



中华人民共和国国家标准

GB/T 39199—2020

聚乙烯(PE)塑料再生料的 表征特性及检测方法

Characterization and testing methods of recycled polyethylene (PE)

2020-10-11 发布

2021-05-01 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

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由全国产品回收利用基础与管理标准化技术委员会(SAC/TC 415)提出并归口。

本标准起草单位:中华全国供销合作总社天津再生资源研究所、中国标准化研究院、安徽双赢再生资源集团有限公司、广东隼诺环保科技股份有限公司、临沂鸿泰塑业有限公司、中华全国供销合作总社科教社团部、广州市致顺科技有限公司。

本标准主要起草人:杜涛、高东峰、杜波、林翎、牛锋、付允、周子乔、朱艺、宋运涛、赵斌、钱隆、陈新准、金银刚、冯愚斌、罗思、李曼、武晓燕、王秀腾、宋莉、杨朔、魏显珍、王鑫、李江燕、赵玉海、曹雅、赵海运。



聚乙烯(PE)塑料再生料的 表征特性及检测方法

1 范围

本标准规定了聚乙烯(PE)塑料再生料的重要表征特性、检测方法及质量保证。
本标准适用于聚乙烯(PE)塑料再生料的质量控制和评价。

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。

- 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
GB/T 1040.1 塑料 拉伸性能的测定 第1部分:总则
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 1040.3 塑料 拉伸性能的测定 第3部分:薄膜和薄片的试验条件
GB/T 1043.1 塑料 简支梁冲击性能的测定 第1部分:非仪器化冲击试验
GB/T 1843 塑料 悬臂梁冲击强度的测定
GB/T 1845.2 塑料 聚乙烯(PE)模塑和挤出材料 第2部分:试样制备和性能测定
GB/T 2035 塑料术语及其定义
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 2547 塑料 取样方法
GB/T 3682.1 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1部分:标准方法
GB/T 6284 化工产品中水分测定的通用方法 干燥减量法
GB 6675.4 玩具安全 第4部分:特定元素的迁移
GB/T 9341 塑料 弯曲性能的测定
GB/T 9345.1—2008 塑料 灰分的测定 第1部分:通用方法
GB/T 9352—2008 塑料 热塑性塑料材料试样的压塑
GB/T 21843 塑料 氯乙烯均聚和共聚树脂 用机械筛测定粒径
GB/T 26125 电子电气产品 六种限用物质(铅、汞、镉、六价铬、多溴联苯和多溴二苯醚)的测定
GB/T 26193 玩具材料中可迁移元素锑、砷、钡、镉、铬、铅、汞、硒的测定 电感耦合等离子体质谱法

3 术语和定义

GB/T 2035 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

聚乙烯(PE)塑料再生料 recycled polyethylene(PE)

通过预处理(分类、清洗、粉碎、干燥等)、熔融造粒或改性等方法对废旧聚乙烯塑料进行加工处理后

GB/T 39199—2020

重新得到的以聚乙烯为主要成分的物料。
注：聚乙烯(PE)塑料再生料简称 PE 再生料。

4 PE 再生料的重要表征特性及检测方法

4.1 PE 再生料的重要表征特性分为基本表征特性和参考表征特性。前者用于 PE 再生料的基本评价,后者可根据客户要求和 PE 再生料的用途由供需双方选择使用。重要表征特性及对应检测方法见表 1。

表 1 PE 再生料的重要表征特性及检测方法

表征特性		单位	检测方法	备注
基本表征特性	颜色	—	色卡比色法	可参考 GB/T 3181—2008 中 6.2 规定的比色法;标准色卡可参考 GSB 05-1426
	粒度	mm	GB/T 21843	—
	气味	级	附录 A	—
	密度	kg/m ³	GB/T 1033.1—2008 中方法 A	—
	熔体质量流动速率	g/10 min	GB/T 3682.1	—
	灰分	%	GB/T 9345.1—2008 中方法 A	—
	拉伸屈服应力	MPa	GB/T 1040.1 GB/T 1040.2(仲裁法) GB/T 1040.3	—
	拉伸断裂应变/拉伸断裂标称应变	%	GB/T 1040.1 GB/T 1040.2(仲裁法) GB/T 1040.3	—
参考表征特性	其他聚合物含量	%	热分析 红外分析(仲裁法)	可参考 GB/T 19466.1、GB/T 32198、GB/T 32199 等
	杂质含量	个/100 cm ²	附录 B	—
	冲击强度	kJ/m ²	GB/T 1843 GB/T 1043.1(仲裁法)	—
	弯曲强度	MPa	GB/T 9341	—
	含水率	%	GB/T 6284	—
	邵氏硬度	—	GB/T 2411	—
	有害元素含量	mg/kg	GB/T 26125	—
	可迁移重金属含量	mg/kg	GB 6675.4 GB/T 26193(仲裁法)	经双方协商确定,也可采用其他检测方法,采用电感耦合等离子体原子发射光谱法,可参考 GB/T 30419;采用原子荧光光谱法,可参考 GB/T 32602;采用石墨炉原子吸收分光光谱法,可参考 GB/T 32603

4.2 供需双方可协商采用表 1 以外的其他表征特性。

5 质量保证

5.1 为确保 PE 再生料质量,供方应保留以下质量控制记录:

- a) 原料控制:记录 PE 再生料所用原料的详细信息,每批次原料应有明确的标识。
- b) 加工过程:对加工过程进行控制,记录过程参数并设置关键质量控制点。
- c) 产品控制:按本标准对每批次产品进行检验。

注:供方可建立符合 GB/T 19001 要求的质量管理体系以保证 PE 再生料质量的稳定性。

5.2 供需双方应事先约定表征特性,并确定同一批次及不同批次之间各项表征特性检测结果的标准差或范围。

5.3 当要求提供 PE 再生料原料使用历史、再生料组成信息和再生料含量时,供方应提供相应的证明文件。

5.4 若客户要求,供方应提供每一批次 PE 再生料的检验报告。

GB/T 39199—2020

附 录 A
(规范性附录)
PE 再生料气味的评价

A.1 实验装置和评测组

- A.1.1 样品容器:宜采用上口磨平的金属罐或广口玻璃瓶作为样品容器。容器应清洁干燥、无气味,容积为 1 L。应使用铝箔或玻璃纸等作为气密材料。
- A.1.2 天平:精度为 0.01 g。
- A.1.3 恒温箱:空气循环性,温度波动不大于 $\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。
- A.1.4 检测室:检测室环境无气味,通风条件良好,光线良好。室内温度保持在 $23\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度保持在 $(65\%\pm 15\%)$ 。检测室应配置独立评价小间,以保证在评价过程中减少干扰和避免相互交流。
- A.1.5 气味评测组:气味评测组由一名评测组组长和四至八名评价员组成。评测组组长负责组织实验,并汇总分析实验结果,不能作为气味评价的成员。评价员应不吸烟且嗅觉器官无疾病,评价员在评价当天不能携带和使用有气味的香料及化妆品,不能食用带有刺激气味的食物。评测组应由单数评价员组成,评测组成员需在从事评测工作前接受相关培训。

A.2 样品准备

A.2.1 样品取样

按 GB/T 2547 规定进行 PE 再生料取样。

A.2.2 样品储存

若不能及时检测,样品应放入一个密闭且没有气味的玻璃容器中,并置于低温($5\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$)避光环境中保存。

A.3 评价

A.3.1 根据评价人员数,准备待测样品。称取 $25\text{ g}\pm 1\text{ g}$ 待测样品置于样品容器(A.1.1)内,密封样品容器并使其在 $23\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的条件下,保持 24 h。如果需要评价升温条件下 PE 再生料的气味,则称取 $25\text{ g}\pm 1\text{ g}$ 待测样品置于样品容器(A.1.1)内,密封样品容器,并放入已调节到规定实验温度的恒温箱内,放置 $2\text{ h}\pm 10\text{ min}$ 后再冷却到室温。

注:实验温度可由供需双方协商约定。

A.3.2 向每位评价员提供一个空白容器(作为气味强度为 0 的参照)和一份样品。评价员应先摇动样品容器,再打开样品容器,将鼻子贴近样品容器(距离约 15 cm),立即吸入瓶内气体。吸入后,及时密闭容器。如果需要重复测试,应在样品容器被再次打开前关闭不少于 2 min。评价员应在评估表上记录感觉到的气味强度。

气味强度用整数表示,分为六个等级:

- 1 级,没有可察觉的气味;
- 2 级,气味刚可察觉;
- 3 级,中度气味;

- 4 级,中度强烈气味;
- 5 级,强烈气味;
- 6 级,难以忍受的。

评价员可使用半数来描述。

必要时,实验室应配制正丁醇(分析纯)系列溶液(见表 A.1)作为气味浓度参比样系列,用于统一评价员对气味强度的评价尺度。参比样的评价过程应同被测样。

表 A.1 气味强度等级和正丁醇溶液浓度对应表

气味强度/级	正丁醇水溶液浓度/(mL/L)
1	纯蒸馏水
1.5	1.4
2	2.0
2.5	3.6
3	6.0
3.5	9.0
4	18
4.5	22.7
5	30
5.5	57
6	纯正丁醇溶液

A.4 结果计算

计算所有气味强度的中位数作为检测结果,精确至 0.5。

如果某个结果与中位数相差 1.5 或更多,则去掉该结果。如果存在两个或两个以上的结果与中位数相差±1.5 或更多,则应重新进行评价。

A.5 检测报告

检测报告中应包括以下内容:

- a) 注明采用本标准;
- b) 样品测定的信息;
- c) 根据 A.4 表示的结果;
- d) 任何可能影响结果的情况说明;
- e) 测试日期。

GB/T 39199—2020

附 录 B
(规范性附录)
杂质含量的测定方法

B.1 原理

将一定量的 PE 再生料样品通过压塑成型的加工方式制成一定规格的薄膜试样,通过测定薄膜试样单位面积内肉眼可见(粒径 ≥ 0.1 mm)的杂质的数量,表征样品中含有肉眼可见的杂质的多少。

B.2 装置

B.2.1 成型装置

模压机(应符合 GB/T 9352—2008 中 4.1 规定的设备要求),压塑薄膜参数如下:
——长度、宽度均为 $10.0\text{ cm}\pm 0.1\text{ cm}$;
——厚度为 $0.1\text{ mm}\sim 0.3\text{ mm}$ 。

B.2.2 肉眼检测装备

放大倍数为 20 倍的光学放大镜;分度为 0.1 mm ,量程大于 10 mm ,透明的玻璃测量尺。

B.3 步骤

按 GB/T 9352 和 GB/T 1845.2 规定方法和条件将适量样品压塑成型为 B.2.1 中规定参数的薄膜,并裁成边长为 $(10.0\text{ cm}\pm 0.1\text{ cm})\times (10.0\text{ cm}\pm 0.1\text{ cm})$ 的正方形薄膜试样。

用放大镜和玻璃测量尺(B.2.2)观察正方形薄膜试样,对正方形薄膜试样中粒径 $\geq \phi_1\text{ mm}$ 或 $\phi_1\text{ mm}\leq \text{粒径}\leq \phi_2\text{ mm}(\phi_2\text{ mm}>\phi_1\text{ mm}\geq 0.1\text{ mm},\text{精确到 }0.1\text{ mm})$ 范围内的杂质数量进行统计。

每片薄膜试样应分别由两名人员进行杂质数量的统计,计数结果取平均值,结果保留至整数位(四舍五入)。且两次计数结果的相对偏差应 $\leq 10\%$ 。

注:本方法可通过测量样品中杂质的尺寸级别,协助判断样品在熔融加工过程中经过的过滤网目数。

B.4 结果的表示

样品中杂质含量,以 $N(\phi_1\text{ mm})$ 或 $N(\phi_1\text{ mm}\sim \phi_2\text{ mm})$ 表示,单位为个/ 100 cm^2 ;

其中:

$N(\phi_1\text{ mm})$ ——样品中粒径 $\geq \phi_1\text{ mm}$ 的杂质含量,个/ 100 cm^2 ;

$N(\phi_1\text{ mm}\sim \phi_2\text{ mm})$ ——样品中 $\phi_1\text{ mm}\leq \text{粒径}\leq \phi_2\text{ mm}$ 的杂质含量, $N(\phi_1\text{ mm}\sim \phi_2\text{ mm})$, 个/ 100 cm^2 。

测定结果至少取 3 片薄膜试样测定值的平均值,结果保留至整数位(四舍五入)。

B.5 检测报告

检测报告中应包括以下内容:

- a) 注明采用本标准；
- b) 样品测定的信息；
- c) 根据 B.4 表示的结果；
- d) 任何可能影响结果的情况说明；
- e) 测试日期。



GB/T 39199—2020

参 考 文 献

[1] GB/T 3181—2008 漆膜颜色标准

[2] GB/T 19001 质量管理体系 要求

[3] GB/T 19466.1 塑料 差示扫描量热法(DSC) 第1部分:通则

[4] GB/T 30419 玩具材料中可迁移元素锑、砷、钡、镉、铬、铅、汞、硒的测定 电感耦合等离子体原子发射光谱法

[5] GB/T 32198 红外光谱定量分析技术通则

[6] GB/T 32199 红外光谱定性分析技术通则

[7] GB/T 32602 玩具材料中可迁移元素锑、钡、镉、铬、铅含量的测定 石墨炉原子吸收分光光谱法

[8] GB/T 32603 玩具材料中可迁移元素砷、锑、硒、汞的测定 原子荧光光谱法

[9] GSB 05-1426 漆膜颜色标准样卡

