

摘要

# 塑料与健康

## 塑料星球的隐藏成本

### 很显然，塑料引起了全球性的健康危机。

虽说塑料是地球上最常见的材料之一，但人们对该材料及其对人类健康的影响依然知之甚少。随着现有塑料制品碎裂成较小颗粒并集聚有毒有害化学物质，塑料在环境和食物链中不断扩散。这种扩散必定会随着塑料产量的增加而持续。

在塑料对人类健康的影响方面，迄今为止的研究仅限于塑料生命周期的一些特定阶段，并经常局限于单一产品、工艺流程或暴露路径。这种做法使人们无法察觉如下事实：在塑料全生命周期的每个阶段都会对人类健康产生明显的、复杂的交叉影响：从井口到炼油厂，从商店货架到人体，从废弃物管理到空气、水和土壤污染的持续影响。

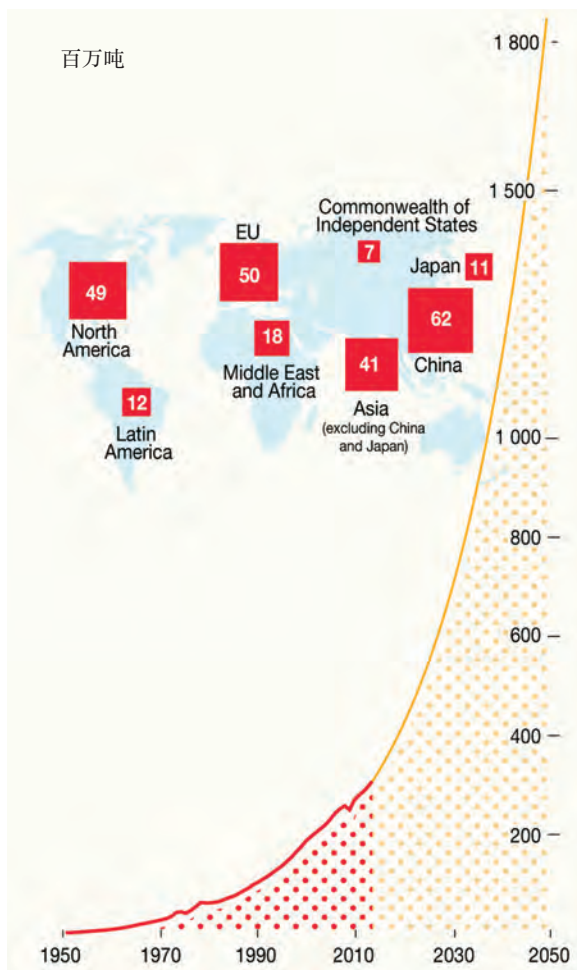
总体而言，塑料在其生命周期内的影响向世人敲响了警钟：塑料在全球范围内威胁着人类健康。要想化解这些威胁，全世界的塑料产量、用量和废弃垃圾产生及处置量的增长趋势就必须停止乃至不断缩减。

#### 主要调研结果

要想全面研究塑料的影响，就必须要考虑它的全生命周期。迄今为止，人们在评估和应对塑料的影响方面所采取的做法比较狭隘，既不充分，也不恰当。只有采取涵盖塑料完整生命周期的方法，人们才能充分了解它对人类健康的毒害作用，也才能做出明智的决定来应对和解决塑料污染和风险。在解决塑料问题的过程中，也需要避免出现更多的、更复杂的环境问题。

在其生命周期的每个阶段，塑料都会对人类健康构成明显的风险，这些风险源自人体暴露于塑料颗粒本身或其含有的化学物质。在全球范围内，多数人都会暴露于塑料生命周期的多个阶段。

图1  
全球塑料产量和未来趋势



Source: Ryan, A Brief History of Marine Litter Research, in M. Bergmann, L. Gutow, M. Klages (Eds.), Marine Anthropogenic Litter, Berlin Springer, 2015; Plastics Europe

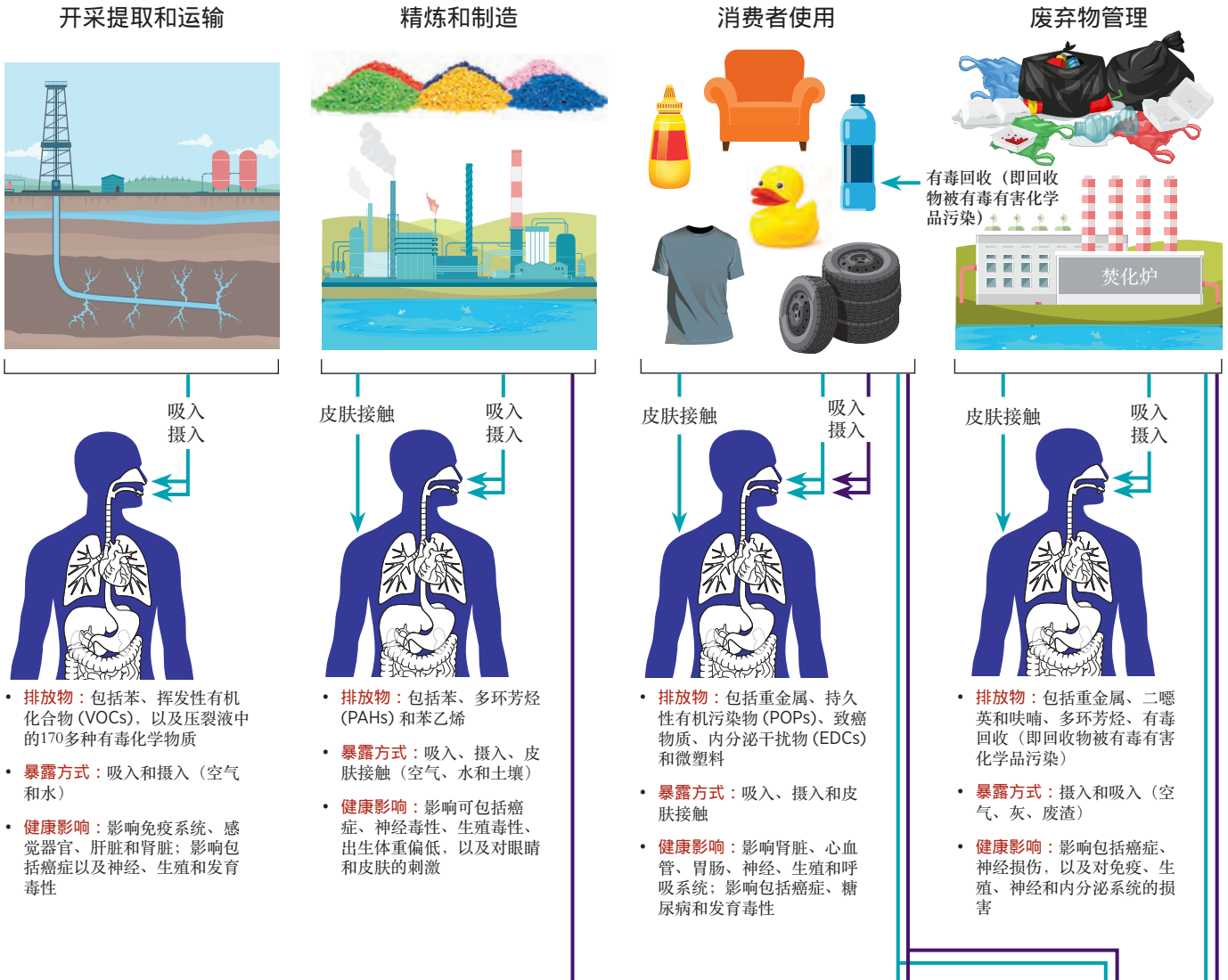
Photo: © Les Stone/Greenpeace

图2

**塑料与健康：塑料星球的隐藏成本**

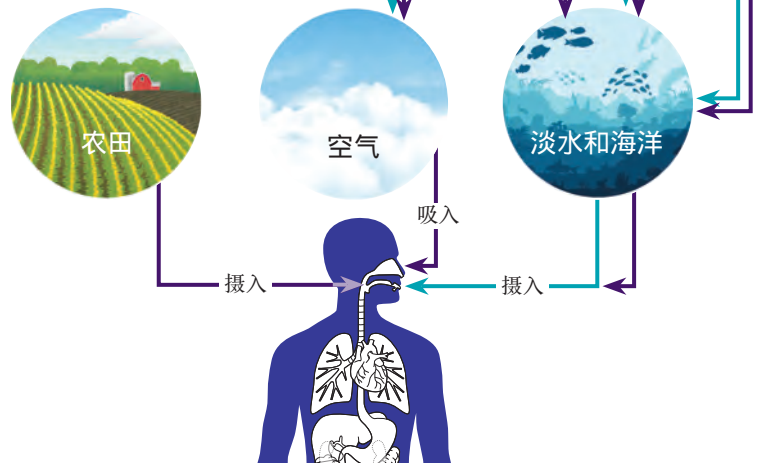
在塑料的全生命周期，人类通过摄入、吸入和皮肤直接接触方式暴露于多种有毒有害化学物质和微塑料。

**直接暴露**



**环境暴露**

- **微塑料**（例如轮胎灰尘和纺织纤维）和有毒有害添加剂，包括持久性有机污染物、内分泌干扰物、致癌物质和重金属
- **暴露方式**：吸入和摄入（空气、水和食物链）
- **健康影响**：影响心血管、肾脏、胃肠、神经、生殖和呼吸系统；影响包括癌症、糖尿病，以及神经、生殖和发育毒性



关键： 微塑料 化学品



### 开采提取和运输

99%的塑料来自化石燃料。油气提取，尤其是以获取天然气为目的的水力压裂法，会向空气和水中释放多种有毒有害物质，并且经常是大量释放。水力压裂以生产塑料的主要原料的过程所用的化学品当中，已知有170多种会对人类健康产生多种影响，其中包括癌症、神经/生殖/发育毒性、免疫系统受损等。相关文献表明，这些毒素会直接影响皮肤、眼睛和其它感觉器官、呼吸/神经/胃肠系统、肝脏和大脑。



### 精炼和制造

在把化石燃料生产转化为塑料树脂和添加剂的过程中，一系列致癌物质和其它剧毒物质会被释放到空气中。相关文献表明，人类如果暴露于这些物质，其受到的影响包括神经系统受损、生殖/发育问题、癌症、白血病，以及诸如出生体重偏低等遗传影响。该行业工人和炼油设施附近的社区承受的风险最大，会面临长期慢性或急性暴露，特别是在排放未受控制或紧急突发事件期间。



### 消费品和包装

塑料制品的使用会导致人类摄入和/或吸入大量微塑料颗粒和数百种有毒有害物质，而人们已经知道或推测它们或有致癌作用，或可影响发育，或可干扰内分泌。



### 废弃物管理

所有塑料废弃物管理技术（包括焚烧、共烧、气化和热解）都会导致有毒金属（如铅和汞）、有机物质（如二噁英和呋喃）、酸性气体和其它有毒有害物质进入空气、水和土壤。所有这类技术都会导致工人和周边社区直接或间接暴露于有毒有害物质，暴露方式包括：吸入受污染的空气；直接接触受污染的土壤或水；摄入在受这些物质污染的环境中生长的食物。来自大气排放物、飞灰和废渣的有毒有害污染物能够传播很远的距离，并沉积在土壤和水中，然后在动植物的组织中积累，最终进入人体。



### 环境中的塑料

塑料一旦以大型塑料或微塑料的形式进入环境，就会导致污染，并通过农业土壤、陆生食物链、水生食物链和水源供应在食物链中积累。环境中的这些塑料可以轻易地渗滤出有毒添加剂，或浓缩环境中已有的有毒有害物质，使它们能够再次被生物吸收，最终直接或间接进入人体。随着塑料颗粒的降解，新的表层区域被暴露在外，使得其内部含有的添加剂持续释放于环境和人体中。通过摄入或吸入方式直接进入人体的微塑料可能会导致多种健康影响，其中包括炎症、基因毒性、氧化应激、细胞凋亡和



坏疽，而它们又和多种负面健康结果有关，包括癌症、心血管疾病、炎症性肠病、糖尿病、类风湿性关节炎、慢性炎症、自身免疫疾病、神经退行性疾病和中风。

**各种不确定因素和知识缺口妨碍了对塑料生命周期各阶段的急慢性健康风险的充分评估，并且不利于消费者、社区和监管部门做出明智决定。**

- 塑料的化学成分和塑料生产流程中化学品使用状况的不透明导致难以充分评估塑料的种种影响，也从而导致监管部门很难制定适当的防范措施，消费者很难做出明智决定，周边社区很难减少自身的暴露。
- 有关方面急需开展进一步的研究，以便：评估消费品中所使用的数千种化学品的混合物所产生的交叉暴露、协同效应，以及累积影响；了解微塑料和相关有毒有害化学物质向农作物和动物的潜在转移情况；了解人体组织中的微纤维和其它塑料微颗粒的毒害影响（这些人体暴露有了越来越多的文献记录）。

**减少塑料对人类的毒害暴露，将需要多种不同的解决方案和备选措施，这是因为塑料的生命周期很复杂，并牵涉多个利益相关方。**

- 在塑料的整个生命周期及其每个阶段，解决方案都应该尊重人类的健康及其拥有健康环境的权利。尽管依然存在不确定因素，但关于塑料在其全生命周期会严重健康影响的现有信息，足以使有关方面有充分的理由针对塑料的生命周期采取强有力的预防性措施，并促成塑料总产量和总用量的下降。



Photo: © Nandakumar S. Haridas/Greenpeace. Inset: © Marco Garcia/Greenpeace

- 如果健康影响评估工作完全局限于产品的塑料成分，而无视数千种添加剂及其在塑料生命周期各阶段的作用方式，则这样的评估是不完整的。
- 解决塑料污染，就需要调整和采纳法规框架以保证塑料产品和工艺流程中的石油化学物质的相关信息的公开可得性，并开展更多的独立研究来填补目前和未来的知识空白。
- 解决方案必须基于透明性、参与性，以及获得补救措施的权利。有毒有害物质的内在特性和暴露程度的信息，以及对于那些被称作“解决方案”的技术（如焚烧和变塑料为燃料技术）的潜在健康及环境影响的评估，都必须透明公开。解决方案必须融合包含有关方面的下列权利：有意义地参与塑料相关风险应对决策制定的权利；发生危害时可诉诸司法的权利。

- 一些措施虽然在局部地区或针对单一产品流发挥了积极作用，却常常被新型塑料、新型添加剂和新暴露路径的出现所削弱或抵消。这些新因素在跨国界、跨洲和跨洋供应链中盘根错节。除非我们着手应对塑料完整生命周期的影响，否则当前这种零敲碎打的塑料污染危机应对方式将无法取得成功。

本报告所述的调研结果非常明确。即使现有数据有限，塑料在其全生命周期对人类健康产生的巨大影响依然明显。为了化解塑料对人类生活和基本权利的威胁，我们需要采取多项行动，采用多种解决方案。为了做到行之有效，这些行动和解决方案必须最终降低塑料和相关有毒有害化学物质的产量、用量和废弃垃圾产生及处置量。

本报告的完成得益于十一点基金会 (11th Hour Project)、缅因州社区信托基金广惠基金 (Broad Reach Fund of the Maine Community Foundation)、海因里希·伯尔基金会 (Heinrich Böll Stiftung)、莱昂纳多·迪卡普里奥基金会 (Leonardo DiCaprio Foundation)、途径基金会 (Passport Foundation)、塑料解决方案基金 (Plastic Solutions Fund)、临界基金会 (Threshold Foundation)、和华莱士全球基金会 (Wallace Global Fund)、的大力支持。

如需获取完整报告，请访问 [www.ciel.org/plasticandhealth](http://www.ciel.org/plasticandhealth)

