



中华人民共和国国家标准

GB/T 42918.2—2023

塑料 模塑和挤出用热塑性聚氨酯 第2部分：试样制备和性能测定

Plastics—Thermoplastic polyurethanes for moulding and extrusion—
Part 2: Preparation of test specimens and determination of properties

(ISO 16365-2:2014, MOD)

2023-11-27 发布

2024-06-01 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 42918《塑料 模塑和挤出用热塑性聚氨酯》的第2部分。GB/T 42918 已经发布了以下部分：

- 第1部分：命名系统和分类基础；
- 第2部分：试样制备和性能测定。

本文件修改采用 ISO 16365-2:2014《塑料 模塑和挤出用热塑性聚氨酯 第2部分：试样制备和性能测定》。

本文件增加了“术语和定义”一章。

本文件与 ISO 16365-2:2014 相比，存在较多技术差异，在所涉及的条款的外侧页面空白位置用垂直单线(|)进行了标示。这些技术差异及其原因一览表见附录 A。

本文件做了下列编辑性改动：

- 用资料性引用的 GB/T 19467.1 替换 ISO 10350-1(见第1章和6.1)；
- 用资料性引用的 GB/T 42918.1 替换 ISO 16365.1(见第1章)；
- 删除了第1章中的注；
- 增加了注塑成型样品制备条件的注(见4.2)；
- 增加了试样调节中的注2(见第5章)；
- 增加了附录 A(资料性)“本文件与 ISO 16365-2:2014 的技术差异及其原因”；
- 增加了附录 D(资料性)“热塑性聚氨酯性能测定方法中的结果表述及精密度”；
- 删除了 ISO 16365-2:2014 中的附录 A(资料性)“材料鉴定”。

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：浙江华峰热塑性聚氨酯有限公司、美瑞新材料股份有限公司、万华化学集团股份有限公司、浙江禾欣科技有限公司、旭川化学(苏州)有限公司、山东科力美实业有限公司、上海抚佳精细化工有限公司、山东一诺威聚氨酯有限公司、浙江益弹新材料科技有限公司、南通德亿新材料有限公司、宁波聚泰新材料科技有限公司、宁波市金穗橡塑有限公司、浙江斯普智能科技股份有限公司、临沂斯科瑞聚氨酯材料有限公司、沧州大化股份有限公司、浙江品瑶科技股份有限公司、黎明化工研究设计院有限责任公司。

本文件主要起草人：金美金、何微娜、宋红玮、杨莉、纪尚超、张大华、薛东、匙丹丹、杨友利、陈海良、南建举、陈乔建、应建波、黄聪杰、王柳村、张汉玲、赵志峰、黄一、刘建文、李娜、王志栓、陈佩佩、徐欣欣、邹宗钧、谢巍巍。

引 言

GB/T 42918《塑料 模塑和挤出用热塑性聚氨酯》是规范模塑和挤出用热塑性聚氨酯产品规格与检验的基础标准,拟由三部分构成。

- 第1部分:命名系统和分类基础。目的在于确立模塑和挤出用热塑性聚氨酯的命名系统,给出热塑性聚氨酯的命名代号表。
- 第2部分:试样制备和性能测定。目的在于描述热塑性聚氨酯试样的制备和性能测定方法。
- 第3部分:用酯基含量测定法区分醚基聚氨酯和酯基聚氨酯。目的在于描述用酯基含量测定法区分醚基聚氨酯和酯基聚氨酯的方法。

塑料 模塑和挤出用热塑性聚氨酯

第2部分:试样制备和性能测定

1 范围

本文件描述了模塑和挤出用热塑性聚氨酯性能测试的试样制备方法和测定方法,同时规定了处理试验材料的要求以及调节模塑前试验材料和测试前样品状态的要求。

本文件给出了指定状态下制备试验样品的步骤和条件,以及对这些样品进行材料性能测试的步骤。通过列表给出了适合且应用于表征模塑和挤出用热塑性聚酯/聚氨酯和聚醚/聚氨酯(TPU)材料的性能及其测定方法,性能从 GB/T 19467.1 的通用测定方法中选取。

本文件还包括了应用广泛或对模塑和挤出用材料具有特殊意义的其他检测方法,如在 GB/T 42918.1 中规定的指定性能。

为了得到可再现和可比较的检测结果,需使用本文件规定的试样制备及状态调节的方法、试样尺寸、测试步骤。不同尺寸的样品或者由不同步骤和条件制备的样品所获得的测试数据不一定完全相同。

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 528 硫化橡胶或热塑性橡胶 拉伸应力应变性能的测定(GB/T 528—2009, ISO 37:2005, IDT)

GB/T 529—2008 硫化橡胶或热塑性橡胶撕裂强度的测定(裤型、直角形和新月形试样)(ISO 34-1:2004, MOD)

GB/T 1033.1—2008 塑料 非泡沫塑料密度的测定 第1部分:浸渍法、液体比重瓶法和滴定法(ISO 1183-1:2004, IDT)

GB/T 1040.2 塑料 拉伸性能的测定 第2部分:模塑和挤塑塑料的试验条件(GB/T 1040.2—2022, ISO 527-2:2012, MOD)

GB/T 1043(所有部分) 塑料 简支梁冲击性能的测定[ISO 179(所有部分)]

注:GB/T 1043.1—2008 塑料 简支梁冲击性能的测定 第1部分:非仪器化冲击试验(ISO 179-1:2000, IDT)

GB/T 1043.2—2018 塑料 简支梁冲击性能的测定 第2部分:仪器化冲击试验(ISO 179-2:1997, IDT)

GB/T 1408.1 绝缘材料 电气强度试验方法 第1部分:工频下试验(GB/T 1408.1—2016, IEC 60243-1:2013, IDT)

GB/T 2408 塑料 燃烧性能的测定 水平法和垂直法(GB/T 2408—2021, IEC 60695-11-10:2013, MOD)

GB/T 2410 透明塑料透光率和雾度的测定

GB/T 2411 塑料和硬橡胶 使用硬度计测定压痕硬度(邵氏硬度)(GB/T 2411—2008, ISO 868:2003, IDT)

GB/T 3682.2 塑料 热塑性塑料熔体质量流动速率(MFR)和熔体体积流动速率(MVR)的测定

第2部分:对时间-温度历史和(或)湿度敏感的材料试验方法(GB/T 3682.2—2018, ISO 1133-2:2011, MOD)

GB/T 4207 固体绝缘材料耐电痕化指数和相比电痕化指数的测定方法(GB/T 4207—2022, IEC 60112:2020, IDT)

GB/T 7759(所有部分) 硫化橡胶或热塑性橡胶 压缩永久变形的测定[ISO 815(所有部分)]

注:GB/T 7759.1—2015 硫化橡胶或热塑性橡胶 压缩永久变形的测定 第1部分:在常温及高温条件下(ISO 815-1:2008, IDT)

GB/T 7759.2—2014 硫化橡胶或热塑性橡胶 压缩永久变形的测定 第2部分:在低温条件下(ISO 815-2:2008, IDT)

GB/T 9867 硫化橡胶或热塑性橡胶耐磨性能的测定(旋转辊筒式磨耗机法)(GB/T 9867—2008, ISO 4649:2002, IDT)

GB/T 11546.1 塑料 蠕变性能的测定 第1部分:拉伸蠕变(GB/T 11546.1—2008, ISO 899-1:2003, 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 17037.1—2019, ISO 294-1:2017, MOD)

GB/T 19466.2 塑料 差示扫描量热法(DSC) 第2部分:玻璃化转变温度的测定(GB/T 19466.2—2004, ISO 11357-2:1999, IDT)

GB/T 29249 电子称量式烘干法水分测定仪

GB/T 31838.2 固体绝缘材料 介电和电阻特性 第2部分:电阻特性(DC方法)体积电阻和体积电阻率(GB/T 31838.2—2019, IEC 62631-3-1:2016, IDT)

GB/T 31838.3 固体绝缘材料 介电和电阻特性 第3部分:电阻特性(DC方法)表面电阻和表面电阻率(GB/T 31838.3—2019, IEC 62631-3-2:2015, IDT)

GB/T 31838.6 固体绝缘材料 介电和电阻特性 第6部分:介电特性(AC方法)相对介电常数和介质损耗因数(频率0.1 Hz~10 MHz)(GB/T 31838.6—2021, IEC 62631-2-1:2018, IDT)

GB/T 39822 塑料 黄色指数及其变化值的测定

ISO 846 塑料 微生物作用评价(Plastics—Evaluation of the action of microorganisms)

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 试样的制备

4.1 模塑前材料的处理

颗粒料或模塑材料应达到室温;对于雾度的测定,试样中水的质量分数不应超过0.02%;除雾度以外的检测项目的测定,试样中水的质量分数不应超过0.05%。

对物料进行干燥时,宜使用空气干燥除湿机或满足温度要求的鼓风干燥箱。干燥条件为:85℃~100℃,处理3h~5h,对物料中水的质量分数进行测定;或100℃~110℃,处理10h~16h,可不测定物料中水的质量分数。如在物料中加入色母料、颜料或其他添加剂,则宜干燥前与颗粒料进行预混合处理。如材料易发粘,则应选择较低的处理温度。

水的质量分数测定按附录B规定的方法进行。填充或增强材料中水的质量分数应表示为混合物

料总质量的百分比。

为了使物料中水的质量分数达到使用要求,宜在注塑机的进料斗中充入合适的气体(如干燥的空气、氮气或氩气),或使用带有干燥除湿功能的进料斗。如产品在干燥后或在干燥产品交付后,装样容器被多次打开,则试样制备时对其重新进行干燥。

颗粒料中的高水分含量会导致试样在制备过程中发生降解,并因此导致测定结果错误。发泡或形成气泡都说明了试样中水分含量过高。

热塑性聚氨酯易吸潮,颗粒料在加工前宜贮存于干燥环境中。对于低温贮存的颗粒料,应在打开贮存容器前将其恢复至室温,以防止其表面出现冷凝水。使用后,贮存容器应密闭。

4.2 注塑成型

注塑成型的试样制备应按 GB/T 17037.1 的规定进行,对具体产品的注塑成型操作条件按相关方的约定进行。试样制备应使用干燥的颗粒料。试样能通过裁刀在样品片(板)上裁剪制成。

注:生产单位依据 GB/T 17037.1 的规定及相关方的约定对具体产品的注塑成型制作操作指导书,用以约定注塑成型条件的可再现性,使注塑成型后的试样性能的测定具有重复性和可比性。

试样制备应在相同的加工条件下按照相同的步骤进行。使用前试样应一直保存在防潮容器中。

加工参数和温度的选择应最大限度的减少力学性能在流动方向和横向上的差异,如果差异高于 5%(平均值),则需在测定结果中标明方向。

可根据熔体的流动特性对试样制备的工艺参数进行优化。熔体的流动特性能用熔体流动速率(MFR 或 MVR)进行表征,具体的测定在表 2 规定(或由相关方基于材料的熔点或加工条件协商确定)的温度和负荷下,按照 GB/T 3682.2 的方法进行。只有在相同的条件下测定的 MFR/MVR 结果才具有可比性。负荷和温度的选择要使测得的 MVR 在 $5\text{ cm}^3/10\text{ min}$ ~ $100\text{ cm}^3/10\text{ min}$ 范围里,最好是在 $10\text{ cm}^3/10\text{ min}$ ~ $40\text{ cm}^3/10\text{ min}$ 之间。

5 试样的调节

由热塑性聚氨酯制成的模塑件在室温下应贮存数周,才能获得稳定的力学性能。如需在较短时间内使模塑件获得最佳的功能特性,则应对成品或试样进行熟化处理。本文件推荐的熟化处理温度和时间: $80\text{ }^\circ\text{C}$ ~ $120\text{ }^\circ\text{C}$ 、 4 h ~ 16 h 。熟化处理应在模塑成型后立即将试样放入循环空气烘箱中进行。在进行测试前,应将熟化后的试样进行状态调节,本文件中对熟化后的状态调节条件规定为:对温度、湿度均有要求的检测项目,熟化后的调节环境为恒温恒湿条件 $(23\pm 2)^\circ\text{C}$ 、 $(50\pm 10)\%\text{ RH}$,调节时间为不小于 16 h ;只对温度有要求的检测项目,熟化后的调节环境为恒温 $(23\pm 2)^\circ\text{C}$,调节时间为不小于 3 h 。

注 1:对于稳定性较差的试样,在熟化和状态调节时不能使其变形。

注 2:不同产品的相关方协商一致,根据各自产品性能的不同,在规定的范围内选择具体熟化、调节的条件。

6 性能测定

6.1 通则

为了保证测试结果的可再现性和可对比性,应使用本文件中指定的试样制备和调节方法、试样尺寸和测试步骤。不同尺寸的试样或者由不同步骤和条件制备的样品所获得的测试数据不一定完全相同。

除非表 1~表 3 中另有明确规定,所有试验都应在 $(23\pm 2)^\circ\text{C}$ 和 $(50\pm 10)\%\text{ RH}$ 的标准环境中进行。

表 1 依据 GB/T 19467.1 编制,所列性能适用于模塑和挤出用热塑性聚酯/酯和聚醚/酯,也适用于不同的热塑性弹性体进行性能比对。

表 2 和表 3 分别列出了在模塑和挤出用热塑性材料中广泛使用和/或具有特殊意义的一般性能和特殊性能。

热塑性聚氨酯应用领域广泛,不同的应用对应不同的性能要求,所需性能类型及数据范围差别较大。

例如,下列性能应用曲线或系列数值来表示,不用单个值来表示。

受限物质的含量、硬度、扭转性能、撕裂强度、耐久性、蠕变性能、热膨胀、低温性能、软化温度、老化、热稳定性、火焰等级和燃烧性、溶剂的影响(如膨胀、化学稳定性、水解、挥发性物质或雾化等)、电性能、某些应用中不需要的物质、模塑流动性、结晶性、渗透性等。

6.2 生物抗性

聚氨酯对微生物的抗性取决于 TPU 中的酯基含量和化学结构,按 ISO 846 方法 D(生物活性土)评估试样对微生物抗性的稳定性。

注:由于该测试需要几个月的时间,用 ISO 16365-3 中通过分析测定酯基含量的方法来代替上述方法。

6.3 TPU 性能和测试条件

用于热塑性聚氨酯材料表征的一般性能和特殊性能见表 1,一般性能和测试条件见表 2,特殊性能和测试条件见表 3。

表 1 用于热塑性聚氨酯材料表征的一般性能和特殊性能一览表

性能	一般/特殊
流变性	
MFR	一般
MVR	一般
力学性能	
硬度	一般
定伸应力(100%、300%、>300%)	一般
拉伸强度	一般
拉断伸长率	一般
撕裂强度	一般
压缩永久变形	特殊
耐磨性	特殊
拉伸蠕变模量	特殊
简支梁冲击性能	特殊
耐水解性	特殊
生物抗性	特殊
热性能	
玻璃化转变温度	特殊
燃烧性	特殊

表 1 用于热塑性聚氨酯材料表征的一般性能和特殊性能一览表（续）

性能	一般/特殊
电性能	
表面电阻率	特殊
相对介电常数	特殊
体积电阻率	特殊
介电损耗因子	特殊
电气强度	特殊
相比电痕化指数	特殊
其他	
水的质量分数	一般
密度	一般
黄色指数	一般
透光率	特殊
雾度	特殊

表 2 一般性能和测试条件

性能	单位	标准	试样类型 (尺寸或其他)	试样 制备 ^a	试验条件和附加说明
流变性					
MFR/ MVR	g/10min cm ³ /10 min	GB/T 3682.2	水质量分数不大于 0.05%	K/M	推荐使用负荷为 1.20 kg、2.16 kg、3.80 kg、5.00 kg、8.70 kg、10.00 kg、12.50 kg、21.60 kg；具体的测试温度和负荷由相关方基于材料的熔点或加工条件协商确定；称样量推荐为 3 g~8 g，应在 0.5 min~1.0 min 内完成加料过程，加料完成后应立即预热 5 min~7 min；MVR 测试的活塞移动位移推荐为 20.0 mm~30.0 mm
力学性能					
硬度	Shore A 或 Shore D	GB/T 2411	——试样厚度至少为 4 mm，可使用多试样堆叠； ——试样尺寸应足够大，以保证离任一边缘至少 9 mm 进行测量； ——表面应光滑、平整	M	进行测定时，每个测定点至少相隔 6 mm，瞬时读数 1 s

表2 一般性能和测试条件(续)

性能	单位	标准	试样类型 (尺寸或其他)	试样 制备 ^a	试验条件和附加说明
定伸应力 (100%、300%、 >300%)	MPa	GB/T 528	哑铃状试样 1 型,厚度为 (2.0±0.2) mm	M	拉力试验机速度为(500±50) mm/min,特殊试样可降至(100± 10)mm/min、(200±20)mm/min
拉伸强度	MPa				
拉断伸长率	%				
撕裂强度	kN/m	GB/T 529— 2008 A、B(a)	裤型或无割口直角形	M	拉力试验机速度: 裤型为(100±10)mm/min,直角形 为(500±50)mm/min
其他性能					
水的质量分数	%	附录 B	—	K	—
密度	g/cm ³	GB/T 1033.1— 2008 A 法	—	M/K	对于同一组试验或系列的比对试 验在相同的温度下进行即可
黄色指数	无量纲	GB/T 39822	—	M/K	使用 D65/10 光源,反射法
^a M 代表注塑模塑物料,K 代表颗粒料。					

表3 特殊性能和测试条件

性能	单位	标准	试样类型 (尺寸或其他)	试样 制备 ^a	试验条件和附加说明
力学性能					
压缩永久变形	%	GB/T 7759 (所有部分)	A 型:直径为(29.0± 0.5) mm,高度为(12.5± 0.5) mm 的圆柱体; B 型:直径为(13.0± 0.5) mm,高度为(6.3± 0.3) mm 的圆柱体	M	推荐试验温度如下: ——常温:(23±2)℃、(27± 2)℃; ——高温:(40±1)℃、(55±1) ℃、(70±1)℃、(85±1)℃、 (100±1)℃、(125±2)℃; ——低温:0℃、-10℃、-25℃。 试验时间为 24 h、72 h、168 h 或 168 h 的整数倍
耐磨性	mm ³	GB/T 9867	直径为(16.0±0.2) mm,高 度最小为 6 mm 的圆柱体	M	成型后在标准实验室温度下调节 至少 16 h
拉伸蠕变模量	MPa	GB/T 11546.1	试样为 GB/T 528 中的哑 铃状试样 1 型,厚度为 (2.0±0.2) mm;试样表面 应无可见裂痕、划痕或其 他缺陷	M	成型后在标准实验室温度下调节 至少 16 h;拉力试验机速度为 (500±50)mm/min 或由相关方协 商确定

表3 特殊性能和测试条件(续)

性能	单位	标准	试样类型 (尺寸或其他)	试样 制备 ^a	试验条件和附加说明
简支梁冲击性能	kJ/m ²	GB/T 1043 (所有部分)	1 型:长(80±2) mm,宽 (10.0±0.2) mm,高 (4.0±0.2)mm	M	适用于 TPU 中的硬质产品(硬度>70 D),冲击方向为侧向冲击
生物抗性	%	ISO 846 中 方法 D 和 GB/T 1040.2	GB/T 1040.2 中的 1A 型 或 1B 型,厚度为 4 mm	M	—
耐水解性	%	附录 C	GB/T 528 中哑铃状试样 1 型,厚度为(2.0±0.2) mm	M	拉力试验机速度为(500±50) mm/min,特殊试样可降至(100± 10)mm/min、(200±20)mm/min
热性能					
玻璃化转变温度	℃	GB/T 19466.2	—	M/K	仪器升温速率为 10 ℃/min 或 20 ℃/min
燃烧性	mm/min	GB/T 2408	长(125±5) mm,宽 (13.0±0.5)mm,厚度推 荐 0.8 mm、0.91 mm、 1.6 mm、3.0 mm、3.2 mm、 6.0 mm	M	成型后需要在标准实验室温度下 调节至少 48 h,从状态调节箱中取 出后 1 h 内进行测定
电性能					
体积电阻率	Ω·m	GB/T 31838.2	100 mm×100 mm× 3 mm	M	成型后需要在标准实验室温度下 调节至少 4 d,加装电极前,至少在 5 个不同的点上测量材料的厚度
表面电阻率	Ω	GB/T 31838.3	试样的尺寸应适用于所 选用的电极装置,厚度应 与产品厚度相同	M	推荐电极 B 电极
相关介电常数	无量纲	GB/T 31838.6	100 mm×100 mm×3 mm	M	—
介电损耗因数	无量纲				
电气强度(电 气强度或击穿 电压)	kV/mm 或 kV	GB/T 1408.1	100 mm×100 mm× 1 mm	M	推荐使用球板电极
相比电痕化 指数	V	GB/T 4207	20 mm×20 mm×3 mm; 试样表面应光滑、洁净	M	测定前应对试样表面进行清洗,平 行测定时应使用不同样片
其他性能					
透光率	%	GB/T 2410	常规试样厚度为 2 mm,高 透产品或薄膜产品试样 厚度由相关方协商确定	M	光源为 C/2 或 D65/10
雾度					
^a M 代表注塑模塑物料,K 代表颗粒料。					

6.4 热塑性聚氨酯性能测定方法的结果表述及重复性精密度的规定

对热塑性聚氨酯各性能测定方法中的结果表述及重复性精密度的规定见附录 D。

附 录 A

(资料性)

本文件与 ISO 16365-2:214 的技术差异及其原因

本文件与 ISO 16365-2:2014 的技术差异及其原因见表 A.1。

表 A.1 本文件与 ISO 16365-2:2014 技术差异及其原因

本文件的 结构编号	技术差异	原因
4.1	水的质量分数由“不应超过 0.02 %”更改为“对于雾度的测定,试样中水的质量分数不应超过 0.02 %;除雾度以外的检测项目的测定,试样中水的质量分数不应超过 0.05 %。”	更符合国内实际情况 及技术条件
	对物料进行干燥处理的条件由“100 ℃,处理 3 h”更改为“85 ℃~100 ℃,处理 3 h~5 h”;“在 110 ℃下将干燥时间延长至 1 天”更改为“100 ℃~110 ℃,处理 10 h~16 h”	
	删除了规范性引用的 ISO 15512 水的质量分数的测定方法,增加了附录 B 中两种水的质量分数测定方法	
—	删除了表 1 试样注塑成型的条件	
4.2	用规范性引用的 GB/T 17037.1 替换了 ISO 294-1	为了适应我国的技术 条件,提高可操作性
5	将熟化处理的温度和时间由“100 ℃下 20 h”更改为“80 ℃~120 ℃,4 h~16 h”	更符合国内实际情况 及技术条件
	测试前试样状态调节环境和时间由“23 ℃、50 %相对湿度(标准大气压)下贮存 24 h”更改为“对温度、湿度均有要求的检测项目,熟化后的调节环境为恒温恒湿条件(23±2)℃、(50±10) %RH,调节时间为不低于 16 h;只对温度有要求的检测项目,熟化后的调节环境为恒温(23±2)℃,调节时间为不低于 3 h”	
6.3	更改了 ISO 16352-2 表 2 按硬度对热塑性聚氨酯材料一般性能和特殊性能的特征,而是根据国内实际现状进行了重新的划分(见表 1),性能测试项目中删除了定伸应力(20 %),增加了黄色指数、透光率、雾度、耐水解性,更改“拉伸强度/热水处理、拉断伸长率/热水处理”为“耐水解性”	
表 2	用规范性引用的 GB/T 528 替换了 ISO 527-1、ISO 527-2	为了适应我国的技术 条件,提高可操作性
	用规范性引用的 GB/T 529-2008 替换了 ISO 34-1	
	用规范性引用的 GB/T 1033.1-2008 替换了 ISO 1183	
	用规范性引用的 GB/T 2411 替换了 ISO 868	
	用规范性引用的 GB/T 3682.2 替换了 ISO 1133-2	
	MFR/MVR 试样制备中增加了“颗粒料”,推荐负荷中增加了“1.20 kg、3.80 kg、8.70 kg、12.50 kg”,并对“具体的测试温度和负荷由相关方基于材料的熔点或加工条件协商确定”、称样量、完成加料过程的时间、预热时间及 MVR 测试的活塞移动位移等内容进行了规定及强调	更符合国内实际情况 及技术条件

表 A.1 本文件与 ISO 16365-2:2014 技术差异及其原因 (续)

本文件的 结构编号	技术差异	原因
表 2	硬度试样尺寸由“ $\geq 80 \times \geq 10 \times \geq 6$ ”更改为“应足够大,以保证离任一边缘至少 9 mm 进行测量”	更符合国内实际情况 及技术条件
	增加了密度性能测定对比实验的温度要求	
	增加了规范性引用的标准 GB/T 39822,因增加了新的检测指标	
表 3	用规范性引用的 GB/T 1040.2 替换了 ISO 527-2	为了适应我国的技术 条件,提高可操作性
	用规范性引用的 GB/T 1043(所有部分)替换了 ISO 179(所有部分)	
	用规范性引用的 GB/T 1408.1 替换了 IEC 60243-1	
	用规范性引用的 GB/T 2408 替换了 IEC 60695-11-10	
	用规范性引用的 GB/T 4207 替换了 IEC 60112	
	用规范性引用的 GB/T 7759(所有部分)替换了 ISO 815(所有部分)	
	用规范性引用的 GB/T 9867 替换了 ISO 4649	
	用规范性引用的 GB/T 11546.1 替换了 ISO 899-1	
	用规范性引用的 GB/T 19466.2 替换了 ISO 11357-2	
	用规范性引用的 GB/T 31838.2 替换了 IEC 60093	
	用规范性引用的 GB/T 31838.3 替换了 IEC 60093	
	用规范性引用的 GB/T 31838.6 替换了 IEC 60250	
	压缩永久变形中的试样类型增加了 A 型;推荐试验温度由“23℃、70℃”更改为“常温(23±2)℃、(27±2)℃;高温(40±1)℃、(55±1)℃、(70±1)℃、(85±1)℃、(100±1)℃、(125±2)℃;低温为 0℃、-10℃、-25℃”;增加了试验时间为“24 h、72 h、168 h 或 168 h 的整数倍”	更符合国内实际情况 及技术条件
	玻璃化转变温度的试样制备中增加了“颗粒料”;仪器的升温速率由“10℃/min”更改为“10℃/min 或 20℃/min”	
	燃烧性增加了推荐的试样厚度“0.8 mm、1.6 mm、3.2 mm”	
	相对介电常数、介电损耗因数和体积电阻率中试样尺寸由“ $\geq 60 \times \geq 60 \times \geq 2$ ”更改为“100 mm×100 mm×3 mm”	
	表面电阻率试样尺寸由“ $\geq 60 \times \geq 60 \times \geq 2$ ”更改为“试样的尺寸要适用于所选用的电极装置,厚度要与产品厚度相同”	
	电气强度试样尺寸由“ $\geq 60 \times \geq 60 \times \geq 1$ ”更改为“100 mm×100 mm×1 mm”	
	相比电痕化指数试样尺寸由“ $\geq 20 \times \geq 20 \times \geq 4$ ”更改为“20 mm×20 mm×3 mm”	
	增加了规范性引用的标准 GB/T 2410,因增加了新的检测指标	
6.4	增加了热塑性聚氨酯性能测定方法的结果表述及重复性精密度的规定	
附录 B	增加了附录 B(规范性)“水的质量分数的测定”	
附录 C	增加了附录 C(规范性)“耐水解性的测定	
注 1: IEC 60250 已经被 IEC 62631-2-1 代替。		
注 2: IEC 60093 已经被 IEC 62631-3-1 和 IEC 62631-3-2 代替。		

附录 B
(规范性)
水的质量分数的测定

B.1 概述

对模塑和挤出用热塑性聚氨酯中水的质量分数的测定,本文件规定了两种方法:热失重法和卡尔·费休库伦法。

B.2 热失重法

使用符合 GB/T 29249 规定的电子称量式烘干法水分测定仪测试,测试前仪器应预热 30 min,调整仪器处于水平状态,称取约 10 g~15 g 试样平铺于样品盘,不可堆叠;设置测试温度 120 °C,当连续 60 s 失重不大于 1 mg 时,或设置测试温度 100 °C,当连续 90 s 失重不大于 1 mg 时,判定试样至恒重,测试结束,记录水的质量分数。

平行测定两次,取其算术平均值作为最终测定结果,结果保留至小数点后两位。水的质量分数为 0.50%~2.0% 的样品,平行测定结果的绝对差值不大于 0.06%;水的质量分数不大于 0.05% 的样品,平行测定结果的绝对差值不大于 0.02%。

B.3 卡尔·费休库伦法(仲裁法)**B.3.1 原理**

样品称量后放置在加热炉内,试样中的水分在高温下蒸发,用惰性载气(通常是干燥氮气)或干燥空气将水蒸气送至滴定池内,通过卡尔·费休库伦试剂与水分的反应关系计算试样中水的质量分数。

用仪器软件自动或手动扣除漂移(空白)或者其他影响因素。

B.3.2 试剂和材料

除另有规定,所用试剂均为分析纯。

B.3.2.1 卡尔·费休库伦滴定标准水样: (1.00 ± 0.05) mg/g 或 (0.10 ± 0.01) mg/g。

B.3.2.2 阳极溶液:用于有隔膜滴定池。

B.3.2.3 阴极溶液:用于有隔膜滴定池。

B.3.2.4 通用试剂:用于无隔膜滴定池。

B.3.2.5 干燥氮气。

B.3.2.6 干燥剂:氧化铝或分子筛。

B.3.3 仪器

B.3.3.1 卡尔·费休库伦滴定仪:带水蒸发器(见图 B.1)。

B.3.3.2 加热炉:最高温度不小于 250 °C。

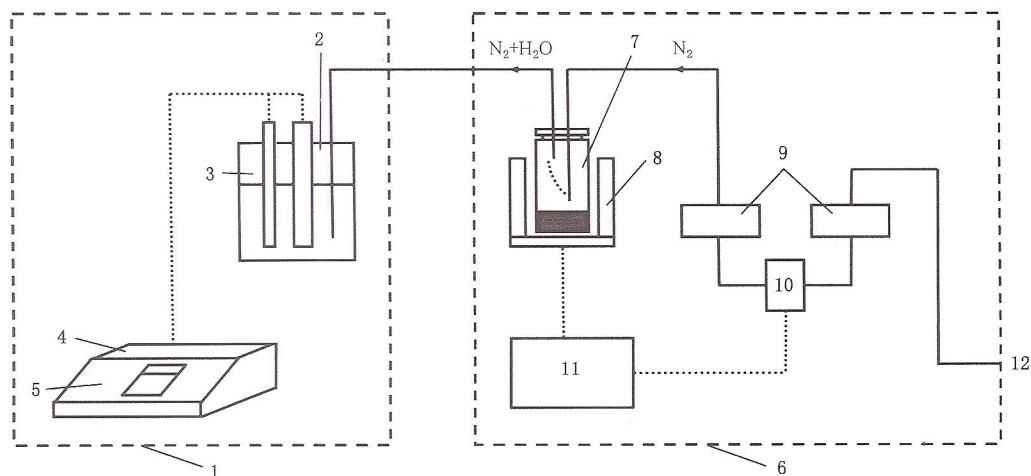
B.3.3.3 载气流量计:流量控制精度满足 40 mL/min。

B.3.3.4 微量注射器: 10 μ L。

B.3.3.5 样品瓶:配有铝瓶盖和硅隔垫。

B.3.3.6 烘箱:最大量程 300 °C,精度为 0.1 °C。

B.3.3.7 分析天平:精度为 0.000 1 g。



标引序号说明：

- 1 —— 卡尔·费休库伦滴定仪；
- 2 —— 废气；
- 3 —— 滴定池；
- 4 —— 滴定控制单元；
- 5 —— 电源；
- 6 —— 水蒸发器；
- 7 —— 样品瓶；
- 8 —— 加热炉；
- 9 —— 气体干燥管(填充干燥剂)；
- 10 —— 载气流量计；
- 11 —— 温度控制单元；
- 12 —— 氮气。

图 B.1 卡尔·费休库伦法仪示意图

B.3.4 测定步骤

B.3.4.1 检查仪器

用水的质量分数为 (1.00 ± 0.05) mg/g 或 (0.10 ± 0.01) mg/g 的标准微量水溶液检查仪器是否工作正常。

仪器稳定后,按下开始按钮,用微量注射器(B.3.3.4)向滴定池中注入少量标准水样,分析结束后记录读数。1 g 标准水样的测定结果应在 (1.00 ± 0.05) mg 或 (0.10 ± 0.01) mg 之内。

B.3.4.2 分析

B.3.4.2.1 仪器稳定至少 30 min,在稳定期间,用干燥氮气吹扫水蒸发器和滴定池,并使加热炉(B.3.3.2)保持高温状态。

B.3.4.2.2 根据仪器使用说明书要求设定参数,开始漂移不大于 $20 \mu\text{g}/\text{min}$ 、停止漂移不大于 $10 \mu\text{g}/\text{min}$ 。根据产品说明书要求设定加热炉温度,推荐使用 190°C 。

注:通常情况下,开始漂移 $20 \mu\text{g}/\text{min}$ 和停止漂移 $5 \mu\text{g}/\text{min}$ 是仪器默认值,适用于大多数样品,对于低水分含量样品,可能需要降低这些数值。

B.3.4.2.3 将样品瓶(B.3.3.5)在温度为 $(105 \pm 5)^\circ\text{C}$ 的烘箱(B.3.3.6)中干燥 1 h,取出并放入干燥器中冷却、备用。

- B.3.4.2.4 将空样品瓶密封后放入加热炉,重复测定空白 2 次~3 次。
- B.3.4.2.5 根据推测水的质量分数按表 B.1 的规定称取试样。

表 B.1 试样的称取量

水的质量分数 $\omega/\%$	称样量 m/g
$\omega>1.0$	$0.1\leq m<0.2$
$0.5<\omega\leq 1.0$	$0.2\leq m<0.4$
$0.1<\omega\leq 0.5$	$0.4\leq m<1.0$
$\omega\leq 0.1$	$m\geq 1.0$

B.3.4.2.6 按表 B.1 的规定,准确称取试样于样品瓶中,精确至 0.1 mg,迅速密封样品瓶,按仪器使用说明书要求将密封好的样品瓶放入加热炉中,按下仪器的开始按钮,载气流量保持在约 40 mL/min,也可根据仪器使用说明书要求设定,滴定直至测定结束,记录水的质量分数。

B.3.5 结果计算

水的质量分数(ω),数值以百分数(%)表示,按公式(B.1)计算:

$$\omega = \frac{m}{m_t} \times 10^{-4} \dots\dots\dots (\text{B.1})$$

式中:

- m —— 试样中水的质量,单位为微克(μg);
 - m_t —— 试样的质量,单位为克(g)。
- 平行测定两次,取其算术平均值作为最终测定结果,结果保留至小数点后两位。

B.3.6 重复性精密度

水的质量分数为 0.50% 的样品,平行测定结果的绝对差值不大于 0.03%;水的质量分数不大于 0.05% 的样品,平行测定结果的绝对差值不大于 0.02%。

附 录 C
(规范性)
耐水解性的测定

C.1 概述

模塑和挤出用热塑性聚氨酯的耐水解性以试样经过一定处理后定伸应力(100%、300%)、拉伸强度、拉断伸长率较处理前的保留率来评价,根据应用领域的不同,可只选择重点关注的指标进行对比。本文件规定了两种试样处理方法:丛林耐候试验和热水浸泡试验。

C.2 试样尺寸

按 GB/T 528 中哑铃状试样 1 型,厚度为(2.0±0.2) mm。

C.3 推荐试样处理条件

C.3.1 丛林耐候试验:将试样悬挂于恒温恒湿器中潮热老化,推荐温度(70±2)℃、(80±2)℃,相对湿度 95%及以上,推荐处理时间 14 d~84 d(周期误差在±2 h 之内)。

C.3.2 热水浸泡试验:将试样完全浸泡在纯水中,推荐水温(70±2)℃、(80±2)℃,推荐处理时间 1 d、3 d、5 d、7 d、14 d、28 d、56 d、84 d。

注:具体的处理条件需相关方协商一致。

C.4 测定

取出试样后,按第 5 章的规定进行熟化处理及状态调节,按表 2 中的规定测定处理前后试样的定伸应力(100%、300%)、拉伸强度和拉断伸长率。

C.5 结果计算

保留率数值(A)以百分比(%)计,按公式(C.1)计算:

$$A = \frac{A_2}{A_1} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (C.1)$$

式中:

- A ——试样经处理后相关性能的保留率;
- A₁ ——试样处理前相关性能的测定结果,单位为该性能测定方法中规定的单位;
- A₂ ——试样处理后相关性能的测定结果,单位为该性能测定方法中规定的单位。

附录 D

(资料性)

热塑性聚氨酯性能测定方法中的结果表述及精密度

对热塑性聚氨酯各性能测定方法中的结果表述及重复性精密度的规定见表 D.1、表 D.2。

表 D.1 一般性能测定方法中的结果表述及重复性精密度的规定

性能	单位	结果表述的规定	重复性精密度的规定
流变性			
MFR	g/10 min	平行测定 3 次,取其算术平均值作为最终测定结果,结果用 3 位有效数字表示,小数点后最多保留两位小数,并记录试验温度和使用负荷	平行测定结果的最大绝对差值不超过平均值的 8.00%
MVR	cm ³ /10 min		MVR≤70 cm ³ /10 min 时,平行测定结果的最大绝对差值不超过平均值的 14.0%,MVR>70 cm ³ /10 min 时,平行测定结果的最大绝对差值不超过平均值的 9.00%
力学性能			
硬度	Shore A 或 Shore D	同一试样按规定测量 5 个硬度值,以其算术平均值作为最终测定结果,结果保留至个位,并记录硬度计类型及读数所用时间间隔	平行测定的最大绝对差值不超过 2 Shore A 或 2 Shore D
定伸应力(100%、300%、>300%)	MPa	试样数量为 3 个,以其测定的中位数为最终测定结果,结果保留至小数点后一位	100%定伸应力平行测定结果的最大绝对差值不超过中位数的 10.0%;300%定伸应力平行测定结果的最大绝对差值不超过中位数的 16.0%
拉伸强度	MPa		平行测定结果的最大绝对差值不超过中位数的 13.0%
拉断伸长率	%	试样数量为 3 个,以其测定的中位数为最终测定结果,结果保留至个位	平行测定结果的最大绝对差值不超过中位数的 17.0%
撕裂强度	kN/m	试样数量为 5 个,以平行测定结果中的中位数作为最终测定结果,保留至个位	平行测定结果的最大绝对差值不超过中位数的 10.0%

表 D.1 一般性能测定方法中的结果表述及重复性精密度的规定 (续)

性能	单位	结果表述的规定	重复性精密度的规定
其他性能			
水的质量分数	%	平行测定两次,取其算术平均值作为最终的测定结果,结果保留至小数点后两位	1) 热失重法 水质量分数为 0.50%~2.0% 的样品:平行测定结果的绝对差值不大于 0.06%; 水质量分数不大于 0.05% 的样品:平行测定结果的绝对差值不大于 0.02%。 2) 卡尔·费休库伦法 水质量分数为 0.50% 的样品:平行测定结果的绝对差值不大于 0.03%; 水质量分数不大于 0.05% 的样品:平行测定结果的绝对差值不大于 0.02%
密度	g/cm ³	平行测定 3 次,取其算术平均值作为最终的测定结果,结果保留至小数点后 3 位	平行测定结果的最大绝对差值不超过 0.016 g/cm ³
黄色指数	无量纲	平行测定两次,取其算术平均值为最终的测定结果,结果保留至小数点后两位	平行测定结果的最大绝对差值不超过 1.30

表 D.2 特殊性能测定方法中的结果表述及重复性精密度的规定

性能	单位	结果表述的规定	重复性精密度的规定
力学性能			
压缩永久变形	%	平行测定 3 次,取其算术平均值作为最终的测定结果,结果精确到 1%	平行测定结果的最大绝对差值不超过 4%
耐磨性	mm ³	平行测定 3 次,取其算术平均值作为最终的测定结果,结果保留至小数点后一位	平行测定结果的最大绝对差值不超过平均值的 15%
拉伸蠕变模量	MPa	平行测定两次,取其算术平均值作为最终的测定结果,结果保留至小数点后一位	尚未获得
简支梁冲击性能	kJ/m ²	平行测定 3 次,取其算术平均值作为最终的测定结果,结果取两位有效数字	平行测定结果的最大绝对差值不超过 2 kJ/m ²
生物抗性	%	平行测定两次,取其算术平均值作为最终的测定结果,结果保留至小数点后一位	尚未获得
耐水解性	%	试样数量为 3 个,以其测定的中位数为最终测定结果,结果保留位数与所测项目的要求保持一致	参照定伸应力、拉伸强度、拉断伸长率等检验项目的规定

表 D.2 特殊性能测定方法中的结果表述及重复性精密度的规定 (续)

性能	单位	结果表述的规定	重复性精密度的规定
热性能			
玻璃化转变温度	℃	平行测定两次,取其算术平均值作为最后测定结果,结果修约到整数位	平行测定结果的最大绝对差值不超过 2℃
燃烧性(线性燃烧速率)	mm/min	平行测定 3 次,结果保留至小数点后一位,所有试样应符合相关级别的判据	—
电性能			
体积电阻率	$\Omega \cdot m$	平行测定 3 次,取其中值作为最终的测定结果,结果保留至个位	平行测定结果的最大绝对差值不超过中值的 20%
表面电阻率	Ω	—	—
相关介电常数	无量纲	平行测定 3 次,取其算术平均值作为最终的测定结果,结果保留至个位	平行测定结果的最大绝对差值不超过平均值的 10%
介电损耗因数	无量纲		
电气强度(电气强度或击穿电压)	kV/mm 或 kV	平行测定 5 次,取其中值作为电气强度或击穿电压的最终测定结果,结果保留至小数点后一位	平行测定结果与中值的绝对差值不超过中值的 15%
相比电痕化指数	V	100 滴结果记录 5 个试样耐受 100 滴液滴不失效的最大电压,结果保留至整数位;50 滴结果记录 5 个试样耐受 50 滴液滴不失效的最大电压,结果保留至整数位;需记录蚀损深度时,以 5 次测定的最大值作为最终的测定结果,结果精确到 0.1 mm	—
其他性能			
透光率	%	平行测定 3 次,取其算术平均值作为最终的测定结果,结果精确到 0.1%	平行测定结果的最大绝对差值不超过 0.5%
雾度			雾度不大于 10.0% 时,平行测定结果的最大绝对差值不超过 2.5%;雾度大于 10.0% 时,平行测定结果的最大绝对差值不超过 6.5%

参 考 文 献

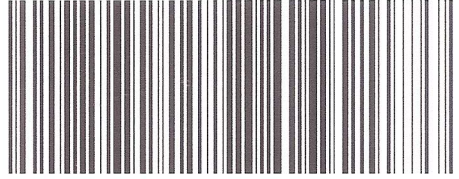
- [1] GB/T 19467.1 塑料 可比单点数据的获得和表示 第1部分:模塑材料
 - [2] GB/T 42918.1 塑料 模塑和挤出用热塑性聚氨酯 第1部分:命名系统和分类基础
 - [3] ISO 16365-3 Plastics—Thermoplastic polyurethanes for moulding and extrusion—Part3:
Distinction between ether and ester polyurethanes by determination of the ester group content
-



码上扫一扫 正版服务到



GB/T 42918.2-2023



如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68510107

书号: 155066 • 1-73943 定价 36.00 元

*

开本 880×1230 1/16 印张 1.5 字数 43 千字
2023 年 11 月第一版 2023 年 11 月第一次印刷

*

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销
读者服务部:(010)68523946
总编室:(010)68533533 发行中心:(010)51780238
网址 www.spc.net.cn

北京市西城区三里河北街 16 号(100045)
北京市朝阳区和平里西街甲 2 号(100029)
中国标准出版社发行

*

GB/T 42918.2—2023
第 2 部分:试样制备和性能测定
塑料 模塑和挤出用热塑性聚氨酯

国家标准
中华人民共和国