

2021 年 01 月 05 日

其他化学制品

碳中和系列——生物基行业：政策保驾护航下潜力巨大的新蓝海

■政策引导万亿生物基产业步入正轨：在化石资源日益枯竭、CO₂ 过度排放等造成的全球气候、环境危机背景下，转向低碳循环经济已成为全球共识，而生物基产业是其中重要一环。相较于传统石化产品，生物基产品包括生物燃料、化学品及材料等因具有碳减排、可再生、促发展等优势，越来越被各国政府所推崇，大量政府专项计划、财政扶持、碳定价及生态标签政策出台，为新兴的生物基产业保驾护航，我们正处于产业更新迭代浪潮的起点。据 OECD 预测，未来十年至少有 20% 的石化产品、约 8000 亿美元的石化产品可由生物基产品替代，目前替代率不到 5%，缺口近 6000 亿美元。

■海内外生物柴油需求缺口巨大，我国竞争优势显著：交运行业一直是碳排放主力，而绿色燃料生物柴油是绝佳替代品，近年来欧盟作为全球最大生物柴油进口区域立法强制推行生物柴油掺混政策促进了产业加速发展。据经合-粮农组织预计，2025 年全球生物柴油需求量将达到 4500 万吨，海外发达国家生物柴油缺口近 350 万吨，行业空间近 2500 亿元；国内 5% 掺混比例下，生物柴油的需求量近 700 万吨，行业空间近 350 亿元。我国主要以废弃的地沟油为原料生产生物柴油，成本上更具优势，且以地沟油为原料生产的生物柴油在欧洲可以双倍计算二氧化碳减排量，在市场竞争中具有价格优势。随着我国相应法规亦日益完善，未来国内生物柴油行业优势明显。

■生物基化学品及材料的千亿规模新蓝海：当今全球绝大多数化学品及下游塑料等制品副产于炼化行业，低碳政策推行下生物基化学制品成为潜力巨大新蓝海。目前已知的所有化学品几乎均有对应的生物制造路线，无论是老牌化工巨头，还是新起之秀纷纷投身于新风口，生产技术日益成熟下，规模化放大可期。而近年来全球推行的禁/限塑令有望成为生物基塑料行情启动的催化剂，星星之火可以燎原。欧盟作为全球最大的生物基化学品及下游材料消费市场之一，据 JRC Science 数据，2018 年产品渗透率仅 3%，未来市场增长空间达 4 倍，到 2030 年生物基产品产值将达到 370 亿欧元/年，全球市场规模有望破千亿。

■投资建议：我国在 2020 年 9 月第七十五届联合国大会期间提出将采取更加有力的政策和措施，力争于碳排放于 2030 年达到峰值，2060 年前实现碳中和。长期来看，生物基产业与部分传统高能耗、高排放石化行业的新旧动能转换将是大势所趋。建议关注卓越新能、梅花生物、凯赛生物、金丹科技、金发科技和华恒生物等。

■风险提示：行业政策不确定性，海外需求不及预期，我国生物柴油添加政策存在不确定性，欧盟工业生物技术进展不及预期等

行业深度分析

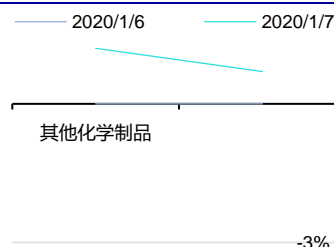
证券研究报告

投资评级

领先大市-A

维持评级

行业表现



资料来源：Wind 资讯

%	1M	3M	12M
相对收益	-5.48	-0.16	-27.00
绝对收益	-1.50	14.67	0.08

张汪强

分析师

SAC 执业证书编号：S1450517070003

zhangwq1@essence.com.cn

010-83321072

相关报告

生物柴油行业：政策利好需求大幅增长，国内龙头竞争优势显著 2020-06-29

内容目录

1. 万亿生物基蓝海新赛道，政策引导消费渐成流行趋势	4
1.1. 转型低碳经济，生物基产业万亿新蓝海	4
1.2. 碳中和战略下减排重要手段，政府力推产业升级	5
1.3. 财政扶持与碳价政策双管齐下，为生物基产业发展铺平道路	7
1.4. 生态标签政策引导消费成为趋势	9
2. 生物柴油：政策利好需求大幅增长，我国竞争优势显著	10
2.1. 生物柴油高减排，欧盟强制添加，我国政策鼓励	10
2.2. 海外存在需求缺口，我国需求量潜力大	12
2.3. 我国产能主要出口，以地沟油为原料计算产能空间广阔	13
2.4. 双倍计减外加成本低廉，我国生物柴油具备性价比优势	14
2.5. 卓越新能：生物柴油龙头企业，盈利处于快速增长期	15
3. 生物基化学品及材料：潜力巨大新蓝海	15
3.1. 欧盟市场供不应求，生物基化学品及材料增长空间广阔	15
3.2. 生物基化学品及下游赛道众多，各国加速进入	18
3.3. 生物基塑料：新兴市场处于高速增长起点，多元化应用前景可期	21
3.4. 生物基可降解塑料的曙光：全球范围禁/限塑令出台	23
3.5. 相关公司	25
3.5.1. 梅花生物	25
3.5.2. 凯赛生物	25
3.5.3. 金丹科技	25
3.5.4. 金发科技	25
4. 风险提示	25

图表目录

图 1：生物基产品参与循环低碳经济示意图	4
图 2：未来十年至少有 20%石化产品可被生物基化学品替代（内圈：2019 年；外圈：2030 年）	5
图 3：世界主要国家和地区 CO ₂ 排放量（单位：百万吨 CO ₂ ）	6
图 4：生物基产品具有良好的温室气体减排能力	6
图 5：世界原油供给量逐年递增	6
图 6：2018 年全球 123 亿吨生物质用途分布	6
图 7：美国生物计划实施后产值及就业人数变动	7
图 8：我国碳交易降低生物制造企业生产成本的政策机制	8
图 9：一些国家 2018-2019 年碳税税率	8
图 10：“欧洲之花”生态标签产品的生命全周期认证	9
图 11：欧美生态标签认证	9
图 12：见闻过“欧洲之花”的受访者比例	9
图 13：买过“贴花”产品的受访者比例	9
图 14：“欧洲之花”的社会受信度调查	10
图 15：国内生物柴油产业链示意图	10
图 16：生物柴油 GHG 减排量一览	11
图 17：各国生物柴油强制掺混比例（体积比%）	11
图 18：生物柴油全球产量持续增长	12

图 19: 生物柴油出口价格走势	12
图 20: 2019 年全球生物柴油产量变化趋势	13
图 21: 2015-2020 年我国生物柴油出口数据 (吨)	13
图 22: 销往欧洲的生物柴油价格对比	14
图 23: 欧盟碳价格连年增长且维持高位	14
图 24: 不同原料生产生物柴油的成本对比	15
图 25: 生物基化学品及材料合成网络	16
图 26: RoadToBio 项目规划欧洲集成生物精炼产业链 (绿框) 及相应生物基产品 (蓝框)	16
图 27: 2018 年欧盟生物基产品产量分布	17
图 28: 2018 年欧盟市场生物基产品价格分布	17
图 29: 2018 年欧盟化学品总产量分布	18
图 30: 2018 年欧盟市场生物基产品替代率	18
图 31: 部分生物基化学品全球产量变化及预测	18
图 32: 系列生物基材料产业链一览	18
图 33: 部分糖基化合物的欧盟 TRL 等级	21
图 33: 生物基塑料源自生物质	21
图 34: “可生物降解”及“不可生物降解”塑料分类	21
图 35: 全球生物基塑料产量变化趋势	22
图 36: 2020 年全球生物基塑料产量分布	22
图 37: 2020 年全球生物基塑料产量地域分布	22
图 38: 2020 年全球生物基塑料产量细分市场	23
图 39: 2018 年全球白色污染来源细分领域	23
图 40: 世界各国发布禁/限塑令	24
图 41: 我国各省禁塑令一览 (括号内为开始执行时间)	24
表 1: 生物基燃料、化学品及聚合物释义	4
表 2: 各国/地区生物产业规划及碳中和目标时间	5
表 3: 中美欧专项计划与财政扶持方案	7
表 4: 碳定价政策	7
表 5: 已/拟实施碳交易和碳税的一体化组织、国家和地区	8
表 6: 生物柴油与中国 B5 柴油、欧盟 EN14214 标准的生物柴油重要指标对比	10
表 7: 我国对生物柴油的鼓励政策	12
表 8: 国内生物柴油生产公司与产能情况	14
表 9: 欧盟生物基产品分类	17
表 10: 全球主要生物基化学品产能、生产公司及发展现状	19

1. 万亿生物基蓝海新赛道，政策引导消费渐成流行趋势

2020 年 9 月，习近平总书记在第七十五届联合国大会提出中国将采取更加有力的政策和措施保障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（碳净零排放），拉开了我国低碳经济时代的序幕。近年来，生物科技领域高速发展，并不断在能源、化工、材料、农业、医药等方面获得新的应用。生物基替代化石基产品，并转向低碳经济是全球解决经济增长及环境问题的长期战略。

1.1. 转型低碳经济，生物基产业万亿新蓝海

生物基产品包括燃料、化学品及材料，与人们的衣食住行息息相关。根据欧盟领先市场倡议（LMI），生物基产品是指源自生物质的非食品产品，范围包括生物燃料、化学品及下游材料。该概念不包括纸浆和纸张，木制品以及以生物质为能源的传统生物基产品（例如秸秆）。

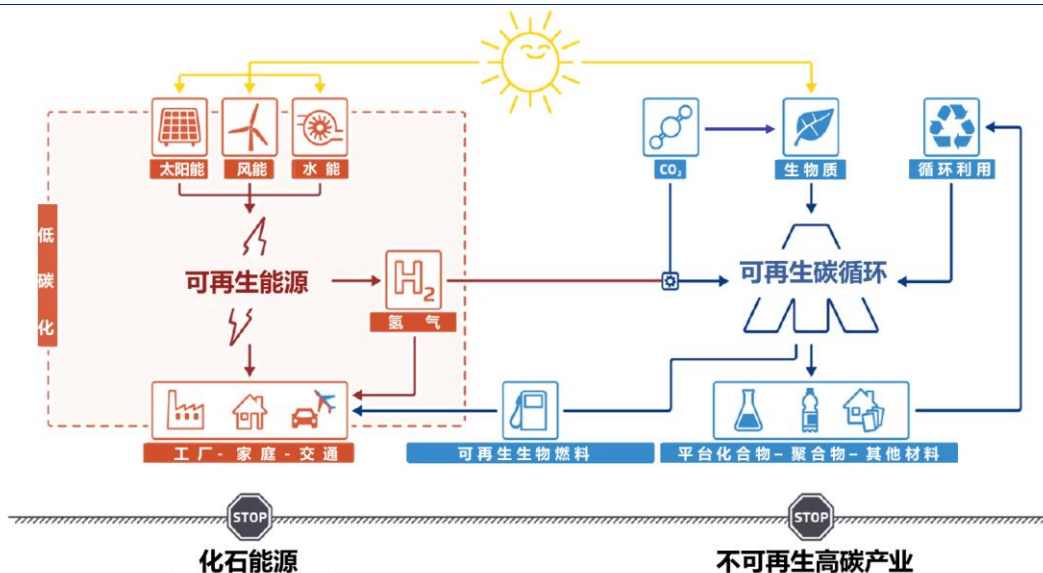
表 1：生物基燃料、化学品及聚合物释义

生物基产品	释义及细分
生物燃料	生质燃料或生态燃料，泛指由生物质组成或萃取而成的固体、液体或气体。目前以运输用液体燃料为主，例如生物柴油、乙醇、沼气等
生物基化学品（大宗及精细品）	指利用可再生的生物质（淀粉、葡萄糖、木质纤维素等）为原料生产的大宗化学品和精细化学品等产品如乙醇、乙烯、甘油、乳酸等
生物基聚合物	生物基化学品下游，主要为生物基塑料

资料来源：欧盟 LMI，MBA 智库百科，安信证券研究中心

转向低碳循环经济已成为全球共识，生物基产业是其中重要一环。低碳经济是指在可持续发展理念指导下，尽可能地减少化石能源消耗，减少温室气体（Greenhouse Gas, GHG, CO₂ 为主）排放，达到经济社会发展与生态环境保护双赢。通过生物质—生物基产品—循环利用或燃烧—CO₂—生物质可以形成一个完整的闭环而减少温室气体排放，因此发展生物基产业是低碳经济的重要环节。

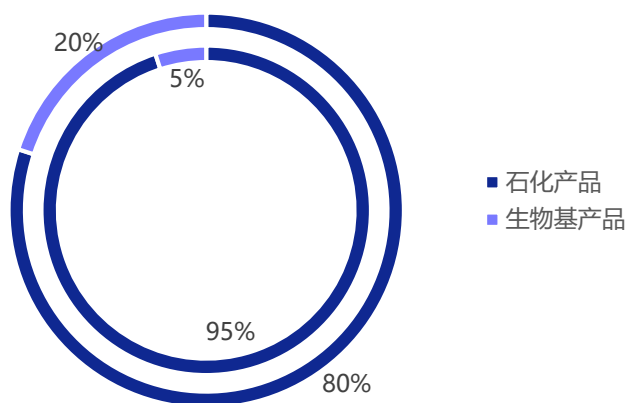
图 1：生物基产品参与循环低碳经济示意图



资料来源：Nova Institute，安信证券研究中心

生物基产业是一片广阔新蓝海，赛道众多，总市场规模近 8000 亿美元，缺口近 6000 亿美元。据经合组织（OECD）预计，全球有超过 4 万亿美元的产品由化工过程而来，在未来的 10 年，至少有 20% 的石化产品、约 8000 亿美元的石化产品可由生物基产品替代，目前替代率不到 5%，缺口近 6000 亿美元。

图 2：未来十年至少有 20%石化产品可被生物基化学品替代（内圈：2019 年；外圈：2030 年）



资料来源：OECD，安信证券研究中心

1.2. 碳中和战略下减排重要手段，政府力推产业升级

各国力推生物基产业转型升级并制定远期碳中和战略目标。据美国《生物质技术路线图》规划，2030 年生物基化学品将替代 25% 有机化学品和 20% 的石油燃料；据欧盟《工业生物技术远景规划》规划，2030 年生物基原料替代 6%-12% 化工原料、30%-60% 精细化学品由生物基制造；我国规划未来现代生物制造产业产值超 1 万亿元，生物基产品在全部化学品产量中的比重达到 25%。欧美力推 2050 年实现碳中和，我国紧随其后，随着三大经济体政策上的推进，全球碳减排进程开始加速。

表 2：各国/地区生物产业规划及碳中和目标时间

地区	专项计划	长期目标
美国	《生物质技术路线图》、《2016 年十亿吨报告》、《促进可持续的生物经济战略计划》、《生物经济计划：实施框架》（2019 年）等	2030 年生物基化学品将替代 25% 有机化学品和 20% 的石油燃料；2040 年每年利用生物质 12~15 亿吨，平均成本 60 美元/吨，实现大规模生物质生产和转换，生物燃料占美国运输燃料市场的 25%；2050 年碳中和
欧盟	《工业生物技术远景规划》、《可再生能源指令》（2018 年）、《面向生物经济的欧洲化学工业路线图》（2019 年）等	2030 年 GHG 排放量比 1990 年减少 55%；生物基原料替代 6%-12% 化工原料、30%-60% 精细化学品由生物基制造；2050 年碳中和
中国	“十三五”控制温室气体排放工作方案（2016 年）、“十三五”生物产业发展规划（2016 年）、《全国碳排放权交易管理办法（试行，2020 年）》等	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。GHG 排放比 2005 年下降 60% 至 65%，现代生物制造产业产值超 1 万亿元，生物基产品在全部化学品产量中的比重达到 25%
加拿大	《加拿大生物经济战略——利用优势实现可持续性未来》（2019 年）	重点发展生物塑料、第二代生物燃料、生物材料；2050 年碳中和
德国	《高技术战略 2025》（2018 年）	抗击癌症、智能诊疗、生产生物塑料并完善塑料循环经济、碳循环与碳排放、可持续发展的经济体系、生物多样性；2050 年碳中和
日本	《生物战略 2019——面向国际共鸣的生物社区的形成》（2018 年）	重点发展高性能生物材料、生物塑料、可持续农业生产系统、生物医药与细胞治疗、生物制造、工业与食品生物产业等；2050 年碳中和

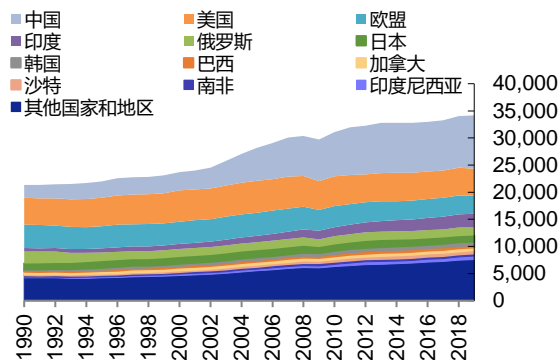
资料来源：郑斯齐《近期国外生物经济战略综述及对我国的启示》，ClimateNews，安信证券研究中心

碳减排等三大优势是世界各国政府力求向生物产业转型升级的主要原因：1) 碳减排：《巴黎协定》全球性公约约束，生物基替代石化产品削减温室气体排放有助于解决全球气候变化问题，加速碳中和进程；2) 可持续：长期来看化石能源开采不可持续，转向生物产业势在必行；3) 促发展：通过新兴产业刺激国家区域经济发展、提高就业率等等。

全球性气候问题及《巴黎协定》公约约束下，低碳生物基产品成为石化产品的最佳替代方案。近三十年来，全球 CO₂ 排放量屡创新高，2019 年达到 342 亿吨，环境问题刻不容缓。在此背景下，2016 年全球 178 个国家和地区在纽约签署《巴黎协定》，为 2020 年后全球应对气候变化行动作出安排。根据巴黎协定，要把全球平均气温较工业化前水平升高控制在 2℃ 之内，实现真正的低碳经济，则意味着未来全球 1/3 的石油储量、1/2 的天然气的储量和 80% 以上的煤炭储量应保持未使用状态，未来生物基替代化石基产品将成为大势所趋，且是应对温室气体排放的最佳手段。生物基产品制造和使用过程中均能大幅削减碳排放，随着生物基产品占比逐步提高，减排优势将更加显著。

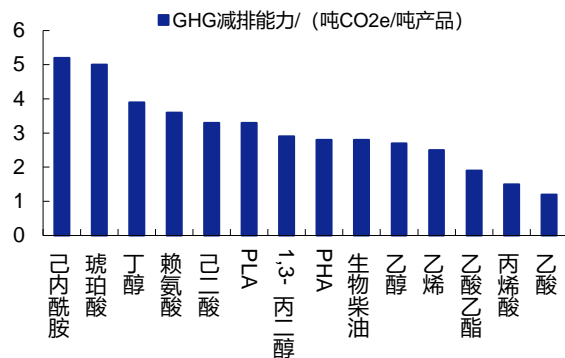
欧美引领的“碳中和旗帜”下，我国能源转型迫在眉睫。据碳交易产业联盟资讯，2020年9月，欧盟承诺到2030年减排从40%提高至55%，而目前拜登上任后首要任务就是使美国回归《巴黎协定》。在欧美引领“碳中和”并抢夺“碳定价权”背景下，我国作为全球CO₂排放量最大的国家，制定2030年前碳达峰，2060年前碳中和的宏大目标不仅是责任担当，更是避免掣肘于巴黎协定下的“能源限制”。长期来看，这将对我国煤炭、石化能源及加工等传统高能耗高排放产业产生深远影响，转型生物基产业已是箭在弦上。

图 3：世界主要国家和地区 CO₂ 排放量 (单位：百万吨 CO₂)



资料来源：Wind，安信证券研究中心

图 4：生物基产品具有良好的温室气体减排能力



资料来源：IEA Bioenergy Task42，安信证券研究中心

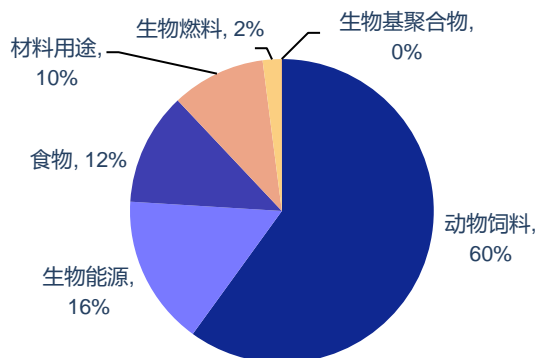
长期来看化石能源开采不可持续，转向生物产业势在必行。据 OPEC 数据，2018 年世界原油储量近 14980 亿桶，而世界原油供给量逐年递增，2019 年达到 361 亿桶/年，假设未来供给增长速度不变且无新增油储量，预计至 2050 年原油资源将枯竭。相比之下，生物质为原料的生物基产业避免了对化石资源的依赖，具备可持续性。据 Nova institute 数据，地球每年生产 1500-1750 亿吨生物质，而 2018 年全球生物质总需求量仅为 123 亿吨，不到年生产量的十分之一。其中动物饲料部门占最大份额，为 60%，其次是生物能源 (16%，主要是木材)、食品 (12%)、材料使用 (10%，例如建筑业用木材) 和生物燃料 (2%)。生物基聚合物生物质需求量目前仅占 0.034%。表明全球的生物质资源仍有极大的开发潜力。如今许多国家面临工业化持续发展而化石资源相对匮乏的矛盾，积极发展生物基产业成为了世界各国的最佳选择。

图 5：世界原油供给量逐年递增



资料来源：wind，安信证券研究中心

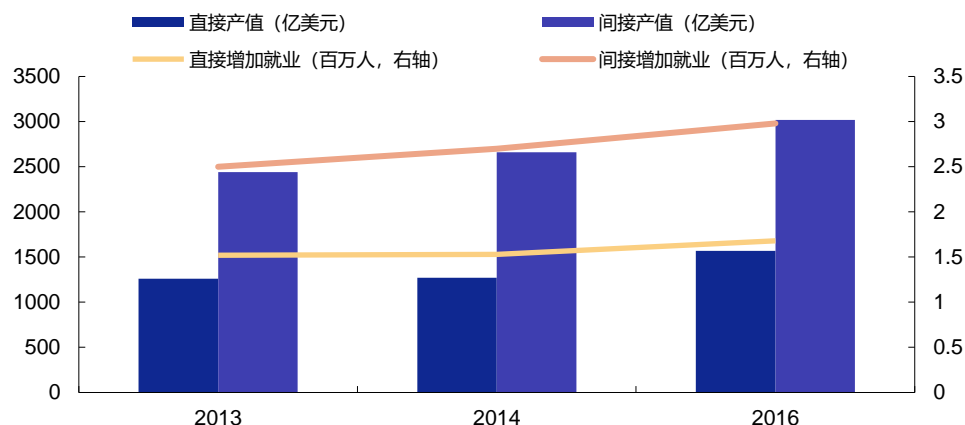
图 6：2018 年全球 123 亿吨生物质用途分布



资料来源：Nova Institute，安信证券研究中心

欧美生物经济战略初尝硕果，为后来者提供道标。据美国农业部 (USDA) 生物优先计划 (BioPreferred) 的跟踪报告，2016 年生物基产业对美国经济的总贡献为 4590 亿美元，占 GDP 的 2.5%，其中包括 1570 亿美元的直接产值和 3020 亿美元的间接产值；该行业雇用 465 万工人，包括直接支持生物基产业的 168 万个直接就业及 298 万个间接就业，生物基产业的每个工作都负责支持经济其他部门的 1.78 个工作。据 JRC 数据，欧盟 2014 年生物基工业经济 (不含食品、饲料及其他农业部门) 产值 6740 亿欧元，就业人数 330 万。由此可见，生物基产业带来的规模经济效益相当可观，为政府推动产业的转型升级提供了动力。

图 7：美国生物计划实施后产值及就业人数变动



资料来源：USDA BioPreferred，安信证券研究中心

1.3. 财政扶持与碳价政策双管齐下，为生物基产业发展铺平道路

中美欧出台系列生物基专项计划，加大财政扶持力度。美国和欧盟是生物基产业先行者，各地区近年来均出台系列专项计划，并通过庞大的财政支持加速生物替代战略落地，美国政府每年投入 450 亿美元用于专项采购生物基产品，生物基企业则给予最高 2.5 亿美元的担保贷款和其他补贴；欧盟地平线欧洲专项更是计划在 2021 至 2027 年筹备近 1000 亿欧元以加速产业发展；我国更是政策采购、补贴、税收优惠、专项基金多管齐下，据“十三五”生物产业发展规划，力求在 2030 年实现现代生物制造产业产值超 1 万亿元。

表 3：中美欧专项计划与财政扶持方案

地区	专项计划	财政支持
美国	BioPreferred 计划（2002 年）、9003、HBIIP 计划（2020 年）等	联邦政府每年投入 450 亿美元支付生物基产业商品和服务；为每家生物制造企业提供高达 2.5 亿美元贷款担保；向生物燃料厂商提供 1 亿美元赠款等
欧盟	欧盟生物基产业联合企业计划（2016 年）、地平线欧洲（2018 年）、《面向生物经济的欧洲化学工业路线图》（2019 年）等	2014 至 2020 年度的投资研究预算近 37 亿欧元；计划 2021 至 2027 年间筹措近 1000 亿欧元加速产业进程
中国	“十三五”生物产业发展规划（2016 年）等	加大对生物制造产品的采购鼓励，实施生物制造产品财政补贴，落实研发费用加计扣除、固定资产加速折旧、高新技术企业、技术先进型服务企业所得税等优惠政策，鼓励产业投资基金、创业投资基金、专项建设基金支持创新型中小企业发展

资料来源：USDA 官网，BBIJU，“十三五”生物产业发展规划，安信证券研究中心

碳交易机制和碳税制度为主的碳定价政策是实现 GHG 排放控制目标的另一项重要经济手段，未来有望成为生物基产业成本优势的基石。

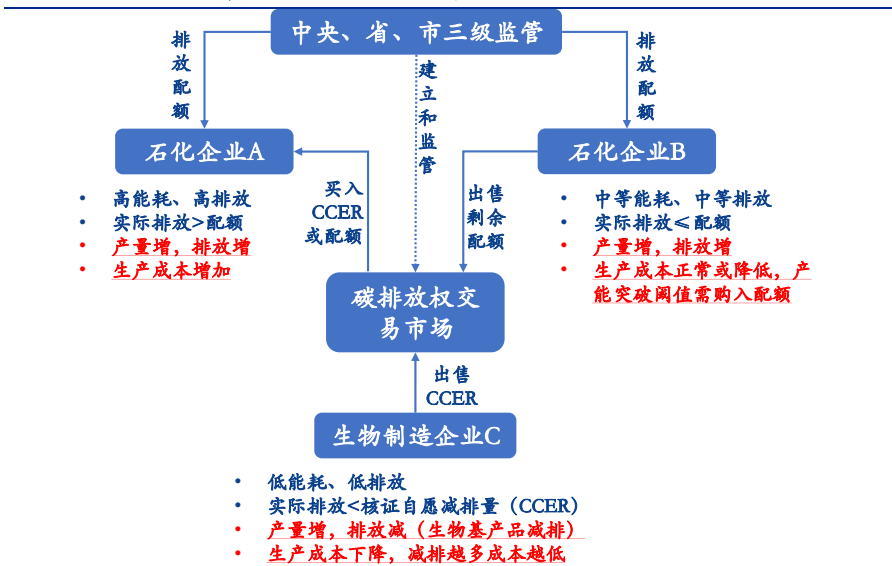
表 4：碳定价政策

碳定价政策	释义
碳交易	碳交易是为促进全球温室气体减排，减少全球 GHG 排放所采用的市场机制。1997 年《京都议定书》中把市场机制作为解决二氧化碳为代表的温室气体减排问题的新路径，即把二氧化碳排放权作为一种商品，从而形成了二氧化碳排放权的交易，简称碳交易。
碳税	碳税是指针对 GHG 排放所征收的税。它以环境保护为目的，希望通过削减 GHG 排放来减缓全球变暖的速度。碳税通过对燃煤和石油下游的汽油、航空燃油、天然气等化石燃料产品，按其碳含量的比例征税来实现减少化石燃料消耗和 GHG 排放。

资料来源：MBA 智库，安信证券研究中心

碳交易政策通过市场和法律法规强制提高石化燃料、产品的生产使用成本，从而形成生物基产品的成本优势，引导产业转型。通过政策法规政府限定石化企业 GHG 排放限额，超出限额部分企业需从碳交易市场购买排放权，交易所在地区碳价越高，限额缺口越大，生产成本越高；相比之下生物制造企业耗排双低，产品贡献的 GHG 减排抵消生产排放的同时还可以兑换碳信用额度并在市场出售，转化为产品的成本优势，产品产能、GHG 减排越高，规模成本降低，价格优势越大。

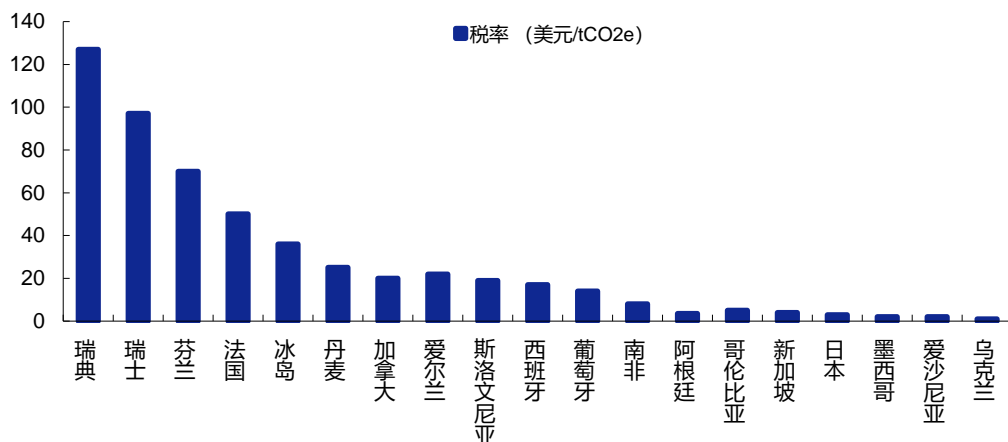
图 8：我国碳交易降低生物制造企业生产成本的政策机制



资料来源：中国碳交易网，安信证券研究中心

征收碳税同样意味着化石基产品生产成本的增加，利好生物基产业。在碳税形式上，各国有的作为独立税种，有的作为早已存在的能源税或消费税的税目形式出现，有的是取代了之前的燃料税。碳税通常对化石燃料征收，部分欧盟国家执行力度非常严格，如德国对柴油征收 47.04 欧分/升的消费税，而对于生物柴油税收减免后的税额仅为 18.6 欧分/升。

图 9：一些国家 2018-2019 年碳税税率



资料来源：World Bank Group，安信证券研究中心

碳定价政策正在全球范围内大力推广，我国相关政策落地在即。据 World Bank Group 数据，截至 2019 年上半年，全球已推出 57 个已经或计划实施的碳价政策，这些政策措施覆盖了 46 个国家和 28 个地区的 110 亿吨 CO_{2e} 温室气体，约占当前全球排放总量的 20%，世界各国/地方政府的碳价收入约 440 亿美元。经过多年的发展，碳定价制度渐趋成熟，参与国地理范围不断扩展，市场结构向多层次深化。据生态环境部官网，我国于 2020 年 11 月公开征求《全国碳排放权交易管理办法（试行）》意见，全国性碳市场启动在即，未来碳定价政策将成为生物基产业的强大助力。

表 5：已/拟实施碳交易和碳税的一体化组织、国家和地区

已/拟实施碳交易政策的	已/拟实施碳税政策的	同时已/拟实施碳交易和碳税的
欧盟 27 个成员国+4、中国国家及地方试点、加拿大魁北克省等、美国部分地区 (RGGI、加州、华盛顿州等)、新西兰、韩国、哈萨克斯坦、澳大利亚等	南非、阿根廷、新加坡、乌克兰、智利、日本	英国、爱尔兰、西班牙、葡萄牙、法国、丹麦、挪威、瑞典、芬兰、荷兰、冰岛、爱沙尼亚、拉特维亚、波兰、加拿大各省、瑞士、墨西哥、哥伦比亚等

资料来源：World Bank Group，安信证券研究中心

1.4. 生态标签政策引导消费成为趋势

生态标签是一种新的政策工具，通过在生物基产品上贴标签与石化产品区分开，鼓励消费者增加绿色消费。欧盟建立的生态标签制度，从设计、采购、生产、包装、运输、销售、使用到回收等产品生命全周期考察其环境影响，并采用第三方认证将信息公开，以赢得消费者信赖。生物基产品的生态标签制度在欧美地区已推行多年。欧盟生态标签（Eco-label，又称欧洲之花）、德国“蓝天使”（Der Blaue Engel）、北欧生态标签（Nordic Swan Ecolable，又称北欧白天鹅）是欧洲最负盛名的三种多重认证生态标签。美国农业部也在 2011 年推出 USDA 标签认证，目前已有超过 3000 多种产品获得认证，标签上标有产品生物基部分含量，便于政府和消费者采购时区分（政府采购标准：生物基含量不低于 25%）。

图 10：“欧洲之花”生态标签产品的生命全周期认证



资料来源：欧盟委员会官网，安信证券研究中心

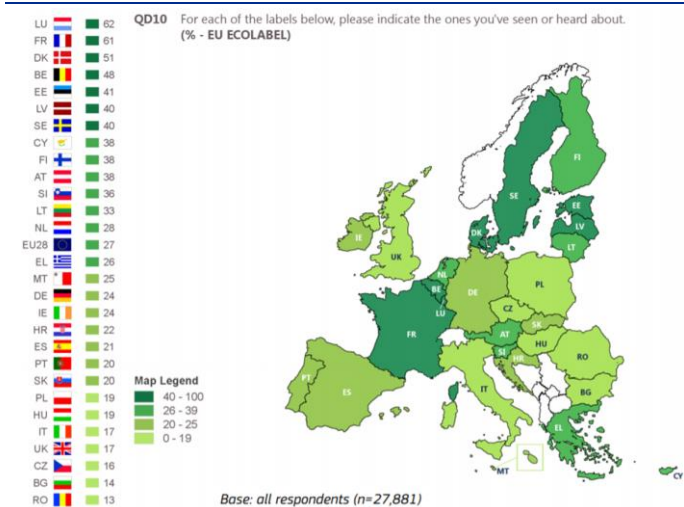
图 11：欧美生态标签认证



资料来源：InnProbio, USDA BioPreferred, 安信证券研究中心

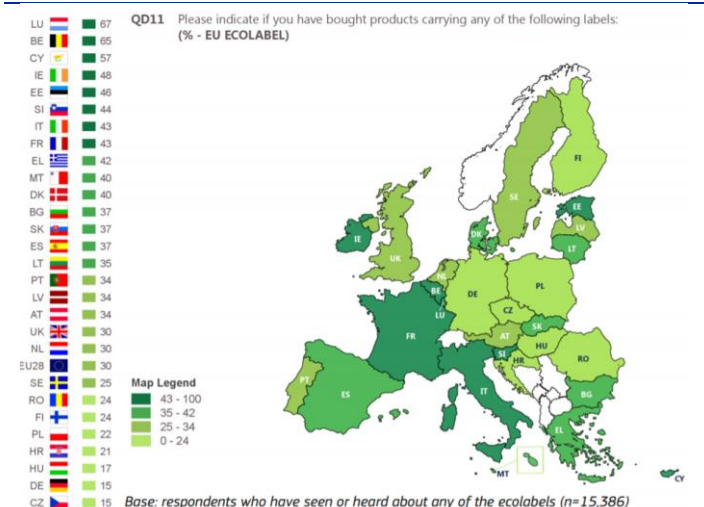
欧盟生物基产品的生态标签制度实施以来，在消费者意识及市场渗透方面已发挥强力作用。以欧洲社会认可度最高的生态标签“欧洲之花”为例，据欧委会官网数据，截止 2020 年 3 月，认证的产品数量已达到 70692 个，包括生物基清洁产品、服装纺织、个人护理产品、润滑剂等 11 类产品组，呈现良好发展态势。据 2017 年欧洲晴雨表数据，近三分之一欧盟成员国受访者见闻过“欧洲之花”，其中卢森堡、法国和丹麦占比最高，分别为 62%、61%、51%。而见闻过“欧洲之花”的受访者中 30%曾经买过“贴花”产品，其中卢森堡（67%），比利时（65%）和塞浦路斯（57%）超一半以上受访者购买了贴花产品。

图 12：见闻过“欧洲之花”的受访者比例



资料来源：2017 Special Eurobarometer, 安信证券研究中心

图 13：买过“贴花”产品的受访者比例

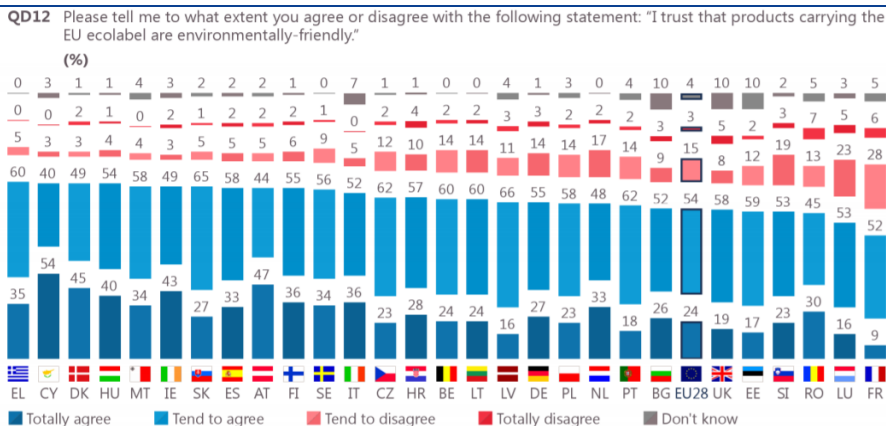


资料来源：2017 Special Eurobarometer, 安信证券研究中心

标签产品在欧盟市场享有很高的公信力，被称为开拓欧盟市场的绿色通行证。受访者被问到他们是否同意“相信带有欧盟生态标签的产品对环境友好”，超过四分之三（78%）的受访者表示同意。而欧盟生态标签的市场渗透率也随生态标签产品销量持续增长而提高。该制度实施近 20 年来为欧洲生物基产品市场的培育做出了巨大贡献。申请欧盟各类生态标签的企

业也多方面受益，受认证产品不仅可顺利进入欧盟市场，受到消费者青睐，还会吸引政府零售商及供应商关注，树立企业形象，并可借此改良产品结构，提高自身竞争力。

图 14：“欧洲之花”的社会受信度调查



Base: respondents who have seen or heard about the EU ecolabel (n=7,590)

资料来源：2017 Special Eurobarometer，安信证券研究中心

2. 生物柴油：政策利好需求大幅增长，我国竞争优势显著

目前生物基产品中生产及需求量最大的当属生物燃料，据 REN21 的可再生能源报告，2019 年全球生物燃料的产量同比+5.5%，达到近 1.32 亿吨/年。最主要的生物燃料包括乙醇和生物柴油，我们从生物柴油角度切入分析该行业的现状和机遇。

2.1. 生物柴油高减排，欧盟强制添加，我国政策鼓励

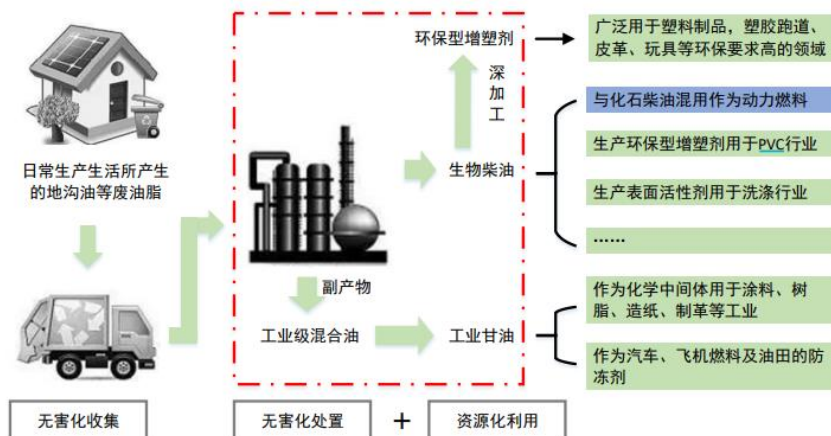
生物柴油是以植物油（如菜籽油、大豆、棕榈油等）、动物油、废弃油脂（如地沟油等）或微生物油脂与甲醇或乙醇经酯化（或氢化）而形成的（氢化）脂肪酸甲酯或乙酯。作为交通运输用清洁可再生液体燃料，生物柴油具有十六烷值高、无毒、低硫、可降解、无芳烃、闪点高、润滑性能好等特点，可直接替代或与化石柴油调合使用，有效改善低硫柴油润滑性，有利于降低柴油发动机尾气颗粒物、一氧化碳、碳氢化合物、硫化物等污染物排放。

表 6：生物柴油与中国 B5 柴油、欧盟 EN14214 标准的生物柴油重要指标对比

理化指标	生物柴油	中国 B5 柴油	欧盟 EN14214
闪点/℃	171	>60	>101
十六烷值	51.5	>45	>51
氧化安定性	8.5	>2.5	>8

资料来源：CNKI，安信证券研究中心

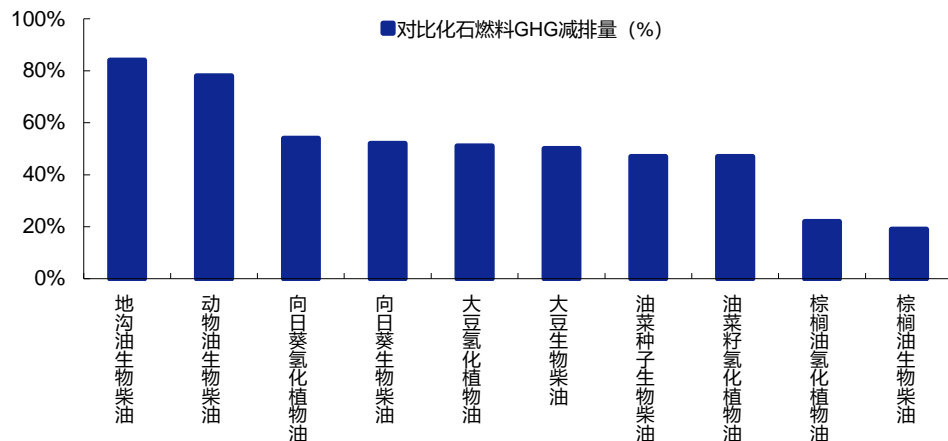
图 15：国内生物柴油产业链示意图



资料来源：卓越新能公告，安信证券研究中心

生物柴油 GHG 减排效果非常出色。欧盟可再生能源指令 (RED) 2018 比较了不同生物质来源生物柴油相对化石燃料的 GHG 减排量，生物柴油 GHG 减排量中位数在 50% 以上，地沟油提炼的生物柴油更是高达 84%。按照指令中普通汽/柴油 83.8 gCO_{2e}/MJ 的 GHG 排放当量、生物燃料 50%-84% 的 GHG 减排区间测算，生物燃料单位减排量在 2.3-3.5 tCO_{2e}/t_{燃料}。

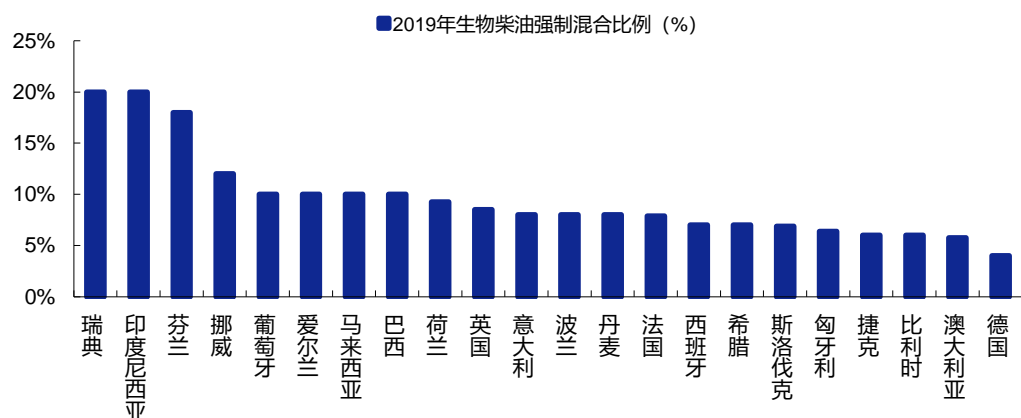
图 16：生物柴油 GHG 减排量一览



资料来源：欧盟可再生能源指令 2018，安信证券研究中心

生物燃料在全球范围内加速推广，欧盟强制添加。交通运输领域中各国有不同的掺混指标，以生物柴油为例，欧盟于 2009 年 4 月实施可再生能源指令 (RED) 制定了生物燃料的强制目标：每个成员国到 2020 年运输部门中生物燃料占总燃料的比例不低于 10%。2015 年 12 月欧盟公布了生物柴油高调和燃料的 B20/30 标准（一般将生物柴油的体积比为 X% 的生物柴油混合燃料称为 BX），允许在化石柴油中添加 20% 或 30% 的生物柴油相比之前的调和标准掺混比例进一步提高。2018 年 12 月，经修订的 RED 指令生效，新的指令为欧盟制定了一个新的可再生能源目标，其占比在 2030 年达到至少 32%，未来生物燃料掺混比例仍有上行空间。

图 17：各国生物柴油强制掺混比例（体积比%）



资料来源：Argus，安信证券研究中心

欧洲是生物柴油生产和应用最早的地区，在生物柴油质量标准方面要求较为完善。因为欧盟受原材料及碳排放标准的限制，近两年来欧盟国家加大了生物柴油的进口以满足本国达到欧盟的强制目标。随着未来的环保要求越来越严格，欧盟对于生物柴油的进口量将越来越大。我国也出台了一系列鼓励政策发展生物柴油，近几年国内生物柴油开始出口欧盟市场。

表 7：我国对生物柴油的鼓励政策

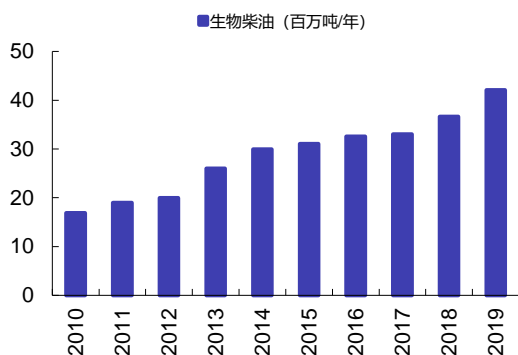
时间	政策	内容
2001 年	“十五纲要”	将发展生物液体燃料确定为国家产业发展方向
2006 年	《可再生能源法》	明确提出国家大力支持发展以生物柴油为主的生物质液体燃料，国家提供专项资金、税收减免政策支持
2007 年	《柴油机燃料调和用生物柴油(B100)国家标准》	我国生物柴油产业进入实质发展阶段
2010 年	《含 5% 生物柴油的柴油机调和燃料(B5) 国家标准》	生物柴油被正式纳入国家能源销售渠道
2011 年	《“十二五” 生物技术发展规划》	大力倡导发展非粮生物乙醇、生物柴油等生物能源产品
2012 年	《生物产业规划》	强调加大又遭生物柴油和航空生物燃料等前沿技术的研发力度，推进生物质燃气合成生物柴油成套装备
2012 年	《生物质发展“十二五” 规划》	重点发展以废弃油脂为原料的生物柴油的产业化
2014 年	《能源发展战略行动计划(2014-2020 年)》	积极发展交通燃油替代，加强先进生物质能技术攻关和示范，重点发展新一代非粮燃料乙醇和生物柴油
2014 年	《生物柴油产业发展政策》	对生物柴油产业政策目标、发展规划、原料保障、产业布局、行业准入、生产供应、推广应用、技术创新、环境保护、政策措施均作出了规定
2016 年	《生物质能发展“十三五” 规划》	加快生物柴油在交通领域应用。对生物柴油项目进行升级改造，提升产品质量，满足交通燃料品质需要。建立健全生物柴油产品标准体系。开展市场封闭推广示范，推进生物柴油在交通领域的应用
2017 年	《国务院关于印发“十三五” 节能减排综合工作方案的通知》	推动餐厨废弃物、建筑垃圾、园林废弃物、城市污泥和废旧纺织品等城市典型废弃物集中处理和资源化利用，到 2020 年，餐厨废弃物资源化率达到 30%
2020 年	《关于促进石油成品油流通高质量发展的意见》	推进绿色创新发展,鼓励和引导企业研发应用新技术、新设备,提升安全、环保和资源利用水平。各地能源主管部门要会同相关部门研究制订生物柴油、乙醇汽油等替代能源的市场流通政策，构建高效、清洁、低碳的能源供应体系

资料来源：CNKI，安信证券研究中心

2.2. 海外存在需求缺口，我国需求量潜力大

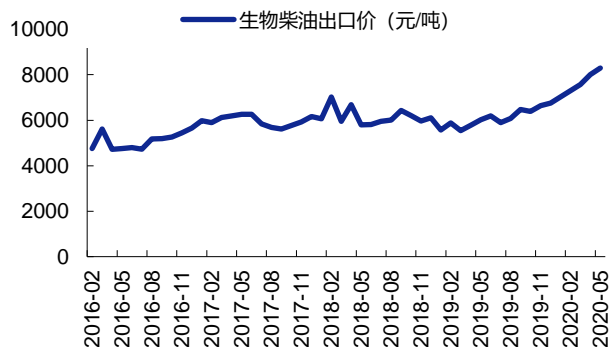
全球生物柴油产量持续增长。根据 REN21 《可再生能源全球现状报告》的历年统计数据，全球生物柴油产量从 2010 年的 169 万吨增长到 2019 年 4210 万吨，年均复合增长率达到 11%。近年来全球生物柴油供不应求趋势明显，生物柴油出口价格由之前 5500-6500 元/吨的稳定水平开始逐步走高。

图 18：生物柴油全球产量持续增长



资料来源：REN21，安信证券研究中心

图 19：生物柴油出口价格走势



资料来源：Wind，安信证券研究中心

欧洲生物柴油进口量约为 245 万吨。据 REN21 《2018 可再生能源全球现状报告》，欧洲生物柴油 2017 年产量约为 1035 万吨，消费量约为 1280 万吨，供需缺口 245 万吨，因此欧洲又是全球最大的生物柴油进口区域。

当前欧洲生物柴油添加比例仅 5.45%。根据联合国统计司的数据，2014 年欧盟地区交通领域的柴油消费量达到 2.20 亿吨，而当前欧盟地区的生物柴油消费量才 1200 多万吨，添加比

例仅为 5.45%。

随着生物柴油添加比例政策性提升，据经合组织-粮农组织预计，2025 年全球生物柴油需求量将达到 4500 万吨的水平，海外发达国家预计将需要 350 万吨生物柴油的进口量。

我国生物柴油需求量有望达到 700 万吨。在我国国内，虽然当前国家尚未强制要求在柴油中强制添加生物柴油，但是有部分省、市已开始在其辖区内的油站进行生物柴油的市场推广，例如上海市从 2013 年即开始在公交车、环卫车辆上使用 B5 生物柴油，2018 年开始向社会车辆销售 B5 生物柴油，目前油品供应已覆盖了市区百多个加油站。根据国家统计局的数据，2019 年我国柴油消费量为 1.4 亿吨，因此若国家从 B5 添加标准（即 5% 生物柴油添加比例）开始推广生物柴油，那么生物柴油的需求量将达到 700 万吨。而未来随着添加标准提升，我国生物柴油的需求量将水涨船高。

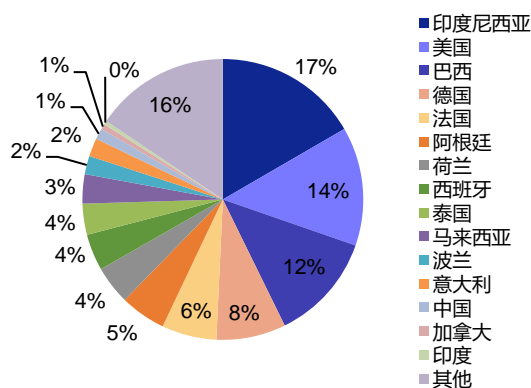
行业空间将呈现倍数式增长。以 5500 元/吨的保守出口单价估计，欧洲生物柴油的行业空间有望从目前 700 亿元增长至 2025 年的 2500 亿元。若我国实施 B5 标准，以 5000 元/吨的价格测算，行业空间将达到 350 亿元。

2.3. 我国产能主要出口，以地沟油为原料计算产能空间广阔

从生物柴油地域分布来看，印度尼西亚是最大的生产国，产量占比 20%，第二是美国（16%），随后是巴西（15%）、德国（9%）和法国（7%），其中欧盟地区产出合计占比 32%，我国产量占比近 1%。2015 年来受石油价格持续低迷影响，大多数企业被迫减产、转产、停产甚至关闭，目前仍在生产的企业不足 20 家。

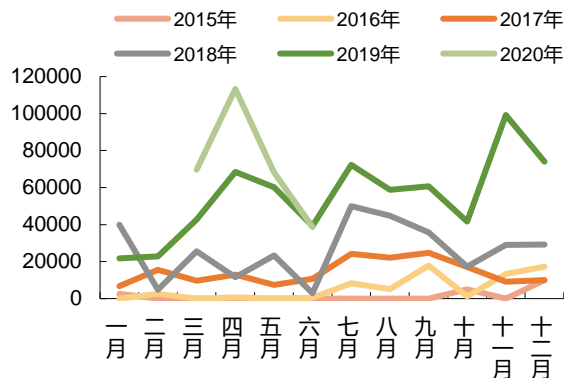
2017 年后，生物柴油出口回暖。欧盟地区某些国家对燃料供应商提出了强制性生物燃料配比要求，其中德国要求柴油中生物柴油的能量配比要求是 4.4%，以废弃油脂生产的生物柴油按两倍能量值计算，如果柴油供应商的生物柴油的配比达不到，将被处以 0.6 欧元/升的罚款。因为我国生物柴油来源于地沟油，因此在欧盟地区很受欢迎，产品质量达到欧盟标准后，出口数量便大幅增加，2019 年全年出口近 66 万吨，创历史新高。

图 20：2019 年全球生物柴油产量变化趋势



资料来源：REN21，安信证券研究中心

图 21：2015-2020 年我国生物柴油出口数据（吨）



资料来源：Wind，安信证券研究中心

目前国内规模生产生物质能源的企业有福建龙岩卓越新能源有限公司、浙江东江能源科技有限公司（公司全资子公司）、唐山金利海生物柴油股份有限公司等。据公告，龙岩卓越具备 24 万吨生物柴油产能，约 90% 比例出口。嘉澳 2017 年收购浙江东江能源科技有限公司 100% 股权，目前具备 10 万吨生物柴油及原料油产能，自用 2.6 万吨保证增塑剂的原材料需求，外卖 7.6 万吨，其中 6.6 万吨实现出口。

表 8：国内生物柴油生产公司与产能情况

公司	生物柴油产能 (万吨)	原料油产能 (万吨)	计划扩建产能 (万吨)
龙岩卓越新能源股份有限公司	24		20
唐山金利海生物柴油股份有限公司	16		
河北金谷集团	10	15	15 (基础油深加工项目)
浙江东江能源科技有限公司	5	5	20 (10 生物柴油+10 工业混合油)
河北隆海生物能源股份有限公司	6		
河南亚太能源科技股份有限公司	5		
荆州大地生物工程股份有限公司	5		
上海中器环保科技有限公司	3.65		

资料来源：各公司官网，安信证券研究中心

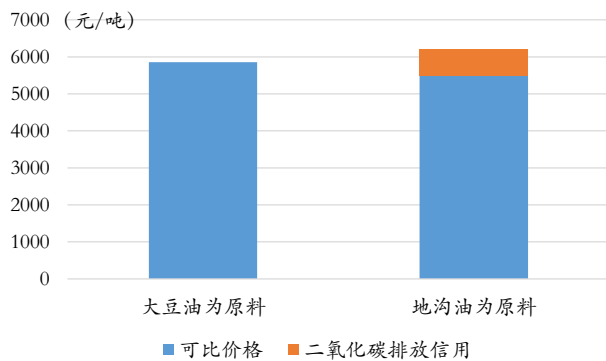
根据国家粮油信息中心公布的《中国食用植物油供需平衡表》信息，2018 年我国食用植物油消费量为 3190 万吨，以废油脂产生量约占食用油总消费量的 30%估算，由食用油产生的废油脂将达到 900 万吨/年；此外，国内油脂精加工后以及各类肉及肉制品加工后剩余的下脚料亦可再产生废油脂 100 万吨以上，以此粗略计算我国每年产生废油脂 1000 万吨。

我国生物柴油产能增长空间广阔。据生物柴油公司官网数据，目前国内产能仅约 75 万吨，按照地沟油 1000 万吨计算，每 1 吨地沟油可以生产 1 吨的生物柴油，我国以地沟油为原料生产的生物柴油产能增长空间广阔。

2.4. 双倍计减外加成本低廉，我国生物柴油具备性价比优势

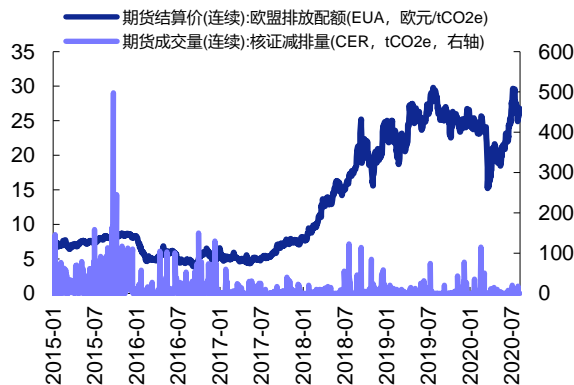
全球生物质能源最大消费区域-欧盟的 Dutch Double Counting 认证，相对于以棕榈油、大豆油、菜籽油等油脂为原料生产的生物质能源，以废弃地沟油为原料生产生物质能源，可**双倍计算二氧化碳排放减排量**。以我国出口欧洲的生物柴油为例，根据行业测试数据，1 吨生物柴油可实现 2.83 吨碳减排，以欧盟市场 2019 年平均 25 美元/tCO_{2e}（二氧化碳当量）计算，每吨有 71 美元的成本优势，占售价的近 9%。受益于海外碳交易市场的长足发展及欧洲碳价格的上涨、地沟油制生物柴油贡献双倍计减，我国的生物柴油在海外市场上具有价格优势。

图 22：销往欧洲的生物柴油价格对比



资料来源：行业调研，安信证券研究中心

图 23：欧盟碳价格连年增长且维持高位



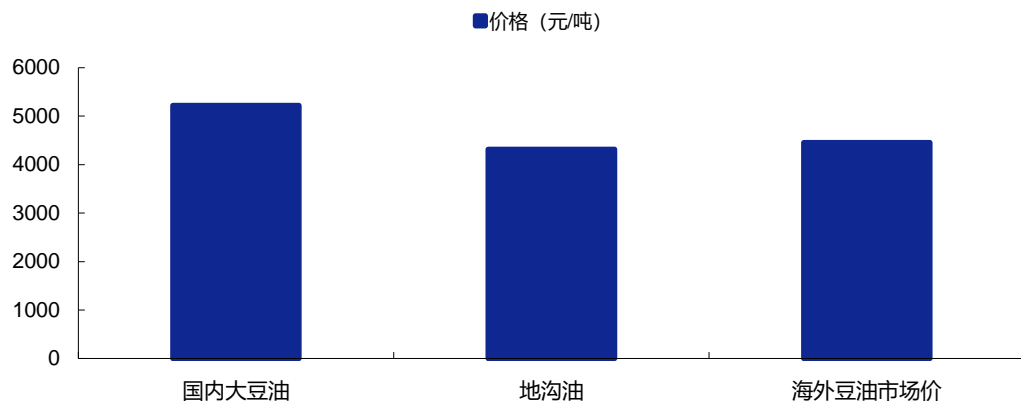
资料来源：Wind，安信证券研究中心

生物柴油在制备上是利用动植物油脂通过酯化或酯交换反应，从而产生生物柴油。根据原料的不同，可分为以大豆油、菜籽油、棕榈油、牛油等动植物油为原料和以废油脂为原料的两类生物柴油生产路径。世界上主要的生物柴油生产国根据各自区域的自然资源，选择了适合自身发展生物柴油制备技术路线，如欧洲生物柴油的原材料以菜籽油为主，美国、巴西、阿根廷以大豆油为主，马来西亚和印尼以棕榈油为主。

根据嘉澳公司公告，2019 年国内大豆油采购均价为 5223.55 元/吨（不含税），地沟油采购均价为 4314.95 元/吨（不含税）。据 Wind，2019 年全球豆油实际市场均价为 645.32 美元/吨（约 4451.74 元/吨）。2018 年地沟油采购均价 3571.25 元/吨，而全球豆油市场均价 4358.42

元/吨。相比而言国内以地沟油为原料成本更为低廉。

图 24：不同原料生产生物柴油的成本对比



资料来源：嘉澳公司公告，Wind，安信证券研究中心

废油脂作为生物柴油的上游原材料，因应用领域的关联性，其价格通常受原油及生物柴油等价格的波动而相应会有一定的波动，同时鉴于废油脂供应地域分散、其他应用领域阶段性需求增长，以及收购中的原料收集、加工、运输等多个环节工作环境差、人力成本高等特点，因而影响价格波动的因素也较多。

2.5. 卓越新能：生物柴油龙头企业，盈利处于快速增长期

2001 年公司设立，是国内产销规模最大、持续经营时间最长的生物柴油企业，生物柴油产能从 2002 年的 1 万吨不断发展到 2018 年 24 万吨。2019 年实现营收 12.95 亿元（同比+27.2%），净利润 2.16 亿元（同比+61.25%），近三年营收复合增速 40.6%，净利润复合增速达到 62.9%。公司具备生物柴油完整产业链，2019 年生物柴油、生物酯增塑剂与工业甘油销量分别为 20.19 万吨、4.41 万吨及 0.85 万吨，分别同比增长 14.49%、91.06%、19.4%（另有 4.8 万吨生物柴油自用于生物酯增塑剂生产及燃烧）。出口量连续多年排名全国行业第一，2019 年生物柴油出口 18.78 万吨，同比增长 23.0%，主要出口欧盟。目前公司掌握了先进的生物柴油技术并成熟产业化运用，废油脂转酯化率超过 98%，高标准生物柴油得率超过 85%。2019 年生物柴油营收 10.6 亿元，毛利率 18.37%，同比增加 6.13 pct；吨净利计算后约为 862 元/吨，高于行业平均水平。

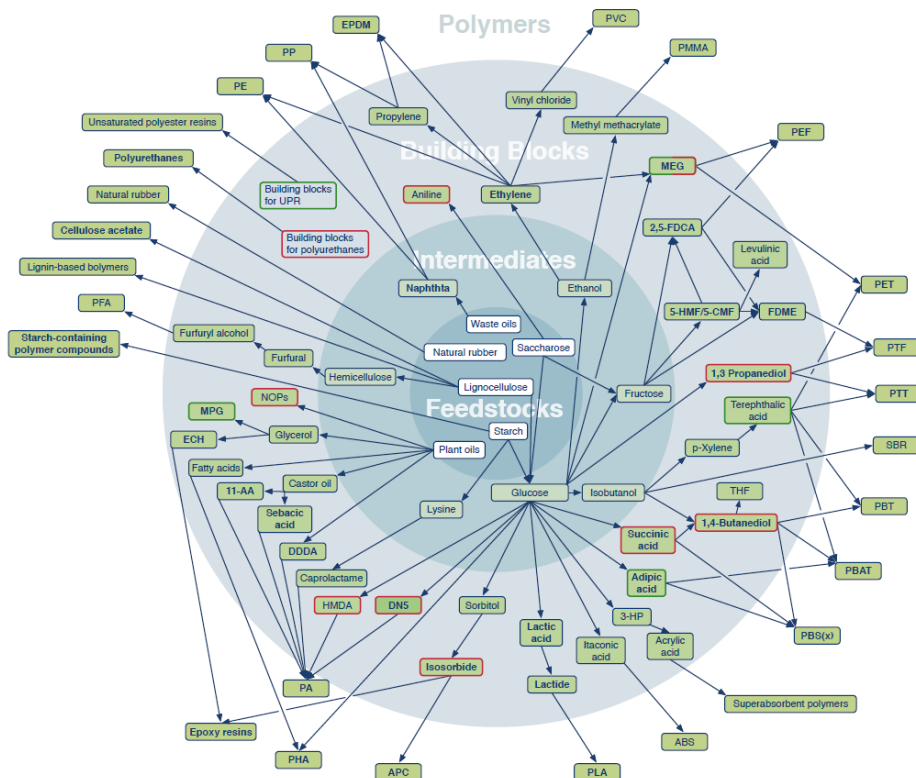
持续布局新项目，扩充生物柴油产业链：据公告，2019 年公司新建完成新兴产业项目“年产 2 万吨甘油和年产 3 万吨（水性）醇酸树脂”生物基绿色化学品生产线。募投项目“年产 10 万吨生物柴油（非粮）及年产 5 万吨天然脂肪醇”项目完成前期工作，于 2019 年 9 月 26 日顺利开工建设，项目投资总额 5.61 亿元，建设期 2 年。公司预计在 2020 年底完成年产 10 万吨生物柴油募投项目建设，同时做好年产 10 万吨烃基生物柴油项目的开工前准备工作。公司生产规模将持续提升，生物柴油深加工能力进一步拓展。

3. 生物基化学品及材料：潜力巨大新蓝海

3.1. 欧盟市场供不应求，生物基化学品及材料增长空间广阔

生物质原料替代石油基原料、生化法结合或生物法是化学品制造业发展的重点方向。生物基化学品是指利用可再生的生物质(淀粉、葡萄糖、木质纤维素等)为原料生产的大宗化学品和精细化学品等产品。据 Nova Institute 研究，从技术角度来看，几乎所有由化石资源制成的工业材料都可以被生物基替代。近年来，生物精炼技术相关基因组学、蛋白组学、代谢组学及系统生物学等技术的进步共同构建了化学品及下游材料的生物合成网络。

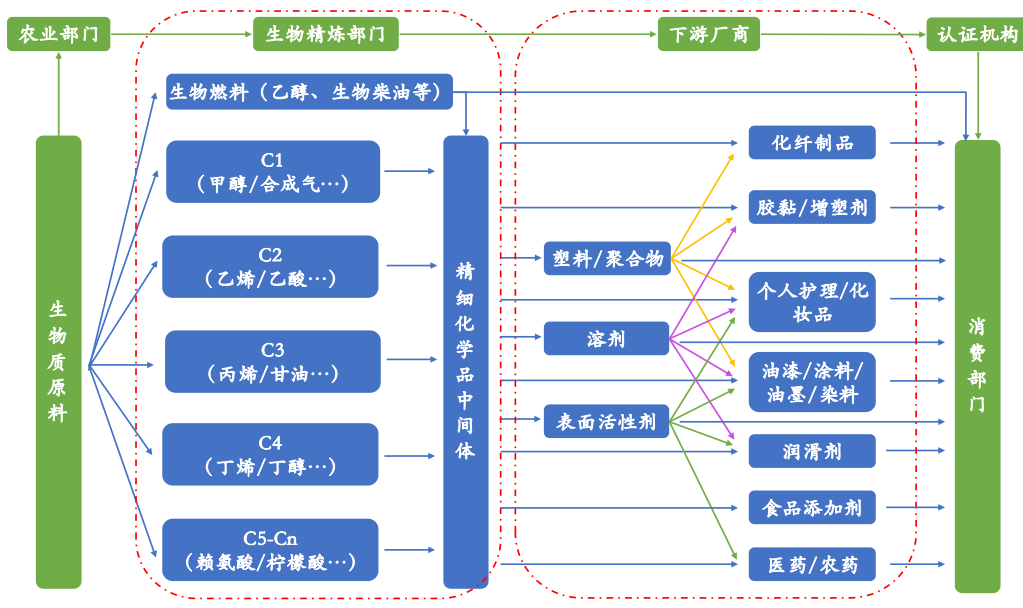
图 25：生物基化学品及材料合成网络



资料来源：Nova Institute，安信证券研究中心

近年来在各国政策引导下，生物燃料产能增长推动生物精炼部门发展的同时，也加速了农业部门—生物精炼部门—下游厂商—认证机构—消费部门整条产业链的构建，带动下游生物基化学品和新材料的高速发展。欧洲生物经济存在先发优势，其中欧盟主导的 RoadToBio 项目规划了欧洲化学工业走向生物经济的路线图，以期实现多元化的生物基产品组合。RoadToBio 项目对生物基产品进行细分，包括大宗化学品、溶剂、塑料用聚合物、化纤制品、油漆/涂料/油墨/染料、表面活性剂、化妆品和个人护理产品、胶粘剂、润滑剂、增塑剂等领域。

图 26：RoadToBio 项目规划欧洲集成生物精炼产业链（绿框）及相应生物基产品（蓝框）



资料来源：JRC Science，安信证券研究中心

欧盟作为全球最大的生物基化学品及下游材料消费市场之一，在官方长期政策宣传下，产品受众很多。欧盟生物基产品类别包括大宗化学品、塑料、溶剂、表面活性剂等 10 大类（不

含生物燃料)，其中大宗化学品和溶剂均属于基础化学品，表面活性剂、个人护理/化妆品、胶黏剂、润滑剂及增塑剂均属于精细化学品，油漆/涂料/油墨/染料、塑料及纤维制品属于生物基聚合物。

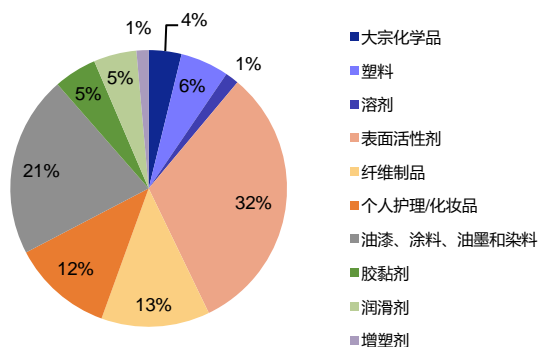
表 9：欧盟生物基产品分类

大类	欧盟生物基产品分类	涉及化合物及聚合物
基础化学品	大宗化学品	乙烯、乙酸、乙酸酐、乙二醇、癸二酸、1,2-丙二醇、乳酸、1,3-丙二醇、环氧氯丙烷等
	溶剂	异丁醇、丙酮、乙酸乙酯、乳酸乙酯等
精细化学品	表面活性剂	糖脂、烷基糖苷、酯类、羧甲基淀粉、槐糖脂等
	个人护理/化妆品	柠檬烯、黄原胶、月桂醇、乙氧基化脂肪醇、硬脂醇、N-乙酰氨基葡萄糖、香兰素等
	胶黏剂	甲基丙烯酸酯、糠醇、浮油松香等
	润滑剂	异烷烃、棕榈酸甲酯、妥尔油脂肪酸、脂肪酸聚乙二醇酯等
	增塑剂	壬二酸、环氧大豆油、琥珀酸等
聚合物	油漆/涂料/油墨/染料	蓖麻油酸、醇酸树脂、聚氨酯等
	塑料	聚乙烯 (PE)、聚丙烯 (PP)、聚羟基脂肪酸酯 (PHA)、聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PET)、聚乳酸 (PLA)、聚丁二酸丁二醇酯 (PBS) 等
	纤维制品	聚对苯二甲酸丙二醇酯 (PTT)、尼龙 11 (PA11)、尼龙 411 (PA411)、人造丝、醋酸纤维素等

资料来源：JRC Science，安信证券研究中心

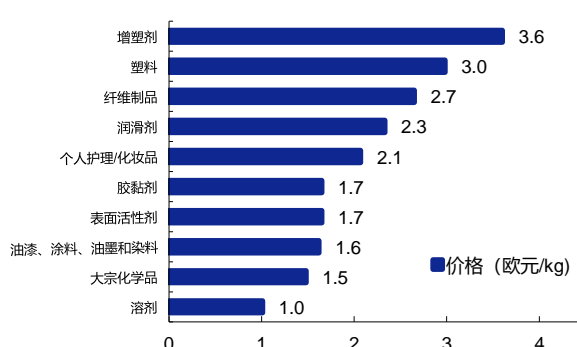
2018 年欧盟市场生物基化学产品及下游产量近 470 万吨，需求近 550 万吨，产值近 92 亿欧元，高端消费市场的生物基产品需求旺盛。在系列生物基产品中，表面活性剂、油漆/涂料/油墨/燃料、纤维制品及个人护理/化妆用品产量最大，这归功于欧盟市场的消费层次较高及对生物基油脂类化合物的大量需求。价格方面，受限于区域内生产规模，现阶段生物基基础化学产品价格高于石油基，随着产品品类趋于精细化，越靠近终端消费者，则产品售价越高，与石油基产品价格差距缩小，随着生物合成技术的长足进步，部分生物基精细化学品（例如琥珀酸）的售价甚至低于相应的石化产品。

图 27：2018 年欧盟生物基产品产量分布



资料来源：JRC Science，安信证券研究中心

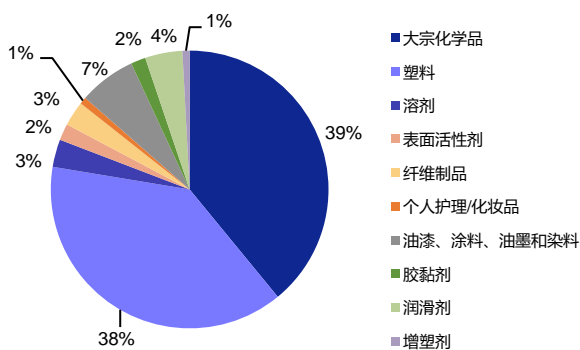
图 28：2018 年欧盟市场生物基产品价格分布



资料来源：JRC Science，安信证券研究中心

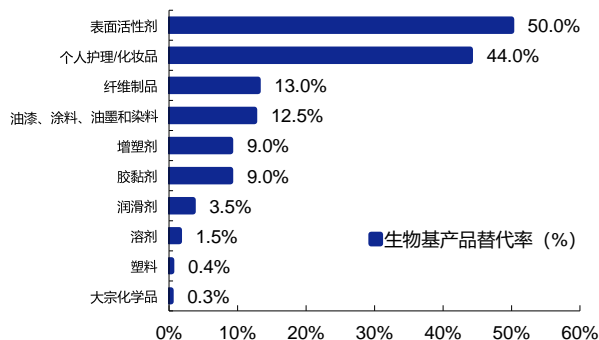
欧盟市场生物基化学产品及下游渗透率仅 3%，未来市场增长空间达 4 倍，全球市场规模有望破千亿。据 JRC 数据，2018 年欧盟相应子行业化学产品总产量近 1.6 亿吨/年，生物基占比仅为 3%，尤其是大宗化学品及塑料行业，总产量占比 77%，生物基替代率仅有 0.7%。我们按照欧盟《工业生物技术远景规划》大宗化学品、塑料制品 6%，精细化学品 30%替代率最低目标进行测算，到 2030 年生物基产品产值将达到 370 亿欧元/年，对比 2018 年 92 亿欧元产值，增长空间达到 4 倍。据 JRC 数据，2018-2025 年在上述子行业新增私人投资额度有望达到 190 亿欧元，叠加近年来持续加码的欧盟生物经济专项计划投资，未来生物基产品替代率有很大的上行空间。且除了欧盟市场，美国中国的生物经济战略也正在大力推行，假设市场体量与欧盟相当，未来全球生物基化学产品及下游市场规模有望达到千亿欧元级别。

图 29：2018 年欧盟化学品总产量分布



资料来源：JRC Science，安信证券研究中心

图 30：2018 年欧盟市场生物基产品替代率

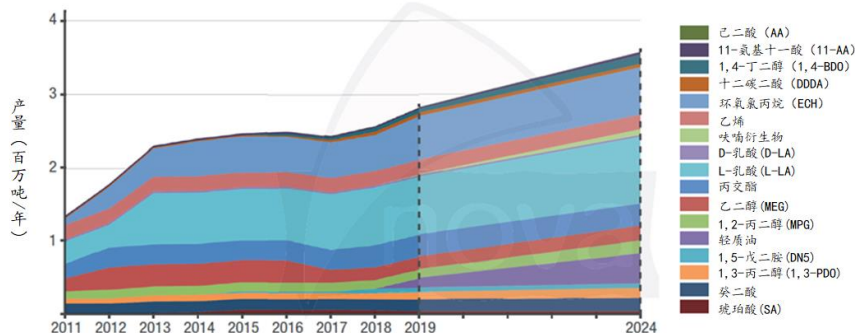


资料来源：JRC Science，安信证券研究中心

3.2. 生物基化学品及下游赛道众多，各国加速进入

生物基化学品近年来产量快速增长。据 IEA Bioenergy 估算，2019 年生物基化学品总产量近 1000 万吨/年（不包含燃料乙醇），2011 年至今年均复合增长率近 10%。

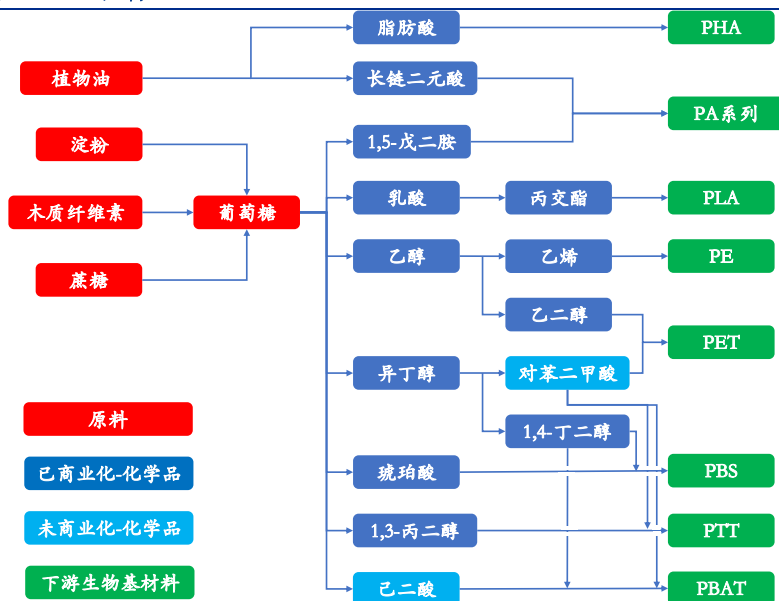
图 31：部分生物基化学品全球产量变化及预测



资料来源：Nova Institute，安信证券研究中心

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 32：系列生物基材料产业链一览



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

生物基化学品大赛道上，传统石化巨头加紧布局。在各国政府政策和计划的鼓励、刺激下，英国石油公司(BP)、壳牌(Shell)、巴斯夫(BASF)、杜邦(Dupont)、陶氏化学(Dow Chemical)、赢创(Evonik)、帝斯曼(DSM)等大型跨国石油、化工巨头斥巨资投入生物化工产业，发展面向生物制造的工业生物技术。

大量新力量的涌入，加速从生物基化学品到新材料产业链一体化构建。Braskem 是世界领先的生物基烯烃、聚烯烃生产商，公司由可再生资源甘蔗乙醇生产乙烯，并于 2010 年向市场推出绿色环保 PE，现在 Braskem 全球共有 36 个生产基地分布在巴西、美国和德国等地。Avantium 致力于开发和商业化下一代生物基化学品和塑料，主要业务和技术包括从植物性工业糖中生产乙二醇 (MEG)、将植物性单糖（果糖）转化为各种化学品和塑料（如 PEF）、将非食品植物原料转化为工业糖和木质素、通过电化学将 CO₂ 转化为高价值化学品等。乳酸是生物基化学品中占比较大的一块，主要用于下游可降解环保新材料 PLA 的生产，相关企业主要有荷兰 Corbion、比利时 Galactica 和美国 NatureWorks，其中 Corbion 生产乳酸和丙交酯，将之出售给荷兰 Synbra 等企业进一步生产 PLA 泡沫材料；NatureWorks 和 Galactica 是 PLA 的领军企业，后者还进行 PLA 材料的循环利用，将 PLA 产品进一步降解成乳酸。

我国的生物基化学品研究起步较晚，但在“十二五”国家科技支撑计划中，生物基材料和生物基化学品被列为研究核心，下游材料应用和商业模式的发展获得大力推动。国内氨基酸龙头梅花生物，生物法二元酸领军企业凯赛生物、乳酸行业领跑者金丹科技等均是各子行业的佼佼者，做好化学品业务的同时积极布局下游生物基材料领域。

表 10：全球主要生物基化学品产能、生产公司及发展现状

碳数	生物基化学品	全球产能（千吨/年）	涉及公司（斜体表示该公司产品正在筹划中）	发展现状
C1	甲烷		许多	商业化
	甲醇	43	OCI (BioMCN), Soda, Carbon Recycling International, W2C	商业化
	甲醛		巴斯夫	筹划中
	合成气	760	许多	商业化
	甲酸		Avantium	筹划中
	二氧化碳（捕集）		Climeworks	筹划中
C2	乙烯	200	Braskem	商业化
	乙醇	89900	许多	商业化
	环氧乙烷	40	Croda, Biokim	商业化
	乙二醇	175	India Glycols Ltd,	商业化
	乙酸	24.5	Sekab, Wacker, Godovari Biorefineries Ltd, Zechem	商业化
	乙醇酸		Metabolic Explorer(Metex)	筹划中
	草酸		Avantium	筹划中
C3	丙烷	40	雀巢/SHV	商业化
	丙烯		Braskem / 丰田通商, 三菱化学, 三井化学	筹划中
	正丙醇		Braskem	筹划中
	异丙醇		Genomatica, 三井化学	筹划中
	1,2-丙二醇	120	ADM, Oleon, Avantium	商业化
	丙酮		Green Biologics, Celtic Renewables	筹划中
	1,3-丙二醇	77	杜邦/Tate & Lyle, Glory Biomaterial, 盛虹集团	商业化
	甘油	1500	许多	商业化
	环氧氯丙烷	540	益海嘉里, 江苏扬农, Advance Biochemical Thailand	商业化
	乳酸	>600	Corbion, NatureWorks, Galactica, 金丹科技, 丰原集团	商业化
	丙烯酸		嘉吉/Novozymes, ADM/LC Chemicals, Perstorp, 阿科玛	筹划中
	3-羟基丙酸		嘉吉/Novozymes	筹划中
	丙二酸		Sirrus, Lygos	筹划中
C4	正丁醇	10	Green Biologics, Celtic Renewables	筹划中
	异丁醇	6~9	Butamax, Gevo	商业化
	异丁烯		Global Bioenergies	筹划中
	1,4-丁二醇	30	Genomatica, Novamont, 杜邦/Tate & Lyle, Godovari Biorefineries Ltd,	商业化

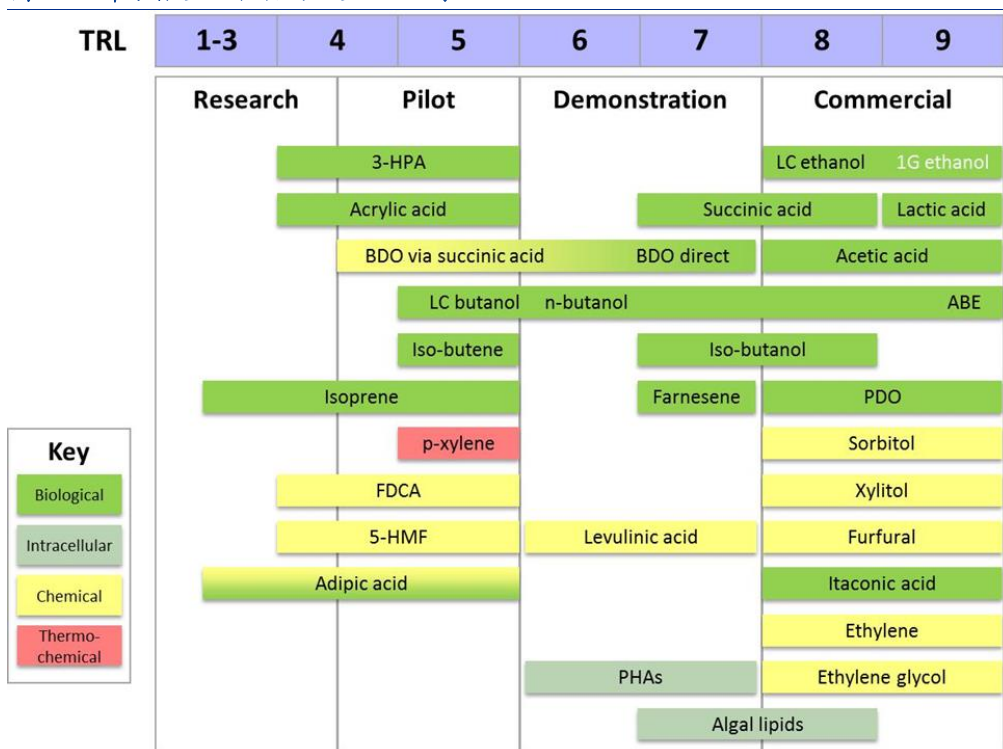
	2,3-丁二醇		Intrexion	筹划中
	四氢呋喃		Novamont	商业化
	乙酸乙酯	36	Sekab(JRC), Zeachem, Greenyug	筹划中
	丁酸		Metex, Kemin, Blue Marble Biomaterials	筹划中
	丁烯醛		Godovari Biorefineries Ltd,	商业化
	琥珀酸	34	Myriant, Succinity (巴斯夫/Corbion), Reverdia (Roquette)	商业化
C5	异戊二烯 (法呢烯)		固特异/ Genencor, GlycosBio, Amyris	筹划中
	1,5-戊二胺	50	凯赛生物, CJ Cheiljedang	商业化
	甲基丙烯酸甲酯		Lucite/三菱人造丝, 赢创/阿科玛	筹划中
	乳酸乙酯		Corbion, Vertec BioSolvents	商业化
	乙酰丙酸	2~3	Avantium, GFBiochemicals, Circa Group	筹划中
	木糖醇	190	Danisco/Lenzing, Fortress	商业化
	乙醇酸甲酯			筹划中
	糠醛	360	许多	商业化
	衣康酸	90	青岛科海, 浙江国光生化, 济南华明	商业化
	谷氨酸		Global Biotech, 梅花生物, 阜丰集团, 菊花生物	商业化
C6	己内酰胺		Genomatica / Aquafil	筹划中
	赖氨酸	1100	Global Biotech, 赢创/RusBiotech, 丰原集团, Draths, Ajinomoto, 梅花生物	商业化
	苯胺		科思创	筹划中
	山梨糖醇	1800	a.o. Roquette, 嘉吉, ADM, Ingredion	商业化
	己二酸		Genomatica	筹划中
	异山梨醇	20	Roquette	商业化
	二氢左旋葡萄糖苷		Circa Group	筹划中
	呋喃二甲酸		Avantium, ADM/杜邦, Corbion, Stora-Enso, Annikki	筹划中
	葡萄糖二酸		Rivertop renewables	筹划中
	柠檬酸	2000	嘉吉, DSM, 中粮科技, Ensign, TTCA, RZBC	商业化
C7	五亚甲基二异氰酸酯		科思创 (70%生物基含量), 三菱化学	商业化
C8	对二甲苯		Annellotech, Origin Materials, BioBTX, Tesoro	筹划中
	对苯二甲酸		UOP, Annellotech	筹划中
C9	壬酸	25	Matrica (Novamont/Versalis JV)	商业化
	壬二酸	25	Matrica (Novamont/Versalis JV), Emery Oleochemicals	商业化
C10	癸二酸	200	阿科玛 (Casda Biomaterials)	商业化
C11	十一碳二酸	24	阿科玛	商业化
C12	12-氨基十二烷酸	25	赢创	商业化
	十二碳二酸		凯赛生物	商业化

资料来源: IEA Bioenergy Task 42, 安信证券研究中心

一项新的转化技术在建立商业化工厂之前,通常会经历一条从实验室小试到放大,再到中试的发展路径,这对于大多数生物基产品(尤其是生物路线)来说更是如此。生物产品达到商业化所需的年限在很大程度上取决于技术路线和产品本身的经济性、兼容性(与对标的石化基产品相比,原有石化配套设施是否匹配生物技术路线,生物基产品性能是否匹配下游设备及需求等)、转化技术类型和伙伴关系(上下游供应链整合)。

技术准备水平(Technology Readiness Level, TRL)是衡量生物基项目技术成熟度的重要指标,根据欧盟地平线计划,TRL 等级被分为 1-9 级,分别对应小试验证阶段(1-3 级),小试放大阶段(4-5 级),中试阶段(示范设施,6-7 级)以及商业化阶段(8-9 级)。据 JRC 研究,在支持性的政策环境下,一般生物基化学品从 TRL5 到 TRL8 可能需要 10 年左右的时间,因此该阶段亦被称为“死亡之谷”,典型的例子即是 PLA 与上游乳酸产业的发展历程;但当使用传统的下游工艺时(例如从化学法到生物法过渡),则可跳过某些步骤(例如设备兼容性测试)来加快这一进程,提高生物基产品商业化成功率。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。

图 33：部分糖基化合物的欧盟 TRL 等级

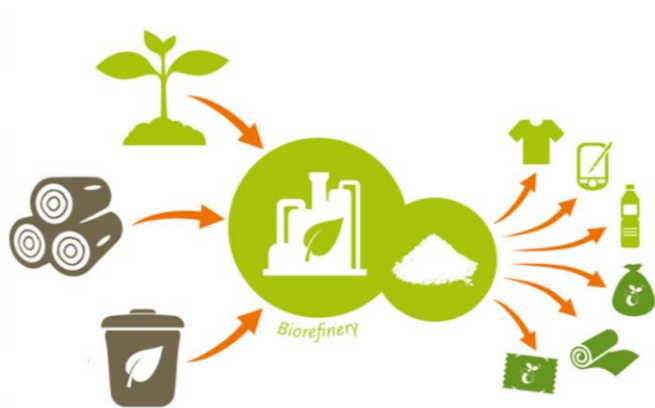


资料来源：E4tech，安信证券研究中心

3.3. 生物基塑料：新兴市场处于高速增长起点，多元化应用前景可期

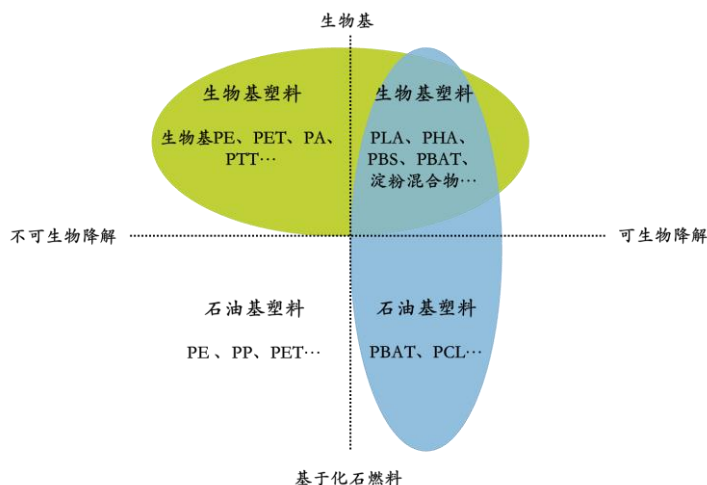
生物基塑料是目前生物基化学品下游材料最主要的应用领域。顾名思义，生物基塑料指的是生产原料全部或部分来源于生物质（玉米、甘蔗或纤维素等）的新型材料。根据能否被微生物（细菌、霉菌、藻类等）在一定条件下分解成小分子化合物，生物基塑料又分为可生物降解和不可生物降解塑料两类。据 European Bioplastics 数据，生物基的聚羟基脂肪酸酯（PHA）、聚乳酸（PLA）、聚丁二酸丁二醇酯（PBS）、己二酸/对苯二甲酸丁二醇酯（PBAT）及淀粉基塑料均为可生物降解塑料，而生物基聚乙烯（PE）、聚丙烯（PP）、对苯二甲酸丙二醇酯（PTT）、聚对苯二甲酸乙二醇酯（PET）、尼龙（PA）系列和聚乙烯呋喃酸酯（PEF）等均不可生物降解。生物基塑料产品有两个主要优点：1）优秀的减排能力，生物塑料的 CO₂ 排放量只相当于传统塑料的 20%；2）部分塑料具有天然可生物降解性，不可降解的生物基塑料亦可回收再利用。

图 34：生物基塑料源自生物质



资料来源：European Bioplastics，安信证券研究中心

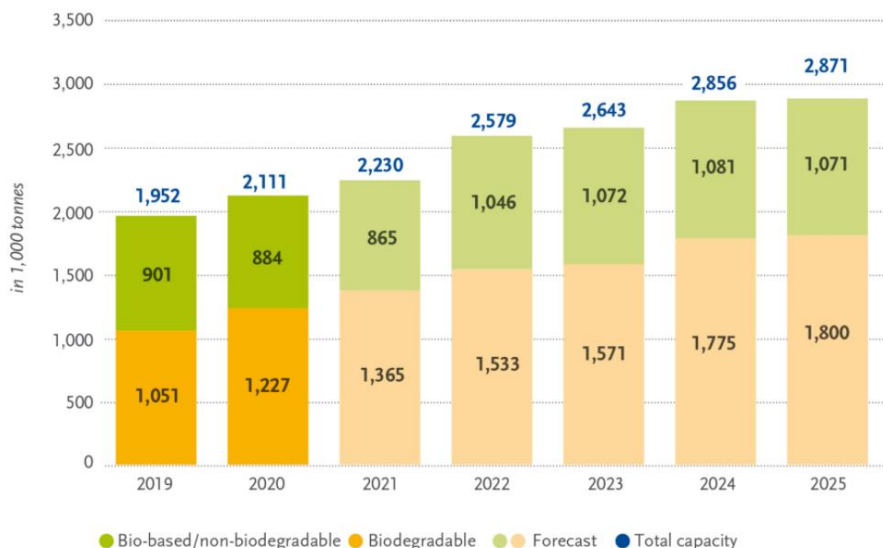
图 35：“可生物降解”及“不可生物降解”塑料分类



资料来源：European Bioplastics，安信证券研究中心

据 European Bioplastics 数据，2018 年全球生产塑料近 3.6 亿吨，而生物基塑料 2020 年产量近 211 万吨，占比不到 1%。近年来随着需求的增长，以及越来越多生物基聚合物、应用和产品的出现，生物塑料市场在不断增长。据 MarketsandMarkets 预测，全球生物塑料及聚合物市场规模 2020 年预计为 105 亿美元，受各国政府产业扶持政策的推动，2025 年有望增长至 279 亿美元，年均复合增长率将达到 21.7%。

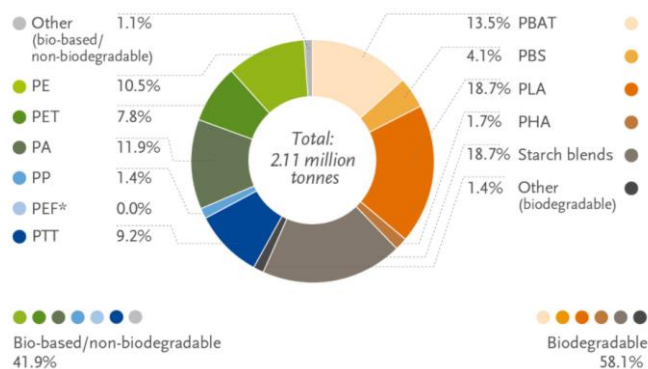
图 36：全球生物基塑料产量变化趋势



资料来源：European Bioplastics，安信证券研究中心

全球前五大生物基塑料是淀粉基塑料（19%）、PLA（19%）、PA（12%）、PE（11%）、及 PTT（9%），占总产量近 70%。区域分布方面，欧洲是整个生物塑料行业的主要枢纽，是生物塑料发展相对成熟的地区，在生物塑料的研发上占有举足轻重的地位，是全球最大的行业市场。但欧洲生物塑料的市场增长率较低，2020 年产量占比 26%，低于亚太地区 46%。亚太地区是新兴市场，作为主要生产中心，全球约 70% 的注塑基础设施位于亚洲，因此市场增长速度最快。南北美洲合计 27%，且近年来产量同比有所增加，市场空间大，是未来生物塑料推广的亮点区域。

图 37：2020 年全球生物基塑料产量分布



*PEF is currently in development and predicted to be available in commercial scale in 2023.

资料来源：European Bioplastics，安信证券研究中心

图 38：2020 年全球生物基塑料产量地域分布

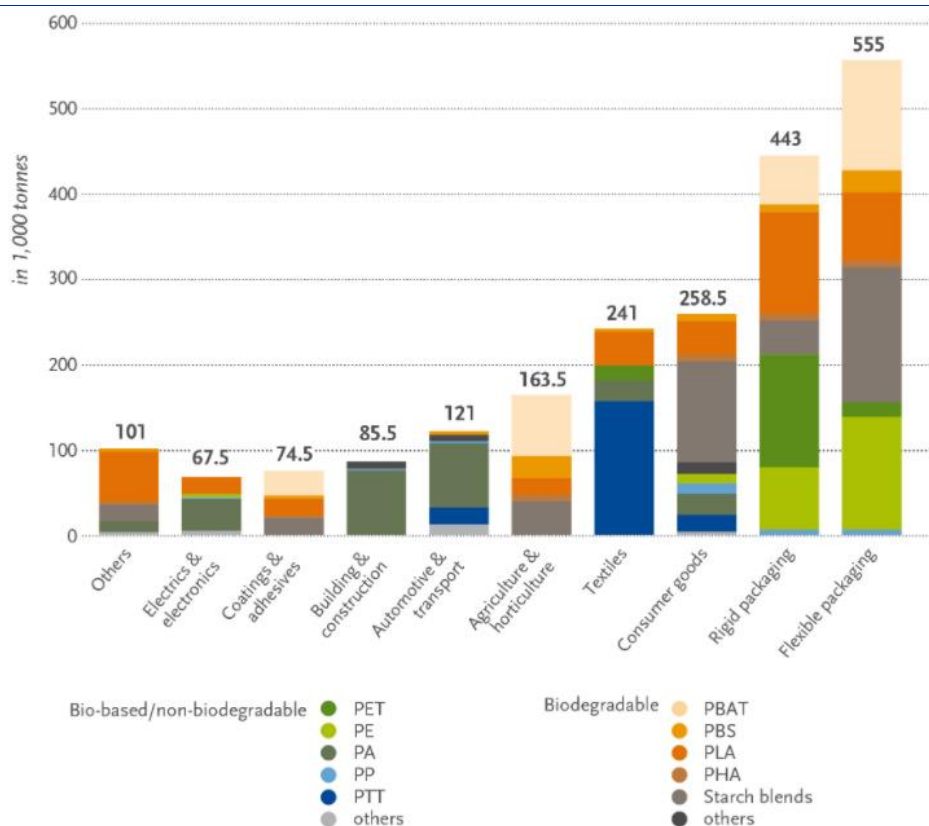


资料来源：European Bioplastics，安信证券研究中心

近年来，生物基塑料的应用范围越来越多元化。生物基塑料主要应用于包装（硬包装、软包装）、纺织品、汽车和运输、消费品、农业和园艺、涂料和胶黏剂、建筑和施工、电子和电器及其他行业。生物塑料由于具有较好的光泽度、良好的阻隔、抗电和印刷性能，适用于包装行业。因此，包装行业是生物塑料的最大应用领域，占生物塑料市场总量的约 47%，近 100 万吨；应用于硬包装的生物塑料中生物基 PET 占比最大，例如可口可乐的所有饮料均使用 PET 瓶包装，而应用于软包装的生物塑料中可生物降解的淀粉混合物的占比最大。用于

纺织品的生物塑料约占生物塑料总量的 11%，占比最大的是 PTT。而用于汽车和运输的生物塑料中占比最大的则是生物基 PA。值得一提的是 PLA 因具有良好的使用性能和加工性能，在包装和纺织领域也有较多应用。生物基塑料拥有宽泛的应用领域，其市场前景非常可观。

图 39：2020 年全球生物基塑料产量细分市场

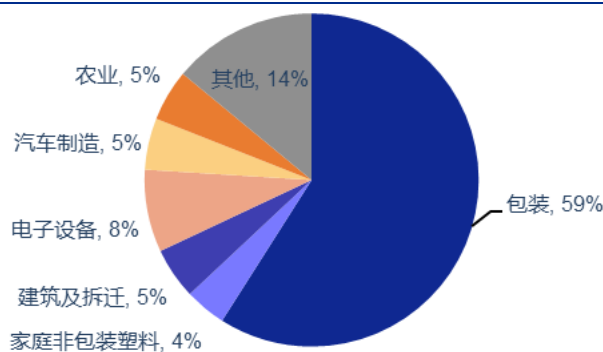


资料来源：European Bioplastics，安信证券研究中心

3.4. 生物基可降解塑料的曙光：全球范围禁/限塑令出台

无所不在的塑料制品方便了人类的生活，但也由此产生了数量庞大的塑料垃圾，据 IHS 估算，到 2050 年，全球将累计产生 120 亿吨塑料垃圾。白色污染主要来源于包装领域，占比高达 59%，这与塑料包装本身一次性（一次性塑料袋、餐具等等）、难回收等原因有关。然而目前，处理塑料垃圾的方式主要是焚烧和填埋，造成了严重的空气、土壤和水体污染；有的甚至会通过动物最终进入人类的食物链，危害人类的生命健康。面对日益严峻的塑料污染问题，各国政府和国际组织纷纷向污染“宣战”。

图 40：2018 年全球白色污染来源细分领域

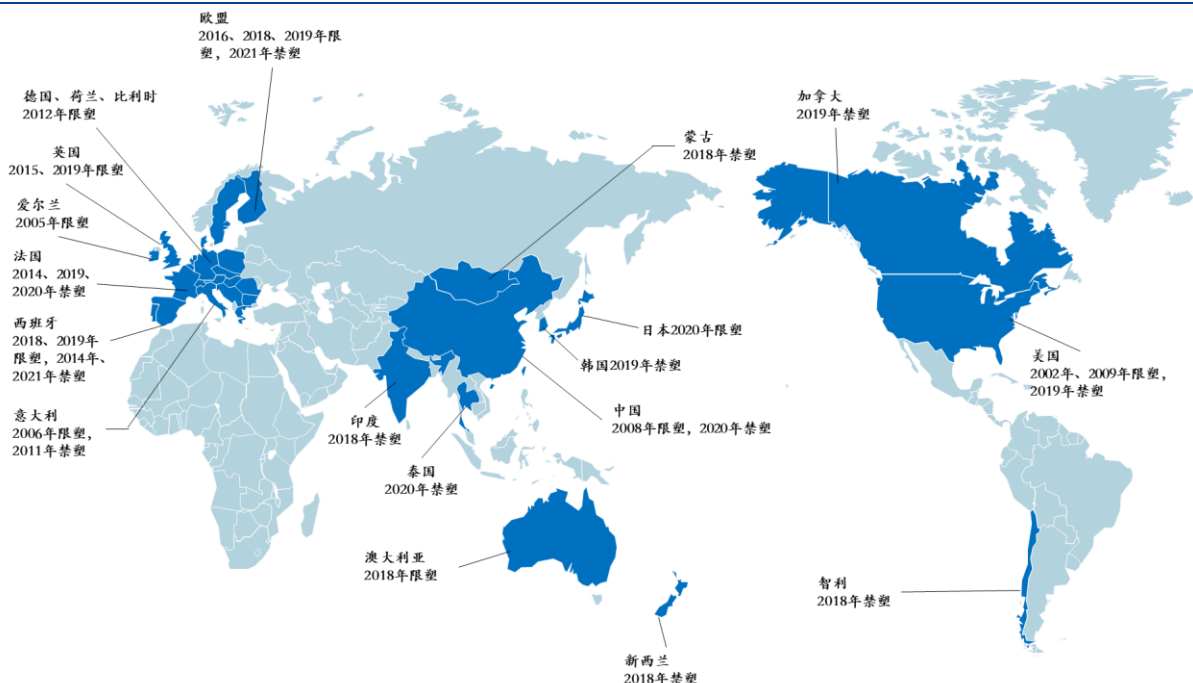


资料来源：IHS，安信证券研究中心

近年来世界多国加速推进禁/限塑令、塑料回收及再利用等相关政策，这对生物基塑料，尤其是可降解生物基塑料来说是一道曙光。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。

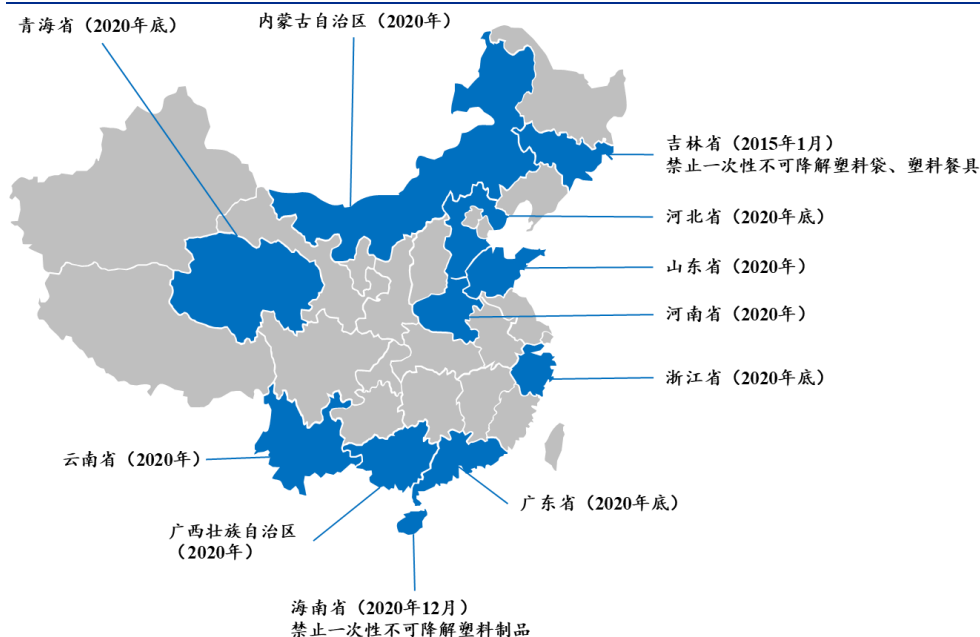
图 41：世界各国发布禁/限塑令



资料来源：IHS，安信证券研究中心

我国国家发展改革委联合生态环境部也于 2020 年 1 月 16 日发布《关于进一步加强塑料污染治理的意见》，要求到 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 2 月开始，海南、广东、广西云南、浙江各省市均响应号召开始推行严格的塑料污染管理办法。随着我国禁塑令政策的升级，法规落地后有望对国内生物基可降解塑料行业发展产生巨大推动力。

图 42：我国各省禁塑令一览（括号内为开始执行时间）



资料来源：政府网站，安信证券研究中心

3.5. 相关公司

3.5.1. 梅花生物

梅花生物是全球领先的氨基酸（谷氨酸、赖氨酸等系列产品）营养健康解决方案提供商，拥有生物发酵行业中最完整的、最长的产业链和配套设施，专注于打造生物发酵和生物制药的高端产业平台。现设有内蒙古通辽、新疆五家渠、吉林白城三大生产基地。产品横跨玉米深加工、基础化工、饲料养殖、医疗保健、日用消费等领域。2019 年公司总营收 145.5 亿元（同比+15.1%），归母净利润 10.04 亿元（同比-1.6%）。

3.5.2. 凯赛生物

凯赛生物以合成生物学等学科为基础，利用生物制造技术，从事新型生物基材料的研发、生产及销售，目前实现商业化的产品主要聚焦聚酰胺产业链，包括 DC12、DC13 等生物法长链二元酸系列产品和生物基戊二胺，是全球领先的利用生物制造规模化生产新型材料的企业之一，其生物制造技术使产品可达到聚合级且在生产经济性上具备竞争力，满足杜邦、艾曼斯、赢创、诺和诺德等国际知名企业的技术要求。2019 年公司生物法长链二元酸产能达到 7.5 万吨/年（包括 DC12 月桂二酸、DC13 巴西酸等），生物基聚酰胺产线产能达到 3000 吨/年，且在积极布局新产能，公司在建或拟实施多个产能扩建项目，包括乌苏材料年产 10 万吨生物基聚酰胺项目、金乡凯赛年产 4 万吨生物法癸二酸项目、乌苏技术 3 万吨长链二元酸和 2 万吨长链聚酰胺项目等募投项目，建成后产能将明显扩张。2019 年公司总营收为 17.79 亿（同比+9.05%），归母净利润为 4.79 亿（同比+2.79%）。

3.5.3. 金丹科技

金丹科技是一家运用现代生物技术大规模工业化生产 L-乳酸及其衍生产品的高新技术企业。主要产品为 L-乳酸及盐，产能 12.8 万吨，是国内最大（市场占有率 60%），也是全球主要的生产企业。公司在主业乳酸生产规模化和高端化的基础上，积极推动业务向产业链上下游延伸，年产 1 万吨 L-丙交酯项目工程快速推进，1 万吨聚乳酸生物降解新材料项目也整装待发。2019 年公司实现营收 8.78 亿元（同比+9%），归母净利润 1.15 亿元（同比+38%）。

3.5.4. 金发科技

金发科技是一家聚焦高性能新材料的科研、生产、销售和服务新材料企业。公司产品覆盖了改性塑料、完全生物降解塑料、高性能碳纤维及复合材料、特种工程塑料和环保高性能再生塑料等五大类。公司目前拥有生物降解聚酯合成产能 6 万吨，产品涵盖 PBAT、PBS、PLA 树脂及相关改性材料，全面覆盖了当前生物降解塑料的主流应用，3 万吨 PLA 项目亦稳步推进中。2019 年公司总营收 293 亿元（同比+15.7%），归母净利润 12.45 亿元（同比+99.5%）。

4. 风险提示

行业政策不确定性，海外需求不及预期，我国生物柴油添加政策存在不确定性，欧盟工业生物技术进展不及预期等

■ 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

本报告仅供安信证券股份有限公司(以下简称“本公司”)的客户使用。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
	张莹	北京区域销售负责人	13901255777	zhangying1@essence.com.cn
北京联系人	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	liuqx1@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