

# 全球生物基 与可降解材料月刊

2024年6月 第28期



可降解可循环中心

- 15 部门联合印发《关于建立碳足迹管理体系的实施方案》
- 国务院国资委布局生物制造等领域
- 聚乳酸（PLA）、聚乙醇酸（PGA）新国标即将实施
- 最新研究：PLA 不会产生持久性微塑料
- 北京海淀：杜绝使用不可降解一次性塑料制品
- 凯赛生物打造全球首个生物基光伏边框应用示范项目
- 越南最大生物降解材料项目破土动工
- 日本制定新生物经济战略：2030 年实现 100 万亿日元市场规模

# 序言

随着化石资源日益枯竭、生态环境恶化问题日渐突出，生物基和可降解材料因可再生和环境友好受到了广泛关注。在碳中和目标下，生物基材料得益于优秀的碳减排能力，成为替代和补充石化基材料的有益选择。各国和地区掀起的“限塑禁塑”热潮，则将可降解材料产业推上了风口浪尖。

生物基材料是指生产原料全部或部分来源于生物再生资源，借助生物或化学手段合成的高分子材料。该材料边界广、种类多。根据能否生物降解，可被分为可生物降解生物基材料（PLA、PHA 等）和不可生物降解材料生物基材料（如生物基 PE/PP/PET 等）两类。

可降解材料经历了半个多世纪的发展，近 20 年研发热点集中在生物降解材料。聚如如资讯统计显示，截至 2023 年底，中国生物降解塑料产能约 190 万吨，其中 PBAT/PBS 占比 80%；PLA 占比约 15%，当前中国在建及拟建生物降解材料产能超千万吨，将继续引领全球产能增长。

主流生物降解材料价格在 1.2-6 万元/吨区间，较传统橡塑化纤产品价格高。聚如如资讯认为，随着技术逐步成熟、产业配套进一步完善、规模化程度提高，生物降解材料成本将持续下降，从而加速产品市场推广。

本刊物重点关注全球生物基与可降解材料生产技术进展、价格走势、市场规模、项目布局、改性应用、主要参与者、发展趋势。突出了生物基与可降解材料行业现状和轨迹，重要和有价值的的数据。

聚如如资讯为帮助客户把握行业前沿发展方向，提供决策参考，精心推出《全球生物基与可降解材料月刊》。

本月刊一年出版 6 次，每双月最后一天以 PDF 电子文档格式出版。

行业信息及价格数据来源于本公司的数据库、生产企业、技术与设备供应商、工程公司、投研机构、合作媒体等。欢迎行业人士投稿。

本月刊版权归聚如如资讯所有。未经授权许可，任何引用、转载以及向第三方传播本月刊的行为均可能承担法律责任。

## 可降解可循环中心

微信扫码关注公众号

获取最新生物降解与塑料循环行业资讯



## 聚如如视界

微信扫码关注公众号

获取最新生物基材料供需与行情资讯



# 目录

目录.....	3
价格行情.....	5
聚乳酸 (PLA).....	5
聚己二酸/对苯二甲酸丁二酯(PBAT).....	5
其它生物降解材料(PBS,PHA,PPC,PCL,PGA).....	6
政策风向.....	6
15 部门联合印发《关于建立碳足迹管理体系的实施方案》.....	6
国务院国资委布局生物制造等领域.....	7
重庆出台全国首个绿色商务发展规划.....	7
甘肃省 2024 年推广全生物降解地膜 70 万亩.....	8
聚乳酸 (PLA)、聚乙醇酸 (PGA) 新国标即将实施.....	8
国家卫健委批准生物降解树脂新品种可用于食品接触.....	8
北京海淀：杜绝使用不可降解一次性塑料制品.....	9
日本制定新生物经济战略：2030 年实现 100 万亿日元市场规模.....	9
项目进展.....	10
元素制造年 3 万吨新一代生物降解材料项目开工.....	10
陈学思院士生物可降解塑料高性能添加剂项目加速建设.....	10
湖北新建年产 5 万吨己内酯单体、5 万吨 PCL 多元醇、1 万吨 PCL 项目.....	11
全球单线产能最大 BDO 装置试产成功.....	11
肆芃科技投资 5000 万建设千吨级生物基产品生产线.....	11
福建绿色生物制造产业园项目开工.....	12
CovationBio PDO 扩建生物基 PDO 产能.....	12
越南最大生物降解材料项目破土动工.....	12
南京工业大学生物基聚氨酯项目成果落地.....	12
日本王子集团成功实现“木质来源 PLA”规模化合成.....	13
技术前沿.....	14
可降解共聚酯制备关键技术获国家科技进步奖二等奖.....	14
聚乳酸 (PLA) 纤维制备新方法，孔隙率超过 80%.....	14
韩国泡菜研究所开发利用农业副产品生产生物塑料的技术.....	15
100%发现率，微塑料已浸入人类睾丸.....	15
PLA 化学回收新策略.....	16
海南省“新一代海水降解塑料中试及应用研究”项目启动.....	17

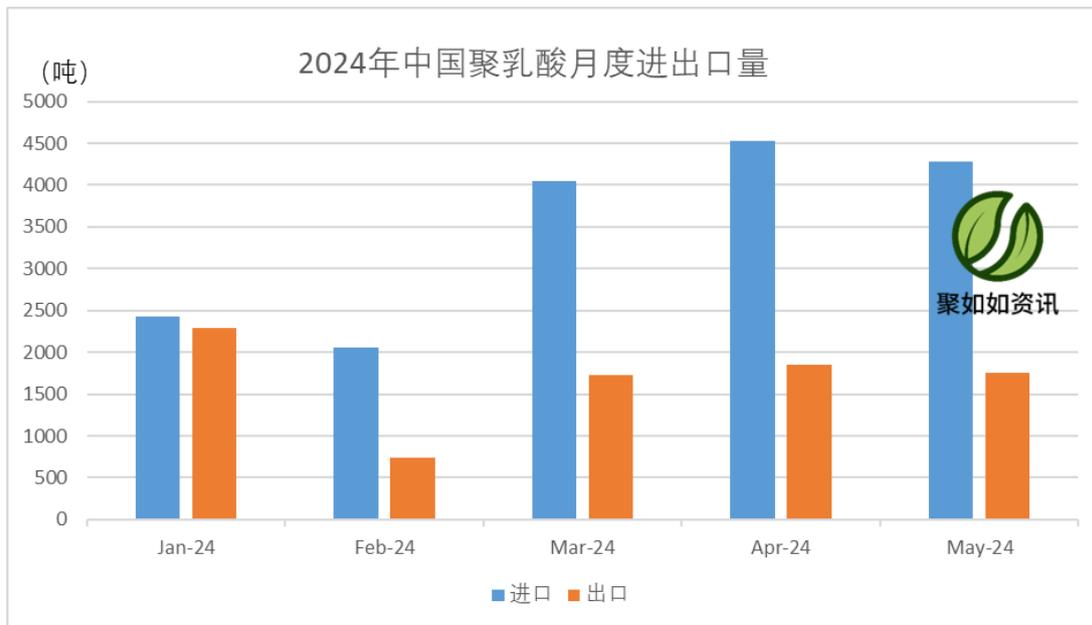
Fraunhofer 开发基于 PLA 的柔性材料，无增塑剂迁移 .....	17
德国 DITF 研究所开发出纯 PBS 合成革.....	18
意大利研究人员制造出基于 PBAT 的 3D 打印粉末材料 .....	19
PLA 不会产生持久性微塑料.....	20
<b>应用市场.....</b>	<b>21</b>
凯赛生物打造全球首个生物基热塑性复合材料光伏边框应用示范项目 .....	21
中国石化可降解 PGA 成果首发 .....	22
SK 将 PBAT 材料用于生产生物降解湿巾 .....	22
SK 将 PBAT 用于生物降解缓释肥料 .....	22
初创公司开发可生物降解的霰弹枪弹塞 .....	23
三井化学开发出可家庭堆肥的纺粘无纺布 .....	24
Novamont 和拜耳作物合作将 PBAT 用于农作物.....	24
韩华计划将 PLA 材料用于柳韩-金佰利旗下产品 .....	24
BioPak 推出澳大利亚首款可家庭堆肥的 PHA 杯 .....	25
本田摩托车在前透明挡板中采用生物基塑料 .....	25
<b>企业动态.....</b>	<b>26</b>
巴斯夫推出 PBAT 新牌号，碳足迹降低 60% .....	26
伊利：开发适用于酸奶产品的 PLA 包装材料 .....	26
万华化学设立欧洲研发中心 .....	26
湖北宜化公开挂牌转让降解新材料公司 100%股权.....	27
金发科技董事会换届.....	27
NatureWorks 获泰国银行 3.5 亿美金支持 .....	27
K.D. Feddersen 与 Futerro 签订聚乳酸分销协议 .....	28
中仑新材创业板上市.....	28
<b>企业名录.....</b>	<b>29</b>
原料企业 .....	29
改性企业 .....	29
制品企业 .....	30
填料/助剂企业 .....	32
科研院所与行业协会.....	32
设备供应商/检测认证.....	33

# 价格行情

## 聚乳酸 (PLA)

5-6月，聚乳酸厂商报价稳定，实盘一单一谈，量大优惠。

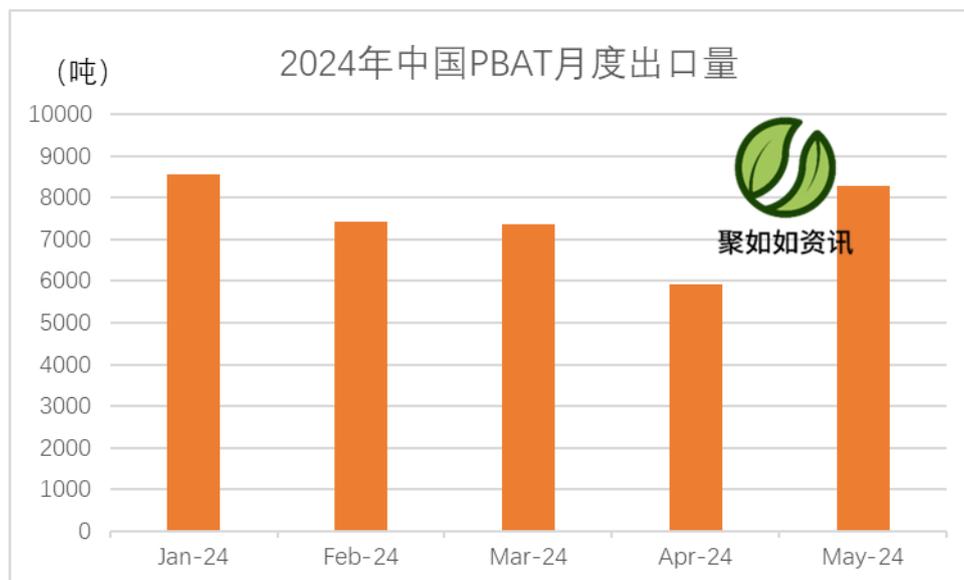
进出口情况：2024年1-5月，中国累计进口聚乳酸17346吨，出口8348吨。



## 聚己二酸/对苯二甲酸丁二酯(PBAT)

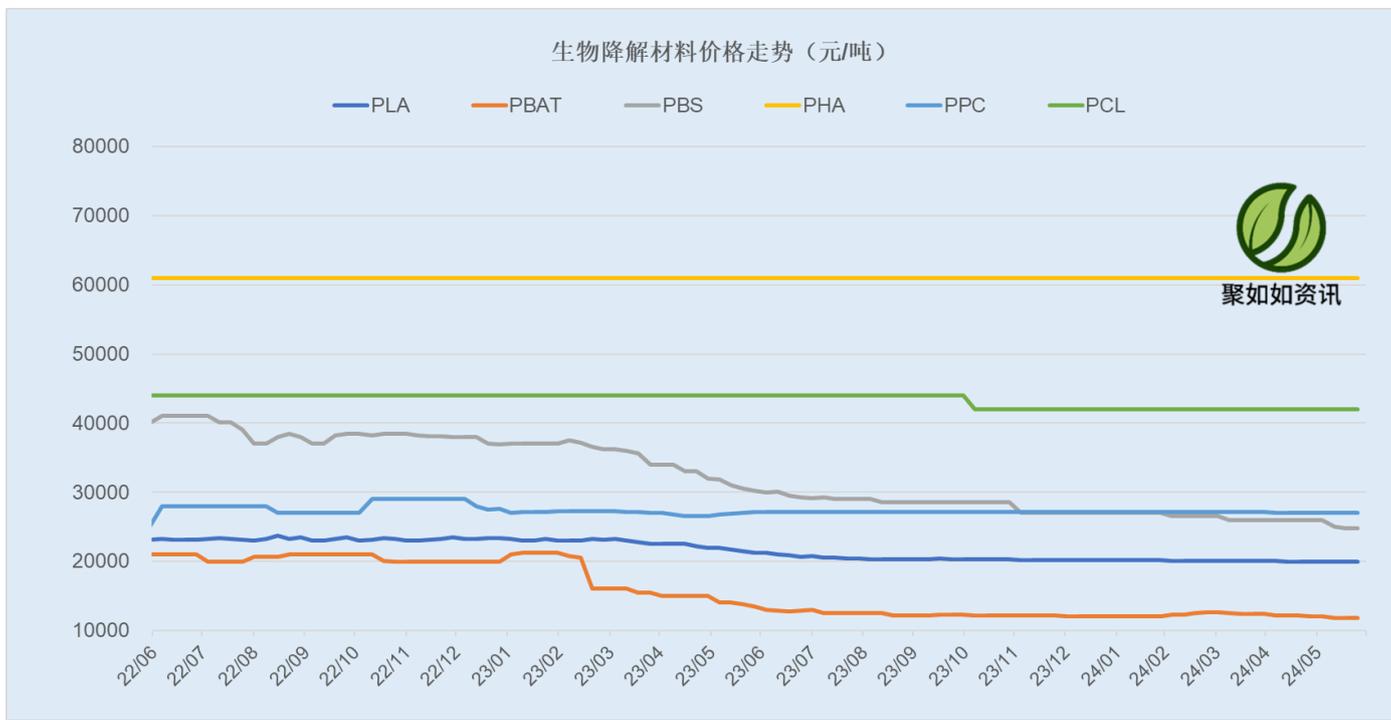
5-6月，PBAT主流厂商挂牌价为1.15-1.25万元/吨，下跌500-1000元。

进出口情况：2024年1-5月，累计出口37539.65吨，同比增长58.9%；累计进口339.9吨，同比下降51.3%。



### 其它生物降解材料(PBS,PHA,PPC,PCL,PGA)

PBS，国产报价 21-27 元/公斤，进口报价 36 元/公斤；聚羟基脂肪酸酯(PHA)市场仅小范围报价 50-70 元/公斤，医药级价格更高；聚碳酸亚丙酯(PPC)价格 27 元/公斤附近；聚己内酯(PCL)市场报价 42-45 元/公斤，实单可谈。



## 政策风向

### 15 部门联合印发《关于建立碳足迹管理体系的实施方案》

2024 年 6 月 4 日，为深入贯彻落实《中共中央 国务院关于全面推进美丽中国建设的意见》《中共中央 国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》和《2030 年前碳达峰行动方案》部署要求，加快建立碳足迹管理体系，形成绿色低碳供应链和生产生活方式，推动新质生产力发展，助力实现碳达峰碳中和目标，生态环境部会同国家发展改革委、工业和信息化部、财政部、人力资源社会保障部、住房城乡建设部、交通运输部、商务部、中国人民银行、国务院国资委、海关总署、市场监管总局、金融监管总局、中国证监会、国家数据局制定了《关于建立碳足迹管理体系的实施方案》。

《方案》提出，目标到 2027 年，碳足迹管理体系初步建立。制定发布与国际接轨的国家产品碳足迹核算

通则标准，制定出台 100 个左右重点产品碳足迹核算规则标准，产品碳足迹因子数据库初步构建，产品碳足迹标识认证和分级管理制度初步建立，重点产品碳足迹规则国际衔接取得积极进展。到 2030 年，碳足迹管理体系更加完善，应用场景更加丰富。制定出台 200 个左右重点产品碳足迹核算规则标准，覆盖范围广、数据质量高、国际影响力强的产品碳足迹因子数据库基本建成，产品碳足迹标识认证和分级管理制度全面建立，产品碳足迹应用环境持续优化拓展。产品碳足迹核算规则、因子数据库与碳标识认证制度逐步与国际接轨，实质性参与产品碳足迹国际规则制定。

《方案》列出了 22 项主要任务，包括：

**发布重点产品碳足迹核算规则标准。** 优先聚焦电力、煤炭、天然气、燃油、钢铁、电解铝、水泥、化肥、氢、石灰、玻璃、乙烯、合成氨、电石、甲醇、锂电池、新能源汽车、光伏和电子电器等重点产品，制定发布核算规则标准。按照团体标准先行先试、逐步转化为行业

标准或国家标准的原则，研制重点产品碳足迹核算规则标准。行业主管部门会同有关部门发布团体标准推荐清单。对实施基础好的团体标准采信为行业标准或国家标准。

**建立完善产品碳足迹因子数据库。**依托国家温室气体排放因子数据库，优先聚焦基础能源、大宗商品及原材料、半成品和交通运输等重点领域发布产品碳足迹因子，建立国家产品碳足迹因子数据库。指导研究机构、行业协会、企业报送产品碳足迹因子，充实完善国家数据库。行业主管部门、有条件的地区、行业协会和企业等可根据需要依法合规收集整理数据资源，研究细分领域产品碳足迹因子数据，与国家数据库形成衔接和补充。

**丰富拓展推广应用场景。**适时将产品碳足迹相关要求纳入政府采购需求标准，鼓励政府和国有企业加大碳足迹较低产品的采购和推广应用力度。以电子产品、家用电器、装饰装修材料和汽车等消费品为重点，有序推进产品碳标识在消费品领域的推广应用，引导商场和电商平台等企业主动展示。

### 《方案》

## 国务院国资委布局生物制造等领域

2024年5月10日获悉，国务院国资委近日开展第二批中央企业原创技术策源地布局建设，在量子信息、类脑智能、生物制造等36个领域，支持40家中央企业布局52个原创技术策源地。两批布局后，共有58家中央企业承建97个原创技术策源地。

据了解，国务院国资委认真落实《关于推进国有企业打造原创技术策源地的指导意见》，在总结首批中央企业原创技术策源地建设成效基础上，结合科技创新和产业发展新动向、战略性新兴产业和未来产业发展新需求，优化形成了8大类60个领域201个方向的策源地总体布局。按照优化后的布局，第二批中央企业原创技术策源地更加突出服务国家战略需求，更加突出前沿颠覆性技术布局，更加突出以科技创新推动产业创新。

2022年2月28日，中央全面深化改革委员会第二十四次会议召开，审议通过了《关于推进国有企业打造原创技术策源地的指导意见》。

国务院国资委数据显示，2023年央企研发经费投

入1.1万亿元，深入推进原创技术策源地布局和建设。

## 重庆出台全国首个绿色商务发展规划

2024年5月15日，重庆市商务委印发《推动美丽重庆建设促进绿色商务发展规划（2024—2030年）》（以下简称《规划》），这是全国首个以绿色商务为主题的规划。

《规划》提出商务领域绿色发展的指导思想、基本原则、主要目标和2030年远景目标，共设大力推进绿色消费、加快建立绿色贸易体系、全力推进绿色开放投资、发展壮大绿色会展经济等八章30节，集成国内外在商务经济核心领域的经验做法。

在“第三章 大力推进绿色消费”明确：

**引导商场市场绿色升级。**推动商场、商品交易市场等场所应用绿色低碳技术和设备设施进行节能改造，实施绿色回收，禁止使用不可降解塑料袋，建立规范高效的绿色低碳运营管理流程和制度。

**推进餐饮住宿绿色发展。**培育创建一批国家级绿色饭店。引导餐饮、住宿门店采用节水、节电等节能设备，不主动提供一次性用品，采用绿色食品、有机食品和无害蔬菜，推广使用全生物降解餐盒等替代品，推进厨余垃圾回收处置和资源化利用，提供舒适、安全、健康的绿色客房和绿色餐饮。

**推进绿色包装管理。**鼓励电子商务企业通过产地直采、原装直发、聚单直发等模式，减少快递包装用量。引导电子商务企业与商品生产企业合作，设计应用满足快递物流配送需求的商品包装，减少商品在快递环节的二次包装。支持电子商务企业与快递企业协同发展，共同减少过度包装、随意包装，建立可循环快递包装回收渠道，推动生鲜电子商务企业推广应用可循环配送箱等。落实电子商务领域快递包装禁限制要求，推动电子商务企业逐步停止使用不可降解的塑料包装袋、一次性塑料编织袋，减少使用不可降解塑料胶带。

**发挥电子商务平台带动作用。**推动落实电子商务平台绿色管理责任，督促指导电子商务平台报告自营业务产生的塑料袋等一次性塑料制品的使用、回收情况，引导平台内经营者减少、替代一次性塑料制品使用。支持电子商务平台扩大节能、环保、绿色等产品销售，设

立绿色产品销售专区。引导电子商务平台挖掘绿色消费需求,打造绿色品牌。鼓励电子商务平台建立积分奖励、信用评分等机制,引导消费者购买绿色商品、使用绿色包装或减量包装,参与包装回收。鼓励电子商务平台开展绿色公益活动,加强绿色环保主题促销和教育宣传,提升消费者绿色环保意识。

同时,《规划》提出,要大力引进绿色低碳外资项目,争取引进一批新能源及新型储能、智能装备及制造、前沿新材料、生物制造、碳监测等补链强链绿色低碳外资项目。

要重点支持低能耗低排放的现代制造业集群式、组链式发展,超前布局卫星互联网、生物制造、类脑科学、元宇宙、新型储能等未来产业,着力培育新技术、新产业、新业态、新模式,打造一批绿色产业集群。

《规划》明确,到 2027 年,重庆市消费重点领域绿色发展水平显著提升,绿色开放型经济体系基本构建,培育绿色商场 65 家、绿色饭店 40 家、绿色分拣中心 10 个,国家级经开区绿色发展水平提升,绿色低碳产品市场占有率、进出口贸易量大幅提高,引进外资、对外投资进入绿色领域占比逐年上升。到 2030 年,绿色消费方式成为公众自觉选择,绿色低碳产品成为市场主流,商务领域绿色低碳发展模式基本形成,绿色低碳发展体制机制基本健全,在实现商务领域碳达峰的基础上强化碳中和能力。

#### 《规划》

### 甘肃省 2024 年推广全生物降解地膜 70 万亩

2024 年 6 月 19 日,甘肃省农业农村厅、甘肃省财政厅发布《2024 年甘肃省地膜科学使用回收试点实施方案》。

2024 年,根据各地工作实际,继续采取县级自愿申报、省级择优遴选的方式,在榆中等 64 个覆膜面积较大、工作基础较好的县区以及兰州新区、甘肃农垦集团建设地膜科学使用回收试点,推广应用加厚高强度地膜 1350 万亩、全生物降解地膜 70 万亩。项目实施后,地膜科学使用回收工作机制进一步完善,试点区域地膜源头防控水平进一步提升,废旧地膜残留污染防治体系进一步健全,群众使用加厚高强度地膜的积极性和自觉

性进一步增强,对全生物降解地膜的认识和接受程度相应提高,试点县农膜处置率 达到 83%以上。

以具备灌溉或降雨条件较好的区域为重点,聚焦马铃薯、大蒜、娃娃菜等适宜作物,在历年试验示范工作基础上,有序推广达到本方案产品性能指标要求的全生物降解地膜。有关试点县应采取适当集中的方式,合理规划,建立全生物降解地膜推广应用片带,提高项目示范带动效果。

全生物降解地膜不得含有聚乙烯、聚丙烯等难以降解的烯烃类原料;产品其他指标需符合 GB/T 35795—2017 国家标准有关要求。

补助标准:省农业农村厅、财政厅利用中央财政农业生态资源保护资金,按照加厚高强度地膜每亩补助 30 元、全生物降解地膜每亩补助 60 元的标准测算并下达项目资金。

### 聚乳酸 (PLA)、聚乙醇酸 (PGA) 新国标即将实施

2024 年 5 月获悉,《聚乳酸》、《全生物降解聚乙醇酸 (PGA)》新国家标准获国家市场监督管理总局(国家标准化管理委员会)批准发布。

#### 《聚乳酸》

新国标 GB/T 29284-2024《聚乳酸》将于 2024 年 11 月 1 日起正式实施,全面替代 2012 年发布的 GB/T 29284-2012《聚乳酸》。

标准规定了聚乳酸树脂的术语和定义、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、贮存及运输等。

#### 《全生物降解聚乙醇酸 (PGA)》

GB/T 43953-2024《全生物降解聚乙醇酸 (PGA)》为新制定的国家标准,将于 2024 年 11 月 1 日起正式实施。

标准从术语和定义、实验方法和检验规则等方面规范了 PGA 树脂产品的密度、熔点、含水率、降解性能等以及包装、贮存等技术指标。

### 国家卫健委批准生物降解树脂新品种可用于食品接触

2024 年 3 月 13 日,中国国家卫生健康委员会宣

布了新批准的四种食品接触物质，其中包括聚丁二酸-己二酸丁二酯(PBSA)。

产品名称	中文	聚丁二酸-己二酸丁二酯； 己二酸与丁二酸和 1,4-丁二醇的共聚物
	英文	Polybutylene succinate adipate
CAS 号	67423-06-7	
使用范围	塑料	
通用类别名	聚丁二酸-己二酸丁二酯 (PBSA)	
最大使用量/%	按生产需要适量使用	
特定迁移限量 (SML) / (mg/kg)	5 (以 1,4-丁二醇计)；0.05 (四氢呋喃)	
最大残留量 (QM) / (mg/kg)	—	
备注	该物质不得用于生产婴幼儿专用食品接触材料及制品；以该物质为原料生产的 PBSA 塑料材料及制品不得用于接触酸性食品和乙醇含量高于 10% 的食品，仅限一次性使用，室温灌装并在室温下长期贮存（包括 $T \leq 70^{\circ}\text{C}$ 、 $t \leq 2\text{h}$ 或 $T \leq 100^{\circ}\text{C}$ 、 $t \leq 15\text{min}$ 条件下的热灌装及巴氏消毒）。上述限制使用要求应按照 GB 4806.1 的规定进行标示。	

该物质在常温下为白色颗粒，不溶于水，可溶于氢氧化钠和氯仿。美国食品药品监督管理局和欧盟委员会均允许该物质用于食品接触用塑料材料及制品。

该树脂较易熔融，加工性能良好。以该物质为原料生产的塑料薄膜，具有较好的透明度和光泽度。

### 北京海淀：杜绝使用不可降解一次性塑料制品

2024 年 6 月 18 日，北京市海淀区人民政府印发《北京市海淀区碳达峰实施方案》。

《实施方案》提出，

在物流运输领域，持续推动快递包装绿色治理，推行简约包装、可循环包装等，探索包装材料绿色设计、简约使用、分类回收、循环化利用和无害化处置全过程管理模式。在农林业领域，大力发展绿色低碳循环农业，持续减少化学肥料和农药施用，强化废弃农膜和农药包装废弃物回收处置，鼓励开展全生物降解地膜试点应用。

支持公共机构加大绿色采购力度，优先采购节能、低碳、循环再生等绿色产品和资源综合利用产品，并在物业、餐饮等服务采购中，强化绿色低碳管理要求。

鼓励社会组织探索运用碳普惠机制，围绕“衣、食、

住、行、用”等生活行为开展公益活动，引导公众积极践行绿色低碳行动。鼓励居民参与绿色消费，杜绝使用不可降解一次性塑料制品，推动电子产品、废旧家电、书籍、衣物等物品回收利用。

推动产业发展专项资金向碳达峰、碳中和和相关产业方向倾斜，对“双碳”基础和前沿技术研究、适用先进技术研发应用以及双碳技术服务平台建设等予以支持。加大节能减排专项资金投入力度，进一步加强对节能低碳技术改造、可再生能源替代、绿色低碳建筑等项目的支持。落实国家和北京市有关绿色低碳税收优惠政策，执行政府绿色采购要求，加大绿色低碳产品的生产和消费支持力度。

### 日本制定新生物经济战略：2030 年实现 100 万亿日元市场规模

2024 年 6 月 3 日，日本内阁府组织的专家会议对 2019 年制定的生物战略进行了修订，将“生物战略”改为“生物经济战略”，并确立了 2030 年实现 100 万亿日元市场规模。

担任此次会议主席的生物产业协会会长永山治表示：“尽管通过生物技术能提升产品附加值，但产品真正被市场接受还需要一定时间。此前的生物战略未能取得足够成果的原因就在于此。国家应投入更多资金，促进企业的参与。”

在此次的生物经济战略中，政府设定了五个市场领域，据此制定了具体的目标和发展举措。这五大领域又以生物制造和生物基产品、初级生产（农业、林业和渔业）、生物医药和再生医疗等健康护理领域为三大支柱。

在生物制造和生物基产品方面，2030 年目标：

市场规模：53.3 万亿。

生物制造领域的公共、私人合计投资规模扩大到 3 万亿日元/年；

导入约 200 万吨生物质塑料。

通过生物制造占领市场的方向是：首先关注高附加值领域，同时开发降低成本、大规模生产和横向部署的技术，并制定必要的法规和市场，以解决社会问题。从中长期来看，生物制造市场有望发展成为大规模生产和大规模消费的通用市场。

## 项目进展

### 元素制造年 3 万吨新一代生物降解材料项目开工

2024 年 6 月 18 日，“元素智造年产 3 万吨 PBX 柔性装置项目”在建德市举行开工奠基仪式。中国科学院院士、西湖大学校长施一公，杭州市副市长胥伟华，建德市委副书记、市长王新锋，建德市委常委周密，元素驱动（杭州）生物科技有限公司创始人、首席科学家张科春等出席了本次仪式。



项目于 2024 年 2 月签约，年产 15 万吨元素新材料，分两期建设投产。元素智造是该项目的生产主体，主要负责元素新材料的量产。元素智造年产 3 万吨 PBX 柔性装置项目是西湖大学在杭州落地的重要科创转化项目，也是西湖大学新质生产力平台公益孵化的首个项目，标志着生物降解新材料从科研到产业化迈出重要一步。项目预计建设周期 18 个月，计划于 2025 年年底建成投产。

“西湖大学的这个新材料，在全世界范围都是创新的。”西湖大学校长助理、元素驱动创始董事刘旻昊说，元素新材料来自可循环可再生的生物质资源，具有全新的化学结构，生产过程无污染、可降解、可回收，在性能和成本方面都优于其他生物降解材料，具有极高核心竞争力。

这种材料具有良好的强度、韧性和耐温等性能，和市场上其他可降解材料相比，有着领先的成本优势，可广泛应用于农业、快递业、餐饮业、纺织业等领域，未来还可应用于医药、汽车、家居家电以及特种工程领域。

西湖大学校长、中国科学院院士施一公在致辞中说，这是西湖大学以科技赋能产业、反哺地方的又一新行动，新一代生物降解材料必将对经济高质量发展、绿色生态文明建设产生积极的影响。

目前，元素驱动已与多家龙头下游企业达成合作意向。项目投产后，元素新材料将真正应用到与生活相关的方方面面，推动建德新材料产业延链补链强链，助力杭州打造“无塑城市”。

### 陈学思院士生物可降解塑料高性能添加剂项目加速建设

2024 年 6 月，在长春北湖精细化工新材料产业示范园内，陈学思院士生物可降解塑料高性能添加剂项目正在加快建设。

陈学思院士团队生物降解材料助剂项目总投资 5 亿元，占地面积 5 万平方米，建成后主要开展生物可降解材料的扩链剂、成核剂的生产、研发、销售，项目达产后预计产值可达 5 亿元。

“项目于今年 5 月开工建设，目前 1#研发楼已完成降水井施工，2#研发楼已完成基础施工，年内计划完成两栋研发楼建设，预计明年年底项目整体竣工。”该项目建设负责人表示。



陈学思院士生物可降解塑料高性能添加剂项目在环保领域中具有重要地位，对于推动塑料废弃物的减量化、资源化和无害化发挥着关键作用，不仅促进上游环保事业的发展，也为下游应用提供了环保、可持续的塑料降解方法。

## 湖北新建年产 5 万吨己内酯单体、5 万吨 PCL 多元醇、1 万吨 PCL 项目

2024 年 5 月 28 日，湖北旺江新材料科技有限公司年产己内酯单体 50000 吨、聚己内酯多元醇 50000 吨、聚己内酯 10000 吨建设项目环境影响报告书获批。

$\epsilon$ -己内酯作为重要的有机合成单体，是生产聚己内酯可降解材料（PCL）和聚己内酯多元醇（PCL 多元醇）的主要原料。与其它生物降解材料相比，PCL 因其独特性质在医疗植入、药物载体及 3D 打印等领域具有广阔的市场前景，而 PCL 多元醇也是当下热门的 TPU 车衣的关键原料之一，同时也是完全生物降解材料，在可降解塑料领域具有广泛的发展前景，属于绿色环保产品。因此， $\epsilon$ -己内酯的规模化生产有望产生巨大的经济效应。

该项目拟投资 3.8 亿元，位于潜江经济开发区董滩村 9 组，占地面积 79981.50m<sup>2</sup>，总建筑面积 31170m<sup>2</sup>，主要建设内容包括 2 座甲类厂房和 2 栋丙类厂房，集中进行己内酯单体、聚己内酯以及聚己内酯多元醇等主产品的生产。同时，预留 3 丙类厂房为后续项目提供生产空间。配套设施包括仓库、罐区、公用工程、污水处理站、控制室及综合楼等。项目建成后，每年可实现 50000 吨己内酯、10000 吨聚己内酯和 50000 吨聚己内酯多元醇的生产能力。计划 2026 年 2 月完工投产。

## 全球单线产能最大 BDO 装置试产成功

2024 年 6 月 22 日，内蒙古君正化工有限责任公司绿色低碳环保可降解塑料循环产业链项目 30 万吨/年 BDO(1,4-丁二醇)生产线试产成功。

君正化工引进美国 KTS(原 INVISTA)BDO 技术，单套年产能 30 万吨。为目前全球单线产能最大 BDO 装置。君正化工的绿色低碳环保可降解塑料循环产业链项目目前已建成年产 300 万吨焦炭、55 万吨甲醇、69.8 万吨乙炔原料项目，12 万吨 PTMEG 生产装置及其它配套设施，此次 30 万吨/年 BDO 生产线投料开车成功标志着该项目已实现从焦化、甲醇、BDO、到 PTMEG 整套化工产业链的闭合，BDO 项目全流程贯通。



据悉，内蒙古君正化工有限责任公司绿色环保循环产业一期项目总投资 207 亿元，位于内蒙古自治区乌海市乌达工业园区。30 万吨/年 BDO 和 12 万吨/年 PTMEG 项目是绿色低碳环保可降解塑料循环产业链项目年产 2x60 万吨 BDO 及年产 2x100 万吨 PBAT/PBS/PBT/PTMEG 绿色环保循环产业一期项目。其中，2 条 PTMEG 生产线已于 5 月 30 日试产成功。

## 肆芃科技投资 5000 万建设千吨级生物基产品生产线

2024 年 5 月 17 日，如皋高新区与上海肆芃科技有限公司举行项目签约仪式，双方就投资建设千吨级生物基产品生产线达成合作共识。上海交通大学特聘教授、上海肆芃科技有限公司创始人许平，上海交通大学研究员、上海肆芃科技有限公司董事长陶飞以及如皋市委书记何益军参加活动。



据了解，肆芃科技由许平教授和陶飞教授于 2022 年创办。许教授是上海交通大学微生物代谢国家重点实验室副主任，其带领的团队在生物基材料改性方向上拥有深厚积累，已经成功实现了多种可降解塑料的高性能改性。公司拥有国际上唯一实现直接利用二氧化碳在细

胞体内一步法合成聚乳酸（PLA）的技术，创造性解决了现有生物基材料制造“与人争粮、与人争地”的问题，大幅降低了生产制造成本，有望实现一揽子解决塑料污染、生物制造原料非粮化、“碳中和”等问题。该项目预计总投资约 5000 万元人民币，年产千吨级生物基材料。

### 福建绿色生物制造产业园项目开工

2024 年 6 月 14 日，八叶草科技绿色生物制造产业园项目开工仪式在三明经济开发区吉口新兴产业园举行。华侨大学校长吴剑平出席开工仪式，并为项目开工奠基。



八叶草科技绿色生物制造产业园项目由八叶草生物科技（三明）有限公司负责实施，是华侨大学与三明经济开发区开展校地合作的重要成果。项目总用地面积 147 亩，总投资 5 亿元，主要建设年产 1 万吨 D-乳酸，年产 500 吨阿洛酮糖、300 吨塔格糖、600 吨异麦芽酮糖、100 吨海藻糖和 3 吨藏红花酸等高附加值产品。项目总建筑面积 12 万平方米，主要建设内容包括生产车间、原料仓库、辅料仓、研发楼、办公楼、变配电厂房、污水处理站、空压机房、罐区等。项目达产后预计可实现年产值 8 亿元，年税收 3000 万元。

### CovationBio PDO 扩建生物基 PDO 产能

2024 年 4 月 30 日，Primient Covation 宣布其商业化的生物基 PDO 诞生 20 周年，PDO 业务现 CovationBio PDO 的名义运营。

Primient Covation 由 Covation Bio(2022 年 6 月，华峰集团约以 2.4 亿美元收购 DuPont 公司生物材料事业部，随后成立 Covation Biomaterials) 和 Primient 合资成立。

CovationBio PDO 是世界上第一家也是最大的

100%生物基 1,3 丙二醇生产商。现拥有 7.7 万吨产能，并计划扩建 3.3 万吨，准备满足全球对各种行业对可再生解决方案不断增长的需求，包括粘合剂，服装，涂料，化妆品，食品和香料，鞋类，传热流体，家庭护理产品，油墨，个人护理产品和药品等。

CovationBio PDO 前身为 DuPont Tate&Lyle Bio Products 公司，是一家成立于 2004 年的合资企业。

### 越南最大生物降解材料项目破土动工

2024 年 5 月 11 日，SK Leaveo（韩国化工巨头 SKC 旗下一家专注于可生物降解材料的子公司）在越南 Dinh Vu-Cat Hai 经济产业园举行了生物降解材料 PBAT 工厂奠基仪式。



该项目位于 Dinh Vu 工业园区，首期投资 1 亿美元，年产能约为 7 万吨，计划于 2025 年 6 月竣工，7 月试运行后，9 月开始生产。SK Leaveo 已提前获得进一步扩张用地，为未来扩张奠定基础。到 2030 年，SKC 计划将投资资本增加至 5 亿美元。

根据越南政府的清洁能源计划“RE 100”，新工厂将仅使用可再生能源来满足其所需的电力。

SK Leaveo 还将与越南领先的塑料制造商 An Phat Holdings（安发控股）合作，后者通过其子公司 An Phat PBAT 公司出资投资 SK Leaveo 越南公司，并签署一份长期采购合同，购买新工厂的 PBAT 并出口该材料。

### 南京工业大学生物基聚氨酯项目成果落地

2024 年 6 月 21 日，国家重点研发计划“绿色生物制造”项目“生物基聚氨酯多元醇新产品及其绿色制造

技术的开发与产业化示范”成果推进会在南京召开，此次活动由南京工业大学和中江国际集团共同主办。

依托本次项目成果转化设立的江苏中江泰阿生物基材料有限公司正式成立，并与中铁建工集团、中国二十冶集团、中建八局、中铁四局集团、中交一公局集团、上海宝冶集团等 8 家央企签订战略合作协议。



生物基聚氨酯项目由南京工业大学牵头，联合了十家高校、科研院所和企业，总经费投入超 1.3 亿元，旨在通过全系统研究，填补我国高性能生物基聚氨酯多元醇新产品的空白，完成高效绿色的工程化技术及装备开发，实现具有完全自主知识产权的新产品的万吨级规模化生产，树立我国在此领域的国际领先地位。

项目以地沟油、棉籽油等非食用性油脂为基础原料，通过新型微化工技术，开发系列新型高性能生物基聚氨酯材料，成功实现了原料、过程、产品的全流程绿色化，已形成包括生物基聚氨酯特种结构胶、防腐涂料、建筑结构胶、电子灌封胶、软泡在内的五大类生物基聚氨酯新材料，广泛应用于铁路隧道、西气东输、棚户区改造项目和医护家居产品等方面。

据悉，项目将依托生物基聚氨酯新产品及其绿色制造技术的开发与产业化示范成果转化，面向建筑业企业丰富的应用场景，突出高效固碳、环境友好等优势，加快推动建筑材料绿色化发展。同时，借力中江国际集团等企业发挥国内外市场拓展能力优势，形成销售规模，站稳新赛道，实现科研成果高水平转化运用，为打造具有国际竞争力的产品集群做出有益尝试。

## 日本王子集团成功实现“木质来源 PLA”规模化合成

2024 年 5 月，王子在东京江户川厂区内新设立的聚乳酸试验工厂成功实现了“木质来源聚乳酸”的规模

化合成（500kg/年）。



聚乳酸小型试验生产设备

作为王子构建划时代核心事业的一环，“木质来源新材料”的开发一直是重中之重。其中，“聚乳酸”的研发也是日本环境省的项目之一。聚乳酸是具有代表性的生物质塑料，在以食品包装容器、薄膜等包装材料为主的各领域，具有备受瞩目的应用场景。



木质来源聚乳酸颗粒及薄膜

今后，王子也将继续调整优化该生产设备的各项生产条件，同时推进样品的推广工作，加速产品的商业化应用。另外，也将在集团内推进该产品在纸张覆膜、薄膜等应用方面的技术研发。

使用可再生且非粮食性的木材原料生产生物质塑料，既对实现零碳社会有所助益，也对解决粮食不足问题发挥着重要作用，可谓一举两得。王子也将继续通过开发木质来源的新材料，为实现可持续发展的社会贡献力量。

# 技术前沿

## 可降解共聚酯制备关键技术获国家科技进步奖二等奖

2024年6月24日，2023年度国家科学技术奖在京揭晓，共评选出250个项目。其中，国家自然科学奖49项，一等奖1项，二等奖48项；国家技术发明奖62项，一等奖8项，二等奖54项；国家科技进步奖139项，特等奖3项，一等奖16项，二等奖120项。

《基于分子链软硬段精准调控的可降解共聚酯制备关键技术及农膜应用》获得2023年度国家科技进步奖二等奖。

主要完成单位：金发科技股份有限公司，清华大学，河北大学，珠海金发生物材料有限公司

主要完成人：黄险波，郭宝华，曾祥斌，蔡彤旻，麦开锦，欧阳春平，卢昌利，董学腾，焦建，张传辉

提名单位：中国石油和化学工业联合会

当前，全球塑料污染问题日益严峻，成为各国普遍关注的热点环境问题。作为一种生物可降解的聚合物，PBAT能够被微生物降解为水和二氧化碳，可代替传统塑料用于生产包装材料、医疗制品和农业薄膜等，但受限于较高的生产成本和有待改善的综合性能等问题无法大规模推广。

对此，项目研究团队基于持续的技术创新，实现了生物降解共聚酯分子结构精准调控聚合方法和装备、高性价比和功能性、高适配性应用等多项关键技术系统性、原创性突破，同时发明了独立酯化与聚合度层析分级相结合的分子链段精准调控技术，并在此基础上揭示了芳香族链段长度与材料强度、微相分离程度、流变性能与降解性能的关系，创制了抗水解高效催化剂，自主研发了高保墒膜，发明了高填充淀粉原位塑化、复合、增塑剂抽提一体化降本新技术。

## 聚乳酸(PLA)纤维制备新方法，孔隙率超过80%

2024年6月获悉，瑞士联邦材料科学与技术研究所的研究团队，发展出一种用水凝胶辅助微流体纺丝的新策略。该方法利用绿色溶剂，在室温条件下即可制备

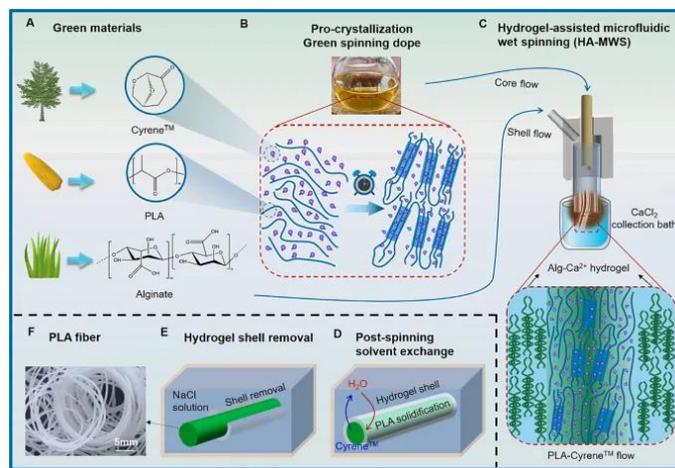
出可控的PLA纤维。

该研究为解决在PLA纺丝过程中，经常出现的室温负载生物活性分子和避免有毒溶剂等问题，提供了新的解决方案。

相关论文以“Hydrogel-assisted microfluidic wet spinning of poly(lactic acid) fibers from a green and pro-crystallization spinning dope”为题发表在Chemical Engineering Journal上。

瑞士联邦材料科学与技术研究所博士研究生王吴超为第一作者，韦孔昌博士和雷恩·M·罗西(René M. Rossi)教授担任共同通讯作者。

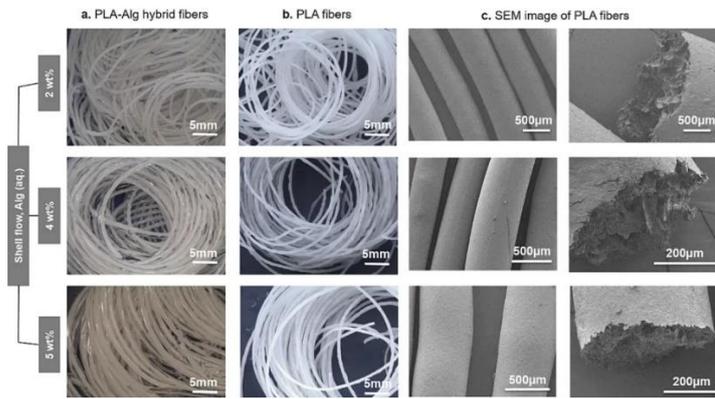
“这是第一个在没有任何石油基溶剂或石油基聚合物辅料，而是完全基于生物基材料的条件下，实现PLA微流纺丝的例子。值得一提的是，纺丝后处理的过程也完全是绿色的。”该论文通讯作者、瑞士联邦材料科学与技术研究所韦孔昌博士说道。



使用水凝胶辅助微流体湿纺法制备 PLA 纤维

基于PLA是一种生物基聚合物的考虑，他们使用从植物中提取的绿色溶剂Cyrene™来制备纺丝原液。“这种方法既不依赖石油基有机溶剂，也不依赖高温熔融纺丝，而是一种在室温下完全绿色的、生产PLA微丝的策略。”韦孔昌表示。

与用熔融纺丝制备的实心PLA纤维不同的是，用这种新方法生产的PLA微丝有一个显著的特点，即其拥有超过80%的孔隙率。



聚乳酸-海藻酸混合纤维和聚乳酸纤维的光学图像和扫描电镜图像

基于高孔隙率的特性，未来可以继续探索这种 PLA 微丝在功能性材料设计方面的应用。

韦孔昌举例说道：“用高孔隙率的 PLA 纤维制备伤口敷料，可以在其孔隙中负载具有生物活性的药物、蛋白质、小分子药物等。”

另一方面，用新方法制备的 PLA 纤维，还有可能做成隔热性织物或保暖性织物。并且，该材料也可能与其他材料进行高效率复合，从而有望作为新型的支架材料，为组织工程、细胞培养、再生医学等领域提供了实现功能性的可能。

研究人员还在机理研究中发现了一个“意外的收获”。PLA 这种生物基的聚酯高分子与绿色溶剂 Cyrene™ 在室温条件下，可以通过大分子自组装形成一种特殊的混合晶体结构，这导致溶剂被包裹在 PLA 折叠而成的 3D 网络结构中，进而从溶液状态转变为绿色聚酯有机胶。

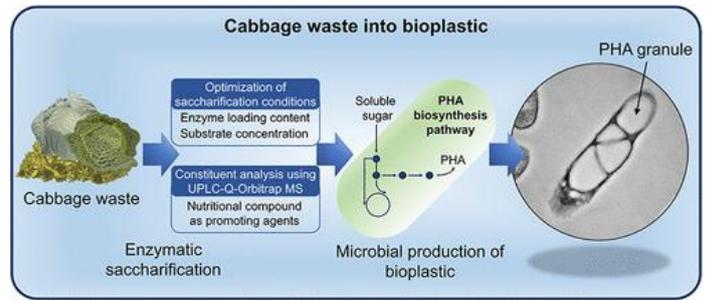
韦孔昌表示：“这种独特的现象，很有可能为绿色制造或绿色纺丝带来新的机会。”

[doi.org/10.1016/j.cej.2023.148417](https://doi.org/10.1016/j.cej.2023.148417)

### 韩国泡菜研究所开发利用农业副产品生产生物塑料的技术

全球卷心菜和其他芸苔属作物的年产量为 7200 万吨，其中超过 30% 预计在制造和分销过程中被丢弃，造成环境污染以及行业内相当大的废物处理成本。

2024 年 5 月，世界泡菜研究所 (WiKim) 所长 Hae Choon Chang 宣布，该研究所开发了一种基于生物重构的升级回收技术，可以将食品制造过程中作为废物丢弃的卷心菜副产品转化为可生物降解塑料。



生物重构是指对微生物进行重新设计，赋予其现有特性以外的新功能的技术。

WiKim 发酵调节技术研究组高级研究员 Jung Eun Yang 博士领导的研究小组利用生物重构技术开发了用于生产可生物降解生物塑料的微生物菌株，并确定了实现糖转化率的条件通过优化糖化过程中使用的酶和底物的浓度，糖化率高达 90.4%。该工作发表在《Journal of Agricultural and Food Chemistry》上。

特别是，研究团队在全球首次发现，卷心菜副产品中的生物活性物质之一苹果酸有助于提高聚羟基脂肪酸酯 (PHA) 的生产率。PHA 是通过微生物发酵获得的生物基可生物降解材料，具有在自然环境中可生物降解的特点。

新开发的技术可应用于各种农业和食品副产品，例如泡菜生产中使用的卷心菜和洋葱废物，预计将减少泡菜制造过程中副产品的废物处理成本，约 100 亿韩元每年。

WiKim 技术创新研究部主任 Hae Woong Park 博士表示：“这项研究的结果意义重大，因为它获得了一种将农业和食物垃圾转化为高附加值材料的环保技术。”他补充说：“我们将继续开发农业和食品领域的升级回收技术，使泡菜行业为实现碳中和做出贡献。”

同时，研究小组分析了卷心菜副产品中的成分，并对有助于微生物生长的各种成分进行了系统分类。基于这些研究成果，团队计划开发将农业和食物垃圾转化为各种高附加值材料的核心技术。

[doi.org/10.1021/acs.jafc.3c07057](https://doi.org/10.1021/acs.jafc.3c07057)

### 100%发现率，微塑料已浸入人类睾丸

2024 年 5 月，美国新墨西哥大学研究团队在《Toxicological Sciences》期刊发表了题为

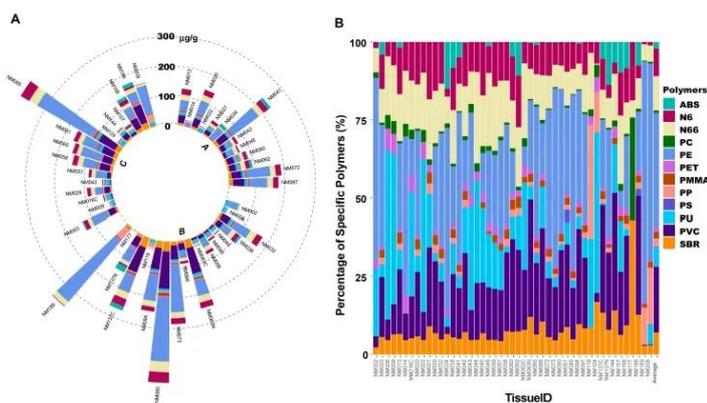
“Microplastic presence in dog and human testis and its potential association with sperm count and weights of testis and epididymis”的研究论文。

研究显示，微塑料已浸入人类睾丸，在分析的样本中，100%发现率，人类睾丸平均微塑料浓度为每克328.44微克，其中，最常见的是聚乙烯（塑料袋和瓶子），研究凸显了微塑料在人类睾丸中普遍存在，这加剧了人们对微塑料可能对人类生殖健康产生影响的担忧。

在这项研究中，研究人员分析了47只犬睾丸和23个人类睾丸，通过先进灵敏的热解气相色谱/质谱法对12种微塑料进行了定量分析，并收集了狗的生殖器官重量和精子数量的数据，研究了微塑料与生殖功能的关联。

结果发现，在所有分析的犬睾丸和人类睾丸中都存在微塑料，犬睾丸的平均微塑料浓度为每克122.63微克，人类睾丸平均微塑料浓度为每克328.44微克，人类睾丸中的微塑料几乎是狗的3倍。

对微塑料种类分析发现，人类和犬科动物的主要微塑料类型比例相似，其中最常见的是聚乙烯（PE），在狗中占36.4%，在人类中占35.2%，常用于生产塑料袋和瓶子等，其次是聚氯乙烯（PVC），常用于生产家庭用水管道等。



此外，研究人员还分析了特定类型的微塑料与狗精子数量、睾丸重量之间的关系，分析发现，犬睾丸中的PVC含量较高与精子数量较低相关，PVC、PET等特定微塑料浓度与睾丸重量之间呈负相关。PVC会释放出许多干扰精子发生的化学物质，并且含有导致内分泌紊乱的化学物质。一般来说，睾丸重量下降表明精子发

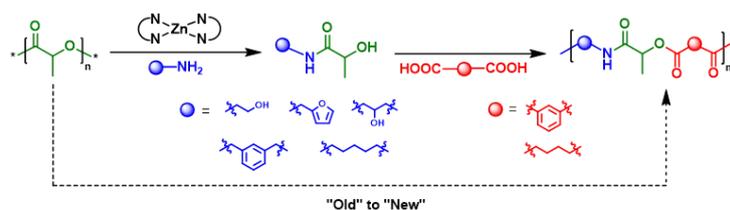
生率降低。

研究人员强调，微塑料与精子参数之间的关联，并不意味着因果关系，未来应该进行更大规模的研究，以检查生殖系统中的微塑料水平是否会影响男性生殖功能。

该研究团队此前的研究显示，微塑料已侵入人类胎盘，在分析的62个胎盘样本中，100%发现率，每克胎盘组织平均含有126.8微克微塑料。

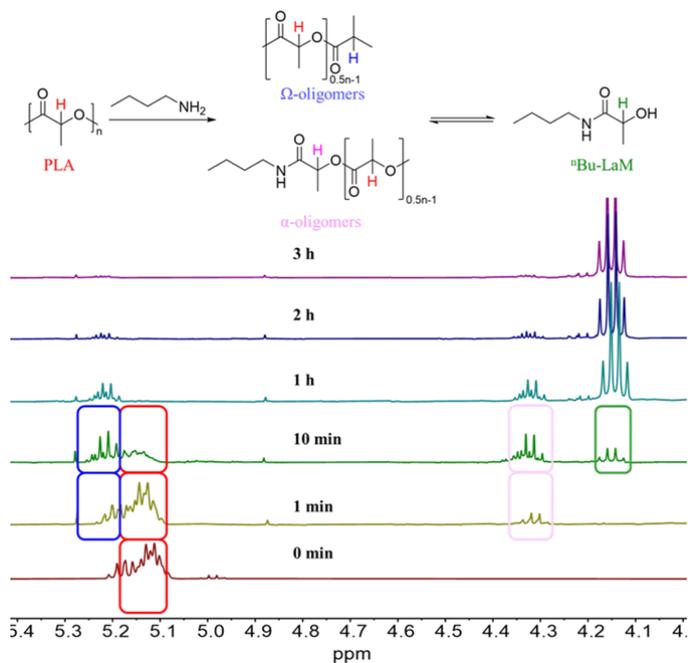
## PLA 化学回收新策略

2024年5月，烟台大学秦玉升团队深入探讨了胍基锌催化PLA醇解和胺解的可能性，成功制备出一系列新结构二元醇化合物。这些二元醇可作为新单体，与二元酸进行缩聚反应，制备新结构聚酯酰胺。



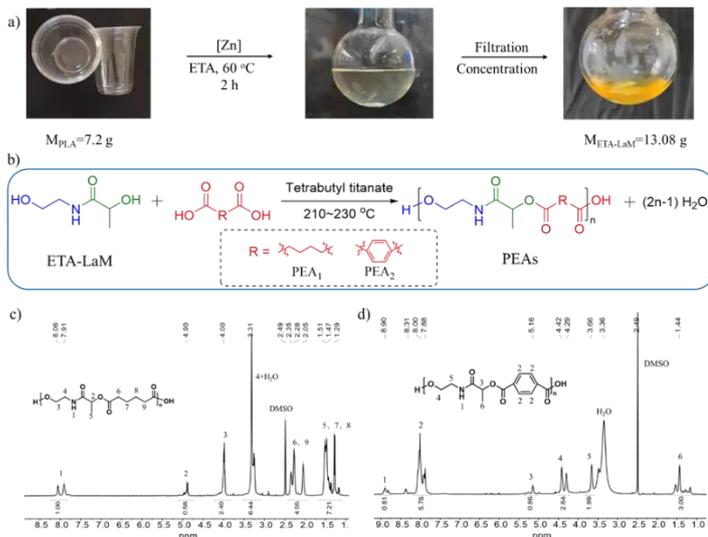
## PLA 升级回收路线

实验结果表明，反应温度、溶剂以及亲核试剂种类均会对PLA的降解产生影响。尤其是PLA在胍基锌配合物催化下的胺解反应，其反应速率显著快于醇解。以正丁胺为例，可在2小时内实现>99%的转化，选择性和产率高达86.2%。这种高效的胺解反应无需苛刻的反应条件，且仅需使用3.5当量的分析纯亲核试剂，产物无需进一步纯化即可作为再聚合单体使用。通过核磁共振氢谱对反应过程中各组分浓度随时间的变化进行监测，发现其反应机理与醇解相似，同样遵循随机断链的两步反应机理(图2)。无论使用二元醇还是二元胺，利用该策略均能高效得到新结构的二元醇，极大地丰富了PLA降解产物种类。



PLA 胺解反应机理

该降解策略同样适用于商品化 PLA 的降解，不仅对添加剂具有良好稳定性，且在 PLA/PBAT 共混制品降解中对 PLA 表现出高选择性，有利于多组分废弃塑料的分离回收。此外，胍基锌催化剂对水、氧均表现出良好的稳定性，在放大进行商品化聚乳酸制品降解实验中，依旧具备高活性（见图 3a）。所生成的二元醇可直接用于与二元酸的缩聚反应，进而制备新型高分子量（14800~29800 g/mol）、窄分布（1.82~1.87）、玻璃化转变温度可调（12.8~117.6 °C）的聚酯酰胺。



商品化 PLA 升级化学回收制备聚酯酰胺

废弃塑料的化学回收对于减少环境污染与推动资源循环利用至关重要。该工作将高活性的丙交酯开环聚合催化剂用于 PLA 的醇解与胺解，实现了多种新结构

可聚合多元醇单体的高效合成，并成功用于新结构聚酯酰胺的制备，在一定程度上实现了 PLA 的升级回收利用，为高分子材料可持续发展研究提供了新思路。

[doi.org/10.1021/acs.macromol.4c00360](https://doi.org/10.1021/acs.macromol.4c00360)

## 海南省“新一代海水降解塑料中试及应用研究”项目启动

2024 年 5 月 8 日，由中科院理化所牵头的海南省重点研发项目(揭榜挂帅)“新一代海水降解塑料中试及应用研究”项目和“海南省降解塑料产业现状及基于自贸港的发展建议”咨询项目在海口召开项目启动会暨实施方案论证会。



“新一代海水降解塑料中试及应用研究”项目由海南省生态环境厅作为发榜单位，由理化所牵头，联合海南大学、海南省降解塑料技术创新中心和海南海福新材料有限公司共同实施，以研制海水（全自然域）降解塑料、实现产业化、解决海洋塑料污染为目标，开展新一代性能可调、加工适应强的海水降解共聚酯百吨级中试及应用研究。

“海南省降解塑料产业现状及基于自贸港的发展建议”咨询项目由理化所牵头，联合海南大学、海南省降解塑料技术创新中心共同实施，围绕海南省建设国家生态文明试验区，对降解塑料产业进展及其支撑体系进行全面调研，为海南发展降解塑料产业提供科学建议。

## Fraunhofer 开发基于 PLA 的柔性材料，无增塑剂迁移

购物袋或垃圾袋中使用的柔性一次性塑料薄膜主要由石油基低密度聚乙烯 (LDPE) 制成。然而，这些薄

膜的碳足迹很大，造成环境污染。

生物聚酯 PLA 是解决这个问题的一种很有前途的方法：它是生物基的、可生物降解的、易于回收的，是最具市场潜力的生物塑料之一。由于其高刚度，它非常适合一次性杯子等硬质包装，但不适用于购物袋等柔性一次性包装，后者是一次性塑料垃圾的主要来源之一。

2024 年 6 月获悉，来自德国 Fraunhofer 应用聚合物研究所(IAP)的一个团队现在解决了这个问题，他们已经开发出一种基于聚乳酸(PLA)生物塑料的柔性可回收塑料薄膜材料，并为其商业化铺平了道路。由于他们的努力，他们将获得 2024 年的 Joseph von Fraunhofer 奖。



The team of researchers from Fraunhofer IAP: Dr. Benjamín Rodríguez, Dr. Antje Lieske and André Gomoll

“我们将增塑剂（即所谓的聚醚）直接与聚合物链偶联，使材料长期更具柔韧性。聚醚是无毒的，市售的，也可以由生物基原料生产。到目前为止，增塑剂一直作为添加剂混入 PLA 中。然而，随着时间的流逝，增塑剂分子会从材料中迁移出来，使 PLA 再次变硬和变硬。为了防止这种迁移，我们将聚醚锚定在聚合物上。为了实现这一目标，我们合成了基于 PLA 的嵌段共聚物，其中聚醚链段在两端与 PLA 链段共价连接，”Benjamín Rodríguez 博士解释道。

最终，我们研发出了一种新型柔性 PLA 材料，它不含迁移增塑剂，而且与 LDPE 不同，至少 80%的成分为生物基。“从长远来看，我们或许能够将这一比例提高到几乎 100%”，Gomoll 解释道。“此外，我们的材料可以通过简单的合成工艺从市售原材料中经济高效

地生产出来。该工艺不需要大规模合成工厂，中型企业可以在本地以连续操作工艺实施。到目前为止，PLA 只能在连续的大型工厂中实现盈利，而小公司无法成为制造商。最后，这种新型 PLA 材料还可以使用传统加工设备以与 LDPE 类似的方式加工成塑料薄膜，而且可以以比 LDPE 少得多的能量投入进行化学回收”，Gomoll 继续说道。



这些独特的材料特性促使 Polymer-Group 公司将该材料商业化。2023 年，Polymer-Group 的子公司 SoBiCo GmbH 在德国西部的 Pferdsfeld 启用了一家新型 PLA 嵌段共聚物生产工厂。该工厂每年以 Plactid® 的名义生产 2000 吨新型生物塑料。从长远来看，该工厂每年将生产 10000 吨新型柔性 PLA 材料。

这种新型生物塑料将为塑料包装材料的可持续性发展做出重要贡献。除了软包装薄膜外，这种新材料还可能在汽车、纺织和增材制造等领域开辟全新的应用领域。

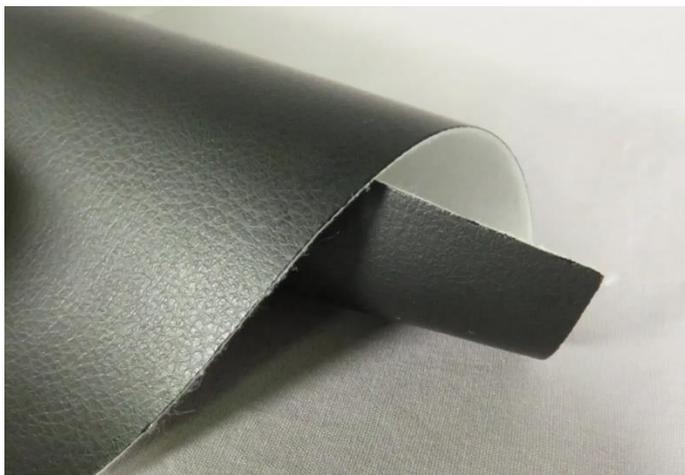
### 德国 DITF 研究所开发出纯 PBS 合成革

2024 年 6 月 7 日，DITF（德国纺织和纤维研究所）宣布开发出了一种符合欧洲生态设计法规高要求的新型纯合成皮革，它由生物基塑料制成，可生物降解，并满足封闭回收过程的要求。

许多合成革由纺织基材和覆盖其上的聚合物层组成。聚合物层通常包括粘合层和压花的顶层。纺织基材和涂层通常是完全不同的材料。常用的纺织基材包括由 PET、PET/棉或聚酰胺制成的机织、针织或无纺布。涂层通常使用 PVC 和各种聚氨酯。这些成熟的复合材料不符合当今的可持续性标准。按类型回收它们的成本

非常高，甚至是不可能的，而且它们不可生物降解。因此，寻找用于生产人造革的替代材料迫在眉睫。2022年，欧盟通过了可持续产品倡议(SPI) (“绿色协议”)，它包括一项生态设计法规，该法规将产品的生命周期考虑在资源节约中。对于纺织品和产品设计而言，这意味着将闭环或报废纳入产品开发中。

在 DITF 和 Freiberg Institute gGmbH (FILK) 紧密合作进行的 AiF 项目中，现在已经成功开发出一种合成革，其纤维材料和涂层聚合物均相同。材料的纯度是工业回收概念的前提。



纯 PBS 合成革

脂肪族聚酯聚丁二酸丁二醇酯 (PBS) 因其特性而被推荐作为基础材料。PBS 可以从生物源中生产，目前市场上已有多个等级且数量充足的 PBS 材料。其生物降解性已在测试中得到证实。该材料可以进行热塑性加工，适用于纤维材料和涂层。热塑性特性有利于后续产品的回收。

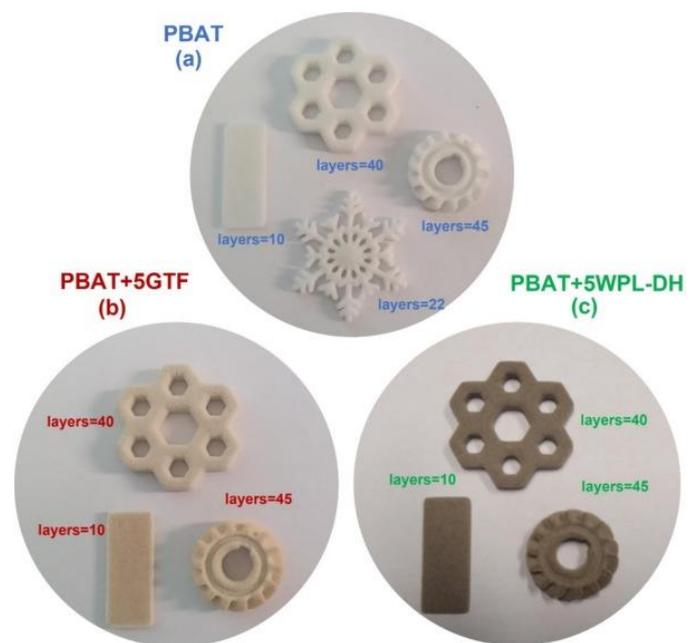
为了实现成功的初级纺丝过程并获得具有良好纺织机械性能的 PBS 长丝，需要对 DITF 的冷却轴进行工艺调整。最终，在相对较高的速度 (高达 3000 米/分钟) 下成功纺制出 POY 纱线，在拉伸时其断裂强度略低于 30 cN/tex。这些纱线可轻松加工成纯 PBS 织物。这些织物随后在 FILK 被用作后续挤出涂层的纺织基材，涂层同样使用热塑性 PBS。

通过优化生产步骤，成功生产出具有典型人造革结构的 PBS 复合材料。其纯度和生物降解性满足闭环回收流程的要求。

## 意大利研究人员制造出基于 PBAT 的 3D 打印粉末材料

2024 年 6 月获悉，来自意大利都灵理工大学的研究人员将乳化液溶剂法得到的球形颗粒与来自粮食农业废弃物的生物填料混合，制备了基于 PBAT 基质的复合粉末，将可持续 PBAT 基复合材料首次成功用于选择性激光烧结(SLS)。

相关研究以题为“3D printing of PBAT-based composites filled with agro-wastes via selective laser sintering/”的论文被发表在《European Polymer Journal》期刊上。



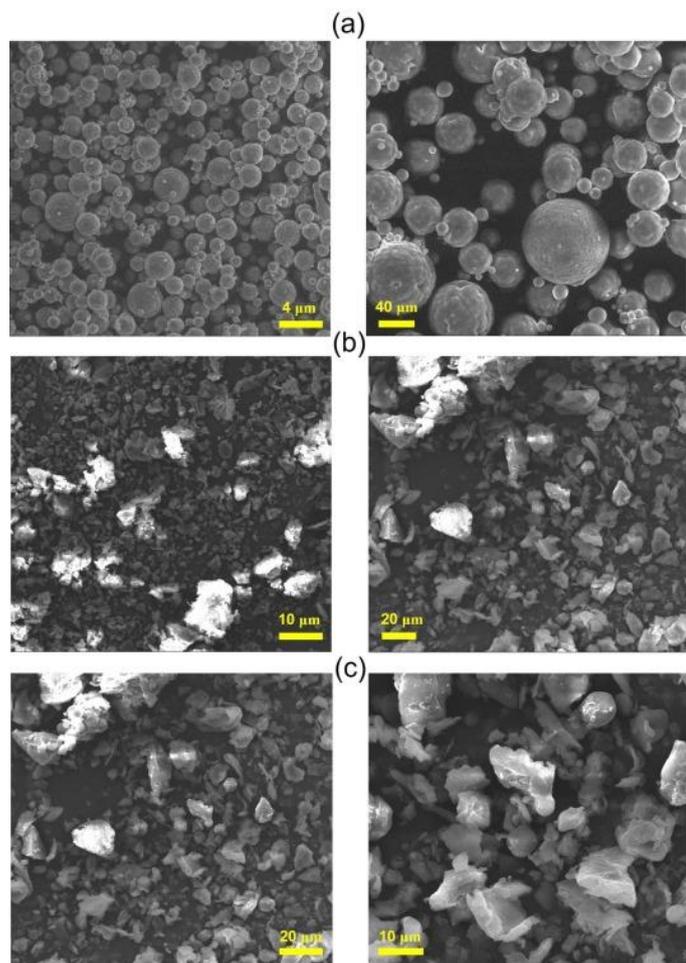
纯 PBAT 的 3D 打印部件 (a) 与分别含有 5 wt% GTF 的样品 (b) 和 WPL-DH (c) 的一些代表性照片。

在这项研究中，将来自农业废弃物的生物填料与 PBAT 等可生物降解基质结合使用的优势与增材制造 (AM) 的优势相结合。具体来说，本研究的创新之处是首次制备完全可生物降解的 PBAT 基复合粉末，用于通过选择性激光烧结 (SLS) 打印具有复杂几何形状的块状样品。

SLS 被认为是聚合物加工领域较有前景的一项增材制造技术，因为它可以保证获得高几何精度和表面质量的零件，并实现具有良好复杂性和灵活性的零件，而无需支撑结构或后处理。

PBAT 基质复合粉末是通过将乳化液溶剂工艺获

得的球形颗粒与来自食品农业废弃物的两种不同生物填料混合而制备的:玉米副产品和来自葡萄酒生产的填料。



用于生物基复合材料制备的纯 PBAT 粉末 (a)、玉米废料 GTF (b) 和葡萄酒废料 WPL-DH (c) 的形态。

研究人员首先采用乳液溶剂工艺制备 PBAT 基复合粉末, 获得适用于 SLS 的球形颗粒。复合材料在打印时表现出良好的尺寸精度和结构复杂性。采用 TGA、DSC、SEM 和 DMA 等表征方法评估复合材料的热性能、形态性能和机械性能。

将生物填料引入 PBAT 可降低材料成本并保持生物降解性。生物基复合材料的结构复杂性增加, 并且易于加工, 尺寸定义和孔隙率良好。

PBAT 被认为是一种非常有前途的可生物降解聚合物。这项研究表明, 用来自农业废弃物的生物填料增强的 PBAT 基复合材料可以通过选择性激光烧结进行加工。将 PBAT 微球与 GTF (从玉米废弃物中获得的黄色粉末) 和 WPL-DH (从葡萄酒生产废弃物中获

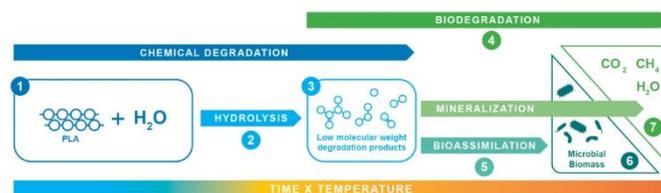
得的灰色粉末) 颗粒混合后, 通过 SLS 获得的样品具有良好的尺寸几何形状、细节水平高、空间完整且空隙大、无明显缺陷和高孔隙率, 非常适合生物医学领域的应用。

[doi.org/10.1016/j.eurpolymj.2024.113197](https://doi.org/10.1016/j.eurpolymj.2024.113197)

### PLA 不会产生持久性微塑料

2024 年 6 月 25 日, 由荷兰生物塑料联合会 (Holland Bioplastics) 委托进行的一项最新综合研究报告得出结论, 聚乳酸(PLA)是一种完全由发酵植物糖制成的生物基聚合物, 其基本特性和水解过程表明, PLA 不会产生持久性微塑料。由研究实验室 HYDRA Marine Sciences 负责完成的文献研究表明, 不可生物降解的聚合物会以纳米或微塑料的形式在环境中持续存在并永久积累, 而聚乳酸(PLA)则会水解成越来越小的分子, 溶于水并最终完全生物降解。

这个结论来自对 30000 多份科研报告的初始审查, 其中 500 份被 HYDRA 鉴定为相关, 且质量突出足以进行深入审核。研究证实, PLA 的环境降解主要由水解驱动, 水解是在水分或湿度存在下发生的非生物过程。只要这些条件存在, 任何 PLA 物体或碎片的分子量和大小都会通过水解不断减小, 速度由温度决定, 直到聚合物链变得很短, 以至于材料可溶于水。这些可溶物质、低聚物和乳酸单体随后将被微生物生物降解为生物质、水和二氧化碳。



PLA 降解机制: 在水 (1) 存在下, PLA 会发生水解 (2), 这是一种纯化学的聚合物降解过程, 在此过程中会产生低分子量中间体 (3), 例如低聚物和乳酸单体。这些中间体会变成可溶性物质, 并可进行生物降解 (4)。微生物会将这些低聚物和单体作为食物 (5), 并利用它们形成生物质 (6) 和作为新陈代谢的能量。最终, 这会导致原始聚合物碳矿化 (7), 变成二氧化碳、甲烷和水。

纯 PLA 及其低聚物一直以来被广泛认为是无毒物

质。PLA 的单体乳酸被美国食品药品监督管理局和欧盟列为公认安全物质。许多 PLA 等级符合美国和欧盟长期以来的全球食品接触要求立法。此外，特定等级的 PLA 已获批准，并在缝合线、组织支架和给药底物等医疗应用中使用了数十年。进入人体后，这些 PLA 聚合物会被人体安全吸收和生物同化。

“作为一个社会，我们必须从两个方面努力结束塑料危机：开发可堆肥、可重复使用和可回收的产品以及发展收集和处理废物的基础设施，同时为我们日常生活依赖的产品选择更负责任的材料，”荷兰生物塑料联合会董事会成员 Erwin Vink 表示，“这些研究证实，即使 PLA 泄漏到环境中，它也不会像我们所知的不可生物降解聚合物中出现的微塑料那样对环境产生长期影响。”

“这项综合研究表明，与不可生物降解的塑料（它们会以微塑料和纳米塑料的形式在环境中持续存在并

永久积累）不同，PLA 在环境中只要有湿度和水就不会留下持久污染，”HYDRA 海洋科学负责人 Christian Lott 表示，“当然，我们也必须意识到它并不属于环境。我们不能利用这些属性来鼓励乱扔垃圾或减缓全球废物基础设施的发展。任何材料的降解都必须与积累或进入环境的材料数量相平衡，以减少对环境的危害。”

生物基聚合物 PLA 的始于植物，植物通过光合作用将大气中的二氧化碳封存在糖分子中，然后利用微生物发酵植物糖，产生单体乳酸，这是一种安全无毒的物质，也用于保存食物，人体在体力活动时也会产生这种物质。乳酸聚合成聚乳酸(PLA)生物聚合物，可用于制造各种产品，如杯子、餐具、垃圾袋或柔性食品包装。由于 PLA 是由吸收自然界中二氧化碳(CO2)和水的植物制成的，因此当它被堆肥、水解或生物降解时，二氧化碳和水将回归自然，从而实现了整个过程的循环模式。

## 应用市场

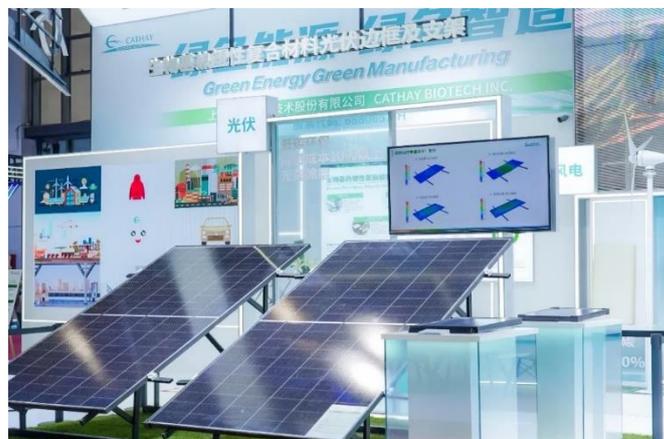
### 凯赛生物打造全球首个生物基热塑性复合材料光伏边框应用示范项目

2024 年 6 月 14 日，上海凯赛生物技术股份有限公司（以下简称“凯赛生物”）与阜阳交通能源投资有限公司（以下简称“阜阳交投”）在上海正式宣布建立战略合作，双方将聚焦生物基聚酰胺复合材料产业应用，引领光伏、建筑及交通材料迈向可持续发展的新台阶。凯赛生物董事长兼总裁刘修才、凯赛生物副总裁左骏、阜阳交投董事长王飞等共同出席了签约仪式。



此次签约标志着凯赛生物与阜阳交投在生物基复合材料产业应用建立了长期战略合作关系。双方将基于

凯赛生物基聚酰胺材料，在阜阳市共同打造全球首个生物基热塑性复合材料光伏边框应用示范项目，实现当前光伏铝制边框的新型材料替代，并在其他分布式光伏项目及光伏电站项目上逐步推广。同时，双方将在阜阳共同规划生物基复合材料光伏边框等生产制造项目的产业化落地，并进一步探索合作生物基复合材料在新能源、交通运输、现代建筑等更多领域的应用示范、推广及产业化落地。



凯赛生物董事长兼总裁刘修才表示，生物基材料已经成为全球产业绿色发展的中坚力量，生物制造的产业化到商业化闭环，需要企业、政府、头部投资机构多维度的统筹推进。阜阳综合优势突出、发展潜力巨大、营

商环境良好,凯赛生物将全力打造生物基热塑性复合材料在光伏边框、建筑模板等产品上的应用示范,积极推动更多创新成果在阜阳产业化落地,为阜阳新能源、建筑、交通等产业的发展注入绿色动力,共筑生物基材料应用新生态。

### 中国石化可降解 PGA 成果首发

2024 年 6 月 21 日,中国石化石油工程技术研究院在京召开新产品新技术发布会首次公开发布“石工卓灵”系列特色工具、仪器、油田化学剂等 7 项石油工程技术领域高科技成果为油气勘探开发向万米深层挺进筑牢石油工程技术支撑。

#### 卓灵 SCOT-可降解 PGA 暂堵产品



可降解 PGA 暂堵产品

PGA (聚乙醇酸)是一种可以完全生物降解的新材料,并具有优良的力学性能。工程院自主研发的宽温区 PGA 暂堵剂、绳结暂堵球、实心暂堵球等系列产品,满足了非常规油气藏暂堵承压及降解需求。

### SK 将 PBAT 材料用于生产生物降解湿巾

2024 年 4 月 24 日,SK Leaveo (韩国化工巨头 SKC 旗下一家专注于可生物降解材料的子公司)与纸制品制造商 KleanNara 签署合作协议,从环保湿巾开始,打造新的可生物降解卫生系列产品。



根据协议,SK Leaveo 和 KleanNara 将专注于生产不仅可持续而且适合日常使用的卫生产品。此次合作旨在利用 PBAT 以及一种名为 Limestone Material Extraordinaire (Limex) 的可生物降解材料来取代湿巾、尿布和女性卫生用品等产品中的传统塑料成分。

决定从湿巾开始,是为了应对湿巾的广泛使用以及与湿巾处理相关的环境问题。传统的湿巾主要由聚酯组成,这种材料在垃圾填埋场不容易分解,如果焚烧会释放有害排放物。

SK Leaveo 和 KleanNara 开发的新型湿巾将采用高强度的 PBAT 和 Limex,确保它们既耐用又完全可生物降解。

### SK 将 PBAT 用于生物降解缓释肥料

2024 年 5 月 24 日,SK Leaveo 与农业公司 Nuvo 签署了商业化环保缓释包膜肥料的业务协议。



通过该协议,SK Leaveo 和 Nuvo 将根据全球肥料市场趋势在产品规划、生产和营销策略方面进行合作,目标是在 2025 年第一季度推出新产品。该计划旨在通过批量生产适用于控制肥料溶解的生物降解树脂来引领国内和国际市场。

缓释肥料是一种根据作物生长时期逐渐释放肥料成分的产品，能够防止肥料过量供应，减少土壤和河流污染及温室气体排放，同时还能节省劳动力。

然而，现有的缓释肥料涂层大多由聚酯（PE）等塑料材料制成，导致微塑料残留在土壤中，引发污染问题。

SK Leaveo 和 Nubo 共同开发的生物降解缓释肥料采用在自然环境中可降解的 PBAT 材料，确保肥料完全释放后涂层不会残留。此外，通过调整涂层厚度来控制生物降解时间，从而调节肥料释放速度以适应作物生长。

生物降解涂层肥料市场预计将逐步扩大。作为最大肥料市场之一的欧盟计划从 2026 年起实施禁止使用塑料涂层肥料的法规。

### 初创公司开发可生物降解的霰弹枪弹塞

2024 年 5 月获悉，Beyond Plastic 与 Eco Shot LLC 合作，将可生物降解的霰弹枪弹塞推向市场。

Beyond Plastic 是一家总部位于加利福尼亚州科默斯的可持续聚合物开发商，其产品基于聚羟基脂肪酸酯（PHA）技术，Eco Shot LLC 是总部位于科罗拉多州卡本代尔的制造商。

“弹塞”是霰弹枪子弹的重要组成部分，它使弹丸保持完整但又与火药分离，从而形成更紧密、更安全的射击模式和更一致的射击。传统塑料弹塞通常由聚乙烯或聚丙烯制成，由于弹塞随弹丸一起发射，在分离前会飞行很长一段距离，而且经常在水面上发射，猎人认为它们无法回收，导致淡水和河口水域以及狩猎保护区内堆积弹塞垃圾。因此，据报道，在清理海滩和景观时，塑料弹塞是一种常见的垃圾，在鱼、觅食鸟和其他野生动物的胃中也发现了塑料弹塞。

根据弗吉尼亚海洋科学研究所的数据，过去 50 年来，全球每年生产的霰弹枪弹塞估计高达 100 亿至 150 亿个，每个弹塞的塑料量相当于两个购物袋。

传统塑料弹塞会导致环境塑料污染，并对吞食废物的野生动物构成风险。相比之下，基于 PHA 的弹塞在土壤中只需数月即可生物降解，“而传统塑料则可持续数百年”，Beyond Plastic 首席技术官 Fred Pinczuk 说。

此外，Beyond Plastic 表示，其  $1.31\text{g/cm}^3$  的 PHA 霰弹弹塞具有比水和传统塑料更高的材料密度，当这些垃圾被排放到水面上时，它们会迅速下沉，大大降低了与野生动物发生有害相互作用的可能性。

PHA 在海洋环境中的降解与纤维素相似（甚至更快）。Pinczuk 说：“同样质量的纸张预计在 180 天内生物降解率达 90%。”他补充道，降解速率还取决于部件厚度、环境温度和细菌数量。“温度越高，降解速度越快。细菌浓度越高，降解速度也越快。因此，在理想条件下，也就是在佛罗里达的炎热沼泽中，我们预计未使用的一团塑料会在 6 到 9 个月内消失，”Pinczuk 表示。“在 16,000 英尺深、气温为  $5^\circ\text{C}$  的海底，我们预计需要两到三年。”

至于子弹的性能（对于猎人和射击运动员来说这是一个关键的参数），Eco Shot 创始人 Andrew Thomas 表示，已成功使用 Beyond Plastic 的 PHA 3D 打印线材制作了 3D 打印原型，并创建了合适的设计和生產流程。“我们发现，我们正在使用的 Beyond Plastic PHA 配方可以产生一致的弹道和出色的性能结果。”



由 PHA 制成的霰弹枪弹塞

Thomas 承认，由于原材料比廉价的化石燃料塑料更昂贵，可生物降解弹壳的初始定价将略高于同类产品。转换为适合注塑成型的树脂也会增加成本。但他补充说，随着工艺的扩大，成本会下降。虽然成本肯定是一个考虑因素，但他认为，可生物降解霰弹枪弹塞的环境效益可以抵消成本。

“我们的长期目标是让我们的产品能够直接与市

场上的优质野外猎枪竞争，” Thomas 解释道。“初步市场调查显示，本着保护环境和承担责任的精神，绝大多数猎人愿意支付额外费用来支持我们产品的首次发布和进一步开发。”

本月，第一批可生物降解弹塞的注塑样品已生产出来，目前正在组装，以进行另一轮弹道测试。Thomas 说，最初的生产将用于今年夏天进一步的负载开发，样品将分发给公众和行业审查。

### 三井化学开发出可家庭堆肥的纺粘无纺布

2024 年 5 月 8 日，三井化学旭生命材料株式会社宣布开发出了一种使用生物降解塑料制成的纺粘无纺布，适合在家庭环境中堆肥。此举是为了应对全球对家庭堆肥日益增长的需求。

三井化学旭生命材料计划在 2024 年底之前建立这种无纺布的常规和热成型等级的生产设施。可应用于各种工业领域，包括与食品接触的饮料过滤器和包装材料以及农业材料。

新开发的生物降解塑料的主要特点是它能够在 28 摄氏度左右的家庭堆肥环境中分解。



家庭堆肥环境（28 摄氏度）初步崩解试验结果

### Novamont 和拜耳作物合作将 PBAT 用于农作物

2024 年 6 月 11 日，拜耳作物科学在西班牙温室进行的一项为期一年的实验试验证实，使用由诺瓦蒙特可堆肥生物塑料 Mater-Bi 制成的麻线和夹子有助于解决农作物废弃物报废问题。



Mater-Bi 产品用于西红柿、黄瓜、辣椒和甜瓜的棚架，已被证明可以满足整个栽培周期的韧性、强度和柔韧性要求，即使在极端天气条件下也是如此。在作物周期结束时，麻线和夹子与植物废料一起收集，并在 SACH (Servicios Ambientales Las Chozas – 一家在堆肥设施中管理和处理农业废物的公司) 运营的工业堆肥厂进行处理，生产出高质量的堆肥。新的可堆肥物品具有 ISO 14067: 2018 认证的碳足迹，有助于简化和提高植物废物的管理效率，这些废物可以在无需分离塑料材料的情况下进行堆肥。这也避免了不可堆肥塑料在土壤中的意外堆积。

“拜耳作物科学是一家致力于农业创新的公司，我们一直在寻找实验田中使用的传统塑料的替代品。我们的目标是找到创新的解决方案，以促进对农作物废弃物报废的更可持续管理。我们在由 Novamont 的 Mater-Bi 材料制成的可生物降解和可堆肥物品中找到了解决方案，我们在 80 多公顷的土地上对各种作物进行了一整年的试验，并取得了出色的效果，”拜耳作物科学欧洲、中东和非洲地区蔬菜研发可持续发展和推广负责人 Alejandro Caravaca 说。

### 韩华计划将 PLA 材料用于柳韩-金佰利旗下产品

2024 年 5 月 23 日，柳韩-金佰利 (Yuhan-Kimberly) 宣布与韩华先进材料有限公司 (Hanwha Advanced Materials) 签署了“绿色行动联盟”业务协议，以扩大可持续产品生态系统。



绿色行动联盟是一个构建以环保材料为核心的产业供应链生态系统，加速向资源循环经济转型的项目。

针对该协议，韩华先进材料计划将“PLA(聚乳酸)”应用于包括舒洁 (Kleenex) 在内的柳韩金佰利主要品牌的产品中。PLA 是一种通过发酵玉米和甘蔗等作物中提取的淀粉制成的代表性可生物降解塑料材料。

除此之外，两家公司还将加快柳韩金佰利主要业务领域 (尿布及卫生巾等) 的可持续产品转换，并为多样的技术革新积极扩大合作。

柳韩金佰利正在不断创新，以实现其 ESG 管理目标，即到 2030 年实现 95% 以上的销售额来自可持续产品。

韩华先进材料首席执行官 Kim In-hwan 表示：“通过与 Yuhan-Kimberly 的合作，我们将继续努力利用韩华先进材料的技术能力扩大环保原材料的供应。”

### BioPak 推出澳大利亚首款可家庭堆肥的 PHA 杯

2024 年 6 月，BioPak 公司在澳大利亚首次推出了 PHA 系列产品，并表示这是一项“改变游戏规则的创新，将彻底改变家用可堆肥杯子行业”。



PHA (聚羟基脂肪酸酯) 是一种创新材料，是一种生物聚合物，通过类似于酿造啤酒的发酵过程生产，使

用植物糖和植物油等可再生资源。

经过多年的研发，终于获得了一款符合循环经济理念的杯子，BioPak 表示，这款杯子现已准备好在可堆肥包装领域大规模推广。这款杯子完全由生物基可再生资源制成，FSC 负责任采购的纸张和 PHA 衬里，这意味着杯子不含任何化石基材料。

BioPak 首席执行官 Gary Smith 表示：“我们非常自豪和兴奋能够率先将这一突破性的产品引入澳大利亚。”

“PHA 的研发历时很长时间，我们敬业的团队孜孜不倦地致力于将这款产品推向市场。”

与传统塑料杯不同，这些杯在使用寿命结束后可在家中堆肥，这支持了 BioPak 的使命，即让消费者能够可持续地管理包装废物。

PHA 的一个主要特点是其通过了海洋生物降解认证。这意味着，如果这些杯子最终流入海洋，与传统塑料相比，它们的分解速度会快得多 (180 天内)。

“这是生物塑料领域的一个突破。然而，我们的产品不是为了在海洋环境中处理而设计的，所以我们不会在杯子上做广告。” Smith 补充道。

“它快速生物降解的能力并不是乱扔垃圾的许可证，而是为有机会使用家庭堆肥的人提供一个临终解决方案的机会。”

BioPak 的 PHA 内衬 BioCups 将于今年晚些时候推出，提供 8 盎司、12 盎司和 16 盎司单壁选择。

这些杯子将通过澳大利亚和欧洲标准 (AS5810 和 NFT51-800) 的家庭堆肥认证，确保符合环境基准。

### 本田摩托车在前透明挡板中采用生物基塑料

2024 年 6 月获悉，三菱化学集团的植物来源生物基工程塑料“DURABIO™”被本田技研工业株式会社用于大型冒险系列摩托车“CRF1100L Africa Twin”车型的前透明挡板中，并于 2024 年 3 月 21 日正式上市。据悉，这是全球首次在摩托车前透明挡板中使用植物来源生物基工程塑料。



DURABIO™是一种采用可再生植物原料“异山梨醇”制成的生物基工程塑料，不仅可以降低有限资源石

油的消耗，并且其原料是植物，在生长过程中会吸收二氧化碳，因此还有助于减少温室气体的排放。此外，它还具有优良的耐候性、耐刮擦性、透明性，被广泛应用于汽车内外饰部件、光学电子元器件、日用杂货等领域。另一方面，摩托车前挡板需要在行驶过程中发挥良好的防风性能，而 DURABIO™的出色表现深受好评。

## 企业动态

### 巴斯夫推出 PBAT 新牌号，碳足迹降低 60%

2024年6月7日，巴斯夫宣布推出全新生物平衡型（BMB）ecoflex® 牌号，即聚对苯二甲酸-己二酸丁二醇酯（PBAT），进一步扩展经认证的可堆肥生物聚合物产品组合，为包装行业提升可再生原料使用量提供新路径。PBAT 是一种常用于生物聚合物改性的材料。在价值链源头，新型 ecoflex® F Blend C1200 BMB 产品使用来源于废弃物和残余生物质的可再生原料，替代生产所需的传统化石原料。通过经 REDcert2 和 ISCC PLUS(1) 认证的质量平衡法，可再生原料被分配到特定的 ecoflex® 牌号产品。生物平衡型 ecoflex® 不仅有助于减少化石资源的使用量，还可降低 60% 的产品碳足迹（相较于 ecoflex® F Blend C1200 标准牌号产品）。

通过支持收集和回收有机废弃物，基于 PBAT 改性的经认证可堆肥产品助力实现循环经济。尽管 PBAT 的生产过程还无法完全避免使用化石资源，但巴斯夫正借助 ecoflex® BMB 缩小这一差距。该产品不仅在使用寿命结束时能被有机回收，还能将生产初始阶段的化石原料完全替代为可再生原料，向构建循环经济的生物循环闭环又迈进一步。

ecoflex® BMB 使包装行业的客户能够做出差异化产品，同时既不影响产品性能和品质，也无需对新加工生产线进行额外投资，还能为减少化石资源使用量作出贡献：巴斯夫 PBAT 在产品属性、品质和认证方面，都与传统牌号产品相同。因此，客户无需重新检测鉴定其由 ecoflex® BMB 制成的应用产品，也无需重新配制改

性方案或调整其现有的制造工艺：受益于这个普适性替代解决方案，他们可以继续使用现有的全套生产流程。

### 伊利：开发适用于酸奶产品的 PLA 包装材料

2024年4月30日，伊利集团发布 2023 年度可持续发展报告。报告显示，伊利可持续包材战略遵循“4R+1D”原则，即轻量化、重复利用、拒绝、可回收和可降解。

在“可降解包材方面”，伊利与内蒙古农业大学合作开展生物基聚乳酸环保材料的关键技术研究，基于酸奶产品包装特征，开发建立适用于酸奶产品系列的全降解（UPLA）包装材料的示范生产线，并扩展其在乳制品包装中的应用。

伊利集团位居全球乳业五强，连续十年蝉联亚洲乳业第一，也是中国规模最大、产品品类最全的乳制品企业。伊利集团旗下拥有液体乳、乳饮料、奶粉、酸奶、冷冻饮品、奶酪、乳脂、包装饮用水几大产品系列。

### 万华化学设立欧洲研发中心

2024年4月24日，万华化学巴塞罗那研发中心盛大开幕。研发中心的开幕，意味着万华在推进欧洲及全球的发展中迈出了重要一步。

巴塞罗那是万华化学在欧洲的第二个研发中心。第一个位于匈牙利，主要专注于聚氨酯行业，巴塞罗那中心将更加集中于与精细化学品和材料行业的业务合作，如涂料、粘合剂和工程塑料，以及与当地机构在可再生能源、碳捕集与回收、生物合成和生物基材料等方面的研发合作。其地理位置优势使其成为通往欧洲的门户、

区域创新中心，以及全球香料化学品行业的重要中心。此外，巴塞罗那还拥有诸多领先的研究机构，如 ICIQ 和巴塞罗那科学技术研究所，使其成为万华化学展示技术进步和产品给中欧客户和合作伙伴的理想场所。



万华化学表示，巴塞罗那研发中心在促进可持续发展方面发挥着关键作用，也展示了该公司正在进行的研发活动，包括绿色化学技术，可再生能源利用，循环经济和废物回收，以及可持续产品开发。

该中心还将与领先的研究机构和大学合作创新发展，充分利用外部科研资源和专业知识，驱动创新，增强竞争力。同时，它将作为万华化学在欧洲的据点，吸引人才，特别是来自西班牙语地区人才，以支持拉美市场的发展。

## 湖北宜化公开挂牌转让降解新材料公司 100% 股权

2024 年 6 月 24 日，湖北宜化(000422)发布关于公开挂牌转让湖北宜化降解新材料有限公司 100% 股权或构成关联交易的公告。

为优化资源配置、提升公司盈利水平，湖北宜化化工股份有限公司拟通过公开挂牌方式转让全资子公司湖北宜化降解新材料有限公司 100% 股权，转让底价不低于经备案的交易标的评估值 15,118.75 万元。本次交易完成后，降解新材料不再纳入公司合并报表范围。

公司控股股东湖北宜化集团有限责任公司拟参与竞拍，根据《深圳证券交易所股票上市规则（2024 年修订）》相关规定，本次交易或将构成关联交易。

公告显示，在降解新材料核心产品 PBAT 市场景气度较低、降解新材料持续亏损的背景下，公司后续如

成功转让降解新材料 100% 股权，将有利于优化公司资源配置，提升公司盈利水平，所得款项用于公司日常生产经营，预计对公司本年度财务状况将带来积极影响，最终影响金额以会计师事务所审计确认后的数据为准。

据悉，湖北宜化降解新材料有限公司拥有 6 万吨/年 PBAT 产能，是华中区域第一家 PBAT 生产企业。

## 金发科技董事会换届

2024 年 5 月 21 日，金发科技 2023 年年度股东大会在广州市高新技术产业开发区科学城金发科技行政大楼召开。本次股东大会审议通过了选举公司第八届董事会成员相关议案，创始人袁志敏卸任董事长。

新任董事长陈平绪 1982 年出生，是华南理工大学工学博士，2012 年加入公司，曾任技术研究经理、产品线总经理、技术部部长、技术总经理助理、公司董事



兼副总经理、技术总经理等职务。曾获中国青年科技创新奖（第六届），全国发明专利展览金奖两项（第十六届、第十七届），省科技进步二等奖，广东省青年五四

奖章，广州市珠江科技新星和广州市高层次人才等荣誉称号。

## NatureWorks 获泰国银行 3.5 亿美金支持

2024 年 5 月 15 日，NatureWorks 宣布获得 Krungthai Bank PCL 的大量资金支持，标志着其在泰国新的完全集成的聚乳酸（PLA）制造工厂在优化资本结构方面迈出了重要一步。泰国第三大银行 Krungthai Bank 提供的融资金额达 3.5 亿美元（相当于 126 亿泰铢），是该银行数十年来历史上最大的一笔贷款之一。两家公司参加了签字仪式以庆祝这一里程碑。



根据其 ESG 价值观和可持续金融解决方案，Krungthai 银行资助了 NatureWorks 最新的 PLA 生物聚合物制造工厂，PLA 生物聚合物是一种用于塑料和纤维应用的生物基材料。这笔资金将支持工厂的建设及其持续运营。为泰国的生物循环绿色（BCG）经济做出贡献。BCG 模式侧重于利用当地的生物多样性和技术来促进可持续和创新驱动的经济。

NatureWorks 即将建成的设施将位于 Nakhon Sawan 生物综合体，这是泰国第一个符合 BCG 经济模式的生物综合体。该基地受益于丰富的当地甘蔗，甘蔗是生物聚合物生产过程的重要原料。选择靠近甘蔗种植园的地点确保了原材料的稳定供应，并利用了现有的农业和加工基础设施。

Krungthai 银行的官员表示，他们对 NatureWorks 的支持是对环境管理和经济创新的更广泛承诺的一部分。该银行旨在通过资助该项目来支持区域和全球生物经济，为当地甘蔗种植者创造附加价值并推进可持续生产实践。

Krungthai 银行的这项重大投资肯定了 NatureWorks 在亚太地区的战略定位，并促进了其扩大全球生物经济的持续努力。新的生产设施被设计为一个完全集成的 PLA 综合体，包括乳酸、丙交酯和聚合物的生产基地。该工厂年产能可为 75,000 吨 PLA 生物聚合物，将生产 Ingeo 牌号的全系列产品，支持亚太地区许多市场的快速增长，包括 3D 打印、卫生用非织造布、可堆肥咖啡胶囊、茶包、软包装和可堆肥食品服务用具。施工工作正在按部就班地进行，计划于 2025 年全面投产。

## K.D. Feddersen 与 Futerro 签订聚乳酸分销协议

2024 年 6 月获悉，比利时 Futerro S.A. 与 K.D. Feddersen（开德阜）达成签订了聚乳酸 (PLA) 销售分销协议，自 2024 年 4 月 18 日起生效。

Futerro S.A. 是一家比利时公司，早在 1992 年就率先致力于乳酸和聚乳酸 (PLA) 的开发。它在乳酸和 PLA 生产方面拥有丰富的工业经验，并不断改进其工艺，以生产具有改进性能的高质量 PLA。

PLA 是一种公认的生物聚合物，可以替代大量用于以下领域的传统石油基塑料：热成型、纤维和非织造布、薄膜和涂料、注塑成型、瓶子、滚塑或 3D 打印。

“Futerro 是生物聚合物领域最先进和最具创新性的生物技术和化学公司之一，拥有 250 多项专利，”K.D. Feddersen 聚合物与复合技术总监 Karen Kaufmann 说。“因此，我们非常高兴能够在未来通过这一产品组合为我们的客户提供化石基材料的可持续替代品”。



该合同包括在德国、奥地利、瑞士、英国、波兰、捷克共和国、匈牙利、克罗地亚、斯洛文尼亚、斯洛伐克、塞尔维亚和保加利亚分销 Renew 产品系列。

目前，该材料仍来自中国的工厂，但 Futerro 计划到 2027 年在法国勒阿弗尔附近的塞纳河畔杰罗姆港建造一家工厂。

## 中仑新材创业板上市

2024 年 6 月 20 日，中仑新材料股份有限公司在深交所创业板上市。

中仑新材是一家专注于功能性薄膜材料研发与生产的创新型企业，主要从事功能性 BOPA 薄膜、生物降解 BOPLA 薄膜及聚酰胺 6 (PA6) 等相关材料产品

的研发、生产和销售。

中仑新材本次在深交所创业板公开发行新股数量为 6001 万股，发行价格为 11.88 元/股。发行募集资金

总额为 71,291.88 万元，扣除不含税发行费用 7,807.99

万元，实际募集资金净额为 63,483.89 万元。

## 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
金瓯（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
东巢新材料科技（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	浙江众鑫环保科技集团股份有限公司
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	河北焯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	广东纬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	河南心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	西安航天华威化工有限公司	迈世润滑材料有限公司
江西岳峰集团	上海和铄化工有限公司	青岛德达志成化工有限公司
临沂市三丰化工有限公司	黑龙江复丰工贸有限公司	威海金合思化工有限公司

## 科研院所与行业协会

清华大学	泉州师院	中国石化联合会
四川大学	北京工商大学	中国塑料加工工业协会
郑州大学	中科院宁波材料所	中塑降解专委会
天津工业大学	四川轻化工大学	哈佛大学
中科院青岛生物能源与过程研究所	桂林电器科学研究院	耶鲁大学

西安建筑科技大学  
中科院理化所  
中国农科院

海南热带海洋学院  
中科院长春应化所  
江南大学

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。