

688295.SH

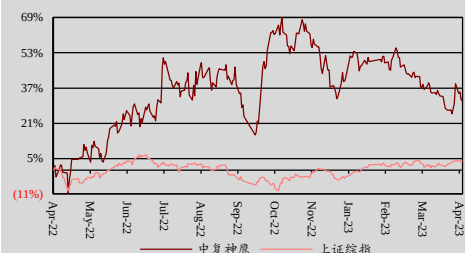
增持

原评级：未有评级

市场价格：人民币 39.92

板块评级：强于大市

股价表现



(%)	今年至今	1 个月	3 个月	12 个月
绝对	(13.5)	(5.0)	(10.9)	31.3
相对上证综指	(20.0)	(6.5)	(14.7)	27.2

发行股数 (百万)	900.00
流通股 (百万)	125.74
总市值 (人民币 百万)	35,928.00
3 个月日均交易额 (人民币 百万)	74.49
主要股东	
中建材联合投资有限公司	33.16

资料来源：公司公告，Wind，中银证券
以 2023 年 4 月 13 日收市价为标准

中银国际证券股份有限公司
具备证券投资咨询业务资格

基础化工：化学纤维

证券分析师：陈浩武

(8621)20328592

haowu.chen@bocichina.com

证券投资咨询业务证书编号：S1300520090006

证券分析师：余媛媛

(8621)20328550

yuanyuan.yu@bocichina.com

证券投资咨询业务证书编号：S1300517050002

联系人：杨逸菲

(8621)20328458

yifei.yang@bocichina.com

一般证券业务证书编号：S1300122030023

中复神鹰

产能快速扩张，龙头地位稳固

公司是国内碳纤维龙头企业，目前产能为 14,500 吨/年，规模、成本优势显著；公司于 2013 年率先突破干喷湿纺技术，产品型号丰富、应用广泛，产品结构向高毛利品种优化；此外，公司背靠中建材集团，在资金和市场方面具有得天独厚的优势。2023 年公司万吨碳纤维产线已投产，预计上半年总产能将翻番达到 28,500 吨，此外，公司于今年 4 月开工建设 3 万吨高性能碳纤维项目，业绩有望持续增长。首次覆盖，给予公司**增持**评级。

支撑评级的要点

- **国内碳纤维产能快速扩张，高性能碳纤维具有竞争优势：**近年来国内碳纤维需求快速增长，碳纤维企业相继扩产，国产碳纤维与进口产品的技术和性能差距不断缩小。据我们统计，未来几年大丝束碳纤维产能规模将大幅扩张，而公司主要产品为 T700 级小丝束碳纤维，壁垒较高，市场供需相对稳定。
- **产能第一梯队，成本优势明显：**截至 2022 年 H1，公司碳纤维产能为 14,500 吨/年。西宁二期项目预计 2023 年上半年实现全面投产，届时公司年产能将翻番达到 28,500 吨。碳纤维的生产规模效应明显，单线规模提升能显著降低单吨成本，且据公司公告，西宁生产线的综合成本还有 10-15% 的下降空间。此外，公司于今年 4 月在连云港基地开工年产 3 万吨项目，该项目投产计划分三个阶段节点：24 年下半年有 1.2 万吨 4 条线投产；25 年上半年 2 条线投产；25 年下半年最后 4 条线全面投产。
- **技术工艺领先，产品结构优化：**公司于 2013 年投产我国首个采用干喷湿纺工艺的千吨级碳纤维生产线，于 2017 年掌握碳纤维生产全流程核心技术，产品品质对标国际，应用领域广泛。公司中高端民品及军品占比逐渐提升，向高性能化转型、布局航空航天领域，盈利能力持续增强。
- **背靠中建材集团，具备资金、市场优势：**中建材集团为公司实际控制人，曾多次为公司注资，为公司的研发生产提供了强大的资金支持。业务发展方面，公司围绕中建材集团的航空产业布局大飞机领域，市场空间可期；与中建材旗下的中材科技合作布局氢能领域，在国内储氢气瓶市场占有率达 80%。

估值

- 公司新产线投放带来业绩弹性，同时公司单耗持续优化降低成本。预计 2023-2025 年公司收入为 34.5、44.6、64.4 亿元；归母净利分别为 9.3、12.6、18.8 亿元；EPS 分别为 1.0、1.4、2.1 元。首次覆盖，给予公司**增持**评级。

评级面临的主要风险

- 产能超预期投放，原材料价格大幅上涨，需求增速不及预期。

投资摘要

年结日：12 月 31 日	2021	2022	2023E	2024E	2025E
主营收入(人民币 百万)	1,173	1,995	3,454	4,457	6,435
增长率(%)	120.4	70.0	73.1	29.1	44.4
EBITDA(人民币 百万)	387	805	1,205	1,573	2,237
归母净利润(人民币 百万)	279	605	928	1,257	1,876
增长率(%)	227.0	117.1	53.3	35.5	49.3
最新股本摊薄每股收益(人民币)	0.31	0.67	1.03	1.40	2.08
市盈率(倍)	128.9	59.4	38.7	28.6	19.1
市净率(倍)	29.1	7.8	6.6	5.5	4.4
EV/EBITDA(倍)	6.3	48.5	28.5	21.5	14.0
每股股息 (人民币)	-	0.1	0.2	0.2	0.3
股息率 (%)	-	0.2	0.4	0.5	0.8

资料来源：公司公告，中银证券预测

目录

公司介绍	7
高性能碳纤维龙头，混合所有制企业典范	7
产品型号丰富，应用领域广泛	8
22 年业绩快速增长	10
行业介绍	12
碳纤维材料性能优异	12
生产流程复杂，技术、资金壁垒高	14
下游需求多点开花，风光氢领域有望高速发展	17
供给：国际厂商占据主要市场，结构化竞争将是未来趋势	30
供需情况：高端小丝束碳纤维供需相对稳定	34
公司优势	37
技术优势：掌握全流程工艺，大丝束研发进展顺利	37
规模优势：产能第一梯队，规模快速扩张	41
成本优势：规模、技术优势助力降本增效，新线投产将进一步提升效率	43
产品应用领域广泛，高端民品、军品占比提升增厚利润	46
背靠中建材集团，具备资金、客户资源优势	49
盈利预测	51
关键假设：	51

图表目录

股价表现.....	1
投资摘要.....	1
图表 1.历史沿革.....	7
图表 2.股权结构与子公司.....	7
图表 3.全资子公司.....	8
图表 4.核心技术人员基本情况.....	8
图表 5.主要产品型号及应用.....	9
图表 6.各应用领域营收占比.....	9
图表 7.碳纤维为公司主要业务，营收占比超 98%.....	10
图表 8.各地区营收占比.....	10
图表 9.21-22 年营业收入高速增长.....	10
图表 10.21-22 年归母净利润增速亮眼.....	10
图表 11.盈利能力持续提高.....	11
图表 12.费用率.....	11
图表 13.材料性能比较碳纤维性能特点.....	12
图表 14.碳纤维原丝类型.....	12
图表 15.各类型碳纤维原丝占比.....	13
图表 16.日本东丽主要产品的力学性能指标.....	13
图表 17.国标 PAN 基碳纤维力学性能分类.....	13
图表 18.小丝束碳纤维价格高于大丝束（单位：元/千克）.....	14
图表 19.碳纤维产业链.....	14
图表 20.碳纤维生产流程.....	15
图表 21.公司原丝生产工艺流程.....	15
图表 22.原丝制备工艺比较.....	16
图表 23.公司碳丝生产工艺流程.....	16
图表 24.碳化工段的主要化学反应.....	16
图表 25.碳纤维复合材料的种类、性能和应用.....	16
图表 26.全球碳纤维市场需求量预测（千吨）.....	17
图表 27.中国碳纤维市场需求量预测（吨）.....	17
图表 28.2021 年全球碳纤维下游需求量结构.....	18
图表 29.2021 年中国碳纤维下游需求量结构.....	18
图表 30.2015-2021 年全球碳纤维需求量结构.....	18
图表 31.2015-2021 年中国碳纤维需求量结构.....	18
图表 32.全球/中国碳纤维需求对比（吨）.....	18
图表 33.不同丝束、等级碳纤维应用场景.....	19
图表 34.2021 年全球不同类别碳纤维下游需求量.....	19

图表 35.2017-2021 年全球不同类别碳纤维需求量占比变化	19
图表 36.全球风电装机量持续平稳增长	19
图表 37.中国风电装机量快速增长	19
图表 38.海上风机占比快速提升	20
图表 39.碳梁拉挤成型工艺	21
图表 40.陆上风电叶片主梁材料占比发展趋势	21
图表 41.海上风电叶片主梁材料占比发展趋势	21
图表 42.全球风电叶片碳纤维需求 (吨)	22
图表 43.碳纤维在体育休闲用品中的应用展示	22
图表 44.2021 年全球体育休闲领域碳纤维需求结构	22
图表 45.全球体育休闲碳纤维需求 (吨)	23
图表 46.热场单晶拉制炉结构	23
图表 47.单晶拉制炉热场系统各个关键部件碳纤维渗透 (%)	23
图表 48.光伏新增装机量	24
图表 49.2017-2022 年单晶硅片市场份额	24
图表 50.全球碳碳复材碳纤维需求 (吨)	24
图表 51.碳纤维在建筑与民用工程中的补强应用	25
图表 52.全球建筑碳纤维需求 (吨)	25
图表 53.飞行器每减少 1kg 所带来的经济效益	26
图表 54.2021 年航空航天碳纤维需求拆分	26
图表 55.各应用领域碳纤维销售单价	26
图表 56.全球航空航天领域碳纤维需求 (吨)	27
图表 57.碳纤维材料减重幅度及成本对比	27
图表 58.BMWi3 车体上部生命模块采用碳纤维复合材料制成	28
图表 59.碳纤维在汽车各部位的潜在应用比例	28
图表 60.汽车碳纤维需求 (吨)	28
图表 61.复合压力容器缠绕增强用高性能纤维的性能对比	29
图表 62.氢燃料电池汽车产销量	29
图表 63.高压气态储氢瓶对比	30
图表 64.压力容器碳纤维需求 (吨)	30
图表 65.中美日碳纤维研发历程	31
图表 66.美国赫氏限制出口的产品牌号多为高性能小丝束碳纤维	32
图表 67.碳纤维项目投资金额	32
图表 68.全球及中国碳纤维产能变化	33
图表 69.2021 全球碳纤维运行产能格局	33
图表 70.2020 年全球小丝束领域碳纤维企业市场份额	34
图表 71.2020 年全球大丝束领域碳纤维企业市场份额	34
图表 72.中国碳纤维国产化程度	34
图表 73.2021 年中国碳纤维产地结构	34

图表 74.2021-2022 年我国碳纤维企业已投产项目	35
图表 75.我国碳纤维企业尚未投产项目	35
图表 76.2015-2021 年各国碳纤维均价（美元/公斤）	36
图表 77.2022 年国内碳纤维价格呈现下降趋势（元/公斤）	36
图表 78.公司碳纤维生产主要工艺段的技术先进性	37
图表 79.湿法纺丝与干喷湿纺的主要差异	37
图表 80.湿法和干喷湿纺法制得的碳纤维表面图（左为干喷湿纺法制得的碳纤维）	37
图表 81.公司突破干喷湿纺技术瓶颈	38
图表 82.公司主要项目及相关产品技术鉴定成果	38
图表 83.公司主要项目及相关产品技术鉴定成果	38
图表 84.我国低成本大丝束碳纤维发展的主要瓶颈	39
图表 85.公司大丝束碳纤维合作研发情况	39
图表 86.公司在研项目	40
图表 87.相关项目阶段同业对比	41
图表 88.中国碳纤维原丝产能对比	41
图表 89.中国碳纤维运行产能对比	41
图表 90.公司产线情况	41
图表 91.公司产能扩张历史	42
图表 92.公司新建产线情况	42
图表 93.公司碳纤维产品产销量大于同行业可比公司（2020 年）	42
图表 94.公司碳纤维产品产销量大于同行业可比公司（2022 年）	42
图表 95.2022 成本拆分	43
图表 96.2018-2022 成本占比	43
图表 97.丙烯腈采购情况	43
图表 98.公司丙烯腈单耗	44
图表 99.主要能源采购情况	44
图表 100.江苏、青海大工业电价对比（元/千瓦时）	45
图表 101.单吨能源成本测算	45
图表 102.不同生产规模原丝成本构成	45
图表 103.不同生产规模碳纤维产线成本构成	45
图表 104.单吨折旧费用情况	46
图表 105.人均产量	46
图表 106.我国主要碳纤维厂商产品结构	46
图表 107.公司碳纤维产品销售单价变化	47
图表 108.公司各应用领域产品销量（吨）	47
图表 109.公司各应用领域产品销售单价（万元/吨）	47
图表 110.公司开拓军品业务	48
图表 111.各毛利率区间收入占比-民品	48

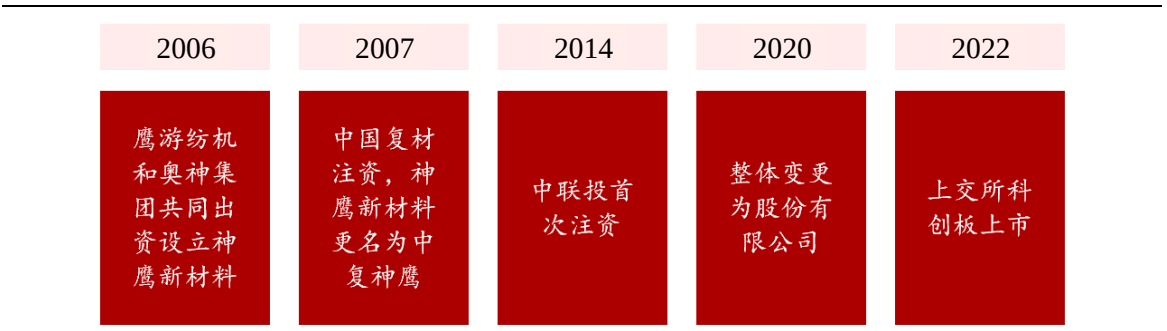
图表 112.各毛利率区间收入占比-军品.....	48
图表 113.碳纤维企业毛利率（%）	48
图表 114.碳纤维企业净利率（%）	48
图表 115.公司实控人中建材持续提供资金支持.....	49
图表 116.公司碳纤维产品销往氢气瓶龙头公司中材科技.....	49
图表 117.公司是金博股份的碳纤维主要供应商.....	50
图表 118.公司盈利预测拆分	51
图表 119.相对估值	51
损益表(人民币 百万)	53
现金流量表(人民币 百万)	53
财务指标.....	53
资产负债表(人民币 百万)	53

公司介绍

高性能碳纤维龙头，混合所有制企业典范

高性能碳纤维龙头企业：公司是专业从事碳纤维研发、生产和销售的国家高新技术企业，对外销售产品主要为碳纤维。2006 年，鹰游纺机和奥神集团共同出资设立神鹰新材料。2007 年，中国复合材料集团注资，神鹰新材料更名为中复神鹰。2014 年，中建材联合投资首次注资。2018 年，奥神集团将其所持中复神鹰 5.58%股权转让给连云港市工业投资集团。2020 年，中复神鹰整体变更设立为股份有限公司。2022 年，公司在上交所科创板上市。2022 年，公司总产能达到 14,500 吨(包括连云港生产基地的 3,500 吨/年产能以及西宁万吨碳纤维项目的 11,000 吨/年产能)，国内产能第一梯队。

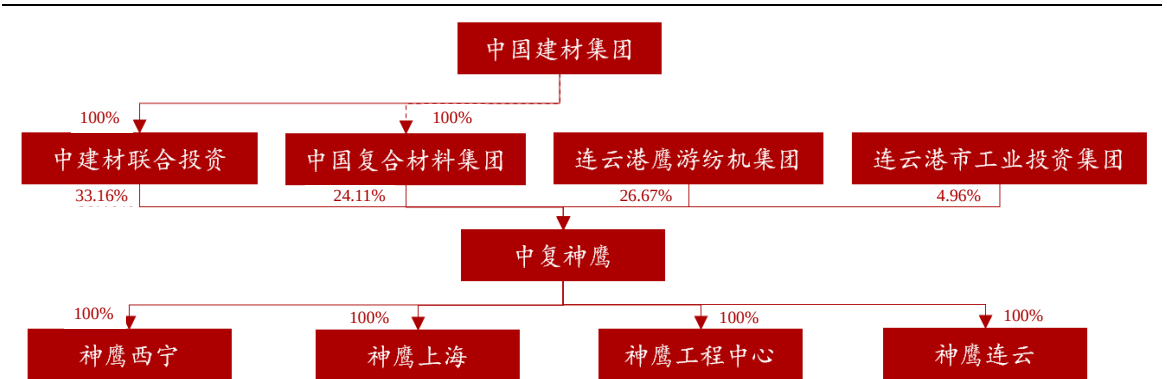
图表 1.历史沿革



资料来源：公司招股说明书，中银证券

中国建材集团为实际控制人，混合所有制企业典范：截至 2022 年 6 月 30 日，公司控股股东为中建材联合投资，持股比例为 33.16%；实际控制人为中国建材集团，中国建材集团通过中联投、中国复材合计控制公司 57.27%的股权；其他主要股东为鹰游纺机和工投集团，分别持有公司 26.67%、4.96%的股权。公司作为混合所有制企业典范，兼具央企实力和民企活力，紧跟国家新材料产业战略规划布局，致力于打造具有全球竞争力的“世界一流碳纤维企业”。

图表 2.股权结构与子公司



资料来源：公司公告，中银证券

设立子公司，扩大产能，为产品结构升级铺路：公司现有全资子公司四家，分别为神鹰西宁、神鹰上海、神鹰工程中心和神鹰连云港（暂定名）。神鹰西宁和连云港本部的主营业务为高性能碳纤维的生产和销售，其“万吨高性能碳纤维及配套原丝项目”是公司降本增效的重要着力点，全面投产后将降低生产成本，进一步落实连云港本部的产品结构转型，放大高毛利润产品及高性能产品产量。神鹰上海的主营业务为新材料，专注于航空树脂、航空用碳纤维中间制品和成型工艺的研究、开发和制造。神鹰工程中心处于研究和试验发展阶段。神鹰连云港是公司为建设“年产 3 万吨高性能碳纤维建设项目”而成立的全资子公司，该项目建设周期为 2023 年 4 月至 2026 年 8 月。

图表 3.全资子公司

公司简称	成立时间	主要生产经营地	主营业务及其与发行人主营业务的关系
神鹰工程中心	2012.06.14	江苏省连云港	未实际开展经营活动
神鹰西宁	2019.03.13	青海省西宁市	高性能碳纤维的生产、销售，为母公司目前正在投资建设的西宁生产基地
神鹰上海	2021.01.06	上海自由贸易试验区临港新片区	碳纤维复合材料应用研发，为发行人正在建设的碳纤维下游预浸料应用研发中心
神鹰连云 (暂定名)	未定	江苏省连云港市连云区	建设年产 3 万吨高性能碳纤维项目，建设多聚合装置、原丝生产线、碳化生产线及配套工程

资料来源：招股说明书，中银证券

公司管理团队具有过硬技术背景：2007 年以来，中国建材集团持续注资引导和支撑公司关键技术突破，助推公司攻克国内空白的干喷湿纺碳纤维技术。董事长张国良具有武汉理工大学机械制造及其自动化专业博士学位，2001 年起担任鹰游集团董事长至今，2006 年起担任中复神鹰董事长至今。公司管理团队具有过硬的技术背景，带领公司获得国家科学技术进步一等奖、全国化纤行业“十二五”最具创新技术突破奖等荣誉。

图表 4.核心技术人员基本情况

姓名	职务及职称	介绍
张国良	董事长、总工程师，教授级高级工程师	武汉理工大学机械制造及其自动化专业博士，享受国务院政府特殊津贴专家。2017 年度国家科技进步一等奖项目负责人。作为专利发明人完成 17 项专利研发并取得授权，作为作者或共同作者共发表了 16 篇论文。
陈秋飞	副总经理，教授级高级工程师	2017 年度国家科技进步一等奖项目核心技术骨干。作为专利发明人完成 14 项专利研发并取得授权，作为作者或共同作者共发表了 28 篇论文。
席玉松	副总经理，教授级高级工程师	2017 年度国家科技进步一等奖项目核心技术骨干。作为专利发明人完成 10 项专利研发并取得授权，作为作者或共同作者共发表了 4 篇论文。
金亮	副总经理、董事会秘书，高级工程师	2017 年度国家科技进步一等奖项目核心技术骨干。作为专利发明人完成 13 项专利研发并取得授权，作为作者或共同作者共发表了 15 篇论文。
连峰	副总经理，教授级高级工程师	2017 年度国家科技进步一等奖项目核心技术骨干。作为专利发明人完成 12 项专利研发并取得授权，作为作者或共同作者共发表了 14 篇论文。
郭鹏宗	总经理助理、技术部部长，高级工程师	2017 年度国家科技进步一等奖项目核心技术骨干。作为专利发明人完成 16 项专利研发并取得授权，作为作者或共同作者共发表了 11 篇论文。

资料来源：招股说明书，中银证券

产品型号丰富，应用领域广泛

碳纤维产品型号丰富，应用领域广泛：公司在攻克干喷湿纺关键技术的基础上，实现了高性能碳纤维规模化生产和批量供应市场。公司对外销售的碳纤维产品多样，主要包括 SYT45、SYT45S、SYT49S、SYT55S、SYT65 和 SYM40 等型号，基本实现对日本东丽主要碳纤维型号的对标，涵盖了高强型、高强中模型、高强高模型等类别，广泛应用于在航空航天、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。

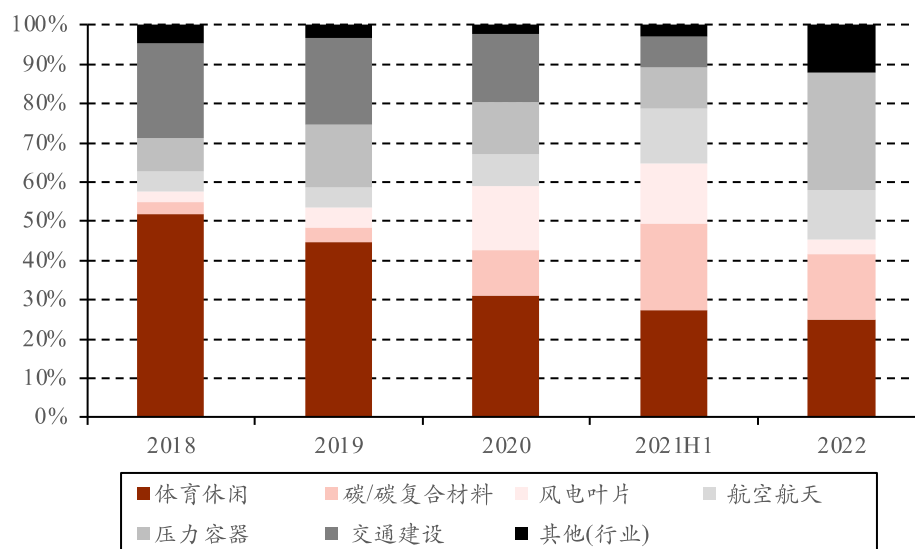
图表 5.主要产品型号及应用

型号	规格	强度 (MPa)	模量 (GPa)	力学性能分类	应用
SYT45	3K	4,000	290	-	平面织物、预浸料、加热材料、汽车改装件及 3C 产品等
SYT45S	12K	4,500	230	高强型	建筑补强、体育休闲、平面编织物、多轴向织物、预浸料、拉挤、缠绕、塑料改性等
	24K	4,500	230		风电叶片、平面织物、多轴向织物、预浸料、拉挤、缠绕、塑料改性等
SYT49S	12K	4,900	230	高强型	航空航天、轨道交通、碳/碳复合材料、高压容器、建筑补强、体育休闲、平面织物、多轴向织物、预浸料、拉挤、缠绕、塑料改性等
	24K	4,900	230		高压容器、平面织物、多轴向织物、预浸料、拉挤、缠绕、塑料改性等
SYM30	12K	4,900	290	高强中模型	体育休闲，平面织物、多轴向织物、预浸料、拉挤、缠绕、塑料改性等
SYM35	12K	4,900	340	高强中模型	
SYM40	12K	4,700	375	高强高模型	
SYT55S	12K	5,900	295	高强中模型	航空航天、压力容器、体育休闲、轨道交通
	24K	5,900	295		航空航天、压力容器、体育休闲、轨道交通
SYT65	12K	6,400	295	高强中模型	

资料来源：招股说明书，中银证券

产品结构优化，高附加值碳纤维产品占比增加：产品结构方面，公司生产的碳纤维型号丰富，可以满足下游不同领域的市场需求。早期，公司产品主要应用于体育休闲、交通建设等领域，2018 年营收占比分别为 52.0%、24.2%。随着碳纤维关键技术的突破，公司高附加值碳纤维产品占比逐渐增加。2021H1，体育休闲、交通建设营收占比下降至 27.2%、7.9%，而碳碳复合材料、风电叶片、航空航天营收占比增加至 22.4%、15.0%、14.0%。

图表 6.各应用领域营收占比

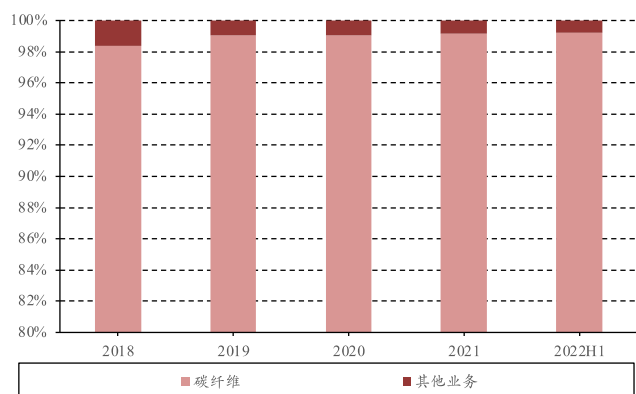


资料来源：公司公告，中银证券

注：2022 年末披露交通建设营收占比

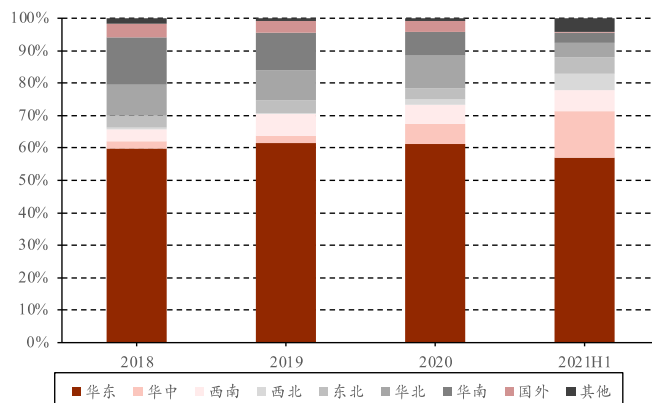
主营碳纤维产品，销售区域集中于华东地区：公司主营业务是碳纤维的研发、生产和销售，其他业务包括废料销售、碳纤维织布销售等。其中废料来自正常生产过程中产生的次等原丝和碳丝产品，碳纤维织布主要是公司为了满足客户附带产品需求，对外采购并予以转售。公司营业收入中碳纤维占比稳定在 99%左右，其他业务营收占比较小。从销售区域来看，公司主要生产经营地址在江苏连云港经济开发区，华东地区营收占比约为 60%，华中地区营收占比从 2018 年的 2.27% 逐渐增加至 2021 年上半年的 14.4%，其他地区占比较小。

图表 7.碳纤维为公司主要业务，营收占比超 98%



资料来源：公司公告，中银证券

图表 8.各地区营收占比



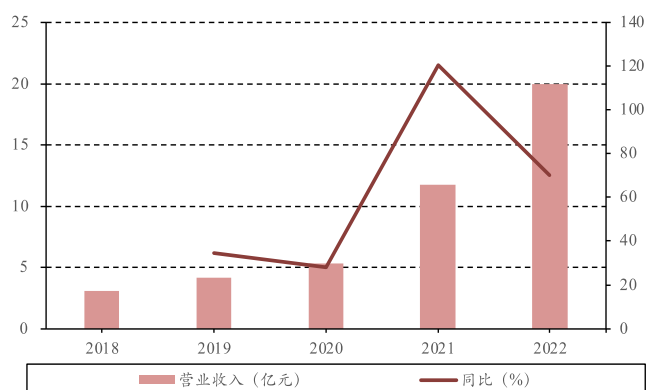
资料来源：公司公告，中银证券

注：2021 年下半年数据未披露

22 年业绩快速增长

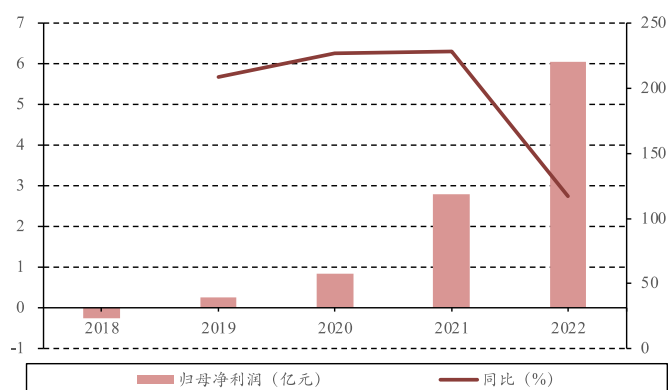
营收净利大幅增长，2022 年业绩表现亮眼：2018-2022 年，公司的营业收入从 3.08 亿元增加至 19.95 亿元，CAGR 为 59.5%；归母净利润从-0.24 亿元增加至 6.05 亿元，CAGR 为 58.4%。2022 年公司业绩表现亮眼：相较 2021 年，营业收入同比增加 70.0%；归母净利润同比增加 117.1%，主要原因是碳纤维应用领域快速拓展、需求高度景气，叠加神鹰西宁万吨碳纤维项目投产，公司产品量价齐升。

图表 9.21-22 年营业收入高速增长



资料来源：公司公告，中银证券

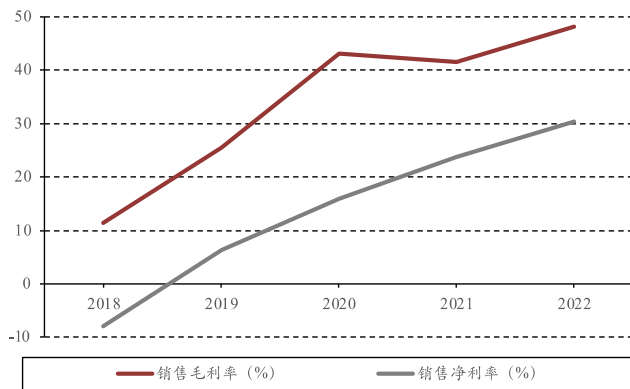
图表 10.21-22 年归母净利润增速亮眼



资料来源：公司公告，中银证券

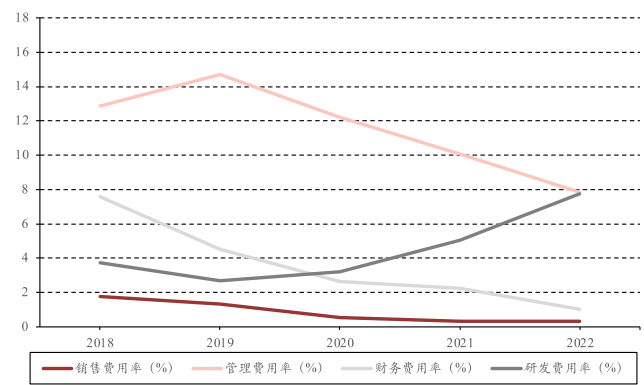
盈利能力持续提升，费用管控较好：2018 年至 2022 年，公司销售毛利率从 11.5% 大幅增加至 48.1%，净利率从-8.0% 大幅增加至 30.3%，均创下历史新高。同时，销售、财务和管理费用率持续下降，2018 年至 2022 年，销售费用率从 1.8% 下降至 0.3%，财务费用率从 7.6% 下降至 1.1%，管理费用率从 12.9% 下降至 7.9%。研发费用率呈现增长趋势，2022 年达到 7.8%，主要原因是公司加大了航空级碳纤维及预浸料等研发支出。

图表 11.盈利能力持续提高



资料来源：公司公告，中银证券

图表 12.费用率



资料来源：公司公告，中银证券

行业介绍

碳纤维材料性能优异

碳纤维具有出色的力学性能和化学稳定性：碳纤维是由有机纤维（粘胶基、沥青基、聚丙烯腈基纤维等）在高温环境下裂解碳化形成碳主链结构的、含碳量高于 90%的无机高分子纤维。碳纤维具有出色的力学性能和化学稳定性，密度比铝低，强度比钢高，具有低密度、耐腐蚀、耐高温、耐摩擦、抗疲劳、热及湿膨胀系数低等特点。

图表 13.材料性能比较碳纤维性能特点

材料种类	密度(g/cm ³)	抗拉强度(MPa)	弹性模量(MPa)	比强度	比模量	耐腐蚀性
高强度钢	7.80	1,000	214,000	1.3	0.27	一般
铝合金	2.80	420	71,000	1.5	0.25	较强
镁合金	1.79	280	45,000	1.6	0.25	差
钛合金	4.50	942	112,000	2.1	0.25	强
玻璃纤维复合材料	2.00	1,100	40,000	5.5	0.20	强
碳纤维复合材料(高强度型)	1.50	1,400	130,000	9.3	0.87	非常强
碳纤维复合材料(高模量型)	1.60	1,100	190,000	6.2	1.20	非常强

资料来源：《各类汽车轻量化材料性能比较》(孙少杰)，中银证券

碳纤维可以按照原丝类型、性能等多维度进行分类，常见的分类方式有按原丝类型、力学性能、丝束大小、制造方法分类：

1) 按原丝类型分类

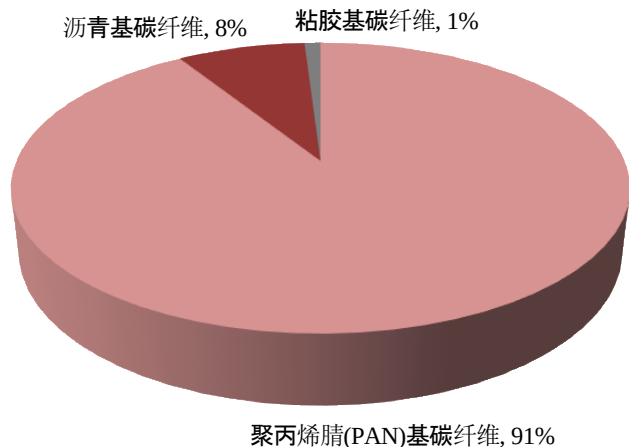
PAN 基碳纤维应用广泛，市占率超过 90%：碳纤维按照原丝种类，可以分为 PAN（聚丙烯腈）基碳纤维、沥青基碳纤维和粘胶基碳纤维，三者的主要原料分别为丙烯腈、沥青和人造丝。其中，PAN 基碳纤维生产工艺相对简单，而且产品兼有碳材料和纺织纤维的优良特性，自 20 世纪 60 年代问世以来，逐渐成为碳纤维行业发展的主要领域，占碳纤维总量 90%以上。目前碳纤维一般指 PAN 基碳纤维。

图表 14.碳纤维原丝类型

原丝类型	优势	劣势	应用现状
聚丙烯腈 (PAN)	成品品质优异，工艺较简单， 产品力学性能优良		主流碳纤维类型
粘胶	耐高温性	碳化效率低，技术难度大，设备 复杂，成本高	主要用于耐烧蚀材料及隔热材料
沥青	原料来源丰富，碳化效率高	原料调制复杂，产品性能较低	主要用于航空航天领域

资料来源：光威复材招股说明书，中银证券

图表 15.各类型碳纤维原丝占比



资料来源：中简科技招股说明书，中银证券

2) 按按力学性能分类

业内产品分类主要参考东丽牌号：碳纤维因其优异的力学性能作为增强材料而广泛应用，因此业内主要采用力学性能进行分类，主要的力学性能指标是拉伸强度和拉伸模量。拉伸强度材料产生最大均匀塑性变形的应力，其单位为 MPa，国际上以 T (Tense) 值表示碳纤维的拉伸强度，常见类型有 T300、T700、T800、T1000、T1100。拉伸模量材料在拉伸时的弹性，其单位为 GPa，国际上以 M (Modulus) 值表示碳纤维的拉伸强度，常见类型有 M40、M60 等。

国标 GB/T26752-2020，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：公司为聚丙烯腈基碳纤维国家标准 GB/T26752-2020、GB/T26752-2011 的主要起草单位。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 碳纤维分为高强型、高强中模型、高模型、高强高模型四类。

图表 16.日本东丽主要产品的力学性能指标

东丽产品牌号	拉伸强度 (MPa)	拉伸模量 (GPa)	拉伸断裂度 (%)	体密度 (g/cm ³)
T300	3,530	230	1.5	1.76
T700S	4,900	230	2.1	1.80
T800S	5,880	294	2.0	1.80
T1000G	6,370	294	2.2	1.80
T1100G	7,000	324	2.0	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：日本东丽碳纤维官网，中银证券

图表 17.国标 PAN 基碳纤维力学性能分类

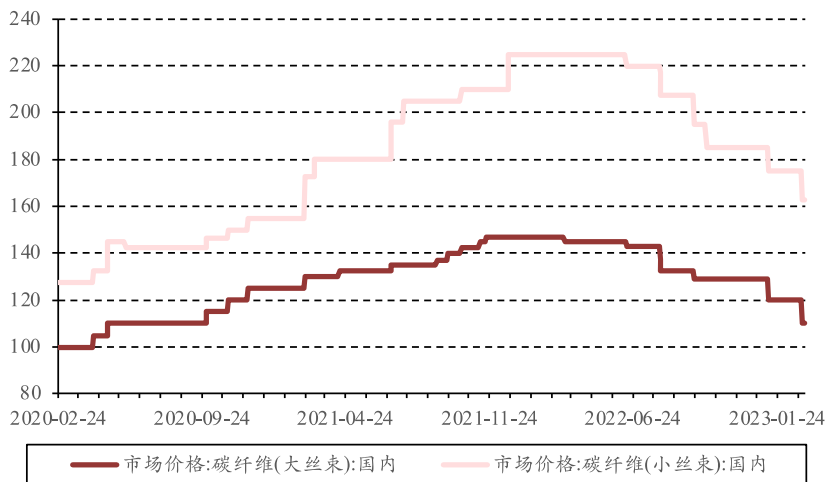
力学性能分类	拉伸强度范围 (MPa)	拉伸弹性模量范围 (GPa)
高强型	3,500~<5,000	220~<260
高强中模型	4,500~<7,500	260~<350
高模型	3,000~<3,500	350~<400
高强高模型	3,500~<7,000	350~<700

资料来源：公司招股说明书，中银证券

3) 按丝束大小分类

碳纤维可以分为小丝束和大丝束，小丝束性能较好、价格较高：按照每束碳纤维中的单丝根数，碳纤维可以分为小丝束和大丝束，丝束大小用 K 表示，12K 指每束碳纤维中含有 12,000 根单丝。大丝束：40K 以上（48K、50K、60K 为主），性能与成本相对较低，多用于建筑、交通、能源等行业。小丝束：1K、3K、6K、12K、24K 为主，性能与成本较高，多用于航空航天以及体育产品中附加值较高的下游领域。据百川盈孚数据，大丝束碳纤维市场价格约为小丝束的 70%。

图表 18.小丝束碳纤维价格高于大丝束（单位：元/千克）

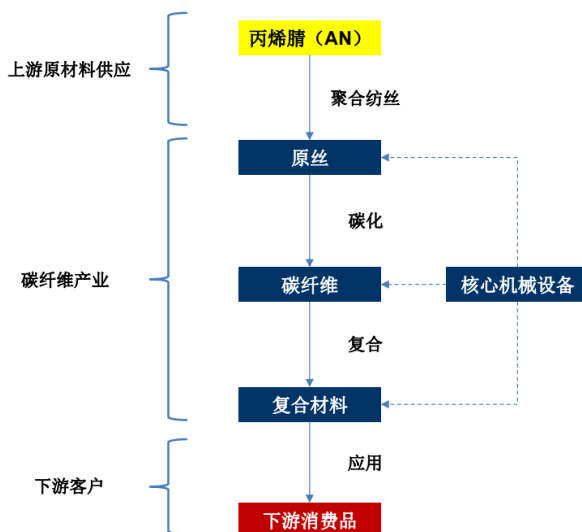


资料来源：百川盈孚，中银证券

生产流程复杂，技术、资金壁垒高

完整的碳纤维产业链包含从一次能源到终端应用的完整制造过程：从石油、煤炭、天然气均可以得到丙烯；丙烯经氨氧化后得到丙烯腈，丙烯腈聚合和纺丝之后得到聚丙烯腈（PAN）原丝，再经过预氧化、低温和高温碳化后得到碳纤维，并可制成碳纤维织物和碳纤维预浸料，作为生产碳纤维复合材料的原材料；碳纤维与树脂、陶瓷等材料结合，形成碳纤维复合材料，由各种成型工艺得到下游应用需要的最终产品。

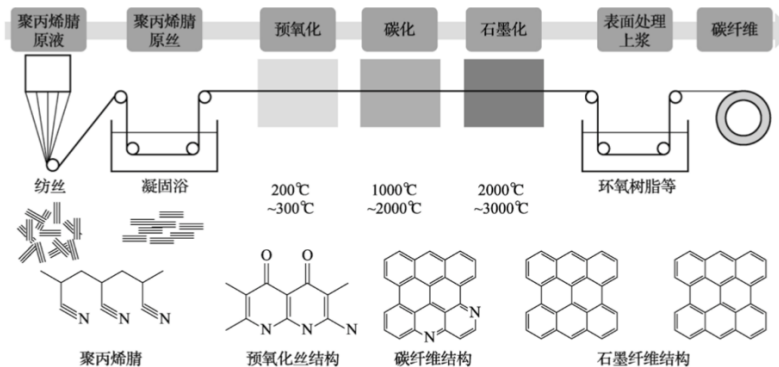
图表 19.碳纤维产业链



资料来源：中简科技招股说明书，中银证券

公司碳纤维的生产流程分为原丝制备和碳化两个阶段：原丝环节中丙烯腈单体经过聚合形成纺丝原液并纺丝成形，碳丝环节成品原丝先经氧化得到预氧丝、再经低温碳化和高温碳化得到碳丝，碳丝表面处理后上浆、烘干得碳纤维产品。

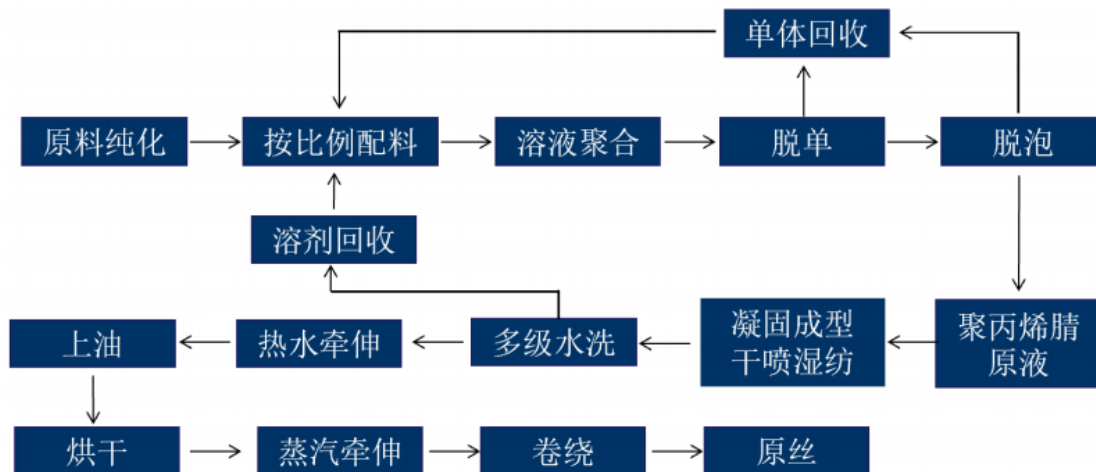
图表 20.碳纤维生产流程



资料来源：《碳纤维材料高温碳化过程研究进展概述》（欧阳艳艳、姚雅莹等），中银证券

原丝制备阶段包括聚合、纺丝工段：聚合工段中，丙烯腈单体等原料和溶剂 DMSO（二甲基亚砜）在一定温度下进行溶液聚合反应，随后进行脱单、脱泡等处理得到聚丙烯腈原液。纺丝工段中，聚丙烯腈原液通过干喷湿纺技术形成原丝，根据喷头的选择可决定丝束的大小，喷头类型有 1,000 个细孔、3,000 个细孔、4,000 个细孔和 6,000 个细孔，对应喷丝可以制得 1K、3K、6K、12K、24K 等型号原丝。喷丝产生的丝束在凝固浴中凝固成型。成型后的原丝再经过多段水洗，降低原丝中 DMSO 的残留量；随后进行热水牵伸；再经过上油、干燥致密化，达到防黏隔离和降低摩擦的作用；最后再经过蒸汽牵伸工段，最终原丝卷绕成轴。

图表 21.公司原丝生产工艺流程



资料来源：公司招股说明书，中银证券

原丝制备工艺可以按照纺丝溶剂、聚合工艺的连续性、纺丝工艺分类：（1）纺丝溶剂，碳纤维原丝的纺丝溶剂包括 DMSO（二甲基亚砜）、DMAc（N,N-二甲基乙酰胺）、NaSCN（硫氰酸钠）等不同溶剂。（2）按照聚合工艺的连续性，原丝制备工艺可以分为一步法、两步法。一步法指聚丙烯腈直接在溶剂中聚合为纺丝原液，两步法指丙烯腈先经水相聚合得到聚合物，再经溶剂溶解得到纺丝原液。两步法工艺较为复杂，但所得聚丙烯腈分子质量较高，原液和聚合产量较大。（3）按照纺丝工艺，可以分为湿法和干喷湿纺法，后者纺丝速度高，且制成的产品性能较好。

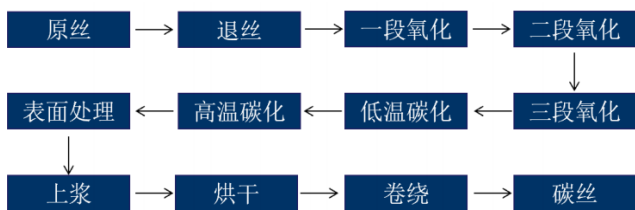
图表 22.原丝制备工艺比较

		简介	优势	劣势
聚合工序	一步法	丙烯腈直接在溶剂环境下聚合并 形成纺丝原液	流程短、工序少、操作性强、可控性 好，聚合纺丝一条线	一定程度限制了纺丝的产量
	两步法	丙烯腈先经水相聚合得到聚合物 再经溶剂溶解得到纺丝原液	可得到高分子量聚丙烯腈，原液和聚 合的产量大	工序相对复杂
纺丝工序	湿法	将原料聚合物溶于溶剂中，通过喷 丝头喷出细流，然后进入凝固浴形 成纤维	稳定性较高，方便控制反应	纺丝速度较慢，一般为 80m/min 左 右，需要的纺丝温度较高，达到 50-70 摄氏度，产品性能一般
	干喷湿纺	将纺丝原液经喷丝头压出后，先经 过一段空气层，然后经过凝固浴固 化成型	纺丝速度可达到 200-400m/min，产品 品质较好。在高性能小丝束碳纤维生 产方面具有一定成本优势	单锭线密度较低，较难实现大产能 量产，不适用于大丝束碳纤维原丝 制备

资料来源：吉林碳谷、中复神鹰公司公告，中银证券

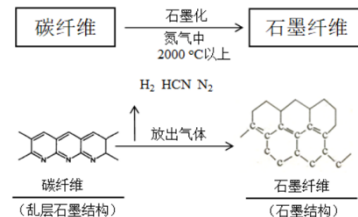
碳纤维制备阶段包括预氧化、碳化工段：原丝制备阶段的成品原丝经多段氧化炉在空气气氛下反应得到预氧丝；预氧丝在氮气保护下，分别经过低温碳化、高温碳化得到碳纤维；随后经表面处理后进行上浆，最后经烘干得到高强型碳纤维产品。碳化阶段可以进一步提升产品的弹性模量，将高强型、高强中模型碳纤维在惰性气氛下经 2,000℃ 以上的温度石墨化处理，再经过表面处理、上浆和干燥处理，得到石墨纤维。

图表 23.公司碳纤维生产工艺流程



资料来源：公司招股说明书，中银证券

图表 24.碳化工段的主要化学反应



资料来源：公司招股说明书，中银证券

碳纤维增强复合材料应用广泛：碳纤维增强复合材料是以碳纤维为增强材料，树脂、金属、水泥、碳纤维等材料为基体，通过复合工艺制备而成，具有明显优于原组分性能的新型材料。碳纤维复合材料主要包括碳纤维增强树脂基复合材料（CF 增强树脂）、碳纤维增强碳基复合材料（简称碳/碳复材或 CF 增强碳）、碳纤维增强金属基复合材料（CF 增强金属）和碳纤维增强水泥基复合材料（CF 增强水泥），在电子、汽车、航空航天、建筑建材等领域得到广泛应用。

图表 25.碳纤维复合材料的种类、性能和应用

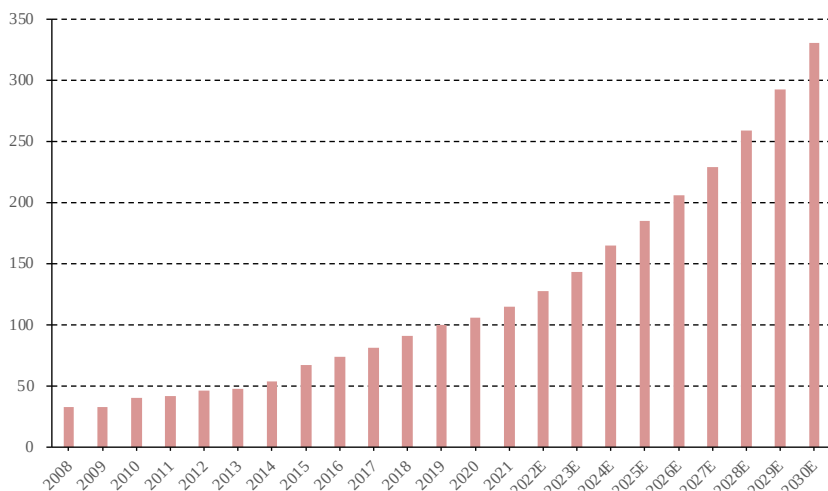
种类	性能	用途	应用领域
CF 增强树脂（CFRP）	高比强度、高比模量、抗疲劳、耐腐蚀、可设计一性强、便于大面积整体成型以及具有特殊电磁性能	高温绝热材料 密封材料 功能材料（滑动、导电、耐腐蚀材料等）	电子、汽车、飞机、原子能 化学、石油工业、石油、汽车 电子、电工、机械、宇航、飞机、化学
CF 增强碳（CFRC）	高强度、高刚性、尺寸稳定、抗氧化和耐磨损；具有较高的断裂韧性和假塑性；高温环境中强度高、不熔不燃，仅是均匀烧蚀	结构材料（重要较高模型的一运动器材、飞机、宇航、电工、次、二次结构用材） 烧蚀材料 摩擦材料 炭、石墨材料	医疗 宇航 汽车、铁道、飞机、机械 锅铁、电工
CF 增强金属（CFRM）	与金属材料相比，具有高的比强度和比模量；与陶瓷相比，具有高的韧性和耐冲击性能	有关电池的基材	电力、汽车
CF 增强水泥（CFCC）	抗裂、抗渗、抗剪强度和弹性模量，控制裂纹扩展，耐强碱性较高，变形能力较强；质轻、强度高、流动性好、扩散性强、成型后表面质量高	建筑、土木材料	船舶、住宅建设

资料来源：玻纤复材公众号，中银证券

下游需求多点开花，风光氢领域有望高速发展

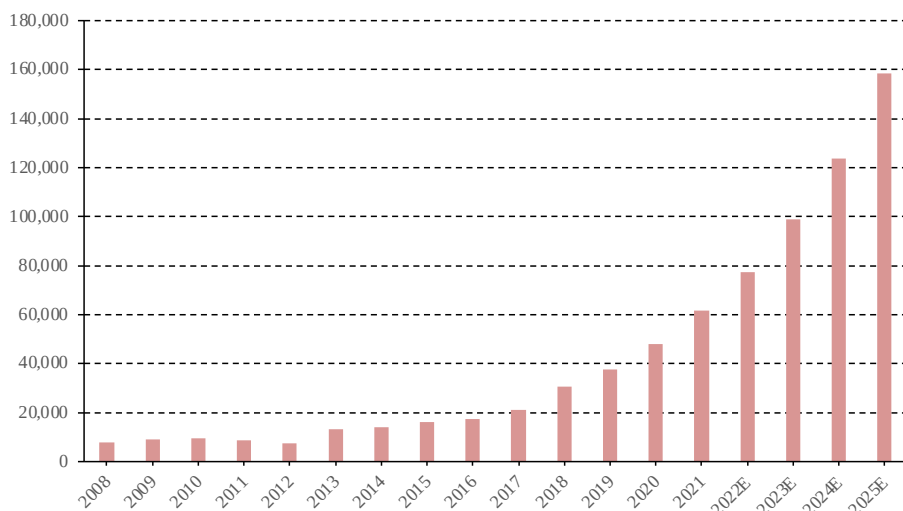
全球碳纤维需求快速增长，中国需求增速更快：根据中国复合材料学会统计，2021 年全球碳纤维需求量约 11.8 万吨，2021-2025 年 CAGR 达 14.1%。2021 年中国碳纤维需求量约 6.2 万吨，2021-2025 年 CAGR 达 26.4%。

图表 26.全球碳纤维市场需求量预测（千吨）



资料来源：《2021 全球碳纤维复合材料市场报告》（林刚），中银证券

图表 27.中国碳纤维市场需求量预测（吨）

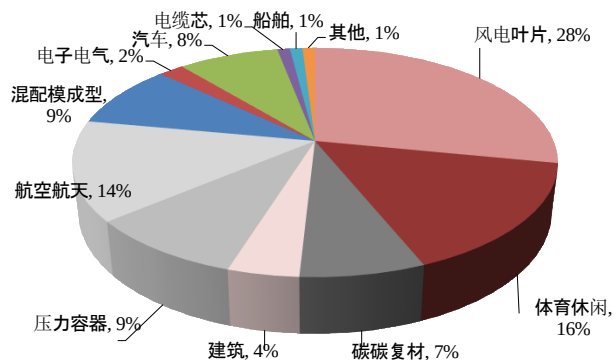


资料来源：《2021 全球碳纤维复合材料市场报告》（林刚），中银证券

风电、体育、航空航天是全球碳纤维需求的主要来源：从全球范围来看，风电叶片、体育休闲和航空航天对碳纤维的需求量占比较为稳定，根据中国复合材料学会统计，2021 年三大领域的需求比例分别为 28.0%、15.7%、14.0%，合计占比为 57.7%，碳碳复材和压力容器领域对碳纤维的需求量占比有所增加。

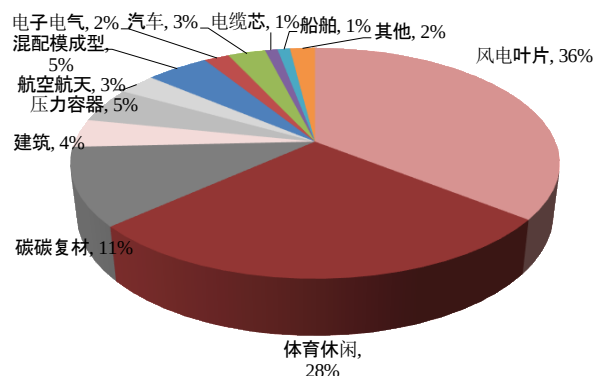
国内航空航天、风电、汽车领域碳纤维需求还有广阔发展空间：国内碳纤维需求中，体育休闲在 2015-2018 年需求量占比最大，2019 年起风电叶片取代体育休闲占据第一的位置，碳碳复材需求占比也有所提升。根据中国复合材料学会统计，2021 年，风电叶片、体育休闲、碳碳复材需求量占比分别为 36.1%、28.1%、11.2%，合计占比为 75.4%。与全球碳纤维需求结构相比，国内航空航天、风电、汽车领域碳纤维需求占比较小，市场还未完全打开。

图表 28.2021 年全球碳纤维下游需求量结构



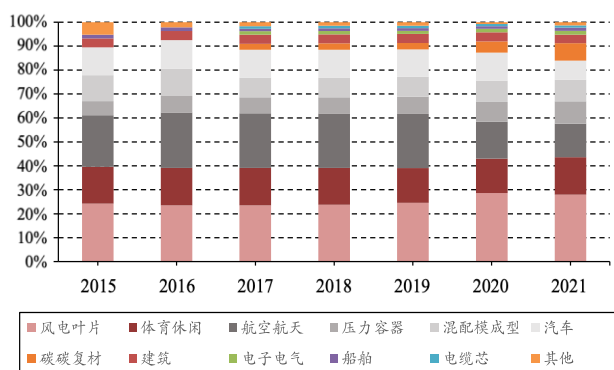
资料来源:《2021 全球碳纤维复合材料市场报告》(林刚), 中银证券

图表 29.2021 年中国碳纤维下游需求量结构



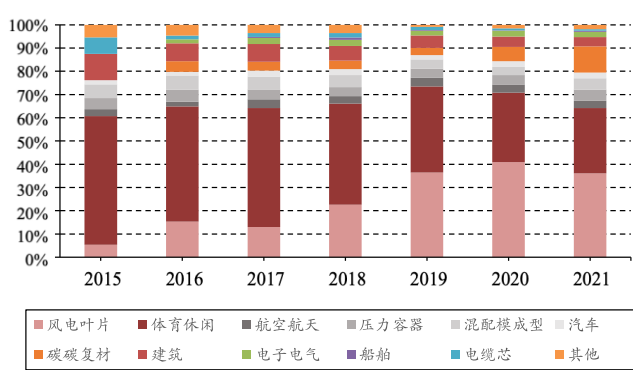
资料来源:《2021 全球碳纤维复合材料市场报告》(林刚), 中银证券

图表 30.2015-2021 年全球碳纤维需求量结构



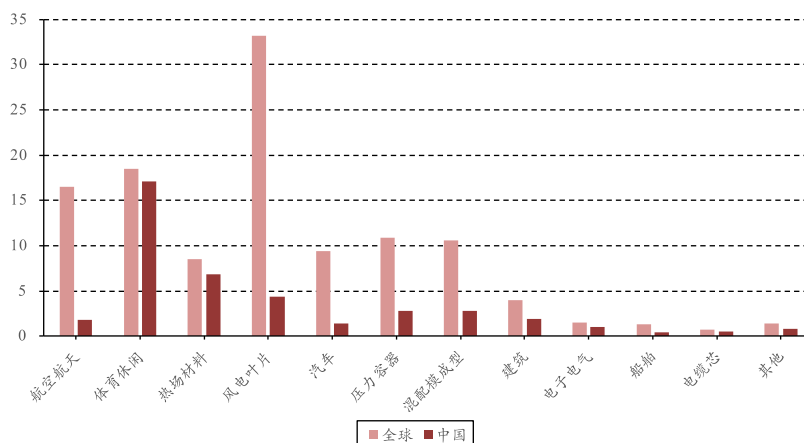
资料来源:《2015-2021 全球碳纤维复合材料市场报告》(林刚), 中银证券

图表 31.2015-2021 年中国碳纤维需求量结构



资料来源:《2015-2021 全球碳纤维复合材料市场报告》(林刚), 中银证券

图表 32.全球/中国碳纤维需求对比 (吨)



资料来源:《2021 全球碳纤维复合材料市场报告》(林刚), 中银证券

大、小丝束需求量占比均在 40%左右: 碳纤维可按模量进行分类, 标准模量是指拉伸模量为 230-265GPa; 中等模量是指拉伸模量为 270-315GPa; 高模量是指拉伸模量超过 315GPa。2017-2021 年, 全球不同类别碳纤维中, 标模需求量从 80.4%增加至 86.8%, 中模、高模需求量占比分别从 18.3%下降至 12.5%、1.3%下降至 0.6%。在标模碳纤维中, 大丝束和小丝束需求量占比均为 40%左右。以下表中的丝束类型和主要应用领域为标准, 2021-2025 年, 大、小丝束需求量 CAGR 分别为 19.8%、14.1%。

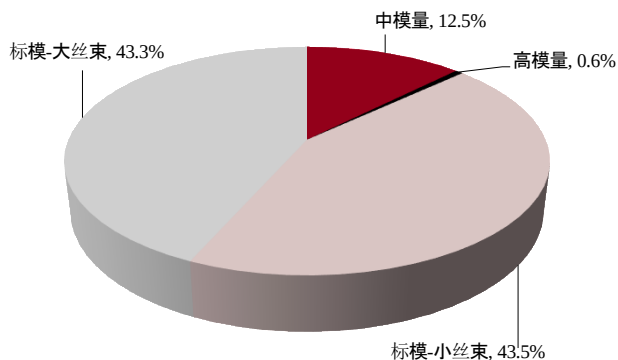
图表 33.不同丝束、等级碳纤维应用场景

应用领域	丝束类型	类比等级	2021-2025CAGR(%)	2021-2025 增量(吨)
航空航天	小丝束/中小丝束	T300/T700/T800	5.8	4,185
压力容器	小丝束/中小丝束	T700/T800	20.0	11,810
碳碳热场	小丝束/中小丝束	T700	30.0	15,777
汽车	小丝束-大丝束	T300-T700	10.0	3,145
建筑	小丝束-大丝束	T300 以上	10.0	1,949
体育	小丝束-大丝束	T300 以上	5.0	3,987
风电	大丝束	T300 以上	25.0	47,566

资料来源：吉林碳谷招股说明书，光威复材公告，金博股份公告，《2021 全球碳纤维复合材料市场报告》（林刚），中银证券

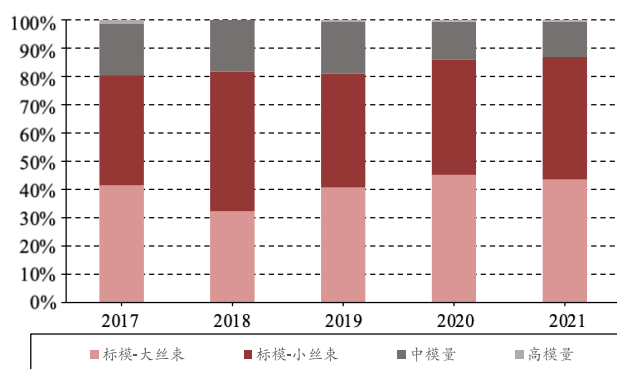
注：对汽车领域的预测值均为 2021-2024 年区间

图表 34.2021 年全球不同类别碳纤维下游需求量



资料来源：《2017-2021 全球碳纤维复合材料市场报告》（林刚），中银证券

图表 35.2017-2021 年全球不同类别碳纤维需求量占比变化

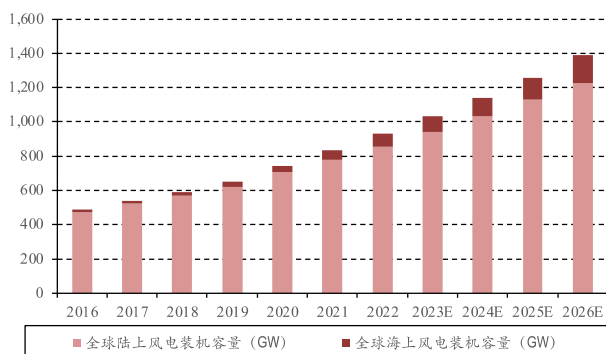


资料来源：《2017-2021 全球碳纤维复合材料市场报告》（林刚），中银证券

风电：叶片大型化趋势叠加工艺专利放开，风电领域碳纤维需求强劲

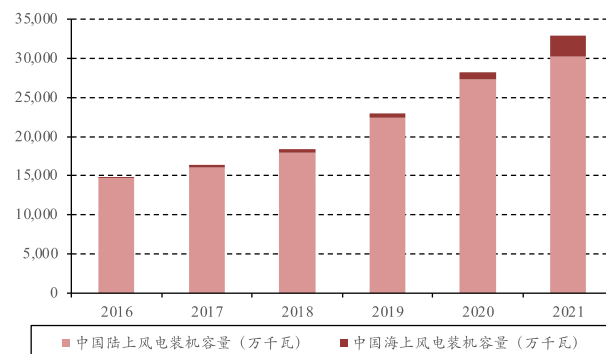
全球风电装机量持续增长，中国风电行业增长迅速：据全球风能协会报告，2016-2022 年，全球风电装机容量从 487GW 增至 937GW，CAGR 为 11.5%；据国家能源局统计，2016-2022 年中国风电装机容量从 149GW 增至 365GW，CAGR 达 16.2%。2022 年全球新增风电装机容量 101GW，较 2021 年继续提升；2022 年我国新增风电装机容量 37.0GW，较 2021 年减少约 21.3%，主要系疫情多点散发影响了装机进程。据全球风能协会预测，2022-2026 年全球新增装机量 CAGR 将维持在 6.6%平稳增速，五年内新增装机量将超过 557GW。

图表 36.全球风电装机量持续平稳增长



资料来源：全球风能协会，中银证券

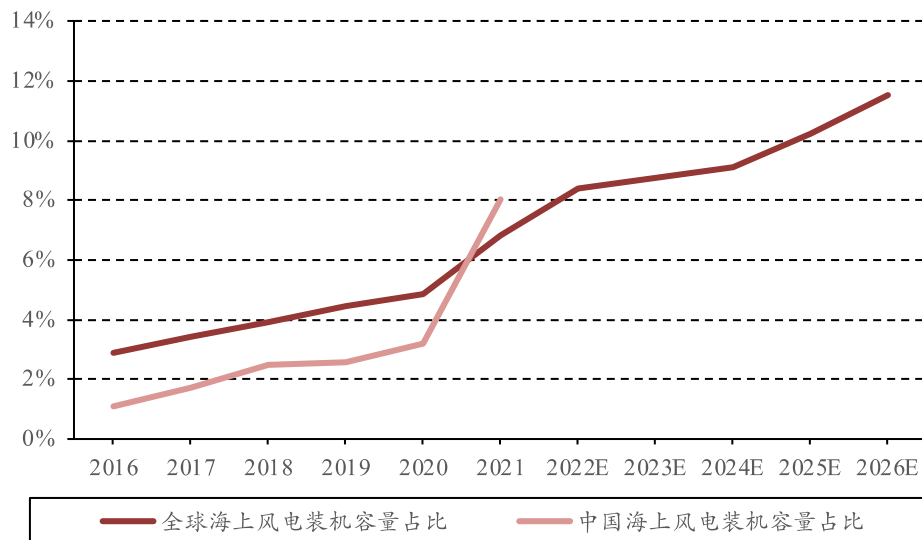
图表 37.中国风电装机量快速增长



资料来源：国家能源局，中银证券

海上风电装机量占比持续提升，发展空间较大：在全球及国内，海上风电占比都出现了快速提升，2016-2021 年全球及国内海上风电装机量 CAGR 分别为 32.4%和 74.7%，远超陆上风电装机量增速。2021 年是我国海上风电享受国家补贴的最后一年，与 2020 年陆上风电抢装的情况相同，年内我国海上风电高度景气，新增装机容量 17.4GW，接近 2020 年累计装机容量的 2 倍。相比于陆上风电，海上风电的前期准备工作时间较长，建设期中的设备费用、施工安装费用显著增加，且运行期的维护成本也远高于陆上风电，目前其发展还处于初级阶段。但是海上风电具有风力资源丰富、运行效率高、不占用土地、适合大规模建设等优点，发展前景较好。据全球风能协会预测，2022-2026 年，全球海上风电新增装机量 CAGR 接近 8.3%，未来 5 年全球新增海上风电装机容量将超过 90GW。

图表 38.海上风机占比快速提升

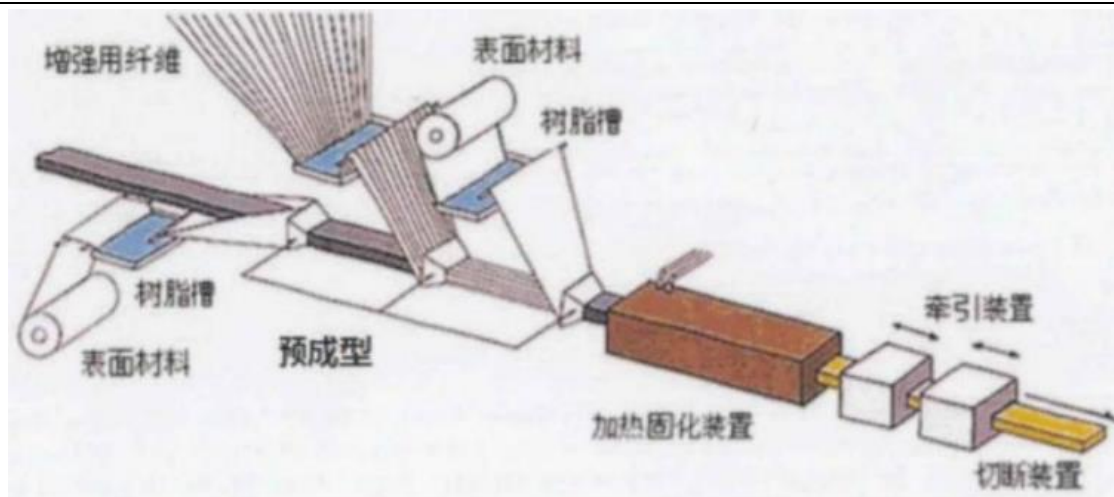


资料来源：全球风能协会，国家能源局，中银证券

叶片大型化、轻量化，带动碳纤维需求：未来风电的发展趋势依然是通过大型化降低成本，提升机组功率的关键因素包括长叶片、高塔筒。过去几年风电装机容量和叶片大型化趋势显著，我国陆上/海上风电单机容量均值分别由 2011 年的 1.5/2.7MW 增长至 2021 年的 3.1MW/5.6MW；我国新增装机平均风轮直径由 2010 年的 78 米左右提升至 2020 年的 136 米。据中国巨石公告，2022 年全玻纤能做到的叶片长度在 100 到 110 米左右，更长的叶片都需要在主梁中加入碳纤维。据《碳纤维在风电叶片中的应用进展》（牟书香等），采用碳纤主梁的叶片可实现减重 20-30%；叶片重量的减轻可以大幅降低因自重传递到主机上的载荷，使风机输出更加平稳、运行效率更高。

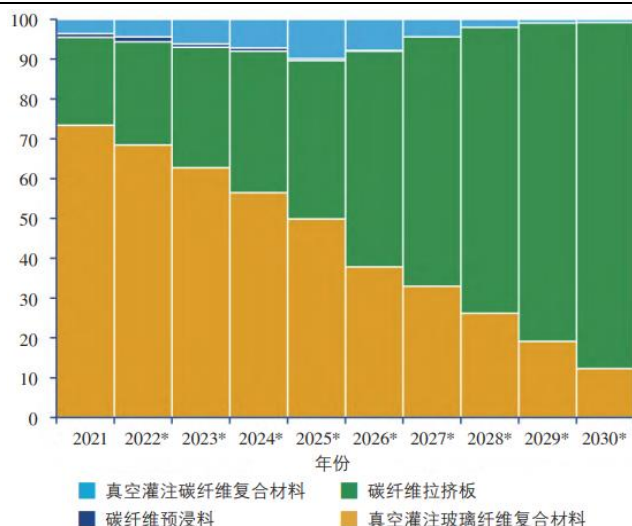
碳纤维拉挤板工艺优点颇多，在风电叶片的渗透率将逐渐提升：碳纤维复合材料主梁的成型工艺主要有碳纤维织物真空灌注、预浸料成型和拉挤成型工艺，其中拉挤成型工艺具有减重明显、生产效率高、材料利用率高、综合成本低等明显优势。在叶片大型化趋势下，拉挤成型工艺的渗透率持续提升。据 WoodMackenzie 预测，碳纤维拉挤板材将逐渐成为主要的陆上风电叶片主梁材料；而对于海上叶片，碳纤维拉挤板材将迅速占据主梁材料的主导地位。风电主机厂维斯塔斯针对应用碳梁制作叶片的专利于 2022 年 7 月到期，目前国内中材科技、时代新材、中复连众、艾朗等叶片厂家以及主机厂三一重工、明阳电气、上海电气等均已陆续发布了使用碳纤维或碳玻混合拉挤大梁叶片。

图表 39.碳梁拉挤成型工艺



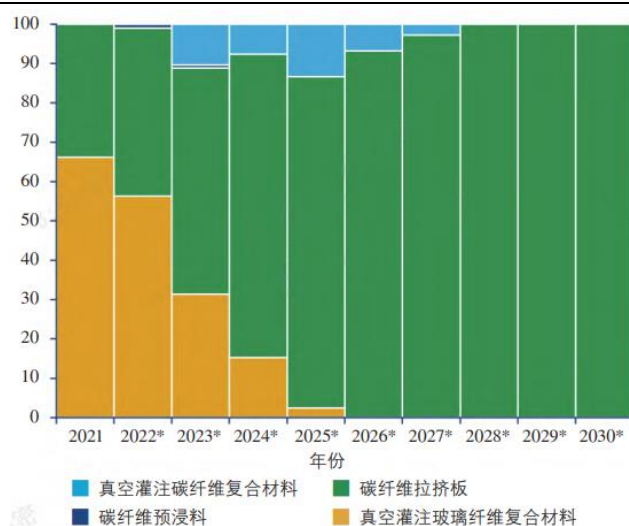
资料来源：吉林化纤公告，中银证券

图表 40.陆上风电叶片主梁材料占比发展趋势



资料来源：WoodMackenzie，中银证券

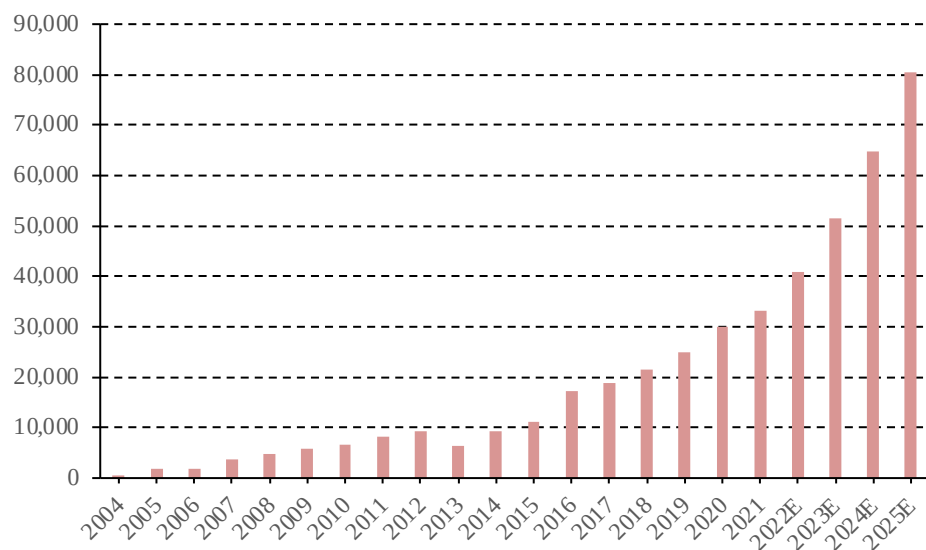
图表 41.海上风电叶片主梁材料占比发展趋势



资料来源：WoodMackenzie，中银证券

风电领域碳纤维需求强劲，但大规模应用对成本提出要求：据赛奥碳纤维预测，2021 年全球风电叶片领域的碳纤维需求量为 33,000 吨，预计 2025 年将达到 80,566 吨，2021-2025 年 CAGR 为 25.0%。但碳纤维在叶片中能否大规模应用还取决于成本。2023 年 3 月，国内大丝束碳纤维价格超 10 万元/吨，是玻纤价格的 10 倍有余；且近年风机行业价格战激烈，风电机组价格腰斩，对上游叶片价格挤压明显，采用碳纤维主梁导致的叶片成本增加难以被市场接受。据《碳纤维在风电叶片中的应用进展》，当碳纤维价格降低到 80 元/kg 时，其规模化应用将较为可行，目前碳纤维巨头卓尔泰克可批量供应价格在 13 美元/公斤左右的碳纤维，可作为国内大丝束碳纤维价格的参照。

图表 42.全球风电叶片碳纤维需求（吨）



资料来源：《2021 全球碳纤维复合材料市场报告》（林刚），中银证券

体育：国内碳纤维需求的压舱石，稳健增长对需求形成支撑

体育休闲是碳纤维传统应用领域之一：体育领域已形成对碳纤维的稳定需求。2021 年，碳纤维在体育休闲领域的应用主要有钓鱼竿、高尔夫、自行车，三者占比分别为 35.1%、22.2%、19.5%。2020 年受新冠疫情影响，体育运动开展受限，体育领域对碳纤维需求的增速放缓；2021 年，该全球体育休闲碳纤维需求反弹式增长到 18,500 吨，在碳纤维需求中占比达到了 15.7%，仅次于风电。

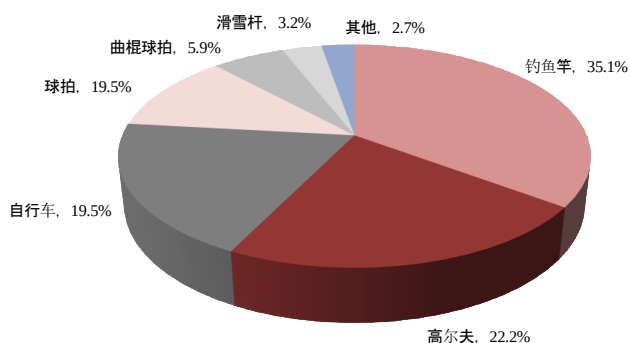
我们认为体育领域对碳纤维的需求有望稳定增长：一方面，人们对健康的重视程度不断提高，越来越多人积极参与到各类体育运动中，带动各类体育器材需求；另一方面，碳纤维在体育器材中的渗透率也在提升，如过去只有高档鱼竿才会使用碳纤维，如今一次性鱼竿也由碳纤维制成。据《2021 全球碳纤维复合材料市场报告》预测，2025 年该领域全球碳纤维需求将达到 22,487 吨，2021-2025 年 CAGR 为 5.0%。

图表 43.碳纤维在体育休闲用品中的应用展示



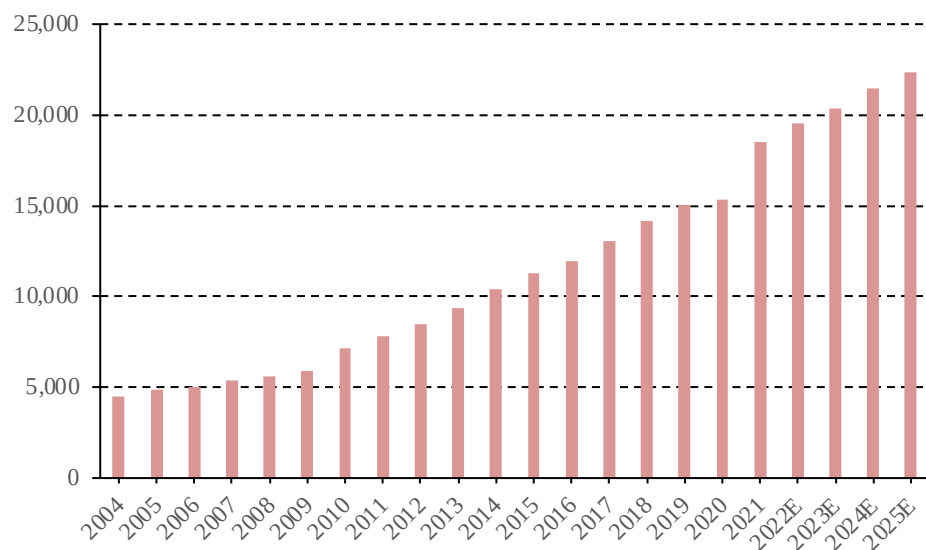
资料来源：《2021 全球碳纤维复合材料市场报告》（林刚），中银证券

图表 44.2021 年全球体育休闲领域碳纤维需求结构



资料来源：《2021 全球碳纤维复合材料市场报告》（林刚），中银证券

图表 45.全球体育休闲碳纤维需求（吨）

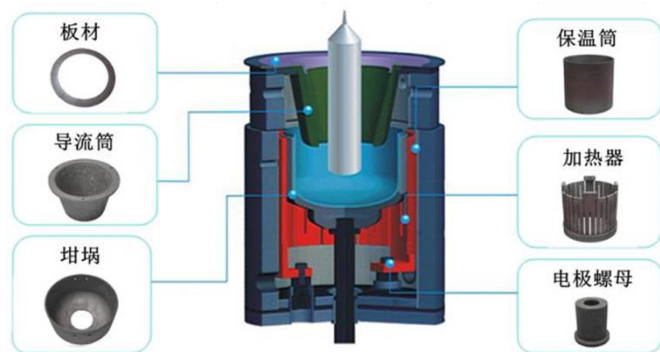


资料来源：《2021 全球碳纤维复合材料市场报告》（林刚），中银证券

碳碳复材：单晶硅下游产业快速发展，碳碳复材渗透率明显提升

碳/碳复合材料逐渐替代高纯石墨在热场系统中的应用：单晶拉制炉热场系统是光伏、半导体行业中生产单晶硅的关键设备，单晶拉制法是在惰性气体保护下，在熔化的多晶硅料中引入籽晶，在单一方向上拉伸得到单晶产品。与等静压石墨相比，新材料碳基复材具有性价比高、安全性强、更耐高温、适应大尺寸单晶热场制备等优点，逐渐替代等静压石墨材料在热场单晶拉制炉中的应用：2010-2019 年，碳碳复材在坩埚、导流筒、保温桶的渗透率分别由不到 10%提升至超 85%、55%、45%。

图表 46.热场单晶拉制炉结构



资料来源：金博股份招股说明书，中银证券

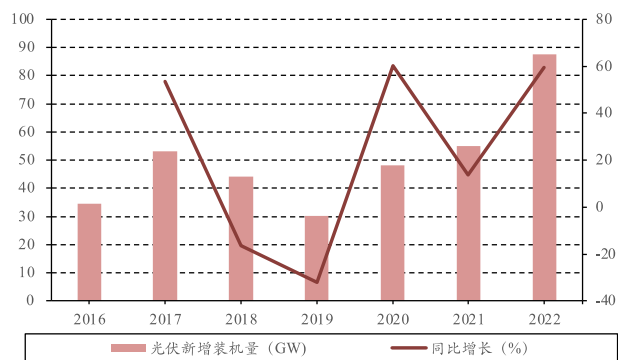
图表 47.单晶拉制炉热场系统各个关键部件碳纤维渗透(%)

产品	2010		2016		2019	
	碳基复材	等静压石墨	碳基复材	等静压石墨	碳基复材	等静压石墨
坩埚	<10	>90	>50	<50	>85	<15
导流筒	<10	>90	<30	>70	>55	<45
保温桶	<10	>90	<30	>70	>45	<55
加热器	<1	>99	<3	>97	<5	>95
其他	<5	>95	<20	>80	<35	>65

资料来源：金博股份招股说明书，中银证券

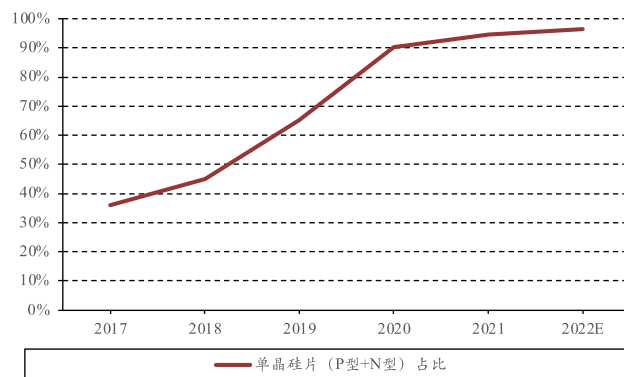
光伏新增装机量持续增长，单晶硅片市场份额快速提升：根据国家能源局统计，2021 年中国光伏新增装机容量为 54.88GW，同比增长 13.9%。在风光大基地、分布式光伏发展下，国内光伏新增装机容量预计仍将持续增长。硅片是电池的关键材料，下游光伏行业稳步前进推动晶硅需求增加。硅片有单晶和多晶之分：单晶具有固定晶向，多晶则没有统一固定晶向。单晶硅晶片具有使用寿命长、光电转换效率高的优点。根据中商情报网数据，单晶硅片（P 型+N 型）市场占比逐年增加，预计 2022 年将占据主要市场，市场份额达到 96.4%。

图表 48.光伏新增装机量



资料来源：国家能源局，中银证券

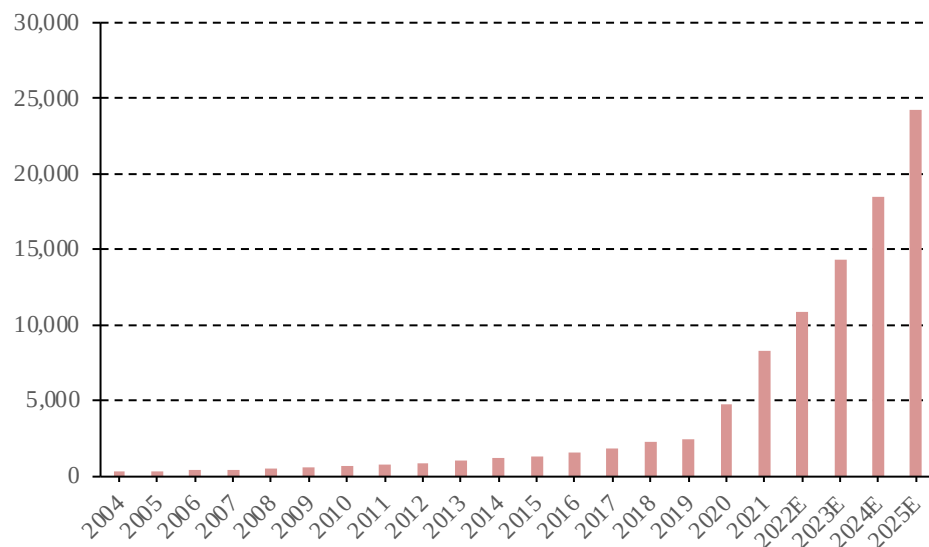
图表 49.2017-2022 年单晶硅片市场份额



资料来源：中商情报网，中银证券

碳碳复材式增长，2021-2025 年碳纤维需求量 CAGR 达 30%：我国碳碳复材领域受光伏行业驱动，近年来保持超高速增长，已经跃升成为国内碳纤维应用第三大市场。据《2021 全球碳纤维复合材料市场报告》，2021 年碳碳复材领域的碳纤维需求达 8,500 吨，预计 2025 年该领域全球碳纤维需求将达到 24,277 吨，2021-2025 年 CAGR 高达 30.0%，碳碳复材将迎来快速增长。

图表 50.全球碳碳复材碳纤维需求 (吨)



资料来源：《2021 全球碳纤维复合材料市场报告》(林刚)，中银证券

建筑：碳纤维优良性能适配建筑领域，市场空间开阔

碳纤维在建筑领域的应用范围广泛，市场空间大：碳纤维具有抗腐蚀能力强、柔韧性好、高拉伸强度、低热膨胀等多种优良性能，在建筑修复补强、建筑加固中得到广泛应用：1) 碳纤维补强技术：土木建筑发生损坏或承载力不足时需要进行结构补强，传统的钢筋混凝土结构补强施工复杂、周期较长，目前碳纤维补强已经成为国际上补强的新趋势，将碳纤维布粘贴在建筑结构构件表面，可以提高结构体的承载能力以及抗震性能。2) 直接用作建筑结构材料：碳纤维水泥基复合材料是在水泥中掺加碳纤维，加强其抗拉、抗裂、抗渗、抗变形及抗冻等性能，广泛用于建筑结构承载、道路、桥梁等。

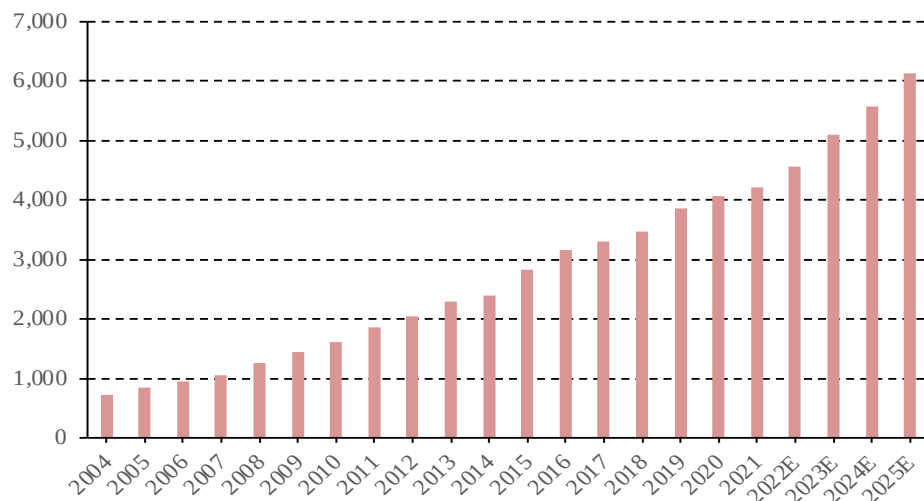
图表 51.碳纤维在建筑与民用工程中的补强应用



资料来源：玻纤复材公众号，中银证券

建筑领域碳纤维需求稳步增长：我国土木建筑市场广阔，碳纤维在该领域的应用不断发展，前景较好。据《2021 全球碳纤维复合材料市场报告》，2021 年建筑领域的碳纤维需求达 4,200 吨，预计 2025 年该领域全球碳纤维需求将达到 6,149 吨，2021-2025 年 CAGR 为 10.0%，需求稳步增长。

图表 52.全球建筑碳纤维需求（吨）



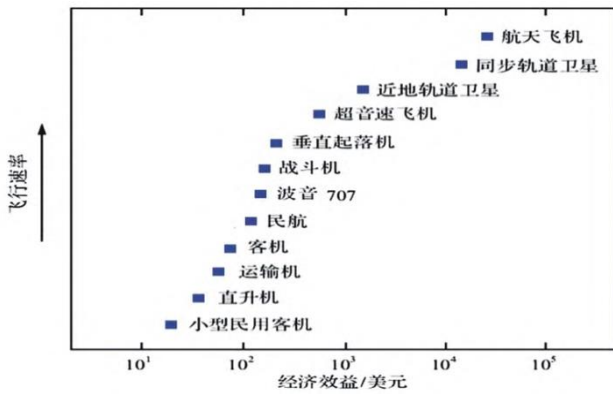
资料来源：《2021 全球碳纤维复合材料市场报告》（林刚），中银证券

航空航天：碳纤维高精尖领域，国内市场正在打开

碳纤维是航空航天领域理想的材料：碳纤维材料轻质、高强的特性能够满足航空航天领域的要求。据《碳纤维增强复合材料在航空航天领域的应用》，飞行器每减少 1kg 将带来 25 美元-30,000 美元的经济效益，尤其在飞行速率较大的飞行器中更为明显，采用先进轻量化材料是目前的有效方法之一；此外，碳纤维复合材料具备耐烧蚀、耐高温的性能特点，在飞行器的热防护方面表现突出。

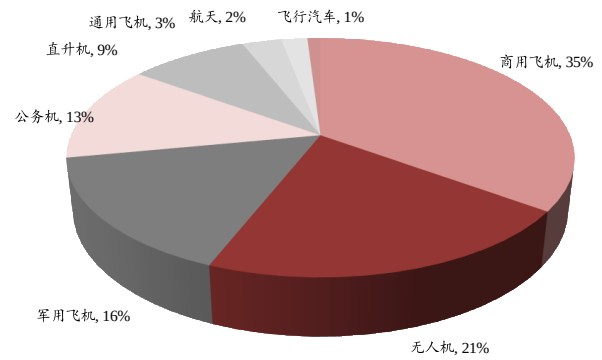
航空航天是全球碳纤维市场应用价值最高的领域：据《2021 全球碳纤维复合材料市场报告》，2021 年全球碳纤维在航空航天领域用量占比为 14%，而销售金额占比达到 34.9%，该领域碳纤维销售单价为 72.0 美元/公斤，产品价值远远高于其他领域；民用客机、无人机、军用飞机是碳纤维在航空航天需求端的主力，2021 年分别占比 35%、21%、16%。

图表 53.飞行器每减少 1kg 所带来的经济效益



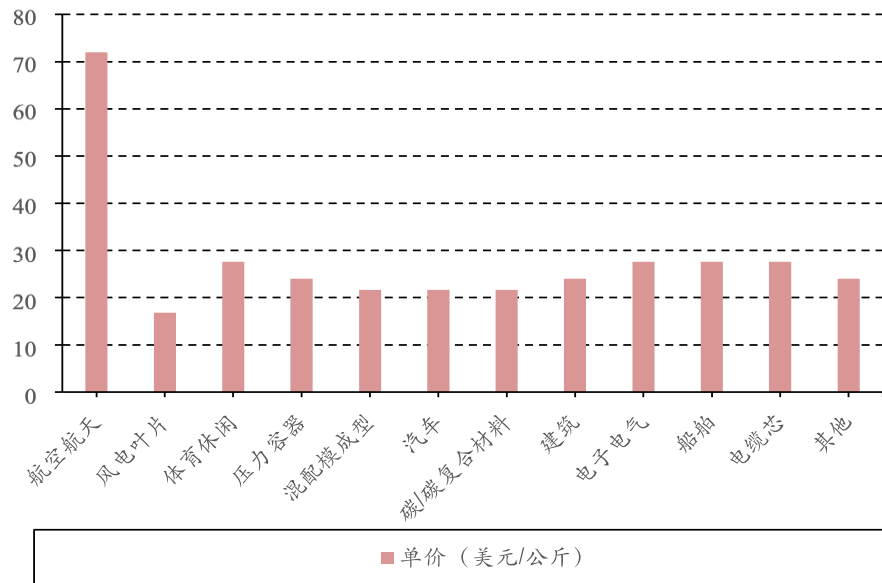
资料来源：牟书香等《碳纤维增强复合材料在航空航天领域的应用》，中银证券

图表 54.2021 年航空航天碳纤维需求拆分



资料来源：广州赛奥《2021 全球碳纤维复合材料市场报告》，中银证券

图表 55.各应用领域碳纤维销售单价



资料来源：《2021 全球碳纤维复合材料市场报告》(林刚)，中银证券

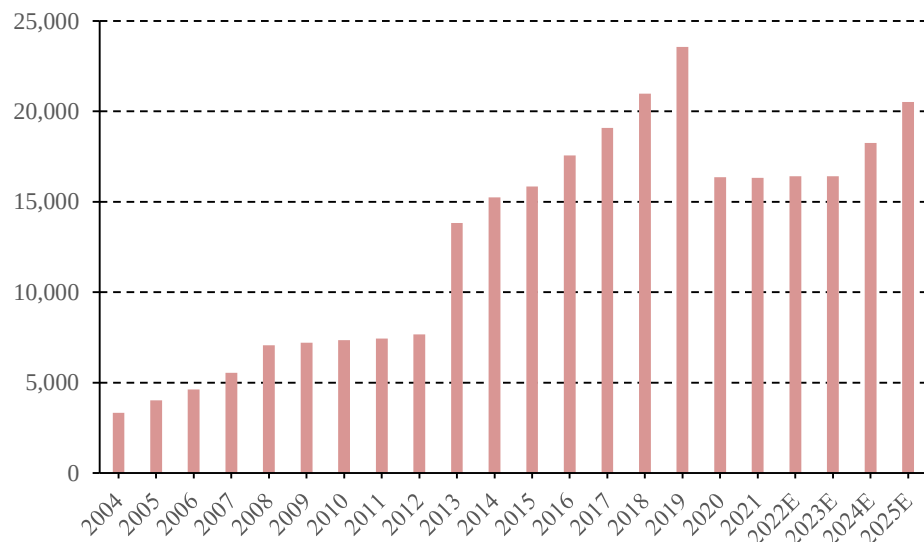
碳纤维复合材料广泛应用于波音多型号飞机：碳纤维增强树脂 (CFRP) 在波音飞机机身制造的应用已较为成熟，可以有效减轻飞机机身质量并节约能耗。据中国复合材料学会公众号介绍，波音 767 飞机 CFRP 的用量从 3% 提升至 50%，机身质量从 60 吨下降至 48 吨；波音 777X 和波音 787 机身复合材料的用量都达到 50%：波音 777X 飞机的主翼由 CFRP 制成，机翼强度高、柔性好，且末端可折叠；波音 787 飞机的主翼和机身等主承力结构都由用东丽公司的碳纤维预浸料制造。

日本东丽宣布到 2025 年投资千亿日元增产碳纤维：2005 年 11 月，东丽与波音公司签署了一项 10 年期协议，为波音 787 型飞机提供碳纤维预浸料；2015 年 11 月，日本东丽与波音公司达成综合协议，前者将为波音 787 和 777X 型飞机提供价值约 110 亿美元的碳纤维预浸料。2016 年 1 月，东丽复合材料（美国）公司完成扩产以保证波音 787 飞机的材料供应。2023 年 1 月，日本东丽集团计划投资 1000 亿日元以增加在美国、韩国和法国的碳纤维复合材料 (CFRP) 生产基地产能，应对飞机需求的恢复和天然气、氢气压力容器等的需求增长。

C919 客机复合材料占结构重量的 12%：C919 大型客机是我国具有完全自主知识产权的全球新一代单通道干线客机，于 2007 年立项，2017 年首飞，2022 年取得中国民航局型号合格证 (TC 证) 和中国民航局生产许可证 (PC 证)。据《中国的大飞机产业发展之路 (二)》(仰山)，C919 大客机中，先进复合材料占飞机结构重量的 12%，且主要是碳纤维复合材料。C919 大型客机的后机身和平垂尾等使用了 T800 级碳纤维复合材料，是国内首个使用该材料的民机型号；此外，C919 的发动机采用了 18 片碳纤维复合材料风扇叶片。

疫情影响下航空航天市场较为低迷，碳纤维需求待恢复：疫情爆发以来，全球航空航天市场持续低迷，航空航天领域的碳纤维需求量也大幅减少。此外，2021 年波音 787 飞机因存在生产缺陷而暂停交付，部分导致 2021 年航空航天领域碳纤维需求停滞不前。据《2021 全球碳纤维复合材料市场报告》，航空航天市场恢复期较长，预计 2023 年全球航空航天碳纤维需求并无明显增长，2025 年有望恢复至 20,635 吨，2021-2025 年 CAGR 为 5.8%。

图表 56.全球航空航天领域碳纤维需求（吨）



资料来源：《2021 全球碳纤维复合材料市场报告》（林刚），中银证券

汽车：轻量化趋势带动汽车领域碳纤维需求增长

在汽车中使用碳纤维材料是减少油量消耗、提高安全性的有效途径：与高强度钢、铝合金、玻纤复合材料相比，碳纤维复合材料成本较高，但减重能力突出。据美国能源部门和机构对汽车轻量化的研究，汽车整体质量每下降 10%，油量消耗可下降 6%-8%，排放可降低 5%-6%。因此，在汽车中使用碳纤维材料代替传统材料可以有效减轻车身重量从而实现减少油耗、保护环境。此外，碳纤维复合材料具有优异的刚性和碰撞吸能性，可以有效保障车内人员的安全。

图表 57.碳纤维材料减重幅度及成本对比

材料	材料成本	零件成本	减重幅度(%)
软钢	1.0	1.0	比较基准
高强度钢	1.1	1.0	10
铝合金	4.0	2.0	40-50
玻纤增强树脂基复合材料	3.0	0.8	25-35
碳纤维增强树脂基复合材料	10.0	2.5	50-60

资料来源：《碳纤维复合材料在轻量化的应用和前景》，姜立业、李娜等，中银证券

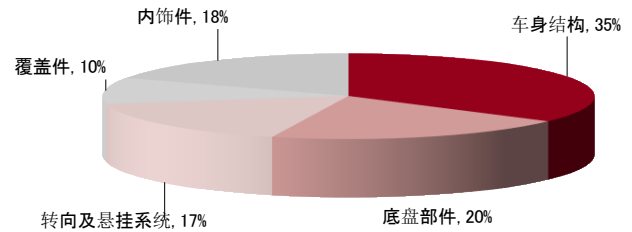
注：表中数据均以软钢为比较基准

图表 58. BMW i3 车体上部生命模块采用碳纤维复合材料制成



资料来源：玻纤新材公众号，中银证券

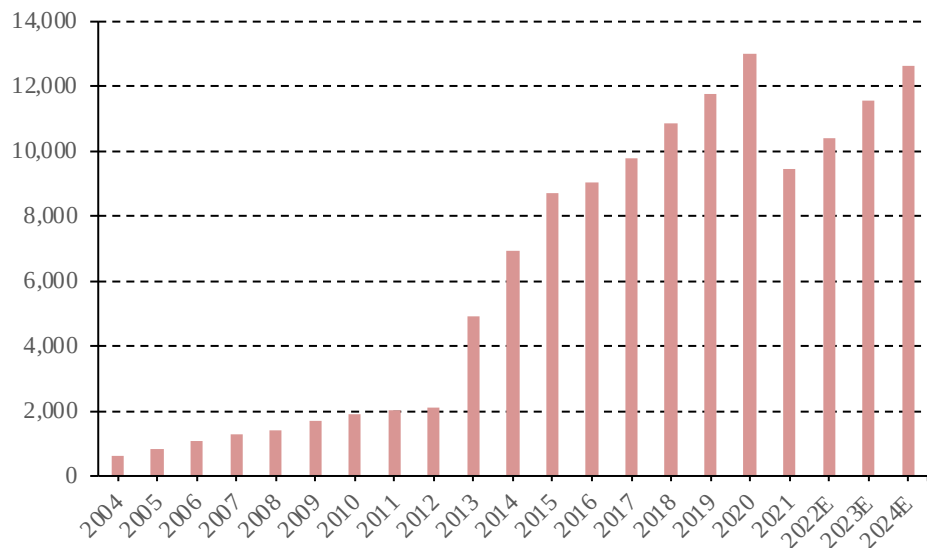
图表 59. 碳纤维在汽车各部位的潜在应用比例



资料来源：《碳纤维复合材料 (CFRP) 在汽车轻量化中的应用》(孙少杰)，中银证券

汽车领域碳纤维需求将突破万吨级别：汽车领域对碳纤维的需求量在 2020 年达到 12,500 吨，在 2021 年下降至 9,500 吨，主要原因是宝马当年相继停产了其复合材料车型 i8 和 i3。在轻量化趋势的推动下，碳纤维配件可能成为大批量高级汽车的标配。据《2021 全球碳纤维复合材料市场报告》预测，2024 年该领域的碳纤维需求将达到 12,645 吨，2021-2024 年 CAGR 为 10.0%。

图表 60. 汽车碳纤维需求 (吨)



资料来源：《2021 全球碳纤维复合材料市场报告》(林刚)，中银证券

压力容器：储氢瓶需求潜力大，压力容器有望成为碳纤维下游主要应用之一

压力容器对碳纤维的需求增量主要在氢气瓶：高压容器主要用于航空航天器、舰船、车辆等运载工具所需气态或液态燃料的储存，以及消防员、潜水员用正压式空气呼吸器的储气。为了能在有限空间内尽可能多地存储气体，需对气体进行加压，因此，需提高容器的承压能力，对容器进行增强以确保安全。据《2021 全球碳纤维复合材料市场报告》，2021 年我国气瓶碳纤维用量约 3,000 吨。

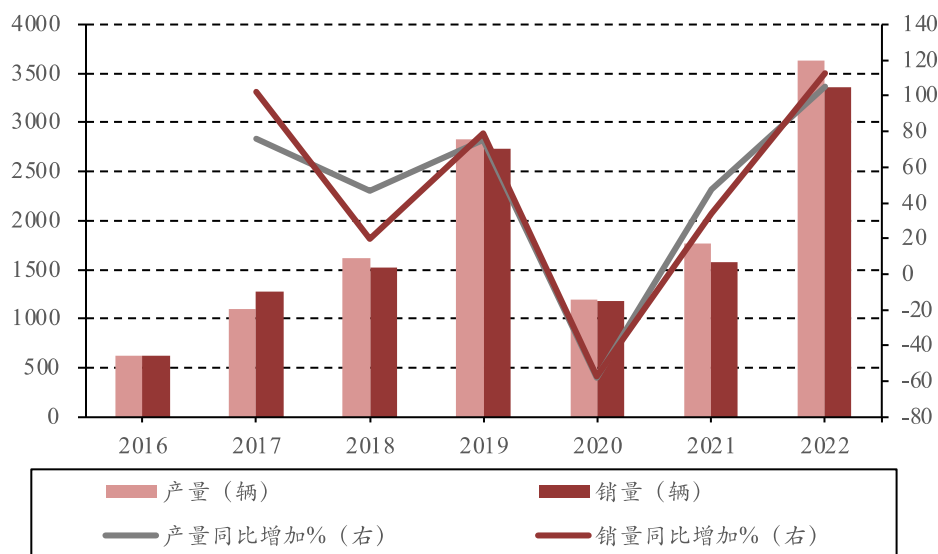
图表 61.复合压力容器缠绕增强用高性能纤维的性能对比

高性能纤维	密度(g/cm ³)	拉伸强度(MPa)	弹性模量(GPa)	比强度(GPa cm ³ /g)	比模量(GPa cm ³ /g)
E-玻纤	2.55	3,510	73.8	1.38	28.9
S-玻纤	2.49	4,920	83.9	1.97	35.3
碳化硅纤维	2.74	2,800	270	1.02	98.5
氧化铝纤维	2.50	2,000	300	0.61	90.9
硼纤维	3.30	3,500	420	1.40	169.0
石墨纤维	2.50	2,500	273	1.46	159.6
T300 碳纤	1.71	3,530	230	2.00	130.7
T700 碳纤	1.79	4,900	235	2.74	131.3
T1000 碳纤	1.79	6,330	304	3.54	169.8
Kevlar49	1.45	3,790	121	2.61	83.4
PBO-AS	1.54	5,800	180	3.77	116.9
PBO-HM	1.54	5,800	270	3.77	175.3

资料来源：玻纤复材公众号，中银证券

政策大力支持氢能产业发展，燃料电池车有望迎来快速发展：氢能是一种来源丰富、绿色低碳、应用广泛的二次能源，正逐步成为全球能源转型发展的重要载体之一。据国家发改委发布的《氢能产业发展中长期规划（2021-2035 年）》，我国预计在 2025 年形成较为完善的氢能产业环境，目标燃料电池车辆保有量约 5 万辆。2016-2019 年，我国氢燃料电池汽车产销量持续增加，产量从 628 辆增加至 2,831 辆，销量从 629 辆增加至 2,737 辆，CAGR 分别为 65.2%、63.3%；2020 年新冠疫情重挫氢燃料电池汽车市场，但 2021 年以来依然保持增长趋势，2022 年在疫情反复、多地封控的情况下，产销量依然创造历史最高。

图表 62.氢燃料电池汽车产销量



资料来源：中国汽车工业协会，中银证券

高压氢气瓶储氢为目前最主要的气态储氢方式：储氢瓶有四种类型，其中 III 型和 IV 型储氢瓶采用纤维作为全缠绕的主要增强体。目前，III 型和 IV 型储氢瓶为主流型号，应用广泛，国外更多是 70MPa 的碳纤维缠绕 IV 型瓶，而国内高强度碳纤维工艺尚不成熟，IV 型储氢瓶的大规模商用化尚待时日。

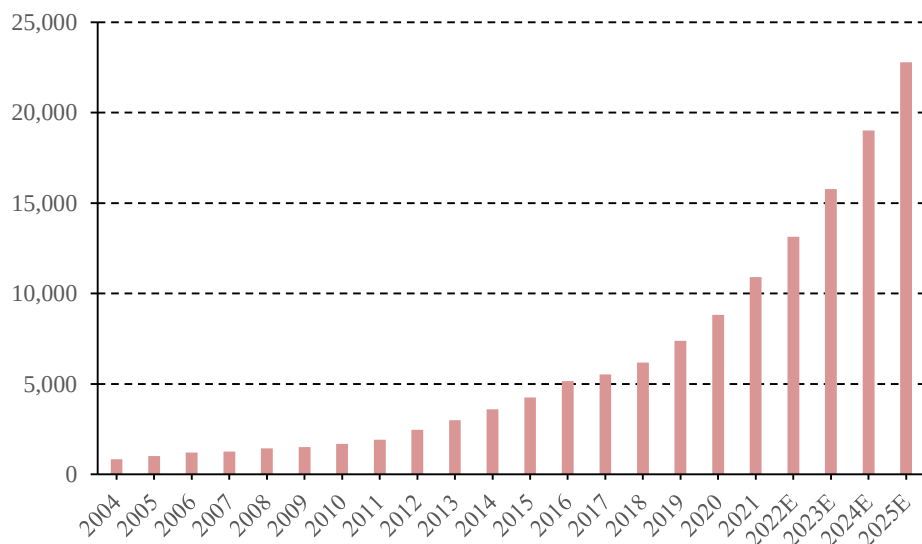
图表 63.高压气态储氢瓶对比

	I 型瓶	II 型瓶	III 型瓶	IV 型瓶
材料	纯钢质金属	钢制内胆、纤维环向缠绕	铝内胆、纤维全缠绕	塑料内胆、纤维全缠绕
工作压力 (MPa)	15-20	20-30	20-70	70
产品容量比 (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
储氢密度 (Kg/m ³)	14.28-17.23	14.28-17.23	40.4	48.8
成本	低	中等	最高	高
应用	CNG 气体储运、加氢站固定式储氢、长管拖车			CNG 车用气瓶、氢燃氢燃料电池汽车料电池供氢系统
技术成熟度	国外技术成熟，国内 CNG 气体储运技术较成熟			国外技术较成熟，国内国外技术成熟，国内刚起步

资料来源：中国建材公司公告，中银证券

2021-2025 年压力容器领域的碳纤维需求量 CAGR 将高达 20%：压力容器的碳纤维应用增长主要在氢气瓶领域，呼吸气瓶和天然气瓶应用较少且增长平稳。随着氢燃料电池车的快速增加，储氢瓶的应用有望迎来快速增长，带动碳纤维需求增加。据《2021 全球碳纤维复合材料市场报告》预测，2025 年该领域的碳纤维需求将达到 22,810 吨，2021-2025 年 CAGR 为 20.0%。

图表 64.压力容器碳纤维需求（吨）



资料来源：《2021 全球碳纤维复合材料市场报告》（林刚），中银证券

供给：国际厂商占据主要市场，结构化竞争将是未来趋势

碳纤维行业技术壁垒和资金壁垒较高

碳纤维技术有配方、工艺、工程三大壁垒：据光威复材《大丝束碳纤维产业化项目可行性报告》，配方、工艺、工程三大壁垒难度依次增加，突破所需时间分别为 1-2 年、3-5 年、5 年以上，合计技术壁垒突破时间可能在 10 年以上。其中，工程壁垒的突破需要协调各个工艺，对装备、技术人员和资本投入都有较高的要求。由于碳纤维行业技术人员匮乏、生产所需要的关键设备面临发达国家出口管制、且生产线需要进行调试才能达产，新进入碳纤维企业往往面临较大的挑战。

日美等碳纤维强国采取严密的技术封锁措施：20 世纪 50 年代，日本和美国就开始了碳纤维的开发研究，20 世纪 70 年代以来日本东丽相继研制出 T300 级碳纤维和 MJ 系列高强高模碳纤维产品，21 世纪以来日本和美国企业均推出了兼具高强度、高模量、高伸长特性的新型高模量碳纤维产品。由于碳纤维材料的特殊性，日美等碳纤维强国一向对外采取严密的技术封锁措施，我国碳纤维一直高度依赖进口，价格较高且在使用范围、用量等方面存在种种限制。我国碳纤维研发起步较晚且发展缓慢，2000 年初，两院院士师昌绪提出要大力发展碳纤维产业，我国开始采取措施大力支持碳纤维领域的自主创新，在 863、973 计划中也将碳纤维作为重点研发项目。2008 年以后，我国碳纤维企业逐渐实现 T700、T800 等型号碳纤维的进口替代，2018 年上海石化聚丙烯腈基大丝束项目通过鉴定，标志着我国突破了大丝束技术瓶颈、打破了日美等国的封锁。

图表 65.中美日碳纤维研发历程

时间	公司	研发成果	拉伸强度/MPa	拉伸模量/GPa	断裂伸长率/%
1971 年	日本东丽	T300 级碳纤维	3,530	230	1.5
20 世纪 80 年代	日本东丽	M40 高模量碳纤维	2,740	392	
20 世纪 80 年代	日本东丽	M50 高模量碳纤维	2,450	490	
20 世纪 80 年代	日本东丽	M40J 高强高模碳纤维	4,400	377	1.2
20 世纪 80 年代	日本东丽	M55J 高强高模碳纤维	4,020	540	0.7
20 世纪 80 年代	日本东丽	M60J 高强高模碳纤维	3,820	588	0.7
2014 年	日本东丽	T1000G 碳纤维	6,600	324	
2017 年	日本东丽	T1000G 碳纤维（优化）	7,000	324	
2018 年	日本东丽	M40X 新型 PAN 基高模量碳纤维	5,700	377	1.5
2020 年	日本东丽	PAN 基高模量碳纤维新进展	4,800	390	
2019 年	美国 Hexcel	HM50 型高模量碳纤维	5,723	345	1.5
2020 年	美国 Hexcel	HM54 型高模量碳纤维	4,826	372	1.3
2008 年	中复神鹰	T700 碳纤维	4,500-4,900	230	
2017 年	中复神鹰	T800 碳纤维	5,900	295	
2022 年	中复神鹰	T1000 级超高强度碳纤维	6,400	295	
2018 年	上海石化	48K 大丝束碳纤维	单丝强度高于 T300 级碳纤维水平		
2018 年	吉林化纤	48K 碳纤维原丝技术	国产 48K 大丝束碳纤维原丝首次走出国门		
2019 年	山西钢科	T1000 级高性能碳纤维、T800 级聚丙烯腈碳纤维	目前全球仅有德国巴斯夫公司和日本东丽集团掌握该技术		
2020 年	兰州蓝星	千吨级硫氰酸钠法 50K 大丝束关键技术及装备研究	填补了国内 50K 碳纤维市场空白		

资料来源：《国内外 PAN 基高模量碳纤维的技术现状与研究进展》（钱鑫等），《碳纤维超六成靠进口》（史宏星），中银证券

日、美加大对碳纤维出口的管控。长期以来，国内碳纤维市场中进口碳纤维的供给量远超国产碳纤维。2020 年下半年以来，日本、美国加强了对碳纤维出口中国的政策管控，导致国内碳纤维境外供应难度进一步较大。2020 年 12 月 22 日，因日本东丽子公司出口碳纤维流入了未获日本《外汇及外国贸易法》许可的中国企业，日本经济产业省对该公司实施了行政指导警告，要求东丽子公司防止再次发生此类事件，并彻底做好出口管理。2021 年 2 月 24 日，美国总统拜登签署了行政命令，在联邦机构间展开为期 100 天的审查，以解决四个关键产品供应链中的漏洞，其中包括碳纤维，主要目标是增强供应链的弹性，以保护美国免于未来面临关键产品短缺。进口受限的碳纤维品种主要集中在航空航天领域的高性能小丝束碳纤维。

图表 66.美国赫氏限制出口的产品牌号多为高性能小丝束碳纤维

产品牌号	丝束规格	拉伸强度 (MPa)	拉伸模量 (GPa)	所属美国商务部限制清单编号
AS4	3K	4,723	231	1C210
	6K	4,482	231	1C210
	12K	4,447	231	1C210
AS4C	3K	4,723	231	1C210
	6K	4,550	231	1C210
	12K	4,654	231	1C210
AS4D	12K	4,723	241	1C210
AS7	12K	4,930	243	1C210
IM2A	12K	5,343	276	1C010
IM2C	12K	5,723	296	1C010
IM6	12K	5,860	279	1C010
IM7	6K	5,516	276	1C010
	12K	5,688	276	1C010
IM8	12K	6,170	304	1C010
IM10	12K	6,826	313	1C010

资料来源：美国赫氏 (HEXCEL) 官网，中银证券

碳纤维原丝配套项目万吨投资额在 20-30 亿元，资金壁垒较高：碳纤维属重资产行业，大部分企业的碳纤维及配套原丝项目的万吨产能投资达 20 亿元（玻纤行业万吨投资额在 1 亿元左右），一些特殊用途的高性能碳纤维的万吨投资金额高达百亿元，行业资金壁垒较高。

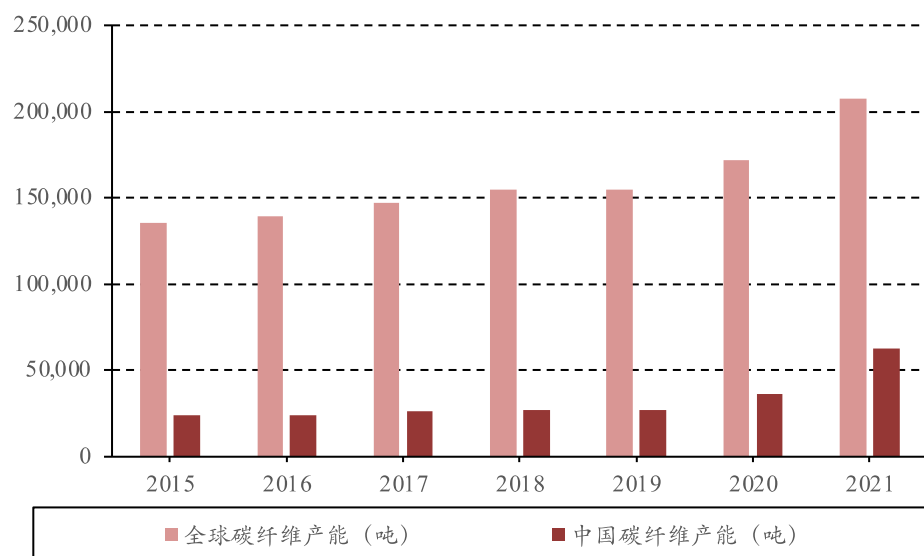
图表 67.碳纤维项目投资金额

基地名称	产线名称	产线规模 (万吨)	投资金额 (亿)	万吨投资金额 (亿/万吨)
中复神鹰	西宁高性能碳纤维项目（一期和二期）	2	50	25
中复神鹰	高性能碳纤维建设项目	3	60	20
中复神鹰	航空航天高性能碳纤维及原丝试验线项目	0.02	2	116
光威复材	大丝束碳纤维项目	1	20	20
上海石化	48K 大丝束碳纤维项目	1.2	35	30
中简科技	高性能碳纤维及织物产品项目	0.15	19	124

资料来源：公司公告，中银证券

2019 年是碳纤维产能建设加速的拐点：据《全球碳纤维复合材料市场报告》，2015-2018 年，全球范围内碳纤维产能从 13.5 万吨增加至 15.5 万吨，CAGR 为 4.6%；中国地区碳纤维产能从 2.4 万吨增加至 2.7 万吨，CAGR 为 4.0%。2019 年起，该报告采用“运行产能”进行核算，确保了企业是处于正常生产状态且具备生产能力。由于核算标准的变化，全球尤其是中国的碳纤维产能大幅削减，2019 年运行产能仅比 2018 年增加 100 吨。2019-2021，全球/中国碳纤维产能 CAGR 分别为 15.8%和 53.7%。

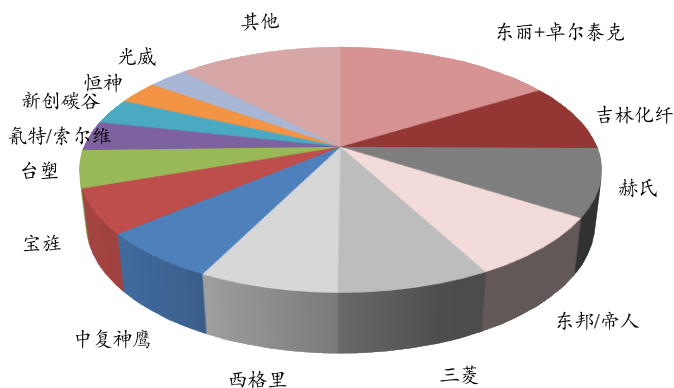
图表 68.全球及中国碳纤维产能变化



资料来源:《2015~2021 全球碳纤维复合材料市场报告》(林刚), 中银证券
注: 2019 年及之后产能数据为“运行产能”, 2019 年之前为“理论产能”

日本东丽产能稳居世界第一: 2021 年, 东丽运行产能 (含并购的卓尔泰克产能) 占全球碳纤维产能的 16.2%, 碳纤维产能居世界第一。全球十强厂家中, 包含了吉林化纤集团, 中复神鹰与宝旌三家中国企业, 运行产能占比分别为 8.9%/6.4%/5.9%。

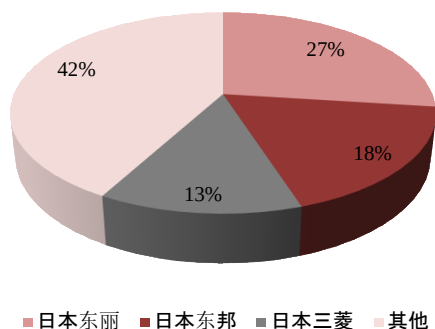
图表 69.2021 全球碳纤维运行产能格局



资料来源:《2021 全球碳纤维复合材料市场报告》(林刚), 中银证券

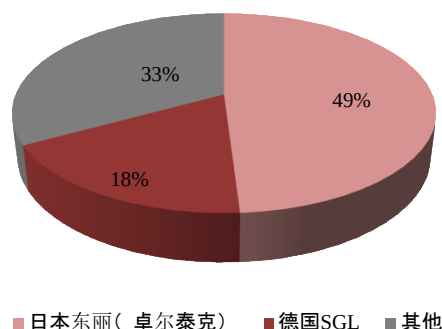
欧美和日本企业掌握碳纤维核心生产技术: 全球范围内碳纤维核心生产技术主要集中在美国和日本等少数几个国家, 研发实力、技术水平、销售规模等方面仍处于领先水平。2020 年全球碳纤维市场份额中小丝束占比 41%, 其中日本东丽占比 27%、日本东邦占比 18%、日本三菱占比 13%。2020 年 8 月份之后东丽被暂停碳纤维出口, 国内企业主要竞争对手为东丽的韩国工厂及韩国晓星公司, 其 20 年在国内销量约 9,900 吨。在 2020 年全球碳纤维市场规模占比 45%且逐步提升的大丝束市场, 欧美企业占据优势, 市场集中度更高, 基本被美国卓尔泰克 (2013 年被日本东丽收购) 和德国 SGL 两家控制, 卓尔泰克全球占比 49%, 德国 SGL 全球占 33%。在 2020 年大丝束市场, 知名企业主要是东丽旗下卓尔泰克日本三菱、德国西格里以及台塑、土耳其 DowAksa, 销售总量约 17,000 吨。国内与之对应的是蓝星及碳谷+宝旌, 为 2020 年市场提供了大约 4,000 吨碳纤维。

图表 70.2020 年全球小丝束领域碳纤维企业市场份额



资料来源：吉林碳谷招股说明书，中银证券

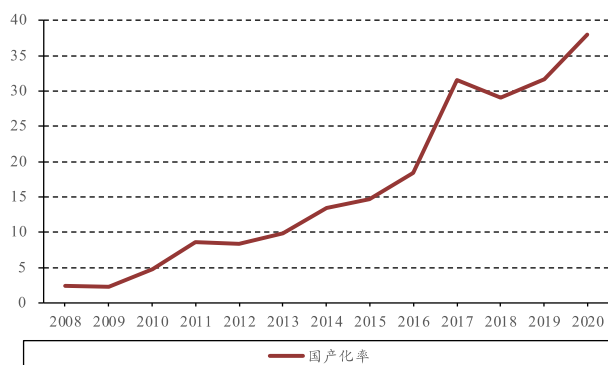
图表 71.2020 年全球大丝束领域碳纤维企业市场份额



资料来源：吉林碳谷招股说明书，中银证券

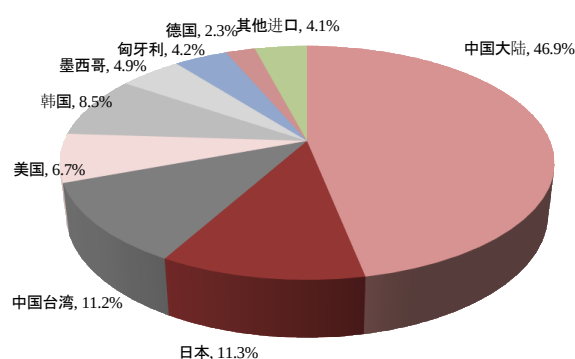
2015 年起碳纤维国产碳纤维占比持续增加，国产化程度仍有待提升：2008-2015 年，我国碳纤维国产化程度在 20% 上下波动，五分之四的碳纤维依赖外国进口。2017 年以来，我国多家企业先后研制并投产各个类型的大丝束和小丝束碳纤维，国产碳纤维占比明显增加。2021 年我国碳纤维国产化程度已经提升至 48%，较 2020 年增加 12pct，但仍有约一半的碳纤维依赖进口，其中日本为我国碳纤维最大的进口国，占比约 11%。目前，我国碳纤维行业正如火如荼开展研发生产工作，碳纤维国产化程度有望进一步提高。

图表 72.中国碳纤维国产化程度



资料来源：《2021 全球碳纤维复合材料市场报告》(林刚)，中银证券

图表 73.2021 年中国碳纤维产地结构



资料来源：《2021 全球碳纤维复合材料市场报告》(林刚)，中银证券

供需情况：高端小丝束碳纤维供需相对稳定

国内通用型碳纤维供需趋于宽松，高性能碳纤维相对稳定：近年来国内碳纤维需求快速增长，叠加政策支持、外国出口管控等因素，国内碳纤维企业相继扩产，其中大丝束已投产及已公告项目产能远超小丝束，此外，国内碳纤维项目产品以 T300 级碳纤维为主，T700、T800 级等高性能碳纤维的产能有限，供需较为稳定，特别是高端小丝束由于其较高的技术壁垒，未来仍有望维持有序竞争格局，特色领域高性能碳纤维可能供不应求。

图表 74.2021-2022 年我国碳纤维企业已投产项目

产品	企业	扩产项目	主要产品	产能 (万吨/年)	投产时间
小丝束	上海石化	1,500 吨 PAN 基碳纤维项目 (二阶段)	T300	1,500	2021 年
	中简科技	年产 1,000 吨 12K 碳纤维项目	T700	1,000	2021 年
	中复神鹰	西宁碳纤维及配套原丝一期项目 (SYT55-12K、SYT49S-12K 两个品种及配套原丝)	T700/T800	11,000	2022 年
	中复神鹰	航空航天高性能碳纤维及原丝试验线项目	T1000	200	2022 年
	吉林化纤	凯美克小丝束碳纤维项目		600	2022 年
小丝束产能合计				14,300	
大丝束	吉林化纤	国兴 1.5 万吨碳纤维项目		15,000	2022 年
	新创碳谷	1.8 万吨大丝束碳纤维项目		18,000	2022 年
	浙江宝旌	年产 2,500 吨碳纤维项目		2,500	2021 年
	太钢钢科	年产 1,800 吨高端碳纤维项目		1,800	2021 年
	新疆隆炬	年产 5 万吨高性能碳纤维项目 (一期)		6,000	2022 年
大丝束产能合计				43,300	
碳纤维复材	吉林化纤	年产 1.2 万吨碳纤维复材拉挤板项目		12,000	2023 年 1 月 (第三条碳化线)
碳纤维复材产能合计				12,000	

资料来源：公司公告，上海证券报，CompositesPlus，中国石化新闻网，人民网，中国新材料产业技术创新平台，中国复合材料工业协会，中国国际复合材料工业技术展览会官网，山西新闻网，复材应用技术网，中国建材信息总网，中银证券

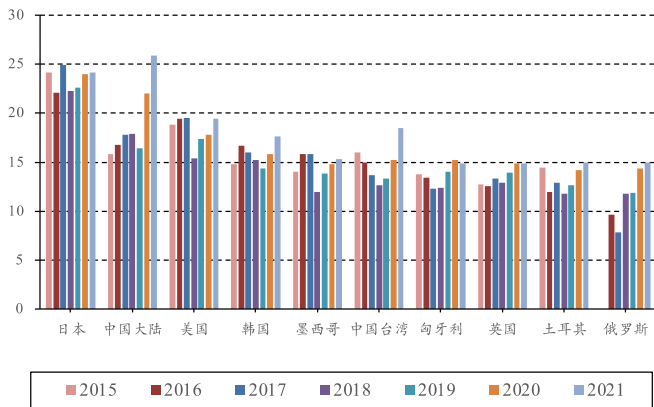
图表 75.我国碳纤维企业尚未投产项目

产品	企业	扩产项目	主要产品	产能(万吨/年)	预计投产时间
小丝束	中简科技	年产 1,500 吨 12K 碳纤维项目	T700 及以上	1,500	2026 年
	中复神鹰	西宁碳纤维及配套原丝二期项目	T700/T800	14,000	2023 年
	中复神鹰	年产 3 万吨高性能碳纤维建设项目	T700/T800	30,000	2026 年
小丝束产能合计				45,500	
大丝束	吉林化纤	年产 6 万吨碳纤维项目		60,000	2025 年
	光威复材	包头万吨碳纤维产业化项目	24K/36K/48K, T300 及以上	10,000	2024 年投产 (一期 4,000 吨 2023H1 投产)
	上海石化	48K 大丝束碳纤维项目		12,000	2024 年投产
	兰州蓝星	年产 2,500 吨碳纤维项目		2,500	2023 年 6 月投产
	恒神股份	2 万吨高性能碳纤维项目		20,000	2024 年投产
	浙江宝旌	年产 2,000 吨高性能 PAN 基碳纤维碳化项目		2,000	2023 年
	国泰大成	国泰大成碳纤维项目 (一期)		3,000	2023 年
大丝束产能合计				109,500	

资料来源：公司公告，上海证券报，CompositesPlus，中国石化新闻网，人民网，中国新材料产业技术创新平台，中国复合材料工业协会，中国国际复合材料工业技术展览会官网，山西新闻网，复材应用技术网，中国建材信息总网，中银证券

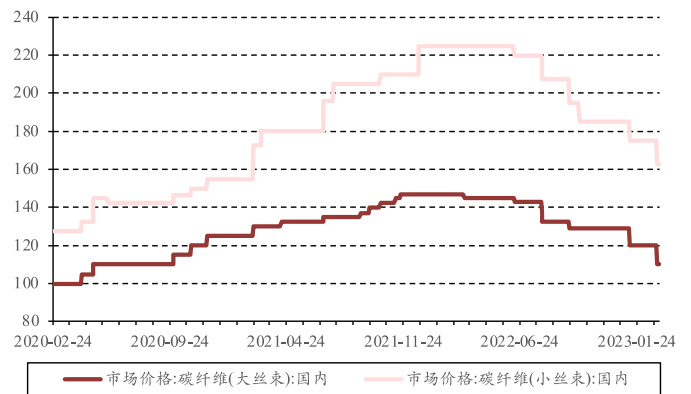
2022 年国内碳纤维价格首次出现下降情况：近年来，国内风电行业快速崛起，中国碳纤维需求旺盛，叠加进口碳纤维受限和全球通货膨胀的影响，碳纤维价格水涨船高。2021 年，碳纤维市场供需不平衡依然严峻，价格行情在 2020 年基础上持续走高，大陆碳纤维平均单价上升至近年来的峰值。2022 年，国内碳纤维企业大幅扩产，各型号供应量增加，需求面受国内外疫情反复的影响，大小丝束碳纤维价格先后回落，价格 2022 年全年分别下降了 12.2%、17.8%。

图表 76.2015-2021 年各国碳纤维均价（美元/公斤）



资料来源：《2021 全球碳纤维复合材料市场报告》（林刚），中银证券

图表 77.2022 年国内碳纤维价格呈现下降趋势（元/公斤）



资料来源：百川盈孚，中银证券

公司优势

技术优势：掌握全流程工艺，大丝束研发进展顺利

公司掌握碳纤维全流程工艺：所有核心技术、全部工艺包，以及全套生产设备均已掌握
掌握碳纤维生产全流程核心技术，产品型号对标日本东丽：公司于 2017 年掌握碳纤维生产全流程核心技术，在丙烯腈聚合、干喷湿纺纺丝、预氧化和碳化等工艺阶段均有自主研发、国内先进的技术成果。公司依托核心技术形成了丰富的碳纤维产品，产品型号已基本实现对行业龙头日本东丽的主要碳纤维产品型号的对标，实现了对高强型、高强中模型、高强高模型等类别碳纤维的品种覆盖。

图表 78.公司碳纤维生产主要工艺段的技术先进性

工艺阶段	自主研发技术	技术成果
聚合工艺阶段	干喷湿纺纺丝原液聚合物配方和制备技术和大容量 60m3 专用聚合釜和匹配聚合工艺	实现单套 5,000 吨/年 PAN 原液的稳定化均质化制备
干喷湿纺纺丝工艺阶段	干喷湿纺凝固成型核心技术、高压蒸汽高倍牵伸技术和多纺位均质纺丝技术	实现了高取向、低缺陷高品质 PAN 原丝的高效制备，纺丝速度达 400m/min，单线规模达 5,000 吨/年
预氧化、碳化工艺阶段	干喷湿纺高性能碳纤维高效预氧化技术、快速碳化技术	单线规模达 2,000 吨/年（12K）

资料来源：中复神鹰招股说明书，中银证券

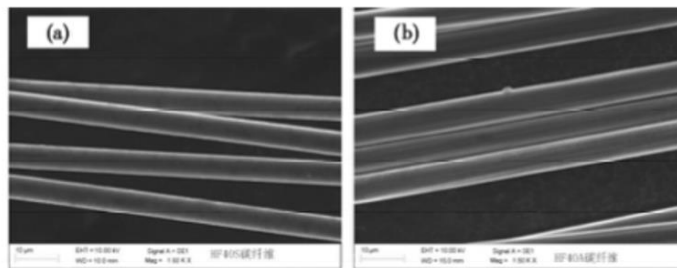
纺丝阶段，干喷湿纺法在原丝性能、生产效率、能耗成本方面具有显著优势：1) 原丝性能方面，干喷湿纺喷丝头不直接浸入凝固浴，纺丝液由喷丝板喷出在进入凝固浴之前先经过一段几毫米的空气层，有利于大分子链的取向。原丝结构相比直接进入凝固浴更为均匀致密，同时截面也更容易成圆形，从而提高力学性能。2) 生产效率方面，目前国内绝大部分碳纤维制造企业仍以湿法生产碳纤维产品为主，湿法纺丝原液中的 PAN 浓度一般不超过 20%，纺丝速度小于 100m/min。干喷湿纺将纺丝速度提高到 400m/min 以上，是传统湿法纺丝速度的 5 倍。3) 能耗成本方面，除纺丝速度的提高有利于降低生产成本外，预氧化和高温碳化工艺也可以降低能耗从而降低生产成本。

图表 79.湿法纺丝与干喷湿纺的主要差异

方法	喷丝孔径 (mm)	纺丝速度	纤维密度	纤维表面
湿法纺丝	0.05-0.07	纺丝速度一般	密度较低	纤维表面有沟槽
干喷湿纺	0.10-0.30	纺丝速度快，是湿法的 2-8 倍	密度较高	纤维表面较平滑

资料来源：《高性能碳纤维原丝与干喷湿纺》，贺福，中银证券

图表 80.湿法和干喷湿纺法制得的碳纤维表面图（左为干喷湿纺法制得的碳纤维）

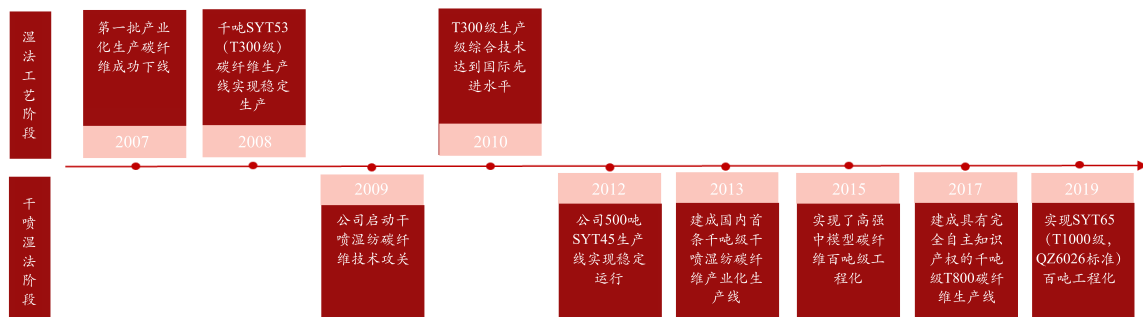


资料来源：（楷体+TimesNewRoman，8 磅，斜）《不同制备工艺 T800 级碳纤维性能比较》（顾红星等），中银证券

干喷湿纺技术曾被日本东丽和美国赫氏封锁：干喷湿纺技术是当今碳纤维行业公认的技术难题，日本东丽和美国赫氏两家企业率先掌握该项技术，其制备技术及装备一直被垄断和封锁。干喷湿纺不仅高度依赖于原液高分子量、窄分布、高均质要求，而且存在高粘度流体纺丝成型、干喷湿纺凝固聚集态控制、结构致密高倍牵伸、均质预氧化等关键技术难题，亟需突破瓶颈，构建自主的干喷湿纺碳纤维技术和装备体系。

国内第一家攻克干喷湿纺技术的企业：2009 年，公司联合东华大学、江苏鹰游纺机有限公司开展研发攻关，突破了制备高性能碳纤维的关键技术干喷湿纺。学校和企业充分发挥双方优势，在突破干喷湿纺法后陆续开发出均质聚合系统、高效环保脱单、稳定干喷湿纺、节能预氧化的成套技术。2013 年，公司正式投产我国首个采用干喷湿纺工艺的千吨级碳纤维生产线，制备出的碳纤维产品性能与国际同类产品相当。2019 年，公司在国内率先建成基于干喷湿纺工艺的百吨级超高强度 T1000G 级碳纤维生产线，实现连续稳定运行，项目总体技术达国际先进水平。

图表 81.公司突破干喷湿纺技术瓶颈



资料来源：公司公告，中银证券

图表 82.公司主要项目及相关产品技术鉴定成果

时间	项目名称	技术鉴定组织机构	鉴定结果
2010	千吨规模 T300 级原丝及碳纤维国产化关键技术及装备	中国纺织工业协会	建立完整企业标准，全部装备国产化，打破国外技术和装备封锁，综合技术达国际先进水平
2013	干喷湿纺 GQ45 高性能碳纤维工程化关键技术及设备研发项目	中国纺织工业联合会	在国内率先突破千吨级碳纤维原丝干喷湿纺工业化制造技术，总体技术达国内领先水平，产品达国际同类先进水平
2015	千吨级高强型、高强中模型干喷湿纺高性能碳纤维关键技术及产业化项目	中国纺织工业联合会	在国内率先建成基于干喷湿纺工艺的碳纤维生产线，实现连续稳定运行，项目具有自主知识产权，总体技术达国内领先水平，产品性能与国际同类产品相当
2019	QZ6026 超高强度碳纤维百吨级工程化关键技术	中国纺织工业联合会	在国内率先建成基于干喷湿纺工艺的百吨级超高强度 QZ6026 (T1000G 级) 碳纤维生产线，实现连续稳定运行，项目总体技术达国际先进水平
2021	万吨级干喷湿纺高强型碳纤维关键技术及产业化	中国纺织工业联合会	建成万吨规模干喷湿纺高性能碳纤维生产基地，产品广泛应用于氢能、太阳能、风能等新兴战略领域，总体技术达国际先进水平

资料来源：中复神鹰招股说明书，中银证券

图表 83.公司主要项目及相关产品技术鉴定成果

项目名称	干喷湿纺产品	纺丝技术
中复神鹰	T700、T800、T1000、M30、M35、M40	2013 年在国内率先突破了千吨级碳纤维原丝干喷湿纺工业化制造技术，建成了国内首条千吨级干喷湿纺碳纤维产业化生产线
光威复材	T700	2020 年实现干喷湿纺原丝线高速运行
中简科技	主要为湿法产品	受让取得山西煤化所“干喷湿纺高性能 CCF-3 制备技术”
恒神股份	主要为湿法产品	掌握碳纤维原丝干喷湿纺产业化技术

资料来源：中复神鹰招股说明书，光威复材、中简科技、恒神股份年度报告，中银证券

自主设计碳纤维生产装备，保障生产线连续稳定运行：公司自主设计装备，独立进行安装和运维工作，核心技术与装备均已掌握，有助于生产线连续稳定运行。据公司公告，公司的西宁生产基地中，原丝生产线聚合和纺丝装置全部国产化，碳化生产线国产化率超过 80%（按价值计）；自主化率方面（设计、加工、调试），聚合和纺丝装置已经做到 100%自主化，碳化生产线 70%以上自主化。西宁二期 1.4 万吨项目的国产化率将提升至 90%。（半年度业绩会）

大丝束研发进展顺利，下游领域再拓宽

大丝束关键技术进展顺利，有望进一步拓展民用市场：虽然小丝束碳纤维性能较优，但大丝束碳纤维具有明显的价格优势，也是国内外碳纤维技术的热点之一。2021 年，公司先后与北京化工大学常州先进材料研究院、东华大学签订合同，研究内容分别为 48K 国产大丝束碳纤维氧化碳化关键技术、48K 大丝束碳纤维用聚丙烯腈高效聚合纺丝关键技术。目前，三方均已取得阶段性成果：中复神鹰已制备 36K 和 48K 碳纤维实验样品，北化常州研究院已掌握 T300 级原丝的快速预氧化制备技术，东华大学具备碳纤维原丝技术。公司是国内小丝束碳纤维领导者，大丝束碳纤维研究有望进一步拓展公司的下游领域，提升市占率。

图表 84.我国低成本大丝束碳纤维发展的主要瓶颈

主要瓶颈	内容
缺少相应的技术标准	在生产和性能测试方面，目前我国的标准主要是根据小丝束碳纤维设计的，大丝束的性能测试与表征方法还是空白，缺少了准确的检验检测数据支撑，给研发和生产增加了难度。
预氧化过程中的控制技术不成熟	大丝束碳纤维与小丝束碳纤维相比，在生产工艺中最大的难点在于预氧化过程中容易出现集中放热，产生失火等安全事故，造成重大损失。
展纱技术较弱	相对于小丝束碳纤维，大丝束碳纤维丝束较粗，相当于一些小丝束“黏”在一起，其展纱技术要比小丝束碳纤维要求高，丝束难以延展成平带。
原丝油剂质量不过关	油剂质量不过关或者质量较差，就会在生产过程中造成原丝劈丝、粘连及表面损伤，结果是碳纤维原丝及预氧化过程中出现纤维表面缺陷，从而降低最终碳纤维性能。
上浆剂主要依赖进口	上浆剂不过关或者质量较差，会在收卷、包装、运输过程中增加碳纤维之间的摩擦，造成纤维损伤，同时降低碳纤维在树脂中的浸润性及降低复合材料的界面性能，降低复合材料的性能。
上下游产业链脱节	上游生产的大丝束碳纤维不符合下游复合材料的需求卖不出去，而下游所需的大丝束碳纤维又有很大缺口，存在一边供应过剩、一边需求量无法满足的现象。

资料来源：《大丝束碳纤维发展现状及我国技术瓶颈和发展建议》（徐爱武），CNKI，中银证券

图表 85.公司大丝束碳纤维合作研发情况

合作项目	48K 国产大丝束碳纤维氧化碳化关键技术研究	48K 大丝束碳纤维用聚丙烯腈高效聚合纺丝关键技术研究
签约日期	2021.03.04	2021.03.05
合作方	北京化工大学常州先进材料研究院 北化常州院负责研究 48K 大丝束碳纤维连续均质化预氧化碳化关键技术，为中复神鹰的工程化控制提供可靠的理论依据和技术基础。中复神鹰负责提供北化常州院完成课题所需的大丝束理论依据和技术基础。中复神鹰负责向北化常州院反馈 48K 大丝束反馈大丝束碳纤维原丝工程化控制实施效果	东华大学 中复神鹰已攻克干喷湿纺工艺技术，实现了 T700、T800 级碳纤维的规模化生产；在预氧化方面有研究的基础，并已制备 36K 和 48K 碳纤维实验室样品；北化常州研究院掌握了 T300 级原丝的快速预氧化制备技术，制出的 T300 级碳纤维力学性能达到美国卓尔泰克 PX35 水平，预氧化时间小于 20min，相较于常见的 70-140min，具备开展 T700 及以上碳纤维快速预氧化研究的基础
权利义务	中复神鹰已攻克干喷湿纺工艺技术，实现了 T700、T800 级碳纤维的规模化生产；在预氧化方面有研究的基础，并已制备 36K 和 48K 碳纤维实验室样品；北化常州研究院掌握了 T300 级原丝的快速预氧化制备技术，制出的 T300 级碳纤维力学性能达到美国卓尔泰克 PX35 水平，预氧化时间小于 20min，相较于常见的 70-140min，具备开展 T700 及以上碳纤维快速预氧化研究的基础	中复神鹰已攻克干喷湿纺工艺技术，实现了 T700、T800 级碳纤维的规模化生产在碳纤维原丝方面有研究的基础，并已制备 36K 和 48K 碳纤维实验室样品；东华大学碳纤维原丝技术
技术储备	中复神鹰已攻克干喷湿纺工艺技术，实现了 T700、T800 级碳纤维的规模化生产；在预氧化方面有研究的基础，并已制备 36K 和 48K 碳纤维实验室样品；北化常州研究院掌握了 T300 级原丝的快速预氧化制备技术，制出的 T300 级碳纤维力学性能达到美国卓尔泰克 PX35 水平，预氧化时间小于 20min，相较于常见的 70-140min，具备开展 T700 及以上碳纤维快速预氧化研究的基础	中复神鹰已攻克干喷湿纺工艺技术，实现了 T700、T800 级碳纤维的规模化生产在碳纤维原丝方面有研究的基础，并已制备 36K 和 48K 碳纤维实验室样品；东华大学碳纤维原丝技术

资料来源：中复神鹰招股说明书，中银证券

图表 86.公司在研项目

项目名称	投资（万）	阶段	目标	应用
高速干喷湿纺碳纤维和其航空级预浸料的研发及产业化	13,376	中试阶段	开发 SYT55G 碳纤维、SYPTU196-T55G 预浸料，实现规模化产业化	在航空航天领域具有广阔应用前景
流程工业智能制造工厂操作系统的集成示范	619	中试阶段	实现适应建材行业特点的智能化工厂操作系统的工程示范应用	可提升公司生产智能化水平
48K 大丝束碳纤维高效低成本工程化制备关键技术研发	2,000	小试阶段	开发 48K 大丝束碳纤维，实现高效低成本工程化	在风力发电等领域具有广阔应用前景
T1100 级碳纤维关键技术研究	1,010	小试阶段	实现 T1100 级碳纤维制备，产品拉伸强度 $\geq 7,000\text{MPa}$ ；拉伸模量达 324 ± 10 ；断裂伸长率 $\geq 2\%$	在下一代航空航天主承力结构件上具有广阔的应用前景
24K-36K 高强中模碳纤维开发	1,050	小试阶段	开发 T800S-24K、T800-36K 碳纤维产品	在航空航天、压力容器等领域具有广阔应用前景
SYT45-3K 高密度及高速化研究	1,020	中试阶段	开发 SYT45-3K 碳纤维产品，实现产业化	在体育休闲、汽车、轨道交通等领域具有广阔应用前景
M46J 和 M50J 级高模量碳纤维开发	1,295	技术研究	开发 M46J、M50J 级高模量碳纤维产品，实现工程化	在航空航天、重点工业等领域具有广阔应用前景
T800 级碳纤维规模化生产技术提升	13,550	中试阶段	实现 T800 碳纤维稳定性制备，产品拉伸强度批间离散系数 $\leq 5\%$ ，拉伸模量批间离散系数 $\leq 3\%$ ，线密度批间离散系数 $\leq 3\%$	在航空航天、压力容器、光伏等领域具有广阔的应用前景
SYT49-24K(T700 级)高性能碳纤维产业化关键技术	600	产业化阶段	实现 SYT49-24K 级碳纤维产业化制备，产品拉伸强度达 $4,900\text{MPa}$ 以上；拉伸模量达到 230GPa 以上	在光伏、压力容器、体育休闲、汽车等领域具有广阔的应用前景
干喷湿纺大丝束碳纤维原丝制备关键技术	475	中试阶段	所制备高性能碳纤维原丝取向度在 $89\sim 96\%$ ，原丝单丝直径在 $5\sim 15\mu\text{m}$ ；制备的 36K 碳纤维强度大于 500MPa ，模量大于 230GPa	在风力发电、体育休闲、汽车等领域具有广阔的应用前景
低纺前压力快速聚丙烯腈纺丝技术	990	中试阶段	实现聚丙烯腈基碳纤维原丝的快速纺丝	在光伏、压力容器、体育休闲、汽车等领域具有广阔的应用前景
碳化预氧化新工艺技术提升	760	中试阶段	开展碳化预氧化新工艺技术研究，氧化炉炉内温度偏差 $\pm 2^\circ\text{C}$ ；预氧化密度波动小于 0.015 ；等速条件下氧化炉整体能耗下降 10%	用于碳纤维生产中预氧化工段
高性能碳纤维高效制备工艺技术项目	300	小试阶段	实现碳纤维纺丝速度升至 450m/min ，预氧化时间缩短至 35min ，原丝制备成本降低 20% 。	在光伏、压力容器、体育休闲、汽车等领域具有广阔的应用前景
模量增强型压力容器用高性能碳纤维的开发项目	1,680	技术研究	实现碳纤维拉伸强度 $\geq 5500\text{MPa}$ ，模量 $\geq 250\text{GPa}$ ，线密度为 $1600\pm 30(24\text{K})$ 或 $800\pm 20(12\text{K})\text{g/km}$	在压力容器等领域具有广阔的应用前景
T800 碳纤维预浸料研制及应用研究项目	5,482	小试阶段	开发 T800 碳纤维预浸料，并实现产业化	在航空航天、体育休闲等领域具有广阔应用前景
T800 级高性能碳纤维评价技术	5,000	小试阶段	初步建立适合 SYT55G 航空预浸料应用的评价体系	在航空航天等高端领域具有广阔应用前景
第二代高性能碳纤维上浆剂添加剂研发项目	400	技术研究	开发第二代高性能碳纤维上浆剂添加剂，产品平均粒径 $10\sim 30\mu\text{m}$ ，挥发性成分含量 $\leq 0.8\text{wt}\%$	在航空航天等高端领域具有广阔应用前景
混合有机溶剂精馏提纯实验研发项目	150	技术研究	精馏提纯用于制备高性能碳纤维上浆剂添加剂的混合溶剂	可广泛用于碳纤维上浆剂添加剂生产中

资料来源：中复神鹰 2022 年半年度报告，中银证券

图表 87.相关项目阶段同业对比

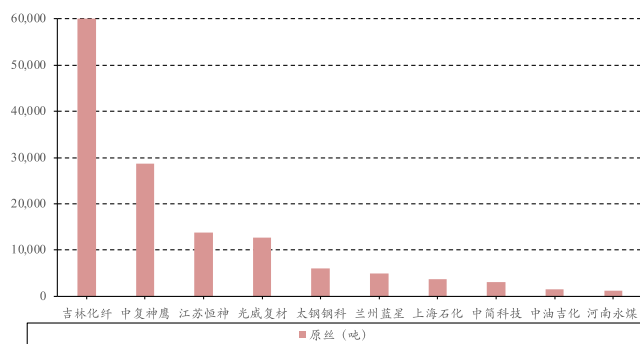
产品	公司	项目名称	阶段	目标
T1100 级碳纤维	中复神鹰	T1100 级碳纤维关键技术	小试阶段	实现 T1100 级碳纤维制备，产品拉伸强度 $\geq 7,000\text{MPa}$ ；拉伸模量达 324 ± 10 ；断裂伸长率 $\geq 2\%$
	光威复材	研究	关键技术突破	
	中简科技	国产 T1100 级碳纤维材料制备技术研发	开发阶段	
大丝束碳纤维	中复神鹰	干喷湿纺大丝束碳纤维原丝制备关键技术	中试阶段	所制备高性能碳纤维原丝取向度在 $89\sim 96\%$ ，原丝单丝直径在 $5\sim 15\mu\text{m}$ ；制备的 36K 碳纤维强度大于 500MPa ，模量大于 230GPa
	中复神鹰	48K 大丝束碳纤维高效低成本工程化制备关键技术	小试阶段	
	恒神股份	大丝束碳纤维及其在风电叶片应用研究与产业化	关键技术突破	

资料来源：中复神鹰招股说明书（2022），中简科技、恒神股份 2021 年年度报告，光威复材公告，中银证券

规模优势：产能第一梯队，规模快速扩张

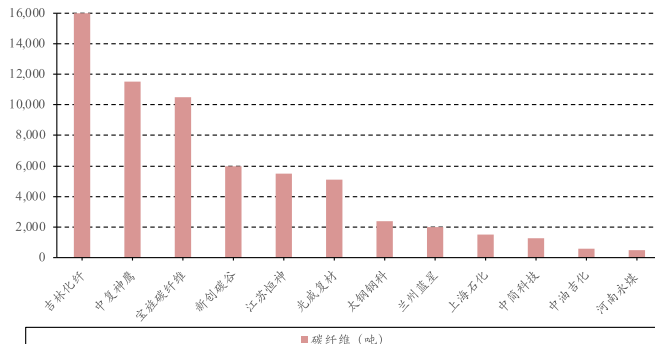
公司产能及产量均位于国内碳纤维生产企业前列：据《2021 全球碳纤维复合材料市场报告》，2021 年中国碳纤维运行产能 62,850 吨，原丝运行产能 135,875 吨。其中除吉林化纤 6 万吨原丝产能为准确数据，其他企业的原丝运行产能用碳丝产能乘以 2.5 的估算数据。高质量原丝利用率一般为 2.1，即 2.1kg 原丝可以生产 1kg 碳纤维；低质量原丝利用率则高达 2.5。中复神鹰国内原丝产能和运行产能规模均排名第二，仅次于吉林化纤。吉林化纤碳纤维原丝和碳纤维运行产能分别为 60,000 吨和 16,000 吨，但是吉林化纤尚无直接的碳纤维产品业务，而是通过全资子公司和购买股权的方式参与小丝束和大丝束碳纤维业务。

图表 88.中国碳纤维原丝产能对比



资料来源：《2021 全球碳纤维复合材料市场报告》（林刚），中银证券

图表 89.中国碳纤维运行产能对比



资料来源：《2021 全球碳纤维复合材料市场报告》（林刚），中银证券

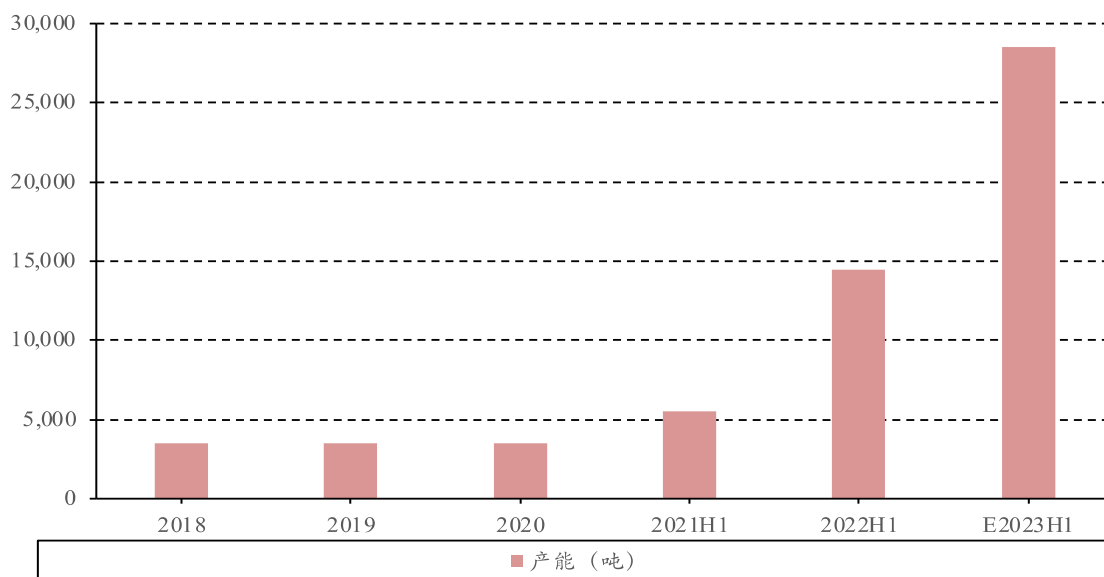
公司产能步入快速扩张期：公司本部连云港生产基地原有碳纤维产能 3,500 吨/年，2021 年 3 月西宁万吨碳纤维项目的 2,000 吨/年生产线开始试生产，并于当年 6 月正式投产。2022 年 5 月，西宁万吨碳纤维项目建成并投产 11,000 吨/年产能，公司总产能达到 14,500 吨。

图表 90.公司产线情况

投建/投产	基地名称	产线规模	主要产品	投资金额(亿元)
2014	连云港	年产 3,500 吨高性能碳纤维	T700、T800 等	10
2019	西宁	年产两万吨碳纤维项目一期	T800、M30 等	21
2022	西宁	年产两万吨碳纤维项目二期	T1000、M40 等	29

资料来源：公司公告，中银证券

图表 91.公司产能扩张历史



资料来源：公司招股说明书，中银证券

产能将保持快速增长，规模优势进一步放大：西宁二期 14,000 吨项目正处于建设阶段，预计 2023 年上半年实现全面投产，届时公司年产能将再次翻番达到 28,500 吨。2023 年 1 月 4 日，公司发布公告，计划新建“年产 3 万吨高性能碳纤维建设项目”，项目建设周期为 2023 年 4 月至 2026 年 8 月。

图表 92.公司新建产线情况

公告时间	基地名称	产线规模	主要产品	投资金额(亿元)
2019	西宁	年产两万吨碳纤维项目二期	T1000、M40 等	29
2023	连云港	年产 3 万吨高性能碳纤维建设项目	T700、T800 等	60

资料来源：公司公告，中银证券

公司碳纤维产品产销量大于同业可比公司：根据中国化学纤维工业协会统计，2020 年国产碳纤维总产量 1.8 万吨，公司 2020 年碳纤维产量 3,777.21 吨，占国内总碳纤维产量的比例达 20.98%，排名国内碳纤维产量第二位；2020 年度国内碳纤维总消费量为 4.88 万吨，公司 2020 年碳纤维国内销量 3,625.28 吨，市场占有率达 7.43%。公司产量及销量大幅高于以军品为主的光威复材、中简科技，在市场规模方面具有明显优势。

图表 93.公司碳纤维产品产销量大于同行业可比公司（2020 年）

公司	产量(吨)	销量(吨)	市场占有率(%)	碳纤维业务收入(万元)
中复神鹰	3,777.21	3,625.28	7.43	52,751
光威复材	1,752.13	1,709.28	3.50	107,794
中简科技	114.08	116.16	0.24	38,938
恒神股份	未披露	未披露	未披露	36,038

资料来源：中复神鹰招股说明书，中银证券

图表 94.公司碳纤维产品产销量大于同行业可比公司（2022 年）

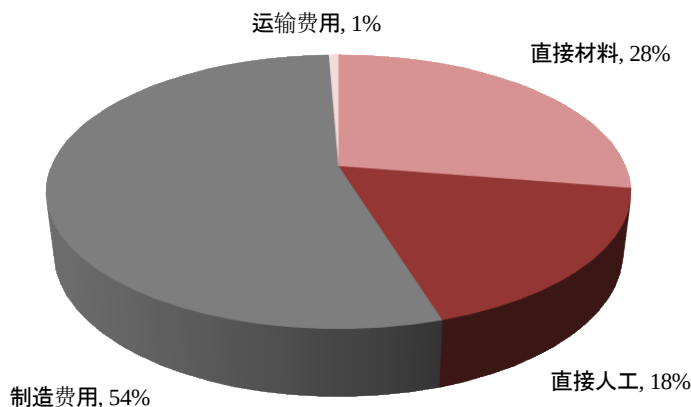
公司	产量(吨)	销量(吨)	碳纤维业务收入(万元)
中复神鹰(2022)	10,639.75	9,374.31	198,028
光威复材(2022)	2,560.68	2,178.93	138,627
中简科技(2022)	未披露	未披露	未披露
恒神股份(2022H1)	未披露	未披露	30,829

资料来源：中复神鹰 2022 年年报，光威复材 2022 年年报，恒神股份 2022 年半年报，中银证券

成本优势：规模、技术优势助力降本增效，新线投产将进一步提升效率

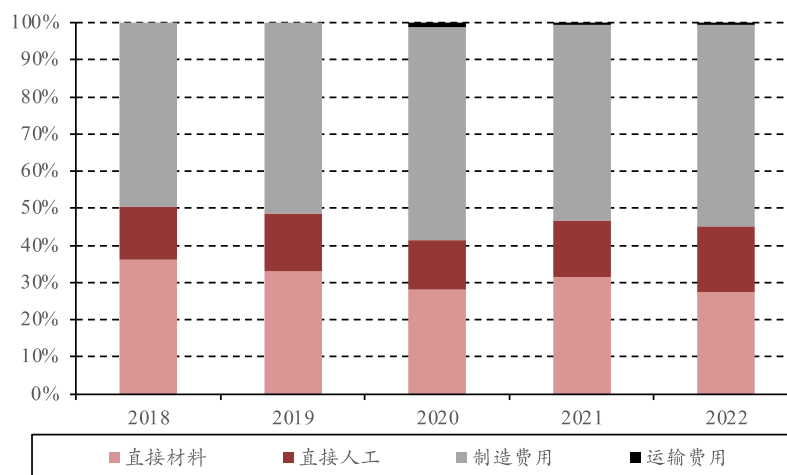
公司产品成本结构主要有三大部分：1) 直接材料：占比约为 28%。2) 制造费用：占比约为 54%。其中包括电力、蒸汽、煤炭、天然气和折旧费用。3) 直接人工：占比约 18%。

图表 95.2022 成本拆分



资料来源：中复神鹰 2022 年报，中银证券

图表 96.2018-2022 成本占比



资料来源：中复神鹰招股说明书，中复神鹰 2022 年年报，中银证券

丙烯腈价格与石油市场密切相关，对公司毛利影响较大：丙烯腈的主要原材料是丙烯和氨，其中丙烯是石油及乙烯化工的副产物，氨则由氮气和氢气合成制得。丙烯腈价格与丙烯的价格高度相关，而丙烯价格则与国际石油市场密切相关。丙烯腈作为碳纤维的主要原材料，其价格波动对公司毛利率影响较大。据公司招股书计算，若 2020 年以丙烯腈为主的直接材料价格上涨 5ppt，那么公司主营业务毛利率将下降 2.84ppt。

图表 97.丙烯腈采购情况

	数量 (吨)	金额 (万元)	单价 (万元/吨)
2021H1	6,156.72	7,877.99	1.28
2020 年	8,057.77	6,180.74	0.77
2019 年	7,062.92	7,495.90	1.06
2018 年	6,235.00	8,534.49	1.37

资料来源：中复神鹰招股说明书，中银证券

丙烯腈投入产出比降低至理论耗用量: 丙烯腈投入产出比等于生产用丙烯腈投入与碳纤维产量之比, 代表每吨碳纤维耗用丙烯腈的吨数, 因此该比例越低说明生产效率越高、实际损耗越少。丙烯腈理论耗用量为 1.96, 该理论值以原丝中丙烯腈理论占比、原丝、碳丝的产线速度和密度为计算基础。2018-2020 年, 公司丙烯腈投入产出比从 2.02 持续下降至 1.96, 达到丙烯腈理论耗用量。

图表 98. 公司丙烯腈单耗

项目	序号	2018 年度	2019 年度	2020 年度
生产用丙烯腈实际投入 (吨)	①	6,032.43	6,583.98	7,397.6
碳纤维产量 (吨)	②	2,979.89	3,342.15	3,777.21
丙烯腈投入产出比	③	2.02	1.97	1.96
丙烯腈理论耗用量	④	1.96	1.96	1.96
丙烯腈投入产出比与理论耗用量的差异率 (%)		3.06	0.51	0.00

资料来源: 中复神鹰发行人及保荐机构回复意见, 中银证券

注: ③=①÷②; ④=理论丙烯腈含量 0.99* (碳丝生产线第一驱动线速*原丝线密度) / (最终卷绕线速*碳丝线密度); 其中, 理论丙烯腈含量取自原丝成分组成中理论丙烯腈占比。

电力、天然气、蒸汽由政府统一定价, 煤炭、蒸汽为市场价格, 2019 年起公司开始外购蒸汽: 电力、天然气、蒸汽采购价格为政府统一定价, 供应充足、价格基本保持稳定; 煤炭通过贸易公司进行采购, 采购定价参考煤炭产地的市场价格。2018、2019 年, 公司主要对外采购煤炭、天然气等燃料, 经锅炉燃烧后转化为蒸汽使用。2019 年末, 按照连云港市大气污染防治行动要求, 公司不再使用锅炉自产蒸汽, 改为对外直接采购蒸汽, 而新基地神鹰西宁主要使用煤炭产生蒸汽, 因此 2019 年起公司制造费用中煤炭和天然气占比明显减少, 2021 年因新产线自产蒸汽, 占比又有所增加。

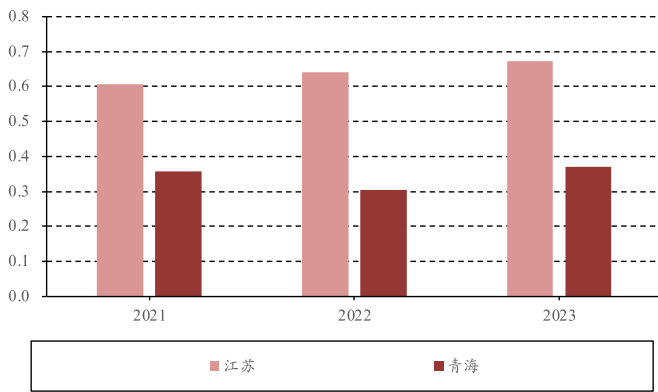
图表 99. 主要能源采购情况

	电力			煤炭		
	数量 (万度)	金额 (万元)	单价 (元/度)	数量 (吨)	金额 (万元)	单价 (万元/吨)
2021H1	7,937.62	3,813.42	0.48	21,664.95	1,016.06	468.99
2020 年	10,765.58	6,078.63	0.56	-	-	-
2019 年	9,906.65	5,843.35	0.59	36,799.98	2,612.52	709.92
2018 年	8,978.96	5,321.73	0.59	34,731.62	2,531.58	728.90
	天然气			蒸汽		
	数量 (吨)	金额 (万元)	单价 (万元/吨)	数量 (吨)	金额 (万元)	单价 (万元/吨)
2021H1	63.37	110.46	1.74	138,449.83	2,639.48	190.65
2020 年	2.91	8.71	2.99	282,633.84	5,068.04	179.31
2019 年	203.90	691.21	3.39	28,595.10	525.99	183.94
2018 年	199.84	497.40	2.49	-	-	-

资料来源: 中复神鹰招股说明书, 中银证券

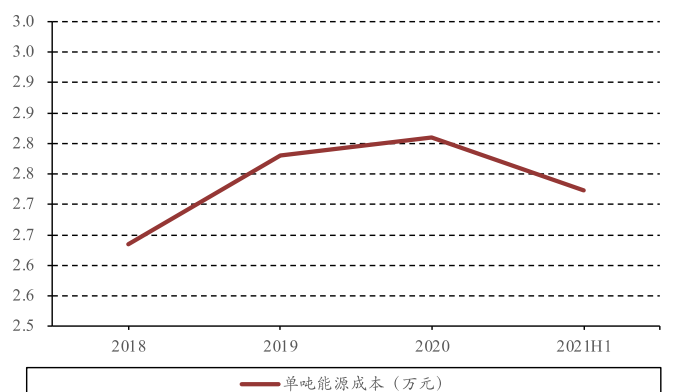
西宁基地电力价格具有明显优势: 2022 年我国东部地区限电对各企业的生产经营产生了一定的限制, 而公司西宁基地不仅没有受到限电政策影响, 而且电价明显低于江苏省。单吨能源成本方面, 公司在 2019 年末应连云港市污染防治要求改为直接采购蒸汽, 成本较 2018、2019 年采购煤炭和天然气自制蒸汽较高; 2021H1, 公司新产线陆续投产, 单吨能源成本 2.7 万元/吨, 较 2018 年有所提升。

图表 100.江苏、青海大工业电价对比（元/千瓦时）



资料来源：国家电网，中银证券

图表 101.单吨能源成本测算



资料来源：招股说明书，中银证券

公司单线产能具有明显规模优势，制造费用低于同业：公司目前建有单线年产 3,000 吨的碳化生产线，是世界单线规模最大碳化线。由于碳纤维生产设备价值较高，前期折旧费用较大，且生产所需能耗较高，碳纤维生产具备明显的规模经济性。据《PAN 基碳纤维制备成本构成分析及其控制探讨》测算，当原丝生产线年产能从 1,100 吨增加至 3,300 吨时单吨成本将从 4.8 万元下降至 3.8 万元，当碳纤维生产线年产能从 500 吨增加至 1,500 吨时单吨成本将从 15.9 万元下降至 11.7 万元。从技术上看，公司有望在目前的基础上进一步增加单线产能规模，扩大规模效应。

图表 102.不同生产规模原丝成本构成

内容	1100 吨/年	3300 吨/年
直接成本占生产总成本的比例	79.7	84.2
固定资产折旧占生产总成本的比例	10.5	6.6
流动费用占生产总成本的比例	9.8	9.2
单耗成本/万元	4.784	3.807

资料来源：《PAN 基碳纤维制备成本构成分析及其控制探讨》（朱波），中银证券

注：单耗成本指每吨原丝或碳纤维的生产消耗费用合计

图表 103.不同生产规模碳纤维产线成本构成

内容	500 吨/年	1500 吨/年
直接成本占生产总成本的比例	86.0	90.1
固定资产折旧占生产总成本的比例	12.6	8.6
流动费用占生产总成本的比例	1.4	1.3
单耗成本/万元	15.899	11.676

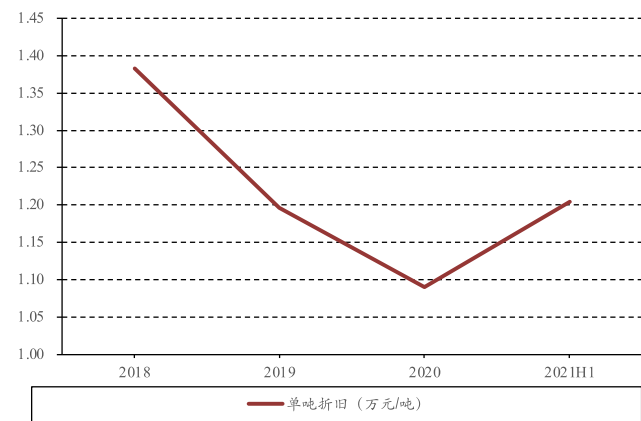
资料来源：《PAN 基碳纤维制备成本构成分析及其控制探讨》（朱波），中银证券

注：单耗成本指每吨原丝或碳纤维的生产消耗费用合计

公司产能利用率较高，产品合格率接近 100%：公司碳纤维生产线通过大型聚合系统、高速纺丝系统、高效碳化系统系列技术提高生产效率，且针对复杂的生产流程建立了成套碳纤维生产数字化控制和品质管理系统，实现质量实时追溯和反馈。2022 年 5 月西宁一期项目全面建成投产，生产线能够长时间规模化运行，产能利用率超过 90%；公司合格品率为 97%，产品 CV 值（衡量碳纤维质量稳定性的关键指标）控制在 6%以内。

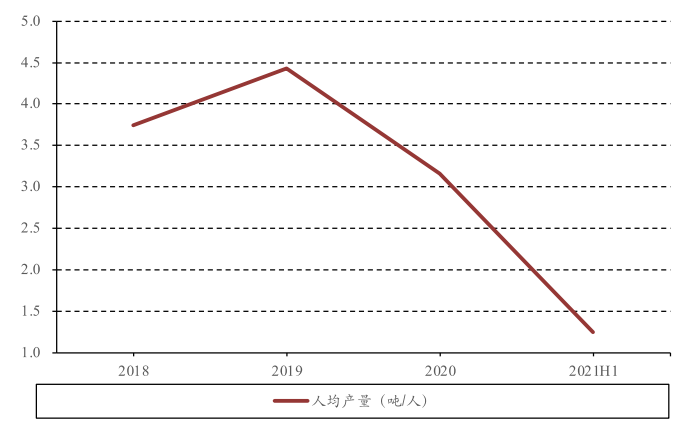
公司单吨折旧、人均效率有望持续改善：公司采用年限平均法对固定资产计提折旧，2018-2020 年碳纤维单吨折旧额从 1.4 万元持续下降至 1.1 万元；2018-2019 年人均产量由 3.7 吨提升至 4.4 吨；随着西宁年产万吨高性能碳纤维及配套原丝项目建设及投产，用工需求增加，2020 年、2021 年 H1 公司员工人数大幅增加，而由于新产线还未完全放量，人均产量下滑较明显，单吨折旧额数值也有所回升。在产能爬坡及人员培训完成后，上述两指标均有望获明显改善。

图表 104.单吨折旧费用情况



资料来源：国家电网，中银证券

图表 105.人均产量



资料来源：招股说明书，中银证券

西宁生产线综合成本仍有 10-15%下降空间：1) **规模效应和能源优势：**西宁一期项目已经全面投产，规模化降本增效成果初步显现，二期项目于 2021 年 10 月开工建设，预计将于 2023 年投产。西宁万吨项目全面投产后，公司规模优势将进一步显现，电力、氮气、回收、制冷单耗将显著下降，且当地能源价格也较为优惠。2) **生产设备改良：**西宁项目 4 米宽幅碳化线与连云港本部 2 米宽幅碳化线在生产同规格产品时，电单耗下降 10-15%，在人工、折旧上也有区别。3) **智能化、数字化：**随着技术、精细化管理、自动化的进一步提升，公司生产效率将进一步提高，单吨人工成本也将持续下降。

产品应用领域广泛，高端民品、军品占比提升增厚利润

公司产品应用领域较广泛：公司产品应用领域包括体育休闲、碳碳复材、风电叶片、航空航天等，体育休闲领域营收占比最高，2021H1 营收占比接近 30%。光威复材主要应用领域是国防军工，包括航空航天、电子通讯、兵器装备等领域。中简科技主要应用领域是航空航天，产品最终用户为军方，公司生产的 ZT7 系列高性能碳纤维及碳纤维织物主要应用于航空航天领域。恒神股份公司产品应用领域有航空航天、民用客机、交通、新能源、建筑补强、工业等，但碳纤维型号类型较为单一。

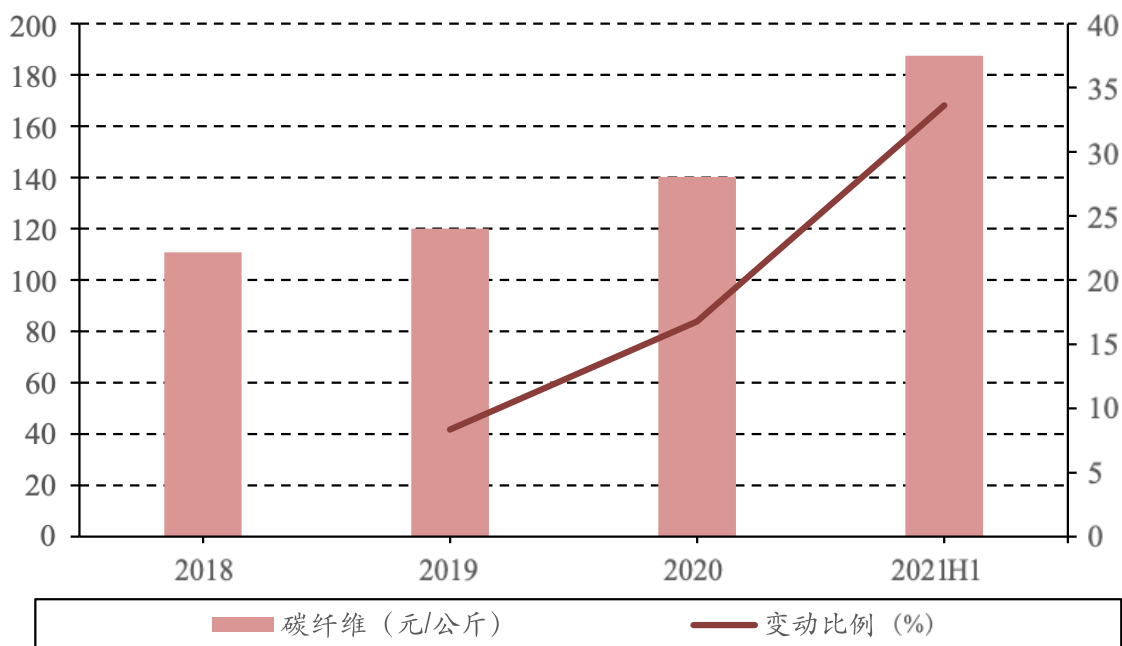
图表 106.我国主要碳纤维厂商产品结构

公司	成立时间	碳纤维型号	应用领域	产品类别
中复神鹰	2006	SYT45 (高于 T300)、SYT45S (T700)、SYT49S (T700)、SYT55S (T800)、SYM40 (M40)	体育休闲、风电叶片、航空航天	民品
光威复材	1992	GQ3522 (T300)、GQ4522 (T700)、QZ5526 (T800)、QZ6026 (T1000)、QM4035 (M40J)、QM4050 (M55J)	航空航天、电子通讯、兵器装备	军品
中简科技	2008	ZT7 系列 (高于 T700)	航空航天中高端领域	军品
恒神股份	2007	HF10 (T300)	航空航天、民用客机、交通建设	民品

资料来源：各公司公告，中银证券

公司碳纤维产品销售单价持续上升：2018-2021H1，公司碳纤维产品的销售单价分别为 110.86 元/公斤、120.12 元/公斤、140.25 元/公斤、187.38 元/公斤，呈现持续上升的趋势，主要与国内碳纤维市场的供需情况变化、公司产品品质及市场认可度提升有关。随着碳纤维及其复合材料应用领域快速拓展，下游客户的市场需求快速增长，碳纤维产品供不应求，带动公司产品的销售单价不断提高。

图表 107.公司碳纤维产品销售单价变化

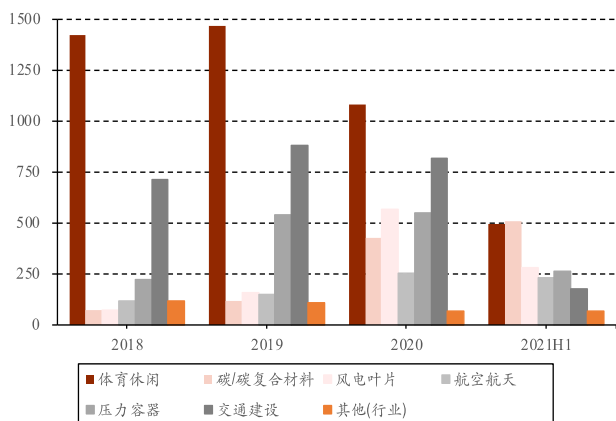


资料来源：公司公告，中银证券

民品领域不同下游应用对应不同毛利率：20%（含）以下毛利率区间销售产品主要应用于中低端体育休闲和交通建设领域；20.00%至40.00%（含）毛利率区间销售产品应用领域包括中高端体育休闲，也包括因产品价格提升而导致毛利率上升的压力容器和交通建设等；40%以上毛利率区间销售产品应用领域主要为风电叶片、碳/碳复合材料和高端体育休闲等。

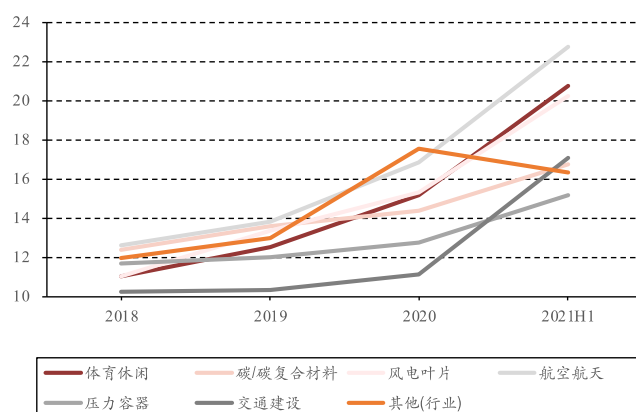
公司产品向中高端民品转移：2018年，公司销售的碳纤维产品应用领域主要集中在体育休闲、交通建设领域。2019年，公司在压力容器领域完成了多个客户压力容器产品型式认证，压力容器领域的销售金额较上年大幅提高，同时风电叶片和碳/碳复合材料领域等高价格产品销售规模也有所增加。2020年，公司风电叶片、碳/碳复合材料、航空航天领域销售占比大幅增长。

图表 108.公司各应用领域产品销量（吨）



资料来源：公司公告，中银证券

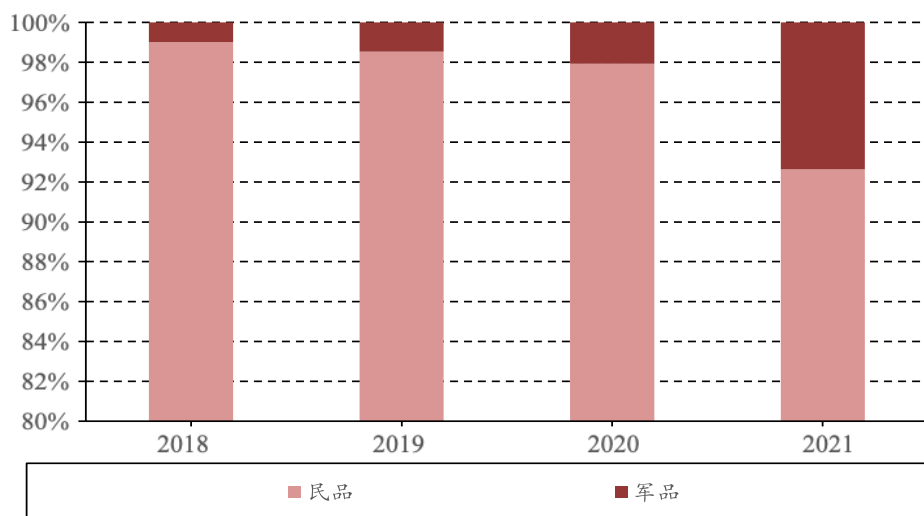
图表 109.公司各应用领域产品销售单价（万元/吨）



资料来源：公司公告，中银证券

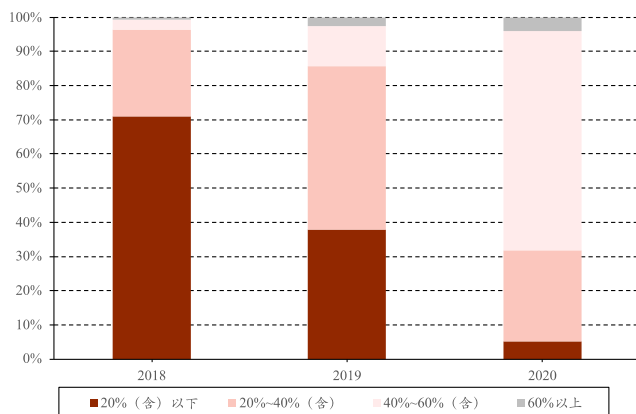
开拓军品业务，毛利率存在较大上升空间：军品市场准入门槛较高，产品毛利率相对较高。公司依靠先进的干喷湿纺技术和研发团队，近年来持续开拓军品业务。2018-2021H1，公司军品的销售收入从346.1万元增加至2,764.2万元，销售收入占比从1.1%增加至7.3%。

图表 110.公司开拓军品业务



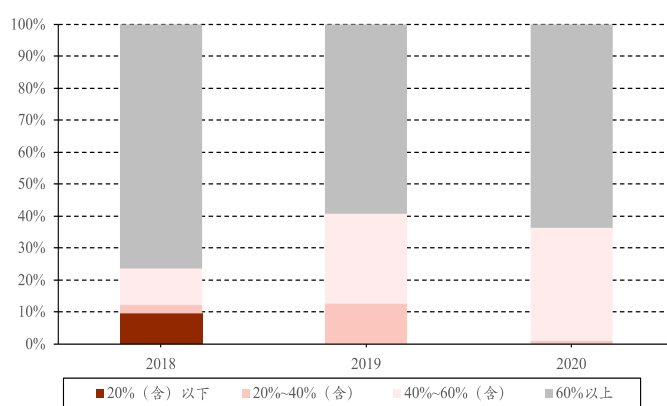
资料来源：公司招股说明书，中银证券

图表 111.各毛利率区间收入占比-民品



资料来源：公司公告，中银证券

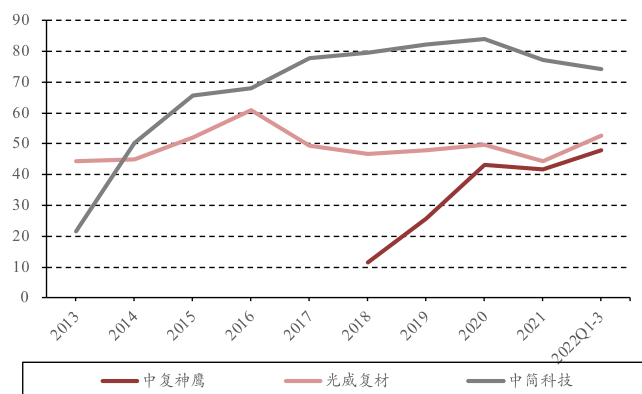
图表 112.各毛利率区间收入占比-军品



资料来源：公司公告，中银证券

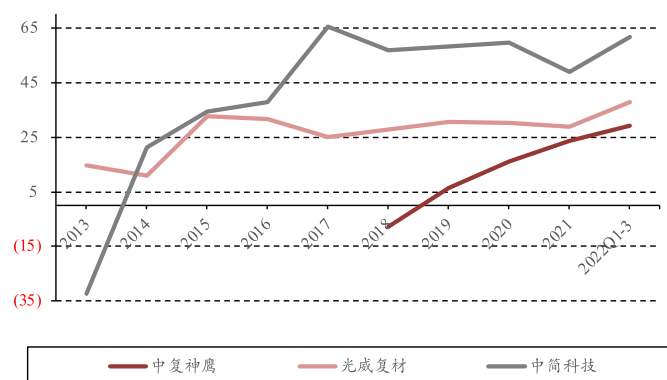
利润率有望进一步提高：公司产品以民品为主，产品利率低于以军品销售为主的光威复材、中简科技。2022Q1-Q3，中复神鹰、光威复材、中简科技的毛利率分别为 47.98%、52.56%、74.28%，净利率分别为 29.17%、37.76%、61.69%，公司毛利率和净利率已经接近以军品销售为主的光威复材。未来公司进一步落实“小丝束化、高性能化”产品结构转型和航空航天领域布局，高毛利润产品及高性能产品产量将进一步扩大，利润率有望提高。

图表 113.碳纤维企业毛利率 (%)



资料来源：公司公告，中银证券

图表 114.碳纤维企业净利率 (%)



资料来源：公司公告，中银证券

背靠中建材集团，具备资金、客户资源优势

资金支持为长期研发投入保驾护航

公司实控人中建材持续为公司输血：2007 年，中国建材旗下的中国复合材料集团有限公司以 1.5 亿元收购神鹰新材料 45% 股权，与连云港鹰游公司、江苏奥神公司联袂组建了中复神鹰碳纤维有限公司。2014 年，中建材集团通过另一家子公司中联投增资 3 亿元入股中复神鹰，持股比例为 37.3%，中国复材持股变为 27.12%。截至 2022H1，公司实控人中建材持股 57.27%。

图表 115. 公司实控人中建材持续提供资金支持

年份	中联投		中复材	
	注资金额（亿）	注资后占比（%）	注资金额（亿）	增资后占比（%）
2007			1.5	45
2010			0.2	51
2014	3	37.3		27.12
2019	1.5	37.3	1.1	27.12
2020	0.7	37.3	0.5	27.12

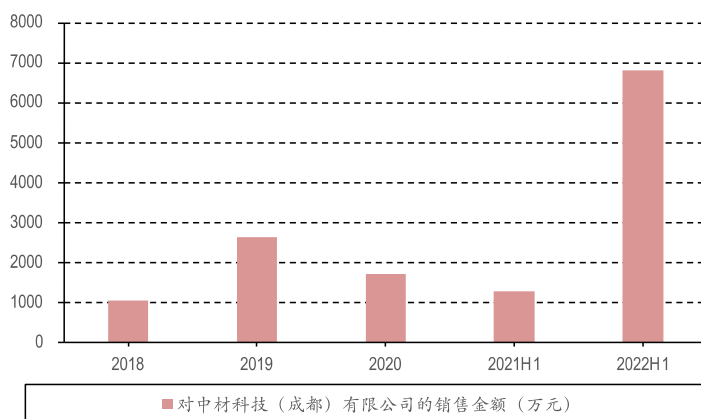
资料来源：中复神鹰招股说明书，中银证券

与中建材集团产业布局协同发展

航天航空领域：围绕中建材集团的航空产业积极布局大飞机的应用：在中建材集团航空复合材料产业的战略布局引领下，公司持续推进和中国商飞合作，已经完成 T700、T800 产品在关键部位的验证和考核，部分型号已经大批量使用，航空预浸料和专业树脂开发顺利。公司在上海布局航空预浸料基地；2022 年 9 月，连云港高端线即航空航天高性能碳纤维试验线已经全面投产。

氢能领域：与中建材旗下中材科技强强联手：公司与中材科技同属于中国建材集团的新材料业务平台，中材科技参股子公司中材科技（成都）有限公司主要生产燃料电池氢气瓶、储氢系统、无人机氢气瓶、大口径复合材料运气单元、车载压缩天然气气瓶等。2022 年，公司已经完成 T700 和 T800III 型瓶的形式认证和 IV 型瓶的内部测试。公司与中材科技强强联手，2022 年上半年对中材科技（成都）的销售额为 6,804.6 万元，占同类交易金额的 46.4%，公司高性能碳纤维产品在国内储氢气瓶市场占有率达 80%。据中国建材 2022 年中期业绩交流，中复神鹰与其联手推出国内首家 260 升和 380 升 CNG 以及氢氢气瓶结合体，在全国已经完成氢能汽车认证的产品公告中，50% 以上是中材科技配套的气瓶。

图表 116. 公司碳纤维产品销往氢气瓶龙头公司中材科技

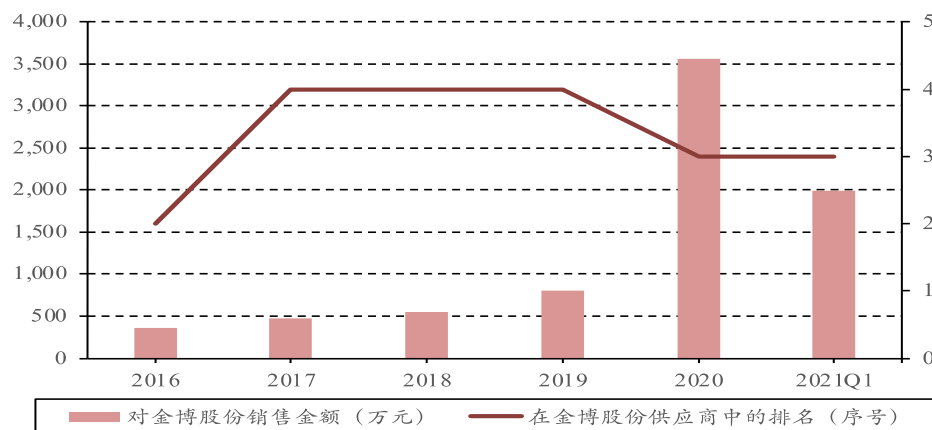


资料来源：公司招股说明书，2022 年中报，中银证券

下游市场多点开花，与龙头深度合作

碳/碳复材领域：与金博股份深度绑定：公司为碳/碳复材领域头部企业提供原材料，覆盖率达到 90%，市场占有率超过 60%。据该领域龙头企业金博股份公告，其自 2012 年起即与中复神鹰开展深度合作，2021 年，金博股份使用的碳纤维 80% 左右均为国产，中复神鹰为主要供应商。据金博股份 2022 年投资者关系活动公告，其在碳/碳复材行业目标市占率为 50% 以上，将有望带动公司在该领域的市占率进一步提升。

图表 117. 公司是金博股份的碳纤维主要供应商



资料来源：金博股份公告，中银证券

汽车领域：完成多个汽车大厂品牌认证：截止 2022 年 9 月，公司碳纤维产品已应用在特斯拉旗下部分车型配套的尾翼中，且公司已完成长城、领克、小鹏等汽车品牌认证。

盈利预测

关键假设：

对碳纤维业务的盈利预测从量、价、本三方面展开：

- 1) 量：据业绩会披露，西宁二期 1.4 万吨项目有两条线已经在 2023 年 3 月底投产，另 2 条线在安装调试，在今年 4-5 月会陆续投产，上半年总产能将达到 2.85 万吨；连云港 3 万吨项目投产计划分三个阶段节点：24 年下半年有 1.2 万吨 4 条线投产；25 年上半年 2 条线投产；25 年下半年最后 4 条线全面投产。根据公司投产节奏测算，23-25 年公司总产能分别为 2.85/4.05/5.85 万吨，考虑投产时间及产销率，预计 23-25 年销量分别为 2.02/2.77/4.14 万吨。
- 2) 价：国内碳纤维产能扩张速度较快，供需缺口逐渐缩小，但高端小丝束供需相对稳定，预计价格降幅较小，同时考虑公司产品结构持续优化，销售单价提升，预计 23-25 年销售单价为 17.0/16.0/15.5 万元/吨。
- 3) 本：2022 年主要原料丙烯腈价格下降，且 2023-2027 年仍有 300 万吨丙烯腈新产能投放，其价格长期有望下降，同时考虑公司新产能投放带来降本增效，预计 23-25 年单吨成本持续下降，分别为 9.9/9.1/8.7 万元/吨。

图表 118.公司盈利预测拆分

	单位	2020	2021	2022	2023E	2024E	2025E
合计							
收入	百万	532.3	381.1	1,173.4	1,991.0	3,446.9	4,448.6
成本	百元	303.3	198.6	685.1	1,033.3	1,991.4	2,521.5
毛利	百元	229.0	182.4	488.3	957.7	1,455.6	1,927.1
毛利率		43.0	47.9	41.6	48.1	42.2	43.3
归母净利润	百万	85.2		278.7	605.1	927.5	1,256.8
碳纤维业务							
产能	吨	3,500	5,500	14,500	28,500	40,500	58,500
销量	吨	3,761	6,141	9,374	20,210	27,730	41,360
销售单价	万元/吨	14.0	18.9	21.1	17.0	16.0	15.5
单吨成本	万元	8.0	11.1	11.0	9.9	9.1	8.7
单吨毛利	万元	6.1	7.8	10.1	7.1	6.9	6.8

资料来源：公司年报，中银证券测算

中复神鹰估值高于可比公司平均水平：我们选取碳纤维行业主要上市公司光威复材、中简科技、吉林碳谷作为可比公司。公司估值较可比公司偏高，2022-2024 年中复神鹰 PE 分别为 60/39/29 倍，而可比公司平均数 33/24/19 倍。考虑公司作为行业龙头企业，碳纤维产能快速增长，干喷湿纺技术引领行业，且产品结构不断优化，认为公司估值仍有上升空间。

图表 119.相对估值

证券简称	证券代码	最新股价 (元)	总市值 (亿元)	每股收益 (元)			市盈率 (倍)			评级
				2022A	2023E	2024E	2022A	2023E	2024E	
光威复材	300699.SZ	53.17	275.61	1.80	2.28	2.88	29.54	23.32	18.46	买入
中简科技	300777.SZ	51.80	227.70	1.07	1.58	1.96	48.41	32.78	26.43	未有评级
吉林碳谷	836077.BJ	44.22	140.90	1.98	2.95	3.83	22.34	14.98	11.55	未有评级
平均值							33.43	23.69	18.81	
中复神鹰	688295.SH	39.92	359.28	0.67	1.03	1.40	59.38	38.73	28.59	增持

资料来源：wind，中银证券

注：股价与市值截止日 2023 年 4 月 13 日，光威复材为中银证券化工组已覆盖公司，其余公司数据选自万得一致预期，中简科技 2022 年 EPS 和 PE 选用一致预期

风险提示

产能超预期投放：若产能超预期投放，行业供需缺口将会提前消失，碳纤维价格趋弱下行。

原材料价格大幅上涨：碳纤维的主要原料为丙烯腈等石油化工产品，若原料价格上涨超预期，将导致碳纤维生产成本增大，相关企业盈利受损。

需求增速不及预期：若碳纤维各下游领域的发展速度不及预期或其在各领域渗透率的提升不及预期，碳纤维总体需求增速将趋缓。

损益表(人民币 百万)

年结日: 12月31日	2021	2022	2023E	2024E	2025E
营业总收入	1,173	1,995	3,454	4,457	6,435
营业收入	1,173	1,995	3,454	4,457	6,435
营业成本	685	1,035	1,995	2,526	3,590
营业税金及附加	10	10	18	23	34
销售费用	4	7	12	15	22
管理费用	118	157	259	334	483
研发费用	59	155	207	267	386
财务费用	27	21	7	(24)	(70)
其他收益	25	38	38	38	38
资产减值损失	0	0	0	0	0
信用减值损失	0	(0)	0	0	0
资产处置收益	0	0	0	0	0
公允价值变动收益	0	7	0	0	0
投资收益	0	21	21	21	21
汇兑收益	0	0	0	0	0
营业利润	296	676	1,013	1,373	2,050
营业外收入	1	1	1	1	1
营业外支出	2	16	1	1	1
利润总额	295	661	1,013	1,373	2,050
所得税	16	56	86	116	173
净利润	279	605	928	1,257	1,876
少数股东损益	0	0	0	0	0
归母净利润	279	605	928	1,257	1,876
EBITDA	387	805	1,205	1,573	2,237
EPS(最新股本摊薄, 元)	0.31	0.67	1.03	1.40	2.08

资料来源: 公司公告, 中银证券预测

资产负债表(人民币 百万)

年结日: 12月31日	2021	2022	2023E	2024E	2025E
流动资产	693	2,810	3,445	3,582	6,214
现金及等价物	320	807	1,036	1,337	3,186
应收账款	1	14	12	22	27
应收票据	1	0	2	1	3
存货	154	298	589	393	1,003
预付账款	22	52	91	90	167
合同资产	0	0	0	0	0
其他流动资产	195	1,639	1,716	1,738	1,829
非流动资产	3,032	4,437	4,975	5,502	5,982
长期投资	0	0	0	0	0
固定资产	2,130	2,676	4,179	4,901	5,442
无形资产	190	185	176	166	157
其他长期资产	712	1,576	620	435	383
资产合计	3,724	7,247	8,420	9,084	12,196
流动负债	1,239	1,295	2,582	2,308	3,840
短期借款	576	253	414	442	0
应付账款	534	838	1,807	1,542	3,217
其他流动负债	129	204	361	324	623
非流动负债	1,250	1,335	431	300	282
长期借款	1,059	999	168	0	0
其他长期负债	191	336	263	300	282
负债合计	2,489	2,630	3,014	2,608	4,122
股本	800	900	900	900	900
少数股东权益	0	0	0	0	0
归属母公司股东权益	1,235	4,617	5,407	6,477	8,074
负债和股东权益合计	3,724	7,247	8,420	9,084	12,196

资料来源: 公司公告, 中银证券预测

现金流量表(人民币 百万)

年结日: 12月31日	2021	2022	2023E	2024E	2025E
净利润	279	605	928	1,257	1,876
折旧摊销	90	174	243	282	316
营运资金变动	54	219	731	(143)	1,194
其他	(122)	(163)	(62)	(20)	(103)
经营活动现金流	301	835	1,839	1,376	3,283
资本支出	(1,164)	(1,236)	(800)	(800)	(800)
投资变动	0	(1,486)	0	0	0
其他	(7)	21	21	21	21
投资活动现金流	(1,170)	(2,701)	(779)	(779)	(779)
银行借款	1,110	(382)	(671)	(140)	(442)
股权融资	(9)	2,712	(138)	(187)	(279)
其他	(90)	9	(22)	31	66
筹资活动现金流	1,011	2,338	(831)	(295)	(655)
净现金流	141	472	229	301	1,849

资料来源: 公司公告, 中银证券预测

财务指标

年结日: 12月31日	2021	2022	2023E	2024E	2025E
成长能力					
营业收入增长率(%)	120.4	70.0	73.1	29.1	44.4
营业利润增长率(%)	251.4	128.2	49.8	35.5	49.3
归属于母公司净利润增长率(%)	227.0	117.1	53.3	35.5	49.3
息税前利润增长(%)	258.4	112.7	52.4	34.1	48.9
息税折旧前利润增长(%)	191.5	108.2	49.7	30.5	42.2
EPS(最新股本摊薄)增长(%)	227.0	117.1	53.3	35.5	49.3
获利能力					
息税前利润率(%)	25.3	31.7	27.9	29.0	29.9
营业利润率(%)	25.2	33.9	29.3	30.8	31.8
毛利率(%)	41.6	48.1	42.2	43.3	44.2
归母净利润率(%)	23.8	30.3	26.9	28.2	29.2
ROE(%)	22.6	13.1	17.2	19.4	23.2
ROIC(%)	7.6	12.0	23.3	27.6	49.2
偿债能力					
资产负债率	0.7	0.4	0.4	0.3	0.3
净负债权益比	1.1	0.1	(0.1)	(0.1)	(0.4)
流动比率	0.6	2.2	1.3	1.6	1.6
营运能力					
总资产周转率	0.4	0.4	0.4	0.5	0.6
应收账款周转率	2,465.2	263.9	263.9	263.9	263.9
应付账款周转率	2.8	2.9	2.6	2.7	2.7
费用率					
销售费用率(%)	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
管理费用率(%)	10.1	7.8	7.5	7.5	7.5
研发费用率(%)	5.0	7.8	6.0	6.0	6.0
财务费用率(%)	2.3	1.0	0.2	(0.5)	(1.1)
每股指标(元)					
每股收益(最新摊薄)	0.3	0.7	1.0	1.4	2.1
每股经营现金流(最新摊薄)	0.3	0.9	2.0	1.5	3.6
每股净资产(最新摊薄)	1.4	5.1	6.0	7.2	9.0
每股股息	-	0.1	0.2	0.2	0.3
估值比率					
P/E(最新摊薄)	128.9	59.4	38.7	28.6	19.1
P/B(最新摊薄)	29.1	7.8	6.6	5.5	4.4
EV/EBITDA	6.3	48.5	28.5	21.5	14.0
价格/现金流(倍)	119.4	43.0	19.5	26.1	10.9

资料来源: 公司公告, 中银证券预测

披露声明

本报告准确表述了证券分析师的个人观点。该证券分析师声明，本人未在公司内、外部机构兼任有损本人独立性与客观性的其他职务，没有担任本报告评论的上市公司的董事、监事或高级管理人员；也不拥有与该上市公司有关的任何财务权益；本报告评论的上市公司或其它第三方都没有或没有承诺向本人提供与本报告有关的任何补偿或其它利益。

中银国际证券股份有限公司同时声明，将通过公司网站披露本公司授权公众媒体及其他机构刊载或者转发证券研究报告有关情况。如有投资者于未经授权的公众媒体看到或从其他机构获得本研究报告的，请慎重使用所获得的研究报告，以防止被误导，中银国际证券股份有限公司不对其报告理解和使用承担任何责任。

评级体系说明

以报告发布日后公司股价/行业指数涨跌幅相对同期相关市场指数的涨跌幅的表现为基准：

公司投资评级：

买入：预计该公司股价在未来 6-12 个月内超越基准指数 20%以上；
增持：预计该公司股价在未来 6-12 个月内超越基准指数 10%-20%；
中性：预计该公司股价在未来 6-12 个月内相对基准指数变动幅度在-10%-10%之间；
减持：预计该公司股价在未来 6-12 个月内相对基准指数跌幅在 10%以上；
未有评级：因无法获取必要的资料或者其他原因，未能给出明确的投资评级。

行业投资评级：

强于大市：预计该行业指数在未来 6-12 个月内表现强于基准指数；
中性：预计该行业指数在未来 6-12 个月内表现基本与基准指数持平；
弱于大市：预计该行业指数在未来 6-12 个月内表现弱于基准指数；
未有评级：因无法获取必要的资料或者其他原因，未能给出明确的投资评级。

沪深市场基准指数为沪深 300 指数；新三板市场基准指数为三板成指或三板做市指数；香港市场基准指数为恒生指数或恒生中国企业指数；美股市场基准指数为纳斯达克综合指数或标普 500 指数。

风险提示及免责声明

本报告由中银国际证券股份有限公司证券分析师撰写并向特定客户发布。

本报告发布的特定客户包括：1) 基金、保险、QFII、QDII 等能够充分理解证券研究报告，具备专业信息处理能力的中银国际证券股份有限公司的机构客户；2) 中银国际证券股份有限公司的证券投资顾问服务团队，其可参考使用本报告。中银国际证券股份有限公司的证券投资顾问服务团队可能以本报告为基础，整合形成证券投资顾问服务建议或产品，提供给接受其证券投资顾问服务的客户。

中银国际证券股份有限公司不得以任何方式或渠道向除上述特定客户外的公司个人客户提供本报告。中银国际证券股份有限公司的个人客户从任何外部渠道获得本报告的，亦不应直接依据所获得的研究报告作出投资决策；需充分咨询证券投资顾问意见，独立作出投资决策。中银国际证券股份有限公司不承担任何由此产生的任何责任及损失等。

本报告期内含保密信息，仅供收件人使用。阁下作为收件人，不得出于任何目的直接或间接复制、派发或转发此报告全部或部分内容予任何其他人，或将此报告全部或部分内容发表。如发现本研究报告被私自刊载或转发的，中银国际证券股份有限公司将及时采取维权措施，追究有关媒体或者机构的责任。所有本报告期内使用的商标、服务标记及标记均为中银国际证券股份有限公司或其附属及关联公司（统称“中银国际集团”）的商标、服务标记、注册商标或注册服务标记。

本报告及其所载的任何信息、材料或内容只提供给阁下作参考之用，并未考虑到任何特别的投资目的、财务状况或特殊需要，不能成为或被视为出售或购买或认购证券或其它金融票据的要约或邀请，亦不构成任何合约或承诺的基础。中银国际证券股份有限公司不能确保本报告中提及的投资产品适合任何特定投资者。本报告的内容不构成对任何人的投资建议，阁下不会因为收到本报告而成为中银国际集团的客户。阁下收到或阅读本报告须在承诺购买任何报告中所指之投资产品之前，就该投资产品的适合性，包括阁下的特殊投资目的、财务状况及其特别需要寻求阁下相关投资顾问的意见。

尽管本报告所载资料的来源及观点都是中银国际证券股份有限公司及其证券分析师从相信可靠的来源取得或达到，但撰写本报告的证券分析师或中银国际集团的任何成员及其董事、高管、员工或其他任何个人（包括其关联方）都不能保证它们的准确性或完整性。除非法律或规则规定必须承担的责任外，中银国际集团任何成员不对使用本报告的材料而引致的损失负任何责任。本报告对其中所包含的或讨论的信息或意见的准确性、完整性或公平性不作任何明示或暗示的声明或保证。阁下不应单纯依靠本报告而取代个人的独立判断。本报告仅反映证券分析师在撰写本报告时的设想、见解及分析方法。中银国际集团成员可发布其它与本报告所载资料不一致及有不同结论的报告，亦有可能采取与本报告观点不同的投资策略。为免生疑问，本报告所载的观点并不代表中银国际集团成员的立场。

本报告可能附载其它网站的地址或超级链接。对于本报告可能涉及到中银国际集团本身网站以外的资料，中银国际集团未有参阅有关网站，也不对它们的内容负责。提供这些地址或超级链接（包括连接到中银国际集团网站的地址及超级链接）的目的，纯粹为了阁下的方便及参考，连结网站的内容不构成本报告的任何部份。阁下须承担浏览这些网站的风险。

本报告所载的资料、意见及推测仅基于现状，不构成任何保证，可随时更改，毋须提前通知。本报告不构成投资、法律、会计或税务建议或保证任何投资或策略适用于阁下个别情况。本报告不能作为阁下私人投资的建议。

过往的表现不能被视作将来表现的指示或保证，也不能代表或对将来表现做出任何明示或暗示的保障。本报告所载的资料、意见及预测只是反映证券分析师在本报告所载日期的判断，可随时更改。本报告中涉及证券或金融工具的价格、价值及收入可能出现上升或下跌。

部分投资可能不会轻易变现，可能在出售或变现投资时存在难度。同样，阁下获得有关投资的价值或风险的可靠信息也存在困难。本报告中包含或涉及的投资及服务可能未必适合阁下。如上所述，阁下须在做出任何投资决策之前，包括买卖本报告涉及的任何证券，寻求阁下相关投资顾问的意见。

中银国际证券股份有限公司及其附属及关联公司版权所有。保留一切权利。

中银国际证券股份有限公司

中国上海浦东
银城中路 200 号
中银大厦 39 楼
邮编 200121
电话: (8621) 6860 4866
传真: (8621) 5888 3554

相关关联机构:

中银国际研究有限公司

香港花园道一号
中银大厦二十楼
电话: (852) 3988 6333
致电香港免费电话:
中国网通 10 省市客户请拨打: 10800 8521065
中国电信 21 省市客户请拨打: 10800 1521065
新加坡客户请拨打: 800 852 3392
传真: (852) 2147 9513

中银国际证券有限公司

香港花园道一号
中银大厦二十楼
电话: (852) 3988 6333
传真: (852) 2147 9513

中银国际控股有限公司北京代表处

中国北京市西城区
西单北大街 110 号 8 层
邮编: 100032
电话: (8610) 8326 2000
传真: (8610) 8326 2291

中银国际(英国)有限公司

2/F, 1 Lothbury
London EC2R 7DB
United Kingdom
电话: (4420) 3651 8888
传真: (4420) 3651 8877

中银国际(美国)有限公司

美国纽约市美国大道 1045 号
7 Bryant Park 15 楼
NY 10018
电话: (1) 212 259 0888
传真: (1) 212 259 0889

中银国际(新加坡)有限公司

注册编号 199303046Z
新加坡百得利路四号
中国银行大厦四楼(049908)
电话: (65) 6692 6829 / 6534 5587
传真: (65) 6534 3996 / 6532 3371