



聚如如资讯

全球生物基 与可降解材料月刊

GLOBAL BIO-BASED AND DEGRADABLE
MATERIALS MONTHLY REPORT

2023年08月 第23期



聚如如资讯网



可降解可循环中心

- 七部委：支持开展非粮生物质生产生物基材料伴生有机肥等产业化示范
- 海南省开展禁塑工作攻坚固本百日行动
- 中国科学家实现从二氧化碳到己糖的精准全合成
- 科技部：PLA 沙障已用于 10 万余亩沙化土地治理
- 蜜雪冰城设立可降解塑料专项基金
- 美国称杜邦与华峰交易存在技术泄露风险 FBI 已介入调查

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，被分为可生物降解（PLA、PHA 等）和不可生物降解材料（生物基 PE/PP 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 2022 年底，全球生物降解材料产能合计约 192 万吨/年（不含淀粉基塑料），PLA 与 PBS 系列产品产能合计占比 87%。全球产能主要分布于中国、西欧和北美。中国起步晚，但发展速度快，产能合计达 136 万吨/年占全球产能的 71.1%。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 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，重要和有价值的信息。

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



下一期 2023年 10月底

扫描下方二维码，添加微信，持续获取最新月刊



目录

目录.....	4
价格行情.....	6
聚乳酸 (PLA).....	6
聚己二酸/对苯二甲酸丁二酯(PBAT).....	6
其它生物降解材料(PBS,PHA,PPC,PCL,PGA).....	6
政策风向.....	7
三部门《轻工业稳增长工作方案（2023—2024 年）》.....	7
七部委《石化化工行业稳增长工作方案》.....	7
国家发展改革委《产业结构调整指导目录（2023 年本，征求意见稿）》.....	7
海南交通运输厅：运输一次性不可降解塑料制品进岛，处罚+列入黑名单.....	8
海南省开展禁塑工作攻坚固本百日行动.....	8
乌海市促进可降解材料产业发展条例.....	8
甘肃省全生物降解地膜补贴 72 元/亩.....	8
项目进展.....	9
陕煤 263 亿元甘肃玉门新能源可降解材料项目.....	9
广西年产 2 万吨 PDO 项目.....	9
江南大学生物降解材料单体工业化获重大进展.....	9
年产 11 万吨生物降解聚酯橡胶项目.....	10
宁波巨化 PDO-PTT 项目开工.....	10
四川年产 40 万吨 BDO，60 万吨可降解塑料项目.....	10
华塑股份 12 万吨/年 PBAT 项目.....	11
华茂股份年产 10 万吨聚乳酸纤维项目.....	11
安徽金普瑞年产 4 万吨聚乳酸改性材料项目.....	11
宁波材料所 2,5-呋喃二甲酸（FDCA）中试成功.....	11
Braskem 和 SCG 化学公司共建泰国首个生物基 PE 工厂.....	12
技术前沿.....	12
中国科学家实现从二氧化碳到己糖的精准全合成.....	12
南京工业大学基于化学-酶法级联合成 FDCA.....	13
大连化物所实现木质纤维素生物炼制高效合成脂肪酸和 3-羟基丙酸.....	13
雪花啤酒跨界联手贻如生物量产 100%生物基皮革.....	14
哈工大马军院士团队开发聚乳酸油水分离膜.....	14
韩国科学家研制出生物基含量高达 97%的 TPU.....	15

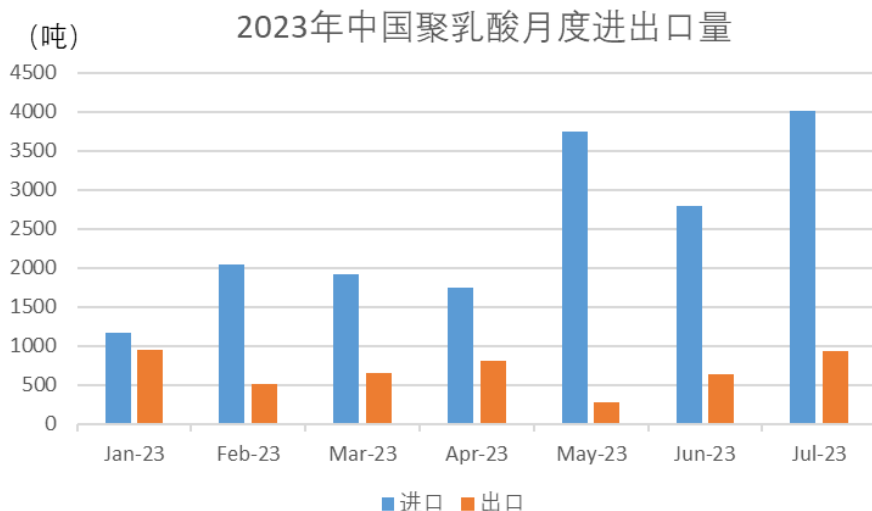
如何优化 PHA 和 PHA/PLA 共混物的注塑成型	15
应用市场.....	17
科技部：PLA 沙障已用于 10 万余亩沙化土地治理.....	17
Lidl 利多超市全面采用 PLA 茶包	17
玛氏 M 豆启用全新可降解包装	17
韩国 CJ 将 PHA+PLA 包装应用于化妆品牌	18
雅安烟草物流中心完成卷烟包装降解膜使用测试	18
贵茶集团将上线聚乳酸茶包	18
企业动态.....	18
新拓洋与高化学就高端聚乳酸项目达成合作	18
华哲经纬完成亿元级融资	19
金丹科技与清华大学化工系签订合作协议	19
Avantium 与 SCG 化学合作建设乙醇酸单体和 PLGA 聚酯中试项目	19
蓝晶微生物与欧莱雅中国研发达成合作	19
金发生物与聚维元创签署战略合作协议推动秸秆制丁二酸产业化.....	20
蜜雪冰城设可降解塑料专项基金	20
美国称杜邦与华峰的交易存在技术泄露风险 FBI 已介入调查.....	20
国内首家 BDO 产业技术创新中心在乌海揭牌	21
企业名录.....	21
原料企业	21
改性企业	22
制品企业	23
填料/助剂企业	24
科研院所与行业协会.....	25
设备供应商/检测认证.....	25

价格行情

聚乳酸 (PLA)

8 月，聚乳酸厂商报价均有一定程度的下调，一单一谈，下游客户对上游供应商有一定的议价权。

进出口情况，2023 年 1-7 月，中国聚乳酸进口 17427.3 吨；出口 4759.3 吨。



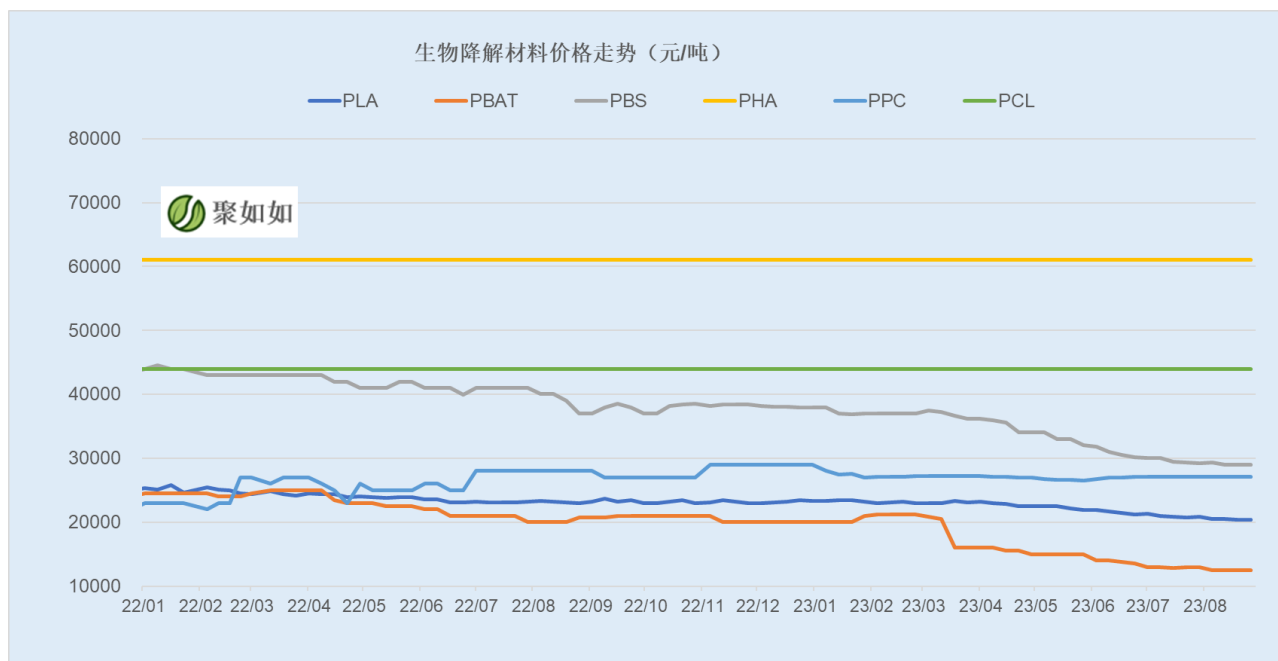
聚己二酸/对苯二甲酸丁二酯(PBAT)

8 月，PBAT 厂商挂牌价为 1.3 万/吨，实际以质论价，PBAT 复牌料约 6000 元/吨，正牌料约 1.1-1.3 万/吨。

PBAT 当下市场供需关系严重失衡，产能远大于下游需求。

其它生物降解材料(PBS,PHA,PPC,PCL,PGA)

PBS，国产报价 23-31 元/公斤，进口报价 37 元/公斤；聚羟基脂肪酸酯(PHA)市场仅小范围报价 50-68 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

三部门《轻工业稳增长工作方案（2023—2024 年）》

2023 年 7 月 28 日，工业和信息化部、国家发展改革委、商务部联合印发《轻工业稳增长工作方案（2023—2024 年）》。

《方案》提出主要目标，2023-2024 年轻工业增加值平均增速 4% 左右，规上企业营业收入规模突破 25 万亿元。重点行业规模稳中有升，主要产品国际市场份额保持稳定。新增长点快速发展，推广 300 项以上升级和创新产品，轻工百强企业竞争力进一步增强，培育升级 50 个规模 300 亿元以上轻工特色产业集群。轻工业在扩内需、促消费中的作用更加凸显，高端化、数字化、绿色化发展稳步推进，“增品种、提品质、创品牌”成效扩大，产业发展质量效益不断提升。

《方案》工作举措：

在“（一）着力稳住重点行业”提出，开展加厚高强度地膜、全生物降解地膜达标行动，提升高质量农膜供应保障能力。

在“（二）培育壮大新增长点”提出，加快生物制造产业发展顶层设计，加大各类创新资源投入力度，提升产品附加值和市场竞争力。加快非粮原料应用，大力拓展秸秆等大宗农林废弃物原料资源，提升非粮物质低成本糖化技术工艺水平，促进生物制造可持续发展。支持有条件的地区开展生物基材料、非粮食原料生物能源等产品应用试点，促进优质产品推广应用。加强特色植物原料开发创新，推动活性原料生物制造规模化生产，加大在食品、化妆品等行业的应用。

七部委《石化化工行业稳增长工作方案》

2023 年 8 月 24 日，工业和信息化部、国家发展改革委、财政部、生态环境部、商务部、应急管理部、中华全国供销合作总社等 7 部委联合发布《石化化工行业稳增长工作方案》。

《工作方案》对明年两年的行业稳增长工作提出了总体要求、工作举措和保障措施，这是贯彻落实党的二十大精神 and 中央经济工作会议部署的具体实践，对稳定

石化化工行业运行、促进工业经济平稳发展将产生积极影响。

《工作方案》在“三、工作举措”加大技术改造力度，推进集约集聚发展，实施产业链强基行动中对非粮生物基材料及生物医药作出指示：

加大技术改造力度。支持开展非粮生物质生产生物基材料、伴生有机肥等产业化示范。

推进集约集聚发展。鼓励地方结合区域资源、技术、产业优势，打造化工新材料、非粮生物基材料等细分领域中小企业特色产业集群。

实施产业链强基行动。深入实施产业基础再造工程，聚焦航空航天、电子信息、新能源、节能环保、氢能以及医疗健康等重点产业链需求，支持催化剂、特种聚酯、膜材料等专用化学品、化工新材料及关键单体原料产业化，推进生物医用材料创新任务“揭榜挂帅”，提升高端产品供给能力。支持建设产业共性技术研发平台、国家产业计量测试中心、新产品试验评价台架、中试平台，加快新技术产业化进程。深化集成电路材料、生物医用材料上下游合作，加快推进关键化工材料“一条龙”应用示范，利用新材料首批次补偿机制加快化工新材料推广应用和迭代升级。

国家发展改革委《产业结构调整指导目录（2023 年本，征求意见稿）》

2023 年 7 月 14 日，国家发展改革委关于《产业结构调整指导目录（2023 年本，征求意见稿）》公开征求意见的公告，其中多项与生物基及生物降解材料相关，分布在农林牧渔业、石化化工、轻工、纺织部分。

《征求意见稿》与现行产业结构调整指导目录（2019 年本）相比，鼓励类新增了：

生物材料：以非粮生物质为原料的高分子材料、试剂、芯片、干扰素、传感器、纤维素生化产品开发与生产

低碳环保技术：二氧化碳高效利用新技术开发与应用（包括二氧化碳-甲烷重整、二氧化碳加氢制化学品、二氧化碳制聚碳酸酯类和生物可降解塑料等高分子材

料等)

全生物降解育苗钵、盘及相关农资包装材料。

汽车行业轻量化材料应用：生物基复合材料

<https://www.gov.cn>

海南交通运输厅：运输一次性不可降解塑料制品进岛，处罚+列入黑名单

2023 年 8 月 8 日，海南省交通运输厅向司机旅客发出告知函，提醒司机旅客不要运输海南省内禁止入岛的一次性不可降解塑料制品。

根据《海南经济特区禁止一次性不可降解塑料制品规定》，海南省全省境内不允许使用一次性不可降解塑料袋、塑料餐具等塑料制品，不接受省外一次性不可降解塑料制品进岛。如司机旅客运输这些物品进岛将面临行政处罚并将车辆列入琼州海峡黑名单诚信管理。

请司机旅客不要运输海南省内禁止入岛的一次性不可降解塑料制品，遵循海南生态省建设相关法律法规。

海南省开展禁塑工作攻坚固本百日行动

2023 年 8 月 17 日，海南省禁塑办印发《海南省禁塑工作攻坚固本百日行动方案》，从固本、攻坚两个方面，针对港口码头、物流运输、电商平台、农贸市场等领域的禁塑堵点难点问题，提出相应行动方案。

攻坚行动包括港口码头和物流运输行业专项攻坚行动、电子商务平台专项攻坚行动、城镇农贸市场专项攻坚行动。《行动方案》提出，由省交通运输厅牵头，海口市政府实施，建立进岛信用承诺和抽检、倒查机制，建立与北岸信息共享机制，建立港口码头联合监管执法机制，并将禁塑工作纳入货物道路运输企业质量信誉考核，对违反禁塑规定的货物道路运输企业降低考核评定等级。

此外，加大对主要电商平台巡查力度，加强电商平台违规处理力度。每周对电商平台巡查 1 次，每家平台抽查不少于 50 个商家；建立电商平台履行禁塑承诺管理清单，督促电商平台严格履行与省商务厅签订的“禁塑承诺协议”，对商家新发布塑料制品进行类目限制和海南区域限制，对平台内商家实施“海南收货地址”监管，设置订单拦截和弹窗提示。

拓宽生物降解塑料制品供给渠道，积极沟通省内生物降解塑料制品生产企业，加强供需对接，探索将农贸市场集中采购经验推广到党政机关、医院、学校、国有企业、旅游景区等其他领域。提高生物降解塑料产品质量，对在我省流通的主要生物降解塑料制品进行产品质量监督抽检，对物理性能不达标、成分标称不符、冒用套用电子监管码的生产企业依法查处，并将违法违规企业信息通报省禁塑办，撤销电子监管码。《行动方案》实施至 2023 年 12 月 31 日。

乌海市促进可降解材料产业发展条例

2023 年 8 月 9 日，乌海市人大常委会发布《乌海市促进可降解材料产业发展条例》，自 2023 年 9 月 1 日起施行。

条例明确，市人民政府发展改革主管部门应当会同财政主管部门建立乌海市可降解材料产业专项扶持资金；

国家机关、事业单位、国有企业应当优先采购可降解材料制品；

任何单位和个人有权对生产、销售和使用禁限塑料制品和一次性不可降解塑料制品的行为进行举报。

<http://www.wuhai.gov.cn/>

甘肃省全生物降解地膜补贴 72 元/亩

2023 年 7 月，甘肃省农业农村厅、甘肃省财政厅《关于印发 2023 年甘肃省地膜科学使用回收试点实施方案的通知》下发。

2023 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 60 个覆膜面积较大、工作基础较好的县区以及兰州新区、甘肃省农垦集团公司建设地膜科学使用回收试点，推广应用加厚高强度地膜 1260 万亩、全生物降解地膜 50 万亩。

有序推广全生物降解地膜。以具备灌溉条件的区域为重点，聚焦马铃薯、蔬菜等适宜作物，在全生物降解地膜应用评价成果和历年试验示范的工作基础上，有序推广质量指标达到本方案产品性能指标要求的全生物降解地膜，逐步推进全生物降解地膜在适宜区域、适宜作物上的应用，降低传统地膜用量，形成农业增产、农

民增收、生态增益的有机结合。有关试点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，提高项目带动效果。

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 72 元的标准测算并下达项目资金。

项目进展

陕煤 263 亿元甘肃玉门新能源可降解材料项目

2023 年 7 月 31 日，陕煤集团甘肃投资有限公司玉门新能源可降解材料碳中和产业园源网荷储一体化项目获甘肃省发改委批复。

“玉门新能源可降解材料碳中和产业园项目”是陕煤集团在省外投资落地的第一个百亿级多业态能源化工类项目。该项目作为 2023 年甘肃省列重大项目，总投资 263 亿元，其中 60 万吨/年可降解材料项目投资 161 亿元，1.56GW 新能源项目投资 102 亿元。

该项目化工子项目以石灰、焦炭和焦炉煤气为主要原料，生产 BDO，并以 BDO 为原料制备 PBAT、PBS 等可降解材料和 PTMEG、PBT 等高端化学材料。项目选址玉门市东建化工工业园，建设规模为 36 万吨/年 BDO；30 万吨/年 PBAT、10 万吨/PBT、6 万吨/年 PBS、4.6 万吨/年 PTMEG。

广西年产 2 万吨 PDO 项目

2023 年 7 月，广西中马钦州产业园区投资控股集团有限公司、广东出版集团旗下广东省广弘资产经营有限公司、广东清大智兴生物技术有限公司在广州签订三方投资合作协议，共同在中国（广西）自由贸易试验区钦州港片区投资约 4.5 亿元建设生物法年产 2 万吨 PDO（1,3-丙二醇）项目。

该项目符合国家鼓励政策，采用清华大学刘德华教授团队全球唯一掌握的“甘油+糖多原料 PDO 发酵技术”并实现产业化，解决了我国高档纤维原料卡脖子技术。该项目建成后，将与钦州港片区已落户的桐昆 PTA 产品、生物柴油项目甘油副产品等化工产业形成延链补链效应，对钦州港片区打造生物基新材料基地具有重要意义。



项目签约后，中马投控集团将以 PDO 为原材料，第二期延伸生产 PTT（聚对苯二甲酸丙二醇酯）、生物柴油，扩大 PDO 产能，助力钦州港片区形成以 PDO/PTT 为主的生产加工中心，配套 PTT 纺丝、工程塑料、可降解塑料制品加工，充分利用东盟进口甘油和广西本地盛产糖蜜的双原材料便利优势，聚焦开发生物基化学纤维及其原料等重点合作领域，推动钦州港片区绿色化工产业聚集发展。

江南大学生物降解材料单体工业化获重大进展

2023 年 6 月 30 日，江南大学发布消息，由该校化学与材料工程学院东为富教授、王世波教授团队与旭科新材料(山东)有限责任公司合作开展的全球首套石油基万吨级顺酐加氢制备丁二酸酐装置项目——一期 1 万吨/年丁二酸酐和丁二酸项目，平稳运行满一个月。该项目的成功为低成本大规模生产优质丁二酸酐及丁二酸提供了技术优选项，将有效连接绿色化工新材料产业链条的“油头”与“塑尾”。

该装置于 5 月 31 日正式投料生产，一次开车成功。6 月 6 日，稳定产出了纯度在 99.5%以上的优等丁二酸酐产品，产品质量优异，产品纯度高、色度白，最高纯度达到 99.9%以上。装置投运的一个月内，反应转化率

百分之百，选择性 99.59%，以近乎双百的高效催化反应得到了高质量的丁二酸酐及丁二酸产品。



年产 11 万吨生物降解聚酯橡胶项目

2023 年 7 月 20 日，江苏恒辉安防股份有限公司、北京化工大学、华南理工大学、洋口港经济开发区、彤程新材料集团股份有限公司就“万吨级生物基可降解聚酯橡胶产业化项目”达成正式签约。



江苏恒辉安防股份有限公司拟与如东亿能企业管理咨询合伙企业（有限合伙）、深圳立鑫低碳科技有限公司、北京北化大投资有限公司（北京化工大学 100% 持股）、广州华南理工大学资产经营有限公司（华南理工大学 100% 持股）、彤程新材料集团股份有限公司、及自然人王朝、唐征海共同设立江苏恒诺新材料科技有限公司。

江苏恒诺新材料科技有限公司计划投资总额 10 亿元，主要投资项目为年产 11 万吨生物基可降解聚酯橡胶项目，首期投资建设年产 1 万吨生产线，生物基可降解聚酯橡胶材料及其他相关橡胶材料在手套、轮胎用胶、鞋材用胶等各领域的研发。

宁波巨化 PDO-PTT 项目开工

2023 年 7 月 4 日，浙江省“千项万亿”重大项目集

中开工活动举行，宁波巨化 15 万吨/年特种聚酯切片新材料项目开工。

项目名称：15 万吨/年特种聚酯切片新材料项目

项目投资：约 15.76 亿元

项目实施主体：宁波巨化化工科技有限公司

项目周期：计划于 2024 年 10 月底建成，2024 年底试车

项目产品方案：15 万吨/年 PTT；7.2 吨/年 PDO（其中：商品量 1.05 万吨、中间产品 6.15 万吨/年）。副产乙醇，1,5-戊二醇。

本项目 PDO(1,3-丙二醇) 生产采用环氧乙烷法制得，工艺分两步进行，首先是将环氧乙烷与合成气氢甲酰化生成 3-羟基丙醛，再将 3-羟基丙醛加氢生成 PDO。该技术的优点在于：催化剂用量很低使其费用大幅度降低、转化率高、反应产物和催化剂容易分离、高沸点副产物很少、工艺先进、经济合理。

本项目 PTT 生产主要原料 1,3-丙二醇由 PDO 装置自供，采用钛系组份为催化剂，以二氧化钛作为消光剂，1,4-丁二醇为改性剂，精对苯二甲酸(PTA)和 1,3-丙二醇(PDO)为原料经直接化脱水合成单体对苯二甲酸丙二醇酯(BHPT)，再缩聚为产品聚对苯二甲酸丙二醇(PTT)。聚酯熔体生产线采用四釜流程，即两段酯化、预缩聚和终缩聚。该工艺从进料配置到切粒单元均为封闭系统，故产污节点较少，三废收集率高。

四川年产 40 万吨 BDO，60 万吨可降解塑料项目

2023 年 7 月 31 日，威远美能页岩气新材料一体化产业园项目”签约仪式在内江市举行，威远县人民政府与京科控股有限公司、云南美能新材料有限公司签订投资协议。



威远美能页岩气新材料一体化产业园项目由大型国有投资平台京科控股,及其下属子公司云南美能新材料有限公司作为投资主体,总投资 130 亿元,分两期建设,计划年产 40 万吨 BDO、60 万吨可降解塑料,达产后年产值约 120 亿元,税收 4 亿元以上。

为跑出项目落地加速度,威远县工作专班实行“每天分析、每周调度”,克服困难,确保项目 2025 年 7 月正式投产。

华塑股份 12 万吨/年 PBAT 项目

2023 年 8 月 1 日,安徽华塑股份产品结构调整一体化项目年产 12 万吨生物可降解新材料 PBAT 主装置顺利封顶。



PBAT 主装置由上料单元、酯化单元、聚合单元、切粒单元四个子单位工程组成,装置长 60 米,宽 45 米,建筑高度为 25 米,结构类型为混凝土框架结构。

华茂股份年产 10 万吨聚乳酸纤维项目

2023 年 8 月 29 日,华茂股份发布拟投资建设聚乳酸纤维项目的公告。

公司将在安庆市注册设立具有独立法人资格的项目公司作为投资主体。拟新建年产约 10 万吨聚乳酸纤维项目,项目总投资约 6 亿元。其中首期建设年产约 3 万吨,投资约 2.1 亿元,计划于 2023 年 11 月开工建设,建设周期 18 个月,最终以实际建设情况为准。

本项目产品的下游产品主要以国内外的广大消费者需求为市场目标,特别是在针织内衣、床品、医卫材料等方面的应用。将逐步形成以市场为导向的规模化聚乳酸纤维及制品的生产基地,更好满足当前市场需求,推动我国新型绿色可降解材料产业的快速发展,助力我

国“双碳”目标早日实现。

安徽华茂纺织股份有限公司主营各类纱线、织物、面料、产业用布等生产与销售及投资管理。公司产品主要包括纱线系列产品,坯布面料系列产品、色织面料系列产品和功能性产业用布系列产品等。

安徽金普瑞年产 4 万吨聚乳酸改性材料项目

2023 年 7 月,安徽金普瑞新材料有限公司年产 4 万吨生物基可降解改性材料项目环境影响报告表公示。

拟投资 15000 万元于芜湖市三山区矾山路普立思生物科技园内租赁普立思生物科技有限公司中试 1 车间建设年产 4 万吨生物基可降解改性材料项目。

本项目可降解餐具材料(1.5 万吨/年)、可降解吸管材料(1.5 万吨/年)、可降解膜袋材料(1 万吨/年)三种产品的生产工艺均相同,生产所用的原料均相同,只是原料配比略有不同。

本项目设有 12 条挤出生产线、5 条研发生产线、5 条制样实验生产线,先根据客户要求在研发生产线上研发出产品,然后送给客户,客户满意后根据订单在挤出生产线进行批量生产,研发生产线的生产工艺与挤出生产线生产工艺相同。抽取部分生产的产品进入制样实验生产线,主要为测验产品相关性能。

表 2-5 本项目主要原辅材料及能源消耗一览表

类别	名称	规格	年用量 (t/a)	最大储存量 t	包装方式
原辅料	PLA	颗粒状	28000	2300	吨袋
	PBAT	颗粒状	4000	330	吨袋
	PBS	颗粒状	1920	160	吨袋
	碳酸钙	粉末状	2165	180	吨袋
	滑石粉	粉末状	3925	320	吨袋
	润滑油	液态	0.5	0.34	170kg/铁桶
能源	水	/	7620t/a	/	/
	电	/	1800 万 kWh/a	/	/

※备注:本项目使用的PLA、PBAT和PBS均为新料,非再生塑料。

宁波材料所 2,5-呋喃二甲酸(FDCA)中试成功

2023 年 8 月 23 日,中科院宁波材料所发布消息,生物基平台化合物 2,5-呋喃二甲酸(FDCA)中试成功。

中国科学院宁波材料技术与工程研究所呋喃类生物基和应用团队作为国内外专注于呋喃类新材料工程化合产业化技术研发团队之一,团队成立于 2010 年,在团队负责人张亚杰研究员的带领下,经过十多年的积

淀，开发出了一套无污染、安全系数高、能耗低、高产率和工程化可行的 FDCA 氧化制备工艺，于 2022 年初开始 FDCA 中试工程化放大。经过 20 个月的探索实践，自主设计和研发了全国首台套呋喃二甲酸氧化制备系统，并完成安装调试。

在中试规模，一次投料试车成功，且呋喃二甲酸产率接近工业化水平。本台套中试氧化工艺环保无污染、安全系数高、氧化过程成本低。该中试试车的成功，标志着我国在呋喃类新材料领域的工程化技术取得了实质性的突破，为下一步呋喃二甲酸、下游 PEF 及相关衍生物实现产业化推进奠定了坚实基础。



Braskem 和 SCG 化学公司共建泰国首个生物基 PE 工厂

2023 年 8 月 17 日，Braskem 公司发布消息，称与泰国和东南亚领先的石化公司 SCG 化学公司签署了一项合资协议，成立 Braskem Siam 有限公司。根据相关反垄断机构的批准和合作伙伴的最终投资决定，该合资企业旨在通过生物乙醇脱水生产生物乙烯，并使用

EtE EverG green TM 技术将 I'm green TM 生物基聚乙烯(PE)商业化。该技术来自 Lummus technology LLC 和 Braskem B.V.之间的合作协议，以开发和许可该技术。



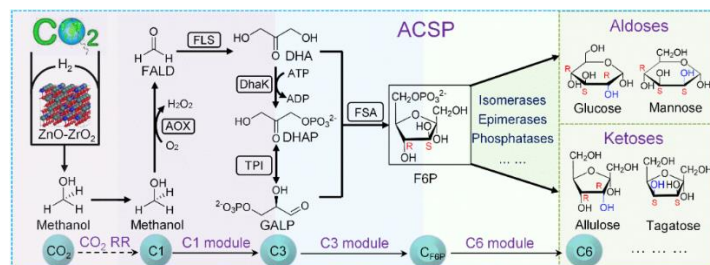
I'm green TM 生物基聚乙烯是一种由可持续来源的可再生原料(甘蔗中的乙醇)制成的塑料，而不是传统的化石原料(例如石油中的石脑油)。这大大减少了塑料的碳足迹，有助于应对气候变化。I'm green TM 生物基聚乙烯用于各种产品，从食品和饮料的包装到个人和家庭护理产品，玩具，家庭用品，塑料袋，等等。它也可以像普通聚乙烯一样进行机械或化学回收。

该生物乙烯工厂将能够生产 I'm green TM 生物基聚乙烯，这是巴西以外的第一家此类工厂。泰国的新工厂将使 I'm green TM 生物基聚乙烯的现有产能增加近一倍，以满足全球对生物聚合物不断增长的需求，重点是亚洲对可持续产品快速增长的需求。

技术前沿

中国科学家实现从二氧化碳到己糖的精准全合成

2023 年 8 月消息，中国科学家在实验室内实现了从二氧化碳到糖的精准全合成，人工合成糖迈出关键一步。基于碳素缩合、异构、脱磷等酶促反应，设计构建了一条非天然转化途径——“化学-酶耦联”的人工生物合成系统，工程化设计改造酶蛋白分子的催化特性，实现了精准控制合成不同结构与功能的己糖。



此次研究成果由中国科学院天津工业生物技术研究所与大连化学物理研究所科研团队历时两年多攻关完成。论文第一作者杨建刚介绍，团队将高浓度二氧化碳等原料在反应溶液中按一定比例调配，在化学催化剂和酶催化剂的作用下，得到了葡萄糖、阿洛酮糖、塔格

糖、甘露糖 4 种己糖。己糖是在自然界广泛分布，与机体营养代谢最为密切的糖的统称。



整套实验的反应时长约 17 小时。与通过种植甘蔗等农作物提取糖分的传统方式相比，糖的获取时长实现了从“年”到“小时”的跨越。

此次糖合成的效率为 0.67 克每升每小时，比已知成果提高 10 倍以上。葡萄糖的碳固定合成效率达到每毫克催化剂每分钟 59.8 纳摩尔碳，是目前已知的国内外人工制糖最高水平。

doi.org/10.1016/j.scib.2023.08.023

南京工业大学基于化学-酶法级联合成 FDCA

2023 年 7 月，南京工业大学生物与制药工程学院武红丽教授、曹飞教授、化学与分子工程学院先进化学制造研究院（IAS）赵莉莉教授以及欧阳平凯院士团队在《Green Chemistry》杂志联合发表了题为“Chemo-enzymatic cascades producing 2,5-furandicarboxylic acid precursors via D-gluconate “barbell-oxidation” and dehydration”的研究论文，该研究提出了一种新型化学法-酶法级联生产策略，成功从廉价工业底物 D-葡萄糖酸钠通过“杠铃式生物氧化”和脱水高效生产 2,5-呋喃二甲酸（FDCA），产率达到 77.9%。

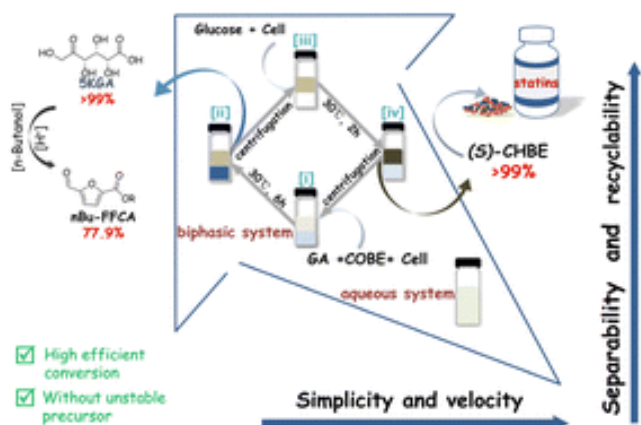
研究团队选择以廉价的 D-葡萄糖酸钠为底物，通过生物合成 5-酮-D-葡萄糖酸（5KGA），再通过化学方法生产 FDCA。首先对葡萄糖酸 5-脱氢酶（Ga5DH）进行了详细表征。发现 *G. oxydans* 菌株 H24 是一种产生葡萄糖酸（GA）衍生物的醋酸菌，其高氧化速率与低生物量产量相关，非常适合工业应用。通过蛋白质序列比对，筛选出 *G. oxydans* H24 中的新型葡萄糖酸 5-脱氢酶序列。对 Ga5DH 进行了克隆和表达，并证实其在 NADP+辅因子的作用下对 GA 具有催化活性。通过高分辨质谱分析，确认 Ga5DH 能够将 GA 转化为 5KGA。性质表征显示 Ga5DH 在 40℃ 下具有较好的热稳定性，半衰期为 187 小时，并对有机溶剂，特别是正丁酸酯和正辛烷具有较好的耐受性。

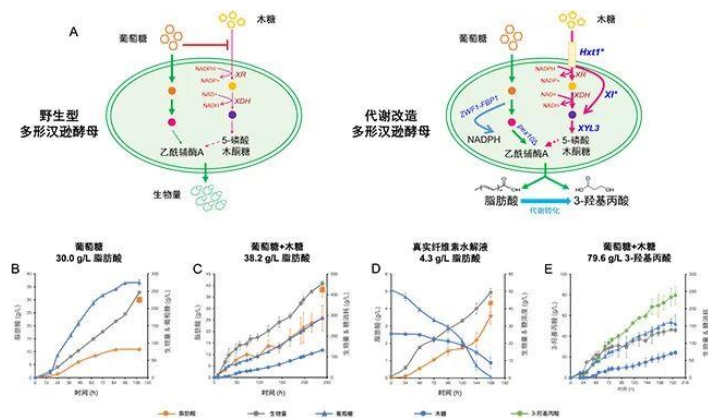
研究者进一步构建了高效生物催化系统，用于制备 2,5-呋喃二甲酸（5KGA）。系统由 Ga5DH 和 PsCR 组成，PsCR 以 COBE 为底物，再生 NADP+促进 5KGA 合成。优化条件下，系统表现出较佳催化活性，在 2 小时内完成葡萄糖酸到 5KGA 的转化并同时得到(S)-CHBE 药物中间体。优选 pH 8.0 和温度 30℃ 为较佳条件。优化底物/辅基比例，150 U PsCR 时达到最佳效果，GA 转化率和 5KGA 产率分别为 89%和 83%。进一步利用全细胞系统构建易分离的两相催化系统，5KGA 产率提高至 109.5 g/L。

<https://doi.org/10.1039/D3GC01493B>

大连化物所实现木质纤维素生物炼制高效合成脂肪酸和 3-羟基丙酸

2023 年 8 月消息，大连化物所合成微生物学研究组周雍进研究员团队在木质纤维素生物炼制方面取得新进展。研究团队以多形汉逊酵母为宿主，通过强化木糖同化与转运过程同步利用了葡萄糖与木糖，实现了木质纤维素生物炼制高效合成脂肪酸和 3-羟基丙酸。





木质纤维素来源广泛且可再生,被认为是极具潜力的第二代生物炼制原料。然而,在微生物利用纤维素水解液过程中存在葡萄糖抑制木糖利用现象,制约了木质纤维素生物转化效率。因此,实现六碳糖和五碳糖高效同步利用是提高木质纤维素生物炼制效率、降低生产成本的关键技术环节。多形汉逊酵母具有天然木糖代谢、耐高温以及高密度发酵等优势,有望成为木质纤维素生物炼制的优良宿主。本工作中,研究团队通过强化木糖同化与转运效率,在不牺牲葡萄糖利用的前提下,实现了葡萄糖与木糖同步利用,在葡萄糖与木糖模拟物料中,脂肪酸产量达到 38.2g/L;在真实木质纤维素水解液中,脂肪酸产量达到 7.0g/L;最终,借助代谢转换策略,团队将脂肪酸合成菌株转化为 3-羟基丙酸合成菌株,获得了 79.6g/L 的 3-羟基丙酸,为木质纤维素生物炼制提供了新型高效的微生物平台。

doi.org/10.1038/s41589-023-01402-6

雪花啤酒跨界联手贻如生物量产 100%生物基皮革

2023 年 7 月消息,雪花啤酒旗下中高端产品勇闯天涯 superX 联合 SynMetabio 贻如生物,利用废弃酒糟,在全球首创并利用合成生物学培育微生物纤维,实现了 100%生物基皮革量产的生物科技,用黑科技开启了啤酒与酒糟的环保重生。



在细菌中放入酒糟以后,产生出乎意料反应,细菌的生长速度大大提升,从培养到最终 Naro 培育皮革成品加工完成,仅需要约 5 天的时间,远低于其他类型的生物皮革。对比动物皮革或者其它类型人造革,以酒糟作为原料的 Naro 培育皮革大大提升了生产效率,并且将生产中的碳足迹减少了约 66%,同时还加入了微藻生态系统将碳排放中和至 0。

目前,大部分环保皮革材料在生产过程中生物基只能到 60%~70%;许多概念产品,都倒在了从实验室到生产线的路上。针对这两个痛点,勇闯天涯 superX 与 SynMetabio 贻如生物一起探索出 Naro 培育皮革,成功达成了 100%生物基和量产,并在美国 Beta 实验室得到认证,已经实现年产量百万米的规模。在折挠测试中,Naro 培育皮革远高于真皮的 10W 次。皮革的花纹可一并做到材料里,实验室还成功制作出啤酒香味的材质。

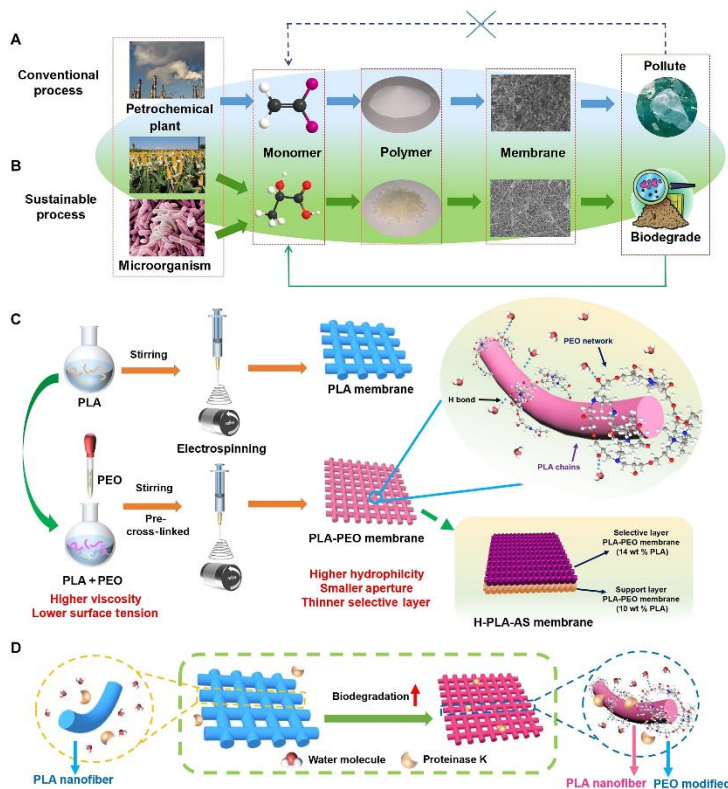
哈工大马军院士团队开发聚乳酸油水分离膜

2023 年 8 月,哈尔滨工业大学威海校区海洋科学与技术学院中欧膜技术研究院马军院士团队通过静电纺丝技术获得可生物降解的超亲水纳米纤维油水分离膜,突破了传统聚合物分离膜废弃后二次污染的瓶颈。

海上原油泄漏和工业含油废液排放对生态系统和人类健康构成重大威胁,并严重破坏全球水-食物-能源链条。基于超亲水膜的分离技术是实现油水分离的有效措施,且已广泛应用于含油废水的处理工艺。其分离原

理主要依靠材料具有超亲水性,水可以顺利通过材料内部的孔隙结构,在材料表面形成水化层,防止油通过。微孔和高比表面积所产生的毛细力可以产生破乳作用,有利于乳液与水分离。传统的聚合物膜,如聚偏氟乙烯、PAN 和聚醚砜,已被证明在净化含油废水方面也有效,但这些超亲水膜材料来源于化石资源,膜废料常被掩埋或焚烧,产生二次污染,不利于生态环境的可持续发展。

针对此难题,研究团队重点研究了可生物降解聚合物聚乳酸(PLA)。聚乳酸是一种生物材料,可以被特定的微生物降解,不会产生有害废物。此外,PLA 膜比聚偏氟乙烯、聚醚砜和其他传统膜更便宜。因此,聚乳酸是替代传统不可再生石化基材料的理想候选材料。



膜的循环、制备和生物降解过程

该研究团队采用静电纺丝技术,设计了由聚乳酸纳米纤维与聚环氧乙烷水凝胶组成的按需生物降解超亲水性膜,可用于油水的超快净化。研究表明,聚环氧乙烷水凝胶的使用使膜表面与水分子之间形成的氢键数量增加了 357.6%。这将疏水膜转化为了超亲水膜,从而防止了膜污染并加速了乳液通过膜的渗透。新设计的纳米纤维膜的水包油乳液渗透率提高了 61.9 倍($2.1 \times 10^4 \text{ L m}^{-2} \text{ h}^{-1} \text{ bar}^{-1}$),分离效率>99.6%,优于现有的膜。此外,发现氢键的形成可使聚乳酸的生物降解加速

30%以上,为废膜处理提供了一种很有前途的方法。

哈工大为该论文唯一通讯单位。威海校区海洋科学与技术学院程喜全特聘教授为论文第一作者,程喜全、马军院士和哈工大化工与化学学院邵路教授为论文共同通讯作者。

doi.org/10.1126/sciadv.adh8195

韩国科学家研制出生物基含量高达 97%的 TPU

2023 年 8 月消息,韩国大邱庆北科学技术研究院的科学家们找到了一种方法,可以制造出生物基含量达 97%的热塑性聚氨酯(TPU)。它是使用生物质单体代替石油基材料制成的。

这种 TPU 采用一次聚合工艺,由癸二酸聚酯多元醇、1,4-丁二醇和异氰酸酯制成。癸二酸是从蓖麻油中分离出来的一种脂肪酸。为了进行比较,他们尝试了与生物基脂肪族五亚甲基二异氰酸酯(PDI)和石油基 MDI 以及两者的组合进行反应。

使用生物基 PDI 制成的 TPU 的平均分子量约为 120,000g/mol,拉伸强度为 20MPa,拉伸伸长率为 587%。该研究小组表示,这些性能与化石基 TPU 相当。复合粘度、拉伸强度和应变都随着 MDI 含量的增加而增加。他们表示,制造出完全生物基的 TPU 是有可能的。

这些材料具有潜在的应用价值,如工业板材、屏幕保护膜、箱包、鞋类、人造革和其他服装纺织品。这项研发工作得到了韩国贸易、工业和能源部的支持,作为其材料组件技术开发项目的一部分。

如何优化 PHA 和 PHA/PLA 共混物的注塑成型

PHA 树脂与聚乳酸(PLA)结合可以作为一种生物基和生物制造的家用可堆肥树脂。在其原始形式下,PHA 是一种蓬松的白色粉末,对于转化为商业产品不是很有用。然而,当与加工助剂或其他可生物降解的聚酯树脂(如 PLA)结合使用时,它变得更适合使用当前的转化工艺制造产品。可生物降解和可堆肥的注塑成型 PHA/PLA 的最终用途包括但不限于餐具、单杯咖啡胶囊、牙线和儿童玩具。

PHA/PLA 混合物中 PHA 的百分比含量变化很大，这取决于许多因素。这些包括客户的目标最终预期结果（家庭堆肥与海洋可降解），性能考虑和成本。因此，产品开发团队将根据客户的需求和他们计划如何销售他们的产品来设计一个特定的混合物。

PHA 与现有的一些树脂类似，但也具有自己独特的特性。由于其剪切特性，它可以类似于 PVC，使其倾向于在螺杆的压缩区导致温度超限，并且其流动特性使其看起来像尼龙，在最小的分型线缺陷处闪光。由于可生物降解的特性，PHA 是一种有些脆弱的聚合物，超过 400° F (204° C) 的高温会导致快速降解。即使长时间暴露在较低的 350° F (170° C) 的温度下，材料也会开始降解。

PHA 树脂的注塑加工有其自身的规则，但并不复杂。密切关注温度和停留时间，保持材料干燥，使用温暖的工具，您应该能够建立一个工艺流程。

加工 PHA 和共混物的关键考虑因素

以下大多数加工指南旨在使树脂在不降解的情况下进入工艺，其他则旨在减少在熔融温度下的停留时间。以下关于干燥、吹扫和加工的指南不仅涉及 PHA 树脂，还涉及 PHA 共混物，包括 PHA/PLA。只要你在混合物中加入哪怕是很小比例的 PHA，它的加工特性就开始占据主导地位。

干燥：由于 PHA 具有吸湿性，加工前需要干燥。建议水分含量低于 0.04% (400 ppm)，以防止加工过程中粘度下降。建议的干燥条件为：4 小时，温度不超过 170° F (80° C)，露点为 -40° F (-40° C)，气流速率大于 0.5 cfm/lb 树脂。

吹扫：在加工 PHA 之前，建议使用低熔点 LDPE 清洗加工设备，以除去任何先前的材料。随后用 PHA 材料完全清除 LDPE。这也将允许 PHA 材料在加工开始之前去除 LDPE。不建议使用 PP 进行清洗，除非在切换为 PHA 材料之前使用 LDPE 去除任何残留的 PP。如果在加热桶中无人看管，PHA 会迅速降解。因此，我们建议使用新鲜材料清除任何残留时间超过五分钟的材料，以确保从过程中去除可能降解了的材料。推荐的吹扫步骤：

在先前的树脂温度下使用 LDPE 进行吹扫，以去

除任何先前的材料。

- 425-450° F (215-235° C)
- 建议使用 MFI 为 10-20 g/10min 的 LDPE
- 如果适用，请使用更高 MFI LDPE 吹扫热流道（建议 MFI 目标范围为 18-20）。

将温度降低至 320-350°F (160-170°C)，使温度稳定在设定点。

使用 LDPE 构建工艺来制造完整零件。

- 使用 LDPE 建立工艺后，用 PHA 吹扫。
- 工艺将非常接近 LDPE，但固化时间较长。（建议在 PHA 流程开始时稍微减少注射量，以减少工具溢料或过度填充工具的可能性。）
- 如果机器停机超过五分钟，请在重新启动之前吹扫 5-8 次以清除可能降解的材料。
- 如果机器停机时间超过 20-30 分钟，请使用 LDPE 进行清洗以包括热流道；PHA 降解很快，不能长时间留在料筒或热流道中。

机器设置和热流道系统

以下是热流道系统的启动条件和建议。加热模具的能力对于 PHA 聚合物的正常性能至关重要。无法将工具加热到高于环境温度可能会导致结晶减少和加工速率差。

起始条件：

- 进料口：310-330° F (155-165° C)
- 进料温度：320-340° F (160-170° C)
- 压缩部分：330-350° F (165-175° C)
- 计量部分：320-340° F (160-170° C)
- 喷嘴：310-360° F (155-180° C)
- 模具温度：105-140°F (40-60°C)

热流道系统：如果工具使用热流道系统，我们建议将温度设置为喷嘴的延伸部分。热流道应承载材料前进，但不用于增加热量。由于这些系统是针对特定材料和公差而设计的，因此我们始终建议与制造商一起检查温度上限和下限，以避免出现问题。

整体加工

PHA 基树脂对温度变化极其敏感，因此在转换为 PHA 树脂时应非常小心，确保记录的温度与设定点温度相符。建议从较低的温度曲线范围开始。如果需要加

强加工或提高产品质量，可以逐渐升高温度。提高或降低熔体温度的设定变化应该很小——考虑 2-3 度的变化。

注射速度应尽可能慢地填充零件，以避免剪切材料；由于浇口冻结时间较慢，保持时间将比其他常见树脂更长。额外的时间可以从固化时间中减去。在长时间运行期间，材料会像其他树脂一样排出气体，清洁透气口和

应用市场

科技部：PLA 沙障已用于 10 万余亩沙化土地治理

2023 年 8 月 21 日，第九届库布其国际沙漠论坛新闻发布会在科技部行。



科技部社会发展科技司司长祝学华介绍，科技部深入推进荒漠化防治科技创新，形成了一批防沙治沙新技术、新装备。科研人员研制的低覆盖度羽翼袋沙障和智能化多功能沙障铺设装置，可减少起尘扬沙率 50% 以上，节约成本约 70%~80%。利用植物来源低碳足迹聚乳酸（PLA）材料研发绿色治沙技术，独创纤维制造及内筒装填工艺，沙障障体抗掏蚀性能优异，风蚀凹曲面稳定，可降低 40% 近地表风速和 50% 输沙量；对比传统植物材料沙障，PLA 沙障使用年限提高 2~5 倍，铺设效率提高 3~5 倍，搬运量降低 20~60 倍。这项技术已经在内蒙古、陕西、甘肃等地建立沙化土地治理技术示范区与沙产业技术示范区 10 万余亩，示范区内植被覆盖度提高 15%~35%，单位面积产值提高 20%~30%。

模具表面的最简单方法是用抹布蘸温水；大多数废气成分是水溶性的。

PHA 树脂对剪切敏感，一些高剪切螺杆可能会导致材料性能或粘度降低。对于此转换过程，建议使用具有标准通用设计的低压缩螺钉。在保持循环的同时，螺杆速度应设置得尽可能慢。

Lidl 利多超市全面采用 PLA 茶包

2023 年 8 月 7 日，Lidl 宣布，它将使整个品牌的茶包 100% 以植物为基础，并可堆肥。



将发生在 Lidl 的所有自有品牌茶叶系列中。

Lidl 的新型可堆肥茶包将在未来几个月内上市，而现有库存将逐渐售罄。

玛氏 M 豆启用全新可降解包装

2023 年 7 月，玛氏中国发布消息，M&M'S 40g 牛奶巧克力包装升级迭代。全新可降解复合纸包装从设计、开发、投产历时两年多，2023 年 7 月正式全面上市。焕新后的 M&M'S 包装由纸、PLA(聚乳酸)等可降解材料制成，6 个月时间可降解超过 90% 以上(工业堆肥条件下)，降解后将分解成无毒害的水、二氧化碳等产物。新包装对比旧包装还减少了 55% 的塑料使用，对环境更友好。

M&M'S 40g牛奶巧克力包装在中国升级上市。**韩国 CJ 将 PHA+PLA 包装应用于化妆品牌**

2023 年 8 月 23 日，韩国 CJ 生物材料公司宣布，正在与韩国化妆品牌 Riman Korea 合作，将其 PHA 专利技术与聚乳酸 (PLA) 相结合，为 Riman 的 INCELLDERM 优质产品系列制作包装，这些产品每年的销量超过 540 万件。Riman 希望在其所有产品线中扩大 PHA 技术的使用。

**雅安烟草物流中心完成卷烟包装降解膜使用测试**

2023 年 7 月消息，为进一步推进“精益高效、协调共享、绿色循环”的物流高质量发展，雅安烟草物流中心主动承接省局（公司）创新课题，解决卷烟辅助包装材料降解难题。

物流中心邀请生产厂商实地调研，反复论证，该批降解膜适用温度、规格与现有包装机完全兼容，且柔韧度、光滑度均能满足标准烟和异型烟包装要求，使用效果和原 PE 膜基本一致，高效完成实物使用与现有设备的兼容性测试。

企业动态

新拓洋与高化学就高端聚乳酸项目达成合作

2023 年 8 月 9 日，新拓洋生物工程有限公司与高

此次包装降解膜测试为下一步物流中心异标一体分拣系统改造奠定了基础，同时为国家节能减排、保护生态环境贡献了烟草力量。

据了解，雅安市烟草专卖局（公司）在全省系统率先试点启用卷烟包装降解膜。该降解膜采用新型玉米粉等环保材料合成，生物降解率达到 100%，使用后包装机热缩温度从 180 度降至 140 度，最大限度降低能耗并减少二氧化碳排放，为绿色物流发展贡献烟草力量。

贵茶集团将上线聚乳酸茶包

2023 年 8 月 18 日，贵茶集团发布消息，在减塑之风席卷全球之际，越来越多的国内外酒店品牌也纷纷下场进行环保低碳新模式的探索，“可持续”、“绿色环保”、“减塑降塑”等举措推陈出新。

贵茶集团作为全产业茶企，即将上线“可降解茶包”，为助力酒店 ESG 评级为可持续发展加码。

贵茶集团的“可降解茶包”外袋包装采用可降解 PLA 淋膜纸，茶包滤网采用可降解 PLA 无纺布或者 PLA 玉米纤维材质，可供客户选择定制。绳子为可降解 PLA 线绳，采用无胶水热压自粘，安全环保。



“可降解茶包”从外包装到内袋滤网均采用 PLA 材料，可完全降解，对环境 0 污染，且通过“ok compost home 家庭可堆肥”认证，符合可持续发展要求。

化学株式会社战略合作签约仪式在郑州举行，双方就高端聚乳酸项目达成合作共识。河南投资集团总经理闫万鹏，省科投董事长何毅敏，高化学株式会社社长高潮，

省科技、新拓洋总经理秦天苍等出席签约仪式并展开座谈。



高化学株式会社是一家集产品贸易、成果转化、技术推广与应用为一体的专业化跨国公司,在生物基材料等新兴领域掌握先进的化工技术。特别是本次签约的高端聚乳酸项目,深度契合新拓洋“发展生物产业、造福生命健康”的绿色发展理念。

华哲经纬完成亿元级融资

2023年8月,生物基降解材料企业深圳市华哲经纬生物科技有限公司宣布完成亿元级融资,由中广核资本及嘉实资本的碳中和基金、巢山资本投资。本轮资金将主要用于研发迭代、产能扩大和市场推广。

华哲经纬成立于2020年,是国内领先的生物基降解材料改性及制品的研发、生产、设计、渠道为一体的高新技术企业、专精特新企业。目前,华哲经纬已经开发出超300个SKU。产品线涵盖外卖餐盒、杯、碗、盘、碟、刀叉勺、吸管、购物袋、环卫垃圾袋、快递包装袋、农用地膜等生物降解制品以及生物基复合改性材料。已拥有深圳、东莞、重庆、安徽、浙江龙游五个生产基地,总面积达70000平方米。

金丹科技与清华大学化工系签订合作协议

2023年7月12日,在高产乳酸凝结芽孢杆菌的高通量诱变选育和菌株知识产权保护技术服务项目签约仪式上,金丹科技和清华大学化工系签订合作协议。

该项目致力建立高效乳酸菌株育种筛选平台,运用平台筛选具备L-乳酸高生产能力的乳酸菌株,将乳酸菌株推广应用,达到工业化生产水平,使金丹乳酸微生

物发酵水平走在世界同行业的前列。



Avantium 与 SCG 化学合作建设乙醇酸单体和 PLGA 聚酯中试项目

Avantium 的创新技术平台之一 Volta technology, 利用电化学技术将二氧化碳转化为高价值产品和包括乙醇酸在内的化学成分。通过将乙醇酸与乳酸结合, Avantium 可以生产聚乳酸-乙醇酸共聚物(PLGA), 这是一种具有宝贵特性的负碳聚合物:它具有优异的氧气和水汽阻隔性,具有良好的机械性能,可回收利用,可用于家庭堆肥和海洋降解。这使得 PLGA 成为一种更具可持续性和成本效益的替代品。



自2023年初以来,Avantium 和 SCG 化学(泰国暹罗化工集团)一直在合作进一步评估 PLGA。为此,Avantium 生产了不同 PLGA 的样品,并在 SCG 化学的 Norner AS 设施进行了评估。双方同意开展下一步合作,并签署《联合开发协议》。根据该协议,Avantium 和 SCGC 打算进一步评估 PLGA,以便在未来两年内将乙醇酸单体和 PLGA 聚酯的生产规模扩大到一个中试工厂。

蓝晶微生物与欧莱雅中国研发达成合作

2023年8月,蓝晶微生物和欧莱雅中国研发签署了生物合成工业化研发协议。此次合作是欧莱雅集团在中国推进绿色科学变革的一项重要合作,旨在利用生物合成技术获取更加天然绿色的美妆成分,为消费者提供负责任、可持续、安全高效的美妆产品。



本次签约延续了双方良好的合作关系，不仅是欧莱雅对蓝晶技术研发和商业化落地能力的认可，更是证明生物制造可以为美业领域未来可持续发展带来更多选择。

欧莱雅曾宣布到 2030 年，配方中 95% 的成分都将是生物基成分，源自植物或矿物质。

金发生物与聚维元创签署战略合作协议推动秸秆制丁二酸产业化

2023 年 8 月，珠海金发生物材料有限公司与苏州聚维元创生物科技有限公司签署战略合作协议，双方将整合上下游资源，携手推动秸秆基丁二酸产业化，进一步开拓生物基材料市场。



双方将以秸秆基丁二酸产品为合作切入点，整合产业资源，携手推动秸秆基生物合成体系的产品应用、技术研发和应用开发。

金发生物是亚太地区领军的可降解塑料生产企业，也是全球再生塑料回收与高值化利用的领先企业。金发生物将积极规划及推进秸秆基丁二酸应用相关项目，意向采购量不低于每年一万吨；聚维元创将积极规划和推进秸秆基丁二酸产业落地，按协商进度建设和扩充产能，

满足金发生物相关项目的使用需求。

蜜雪冰城设可降解塑料专项基金

2023 年 8 月 22 日，为积极响应环保号召，打造绿色茶饮文化，蜜雪冰城走进西湖大学校园，向西湖教育基金会捐赠 1500 万元，将设立西湖大学蜜雪冰城可降解塑料专项基金，支持设立西湖大学蜜雪冰城可降解塑料联合实验室，在现有研究基础上推进可降解塑料方面的科学研究，包括利用规模生产的材料进行成型加工制造，生产出适用于不同应用场景的产品，探索成型加工工艺、成品配方、成品性能、成品降解性能等。



美国称杜邦与华峰的交易存在技术泄露风险 FBI 已介入调查

2023 年 8 月 14 日，华尔街日报报道，美国杜邦公司在与中国公司交易过程中，可能存在让关键技术泄露的风险。

这是一项更具可持续性的尼龙的关键成分技术，杜邦公司认为其具有革命性。该公司几年前决定向一个中国买家（华峰公司）出售和这些技术有关的业务。美国外国投资委员会(Committee on Foreign Investment in the U.S.)经过漫长的审查和内部的争论之后，最终批准了这项交易。

情报部门之前对这项技术的评估是工艺所产生的副产品有可能作为尖端武器燃料的高质量基底。为了防止这些技术泄露给中国，引发国家安全的担忧，美国外国投资委员会与交易各方达成了复杂的国家安全协议，不让华峰公司掌握这一材料的生产工艺。交易于 2022 年 5 月完成。

但美国国防部在此后一个月得到消息，这项技术在

转移过程中已经发生了违反协议的行为,并存在泄露的风险。在初步调查后,美国国防部认为这种违反协议的行为可能是故意的,目前美国联邦调查局已经介入调查。

2022年6月1日,华峰集团收购美国杜邦旗下剥离出的生物基产品相关业务及技术正式完成交割,收购价格为约2.4亿美元。主要包括其在美国的生物基PDO(1,3-丙二醇)和生物基特种聚酯(PTT)两个生产基地。

国内首家 BDO 产业技术创新中心在乌海揭牌

2023年8月16日,国内首家BDO产业技术创新中心在内蒙古乌海市乌达产业园揭牌成立。



建设国内首家BDO产业技术创新中心,是乌海市深入落实“科技兴蒙”行动,着眼提升科技创新能力,突破BDO产业下游应用瓶颈,打造全球BDO产业一流创新生态、产业生态,全力建设国家高新区的一项重大举措。BDO产业技术创新中心成立后,将重点围绕BDO产品在工业和日常生产生活中的利用、乙炔化工、生物基材料、环境友好型高分子材料、氢能装备制造等领域开展创新与研究。乌海市也将坚持高点定位、高标准建设,加快整合工程研究中心、企业技术中心等创新力量,建立开发灵活、各方受益的运行机制,合力推动关键技术研发、科技成果转化及应用,着力打造产学研用深度融合的创新链、产业链、价值链,全力提升BDO产业技术水平和核心竞争力。

企业名录

原料企业

TotalEnergies Corbion

NatureWorks LLC

吉林中粮生物材料有限公司

浙江海正生物材料股份有限公司

山东道恩高分子材料股份有限公司

上海同杰良生物材料有限公司

江苏允友成生物环保材料有限公司

万华化学集团股份有限公司

北京微构工场生物科技有限公司

北京朗净汇明生物科技有限公司

江西科院生物新材料有限公司

无锡南大绿色环境友好材料技术研究院

成都迪康中科生物医学材料有限公司

长春圣博玛生物材料有限公司

珠海金发生物材料有限公司

安徽丰原福泰来聚乳酸有限公司

安徽丰原泰富聚乳酸有限公司

恒力集团/营口康辉石化有限公司

甘肃莫高聚合环保新材料有限公司

北京蓝晶微生物科技有限公司

新疆蓝山屯河科技股份有限公司

杭州鑫富科技有限公司

彤程新材料集团股份有限公司

中国石化仪征化纤有限责任公司

深圳市光华伟业实业有限公司

湖南聚仁化工新材料科技有限公司

大赛璐株式会社

英国 Ingevity 公司

宁波天安生物材料有限公司

珠海麦得发生物科技股份有限公司

金丹生物新材料有限公司

湖南宇新能源科技股份有限公司

韩国 CJ 公司

新加坡 RWDC Industries Limited

捷克 Hydal/Nafigate 公司

德国 Biomer 公司

美国 Yield10 科技公司

美国 Danimer Scientific

内蒙古浦景聚合材料科技有限公司

国家能源集团神华榆林化工有限公司

江苏中科金龙环保新材料有限公司

博大东方新型化工(吉林)有限公司

济南岱罡生物工程有限公司

安徽雪郎生物科技股份有限公司

湖北宜化集团

德国巴斯夫公司
金晖兆隆高新科技股份有限公司
日本三井株式会社
河南谷润聚合物有限公司

安庆和兴化工有限公司
日本 Kaneka 公司
会通新材料股份有限公司
扬州惠通生物材料有限公司

山东昊图新材料有限公司
河南龙都天仁生物材料有限公司
泰国 PTTMCC 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
安徽聚晟生物材料有限公司
上海久连生物科技有限公司
上海博怀化工有限公司
厦门欣福达环保科技有限公司
浙江南益生物科技有限公司
鑫海环保材料有限公司
恒天长江生物材料有限公司
广州碧嘉材料科技有限公司
绍兴绿斯达新材料有限公司
浙江海正生物材料股份有限公司
深圳光华伟业股份有限公司
杭州曦茂新材料科技有限公司
安徽聚美生物科技有限公司
北京纳通医疗集团/北京绿程生物材料技术
山东睿安海纳生物科技有限公司
苏州汉丰新材料股份有限公司
金晖兆隆高新科技股份有限公司
威海聚衍新型材料有限公司
金旸（厦门）新材料科技有限公司
宁波环球生物材料有限公司
常州龙骏天纯环保科技有限公司
大川清新塑料制品有限公司
山东道恩高分子材料股份有限公司
甘肃莫高聚合环保新材料有限公司
浙江华发生态科技有限公司
江西禾尔斯环保科技有限公司
辽宁幸福人科技有限公司
潍坊联发塑胶有限公司
海南海控环保科技有限公司
安徽三绿实业有限公司
江苏天仁生物材料有限公司
浙江惠新生物科技有限公司
东莞市宏盛达三维科技有限公司

江苏金之虹新材料有限公司
武汉华丽环保科技有限公司
台州黄岩泽钰新材料科技有限公司
广东华芝路生物材料有限公司
南通华盛新材料股份有限公司
比澳格（南京）环保材料有限公司
南京立汉化学有限公司
山东睿安海纳生物科技有限公司
山东博伟生物降解材料有限公司
晋江市新迪新材料科技有限公司
上海丰贺生物科技有限公司
浙江植物源新材料股份有限公司
上海华合复合材料有限公司
深圳意可通环保材料有限公司
山东山禾新材料科技有限公司
安徽首诺生物科技有限公司
佛山市爱地球环保新材料科技有限公司
浙江拜迪戈雷新材料有限公司
江苏玉米之恋生物降解新材料有限公司
山东斯达克生物降解材料有限公司
广东鹿山新材料股份有限公司
广东特莱福生物科技有限公司
常州百利基生物材料科技有限公司
浙江金品科技股份有限公司
广安佰亿科技环保新材料有限公司
河北百瑞尔包装材料有限公司
Biomaterial Expert Kft.
东莞市鑫正裕新材料科技有限公司
湖南航天磁电有限责任公司
江门市玖润环保新材料有限公司
浙江德丰新材料科技有限公司
浙江世博新材料股份有限公司
上海特立龙塑料制品有限公司
中广核三角洲高聚物有限公司

安徽美乐通生物科技有限公司
山东斯达克生物降解科技有限公司
杭州曦茂新材料科技有限公司
东莞市塑之源新材料有限公司
浙江翔光生物科技有限公司
苏州聚复高分子材料有限公司
浙江播下环保科技有限公司
会通新材料股份有限公司
安徽箐海生物科技有限公司
苏州和塑美科技有限公司
浙江谷林生物材料有限公司
甘肃隆文生物科技有限公司
浙江汪洋高分子材料有限公司
江苏裕丰圆生物科技有限公司
广州市海耳达环保科技有限公司
湖南绿斯达生物科技有限公司
江苏景宏新材料科技有限公司
广东众塑降解材料有限公司
上海普利特复合材料股份有限公司
青岛国恩科技股份有限公司
广东银禧科技股份有限公司
中国鑫达科技有限公司
广东聚石化学股份有限公司
中广核核技术发展股份有限公司
龙都天仁生物材料有限公司
河南曦江生物科技有限公司
新疆蓝山屯河化工股份有限公司
江苏锦禾高新科技股份有限公司
江西萍乡市轩品塑胶制品有限公司
浙江惠新生物科技有限公司
中广核拓普（湖北）新材料有限公司
深圳市虹彩新材料科技有限公司
苏州塑发生物材料有限公司
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
 佳易容聚合物（上海）有限公司
 瓦克化学（中国）有限公司
 山西省化工研究所（有限公司）
 东莞市金富亮塑胶科技有限公司
 上海朗亿功能材料有限公司
 苏州科晟通新材料科技有限公司
 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

上海雪榕生物有限公司
 青岛元晟正德有限公司
 迈世润滑材料有限公司
 山东日科化学有限公司
 上海汇平化工有限公司
 安徽优雅化工有限公司
 青岛埃克斯精细化工有限公司
 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

东莞市优彩颜料有限公司
 南京联玺科技有限公司
 潍坊潍焦润新材料有限公司
 福建福融新材料有限公司
 南京翔瑞粉体工程有限公司
 中山华明泰科技有限公司
 元利化学集团有限公司
 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。