

## 投资1个亿，山东轮胎公司技改项目公示



7月23日，山东优盛轮胎有限公司年产200万套全钢子午胎产品提质绿色环保智能化改造项目，环境影响报告进行公示。

信息显示，山东优盛轮胎有限公司厂区现有“年产200万套全钢子午胎项目”，占地面积186760m<sup>2</sup>，总建筑面积109219.36m<sup>2</sup>，现有1座密炼车间、1座半成品车间、1座成型车间、一座硫化车间、8座分拣车间兼成品仓库、一座原料仓库，配套动力公用工程、员工调度楼、模具维修车间、综合办公楼、检测中心等。现有生产装置包含生产设备223台（套），形成年产200万套全钢载重子午胎的能力，其中各类有内胎130万条，无内胎60万条，宽基胎10万条。

为契合市场需求，提升产品质量，企业计划在原有年产200万套全钢子午胎的总产能不变的前提下，对项目产品结构做出调整，同时对工艺进行优化。技改项目拟在原有的生产车间内进行技术改造，调整后轮胎结构为有内胎50万条，无内胎140万条，宽基胎10万条。

该技改项目总投资1.01亿元，改造完成后，现有硫化机无法满足年产200万套全钢子午胎设计产能，因此本项目在不超出产能、不做重大变更的基础上，淘汰现有的51台落后硫化机，增加66台一线桂林氮气硫化机（每台硫化机可同时处理两条轮胎），项目建成后硫化机的台数共计135台。

摘编自“中国轮胎商务网”



## 大师汇聚，驭见大师|玲珑轮胎优秀门店代表共聚玲珑！

2024年伊始，面对新的市场变化，玲珑秉承与时俱进的创新精神，针对乘用车重磅推出高端系列产品—新玲珑大师。产品自上市以来，凭借卓越的产品

性能和服务，迅速畅销全国，获得了市场的广泛认可，也吸引了众多优质门店销售大师产品。



越来越多的高端车主选择更换大师

为了让门店更好的了解玲珑、了解大师，增强合作信心，玲珑在全国范围内选拔优秀门店，组织工厂探访活动。7月21~29日，来自全国各地的350多位大师门店代表陆续来到玲珑总部，共同参加“奔赴山海·驭见大师之旅”——2024玲珑PCR优秀渠道伙伴山海行活动，凝聚智慧共识，共叙合作友情，共探大师高质量发展新未来。

玲珑轮胎副总裁郭昆涛出席活动并做工作汇报。郭总表示，门店是厂家与消费者之间最重要的桥梁，对玲珑市场拓展、渠道构建具有至关重要的作用。为此，他首先向全体门店老板一直以来对玲珑的支持表示衷心的感谢。

此外，针对公司目前核心发展优势以及大师系列各项赋能工作，郭总做详细阐述，以进一步加强厂店双方的密切交流，让门店更加了解玲珑、信赖玲珑，激发合作新动力，开辟更广阔的市场空间！

产品赋能，为门店价值向上注入强劲动力

产品是门店销量增长的生命线。新玲珑大师作为公司2024年主推的高端系列，产品直击国际一线品牌标准，专为中高端轮胎车主设计，融合了多项创新科



玲珑轮胎副总裁郭昆涛分享

技，在性能、外观、品质及服务上均实现质的飞跃，为门店价值向上注入了强劲动力。玲珑未来将继续围绕大师深耕高端轮胎领域，让每位玲珑家人共享产品红利。

#### 品牌赋能，为门店大师销售打好品牌基础

酒香还怕巷子深。为进一步提升新玲珑大师知名度，玲珑实施全方位的品牌推广策略。从央视广告到公共交通、机场、高铁的广泛覆盖，再到NBA赛场、围棋、赛车等领域的深度植入，大师品牌形象已深入人心。同时，通过权威媒体测评分析，大师产品信誉得到了有力保障，为门店销售奠定坚实的品牌和口碑基础。



#### 渠道赋能，为门店经营能力提升做好服务

针对门店经营能力提升，玲珑同样提供了全方位的支持。包括门店培训、物料支持、用户抽奖及一系列激励和奖励政策等，旨在帮助门店提升经营能力，实现销售增长。此外，玲珑还计划从全国30000多家门店中优选2000家作为“大师”门店，进行重点装修与设备升级，打造差异化风格，提升消费者购买体验。

### 实地探访，感受大师背后的研发与制造实力

在各项赋能政策下，在厂商共同努力下，自上市以来，新玲珑大师已然成为市场上的一匹黑马，劈波斩浪、所向披靡！此次见面交流会，为了让大家更近距离感受大师背后的研发与生产能力，进一步增强大师产品信心，玲珑特邀请门店店主对玲珑国家级工业设计中心、智能制造工厂，中国首家大型室外综合轮胎试验场—中亚轮胎试验场等进行参观，并通过试乘试驾对玲珑产品性能亲身体验。



中国首家大型室外综合轮胎试验场—中亚轮胎试验场

中亚轮胎试验场是由玲珑集团投资13多亿元，与西班牙IDIADA公司合作，以国际最高标准投资建设的试验场，是目前亚洲最大的室外综合型轮胎试验场，拥有世界一流的管理团队、世界一流的质量标准，以及全球最大的高环弯道倾角，它的建设，大大提升了公司产品研发实力和研发效率。



玲珑智能制造工厂

门店伙伴纷纷表示：此次会议受益匪浅，对大师背后玲珑的研发实力和生产规模有了更深入的了解，增强了未来与玲珑深化合作、携手前行的信心和决心。并表示，将积极响应玲珑的政策号召，与玲珑携手共进、使命必达，助力大师销售持续上扬！



优秀门店代表在中亚轮胎试验场合影

### 百舸争流，共创大师新未来

百舸争流，千帆进发。有了渠道伙伴的坚定支持，未来，玲珑将持续从产品支持、店铺赋能、经销商赋能、渠道拓展、媒体推广五大维度出发，全面提升厂商店的综合竞争力，让渠道伙伴更有信心和底气，做值得信赖的好产品，做值得追随的好企业。

### 纵横驰骋 奔赴山海-玲珑山海行吉林站



探访吉林玲珑

截至目前，玲珑山海行活动已成功举办5期，探访了吉林玲珑、湖北玲珑、广西玲珑、玲珑总部等生产基地，未来，活动将持续进行。期待更多门店参与进来，与我们一起奔赴山海，驭见大师！

摘编自“中国轮胎商务网”

## 32 亿轮胎配套项目，稳步推进

近日，有媒体对大业股份50万吨精密线材智能制造项目，进行了报道。

记者了解到，该项目是按照发展新质生产力的要求，围绕着落实好国家“双碳”，建设的一个“全场景绿

色低碳、全流程数智赋能、全品类多元发展”的新型钢帘线“智造”项目。

据山东大业新材料有限公司 常务副总经理王继峰介绍，这个项目总投资32亿元，主要实施年产15万吨精密线材智能制造项目、年产20万吨高端线材智能制造项目、年产15万吨胎圈钢丝及高性能镀锌钢丝智能制造项目，全部投产后，大业在全国、全球市场份额将分别达到45%、22%，年均营收过百亿、利税过10亿。

通过航拍视频记者看到了大业股份去年建设的一

期项目，实现了当年建设当年投产达效。

据悉，大业股份产品出口量，占产量的40%左右。在这样的背景下，只有打破“碳关税”限制，才能更好地发展。因此，该公司投资5.3亿元，启动生产、用能、发输配电等设备的更新改造。现在，厂区整体生产效率提升23个百分点，单位用能下降12个百分点。

摘编自“中国轮胎商务网”

## 中国胎企，距离全球第一梯队还有多远？



随着技术进步和海内外市场同步拓展，国产轮胎企业展现出了强大的竞争力和发展潜力。近日，专业分析机构对国内外龙头胎企的规模、盈利能力、品牌影响力以及全球化战略等多方面将进行对比，探究国产胎企与海外龙头当前的差距，以及我国胎企升级全球头部的发展路径。

### 行业格局

行业格局方面，全球轮胎市场由米其林、普利司通和固特异等头部主导，三家市占率合计39%，马牌、倍耐力、邓禄普等二梯队企业市占率在2%~9%之间，合计占比25%。

我国头部企业中策橡胶、赛轮轮胎、玲珑轮胎等市占率在1%~2%之间，此外部分市占率小于1%的国内胎企通用轮胎、森麒麟、贵州轮胎等也表现出强劲的发展势头。

### 企业规模

企业规模方面，2023年，头部企业资产规模平均达330亿美元，二梯队约百亿美元，中国企业则在16~60亿美元。扩产情况来看，我国胎企自2020年进入加速扩产周期，此外我们加入ROE指标协同观察产能的兑现情况，发现贵州轮胎、森麒麟、赛轮轮胎ROE大幅提升，且显著高于海外胎企，表明近年来新增的

资本投入较为优质，回报率较高。

### 盈利能力

盈利能力方面，国内企业与海外龙头的净利润差距小于资产与营收的差距。我国龙头2023年营收增速在12%~23%之间，远超海外龙头的-4%~7%，赛轮轮胎2023年净利润已接近海外二线企业。

此外，通过对成本及期间费用的对比进一步探究海内外企业的盈利能力差别，发现：①部分终端售价较高，且具有自己的橡胶工厂的海外龙头毛利率较高；②我国胎企净利率追平海外胎企，主要得益于人工及管理费用方面的优势；③产品定位高端的企业一般伴随着更高的销售及研发费用占比。

### 市场占比

全球轮胎替换市场需求占总市场需求的75%左右，且受到汽车保有量支撑具备一定刚性。但具体来看，不同地区的市场增长率和需求模式存在差异，欧美地区替换占比比较高，而亚洲则以配套需求为主。

在美国这一全球最大的替换轮胎市场，我国轮胎品牌在市场的份额也在逐步提升。2010年左右，我国

还没有细分市场份额超过1%的企业。截至2023年，我国三家龙头企业赛轮轮胎、森麒麟、中策橡胶在美国替换胎市场份额均有较大提升，其中赛轮轮胎更是在三个细分市场均占据1.5%以上份额。

国内市场方面，头部企业通过持续扩产，实现产能的优质替换，龙头市占率不断提高。随着新能源汽车工业释放新的轮胎需求，我国胎企有望伴随新能源汽车工业走向世界。

### 核心竞争

业内人士分析认为，缩小中外差异的根本逻辑是产能及品牌力的提升，全球化战略布局是大势所趋。尤其值得中国胎企注意的是，在出海过程中可以向海外龙头学习，实现出海“本土化”。

“本土化”是提高海外工厂附加价值的最佳路径，即通过本土化生产、产品及R&D本土化、本土化营销的过程，实现品牌的本土融合。在欧美地区，通过并购或合作成熟的公司完成业务及营销渠道拓展；而在新兴市场，通过设立服务中心将服务与产品进行捆绑。

摘编自“中国轮胎商务网”

## 持续提升创新能力，塑料领域新成果不断涌现！

在全球新一轮科技革命和产业变革的趋势下，塑料行业也开始加速更新迭代产品及技术解决方案，在高端化、绿色化、数智化等方面狂奔。与此同时，越来越多创新成果与突破正在业内涌现。

近日，金发科技新获得一项实用新型专利授权，专利名为“一种验证塑料铰链性能的模具”，专利申请号为CN202323096657.6，授权日为2024年7月26日。

据了解，金发科技一直专注于高性能新材料的研发、生产、销售和服务。据公司年报，2023年，公司研发费用19.73亿元，研发支出占收入的比重在4%左右。2018年以来，公司每年研发投入均保持在10亿元以上。截至2023年年末，金发科技累计申请国内外专利共计6036件，而今年以来金发科技已新获得专利授权超170个。

除了金发科技，近期还有不少企业及机构在塑料领域迎来了新成果，如华塑股份新获得一项发明专利授权，专利名为“一种PVC树脂生产用分散剂定量添加装置”，专利申请号为CN202211056189.7，授权日为

2024年7月19日。据悉，今年以来，华塑股份已新获得专利授权16个。

天乐橡塑科技股份有限公司也在近期申请了一项名为“一种基于热塑成型的塑料弹性体制备方法”，公开号CN202410828016.5，申请日期为2024年6月。专利摘要显示，本发明涉及塑料弹性体成型技术领域，尤其涉及一种基于热塑成型的塑料弹性体制备方法。

此外，7月25日消息，我国科研团队成功研制出一种高性能塑料基热电材料，该材料质地轻软，还能利用温差发电，在可穿戴能源器件等领域具有重要应用前景。该研究由中国科学院化学研究所团队、北京航空航天大学团队与合作者共同完成。

在此项研究中，团队提出并构建了聚合物多周期异质结(PMHJ)热电材料。测试结果显示，该材料在特定温度条件下的热电优值达到1.28，超过商品化材料在同等温区的性能水平。

摘编自“塑料机械网”

## 向下扎根向上生长，赛轮集团的品牌突围之路

“让自己心里感到踏实的，就是赛轮！”近日，在赛轮集团联合央视新闻推出的《国潮赛轮“金”彩绽放》特别直播节目中，央视主持人撒贝宁在切身体验了液体黄金轮胎的优异性能后由衷地赞叹。

在本次直播活动中，撒贝宁、郭若天、冯硕携手达人铁豆共同探索赛轮液体黄金轮胎破解轮胎界“魔鬼三角”的奥秘，赛轮阵容庞大的“液体黄金轮胎家族”精彩亮相，让观众们体验了一场精彩绝伦的轮胎科技之旅，并解锁了众多福利……直播环节高潮迭起、热度不断攀升，消费者在深入赛轮的技术创新的同时，更感受到了其强大的品牌生命力！



近年来，通过多次亮相央视和凤凰卫视、登陆“欧洲杯”、驰骋F4赛场、闪耀科隆展、对话车友会，赛轮不断释放品牌势能。“向下扎根，向上生长，是品牌持续向前的力量。”央视《品牌强国工程》的一句旁白，恰是赛轮集团品牌突围的生动写照。让技术创新不断向下扎根，为产品赋予强大的竞争力；让品牌战略有力地向上生长，塑造出独特的魅力和声誉。品牌战略不仅让赛轮在市场浪潮中乘风破浪，更使其成为中国轮胎行业从“中国产品”到“中国品牌”的引领者。

### 向下扎根 以科技创新为强大引擎

品牌是企业的核心资产，从“中国产品”走向“中国品牌”，承载着国家强盛的使命担当。近年来，赛轮的企业发展和品牌建设双双进入加速期，在英国《tyrepress》杂志公布的2024年度全球轮胎行业20强企业名单中，赛轮位居第十位。在由世界品牌实验室（World Brand Lab）发布的2024年度《中国500最具价值品牌》榜单中，赛轮集团的品牌价值首次超过千亿元，并实现了品牌价值连续七年两位数增长，成为名副其实的“中国轮胎品牌领航者”。

品牌持续增长的背后是赛轮对创新的坚守。在央视《国潮赛轮“金”彩绽放》节目中，消费者对于赛轮卓越的制造力和出色的产品力有了直观地感受。撒贝宁携手铁豆勇闯困扰轮胎界百年的“魔鬼三角”难关，他们的“黄金搭子”就是赛轮通过十几年的技术攻关，采用世界首创连续液相混炼新材料研发出的液体黄金轮胎。液体黄金轮胎攻克了滚阻性能、抗湿滑性和耐磨性无法同时提升的“魔鬼三角”难题，能够同时实现更节能、更安全、更耐磨，自上市以来赢得了用户和市场的高度认可。

液体黄金新材料应用在轮胎中，就像为轮胎穿上“黄金铠甲”，让轮胎的性能表现更加出色。直播活动中，“液体黄金轮胎家族”精彩亮相赛轮轮胎科技展。“颜值担当”液体黄金炫彩系列轮胎，得到时尚车主的广泛欢迎；上海F4首战中打破赛道单圈圈速纪录的“冠军胎”，记录下赛轮成为首个拿到国际汽联“入场券”的中国轮胎品牌的无限荣耀；“巨无霸”特种胎由赛轮精图治十余载自主研发，填补了中国轮胎企业在巨型子午线轮胎技术领域的空白；采用液体黄金材料研发的冰雪轮胎，助力车辆在极寒天气安全行驶；可持续材料轮胎和矿卡翻新胎，展现出赛轮助力绿色出行和全球可持续发展的社会责任……撒贝宁和铁豆深入了解“液体黄金轮胎家族”后，对于中国轮胎企业的制造实力深感自豪。

创新造就了卓越的产品，筑牢了品牌基石。可以说，近年来赛轮品牌快速跃升的背后，正是持续坚持自主创新的厚积薄发。之于赛轮，品牌不仅仅是一个标识或名称，更是一种承诺和价值的体现——通过高品质的产品和出色的实力，引领整个行业品质水平的提升。这样的使命和责任，与赛轮的出身息息相关。

赛轮出身于被誉为“中国橡胶业黄埔”的青岛科技大学，创立之初就带有创新基因，多年来，赛轮聚焦于基础研究，创造了业内多个“第一”和“唯一”，其中包括完成了轿车胎、卡车胎、工程胎三大自主技术体系，研发出世界最大吋级63吋巨型工程子午胎，发布了全球首个橡胶工业互联网平台“橡链云”，采用世界首创技术打造出液体黄金轮胎……

以技术创新重塑全球竞争力，以品牌战略重新定义国潮，赛轮一直追求的，是将橡胶工业推上世界新高度。而今，引领橡胶领域新技术浪潮的赛轮，正以一种全新的姿态跻身于世界的“主场”，凭借着科技创新实力、强大的产品矩阵、完善的产业链，助力中国轮胎行业步入星光璀璨的“品牌时代”。

### 品牌向上 与消费者需求同频共振

全球品牌营销大师马丁·林斯特龙曾经说过：“品牌是企业与消费者之间的情感桥梁，是信任的基石。”与消费者同频共振是品牌向上发展的关键，只有深入洞察消费者需求，与用户建立深厚的情感链接，才能为品牌发展输入源源不断的动能。

随着新一代消费者的入场，让国潮品牌迎来“出圈”。他们对车的选择，不再局限于代步工具，而是集合了时尚、文化、自我表达等内在精神层面的诉求。基于此，赛轮在品牌传播中更加注重于满足消费者多元化的价值需求。

央视作为国家级的主流媒体平台，拥有广泛的受众群体和极高的权威性。赛轮集团多次登陆央视，通过新颖的传播方式让更多人认识、了解赛轮，让赛轮的品牌形象深入人心，迅速提升了品牌的知名度和美誉度。

体育赛事是粉丝众多、活力四射的竞技项目。赛轮的赛事胎经过严苛测试，成功进入国际汽联赛事胎供应商名单，让赛轮成为首个拿到国际汽联“入场券”的中国轮胎品牌，在风驰电掣的赛道中和消费者建立起紧密的情感链接，让赛场成为全球消费者了解中国轮胎品牌的“窗口”。同时，在欧洲杯、奥运会等关键节点的发声，传递出赛轮积极向上、拼搏进取的品牌

价值观。



从街道到赛道，再从赛道到街道，赛轮在线下举办的各类试乘试驾活动，不仅让车友们一起享受驾驶的乐趣，更能切身感受国产品牌的科技力量，增强消费者对品牌的认同感和忠诚度，形成良好的口碑传播。

在这个夏天，赛轮在社交媒体平台小红书开启“City青岛Walk一夏”活动，并且再次入驻青岛国际啤酒节，凭借其创意的分享和种草模式，让品牌精准触达年轻的消费者，与消费者共享共创，为赛轮的品牌发展注入澎湃活力。

对市场消费的深刻洞察，叠加科技创新的深厚积累，一同构筑成赛轮品牌向上攀升的力量，这背后是赛轮企业文化价值观的传达：对关键技术的不断创新，对质量品质的持续追求，对社会责任积极承担，与消费者的需求同频共振。在“做一条好轮胎的”不懈追求中，赛轮正以品牌为引擎，驰骋于更加广阔的未来。

摘编自“中国轮胎商务网”

## 北京工商大学：PGA可增强PBAT在模拟海水环境中的生物降解性能

石油基塑料因其成本低、机械性能优越、加工性能好等优点，在我们的日常生活中无处不在。然而，由于它们的耐久性和不可降解性将在使用过后产生

大量的塑料废物，造成严重的白色污染，从而对环境构成重大威胁。在众多的塑料污染类型中，由于海洋塑料污染会对海洋生态系统和生物多样性的不可逆影

响, 以及对人类健康的严重危害而受到越来越多的关注。中国作为世界上最大的塑料生产国和消费国, 海洋塑料废弃物排放量位居世界第一。因此, 寻找可靠的方法来解决海洋塑料污染问题迫在眉睫。从材料本身入手, 研究在海水中可以自行降解的塑料, 是实现可持续发展, 解决海洋塑料污染问题最根本、最有效的途径。

聚乙醇酸 (PGA) 和聚己二酸丁二醇酯-邻苯二甲酸酯 (PBAT) 作为应用广泛的可生物降解聚合物, 其混合物在海洋环境中的降解行为尚未得到证实。最近, 北京工商大学翁云宣教授课题组研究了模拟海洋环境中不同比例的PGA/PBAT混合物的宏观和微观形貌、热学性质、结晶和化学结构、降解率的变化。

本实验中使用的PGA、PBAT及其共混物的薄膜样品均采用神华公司提供的原料通过吹塑加工获得。PGA和PBAT代表PGA和PBAT的纯样品。PGA-x (x=80,60,20) 代表PGA/PBAT混合物, 其中x是混合物中PGA的质量分数。用于共混改性的扩链剂是巴斯夫的ADR 4368。每种组分混合均匀, 并通过双螺杆挤出机造粒。然后在80°C下干燥过夜去除粒料中含有的水分, 之后通过吹膜机制备薄膜。螺杆温度为190~240°C, 制备的薄膜厚度约为50±5 μm。在浙江宁波的低水位线下收集海泥用于模拟海底沉积物, 海泥在4°C下保存并在取样后4周内使用。沉积物的总有机碳、pH和氮含量分别为0.77 mg/g, 8.0和0.16 mg/L。使用的人工海水根据标准进行配制, 具有34‰实际盐度单位。模拟环境中引入了海洋生物、海葵和小丑鱼。采用沉积物/海水界面降解试验方法, 降解样品的尺寸为5 cm×5 cm, 定期取样用于后续的分析。

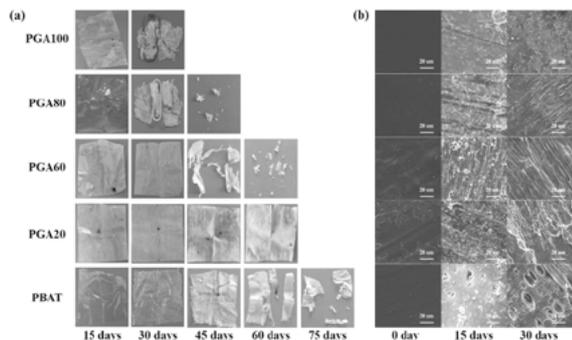


图1 降解前后不同组成PBAT/PGA样品的(a)外观和(b)SEM图像

研究发现, PBAT和PBS薄膜在同时具有沉积物和

海洋生物的人工模拟海洋环境中的降解行为过程中, 聚酯材料的相对分子质量逐渐降低, 材料的C-O键含量逐渐升高, 这证明PBAT和PBS的分子链在降解过程中发生断裂。聚酯材料的热稳定性和结晶度的变化也进一步证明了降解的发生。通过收集二氧化碳释放量得到了聚酯材料的生物降解率, 发现PBS的生物降解率高于PBAT。通过对降解过程中PBAT/PGA样品的聚集态结构分析发现, 半结晶聚酯的无定形区优先于结晶区降解, 简单的分子链段结构有利于生物降解的进行。通过分析降解过程中样品相对分子质量的变化发现, 具有较大相对分子质量、复杂分子链段结构、低链自由体积和紧密缠结链的聚酯材料在降解过程中容易发生交联, 不利于生物降解的快速进行。通过分析降解过程中样品的分子结构变化发现, 聚酯材料的降解主要表现为酯键的断裂, 先降解成不同组成的低聚物, 进一步降解成简单的二聚体或三聚体, 同时逐渐被微生物代谢成二氧化碳和水等小分子物质。通过研究PBAT/PGA样品的生物降解速率发现, PGA的生物降解速率高于PBAT, 共混物的生物降解规律综合了单一组分的降解规律。本研究为构建具有可控生物降解性能的聚酯材料进行了前期探索, 发现对聚酯的分子结构进行设计、降低相对分子质量、提高端羧基含量以及引入无机填料都可以促进聚酯的生物降解行为。

从图2中可以看出, 降解后薄膜样品的起始分解温度和峰值分解温度均向低温方向移动, 这是由于降解后酯键断裂, 相对分子质量下降导致热稳定性下降。降解前共混材料的TGA曲线上可以看到样品质量损失的温度范围较宽, 而降解后样品的质量损失有两个较窄的温度范围, 分别为PGA和PBAT部分的热分解, 这表明共混材料遵循了单一聚合物的分解过程。共混样品中PGA的含量越高, 热稳定性下降越明显, 证明其降解速率更快。

根据图3, 样品的结晶度在降解初期突然下降, 这是因为加工过程诱导的结晶结构被破坏。随着降解的进行, 纯PGA和含部分PGA结构的共混物的结晶度逐渐降低, 而纯PBAT的结晶度则逐渐升高。这是由于PGA的分子长链结构相对简单, 其在微生物和酶的直接作用下导致结晶区的酯键断裂; 而PBAT由于具有复杂的分子链段结构且存在芳香族苯环, 所以PBAT的无定形区比结晶区优先发生降解。

根据图4, 对于纯PGA的红外光谱, 2960 cm<sup>-1</sup>处

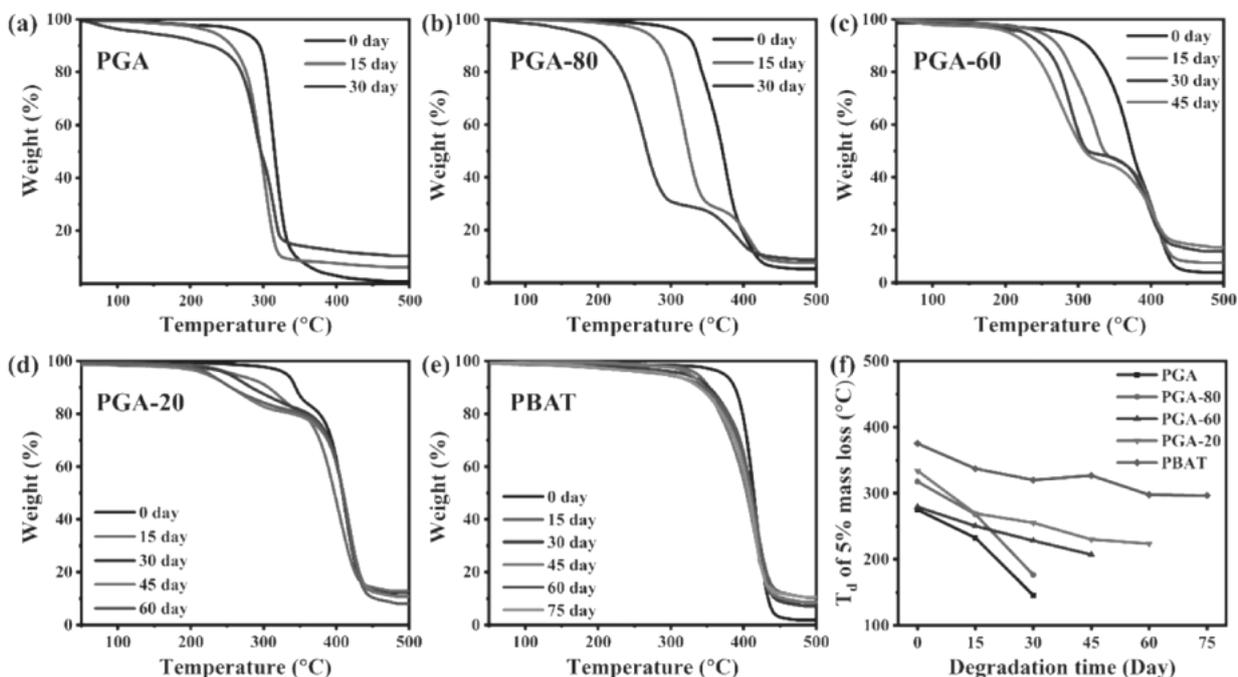


图2 不同样品的TG曲线 (a) PGA、(b) PGA-80、(c) PGA-60、(d) PGA-20、(e) PBAT和(f)降解前后各样品 5%质量损失的  $T_d$ 变化曲线。

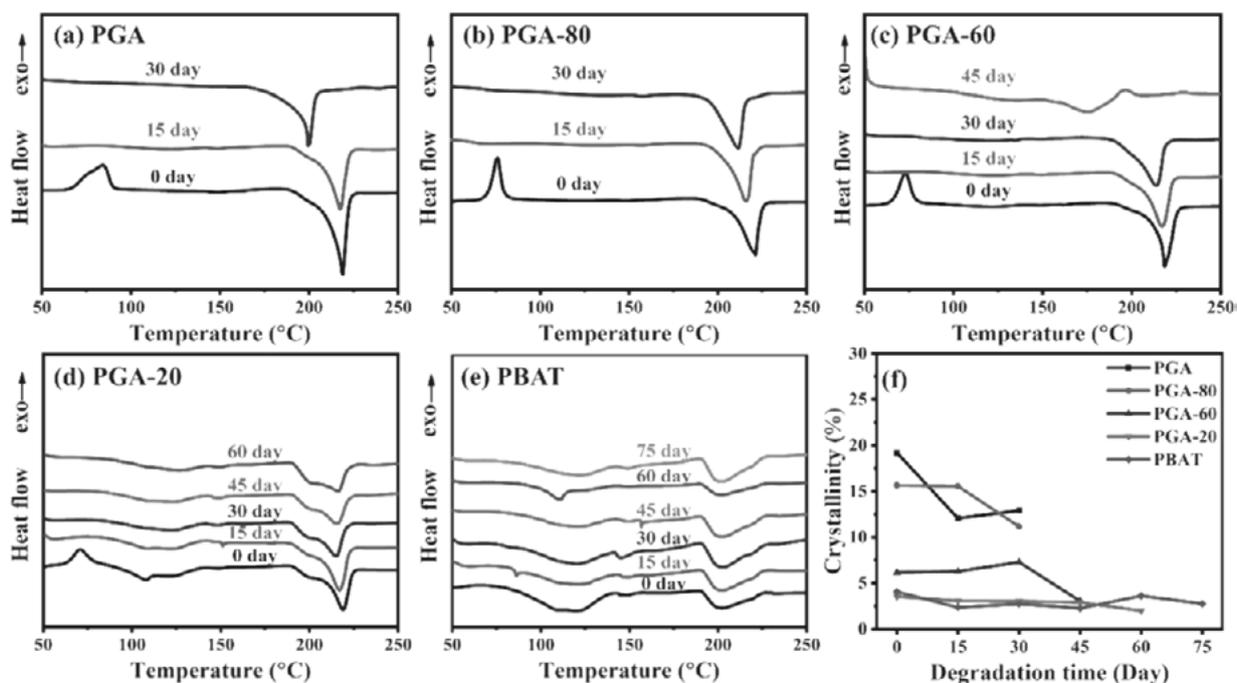


图3 不同样品的DSC曲线 (a) PGA、(b) PGA-80、(c) PGA-60、(d) PGA-20、(e) PBAT和(f)降解前后各样品结晶度变化曲线。

的峰可归因于C—H键的拉伸振动。1745  $\text{cm}^{-1}$ 处的峰和1635  $\text{cm}^{-1}$ 的肩峰可归因于主链酯键和游离羰基，其在降解过程中主峰强度逐渐减弱峰型逐渐变宽，肩峰

强度提高。1296  $\text{cm}^{-1}$ 和1267  $\text{cm}^{-1}$ 处的峰可归为脂肪族和芳香族的C—O键，其逐渐减弱并形成宽峰。这都是生物降解导致酯键断裂形成端羧基和羟基自由基的结

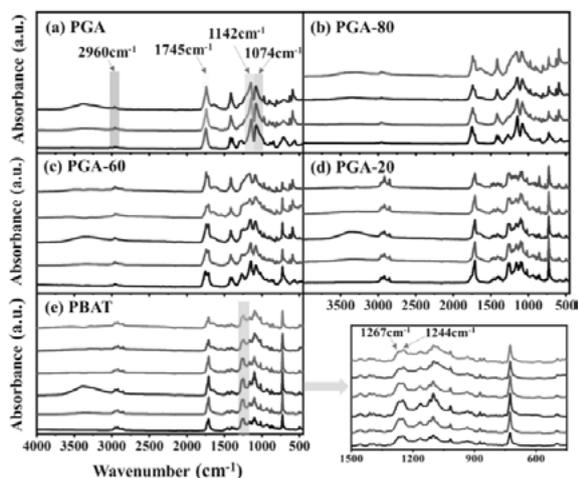


图4 (a) PGA、(b) PGA-80、(c) PGA-60、(d) PGA-20、(e) PBAT 降解前后的 FTIR 谱图。

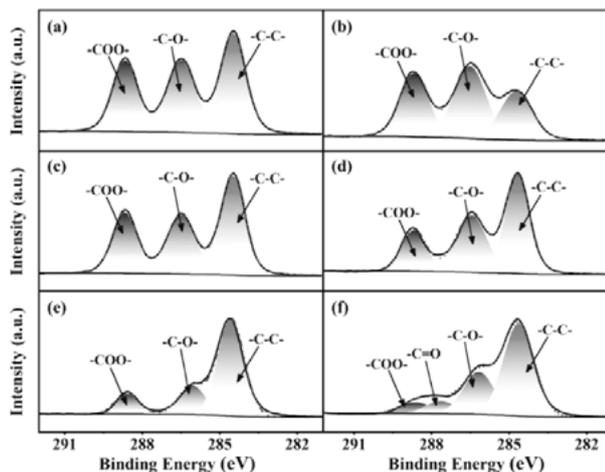


图5 降解前PGA100(a)、PGA60(c)、PBAT(e)和降解30天后的PGA100(b)、PGA60(d)、PBAT(f)的C 1s核心级光谱

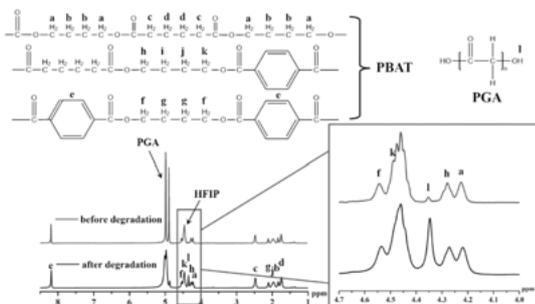


图6 降解30天前后PGA60的1H NMR谱

果。对于纯PBAT的红外光谱， $1267\text{ cm}^{-1}$ 和 $1244\text{ cm}^{-1}$ 处的峰归为C—O键，其峰强度的变化程度没有PGA显著，且没有形成明显的宽峰，这证明PBAT的降解速率没有PGA快。可以看出，聚酯材料的生物降解行为是

发生了一定程度的分子链断裂，并且主要是酯键的断裂。

从图5可以看出，降解前后不同样品的特征峰强度差异明显。纯PGA样品中C—O与—COO—的相对峰面积比例从1.23增加到1.45，PGA60中从1.11增加到2.28，PBAT中从1.54增加到3.55。降解后—COO—峰的强度相对于C—O峰的强度降低，表明聚酯的降解主要是酯键的断裂。降解后纯PGA材料的C—C键的峰强度降低，这是由于微生物的作用导致主链直接断裂所致。由此也证明了PGA的降解速率比PBAT更快，降解程度也更高。

对降解30天前后PGA60样品进行核磁共振测试，得到的 $^1\text{H-NMR}$ 谱图如图6所示。其中4.897 ppm处的代表PGA长链上的氢原子，其峰强度在降解后减弱。4.349 ppm标记为l的峰代表PGA分子端羟基上的氢原子，其峰强度在降解后增强。在4.489和4.272 ppm标记为h和k的峰分别代表PBAT中与丁二醇中氧原子相连的两个亚甲基上的氢原子，降解后PBAT的峰强度没有明显变化。从上述结论可以看出，共混薄膜样品的降解遵循各自单一组分降解的规律，PGA的降解速度比PBAT快，共混物中的PGA部分优先降解。

对降解前后PBAT/PGA样品进行Py-GC/MS测试，研究聚酯降解产物的组成与含量，降解产物的质谱如图7所示。在图7中保留时间13.97 min处可以观察到乙交酯的峰，降解后乙交酯的峰强度显著降低。在图7(c)中保留时间为17.15、18.46、19.35和20.61 min处观察到PBAT不同组成的峰，降解后样品BAB和BTB结构的峰强度显著降低，而BA和BT结构的峰强度明显升高。这表明PBAT的分子长链由于酯键断裂而降解为较短的分子链，然后进一步降解为简单的二聚体或三聚体。

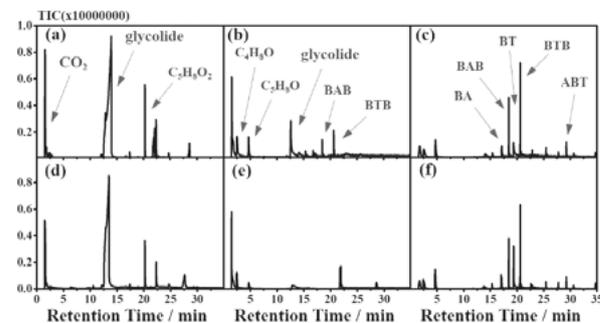


图7 降解前PGA100(a)、PGA60(b)、PBAT(c)和降解后PGA100(d)、PGA60(e)、PBAT(f)的质谱图

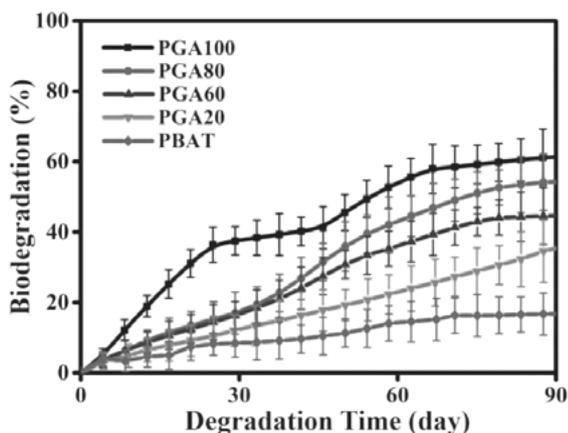


图8 PGA/PBAT薄膜的降解率与降解时间的关系

由BOD测试得到PBAT/PGA材料的降解速率曲线如图8所示。可以看出，纯PGA的生物降解率迅速增加，在降解60天后逐渐趋于平衡。这表明在人工模拟海洋环境中，PGA可以被微生物快速降解并进一步代谢。纯PBAT的生物降解率一直在缓慢增加，这表明PBAT也可以在人工模拟海洋环境中被微生物降解和代谢，但降解速度比PGA慢，降解90天的生物降解率约为15%。共混样品的生物降解率介于纯PGA和PBAT之间，且PGA的含量越高，生物降解率越高。

摘编自“降解塑料专委会”

## 尼伦化学：专为3D打印推出不同硬度与高耐温TPU解决方案

国务院在其印发的《中国制造2025》通知中明确强调，制造业是中国国民经济的主体，为寻求新的经济增长，政府将积极致力于提高中国制造业的综合实力，实现中国制造业的转型升级。在智能制造的发展背景下，中国制造企业积极引进新型制造技术，代替或改进企业原有的生产方式，提高企业生产的智能化水平。3D打印技术的出现及发展为寻找技术转型的企业提供了发展方向，3D打印技术在制造业产品的研发和生产中具有降低成本、提高生产效率、优化质量等方面的优势，将助力中国制造业由“中国制造”过渡为“中国智造”。

### TPU应用于3D打印

在3D打印领域，技术和材料的突破创新将成为3D打印行业螺旋式上升发展的关键因素。尼伦化学专注于TPU（聚氨酯）特种功能材料研发与生产，重磅推出颗粒挤出打印级75A-85D系列芳香族聚醚型TPU，此系列高性能材料专为3D打印应用设计，展现了卓越的科技实力和推动3D打印新质生产力的发展。

### 产品优势

TPU凭借其独特的分子结构设计，为3D打印材料提供了高度定制化的解决方案。该系列材料不仅能够提供多种硬度、耐温、透明与不同颜色选择，以满足不同客户群体的定制化需求，还具有优异的挤出加工性、晶点低、尺寸稳定与满足不同温度区间的应用、尤其耐高温见长。此系列产品的灵活性使得其成为3D打印TPU材料的理想选择。

### 加工优势

**不易积料：**基材在加工过程中不易积料，确保设备长期稳定运行，减少客户清洁和维护的频率。

**易挤出：**具有良好的流动性，适用于线材挤出工艺，保证了加工过程的连续性。

**挤出质量优异：**独特的配方设计，确保线材尺寸稳定和外观一致，提高产品的良品率。

**外观优：**晶点低，良好的外观效果。

### 环境温度宽泛的适应性

3D打印成品在高低温环境下能保持良好的定型不易发生形变，尤其适用定制化大型展示艺术品。

摘编自“尼伦化学”