

1 从“污染魔头”到“资源宝贝”

全球每年生产4.14亿吨塑料，其中42%用来做包装——比如你手里的矿泉水瓶、外卖餐盒、快递袋。这些塑料制品的“寿命”短得可怜：平均使用12分钟，却要在地球上存在450年。

这些塑料可能先被送到垃圾中转站，然后被运到填埋场，和腐烂的食物、废旧电池做“邻居”，慢慢渗出有毒物质污染土壤；或者被送到焚烧厂，在1000℃高温下变成灰烬，同时释放出致癌的二噁英，飘散到空气中；就算被回收，也大多降级成低价值产品，比如做成地毯纤维或塑料长椅——这些产品用几年后，还是会变成垃圾，继续它的“污染之旅”。

2 百年“魔法”的前世今生

“洛森重排”这个名字听起来充满科幻色彩，可实际上它是个“老古董”了。1872年，德国化学家威廉·洛森在实验室里像一位魔法师一样摆弄着各种化学试剂。

突然，他发现了一个有趣现象：当把一种叫“氧肟酸”的分子泡在碱水里加热时，这个分子就像在玩一场刺激的“搬家游戏”。分子里的羧酸基团（我们可以把它想象成房子里的旧家具）会脱掉二氧化碳（就像扔掉一件破旧的沙发），而氨基基团（新的“时尚家具”）则会欢快地搬到隔壁的碳原子上。最后，这个分子就变成了—种叫“异氰酸酯”的新

分子。

这个过程就像用乐高积木搭房子一样有趣。我们把旧的积木结构拆掉，然后重新搭建成一个全新的结构。然而，在过去150多年时间里，这个反应一直只是个“理论派”，就像一位拥有高超技艺，却很少有机会登台表演的魔术师。

因为要让它发生反应，需要使用强酸、强碱或高温等“暴力手段”，操作起来非常麻烦，实用性远远比不上其他方法。

直到2025年，科学家就像一群聪明的魔法师，给这个“老反应”装上了“生物引擎”，才让它重新焕发出勃勃生机。

3 塑料瓶如何变身救命药

那么，塑料瓶又是如何变身救命药的？

第一步：拆解“塑料”。一个PET塑料瓶（聚对苯二甲酸乙二醇酯）首先会被“大卸八块”。科学家用酶或碱液，把它分解成“对苯二甲酸”和“乙二醇”，就像把巨型乐高城堡拆成小块积木。其中，“对苯二甲酸”是关键，它会被进一步“改造”成“氧肟酸”，这是洛森重排的“原料”。

第二步：细菌体内的“分子搬家”。传统洛森重排，需要“暴力手段”（强酸强碱），但科学家发现，大肠杆菌体内的磷酸盐离子，在37℃下，也能温柔地催化反应。

当“氧肟酸”进入大肠杆菌的培养液，磷酸盐会像“搬家指挥”一样，让它变成“异氰酸酯”，再变成对“氨基苯甲酸（PABA）”——这是大肠杆菌生长需要的“食物”。这一步最神奇的是：反应在活细菌里自然发生，不用额外添加催化剂，就像让细菌自己“吃”塑料，“吐”出有用的东西。

第三步：从“细菌的食物”到止痛药。PABA是合成扑热息痛（对乙酰氨基酚）的“原料”。科学家给大肠杆菌装了两个“外挂”：一是蘑菇基因（来自双孢蘑菇），它能把PABA变成“对羟基苯甲酸”；二是细菌基因（来自铜绿假单胞菌），它能把“对羟基苯甲酸”和乙酰辅酶A（细菌体内的“小零件”）结合，变成扑热息痛。

通过调整“外挂”的强度和细菌比例，科学家实现了92%的转化率，也就是说，100个塑料瓶分子，有92个成功变成了止痛药，而且48小时就搞定，全程无毒无污染。

简单来说，实验室里摆着一排排整齐的培养瓶，里面住着一些“升级版”的大肠杆菌。它们就像一个—个个高效的“制药工厂”，不知疲倦地吃着塑料“原料”，产出白色的扑热息痛晶体。科学家把这些晶体收集起来，经过提纯和压片等精细工序，就变成了我们在药房里常见的止痛药。

塑料瓶变止痛药 着实“脑洞大开”



你喝完水，随手把空塑料瓶扔进垃圾桶——它可能就此开启一场“逆袭之旅”：48小时后，它或许会变成你感冒时吃的止痛药。废弃塑料瓶变救命药，这个奇幻魔术是怎么实现的？

主笔：于梅君



4 塑料变药品，已有药厂开始尝试

这项研究可不是科学家在实验室里“自娱自乐”。全球每年产生4亿多吨塑料，三分之二只用一次就扔掉，成为环境的“定时炸弹”。把塑料变成高价值的药品和纤维，既省钱又环保，就像给塑料找到一个“高大上”的新归宿。

但是，要把实验室里的“神奇魔术”变成工厂里的“高效流水线”，可不是一件容易的事，还有好几道难关需要攻克。

一是“吃饱”问题。现在细菌吃的“氧肟酸”太少，产的药不够多，就像给一群饥饿的工人只提供了一点食物，它们根本干不了多少活。所以得想办法让它们“多吃点”，但又不能“吃撑”毒死自己，要把握好分寸。

5 除了“点塑成药”，还能变废为油

制药不是塑料唯一的“逆袭剧本”。2025年8月，中国科学家搞出一个更牛的技术：用室温催化，把混合废塑料直接变成燃油，效率超过95%。

这种技术就像“塑料炼金术”，在常温常压下，用催化剂把塑料“拆”成小分子，再“拼”成燃油。

过去要实现这个过程，得用高温高压，就像用一把大火来烤东西，既危险又耗能。现在可“温柔”多了，能耗降了70%，而且不会产生有毒的氯，就像给炼金术加上了一层“环境保护罩”。

二是“耐毒”训练。得培养更“皮实”的细菌，让它们能扛住高浓度原料的“攻击”，就像训练士兵在恶劣环境中也能顽强战斗。

三是“赚钱”评估。得算一笔精细的账：用塑料制药和做纤维，比传统方法便宜还是贵？只有成本降低了，这项技术才能真正推广开来，就像开一家店，只有盈利才能长久经营下去。

科学家已经和阿斯利康等药厂展开了紧密合作，准备把这项技术进一步放大。他们还想尝试用其他塑料，比如外卖盒用的聚烯烃来制造更多产品，甚至做出抗生素、抗癌药的前体，不断探索塑料的无限可能。

想象一下，你扔掉的塑料外卖盒、快递袋，被送进一个特殊的机器，几个小时后就变成了汽油或柴油，可以给你的汽车加油，这是不是很神奇？这不仅能减少对石油的依赖，还能解决塑料污染问题。

除了燃油，塑料还可以变成建材。一些公司正在用回收塑料做建筑模板、户外地板甚至桥梁部件。这些塑料建材比传统木材更防水、防虫，使用寿命更长。比如，用回收塑料做的户外地板，可以承受日晒雨淋几十年都不变形。

知多一点

“你穿的不是摇粒绒，是行走的塑料瓶？”这个冬天，不少人翻冬装标签时都有过这样的疑惑。当发现摇粒绒、仿羊羔绒的成分表几乎都写着“聚酯纤维”，网友们忍不住调侃：“原来过冬靠的是可乐瓶”。塑料瓶真能直接变衣服？这里藏着你不知道的“变废为宝”秘密。

摇粒绒和塑料瓶确实是“亲戚”

先给大家吃颗定心丸：摇粒绒和塑料瓶确实是“亲戚”，但绝不能画等号。

二者原料都是PET（聚对苯二甲酸乙二醇酯），但加工工艺和性能早已天差地别。

塑料瓶用的是“瓶级”PET，追求耐摔密封；而衣服用的是“纤维级”PET，得更柔韧细腻，不然穿在身上又硬又脆，根本没法出门。

四重关卡

从塑料瓶到摇粒绒，要闯过“四重关卡”。

第一步是“洗澡变身”：回收的塑料瓶先去掉瓶盖标签，粉碎成指甲盖大小的碎片，再经八道高温清洗工序，油污杂质全被滤掉，比自家洗碗还彻底。

第二步是“熔融再造”：干净的碎片被高温熔化提纯，变成纯净的纤维级PET切片。

第三步是“魔法改性”：通过特殊工艺调整分子结构，解决起静电、不透气的老问题。

最后一步是“拉丝成绒”：切片被拉成比头发丝还细的纤维，织成布料后，再经摇粒工艺，就变成了柔软的摇粒绒。

200亿个旧瓶子变身摇粒绒

别小看这个过程，其背后藏着环保大能量。我国一年能把200亿个旧瓶子变成摇粒绒，堆起来能绕地球30圈，生产过程的碳足迹比传统面料减六成。

更令人惊喜的是，我国科学家研发的气凝胶聚酯摇粒绒，导热系数低至0.018，比羽绒还暖30%，机洗20次也很少掉毛，寿命比普通款长一倍。连2024年巴黎奥运会中国代表团的领奖服，用的都是同款再生聚酯材料。

并非所有摇粒绒都是塑料瓶做的

不过要说明的是，并非所有摇粒绒都是塑料瓶做的。目前市场上多数聚酯纤维仍来自石油，再生款因成本高、原料有限，还没成为主流，但阿迪、H&M等品牌已计划把一半衣服换成再生聚酯。选择这类衣服时，认准“再生聚酯纤维”“rPET”标签就行，其安全检测和原生面料一样严格，甲醛等有害物质都未检出，婴儿也能贴身穿。

这个冬天，当你裹着摇粒绒出门时，或许可以骄傲地说：“我穿的不仅是温暖，更是地球的‘呼吸感’”。毕竟把废瓶变成绒衣，可比让它们躺在垃圾堆里更有意义。