



中华人民共和国国家标准

GB/T 46019.2—2025

塑料 再生塑料成分鉴别 第2部分：聚丙烯（PP）材料

Plastics—Identification of recycled plastics—
Part 2: Polypropylene (PP) materials

2025-08-01 发布

2026-02-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

目 次

前言 III

引言 IV

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 原理 2

5 模型构建与评估 2

6 待测样品鉴别 6

附录 A（资料性） 原生 PP 和再生 PP 鉴别流程 8

附录 B（资料性） 原生 PP 和再生 PP 典型的总离子流色谱图 11

附录 C（资料性） 原生 PP 和再生 PP 鉴别的典型标志性挥发性组分 14

附录 D（资料性） 随机森林模型超参数组合设置示例 15

附录 E（资料性） 原生 PP 和再生 PP 鉴别示例 16

参考文献 19

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 46019《塑料 再生塑料成分鉴别》的第2部分。GB/T 46019 已发布以下部分：

——第1部分：聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)材料；

——第2部分：聚丙烯(PP)材料。

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：广州海关技术中心、循环新材(邯郸)有限公司、北京市科学技术研究院分析测试研究所(北京市理化分析测试中心)、东芝家用电器制造(南海)有限公司、福建华盛铭兔环保科技有限公司、知里科技(广东)有限公司、广州仕天材料科技有限公司、北京华塑晨光科技有限责任公司、江苏赛维尔新材料科技有限公司、中石化(北京)化工研究院有限公司、中蓝晨光成都检测技术有限公司、宁波海关技术中心、山东道恩高分子材料股份有限公司、广州质量监督检测研究院、同轨科技成都有限公司、浙江宝绿特环保技术工程有限公司、天津大学、贵州大学、珠海格力新材料有限公司、暨南大学、广东丙辛新材料有限公司、金发科技股份有限公司、上海化工研究院有限公司、广东顺威赛特工程塑料开发有限公司、福建省纤维检验中心、万容日丽新材料(湖南)有限公司、烟台正海合泰科技股份有限公司、青岛海关技术中心、浙江金彩新材料有限公司、湖南众科新材料有限公司、深圳日高胶带新材料有限公司、湖北博韬合纤股份有限公司、深圳市海兴隆塑胶五金制品有限公司、上海前石科技有限公司、中质标研(北京)标准化服务中心、上海睿聚环保科技有限公司。

本文件主要起草人：苏启枝、钟怀宁、李卓英、高峡、霍耀楠、魏育南、杨青华、文江河、郑慧琴、李丹、张朔、薛燕波、谢鹏、罗川、王泽方、叶元坚、陈宏愿、欧哲文、李忠磊、张珍明、杨伟业、林勤保、张梅、周景楠、郑雯、沈贤婷、具嘉峻、杨化浩、陈敏剑、朱峰、宋镇、韦明、刘杰、王仑、孙侠、孙利明、李崑、赵磊、张世博、丁海波、吴卫均、卢宁、张长安、熊维、么虹任、李洲、罗晓霞、史迎杰。

引 言

构建废弃物循环利用体系是我国实施全面节约战略、保障国家资源安全、积极稳妥推进碳达峰碳中和目标、加快绿色转型步伐的重要举措。消费后塑料的回收与再利用作为废弃物循环利用的重要组成部分,不仅能够减少资源浪费和环境污染,还能有效降低碳排放,是推动塑料行业绿色高效发展的重要方向。聚丙烯(PP)作为一种广泛应用于包装、汽车、家电等领域的热塑性塑料,其消费后废弃物的高效回收与再利用,对于促进资源循环、推动塑料产业绿色高效发展具有重要意义。

塑料材料在使用、废弃和回收过程中可能会引入各种杂质。然而,与化学回收不同,机械回收难以完全去除消费后塑料中的杂质。因此,机械回收再生 PP[也称为 PP(REC)]在挥发性组分特征上与原生 PP 存在一定差异。通过对 PP 材料中挥发性组分进行分析,可以筛选出典型的标志性挥发性组分,为原生与再生 PP 的鉴别提供基础依据。

本文件基于顶空气相色谱-质谱联用(HS-GC-MS)技术对原生 PP 和再生 PP 样品中挥发性组分进行分析,筛选出典型的挥发性组分,并结合随机森林分类模型,给出再生 PP 概率预测值,实现对样品是否为消费后机械回收再生 PP 的鉴别。

为确保检测方法的科学性和可靠性,本文件结合现行相关标准,明确了样品制备方法、仪器参考条件、数据处理的规范流程,以及模型构建与评估的具体步骤,旨在为塑料再生行业提供系统化、可重复、可溯源的技术指导,助力塑料废弃物的高效循环利用。

GB/T 46019《塑料 再生塑料成分鉴别》拟由三个部分构成。

- 第 1 部分:聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)材料。目的在于确立再生 PET 材料鉴别的方法。
- 第 2 部分:聚丙烯(PP)材料。目的在于确立再生 PP 材料鉴别的方法。
- 第 3 部分:聚乙烯(PE)材料。目的在于确立再生 PE 材料鉴别的方法。

塑料 再生塑料成分鉴别

第2部分：聚丙烯(PP)材料

1 范围

本文件描述了采用顶空气相色谱-质谱法测定聚丙烯(PP)材料的挥发性组分,使用随机森林算法构建预测模型,鉴别消费后机械回收再生 PP 塑料材料与原生 PP 塑料材料的方法。

本文件适用于以消费后 PP 为原料,通过粉碎、筛选、分类、清洗、熔融挤出造粒等工艺制成的颗粒状 PP 再生塑料材料的鉴别。

本文件不适用于通过化学回收得到的再生 PP 塑料材料的鉴别。

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 2035 塑料 术语

GB/T 30102 塑料废弃物的回收和再利用指南

GB/T 40006.1 塑料 再生塑料 第1部分:通则

GB/T 41867 信息技术 人工智能 术语

GB/T 45090 塑料 再生塑料的标识和标志

3 术语和定义

GB/T 2035、GB/T 30102、GB/T 40006.1、GB/T 45090 和 GB/T 41867 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

消费后塑料 post-consumer plastic

已经实现了其预期用途或不能再使用(包括从流通环节中返回的塑料)的、由终端用户产生的塑料。
[来源:GB/T 30102—2024,3.3,有修改]

3.2

随机森林模型 random forest model

通过构建多个决策树并汇总其预测结果来进行分类或回归的机器学习方法。

3.3

基尼不纯度 gini impurity

衡量数据集纯度的指标,即随机从数据集中选取两个样本,它们属于不同类别的概率。

注:基尼不纯度越小,则数据集的纯度越高。

3.4

网格搜索 grid search

在预设的超参数组合范围内逐一训练模型并评估性能,确定最优的超参数组合的系统化超参数优