

全球生物基 与可降解材料月刊

2025年10月 第36期

- 生态环境法典二审新增违规生产、销售不可降解塑料制品法律责任
- “十五五”：采取超常规措施推动生物制造取得突破
- 中国农科院研究揭示：生物降解地膜可持续性优势显著
- 天安门广场放飞 8 万只气球，可完全降解
- 中国科研团队利用海水合成可降解塑料 PBS、PLA
- 安徽丰原携手央企，聚乳酸瓶装水项目落地
- 东洋纺开发出用于半导体制造领域的 PLA 薄膜
- 米其林生物基项目开工



可降解可循环中心

目录

目录.....	2
价格行情.....	4
聚乳酸 (PLA).....	4
聚己二酸/对苯二甲酸丁二酯(PBAT).....	4
其它生物降解材料(PBS,PHA,PPC,PCL,PGA).....	5
政策风向.....	6
“十五五”规划建议：采取超常规措施推动生物制造取得突破.....	6
三部门印发《轻工业稳增长工作方案（2025—2026 年）》.....	6
国家发展改革委印发《节能降碳中央预算内投资专项管理办法》.....	7
生态环境法典二审新增违规生产、销售不可降解塑料制品法律责任.....	7
商务部关于拓展绿色贸易的实施意见.....	8
生物基材料与制品新国标 2026 年 3 月 1 日起实施.....	8
项目进展.....	8
15 万吨/年 PDO/PTT 一体化装置投产.....	8
安徽昊源化工改造 10 万吨/年 PBAT 装置，生产 PETG.....	8
中石化湖南建 1 万吨/年己内酯工业示范装置.....	9
新疆曙光绿华 PBAT 项目全线贯通.....	9
凯赛年产 50 万吨生物基戊二胺及 90 万吨生物基聚酰胺项目延期.....	9
安徽年产 80000 吨全降解塑料制品项目.....	9
亚科股份生物基材料项目落地江苏淮安.....	10
米其林生物基项目开工.....	10
美国一生物降解塑料项目中止.....	10
新型生物降解塑料 PLH 进入工业化规模生产.....	11
技术前沿.....	12
Fraunhofer IAP 开发出用于工业应用的新型生物塑料 PBS.....	12
神户大学合成生物塑料 PDCA，强度远超 PET.....	12
美国 NREL 实现混合聚酯闭环回收.....	13
江南大学团队实现高水平生物基 PDO 生产.....	15
以色列企业推出首款由食品垃圾制成的 PLA.....	17
哈工大团队开发出基于 PLA 的纳滤膜，用于高效水处理.....	18
中国科研团队利用海水合成可降解塑料 PBS、PLA.....	18
中国农科院首个全球地膜对比研究揭示：生物降解地膜可持续性优势显著.....	19
应用市场.....	20
资生堂部分产品外盒采用生物基薄膜包装.....	20
天安门广场放飞 8 万只气球，可完全降解.....	20
安踏无氟生物基防水高透膜全球发布.....	20
韩国便利店品牌 CU 启用 PLA 餐盒.....	21

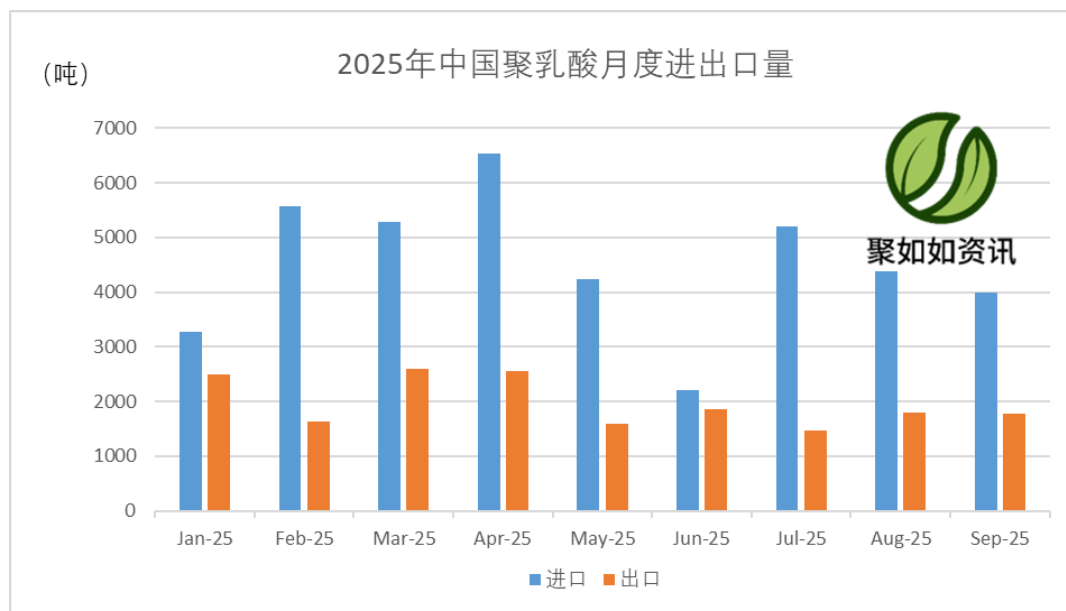
东洋纺开发出用于半导体制造领域的 PLA 薄膜.....	21
韩国企业推出聚乳酸（PLA）瓶装水	22
企业动态.....	23
多家企业就聚乳酸（PLA）纤维研究及产品开发达成合作.....	23
申通、极兔、韵达等快递电商企业采购可降解包装	23
COSMAX 携手 CJ 第一制糖，共拓可降解化妆品包装市场	24
安徽丰原携手央企，聚乳酸瓶装水项目落地	24
LVMH 入局生物基 PEF	25
adidas 等多方合作加速生物基鞋底测试验证.....	25
睿维新材料完成数千万元新融资	26
全球首款生物基尼龙 6 加速商业化	26
浙江糖能获超 2 亿元融资	26
中日三方合作推进 PHA 替代化妆品塑料微珠	27
企业名录.....	28
原料企业	28
改性企业	28
制品企业	29
填料/助剂企业	31
科研院所与行业协会.....	32
设备供应商/检测认证.....	32

价格行情

聚乳酸 (PLA)

9-10 月，聚乳酸主流厂商报价稳定，1.9-2.2 万元/吨，实盘一单一谈，量大优惠。

进出口情况：2025 年 1-9 月，中国累计进口聚乳酸 40681 吨，同比增长 13.56%；出口聚乳酸 17759 吨，同比增长 24.72%。



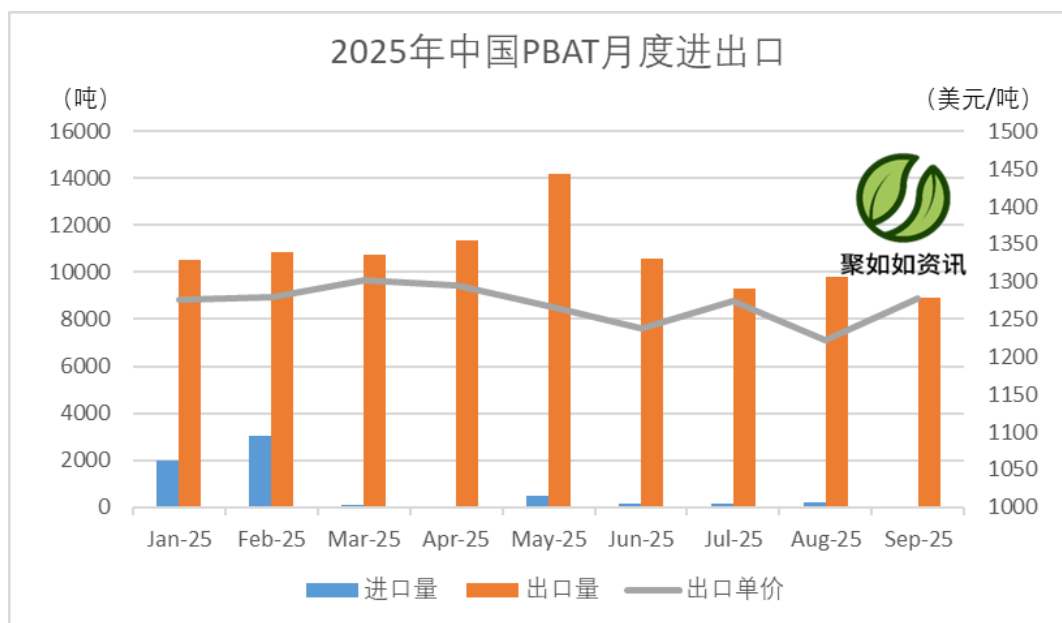
主要上市公司业绩

海正生材 (688203)：第三季度营收为 2.13 亿元，同比下降 6.62%；归属于上市公司股东的净利润为 172.42 万元，同比下降 79.36%。本期净利润下降主要系报告期产品售价同比下降致毛利额减少，以及计提资产减值损失。2025 年前三季度营收约 6.21 亿元，同比减少 5.74%；归属于上市公司股东的净利润约 491 万元，同比减少 85.34%。

聚己二酸/对苯二甲酸丁二酯(PBAT)

9-10 月，PBAT 主流厂商挂牌价为 1-1.1 万元/吨，报价稳定。

进出口情况：2025 年 1-9 月，中国出口 96312 吨，同比增长 31.5%；进口 6058 吨，同比增长 472%。

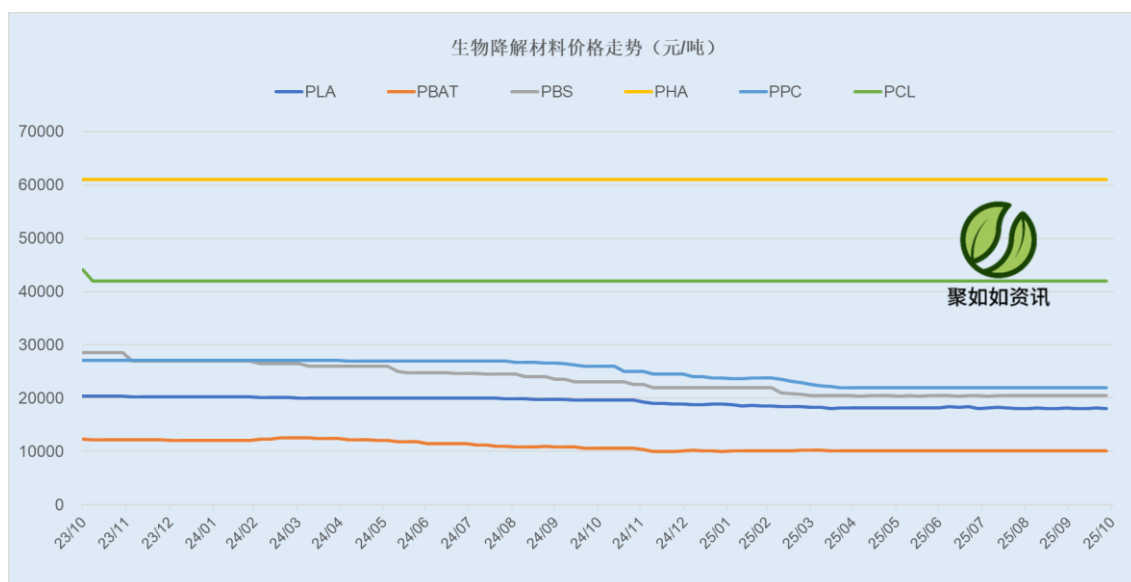


主要上市公司业绩

金发科技（600143）：第三季度实现营业收入 179.8 亿元，同比增长 5.04%；归属于上市公司股东的净利润 4.79 亿元，同比增长 58.04%；生物降解塑料 2025 年第三季度销量 5.86 万吨，前三季度销量 16.13 万吨，同比增长 27.31%。2025 年前三季度实现营业收入 496.16 亿元，同比增长 22.62%；归属于上市公司股东的净利润 10.65 亿元，同比增长 55.86%。

其它生物降解材料(PBS,PHA,PPC,PCL,PGA)

PBS，国产报价 17.5-25 元/公斤，进口报价 28 元/公斤；聚羟基脂肪酸酯(PHA)价格 50-70 元/公斤，医药级价格更高；聚碳酸亚丙酯(PPC)价格 17-22 元/公斤；聚己内酯(PCL)市场报价 42-45 元/公斤，实单可谈。



降解制品上市公司业绩：

恒鑫生活（301501）：第三季度营业收入为 5.13 亿元，同比增长 20.65%；归母净利润为 5954 万元，同比增长 3.93%。2025 年前三季度实现营业总收入 13.84 亿元，同比增长 19.49%；归母净利润 1.85 亿元，同比增长 14.12%。

政策风向

“十五五”规划建议：采取超常规措施推动生物制造取得突破

2025 年 10 月 28 日，《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十五个五年规划的建议》正式发布。

《建议》共有 15 个部分、61 条，其中：

在“三、建设现代化产业体系，巩固壮大实体经济根基”提到要培育壮大新兴产业和未来产业。

着力打造新兴支柱产业。实施产业创新工程，一体推进创新设施建设、技术研究开发、产品迭代升级，加快新能源、新材料、航空航天、低空经济等战略性新兴产业集群发展。完善产业生态，实施新技术新产品新场景大规模应用示范行动，加快新兴产业规模化发展。

前瞻布局未来产业，探索多元技术路线、典型应用场景、可行商业模式、市场监管规则，推动量子科技、生物制造、氢能和核聚变能、脑机接口、具身智能、第六代移动通信等成为新的经济增长点。创新监管方式，发展创业投资，建立未来产业投入增长和风险分担机制。促进中小企业专精特新发展，培育独角兽企业。

在“四、加快高水平科技自立自强，引领发展新质生产力”提到：

加强原始创新和关键核心技术攻关。完善新型举国体制，采取超常规措施，全链条推动集成电路、工业母机、高端仪器、基础软件、先进材料、生物制造等重点领域关键核心技术攻关取得决定性突破。突出国家战略需求，部署实施一批国家重大科技任务。加强基础研究战略性、前瞻性、体系化布局，提高基础研究投入比重，加大长期稳定支持。强化科学研究、技术开发原始创新导向，优化有利于原创性、颠覆性创新的环境，产出更多标志性原创成果。

三部门印发《轻工业稳增长工作方案(2025—2026 年)》

2025 年 9 月 18 日，工业和信息化部、商务部、市场监管总局关于印发《轻工业稳增长工作方案(2025—2026 年)》的通知下发。

轻工业是我国国民经济的传统优势产业和重要民生产业，在国际上具有较强竞争力。2024 年轻工业增加值占全部工业的 15.4%，是工业经济稳增长的重要力量。当前，国际经济环境不稳定不确定因素增多，国内需求不振、预期偏弱等问题仍然存在，行业稳增长任务艰巨。

《工作方案》旨在发挥轻工业规模体量大、产品种类多、带动作用强的特点，从“消费”“投资”“出口”三方面入手，稳住轻工业增长态势，着力破解消费供给的结构性矛盾，推动轻工业实现质的有效提升和量的合理增长，为工业稳增长和提振消费提供有力支撑。

方案从着力优化供给、助力扩大消费、保持国际竞争优势、优化产业生态、增强高质量发展动能 5 个方面部署 15 项任务。

其中，在“（五）增强高质量发展动能”提出，促进绿色化发展。建立涵盖产品能耗、水耗、污染物排放等多维度的严格绿色标准体系，强化企业绿色生产责任，支持建设一批轻工行业绿色工厂，打造高质量、高水平的示范标杆。聚焦皮革、造纸等重点行业，推动开展减污降碳协同增效技术研究，推广绿色低碳技术与先进工艺设备，加大低污染可回收原辅材料替代力度。引导企业在生物基材料、可降解材料、水溶性薄膜、水性油墨、水基型清洗剂等方面技术创新，大力发展生物基降解材料制品。积极参加国际公约谈判，推动塑料包装、纸包装等产品绿色循环发展。引导轻工重点行业完善产品碳足迹和能效等标准，强化全生命周期绿色设计与智能产品研发，提升绿色产品供给能力，打造绿色低碳供应链。

此外，方案多处提及“生物制造”，在工作举措方面：

（一）着力优化供给

加快产品创新。通过“链长制”“揭榜挂帅”等举措，加速智能家电、生物制造、高端自行车等领域关键技术突破。

（二）助力扩大消费

加快新业态新模式推广应用。在电池、日化、生物

制造等领域因地制宜培育一批中试平台,加速技术成果转移转化。

(四) 优化产业生态

促进产业链协同发展。面向未来重大消费需求,在智能家居、可穿戴设备、生物制造等领域推动建立跨行业、跨学科交流机制,提升产业链协同创新效率。

推动产业合理布局。鼓励并支持举办绿色家居、生物制造、食品、皮革等领域产业转移对接活动,带动企业向中西部地区梯次转移。

强化稳企助企。在家电、酒、乳制品等领域培育若干世界一流企业,在电池、生物制造、高性能塑料、特种纸等领域培育一批高新技术企业、单项冠军企业和专精特新“小巨人”企业。

国家发展改革委印发《节能降碳中央预算内投资专项管理办法》

2025 年 10 月 14 日,国家发展改革委正式印发《节能降碳中央预算内投资专项管理办法》,支持重点行业领域节能降碳、煤炭消费清洁替代、循环经济助力降碳、低碳零碳负碳示范、碳达峰碳中和基础能力建设等方向,支持内容包括:

(一) 重点行业领域节能降碳项目。

支持电力、钢铁、有色、建材、石化、化工、机械等重点行业节能降碳改造。支持以工业园区、产业集群为载体整体部署并规模化实施的节能降碳改造。支持供热、算力等基础设施节能降碳改造。支持中央和国家机关节能降碳改造。

(二) 煤炭消费清洁替代项目。

支持煤电机组和煤化工项目低碳化改造。支持食品、烟草、纺织、造纸、印染等行业燃煤锅炉、工业窑炉,实施清洁能源替代。支持城乡居民采用地热能、生物质能供暖。

(三) 循环经济助力降碳项目。

支持园区循环化改造、国家“城市矿产”示范基地和资源循环利用基地等建设和改造。支持规模化规范回收站点和绿色分拣中心建设。支持再生资源循环利用和大宗固体废弃物综合利用,以及退役设备再制造。支持以农林剩余物资源化和能源化利用。支持可降解塑料、

可循环快递包装产品生产应用推广。支持“以竹代塑”基础设施建设和产品生产应用推广。

(四) 低碳零碳负碳示范项目。

支持绿色低碳先进适用技术示范应用。支持零碳园区、零碳运输走廊实现近零碳目标的供能设施建设、基础设施改造、工艺降碳改造等项目。支持绿色甲醇和可持续航空燃料生产项目。支持规模化碳捕集利用与封存(CCUS)项目建设。

(五) 碳达峰碳中和基础能力建设项目。

支持碳排放计量、统计、核算、监测等基础能力建设,包括碳排放数据管理系统、温室气体排放因子库、碳排放计量体系等。该方向仅支持政府投资项目,有关项目应纳入国家层面规划或方案,并按照国家标准和要求实施。

(六) 其他。围绕贯彻落实党中央、国务院交办重大事项需安排支持的项目建设。

以上支持范围中,重点行业领域节能降碳项目、煤炭消费清洁替代项目、循环经济助力降碳项目、低碳零碳负碳示范项目等项目支持比例均为核定总投资的 20%。对于地方政府投资的碳达峰碳中和基础能力建设项目,东、中、西、东北地区项目支持比例分别为核定总投资的 60%、70%、80%、80%。中央和国家机关有关项目原则上全额安排。

生态环境法典二审新增违规生产、销售不可降解塑料制品法律责任

2025 年 10 月 24 日,生态环境法典法律责任和附则编草案提请十四届全国人大常委会第十八次会议二次审议。

草案二审稿增加了未遵守国家有关禁止、限制生产、销售不可降解塑料袋等一次性塑料制品的法律责任。

具体如下:

违反本法规定,未遵守国家有关禁止、限制生产、销售不可降解塑料袋等一次性塑料制品的规定的,由市场监督管理部门责令停止生产、销售,没收违法生产、销售的产品,处违法生产、销售产品货值金额一倍以上三倍以下的罚款;有违法所得的,没收违法所得;情节严重的,吊销其许可证。

违反本法规定，未遵守国家有关禁止、限制使用不可降解塑料袋等一次性塑料制品的规定，或者未按照国家有关规定报告塑料袋等一次性塑料制品的使用、回收情况的，由商务、邮政等主管部门责令改正，处一万元以上十万元以下的罚款。

作为中国第二部以法典命名的法律，生态环境法典以适度法典化的模式，将《环境保护法》《环境影响评价法》《清洁生产促进法》《海洋环境保护法》《大气污染防治法》《水污染防治法》《土壤污染防治法》《固体废物污染环境防治法》《噪声污染防治法》和《放射性污染防治法》10部法律全部纳入，法典正式施行后，上述法律将同时废止。

生态环境法典草案共设五编，包括：总则编、污染防治编、生态保护编、绿色低碳发展编、法律责任和附则编。

商务部关于拓展绿色贸易的实施意见

2025年10月30日，经国务院同意，商务部关于拓展绿色贸易的实施意见发布。

该实施意见是绿色贸易领域首个专项政策文件，充分体现了创新引领的鲜明特点。同时，坚持问题导向，精准聚焦我国绿色贸易发展存在的薄弱环节，比如企业绿色低碳发展能力存在短板、物流环节降碳潜力有待挖掘、支撑保障体系不够完备等问题，制定了针对性举措。

项目进展

15万吨/年 PDO/PTT 一体化装置投产

2025年10月19日，宁波巨化化工科技有限公司15万吨/年 PDO/PTT 一体化装置顺利投料试车并产出首批合格产品，实现一次开车成功。



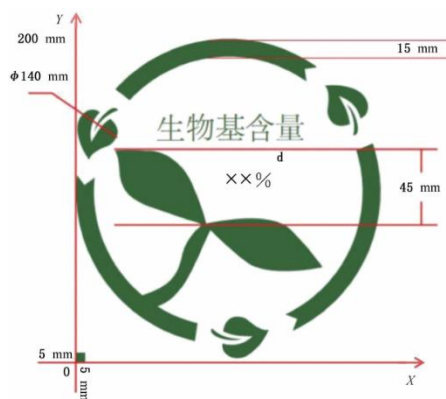
PTT 被誉为“聚酯之王”，凭借优异的回弹性能、染色性能和环保特性，广泛应用于高端纺织、工程塑料等关键领域。而 PDO 作为生产 PTT 的核心原料，其

其中，实施意见提出：“提升绿色低碳相关产品国际竞争力。引导外贸企业开发使用再生资源、回收资源、可降解材料、可再利用废弃物等制造的产品。”

生物基材料与制品新国标 2026 年 3 月 1 日起实施

2025年9月，国家标准 GB/T 46256-2025《生物基材料与制品 生物基含量及溯源标识要求》发布，将于2026年3月1日正式实施。

GB/T 46256-2025《生物基材料与制品 生物基含量及溯源标识要求》国家标准规定了生物基材料与制品的生物基含量及其生物基含量溯源标识要求。从生物基含量定义、溯源标识规范到国际体系参考，全方位为生物基材料与制品建立“身份认证”体系，将有力推动行业标准化、规范化发展，为企业生产、市场监管和消费者选择提供清晰依据。



核心生产技术长期被国外企业垄断，直接制约了我国相关产业链的自主发展。宁化公司此次建成投产的该装置，正是全球单体产能最大的 PDO/PTT 一体化生产项目，采用化学法工艺，相比国际主流的生物法，该技术在工艺稳定性、原料供应保障等方面表现突出，不仅成功破解了此前的技术垄断困局，更构建起高效闭环的循环生产体系。

安徽昊源化工改造 10 万吨/年 PBAT 装置，生产 PETG

2025年9月17日，安徽昊源化工集团有限公司可降解塑料 PBAT、PETG 系列产品升级改造项目环

境影响评价第一次公示。

项目名称：可降解塑料 PBAT、PETG 系列产品升级改造项目

建设单位：安徽昊源化工集团有限公司

建设地点：阜阳颍东化工园区安徽昊源化工集团有限公司北厂区

建设规模及内容：通过对现有的年产 10 万吨的 PBAT 生产装置改造，在原流程上增加 CHDM(环己烷二甲醇)和 NPG(新戊二醇)两种原料配置，对反应器及对应的精馏塔和真空系统进行优化并局部改造，更换切粒机及水循环冷却系统，增加适用于新产品的小包装系统，实现装置多样化产品的灵活生产选择，达到年产 7.5 万吨的 PETG 和年产 2.5 万吨的 PBAT。

中石化湖南建 1 万吨/年己内酯工业示范装置

2025 年 9 月 25 日，湖南石化 1 万吨/年己内酯工业示范装置项目环境影响报告书报批前公示。中石化湖南石油化工有限公司（简称“湖南石化”）拟投资 31979 万元在湖南岳阳绿色化工高新技术产业开发园区湖南石化己内酰胺现有厂区内实施“湖南石化 1 万吨/年己内酯工业示范装置项目”。

湖南石化从 2006 年开始从事己内酯制备技术小试研究，经小试、中试，形成了 1 万吨/年连续法制己内酯工艺包，于 2024 年 10 月 22 日通过审查，湖南石化成为国内拥有连续法制己内酯成套技术的厂家。环己酮-己内酯-聚己内酯及多元醇产业链的发展将成为湖南石化精细化工发展的新方向。

该项目以丙酸、过氧化氢、丙酸乙酯、环己酮为主要原料，经过氧化反应、氧化反应、精馏等工序得到产品，其纯度 $\geq 99.5\%$ 。

新疆曙光绿华 PBAT 项目全线贯通

2025 年 10 月 5 日，新疆曙光绿华生物科技有限公司年产 10 万吨 BDO 联产 12 万吨 PBAT 项目，在顺利产出 BDO 优等品后，仅用 12 天便顺利产出优质 PBAT 产品。首批 PBAT 产品已于 10 月 11 日正式投放市场，标志着该项目全面进入生产经营阶段。



新疆曙光绿华项目位于新疆生产建设兵团第二师铁门关市双丰工业园。其主产品 PBAT 作为一种重要的可生物降解材料，已被列入国家战略性新兴产业，同时纳入西部地区鼓励类产业目录。该材料广泛用于包装、餐饮用具、卫生用品、地膜等一次性塑料制品领域，在特定条件下可实现生物全降解，是替代传统不可降解塑料的重要选择，市场应用前景广阔。

凯赛年产 50 万吨生物基戊二胺及 90 万吨生物基聚酰胺项目延期

2025 年 9 月 30 日，凯赛生物发布公告，对募投项目“年产 50 万吨生物基戊二胺及 90 万吨生物基聚酰胺项目”达到预定可使用状态的时间进行延期。由于当前项目所在园区配套基础设施和投产条件仍尚待完善，公司决定将该项目建成时间 2025 年 12 月 31 日延期至 2027 年 12 月 31 日。

凯赛生物“年产 50 万吨生物基戊二胺及 90 万吨生物基聚酰胺项目”分别在 2023 年 8 月和 2024 年 3 月进行了 2 次延期，加上此次延期，已经是第三次宣布延期。

安徽年产 80000 吨全降解塑料制品项目

2025 年 10 月，安徽羽禾生活科技有限公司年产 80000 吨全降解塑料制品项目落户怀宁经济开发区。

该项目总投资 10.2 亿元，占地面积约 80 亩，新建标准化生产车间、配套用房、设备购置安装及其他附属工程等，新建总建筑面积约 50000 平方米；购置挤出机、成型机、注塑机、印刷机、膜切机等主要生产及检测设备 800 余台(套)，建设 60 条全降解塑料制品生产线。

项目计划新建 3 栋厂房和 1 栋研发中心，预计 2025 年 12 月开工建设。项目全部建成投产后，可年产 80000

吨全降解塑料制品，年产值不低于 8 亿元，入库税收不低于 1800 万元。

该项目聚焦全降解塑料领域，积极响应国家“双碳”战略，助力塑料产业绿色转型，未来将成为怀宁县环保新材料产业的重要标杆。

亚科股份生物基材料项目落地江苏淮安

2025 年 10 月 15 日，亚科股份生物基材料项目签约落户淮安工业园区，为园区新材料产业向高端化、智能化、绿色化发展注入新动能。



苏州亚科科技股份有限公司是一家集研发、生产、销售和服务于一体的国家高新技术企业、国家级专精特新“小巨人”企业，其业务涉及生命科学、新材料、绿色能源等领域，市场覆盖全国以及欧美、东南亚等地区。此次签约的生物基材料项目，一期计划建设一条涵盖上游原料和下游材料的中试产线，项目达产后预计实现年产值 1 亿元；二期规划建设 5 万吨/年的产业化项目，总投资 10 亿元，年销售额预计 30 亿元，并陆续落户公司其他在研项目。

亚科股份创立于 2003 年，总部位于中国苏州，经过多年的创新发展，现已成为集研发、生产、销售和服务于一体的国家高新技术企业，业务范围覆盖生命科学、体外诊断原辅料、新材料、科研采购电子商务、检测、绿色能源等。亚科股份基于与中国科学院宁波材料所携手开发的“糠醛-糠酸-FDCA”非粮生物质技术路线，目前正在推动 FDCA 和 PEF 产业化。

米其林生物基项目开工

2025 年 10 月 24 日，由米其林牵头的 12 家合作伙伴联盟在法国 Roussillon 正式启动了欧洲首个生物基分子 5-羟甲基糠醛（5-HMF）工业规模生产设施的

建设。

该工厂作为 Cerisea 项目的核心部分，5-HMF 年产能将达到 3000 吨。



Cerisea 项目总投资 6000 万欧元，其中获得了欧洲循环生物基联合组织(CBE JU)2000 万欧元的资助。该项目计划依托欧洲产业链，主要路线为非粮生物质-果糖-5-HMF，同时研发 5-HMF 衍生物及其应用。

据悉，该项目将从 9 个目标维度进行推进，其中 6 项对 HMF 全产业链提出了具体要求：

- 建设、调试、启动、扩大产能并运营首个此类工业化规模的 HMF 生产工厂。
- 在提高高级果糖利用率的同时，确保原材料稳定性和可持续来源。
- 充分发挥 HMF 转化在各种应用领域的价值（包括芳胺树脂、作物科学、功能化生物聚合物(改性淀粉)、功能化化合物、聚酯、聚酰胺、聚氨酯和增塑剂），以满足市场需求。
- 充分利用 HMF 生产的副产品（腐植酸），以降低成本和环境足迹。
- 确保工艺、HMF、衍生物等产品的安全性、质量和合规性。
- 通过生命周期可持续性评估 (LCSA)证明整个价值链的技术经济、环境和社会可持续性。

美国一生物降解塑料项目中止

2025 年 10 月 10 日，初创企业 AgroRenew LLC 宣布暂停在印第安纳州诺克斯县建造耗资 8300 万美元的生物塑料制造厂的计划，理由是设备延误、国际关税和财务限制。



该公司“仍然完全致力于该项目，但不可预见的情况、工艺设备交付的持续延迟以及国外可交付成果日益增长的财务限制给该项目的建设可行性带来了挑战。

该项目于 2023 年 11 月宣布，并于 2024 年 6 月举行了奠基仪式，计划每年将超过 1 亿磅的农业废弃物(包括南瓜、西瓜和哈密瓜)转化为生物降解塑料，同时建设一个生物塑料创新中心，供研究科学家开发新的创新。

如果该工厂满负荷运转，预计将生产超过 3 亿磅可生物降解塑料树脂，并创造约 250 个就业机会。

然而，2025 年 6 月，特朗普政府对钢铁和铝征收的关税影响了制造工厂的建设。“显然，没有人会为一件设备的成本增加 50% 做预算，而我们现在正处于这种境地，” AgroRenew 的创始人兼首席执行官 Brian Southern 当时说。

AgroRenew 表示，他们已将埃尔克霍恩路的所有土地转让回诺克斯县印第安纳州发展公司。除了土地转让外，AgroRenew 还承诺偿还作为经济发展激励措施的一部分提供的赠款。公司还承诺通过回购任何当地投资者的投资来支持他们。公司将继续与合作伙伴合作使用所开发的配方和技术。

新型生物降解塑料 PLH 进入工业化规模生产

2025 年 10 月获悉，位于巴塞罗那的生物工程公司 Dan*na (Artificial Nature, SL)与其工业合作伙伴在德国勒沃库森化工园区成功验证了工业化规模生产，



PLH 年产量超过 300 吨，目标是在 2026 年进军消费和电子产品市场。

2023 年，Dan*na 获得了 PLH 的国际专利。PLH 是一种独特的生物基共聚酯，经证实具有优异的机械性能和热性能，并且比聚丙烯 (PP) 和聚乙烯 (PE) 等传统石油基聚合物具有更高的电绝缘性能。这使其在那

些传统生物塑料无法竞争的市场中，也具备经济竞争力。与传统热固性塑料不同，PLH 的二氧化碳排放量可减少高达 75%。此外，PLH 是一种完全可生物降解的塑料，经过自然降解过程，可转化为环保化合物。



Dan*na 首席执行官兼创始人 Xavier Marin 与生物塑料 PLH

“塑料不可能消失，因为我们对它们的依赖程度如此之高，而且它们对我们日益科技化的文明也产生了深远的影响；塑料必须通过克服我们社会当前的挑战（例如可持续性）来发展，” Xavier Marin 说道。凭借 20 多年管理大型科技项目的经验，这位首席执行官深知“与主要从石油中提取的传统聚合物相比，我们需要技术上和经济上都可行的可再生替代品”。

在此背景下，聚乳酸 (PLA) 是唯一成功在市场上站稳脚跟的可再生生物塑料；其余的生物塑料在技术和经济规模化方面仍面临挑战。Dan*na 的 PLH 与 PLA 一样，也是从乳酸中提取，并采用类似的工业工艺，但它作为电绝缘体，在机械性能方面更胜一筹。

PLH 是一种生物基热固性树脂，可塑性强，能够硬化，同时保持其耐热性和耐恶劣环境（即使在 300°C 以上的温度下也能保持其耐热性和耐恶劣环境）。由于其耐用性、结构稳定性和可持续性，它被视为传统塑料的生态替代品。

在电子领域，这些特性使其成为柔性电子领域特别有吸引力的材料，这是一个不断发展的领域，需要高性能、耐用和可持续的材料，有可能用于显示器、传感器、RFID 标签、智能织物和化妆品、药品甚至食品的高级包装。

在生物医学领域，PLH 已在人体细胞中进行了测试，证明其完全安全且与人体相容。Dan*na 与 Vall d'Hebron 医院合作开展的研究证实，这种生物材料能够比干细胞更快地促进细胞再生，使其成为器官和组织再生的植入物和一次性医疗器械的有前景的选择。

技术前沿

Fraunhofer IAP 开发出用于工业应用的新型生物塑料 PBS

2025 年 9 月获悉，作为德国中部地区技术生物塑料价值链发展区域创业联盟（RUBIO）项目的一部分，弗劳恩霍夫应用聚合物研究所（Fraunhofer IAP）研究人员已成功开发约 20 种新型聚丁二酸丁二醇酯（PBS）塑料，并完成中试规模的生产与加工。注塑成型、深拉伸成型、挤出成型、纺丝成型——这些可由植物残渣制成的新型 PBS 能适配多种加工方式，可广泛应用于包装、消费品和纺织品等领域。

从实验室到生产

Fraunhofer IAP 的研究人员已将 PBS 的合成从实验室规模扩大到 100 公斤。目前，他们已生产出总计约 3 吨的 PBS。通过改变合成参数，研究人员获得了不同特性的 PBS。其中三种具有差异化流动特性的型号专为注塑工艺开发；其他类型的 PBS 适用于吹塑、热成型、吹膜或片材挤出工艺，以及熔喷工艺或纺粘无纺布。聚合物结构对加工性能具有决定性影响。根据加工方法的不同，分子链必须进行差异化结构设计。研究人员成功制备了完全线性与特定支化聚合物结构——每种结构均针对特定加工工艺进行定制。同时，材料的熔体稳定性得到显著提升：新型 PBS 可耐受 200 摄氏度以上高温，这是实现工业应用的重要突破。

应用验证

携手 Sauer GmbH & Co. KG 和 Gramß GmbH Kunststoffverarbeitung 等行业伙伴，首批可上市产品已成功开发：采用吹塑和注塑工艺生产的运动水壶及配套瓶盖。新型 PBS 材料已在工业塑料加工商的标准设备上完成测试。结果表明：该材料可在实际生产条件下稳定高效地加工，并展现出令人信服的机械性能。



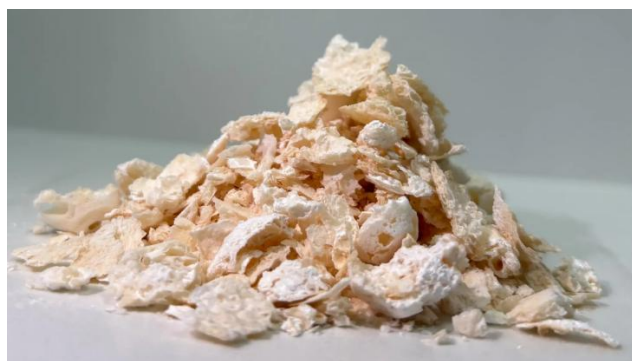
发展前景

施瓦茨海德生物聚合物加工中试工厂负责人 Jens Balko 博士确信：“作为生物基可回收材料，PBS 将在不久的将来彻底改变生物塑料市场格局，并在塑料循环经济中发挥关键作用。凭借其出色的触感和软至中硬度的特性，PBS 可真正替代当前仍使用聚乙烯的各类产品。”

PBS 塑料可利用当地植物残渣生产。但丁二酸（PBS 合成中的关键分子）的提取工艺仍需进一步开发并寻求合作伙伴。

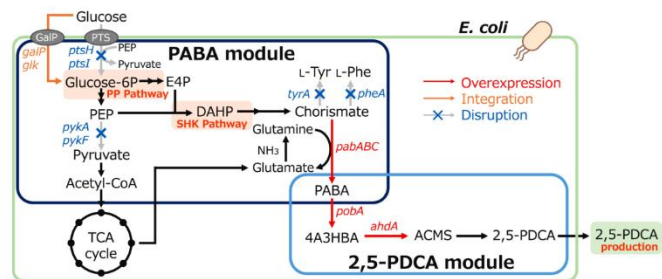
神户大学合成生物塑料 PDCA，强度远超 PET

2025 年 9 月获悉，日本神户大学（Kobe University）的生物工程团队成功利用改造后的微生物，高效合成了性能卓越的可完全生物降解塑料——PDCA（吡啶二甲酸），其物理性能堪比甚至超越 PET，为未来绿色材料的应用铺平了道路。



该项研究的核心创新在于其独特的“生物合成路径”。与大多数仅由碳、氧、氢构成的生物基塑料不同，PDCA 分子中含有氮元素，这正是其获得高性能（如高

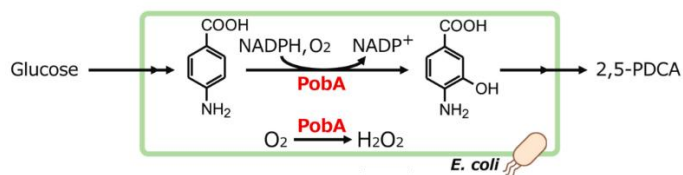
强度、高耐热性)的关键。研究团队没有采用传统的化学合成法(易产生有害副产物),而是另辟蹊径,通过精密设计大肠杆菌的细胞代谢网络,使其能够像“细胞工厂”一样,直接以葡萄糖为“食物”,高效地将氮元素整合进分子骨架中,“从头开始”清洁地合成 PDCA。



最终,团队在生物反应器中实现了 PDCA 的高浓度生产,产量达到 10.6 g/L,这是迄今为止报道的最高 2,5-PDCA 产量,比此前报道高出七倍以上,且整个过程几乎没有不必要的副产物,纯度极高。

PDCA 材料在降解性上表现优异,其物理性能却足以比肩甚至超越广泛应用于饮料瓶和纺织品的 PET (聚对苯二甲酸乙二醇酯)塑料,打破了“环保必然牺牲性能”的固有印象。

神户大学生物工程师 Tsutomu Tanaka 表示:“我们研究的意义在于证明代谢反应可以用来结合氮,而不会产生不需要的副产物,从而实现目标化合物的清洁高效合成。”然而,该团队在此过程中确实遇到了一些棘手的问题。其中最棘手的一个是,他们发现了一个瓶颈:他们引入的一种酶会产生高活性化合物过氧化氢(H_2O_2)。这种化合物随后会攻击产生它的酶,从而使其失活。“通过改进培养条件,特别是添加一种可以清除 H_2O_2 的化合物,我们最终克服了这个问题,尽管这种添加可能会给大规模生产带来新的经济和物流挑战,”Tsutomu Tanaka 说道。



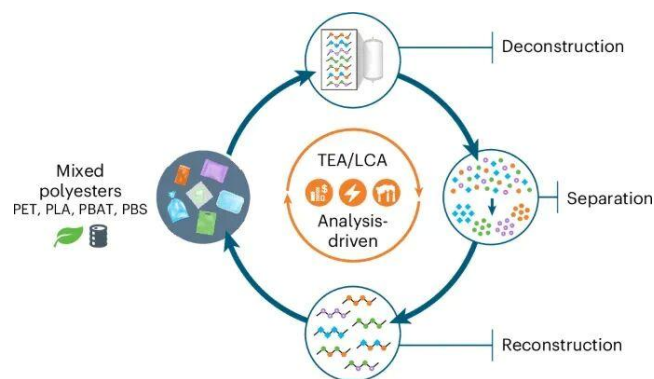
生物工程师们已经制定了未来改进生产的计划,每个问题都指向解决方案。展望未来, Tsutomu Tanaka 表示:“能够在生物反应器中获得足够数量的生物体,为下一步的实际应用奠定了基础。更广泛地说,我们在

整合氮代谢酶方面的成就拓宽了微生物合成分子的范围,从而进一步提升了生物制造的潜力。”

doi.org/10.1016/j.ymben.2025.08.011

美国 NREL 实现混合聚酯闭环回收

2025 年 9 月获悉,美国国家可再生能源实验室(NREL)Katrina M. Knauer 教授课题组提出了一种基于胺催化甲醇解(ACM)的混合聚酯闭环回收工艺,能够在温和条件下将聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚乳酸(PLA)、聚对苯二甲酸己二酸丁二酯(PBAT)、聚丁二酸丁二酯(PBS)等多种石化与生物基聚酯高效分解为单体,并通过精细分离得到高纯度原料,再次聚合成性能等同于原生塑料的新材料。这一过程不仅经济可行,还能显著降低温室气体排放,为塑料循环经济提供了切实的技术路径。



从克级实验到千克级验证研究伊始,团队在实验室规模上测试了不同聚酯的分解性能。在甲醇和催化剂二甲基乙胺(DMEA)的作用下,几乎所有材料在 $170^{\circ}C$ 、2 小时的条件下就能实现 80%~90%的单体回收率(图 1)。其中, PLA 反应最快, $120^{\circ}C$ 即可高效分解,而 PET 相对“顽固”,需要更高温度才能得到可观产率。这种差异主要源于聚合物结晶度和溶解性的不同。

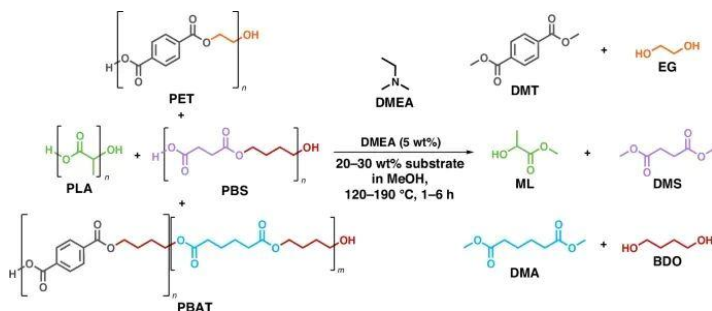


图 1: 不同聚酯的分子结构及在甲醇解条件下生成的单体示意图

为了进一步揭示机理，研究者利用原位 X 射线散射（WAXS）观察了反应过程（图 2）。结果显示，PLA 和 PBAT 在 100~110° C 便已熔融，有利于催化剂和溶剂渗透，因而易于断链；相比之下，PET 即便在 190° C 仍有部分结晶区难以被攻克，需要更长时间才能完全分解。这一发现解释了不同聚酯的活性差异，也为优化工艺提供了科学依据。在优化条件下，团队将工艺从克级逐步放大到 36 g、再到 1 kg 规模（图 2e-g）。结果表明，即便原料比例和来源不同，单体产率依旧稳定在高水平，工艺表现出极强的适应性与可扩展性。这为未来工业化应用奠定了坚实基础。

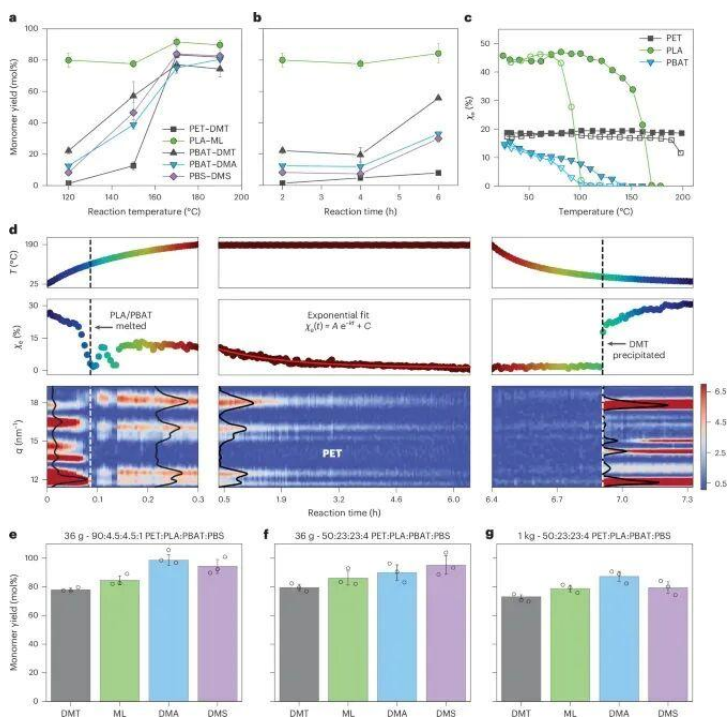


图 2：单一与混合聚酯的分解效果及原位 X 射线散射结果，展示温度与时间对反应的影响

精细分离：从“混合汤”到高纯原料

分解只是第一步，要真正实现闭环循环，更重要的是从复杂的“混合液”中分离出高纯度的单体。为此，团队设计了一整套多级分离流程（图 3a）：首先通过结晶和蒸馏优先回收对苯二甲酸二甲酯（DMT），其纯度可达 99.4%；接着利用活性炭吸附（AC）去除色素和重金属杂质（如 PET 聚合常用的锑离子），显著降低污染物浓度；随后采用液-液萃取（LLE）高效分离乙二醇（EG、BDO）与二酯（DMA、DMS），这一过程的能耗远低于传统蒸馏（图 3d）；最后再通过蒸馏，得到各类单体的最终高纯产品。研究团队特别强调了活性

炭的净化作用——经过处理后，液相中的十余种金属杂质几乎全部被降至 1 ppm 以下（图 3c），为后续聚合提供了“洁净”的反应环境。最终，各类单体的整体收率稳定在 70%~80% 以上，完全能够满足再聚合的需求。

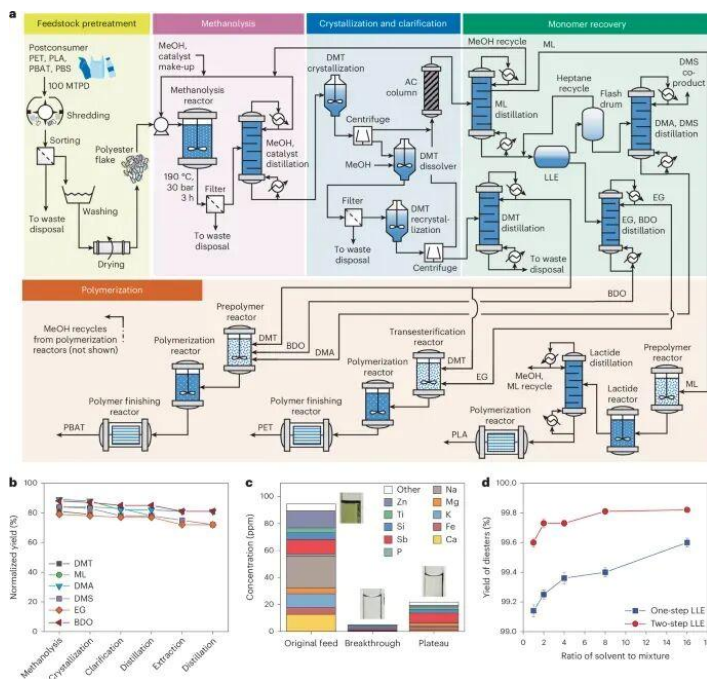


图 3：整体分离流程图，包括 DMT 结晶蒸馏、活性炭去杂、液-液萃取等环节；实验数据证明了净化与分离的效率

从废料到“新生 PET”

为了验证循环效果，研究者使用分离得到的 DMT 与商业 EG 重新合成了 PET（图 4a）。检测结果显示，这些“再生 PET”在分子量分布、拉伸强度、断裂伸长率、玻璃化转变温度等指标上，与商业单体合成的 PET 几乎无差别（图 4b-d）。换言之，用废塑料制备的新材料可以无缝替代传统原料，真正实现了闭环回收的承诺。更令人振奋的是，研究还展示了 PLA 单体乳酸甲酯（ML）的纯化与再聚合，成功得到聚合级纯度的乳酸环二聚体（lactide）。这意味着不仅石化基 PET，连生物基聚酯也能在同一工艺体系中被完整循环，极大拓宽了应用前景。

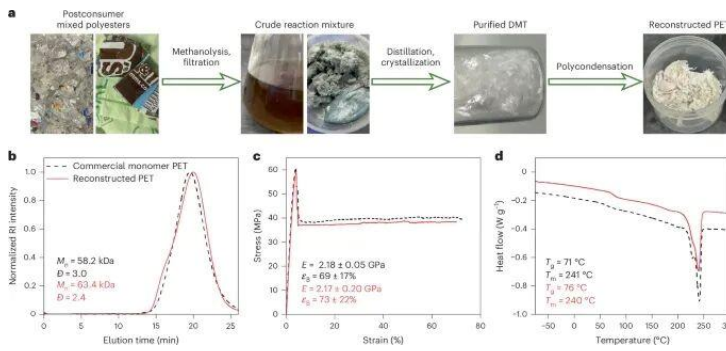


图 4: 利用分离出的单体重构 PET 的全过程及对比实验, 显示再生 PET 的力学与热学性能与商业 PET 一致

经济性与环境效益并重

团队进一步进行了技术经济分析 (TEA) 与生命周期评估 (LCA)。(图 5) 结果显示, 在 100 吨/天的规模下, 设备投资约 1.08 亿美元, 综合成本为 2.37 美元/公斤产品, 比原生塑料 (3.70 美元/公斤) 低了 36%。在碳排放方面, 该工艺的温室气体排放量比原生产过程减少了 41%, 同时在化石燃料消耗、水资源使用等 11 项环境指标上表现更优。当然, 也存在挑战。例如, 废水处理带来了较高的水体富营养化负担, 甲醇的毒性与可燃性也需要严格安全管理。但整体来看, 这一工艺在经济性与可持续性上已展现出巨大潜力。更进一步的敏感性分析表明, 如果使用可再生能源替代传统能源, 碳排放还可再降 44%。

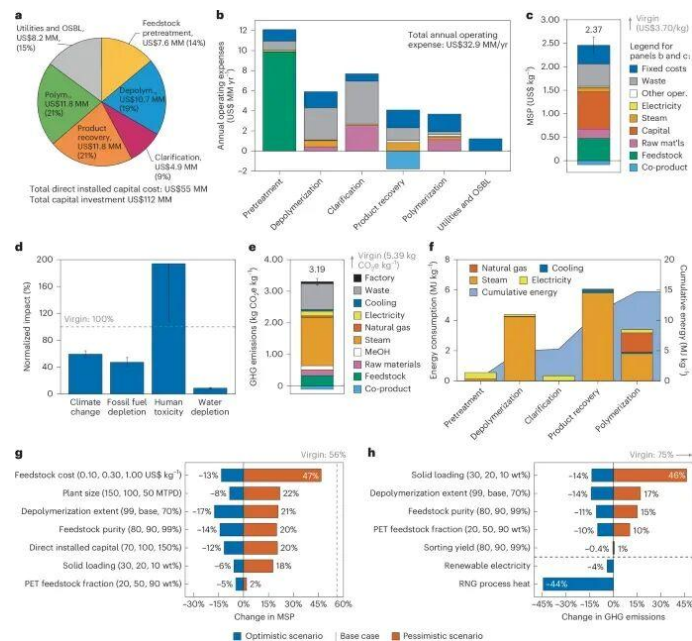


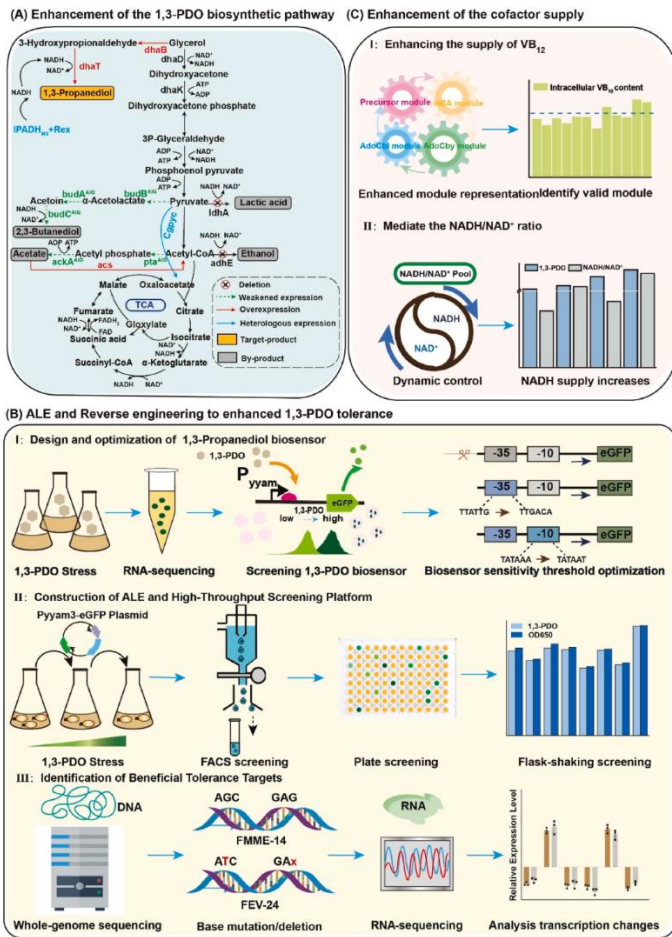
图 5: 经济与环境分析结果, 包含投资成本、产品售价、温室气体排放和敏感性分析

这项研究首次在实验与工程层面验证了混合聚酯化学回收的全链条可行性: 从反应机理、条件优化, 到单体分离、再聚合, 再到经济与环境评估, 形成了完整的闭环框架。相比单一塑料的回收, 这种工艺能应对复杂多变的废弃物组合, 特别适合多层食品包装、农膜以及难以机械回收的复合材料。未来, 研究团队计划进一步推动工艺的连续化、降低分离能耗, 并探索对其他新兴生物基聚酯 (如 PHA 类) 的适用性。如果这一方向持续推进, 不仅能大幅缓解塑料污染, 还将为实现“净零排放”的循环经济蓝图提供坚实支撑。

江南大学团队实现高水平生物基 PDO 生产

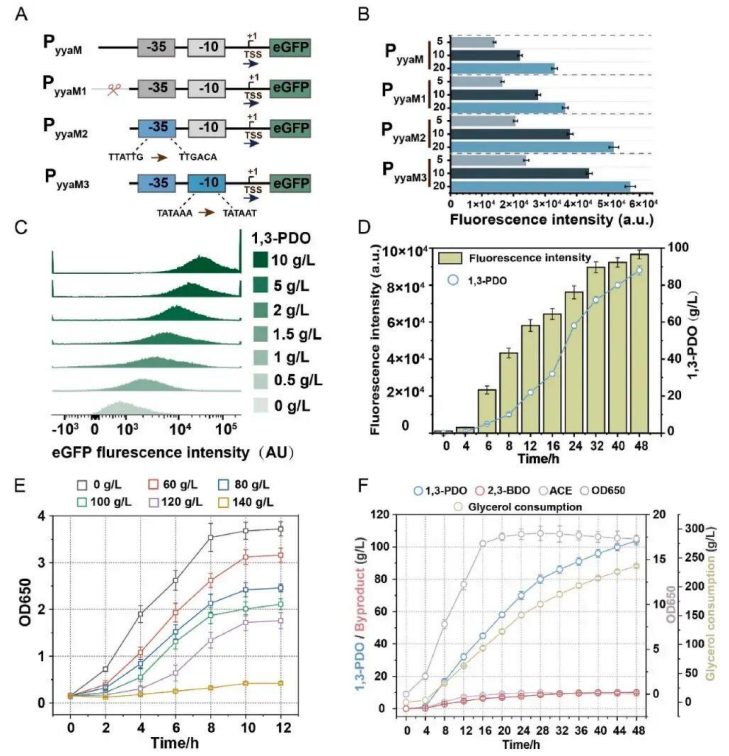
2025 年 9 月, 江南大学生物工程学院高聪、刘立明教授团队在 *Metabolic Engineering* 发表题目为“Systems metabolic engineering of *Klebsiella pneumoniae* for high-level 1,3-propanediol production”研究论文(肺炎克雷伯菌的系统代谢工程以实现高水平 1,3-丙二醇生产)。

1,3-丙二醇 (1,3-PDO) 是合成聚对苯二甲酸丙二醇酯的必需单体。然而, 1,3-PDO 的微生物生产受到产品耐受性和维生素 B12 (VB12) 补充的限制。研究团队以 FMME-KP——一株 1,3-PDO 产量为 63.4 g/L 的肺炎克雷伯菌菌株——为研究对象, 通过途径重编程, 菌株 FMME-14 的 1,3-PDO 产量提高了 49.1%。为了增强菌株的耐受性, 开发了一种 1,3-丙二醇 (1,3-PDO) 生物传感器, 用于在适应性实验室进化过程中筛选高产菌株。通过对 *ydaML63V* 和 *pgaD* 基因进行逆向代谢工程改造, 菌株 FMME-38 的 1,3-丙二醇耐受性提高了 62.5%, 1,3-丙二醇产量也提高了 15.9%。通过增加辅因子 VB12 和 NADH 的供应, 菌株 FMME-51 在 48 小时内可生产 138.6 g/L 1,3-丙二醇, 产量达到 0.52g/g, 且无需额外添加 VB12 (以纯甘油为底物) 此外, 该菌株以粗甘油为底物, 1,3-丙二醇产量达到 122.7 g/L。据我们所知, 这是迄今为止已报道的微生物 1,3-丙二醇产量和产率最高的菌株。



响。(D) 菌株 FMME-14 在 5 L 发酵罐中的生产性能评估

通过适应性实验室进化增强应变耐受性

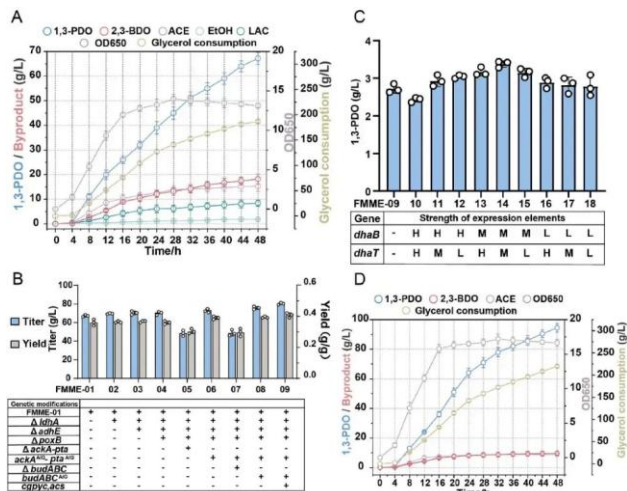


进化菌株的高通量筛选

对肺炎克雷伯菌进行工程改造以高效生产 1,3-PDO 图示。(A) 改造肺炎克雷伯菌的 1,3-丙二醇生物合成途径。(B) ALE 及其逆向工程增强 1,3-丙二醇耐受性。

肺炎克雷伯菌中 1,3-PDO 生成途径的重建

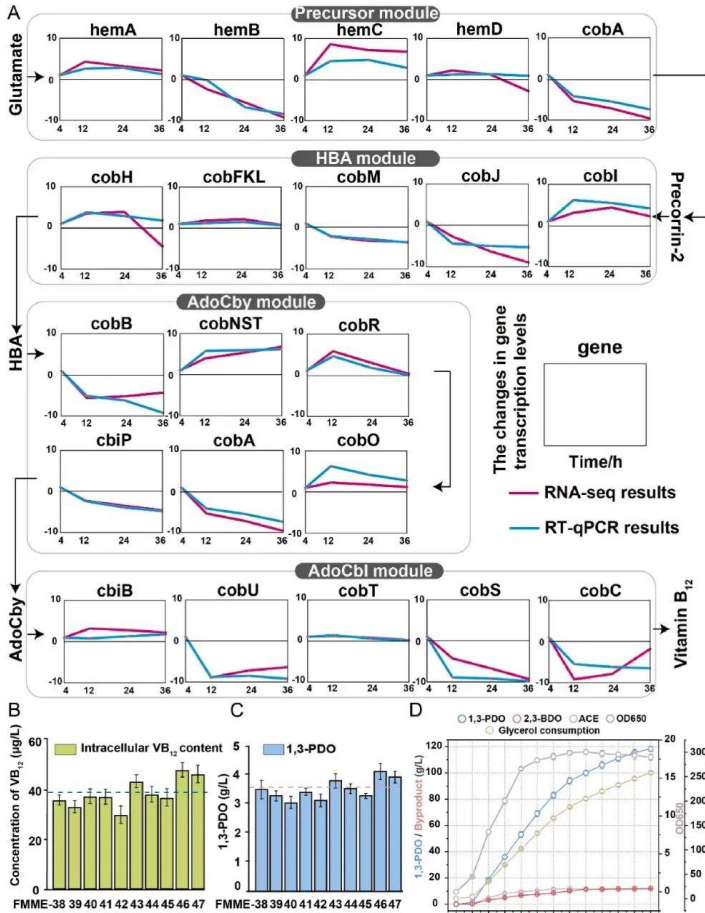
为了提高 1,3-PDO 产量，依次破坏或下调了 FMME-01 中与副产物合成相关的基因。



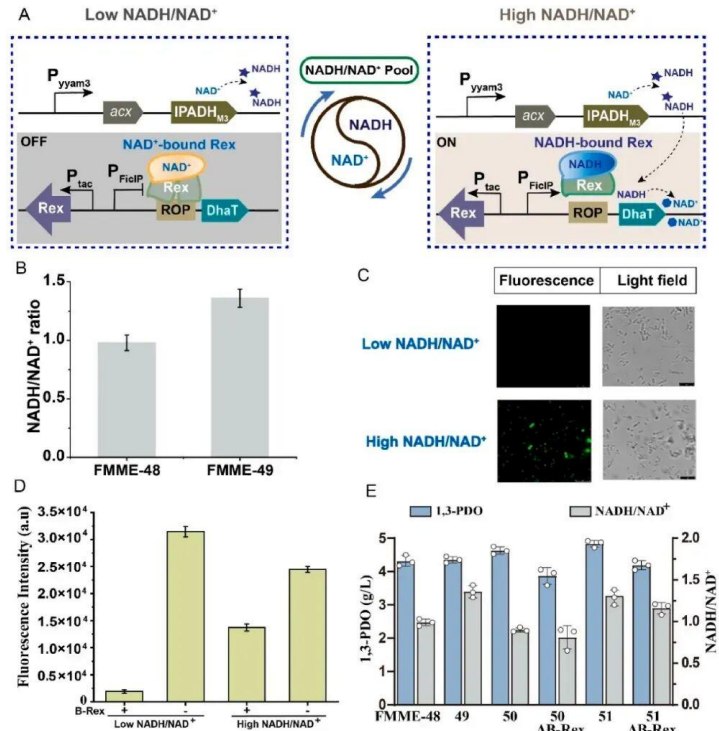
1,3-PDO 生物合成途径的增强。(A) FMME-01 在 5 L 发酵罐中的生产性能评估。(B) 不同工程菌株中 1,3-PDO 的产率产量。(C) 微调生物合成途径酶对摇瓶发酵过程中 1,3-PDO 产量的影响。

1,3-PDO 耐受性目标的逆向代谢工程

工程辅因子供应以改善 1,3-PDO 生物合成

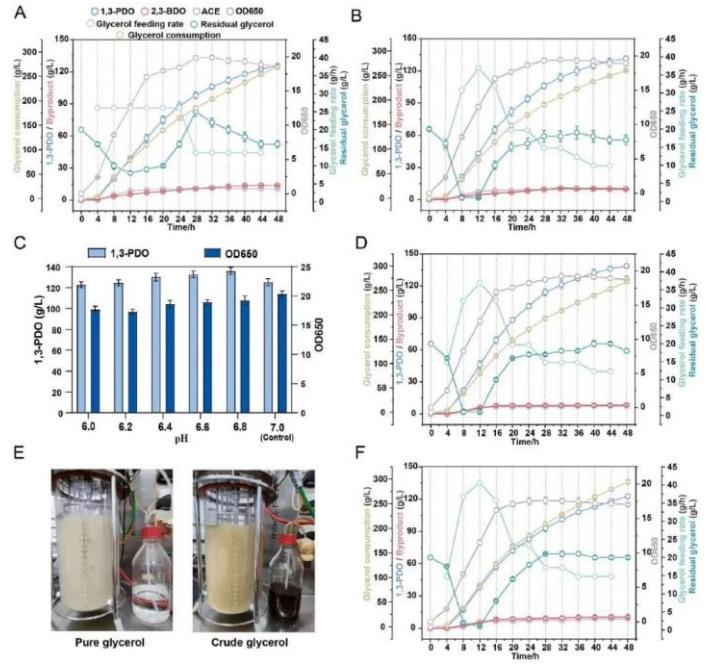


肺炎克雷伯菌细胞内 VB₁₂ 合成增强



基于生物传感器的动态 NADH 再生系统的构建与评估

1,3-PDO 生产的优化



FMME-51 在 5L 发酵罐中的发酵优化

为了评估其工业潜力,以低成本粗甘油作为底物对 FMME-51 进行了测试。值得注意的是,该菌株的生长不受粗甘油中毒性化合物的影响,表明其具有较强的耐受性,凸显了其在工业规模生产中的巨大潜力。

doi.org/10.1016/j.ymben.2025.08.012

以色列企业推出首款由食品垃圾制成的 PLA

2025 年 9 月获悉,以色列初创公司 TripleW 和 Sulzer (苏尔寿) 合作推出全球首款完全由食品垃圾制成的聚乳酸 (PLA) 生物塑料。这一全球性突破标志着可持续创新的新纪元,将废弃食物转化为高价值生物塑料,全面支持循环经济。

TripleW 将食品垃圾转化为乳酸,苏尔寿的技术则将乳酸大规模转化为聚乳酸 (PLA) 生物塑料。



这种新型聚乳酸 (PLA) 由食品工业的副产品 (包

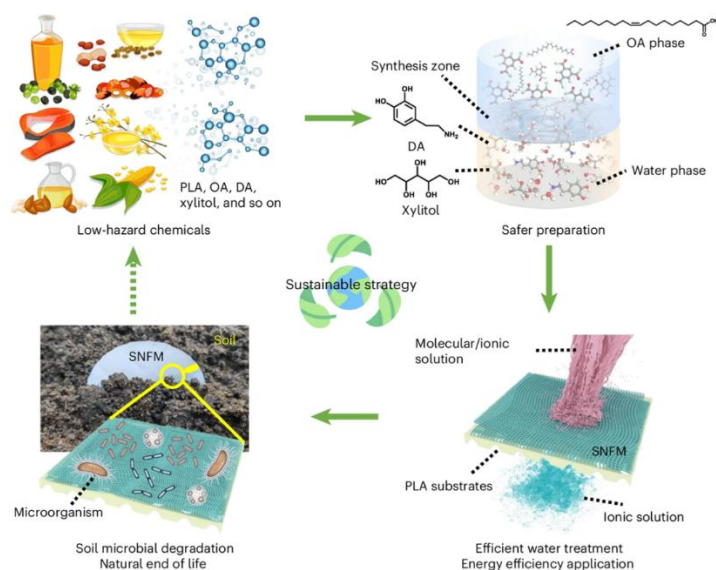
括烘焙加工废品和过期食品)制成,将未充分利用的废弃物转化为高性能生物塑料。

这一里程碑是在欧洲循环生物基联合组织 (CBE JU)资助的 CIRCLE 联盟中合作的成果。CIRCLE 联盟旨在通过联合行业合作伙伴,为源自食物垃圾的生物基材料建立一个完全集成的价值链。现在这种源自食物垃圾的革命性 PLA 生物塑料可被联盟合作伙伴和全球品牌有效利用,以取代纺织品、包装和消费品中的化石基材料。

哈工大团队开发出基于 PLA 的纳滤膜,用于高效水处理

2025 年 9 月获悉,哈尔滨工业大学邵路教授联合澳大利亚莫纳什大学王焕庭院士等研究者根据绿色化学理念,建立全新绿色可持续纳滤膜 (SNFM),以聚乳酸 (PLA) 为支撑层,采用木糖醇、多巴胺和油酸等低危害化学品,通过界面聚合法构筑出具有独特波浪状纳米选择性分离层。该方法不仅避免了传统高危溶剂的使用,还使膜具备在自然土壤环境中被微生物降解的能力,实现了全生命周期膜水净化。

该研究不仅填补了可持续纳滤膜技术在降解性与高性能并重领域的空白,也为膜材料的绿色设计与产业化应用提供了新范式。



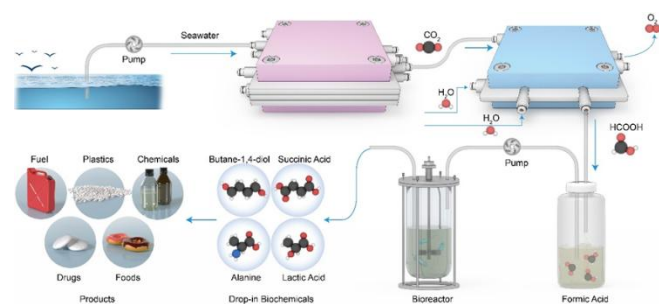
研究表明,绿色可持续纳滤膜在染料废水处理过程中表现出超高水通量(达 $100.7 \text{ Lm}^{-2}\text{h}^{-1}\text{bar}^{-1}$),对刚果红等有机活性分子的截留率达 99.9%,其分离性能

显著优于目前商业膜与先进研究膜。更为重要的是,该膜在酶环境和自然土壤中可被典型微生物完全降解,6 个月内降解率达 90%以上,降解产物对环境及微生物无毒性,真正实现“源头绿色—使用高效—末端可降解”的全生命周期可持续膜技术。

doi.org/10.1038/s44221-025-00492-x

中国科研团队利用海水合成可降解塑料 PBS、PLA

2025 年 10 月 6 日,中国科学院深圳先进技术研究院定量合成生物学全国重点实验室、合成生物研究所高翔团队联合电子科技大学夏川团队,首次提出并验证了一种基于“电催化+生物催化”耦合策略的“人工海洋碳循环系统”,相关成果发表在国际学术期刊《自然·催化》。该系统可捕集天然海水中的 CO_2 ,并转化为可直接进入生物制造的中间体,再进一步升级为多类高价值化学品与材料。该研究以可降解塑料单体为示范案例,有望为燃料、医药与食品配料等更广谱产品提供生物制造平台。



研究的首个关键环节由电子科技大学夏川团队负责,他们利用电催化技术实现了从海水中进行高效的碳捕集。面对电极钝化和盐类沉积等难题,研究团队设计了一种新型电解装置,实验结果显示,该装置能在天然海水里连续稳定运行超过 500 小时,二氧化碳捕碳效率高达 70%以上,还可同步副产氢气。在经济性方面,每捕集一吨二氧化碳的成本约为 229.9 美元,展现出良好的实际应用前景。

此外,研究团队通过两步法成功研制出了高活性、高甲酸选择性的铋基催化剂 (Bi-BEN),借助电催化将捕获的二氧化碳高效转化为甲酸,并经放大电解系统连续稳定运行 20 天,持续获得高浓度纯甲酸溶液。

研究的第二个关键环节,由深圳先进院高翔团队主导,他们利用生物催化的方法,将甲酸溶液转化为可替代化石工业来源的生物化学品。尽管甲酸来源广泛,但其生物毒性导致大多数微生物难以高效利用。

针对这一难题,高翔团队构建了一种能够高效利用甲酸、并将其转化为塑料单体的“超级细胞”。

研究团队选择了生长速率极快的海洋需纳弧菌 (*Vibrio natriegens*) 作为底盘细胞,通过实验室的长期进化和合成生物学手段,对细菌的基因线路进行系统重构,成功改造出耐受高浓度甲酸、并能以其作为唯一碳源进行高效生长代谢的“工程菌”。该工程菌能够将甲酸精准地转化为合成生物可降解塑料聚丁二酸丁二醇酯 (PBS) 的核心单体——琥珀酸,以及可降解塑料聚乳酸 (PLA) 的单体——乳酸。

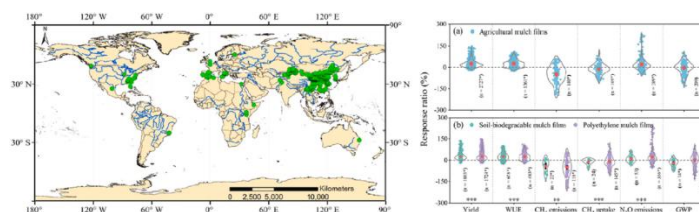
为了验证整个系统的碳流向和产业可行性,研究人员首先通过碳同位素 (^{13}C) 标记实验,证实了最终生成的琥珀酸分子中碳原子来自于最初捕获的二氧化碳。在此基础上,他们在 1 升和 5 升的发酵罐中完成了放大实验,成功实现了该研究从实验室摇瓶级到中试水平的过渡。值得注意的是,实验中产品乳酸的产生,也为拓展可降解塑料的多样性提供了新的可能。

目前,研究团队基于合成的生物塑料单体进一步合成了可完全生物降解的 PBS 及 PLA,并制备出示范吸管产品,展示出了将海水转化为绿色材料的产业化可能性。研究人员指出, PBS、PLA 只是这一生物制造平台的示范案例,通过电催化与代谢通路的模块化设计与组合优化,该平台有望扩展至有机酸、单体、表面活性剂、营养配料等多元产品谱系,服务于材料、化学、医药与食品等产业场景。

中国农科院首个全球地膜对比研究揭示:生物降解地膜可持续性优势显著

2025 年 9 月,中国农业科学院农业环境与可持续发展研究所节水新材料与农膜污染防控团队通过荟萃 (Meta) 分析方法评估了全球范围内农用塑料地膜的可持续性权衡。这是首个在全球尺度上对生物降解地膜和聚乙烯地膜在作物产量和环境表现方面进行全面比

较的研究。相关研究成果发表在《Journal of Cleaner Production》上。



地膜覆盖技术从有机材料向合成材料迭代,已成为提高农业生产力、减少蒸发、抑制杂草、降低温室气体排放的重要手段。生物降解覆盖膜 (BDM) 因其可在土壤中完全降解为二氧化碳 (CO_2)、水和生物质,被视为聚乙烯覆盖膜 (PM) 的重要替代选择。现有研究虽已量化农用塑料地膜的农艺效益,也对比了 BDM 与 PM 的材料特性、农艺表现及环境影响,但缺乏二者多指标的系统评估和系统差异比对。

该研究通过对 724 篇出版物中的 4331 个实验数据集进行全球 Meta 分析,系统比较了 BDM 与 PM 在作物产量、水分利用效率 (WUE) 及温室气体排放方面的差异。系统评估了生物降解地膜相较传统聚乙烯地膜的可持续性协同效应,研究表明:

BDM 与 PM 均能显著提升作物产量 (分别 +27.72%/+29.53%) 及水分利用效率 (分别 +20.28%/+47.27%), 并有效削减甲烷通量 (分别 -31.68%/-48.28%), 但均会抬升氧化亚氮 (N_2O) 释放 (分别 +8.60%/+24.03%)。

核心突破在于 BDM 展现出显著的全球增温潜势 (GWP) 削减效应 (-18.27%), 而 PM 未见此成效。节水减排同步指数 (SIWC) 分析进一步揭示, BDM 在节水与温室气体减排方面具有更高协同潜力,地膜选择需权衡短期效益与长期可持续性, PM 适合短期、资源极度短缺的区域 (如干旱区), 而 BDM 更适合长期、生态敏感的区域 (如温带和湿润区)。

此外,未来研究应致力于提升 BDM 的耐久性与农艺表现,拓展其在不同作物与区域的应用范围,并推动 PM 的回收与循环利用,以实现更好的可持续性权衡。该研究为 BDM 作为全球可持续农业工具的推广提供了科学依据。

doi.org/10.1016/j.jclepro.2025.146445

应用市场

资生堂部分产品外盒采用生物基薄膜包装

2025年9月1日,利安德巴赛尔(LyondellBasell)宣布与拥有逾150年历史的美妆行业领先品牌资生堂,可持续包装制造领域的领先企业二村化学,以及日本大型贸易公司岩谷集团携手合作,共同开发出一款全新的生物基薄膜包装解决方案。这一创新系列的化妆品薄膜包装采用了LYB的生物基聚丙烯(PP)聚合物CirculenRenew,并应用于资生堂旗下肌肤之钥(CPB)系列部分产品的外盒薄膜包装。

CirculenRenew拥有可追溯并获得认证的C14可再生碳成分,并且是LYB Circulen“循致”循环解决方案的重要组成部分。其材料等级支持“即插即用”式的替代使用,可在不改变现有加工设备的前提下实现无缝切换。

资生堂始终践行其企业使命“美力创新让世界更好”,致力于通过美的力量,在2030年前实现一个人人都能享受终生幸福的可持续世界。

二村化学正积极推广旗下包装薄膜品牌“SusFi®”,以助力实现更加可持续发展的社会。近期,二村化学通过与资生堂合作,并采用LYB的CirculenRenew聚合物进行产品研发,进一步扩展了“SusFi®”品牌产品系列,实现该类产品稳定供应。

岩谷集团正充分发挥公司各事业部门的优势,致力于推动碳中和社会的实现。在其中期的经营计划中,岩谷明确提出:到2027财年,实现生物塑料年处理量达10万吨的目标。为实现这一目标,公司正与LYB紧密合作,积极推动日本生物基聚丙烯树脂市场的发展。此次产品被二村化学与资生堂采纳使用,是岩谷气具在落实该战略过程中迈出的关键一步。

天安门广场放飞8万只气球,可完全降解

2025年9月3日,纪念中国人民抗日战争暨世界反法西斯战争胜利80周年大会尾声,八万羽和平鸽和八万只气球在天安门广场上空一齐飞向天空。



这次放飞的8万只气球,与普通气球存在明显不同。气球生产企业江苏世杰塑胶科技有限公司总经理董振生介绍,本次放飞活动所采用气球的材质,与普通气球在成分、生产工艺两方面存在明显不同。普通气球多采用天然乳胶与多种化学添加剂混合制成,包括硫化剂、促进剂和防老化剂等。而本次大会放飞的气球,材质为全降解天然材料,主要成分为天然乳胶、植物淀粉和由玉米、甘蔗等植物发酵制成的聚乳酸(PLA)。这些材料均属生物基可降解材料,具有环保、无害、可完全降解的特性。

安踏无氟生物基防水高透膜全球发布

2025年8月28日,安踏联合东华大学发布中国自研高性能无氟生物基防水高透膜——无氟安踏膜。作为中国首个自主研发、率先实现量产的高性能无氟防水透湿材料,无氟安踏膜的推出,标志着中国攻克行业难题。

据悉,无氟安踏膜通过自研高导湿生物基高分子及微纳米结构调控,使材料的透湿性显著提升。同时结合无氟防泼水表面改性、无氟粘合剂等多个关键环节的技术创新,保障了防水性。经第三方权威实验室测试,搭

载无氟安踏膜的防水透湿材料在静水压和透湿性等核心指标上已达到国际先进水平(静水压 18000mmH₂O, 透湿率达 7000g/m²•24h)。



东华-安踏联合创新研究院院长、东华大学教授 斯阳 详细介绍安踏膜的无氟技术与创新路径

此外，研发团队在无氟安踏膜中，开创性地采用生物基高分子(生物基含量达 20%)代替石油基高分子。相比国际品牌的无氟方案更符合未来的可持续发展趋势。(无氟,指本产品生产过程未添加有机氟系化合物,按 GB/T31126 未检出“全氟及多氟化合物”)

安踏凭借其在自研科技领域的深厚技术储备、与东华大学共建校企合作机制、高效深度的产业链整合能力,依托自营成衣工厂实现规模化量产,打通了从“实验室”到“市场”的全链路。

在这一过程中,无氟安踏膜先后通过实验室测试、研发调试、量产测试及实境测试等多个环节,整体研发测试生产流程达国际先进标准。历经超百次量产实验测试,并联合科考专家深入多种户外环境开展应用验证,为产品优化和技术落地提供了切实支持,确保在良品率与产品性能稳定性方面均达到高标准要求。而得益于安踏成熟的生产体系与对产业链资源的整合能力,无氟安踏膜不仅实现了比肩国际品牌的高性能表现,还将售价控制在国际同类材料成衣的三分之一。

安踏集团计划于 2030 年前将可持续产品比例提高至 50%, 并实现 50%的可持续原材料使用。无氟安踏膜的规模化应用,标志着安踏可持续发展战略迈出重要一步。搭载无氟安踏膜的全新一代“风暴甲”将在海外市场同步发售,预计到 2026 年销量将超 50 万件。

韩国便利店品牌 CU 启用 PLA 餐盒

2025 年 10 月 14 日,韩国 BGF Retail 宣布,旗下便利店品牌 CU 将把餐盒容器从现有的 PP(聚丙烯)材质全面更换为环保可降解材料 PLA(聚乳酸),以加强 ESG 管理。



PLA 是一种由玉米和甘蔗等植物基材料制成的生物塑料。与 PP 相比,其生产过程可减少高达 50%的碳排放。BGF Retail 表示,如果公司每年使用约 1000 吨 PLA,将能够减少约 770 吨的碳排放。

此外,与无法自然分解而产生微塑料问题的 PP 不同,PLA 是一种环保材料,在一定的温度和湿度条件下,可以通过微生物自然分解,从而具有减少环境垃圾的效果。

CU 已将约 90%的餐盒容器从 PP 替换为 PLA,并计划年内将应用范围扩大至所有餐盒。

CU 的便当作为年销量超过 3000 万份的产品,此次率先在便利店行业将所有便当容器转换为可生物降解材料,彰显了与顾客共同践行可持续环保政策的决心。

东洋纺开发出用于半导体制造领域的 PLA 薄膜

2025 年 10 月 17 日,东洋纺(TOYOBO)宣布开发了一款采用 100%植物来源聚乳酸树脂制成的新型光学薄膜试制品,并于 2025 年 9 月开始提供样品。通过独创的双轴拉伸技术,最大限度发挥了聚乳酸的高光透过率与低折射率等光学特性。通过强调其在广泛波长范围内透过光的特性,将其作为用于半导体制造工艺和显示器检测工艺等制造过程的光学薄膜进行推广,力争早日实现应用。



新开发的聚乳酸薄膜

聚乳酸是一种以从植物中获得的淀粉或糖类为原料制成的 100% 生物来源树脂。由于原料植物在生长过程中吸收的 CO_2 与废弃或分解时产生的 CO_2 相互抵消，因此被视为有助于碳中和的可持续材料。此外，聚乳酸具有优异的透明性，能够透过紫外线、可见光线、红外线等广泛波长范围的光，并拥有仅次于氟树脂的低折射率等光学特性，使其成为适用于激光制造工艺的理想材料。凭借这些特性，聚乳酸有望在半导体和显示器制造过程中的光学检测与处理领域得到应用。

然而，要满足此类工业应用需求，还需具备耐热性、机械强度及加工过程中的尺寸稳定性等特性。此外，为了稳定地展现聚乳酸特有而通用 PET 薄膜所不具备的光学性能，需要精确控制影响透明性和折射率的结晶化和分子取向，因此需要高级的加工技术。在常规加工条件下，聚乳酸的光学特性容易受损，难以制成充分发挥性能的薄膜。

针对这些课题，东洋纺运用多年积累的独有的双向拉伸加工技术以及薄膜内部不含颗粒的结构设计技术，开发出兼具工业用途所需的耐热性、机械强度以及光学用途所需的优异透明性、低折射率的新型聚乳酸薄膜，并已开始提供样品。



将薄膜放置在印刷材料上时的透明度比较

(左：新开发的聚乳酸薄膜，右：标准聚乳酸薄膜)

这款新开发的薄膜与传统的聚乳酸薄膜相比，其拉伸强度和尺寸稳定性等机械性能显著提升。此外，其独特的无颗粒结构和表面涂层处理不仅赋予薄膜高透光率、低折射率等光学特性，还赋予其优异的表面光滑度以及与其他材料的粘合性。

凭借这些特性，该薄膜在制造过程中使用的激光设备中的适用范围得以扩大。例如，当作为半导体制造工艺中的基膜使用时，有望提高使用短波长、高能量紫外线的加工过程的效率和成品的精细度；当作为液晶屏幕保护膜使用时，则有望提升利用可见光进行像素缺陷检测时的检验精度。此外，由于该薄膜的折射率接近于一般被认为折射率极低的玻璃水平，因此在作为防碎用途与玻璃贴合使用时，不会影响视觉清晰度。

韩国企业推出聚乳酸 (PLA) 瓶装水

2025 年 10 月 30 日，专注于家居用品的韩国 Clean Lab 公司宣布推出全新瓶装水品牌“Relief”，正式进军瓶装水市场。这是一款由 100% 植物基可生物降解材料 PLA(聚乳酸)制成的环保瓶装水。



Clean Lab 计划通过这项新业务拓展其产品线，以契合当前注重环境和健康的消费趋势，并引领环保瓶装水市场。“Relief”意为“回归自然”，其特点在于所有包装均采用 100% 植物衍生的 PLA 材料。PLA 是一种可生物降解的材料，可进行工业堆肥和生物气化，作

为一种可替代石油基塑料的环保容器，正备受关注。PLA 分解后可完全转化为水、二氧化碳和堆肥，最大限度地减少对环境的影响。人体安全性也已得到验证。PLA 是一种生物可吸收材料，可在体内分解并转化为乳酸，因此具有极高的稳定性，可用于医用缝合线。此外，经韩国国家认可的检测研究机构 KOTITI 检测，PLA 不含最小检测单位（5 μm）的微塑料，确保其安全使用。

同时，其水质符合高端瓶装水标准。富含人体必需的天然矿物质，如钠、钾、钙和镁，口感顺滑，纯净清爽。

Clean Lab 计划将注重健康和环境的年轻人作为主要消费群体。韩国环境研究院的一份报告显示，韩国国内消费者平均愿意为低碳认证瓶装水多支付 896 韩元，为无微塑料认证瓶装水多支付 1068 韩元。

企业动态

多家企业就聚乳酸(PLA)纤维研究及产品开发达成合作

2025 年 9 月 3 日，《聚乳酸纤维应用指导手册》新书发布会在国家会展中心（上海）顺利召开。本书是聚焦聚乳酸纤维应用领域的第一本重要图书，由中国纺织出版社有限公司出版发行，中国化学纤维工业协会、北京服装学院、安徽丰原生物纤维股份有限公司、扬州惠通生物新材料有限公司、易生新材料（苏州）有限公司和安徽新元生物科技有限公司共同组织编写。



会上，四组合作方，分别围绕聚乳酸纤维研发、产品开发及功能性研究达成战略合作：

- 安徽丰原生物纤维股份有限公司与愉悦家纺有限公司签订“聚乳酸纤维产品战略合作协议”
- 易生新材料（苏州）有限公司与武汉纺织大学签订于“聚乳酸纤维功能性机理研究”项目合作协议
- 安徽新元生物科技有限公司与浙江乔旺尼纺织科技有限公司签订“新元纤”战略合作协议
- 扬州惠通生物新材料有限公司与广东蒙泰高新纤维

股份有限公司签订“PLA 纤维开发”战略合作协议。

申通、极兔、韵达等快递电商企业采购可降解包装

2025 年 9 月 3 日，由上海市快递行业协会主办的“向绿快进——2025 快递绿色包装供需对接论坛”在上海新国际博览中心成功举办。论坛聚焦快递业绿色转型核心需求，搭建供需对接桥梁，为推动快递包装绿色化、减量化、可循环发展注入新动能。

论坛期间，有五组快递电商企业与绿色快递包装生产企业达成合作共识，现场签约。



- 申通快递有限公司与盐城市宝硕塑业有限公司采购签约“中心环保袋”。
- 极兔速递有限公司与河南特创生物科技有限公司采购签约“全生物降解快递袋”。
- 上海韵达货运有限公司与江华恒津包装材料有限公司采购签约“可降解防水袋”。
- 顺丰速运有限公司与山东藏润环保科技有限公司采购签约“果蔬保鲜包装”。
- 珠海乐活公社网络科技有限公司与珠海市鼎胜胶粘塑料环保科技有限公司采购签约“生物全降解封箱胶带和包装袋”。

据统计，本次签约总金额达 6433 万元，标志着快递绿色包装市场供需对接成效显著，行业绿色转型进入实质性推进阶段。

COSMAX 携手 CJ 第一制糖，共拓可降解化妆品包装市场

2025 年 9 月 16 日，韩国化妆品原始设计制造（ODM）企业科丝美诗（COSMAX）与希杰（CJ）第一制糖签署“聚羟基烷酸酯（PHA）化妆品容器开发业务合作协议”。



根据协议，希杰第一制糖将通过旗下生物降解材料品牌“PHACT”，提供适用于化妆品容器的 PHA 材料；科丝美诗则以此为基础，开发各类化妆品容器及包装制品。PHA 是一种由微生物摄取植物成分并自然积累形成的高分子材料，可在工业堆肥、家庭堆肥设施，以及土壤和海洋中完全降解，不产生微塑料，被视为替代石油基塑料的下一代环保材料。

双方计划共同参加全球美妆博览会，推广 PHA 化妆品包装，并拓展全球品牌业务，加速环保包装研发与应用。姜承贤表示：“通过与 PHA 领域领先企业希杰第一制糖的合作，将进一步扩大符合国际标准的环保包装研发，并以可持续方案减轻环境负担，持续为客户提供创新价值。”

此外，科丝美诗长期推动环保型业务，通过可持续的化妆品生产系统 CCB（COSMAX Conscious Beauty）标准强化生产流程，从原料采购到制造全链条实现可持续化。公司未来计划以 PHA 生物材料替代气垫、彩妆盘等容器的热熔性粘合剂，并持续向客户企业推广环保包装方案。

安徽丰原携手央企，聚乳酸瓶装水项目落地

2025 年 9 月 16 日，安徽丰原生物技术股份有限公司、中国南水北调集团文旅发展有限公司、北京嘉禾泮源科技有限公司在安徽蚌埠正式签署合作协议。此次签约不仅标志着三家企业开启深度协同发展新篇章，更意味着我国首个由央企牵头推动的聚乳酸瓶装水瓶重点项目正式落地，为相关领域产业升级与资源整合树立新标杆。



丰原生物目前拥有年产 2 万吨聚乳酸瓶装水瓶坯及瓶盖的产能，依托自身全产业链技术优势，实现从秸秆、玉米等可再生资源到环保包装产品的全产业链绿色生产，以生物制造替代传统石化产业。聚乳酸瓶装水可有效应对微塑料颗粒污染、温室效应加剧、白色污染难降解等多重环境问题，为包装行业绿色转型提供了切实可行的解决方案。

此次，三方将依托各自核心优势展开全方位合作：安徽丰原生物技术股份有限公司作为生物制造领域龙

龙头企业，将凭借成熟的产业布局与生产经验，推动技术研发及技术成果转化落地；中国南水北调集团文旅发展有限公司将整合文旅资源与生态资源，助力项目实现“科技+产业+文旅”的多元价值融合；北京嘉禾沅源科技有限公司将发挥生物材料聚乳酸全产业链产品的生产和市场推广。

中国南水北调集团文旅发展有限公司，作为我国首个推动聚乳酸瓶装水项目的央企，积极践行让中国人喝好水用好水的使命追求。此次三方合作将聚焦行业痛点与发展需求，通过资源共享、优势互补，破解产业链协同难题，推动聚乳酸下游相关产业向高质量、绿色化、一体化方向发展。项目的落地不仅有望带动瓶装水行业的高质量发展，更将为我国瓶装水行业绿色转型升级提供可复制、可推广的合作模式，对提升行业整体竞争力、助力国家相关战略实施具有重要意义。

签约仪式上，三方代表表示，将以此次协议签署为起点，建立长效合作机制，高效推进项目落地实施，共同将项目打造为行业典范，为我国饮用水行业绿色发展、高质量发展贡献力量。

LVMH 入局生物基 PEF

2025 年 9 月 23 日，Avantium 宣布，已与全球糖、淀粉、酒精及生物乙醇生产巨头 Tereos，以及全球奢侈品领导者 LVMH 集团旗下的科学与环境研发部门 LVMH GAÏA 签署谅解备忘录。各方将建立战略合作，以加速 PEF（聚呋喃二甲酸乙二醇酯）的工业化规模生产。

各方旨在组建一个欧洲联盟，并计划在未来吸纳更多战略合作伙伴。该联盟计划在欧洲建设并运营首座工业规模的工厂，该工厂将基于 Avantium 的专有 YXY® 技术，将植物基原料转化为 FDCA（呋喃二甲酸）及基于 FDCA 的聚合物（如 releaf®）。该项目将利用 Tereos 的植物基原料，而需求则将由包括 LVMH Gaïa 在内的合作伙伴推动。

"LVMH Gaïa 的创立旨在将科学和创新服务于 LVMH 集团的可持续发展。我们与 Avantium 的合作已经证明了可再生材料在奢侈品包装中的潜力。通过这一新步骤，我们加强了 LIFE 360 的承诺，特别是我们

淘汰包装中化石基塑料的雄心，同时保持最高的性能和美学标准，"LVMH GAÏA 总裁兼首席执行官 Claude Martinez 补充道。

adidas 等多方合作加速生物基鞋底测试验证

2025 年 9 月 18 日，Fashion for Good 宣布启动 "The Next Stride: 用于鞋底的生物基材料（Bio-Based Materials for Footwear Soles）”，一个为期 12 个月的项目，旨在通过重新定义鞋类中最具影响力的部件——鞋底，加速全球价值约 4000 亿美元的鞋业转型。

该项目汇集了行业领导者：包括 adidas、Target 和 Zalando，与突破性材料创新企业：Algenesis Labs、Balena、Evoco、KUORI 和 Yulex，将共同测试并验证生物基聚合物，作为性能优异的替代品，取代目前鞋类生产中占主导地位的化石基材料。通过聚焦鞋底，The Next Stride 旨在加速行业向可规模化、循环化解决方案的转型。



鞋底主要由 PU、TPU、EVA 和橡胶等化石基聚合物制成，而这些材料的大规模回收选项几乎不存在，循环利用困难。作为鞋子总重量的 40% 左右，鞋底对碳足迹的贡献尤为显著。一双典型的合成跑鞋，其碳排放约 14 公斤二氧化碳，其中 97% 来自原材料加工和制造环节。此外，鞋底磨损还会释放微塑料，对土壤、水体乃至室内环境造成长期累积影响。

在 The Next Stride 项目中，adidas、Target、Zalando 将携手多家材料创新企业展开严格测试，验证生物基聚合物在性能和环保方面能否全面替代传统材料。项目将通过材料评估、性能映射、原型测试等方式推进，并由国际权威检测机构 SATRA 协助验证结

果。相关成果将为行业制定规模化应用路线图提供参考，包括原料可得性、环境影响核算、终端处理方式以及支持更广泛落地所需的基础设施。

睿维新材料完成数千万元新融资

2025 年 10 月 10 日，浙江睿维新材料科技有限公司宣布完成数千万元第三轮股权融资。本次投资方为美丽领航基金（Beauty Pioneer Fund），该基金由美业巨头欧莱雅与天图投资于 2025 年共同发起设立。

浙江睿维新材料科技有限公司成立于 2022 年底，主要聚焦于生物降解材料在消费领域的应用。目前自有两座研发实验室与多座工厂，聚焦包装与纤维两大下游应用研发与生产。在包装领域，公司目前已服务于 Chanel、UPS、Air Asia、紫燕食品、茶颜悦色等四十余家国内外头部消费品牌。在纤维领域，公司自研的生物降解面料首次通过美国 FDA 医疗器械备案。并获得英国 Intertek、德国 Dermatest 等国际权威机构的高性能材料认证。

全球首款生物基尼龙 6 加速商业化

2025 年 10 月 7 日，Genomatica（简称“Geno”）宣布，已与双日株式会社（简称“双日”）建立新的合作伙伴关系，旨在显著加快基于 Geno 专有技术的生物基尼龙 6 的商业化进程。双日不仅进行了战略性财务投资，以加快产品上市速度，还贡献了其商业和业务专业知识。

尼龙-6 是世界上应用最广泛的材料之一。传统上，它是由源自化石的碳源或回收材料制成的。它广泛地应用于各种日常产品中，包括户外装备、服装、军用物资以及汽车部件。Geno 的专有技术能够将可再生碳（植物制成的糖）转化为尼龙的前体，从而产生 100% 可再生碳基尼龙 6。

双日环境生命科学部部长高木光俊表示：“双日坚信，真正的进步源于挑战现状。Geno 一直是工业生物制造领域的领导者，不断追求创新。我们期待与 Geno 携手合作，以既具有商业可行性又对全球负责的材料，积极重塑该行业的未来。”他还表示：“化学品部门正积极推动生物基化学品的开发和贸易。双日将充分利

用自身的专业知识和全球网络，进一步加快全球首个植物基尼龙 6 业务的开发。”

Geno 首席执行官 John Gugel 表示：“通过与双日的合作，我们正在推进我们的使命，即在工业规模上实现具有成本竞争力的植物基尼龙 6 生产。这种材料将成为传统上由石油基原料生产的尼龙 6 的直接替代品。我们与双日及其他现有合作伙伴的合作旨在加速 Geno 突破性技术的商业化，为消费者及其服务的主要品牌提供由可追溯和可再生碳源生产的高性能材料。”

Geno 将与双日携手，共同组建一个由行业领袖组成的联盟，旨在为旗舰商业工厂创建独立运营实体。

浙江糖能获超 2 亿元融资

2025 年 10 月 1 日，浙江糖能科技有限公司宣布达成重要里程碑，成功完成股权与债权融资超 2 亿元。本轮融资吸引了包括国投、省绿色石化与新材料基金以及舟山市县两级在内的多家知名机构参与，凯乘资本担任财务顾问。本轮融资国家省市县多级基金联动投资，彰显了市场与资本对糖能科技发展前景的坚定信心。

此次组合融资策略不仅优化了公司的资本结构，也为公司核心项目——年产 12000 吨 5-羟甲基糠醛（HMF）、中试车间和配套辅助设施项目顺利推进提供了充足的资金保障，将加速建成全球首条 HMF 万吨产线。



糖能科技成立于 2017 年 12 月，是全球领先的生物基呋喃新材料研发、生产与应用企业，核心技术源自中国科学院宁波材料技术与工程研究所。公司依托自身高端原料生产能力及下游产业创新优势，构建了“1 个核心单体+N 个衍生创新产品”的生物基材料产业发展

体系。目前已累计突破 120 余项关键技术，涵盖高效脱水催化剂、溶剂助催化、绿色提纯工艺等核心环节，成功攻克了 HMF 在生产过程中存在的选择性低、产物不稳定、提纯难度大等技术壁垒，并在国际上率先实现连续生产工艺，填补了该领域的技术空白。基于 HMF 开发的系列下游产品，已成功应用于高性能工程塑料、高阻隔膜材料、生物基纤维、胶粘剂、表面活性剂、环保涂料、饲料添加剂及食品添加剂等多个领域，实现了关键原料的国产化自主可控。

中日三方合作推进 PHA 替代化妆品塑料微珠

2025 年 10 月 31 日，高化学株式会社宣布，与北京微构工场生物技术有限公司、日兴理化株式会社就海洋生物降解树脂 PHA（聚羟基脂肪酸酯）在化妆品领域的共同开发及市场开拓达成战略合作。



近年来，化妆品中含有的微粒状微塑料珠粒引发的海洋污染已成为环境问题。这些珠粒无法通过污水处理设备去除，流入海洋后被浮游生物和鱼类摄入，对生态系统的食物链造成影响。

针对此现状，欧洲于 2023 年 9 月颁布 REACH 法规，正逐步加强微塑料管控力度。在化妆品领域，欧盟境内销售的化妆品将分阶段禁止添加微塑料，预计到 2035 年将全面禁止在包括唇部及指甲在内的所有彩妆产品中使用微塑料。

目前全球化妆品中仍存在受监管的微塑料珠，迫切需要转向符合 REACH 法规的替代产品。

本次合作旨在应对市场环境变化，通过开发、量产并推广具有海洋生物降解性的 PHA 创新替代材料，为解决微塑料问题贡献力量。

通过此次合作，三方将在 2026 年前推进以下举措：

- 运用日兴理化先进的粉体加工技术，开发基于 PHA 的塑料微珠替代产品。
- 依托 PhaBuilder 的制造技术与量产体系，建立稳定的供应机制
- 凭借高化学的全球市场开拓能力，推动 PHA 产品在化妆品领域的应用

企业名录

原料企业

TotalEnergies Corbion	安徽丰原福泰来聚乳酸有限公司	金丹生物新材料有限公司
NatureWorks LLC	安徽丰原泰富聚乳酸有限公司	湖南宇新能源科技股份有限公司
吉林中粮生物材料有限公司	恒力集团/营口康辉石化有限公司	韩国 CJ 公司
浙江海正生物材料股份有限公司	甘肃莫高聚合环保新材料有限公司	新加坡 RWDC Industries Limited
山东道恩高分子材料股份有限公司	北京蓝晶微生物科技有限公司	捷克 Hydal/Nafigate 公司
上海同杰良生物材料有限公司	新疆蓝山屯河科技股份有限公司	德国 Biomer 公司
江苏允友成生物环保材料有限公司	杭州鑫富科技有限公司	美国 Yield10 科技公司
万华化学集团股份有限公司	彤程新材料集团股份有限公司	美国 Danimer Scientific
北京微构工场生物科技有限公司	中国石化仪征化纤有限责任公司	内蒙古浦景聚合材料科技有限公司
北京朗净汇明生物科技有限公司	深圳市光华伟业实业有限公司	国家能源集团神华榆林化工有限公司
江西科院生物新材料有限公司	湖南聚仁化工新材料科技有限公司	江苏中科金龙环保新材料有限公司
无锡南大绿色环境友好材料技术研究院	大赛璐株式会社	博大东方新型化工（吉林）有限公司
成都迪康中科生物医学材料有限公司	英国 Ingevity 公司	济南岱罡生物工程有限公司
长春圣博玛生物材料有限公司	宁波天安生物材料有限公司	安徽雪郎生物科技股份有限公司
珠海金发生物材料有限公司	珠海麦得发生物科技股份有限公司	湖北宜化集团
德国巴斯夫公司	安庆和兴化工有限公司	山东昊图新材料有限公司
金晖兆隆高新科技股份有限公司	日本 Kaneka 公司	河南龙都天仁生物材料有限公司
日本三井株式会社	会通新材料股份有限公司	泰国 PTTMCC 公司
河南谷润聚合物有限公司	扬州惠通生物材料有限公司	韩国三养公司

改性企业

江苏橙桔生物降解塑料有限公司	江苏金之虹新材料有限公司	安徽美乐通生物科技有限公司
安徽聚晟生物材料有限公司	武汉华丽环保科技有限公司	山东斯达克生物降解科技有限公司
上海久连生物科技有限公司	台州黄岩泽钰新材料科技有限公司	杭州曦茂新材料科技有限公司
上海博怀化工有限公司	广东华芝路生物材料有限公司	东莞市塑之源新材料有限公司
厦门欣福达环保科技有限公司	南通华盛新材料股份有限公司	浙江翔光生物科技有限公司
浙江南益生物科技有限公司	比澳格（南京）环保材料有限公司	苏州聚复高分子材料有限公司
鑫海环保材料有限公司	南京立汉化学有限公司	浙江播下环保科技有限公司
恒天长江生物材料有限公司	山东睿安海纳生物科技有限公司	会通新材料股份有限公司
广州碧嘉材料科技有限公司	山东博伟生物降解材料有限公司	安徽箬海生物科技有限公司
绍兴绿斯达新材料有限公司	晋江市新迪新材料科技有限公司	苏州和塑美科技有限公司

浙江海正生物材料股份有限公司	上海丰贺生物科技有限公司	浙江谷林生物材料有限公司
深圳光华伟业股份有限公司	浙江植物源新材料股份有限公司	甘肃隆文生物科技有限公司
杭州曦茂新材料科技有限公司	上海华合复合材料有限公司	浙江汪洋高分子材料有限公司
安徽聚美生物科技有限公司	深圳意可通环保材料有限公司	江苏裕丰圆生物科技有限公司
北京纳通医疗集团/北京绿程生物材料技术	山东山禾新材料科技有限公司	广州市海珥达环保科技有限公司
山东睿安海纳生物科技有限公司	安徽首诺生物科技有限公司	湖南绿斯达生物科技有限公司
苏州汉丰新材料股份有限公司	佛山市爱地球环保新材料科技有限公司	江苏景宏新材料科技有限公司
金晖兆隆高新科技股份有限公司	浙江拜迪戈雷新材料有限公司	广东众塑降解材料有限公司
威海聚衍新型材料有限公司	江苏玉米之恋生物降解新材料有限公司	上海普利特复合材料股份有限公司
金旻（厦门）新材料科技有限公司	山东斯达克生物降解材料有限公司	青岛国恩科技股份有限公司
宁波环球生物材料有限公司	广东鹿山新材料股份有限公司	广东银禧科技股份有限公司
常州龙骏天纯环保科技有限公司	广东特莱福生物科技有限公司	中国鑫达科技有限公司
大川清新塑料制品有限公司	常州百利基生物材料科技有限公司	广东聚石化学股份有限公司
山东道恩高分子材料股份有限公司	浙江金品科技股份有限公司	中广核核技术发展股份有限公司
甘肃莫高聚合环保新材料有限公司	广安佰亿科技环保新材料有限公司	龙都天仁生物材料有限公司
浙江华发生态科技有限公司	河北百瑞尔包装材料有限公司	河南曦江生物科技有限公司
江西禾尔斯环保科技有限公司	Biomaterial Expert Kft.	新疆蓝山屯河化工股份有限公司
辽宁幸福人科技有限公司	东莞市鑫正裕新材料科技有限公司	江苏锦禾高新科技股份有限公司
潍坊联发塑胶有限公司	湖南航天磁电有限责任公司	江西萍乡市轩品塑胶制品有限公司
海南海控环保科技有限公司	江门市玖润环保新材料有限公司	浙江惠新生物科技有限公司
安徽三绿实业有限公司	浙江德丰新材料科技有限公司	中广核拓普（湖北）新材料有限公司
江苏天仁生物材料有限公司	浙江世博新材料股份有限公司	深圳市虹彩新材料科技有限公司
浙江惠新生物科技有限公司	上海特立龙塑料制品有限公司	苏州塑发生物材料有限公司
东莞市宏盛达三维科技有限公司	中广核三角洲高聚物有限公司	山东鸿锦生物科技有限公司
广安长明高端产业技术研究院	嘉兴高正新材料科技股份有限公司	无锡市宝鼎环保新材料有限公司
四川奥韦新材料科技有限公司	广东炬晶新材料有限公司	浙江绿禾生态科技股份有限公司
杭州零点新材料科技有限公司	安徽好得利新材料科技有限公司	安徽同力新材料有限公司
东荣新材料科技（深圳）有限公司	联泓新材料科技股份有限公司	东莞铭丰生物物质科技有限公司
利丰新材料科技（深圳）有限公司	德州市鑫华润科技股份有限公司	内蒙古浦景聚合材料科技有限公司
东莞元洋塑料科技有限公司	江西格林循环产业股份有限公司	南通龙达生物新材料科技有限公司
常州斯瑞曼新材料有限公司	江西德其新材料科技公司	重庆庚业新材料科技有限公司
苏州中达航材料科技有限公司	赣州能之光新材料有限公司	新疆康润洁环保科技股份有限公司
青岛英诺包装科技有限公司	河南龙都天仁生物材料有限公司	安徽中成华道有限公司
中广核俊尔新材料有限公司	湖北光合生物科技有限公司	福建绿格新材料科技有限公司

制品企业

合肥恒鑫环保科技有限公司

厦门长塑实业有限公司

浙江众鑫环保科技有限公司

宁波家联科技股份有限公司	佛山碧嘉高新材料科技有限公司	厦门伟盟环保材料有限公司
湖北嘉鑫环保新材料科技有限公司	BiologiQ Elite (HK) Limited	海南赛高新材料有限公司
爱之澍环保产业发展（淮安）有限公司	镇江健而乐牙科器材有限公司	杭州旺盟新材料科技有限公司
窝氏生物科技（深圳）有限公司	湖南航天磁电有限责任公司	佛山市高洁丽塑料包装有限公司
北京绿程生物材料技术有限公司	安徽格努博尔塑业有限公司	无锡纯宇环保制品有限公司
安徽华驰塑业有限公司	江门市玖润环保新材料有限公司	北京永华晴天科技发展有限公司
安徽箐海生物科技有限公司	中山妙顺惠泽环保科技有限公司	海宁新能纺织有限公司
浙江植物源新材料股份有限公司	浙江袋袋工贸有限公司	义乌双童日用品有限公司
恒天长江生物材料有限公司	汕头市雷氏塑化科技有限公司	浙江天禾生态科技有限公司
昆山宜金行塑胶科技有限公司	浙江德丰新材料科技有限公司	河北烨和祥新材料科技有限公司
绍兴迈宝科技有限公司	广东汇发塑业科技有限公司	浙江谷林生物材料有限公司
常州龙骏天纯环保科技有限公司	海口琳雄物资工贸有限公司	昆山安捷新材料科技有限公司
浙江永光无纺布股份有限公司	福建福融新材料有限公司	河北澳达新材料科技有限公司
潍坊邦盛生物技术有限公司	常州百利基生物材料科技有限公司	岸宝环保科技（南京）有限公司
四川奥韦新材料科技有限公司	广东炬晶新材料有限公司	厦门吉宏科技股份有限公司（上市）
台州黄岩泽钰新材料科技有限公司	武汉市凯帝塑料制品有限公司	苏州齐聚包装有限公司
上海彬耐新材料有限公司	浙江金品科技股份有限公司	浙江庞度环保科技有限公司
南京禾素时代抗菌材料科技	山东森工新材料科技有限公司	普乐（广州）包装有限公司
浙江银佳降解新材料有限公司	广东伟光新材料科技有限公司	厦门格拉曼环保科技有限公司
惠州康脉生物材料有限公司	东莞百利基生物降解材料有限公司	中船重工鹏力（南京）塑造有限公司
江苏聿米服装科技有限公司	南京五瑞生物基降解新材料创新研究院	广州荣欣包装制品有限公司
东莞鑫正裕环保新材料	上海昶法新材料有限公司	浙江名乐包装科技有限公司
湖南航天磁电禾尔斯分公司	青岛捷泰塑业新材料有限公司	浙江森盟包装有限公司
北京朗净汇明生物科技有限公司	广东华腾生物有限公司	江苏金之虹新材料有限公司
绍兴绿斯达新材料有限公司	浙江家乐蜜园艺科技有限公司	吉林省亿阳升生物环保科技有限公司
聚一新材科技有限公司	湖北瑞生新材料有限公司	台州富岭塑胶有限公司
濮阳市华乐科技有限公司	江苏华萱包装材料有限公司	台州市路桥启泰塑料制品有限公司
东莞市冠亿新材料	山东睿安海纳生物科技有限公司	深圳光华伟业股份有限公司
安徽京安润生物科技有限责任公司	上海傲狮工贸有限公司	上海紫丹食品包装印刷有限公司
苏州和塑美科技有限公司	江苏锦禾高科技股份有限公司	安徽丰原生物新材料有限公司
天津恒泰瑞丰新材料科技有限公司	吉林中天生物科技有限公司	厦门雅信塑胶有限公司
仁福环保科技有限公司	金冠（龙海）塑料包装有限公司	昌亚新材料科技有限公司
杭实科技发展（杭州）有限公司	深圳市虹彩新材料科技有限公司	漳州绿塑新材料有限公司
天津博润诚科技有限公司	上海弘睿生物科技有限公司	安徽雪郎生物基有限公司
泉州斯马丁有限公司	山东鸿锦生物科技有限公司	广东天元实业集团股份有限公司
江苏橙桔生物降解塑料有限公司	江苏中科金龙环保新材料有限公司	河南龙都天仁生物材料有限公司
江苏穗芽麦生物科技有限公司	山东圣和塑胶发展有限公司	湖北冠成新材料有限公司

蚌埠仁合生物材料有限公司	无锡市宝鼎环保新材料有限公司	湖北光合生物科技有限公司
濮阳玉润新材料有限公司	新疆康润洁环保科技股份有限公司	吉林省开顺新材料有限公司
抚松县五牛熙汐完品有限公司	东莞珠峰生物科技有限公司	吉林中粮生物材料有限公司
深圳市绿自然生物降解科技有限公司	浙江绿禾生态科技股份有限公司	金晖兆隆高新科技股份有限公司
镇江桔子环保塑料有限公司	山东斯达克生物降解科技有限公司	南通华盛材料股份有限公司
福建百事达生物材料有限公司	江苏美境新材料有限公司	青岛周氏塑料包装有限公司
泊昱鼎河南环保技术有限公司	山东宝隆生物降解材料股份有限公司	上海大觉包装制品有限公司
安徽沃科美新材料有限公司	浙江绿禾生态科技股份有限公司	深圳万达杰环保新材料股份有限公司
山东天仁海华生物科技有限公司	上海乐亿塑料制品有限公司	苏州市星辰新材料集团有限公司
海益塑业有限公司	河南特创生物科技有限公司	彤程化学（中国）有限公司
四川环聚生物科技有限公司	安徽中成华道可降解材料技术有限公司	新疆蓝山屯河降解材料有限公司
四川开元创亿生物科技有限责任公司	山东青界生物降解材料有限公司	营口永胜降解塑料有限公司
潍坊联发塑胶有限公司	邓州市金碧生物材料科技有限公司	浙江华发生态科技有限公司
海南海控环保科技有限公司	苏州汉丰新材料股份有限公司	营口宝源塑料包装袋有限责任公司
长春必可成生物材料有限公司	福建百事达生物材料有限公司	沈阳众合塑料包装制品有限公司
长春市普利金新材料有限公司	深圳市正旺环保新材料有限公司	绍兴明基新材料有限公司
绍兴绿斯达新材料有限公司	河南沁容心包装材料有限公司	武汉金安格印刷技术有限公司
内蒙古洁天下塑业科技有限公司	河南青源天仁生物技术有限公司	宁波益可达新材料有限公司
苏州中达航材料科技有限公司	珠海市鼎胜胶粘塑料环保科技有限公司	宁波益可达新材料有限公司
汕头保税区联通工业有限公司		

填料/助剂企业

山东春潮集团有限公司	东莞市汉维科技股份有限公司	上海东津渡新材料科技有限公司
东莞市都德塑料科技有限公司	安徽缤飞塑胶科技有限公司	青岛赛诺有限公司
杭州曦茂新材料科技有限公司	浙江创摩新材料有限公司	青岛琳可工贸有限公司
海城天合化工有限公司	南京佰通新材料有限公司	江西广源化工有限公司
上海羽迪新材料科技有限公司	东营华联石油化工厂	江苏东立超细粉体
湖北晶毫新材料有限责任公司	鲍利葛生物化工有限公司	科艾斯化学有限公司
福建百事达生物材料有限公司	泰州天盛环保有限公司	烟台新秀化学有限公司
东莞澳达环保新材料有限公司	南京佰通新材料有限公司	北京华茂绿色有限公司
江苏普莱克红梅色母料股份有限公司	上海雪榕生物有限公司	东莞市优彩颜料有限公司
佳易容聚合物（上海）有限公司	青岛元晟正德有限公司	南京联玺科技有限公司
瓦克化学（中国）有限公司	迈世润滑材料有限公司	潍坊潍焦润新材料有限公司
山西省化工研究所（有限公司）	山东日科化学有限公司	福建福融新材料有限公司
东莞市金富亮塑胶科技有限公司	上海汇平化工有限公司	南京翔瑞粉体工程有限公司
上海朗亿功能材料有限公司	安徽优雅化工有限公司	中山华明泰科技有限公司
苏州科晟通新材料科技有限公司	青岛埃克斯精细化工有限公司	元利化学集团有限公司

嘉兴北化高分子有限公司

江西岳峰集团

临沂市三丰化工有限公司

西安航天华威化工有限公司

上海和铄化工有限公司

黑龙江复丰工贸有限公司

迈世润滑材料有限公司

青岛德达志成化工有限公司

威海金合思化工有限公司

科研院所与行业协会

清华大学

四川大学

郑州大学

天津工业大学

中科院青岛生物能源与过程研究所

西安建筑科技大学

中科院理化所

中国农科院

泉州师院

北京工商大学

中科院宁波材料所

四川轻化工大学

桂林电器科学研究院

海南热带海洋学院

中科院长春应化所

江南大学

中国石化联合会

中国塑料加工工业协会

中塑降解专委会

哈佛大学

耶鲁大学

密西西比大学

欧洲塑料协会

欧洲生物塑料协会

设备供应商/检测认证

科倍隆集团

金纬机械有限公司

克劳斯玛菲贝尔斯托夫

日本制钢所

上海过滤器有限公司

莱斯特瑞兹集团

南京创博机械设备有限公司

南京科亚公司

南京滕达机械

浙江康骏机械有限公司

海天塑机

廊坊中凤机械科技有限公司

陕西北人印刷机械有限责任公司

瑞安市威通机械有限公司

浙江宇丰机械

陕西北人印刷机械有限责任公司

杭州中旺科技有限公司

德国布鲁克纳机械

桂林电器科学研究院有限公司

桂林格莱斯科技有限公司

山东豪迈集团

山东通佳机械有限公司

南京越升挤出机械有限公司

安徽信盟装备股份有限公司

瑞安市鑫泰印刷机械有限公司

广东仕诚塑料机械有限公司

英彼克传动系统（上海）有限公司

浙江铸信机械有限公司

瑞安市长城印刷包装机械有限公司

日本户谷技研工业公司

瑞安市威通机械有限公司

浙江宇丰机械

青岛软控机电

东芝机械株式会社

德国莱茵 TUV 检测

食环检测技术

广东省安全生产技术中心

广东中科英海

佛山市陶瓷研究所检测

武汉瑞鸣实验仪器

上海微谱

绵阳人众仁科技

济南思克测试

青岛斯坦德检测

碧普仪器

上海特劳姆科技有限公司

浙江泰林分析仪器

深圳市昂为电子

通标标准

北京五洲恒通认证

上海孚凌自动化控制系统股份有限公司



JURURU INFORMATION

生物基与可降解材料行业专业服务机构

BIO-BASED AND DEGRADABLE MATERIALS

制作单位：聚如如资讯

网址：WWW.JURURU.INFO

地址：上海市杨浦区贵阳路398号文通国际广场15楼

免责条款：本月刊力求信息数据的可靠性。对任何纰漏或由此可能产生的损失不承担任何责任。