

# 降解塑料行业全景图

## 供应与需求高增，机遇和风险并存

2021年08月09日



### 行业评级

基础化工 强于大市（维持）

### 证券分析师

刘永来 投资咨询资格编号：S1060520070002

邮箱：liuyonglai647@pingan.com.cn

# 投资要点

- **塑料污染亟待解决，各国出台政策支持降解塑料的使用：**塑料已成为我们日常生活中的必需品，如快递包装、外卖打包盒、超市购物袋等；近年来塑料的消耗量不断增长，带来的环境污染问题日益显现，对人类的健康和生态环境带来极大的危害。塑料污染的治理主要应从源头减量、回收、替代、清理四方面入手，其中用在自然环境中可降解的塑料替代传统塑料是上述治理工作的重要一环。目前全球各国纷纷出台政策鼓励降解塑料的使用，我国2020年也出台了新版禁塑令，支持降解塑料的推广使用。
- **PBAT和PLA是我国降解塑料发展的重点品种：**目前全球应用的降解塑料中，传统的淀粉基部分降解塑料仍占38%的比例，而PLA和PBAT分别占全球市场的25%和24%。目前，中国生物可降解塑料上游原料如乳酸、PTA、AA和BDO，以及下游应用产业均已成熟，目前国内已披露新建拟建产能以PBAT和PLA为主，两种塑料国内均已实现全产业链技术突破。
- **供应和需求高增，风险和机遇并存：**目前降解塑料在一次性塑料消费量中的占比很小，具有很高的替代市场空间，尤其是在快递包装袋、日用塑料袋、一次性餐具等重点领域。但是当前面对的市场阻力也不小，主要还是降解塑料相对于传统塑料的高成本，因此市场的增长需要政府指导下打通产业链的各个环节。
- **原材料基本供应充足：**降解塑料的上游原材料玉米、PTA、AA和BDO整体上供应充足，长期看还有大量新增产能，不存在供应风险。
- **PLA和PBAT盈利能力受原材料影响较大，当前盈利较好：**按照年产10万吨聚乳酸塑料粒子计算，估计当前价格下，每吨PLA塑料粒子的净利润在11000元左右。按照年产10万吨PBAT塑料粒子计算，当前价格下每吨PBAT塑料粒子的净利润在2000元左右。
- **投资建议：**塑料污染的加剧催生了生物降解塑料行业，目前来看该行业处于产业爆发的前期，预计未来3-5年内供应和需求都将高速增长，风险和机遇并存。从产品来看，目前最有可能占据较大市场份额的是PLA和PBAT，我们建议关注PLA和PBAT产业链中质地优良的公司，包括中国石化、万华化学、恒力石化、长鸿高科、瑞丰高材、华鲁恒升、彤程新材、金发科技和金丹科技。
- **风险提示：**1) 市场需求风险；2) 政策风险；3) 原料价格波动；4) 技术不及预期。

## 目录 CONTENTS

- 1: 行业环境：塑料污染加剧催生生物降解塑料产业
- 2: 技术与应用：PLA和PBAT是最合适的生物降解塑料
- 3: 供应与需求：供应和需求高增，风险和机遇并存
- 4: 原材料：长期看国内原材料供应充足
- 5: 盈利能力：受原材料影响较大，目前盈利较好
- 6: 投资建议和风险提示

## 塑料污染日益严重，亟待治理

- 相对于木材和金属悠久的历史，塑料的历史较为短暂，但是由于具有轻便、低成本、耐腐蚀和易成型加工等优点，其应用范围不断扩大，塑料已成为我们日常生活中的必需品，如快递包装、外卖打包盒、超市购物袋等；近年来塑料的消耗量不断增长，目前全球塑料的消耗量大约是4亿吨，塑料成为构建现代社会的重要材料之一，并且在很多领域是无可替代的，如化工容器、家电零部件、体育用品、电线电缆、静脉注射软管等，短时间内上述领域还很难找到塑料的替代品。

◎ 塑料污染易于在海洋富集
- 但是传统塑料的大规模使用以及后续回收体系的不规范，带来的环境污染问题日益显现，塑料本身以及加工过程中的添加剂危及土壤和海洋，对人类的健康和生态环境带来极大的危害。目前一次性塑料制品占整个塑料消耗量的1/4，大约为1亿吨，只有10%被回收利用，另外12%被焚烧，超过70%被丢弃到土壤、空气和海洋中。
- 塑料污染的治理主要应从源头减量、回收、替代、清理四方面入手，比如减少一次性塑料袋使用（源头减量）、矿泉水瓶的回收再生（回收）、木材/棉麻等天然材料替代塑料（替代）、对重污染区域集中清理（清理），其中用在自然环境中可降解的塑料替代传统塑料是上述治理工作的重要一环。



资料来源：Baidu，平安证券研究所

# 全球主要国家纷纷开始禁塑或限塑

据不完全统计，目前欧盟、北美、日本、韩国、泰国、巴基斯坦和非洲部分国家均出台了不同限制程度的禁塑令或者限塑令，部分国家的数据表明，一次性塑料制品的使用量有所下降。全球各国加快禁塑限塑，除了受环保大趋势的影响之外，有一个很重要的微观因素是中国自2018年起禁止进口“洋垃圾”。

## 全球各国的禁塑限塑政策

地区/国家	主要的禁塑/限塑政策
欧盟	欧盟2015年发布了限塑指令，目标是在2019年底欧盟国家的民众每年每人消耗不超过90个塑料袋，而在2025年，这个数字减少到40。指令发布后，各个成员国都踏上了“限塑之路”。
欧盟	2018年，欧盟议会又通过了一项关于控制塑料废弃物的法令。根据法令，自2021年起，欧盟将全面禁止成员国使用吸管、餐具和棉花棒等10种一次性塑料制品，这些用品将由纸、秸秆或可重复使用的硬塑料替代。塑料瓶将根据现有的回收模式单独收集；到2025年，要求成员国的一次性塑料瓶回收率达到90%。同时，法案还要求制造商必须对其塑料产品和包装的情况承担更多责任。
法国	2020年1月1日，法国《能源转型促进绿色增长法》的禁塑部分法令正式实施，法国成为全球第一个禁止使用一次性塑料餐具的国家。
德国	早在2016年，德国政府就与有关企业达成协议，对一次性塑料袋进行征税。即商店不再无偿提供塑料袋，顾客需要支付一定费用才可以使用塑料袋。该政策实施以来，德国人均塑料袋消费量从2015年的68个下降至2018年的24个，全国塑料袋的消费量下降了64%。 2019年9月，德国政府表示，计划加大“限塑”力度，准备通过立法禁止超市收银台出售轻质手提塑料袋。
英国	2018年1月11日，英国首相特蕾莎梅在伦敦发布未来25年国家环保战略，宣布英国计划在2042年前消除所有可避免的塑料废弃物，该计划包含塑料袋、食品包装袋和一次性塑料管等与英国人们日常生活息息相关的塑料制品。
丹麦	1993年，丹麦就开始对塑料袋生产商征税，同时还允许零售商对塑料袋收费，这一规定直接导致了当时丹麦的塑料袋使用量下降了60%。
非洲	截至2019年6月，非洲55个国家中已经有34个国家颁布相关法令，禁止一次性塑料包装袋的使用或对其征税。
美国	美国还没有发布全国性的禁塑令，但是截止2020年8月已经有十一个州已经颁布了一次性塑料制品禁令，包括西雅图、俄勒冈州波特兰、华盛顿特区、旧金山和加州的许多城市。但由于疫情，大量居民减少循环使用的包装袋，加大一次性包装袋的使用。
日本	日本全国2020年7月开始实施塑料购物袋有偿化，消费者在选择使用商家提供的购物袋时必须付费。
韩国	韩国早在2010年10月就开始实行“再生计量收费垃圾袋销售”制度，规定超市不得免费提供一次性塑料袋。韩国5家大型连锁超市与韩国环境部签署了相关协议，积极推动用环保容器替代一次性塑料袋。 2018年8月起，韩国环境部禁止咖啡店使用一次性塑料杯，2019年，限制范围扩大至超市和烘焙店，韩国2000家大型超市和1.1万家面积超过165平方米的超市全面禁用一次性塑料袋，违规商家将被处于最高300万韩元的罚款（100万韩元约合6000元人民币）。
泰国	2019年底，泰国颁布了“限塑令”，规定自2020年1月1日起，75个品牌的百货商店、超市和便利店不再向顾客提供一次性塑料袋，并争取在2021年实现全国禁塑。
巴基斯坦	2019年8月14日，巴基斯坦“禁塑令”生效，将在首都伊斯兰堡及周边地区禁止使用一次性塑料袋，违者将被罚款70美元。

# 我国的禁塑限塑政策越来越完善

## 我国主要的禁塑限塑政策汇总

时间	政策	要点
1999	国家经贸委《淘汰落后生产能力、工艺和产品目录》(第一批)》	规定2000年底前全面禁止生产和使用一次性发泡塑料餐具
2004	全国人大常委会《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》	鼓励再生生物质能的利用和降解塑料的推广应用
2007	国务院《关于限制生产销售使用塑料购物袋的通知》	自2008年6月1日起,在所有超市、商场、集贸市场等商品零售场所实行塑料购物袋有偿使用制度,一律不得免费提供塑料购物袋。
2008	全国塑料制品标准化技术委员会《塑料购物袋的环境、安全和标识通用技术要求》	规定塑料购物袋的厚度必须大于0.025毫米
2012	工信部《石化和化学工业十二五发展规划》	提出发展聚乳酸(PLA)、局丁二酸丁二醇酯(PBS)可降解塑料
2012	中国塑料加工工业协会《中国塑料加工业十二五发展规划指导意见》	提出在普通塑料包装薄膜、袋上,提出推进生物可降解材料及其产品、个性化包装薄膜设计、功能性材料及产品等
2013	国家发改委《产业结构调整指导目录(2013年修正)》	将生物可降解塑料及其系列产品开发、生产与应用列为鼓励类
2017	国家发改委等14部门《循环发展引领行动》	制定主要废弃物循环利用率目标,巩固限塑成果
2017	科技部《十三五材料领域科技创新专项规划》	全生物降解塑料入围
2017	国家发改委等10部门《关于协同推进快递业绿色包装工作的指导意见》	提出到2020年可降解的绿色包装材料应用比例将提高到50%
2017	工信部《农用薄膜行业规范条件(2017年本)》	鼓励研发生产使用生物降解地膜
2018	国家质检总局、国家标准委《快递封装用品系列国家标准》	要求从2018年9月1日起,快递包装袋宜采用生物降解塑料,减少白色污染,并相应增加了生物分解性能要求
2019	国家标准委、国家市场监督管理总局《GB/T38082-2019生物降解塑料购物袋》	规定了生物降解塑料购物袋的术语和定义要求、试验方法、检验规则及包装、运输和贮存要求。
2020	国家发改委、生态环境部《关于进一步加强塑料污染治理的意见》	有序禁止、限制部分塑料制品的生产、销售和使用,积极推广替代产品
2020	国家发改委等9部门《关于展示推进塑料污染治理工作的通知》	8月中旬前出差省级实施方案,细化分解任务。加强对禁止生产销售塑料制品的监督检查,加强对零售餐饮等领域禁塑限塑的监督管理,推进农膜治理,规模塑料废弃物的收集和处置,开展塑料垃圾专项清理
2021	国家发改委《十四五循环经济发展规划》	科学合理推进塑料源头减量,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。
2021	商务部《一次性塑料制品使用、报告管理办法(征求意见稿)》	国家鼓励和引导减少使用、积极回收一次性塑料制品,推广应用可循环、易回收、可降解的环保替代产品。商品零售场所开办单位、电子商务平台企业、外卖企业,应根据本办法向商务主管部门报告一次性塑料制品使用、回收情况。

# 2020年国家发布史上最严“禁塑令”，各省纷纷跟进

➤ 2020年国家发展改革委、生态环境部发布的《关于进一步加强塑料污染治理的意见》被称为“史上最严限塑令”。目前30多个省份和直辖市也出台了各省的禁塑令或限塑令。

	2020	2022	2025
主要目标	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，替代产品得到推广，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、快递、外卖等新兴领域，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立，多元共治体系基本形成，替代产品开发应用水平进一步提升，重点城市塑料垃圾填埋量大幅降低，塑料污染得到有效控制。
禁止、限制使用的塑料制品			
不可降解塑料袋	到2020年底，直辖市、省会城市、计划单列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袋，集贸市场规范和限制使用不可降解塑料袋；	到2022年底，实施范围扩大至全部地级以上城市建成区和沿海地区县城建成区。	到2025年底，上述区域的集贸市场禁止使用不可降解塑料袋。鼓励有条件的地方，在城乡结合部、乡镇和农村地区集市等场所停止使用不可降解塑料袋。
一次性塑料餐具	到2020年底，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、景区景点的餐饮堂食服务，禁止使用不可降解一次性塑料餐具。	到2022年底，县城建成区、景区景点餐饮堂食服务，禁止使用不可降解一次性塑料餐具。	到2025年，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%
宾馆、酒店一次性塑料用品		到2022年底，全国范围星级宾馆、酒店等场所不再主动提供一次性塑料用品，可通过设置自助购买机、提供续充型洗洁剂等提供相关服务；	到2025年底，实施范围扩大至所有宾馆、酒店、民宿。
快递塑料包装		到2022年底，北京、上海、江苏、浙江、福建、广东等省市的邮政快递网点，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，降低不可降解的塑料胶带使用量。	到2025年底，全国范围邮政快递网点禁止使用不可降解的塑料包装袋、塑料胶带、一次性塑料编织袋等。

## 目录 CONTENTS

- ① 1: 行业环境: 塑料污染加剧催生生物降解塑料产业
- ② 2: 技术与应用: PLA和PBAT是最合适的生物降解塑料
- ③ 3: 供应与需求: 供应和需求高增, 风险和机遇并存
- ④ 4: 原材料: 长期看国内原材料供应充足
- ⑤ 5: 盈利能力: 受原材料影响较大, 目前盈利较好
- ⑥ 6: 投资建议和风险提示

## 关于降解塑料的几个概念：“真降解”与“伪降解”

- **生物降解和光降解：**目前降解塑料的降解机理可以分为光降解和生物降解（此外还有水降解等非主流降解方式）。光降解是塑料在光的照射下，吸收紫外辐射，分解成小碎片，然后继续氧化，生成低分子化合物，最后完全分解为CO<sub>2</sub>和H<sub>2</sub>O，光降解塑料主要分为添加型和聚合型，其中添加型光降解塑料的生产需要添加光引发剂等助剂，光降解塑料的缺点是受当地的光照条件影响比较大，国际厂家以陶氏化学、Ecoplastic、Guillet、Ampact公司为主。而生物降解塑料的主要降解机理是微生物在一定的环境下对降解塑料进行分解，最后转化为二氧化碳和水的过程，由于不受光照条件的影响，目前生物降解塑料是降解塑料的主流。
- **绿色塑料、降解塑料、可回收塑料：**绿色塑料的概念没有准确的定义，但经常被媒体引用，广义上包括降解塑料、以生物质为原料的传统塑料、淀粉或碳酸钙添加的传统塑料、可回收利用的传统塑料等，但上述产品有着本质的不同，投资者应该注意辨别，警惕“挂羊头卖狗肉”的现象。此处应该注意三点：1) 可降解和可回收往往是矛盾的，如果某种塑料降解的很快，就失去了回收的价值；2) 只要是含有传统不可降解的塑料成分（比如碳酸钙或淀粉添加的传统塑料），仍然会对环境造成较大的污染；3) 以秸秆或者甘蔗渣等生物质为原料生产的聚乙烯和聚丙烯等，虽然经常被称为绿色塑料，但依然是不可降解的，丢弃后跟石油路线的聚乙烯、聚丙烯一样会污染环境。
- **塑料污染治理与降解塑料：**塑料污染治理需要综合使用多种手段，包括源头减量、回收利用、推广降解塑料等等，降解塑料不是塑料污染治理的唯一灵丹妙药，需要与其他手段配合使用，才能从根本上解决塑料污染的问题。近期国家提出的“因地制宜、积极稳妥推广可降解塑料”是务实科学的提法。
- **可降解与全部降解/全生物降解：**可降解不等于全降解，比如淀粉基生物基塑料是改性淀粉与聚烯烃(如PP/PE/PS等)的混合物，淀粉自然降解后，留下多孔聚合物不能再降解，淀粉质量分数一般为5%~30%，剩下的70%以上的组分不可降解，对解决污染意义并不大，这种称为破坏性生物降解塑料，有的时候被行业内专家称为“伪降解塑料”，并不是国家所提倡的方向。2020年9月，中国轻工业联合会制定了《可降解塑料制品的分类与标识规范指南》，明确要求可降解塑料其生物降解率应≥90%，且其重金属及特定元素含量等其他条件必须同时达标才算作可降解塑料。后者才是全球各国所提倡的全生物降解塑料。
- **生物基可降解塑料和石油基可降解塑料：**目前主要的可降解塑料中，PLA、PHA、PBS等主要原料是农作物，PBAT、PCL等主要原料是石油，这些都是全生物降解的塑料，对塑料污染治理具有积极的意义。

# 降解塑料的市场潜力受到性能、改性难度、合成技术和价格影响

- 降解塑料一般包括：1) 合成全生物降解高分子材料（PLA、PBAT、PBS、PPC、PGA等脂肪族聚酯及脂肪-芳香共聚酯）；2) 由以上降解塑料或者上述降解塑料和其他可降解物质复合而成的多组分体系：①上述材料之间为了调控性能与功能，而制备的多组分体系，如PBAT/PLA/淀粉、PBAT/PLA/PCL、PBAT/PGA；②上述材料与天然矿物材料组成的复合体系，如PBAT/PLA/CaCO<sub>3</sub>，PBAT/PLA/Talc；③上述材料与环保增塑剂组成的体系，如淀粉/甘油等。
- 降解塑料的产业化潜力受到性能、改性难度、合成技术和价格等多种因素的影响，如果某种降解塑料的短板不能够被改善，或者改善的成本过高，其产业化潜力将受到影响，目前来看，PLA和PBAT的产业化程度较高，也是我国目前大力发展的方向。
- PLA和PBAT的应用领域虽有重叠之处，但各自特点不同，比如PLA属于硬塑料，而PBAT属于软塑料，可近似看作石化产品中的聚丙烯和聚乙烯。而且，吹膜加工性差的PLA做膜袋多与韧性好的PBAT共混，可在提高吹膜加工性的同时又不损害其可生物降解性。

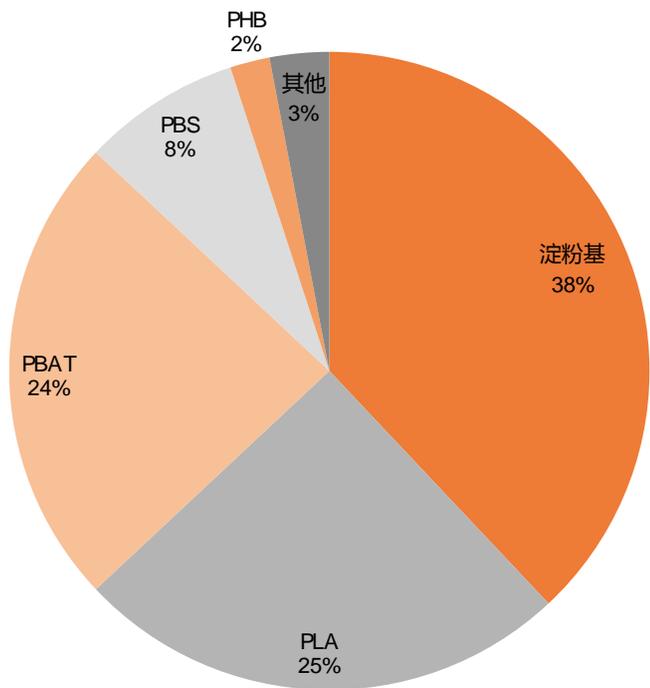
◎ 主流降解塑料的性能和价格对比

降解塑料	中文全称	熔点/摄氏度	拉伸强度/MPa	延伸率/%	降解速率	氧气阻隔性	水汽阻隔性	改性方向	产业化	价格/万元/吨
PLA	聚乳酸	180	60	6	适中	一般	一般	增韧、提高结晶性、提高气体阻隔性	高	2~4
PBS	聚丁二酸丁二醇酯	120	40	400	快	未知	未知	引入芳香族组分共聚改善贮存稳定性、尺寸稳定性、热变形温度和力学性能	高	2~3
PBAT	聚己二酸对苯二甲酸丁二醇酯	120	18	750	适中	差	差	提高耐候性、水汽阻隔性和熔体结晶性	高	2~3
PPC	聚碳酸亚丙酯	-	13	650	适中	较高	较高	-	中	3
PCL	聚己内酯	60	20	300	慢	未知	一般	-	低	5
PHA	聚羟基脂肪酸酯	145	30	10	快	较高	较高	-	中	7
PGA	聚乙醇酸	225	80	10	超快	高	高	增韧、调节降解速率、提高热稳定性	超低	大于100
LDPE	线性低密度聚乙烯	110	12	148	不降解	差	高	-	炒高	0.5-1

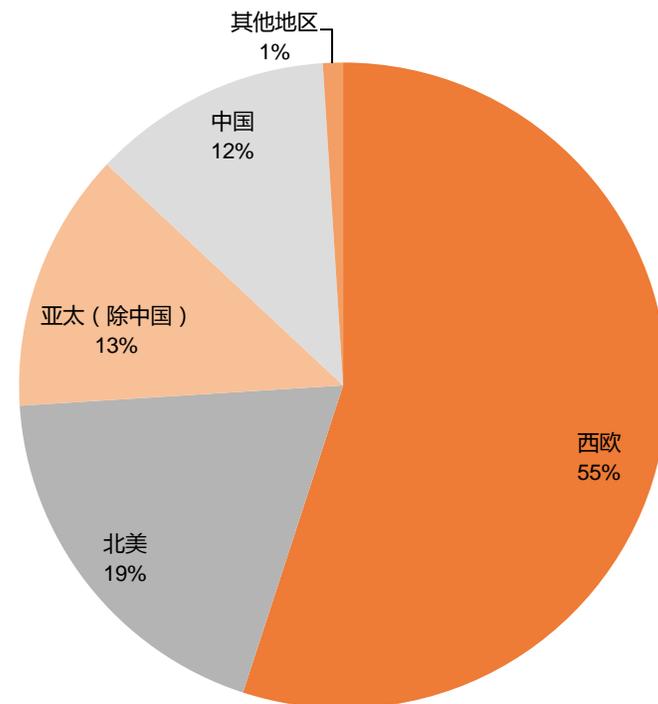
## PLA和PBAT占据全球全生物降解塑料的主要份额

- 目前全球应用的降解塑料中，传统的淀粉基部分降解塑料仍占38%的比例，西欧这种推广降解塑料较早的地区，由于历史原因，淀粉基仍然是最大的品种。而PLA和PBAT分别占全球市场的25%和24%，两者占据了全生物降解塑料的大部分市场。PBS占到8%的市场份额，但由于其整体商业吸引力较弱，目前发展PBS的厂家比PLA和PBAT少。

全球降解塑料的市场份额占比



全球降解塑料市场的区域分布



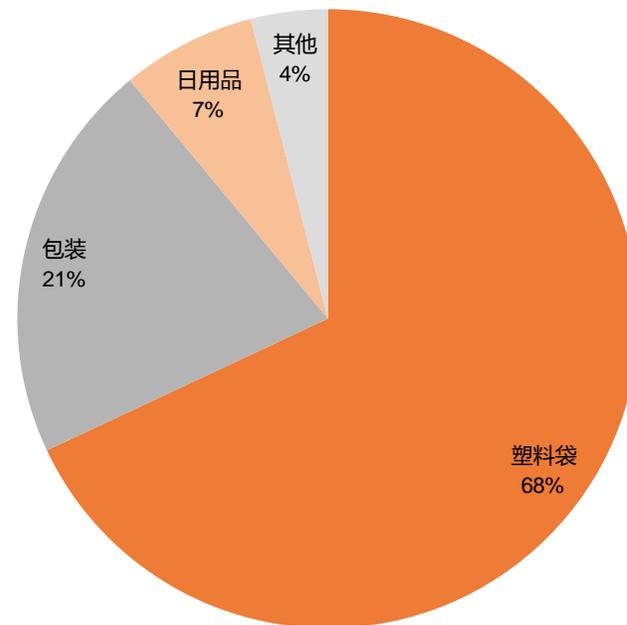
# 塑料袋和塑料包装是生物降解塑料的主要目标市场

- 目前缺少降解塑料全球的消费结构数据，按照西欧的消费结构来看，塑料袋和商品包装是最主要的两个下游市场，2019年两者合计占下游应用的近90%。但中国的情况或许有较大的不同，因为一方面我们的农膜市场有一定的占比，再者中国的快递包装行业远远比西欧发达，这一点跟西欧有比较大的差异。

## 降解塑料的典型应用案例



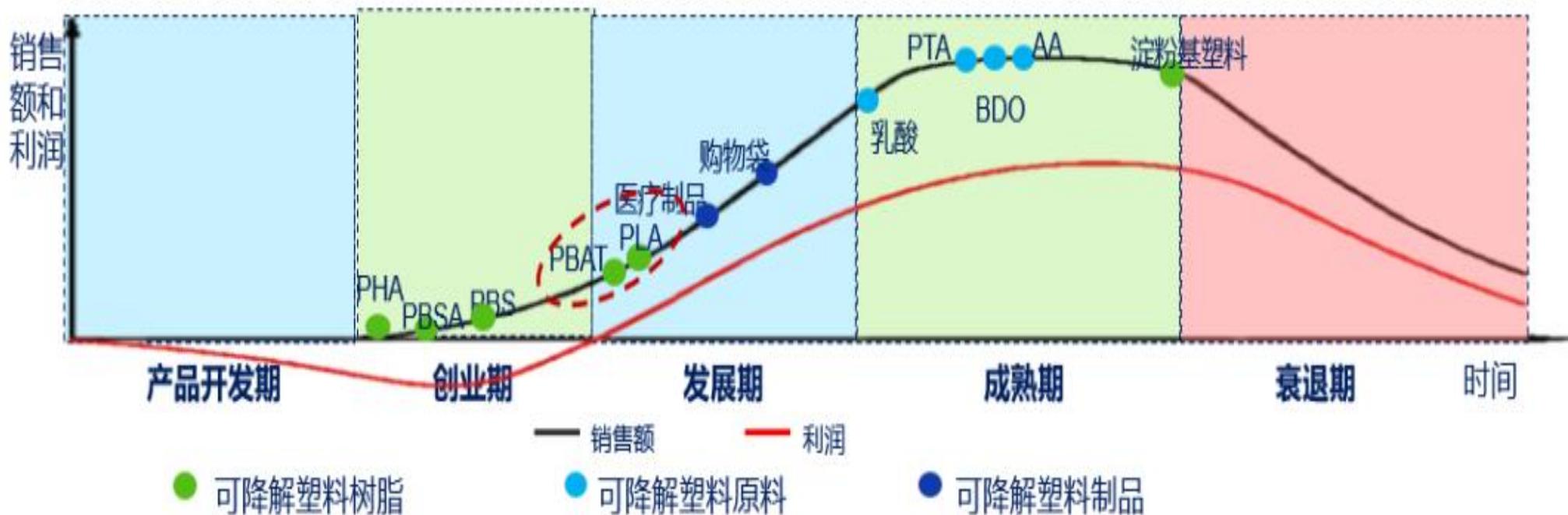
## 西欧降解塑料消费结构



## PLA和PBAT降解塑料处于产业爆发的初期

- 降解塑料在中国的发展落后于欧美，但我们也具有后发优势，即一开始就定位于全生物降解而不是淀粉基降解塑料。目前，中国生物可降解塑料上游原料如乳酸、PTA、AA和BDO，以及下游应用产业均已成熟，但可降解塑料树脂生产处于产业爆发的初期，主要还是成本方面的原因。分材料来看PLA和PBAT发展相对成熟，目前国内已披露新建拟建产能以PBAT和PLA为主。

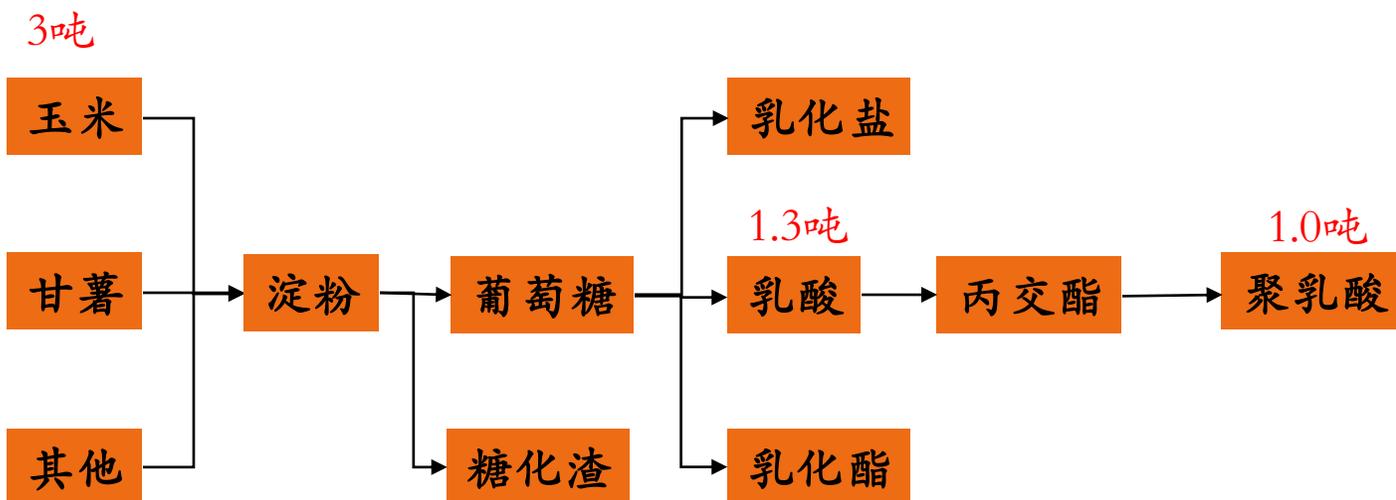
中国可降解塑料产业链成熟度示意图



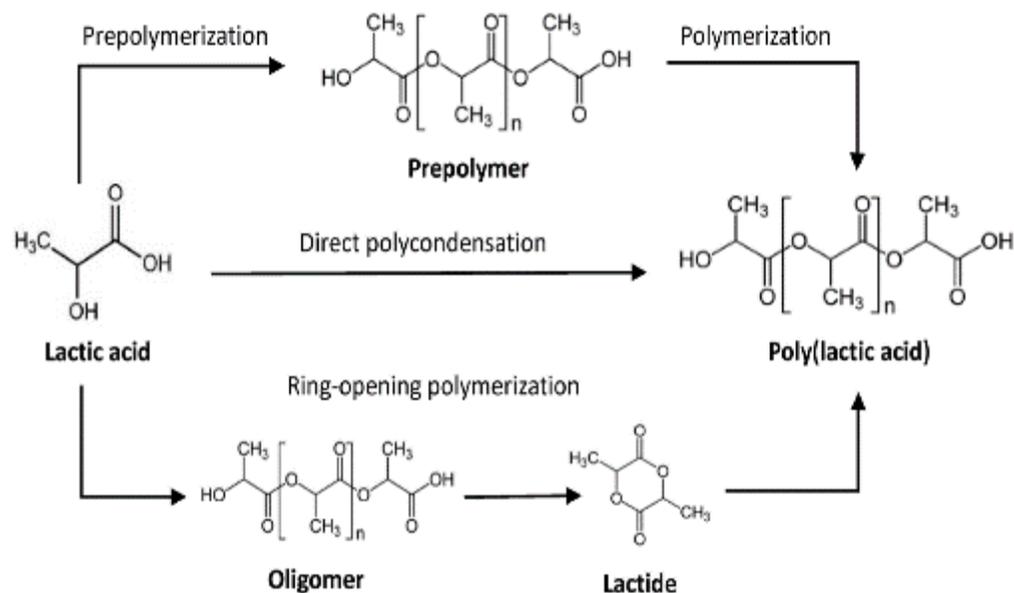
# PLA：丙交酯技术获得产业化，国内有了全产业链技术

- PLA：聚乳酸（Polylactide）。其单体为乳酸（lactic），可100%从玉米、甜菜、大米等生物质原料经发酵而得。商业化PLA最主要的工艺路线为：丙交酯开环聚合，为Cargill Inc.（现Nature Works）公司开发。相较于逐步缩聚法，该方法不需要溶剂，也无需高温、真空环境，经济环保；相对于一步法，该工艺生产的聚乳酸分子量较高，生产稳定性好。
- 目前国内主要的聚乳酸生产技术分别是Nature Works、Total Corbion PLA、金丹科技（南京大学）、浙江海正（长春应化所）、丰原生化（格拉特/自主研发）。

● PLA产业链示意图



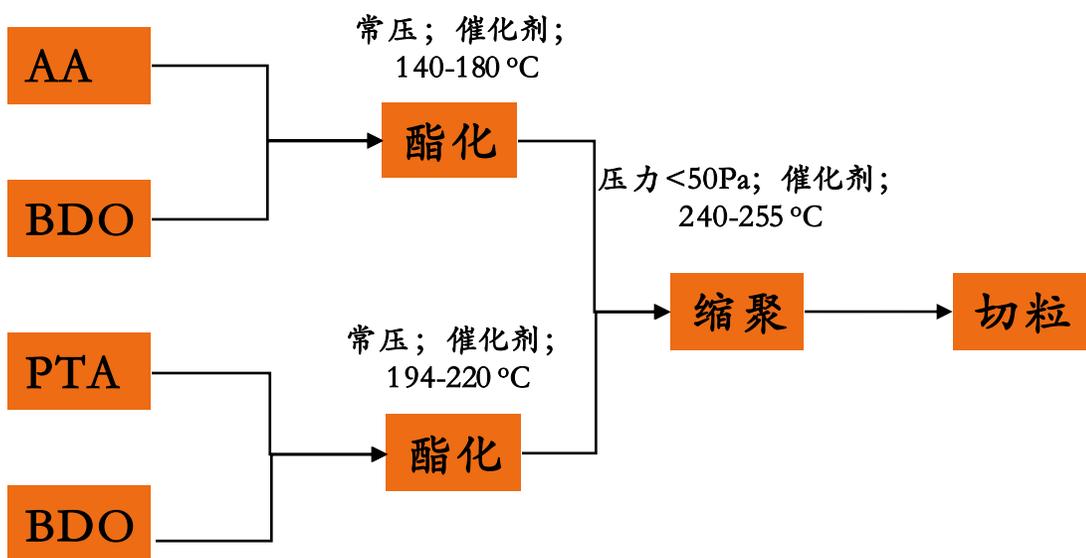
● PLA合成技术



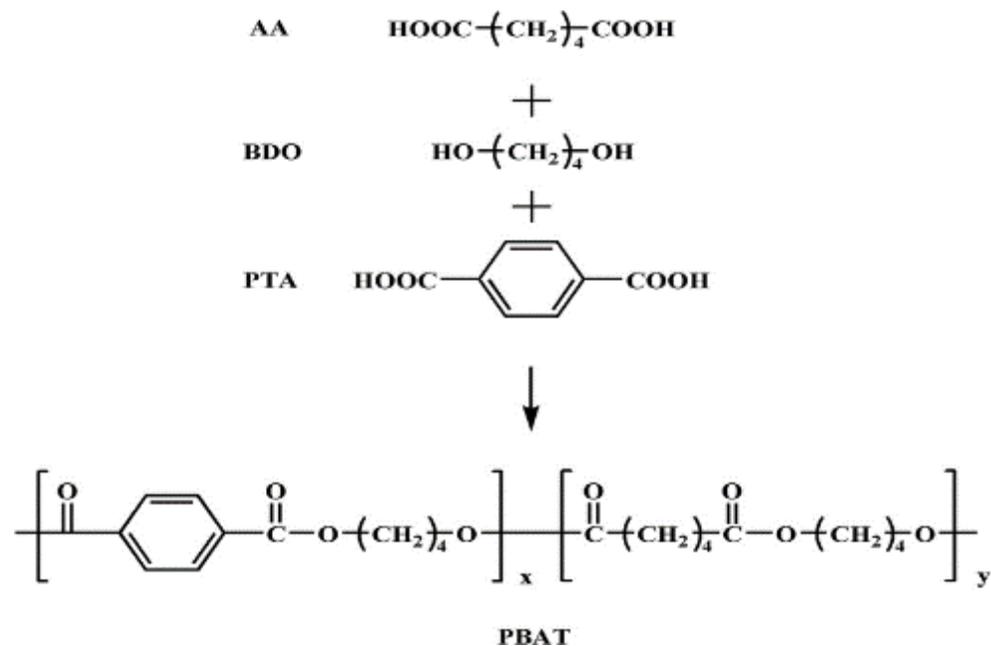
# PBAT：PTA、AA和BDO的酯化产物，国内外技术成熟

- PBAT是以1,4-丁二醇（BDO）、己二酸（AA）、对苯二甲酸（PTA）或对苯二甲酸二醇酯（DMT）为原料，通过直接酯化或酯交换法而制得。PBAT的制备有三种酯化方式：共酯化、分酯化和串联酯化。反应过程中BDO醚化生成副产品四氢呋喃（THF），大约1吨PBAT同时副产0.12吨THF。
- 目前主流的技术和厂家主要有：巴斯夫、彤程新材（巴斯夫）、恒力石化、金发科技、长鸿高科（中科启程）、瑞丰高材（聚友化工）等。

## ● PBAT的分酯化生产工艺



## ● PBAT的合成的化学反应简式



## 目录 CONTENTS

- 1: 行业环境：塑料污染加剧催生生物降解塑料产业
- 2: 技术与应用：PLA和PBAT是最合适的生物降解塑料
- 3: 供应与需求：供应和需求高增，风险和机遇并存
- 4: 原材料：长期看国内原材料供应充足
- 5: 盈利能力：受原材料影响较大，目前盈利较好
- 6: 投资建议和风险提示



# PLA: 未来主要的新增产能在中国

► 目前全球的聚乳酸产能大约为51万吨，其中中国产能为23.4万吨，全球在建和规划的产能共148万吨，其中有131万吨在中国。

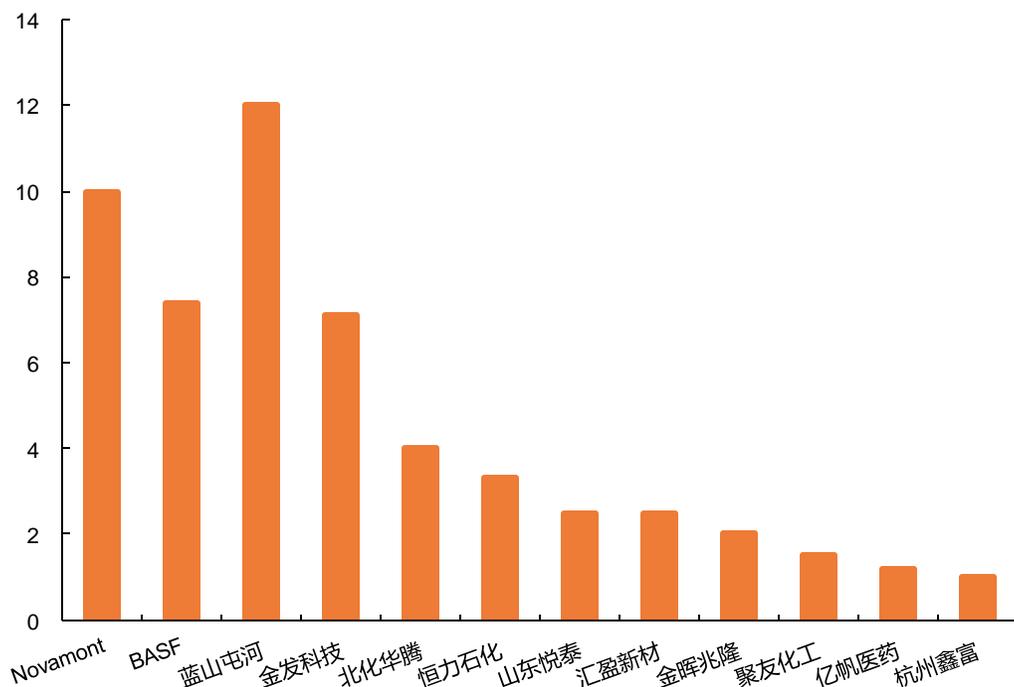
● PLA全球产能及新增产能规划（万吨）

国家	企业名称	产能	生产基地	在建/规划产能	在建/规划生产基地	投产时间	备注
美国	Nature Works	15	美国	7	泰国		
荷兰	Total Corbion	7.5	泰国	10	法国	2024	
日本	三井化学	4	日本				
德国	Uhdelventa-Fischer	0.05					
意大利	Snamprogetti	-					
芬兰	Hycail	0.5	芬兰				
荷兰	Synbra	0.5	荷兰				
中国	金丹科技	1					1万吨PLA，5万吨高光纯L-乳酸
中国	中粮科技	1					蒂森克虏伯技术，原料和制品3万吨/年
中国	-			3	中国	2021H2	蒂森克虏伯技术，业主方疑似中粮
中国	海正生物	4.5	浙江	5	中国	待定	
中国	金发科技	-		3	中国	2021Q4	在建年产3万吨PLA合成线1条，预计2021年第四季度建成。
中国	安徽丰原福泰来	3	安徽	60	中国		规划有新增产能60万吨
中国	安徽丰原集团	0.3	安徽				示范项目
中国	马鞍山同杰良	1	安徽				一步法
中国	江苏允友成	5	江苏				
中国	江苏恒天长江	1	江苏				
中国	湖北光华伟业	1	湖北				
中国	河南龙都天仁	5	河南				
中国	江苏九鼎	0.5	江苏				
中国	九江科院	0.1	江西				
中国	山东同邦			30	中国		
中国	新疆望京龙			10	中国	2022年12月	
中国	浙江友诚			20	中国	待定	

# PBAT：规划产能较多，谁先投产谁受益

- 目前全球的PBAT产能大约为50多万吨，其中中国的PBAT产能约为37万吨，产能最大的厂家为蓝山屯河（12万吨），其次为金发科技的7.1万吨。2020年开始中国大力推广降解塑料的使用，当前的产能并未过剩，产品较为紧俏，当前的PBAT价格大约位于2-2.5万元/吨区间。对于在建产能来说，目前的市场处于一种“谁先投产谁受益”的状态。
- 但是需要指出的PBAT未来规划的产能十分巨大，截止2021年7月，我们统计有706万吨的在建和规划新增产能，已经远远超出了当前合理的市场需求预期。我们认为其中有相当大的一部分项目面临的不确定性很大，建议投资者关注技术能力和经营能力较强，企业信誉良好，且目前正在在建的项目。

● 全球主要的PBAT产能（万吨，截止2021年7月）



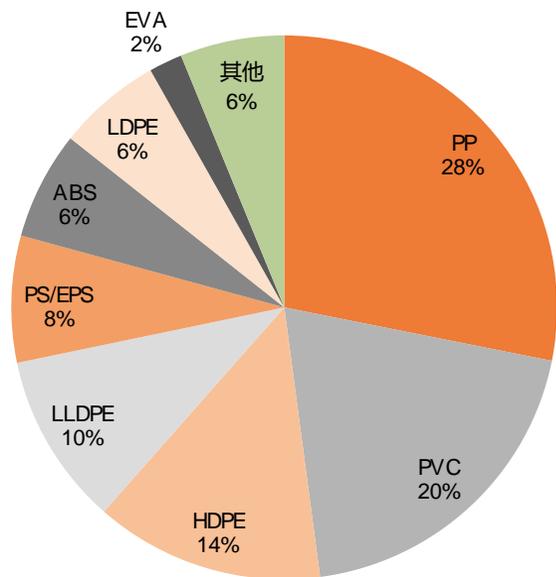
● 中国PBAT主要在建和规划产能（万吨，截止2021年7月）

序号	公司	在建/规划产能	序号	公司	在建/规划产能
1	长鸿高科	60	18	望京龙	260
2	瑞丰高材	42	19	安徽昊源化工	30
3	华峰化学	30	20	新疆维格瑞	24
4	中科启程	10	21	河南恒泰源	20
5	BASF中国	9.6	22	青州天安化工	20
6	万华化学	6	23	湖北宜化	6
7	彤程新材	6	24	齐翔腾达	6
8	金丹科技	6	25	宇新股份	6
9	道恩股份	12	26	平定化工	6
10	三房巷	12	27	海南海福	3
11	四川能投化学	12	28	新疆美克	3
12	鹤壁莱润	10	29	联盛化学	3
13	重庆鸿庆达	10	30	仪征化纤	3
14	东源科技	10	31	江苏科奕莱	2.4
15	东华科技	10	32	莫高股份	1.5
16	河南联创	36	33	江苏和时利	1
17	广安宏源	30			

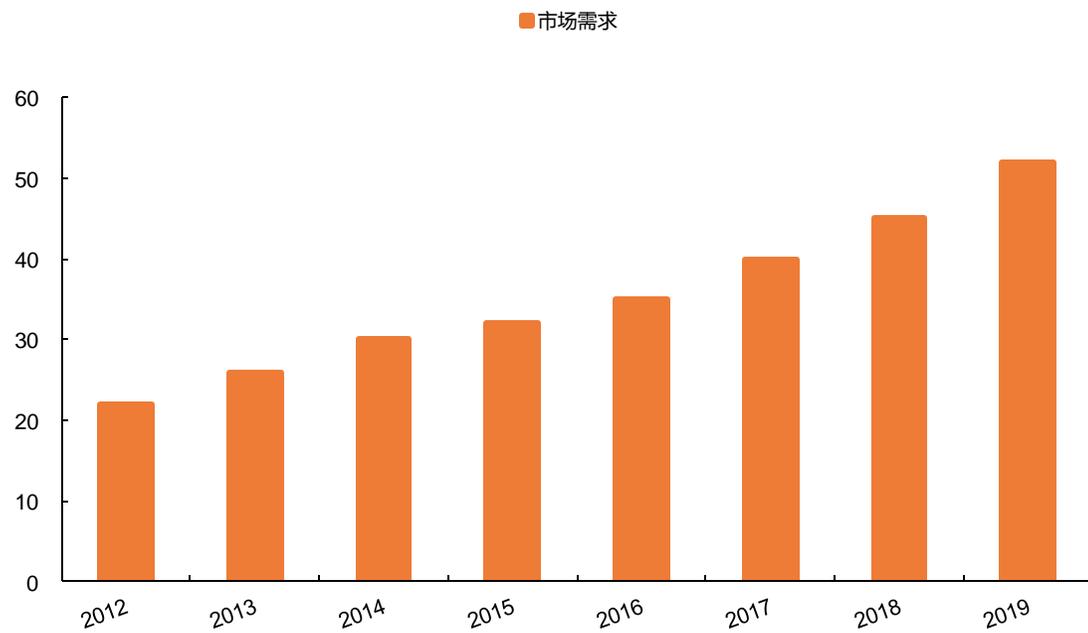
# 市场空间：目前生物降解塑料占比只有2.36%，提升空间巨大

- 根据塑料加工工业协会的数据，2018我国一次性塑料制品耗量高达2000万t，占国内塑料制品产量的33%；2019年我国的塑料制品产量高达8184万吨。因此保守估计2020年我国一次性塑料制品消耗量大约为2200万吨。
- 根据前瞻产业研究院的数据，2019年我国的生物降解塑料的消耗量为52万吨，即约占一次性塑料制品消耗量的2.36%，显然替代空间是巨大的。

中国塑料制品表观消费量占比



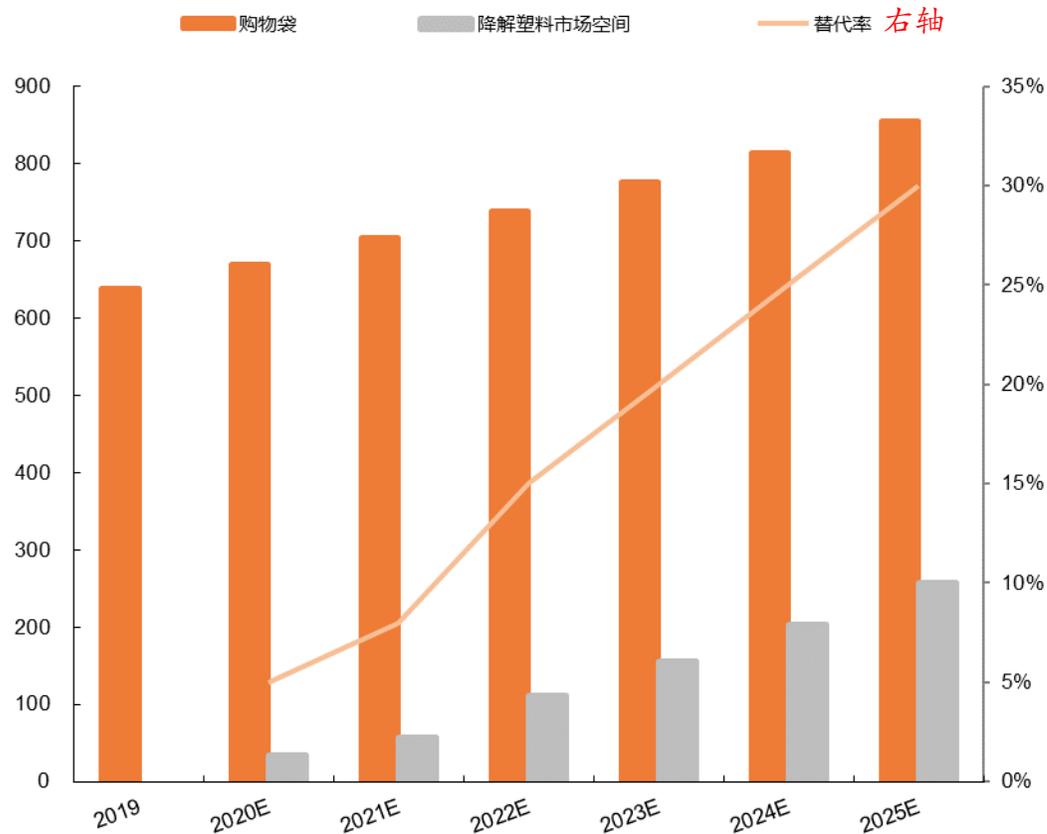
我国生物降解塑料的需求 (万吨)



# 日用塑料袋：2025年预计渗透率达到30%

- 降解塑料的主要市场是替代一次性塑料制品，具体来看主要替代日用塑料袋、一次性餐盒、农膜、快递包装等市场。
- 首先我们看一下日用塑料袋，据统计日用塑料袋约占一次性塑料制品的29%，即638万吨；而据中国塑协塑料再生利用专业委员会副会长董金狮介绍说，全国仅每天买菜要用掉10亿个塑料袋，其他各种塑料袋的用量每天在20亿个以上，按照每个薄型塑料袋以每个5克的质量计算，全国塑料袋的年消耗量大约为548万吨。因此我们认为638万吨左右的估算是合理的，在此采用638万吨这个数据。
- 根据禁塑令要求：到2022年底，全部地级以上城市建成区和沿海地区县城建成区的集贸市场禁止使用不可降解塑料袋。鼓励有条件的地方，在城乡结合部、乡镇和农村地区集市等场所停止使用不可降解塑料袋。因此我们给与日用塑料袋2025年30%的替代率。结合塑料袋本身的市场增长，初步估算2025年日用生物降解塑料袋的市场空间为256万吨。

生物降解塑料对日用塑料袋的渗透市场预测（万吨）



资料来源：中国塑料加工工业协会、Wind、平安证券研究所

## 农用地膜：替换成本较高，无补贴的情况下，渗透率预计增长缓慢

- 中国是世界上地膜使用量、覆盖面积最大的国家，为中国的粮食安全做出巨大贡献的同时，它也在土壤中留下了巨量难以降解的白色垃圾。造成农膜白色污染的原因主要有三个：1) 回收就要投入非常多的人力，没有直接经济效益，是纯粹的投入；2) 使用的地膜太薄，最薄的可能只有5微米，在经过作物生长期后，碎片化很严重，很难回收；3) 回收地膜出路不畅，没办法处理。
- 目前中国的农膜产量大约在250万吨左右，理论上将这是个十分适合降解塑料去发展的市场，但最大的问题还是农膜的成本。可降解农膜的成本一般是传统农膜的2-3倍，考虑目前种植业的利润并不是很高，我们认为没有补贴的情况下，降解塑料往传统农膜市场的渗透并不是很容易，因此我们给了2025年1%的渗透率，同时考虑到农膜市场本身的增长，预计2025年生物降解农膜市场规模大约是3万吨左右。如果有补贴能覆盖降解塑料和传统农膜的成本差（大约100-150元/亩），渗透率估计将大为改观。

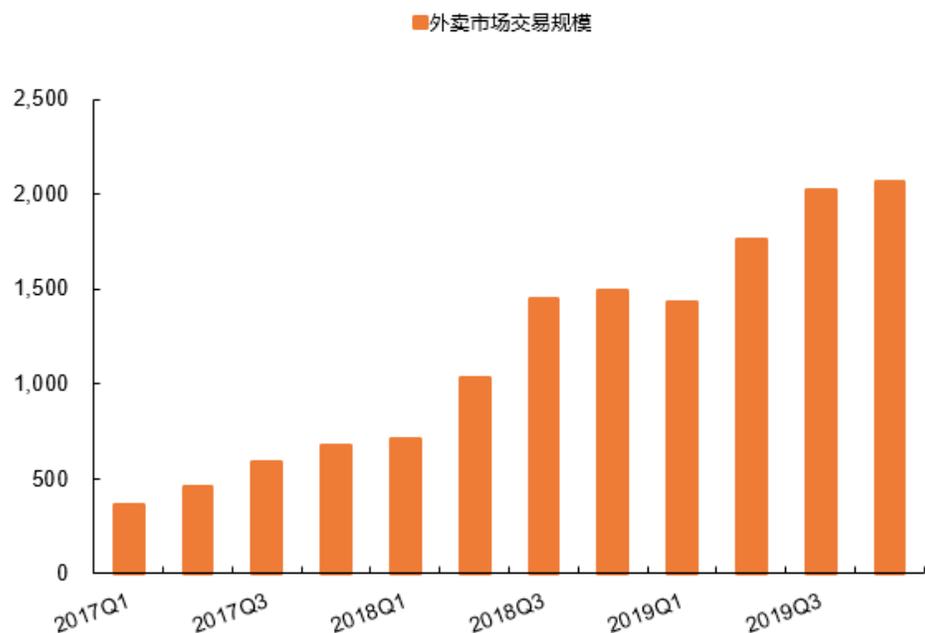
生物降解塑料对地膜的渗透市场预测（万吨）



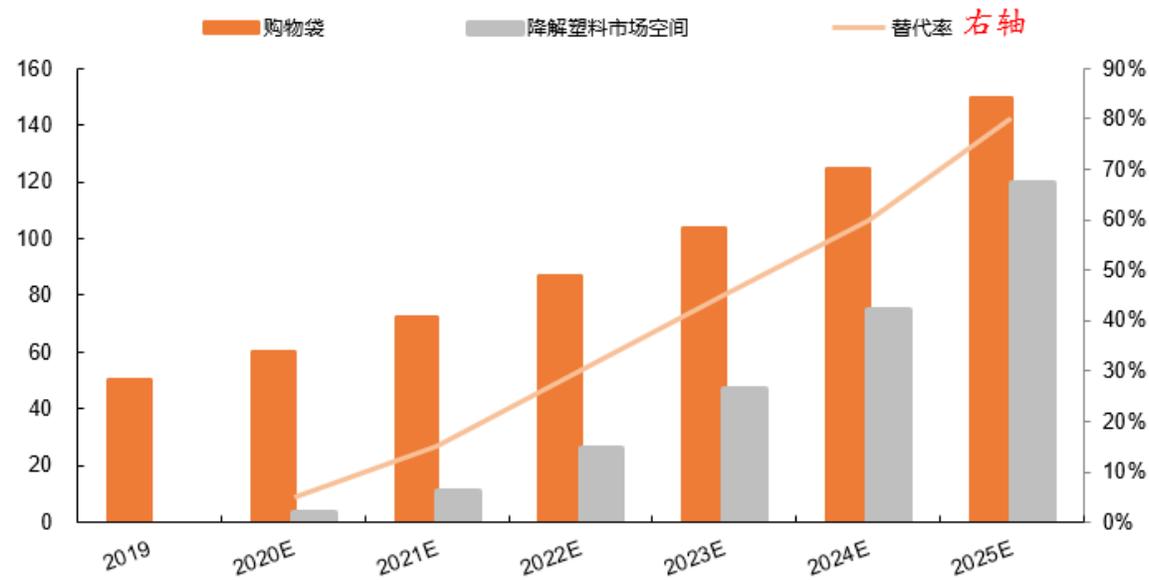
# 一次性餐具：预计2025年生物降解塑料的渗透率达到30%

- 2017年我国消耗198亿个一次性餐盒，2019年我国一次性餐盒消耗量更是突破400亿个。估计2020年我国一次性餐盒消耗量大约为450亿个。一次性餐盒中90%都是塑料饭盒，估计外卖塑料餐盒的年消耗量约70万吨，加上吸管等其他塑料制品，假设外卖行业消耗的一次性塑料餐具约100万吨。
- 考虑到基数、疫情对生活方式的改变、国家大力整治互联网平台企业等因素，我们谨慎地给与一次性餐盒2025年之前年均5%的增速。根据禁塑令，到2020年底全国范围餐饮行业禁止使用不可降解一次性塑料吸管；到2025年，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%。考虑地级以上城市是外卖行业的主要市场，我们给与生物降解塑料在一次性餐盒领域的渗透率2025年达到30%。

我国外卖市场交易规模（亿元）



生物降解塑料对一次性餐具的渗透市场预测（万吨）

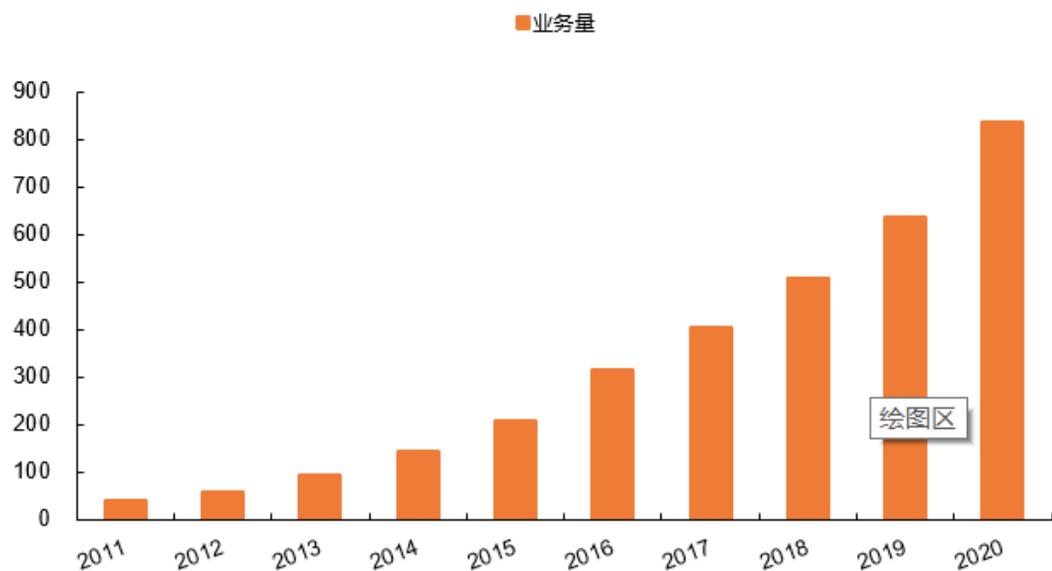


资料来源：中国塑料加工工业协会、前瞻产业研究院、平安证券研究所

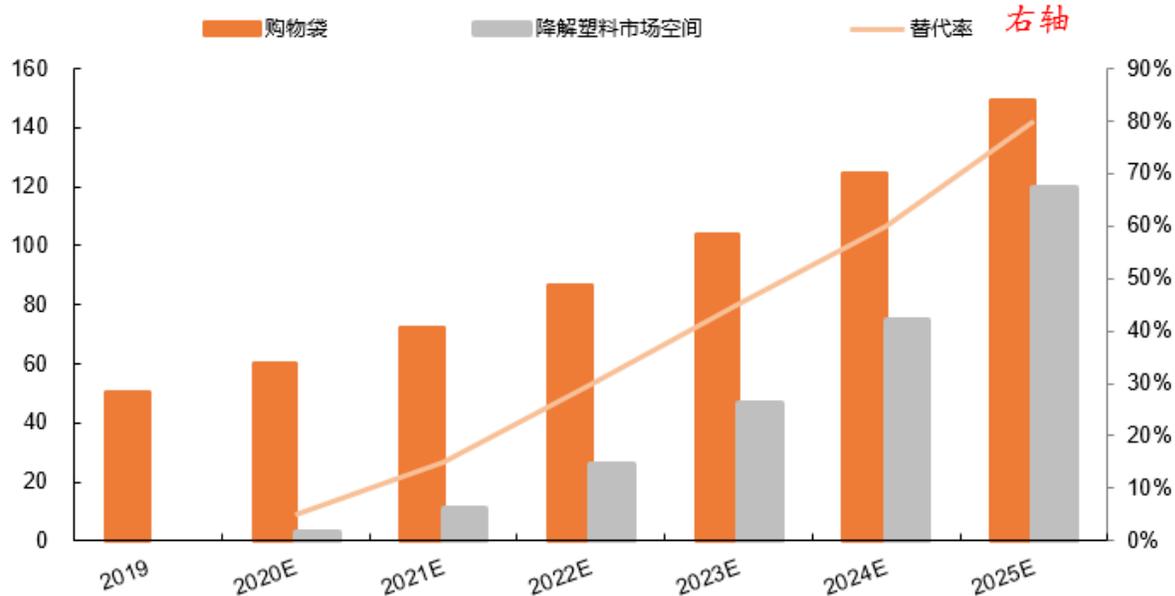
# 快递包装：禁塑令要求下，渗透率有望达到80%以上

- 2016年我国快递313亿件，平均每人20多件。一年需要120亿个塑料袋，2019年我国规模以上快递业务量为635亿件，2020年我国快递业务量为833亿件，以此计算2020年我国快递用塑料袋大约为300亿只以上，保守起见，我们取250亿只。按照每只塑料袋约20g/件，那么我国每年快递行业包装的塑料袋需求约为50万吨。
- 根据禁塑令，到2025年底，全国范围邮政快递网点禁止使用不可降解的塑料包装袋、塑料胶带、一次性塑料编织袋等。谨慎起见，我们给与快递包装袋2025年80%的渗透率。结合快递行业本身的增长率（假设20%），我们预计2025年生物降解塑料在快递包装袋行业的市场空间约为119万吨。

我国快递业务量（亿件）



生物降解塑料对快递包装袋的渗透市场预测（万吨）

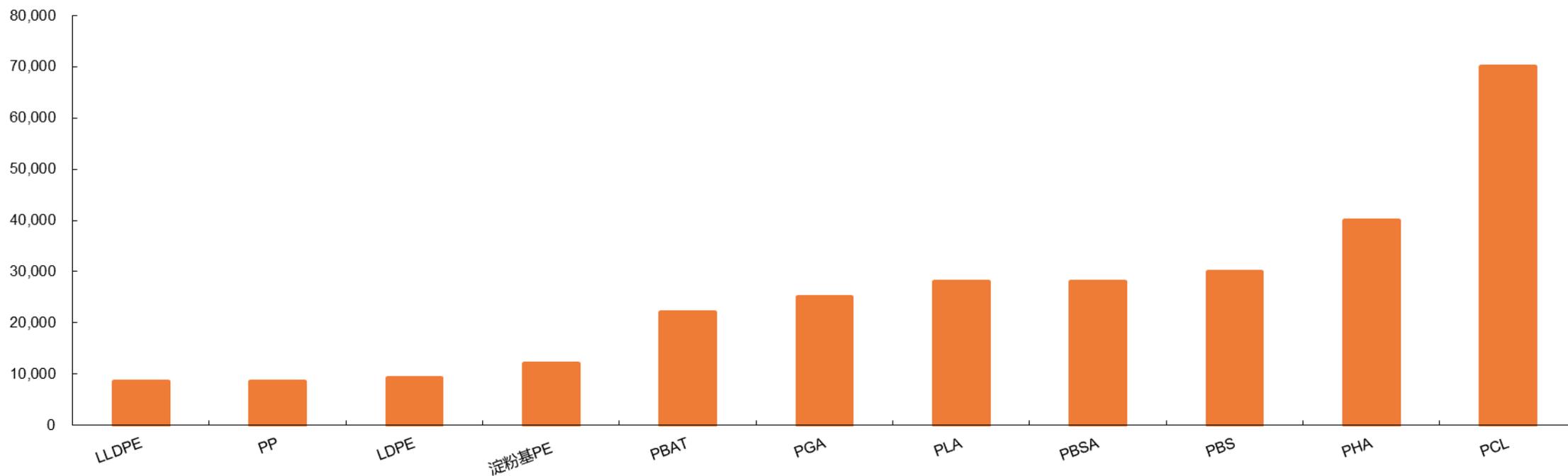


资料来源：Wind、国家邮政局、平安证券研究所

## 影响生物降解塑料市场增长的阻力之一是价格

- 价格：**生物降解塑料袋比原来塑料制品价格高出2-3倍不等，消费者短期内不能完全接受，例如生产一个中型大小的超市用背心袋（大约尺寸是26X42cm），成本为6-7分钱，同样厚度如果做成合格的可降解塑料袋，大约要2-3毛钱，成本翻了至少3倍。按照行业惯例，经过生产企业与各级经销商层层加价，最终到消费者手上的市场价格可能要再翻一倍至5-6毛钱。

生物降解塑料和传统塑料的价格对比（元/吨）



## 影响生物降解塑料市场增长的其他阻力

- **性能：**除了价格之外，生物降解塑料的部分性能跟传统的LDPE、LLDPE、PP、PET和PS相比还有不足，比如拉伸强度、阻水性等等，生物降解塑料或多或少存在一定的短板，这种短板需要通过改性等手段进行解决。
- **库存时期的变质：**生物降解塑料跟其他商品一样，从生产出来到终端消费者手中，需要一定的周期，也正是其可降解的特性，产品往往在库存时期就发生变质，据生物降解塑料袋部分厂家反映，在空气中放置较长时间的可降解塑料袋，轻轻一撕就能撕成碎条，相比之下，刚出产的全降解塑料袋则需要相当大的力气。这无疑对企业的销售和库存管理增加了很多的难度。
- **政策的执行力度：**在成本和价格远高于传统塑料的背景下，生物降解塑料要想做大市场，需要比较强的政策执行力度，既要减少传统塑料袋的供应、增加可降解塑料制品的供应，又要加强消费者的教育，引导消费者逐渐接受生物降解塑料。最根本的是引导企业降低生物降解塑料的生产成本、减少流通环节的成本，将高成本高价格给降解塑料市场推广带来的阻力降低到最小。处罚只是手段之一，但光靠处罚无法从根本上解决生物降解塑料的推广阻力。
- **执行标准：**2020年9月，中国轻工业联合会制定了《可降解塑料制品的分类与标识规范指南》，明确要求可降解塑料其生物降解率应 $\geq 90\%$ ，且其重金属及特定元素含量等其他条件必须同时达标才算作可降解塑料。但实际工作中，一些企业会生产一些降解率远远低于90%甚至只有20%-30%的塑料袋（以淀粉基PE为主），这种伪降解塑料的存在，会增加真正的生物降解塑料的市场推广。
- **配套措施：**生物降解塑料的产业链设计塑料粒子生产、改性、加工、流通、使用和后续的降解处理，每个环节都要打通，产业链形成闭环，才能做大市场。生物降解塑料需要工业堆肥，堆肥3-6个月达到降解的要求，但目前在中国很少。

## 目录 CONTENTS

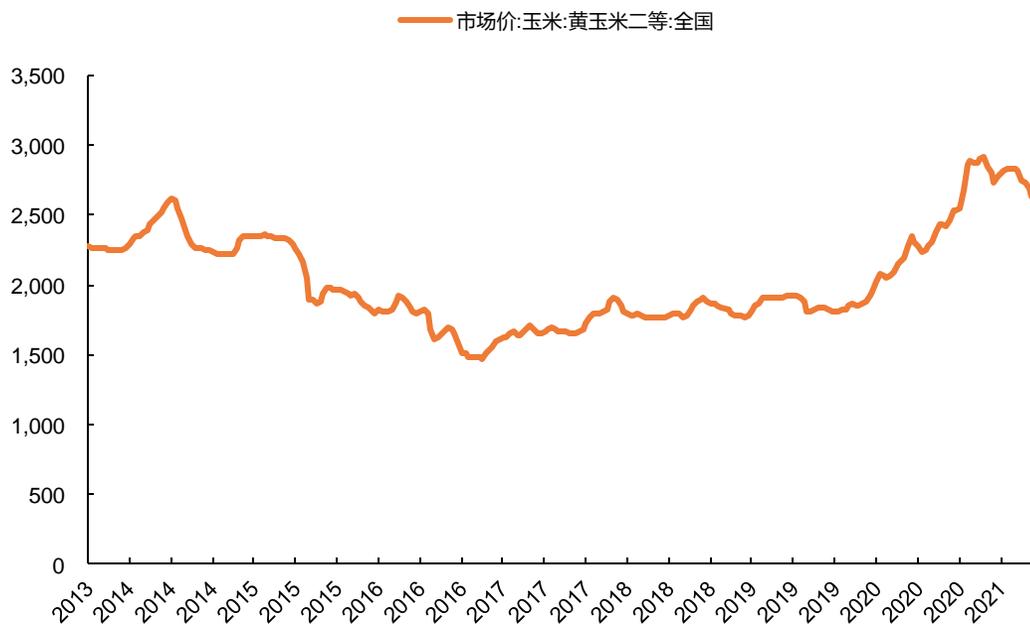
- 1: 行业环境：塑料污染加剧催生生物降解塑料产业
- 2: 技术与应用：PLA和PBAT是最合适的生物降解塑料
- 3: 供应与需求：供应和需求高增，风险和机遇并存
- 4: 原材料：长期看国内原材料供应充足
- 5: 盈利能力：受原材料影响较大，目前盈利较好
- 6: 投资建议和风险提示



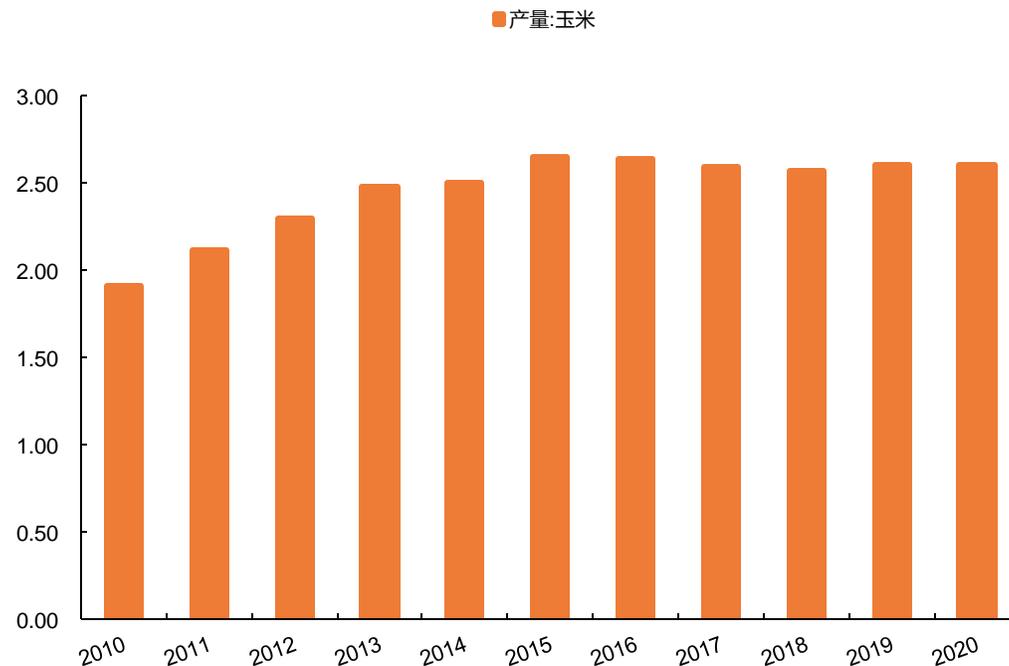
# PLA: 不会影响粮食安全

➤ PLA的原料是乳酸，而乳酸的原料目前主要来自玉米，市场上曾有人担忧发展降解塑料会对粮食安全造成威胁。假设2025年PLA的产量达到400万吨，按照3吨的玉米单耗来看，需要消耗1200万吨的玉米，约占目前玉米产量的4.6%（按照消费量估计的话大约为4.2%）。而且乳酸的来源不止玉米，还有甘薯、甜菜、甘蔗渣、秸秆以及其他生物质的农业副产品，短时间内不会对粮食安全造成危害。

● 玉米的价格走势（元/吨）



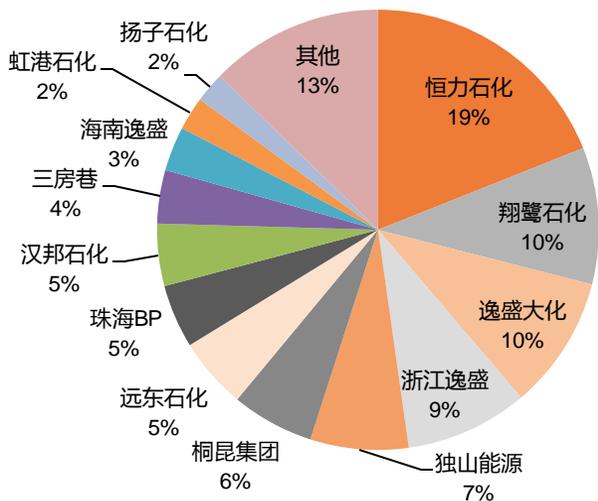
● 我国玉米的历年产量（亿吨）



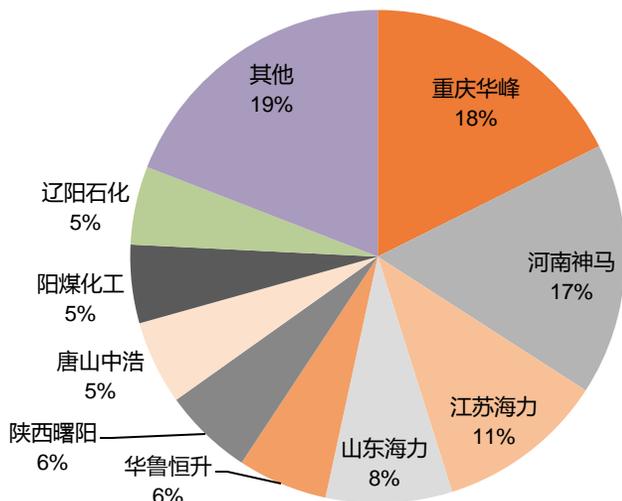
## PBAT：原料整体上供应较为宽松

- PBAT由对苯二甲酸（PTA）、己二酸（AA）和丁二醇（BDO）聚合而成，一吨PBAT约需0.36吨己二酸、0.6吨BDO、0.4吨PTA。
- 我国是PTA的生产大国，PTA产能约占全球的70%以上，目前国内PTA产能6100万吨，开工负荷大约在80%，未来几年PTA的新增产能大约在3000万吨以上。按照700万吨已规划的PBAT产能来计算，约需要PTA280万吨，目前的剩余产能已经可以满足需求，遑论新增产能在持续投产。
- 中国AA产能目前270多万吨，近三年的开工负荷一直在60%以下，剩余产能约100多万吨，光剩余产能就可以供300万吨的PBAT生产，短期内也不会存在原料紧张的问题。
- 中国BDO产能约230万吨，多年来的开工负荷只有50%，今年因为降解塑料以及大宗产品涨价的原因，开工负荷上行至60%，剩余的产能150万吨左右的PBAT生产，短期内也不存在供应风险，但是如果PBAT大规模投放，BDO是三种原料中唯一存在供应风险的品种，所以目前公布的多个PBAT项目都规划建设BDO装置，我们认为未来发生BDO供应风险的可能性较低。

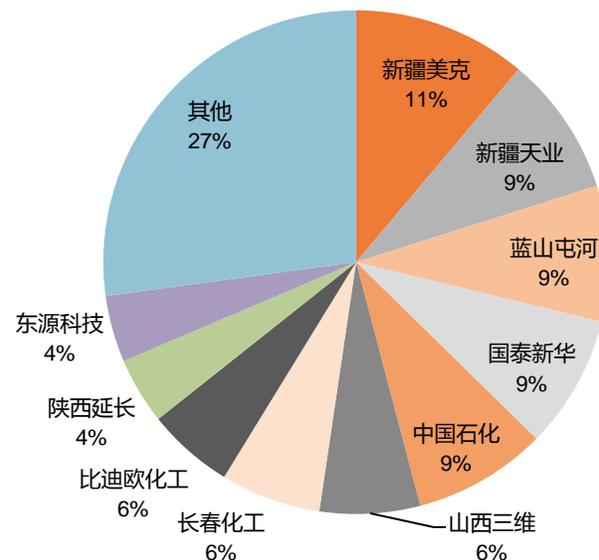
我国PTA供应格局



我国AA供应格局



我国BDO供应格局



资料来源：百川资讯，平安证券研究所

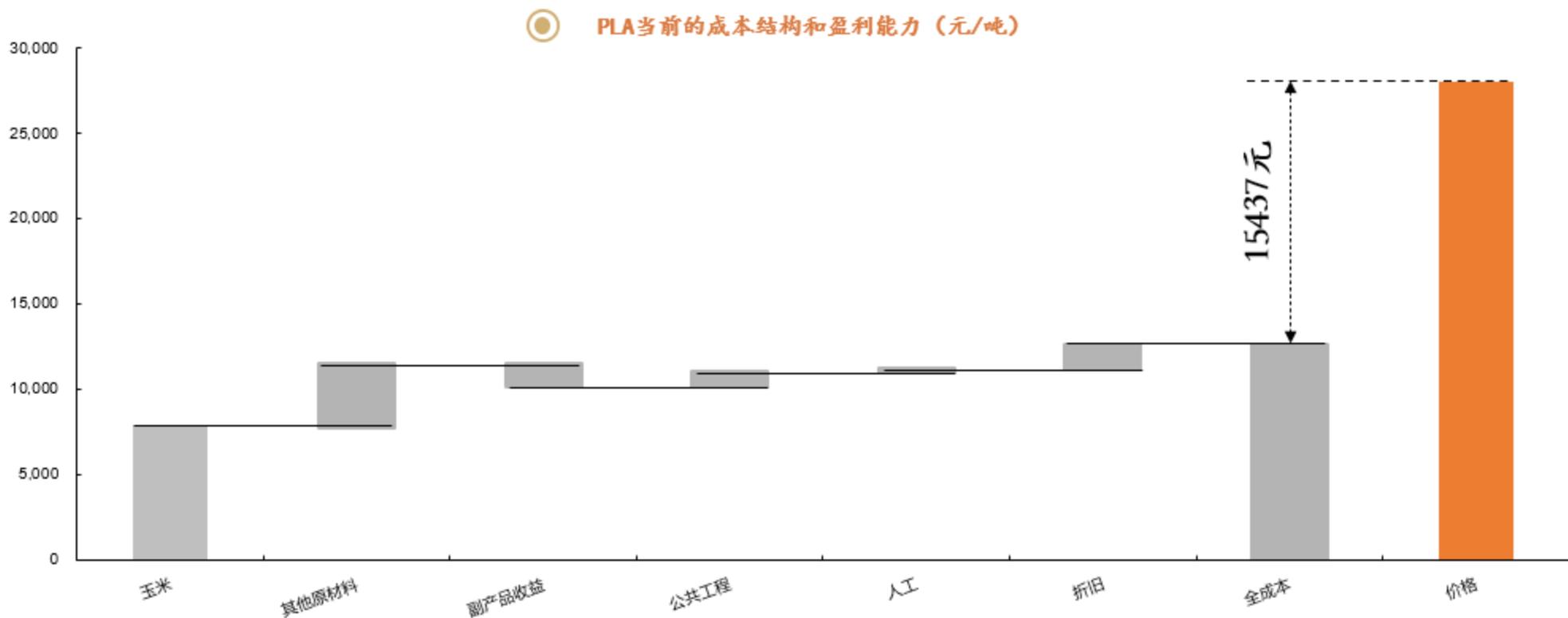
## 目录 CONTENTS

- ① 1: 行业环境: 塑料污染加剧催生生物降解塑料产业
- ② 2: 技术与应用: PLA和PBAT是最合适的生物降解塑料
- ③ 3: 供应与需求: 供应和需求高增, 风险和机遇并存
- ④ 4: 原材料: 长期看国内原材料供应充足
- ⑤ 5: 盈利能力: 受原材料影响较大, 目前盈利较好
- ⑥ 6: 投资建议和风险提示



## PLA的成本结构和盈利能力

- 按照年产10万吨聚乳酸塑料粒子计算，假设玉米单耗为3吨/吨PLA，则每吨聚乳酸的成本为13775元，扣除副产品收益后为12563元。按照每吨聚乳酸粒子28000元的价格计算，则每吨聚乳酸的价格-成本差为15437元，扣除增值税后及三费之后，估计当前价格下，每吨PLA塑料粒子的净利润在11000元左右。



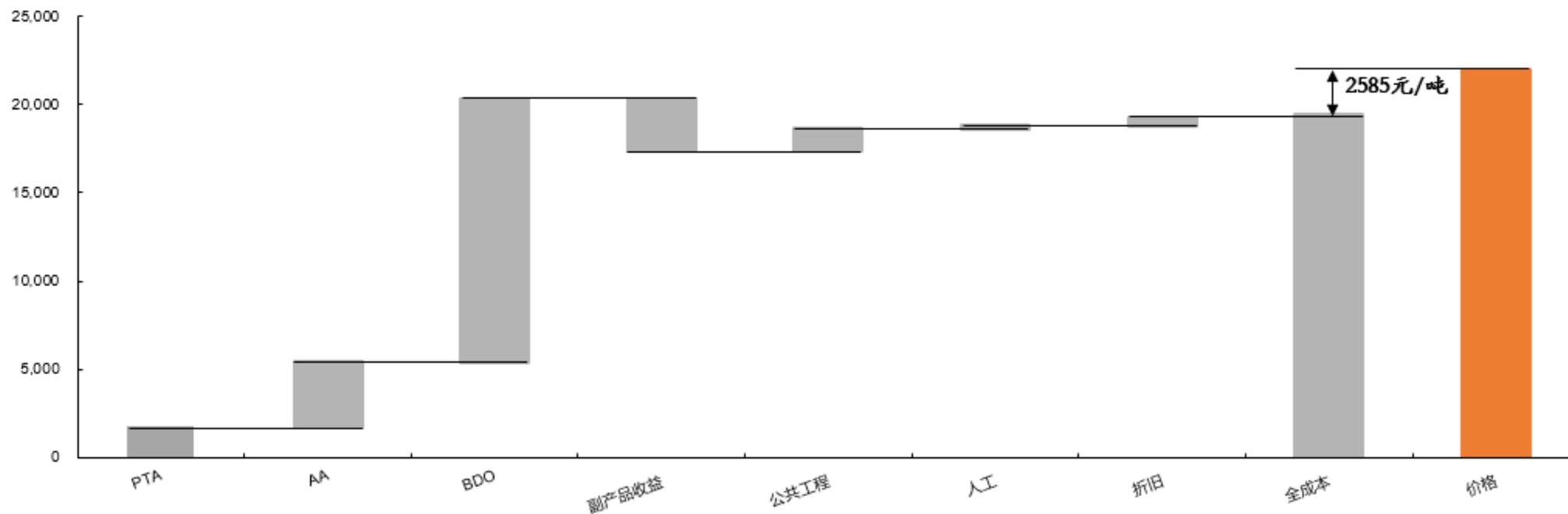
备注：计算时间为2021年8月6号

资料来源：Wind，平安证券研究所

## PBAT的成本结构和盈利能力

- 按照年产10万吨PBAT塑料粒子计算，扣除副产品收益后的原材料成本为17645元/吨，完全生产成本为19415元/吨（今年BDO价格的暴涨使得BDO成本在原材料成本中的占比急剧提升）。按照每吨PBAT粒子22000元的价格计算，则每吨PBAT的价格-成本差为2585元（不含增值税），扣除费用之后，估计当前价格下，每吨PBAT塑料粒子的净利润在2000元左右。

● PBAT当前的成本结构和盈利能力（元/吨）



备注：计算时间为2021年8月6号

资料来源：Wind，平安证券研究所

## 目录 CONTENTS

- ① 1: 行业环境: 塑料污染加剧催生生物降解塑料产业
- ② 2: 技术与应用: PLA和PBAT是最合适的生物降解塑料
- ③ 3: 供应与需求: 供应和需求高增, 风险和机遇并存
- ④ 4: 原材料: 长期看国内原材料供应充足
- ⑤ 5: 盈利能力: 受原材料影响较大, 目前盈利较好
- ⑥ 6: 投资建议和风险提示



## 投资建议：看好生物降解塑料的长期前景，建议关注质地优良的公司

- 塑料污染的加剧催生了生物降解塑料行业，目前来看该行业处于产业爆发的前期，预计未来3-5年内供应和需求都将高速增长，风险和机遇并存。从产品来看，目前最有可能占据较大市场份额的是PLA和PBAT，我们建议关注PLA和PBAT产业链中质地优良的公司，包括中国石化、万华化学、恒力石化、长鸿高科、瑞丰高材、华鲁恒升、彤程新材、金发科技和金丹科技。

重点公司盈利预测表

股票名称	股票代码	股票价格	EPS				P/E				评级
			2021/8/6	2020A	2021E	2022E	2023E	2020A	2021E	2022E	
中国石化	600028.SH	3.97	0.27	0.48	0.52	0.54	14.6	8.3	7.7	7.4	推荐
万华化学	600309.SH	112.50	3.20	7.05	7.68	8.54	35.2	16.0	14.6	13.2	推荐
恒力石化	600346.SH	31.15	1.91	2.29	2.61	2.99	16.3	13.6	11.9	10.4	推荐
长鸿高科	605008.SH	17.94	0.47	0.86	1.38	2.18	38.2	20.8	13.0	8.2	未评级
瑞丰高材	300243.SZ	15.18	0.37	0.70	1.32	2.17	41.3	21.8	11.5	7.0	未评级
华鲁恒升	600426.SH	32.56	0.85	2.69	2.80	3.13	38.3	12.1	11.6	10.4	未评级
彤程新材	603650.SH	64.25	0.70	0.97	1.27	1.54	91.7	66.2	50.8	41.7	未评级
金发科技	600143.SH	19.98	1.78	1.78	2.08	2.40	11.2	11.2	9.6	8.3	未评级
金丹科技	300829.SZ	51.82	0.66	1.08	1.85	3.33	78.3	48.1	28.0	15.6	未评级

备注：EPS采用Wind一致预期

资料来源：Wind，平安证券研究所

## 风险提示

1. 市场需求风险：当前由于价格原因，消费者对于生物降解塑料的接受度还不是很高，如果市场需求增速慢于预期，将会影响相关企业的盈利。
2. 政策风险：降解塑料行业的发展对政策和政策的执行力度依赖较强，如果政策配套不能及时跟上，或者政策执行力度不够，将会对行业的发展造成负面影响。
3. 原料价格波动：降解塑料的成本受玉米、PTA、AA和BDO等原材料的价格影响较大，如果上述原材料价格出现大幅的波动，将会影响生产企业的盈利能力。
4. 技术不及预期：目前降解塑料在性能上还存在很多不足，如果不能从技术上解决这些问题，则会对市场的增长造成一定的负面影响。

## 股票投资评级：

- 强烈推荐（预计6个月内，股价表现强于沪深300指数20%以上）
- 推荐（预计6个月内，股价表现强于沪深300指数10%至20%之间）
- 中性（预计6个月内，股价表现相对沪深300指数在±10%之间）
- 回避（预计6个月内，股价表现弱于沪深300指数10%以上）

## 行业投资评级：

- 强于大市（预计6个月内，行业指数表现强于沪深300指数5%以上）
- 中性（预计6个月内，行业指数表现相对沪深300指数在±5%之间）
- 弱于大市（预计6个月内，行业指数表现弱于沪深300指数5%以上）

## 公司声明及风险提示：

负责撰写此报告的分析师（一人或多人）就本研究报告确认：本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格。

本公司研究报告是针对与公司签署服务协议的签约客户的专属研究产品，为该类客户进行投资决策时提供辅助和参考，双方对权利与义务均有严格约定。本公司研究报告仅提供给上述特定客户，并不面向公众发布。未经书面授权刊载或者转发的，本公司将采取维权措施追究其侵权责任。

证券市场是一个风险无时不在的市场。您在进行证券交易时存在赢利的可能，也存在亏损的风险。请您务必对此有清醒的认识，认真考虑是否进行证券交易。市场有风险，投资需谨慎。

## 免责条款：

此报告旨在发给平安证券股份有限公司（以下简称“平安证券”）的特定客户及其他专业人士。未经平安证券事先书面明文批准，不得更改或以任何方式传送、复印或派发此报告的材料、内容及其复印本予任何其他人。

此报告所载资料的来源及观点的出处皆被平安证券认为可靠，但平安证券不能担保其准确性或完整性，报告中的信息或所表达观点不构成所述证券买卖的出价或询价，报告内容仅供参考。平安证券不对因使用此报告的材料而引致的损失而负上任何责任，除非法律法规有明确规定。客户并不能仅依靠此报告而取代行使独立判断。

平安证券可发出其它与本报告所载资料不一致及有不同结论的报告。本报告及该等报告反映编写分析员的不同设想、见解及分析方法。报告所载资料、意见及推测仅反映分析员于发出此报告日期当日的判断，可随时更改。此报告所指的证券价格、价值及收入可跌可升。为免生疑问，此报告所载观点并不代表平安证券的立场。

平安证券在法律许可的情况下可能参与此报告所提及的发行商的投资银行业务或投资其发行的证券。

平安证券股份有限公司2021版权所有。保留一切权利。