

【国家智库报告】



中国塑料污染治理 理念与实践

精简版

2022年3月

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
中国社会科学院数量与技术经济研究所

前言

塑料自从发明以来，凭借其优异的性能和低廉的成本，被广泛应用于人类生产生活当中，给人们的日常生活带来极大便利。但与此同时，塑料污染问题却日益严峻，特别是海洋塑料污染问题日益成为世界各国普遍关注的焦点环境问题，给人类的可持续发展带来极大挑战。根据联合国环境规划署发布的报告，海洋中的塑料废弃物总量约为7500-19900万吨，每年还以900-1400万吨的数量在持续增加，如果不采取有效行动，到2040年排放到水生态系统的塑料废弃物将增加近三倍^[1]。

塑料和钢铁、橡胶等其他工业材料一样，是维持人类生存发展的一种重要材料，塑料本身并不是污染物。但如果废弃后的塑料制品管理处置不善，导致其泄漏到自然环境中并达到一定的水平，就会危害人类和自然界中动植物的生存和发展，成为严重的社会与环境问题。因此，塑料污染的本质是塑料废弃物管理不善造成的环境泄漏。

在可预见的未来，塑料仍将长期使用和存在。我们必须高度重视塑料污染问题，并加快探索塑料使用和生态环境相协调的可持续发展道路。诚如习近平总书记所言，当前国际社会日益成为一个你中有我、我中有你的“命运共同体”，面对世界经济的复杂形势和全球性问题，任何国家都不可能独善其身。当前，塑料污染与气候变化、生物多样性等生态环境问题共同成为全球面临的严峻挑战。

中国作为世界上最大的发展中国家，高度重视塑料污染治理，采取了一系列行动，开展了大量工作。经过不断探索和努力，逐

渐形成了适合中国国情的有中国特色的塑料污染治理体系，即发展塑料循环经济，开展全链条治理：在设计生产环节，不断提升塑料性能开发替代材料、开展产品生态设计、清洁生产；在流通消费环节，出台了一系列促进绿色消费的政策措施，推广使用可循环使用产品和替代产品，减少一次性塑料制品消费；在消费后的处置利用环节，加大塑料再生利用和能源化利用，加强塑料废弃物规范处置，守住塑料环境泄露的安全线。

经过几十年的努力，中国塑料污染治理取得了显著成效：一是建立起了由市场自发形成的覆盖广泛的废塑料循环利用体系，回收废塑料超过全球同期回收总量的45%；二是依托完善的塑料工业体系，形成了覆盖高中低端的完善的再生塑料利用体系，材料化利用率达到31%；三是中国不仅实现了本国塑料废弃物100%本土利用，在1992-2018年间还累计处置利用了来自欧盟、美国等其他国家和地区的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作出了巨大贡献。通过发展塑料循环经济，中国为全球塑料的合理使用和人类的可持续发展探索出了一条可行的道路。

本报告的编写，旨在总结中国塑料污染治理的理念、实践和经验，为世界其他国家和地区的塑料污染治理提供借鉴，为全球塑料污染治理贡献中国智慧和力量。

声明：本研究报告中的结论和观点，仅代表编写组意见，不代表任何政府部门意见和建议。

[1] From Pollution to Solution: A Global Assessment of Marine Litter and Plastic Pollution[R]. United Nations Environment Programme, 2021.

专家学者寄语

随着社会、产业和科技的发展进步，人类在享受塑料功能性和经济性方面的红利很多年之后，现在到了强调更高标准的健康安全性和循环性的阶段。塑料污染治理，中国的行动意义重大。本报告对中国塑料污染治理的理念和实践所做的介绍和总结，既全面系统，又非常及时。相信中国的经验对于全球共同应对塑料污染这一世界性难题有非常重要的参考价值。

——金涌
中国工程院院士、清华大学教授

塑料的诞生，不仅给人类生产生活带来了极大便利，也给人类赖以生存的生态环境带来一定的危害，需要我們不断探索发展与保护的平衡，实现绿色可持续发展。塑料污染治理更需要树立绿色循环理念，从传统的生产环节延伸到流通、消费、回收利用、末端处置等全过程。在生态文明建设的背景下，加强国家统筹推进力度并引导社会力量广泛参与、加强国际合作并形成全球倡议来共同推动塑料污染治理，都是非常有意义的探索和实践。

——徐光
中华环境保护基金会理事长

塑料已成为人类生产生活不可或缺的一类重要材料，但如何有效防止和减少全生命周期的环境影响，探索一条塑料可持续的发展道路，考验着人类智慧。中国在塑料污染治理上开展的努力、形成的经验十分宝贵，相信一定会为全世界塑料污染治理提供有益的借鉴。

——左铁镭
中国工程院院士

The World Economic Forum welcomes the initiative of the leading Chinese think tanks to address best practices of plastic pollution. Aligned with the mission of the WEF to promote circular economy and address the challenges of plastic pollution, this report provides tangible and practical insights to plastic control practices that promote life cycle approaches to leveraging the benefits of plastic while protecting our common environment. These working methods represent opportunities for further collaboration between China, we look forward to further engagement building on this report and best practices developed across a range of WEF partnerships.

——Gim Huay Neo
Managing Board Member World Economic Forum

作者简介



张德元

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副研究员，长期从事生产者责任延伸制度、塑料污染治理、循环经济等相关领域的理论与政策研究。



王永刚

中国物资再生协会再生塑料分会秘书长，长期从事废塑料回收再生行业政策与实践研究。



宋国轩

国家发改委国际合作中心重大活动处负责人，长期从事重大国际合作机制推进和落实、政府间官员交流培训等工作。

彭绪庶

中国社会科学院数量经济与技术经济研究所研究员，中国社会科学院大学教授，主要从事产业技术创新与创新政策、绿色发展与生态文明、金融科技与信息服务等领域研究。



满娟

中国石油和化学工业联合会国际部高级工程师，国际交流与外企委员会副秘书长，长期从事石化行业国际交流与可持续发展研究。

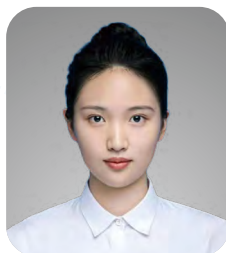


范心雨

华南理工大学工商管理学院技术经济及管理专业硕士研究生

袁嘉琪

北京交通大学经济管理学院产业经济学博士研究生



崔璇

北京交通大学经济管理学院硕士研究生



专家顾问



银温泉

国家发展和改革委员会宏观
经济研究院经济体制与
管理研究所所长/研究员



李寿生

中国石油和化学工业联合
会会长



李雪松

中国社会科学院数量经济
与技术经济研究所所长/
研究员，中国社会科学院
宏观经济研究智库主任，
中国社会科学院大学教授。



许军祥

中国物资再生协会
会长



吴玉锋

北京工业大学教授，国家
循环经济专家咨询委员会
委员。

朱兵

清华大学循环经济研究院
院长/教授，联合国环境署
国际资源专家委员会委员，
国家循环经济专家咨询委
员会委员。



目录

01

第一章 加强塑料污染治理的紧迫性

- 1.1 全球塑料污染问题日益严重
- 1.2 中国同样面临着塑料污染问题

05

第二章 塑料污染的本质和表现

- 2.1 塑料污染的本质
- 2.2 塑料污染的表现
- 2.3 塑料污染产生的原因

13

第三章 中国塑料污染治理理念和路径

- 3.1 中国塑料污染治理的历史沿革
- 3.2 中国塑料污染治理的核心理念
- 3.3 中国发展塑料循环经济的基本路径

20

第四章 中国塑料污染治理体系与成效

- 4.1 中国塑料污染治理体系
- 4.2 中国塑料污染治理取得的成效

27

第五章 中国塑料污染治理实践的启示和借鉴

- 5.1 应对塑料污染需要建立完善的全生命周期管理体系
- 5.2 发展塑料循环经济需要建立完善基于本国的回收利用体系
- 5.3 发展塑料循环经济需要综合考虑环境效益与经济效益
- 5.4 发展塑料循环经济需要科学比较分析各种塑料替代产品和方案
- 5.5 发展塑料循环经济需要加强政企合作和引导全社会广泛参与
- 5.6 塑料污染治理需要不断加强国际合作

34

第六章 加强全球塑料污染治理的倡议

36

结束语

重点支持单位和企业

1.

加强塑料污染治理 的紧迫性

塑料的发明是现代工业文明的标志之一，给人类的生产生活带来极大便利。但与此同时，塑料污染问题也日益严峻，成为世界各国普遍关注的焦点环境问题。

1.1 全球塑料污染问题 日益严重

根据欧洲塑料制造商协会（Plastics Europe）的数据，2015-2020年，全球塑料产量和消费量以每年平均2%的速度稳定增长。预计到2035年，塑料产量将增加一倍，到2050年产量将增加两倍^[2]（详见图1-1）。

根据联合国环境规划署2021年发布的报告，1950年至2017年期间全球累计生产约92亿吨塑料，预计到2050年全球塑料累计产量将增长到340亿吨，年均增长率达到7.9%^[3]。

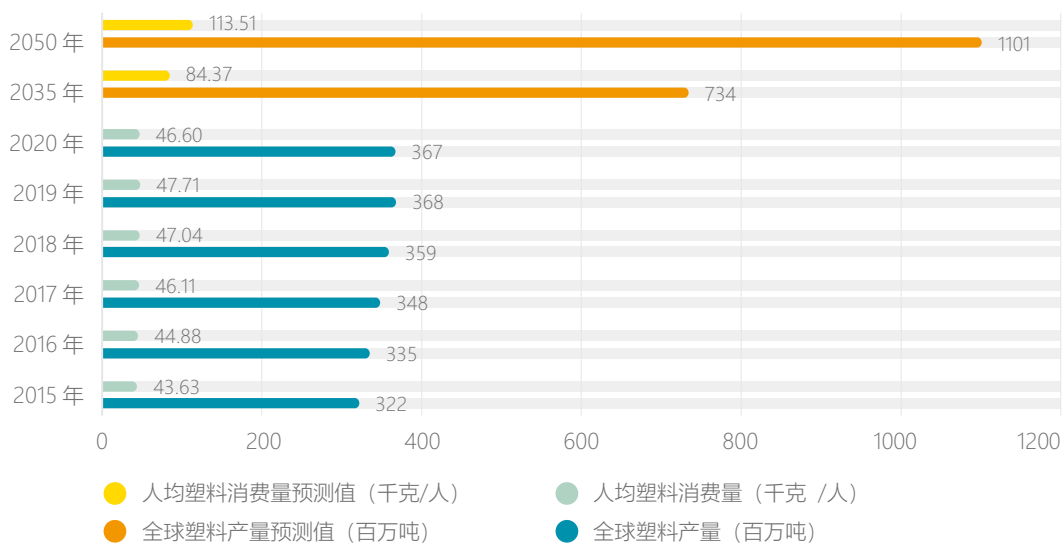


图 1-1. 全球塑料产量和消费量
数据来源：欧洲塑料制造商协会。

[2] 数据来源：欧洲塑料制造商协会 <https://plasticseurope.org/knowledge-hub/>。

[3] 数据来源：数据来源：From Pollution to Solution: Global Assessment of Marine Litter and Plastic Pollution[R]. United Nations Environment Programme, 2021.

根据经济合作与发展组织（OECD）的统计数据，2019年全球约产生3.5亿吨塑料废弃物^[4]。与此同时，塑料废弃物的排放量仍然将逐年持续增长^[5]。如此严重的塑料污染问题在全球普遍存在，亟须采取广泛而有效的措施加以应对。

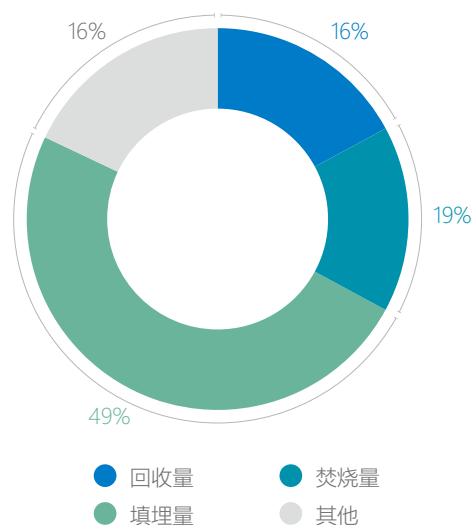


图 1-2. 全球塑料处置方式构成
数据来源：依据 OECD 统计数据整理计算所得。

1.2 中国同样面临着塑料污染问题

尽管中国作为发展中国家，人均塑料消费量远低于发达国家和地区，但中国同样面临着塑料污染的挑战。

1.2.1 中国塑料消费量逐年增长

随着中国经济发展和生活消费水平的提高，塑料的消费量持续增长。另外，随着近年来人们消费方式的变化和新兴领域的快速发展，以及新冠疫情导致对一次性医疗及防

护用品需求的大量增加，一次性塑料制品使用量也快速增长。

中国作为全球第一大商品出口国，在全球提供优质商品的同时，这些塑料包装等塑料制品也随着各类商品出口到世界各地，为其他国家和地区人民的生产生活提供便利，成为全球经济社会发展与后疫情时代绿色复苏的重要物质保障。

[4] 数据来源：OECD 统计数据，<https://stats.oecd.org/Index.aspx#>。

[5] 参考文献：Lau W. W. Y. et al, Evaluating scenarios toward zero plastic pollution[J], Science, 2020, 369: 1455-1461。

1.2.2 中国塑料污染治理压力日益增大

随着中国经济发展和生活消费水平的提高，塑料的消费量持续增长，塑料制品的需求快速增长。塑料消费量的不断攀升的必然结果是塑料废弃量的逐渐增大。近年来，中

国塑料废弃物年产生量超过6000万吨^[6]，其中除材料化利用和能源化利用外，剩余的基本通过与其他生活垃圾一并填埋的方式处置，给生态环境安全带来一定挑战。

[6] 数据来源：由马占峰等发表在《中国塑料》期刊上的年度系列文章《中国塑料加工工业（2020）》等整理所得。

2.

塑料污染 的本质和表现

塑料废弃物一旦泄漏到自然环境中，在自然状态下，需要数百年甚至上千年才能完全降解，将对全球土壤环境、水生态环境、气候变化、生物多样性等带来长期不利影响。

2.1 塑料污染的本质

塑料是当代社会重要的基础材料，给人民群众的日常生活带来了极大的方便，其本身并不是污染物。塑料污染的本质是塑料废弃物不当管理造成的环境泄露。当前塑料污染问题如此严重是历史长期累积的结果。

2.1.1 塑料污染的本质是塑料废弃物的环境泄露

2019年，全球塑料的体积相当于钢铁和水泥总和的26%，且消耗量以每年2%的平均速度增长^[7]，已成为当今社会不可或缺的重要原料。塑料与钢铁、有色金属等其他工业材料一样，其本身具有很好的可回收性，理论上完全可以进行回收和再生循环利用，避免泄漏到自然环境中。

但是，塑料应用领域广泛，类型复杂多样，其中一些塑料制品在消费后很容易被丢弃，难以收集，存在泄漏到水体、土壤等自然环境中的风险。加上塑料本身具有很好的

耐腐蚀性，即使是小小的塑料吸管，也会在自然条件下长期存在，长年累积就会形成较严重的污染。相较于其他材料带来的环境问题，治理塑料污染更为复杂。

2.1.2 全球塑料污染形成具有长期的历史累积性

上世纪六七十年代起塑料产业快速发展，全球塑料生产量、消费量增长迅速。然而可持续发展理念尚未成为全球共识，各个国家和地区尚未普遍建立起针对塑料废弃物的政策法规和管控措施，导致在很长的历史时期内，塑料废弃物因管理不当产生了大量的环境泄露，造成污染。

随着各国立法工作的推进，产品生态设计的广泛推行，废物管理体系的完善，回收基础设施的建设，回收和资源化利用技术的创新，我们相信人类有能力对塑料污染进行有效管控。

[7] 参考文献：郑强：《塑料与“白色垃圾”》，2021。

2.2 塑料污染的表现

塑料一旦泄漏到土壤、水体等自然环境中，便难以降解，会造成视觉污染、土壤污染、水体污染等各种环境破坏，给脆弱的生态环境带来持久性危害。

2.2.1 塑料废弃物带来的视觉污染

塑料的视觉污染是指散落在环境中的塑料废弃物对城市容貌和自然景观造成的破坏^[8]。塑料袋、塑料膜、废农膜等一些塑料制品和包装物较轻薄，容易被风吹起，漂浮



图 2-1. 塑料污染的表现

[8] 参考文献：韩立钊,王同林,姚燕.“白色污染”的污染现状及防治对策研究[J].中国人口·资源与环境,2010,20(S1):402-404.

在空中或挂在树枝上，出现在一些旅游景区和道路两侧，形成“白色污染”。

需要指出的是，处于“视觉污染”阶段的塑料废弃物还没有达到真正“不可逆”的程度，若人们能及时对散落在自然环境中的塑料废弃物进行有效收集和合理处置，这些“白色污染”就会被扼杀在“视觉污染”阶段，而不会进一步在自然界中分裂崩解，形成微塑料^[9]，给生态环境造成更深层次的危害。

种渔具，航运和海上作业使用的海洋设备和生产生活垃圾，以及游客携带的各类塑料制品在使用后丢弃到海洋当中形成的污染。水体中的塑料污染要比土壤中的塑料污染更加隐蔽，其影响也更为广泛。

2.2.2 塑料废弃物带来的水体污染

水体塑料污染是指塑料废弃物由于管理不善通过各种途径进入到河流、湖泊、海洋当中，并影响水生态环境的现象。塑料水体污染主要分为陆源塑料水体污染和海源塑料水体污染，其中陆源水体塑料污染主要是由于塑料废弃物直接进入各类水体中，或者以微塑料的形态进入水体中带来的污染；海源塑料水体污染主要指渔业和海产养殖过程中各

这些流入海洋的塑料废弃物，经过永不停息的海洋运动以及风化作用，会分解变成微塑料参与到物质循环中，抑或悬浮在水中，被海洋生物误食而进入生物圈对海洋生物多样性造成极大破坏。由于塑料废弃物表面附着了大量的微生物和藻类，释放出一种令海洋生物食欲大开的味道，同时其颜色和形状与水母等海洋生物类似，导致海洋生物吞食塑料废弃物的情况时常发生。据 Matthew Macloed 等人 2021 年发表在《自然》杂志上的文章显示，国际自然保护联盟红色名单上 693 个物种中的约 118 个受到塑料污染的严重威胁^[10]。

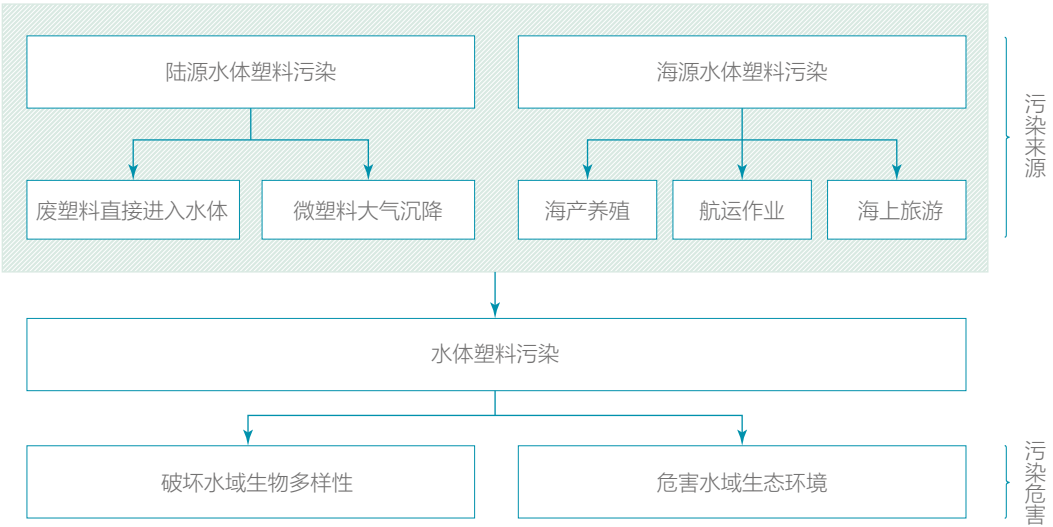


图 2-2. 水体塑料污染路径图

[9] 微塑料：直径小于5mm的塑料碎片与颗粒。

[10] 资料来源：Matthew MacLeod, Hans Peter H. Arp, Mine B. Tekman, Annika Jahnke, 《The global threat from plastic pollution》, Science, 2021年第6550期。

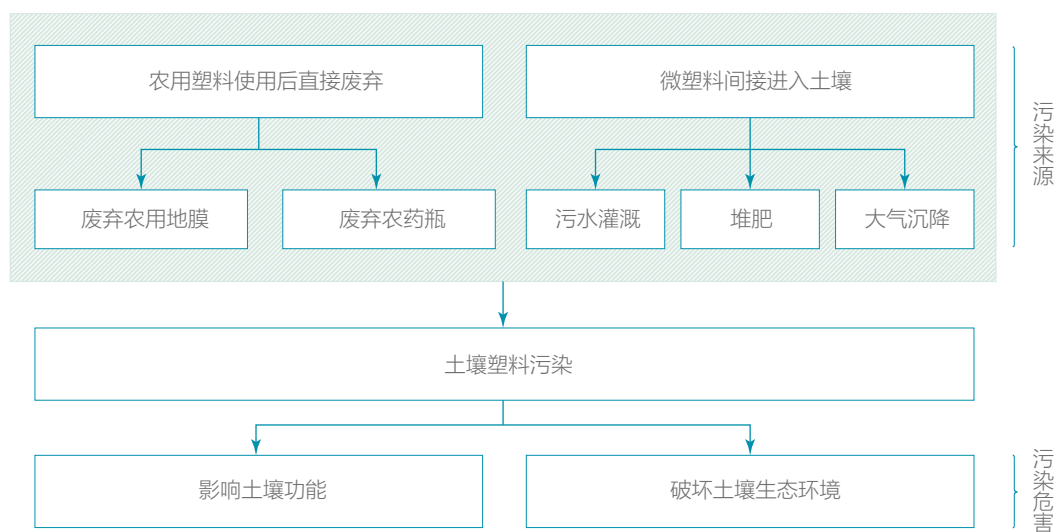


图 2-3. 土壤塑料污染路径图

2.2.3 塑料废弃物带来的土壤污染

相较于“视觉污染”，土壤当中的塑料污染则隐蔽的多。土壤塑料污染是指塑料以塑料碎片或微塑料的形态混入土壤当中，致使土壤改变原来的性能和状态，如土壤透气性变差、肥力降低等。土壤塑料污染主要来自于塑料废弃物、道路径流中的轮胎磨损颗粒以及农用地膜和农药瓶等农用物资使用后的随意丢弃。此外，使用含微塑料的畜禽粪污和淤泥堆肥、使用含微塑料的污水用于灌溉等也会将微塑料带入到土壤当中。据 Matthew Macloed 等人 2021 年发表在《自然》杂志上的文章显示，目前土壤中的塑料含量可能比海洋表面的塑料含量还要多，其塑料组分占土壤有机碳的比例已经高达 0.1%^[11]。一项对污水处理厂的调查发现，约 90% 的微塑料在污水处理后会累积到污泥中。

土壤中不断积累的塑料废弃物不仅会影响土壤透气性，阻碍植物根系生长更严重的是，微塑料进入土壤后，会大量吸附土壤中的重金属和杀虫剂、除草剂等有机污染物，并将其固定在土壤环境中，损害土壤生态系统的健康，土壤生物的活动也会加速微塑料的扩散，形成微塑料在土壤中传播的恶性循环^[12]。

[11] 资料来源：Matthew MacLeod, Hans Peter H. Arp, Mine B. Tekman, Annika Jahnke, 《The global threat from plastic pollution》, Science, 2021 年第 6550 期。

[12] 参考文献：Horton A. A., Walton A., Spurgeon D. J., et al.; 《Microplastics in freshwater and terrestrial environments: Evaluating the current understanding to identify the knowledge gaps and future research priorities》, Science of the Total Environment, 2017 年第 586 卷, 127-141。

2.2.4 塑料废弃物处置方式会影响温室气体排放

塑料制品本质上是由化学物质和化石燃料转化而来的，这就意味着塑料在生产、流通、消费、处置和利用的整个生命周期过程中，都会产生温室气体。从具体数据来看，全世界每年有2.8-3.6亿吨化石燃料用于生产塑料^[13]，在这一过程中，化石燃料中的碳元素便转移到了塑料中。如果这些塑料废弃物被降解、焚烧或填埋，其中的剩余碳元素最终将以二氧化碳、甲烷等温室气体的形态逐渐释放出来，给温室气体减排造成压力。

2.2.5 微塑料可能会对人体健康带来危害

塑料污染不仅给我们的生态环境造成了严重破坏，也可能会威胁到人类自身的健康。泄漏到环境中的微塑料极易被植物吸收，被鱼类和小动物误食，从而进入食物链中，通过食物链进行传递并在各级食物链逐级富集，

直到进入人类体内。此外，塑料微珠在牙膏、沐浴露等日化洗护用品中使用广泛，一些微塑料会被人体直接摄入。甚至有研究认为，摄入的微塑料将进入人体的循环系统并到达特定的组织，有可能会造成氧化应激、炎症反应和代谢紊乱等，甚至影响DNA信息的表达和遗传^[14]。

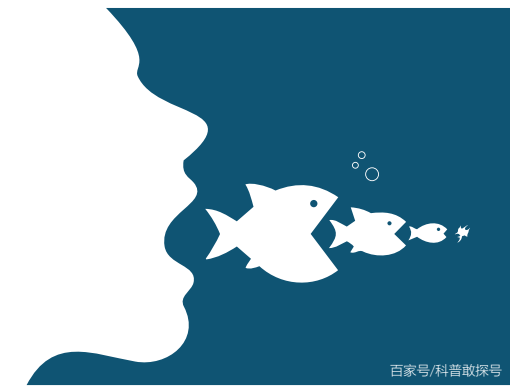


图 2-4. 微塑料累积传导示意图

图片来源：<https://baijiahao.baidu.com/s?id=1691641723892993408&wfr=spider&for=pc>。

[13] 参考文献：Dees J. P., Ateia M., Sanchez D. L.,《Microplastics and Their Degradation Products in Surface Waters: A Missing Piece of the Global Carbon Cycle Puzzle》，ACS ES&T Water, 2020 年第 1 期, 214-216。

[14] 资料来源：Landrigan, P.J., Stegeman, J., Fleming, L., Allemand, D., Anderson, D., Backer, L. et al. , Human health and ocean pollution. Annals of Global Health, 2020 年第 1 期, 1-64。

2.3 塑料污染产生的原因

在我们日常生产生活中，人工合成材料种类繁多、使用广泛，但为什么塑料污染问题会成为全球普遍关注的焦点环境问题呢？造成这一现象的原因需要从塑料本身的属性和人类的不当处置两方面进行具体分析。

2.3.1 塑料材料的难分解属性

塑料在自然条件下很难分解，导致塑料污染具有累积性。塑料制品物理化学结构稳定，在自然环境中完全被微生物同化，降解成CO₂和水，实现无机矿化可能需要200-400年的时间。根据有关研究结果，聚苯乙烯这种塑料在土壤、污泥、腐烂垃圾，或粪肥微生物群落里，4个月仅降解掉0.01%-3%^[15]。塑料自然降解过程漫长的特性导致“小塑料”变成了“大危害”。

2.3.2 塑料材料及制品的低值属性

当前，塑料不仅用于生产飞机、轮船等大型产品，在包装等领域也广泛应用。一些小的食品包装仅有几克重，体积小、质量轻，对这些塑料包装等小型塑料制品进行回收需要付出大量的经济成本，但获得的经济收益却非常少，即使考虑资源节约和环境保护效益，也很难形成有效的运行机制实现这一目标。此外，庞杂的塑料品种也给废弃后的分类收集和再生利用带来极大挑战。导致大量塑料垃圾泄露到环境中，塑料污染泛滥。

[15] Yu Y, Yang J, Wu W M, et al. Biodegradation and Mineralization of Polystyrene by Plastic-Eating Mealworms: Part 2. Role of Gut Microorganisms[J]. Environmental Science & Technology, 2015, 49(20):12087-12093.

2.3.3 塑料制品废弃后的不当处置

(1) 人类的不当行为造成的塑料环境泄露。

在我们的日常生活中，塑料的使用非常普遍。这些日常生产生活中使用的塑料制品，容易被人为的随意丢弃，给塑料废弃物的回收和处置带来极大困难，容易形成环境泄露。可以说，我们每个人的不当行为是导致塑料污染的直接原因。

(2) 塑料废弃物回收利用和处置设施不完善。

当前世界上大部分国家塑料废弃物回收利用和处置设施建设都不完善。有些国家缺乏再生利用设施，塑料废弃物仍需出口到其他国家和地区进行回收利用，长途运输的高成本导致低价值的塑料废弃物不具备回收利用经济价值，从而整体材料化回收利用率较低；有些国家塑料废弃物焚烧设施、规范的填埋设施处置能力严重不足，导致大部分塑料废弃物仍以填埋为主。

这样的状况，在如今欧盟、美国等发达国家和地区也一样严峻。2018年，欧盟28国以及挪威和瑞士共30国共产生2910万吨塑料废弃物，其中通过焚烧发电实现能源回收，通过再生利用实现材料化回收和通过直接填埋处置的重量分别为1240万吨、946万吨和725万吨，占比分别为42.6%、32.5%和24.9%^[16]。2018年，美国各类塑料废弃物产生量达到3568万吨，但只有309万吨被材料化回收，占比仅为8.66%；能源化回收量562万吨，占比15.75%；填埋量高达2697万吨，占比75.59%^[17]。

(3) 塑料废弃物跨境转移带来的环境风险。

目前，面对日益严峻的塑料污染，一些国家并没有承担本应自己国家承担的塑料污染治理责任，反而将本国收集的塑料废弃物出口到其他国家，给其他国家和地区塑料污染治理带来极大压力。形成塑料废弃物的不合理国际流动。据统计，2020年全球塑料废弃物出口总量高达385万吨，其中出口量最多的十个国家总共出口了260万吨，占出口总量的67.5%，美国是出口最多的国家，出口量为62万吨，荷兰紧随其后，为34.6万吨，这些塑料废弃物大部分出口到了土耳其马来西亚等地，给当地的生态环境带来一定威胁^[18]。

[16] 数据来源：《欧洲塑料生产、需求与废弃物数据分析报告（2020）》。

[17] 数据来源：U.S. Environmental Protection Agency: <https://www.epa.gov/facts-and-figures-about-materials-waste-and-recycling/plastics-material-specific-data>。

[18] 数据来源：UN Comtrade Database

3.

中国塑料污染治理 理念和路径

中国作为世界上最大的发展中国家，高度重视塑料污染治理，通过大力发展塑料循环经济，开展塑料全链条治理，探索出了一条具有中国特色的塑料污染治理路径。

3.1 中国塑料污染治理的历史沿革

中国古代就树立了“天人合一”的思想，崇尚自然、尊重自然，倡导人与自然和谐共生的理念。对塑料污染问题，更是在很早就开始重视，并采取措施积极应对。

（1）以重点领域治理为主的早期塑料污染治理阶段。

改革开放以后，随着中国经济的快速发展和人民生活水平的不断提高，塑料消费量快速增长，由此引发的“白色污染”问题逐渐显现。中国这一阶段的塑料污染治理主要突出问题导向，发布了《关于加强重点交通干线、流域及旅游景区塑料包装废物管理的若干意见》《关于立即停止生产一次性发泡塑料餐具的紧急通知》《国务院办公厅关于限制生产销售使用塑料购物袋的通知》等限制或禁止塑料包装废弃物、一次性发泡塑料餐具、塑料袋的使用。

（2）以发展塑料循环经济为核心的全面治理阶段。

上世纪90年代末，资源环境对经济社会发展的约束日益突出，中国逐步引入循环经

济理念，认识到塑料污染治理不能“头痛医头，脚痛医脚”，必须开展系统化治理。2005年，中国政府有关部门开展循环经济示范试点建设，其中包括废塑料循环利用试点示范建设项目。2009年，中国正式实施了《循环经济促进法》，全面推动覆盖全社会的资源循环利用体系建设。

（3）开展塑料污染全链条治理的新发展阶段。

随着快递外卖电商等新兴领域快速发展，一次性塑料制品使用快速增加，塑料污染愈发严峻。为有效应对塑料污染问题，中国全面加强塑料污染治理，出台了《关于进一步加强塑料污染治理的意见》《“十四五”塑料污染治理行动方案》等进一步完善塑料废弃物回收体系，推动中国塑料污染治理进入全链条管理。

在多年的塑料污染治理实践中，中国塑料污染治理的法律和政策体系不断完善，覆盖的领域和范围不断拓展，治理力度也越来越大，逐步形成了全链条的闭环管理体系。

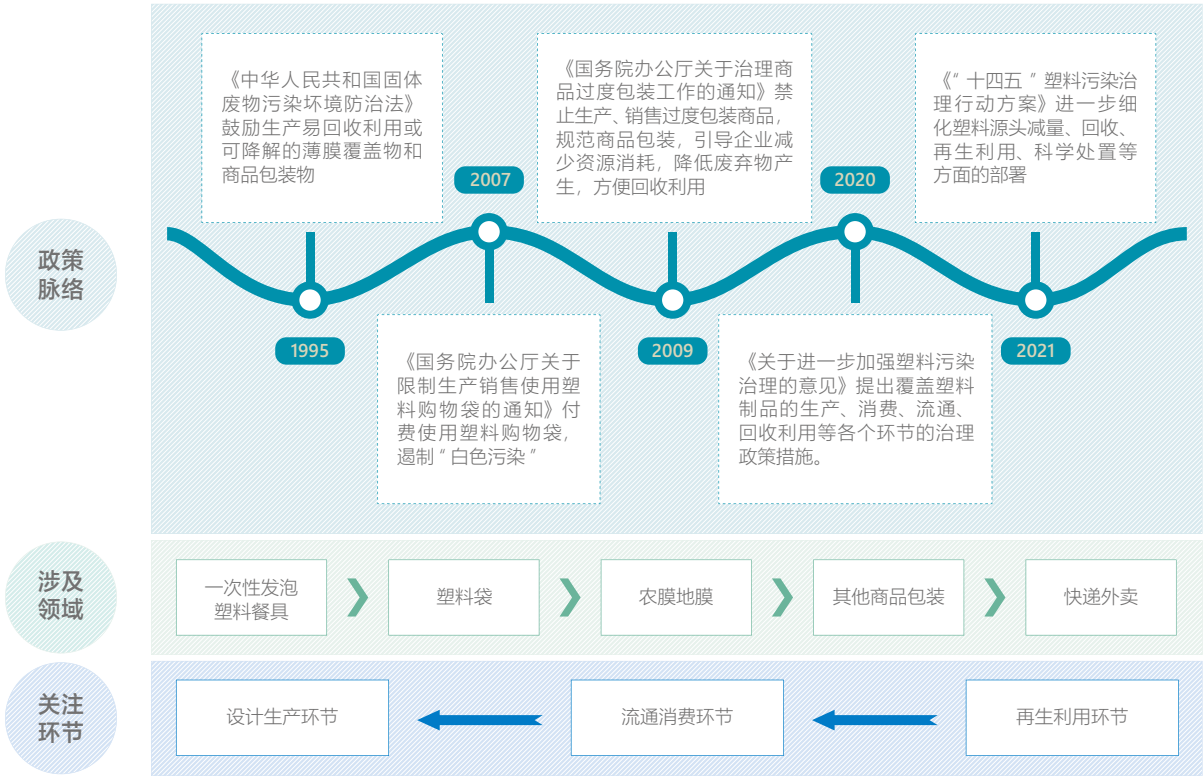


图 3-1. 中国塑料污染治理历史脉络图

3.2 中国塑料污染治理的总体理念

作为世界上最大的发展中国家，中国在几十年高速发展过程中面临的资源环境约束更加突出，走可持续发展道路的决心更加坚定。在这样的背景下，中国抛弃传统的以资源能源高消耗、污染物高排放为特征的“大量生产、大量消费、大量废弃”的线性经济增长模式，大力发展循环经济，探索经济增长与资源环境相脱钩的可持续发展模式。

中国是世界上第三个颁布循环经济专门法律的国家，与德国循环经济聚焦于固体废弃物管理不同，中国通过在生产、流通、消费各环节发展循环经济，在生产、流通、消费各环节和全过程贯彻落实“3R”原则，即“减量化（Reduce）、再利用（Reuse）、资源化（Recycle）”，逐步构建起“资源-产品-再生资源”的循环经济发展模式。

塑料是人类生产生活中必不可少的材料，将塑料从我们的生产生活中去除既是不科学的，也是不现实的。面对潜在的塑料污染风险，必须加强塑料废弃物的回收和利用，发展塑料循环经济。按照循环经济“3R”原则，首先是“减量化”，尽可能的减少一次性塑料制品的生产和使用，从源头上大力推动塑料制品易回收、易再生等生态设计方法；其次是“再利用”，在流通消费环节，探索可循环的塑料制品及商业模式；最后是“资源化”，在末端处置环节，开展废弃塑料制品的回收和材料化利用，对暂时不具备材料化利用条件的进行能源化回收利用，构建起覆盖塑料污染全生命周期的治理体系。

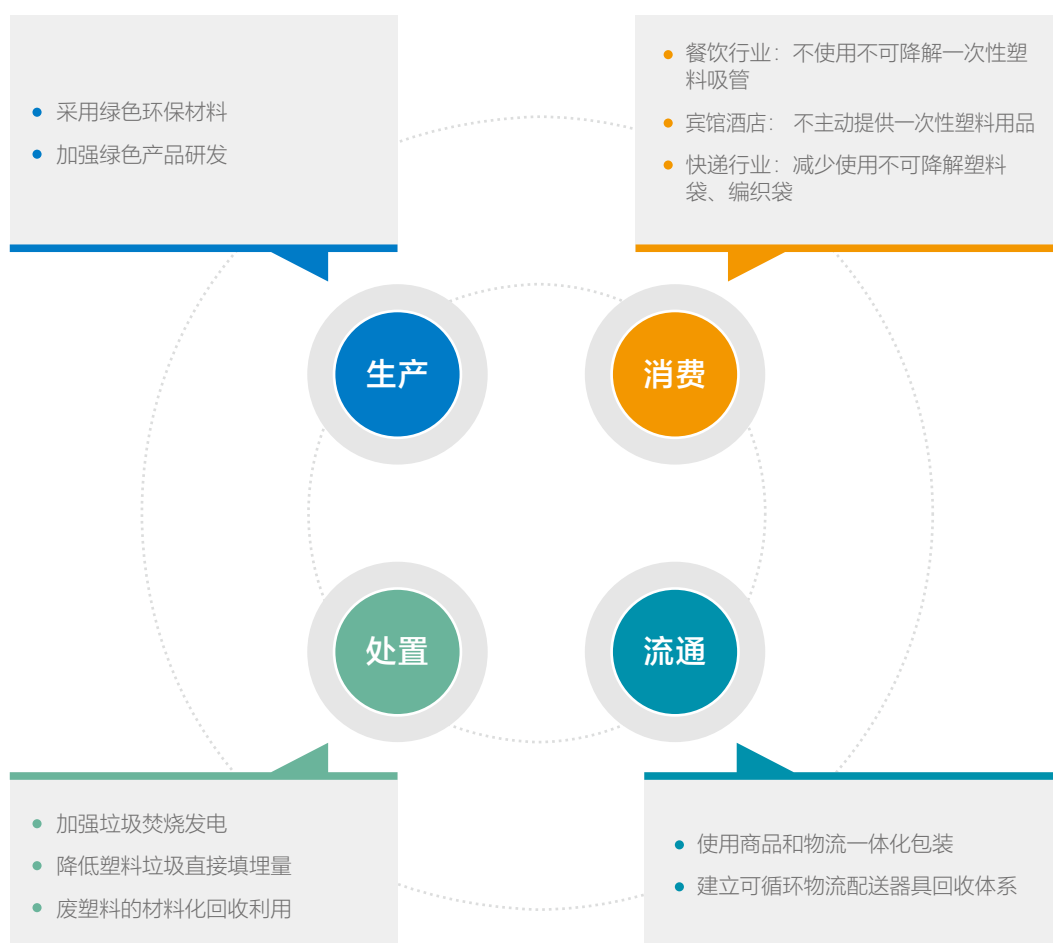


图 3-2. 中国塑料污染的全链条治理理念

3.3 中国发展塑料循环经济的基本路径

中国塑料循环经济的发展，经历了从短期抑制到长期循环体系构建，从强调末端处置到全链条治理的逐步完善的过程。逐步探索出具有中国特色的塑料污染全生命周期治理体系和治理路径，强调在塑料原料生产、塑料制品生态设计、塑料制品消费、塑料废弃物回收利用、最终塑料废弃物安全处置等全过程进行有效治理。



图 3-3. 中国发展塑料循环经济基本路径图

3.3.1 改进和创新塑料原料

在原材料生产阶段,通过对塑料材料的改进和创新,可以从源头预防和减少可能产生的塑料污染。首先要减少毒有害物质添加,如减少材料生产环节中增塑剂^[19]、抗氧化剂^[20]、抗黏连剂^[21]等物质添加,或使用高性能、毒性少的树脂材料。再者要提升塑料性能,在塑料中添加合适的改性剂,提高塑料产品使用寿命,有效提高塑料制品废弃后的可回收性,如通过提升农用地膜的韧性来提高废旧地膜的可回收性,从而减少地膜残留对土壤的危害等。

3.3.2 推行塑料制品生态设计

在设计阶段,充分考虑现有技术条件、原材料保障等因素,优化解决各个环节资源环境问题,可以最大限度实现资源节约,从源头减少环境污染^[22]。因此,在塑料制品设计环节,融入全生命周期管理的理念,对塑料制品在生产、流通、消费和废弃后的回收利用或处置环节的社会、经济与环境影响开展系统评价,并采取措施改进产品设计,更多的使用可再生的、单一的塑料制品原料,更多地采用可重复使用的、易回收利用的产品设计方案,以达到尽可能减少塑料制品在全生命周期过程中的环境影响的目的。

3.3.3 减少不必要的一次性塑料制品消费

由于一次性塑料制品成本低廉、使用方便,成为塑料污染治理“小物品、大麻烦”。对此,中国出台了一系列法律法规和规范性要求,要求一定区域的商场、超市等经营性服务场所,对一次性塑料购物袋收费;限制

餐饮行业一次性塑料餐饮具使用,鼓励提供可重复使用的餐饮器具;要求一定区域的宾馆、酒店等经营场所不得主动提供一次性牙刷、一次性梳子、一次性洗护用品等一次性塑料用品。并针对电商、快递、外卖等新兴领域出台了专门规定,鼓励电子商务、外卖等平台企业和快递企业制定和实施一次性塑料制品减量计划,采取各种措施鼓励消费者减少一次性塑料制品的使用。

3.3.4 对塑料制品进行科学的分类回收

分类回收是实现塑料循环利用的关键环节。在开展分类回收过程中,应当根据废弃物的产品特性、流通特点、处置去向、经济价值等,采用不同的回收模式。针对家电、汽车等高值产品中的塑料零部件,可以采取“伴随回收”的模式,建设完善的废弃电器电子产品、报废汽车等废旧产品回收利用体系,针对PET饮料瓶、HDPE日用产品包装桶(瓶)、PP塑料餐盒等具有一定经济价值的塑料包装废弃物,中国采取“专门回收”模式,建立起了覆盖城市、乡村的庞大的回收利用网络,基本上能够实现废弃塑料瓶的“应收尽收”。针对塑料农药瓶和地膜等使用范围广,收集难度大,环境泄露风险高的塑料废弃物,中国采取“强制回收”的模式,并制定了《农用薄膜管理办法》、《农药包装废弃物回收处理管理办法》规定生产者的回收义务,目前,出现了由第三方专业公司运营管理,采用押金制回收农药瓶的新模式。针对塑料包装袋、塑料包装膜等回收成本高的低值塑料,采取“两网融合、统一回收”的模式,与其他的生活垃圾进行分类回收。

[19] 用于增强塑料可塑性。

[20] 用于抑制材料发生氧化反应。

[21] 用于降低摩擦系数或减少静电干扰。

[22] 数据来源:《工业和信息化部 发展改革委 环境保护部 关于开展工业产品生态设计的指导意见》(工信部联节〔2013〕58号): http://www.gov.cn/zwgk/2013-02/27/content_2341028.htm。

3.3.5 实现废塑料的再生循环利用

目前塑料废弃物主要通过物理再生和化学再生两种方式实现再生利用。物理再生^[23]是废弃塑料制品处置的最优选择，该方法简单可行，主要用于回收成分单一、相对干净、易于清洗的废塑料。化学再生^[24]主要针对膜袋类塑料废弃物等难以进行物理回收的塑料废弃物，能够实现资源的循环利用，有效提高塑料废弃物的处理效率，减少废塑料填埋和焚烧引起的环境污染，借助先进的技术装备开展化学再生可以生产出与原生塑料同品质的产品，是塑料废弃物实现高值化利用的路径之一。

3.3.6 开展塑料废弃物能源化利用

无法进行材料化回收利用的塑料废弃物会进入生活垃圾处理体系，这些混杂塑料难分选、难清洗，在现有技术经济条件下很难回收，只能采取能源化利用方式进行焚烧发电，获取其能源利用价值。通过焚烧可大幅减少塑料废弃物的堆积量和填埋土地占用，使

废塑料减容90%-95%^[25]。但同时，生活垃圾中的塑料废弃物还含有少量聚氯乙烯、聚丙烯腈等，这些塑料在燃烧时会产生有害物质和温室气体，在焚烧过程中做好污染物控制也至关重要。

3.3.7 加强消费行为引导与绿色教育

塑料污染的治理同样离不开社会公众的广泛参与。中国在塑料污染治理过程中，始终强化对消费者行为的宣传引导和绿色教育。早在2007年，中国塑料污染治理政策发布后，社会各界就广泛加强宣传，倡导使用环保布袋，减少使用塑料制品。在2020年新版塑料污染治理政策发布之后，各种绿色消费周、DIY环保袋、环保袋设计大赛等各类活动更是层出不穷，使绿色环保理念得以传播。不仅如此，为了培养绿色消费的后继力量，做生态环保的宣传者和践行者，不少学校开展“塑料污染治理”宣传活动，让绿色消费的理念“代代相传”。



图 3-4. 不同类型废塑料回收利用模式

[23] 塑料废弃物的物理再生（也叫物理循环或物理回收）指将预处理后的废塑料通过熔融造粒等物理方式加工为再生原料的方法，一般分为熔融再生和改性再生。

[24] 塑料废弃物化学再生（也叫化学循环或化学回收）指利用化学技术使塑料废弃物重新转换为树脂单体、低聚物、裂解油或合成气的方法，可分为热裂解回收法和化学分解回收法。

[25] 参考资料：侯彩霞.超临界水降解塑料的研究[D].天津：天津大学，2003。

4.

中国塑料污染治理 体系与成效

经过几十年的努力，中国通过发展塑料循环经济，从全生命周期治理塑料污染，建成了世界上相对最完善的塑料循环利用体系，治理成效逐渐显现。

4.1 中国塑料污染治理体系

中国政府出台了投资、财政、税收等一系列鼓励措施，规范和引导塑料废弃物回收利用，推动塑料行业绿色化、低碳化、循环化发展。在政府的推动下，企业和社会公众广泛参与，形成了覆盖广泛的回收利用体系。

4.1.1 制定出台塑料污染治理法律法规

法律法规是推动塑料污染治理的有效手段，对规范相关主体行为，构建塑料废弃物回收利用体系，推动塑料循环经济发展具有重要作用。

（1）将塑料污染治理纳入环境基本法中。

《中华人民共和国环境保护法》和《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》从水体环境保护、禁止主动提供一次性塑料制品和鼓励优化包装物等角度出发，将塑料污染治理纳入其中。

（2）出台重点领域塑料污染治理部门规章。

中国政府针对寄递行业，出台了《邮件快件包装管理办法》，针对农业领域，出台了《农用薄膜管理办法》和《农药包装废弃物回收处理管理办法》，针对工业领域，出台了《废塑料加工利用污染防治管理规定》。

4.1.2 不断完善塑料污染治理标准体系

（1）完善塑料制品设计生产环节的标准

中国政府有关部门制定了《生态设计产品评价通则》《电子电气生态设计产品评价通则》《生态设计产品标识》《塑料制品易回收再生设计评价通则》等一系列生态设计国家标准，以提高塑料回收率。

（2）完善废塑料再生循环利用环节标准

中国政府有关部门制定了《废塑料再生利用技术规范》《塑料 再生塑料 第1部分：通则》《废塑料回收与再生利用污染控制技术规范（试行）》，对废塑料的回收、再生利用等过程中的环境保护相关事项提出了具体要求。

4.1.3 出台塑料污染治理激励政策措施

（1）制定塑料再生利用财政金融政策。

中国对塑料废弃物再生循环利用项目和生活垃圾收集和焚烧项目建设给予适当的财政补贴，对利用塑料垃圾等生活垃圾焚烧发电产生的电力给予价格补贴，并出台了《绿色债券发行指引》和《绿色信贷指引》，对相关的环保项目给予优先发行债券等金融支持。

（2）制定塑料再生利用税收优惠政策。

中国对出台了《资源综合利用产品和劳务增值税优惠目录》，对再生塑料等相关产品给予较大额度的增值税即征即退优惠政策；出台了《资源综合利用企业所得税优惠目录》，减轻相关企业的所得税缴纳额度。

4.1.4 形成政府、企业和社会公众共同推进机制

（1）政府负责制定规划和建设基础设施。

中国有关部门先后制定了《关于建立完整的先进的废旧商品回收体系的意见》《关于加快推进再生资源产业发展的指导意见》等文件，推动回收利用体系建设。地方各级政府在国家文件的指导下，积极建设完善的再生资源回收利用体系，建成了“村收集、镇转运、县处置”的城乡一体化收集处理体系，及时开展生活垃圾清运与处置，有效防止塑料废弃物泄露到环境中。

（2）企业全面参与塑料污染的全生命周期治理。

在塑料制品生产环节，相关企业按照国家有关规定，研发和创新绿色替代产品和包装物；在使用环节，相关流通和服务企业，停止主动提供一次性塑料购物袋等；在回收利用环节，企业积极建设塑料废弃物回收利用设施，加大再生塑料生产技术研发，极大降低了塑料废弃物环境泄露风险。

（3）社会公众积极参与绿色消费和垃圾分类。

社会公众是塑料污染治理的践行者。在塑料污染治理过程中，越来越多的消费者主动选用环保产品、旅行时自带洗漱用品、拒绝过度包装商品，逐渐形成了绿色消费新风尚。在日常生活中，消费者积极参与垃圾分类，不乱丢塑料垃圾，将可回收的饮料瓶等可回收塑料废弃物交给专门回收人员，助力塑料废弃物的再生循环利用。

4.2 中国塑料污染治理取得的成效

4.2.1 建成覆盖广泛规模庞大的塑料废弃物回收体系

中国建立了由回收网点、分拣中心、加工利用工厂组成的完善的废塑料回收利用体系，利用互联网、物联网等技术创新回收模式，推动垃圾分类网络与再生资源回收利用网络“两网融合”，成效显著。目前，中国废塑料回收与再生利用产能世界第一，从事废塑料回收和再生利用的企业数量超过了15000家，相关从业人员规模约为90万人^[26]。近年来，中国的废塑料回收量年均增长率稳定在2.5%左右。2021年，中国废塑料产生量约6200万吨，其中材料化回收量约为1900万吨，材料化回收率达到31%，是全球废塑料平均材料化回收率的近1.74倍^[27]（见图4-1），回收利用产能约占全球70%。2018年美国、欧盟，2019年日本本土材料化回收率分别只有5.31%、17.18%和12.50%^[28]，本土材料化再生利用总量是778万吨，中国2019年的材料化再生利用量是其2.43倍。

4.2.2 构建起完善的废塑料再生利用体系

中国建立起完善的废塑料再生利用体系覆盖了从花盆、垃圾桶等低价值产品到家电汽车等高价产品领域，使再生塑料在纺织汽车、包装等诸多方面得到广泛应用。对不同类别的塑料废弃物采取不同的利用方式：首先是采用物理再生的方法把塑料废弃物加工成与原生塑料性能相同或相近的再生塑料用于产品生产，比如废弃饮料瓶的“瓶到瓶”利用方式；其次是对一些受污染较重、清洗难度大的废弃塑料制品，采用一定的加工方法加工成性能比原生塑料稍低的再生塑料，用于生产一些相对低端产品，比如花盆、垃圾桶等；再次是指对回收的塑料废弃物中的化学成分进行提取，使之成为单体或燃料；最后是指通过垃圾焚烧直接利用废旧塑料中的能量用于焚烧发电。

[26] 数据来源：再生塑料行业从业人员调研报告，中国物资再生协会，2022年。

[27] 数据来源：中国再生塑料行业发展报告，中国物资再生协会，2022年。

[28] 数据来源：中国再生塑料行业发展报告，中国物资再生协会，2022年；欧洲塑料生产、需求与废弃物数据分析报告（2020）/PlasticsEurope；国环境部网站（epa.gov）/美国统计局US Census Bureau；日本塑料产品、废弃物与资源回收2019》日本塑料循环利用协会（PWMI）。

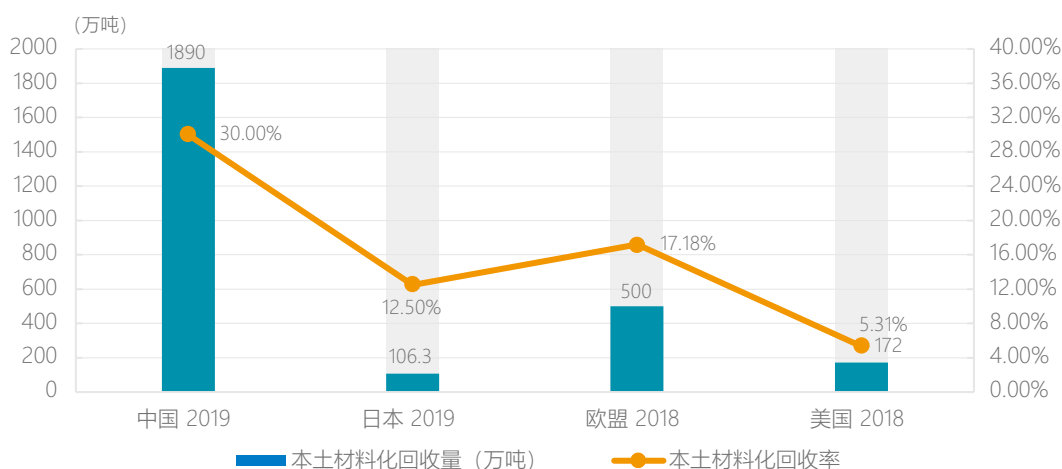


图 4-1. 中国与其他国家地区本土材料化回收量和回收率对比图

数据来源：中国再生塑料行业发展报告：中国物资再生协会再生塑料分会；《日本塑料产品、废弃物与资源回收 2019》日本塑料循环利用协会（PWMI）；[EN] 欧洲塑料生产、需求与废弃物数据分析报告（2020）/ PlasticsEurope；美国环境部网站（epa.gov）/ 美国统计局 US Census Bureau。

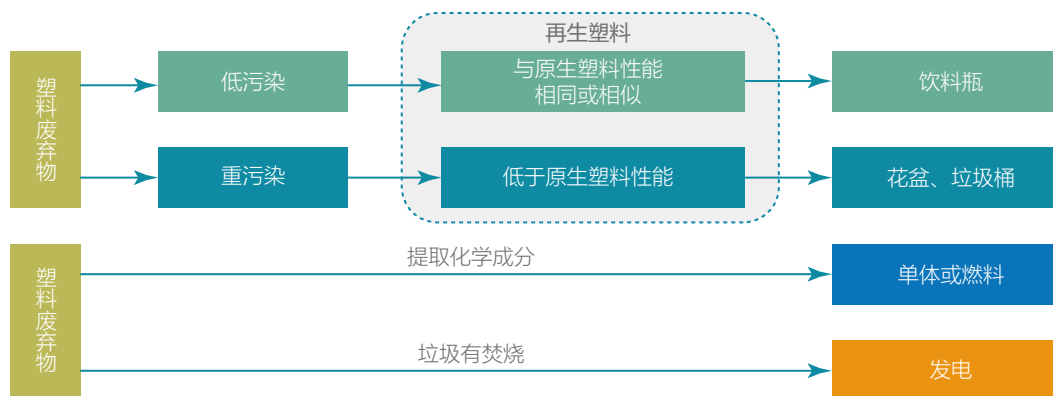


图 4-2. 废塑料梯次回收利用

2016年以来，中国城市生活垃圾焚烧设施逐年增多，日处理能力也日渐提升。如图4-3所示，城市生活垃圾焚烧设施从2016年的249座增加至2020年的463座，增长近1倍；焚烧处理能力从25.5850万吨/日提升至56.7804万吨/日，增长1.2倍。处理能力的提升显著提高了城市生活垃圾的焚烧处理量，5年间，焚烧处理量从7378万吨/年增长至14608万吨/年，年复合增长率约为

30%。2020年，城市生活垃圾焚烧处理量占比已达到62.29%。根据中国物资再生协会测算，其中塑料废弃物年能源化利用量达到2740万吨，能源化利用率为45.7%。

随着中国塑料回收利用产业的不断完善，废塑料回收利用产值也不断增加。2019年中国废塑料回收利用产值达到1000亿元；2021年中国废塑料回收利用产值快速提升，达到1050亿元，同比增长33%^[29]。

[29] 数据来源：中国再生塑料行业发展报告，中国物资再生协会，2022年。

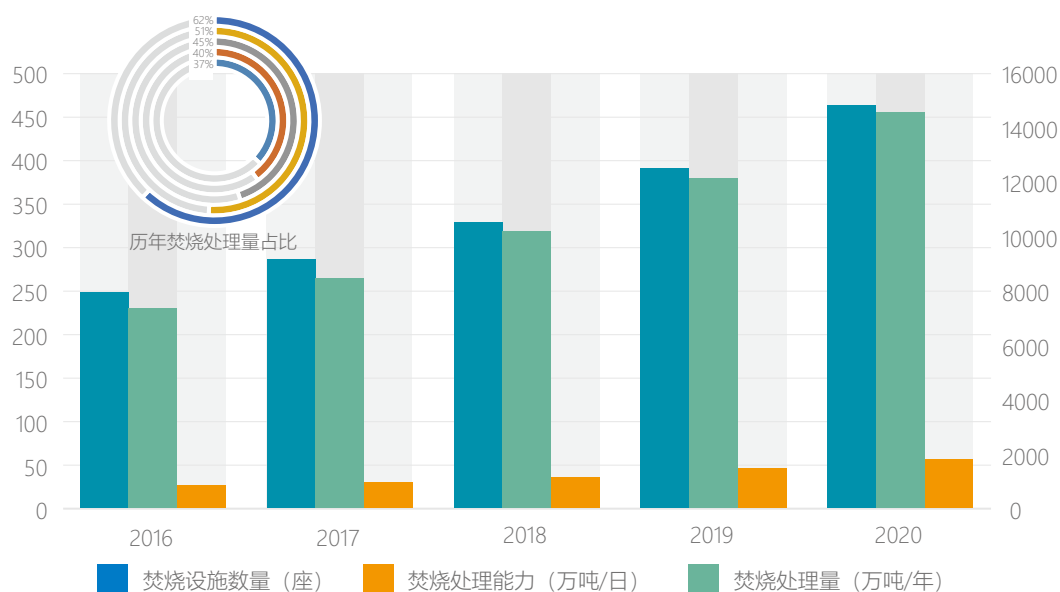


图 4-3. 2016~2020 年中国城市（不包括县城）生活垃圾焚烧项目统计

注：历年焚烧处理量占比按实际处理量比例计算。

资料来源：住房和城乡建设部城市建设统计年鉴（2010-2020）。

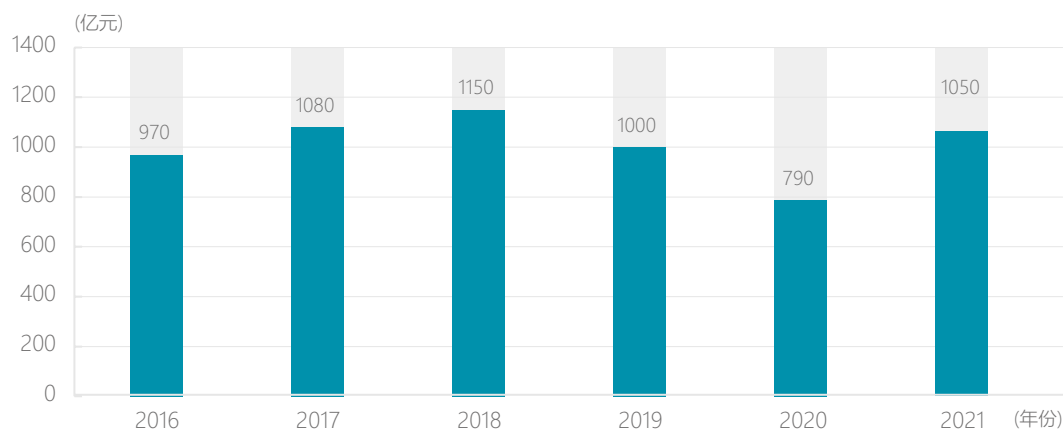


图 4-4. 2016-2021 年中国废塑料回收价值

数据来源：中国物资再生协会再生塑料分会，商务部数据。

4.2.3 再生塑料利用有效减少了对化石原料的消耗

2016-2020 年 6 年间，中国累计实现了 1.08 亿吨各类废塑料的材料化回收利用，回收总值超过 6000 多亿元，如果按回收 1 吨废塑料，相当于节约 3 吨石油计算，中国累计

节约石油开采和消耗 3.3 亿吨^[30]。同时，中国还处理利用了其他国家和地区大量塑料废弃物。自 1992 年以来，中国累计进口并材料化回收利用 1.06 亿吨废塑料^[31]，累计为世界节约了 3.18 亿吨原油的开采和消耗。

[30] 数据来源：根据商务部数据统计整理。

[31] 数据来源：依据生态环境部固废中心数据整理测算。

4.2.4 为减少污染物和二氧化碳排放作出重要贡献

回收利用废塑料可以减少原油消耗、固体废物的产生，以及CO₂、SO₂、污水等污染物的排放。按照相关比例进行换算^[32,33]（具

体数据见图 4-6），2011-2020 年 10 年间，中国累计实现 1.7 亿吨各类废塑料的材料化回收利用，相当于累计减少了 5.1 亿吨原油消耗、0.9 亿吨固体废物排放、6120 万吨二氧化碳排放。

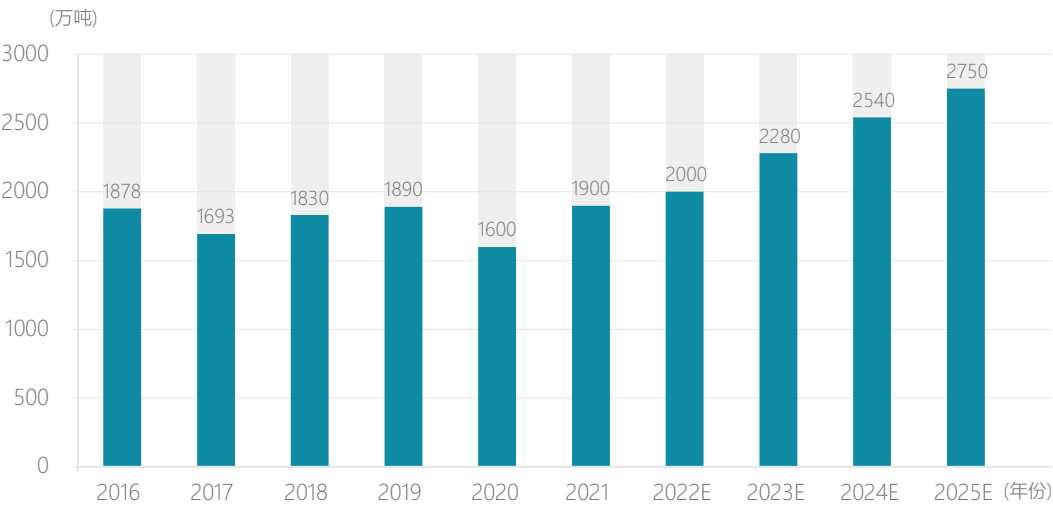


图 4-5. 2016-2025 年中国废塑料回收量
数据来源：中国物资再生协会再生塑料分会。

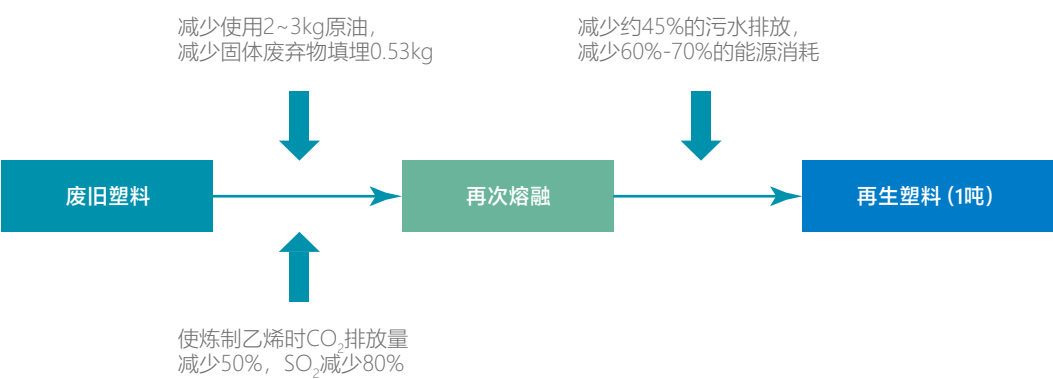


图 4-6. 再生塑料生产过程中减排情况
数据来源：邹琦志. 废纸造纸企业减排措施研究 [J]. 资源节约与环保, 2014(06):33-34。

[32] 数据来源：戴铁军著. 包装废弃物的回收利用与管理 [M]. 北京: 科学技术出版社, 2016.05。
[33] 数据来源：邹琦志. 废纸造纸企业减排措施研究 [J]. 资源节约与环保, 2014(06):33-34。

5.

中国塑料污染治理 实践的启示和借鉴

中国通过大力开展塑料污染全生命周期治理、绿色产业体系培育、绿色技术和商业模式创新、绿色消费倡导、多元共治等工作，逐步探索出了一条通过发展塑料循环经济解决塑料污染的有效路径，其实践和经验对进一步完善和加强塑料污染治理，推动全球塑料污染治理合作，都具有重要的启示和参考价值。

5.1 应对塑料污染需要建立完善的全生命周期管理体系

塑料污染治理是一项复杂的系统工程，涉及产品设计、生产、流通、消费、回收、处理、再生利用等诸多环节。

（1）需要认识到一次性塑料制品的减量和替代只是全生命周期管理的一个环节。

当前，世界主要国家和地区针对一次性塑料制品出台的法律法规对应对塑料污染是有益的，也是必要的。但必须清楚认识到，一次性塑料制品在整个塑料工业体系中的占比较低，对其减量替代仅是塑料污染全生命周期治理的一部分，对塑料污染治理的贡献有限。

（2）完善的塑料废弃物末端收集处置基础设施是塑料污染防治的关键。

塑料污染治理需要建立起从塑料制品设计生产到末端处置利用的完善的管理体系，但其中塑料废弃物的有效收集和处置设施的建设，可以直接防止塑料废弃物的环境泄漏。因此，各个国家和地区在塑料污染治理中应当优先对塑料废弃物收集和处置设施建设予以关注和投入。

5.2 发展塑料循环经济需要建立完善的回收利用体系

废塑料种类繁多、利用和处置方式多样，需要针对各类废塑料建立完善的回收利用体系。

（1）塑料废弃物回收体系需要不断完善和提升。

逐步改善传统的以个体回收为主的回收模式，推动公司化、规范化回收，并积极采用互联网、智能回收机、智能分拣等新技术、新装备，探索专业回收企业整体回收等新型回收模式，提高回收效率、降低回收成本、加强废塑料流向管理，提高回收体系的现代化水平。

（2）再生塑料合理利用是提高回收率的关键。

在合理的技术经济条件下，建设不同等级的废塑料再生利用体系，既可以实现某些品种的原级利用，也能够实现废塑料在木塑、快递袋等产品的梯级利用，为相关再生材料寻找最优的终端应用途径，可以有效提高全社会塑料废弃物材料化回收利用率。

（3）塑料废弃物的分类回收应根据最终的处置利用方式开展。

对于电器电子产品、汽车等产品中含的塑料，应将其分离出来并进行再生利用。对于饮料瓶、塑料餐盒等独立的塑料制品，应将其作为可回收物，建设完善的回收体系，实现这些废弃塑料制品的分类回收。对于受污染严重、难以分拣的混杂塑料，资源化利用仍是较好的方式，不需要进行分类回收。

5.3 发展塑料循环经济需要综合考虑环境效益与经济效益

发展塑料循环经济时只有兼顾环境效益和经济效益，才能实现可持续发展。

（1）必须建立可持续的塑料循环经济发展模式。

塑料循环经济发展过程中，没有经济效益无法激发利益相关者的积极性和自主性，仅追求环境效益而忽视经济效益的发展模式不可持续。但同时，需要通过征收基金、给予补贴等方式建立价值补偿机制，保证相关者的回收利用行为具有经济性，鼓励对不具备经济价值的废塑料进行回收利用。

（2）技术创新突破是实现废塑料回收利用的关键。

废塑料能否实现再生利用在很大程度上取决于回收利用技术的突破。包括再生塑料高值利用技术装备、绿色改性剂开发应用、废塑料再生过程污染防治、低值废塑料能源利用与污染防治等技术能显著提高废塑料再生利用水平，实现经济效益与环境效益的平衡，促进塑料循环经济发展。

（3）商业模式创新有助于实现经济与环境效益平衡。

新的回收模式的创新可以有效促进废塑料的回收，降低回收成本。比如，通过实施押金制激励终端消费者把废弃的农药瓶、饮料瓶等交到收集点，可以减少回收过程中的收集成本。通过采取“互联网+回收”的方式回收居民家中的废旧家电，实现在线预约，可以优化回收路线、提高回收效率，也有助于降低回收成本。

5.4 发展塑料循环经济需要科学比较分析各种塑料替代产品和方案

每种新方案和新技术都需要开展全生命周期分析，确保不会为了解决塑料污染却带来新的污染。

（1）化学回收仍需进一步探索可持续的商业模式和产品方案。

当前条件下，化学回收比物理回收成本要高。因此，对于能够物理回收的品种，物理回收仍是优先选择。在无法实现物理回收的回收领域，应用化学回收技术时仍需要在源头对塑料废弃物按材质进行分类，并探索合理可行的商业运行模式。另外，单纯以燃料油为产品的塑料废弃物回收利用技术路线的综合经济环境效益仍需开展科学的评价分析。

（2）各种替代产品的使用需要开展科学的对比分析。

目前，为了减少消费领域一次性塑料的使用，出现了众多纸、竹木等材质的替代产品。然而这些替代产品在技术可行性、经济性、可推广性等诸多方面都还各有欠缺。与塑料制品相比，使用替代产品和方案需要从经济性和包括废弃后处置环节的全生命周期环境影响进行科学的对比分析。

5.5 发展塑料循环经济需要 加强政企合作和引导全社会广泛参与

发展塑料循环经济、开展塑料污染治理需要汇聚政府、企业、公民的多方力量。

（1）政府要做好塑料循环经济的规范者与推动者。

政府需要制定和颁布塑料污染治理的有关法律法规，制定产品生态设计标准，加强生产者责任延伸制度等长效机制建设，出台相关支持政策体系，并采取切实措施鼓励与支持相关项目建设，为塑料循环经济发展提供必要条件。

（2）企业要做好塑料循环经济的引领者与执行者。

塑料制品生产企业应主动减少塑料微珠的使用，开展塑料制品“易回收、易再生”设计；塑料制品使用企业，要制定一次性塑料制品减量替代方案，用环保产品替代一次性塑料制品。塑料回收利用企业要加快建设完善的废塑料循环利用体系，创新回收利用技术和模式。

（3）广大社会公众要做好塑料循环经济的参与者。

消费者应主动减少一次性塑料制品的使用，积极参与垃圾。此外，广大社会组织和新闻媒体要成为塑料循环经济的宣传员和相关知识的普及者，提高社会各界对塑料问题的科学认识。

5.6 塑料污染治理 需要不断加强国际合作

面对塑料污染任何国家都不能独善其身，需要加强国际间的交流与合作，帮助欠发达国家和地区尽快建立塑料循环经济体系。

（1）各国都应尽快采取措施建立本国的塑料回收利用处置体系。

建立完善基于国内循环的回收利用体系，有助于降低回收成本，提升废塑料的回收利用率。因此，各个国家，特别是有条件的发达国家和地区，应逐步改变传统的将“塑料废弃物”简单收集后出口到其他国家和地区的做法，转而在国内或区域内实现塑料废弃物的就地再生利用和科学处置。

（2）需要高度关注塑料回收利用基础设施薄弱的欠发达国家和地区。

一些欠发达国家和地区塑料废弃物收集处理基础设施非常不健全，塑料回收利用率相对较低，环境泄露风险大，成为全球塑料污染治理的短板。因此，应禁止“塑料废弃物”向这些不具备更好回收利用条件的国家和地区出口。同时，发达国家和国际组织应当在资金、技术、管理、人才等方面给予其适当帮助。

（3）应加快构建全球塑料废弃物流向监测评估体系。

加快构建全球范围内的塑料废弃物跨区域流向监测和评估体系，借助物质流分析方法，定量和动态追踪塑料废弃物在国际间的流动，对各个国家和地区的塑料废弃物处置利用进行有效评估，预测未来发展趋势，及时评估风险、发现问题，寻找解决方案。

6.

加强全球塑料污染治理的倡议

当前，各国共同面临着日益严重的塑料污染问题，特别是海洋塑料污染问题日益成为世界各国普遍关注的焦点环境问题，给人类的可持续发展带来极大挑战。

根据联合国环境规划署2021年发布的报告,1950年至2017年期间全球累计生产的约92亿吨塑料中,约有70亿吨成为塑料废弃物,塑料的回收率不到10%。全世界塑料废物年产生量约为3亿吨左右^[34],大量的塑料废物进入土壤和海洋,最终形成白色污染,给生态环境保护和生物多样性带来严重威胁。

塑料污染是人类面临的共同挑战,任何国家都不可能独善其身。因此需要树立人类命运共同体意识,全世界联合起来共同采取积极行动加以应对,形成各个国家和地区广泛参与的“塑料污染治理共同体”。

为此,我们提出如下倡议:

1. 我们认为,塑料污染的本质是塑料废弃后的环境泄露,塑料本身不是污染物,塑料污染治理的重点是塑料废弃后的回收和处置。但同时,我们也意识到开展塑料污染全生命周期治理,是减少塑料末端处置压力的重要途径。
2. 我们观察到,全球塑料污染问题的形成具有历史累积性和跨区域转移特征,因此各国不仅需要采取立即行动对当前产生的塑料废弃物进行有效治理,还需要对历史形成的塑料废弃物采取有效措施加以管控。
3. 我们认为,全球塑料污染治理迫切需要各个国家和地区采取立即行动,建立完善基于本国的塑料废弃物收集处置和再生循环利用设施,防止塑料废弃物泄漏到自然环境中。
4. 我们认为,发展塑料循环经济应当优先鼓励废塑料的材料化回收利用,其次是能源化回收利用,最后是塑料废弃物的规范填埋处置,禁止塑料废弃物的随意丢弃。
5. 我们认为,塑料污染和治理需要开展广泛的国际合作,鼓励各个国家,包括私营部门在内的所有利益相关方加强区域、国家和地方间的双边和多边合作。
6. 我们认为,各国应当对塑料废弃物的跨境转移进行合理管控,出口国应当确保塑料废弃物的接收国具备完善的处置利用基础设施和条件,能够避免产生二次污染,并在必要时对接收国提供支持或帮助。
7. 我们倡导,各个国家和地区都应根据本国国情制定出台塑料污染治理专门法律法规和行动计划,提出塑料污染治理的阶段目标,并为之采取切实有效的行动。
8. 我们认为,有效应对全球塑料污染治理,需要发达国家和地区在基础设施建设和管理能力提升等方面,对欠发达国家和地区给予必要的资金、技术、人才等支持。
9. 我们认为,塑料污染,特别是海洋塑料污染需要建立科学的监测与评估体系,对塑料污染的形成和跨区域流动进行科学评判,指导全球塑料污染治理的科学开展。
10. 我们认为,全球塑料污染治理需要及时总结各国成功的经验及做法,形成可供各个国家和地区参考的案例与行动指南,提升各个国家和地区塑料污染治理综合能力。

[34] 数据来源: United Nations (UN) Environment, 《Beat Plastic Pollution》, 2018, <https://www.unenvironment.org/interactive/beat-plastic-pollution/>。

A solid blue square is positioned in the top right corner. Two light blue dotted lines originate from the top left and bottom left, curving upwards and to the right, crossing each other and extending towards the right edge of the page.

结束语

当前，塑料污染已经成为全球仅次于气候变化的焦点环境问题，引起了各个国家和地区的高度重视。中国经过几十年的不断探索和努力，探索出了一条通过发展塑料循环经济解决塑料污染治理的“中国方案”，为全球塑料污染治理作出重要贡献。但我们也应该看到，塑料污染治理是一个复杂的系统工程，塑料污染治理仍存在许多不足和需要改进提升的地方，塑料污染治理需要更多的国家和地区加入，塑料污染治理仍任重道远。

但我们也坚信，只要世界各国共同合作、积极参与，在不久的将来塑料污染问题一定会得到有效解决，人与自然和谐共生的可持续发展愿景必将实现！



重点支持单位和企业

中国石油和化学工业联合会
中国物资再生协会
北京三快在线科技有限公司（美团）
金发科技股份有限公司
联想（北京）有限公司
玛氏食品（中国）有限公司
陶氏化学（中国）有限公司
埃克森美孚（中国）投资有限公司

致谢：

本报告在编写过程中，荀彬、田瑾、高杨、龚勋、俞昕、侯聪、鲍晨、黄培坤、赵子康、王妍等相关专家学者，在资料收集、案例调研、报告编写等过程中给予了大力帮助，为本报告的形成发挥了重要作用，在此表示诚挚的感谢！

同时，本报告在编写过程中参考了大量的国内外文献、报告，感谢相关研究人员在塑料污染治理工作中开展的卓有成效的工作，为本研究报告的编写提供了重要支撑！
