2026年11月20日 星期五
编辑/张英贤 投稿邮箱：sxyd@zgkpw.org.cn
科普时报

**编者按** 作为随处可见的日用材料，塑料给人类生活带来极大便利。它是如何诞生，又为何从曾备受追捧的“神奇材料”，演变为“全球治理难题”。本期将带领读者重新认识塑料及塑料与生态的关系。

# 塑料凭什么“统治”世界

□ 梅清清

塑料的诞生与发展，是现代文明史的一个缩影，记录着人类如何在创造便利的同时，学习与物质世界建立新的平衡与共生。

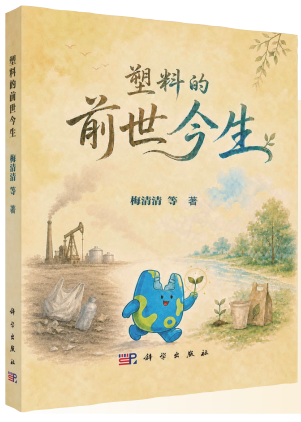
## 赛璐珞意外诞生

19世纪，台球风靡欧美社会。制作台球需要一种既轻巧又坚硬、同时具备良好弹性的材料。起初人们采用黄铜和木材，而象牙凭借优越性能迅速成为首选。然而，一头成年大象仅能制作约10只台球，随之而来的是对大象的过度捕杀。数十年间，象牙需求的激增导致大象数量急剧下降。

有没有一种材料可以替代象牙？美国印刷工人约翰·韦斯利·海厄特在处理硝化纤维素（一种由棉纤维经硝酸与硫酸处理得到的高度易燃物质）时，不慎将樟脑的酒精溶液打翻。这两种物质混合后，竟形成了一种柔韧可塑、冷却后坚硬光滑的材料。经过反复改进，1869年，海厄特将这种新材料命名为“赛璐珞”。人类历史上第一种成功商业化的半合成塑料由此诞生。赛璐珞不仅成为象牙的重要替代品，还被广泛用于制作电影胶片、假牙托、钢琴键、梳子等日常用品。塑料，由此走上历史舞台。

## 塑料全合成登场

赛璐珞用途广泛，却存在致命缺陷——极易燃烧，人们迫切需要一种更安全、更稳定、可人工规模化合成的新材料。




《塑料的前世今生》，梅清清等著，科学出版社出版。

20世纪初，电力工业迅速兴起，对绝缘材料的需求激增。彼时，天然虫胶是主流选择，但因产量有限而价格高昂。比利时裔美国发明家利奥·贝克兰敏锐地抓住机遇，决心在实验室中通过化学手段寻找虫胶的替代品。经过反复探索，他终于研制出酚（fēn）醛树脂。这种材料被广泛应用于电气开关、电话手柄、收音机外壳等产品。合成塑料时代正式开启。

## 进入大众消费时代

自1920年起，德国化学家赫尔曼·施陶丁格开始系统研究大分子的结构与性质，并于1922年首次提出高分子理论。高分子理论的确立，为合成塑料的发展奠定了坚实的科学基础，也使塑料从偶然的材料发明，转变为一种可被理解、设计并规模化制造的工业产物。正是在这一刻，人类第一次真正掌握了塑料。随后，一系列新型塑料相继问世，塑料由此走向工业核心，开启了大众消费时代。

## 塑料发展黄金期

第二次世界大战期间，各类塑料的需求呈爆炸式增长。原本用于民用领域的新材料，被迅速转用于军需生产。战争催生了产能的扩张、技术的积累与完整的工业体系。1945年之后，这些为战争而生的塑料材料又转向民用领域。

与此同时，塑料材料创新迎来井喷。1953年，德国化学家卡尔·齐格勒发展出聚乙烯（PE）的低压催化聚合路线，大幅降低了生产条件的苛刻程度。1954年，意大利化学家居里奥·纳塔在此基础上成功制备出分子结构规整的聚丙烯（PP）。聚丙烯耐热、坚韧，很快广泛应用于汽车零件、家电及食品容器等领域，成为塑料家族的新主力。齐格勒与纳塔也因贡献卓著，于1963年共同荣获诺贝尔化学奖。同期，聚酯（PET）的应用从纺织纤维拓展至饮料包装领域，聚氨酯（PU）泡沫则被广泛用于制造家具、床垫与保温材料，塑料的应用领域不断被突破。

橱柜、保鲜盒、食品袋、玩具……经济的繁荣和消费主义的兴起，让塑料渗透到日常生活的每个角落。随后，追求便利的“一次性文化”悄然兴起，塑料袋、塑料瓶、泡沫餐盒被大量生产，也在无形中埋下了“用完即弃”生活方式的伏笔。

（作者系浙江大学“百人计划”研究员，本文摘编自《塑料的前世今生》。）

# 塑料正在杀死海洋生物

□ 安娜·佩戈

塑料已经遍布各大海洋。我们在沙滩上看到的不过是冰山一角，因为塑料并不只是漂浮在水面上，还有成千上万吨的塑料制品沉积在海底。塑料不会永远漂浮，一段时间以后，海藻或动物就会附着在塑料表面生长，塑料逐渐变重，最终沉入海底。

## 有多少塑料在海洋里“游走”

由美国环境科学家珍娜·詹姆贝克牵头、多国研究人员共同完成，并于2015年发布的一项研究表明，每年约有800万吨塑料流入海洋，其中绝大部分是包装废弃物。相当于每小时往海里倾倒约1000吨塑料，约每分钟就有一卡车的塑料垃圾被抛入大海。更令人担忧的是，随着人口持续增长、塑料消费量不断上升，到2050年，这一数字（800万吨）可能会翻倍。

## 塑料在海洋里能翻起多大的“风浪”

塑料具有非常独特的化学特性。一方面，它是一种能够吸附其他物质的材料，能让污染物附着在表面。另一方面，塑料还能释放一些物质。例如，在长期受热的情况下，某些塑料可以释放出添加剂以及它们所吸附的污染物。有一类添加剂已被证明对人类健康危害极大，那就是邻苯二甲酸酯，其危害主要在于干扰人体内分泌系统。

从化学成分上看，作为一种有机材料（由石油提炼物制成），塑料应该会分解成二氧化碳和水，但这一过程究竟需要多少年，目前尚无定论。

## 微塑料能制造哪些大麻烦

塑料在海水中经受冷热变化、紫外线照射、盐分侵蚀、海浪冲刷和风力作用，还会与砂石反复摩擦，逐渐变得脆弱并解体为无数细小颗粒。凡是长度不超过5毫米的塑料碎片和颗粒，统称为“微塑料”。它们体积虽小，肉眼几乎难以察觉，危害却不容小觑：一方面，微塑料一旦进入海洋便很难回收；另一方面，它们会被小型海洋生物摄入，沿着食物链逐级传递，最终波及包括人类在内的顶级消费者。

目前，微塑料对人类健康的直接影响尚在研究之中。但已有证据表明，微塑料能够进入某些海洋生物的体内组织，在细胞层面引发炎症或损伤。这些物质会在生物体内持续累积，一旦超过临界浓度，便可能引发严重的健康问题，尤其是干扰内分泌系统，导致发育、生殖等方面的病变。

（作者系葡萄牙海洋生物学家，本文摘编自[葡]安娜·佩戈等著，[葡]贝尔纳多·P.卡瓦略绘，金心艺译，浙江教育出版社出版的《海洋塑料：一个入侵物种》。）