



中华人民共和国国家标准

GB/T 39827.2—2021/ISO 12418-2:2012

塑料 用过的聚对苯二甲酸 乙二醇酯(PET)瓶回收物 第2部分:试样制备和性能测定

Plastics—Post-consumer poly(ethylene terephthalate) (PET) bottle recyclates—
Part 2: Preparation of test specimens and determination properties

(ISO 12418-2:2012, IDT)

2021-03-09 发布

2021-10-01 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

GB/T 39827《塑料 用过的聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)瓶回收物》共分为 2 个部分:

——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。

本部分为 GB/T 39827 的第 2 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分使用翻译法等同采用 ISO 12418-2:2012《塑料 用过的聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)瓶回收物 第 2 部分:试样制备和性能测定》。

与本部分中规范性引用的国际文件有一致性对应关系的我国文件如下:

——GB/T 1632.1—2008 塑料 使用毛细管黏度计测定聚合物稀溶液黏度 第 1 部分:通则 (ISO 1628-1:1998, IDT);

——GB/T 1632.5—2008 塑料 使用毛细管黏度计测定聚合物稀溶液黏度 第 5 部分:热塑性均聚和共聚型聚酯(TP)(ISO 1628-5:1998, MOD);

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

——GB/T 30102—2013 塑料 塑料废弃物的回收和再循环指南(ISO 15270:2008, IDT)。

本部分由中国石油和化学工业联合会提出。

本部分由全国塑料标准化技术委员会(SAC/TC 15)归口。

本部分起草单位:青岛市产品质量监督检验研究院、中蓝晨光化工研究设计院有限公司、滁州杰事杰新材料有限公司、中华人民共和国青岛大港海关、广州质量监督检测研究院、北京市理化分析测试中心、东莞市家宝园林绿化有限公司、青岛中新华美塑料有限公司。

本部分主要起草人:李环亭、陈敏剑、姚晨光、高建国、谢鹏、何国山、魏晓晓、谢卫锋、张彩城、王万卷、高峡、钱冲、王晓滨。

塑料 用过的聚对苯二甲酸 乙二醇酯(PET)瓶回收物 第2部分:试样制备和性能测定

1 范围

GB/T 39827 的本部分规定了用过的聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)瓶回收物性能的测试方法。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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。

ISO 472 塑料 术语(Plastics—Vocabulary)

ISO 1628-1 塑料 使用毛细管黏度计测定聚合物稀溶液黏度 第1部分:通则(Plastics—Determination of the viscosity of polymers in dilute solution using capillary viscometers—Part 1: General principles)

ISO 1628-5:1998 塑料 使用毛细管黏度计测定聚合物稀溶液黏度 第5部分:热塑性均聚和共聚型聚酯(TP)[Plastics—Determination of the viscosity of polymers in dilute solution using capillary viscometers—Part 5: Thermoplastic polyester (TP) homopolymers and copolymers]

ISO 15270 塑料 塑料废弃物的回收和再循环指南(Plastics—Guidelines for the recovery and recycling of plastics waste)

ISO 15512:2008 塑料 含水量的测定(Plastics—Determination of water content)

EN 15348:2007 塑料 回收塑料 聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)回收物的表征[Plastics—Recycled plastics—Characterization of poly(ethylene terephthalate) (PET) recyclates]

3 术语和定义

ISO 472 和 ISO 15270 界定的术语和定义适用于本文件。

4 PET 回收物的表征

4.1 特性分类

PET 回收物的特性被分为如下两类,列于表1中:

——所有回收物都要求的特性(即强制性特性);

——客户要求的特性(可选的)。

4.2 测试方法

应按表1列出的方法测定性能。如果用户要求,供应商应提供包括每批次回收物的测试结果、抽样方法与重复次数的检测报告。

注：抽样方法与重复次数对材料性能的测定相当重要。由于回收物来源不同，同批次或不同批次产品的质量都可能波动。

表 1 PET 回收物的表征

性能	单位	测试方法	备注
强制检测项目			
外观	—	目测	碎片、粒料或粉料
颜色	—	目测	本色或着色
碎片最大尺寸	mm	—	由研磨机的筛网尺寸决定
粒料最大尺寸	mm	—	由造粒机的口模直径确定，并由尺子或卡尺测量
特性黏度(IV)	dL/g	ISO 1628-1 和 ISO 1628-5	溶剂应为苯酚与 1,1,2,2-四氯乙烷的混合物(6:4)
由标签导致的污染与其他可视污染物	mg/kg	附录 A	只适用于碎片
由聚氯乙烯导致的污染	mg/kg	附录 A	只适用于碎片
由聚烯烃导致的污染，包括粘合剂	mg/kg	附录 A	只适用于碎片
含水量	%	ISO 15512:2008，方法 B	—
体积密度	kg/m ³	附录 B	—
可选检测项目			
熔体体积流动速率(MVR)	cm ³ /10 min	附录 C	—
碱性	pH	附录 D	只适用于碎片
过滤能力	10 MPa/(h·cm ²)	EN 15348:2007 的附录 F	—

其他测试项目可根据供需双方协商决定。如果有其他测试项目，其结果也应在报告中体现。

附录 A
(规范性附录)
测定 PET 碎片中杂质的方法

A.1 总则

本附录规定了测定 PET 片回收物中如下杂质含量的方法：

- 标签与其他可视污染物；
- 聚氯乙烯(PVC)；
- 聚烯烃(POs), 包含粘合剂。

A.2 原理

将需要测试的样品称量,再均匀地分散在样品盘底部。

用镊子挑拣出标签碎片与其他可视污染物并称量。用于测试的部分依然置于盘中,然后将其放入 220 °C 烘箱中烘 1 h。

在加热处理期间,可目测样品中的 PVC 变色,样品中的聚烯烃会融化变黄,粘合剂也可能同样变黄,因此无法与聚烯烃区分。

A.3 设备

- A.3.1 烘箱,有强制空气循环,能够保持在 220 °C。
- A.3.2 机械天平,精确至 0.1 g。
- A.3.3 分析天平,精确至 0.000 1 g。
- A.3.4 刮勺,木质或金属质。
- A.3.5 镊子。
- A.3.6 样品盘,铝质或搪瓷,底面积不小于 0.05 m²。

A.4 步骤

称量约 100 g 碎片,精确到 0.1 g,并记录质量(m_0)。将碎片均匀地分布在样品盘的底部。

用刮勺缓慢搅动托盘中的薄片,并用镊子挑出标签与其他目视可见污染物。持续至少 30 min。用分析天平称量挑出的标签与其他目视可见污染物(m_1)。

将盛有余下材料的托盘放入预热到 220 °C 的炉子中,将其在该温度下放置 1 h。移出托盘,使其冷却并按如下要求检视材料至少 30 min:

- a) 挑出黑色碳化的颗粒(PVC)。用分析天平称量挑出的颗粒(m_2)。
- b) 挑出淡黄色的颗粒(POs 与粘合剂)。把黏附在 PET 上面的淡黄色颗粒也剥离出来。用分析天平称量挑出的颗粒(m_3)。

A.5 表示结果

A.5.1 标签与其他可视污染物含量,按公式(A.1)计算,单位为 mg/kg:

附录 B
(规范性附录)

测定 PET 碎片体积密度的方法

B.1 原理

称量已知容积的容器,然后将其用 PET 碎片填满至容器边缘,再重新称量。通过容器容积与 PET 片的质量进行计算体积密度。

B.2 设备

B.2.1 容器,直径约 120 mm,深度约 150 mm,边缘光滑。

B.2.2 尺子,用于移去凸出容器边的样品。

B.2.3 天平,精确至 0.1 g。

B.3 步骤

取足够进行 3 次测试的测试样品。

称量容器,精确到 0.1 g(m_{e1})。

使用合适的铲填满容器,直到其溢出。敲击容器的边缘 3 次,并且沿容器边用尺子平整填充物。称量填满的容器,精确到 0.1 g(m_{e2})。

重复以上步骤两次,得出 3 次结果。

B.4 计算

按公式(B.1)计算体积密度:

$$\rho_b = \frac{m_{e2} - m_{e1}}{V} \times 10^3 \quad \dots\dots\dots (B.1)$$

式中:

ρ_b ——体积密度,单位为千克每立方米(kg/m^3);

m_{e1} ——容器质量,单位为克(g);

m_{e2} ——样品和容器的总质量,单位为克(g);

V ——容器体积,单位为立方厘米(cm^3)。

B.5 试验报告

试验报告应包括以下信息:

a) 注明采用 GB/T 39827.2;

- b) 所有需要用于鉴定测试样品的细节；
- c) 试验结果(3次测量取平均值)；
- d) 过程中进行的任何附加操作或变动；
- e) 试验日期。

附录 C

(资料性附录)

PET 回收材料熔体体积流动速率测试方法

C.1 概述

本附录给出的测试 PET 回收料熔体体积流动速率的方法引自 ISO 1133-1 和 ISO 1133-2。

C.2 干燥条件

预成型前,先将 PET 回收料放入 160 °C 的热循环烘箱中,放置 4 h~6 h。

注:因为 PET 容易吸潮,而吸潮后的 PET 材料黏度会迅速降低,所以在测试前先进行此项处理以使得所测结果更有可比性。

C.3 薄片预成型

如果试样是 PET 回收物薄片,则根据 ISO 1133-1:2011 的附录 C 中所给条件进行预制样,条件如下:

- a) 料筒温度:240 °C~242 °C;
- b) 加入料筒的样品质量:6 g~8 g;
- c) 负荷:1.5 kN;
- d) 加载时间:真空下 2 min。

C.4 口模尺寸

通常使用半口模,长为 4.000 mm±0.025 mm,内径 1.050 mm±0.005 mm(见 ISO 1133-1 和 ISO 1133-2),如果使用这个尺寸所测流动速率小于 5 cm³/10 min,则使用 8.000 mm±0.025 mm,内径 2.095 mm 的口模。

C.5 测试温度

测试温度为 280 °C。

C.6 样品量

一次样品量为 6 g~10 g。

C.7 负荷

通常所加载负荷为 5 kg。

C.8 装料

将试样直接装入料筒,为了使样品保持干燥,装料时要尽可能避免接触空气,装料时,尽量在隔绝空气的情况下,用手持装料杆压实样品,整个过程要在 30 s 之内完成。

如果样品是碎片形式,准备阶段完成后直接将样品装入料筒,整个过程要在 30 s 之内完成。

C.9 预加热时间

预热时间一般为 5 min。

为了使预热过程中试样不损失,宜使用口模塞。

C.10 测试

测量活塞下降到基准线时的时间或者测量规定时间内活塞的位移量。

从填料到测试结束的总时间应少于 10 min,以免材料在测试期间发生降解。

C.11 清洗装置

由于污染物及污染物的热分解产物是加速 PET 吸湿性材料水解降解的一个重要影响因素,因此每次测试之后都应清洗整个测量装置,包括料筒、活塞杆以及口模。

C.12 将 MVR 换算成 IV 的公式

如果样品是均聚物,来自 4 个实验室的数据表明, $\log(\text{MVR})$ 和 IV 之间具有良好的线性关系:

$$\log(\text{MVR}) = -2.400\text{IV} + 2.735$$

由于这样的转换公式取决于共聚单体的类型,建议为每一种 PET 建立一个特定的方程。对于 PET 回收物,每次回收物来源变化时都需要建立新的转换公式。

C.13 试验报告

试验报告应包括以下信息:

- a) 注明采用 GB/T 39827.2;
- b) 所有需要用于鉴定测试样品的细节;
- c) 试验结果;
- d) 过程中进行的任何附加操作或变动;
- e) 试验日期。

附录 D

(资料性附录)

电位滴定法测定 PET 回收料中残留碱的方法

D.1 概述

本附录给出了用电位滴定测定 PET 回收料中残留碱的方法。

注：此方法建立在 EN 15348:2007 附录 E 所描述的方法之上。

D.2 原理

用已知体积的蒸馏水将已知质量的样品混合搅拌,附着于 PET 回收材料碎片或颗粒表面的碱将会增加水的 pH 值,而这个值可以用具有玻璃电极的 pH 计测定。

D.3 设备

D.3.1 磁力搅拌器或机械搅拌装置。

D.3.2 天平,精确至 0.1 g。

D.3.3 烧杯,1 000 mL。

D.3.4 量筒,500 mL。

D.3.5 pH 计,具有玻璃电极。

D.4 试剂

蒸馏水,pH 值在 6~8 之间。

D.5 测试方法

用已知 pH 值的酸碱缓冲溶液校准 pH 计,再称量约 100 g 样品放入 1 000 mL 的烧杯中,加入 500 mL 蒸馏水,搅拌 10 min,确保所有 PET 回收物都浸泡入水中。

搅拌后,倒出溶液,将 pH 计的电极浸入溶液中,稳定后记录读数。

D.6 结果表达

报告分析溶液的 pH 值,与蒸馏水的初始 pH 值进行比较。

D.7 试验报告

试验报告应包括以下信息:

参 考 文 献

- [1] FDA (US Food and Drug Administration) publication; Points to consider for the use of recycled plastics in food packaging; chemistry considerations, August 2006, revision of the first (1992) edition
- [2] FDA (US Food and Drug Administration) publication 21 CFR 170.39, Threshold of regulation for substances used in food-contact articles, Federal Register 60, No. 136, 36595, July 17, 1995
- [3] Bayer, F.L.; The threshold of regulation and its application to indirect food additive contaminants in recycled plastics, Food Additives and Contaminants, 14, No. 6-7, 661-670 (1997)
- [4] Franz, R., Huber, M., and Welle, F.; Recycling of post-consumer poly(ethylene terephthalate) for direct food contact application—a feasibility study using a simplified challenge test, Deutsche Lebensmittel-Rundschau, 94, 303-308 (1998)
- [5] Franz, R., and Welle, F.; Analytical screening and evaluation of market grade post-consumer poly(ethylene terephthalate) (PET) flakes for re-use in food packaging, Deutsche Lebensmittel-Rundschau, 95, 94-100 (1999)
- [6] Franz, R.; Programme on the recyclability of food-packaging materials with respect to food safety considerations; polyethylene terephthalate (PET), paper and board, and plastics covered by functional barriers, Food Additives and Contaminants, 19, 93-110 (2002)
- [7] Ohkado, Y., Kawamura, Y., Mutsuga, M., Tamura, H., and Tanamoto, K.; Analysis of Residual Volatiles in Recycled Polyethylene Terephthalate, Shokuhin Eiseigaku Zasshi (Journal of the Food Hygienics Society of Japan), 46, 13-20 (2005)
- [8] Sata, N., Watanabe, K., Kayama, S., Konishi, T., and Utsumi, M.; Analysis of residual volatiles in commercial poly ethylene terephthalate (PET) flakes recycled by physical process from post-consumer PET bottles, Japanese Journal of Food Chemistry and Safety (JJFCS), 17(2), 116-122 (2010)
- [9] European Commission Regulation (EC) No. 2023/2006 of 22 December 2006 on good manufacturing practice for materials and articles intended to come into contact with food, Official Journal of the European Union, OJ L 384/75-78 (29.12.2006)
- [10] European Commission Regulation (EC) No. 282/2008 of 27 March 2008 on recycled plastic materials and articles intended to come into contact with foods and amending Regulation (EC) No. 2023/2006, Official Journal of the European Union, OJ L 86/9-18 (28.3.2008)
- [11] Opinion of the Scientific Panel on food additives, flavourings, processing aids and materials in contact with food (AFC) on guidelines on submission of dossier for safety evaluation by the EFSA of a recycling process to produce recycled plastics intended to be used for manufacture of materials and articles in contact with food (EFSA-Q-2004-168); After public consultation and discussion in panel 21 May 2008), the EFSA Journal (2008) 717, 1-12
- [12] ISO 1133-1:2011 Plastics—Determination of the melt mass-flow rate (MFR) and melt volume-flow rate(MVR) of thermoplastics—Part 1; Standard method
- [13] ISO 1133-2 Plastics—Determination of the melt mass-flow rate (MFR) and melt volume-flow rate (MVR) of thermoplastics—Part 2; Method for materials sensitive to time-temperature history and/or moisture
-

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
塑 料 用 过 的 聚 对 苯 二 甲 酸
乙 二 醇 酯 (PET) 瓶 回 收 物

第 2 部分: 试样制备和性能测定

GB/T 39827.2—2021/ISO 12418-2:2012

*

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

网址: www.spc.org.cn

服务热线: 400-168-0010

2021年3月第一版

*

书号: 155066 · 1-66898

版权专有 侵权必究



GB/T 39827.2-2021



码上扫一扫 正版服务到