

文件版本号：202410

项目编号：

所属技术委员会：

附件1

中国塑料加工工业协会团体标准立项申请表

项目编号

*标准中文名称	塑料制品中再生塑料含量测定方法 化学发光法		
*标准英文名称	Determination method of recycled plastic content in plastic products Chemiluminescence		
*制定或修订	☒ 制定 ☐ 修订	被修订标准号	
*ICS分类号	83.080	*CCS分类号	G 31
*计划开始时间	2026年6月	*计划完成时间	2027年12月
*采用快速程序	☒ 否 ☐ FTP-B ☐ FTP-C		
采用国际标准	☐ 是 ☐ 否	采标号	
采标英文名称			
采标中文名称			
采用程度	☐ IDT ☐ MOD ☐ NEQ		
*申请单位	填写牵头单位名称、联系人、联系方式，其他参编单位填写《参编单位申请表》。 衢州资源化工创新研究院		
*联系人	田锐	*联系方式	13811698382

*目的和意义	塑料作为现代工业的基础材料，凭借其轻质、耐用与经济性等优势获得广泛应用，根据世界经济合作与发展组织（OECD）的数据，全球初级塑料年产量2025年达到11亿吨。然而，与巨大产量形成鲜明对比的是，塑料废弃物仅9%得到回收利用，19%被焚烧，约50%被填埋，剩余22%被弃置在垃圾场、露天燃烧或泄露到环境中，对生态环境产生了严重的污染，也造成了严重的资源浪费。 随着塑料污染治理的紧迫性日益凸显，当前在塑料制品中添加再生料已成为许多国家共识和强制要求。欧盟新版《包装和包装废弃物法规》中要求2030年塑料食品包装中应至少包含10%的再生材料，一次性饮料瓶至少包含30%的再生材料，并计划到2040年将这一比例提高至50 - 65%。随着我国“十五五”规划和“双碳”战略目标的深入推进，政府将废物回收利用纳入国家顶层政策设计。2021年7月1日，国家发改委发布的《“十四五”循环经济发展规划》中，明确提出了“大力发展循环经济，加强塑料垃圾分类回收和再生利用，减少塑料垃圾填埋量”的战略方向。2025年8月1日，国家市场监督管理总局2025年第19号公告一次性发布9项塑料、再生塑料相关国家标准，一套涵盖源头减量、绿色设计、规范回收与高值利用的综合政策体系已初步成型。进出口贸易管理已对再生塑料设置明确门槛：进口环节须严格按原料报关，出口环节则须主动对标出口国市场的再生料含量强制要求。因此，再生塑料的推广与使用势在必行。 再生塑料制品的性能与其再生塑料含量密切相关。使用后的塑料制品经过分选、清洗、破碎与再熔融等过程，其高分子链结构发生不可逆变化，具体表现为分子量下降、分子量分布展宽、支化度改变，不同再生塑料含量会不同程度地影响制品的各项性能。然而，现有检测技术仅能实现原生塑料与再生塑料的定性鉴别，塑料制品中再生塑料含量测定暂无适配国标、行标类标准化检测方法。再生塑料含量测定标准的缺失，直接给市场、监管、外贸带来合规风险与贸易隐患。企业难以自证高含量产品的合规性，面临市场公平竞争困扰；监管缺乏技术依据，导致产品质量良莠不齐、源头追溯困难；在国际贸易中，难以满足进口国对再生含量的定量验证要求，增加出口风险。 综上，建立塑料制品中再生塑料含量测定标准方法，不仅可帮助企业精准控制再生塑料掺杂比例，促使再生塑料回收加工产业提升料质纯度与稳定性；也能为监管部门提供合规核查依据，杜绝环保的虚假宣传，保障消费者权益与市场公平，推动行业质量规范化发展，为政府监管、行业自律和市场贸易提供统一、科学的技术依据。通过规范样品前处理、特征指标筛选和定量分析等流程，推动再生塑料从低值化向高值化应用转变，促进产业链整体升级，推动塑料污染治理和循环经济体系建设更好、更快发展。
--------	---

*适用范围和主要内容	适用范围: 本文件规定了掺入包括消费后和工业源再生塑料的塑料制品、半成品或测试样板中的再生塑料含量测定的化学发光方法。 本文件适用于通过添加经筛选、分类、破碎、熔融挤出等物理回收工艺制成再生塑料的颗粒状或薄片状塑料制品。 本文件不适用于通过添加经化学或半化学工艺制成再生塑料的颗粒状或薄片状塑料制品。 主要内容: 本标准规定了采用化学发光法测定含再生塑料的塑料制品在加速降解过程中产生的化学发光信号,通过提取动力学曲线参数,测定再生塑料含量的方法。 标准的主要内容包括:方法原理、仪器和设备、试验步骤、数据处理与定量分析以及试验报告等。以下为样品制备、化学发光测试、数据处理与定量分析、标准工作曲线的建立与含量测定四个步骤。 1. 样品制备: 对于已知塑料种类的试样,按质量分数称量同种材质的待测塑料制品与再生塑料试样,配制再生塑料含量为0%(空白对照)-40%的标准混合试样;对于未知塑料种类试样实施分类鉴别,鉴别方法采用GB/T19466.3与红外光谱相结合的方法,称量质量分数为0%-40%同种材质的再生塑料试样与待测塑料制品试样混合,配制标准混合试样。 将采集的塑料制品试样进行混炼并压塑,获取厚度不超过5 mm的均匀片状试样,并裁切为符合坩埚规格的矩形试样。 2. 化学发光测试:将矩形试样置于坩埚中,然后迅速置于化学发光分析仪的原位反应池内;启动数据采集软件,设定试验的测量气氛、流速及控制起始点、测量温度及控制起始点、测量起始点、运行总时长、采样速率和负高压,采取等温测量方式,记录化学发光强度(I)随时间(t)变化的动力学曲线。 3. 数据处理与定量分析: (1) 化学发光光谱分析:识别含不同再生塑料含量的塑料样品的特征发光峰波长(λ); (2) 反应中间产物判定: ① 进行反应路径拟合,通过比较与烷氧自由基($RO\cdot$)与过氧自由基($ROO\cdot$)路径方程的相关系数(R_{RO^2}、R_{ROO^2}),以拟合优度确定主导反应路径; ② 对发光动力学曲线进行分峰拟合,获取特征峰的表现速率常数(k_1)和峰面积(A_1),计算该试样的A_1/k_1值,平行测试取算数平均值。 4. 标准工作曲线的建立与含量测定 (1) 建立工作曲线:以再生料含量c为横坐标,以A_1/k_1值为纵坐标,进行线性回归分析。其回归方程即为:$A_1/k_1 = a \times c + b$,其中a和b为回归系数。 (2) 未知样品测定:对待测的再生/原生混合试样,重复上述步骤,获取其化学发光动力学曲线,经分析得到其A_1/k_1值; (3) 含量计算:将未知试样的A_1/k_1值代入已建立的工作曲线方程$c = (A_1/k_1 - b) / a$,计算得出试样中再生料的含量c。
-------------------	--

*国内外情况简 要说明	说明国外相关标准研究与应用情况；说明国内已发布或正在制定的相关标准和法律法规与本标准的关联性。 目前，国内外尚无专门针对回收料含量检测的权威统一规范。国际范围内出台多项再生塑料通用基础标准，包括ISO 5677:2023《Testing and characterization of mechanically recycled polypropylene (PP) and polyethylene (PE) for intended use in different plastics processing techniques》、ISO 14021:2016《Environmental labels and declarations — Self-declared environmental claims (Type II environmental labelling)》、EN 15343《Plastic materials. Recycled plastic materials. Traceability of plastic recycling and conformity assessment and content of recycled products》、EN 45557:2020《General method for assessing the proportion of recycled material content in energy-related products》等，上述标准聚焦再生塑料的鉴定与含量认证，广泛适用于再生塑料行业领域，具备充分的参考价值与适用性。 对于国内来说，GB/T 40006.1~.3《塑料 再生塑料》系列标准，建立再生塑料的统一术语、分类、命名和追溯体系。GB/T 39199-2020《聚乙烯（PE）塑料再生料的表征特性及检测方法》测定再生塑料的物理和化学性能指标，如熔体流动速率（MFR）、密度、灰分、炭黑含量、挥发物含量等。GB/T 46019.1-2025《塑料 再生塑料成分鉴别 第1部分：聚对苯二甲酸乙二醇酯（PET）材料》和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》利用红外光谱（IR）等快速、有效的技术，准确鉴别出未知塑料颗粒是PET、PP还是其他聚合物。这些标准的建立侧重于基础检测和成分鉴别，解决再生塑料的定性和性能问题，为行业提供了统一的分类、命名与基础检测方法，奠定了再生塑料产业规范化的第一步。 目前，我国在再生塑料含量测定领域尚缺乏统一的国家标准方法。这种标准的缺失导致了市场的混乱：不同的检测机构可能采用迥异的检测原理，其样品前处理、仪器参数与判定准则各不相同，致使对同一产品的检测结果可能出现显著偏差，缺乏可比性与公信力，严重扰乱了市场秩序，阻碍了政策落地与产品质量把控。 本拟定的标准中提出化学发光检测方法，旨在开发科学、统一的检测方法，以精确测定制品中再生料的实际含量，具有简便、快速判定的特点，其侧重点将实现从定性到定量的根本转变。基于已有标准确保了材料身份清晰与特性可控的基础，本拟定的标准将弥补国内再生塑料含量测定的空白，支撑《固体废物污染环境防治法》、《“十四五”塑料污染治理行动方案》等政策中“推广塑料再生利用”要求得以科学落地，推动塑料循环经济从规模扩张迈向高质量、高值化发展。此外，统一标准可使我国检测结果与ISO、ASTM等国际体系接轨，助力塑料制品突破国际贸易技术壁垒，提升全球竞争力，最终为塑料污染治理与绿色低碳发展筑牢技术基础。
---------------------------------	--

*可能涉及的知识产权	说明该团体标准是否涉及知识产权相关的问题，以及处理知识产权相关问题的主要措施。 本团体标准的技术内容有涉及知识产权的技术方案，其中包括但不限于专利权（已发表专利《一种基于化学发光动力学对聚烯烃塑料制品中再生塑料含量的快速检测方法》、《聚合物材料反应过程化学发光原位检测仪器》、《一种适配于聚合物材料反应过程化学发光检测的原位反应池》）、软件著作权等。为确保标准的顺利制定—推广应用，标准起草工作组已提请所以起草单位，就其知晓并拥有的、可能与本标准相关的知识产权进行初步披露。 为平衡知识产权权利人权益与标准推广的公共利益，我们采取以下主要措施处理相关问题。 1. 信息披露原则：鼓励所有参与标准制定的单位及利益相关方，尽早向团体标准管理机构披露其拥有的、与本标准草案相关的任何已知知识产权。 2. 权利人义务声明：我们要求已识别到的知识产权权利人（如必要专利持有人）作出书面声明，承诺在公平、合理、无歧视（FRAND）的原则基础上，许可任何第三方在实施本标准时使用其相关知识产权。 3. 免责条款：本团体标准的管理机构和发布组织不对本标准所涉及知识产权的有效性、范围或许可条款的准确性承担任何责任。技术实施方有责任自行负责厘清相关的知识产权问题并获取必要许可。
*制定进度与计划	一、总体目标： 完成团体标准《塑料制品中再生塑料含量的测定方法 化学发光法》的立项、起草、征求意见、审查和报批发布工作，预计全周期约为12-18个月。 二、主要阶段与进度计划： 第一阶段：立项（2026.06-2026.10），此阶段成立标准工作组筹备组，完成国内外相关标准与技术文献的调研，撰写《塑料制品中再生塑料含量测定方法 化学发光法可行性研究报告》等工作； 第二阶段：成立工作组与起草（2026.11-2027.04），正式成立标准编制工作组，起草撰写《塑料制品中再生塑料含量测定方法 化学发光法》； 第三阶段：公开征求意见（2027.04-2027-06）； 第四阶段：审查与报批（2027.07-2027-09）根据征求意见，工作组修改完善标准，形成《塑料制品中再生塑料含量测定方法 化学发光法》送审稿； 第五阶段：批准与发布（2027.10-2027-12）。
备注	需要说明的其他事项。

文件版本号：202410
项目编号：

所属技术委员会：

*申请单位意见	涉及联合申请的每个申请单位都应加盖公章，可另附页。 (公章)  年 月 日
----------------	---

注：1. 标“*”内容为必填项；
2. ICS 分类号和 CCS 分类号参见国际标准文献分类法和中国标准文献分类法；
4. FTP-B 为在正常标准制定程序的基础上省略起草阶段，FTP-C 为在正常标准制定程序的基础上省略起草阶段和征求意见阶段；
3. IDT 为等同采用，MOD 为修改采用，NEQ 为非等效采用。