



中华人民共和国国家标准

GB/T 33061.12—2025

塑料 动态力学性能的测定 第 12 部分：非共振压缩振动法

Plastics—Determination of dynamic mechanical properties—
Part 12: Non-resonance compressive vibration method

(ISO 6721-12:2022, Plastics—Determination of dynamic mechanical properties—
Part 12: Compressive vibration—Non-resonance method, MOD)

2025-12-02 发布

2026-07-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

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 33061《塑料 动态力学性能的测定》的第 12 部分。GB/T 33061 已经发布了以下部分：

- 第 1 部分：通则；
- 第 2 部分：扭摆法；
- 第 3 部分：弯曲振动下共振曲线法；
- 第 4 部分：非共振拉伸振动法；
- 第 5 部分：非共振弯曲振动法；
- 第 6 部分：非共振剪切振动法；
- 第 7 部分：非共振扭转振动法；
- 第 10 部分：使用平行平板振动流变仪测定复数剪切黏度；
- 第 11 部分：玻璃化转变温度；
- 第 12 部分：非共振压缩振动法。

本文件修改采用 ISO 6721-12:2022《塑料 动态力学性能的测定 第 12 部分：压缩振动 非共振法》。

本文件与 ISO 6721-12:2022 的技术差异及其原因如下：

- 用规范性引用的 GB/T 9352 替换了 ISO 293、GB/T 17037.1 替换了 ISO 294-1、GB/T 5471 替换了 ISO 295 和 GB/T 46607.1 替换了 ISO 10724-1(见 6.2)，以适应我国技术条件、增加可操作性；
- 用规范性引用的 GB/T 33061.1 替换了 ISO 6721-1(见 3.1、5.3、5.4、第 7 章、第 8 章、9.4、10.4 和第 12 章)；
- 施加的静态压缩力要求由“应”更改为“宜”(见 9.4)。

本文件做了下列编辑性改动：

- “ E' ”更改为“ E'_t ”(见 10.1 和 10.3)；
- “ E'' ”更改为“ E''_t ”(见 10.3)。

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：工业和信息化部电子第五研究所、安徽华能电缆集团有限公司、浙江新和成特种材料有限公司、中蓝晨光化工有限公司、中山市弘丰电器有限公司、梅特勒托利多科技(中国)有限公司、江苏欣战江纤维科技股份有限公司、北京燕山石化高科技技术有限责任公司、中蓝晨光成都检测技术有限公司。

本文件主要起草人：刘俊邦、宫传播、沈金涛、季壮、李伟太、袁宁肖、张彦君、杨黎黎、张洪彬、刘永胜、陈小锋。

引 言

动态力学分析(DMA)在程序控温下测量物质在交变应力或应变作用下的响应,测定结果反映了材料的黏弹性。

本文件使用 DMA 方法,确定塑料在非共振压缩模式下储能模量、损耗模量和损耗因子随温度的变化。根据上述结果可表征塑料的玻璃化转变、次级松弛、结晶、交联、相分离等有关信息。

GB/T 33061《塑料 动态力学性能的测定》规定了各种在线性黏弹行为范围内测定硬质塑料动态力学性能的方法,拟由以下部分构成。

- 第 1 部分:通则。目的在于建立动态力学性能的测定试验方法中通用的定义和相关内容。
- 第 2 部分:扭摆法。目的在于为扭转模量的储能和损耗分量的测定,确立可比的方法。
- 第 3 部分:弯曲振动下共振曲线法。目的在于为均质塑料的弯曲复数模量和用于隔音的层压塑料的阻尼特性的测定,确立可比的方法。
- 第 4 部分:非共振拉伸振动法。目的在于为塑料拉伸复数模量的受迫非共振方法的测定,确立可比的方法。
- 第 5 部分:非共振弯曲振动法。目的在于为塑料弯曲复数模量的受迫非共振方法的测定,确立可比的方法。
- 第 6 部分:非共振剪切振动法。目的在于为塑料剪切复数模量的受迫非共振方法的测定,确立可比的方法。
- 第 7 部分:非共振扭转振动法。目的在于为条状或棒状固体聚合物的剪切复数模量的扭转非共振方法的测定,确立可比的方法。
- 第 8 部分:纵向剪切振动波传导法。目的在于为聚合物的纵向复数模量和剪切复数模量的储能分量的测定,确立可比的方法。
- 第 9 部分:拉伸振动声速脉冲传播法。目的在于为聚合物复数拉伸模量的储能分量的测定,确立可比的方法。
- 第 10 部分:使用平行平板振动流变仪测定复数剪切黏度。目的在于为聚合物熔体动态流变性能试验方法的测定,确立可比的方法。
- 第 11 部分:玻璃化转变温度。目的在于为动态力学性能玻璃化转变温度(T_g)的测定,确立可比的方法。
- 第 12 部分:非共振压缩振动法。目的在于为聚合物的压缩复数模量的测定,确立可比的方法。

塑料 动态力学性能的测定

第 12 部分:非共振压缩振动法

1 范围

本文件描述了在 0.01 Hz~100 Hz 的非共振压缩振动模式下测试聚合物压缩复数模量 E^* 和压缩损耗因子的方法。测定对象为测量动态压缩储能模量在 1 MPa~1GPa 的半硬质聚合物,其形状为直棱柱、圆柱体或管状。

本文件适用于研究半硬质塑料的压缩复数模量,也适用于研究半硬质塑料在玻璃化转变区域中其动态特性随温度和频率变化。

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 5471 塑料 热固性塑料试样的压塑(GB/T 5471—2008,ISO 295:2004,IDT)

GB/T 9352 塑料 热塑性塑料材料试样的压塑(GB/T 9352—2008,ISO 293:2004,IDT)

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—2019,ISO 294-1:2017,MOD)

GB/T 33061.1 塑料 动态力学性能的测定 第 1 部分:通则(GB/T 33061.1—2025,ISO 6721-1:2019,MOD)

GB/T 46607.1 塑料 热固性粉末模塑料(PMCs)试样的制备 第 1 部分:一般原理及多用途试样的制备(GB/T 46607.1—2025,ISO 10724-1:1998,MOD)

3 术语和定义

GB/T 33061.1 界定的术语和定义适用于本文件。

4 原理

在明显低于夹紧/自由纵向状态共振频率的频率下,对试样施加明显正弦的压缩力或形变,测量施加在试样上的力、位移的振幅和二者之间的相位角,计算压缩复数模量中的压缩储能模量、压缩损耗模量和压缩损耗因子。

5 仪器设备

5.1 加载装置

5.1.1 通则

加载装置应能对试样施加正弦压缩力或形变,能测量试样的力、位移的振幅和二者之间的相位角。