

关于塑料的迷思



迷思2

再生塑料的市场非常强劲

塑料回收的复杂性导致了与基础设施和加工相关的高昂成本。此外，塑料在回收过程中会退化，并可能含有可能危及产品的完整性和安全性污染物。因此，最可靠的选择是原生塑料，而不是再生塑料。产品制造商更青睐原生塑料，因为它在性能和可靠性方面更优越，而且在大多数情况下更便宜。如果没有干预，再生塑料市场不太可能变得强劲。

局限性和复杂性

塑料垃圾的非均质性对回收行业产生了重大影响(Eriksen等人, 2018)。一些产品使用多种塑料制成，而不同的材料可能具有不同的加工温度和熔点，使得分离材料的过程更加困难和昂贵(Hahladakis & Iacovidou, 2018)。此外，回收过程会使塑料质量退化(同上; Ragaert等人, 2017)。加热和机械剪切会使树脂的分子结构发生微小变化。每一次连续的再加工都会使材料进一步退化，使其失去其原有的特性，并导致材料在某种程度上不如原始聚合物。这是一个降级回收的例子(La Mantia, 2004)，它不利于塑料循环经济的发展。

阻碍再加工的其他因素包括食物和饮料残留物，以及其他污染物对塑料垃圾的污染：标签；粘合剂；油墨；以及其他杂质。大量被污染的废弃塑料来自于即食快餐中使用的塑料包装。分离受污染塑料的过程需要特殊的设备，而且成本特别高，但是如果不能去除污染物，就可能会破坏整个批次的产品(Eriksen等人, 2018)。用于满足法规和制造商要求的各种添加剂(阻燃剂和抗静电剂、抗氧化剂、着色剂、填料和增强剂)也使回收过程变得复杂。分子水平上混合的添加剂无法被去除，而含有此类添加剂的再加工塑料会退化为劣质材料(Hahladakis & Iacovidou, 2018; Hahladakis等人, 2018)。

塑料制品的市场

全球塑料产量已从2002年的2亿吨增加到目前的约3.48亿吨。迄今为止,其中只有不到10%被回收利用(Geyer, 2020)。

聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)和高密度聚乙烯(HDPE)塑料是两种最广泛使用的塑料,也是两种最广泛回收的塑料(同上)。蓝织咨询(Blue Weave Consulting)于2021年报告称,“PET树脂协会(PET Resin Association)的数据表明,美国的PET回收率为31%,欧洲为52%。”这种程度的回收成功得益于聚合物链分解的温度相对较低(Thomas, 2012),以及过去几年中回收材料的销售价格较低(这并不是通常的情况)。

与金属、玻璃和陶瓷相比,生产商通常更喜欢使用原生塑料,因为后者的市场价格更便宜。这部分得益于对化石燃料行业的大量补贴(达尔伯格咨询公司&世界自然基金会, 2021)。塑料制品的市场价格与当前的化石燃料价格挂钩,而化石燃料价格可能受到需求、商品交易、全球危机、自然灾害和其他市场条件的影响,从而导致塑料价格波动((Ebner & Iacovidou 2021)。塑料制造商通过长期合同以折扣价购买固定数量化石材料(Daniel, 2020年),并且可以利用规模经济,以较大的购买量换取单价的大幅折扣,从而降低了采购成本。庞大的竞争市场确保了塑料买家可以根据价格区别对待和挑选卖家。

相比之下,塑料回收市场要比初始生产部门小得多,更加碎片化,在地理位置上也更加分散(经合组织, 2018)。规模更小、分布更零散的塑料回收公司在寻找买家和卖家、并建立业务关系上花费了大量的时间和精力。再生塑料无法在价格或质量上与原材料竞争,这带来了严重的经济风险,抑制了对回收行业的投资(Iacovidou等人, 2021)。回收成本包括收集、分类、运输、处理和再加工,这些成本反映在再生塑料的市场价格中,从而使它们比原生塑料更昂贵(Ebner & Iacovidou, 2021)。

在目前的市场上,任何期望生产商会增加产品中再生塑料含量的想法都是错误的。对塑料回收工作的支持来自于旨在提高对塑料垃圾问题

认知的生态营销活动以及基金会和政府拨款,但此类支持不足以维持再生塑料的市场。政府对一次性塑料产品的规定有助于减少塑料污染、垃圾和垃圾,并通过减少污染、促进再利用和增加回收产品含量来支持回收工作(华盛顿生态部, 2021a),这些结果虽然有益,但对再生塑料市场影响甚微。

一些生产商自愿使用再生塑料来向消费者表明他们对环境的关注,或是在政府法规出台之前提前行动。越来越多的品牌承诺在其包装中使用25%的再生塑料(Shiran & Kremer, 2021)。这些发展动态创造了对再生塑料的需求,但迄今为止还不足以维持一个市场。

政府的作用

每年全球各国政府向化石燃料行业提供的生产和消费补贴高达5000亿美元,这扭曲了回收市场,并导致了负面的环境影响(Geddes等人, 2020)。99%以上的塑料是用化石燃料制造的(国际环境法中心, 2017),因此,原生塑料的生产是被直接补贴的。当政府为塑料垃圾的收集、分类、处理和运输付费,并向提供这些服务的机构提供资助时,它们实际上是在为塑料生产的市场外部性付费。这些成本是由生产的负面影响强加给社会的,并没有反映在商品的价格中。因此,通过补贴化石燃料,然后支付与塑料生产的外部性相关的费用,政府从这两个方向扭曲塑料市场。

政府为扭转对塑料生产外部性的补贴而正在采取的一种方法是生产者责任延伸制度(EPR),这是一种有助于促进回收和设计环境友好产品的政策工具(Pouikli, 2020; Walker等人, 2021)。生产者责任延伸制度旨在让制造商对其产品的消费后处理或处置负责。在实践中,生产者责任延伸制度可以推动设计变革,从而使产品垃圾得到有效和高效的回收。在某些情况下,生产者需支付其产品的垃圾管理费用。

另一种监管方法则是规定塑料产品中回收含量的指令,要求生产商无论价格高低都要使用回收材料。这种机制既增加了对回收材料的需求,也提高了新产品的价格(Felton,

2020)。从表面上看,这种方法似乎可以通过让生产者使用自己所产生的一些垃圾来纠正一些市场失灵。但回收系统是很复杂的:收集和分类的问题令回收材料受影响并降低了其价值,而要求生产商在其产品中使用一定比例的回收材料,并不一定能解决收集和分类的问题。

我们可以做什么?

在缺乏自然市场的情况下,政策制定者需要采取进一步措施,为再生塑料创造并维持一个可行的市场。解决办法可能包括重新调整补贴,采用生产者责任延伸制度,采用促进强制性回收含量的政策,以及实现回收系统创新。所有这些策略都可能增加再生塑料行业对投资者的吸引力,并可能鼓励加大收集和处理的力度。

1.重新调整补贴,支持再生塑料市场

最近的环境挑战要求我们制定新的补贴计划,取消早已过时的化石燃料。但取消这些补贴将面临巨大的障碍——行业的政治力量,对失业的恐惧,以及对能源价格上涨可能阻碍增长或引发通货膨胀的恐惧(Urpelainen & George, 2021)。然而,取消化石燃料补贴将提高生产商为化石燃料支付的价格,从而提高原生塑料的价格,因此至少在价格方面将提升再生塑料的竞争地位。

2.通过关于生产者责任延伸制度的公共政策

市场上的塑料材料应该按照循环经济原则进行设计,而生产者责任延伸制度是朝着这个方向迈出的一步。生产者责任延伸制度也将部分收集、分类、处理和运输的负担从政府和公众身上转移到生产者身上。让外部性在一定程度上影响原生塑料产品定价,这将使回收材料变得更具竞争力。

3.通过规定强制回收含量的公共政策

政府可以要求某些产品中含有一定数量的可回收成分,并且可以通过自身采购来支持这一战略。这一方法是为了支持回收材料的市场,同时减少对原生塑料的依赖(华盛顿生态部, 2021b)。注重提高可回收材料供应的数量和质量的立法对这些材料的终端市场没有影响,但对回收含量的最低要求实际上有助于创造循环经济所需的终端市场(同上)。

4.运用创新方法改善回收系统

整个回收系统需要重新设计(Iacovidou等人, 2021)。创新可以基于先进机器人、机器学习、人工智能、用于追溯和识别聚合物及产品的数字标记,以及用于检测和去除有害物质的先进光谱学(Shiran & Kremer, 2021)。对分类和回收过程进行改进是必要的,对新的塑料垃圾回收技术进行投资也是必要的(Frâne等人, 2014; Shiran & Kremer, 2021)。

参考文献

- Center for International Environmental Law (CIEL). (2017). Fossils, Plastics, and Petrochemical Feedstocks. Center for International Environmental Law. <https://www.ciel.org/wp-content/uploads/2017/09/Fueling-Plastics-Fossils-Plastics-Petrochemical-Feedstocks.pdf> 19 December 2021.
- Blue Weave Consulting. (2021). Global Plastic Recycling Market Witnessing an Upward Growth Trajectory—Projected to Reach USD 71.5 Billion by 2027 | BlueWeave. <https://www.globenewswire.com/news-release/2021/12/15/2352933/0/en/Global-Plastic-Recycling-Market-Witnessing-an-Upward-Growth-Trajectory-Projected-to-Reach-USD-71-5-Billion-by-2027-BlueWeave.html>
- Dalberg Advisors & WWF. (2021). PLASTICS: THE COSTS TO SOCIETY, THE ENVIRONMENT AND THE ECONOMY. <https://mb.cision.com/Public/491/3410236/990cbb97a02e0eee.pdf>
- Daniel, J. (2020). Contracts to Burn: How Long-Term Fossil Fuel Contracts and Power Purchase Agreements Lock In Pollution. The Equation. Union of Concerned Scientists. https://blog.ucsusa.org/joseph-daniel/contracts-to-burn/?fbclid=IwAR3zbMGYw_2SZd5BL9q9He72kLEFJweBcCf-Z34HqMdnioP-5ggbQly0ejM
- Ebner, N., & Iacovidou, E. (2021). The challenges of Covid-19 pandemic on improving plastic waste recycling rates. Elsevier B.V. doi: 10.1016/j.spc.2021.07.001
- Eriksen, M., Pivnenko, K., Olsson, M., & Astrup, T. (2018). Contamination in plastic recycling: Influence of metals on the quality of reprocessed plastic. *Waste Management*, 79, 595–606. doi: 10.1016/j.wasman.2018.08.007
- Felton, D. (2020). Recycled Content Mandates: Pros and Cons, 9 October 2020. Packaging World. <https://www.packworld.com/issues/sustainability/article/21197144/recycled-content-mandates-pros-and-cons>
- Geddes, A., Gerasimchuk, I., Viswanathan, B., Picciariello, A., Tucker, B., Doukas, A., Corkal, V., Roth, M.M.J., Suharsono, A., & Gencsü, I. (2020). Doubling Back and Doubling Down: G20 scorecard on fossil fuel funding. IISD. <https://www.iisd.org/system/files/2020-11/g20-scorecard-report.pdf>
- Geyer, R. (2020). Production, Chapter 2—Production, Use and Fate of Synthetic Polymers in Plastic Waste and Recycling. Letcher, T.M. (ed.). Cambridge, MA: Academic Press. pp. 13–22.
- Hahladakis, J. N., & Iacovidou, E. (2018). Closing the loop on plastic packaging materials: What is quality and how does it affect their circularity?. *Science of the Total Environment*, 630, 1394–1400. doi: 10.1016/j.scitotenv.2018.02.330
- Hahladakis, J. H., Velis, C. A., Weber, R., Iacovidou, E., Purnell, & Purnell, P. (2018). An overview of chemical additives present in plastics: Migration, release, fate and environmental impact during their use, disposal and recycling. *Journal of Hazardous materials* 344 (2018) 179–199.
- Iacovidou, E., Hahladakis, J., & Purnell, P. (2021). A systems thinking approach to understanding the challenges of achieving the circular economy. *Environmental Science and Pollution Research* 28:24785–24806. doi:10.1007/s11356-020-11725-9
- La Mantia, F. P. (2004). Polymer Mechanical Recycling: Downcycling or Upcycling?. *Progress in Rubber, Plastics and Recycling Technology*, 20(1), 11–24. doi:10.1177/147776060402000102
- Fråne, A., Stenmarck, Å., Gislason, S., Lyng, K., Løkke, S., Castell-Rüdenhausen, M., & Wahlström, M. (2014). Collection and recycling of plastic waste: Improvements in existing collection and recycling systems in the Nordic countries. *TemaNord* 2014:543. Nordisk Ministerråd. https://issuu.com/nordic_council_of_ministers/docs/tn2014543_web
- OECD (2018). Improving Markets for Recycled Plastics. Trends, Prospects and Policy Responses OECD. <https://www.oecd.org/newsroom/governments-need-to-act-to-encourage-plastic-recycling-markets.htm>
- Pouikli, K. (2020). Concretising the role of extended producer responsibility in European Union waste law and policy through the lens of the circular economy. *ERA Forum*, 20(4), 491–508. doi: 10.1007/s12027-020-00596-9
- Ragaert, K., Delva, L., & Van Geem, K. (2017). Mechanical and chemical recycling of solid plastic waste. *Waste Management*, 69, 24–58. doi: 10.1016/j.wasman.2017.07.044
- Shiran, Y., & Kremer, A. (2021). Achieving Circularity – A zero waste circular plastic economy in Norway. SYSTEMIQ. Handelens Miljøfond. <https://www.systemiq.earth/wp-content/uploads/2021/06/AchievingCircularity-MainReport-June2021.pdf>
- Thomas, G.P. (2012). Recycling of Polyethylene Terephthalate (PET or PETE), AZO Cleantech, Retrieved from: <https://www.azocleantech.com/article.aspx?ArticleID=254>
- Urpelainen, J. & George, E. (2021). Reforming global fossil fuel subsidies: How the United States can restart international cooperation 14 July 2021. Brookings Institution. <https://www.brookings.edu/research/reforming-global-fossil-fuel-subsidies-how-the-united-states-can-restart-international-cooperation/>
- Walker, T., McGuinty, E., & Hickman, D. (2021). Marine debris database development using international best practices: A case study in Vietnam. *Marine Pollution Bulletin*, 173, 112948. doi: 10.1016/j.marpolbul.2021.112948
- Washington Department of Ecology. (2021a). Ban will benefit state's recycling system. <https://ecology.wa.gov/Waste-Toxics/Reducing-recycling-waste/Waste-reduction-programs/Plastics/Plastic-bag-ban>
- Washington Department of Ecology. (2021b). Recycled content minimums. <https://ecology.wa.gov/Waste-Toxics/Reducing-recycling-waste/Waste-reduction-programs/Plastics/2021-plastic-pollution-laws/Recycled-content-minimums>