

HX

中国化学纤维工业协会标准

HX/T 51001—2012

再生聚酯（PET）瓶片

Bottle Chip for Recycled Polyester (PET)

2012-08-20 发布

2012-09-01 实施

中国化学纤维工业协会 发布

前 言

本标准由中国化学纤维工业协会提出。

本标准由上海纺织工业技术监督所归口。

本标准起草单位：宁波大发化纤有限公司、海盐海利废塑回收处理有限公司、福州隆诚实业有限公司、龙福环能科技股份有限公司、杭州永星塑料化纤有限公司、广东秋盛资源股份有限公司、濠锦化纤（福州）有限公司、慈溪市江南化纤有限公司、佛山市南海里水里塑塑料有限公司、中国化学纤维工业协会。

本标准主要起草人：邢喜全、钱 军、方叶青、何国强、邸刚利、陈 雪、马俊滨、但汉良、孙 华、邓晓雅、林世东。

再生聚酯（PET）瓶片

1 范围

本标准规定了再生聚酯（PET）瓶片的产品分类、技术要求、试验方法、检验规则和标志、包装、运输、贮存等。

本标准适用于以回收的聚对苯二甲酸乙二醇酯为材质经破碎、分离、清洗加工生产的聚酯（PET）瓶片，其他同材质的再生聚酯（PET）原料可参照使用。

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，仅所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。

- GB/T 4146.3 纺织品 化学纤维 第3部分：检验术语
- GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定
- GB/T 14190 纤维级聚酯切片（PET）试验方法

3 术语和定义

GB/T 4146.3 中界定的以及下列术语与定义适应于本标准。

3.1

再生聚酯（PET）瓶片

回收的聚酯瓶经加工处理后得到的可以直接使用的瓶片。

3.2

粉末

指通过尺寸小于为 3.55mm×3.55mm 方孔筛网的聚酯碎屑。

3.3

异色瓶片

指肉眼可分辨出的其他颜色瓶片或粒子。

3.4

杂质

聚酯瓶片经加工之后残留的砂子、玻璃、金属、纸屑之类的物质。

3.5

聚氯乙烯含量

聚酯瓶片中含有聚氯乙烯（PVC）的质量百分比。

3.6

本色瓶片

指肉眼可分辨出聚酯瓶片中颜色相近的原料。

3.7

过网率

试样通过规定尺寸筛网质量与试样质量的百分比。

4 产品分类

再生聚酯（PET）瓶片分为 A、B、C、D 四个类。

各类别的性能项目和指标见表 1。

表 1 再生聚酯（PET）瓶片性能和指标

序号	项 目	A 类	B 类	C 类	D 类
1	瓶片尺寸/mm \leq	$M_1^a \times M_1$			
2	瓶片过网率/% \geq	95			
3	本色含量/% \geq	99.95	98.00	90.00	—
4	水分/% \leq	1.0	2.0	3.0	—
5	粉末含量/(mg/kg) \leq	2000	3000	5000	8000
6	PVC 含量/(mg/kg) \leq	100	300	500	800
7	聚烯烃含量/(mg/kg) \leq	200	300	800	1000
8	杂质含量/(mg/kg) \leq	300	500	800	800
9	酸碱度/pH \leq	8.0	8.0	8.5	8.5
10	特性粘度/(dl/g) \geq	0.72	0.72	0.70	0.65
11	熔点/°C	$M_2^b \pm 5$	$M_2 \pm 5$	$M_2 \pm 5$	$M_2 \pm 5$

^a M 为瓶片尺寸小于 16mm，具体由供需双方约定，一旦约定不得随意更改。
^b M 为熔点的中心值，具体由供需双方约定，一旦约定不得随意更改。

6 试验方法

6.1 取样方法

6.1.1 按检验批分批抽样。

6.1.2 小包装包装的货物按包数的 20% 以上随即开包抽取样品；大包装的货物分上、中、下分层抽取的原则，每包抽取数量基本相同。

6.1.3 试样抽取数量不少于 15kg，仲裁数量不少于 30kg。

6.1.4 抽取样品时应避免阳光照射，尽可能减少水分的蒸发。抽好的的样品应及时放入密闭的塑料桶或带有密闭层的编织袋中。

6.2 试样制备

将取好的试样共同放入塑料容器中进行充分的搅拌，确保其混合均匀。

6.3 试验方法

6.3.1 特性粘度的试验方法：按照 GB/T 14190 中特性粘度的试验方法，溶剂选用质量比为 50:50 的苯酚/1, 1, 2, 2-四氯乙烷混合液。

6.3.2 熔点的试验方法：按照 GB/T 14190 中熔点的试验方法。

6.3.3 聚氯乙烯（PVC）含量、杂质含量按照附录 A 录执行。

6.3.4 瓶片尺寸及过网率按照附录 B 执行。

6.3.5 含水率按照附录 C 规定执行。

6.3.6 本色含量按照附录 D 规定执行。

6.3.7 粉末含量按照附录 E 规定执行

6.3.8 酸碱度按照附录 F 规定执行。

6.3.9 所有性能指标的标示结果均按表 1 规定的有效位数，依照 GB/T 8170 数值修约规则进

行修约。

7 检验规则

7.1 检验项目

表 1 中的各项性能项目均为考核项目，并按 6.3 规定的试验方法进行检验。

7.2 组批规则

一个生产批可有一个检验批或若干检验批组成。

7.3 等级评定

各性能项目的测定值或计算值按 GB/T 8170 中修约值比较法与表 1 的极限数值比较，检验项目全部符合对应类别技术要求的判为该类别；如有一项不符合要求，加倍抽样对不符合项进行复验，如复验仍不符合要求，则判该批产品为非表 1 类别产品。

7.4 复验规则

7.4.1 产品到收货方时，应及时检查重量与货单是否相符。在质量相符的条件下，先对其水分进行测试，如瓶片含水率小于等于 1.0%，结算时不扣除重量，超出部分扣除重量。但如由于运输过程或贮存过程中出现的问题，待查明原因，由责任方负责。

7.4.2 一批产品到收货方 15 日内，如发现产品质量不符合质量报告单可提交复验。若该批产品的数量使用三分之一以上时，不应申请复验。复验仅对除水分以外的其他产品指标进行测试。

7.4.3 如果是由于该批产品质量影响了后加工产品质量，并造成损失时，供需双方应分析原因，明确责任、协商处理。必要时可申请仲裁。

7.4.4 检验项目：同 7.1。

7.4.5 组批规定：按原生产批组批。

7.4.6 取样规则：同 6.1。

7.4.7 复验评审：按 7.3 评定，高于或等于原类别则判为符合，低于原类别则判为不符合。

8 标志、包装、运输、贮存

8.1 标志

包装件上应标明产品名称、类别、批号、净质量量、生产日期等标志，同时应标明产品防护、搬运等警示标志。

8.2 包装

8.2.1 产品以包装袋的形式出厂。

8.2.2 每批产品应附产品合格证（检验报告）。

8.3 运输

产品运输和装卸时应按产品警示标志规定执行，应采取防范措施防止产品曝晒、受污染和包装受损，禁止抛卸。

8.4 贮存

产品按批堆放，应置于阴凉、干燥、通风处贮存，避免日光直射。

附 录 A

(规范性附录)

聚氯乙烯 (PVC) 含量、聚烯烃含量及杂质含量测定方法

A. 1 范围

本方法规定了聚酯瓶片中聚氯乙烯 (PVC)、聚烯烃及杂质含量的测定。

A. 2 原理

利用聚氯乙烯 (PVC)、聚烯烃、纸屑在一定温度下发生诸如颜色、形态等用目测可区分的变化, 从而分离出聚酯瓶片中的聚氯乙烯 (PVC)、聚烯烃、纸屑, 而金属和玻璃在颜色和形态上无变化。

A. 3 仪器设备

A. 3.1 电热恒温干燥箱: 工作温度室温~250℃。

A. 3.2 试样盘: 由镀锌薄铁板或铝板等耐腐蚀又耐热的材料制成, 其面积约 2500cm² 的圆形、方形和长方形盘。

A. 3.3 电子天平: 分度值 0.1g。

A. 3.4 电子天平: 分度值 0.001g。

A. 4 测试步骤

A. 4.1 称取约 2000g 试样, 均匀摊平在已知重量的干燥、清洁的试样盘中。

A. 4.2 将试样盘放入预先鼓风并加热到(220±5)℃的干燥箱中, 待干燥箱温度升至 220℃ 开始计时, 在不断鼓风的条件下干燥 1h。从干燥箱中取出试样盘, 立刻称重(准确至 0.1g)。

A. 4.3 再将试样盘放入干燥箱中, 加热。每干燥 30min 后从干燥箱中取出试样盘, 立刻称重(准确至 0.1g), 直到试样二次重量不超过 1g 为止。

A. 4.4 以试样最小的重量值作为烘干后试样质量。

A. 4.5 拣出炭化的黑色颗粒并称重(准确至 0.001g)作为聚氯乙烯 (PVC) 质量值。

A. 4.6 拣出熔融固化、颜色发黄的聚烯烃(如果同瓶片或试样盘粘在一起, 小心从瓶片或试样盘上分离出聚烯烃)并称重(准确至 0.001g)作为聚烯烃质量值。

A. 4.7 拣出表面呈现黑棕色、部分边缘似燃烧状和表面呈现灰色带有光泽的杂质、金属、玻璃和砂子等并称重(准确至 0.001g)作为杂质质量值。

A. 5 结果计算

A. 5.1 聚氯乙烯含量用公式 (A. 1) 计算:

$$H_1 = \frac{m_1}{m_0} \times 10^6 \quad \dots\dots\dots (A. 1)$$

式中: H₁——聚氯乙烯含量, 单位为毫克每公斤 (mg/kg);

m_1 ——烘干后试样中聚氯乙烯质量，单位为克（g）；
 m_0 ——烘干后试样质量，单位为克（g）。

A. 5.2 聚烯烃含量用公式（A.2）计算：

$$H_2 = \frac{m_2}{m_0} \times 10^6 \quad \dots\dots\dots (A.2)$$

式中： H_2 ——聚烯烃含量，单位为毫克每公斤（mg/kg）；
 m_2 ——烘干后试样中聚烯烃质量，单位为克（g）。

A. 5.3 杂质含量用公式（A.4）计算：

$$H_3 = \frac{m_3}{m_0} \times 10^6 \quad \dots\dots\dots (A.3)$$

式中： H_3 ——其他杂质含量，单位为毫克每公斤（mg/kg）；
 m_3 ——烘干后试样中其他杂质质量，单位为克（g）。

A. 5.5 计算结果按 GB/T 8170 修约至整数位。

附录 B
(规范性附录)
瓶片尺寸及过网率测定方法

B.1 范围

本方法规定了聚酯瓶片尺寸和瓶片过网率的测试方法。

B.2 原理

将瓶片经由人工振动或机械振动的筛网过滤,根据未通过筛网的瓶片质量来判定瓶片的尺寸是否达到规定的要求。

B.3 仪器设备

B.3.1 电子天平:分度值 0.1g。

B.3.2 筛网:带有盖子的直径为 300mm 的圆形筛网或面积相近的方形筛网,筛网为 3.55mm × 3.55mm~16.0mm × 16.0mm 方形的孔。

B.4 测试步骤

B.4.1 根据被测瓶片的尺寸选择相应网孔尺寸的筛网。

B.4.2 检查筛网网格是否损坏变形,如有损坏更换网片。

B.4.3 从制备好的样品中随机称取 500g ± 5g 试样(准确至 0.1g)放入筛网中并盖好盖子。

B.4.4 振动筛网,直至无瓶片从筛网中漏出时为止,收集筛网中剩余的瓶片并称重(准确至 0.1g)。

B.5 结果计算

瓶片过网率用公式(B.1)计算,按 GB/T 8170 修约至整数位。

$$L = \left(1 - \frac{m_1}{m_0}\right) \times 100 \quad \dots\dots\dots (B.1)$$

式中: L——瓶片过网率, %;
m₁——未通过筛网的瓶片质量,单位为克(g);
m₀——试样质量,单位为克(g)。

附 录 C
(规范性附录)
含水率测定方法

C.1 范围

本方法规定了瓶片的含水率的测定方法。

C.2 原理

将瓶片加热到一定的温度，瓶片上水分挥发。通过瓶片加热前后的质量差值计算出瓶片的含水率。

C.3 仪器设备

C.3.1 电热恒温干燥箱：工作温度室温~250℃。

C.3.2 试样盘：由镀锌薄铁板或铝板等耐腐蚀又耐热的材料制成，其面积约 2500cm² 的圆形、方形和长方形盘。

C.3.3 电子天平：分度值 0.1g。

C.4 测试步骤

C.4.1 称取约 2000g 试样（准确至 0.1g），均匀摊平在已知重量的干燥、清洁的试样盘中。

C.4.2 将试样盘放入预先鼓风并加热到(105±5)℃的干燥箱中，在不断鼓风的条件下干燥 1h。从干燥箱中取出试样盘，立刻称重。

C.4.3 再将试样盘放入干燥箱中，加热。每干燥 30min 后从干燥箱中取出试样盘，立刻称重（准确至 0.1g），直到试样二次重量不超过 1g 为止。

C.4.4 以试样最小的重量值作为烘干后试样质量。

C.5 结果计算

瓶片的含水率用公式 (C.1) 计算，按 GB/T 8170 修约至整数位。

$$W = \left(1 - \frac{m_1}{m_0}\right) \times 100 \quad \dots\dots\dots (C.1)$$

式中：W——瓶片的含水率，%；

m_1 ——烘干后试样质量，单位为克（g）；

m_0 ——试样质量，单位为克（g）。

附录 D
(规范性附录)
本色含量测定方法

D.1 范围

本方法规定了瓶片本色含量的测定方法。

D.2 原理

利用目测，从试样瓶片挑选出颜色不一致的瓶片，从而测算瓶片中的本色含量。

D.3 仪器设备

D.3.1 试样盘：由镀锌薄铁板或铝板等耐腐蚀又耐热的材料制成，其面积约 2500cm² 的圆形、方形和长方形盘。

D.3.2 电子天平：分度值 0.1g。

D.4 测试步骤

D.4.1 称取约 2000g 试样（准确至 0.1g），均匀摊平在试样盘中。

D.4.2 不断翻动试样，挑选出颜色不一致的瓶片，直至挑完为止。

D.4.3 称取选出的异色瓶片质量（准确至 0.1g）。

D.5 结果计算

瓶片的本色含量用公式 (D.1) 计算，按 GB/T 8170 修约至二位小数。

$$H_4 = \left(1 - \frac{m_1}{m_0}\right) \times 100 \quad \dots\dots\dots (D.1)$$

式中：H₅——瓶片的本色含量，%

m₁——试样烘后挑选出的异色瓶片的质量，单位为克（g）；

m₀——烘干后试样质量，单位为克（g）。

附 录 E
(规范性附录)
粉末含量测定方法

E.1 范围

本方法规定了聚酯瓶片粉末含量的测试方法。

E.2 原理

将瓶片经由人工振动或机械振动的筛网过滤,计算通过筛网的粉末质量与试样质量的百分比。

E.3 仪器设备

E.3.1 电热恒温干燥箱:工作温度室温~250℃。

E.3.2 试样盘:由镀锌薄铁板或铝板等耐腐蚀又耐热的材料制成,其面积约 2500cm² 的圆形、方形和长方形盘。

E.3.3 电子天平:分度值 0.1g 和 0.001g 各一台。

E.3.4 筛网:带有盖子的直径为 300mm 的圆形筛网或面积相近的方形筛网,筛网为 3.35mm × 3.35mm 的方形孔。

E.4 测试步骤

E.4.1 称取约 500g 试样,均匀摊平在已知重量的干燥、清洁的试样盘中。

E.4.2 将试样盘放入预先鼓风并加热到(105±5)℃的干燥箱中,在不断鼓风的条件下干燥 1h。从干燥箱中取出试样盘,立刻称重(准确至 0.1g)。

E.4.3 再将试样盘放入干燥箱中,加热。每干燥 30min 后从干燥箱中取出试样盘,立刻称重(准确至 0.1g),直到试样二次重量不超过 1g 为止。

E.4.4 以试样最小的重量值作为烘干后试样质量。

E.4.5 试样倒入筛网中并盖好盖子。

E.4.6 振动筛网,直至无试样粉末从筛网中漏出时为止,收集筛网筛选出的粉末中并称重(准确至 0.001g)。

E.5 结果计算

瓶片的粉末含量用公式(E.1)计算,按 GB/T 8170 修约至整数位。

$$H_5 = \frac{m_1}{m_0} \times 10^6 \quad \dots\dots\dots (E.1)$$

式中: H₅——瓶片的粉末含量,单位为毫克每公斤(mg/kg);

m₁——筛选出的粉末的质量,单位为克(g);

m₀——烘干后试样质量,单位为克(g)。

附 录 F
(规范性附录)

聚酯瓶片酸碱度测定方法

F. 1 范围

本标准规定了清洗后聚酯瓶片酸碱度的测定方法。

F. 2 原理

定量的试样与定量的蒸馏水混合、搅拌，使得蒸馏水的 pH 值变化，通过测试蒸馏水的 pH 值来表征聚酯瓶片酸碱度。

F. 3 仪器设备和试剂

- F. 3.1 磁力搅拌器；
- F. 3.2 电子天平：分度值 0.1g。
- F. 3.3 pH 计：精度 0.1pH。
- F. 3.4 烧杯：1000ml；
- F. 3.5 量筒：500ml；
- F. 3.6 蒸馏水、缓冲溶液。

F. 4 测试步骤

- F. 4.1 用缓冲溶液对酸度计校准。
 - F. 4.2 称取 100g 样品（准确至 0.1g）放入 1000ml 烧杯中，加入 500ml pH 值在 6~8 的蒸馏水，确保瓶片完全浸润的状况下搅拌 10min 后停止搅拌。
 - F. 4.3 轻轻把测试电极放入烧杯中，待测试电极完全浸润且数值稳定时记录结果，即为聚酯瓶片酸碱度。
-