

让塑料垃圾“变废为宝”

——废塑料化学再生产业发展现状及对策建议

阅读提示:

目前,废塑料的主要回收利用方式为物理再生、化学再生、填埋和焚烧。全球每年废塑料产生量超过3.5亿吨,其中只有不足10%被物理再生,其余被填埋、焚烧,甚至丢弃。废塑料化学再生可有效回收废弃塑料并实现升级利用,推动循环经济,但目前用于废塑料化学再生的废弃塑料总体占比不足1%,废塑料化学再生产业尚处于发展初期阶段。

从全球废塑料化学再生产业发展情况来看,欧盟、美国、日本、韩国等国家和地区较为超前,已有多个项目落地,部分项目已稳定运行多年。近年来部分国家和地区已出台相关政策和标准助力当地废塑料化学再生产业可持续发展。

综合考虑我国废塑料化学再生产业的政策现状、低值废塑料资源情况、项目产业化推进情况,建议应当鼓励低值废塑料用于化学再生,同时加快并从严制定废塑料化学再生产业行业规范和产品标准等,尽早建立以质量平衡法为基础的认证体系。

本版图文除署名外由 本报记者 陈子佩 通讯员 黄丽敏 程 薇 程钰丹 王 铃 韩 伟 提供

废塑料化学再生可处理物理再生不能处理的低值废塑料,减少废塑料填埋和焚烧,进而减少“白色污染”、节约资源,还可满足市场对再生塑料数量上的需求和质量上的要求,将废塑料“变废为宝”。

废塑料化学再生产业发展前景光明

目前,废塑料物理再生优先于化学再生、化学再生优先于焚烧发电已基本在全球达成共识,随着全球对“白色污染”的日益重视,废塑料化学再生产业发展前景良好。

据伍德麦肯兹咨询公司预计,2020~2040年用于化学再生的废塑料量将年均增长14.8%,到2040年底,化学再生有望回收1300万吨低值废塑料。目前大部分废塑料被用于焚烧发电,未来可能会发生变化。欧盟已经决定最晚于2030年底前将市政固废焚烧设施纳入欧盟碳交易体系,对其化石燃料燃烧部分征收碳税,德国已经先行一步对焚烧设施征收碳排放税,在以上政策推动下,未来焚烧发电或供热将不再是低值废塑料利用发展方向。

发达国家废塑料化学再生产业发展较快

总体来看,全球废塑料化学再生产业尚处于发展初期,各国普遍存在低值废塑料回收基础设施有待建设和完善、政策需进一步明确等问题。欧美等国家和地区的废塑料化学再生产业发展相对较快,日本、印度、韩国等国家也在积极进行废塑料化学再生技术的开发和应用。目前,欧美等地区的大型石化公司纷纷入局废塑料化学再生领域,除了参加终止塑料废弃物联盟(AEPW),还通过与专业技术公司合作研发相关的热解油深加工技术,或开发热解、气化、解聚等废塑料处理技术,并且推动废塑料化学再生项目落地实施。此外,一些国家和地区都在推进废塑料回收基础设施建设和政策标准制定,全球废塑料化学再生产业前景光明。

政策标准对废塑料化学再生产业上下游产生直接影响

从政策导向看,各国和地区对废塑料化学再

生的态度存在差异,这些政策或标准主要包括:

(1)消费后再生塑料(PCR)含量强制性或自愿性目标及围绕该目标衍生的征税措施。该项措施通过扩大再生回收生产产品的消费市场间接推动废塑料化学再生的发展。PCR目标的影响较为广泛,目前全球已有十几个国家或地区制定了2025年底前塑料包装中PCR含量的强制性或自愿性目标。

(2)直接鼓励或限制废塑料化学再生的政策,对废塑料化学再生项目进行鼓励或限制。

(3)废塑料强制性回收目标,强制回收废塑料扩大低值废塑料的回收量,因物理回收不能有效处理,间接推动废塑料化学再生产业的发展。

大石化公司纷纷布局废塑料化学再生领域

从技术研发情况看,废塑料化学再生技术涉及分选和预处理技术、废塑料化学处理技术和深加工技术,其中适合低值废塑料的分选技术还存在较大问题,影响到低值废塑料的稳定供应,是产业链的卡点。废塑料处理各类工艺技术均有各自不同的应用场景,其中热解技术因适用于低值废塑料中占比较大的聚乙烯、聚丙烯等加聚类聚合物,且热解产物可利用现有石化基础设施进行深加工实现化学循环,被大多数石化公司所采用。根据多家业内机构预测,未来热解技术在废塑料处理中的占比将迅速增长。

从技术开发商看,废塑料处理技术开发商众多,但以小型专业化公司为主,如英国Plastic Energy公司、英国Mura公司和丹麦Quantafuel公司等。近年来,全球各大石化公司也纷纷入局废塑料化学再生领域:巴斯夫、道达尔、壳牌等

石化生产公司主要通过购买热解油进行加工,部分公司也相应开发了热解油深加工工艺,埃克森美孚、雪佛龙等公司还开发了各自的废塑料化学再生工艺;阿克森斯、托普索等石化技术开发公司已经开发了废塑料热解或是热解油的深加工技术,并形成了自己的技术品牌。

质量平衡法成为废塑料化学再生产品认证体系主流选择

由废塑料化学再生可得到燃料或化学品,通常会进行认证以获得绿色溢价,而质量平衡监管链法(简称“质量平衡法”)是废塑料化学再生产品认证体系的核心。

质量平衡法包括“自由归因”“免燃料自由归因”和“按比例分配”三种模式,可覆盖不同立法需求,是企业实现履约或享受税收等激励政策的核心工具。通过该方法,废塑料热解油可以掺炼的方式在传统炼油厂内加工,可大幅降低投资成本,快速推进化学再生项目的实施。该方法已被引入德国REDcert2和欧盟ISCC PLUS再生原料认证体系,正被越来越多的国家和地区考虑采用。

此外,其他认证体系对废塑料基燃料也有鼓励,如欧盟可再生燃料指令中规定:对于以废塑料为原料生产的液体或气体产品,若其生命周期碳减排不低于70%,可通过其授权的ISCC EU认证体系进行合规认证;国际航空碳抵消和减排机制(ICAO CORSIA)规定:对于以市政固体废物(MSW,其中废塑料含量不高于50%)为原料通过气化路线生产的航煤,若其生命周期碳减排高于10%,可通过其授权的ISCC CORSIA等认证体系进行合规认证。

专家观点

推进废塑料化学再生产业建立和发展



李明丰

中国石化石油化工科学研究院院长

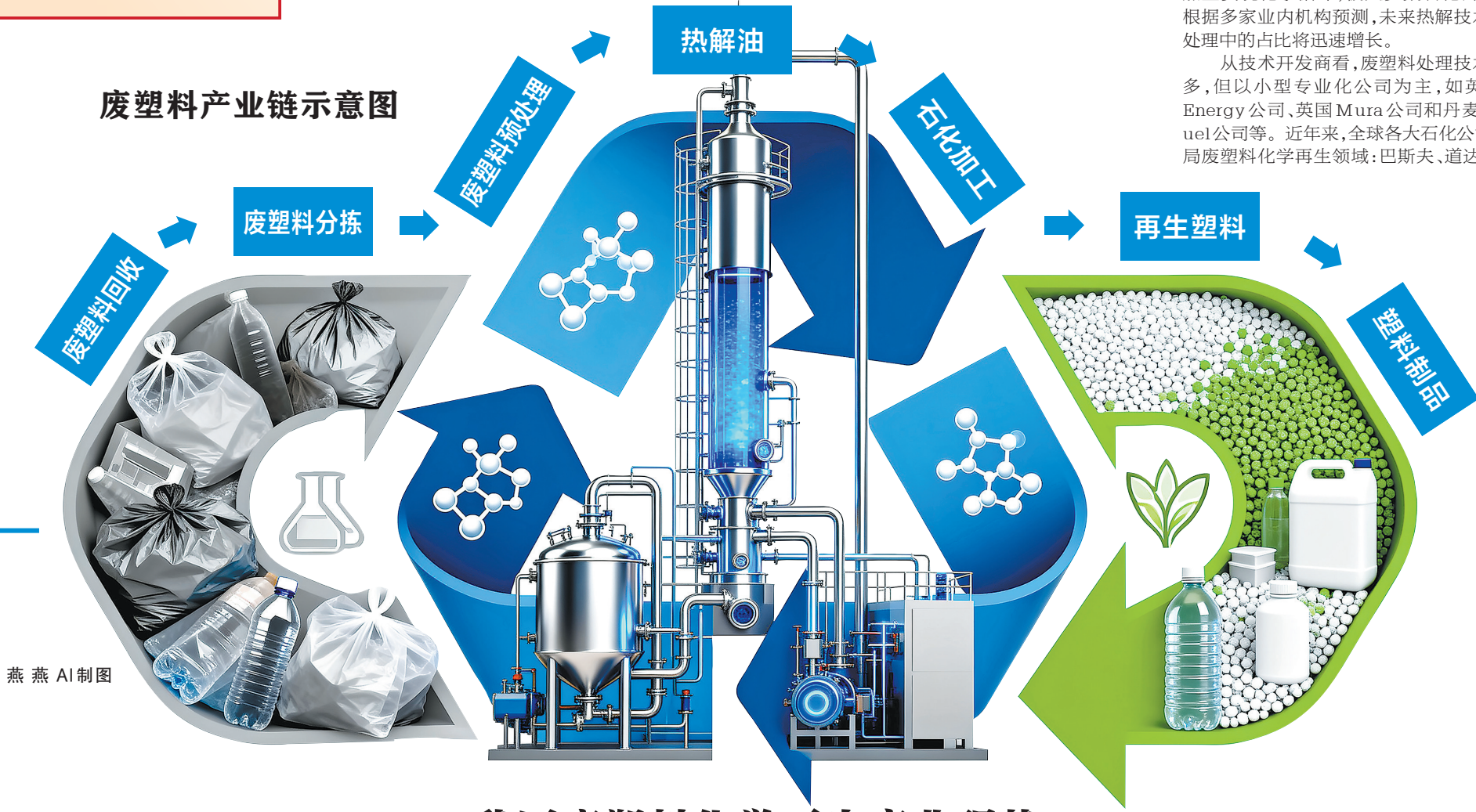
石化行业应积极探索低值废塑料的稳定供应,尽快制定推出产品标准,建立本土的认证体系,明确产品的鼓励方向。

鼓励低值废塑料化学再生。废塑料化学再生无论在资源节约、环境效益、碳减排和经济性上均优于焚烧。此外,我国垃圾焚烧发电能力已经过剩,企业多处于低负荷运行状态,未来随着补贴的“退坡”,垃圾焚烧发电的经济性将逐渐变差,企业也面临着转型发展问题。水泥行业使用的垃圾衍生燃料,其化石基部分燃烧产生的碳排放未来也有可能被纳入碳交易体系。因此,不论从政策趋势还是经济性角度看,低值废塑料未来用于化学再生是大势所趋。废塑料化学再生企业应积极与焚烧发电企业、装修垃圾分选企业等合作探索探索废塑料的合理利用途径。

从快从严制定废塑料化学再生产品标准和行业规范。随着我国废塑料化学再生项目逐渐落地及产能增长,应尽快制定推出相关产品标准,促进废塑料热解油等废塑料化学回收产品在市场上自由流通。为了产业的健康、长远发展,也有必要从严制定化学再生产业相关产品标准和行业规范,避免废塑料“土法炼油”等存在环保问题的项目“鱼目混珠”骗取补贴、扰乱市场。

尽快建立以质量平衡法为基础的认证体系。我国的废塑料基数大,产业链特点与其他国家也存在区别,不当简单沿用国际上其他国家及地区的体系,而是应当“另起炉灶”,根据我国国情推出具有我国特色的支持引导政策并建立自主认证体系。根据国外已有经验,质量平衡法是推动废塑料化学再生产业发展的重要支柱,也是政策实施或标准履约、享受各类激励措施的前提。质量平衡法的三种可持续性份额分配方法及产品方向的选择需要依据国情而定,建议在我国废塑料化学再生产业建立的初期阶段优先选择使用自由归因法,在更大范围内鼓励废塑料化学再生产品的使用。考虑到质量平衡法的重要性和复杂性,应加大宣传力度,推动该方法在业内快速普及,以推动废塑料化学再生产业的快速发展,实现更大范围的废塑料污染治理。

废塑料产业链示意图



燕燕AI制图

我国废塑料化学再生产业现状

整体来看,我国废塑料物理循环利用水平已居世界前列,但废塑料化学再生产业尚处于探索和起步阶段。尽管国家层面已经明确鼓励发展废塑料化学再生技术,但各项细节还需落实,特别是低值废塑料回收基础设施及推动化学再生产业发展的相关标准和认证体系有待进一步建设。

“十四五”期间,我国相继出台多项政策鼓励发展废塑料化学再生产业。2021年11月,

工业和信息化部发布《“十四五”工业绿色发展规划》;2022年5月,生态环境部发布《废塑料污染控制技术规范》;2023年10月,国家发展改革委等四部门发布《关于促进炼油行业绿色创新高质量发展的指导意见》,以上政策中均明确鼓励废塑料化学再生技术的发展。2024年3月,国家发展改革委印发《节能降碳中央预算内投资专项管理办法》,将废塑料分选中心建设以及废塑料循环回收利用项目列入循环

经济助力降碳项目,可享受一定的支持资金,按不超过项目总投资的15%控制,单个项目支持资金原则上不超过1亿元。财政部企业增值税退税优惠政策规定,当企业产品原料中70%以上来自废塑料时,可享受税收优惠。一系列政策为我国废塑料化学再生产业的发展提供了利好。

我国目前废塑料化学再生项目已建成的总产能超过30万吨/年,规划或意向产能超过100万吨/年。江门成鑫、惠城环保、嘉禾聚能等项目相继落地,为我国废塑料化学再生产业的发展增强了信心。但我国大多数已投产的产能仅处于试运行阶段,缺乏长期稳定的运行经验及数据支撑。就目前来讲,这些项目还面临着产品标准缺失、产品不能在市场自由流通等问题。

化学再生项目所需低值废塑料能否实现稳定供应,产品能否长期稳定获得绿色溢价,也成为企业上马废塑料化学再生项目的考量。

从技术开发商看,废塑料处理技术开发商众多,但以小型专业化公司为主,如英国Plastic Energy公司、英国Mura公司和丹麦Quantafuel公司等。近年来,全球各大石化公司也纷纷入局废塑料化学再生领域:巴斯夫、道达尔、壳牌等

生的态度存在差异,这些政策或标准主要包括:(1)消费后再生塑料(PCR)含量强制性或自愿性目标及围绕该目标衍生的征税措施。该项措施通过扩大再生回收生产产品的消费市场间接推动废塑料化学再生的发展。PCR目标的影响较为广泛,目前全球已有十几个国家或地区制定了2025年底前塑料包装中PCR含量的强制性或自愿性目标。

(2)直接鼓励或限制废塑料化学再生的政策,对废塑料化学再生项目进行鼓励或限制。

(3)废塑料强制性回收目标,强制回收废塑料扩大低值废塑料的回收量,因物理回收不能有效处理,间接推动废塑料化学再生产业的发展。

大石化公司纷纷布局废塑料化学再生领域从技术研发情况看,废塑料化学再生技术涉及分选和预处理技术、废塑料化学处理技术和深加工技术,其中适合低值废塑料的分选技术还存在较大问题,影响到低值废塑料的稳定供应,是产业链的卡点。废塑料处理各类工艺技术均有各自不同的应用场景,其中热解技术因适用于低值废塑料中占比较大的聚乙烯、聚丙烯等加聚类聚合物,且热解产物可利用现有石化基础设施进行深加工实现化学循环,被大多数石化公司所采用。根据多家业内机构预测,未来热解技术在废塑料处理中的占比将迅速增长。

从技术开发商看,废塑料处理技术开发商众多,但以小型专业化公司为主,如英国Plastic Energy公司、英国Mura公司和丹麦Quantafuel公司等。近年来,全球各大石化公司也纷纷入局废塑料化学再生领域:巴斯夫、道达尔、壳牌等

从技术开发商看,废塑料处理技术开发商众多,但以小型专业化公司为主,如英国Plastic Energy公司、英国Mura公司和丹麦Quantafuel公司等。近年来,全球各大石化公司也纷纷入局废塑料化学再生领域:巴斯夫、道达尔、壳牌等

从技术开发商看,废塑料处理技术开发商众多,但以小型专业化公司为主,如英国Plastic Energy公司、英国Mura公司和丹麦Quantafuel公司等。近年来,全球各大石化公司也纷纷入局废塑料化学再生领域:巴斯夫、道达尔、壳牌等

从技术开发商看,废塑料处理技术开发商众多,但以小型专业化公司为主,如英国Plastic Energy公司、英国Mura公司和丹麦Quantafuel公司等。近年来,全球各大石化公司也纷纷入局废塑料化学再生领域:巴斯夫、道达尔、壳牌等

从技术开发商看,废塑料处理技术开发商众多,但以小型专业化公司为主,如英国Plastic Energy公司、英国Mura公司和丹麦Quantafuel公司等。近年来,全球各大石化公司也纷纷入局废塑料化学再生领域:巴斯夫、道达尔、壳牌等

从技术开发商看,废塑料处理技术开发商众多,但以小型专业化公司为主,如英国Plastic Energy公司、英国Mura公司和丹麦Quantafuel公司等。近年来,全球各大石化公司也纷纷入局废塑料化学再生领域:巴斯夫、道达尔、壳牌等

从技术开发商看,废塑料处理技术开发商众多,但以小型专业化公司为主,如英国Plastic Energy公司、英国Mura公司和丹麦Quantafuel公司等。近年来,全球各大石化公司也纷纷入局废塑料化学再生领域:巴斯夫、道达尔、壳牌等

我国废塑料化学再生产业面临的困难

低值废塑料资源有待发挥更大作用

从废塑料资源情况看,我国低值废塑料资源潜力较大,主要存在于生活垃圾、装修垃圾、纸厂废塑料、废弃农膜等固体废物中,但我国低值废塑料目前主要用于焚烧发电或供热。2024年,我国废塑料产生量达6200万吨,物理再生1950万吨,占比仅为31%,其余大多通过焚烧、填埋处理。

从可获得数据的2023年城市生活垃圾无害化处理情况看,焚烧处理占比82%、填埋处理占比7%。若按生活垃圾中塑料占比15%计算,通过焚烧处理的废塑料约3143万吨、填埋处理的废塑料约284万吨。生活垃圾中的废塑料资源潜力最大,但在我国焚烧发电产能已

从全球废塑料化学再生产业发展情况看,均处于产业发展的初级阶段,普遍存在政策标准有待进一步明确补充完善、低值废塑料资源稳定供应体系尚待建立、产业化项目有待进一步推进等问题,但我国与国外该产业进展较快的国家和地区相比,还存在一定的差距。

部分政策及标准仍存在“盲区”

作为新兴产业,废塑料化学再生产业相关政策法规在落地执行时仍存在部分空白。

在增值税退税政策方面,我国对废塑料化学再生的产品是热解油还是再生塑料还没有统一的认定标准;废塑料热解油标准尚未确定,无法在市场上流通;废塑料热解油在下游炼厂一般采用掺炼模式进行加工,一般掺炼比