探测器无法校准时的情况(ISO 22007-4:2017 的 7.1),以适应我国的技术条件;
- 增加了“9.2 结果表示”,以明确结果要求;
- 用规范性引用的 GB/T 27418 替换了 ISO/IEC Guide 98-3(见第10章),以适应我国的技术条件;
- 用规范性引用的 GB/T 39812 替换了 ISO 2818、GB/T 1040.1 替换了 ISO 527-1(见附录 B),以适应我国的技术条件;
- 增加了“第11章 精密度”。

本文件做了下列编辑性改动:

- 增加了导热系数 λ 的计算公式到注中(见第4章);
- 将 ISO 22007-4:2017 中 6.2 的注 2 内容调整至正文中(见 6.2);
- 增加了资料性引用的 GB/T 6379.2(见附录 D);
- 增加了附录 D(资料性)“多家实验室测试热扩散系数精密度数据”。

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:山东非金属材料研究所、中国科学院上海硅酸盐研究所、中国科学技术大学、中国航空制造技术研究院、深圳协同创新高科技发展有限公司、天津大学、耐驰科学仪器商贸(上海)有限公司、中蓝晨光成都检测技术有限公司、东莞市景程鞋材有限公司、航天特种材料及工艺技术研究所、哈尔滨工业大学、青岛海容商用冷链股份有限公司、中华人民共和国青岛大港海关。

本文件主要起草人:丁文皓、杨莉萍、金熠、代玲、姚彩虹、钟凯、周延、曹金鹏、谢鹏、张静静、王阳、刘春风、高龙、高建国。

引 言

激光闪光法根据不同塑料和复合材料的性能特点,在参数设置、计算方法和样品制备等方面针对性更强,对于提高塑料材料热扩散系数测试准确性意义重大。

GB/T 42919 描述了各种不同原理测定塑料导热系数和热扩散系数的方法。拟由六个部分构成:

- 第 1 部分:通则。目的在于建立导热系数和热扩散系数的测定试验方法中通用的定义和各方面内容。
- 第 2 部分:瞬态平面热源(热盘)法。目的在于为测定塑料导热系数和热扩散系数的瞬态平面热源(热盘)法,确立可操作、可追溯、可证实的程序。
- 第 3 部分:温度波分析法。目的在于为测定塑料导热系数和热扩散系数的温度波分析法,确立可操作、可追溯、可证实的程序。
- 第 4 部分:激光闪光法。目的在于为测定塑料导热系数和热扩散系数的激光闪光法,确立可操作、可追溯、可证实的程序。
- 第 5 部分:聚甲基丙烯酸甲酯样品实验室间测试结果。目的在于通过多个实验室对聚甲基丙烯酸甲酯的导热系数和热扩散系数进行测定并提供试验数据。
- 第 6 部分:基于温度调制技术的比较法。目的在于为使用温度调制技术测定低导热系数的比较法,确立可操作、可追溯、可证实的程序。

塑料 导热系数和热扩散系数的测定

第4部分：激光闪光法

1 范围

本文件描述了用激光闪光法测定塑料薄片在厚度方向上的热扩散系数的方法。

本文件适用于均质固体塑料以及具有各向同性或正交各向异性结构的复合材料。

本方法适用于在 $-100\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 400\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的气体或真空环境下热扩散系数为 $1\times 10^{-7}\text{ m}^2\text{ s}^{-1}\sim 1\times 10^{-4}\text{ m}^2\text{ s}^{-1}$ 的材料。

注：对于不均匀试样，测量值可能受试样厚度影响。

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 1040.1 塑料 拉伸性能的测定 第1部分：总则（GB/T 1040.1—2018，ISO 527-1:2012，IDT）

GB/T 2035 塑料术语及其定义（GB/T 2035—2008，ISO 472:1999，IDT）

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 27418 测量不确定度评定和表示（GB/T 27418—2017，ISO/IEC Guide 98-3:2008，MOD）

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

GB/T 42919.1 塑料 导热系数和热扩散率的测定 第1部分：通则（GB/T 42919.1—2023，ISO 22007-1:2017，MOD）

3 术语和定义

GB/T 2035 和 GB/T 42919.1 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

脉冲宽度 pulse width

t_p

激光脉冲强度大于其最大值一半的持续时间。

注：单位为秒（s）。

3.2

起始时间 time origin

t_0

激光脉冲开始的时间。

注：单位为秒（s）。

3.3

最大温升 maximum temperature rise

ΔT_{\max}