

关于塑料的 迷思



迷思7

纺织品中的塑料垃圾 不是问题

来自纺织品的塑料垃圾在很大程度上被忽视,但却已经成为整个塑料垃圾问题的重要部分。我们通常会把纺织品与天然纤维联系起来,如棉花、羊毛、羽绒和丝绸,但合成和塑料材料(如涤纶和尼龙)已经占全球纤维产量的62%(纺织品交易所,2019)。每年被扔掉的大量纺织品中,大部分没有被回收,而是最终被焚烧或被扔进露天垃圾场或垃圾填埋场。纺织品回收是劳动密集型的,十分耗时,因此无利可图。

涤纶对环境条件有很强的耐受性,是制作户外服装的理想选择。将涤纶与棉或其他织物混合在一起,可以使服装不易起皱和褪色,并且由于吸水较少而更加耐用和防污。这些品质合在一起,降低了生产成本,使消费者能承受其价格(Koszewska, 2018)。

然而,低生产成本往往与低工资和恶劣的工作条件有关(ETC/WMGE, 2019)。近年来,企业还通过部署零散的、技术含量低的生产系统,和使用更便宜、质量低的材料,来不断削减生产成本(Remy等人, 2016)。

环境成本

在全球范围内,纺织品的产量在1998年至2018年间翻了一番以上:从4800万吨增加到1.07亿吨。预计到2030年将达到1.45亿吨(纺织品交易所, 2019),而塑料年产量估计为3.48亿吨(Geyer, 2020)。快时尚——时装秀上最新服装的廉价时尚衍生品——正在推动富裕国家的需求,发展中国家日益壮大的中产阶级也在推动这种需求。这导致了消费的增加,同时衣服寿命也随之缩短(Remy等人, 2016)。在欧洲,各种类别的服装商品被消费者保留的时

间只有15年前的一半(ETC/WMGE, 2019)。因此, 该行业的环境成本正在增加。

涤纶的生产每年需要7000万桶石油, 而纺织业(包括棉花种植)每年需要消耗约930亿立方米的水(Girn, Livingstone & Calliafas, 2019)。在欧盟内, 2017年生产和处理服装、鞋类和家用纺织品所排放的温室气体量估计相当于为每人654千克二氧化碳, 使纺织品成为第五大温室气体排放部门(同上)。如果该行业按照目前的增长途径继续下去, 它可能会占用26%以上将全球变暖限制在2°C以内的碳预算(艾伦·麦克阿瑟基金会, 2017)。

着色能力较强的染料被广泛用于纺织业, 每年在染整作业中多达20万吨染料被排放(Ogugbue等人, 2011)。不幸的是, 这些染料大多逃脱了传统的废水处理过程, 并在环境中持续存在。考虑到产生的废水量和废水成分, 纺织厂的废水被列为所有工业部门中污染最严重的废水(同上)。与纺织染料相关的颜色不仅对水体造成美学上的损害, 而且还阻止光线透过水体(Hassan & Carr, 2018), 导致光合作用速度和溶解氧水平下降, 从而影响整个水生生物群(同上)。

穿着和洗涤由合成纤维制成的衣服时, 微塑料会被释放到环境中, 甚至会进入人口稀少的地区。最近的一项研究发现, 在欧洲和北美的北极(包括北极极点)广泛分布着聚酯纤维微塑料(Ross等人, 2021)。在以30-40°C的水温洗涤平均6千克的涤纶、腈纶和涤棉衣物的过程中, 每克衣物可释放多达4000个微塑料纤维(Napper & Thompson, 2016)。最近的研究表明, 仅穿着合成衣物就可释放同等数量或更多的合成纤维(De Falco等人, 2020)。

回收挑战

目前服装的回收率很低。大量纺织品中的大部分最终都被焚烧, 或者被扔进露天垃圾场或垃圾填埋场。例如, 美国的垃圾填埋场在2018年接收了1130万吨纺织品(EPA, 2018)。

据估计, 回收用于新服装的材料数量不到服装生产所用材料的1%, 而约12%的回收材料被用

于低价值领域, 如绝缘材料、抹布和床垫填充物(艾伦·麦克阿瑟基金会, 2017)。

纺织品回收是劳动密集型的, 十分耗时, 因此无利可图。因为不同的织物需要通过机械或化学方法进行分离, 混合织物——即将两种或两种以上的织物结合在一起制成一件衣服——使得回收过程更加困难。在机械回收过程中无法去除的危险化学品, 如添加剂和染料, 最终会出现在再生产品中(Duhoux等人, 2021)。此外, 关于产品中化学成分的信息往往只有最终的纺织品回收者才知道(同上)。在这一点上, 大多数衣服根本不是为回收而设计的(Duhoux等人, 2021)。

聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)是最广泛使用的塑料之一, 通常用于塑料瓶和食品包装等用途。在服装中使用回收的PET(rPET), 可以减少对石油工业原生材料的需求量。它的碳足迹比新涤纶要小, 让所有可能污染海滩和海洋的塑料瓶和渔网有了能够创造价值的用途。但另一方面, 在服装中使用rPET可使高质量的PET从食品行业中转移出来; 在食品行业中, PET有可能得到循环回收利用, 而将PET回收用于服装, 将使这种塑料接近其使用寿命的终点。

我们可以做什么?

尽管问题很复杂, 但减少纺织行业(以及相关的塑料垃圾)环境影响的可行措施确实存在。减少纺织品垃圾势在必行, 行业和消费者都要发挥作用。其他建议的措施侧重改变该行业单线性从“摇篮到坟墓”的方法, 转用更智能、更循环的系统。

1. 提倡修补和再利用文化

目前我们可用的许多解决方案并不依赖于新技术。改变行为、税收优惠和改变商业模式都可以推动修补和再利用文化, 延长衣服在被扔掉之前的使用时间。各种品牌可以引导营销方向, 制造质量更高、更耐用、为长时间使用而设计的服装。政府可以利用税收优惠政策, 使再利用和修补更具吸引力和竞争力, 从而确保产生更少包括塑料在内的垃圾。

2. 可再生性设计

目前,衣服的制作方式与衣服寿命结束时的回收要求脱节。“可再生性设计”和“生态设计”里包含的原则,通过降低服装所用材料的复杂性,或考虑小的设计以方便去除标签、标识、纽扣和拉链,同时保持剩余面料的完整性,来优化服装功能需求和可回收性。

3. 适当重视自然材料

羊毛和棉花等天然纤维应作为天然材料应予以保存。由于聚合物纤维在时装业占主导地位,羊毛等天然材料越来越不受欢迎。在世界上的一些地方,由于高昂的加工成本,羊毛成了垃圾(Rubino等人, 2021)。各国政府应严格禁止焚烧和填埋羊毛,而应优先考虑对一向废弃的羊毛进行利用。瑞典的一项研究显示,与进口羊毛相比,废羊毛的再利用可以将环境成本减半(Martin & Herlaar, 2021)。

4. 实施纺织品的生产者责任延伸制度

绝大多数纺织品被焚烧或与其他生活垃圾一起丢弃在垃圾填埋场和垃圾场。生产者责任延伸制度(EPR)是一种基于市场的机制,旨在让制造商对其产品的消费后处理或处置负责,可规定生产者对纺织品垃圾进行单独收集、回收和最终处置。法国已经在国家层面启动了纺织品生产者责任延伸制度,而荷兰、爱尔兰和瑞典正在研究可行性(Gerbendahl & Johansson,

2021)。生产者责任延伸制度的实施需要时间和资源,但制造商问责制会产生效益,并能激励增加服装之间的回收利用(同上)。

5. 推进纺织品的回收技术

由于塑料占全球纤维产量的62%,纺织品的回收在塑料回收中非常重要。目前的纺织品回收率低,反映了整个纺织品价值链中现有做法的失败。我们需要投资来创建和稳固纺织品回收市场,同时努力开发和推广纺织品回收和分类技术。

6. 防止微纤维释放,尽可能使用更环保的替代品

人们正在试图理解塑料基纤维脱落微塑料的方式,在这方面尚需进行更多的研究。同时,废水处理厂需要创新和投资,以确保更多的微塑料纤维在进入水生环境之前被捕获(艾伦·麦克阿瑟基金会, 2017)。住宅过滤器也可以发挥作用:家庭洗衣使用的微塑料过滤器已经防止了高达78%的微塑料脱落到废水中(Napper等人, 2020)。

归根结底,防止塑料污染的最简单解决方案是首先防止使用塑料。在可能的情况下,需要优先考虑具有与塑料基织物类似特性的替代品。在评估替代品时,生命周期评估可以确定不同材料的相对环境成本和效益。

参考文献

- De Falco, F., Cocca, M., Avella, M. & Thompson, R.C (2020). Microfiber Release to Water, Via Laundering, and to Air, via Everyday Use: A Comparison between Polyester Clothing with Differing Textile Parameters. *Environmental Science and Technology* 54 (6), 3288–3296.
- Duhoux, T., Maes, E., Hirschnitz-Garbers, M., Peeters, K., Asscherickx, L., Christis, M., Stubbe, B., Colignon, P., Hinzmann, M., & Sachdeva, A. (2021). Study on the technical, regulatory, economic and environmental effectiveness of textile fibers recycling. European Commission. <https://www.ecologic.eu/18392>
- Ellen MacArthur Foundation. (2017). A new textiles economy: Redesigning fashion's future. <https://ellenmacarthurfoundation.org/a-new-textiles-economy>
- ETC/WMGE - European Topic Centre Waste & Materials in a Green Economy. (2019). Textiles and the environment in a circular economy. <https://www.eionet.europa.eu/etcs/etc-wmge/products/etc-wmge-reports/textiles-and-the-environment-in-a-circular-economy>
- Gerbendahl, A., & Johansson, M. (2021). EU Waste Framework Directive; What's Next. A Cost-Benefit Analysis of an Extended Producer Responsibility for Textiles in the European Union. <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1458328/FULLTEXT01.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.
- Hassan, M., & Carr, C. (2018). A critical review on recent advancements of the removal of reactive dyes from dyehouse effluent by ion-exchange adsorbents. *Chemosphere*, 209, 201–219. doi: 10.1016/j.chemosphere.2018.06.043
- Koszevska, M. (2018). Circular economy - challenges for the textile and clothing industry. *Autex Research Journal* 18(4), 337–347. doi: 10.1515/aut-2018-0023.
- Martin, M., & Herlaar, S. (2021). Environmental and social performance of valorizing waste wool for sweater production. *Sustainable Production And Consumption*, 25, 425–438. doi: 10.1016/j.spc.2020.11.023
- Napper, I.E., & Thompson, R.C. (2016). Release of synthetic microplastic plastic fibres from domestic washing machines: Effects of fabric type and washing conditions. *Marine Pollution Bulletin* Volume 112, Issues 1–2, 15 November 2016, Pages 39–45.
- Napper, I.E., Barrett, A.C. & Thompson, R.C. (2020). The efficiency of devices intended to reduce microfibre release during clothes washing. *Science of The Total Environment* Volume 738, 10 October 2020, 140412. doi: 10.1016/j.scitotenv.2020.140412
- Ogugbue, C.J., Sawidis, T. (2011). Bioremediation and Detoxification of Synthetic Wastewater Containing Triarylmethane Dyes by *Aeromonas hydrophila* Isolated from Industrial Effluent. *Biotechnology Research International*. Volume 2011, Article ID 967925, 11 pages
- Remy, N., Speelman, E. & Swartz, S. (2016). Style that's sustainable: A new fast-fashion formula. McKinsey. <https://www.mckinsey.com/business-functions/sustainability/our-insights/style-thats-sustainable-a-new-fast-fashion-formula>
- Ross, P., Chastain, S., Vassilenko, E., Etemadifar, A., Zimmermann, S., & Quesnel, S. et al. (2021). Pervasive distribution of polyester fibres in the Arctic Ocean is driven by Atlantic inputs. *Nature Communications*, 12(1). doi: 10.1038/s41467-020-20347-1
- Rubino, C., Aracuk, M. B., Liuzzi, S., & Maryellotta, F. (2021). Wool waste used as sustainable nonwoven for building applications. doi: 10.1016/j.jclepro.2020.123905
- Textile Exchange. (2019). Preferred Fiber and Materials Market Report. https://textileexchange.org/wp-content/uploads/2019/11/Textile-Exchange_PREFERRED-Fiber-Material-Market-Report_2019.pdf
- United States Environmental Protection Agency (EPA). 2018. Textiles: Material-Specific Data. <https://www.epa.gov/facts-and-figures-about-materials-waste-and-recycling/textiles-material-specific-data>
- Girn, T., Livingstone, G., & Calliafas, P. (2019). Fibre to fibre recycling: An economic & financial sustainability assessment. WRAP. <https://wrap.org.uk/sites/default/files/2021-04/F2F%20Closed%20Loop%20Recycling%20Report%202018.pdf>