

T/ACCEM

中国商业企业管理协会团体标准

T/ACCEM XXXX—XXXX

再生聚丙烯颗粒技术规程

Technical specification for recycled polypropylene pellets

（征求意见稿）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

中国商业企业管理协会 发布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 2

4 分类和命名 2

5 材料要求 2

6 技术要求 2

7 试验方法 3

8 检验规则 5

9 标志、包装、运输和贮存 6

参考文献 8

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。

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。

本文件由江苏天融环保科技有限公司提出。

本文件由中国商业企业管理协会归口。

本文件起草单位：江苏天融环保科技有限公司、××××、××××

本文件主要起草人：××××、××××、××××

再生聚丙烯颗粒技术规程

1 范围

本文件规定了再生聚丙烯颗粒的分类和命名、材料要求、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于以废弃的聚丙烯塑料为原料，经筛选、分类、清洗、熔融挤出造粒等工艺（包含拉条、热切和/或水切等造粒工艺）制成的再生聚丙烯颗粒的生产和检验。

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 1033.1 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 1040.2 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 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
GB/T 2035 塑料 术语
GB/T 2546.2—2022 塑料 聚丙烯（PP）模塑和挤出材料 第 2 部分：试样制备和性能测定
GB/T 2547 塑料 取样方法
GB/T 2918 塑料 试样状态调节和试验的标准环境
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 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定
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 17037.1—2019 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 19466.3 塑料 差示扫描量热法（DSC） 第 3 部分：熔融和结晶温度及热焓的测定
GB/T 19466.6 塑料 差示扫描量热法（DSC） 第 6 部分：氧化诱导时间（等温OIT）和氧化诱导温度（动态OIT）的测定
GB/T 30102 塑料废弃物的回收和再利用指南
GB/T 37426 塑料 试样
GB/T 37638 塑料制品中多溴联苯和多溴二苯醚的测定 高效液相色谱法
GB/T 37639 塑料制品中多溴联苯和多溴二苯醚的测定 气相色谱-质谱法
GB/T 38287 塑料材料中六价铬含量的测定
GB/T 38290 塑料材料中镉含量的测定
GB/T 38291 塑料材料中铅含量的测定
GB/T 38292 塑料材料中汞含量的测定
GB/T 40006.1—2021 塑料 再生塑料 第 1 部分：通则
SH/T 1541.1 塑料 颗粒外观试验方法 第 1 部分：目测法

SN/T 0570 进口再生原料放射性污染检验规程
SN/T 2249 塑料原料及其制品中34种增塑剂的测定 气相色谱-质谱法

3 术语和定义

GB/T 40006.1—2021、GB/T 30102 和 GB/T 2035 界定的术语和定义适用于本文件。

4 分类和命名

再生聚丙烯颗粒的分类和命名按 GB/T 40006.1—2021 的规定进行。

5 材料要求

- 5.1 原材料不应来自医疗废物、农药包装等危险废物和放射性废物。
- 5.2 主体材料应为聚丙烯，应无杂质，无油污。颗粒大小应均匀，无明显色差。

6 技术要求

6.1 主体定性

6.1.1 红外

再生聚丙烯颗粒红外光谱图中应包含聚丙烯特征吸收峰，典型红外光谱图参见 GB/T 40006.3—2021 附录 A。

6.1.2 熔融温度

熔融温度 T_{pm} 范围一般在 126 ℃~169 ℃。

6.2 气味等级

气味应优先满足相关应用领域或其相应材料标准要求，如无相关要求，应小于或等于 4 级。

6.3 限用物质含量

6.3.1 重金属

重金属含量应符合表 1 的规定。

表1 重金属含量要求

重金属类别	含量要求
铅 (Pb)	≤0.1%
汞 (Hg)	≤0.1%
镉 (Cd)	≤0.01%
六价铬[Cr (VI)]	≤0.1%

6.3.2 多溴联苯及其他有机物

多溴联苯及其他有机物含量应符合表 2 的规定。

表2 多溴联苯及其他有机物含量要求

项目	含量要求
多溴联苯 (PBB)	≤0.1%

项目	含量要求
多溴联苯醚（PBDE）	≤0.1%
邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯（DEHP）	≤0.1%
邻苯二甲酸甲苯基丁酯（BBP）	≤0.1%
邻苯二甲酸二丁基酯（DBP）	≤0.1%
邻苯二甲酸二异丁酯（DIBP）	≤0.1%

6.4 放射性物质

本文件涉及产品的外照射贯穿辐射剂量率不应超过所在地正常天然辐射本地值 +25 μGy/h。

6.5 性状及性能要求

再生聚丙烯颗粒性状及性能应符合表 3 的规定。

表3 性状及性能要求

项目	要求	
	PP（REC）	PP（REC），X ^a
颗粒外观（大粒和小粒）/（g/kg）	≤40	≤40
灰分（600℃±25℃）	≤2%	>2%，≤15%
密度/（g/cm ³ ）	M ₁ ^b	M ₂ ^b
密度偏差/（g/cm ³ ）	±0.005	±0.005
熔体质量流动速率（MFR）（230℃，2.16 kg）/（g/10 min）	按样品测试数据报告结果	按样品测试数据报告结果
熔体质量流动速率（MFR）变异系数	≤20%	≤20%
拉伸强度/MPa	≥16	≥16
弯曲弹性模量/MPa	≥600	≥700
简支梁缺口冲击强度/（kJ/m ² ）	≥2.0	≥1.5
氧化诱导时间（OIT）（200℃）/min	按样品测试数据报告结果	按样品测试数据报告结果
^a “X” 按 GB/T 40006.1—2021 的规定。 ^b M ₁ 、M ₂ 分别为PP（REC）、PP（REC），X 密度的标称值。		

7 试验方法

7.1 试验结果判定

试验结果采用修约值比较法，应按 GB/T 8170 的规定进行。

7.2 试样制备

7.2.1 注塑试样制备见 GB/T 2546.2—2022 中 4.3 的规定。

7.2.2 按 GB/T 17037.1—2019 制备试样，试样形状应符合 GB/T 37426 规定的拉伸试样 A1 型和长条形试样 B1 型（80 mm×10 mm×4 mm）。

7.3 试样的状态调节和试验的标准环境

7.3.1 试样的状态调节

除非试验方法中另有规定，试样的状态调节应按 GB/T 2918 的规定进行。状态调节的条件为温度 23℃±2℃，时间至少为 40 h，不超过 96 h。

7.3.2 试验的标准环境

所有试验都应在 GB/T 2918 规定的标准试验环境下进行，温度 23℃±2℃，相对湿度 50%±10%。

7.4 主体材料定性

7.4.1 红外

- 7.4.1.1 按 GB/T 40006.1—2021 附录 A 规定的透射法和衰减全反射法的红外光谱法进行材料定性。
- 7.4.1.2 薄膜压制的温度为 210 ℃，推荐压膜厚度为 30 μm~40 μm。
- 7.4.1.3 对压制的薄膜样品进行全波段红外光谱扫描，分辨率 4 cm⁻¹，扫描次数至少 32 次。

7.4.2 熔融温度

按 GB/T 19466.3 规定进行。氮气流量 50 mL/min，升/降温速度 10 ℃/min，取第 2 次加热扫描 DSC 曲线上的峰值温度 T_{pm} 为熔融温度。

7.5 气味等级

按 GB/T 40006.1—2021 中 6.1 的规定进行。

7.6 限用物质限量

7.6.1 重金属

- 7.6.1.1 铅含量的测定按 GB/T 38291 的规定进行。
- 7.6.1.2 汞含量的测定按 GB/T 38292 的规定进行。
- 7.6.1.3 镉含量的测定按 GB/T 38290 的规定进行。
- 7.6.1.4 六价铬含量的测定按 GB/T 38287 的规定进行。

7.6.2 多溴联苯及其他有机物

多溴联苯和多溴二苯醚的测定按 GB/T 37638 或 GB/T 37639 的规定进行。邻苯二甲酸酯类的测定按 SN/T 2249 的规定进行。

7.7 放射性物质

按 SN/T 0570 的规定进行。

7.8 性状及性能要求

7.8.1 颗粒外观

按 SH/T 1541.1 的规定进行。

7.8.2 灰分

按 GB/T 9345.1—2008 的规定进行，采用直接煅烧法（A 法），灼烧温度为 600 ℃±25 ℃。

7.8.3 密度和密度偏差

- 7.8.3.1 密度试样取自注塑试样，按 GB/T 1033.1 的规定进行，仲裁方法为浸渍法。
- 7.8.3.2 密度偏差为测试值与标称值之差。

7.8.4 熔体质量流动速率（MFR）

按 GB/T 3682.1 的规定进行。试验条件为 230 ℃，负荷 2.16 kg。取三个试样进行测试，报告平均值 $\overline{MFR}$ ，作为该样品的熔体质量流动速率。按公式（1）计算 MFR 的标准偏差 S_{MFR} ：

$$S_{MFR} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (MFR_i - \overline{MFR})^2}{(n-1)}} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

n ——测试次数，取 $n=3$ ；
 MFR_i ——MFR 的单次测量值， $i=1, 2, 3$ ；
 $\overline{MFR}$ ——MFR 的平均值。

7.8.5 熔体质量流动速率（MFR）变异系数

按公式（2）计算 MFR 变异系数：

$$C.V_{MFR} = \frac{S_{MFR}}{\overline{MFR}} \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

式中：
 S_{MFR} ——MFR 的标准偏差；
 $\overline{MFR}$ ——MFR 的平均值。

7.8.6 拉伸强度

- 7.8.6.1 注塑试样为按 7.2 制备的 A1 型试样。
- 7.8.6.2 试样的状态调节和试验的标准环境按 7.3 的规定进行。
- 7.8.6.3 试验按 GB/T 1040.2 的规定进行，试验速度 50 mm/min。

7.8.7 弯曲性能

- 7.8.7.1 注塑试样为按 7.2 制备的 B1 型 80 mm×10 mm×4 mm 长条试样。
- 7.8.7.2 试样的状态调节和试验的标准环境按 7.3 的规定进行。
- 7.8.7.3 试验按 GB/T 9341 的规定进行，弯曲弹性模量试验速度 2 mm/min。

7.8.8 简支梁缺口冲击强度

- 7.8.8.1 注塑试样为按 7.2 规定制备的 B1 型 80 mm×10 mm×4 mm 长条试样。
- 7.8.8.2 试样的状态调节和试验的标准环境按 7.3 的规定进行。
- 7.8.8.3 试验按 GB/T 1043.1—2008 的规定进行，推荐使用机加工缺口，样条应在注塑 1 h~4 h 内加工缺口，缺口类型为 A 型。

7.8.9 氧化诱导时间

按 GB/T 19466.6 的规定进行试验，试验温度为 200 ℃，试验容器为铝皿，取三个试样进行测试，报告平均值。

8 检验规则

8.1 检验分类和检验项目

- 8.1.1 检验分为出厂检验和型式检验。
- 8.1.2 出厂检验项目应至少包括：
 - a) 颗粒外观；
 - b) 灰分；
 - c) 密度；
 - d) 熔体质量流动速率；
 - e) 拉伸强度；
 - f) 气味等级。
- 8.1.3 型式检验项目为本文件第 6 章规定的全部项目。当有下列情况时应进行型式检验：

- a) 新产品试制定型鉴定时；
- b) 正式生产后，若原材料或工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
- c) 产品装置检修，恢复生产时；
- d) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时；
- e) 首次进口产品或连续生产 12 个月时；
- f) 其他需要进行型式检验的情况。

8.2 组批

由同一生产线上、相同原料、相同工艺所生产的同一牌号的产品组批，生产厂也可按一定生产周期或储存料仓为一批对产品进行组批。产品以批为单位进行检验和验收。

8.3 抽样

再生聚丙烯颗粒可以在料仓的取样口抽样，也可以根据生产周期等实际情况确定具体的抽样方案。包装后产品的取样按 GB/T 2547 的规定进行。

8.4 判定规则和复验规则

8.4.1 判定规则

8.4.1.1 再生聚丙烯颗粒应由质量检验部门按照本文件规定的试验方法进行检验，依据检验结果和本文件的要求对产品做出质量判定，并提供证明。

8.4.1.2 出厂时每批产品应附有产品质量检验合格证。合格证上应注明产品名称、牌号、批号、执行标准编号，并盖有质检专用章。

8.4.2 复验规则

检验结果若某项指标不符合本文件要求时，应重新自该批产品中以双倍采样单元数采样对该项目进行复验。以复验结果作为该批产品的质量判定依据。

9 标志、包装、运输和贮存

9.1 标志

再生聚丙烯颗粒外包装袋上应有明显的标志。标志内容可包括商标、生产企业名称、生产厂地址、执行标准编号、产品名称、牌号、批号（含生产日期）和净含量等。应在明显处标注“再生塑料”或“REC”字样。

9.2 包装

9.2.1 再生聚丙烯颗粒可用重包装袋、聚丙烯复合编织袋或其他包装形式。包装材料应保证在运输、码放、贮存时不污染和漏料。

9.2.2 每袋产品净含量可为 25 kg 或其他。

9.3 运输

在运输和装卸过程中不应使用铁钩等锐利工具，不应抛掷。运输工具应保持清洁、干燥，并备有厢棚或苫布。运输时不应与沙土、碎金属、煤炭及玻璃等混装，更不应与有毒及腐蚀性或易燃物混装；不应暴晒或雨淋。

9.4 贮存

- 9.4.1 再生聚丙烯颗粒应贮存在通风、干燥、清洁并保持有良好消防设施的仓库内。贮存时，应远离热源。避免阳光直接照射，不应在露天堆放。
- 9.4.2 聚丙烯再生塑料应有贮存期的规定，一般从生产之日起不超过 12 个月。

参 考 文 献

- [1] GB/T 40006.3—2021 塑料 再生塑料 第3部分：聚丙烯（PP）材料
-