

资源再生白皮书

循环经济转型的2030目标以及可持续发展路线图

摘要

是时候反思“用完即废”（take-make-waste）的线性经济模式，克服不利因素，朝循环经济模式转型了。秉承通过设计以减少废弃物的产生、显著减少环境泄露、尽可能地维持产品和材料的长时间或多次使用为原则，循环经济通过注重积极的社会和环境影响来重新定义增长。一个循环的未来对于实现一个更健康、更平等、更可持续的地球至关重要。

作为循环经济转型的领跑者，陶朗就日益严重的垃圾问题展开了广泛的探索、分析与合作。我们的愿景不仅仅是要减少废弃物产生，推广重复利用和资源回收利用——而更是助力重建全新的行为方式，经济模式和社会管理范式。

陶朗发起的ReSociety倡议，旨在推动重新思考和改变行动，重塑一个可持续的未来；作为一个平台，ReSociety希望能聚合政策制定者、企业与机构，以及消费者来共享创意、提高认识、并与解决方案提供方一起推动有效变革；同时，作为一个信息枢纽，在这里，陶朗将不断分享我们关于废弃物管理体系的跨地域研究成果，这对于建立和健全循环经济生态价值链不可或缺。

作为陶朗关于废弃物管理体系系列白皮书的第一本，本报告介绍了循环经济转型之路上的挑战、机遇及相关预测。



反思

循环经济转型

可持续发展的新时代及其挑战

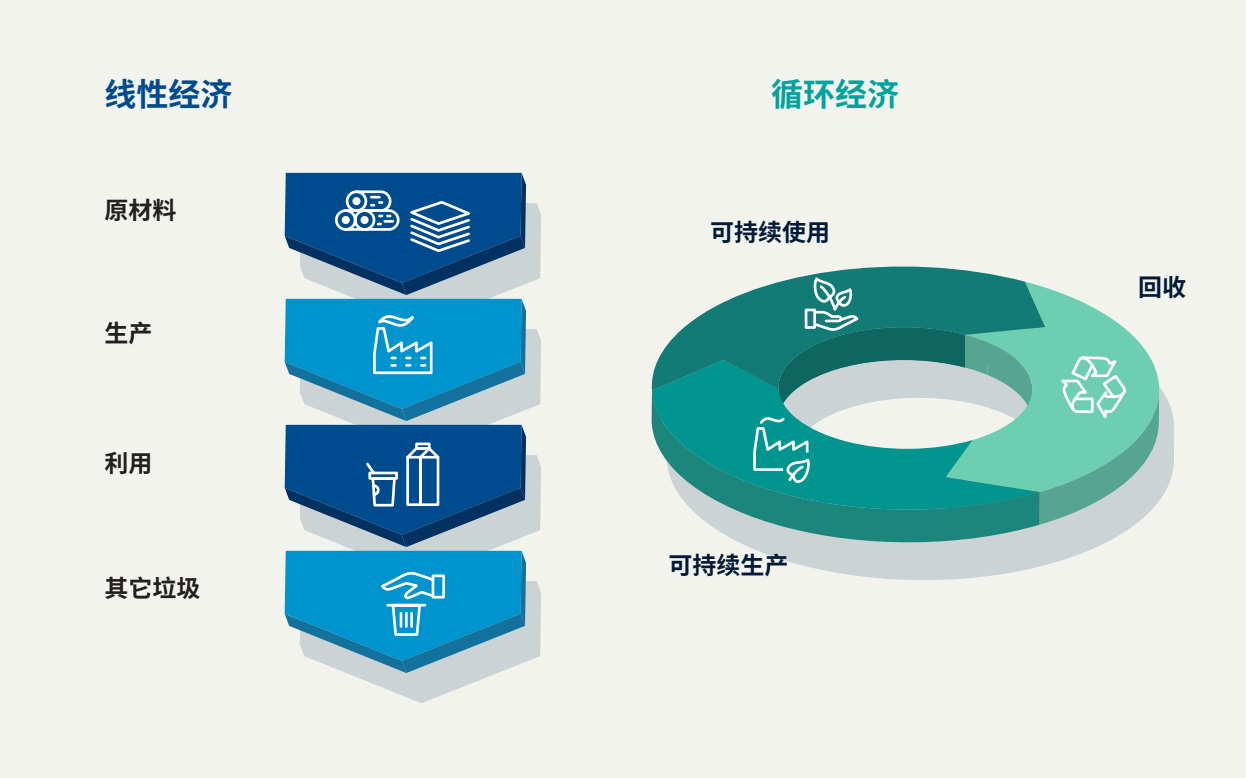
工业革命以来,人类社会凭借强大的创造力以及看似取之不尽的资源,实现了当前的经济发展水平。随着全球化市场和供应链的进一步升级,“用完即废”的线性经济模式带来的资源枯竭和生态环境破坏现象越来越引人担忧。自然资源的使用意味着能源的消耗,随着人类消费的升级,能源开采进一步增加,大幅推动了与气候变化紧密相关的温室气体排放。自本世纪初以来,越来越多的政府、企业和个人已经意识到“用完即废”经济模式已达到其增长极限,并且加剧了环境危机,我们迫切需要采取行动以改变现状。

强化废弃物管理和扩大再生利用范围在减缓气候变化方面存在着巨大的潜力。大量的研究报告经常提到资源再生对于工业生产排放的补偿,而忽视了这本质上是源于完善的废弃物管理体系对于温室气体减排的贡献。

放眼全球来看,现如今大部分的废弃物仍旧是被露天堆放或者是被填埋处置。低收入国家往往依赖露天堆放的办法,因为在这些国家,除了几个主要城市以外的其它地区大多都缺乏有效的废弃物管理体系。在发展中国家,非正规回收体系(如拾荒者)在资源回收与再生方面发挥着重要作用,不过,为了经济利益,拾荒者往往把注意力放在容易出售的废品上,而那些价值相对较低或没有直接下游市场的废弃物,则经常被随意弃置。

垃圾倾倒、填埋和焚烧所造成的环境污染在很多地方都会引发公众的强烈抗议，另一方面，实施资源回收能创造经济利益和环境效益的事实也被广泛认可。然而，很少有国家能充分应对这些挑战，并抓住机会改善废弃物管理体系，通过市场价格的调节来平衡资源回收的成本和效益。显而易见的，如果废弃物的收集、分选和再生加工的成本超过再生品的市场价格，循环利用的经济性就不能成立，而这就需要政策的介入。政府需要制定公共政策、引导消费者参与，以期推广链接产业链上下游的生态系统协作来建立闭环的循环经济体系。要实现从线性经济向循环经济的转型，并持续推动经济发展，就需要从根本上减少对原生资源的使用，改善产品及包装的设计以减少废弃物，延长材料资源的使用周期，并应用先进的技术以实现系统化的资源重生。

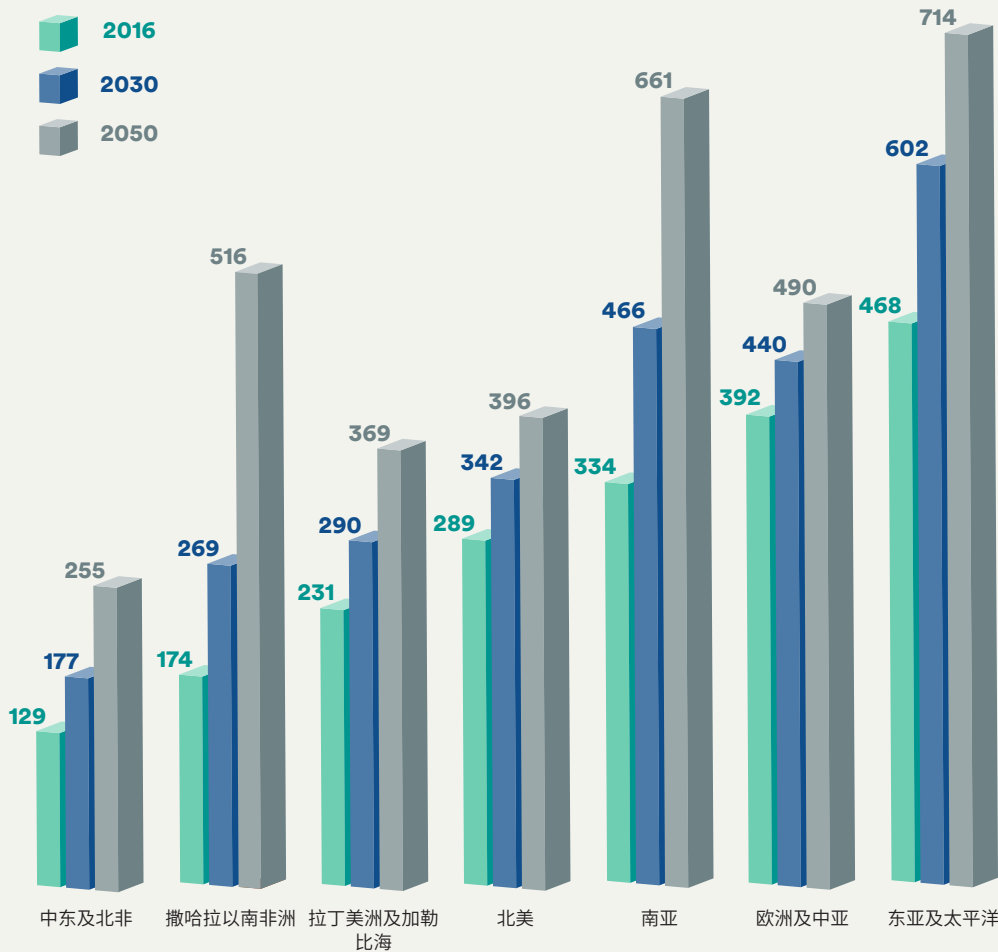
此外，我们需要建立一个有效的融资机制，以将废弃物收集体系迅速推广到世界上目前仍缺乏此类基础设施的地区。在这些地方，生产和消费会增长，因而废弃物的产生也将不断累积，而最终流入到河流或海洋的垃圾也仍将继续增长。解决海洋垃圾问题的关键之一是要在陆地上改善垃圾管理体系，以减少环境泄露，因此可以说完善废弃物收集和管理体系是解决海洋污染问题的核心。气候变化和海洋塑料污染等环境问题是非常复杂的挑战，同时也会与社会和经济发展相互影响。因此，如何建立一个框架性系统来全面统筹解决这些问题将是一个涉及到每个个体，经济系统的方方面面以及社会与环境结构的全球性挑战。只有先清楚地发现和认识到问题的根源，我们才能探索解决方法，并制定相应的行动计划。



全世界目前每年产生约20.1亿吨城市生活垃圾，而至少有三分之一的垃圾没有被以对环境安全的方式进行管理。

如下图数据的预测, 延续“用完即废”这一线性经济模式的可能后果已经引起了消费者的关注, 并引发了极大的社会反响。然而, 来自当前废弃物管理系统的实际数据则显示, 现实情况下全球的垃圾产生量及可能的增长量则更为令人担忧。

预计废弃物产生量, 按地区分 (百万吨/年)



Source: World Bank. "Trends in Solid Waste Management." Retrieved 22 July 2020 from https://datatopics.worldbank.org/what-a-waste/trends_in_solid_waste_management.html

城市化进程和快节奏生活方式, 使消费者倾向于购买更为省事省时的产品, 但这种生活方式是否该以巨大的环境危害为代价而持续下去呢?联合国的一份特别报告显示, 近些年来, 人均资源使用量大幅攀升: 在1990年, 满足一个人的日常需求每年需消耗大约8.1吨自然资源, 而到2015年, 这以数字据已经大幅上升到了近12吨。²

对于线性经济模式下生产和消费带来的环境和健康风险, 公众越来越意识到需要采取改善措施, 并且他们对与塑料污染相关的问题尤为敏感。即便是在垃圾管理系统相对较为发达的国家, 也必须采取强有力的措施来推动循环经济转型。世界各地的垃圾管理体系都有很大的提升和改进的空间, 而公众往往在日常的消费行为中优先选择便捷性或其它功能性需求而忽视可持续性指标。而且, 在全球的很多地区, 循环经济转型的需求也好像没有要解决诸如极端贫困、生态系统危机、水和卫生条件改善等问题那么急迫。

塑料使用量的增长速度已经超越了经济增长的速度, 并对温室气体和海洋塑料污染产生了显著影响。每年, 大约800万吨的塑料从陆地上流失到海洋中; 再加上400万吨的微塑料以及直接从航运、渔业和水产养殖等海洋活动中产生的塑料废弃物, 每年进入海洋的塑料总量可达到惊人的1220万吨。根据Ellen MacArthur基金会2019年的一项研究, 与使用原材料相比, 每回收使用1吨废弃塑料, 可减少1.1~3.0吨二氧化碳的排放量。

通过向循环经济转型来解决环境污染问题是21世纪的核心议题之一。对于全球的各个国家和地区而言, 加强废弃物收集, 建立健全资源回收与再生基础设施都至关重要。除此之外, 我们还必须减少过度消费, 确保产品设计得更易于重复使用和维修, 并且在产品生命周期结束后能够方便回收。

通过政策引导建立循环经济生态圈

目前,世界上仍有许多国家没有对废弃物进行收集或管理——露天焚烧、非正规垃圾填埋场都会导致有毒物质的排放和大量的塑料污染。要实现向循环经济模式的根本转变,必须有良好的政策框架和监管手段。将经济增长与资源消耗解耦是当今政府所面临的最严峻挑战之一,只有从根本上改变商业模式和价值链,才能创造出有利于改变市场、基础设施和社会行为的环境。

2015年,联合国所有会员国通过了《2030可持续发展议程》。在总计17项可持续发展目标(SDGs)中,目标12:负责任的生产和消费,旨在将全球在零售和消费端产生的人均食物浪费减半,并通过预防、减量、重复使用和循环再利用等手段以期大幅减少垃圾的产生。对于食品包装而言,如果采取更有利于循环再生和重复利用的设计,而非一次性用后即弃的设计,则可以有效地减少不必要的食品变质,并减少食品供应链的整体碳足迹。

不少品牌企业都对其产品的塑料包装设定了可回收性目标。然而,这些指标通常由各个公司自行设定,而非由独立第三方机构来定义;而且实现这些目标的进展情况通常也并非总是透明和公开的。对比来看,欧盟则建立了明确的法规要求,例如到2030年塑料包装回收利用率需要达到55%,并要求到2030年,所有投放到欧盟市场的塑料包装都需要是100%可回收或者可堆肥的。在此基础上,德国政府则设定了更高目标,要求到2022年实现63%的塑料包装能够被回收再加工成新的高质量产品。⁵

厨余垃圾占
排放量的近
50%

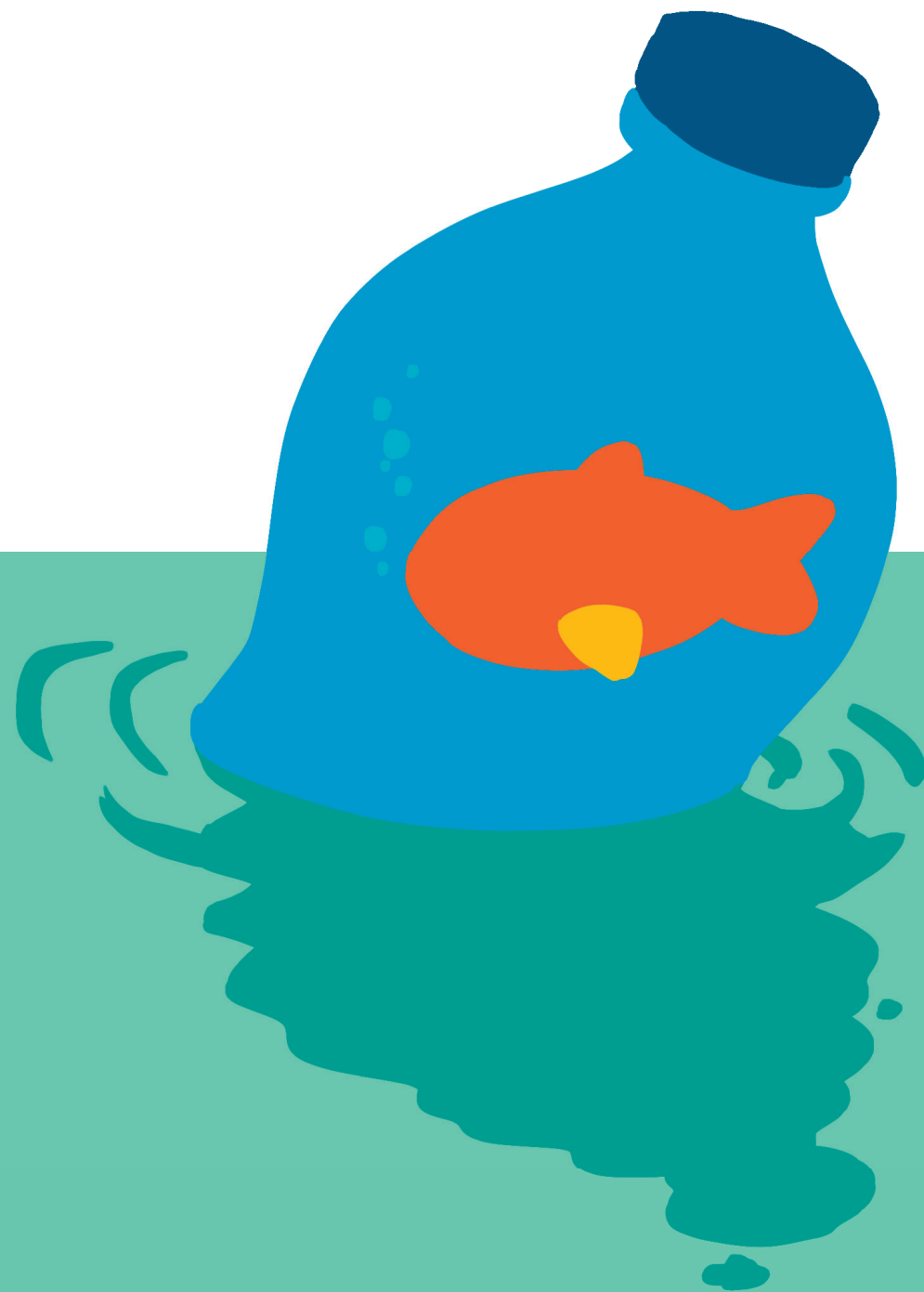


2019年,超过180个国家共同通过了《巴塞尔公约》的修订案。这一里程碑式的全球动议,旨在提高世界范围内废弃物贸易和流动的透明度,以确保全人类健康和环境安全。现在,废物出口国必须首先征得接受国政府的同意,才有可能出口那些污染严重、甚至不可回收的混合塑料垃圾。《巴塞尔公约》的修订案将强力推动生产者责任延伸,并促使签约国改善自身的废弃物管理体系,从而为解决塑料污染问题创造基础。

消费者呼吁品牌方为减少环境风险而承担更多的责任,不少行业领先的企业则通过加入各种各样的公约和全球承诺以作为响应。然而,在大多数缺乏正规废弃物管理体系的发展中国家,即使产品和包装被设计为100%可回收的,也仍旧可能只是一个美好的愿望:因为在很多地方,由于废弃物收集体系的缺失,大部分塑料制品和包装通常是被直接焚烧或丢弃到自然环境中。由SystemIQ公司和皮尤慈善信托基金会共同发布的一份新报告指出,即使是所有的公开承诺都能得到实现,全世界流入海洋的塑料垃圾也将只能减少7%,这远远不够。⁷

要保持财务稳定,同时满足社会对企业环境影响透明度的要求,企业需要做出更为有针对性的承诺。通过大力投资于新技术、再生材料、收集系统和循环管理实践,企业将可以助力遏止塑料污染的产生并引领可持续发展。

大型企业集团和初创企业都看到了可持续发展的潜在机遇,并积极开发新的商业模式,以适应未来的市场趋势。



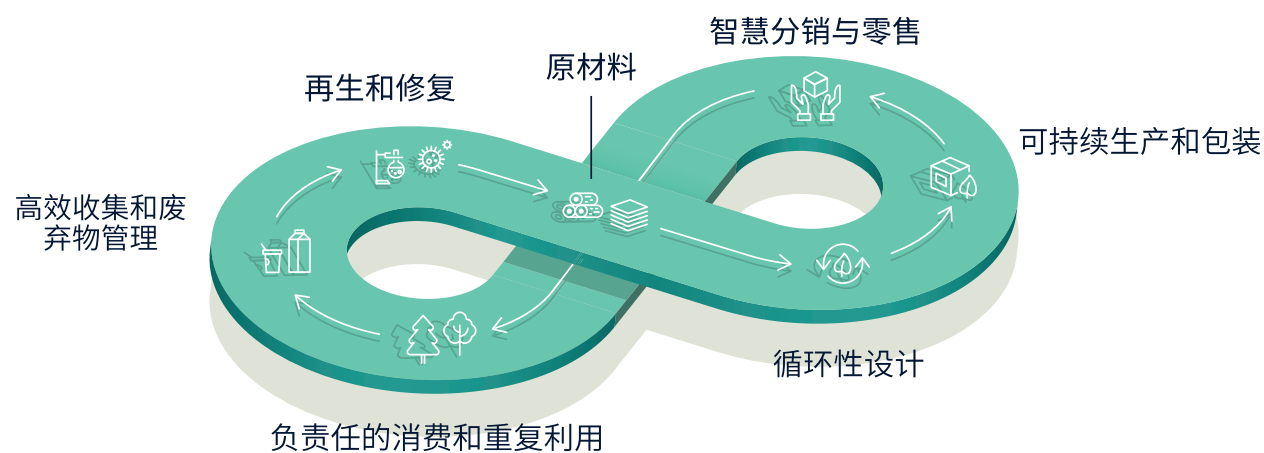
垃圾还是资源？

废弃物的不当处理会影响环境、经济发展和个人健康。在低收入国家，目前超过90%的垃圾都被露天倾倒或焚烧，这就需要建立新的废弃物收集和管理融资模式以减少塑料污染。潜在的资金来源包括生产者责任延伸制度的费用，以及对一次性物品征税。

当然，一旦垃圾得以规模化收集，就有很多途径将报废的材料转化为宝贵的资源。例如，从海洋中回收的塑料近来被应用到几种可行的包装和产品当中。从整体最优的角度来看，提升废弃物的收集效率以及机械回收应该优先于垃圾焚烧发电厂这一能量回收方式。在某些情况下，垃圾焚烧发电比传统方式（如化石燃料）发电的碳排放更高。在焚烧前加入机械分选环节，能将垃圾中有回收或堆肥价值的材料分出以循环利用，进而达到减少碳排放和实现更好的环境效益的目的。

世界自然基金会（WWF）2019年的一项研究表明，中低收入国家的年人均塑料垃圾产生量预计将从11公斤增长到和高收入国家持平的118公斤。随着经济发展，低收入国家的废弃物管理系统也在不断发展，然而其垃圾产生量以及组分的变化也值得关注。非正规回收/拾荒者将继续发挥关键作用，但如果能使其与正规垃圾管理体系相结合，将有助于减小现有差距，并对环境产生积极影响。

我们迫切需要更先进的系统来监测、核实、跟踪和分析废弃物的流向管理，以便更好地了解废弃物的资源价值。任何对于废弃物产生、收集和管理数据的掩盖和曲解都将对环境影响、消费者行为以及企业的业务和技术发展方向产生不利影响。当前，通过在基于传感器的自动化分选系统中增加人工智能和神经网络技术应用将使得完全透明的数据追踪成为可能，从而为全链条优化的废弃物管理体系打下坚实基础。



当今全球
40%
的塑料垃圾最
终会被排放到
环境中

应对未知的挑战

新冠疫情的全球爆发证明,社会常态可以在短期内彻底改变。为遏制病毒传播而采取的社交距离要求以及其他的严格管控措施,促使我们重新思考人类对于基本需求的定义、价值链各环节的互动,以及人类活动对环境的影响。随着有害和一般医疗废弃物的激增,这次疫情已对废弃物管理的价值链,包括从收集到再利用,都产生了巨大影响。

文化范式的转变和全球性事件总是带来挑战,这使得自适应能力显得尤为重要。随着优先级和价值体系的不断变化,经济政策将朝生态可持续性方向持续调整,例如引入针对饮料包装物的押金制回收体系,或者禁止使用含有某类特殊聚合物的产品。虽然一些公司利用疫情游说恢复对一次性物品的使用,但科学家认为,可重复利用的物品并不会带来问题。事实上,对于重复使用存在着简单易行且安全卫生的管理手段,以减少一次性物品的使用和随意丢弃。此外,对于环境和健康安全的关注也推动了多个地区和国家希望通过“绿色复苏”计划来重启经济发展,并实现零碳排放和可持续消费模式。



“COVID-19疫情使人们突然意识到必须重新思考经济模式,并采取前所未有的行动,从这个角度看,疫情可能会推动循环经济的发展。”

Stefan Grafenhorst,

Greiner AG可持续发展与企业责任主管

再行动

垃圾资源化

2030年的预测和潜力

让我们假想将时间快进到2030年——一个已将可持续性实践融入日常生活的社会。一些重要的事件，如瑞典环保少女格蕾塔·桑伯格 (Greta Thunberg) 为避免航空碳排放而选择横渡大洋，全球媒体和公众对于减少一次性塑料制品的呼吁，疫情引发公众对于健康问题的关注等，所有这些仍历历在目。这些记忆将持续推动技术创新和政策落实，并不断激励我们寻找新方法减少人类对环境的负面影响。

媒体对废弃物问题的关注对社会产生了重大影响，例如，与生态影响有关的各种应用程序 (apps) 得到了广泛使用。对公众来说，过去在产品中隐藏的碳成本变得越来越透明。消费者开始比较本土生产和全球制造的差异、关注产品及包装的可回收性和修复重用率。在发展中国家，教育项目向社区传授如何改进废弃物管理，共同努力减少温室气体排放。整个社会也正在向循环经济模式迈进。

2030新视点 - 循环经济调查

坚定不移地推动循环经济转型, 将为不仅是发达国家, 也包括发展中国家带来可观的利益。为实现这一愿景, 我们需要切实可行的行动措施, 需要全球价值链参与者的共同投入。政府和社会具有决定性的权力, 可以有所作为, 做出积极的改变。

欧盟在2015年启动了全球首个循环经济行动计划 (Circular Economy Action Plan-CEAP), 涉及54项具体行动措施, 包括减少浪费, 使可持续产品常态化, 充分利用资源, 并赋予消费者权力。2020年3月欧盟又发布了新版的循环经济行动计划 (CEAP 2.0), 以期探索建立一个欧盟范围内的关于垃圾分类收集及相关标志标识的统一模式。近年来, 在环保主义者, 尤其是年轻一代环保主义者的带动下, 全球掀起了一股可持续发展的新浪潮, 设定了新的议题和合作模式。

为了预测到2030年循环经济将如何发展, 陶朗集团循环经济业务部门与Future Management Group AG合作, 结合各方的专业知识和研究成果, 共同开发多个应用场景。通过一项由53个相关方 (包括

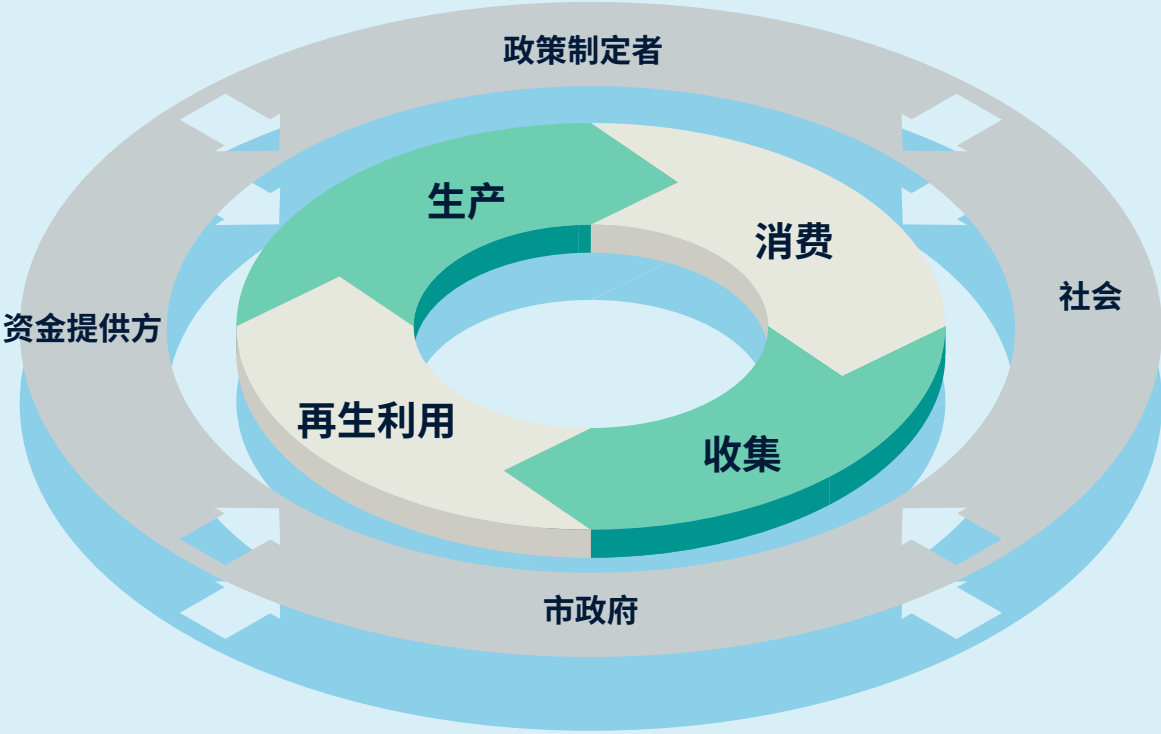
地理解价值链和供应链各环节之间的复杂关联, 陶朗进行了深入访谈, 并由此绘制出了一份概括性的循环经济全景图。循环经济转型也将能创造更多的就业机会和推动经济的长期持续发展。在当前全球气候危机仍将持续长期存在的前提下, 工商业企业需要抓住机遇, 开发出更具可持续性的消费品, 以减少浪费。联合国的一项环境研究报告显示, 绿色/可持续性的食品、产品、服务和能源的贸易和出口仍旧存在极大的增长潜力。¹¹

在一些国家, 废品回收主要通过非正规回收/拾荒者完成, 而地方政府不用承担任何成本。目前全球范围内有1500多万人以拾荒为生。发展中国家的非正规回收体系转移了大量废弃物用于再生利用。如果能对此加以支持和规范, 这将有助于减少贫困, 提升价值链, 并在循环经济模式下创造新的就业机会。此外, 通过在数字化和材料创新领域加大投资, 以及在地方经济中融入可持续性生产和消费理念, 发展中国家有机会反超发达国家, 率先建立先进的废弃物管理体系。举例来说, 部分新兴经济体里相当普及的手机支付/互联网金融, 就为简化供应链的各个交易环节提供了新的机会。

“如果制定正确的政策, 到2030年, 向绿色经济转变可能在全球范围创造2400万个新就业机会。”

TOMRA专家和关键价值链的代表) 参与的调研, 我们提出一系列问题, 以了解各方对消费品包装废弃物及到2030年循环经济发展状况的看法。为了更好

循环经济系统图



工业生产对环境、资源和废弃物有着实质性的影响。通过改进产品设计和优化生产流程,企业可以节省宝贵的资源,并推动创新。简化产品设计,使其更耐用、更易于维修和回收,这是在考虑产品报废成本的基础上,为生产者责任延伸制度(EPR)的落实而迈出的第一步。为了在生产环节减少能源消耗和废弃物的产生,诸如工业共生(industrial symbiosis)这样的让一家公司的废弃物变成另一家公司的资源的协同模式也逐步普及。

超过450家企业和组织(包括欧莱雅、玛氏、雀巢、事可乐、可口可乐、联合利华,以及Werner & Mertz等知名品牌)已参与了麦克阿瑟基金会发起的新塑料经济倡议,并共同承诺:到2025年,其包装将100%的是可重复利用、可回收或可堆肥降解的。

随着越来越多的企业对其产品及包装中含有的再生成分作出承诺,可再生资源领域吸引了大量投资。未来塑料包装应用对于再生材料的需求将明显高于2020年。未来,在发达国家和地区,大约75%的塑料包装将含有再生料,而这一数字预计在新兴市场也将接近50%。

2030年预期: 采取可回收性设计的塑料包装百分比



约
75%
在发达国家市场

约
50%
在发展中国家市场

重新思考消费—优先考虑可循环性而非便利性

虽然环保意识的提高与消费者的参与直接相关,但许多消费者并未意识到循环经济理念与他们日常生活的相关性。举例来说,消费者对食品卫生和安全的要求越来越高,而为达到这一要求,往往离不开塑料包装。这些消费趋势将推动食品级再生塑料以及替代材料领域创新。

最新研究显示,英国接近三分之二(62%)的年轻消费者宣称,如果他们发现一个产品会对于环境造成危害,他们将不再使用它。¹⁰

随着环保意识的增强,发展中国家的社会价值和消费行为也将发生变化。不过,对这些国家和地区而言,优先级别较高的仍然是诸如清洁用水、环境卫生、极端气候等更紧迫的民生问题,与它们相比,废弃物管理往往排在后面。我们预计,到2030年,这些市场的消费者在购买服装和产品时,会更多地考虑环境影响。然而,便利性和价格优势仍然是吸引消费者参与绿色经济的首要因素,大多数消费者可能并不会愿意为更符合循环经济理念的产品而轻易买单。

“消费者的环境意识提升会持续给品牌商施压,从而催生新的应用程序和技术,并使得终端消费者的能够更加容易和更多地发挥其影响力。”

Thomas Hascoet
Director of Strategy and Development, Veolia

在发达的市场中,相对完善的基础设施和环保意识能使得消费者只需很少投入来实现循环再生。尽管消费者往往不愿付出更多努力,但社会对于解决废弃物问题的要求仍然越来越紧迫。目前已有的许多应用程序和技术在未来会得以更为广泛地普及,这些工具使得消费者能便捷地获取与可持续性有关的信息与数据,从而选择对那些会造成环境负面影响的产品说不。而合适的政策引导,也将有利于消费者对于塑料包装践行3R(减量,重复使用,回收再利用)原则,以减少塑料污染。

2030年预期: 消费者参与度以及 塑料包装的再利用



发达国家市场:
时间和金钱方面的小投入

发展中国家市场:
关注便利性以及其它比废弃物更紧迫的议题

约
10%
的塑料包装可重复使用

重建垃圾回收体系让回收简单, 垃圾易分

毫无疑问, 全球各地的循环经济转型都离不开废弃物收集体系的改善; 同时, 更多更好的废弃物收集也意味着减少海洋垃圾。此外, 废弃物的不当处置还会造成土壤条件恶化, 以及空气和地下水的污染。因此, 废弃物管理对促进人类健康和经济发展来说至关重要。各级政府都需要建立合适的政策工具以提升废弃物收集效率, 并设计出有效的废弃物收集和分选系统, 以通过最低成本而实现最大程度的资源再生利用; 此外, 对于其它垃圾的优化管理 (例如减少其中的塑料成分被焚烧或填埋) 也将为实现温室气体减排目标做出重要贡献。

“随着技术的进步, 分类收集和分选的手段也日新月异并不断提升。此外, 产品和包装价值链上的利益相关者也意识到简约设计的重要性。这些因素的结合, 将有助于提高资源回收效率和减少污染。”

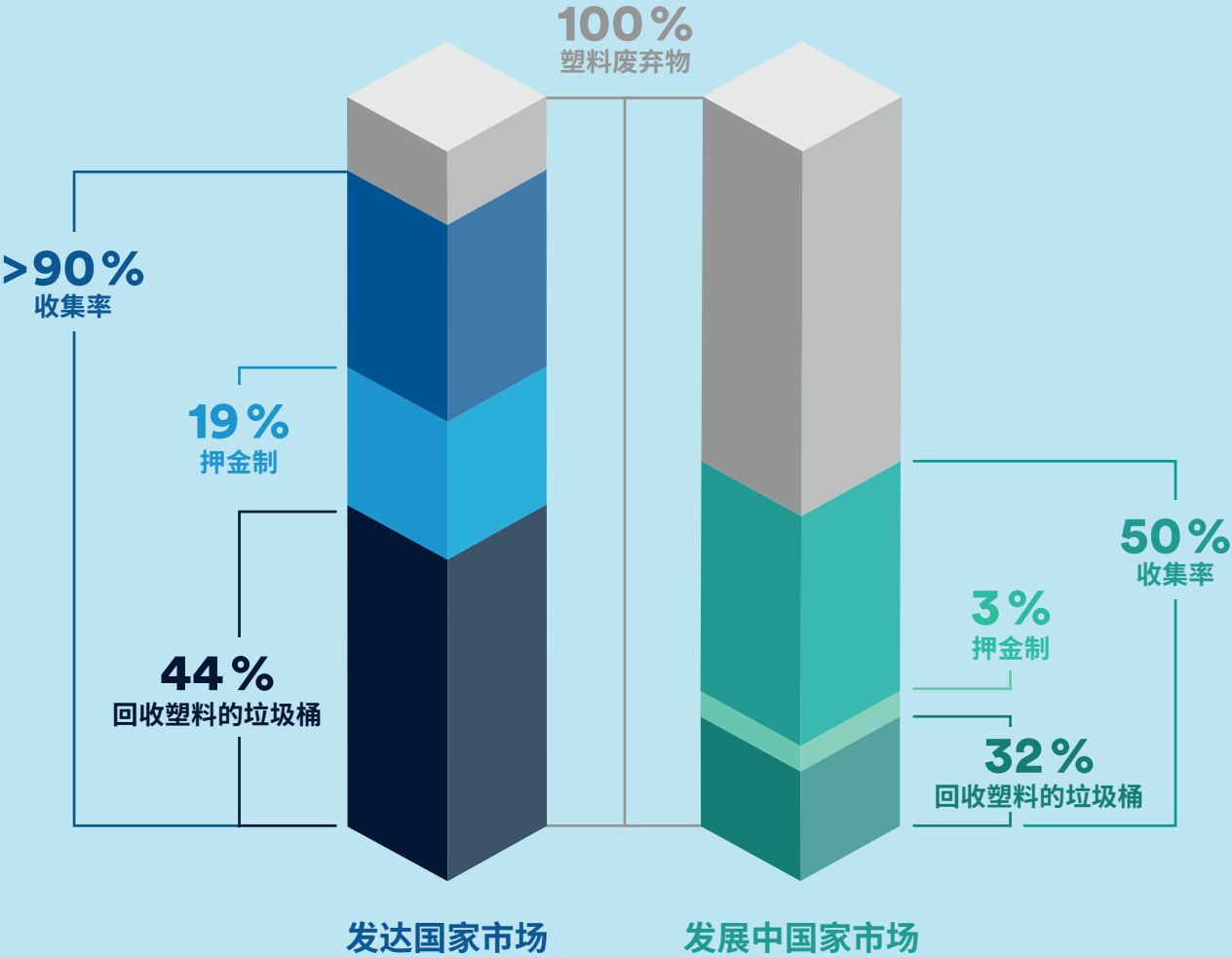
Robert Flores
VP of Sustainability, Berry Global

垃圾分类收集体系对于高质量的回收再利用和重复使用至关重要。在发展中国家, 由于缺乏有效的分类措施导致只有30%的垃圾进入分类体系。在拥有更为先进和完善的废弃物管理体系的地区, 政府则重点通过立法以实现统一的、规范化的垃圾分类收集。这一举措, 连同简化包装设计等措施一起, 将能够减轻发达市场的固体废弃物回收和分选的复杂性, 并提高资源回收的质量。

全球各地的饮料瓶押金制系统各有不同, 这一系统的实施效果与当地的文化传统, 产业结构和公共政策有着密切的关联。

在已经实行了“饮料瓶押金制”(DRS) 的国家和地区, 货币激励的奖惩效应提高了消费者参与度, 从而达到较高的空瓶收集率。同时, 智能化设备如自动退瓶机(Reverse Vending Machines-RVMs)的广泛应用为退瓶返还押金提供了极大的便利性, 从而使得押金制的落实得以普及。与业界的一些误解相反, 饮料瓶押金制的实施有利于补足非正规回收系统的缺陷, 并能够创造更多的绿色就业机会。全球政策制定者之外的非政府机构、慈善组织、商业投资、成熟市场的推动, 使得各方力量汇聚一起, 共同推动全球的循环经济转型。在发展中国家, 关于废弃物收集的公众教育和宣导, 也正在发挥越来越大的作用。

2030年预期：
收集的塑料包装废弃物占比以及将采用哪种收集系统



资料来源: FutureManagementGroup AG, “2030年循环经济”调查。2020年5月

重塑资源循环 - 协同转型

虽然废弃物管理公司和回收企业是当今资源再生领域的主要参与者,但越来越多化工企业和塑料树脂加工企业也开始加大投资,进一步推动循环经济转型。政策影响力也将持续推动材料的简化,改善废弃物流向,从而实现更高质量的资源回收。

化工和树脂加工企业会沿着价值链开展大规模整合,这对于整个行业产生显著影响,尤其是在发展中国家。上游企业与下游再生回收企业之间的并购将提高整个价值链的透明度和可控性,同时也将为下游行业带来大规模的投资。在产业链各个环节上的合资与合作也将成为一个普遍现象-合资企业提供了一种迅速整合行业经验与资源的有效方式。

对于化工企业而言,塑料废弃物的回收利用将可能成为一个新的商机。通过大量收购和密集研发,化工企业已向再生回收领域迈出了关键的一步。未来,化工企业将继续领跑投资,推动闭环循环的模式在全球实现巨大飞跃。

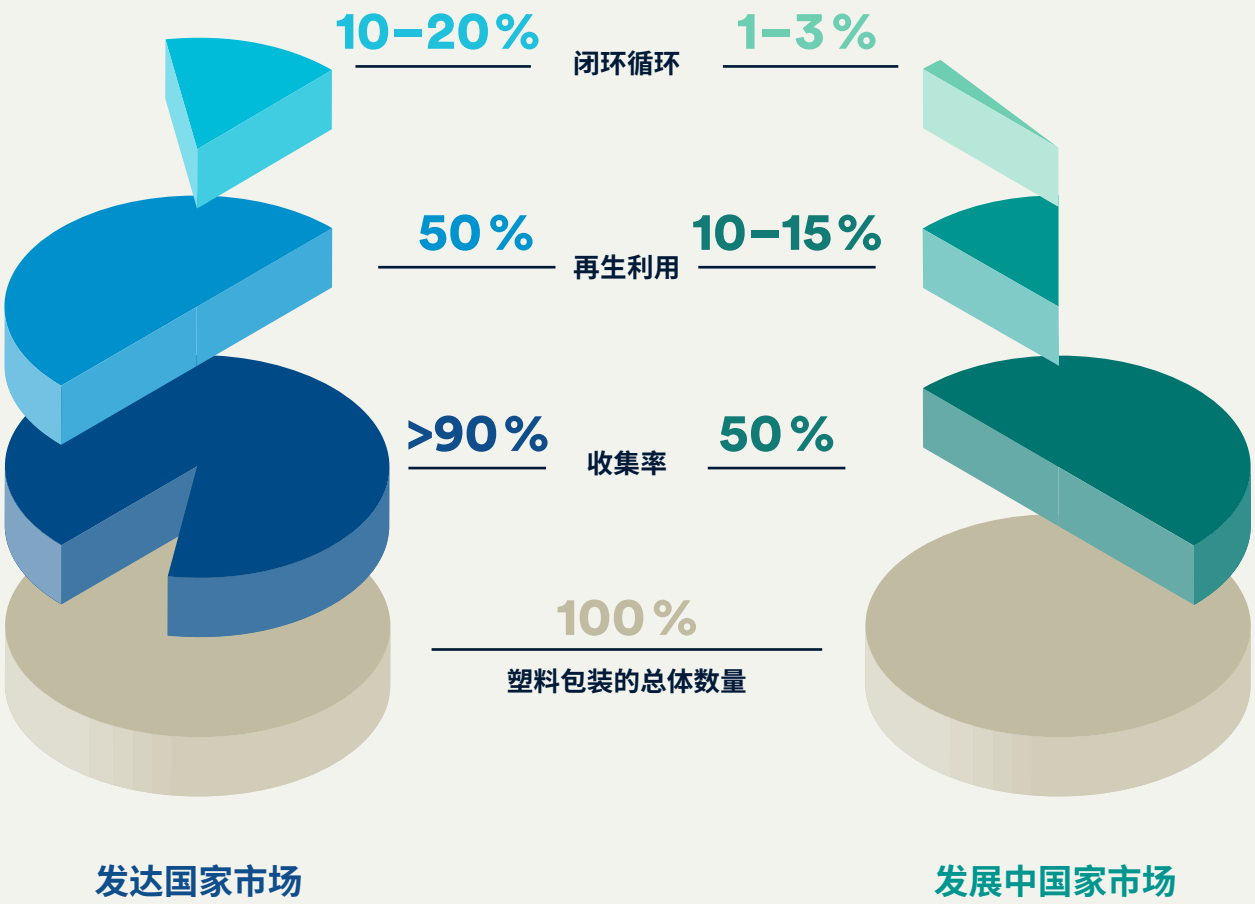
化学回收被认为是机械回收的有益补充,尤其是对于那些已经过于降级,或者严重受污染的或者由于材料太过复杂而不易于进行物理循环的场景。

零废弃欧洲
2019年8月研究成果

在经济发达地区,分选技术、先进的机械回收技术、包装材料及设计创新是主流,因为加强塑料的回收利用是优先于减量使用或者重复利用的循环经济战略。未来,针对几大类主要树脂材料的机械回收产能将大幅增长,而近红外(NIR)技术的普及将显著提高机械分选的质量。此外,材料和添加剂领域的创新,以及化学回收技术的突破,也将助推行业发展。

我们的目标是,到2030年,将全球塑料包装的回收率从当前的14%提高到40%,并将闭环回收率从2%提高到30%。

2030年预期：
回收的塑料垃圾的百分比以及在闭环系统中保留多少



重建法规框架—体系化方法

解决废弃物的问题需要多方面的措施,而加强回收与再生利用则是其中的一个重点。为使消费者接受可循环的生活方式,并确保相关政策的成功,我们需要降低回收难度、减少政策实施和监管的复杂性。对于发展中国家而言,可以选择诸如在垃圾的环境泄露问题严重的地区加强消费者宣传和教育,引入生产者责任延伸制(EPR)、对一次性塑料制品的使用进行收费或者禁限等制度工具的组合;而在发达国家和地区,则可将重点放在设定回收和重复使用配额、征收塑料税(费)、提高EPR收费,以及实施或升级押金返还制度等方面。

随着塑料污染问题的日益严重,越来越多的人呼吁促进资源回收和减少原生材料的使用以改善现状。一次性塑料尤其受到关注,欧盟为此专门颁布了的一次性塑料指令(SUPD),将于2021年禁止六大类十种一次性塑料制品的市场流通,并要求成员国在2029年达到90%的塑料瓶回收率目标。

当一个国家或地区的法规及监管措施变得更为严格时,受影响的企业会考虑迁移到法规相对宽松的地区。因此,促进国际合作,尤其是政策之间的协同至关重要。举例来说,发达国家要制定一项健全的政策,就必须考虑它对发展中国家可能产生的影响。毕竟,向资源节约型社会和循环经济转型,实现气候中和,与地球上的每个人都息息相关。

找出阻碍循环经济发展的监管障碍,并通过技术或政策创新来消除这些障碍将有力推动循环经济转型的实现。在多方利益相关者体系中,在限制立法负担的同时,制定促进资源回收和减少废弃物的政策,已被证明是有效的。

2030年预期： 监管措施



发达国家市场
→ 塑料税
→ 回收配额
→ Reuse quotas
→ 生产者责任延伸制费用
→ 押

发展中国家市场
→ 塑料禁令
→ 生产者责任延伸费用

为整体系统解决方案创造协同效应

陶朗的循环经济转型路线图

人类的未来面临着诸多挑战,我们需要逐一应对。通过改善废弃物管理体系,我们可以缓解气候和生态危机。在很多地区,由于拾荒者仅仅会挑走相对高价值的废弃物,而对于那些剩下的废弃物,当务之急是要建立一套收集服务体系。在有些地区,对于特定种类包装和产品的市场禁限,也是解决问题的一种选择。尽管有许多企业发起了各种各样的企业社会责任项目,但是在很多国家和地区,废弃物的消费后收集体系仍旧极大地缺失,从而使得任何种类的塑料包装都存在着相当的环境泄露风险。

在废弃物管理体系缺失的地方,建立和完善收集服务是一个首当其冲的需求。

如果收集系统无法有效阻止塑料流入河流、沙滩和海洋,就需要在源头对塑料的使用加以限制。在一些发展中国家,塑料袋的管理缺失使得它容易造成排水系统的堵塞,加剧洪涝风险,尤其是使得雨季的洪水更为致命,因此不得不实施针对塑料袋禁限令。而在发达国家,市场禁限令则更多的是为了减少部分塑料制品(例如那些容易威胁自然生态环境却又难以回收的塑料制品)的随意丢弃现象。生产者需要更多地考虑其产品在成为废弃物后的收集与循环利用可能性,因为这方面的缺陷甚至有可能会影响到企业的生存权力。在发展中国家,发展废弃物收集体系将至关重要,同时,还需要为消费品创造更合适的交付模式,并为被随意丢弃的塑料产品提供替代品。



重新开始

不断增长的城市人口将产生大量的可回收和有机垃圾/食物垃圾。废弃物管理应该不止于基本的“无害化处置”——通常是垃圾焚烧。这一过渡性措施在大部分发达国家已经普及，但是由于垃圾焚烧项目往往单体投资大，运营周期长而对地方政府形成了一定程度上的“绑架”，从而阻碍了循环经济转型。我们需要更为先进的废弃物管理体系，使宝贵的资源可以更长时间和更多次地得以使用，同时也需要考虑如何更好地整合非正规回收体系，从而能尽可能地维持和改善他们的生存环境。良好的废弃物管理体系还应该更能照顾到那些直接接触到废弃物的从业人员，确保他们的安全和健康，减少如登革热等疾病的发生与传播。

数字技术有助于发展中国家在改善废弃物管理体系上实现弯道超车。在许多发达国家，受制于老旧系统和以往的工作惯例，大数据的获取存在着不小的障碍。但那些还处于早期发展阶段的管理系统则不太受此掣肘，因此也更为容易快速实现数字化转型和效率提升。同时，数字基础设施应该是无缝衔接的，通过对制造工厂、回收工厂、焚烧厂或卫生填埋等设施的整合管理，来实现防止因管理不善而导致塑料废弃物流入自然环境的现象。为此，我们需要技术手段以确保能对这些关键设施予以监管运行，并且确保它们有足够的资金和人员以支持正常运行。毕竟，引发各种问题的关键就在于废弃物管理体系的漏洞。

发达国家对资源的回收利用采取了一种“眼不见心不烦”的心态。长期以来，国际贸易中有大量的废弃物从发达国家流向发展中国家，如废塑料，废纸等。尽管发达国家在不断提高回收率目标，仍然存在着大量低质“可回收物”流入到在技术水平和环境监管都相对较弱的发展中国家和地区。当然，从工业生产全球化布局的角度而言，完全禁止这一贸易形式是不现实的，但是也需要有全球性的政策协调机制来合理地管理废弃物的跨境流动，以保证贸易双方的利益。



发展中国家
有机会
在此超越
发达国家

进入海洋的塑料量只应

生产者在设计其产品和包装时,需要更仔细地做更为长远的考虑,例如在产品达到使用寿命之后零部件及材料的循环利用潜力。不同地区,乃至不同的利益相关方对于可回收性(recyclability)的定义可能各自不同,但究其本质,最重要的是在现实社会中究竟有哪些得到了实际回收。因此,生产者在设计产品和包装时就应该要考虑到这一点。对于许多全球厂商来说,这是一个重大挑战,他们要么需要更为关注经济成本压力,要么更倾向于大规模的标准化生产而无法顾及地区差异。由于不同地区会有不同形式和不同程度的回收服务,这就需要制定一个通用的最低标准,并融合生产者责任延伸制度,以期实现普遍性的废弃物收集体系,并且该体系能得到足够的资金保障。

改善废弃物的回收利用以及对部分产品的禁限势在必行,使产品中的宝贵资源可以在原定生命周期结束之后仍旧得到物尽其用,并减少环境风险。

当今,发达国家的一些最佳实践能够确保废弃物的收集、分选和再生利用体系,实现超过50%的生活垃圾回收利用率。不过,总体而言,不同体系的表现参差不齐,而且由于各国对回收率的计算方式不同,因此也难以进行直接的对比;为此,欧盟近年来制定和更新了统一的术语定义和计量标准,这一做法广受认可。从这些事例中我们可以提取一些普适的经验和基本准则,并在此基础上考虑各地具体的气候条件、住房模式以及其它关键变量,来设计高效的本地化垃圾管理体系。此外,改进废弃物管理体系的数据报告和效果评估也至关重要。产品可追溯性的概念有助于促进废弃物的分选,这也将进一步促进修复再利用与重复使用的普及。

我们认为,只有完全杜绝塑料废弃物流入海洋才是唯一合理的目标。但到目前为止,全社会还没有为此及时采取足够的行动。这一问题无法依赖大型企业参与签署承诺来解决——而只有在各级政府、企业和消费者的共同参与下,在全球各地采取积极行动才有可能解决。许多地方政府和公众人物都承认气候变化危机的紧迫性。城市政府可以通过提高废弃物管理水平为碳减排做出突出贡献;消费者可以购买更耐用的产品,减少一次性物品和包装的使用,并且选择用再生材料制成的产品。这些行动将降低现有消费品的碳排放和能源消耗,同时提供更符合循环经济理念的工业原材料。

该为零

为了减少工业生产过程中的温室气体排放,我们需要减少原生材料的使用 — 例如通过大幅增加再生材料的利用。如果不能实现减排和改善环境的最终目标,仅仅是达成一个回收率的数字目标是远远不够的。许多国家在能源生产的减排方面已经做出了种种努力,而且随着时间的推移,这也正在逐步成为各个国家的主流选择。然而,无论能源的来源是否清洁,只要生产和消费模式继续增加能源消耗,减排的步伐就会放慢。所有的减排途径都强调了减少能源需求的必要性,通过增加对再生材料的使用,我们将能够减少原生材料的使用从而减少资源开采和消费带来的能源消耗,由此实现减排。这就是为什么收集、分选和加工再生材料如此重要,因为再生材料的质量决定了其是否能纳入新产品的生产从而实现循环经济。

促进循环经济转型的各种商业模式目前都得到了不同程度的尝试:重复使用逐步普及,包装设计不断优化,减少食物浪费的举措也正在得以实施。然而,即便按照目前最乐观的预测,我们仍将面临大量的废弃物未得以收集及管理不善的问题。人类社会在发展过程中曾有过很多好的经验,也曾犯过不少错误,而我们不应该重蹈覆辙,我们需要建立一个能够应对21世纪巨大挑战的系统。

陶朗坚信,人类社会需要立即着手在全球范围内建立或改善废弃物管理体系。陶朗将继续与各个利益相关方与合作伙伴展开深入探讨,贡献我们丰富的行业知识和实地经验。我们已经启动了一系列内部和外部的研究,探索要如何行动才能在未来取得最好的成果,我们的目标是能为那些希望做出积极改变的合作方提供专业的知识和明确的指导。



为了迎接21世纪的巨大挑战,我们需要整体的系统解决方案。

解决废弃物问题需要一个系统化的思维。研究表明,对于居民行为的培养和改变,垃圾分类收集体系的设计很重要。例如,在英国,统计数据显示,厨余垃圾的有效分类和收集对于可回收垃圾的品质有着极大影响。另外,其它垃圾桶的容量往往也会影响到垃圾分类投放的效果。即使我们的主要目的是解决塑料污染问题,也需要从整体系统的角度上全盘思考如何改变人们的态度和行为——只有整体上改善废弃物的管理,才有可能改善塑料废弃物的管理。

当前问题的性质表明,不同地区的优先事项不同,但即便发展轨迹不完全一致,所有国家都需要朝着共同的目标前进。系统的发展具有与路径相关的线性逻辑,在某一个时间点的选项,取决于过去的种种决定。然而事实经常事与愿违:几乎没有国家能声称已拥有完美的废弃物管理系统,而且在现实和需求之间存在着巨大的鸿沟。

为什么世界上的废弃物管理体系水平各不相同?

哪些系统从零开始实施能取得最佳效果?

什么方法能快速改善系统表现?

什么样的指标适用于哪些地域?

什么因素会妨碍系统实现预期效果?

政府和企业可以采取哪些更有影响力的措施?

哪些选项属于系统的关键部分,为什么?

陶朗相信,通过共享知识和经验,我们能够弥合这一鸿沟,从而减少人类活动对地球造成的负担。我们已经开发出一整套系统解决方案(HSS),规划出一条在产品寿命结束后对于材料和资源的循环管理的路径,以应对二十一世纪的挑战。废弃物管理非常重要,但要全面解决问题,我们也需要重新设计消费模式,改善产品设计以延长使用寿命或者使得产品更容易被修复或重复使用等。陶朗将在未来几个月内发布进一步的研究成果,我们诚挚邀请感兴趣的各方参与我们的探索与研究。

本文概述了从线性经济向循环经济转型的必要步骤,并总结了相关的挑战、预测和机遇。重塑发展模式是为了一个更可持续的未来,我们需要一个体系化的废弃物管理思维,并充分意识到废弃物管理对于降低环境风险和促进绿色低碳循环经济发展的关键作用。改善垃圾收集服务、引入押金返还制等只是一个开端。我们希望能与多方伙伴来合作试点新项目,共同探索如何从根本上减少对主要资源的使用;如何改进设计以减少废弃物的产生,如何更好地实现碳减排;如何通过循环再生来推动经济复苏与增长。通过整合优化废弃物收集和资源回收的模式,循环经济将会为发达国家和发展中国家都带来可观的经济和环境效益。虽然材料、添加剂和化学回收方面的新兴技术带来了令人兴奋的机遇,但目前已存在很多非常成熟的技术手段和商业模式可以加快循环经济转型的进程。现在就是开始行动的最佳时机——借助技术和可靠的战略,让我们的未来更具可持续性。

“我们坚定不移地支持并推动循环经济转型。当前,尽管业界的各方,从化工企业到树脂供应商,再到零售商、品牌商,废弃物管理企业和再生资源企业,大家都在努力探索各自的解决方案,但我们其实更需要一个机会能把整个价值链的所有相关方都聚拢在一起展开讨论与合作,以共同推进体系化的改善。陶朗愿意尽其所能,乐意分享所知,携手开发所需,与合作伙伴一起为地球的可持续未来而努力。”



Volker Rehrmann博士

陶朗循环经济负责人

在陶朗集团及ReScociety网站上可以找到其它的报告和最佳实践做法(ReSociety是一个倡议和资源平台,旨在为创造更可持续的未来而重新构想和重建世界)。

关于陶朗

陶朗是全球资源变革的领导者，通过创建和提供基于传感器的解决方案来实现最佳的资源效率。陶朗集团于1972年成立于挪威，成立之初，集团的主要业务是设计、生产和销售饮料瓶自动回收机。如今，陶朗领先的技术和先进的回收、分选系统，广泛应用于食品、资源再生和矿产行业，以优化资源利用率，减少资源浪费，推动循环经济。

陶朗循环经济

陶朗循环经济部门（TCE）成立于2019年1月，并专注于推动循环经济转型。作为唯一一家能够为废弃物管理提供整体解决方案的公司，随着全球循环经济的发展，陶朗多年积累的技术和经验将大有所为。TCE部门将重塑市场，从而改变行业格局。凭借其在收集和分选技术方面的领先地位和公认的行业经验，TCE部门致力于与整个塑料回收价值链的关键相关方合作，建立循环经济生态系统。我们的目标是开发新的方法、工艺、技术和商业模式，以加速向循环经济的转型。TCE团队将长期聚焦于探索全新技术和价值链的数字化，以为行业带来新机遇。

陶朗集团在全球拥有约4000名员工，并在奥斯陆证券交易所上市。（股票代码:TOM）。

www.tomra.com/cn

关于ReSociety

ReSociety是一个全球合作倡议，旨在促进和加速向循环经济的过渡。ReSociety由TOMRA循环经济部门于2020年初发起，邀请来自世界各地的行业、政策制定者、企业、记者、非政府组织、教育工作者和消费者分享最佳实践和知识，建立新的有益的伙伴关系，并共同创新解决方案。

www.resociety.net

List of references

1

Source

World Bank. “Trends in Solid Waste Management”. Retrieved July 2020 from https://datatopics.worldbank.org/what-a-waste/trends_in_solid_waste_management.html

2

Source

United Nations Economic and Social Council. “Special edition: progress towards the Sustainable Development Goals.” <https://undocs.org/E/2019/68>

3

Source

PricewaterhouseCoopers. “The road to circularity - Why a circular economy is becoming the new normal.” 2019. www.pwc.de/de/nachhaltigkeit/pwc-circular-economy-study-2019.pdf

4

Source

Eunomia. “Plastics in the Marine Environment.” 2016. www.eunomia.co.uk/reports-tools/plastics-in-the-marine-environment

5

Source

German Environment Agency (UBA). “Higher quality plastics recycling is necessary.” 12 December 2018. www.umweltbundesamt.de/en/press/pressinformation/higher-quality-plastics-recycling-is-necessary

6

Source

BRS Conventions. “Governments agree landmark decisions to protect people and planet from hazardous chemicals and waste, including plastic waste.” 10 May 2019. www.brsmeas.org/?tabid=8005

7

Source

The Pew Charitable Trusts and Systemiq. “Breaking the plastic wave: A comprehensive assessment of pathways towards stopping ocean plastic pollution.” 23 July 2020. www.systemiq.earth/breakingtheplasticwave

8

Source

Zero Waste Europe. “The impact of Waste-to-Energy incineration on climate.” September 2019. https://zerowasteeurope.eu/wp-content/uploads/edd/2019/09/ZWE_Policy-briefing_The-impact-of-Waste-to-Energy-incineration-on-Climate.pdf

9

Source

The Pew Charitable Trusts and Systemiq. “Breaking the plastic wave: A comprehensive assessment of pathways towards stopping ocean plastic pollution.” 23 July 2020. www.systemiq.earth/breakingtheplasticwave

10

Source

United Nations Environment Programme. “Green Economy and Trade: Trends, Challenges and Opportunities.” 2013. www.unenvironment.org/explore-topics/green-economy

11

Source

inRiver. “Sustainability, Transparency, and the Voice of UK Buyers.” July 2019. <https://www.inriver.com/resources/sustainability>



CircularEconomy@tomra.com

www.tomra.com

版权:

本文件中的材料(可能是演示文稿、视频、小册子或其他材料), 以下称为文件, 包括副本、照片、图纸和其他图像, 在适当情况下, 仍然是TOMRA Systems ASA或第三方贡献者的财产。未经TOMRA Systems ASA事先明确书面许可和适用确认, 不得以任何形式复制或使用本文件的任何部分。任何复制品的商标、版权或其他通知不得更改或删除。