

# 金发科技（600143.SH）：改性塑料主业回暖拓展上游，新材料布局厚积薄发

公司评级：买入（维持）

证券分析师：杨林  
010-88005379  
yanglin6@guosen.com.cn  
S0980520120002

证券分析师：薛聪  
010-88005107  
xuecong@guosen.com.cn  
S0980520120001

- ◆ **改性塑料景气度触底回升，公司主营业务盈利能力加强：**我们认为改性塑料行业面临拐点，行业整体盈利水平将逐步改善，公司改性塑料业务毛利率有望触底回升。一方面得益于原材料价格持续下行，化工产业链内部利润向下游环节转移，改性塑料作为典型的塑料制品最为受益；另一方面塑料改性化率有较大的提升空间。我国21.7%的改性化率与全球塑料改性化率近50%相比，仍有较大提升空间，新能源汽车轻量化有望拉动车用改性塑料需求快速增长。
- ◆ **辽宁金发ABS项目投产，PDH处于盈利底部，看好长期打造产业链一体化。**公司2019年收购宁波金发，现有60万吨/年PDH装置，宁波金发在建项目包括60万吨/年PDH装置、40万吨/年聚丙烯装置、40万吨/年聚丙烯和改性聚丙烯联合装置，2.5万吨年PSA提氢装置。预计于2023年二季度投产，届时公司将打通丙烯-聚丙烯/ABS-改性塑料产业链。公司收购+增资共持有宝来新材料72.66%股权并更名为辽宁金发，60万吨/年ABS于2022年5月底中交，在建产能还包括60万吨/年PDH装置，26万吨/年丙烯腈装置、10万吨/年甲基丙烯酸甲酯（MMA）装置及配套项目。PDH项目相比于油头和煤头路线，具有原材料采购和工艺方面的优势，我们看好PDH项目长期可以取得较好的盈利水平。
- ◆ **完全生物降解塑料和特种工程塑料需求有望加速释放。**禁塑令有望加速推进，公司具备18万吨/年的PBAT产能，3万吨/年PLA产能将于2022年四季度投产。**特种工程塑料方面**，公司现有0.4万吨/年PA10T/PA6T树脂，1.1万吨/年装置计划2022年12月投产；公司现有0.6万吨/年LCP产能；千吨级PPSU/PES中试产业化装置已基本达产，已启动1.5万吨/年LCP和0.6万吨/年PPSU/PES合成树脂项目，2022年上半年已完成工艺和土建的设计。在下游需求及国产化进程加速推动下，公司化工新材料业务有望持续快速增长。
- ◆ **盈利预测：**维持盈利预测，维持“买入”评级。预计2022-2024年归母净利润17.3/23.0/31.9亿元，同比增速4.0/32.9/39.0%；摊薄EPS=0.67/0.89/1.24元，当前股价对应PE为14/11/8x。公司是国内改性塑料龙头，产品在新能源领域加速渗透，同时新材料业务快速发展，维持“买入”评级。
- ◆ **风险提示：**宏观经济及下游行业波动的风险、环境保护风险、安全生产风险、市场竞争风险、原材料供应短缺及价格波动风险、经营规模扩大带来的管理风险、新增产能无法按期投放的风险、重大合同无法履约的风险、公司实际控制人无法履职的风险。

## ◆ 我们的盈利预测基于以下主要假设条件：

- ◆ **改性塑料业务：**公司改性塑料业务主要包括改性塑料、环保高性能再生塑料等两类产品。**改性塑料：**预计22-24年销量分别为160/170/185万吨，单吨含税销售均价为14200/14200/14200元/吨；**环保高性能再生塑料：**预计22-24年销量分别为21.0/24.1/27.7万吨，单吨含税销售均价为9000/9000/9000元/吨。考虑到上游原材料价格下行，预计公司22-24年改性塑料业务毛利率为20.4%/21.0%/21.5%。
- ◆ **新材料业务：**公司新材料业务主要包括完全生物降解塑料、特种工程塑料、碳纤维及复合材料等三类产品。**完全生物降解塑料：**预计22-24年销量分别为11/15/20万吨，单吨含税销售均价为18500/18000/18000元/吨；**特种工程塑料：**预计22-24年销量分别为2.1/2.6/3.1万吨，单吨含税销售均价为48000/48000/48000元/吨；**碳纤维及复合材料：**预计22-24年销量分别为0.63/0.76/0.91万吨，单吨含税销售均价为27000/26500/26500元/吨。预计公司22-24年新材料业务毛利率为30.0%/30.5%/30.5%。
- ◆ **绿色石化业务：**公司绿色石化业务主要是丙烯、异辛烷、甲乙酮、液化气等销售。随着原料价格下行、下游需求复苏，预计绿色石化业务22-24年营收为43.9/51.1/62.6亿元，毛利率为0.2%/8.5%/14.2%。
- ◆ **医疗健康业务：**公司医疗健康业务主要是口罩、手套、防护服等防疫用品销售。随着疫情好转、行业竞争加剧盈利能力承压，预计医疗健康业务22-24年营收为20.0/20.0/20.0亿元，毛利率为30.0%/20.0%/15.0%。
- ◆ **其他业务：**公司其他业务主要是材料贸易、材料销售及废料销售等。收入随着公司营业收入规模增加也同步增加，预计其他业务22-24年营收为72.9/79.6/86.9亿元，毛利率为3.7%/3.5%/3.4%。
- ◆ 综上所述，预计公司22-24年营收415/455/510亿元，同比+3.3%/9.6%/12.2%，毛利率17.0%/17.2%/17.3%，毛利68.5/78.9/93.1亿元，同比+2.6%/15.1%/18.0%。

# 盈利预测和投资建议

表：金发科技业务拆分

	2020	2021	2022E	2023E	2024E		2020	2021	2022E	2023E	2024E
改性塑料						医疗健康					
收入（百万元）	20408	25328	24606	26309	28764	收入（百万元）	2710	1527	2000	2000	2000
增速		24.1%	-2.9%	6.9%	9.3%	增速		-43.6%	31.0%	0.0%	0.0%
毛利（百万元）	5342	4995	5010	5511	6197	毛利（百万元）	2061	233	600	400	300
增速		-6.5%	0.3%	10.0%	12.5%	增速		-88.7%	157.0%	-33.3%	-25.0%
毛利率	26.2	19.7	20.4	20.9	21.5	毛利率	76.1	15.3	30.0	20.0	15.0
新材料						其他					
收入（百万元）	1756	2654	3236	4138	5325	收入（百万元）	5392	6676	7285	7955	8692
增速		51.1%	21.9%	27.9%	28.7%	增速		23.8%	9.1%	9.2%	9.3%
毛利（百万元）	697	900	969	1261	1624	毛利（百万元）	237	257	268	281	296
增速		29.1%	7.7%	30.2%	28.7%	增速		8.4%	4.6%	4.8%	5.1%
毛利率	39.7	33.9	29.9	30.5	30.5	毛利率	4.4%	3.8%	3.7%	3.5%	3.4%
绿色石化						合计					
收入（百万元）	4795	4014	4391	5108	6259	收入（百万元）	35061	40199	41518	45509	51040
增速		-16.3%	9.4%	16.3%	22.5%	增速		14.7%	3.3%	9.6%	12.2%
毛利（百万元）	701	297	7	433	891	毛利（百万元）	9036	6681	6854	7886	9307
增速		-57.6%	-97.5%	5798.2%	105.8%	增速		-26.1%	2.6%	15.1%	18.0%
毛利率	14.6	7.4	0.2	8.5	14.2	毛利率	16.6%	16.6%	17.0%	17.2%	17.3%

资料来源：公司公告，国信证券经济研究所预测

请务必阅读正文之后的免责声明及其项下所有内容

◆ 预计2022-2024年归母净利润17.3/23.0/31.9亿元，同比增速4.0/32.9/39.0%；摊薄EPS=0.67/0.89/1.24元，当前股价对应PE为14/11/8x。公司是国内改性塑料龙头，产品在新能源领域加速渗透，同时新材料业务快速发展，维持“买入”评级。

表：盈利预测和财务指标					
盈利预测和财务指标	2020	2021	2022E	2023E	2024E
营业收入(百万元)	35,061.17	40,198.62	41,518.05	45,509.41	51,040.36
(+/-%)	19.72%	14.65%	3.28%	9.61%	12.15%
净利润(百万元)	4,587.70	1,661.50	1,728.53	2,296.75	3,192.99
(+/-%)	268.64%	-63.78%	4.03%	32.87%	39.02%
每股收益(元)	1.78	0.65	0.67	0.89	1.24
EBIT Margin	20.15%	11.22%	6.61%	7.46%	8.40%
净资产收益率(ROE)	30.91%	11.09%	11.02%	13.84%	17.86%
市盈率(PE)	5.46	15.09	14.50	10.91	7.85
EV/EBITDA	5.15	9.70	12.69	10.29	8.98
市净率(PB)	1.69	1.67	1.60	1.51	1.40

资料来源：公司公告，国信证券经济研究所预测

返回目录

◆ 金发科技是国内改性塑料龙头企业，特种工程塑料业务快速发展。我们选取沃特股份、普利特、国恩股份、道恩股份作为可比公司，四家公司2021年改性塑料&特种工程塑料收入占总营收比例分别为59.4%、98.3%、48.8%、75.2%。根据Wind一致预期，四家公司2022-2024年平均PE为35.4/18.0/12.9x，而金发科技2022-2024年PE为14.5/10.9/7.9x，低于四家公司平均PE，维持“买入”评级。

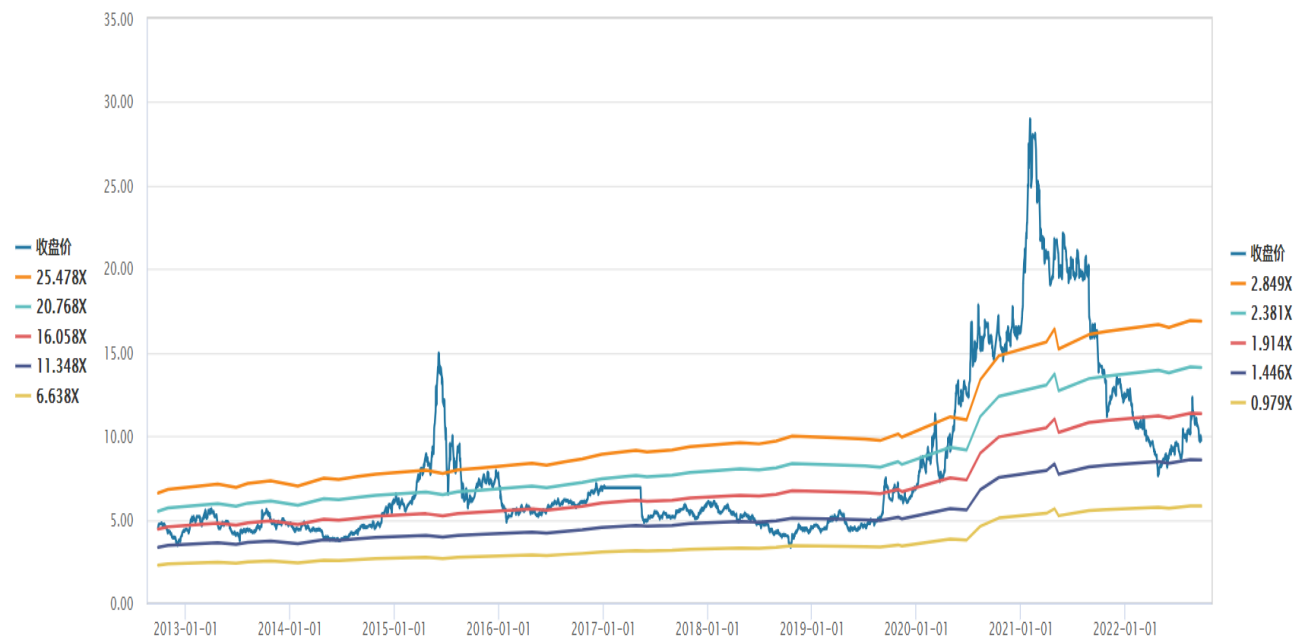
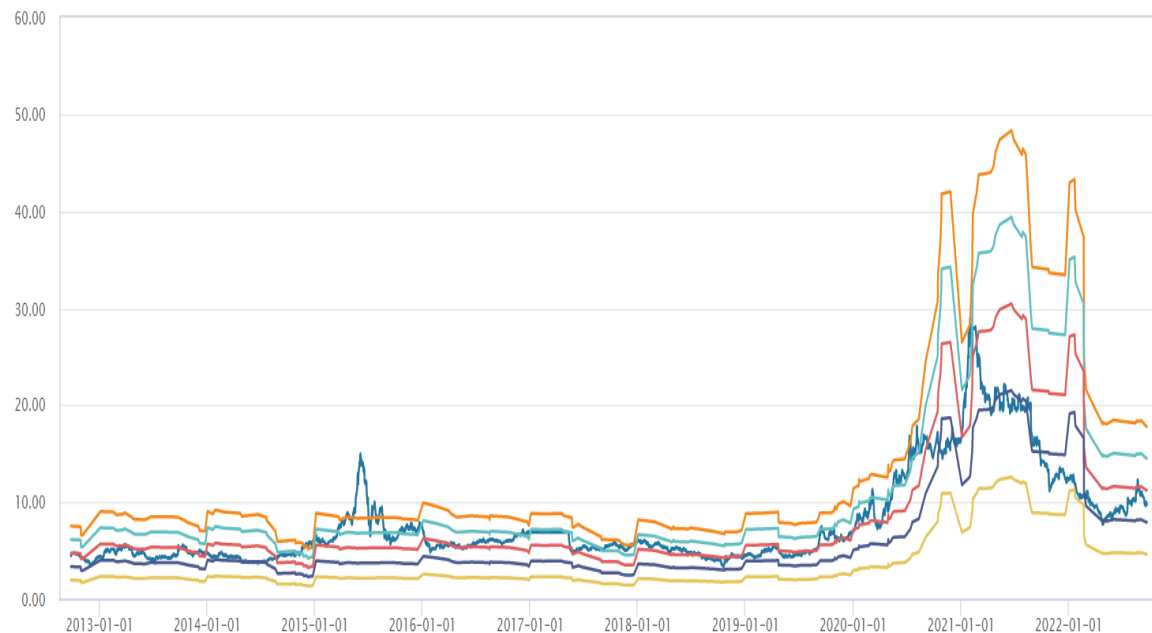
表：可比公司估值对比											
公司	公司	收盘价	EPS				PE				PB
代码	名称		2021	2022E	2023E	2024E	2021	2022E	2023E	2024E	2021
002886.SZ	沃特股份*	17.70	0.28	0.45	1.09	1.82	63.21	39.33	16.24	9.73	3.44
002324.SZ	普利特*	14.60	0.02	0.22	0.50	0.76	730.00	66.36	29.20	19.21	5.65
002768.SZ	国恩股份*	28.21	2.37	2.92	3.89	4.50	11.90	9.66	7.25	6.27	2.02
002838.SZ	道恩股份*	19.95	0.55	0.76	1.03	1.23	36.27	26.25	19.37	16.22	3.14
	算术平均							35.40	18.01	12.86	3.56
600143.SH	金发科技	9.74	0.65	0.67	0.89	1.24	14.98	14.54	10.94	7.85	1.64

资料来源：公司公告，Wind，国信证券经济研究所整理并预测（标\*公司盈利预测数据均来自于Wind一致预期）

返回目录

◆ 金发科技PE-Band处于历史18.7%分位，PB-Band处于历史14.5%分位，安全边际较高。根据Wind中过去10年盈利预测PE-Band，金发科技目前PE为13.9x，历史上公司最高PE为45.6x，最低PE为6.6x，公司目前PE-Band处于历史18.7%分位。根据Wind中过去10年最新年报PB-Band，金发科技目前PB为1.64x，历史上公司最高PB为5.58x，最低PB为0.98x，公司目前PB-Band处于历史14.5%分位。

表：金发科技PE-Band与PB-Band





# 盈利预测和投资建议

资产负债表（百万元）	2020	2021	2022E	2023E	2024E	利润表（百万元）	2020	2021	2022E	2023E	2024E
现金及现金等价物	3871	4047	2000	2000	4559	营业收入	35061	40199	41518	45509	51040
应收款项	4258	7812	8068	8844	9919	营业成本	26025	33518	34664	37623	41733
存货净额	3998	5164	5302	5708	6343	营业税金及附加	211	237	249	273	306
其他流动资产	2539	2672	2760	3025	3393	销售费用	637	565	830	910	1021
流动资产合计	14666	19696	18130	19577	24213	管理费用	1124	1368	3028	3308	3695
固定资产	12158	20369	21816	21868	20778	财务费用	576	766	788	793	667
无形资产及其他	2444	3047	2925	2803	2681	投资收益	32	(10)	0	0	0
投资性房地产	1610	3955	3955	3955	3955	资产减值及公允价值变动	13	496	0	0	0
长期股权投资	1577	1234	1234	1234	1234	其他收入	(1273)	(2313)	0	0	0
资产总计	32455	48300	48059	49437	52860	营业利润	5261	1917	1959	2602	3618
短期借款及交易性金融负债	3877	4718	8177	3916	0	营业外净收支	(58)	(15)	0	0	0
应付款项	4213	6107	6269	6750	7500	利润总额	5204	1902	1959	2602	3618
其他流动负债	1512	6608	1856	6098	11414	所得税费用	594	245	235	312	434
流动负债合计	9603	17433	16303	16764	18915	少数股东损益	22	(5)	(5)	(7)	(9)
长期借款及应付债券	6213	12534	12734	12734	12734	归属于母公司净利润	4588	1661	1729	2297	3193
其他长期负债	1622	1613	1613	1613	1613						
长期负债合计	7836	14148	14348	14348	14348	现金流量表（百万元）	2020	2021	2022E	2023E	2024E
负债合计	17439	31581	30650	31112	33262	净利润	4588	1661	1729	2297	3193
少数股东权益	174	1732	1730	1728	1724	资产减值准备	(49)	24	32	3	(2)
股东权益	14842	14987	15678	16597	17874	折旧摊销	1186	1327	1643	2067	2214
负债和股东权益总计	32455	48300	48059	49437	52860	公允价值变动损失	(13)	(496)	0	0	0
						财务费用	576	766	788	793	667
关键财务与估值指标	2020	2021	2022E	2023E	2024E	营运资本变动	427	(194)	(5039)	3278	3987
每股收益	1.78	0.65	0.67	0.89	1.24	其它	67	(23)	(34)	(6)	(2)
每股红利	0.31	0.81	0.40	0.54	0.74	经营活动现金流	6206	2300	(1669)	7639	9390
每股净资产	5.77	5.82	6.09	6.45	6.95	资本开支	0	(9959)	(3000)	(2000)	(1000)
ROIC	28%	14%	7%	9%	12%	其它投资现金流	16	0	0	0	0
ROE	31%	11%	11%	14%	18%	投资活动现金流	25	(9616)	(3000)	(2000)	(1000)
毛利率	26%	17%	17%	17%	18%	权益性融资	(76)	13	0	0	0
EBIT Margin	20%	11%	7%	7%	8%	负债净变化	1188	6321	200	0	0
EBITDA Margin	24%	15%	11%	12%	13%	支付股利、利息	(810)	(2090)	(1037)	(1378)	(1916)
收入增长	20%	15%	3%	10%	12%	其它融资现金流	(5934)	(982)	3459	(4261)	(3916)
净利润增长率	269%	-64%	4%	33%	39%	融资活动现金流	(5255)	7493	2621	(5639)	(5832)
资产负债率	54%	69%	67%	66%	66%	现金净变动	975	176	(2047)	0	2559
息率	3.2%	8.3%	4.1%	5.5%	7.6%	货币资金的期初余额	2895	3871	4047	2000	2000
P/E	5.5	15.1	14.5	10.9	7.9	货币资金的期末余额	3871	4047	2000	2000	4559
P/B	1.7	1.7	1.6	1.5	1.4	企业自由现金流	0	(4898)	(3979)	6333	8972
EV/EBITDA	5.2	9.7	12.7	10.3	9.0	权益自由现金流	0	441	(1013)	1374	4469

资料来源：公司公告，国信证券经济研究所预测

请务必阅读正文之后的免责声明及其项下所有内容

返回目录



1

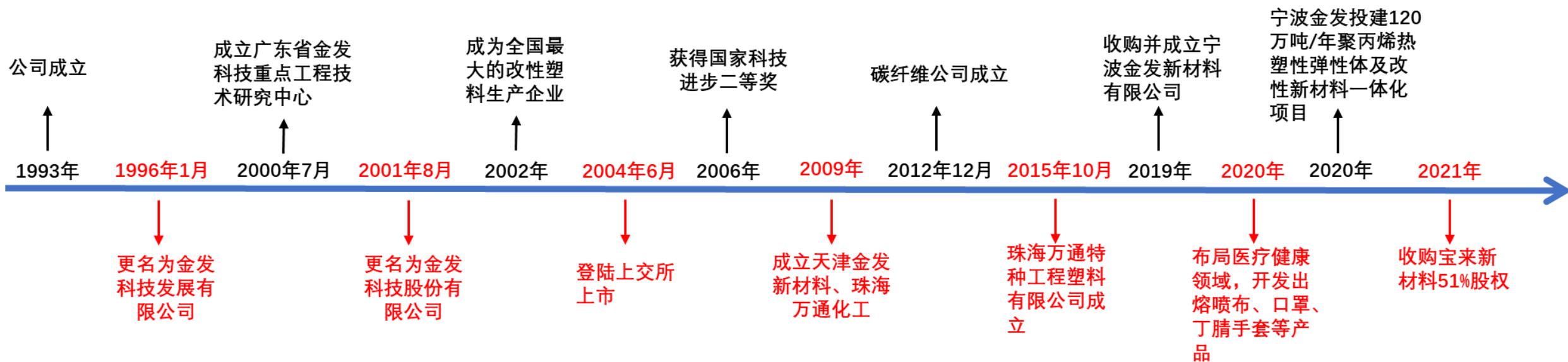
## 公司基本情况

[返回目录](#)

# 公司是国内改性塑料龙头，新材料业务蓬勃发展

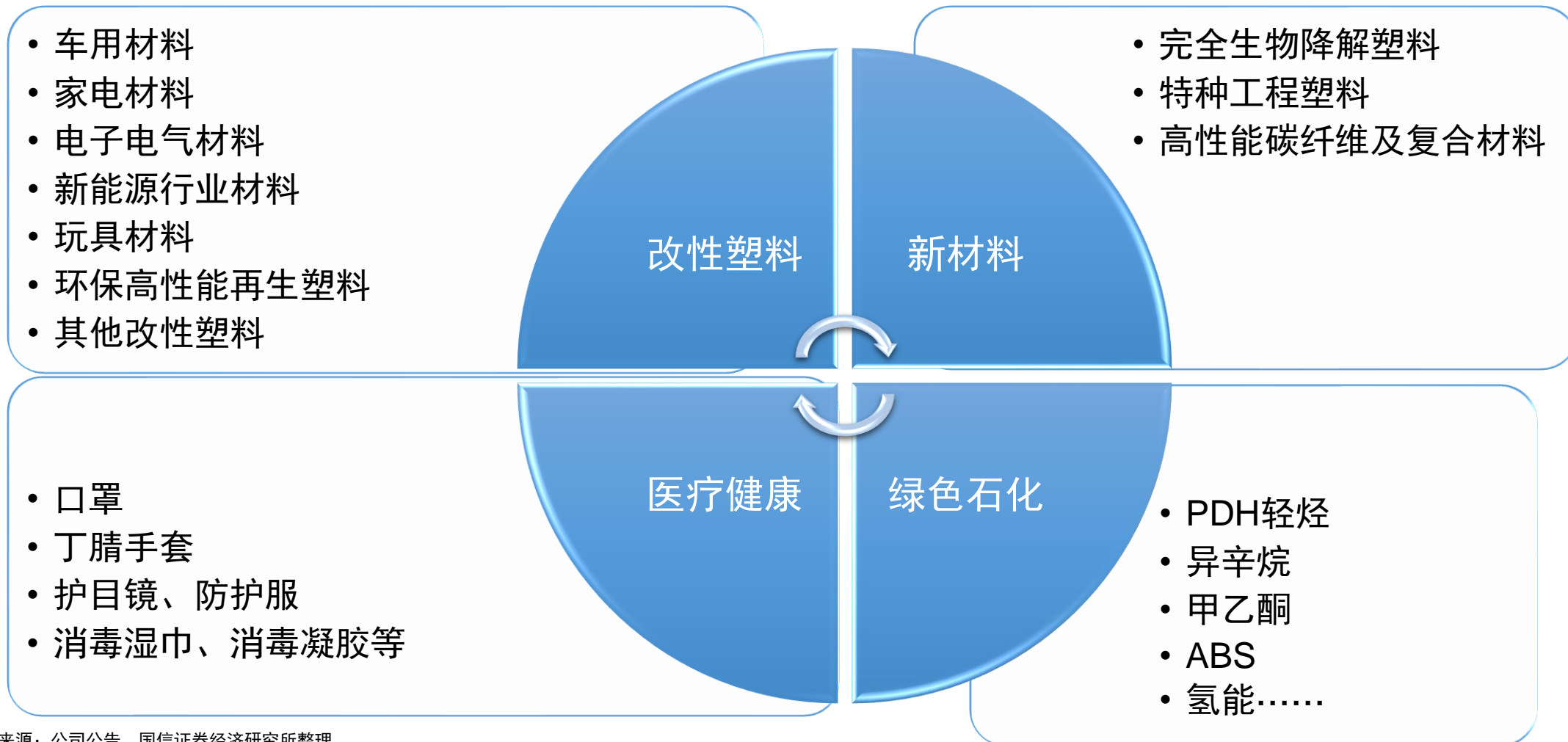


- ◆ 金发科技公司成立于 1993 年，于2004年在上交所 IPO，并连续多年保持较快增长。总部位于广州科学城，旗下拥有48家子公司，目前在广东、四川、上海、天津、湖北、浙江等地成立多个生产基地，在南亚、北美、欧洲等海外地区设有研发和生产基地。
- ◆ 金发科技的产品以自主创新开发为主，覆盖了改性塑料、环保高性能再生塑料、完全生物降解塑料、特种工程塑料、碳纤维及复合材料、轻烃及氢能源和医疗健康高分子材料产品等7大类自主知识产权产品。金发科技材料以其良好的环境友好度和卓越的性能远销全球130多个国家和地区，为全球1000多家知名企业提供服务。公司目前改性塑料产能达到220万吨，约占到国内市场份额10%左右，是国内也是亚太地区最大的改性塑料生产企业。
- ◆ 金发科技致力于解决人类日益严峻的环境问题，积极应对来自全球生存环境变化带来的挑战，通过均衡经济、环境社会的关系，实现可持续发展。



# 公司是改性塑料行业龙头，新材料布局厚积薄发

- ◆ 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，为创造更加安全、舒适、便捷的人类生活提供全新的材料解决方案的新材料企业。产品覆盖了改性塑料、环保高性能再生塑料、完全生物降解塑料、特种工程塑料、碳纤维及复合材料、轻烃及氢能源和医疗健康高分子材料产品等7大类自主知识产权产品。



# 公司是改性塑料行业龙头，新材料布局厚积薄发

- ◆ 公司是全球化工新材料行业产品种类最为齐全的企业之一，同时是亚太地区规模最大、产品种类最为齐全的改性塑料生产企业。公司围绕高分子材料，逐步实现从单一改性塑料到多品种化工新材料的升级，产品结构不断向产业高端和高附加值的方向延伸，在完全生物降解塑料、特种工程塑料和碳纤维及复合材料领域，公司的产品技术及产品质量已达到国际先进水平。产品广泛应用于汽车、家用电器、电子电气、通讯电子、新基建、新能源、现代农业、现代物流、轨道交通、航空航天、高端装备、医疗健康等行业。
- ◆ 公司拥有印度金发、美国金发、欧洲金发、马来西亚金发四个海外基地，围绕客户需求打造全球协同的营销网络，聚焦新能源、工程管道、电子电气、医疗等行业的市场拓展，均已实现供货。2022年上半年，印度金发实现产品销量4.3万吨，同比增长27.5%；美国金发实现产品销量0.7万吨，同比增长5.3%；欧洲金发实现产品销量1.1万吨，同比增长46.0%；马来西亚金发实现产品销量1.2万吨，同比增长66.1%。

图：金发科技产品下游应用广泛



资料来源：公司公告，国信证券经济研究所整理

请务必阅读正文之后的免责声明及其项下所有内容

图：金发科技全球布局图

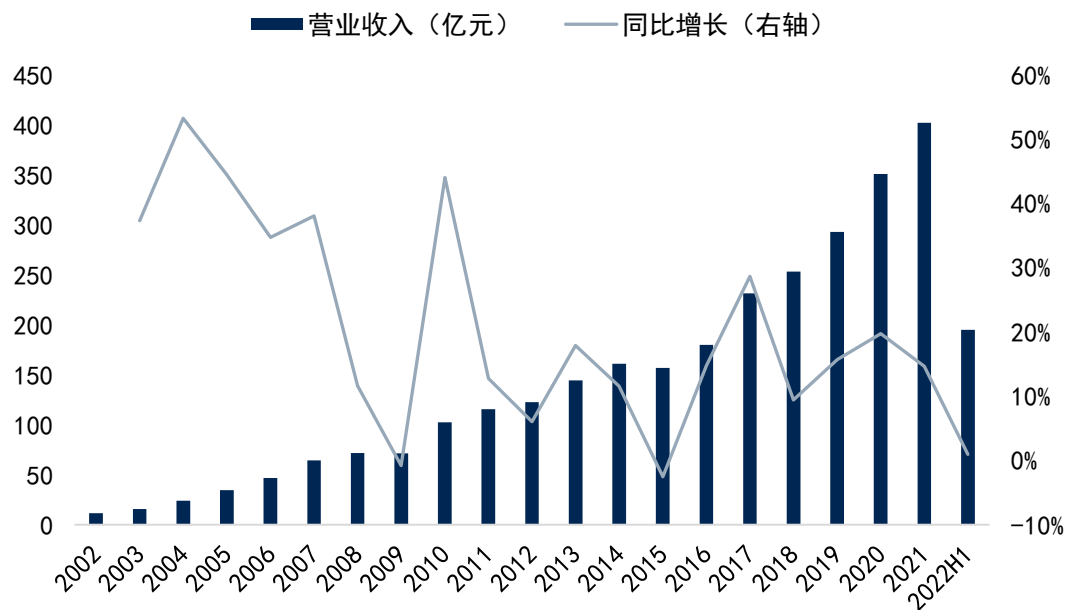


资料来源：公司公告，国信证券经济研究所整理

# 改性塑料与新材料稳中有进，医疗健康业务景气下滑

- ◆ **2020年业绩高基数，2021年原料价格上涨毛利率承压业绩下滑。**2021全年营收402.0亿元（+14.7%），归母净利润16.6亿元（-63.8%），扣非归母净利润15.4亿元（-65.4%），主要由于原材料价格上涨毛利率承压以及金奥保理股权转让款计提减值准备所致。
- ◆ **2022年上半年业绩符合预期，石化盈利受损拖累业绩，改性塑料、新材料业绩稳定。**公司2022年上半年营收194.7亿元（同比+0.9%，环比-10.8%），归母净利润8.0亿元（同比-49.3%），扣非归母净利润7.0亿元（同比-44.3%）。二季度营收100.10亿元（同比-2.2%，环比+5.9%），实现归母净利润3.8亿元（同比-53.3%，环比-9.5%）。一方面由于2021年上半年公司医疗健康业务出现周期景气利润基数高，另一方面上半年碳三、碳四原料价格大幅走高，丙烯下游需求疲软，带来公司石化板块盈利受损。

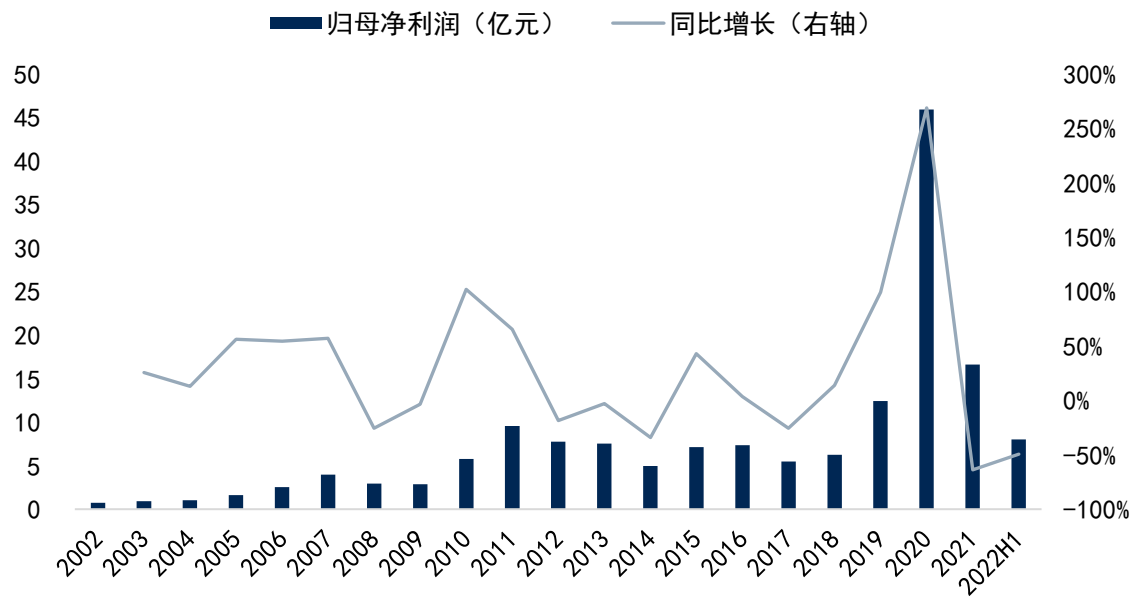
图：金发科技营业收入及增速



资料来源：公司公告，国信证券经济研究所整理

请务必阅读正文之后的免责声明及其项下所有内容

图：金发科技归母净利润及增速

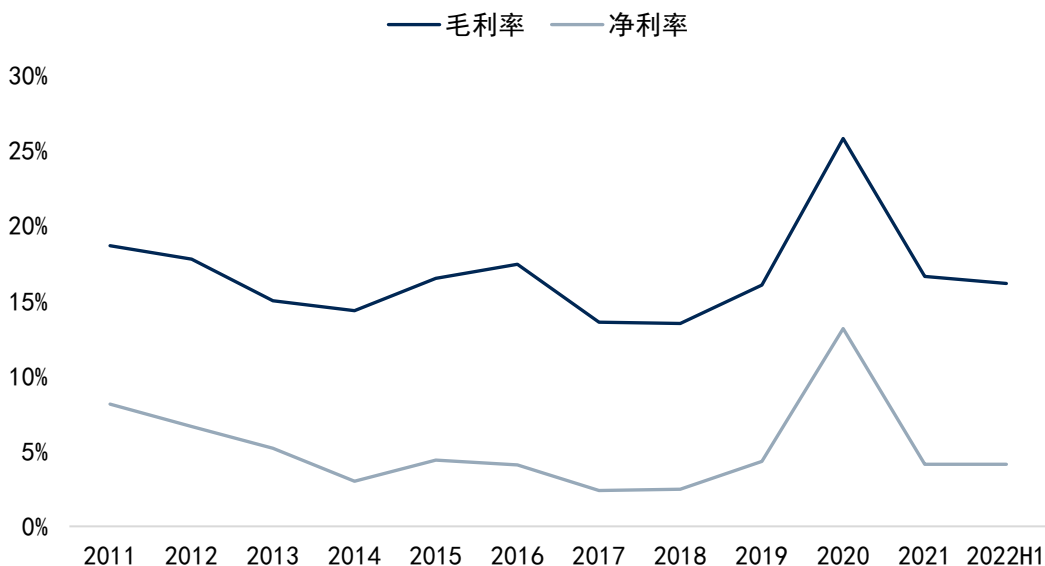


资料来源：公司公告，国信证券经济研究所整理

# 改性塑料与新材料稳中有进，医疗健康业务景气下滑

- ◆ 公司毛利率和净利率随石油价格变化而波动，油价下行公司盈利能力有望修复。公司成本结构中原材料占比较大，国际原油价格2014-2016年从超过100美元/桶下跌到30美金/桶的低位，随后在2016-2018年震荡上行至70-80美元/桶的价格区间，且下游家电、汽车等行业的需求下滑，导致公司毛利率在2017年出现较大幅度的下降。但是2018年开始，国际油价震荡趋稳且公司主动调整产品结构，销售毛利率和净利率稳步提升。2020年由于疫情影响，国际油价一度跌为负值，且公司快速切入医疗健康产品，毛利率和净利率达到历史最高的25.8%、13.2%，2020年下半年开始国际油价一路走高，受俄乌冲突影响2022年上半年一度突破130美元/桶，公司盈利能力有所承压。
- ◆ 2022年上半年公司销售毛利率和净利率分别达到 16.1%和 4.1%，未来1-2年海外加息缩表抑制通胀，国际油价有望趋稳下行，公司目前处于盈利底部，未来盈利能力有望修复。

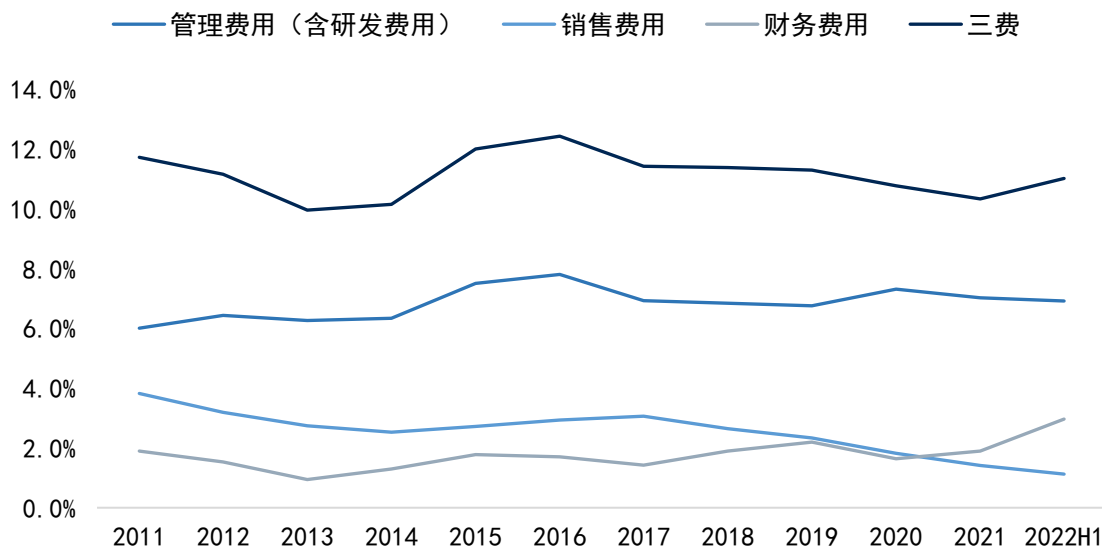
图：金发科技毛利率、净利率



资料来源：公司公告，国信证券经济研究所整理

请务必阅读正文之后的免责声明及其项下所有内容

图：金发科技三费率变动情况



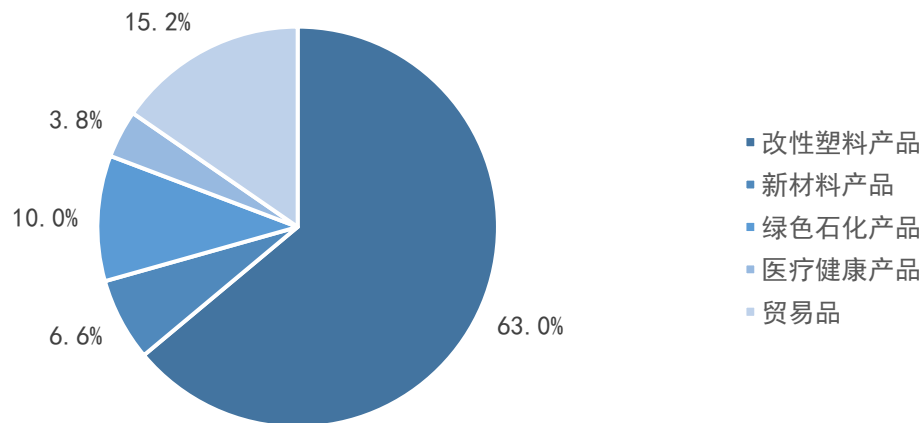
资料来源：公司公告，国信证券经济研究所整理



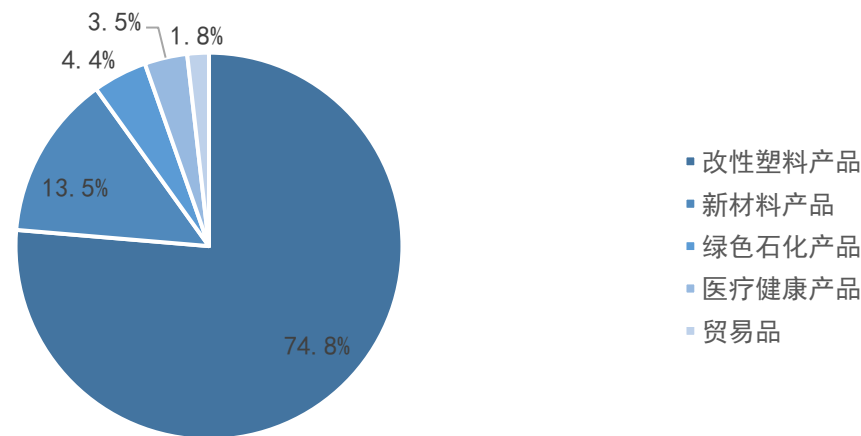
# 改性塑料与新材料稳中有进，医疗健康业务景气下滑

- ◆ 改性塑料、新材料是公司重要盈利板块，绿色石化盈利未来有望快速提升。2021年改性塑料贡献63.0%营业收入与74.8%毛利润；新材料业务料更是以6.6%的营收占比贡献了13.5%的毛利润。另外，公司于目前宝来新材料72.66%股权，在建项目包括60万吨/年ABS装置、60万吨/年丙烷脱氢（PDH）装置，26万吨/年丙烯腈（AN）装置、10万吨/年甲基丙烯酸甲酯（MMA）装置及配套项目。其中60万吨ABS及其配套装置项目于5月30日实现工程项目中交，部分产线已开始试生产。
- ◆ 业务稳健，医疗健康业务景气下滑。公司2021年改性塑料产成品销量174.5万吨（+12.8%），营业收入253.3亿元（+24.1%）；新材料销量10.2万吨（+29.3%）；由于疫情缓解，公司医疗健康业务景气下滑，全年营收15.3亿元（-43.7%），毛利率大幅下滑60.8pp至15.3%。
- ◆ 2022年上半年改性塑料、新材料、医疗健康收入逆势增长。公司销售改性塑料81.54万吨（-3.5%），营业收入121.7亿元（+1.2%）；新材料销售6.2万吨（+13.8%），销售收入16.2亿元（+18.7%）；医疗健康板块受益于疫情反复需求增加，实现销售收入10.1亿元（+18.0%）；绿色石化板块则因下游需求疲软、工艺路线利润下滑，报告期内出现了小幅亏损。

图：金发科技2021年主营业务收入占比



图：金发科技2021年毛利润占比





# 公司是改性塑料行业龙头，新材料布局厚积薄发



表：金发科技主要产能

板块	主要厂区或项目	设计产能	2021年产能利用率（%）	在建产能	在建产能已投资额（万元）	预计投产时间
改性塑料 (219.5万吨/年改性塑料+37万吨/年再生塑料)	改性塑料（华南）	80.4万吨/年	70	在建产能2.2万吨/年	1,200	预计2022年7月投产
	改性塑料（华东）	61.4万吨/年	78	在建产能3.4万吨/年	2,500	预计2022年8月投产
	改性塑料（华西）	16万吨/年	61	/	/	/
	改性塑料（华北）	22.8万吨/年	56	在建产能2.5万吨/年	2,855	预计2022年5月投产
	改性塑料（华中）	18.7万吨/年	64	在建产能1.8万吨/年	900	预计2023年一季度投产
	改性塑料（印度）	13.5万吨/年	52	/	/	/
	改性塑料（美国）	1.2万吨/年	60	/	/	/
	改性塑料（欧洲）	3.5万吨/年	45	/	/	/
	改性塑料（马来西亚）	2万吨/年	79	在建产能2.5万吨/年	800	预计2022年底投产
	环保高性能再生塑料	37万吨/年	62	在建产能10.9万吨/年	9,000	预计2022年投产5万吨，2023年投产5.9万吨
新材料	完全生物降解塑料	18万吨/年	50	在建PLA产能3万吨/年	19,500	PLA合成线预计于2022年第二季度投产
	特种工程塑料	2.5万吨/年	73	在建高温尼龙树脂产能1.1万吨/年	2,100	预计2022年12月投产
	碳纤维及复合材料	1.5万吨/年	52	/	/	/
绿色石化	轻烃及氢能源	124万吨/年	44	在建1套60万吨/年丙烷脱氢装置，1套40万吨/年聚丙烯装置，1套40万吨/年聚丙烯及改性聚丙烯装置	124,100	三套新增装置计划2023年二季度投产
医疗健康	熔喷布	30吨/天	50	/	/	/
	平面口罩	2000万片/天	40	/	/	/
	立体口罩	600万片/天	35	/	/	/
	手套	3600万只/天	30	在建年产400亿只手套项目	275,000	项目计划2022年第三季度完成建设

资料来源：公司公告，国信证券经济研究所整理  
请务必阅读正文之后的免责声明及其项下所有内容

2

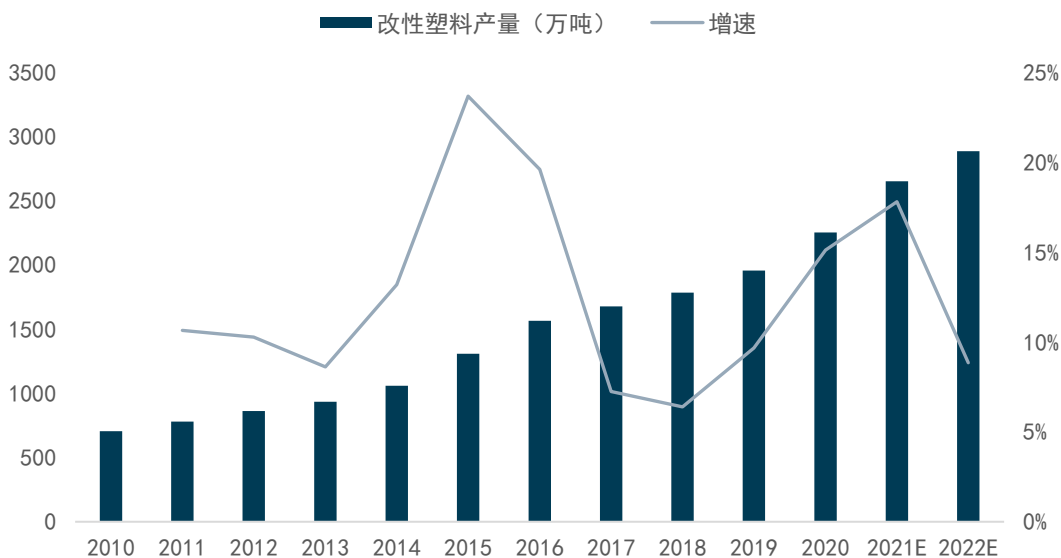
改性塑料行业

[返回目录](#)

# 改性塑料行业面临拐点，国内市场整合空间巨大

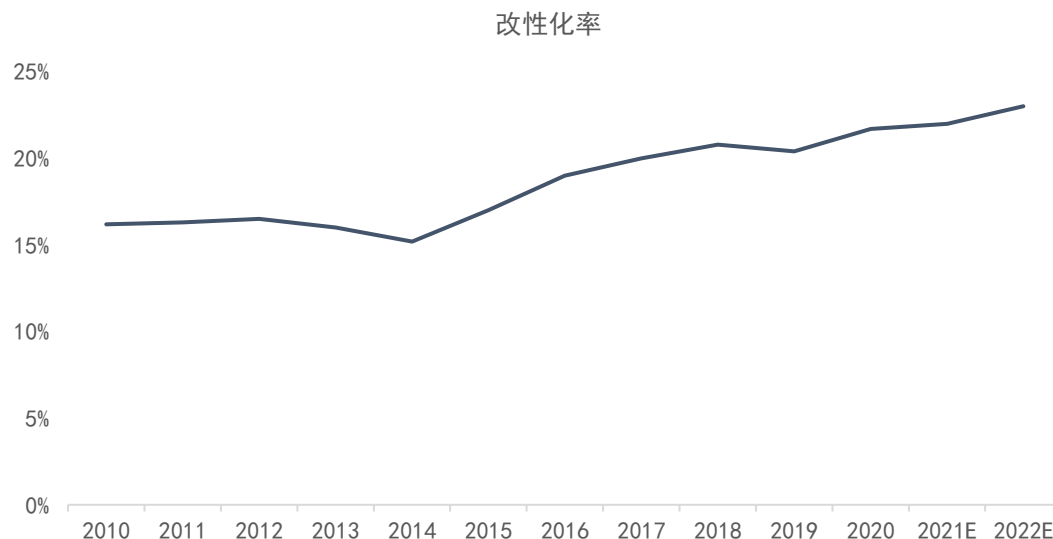
- ◆ 改性塑料是指在通用塑料（PE、PP、PVC、PS、ABS等）和工程塑料（PA、PC、POM、PBT、PPO等）的基础上，通过物理加工或者化学改性的方式，使其具备更优秀的强度、韧性、阻燃、抗冲击、易加工等性能。目前，家用电器和汽车工业是改性塑料应用最为集中的区域。并越来越多地被应用于智能家具、新能源汽车、5G通信、人工智能、医疗、轨道交通、精密仪器、安防、航天航空、军工等诸多国家支柱性产业和新兴行业，高品质改性塑料、差异化的高端改性塑料国产化势在必行，改性塑料产品的应用会越来越广。
- ◆ 市场集中度较低，塑料改性化率有较大的提升空间。2016年至2020年，我国改性塑料产量由1563万吨提升至2250万吨，年复合增长率9.5%。中商产业研究院预测，2022年改性塑料产量达到2884万吨，改性塑料市场规模将达到4152亿元。尽管国内塑料产业发展速度较快，我国塑料应用规模仍然偏小。我国塑改性化率已由2011年的16.3%提升至2020年的21.7%，与全球塑料改性化率近50%相比，仍有较大提升空间。长期以来，国际市场上高端改性材料领域主要被巴斯夫、沙比克、拜耳、杜邦、陶氏等巨头所垄断，国产替代进口的需求较大。

图：我国改性塑料产量及增速



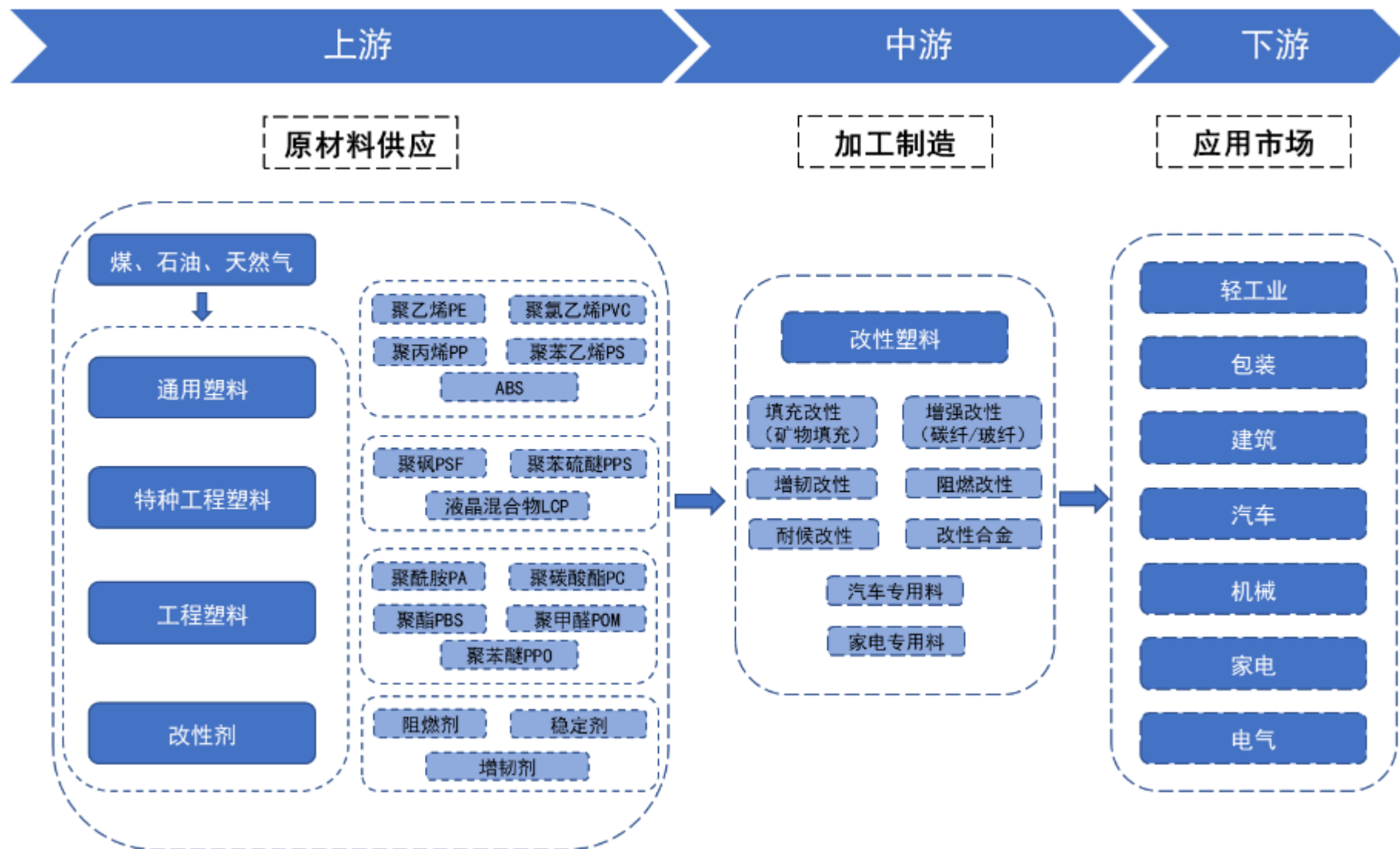
资料来源：Wind，国信证券经济研究所整理

图：我国塑料改性化率



资料来源：Wind，国信证券经济研究所整理

图：改性塑料产业链



资料来源：公司公告、国信证券经济研究所整理

请务必阅读正文之后的免责声明及其项下所有内容

# 汽车轻量化是发展重要发展方向，车用改性塑料市场前景良好

- ◆ 改性塑料具有密度小、强度高、易成型等优点，是汽车行业实现以塑代钢、节能减排、轻量化的重要方向。车用改性塑料已经普遍应用于汽车的内外装饰，如仪表板总成、座椅系统附件、门板、立柱护板等内饰件，以及保险杠、散热格栅、车灯、轮罩等外饰件产品制造，在汽车工业起到的作用和地位愈加明显。

图：改性塑料产业链

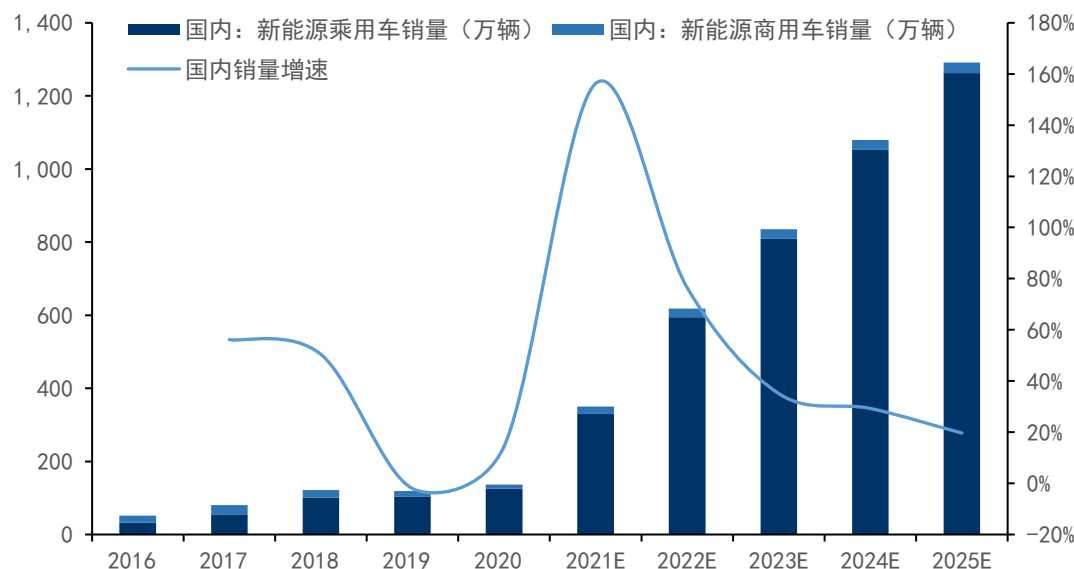


资料来源：公司公告，国信证券经济研究所整理

# 汽车轻量化是发展重要发展方向，车用改性塑料市场前景良好

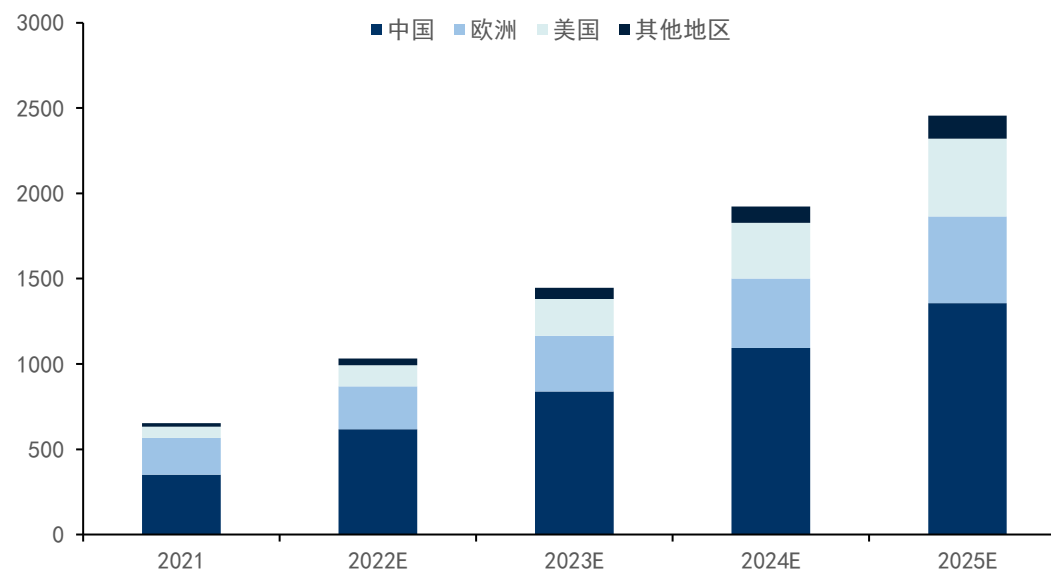
- ◆ 全球处于从传统能源向新能源转变的快速发展阶段，新能源车产销量快速增长。我们预计2022年全球新能源车销量有望达到1032万辆，同比增长58%；其中中国销量有望达到618万辆、欧洲销量有望达到250万辆、美国销量有望达到124万辆。展望2025年，全球新能源车销量有望达到2455万辆，2022-2025年均复合增速达到33%；其中中国销量有望达到1355万辆、欧洲销量有望达到508万辆、美国销量有望达到457万辆。
- ◆ 轻量化是新能源汽车行业发展趋势，塑料改性化率有较大的提升空间。从中长期来看，居民对汽车的消费需求依然强烈，且各企业高度重视新能源汽车产品，加上产业转型、消费升级、国家和地方政府相继出台的新能源汽车扶持政策等行业红利，充分保障今后乘用车市场的稳定增长。因此，在轻量化是未来汽车发展的重要方向下，新能源汽车行业的发展使得汽车配件行业及车用改性塑料市场前景良好。

图：国内新能源车销量（万辆）



资料来源：GGII, Clean Technica, 国信证券经济研究所整理与测算

图：全球新能源车销量（万辆）



资料来源：GGII, Clean Technica, 国信证券经济研究所整理与测算



# 原材料价格波动较大，原料价格下跌改性塑料盈利有望复苏

◆ 公司毛利率和净利率随石油价格变化而波动，油价下行时原材料PE、PP、ABS价格下降，公司改性塑料盈利能力有望修复。公司成本结构中原材料占比较大，国际原油价格2014-2016年从超过100美元/桶下跌到30美金/桶的低位，随后在2016-2018年震荡上行至70-80美元/桶的价格区间，且下游家电、汽车等行业的需求下滑，导致公司毛利率在2017年出现较大幅度的下降。但是2018年开始，国际油价震荡趋稳且公司主动调整产品结构，销售毛利率和净利率稳步提升。2020年由于疫情影响，国际油价一度跌为负值，且公司快速切入医疗健康产品，毛利率和净利率达到历史最高的25.8%、13.2%，2020年下半年开始国际油价一路走高，受俄乌冲突影响2022年上半年一度突破130美元/桶，公司盈利能力有所承压。

图：中国ABS价格指数（元/吨）



资料来源: Wind, 国信证券经济研究所整理

图：中国聚乙烯价格指数（元/吨）



资料来源: Wind, 国信证券经济研究所整理

图：中国聚丙烯价格指数（元/吨）



资料来源: Wind, 国信证券经济研究所整理



# 公司改性塑料业务是压舱石，稳健发展

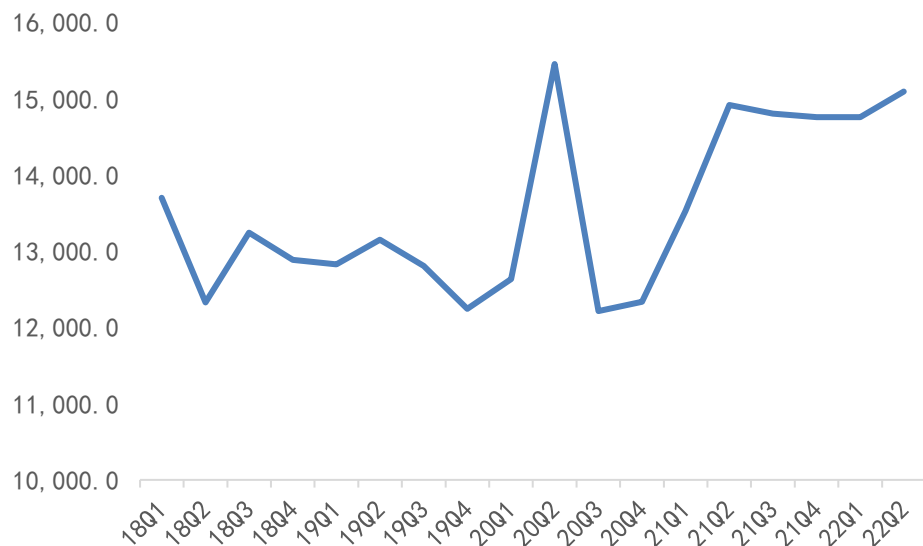


- ◆ **车用材料方面：**①持续深化高端品牌策略，深化与豪华汽车品牌及主流新能源车厂商合作，不断拓宽轻量化“以塑代钢”，材料在汽车的重量占比持续增加。②持续推进产品技术创新，与业内头部企业建立联合研发实验室，在材料的轻量化、低碳化、智能化、舒适化等方面取得突破性进展，开发出低模垢阻燃、高透激光焊接、高速稳定挤出等多种先进高分子材料，并成功实现整车的PCR材料的应用。
- ◆ **家电材料方面：**①在高阻燃、高韧性和高稳定性材料上加大技术投入，加快布局新兴家电品类的材料应用。②公司开发了各种金属效果、流纹效果和纤维点效果的免喷涂材料，并创新性地实现了导光材料和激光彩打材料的应用。公司整合上下游产业链，不断提升PCR材料的来源管控和分离技术，升级PCR材料解决方案，实现了一系列PCR材料在家电行业的成功应用。
- ◆ **电子电气方面：**①公司重点开发了高IPT无卤阻燃PPE合金、高CTI薄壁阻燃PBT材料、0级CTI无卤阻燃尼龙材料等多种具有更高的电绝缘安全性的新产品，在低压电器、连接器、光伏、锂电等行业应用推广；公司开发的低密度高强度材料解决了VR佩戴舒适性的问题。②公司研发的氮系阻燃尼龙材料，解决了热稳定性差的问题，实现了在工业连接器的大规模量产；公司研发的无卤阻燃尼龙材料，应用在大电流的连接器。③公司开发低碳改性生物基尼龙材料可广泛应用于LED封装部件、体育器械、光导纤维等领域；公司研发的PC/ABS合金材料通过PCR黄卡认证，实现在网络通信行业的大批量应用；公司开发的海洋回收等级无卤阻燃PBT合金材料，在风扇行业成功推广。
- ◆ **新能源行业材料方面：**①光伏产业开发低析出低腐蚀的红磷阻燃尼龙材料、高耐溶剂PPE材料、抗电磁屏蔽PC材料、高CTI和IPT材料等产品。②储能产业已全面布局吸塑、吹塑、挤出和注塑材料的整体解决方案；公司开发的耐电解液老化的高性能材料解决方案，可以满足相关产品20年以上使用要求；公司开发的生物基高温尼龙材料和超高熔点的LCP材料可广泛满足储能产业多种产品的材料需求；③充电桩产业公司布局多年，已完成对外壳、插头、内套、继电器等充电桩核心部件材料黄卡认证的全覆盖。④动力电池产业公司已开发出全套的动力电池材料方案，包括电池PACK包箱体、电池模组、高低压系统、电芯及BMS壳体材料解决方案。公司可根据行业发展情况以及产品的电压、电流、环境温度等应用环境，为客户定制高性价比的材料解决方案。

# 改性塑料下游新能源行业材料高速增长

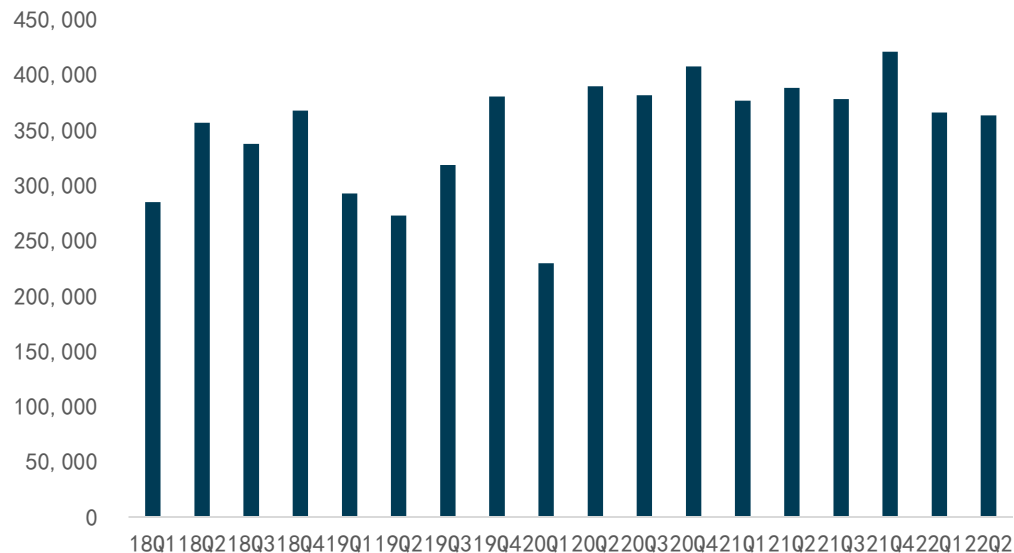
- ◆ 公司改性塑料下游主要用于车用材料、家电材料、电子电气材料、新能源行业材料、玩具材料等，2021年公司改性塑料产成品销量174.5万吨，同比增长12.8%，营业收入253.3亿元，同比增长24.1%，其中车用材料销量61.8万吨，同比增长26.8%，家电材料销量37.0万吨，同比增长26.3%，电子电气材料销量16.9万吨，同比增长36.3%。
- ◆ 2022年上半年公司销售改性塑料81.5万吨，同比-3.5%，实现营收121.7亿元，同比+1.2%，单吨均价为14926元/吨。其中车用材料31.0万吨，同比增长8.3%；家电材料13.0万吨，同比降低13.9%；再生塑料8.6万吨，同比增长7.0%；电子电气材料7.5万吨，同比增长1.8%；新能源行业材料1.9万吨，同比大幅增长50.3%；玩具材料1.1万吨，同比增长17.6%。

图：金发科技改性塑料产品销售均价（元/吨）



资料来源：公司公告，国信证券经济研究所整理

图：金发科技改性塑料分季度销量

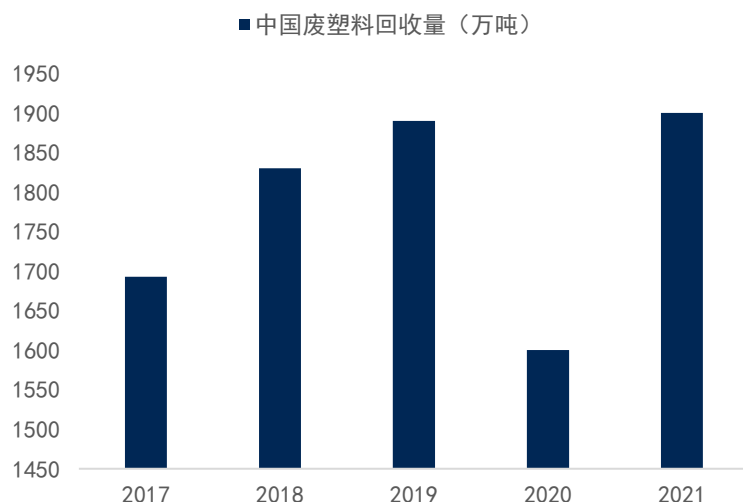


资料来源：公司公告，国信证券经济研究所整理

# 再生塑料行业：回收利用量及回收金额快速增长

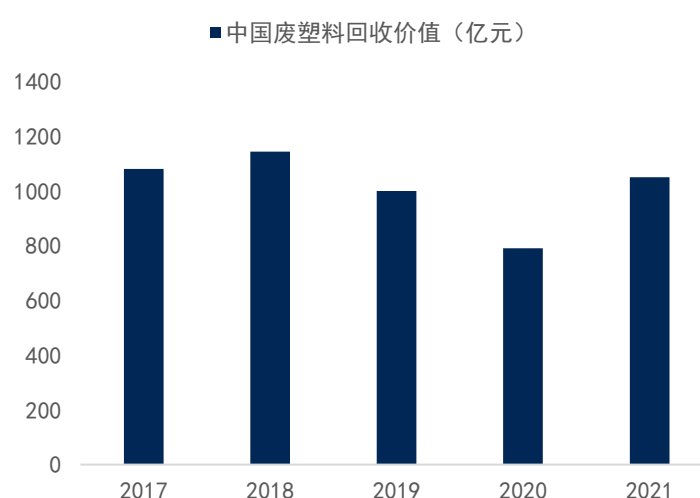
- ◆ 再生塑料是指通过预处理、熔融造粒、改性等物理或化学的方法对进行加工处理后重新得到的塑料原料，是对塑料的再次利用。环保高性能再生塑料是解决塑料废弃物污染、加速再生产业升级的关键，市场空间巨大。随着国内外对再生塑料法规的出台，推动汽车、家电、电子电气和纺织包装等行业对再生材料的广泛应用，塑料循环经济发展的步伐日益加快。
- ◆ 根据中国物资再生协会统计和测算，2020年全国共产生废塑料约6000万吨，废塑料总体回收率只有26.7%；2021年中国废塑料回收量约为1900万吨，同比增加19%，总体回收率近30%。预计2025年中国废塑料回收利用量将达到2750万吨左右，回收率在30%以上。2021年中国废塑料回收利用产值约为1050亿元，同比增涨33%。废塑料品种回收占比中，废PET占比29%，废PE占比21%，废PP占比20%，依旧是我国废塑料回收的主要组成部分。国内再生塑料产量约为1650万吨，较2020年增长19.8%。

图：中国废塑料回收量（万吨）



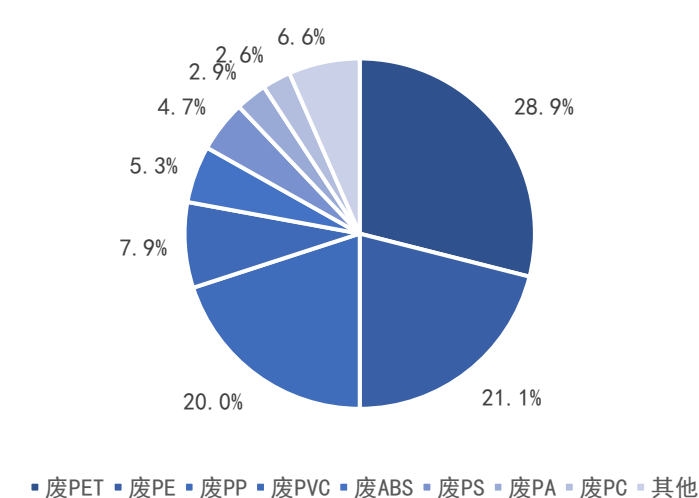
资料来源：中国物资再生协会再生塑料分会，国信证券经济研究所整理

图：中国废塑料回收价值（亿元）



资料来源：中国物资再生协会再生塑料分会，国信证券经济研究所整理

图：2021年中国各废塑料品种回收占比

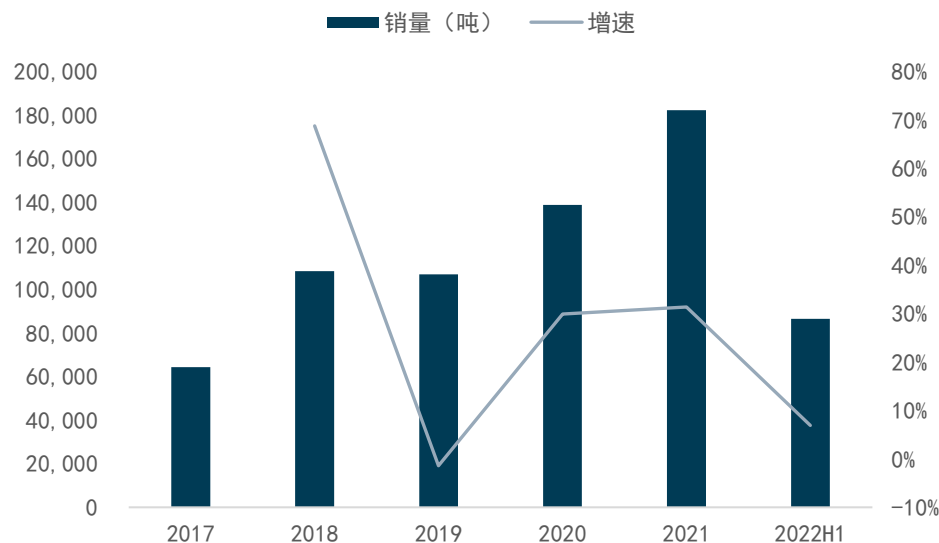


资料来源：中国物资再生协会再生塑料分会，国信证券经济研究所整理

# 再生塑料行业：回收利用量及回收金额快速增长

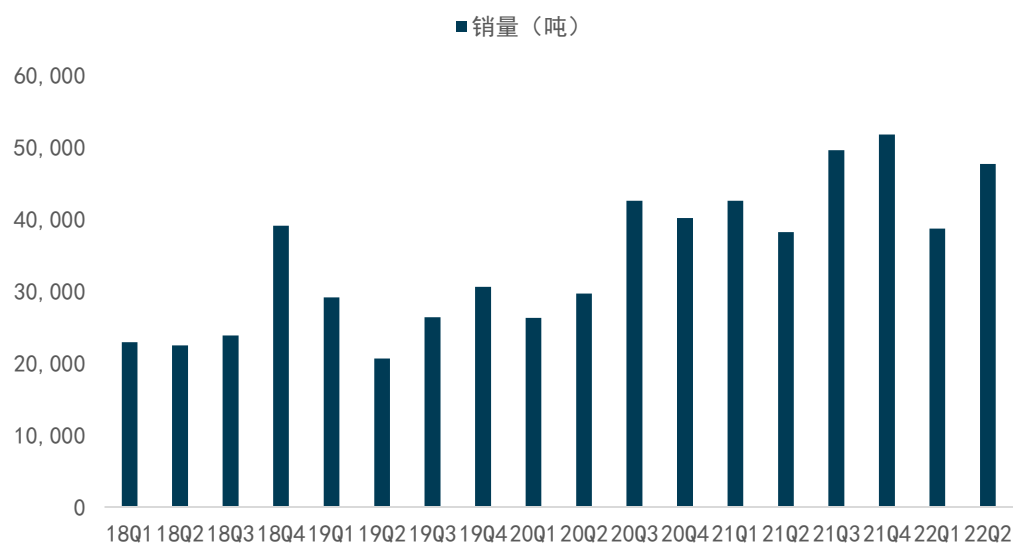
- ◆ 公司在高质利用技术进一步强化。公司打通了回收—前处理—再利用三大关键环节，实现了从废塑料到高性能材料质的飞跃。公司自主研发清洗试剂、清洗设备、分选仪器和前处理产线，实现对废旧塑料的绿色清洗和精细分选，在废旧塑料杂质去除技术上实现重大突破，所生产的再生塑料广泛应用于家电、OA和消费电子等行业。
- ◆ 公司在低气味技术瓶颈获得突破。公司通过分子量调节技术和工艺装备技术，突破了再生塑料的低气味技术瓶颈，具备了3万吨/年的低气味产品处理能力，产品覆盖PP、PE、PC、ABS、PS等多个品种，在汽车、家居和建材中得到广泛应用。
- ◆ 公司行业化营销卓有成效，积极与家电行业、电子电气行业、包装及纺织时尚行业的龙头企业进行相关合作，共同推动行业内再生材料应用，与多个国际品牌达成战略合作。

图：金发科技再生塑料销量及增速



资料来源：公司公告，国信证券经济研究所整理

图：金发科技再生塑料分季度销量



资料来源：公司公告，国信证券经济研究所整理

3

新材料行业

[返回目录](#)

## 3.1

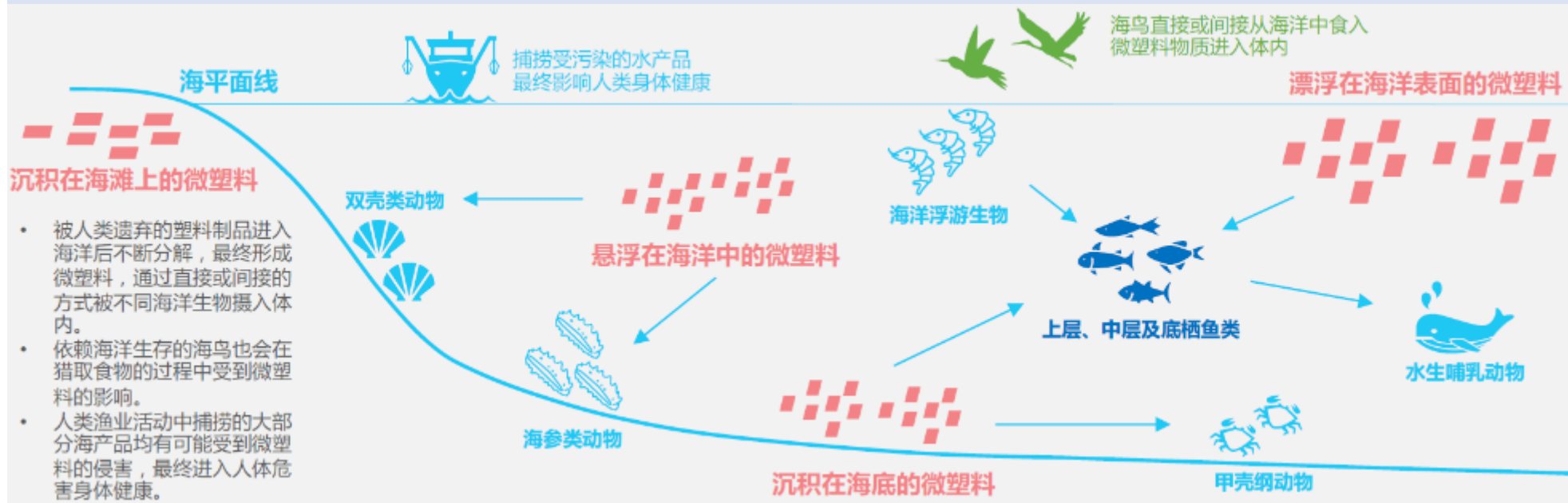
## 生物降解材料

[返回目录](#)

# 塑料是重要的有机合成高分子材料，但环保问题亟待解决

- ◆ **传统塑料的大规模应用引发了长期且深层次的环境问题。**伴随经济社会的发展，人们的环保意识逐渐萌芽和提升，传统塑料的弊端也随之显现：目前公认最大的问题在于传统塑料制品的处置，由于传统塑料无法降解，因此必须为其构建一整套塑料回收、分类和处理机制体系，即便如此，其制品最终必须通过焚烧或填埋的方式处置，从而引发对土地、空气和水体的污染、增加火灾和有害生物隐患，以及塑料微粒通过食物链在生物体内聚集等一系列问题；此外，从原料来源看，传统塑料大多源于石油，而石油是不可再生资源，面临存量减少、价格波动剧烈等问题。因此，传统塑料的大规模生产和使用，会直接引发各种长期的、深层次的环境问题。
- ◆ **可降解塑料对于环境保护、降低碳排放意义重大。**可降解塑料是指在自然界如土壤、沙土、淡水环境、海水环境、特定条件如堆肥化条件或厌氧消化条件中，由自然界存在的微生物作用引起降解，并最终完全降解变成二氧化碳或甲烷、水及其所含元素的矿化无机盐以及新的生物质（如微生物死体等）的塑料。从原料层面，相较于传统塑料，可降解塑料大大减少了石油的使用消耗。在塑料废弃物处理方面，可降解塑料在降解母料以及自然环境作用下，即可在2-3年内实现完全降解，可以大大减少塑料废弃物焚烧过程所产生的碳排放。由于传统塑料引发的环境污染问题主要源于其不具有可降解性，行业内逐渐形成了以可降解塑料代替不可降解塑料的共识

图：微塑料对海洋生物的危害示意图



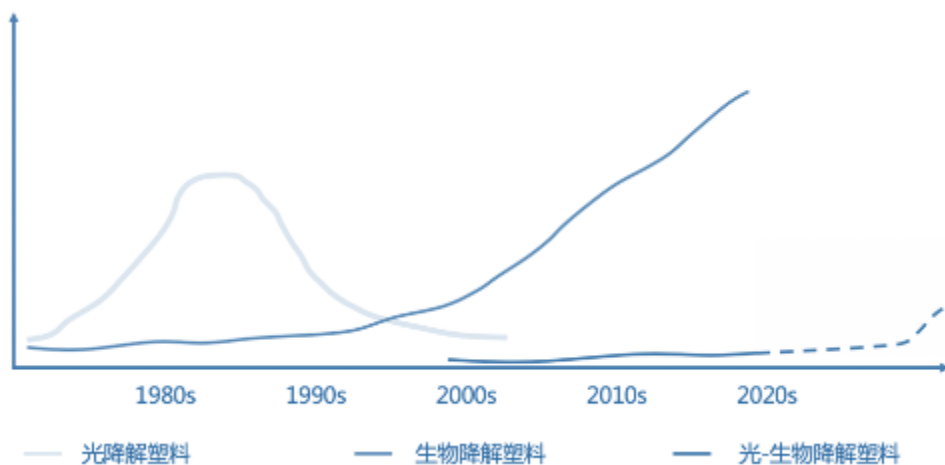
资料来源：艾瑞咨询，国信证券经济研究所整理



# 可降解塑料分为三类，生物降解塑料为主流

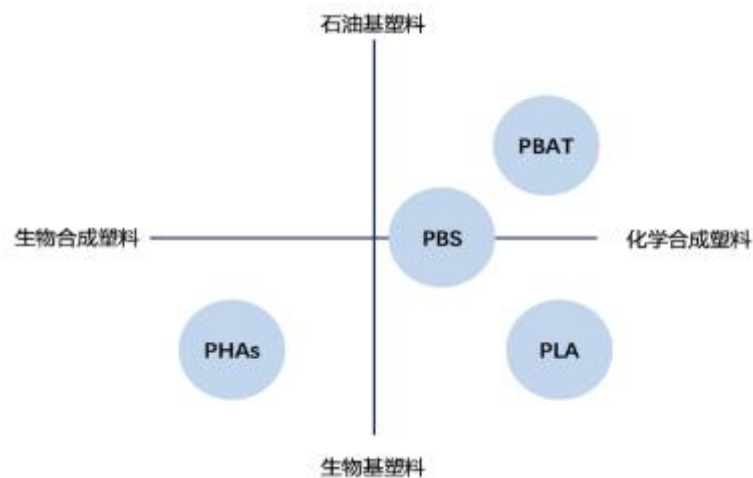
- ◆ **两种降解机制催生三类可降解塑料。**与传统塑料被废弃后需要几百年的时间才能完全降解不同，可降解塑料力求在自然条件下于较短的时间内自动分解成对自然条件无害的小分子，如二氧化碳和水，从而达到解决“白色污染”，保护生态环境的目的。要实现此类环境友好型塑料的降解主要有两种降解机理：光降解和生物降解，在这两种降解机制的指导下，学术界与业界开发出了三大类可降解塑料：光降解塑料、生物降解塑料以及光-生物降解塑料。光降解塑料的发展起步和成熟都较早，但由于应用上的局限性，20世纪90年代开始逐渐减产；生物降解塑料已经从研发阶段进入工业化生产阶段，全球需求和产能稳步提升，若能大幅降低成本，将迎来爆发期；光-生物降解塑料结合了前两者的优点，是未来可降解塑料的发展方向，但目前尚处于实验室阶段。
- ◆ **光降解塑料技术已经成熟，但应用较为局限；生物降解塑料性能良好，是目前可降解塑料中的主流门类。**光降解塑料主要由光敏剂、光降解聚合物、光降解调节剂组成，生产工艺简单、成本低。但缺点也十分明显，其降解性很大程度上受到温度、光照强度等自然条件的约束。埋藏在地下的光降解塑料甚至会由于没有光照而收效甚微或根本无法分解。由于光降解塑料的各种局限性，光降解塑料主要适用于日照条件较好的地区。光降解塑料的适用面较窄，目前主要集中于农作物覆盖物。以合成生物降解塑料为代表的生物降解塑料凭借良好的使用性能和降解性成为主流门类。PLA、PBAT等合成生物降解塑料在力学性能、热学性能上与传统石油基塑料较为接近，能够满足生产生活的对性能的需求。同时，生物降解塑料具有良好的降解性，废弃后能不依赖光照自然分解，适合日常废弃塑料的情景。生物降解塑料被广泛应用于包装、农用地膜、一次性餐具等领域。

图：三类可降解塑料所处发展阶段示意图



资料来源：公司公告，国信证券经济研究所整理

图：合成生物降解塑料的分类



资料来源：公司公告，国信证券经济研究所整理

# 国内生物降解塑料替代空间达千万吨

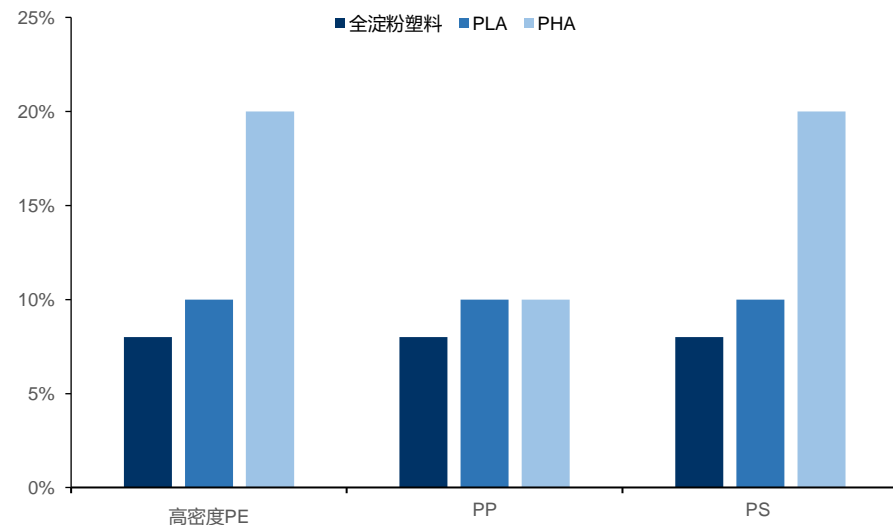
- ◆ 我们认为包装薄膜、一次性塑料袋、一次性餐具和农用地膜适用范围广，用量大，是限塑令重点关注的领域。塑料垃圾可以分为两类，一类是来自家用电器、建材、汽车中的大件塑料，一类是来自日常生活消费和农业生产用的塑料薄膜。前者单位体积大，容易和其他废弃物分离，因而适合通过回收再利用的方法实现废弃塑料的无害化处理。而后者单位体积小，难以实现高效的分离，回收再生的成本高，而且由于回收再生的塑料在卫生性能上会有所下降，因而不适用于食品包装、餐具等食品级应用领域。因此我们认为，生物降解塑料将重点在难以通过回收实现污染防治的包装薄膜、一次性塑料袋、一次性餐具和农用地膜实现广泛应用。
- ◆ 仅五大重点领域就将带来1000万吨以上的市场需求空间。我们测算了外卖、快递、农用薄膜、商超购物塑料制品、包装薄膜各领域的塑料用量，再乘以生物解塑料的最大渗透率，估算出五大板块对应的可降解塑料的需求空间。
- ◆ 我们以31%作为生物降解塑料的最大渗透率，该数字来自L. Shen等学者在文献中汇总了行业专家访谈的结果，指出在目前各类生物降解塑料与传统石油基塑料的性能差距下，各类生物降解塑料对各类传统石油基塑料的替代率。整体来看，在当前性能差距下，生物降解塑料对传统石油基塑料的最大替代率为31%。

图：白色污染的四大主要来源



资料来源：公司公告，国信证券经济研究所整理

图：部分生物降解塑料对部分石油基塑料的替代率



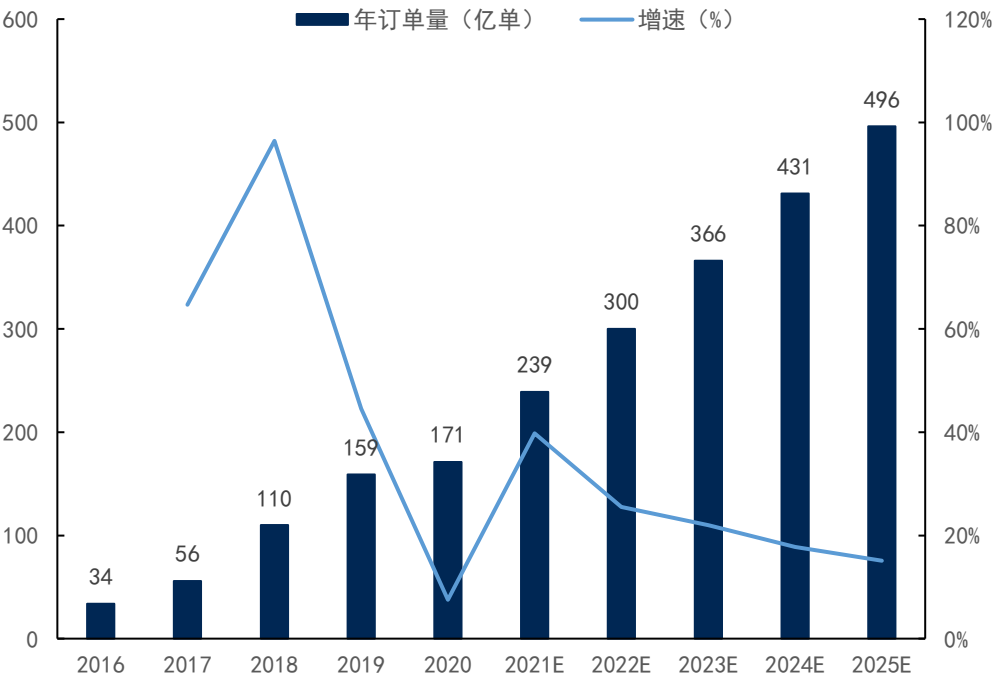
资料来源：《Productive review and market projection of emerging bio-based plastics》，国信证券经济研究所整理

# 外卖：可降解塑料在塑料餐具领域替代空间将达57万吨



◆ 外卖订单中塑料餐具占据绝对主导，可降解塑料需求量巨大。据美团研究院2020年8月发布的《外卖行业环保洞察》报告，我国外卖订单中约81.48%的采用塑料餐盒，81%采用塑料包装袋，78%采用塑料餐具。从餐盒重量来看，单个餐盒的重量在11-30g左右，据此我们假设每个塑料餐盒重20g。从每单餐盒数量看，平均每单餐盒用量从1.63至2.98不等，据此我们假设每单餐盒用量为2单。而据《基于行业全产业链评估一份外卖订单的环境影响》文中提到，外卖包装袋中HDPE塑料袋以95%以上的使用比例占有主导地位，平均重量4~5g左右，又平均重量1.5~2g左右，我们据此假设每单外卖中使用4g塑料袋、2g塑料餐具。而从塑料餐盒具体材质看，超过90%的塑料餐盒为聚丙烯（PP）材质，可降解塑料渗透率尚极低，根据我们前述分析，我们假设未来几年可降解塑料在外卖订单领域的渗透率最高为31%。根据以上假设，我们计算得预计到2025年，在外卖订单领域我国可降解塑料需求量有望达到57.49万吨。

图：我国外卖订单量（亿单）



资料来源：美团、阿里巴巴年报，国信证券经济研究所整理

图：外卖领域可降解塑料需求空间测算

	年订单量 （亿单）	塑料餐盒 （万吨）	塑料包装袋 （万吨）	塑料餐具 （万吨）	塑料制品合 计（万吨）	可降解塑料 渗透率	可降解塑料 需求量（万 吨）
2016	34	11.08	1.10	0.53	12.71	/	/
2017	56	18.25	1.81	0.87	20.94	/	/
2018	110	35.85	3.56	1.72	41.13	/	/
2019	159	51.82	5.15	2.48	59.45	/	/
2020	171	55.73	5.54	2.67	63.94	/	/
2021E	239	77.89	7.74	3.73	89.37	10%	8.94
2022E	300	97.78	9.72	4.68	112.18	15%	16.83
2023E	366	119.29	11.86	5.71	136.85	20%	27.37
2024E	431	140.47	13.96	6.72	161.16	25%	40.29
2025E	496	161.66	16.07	7.74	185.46	31%	57.49

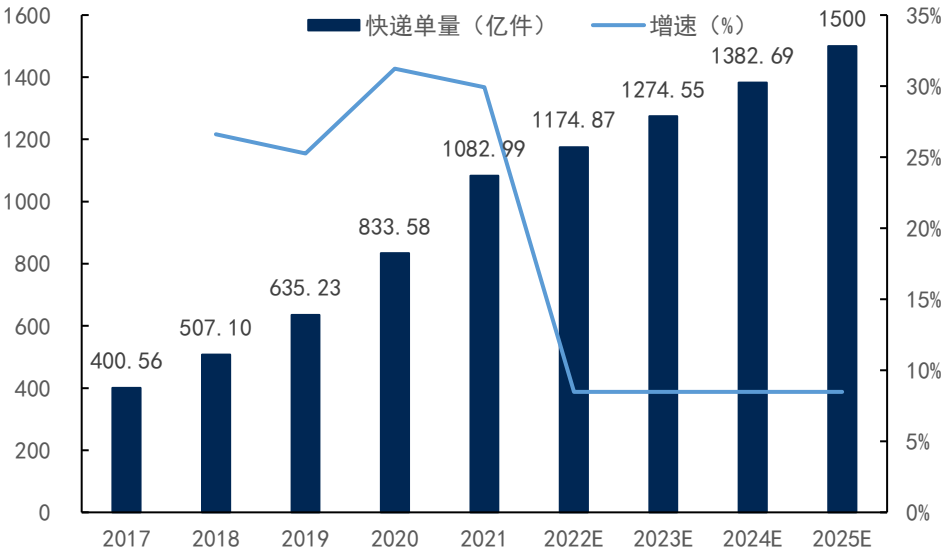
资料来源：CNKI，国信证券经济研究所整理

# 快递：可降解塑料在快递领域替代空间将达73万吨



◆ 快递行业发展迅速，有望拉动较大可降解塑料需求。随着电商行业的快速发展，我国的快递行业迎来了快速发展期，快递业务单量增长迅速，快递业务量从57亿件增长到1083亿件，10年增长了19倍，已连续8年位居世界第一。据《“十四五”邮政业发展规划》提出，预计到2025年，中国邮政业快递业务量超过1500亿件，而2021年全年我国快递业务量为1082.99亿单，据此计算到2025年快递业务单量的CAGR为8.48%。据《快递塑料包装废弃物产生特性及管理对策研究》，2018年各类快递包装材料消费/废弃量达到900多万吨，瓦楞纸箱类超过800万吨，约占包装材料总量的90%，塑料类（包括塑料胶袋、泡沫箱、编织袋、封装胶带和填充类塑料等）近80万吨，约占8%，据此可以大致计算出平均每单快递约消费15.78g塑料。我们依据前述提及的可降解塑料渗透率假设，假设未来几年可降解塑料在外卖订单领域的渗透率最高为31%。基于以上假设，我们计算得出到2025年，我国快递领域的可降解塑料需求量有望达73.36万吨。

图：我国快递业务单量（亿件）



资料来源：Wind，国家邮政局，国信证券经济研究所整理

图：快递领域可降解塑料需求空间测算

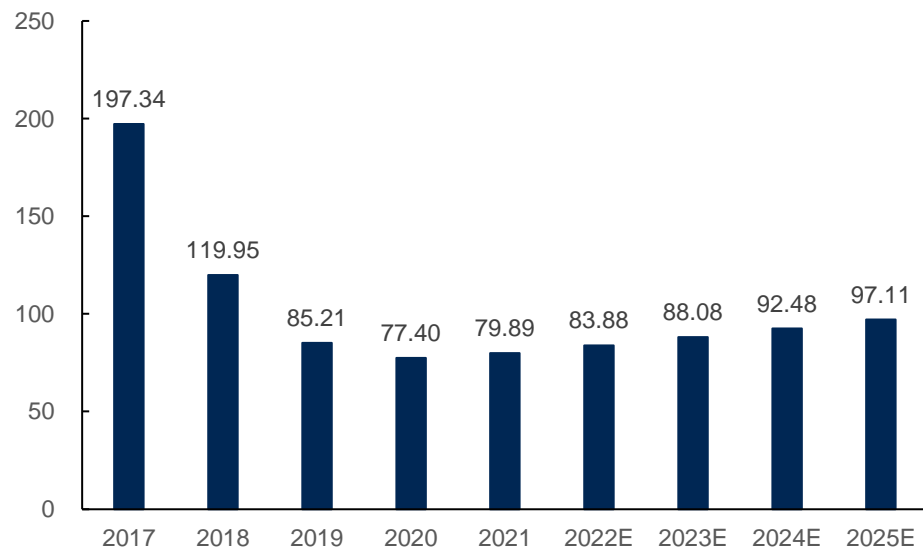
	快递单量（亿件）	快递塑料消费量（万吨）	可降解塑料渗透率	可降解塑料需求量（万吨）
2017	400.56		/	/
2018	507.10	80	/	/
2019	635.23	100.21	/	/
2020	833.58	131.50	/	/
2021	1082.99	170.85	10%	17.09
2022E	1174.87	185.35	15%	27.80
2023E	1274.55	201.07	20%	40.21
2024E	1382.69	218.13	25%	54.53
2025E	1500	236.64	31%	73.36

资料来源：Wind，CNKI，国家邮政局，国信证券经济研究所整理

# 农用薄膜：可降解塑料在农用薄膜领域替代空间有望达14万吨

- ◆ 农用地膜的使用能够提高农作物产量，但不可降解的残膜会污染土地，导致作物减产。农用地膜是覆盖在农田上的塑料薄膜，主要作用是防止土壤水分蒸发，保持水分，提高土壤温度，促进土壤的氮份分解，从而达到提高农作物产量的目的。其应用范围十分广泛，涵盖了经济作物以及玉米、小麦等粮食作物。
- ◆ 农用薄膜产量下降，可降解薄膜尚未得到大规模使用。2021年中国农用薄膜累计产量为79.89万吨，同比下降3.59%；2015-2020年中国农用薄膜产量2016年达到最高，此后逐年递减。主要是由于近两年来，随着高档、使用期限长的农膜大量普及，使得农膜产量逐年下降。2021年可降解地膜的试验及使用量约为1.2万吨，占地膜总使用量的1%，目前可降解农膜基本处于试验改进技术阶段，渗透率较低，主要劣势在于其性能问题和性价比较低，可降解农膜当前的技术水平无法满足全国各地不同的自然条件，在各地应用的效果差异较大，从部分地区推广到全国推广尚需一段时间；同时农业生产成本空间小，可降解农膜的价格处于劣势，在成本居高不下的情况下很难提高替代率。
- ◆ 根据中国塑协农膜专委会、国家农业部的研究，未来几年内可降解农膜的推广和应用仍需依靠政策补贴，预计到2025年产能扩大、成本下降，渗透率可达15%。

图：我国农用薄膜产量（万吨）



资料来源：Wind，国信证券经济研究所整理

图：农用薄膜领域可降解塑料需求空间测算

	农用薄膜产量（万吨）	可降解塑料渗透率	可降解塑料需求量（万吨）
2017	197.34	/	/
2018	119.95	/	/
2019	85.21	/	/
2020	77.40	/	/
2021	79.89	1%	0.80
2022E	83.88	3%	2.52
2023E	88.08	7%	6.17
2024E	92.48	12%	11.10
2025E	97.11	15%	14.57

资料来源：Wind，中国塑协农膜专委会，国家农业部，国信证券经济研究所整理



# 商超塑料购物制品与料薄膜包装行业对可降解塑料需求预测



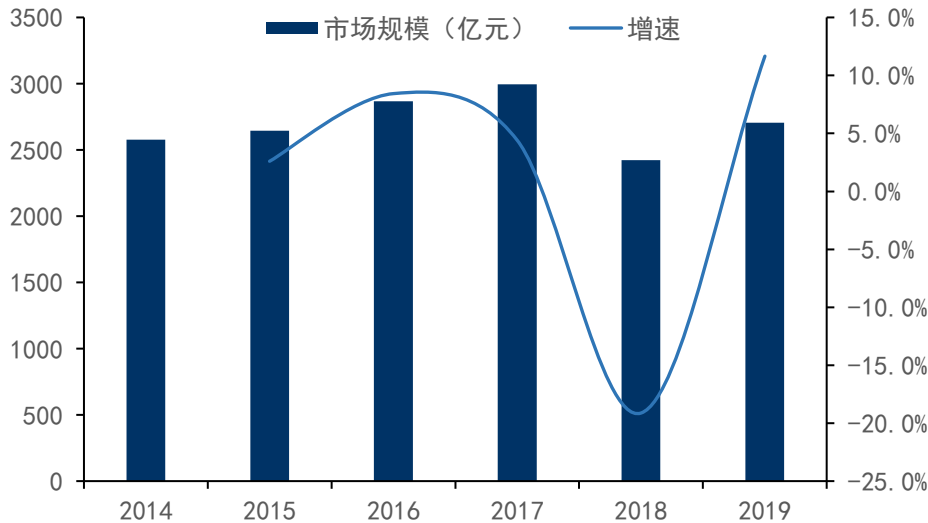
- ◆ **商超塑料购物制品需求量有望持续提升。**吉林在全国第一个全面禁塑，自2015年起禁止生产、销售、提供一次性不可降解塑料购物袋、塑料餐具，据2018年《人民日报》报道，吉林省大型商超可降解塑料产品替换率达90%，市场供应主渠道已形成。而据中国塑协塑料再生利用专业委员会的数据显示，我国每天使用塑料袋约30亿个，其中仅用于买菜的塑料袋就达10亿个。国家发改委数据显示，2008年限塑以来至2016年，全国商超塑料袋使用量普遍减少2/3以上，累计减少塑料购物袋140万吨左右，相当于减排二氧化碳近3000万吨，2020年商超塑料制品可降解塑料渗透率大约为5%。随着我国各地相继出台禁限塑令，可降解塑料袋使用量有望持续提升，我们预计到2025年可降解塑料在商超购物塑料制品的渗透率能达到31%，商超购物塑料制品对可降解塑料需求量也将超过200万吨。
- ◆ **塑料薄膜是包装行业使用的重要的材料，是可降解塑料推广的重要行业。**塑料薄膜广泛应用于食品、日用消费品、药品和快递等领域，因其良好的密封性、防水性和强度发挥着纸质包装材料不可替代的作用。根据央视财经报道，我国快递行业包装用塑料回收率几乎为0，这将导致严重的白色污染问题。
- ◆ **我国包装用塑料薄膜需求大，是千亿规模的市场，预计为可降解塑料提供864万吨的替代空间。**2019年我国包装用塑料薄膜市场规模达2704.93亿元，按塑料薄膜每吨9700元价格测算，包装用塑料薄膜使用量为2788万吨。我们以2019年包装塑料薄膜使用量为参照，取31%的最高渗透率计算，测算得可降解塑料的替代空间将达到864万吨。

表：商超购物塑料制品领域可降解塑料需求空间测算

	商超塑料制品使用量（万吨）	可降解塑料渗透率	可降解塑料需求量（万吨）
2021E	673.37	10%	67.34
2022E	674.56	15%	101.18
2023E	675.74	20%	135.15
2024E	676.93	25%	169.23
2025E	678.13	31%	210.22

资料来源：中国包装协会，国信证券经济研究所整理

图：2014-2019年国内塑料薄膜包装行业市场规模

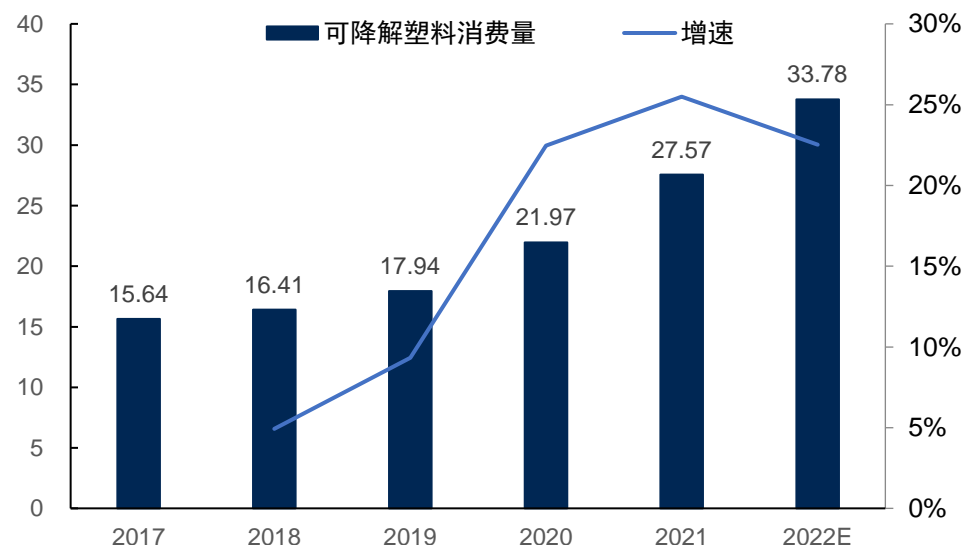


资料来源：中国包装协会，国信证券经济研究所测算

# 国内虽然增速快市场大，但需求端有待放量

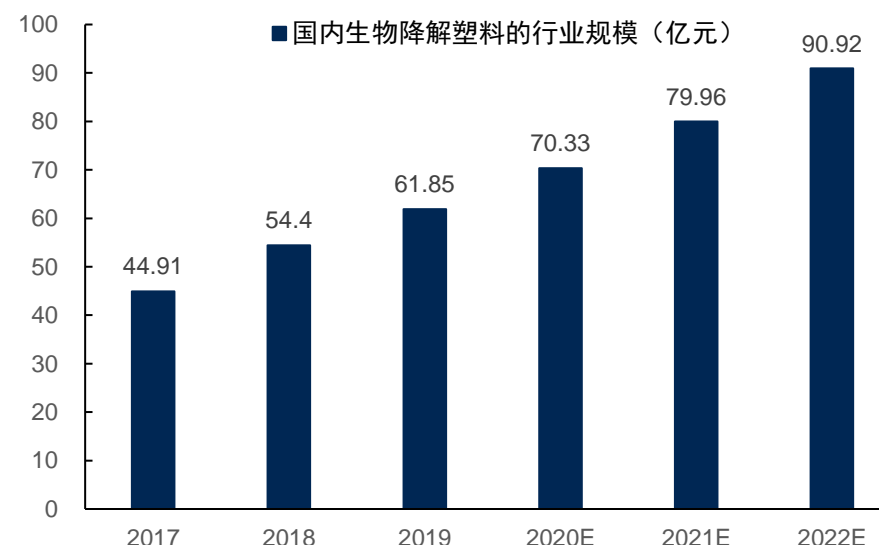
- ◆ 中国可降解塑料发展起步较晚，市场增长势头强劲。2020年以来，可降解塑料需求量增速均保持在20%以上。据中商产业研究院数据，我国可降解塑料消费量从2017年的15.64万吨增长至2022年的33.78万吨，CAGR为16.65%。
- ◆ 与千万吨的潜在需求空间相比，预计2022年我国生物降解塑料需求量仅为33.78万吨，需求仍有待放量。IHS统计数据显示，中国的可降解塑料渗透率仅为0.62%，低于全球0.65%的水平。这说明我国生物降解塑料对传统石油基塑料的替代仍处于起步阶段，替代过程中的需求放量仍未到来。
- ◆ 我国可降解塑料产能利用率仅为30%，期待内需放量改变这一局面。目前，我国可降解塑料市场需求尚未完全打开，可降解塑料渗透率仍不到1%。2018年国内可降解塑料产能达到45万吨，产能利用率仅为30%。在13.5万吨的产量中，有60%左右出口。

图：2017-2022年中国生物降解塑料需求（万吨）



资料来源：卓创资讯，国信证券经济研究所整理

图：国内生物降解塑料的行业规模情况（单位：亿元）



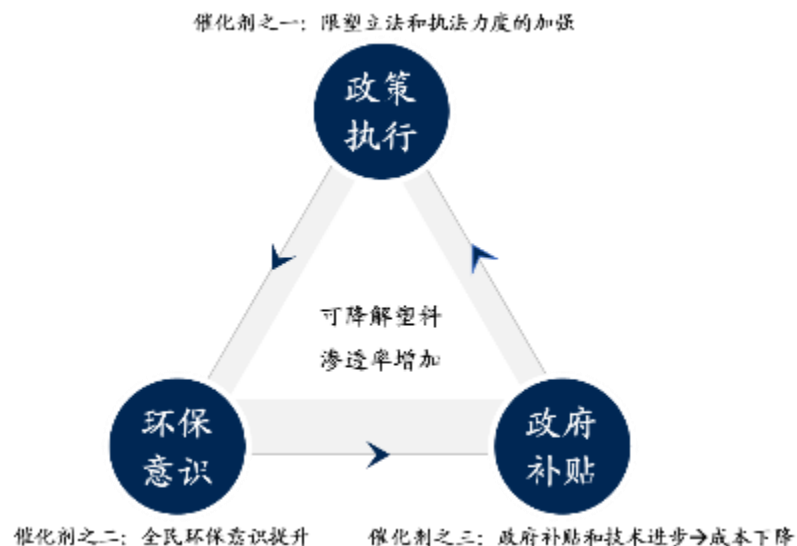
资料来源：卓创资讯，国信证券经济研究所整理



# 需求放量有三大催化因素，政府行动是重点

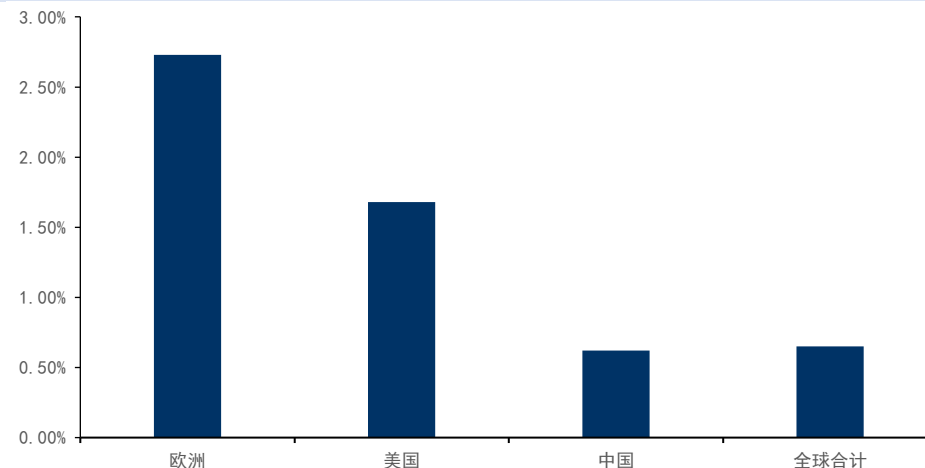
- ◆ 我们认为可降解塑料政策实施的直接困难在于成本较高和环保意识和习惯的形成，在此基础上演化的催生因素可以总结为三点：1) 限塑令政策和执行力度；2) 全民环保意识的增强；3) 技术进步和政府补贴带来可降解成本的下降。行业渗透前期关键因素在政府行动，如果未来政府出台针对可降解塑料的补贴政策提高市场需求量，启动行业的规模经济性带来成本下降，或者生产工艺取得突破使得可降解塑料与传统塑料持平，行业将迎来爆发式的增长。
- ◆ 催化剂之一：限塑立法和执法力度的加强。欧洲可降解塑料推广表现最好。欧洲可降解塑料的渗透率为2.7%，大幅领先其他国家和地区，对可降解塑料的消费需求占全球的55%，亦为世界之最。从消费量看，2019年西欧可降解塑料消费量达19.5万吨，近三年增速保持在6%以上。
- ◆ 我们认为，我国在提高“限塑”法律法规的强制性和全面性以及加强政策执行力度上的进一步行动，将缩短我国可降解塑料渗透率与欧洲的差距，并在此过程中释放相当一部分可降解塑料的需求。

图：国内限塑令放量三大催生因素



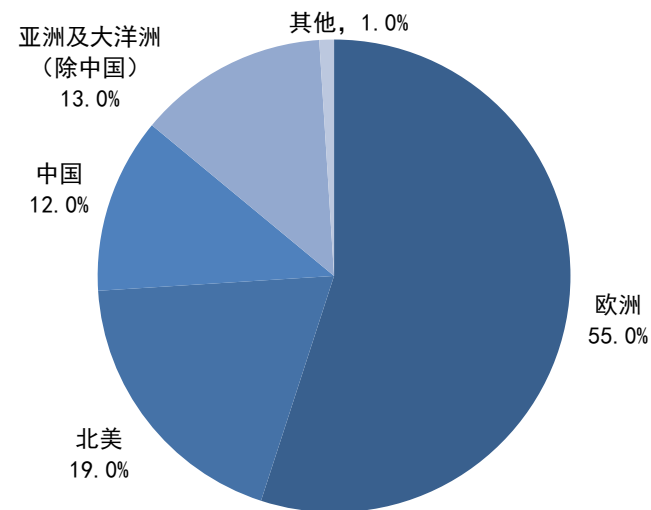
资料来源：公司公告，国信证券经济研究所整理

图：欧美和中国的可降解塑料渗透率对比



资料来源：IHS，国信证券经济研究所整理

图：全球各国家或地区可降解塑料需求占比

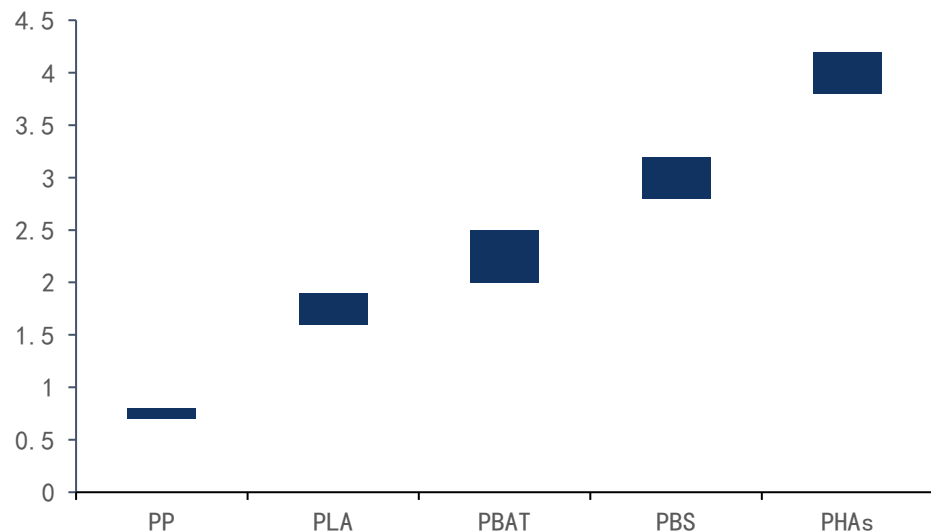


资料来源：IHS，国信证券经济研究所整理

# 需求放量有三大催化因素，政府行动是重点

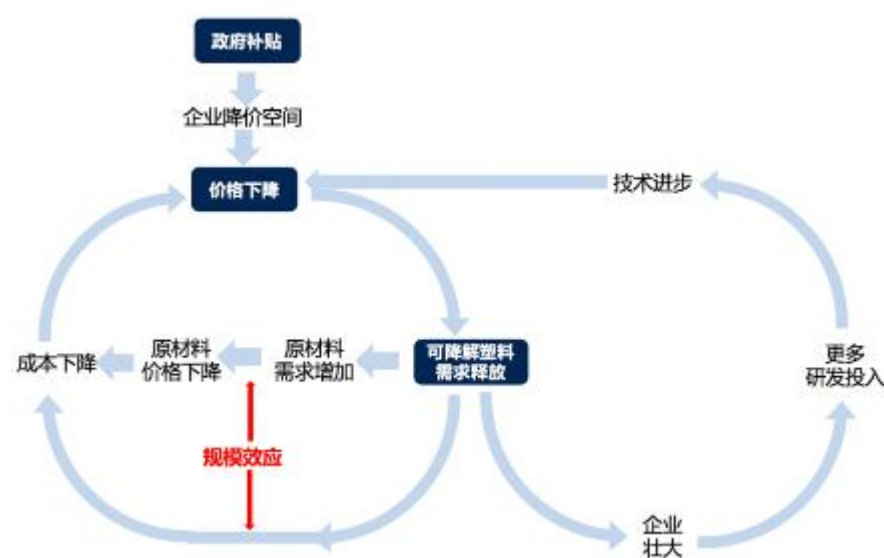
- ◆ **催化剂之二：全民环保意识的提高。**欧洲从组织到个人较高的全民环保意识助力欧洲引领可降解塑料潮流。1) **组织层面：**欧洲石油公司全力支持了欧洲从传统的物质单向流动的“线性经济”向“无渗漏式”的循环型经济和生物型经济的重大转型，如英国石油公司与美国Metabolix公司合作开发可生物降解的塑料。2) **个人层面：**欧洲公民普遍具有较强的环保意识。美国市场研究机构Grapentine调查研究发现, 59%的欧洲消费者非常渴望购买可生物降解塑料包装的食品，77%的欧洲消费者愿意为此多付5欧分。目前我国国民整体环保意识与发达国家仍存在一定差距，我们认为在我国环保意识与发达国家靠拢的过程中，可降解塑料将得到更广泛的应用，助力可降解塑料需求的释放。
- ◆ **催化剂之三：技术进步和政府补贴带来成本的下降。**长期看，可降解塑料价格下降依靠技术进步，但取得突破的时间点难以把控和预测。通过改进生产的工艺流程或者原材料选择降低生产成本，从而实现可降解塑料价格下降是最根本的方法。但技术进步一般需要较长的时间，而且取得技术突破的时间点不可控、难以预测。**短期看，**可降解塑料价格下降靠政府补贴。其作用原理是：政府补贴让企业促进需求端增长，行业规模扩大引发规模效应降低成本，企业规模扩大继续加大研发，实现良性的循环。在可降解塑料方面，行业具备一定的规模效应，政府补贴的机制将能发挥作用。

图：合成生物降解塑料与传统石油基塑料的价格对比



资料来源：《生物降解塑料的发展现状与趋势》，国信证券经济研究所整理

图：政府补贴释放可降解塑料需求的机制



资料来源：公司公告，国信证券经济研究所整理

# 国家层面出台多项禁限塑政策



◆ 国家层面出台了一系列相关政策鼓励可降解塑料的推广应用。在不可降解塑料的替代材料方面，我国从2004年起陆续出台了鼓励性政策，并将包括可降解塑料在内的生物基材料纳入了战略性新兴产业，这些法律法规及政策，明确了采用新材料替代传统塑料，是解决我国固体废物污染、促进经济社会可持续发展的重要途径之一，对我国可降解塑料产品的市场需求具有直接刺激作用。

表：中国限制不可降解塑料、推广可降解塑料主要相关政策

出台时间	法律法规及政策名称	出台部门	主要相关内容
2005年2月	《中华人民共和国可再生能源法》	全国人民代表大会常务委员会	鼓励再生生物质能的利用和降解塑料推广应用
2017年4月	《“十三五”材料领域科技创新专项规划》	科技部	将耐高温聚乳酸以及包括聚乳酸在内的全生物基聚酯列入规划
2018年11月	《战略性新兴产业分类（2018）》	国家统计局	将生物基新材料制造列入战略性新兴产业
2019年4月	《产业结构调整指导目录（2019版）》	国家发改委	鼓励生物可降解塑料及其系列产品开发、生产与应用
2020年1月	《关于进一步加强塑料污染治理的意见》	国家发改委、生态环境部	将2020年底、2022年底和2025年设置为三大关键时间节点，对部分不可降解塑料制品有序禁止和限制
2021年7月	《“十四五”循环经济发展规划》	国家发改委	严厉打击违规生产销售国家明令禁止的塑料制品；因地制宜、积极稳妥推广可降解塑料，严格查处可降解塑料虚标、伪标等行为
2021年11月	《“十四五”工业绿色发展规划》	工信部	将聚乳酸列入“主要任务”之“工业碳达峰推进工程”之“绿色低碳材料推广”对象
2021年12月	《“十四五”原材料工业发展规划》	工信部、科技部、自然资源部	将可降解生物材料列入“促进产业供给高端化”之“突破关键材料”之“新材料创新发展工程”之“突破重点品种”
2022年1月	《农业农村污染治理攻坚战行动方案（2021-2025年）》	生态环境部、农业农村部、住房和城乡建设部、水利部、国家乡村振兴局	集成配套全生物降解地膜覆盖，并将包含“推进全生物可降解地膜有序替代”在内的农膜回收行动作为农业农村污染治理攻坚战的主要任务之一
2022年1月	《促进绿色消费实施方案》	国家发改委、工信部等七部门	到2025年，绿色低碳产品市场占有率大幅提升，重点领域消费绿色转型取得明显成效，绿色消费方式得到普遍推行，绿色低碳循环发展的消费体系初步形成；到2030年，绿色低碳产品成为市场主流，重点领域消费绿色低碳发展模式基本形成，绿色消费制度政策体系和体制机制基本健全
2022年5月	《“十四五”生物经济发展规划》	国家发改委	将“生物能源稳步发展，生物基材料替代传统化学原料、生物工艺替代传统化学工艺等进展明显”纳入“十四五”时期我国生物技术和生物产业的发展目标

资料来源：各部委官网，国信证券经济研究所整理

请务必阅读正文之后的免责声明及其项下所有内容

# 各地政府响应国家号召，相继制定禁、限塑令



➤ 与国家层面的政策类似，省市层面与生物降解塑料行业相关的政策也主要体现为“限塑令”、“禁塑令”，在鼓励人们减少塑料消费的同时，鼓励推广生物可降解塑料的替代。

表：中国各省份生物降解塑料行业政策汇总（部分统计）

地区	出台时间	政策名称	主要相关内容
吉林	2015年1月	《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》	全省商品批发和零售、住宿餐饮服务行业不得销售、使用或提供一次性不可降解塑料袋、塑料餐盒；鼓励引导企业研发生产丙交酯、聚乳酸等生物基材料以及下游制品
河南	2020年7月	《加快白色污染治理、促进美丽河南建设行动方案》	2025年底前，县级以上城市建成区禁止、限制部分塑料制品的生产、销售和使用，一次性塑料制品使用量大幅减少，可循环可降解的替代产品得到广泛应用，塑料污染得到有效控制。
西藏	2019年4月	《西藏自治区“白色污染”治理攻坚战行动总体方案》	禁止生产销售国家明确规定的厚度小于0.025毫米的超薄塑料购物袋等一次性塑料包装制品，积极推行绿色包装材料的普及应用，积极支持可降解型“绿色”替代产品的研发、引进，以替代发泡塑料餐具、超薄塑料购物袋等一次性塑料包装制品。
海南	2020年2月	《海南经济特区禁止一次性不可降解塑料制品规定》	禁止生产、销售、使用不可降解的一次性塑料制品
河北、广西、青海	2020年3月、4月	《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）》	到2022年，全区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，全区塑料制品生产、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，城市塑料垃圾填埋量大幅降低，塑料污染得到有效控制。
云南	2020年5月	《云南省进一步加强塑料污染治理实施方案（征求意见稿）》	到2022年，有序扩大禁限范围，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，塑料污染得到有效控制
山东、广东	2020年5月	《山东省进一步加强塑料污染治理实施方案》、《关于进一步加强塑料污染治理的实施意见（征求意见稿）》	到2025年，全区塑料制品生产、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，城市塑料垃圾填埋量大幅降低，塑料污染得到有效控制。
浙江	2020年6月	《进一步加强塑料污染治理的实施方案（征求意见稿）》	到2023年底，全省重点领域禁止销售和使用不可降解塑料购物袋、一次性不可降解塑料餐具等部分塑料制品，全域“无废城市”基本建成，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，塑料污染得到有效控制
江西	2020年6月	《江西省加强塑料污染治理的实施方案》	到2022年，替代产品和可降解一次性制品得到推广使用，形成一批塑料减量和塑料污染治理的典型模式。到2025年，基本形成塑料污染多元共治体系，塑料污染得到有效控制
四川	2020年7月	《四川省进一步加强塑料污染治理的实施方案》	分种类分阶段实现塑料垃圾源头减量：禁止部分塑料制品生产、销售；禁止、限制部分塑料制品使用。推广应用塑料替代产品和模式；加强替代产品推广应用，推广使用环保布袋、纸袋等非塑料制品和可降解购物袋；有效增加绿色产品供给，提高可降解塑料制品生产能力
北京	2020年12月	《北京市塑料污染治理行动计划（2020-2025年）》	推动六大重点行业塑料污染治理，对餐饮、外卖平台、批发零售、电商快递、住宿会展、农业生产等一次性塑料制品使用集中、易向环境泄露的六大重点行业，分别提出了有针对性的治理措施，明确了部分行业不可降解一次性塑料制品的禁限目标。

资料来源：各地方政府官网，国信证券经济研究所整理

请务必阅读正文之后的免责声明及其项下所有内容



# 我国的“限塑禁塑”政策可分为三个阶段

- ◆ 我国的“限塑禁塑”政策在三个阶段呈现出由宏观向微观、由指导性政策向强制性政策发展的特点：
- ◆ （1）在1995-2017年中旬的限塑阶段，我国将固体废物的防治和再生生物质能的推广上升到立法层面，在宏观层面，明确了我国固体污染治理的政策方向；在具体执行方面，以当时广泛使用的塑料袋作为切入点，一方面在全国范围内禁止生产、销售和使用厚度小于0.025毫米的塑料购物袋，另一方面，通过在商品零售场所使用塑料购物袋的有偿性要求，引导消费者和商家进一步减少塑料袋的使用；
- ◆ （2）在2017年7月至2019年的过渡阶段，我国对固体废物的进口管理进行了严格的限制，倒逼各个国家寻找方案以解决自身固体废物的处置问题，在此政策的影响下，可降解材料替代传统塑料的进度进一步加快。
- ◆ （3）在2020年1月以来的禁塑阶段，我国对“限塑禁塑”提出了明确的强制性时间表，且针对的塑料制品正是可降解塑料的主要下游应用领域，从而彻底打开了国内的可降解塑料下游市场，对可降解塑料行业具有明显的直接刺激作用。

图：中国“限塑禁塑”政策发展进程



图：多地在建成区限制不可降解塑料袋使用



# 我国的限塑令推进分三个阶段

◆ 禁塑令将分阶段分产品展开。在各个阶段，相关政策正致力于通过有序禁止、限制部分塑料制品的生产、销售和使用，积极推广替代产品等方式治理塑料污染。

表：各禁塑阶段相关政策策对可降解塑料制品的鼓励及对不可降解塑料制品的限制和禁止情况

塑料制品	2020年初开始	2020年底开始	2022年底开始	2025年底开始
可降解购物袋	在商场、超市、药店、书店等场所及餐饮外卖领域推广使用			
农用地膜	1、禁止生产和销售厚度小于0.01毫米的聚乙烯农用地膜； 2、在重点覆膜区域结合农艺措施规模化推广使用可降解农用地膜； 3、集成配套全生物降解地膜覆盖，并将包含“推进全生物可降解地膜有序替代”在内的农膜回收行动作为农业农村污染治理攻坚战的主要任务之一			
不可降解塑料袋	禁止生产和销售厚度小于0.025毫米的超薄塑料购物袋	餐饮打包外卖服务、各类展会活动及部分公共场所禁止使用；集贸市场规范和限制使用	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	前述区域的集贸市场禁止使用
不可降解一次性餐具、塑料吸管	/	全国范围餐饮行业、地级以上城市建成区、景区景点的餐饮堂食服务禁止使用	实施范围扩大至县城建成区、景区景点餐饮堂食服务	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%
一次性发泡塑料餐具、一次性塑料棉签	/	禁止生产和销售		
含塑料微珠的日化产品	/	禁止生产	禁止销售	
宾馆、酒店的一次性塑料用品	/	/	全国范围星级宾馆、酒店等场所不再主动提供	实施范围扩大至所有宾馆、酒店、民宿
不可降解塑料快递包装、一次性塑料编织袋	/	/	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	实施范围扩大至全国邮政快递网点
民航领域使用的一次性不可降解塑料制品			2022年起在年旅客吞吐量200万人次的机场不主动提供，国内客运航班停止提供；2023年起推广至全国所有机场及国际航班	用于货物包装的不可降解塑料用品使用量大幅下降

资料来源：海正生材招股书，国信证券经济研究所整理

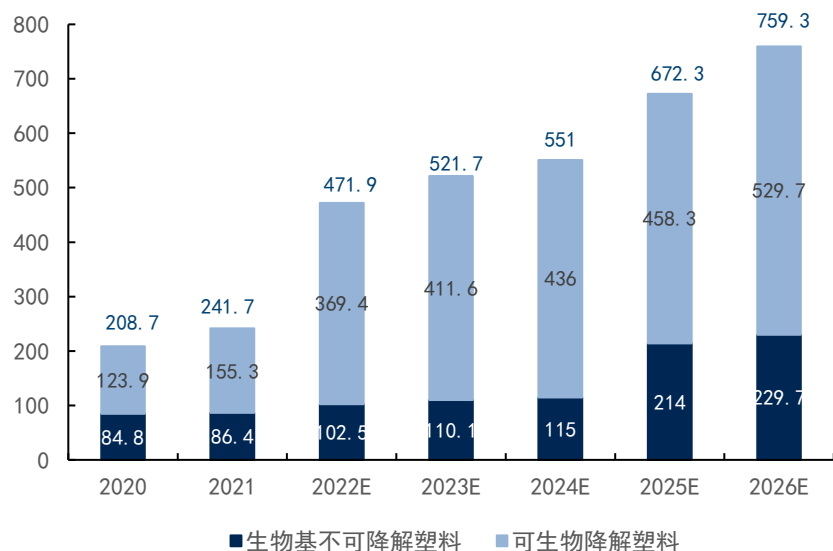
请务必阅读正文之后的免责声明及其项下所有内容



# 全球生物塑料产能将稳步提升，占比将超2%

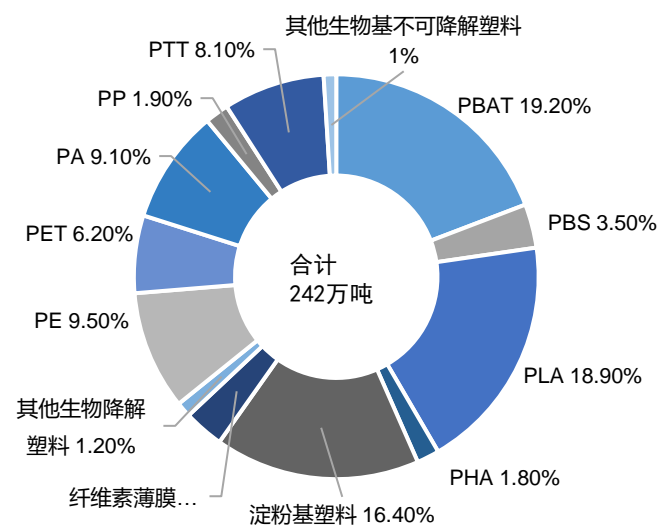
- ◆ **生物塑料占比有望持续提升。**目前，在每年生产的超过3.67亿吨塑料中，生物塑料仍占不到1%。然而，与全球塑料总产量略有下降形成鲜明对比的是，生物塑料市场持续增长，这是由不断增长的需求以及生物塑料应用场景不断扩大推动的。根据European Bioplastics的最新市场数据，全球生物塑料生产能力将从2021年的约242万吨增加到2026年的约759万吨，生物塑料在全球塑料生产中的比重也将首次超过2%。
- ◆ **生物降解塑料产能及占比将持续提升，生物基不可降解塑料产能提升而占比下降。**目前，包括聚乳酸（PLA）、聚羟基脂肪酸酯（PHA）、淀粉混合物和其他生物降解塑料在内的所有生物降解塑料产能超过150万吨，占全球生物塑料产能的64%以上。未来几年，聚己二酸丁二酯（PBAT）和聚丁二酸丁二醇酯（PBS）发展势头强劲，聚乳酸（PLA）产能也将稳步增长，生物降解塑料的产量预计将在2026年增加到近530万吨。目前全球生物基不可降解塑料产能超过86.5万吨，占全球生物塑料产能的36%，主要包括生物基聚乙烯（PE）和生物基聚对苯二甲酸乙二醇酯（PET）、生物基聚酰胺（PA）等。预计到2026年，生物基不可降解塑料的相对份额将进一步下降，略高于30%，而从绝对数量上看，生物基不可降解塑料的产能仍将在未来五年内增加到约230万吨。

表：全球生物塑料产能



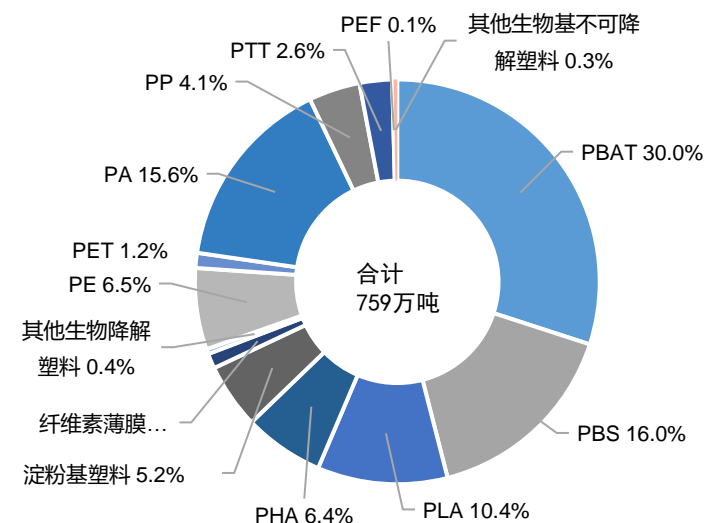
资料来源：European Bioplastics，国信证券经济研究所整理

图：2021年全球生物塑料产能细分品种占比



资料来源：European Bioplastics，国信证券经济研究所整理  
注：蓝色标签为生物降解塑料，灰色标签为生物基不可降解塑料

图：2026年预期全球生物塑料产能细分品种占比



资料来源：European Bioplastics，国信证券经济研究所整理  
注：蓝色标签为生物降解塑料，灰色标签为生物基不可降解塑料

# 全球生物塑料产能将稳步提升，占比将超2%

- ◆ 生物塑料的应用场景于越来越丰富。生物塑料的应用范围涵盖包装、餐饮产品、消费电子、汽车、农业/园艺、玩具到纺织品等多个领域。2021年，包装仍然是生物塑料的最大应用市场，占整个生物塑料市场的48%(115万吨)。随着应用场景的不断扩大以及功能性生物塑料综合性能的不断提升，生物塑料在汽车、运输以及建筑等细分市场的份额将继续增长。
- ◆ 亚洲是生物塑料第一大产区。目前近50%的生物塑料在亚洲生产，约25%的产能位于欧洲，在未来五年内，欧洲和世界其他地区的市场份额将显著下降，而预计到2026年亚洲的市场份额将超过70%，亚洲作为生物塑料主要生产中心的地位将进一步巩固。
- ◆ 生物塑料原料农作物种植不会影响传统粮食供应。2021年，用于种植生产生物塑料的可再生原料的土地约为70万公顷，仅占全球50亿公顷农业面积的0.01%多一点。随着全球生物塑料产量将在未来五年内显著增长，生物塑料原料占用的土地面积将增加，但仍将低于0.06%，这表明生物塑料原料农作物的种植不会影响食品、饲料等传统粮食作物的种植。

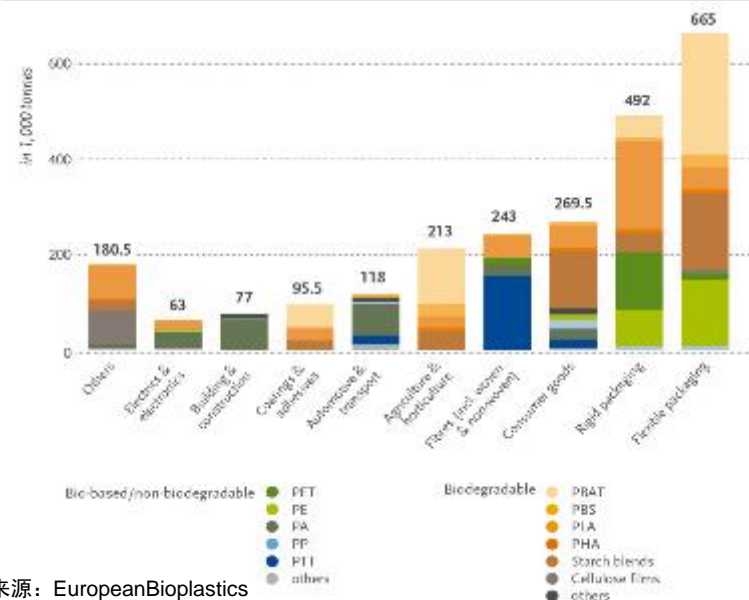
图：2021年全球各地区生物塑料产能占比（%）



资料来源：European Bioplastics，国信证券经济研究所整理

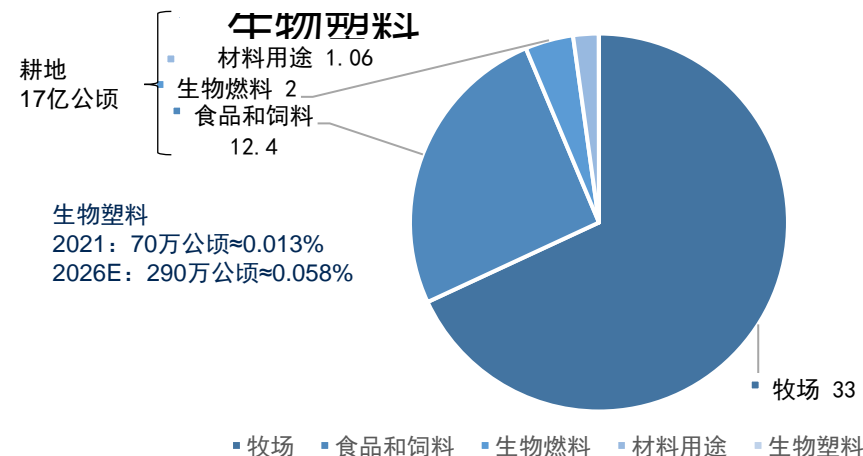
请务必阅读正文之后的免责声明及其项下所有内容

图：2021年全球生物塑料细分应用领域产能（千吨）



资料来源：European Bioplastics

图：2021年全球农业用地分用途占比（亿公顷，%）



资料来源：European Bioplastics，国信证券经济研究所整理

# PBAT和PLA是目前最具发展潜力的可降解塑料品类

◆ 当前市场上应用最广的可降解材料是PBAT和PLA，其性价比相较于其他可降解材料具有显著优势。对不同的下游应用（膜、塑料袋、杯具等），要综合考量不同材料的耐热性、机械和加工性能。其中，模量对于材料的软硬影响较大。从制作硬质产品的需求出发，PLA具备较高的硬度和高透明性，是理想的透明容器、管材制造原料，但耐水解性能不佳；从制造软质产品的角度，PBAT兼具PBA（聚己二酸丁二醇酯）和PBT（聚对苯二甲酸丁二醇酯）的特性，性能接近传统石油基塑料，具备较好的延展性和断裂伸长率，成膜性能突出，PBS与其性能接近。PHA具备良好的降解能力，不要求工业堆肥等苛刻条件。综合来看，PBAT、PLA等的性能与普通的日用消费级塑料已经比较接近。

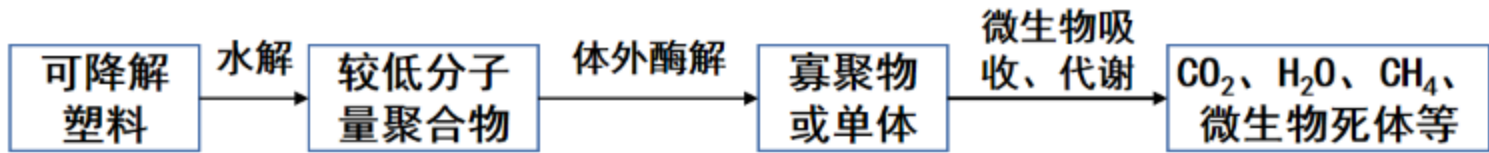
表：主要可降解塑料与传统塑料综合对比

项目		生物基可生物降解材料		部分生物基可生物降解材料	石油基可生物降解材料		传统塑料			
		PLA	PHA	PBS	PBAT	PCL	PE	PS	PP	PET
材料性能	耐热性	低	高	高	低	低	高	较高	高	较高
	成膜性能	中等	较容易	容易	容易	容易	容易	中等	容易	容易
	硬度	高	低	较低	低	低	低	高	较高	高
	力学强度	高	低	较高	低	低	低	高	较高	高
	耐久性	高	较低	中等	中等	较低	高	高	高	高
	透明度	高	较高	较低	低	中等	高	高	较高	高
参考市场价格（万元/吨）		2.5-2.9	5.1-6.2	3.3-4.5	2-3.25	4.2-4.5	0.8-1.4	1.08-1.25	0.8-1.02	0.55-8.45
主要应用方向		食品容器、餐饮具及包装、膜袋产品、3D增材、纤维、医疗辅助等领域	食品容器、餐具及包装等	膜袋类、注塑餐具等	膜袋类、注塑餐具、淋膜等	医疗辅助、3D增材等	薄膜制品、管材、注射成型制品、电线包裹层等	仪器仪表、电器、玩具、文具、包装泡沫缓冲材料等	管材、板材、薄膜、扁丝、纤维、各种容器等	纤维、瓶类容器等

# 生物降解塑料降解环境现状分析

- ◆ 生物降解塑料的降解过程需要微生物的参与。从微观上来看，生物降解塑料的生物降解过程大体都从水解开始，材料在局部或整体吸水之后，部分高分子链段水解成分子量较低的聚合物链段，随后这些链段可被微生物体外分泌的水解酶进一步水解成寡聚物或单体这些水解产物可被微生物吸收，进而作为碳源参与微生物体内的代谢反应，最后被水解成CO<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>O、CH<sub>4</sub>等小分子排除体外。
- ◆ 大部分生物降解塑料需工业堆肥处理，而我国堆肥处理能力偏低。根据艾瑞咨询发布的《中国可降解材料市场研究报告》，目前市售的一次性生物可降解塑料产品中83%是可堆肥降解塑料，需要在工业堆肥条件下进行降解，例如PLA、PBS等无法在自然条件下实现快速降解。但目前我国可降解材料处于起步阶段，堆肥厂等后端处理设施未普及，处理方式仍以填埋和焚烧为主，未实现有效循环。根据《中国统计年鉴2021》，2020年我国城市垃圾清运和处理采取卫生填埋、焚烧、其他三种方式，采取其他方式进行无害化处理的厂数有180座（14.0%），其他方式处理量占比约4.6%，可见我国堆肥处理能力低于4.6%。
- ◆ 家庭堆肥在我国大城市较难推广。家庭堆肥可分散垃圾处理压力，但其相较于工业化堆肥，规模小、温度低，工业可堆肥降解塑料在家庭堆肥中不能保证降解，且具有空间需求，这在中国城市是难以大范围推广的。家庭堆肥亦存在卫生管理、堆肥原料选择等技术要求。工业堆肥与家庭堆肥都需在降解前做好有效的分类，这对居民个人的相关知识储备、认知水平及社会有效的垃圾分类回收系统提出要求，目前我国这两项都有待改善。
- ◆ 生物降解材料的后端处理问题将阻碍其未来大范围推广，使得全生命周期循环效率低甚至无法实现。

图：可降解塑料典型的生物降解过程



资料来源：《可降解塑料的降解机理及影响降解过程的因素》，国信证券经济研究所整理

表：不同材料降解方式及速率对比

材料	降解方式及速率
PLA	工业堆肥条件（58C°以上，有氧菌群）：58天降解率84% 厌氧堆肥条件（58C°，60%湿度）：30天降解率60%
PBAT	湿度足够土壤条件下：5个月可完全降解 模拟海水条件（25C°±3C°）：约30-60天可完全降解
PBS	厌氧堆肥条件（58-65C°，50-55%湿度）：160天降解率90%
PHA	土壤环境中（35C°）：60天降解率35% （在自然环境条件下即可降解，且降解时间可控）
淀粉基塑料	厌氧堆肥条件（58C°）：90天降解率85% 厌氧堆肥条件（23C°，55%湿度）：72天降解率26.9% 土壤环境中（20C°，60%湿度）：110天降解率14.2%

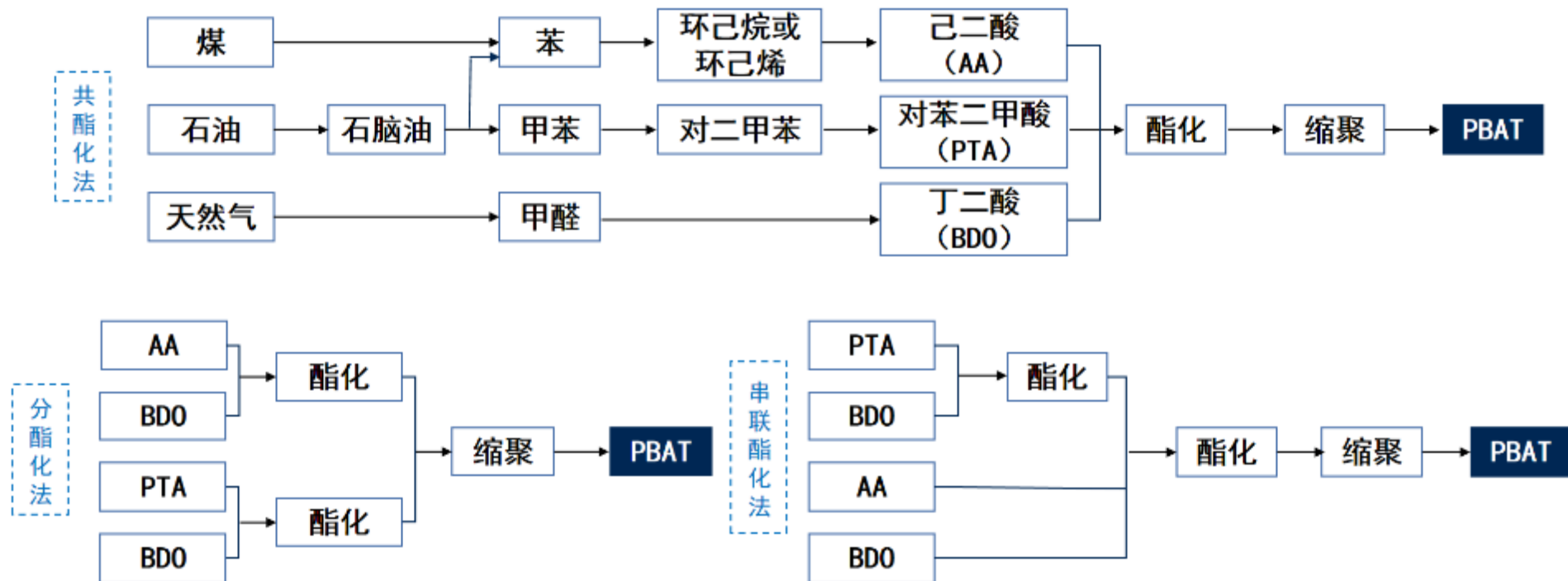
资料来源：《破解“可降解塑料”——定义、生产、应用和处置》，国信证券经济研究所整理



# PBAT的生产工艺

- ◆ **PBAT生产工艺已共酯化法是我国PBAT生产的主流工艺。**聚对苯二甲酸 / 己二酸丁二醇酯（PBAT）为脂肪族-芳香族共聚酯。PBAT以1,4-丁二醇（BDO）、己二酸（AA）、对苯二甲酸（PTA）为原料，经酯化-缩聚反应而制得。其生产工艺根据聚合单体参加反应顺序的不同，可分为共酯化法、分酯化法和串联酯化法，具体见下图。共酯化法为三种聚合单体经过酯化和缩聚反应合成PBAT，该工艺具有工艺流程短、原料利用率高、反应时间短、生产效率高等优点，成为我国PBAT主流生产工艺。分酯化和串联酯化工艺通过聚合单体分开进行反应的方式合成PBAT，优点有产品分子量分布窄、设备简单、反应体系中间物质较少等，缺点是各批次产品质量可能存在差异。
- ◆ **自有分酯化工艺培育竞争优势。**PBAT生产工艺最初由德国巴斯夫开发，国内只要采用巴斯夫专利技术的企业，都需要得到巴斯夫的授权并支付1%-5%不等的专利许可费。根据金发科技2011年申请的专利《一种连续生产可生物降解的脂肪-芳香族共聚酯的方法》（专利号CN102443149B），金发的PBAT生产工艺为分酯化法，与巴斯夫工艺有根本区别。不同的酯化釜采取不同的温度，有利于各自反应的进行，有效降低了BDO发生环化反应生成四氢呋喃（THF）的副反应，从而提升了产品质量。

图：PBAT的生产工艺路线



资料来源：《可降解塑料的发展现状及趋势》，国信证券经济研究所整理

# PBAT的应用范围与降解过程

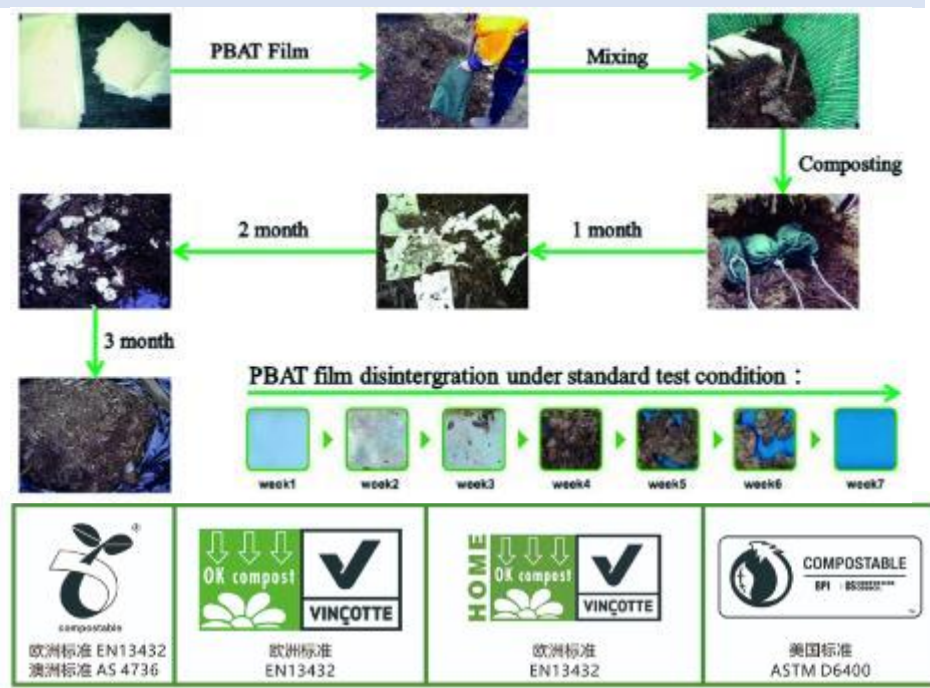
- ◆ 金发科技深耕可降解塑料领域十余年，产品应用领域丰富。金发科技从2004年起，开展生物降解塑料研发及产业化工作没时至今日已经发展成为全球领先，亚洲唯一完整掌握聚合、改性及终端应用核心技术的生物降解塑料生产企业。公司建立了完善的全球销售网络，多年销量位居全球前列。金发科技生产的可降解塑料制品可应用于超市零售、曹庄、餐余分类、餐饮服务、农业等多个领域，得到了消费者的广泛认可。
- ◆ 金发科技生物降解塑料可完全降解，已通过各项要求严格的权威认证。ECOPOND®生物降解塑料提供多种产品，涵盖了包括PBAT在内的多种市面上主流的可降解塑料品类，ECOPOND®生物降解塑料可在工业堆肥环境下，数周内被微生物和酶完全分解成水、二氧化碳和有机质，无有毒有害物质残留。ECOPOND®生物降解塑料复合国际、国家权威生物降解（可堆肥降解）标准。而欧洲EN13432标准极为严苛，要求材料能被微生物分解并转化为二氧化碳、在堆肥过程中崩解不存在白色污染、不对生物生长过程造成负面影响、不含有重金属等，金发科技的ECOPOND®生物降解塑料通过了该标准认证，也说明公司在可降解塑料领域的技术得到世界各地认可。

图：公司ECOPOND®PBAT产品应用领域



资料来源：《Advanced Industrial and Engineering Polymer Research》，国信证券经济研究所整理

图：公司ECOPOND®产品通过权威认证，可完全降解



资料来源：《Advanced Industrial and Engineering Polymer Research》，公司官网，国信证券经济研究所整理



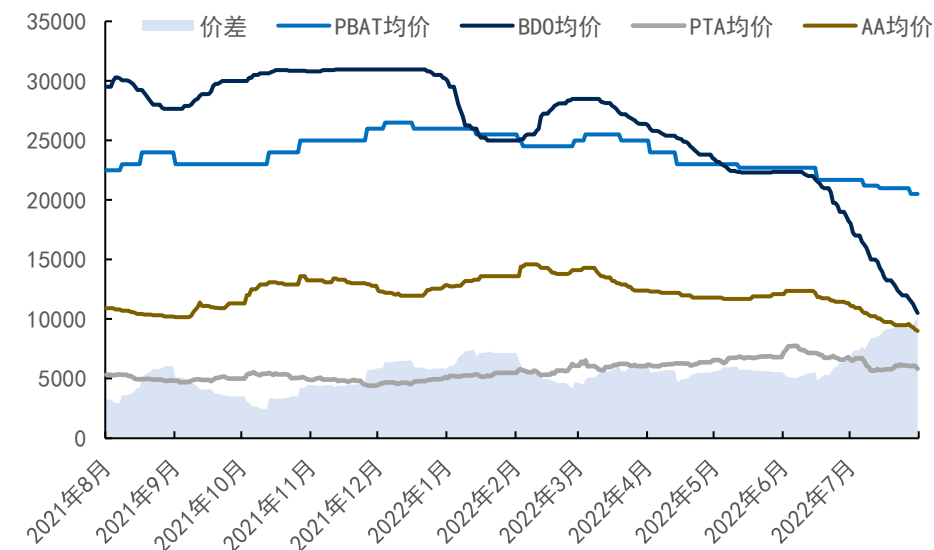
# PBAT生产成本拆分

- ◆ 生产1吨PBAT约需0.44吨BDO、0.4吨PTA、0.38吨AA。PBAT由BDO和PTA以及己二酸AA合成，我们将金发科技子公司珠海金发生物材料有限公司（原珠海万通）的环评公告中年产2万吨、3万吨、24万吨PBAT产品的物料平衡表汇总计算得，金发科技生产1吨PBAT约需0.44吨BDO、0.4吨PTA、0.38吨AA。据百川盈孚数据，2022年上半年，PBAT市场均价24130元/吨，BDO（华东散水）均价25193元/吨，PTA华东市场均价6137元/吨，AA华东市场均价12791元/吨。据此计算，2022年上半年，生产一吨PBAT的原料成本约为18400元，价差为5730元/吨，盈利状况良好。
- ◆ 从原料的可获得性和成本来看，BDO是最为关键的原料。从生产成本来看，2022年上半年，BDO在三种原料中成本占比60%，占PBAT收入比为46%。由于己二酸和PTA均属于大类产品，且行业产能大、生产利润微薄，可依托外采满足原料需求，但对于BDO而言，如果完全依赖外采，生产企业将无盈利可言。随着PBAT产能不断放大，市场竞争加剧，PBAT价格可能下行，但BDO受PBAT和传统下游氨纶的需求拉动，价格或有进一步上行的可能，对于无BDO配套的PBAT而言，将面临持续亏损的困境。据公司年报披露，金发科技将建设年产1万吨的生物基BDO项目，预计2023年12月底建成投产，该项目是公司向原料端的积极探索，将为公司后续原料稳定供应提供保障，同时加强成本控制，提升竞争优势。

图：PBAT生产单耗



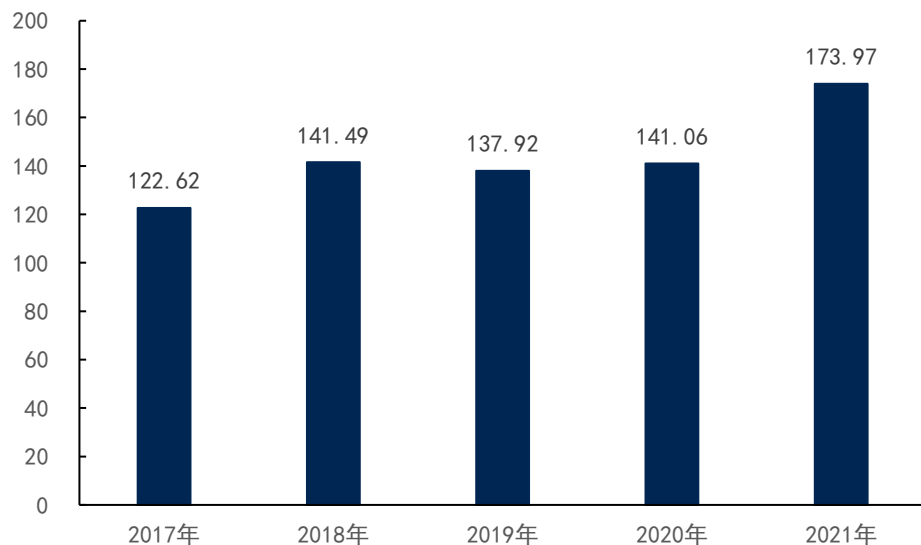
图：PBAT主要原料市场价格、价差走势图（元/吨）



# BDO是生产PBAT最重要的原料

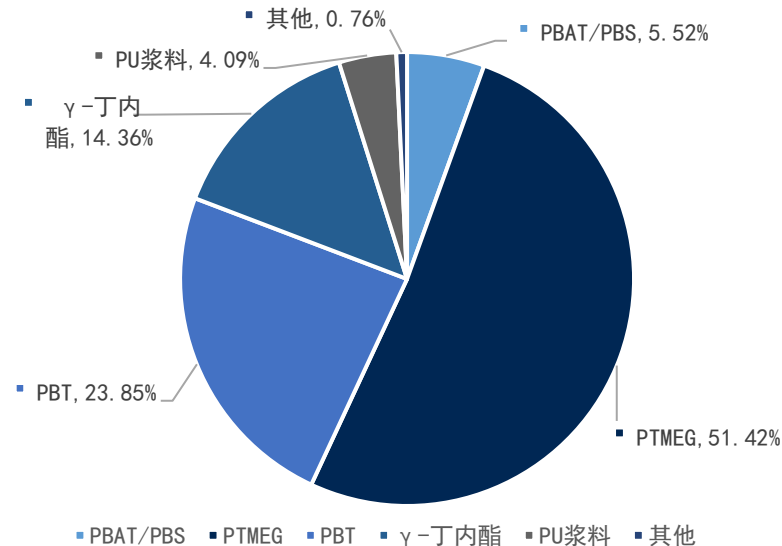
- ◆ 我国BDO表观消费量呈增长趋势。2017至2021年，我国BDO表观消费量从122.62万吨增长至173.97万吨，CAGR为9.14%。
- ◆ 1,4-丁二醇（BDO）是一种重要的有机化工和精细化工原料。据卓创资讯数据，2021年，PTMEG、PBT、 $\gamma$ -丁内酯是BDO前三大应用领域，占比分别为51.42%、23.85%、14.36%，而PBAT/PBS占比为5.52%，是第四大应用领域。。（1）BDO是生产四氢呋喃的主要原料，四氢呋喃是重要的有机溶剂，聚合后得到的聚四亚甲基乙二醇醚（PTMEG）是生产高弹性氨纶（莱卡纤维）的基本原料。氨纶主要用于生产高级运动服、游泳衣等高弹性针织品。（2）BDO是生产聚对苯二甲酸丁二醇酯（PBT）工程塑料和PBT纤维的基本原料；PBT塑料是最有发展前途的五大工程塑料之一。（3）BDO的下游产品 $\gamma$ -丁内酯是生产2-吡咯烷酮和N-甲基吡咯烷酮产品的原料，由此而衍生出乙基吡咯烷酮、聚乙基吡咯烷酮等一系列高附加值产品，广泛用于农药、医药和化妆品等领域。
- ◆ BDO行业有望迎来行业新的增长点。在“碳达峰”、“碳中和”的大背景下，为降低碳排放，化工行业中的生物降解材料、新能源汽车、热塑性弹性体等新兴领域有望引领低碳化工行业的新发展。BDO作为生物降解材料、新能源汽车和热塑性弹性体等行业的重要基础化工原料，将随之迎来行业新的增长点。

图：中国BDO年度表观消费量（万吨）



资料来源：卓创资讯，国信证券经济研究所整理

图：中国PDO下游应用领域

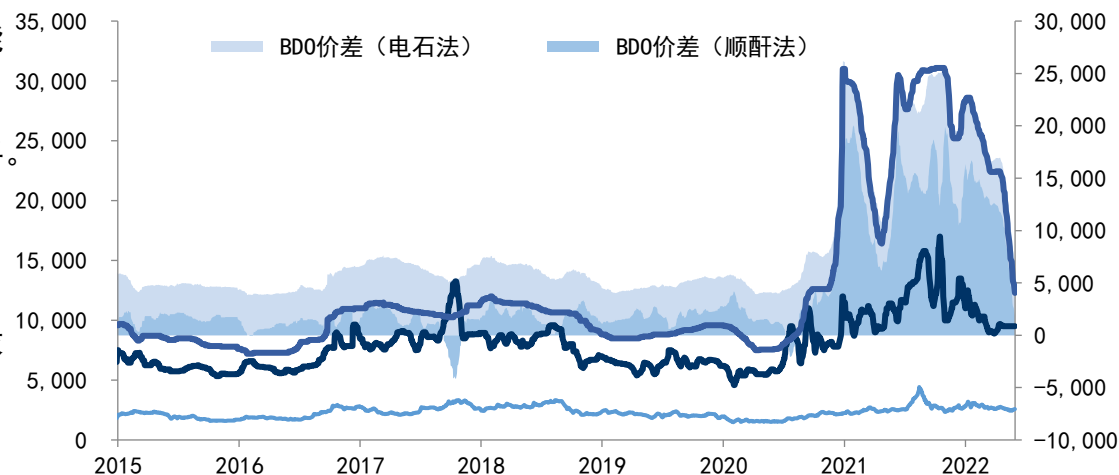


资料来源：卓创资讯，国信证券经济研究所整理

# 我国BDO供需呈紧平衡状态，行业

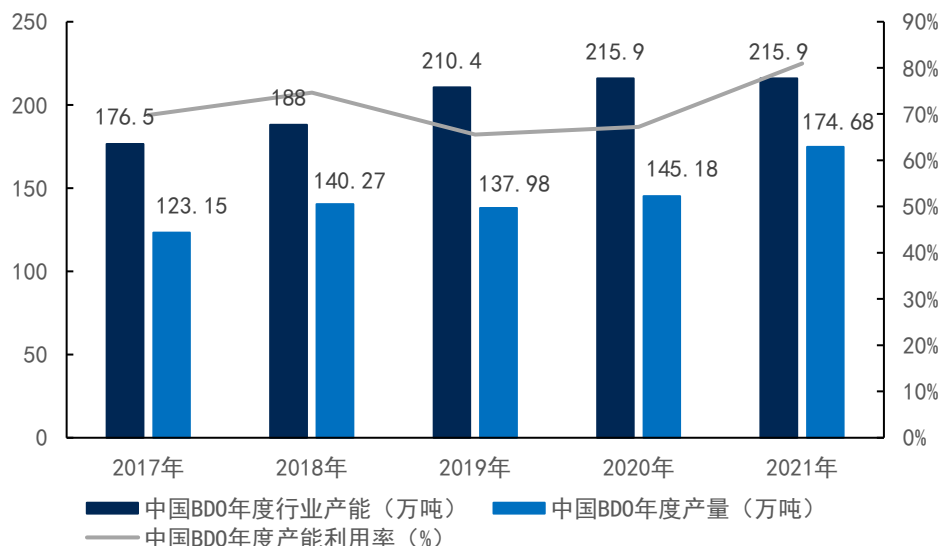
- ◆ 我国BDO供需处于紧平衡状态。我国的BDO产业从20世纪90年代基本依赖进口到21世纪初实现工业化以来取得了迅速发展。2021年国内BDO供给产能为215.9万吨，产量174.68万吨，产能利用率达80.91%。2020年底至2021年，受下游纺织、新能源汽车、PBT和可降解材料需求大幅增长带动，BDO销售价格迅速提升，进而带动BDO行业开工率运行至近十年来历史高位水平。但同时，国家“能耗双控”政策限制了产能无序扩张，导致BDO的供需处于紧平衡状态。
- ◆ BDO历史价格显示，供求关系是影响BDO价格波动的主要因素。2012年至2020年上半年，BDO市场价格持续低迷，长期徘徊在10000元/吨左右。2020下半年至2021年，由于下游氨纶需求放大及生物降解材料的产能和需求逐步释放，BDO产品持续供不应求，价格一路走高并高位运行，高点突破30000元/吨，2022年以来，受下游需求走弱影响，BDO市场价格快速回调，截至2022年8月初，BDO市场均价已降至约11000元/吨。

图：中国BDO价格、价差走势（元/吨）



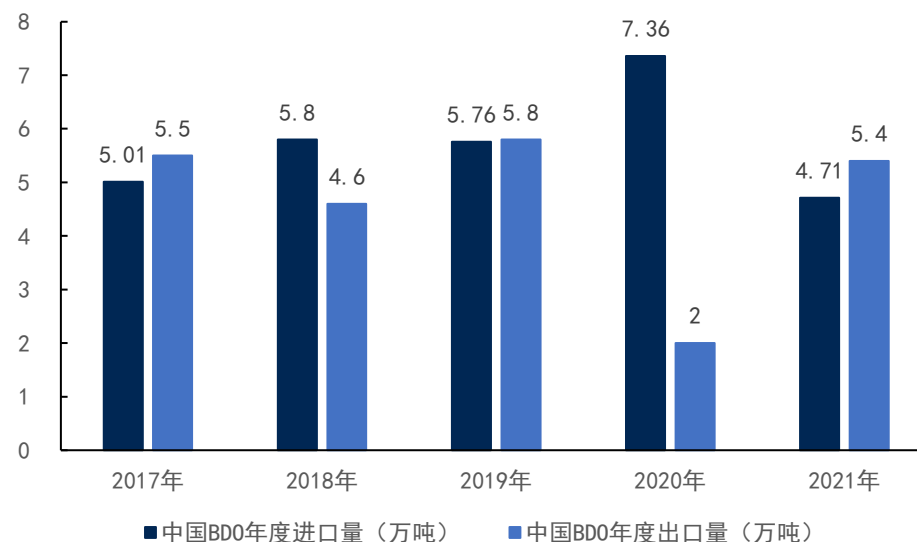
资料来源：百川盈孚，卓创资讯，国信证券经济研究所整理

图：中国BDO产能、产量情况



资料来源：卓创资讯，国信证券经济研究所整理

图：中国BDO进出口量均较小

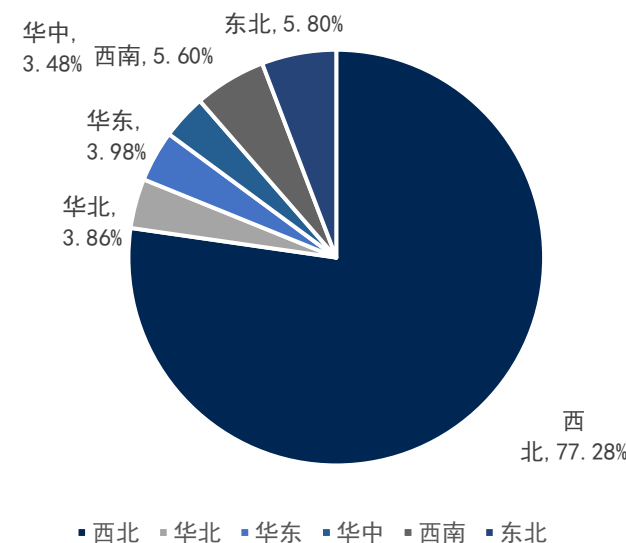


资料来源：卓创资讯，国信证券经济研究所整理

# BD0行业发展趋势

- ◆ **BD0长期供需矛盾将逐步缓解：**2020年以来，由于受到疫情影响，国外部分生产BD0的企业停产，叠加我国BD0下游产业链需求旺盛，导致短期内BD0产品供不应求，其价格也在2020年下半年开始快速上涨，行业内企业的盈利水平大幅提升。受到上述利好因素影响，一些国内化工企业纷纷规划新建BD0项目。BD0生产的扩产周期一般需要2至3年，新建产能最快也要在2022年下半年投产，预计BD0的供给在短期内仍将处于紧张状态。BD0除在氨纶及工程塑料等传统应用领域有较大的需求外，在生物降解材料、锂电池等新兴领域的应用也在快速扩大。PBAT/PBS系列生物降解材料在“禁限塑”等政策利好驱动下，未来将迎来快速增长。随着国家对新能源产业的日益重视，以及新能源汽车销量的逐年增长，对于动力锂电池的需求量也在不断扩张，进而推动了我国动力锂电池迅速发展。BD0作为PBAT/PBS系列生物降解材料和锂电池产业链中重要的原材料，下游产业的广阔前景将对BD0的需求形成极大的拉动。传统和新兴领域对BD0的极大需求导致目前BD0供应紧张，价格维持高位运行。长期来看，随着新增产能投产，BD0的产能和需求量将呈现同步快速增长的趋势，供需矛盾有望趋于缓和。
- ◆ **煤制生产工艺仍具有成本优势：**目前，BD0生产工艺有炔醛法、顺酐法、丁二烯乙酰氧基化法和环氧丙烷法。由于不同方法的原材料、技术手段不同，不同工艺成本存在差异，其中煤制炔醛BD0成本最低，是市场主流生产工艺。得益于资源储量和基础性原材料价格优势，新疆地区煤制炔醛BD0成本最低。未来伴随碳排放管控的加强，煤制BD0成本可能存在上升风险。但2021年工作会议提出，原料用能不纳入能源消费总量控制，对于使用化石燃料作为原料的企业，其碳排放的压力有望得到一定程度的减轻。从中长期来看，煤制BD0生产工艺仍具有成本优势。
- ◆ **产能布局进一步向西部集中：**目前国内BD0主要集中在西北资源富集区（新疆、陕西、内蒙地区）。当前我国BD0的生产工艺以炔醛法为主，炔醛法的主要原料为煤炭和电石等。我国西部地区石油、天然气和煤炭资源丰富，电石产能也主要集中在中西部地区，且其具有不宜远距离运输的特点，考虑到开采和运输成本因素，我国炔醛法生产装置主要位于西部地区。总体分析，我国BD0产能呈现出进一步向西部集中的态势。
- ◆ **生物法制BD0值得期待。**生物法BD0与石化法BD0的产品相同，不同点在于，生物法BD0是以生物质为原料生产BD0。与石油基BD0相比，生物基BD0可在整个生命周期中减少温室气体排放。目前在生产成本方面，生物基BD0成本较高，价格竞争力是一个弱点，需要改进工艺和降低成本。

图：中国BD0产能地区分布



资料来源：卓创资讯，国信证券经济研究所整理

BDO供给——我国现有产能258.8万吨，拟在建产能达384.4万吨



图：中国BDO现有产能（万吨/年）

企业	产能	工艺	所在省份
新疆中泰金晖	30	炔醛法	新疆维吾尔自治区
新疆美克	26	炔醛法	新疆维吾尔自治区
新疆天业	21	炔醛法	新疆维吾尔自治区
蓝山屯河	20.4	炔醛法	新疆维吾尔自治区
新疆国泰新华矿业	20	炔醛法	新疆维吾尔自治区
中石化长城能源	20	炔醛法	宁夏回族自治区
盘锦长春	15	丙烯醇法	辽宁省
陕西比亚迪	13	炔醛法	陕西省
宁夏五恒化学	11.6	炔醛法	宁夏回族自治区
河南煤化	10	炔醛法	新疆维吾尔自治区
内蒙古东源科技	10	炔醛法	内蒙古自治区
延长石油	10	炔醛法	陕西省
河南开祥	9	炔醛法	河南省
四川天华	8.5	炔醛法	四川省
新疆新业	6	炔醛法	新疆维吾尔自治区
陕西融和化工	6	炔醛法	陕西省
重庆建峰	6	炔醛法	重庆市
陕西黑猫	6	炔醛法	陕西省
仪征大连	5	丙烯醇法	江苏省
福建湄洲湾	4	炔醛法	福建省
东营中亚	1.3	顺酐法	山东省
总计	258.8		

图：中国BDO在建产能（万吨/年）

企业	产能	工艺路线	所在省份	投产时间	投产进度
新疆美克	10	炔醛法	新疆维吾尔自治区	2022/8/31	2022年内投产120万吨
新疆国泰	20	炔醛法	新疆维吾尔自治区	2022/10/1	
东华天业	30	炔醛法	新疆维吾尔自治区	2022/12/1	
重庆鸿庆达	20	炔醛法	重庆市	2022/12/1	
新疆曙光绿华	10	炔醛法	新疆维吾尔自治区	2022/12/1	
内蒙古东源科技	20	炔醛法	内蒙古自治区	2022/12/31	
万华四川	10	炔醛法	四川省	2022/12/31	2023年内投产212.4万吨
华恒能源	24	炔醛法	内蒙古自治区	2023/1/1	
新疆新业	14	炔醛法	新疆维吾尔自治区	2023/1/1	
惠州宇新新材料	12	顺酐法	广东省	2023/8/1	
乌海君正硅铁	60	炔醛法	内蒙古自治区	2023/12/1	
虹科新材料	30	顺酐法	江苏省	2023/12/1	
恒力大连新材料	30	炔醛法	辽宁省	2023/12/1	
内蒙古三维新材料	30	炔醛法	内蒙古自治区	2023/12/1	
蓝山屯河	10	炔醛法	新疆维吾尔自治区	2023/12/1	
山西同德	2.4	炔醛法	山西省	2023/12/1	
宁夏永泰化学	30	炔醛法	宁夏回族自治区	2024/6/1	2024年内投产52万吨
山东辰海新材料	12	顺酐法	山东省	2024/6/1	
旭科新材料	10	顺酐法	山东省	2024/6/1	
总计	384.4				

资料来源：卓创资讯，国信证券经济研究所整理

资料来源：卓创资讯，国信证券经济研究所整理



PBAT产能——国内新建产能较大，渗透比例有望持续提升



表：全国PBAT现有及拟新建产能一览

企业名称	现有产能（万吨）	在建/拟新建产能（万吨）	投产时间	企业名称	在建/拟新建产能（万吨）	投产时间
金发科技股份有限公司	18	12	适时推进	山东斯源新材料科技有限公司	10	—
新疆蓝山屯河化工股份有限公司	9			南丹县五全新材料科技有限公司	10	—
山东瑞丰高分子材料股份有限公司	6	6	2022年	湖北虹瑞新材料有限公司	10	—
恒力石化股份有限公司	3.3	45	—	中科新投新材料科技有限公司	10	—
金晖兆隆高新科技股份有限公司	3	12	2022年	黑龙江鑫享新材料有限公司	9	—
山东悦泰生物新材料有限公司	2.5			山东昊图新材料有限公司	6	—
莫高聚合环保新材料科技	2			中国石化海南炼化化工有限公司	6	—
江苏普立特科技有限公司	1			内蒙古华恒能源科技有限公司	6	—
杭州鑫富科技有限公司	1			呼和浩特兴泰新材料科技有限公司	6	—
南通龙达生物新材料科技有限公司	1			安徽昊源化工集团有限公司	6	2022年4-5月
重庆鸿庆达产业有限公司	0.3			河南金丹乳酸科技股份有限公司	6	2022年以后
内蒙古君正能源化工集团股份有限公司		100	2023年12月	华阳新材料科技集团有限公司	6	2022年以后
新疆望京龙新材料有限公司		130	2022年以后	四川天华股份有限公司	6	—
山西华阳集团新能股份有限公司		50	—	湖北宣化集团有限责任公司	6	2022年12月1日
安徽昊源化工集团有限公司		30	—	湖南宇新能源科技股份有限公司	6	2022年一季度（试车成功，但是未产）
康辉大连新材料科技有限公司		30	2022年以后	山东睿安生物科技有限公司	6	2021年9月（推迟）
安徽曙光化工集团有限公司		30	2023年6月	万华化学(四川)有限公司	6	2022年以后
乌海市广锦新材料有限公司		30	—	山东联创产业发展集团股份有限公司	6	2022年以后
内蒙古东景生物环保科技有限公司		20	2023年4月	淄博齐翔腾达化工股份有限公司	6	—
青州天安化工有限公司		20	—	彤程新材料集团股份有限公司	6	2022年以后
重庆鸿庆达产业有限公司		20	2022年以后	新疆美克化工股份有限公司	6	2022年以后
恒力能源（榆林）新材料有限公司		18	—	惠州博科环保新材料有限公司	6	2022年
盛虹炼化（连云港）有限公司		18	—	北京化工集团华腾沧州有限公司	4	2022年以后
安徽华塑股份有限公司		12	—	河南恒泰源新材料有限公司	3	2022年以后
济源市恒通高新材料有限公司		12	2022年	旭科新材料（山东）有限责任公司	3	—
山西同德化工股份有限公司		12	2022年12月	河北普恒奥科技发展有限公司	3	—
江苏三房巷聚材股份有限公司		12	—	江苏科奕莱新材料科技有限公司	2.4	2022年以后
山东道恩高分子材料股份有限公司		12	2022年以后	安徽雪郎生物科技股份有限公司	2	2021年底（2022.1.2PBS已完成试车）
四川能投化学新材料有限公司		12	2022年以后	江苏和时利新材料股份有限公司	1	2022年以后
中化学东华天业新材料有限公司		10	—			
合计	47.1	828.4				

资料来源：百川盈孚，国信证券经济研究所整理

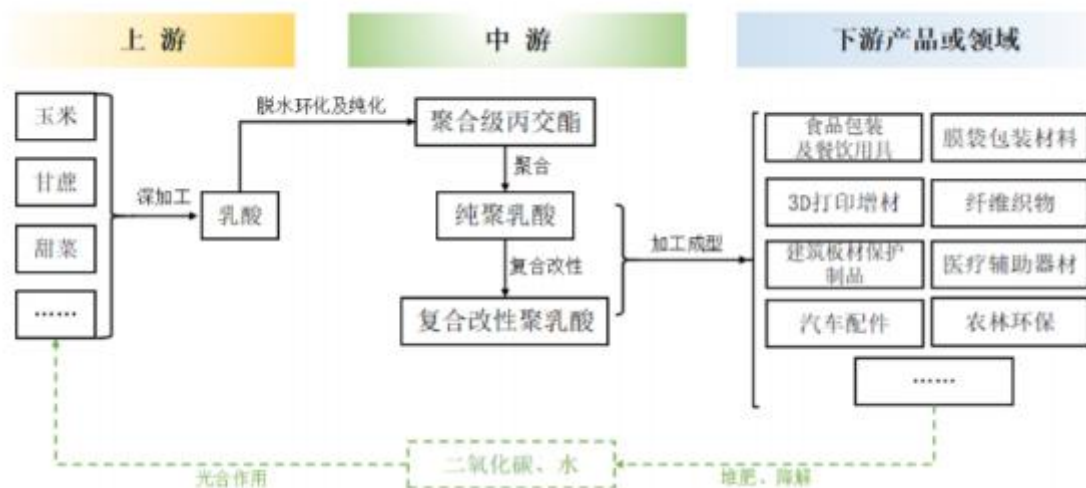
请务必阅读正文之后的免责声明及其项下所有内容



# PLA的应用领域及降解过程

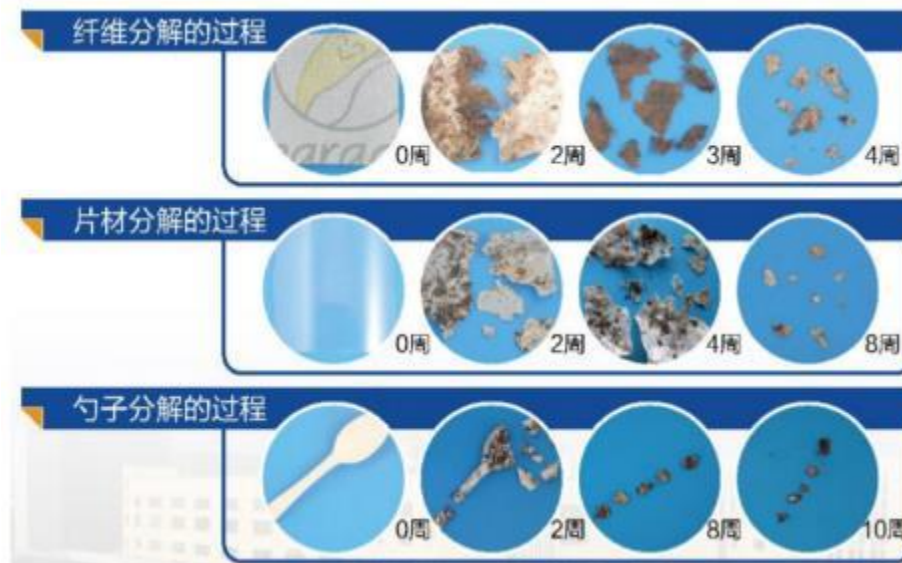
- ◆ **聚乳酸为完全生物基可降解塑料，下游应用领域较多。**聚乳酸行业上游行业为玉米、甘蔗、甜菜等高糖农作物种植业及深加工行业，主要承担将农作物中提取的淀粉糖、蔗糖通过发酵制成乳酸，作为制造聚乳酸原料的产业环节；聚乳酸行业的中游为聚乳酸的生产制造，主要承担以乳酸为原料制成纯聚乳酸，以及将纯聚乳酸进行复合改性以满足下游加工需求的产业环节；由于聚乳酸能够替代部分传统塑料，聚乳酸行业的下游产品及领域较多，目前聚乳酸已广泛应用于食品接触级的包装及餐具、膜袋类包装材料、纤维、织物、3D打印材料等产品和领域，在医疗辅助器材、汽车配件、农林环保等领域也具有较大的发展潜力。
- ◆ **聚乳酸可彻底降解为二氧化碳与水。**聚乳酸的可完全生物降解特性使其成为一种可堆肥塑料，使其可以采用降解的环保方式进行处置。聚乳酸的主链上有大量酯键，在接触水或潮湿空气后，酯键容易发生水解并断裂，断裂后的产物在微生物的作用下被彻底分解为二氧化碳和水，这是聚乳酸材料微观层面的降解原理。而在宏观上，聚乳酸制品的降解表现为整体结构遭破坏，体积变小，逐步变为碎片，最终变为二氧化碳和水。在温度为58℃左右、湿度约50%的工业堆肥环境中，聚乳酸制品可以在数月内完成降解。

图：聚乳酸上下游产业链一览



资料来源：海正生材招股书，国信证券经济研究所整理

图：聚乳酸产品的降解过程

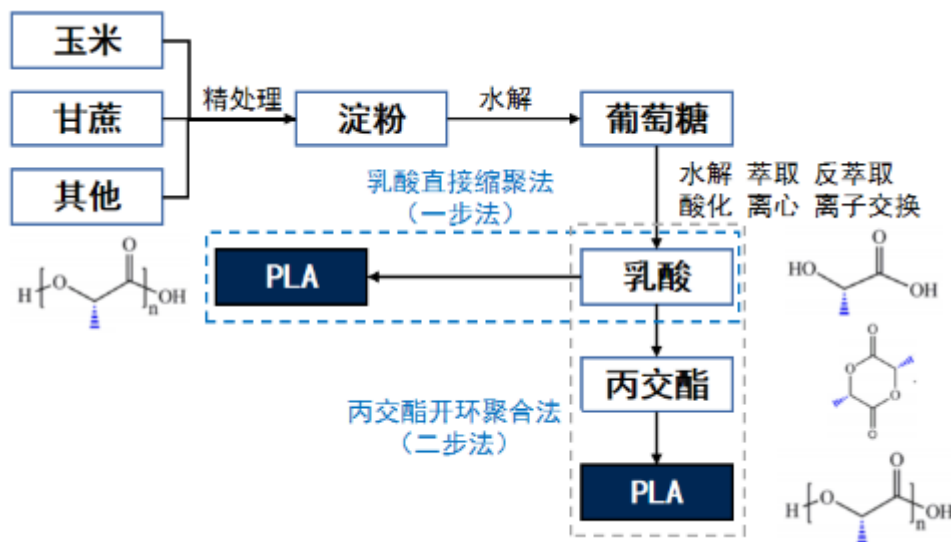


资料来源：海正生材招股书，国信证券经济研究所整理  
注：以上降解过程为聚乳酸制品置于工业堆肥环境的表现

# PLA的生产工艺

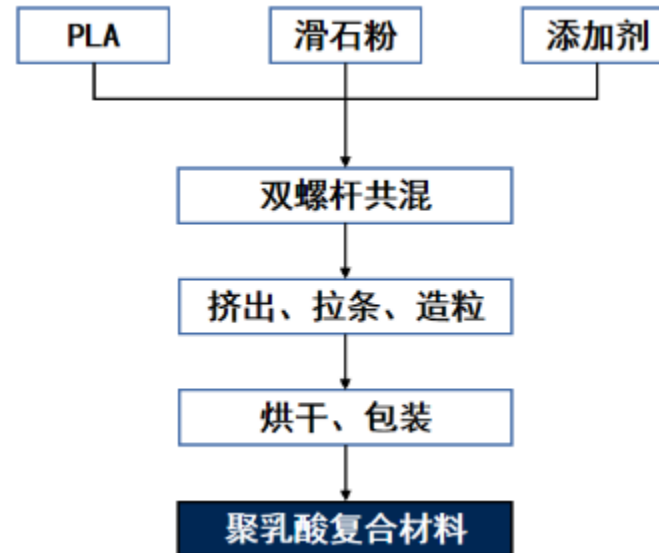
- ◆ **聚乳酸的生产工艺分为一步法与两步法。**目前，由乳酸单体聚合生产聚乳酸（PLA）的制备方法总体上可以分为两种，即由“乳酸—丙交酯”与“丙交酯—聚乳酸”两阶段构成的“两步法”工艺，和乳酸直接缩聚成聚乳酸的“一步法”工艺。采用“两步法”工艺生产聚乳酸，第一步是将乳酸进行脱水酯化，制得乳酸低聚物，再将乳酸低聚物环化制得丙交酯，并对丙交酯进行提纯得到高纯度丙交酯；第二步是将丙交酯进行开环聚合，即可得到纯聚乳酸。采用“一步法”工艺制造聚乳酸，是将乳酸直接脱水聚合制得纯聚乳酸。
- ◆ **金发科技进行“丙交酯—聚乳酸”阶段的生产。**目前，采用“一步法”工艺生产制成的聚乳酸分子量较低，不能满足下游产品对聚乳酸材料机械性能、耐久性等方面的需求，并且无法有效抑制生产过程中的可逆反应，产品的收率较低，因此，绝大部分聚乳酸企业均采用“两步法”工艺进行工业化生产。采用“两步法”工艺进行生产时，中间体丙交酯的合成和纯化反应条件苛刻、工艺复杂、技术要求较高。由于必须用高纯度丙交酯才能合成分子量高、物理性能好的聚乳酸，因此，高纯度丙交酯的制造成为“两步法”工艺流程中的核心和难点，也是国内聚乳酸企业遇到的主要技术壁垒。金发科技3万吨聚乳酸聚合及改性项目采用丙交酯开环聚合法，形成高分子量聚乳酸，再加入添加剂进行改性。企业外购3.2万吨丙交酯为主要原料，通过添加剂进行丙交酯开环聚合工艺，最终得到切片聚乳酸，生产能力为3万吨 / 年，其中1.8万吨切片聚乳酸作为原料，在改性车间内继续与滑石粉与添加剂等共混，生产改性聚乳酸材料，生产能力为3万吨 / 年。最终外售产品为1.2万吨聚乳酸和3万吨改性聚乳酸。

图：PLA的生产工艺路线



资料来源：《可降解塑料的发展现状及趋势》，国信证券经济研究所整理

图：改性聚乳酸的生产工艺路线



资料来源：《珠海金发生物材料有限公司3万吨聚乳酸聚合及改性项目环境影响评价报告书》，国信证券经济研究所整理

# 丙交酯供应紧张局面有望持续改善

- ◆ 海外丙交酯供应已经中止。2019年以前，为国内聚乳酸企业供应原材料丙交酯的主要企业即为TCP及其股东Corbion公司，但随着TCP完成聚乳酸产能爬坡，其丙交酯与聚乳酸的产能完全匹配，TCP停止对外销售丙交酯，国外不再有丙交酯供应商能够满足大规模聚乳酸生产的需求。海外丙交酯供应收紧以及国内限塑令的不断推进使得我国聚乳酸进口数量从2018年度的1.58万吨大幅增至2021年度的2.53万吨，复合增长率达到17%。
- ◆ 国内科研机构与企业陆续攻克丙交酯生产工艺，供应紧张局面有望持续改善。近些年来，南京大学、浙江理工大学等高校相继攻克丙交酯合成工艺，并与相关企业合作推动丙交酯的工业化生产，目前已经取得一定进展。金发科技的丙交酯供应已经找好合作方，并签订了相关保密协议，预计金发科技的PLA项目所需原料丙交酯供应会较稳定。

图：全球丙交酯产能

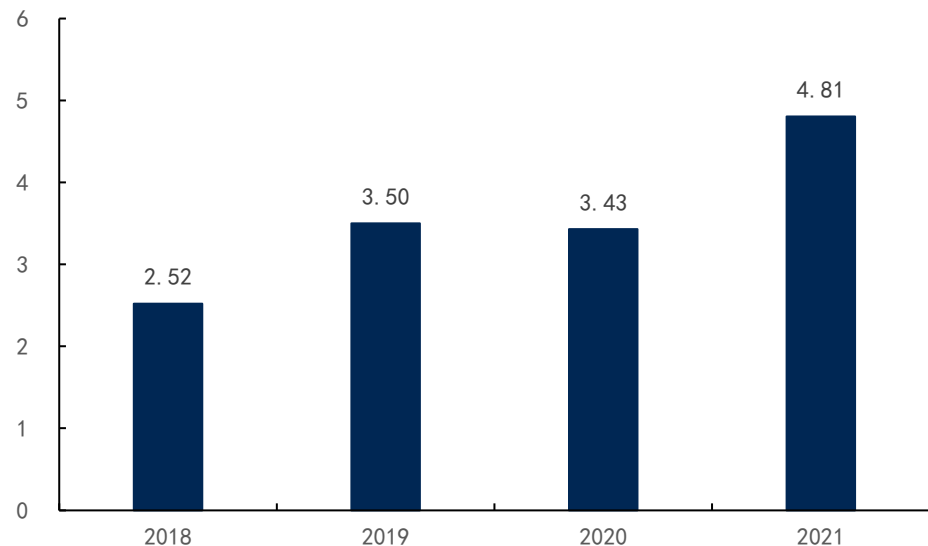
地区/省份	公司名称	现有产能（万吨/年）	在建/拟在建产能（万吨/年）	备注
美国	NatureWorks	15（不对外出售）		
荷兰	Total Corbion	7.5（逐步停止外售）		
国外合计		22.5		
安徽	丰原股份	? +5		
河南	金丹科技	1		已经可以稳定出货
吉林	中粮科技		3	正积极推进丙交酯项目建设，建设周期是两年，预计在2023年下半年投产。
浙江	海正生材			
江苏	扬州惠通		10.5万吨聚乳酸配套	建设年产10.5万吨聚乳酸，采用自主研发的丙交酯生产装备及技术，目前项目已开工
山东	山东金玉米	0.5万吨聚乳酸配套	10	年产20万吨乳酸、10万吨丙交酯或10万吨聚乳酸项目，建设期24个月，现处于环评公示期
甘肃	莫高股份		2.5	2022年计划实施莫高年产5万吨聚乳酸、2.5万吨丙交酯、3万吨生物降解聚酯新材料、10万吨1,4-丁二醇生产线等产业链项目
广东	光华伟业		3	投资2.8亿元，计划2022年8月开工，年产3万吨高光纯丙交酯生产装置等
江苏	江苏晟普利		5.5万吨PLA项目配套	环评公示
国内合计				

资料来源：百川盈孚，国信证券经济研究所整理

# PLA消费量呈上升趋势，我国近一半依赖进口

- ◆ 我国PLA消费量呈上升趋势。受国内“限塑令”日益趋严的影响，我国可降解塑料消费量大幅增长，据智研资讯数据，2018至2021年，我国PLA消费量由2.52万吨快速增长至4.81万吨，CAGR达24%。
- ◆ 我国聚乳酸消费近一半来自进口。由于我国聚乳酸的产能较低，我国聚乳酸进口数量远大于出口数量。近年来聚乳酸进口数量受国内需求的推动迅速攀升，2021年聚乳酸进口达到了25294.9吨。聚乳酸出口在2021年也有了长足的进步，达到了6205.5吨，同比增长117%。从进口来源地来看，我国聚乳酸主要从泰国与美国进口，据统计，2021年我国分别进口泰国与美国聚乳酸1.37万吨与1.03万吨，进口量合计占比94.95%。出口目的地方面，我国聚乳酸主要出口前往意大利、韩国、德国等地区，据统计，2021年出口量分别为0.20万吨、0.16万吨、0.11万吨与0.06万吨，四个地区出口量合计占比86.10%。

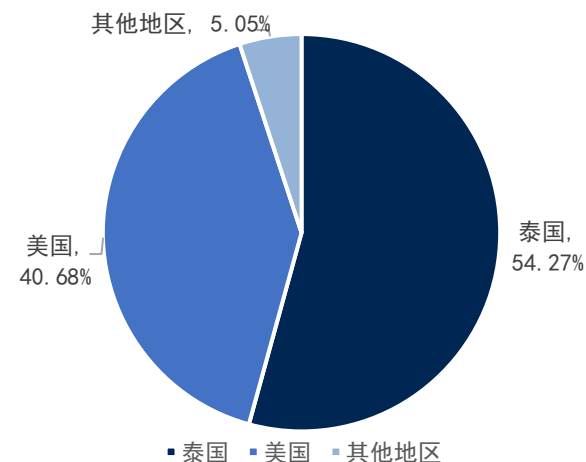
图：中国PLA消费量（万吨）



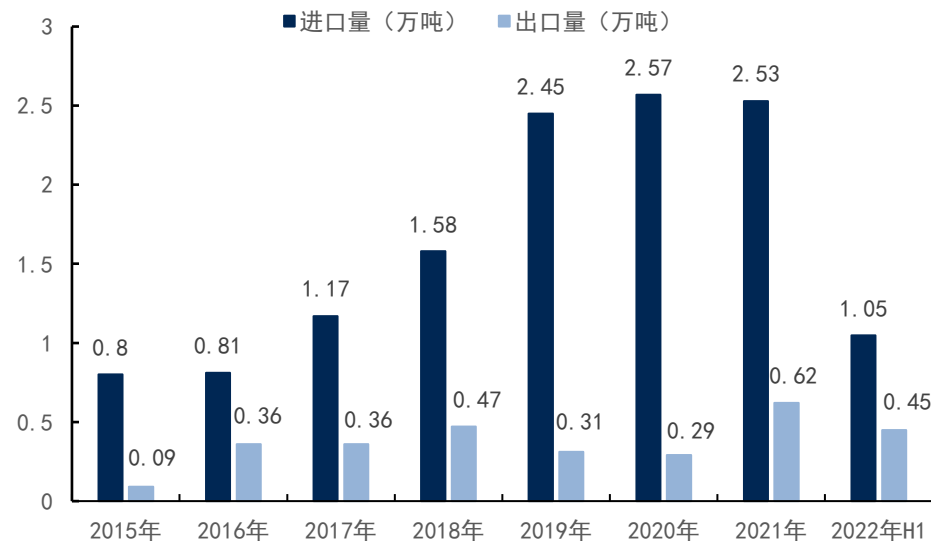
资料来源：卓创资讯，国信证券经济研究所整理

请务必阅读正文之后的免责声明及其项下所有内容

图：中国PLA进出口情况（万吨）



图：中国PLA进出口情况（万吨）



资料来源：海关总署，国信证券经济研究所整理

# PLA产能统计

图：全球PLA产能统计

所属地区	公司名称	现有产能（万吨/年）	在建产能（万吨/年）	备注
美国	Natureworks	15	7.5	年产7.5万吨聚乳酸项目预计于2024年投产
荷兰	TCP	10	10	年产10万吨聚乳酸项目预计于2025年投产
荷兰	Synbra	5		
日本	Teijin	1		
芬兰	Hycail	0.5		
德国	Unde-Inventa-Fischer	0.05		
国外合计		31.55	17.5	
中国	丰原生物	10	70	预计2022年上半年没在安徽的聚乳酸产能增加30万吨；另外在内蒙古和山东分别规划有30万吨、10万吨聚乳酸产能
	海正生材	4.5	17	2万吨聚乳酸已处于试车阶段，未来规划产能15万吨，预计2024年投产
	中粮科技	3		
	同杰良	1	20	30万吨乳酸+20万吨聚乳酸+10万吨聚乳酸纤维线（15万吨聚乳酸采用两步法工艺）
	光华伟业	1		
	浙江友诚		50	以甘蔗为原料年产75万吨乳酸和50万吨聚乳酸项目，公司或采用一步法工艺生产聚乳酸
	会通股份		35	拟建设35万吨聚乳酸产能，其中一期5万吨，一期建设周期3年
	联泓新科		28	2021年底已完成28万吨聚乳酸项目备案，其中13万吨聚乳酸项目进入建设阶段
	扬州惠通		10.5	一期产能3.5万吨，环评已获批
	金丹科技		10	按照公司“42211”规划，拟建设10万吨聚乳酸项目
	万化化学		7.5	聚乳酸项目进行到中试阶段
	金发科技		3	计划2022年第二季度投产
国内合计		51.05	268.5	

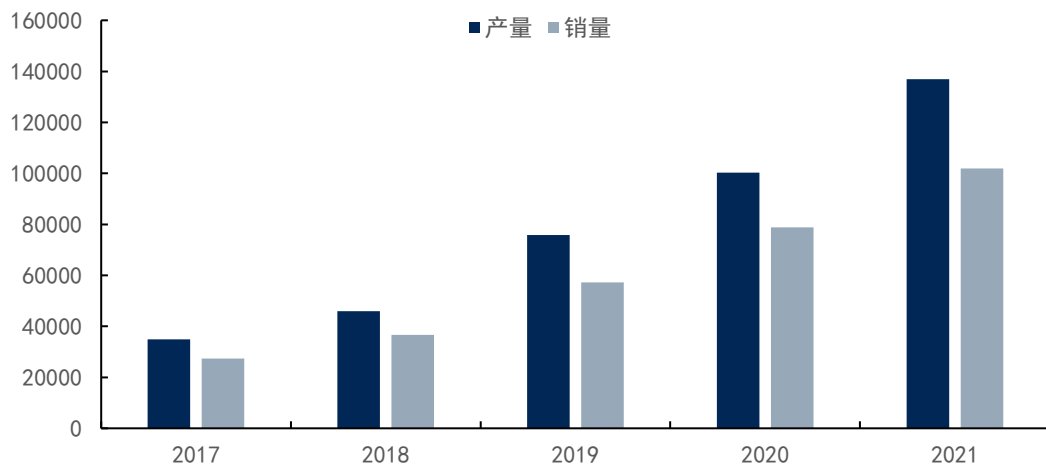
资料来源：各公司官网，国信证券经济研究所整理



# 公司具备18万吨/年的PBAT产能，扩产生物基BDO与PLA

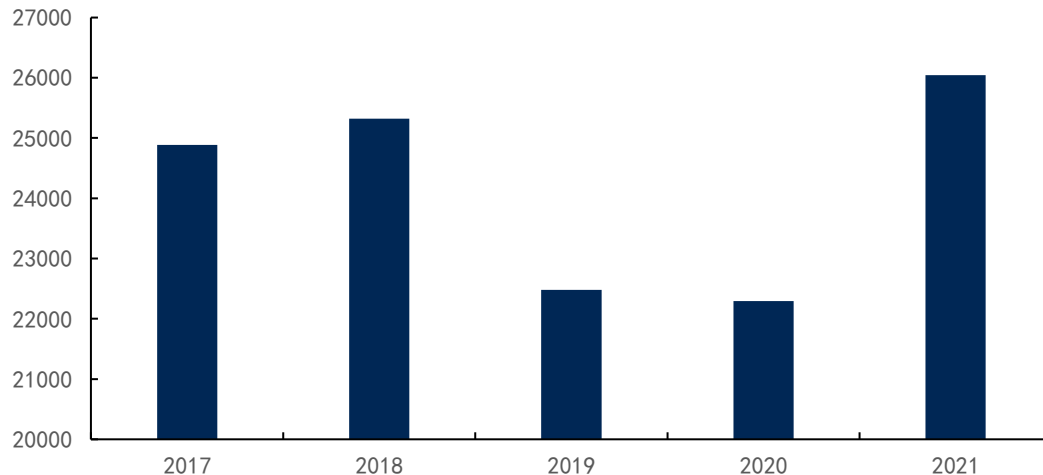
- ◆ **公司拓展上游资源，保证原料供应。**公司针对快速变化的市场需求，公司与主要上游供应商建立长期战略合作关系，稳定主要原材料的价格，保障了公司的原料供应。
- ◆ **公司降本增效，提高差异化竞争能力。**公司对合成装置实施了技术改造，降低了制造成本，提升了生产效率。持续优化产品性能，升级迭代新产品，改善膜袋货架期、吸管食品接触安全等技术，保持了行业领先优势。
- ◆ **公司构筑前瞻性研究，推进产业链延伸。**公司成立辽宁金发生物材料有限公司，积极布局生物基单体及生物基材料技术研究，稳步推进年产1万吨生物基BDO项目建设。
- ◆ **公司PBAT、PLA产能扩充有序推动。**公司自主研发生物降解共聚酯产业化集成技术，目前具备18万吨/年的PBAT树脂生产能力。公司年产3万吨PLA产能投放工作将于2022年四季度投产。另结合国内政策变化的趋势以及市场的需求情况，适时推进后续12万吨/年PBAT和6万吨/年PLA产能的建设和投产工作。

图：金发科技新材料产品产销量（吨）



资料来源：公司公告，国信证券经济研究所整理

图：金发科技新材料产品销售均价（元/吨）



资料来源：公司公告，国信证券经济研究所整理



3.2

碳纤维行业

[返回目录](#)

# 碳纤维简介-具备出色的力学性能和化学稳定性的黑色黄金



- ◆ 碳纤维（CarbonFiber）是由聚丙烯腈（PAN）（或沥青、粘胶）等有机母体纤维，在高温环境下裂解碳化形成碳主链结构，含碳量高于90%的无机高分子纤维。碳纤维具备出色的力学性能和化学稳定性，密度比铝低、强度比钢高，是目前已大量生产的高性能纤维中具有最高的比强度和最高的比模量的纤维，同时具有导电、导热、耐腐蚀等一系列其他材料所不可替代的优良性能。碳纤维在航空航天、风电叶片、体育休闲、压力容器、碳/碳复合材料、交通建设等领域广泛应用。
- ◆ 碳纤维可以按照原丝种类、力学性能、丝束规格、原丝制备工艺等不同维度进行分类，不同类别的碳纤维分类标准如下：
- ◆ 原丝种类：分为PAN基碳纤维、沥青基碳纤维和粘胶基碳纤维。其中，PAN基碳纤维由于生产工艺相对简单，产品力学性能优异，用途广泛，自20世纪60年代问世以来，迅速占据主流地位，占碳纤维总量的90%以上。沥青基、粘胶基的产量规模较小。因此，目前碳纤维一般指PAN基碳纤维。

表：碳纤维的主要性能特点

性能特点	简介
强度高	抗拉强度在3500MPa以上，是钢的7-9倍
模量高	弹性模量在230GPa以上
密度小，比强度高	密度是钢的1/4，是铝合金的1/2 比强度比钢大16倍，比铝合金大12倍
耐超高温	在非氧化气氛条件下，可在2000℃时使用，在3000℃的高温下局部熔融软化
耐低温	在-180℃低温下，钢铁变得比玻璃脆，而碳纤维依旧具有弹性
耐酸、耐油、耐腐蚀	能耐浓盐酸、磷酸等介质侵蚀，其耐腐蚀性超过黄金和铂金，同时拥有较好的耐油性能
热膨胀系数小，导热系数大	可以耐急冷急热，即使从3000℃的高温突然降到室温也不会炸裂

资料来源：《高科技纤维与应用》，国信证券经济研究所整理

请务必阅读正文之后的免责声明及其项下所有内容

# 碳纤维简介-具备出色的力学性能和化学稳定性的黑色黄金



- ◆ **力学性能：**业内主要采用力学性能进行分类。企业产品分类主要参考日本东丽的牌号，并以此为基础确定自身产品的牌号及级别。此外，按照现行聚丙烯腈基碳纤维国家标准GB/T26752-2020的力学性能分类，PAN基碳纤维分为高强型、高强中模型、高模型、高强高模型四类。
- ◆ **丝束规格：**按纤维数量不同可分为小丝束和大丝束，一般将丝束数量小于24K的碳纤维称为小丝束（1K代表一束碳纤维中有1000根丝），24K以上的为大丝束。小丝束碳纤维性能优异、产量低、价格较高，一般用于航空航天、国防军工等高科技领域。大丝束产品性能相对较低、成本较低、生产控制难度大，广泛运用于基础工业、民用领域。
- ◆ **原丝制备工艺：**按照纺丝溶剂的选择，聚合工艺的连续性，纺丝采用的工艺方法等，原丝制备可以分为不同的工艺类型。按照纺丝溶剂区分，包括DMSO（二甲基亚砷）、DMAC（N,N二甲基乙酰胺）、NaSCN（硫氰酸钠）等不同的溶剂类别。按照聚合工艺的连续性，可以分为一步法、两步法。按照纺丝工艺，可以分为湿法和干喷湿纺法。

表：日本东丽主要产品牌号的力学性能指标

产品牌号	立伸强度 (MPa)	拉伸模量 (Gpa)	拉伸断裂度 (%)	体密度 (g/cm3)
T300	3,530	230	1.5	1.76
T700S	4,900	230	2.1	1.8
T800S	5,880	294	2	1.8
T1000G	6,370	294	2.2	1.8
T1100G	7,000	324	2	1.79
M35J	4,510、4,700	343	1.3	1.75
M40J	4,400	377	1.2	1.77
M50J	4,120	475	0.9	1.88
M55J	4,020	540	0.8	1.91
M60J	3,820	588	0.7	1.93

资料来源：公司官网，国信证券经济研究所整理

表：国家标准GB/T26752-2020的力学性能分类

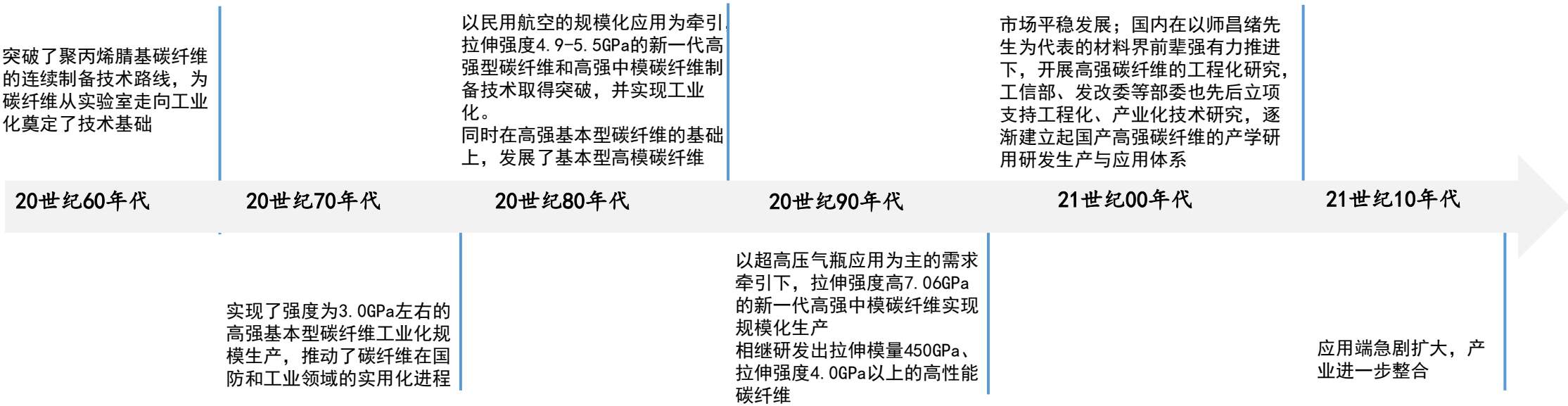
力学性能分类及代号		拉伸强度分类及代号		拉伸弹性模量分类及代号	
力学性能分类	表示	拉伸强度范围/MPa	表示	拉伸弹性模量范围/GPa	表示
高强型	GQ	3,500~<4,500	35	220~<260	22
		4,500~<5,000	45		
高强中模型	QZ	4,500~<5,000	45	260~<350	26
		5,000~<5,500	50		
		5,500~<6,000	55		
		6,000~<6,500	60		
		6,500~<7,000	65		
高模型	GM	7,000~<7,500	70	350~<400	35
		3,000~<3,500	30		
高强高模型	QM	5,500~<7,000	55	350~<400	35
		4,000~<5,500	40	350~<400	35
				400~<450	40
				450~<500	45
				500~<550	50
		3,500~<4,000	35	550~<600	55
				600~<650	60
				650~<700	65

资料来源：公司官网，国信证券经济研究所整理

# 碳纤维简介-发展史

- ◆ 20世纪60年代，全球碳纤维行业开始取得技术突破，日本进藤昭男发明了以聚丙烯腈（PAN）纤维为原料制取碳纤维的方法，并取得了技术专利，为碳纤维工业化发展奠定了基础。20世纪70年代，日本东丽开发出高性能聚丙烯腈基碳纤维。
- ◆ 20世纪80年代，以日本东丽和美国赫氏为代表的公司，生产出高强度和高模量产品，碳纤维拉伸强度提升，使应用开发进入一个新的高水平阶段。20世纪90年代，碳纤维的拉伸强度、模量进一步提升。
- ◆ 进入21世纪后，全球碳纤维市场平稳发展，中国奋起直追，逐渐建立起国产高强碳纤维产学研用的研发生产与应用体系。2010年，国产碳纤维产能达到7000余吨，生产量约1650吨，有效缓解了重大工程对国产高性能碳纤维的迫切需求，国产高强碳纤维进入快速发展阶段。

图：国际碳纤维发展历程



资料来源：《中国化工新材料产业发展报告》，公开发行说明书，国信证券经济研究所整理

# 碳纤维简介-行业相关政策

- ◆ 国务院、科技部等部分先后出台多项碳纤维产业相关政策，明确高性能碳纤维行业发展重点和发展目标。此外，科技部、财政部等部门通过“973计划”、“863计划”、科技支撑计划、国家重点研发计划、国家高技术产业化示范工程等科技计划，支撑高性能碳纤维相关的基础研究、产业化及工程应用。

表：碳纤维行业相关政策

时间	发布单位	政策	主要内容
2015年	国务院	《中国制造2025》	把新材料作为重点之一进行大力推动和发展，其中高性能结构材料、先进复合材料是新材料领域的发展重点
2015年	工信部	《中国制造2025重点领域技术路线图》	明确了“高性能纤维及其复合材料”作为关键战略材料；2020年的目标为“国产碳纤维复合材料满足大飞机等重要装备的技术要求”。
2016年	工信部	《石化和化学工业发展规划（2016-2020年）》	加快发展高性能碳纤维及复合材料，重点突破高强碳纤维低成本、连续稳定、规模化生产技术，加快高强中模、高强高模级碳纤维产业化突破。
2016年	国务院	《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》	加强新材料产业上下游协作配套，在碳纤维复合材料等领域开展协同应用试点示范，搭建协同应用平台。
2017年	工信部、发改委、科技部、财政部	《新材料产业发展指南》	提出了对高性能纤维及复合材料等关键战略材料的发展方向，即“突破材料及器件的技术关和市场关，完善原辅料配套体系，提高材料成品率和性能稳定性，实现产业化和规模应用”
2017年	科技部	《“十三五”材料领域科技创新专项规划》	提出以高性能纤维及复合材料、高温合金为核心，突破结构与复合材料制备及应用的关键共性技术，提升先进结构材料的保障能力和国际竞争力。
2017年	国家发改委	《增强制造业核心竞争力三年行动计划（2018-2020年）》	重点发展包括高性能碳纤维、大丝束碳纤维、碳纤维预浸料，提升新材料产业发展水平。
2018年	工信部	《重点新材料首批次应用示范指导目录（2018年版）》	提出关键战略材料中包含高性能碳纤维等纤维材料
2019年	国务院	《2019年政府工作报告》	培育新一代信息技术、高端装备、生物医药、新能源汽车、新材料等新兴产业集群
2020年	国家发改委	《产业结构调整指导目录（2019年本）》	将“高性能纤维及制品的开发、生产、应用”列为鼓励类项目。

资料来源：各部委官网，国信证券经济研究所整理

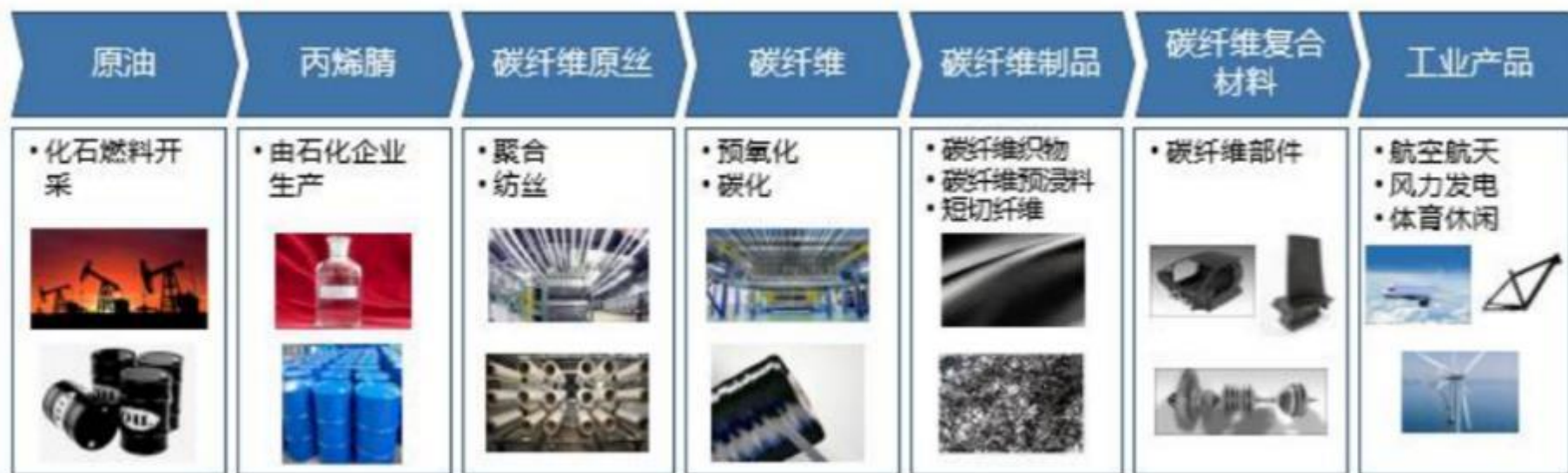


# 碳纤维简介-生产流程

## ➤ 碳纤维生产工艺全流程：

- 首先，产业链上游企业先从石油、煤炭、天然气等化石燃料中制得**丙烯**，并经氨氧化后得到**丙烯腈**；
- 丙烯腈经聚合和纺丝之后得到**聚丙烯腈（PAN）原丝**；
- 然后，产业链中下游企业再经过预氧化、低温（90+%含碳量，1000-2000℃）和高温石墨化后得到**碳纤维**（99+%碳含量，2000-3000℃）；
- 碳纤维经过表面处理，可制成**碳纤维织物**和**碳纤维预浸料**；
- 碳纤维与树脂、陶瓷等材料结合，可形成**碳纤维复合材料**，最后由各种成型工艺得到下游应用需要的**最终产品**。

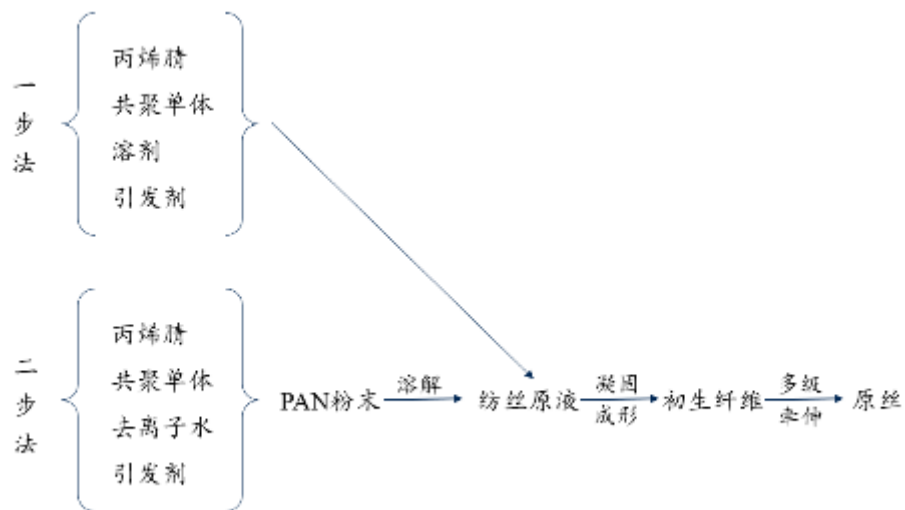
图：碳纤维生产工艺全流程



# 碳纤维简介-生产流程

- 碳纤维的生产工艺包括原丝生产工艺和碳丝生产工艺流程。
- **原丝生产工艺：**工艺分为一步法和两步法。一步法含聚合、纺丝工段，两步法则包含聚合、制胶、纺丝工段。
- **碳丝生产工艺：**成品原丝经历氧化、碳化等工序得到高强型碳纤维产品。
- 为进一步提升产品的弹性模量，将高强型、高强中模型碳纤维进行石墨化等工序处理，得到石墨纤维。

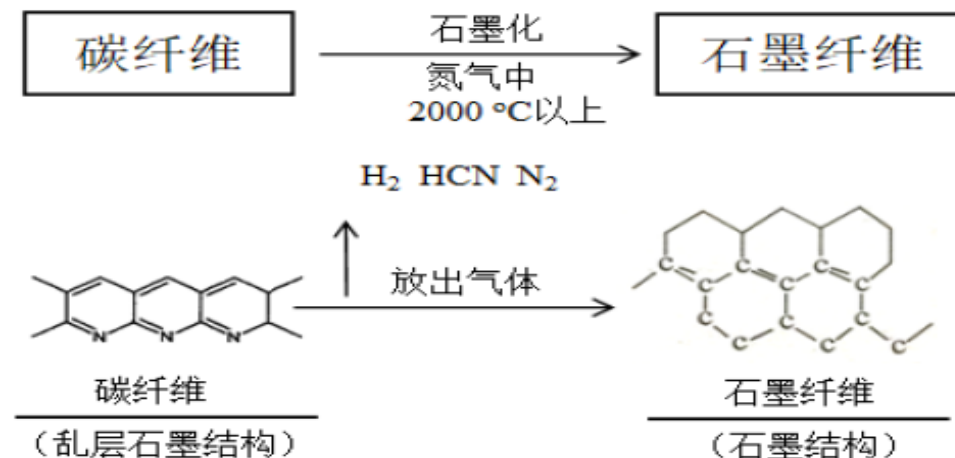
图：原丝生产工艺流程



资料来源：吉林碳谷公开发行说明书，国信证券经济研究所整理

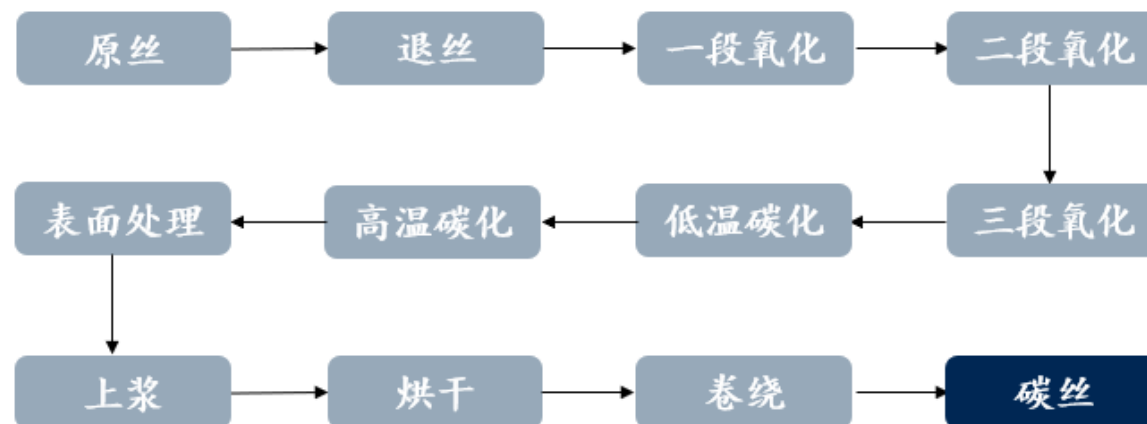
请务必阅读正文之后的免责声明及其项下所有内容

图：高温石墨化工艺示意图



资料来源：中复神鹰招股说明书，国信证券经济研究所整理

图：碳丝生产工艺流程



资料来源：中复神鹰招股说明书，国信证券经济研究所整理

◆ 目前我国已形成了有机溶剂一步法、其他溶剂一步法或二步法湿法/干喷湿法纺丝工艺等碳纤维原丝制备国产化技术，我国PAN基碳纤维原丝的溶剂路线有DMSO法、DMF法、DMAC法和NaSCN法，聚合工艺有水相聚合、溶液间歇聚合和连续聚合，纺丝工艺有湿纺和干喷湿纺，生产工艺趋于多样化。其中，吉林碳谷以DMAC为溶剂，采用水相聚合湿法二步法工艺生产碳纤维原丝。上海石化与兰州蓝星自主研发出了NaSCN湿法工艺。光威复材、恒神股份、中简科技中均采用DMSO为溶剂的一步法，湿纺或干喷湿纺工艺。中复神鹰则是DMSO一步法干喷纺丝。

表：中国主要碳纤维企业生产工艺

公司简称	主要产品及技术指标	碳纤维生产工艺
吉林碳谷	产品碳化后可达到T400-T700水平	DMAC为溶剂的两步法；湿法纺丝
上海石化	高强度型，产品可达T300-T800水平	NaSCN为溶剂的两步法；湿法纺丝
蓝星纤维	高强度高模量型	NaSCN为溶剂的一步法
光威复材	规模化生产GQ3522（T300级）GQ4522（T700级）。形成高强、高强中模、高模、高强高模系列化产品	DMSO为溶剂的一步法；湿纺、干喷湿法纺丝
中复神鹰	主要生产高强度型碳纤维，具备T300-T1000级、M30-M40级等不同级别碳纤维的工业化量产能力	DMSO为溶剂的一步法；干喷湿法纺丝
恒神股份	部分碳纤维参数可达到T800水平	DMSO为溶剂的一步法；湿纺、干喷湿法纺丝
中简科技	部分碳纤维产品可达到T1100级	DMSO为溶剂的一步法；湿纺、干喷湿法纺丝

资料来源：公司官网，招股说明书，国信证券经济研究所整理

请务必阅读正文之后的免责声明及其项下所有内容

- ◆ 纺丝工艺可分为湿法纺丝和干喷湿纺法。
- ◆ 湿法纺丝。湿法纺丝为纺丝液从喷丝孔挤出后直接进入凝固浴的工艺技术。随着牵伸速度的提高，在喷丝孔处容易产生断丝，故为了保证原丝的质量，此方法的纺丝速度一直难以提高，且湿法纺丝后的原丝表面有显著的沟槽。虽然湿法纺丝在纺丝过程中需要调控的参数较多，但是残留的溶剂量却较少，可以纺出高强度、高取向度、高密度的优质原丝，适合于大规模生产，生产技术较成熟。但是由于湿法纺丝纺丝速度低、生产成本高的特点，使得湿法纺丝的发展受限。
- ◆ 干喷湿纺法即干湿法，是指纺丝液经喷丝孔喷出后，先经过空气层或氮气层(亦叫干段)，再进入凝固浴进行双扩散、相分离和形成丝条的方法。经过空气层发生的物理变化有利于形成细特化、致密化和均质化的丝条。相比较湿法纺丝，干喷湿纺可实现高速纺丝，制备的原丝表面平整光滑，原丝的截面均一性也明显好于湿法纺丝，并且采用干喷湿纺制备的碳纤维强度也较高、拉伸性能和复合材料加工工艺性能优异。干喷湿纺是近几年发展起来的新型纺丝技术，已大量应用于工业生产。

表：湿法纺丝和干喷湿纺法对比

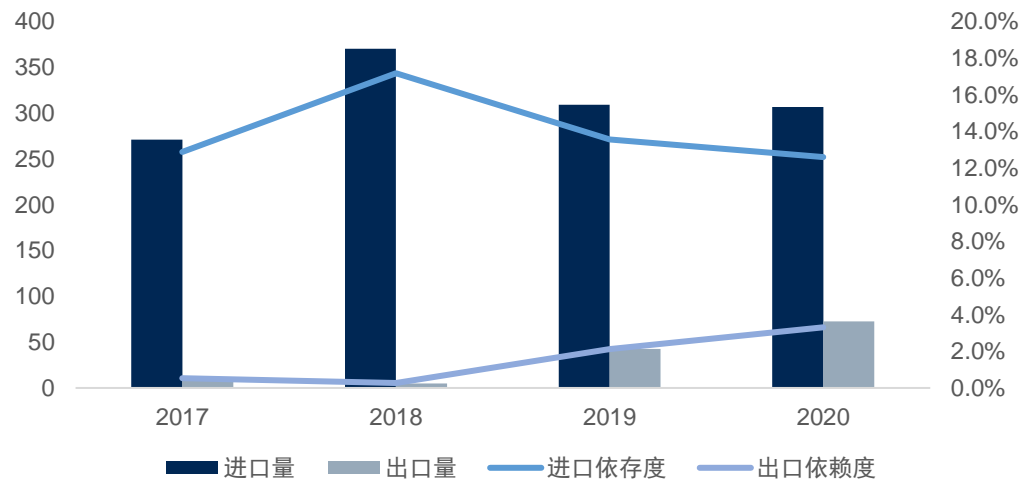
	优点	缺点
湿法纺丝	残留的溶剂量较少	纺丝速度慢且难以提高
	可以纺出高强度、高取向度、高密度的优质原丝	生产的原丝表面有显著沟槽
	生产技术成熟，适用于大规模生产	
干湿法纺丝	可实现高速纺丝	生产周期较长
	制备的原丝表面平整光滑，截面均一性较好	成品在紫外线照射下容易性能退化
	制备的碳纤维强度较高，拉伸性能和复合材料加工工艺性能优异	生产成本较高

资料来源：中复神鹰招股说明书，国信证券经济研究所整理

# 碳纤维简介-丙烯腈行业格局

- ◆ 原丝主要原材料为丙烯腈，丙烯腈主要用于合成聚丙烯腈纤维、ABS（丙烯腈-丁二烯-苯乙烯）/SAN（苯乙烯丙烯腈）树脂、己二腈、丙烯酰胺等，近年来国内丙烯腈产能增加较快。
- ◆ 2017年至2021年，我国丙烯腈的产能、产量均快速增长，截至2021年年底，我国丙烯腈产能315.9万吨，产量达261万吨，产能利用率长期在80%以上。
- ◆ 我国2020年以前是丙烯腈的进口国，2021年起开始丙烯腈出口量首次超过进口量，2021年我国丙烯腈出口21.0万吨，同比增长188.7%，进口量20.4万吨，同比减少33.5%。

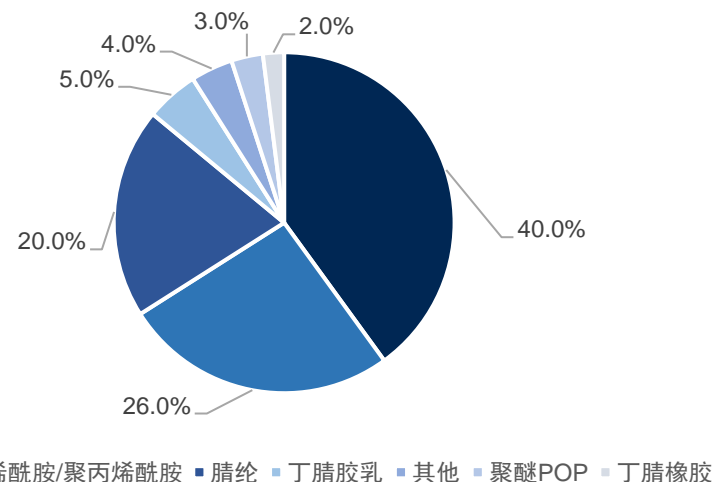
图：2017-2021年丙烯腈进出口数量（千吨）



资料来源：卓创资讯，国信证券经济研究所整理

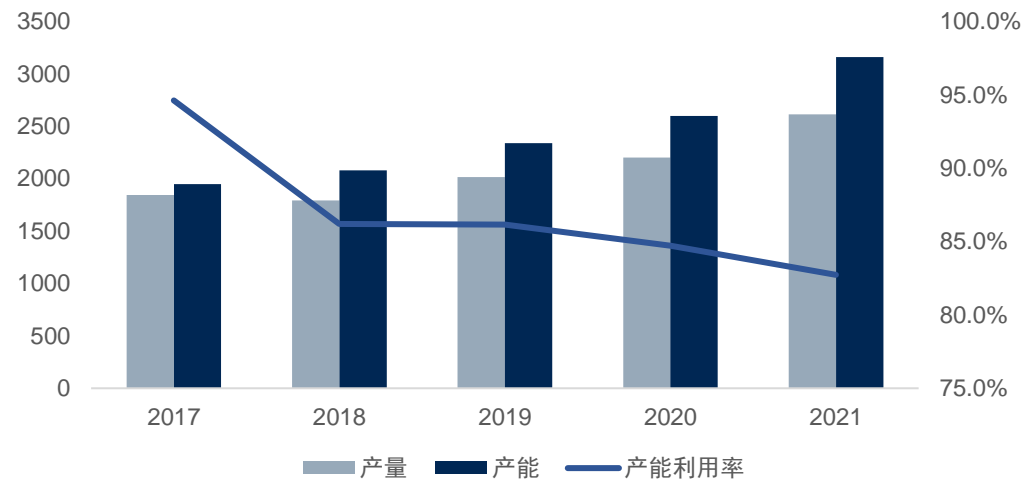
请务必阅读正文之后的免责声明及其项下所有内容

图：丙烯腈下游消费结构



资料来源：卓创资讯，国信证券经济研究所整理

图：2017-2021年丙烯腈产能、产量（千吨）



资料来源：卓创资讯，国信证券经济研究所整理



# 碳纤维简介-丙烯腈行业格局

## ➤ 丙烯腈供需格局：

- 2022至2024年，我国将有164万吨新建丙烯腈产能投产，新建产能占2021年底国内产能的51.9%，国内丙烯腈供给将进一步改善，有利于下游聚丙烯腈-碳纤维行业发展；
- 2017年至2021年，我国丙烯腈表观消费量逐年增长，截至2021年底，我国丙烯腈表观消费量达260.7万吨，同比增长7.1%，4年年均复合增长率5.6%。
- 2017年至今，丙烯腈均价维持在12000-15000元/吨。

图：2022-2024年国内丙烯腈新建产能（万吨/年）

企业	在建产能	投产时间
利津炼化	13	2022年2月
天辰齐翔	13	2022年2月
中海油东方石化	20	2022年11月
辽宁宝来	26	2022年12月
连云港石化	26	2022年12月
揭阳炼厂	13	2022年12月
昊庆化工	13	2023年1月
山东裕龙石化	26	2023年12月
河南南浦化工	14	2023年12月
东华能源	26	2024年12月
合计	164	

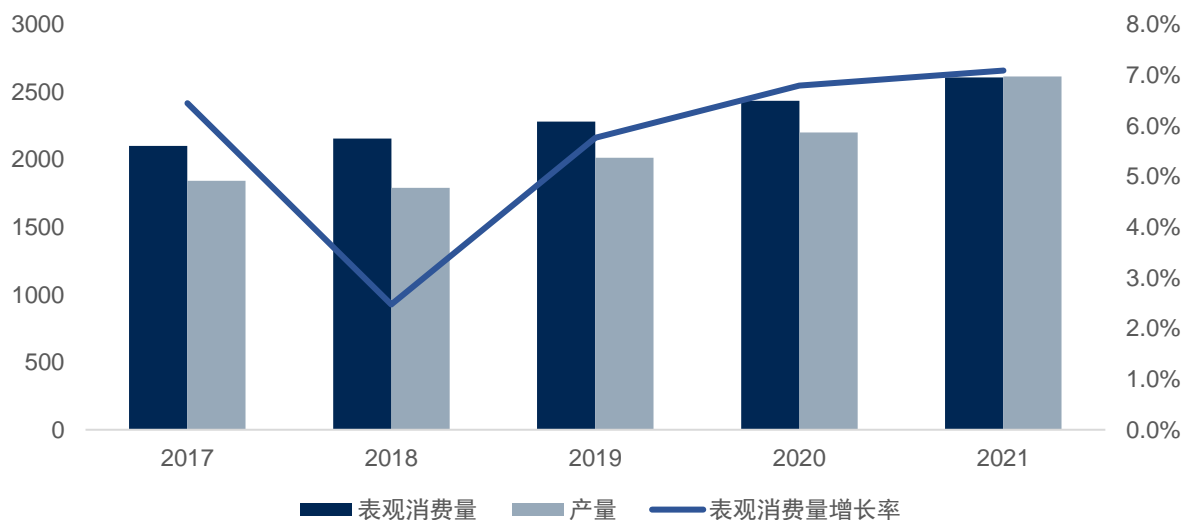
资料来源：卓创资讯，国信证券经济研究所整理

图：2017-2022年丙烯腈价格图（元/吨）



资料来源：卓创资讯，国信证券经济研究所整理

图：2017-2021年我国丙烯腈产量及表观消费量（千吨）

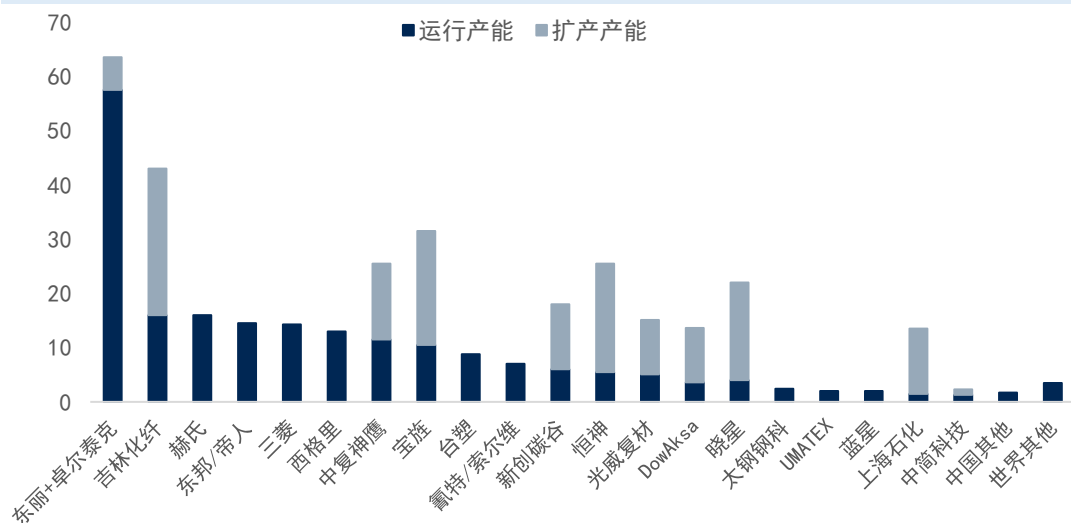


资料来源：卓创资讯，国信证券经济研究所整理

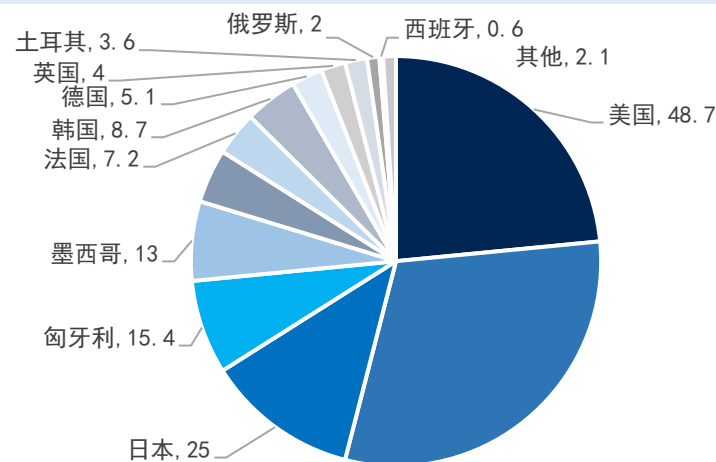
# 碳纤维供需-全球供给

- ◆ 2021年全球碳纤维运行产能共计17.2万吨，同比增长3.57万吨，增幅20.76%，增加的产能主要来自：吉林化纤集团增长近16,000吨（含收购江城的产能）；常州新创碳谷新入行，新建产能6,000吨；卓尔泰克在墨西哥增加的3,000吨；中复神鹰增加的8,000吨（老厂有产能调整），宝旌增加2,000吨；东邦增加了1,900吨。
- ◆ 从制造商看，2021年具有最大运行产能的是东丽+卓尔泰克、共计约5.75万吨，其次吉林化纤1.6万吨、赫氏1.6万吨、东邦/帝人1.45万吨、三菱1.43万吨、西格里1.3万吨、中复神鹰1.15万吨、宝旌1.05万吨。未来多家制造商预计扩产共计15.1万吨。
- ◆ 从区域看，中国超过美国成为碳纤维运行产能最大的地区，2021年产能为6.34万吨，占比为31%；其次为美国4.87万吨，占比24%；日本2.5万吨，占比12%。从各家碳纤维企业公布的扩产情况看，中国将在产能上较长期成为第一。但也需要注意到我国已经建设的产能与世界发达国家还存在相当大的差距。2021年，我国碳纤维进口量33,129吨，超过国内产量，而同期我国碳纤维出口却寥寥无几。这就说明：无论在性能、质量水平及成本水平上，进口碳纤维依然有强大的优势。

图：2021年全球碳纤维分制造商运行产能及扩产计划（千吨）

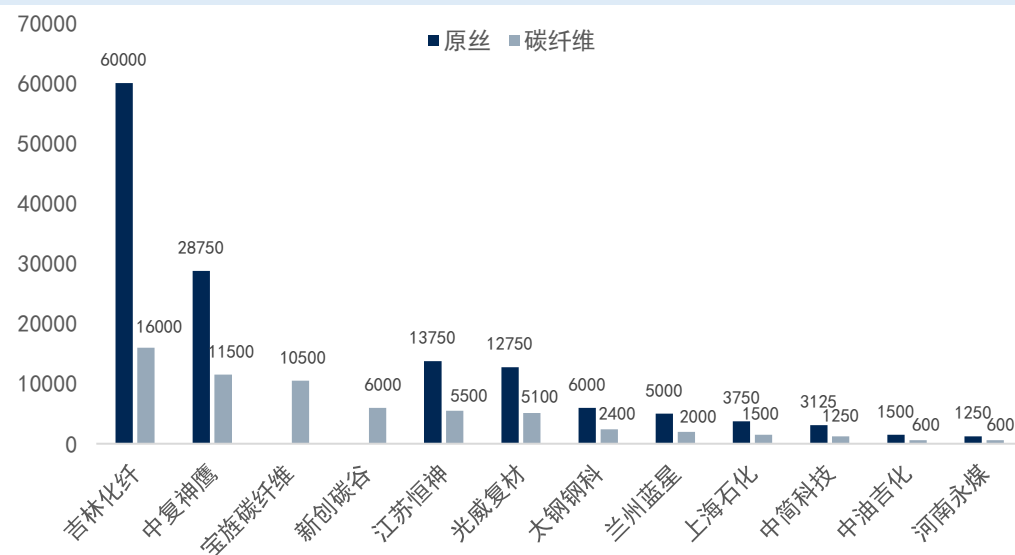


图：2021年全球碳纤维分区域运行产能（千吨）



- ◆ **国内产能概览：**2021年中国碳纤维产能共计6.34万吨、较2020年增加2.72万吨，增幅75.14%。2021年具有最大碳纤维运行产能的企业是吉林化纤、为1.6万吨，其次是中复神鹰1.15万吨、宝旌碳纤维1.05万吨。同时，2020年具有最大碳纤维原丝产能的也是吉林化纤，共计6万吨、其次是中复神鹰2.875万吨、江苏恒神1.375万吨。按碳丝产能乘以2.5估算原丝产能，具备原丝产能说明该厂家具备全部或部分原丝供应能力。
- ◆ 2021的国内碳纤维产能增长较快，但市场依然偏紧张，主要原因是吉林化纤、中复神鹰、新创碳谷的产能建设完成是在下半年或年底，正常生产时间不足，预计这些产能在2022年可以充分释放。
- ◆ **新建产能：**2022年已经宣布并在进行中的扩产有吉林化纤27000吨（2022年完成），宝旌21000吨（2023年完成），中复神鹰14000吨（2023年完成），上海石化12000吨（2023年完成），新创碳谷12000吨（2022年完成），光威包头4000吨（2022年完成）。

图：2021年中国碳纤维原丝及碳纤维分制造商运行产能（吨）



资料来源：《碳纤维产业“聚”变发展-2021全球碳纤维复合材料市场报告》，国信证券经济研究所整理

图：2021年中国碳纤维主要企业产能及新建产能情况

公司	现有产能	新建产能	碳纤维产能丝束种类
吉林化纤	6万吨原丝，1.6万吨碳纤维	2.7万吨	
中复神鹰	2.875万吨原丝，1.15万吨碳纤维	1.4万吨	12K
光威复材	1.275万吨原丝，0.51万吨碳纤维	0.4万吨	12K，24K，36K，48K
宝旌碳纤维	1.05万吨碳纤维	2.1万吨	
兰州蓝星	4000吨原丝，1500吨碳纤维		50K
恒神股份	5000吨碳纤维		24K
上海石化	0.375万吨原丝，0.15万吨碳纤维	1.2万吨	48K
新创碳谷	0.6万吨碳纤维	1.2万吨	

资料来源：《碳纤维产业“聚”变发展-2021全球碳纤维复合材料市场报告》，国信证券经济研究所整理

# 碳纤维供需-国内碳纤维产能

- ◆ 目前碳纤维行业的有效产能高度集中，主要来自吉林碳谷、中复神鹰、光威复材、中简科技等。
- ◆ 基于碳纤维极高壁垒的行业属性，其全球供应呈现明显的垄断格局。随着产能利用率的提升以及对需求前景的看好，国内碳纤维企业开始新一轮产能扩张浪潮。未来几年，我国多家碳纤维企业纷纷扩大产能，代表事件有中复神鹰投资50亿元西宁建设20000吨碳纤维的重大扩建工程、光威复材将投资20亿元在包头建设“万吨级碳纤维产业化项目”、上海石化投资35亿元，建设24000吨原丝、12000吨大丝束碳纤维项目等。
- ◆ 预计2023年底，我国碳纤维产能达到15.3万吨/年，未来将进一步快速增长，2025年或将达到26.0万吨/年，2020年-2025年年均复合增长率达56%。

图：2020-2025年中国碳纤维分制造商产能（吨）

	2020	2021	2022E	2023E	2024E	2025E
上海石化	500	1500	7500	7500	13500	13500
光威复材	1855	5100	7855	7855	7855	13855
中复神鹰	3500	11500	13500	13500	13500	23500
中简科技	300	1250	1300	1300	1300	2800
恒神股份	5000	5500	5000	5000	5000	5000
吉林化纤（包含吉林国兴、吉林宝旌、凯美克）	14000	16000	41600	50600	60600	72600
浙江宝旌	1000	10500	1000	1000	1000	19000
兰州蓝星	2000	2000	2000	2000	2000	2000
新创碳谷	0	0	0	18000	18000	18000
新疆隆炬	0	0	6000	18000	30000	50000
国泰大成	0	0	3000	3000	3000	10000
广东金辉	0	0	0	20000	20000	20000
杭州超探新材	0	0	2500	5000	10000	10000
合计产能	28155	63400	91255	152755	185755	260255

资料来源：公司公告，公司官网，国信证券经济研究所整理并预测

## 2. 碳纤维供需-国内原丝产能

- ◆ 根据我们统计，2020年我国原丝产能为4.96万吨/年，随着近年来多个企业抛出原丝扩产计划，我国原丝产能将继续提升，我们预计到2025年，我国碳纤维原丝产能将达到54.86万吨/年，2020年-2025年年均复合增长率达56%。按照每生产一吨碳纤维需要耗费两吨原丝计算，我国碳纤维原丝新增产能与碳纤维新增产能总体将保持匹配。
- ◆ 碳纤维需求受益于风电叶片大型化与军机装备先进化保持高速增长，国内碳纤维加速扩产将促进上游原丝需求提升。目前碳纤维原丝行业的有效产能高度集中，主要来自吉林碳谷、中复神鹰、光威复材、中简科技等，除吉林碳谷外，其他企业的碳纤维原丝产能多是碳纤维产能的配套项目，以各企业自用为主。吉林碳谷是碳纤维原丝龙头企业，产能位于全国首位，随扩产计划逐步落地，吉林碳谷市场份额料将持续增加。

图：2020-2025年中国碳纤维原丝分制造商产能（吨）

	2020	2021	2022E	2023E	2024E	2025E
上海石化	1000	3000	15000	15000	27000	27000
光威复材	3710	7710	15710	15710	15710	27710
中复神鹰	8500	20500	28500	28500	28500	48500
中简科技	433.5	433.5	3433.5	3433.5	3433.5	6433.5
恒神股份	10000	10000	10000	10000	10000	10000
吉林化纤（包含吉林碳谷）	20000	50000	100000	150000	200000	200000
浙江宝旌（精功科技）	2000	2000	2000	2000	2000	62000
兰州蓝星	4000	4000	4000	4000	4000	4000
新创碳谷	0	0	0	38000	38000	38000
国泰大成	0	0	7500	7500	7500	25000
北京金辉	0	0	0	0	50000	100000
合计	49643.5	97643.5	186143.5	274143.5	386143.5	548643.5

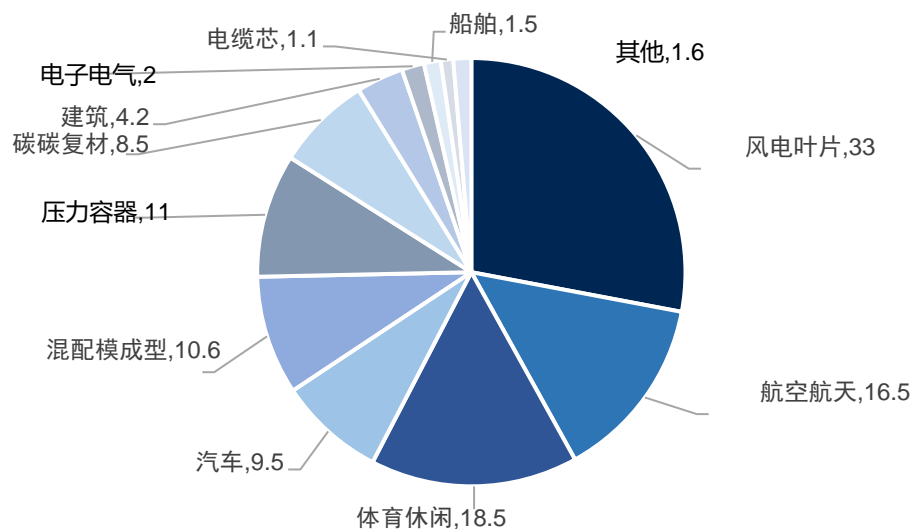
资料来源：公司公告，公司官网，国信证券经济研究所整理并预测



# 碳纤维供需-全球需求

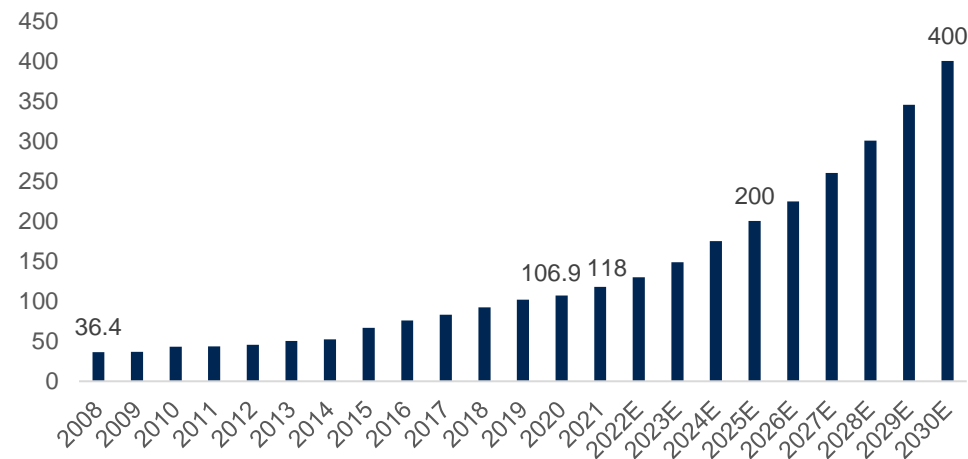
- ◆ 2021年全球碳纤维需求为11.8万吨、同比增长10.4%。
- ◆ 从应用领域看：2021年风电叶片领域是碳纤维最大的应用领域、需求量为3.3万吨，占比为28%，该领域增长强劲，同比增7.8%。体育市场对比2020年有强劲的增长，增幅高达20%，需求量达1.85万吨，回到了全球第二大市场地位。第三大应用领域航空航天需求量为1.65万吨，占比14%，与去年持平碳碳复材（包括保温毡）主要受中国的光伏行业驱动，依然保持70%超高速增长。压力容器，主要得益于氢气瓶，保持了25%的高速增长。
- ◆ 从产品种类看：2021年大丝束产品份额与小丝束相当，均为大约43%。2021年。标模-大丝束占比提升来自风电市场驱动下的需求增长，小丝束市场在航空航天市场萎缩下的需求下滑，以及小丝束市场供给不足、使用大丝束替代的原因。

图：2021年全球碳纤维分应用需求（千吨）



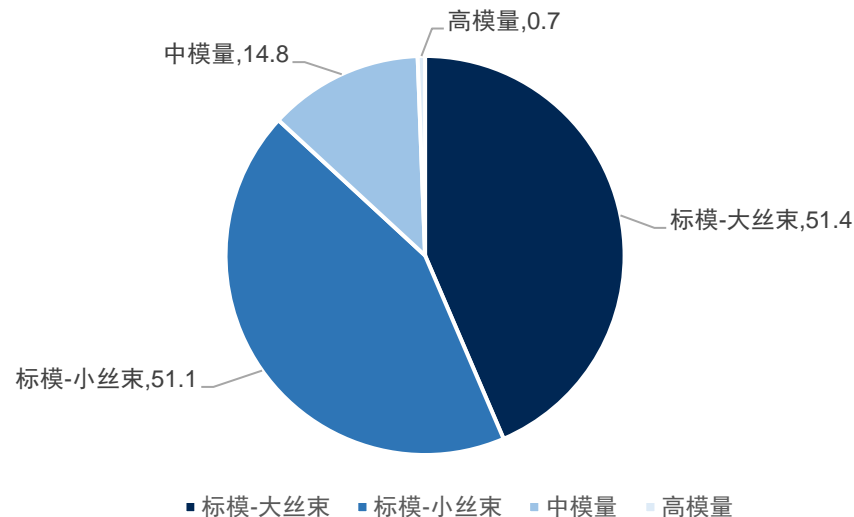
资料来源：《碳纤维产业“聚”变发展-2021全球碳纤维复合材料市场报告》，国信证券经济研究所整理  
请务必阅读正文之后的免责声明及其项下所有内容

图：全球碳纤维分年份需求（千吨）



资料来源：《碳纤维产业“聚”变发展-2021全球碳纤维复合材料市场报告》，国信证券经济研究所整理

图：2021年全球碳纤维分产品需求（千吨）

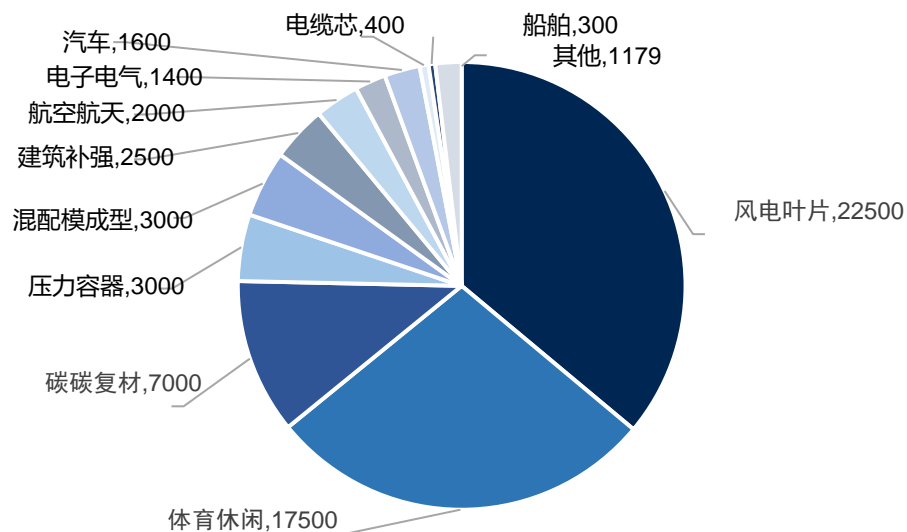


资料来源：《碳纤维产业“聚”变发展-2021全球碳纤维复合材料市场报告》，国信证券经济研究所整理

# 碳纤维供需-国内需求

- ◆ 2021年中国碳纤维的总需求为62,379吨，对比2020年的48,851吨，同比增长了27.7%，其中，进口量为33,129吨（占总需求的53.1%，比2020增长了9.2%），国产纤维供应量为29,250吨（占总需求的46.9%，比2020年增长了58.1%）。2021年的中国市场的总体情况是：供不应求，无论是进口还是国产纤维。
- ◆ 从应用领域看：2020年风电叶片领域是碳纤维应用最大的领域，需求量为2万吨，占比为41%，需求量同比增44.9%。第二大应用领域是体育休闲行业，需求量为1.46万吨，占比29.9%，需求量与2019年持平。
- ◆ 全球风电叶片领域中66.7%的需求量、体育休闲领域中94.8%的需求量都来自中国，但是国内航天航空领域的需求量很少为1700吨，仅贡献全球10.33的需求量。

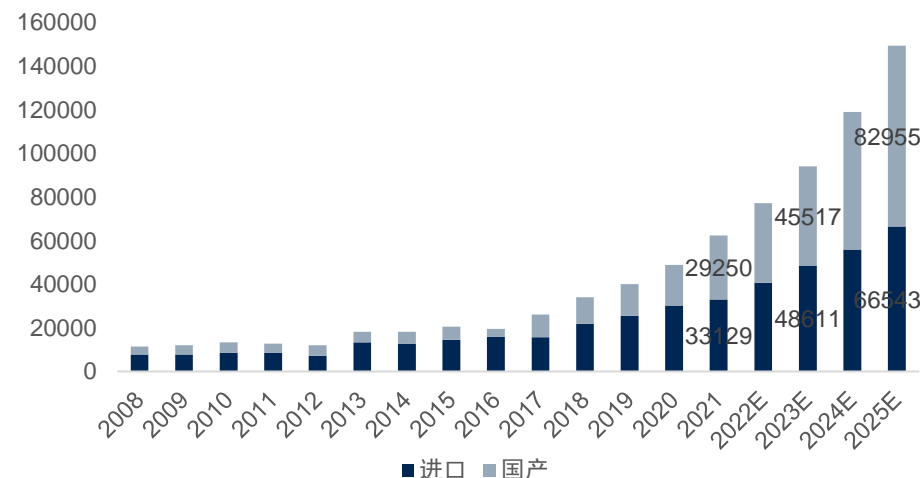
图：2021年中国碳纤维分应用需求（吨）



资料来源：《碳纤维产业“聚”变发展-2021全球碳纤维复合材料市场报告》，国信证券经济研究所整理

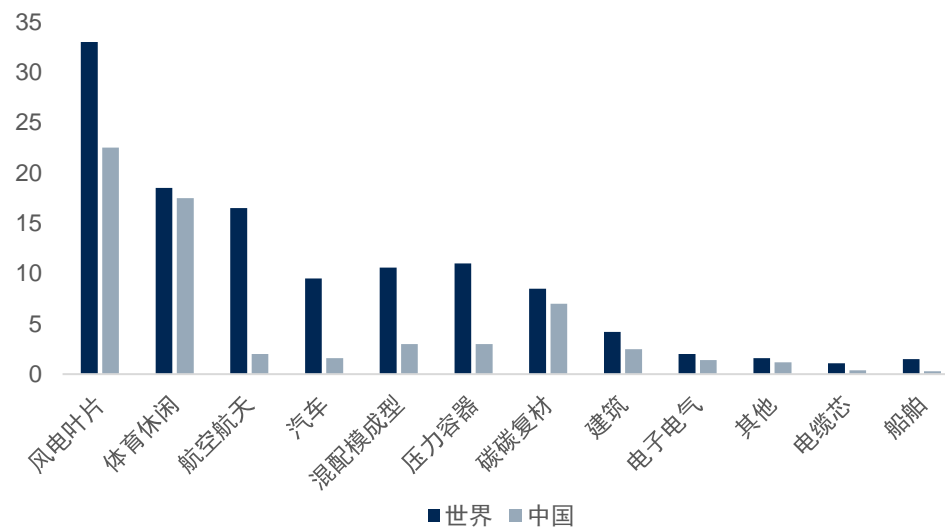
请务必阅读正文之后的免责声明及其项下所有内容

图：中国碳纤维分年份需求（吨）



资料来源：《碳纤维产业“聚”变发展-2021全球碳纤维复合材料市场报告》，国信证券经济研究所整理

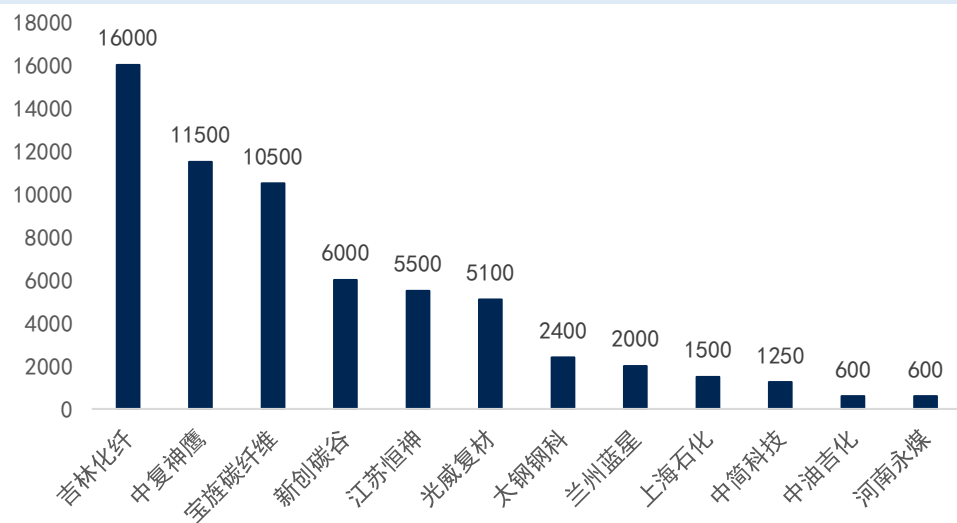
图：2021年中国/全球碳纤维应用对比（千吨）



资料来源：《碳纤维产业“聚”变发展-2021全球碳纤维复合材料市场报告》，国信证券经济研究所整理

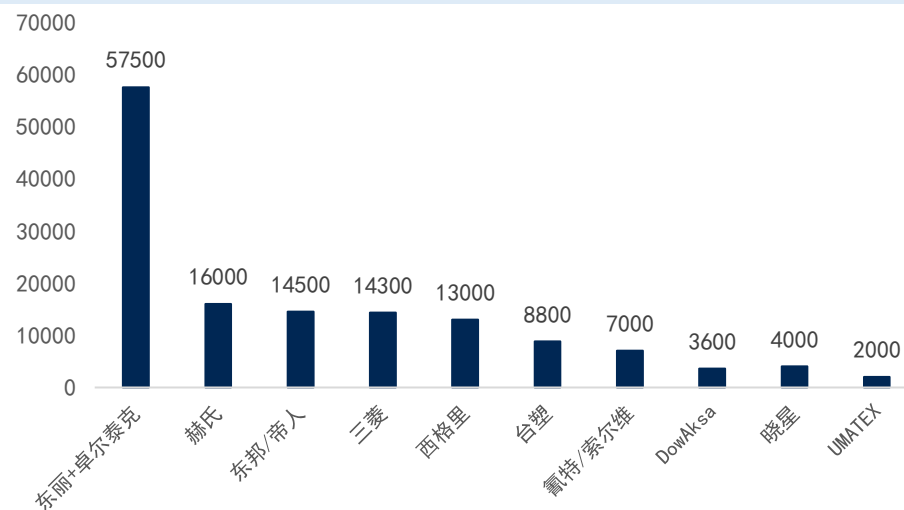
- ◆ 我国碳纤维工业起步相对较晚，在核心技术、产能等方面与西方发达国家存在一定差异。近年来在国内外高速增长的需求牵引下，国内碳纤维制造商在进一步进行产能投资和技术突破。当前我国国内主要的碳纤维（及原丝）制造商为吉林碳谷、吉林宝旌、中复神鹰、江苏恒神、光威复材、兰州蓝星和上海石化等。其中，吉林碳谷以原丝生产为主；吉林宝旌和兰州蓝星以大丝束碳纤维生产为主，江苏恒神和兰州蓝星兼备原丝生产和碳纤维生产能力；其他公司产能主要集中在高性能碳和小丝束碳纤维。
- ◆ 国际大丝束碳纤维产能主要集中在美国、德国以及日本等发达国家。大丝束碳纤维生产技术和工艺流程复杂，国际市场大丝束碳纤维规模化生产起步早，工艺技术已逐步发展成熟，主要产能集中在欧美、日本等少数发达国家。根据中国化学纤维工业协会数据，2020年，在国际大丝束碳纤维市场中，美德企业市占率达到全球产能的89%以上，日本企业市占率约为10%。其中，主要大丝束碳纤维制造商为日本东丽、美国Hexcel、德国SGL、日本三菱、中国蓝星等企业。截至2021年底，在产能方面，日本东丽目前拥有全球最大碳纤维运行产能，理论产能达到5.75万吨/年。赫氏现有产能1.6万吨/年，东邦/帝人1.45万吨/年，三菱1.43万吨/年，Hexcel 1.02万吨/年。

图：2021年主要国内碳纤维企业产能（吨）



资料来源：各公司官网、公司公告，国信证券经济研究所整理

图：2021年主要国外碳纤维企业产能（吨）

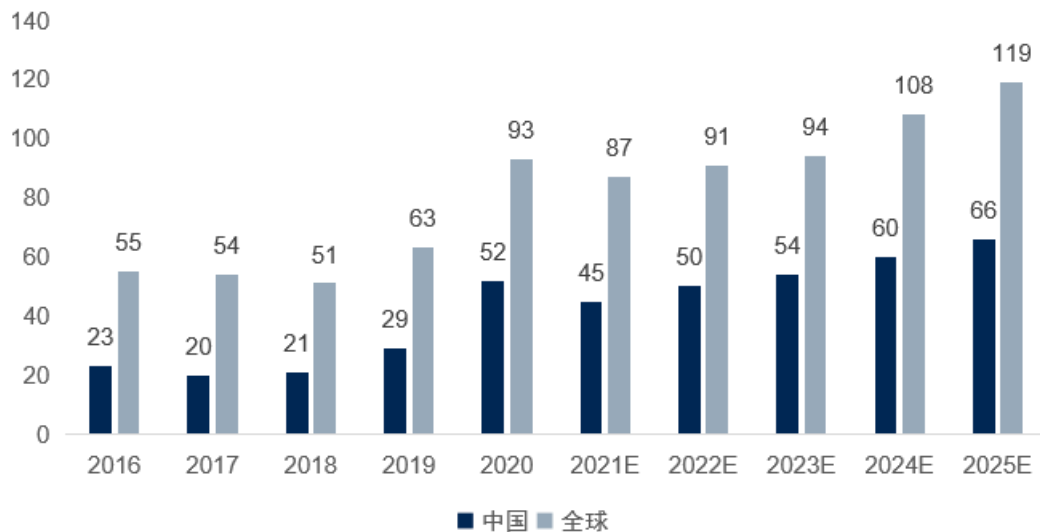


资料来源：各公司官网，公司公告，国信证券经济研究所整理

# 碳纤维应用-风电领域

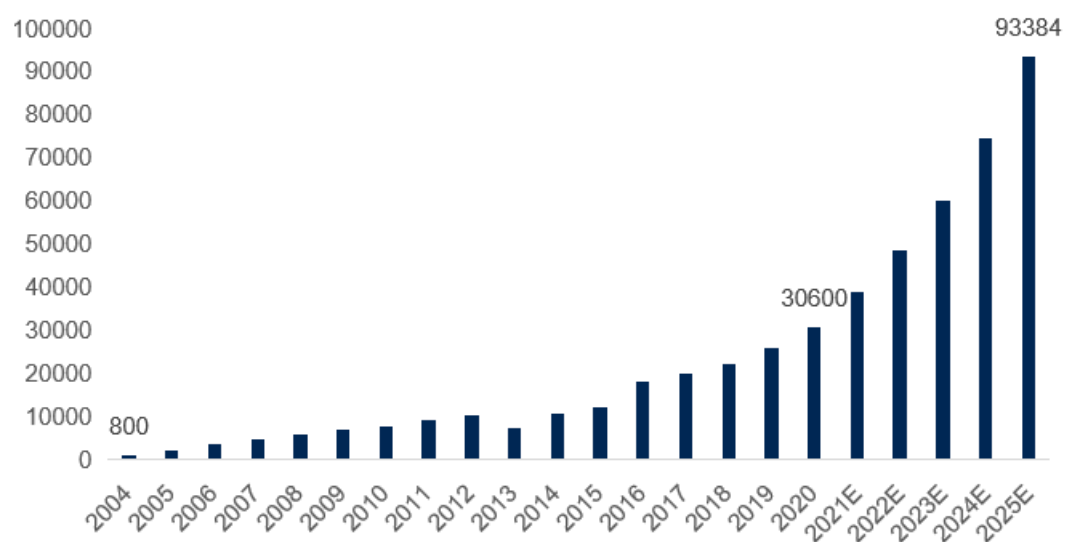
- ◆ 预计到2023年、2025年全球碳纤维需求将增长至15万吨、20万吨，增长主要受风电叶片领域需求驱动。
- ◆ 风电叶片领域2023年、2025年对碳纤维的需求量或将达到6万吨、9.3万吨，对应贡献了全球需求增量的68.2%、67.4%（以2020年为基准）。
- ◆ 碳中和背景下，能源结构型调整势在必行，利好风电领域。中国明确提出了“碳中和碳达峰”的目标，美国将重新加入“巴黎气候协定”，并制定“2035无碳发电，2050让美国实现碳中和”的目标，欧盟则提出了2050年实现碳中和的目标。政策驱动下，预计未来5年中国及全球风电新增项目容量将持续增长，中国新增容量将增长至66GW，全球增长至119GW。
- ◆ 风机大型化趋势，叠加Vesta专利到期影响，将拉动大丝束碳纤维需求增长。大丝束碳纤维性能优越，可以使得叶片减重30%，因此超过3MW的风机和超过50米的风电叶片需要运用到大丝束碳纤维。同时Vestas将碳纤维风电叶片制作低成本化，随着专利即将到期，国内风电厂将积极开发此类风电叶片，大丝束碳纤维需求将快速增长。

图：中国和全球风电新增项目容量预测（GW）



资料来源：赛奥碳纤维，国信证券经济研究所整理

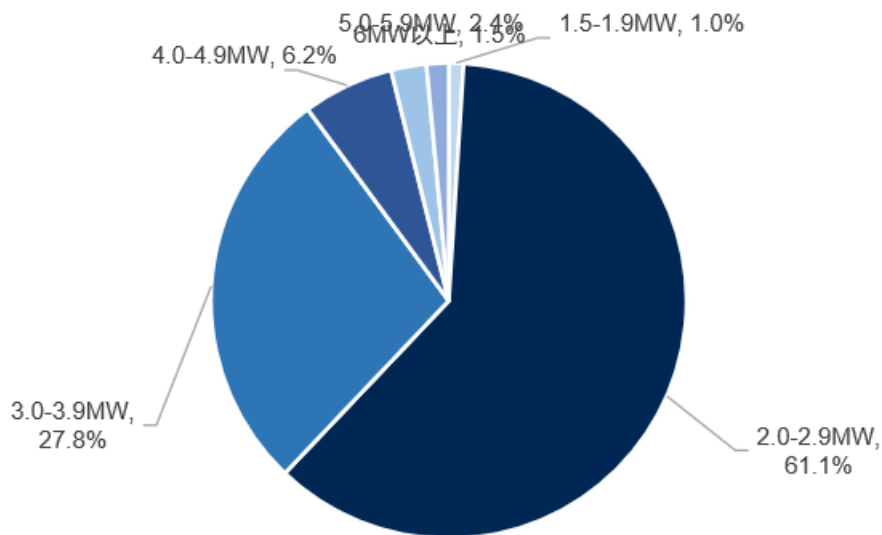
图：风电叶片碳纤维需求趋势（吨）



资料来源：《碳纤维产业“聚”变发展-2020全球碳纤维复合材料市场报告》，国信证券经济研究所整理

- ◆ 风电设备的叶片、机舱罩是采用复合材料的主要部位。玻璃纤维复合材料性能已经趋于极限。在发展更大功率风电机组和更长转子叶片的趋势下，需要进一步减少叶片质量，又同时满足强度与刚度要求，采用性能更好的碳纤维复合材料势在必行。
- ◆ 风电叶片主要使用24K及以上的大丝束碳纤维，其具备减重、耐腐蚀性、抗疲劳性的特点。随着技术和成本的突破，碳纤维逐步成为风电叶片、梁的主要材料。尤其是近年来碳纤维行业采用大丝束碳纤维拉挤梁片工艺以降低成本，大丝束碳纤维及其复合材料价格下降，叠加需求提升引起风电叶片领域碳纤维用量的急剧增加。
- ◆ 碳纤维与传统玻璃纤维复合材料相比，可实现20%-30%轻量化效果，同时保持了更加有益的刚性和强度，而通过采用气动效率更高的薄翼型和增加叶片长度，能提高风能利用率和年发电量，从而降低综合使用成本。国际市场上，风电巨头Vestas生产的V-90型3.0MW风机叶片已经实现了较玻璃纤维相比减重32%、降本16%的效果，荷兰戴尔佛理工大学研制的120m直径叶片，梁结构采用碳纤维重量减轻40%。

图：2020年中国不同单机容量风电机组新增装机容量占比



图：中国新增陆上和海上风电机组平均单机容量 (MW)

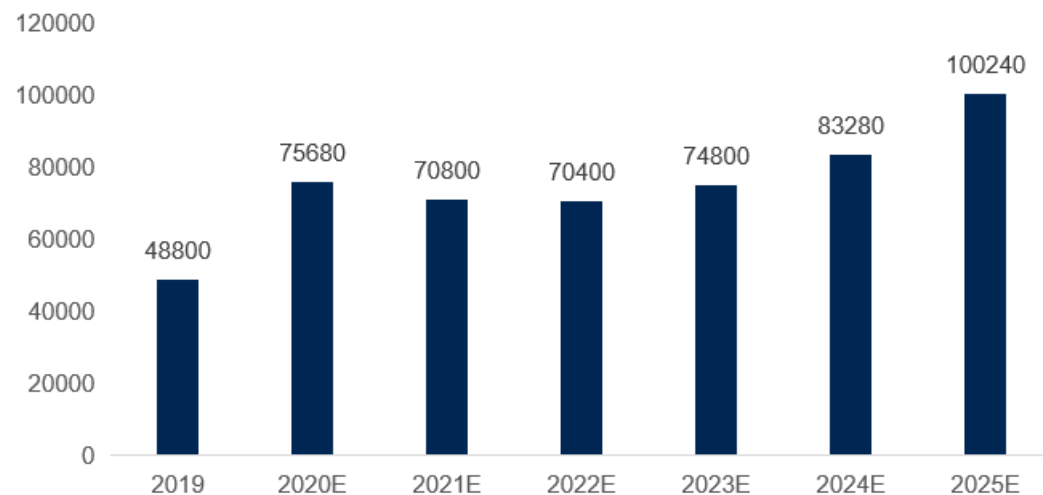




# 碳纤维应用-风电领域

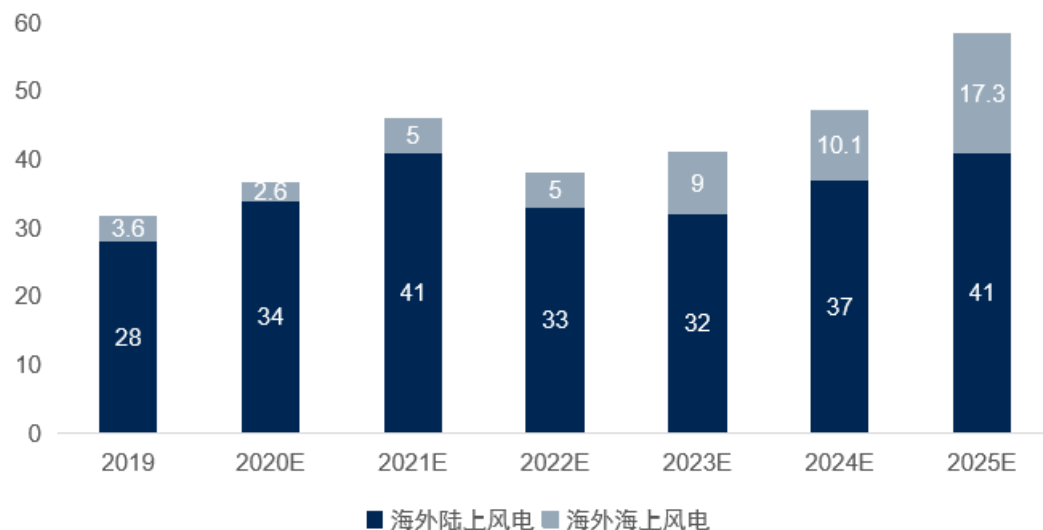
- ◆ 全球风电装机量将维持在较高水平。2020年我国新增陆上和海上风电装机量达58GW，2025年将达到67GW。2020年海外新增陆上和海上风电装机量36.6GW，预计2025年将达到58.3GW。
- ◆ 全球风电叶片碳纤维需求快速增长，预计2025年达10万吨。随着风力发电机单机装机容量增加，叶片变大，碳纤维替代玻纤需求将大幅增加。根据风电领域龙头企业VESTAS装机数据，一个碳纤维复合叶片需要1-2吨碳纤维，每台风机需要3片叶片，一台风机碳纤维需求量在4吨左右，装机容量5MW左右，据此估算，2021年全球风电领域碳纤维理论需求量在7.1万吨左右，预计2025年将突破10万吨。

图：全球风电领域碳纤维理论需求预测（吨）



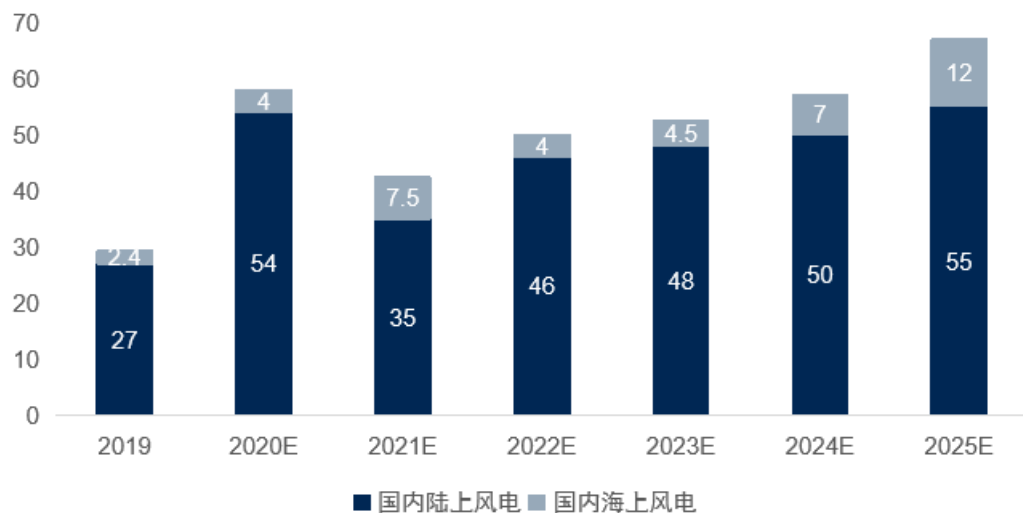
资料来源：CWEA，国信证券经济研究所整理及预测

图：海外风电新增项目容量预测（GW）



资料来源：CWEA，国信证券经济研究所整理

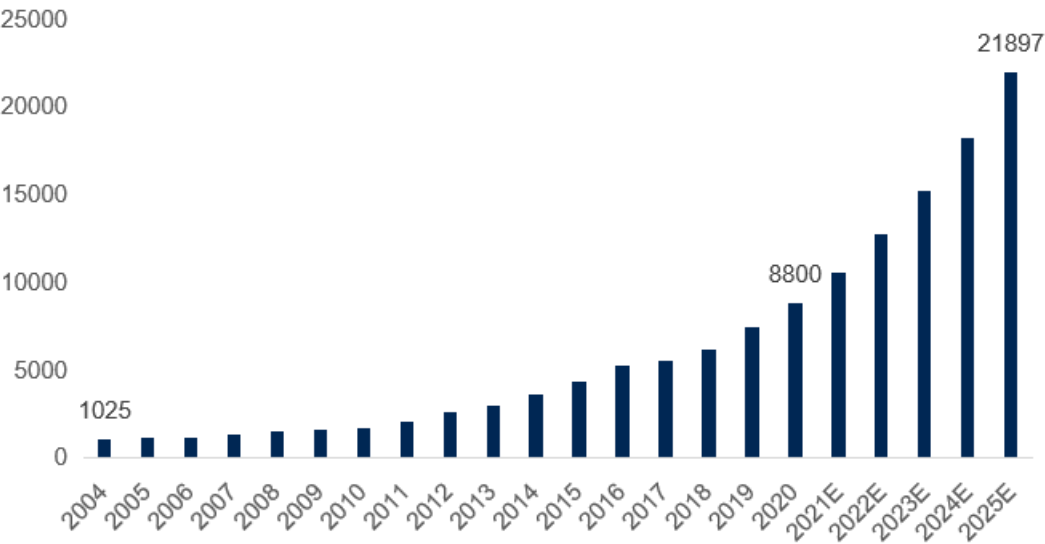
图：中国风电新增项目容量预测（GW）



资料来源：CWEA，国信证券经济研究所整理及预测

- ◆ 压力容器领域2023年、2025年对碳纤维的需求量或将达到1.5万吨、2.19万吨，对应贡献了全球需求增量的14.37%、14.06%（以2020年为基准）。
- 碳纤维缠绕复合材料储氢气瓶，是利用碳纤维丝束浸在环氧树脂后，与铝合金或者高分子内胆进行缠绕，再将其固化成型脱模，从而具有质量轻，耐疲劳，抗高温低温冲击，稳定性好等特点。
- 同时较三型瓶，四型瓶碳纤维虽用量提升，但总成本下降。在同等工作压力状态下，四型瓶成本较三型瓶低7%-11%，因此储氢瓶大丝束碳纤维的需求量将实现快速增长。
- 在天然气汽车（NGV）和燃料电池汽车（FCV）中，Ⅳ型高压储气瓶可以有效降低重量，还可以储存更多燃料，有效提升汽车续航里程，经济性明显，未来几年天然气汽车和燃料电池汽车将会是Ⅲ型、Ⅳ型高压储氢瓶的主要应用方向。

图：压力容器碳纤维需求趋势（吨）



资料来源：《碳纤维产业“聚”变发展-2020全球碳纤维复合材料市场报告》，国信证券经济研究所整理

表：四代高压氢气瓶参数、性能、应用情况对比

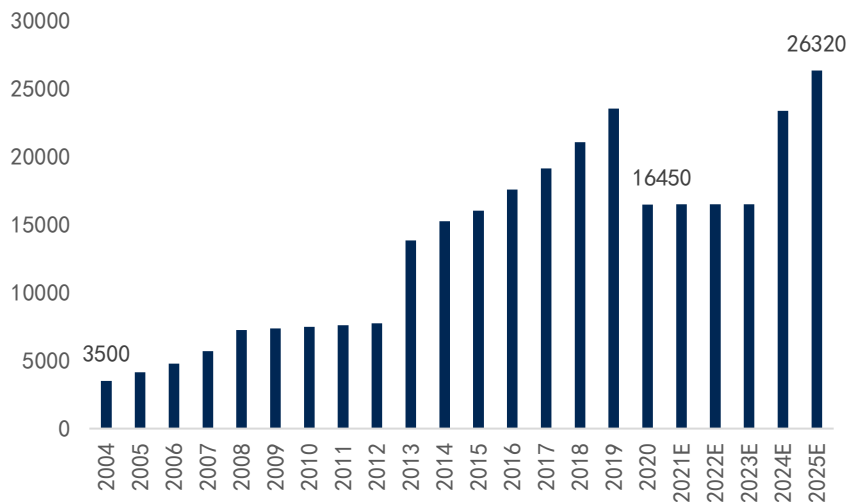
型号	I	II	III	IV
制作工艺	纯钢金属	钢制内丹，纤维缠绕	铝内胆，纤维缠绕	塑料内胆，纤维缠绕
承压结构	钢结构	钢制内胆与纤维层	碳纤维	碳纤维
工作压力（Mpa）	17.5-20	26.3-30	30-70	70以上
介质相容性	有氧脆性、腐蚀性	有氧脆性、腐蚀性	有氧脆性、腐蚀性	有氧脆性、腐蚀性
产品重容比（Kg/L）	0.9-1.3	0.6-0.95	0.35-1	0.3-0.8
使用寿命（年）	15	15	15/20	15/20
体积储氢密度（%）	14.28-17.23	14.28-17.23	40.4	48.8
应用情况	工业、加氢站等固定式应用	工业、加氢站等固定式应用	国内车载	国际车载

资料来源：车用压缩氢气塑料内胆碳纤维全缠绕气瓶（T/CATS102007-2020），中国氢能及燃料产业电池白皮书，国信证券经济研究所整理

# 碳纤维应用-航空航天领域

- ◆ 航天航空领域：基于碳纤维复合材料在结构轻量化中无可替代的材料性能，在航空中得到了广泛应用和快速发展，从1969年起美国战机碳纤维的使用量比重开始持续增加达到36%，美国B2隐身战略机上碳纤维复合材料占比超过了50%。随着近年民用航空产业的发展，民用飞机对于碳纤维复合材料的使用量也逐步上升，如B787和A350等，以及我国商飞的C919等。航空主要使用3K、6K、12K碳纤维。
- ◆ 预计2020-2023年需求量不变；到2025年需求量将达到2.63万吨，贡献全球增量的10.6%（以2020年为基准）。航空航天市场中的民用航空市场，至少需要3年才可能恢复到2019年的应用数量。当疫情得到进一步控制，市场复苏加上单通道飞机广泛采用碳纤维对市场的激增作用，航空航天市场依然将会是碳纤维应用中举足轻重的一环。
- ◆ 2021年3月，习近平总书记指出，要强化创新驱动，以更大力度、更实举措加快科技自立自强，充分发挥科技对我军建设战略支撑作用。要紧跟科技强国建设进程，优化国防科技创新布局和环境条件，用好用足各方面优势力量和资源，大幅提升国防科技创新能力和水平。碳纤维在军工、航天航空领域的应用将保持增持增长。

图：航空航天碳纤维需求趋势（吨）



资料来源：吉林碳谷公开发行说明书，国信证券经济研究所整理

图：C919客机机身结构图

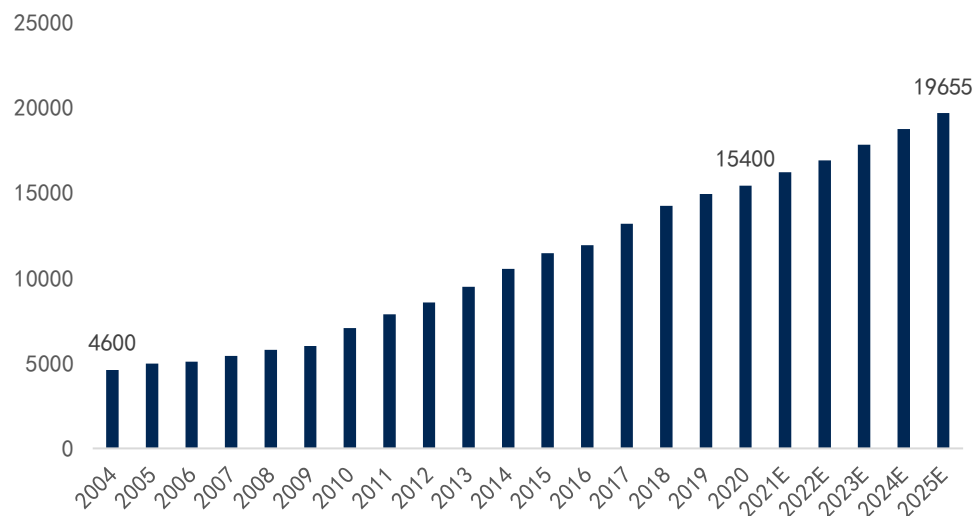


资料来源：吉林碳谷公开发行说明书，国信证券经济研究所整理

### 3. 碳纤维应用-体育休闲领域

- ◆ 碳纤维在体育休闲市场中，主要使用于高尔夫球杆、曲棍球棍、网球拍、钓鱼竿、自行车架、滑雪板、赛艇等高端体育休闲市场。该块应用主要基于碳纤维的轻质、高强度、高模量、耐腐蚀等特点。例如碳纤维复合材料制作的高尔夫球杆比金属杆减重近50%，碳纤维自行车较铝材减重40%且实现更高的车架精度。钓鱼竿、球拍、滑雪板、高尔夫球杆等体育用品的碳纤维多使用大丝束碳纤维（ $\geq 24K$ ）。
- ◆ 体育休闲领域碳纤维需求：预计2023年、2025年对碳纤维的需求量将达到约1.8万吨、2.0万吨，对应贡献了全球需求增量的6.0%、4.6%（以2020年为基准）。疫情之下，群体运动的碳纤维器材，如曲棍（冰）球杆、滑雪杆等，有较大幅度的下滑；而个人运动休闲的器材反而上升，主要有高尔夫球杆，自行车及钓鱼竿。另外，欧美这些年一直流行健康、绿色出行，对电动自行车也有较大的需求增长。

图：体育休闲碳纤维需求趋势（吨）



资料来源：吉林碳谷公开发行说明书，国信证券经济研究所整理

图：碳纤维在体育休闲领域的应用

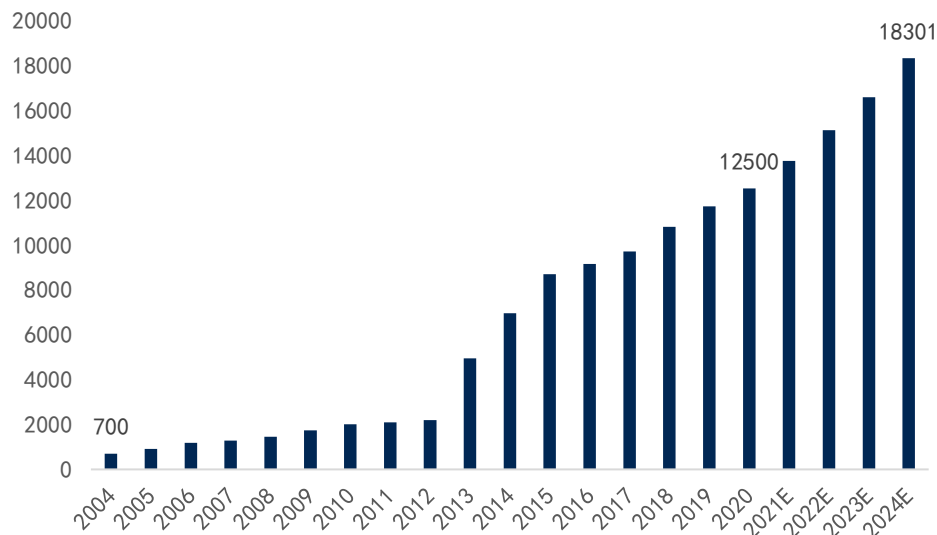


资料来源：吉林碳谷公开发行说明书，国信证券经济研究所整理



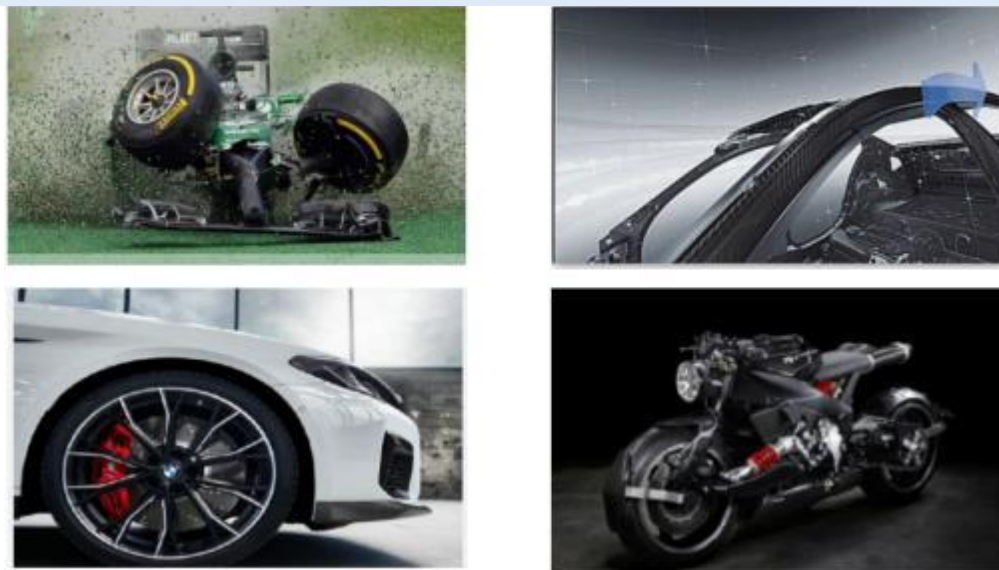
- ◆ 碳纤维在汽车方面的应用，最主要的就是减轻重量。国际社会在节能减排、油耗标准方面趋于严格，轻量化技术是降低汽车油耗、减少排放、提高新能源汽车续航里程最有效工程途径之一。采用高性能纤维增强复合材料部分代替传统金属材料是汽车实现轻量化最有效的办法。碳纤维复合材料根据其高度和模量高、密度小，在等刚度或等强度下，可比钢、镁铝合金减重较多，同时安全性能更佳、抗疲劳性能更优异，结构整体成型、可设计性更强。
- ◆ 汽车领域碳纤维需求：预计2023年、2025年对碳纤维的需求量将达到约1.7万吨、1.8万吨，对应贡献了全球需求增量的9.3%、6.2%（以2020年为基准）。随着汽车领域轻量化趋势，碳纤维在汽车中也将迎来越来越多的应用。同时轻量化下的节能降本、以及绿色环保价值将进一步推动该应用趋势。

图：汽车碳纤维需求趋势（吨）



资料来源：吉林碳谷公开发行说明书，国信证券经济研究所整理

图：碳纤维在汽车领域的应用

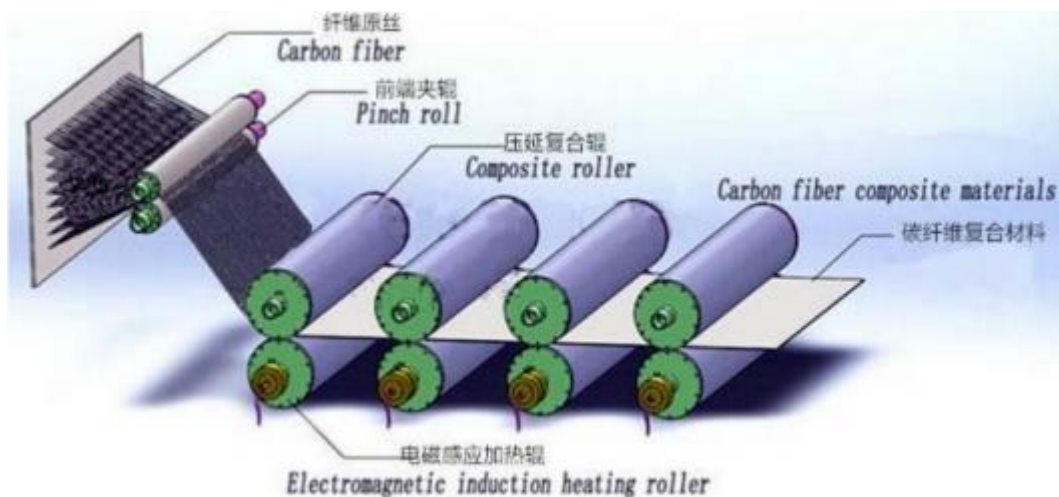


资料来源：吉林碳谷公开发行说明书，国信证券经济研究所整理



- ◆ 预浸料是把基体浸渍在强化纤维中制成的预浸片材产品，是复合材料的中间材料。碳纤维预浸料是由增强体，如碳纤维纱、树脂基体、离型纸等材料，经过涂膜、热压、冷却、覆膜、卷取等工艺加工而成的复合材料，又名碳纤维预浸布。
- ◆ 碳纤维预浸料的优点：1) 强度高、密度小：碳纤维预浸料的强度可以达到钢材的6-12倍，密度只有钢材四分之一；2) 可塑性好：可根据模具形状做成任何形状，成型容易，便于加工；3) 耐腐蚀，寿命长
- ◆ 碳纤维预浸料种类：碳纤维预浸料的种类有单向碳纤维预浸料及编织碳纤维预浸料，单向碳纤维预浸料在纤维方向有最大的强度，通常用于有不同方向组合的叠层板，而编织碳纤维预浸料具有不同的编织方式，其强度在两个方向约相等，可应用于不同的结构物。
- ◆ 生产工艺：碳纤维预浸料主要有两种方式：一种为直接将树脂加热，以降低其黏度，便于均匀散布于纤维之间，称为热溶法。另一种为将树脂溶于溶剂中来降低黏度，待树脂含浸纤维后再加热使溶剂挥发，称为溶液浸渍法。
- ◆ 热熔胶法的制程，树脂含量控制容易，可省略烘干的步骤，且无残存的溶剂，但树脂黏度较高，含浸纤维编织物时易造成纤维变形。溶剂法投资成本低，制程简便，但是溶剂的使用易残存于预浸布中，影响最终复合材料的强度，而且造成环境污染的问题。

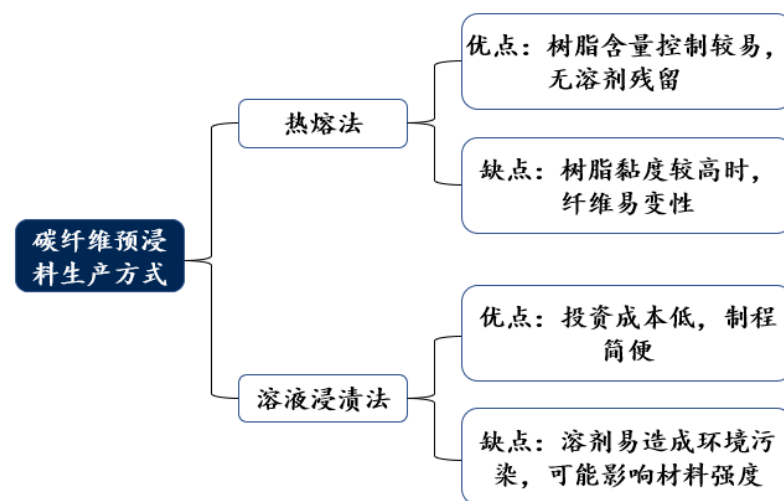
图：碳纤维预浸料生产工艺流程图



资料来源：CNKI，国信证券经济研究所整理

请务必阅读正文之后的免责声明及其项下所有内容

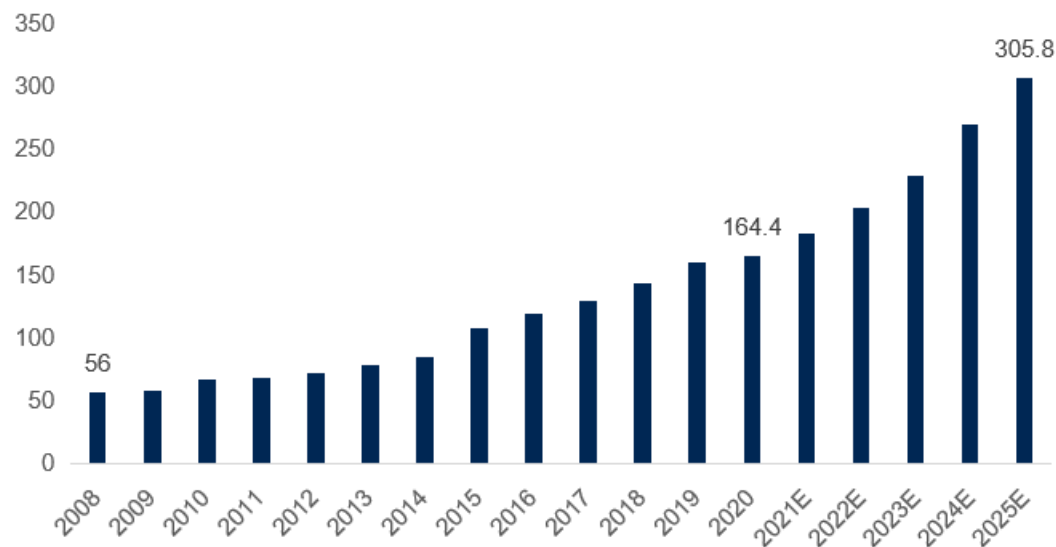
图：碳纤维预浸料生产工艺比较



资料来源：CNKI，国信证券经济研究所整理

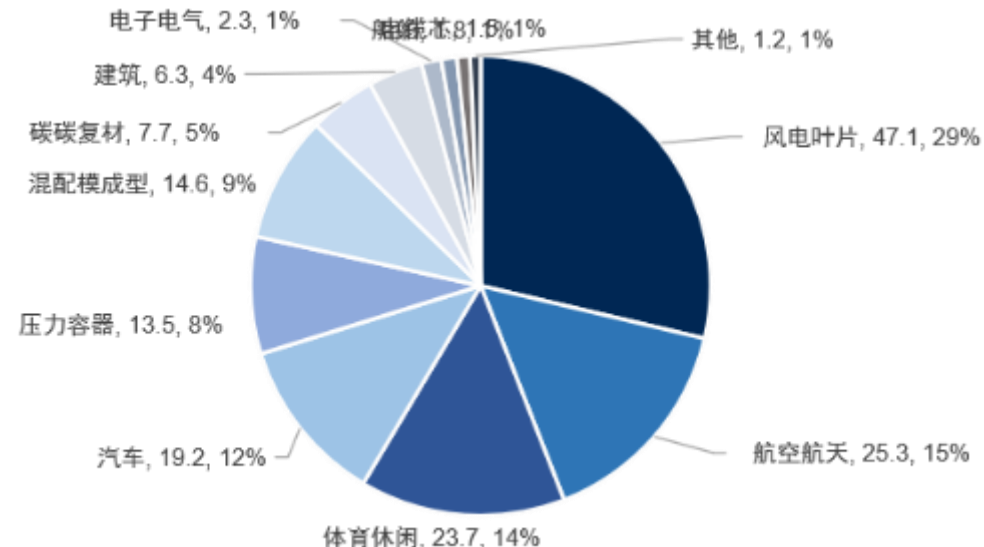
- ◆ 碳纤维在用以制作商品时由于生产加工工艺难度较大、对设备损坏较大一般不容易独立应用，而是与环氧树脂等常规原材料结合组成碳纤维复合材料。
- ◆ 碳纤维复合材料的特性主要表现在力学性能、热物理性能和热烧蚀性能三个方面。1) 密度低 ( $1.7\text{g/cm}^3$ 左右) 在承受高温的结构中，它是最轻的材料；高温的强度好，在 $2200^\circ\text{C}$ 时可保留室温强度；有较高的断裂韧性，抗疲劳性和抗蠕变性。2) 热膨胀系数小，比热容高，能储存大量的热能，导热率低，抗热冲击和热摩擦的性能优异。3) 耐热烧蚀的性能好，C-C材料是一种升华-辐射型材料，通过表层材料的烧蚀带走大量的热量，可阻止热流入材料内部。
- ◆ 碳纤维增强复合材料的优异的力学性能和热物理性能，使它广泛的应用于核反应堆，固体火箭喷管，热交换器和制动盘。而碳/碳材料的热烧蚀性能广泛应用于烧蚀型耐热材料。如：用于火箭的喷管喉衬和远程导弹头锥；其次，在电子电器工业可作电极板，医疗中可作人工心脏瓣膜阀体。

图：全球树脂基碳纤维复合材料需求(千吨)



资料来源：Carbontech，国信证券经济研究所整理

图：2020年全球树脂基碳纤维复合材料应用需求(千吨)

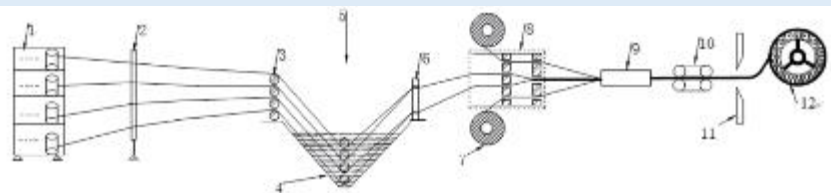


资料来源：Carbontech，国信证券经济研究所整理

# 碳纤维应用工艺-拉挤工艺

- ◆ 碳纤维拉挤技术主要采用拉挤工艺成型一定厚度的复合材料片材，然后通过真空灌注或预浸料工艺在模具上成型叶片主梁；或直接在平台上堆砌并捆绑成预制体后放置在壳体相应位置中，与壳体一体灌注成型。与其他技术相比，拉挤片材主梁铺放技术具有效率高、质量波动小、成本低等特点，可有效提高产品的强度和模量，是今后叶片主梁发展的一个趋势。采用拉挤工艺生产复材具有多重优势，纤维含量高，复材的质量稳定，能够连续成型，易于自动化，尤其适合大批量生产。而且，风电叶片大梁应用碳纤维拉挤板材，能够实现模块化设计，从而使大梁的生产效率大幅提高，还能够保证优良率，使叶片更轻、更薄，改善叶片空气动力学性能。
- ◆ VESTAS公司设计的风电叶片把整体化成型的主梁主体受力部分拆分为高效、低成本、高质量的拉挤梁片标准件，然后把这些标准件一次组装整体成型。这种设计和工艺的优点表现为：①通过拉挤工艺生产方式大大提高了纤维体积含量，减轻了主体承载部分的质量；②通过标准件的生产方式大大提高了生产效率，保证产品性能的一致性和稳定性；③大大降低了运输成本和最后组装整体成型的生产成本；④预浸料和织物都有一定的边角废料，拉挤梁片及整体灌注极少。按这种设计和工艺制造的碳纤维主梁，兆瓦级的叶片均可使用，大大扩展了碳纤维的使用范围。

图：拉挤生产工艺流程



注：1—纤维架；2—集纤维板；3—分层纤维板；4—浸胶槽；5—混胶；6—挤胶辊；7—脱模布；8—预成型模；9—成型模具；10—牵引装置；11—切断装置；12—收卷装置。



碳纤维经过纤维架时状态



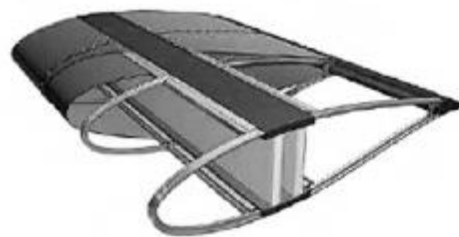
碳纤维浸胶后经过挤胶辊时状态



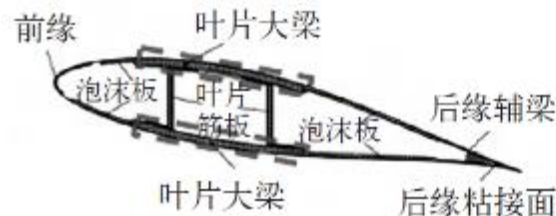
碳纤维拉出后状态

资料来源：CNKI，国信证券经济研究所整理

图：VESTAS风电叶片结构示意图



叶片主体  
玻璃纤维增强复合材料



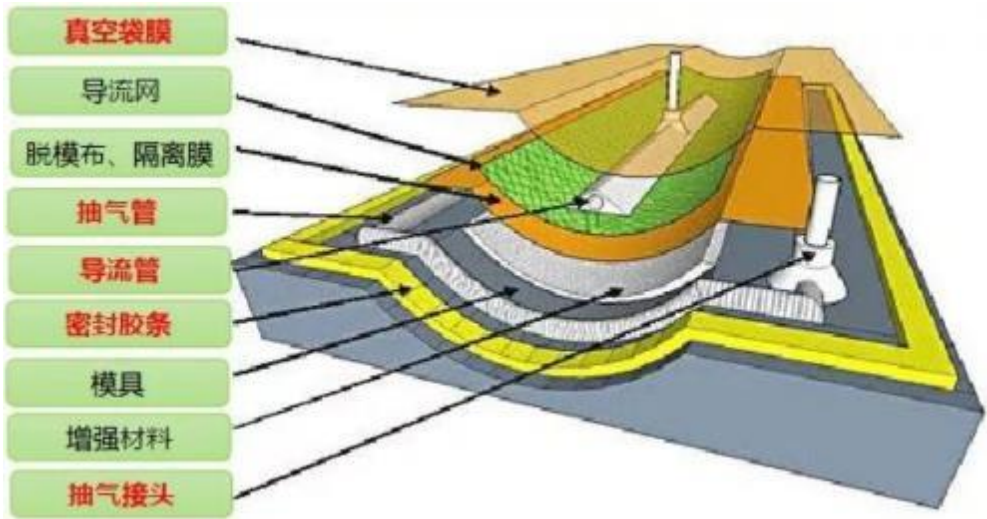
梁  
碳纤维增强复合材料

资料来源：CNKI，国信证券经济研究所整理



- ◆ 碳纤维真空灌注（或“树脂灌注”）是一种结合纤维和树脂的过程，该过程使用大气压力驱动树脂通过真空下的干燥增强材料堆叠。树脂只是流入并流过纤维堆，碳纤维随着树脂的流逝而润湿。碳纤维在真空袋下，所以被很好地压实并压在模具上。当树脂完全填充零件时，可以夹住进料管线使其固化。经过灌注工艺生产的部件被压实，具有非常低的空隙含量，表面光泽度和硬度均较好。
- ◆ 真空灌注是构建复合部件的理想方式。在详细的铺层和厚的层压板方面，它具有预浸料的许多优点，但它更便宜、更快，并且不需要烤箱或高压釜。经过几十年的稳步发展，真空灌注已发展为一项成熟的技术，具有完善的工艺、配套产品和设备。

图：灌注工艺设备



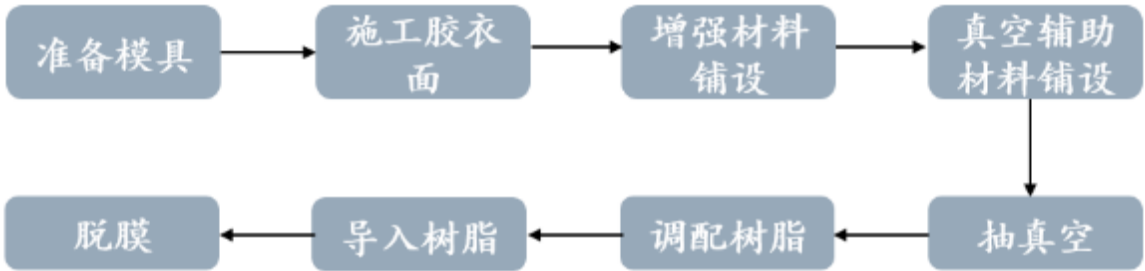
资料来源：CNKI，国信证券经济研究所整理

表：真空灌注优缺点

优点	铺层是用干纤维完成的，剪裁和铺层布局不受树脂凝胶时间的限制
	高品质层压板，具有低空隙率和出色的芯粘合
	一致的部件间质量和可重复的重量
缺点	一次性层压蒙皮和核心，以及潜在的纵梁和其他结构
	适合中等数量的生产，易于训练，且可以不断改进
	需要一些繁琐的装袋工作，有很多细节
缺点	不适合大批量生产。
	材料浪费较大

资料来源：CNKI，国信证券经济研究所整理

图：真空灌注工艺流程图



资料来源：CNKI，国信证券经济研究所整理

## 3.3

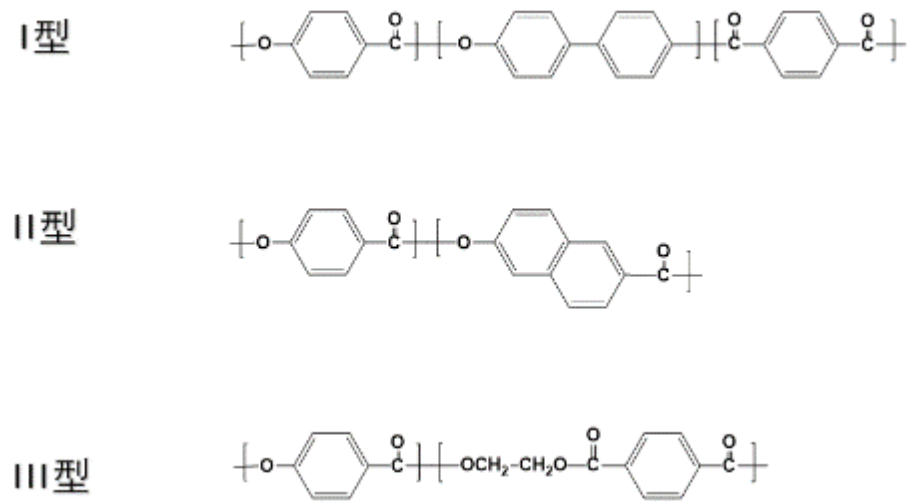
## 特种工程塑料

[返回目录](#)



- ◆ LCP (Liquid Crystal Polymer) 又称液晶高分子聚合物，是一种既具有类似于晶体般有序的分子排列，又具有类似于液体般的流动性的材料，因此LCP材料具有优异的机械性能，根据加工方式需求区分为注塑级、薄膜级、纤维级。按照形成液晶相的条件不同，LCP分为溶致性液晶 (LLCP) 和热致性液晶 (TLCP)：LLCP可在溶液中形成液晶相，只能用作纤维和涂料；TLCP在熔点以上形成液晶相，具备优异的成型加工性能，不但可以用于高强度纤维，而且可以通过注射、挤出等热加工方式形成各种制品，应用远超LLCP。
- ◆ LCP材料具备高流动性、优异热稳定性及热膨胀系数、高结晶度、高力学性能、高平整度、耐化学及辐照、V0级阻燃，可用作生产精密电子设备组件高频通讯设备组件。

图：典型TLCP结构分子图



资料来源：CNKI，国信证券经济研究所整理

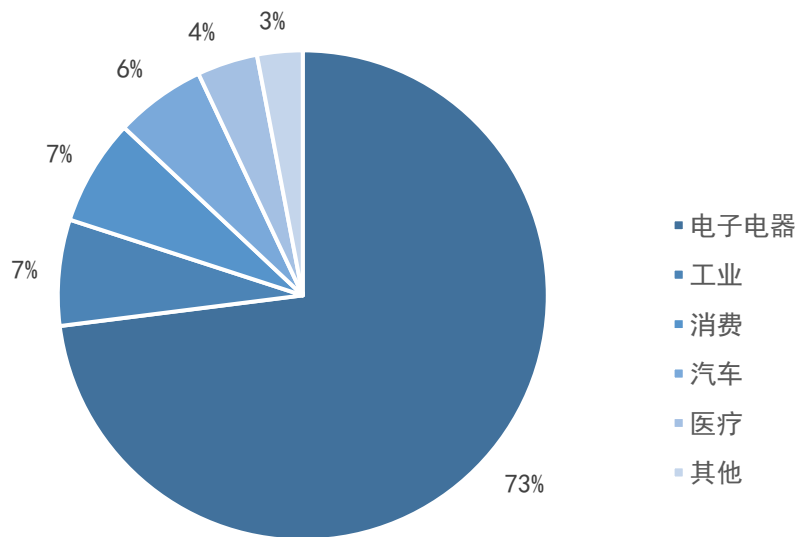
表：LCP材料特性

特性	详情
自增强性	具有异常规整的纤维状结构特点，不增强的LCP材料强度超过普通工程塑料。
优良的热稳定性、耐热性及耐化学药品性	对大多数塑料存在的蠕变特点，液晶材料可以忽略不计，而且耐磨、减磨性均优异。
耐候性、耐辐射性良好，具有优异的阻燃性	能熄灭火焰而不再继续进行燃烧。其燃烧等级达到UL94 V-0级水平。
优良的电绝缘性能	介电强度比一般工程塑料高，耐电弧性良好
突出的耐腐蚀性能	LCP制品在浓度为90%酸及浓度为50%碱存在下不会受到侵蚀，对于工业溶剂、燃料油、洗涤剂及热水，接触后不会被溶解，也不会引起应力开裂

资料来源：CNKI，国信证券经济研究所整理

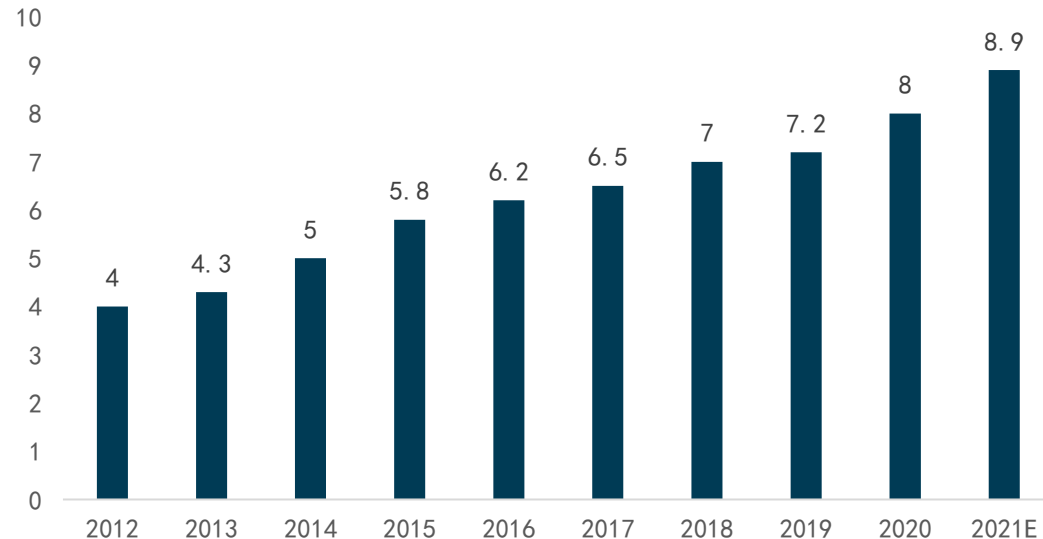
- ◆ TLCP材料是1976年Eastman Kodak公司首次发现PET改性PHB（聚对羟基安息香酸）显示热致性液晶后开始研发，20世纪80年代中后期进入应用阶段。LCP材料分子主链上具有大量刚性苯环结构，决定了其特殊的物化特征和加工性质，具有低吸湿性、耐化学腐蚀性、良好的耐候性、耐热性、阻燃性以及低介电常数和低介电损耗因数等特点，广泛应用于电子电器、航空航天、国防军工、光电通讯等高新技术领域。
- ◆ 目前全球LCP树脂材料产能约8.9万吨/年，其中美国和日本企业在20世纪80年代就开始量产LCP材料，我国进入LCP领域较晚，长期依赖美日进口，近几年来随着金发科技、普利特、沃特股份、聚嘉新材料等企业陆续投产，LCP材料产能快速增长。随着5G时代到来，未来LCP材料需求将有望迎来快速增长。

图：全球LCP的主要应用分布



资料来源：CNKI，国信证券经济研究所整理

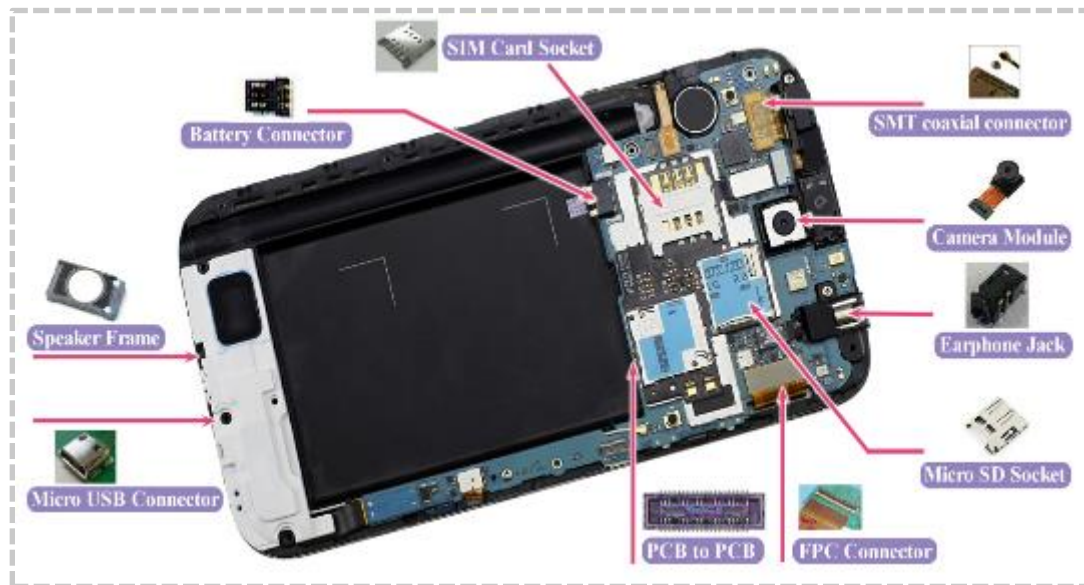
图：2012-2021全球LCP材料需求规模（万吨）



资料来源：CNKI，国信证券经济研究所整理

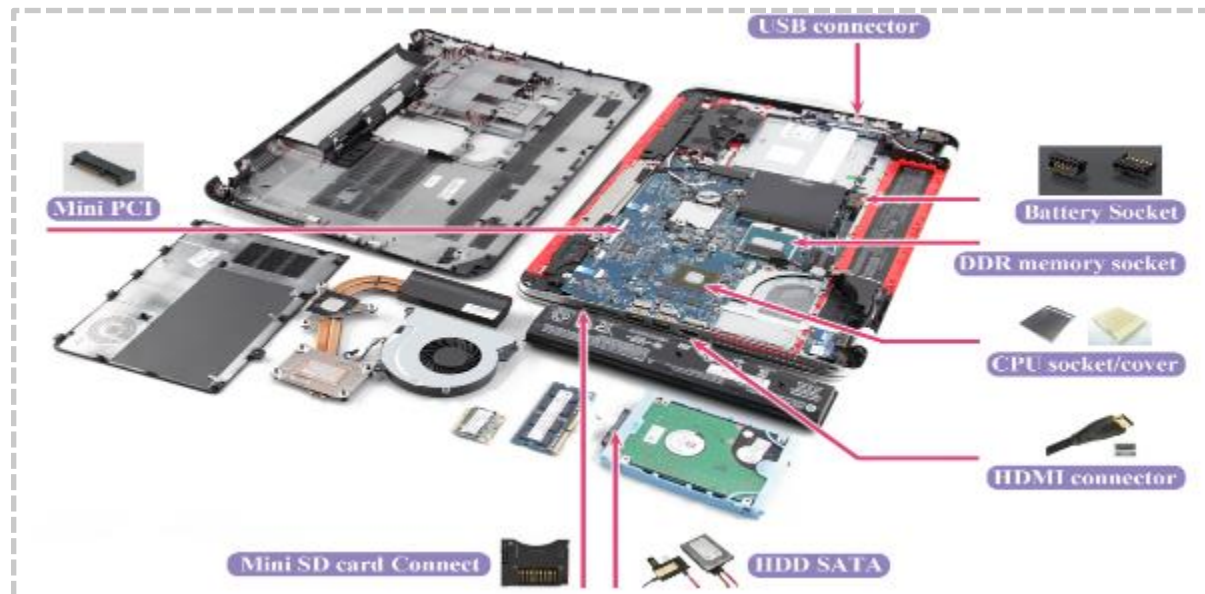
- ◆ 注塑级LCP的下游运用非常广泛：
- ◆ 电子电器方面：高密度连接器、线圈架、线轴、基片载体、电容器外壳、插座、表面贴装的电子元件、电子封装材料、印刷电路板、制动器材、照明器材、接插件、SIMM 插口、QFP 插口、发光二极管外壳、晶体管类封装件、注射成型线路部件 (MID)、LED (MID)、PLCC (MID)、光感应器 (MID)、水晶振荡器座 (MID)、集成块支承座。
- ◆ 汽车工业：汽车燃烧系统元件、燃烧泵、隔热部件、精密元件、电子元件。
- ◆ 航空航天：雷达天线屏蔽罩、耐高温耐辐射壳体、电子元件。
- ◆ 还包括诸如医疗器械、试听设备等很多领域。

图：LCP材料在手机上的应用分布



资料来源：CNKI，国信证券经济研究所整理

图：LCP材料在电脑上的应用分布

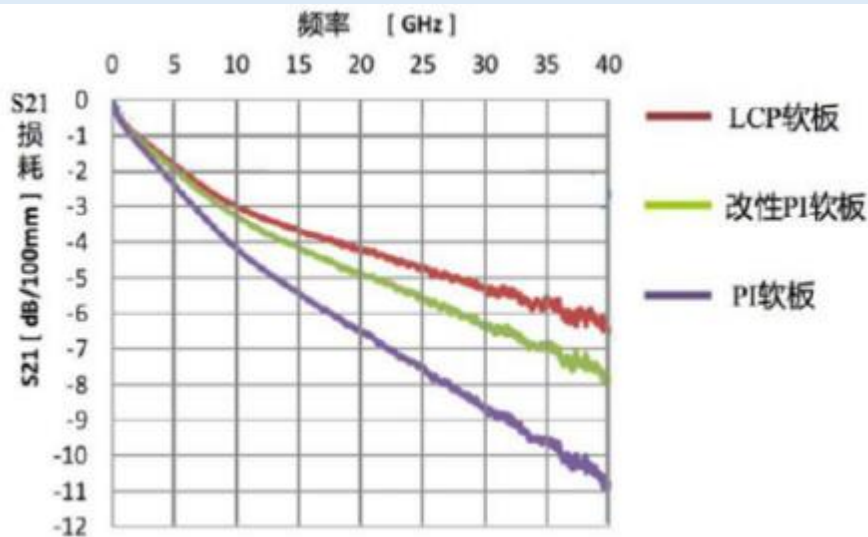


资料来源：CNKI，国信证券经济研究所整理

• 受益5G高频与小型化趋势，薄膜级LCP及LCP薄膜有望快速发展

- ◆ 随着无线网络从4G向5G过渡，通信频率将全面进入高频高速领域。根据5G的发展路线图，未来通信频率将分两个阶段进行提升。第一阶段的目标是在2020年前将通信频率提升到6GHz，第二阶段的目标是在2020年后进一步提升到毫米波（30-60GHz）的应用。
- ◆ 高频高速电路的需求内涵是传输信号的速度和品质，影响这两项的主要因素是传输材料的电气性能，包括介电常数与介电损耗，具体而言，信号传输的速度与介电常数负相关，信号品质与介电损耗负相关。相比PI材料，LCP具有介电常数低（典型值为2.9）、正切损耗小（其值为0.0025）、热膨胀系数低、介电常数温度特性好、高强度、灵活性、密封性（吸水率小于0.004%）等优点。在微波频段，LCP具有非常稳定的介电特性，损耗相比传统基材的电磁损耗要小10倍以上，能够有效降低信号损失。

图： LCP软板、PI软板、改性PI软板性能比较



资料来源：CNKI，国信证券经济研究所整理

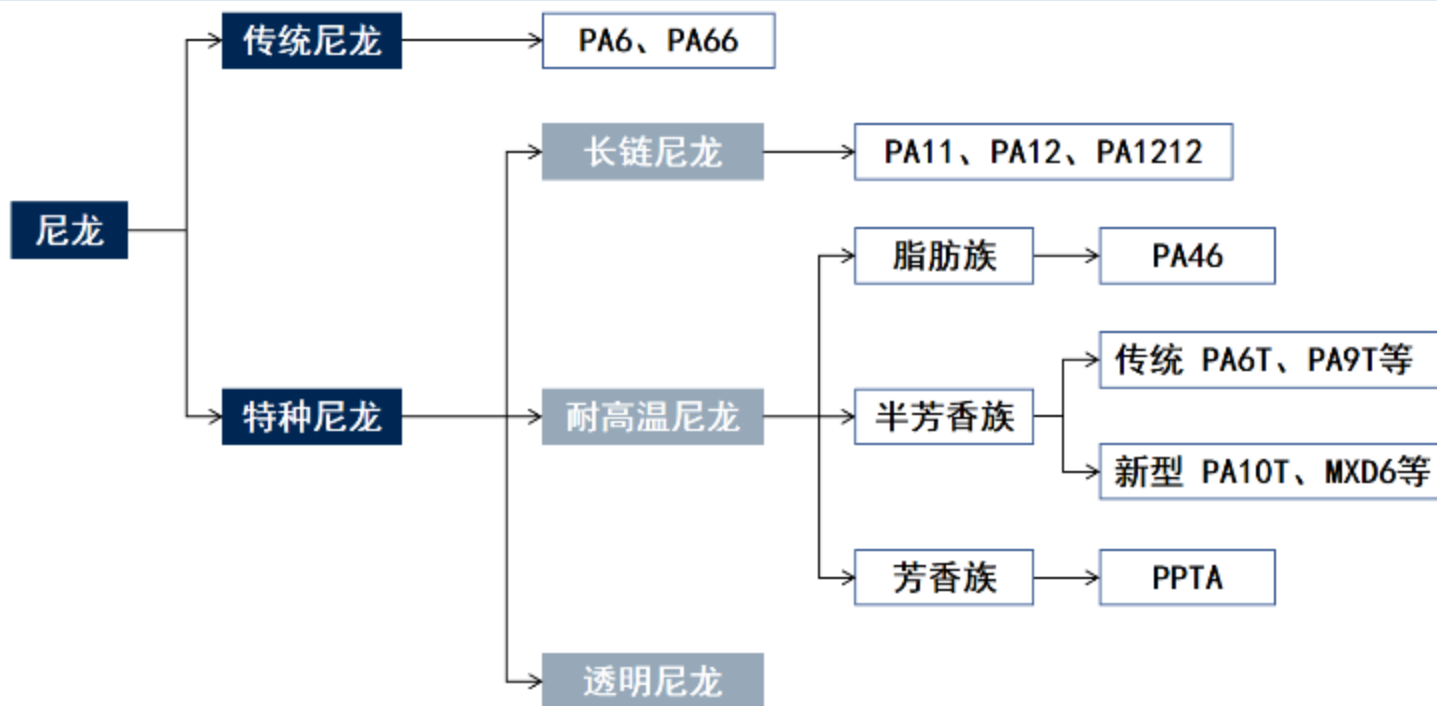
表：LCP膜与PI膜性能比较表

性能	LCP	PI(Kapton)
吸水性（23℃/24Hr,%）	0.04	2.9
CTE(PPM/℃)	16	18
介电常数（3GHz）	2.9	3.5
逸散因子	0.002	0.01
熔点（℃）	280~350（TLC）	
耐280℃ Soldering	OK	OK
抗拉强度（MPa）	330	250
杨氏系数（Gpa）	3	3.5
耐折曲疲劳性（MIT法）	>500万次	>500万次
氧透过性（cc·20u/m²·day·atm）	0.3	490
水汽透过性（g·20u/m²·day·atm）	0.13	105

资料来源：CNKI，国信证券经济研究所整理

- ◆ 半芳香族高温尼龙由脂肪族二胺（二酸）和芳香族二酸（二胺）经缩聚而成，不仅保留了传统尼龙优异的力学性能、耐摩擦性能和耐有机溶剂性能，而且随着苯环的引入，其耐热性能大大提高，吸水率明显降低。熔点大多在290-320℃左右，好的高温尼龙材料还具有优异的热稳定性能，在高温高湿的环境中也能保持机械性能。
- ◆ 我国2016-2020年对半芳香族尼龙需求增速超过10%，2020年需求量达3.3万吨，其中，电子和汽车消费市占占比高达85%以上，电子行业快速发展和汽车领域高温尼龙渗透率的提高是带动其需求增长的主要动力。据《中国石油和化工产业观察》预测，未来5年我国对半芳香族尼龙的需求将保持8%以上的增速，至2025年将达5万吨。

图： 尼龙分类



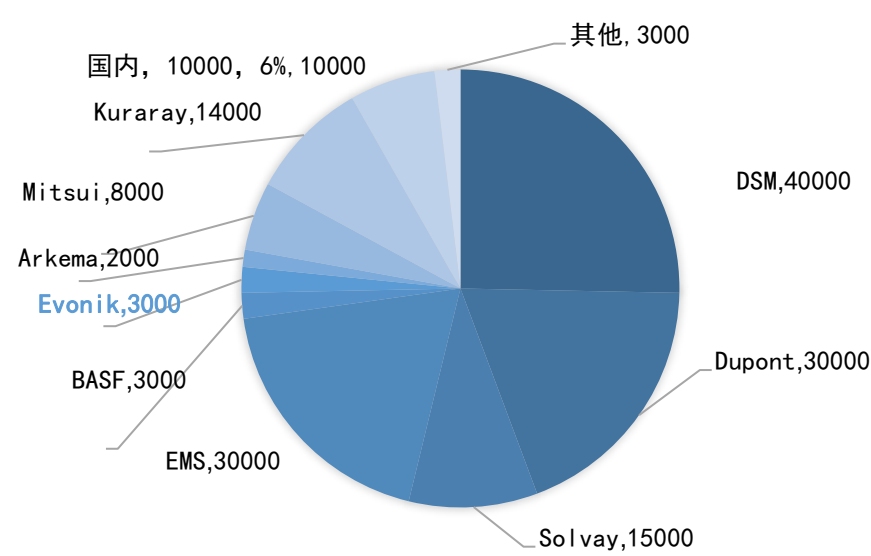
资料来源：CNKI，国信证券经济研究所整理



# 特种工程材料—半芳香族高温尼龙

- ◆ 当前全球高温尼龙生产技术由少数国际巨头掌握，包括杜邦、索尔维、赢创、阿科玛、帝斯曼、艾曼斯、三菱化学、可乐丽等。我国高温尼龙消费大量依赖进口，进口依存度高达70%以上。但我国国内企业在高温尼龙产品上也已实现突破。半芳香族尼龙PPA包括PA4T、PA6T、PA9T、PA10T、PA11T、PA12T，目前PA6T、PA9T、PA10T已经实现国产化。
- ◆ PA6T共聚物的平均熔点和热变形温度非常高，分别为320℃和290℃左右。同时，其加工性能非常好：具有优异的耐焊接性、极低的吸水率以及高流动性等等。
- ◆ PA9T是由可乐丽从原料单体自行独家开发的尼龙材料，由壬二胺和对苯二甲酸聚合而成，该材料最大的特色是具有卓越的耐高温性能，以及低吸水率、耐药品性、耐磨性，与4T和6T相比这种材料不需要改性共聚来降低熔点，PA9T的吸水率仅为PA46的1/10，PA6T的1/3。
- ◆ PA10T和其他高温尼龙相比，其不同之处在于它具有较长的二胺柔性长链，这就使得材料本身拥有很高的结晶度和结晶速率，适合快速成型，从而适合制作一些小型电子元件如LED反射支架等。

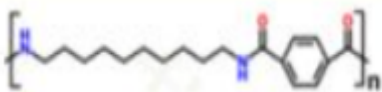
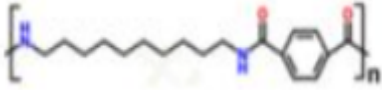
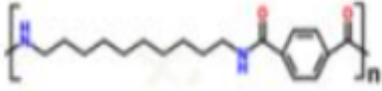
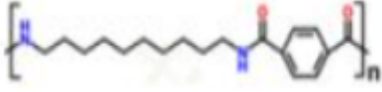
图： 全球高温尼龙产能分布



资料来源：CNKI，国信证券经济研究所整理

请务必阅读正文之后的免责声明及其项下所有内容

表：主要高温尼龙结构及性质

名称	分子结构式	吸水性	尺寸稳定性	韧性	刚性
PA10T		很少	非常稳定	很好	很好
PA9T		很少	非常稳定	较差	好
PA6T		多	不稳定	很好	很好
PA46		很多	非常不稳定	非常好	软

资料来源：CNKI，国信证券经济研究所整理

# 特种工程材料—聚砜

- ◆ 聚砜材料是上世纪六十年代出现的新型特种工程塑料，被誉为“超级工程塑料”。聚砜材料属于非结晶性高分子化合物，与其他热塑性工程塑料相比，具有卓越的耐水解稳定性。其主链中含有苯环，且-SO<sub>2</sub>-基团的硫原子处于最高的氧化状态，因而抗氧化性能、机械性能和热稳定性较好，醚键的存在又提供了一定韧性。此外，聚砜还具有无毒、可自熄、耐腐蚀等优点，在航天航空、汽车、餐具、医疗设备等多领域均有所应用，被誉为“超级工程塑料”。
- ◆ 聚芳醚砜（PSF）是聚砜材料中的重要高性能材料。聚芳醚砜是一类透明的、符合食品卫生安全等级要求的特种工程塑料，是聚砜材料的一种，俗称“黄金塑料”，包含聚苯砜（PPSU）、聚砜（PSU）和聚醚砜（PES）三类，具有耐高温性能、高抗蠕变性能、高机械性能等

此外，聚芳醚砜材料行业顶端，聚砜材料

图：主要高分子材料分类



资料来源：优巨新材招股书，国信证券经济研究所整理

表：“黄金塑料” PPSU实物图



资料来源：晨文塑胶官网，国信证券经济研究所整理

# 特种工程材料——PPSU/PES

- ◆ PPSU及改性PPSU性能优秀，应用领域广泛。PPSU 具有高透明性、高耐温性、可反复高温蒸汽灭菌及食品卫生安全性能，主要用于制造食品接触、医疗器械等关键设备零部件。此外，根据下游客户的定制化需求，可通过着色、增强、填充等工艺手段，优化PPSU 的性能，生产出改性PPSU，主要应用于建材、医疗器械、食品接触、时尚用品（眼镜框等）等领域。PPSU的玻璃化转变温度高达220℃，热变形温度（HDT）为207℃，可以完全满足医疗用品通常在134℃的蒸汽下长达18min的消毒要求，而且在经过这样的多达千次的消毒后，其力学性能也不会大幅度地下降，有相关实验证明，即使在90℃的热水中浸泡1年，PPSU的力学性能也不会下降。
- ◆ PPSU比Tritan（共聚酯）更耐高温，比PP（聚丙烯）更耐水解，它无毒无害，而且不吸收气味，不含人造色素及邻苯二甲酸酯或双酚A（干扰荷尔蒙分泌），耐冲击性和PC（聚碳酸酯）不相上下。PPSU作为高性能工程塑料产品，目前产量较少，且价格昂贵。

表：PPSU及改性PPSU主要下游应用



表：PPSU与其他塑料性能对比

	PPSU	Tritan	PC	PP
使用温度范围℃	-30-180	-139	-175	-170
热变形温度℃	207	174	130	121
透光率%	70	90	89	44
冲击强度J/m	690	650-950	600-900	450
价格	15-20万	3-6万	2-3.3万	0.8-1.2万
优点	强度高、透明性好、耐高温	透明度好、前度高、易加工	透明性好、产量大、价格便宜	刚性大、强度高、耐腐蚀
缺点	价格贵	不耐高温	高温易水解	透明度不高

资料来源：优巨新材招股书，国信证券经济研究所整理

资料来源：ACMI，国信证券经济研究所整理

# 特种工程材料——PPSU/PES

◆ PES及改性PES性能优秀，应用领域广泛。PES符合食品安全等级，具有高透明、耐高温、耐油、高附着力、优异的成膜性等性能，应用于食品接触器具、高温涂料、水处理膜、厨卫电器、耐高温消防面罩等领域。此外，根据下游客户的定制化需求，可通过增强和填充改性技术，生产出高强度、高耐磨、耐高温、抗 UV 改性 PES，应用于食品接触器具、汽车照明、航空航天复合材料、电子电气、IC 半导体等领域。

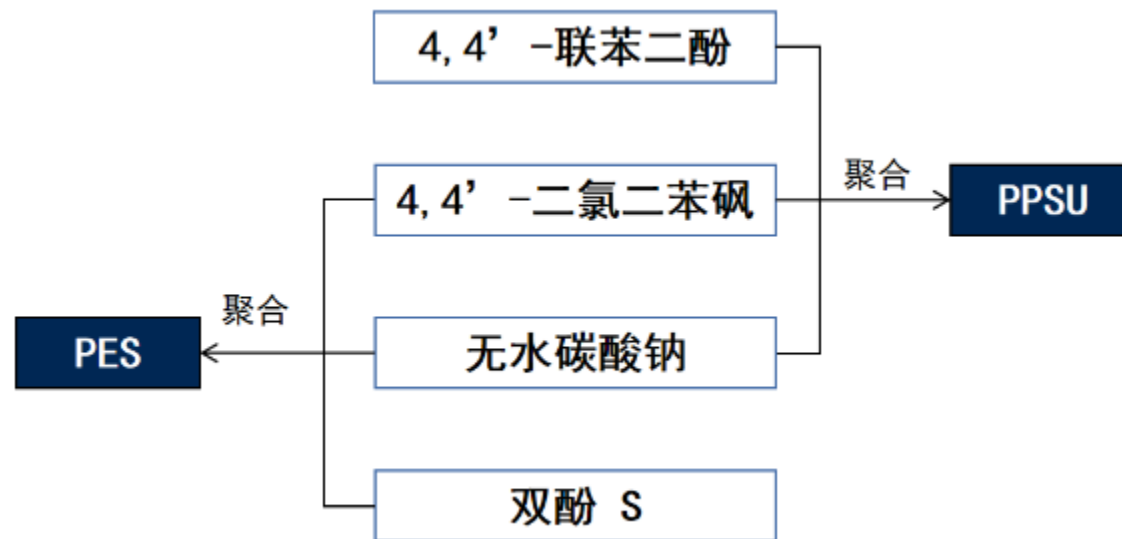
◆ PPSU与PES的生产工艺相似。PPSU生产工艺是将4,4'-联苯二酚与4,4'-二氯二苯砵在以环丁砜为溶剂，碳酸钠为成盐剂，在氮气气氛中经过缩聚反应而得，聚合反应过程的副产物为水、氯化钠和二氧化碳及少量二氧化硫。与PPSU生产工艺相似，PES的原料为双酚 S、4,4'-二氯二苯砵、无水碳酸钠。原料与生产工艺路线有部分重合。

表：PES及改性PES主要下游应用

PES			
	不粘锅涂层	汽车油杯	食品托盘
改性PES			
	中空纤维膜	微波炉加热盘	消防面罩
改性PES			
	航空配餐车	汽车车灯	芯片基座
改性PES			
	FOC-LC通讯连接器	复合材料	航空餐盒

资料来源：优巨新材招股书，国信证券经济研究所整理

表：PPSU与PES生产工艺简图



资料来源：优巨新材招股书，国信证券经济研究所整理



# 特种工程材料—PPSU/PES



- ◆ **聚芳醚砜生产技术长期被国外公司垄断**，近年来国内公司逐步攻克相关生产工艺。聚芳醚砜是高分子材料行业顶端一类新材料，主要生产技术长期被西方发达国家垄断，我国主要依赖进口，是我国近年来诸多高分子材料产业政策引导和支持的一类特种工程塑料新材料。目前，全球聚芳醚砜的生产商主要有比利时索尔维、德国巴斯夫、日本住友化学及国内优巨新材、山东浩然。
- ◆ **金发科技突破PPSU和PES生产技术**。根据金发科技2020年年报披露，金发采用界面成盐可控缩聚技术和高热稳定性封端创新技术，突破了高透明度聚芳醚砜（包括PPSU和PES）产业化关键技术，800吨聚芳醚砜树脂装置正在建设中，2021年年报中披露公司千吨级PPSU/PES 中试产业化装置已基本达产。值得一提的是，公司开发的高透明低杂质含量PPSU材料在5G通讯关键部件上已经获得批量应用。公司开发的低杂质含量PPSU材料取代黄铜，在地暖和饮用水管接头上实现大批量销售，打破了国外垄断。

表：国外主要、聚芳醚砜（PSF）企业情况

名称	概况	生产状况
比利时索尔维	全球综合性化工企业，全球PSF 龙头企业，产品主要销往美国、欧洲和亚洲市场。	PSF产能达到30000 吨/年。
德国巴斯夫	全球综合性化工企业，在世界各地拥有超160家全资子公司或合资公司。	PSF系列产品产能达24000 吨/年。
日本住友化学	全球综合性化工企业，仅生产PSF系列产品中的PES产品。	PES产能达到3000 吨/年。

表：国内PPSU产能

企业	地点	有效产能（吨）
山东浩然	山东威海	1200
广东优巨	广东江门	1000
重庆沃特智成	重庆	1000
长春吉大特塑	吉林长春	500
山东津兰	山东临沂	500

资料来源：优巨新材招股书，国信证券经济研究所整理

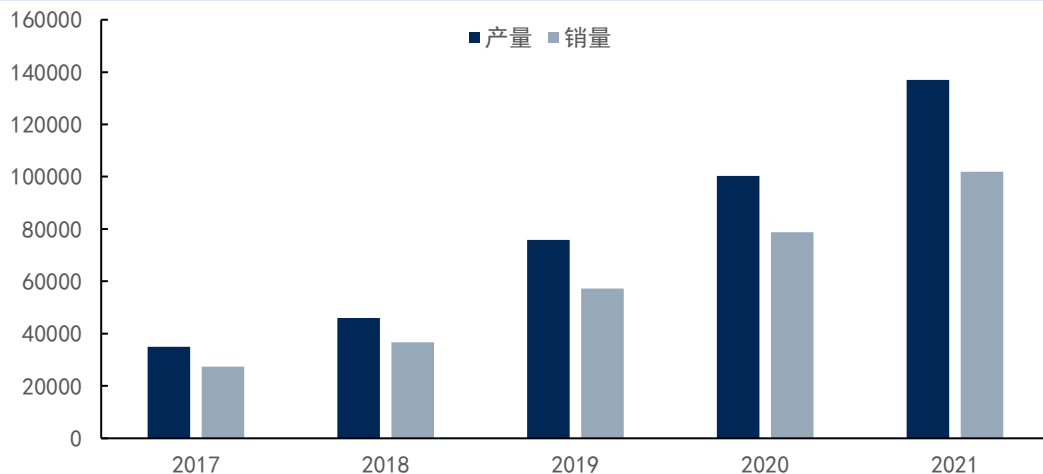
资料来源：ACMI，国信证券经济研究所整理



# 公司是国内特种工程材料龙头

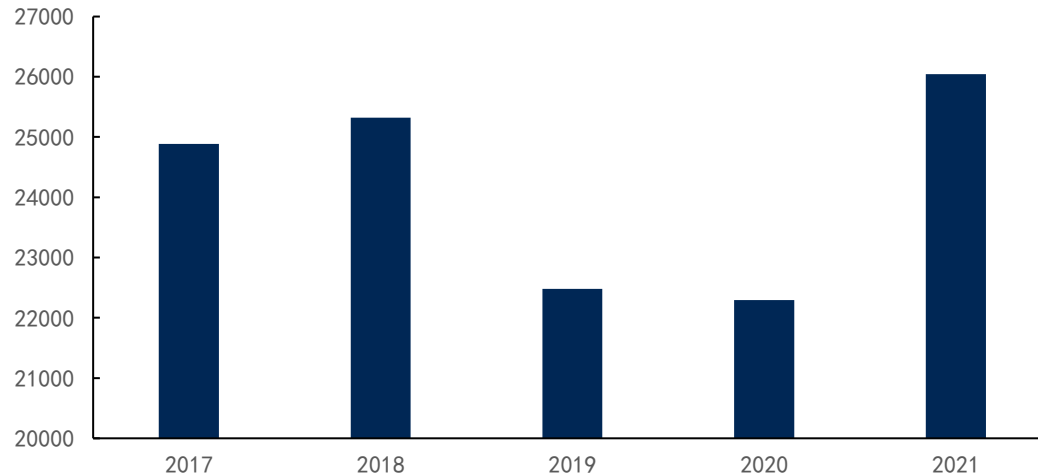
- ◆ **公司改性塑料深挖行业潜力，拓展应用场景。**公司开发的高耐热高尺寸稳定性无卤阻燃PA10T材料，在新一代存储连接器DDR5上获得行业内多家代表性客户认可并实现批量应用；公司开发的具有优异电性能无卤阻燃增强半芳香聚酰胺材料备受国内外新能源汽车客户青睐，助力电动汽车高电气安全性；公司开发的高强度、高耐热LCP材料，在线圈骨架等电气部件上得到规模化使用，同时在新能源锂电池封装应用上取得突破性进展；公司开发的低杂质含量PPSU材料取代黄铜，在地暖和饮用水管接头上实现大批量销售，打破了国外垄断。
- ◆ **公司追踪前沿技术，提升成果转化。**公司基于LCP薄膜专用树脂和LCP薄膜产业化技术开发，建立了LCP薄膜专用树脂-薄膜成型产业链，并稳步推进LCP薄膜在柔性覆铜板领域的应用验证，目前进展良好；同时，LCP薄膜在扬声器振膜应用上得到进一步拓展。
- ◆ **公司积极扩充产能，满足市场需求。**公司新增年产1.5万吨PA10T/PA6T合成树脂项目，继第一阶段0.4万吨提前投产后，第二阶段1.1万吨装置建设进展顺利，计划于2022年12月投产；公司LCP产能已达0.6万吨/年；公司千吨级PPSU/PES中试产业化装置已基本达产，公司已启动年产1.5万吨LCP和0.6万吨PPSU/PES合成树脂项目，2022年上半年已完成工艺和土建的设计。

图：金发科技新材料产品产销量



资料来源：公司公告，国信证券经济研究所整理

图：金发科技新材料产品销售均价（元/吨）



资料来源：公司公告，国信证券经济研究所整理

4

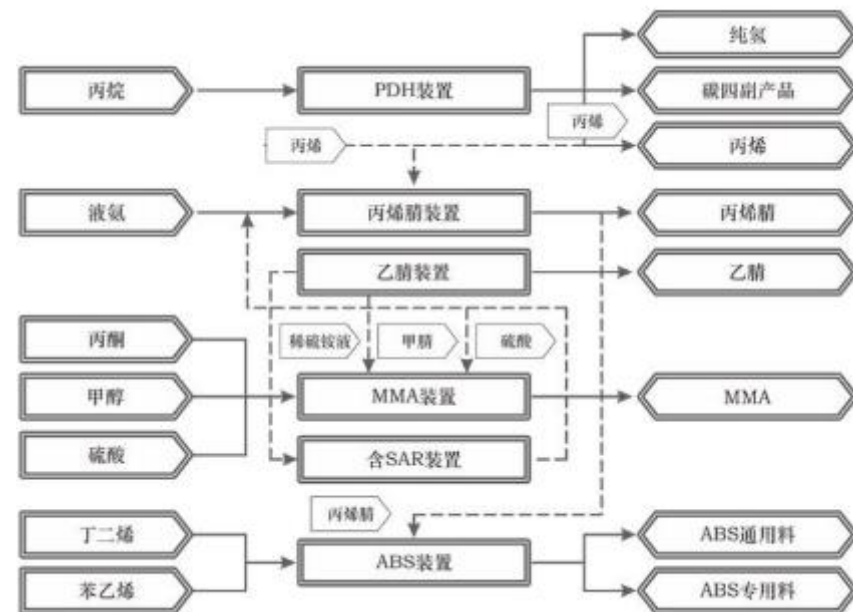
绿色石化行业

[返回目录](#)

# 收购宁波金发、辽宁金发，完善C3产业链一体化

- ◆ 公司2019年收购宁波金发，布局上游产业链。公司于2018年10月收购宁波银商和万华投资之后，间接持有宁波海越新材料有限公司 49% 股权。2019年3月公司以6.987亿元现金支付方式收购剩余5%股权（宁波海越总估值13.7亿元）。交易完成后，宁波海越更名为宁波金发，其124万吨/年丙烷和混合碳四利用项目的一期工程于2014年全部建成并顺利投产，主要产能包括60万吨/年丙烷脱氢装置、60万吨/年异辛烷装置、4万吨/年甲乙酮装置、100万吨/年气体分离装置。
- ◆ 宁波金发2020年投资62亿元扩建120万吨/年聚丙烯热塑性弹性体（PTPE）及改性新材料一体化项目。产能包括60万吨/年丙烷脱氢装置、40万吨/年聚丙烯装置、40万吨/年聚丙烯和改性聚丙烯联合装置，2.5万吨年PSA提氢装置。项目建设周期计划34个月，预计于2023年二季度投产。截至2022年6月30日，累计投入资金约19.1亿元，完成概算总投资的28%。
- ◆ 公司2021年收购辽宁金发，补充ABS短板。公司于2021年8月16日受让辽宁宝来新材料有限公司51.09%股权，在建产能包括60万吨/年ABS装置、60万吨/年PDH装置，26万吨/年丙烯腈装置、10万吨/年甲基丙烯酸甲酯（MMA）装置及配套项目。预计2022年中投产。2022年3月，公司引入与广州腾曦晨、盘锦金发、金石新材料基金共同对宝来新材料增资，合计持股比例上升至72.66%。2022年4月宝来新材料更名为辽宁金发。
- ◆ 公司年产60万吨/年ABS及配套项目于5月30日实现工程项目中交，截至2022年6月30日，已完成建设阶段的全部工作，部分产线已开始试生产。

表：宝来新材料产业链



资料来源：公司公告，国信证券经济研究所整理

# 收购宁波金发、辽宁金发，完善C3产业链一体化

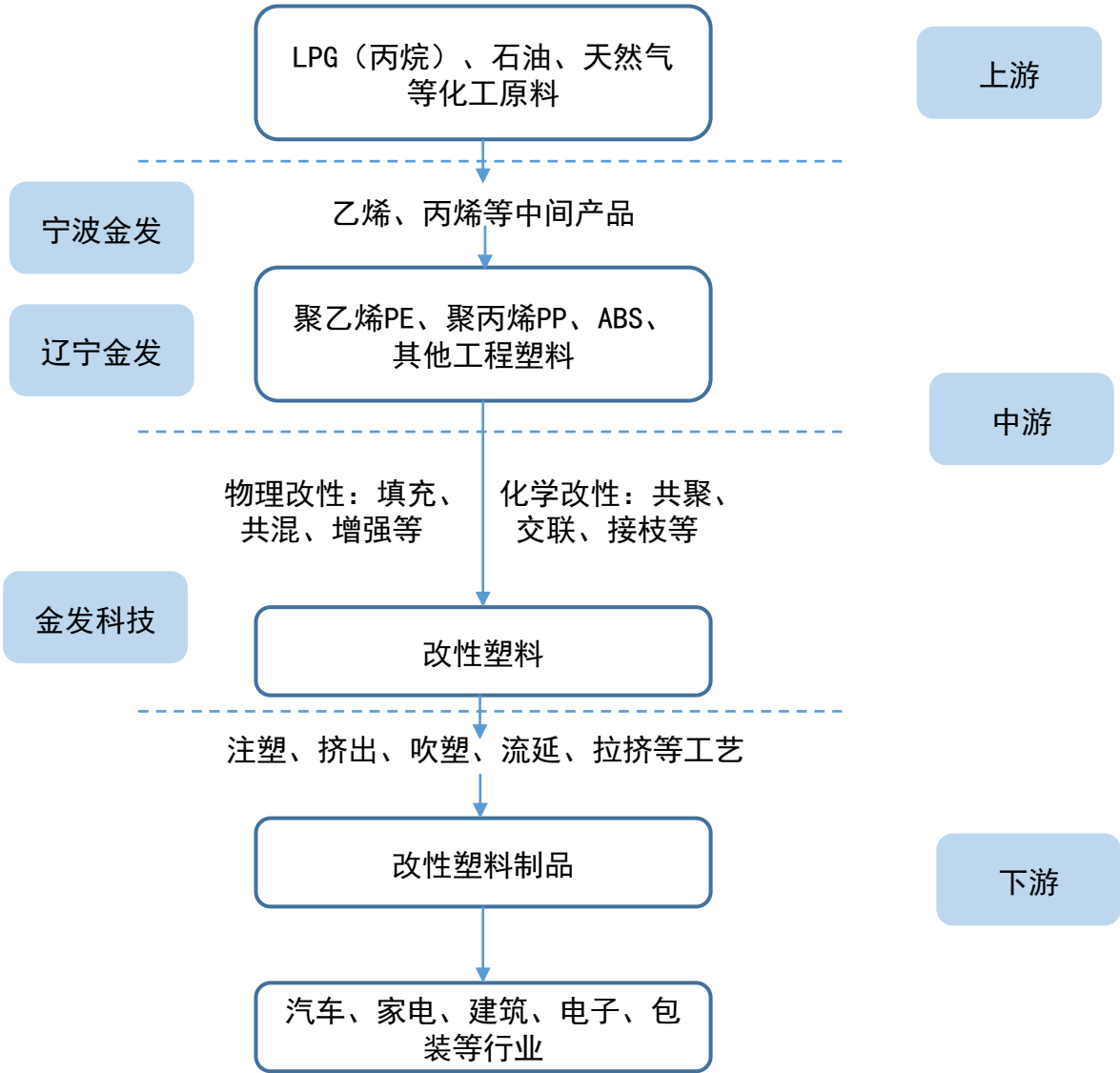
◆ 公司打造完整丙烯-聚丙烯/ABS-改性塑料，盈利能力、抗风险能力均有望大幅提升。聚丙烯、ABS是公司最大的外购原料，占到原材料外购量70%以上，宁波金发PDH项目一期生产的60万吨丙烯目前是直接对外出售，公司正在建设80万吨聚丙烯项目，建成之后丙烯将不再对外销售，直接内部转化成聚丙烯作为改性塑料环节使用，届时聚丙烯产业链一体化的顺利打通将大大增强公司在原材料聚丙烯价格大幅波动时的抗风险能力。

表：公司绿色石化产业链产能情况（万吨）

	产品	现有产能	在建产能	预计投产时间
宁波金发	丙烯	60	60	2023年二季度
	异辛烷	60		
	甲乙酮	4		
	气体分离	100		
	聚丙烯		40	2023年二季度
	聚丙烯+改性聚丙烯		40	2023年二季度
	PSA提氢		2.5	2022年底一期8000吨
辽宁金发	丙烯		60	2022年三季度
	ABS		60	2022年三季度
	丙烯腈		26	2022年三季度
	MMA		10	2022年三季度

资料来源：公司公告，国信证券经济研究所整理

表：宁波金发、辽宁金发在改性塑料产业链位置



资料来源：公司公告，国信证券经济研究所整理

# C3产业链：产业链配套齐全，PDH短期承压，盈利有望修复



## ◆ PDH工艺路线具有一定优势

➢ 丙烯的主要工业生产方式有四种：传统的石脑油裂解（蒸汽裂解）制丙烯；催化裂化制丙烯（FCC）；煤（经甲醇）制烯烃（CTO/MTO）；丙烷脱氢制丙烯（PDH）。丙烯不同工艺路径之间优劣势明显，公司所采用的PDH工艺，具有投资少、丙烯收率高、副产物少等特点，但是缺点是产业链较短，需要不断向产业链下游延伸来提升抗风险能力。

表：不同丙烯生产工艺对比

技术类型	原理	代表工艺	优势	劣势
蒸汽裂解	石油系原料中的较大分子的烃类在高温下发生断链反应和脱氢反应生成较小的分子的乙烯和丙烯的过程	Propylur工艺和MOI工艺	技术较为成熟，产品综合利用率较高	投资成本大，年产30万-50万吨的装置就需要百亿元左右的前期投资，且投产之后能耗较高，原料不足，丙烯收率略低
催化裂化	重质馏分油、重残油或其他油料与催化剂接触的条件下，发生裂化反应	FCC工艺	投资少、操作费用低、原料适用性强、技术成熟	丙烯收率低，纯度略低
CTO	以煤为原料合成甲醇后再通过甲醇制取乙烯、丙烯等烯烃的技术	MTO工艺、大商所DMTO工艺	原料易得	投资成本高，依赖煤和水资源
丙烷脱氢	丙烷催化脱氢生成丙烯和氢气	UOP的Oleflex工艺、Lummus的Catofin工艺等	技术成熟，流程短、投资少，产品质量好，转化率高，副产物少	依赖于丙烷的获取；产业链短，风险性大
深度催化裂化	优化催化裂化工艺条件，提高丙烯产率	中国石化石油化工科学研究院DCC工艺	丙烯产率从4-6%提高至25%	降低汽油收率，生产成本低，受制于炼厂新增产能

资料来源：卓创资讯，国信证券经济研究所整理

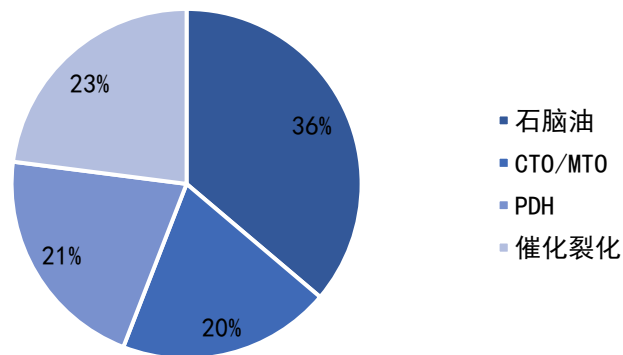


# C3产业链：产业链配套齐全，PDH短期承压，盈利有望修复

## PDH短期承压，盈利有望修复

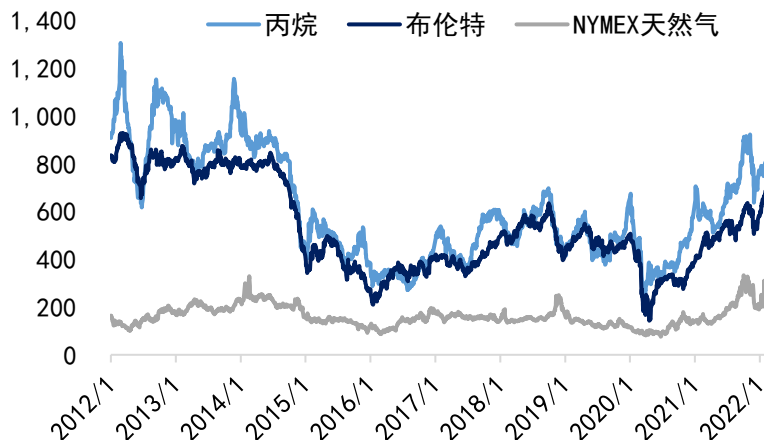
- ◆ 改性塑料企业中是产业链一体化程度最高的，待聚丙烯装置投产后，是国内极少数实现上下游均配套齐全的公司。
- ◆ 从成本端来看，丙烷价格与油价高度相关，目前在高油价的带动下，PDH利润水平受损严重，公司上半年这公司宁波金发出现亏损。但是从历史情况看，PDH成本在业内处在中游位置，未来随着油价的回落，利润有望修复。

图：我国丙烯工艺结构占比



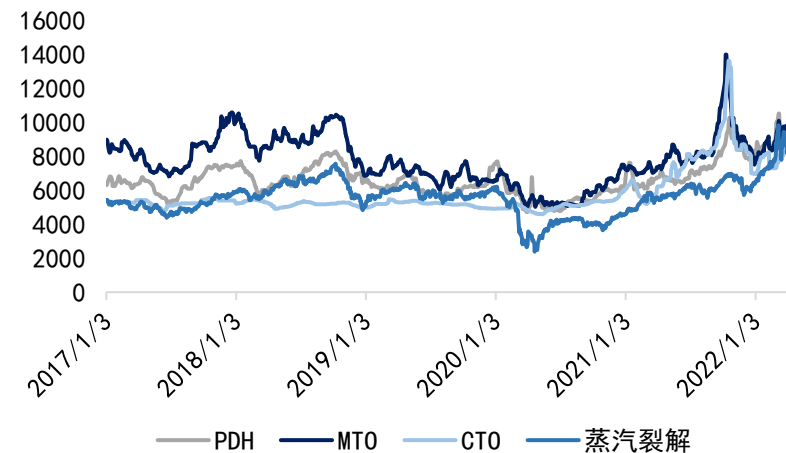
资料来源：隆众资讯，国信证券经济研究所整理

图：丙烷、原油、天然气价格走势（美元/吨）



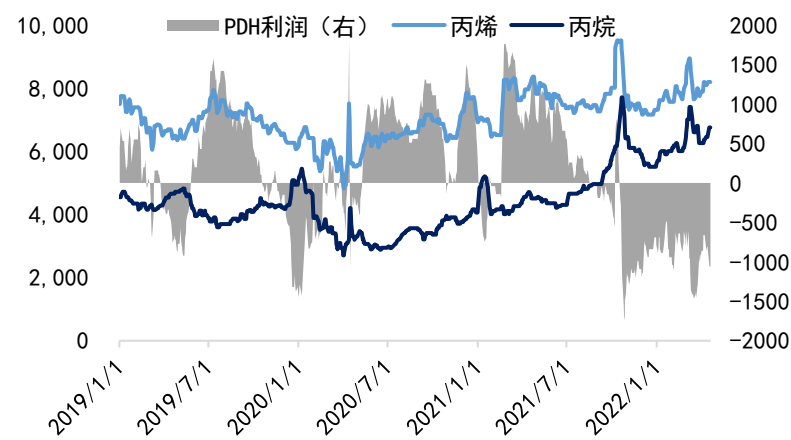
资料来源：Wind，国信证券经济研究所整理

图：不同工艺制丙烯成本对比（元/吨）



资料来源：卓创资讯，国信证券经济研究所整理

图：PDH价差（元/吨）



资料来源：Wind，国信证券经济研究所整理

# 聚丙烯盈利有望修复，公司2023年产能投放



## 供给端：

- ◆ 供给方面，由于2021年部分装置投产时间推迟，2022年聚丙烯依旧处于投产高峰期，预计全年有约400万吨产能投产，产能增速预计12.1%。从装置原料来源来看，新增产能原料来源方向主要为油以及PDH为主。若所有新增装置如期顺利进入投产，那么供需压力将显著增加。但是受高油价影响，PP装置盈利能力大幅下降，新增装置的投产计划或有延期的可能。

表：2022年聚丙烯在建产能（万吨）

地区	省份	原料来源	石化名称	产能	预计投产时间
华东	浙江	油制	浙江石化二期一线	45	2022年1月
华东	浙江	油制	浙江石化二期二线	45	2022年2-3月
西北	甘肃	煤制	甘肃华亭煤业	20	2022年2月
东北	黑龙江	外采丙烯制	大庆海鼎石化	10	2022年1月
华北	天津	甲醇制	天津渤化	30	2022年3月
华北	山东	油制	潍坊舒肤康	30	2022年3月
华东	浙江	油制	镇海炼化二期	30	2022年2月
华南	广东	丙烷制	东莞巨正源二期	60	2022年12月
华东	浙江	油制	宁波大榭	30	2022年6月
华北	山东	油制	京博石化	60	2022年6月
华南	福建	丙烷制	中景石化	60+60	2022年6月
华南	广西	丙烷制	广西鸿谊新材料有限公司	30	2022年12月
华南	海南	油制	海南炼化二期	45	2022年9月底
华南	广东	油制	广东揭阳石化	70	2022年9月底
华南	广东	丙烷制	东华茂名	40	2022年12月
西北	宁夏	煤制	宁夏宝丰三期	60	2022年12月

资料来源：卓创资讯，国信证券经济研究所整理

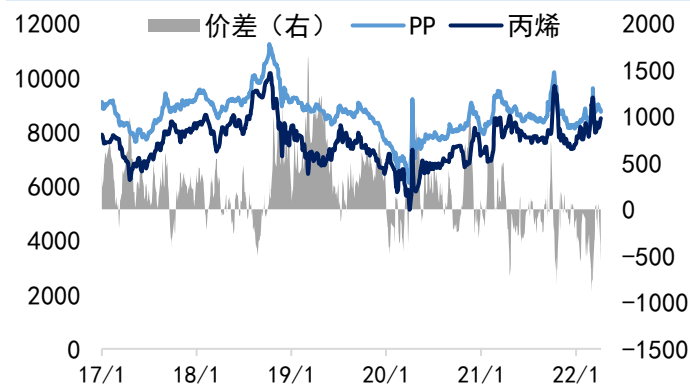
# 聚丙烯盈利有望修复，公司2023年产能投放

## 需求&利润:

◆ **需求方面**——聚丙烯下游整体刚性需求较强。根据隆众资讯，薄膜类领域整体保持稳中向好的需求，硬制品（汽车、家电、透明注塑制品、建筑管材、周转箱等）领域受宏观经济影响较大预计表现偏弱；食品及包装膜来看，该领域属于快消品，内需保持平稳运行的势头，外需若22年出口需求有所恢复或带来明显增量；注塑领域，包装容器、透明塑料制品等保持平稳运行的态势。但随着环保政策的日渐完善，国内“限塑令”的稳步推进对聚丙烯下游需求仍会有一定打击，整体看，聚丙烯需求在2022年预期有所好转但仍然呈现偏弱态势。

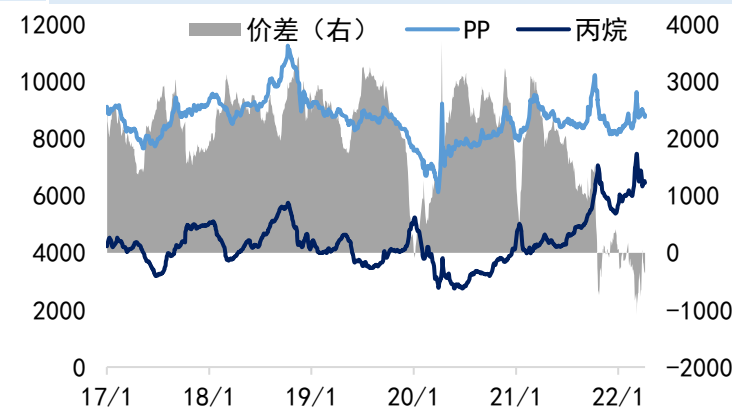
◆ **利润方面**——受上游能源价格上涨的影响，目前部分PP装置利润已经出现了亏损，预期随俄乌局势的好转，全球能源价格有望呈现回调的趋势，丙烷价格有望回落，带动PP盈利的修复。

图：聚丙烯-丙烯价差走势（元/吨）



资料来源：卓创资讯，国信证券经济研究所整理

图：聚丙烯-丙烷价差走势（元/吨）



资料来源：卓创资讯，国信证券经济研究所整理

表：聚丙烯供需平衡表（万吨）

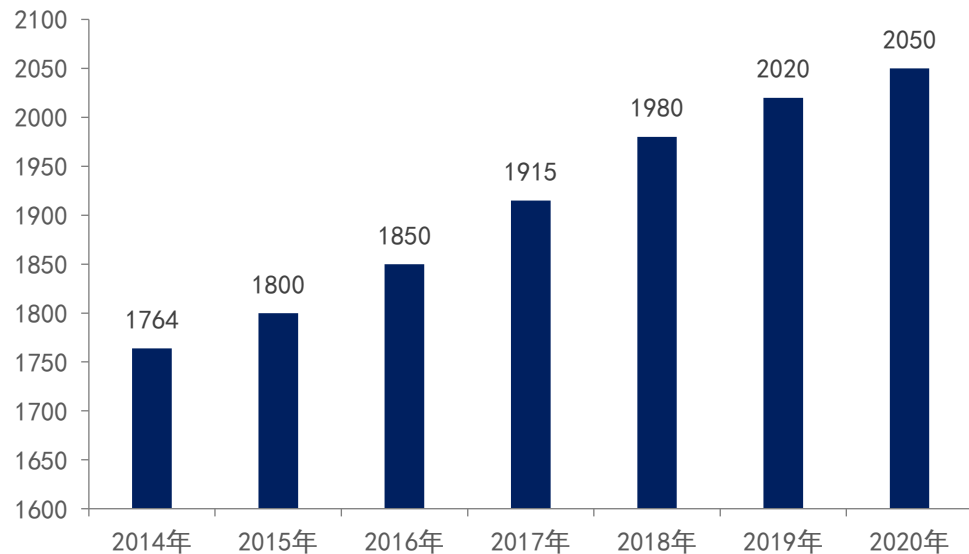
	2017	2018	2019	2020	2021	2022E	2023E
产能	2280	2380	2597	3022	3389	3799	4344
产能增速	8.90%	4.40%	9.10%	16.40%	12.10%	12.10%	14.30%
产量	1979	2092	2235	2554	2860	3039	3388
产量增速	11.90%	5.70%	6.80%	14.30%	11.90%	6.30%	11.50%
进口量	318	328	349	453	318	324	289
出口量	30	31	34	36	127	130	250
开工率	86.80%	87.90%	86.10%	84.50%	84.40%	80%	78%
需求	2267	2389	2550	2971	3050	3233	3427
需求增速	10.80%	5.40%	6.70%	16.50%	2.70%	6%	6%
自给率	87.30%	87.60%	87.70%	86.00%	93.80%	94.00%	98.90%

资料来源：卓创资讯，国信证券经济研究所整理

# PDH副产物主要为氢气，既减排又拓宽新能源业务成长空间

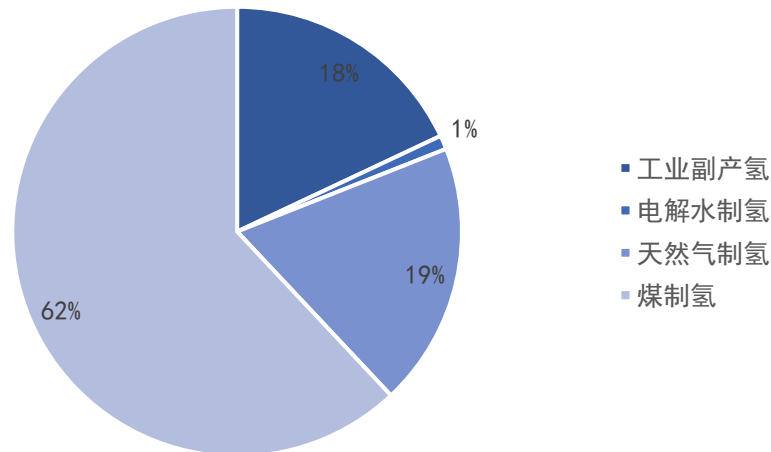
- ◆ 中国作为世界第一大产氢国，在碳达峰碳中和目标下，氢能在我国将会有巨大的发展空间，相关政策也在不断出台支持产业发展。从制氢供应上来看，目前国内制氢基本都来自于化石能源，其中煤制氢占比62%，其次是天然气制氢和工业副产氢，分别占19%、18%，而电解水制氢只占到1%左右。从产能分布来看，富煤的西北和华北地区合计占比超过50%，工业发达的华东地区占23%左右，上述三个地区的产氢能力合计为全国75%左右。
- ◆ 2020年国内氢气产量达到2050万吨，中国氢能联盟测算，到2030年，中国氢气需求将达到3500万吨，在终端能源体系中占比提升至5%；到2050年，氢能将在中国终端能源体系中占比至少达到10%，氢气需求接近6000万吨，产业链年产值约12万亿元。为实现2060年碳中和目标，我国氢气的年需求量将从目前的3342万吨增加至1.3亿吨左右，在终端能源体系中占比达到20%。
- ◆ 公司目前60万吨PDH装置年副产氢气2.5万吨，此外，公司还将推进氢能综合利用项目建设，一期将建设产能8000万标方/年的PSA氢气提纯装置、产能6400万标方/年的高纯氢气充装装置，一期项目预计于2022年底前建成。

图：我国氢气产量（万吨）



资料来源：中国煤炭加工利用协会，国信证券经济研究所整理

图：我国制氢结构



资料来源：中国煤炭加工利用协会，国信证券经济研究所整理

# PDH副产物主要为氢气，既减排又拓宽新能源业务成长空间



表：氢能源产业发展政策

发布时间	政策名称	主要内容
2017	《“十三五”交通领域科技创新专项规划》	提出要深入开展燃料电池车核心专项技术研发，推进加氢基础设施和示范考核技术发展。
2019	《绿色产业指导目录》	鼓励发展氢能利用设施建设和运营，燃料电池装备以及在新能源汽车和船舶上的应用。
2019	《2019年政府工作报告》	稳定汽车消费，继续执行新能源汽车购置优惠政策，推动充电、加氢等设施建设。
2020	《2020年能源工作指导意见》	推动储能、氢能技术进步与产业发展，研究实施促进储能技术与产业发展的政策，开展储能示范项目征集与评选，制定实施氢能产业发展规划，组织开展关键技术装备攻关，积极推动应用示范。
2020	《新时代的中国能源发展》	加速发展绿氢制取、储运和应用等氢能产业链技术装备，促进氢能燃料电池技术链、氢燃料电池汽车产业链发展。
2020	《新能源汽车产业发展规划（2021-2035）》	加强燃料电池系统技术攻关，突破氢燃料电池汽车应用支撑技术瓶颈，力争15年内，燃料电池汽车实现商业化应用，氢燃料供给体系建设稳步推进，有效促进节能减排水平。
2021	《加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见》	指出提升可再生能源利用比例，大力推动风电、光伏发电发展，因地制宜发展水能、地热能、海洋能、氢能、生物质能、光热发电；加强新能源汽车充换电、加氢等配套基础设施建设。
2021	《“十四五”规划和2035年远景目标纲要》	在氢能和储能等前沿科技和产业变革领域，组织实施未来产业孵化与加速计划，谋划布局一批未来产业。
2022	《氢能产业发展中长期规划（2021-2035年）》	<b>提出了氢能产业发展各阶段目标：</b> 到2025年，基本掌握核心技术和制造工艺，燃料电池车辆保有量约5万辆，部署建设一批加氢站，可再生能源制氢量达到10-20万吨/年，实现二氧化碳减排100-200万吨/年。到2030年，形成较为完备的氢能产业技术创新体系、清洁能源制氢及供应体系，有力支撑碳达峰目标实现。到2035年，形成氢能多元应用生态，可再生能源制氢在终端能源消费中的比例明显提升。

资料来源：政府网站，国信证券经济研究所整理



# PDH副产物主要为氢气，既减排又拓宽新能源业务成长空间



◆ 制氢工艺可大致分为三类：1) 化石燃料制氢；2) 工业副产氢；3) 可再生能源、电解水制氢。目前来看，化工副产氢气的成本最低，主要与分离提纯装置的折旧相关，就经济发达地区而言，工业副产制氢的规模也有更强的保障，因此更加适合成为燃料电池的主要供氢来源。此外，就减排的角度来说，化工副产制氢也是仅次于清洁能源电解水制氢的环保工艺路线。

表：主要制氢路径及其优缺点

制氢方式	原料	优点	缺点	使用范围	成本
化石能源制氢	煤	技术成熟	储量有限，制氢过程存在碳排放问题，须提纯及去除杂质	合成氨、合成甲醇、石油炼制	未结合CCUS：6.77-12.14元/kg
	天然气	技术成熟			结合CCUS：25.8-32.1元/kg
电解水制氢	电、水	工艺过程简单，制氢过程不存在碳排放	尚未实现规模化应用，成本较高	结合可再生能源；电子、有色金属冶炼等对气体纯度及杂质含量有特殊要求	水电：1.64元/Nm <sup>3</sup>
					光伏：2.12元/Nm <sup>3</sup>
					核电：1.97元/Nm <sup>3</sup>
					市电：3.17元/Nm <sup>3</sup>
化工过程副产氢	焦炉煤气、化肥工业、氯碱、轻烃利用等	成本低	须提纯及杂质去除，无法作为大规模集中化的氢能供应源	合成氨、石油炼制	丙烷脱氢：1.25-1.8元/Nm <sup>3</sup> 乙烷裂解：1.35-1.8元/Nm <sup>3</sup> 氯碱工业：1.2-1.8元/Nm <sup>3</sup> 合成氨：1.3-2元/Nm <sup>3</sup>
生物质制氢	农作物、藻类等	原料成本低	氢含量较低	-	-
核能制氢	水	合理利用核能发电废热	技术不成熟	-	-
光催化制氢	水	原料丰富	技术不成熟	-	-

资料来源：《中国氢能产业发展报告2020》，《中国氢能供应链的经济性分析》，国信证券经济研究所整理

5

## 盈利预测与风险提示

[返回目录](#)

## ◆ 我们的盈利预测基于以下主要假设条件：

- ◆ **改性塑料业务：**公司改性塑料业务主要包括改性塑料、环保高性能再生塑料等两类产品。**改性塑料：**预计22-24年销量分别为160/170/185万吨，单吨含税销售均价为14200/14200/14200元/吨；**环保高性能再生塑料：**预计22-24年销量分别为21.0/24.1/27.7万吨，单吨含税销售均价为9000/9000/9000元/吨。考虑到上游原材料价格下行，预计公司22-24年改性塑料业务毛利率为20.4%/21.0%/21.5%。
- ◆ **新材料业务：**公司新材料业务主要包括完全生物降解塑料、特种工程塑料、碳纤维及复合材料等三类产品。**完全生物降解塑料：**预计22-24年销量分别为11/15/20万吨，单吨含税销售均价为18500/18000/18000元/吨；**特种工程塑料：**预计22-24年销量分别为2.1/2.6/3.1万吨，单吨含税销售均价为48000/48000/48000元/吨；**碳纤维及复合材料：**预计22-24年销量分别为0.63/0.76/0.91万吨，单吨含税销售均价为27000/26500/26500元/吨。预计公司22-24年新材料业务毛利率为30.0%/30.5%/30.5%。
- ◆ **绿色石化业务：**公司绿色石化业务主要是丙烯、异辛烷、甲乙酮、液化气等销售。随着原料价格下行、下游需求复苏，预计绿色石化业务22-24年营收为43.9/51.1/62.6亿元，毛利率为0.2%/8.5%/14.2%。
- ◆ **医疗健康业务：**公司医疗健康业务主要是口罩、手套、防护服等防疫用品销售。随着疫情好转、行业竞争加剧盈利能力承压，预计医疗健康业务22-24年营收为20.0/20.0/20.0亿元，毛利率为30.0%/20.0%/15.0%。
- ◆ **其他业务：**公司其他业务主要是材料贸易、材料销售及废料销售等。收入随着公司营业收入规模增加也同步增加，预计其他业务22-24年营收为72.9/79.6/86.9亿元，毛利率为3.7%/3.5%/3.4%。
- ◆ 综上所述，预计公司22-24年营收415/455/510亿元，同比+3.3%/9.6%/12.2%，毛利率17.0%/17.2%/17.3%，毛利68.5/78.9/93.1亿元，同比+2.6%/15.1%/18.0%。

# 盈利预测和投资建议

表：金发科技业务拆分

	2020	2021	2022E	2023E	2024E		2020	2021	2022E	2023E	2024E
改性塑料						医疗健康					
收入（百万元）	20408	25328	24606	26309	28764	收入（百万元）	2710	1527	2000	2000	2000
增速		24.1%	-2.9%	6.9%	9.3%	增速		-43.6%	31.0%	0.0%	0.0%
毛利（百万元）	5342	4995	5010	5511	6197	毛利（百万元）	2061	233	600	400	300
增速		-6.5%	0.3%	10.0%	12.5%	增速		-88.7%	157.0%	-33.3%	-25.0%
毛利率	26.2	19.7	20.4	20.9	21.5	毛利率	76.1	15.3	30.0	20.0	15.0
新材料						其他					
收入（百万元）	1756	2654	3236	4138	5325	收入（百万元）	5392	6676	7285	7955	8692
增速		51.1%	21.9%	27.9%	28.7%	增速		23.8%	9.1%	9.2%	9.3%
毛利（百万元）	697	900	969	1261	1624	毛利（百万元）	237	257	268	281	296
增速		29.1%	7.7%	30.2%	28.7%	增速		8.4%	4.6%	4.8%	5.1%
毛利率	39.7	33.9	29.9	30.5	30.5	毛利率	4.4%	3.8%	3.7%	3.5%	3.4%
绿色石化						合计					
收入（百万元）	4795	4014	4391	5108	6259	收入（百万元）	35061	40199	41518	45509	51040
增速		-16.3%	9.4%	16.3%	22.5%	增速		14.7%	3.3%	9.6%	12.2%
毛利（百万元）	701	297	7	433	891	毛利（百万元）	9036	6681	6854	7886	9307
增速		-57.6%	-97.5%	5798.2%	105.8%	增速		-26.1%	2.6%	15.1%	18.0%
毛利率	14.6	7.4	0.2	8.5	14.2	毛利率	16.6%	16.6%	17.0%	17.2%	17.3%

资料来源：公司公告，国信证券经济研究所预测

请务必阅读正文之后的免责声明及其项下所有内容

◆ 预计2022-2024年归母净利润17.3/23.0/31.9亿元，同比增速4.0/32.9/39.0%；摊薄EPS=0.67/0.89/1.24元，当前股价对应PE为14/11/8x。公司是国内改性塑料龙头，产品在新能源领域加速渗透，同时新材料业务快速发展，维持“买入”评级。

表：盈利预测和财务指标

盈利预测和财务指标	2020	2021	2022E	2023E	2024E
营业收入(百万元)	35,061.17	40,198.62	41,518.05	45,509.41	51,040.36
(+/-%)	19.72%	14.65%	3.28%	9.61%	12.15%
净利润(百万元)	4,587.70	1,661.50	1,728.53	2,296.75	3,192.99
(+/-%)	268.64%	-63.78%	4.03%	32.87%	39.02%
每股收益(元)	1.78	0.65	0.67	0.89	1.24
EBIT Margin	20.15%	11.22%	6.61%	7.46%	8.40%
净资产收益率(ROE)	30.91%	11.09%	11.02%	13.84%	17.86%
市盈率(PE)	5.46	15.09	14.50	10.91	7.85
EV/EBITDA	5.15	9.70	12.69	10.29	8.98
市净率(PB)	1.69	1.67	1.60	1.51	1.40

资料来源：公司公告，国信证券经济研究所预测

返回目录



◆ 金发科技是国内改性塑料龙头企业，特种工程塑料业务快速发展。我们选取沃特股份、普利特、国恩股份、道恩股份作为可比公司，四家公司2021年改性塑料&特种工程塑料收入占总营收比例分别为59.4%、98.3%、48.8%、75.2%。根据Wind一致预期，四家公司2022-2024年平均PE为35.4/18.0/12.9x，而金发科技2022-2024年PE为14.5/10.9/7.9x，低于四家公司平均PE，维持“买入”评级。

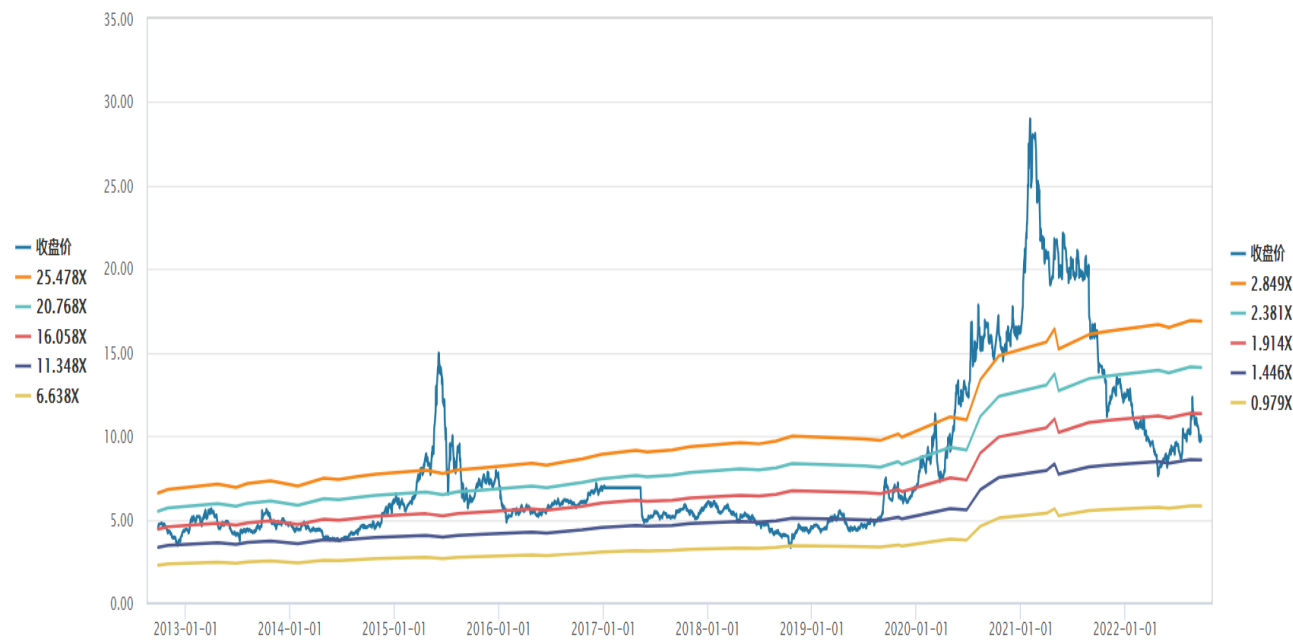
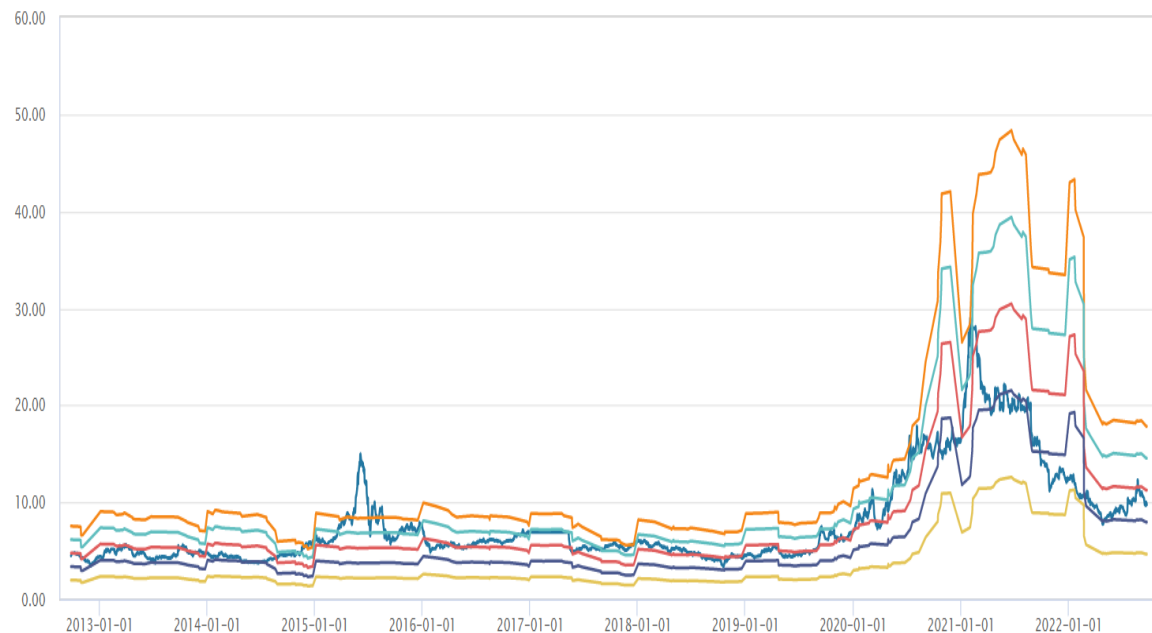
表：可比公司估值对比											
公司	公司	收盘价	EPS				PE				PB
代码	名称		2021	2022E	2023E	2024E	2021	2022E	2023E	2024E	2021
002886.SZ	沃特股份*	17.70	0.28	0.45	1.09	1.82	63.21	39.33	16.24	9.73	3.44
002324.SZ	普利特*	14.60	0.02	0.22	0.50	0.76	730.00	66.36	29.20	19.21	5.65
002768.SZ	国恩股份*	28.21	2.37	2.92	3.89	4.50	11.90	9.66	7.25	6.27	2.02
002838.SZ	道恩股份*	19.95	0.55	0.76	1.03	1.23	36.27	26.25	19.37	16.22	3.14
	算术平均							35.40	18.01	12.86	3.56
600143.SH	金发科技	9.74	0.65	0.67	0.89	1.24	14.98	14.54	10.94	7.85	1.64

资料来源：公司公告，Wind，国信证券经济研究所整理并预测（标\*公司盈利预测数据均来自于Wind一致预期）

返回目录

◆ 金发科技PE-Band处于历史18.7%分位，PB-Band处于历史14.5%分位，安全边际较高。根据Wind中过去10年盈利预测PE-Band，金发科技目前PE为13.9x，历史上公司最高PE为45.6x，最低PE为6.6x，公司目前PE-Band处于历史18.7%分位。根据Wind中过去10年最新年报PB-Band，金发科技目前PB为1.64x，历史上公司最高PB为5.58x，最低PB为0.98x，公司目前PB-Band处于历史14.5%分位。

表：金发科技PE-Band与PB-Band



# 盈利预测和投资建议

资产负债表（百万元）	2020	2021	2022E	2023E	2024E	利润表（百万元）	2020	2021	2022E	2023E	2024E
现金及现金等价物	3871	4047	2000	2000	4559	营业收入	35061	40199	41518	45509	51040
应收款项	4258	7812	8068	8844	9919	营业成本	26025	33518	34664	37623	41733
存货净额	3998	5164	5302	5708	6343	营业税金及附加	211	237	249	273	306
其他流动资产	2539	2672	2760	3025	3393	销售费用	637	565	830	910	1021
<b>流动资产合计</b>	<b>14666</b>	<b>19696</b>	<b>18130</b>	<b>19577</b>	<b>24213</b>	管理费用	1124	1368	3028	3308	3695
固定资产	12158	20369	21816	21868	20778	财务费用	576	766	788	793	667
无形资产及其他	2444	3047	2925	2803	2681	投资收益	32	(10)	0	0	0
投资性房地产	1610	3955	3955	3955	3955	资产减值及公允价值变动	13	496	0	0	0
长期股权投资	1577	1234	1234	1234	1234	其他收入	(1273)	(2313)	0	0	0
<b>资产总计</b>	<b>32455</b>	<b>48300</b>	<b>48059</b>	<b>49437</b>	<b>52860</b>	营业利润	5261	1917	1959	2602	3618
短期借款及交易性金融负债	3877	4718	8177	3916	0	营业外净收支	(58)	(15)	0	0	0
应付款项	4213	6107	6269	6750	7500	<b>利润总额</b>	<b>5204</b>	<b>1902</b>	<b>1959</b>	<b>2602</b>	<b>3618</b>
其他流动负债	1512	6608	1856	6098	11414	所得税费用	594	245	235	312	434
<b>流动负债合计</b>	<b>9603</b>	<b>17433</b>	<b>16303</b>	<b>16764</b>	<b>18915</b>	少数股东损益	22	(5)	(5)	(7)	(9)
长期借款及应付债券	6213	12534	12734	12734	12734	<b>归属于母公司净利润</b>	<b>4588</b>	<b>1661</b>	<b>1729</b>	<b>2297</b>	<b>3193</b>
其他长期负债	1622	1613	1613	1613	1613						
<b>长期负债合计</b>	<b>7836</b>	<b>14148</b>	<b>14348</b>	<b>14348</b>	<b>14348</b>	<b>现金流量表（百万元）</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022E</b>	<b>2023E</b>	<b>2024E</b>
<b>负债合计</b>	<b>17439</b>	<b>31581</b>	<b>30650</b>	<b>31112</b>	<b>33262</b>	净利润	4588	1661	1729	2297	3193
少数股东权益	174	1732	1730	1728	1724	资产减值准备	(49)	24	32	3	(2)
股东权益	14842	14987	15678	16597	17874	折旧摊销	1186	1327	1643	2067	2214
<b>负债和股东权益总计</b>	<b>32455</b>	<b>48300</b>	<b>48059</b>	<b>49437</b>	<b>52860</b>	公允价值变动损失	(13)	(496)	0	0	0
						财务费用	576	766	788	793	667
<b>关键财务与估值指标</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022E</b>	<b>2023E</b>	<b>2024E</b>	营运资本变动	427	(194)	(5039)	3278	3987
每股收益	1.78	0.65	0.67	0.89	1.24	其它	67	(23)	(34)	(6)	(2)
每股红利	0.31	0.81	0.40	0.54	0.74	<b>经营活动现金流</b>	<b>6206</b>	<b>2300</b>	<b>(1669)</b>	<b>7639</b>	<b>9390</b>
每股净资产	5.77	5.82	6.09	6.45	6.95	资本开支	0	(9959)	(3000)	(2000)	(1000)
ROIC	28%	14%	7%	9%	12%	其它投资现金流	16	0	0	0	0
ROE	31%	11%	11%	14%	18%	<b>投资活动现金流</b>	<b>25</b>	<b>(9616)</b>	<b>(3000)</b>	<b>(2000)</b>	<b>(1000)</b>
毛利率	26%	17%	17%	17%	18%	权益性融资	(76)	13	0	0	0
EBIT Margin	20%	11%	7%	7%	8%	负债净变化	1188	6321	200	0	0
EBITDA Margin	24%	15%	11%	12%	13%	支付股利、利息	(810)	(2090)	(1037)	(1378)	(1916)
收入增长	20%	15%	3%	10%	12%	其它融资现金流	(5934)	(982)	3459	(4261)	(3916)
净利润增长率	269%	-64%	4%	33%	39%	<b>融资活动现金流</b>	<b>(5255)</b>	<b>7493</b>	<b>2621</b>	<b>(5639)</b>	<b>(5832)</b>
资产负债率	54%	69%	67%	66%	66%	<b>现金净变动</b>	<b>975</b>	<b>176</b>	<b>(2047)</b>	<b>0</b>	<b>2559</b>
息率	3.2%	8.3%	4.1%	5.5%	7.6%	货币资金的期初余额	2895	3871	4047	2000	2000
P/E	5.5	15.1	14.5	10.9	7.9	货币资金的期末余额	3871	4047	2000	2000	4559
P/B	1.7	1.7	1.6	1.5	1.4	企业自由现金流	0	(4898)	(3979)	6333	8972
EV/EBITDA	5.2	9.7	12.7	10.3	9.0	权益自由现金流	0	441	(1013)	1374	4469

资料来源：公司公告，国信证券经济研究所预测

请务必阅读正文之后的免责声明及其项下所有内容

返回目录

## 1) 宏观经济及下游行业波动的风险

公司主要从事改性塑料与新材料产品的研发、生产和销售，下游客户主要集中于汽车、家电、轻工等多个行业。公司所处行业及其服务的下游产业与宏观经济形势关联度较高，宏观经济的波动将通过对公司下游行业的影响传导至公司所属行业，从而对公司的经营状况产生影响。虽然公司受单个下游行业的影响较小，但如果未来全球经济发生较大波动，影响公司下游行业的需求，将会对公司的经营状况造成不利影响，进而影响公司的盈利能力。

## 2) 环境保护风险

公司严格遵循国家环保政策和法规的要求，通过不断改进生产工艺、加大环保投入，各项污染物排放和治理得到较好的控制，基本符合国家环保部门的要求。但是随着国家经济发展模式的转变和可持续发展战略的实施，国家可能制定并实施更为严格的环保法规，公司在环保方面的投入将不断增加，从而对公司经营业绩产生一定影响。此外，如果公司因“三废”处理、排放不达标而对环境造成污染，并引致环保监管部门采取相应的监管或处罚，将会给公司造成一定的损失。

## 3) 安全生产风险

公司在生产过程中使用了部分危险化学品，如硫酸、盐酸等，其具有易燃性、腐蚀性、毒害性等特质，对存储、运输、加工和生产都有着特殊的要求，若处理不当则可能会发生火灾等安全事故，威胁生产人员的健康和安全。虽然公司在安全生产和操作流程等方面制定了完善的制度并严格执行，但是公司的日常经营仍然存在发生安全事故的潜在风险，一旦发生安全事故，因安全事故造成财产、人员损失或者因安全事故造成的整改、停产等将对公司日常经营造成不利影响。

[返回目录](#)

## 4) 市场竞争风险

公司是全国改性塑料行业龙头企业，具备规模、品牌、产业链、成本、区位等诸多竞争优势，拥有较强的核心竞争力。近年来改性塑料行业下游发展势头良好，导致改性塑料行业新增产能增长较快，市场竞争日益激烈，如果公司不能充分利用现有优势，继续优化产业链及产品结构，提高现有产品性能，满足不同新兴领域客户的需求，公司将面临盈利能力下滑、市场占有率无法持续提高等风险。

## 5) 原材料供应短缺及价格波动风险

公司的主要产品为改性塑料与新材料产品，主要原材料为聚乙烯、聚丙烯、ABS等数化工原料。尽管公司已建立较完善的原材料采购管理体系，并积累了一批较为优质的原料供应商。但宏观经济形势变化、石油价格波动、突发性事件仍可能对材料供应及价格产生影响。未来如果主要原材料供应短缺、价格大幅上升，将导致公司不能及时采购生产所需的原材料或采购价格较高，可能会影响公司产品的生产进度、及时供货，对公司的生产经营产生不利影响；如果上述原材料价格下降，公司亦将面临原材料存货跌价的损失，从而对公司的盈利状况产生不利影响。

## 6) 经营规模扩大带来的管理风险

随着公司的业务和资产规模会进一步扩大，员工人数也将相应增加，这对公司的经营管理、内部控制、财务规范等提出更高的要求。如果公司的经营管理水平不能满足业务规模扩大对公司各项规范治理的要求，公司管理层不能随着业务规模的扩张而持续提高管理效率，进一步完善管理体系以应对高速成长带来的风险，将会对公司的盈利能力造成不利影响，从而制约公司的长远发展。

## 7) 新增产能无法按期投放的风险

公司宁波金发在建项目包括60万吨/年PDH装置、40万吨/年聚丙烯装置、40万吨/年聚丙烯和改性聚丙烯联合装置，2.5万吨年PSA提氢装置。预计于2023年二季度投产；辽宁金发在建产能包括60万吨/年PDH装置，26万吨/年丙烯腈装置、10万吨/年甲基丙烯酸甲酯及配套设施。如果上述新增产能因为疫情、装置、公司自身原因等无法按时投产，公司将面临盈利能力不及预期的风险。

[返回目录](#)



## 8) 重大合同无法履约的风险

2020年5月17日召开公司第六届董事会第二十九次（临时）会议，审议通过了《关于子公司签订特别重大合同的议案》，同意公司子公司广东金发科技有限公司（以下简称“卖方”）与美国某公司（以下简称“买方”）签订《货物买卖合同》。卖方向买方出售KN95口罩，订购金额97,500万美元。2020年8月10日，公司发布《关于子公司特别重大合同终止的公告》，本次交易采购订单三个月履行期限行将届满，公司一直未收到买方按订单应支付的40%前期款项，合同订单未得到买方的履行，合同订单实际已经终止。公司重大合同履行受到疫情发展、市场变化、监管调整等相关因素的影响，交易对方可能的违约、不可抗力等因素可能影响交易的数量、金额，对公司的收款金额、营业收入等产生影响。

## 9) 公司实际控制人无法履职的风险

2022年5月26日收到实际控制人、董事长袁志敏先生通知，因2016年涉嫌内幕交易、泄露内幕信息，袁志敏先生被深圳市公安局经济犯罪侦查局立案调查，深圳市公安局对其出具《取保候审决定书》，决定对其取保候审，期限自2022年5月25日起算。目前，公司实际控制人、董事长袁志敏先生正常履职，公司经营运作正常、管理层稳定，公司董事会及管理层将确保公司各项经营活动正常进行。公司未来有可能面临实际控制人无法履职的风险，有可能对公司的规划决策、生产经营、盈利能力产生影响。

[返回目录](#)

国信证券投资评级		
类别	级别	定义
股票投资评级	买入	预计6个月内，股价表现优于市场指数20%以上
	增持	预计6个月内，股价表现优于市场指数10%-20%之间
	中性	预计6个月内，股价表现介于市场指数±10%之间
	卖出	预计6个月内，股价表现弱于市场指数10%以上
行业投资评级	超配	预计6个月内，行业指数表现优于市场指数10%以上
	中性	预计6个月内，行业指数表现介于市场指数±10%之间
	低配	预计6个月内，行业指数表现弱于市场指数10%以上

## 分析师承诺

作者保证报告所采用的数据均来自合规渠道；分析逻辑基于作者的职业理解，通过合理判断并得出结论，力求独立、客观、公正，结论不受任何第三方的授意或影响；作者在过去、现在或未来未就其研究报告所提供的具体建议或所表述的意见直接或间接收取任何报酬，特此声明。

## 重要声明

本报告由国信证券股份有限公司（已具备中国证监会许可的证券投资咨询业务资格）制作；报告版权归国信证券股份有限公司（以下简称“我公司”）所有。本报告仅供我公司客户使用，本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式使用、复制或传播。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，一切须以我公司向客户发布的本报告完整版本为准。

本报告基于已公开的资料或信息撰写，但我公司不保证该资料及信息的完整性、准确性。本报告所载的信息、资料、建议及推测仅反映我公司于本报告公开发布当日的判断，在不同时期，我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。我公司不保证本报告所含信息及资料处于最新状态；我公司可能随时补充、更新和修订有关信息及资料，投资者应当自行关注相关更新和修订内容。我公司或关联机构可能会持有本报告中所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或争取提供投资银行、财务顾问或金融产品等相关服务。本公司的资产管理部门、自营部门以及其他投资业务部门可能独立做出与本报告意见或建议不一致的投资决策。

本报告仅供参考之用，不构成出售或购买证券或其他投资标的的要约或邀请。在任何情况下，本报告中的信息和意见均不构成对任何个人的投资建议。任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。投资者应结合自己的投资目标和财务状况自行判断是否采用本报告所载内容和信息并自行承担风险，我公司及雇员对投资者使用本报告及其内容而造成的一切后果不承担任何法律责任。

## 证券投资咨询业务的说明

本公司具备中国证监会核准的证券投资咨询业务资格。证券投资咨询，是指从事证券投资咨询业务的机构及其投资咨询人员以下列形式为证券投资人或者客户提供证券投资分析、预测或者建议等直接或者间接有偿咨询服务的活动：接受投资人或者客户委托，提供证券投资咨询服务；举办有关证券投资咨询的讲座、报告会、分析会等；在报刊上发表证券投资咨询的文章、评论、报告，以及通过电台、电视台等公众传播媒体提供证券投资咨询服务；通过电话、传真、电脑网络等电信设备系统，提供证券投资咨询服务；中国证监会认定的其他形式。

发布证券研究报告是证券投资咨询业务的一种基本形式，指证券公司、证券投资咨询机构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，并向客户发布的行为。



国信证券  
GUOSEN SECURITIES

## 国信证券经济研究所

---

### 深圳

深圳市福田区福华一路125号国信金融大厦36层

邮编：518046总机：0755-82130833

### 上海

上海浦东民生路1199弄证大五道口广场1号楼12楼

邮编：200135

### 北京

北京西城区金融大街兴盛街6号国信证券9层

邮编：100032