



中华人民共和国国家标准

GB/T 33061.2—2025

塑料 动态力学性能的测定 第2部分：扭摆法

Plastics—Determination of dynamic mechanical properties—
Part 2: Torsion-pendulum method

(ISO 6721-2:2019, 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2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 6721-2:2019《塑料 动态力学性能的测定 第2部分：扭摆法》。

本文件与 ISO 6721-2:2019 相比做了下述结构调整：

- 第10章 10.1、10.2、10.3、10.4 公式中的符号对应 ISO 6721-2:2019 中的 10.1；
- 附录 D 对应 ISO 6721-2:2019 中的第11章。

本文件与 ISO 6721-2:2019 的技术差异及其原因如下：

- 用规范性引用的 GB/T 33061.1 代替了 ISO 6721-1（见第3章、第4章、5.6～5.9、6.1、6.3、第7章～第9章、第12章），以适应我国技术条件、增加可操作性；
- 将“并插入公式(5)可得公式(12)”修改为“将公式(1)代入公式(11)可得公式(12)”（见 10.4），方便操作者使用。

本文件做了下列编辑性改动：

- 用资料性引用的 GB/T 9870.2 替换了 ISO 4664-2（见第1章）；
- 用资料性引用的 GB/T 33061.3 替换了 ISO 6721-3（见第1章）。

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：中蓝晨光成都检测技术有限公司、中蓝晨光化工研究设计院有限公司、北京燕山石化高科技技术有限责任公司、中山市弘丰电器有限公司、宁波胜维德赫华翔汽车镜有限公司、江苏欣战江纤维科技股份有限公司、工业和信息化部电子第五研究所。

本文件主要起草人：季壮、唐茂株、杨黎黎、王正强、赵光田、童维红、刘俊邦。

引 言

动态力学分析(DMA)是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。

本文件采用 DMA 方法,确定塑料在扭转测试模式下储能模量和损耗模量随温度的变化情况。根据上述结果可表征塑料的相变(如玻璃化相变)、塑性形变等有关的信息等。

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刚性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合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 2 部分：扭摆法

1 范围

本文件描述了在 0.1 Hz~10 Hz 的频率范围内小应变情况下,采用塑料线性动态力学性能的方法(方法 A 和方法 B)测定在扭转测试模式中塑料的储能模量和损耗模量随温度的变化情况。

注:在足够宽的温度范围内(−50 °C~150 °C)测量储能模量、损耗模量与温度的关系,获得聚合物在过渡态的相关信息(如玻璃化转变和熔融转变),同时也提供了有关初始塑性流动的信息。

本文件不适用于非对称层压板(见 GB/T 33061.3)及橡胶(见 GB/T 9870.2)。

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 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)

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

用两个夹具夹住一个横截面均匀的试样,其中一个夹具固定,另一个夹具通过连接杆连接至圆盘,圆盘为惯性部件。与圆盘相连的试样末端随圆盘运动,进行自由衰减的扭转型振动。振动模式为 GB/T 33061.1 中的Ⅳ,模量类型为 GB/T 33061.1 中定义的 G_{10} 。

惯性部件被悬挂在试样(方法 A,图 1)或细线(方法 B,图 2)上。在后一种情况下,细线也是弹性振动系统的一部分。