



2024

构建循环生态

探索消费后塑料污染治理的中国方案

目录

Building a Circular Ecosystem : Exploring China's Solutions for Post-Consumer Plastic Pollution Management

COMMENT



P01

序言

P05

执行摘要

01

P06

推动塑料循环利用成为多方共识

02

P09

如何构建中国的可持续消费后塑料循环生态

P11

生态可行性研究

P29

经济可行性研究

03

P45

赋能消费后塑料循环生态建设的关键举措

P47

政策法规赋能

P50

信息透明化建设

P59

构建评价体系以制定行动路线图, 推动循环生态建设

P66

结语

P67

附录1: 表 12 塑料信息平台数据目录建议

P68

附录2: 表 13 塑料循环评价体系

P70

图表目录



报告撰写团队

张嘉育

中国石油和化学工业联合会 国际部可持续发展总监
长期从事可持续发展、绿色供应链、塑料循环经济研究

满娟

中国石油和化学工业联合会 国际部处长
长期从事石化行业国际交流与塑料循环经济研究

沈苏南

公众环境研究中心 高级研究员
长期从事环境政策和环境信息平台建设研究

黎萌

公众环境研究中心 绿色供应链高级项目官员
长期从事企业绿色低碳采购工作的研究与评价

马军

公众环境研究中心 主任
“蔚蓝地图”创始人，多年致力于推动环境保护和绿色发展

侯璐瑶

资深青年研究者
专注于可持续发展、化学回收利用政策与技术、塑料循环经济的前沿研究

》序言一

中国石油和化学工业联合会党委常委兼副秘书长 庞广廉

在全球环境治理的宏观背景下，塑料污染已成为各国亟需应对的重要议题。作为全球最大的塑料生产和消费国，中国在寻求经济发展与环境保护之间的平衡时，面临着前所未有的挑战。有效控制塑料污染，已成为关系到生态环境保护 and 可持续发展的关键问题。中国石油和化学工业联合会(CPCIF)始终致力于探索并推动中国石油和化学工业的可持续发展战略，力求在环境保护与行业发展之间找到最佳平衡点。

此次，我们携手公众环境研究中心(IPE)，共同编撰并发布了中英文版的《构建循环生态——探索消费后塑料污染治理的中国方案》。这份报告凝聚了行业的集体智慧，专注于消费后塑料的循环利用，旨在为中国及全球塑料污染治理提供切实可行的建议与方案。



► 迎接绿色转型，顺应时代发展

自塑料问世以来，其优异性能和广泛应用深刻改变了人类的生产和生活方式。然而，塑料使用量的激增导致了严重的环境问题，塑料污染已成为影响生态环境和公众健康的重要挑战。在此背景下，如何有效治理塑料污染，特别是消费后塑料的回收与处理，已成为当务之急。

《构建循环生态——探索消费后塑料污染治理的中国方案》正是在这一背景下诞生。报告通过深入调研与分析，对标全球代表性区域，系统梳理了中国在塑料污染治理方面的现状与挑战，并提出了创新性解决方案，体现了行业的前瞻性与责任感。

► 系统、客观、前瞻的解决方案

本报告的核心在于构建一个兼具环境效益与经济效益的循环生态体系。通过深入分析当前消费后塑料治理的难点与痛点，报告提出了针对性的解决方案。在撰写过程中，我们特别注重系统性、客观性与前瞻性，力求提出的方案既符合中国国情，又具备国际视野。报告探讨了从源头治理到末端循环利用的全链条解决方案。

► 多方协同，推动可持续发展

报告特别强调了多方协同在塑料污染治理中的重要性。塑料污染不仅是一个行业或国家的问题，更需要政府、企业、公众和科研机构等多方力量的共同努力。石化联合会始终重视与各方的紧密合作，这一协作不仅为塑料污染治理提供了强有力的技术支撑，也为行业的绿色转型注入了新的活力。

此外，我们还借鉴了国际先进经验，结合中国国情，深入探讨并提出了适合本土的塑料污染治理路径，为相关政策制定提供了建设性的建议和意见。

► 共创绿色未来

展望未来，我们希望能够构建一个更加完善的绿色生态圈。在这个生态圈中，政府与行业协会将继续发挥政策引导与监管作用，企业将不断加强创新与投资力度，科研机构将提供更前沿的技术支持，公众将更加积极地参与环保行动。通过各方的共同努力，我们有信心实现塑料污染的有效治理，为全球可持续发展作出贡献。“生态兴则文明兴，生态衰则文明衰。”党的二十届三中全会聚焦“美丽中国”建设，对新时代新征程中的生态文明体制改革作出了重大部署，为建设人与自然和谐共生的中国式现代化提供了强大动力与制度保障。8月份发布的《中共中央 国务院关于加快经济社会发展全面绿色转型的意见》中明确指出，要大力发展循环经济——“深入推进循环经济助力降碳行动，推广资源循环型生产模式，大力发展资源循环利用产业，推动再制造产业高质量发展，提高再生材料与产品质量，扩大对原生资源的替代规模。推进生活垃圾分类，提升资源化利用率。健全废弃物循环利用体系，强化废弃物分类处置与回收能力，提升再生利用的规模化、规范化、精细化水平。到2030年，大宗固体废弃物年利用量将达到45亿吨左右，主要资源产出率比2020年提高45%左右。”构建循环生态的政策和社会环境已然具备，我们当奋力前行！

最后，我想以一句话来总结我们的愿景：在构建循环生态的道路上，我们不仅是探索者，更是践行者；在推动绿色发展的进程中，我们不仅是见证者，更是创造者。“雄关漫道真如铁，而今迈步从头越。”在塑料污染治理的征程中，愿我们携手并进，坚定前行，乘风破浪，为实现“美丽中国”和全球生态文明建设的宏伟目标而不懈奋斗，为全球环境治理贡献中国智慧与中国方案。

》序言二

探索应对塑料污染的创新中国方案

公众环境研究中心主任 马军



自 20 世纪初发明以来，塑料逐渐因其低成本和性能优势而在全球大行其道，但塑料废弃物对环境与健康造成的风险也因此大幅增加。近年来，随着海洋塑料垃圾触目惊心的图片的广泛传播，以及微塑料的潜在威胁被反复揭示，塑料污染引发全球广泛忧虑，“限塑”、“禁塑”的呼声此起彼伏。2017 年，《联合国环境大会》（UNEA）提出了“打击海洋塑料污染和微塑料”的决议，全球范围内的塑料污染防治行动自此正式启动。

塑料废弃物的解决方案，也必然遵循着一般规律，即减量、再利用和循环再生的 3R 原则。由于从原材料提取、生产、使用到废弃处理的整个生命周期过程分析，塑料的替代材料也会带来相当的环境影响，且对很多地区还存在着原材料获取和成本问题，因此在推动塑料源头减量和替代的同时，也需要关注塑料回收和循环利用。欧盟率先出台了《循环经济中的欧洲塑料战略》、《包装和包装废弃物指令》等法规，计划到 2030 年让所有塑料包装均可回收或重复使用。

作为塑料材料的主要生产者、使用者和塑料废弃物的主要源头，企业减塑逐渐成为关注重点。2018 年 10 月，由艾伦·麦克阿瑟基金会与联合国环境规划署合作发起了新塑料经济全球承诺，吸引了全球众多企业参与，一批世界知名品牌做出了减塑和循环再生利用承诺。然而在调研中我们发现，缺乏完善的回收基础设施成为很多企业面临的难题。为此部分企业尝试自建回收体系，但这些试点往往因成本高昂，且难以有效覆盖较大区域，无法形成闭环。

突破这一困境，中国在塑料污染治理和循环利用方面做出的部署值得关注。中国的废塑料回收率位居世界前列，2022 年达到 30%，且建立了巨大的再生加工能力。为实现双碳目标，国务院《2030 年前碳达峰行动方案》要求提出加强塑料污染全链条治理，同时提出健全资源循环利用体系，并设定了 2025 年和 2030 年废塑料等 9 种主要再生资源循环利用量的目标。为实现这一目标，要求 2025 年，城市生活垃圾分类体系基本健全，到 2030 年，城市生活垃圾分类实现全覆盖，资源化利用比例提升至 65%。

为科学评估各城市生活垃圾分类现状，识别关键问题，发现最佳实践，协助城市管理部门完善垃圾分类管理机制，公众环境研究中心（IPE）和万科公益基金会在中国环境记协的指导下，于 2020 年联合发起了“随手拍点亮小区垃圾分类”活动。有赖绿色江南、阿牛公益、零废弃联盟伙伴等 60 多家环保组织和蔚蓝网友的支持参与，垃圾分类随手拍累计从 2022 年的 14 万多条增加到 18 万多条，覆盖 328 城市逾 10 万个小区。

评价结果显示，领跑城市的垃圾分类持续高水平运行，其中苏州、上海得分领先，其基于《“十四五”城镇生活垃圾分类和处理设施发展规划》要求的标准化体系稳定运行。北京、厦门等一批城市在建立分类清运和处置体系的基础上，依靠二次分拣，也达成垃圾分类目标。然而，我们在调研中也发现，随着外卖、电商等新业态的快速扩张，低值可回收塑料在生活垃圾中占比逐渐增大，多数混入其他垃圾焚烧或填埋，成为资源化利用的一大短板。“十四五”后半程，少数地区开始尝试通过财政补贴弥补这一短板，但如何长期维持运行，成为一个难题。

基于生产者责任延伸（EPR）的原则，我们建议在苏州、上海、厦门和北京等地分类条件较为成熟的地区，试点吸收快递、外卖、电商、饮料等消费后塑料废弃物产生量巨大的企业，参与城市回收再利用体系的多元共建。基本思路如下：以生活垃圾中的塑料废弃物为切入点，充分利用中国垃圾分类体系现有基础和下游较为完善的再生产产业链，大幅降低回收再利用成本，推动落实企业减塑责任，构建可持续的塑料垃圾闭环回收利用体系。

当前，全球终止塑料污染形势紧迫。2022 年 3 月，第五次联合国环境大会通过《终止塑料污染决议（草案）》，此后各方一直为在 2024 年底前达成有法律约束力的塑料公约而磋商谈判。2024 年 8 月发布的《中共中央 国务院关于加快经济社会发展全面绿色转型的意见》，明确提出积极参与包括海洋污染治理和塑料污染治理等领域国际规则制定，凸显出防治塑料污染和参与全球规则制定对绿色转型的作用。

我们与中国石油和化学工业联合会跨界开展专题研究，希望促进各界关注中国垃圾分类建设取得的重要进展，和再生塑料加工的能力和巨大潜力，同时识别值得借鉴的全球最佳实践，在此基础上推动多元共建塑料废弃物循环再生利用体系，探索生态可行同时经济可负担的创新解决方案，合力破解塑料污染治理这一世界性难题。

》执行摘要

联合国开发计划署（UNDP）指出，长期以来，“生产 - 消费 - 废弃”的线性经济模式加剧了塑料污染。塑料循环利用不仅能减少环境污染，还能提供宝贵的再生资源，已被全球公认为双赢的解决方案。中国正积极构建塑料循环生态系统，探索一条符合自身利益、充分发挥优势的解决路径。

本报告从经济和生态两个方面详细论述了塑料循环商业模式的可行性，旨在为中国提供有效的消费后塑料污染治理方案。报告深入探讨了推动循环生态建设的三大关键举措：政策推动、信息透明和评价体系建设。我们构建了一套评价体系，用于评估和比较品牌在塑料循环行动中的表现。这一体系不仅为企业提供了行动路线图，帮助其制定战略、设定目标和采取有效措施，同时也推动其系统地参与塑料循环生态建设。

通过本报告，我们希望为构建绿色、循环的塑料生态体系提供理论基础和实践指导，助力解决中国乃至全球的塑料污染问题。

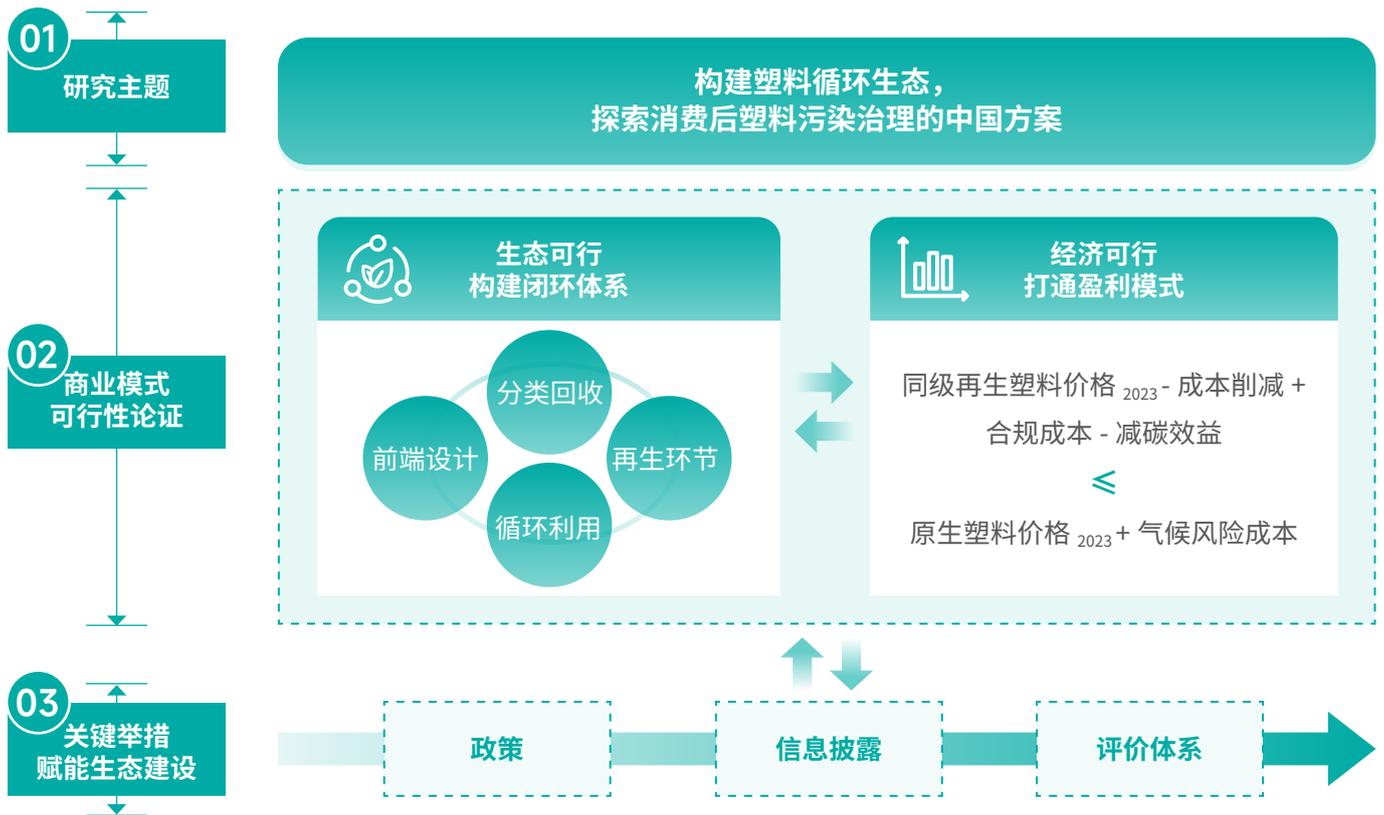


图 1 报告结构概览

01

推动塑料循环利用
成为多方共识

塑料作为 20 世纪最重要的发明之一，极大地便利了现代生活。然而，不当处置塑料制品已导致严重的环境问题。终止塑料污染位于延缓气候变化、遏制环境污染和保护生物多样性三大议题的交汇点，成为全球关注的热点。长期以来，“生产 - 消费 - 废弃”的线性经济模式加剧了塑料污染问题。消费后塑料（以下简称废塑料）的循环利用不仅减少污染，还提供可观的再生资源，成为全球共识的双赢解决方案。

近年来，废塑料对环境的影响大幅增加。这些影响包括塑料废弃物处理难题、微塑料对生态环境和人类健康的潜在威胁，以及资源回收和再利用的挑战等。根据 OECD 的 Global Plastics Outlook 报告显示，全球塑料年产量从 2000 年的 2.34 亿吨激增至 2019 年的 4.6 亿吨，塑料废弃物量也从 1.56 亿吨增至 3.53 亿吨。最终仅有 9% 的塑料废物被回收利用，19% 被焚烧，近 50% 被填埋，剩余 22% 的塑料废物没有得到有效处置，甚至泄漏到环境中。如下图所示：

全球塑料年产量从 2000 年的

2.34 亿吨

激增至 2019 年的

4.6 亿吨

塑料废弃物量也从

1.56 亿吨

增至

3.53 亿吨

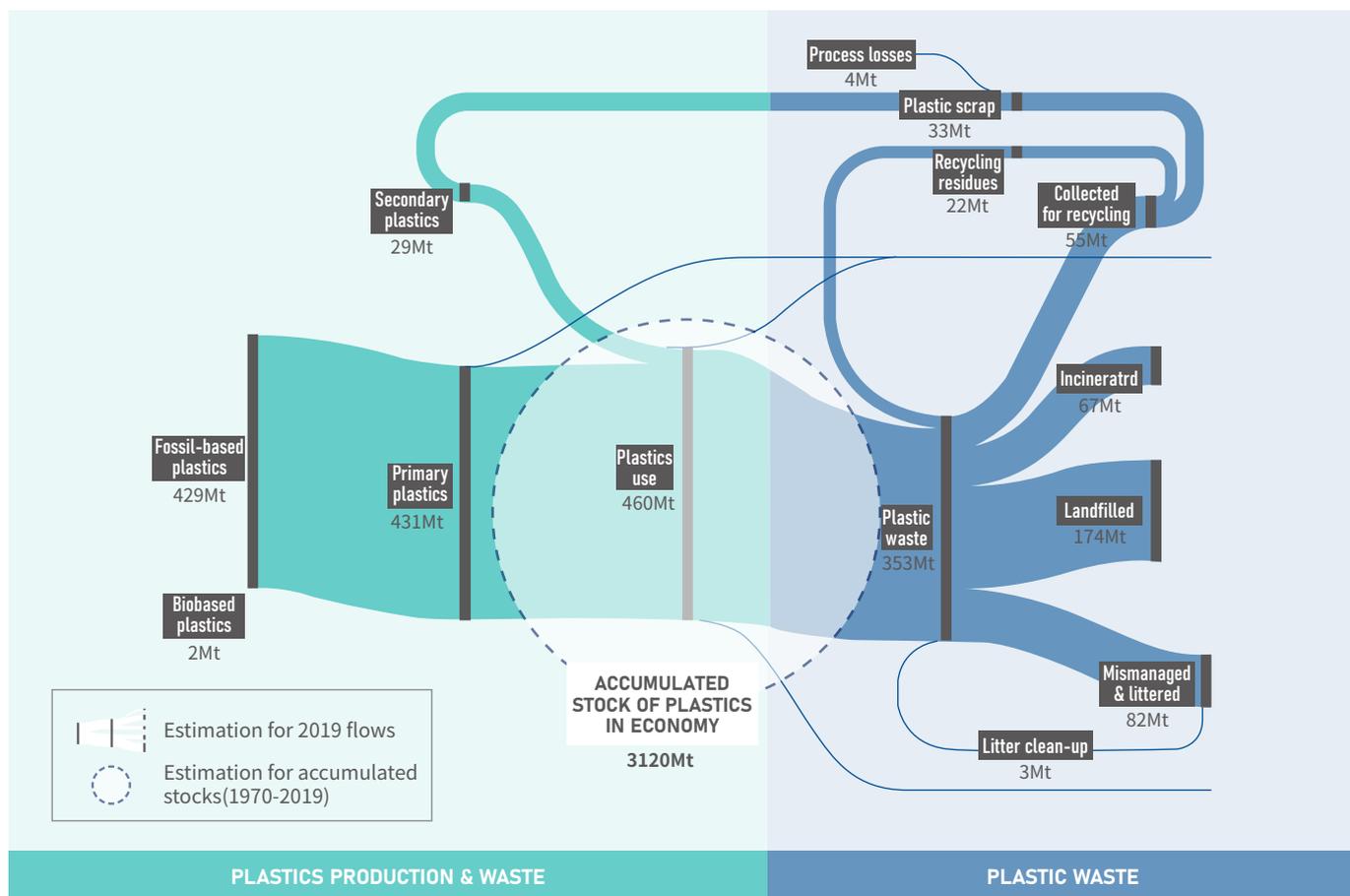


图 2 2019 年全球废塑料处置流向图¹

¹ OECD, Global Plastic Outlook[R]. 2022

在全球层面，联合国开发计划署（UNDP）强调，线性经济模式加剧了塑料污染问题，迫切需要向循环经济转型。

在区域层面，欧盟率先出台了《循环经济中的欧洲塑料战略》、《一次性塑料指令》和《包装和包装废弃物指令》等法规，旨在到2030年实现所有塑料包装的可回收性，并减少一次性塑料制品的使用。美国加州发布了《塑料污染预防和包装生产者责任法案》（SB54），该法案是根据从企业、环保组织和废物管理团体收到的意见而通过的最全面的塑料立法之一。东盟国家也在共同制定减少海洋塑料垃圾的行动计划。

在企业和社会组织层面，艾伦·麦克阿瑟基金会与联合国环境规划署于2018年发起了“新塑料经济全球承诺”（New Plastics Economy Global Commitment），国际知名品牌纷纷加入并设定减塑目标。这不仅是对环境和社会责任的积极响应，也是应对市场和政策压力、满足消费者需求、实现经济利益的重要举措。

作为世界最大的塑料消费国、生产国和出口国，中国正在积极参与全球塑料公约谈判。面对严峻的气候变化、污染防治和生态保护形势，中国将循环经济作为协同实现减污降碳的重要手段。自上世纪80年代以来，中国已形成覆盖广泛且规模庞大的废塑料回收体系和完整的再生利用产业链。根据中国物资再生协会再生塑料分会统计，2022年中国的废塑料回收率达到30%，预计在2030年前后，废塑料循环利用有望取代焚烧和填埋，成为主要的处置方式。

当前，全球终止塑料污染形势紧迫。我们呼吁关注中国在塑料循环利用各环节中的深度探索和创新解决方案，通过各利益方的共同参与，推动构建废塑料循环生态系统，有效防止塑料废弃物泄漏到环境中，合力破解塑料污染治理的难题。

报告研究范围



本报告旨在探讨如何从塑料全生命周期视角，构建塑料循环生态系统，并建立基于品牌商的塑料评价体系。聚焦四大关键环节，涵盖设计、回收、再生和循环利用。其中回收环节重点分析生活源废塑料，这类材料因总量大、品类复杂、回收链条长、产业链关联方多、回收场景复杂，成为实现塑料回收利用的最大短板。

2022年中国的废塑料回收率达到

30%

02

如何构建中国的可持续 消费后塑料循环生态

-
- 生态可行性研究
 - 经济可行性研究

解决塑料污染问题不仅需要技术创新和政策支持，还需要深入探索和实践商业模式的转型。构建塑料循环生态的商业模式必须兼顾生态可行性和经济可行性。本章将从前端设计、分类回收、再生环节到循环利用等四大关键环节，全面评估这些环节的生态可行性。同时，通过分析同级再生塑料价格、合规成本和绿色溢价等因素，探讨经济模式的可行性，旨在找到实现塑料循环生态商业模式的路径，探索适合中国的废塑料污染治理解决方案。

》生态可行性研究

再生塑料循环生态系统主要包括设计、回收、再生和利用四大环节。国际和国内在这些环节均已采取行动，对标全球代表性经济体的实践，中国在某些环节尚有提升空间，而在其他环节则具备独特优势。下文将从现状、问题和建议三个方面，详细分析四大环节的生态可行性。下表比较了全球主要经济体（包括北美、欧洲、亚太）和中国塑料循环生态成熟度¹。

表 1 塑料循环生态成熟度对比

● 成熟 ○ 萌芽

塑料循环生态建设		全球主要经济体现状	中国现状	
设计		<ul style="list-style-type: none"> 全球主要经济体、国际机构和品牌企业已达成共识，通过严格的设计标准推动塑料循环产业链的可持续发展，并取得一定成效； 北美、欧洲、澳大利亚、日本、新加坡等一些国家和地区已经建立了基于各自塑料回收再生体系特点的设计指南或标准体系 	<ul style="list-style-type: none"> 中国的标准体系尚在建立和完善过程中，需要更多时间和实践经验积累，同时加强全产业链的协同，促进各环节的沟通与合作，确保标准覆盖全产业链。 	
回收		<ul style="list-style-type: none"> 不同国家的差别较大。部分国家实行垃圾分类制度+ERP+押金制，回收率较高。 	<ul style="list-style-type: none"> 现有回收模式（正规+非正规渠道结合）下，综合回收率高，其中PET瓶回收率世界领先，但低值塑料包装回收是最大短板。现有回收模式有待优化，以实现可持续性。 	
再生	物理再生		<ul style="list-style-type: none"> 发达国家环保要求严格，物理回收产业链已迁移。 	<ul style="list-style-type: none"> 物理再生产业链在中国已进入高速发展阶段，市场玩家众多、竞争格局较为分散，金发科技和英科再生凭借完善的布局实现了盈利
	化学再生		<ul style="list-style-type: none"> 受限于技术、经济性等因素，大型商业化项目推进速度放缓； 欧洲已有在报在建项目，若干工业示范装置成功运行。 	<ul style="list-style-type: none"> 受限于政策、技术、经济性等因素，尚未有成熟的大型商业化装置 近期政策层面明确鼓励推动化学回收项目试点，领先企业已加速商业化布局。
梯级利用		<ul style="list-style-type: none"> 受使用场景、再生加工能力和市场容量限制，梯级利用体系不完整，部分国家可以实现“瓶到瓶”利用，部分国家可以进行降级利用。 	<ul style="list-style-type: none"> 形成了完整的梯级利用体系，受技术、经济和政策等因素限制，目前主要是降级利用，同级利用潜力有待进一步挖掘。 	

¹ 塑料循环成熟度围绕塑料在使用后的整个生命周期中四大关键环节：设计、回收、再生、利用，评估不同区域或国家的塑料循环生态成熟水平，识别当前薄弱环节和改进方向，进而推动塑料循环生态向更高成熟度发展。

设计环节：欧美已形成较成熟回收设计标准体系，中国逐步建立绿色转型设计标准

产品生态设计将环境因素整合到设计阶段，旨在从源头减少资源开采并降低环境影响。这一理念促使产品设计关注生命周期全过程，从而推动使用再生材料和重复使用模式，减少一次性产品的依赖。对塑料制品而言，生态设计是实现循环经济的核心，通过优化设计确保产品在使用后能顺利进入回收再生流，并转化为新原材料。该理念已在全产业链获得广泛认可，要求上下游企业从源头考虑产品的回收与再生适配性。全球主要经济体、国际机构和众多品牌企业已就此达成共识，并通过严格的设计标准推动塑料循环产业链的可持续发展，取得显著成效。



现状

▶ 国际代表性回收设计标准体系

北美、欧洲、澳大利亚、日本、新加坡等一些亚太国家已经建立了基于各自塑料回收再生体系特点的设计指南或标准体系，具体如下：

北美标准

美国塑料回收再生商协会（APR）发布的《塑料回收再生设计指南》（The APR Design® Guide for Plastics Recyclability）基于广泛的产业链反馈和事实，形成了一套具有全产业链共识的设计指南。该指南帮助包装设计师设计出更易于回收再生的包装，符合优选设计的包装也有助于生产出高质量的再生塑料。

欧洲标准

欧洲回收再生协会（PRE）和 RecyClass 发布的设计指南以帮助设计师优化塑料产品的回收再生性为核心，确保新产品设计能够顺利进入现有的回收再生系统中。PRE 的设计指南涵盖了从产品设计到回收处理的各个环节，提供了详细的技术规范和操作指南。

亚太地区标准

日本和新加坡等亚太国家也基于各自独特的回收再生体系，制定了相应的设计标准。这些标准考虑了当地的回收处理能力和市场需求，确保设计出的塑料产品能够在本地回收体系中高效处理和再利用。

▶ 国际机构和品牌企业，CGF 消费品论坛联动品牌企业发布“黄金设计原则”

包装设计对于减少不必要的包材、确保塑料包材可重复使用和再利用至关重要。近年来，技术设计准则激增，实现全球一致的设计原则以推动循环塑料经济的需求变得尤为迫切。

响应艾伦·麦克阿瑟基金会与联合国环境规划署合作领导的新塑料经济全球承诺，消费品论坛（CGF）制定了九项“黄金设计原则”，覆盖绝大多数塑料包装。

表 2 黄金设计原则对标新塑料经济全球承诺



这些原则基于已发布的生态设计指南，包括由塑料回收商协会和欧洲塑料回收协会发布的指南、专家和回收协会的建议，以及来自联盟成员的输入，其中一些成员已实施了部分原则。33 家领先的跨国公司已签署此原则，承诺在 2025 年前在其塑料包装组合中应用黄金设计原则。这些原则可以在全球价值链中扩展，并与各区域和国家的技术包装指南相兼容，进而显著推动塑料循环经济的发展。

► 中国绿色循环生态设计标准的建立

中国正逐步构建绿色循环生态设计标准体系，并在塑料污染防治、废物管理及循环经济相关政策中广泛应用“绿色设计”理念。然而，目前尚缺乏针对绿色设计原则的专门政策，亦未将绿色设计明确作为减少塑料污染的独立手段。尽管部分政策和技术文件中已有对塑料产品绿色设计的倡导，但总体而言，我国在产品绿色设计的定义、标准体系及评价认证方面仍处于初级阶段，产业链各环节对设计基础的理解和标准尚需进一步统一。

与此同时，中国正在积极探索制定符合国情的绿色设计体系与规范，针对塑料制品设计环节已经制定了多项标准，其中部分已上升为国家标准。“双易设计体系”即为其中的代表性实践。

► “双易”设计体系

塑料制品易回收易再生设计体系（简称“双易设计体系”）由中国石油和化学工业联合会（CPCIF）与中国物资再生协会等联合发布，涵盖标准、认证和检测体系，其目标是通过制定技术标准和行业规范，在设计阶段即考虑产品全生命周期管理，提升塑料制品的可回收性和再生性。

废塑料回收再生的关键在于后端是否具备完善的回收体系和再生能力。为解决废塑料难回收和再生的问题，“双易”设计标准从后端回收和再生出发，强调在前端设计时就要充分考虑其易回收性和易再生性，故名“易回收易再生”（Double E）

“双易”设计理念源于循环经济的3R理念，聚焦塑料循环利用的三个核心痛点：前端收集难、回收成本高、再生价值低。基于这些痛点并结合最新技术进展，“双易”设计体系提出了新3A理念，即技术工艺和商业模式必须可行（Available），社会、环境和经济影响可接受（Acceptable），生态设计和绿色转型带来的成本增加可承担（Affordable）。易回收和易再生是实现塑料废弃物循环利用和可持续价值的基础保障。

双易设计标准采用了通则和细则相配合的方式。根据塑料制品生态设计的共性原则和特性原则，初步为塑料制品划分了初级包装、二次包装、工程类、农建类四大应用板块，每个板块之下又细分成具体的应用方向，分别编制双易评价细则。

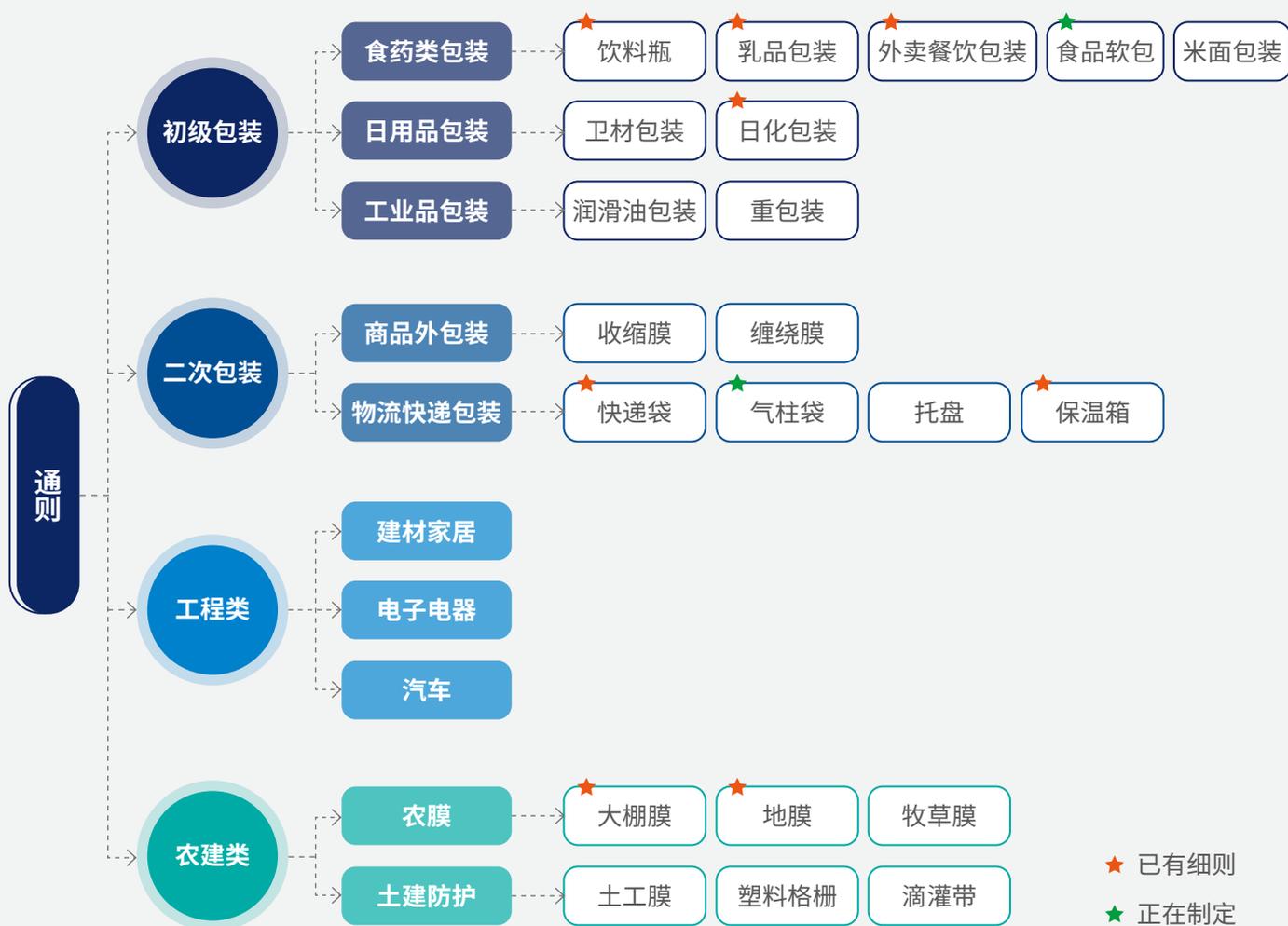


图3 “双易”设计标准

通过综合分析国内外塑料生态设计的现状，可以发现塑料可回收再生设计已经在全球主要经济体、国际机构和品牌企业间发展成为思想体系成熟且具有普遍共识的循环经济概念和抓手工具。与此同时，可再生设计在LCA的分析中，产品末端处置方式是回收而不是焚烧，其范围3的减碳效益也较为显著。因此，在理解可回收再生设计内涵和逻辑时，需要充分借鉴和对比全球优秀实践，助力发展全球一致的可回收再生设计体系，实现产业链循环经济目标的共识。



问题与建议

尽管中国在塑料生态设计标准方面取得了一定进展，但与国际成熟的标准体系相比，仍面临以下挑战和问题：

标准体系的成熟度

国际上的回收设计指南，如美国的 APR 和欧洲的 PRE，经过多年的实践和优化，已经非常成熟并具有广泛的影响力。相比之下，中国的标准体系尚在建立和完善过程中，需要更多的时间和实践经验积累。

全产业链的协同

国际上的设计指南往往基于全产业链的反馈和共识，而中国在这方面的协调和统一还有待加强。需要进一步促进各个环节的沟通和合作，确保标准的实施能够覆盖整个产业链。

技术和市场的匹配

中国在制定设计标准时，需要充分考虑本地的回收处理能力和市场需求，确保设计出的塑料产品能够在本地回收体系中高效处理和再利用。同时，需要不断更新和优化标准，以适应快速变化的市场和技术发展。

针对上述问题，我们有如下建议：

加强国际合作与沟通

积极借鉴和引进国际上成熟的设计标准和优秀实践，结合本土实际情况，制定适合中国市场的回收设计指南。通过国际合作，提升标准的成熟度和影响力。

技术创新与标准优化

不断进行技术创新，提升塑料产品的设计和回收处理能力。根据市场和技术的发展，及时更新和优化设计标准，确保其能够适应快速变化的环境和需求。

政策支持与激励

政府通过立法和政策支持，推动生态设计标准的实施。例如，借鉴欧盟的《生态设计指令》，明确规定产品设计中必须考虑的环保因素，鼓励企业在设计阶段就融入循环经济理念。

提高公众意识与市场驱动

通过宣传和教育，提升公众对生态设计和循环经济的认识 and 接受度。利用市场需求，驱动企业在设计阶段就考虑生态设计的必要性，推出更多符合可持续发展要求的产品。

推动全产业链的协同发展

建立跨部门、跨行业的沟通和协调机制，加强政府、企业、科研机构 and 行业组织的合作，共同推动标准的制定 and 实施，让绿色设计引领回收、再生及循环利用全产业链各环节。

回收环节：鉴领先国家经验，试点多元共建模式



现状：低值塑料包装回收是最大短板

2022年，中国废塑料产生量超过**6000**万吨ⁱⁱ，回收量约为**1800**万吨ⁱⁱⁱ，综合回收率**30%**，高于欧洲（**26.9%**^{iv}）、日本（**21.84%**^v）和美国（**8.65%**^v），但不同品类、不同来源回收率差别较大。以PET（聚对苯二甲酸乙二醇酯）瓶为代表的价值相对较高的废塑料回收率高。据统计和测算，PET瓶约占废塑料回收量的**22%**，是回收量占比最大的单一品类ⁱⁱⁱ，回收率约为**95.4%**^{vi}，高于日本（2021年**86.0%**^{vii}、欧洲（2022年**75%**^{viii}）和美国（2022年**38.1%**^{ix}），处于国际领先水平；价值较低的废塑料，以低值塑料包装（含除PET外的其他塑料瓶、快递包装、其他包装膜、各类商品塑料包装、餐盒等）为代表，在废塑料中占比最高，2022年低值塑料包装使用量为**5066**万吨，回收量为**825**万吨，回收率仅为**16.3%**^x，是废塑料回收的最大短板。

ⁱⁱ 国家发展和改革委员会宏观经济研究院经济体制与管理研究所. 废塑料化学循环综合性研究报告 [R]. 2024.03

ⁱⁱⁱ 中国物资再生协会再生塑料分会. 2023年度中国再生塑料行业发展报告 [R]. 2024.05

^{iv} Plastics Europe. The circular Economy for Plastics-A European Analysis 2024[R]. 2024-05

^v 中国物资再生协会再生塑料分会. 从全球到中国 塑料生产、消费、废弃、回收利用 [R]. 2022.06.

^{vi} 毕莹莹, 刘景洋, 董莉, 等. 我国废PET饮料瓶产生量与回收水平研究 [J]. 环境工程技术学报, 2022, 12 (1) : 185-190 doi: 10.12153/j.issn.1674-991X.20210123

^{vii} The Council for PET Bottle Recycling. Recycling Rate of PET Bottles[EB/OL]. <https://www.petbottle-rec.gr.jp/english/actual2.html>

^{viii} Plastics Recyclers Europe, Natural Mineral Waters Europe, PETCORE Europe, UNESDA, ICIS.PET Market in Europe – State of Play Production, Collection & Recycling Data 2022[R]. https://www.unesda.eu/wpcontent/uploads/2024/05/PET-plastic-Market-in-Europe-State-of-Play-Production-Collection-RecyclingData_2022.pdf

^{ix} Association of Plastic Recyclers. 2022 U.S. Post-Consumer Plastic Recycling Data Dashboard[EB/OL]. <https://circularityinaction.com/2022plasticrecyclingdata/view/pctrecov>.

^x 国家发展和改革委员会宏观经济研究院, 经济体制与管理研究所. 中国低值可回收物回收利用现状研究报告 [R]. 2023.12



问题

生活源废塑料总量大、品类复杂、回收链条长、产业链关联方多、回收场景复杂，因此，本文重点关注生活源废塑料回收。生活源塑料以 PET 瓶和低值塑料包装为主。

PET 瓶



PET 瓶在中国极高的回收率，得益于长期以来形成的拾荒者及废品收购站构成的回收渠道 + 政府与回收企业组建的回收渠道并行的模式，在很多场景下，前者甚至占据主力，优势是完全由市场驱动，灵活机动，成本低，代价是合规性差，物流效率低下，可追溯性差。在环保执法趋严、生活垃圾分类推进、劳动力结构变化等多重因素作用下，拾荒人群正在逐渐减少，依靠拾荒人群托举的 PET 瓶回收率可能受到影响；与此同时，在“碳中和”、循环经济发展一系列利好政策的驱动下，正规回收体系加快建设，“互联网+”回收模式兴起，有利于提高系统运转效率，并满足再生行业对高品质可追溯 PET 瓶的需求，但回收系统的成本也增加了。

低值塑料包装



当前我国有少数垃圾分类领先城市开始扶持回收企业开展低值塑料包装回收，但面临政府补贴负担较重、由回收再生企业主导的低值可回收物回收渠道与生活垃圾分类管理体系衔接尚不流畅、智能分类回收系统运转并不理想等问题。从根本上说，我国低值塑料包装回收面临三重困境：一是塑料包装设计没有充分考虑可回收性，一次性使用之后只能进行焚烧或填埋处理。二是投入产出效益偏低，低值塑料包装收集、分类和回收本身难以盈利，在现有垃圾分类体系中被归类为“其他垃圾”，没有进行有效分选和规模化收集，也难以通过市场化方式形成回收链路。三是化学回收作为被看好的低值塑料包装再生利用方式，需要相对集中稳定的原料供应，但低值塑料包装目前的回收情况无法满足化学回收的要求，而化学回收项目目前也尚未有效落地和产生规模化效益，对低值塑料包装的需求刺激尚不明显。破除上述困境一，可通过推行绿色转型设计标准加以解决。破除困境二和三则需双管齐下，一方面需坚持开展生活垃圾分类，让废塑料“分得出”，一方面需建立经济可行的机制，多方共同建设和完善回收体系并分担成本，在生活垃圾分类有效开展的前提下，进一步对分出的废塑料进行更加高效的规模化、智能化分选，节约预处理成本，为物理再生和化学再生提供来源稳定、数量充足、品质优良的原料。

▶ 借助垃圾分类基础，多元共建回收体系

参考德国、日本、韩国等生活源废塑料回收表现良好的国家的经验，可以发现均以强制生活垃圾分类为先导，佐以EPR制度和押金制。生活垃圾正确分类可极大减少废塑料与厨余垃圾混合，提高废塑料收集量和清洁度，提升分拣效率。EPR制度为回收体系注入资金支持，降低政府补贴压力，确保回收率，并且有利于从上游推进包装减量、重复使用和易回收易再生设计，被广泛认为是一种有效的回收机制，已在不同国家和地区得到了越来越多利益相关方的接纳，但制度设计和落地执行有相当复杂度。押金制除了提供资金支持外，还有利于形成独立的以PET瓶为代表的包装容器回收渠道，实现再生材料可追溯，满足市场对食品级再生材料的需求，但构建回收基础设施的资金投入较高，费用分担责任也有待评估。

基于中国生活源废塑料回收现状和国际经验，我们提出参考EPR制度，充分利用垃圾分类体系现有基础，建设多方参与、生态可行的回收模式，探索经济可行的回收利用路径，提升我国生活源废塑料尤其是低值塑料的回收率。

2019年以来，中国坚持在全国推行生活垃圾分类制度，垃圾分类体系已经具备了相当基础。有的城市推行科学有效的垃圾分类管理模式，实现了高水平社区垃圾分类；有的城市虽然居民未完全实现自主分类，但垃圾分类清运体系已经建成，还提出了“不分类，不清运”的要求，倒逼垃圾分类投放点进行二次分拣，保障了垃圾分类效果；部分垃圾分类领先城市制定了包括低值塑料包装在内的低值可回收物目录，扶持低值可回收物回收点和分拣中心建设运营，为低值塑料包装分出和回收提供了条件；有些城市生活垃圾全流程数字化管理模式已较为成熟，提高了生活垃圾分类和资源回收管理水平及资源利用效率，为溯源认证奠定了基础。

我们寻求品牌和其他利益相关方在适当的合作机制内形成科学合理的资金分摊方式，共同探索构建生活源废塑料回收体系。初期建议选择垃圾分类或低值可回收物回收基础较好的地区，如苏州、上海、厦门、北京等地。

设想中的共建模式，由多品牌共同出资支持在垃圾分类体系已经基本建成的区域支持废弃物闭环收集，包括对废塑料的精细化分类收集和运输，由物业、社区、回收企业和政府予以配合。生产和使用同类塑料制品的品牌可以提出一致的分类要求，提升在所有试点区域按条线收集的投入产出效益。

表 3 多元共建模式参与方

参与方	责任	获益
 政府	推行垃圾分类；支持低值可回收物回收体系建设；支持多元共建试点落地	减少补贴投入；减少塑料污染；实现循环经济目标
 消费品牌、电商	推行生态设计；参与废塑料分类回收体系建设和运行；提出废塑料分拣要求	兑现塑料承诺；获得优质再生塑料；获得政策支持、消费者认可和投资者认可
 物业、社区	垃圾分类管理；居民教育引导；必要的分拣	低值可回收物收集获得激励；带动垃圾分类表现提升；社区环境改善
 回收企业	按要求收运和分拣废塑料	获得稳定的资金支持用于回收网点和分拣能力建设；企业获得发展
 再生企业	将废塑料再生	获得稳定、足量、优质、可追溯的废塑料；企业获得发展
 社会组织	政策倡导；公众宣传教育；基层组织管理赋能；品牌评价；各方协调	实现减少塑料污染的公共利益
 学术界、智库	研究；政策倡导	研究成果；实现减少塑料污染的公共利益

共建模式的资金分摊原则考虑产品或包装以低值塑料为主的承担主要部分；产品或包装以回收率较高的品类如 PET 为主的，根据泄漏到环境比例承担；使用其他种类的塑料为包装的品牌，以及生产使用纸塑复合包装的品牌，联合支持在试点地区回收。需要说明的是，上述分摊原则的可行性及资金管理方式在实际落实过程中还需政府、品牌、回收企业、社区、物业等利益相关方多方讨论。

多元共建模式有利于相关品牌落实塑料承诺，提振回收再生企业信心，激励物业开展废塑料分类回收，带动前端生活垃圾分类，也有助于收集泄漏到环境中的塑料；所形成的各利益相关方沟通对话机制，有助于品牌、行业上下游、政府、社区和公众互相了解，增进互信，更好地协同完善回收体系；多元共建模式试点运行过程中总结的经验，将为废塑料回收领域 EPR 制度的顶层设计和推进提供宝贵参考；能够缓解政府补贴低值可回收物回收资金紧张的局面，使低值塑料回收有条件在更多城市持续开展，实现规模效应，进而降低回收成本并提高废塑料回收率和回收质量，提升再生塑料品质，为后续再生利用环节奠定坚实基础。

再生环节：中国物理再生产业链成熟，化学再生潜力巨大

根据 OECD 预测，到 2060 年全球废塑料回收率（主要通过物理和化学再生技术实现循环利用）有望达到 60%，成为超越焚烧和填埋的最主要处置方式。以下是废塑料处置方式对比：

表 4 废塑料处置方式^{XI}

	回收方式简介	优势	劣势
填埋	指将塑料直接填埋	<ul style="list-style-type: none"> • 处置难度低 	<ul style="list-style-type: none"> • 造成土地侵占及污染
焚烧	指将塑料直接焚烧	<ul style="list-style-type: none"> • 处置难度低 	<ul style="list-style-type: none"> • 造成环境污染，加大 CO2 排放 • 化石燃料的消耗浪费
物理再生	指塑料被收集、分类、清洗、磨成薄片，再分类，然后熔化成小球，用于制造新产品	<ul style="list-style-type: none"> • 减轻环境污染（土地、海洋、空气等）、减少温室气体排放 • 可再生新产品 	<ul style="list-style-type: none"> • 需前端分拣，分类回收难度大 • 回收成本相对较高 • 新产品品质难以保证，无法用于特定领域
化学再生	通过一系列的化学过程将废塑料转化为塑料单体等组分，进而制造新的塑料或其他有价值的化工产品	<ul style="list-style-type: none"> • 减轻环境污染（土地、海洋、空气等）、减少温室气体排放 • 减轻回收限制 • 维持较高的再生新产品品质 	<ul style="list-style-type: none"> • 技术难度较高 • 规模化尚未实现 • 经济性有待提升 • 回收成本相对较高

再生环节主要分为物理再生和化学再生两大类。中国在物理再生方面取得了显著进展，已经建立了较为完善的产业链，并在全球范围内展示了其领先地位。与此同时，化学再生技术也展现出巨大的潜力，目前在全球以及中国仍处于起步阶段。

^{XI} 中国石油和化学工业联合会，罗兰贝格，废塑料化学循环白皮书 [R].2021-04



现状

► 物理再生：中国产业链发展相对成熟

物理再生是通过物理加工废塑料，使其成为可再次使用的原料。这一过程包括清洗、粉碎、熔融和再造粒等步骤。目前，中国的物理再生已经成为塑料再生领域最成熟的部分，凭借强大的制造业基础和技术创新，中国在这一领域取得了显著进展，物理再生产业链已进入快速发展阶段。

以金发科技和英科再生等企业为代表，这些企业通过先进的生产线和严格的质量控制，不仅实现了规模化生产，还不断优化成本结构，使得物理再生塑料能够在市场上与原生塑料竞争。金发科技作为全球领先的再生塑料企业，通过引进先进设备和工艺，建立了高效的生产流程，确保了再生塑料的质量和性能。英科再生则通过自主研发和技术创新，在降低生产成本的同时，提高了再生塑料的市场竞争力。这些企业的成功实践，展示了中国在物理再生方面的巨大潜力和全球竞争力。

物理再生行业的发展不仅仅在于技术和生产能力的提升，更在于产业链的完善和市场的广泛接受。中国的再生塑料企业通过持续的技术创新和严格的质量控制，已经能够生产出性能和质量接近原生塑料的再生产品。这些产品在市场上受到广泛欢迎，进一步推动了物理再生产业的快速发展。

► 化学再生：未来可期的技术突破

化学再生是通过化学反应将废塑料转化为基础化工原料或燃料的过程。相比物理再生，化学再生技术为处理难以物理回收的多种复杂塑料提供了可能性，特别是那些混合废塑料和污染严重的塑料。然而，由于技术复杂性、高成本以及政策与市场接受度的限制，化学再生在中国尚未得到广泛商业化应用。

化学再生的优势在于其能够处理复杂和混合废塑料，这对于提高废塑料的整体回收率具有重要意义。同时，化学再生还能够生产出高质量的化工原料，这为废塑料的高值化利用提供了新的途径。随着技术的不断进步和商业化进程的推进，化学再生有望成为塑料循环经济中的重要一环。

目前，中国的化学再生技术还处于起步阶段，但已经展现出巨大的潜力。已有一些试点和研究项目在进行，以“中石化”为代表的领先企业正在加速推进商业化布局。通过与科研机构的合作，这些企业不断攻克技术难关，降低生产成本，提高化学再生的经济可行性。未来，随着技术的进步和政策的支持，化学再生有望在中国得到更广泛的应用。



问题与建议

尽管中国在塑料再生领域取得了显著进展，但仍面临诸多挑战。废塑料种类繁多、来源广泛、颜色多样，这些特性不仅增加了回收过程的复杂性和难度，也使得建立统一的质量标准和评估体系显得尤为重要。在物理再生这一相对成熟的领域，行业集中度依旧偏低，市场上以小而分散的企业为主，在竞争中推高原料价格，劣币驱逐良币等现象依然存在。此外，政策和市场环境的变化给再生行业带来了不确定性，因而在未来的发展中，需要持续的政策支持以确保行业具备足够的灵活性来应对这些变化。

针对这些挑战，以下是一些建议：

建立符合再生利用要求的废塑料回收体系

废塑料普遍混入生活垃圾，这些资源宝贵而被浪费。我们建议有条件的地区调整现行的生活垃圾分类目录，将低值可回收塑料移出“其他垃圾”²，建立包含低值塑料在内的低值可回收物目录，增设专用塑料回收容器，并鼓励建设集中的废塑料分选中心，以提高回收效率和再利用率。

推动塑料包装设计向可持续方向发展

部分塑料包装存在安全隐患，如邻苯及双酚类有害添加剂的使用，影响再生利用的效率和安全性。应推动采用“易回收、易再生”的设计理念，减少复合包装的使用，鼓励高强度地膜和塑料软包装的广泛应用。

加速再生技术的产业应用

当前的再生技术已经初具规模化应用的潜力，但仍需进一步验证和完善关键技术环节。建议优化生活垃圾中废塑料的分选和预处理技术，提高回收效率，进一步升级物理再生技术，同时推动废塑料化学裂解技术的普及和改进，以实现更高效的再生利用。

确立可追溯的再生塑料管理体系

为了确保再生塑料的来源真实和可信，应建立全面的溯源管理体系。通过现代信息技术，如大数据和区块链，实现对废塑料回收、加工、利用全过程的合规、可控、可追溯管理，确保数据的真实性和可靠性。

综上，随着全球环保意识的提升和政策的逐步完善，通过技术创新、产业链整合和政策支持，中国再生塑料行业正处于新的发展契机之中。再生环节的发展有利于赋能上游生态设计和回收环节，也有利于开拓下游循环利用环节高值化利用的技术场景和商业化场景。

² 目前其他垃圾的处理方式是焚烧或者填埋，其中的低值可回收塑料没有被回收利用。

利用环节：梯级利用体系完整，同级利用尚有较大提升空间



现状

经过几十年的努力，中国依托庞大的塑料工业，形成了完整的再生塑料利用体系，再生塑料广泛应用于纺织、汽车、包装、消费类电子、农业、建筑建材等行业，不仅实现了本国塑料废弃物 100% 本土利用，在 1992~2018 年间还累计处置来自欧盟、美国等其他国家和地区 1.06 亿吨塑料废弃物，并将其转化为再生塑料原料，为全球塑料污染治理做出了巨大贡献^{xii}。

在 1992~2018 年间还累计处置来自欧盟、美国等其他国家和地区

1.06 亿吨塑料废弃物

中国废塑料再生利用体系以梯级利用为特色。梯级利用指将废塑料经过一系列的分步骤处理和加工，转化为不同性能和用途的中间产品或最终产品，实现废塑料的最大化利用和资源的可持续利用。在梯级利用体系下，首先是同级利用，将经过良好分类、杂质含量低、纯度高、可改性良好和潜在经济价值高的废塑料再生加工成与原生塑料性能或功能相当的新产品，如塑料包材、家居用品、日用消费品、汽车和电子产品中的塑料部件等，其中“瓶到瓶”是一类备受关注的同级利用场景；其次是降级利用，将废塑料制品再生加工成园艺和景观制品、建材、再生纤维纺织品等；最后，作为兜底，对一些受污染较重、清洗难度大或成分复杂的废塑料制品进行化学再生，提炼出废塑料裂解制油等，而随着化学再生技术的发展，还在积极探索以低值塑料为原料提炼单体用于同级利用，将“低值”变为“高值”。

中国拥有全世界最齐全的塑料工业门类，也拥有最多样的再生塑料应用场景。梯级利用体系可以为再生塑料匹配最优应用场景，不仅能够延长塑料的使用寿命，还能创造更多的经济价值，并且将废塑料回收利用的综合成本控制在全社会可以接受的范围内，提高塑料再生利用规模和环境效益。因此，对中国而言，梯级利用体系是中国治理废塑料污染的巨大优势，是应当长期坚持的方向。由于技术、经济性、政策和监管等原因，当前中国再生塑料梯级利用方式以降级利用为主，产品附加值低，低端产品市场趋于饱和。为提高再生塑料的价值，提升中国废塑料再生利用水平，实现产业升级，应进一步挖掘同级利用的潜力。

^{xii} 张德元等. 中国塑料污染治理理念与实践 [R]. 经济科学出版社 .2022



问题与建议

挖掘同级利用的潜力，有待解决诸多结构性问题：

从原料来源来看，因垃圾分类和废塑料回收体系尚不完善，导致废塑料污物沾染较多，而以物理回收为主的工艺对废塑料表面残留污染物的处理有限，影响再生原料质量。

塑料再生行业中小型企业占多数，且非正规生产企业依然大量存在，产品质量不够稳定。

尚未系统开展再生塑料应用于食品接触材料在最终产品和再生工艺去污效率方面的安全性调查，评估体系亦尚在建设中。

同级利用尤其是应用于食品接触材料对再生塑料的可追溯性提出了非常高的要求，但目前塑料可追溯体系政策保障薄弱，企业参与动力不足，消费者对追溯体系的认知度、认可度和接受度有待提升^{xiii}。

对再生塑料的使用规范缺乏明确规定，导致废塑料的循环利用规模不稳定；再生塑料在消费端缺乏足够的激励措施，减弱了市场对再生产品的需求。

尽管技术日益成熟，但将回收塑料转化为与原生塑料相同或更高质量产品的成本仍然较高，加之消费者对再生塑料产品在性能和安全性方面的疑虑，限制了同级利用的进一步推广。

^{xiii} 杜欢政, 陆莎, 孙荐, 等. 我国塑料高值化循环利用的追溯体系构建 [J]. 中国塑料, 2021, 35(08): 37-43.

DOI: 10.19491/j.issn.1001-9278.2021.08.006.

他山之石

美国、欧盟、日本、韩国等国对食品接触用再生塑料建立了较为成熟的管理措施，以风险评估为基础开展针对性的管控。我国 2018 年废止原卫生部发布的《食品用塑料包装、容器、工具等制品生产许可审查细则》后，尚缺乏针对食品接触用再生塑料的专门管控措施，仅原国家质检总局和原卫生部批准了一家企业允许其生产食品接触用 rPET。

表 5 欧盟、美国、日本、韩国食品接触用再生塑料管理措施 *

地域	法规	安全评估机构	管理对象
欧盟	《关于预期接触食品的再生塑料及制品》、《关于预期接触食品的塑料材料及制品》、《预期接触食品的再生塑料安全性评估资料要求指南》	欧洲食品安全局	只有“合适的再生技术”生产的再生塑料方可用于食品接触，包括使用物理再生工艺生产的 rPET（但不同工艺流程仍需单独授权后使用）和生产线闭环回收塑料（不同工艺流程不需要再单独授权），其余新技术需经评估后方可使用
美国	未制定专门针对食品接触用再生塑料的法规，要求再生塑料执行原生塑料同等要求 《用于食品包装的再生塑料的行业指南（化学方面）》用于指导企业自愿申请对再生材料进行安全性评估	食品药品监督管理局	1 级产品（工厂里未进入市场的边角料）预期对于消费者的危害可以接受，不需要进行专门的安全性评估；2 级（通过粉碎、清洗、熔融等不改变基础聚合物种类的物理再生工艺生产）和 3 级（通过水解、甲醇分解或糖解等将塑料制品解聚为单体、起始物后重新聚合的化学再生工艺生产）再生塑料应经过安全性评估，其中由 3 级再生工艺生产的 rPET 和 rPEN）可不需要安全性评估和获得“无异议”批复
日本	《关于在食品用器具以及容器包装中使用再生塑料材料的相关指南》：要求再生塑料应符合《食品卫生法》规定，即与原生塑料要求一致	厚生劳动省	物理再生工艺应选择 1 级（工厂生产线回收的边角料）、2 级（消费后的食品级容器且未受到其他污染）原料，化学再生工艺可不受原料类别限制
韩国	《器皿、容器和包装物的标准与规格》	食品药品管理局	由物理再生工艺制成的 rPET 和由化学再生工艺制成的再生塑料材料及制品

* 参考邢航，张泓，李倩云等．国内外食品接触用再生塑料管理模式研究及分析 [J]．中国食品卫生杂志，2022,34(06):1179-1184.

我们建议尽快建立健全再生塑料相关技术标准、安全评估标准和溯源认证制度，为政府监管和企业生产活动提供技术保障和安全保障；通过制定再生塑料添加目标、税收优惠、政府绿色采购标准等措施，刺激市场需求；对溯源方式、溯源标准、认证过程和结果全流程进行充分的信息披露，将消费者纳入追溯利益链条，强化其对于塑料产品追溯的关注度与参与度，并充分发挥公众的社会监督作用^{xvii}；发挥头部品牌企业和政府的作用，提高消费者对于再生塑料的认知和接受程度；对于食品接触用再生塑料，建议通过试点总结凝练相关经验，完善回收利用体系，并逐步上升为法规政策和标准，形成防范食品安全风险的市场准入和监管机制，在此基础上，出台政策，允许食品接触用再生塑料及制品在国内循环使用。



案例：可溯源的海洋塑料

中国“蓝色循环”海洋塑料回收项目组织渔民带回海洋废弃物，并与政府合作，利用物联网、区块链等技术建立了“从海洋到货架”的全程可视化追溯系统，记录海洋废弃物收集 - 分拣 - 转运 - 再生加工到出售全过程信息，解决了海洋塑料认证难的问题，提高了再生塑料和再生塑料制品的附加值。“蓝色循环”项目已经推广到浙江省九个县市区，六万多人次、一万多艘船舶参与收集，回收海洋废弃物一万多吨，其中海洋塑料垃圾达到两千多吨，连接了 230 多家上下游企业如再生塑料加工厂、纺织厂、成衣品牌等。该项目获得 2023 年联合国环境规划署“地球卫士”奖。

连接了
 **230** 多家上下游企业

由上述分析可见，要推动同级利用，必须进一步完善塑料循环生态体系，并促使上下游产业、政府及公众紧密合作。同级利用的规模扩大以及废塑料再生利用产业的健康发展，关键在于建立经济上可行的模式，使得品质相同或相近的再生料相比原生塑料在价格上同样具备竞争力。目前，实现这一目标已具备现实可行性。

》经济可行性研究

在全球环保与可持续发展的共识下，中国再生塑料产业正处于关键转折点，面临着前端收集难、回收成本高、再生价值低等挑战，这些问题显著影响并限制了行业的发展与经济效益的实现。在构建塑料循环生态系统的过程中，经济可行性至关重要。本文将深入分析再生塑料的价格构成及未来价格趋势，通过量化研究，探索塑料循环商业模式的经济可行性路径，以打通全产业链的盈利模式，最终实现真正的可持续塑料循环经济。

再生塑料价格构成

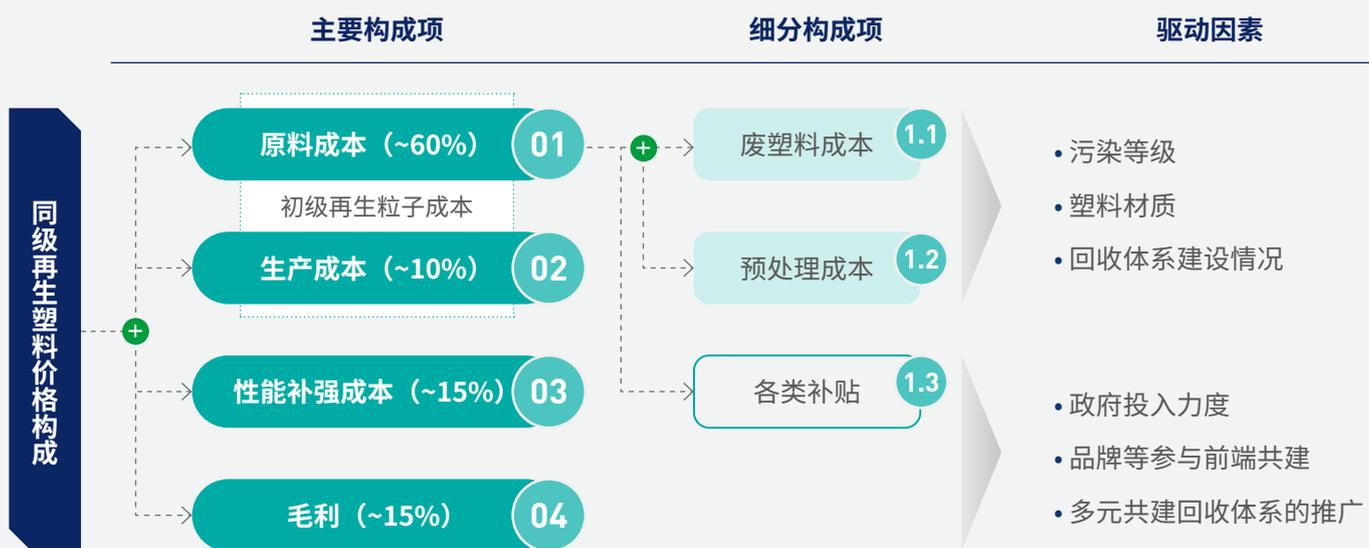


图 4 同级再生塑料价格构成³

定义解释

同级再生塑料指经过特殊加工技术，如兼容性改性、增强或混合不同类型废塑料制得的再生塑料粒子。这种再生料的生产过程比初级再生料复杂，旨在提高再生塑料的性能，使之能够用于与原生塑料相同或相近的应用领域。

初级再生塑料指直接回收和加工废塑料得到的再生塑料粒子。这一过程通常涉及将收集来的废塑料经过清洗、破碎和熔融，然后通过挤出或其他形式加工成粒子。初级再生料的特点是加工过程相对简单，主要用于回收单一类型或质量较好的废塑料。

³ 降级利用利润低且市场趋于饱和，本章以同级利用经济模型为例探讨如何实现经济性。图 4 基于物理再生工艺。

原料成本（约 60%）

原料成本是同级废塑料总成本中最大的部分，通常超过 60%。这一部分成本包括直接的废塑料采购成本和预处理成本。

废塑料价格

废塑料价格波动范围较大，从每吨几百元到几千元不等，具体取决于材质和污染程度。例如，由于 PET 性能优异且用途广泛，其回收价格通常高于 PE（聚乙烯）。在相同的污染级别下，PET 废塑料的价格可能比 PE 更高。此外，废塑料的采购成本很大程度上受其来源、质量和市场供需情况的影响。例如，工商业来源的废塑料通常质量更高、污染较少，因此采购价格可能高于生活来源的废塑料。目前，由于废塑料采集和交易缺乏系统的溯源机制，原料标准不统一，导致了采购成本的不确定性增加，也使得对废塑料质量的准确评估变得困难。

预处理成本

预处理成本包括清洗、破碎、分选、再分类等步骤，这些步骤对于移除杂质、保证再生料质量至关重要。对于质量较低的废塑料，预处理工作尤为复杂，成本相对较高。在某些情况下，预处理成本占到原料成本的一半以上，特别是对于混合或污染严重的废塑料。因此构建可盈利的回收模式，能够有效提高塑料循环生态的经济性。

对原料的各项补贴

在再生料成本构成中，回收（预处理）环节的成本占据相当大的比例，目前这一部分成本主要通过政府补贴得到一定程度的弥补。综合国内外优秀实践，以下是两种重要的补贴来源：

政府补贴

为推动循环经济和环保项目，政府提供的补贴可以直接降低同级废塑料的生产成本。目前，这类补贴仅在个别试点地区实施，补贴的形式和金额因地区而异。进一步推广和规范这些补贴政策，将显著提升再生料的经济竞争力。



某市区低值可回收物处置项目案例

- ◆ **项目背景**
 - 某市某区政府为提升低值可回收物的回收利用率，启动了一项低值可回收物处置项目。该项目旨在通过政府采购方式，挑选合格的第三方企业负责收集、分类、储存、打包、转运及资源化再利用低值可回收物。
- ◆ **政府补贴**
 - **项目预算：**总预算为 400 万元人民币。
 - **服务期限：**合同期限设定为 2 年，项目将覆盖该区的 18 个街乡镇。
 - **补贴标的：**重点关注一般低值可回收物（如废玻璃、废旧纺织品、低值废塑料、废纸基复合包装等）以及特殊低值可回收物（例如外卖塑料餐盒及塑料餐具、低值废弃电器电子产品）。
- ◆ **具体要求**
 - **总体要求：**项目执行中必须做到应收尽收，确保所有目标可回收物被有效处理。
 - **处置场所及方式：**中标企业需负责设立处置点，并配备必要设施及人员，进行分拣、储存、打包、转运及资源化再利用。而某区政府则负责组织相关部门进行分类收集，并将可回收物运输到中标企业指定的处理基地。
 - **预计回收目标：**基于前期调研，项目预计每年能够回收处理低值可回收物约 8030 吨，旨在通过实施此项目显著提升废物资源化利用率。

政策导向与未来趋势

该市区低值可回收物处置项目不仅展现了政府支持环保事业和资源回收利用的决心，也预示了未来在环保领域补贴政策 and 实践措施将持续优化和扩展的趋势。

多元共建模式

如本文 2.1.2 回收环节的分析，品牌、政府、回收企业、社区等利益相关方的协同合作，尤其在垃圾分类基础较好的地区，将促进精细化分类和回收渠道的完善，进一步提高废塑料的收集效率与质量。多方参与前端回收体系建设，通过对原料环节的补贴或共建，可以有效降低废塑料在预处理环节的成本，提高再生料的经济性和市场竞争力。

综合来看，多方协作有助于建立一个可持续的循环经济体系，减轻政府补贴压力，同时推动企业履行社会责任，最终实现废塑料回收的长期可持续发展。

生产成本（约 10%）

生产成本涉及将预处理后的塑料通过高温熔融、挤出等工艺转化为塑料粒子的过程。这一过程包括能源消耗、设备折旧和维护等。能源成本在生产成本中占比较大，尤其是在电力和燃料价格较高的地区。此外，随着环保法规的日益严格，环保设备的投资也成为生产成本中一个越来越重要的部分。

性能补强成本（约 15%）

为了达到与原生塑料相似的性能标准，同级再生料需要通过添加兼容剂、增强剂等化学添加剂来提升物理和化学性能。这一部分成本取决于所需达到的性能标准和添加剂的价格，不同类型的添加剂价格存在差异。

毛利（约 15%）

根据塑料回收行业代表性公司数据，初级再生塑料的毛利率不到 15%。而同级再生料根据其品质的差异，毛利率可以达到 15%-20%。这一比例反映了同级再生料相对于初级再生料更高的市场价值。

初级再生塑料的毛利率不到

15%

同级再生料根据其品质的差异，
毛利率可以达到

15%-20%

再生塑料价格构成

再生塑料的经济可行性取决于消费者为其支付的总成本不高于原生塑料。随着气候风险和可持续发展因素对企业收入和成本的直接影响愈发明显,我们合理预测未来(以2030年为例)再生塑料与原生塑料的价格将由以下因素构成(如下公式中,不等式左侧表示2030年同级再生塑料的价格构成,右侧表示2030年原生塑料的价格构成)。通过探讨缩小甚至消除再生塑料与原生塑料的价差,推动实现再生塑料的经济可行性。



同级再生塑料价格趋势预测 示意性

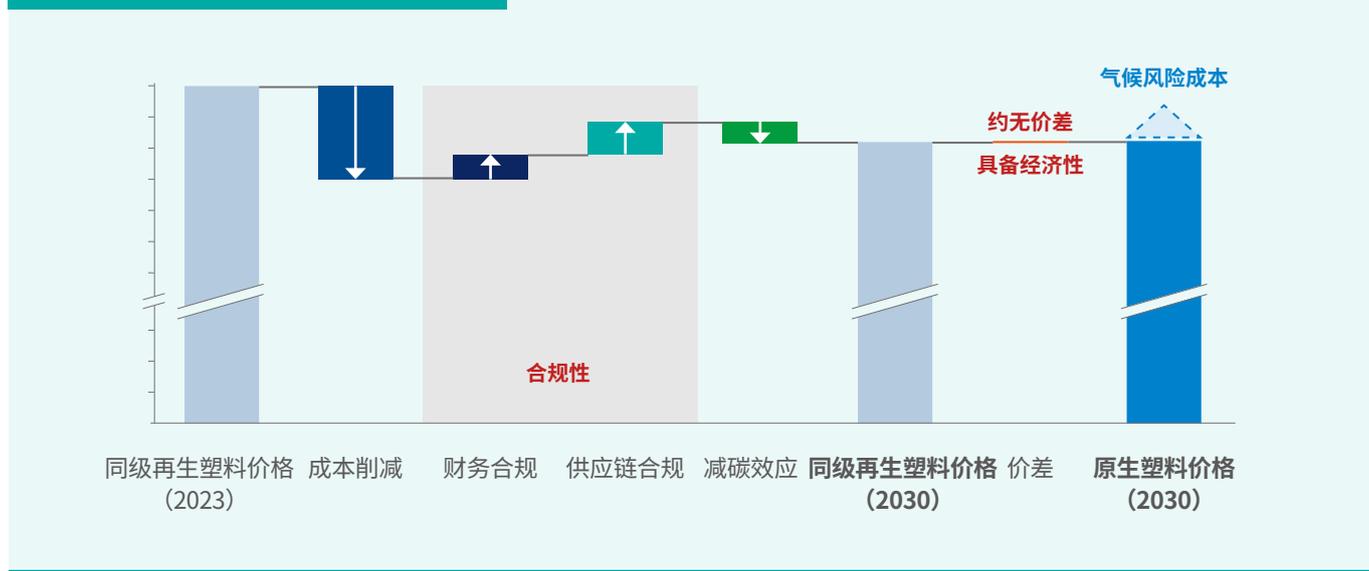


图5 同级再生塑料价格趋势预测



要素解释：



成本削减

需求的快速增长将推动回收体系的健全完善和生产的规模效应，再生企业可显著降低原料采购成本和生产成本。



合规成本

为了满足日趋严格的再生塑料法律和环保标准和要求，企业需承担的额外费用，这里主要指财务合规及供应链合规。



减碳效益

使用再生塑料所带来的碳减排效益，这部分可以通过碳交易或政府补贴等方式获得，实际减少企业的总成本。



气候风险成本

大量使用原生塑料面临转型风险中的监管政策、市场风险、声誉风险等带来的财务影响，例如限塑令、包装税等政策而导致采购成本的增长。

● 成本削减

再生塑料的成本构成中，原料成本占约 60%，生产成本和性能补强成本共占约 25%，毛利约占 15%。为有效降低成本，需从以下几个关键环节入手。

降低原料成本：生态共建

原料成本的降低是再生塑料行业成本削减的核心。为此，须建立政府、回收再生企业和品牌方之间的生态共建体系，以实现废塑料获取和预处理成本的下降：



坚持实施垃圾分类，推动分拣中心及多元共建回收体系的建设，通过政策激励和财政支持，提升回收效率和回收品质，赋能回收再生企业。



应加强与产业链上下游企业的合作，通过建立长期合作关系，稳定原料来源，进一步降低废塑料的获取成本，提高废塑料品质。同时，优化工艺，提高废塑料的分选精度和效率，减少能源消耗和生产损耗。这将直接降低废塑料的预处理成本，使更多高质量的废塑料进入回收利用环节。确保废塑料资源的高效利用。



品牌方在产品设计阶段就应考虑再生塑料的使用，推广易回收、易再生的产品设计，从源头上减少复杂塑料的使用，降低后续处理的难度和成本；同时，参与多元共建回收体系，支持回收体系的可持续、高质量发展。

通过生态共建，各方协同努力，将有效降低废塑料的原料成本，使再生塑料的价格竞争力大幅提升。

降低生产和性能补强成本：技术提升

生产性能和性能补强成本分别占据再生塑料总成本的 10% 和 15%。

通过技术提升，这两部分成本可以显著降低：



生产成本

采用更高效的生产工艺和设备，提高再生塑料的生产效率。例如，优化熔融挤出工艺，减少能源消耗和物料浪费。应用自动化技术进一步降低人力成本，从而全面降低生产环节的成本。



性能补强成本

改性技术是再生塑料性能提升的关键。通过引入先进的改性技术，如高效共混、增韧和增强改性，可以提升再生塑料的性能，使其适用于更广泛的应用场景。这不仅提升了再生塑料的市场价值，还减少了因性能不足而导致的额外加工和处理成本。

提升毛利：基于需求增长

随着市场对再生塑料需求的增长，企业将获得更多定价权和盈利空间。需求增长带来的规模经济效应将进一步降低单位成本，提升整体毛利。

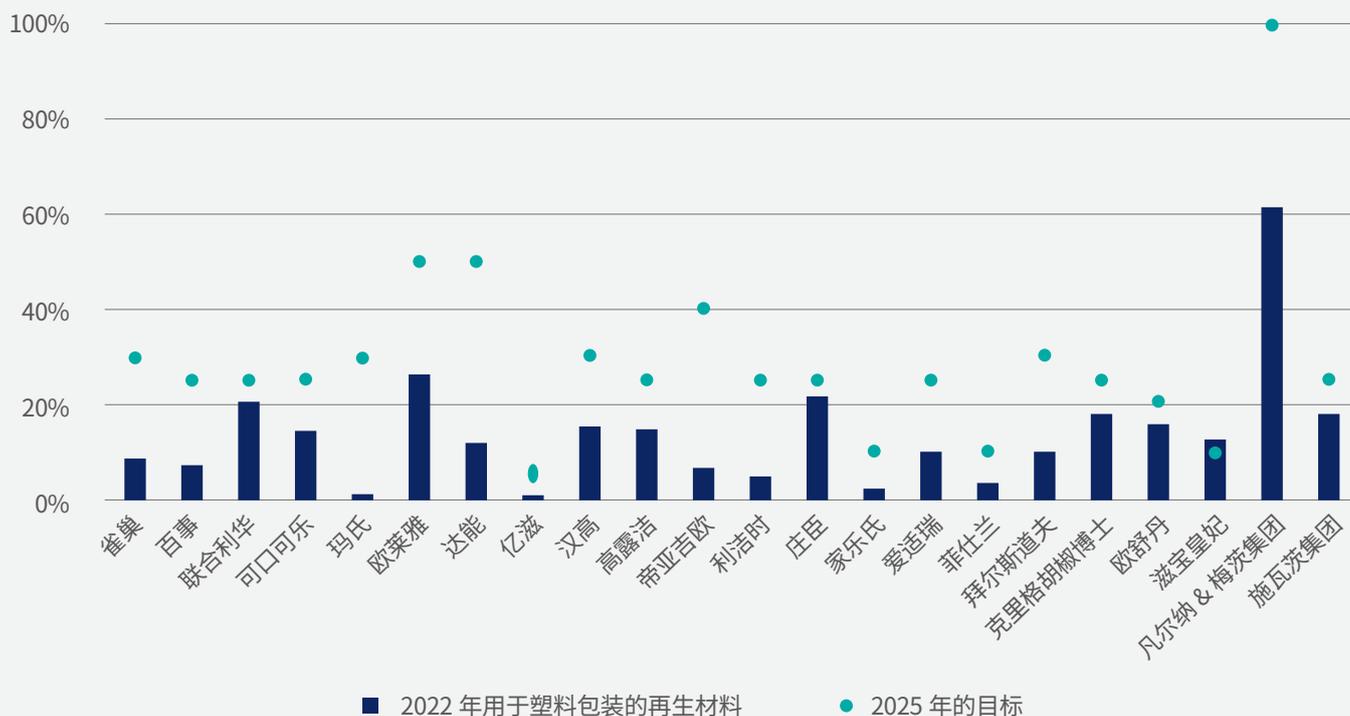


图 6 新塑料经济全球承诺 2018-2022 年进展与 2025 年目标对比

艾伦·麦克阿瑟基金会发起了“新塑料经济全球承诺”，希望到 2025 年，塑料包装中平均约 25% 的成分将由再生塑料组成。众多品牌商加入了这一承诺。然而，2022 年的数据表明，当前水平与这一目标仍存在显著差距。这意味着主要品牌商在实现其再生塑料目标方面面临巨大需求缺口，从而进一步推动了再生塑料市场需求的快速增长。

综合来看，随着再生塑料需求的快速增长，回收体系的完善、技术进步和生产规模的扩大，将有效降低原料和生产成本，推动再生塑料行业向更加经济高效的方向发展。

● 合规成本

随着全球对可持续生产的要求不断提升，行业合规性成为一个关键议题。这不仅包括财务透明度的提高，也涉及到供应链的严格管理，均可能显著增加成本。

财务合规性

再生塑料产业链中，过去存在诸如发票管理不规范等问题，尤其在中小企业中表现突出，如税务不透明或虚假交易记录。这种情况导致政府和合作伙伴对行业信任度降低。随着政府加强监管，整个行业的财务合规整改已成必然。中小企业需要投入更多资源改善财务系统和审计流程，确保每一笔交易都能得到正确记录和报告。这些必要的投入和调整势必增加企业运营成本。

供应链合规性

随着全球对社会责任和可持续性的关注不断加深，品牌商对供应链中人权保护、环境保护和原材料可追溯性的要求日益严格。例如，他们可能要求供应商证明所使用的塑料是在合法且道德的条件下回收的，且没有侵犯劳工权利。此外，品牌商还希望确保原材料不来自污染或破坏生态环境的供应商。这些要求促使企业对供应商进行更严格的审查，并引入更加复杂的监控系统来追踪原材料的来源。例如，IQTC 正在开发一种再生含量检测方法，结合自主学习的计算机程序与实际测试结果，用于检测材料中的再生料含量。这一过程不仅需要技术投资，还可能影响采购策略。此外，再生塑料产品还必须通过全球回收标准（GRS）等特定认证，而这些认证过程会产生额外费用。

尽管这些合规性要求在短期内增加了运营复杂性和成本，但它们也推动了行业向更加公平和可持续的方向发展。企业需在保持竞争力的同时，平衡日益严格的合规要求。

● 减碳效益

企业通过使用再生塑料替代原生塑料，以及实施节能减排改造，可以在碳排放交易市场或政府激励政策中获得经济收益。例如，企业因减少碳排放可获得碳信用、补贴或税收优惠等。随着碳市场的逐步完善，这些措施有望为企业带来新的收入来源，同时进一步降低再生塑料的实际成本。

根据《循环经济：应对气候变化的另一半蓝图》报告，回收 1 吨塑料与使用化石原料生产 1 吨塑料相比，可以减少 1.1 至 3.0 吨的二氧化碳当量排放。北京理工大学能源与环境政策研究中心发布的《中国碳市场建设成效与展望（2024）》预测，在“十四五”规划的最后阶段，全国碳市场的配额成交均价有望超过 105 元 / 吨，进入“十五五”时期，这一均价预计将进一步突破 200 元 / 吨。展望 2030 年，预计中国的自愿减排项目（CCER）的成交均价将上升至 150 元 / 吨。

基于此，使用再生塑料企业在生产过程中减少的每吨二氧化碳当量排放，可以转换成碳信用并在市场上交易，预计可带来超过百元 / 吨的减碳收益。这将有助于降低再生塑料的综合成本，提高经济性。

● 气候风险成本

大量使用原生塑料在当前和未来的商业环境中将面临严峻的气候风险。这些风险不仅包括直接的财务支出，还涉及更广泛的转型风险，如监管政策、市场风险和声誉风险带来的长期影响。

监管政策带来的财务影响

随着全球对环境问题的日益重视，许多国家和地区相继出台了严格的限塑和包装税政策。限塑政策迫使企业寻找替代品，包装税则增加了原生塑料制品的税收负担，这些政策的目的是推动企业减少对原生塑料的依赖，但也导致了企业采购原生塑料的成本显著上升。短期来看，中国还不会实施包装税，但对越来越多“出海”企业来说，目的国的塑料税等相关政策将带来很大的财务影响。



案例分析

以下是仅考虑包装税和碳税情况下再生塑料溢价的估算模型（参考英国塑料包装税和洲际交易所 2022 年年均碳交易价格）

表 6 仅考虑包装税和碳税情况下再生塑料溢价的估算模型

材料	100% 原生料价格 (英镑)		70% 原生料 +30% 再生塑料价格 (英镑)		再生塑料溢价 (仅考虑包装税和碳税)
	初始	包装税后	价格组成 (碳价为每吨 50 英镑左右, 化学回收再生塑料每吨节碳 2 吨左右)	再生塑料价格	
PP	约 1060	约 1260	1060x70%+ (PCR 料价格 -100) x30%	约 1826.7	约 172%
LDPE	约 970	约 1170	970x70%+ (PCR 料价格 -100) x30%	约 1736.7	约 179%
HDPE	约 980	约 1180	980x70%+ (PCR 料价格 -100) x30%	约 1746.7	约 178%
PS	约 1100	约 1300	1100x70%+ (PCR 料价格 -100) x30%	约 1866.7	约 170%

数据来源：科贸研究院

塑料需求者可以选择全部使用原生塑料，但需缴纳包装税；或者选择使用含 30% 再生塑料组分的塑料，不需缴纳包装税，同时还可以获得碳交易补贴。理想情况下，再生塑料价格应该在含 30% 再生组分的塑料和 100% 原生塑料成本相等时确定。根据上述数据，计算得出再生塑料的价格为 1,826.7 英镑 / 吨，是原生塑料价格的 172%。

* 根据 SABIC 于 2021 年发布的生命周期评估 (LCA) 报告，用化学回收处理废塑料并生产 1 吨新塑料，比焚烧废塑料并使用化石能源生产新塑料可减少 2 吨碳排放。按照当前英国约 50 英镑的碳价计算，每吨化学回收再生塑料可获得约 100 英镑的碳交易补贴，相当于每吨再生塑料溢价增加 100 英镑。

欧洲塑料税概况



根据欧盟（EU）的新塑料废物立法，每个欧盟成员国（MS）正在逐步实施自己的国家规定和措施来应对塑料废物问题。目前，这些措施主要分为四类：第一类是针对塑料及其包装实施的税收；第二类是针对一次性塑料（SUP）的法规，包括禁令和标记要求；第三类是扩展 EPR 制度下的费用和许可证要求，以加强废物处理系统；第四类是垃圾清理费用的垃圾税。

近年来，欧洲多国对塑料税征税进行了重大更新，涵盖了从 2023 年到 2024 年的多项措施。这些包括引入新的税收政策、扩展 EPR 制度，以及调整一次性塑料及相关产品的法规。不同国家在这些领域采取了具体的行动，以应对塑料污染带来的环境挑战和经济影响。

表 7 实施塑料税的部分欧洲国家

国家	范围	起征日
保加利亚	某些一次性塑料产品	2024 年 3 月 31 日
丹麦	行李袋和一次性餐具	2024 年 1 月
德国	一次性食品包装	2026 年（预计）
英国	所有塑料和塑料包装	2024 年 4 月 1 日
匈牙利	包装产品和其他塑料项目	2023 年 7 月 1 日

来源：各国官网

市场风险的财务影响

市场风险主要体现在消费者偏好和市场需求的变化上。随着环保意识的提升，消费者越来越倾向于购买使用再生材料的产品。企业若持续依赖原生塑料，可能会面临市场份额的下降。此外，投资者也越来越重视企业的环境表现，投资偏好逐渐向可持续发展企业倾斜。使用原生塑料的企业可能会面临融资困难或更高的融资成本，这进一步加剧了财务压力。

德勤最新发布的《中国消费者洞察与市场展望白皮书》显示，“负责任消费，减少对地球和对人类社会的负面影响”的消费观念得到消费者的广泛认同。超过三成受访者在谈及前三位消费观念时选择此选项，仅次于强调“真实需要”与“性价比”，成为第三普遍的消费观念，其中，10%的消费者更是将“负责任消费”选择为第一符合自己消费观念的选项，反映出消费者突出的社会责任意识。

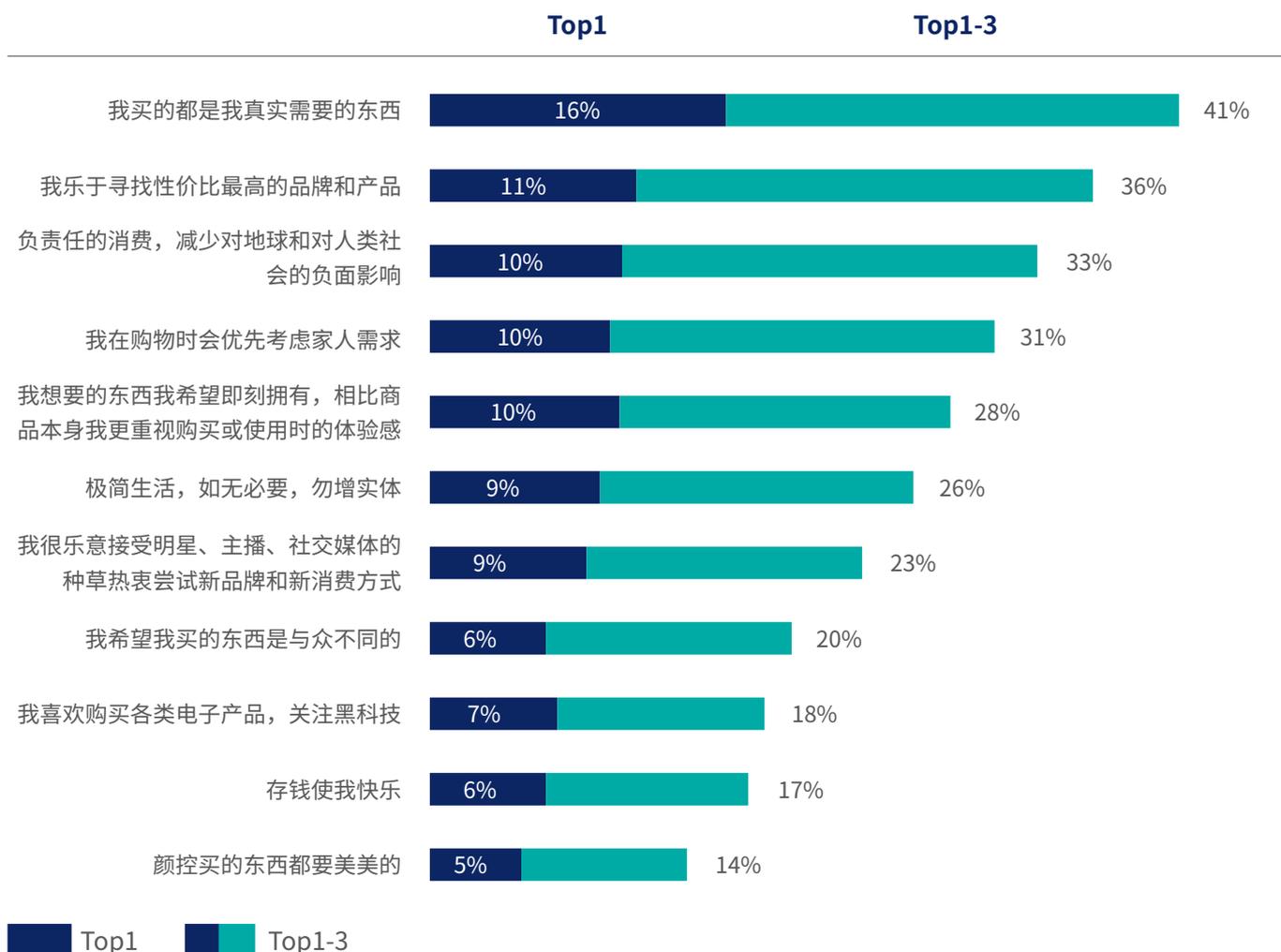


图 7 消费者对负责任消费的态度

来源：德勤问卷；以下这些描述，哪 1~3 项最符合您的消费观念？请按第一符合、第二符合、第三符合的顺序点选相应的描述。【排序】

声誉风险的财务影响

在信息传播迅速的时代，企业的环境行为直接影响其声誉。大量使用原生塑料的企业可能被消费者和环保组织视为不负责任的环保行为者，进而遭遇公众批评或抵制。这种声誉损害不仅会影响企业的品牌形象，还可能导致销售额下降、客户流失，甚至引发法律诉讼和罚款。声誉风险带来的财务影响可能是隐性的，但其长期效应却不可忽视。

综上所述，持续大量使用原生塑料将使企业面临多重气候风险成本。这些成本不仅体现在短期的采购和运营费用上，还可能通过市场和声誉风险对企业的长期财务健康产生深远影响。

实现经济可行性的建议



降低原料及生产成本

首先，完善垃圾分类和分拣体系，同时推行多元共建回收体系可提高废塑料的回收率和质量，降低获取和预处理成本。其次，推广易回收设计，并激励品牌商采用这些设计，有助于降低废塑料处理成本并提升回收价值。同时，建立生产者、消费者与回收处理端共建的生态系统，能有效降低各环节成本，并通过规模经济效应进一步降低单位生产成本。

此外，提升技术和工艺水平也能显著降低再生塑料的成本。通过优化生产工艺、设备并引入自动化技术，可以提高生产效率，减少能源消耗和物料浪费，从而降低生产成本。同时，采用先进改性技术等可增强再生塑料的性能，扩展应用场景，提高市场价值，降低额外加工和处理成本。



降低合规成本

通过数字化手段有效降低合规成本、提高运营效率并满足品牌商对产品溯源等要求。通过引入先进的数字化工具和平台，实现废塑料的全流程追踪和管理，提升整个回收链的透明度和可追溯性，减少不必要的中间环节，降低成本。同时，政府可以通过反向发票等有效监管措施，维护公平的竞争环境，激发回收再生企业的积极性，促进整个产业的可持续发展。



提高减碳效益

明确适用于再生塑料全生命周期的碳核算方法学，准确量化和评估回收过程中的减排效果，为参与碳市场提供科学依据。与政府、环保组织、行业协会等建立合作关系，共同推动塑料回收行业的政策制定和标准化工作。

在中国，得益于国内政策的强力支持和技术创新的迅速发展，再生塑料的回收利用已成为一个经济上越来越可行的选择。虽然目前行业仍面临原料成本高、高端应用较少等挑战，但通过持续的政策扶持和产业升级，企业和研究机构正在合作开发更高效的回收技术和更经济的处理方法，以降低生产成本并提高再生材料的质量。同时，消费者对环保产品的需求持续增长，也为再生塑料市场提供了强劲的动力。随着技术的成熟和市场的扩大，再生塑料行业在中国的发展将更加健康和可持续，再生塑料产业的未来充满希望。

03

赋能消费后塑料循环生态建设的关键举措

- 政策法规赋能
- 信息透明化建设
- 构建评价体系以制定行动路线图, 推动循环生态建设

构建兼具生态可行和经济可行的废塑料循环生态，需要内外部合力。借助政策、信息透明化和评价体系建设，可以从宏观、中观和微观赋能。政策法规为废塑料循环生态体系提供法律保障和行为准则；信息透明化有助于提升各层次的决策质量和决策效率，并且加强公众认知和参与度，促进各利益相关方的交流与合作；评价体系评价价值链企业在废塑料循环生态建设中的进展和位置，也为企业参与塑料循环生态的发展提供清晰的方向和步骤。

》政策法规赋能

世界主要经济体废塑料循环的关键政策可以概括为表 8 的十五个方面。欧盟和日本的政策总体相对更为全面，有清晰的目标和较完整的支持措施，但内部不同地区的具体政策存在落差。美国联邦层面的法规较少，主要依赖州级法规和市场驱动，不同州的政策侧重点也有所不同。中国对绿色设计、再生塑料使用相关政策支撑度不足，重视垃圾分类体系和回收再生体系建设，但有待优化对垃圾分类和回收体系的补贴模式。

表 8 从设计 - 回收 - 再生 - 利用角度，四大经济体关键政策对比⁴

环节	关键政策	欧盟	日本	美国		中国
				联邦	州	
设计	使用可回收材料	✓	✓	—	✓*	✓*
	使用易回收材料	✓	✓	—	✓*	✓*
	标注处置说明 / 材料类型	✓	✓	✓	✓*	✓*
回收	设定不同容器和包装的回收目标	✓	✓	—	✓*	—
	支持产业建设	✓	✓	✓	✓*	✓
	强制垃圾分类	✓*	✓	—	✓*	✓
	实行押金制	✓*	✓*	—	✓*	—
	推行强制、付费的 EPR 制度	✓*	✓	—	✓*	—
	补贴、税收优惠	✓	✓	—	✓*	✓
再生	设定再生塑料使用比例	✓	—	—	✓*	—
	设定再生塑料利用率目标	✓	✓	—	✓*	—
	支持产业建设	✓	✓	—	✓	✓
	政府优先采购	✓	✓	✓	✓*	✓*
	补贴、税收优惠	✓	✓	—	✓*	✓
利用	溯源认证体系	✓	✓*	✓	—	—

⁴ 为聚焦废塑料，在此省略支持重复使用、寻求替代材料和减少一次性塑料使用的相关政策。

注*：有相关规定但不够完善或不是所有地区都适用

基于国际国内既往经验，建议中国在塑料制品和塑料包装设计、回收、再生和梯级利用环节如下方面加强政策赋能：



推动生态设计：

通过立法和政策支持，推行生态设计标准，明确规定产品设计中必须考虑的环保因素，要求企业在设计阶段就融入循环经济理念。



推动 EPR 制度：

为长远考虑，建立符合中国国情的 EPR 制度，强化生产商、经销商、消费者、政府等多元主体责任，为废塑料回收资源化利用提供资金支持。建立回收目标和溯源统计制度，在规定和统计塑料包装产量、废塑料产生量、回收率、再利用率、再利用流向途径等的基础上制定废塑料回收目标。



建立系统性的激励制度：

结合 EPR 制度的建立，逐步建立系统性的经济激励制度，通过垃圾计量收费制度、押金制度，以及废塑料资源化减碳补贴制度、有效的监管处罚制度等的建立和优化，从根本上保证 EPR 制度能够进一步落实。



规范行业建设：

推动“两网融合”；完善资源循环利用项目用地保障机制，将生活源废弃物分类收集、中转贮存等回收设施建设纳入公共基础设施用地范围，保障合理用地需求，支持分拣中心建设，以提升废塑料预处理能力；加强废塑料再生行业整治，规范行业标准和市场准入机制，对企业进行严格监管，防止劣币驱逐良币的扭曲现象；扶持废塑料回收再利用龙头企业，通过规模化、集约化提高废塑料回收利用率，降低成本并最终形成一批可复制推广的回收模式和经验做法。



加强政府市场协同，培育废塑料再生市场：

加强政府绿色采购制度的建立，培育需求市场来拉动废塑料再生产品的供给，突破市场失灵的发展瓶颈；加强对塑料再生制品领域相关技术标准的规范，建立废塑料回收再利用溯源和认证体系，可以成立塑料回收再利用认证联盟，公布政府优先采购认证标签产品目录，提高塑料再生制品市场竞争力。



搭建废塑料高值化利用平台，充分调动各方面资源流转：

政府可为静脉产业⁵价值链修复、再生技术的科技研发提供一定程度的资金支持、政策支持、信息支持，鼓励生产商及其联盟、科研院所、资源再利用企业、回收企业之间合作，搭建“废塑料高值化利用中心”，整合各方面资源，完善废塑料再利用价值链的各个环节，高效带动静脉产业发展和升级。



结合新时期碳减排目标，增强市场内生动力：

将废塑料的再生利用与双碳目标和碳市场交易有机结合，再生利用过程相较于传统填埋焚烧将产生更少的碳排放量，探索这部分减排量的核算机制，并应用于碳市场交易，既符合新时期绿色发展要求，也能进一步增强市场内生动力。^{xiv}

⁵ 据《静脉产业类生态工业园区标准（试行）（HJ/T 275-2006）》，静脉产业（资源再生利用产业）是以保障环境安全为前提，以节约资源、保护环境为目的，运用先进的技术，将生产和消费过程中产生的废物转化为可重新利用的资源和产品，实现各类废物的再利用和资源化的产业，包括废物转化为再生资源及将再生资源加工为产品两个过程。

^{xiv} 韩月·黄文芳·他山之石：废塑料高值化利用，我们可借鉴德国哪些经验 [N]. 澎湃新闻 .2023-11-19. <https://www.cenews.com.cn/news.html?aid=1096197>

》信息透明化建设

信息透明化是塑料循环生态系统构建的基石。信息透明可为政策制定提供可靠依据，优化决策过程；可激发创新与技术进步，支持生态系统的顺畅、高效运行，也可支撑供应链监管和合规，既促进市场公平竞争，又降低供应链合规成本；有助于增加消费者认同，引导消费者做出更加负责任消费选择；有利于增强政府、企业和公众之间的信任与合作，促进国际沟通协作。

推动信息透明化建设，可以从促进政府信息公开、推进企业信息披露和建设信息共享平台三个方面入手。

| 政府信息公开

政府公开的塑料管理信息包括相关政策（含法律、规章、标准、规划、行动方案等），空间、时间和生命周期内塑料库存和流动情况（塑料物质流）的宏观统计数据，以及对企业个体的各类监管措施执行情况和违规记录等。

政府统计和公开塑料物质流数据，有助于企业和研究机构了解塑料流向和处理现状，从而更好地规划资源和技术投入，推动塑料循环利用的技术和市场发展；公开监管措施执行情况和违规记录，可以增强监管透明度和政府公信力，为公众监督赋能，督促企业遵守相关法规，避免因违规受到的经济和声誉损失。政府信息公开还可以提高公众对塑料污染问题的认识和对塑料循环经济的支持度。

当前，塑料相关政策信息公开较为充分，但因政策体系庞大，门类多，涉及中央和地方多个部门，信息发布非常分散。塑料物质流宏观统计数据和对企业个体的监管信息公开的短板则更为明显。

塑料物质流宏观数据覆盖塑料和塑料制品生产、流通、使用、回收、再生/废弃/填埋/焚烧全过程，维度主要有塑料品类、细分行业、地区、年份、总量。目前国

内塑料及塑料制品生产量数据主要由统计部门、行业协会以年度公报、年鉴方式发布，可以按细分品类和地区查看；回收和再生统计数据由商务部和行业协会以年报形式发布；流通、使用和废弃处置数据缺乏。欧盟、美国、加拿大、澳大利亚、日本、韩国、印度、土耳其、巴西、埃及、南非以及国际机构如联合国、经合组织、世界银行也不同程度地发布塑料物质流信息，其中生产阶段的数据最为丰富，部分国家和国际机构发布了废塑料而不是笼统的废弃物总量信息，流通、使用和废弃处置信息较少。总体而言，当前中国和其他国家塑料物质流数据统计和发布都存在共同的问题：数据分类维度不完整，数据缺失；分类方式不一、统计口径不一、不同来源数据没有整合，常有数据冲突；数据连贯性弱，信息分散，查询和获取不易。

企业层面，塑料循环全链条上的企业作为“污染源”的环境合规表现受到生态环境部门监管，监管信息发布较为充分，但作为市场经营主体受到监管时的监管信息公开有待提升。例如，商务部门没有公开《商务领域经营者使用、报告一次性塑料制品管理办法》的执行情况，参与填报企业的数量、填报数据质量不详，对违反规定的企业的处罚情况也没有公开。

表9 政府公开的塑料相关管理信息

尺度	信息类型	信息源	政府对信息的掌握程度	信息公开程度	公开渠道	信息发布集中度	
地区	政策	人大、政府、行业协会	高	高	政务网站	低	
	塑料物质流	生产	政府、行业协会	高	高	统计年鉴、行业统计公报	高
		使用	政府	低	低	行业报告	低
		回收再生	政府、行业协会	低	低	行业报告	低
		废弃	政府	低	低	行业报告	低
		处置(填埋、回收)	政府	低	低	行业报告	低
企业	对企业的监管信息	行业准入	工信	高	高	政务网站	低
		生产标准与质量控制	工信	高	中	政务网站	低
		限塑与禁塑	商务	低	低	政务网站	低
		市场秩序、产品质量、消费者权益保护	市场监督	高	中	政务网站	低
		环保	生态环境	高	高	政务网站	中
		安全和消防	应急管理	高	中	政务网站	低
		职业健康	卫健和应急管理	高	中	政务网站	低
	认证	认证机构	高	—	认证机构网站	低	

为了推进政府塑料管理信息公开，有必要优化塑料信息统计规则，细化统计类目、统一统计口径，建立部门间数据共享机制，确保塑料生命周期内各环节物质流数据完整、准确、及时地汇总。完善国家和地方统计局数据发布平台，增加塑料物质流数据门类，让付费才能获取的行业统计年鉴数据能够免费向公众开放，易于查询。制定塑料管理领域的跨部门信息公开政策，规定所有相关管理部门的塑料管理信息公开职责、范围、内容、格式、频次等关键要素，并建立信息公开评估机制，督促各级各部门应公开尽公开。

企业报告和披露

在废塑料循环生态中，企业做好信息披露对内有助于促进内部流程优化和技术创新，提高管理效能，对外有助于带动供应链整体信息披露水平提升，降低供应链合规成本，增进客户和消费者信任，提升品牌形象，吸引环境责任投资，宏观上有利于提高资源配置效率，并使政府能够基于准确的数据制定更有效的产业政策和塑料污染治理政策，推动行业和社会向可持续发展转型。

面向中国企业的信息披露体系主要有两套，其一是环境法体系下的企业环境信息强制披露体系。重点污染源、重点监控企业、强制性清洁生产审核企业、上市公司和发债企业按照《企业环境信息依法披露管理办法》和《企业环境信息依法披露格式准则》要求披露进行环境信息披露，主要内容包括污染物产生、治理与排放、废弃物处理、环境合规情况和碳排放信息。企业将环境信息以统一格式发布在政府搭建的集成化信息平台上，信息发布质量有所提高，也极大便利了公众查询和获取。《企业环境信息依法披露管理办法》还是首个上市公司和发债企业环境信息披露强制规定，解决了当时证券市场缺少强制环境信披制度的问题。如今，我国企业环境信息披露及政府环境信息公开的制度和实践水平已处于世界前列。

其二是可持续发展信息（或称 ESG）披露体系。面对日益严重的全球性问题，可持续发展已经成为全球趋势，各国都给予了高度关注，并将可持续发展积极纳入国家战略，政府、行业协会和资本市场对上市企业的 ESG 非财务信息披露的关注增强。越来越多的研究证据表明，ESG 表现良好的企业抗风险能力更强，更倾向于有长期稳定的发展。而且，消费者也越来越支持企业的可持续发展行为，热衷于购买和支持可持续发展产品^{xv}。在这种背景下，可持续发展信息披露框架标准化、规范化、强制化趋势显著。

在国际趋势和国内“双碳”目标的引领下，对中国的企业可持续发展监管要求也在提质加速，强制披露范畴持续扩展，披露的层次日益深化。2024 年 4 月 12 日，上海证券交易所、深圳证券交易所和北京证券交易所正式发布《上市公司可持续发展报告指引》，这是内地第一部由监管机构出台的系统性、规范化的可持续信披指引。2024 年 4 月 26 日，国务院国资委正式印发《关于新时代中央企业高标准履行社会责任的指导意见》，要求中央企业建立规范的社会责任报告定期编制发布制度。2024 年 5 月 27 日，财政部发布《企业可持续披露准则——基本准则》征求意见稿，标志着中国本土打造的、广受期待的、统一可比的可持续披露准则已取得阶段性成果。^{xvi}

^{xv} 朱睿. 企业可持续发展报告编制标准的对比与选择建议 [EB/OL]. 财新网

^{xvi} 中国企业改革与发展研究会, 责任云研究院. 中国企业可持续发展报告指南 CASS-ESG 6.0 一般框架. 2024.06

表 10 企业信息披露种类

信息披露种类	披露主体	披露依据	实施时间	执行力度	披露主题
环境信息披露	重点污染源、重点监控企业、强制性清洁生产审核企业、上市公司和发债企业	《企业环境信息依法披露管理办法》、《企业环境信息依法披露格式准则》	2022年	强制	污染物产生、治理与排放、废弃物处理、环境合规和碳排放信息
可持续信息披露	采用国际财务报告会计准则和其他公认会计原则编制财务报表的主体	《国际财务报告准则 S1 号——可持续相关财务信息披露一般要求》、《国际财务报告准则 S2 号——气候相关披露》	2024年	自愿	S1: 概念基础和一般性要求 S2: 温室气体排放、融资排放、使用气候情景分析评估企业气候适应性
	欧盟资本市场的上市公司和达到一定规模（营收、资产和员工数量）的大型公司	欧洲可持续报告准则（ESRS）（企业可持续发展报告指令（CSRD）的配套标准）	2024-2029年分阶段实施	强制	气候、污染、水和海洋资源、资源利用和循环经济
	上市公司	《上市公司可持续发展报告指引》	2024年	强制 + 自愿	应对气候变化、污染物排放、废弃物处理、生态系统与生物多样性保护、环境合规管理、能源利用、水资源、循环经济
	从上市公司向非上市公司扩展，从大型企业向中小企业扩展	《企业可持续披露准则——基本准则》（征求意见稿）	待定	从自愿披露向强制披露扩展	可持续发展披露的框架性指引和原则性规定
塑料信息披露	商品零售场所开办单位、电子商务平台（含外卖平台）企业、外卖企业	《商务领域经营者使用、报告一次性塑料制品管理办法》	2023年	强制	一次性塑料制品使用、回收情况
	塑料价值链上企业	CDP 水安全调查问卷 - 塑料	2023年	自愿	塑料在价值链中的使用和 / 或生产位置
					使用和 / 或生产塑料对环境与人类健康的潜在影响
					价值链中与塑料相关并有可能对业务产生实质性的财务或战略影响的风险
					与塑料相关的目标
					所售塑料聚合物的总重量并注明原材料含量
					所售塑料耐用品 / 组件的总重量，并注明原材料含量
供销售和 / 或使用的塑料包装的总重量，并注明原材料含量					
已售和 / 或使用的塑料包装的循环潜力					

但是，企业环境信息披露体系和 ESG 披露准则体系不能完全胜任赋能塑料循环生态的任务。从披露内容来看，前者仅涉及企业生产经营过程中的环境排放与环境合规情况，后者的指标应用在不同行业间差异很大，企业自行选择披露指标和核算方法，造成不同企业、不同行业披露的数据缺乏一致性和连贯性。从披露主体来看，企业环境信息披露体系主要是从环境影响大小的角度考虑的，塑料价值链上销售、流通、回收企业往往不在强制披露范围内；可持续发展披露体系主要是从资本市场关注度的角度考虑的，披露主体主要是上市公司和大型企业，而中国塑料产业链上大部分是中小微企业，往往游离在资本市场的视野之外。

为解决上述问题，国际上近年来出现了专门的塑料信息披露合作机制如全球塑料行动伙伴关系（GPAP）和新塑料经济全球承诺，披露框架如碳披露项目（Carbon Disclosure Project, CDP）的塑料披露清单和塑料披露项目（Plastic Disclosure Project, PDP）。但海外披露标准与合作机制面临本土适应性问题。目前，中国还未出现本土化的塑料信息披露合作机制和披露清单，国内企业塑料信息披露水平也较低，表现在披露的企业数量少，披露信息的质量较差。据 CDP 统计，2023 年全球共 3100 家企业披露了 CDP 塑料模块信息，其中中国企业 350 余家，这一数字和中国庞大的企业数量相比仅为沧海一粟。政府、行业协会、学界、民间组织有必要行动起来，学习和借鉴海外经验，共同建设适合中国塑料循环产业的塑料信息披露框架，明确产业链上各环节企业应当披露的内容、指标和核算方法，提高披露质量，更好地赋能循环生态。



据 CDP 统计，2023 年全球企业披露了 CDP 塑料模块信息共

3100 家



其中中国企业

350 余家

建设信息共享平台

如前文所述，信息披露对构建废塑料循环生态有独特作用。当前，由于信息发布主体众多，信息种类复杂，政府和企业信息的发布渠道非常分散，发布介质、发布格式多种多样，给各界查询、获取、使用带来很大困难，信息效能无法充分发挥，因此统一的信息发布和共享平台十分重要。

▶ 现有数据平台

塑料物质流信息

参考 Wang.C^{xvii} 等人的研究，全球塑料物质数据源列举如下：

^{xvii}Wang C, Liu Y, Chen W Q, et al. Critical review of global plastics stock and flow data[J]. Journal of Industrial Ecology, 2021, 25(5): 1300-1317.

表 11 塑料物质流信息发布现状

国家	来源	原材料生产	塑料制品制造	使用	回收	废弃	处置*
中国	中国石化联合会，中国塑料加工业协会	✓	✓	—	—	—	—
	中国物资再生协会	—	—	—	✓	—	—
	国家统计局	✓	✓	—	—	—	—
欧洲	欧洲塑料工业协会	✓	—	✓	—	—	✓
	欧盟统计局	✓	✓	—	✓	✓	✓
挪威	挪威统计局	✓	✓	—	—	—	—
美国	美国化学委员会	✓	✓	✓	—	—	—
	美国环境署	—	—	—	—	✓	—
加拿大	加拿大统计局	✓	—	—	—	—	—
日本	日本塑料工业联合会	✓	✓	—	—	—	—
	产经省	✓	✓	—	—	—	—
	日本统计局	—	—	—	—	✓	—
韩国	大韩银行	✓	—	—	—	—	—
印度	Indiastat	✓	✓	—	—	—	—
巴西	巴西地理统计局 (IBGE)	✓	✓	—	—	—	—
埃及	计划部	✓	✓	—	—	—	—
南非	南非统计局	—	✓	✓	—	—	—
	环境事务局	—	—	—	—	✓	—
土耳其	土耳其统计研究所	✓	✓	—	—	—	—
澳大利亚	澳大利亚统计局	✓	—	✓	✓	✓	✓
	能源环境部	✓	—	—	✓	✓	—
国际机构	联合国	✓	✓	—	—	✓	—
	经合组织	—	—	—	—	—	—
	世界银行	—	—	—	—	✓	—
	Waste Atlas	—	—	—	—	✓	—

注*：仅指废塑料处置，不包括固体废物处置量数据

有代表性的数据平台举例：

塑料和塑料制品生产数据： 中国经济社会大数据研究平台

该平台收录的《石油和化学工业统计年报》、《中国化学工业年鉴》、《中国塑料工业统计年鉴》发布了分地区、分塑料品类的年度塑料和塑料制品生产数据，部分数据可追溯到 1970 年代。从该平台下载数据需要付费，且未将塑料相关统计数据进行结构化处理。

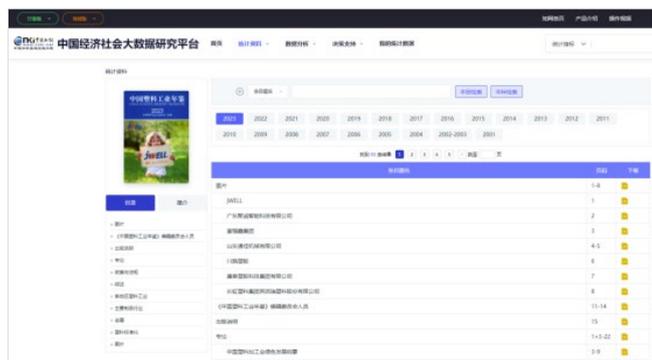


图 8 中国经济社会大数据研究平台 - 中国塑料工业年鉴查询

塑料包装废弃物：Eurostat

欧盟统计局网站发布欧盟 28 国包装废弃物多年统计信息，查询和检索方便。

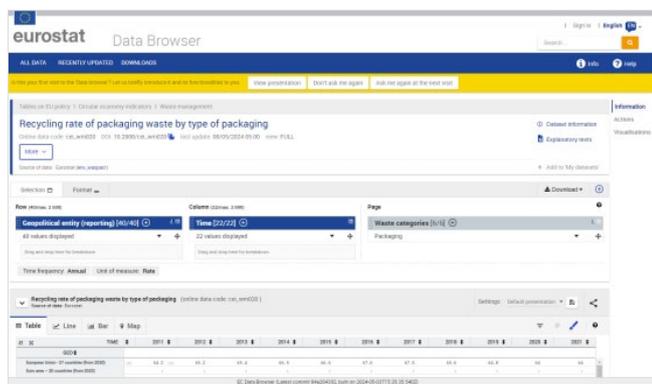


图 9 Eurostat 包装废弃物数据查询

塑料废弃物数据： NGO 组织基于公开信息建立的数据平台 “Plastic Pollution”

Plastic Pollution 提供了分国别的废塑料产生、不当处置、海洋塑料、废塑料贸易相关统计信息，以地图、表格和数据图表的方式查看和下载，用户友好性较好。



图 10 塑料污染数据地图

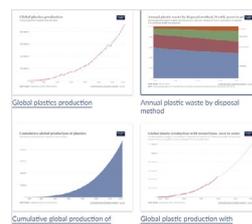


图 11 塑料污染数据地图 - 统计图表

这些数据源的主要问题有：一些数据源的数据以非结构化方式呈现，难以较快地进行跨地区、跨年份查询；同一国数据分多个平台发布，各平台信息分类方式不同，用户拼凑出相对完整连贯的数据颇费工夫；一些国家将塑料统计数据集成在综合性统计数据平台上，数据目录庞大，需用户深入了解才能集齐所有塑料数据；一些数据源数据开放程度不高，数据无法批量下载，或者必须注册、付费才能下载。

企业环境信息

如前文所述，政府和企业披露的信息中以生态环境类信息相对最为充分，但同样存在发布集中度低的问题，由此出现了一些整合政府和企业环境信息的第三方数据平台。

政府环境信息公开和企业环境信息披露综合平台：蔚蓝地图

蔚蓝地图由 NGO 公众环境研究中心（IPE）开发，是国内最大的民间环境信息数据库，收集 2004 年起至今政府和企业公开的环境类数据，向公众开放浏览。截至 2024 年 6 月，蔚蓝地图已收录在业全国塑料制品业企业 23 万余家，废塑料回收企业 12 万余家。



截至 2024 年 6 月，蔚蓝地图已收录在业全国塑料制品业企业

23 万余家



废塑料回收企业

12 万余家

蔚蓝地图

企业披露

- 通过政府信息平台披露的自行监测信息
- 通过政府信息平台披露的排污许可信息
- 年度污染物排放量
- 年度能耗
- 年度水耗
- 年度碳排放量

绿色供应链和绿色金融赋能

- 品牌绿色供应链管理评价得分
- 企业应对气候变化行动评估得分
- 企业环境风险动态评价

政府公开

- 企业环境合规监管信息
- 处罚事由 • 处罚结果
- 处罚依据 • 处罚时间
- 监督性监测数据
- 生态功能区规划（“三线一单”）

图 12 蔚蓝地图收录的企业环境信息种类（其他种类的数据未展示）

对废塑料循环生态建设而言，蔚蓝地图集成的企业环境信息有多种应用场景，例如，利用环境监管记录，分地区和细分行业评估塑料产业链企业受到的环境监管的特点和发展趋势，估算企业环境合规成本，或者掌握供应商的环境合规状况以供采购决策；利用绿色供应链指数了解客户（品牌或采购商）的绿色供应链管理要求；利用企业环境动态评级评估绿色投融资风险，基于三线一单地图评估企业选址等等。如果政府信息公开和企业信息披露程度更高，数据分析的维度将大大增加，应用场景将更为广阔。



图 13 蔚蓝地图 - 塑料回收企业分布



数据分析示例

生态环境管理部门对企业的监管手段有责令限期改正、罚款、关停、查封、扣押等。对蔚蓝地图收录的2020-2024年6月全国塑料制品生产和回收企业环境处罚记录统计，可以看到，实施的监管手段中，处以罚款的频率逐年上升。

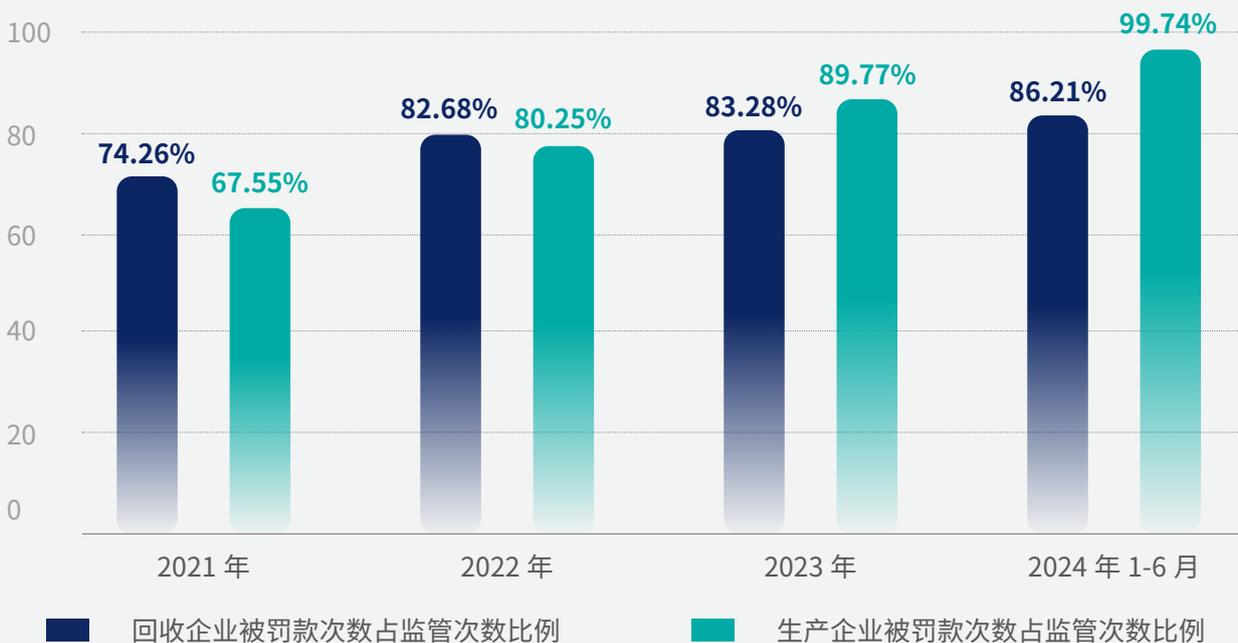


图 14 2021-2024 年 1-6 月被处罚次数

► 信息共享平台蓝图

基于国内外政府和企业信息发布政策、现状、良好案例和废塑料循环生态对信息透明的需求，我们建议建设开放的、综合性塑料信息平台，促进塑料信息的披露、获取和使用，而且还将激励产生新的数据分析应用方式。塑料信息综合平台将有助于提高全社会对废塑料循环生态链的认识，推动科学决策，完善问责机制和市场激励机制，并培育创新解决方案。

建设塑料综合数据平台，可以通过以下步骤来实现。首先，考虑到来自不同地区、部门和来源的塑料数据的所有权、格式和敏感性方面的差异，初始阶段可以构建一个数据目录，由各种参与者和合作者建立协调机制，审查选择高相关度且高质量的数据。然后，从公开可用的数据源识别现有塑料数据，整合到一个带有地图和其他可视化工具的数据平台中，以促进数据的可访问性和透明度。第三步，鼓励国内外行业组织、研究机构和 NGO 组织参与并贡献数据，促进各利益相关方研究和分享最佳实践，从而激励更广泛的收集、测算和公开。第四步，分析数据和呈现最佳实践案例，评估企业在塑料循环行动中的表现，为宏观、中观和微观决策提供参考。第五步，促进各地区和企业之间就数据披露规范、统计规则、数据报告格式等进行讨论并达成共识，旨在实现标准化、一致性以及相互认可，以提高数据可用性。

通过这些步骤，塑料信息平台可以协助塑料数据、信息和知识在塑料循环生态各参与方之间流畅共享，促进沟通与协作，更好地赋能废塑料循环生态建设。

» 构建评价体系以制定行动路线图， 推动循环生态建设

前述分析显示，构建废塑料循环生态，需要从设计、回收、再生、高值化利用等多个方面协同推进。然而，尽管国内已陆续出台了相关政策，但强制约束和政策激励均不足，导致一些企业参与积极性不高。部分跨国公司在国外的尝试也未引入中国市场。许多企业虽然有意愿参与，但面对复杂的政策感到无所适从，一些行业领军者已各自开始实践，但仍缺乏系统性的构建塑料循环行动计划。同时，评价标准的缺失也使得行业内和行业间无法进行比较。

当前，国际知名的可持续发展评价标准已开始逐步关注塑料污染问题，其中：以 MSCI 为代表的国际主流 ESG 评价标准中，多将控制塑料污染置于循环经济、包装或废弃物管理的议题下；艾伦·麦克阿瑟基金会开发的 Circulytics 评估工具，通过衡量包括包装材料在内的物质流，引导企业了解其循环经济潜力和绩效；CDP 问卷自 2023 年起要求企业披露塑料相关信息，侧重于企业自身的塑料使用、目标设定与废弃处置等方面的信息披露。

表 12 主流评价标准中涉及的塑料相关议题

评价标准名称	战略与制度	数据测算披露	可衡量的目标	构建循环生态
MSCI ESG 评价指标	<ul style="list-style-type: none"> 减少包装对环境影响的策略 	<ul style="list-style-type: none"> 包装材料使用量 	<ul style="list-style-type: none"> 设定包装相关目标及成果 设定产品回收相关目标及成果 	<ul style="list-style-type: none"> 支持回收设施建设 消费者教育 推动技术创新
艾伦·麦克阿瑟基金会 Circulytics 指标	<ul style="list-style-type: none"> 循环经济纳入可持续发展战略 	<ul style="list-style-type: none"> 包装材料使用量 包装废弃物产生量 		
CDP 水问卷	<ul style="list-style-type: none"> 价值链中面临的塑料相关风险 	<ul style="list-style-type: none"> 塑料使用总量 原生塑料使用量 再生塑料使用量 	<ul style="list-style-type: none"> 设定塑料相关目标 	

构建塑料循环生态，不仅是解决塑料污染议题重要抓手，也是经济社会迈向循环经济转型的关键所在，这无疑需要产业链上下游形成共识、密切协作、齐头并进。然而，就当前的情况而言，尚未有能够结合我国国情和环保政策，以控制塑料污染和构建塑料循环生态为目标的评价标准。

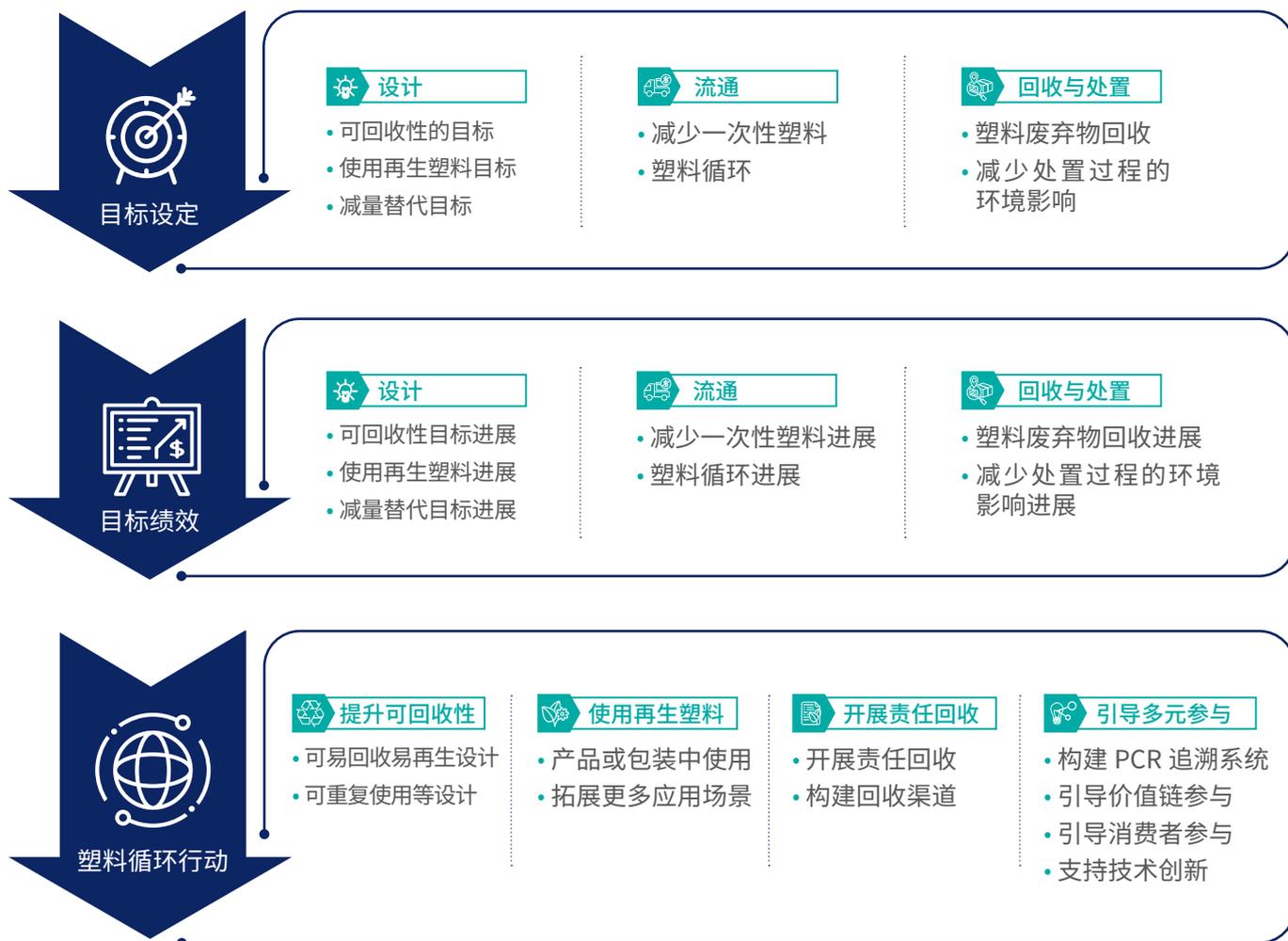
鉴于此，我们结合前述的可行性分析结果，参考《“十四五”塑料污染治理行动方案》《生产者责任延伸制度推行方案》、欧盟《包装和包装废弃物指令》等国内外政策法规中对于废弃物设计、回收、再生等方面的要求，以及港交所《环境、社会及管治报告指引》、国际可持续准则理事会（International Sustainability Standards Board, ISSB）的 SASB® Standards 等可持续发展报告披露标准中涉及包装与循环经济的相关披露要求，初步构建了一套针对塑料循环行动的评价体系。

该体系从五个维度、十四个主要环节出发，综合考虑塑料全生命周期管理和多元参与构建塑料循环生态，旨在帮助各大企业制定实施塑料污染治理和塑料循环行动路线图：将防止塑料泄漏和实现塑料回收再利用纳入企业的可持续发展战略，并为战略的落地提供制度保障；在测算塑料使用量和回收潜力的基础上设定明确的目标，并对目标的执行进度进行跟踪；从产品包装设计和再生塑料的使用入手，积极推动多元化参与塑料废弃物的回收，同时鼓励并赋能产业链和消费者共同参与，从而推动建立完整的塑料循环生态。

我们期待这套评价体系可以协助品牌企业识别其在塑料循环方面的潜在能力，降低自身塑料废弃物的环境影响；引导品牌企业带动其产业链上下游的紧密合作，共同推进塑料循环体系的建设；提高行业在塑料使用和回收再利用方面的信息披露水平，并逐渐形成一套统一的披露标准，使决策部门能够通过充足的数据了解行业现状，制定更加科学合理的行业政策；同时，也希望通过评价引导品牌企业与消费者、社区等其他利益相关方的合作，带动多方参与塑料污染治理进程。

塑料循环评价 五个维度、十四个主要环节与主要评价内容





基于塑料循环评价体系，我们观察了日化、食品饮料、零售、快递、计算机与消费类电子产品（以下简称 3C）、服装等六个产生较多塑料废弃物的行业，并自每个行业中挑选来自中国或欧美等发达国家的 3 家知名企业，对其开展塑料循环行动方面的工作开展了深入的调研与分析，旨在观察各个行业的领军企业现阶段在塑料循环方面的主要关注重点与行动方向，同时也希望能够发现尚未得到充分重视的环节，以便为行业进一步开展行动提供参考。

表 13 六大行业抽样调研结果⁶

行业	品牌	测算披露				目标设定				目标绩效				塑料循环行动			
		塑料使用总量	原生塑料使用	再生塑料使用	塑料回收	可回收性	使用再生塑料	责任回收	减量替代	可回收性	使用再生塑料	责任回收	减量替代	提升可回收性	使用再生塑料	开展责任回收	构建循环生态
日化	宝洁	—	●	●	—	●	—	—	●	●	—	—	—	▲	▲	▲	▲
	联合利华	●	●	●	—	●	●	●	●	●	●	●	●	▲	▲	▲	▲
	立白	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	▲	▲
食品饮料	雀巢	●	●	●	—	●	●	—	●	●	●	—	●	▲	▲	▲	▲
	达能	●	●	●	●	—	—	—	●	—	—	—	●	▲	—	▲	▲
	可口可乐	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	▲	▲	▲	▲
零售	家乐福	—	—	—	—	●	●	—	●	●	●	—	●	▲	▲	▲	▲
	沃尔玛	●	—	—	—	●	●	—	●	●	●	—	●	▲	—	▲	▲
	永辉	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	▲	—	—	▲

行业	品牌	测算披露				目标设定				目标绩效				塑料循环行动			
		塑料使用总量	原生塑料使用	再生塑料使用	塑料回收	可回收性	使用再生塑料	责任回收	减量替代	可回收性	使用再生塑料	责任回收	减量替代	提升可回收性	使用再生塑料	开展责任回收	构建循环生态
快递	顺丰	●	—	—	●	—	●	—	●	—	—	—	—	▲	—	▲	▲
	京东	●	—	—	●	●	—	—	●	—	—	—	—	▲	—	▲	▲
	UPS	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3C	苹果	—	—	—	—	—	—	—	●	—	—	—	●	—	▲	—	—
	华为	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	▲	—	—	—
	OPPO	●	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	▲	—	—	—
服装	耐克	●	—	●	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	▲	▲	▲
	安踏	—	—	—	—	—	—	—	●	—	—	—	—	▲	▲	—	—
	Inditex	—	—	—	—	—	●	—	●	—	●	—	●	—	▲	▲	▲

上图可见，测算披露、目标设定、目标绩效、塑料循环行动4个维度均有企业开展探索实践，涵盖了塑料制品生命周期的多个环节，包括设计与生产阶段减少原生塑料使用，增加再生塑料用量，开发可重复使用、易回收易再生或可生物降解的包装；流通环节减少过渡包装；消费后组织开展废旧产品与包装的回收再利用等。部分企业还进一步设定了控制塑料污染的目标。但行业间侧重点有所不同，行动力度也差异较大。

⁶ 调研渠道包括品牌官网，以及最近一年发布的可持续发展报告、社会责任报告、CDP 问卷等公开报告。受限于报告篇幅，仅展示与塑料循环行动相关的评价结果。表中●表示调研企业已披露相关内容。▲表示调研企业开展了相关行动，但仅针对部分产品或区域，不具备规模化与可持续性。—表示调研企业尚未披露相关内容。



日化行业

日化行业的塑料废弃物主要来自于产品的包装材料。该行业调研对象披露的塑料使用情况相对较为丰富，不仅包括塑料使用总量，还细化到了原生塑料、再生塑料的使用情况，表明企业已初步建立了塑料使用相关的数据收集系统。基于塑料废弃物主要来源，调研对象侧重于提升产品或包装的可回收性，包括通过“双易设计体系”认证，或提升包装的可填埋、可堆肥、易回收性等，其中2家进一步设立了提升包装可回收性的目标。使用再生塑料也是一个行动重点，但主要集中在跨国公司中，中国企业有待丰富再生塑料的应用场景和商业方案。此外，调研对象在开展产品与包装的责任回收方面也均积极探索，然而仅有1家设定了回收目标，尚无企业披露塑料回收数据。行业企业应进一步关注塑料废弃物的回收与数据收集，以便了解回收潜力，并设定责任回收目标。



食品饮料行业

食品饮料行业的塑料废弃物同样来自于产品包装材料。该行业在塑料循环方面的行动最为积极，调研的3个企业，在测算披露、目标设定、目标绩效与塑料循环行动4个方向均开展行动。特别是塑料相关的数据透明度较高，调研对象不仅披露了原生、再生塑料使用情况，同时还有企业统计并披露了塑料回收数据。在塑料循环行动方面，调研企业主要侧重于提升产品与包装的可回收性，以及使用再生塑料，并分别设立目标。但与日化行业相似，虽然3个企业均积极探索回收行动，但仅1家企业设定了回收目标。食品饮料行业中广泛使用的一次性塑料包装，以及膜、袋类低值软塑，都是需要重点管控的塑料废弃物来源。因此龙头企业可以考虑在消费者分类意识和社区分类系统较为完善的地区，积极参与到共同建设回收体系的工作中来，从而提高软塑料等低值可回收物的回收率。这样做不仅有助于减少塑料污染，还能帮助企业更好地掌握回收数据，进一步扩大回收潜力。



零售行业

大型零售企业的塑料废弃物主要来自于商品外包装环节，因此更加重视塑料的减量与替代，并做出公开承诺。提升包装可回收性，以及使用再生塑料等举措也受到广泛关注，并有企业披露了相关目标。然而在塑料相关数据的统计与披露方面，调研对象与日化及食品饮料行业的差距较为显著，表明该行业在塑料相关的数据收集体系方面仍有提升空间。此外，随着越来越多的零售企业开始自行研发产品，部分塑料包装的生产企业逐渐成为了品牌企业的直接供应商。在此情况下，品牌方应将控制塑料污染的责任与行动扩展至供应链环节，激励供应商提升包装材料的可回收性，增加再生塑料的使用比例，并引导他们逐步参与到塑料循环利用的行动中。



快递行业

快递行业产生的塑料废弃物主要集中于物流包装中，在治理塑料污染议题下更加侧重塑料包装的减量与替代，并努力提升包装可回收性。同时，他们也充分利用行业优势，积极探索塑料包装的责任回收模式。值得注意的是，尽管调研对象塑料使用数据的整体透明度低于日化和食品饮料行业，但部分企业已经开始统计并公开塑料回收数据，这在6大行业中较为罕见。然而，我们尚未发现有企业提及包装中再生塑料的使用情况，未来可以进一步提升包装中再生塑料的使用与信息披露。



3C行业

该行业塑料废弃物部分包含于产品中，部分位于包装材料中，但披露塑料使用相关数据的企业较为有限，调研对象主要侧重于提升包装材料的可回性，部分企业提及了在产品中使用再生塑料，以及塑料包装的减量替代。尽管废旧电子产品回收价值较高，产品中的塑料成分可能会随着废旧产品回收拆解后进入再利用环节，但行业企业还应关注产品包装的回收再利用情况，此外也可以探索再生塑料在产品与包装中的应用场景。



服装行业

该行业塑料废弃物主要来自产品外包装，同时还有一部分来自于面料中使用的聚酯纤维。对于包装，调研对象侧重于减量与替代，设定消除一次性塑料包装的目标，有些企业已公开披露完成了产品外包装的再生材料替代；对于产品中使用的聚酯纤维，则主要从回收废旧产品进行再生或循环使用的角度入手，借助门店鼓励消费者参与废旧产品回收等行动。部分企业还尝试回收环境中的废塑料瓶，加工后制成纺织产品，从而减少环境中的塑料废弃物。但行业企业还应加强与供应商合作，一方面持续降低物流过程的塑料包装用量，或开展物流过程包装材料循环利用；同时推动科技创新，持续提升废旧产品的回收与再生能力，并逐步完善相关数据的统计与披露机制。

总体来看，日化与食品饮料行业的调研企业相对更加积极，在四个评价维度均所行动；零售行业紧随其后，但在数据收集与披露方面存在一定差距；快递、3C、服装行业虽然有企业结合行业特性，从提升包装可回收性、使用回收塑料或开展责任回收等方面进行探索，但整体在塑料循环方面的关注度仍待进一步增强。

我们同时注意到，跨国公司在可持续发展领域的起步相对较早，其在塑料循环利用方面的行动和信息披露程度普遍高于中国企业。我们期望本评价体系能够激发更多的中国企业积极投身于塑料污染治理和循环经济建设，同时也期待他们能够发挥引领作用，带动整个产业链共同努力，以期实现塑料污染治理的更大突破。

» 结语

本文论述了塑料循环生态是适合中国国情的治理塑料污染的解决方案，论证了中国实现塑料循环生态的商业模式的可行性（包括经济可行和生态可行），提出了赋能塑料循环生态的关键举措。

在塑料循环生态中，设计、回收、再生和循环利用四个环节相互支持、相互促进，将形成强大的协同效应。

“设计”优化便于回收，“回收”过程确保充足的原料供应，“再生”技术提升回收塑料的利用率和品质，“利用”打通塑料循环通路。我们期待四个环节协同推动产业升级，提升塑料循环的经济效益及环境和社会效益，实现经济与生态共赢。

》附录 1

表 14 塑料信息平台数据目录建议

信息大类	子类
塑料物质流统计信息	按地区
	按行业
	按塑料品类
	按生命周期环节
监管信息	环境、安全、消防类
	限塑与禁塑类
	行业准入、质量控制、市场监管、标准认证类
政策知识库	法律、条例、办法等
	标准、导则、指南等
	规划
	行动方案、指导意见、实施方案等
企业披露的塑料信息	原生和再生塑料使用情况
	塑料回收情况
	塑料循环目标和目标达成情况
	支持塑料循环的行动和进展
企业披露的 ESG 信息	应对气候变化
	污染控制
	生态保护和生物多样性
	循环经济
企业责任评价结果	得分
	报告
塑料信息披露指南	塑料信息披露指南
公民行动	防治塑料污染相关公民科学活动和公众监督活动产生的数据和统计结果

》附录 2

表 15 塑料循环评价体系

一级指标	二级指标	三级指标
治理机制	战略规划	将避免塑料泄露和塑料循环经济纳入企业可持续发展战略
		识别价值链中与塑料相关的风险与机遇
	机制建设	将避免塑料泄露和塑料循环议题纳入最高决策层的监督职责，明确管理架构、职权范围与工作目标
		制定与塑料相关的管理制度、实施计划 开展塑料供应链管理，对塑料单体与塑料聚合物生产、塑料产品和 / 或包装制造、塑料废弃物处置等环节进行追踪
测算披露	塑料使用	识别并披露塑料主要使用环节
		测算并披露塑料使用总量
		测算并披露塑料使用总量中，原生塑料使用量或比例 测算并披露塑料使用总量中，再生塑料 ⁷ 使用量或比例
	塑料回收	测算并披露塑料废弃物回收总量
		测算并披露回收的塑料废弃物中，消费前 ⁸ 塑料的回收量或比例
		测算并披露回收的塑料废弃物中，消费后 ⁹ 塑料的回收量或比例

⁷ 再生塑料 (recyclate) : 由塑料废弃物再利用而产生的塑料材料 (参考 GB/T 30102-2024) 。

⁸ 消费前 (pre-consumer) : 指在生产过程中从废物流中转移出来的材料。该定义不包括在生产过程中产生，并在同一过程中能够回收的再加工、碎料等材料 (参考 SASB® Standards、GB/T 30102-2024) 。

⁹ 消费后 (post-consumer) : 指由终端用户产生的材料，这些材料已不能再用于原用途。这其中包括从分销链中返回的材料 (参考 SASB® Standards、GB/T 30102-2024) 。

表 15 塑料循环评价体系

一级指标	二级指标	三级指标
目标设定	设计	设定并披露塑料产品和 / 或包装可回收 ¹⁰ 性的目标
		设定并披露塑料产品和 / 或包装中使用再生塑料的目标
		设定并披露塑料减量和 / 或替代的目标
	流通	设定并披露减少和 / 或避免一次性塑料使用的目标
		设定并披露塑料循环使用的目标
	回收与处置	设定并披露塑料产品和 / 或包装的回收目标
设定并披露减少塑料废弃物处置过程环境影响的目标		
目标绩效	设计	设定并披露塑料产品和 / 或包装可回收性的目标完成进展
		设定并披露塑料产品和 / 或包装中使用再生塑料的目标完成进展
		设定并披露塑料减量和 / 或替代的目标完成进展
	流通	设定并披露减少和 / 或避免一次性塑料使用的目标完成进展
		设定并披露塑料循环使用的目标完成进展
	回收与处置	设定并披露塑料产品和 / 或包装的回收目标完成进展
设定并披露减少塑料废弃物处置过程环境影响的目标完成进展		
塑料循环行动	提升可回收性	开展产品和 / 或包装的易回收易再生设计
		开展产品和 / 或包装的可重复使用, 可回收, 可堆肥设计
	使用再生塑料	产品和 / 或包装中使用再生塑料
		拓展更多再生塑料应用场景
	开展责任回收行动	开展塑料产品和 / 或包装的责任回收
		参与构建回收渠道, 开展规模化回收
	引导多元参与构建塑料循环生态	参与构建再生塑料追溯体系
		引导并赋能价值链关注塑料污染, 参与塑料循环
开展消费者教育, 引导消费者参与塑料循环		
		支持技术创新

¹⁰ 可回收 (recyclable) : 指产品或包装可以通过现有流程和计划从废物流中转移, 并且可以被收集、处理并以原材料或产品的形式返回使用 (参考 SASB® Standards)。

» 图表目录

序号	图表名称	页码
图 1	报告结构概览	05
图 2	2019 年全球废塑料处置流向图	07
图 3	“双易”设计标准	15
图 4	同级再生塑料价格构成	29
图 5	同级再生塑料价格趋势预测	33
图 6	新塑料经济全球承诺 2018-2022 年进展与 2025 年目标对比	37
图 7	消费者对负责任消费的态度	42
图 8	中国经济社会大数据研究凭条 - 中国塑料工业年鉴查询	56
图 9	Eurostat 包装废弃物数据查询	56
图 10	塑料污染数据地图	56
图 11	塑料污染数据地图 - 统计图表	56
图 12	蔚蓝地图收录的企业环境信息种类（其他种类的数据未展示）	57
图 13	蔚蓝地图 - 塑料回收企业分布	57
图 14	2021-2024 年 1-6 月被处罚次数	58

序号	图表名称	页码
表 1	塑料循环生态成熟度对比	11
表 2	黄金设计原则对标新塑料经济全球承诺	13
表 3	多元共建模式参与方	21
表 4	废塑料处置方式	22
表 5	欧盟、美国、日本、韩国食品接触用再生塑料管理措施	27
表 6	仅考虑包装税和碳税情况下再生塑料溢价的估算模型	40
表 7	实施塑料税的部分欧洲国家	41
表 8	从设计 - 回收 - 再生 - 利用角度，四大经济体关键政策对比	47
表 9	政府公开的塑料相关管理信息	51
表 10	企业信息披露种类	53
表 11	塑料物质流信息发布现状	55
表 12	主流评价标准中涉及的塑料相关议题	59
表 13	六大行业抽样调研结果	62
附录 1	表 14 塑料信息平台数据目录建议	67
附录 2	表 15 塑料循环评价体系	68

