

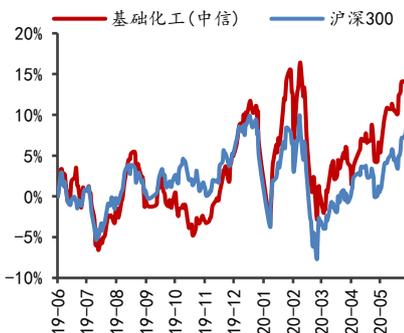


标准升级系列之一：替代市场空间巨大，可降解塑料大有可为

行业评级：增 持

报告日期：2020-06-29

行业指数与沪深300 走势比较



分析师：刘万鹏

执业证书号：S0010520060004

电话：18811591551

邮箱：liuwp@hazq.com

相关报告

主要观点：

► 可降解塑料是比塑料再生更有效的白色污染解决方案

白色污染中 59%来自包装和农膜塑料制品，而这类用途的塑料一次性、难回收的特点不适合塑料再生利用，唯有可降解塑料可以根本性解决白色污染问题。在包装、纺织和农膜领域中，PLA 和 PBS 消费量最大；在一些高附加值领域中，PHA 在医用植入材料中使用广泛。

► 可降解塑料发展依赖政策驱动，“禁塑令”带来良机

在欧美国家，可降解塑料已快速发展了 18 年，其市场依旧靠政策驱动，每一次禁塑令的推出都会带来对可降解塑料需求的快速增加。我们认为与限塑令不同，禁塑令对于可降解塑料的市场增量贡献更大，有利于可降解塑料替代率快速上升。2020 年 1 月，我国第一次颁布“禁塑令”，随后各省市相继制定禁塑政策，有望拉动可降解塑料需求快速增长。

► 我们预测未来 10 年中国可降解塑料市场需求量有望达到 428 万吨

我们依据各省市禁塑政策执行时间表和执行力度，以及海外可降解塑料发展历程，预测了我国未来 10 年可降解塑料的需求变化。到 2025 年，预计我国可降解塑料需求量可到 238 万吨，市场规模可达 477 亿元；到 2030 年，预计我国可降解塑料需求量可到 428 万吨，市场规模可达 855 亿元。我国可降解塑料市场空间巨大。

► 近千亿市场规模容得下群雄逐鹿

据我们统计，已有 36 家公司在建或拟建可降解塑料项目，新增产能合计 440.5 万吨。到 2025 年，考虑到可降解塑料产能开工率低，我国产能或需要达到 476 万吨才能满足需求，仍有供给缺口。我们认为，未来 5 年可降解塑料市场是政策拉动的卖方市场，由于市场大且供不应求，可以容下群雄逐鹿。

投资建议

对于可降解塑料这种一段时间内供不应求的产品，公司的竞争优势体现在业绩弹性和新建产能进度（投产更早的产能，享受更强的溢价）。我们综合考虑现有产能规模和业绩弹性，新建产能规模和业绩弹性，以及新建产能投产时间等因素，推荐关注金发科技、金丹科技、瑞丰高材、中粮科技、华峰氨纶、彤程新材、万华化学。

风险提示

可降解塑料技术迭代风险，可降解塑料替代进程不及预期，政策推动不及预期，原料价格上涨的风险，垃圾分类普及和塑料再生技术突破的风险，疫情对全球经济的影响无法短期恢复的风险。

推荐关注公司盈利预测与评级:

公司	EPS (元)			PE			评级
	2019E	2020E	2021E	2019E	2020E	2021E	
金发科技	0.47	0.61	0.68	20.50	21.62	19.20	—
金丹科技	1.36	1.51	2.12	—	48.57	34.57	—
瑞丰高材	0.32	0.44	0.62	26.55	18.61	13.18	—
中粮科技	0.32	0.34	0.41	22.89	20.06	16.37	—
华峰氨纶	0.43	0.38	0.50	60.57	13.63	10.26	—
彤程新材	0.56	0.71	0.87	24.42	32.21	26.28	—
万华化学	3.23	2.81	4.07	18.59	17.83	12.29	—

备注：盈利预测根据 wind 一致性预期；排序依据可降解塑料业务推荐关注顺序，不完全代表公司推荐关注顺序。

资料来源：wind，华安证券研究所

正文目录

1 可降解塑料是白色污染的最佳解决方案.....	6
1.1 可降解塑料 VS 再生塑料.....	6
1.2 可降解塑料产品百花齐放，PLA、PBAT、PHA 崭露头角.....	12
2 禁塑令给可降解塑料带来巨大投资机会.....	18
2.1 海外可降解塑料市场在政策驱动下快速发展.....	18
2.2 我国今年首次推出“禁塑令”，执行力度大.....	21
2.3 我们预测未来 5 年中国可降解塑料市场需求量有望达到 238 万吨，未来 10 年有望达到 428 万吨.....	23
3 近千亿市场规模容得下群雄逐鹿.....	31
3.1 全球可降解塑料市场供不应求、集中度低.....	31
3.2 我国可降解塑料产能居首，63%出口.....	34
3.3 我国可降解塑料新增规划产能 440.5 万吨，PLA 的竞争格局更好.....	36
3.4 重点关注：金发科技、金丹科技、瑞丰高材、中粮科技、华峰氨纶、彤程新材、万华化学.....	38
4 风险提示：.....	46

图表目录

图表 1 塑料发明后的 150 年间在洋流作用下, 太平洋里形成了三处大规模塑料垃圾场.....	6
图表 2 全球 65 年的塑料产量中仅有 1.2% 被回收, 其余大部分被掩埋在人类脚下, 等待 600 年的降解.....	7
图表 3 2018 年全球塑料应用领域分布.....	7
图表 4 2018 年全球白色污染来源分布.....	7
图表 5 可降解塑料的降解过程.....	8
图表 6 可降解塑料的分类.....	9
图表 7 可降解塑料的分类和特点.....	9
图表 8 再生塑料的生产流程.....	10
图表 9 常见塑料再生后的性能变化.....	10
图表 10 可降解塑料与再生塑料特性对比.....	11
图表 11 2019 年全球可降解塑料消费结构.....	12
图表 12 2017 年西欧可降解塑料消费结构.....	12
图表 13 2017 年北美可降解塑料消费结构.....	12
图表 14 主要可降解塑料介绍.....	13
图表 15 PLA 生产流程.....	14
图表 16 PBS 生产流程.....	14
图表 17 PHA 生产流程.....	15
图表 18 2019 年全球不同种类可降解塑料产能分布.....	16
图表 19 2017 年世界可降解塑料消费量分布 (万吨).....	16
图表 20 2019 年常用塑料均价.....	17
图表 21 2019 年国内可降解塑料价格区间.....	17
图表 22 PLA 成本拆分.....	17
图表 23 PBAT 成本拆分.....	17
图表 24 海外“限塑”和“禁塑”政策梳理.....	18
图表 25 西欧可降解塑料需求量变化与政策的关系.....	20
图表 26 北美可降解塑料需求量变化与政策的关系.....	20
图表 27 2019 年各地区可降解塑料需求量分布.....	21
图表 28 2019 年各地区人均可降解塑料需求量分布.....	21
图表 29 中国“限塑”、“禁塑”相关政策时间表.....	21
图表 30 中国与海外政策实施时间表对比.....	22
图表 31 中国各省市禁塑政策梳理.....	23
图表 32 各省市“禁塑”政策落实时间表.....	23
图表 33 依据各省市政策时间表预测包装领域可降解塑料替代率.....	24
图表 34 各省市包装领域可降解塑料替代量预测.....	25
图表 35 2020-2025 年可降解塑料市场需求预测 (基于各地政策).....	26
图表 36 1996-2022 年西欧可降解塑料应用领域变化及预测 (万吨).....	27
图表 37 1996-2022 年北美可降解塑料应用领域变化及预测 (万吨).....	27
图表 38 我国规模以上快递业务量.....	28
图表 39 外卖 APP 活跃用户数.....	28
图表 40 全国农用塑料薄膜使用量.....	29
图表 41 欧洲农业塑料需求量.....	29
图表 42 2026-2030 年可降解塑料市场需求预测 (基于西欧发展路径).....	29

图表 43 中国可降解塑料需求量预测	30
图表 44 2019 年全球可降解塑料规模化产能	31
图表 45 1996-2022 年西欧可降解塑料消费量及预测 (万吨)	32
图表 46 2019 年西欧可降解塑料生产商及产能	32
图表 47 1996-2022 年北美可降解塑料消费量及预测 (万吨)	33
图表 48 淀粉基塑料无法完全降解, 生物降解塑料是趋势	34
图表 49 2019 年美国可降解塑料生产商及产能	34
图表 50 2012-2019 年中国可降解塑料年产能及产量	35
图表 51 2019 年国内可降解塑料主要企业产品与产能	35
图表 52 国内可降解塑料新建产能	37
图表 53 部分上市公司可降解塑料布局	38
图表 54 金发科技营收、毛利、毛利率	39
图表 55 金发科技现金流变化	39
图表 56 金发科技 ROE、ROIC 变化	39
图表 57 金发科技研发支出和占比变化	39
图表 58 金丹科技营收、毛利、毛利率	40
图表 59 金丹科技现金流变化	40
图表 60 金丹科技 ROE、ROIC 变化	40
图表 61 金丹科技研发支出和占比变化	40
图表 62 瑞丰高材营收、毛利、毛利率	41
图表 63 瑞丰高材现金流变化	41
图表 64 瑞丰高材 ROE、ROIC 变化	41
图表 65 瑞丰高材研发支出和占比变化	41
图表 66 中粮科技营收、毛利、毛利率	42
图表 67 中粮科技现金流变化	42
图表 68 中粮科技 ROE、ROIC 变化	42
图表 69 中粮科技研发支出和占比变化	42
图表 70 华峰氨纶营收、毛利、毛利率	43
图表 71 华峰氨纶现金流变化	43
图表 72 华峰氨纶 ROE、ROIC 变化	43
图表 73 华峰氨纶研发支出和占比变化	43
图表 74 彤程新材营收、毛利、毛利率	44
图表 75 彤程新材现金流变化	44
图表 76 彤程新材 ROE、ROIC 变化	44
图表 77 彤程新材研发支出和占比变化	44
图表 78 万华化学营收、毛利、毛利率	45
图表 79 万华化学现金流变化	45
图表 80 万华化学 ROE、ROIC 变化	45
图表 81 万华化学研发支出和占比变化	45

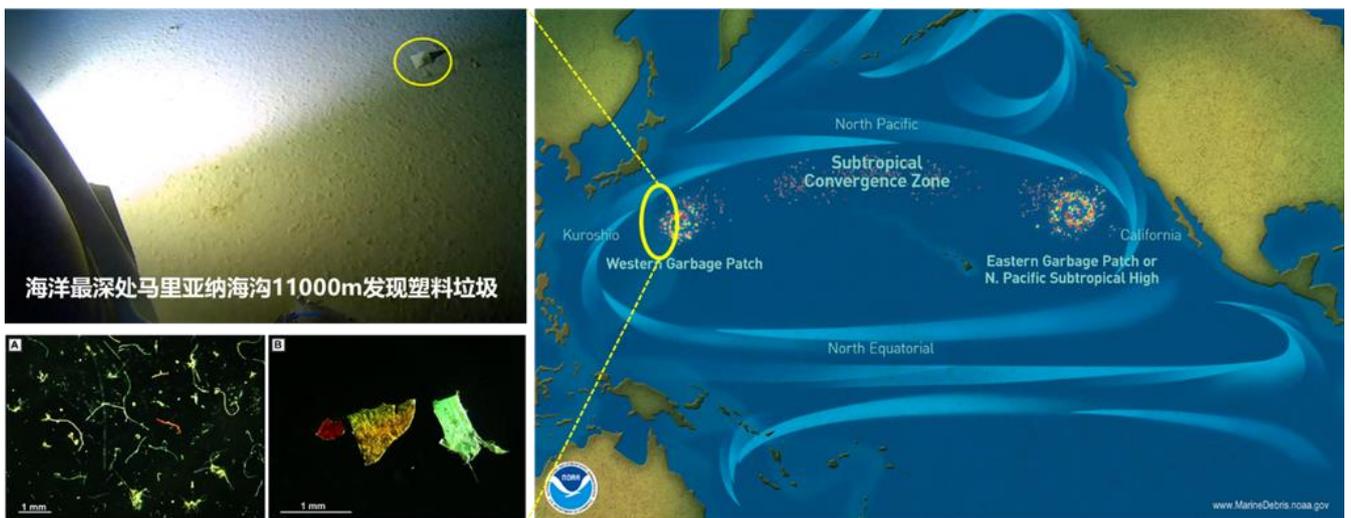
1 可降解塑料是白色污染的最佳解决方案

白色污染中 59%来自包装和农膜塑料制品，而这类用途的塑料一次性、难回收的特点不适合塑料再生利用，唯有可降解塑料可以根本性解决白色污染问题。生物降解塑料包括 PLA（聚乳酸）、PBAT（聚己二酸/对苯二甲酸丁二酯）和 PHA（聚羟基烷酸酯）等，是可降解塑料重要类别，因其具有普通塑料相近的性能，可降解性好和安全性高的优势，在欧美国家应用范围最广。在包装、纺织和农膜领域中，PLA 和 PBS 消费量最大；在一些高附加值领域中，PHA 在医用植入材料中使用广泛。据 PEMRG 统计，2018 年全球塑料需求量达到 3.59 亿吨，其中包装塑料需求量达到 1.44 亿吨，可降解塑料的替代市场空间巨大。

1.1 可降解塑料 vs 再生塑料

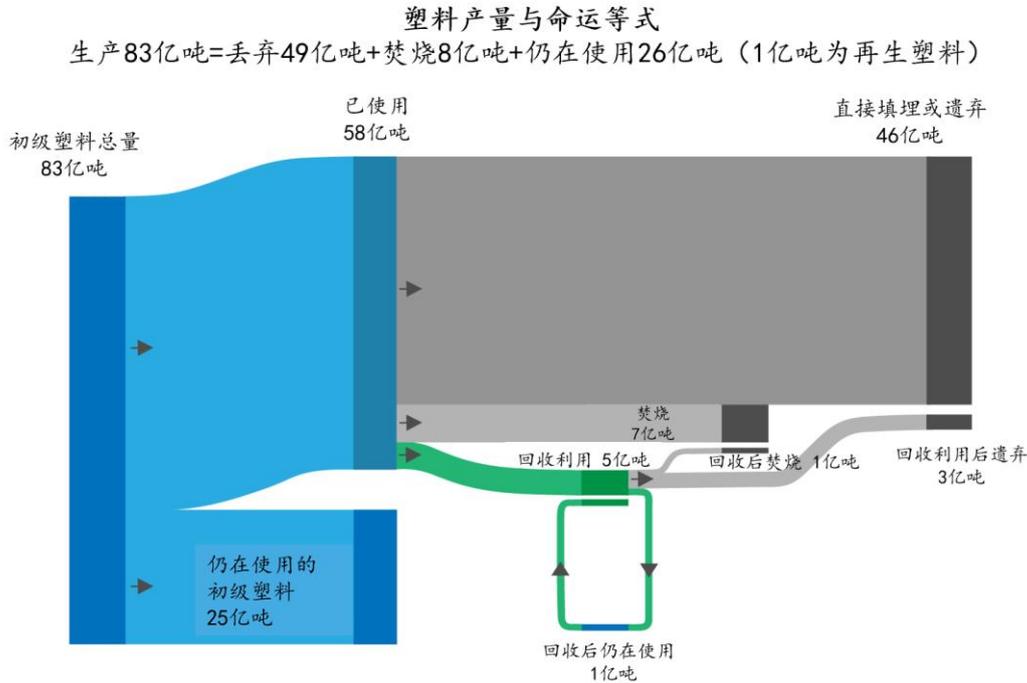
在海洋最深处，马里亚纳海沟 11000 米的地方没有任何生命的迹象，但在这里却发现了人类活动的产物——塑料。塑料是现代工业最重要的基础材料之一，据 Our World in Data 统计，1950 年至 2015 年，人类共生产了 58 亿吨废弃塑料，其中超过 98%被填埋、遗弃或焚烧，仅有不到 2%被回收利用。据 Science 杂志统计，中国由于其全球制造业基地的全球市场角色，废弃塑料量居全球第一，占比达 28%。这些废弃塑料不仅污染环境、危害健康，还占用宝贵的土地资源。因此，我国已开始高度重视白色污染的治理，我们认为相关国家和省市政策的执行力度将较大。

图表 1 塑料发明后的 150 年间在洋流作用下，太平洋里形成了三处大规模塑料垃圾场



资料来源：NOAA, Wikipedia, Frontiers, 华安证券研究所

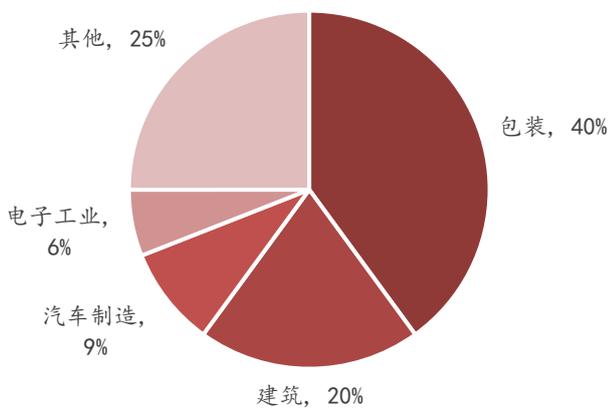
图表 2 全球 65 年的塑料产量中仅有 1.2% 被回收，其余大部分被掩埋在人类脚下，等待 600 年的降解



资料来源：Our World in Data，华安证券研究所

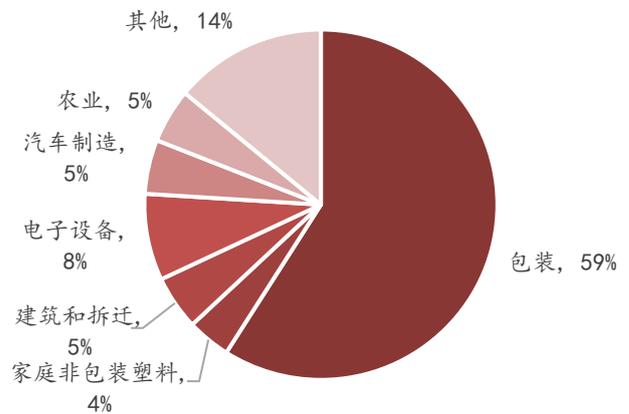
据 IHS 统计，2018 年全球塑料应用领域主要为包装领域，市场占比达到了 40%，而全球塑料污染也主要来源于包装领域，占比高达 59%。包装塑料不仅是白色污染的主要来源，还具有有一次性（如果循环利用，循环次数高）、难回收（使用和遗弃渠道分散）、对性能要求不高和对杂质含量要求高的特点。

图表 3 2018 年全球塑料应用领域分布



资料来源：IHS Markit，华安证券研究所

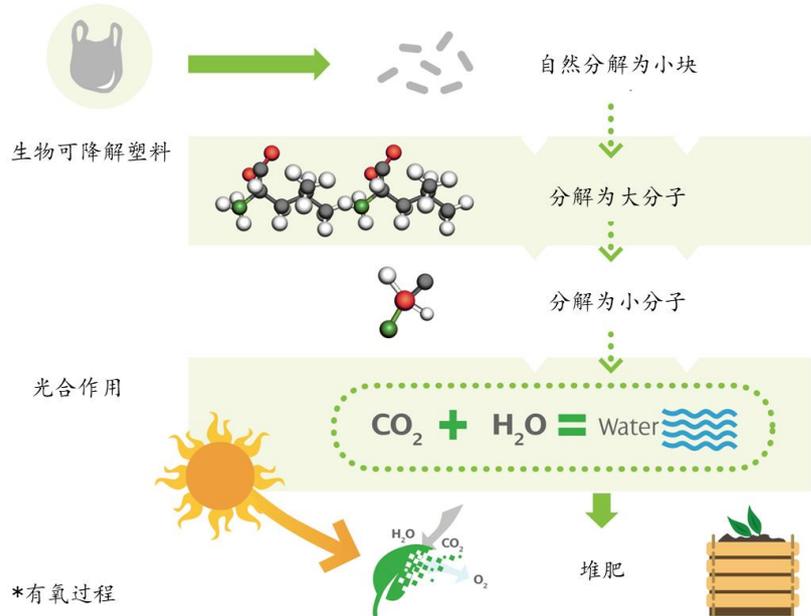
图表 4 2018 年全球白色污染来源分布



资料来源：IHS Markit，华安证券研究所

可降解塑料和再生塑料是潜在的解决白色污染问题的两种选择。可降解塑料是指其制品的各项性能可满足使用性能要求，在保存期内性能不变，而使用后在自然环境条件下能降解成对环境无害的物质的塑料。

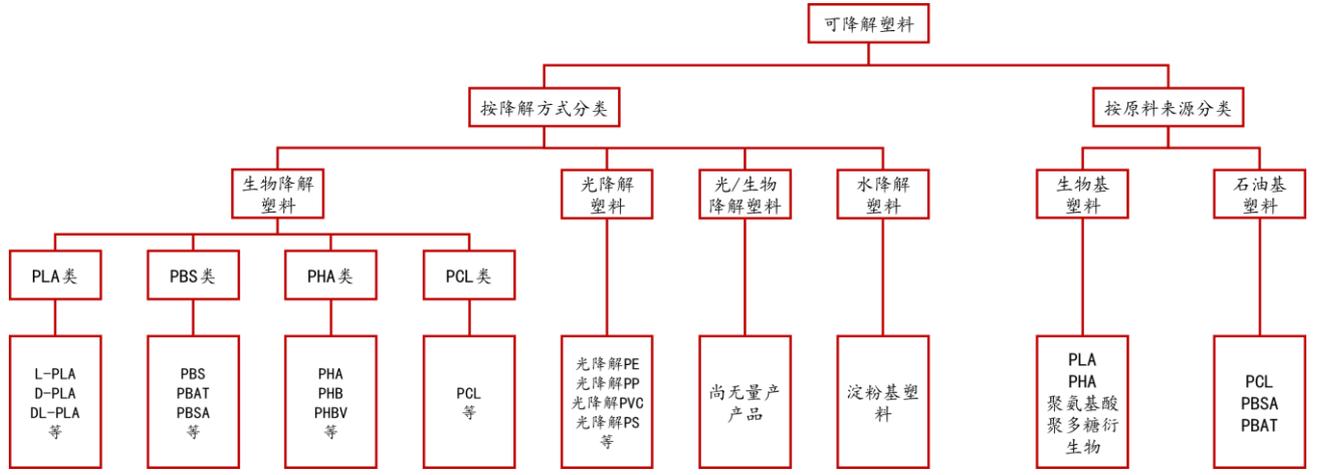
图表 5 可降解塑料的降解过程



资料来源：Nova Institute，华安证券研究所

可降解塑料可以通过降解方式或者原料的不同进行分类。按照降解方式分类，可降解塑料可以分为生物降解塑料、光降解塑料、光和生物降解塑料、水降解塑料四大类。目前，光降解塑料、光和生物降解塑料的技术还不成熟，市场上的产品较少，故此后提到的可降解塑料均为生物降解塑料和水降解塑料。按照原材料划分，可降解塑料又可分为生物基可降解塑料和石油基可降解塑料。生物基可降解塑料是以生物质为原料生产的塑料，能够减少对石油等传统能源的消耗，主要包括 PLA（聚乳酸）、PHA（聚羟基烷酸酯）、PGA(聚谷氨酸)等。石油基可降解塑料是以化石能源为原料生产的塑料，主要包括 PBS（聚丁二酸丁二醇酯）、PBAT（聚己二酸/对苯二甲酸丁二酯）、PCL（聚己内酯）等。

图表 6 可降解塑料的分类



资料来源：化学工业，华安证券研究所

可降解塑料在性能、实用性、降解性、安全性上都有其优势。在性能上，可降解塑料可以达到或在某些特定领域超过传统塑料的性能；在实用性上，可降解塑料有与同类传统塑料相近的应用性能和卫生性能；在降解性上，可降解塑料在使用后，可以在自然环境下（特定微生物、温度、湿度）较快完成降解，并成为易被环境利用的碎片或无毒气体，减少对环境的影响；在安全性上，可降解塑料降解过程产生或残留的物质对环境无害，不会影响人类和其他生物的生存。而目前替代传统塑料的最大阻碍，也是可降解塑料的缺点是其生产成本较同类传统塑料或再生塑料高。因此，在包装、农膜等使用时间短、难以回收分离、对性能要求不高、对杂质含量要求高的应用领域，可降解塑料更具替代优势。

图表 7 可降解塑料的分类和特点

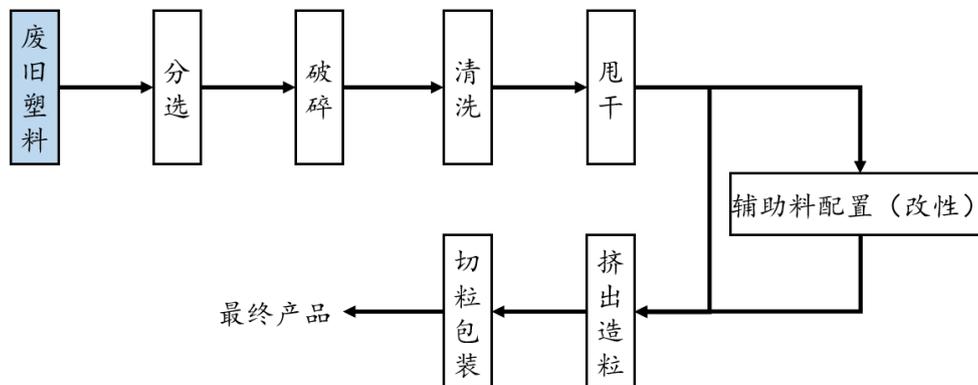
类别		介绍	代表产品	优点	缺点
按降解方式分类	生物降解塑料	可被自然界中存在的微生物，如细菌、霉菌和藻类等，在一定条件下分解为低分子化合物的塑料。	PLA、PHA、PBAT 等	具有同类普通塑料相近的性能，可降解性好和安全性高	生产工艺较普通塑料复杂。
	光降解塑料	可在太阳光照射作用下逐渐分解。 共聚型：用一氧化碳或含碳单体与烯烃单体合成的共聚物。 添加型：在通用的塑料基材中加入如二苯甲酮、对苯醌等光敏剂后制得。	光降解 PE、PP、PVC、PS 等	生产工艺简单、成本低	被埋于垃圾或土壤里，则降解效果不佳，受光线强弱影响，降解过程难以控制。
	光/生物降解塑料	融合光降解塑料和生物降解塑料双重特点的塑料。	尚无量产产品	兼具光降解材料和生物降解材料的优点	量产难度大

	水降解塑料	可在潮湿的自然环境中完全降解。	淀粉基塑料	短时间内完全降解，不留任何痕迹，无污染，成本低	性能较差，应用领域窄，淀粉降解后有残留
按原料分类	生物基塑料	以淀粉、大豆、纤维素、木质素、植物油等天然物质为基础在细菌、酶等作用下生成的塑料。	PLA、PHA、聚多糖衍生物、聚氨基酸	原料来源丰富，不含有毒物质，减少环境污染，与普通塑料性能相近	成本较高
	石油基塑料	以石油等化石能源为原料，通过加聚或缩聚反应聚合而成的高分子化合物	PCL、PBSA、PBAT	可降解	成本较高

资料来源：化学工业，华安证券研究所

再生塑料是指通过预处理、熔融造粒、改性等物理或化学的方法对废旧塑料进行加工处理后重新得到的塑料原料。再生塑料最大的优点是价格比新料和可降解塑料便宜，且可以根据不同的性能需要，只加工塑料的某方面属性，并制造出对应的产品。在循环次数不太多的情况下，再生塑料能保持与传统塑料相似的性能，或者可以通过再生料与新料混合的方式，维持稳定的性能。但在多次循环之后，再生塑料的性能下降很大，或到无法使用的程度。此外，再生塑料在保证经济性的前提下较难保持良好的卫生性能。因此，再生塑料适用于循环次数不多，且对卫生性能要求不高的领域。

图表 8 再生塑料的生产流程



资料来源：化工进展，华安证券研究所

图表 9 常见塑料再生后的性能变化

塑料种类	一次再生后性能变化	多次再生后性能变化
PE 聚乙烯	颜色变黄，性能有所下降	高密度 PE 粘度下降，低密度 PE 粘度上升等
PP 聚丙烯	颜色几乎不变，熔体指数上升	颜色加重，熔体指数仍上升，断裂强度和伸长率有所下降等

PS 聚苯乙烯	颜色变黄，性能有所下降	各项性能的下降程度与再生次数成正比
PVC 聚氯乙烯	变色较明显，会带有浅褐色	几乎变为不透明的褐色，比粘度有下降倾向
ABS 丙烯腈丁二烯苯乙烯	变色较显著，但掺入量不超过 20-30%时，性能无明显变化	颜色加重，各项性能均有下降趋势
PA 尼龙	伸长率下降，弹性有增加趋势	颜色加重，伸长率进一步下降

备注：熔体指数，塑胶材料加工时的流动性；比粘度，单位体积液体的静态粘度

资料来源：化学工业，华安证券研究所

通过比较，可降解塑料因其有更稳定的性能和更低的回收成本，在包装、农膜等使用时间短、难以回收分离的应用领域更具有替代优势；而再生塑料因为有更低的价格和制作成本，在生活用具、建筑材料、电器等使用时间长、易于分类回收的应用场景更具有优势，两者相得益彰。白色污染主要来源于包装领域，可降解塑料的发挥空间更大，随着政策推动和成本降低，未来可降解塑料市场前景广阔。

图表 10 可降解塑料与再生塑料特性对比

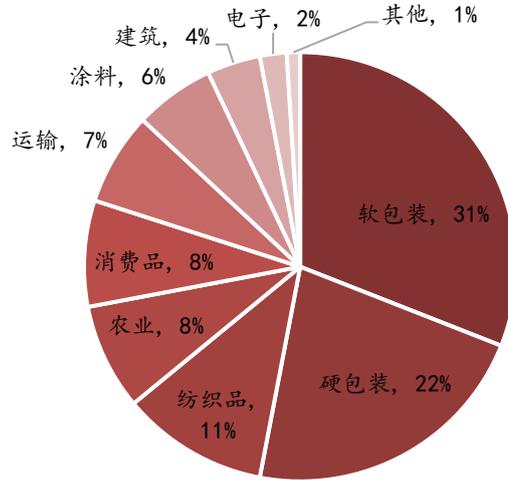
	可降解塑料	再生塑料
可降解性	可完全降解	不可降解
新产品性能	接近传统塑料	—
再生产品性能	不可再生	良好
回收情况	可直接掩埋	回收经济性差异大
环保效益	可完全降解，消除白色污染，节约石油资源	废弃塑料循环利用，减少资源浪费
价格	较高	较低
适用于一次性、难回收领域	√	×
适用于价格敏感、性能要求不高领域	×	√
主要应用场景	包装、农膜等	生活用具、建筑材料等

资料来源：华安证券研究所整理

在包装领域，可降解塑料的替代正在实现。塑料的应用领域非常广泛，不同的领域对于塑料的要求也不尽相同。汽车、家电等领域对塑料的要求是经久耐用、容易分离，且单体塑料用量较大，故传统塑料的地位较为稳固。而塑料袋、餐盒、地膜、快递等包装领域，由于塑料的单体用量低，容易污染，难以高效分离，这使得可降解塑料更有机会在这些领域成为传统塑料的替代品。从 2019 年全球可降解塑料需求结构也验证了这一点，可降解塑料的需求主要集中于包装领域，软包装和硬包装占比合计达到 53%。西欧和北美的可降解塑料发

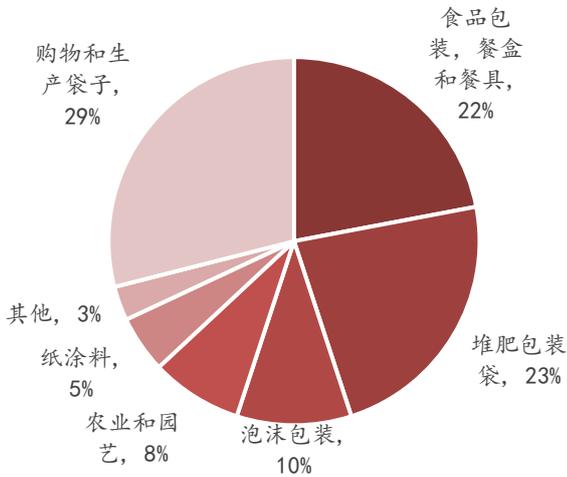
展较早，已经初具规模，应用领域集中在包装行业。2017年，西欧可降解塑料总消费量中，购物袋和生产用袋占最大份额（29%）；2017年，北美可降解塑料总消费量中食品包装，餐盒和餐具占最大份额（53%）。

图表 11 2019 年全球可降解塑料消费结构



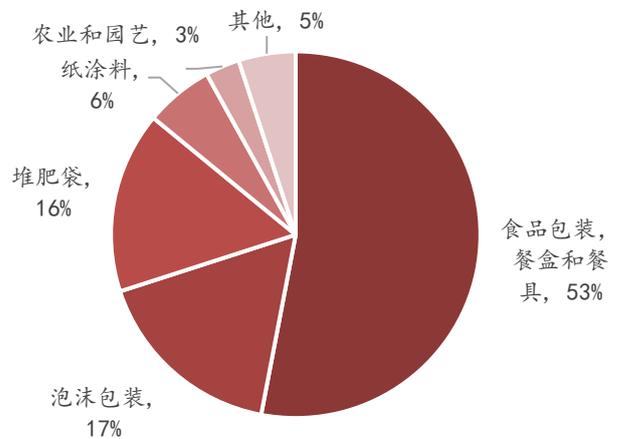
资料来源：智研咨询，华安证券研究所

图表 12 2017 年西欧可降解塑料消费结构



资料来源：IHS Markit，华安证券研究所

图表 13 2017 年北美可降解塑料消费结构



资料来源：IHS Markit，华安证券研究所

1.2 可降解塑料产品百花齐放，PLA、PBAT、PHA 崭露头角

可降解塑料中 PLA、PBAT 的生产较为成熟，且总产能占比居于前列；PHA 的性能优异，随着成本下降，未来有望从医疗高端领域拓展至包装、农膜等更大的市场。这三种可降解塑料或成为替代传统塑料的主力。

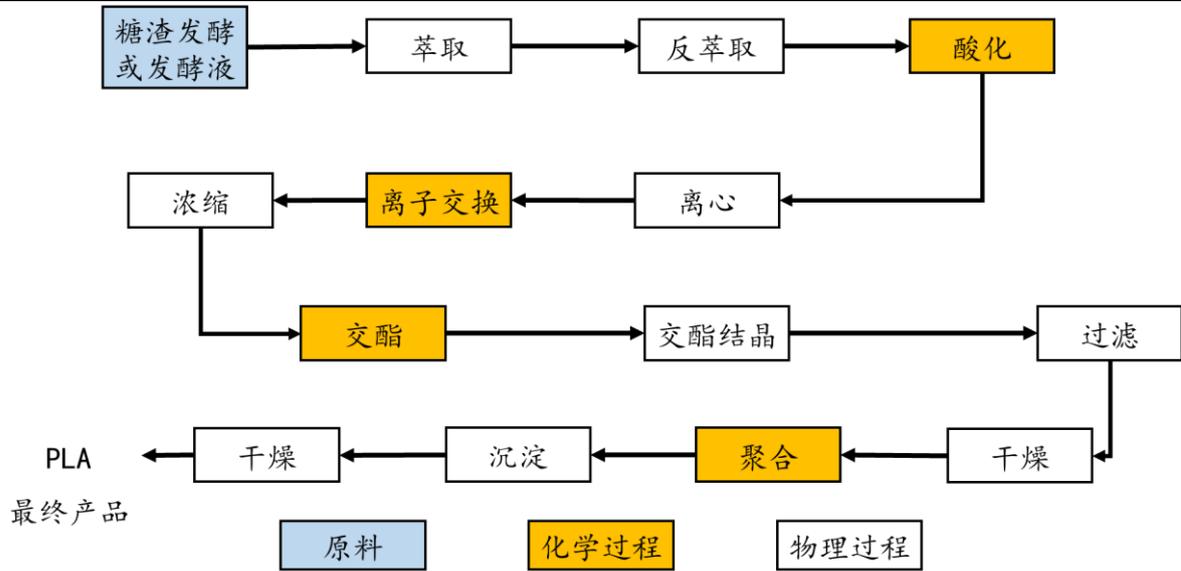
图表 14 主要可降解塑料介绍

种类	产品	降解途径	耐热性	成膜性	硬度	力学强度	耐水性	透明性	应用领域
PLA 聚乳酸	不同立构规整性产品, 例如:	在温度高于 55°C 或富氧和微生物作用下降解为二氧化碳和水	较高	差	高	较高	低	高	包装、纺织行业、农用地膜和生物医用高分子等行业
	L-PLA, D-PLA 和 DL-PLA								
PBS 聚丁二酸丁二醇酯	PBAT 聚己二酸/对苯二甲酸丁二酯	在堆肥等接触特定微生物条件下才发生降解, 降解速率尤其是崩解速率稍差	高	较好	较低	高	高	低	用于一次性包装膜及农膜
	PBS 聚丁二酸丁二醇酯								包装薄膜、餐具、发泡包材、日用品瓶、药品瓶、农用薄膜、农药及化肥缓释材料等
	PBSA 聚丁二酸-己二酸丁二酯								用于农膜、包装
PHA 聚羟基脂肪酸酯	PHA、PHB 聚 3-羟基丁酸酯、PHV 聚羟基戊酸酯及 PHBV (PHB 和 PHV 的共聚物)	在水中、土壤中和二者兼具的环境中, 甚至在厌氧条件下, 都可生物降解	高	较好	低	高	高	低	人造骨钉、药物载体、人造血管、软骨、瓣膜、薄膜、缝合线等医用植入材料高附加值领域
PCL 聚己内酯	PCL 等	厌氧或需氧环境下, 都可以被微生物完全分解, 但速度慢	较低	较差	低	低	较高	较高	医疗卫生

资料来源: 化工进展, 华安证券研究所

PLA: 是最常见的可降解塑料之一, 是以乳酸为主要原料聚合得到的聚合物。PLA 生产过程无污染, 而且产品可以生物降解, 使用后的 PLA 可以通过堆肥, 在温度高于 55°C 或富氧和微生物作用下降解为二氧化碳和水, 实现在自然界中的物质循环, 不会对环境产生影响。目前聚乳酸的生产主要采用丙交酯开环聚合工艺将乳酸先脱水生成低聚物, 然后解聚生成丙交酯, 再开环聚合制得聚乳酸。PLA 还具有可靠的生物安全性、生物可降解性、良好的力学性能和易加工性, 广泛用于包装、纺织行业、农用地膜和生物医用高分子等行业。PLA 的缺点是降解条件相对苛刻。但由于 PLA 在生物降解塑料中具有相对较低的成本, PLA 的消费量居于前列。

图表 15 PLA 生产流程

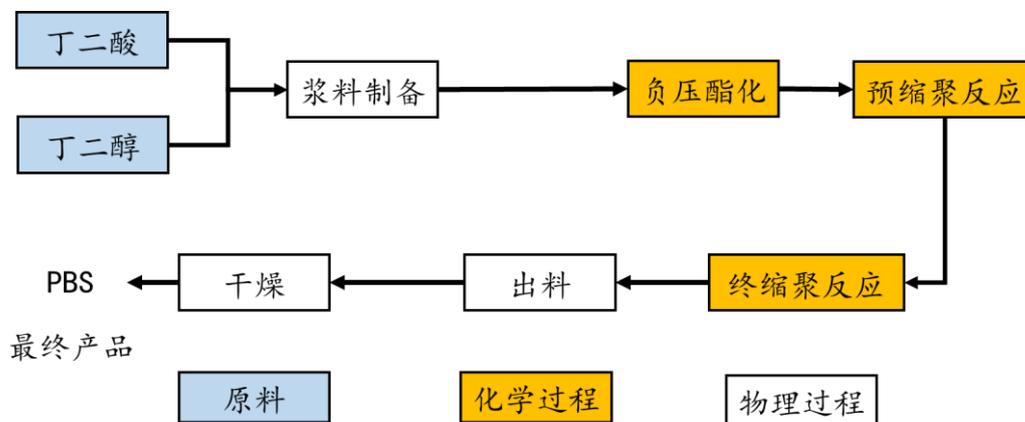


资料来源：Chemicalbook，华安证券研究所

PBS：是由丁二酸和 1,4-丁二醇经缩合聚合而成，原料来源为石油或生物资源发酵。PBS 易被自然界的多种微生物或酶最终分解为二氧化碳和水，具有良好的生物相容性和生物可吸收性，良好的耐热性能。PBS 可以用包装薄膜、餐具、发泡包材、日用品瓶、药品瓶、农用薄膜、农药及化肥缓释材料等领域。由于我国丁二酸原料有限，PBS 的衍生物 PBAT 和 PBSA 顺应而生，其与 PBS 的性能基本相似，但加工性能不及 PBS。

PBAT：属于热塑性可降解塑料，一般以脂肪族酸、丁二醇为原料，经石化途径或生物发酵途径生产，既有较好的延展性和断裂伸长率，也有较好的耐热性和冲击性能。由于 PBAT 的成膜性能良好，易于吹膜，广泛用于一次性包装膜及农膜领域。此外，PBAT 还具有优良的生物降解性，是可降解塑料研究中非常活跃和市场应用最好降解材料之一。

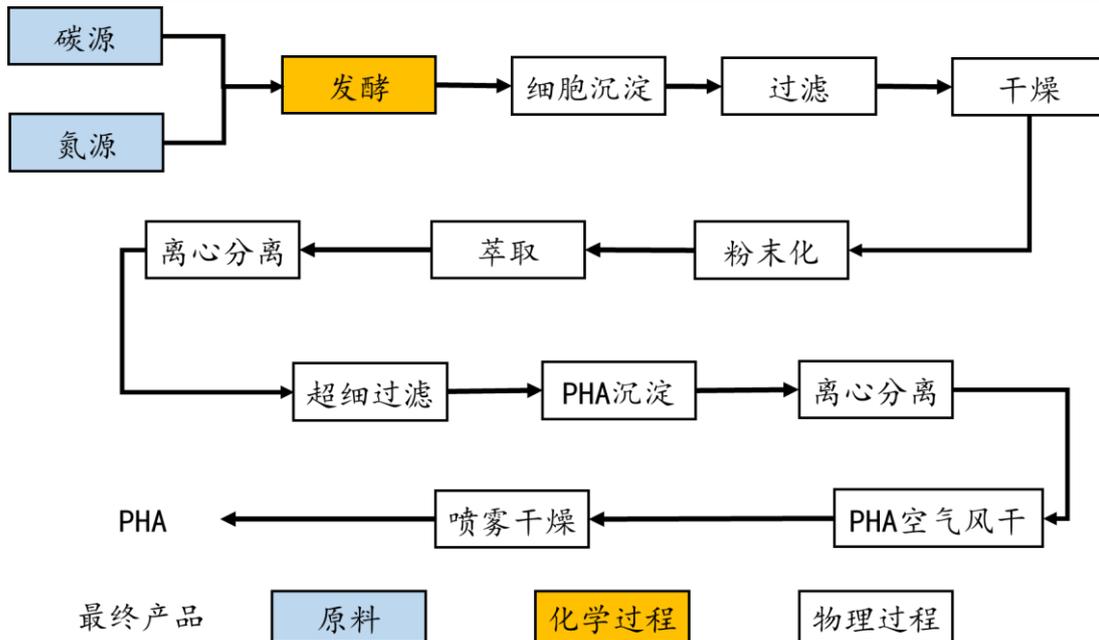
图表 16 PBS 生产流程



资料来源：Chemicalbook，华安证券研究所

PHA: PHAs 类可降解塑料有聚羟基脂肪酸酯(PHA)、聚 3-羟基丁酸酯(PHB)、3-羟基丁酸酯和 3-羟基戊酸酯的共聚物 (PHBV) 以及 3-羟基丁酸酯和 3-羟基己酸酯的共聚物(PHBH)。PHAs 类可降解塑料是细菌在生长条件不平衡时的产物。在众多可降解塑料中, PHA 的降解方式是最特别的, 使用完后 PHA 可以在生物体内完全降解成 β -羟基丁酸、二氧化碳和水。PHAs 类可降解塑料热变形温度高、具有良好的生物相容性, 但加工温度范围窄、热稳定性差、脆性大、生产质量不稳定, 可用于一次性用品、医疗器械手术服、包装袋和堆肥袋、医用缝线、修复装置、绷带、骨科针、防粘连膜及支架等领域。

图表 17 PHA 生产流程

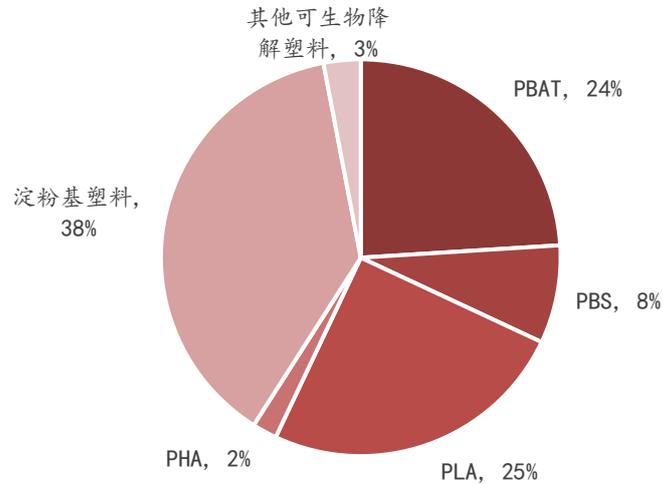


资料来源: Chemicalbook, 华安证券研究所

除 PLA、PBAT 和 PHA 外, 在西欧使用量最大的是淀粉基塑料(又称淀粉化合物或淀粉混合物)。淀粉基塑料是改性淀粉与可降解聚酯(如 PLA/PBAT/PBS/PHA 等)的共混物, 可完全生物降解, 可堆肥, 对环境无污染。淀粉基塑料虽然价格便宜, 但使用寿命、机械性能以及印刷性能都较差。

多种可降解塑料共同主导全球可降解塑料市场。据智研咨询数据, 2019 年全球可降解塑料产能合计约为 107.7 万吨, 以淀粉基塑料为主。2019 年淀粉基塑料产能为 44.94 万吨, 占全球可降解塑料产能的 38.4%, PLA、PBAT 分别占 25.0% 和 24.1%, 位居二、三位。不同地区的可降解塑料的结构也有所不同。在主要的消费地区中, 西欧以淀粉基塑料为主; 北美和亚洲、大洋洲则以 PLA 为主。西欧是淀粉基塑料用量最大的地区, 主要因为其发展可降解塑料较早, 起初并未发现淀粉基塑料降解残留和不能完全分子化降解的问题。美国作为紧随其后发展可降解塑料的国家, 对淀粉基塑料的用量减少很多。

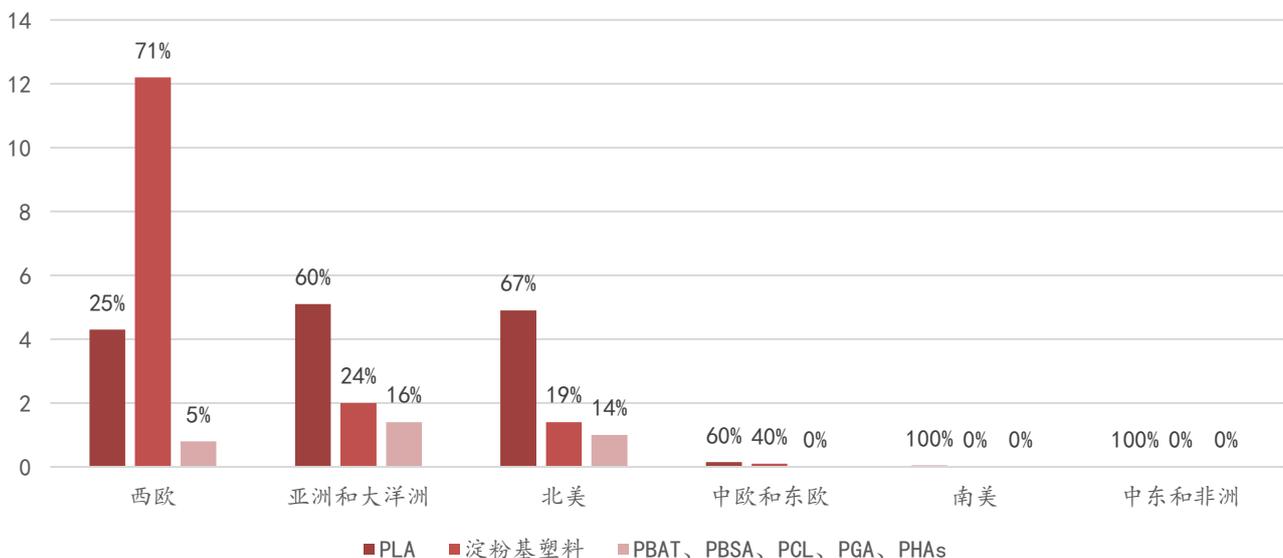
图表 18 2019 年全球不同种类可降解塑料产能分布



资料来源：智研咨询，华安证券研究所

PLA、PBAT、PHA 是可降解材料未来的主要发展方向。PLA 和 PBAT 的市场占比较大，是目前可降解材料替代传统塑料的主要产品，主要因为这两种材料有较好的力学性能以及相对其他降解材料更低的价格和成本，替代阻力较小。可降解材料主要应用领域为包装膜和农膜等领域正是得益于 PLA 和 PBAT 对传统塑料的替代。PHA 是最有潜力的可降解塑料之一。主要因为 PHA 具有优异的力学性能以及降解性能，可以 100% 完全在生物体内进行降解。相比 PLA 和 PBAT 而言，PHA 的降解条件是最温和的。但由于 PHA 生产成本高昂，价格超过了其他大部分可降解塑料，故在可降解塑料市场中占有率仅为 2%，暂时主要用于医疗器械等高附加值领域。随着成本的进一步降低以及高附加值应用的开发，将成为一种成本可被市场接受的多应用领域生物材料。

图表 19 2017 年世界可降解塑料消费量分布 (万吨)



资料来源：IHS Markit，华安证券研究所

对于可降解塑料的适用领域而言，性能不是瓶颈，成本是制约可降解塑料市场化替代传统塑料的主要因素。除了淀粉基塑料外，其他可降解塑料的平均售价均为传统塑料的 1.5~4 倍。这主要是因为可降解塑料的生产工艺上更加复杂，需要使用昂贵的天然生物分子进行聚合，无形地拉高生产成本。在对于成本和性能敏感领域，传统塑料在体量、价格和综合性能上仍然保持着优势，短期之内的地位依旧牢固。可降解塑料主要替代的是一类政策驱动下的，对价格敏感度相对较低的传统塑料领域。

图表 20 2019 年常用塑料均价

产品名称	售价 (元/吨, 含税)
PE (聚乙烯)	8378
PP (聚丙烯)	9351
PS (聚苯乙烯)	9763
ABS (丙烯腈丁二烯苯乙烯)	12310

资料来源：wind，华安证券研究所

图表 21 2019 年国内可降解塑料价格区间

产品名称	售价 (万元/吨)	产品价格/PE 均价
PLA	1.6~3	1.9~3.6
PHA	4	4.8
PBAT	1.4~2.5	1.67~3
PBS	3	3.6
PBSA	2.5~3.0	3~3.6
PCL	7	8.4
淀粉基塑料	0.9~1.3	1.1~1.6
二氧化碳可降解塑料	1.5	1.8

资料来源：Chemicalbook，华安证券研究所

我们根据丰原集团 10 万吨 PLA 项目测算了 PLA 的完全成本，在国内玉米含税价格 2000 元/吨时，其完全成本是 14554 元/吨。我们根据珠海万通 3 万吨 PBAT 项目测算了 PBAT 的完全成本，为 12511 元/吨，相比 PLA 在价格上更有优势。两种产品原料成本占比最大，两者差别不大，主要差别在于折旧上。我们认为资本投资带来的成本有望通过减少承包、增加直接采购等方式降低。

图表 22 PLA 成本拆分

PLA		单耗	单吨成本 (元/吨)
原料	葡萄糖	2.73	7843
	氢氧化钙	0.63	2205
	硫酸	0.76	202
	盐酸	0.059	5
	液碱	0.061	46
人工		—	1050
折旧		—	1203
其他		—	500
三费		—	1500
完全成本		—	14554

资料来源：环评报告，wind，华安证券研究所

图表 23 PBAT 成本拆分

PBAT		单耗	单吨成本 (元/吨)
原料	精对苯二甲酸	0.4800	2755
	己二酸	0.2400	1961
	丁二醇	0.4800	4277
人工		—	1050
折旧		—	467
其他		—	500
三费		—	1500
完全成本		—	12511

资料来源：环评报告，wind，华安证券研究所

2 禁塑令给可降解塑料带来巨大投资机会

在欧美国家，可降解塑料已快速发展 18 年，而其市场依旧靠政策驱动，每一次禁塑令的推出都会带来对可降解塑料需求的快速增加。我们认为与限塑令不同，禁塑令对于可降解塑料的市场增量贡献更大，有利于可降解塑料替代率快速上升。2020 年 1 月，我国第一次颁布“禁塑令”，随后各省市相继制定禁塑政策。我们依据各省市禁塑政策执行时间表和执行力度，以及海外可降解塑料发展历程，预测了我国未来 10 年可降解塑料的需求变化。到 2025 年，预计我国可降解塑料需求量可到 238 万吨，市场规模可达 477 亿元；到 2030 年，预计我国可降解塑料需求量可到 428 万吨，市场规模可达 855 亿元。我国可降解塑料市场空间巨大。

2.1 海外可降解塑料市场在政策驱动下快速发展

西欧、北美“限塑令”、“禁塑令”等相关法律法规密集出台，推动海外可降解塑料市场快速发展。“限塑令”推出的时间更早，主要采取了对塑料袋征税、有偿使用塑料袋等较温和且可选择的方式执行，本质上是把成本转嫁到消费者，对于减少塑料用量作用有限。“禁塑令”在近几年被各国政府推行，其适用的范围更广、程度更深，通过禁止生产、销售、使用等方式对传统塑料进行禁用，是推动可降解塑料在欧美国家快速发展的根本原因。

早在二十一世纪前十年，爱尔兰、意大利等部分欧洲国家就已经开始出台各种类型的“限塑令”。美国也于 2002 年，推出了“限塑令”，要求各州必须制定生物可降解农用塑料使用计划，并于 2009 年立法推广可降解塑料。而我国也自 2008 年起就开始立法，有偿使用塑料购物袋，在限塑政策上与欧美国家接轨。此后，各国的“限塑令”逐渐升级为“禁塑令”。以欧盟的政策衍变为例，2016 年，欧盟推出了“限塑令”，要求成员国在当年减少有机垃圾填埋量到 1995 年的 35%；2018 年，欧盟大部分国家实施“增加塑料袋价格或税收”的方式控制塑料袋的使用；2019 年，欧盟通过了大范围的“禁塑令”。该法令要求欧盟成员国到 2021 年禁止使用包括一次性塑料餐具、塑料制棉签、塑料吸管、塑料搅拌棒在内一次性塑料制品，并由更环保的材料加以替代；到 2025 年前，各成员国所使用塑料瓶的可再生成分至少要达到 25%；到 2030 年这一比例要扩大到 30%。全球范围内“禁塑令”的实施推动了可降解塑料需求增长。

图表 24 海外“限塑”和“禁塑”政策梳理

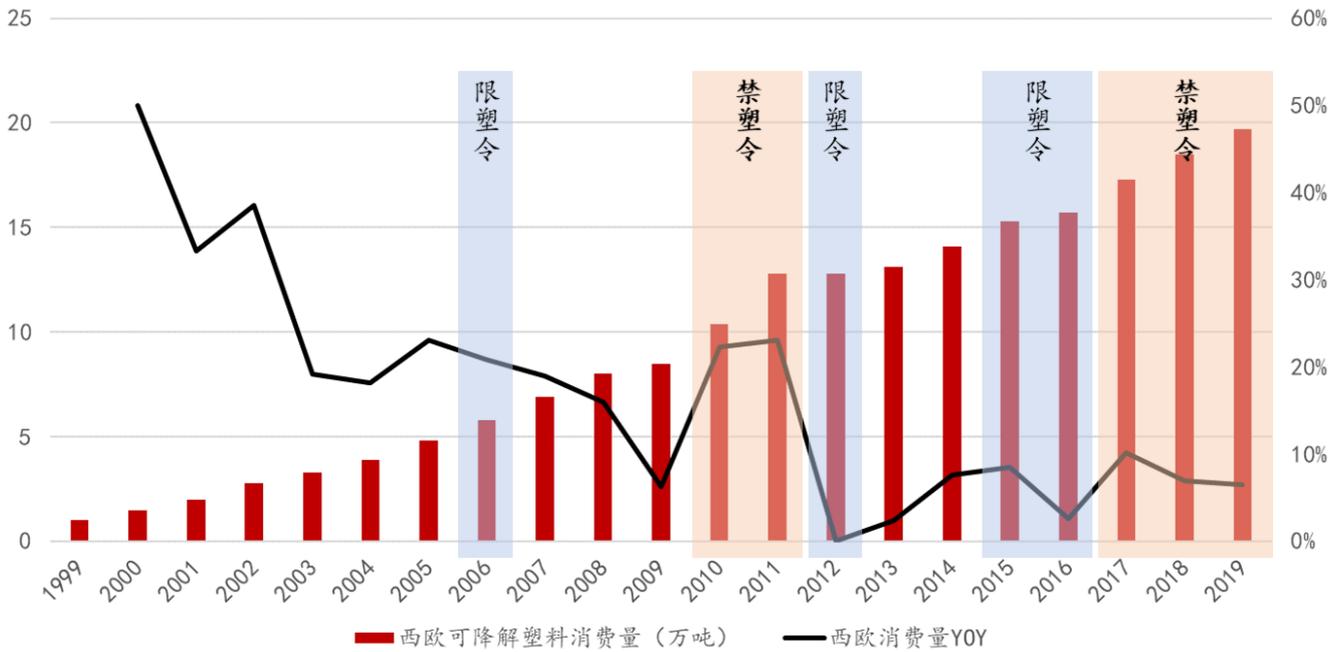
时间	国家	禁塑政策	政策类型
2002	美国	美国农业部要求各州必须制定生物可降解农用塑料使用计划	限塑
2005	爱尔兰	开始对每个塑料袋征收相当于 13 美分的税	限塑
2006	意大利	立法对普通塑料生产商征收重税	限塑
自 2008 年起，中国开始立法有偿使用塑料购物袋，在限塑、禁塑政策上与全球接轨			
2009	美国	通过《2009 年恢复与再投资法》，立法推动可降解塑料的推广	限塑
2010	意大利	2011 年起禁止生产、销售和使用非生物降解的塑料袋	禁塑
2011-2014	德国、荷兰、比利时	制定优惠的税收政策，鼓励生物降解塑料的应用，对传统塑料加征抛置费	限塑
2013	法国、西班牙	全面禁售 PE 购物袋（推迟 2014 年实施）	禁塑

2015	英国	2015年，英国将对超市每个购物袋开征5便士环保税	限塑
2016	欧盟	欧盟有机垃圾填埋指令要求成员国在2016年减少有机垃圾填埋量到1995年的35%	限塑
2017	美国	加州公投通过67号提案，禁止大型超市和药店免费提供一次性塑料袋	限塑
2017	澳大利亚	南澳大利亚州、西澳大利亚州、塔斯马尼亚州、昆士兰州、北领地和堪培拉地区已禁止使用普通塑料购物袋，2018年后在全国推行禁塑	禁塑
2017	法国	通过全面“禁塑令”，至2020年，除了可降解的塑料制品外，所有一次性不可降解的塑料袋和塑料餐具都将禁止使用	禁塑
2018	澳大利亚	设定2025年全国范围实现100%可循环利用、可复使用或可降解包装的目标	禁塑
2018	西班牙	通过限制塑料袋使用的皇家法令，7月1日起商家不能免费为客人提供塑料袋；2021年起所有非生物可降解轻质塑料袋都将禁止使用	限塑/禁塑
2018	印度	计划2022年前消灭所有一次性塑料产品	禁塑
2018	蒙古	2019年3月1日禁止销售或使用一次性塑料袋	禁塑
2018	智利	正式颁布“禁塑法”，禁止全国所有超市、商铺向顾客提供塑料袋。2020年8月3日起，智利将全面“禁塑”	禁塑
2018	新西兰	2019年起全国范围内禁止使用塑料袋	禁塑
2018	奥地利	启动立法，计划禁止所有不可完全降解的袋子	禁塑
2018	欧盟	大部分国家实施“增加塑料袋价格或税收”的方式控制塑料袋的使用，例如丹麦、英格兰	限塑
2019	美国	1月1日美国纽约市的《泡沫塑料制品法案》正式生效，经过6个月的过渡期，7月1日正式执行后，纽约市的餐饮店将不能再使用一次性的泡沫塑料餐盒	禁塑
2019	加拿大	2020年4月起禁止使用塑料吸管，2021年元旦起禁用塑料袋	禁塑
2019	欧盟	实现传统塑料购物袋比2010年减少50%的目标，2025年实现减少80%	限塑
2019	法国	9月起，巴黎市内各大市政公共机构，包括学校、养老院、博物馆、体育场等，将逐渐禁止使用塑料吸管	禁塑
2019	西班牙	西班牙安达鲁西亚地区宣布将于2020年以“豁免塑料税”的方式减少塑料袋的使用	限塑
2019	英国	2019年1月起征收各种塑料制品的税费	限塑
2019	冰岛	2021年前全面禁止使用塑料袋	禁塑
2019	欧盟	2021年起禁止使用一次性塑料产品；到2029年，欧盟成员国必须达到90%的塑料瓶回收目标；到2025年塑料瓶必须含有至少25%的再生成分；到2030年必须含有30%的再生成分	禁塑
2020	法国	2020年1月1日起，法国禁止销售部分一次性塑料制品，包括一次性棉花棒、一次性杯子和盘子等塑料制品，学校食堂也禁止使用塑料瓶装纯净水	禁塑
2020	泰国	泰国最严限塑令正式生效，2020年开始包括超市和百货商店在内的2.5万个销售点不再提供塑料袋	限塑

资料来源：IHS Markit，华安证券研究所

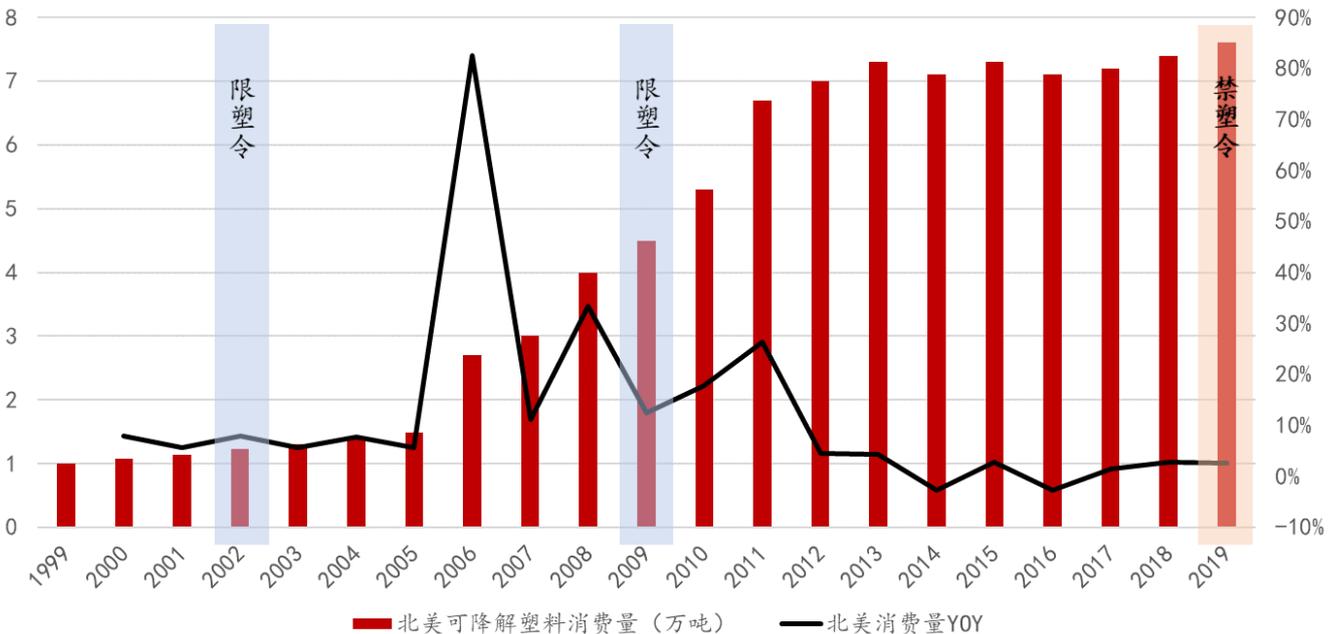
我们统计了西欧和美国限塑令和禁塑令推出后，对可降解塑料市场的拉动作用，发现禁塑令对于可降解塑料的消费量刺激效果更强。限塑令增加的税收成本常被转移至消费者，有时反而影响消费量增长。以西欧为例，2011、2014、2017年，西欧国家推出“禁塑令”时，可降解塑料消费量当年出现大幅增长。相比，2012、2015、2016年，西欧国家推行“限塑令”时，当年的可降解塑料消费量增速出现明显下滑。禁塑令对可降解塑料消费量的提升具有更明显的作用，我国此次推动的全国范围内的禁塑政策将拉动可降解塑料国内需求的增长。

图表 25 西欧可降解塑料需求量变化与政策的关系



资料来源：IHS Markit，华安证券研究所

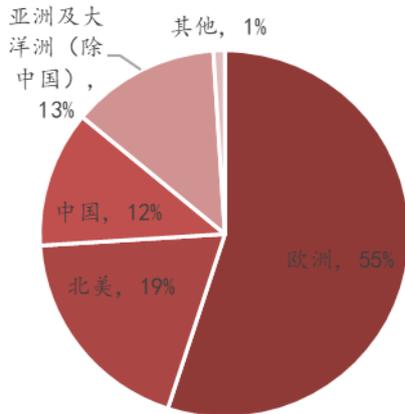
图表 26 北美可降解塑料需求量变化与政策的关系



资料来源：IHS Markit，华安证券研究所

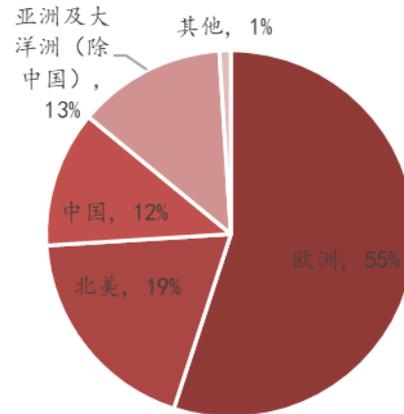
据智研咨询统计，欧洲的可降解塑料需求量占比最大，达到 55%，而北美和中国的需求占比分别仅为 19%和 12%。从人均角度看，西欧、北美的人均可降解塑料需求量占比分别达到了 70%和 21%，而我国占比仅为 6%。随着我国禁塑令的实施和加强，人均可降解塑料消费量有望向欧美国家靠拢，潜在市场空间可观。

图表 27 2019 年各地区可降解塑料需求量分布



资料来源：智研咨询，华安证券研究所

图表 28 2019 年各地区人均可降解塑料需求量分布



资料来源：智研咨询，华安证券研究所

2.2 我国今年首次推出“禁塑令”，执行力度大

我国“限塑令”推出较早，早在 1999 年，我国国家经贸委发布（99）第 6 号令，规定 2000 年底前全面禁止生产和使用一次性发泡塑料餐具的文件，走在了世界前列。2020 年 1 月 19 日，国家发展改革委、生态环境部公布《关于进一步加强塑料污染治理的意见》。此次“禁塑令”不仅要求禁止、限制使用对环境负担较大的塑料，还加快推广塑料的可替代产品，比如可降解塑料、纸质包装等，有助于可降解塑料对传统塑料的替代进程。这也为替代产品市场快速发展奠定了良好的政策基础。

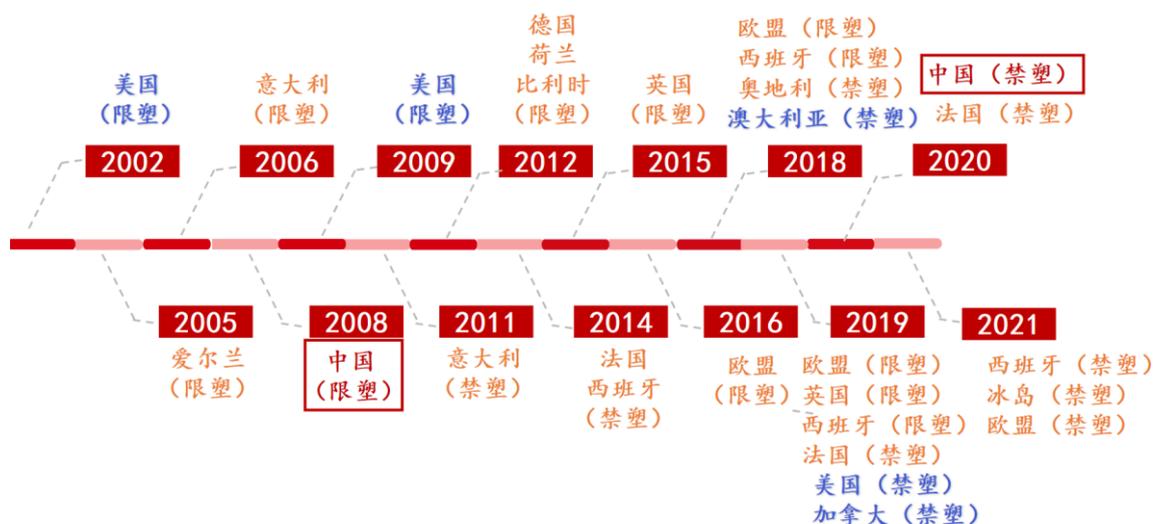
图表 29 中国“限塑”、“禁塑”相关政策时间表

时间	禁塑政策	政策简介	政策类型
1999 年	国家经贸委发布（99）第 6 号令	规定 2000 年底前全面禁止生产和使用一次性发泡塑料餐具的文件	限塑
2004 年	全国人大通过了《可再生能源法（草案）》和《固体废物污染环境防治法（修订）》	鼓励再生生物质能的利用和降解塑料推广应用	限塑
2008 年 1 月	国务院办公厅下发《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	限塑
2017 年 4 月	科技部印发《“十三五”材料领域科技创新专项规划》	全生物降解材料入围	限塑
2017 年 11 月	国家邮政总局、国家发改委、科技部等十部门联合发布《关于协同推进快递业绿色包装工作的指导意见》	从国家层面提出了推进快递行业资源节约以及废弃物污染防治的多项措施，提出“到 2020 年，可降解的绿色包装材料应用比例将提高到 50%”	限塑
2017 年 11 月	工信部发布《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	限塑

2018年2月	国家质检总局、国家标准委发布新修订的《快递封装用品》系列国家标准	2018年9月1日，要求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	限塑
2020年1月	生态环境部发布《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。到2025年，塑料污染得到有效控制。	禁塑
自2020年2月起，海南省、河北省、广西壮族自治区、青海省、内蒙古自治区、云南省、广东省、山东省、河南省、浙江省等各省市陆续推出 禁塑政策			

资料来源：政府网站，华安证券研究所

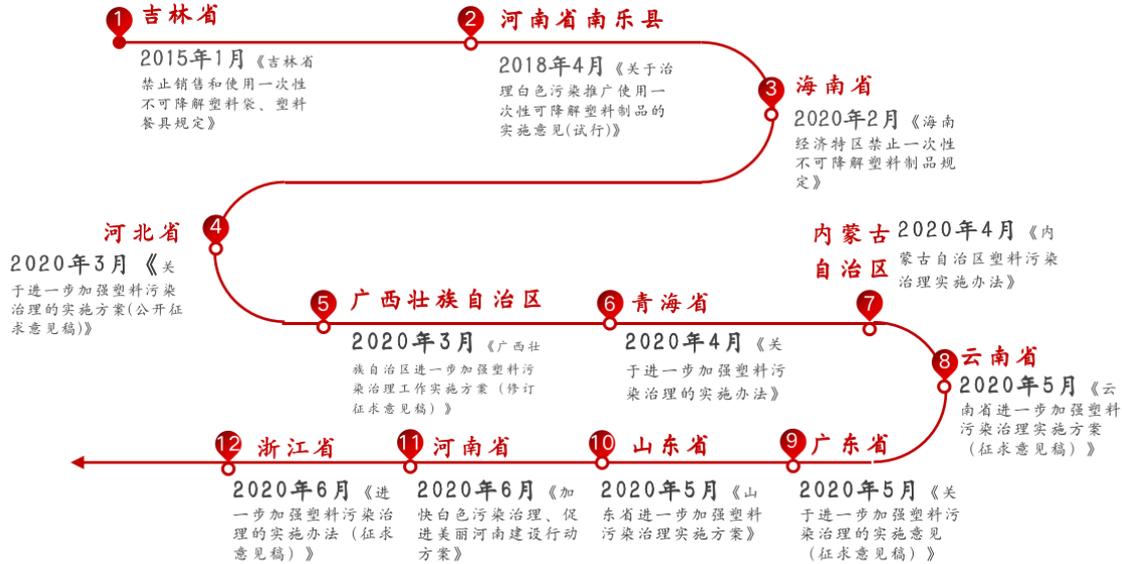
图表 30 中国与海外政策实施时间表对比



资料来源：IHS Markit，各国政府网站，华安证券研究所

随着国内各地禁塑政策的逐步制定和执行，可降解塑料的成本虽然没有可比优势，但在禁塑政策的强制执行下，可降解塑料的不可替代性更加突出，国内的替代空间有望向西欧和美国看齐。2020年2月开始，海南省、河北省、广西壮族自治区、青海省、内蒙古自治区、云南省、广东省、山东省、河南省、浙江省等多个省市相继推出了严格的塑料污染管理办法。其中，海南省更是提出了2020年底前全省全面禁止使用不可降解塑料袋、塑料餐具；2025年底前全省全面禁止使用列入名录中的塑料制品。最严“禁塑令”相继出台，体现该次“限塑令”的执行力度大。

图表 31 中国各省市禁塑政策梳理



资料来源：各省政府网站，华安证券研究所

2.3 我们预测未来5年中国可降解塑料市场需求量有望达到238万吨，未来10年有望达到428万吨

我们预测中国可降解塑料市场需求量的基本思路如下：2020-2025年，由于有明确的禁塑政策，我们根据禁塑政策执行时间和力度，在保守条件下，预测5年内各省市可降解塑料的替代量；2026-2030年，随着我国可降解塑料市场的逐渐成熟，其发展规律向西欧和美国靠拢，我们根据西欧可降解塑料在塑料总量中占比的增速，预测6-10年内国内可降解塑料的需求量。此外，我们通过对比中国和西欧可降解塑料发展阶段逆向验证数据的合理性。

图表 32 各省市“禁塑”政策落实时间表

省市	相关政策	涉及人口(万人)	开始执行时间	进一步推广时间	完成替代时间	2019年包装塑料废弃物量(万吨)
吉林省	《吉林省禁止销售和使用一次性不可降解塑料袋、塑料餐具规定》	2691	2015年1月1日	—	—	47.6
河南省南乐县	《关于治理白色污染推广使用一次性可降解塑料制品的实施意见(试行)》	53	2018年6月1日	—	—	0.9
海南省	《海南经济特区禁止一次性不可降解塑料制品规定》	945	2020年12月1日	—	2025年	16.7

河北省	《关于进一步加强塑料污染治理的实施方案(公开征求意见稿)》	7592	2020 年底	2022 年底	2025 年	134.4
广西壮族自治区	关于《广西壮族自治区进一步加强塑料污染治理工作实施方案(修订征求意见稿)》	4960	2020 年	2022 年	2025 年	87.8
青海省	《关于进一步加强塑料污染治理的实施办法》	608	2020 年底	2022 年底	2025 年	10.8
内蒙古自治区	《内蒙古自治区塑料污染治理实施办法》	2540	2020 年	2022 年	2025 年	45.0
云南省	《云南省进一步加强塑料污染治理实施方案(征求意见稿)》	4858	2020 年	2022 年	2025 年	86.0
广东省	《关于进一步加强塑料污染治理的实施意见(征求意见稿)》	11521	2020 年底	2022 年底	2025 年	203.9
山东省	《山东省进一步加强塑料污染治理实施方案》	1070	2020 年	2022 年	2025 年	18.9
河南省	《加快白色污染治理、促进美丽河南建设行动方案》	9640	2020 年	2022 年	2025 年	170.6
浙江省	《进一步加强塑料污染治理的实施方案(征求意见稿)》	5850	2020 年底	2022 年底	2023 年底	103.5

资料来源：政府网站，Our World in Data，华安证券研究所

我们根据各省市禁塑政策的描述，量化了禁塑执行、推广和全面替代的时间表。据 IHS 和 Our World in Data 数据，我国人均年塑料废弃量为 30 千克，则全国废弃塑料总量为 4200 万吨。全球塑料废弃物 59% 都来源包装领域，可以估算我国人均年塑料包装废弃量为 17.7 千克。保守假设各地区“禁塑令”“开始执行”的替代率 10%、“进一步推广”的替代率 20%、“完成替代”的替代率 30%。“完全替代”意为不再销售传统包装塑料制品，但由于其他材料的竞争，例如纸质包装袋/盒，考虑西欧和美国可降解塑料在包装领域的替代率不超过 30%，“完成替代”的替代率假设为 30%。根据各省份“禁塑令”的执行时间表及禁令范围，不同省市的落实情况按照等级乘以系数，其中 2020 年因为疫情影响，替代率为通常情况的 70%。根据上述假设，我们预测了 2020 年到 2025 年我国各省份包装领域可降解塑料对传统塑料的替代率。

图表 33 依据各省市政策时间表预测包装领域可降解塑料替代率

包装塑料替代率 (%)	2020E	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E
吉林省	3.5%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%
河南省南乐县	5.3%	7.5%	7.5%	7.5%	7.5%	7.5%
海南省	7.0%	12.0%	14.0%	16.0%	18.0%	20.0%
河北省	5.3%	10.5%	13.5%	16.5%	19.5%	22.5%
广西壮族自治区	3.5%	7.0%	9.0%	11.0%	13.0%	15.0%
青海省	3.5%	7.0%	9.0%	11.0%	13.0%	15.0%

内蒙古自治区	3.5%	7.0%	9.0%	11.0%	13.0%	15.0%
云南省	3.5%	7.0%	9.0%	11.0%	13.0%	15.0%
广东省	7.0%	14.0%	18.0%	22.0%	26.0%	30.0%
山东省	5.3%	10.5%	13.5%	16.5%	19.5%	22.5%
河南省	5.3%	10.5%	13.5%	16.5%	19.5%	22.5%
浙江省	7.0%	14.0%	18.0%	22.0%	26.0%	30.0%

资料来源：华安证券研究所预测

根据各省市预测可降解塑料的替代率、涉及人口，以及人均消费包装塑料制品量，我们预测 2020 年到 2025 年，我国包装塑料总替代量分别为 50、98、125、153、180、207 万吨。假设未来全国年度废弃塑料总量维持在 4200 万吨不变，预计，2020 年到 2025 年可降解塑料替代率分别为 1.19%、2.34%、2.99%、3.63%、4.28%、4.92%。我们同时逆向验证了预测的合理性：欧洲目前可降解塑料在包装农膜中的占比为 5%，而中国塑料总量 6000 万吨（其中，包装和农膜 3000 万吨），中国用 5 年时间达到欧洲现在的替代水平可能性较大。

图表 34 各省市包装领域可降解塑料替代量预测

包装塑料替代量 (万吨)	2020E	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E
吉林省	1.7	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4
河南省南乐县	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
海南省	1.2	2.0	2.3	2.7	3.0	3.3
河北省	7.1	14.1	18.1	22.2	26.2	30.2
广西壮族自治区	3.1	6.1	7.9	9.7	11.4	13.2
青海省	0.4	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6
内蒙古自治区	1.6	3.1	4.0	4.9	5.8	6.7
云南省	3.0	6.0	7.7	9.5	11.2	12.9
广东省	14.3	28.5	36.7	44.9	53.0	61.2
山东省	1.3	2.7	3.4	4.2	4.9	5.7
河南省	9.0	17.9	23.0	28.2	33.3	38.4
浙江省	7.2	14.5	18.6	22.8	26.9	31.1
包装塑料总替代量 (万吨)	50	98	125	153	180	207
全国废弃塑料总量 (万吨)	4200					
总替代率 (%)	1.19%	2.34%	2.99%	3.63%	4.28%	4.92%

资料来源：华安证券研究所预测

综合考虑农膜塑料、其他塑料的消费量变化,以及净出口的变化,我们预计,2020年到2025年,我国可降解塑料总消费量分别将达到64、117、147、178、208、238万吨,相比2019年增加了430%。若可降解塑料以均价2万元/吨计算,2025年,我国可降解塑料市场规模预计达到477亿元。

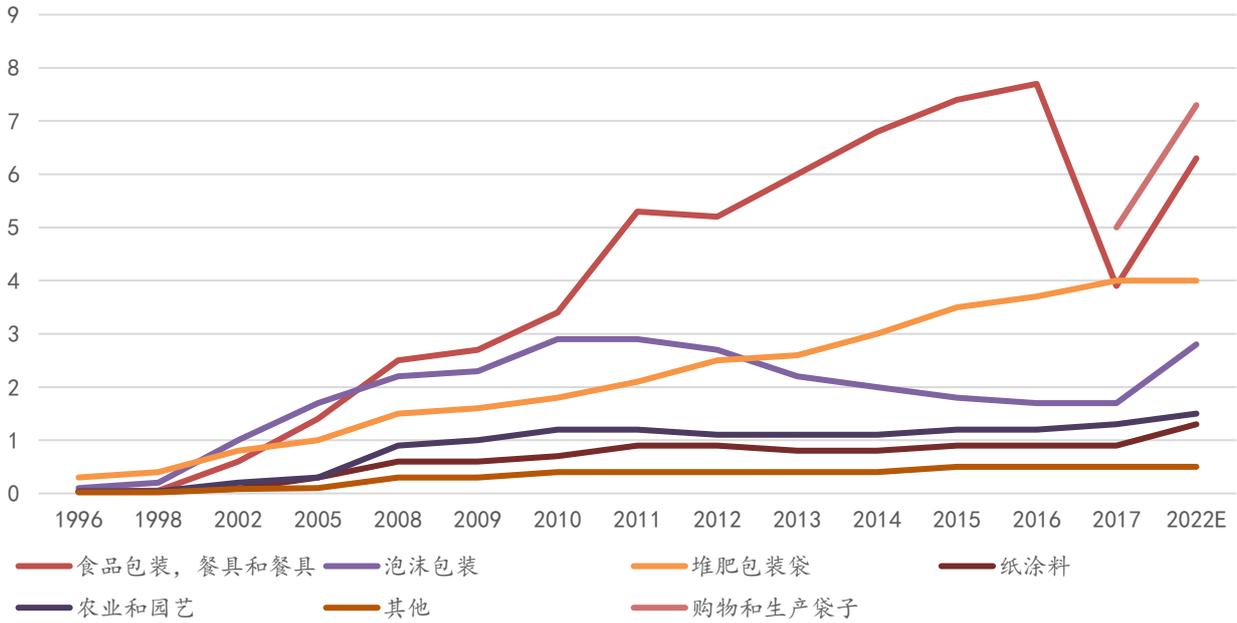
图表 35 2020-2025 年可降解塑料市场需求预测 (基于各地政策)

	2020E	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E	备注
总替代率 (%)	1.2%	2.3%	3.0%	3.6%	4.3%	4.9%	保守估计
包装塑料消费量	50	98	125	153	180	207	
农膜塑料消费量	4.0	7.9	10.1	12.3	14.5	16.7	
其他消费量	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	
可降解塑料国内消费量 (万吨)	55	108	137	166	196	225	
净出口量 (万吨)	8.6	9.3	10.2	11.1	12.1	13.2	按西欧可降解塑料在包装行业的增速为9%计算
可降解塑料总消费量 (万吨)	64	117	147	178	208	238	国内消费量+净出口量
可降解塑料总产值 (亿元)	128	234	295	355	416	477	以均价2万元/吨计算

资料来源:政府网站,华安证券研究所

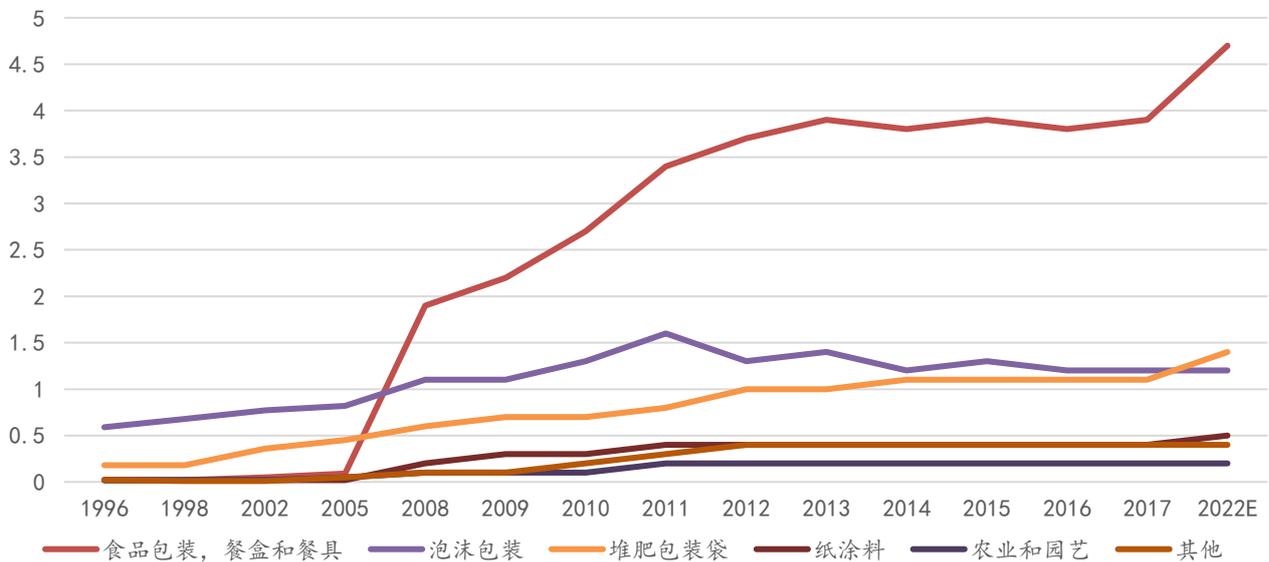
经过2020到2025年政策驱动的快速成长期,我国可降解塑料市场或进入成熟期,可以从西欧的发展进程预测2025年到2030年的市场增长。从可降解塑料的应用领域发展历程可以看出,无论是西欧还是北美,可降解塑料的需求增长较快的行业都主要是食品包装、餐盒餐具和堆肥包装袋等包装行业,以及堆肥包装袋等农业行业,可降解塑料替代占比平均增速分别达到了12.8%和10.6%。而在其他行业,西欧和北美的可降解塑料需求量基本保持不变。

图表 36 1996-2022 年西欧可降解塑料应用领域变化及预测 (万吨)



资料来源: IHS Markit, 华安证券研究所

图表 37 1996-2022 年北美可降解塑料应用领域变化及预测 (万吨)



资料来源: IHS Markit, 华安证券研究所

进入成熟期后,可降解塑料下游市场规模的扩大也将对可降解塑料的消费量产生较大的影响,比如包装产品用量大、周转快的市场(如:物流、外卖、农膜)发展也会带来可降解塑料市场的增长。

在快递包装领域,根据国家邮政局统计,2018年我国规模以上的快递业务量达到501.7亿件,消耗塑料编织袋53亿条、塑料包装袋245亿个。按照目前一个

塑料编织袋 212g、一个塑料包装 10g 计算，每年快递行业产生塑料垃圾约 136.9 万吨。2017 年国家邮政局、国家发改委、科技部等单位联合发布了《关于协同推进快递业绿色包装工作的指导意见》，指出要在 2020 年将可降解的绿色包装使用比例提高到 50%，以目前快递业务量 27% 的增速，2020 年快递行业塑料需求将达到 220 万吨，保守估计将带来 110 万吨的可降解塑料需求。在外卖一次性塑料餐具领域，我国外卖订单量近两年呈现井喷式增长，2018 年我国互联网餐饮外卖市场订单量达到 109.6 亿单，同比增长 96.8%。一份外卖的塑料包装材料包括塑料袋、塑料碗、塑料汤勺和塑料汤杯。以每份外卖平均消耗 3 个餐盒，每个餐盒 50g 计，2018 年产生塑料垃圾 160 万吨。2020 年以来，受到疫情的影响，主要外卖 APP 的活跃用户数量继续实现高增长。保守估计，若按照外卖包装每年 15% 的替代速度计算，外卖行业的可降解塑料需求年增长量在 24 万吨以上。快递和外卖行业的高景气也将使可降解塑料的供不应求局面加剧。

图表 38 我国规模以上快递业务量



资料来源：国家邮政局，华安证券研究所

图表 39 外卖 APP 活跃用户数



资料来源：wind，华安证券研究所

在农用膜领域，传统地膜多为 PE 制成，自然条件下很难降解，在土壤可以残留长达 100~200 年，耕地土壤中的残膜量不断增加会使土壤环境恶化，土壤含水量下降，板结且肥力下降。生物可降解地膜与普通农用地膜功能一直，而在保温、保湿作用及产量方面的效果要强于普通地膜。我国是世界上最大的覆膜种植国，2014 年国内地膜覆盖面积 3 亿亩，覆盖率达到 36%，消耗农用膜约 258 万吨。今年来，农用塑料薄膜用量维持在 250 万吨左右，到 2018 年，农用塑料薄膜用量略有下降，为 246.5 万吨。近年来，欧洲也同样出现农业塑料薄膜用量下降的情况，主要原因是“禁塑令”推行和可降解塑料的供不应求，随着可降解塑料产能扩张，未来有望继续实现增长。即使只考虑农膜的存量市场，保守估计，若按照年替代 10% 的速度考虑，我国每年新增降解塑料用量预计都在 20 万吨以上，加剧可降解塑料供不应求的局面。

图表 40 全国农用塑料薄膜使用量



资料来源：国家邮政局，华安证券研究所

图表 41 欧洲农业塑料需求量



资料来源：wind，华安证券研究所

基于西欧可降解塑料替代占比增速，可以对 2026 年到 2030 年我国可降解塑料市场进行预测。假设 2025 年后，我国包装和农业领域的可降解塑料占比增速与西欧现阶段占比增速的发展路径发展。2026 年到 2030 年，合理预计我国包装行业可降解塑料占比分别为 4.9%、5.6%、6.3%、7.1%、8.0%、9.0%；而农业领域的可降解塑料占比分别为 0.4%、0.4%、0.5%、0.5%、0.6%、0.7%。因此，我国可降解塑料消费量在 2030 年预计可达到 428 万吨，总市场规模达到 855 亿元。我们同时逆向验证了预测的合理性，我国快递和农膜行业增速较快在 10-15% 之间，一方面考虑下游需求增速；另一方面考虑替代率的增加，12.4% 的总需求量增速较为合理。

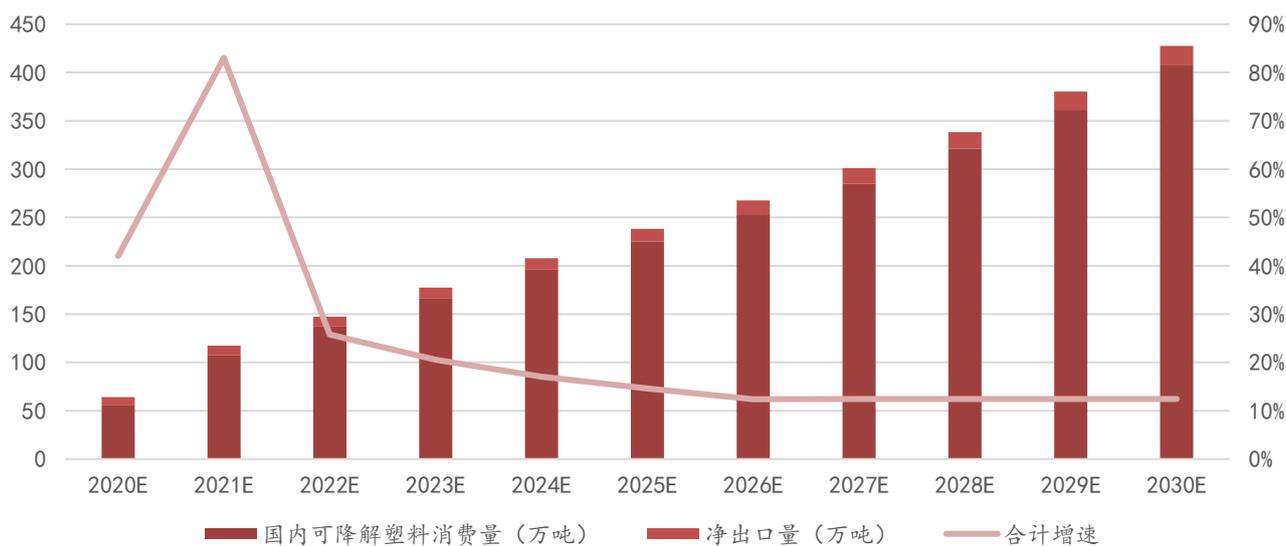
图表 42 2026-2030 年可降解塑料市场需求预测（基于西欧发展路径）

	2025E	2026E	2027E	2028E	2029E	2030E	备注
包装行业消费量	207	233	263	297	335	378	
农膜行业消费量	16.7	18.5	20.4	22.6	25.0	27.6	
其他消费量	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	基本不变
可降解塑料国内消费量 (万吨)	225	253	285	321	362	407	
净出口量 (万吨)	13.2	14.3	15.6	17.0	18.6	20.3	按西欧可降解塑料在包装行业的增速为 9% 计算
可降解塑料总消费量 (万吨)	238	268	301	338	380	428	国内消费量+净出口量
可降解塑料总市场规模 (亿元)	477	535	602	677	761	855	以均价 2 万元/吨计算
假设条件							
我国包装行业可降解占比	4.9%	5.6%	6.3%	7.1%	8.0%	9.0%	
我国农膜行业可降解占比	0.4%	0.4%	0.5%	0.5%	0.6%	0.7%	

西欧平均可降解塑料占比增速 (包装行业)	12.8%	12.8%	12.8%	12.8%	12.8%	12.8%	根据 02 年到 18 年可降解塑料占 比变化均值计算
西欧平均可降解塑料占比增速 (农业)	10.6%	10.6%	10.6%	10.6%	10.6%	10.6%	

资料来源：wind，IHS Markit，华安证券研究所

图表 43 中国可降解塑料需求量预测



资料来源：华安证券研究所预测

3 近千亿市场规模容得下群雄逐鹿

在国家和地方政策的支持下，我国可降解塑料市场在十年内有望达到近千亿美元规模，或催生企业不断投入新产能，继续巩固我国可降解塑料全球市场地位。目前，全球可降解塑料总产能达到 136.2 万吨，生产商数量很多，产品种类具有差异性，市场分散度较高，且普遍产能利用率低。我国可降解塑料产能位居世界第一，产品种类齐全，但规模以上产能的企业不多。2019 年我国可降解塑料的产能达到了 61.7 万吨，产能增速达到了 37%，占全球总产能的 45.3%。据我们统计，已有 36 家公司在建或拟建可降解塑料项目，新增产能合计 440.5 万吨。到 2025 年，考虑到可降解塑料产能开工率低，我国产能或需要达到 476 万吨才能满足需求，仍有供给缺口。我们认为，未来 5 年可降解塑料市场是政策拉动的卖方市场，由于市场大且供不应求，可以容下群雄逐鹿。

通常对于供需平衡的成熟市场，公司的竞争优势主要体现在成本、渠道和产品差异化。对于可降解塑料这种一段时间内供不应求的产品，公司的竞争优势则体现在业绩弹性和新建产能进度（投产更早的产能，享受更强的溢价）。我们综合考虑现有产能规模和业绩弹性，新建产能规模和业绩弹性，以及新建产能投产时间等因素，推荐关注金发科技、金丹科技、中粮科技、瑞丰高材、彤程新材、万华化学。

3.1 全球可降解塑料市场供不应求、集中度低

全球可降解塑料企业数量较多，生产的产品种类也具有很大的差异化，市场分散度较高。目前，全球可降解塑料总产能达到 136.2 万吨，但单家公司的产能都较小，大部分公司的产能都不足 5 万吨。截止 2019 年，全球 PLA 产能最大的 Natureworks 公司的可降解塑料产能为 15 万吨，全球市占率为 11.0%；淀粉基塑料产能最大的 Novamont 公司的可降解塑料产能为 15 万吨，全球市占率为 11.0%；PBAT 产能最大的 BASF 公司的可降解塑料产能为 7.4 万吨，全球市占率为 5.4%；我国产能最大的公司是金发科技，合计产能达 7.1 万吨，全球市占率为 5.2%。可降解塑料全球市场集中度 CR5 为 39%，CR10 为 59%，均处于较低水平，市场分散化程度较高。此外，全球可降解塑料市场正处于成长阶段，出现供不应求的局面。随着“禁塑令”的推行，供不应求的局面首先反映在可降解塑料的价格上，如：PLA 的价格就从 2019 年的 1.8 万元/吨涨至目前的约 3 万元/吨。

图表 44 2019 年全球可降解塑料规模化产能

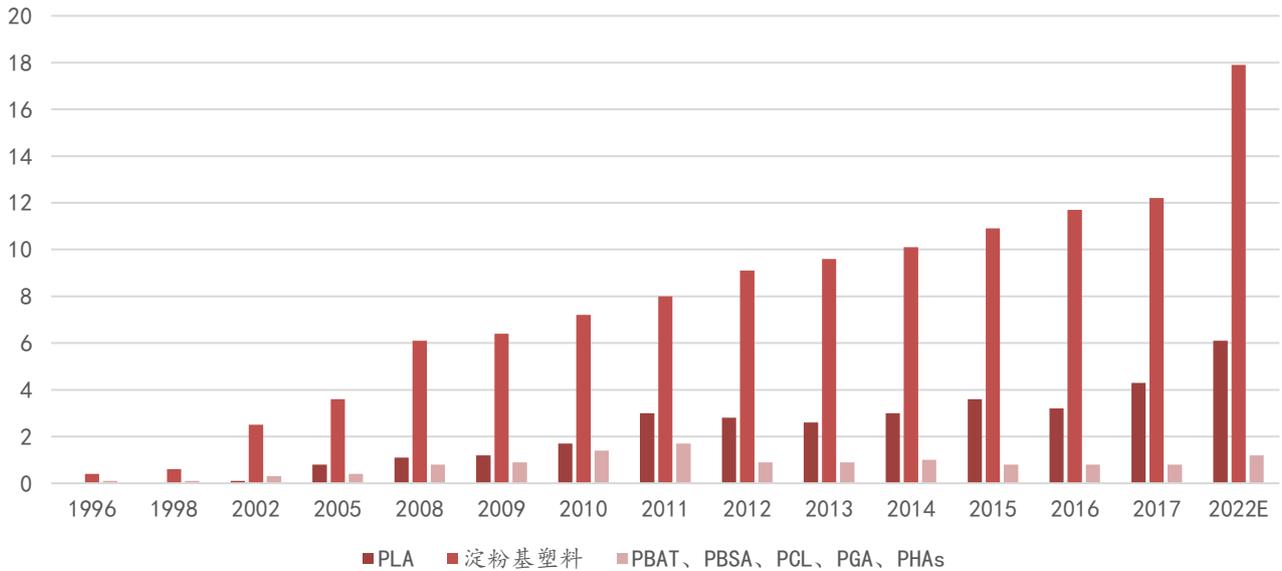
产品	企业	产能 (吨)	市占率 (%)	地区	备注
PLA 为主	Natureworks	150000	11.0%	美国	2013 年投产
	Corbion-Purac	70000	5.1%	荷兰	—
PBAT 为主	BASF	74000	5.4%	德国	2019 年增加 4.2 万吨
	金发科技	71000	5.2%	中国	2011 年增加 3 万吨； 2019 年 Q1 增加 3 万吨
淀粉基塑料为主	Novamont	150000	11.0%	意大利	2018 年 Q1 增加 3 万吨

资料来源：IHS Markit，华安证券研究所

西欧可降解塑料以淀粉基塑料为主，其次是 PLA。西欧地区的淀粉基塑料消费量从 1996 年到现在一直维持正增长，到 2017 年占到降解塑料市场的 70%，预

计到 2022 年将达到 18 万吨。而 PLA 消费量增长较为不稳定，但在 2016 年以后维持正增长，预计 2022 年将超过 6 万吨。其他可降解塑料（包括 PBAT、PBSA、PCL、PGA、PHA 等）的消费量一直维持在较低水平，2017 年时占比仅为 5%，主要是价格较高，只能适用于高附加值领域造成的。据 IHS Markit 预测，2017~2022 年，西欧可降解塑料消费量年平均增长率为 8%，其中淀粉基塑料年平均增长率 8%，聚乳酸消费量年平均增长率 7%，PBAT、PBSA、PCL、PGA、PHAs 消费量年平均增长率 8%。

图表 45 1996-2022 年西欧可降解塑料消费量及预测（万吨）



资料来源：IHS Markit，华安证券研究所

西欧可降解塑料的生产企业数量较少，市场集中度较高。西欧可降解塑料总产能为 46.3 万吨，全球占比 34.0%，是产能第二大的区域。西欧可降解塑料生产商的产品主要包括了淀粉基塑料（50.8%）、共聚多酯（37.6%）、PLA（5.7%）、纤维素薄膜（2.8%）、PHA（2.2%）。西欧可降解塑料市场集中度 CR5 为 88%，市场集中度很高，规模化效应明显。其中，意大利 Novamont 公司于 1989 年创立，目前是全球最大的淀粉基塑料生产商。2018 年在罗马南部开设了其改造后的生物聚酯工厂后，Novamont 将淀粉基塑料的产能从 12 万吨/年提高到 15 万吨/年。

图表 46 2019 年西欧可降解塑料生产商及产能

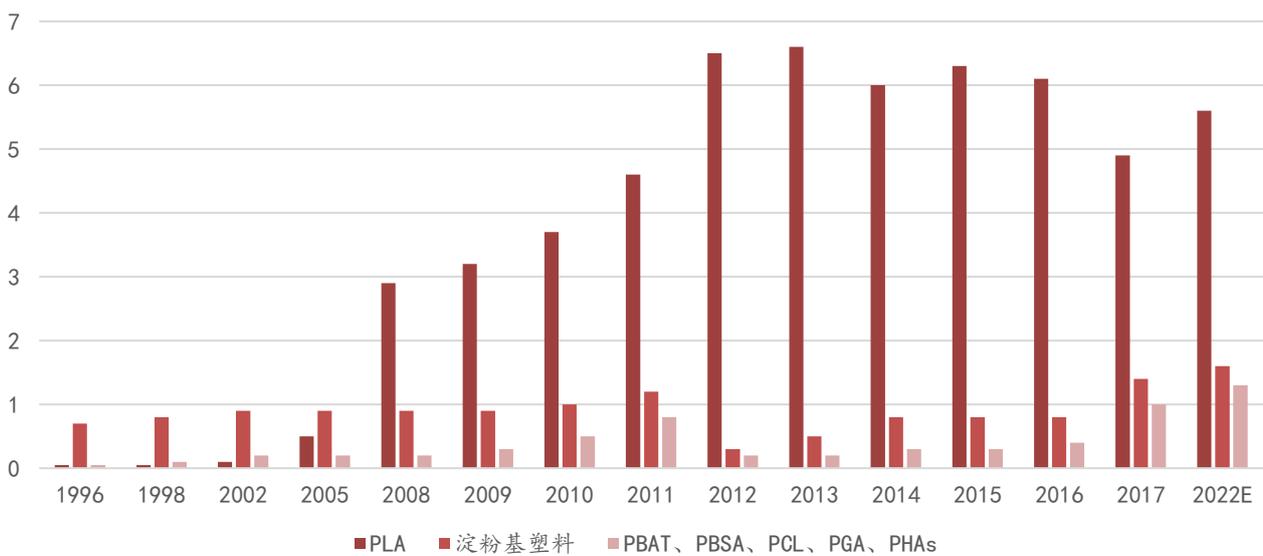
产品	企业	产能（吨）	全球市占率（%）
PLA	FKuR Kunststoff GmbH Willich	20000	1.5%
	Synbra Holding bv	5000	0.4%
	futerro Escanaffles	1500	0.1%
PHA	Bio-on S.p.A.	10000	0.7%
PHB	PHB Industrial S.A.	50	0.0%
淀粉基塑料	Novamont SpA Terni	150000	11.0%
	Oosterhout	60000	4.4%
	Naturverpackungen GmbH&Co. KG	25000	1.8%

共聚多酯	Mater-Biopolymer srl	100000	7.3%
	BASF SE Ludwigshafen	74000	5.4%
聚酯化合物	Carbiolice Riom	4000	0.3%
纤维素薄膜	Futamura Chemical UKLtd. Wigton	13000	1.0%
合计		462550	34.0%

资料来源：IHS Markit，华安证券研究所

北美可降解塑料以 PLA 为主，其次是淀粉基塑料。北美地区的 PLA 消费量从 1996 年到 2013 年均实现了正增长，但在 2013 年后增长陷入停滞并有所降低，到 2017 年占到降解塑料市场的 67%，预计到 2022 年将达到 5.6 万吨。而淀粉基塑料消费量增长较为不稳定，但在 2012 年以后维持正增长，预计 2022 年将超过 1.6 万吨。其他可降解塑料（包括 PBAT、PBSA、PCL、PGA、PHA 等）的消费量在 2012 年后将重新开始正增长，2017 年时占比达到了 14%。据 IHS Markit 预测，2017-22 年，北美可降解塑料消费量年平均增长率为 3%，其中聚乳酸年平均增长率 3%，淀粉基塑料消费量年平均增长率 3%，PBAT、PBSA、PCL、PGA、PHAs 消费量年平均增长率 6%。

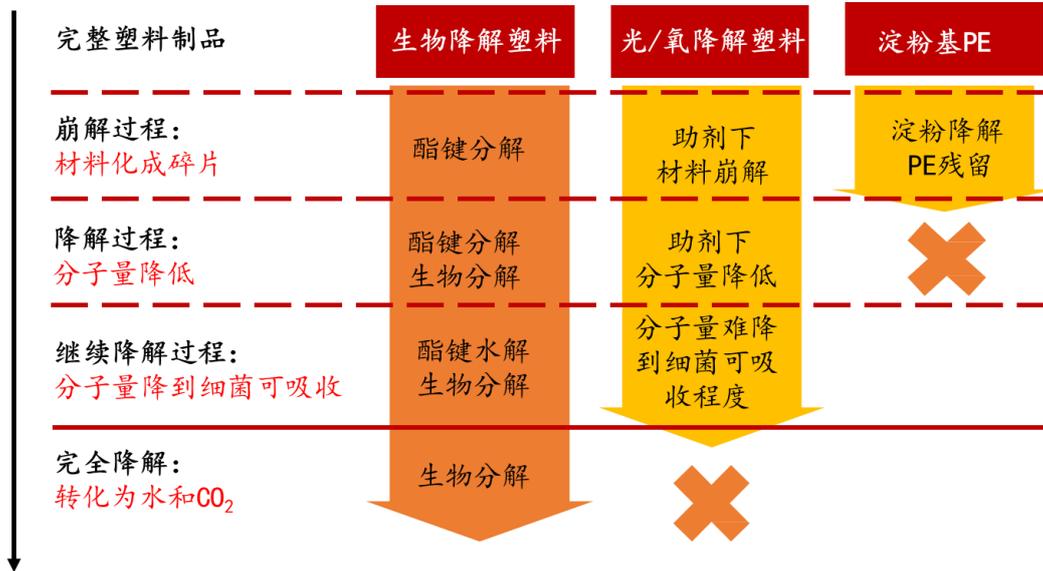
图表 47 1996-2022 年北美可降解塑料消费量及预测（万吨）



资料来源：IHS Markit，华安证券研究所

西欧地区的产能主要以淀粉基塑料为主，北美则主要以 PLA 为主。造成这一产能布局差异的原因主要是淀粉基塑料在降解的过程中仅有淀粉得到降解，而 PE 等传统塑料颗粒仍然残留，从而影响环境。北美的可降解塑料发展要晚于西欧，淀粉基塑料的消费量一直不高，因发现欧洲重点发展的淀粉基塑料存在缺陷，转而重点发展 PLA。

图表 48 淀粉基塑料无法完全降解，生物降解塑料是趋势



资料来源：中科院长春应用化学研究所，华安证券研究所

美国可降解塑料的生产企业数量较少，市场集中度较高。美国可降解塑料总产能为 21.9 万吨，全球占比 16.1%，是除了中国以外可降解塑料产能最大的国家。美国可降解塑料生产商生产的产品主要包括了 PLA（68.5%）、PHA（22.9%）、植物纤维素（6.8%）、PGA（1.8%）等。美国可降解塑料市场集中度 CR2 为 91%，处于很高水平，规模化效应明显。其中，美国 NatureWorks 是全球最大聚乳酸生产商，于 1997 年由美国陶氏化学与 Cargill（嘉吉）合作成立。NatureWorks 在 2001 年建设了世界最大的聚乳酸生产工厂，是目前全球聚乳酸年产量唯一达到 15 万吨的企业，还筹划在东南亚建 7 万吨的分厂。

图表 49 2019 年美国可降解塑料生产商及产能

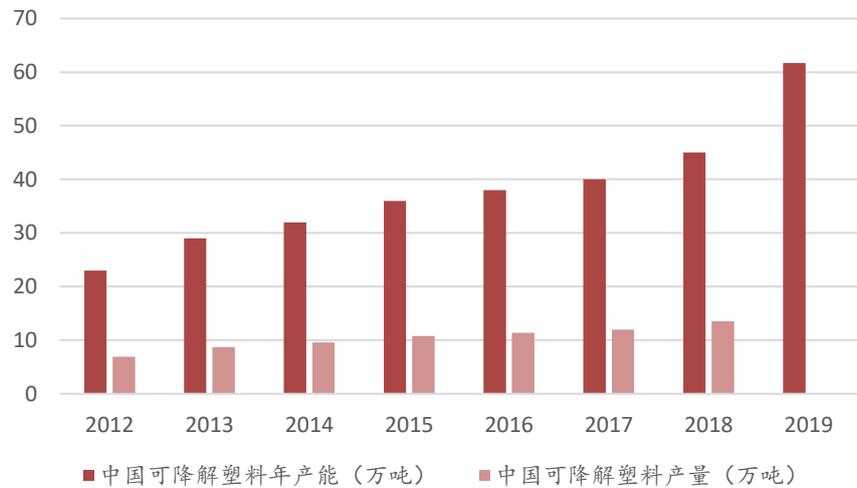
产品	企业	产能 (吨)	全球市占率 (%)
PLA	NatureWorks	150000	11.0%
PHA	Danimer Scientific	50100	3.7%
PGA	Kureha America	4000	0.3%
植物纤维素	Futamura USA	15000	1.1%
合计		219100	16.1%

资料来源：IHS Markit，华安证券研究所

3.2 我国可降解塑料产能居首，63%出口

我国可降解塑料产能远大于消费量，现有的产能利用率不高。据前瞻产业研究院数据，2018 年我国可降解塑料的产能达到了 45 万吨，而产量仅约为 13.5 万吨，整体的产能利用率仅为 30%。

图表 50 2012-2019 年中国可降解塑料年产能及产量



资料来源：前瞻产业研究院，华安证券研究所

我国可降解塑料产能位居世界第一，产品种类齐全，市场分散度较高，但可形成规模产能的企业并不多。2019 年我国可降解塑料的产能达到了 61.7 万吨，产能增速达到了 37%，占全球总产能的 45.3%。其中，我国淀粉基塑料产能最大，达到了 23.3 万吨（37.7%）；PBSA 的产能共计 9 万吨（14.6%）；PLA 的产能共计 8.5 万吨（13.8%）；PPC 的产能共计 8.1 万吨（13.1%）；PBS 的产能共计 5.5 万吨（8.9%）；PHA 的产能共计 3 万吨（4.9%）；PBAT 的产能共计 2 万吨（3.2%）等。我国可降解塑料市场集中度 CR5 为 18%，CR10 为 27%，均处于较低水平，市场分散化程度高。

目前，我国可降解塑料出口为主，未来局面可能扭转。据 IHS 数据，2018 年我国可降解塑料净出口量为 7.2 万吨，占可降解塑料产量的 63%。“禁塑令”颁布前，我国可降解塑料市场规模较小、需求量较小，而西欧的需求量较大，导致我国可降解塑料主要出口到西欧市场。随着全国各地“禁塑令”的推行，我国可降解塑料净出口的局面有望改变。

图表 51 2019 年国内可降解塑料主要企业产品与产能

主要产品	企业	产能 (吨)	全球市占率 (%)	备注
PLA	河北华丹	50000	3.7%	
	海正生物材料	15000	1.1%	2006 年底，投产 5000 吨
	深圳易生	10000	0.7%	2019 年 11 月，投产 1 万吨
	江苏天仁	5000	0.4%	
	江苏九鼎	5000	0.4%	
PBAT	金晖兆隆	20000	1.5%	2014 年，投产 2 万吨
PHA	苏绿环保	10000	0.7%	
	天津国韵	10000	0.7%	2009 年 9 月，投产 1 万吨
	蓝晶微生物	5000	0.4%	

	深圳意可曼	5000	0.4%	2009年7月, 投产5000吨
PHBV	宁波天安	2000	0.1%	
PCL	聚仁新材料	5000	0.4%	
PBSA	珠海万通(金发科技)	60000	4.4%	2011年, 投产3万吨; 2019年3月, 投产3万吨
	蓝山屯河	30000	2.2%	2017年
PBS	山东汇盈	25000	1.8%	2013年6月, 投产2.5万吨
	鑫富药业	20000	1.5%	2008年, 投产2万吨
	安庆和兴	10000	0.7%	
PPC	中科院	50000	3.7%	2017年4月
	江苏中金金龙	20000	1.5%	2007年, 投产2万吨
	河南天冠	5000	0.4%	
	蒙西高新	3000	0.2%	2012年9月, 投产3000吨
	中海石油	3000	0.2%	2009年投产3000吨
淀粉基塑料	武汉华丽	60000	4.4%	2012年投产30000吨, 2014年投产30000吨
	天津思态利	30000	2.2%	
	深圳虹彩	20000	1.5%	2012年12月
	广东上九	20000	1.5%	
	浙江天禾	20000	1.5%	
	苏州汉丰	15000	1.1%	
	河北昭和	15000	1.1%	
	锦禾高科	14000	1.0%	
	嘉兴彩联	10000	0.7%	
	比澳格	10000	0.7%	
	福建泛亚	10000	0.7%	
	福建百事达	6000	0.4%	
完全生物降解塑料	沈阳丹海	3000	0.2%	
	金发科技	11000	0.8%	
	成都新柯力	5000	0.4%	
合计		617000	45.3%	

资料来源: 公司公告, IHS Markit, 华安证券研究所

3.3 我国可降解塑料新增规划产能 440.5 万吨, PLA 的竞争格局更好

我国可降解塑料产能快速扩张, 各企业正在争相进入千亿可降解塑料市场。目前, 我国可降解塑料产能正处于快速扩张期。据我们统计, 已有 36 家公司有在建或拟建的降解塑料项目, 新增产能合计 440.5 万吨, 其中新疆望京龙 (130 万吨)、华峰集团 (60 万吨) 和友诚集团 (50 万吨) 公司的拟建产能都超过 50 万吨。按产品分类, PLA 新增产能 160 万吨 (36.3%), PBAT 新增产能 227.2 万吨 (51.6%), PBS 新增产能 23.3 万吨 (5.3%), PCHC 新增产能 30 万吨 (6.8%)。到 2025 年, 考虑到可降解塑料产能开工率低, 我国产能或需要达到 476 万吨才能满足需求, 供给缺口较大。

PLA 新增产能占比小，行业集中度高，竞争格局更好。若新建产能均顺利投产，新建的 PLA 产能将达到总 PLA 产能的 95%，而新建的 PBAT 产能将达到总 PBAT 产能的 99%。我国新建产能中，PLA 的行业集中度 CR5 为 90%，PBAT 的行业及送达 CR5 位 84%。较高的行业集中度可以减少公司之间的价格竞争，我们认为，我国未来 PLA 的市场竞争格局相对更好。

图表 52 国内可降解塑料新建产能

产品	企业	产能 (万吨)
PLA	浙江友诚控股集团有限公司	50
	安徽丰原集团有限公司	40
	山东同邦新材料科技有限责任公司	30
	山东泓达生物科技有限公司	16
	东部湾（上海）生物科技有限公司	8
	浙江海正生物材料股份有限公司	6
	河南金丹乳酸科技股份有限公司	5
	金发科技股份有限公司	3
	吉林中粮生化有限公司	1
	河南龙都天仁生物材料有限公司	1
PBAT	新疆望京龙新材料有限公司	130
	浙江华峰新材料股份有限公司	30
	重庆鸿庆达产业有限公司	10
	鹤壁莱润新材料科技有限公司	10
	彤程新材料集团股份有限公司	10
	金发科技股份有限公司	6
	山东瑞丰高分子材料股份有限公司	6
	万华化学集团股份有限公司	6
	德国巴新夫广东智慧一体化 (Verbuind) 基地	4.8
	北京化工集团华腾沧州有限公司	4
	新疆美克化工股份有限公司	3
	河南恒泰源聚氨酯有限公司	3
	江苏科奕莱新材料科技有限公司	2.4
	南通龙达生物新材料科技有限公司	1
江苏和时利新材料股份有限公司	1	
PBS	内蒙古东源科技有限公司	20
	营口康辉石化有限公司	3.3
PCHC	浙江华峰新材料股份有限公司	30
合计		440.5

资料来源：公司网站，公司公告，华安证券研究所

3.4 重点关注：金发科技、金丹科技、瑞丰高材、中粮科技、华峰氨纶、彤程新材、万华化学

2019年下半年以来，多家国内企业宣布扩大可降解塑料领域的布局，其中上市公司包括金发科技、金丹科技、瑞丰高材、中粮科技、华峰氨纶、彤程新材、万华化学等；非上市公司包括蓝晶科技等。未来几年的新增产能有望实现对可降解塑料市场增长的覆盖。

重点关注的上市公司

通常对于供需平衡的成熟市场，公司的竞争优势主要体现在成本、渠道和产品差异化。对于可降解塑料这种一段时间内供不应求的产品，公司的竞争优势则体现在业绩弹性和新建产能进度（投产更早的产能，享受更强的溢价）。我们综合考虑现有产能规模和业绩弹性，新建产能规模和业绩弹性，以及新建产能投产时间等因素，推荐关注金发科技、金丹科技、瑞丰高材、中粮科技、华峰氨纶、彤程新材、万华化学。

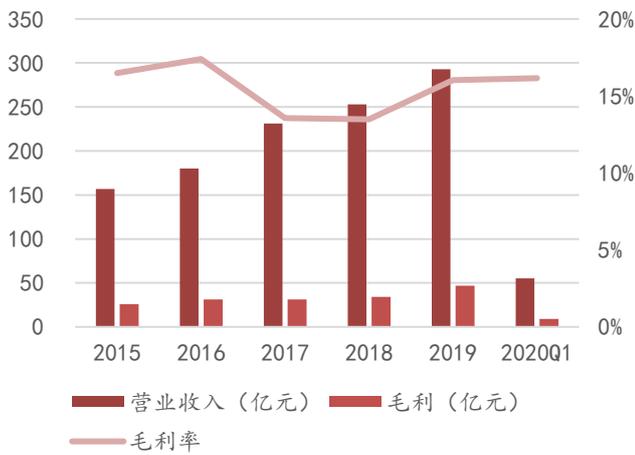
图表 53 部分上市公司可降解塑料布局

公司	现有产品产能	现有产能业绩弹性	新建产品产能	预计投产时间	投资额	新建产能业绩弹性
金发科技	PBSA、PBAT 7.1 万吨	5.62%	6 万吨 PBAT	2021 年 Q3	—	4.75%
			3 万吨 PLA	2021 年 Q4	—	2.37%
金丹科技	无	—	1 万吨 PLA	2021 年	0.53 亿元	8.86%
瑞丰高材	无	—	6 万吨 PBAT	2021 年 6 月	3.2 亿元	80.51%
中粮科技	PLA 3 万吨	5.4%	30 万吨 PBAT（一期）	2022 年	50 亿元	53.68%
			10 万吨 PLA	2022 年	70 亿元	17.89%
华峰氨纶	无	—	30 万吨 PBAT 30 万吨 PCHC	2022 年	100 亿元	32.61%
彤程新材	无	—	10 万吨 PBAT	2022 年	6.23 亿元	31.23%
万华化学	无	—	6 万吨 PBAT	环评公示中	3.6 亿元	0.57%

资料来源：公司公告，公司官网，环评报告，华安证券研究所

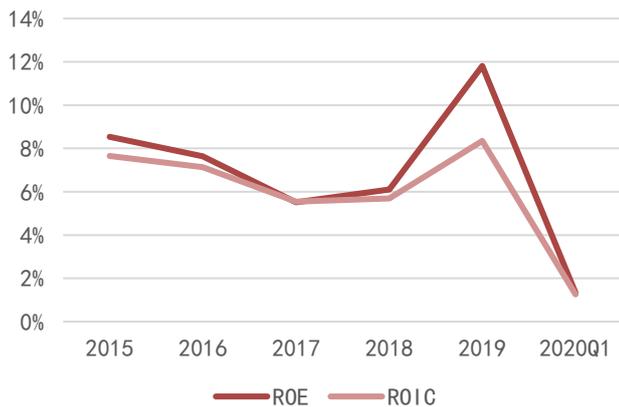
金发科技：现有年产 7.1 万吨完全生物降解塑料的生产线，并正在建设两条新的生产线，在可降解塑料领域走在前列。其中，年产 6 万吨的 PBAT 生产线预计在 2021 年上半年完工，而年产 3 万吨 PLA 产线预计在 2021 年 Q4 完工。公司 2019 年实现可降解塑料销售额 8.63 亿元，同比增长 84.83%，销量 4.75 万吨，同比增长 83.83%，毛利率达到 38.43%，与 18 年同期增加 13.17 个百分点。完全生物降解塑料的业绩增长主要来自欧洲客户（意大利、法国、英国、德国和西班牙等）需求量的持续增长。得益于完全生物降解塑料产品的高利润，2019 年公司整体营业收入 293 亿元（同比+15.68%），归母净利润 12.45 亿元（同比+99.45%），毛利率 16%。2019 年，公司经营活动现金流净额为 27.38 亿元，ROE 为 11.8%，ROIC 为 8.35%，均比 2018 年有大幅度的提升，研发投入也维持在较高水平。随着在建工程项目逐渐完工，公司盈利能力将持续提升。

图表 54 金发科技营收、毛利、毛利率



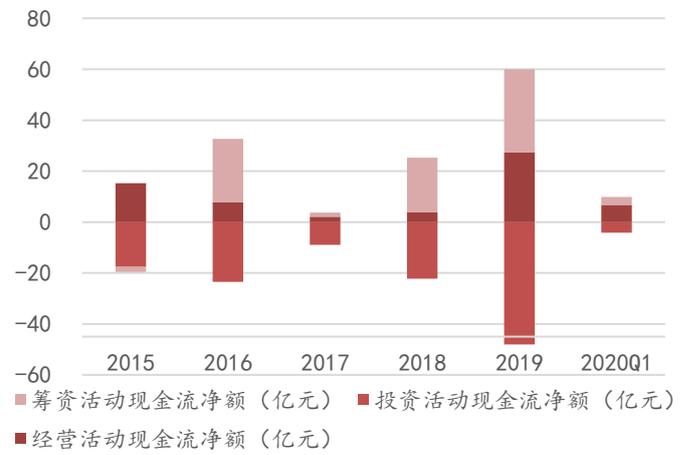
资料来源：公司公告，华安证券研究所

图表 56 金发科技 ROE、ROIC 变化



资料来源：公司公告，华安证券研究所

图表 55 金发科技现金流变化



资料来源：公司公告，华安证券研究所

图表 57 金发科技研发支出和占比变化

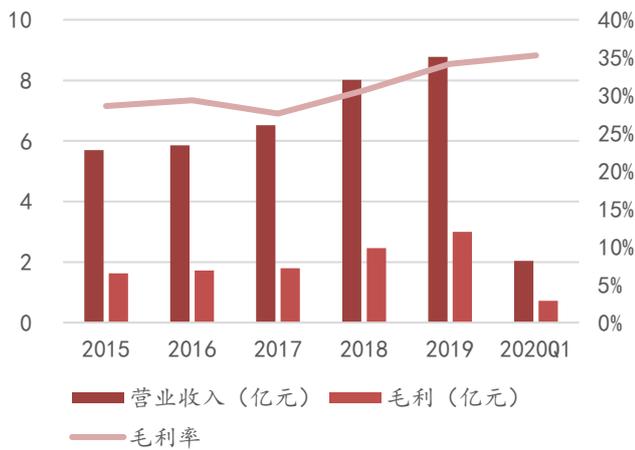


资料来源：公司公告，华安证券研究所

金丹科技：立足乳酸生产，积极布局聚乳酸 PLA 产业链。公司目前拥有 12.8 万吨乳酸及盐产能，是国内最大，也是全球主要的生产企业，2018 年市占率达到 18.34%，公司未来一方面夯实乳酸主业，一方面延伸产业链进军 PLA 行业。公司与南大科技园合作成立金丹生物新材料公司，开始建设 1 万吨丙交酯生产线，同

时募投项目规划了5万吨高光纯乳酸及1万吨聚乳酸产能,也将成为公司在可降解塑料领域的战略布局首次覆盖。聚乳酸目前市场销售价格在每吨三万以上,公司可以充分利用原料优势,积极争夺百亿可降解塑料市场。未来,公司将继续以丙交酯、聚乳酸为原料生产可降解塑料、纤维、医用新型材料、乳化剂等的研发与应用。2019年公司整体营业收入8.78亿元(同比+9.5%),归母净利润1.15亿元(同比+38.0%),毛利率34.2%。2019年,公司经营活动现金流净额为1.56亿元,比2018年有所提升。公司整体ROE提高至18.0%,ROIC提高至13.9%,研发投入逐年上升,占比稳定。

图表 58 金丹科技营收、毛利、毛利率



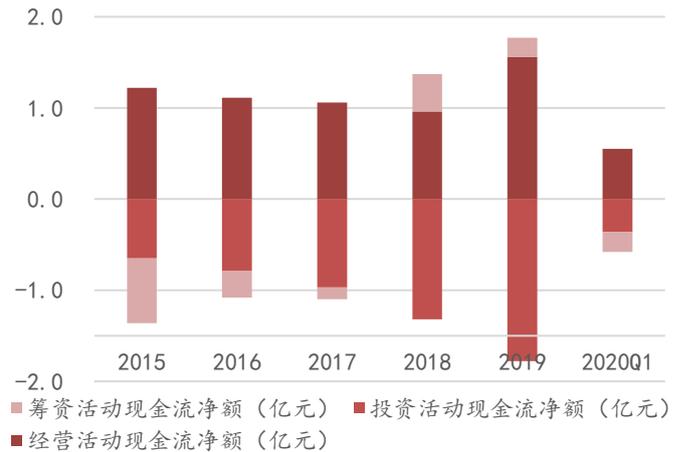
资料来源:公司公告,华安证券研究所

图表 60 金丹科技 ROE、ROIC 变化



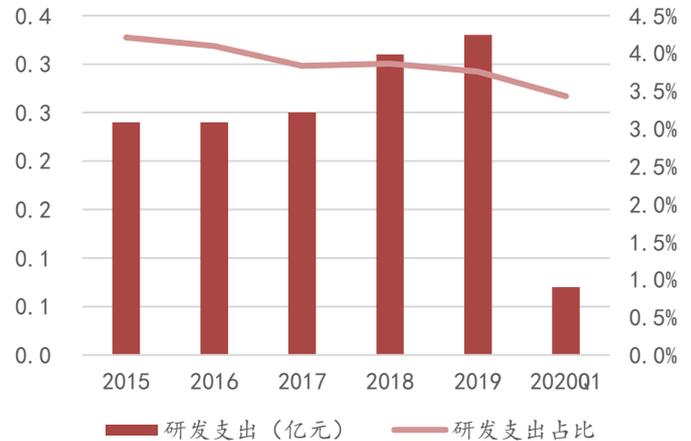
资料来源:公司公告,华安证券研究所

图表 59 金丹科技现金流变化



资料来源:公司公告,华安证券研究所

图表 61 金丹科技研发支出和占比变化

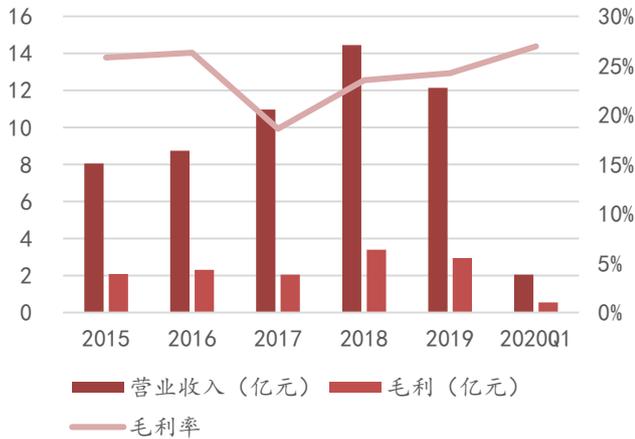


资料来源:公司公告,华安证券研究所

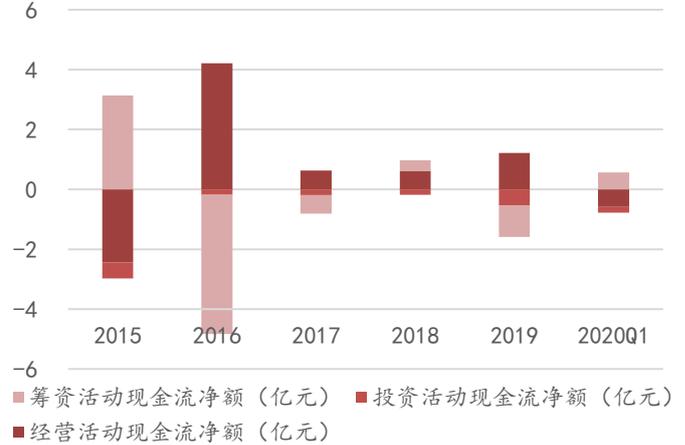
瑞丰高材:公司2020年拟投资3.2亿元,在公司现有厂区内建设年产6万吨PBAT生物降解塑料项目,布局前景广阔的生物可降解塑料市场。该项目建设周期15个月,预计于2021年6月30日前竣工投产,项目全部达产达效后,预计可实现年营业收入12亿元、利税2.5亿元。公司下属研究中心通过自主研发及技术合作,不仅掌握了相关技术,且目前已经顺利通过中试,生产的PBAT生物可降

解塑料产品性能也已达国际先进水平。2019 年公司整体营业收入 12.13 亿元(同比-16.1%)，归母净利润 0.75 亿元(同比-17.4%)，毛利率 24.2%。2019 年，公司经营现金流净额为 1.22 亿元，比 2018 年有大幅提升，但 ROE 下降至 11.0%，ROIC 下降至 9.6%。公司研发投入和占比均逐年上升，但 2020Q1 有所下降。

图表 62 瑞丰高材营收、毛利、毛利率



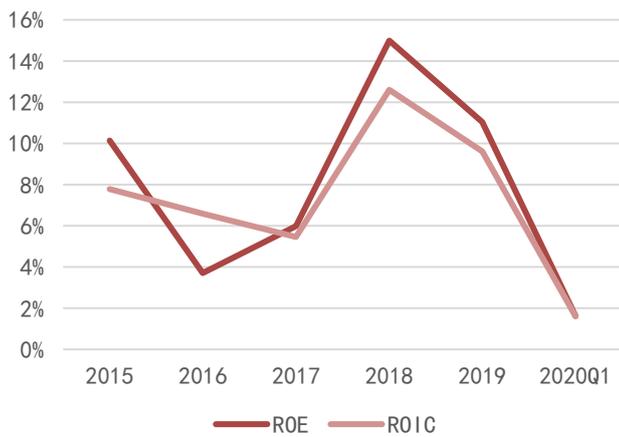
图表 63 瑞丰高材现金流变化



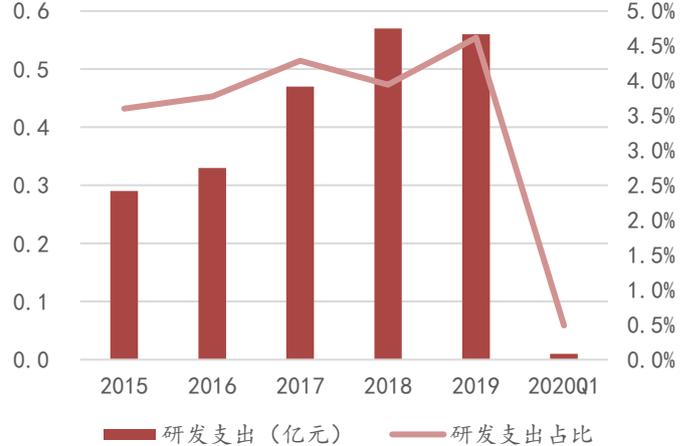
资料来源：公司公告，华安证券研究所

资料来源：公司公告，华安证券研究所

图表 64 瑞丰高材 ROE、ROIC 变化



图表 65 瑞丰高材研发支出和占比变化

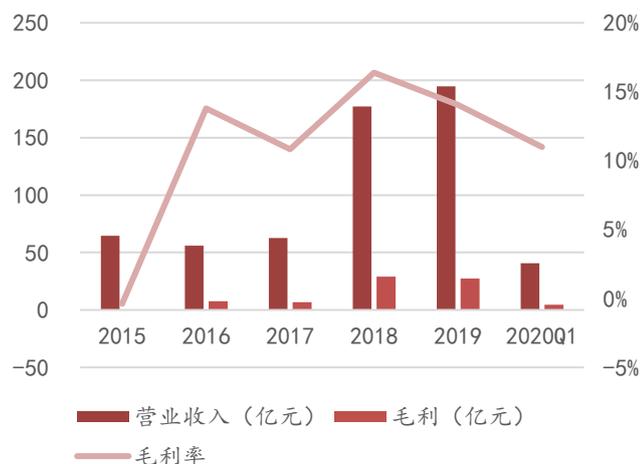


资料来源：公司公告，华安证券研究所

资料来源：公司公告，华安证券研究所

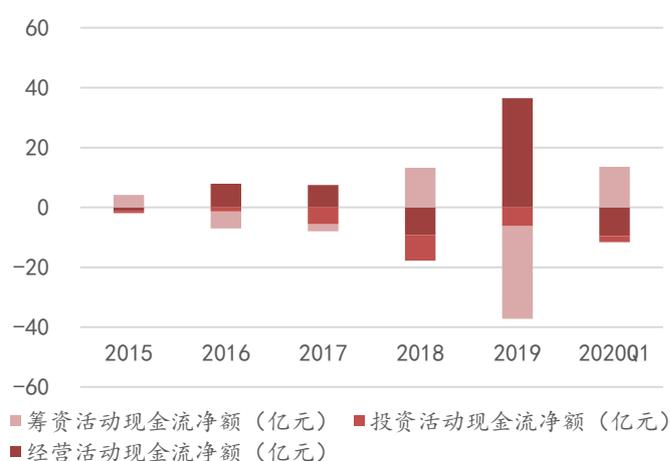
中粮科技(丰原集团)：引入比利时生产技术，将于安徽合作建立玉米-乳酸-丙交酯-聚乳酸的全产业链生产基地。2019 年 3 月，丰原集团与通辽经济技术开发区签约百万吨级可降解塑料聚乳酸 PLA 项目，总投资额达 120 亿，分三期建设。其中，一期项目投资 50 亿元，将于 2019 年开始建设，预计年产量达 30 万吨，但目前还没有投产。此外，丰原集团还将在蚌埠固镇经济开发区丰原生物产造基地投资建设 15 万吨/年乳酸项目、10 万吨/年聚乳酸项目。2019 年公司整体营业收入 194.7 亿元(同比+10.0%)，归母净利润 5.93 亿元(同比+22.7%)，毛利率 14.1%。2019 年，公司经营现金流净额为 36.5 亿元，ROE 为 6.0%，比 2018 年有所提升，但 ROIC 下降至 4.8%，且研发投入比例较低。

图表 66 中粮科技营收、毛利、毛利率



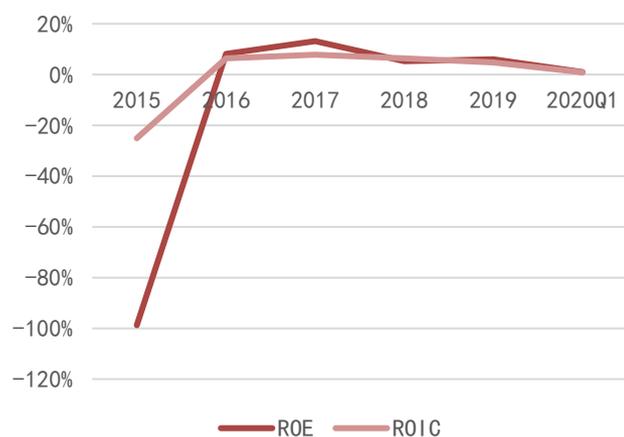
资料来源：公司公告，华安证券研究所

图表 67 中粮科技现金流变化



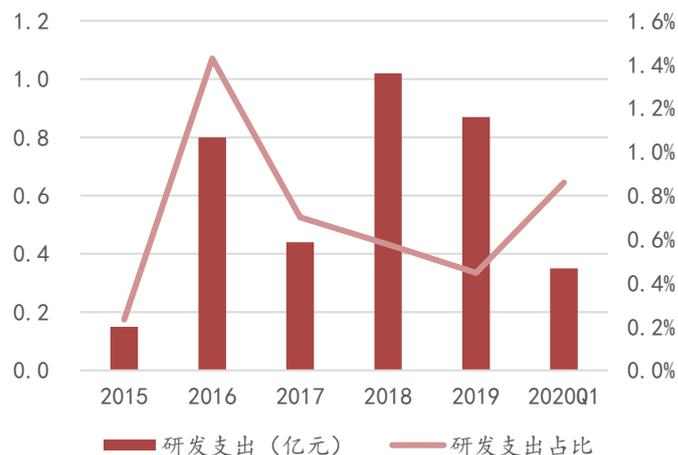
资料来源：公司公告，华安证券研究所

图表 68 中粮科技 ROE、ROIC 变化



资料来源：公司公告，华安证券研究所

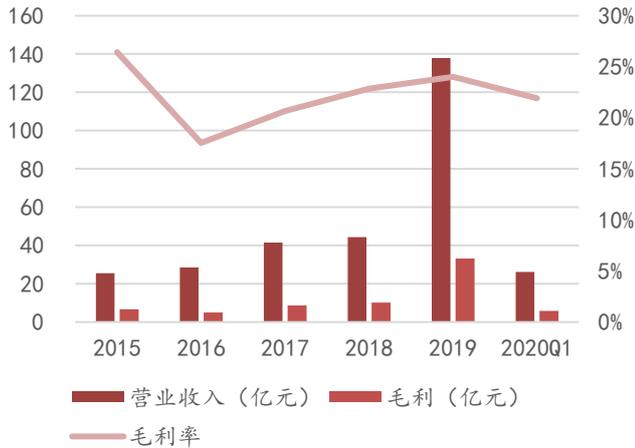
图表 69 中粮科技研发支出和占比变化



资料来源：公司公告，华安证券研究所

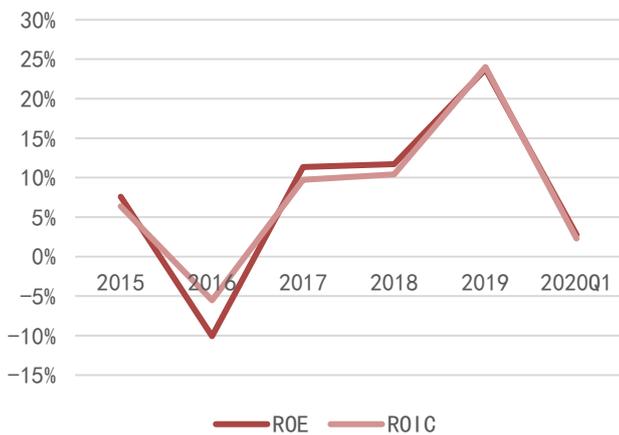
华峰氨纶 (华峰集团)：大规模产能开建，利用规模效益有望为公司在可降解塑料领域打开市场。公司将于江苏启东投资建设 30 万吨 PBAT、30 万吨聚碳酸环己内酯 (PCHC) 项目，项目总投资 100 亿元，并计划于 2020 年 10 月份开工建设，全部建成后预计可实现年应税销售超 100 亿元，实现利税 30 亿元。华峰集团在可降解新材料领域技术处于国际领先水平，部分产品是国际首创，填补了国内外工业化高效使用二氧化碳生产可生物降解材料的空白。2019 年公司整体营业收入 137.9 亿元 (同比-8.9%)，归母净利润 18.4 亿元 (同比-4.92%)，毛利率 24.0%。2019 年，公司经营活动现金流净额为 28.5 亿元，ROE 为 23.7%，ROIC 为 24.0%，均比 2018 年大幅提升。公司的研发投入稳中有升，研发占比稳定。

图表 70 华峰氨纶营收、毛利、毛利率



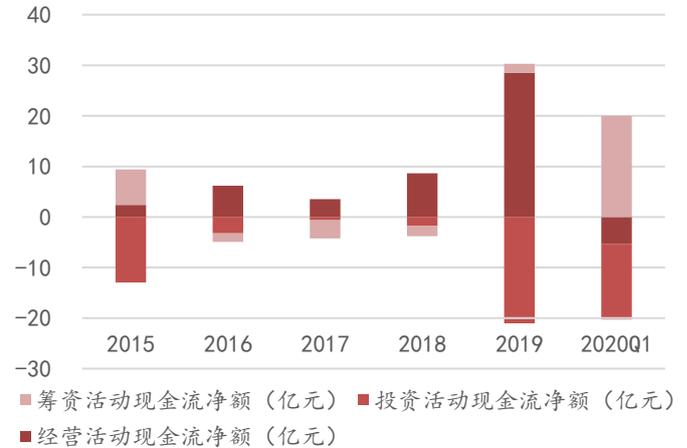
资料来源：公司公告，华安证券研究所

图表 72 华峰氨纶 ROE、ROIC 变化



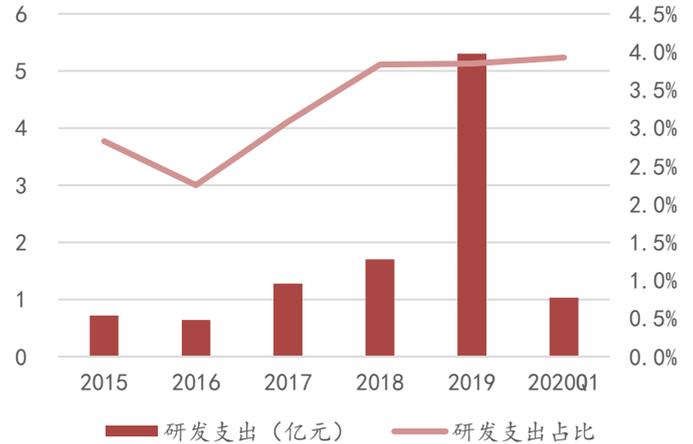
资料来源：公司公告，华安证券研究所

图表 71 华峰氨纶现金流变化



资料来源：公司公告，华安证券研究所

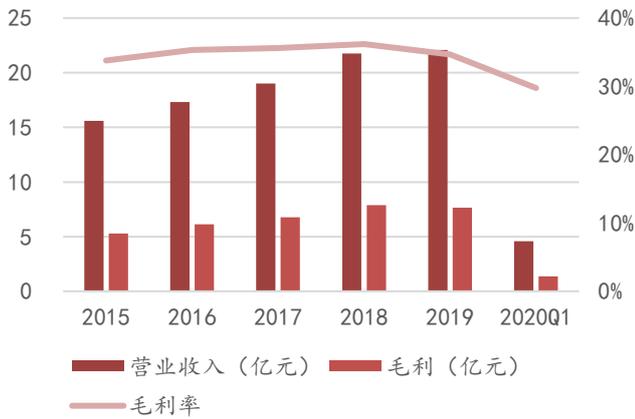
图表 73 华峰氨纶研发支出和占比变化



资料来源：公司公告，华安证券研究所

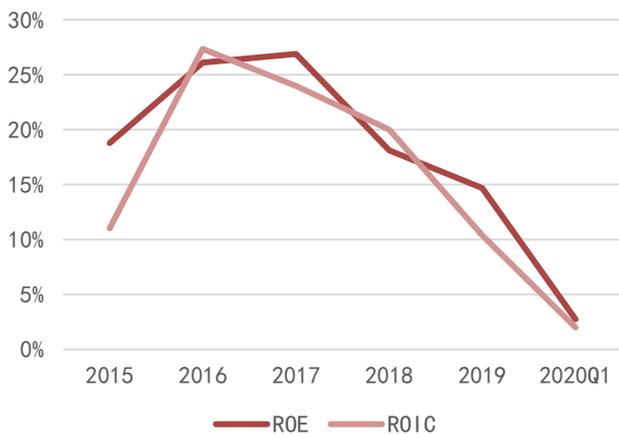
彤程新材：携手巴斯夫于上海化工园区建设 10 万吨 PBAT 可降解塑料生产基地。公司依托国际先进技术，探究和优化生物可降解聚酯 PBAT 生产工艺，积极开展加工配方的开发。公司与北京工商大学成立生物可降解材料联合开发中心。公司近期公开发行人可转债募集 9.945 亿投资于 10 万吨可降解生物材料项目一期、6 万吨橡胶助剂扩建、新型高效加氢裂解催化剂、烯烃扩能改造项目等。新工厂计划将于 2022 年投产，供应全球可降解塑料市场。2019 年公司整体营业收入 22.08 亿元（同比+1.5%），归母净利润 3.31 亿元（同比-19.8%），毛利率 34.7%。2019 年，公司经营活动现金流净额为 4.19 亿元，比 2018 年有所提升，但 ROE 下降至 14.7%，ROIC 下降至 10.4%。公司重视研发，研发投入比例整体呈增加趋势，处于行业较高水平。

图表 74 彤程新材营收、毛利、毛利率



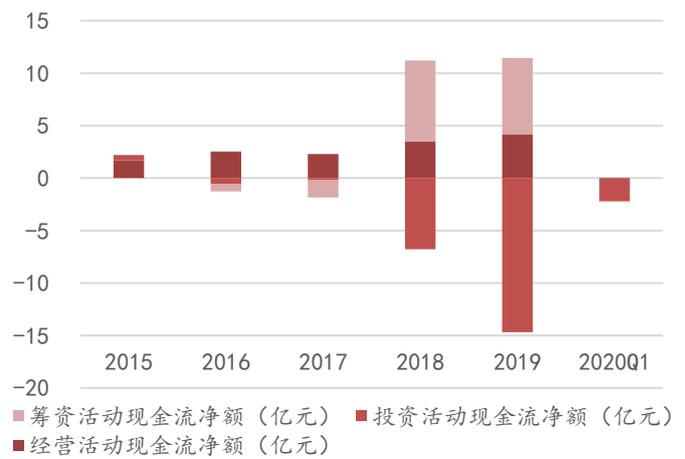
资料来源：公司公告，华安证券研究所

图表 76 彤程新材 ROE、ROIC 变化



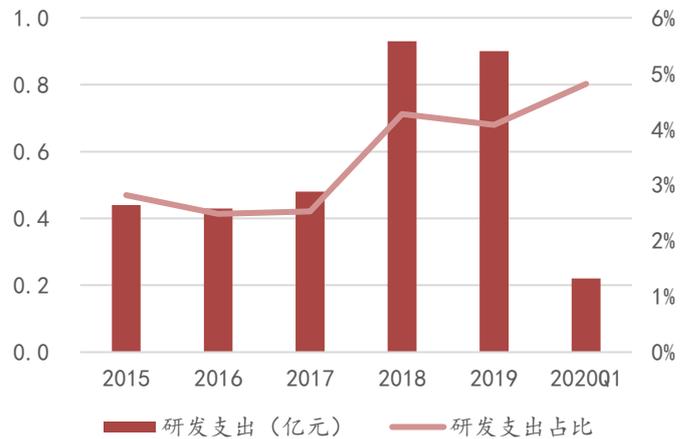
资料来源：公司公告，华安证券研究所

图表 75 彤程新材现金流变化



资料来源：公司公告，华安证券研究所

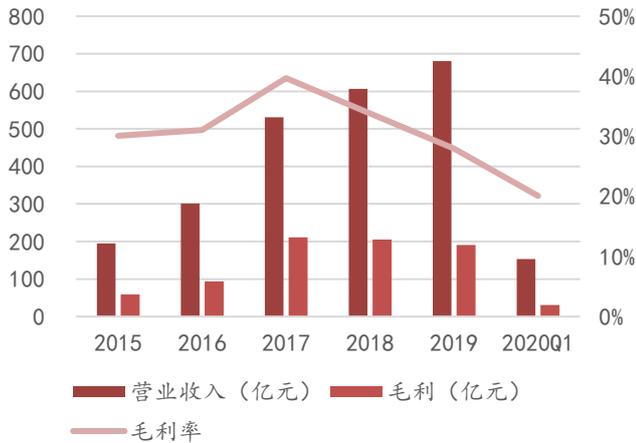
图表 77 彤程新材研发支出和占比变化



资料来源：公司公告，华安证券研究所

万华化学：公司将于四川眉山投资建设年产 6 万吨生物降解聚酯 (PBAT) 项目，总投资额 3.6 亿元，目前项目正处于环评阶段，未来有望为万华打开新的业绩增长点。公司近几年营业收入稳步增长，远高于同行业的其他公司。2019 年公司整体营业收入 680.5 亿元(同比-6.6%)，归母净利润 101.3 亿元(同比-34.9%)，毛利率 28.0%。2019 年，公司经营活动现金流净额为 259.33 亿元，比 2018 年有所提升。公司整体 ROE 下降至 23.9%，ROIC 下降至 16.9%，但依旧处于行业领先水平，研发投入逐年上升，占比稳定。

图表 78 万华化学营收、毛利、毛利率



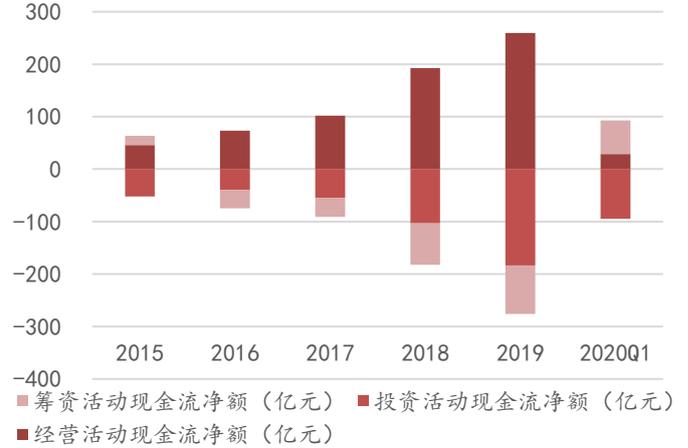
资料来源：公司公告，华安证券研究所

图表 80 万华化学 ROE、ROIC 变化



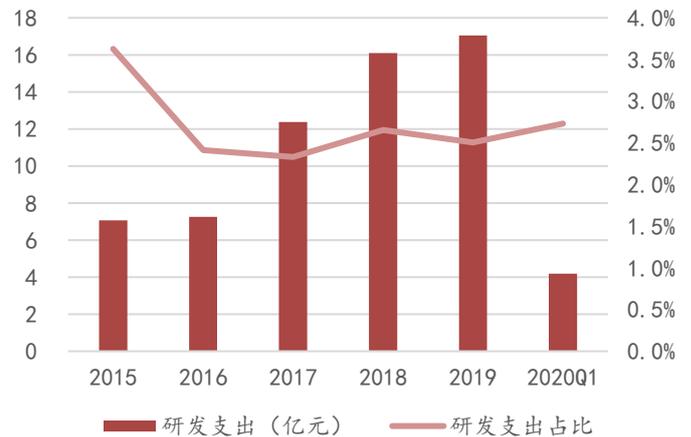
资料来源：公司公告，华安证券研究所

图表 79 万华化学现金流变化



资料来源：公司公告，华安证券研究所

图表 81 万华化学研发支出和占比变化



资料来源：公司公告，华安证券研究所

重点关注的非上市公司

蓝晶科技：具备技术研发优势，采用合成生物技术降低 PHA 成本，进军可降解塑料市场。蓝晶微生物采用一种油田土壤中发现的耐油细菌合成 PHA，可以稳定合成产出高性能的 PHA 材料。由于该细菌本身生存于较为恶劣的野生环境，因此其对生长环境的要求并不高，使 PHA 的生产成本大幅度降低。公司已申请多项 PHA 高效稳定发酵和低成本发酵的专利。目前，公司已经与中化国际签署战略合作协议，共同推动 PHA 材料的规模化生产及市场化销售，并完成了由松禾资本独家领投的数千万元 A+轮融资。

4 风险提示：

可降解塑料技术迭代风险
可降解塑料替代进程不及预期
政策推动不及预期
原料价格上涨的风险
垃圾分类普及和塑料再生技术突破的风险
疫情对全球经济的影响无法短期恢复的风险

分析师与研究助理简介

刘万鹏：化工行业首席分析师，德克萨斯大学奥斯汀分校机械硕士，天津大学化工学士，2年化工战略规划经验，4年化工卖方研究经验；2019年“金麒麟”化工行业新锐分析师第一名；2019年“新财富”化工行业团队入围。

重要声明

分析师声明

本报告署名分析师具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格，以勤勉的执业态度、专业审慎的研究方法，使用合法合规的信息，独立、客观地出具本报告，本报告所采用的数据和信息均来自市场公开信息，本人对这些信息的准确性或完整性不做任何保证，也不保证所包含的信息和建议不会发生任何变更。报告中的信息和意见仅供参考。本人过去不曾与、现在不与、未来也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接接收任何形式的补偿，分析结论不受任何第三方的授意或影响，特此声明。

免责声明

华安证券股份有限公司经中国证券监督管理委员会批准，已具备证券投资咨询业务资格。本报告中的信息均来源于合规渠道，华安证券研究所力求准确、可靠，但对这些信息的准确性及完整性均不做任何保证，据此投资，责任自负。本报告不构成个人投资建议，也没有考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需要。客户应考虑本报告中的任何意见或建议是否符合其特定状况。华安证券及其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并进行交易，还可能为这些公司提供投资银行服务或其他服务。

本报告仅向特定客户传送，未经华安证券研究所书面授权，本研究报告的任何部分均不得以任何方式制作任何形式的拷贝、复印件或复制品，或再次分发给任何其他人，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。如欲引用或转载本文内容，务必联络华安证券研究所并获得许可，并需注明出处为华安证券研究所，且不得对本文进行有悖原意的引用和删改。如未经本公司授权，私自转载或者转发本报告，所引起的一切后果及法律责任由私自转载或转发者承担。本公司并保留追究其法律责任的权利。

投资评级说明

以本报告发布之日起6个月内，证券（或行业指数）相对于同期沪深300指数的涨跌幅为标准，定义如下：

行业评级体系

- 增持—未来6个月的投资收益率领先沪深300指数5%以上；
- 中性—未来6个月的投资收益率与沪深300指数的变动幅度相差-5%至5%；
- 减持—未来6个月的投资收益率落后沪深300指数5%以上；

公司评级体系

- 买入—未来6-12个月的投资收益率领先市场基准指数15%以上；
- 增持—未来6-12个月的投资收益率领先市场基准指数5%至15%；
- 中性—未来6-12个月的投资收益率与市场基准指数的变动幅度相差-5%至5%；
- 减持—未来6-12个月的投资收益率落后市场基准指数5%至15%；
- 卖出—未来6-12个月的投资收益率落后市场基准指数15%以上；
- 无评级—因无法获取必要的资料，或者公司面临无法预见结果的重大不确定性事件，或者其他原因，致使无法给出明确的投资评级。市场基准指数为沪深300指数。