

2021 年 07 月 07 日

塑料制品

可降解：禁塑令之下需求快速增长，产业化进程有望加速

■禁塑限塑政策趋严，可降解塑料将成为一次性塑料的有效替代材料：2020 年国家《关于进一步加强塑料污染治理的意见》《关于扎实推进塑料污染治理工作的通知》提出，2021 年 1 月 1 日起全国范围内不可使用不可降解塑料购物袋，全国范围餐饮行业禁止使用不可降解一次性塑料吸管，地级以上城市建成区餐饮堂食服务禁止使用不可降解一次性塑料餐具。可降解塑料因环保和使用体验度高成为替代一次性塑料的首选，“碳达峰、碳中和”要求下，可实现碳循环平衡的生物基可降解塑料如聚乳酸 PLA 等有望得到大力发展。

■可降解塑料未来市场空间有望达到 260 万吨，而目前产能远远不足：通过测算可降解塑料在快递包装、一次性餐具、购物塑料袋、农膜领域中对一次性塑料的替代水平，估算到 2025 年我国可降解塑料的市场需求量有望达到 260 万吨，市场规模有望超过 500 亿元。而目前全球产能仅约 100 万吨，尚处于产业初期，我国有效产能不足 40 万吨。石油基的 PBAT/PBS 和生物基的 PLA 技术成熟度较高于其他品种且性能互补，有望得以优先发展，目前全球格局寡头垄断，据 CNKI，我国远期规划产能超过 250 万吨。PBAT/PBS 的扩产门槛在于原料 BDO 新增产能受制于电石紧缺；PLA 的技术壁垒在于中间产物丙交酯的提纯，目前全球仅有少数企业有此技术，处于较为高端的产业化赛道。

■投资建议：建议关注**金丹科技**，公司是全球乳酸行业第二大企业，生产的高纯度乳酸可向下游生产聚乳酸 PLA，公司与南大合作开发丙交酯技术，据公告年产 1 万吨丙交酯-PLA 生产线目前在调试运行中，一旦顺利技术突破，后续规划 10 万吨聚乳酸项目，投产后有望成为公司的主要利润增长点，弹性较大。**国恩股份**，公司以改性塑料产业为基础打造新材料纵向一体化专业平台，据公告正在建设 5 万吨可降解塑料产品产能，包括 PLA、PPC 改性材料等多项品类，项目预计 2021 年中投产，投产后有望为公司增厚超过 10 亿元的收入体量。**联泓新科**，公司公告拟增资江西科院生物新材料有限公司成为其第一大股东，江西科院自主开发出“高光纯乳酸—高光纯丙交酯—聚乳酸”全产业链技术，千吨级 PLA 一体化生产示范线已形成批量化生产能力，后续计划分两期建设 13 万吨/年 PLA 全产业链项目。**金发科技**，公司公告其 PBAT 及改性产品销量位居亚太第一，全球第三，全新设计的年产 6 万吨 PBAT 合成生产线预计 2021 年上半年完工，以公司产能 6 万吨计算，PBAT 价格每上涨 1000 元，公司净利润将增厚约 4500 万元，若新增 6 万吨 PBAT 产能投产，有望贡献约 4.5 亿元净利润。**会通股份**，公司是国内规模最大、客户覆盖最广的改性塑料企业之一，具备生产可生物降解改性材料能力，2021 年 5 月公告拟与中科院长春应化所等共同投资设立合资公司开展年产 35 万吨 PLA 项目，规划产能规模超过全球最大企业，发展可期。

■风险提示：政策执行力度不达预期、原料价格波动、市场竞争加剧、新技术研发风险、计算假设不及预期等。

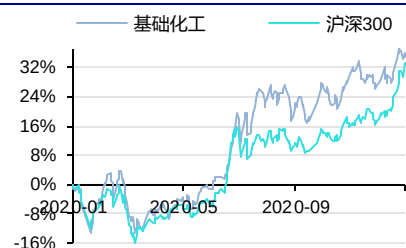
行业专题报告

证券研究报告

投资评级 领先大市-A
首次评级

首选股票 目标价 评级

行业表现



资料来源：Wind 资讯

%	1M	3M	12M
相对收益	-2.42	1.81	-24.56
绝对收益	10.62	17.85	8.57

张汪强

分析师

SAC 执业证书编号：S1450517070003
zhangwq1@essence.com.cn
010-83321072

乔璐

分析师

SAC 执业证书编号：S1450518100001
qiaolu@essence.com.cn

相关报告

内容目录

1. 强有力的政策驱动下，可降解塑料放量在即	4
1.1. “限塑令”升级为“禁塑令”，政策趋严减少一次性塑料使用	4
1.2. 各地积极响应，逐步落实国家政策	6
1.3. 传统一次性塑料餐饮具的替代性上，可降解塑料脱颖而出	7
1.4. “碳达峰、碳中和”下，生物基可降解塑料值得大力推广	7
2. 可降解塑料可有效替代一次性塑料，市场需求广阔	9
2.1. 可降解塑料是一种可微生物降解成环境无害物质的环保材料	9
2.2. 各类产品性能不同一般共混使用，可降解塑料价格高于传统塑料	10
2.3. 改性是可降解塑料实际应用中必不可少的步骤，实现性能综合提升	12
2.4. 可降解塑料行业的壁垒较高	13
2.4.1. PBAT/PBS 生产工艺成熟度较高，原料 BDO 产能受限成为扩产门槛	13
2.4.2. PLA 关键壁垒在于丙交酯提纯技术	16
2.4.3. PPC 对反应条件尤其是温度的要求极高	16
2.5. 可降解塑料市场空间广阔，2025 年有望达到 260 万吨	17
3. PLA 和 PBAT/PBS 是产能优先布局的基础品种	20
3.1. 全球可降解塑料处于产业初期，我国现有实际产能仅 30 万吨	20
3.2. PLA 和 PBAT/PBS 是未来主要扩产基础品种，PPC 等功能型材料也在布局	21
4. 建议关注标的	24
4.1. 金丹科技 (300829.SZ)	24
4.2. 国恩股份 (002768.SZ)	25
4.3. 联泓新科 (003022.SZ)	25
4.4. 金发科技 (600143.SH)	25
4.5. 会通股份 (688219.SH)	26
5. 风险提示	26

图表目录

图 1: 世界各国发布禁/限塑令	4
图 2: 可降解塑料的使用体验度远高于纸制品	7
图 3: 系列生物基塑料产业链一览	8
图 4: 生物基塑料的具体分类示意图	8
图 5: 聚乳酸材料的碳循环示意图	9
图 6: 不同塑料类别市场占有率	10
图 7: 生物可降解塑料按原料来源的分类	10
图 8: PBAT 共酯化方法制备流程	13
图 9: BDO 价格走势及电石法、顺酐法价差情况	14
图 10: 我国 BDO 供需情况	14
图 11: 我国 BDO 产能开工率	14
图 12: 我国电石有效产能及产量	15
图 13: 我国电石产能开工率	15
图 14: PLA 一步法和两步法制备流程	16
图 15: PPC 合成反应过程	17
图 16: 可降解注塑产品合成路径	17
图 17: 可降解吸塑产品合成路径	17

图 18: 可降解袋子制品合成路径.....	18
图 19: 我国快递业务量增长情况.....	18
图 20: 中国农用塑料薄膜使用量变化.....	19
表 1: 国家 2020 年最新关于禁塑限塑的政策.....	5
表 2: 地方关于禁塑限塑的政策.....	6
表 3: 不同材质吸管价格.....	7
表 4: 不同可降解塑料产品与典型聚乙烯产品性能指标对比.....	11
表 5: 不同可降解塑料应用领域归类.....	11
表 6: 可降解塑料价格与成本对比.....	11
表 7: 可降解塑料改性方法及优缺点.....	12
表 8: BDO 生产工艺优缺点对比.....	13
表 9: 电石新建产能计划.....	15
表 10: BDO 新建产能计划.....	15
表 11: 不同温度下 PPC 的力学性能差别较大.....	17
表 12: 我国可降解塑料需求量测算表.....	20
表 13: 国内可降解塑料企业、产能与规划产能.....	21
表 14: 国外聚乳酸主要生产企业.....	21
表 15: 国内聚乳酸主要生产企业.....	21
表 16: 国外乳酸主要生产企业.....	22
表 17: 国内乳酸主要生产企业.....	22
表 18: 国外 PBAT 主要生产企业.....	23
表 19: 国内 PBAT 主要生产企业.....	23
表 20: 国内 PPC 主要生产企业.....	24

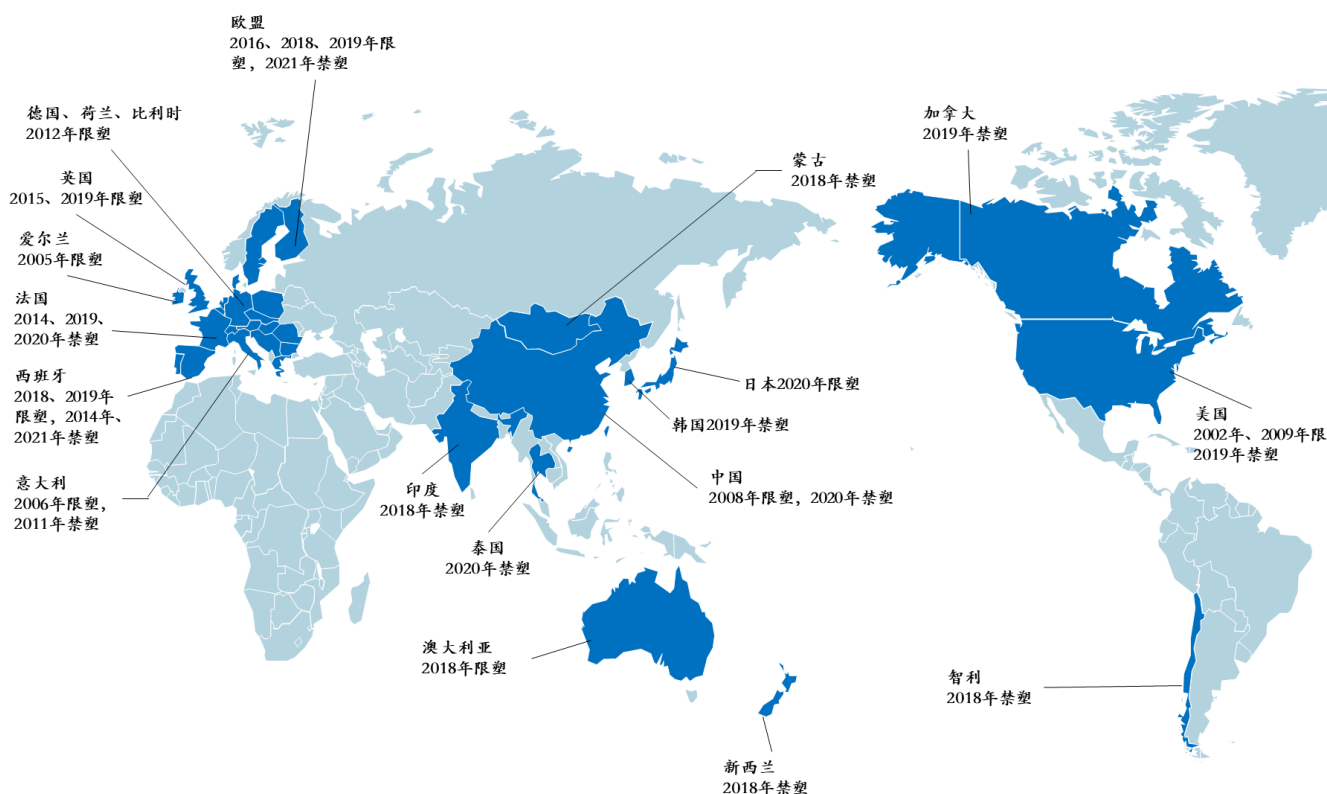
1. 强有力的政策驱动下，可降解塑料放量在即

1.1. “限塑令”升级为“禁塑令”，政策趋严减少一次性塑料使用

据 CNKI, 2019 年全球塑料产量达到 3.5 亿吨，我国塑料产量接近 1 亿吨，全球每年仅一次性塑料制品就达 1.2 亿吨，只有 10% 被回收利用，另外 12% 被焚烧，超过 70% 被丢弃。目前大多数生产的塑料是一次性塑料，约 40% 的塑料用于包装，而热塑性聚乙烯 (PE)、对苯二甲酸聚乙烯 (PET)、聚丙烯 (PP) 和聚苯乙烯 (PS) 是包装中使用最多的塑料，这些石油衍生塑料多数对生物降解有很强抵抗力，一旦到达环境就会不可避免地积累，从而产生负面的环境后果。

通过环保立法来限制或禁止一次性塑料制品的使用已成为越来越多的国家或地方政府的共识。据 IEA 统计，在过去五年中有 60 多个国家实行对一次性塑料实施禁令或征税。而美国、欧盟和中国在实行多年限塑令后终于升级成禁塑令。以欧盟为例，据欧联通讯社报道，2019 年欧洲议会以压倒性票数通过限塑法案，新法案规定，从 2021 年开始，欧盟成员国将全面禁止使用吸管、餐具等一次性塑料制品；2020 年 7 月欧委会成员同意对塑料包装废物征收新的欧盟税，该征税将于 2021 年 1 月 1 日开始执行，征税额将以未回收的塑料包装废料的重量为基准计算，征税标准为每公斤废塑征收 0.80 欧元税收，使得禁塑令的效果再次升级。

图 1：世界各国发布禁/限塑令



资料来源：IHS，安信证券研究中心

我国政府在 2007 年 12 月发布了《关于限制生产销售使用塑料购物袋的通知》，规定自 2008 年 6 月 1 日起在全国范围内禁止生产、销售、使用厚度小于 0.025 毫米的塑料购物袋，且实行塑料购物袋有偿使用制度。此项“限塑令”只局限在塑料袋的范畴内，并不是真正意义上对所有塑料制品的限制。

2015 年 4 月修订的《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》规定：国家鼓励科研、生产单位研究、生产易回收利用、易处置或者在环境中可降解的薄膜覆盖物和商品包装物；使用农用薄膜的单位和个人，应当采取回收利用等措施，防止或者减少农用薄膜对环境的污染。

2018 年针对塑料垃圾污染，国家发改委提出了“限制一批、替代一批、规范一批”的原则。

2020 年中央两度发文，表明了国家在治理塑料污染方面的决心。国家发展改革委联合生态环境部于 2020 年 1 月 16 日发布《关于进一步加强塑料污染治理的意见》，要求在 2025 年，完善塑料制品生产、流通、消费和回收处置等环节的管理制度，对不可降解塑料逐渐禁止、限制使用。2020 年 7 月 10 日，国家发展改革委联合生态环境部、工业和信息化部等部门就落实“意见”发布了《关于扎实推进塑料污染治理工作的通知》，要求各地在 8 月中旬前出台省级实施方案，确保如期完成目标任务。

表 1：国家 2020 年最新关于禁塑限塑的政策

发布时间	相关政策	主要目标	具体内容
2020 年 1 月 16 日	《关于进一步加强塑料污染治理的意见》	到 2020 年，率先在部分地区、部分领域禁止、限制部分塑料制品的生产、销售和使用。到 2022 年，一次性塑料制品消费量明显减少，替代品得到推广，塑料废弃物资源化能源化利用比例大幅提升；在塑料污染问题突出领域和电商、外卖、快递等新兴领域，形成一批可复制、可推广的塑料减量和绿色物流模式。到 2025 年，塑料制品生产、流通、消费和回收处置等环节的管理制度基本建成，替代品开发进一步提升，重点城市塑料垃圾填埋量大幅降低。	1. 禁止生产销售一部分塑料制品；2. 禁止、限制使用不可降解塑料袋，一次性塑料餐具，宾馆酒店一次性塑料用品和快递塑料包装；3. 推广应用替代产品和模式，包括：可降解塑料、纸袋、布袋；4. 规范塑料废弃物回收利用和处置；5. 完善支撑保障体系；6. 强化组织实施；
2020 年 7 月 10 日	《关于扎实推进塑料污染治理工作的通知》	各地要提高政治站位，进一步增强做好塑料污染治理工作的紧迫感和责任感，加大工作落实力度。8 月中旬前出台省级实施方案，细化分解任务，层层压实责任；督促省会城市、计划单列市、地级以上城市等结合本地实际，重点围绕 2020 年底阶段性目标，分析评估各领域重点难点问题，研究提出可操作、有实效的具体推进措施，确保如期完成目标任务。	1. 加强对禁止生产销售塑料制品的监督检查；2. 加强对零售餐饮等领域禁限塑的监督管理；3. 推进农膜治理；4. 规范塑料废弃物收集和处置；5. 开展塑料垃圾专项清理；6. 强化日常监管和专项检查，包括实施生态环境保护综合执法和开展联合专项行动；7. 加强宣传引导。
2020 年 8 月 28 日	《关于进一步加强商务领域塑料污染治理工作的通知》	各地商务主管部门要聚焦商场、超市、集贸市场、餐饮、住宿、展会、电子商务等重点领域，准确把握不同塑料用品在实施区域、时间节点等具体禁塑限塑要求，认真抓好贯彻落实。	1. 落实禁塑限塑相关规定要求；2. 压实地方属地管理责任和行业管理责任；3. 做好一次性塑料制品报告工作；4. 完善商务执法监督机制；5. 强化政策支持保障；6. 加强宣传引导。

资料来源：商务部，安信证券研究中心

2020 年初发布的《进一步加强塑料污染治理的意见》里指出，2021 年 1 月 1 日起，全国范围内不可使用不可降解塑料购物袋；全国范围餐饮行业禁止使用不可降解一次性塑料吸管。同时明确到 2022 年底，一次性塑料制品的消费量明显减少，替代产品得到推广。到 2022 年底，全国范围内星级宾馆、酒店等场所不再主动提供一次性塑料用品；到 2025 年底，实施范围扩大至所有宾馆、酒店、民宿。

《关于进一步加强商务领域塑料污染治理工作的通知》里指出，到 2020 年底，全国范围内餐饮行业禁止使用不可降解一次性塑料吸管，地级以上城市建成区餐饮堂食服务禁止使用不可降解一次性塑料餐具；到 2025 年底，县城建成区餐饮堂食服务禁止使用不可降解一次性塑料餐具，地级以上城市餐饮外卖领域不可降解一次性塑料餐具消耗强度下降 30%。

2021 年 7 月，国家发改委印发了《“十四五”循环经济发展规划》，塑料污染全链条治理专项行动成为重点行动之一，要求严格禁止生产超薄农用地膜、含塑料微珠日化产品等危害环境和人体健康的产品，鼓励公众减少使用一次性塑料制品；因地制宜、积极稳妥推广可降解塑料，健全标准体系，提升检验检测能力，规范应用和处置。同时要求强化市场监管，严厉打击违规生产销售国家明令禁止的塑料制品，严格查处可降解塑料虚标、伪标等行为。

商务部建立一次性塑料制品使用回收报告系统，未遵守禁塑限塑规定的将进行处罚。2020年11月30日，商务部官网公布《商务领域一次性塑料制品使用、回收报告办法（试行）》，商务部将建立全国统一的一次性塑料制品使用、回收报告系统，及时接收、处理报告信息，并鼓励商品零售场所开办单位、电子商务平台企业、外卖企业，报告环保替代产品使用情况。办法根据一次性塑料制品使用的实际情况作出原则性规定，报告信息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规定的，或未按照本办法报告的，将由县级以上地方人民政府确定的承担商务执法职责的部门，依法处理或进行相应处罚。需要报告的市场主体既包括零售、餐饮外卖、电子商务平台企业，也包括从事商品零售的个体工商户。

1.2. 各地积极响应，逐步落实国家政策

各省市围绕中央要求的主要目标，陆续发布治理塑料污染地方性政策。

表 2：地方关于禁塑限塑的政策

城市	发布日期	相关政策文件	特色内容
上海	2020.9	《上海市关于进一步加强塑料污染治理的实施方案》	在商场、超市、药店、书店、各类展会活动和集贸市场等场景中有序禁止使用“一次性塑料购物袋”。
四川	2020.7.8	《四川省进一步加强塑料污染治理实施办法》	到 2020 年底，成都市城市建成区的商场、超市、药店、书店等场所以及餐饮打包外卖服务和各类展会活动。禁止使用不可降解塑料，集贸市场规范和限制使用不可降解塑料袋；2022 年底，实施范围扩大至全部地级以上城市建成区；到 2025 年底，上述其余的集贸市场禁止使用不可降解塑料袋。
广东	2020.8.21	《关于进一步加强塑料污染治理的实施意见》	要求同意内容。
江苏	2020.8.20	《江苏省进一步加强塑料污染治理的实施意见》	要求同意内容。
贵州	2020.8.6	《关于进一步加强塑料污染治理的实施方案》	要求同意内容。
江西	2020.7.10	《江西省加强塑料污染治理的实施方案》	在“意见”基础上发挥地方特色：1. 突出降低一次性塑料制品的使用；2. 突出推进塑料废弃物回收利用；3. 突出推进塑料污染治理与绿色创建等政策联动。
山东	2020.5.25	《山东省进一步加强塑料污染治理的实施方案》	要求同意内容。
北京	2020.4.26	《北京市餐饮服务不得主动提供一次性用品目录》	餐饮行业不得主动提供一次性用品
	2020.5.1	《北京市生活垃圾管理条例》	垃圾分类管理
青海	2020.4.10	《关于进一步加强塑料污染治理的实施方案》	要求同意内容。
海南	2020.2.10	《海南经济特区禁止一次性不可降解塑料制品规定》	要求同“意见”内容，在细节层面进一步指导，确定责任单位基本原则是试点先行，稳步推进；分类管控，分级实施；多元参与，社会共治。
	2020.3.20	《海南省禁止生产销售使用一次性不可降解塑料制品名录（第一批）》	

资料来源：各地方生态环境厅，安信证券研究中心

我国第一部针对“禁塑”的专项省级地方法规——海南“禁塑令”2020年12月1日起正式实施。2018年开始，海南率先开展禁止生产销售使用一次性不可降解塑料制品工作。2020年12月1日起，《海南经济特区禁止一次性不可降解塑料制品规定》正式实施。海南省全面禁止生产、销售和使用含有聚乙烯、聚丙烯、聚苯乙烯、聚氯乙烯等非生物降解高分子材料的一次性塑料膜、袋和餐饮具。后续各省市“禁塑令”施行有望逐步渗透。

1.3. 传统一次性塑料餐饮具的替代性上，可降解塑料脱颖而出

环保替代产品包括纸袋、可循环使用的布袋、提篮和可降解塑料制品等。其中，可降解塑料制品是指以可降解塑料为原料制成，并符合相关国家标准的购物袋、包装膜、餐盒、餐具等。可降解塑料购物袋、可降解一次性餐饮具应分别符合 GB/T38082 和 GB/T18006.3 国家标准要求。

纸质替代产品的实际使用体验较差。“禁塑令”要求自 2021 年开始禁止使用不可降解一次性塑料吸管，作为替代方法，饮品店开始更多地使用纸吸管，但纸吸管在泡水后易变软散开，同时泡出的“纸味”影响了正常的味觉体验。可降解塑料吸管又环保又好用。部分商家开始提供可降解的 PLA(生物可分解聚乳酸)吸管,PLA 材质的吸管和塑料吸管的体验相差不大，几乎完美替代塑料吸管。另一种吸管还加入了 PBS（可生物降解脂肪族聚酯材料），这也是一种常用的生物降解塑料。

图 2：可降解塑料的使用体验度远高于纸制品

种类	纸吸管			PLA PBS	PLA
序号	星巴克	乐乐茶	奈雪の茶	一点点	喜茶
硬度	1	2	3	5	5
味道	3	0	2	5	5
口感	1	0	1	4	5
总分	5	2	6	14	15

资料来源：果壳网，安信证券研究中心（评分 0 分为最低，5 分为最高）

可降解塑料的价格较高。据第一财经，纸吸管的 market 价为 3 万元/吨，PLA 吸管达到了 5 万元/吨。在阿里巴巴上查询吸管价格，每 1 万根吸管，纸吸管的价格为 880 元，PLA 吸管 1350 元，而塑料吸管只要 200 元。

表 3：不同材质吸管价格

吸管种类	单价（元/根）
塑料吸管	0.02~0.03
纸吸管	0.08~0.09
PLA 吸管	0.135~0.2

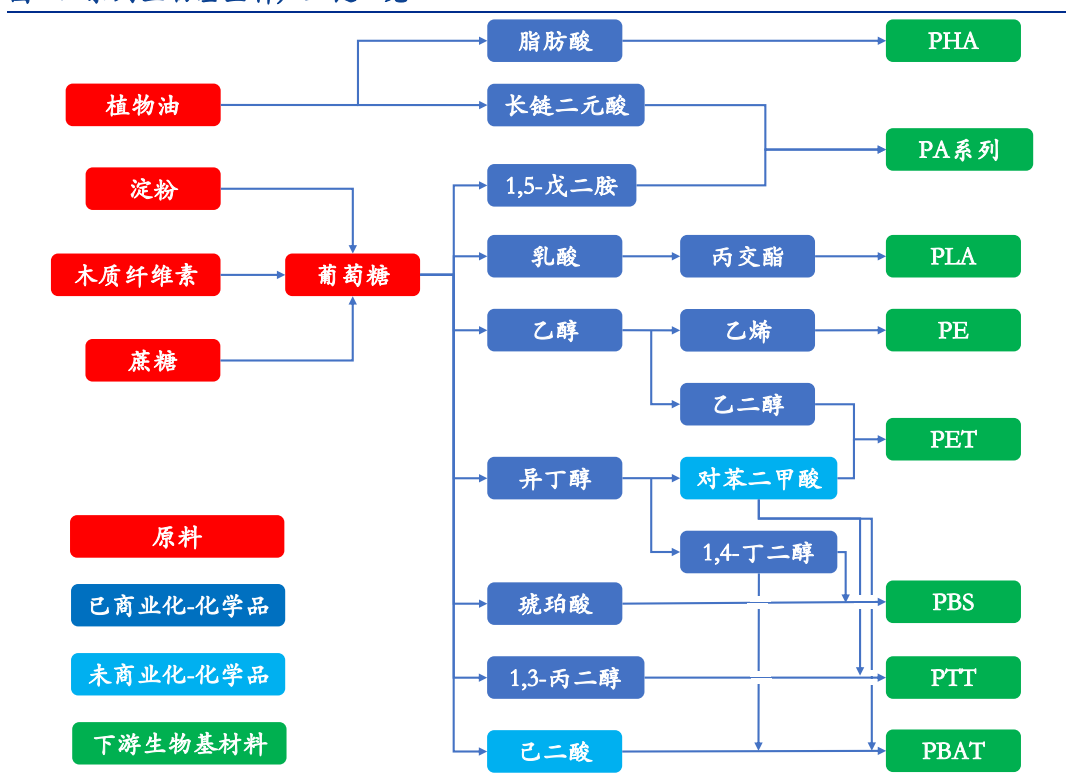
资料来源：阿里巴巴，安信证券研究中心

1.4. “碳达峰、碳中和”下，生物基可降解塑料值得大力推广

我国于 2020 年 9 月开始提出“碳达峰、碳中和”概念。提出将采取更加有力的政策和措施，二氧化碳排放力争于 2030 年前达到峰值，努力争取 2060 年前实现碳中和。为中国下一阶段的能源转型和绿色发展指明了方向，也展现了中国践行《巴黎协定》气候行动承诺的决心。根据 IPCC 特别报告《全球变暖 1.5℃》，碳中和（carbon-neutral）定义为：当一个组织在一年内的二氧化碳（CO₂）排放通过二氧化碳去除技术应用达到平衡，就是碳中和或净零二氧化碳排放。

生物基塑料的部分原料已实现生物合成产业化。据 Nova Institute，目前全球主要的大宗生物基化学品包括乙烯、乙二醇、丙二醇、甘油、丁二醇、乳酸、癸二酸等等，生物合成技术已经产业化。其中糖基化合物乙烯、乙二醇、丙二醇、乳酸、丁二醇、琥珀酸、戊二胺等是下游生物基 PE、PLA、PET、PBS、PTT 及 PBAT 等的关键原料，油基化合物甘油、长链脂肪酸及脂肪酸则用于生物基 PHA、PA 及环氧树脂等材料的制备。

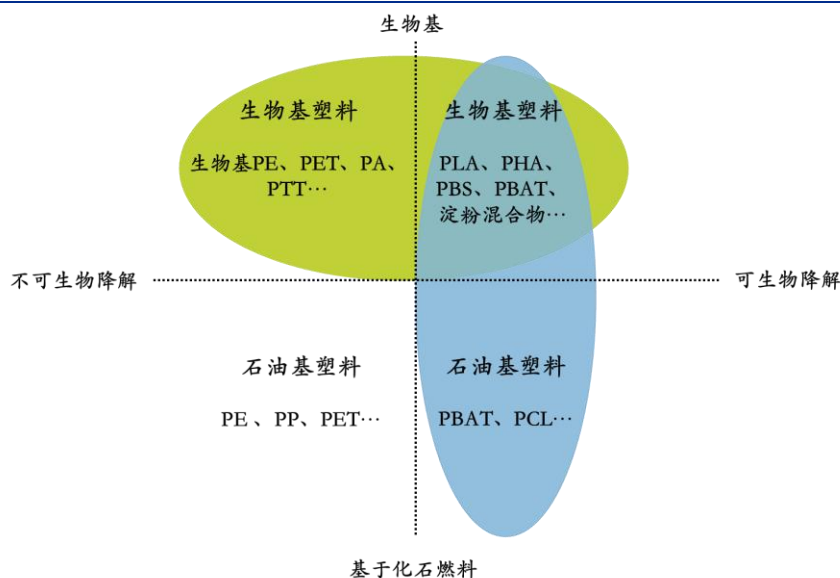
图 3：系列生物基塑料产业链一览



资料来源：Nova Institute，IEA Bioenergy Task 42，安信证券研究中心

根据能否被微生物（细菌、霉菌、藻类等）在一定条件下分解成小分子化合物，生物基塑料又分为可生物降解和不可生物降解塑料两类。

图 4：生物基塑料的具体分类示意图



资料来源：European Bioplastics，安信证券研究中心

PLA 是一种典型的可以维持自然界“碳循环平衡”的材料。聚乳酸 PLA 系乳酸单体经脱水缩聚所形成的高分子聚合物，是一种典型的合成类可完全生物降解材料。原料来源充分而且可以再生，主要以玉米、木薯等为原料。聚乳酸的生产过程无污染，而且产品可以生物降解，实现在自然界中的循环。

PLA 在自然环境下，其废弃物用于堆肥，可在 180 天内降解 90% 以上，通过水解和一系列的生物代谢过程降解（6~12 个月）变成 CO_2 和 H_2O ，这些 CO_2 和 H_2O 可以再被植物在光合作用中利用生成淀粉，生成的淀粉又可以再用于生产聚乳酸，因此聚乳酸可以有效减少白色污染，节省石油资源。同时，据 CNKI，聚乳酸的生产能耗只相当于传统石化产品的 20%~50%，产生的二氧化碳气体则仅为 50%。

图 5：聚乳酸材料的碳循环示意图



资料来源：金丹招股书，安信证券研究中心

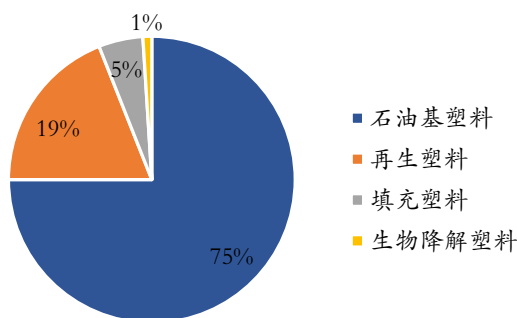
2. 可降解塑料可有效替代一次性塑料，市场需求广阔

2.1. 可降解塑料是一种可微生物降解成环境无害物质的环保材料

由中国轻工业联合会发布的《可降解塑料制品的分类与标识规范指南》称，可降解塑料，是指在自然界土壤、沙土、淡水环境、海水环境、特定条件如堆肥化条件或厌氧消化条件中，由自然界存在的微生物作用引起降解，并最终完全降解变成二氧化碳或/和甲烷、水及其所含元素的矿化无机盐以及新的生物质的塑料。“全降解塑料”，即根据我国相关标准，生物降解率达到 90% 以上的可降解塑料（其余不到 10% 的物质是生物死体或矿化无机盐）。

可生物降解塑料是各项性能在储存期内满足使用要求，而使用后可在自然环境条件下降解成对环境无害物质的一类塑料，被认为是解决塑料污染问题的有效途径之一。据智研咨询，目前生物可降解塑料在所有塑料市场中占比仅为 1%。

图 6：不同塑料类别市场占有率



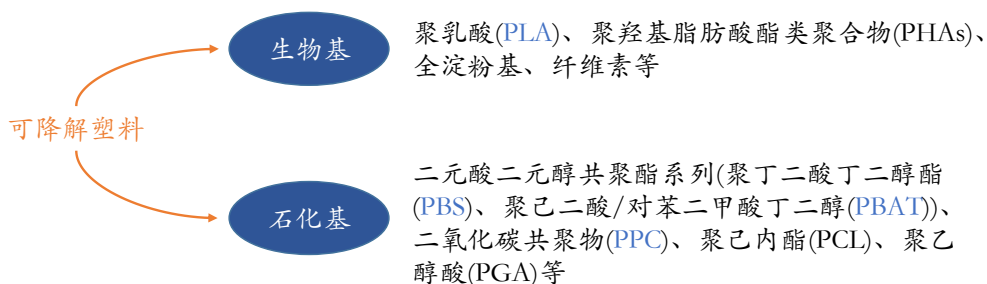
资料来源：智研咨询，安信证券研究中心

目前生物可降解塑料根据原料来源可将其分为生物基和石化基两类。生物基塑料的基本原料是可再生的天然生物质资源如淀粉（如玉米、土豆等）、植物秸秆、甲壳素等，生物基可降解塑料包括聚乳酸(PLA)、聚羟基脂肪酸酯类聚合物(PHAs)、全淀粉基、纤维素等；

石油基塑料则是以石化产品为单体形成的，石化基可降解塑料包括二元酸二元醇共聚酯系列（聚丁二酸丁二醇酯(PBS)、聚己二酸/对苯二甲酸丁二醇(PBAT))、二氧化碳共聚物(PPC)、聚己内酯(PCL)、聚乙醇酸(PGA)等。

其中，生物基淀粉降解塑料属于第一代降解塑料，由于不能实现塑料完全降解，目前有逐渐被淘汰的趋势。目前我国市场上形成工业化规模生产，并占据较大市场份额的主要为 PBAT、PBS、PLA 等。PPC、PCL、PGA、PHA 等用作功能型材料。

图 7：生物可降解塑料按原料来源的分类



资料来源：CNKI，安信证券研究中心

2.2. 各类产品性能不同一般共混使用，可降解塑料价格高于传统塑料

我国生物可降解塑料尚处于产业化的初期，目前市场上可降解塑料产品种类繁多，产品性能也有较大差异。

具体来看 PCL 具有较好的延展性、生物相容性、记忆性，易成型加工，但熔点低，耐热性一般；PLA 具有较好的耐热性，在常温下性能稳定，光泽性较好，但韧性差，气体阻隔性一般；PBS 和 PBAT 具有较好的力学性能和韧性，加工性能和热稳定性高，但强度低，光泽性一般。PGA 具有良好的生物相容性、气体阻隔性、机械加工性、强度高，降解速率快，气体阻隔性好，但是韧性较低。PPC 作为一种新型的热塑性聚合物，具有优良的阻隔性能、生物相容性、抗冲击韧性、透明性和无毒性，但玻璃化转变温度低、耐温性能差。

表 4：不同可降解塑料产品与典型聚乙烯产品性能指标对比

产品	PLA	PBS	PBAT	PPC	PCL	PGA	LDPE
玻璃化温度	高	低	低	较低	低	适中	低
熔点	高	适中	适中	高	低	高	适中
断裂强度	适中	适中	适中	适中	低	高	适中
断裂伸长率	差	适中	高	高	高	一般	适中
水汽阻隔性	一般	未知	差	高	一般	高	高
氧气阻隔性	一般	未知	差	高	未知	高	差
降解速率	适中	快	适中	适中	慢	超快	不
应用领域	一般塑料如薄膜、饭盒等一次性用品、纺织、3D 打印、生物医疗等领域			食品包装、医用材料、胶黏剂以及工程塑料等	油气开采(桥塞、压裂球等)、手术缝合线、骨钉等医疗领域及膜、包装材料、一次性用品等领域	塑形材料、玩具、外科缝合线、骨钉、长效药物的控制释放载体等	农膜、包装膜、电线电缆、管材、涂层制品等

资料来源：CNKI，安信证券研究中心

表 5：不同可降解塑料应用领域归类

材料	日常塑料			高性能塑料		高端生物医用材料	
	垃圾袋	餐盒	纤维	农用地膜	高阻气性包装	手术缝合线	药物载体
PLA	*	*	*				
PBAT/PBS	*	*		*			
PPC	*	*		*	*	*	
PCL						*	*
PHA						*	*
PGA					*	*	*

资料来源：环保在线，安信证券研究中心

价格上，可降解塑料产品价格水平远高于传统塑料，近年来逐年走高。预计未来随着可降解塑料产能的逐渐释放，以及原料的多元化和技术的进步，可降解塑料价格增速会逐渐放缓，总体将有所下降。

成本上，PLA 成本较高，PBS/PBAT、PPC 为石化基材料与油价相关。PLA 单体原料乳酸主要由玉米等粮食作物发酵制成，近年来国内乳酸价格相对平稳，乳酸生产成本较高，典型工业化规模的 PLA 产品完全成本约为 16000 元/吨。PLA 产品性能与 PGA 部分产品性能方面有所相似，彼此有一定的竞争关系。对于 PBS/PBAT 和 PPC，各单体均来自石化路线，产品价格受原油价格的影响。据 CNKI，PBAT 与 PPC 产品完全成本相对较低，PBS 与 PLA 产品完全成本相对较高，但彼此应用领域有所差异，尚没有形成全面替代竞争关系。

表 6：可降解塑料价格与成本对比

产品	参考价格 (万元/吨)	完全成本 (万元/吨)	主要原料	备注
PLA	2.5~3.5	2.1	乳酸	乳酸 10000 元/t
PBS	2.5~3	1.8	丁二酸、丁二醇	丁二酸 16500 元/t、丁二醇 9500 元/t
PBAT	2~2.5	1.3	对二苯甲酸 PTA、己二酸 AA、丁二醇 BDO	对二苯甲酸 5300 元/t、己二酸 8700 元/t、丁二醇 9500 元/t
PPC	2~2.5	1.2	二氧化碳 CO ₂ 、环氧丙烷 PO	二氧化碳 470 元/t、环氧丙烷 16000 元/t
PGA	2~3	1.3	草酸二甲酯	草酸二甲酯 2800 元/t
PCL	3~7	—	过氧酸、环己酮	

资料来源：CNKI，安信证券研究中心

2.3. 改性是可降解塑料实际应用中必不可少的步骤，实现性能综合提升

不同可降解塑料材料的应用领域有一定重合，但又各具特点、各有侧重，没有经过充分改性的可降解材料使用范围相对有限，实际使用过程中会充分结合材料性能、配合助剂按照不同配比共聚或共混使用，即化学改性或物理改性。

表 7：可降解塑料改性方法及优缺点

改性方法	介绍	优缺点
化学改性	通过化学反应生成接枝或嵌段聚合物，通过改变组分间的界面张力形成相容体系，从而改善材料的物化性质。	可以使材料的韧性加强，改善力学性能和加工性能，同时也可降低生产成本。
物理改性	通过选择不同的共混组分、调整组分之间的配比、利用溶液或熔融法制成有效共混物，进而对共混物的热力学性能进行改善。	简单易行、成本低廉
生物改性	在发酵生产过程中引入其他的羧基单元，对目标产物进行定向改造，生成不同链段组成的聚合物。	在菌种选择、碳源控制以及合成机制上具有一定的局限性且成本较高。

资料来源：安信证券研究中心

经过改性的可降解塑料可有效达到合适的生产要求并增加材料的应用范围。据 CNKI，PBS/PBAT 产品在性能上与 PGA、PLA 产品存在一定的互补关系，可通过共混来调节终端产品的性能。如果加工注塑成产品，一般要求材料具有较强的强度，则共混材料中聚乳酸的含量一般要大于 60%；当通过吹塑加工成膜时，一般会在共混材料中加入 10%-20% 的聚乳酸，以改善膜的强度。PPC 和 PLA、PBS 都有较好的相容性，PPC 的断裂伸长率比 PLA 高，可以用来改性 PLA，三者共混得到的共混物发粘结块的温度高，热封性能好，可以解决储存和运输问题，且可以完全生物降解。

在改性塑料行业深耕多年具备自主研发实力的企业有望优先享受到行业变革的红利。生物可降解塑料的改性研究还处在起步阶段，大部分工作主要停留在研究其力学性能、化学性能、加工型以及热性能等方面，对其实际应用尚不完全。据公告，国恩股份凭借在高分子材料 20 年的深度耕耘，依靠成熟的研发体系，针对农林环保、生物医药、包装等相关领域不同的产品要求，选取一定粒径的滑石粉、碳酸钙进行填充处理，在提高可降解材料整体性能的同时，降低产品成本。采用配合体系共混的改性方法，选取一定环氧值的 GMA 类扩链剂等形成可调节性能的 PBAT/PLA、PBAT/PBS 合金材料，增强界面粘结力和粘结强度，提高其在吸塑、挤塑等加工过程的稳定性。公司研制出低含水率、低气味、高降解速率的可降解或完全降解材料，在达到国际降解材料标准的基础上，实现高流动性、高强度、易成模、易吹塑、高透气、高透光等特点。据公告，会通股份可生物降解改性材料是可降解树脂（PBAT、PLA、PBS 等）与生物质材料（淀粉、纤维素、甲壳质等），通过专有的生物质材料处理技术、反应性熔融挤出技术共混改性制备而成，包括型号 M1000、M2000、M5000、H8000 等产品。公司可降解材料具备加工性能稳定，加工温度窗口宽，高热封，高挺度的特点，可用于商超购物袋、物流快递包装、一次性可降解餐具、食品包装等领域，已陆续向市场供应。

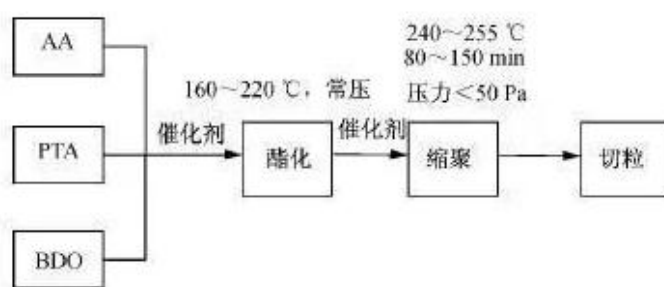
据产业网，目前石油化工生产的塑料产品下游改性行业规模已经超过千亿元，而可降解塑料改性在符合国家鼓励和扶持的行业政策驱动下，随着生物可降解塑料的性能不断完善以及改性机制不断成熟，未来行业规模也将呈现高速发展的趋势。

2.4. 可降解塑料行业的壁垒较高

2.4.1. PBAT/PBS 生产工艺成熟度较高，原料 BDO 产能受限成为扩产门槛

PBAT/PBS 技术成熟度较高，具备成本竞争力。PBAT 是以 1,4-丁二醇(BDO)、己二酸(AA)、对苯二甲酸(PTA) 或对苯二甲酸二酯(DMT) 为原料，通过直接酯化或酯交换法而制得，制备有共酯化、分酯化和串联酯化等方式。PBS 是由丁二酸(SA) 与 1,4-丁二醇缩聚而成，工艺流程与 PBAT 类似。PBAT 和 PBS 的产业化技术流程已经打通，有成熟成套的技术装备工业化项目，技术成熟度相对较高。同时，由于对二苯甲酸、己二酸、丁二酸、1,4-丁二醇等聚合单体原料均来自石化产品，有较强的成本竞争力，未来产能扩张速度可能最快。

图 8：PBAT 共酯化方法制备流程



资料来源：CNKI，安信证券研究中心

PBAT/PBS 的原料中己二酸、丁二酸与 PTA 易得，而 BDO 因其原料电石限制扩产，因此 BDO 的供应将会成为 PBAT/PBS 的扩产壁垒。

据 CNKI，目前全球共有 5 种生产 BDO 的方法。

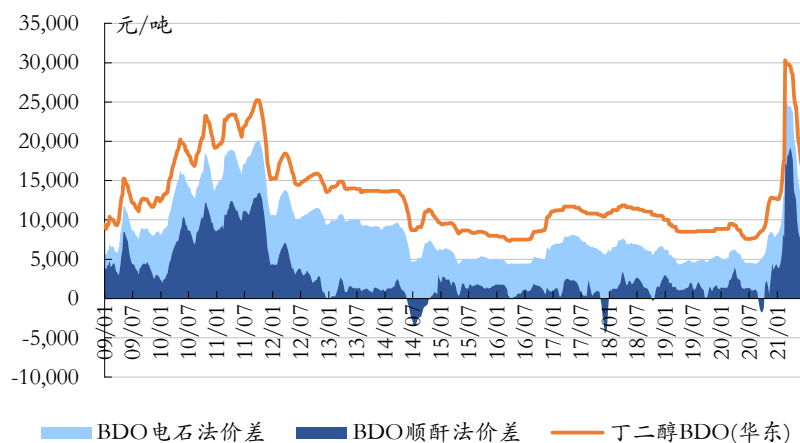
表 8：BDO 生产工艺优缺点对比

生产方法	专利公司	工艺过程	优点	缺点
炔醛法（电石法）	德国 BASF、美国英威达、美国 ISP	乙炔甲醛催化合成丁炔二醇，经两段催化加氢得 BDO	1.工艺成熟可靠；2.流程短收率高；3.副产少，催化剂价廉，寿命长；4.投资较低	乙炔处理和合成催化剂处理要注意安全
顺丁烯二酸酐加氢法（顺酐法）	英国戴威麦基公司	丁烷氧化制顺酐，再醋酸酯化低压加氢制 BDO 并联产四氢呋喃和γ-丁内酯	可按需要调节各产品产量	1.生产工艺流程复杂冗长；2.建设投资成本高
丁二烯乙炔氧化法	日本三菱化学	丁二烯、醋酸与空气催化酯化生成醋酸丁烯-2，再经催化剂加氢水解生成 BDO	1.原料来源丰富；2.操作条件温和；3.中间产品和产品的收率高	1.一步反应触媒寿命短；2.水解回收醋酸的蒸汽耗量大；3.建设投资成本高
二氯丁烯水解法	日本东洋碱厂	丁二烯氯化生产 1,4-二氯丁烯-2，经水解催化加氢制得 BDO	1.与氯丁橡胶联产；2.原料成本低，来源丰富；3.工艺简单，产品纯度高	需要配套烧碱装置
烯丙醇氢甲酰化法	美国阿可公司、美国背基工程公司	以丙烯为原料经丙烯醇和一氧化碳基合成生产 BDO	1.投资较低；2.催化剂可长期使用；3.蒸汽有效利用率高	副反应多，产品收率低

资料来源：CNKI，安信证券研究中心

据百川，电石法制 BDO 的盈利能力远高于顺酐法，且工艺成熟、投资较低，我国全部采用电石乙炔法生产 BDO。

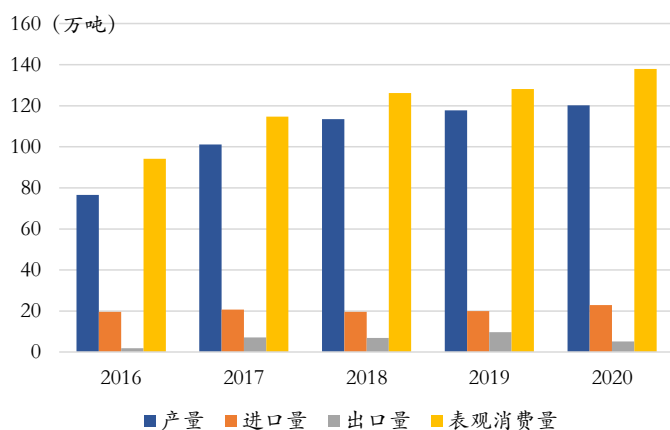
图 9: BDO 价格走势及电石法、顺酐法价差情况



资料来源：百川，安信证券研究中心

据百川，2018-2020 年我国 BDO 的有效产能基本维持在 223.4 万吨，产量约为 120 万吨，产能开工率约 60%-70%。2021 年 BDO 开工率持续提升，6 月已升至 83% 的高位水平。

图 10: 我国 BDO 供需情况



资料来源：百川，安信证券研究中心

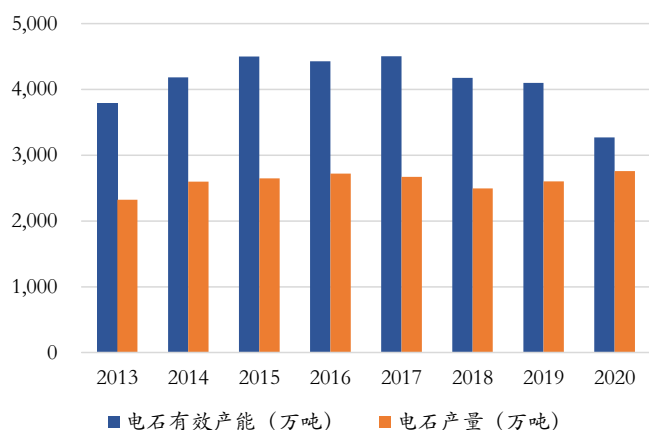
图 11: 我国 BDO 产能开工率



资料来源：百川，安信证券研究中心

原料电石产能持续下滑。据国家统计局，2010-2015 年我国电石产业平均年增长率增长 10% 以上，产量年增长率 15.3%；自 2016 年国务院 57 号文《国务院办公厅关于石化产业调节结构促转型增效益的指导意见》明确指出电石、烧碱、聚氯乙烯在内的过剩行业新增产能的管理控制，2016 年我国电石产能首先实现零增长。据百川，2020 年我国电石总产能为 4105 万吨，扣除长期停产产能实际有效产能为 3271 万吨；电石市场处于供需紧平衡的状态，但时常出现限电和生产不正常的情况，开工率在 60%-65% 左右。

图 12: 我国电石有效产能及产量



资料来源: 百川, 安信证券研究中心

图 13: 我国电石产能开工率



资料来源: 百川, 安信证券研究中心

内蒙古“能耗双控”政策将进一步影响电石产量。2021 年 3 月，内蒙古地区能耗双控政策从严，乌盟地区执行限产限电的时间从前期的分阶段不定时，变成了目前的全天候，大力度，平均降负 30%，内蒙其余地区也时有限产等现象，部分电石炉更是索性提前检修。据卓创资讯，内蒙古在产电石企业总产能在 1178 万吨，其中乌兰察布地区 342 万吨，占内蒙总产能的 29% 左右，乌盟地区外销电石比例相对较大，该地区电石生产状况的好坏对华北、东北等多个地区下游企业影响较大。

供应减少、需求旺盛，电石紧缺。受内蒙古能耗双控政策影响，内蒙古乌兰察布、鄂尔多斯、乌海等地均进行了不同程度的限电限产举措，尤其是乌盟地区，2021 年 1 月份时有临时性限电，2 月份基本生产正常，但 3 月份限产成为常态化。同时，受此影响，部分电石企业索性把例行检修计划提前，电石炉检修计划也有增多，综合使得电石供应量明显下降。据卓创资讯，截至 3 月 11 日内蒙古地区因能耗双控停车、提前检修或是限产限电的企业涉及电石日损失量在 4200 吨左右，占全国总产量的 5.19% 左右；电石供应量明显减少，叠加下游 PVC 糊与 BDO 开工高位，电石缺口继续放大。

据百川，我国电石以及 BDO 皆有新增产能计划。据产业网，PBAT 对 BDO 的吨耗约为 0.6 吨，新增 PBAT 产能取决于能否掌握稳定的 BDO 供应来源。

表 9: 电石新建产能计划

序号	最新投产计划	省份	企业名称	项目产能 (万吨)
1	2021 年 3 月	宁夏	宁夏凌云化工有限公司	20
2	2021 年 6 月	宁夏	宁夏大地循环发展股份有限公司	6.3
3	2021 年 12 月	内蒙	乌海中联化工有限公司	16.8
4	2022 年 12 月	内蒙	内蒙古港原化工有限公司	50.4
5	2022 年 12 月	新疆	新疆胜沃能源开发有限公司	11.2
6	2022 年 12 月	陕西	陕西新元洁能有限公司	60
7	2022 年 12 月	新疆	新疆中泰化学股份有限公司	150

资料来源: 百川, 安信证券研究中心

表 10: BDO 新建产能计划

序号	最新投产计划	省份	企业名称	项目产能 (万吨)
1	2021 年 12 月	四川	万华化学集团股份有限公司	10
2	2021 年 12 月	内蒙	内蒙古东源科技有限公司	10

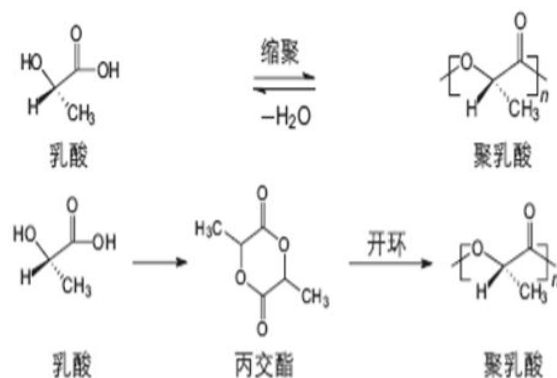
3	2021 年 12 月	浙江	诸暨华海氨纶有限公司	72
4	2022 年 6 月	新疆	新疆新业能源化工有限责任公司	15
5	2022 年 6 月	重庆	重庆鸿庆达产业有限公司	20

资料来源：百川，安信证券研究中心

2.4.2. PLA 关键壁垒在于丙交酯提纯技术

PLA 技术流程初步打通，一步法分子量较低，两步法性能更优但难点在于中间产物丙交酯。 PLA 的技术成熟度低于 PBAT，主要合成技术有直接缩聚法（一步法）、开环聚合法（两步法）两种。直接缩聚法是在脱水剂存在的环境下，利用乳酸的活性，脱去羧基和羟基，使乳酸分子之间缩聚形成低分子聚合物，然后分子间利用高温脱水直接缩合而成 PLA。开环聚合法（两步法）是先将乳酸单体经脱水环化合成丙交酯，之后将重结晶的丙交酯聚合反应得到 PLA，该法可以得到分子质量高的 PLA。目前，实现工业化生产的项目以两步法技术居多，技术更成熟，总体产品分子量更高，可达 20 万以上，性能更优。PLA 技术流程也初步打通，已经开发出较成熟的成套工艺生产设备。产业发展的主要难点在于采用间接法生产工艺所需的高纯度、高质量丙交酯中间原料提纯难度大。目前，丙交酯进口比例较大，受制于人。同时，采用玉米为原料经发酵生成乳酸的原料价格相对较高，并且总体产能还有限。乳酸一步法合成的 PLA 的分子量等方面还有待提高，高效低成本的乳酸原料有待开发。

图 14：PLA 一步法和两步法制备流程

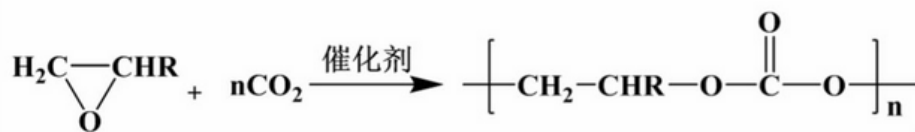


资料来源：CNKI，安信证券研究中心

2.4.3. PPC 对反应条件尤其是温度的要求极高

PPC 性能受反应温度影响大，基本不可单独使用。 PPC（聚碳酸亚丙酯）是由二氧化碳(CO₂)和环氧丙烷合成的脂肪族聚酯，因其合成过程可直接消耗 CO₂ 且具有完全生物降解等优点，受到越来越多的关注。在反应过程中反应的温度和时间、CO₂ 的压力、溶剂等都会对共聚反应产生影响。其中 CO₂ 的压力与共聚物的产率和分子量成正比；PPC 的玻璃化转变温度较低，故温度对 PPC 的影响较大，当温度低于 25℃ 时，由于 PPC 属于玻璃态，拉伸强度超过 30MPa，断裂伸长率低于 25%，一旦环境温度达到 30℃ 时，PPC 由玻璃态转变为高弹态，其强度下降 60%，断裂伸长率增加近 23 倍；反应温度与反应速率和产率正相关，但温度如果过高会使生成的聚合物的分子量下降，也会对催化剂的活性产生影响。因此 PPC 几乎不可以单独使用，必须进行增塑和增韧改性，才能作为薄膜材料使用。

图 15: PPC 合成反应过程



资料来源: CNKI, 安信证券研究中心

表 11: 不同温度下 PPC 的力学性能差别较大

温度/℃	拉伸强度/Mpa	断裂伸长率/%	拉伸模量/Mpa
20	37.6	8.9	1198
23	37.7	11.8	1247
25	33.8	23.1	1210
30	13.6	543	820
35	4.3	1481	174
40	2.1	1815	57

资料来源: CNKI, 安信证券研究中心

2.5. 可降解塑料市场空间广阔, 2025 年有望达到 260 万吨

近年来, 随着国内禁限塑政策逐步落地, 可降解塑料市场需求增速不断升高。据 CNKI, 过去五年我国生物降解塑料消费量平均增速在 20% 左右, 2019 年, 国内生物降解塑料消费量由于受产量限制, 基本于产量保持一致, 消费量约为 26 万吨。按此增速, 预计到 2024 年, 我国生物降解塑料需求量将超过 65 万吨。考虑 2019 年以来国内“限塑”政策密集出台, 并逐步落地, 特别是快递包装和外卖、酒店等行业对一次性可降解塑料制品需求旺盛, 可降解塑料市场需求增速将进一步升高, 2024 年有望突破百万吨。

图 16: 可降解注塑产品合成路径



资料来源: 海正生物, 安信证券研究中心

图 17: 可降解吸塑产品合成路径



资料来源: 海正生物, 安信证券研究中心

图 18：可降解袋子制品合成路径



资料来源：海正生物，安信证券研究中心

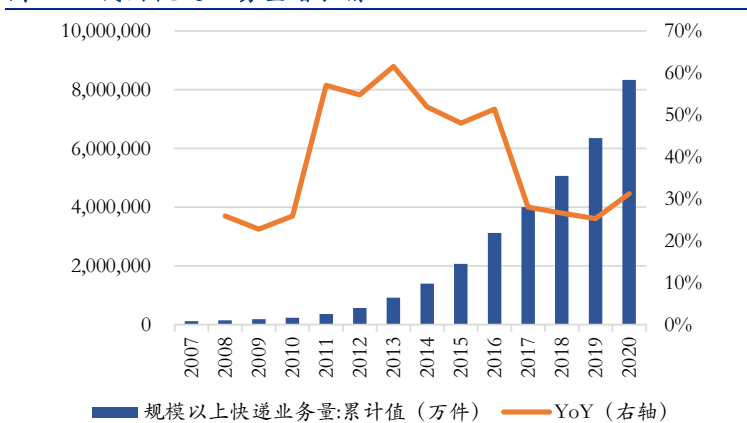
参考禁塑限塑政策中提及的一次性塑料使用品类，我们主要以快递包装、一次性餐具、塑料购物袋、农膜的替代量来估测可降解塑料的市场空间。

快递包装上的市场空间测算假设条件：

近年来，中国快递发货量快速增长，塑料类快递包装废弃物由于回收价值低，有 99%都得不到有效利用。据国家邮政局数据，2020 年我国快递业务量达到 834 亿件，同比增速 31.2%。因此假设 2021-2025 年快递业务量增速在 25%-30%之间。

据新华网，2018 年我国快递包装 941 万吨，对应快递业务量 507 亿件，由此计算得到每万件快递所需包装量为 1.86 吨；据华经产业研究院，目前快递包装材料分为纸张、塑料、木材、钢铁、特殊材料等，其中塑料袋占比约为 9%。

图 19：我国快递业务量增长情况



资料来源：国家邮政局，安信证券研究中心

2020 年 10 月 13 日，上海市发展改革委员会、上海市生态环境局等十部门联合印发《上海市关于进一步加强塑料污染治理的实施方案》，将快递包装绿色治理纳入其中。《方案》将明确到 2021 年底，全市各邮政快递网点先行禁止使用不可降解的塑料包装袋、一次性塑料编织袋等。到 2023 年底，全市各邮政快递网点禁止使用不可降解塑料胶带。2021 年 7 月，国家发改委印发的《“十四五”循环经济发展规划》中关于快递包装绿色转型推进行动，要求实施快递包装绿色产品认证制度，开展可循环快递包装规模化应用试点，大幅提升循环中转袋（箱）应用比例。考虑到再生塑料的占比，估测 2021-2025 年可降解塑料的渗透率分别为 10%、15%、20%、25%、30%。

一次性餐具上的市场空间测算假设条件：

据光明网，截至 2020 年年底，全国外卖总体订单量将达到 171.2 亿单，同比增长 7.5%，由于 2020 年受疫情影响外卖订单增速较低，假设 2021-2025 年外卖订单增速保持 15%。

据中国科学报，平均每单外卖会消耗 3.27 个一次性塑料餐盒/杯，假设一个一次性塑料餐盒的重量为 20 克。

根据商务部办公厅发布《关于进一步加强商务领域塑料污染治理工作的通知》，到 2020 年底，全国范围内餐饮行业禁止使用不可降解一次性塑料吸管，地级以上城市建成区餐饮堂食服务禁止使用不可降解一次性塑料餐具；到 2025 年底，县城建成区餐饮堂食服务禁止使用不可降解一次性塑料餐具，地级以上城市餐饮外卖领域不可降解一次性塑料餐具消耗强度下降 30%，假设 2021-2025 年可降解塑料的渗透率为 20%、25%、27%、30%、30%。

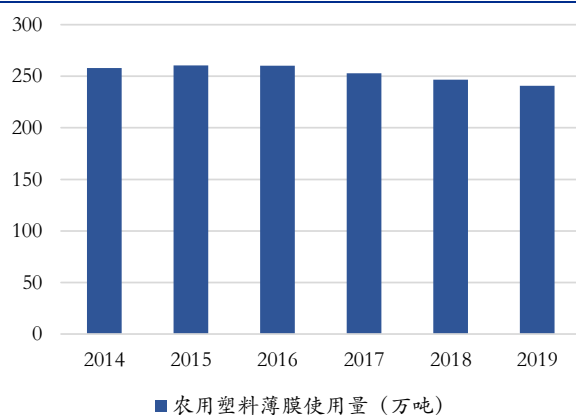
塑料购物袋上的市场空间测算假设条件：

假设塑料袋使用数量增长速度与 GDP 增速相关，每个塑料袋重量 10 克、环保塑料袋重量 16 克。2021 年开始不可使用不可降解塑料袋，考虑现有塑料袋的库存消化，假设 2021-2025 年可降解塑料袋的渗透率为 70%、90%、100%、100%、100%。

农膜上的市场空间测算假设条件：

农膜在过去 40 年间被广泛使用，但农膜的长期大量使用和缺乏有效的回收处理已导致“白色污染”加剧，因此 2015 年以来，中国农用塑料薄膜使用量不断下降；2019 年中国农用塑料薄膜使用量为 240.8 万吨，较 2018 年的 246.7 万吨同比下降 2.38%。假设 2020-2025 年农膜使用量减少的速度为 2.3%。

图 20：中国农用塑料薄膜使用量变化



资料来源：中国农村统计年鉴，安信证券研究中心

生态环境部《关于进一步加强塑料污染治理的意见》，禁止生产和销售厚度小于 0.025 毫米的超薄塑料购物袋、厚度小于 0.01 毫米的聚乙烯农用地膜。《中共中央国务院关于全面推进乡村振兴加快农业农村现代化的意见》的中央一号文件发布，指出推进农业绿色发展，全面实施秸秆综合利用和农膜、农药包装物回收行动，加强可降解农膜研发推广。2021 年 7 月，国家发改委印发的《“十四五”循环经济发展规划》中要求推进标准地膜应用，提高废旧农膜回收利用水平。假设 2021-2025 年可降解农膜的渗透率为 3%、5%、8%、12%、15%。

可降解塑料需求量合计：

基于以上假设条件测算，**2025 年我国可降解塑料的需求总量有望达到约 260 万吨**。若以 2 万元/吨的单价计算，我国可降解塑料的市场规模有望达到 **520 亿元**。

表 12：我国可降解塑料需求量测算表

	2018	2019	2020	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E
快递包装								
快递业务量（亿件）	507	635	834	1084	1387	1762	2220	2774
塑料需求量（万吨）	85	106	139	181	232	294	371	463
可降解塑料渗透率			3%	10%	15%	20%	25%	30%
可降解塑料需求量（万吨）			4	18	35	59	93	139
一次性餐具								
外卖订单量（亿单）	110	159	171	207	248	286	329	378
塑料需求量（万吨）	72	104	112	135	162	187	215	247
可降解塑料渗透率				20%	25%	27%	30%	30%
可降解塑料需求量（万吨）				27	41	50	64	74
塑料购物袋								
购物袋数量（亿个）	65	69	71	75	79	84	88	94
塑料需求量（万吨）	6.5	6.9	7.1	12	13	13	14	15
可降解塑料渗透率				70%	90%	100%	100%	100%
可降解塑料需求量（万吨）				8	11	13	14	15
农膜								
农膜使用量（万吨）	247	241	235	230	225	219	214	209
可降解塑料渗透率				3%	5%	8%	12%	15%
可降解塑料需求量（万吨）				7	11	18	26	31
可降解塑料需求量合计（万吨）				60	98	140	197	260

资料来源：Wind，安信证券研究中心测算

3. PLA 和 PBAT/PBS 是产能优先布局的基础品种

3.1. 全球可降解塑料处于产业初期，我国现有实际产能仅 30 万吨

全球可降解塑料总体处于产业化初期，从技术成熟度、产品原料保障、成本竞争力几方面综合来看，**PBS/PBAT、PLA 的产能扩张速度可能较快，PPC 等功能型添加材料的产能也将逐步扩大**。

全球市场方面，据 CNKI，2019 年全球生物降解塑料的产能约为 99.4 万吨，生产装置主要集中在亚洲、南美、北美；从可降解塑料产品种类来看，PLA 和 PBS/PBAT 是目前市面上主流的生物降解材料，产能约为 80 万吨/年，产量约为 65 万吨。据可循环中心数据，2021 年，全球生物降解材料产能合计约 108 万吨，PLA 和 PBS 系列产品产能合计占比 87%。

我国市场方面，据 CNKI，**2019 年我国主流生物降解塑料产能约 51 万吨左右，有效产能约 31 万吨，产量约 28 万吨**。其中 PLA 产能约为 13 万吨/年，部分 PLA 装置由于技术原因或原料丙交酯缺乏，无法稳定运行或处于关停状态，实际有效产能约为 4.8 万吨/年，产量约 1.8 万吨/年。主要生产企业有浙江海正生物、安徽丰原集团等。在建 PLA 项目产能约为 8

万吨/年，远期规划产能约为 120 万吨/年；PBS/PBAT 产能约 24 万吨/年，由于石化基产品生产较为成熟，基本可以实现满负荷运行，产量基本与产能一致，约为 24 万吨。国内较大的 PBS/PBAT 生产企业有金发科技、新疆蓝山屯河等。在建 PBS/PBAT 类合计产能约为 68.7 万吨/年，远期规划产能约为 400 万吨/年；PPC 名义产能约 14 万吨，但 PPC 反应体系存在一些问题，如催化效率低、聚合时间长、产物热稳定性和力学性较差等，实际产能仅约 2.2 万吨，产量 1.94 万吨。2020 年以来国内也有煤基 PGA 产品进入市场，由于降解速率高，同时煤基原料成本低廉等原因受到较大关注。据可循环中心数据，2021 年我国生物降解塑料产能达到 58 万吨。

表 13：国内可降解塑料企业、产能与规划产能

产品	产能（有效产能） （万吨）	产量 （万吨）	在建产能 （万吨）	远期规划产能 （万吨）	主要生产企业
可降解塑料	51 (31)	28			
PLA	13 (4.8)	1.8	8	120	浙江海正生物、安徽丰原集团
PBS/PBAT	24	24	68.7	400	金发科技、新疆蓝山屯河
PPC	13.7 (2.2)	1.94	45		江苏中科金龙化工

资料来源：CNKI，安信证券研究中心

3.2. PLA 和 PBAT/PBS 是未来主要扩产基础品种，PPC 等功能型材料也在布局

已经有很多家上市企业开始投入运行生产线，进行全生物降解材料，包括 PBAT 及 PLA 等的研发和生产。PBAT 和 PLC 是最直接便利的可降解材料替代方案，全球处于寡头垄断的格局，目前技术已经比较成熟，产能将逐步扩大。PPC 等功能型添加材料也将逐步投入研发生产力度，不断完善可降解塑料的性能。

● PLA

据产业网，目前全球聚乳酸 PLA 产能超过 50 万吨/年。美国 NatureWorks 公司是全球最大的聚乳酸生产企业，年产能达 18 万吨，占据了全球 30% 以上的聚乳酸产能。聚乳酸的生产在我国目前仍属起步发展阶段，江苏允友成等年产 5 万吨聚乳酸生产线是目前国内较大的聚乳酸生产线。丰原集团年产 10 万吨聚乳酸项目 2020 年进入试生产，目前正在安徽固镇丰原生物产业基地建设玉米--乳酸--丙交酯--聚乳酸的全产业链加工线，计划在 5 年内产量达到 100 万吨/年。金丹科技控股子公司金丹生物新材料目前正在建设 1 万吨丙交酯聚乳酸生产线，布局 10 万吨聚乳酸产能。金发科技年产 3 万吨 PLA 合成线 1 条预计 2021 年第四季度完工（公司公告）。联泓新科、会通股份等也进行了聚乳酸产能建设的布局。

表 14：国外聚乳酸主要生产企业

企业	产能（万吨）	计划新增产能（万吨）
NatureWorks（Cargil 下属企业）	18	7.5
Corbion-Purac	7.5	
帝人 Teijin	0.5	
Synbra	0.5	

资料来源：六鉴化工咨询，安信证券研究中心

表 15：国内聚乳酸主要生产企业

企业	产能（万吨）	计划新增产能（万吨）
江苏允友成	5	

河南龙都天仁	5	
安徽丰原集团	5	100
光华伟业	3	
浙江南益	2	
江苏九鼎	2	
恒天长江	2	
永乐生物工程	2	
海正生物	1.5	15
九江科院生物	1.1	
同杰良	1.1	
吉林中粮	1	30
金丹科技	1	10
浙江友诚股份		50
会通新材料		35
山东同邦新材料		30
泓达生物		16
联泓新科		13
金发科技		3

资料来源：六鉴化工咨询，产业网，安信证券研究中心

目前全球除生产聚乳酸以外，乳酸生产企业主要集中在美国、中国、泰国、西欧、中南美等地，近 70% 的厂商采用微生物发酵法进行生产。据金丹科技招股书，Corbion-Purac 为全球最大的乳酸及其衍生物、丙交酯、聚乳酸供应商，在荷兰、西班牙、巴西、美国、泰国都有生产工厂，现具有年产 36 万吨乳酸及其衍生物、丙交酯的生产能力，约占全球总产能的 26%。美国嘉吉公司下属的 NatureWorks 为全球最大的聚乳酸生产企业，目前拥有每年 22 万吨的 L-乳酸生产能力，约占全球乳酸总产能的约 24%，但 NatureWorks 自产的乳酸并不对外销售，而是专门供应 NatureWorks 的 15 万吨聚乳酸工厂。我国的乳酸及其衍生品行业经过 30 多年的发展，优胜劣汰后行业集中度较高，目前金丹科技、百盛科技分别具有 12.8 万吨和 4 万吨的乳酸及其衍生物的生产规模，占据了我国乳酸行业的大部分生产能力及市场份额。

表 16：国外乳酸主要生产企业

企业	产能（万吨）
Corbion-Purac	36
Cargil	22
Galactic	3
ADM	1.5
Cellulac	1.5
Jungbunzlauer	0.1

资料来源：六鉴化工咨询，安信证券研究中心

表 17：国内乳酸主要生产企业

企业	产能（万吨）
金丹科技	12.8
百盛科技	4
中粮生化	4
永乐生物	3
三江固德	3
武藏野	2.5
富欣科技	1
海嘉诺	1
宜宾五粮液	0.5

乐达生化	0.5
凯丰生物	0.5
湖南安化	0.5
巨能金玉米	0.2
新宁科技	0.1

资料来源：六菱化工咨询，安信证券研究中心

目前我国市场乳酸、乳酸盐及乳酸酯的市场份额主要为国内企业所占据，但丙交酯、聚乳酸产品的市场份额仍为 NatureWorks、Corbion-Pura 等外资企业所占据。据金丹科技公告，目前全球可以生产丙交酯的企业仅有少数，包括美国 NatureWorks、Corbion-Purac、浙江海正等。

据 JRC 研究，在支持性的政策环境下，一般生物基化学品从小试放大阶段到商业化阶段可能需要 10 年左右的时间，典型的例子即是 PLA 与上游乳酸产业的发展历程。目前大多数小试研发和中试设施位于欧洲和北美，其中北美居多，而亚洲(主要是中国)主导商业化阶段生物基产品的制造。

● PBAT

据产业网，全球 PBAT 产能最大的公司为 BASF，目前产能为 7.4 万吨/年。我国 PBAT 材料产业化发展速度快，行业内企业集中度高。目前，市场上主要有三家 PBAT 聚合厂商：蓝山屯河产能 12.8 万吨/年（含 PBS），珠海万通化工 6 万吨产能，山西金晖兆隆 3 万吨产能。珠海万通化工为金发科技子公司，产能 6 万吨，预计 2021 年上半年新增 6 万吨(公司公告)。金丹科技正在布局年产 6 万吨 PBAT 聚酯及制品项目。目前全球 PBAT 市场需求旺盛，由于 PBAT 价格较高，国内产品主要用于出口。

表 18：国外 PBAT 主要生产企业

企业	产能（万吨）
BASF	7.4
三菱	3
昭和	0.5
乐天	0.3

资料来源：六菱化工咨询，安信证券研究中心

表 19：国内 PBAT 主要生产企业

企业	产能（万吨）	计划新增产能（万吨）
蓝山屯河	12.8（含 PBS）	24
金发科技	6	6
金晖兆隆	3	
汇盈新材料	2.5	
悦泰生物	2.5	
鑫富药业	1	
恒力石化		8+45
安徽昊源		30
道恩股份		12
青州天安化工		12
四川广安宏源科技		10
长鸿高分子科技		10
重庆鸿庆达		10

万华化学	6
金丹科技	6
山东睿安生物科技	6
三房巷	4
惠州博科	6

资料来源：产业网，安信证券研究中心

● PPC

在二十世纪七十年代开始，亚欧各国开展了大量研究，逐步实现聚碳酸亚丙酯共聚物 PPC 的应用，并最终实现了工业化，主要生产企业有法国道达尔等。我国 PPC 的产业从 90 年代开始发展，国内首套 PPC 装置 2002 年投产，江苏中科金龙化工是国内生产 PPC 的代表企业，据其官网，已经形成 5 万吨产能，预计达到 10 万吨规模。河南天冠集团自主研发二氧化碳捕获技术和成套装备，拥有 10 余项专利及 5 万吨的 PPC 生产能力。

表 20：国内 PPC 主要生产企业

企业	产能（万吨）	计划新增产能（万吨）
江苏中科金龙	5	5
河南天冠企业集团	5	
浙江温岭邦丰	3	10
海南东方中海石化	0.3	
内蒙古蒙西高新技术	0.2	
中国科学院广州化学研究所	0.2	
博大东方新型化工(吉林)		30

资料来源：产业网，安信证券研究中心

4. 建议关注标的

4.1. 金丹科技（300829.SZ）

据公告，金丹科技是全球乳酸行业第二大企业，2018 年公司的乳酸及其衍生品全球市场占有率为 18.34%。主要产品包括 L-乳酸及乳酸盐，2020 年乳酸产能 10.5 万吨、乳酸盐产能 2.3 万吨。公司募投项目包括 5 万吨/年乳酸产能及 1 万吨/年聚乳酸产能，聚乳酸 PLA 是一种性能优异，价格合适的可降解材料，全球均处于发展早期，主要受限于聚合难度，未来发展空间广阔。公司的丙交酯技术来源于南京大学，采用的是有机催化剂，相关技术已通过无形资产出资形式入资到控股子公司金丹生物，该技术具有排他性。

据公告，公司年产 1 万吨丙交酯生产线目前在调试运行中。一旦顺利开通，丙交酯技术将成为公司的重要技术突破，以已经具备的高品质乳酸原料为基础，有望迈入具备丙交酯核心技术的全球聚乳酸龙头行列。后续规划 10 万吨聚乳酸项目，预计建设周期 18-24 个月。

据公告，聚乳酸直接生产成本在每吨 1.5 万以上，目前市场销售价格在每吨 3 万以上，丙交酯价格不低于 2 万元/吨。若公司 1 万吨丙交酯聚乳酸产能投产，将带来 1 亿元以上的毛利，以 PLA 产品 30%净利润率计算，可贡献 0.9 亿元净利润。公司公告 2020 年净利润 1.19 亿元，募投项目投产后有望成为公司的主要利润增长点，弹性较大。

4.2. 国恩股份 (002768.SZ)

公司以最初改性塑料产业为基础打造“新材料纵向一体化专业平台”，目前已成为拥有国恩熔喷产业、国恩复材、国恩体育草坪、国恩塑贸、国恩光电、国恩专用车、广东国恩、益青生物等八大业务板块的综合性集团公司。据公告，公司在原有熔喷设备基础升级改造，研制出低含水率、低气味、高降解速率的可降解或完全降解材料，达到国际降解材料标准。目前，公司规划中的 15 条高扭低耗可降解材料生产线，已有 5 条改造完毕，用于淀粉填充型完全生物可降解材料、耐热 PLA 生物降解材料、高速降解完全生物降解材料、高阻隔高透气生物降解熔喷材料、抑菌 PLA 材料、生物组织相容 PPC 材料等系列产品的生产。

据公司公告，预计到 2021 年 6 月，公司将实现年产 50000 吨可降解塑料材料产能，产品可覆盖食品包装、吸管、购物袋、食品餐盒餐具、一次性纸巾、湿巾等各个领域，体系完整的可降解塑料产品矩阵，完成可降解领域纵向一体化生产应用创新。若以可降解塑料 2 万元/吨的价格计算，新增的 5 万吨产能将为公司带来至少 10 亿元的收入体量。

4.3. 联泓新科 (003022.SZ)

公司是一家从事先进高分子材料及特种化学品的研发、生产与销售的高新技术企业。2021 年 6 月公告拟对江西科院生物新材料公司增资 1.5 亿元，布局生物可降解材料领域。增资完成后公司持有江西科院生物新材料 42.86% 的股权，为其第一大股东。

江西科院生物新材料有限责任公司成立于 2008 年 1 月，此次增资前公司控股股东联泓集团持有其 50.85% 的股权。公司主要从事生物可降解材料聚乳酸 (PLA) 的研发、生产与销售，是国内成功自主开发出“高光纯乳酸—高光纯丙交酯—聚乳酸”全产业链技术的企业之一。目前该公司的千吨级 PLA 一体化生产示范线已试车成功，并形成批量化生产能力。全产业链产品乳酸-丙交酯-聚乳酸性能通过第三方检测机构上海复达检测技术集团有限公司检测全部合格。

联泓新科对标的公司增资款的用途为补充标的公司的资本金及运营流动资金，用于现有千吨级示范线改造及在江西省九江市濂溪区化纤工业基地建设一期 3 万吨/年 PLA 全产业链项目，包括乳酸发酵提纯、丙交酯合成提纯、聚乳酸合成以及聚乳酸解聚化学循环等。标的公司规划在 2025 年前分两期建设“13 万吨/年生物可降解材料聚乳酸全产业链项目”（一期 3 万吨/年，二期 10 万吨/年）。如标的公司顺利推进 PLA 全产业链项目建设，将为公司后续发展培育新的经济增长点，助力将公司打造成为新材料平台型企业。

4.4. 金发科技 (600143.SH)

据公告，公司是全球化工新材料行业产品种类最为齐全的企业之一，同时是亚太地区规模最大、产品种类最为齐全的改性塑料生产企业。在完全生物降解塑料、特种工程塑料和碳纤维及复合材料领域，公司的产品技术及产品质量已达到国际先进水平。金发科技位于全球完全生物降解塑料生产商的领跑阵营，2020 年拥有生物降解聚酯合成产能 6 万吨，并配有专业生物降解塑料改性生产线，产品涵盖 PBAT、PBS、PLA 树脂及相关改性材料。公司开发的完全生物降解共聚酯树脂及其改性产品，已广泛应用于一次性包装（购物袋、果蔬袋、垃圾

袋)、农用地膜、一次性餐饮具和 3D 打印耗材等领域。据公告,目前公司完全生物降解共聚酯生产线满负荷运行,公司通过不断优化工艺、突破设备瓶颈,提升产能。公司公告全新设计的年产 6 万吨 PBAT 合成生产线于 2020 年开工建设,预计 2021 年上半年完工;年产 3 万吨 PLA 合成线 1 条预计 2021 年第四季度完工。

据产业网,目前 PBAT 市场报价在 2.5 万元/吨左右。据公告,2019 年公司完全生物可降解塑料毛利率 38.43%,毛利 3.3 亿元,单价 1.8 万元/吨,销量 4.75 万吨。以公司产能 6 万吨计算,PBAT 价格每上涨 1000 元,公司净利润将增厚约 4500 万元。若新增 6 万吨 PBAT 产能投产,以 30%净利率计算,有望贡献约 4.5 亿元净利润。

4.5. 会通股份 (688219.SH)

公司主要从事改性塑料的研发、生产和销售,致力于为客户提供高性能化、功能化的材料整体解决方案,是国内规模最大、客户覆盖最广的改性塑料企业之一。公司针对改性塑料技术形成了独特的核心技术体系,开发出了多种行业先进的创新材料,得到行业内的广泛认可。

据公司官网,公司可生物降解改性材料是可降解树脂(PBAT、PLA、PBS 等)与生物质材料(淀粉、纤维素、甲壳质等),通过专有的生物质材料处理技术、反应性熔融挤出技术共混改性制备而成。型号 M1000、M2000、M5000、H8000 等产品已陆续向市场供应。

据公告,公司拟与芜湖润安兴、中科院长春应化所等共同投资 3.6 亿元设立普立思生物科技有限公司开展年产 35 万吨聚乳酸项目。聚乳酸作为生物基可降解材料的一种,属于公司现有产品的上游原料之一,与公司主营业务具有协同性。此项目规模大,若成功投产将成为公司主要的利润来源。

5. 风险提示

政策执行力度不达预期:可降解塑料行业的发展目前而言依赖禁塑限塑政策的施行,若政策实施的力度不及预期,将放缓对可降解塑料的需求。

新技术研发的风险:新技术新产品开发是一个复杂的系统工程,且前期投入金额较大,如果信息收集分析、研发方向确立、技术开发、成果转化、市场投放等某个环节出现失误,都可能导致新产品开发项目不能达到预期效益。

市场竞争加剧的风险:若龙头企业不能通过持续技术创新,优化生产工艺,降低生产成本,亦或行业其他竞争对手加大投入,公司将面临市场竞争加剧的风险,产品价格将下滑。

原料价格波动:可降解塑料主要原材料与玉米价格、国际原油价格、市场供求关系均存在一定相关性,上游原材料的价格不断波动和供应稳定性给公司的短期盈利和生产保障带来压力。

计算假设不及预期:文中计算假设基于一定事实数据上的推测,若增速、渗透率等不及预期,将对计算结果产生一定影响。

■ 行业评级体系

收益评级:

领先大市 — 未来 6 个月的投资收益率领先沪深 300 指数 10%以上;

同步大市 — 未来 6 个月的投资收益率与沪深 300 指数的变动幅度相差-10%至 10%;

落后大市 — 未来 6 个月的投资收益率落后沪深 300 指数 10%以上;

风险评级:

A — 正常风险, 未来 6 个月投资收益率的波动小于等于沪深 300 指数波动;

B — 较高风险, 未来 6 个月投资收益率的波动大于沪深 300 指数波动;

■ 分析师声明

张汪强、乔璐声明, 本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格, 勤勉尽责、诚实守信。本人对本报告的内容和观点负责, 保证信息来源合法合规、研究方法专业审慎、研究观点独立公正、分析结论具有合理依据, 特此声明。

■ 本公司具备证券投资咨询业务资格的说明

安信证券股份有限公司(以下简称“本公司”)经中国证券监督管理委员会核准, 取得证券投资咨询业务许可。本公司及其投资咨询人员可以为证券投资人或客户提供证券投资分析、预测或者建议等直接或间接的有偿咨询服务。发布证券研究报告, 是证券投资咨询业务的一种基本形式, 本公司可以对证券及证券相关产品的价值、市场走势或者相关影响因素进行分析, 形成证券估值、投资评级等投资分析意见, 制作证券研究报告, 并向本公司的客户发布。

■ 免责声明

。本公司不会因

为任何机构或个人接收到本报告而视其为本公司的当然客户。

本报告基于已公开的资料或信息撰写, 但本公司不保证该等信息及资料的完整性、准确性。本报告所载的信息、资料、建议及推测仅反映本公司于本报告发布当日的判断, 本报告中的证券或投资标的价格、价值及投资带来的收入可能会波动。在不同时期, 本公司可能撰写并发布与本报告所载资料、建议及推测不一致的报告。本公司不保证本报告所含信息及资料保持在最新状态, 本公司将随时补充、更新和修订有关信息及资料, 但不保证及时公开发布。同时, 本公司有权对本报告所含信息在不发出通知的情形下做出修改, 投资者应当自行关注相应的更新或修改。任何有关本报告的摘要或节选都不代表本报告正式完整的观点, 一切须以本公司向客户发布的本报告完整版本为准, 如有需要, 客户可以向本公司投资顾问进一步咨询。

在法律许可的情况下, 本公司及所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券或期权并进行证券或期权交易, 也可能为这些公司提供或者争取提供投资银行、财务顾问或者金融产品等相关服务, 提请客户充分注意。客户不应将本报告为作出其投资决策的惟一参考因素, 亦不应认为本报告可以取代客户自身的投资判断与决策。在任何情况下, 本报告中的信息或所表述的意见均不构成对任何人的投资建议, 无论是否已经明示或暗示, 本报告不能作为道义的、责任的和法律的依据或者凭证。在任何情况下, 本公司亦不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。

本报告版权仅为本公司所有, 未经事先书面许可, 任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、发表、转发或引用本报告的任何部分。如征得本公司同意进行引用、刊发的, 需在允许的范围内使用, 并注明出处为“安信证券股份有限公司研究中心”, 且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。

本报告的估值结果和分析结论是基于所预定的假设, 并采用适当的估值方法和模型得出的, 由于假设、估值方法和模型均存在一定的局限性, 估值结果和分析结论也存在局限性, 请谨慎使用。

安信证券股份有限公司对本声明条款具有惟一修改权和最终解释权。

■ 销售联系人

上海联系人	潘艳	上海区域销售负责人	18930060852	panyan@essence.com.cn
	侯海霞	上海区域销售总监	13391113930	houhx@essence.com.cn
	朱贤	上海区域销售总监	13901836709	zhuxian@essence.com.cn
	李栋	上海区域高级销售副总监	13917882257	lidong1@essence.com.cn
	刘恭懿	上海区域销售副总监	13916816630	liugy@essence.com.cn
	苏梦	上海区域销售经理	13162829753	sumeng@essence.com.cn
	秦紫涵	上海区域销售经理	15801869965	qinzh1@essence.com.cn
	陈盈怡	上海区域销售经理	13817674050	chenyy6@essence.com.cn
	徐逸岑	上海区域销售经理	18019221980	xuyc@essence.com.cn
北京联系人	张莹	北京区域销售负责人	13901255777	zhangying1@essence.com.cn
	张杨	北京区域销售副总监	15801879050	zhangyang4@essence.com.cn
	温鹏	北京区域销售副总监	13811978042	wenpeng@essence.com.cn
	刘晓莹	北京区域销售副总监	18511841987	liuxx1@essence.com.cn
	王帅	北京区域销售经理	13581778515	wangshuai1@essence.com.cn
	游倬源	北京区域销售经理	010-83321501	youzy1@essence.com.cn
	侯宇彤	北京区域销售经理	18210869281	houyt1@essence.com.cn
	张秀红	深圳基金组销售负责人	0755-82798036	zhangxh1@essence.com.cn
深圳联系人	胡珍	深圳基金组高级销售副总监	13631620111	huzhen@essence.com.cn
	范洪群	深圳基金组销售副总监	18926033448	fanhq@essence.com.cn
	聂欣	深圳基金组销售经理	13540211209	niexin1@essence.com.cn
	杨萍	深圳基金组销售经理	0755-82544825	yangping1@essence.com.cn
	黄秋琪	深圳基金组销售经理	13699750501	huangqq@essence.com.cn
	喻聪	深圳基金组销售经理	18503038620	yucong@essence.com.cn
	马田田	深圳基金组销售经理	18318054097	matt@essence.com.cn

安信证券研究中心

深圳市

地址：深圳市福田区深南大道 2008 号中国凤凰大厦 1 栋 7 层

邮编：518026

上海市

地址：上海市虹口区东大名路 638 号国投大厦 3 层

邮编：200080

北京市

地址：北京市西城区阜成门北大街 2 号楼国投金融大厦 15 层

邮编：100034