

吉林碳谷(836077.BJ)

原丝龙头，迎“风”起量

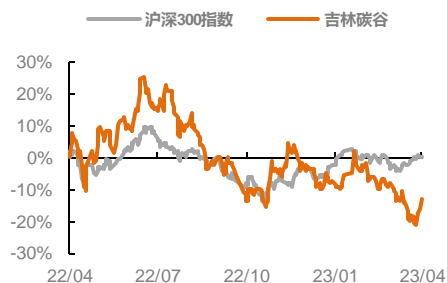
推荐（首次）

现价：44.58元

主要数据

行业	化工新材料
公司网址	www.jltgtxw.com
大股东/持股	吉林市国兴新材料产业投资有限公司/50.02%
实际控制人	吉林市国资委
总股本(百万股)	319
流通A股(百万股)	101
流通B/H股(百万股)	0
总市值(亿元)	142
流通A股市值(亿元)	45
每股净资产(元)	4.20
资产负债率(%)	57.66

行情走势图



证券分析师

陈骁 投资咨询资格编号
S1060516070001
chenxiaozhao397@pingan.com.cn

研究助理

陈潇榕 一般证券业务资格编号
S1060122080021
chenxiaorong186@pingan.com.cn

马书蕾 一般证券业务资格编号
S1060122070024
Mashulei362@pingan.com.cn

平安观点：

- 国内碳纤维原丝确定性龙头，聚焦大丝束，大规模放量在即。公司拆分自老牌腈纶企业，起步于小丝束原丝，2016年产品转型，2018年开启大丝束规模化生产，现已拥有1K-50K全产品量产能力，业务聚焦大丝束，未来将向75K、100K等更大丝束进军。截至2022Q3，公司原丝产能合计约4.3万吨，大丝束产能近3.3万吨，占比76.9%。据公司发布的业绩快报，2022年营收达20.8亿元，yoy+71.9%；归母净利润6.3亿元，yoy+108.1%。随着15万吨/年原丝扩建项目的12条产线在未来3年陆续投放，公司业务增长空间大，对国内原丝市场供需结构的影响作用也将进一步加强。
- 首创新技术，开拓新客源，降本增效逐步兑现。1) 公司独创三元水相悬浮聚合工艺和以DMAC为溶剂的湿法两步法原丝生产技术，打破海外长期垄断的技术壁垒，助力大丝束原丝大规模、低成本生产，在纺丝速度和一级品率上也均有明显突破。2) 公司背靠吉林市国资委，深耕吉林&宝旌系客户资源，并积极开拓宏发系客源，下游客户扩能计划持续推进，公司作为原丝龙头，具备庞大的需求增量空间。3) 技术创新+规模效应，公司的单位材料耗、能耗和制造费用均降至相对低点，叠加供应紧张推动原丝售价上行，2020年至2022Q1-Q3大丝束原丝毛利率从31.25%升至40.15%，未来公司将以提高纺速、扩大规模等方式进一步降本。
- 行业核心驱动力：风电起量领航，氢能开启增势，高端领域国产替代空间大。1) T300级碳纤维产能大规模释放，价格下行至经济平衡点，全面替代玻纤成为风电叶片主流用材，以价换量逻辑兑现，打开利润空间；2) 政策驱动，氢能产业加速布局，应用场景逐步打开，车载储氢瓶市场或将成为碳纤维需求的新增长极；3) 航空航天领域用材具高技术壁垒和进入壁垒，海外国家出口限制推动了我国高性能碳纤维自研技术的持续突破，未来国产碳纤维有望在航空航天等高端领域进一步打开国产替代空间。供给端：石化企业大规模扩产，原料丙烯腈供应充足；原丝环节，根据各厂家产能规划和下游需求情况，预期今年仍将维持紧平衡状态；低端碳纤维因多家新进入者投产在即加上原厂家扩产，预计供应充足，而中高端技术壁垒高，可量产企业有限，产能释放较慢，预期供应仍较紧张。

	2020A	2021A	2022E	2023E	2024E
营业收入(百万元)	1102	1209	2079	2979	4026
YOY(%)	3.7	9.7	71.9	43.3	35.1
归母净利润(百万元)	139	315	634	877	1120
YOY(%)	563.4	126.1	101.5	38.2	27.7
毛利率(%)	19.4	40.7	42.3	40.7	37.3
净利率(%)	12.6	26.0	30.5	29.4	27.8
ROE(%)	35.8	36.8	42.6	37.1	32.1
EPS(摊薄/元)	0.44	0.99	1.99	2.75	3.51
P/E(倍)	102.0	45.1	22.4	16.2	12.7
P/B(倍)	36.5	16.6	9.5	6.0	4.1

- **盈利预测及投资评级：**公司 15 万吨/年扩产项目预计在近 3 年内分三期陆续投产，产能规模持续领先，规模化放量带来的利润空间可观。同时，终端风电市场需求释放在即，下游碳纤维厂商产能不断扩大带来较大的原丝需求增量，或将对原丝价格形成一定支撑。综上，预计 2022-2024 年公司营业收入分别为 20.8、29.8、40.3 亿元，归母净利润为 6.3、8.8、11.2 亿元。对应 2023 年 4 月 12 日的 PE 为 22.4、16.2、12.7 倍，首次覆盖给予“推荐”评级。
- **风险提示：**1) 公司项目进度不及预期。若公司大规模扩产项目未能按计划投产放量，或将对公司业绩造成一定影响。2) 碳纤维需求难释放的担忧。若终端风电市场难起量，碳纤维需求短期难见起色，或将延续相对低迷的状态。3) 原丝和碳丝供给过剩的担忧。若市场上原丝新建和扩建项目大规模放量，导致供过于求，原丝和碳纤维价格将面临下跌的风险。4) 竞争加剧的风险。新进入企业的项目投产放量，以及下游客户开始自产原丝，或将对公司业绩和市场地位形成一定压力。

正文目录

一、国内市场化销售原丝的龙头企业，深系吉林&宝旌集团	7
1.1 历史复盘：国内原丝龙头，产品持续升级	7
1.2 产品结构：围绕大丝束，兼顾小丝束	8
1.3 股权结构：背靠吉林市国资委，深耕吉林&宝旌系资源网	8
1.4 管理层：核心管理人员技术出身，承接原母公司成熟经验	10
二、开启大丝束规模化放量，量价齐升推动业绩高增	10
2.1 聚焦原丝业务，大丝束产能稳步释放	10
2.2 主营业绩快速增长，盈利水平持续提升	15
三、公司核心优势：首创新技术，开拓新客源，降本增效目标兑现	16
3.1 首创两步法纺丝工艺，率先打破核心技术壁垒	16
3.2 单价提升、成本下行，利润逐步兑现	19
3.3 客源优势凸显，龙头地位稳固	21
四、行业驱动力：风电市场起量作支撑，储氢+光伏开启新增势	23
4.1 碳纤维简介：性能优异，应用广泛，崛起“黑金时代”	23
4.2 需求端：风电需求释放在即，氢能+光伏有望成为新增长极	24
4.3 供给端：原料丙烯腈供应充足，原丝和碳丝供应稳步释放	34
4.4 以价换量逻辑有望兑现，2023年原丝供需或将延续紧平衡状态	40
五、盈利预测与投资评级	42
5.1 盈利预测	42
5.2 估值分析	43
六、风险提示	45

图表目录

图表 1	公司发展历程	7
图表 2	大丝束和小丝束原丝对比	8
图表 3	公司股权结构变更	9
图表 4	吉林系&宝旌系公司股权结构（截至 2022 年 12 月 29 日）	9
图表 5	公司管理层结构	10
图表 6	公司营收主要来源于碳纤维原丝	11
图表 7	公司碳纤维原丝和成品毛利率不断上行	11
图表 8	公司各产品营收（亿元）	11
图表 9	公司各产品毛利（亿元）	11
图表 10	公司不同丝束原丝碳化后的应用情况	11
图表 11	公司原丝产能建设情况	12
图表 12	公司 2022 年 9 月募投项目情况	12
图表 13	公司原丝产能预测（吨/年）	13
图表 14	公司原丝总产能和总产销量规模（万吨）	13
图表 15	公司各型号丝束产能占比	13
图表 16	公司各型号丝束产量（万吨）	14
图表 17	公司各型号丝束销量（万吨）	14
图表 18	公司各型号丝束营收占比	14
图表 19	公司各型号丝束产品营收（亿元）	14
图表 20	公司各型号丝束毛利率	15
图表 21	公司各型号丝束毛利（亿元）	15
图表 22	公司营业收入及同比增速	15
图表 23	公司归母净利润及同比增速	15
图表 24	公司各项期间费用率均降至较低水平	16
图表 25	2018 年以来公司销售毛利率和净利率不断上行	16
图表 26	公司研发费用情况	16
图表 27	公司技术人员数量	16
图表 28	碳纤维生产成本拆解	17
图表 29	原丝对碳纤维性能具有重要决定作用	17
图表 30	公司技术革新路径	17
图表 31	原丝制备-聚合反应一步法和两步法对比	18
图表 32	湿法纺丝和干喷湿纺工艺的区别	18
图表 33	公司产品满筒一级品率不断提高	19
图表 34	公司纺丝速度持续提升	19
图表 35	公司大丝束原丝碳化后与国际主流厂商的技术对比	19
图表 36	2018-20H2 公司原丝单位生产成本下行（元/吨）	20

图表 37	公司各型号丝束单位成本降至低位 (元/吨)	20
图表 38	生产原丝的原料单耗 (元/吨)	20
图表 39	公司水电气等能源采购单价	20
图表 40	公司原丝单位价格整体上行 (元/吨)	21
图表 41	公司原丝毛利率整体呈上行趋势	21
图表 42	2021 年我国主要企业原丝设计产能 (吨)	21
图表 43	2021 年我国主要企业碳纤维设计产能 (吨)	21
图表 44	公司向下游客户的收入额占总营收比例	22
图表 45	2022Q3 公司正在执行的主要大丝束订单	22
图表 46	公司主要客户基本情况	22
图表 47	碳纤维原丝示意图	23
图表 48	碳纤维成品示意图	23
图表 49	碳纤维与传统材料性能对比	23
图表 50	不同原丝类型的碳纤维对比	24
图表 51	PAN 基碳纤维材料制备全流程	24
图表 52	全球碳纤维需求量有望稳步增加	25
图表 53	我国碳纤维需求量上行	25
图表 54	2021 年全球碳纤维需求-应用 (千吨)	25
图表 55	2021 年中国碳纤维需求-应用 (千吨)	25
图表 56	不同应用领域的碳纤维类型	26
图表 57	风电叶片结构示意图	26
图表 58	风电叶片直接材料成本的构成	26
图表 59	碳纤维在风电叶片上的运用	26
图表 60	我国新增风电机组平均单机容量提升 (MW)	27
图表 61	国内风电机组公开投标均价下行 (元/KW)	27
图表 62	风机大型化发展趋势	28
图表 63	不同功率风电机组的碳纤维渗透率	28
图表 64	国内碳纤维在风电叶片上的应用实例	28
图表 65	近年来我国风电新增招标量 (GW)	29
图表 66	我国陆上和海上风电新增装机规模 (GW)	29
图表 67	全国各省发布的“十四五”期间海上风电相关规划	29
图表 68	风电叶片所需碳纤维用量预测	30
图表 69	五种类型高压气瓶的特征及性能	31
图表 70	丰田 Mirai 汽车中的两储气瓶系统	31
图表 71	2016-2022 年中国氢燃料车产销量	31
图表 72	历年我国气瓶碳纤维用量 (吨)	31
图表 73	我国压力气瓶用碳纤维需求量合计 (吨)	32
图表 74	单晶控制炉热场系统的关键部件	33
图表 75	碳基复材在单晶控制炉部件渗透率持续提升	33

图表 76	我国碳碳复材用碳纤维需求量合计（吨）	33
图表 77	2021 年全球碳纤维理论产能及扩产计划（千吨）	34
图表 78	2021 年全球各国碳纤维运行产能（千吨）	34
图表 79	2016-2022 年国内产能产量运行情况（吨）	34
图表 80	2023 年 1 月国内碳纤维产能集中度（吨）	34
图表 81	我国碳纤维国产化率持续提高	35
图表 82	中国碳纤维进口来源中日本和美国占比持续下行	35
图表 83	我国丙烯腈拟在建装置情况（万吨/年）	35
图表 84	2022-2027 年我国丙烯腈预计产能（万吨/年）	36
图表 85	原油、丙烯、丙烯腈的价格走势	37
图表 86	国内原丝产能情况（吨）	37
图表 87	国内碳纤维产能情况（吨）	38
图表 88	碳纤维价格走势（元/千克）	40
图表 89	以尺寸 80m 功率 7MW 的叶片为例，使用玻纤和碳纤维的成本对比（仅作参考）	40
图表 90	碳纤维市场核心增长逻辑	41
图表 91	我国碳纤维供需平衡表	42
图表 92	公司主营业务盈利预测	43
图表 93	可比公司 PE(TTM)	44
图表 94	行业比较 PE(TTM)	44
图表 95	吉林碳谷相对估值表	44
图表 96	可比公司估值情况	45

一、国内市场化销售原丝的龙头企业，深系吉林&宝旌集团

1.1 历史复盘：国内原丝龙头，产品持续升级

公司是国内生产外销碳纤维原丝的主要企业，产能规模持续领先，同时是国内首创三元水相悬浮聚合湿法两步法生产原丝的企业，成立至今始终专注于原丝环节的研发和生产，龙头地位稳固。公司产品起步于小丝束碳纤维原丝，目前以量产大丝束原丝为主，同时拥有 1K-50K 全品类原丝产品，发展历程主要可分为以下三个阶段。

➢ 起步阶段（2008-2016年）：攻关中小型 1K/3K/6K/12K 原丝，打破海外技术壁垒

2008.12 公司成立，发明 DMAC 为溶剂的湿法两步法原丝生产工艺，打破海外技术垄断，产品碳化后可达 T300 标准；

2009-2015 年，逐步实现军工级别的 1K、3K、6K 小丝束产品，该产品碳化后可实达 T400 级标准；

2015 年 10 月 29 日，注册成为股份有限公司；

2016 年，实现 12K/S 类中小丝束碳纤维原丝的产业化稳定生产，碳化后可部分达到 T700 级的水平。

➢ 产品转型（2016-2019年）：产品向大丝束碳纤维原丝转变，逐步实现相对低成本的民用大丝束规模化量产

2016 年 3 月 25 日，挂牌新三板；2016 年下半年，因大丝束可实现相对低成本的大规模生产，开始研发大丝束原丝；

2018 年，实现 24K、25K 产品的规模化生产，正式开启量产大丝束之路；

2019 年，实现了 48K 产品的规模化生产，产品碳化后可达到 T400 水平。

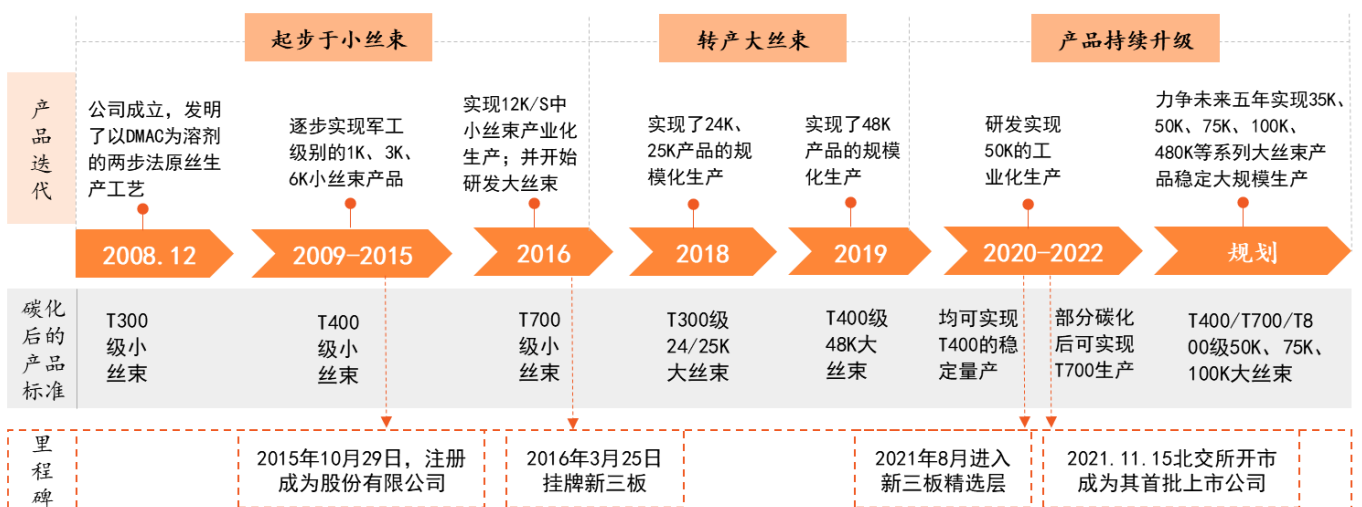
➢ 产品持续升级，龙头地位加固（2019年至今）：聚焦大丝束，致力于突破 50K/75K/100K/480K 原丝生产技术

2020-2022 年，公司致力于更大丝束产品的研发生产，逐步实现产品升级，从而达到降本提效的目的；

2021 年 8 月进入新三板精选层；2021 年 11 月 15 日北交所开市，进入其首批上市公司；同年实现 50K 丝束规模化生产。

远期规划：力争在未来五年实现更大丝束的稳定大规模生产，碳化后的产品标准向 T700、T800 等更高端级别突破。

图表1 公司发展历程



资料来源：公司公告，平安证券研究所

1.2 产品结构：围绕大丝束，兼顾小丝束

公司聚焦原丝业务，自 2016 年产品转型至今，基本以生产大丝束为主（现有产能占比约 77%），同时兼顾高端小丝束的研发，不断突破高性能产品技术。相比同类型小丝束，在聚合、纺丝环节，大丝束技术要求更高。在原丝加工设备中，喷头型号决定喷丝所得碳纤维大小，生产 1k、3k 小丝束碳纤维，一个喷丝板上会有 1000、3000 个孔，而生产 48k 大丝束碳纤维，一个喷丝板上有 48000 个孔，需确保所有孔里喷出的丝束均匀度一致，且要稳定、连续产出，因此制备难度更大。但大丝束原丝更易量产，规模效应下的生产成本降低为公司带来了更为丰厚的利润，且较多高性能碳纤维厂商自产小丝束原丝，因此公司通过技术革新成功转产大丝束，利用技术和成本优势一举成为国内市场化外销原丝的龙头企业。

目前，公司全部原丝产品碳化后均可达到 T300、T400 级碳丝的水平，部分产品碳化后可实现 T700 级碳丝的稳定量产。公司产品经过下游加工，已广泛应用于军工、航空航天、高端装备、汽车、新能源、体育休闲用品及建筑材料等领域。

图表2 大丝束和小丝束原丝对比

种类	小丝束 (<24K)	大丝束 (≥24K)
产品展示		
公司产品型号	1K, 3K, 6K, 12K/S (中小丝束)	24K, 25K, 48K, 50K, 75K, 100K 及以上 (规划)
单位力学性能	T300-12K 每美元的强度为 107MPa、模量为 7GPa	以 PANEX33-48K 为例，每美元强度为 205MPa、模量为 13GPa
生产成本	相对较高	低于小丝束 30%以上，性价比高
生产工艺	大多以 DMSO 为溶剂的一步法干喷湿纺	大多以 DMAC 或 NaSCN 为溶剂的一步法湿纺 公司首创以 DMAC 为溶剂的两步法湿纺工艺
难点	成本高，无法大规模量产，T800 及以上的更高性能丝束生产困难	一次产出丝束多导致产品连续性、均匀性、稳定性较难控制，存在 CV 值不稳定、毛丝占比高等问题
价格	较高，国内最新 225 元/千克	较低，国内最新 145 元/千克，风用电均价 90-100 元
用途	国防军工-导弹、卫星，航空航天等	工业领域，建筑、交运、风电叶片等
公司现有产能 (吨/年)	小丝束：1145；中小丝束：8755	32888 吨，占比 76.86%
22Q1-Q3 产量 (吨)	小丝束：988.8；中小丝束：8338.0	29958.6 吨，占比 76.26%

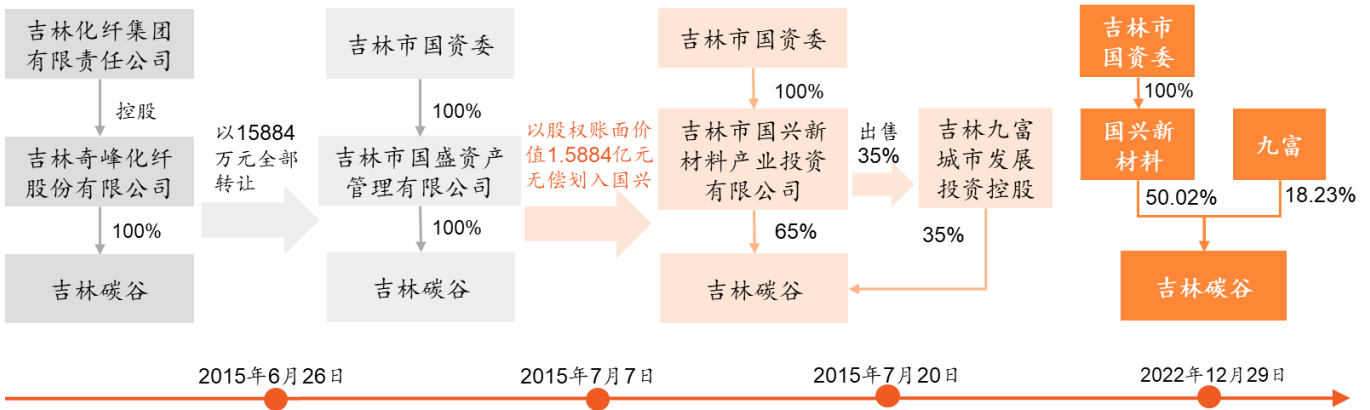
资料来源：公司公告，CNKI，平安证券研究所，注：1K 代表 1000 根丝

1.3 股权结构：背靠吉林市国资委，深耕吉林&宝旌系资源网

公司早期隶属于吉林化纤集团旗下的奇峰化纤（专做腈纶 20 余年），2015 年期间，吉林市政府为加快国有资产合理布局，成立国盛资管、国兴新材料公司，通过股权转让完成对公司的控股，并在 2016 年公司实现单独分拆上市。当前，公司在股权上独立于吉林化纤集团，由吉林市国资委旗下的国兴新材料控股（持股 50.02%），但在业务往来上和吉林系公司关系仍然紧密。

公司股权变更路径：2015 年 6 月 26 日，奇峰化纤以 1.5884 亿元将吉林碳谷 100% 股权转让给国盛资管；2015 年 7 月 7 日，国盛公司、国兴公司签订国有企业产权无偿划转协议，国盛将其持有的碳谷 100% 股权无偿划转给国兴；2015 年 7 月 20 日，国兴以挂牌转让方式出售碳谷 35% 的股权，最终长春市九台区财政局旗下的九富公司获得相应股权。

图表3 公司股权结构变更

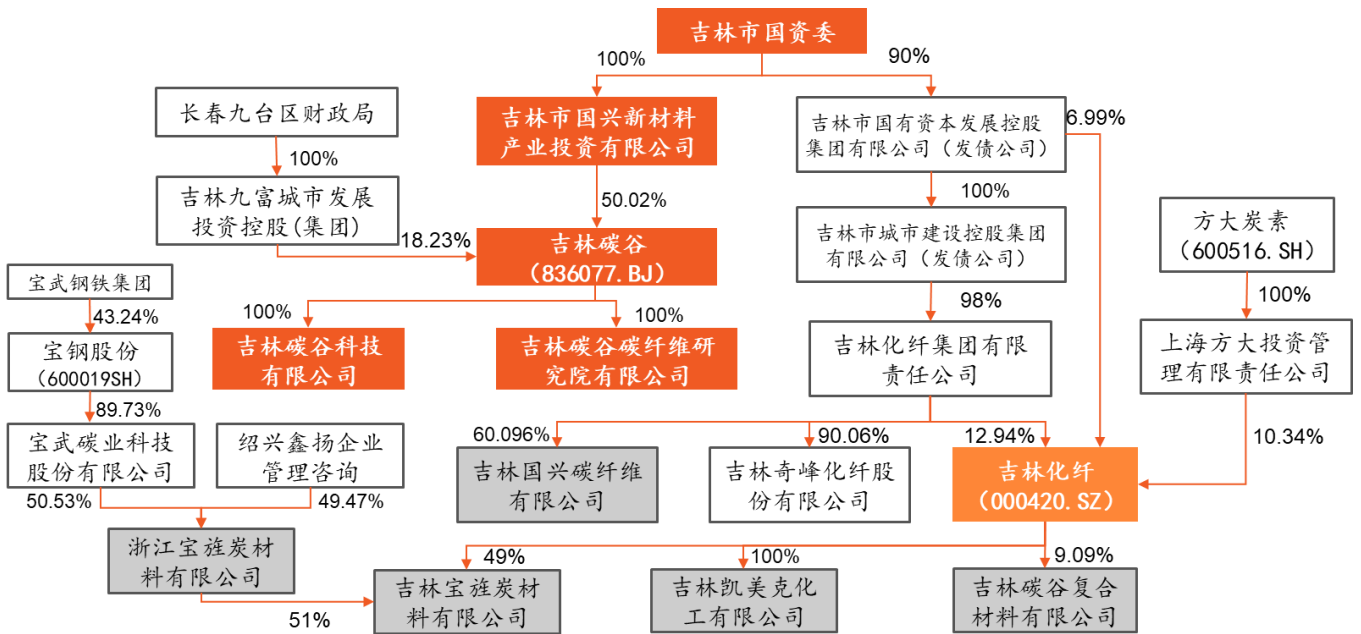


资料来源：公司公告，平安证券研究所

公司背靠吉林市国资委，作为国内碳纤维原丝核心厂商，集吉林系和宝旌系客户资源于一身。吉林系和宝旌系（原精功系列）关系密切，2016年9月，在浙江省和吉林省政府支持下，浙江精功碳纤维生产线扩产项目北迁至吉林，浙江精功（持股51%）、国兴新材料（31%）、吉林化纤（18%）共同成立吉林精功，吉林碳谷成为其碳纤维原丝供应商，2018年吉林精功大丝束碳化生产线投产，吉林碳谷24/25K大丝束原丝也完成定型，双方合作不断加深。

宝旌系：2020年前该系列公司均由精功集团控股，2020年后宝钢集团收购精功碳纤维，此后宝钢股份成为相关公司的控股股东，2021年精功系公司均更名为宝旌系，包括吉林宝旌（原吉林精功）、浙江宝旌（原浙江精功）、浙江精业、绍兴宝旌复合材料（原精功（绍兴）复合材料）。**吉林系：**包括国兴碳纤维、吉林化纤、吉林碳谷、奇峰化纤、吉林凯美克、吉林碳谷复合材料等。2021年9月29日，国兴新材料（吉林碳谷控股股东）向吉林化纤出售持有的吉林宝旌31%股权，自此吉林化纤和浙江宝旌分别持股吉林宝旌49%和51%股权，吉林碳谷和吉林宝旌不再有重大关联关系。

图表4 吉林系&宝旌系公司股权结构（截至2022年12月29日）



资料来源：公司公告，企查查，平安证券研究所，注：灰色框内表示公司下游客户，橙红色表示公司控股股东和控股子公司

1.4 管理层：核心管理人员技术出身，承接原母公司成熟经验

公司管理层有较多都来自于原来的母公司奇峰化纤和吉林化纤集团，奇峰化纤在腈纶行业深耕 20 余年，化纤生产经验丰富，吉林化纤集团作为纤维行业领军者，旗下子公司更是深入布局多种纤维产品。董事长兼总经理张海鸥先生和董事兼副经理李凯先生均是专业技术出身，重视核心技术的自主研发，加速推动我国碳纤维的国产替代进程。

图表5 公司管理层结构

姓名	职位	年龄	学历	履历
张海鸥	董事长 /总经理	52	硕士	曾先后担任奇峰化纤生产处副处长、纺丝车间主任、生产安全处处长、总经理助理，吉林碳谷总经理。现任吉林碳谷碳纤维股份有限公司董事长、总经理。
李凯	董事/副经理	55	本科	曾先后任吉林化纤技术员、吉林奇峰化纤技术员、吉林吉盟腈纶公司车间主任和生产处处长；2018 年 1 月至今任吉林碳谷副总工程师。
卢贵君	董事/财务负责人/董事会秘书	45	本科	曾任化纤集团审计员、奇峰化纤财务处高级主管；2015 年 10 月至今担任公司董事会秘书、财务负责人，任期三年。
张广禄	董事	45	硕士	曾先后担任长春九台经济开发区规划建设局负责人、长春市九台工业集中区投资服务局局长、长春空港经济开发区规划局局长、九台区沐石河镇副镇长、九台区卡伦湖街道副主任，现任吉林九富城市发展投资控股(集团)总经理。
陈海军	董事	48	本科	曾先后任奇峰化纤检修车间钳工、设备处技术员、计划员，项目部技术员、纺丝工段段长，现任吉林碳谷纺丝车间主任兼党支部书记。
杨爱春	监事会主席	45	大专	曾任吉林奇峰团书记、吉林化纤集团安全环保部企业管理员等；2016 年 11 月至今在吉林碳谷任职综合管理处处长、党办主任、机关党支部书记。
王立伟	职工监事	51	本科	曾任奇峰化纤聚合车间回收班长、吉林碳谷生产处技术员、吉林碳谷聚合车间高级主管。现任吉林碳谷聚合车间党支部书记、主任。

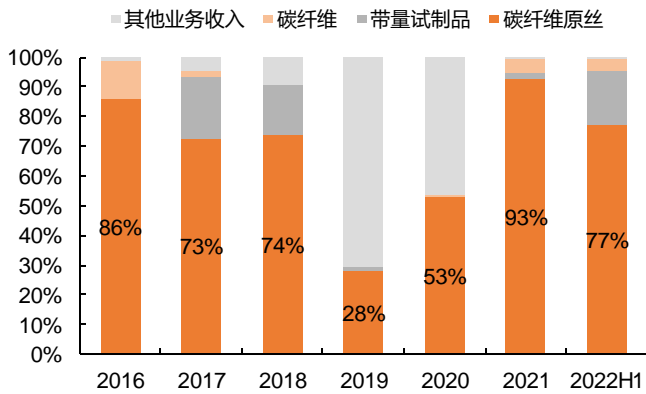
资料来源：ifind，公司公告，平安证券研究所

二、开启大丝束规模化放量，量价齐升推动业绩高增

2.1 聚焦原丝业务，大丝束产能稳步释放

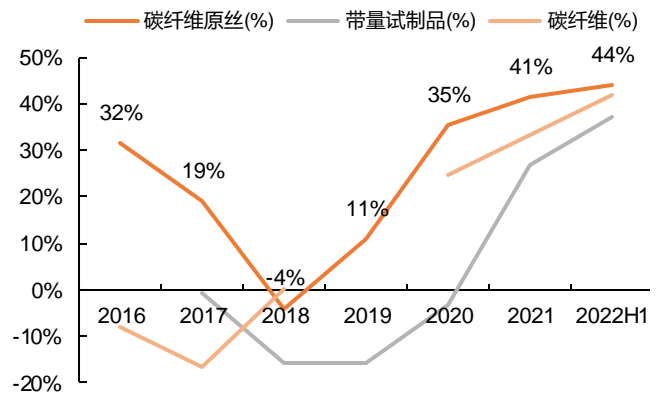
公司成立以来始终聚焦于碳纤维原丝的研发生产，综合考虑成本和效率，2016 年开始集中发力大丝束碳纤维原丝业务，2020 年-2022 年上半年，公司原丝营收占比分别达 53%、93%和 77%，毛利占比分别高达 96%、94%和 80%；同时，自 2018 年以来可规模化量产大丝束后，降本增效逻辑兑现，公司的原丝和碳纤维产品毛利率持续上行至 40%以上。截至 2022 年上半年，公司原丝业务营收和毛利分别达 8.39 亿元和 3.70 亿元，同比增长 101.7%和 96.8%。

图表6 公司营收主要来源于碳纤维原丝



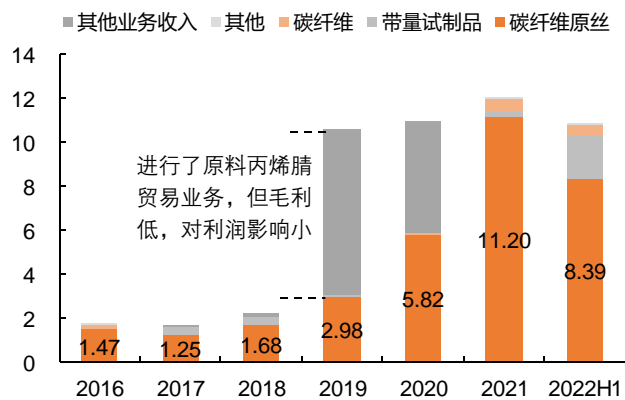
资料来源: ifind, 平安证券研究所

图表7 公司碳纤维原丝和成品毛利率不断上行



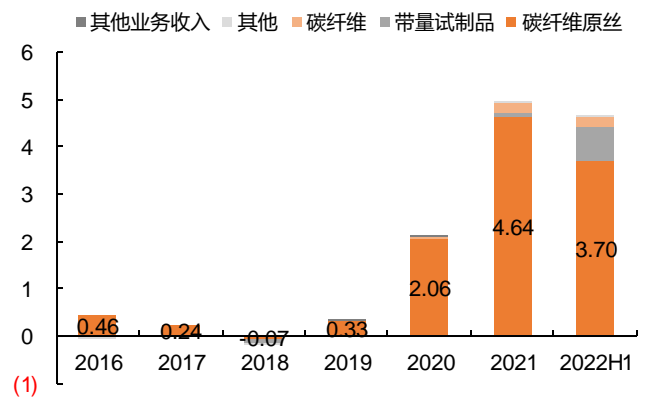
资料来源: 公司公告, 平安证券研究所

图表8 公司各产品营收 (亿元)



资料来源: ifind, 平安证券研究所

图表9 公司各产品毛利 (亿元)



资料来源: 公司公告, 平安证券研究所

在碳纤维原丝产品结构上,公司以“大丝束、高品质、通用化”为主要发展方向,兼顾“小丝束、高性能、专业化”,逐渐形成了产业化大规模生产模式,致力于突破掣肘我国碳纤维产业发展的成本高企、无法量产等障碍。

目前,公司已经实现 1K、3K、6K 小丝束和定型的 24K、25K、35K、48K、50K 大丝束原丝的大规模生产,未来公司将陆续推出 75K、100K 等更大丝束产品,甚至研发生产 100K 以上的巨型丝束。大丝束碳纤维产品主要应用于民用工业领域,客户对价格的敏感性较高,公司利用大丝束可大规模量产的优势,结合自研的两步法技术,持续以高效率、低成本产出高性能产品,以公司原丝为原料碳化后的碳纤维可广泛应用于风电、军工、航空航天、建筑补强、碳毡、刹车片、汽车轻量化、轨道交通、医疗器械、碳/碳热场材料、储氢压力瓶等领域。

图表10 公司不同丝束原丝碳化后的应用情况

产品	规模化生产时间	下游碳化强度指标	碳毡、刹车片	风电、建筑补强	轨道交通、汽车轻量化	医疗器械	碳/碳复材	储氢瓶	军工设备 航空航天
1K/3K/6K	2008年-2015年	T700					√	√	√
12K/12S	2016年	T700 T500				√	√	√	√
24K/25K	2018年	T300/T400 T500	√	√	√	√	√	√	

		T700	√	√	√	√
35K	2021年	T300/T400	√	√	√	√
48/50K	2019年-2021年	T300/T400	√	√	√	√
75K/100K	计划中	T300 前期计划	√			
100K以上	计划中	T300 前期计划	√			

资料来源：公司公告，平安证券研究所

公司原丝总产能持续扩张，原有原丝产能 5000 吨，生产小丝束为主；2016 年立项“新建 4 万吨大丝束原丝产线”项目，2018 年以来产品加速转型，产线已基本转至生产大丝束和中型丝束，原产小丝束的 A-D 产线已转产 12K/S 中型丝束和 24K/25K 大丝束，仅 E 线产 1K 和 3K 小丝束为主，F-H 产线持续重点布局 24/25K、48/50K 大丝束。截至 2022 年，该项目全部产线均已建成投产，原丝产能达 4.5 万吨，同时随着技术和工艺成熟化，装备国产化进程逐步推进，部分产线建设周期从三年缩短到两年内。

2022 年，公司再提大规模扩产计划。2022 年 9 月，公司发布 2022 年定增募资说明书，拟募资不超过 17 亿元，其中 9.5 亿元拟用于年产 15 万吨碳纤维原丝项目（投资总额 21.31 亿元，分三期进行）。截至 2022 年 9 月末，公司 15 万吨 50K 原丝项目已经实现了 2 条生产线（一共 12 条生产线）的投产，运行情况良好，计划在未来 2-3 年实现募投项目全部产能的投产，预计到 2025 年公司原丝总规模将达 19.5 万吨，可新增产值约 37 亿元。

图表 11 公司原丝产能建设情况

产能（吨）	建厂时间	纺丝产线	投产时间
5000	2008 年建厂	A、B、C、D 线	2008-2016 年
20000	2016 年立项，2017 年开始分批新建	E、F、G、H 线	E、F 线 2017 年末-2020 年末 G、H 线 2018 年末-2020 年末
20000	2020 年末-2021 年下半年，建设周期两年	I、J、K、L 线	I 线 2020 年末-2021 年下半年 J、K 线 2021 年 6 月末-2021 年下半年 L 线 2021 年下半年-2022 年下半年
150000	2022 年 9 月再开展定增募资，开工建设 15 万吨大丝束原丝，计划未来 2-3 年建成	共 12 条产线中，单线产能>1 万吨/年	2022Q3，两条 50K 产线已投产（~20000 吨）；2022 年底-2023 年再新增投产两条产线
合计：1950000	2008 年-2025 年	合计：24 条	力争在十四五期间新增产能均建成投产

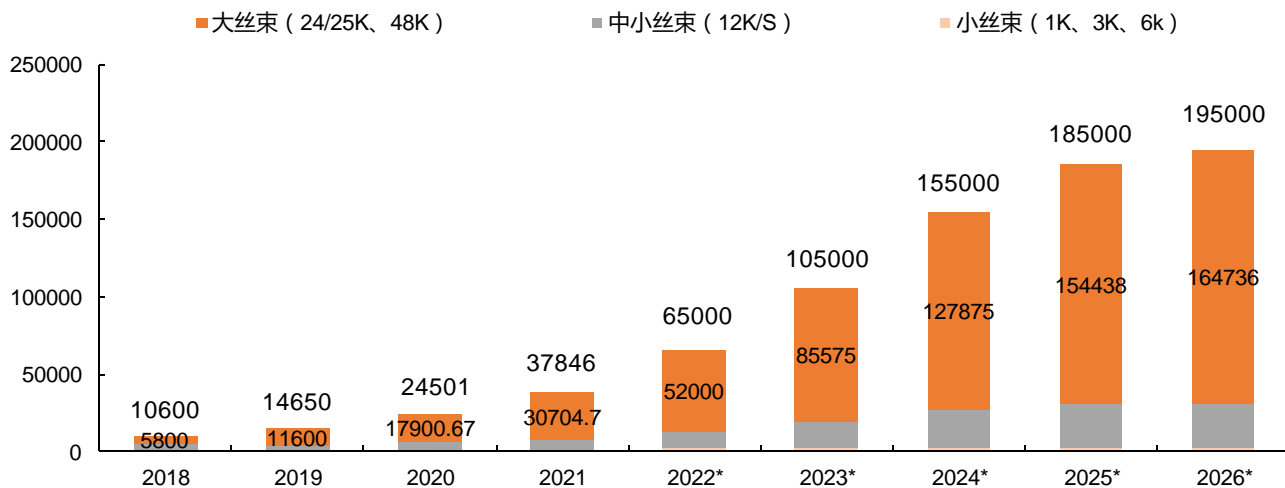
资料来源：公司公告，平安证券研究所

图表 12 公司 2022 年 9 月募投项目情况

项目名称	项目投资总额（亿元）	拟使用募集资金（亿元）
年产 15 万吨碳纤维原丝项目	21.31	9.50
碳纤维原丝及相关制品研发检测中心建设项目	2.74	2.50
偿还银行贷款	5.00	5.00
合计	29.06	17.00

资料来源：公司公告，平安证券研究所

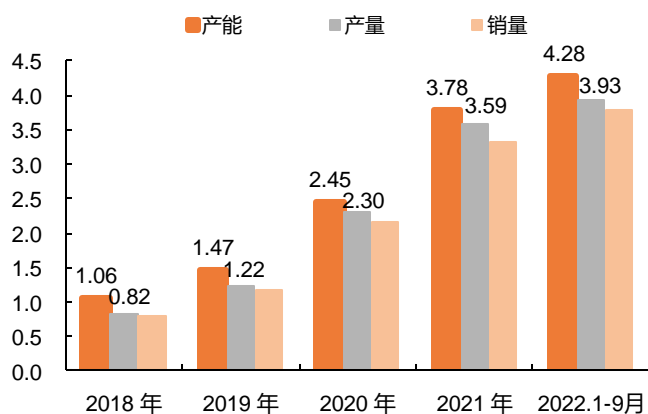
图表13 公司原丝产能预测（吨/年）



资料来源：公司公告，平安证券研究所

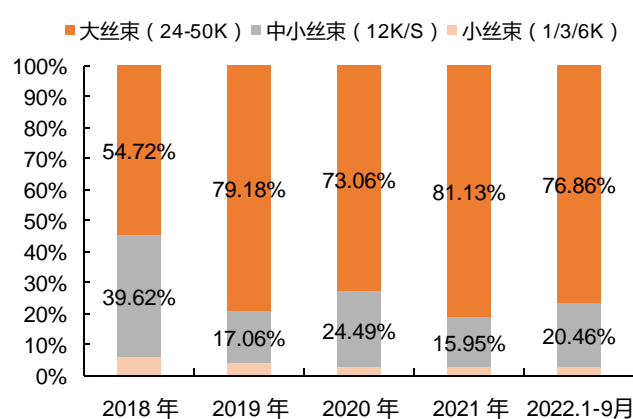
从具体产能和产销量数据来看，2018-2022Q3，公司原丝总产能从 1.06 万吨增加至 4.28 万吨，总产量从 0.82 万吨提高至 3.93 万吨，总销量从 0.80 升至 3.77 万吨。截至 22Q3，公司碳纤维原丝总产能达 4.28 万吨，其中小/中/大丝束产能分别达 0.1145 万吨/0.8755 万吨/3.2888 万吨，大丝束产品产能占比约达 77%；原丝总产量约为 3.93 万吨，大丝束占比约 76%；总销量约为 3.77 万吨，大丝束占比超 80%。

图表14 公司原丝总产能和总产销量规模（万吨）



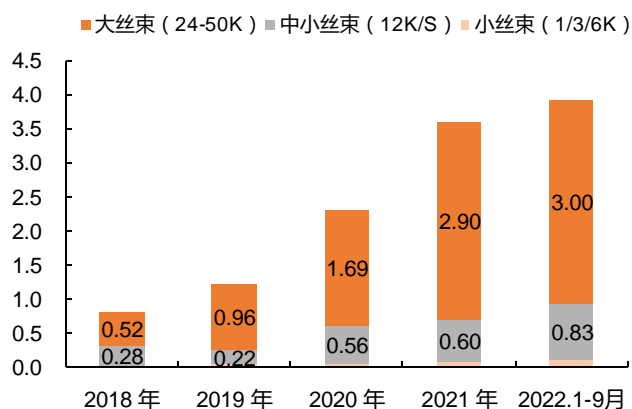
资料来源：公司公告，平安证券研究所

图表15 公司各型号丝束产能占比



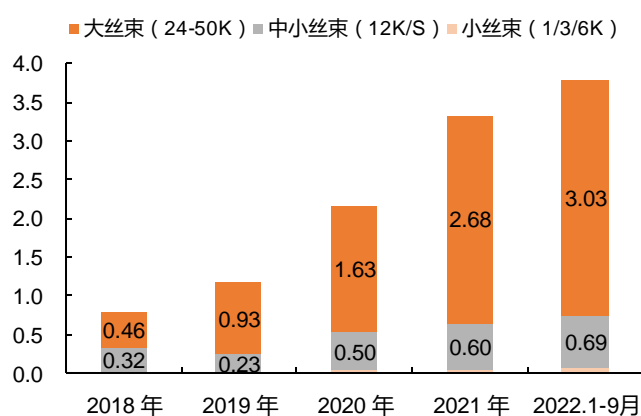
资料来源：公司公告，平安证券研究所

图表16 公司各型号丝束产量(万吨)



资料来源:公司公告,平安证券研究所

图表17 公司各型号丝束销量(万吨)

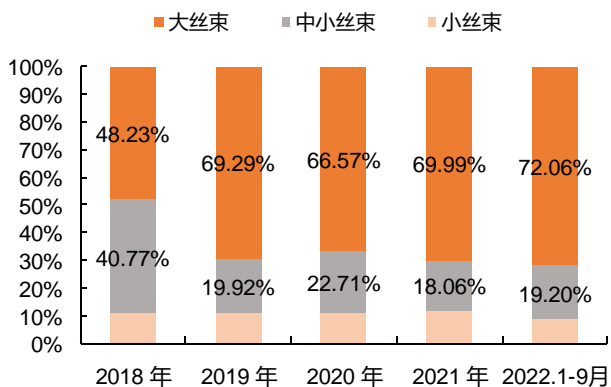


资料来源:公司公告,平安证券研究所

从各型号产品营收来看,公司大丝束营收从2019年的2.14亿元提高至2022年前三季度的10.31亿元,其在公司原丝业务总营收中占比不断提高,从2019年的69.3%升至2022Q1-Q3的72.1%;从毛利来看,公司大丝束在2019年扭亏为盈,2021年大丝束毛利达2.81亿元,同比增速达131.8%;22Q1-Q3毛利达4.14亿元,较2021年全年增速达47.3%。

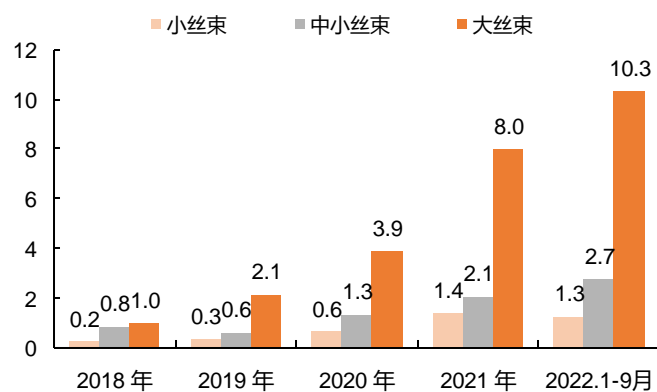
下游风电、光伏等领域需求向好,原丝价格整体呈波动上行走势,叠加公司技术优化、成本下降,近年来公司大丝束和中小丝束毛利率均呈现逐年上升趋势,2020-22Q3,公司大丝束产品毛利率从31.25%升至40.15%,中小丝束毛利率从31.92%升至42.84%,同时近两年公司小丝束毛利率也均在75%以上。

图表18 公司各型号丝束营收占比



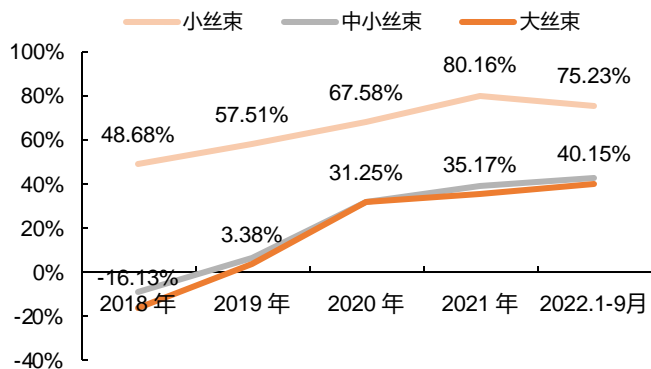
资料来源:公司公告,平安证券研究所

图表19 公司各型号丝束产品营收(亿元)



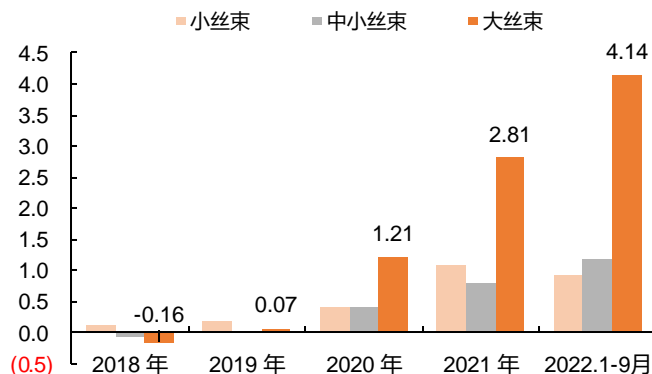
资料来源:公司公告,平安证券研究所

图表20 公司各型号丝束毛利率



资料来源：公司公告，平安证券研究所

图表21 公司各型号丝束毛利 (亿元)



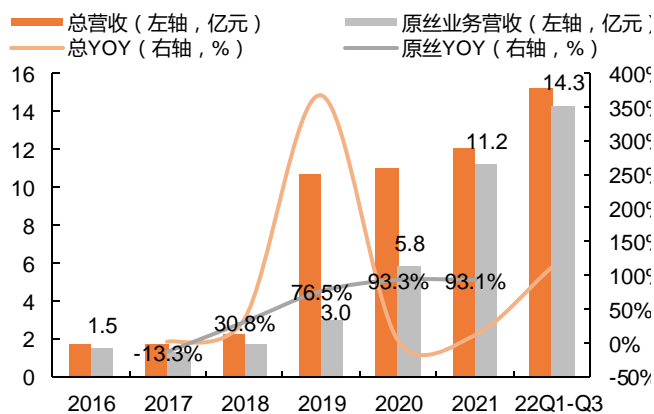
资料来源：公司公告，平安证券研究所

2.2 主营业绩快速增长，盈利水平持续提升

2018年公司营业收入为2.28亿元，2021年达12.09亿元，年均复合增速超74.4%；2019-2020年公司进行了丙烯腈贸易，占总营收比例较大，假设剔除这一业务影响，2018-2021年公司主营的原丝业务营收年复合增速也高达87.5%。2022年，公司大丝束原丝新增产能释放，叠加风电、航空等领域终端需求向好，原丝市场供应不足，产品价格上行，2022年前三季度公司实现营收15.19亿元，同比增速高达110%，其中原丝业务营收达14.3亿元。

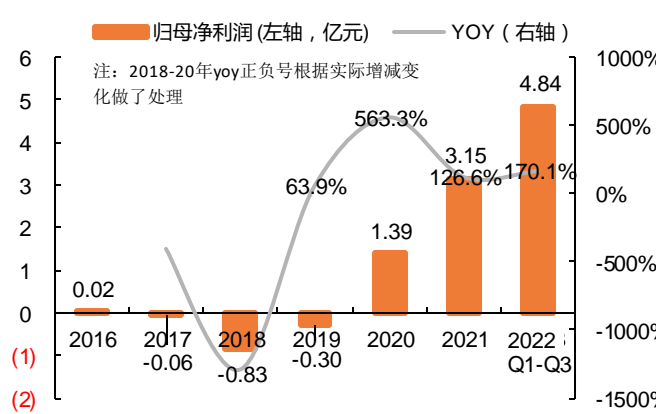
2020-2022年，公司产品转型成效显著，在主营业务量价齐升、成本费用持续下降的情况下，2020年公司归母净利润大幅扭亏为盈，达1.39亿元；2021年归母净利达3.15亿元，同比增长126.6%；2022年前三季度，归母净利达4.84亿元，同比增加170.1%。

图表22 公司营业收入及同比增速



资料来源：公司公告，平安证券研究所

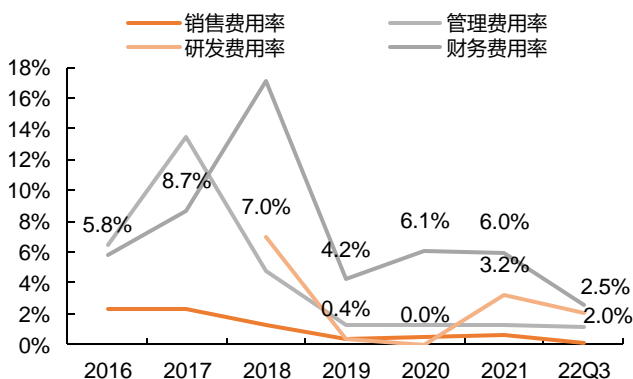
图表23 公司归母净利润及同比增速



资料来源：公司公告，平安证券研究所

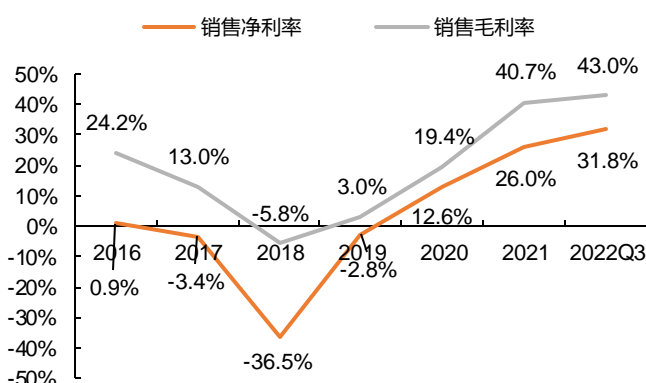
近年来公司归母净利润呈现较好的增势，一方面是公司主营的大丝束原丝业务业绩高增，收入规模不断扩大；另一方面是技术升级和工艺成熟后，降本增效目标兑现，公司单吨原丝成本持续下行，期间费用也降至合理的低位水平，销售毛利率和净利率均呈逐年上行趋势。截至22Q3，公司销售/管理/研发/财务费用率已分别降至0.2%/1.1%/1.9%/2.5%，销售毛利率从2018年的-5.8%升至22Q3的43.0%，销售净利率从2018年的-36.5%升至22Q3的31.8%。

图表24 公司各项期间费用率均降至较低水平



资料来源：公司公告，平安证券研究所

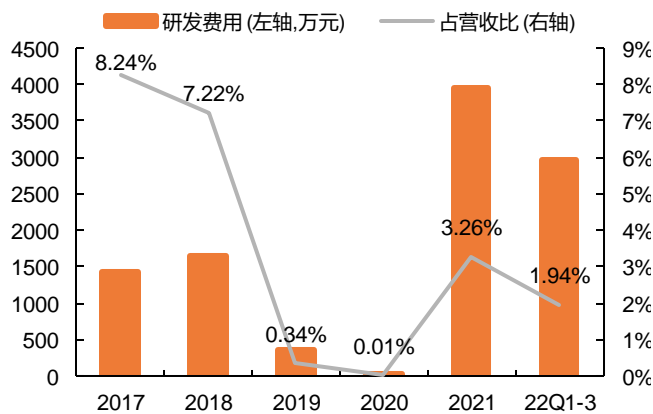
图表25 2018年以来公司销售毛利率和净利率不断上行



资料来源：公司公告，平安证券研究所

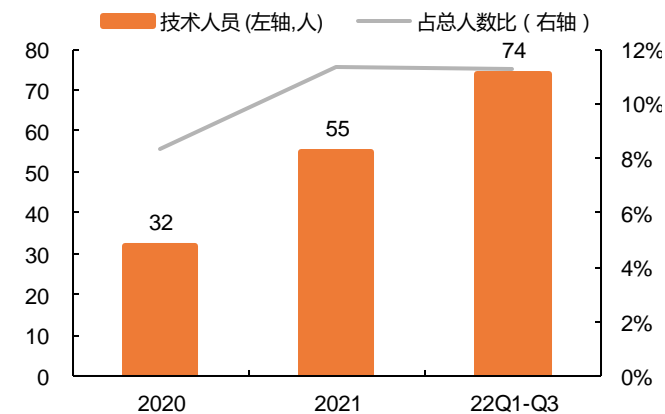
研发费用方面，公司设有吉林省碳纤维及其复合材料工程研究中心，采用自主研发和与高校及科研机构联合的方式推进研究进程，同时采用实验室研发和带量试验并举的模式，兼顾实验线和产业线，从而在相对较低的研发费用下实现了产品的升级迭代。其中，2017-2018年是公司攻克24/25K大丝束原丝生产试验技术的关键期，研发费用率相对较高；2019-2020年研发费用较低，一方面是废丝销售抵减部分研发费用，另一方面是攻关侧重点移向品质优化、效率提升等；2021年公司北交所上市，资金实力增强后，加快研发进度，丰富产品种类，加大产能布局，研发费用大幅增加，公司核心竞争力得到巩固和提升。

图表26 公司研发费用情况



资料来源：公司公告，平安证券研究所

图表27 公司技术人员数量



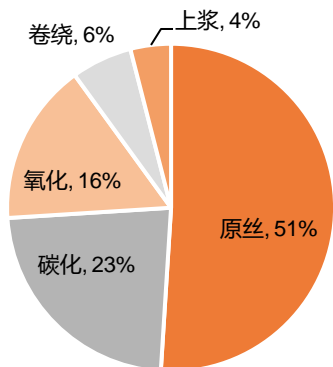
资料来源：公司公告，平安证券研究所

三、公司核心优势：首创新技术，开拓新客源，降本增效目标兑现

3.1 首创两步法纺丝工艺，率先打破核心技术壁垒

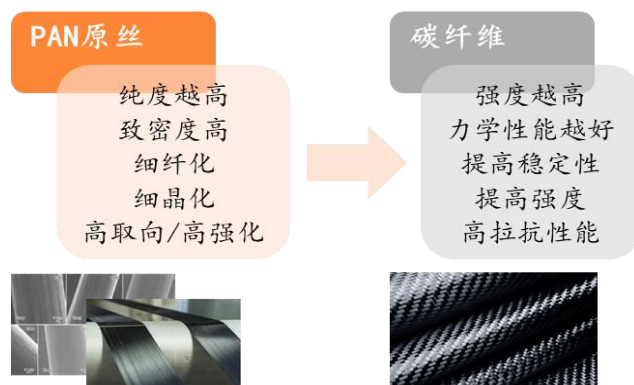
碳纤维生产过程中，通过聚合反应和纺丝工艺制备原丝是最核心的环节之一，也是成本占比最高的环节。原丝在碳纤维的成本占比高达51%，是碳化成本占比的两倍以上，因此碳纤维的成本直接取决于原丝的成本，原丝环节的规模化生产和工艺优化、产线改造将是碳纤维实现降本增效的主要途径，同时原丝的各项性能对碳纤维力学性能也具有重要决定作用。

图表28 碳纤维生产成本拆解



资料来源：中科院宁波材料所特种纤维事业部，平安证券研究所

图表29 原丝对碳纤维性能具有重要决定作用



资料来源：中国汽车工业协会，IEA，平安证券研究所

原丝性能主要取决于 PAN 分子结构和排列形式，制备过程主要有聚合、纺丝两个关键步骤。其中，分子结构由聚合工艺、共聚单体等决定，选用合理的溶剂和油剂还能极大改善原丝的集束性、亲水性、分纤性、阻燃性等；排列方式由纺丝工艺决定，不同工艺下的原丝截面规则性有较大差异，纺丝成本和速率也不同。

吉林碳谷独创无机氧化还原三元水相悬浮聚合工艺和以 DMAC 为溶剂的湿法两步法原丝生产技术（自 2008 年设立就取得了专有技术，2018-2019 年逐步实现了大丝束 24/25/48K 的湿法两步法技术路线），打破了海外长期垄断的高技术壁垒，同时拥有碳纤维原丝凝固成型和初生纤维的后处理等核心技术，目前，公司拥有专利技术 15 项，已形成较深的技术积淀。

图表30 公司技术革新路径



资料来源：公司公告，平安证券研究所

（1）在聚合阶段，公司所特有的三元水相悬浮聚合技术反应速率快，且在水相中反应具有传热效果好、反应平稳均衡、聚合釜不易结疤等优点，克服了溶液聚合后期体系粘度增大导致换热、脱单困难等难题；同时，聚合釜体积放大后质量更趋稳定，解决了目前单个聚合釜生产能力较小的问题，易于大规模、低成本、工业化生产。

（2）公司独创的 DMAC 两步法（属非专利技术），第一步使用的聚合溶剂只能溶解单体 AN、不能溶解聚合物 PAN，单体经水相悬浮聚合，AN 和 PAN 在聚合过程中产生相分离，并通过水洗过滤方式去除聚合物中的杂质和金属离子，得到的聚合物和原液纯度高、产量大，第二步聚合物沉淀出来经分离干燥后再溶于 DMAC 或 NaSCN 等溶剂（不同于第一步的溶剂）中得到纺丝液用来纺丝，制得的丝束纤维结构均一、取向度高、缺陷少；而国内其他厂家所采用的一步法，使用的聚合溶剂和纺丝溶剂相同，聚合液无需分离直接用于纺丝，由于放热集中、单位时间产量相对较低、成本较高，在聚合物和原液制造方面限制了纺丝的产量和质量。

图表31 原丝制备-聚合反应一步法和两步法对比

	均相溶液聚合（一步法）	悬浮水相聚合（两步法）
工艺		
优点	生产工艺易控制、流程短、工序少，操作性强，产品质量高、稳定性强，转化率高、单体回收量小，工业化应用更多、技术成熟	可间歇生产，产能弹性更强；可连续填料，生产速度快（反应时间~3.5 h）；聚合釜的生产能力较大，产量大，聚合釜的移除效率较高；产品为粉末状可储存；生产成本较低
缺点	速度慢(10h 以上)、产品呈胶状不可储存	工艺相对复杂聚合转化率较低，聚合物浓度较低，未聚单体的回收量较大
适用范围	更适用于生产小丝束	更适用于量产大丝束
溶剂	DMSO、DMF、DMAC	DMF、DMAC、NaSCN、ZnCl ₂
代表企业	光威复材、中复神鹰、中简科技、恒神股份、上海石化、日本东邦、日本东丽、赫氏	吉林碳谷、陶氏、蒙特

资料来源：公司公告，平安证券研究所

(3) 在纺丝阶段，按照工艺不同，可分为湿法和干喷湿纺法，公司选用的湿法纺丝是传统成熟工艺，具体流程包括将喷丝板浸入凝固浴中，纺丝原液从喷丝头挤出后，以细流的形态进入到凝固浴中，细流表层首先与凝固液接触传质传热后形成薄层，凝固剂通过这一薄层扩散至原液细流内部，同时原液中溶剂向凝固浴扩散，双向扩散最终形成原丝（全过程的表现形式为原液喷出后立即凝固）。公司湿法工艺所得的碳纤维原丝纤度变化小、残留的溶剂少，产品质量易控制，虽然纺丝速度较干喷湿法慢，但产量更大，尤其适合规模化生产大丝束原丝。

(4) 公司拥有初生纤维的后处理技术，通过多次牵伸处理，提高丝束取向度，改善纤维力学性能（高强度、低纤度），同时通过水洗减少残留溶剂含量，并给丝条上油后进行干燥致密化和热定型处理，改善纤维表面质感、结晶结构和稳定性等。

图表32 湿法纺丝和干喷湿纺工艺的区别

指标	湿法纺丝	干喷湿纺
示意图		
喷丝孔直径	小，0.05-0.075mm	大，0.10-0.30mm
纺丝液	中、低分子量和固含量	高分子量，高固含量，高粘度
牵伸率	喷丝后为负牵伸，一般负率 20%-50%	喷丝后正牵伸，一般正率 100%-400%
纺速	纺速较慢，一般 80m/min 左右	纺速较快，可在 300m/min 左右
纺丝温度	纺丝温度较高，一般为 50-70 度	纺丝温度较低，一般为 40-45 度

纤维成品

纤维表面有沟槽，体密度一般

纤维表面光亮平滑，纤维致密，密度高，细特化和均质化

代表企业

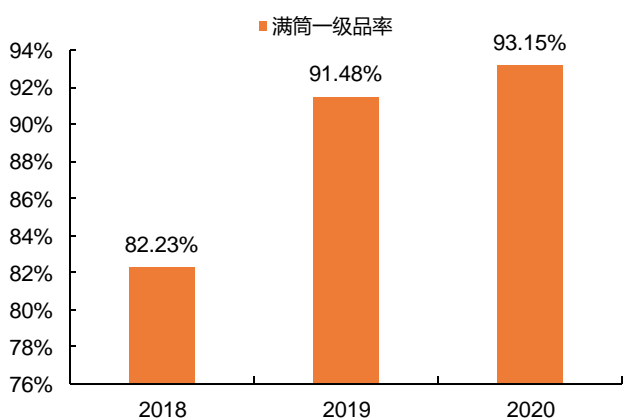
吉林碳谷、吉林化纤、上海石化、光威复材、
中简科技、中复神鹰

中复神鹰、光威复材

资料来源：CNKI，平安证券研究所

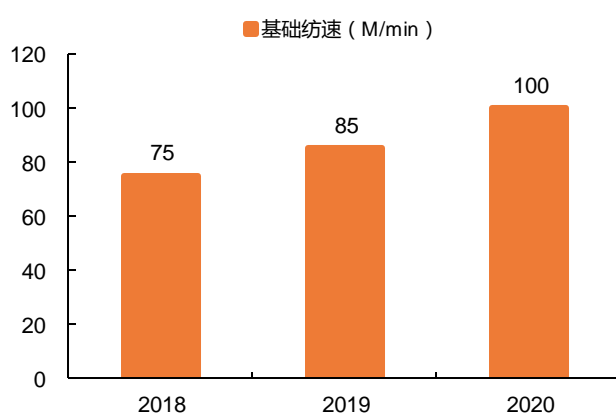
为弥补湿法纺丝速度较慢的问题，公司通过提高喷丝孔孔径、纺丝液黏度等方法推动纺丝液向高浓度、高黏度和高分子量的方向发展，进而提高纺丝速度，扩大产品产能。公司基础纺速已从2018年的75m/min提升到2020年的100m/min，原产线的单线产能提高了33%左右。同时，公司严格把控产品质量，经过长期技术研发，将毛丝的占比控制在合理范围内，产品满筒一级品率从2018年的82.23%提升到了2020年的93.15%，瑕疵概率不断减少。

图表33 公司产品满筒一级品率不断提高



资料来源：公司公告，平安证券研究所

图表34 公司纺丝速度持续提升



资料来源：公司公告，平安证券研究所

公司掌握先进技术和成熟工艺，可稳定量产大丝束系列产品，批量供给的原丝品质优良，碳化后的碳纤维成品性能已处于国际领先水平，在非高尖产品的强度和模量等力学性能上甚至优于国外主流厂商，从而推动了国内碳纤维尤其是大丝束产品在风电、体育器材等领域的进口替代。

图表35 公司大丝束原丝碳化后与国际主流厂商的技术对比

厂商	代表产品	强度 GPa	模量 GPa
吉林碳谷	25K	4.60	244
	48K	4.21-4.36	252-258
东丽及 ZOLTEK	48K	4.14	230
	50K	4.14	242
台塑	24K	4.00-5.69	230-380
	48K	4.00-4.28	240
帝人东邦	24K	4.40-5.10	240-390
	48K	4.30	250
AKSACA	24K	4.20-4.90	240-250

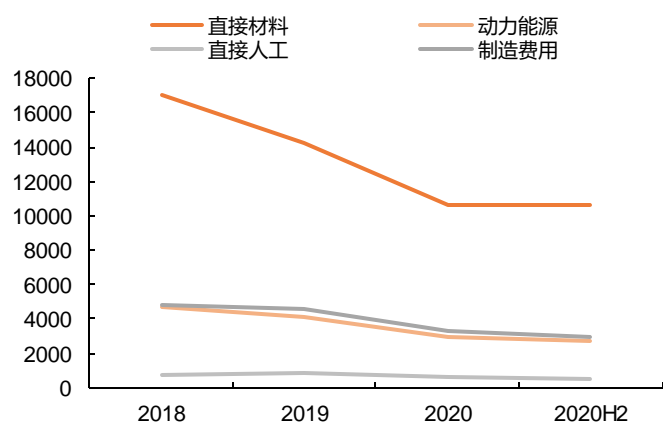
资料来源：公司公告，平安证券研究所

3.2 单价提升、成本下行，利润逐步兑现

公司的 DMAC 两步法湿法工艺有效提高了原丝单位产量和纺丝速率, 实现了大丝束原丝的稳定量产, 且公司产品集中度高 (70%以上产 24K 大丝束), 规模效应凸显; 加上聚合和纺丝环节产生的不合格聚合物和废胶等需要一定的处理成本, 环保处理一吨约 3000 元, 但是公司产生的废料可直接送往原母公司奇峰化纤用于腈纶的生产, 掺到腈纶的聚合物和胶里可以纺出更高强的腈纶丝, 实现了废料的有效利用, 一直销售良好, 从而达到降本增效的目的。因此, 公司单吨原丝生产成本相对低, 成本优势也吸引了部分自产原丝的企业向公司购买部分产品。

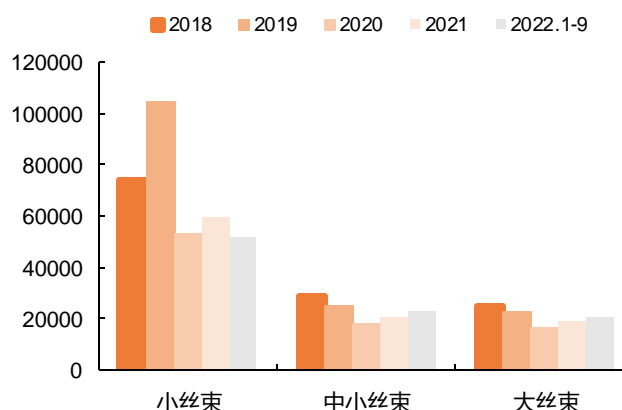
公司水、电、气均是集团供应, 能源采购和制造成本较低。2018-2020H2, 公司单位生产成本—原材料单耗、单位直接人工、单位制造费用和单位能源动力成本均呈下降趋势, 规模效应和设备国产替代进程下, 公司其他单位固定成本也将有所下降。目前, 公司各型号的丝束单位成本均已降至较低水平。

图表36 2018-20H2 公司原丝单位生产成本下行 (元/吨)



资料来源: 公司公告, 平安证券研究所

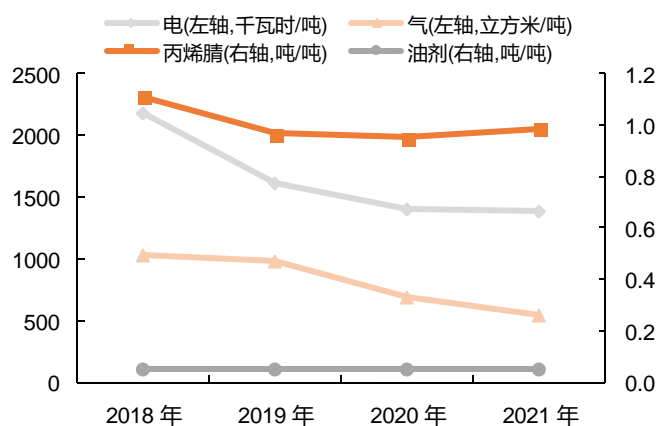
图表37 公司各型号丝束单位成本降至低位 (元/吨)



资料来源: 公司公告, 平安证券研究所

近两年影响成本小幅上涨的因素主要在于原料丙烯腈和能源蒸汽采购价格的波动, 但是随着公司技术的不断更新和工艺逐渐成熟, 单位能耗呈现明显下降趋势, 单吨原丝的丙烯腈消耗量也维持在 1 吨以下的较低水平。据公司公告, 2021 年单位成本上升主要是丙烯腈价格上涨所致; 2022 年 1-9 月单位成本上升主要是受煤炭和能源价格上涨的影响, 其中蒸汽采购价格较 2021 年增长 24.82%、电采购价格较 2021 年增长 16.67%, 新建生产线调试也使得部分原辅材料、能源单位消耗有所上升。

图表38 生产原丝的原料单耗 (元/吨)



资料来源: 公司公告, 平安证券研究所

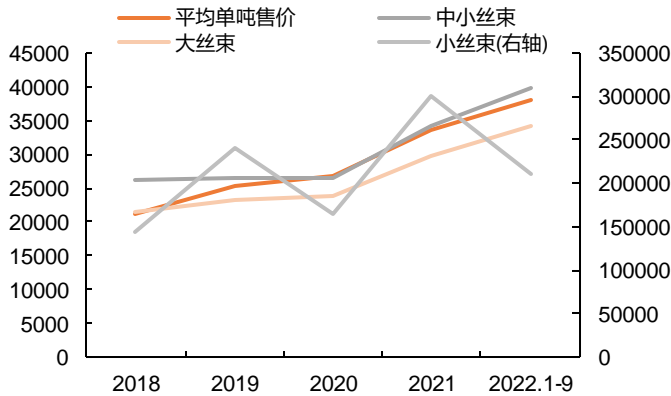
图表39 公司水电气等能源采购单价

	2020	2021	2022.1-9
循环水(元/吨)	0.19	0.18	0.20
脱盐水(元/吨)	2.59	2.29	2.32
冷冻水(元/吨)	3.29	2.97	3.23
污水处理(元/吨)	7.50	8.56	7.34
蒸汽(元/立方米)	152.74	181.68	226.77
氮气(元/立方米)	0.26	0.26	0.29
压缩空气(元/m ³)	0.12	0.12	0.12
电(元/度)	0.61	0.60	0.70

资料来源: 公司公告, 平安证券研究所

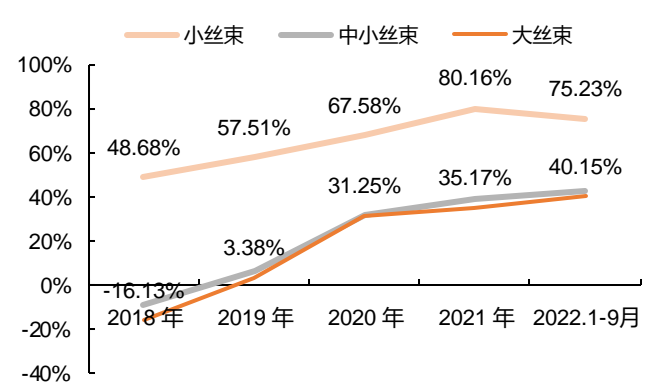
大丝束相对于小丝束产品单价较低，但单位成本也更低，且可以实现量产，公司于2018年大规模转产大丝束，此后，政策驱动下风电产业需求爆发，国内经历了陆上风电和海上风电两波抢装潮，且在风机大型化、海上风电增势强劲的趋势下，大丝束碳纤维需求不断增加，公司的原丝单位价格整体呈上行趋势，截至22Q3，公司大/中小/小丝束的单位售价分别为3.41万元/吨、3.99万元/吨、20.99万元/吨，大丝束（24K/25K/48K）和中小丝束（12K/S）较2021年上涨14.4%、17.1%，小丝束（3K/6K）较2021年售价下降30.1%。同时，公司中小丝束、大丝束原丝的毛利率也不断提升至40%以上，小丝束毛利率也维持在75%以上。

图表40 公司原丝单位价格整体上行（元/吨）



资料来源：公司公告，平安证券研究所

图表41 公司原丝毛利率整体呈上行趋势

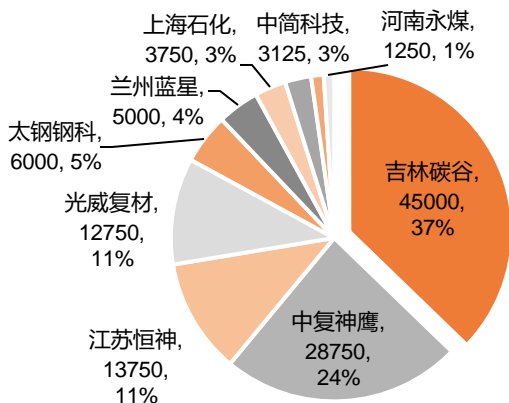


资料来源：公司公告，平安证券研究所

3.3 客源优势凸显，龙头地位稳固

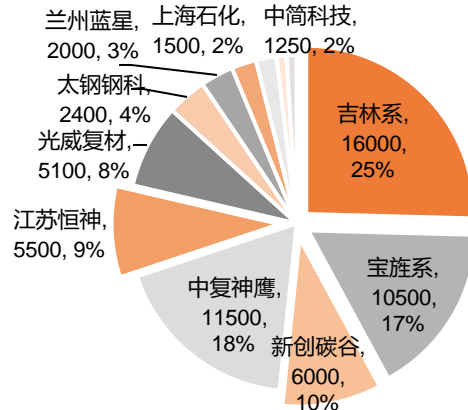
根据赛奥碳纤维发布的《2021 全球碳纤维复材市场报告》，吉林碳谷稳居国内原丝龙头，2021 年以设计产能计，公司碳纤维原丝产能 4.5 万吨，在全国总产能的占比约 37%。公司主要的下游客户也位列行业头部，产能规模均处于领先地位，2021 年吉林系和宝旌系公司的碳纤维设计产能分别位居全国第一、第三，公司于 2020 年新引入的客户新创碳谷（宏发系）深耕风电领域，产能规模也位列全国第四，未来随着下游几大客户扩建计划的不断推进，公司原丝将具备庞大的需求增量。

图表42 2021年我国主要企业原丝设计产能（吨）



资料来源：赛奥碳纤维技术，平安证券研究所，数据表示产能,占比

图表43 2021年我国主要企业碳纤维设计产能（吨）



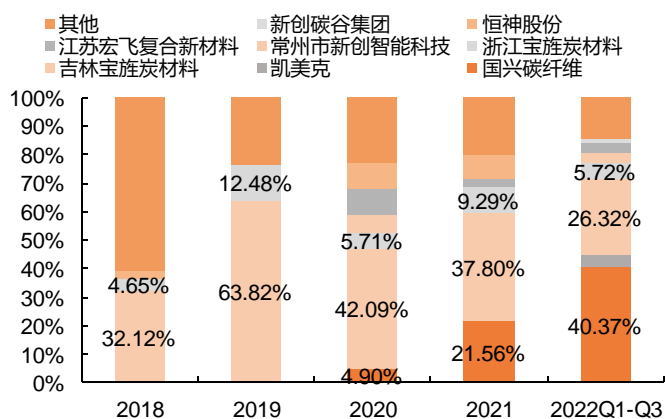
资料来源：赛奥碳纤维技术，平安证券研究所，数据表示产能,占比

掌握吉林&宝旌两大系优质客源，需求有望持续扩大。公司作为吉林市国资委的控股子公司，拥有天然的资源优势和先发优势，长期深入布局吉林系&宝旌系客源地，核心客户吉林宝旌炭材料、吉林国兴碳纤维、吉林凯美克化工有限公司等均和吉林化纤集团有一定的股权关系。

引入新客户，开拓新版图。2020年，随着碳纤维行业成本逐渐降低，风电行业开始加大对碳纤维的使用。2020年新增客户宏发新材作为风电行业客户，未来公司还将持续开拓国内外风电行业及其他领域企业客户，同时加快新生产线的安装调试，扩大产量，以便应付更多客户的需求和订单，客户集中的情况将得到进一步改善。

规模化生产的低成本优势凸显，广泛吸引其他客源。同时，由于公司原丝生产具备较为明显的低成本优势，江苏恒神股份等自产原丝的公司也向本公司购买部分产品，以此降低生产成本。

图表44 公司向下游客户的收入额占总营收比例



资料来源：公司招股说明书，平安证券研究所

图表45 2022Q3 公司正在执行的主要大丝束订单

客户名称	金额/数量	执行期限
吉林宝旌	2,800 吨	2022.11-2022.12
恒神股份	≥1.95 亿元	2022.11-2023.12
国兴碳纤维	25,000 吨	2022.1-2022.12
新疆隆炬	400 吨	2022.8-2022.12

资料来源：公司公告，平安证券研究所

具体来看，公司核心客户宝旌系公司 2021 年产量约 1 万吨，拟/在建产能达 2.2 万吨，远期总产能将达 3.2 万吨/年；宏发系公司（新创碳谷）现有 0.6 万吨碳化线产能，拟/在建 1.9 万吨，远期产能将达 2.5 万吨/年；ALABUGA-FIBRE LLC 现有产能 0.14 万吨，拟再扩建 0.2 万吨，合计 0.34 万吨；国兴碳纤维现有产能 2.2 万吨，拟/在建年产能 6 万吨，远期产能合计将达 8.2 万吨；恒神股份的现有产能 0.55 万吨，规划新建产能 2 万吨/年；吉林化纤控股子公司吉林凯美克现有 600 吨小丝束产能，吉林化纤拟自建 3.66 万吨碳纤维产能（计划 23 年投产 1.26 万吨，到 2025 年全部投产）。综上，公司下游客户的碳纤维远期产能合计将超 20 万吨，假设以 1 吨碳纤维需要 2 吨原丝计算，远期原丝需求将超 40 万吨，公司原丝产品具备极大的增量空间。此外，下游客户的碳纤维产品广泛应用于风电、汽车、轨道交通、体育、高压气瓶、光伏热场材料、航空航天等新能源和高端制造领域，市场空间广阔，需求前景向好；同时在国产替代趋势下，我国碳纤维产品有望持续渗透，进一步支撑公司原丝业务业绩持续高增。

图表46 公司主要客户基本情况

客户名称	生产规模	业绩变化情况	是否与发行人有关联	销售产品类型	产品主要应用领域
宝旌系 (吉林宝旌) (浙江宝旌)	2021 年碳纤维产量为 10079.30 吨，拟/在建产能 2.2 万吨	宝武炭材 2021 年碳纤维及其复合材料的收入约为 13.26 亿元	2021.9，国兴新材料已转让全部吉林宝旌股权	碳纤维	风电、轨道交通、汽车、体育、高压气瓶、电子产品、光伏用 C/C 碳纤维预制体、压力容器、船体、运动器材、摩擦和密封材料等
宏发系列 (新创碳谷) (江苏宏飞)	新创碳谷有 6000 吨碳化线产能，拟/在建 1.9 万吨	2021 年江苏宏飞营收 7.69 亿元，yoy+1485.91%，2022H1 营收 5.04 亿元	否	玻纤复材、碳纤维及复材	运动器材、汽车改装件、医疗器械、电子产品外壳、风电、轨道交通。
ALABUGA-FIBRE LLC	碳纤维产能 1400 吨/年，正准备再上一条碳纤维年产能 2000 吨的产线	未披露	否	碳纤维	俄罗斯 UMATEx 控股子公司；UMATEX 是俄罗斯最大/全球排名前十的各规格碳纤维制造商，专注领域包括航天、原子能、风电、汽车等。

江苏恒神	可年产碳纤维 5500 吨	2021 年营收 9.06 亿元；2022H1 营收为 5.05 亿元	否	碳纤维	广泛应用于民用航空、海洋工程、新能源产品、轨道交通、汽车、建筑补强和体育休闲等各领域。
国兴碳纤维系列-国兴碳纤维&凯美克	年产碳纤维 2.2 万吨，拟/在建产能 6 万吨	2021 年营收 4.84 亿元，2022 年 1-9 月营收 10.65 亿元	2021.6 以后不再为公司关联方	碳纤维	体育休闲、风力发电、工业自动化、轨道交通、汽车轻量化、压力容器。
吉研高科	碳纤维生产线年产能可达 160 吨 (1K、3K)	2022 年 1-4 月实现产值 7200 余万元	否	碳纤维及制品	军工航天

资料来源：公司问询回复函，平安证券研究所

四、行业驱动力：风电市场起量作支撑，储氢+光伏开启新增势

4.1 碳纤维简介：性能优异，应用广泛，崛起“黑金时代”

碳纤维是一种丝状碳素材料，由有机纤维经碳化以及石墨化处理而得到的微晶石墨材料，直径 5-10 微米，含碳量高达 90% 以上，呈现黑色，力学性能优异，具有轻质、高强度、高弹性模量、导电导热、耐超高温、耐低温、耐腐蚀、耐疲劳、膨胀系数小等优良特性，被誉为“黑色黄金”。

具体来看，碳纤维密度小于钢的 1/4，是铝合金的 0.65 左右，其复合材料抗拉强度一般都在 3500Mpa 以上，是钢的 7-9 倍，比强度也远超钢材、其他合金和玻纤等，是目前已大量生产的高性能纤维中具有最高比强度和最高比模量的材料，在增强装备力学性能的同时可以满足轻量化要求。

图表 47 碳纤维原丝示意图



资料来源：吉林碳谷公司公告，平安证券研究所

图表 48 碳纤维成品示意图



资料来源：中复神鹰公司公告，平安证券研究所

图表 49 碳纤维与传统材料性能对比

材料名称	拉伸模量 GPa	拉伸强度 MPa	密度 g/cm ³	比模量 Gpa/(g/cm ³)	比强度 Mpa/(g/cm ³)
45 号钢	210	600	7.85	27	76
钢 (结构用)	206	1200	7.80	26	153
铝合金	72	420	2.80	26	151
钛合金	117	1000	4.50	26	222
镁合金	45	220	1.80	25	123
ABS 塑料	23	40	1.04	23	40

玻璃纤维	80-95	2800	2.54	34	1102
T300 碳纤维	230	3530	1.76	131	2006
T700 碳纤维	230	4900	1.80	128	2722
T800 碳纤维	294	5490	1.81	162	3035

资料来源：献县环宇复合材料制品厂公司官网，平安证券研究所

碳纤维是由聚丙烯腈或沥青、粘胶等有机母体纤维，在惰性气体中、高温环境下裂解碳化形成碳主链结构，含碳量在 90% 以上的纤维状碳素材料。原丝基体不同，制成成品的性能和用途也存在较大差异，其中，粘胶基、沥青基碳纤维用途单一、产量有限，而聚丙烯腈基碳纤维兼具良好的结构和力学性能，是碳纤维发展和应用的主要品种，占比超 90%。

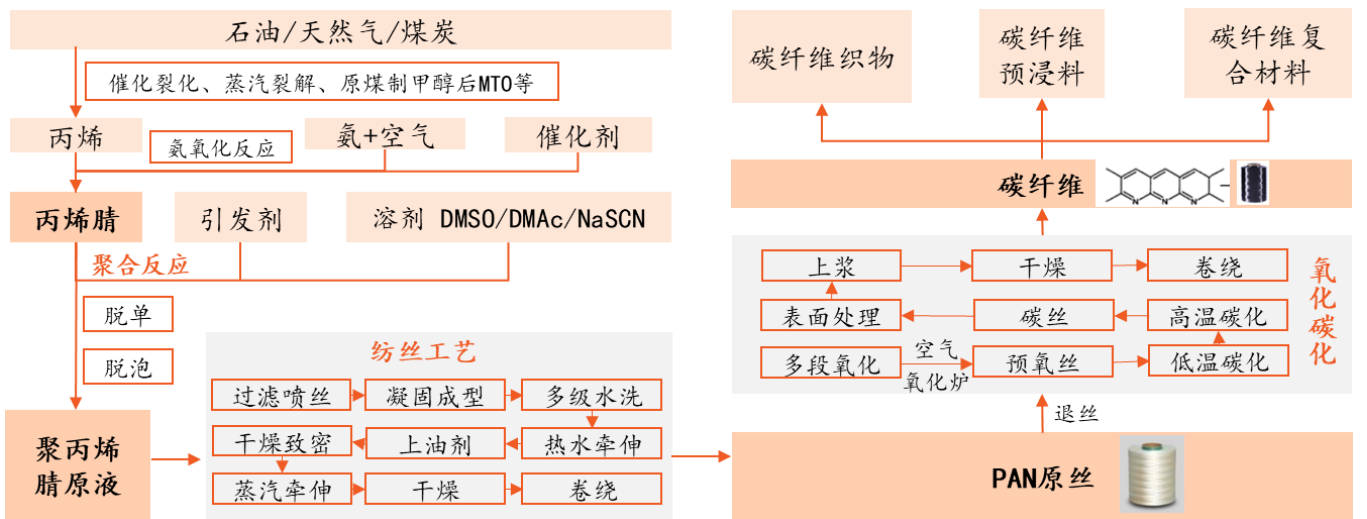
图表 50 不同原丝类型的碳纤维对比

分类	优势	劣势	应用现状
聚丙烯腈(PAN)基	成品品质优异，工艺较简单，产品力学性能优良	-	已经成为碳纤维主流
沥青基	原料来源丰富，碳化收率高	原料调制复杂，产品性能较低	目前规模较小
粘胶基	高耐高温性	碳化收率低，技术难度大，设备复杂，成本高	用于耐烧蚀材料及隔热材料

资料来源：光威复材招股说明书，平安证券研究所

聚丙烯腈基碳纤维制备流程包含从石油、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，丙烯腈与溶剂 DMSO-二甲基亚砜或 DMAc-N,N-二甲基乙酰胺、NaSCN-硫氰酸钠、引发剂等发生聚合反应得到聚丙烯腈原液，再经过纺丝后（湿法/干喷湿纺工艺）得到聚丙烯腈（PAN）原丝，最后经过预氧化、低温和高温碳化后得到碳纤维。

图表 51 PAN 基碳纤维材料制备全流程



资料来源：中复神鹰招股书，中简科技招股书，平安证券研究所，注：DMSO-二甲基亚砜溶剂

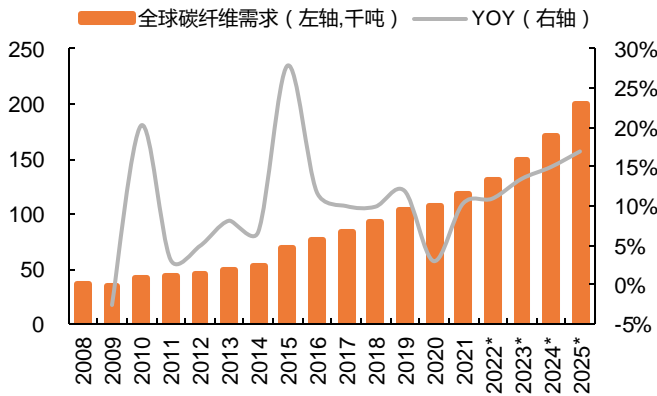
4.2 需求端：风电需求释放在即，氢能+光伏有望成为新增长极

受疫情影响，全球碳纤维近三年的需求增速放缓，根据《2021 全球碳纤维复合材料市场报告》提供的数据，2019-2021 年全球需求量分别为 103.7 千吨、106.9 千吨和 118 千吨，同比增速分别为 11.99%、3.09%、10.38%；2022 年全球各地逐

渐放开管控，疫情带来的影响正在逐渐消退，预计未来三年全球碳纤维需求增速将有所提升，碳纤维在风电叶片、航空航天、体育器材领域的应用有望加速恢复。

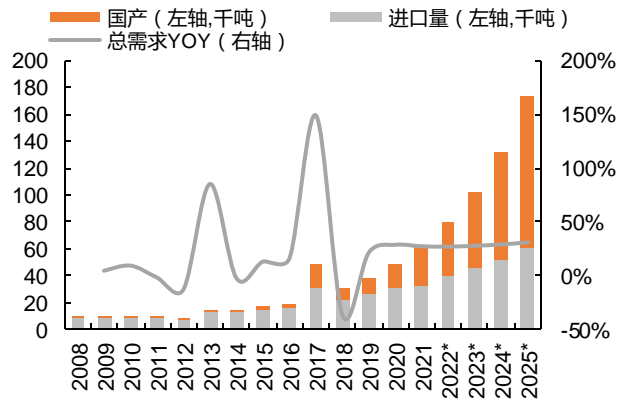
国内碳纤维市场在技术提升和政策推动下，疫情期间仍维持 20% 以上的需求增速，2021 年我国碳纤维总需求量约 62.4 千吨，同比增长 27.7%，其中国产量约 29.3 千吨，占比 46.9%，2023-2025 年国内多家企业 T300 级大丝束放量在即，国产化率有望加速提升，同时 T700 级及以上的高性能碳纤维随着头部企业的工艺成熟化，有望进一步打开国产替代空间。

图表 52 全球碳纤维需求量有望稳步增加



资料来源：赛奥碳纤维，平安证券研究所

图表 53 我国碳纤维需求量上行

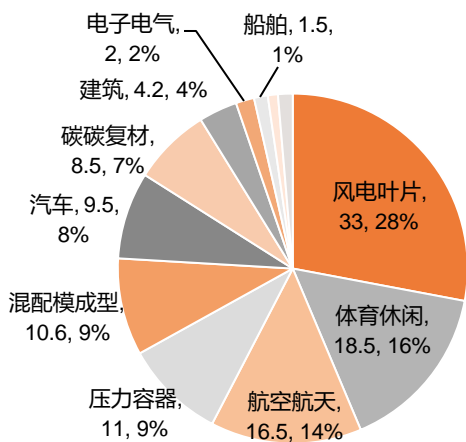


资料来源：赛奥碳纤维，平安证券研究所

碳纤维因其质量轻、强度高、弹性模量大、抗疲劳性好、耐高低温、耐腐蚀等多重优良特性，被广泛应用于航空航天、国防、军工导弹、风电叶片、体育休闲、压力容器、交通建设等领域。其主要应用于风电和体育休闲领域，2021 年全球和我国风电叶片对碳纤维的需求量分别为 3.3 万吨和 2.25 万吨，占比达 28% 和 36%，同比增加 7.8% 和 12.5%；体育器材对碳纤维的需求量分别为 1.85 和 1.75 万吨，占比达 16% 和 28%。

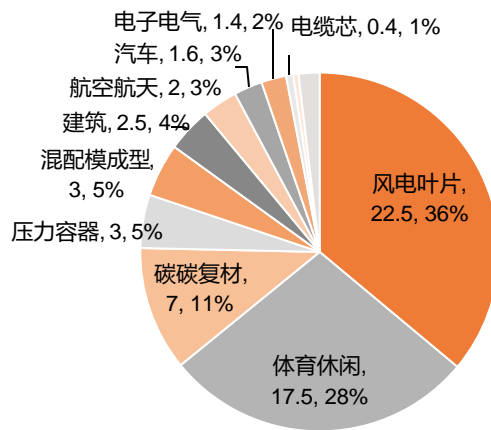
我国风电行业高速发展，风电叶片将持续作为国内碳纤维最主要的应用领域，在 2023-2025 年实现需求高增，赛奥碳纤维预计到 2025 年全球风电叶片对 T300 级大丝束碳纤维的需求量将达 80566 吨，2021-25 年复合增速近 25%。同时，在氢能和光伏等高景气行业驱动下，储氢压力容器和光伏热场应用场景或将打开碳纤维复材需求新增长极。此外，航空航天是碳纤维应用中附加值最高的领域，我国 T800 及以上高端产品规模化应用进程较慢，碳纤维在该领域的渗透率远低于海外发达国家，海外国家出口限制叠加国内技术进步推动，我国高性能碳纤维在高端领域的渗透率有望逐步提升。

图表 54 2021 年全球碳纤维需求-应用 (千吨)



资料来源：赛奥碳纤维，平安证券研究所，注：数值表示需求量

图表 55 2021 年中国碳纤维需求-应用 (千吨)



资料来源：赛奥碳纤维，平安证券研究所，注：数值表示需求量

图表56 不同应用领域的碳纤维类型

应用	强度 GPa	丝束类型	类比等级	备注
飞机	>3.5	小/中小丝束	T300/T700/T800	主要运用于机身、机翼、整流罩、地板梁等
军工	>3.5	小/中小丝束	T300 以上	运用于装备的不同部位
汽车	>3.5	小/大丝束	T300-T700	主要运用于车身、底盘、保险杠、电池、氢气燃料罐等
风电	>3.5	大丝束	T300 级 24K、48K、50K 为主	主要运用于叶片、梁
轨道交通	>3.5	小/大丝束	T300 以上	应用于大型建筑物增加建筑物的强度、耐腐蚀性
建筑	>3.5	小/大丝束	T300 以上	应用于大型建筑物增加建筑物的强度、耐腐蚀性
体育	>3.5	小/大丝束	T300 以上	用于钓鱼竿、球杆、球拍等

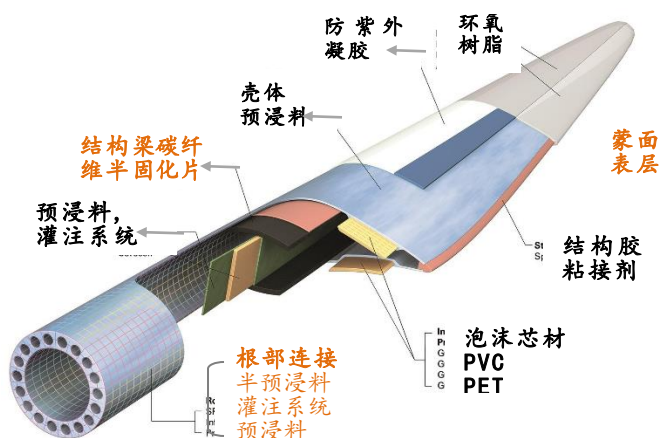
资料来源：献县环宇复合材料制品厂公司官网，平安证券研究所

4.1.1 风机大型化+海风大空间逻辑，碳纤维需求有望大规模起量

碳纤维应用于风电叶片（主要用在主梁帽，其余用在蒙皮表面、叶片根部等）可有效减轻重量、提升强度和抗疲劳性，当前风机大型化（大功率配置长叶片）、轻量化趋势明朗，叠加海上风电快速发展，深远海开发前景广阔，碳纤维有望加速取代传统玻纤，成为大型风电叶片和海上风电项目的主要增强材料。根据赛奥碳纤维数据，2021 年碳纤维在风电叶片应用的渗透率仅为 4.7%，未来有望加速渗透，风电领域也将持续作为国内碳纤维最主要的应用场景。

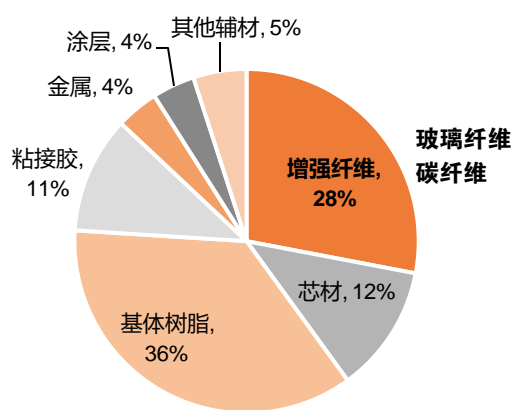
传统 1-3MW 小叶片制造材料主要为玻璃纤维复合材料，成本优势明显(碳纤维成品单价 35\$/kg，玻纤不到 2\$/kg)，但当叶片长度超过一定值后（叶片质量增加值~长度增值²⁶），全玻璃钢叶片重量过大(密度 2.5~2.7g/cm³，碳纤维密度 1.6-2.0g/cm³)，性能上也会出现较多不足，可能出现共振、扭转等问题，而使用碳纤维可降低叶片重量 30%-50%。

图表57 风电叶片结构示意图



资料来源：CNKI，平安证券研究所

图表58 风电叶片直接材料成本的构成



资料来源：CWEA，平安证券研究所

图表59 碳纤维在风电叶片上的运用

应用部位	作用
------	----

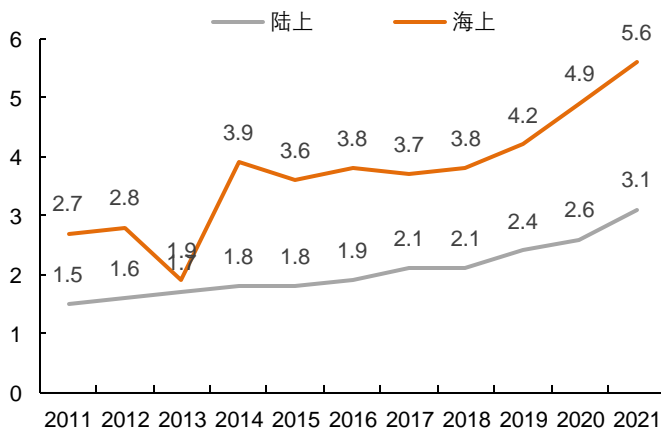
主梁帽	提高叶片刚度的同时，大幅减轻了叶片的质量
蒙皮表面	降低作用在内支撑梁上的受力和扭矩，可提高蒙皮抵抗拉力和压力的能力
叶片根部	提高根部材料的断裂强度和承载强度，使施加在螺栓上的动态载荷减少，还可以增加根部法兰处的螺栓数量，从而增加叶片和轮毂连接处的静态强度和疲劳强度。
叶片前后缘防雷系统	用于叶片的前后缘，通过特殊设计还可以有效地避免雷击对叶片的损伤。
靠近叶尖部分	因其质量较小，减少了在风机轮毂上的负载；刚度较大的叶尖部分可以减小由于叶片偏振太厉害以致叶片尖部击打塔杆的危险。

资料来源：国际风力发电网，平安证券研究所

2020 年陆风和 2021 年海风补贴面临全面退坡，引发抢装潮，此后风电进入全面平价时代，为降低单位成本，技术进步驱动风机大型化节奏加快，新增风机单机容量持续增加，投资成本和招标价格下行，风电行业经济性提升，终端应用场景进一步打开，刺激需求持续放量。

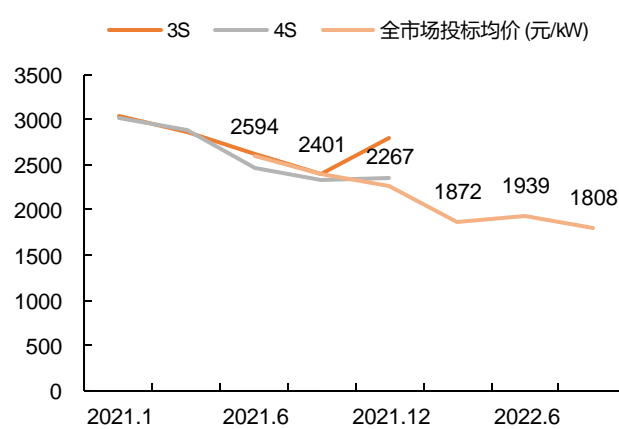
具体来看，**新增陆地风电**叶片长度基本在 70m 以上，平均功率超 6MW，内蒙 9MW 机组已批量应用，当前陆上最长叶片长度已超 100m，最大单机容量 10MW 的风机待交付（远景能源发布的全球陆上最大兆瓦风机 EN-220，叶轮直径超 100 米，有望在 2023 年 8 月开始交付）；**新增海上风电**叶片长度主流在 90m 以上，可量产的海上风机单叶片最长可达 108m（福建三峡项目），新增单机容量均值在 7-10MW，13-16MW 的项目也在产业园陆续下线，2023 年 2 月全球首个批量应用 16MW 机组的海风项目正式开工（福建漳浦六鳌海上风电场二期）。

图表 60 我国新增风电机组平均单机容量提升 (MW)



资料来源：CWEA，平安证券研究所

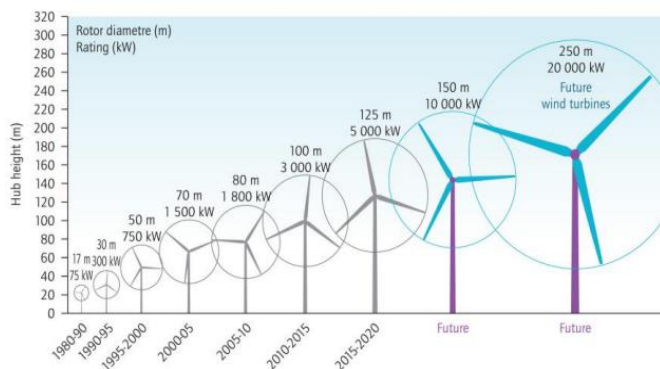
图表 61 国内风电机组公开投标均价下行 (元/KW)



资料来源：金风科技，平安证券研究所

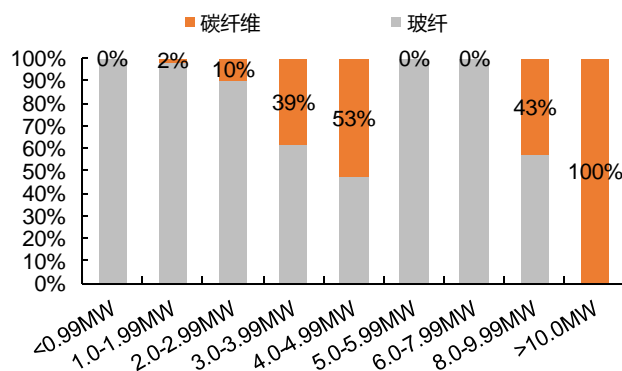
大功率长叶片风机趋势下，碳纤维渗透率将持续提升。根据 Sandia 实验室数据，碳纤维主要应用于 3-5MW 和 8-10MW 功率机型的风电叶片上，10MW 以上机型 100%使用碳纤维梁帽，同时随着单机容量增加、叶片长度变长，碳纤维渗透率明显提升，49.9 米以下长度叶片的渗透率仅 9%，大于 70 米时渗透率达 55%，未来主流叶片平均长度将超 90 米甚至 100 米，碳纤维取代传统玻纤是大势所趋。

图表62 风机大型化发展趋势



资料来源: CWEA, 平安证券研究所

图表63 不同功率风电机型的碳纤维渗透率



资料来源: CNKI, 平安证券研究所

从当前国内碳纤维在风电叶片上的应用实例来看, 中国海装、明阳智能、东方风电等的 10MW 及以上机型(叶片长度超 90m)均已使用碳纤维作为风电叶片的主梁用材, 具有代表性的阳江青洲一&二项目、平潭外海海上风电场一期项目、苍南 400MW 海上风电场项目、国家电投神泉二海上风电等中标项目或将使用碳纤维机型。2022 年以来更多 8MW 及以上的海上风电项目落地, 未来使用碳纤维的场景将进一步打开, 碳纤维在风电领域的应用将成为一种刚性需求。

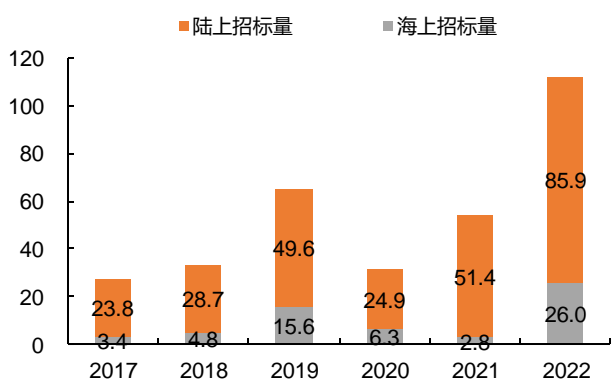
图表64 国内碳纤维在风电叶片上的应用实例

	下线时间	叶片尺寸	机组功率	机型	应用实例/备注
中国海装	2017.8	83.6m	5MW	H171-5MW	苍南一号项目 250MW
	2021.9	100m	10MW	H210-10.XMW	如东 H2/H3/H8/H13/H15 海风项目, 合计 1300MW
	--	--	8.3MW	MySE8.3-180	福建兴化湾二期、阳江青洲三(30台), 共 257MW
明阳智能	2020.10	99m	11MW	MySE11-230	阳江青洲一&二海上风电场项目(合计 1000MW)
	2021.7	99m	11MW	MySE11-99A1	注: 主梁采用新型的“碳玻混材料”
	2022.6	111.5m	--	--	注: 抗台风型海上叶片, 采用碳纤维、碳玻混工艺
东方风电	2022.12	--	16MW	MySE260	注: 叶片采用碳纤维, 年发电量将达 6700 万千瓦时
	--	91m	7MW	DEM-D7000-186	阳江沙扒四期 300MW、江苏启东 98MW、玉环一期 301MW, 合计 699MW
	2020.4	90m	10MW	B900A	平潭外海海上风电场一期项目 60MW
电气风电	2021.11	103m	13MW	B1030A	注: 叶片采用高端碳纤维
	2021.9	102m	11MW	SEW11.0-208	国家电投神泉二海上风电项目
时代新材	2022.7	112m	8.5MW	EW8.5-230	注: 其中 S112 叶片采用碳纤维叶片设计技术
	2020.4	80m	--	EN161	时代新材首款批量生产的碳纤维海上风电叶片
远景能源	2022.9	110m	--	海风 1 号	应用吉林化纤碳纤维拉挤板
	2020.4	--	5.2MW	EN-161/5.2MW	山东半岛南 3/4 号基地, 合计 604MW
上海电气	2021.9	102m	11MW	SEW-11.0-208	注: 恒神股份提供碳纤维

资料来源：北极星风力发电网，国际风力发电网，CWEA，各公司官网，平安证券研究所

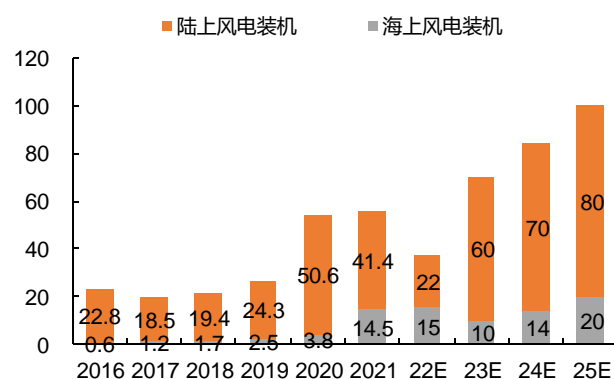
2022 年受疫情和前两年抢装潮影响新增装机量 37.63GW，同比下降 21%，仅占到 2021 年招标量的 67.3%，2021 年未履行订单或将延期到 2023 年，叠加 2022 年国内风机招标规模高达 111.9GW，yoy+106.5%，超过以往任何一年，2022 新增招标的放量也将体现在后续的新增装机中。同时，各省份十四五海上风电发展规划陆续发布，海风投资热情高涨，2023 年海上风机招标有望从广东、山东、浙江等近海地区向全国辐射铺开，随着技术进步和经济性提升，未来可开发风电的海域有望大幅拓宽，深远海海上风电项目将迎来更大的发展空间。因此，我们认为 2023 年我国风电装机将重回高增态势，2023-2025 年海上风电需求更为强劲、陆上风电稳定增长。

图表65 近年来我国风电新增招标量 (GW)



资料来源：CWEA，平安证券研究所

图表66 我国陆上和海上风电新增装机规模 (GW)



资料来源：金风科技，平安证券研究所

图表67 全国各省发布的“十四五”期间海上风电相关规划

省份	“十三五”末海风累计装机量 (万千瓦)	“十四五”期间目标	政策文件	提出日期
广东	135.8	新增海上风电装机容量约 1700 万千瓦	《广东省能源发展“十四五”规划》	2022.4.13
浙江	40.7	力争风电新增装机 450 万千瓦以上，海风为主；到 2025 年海风累计装机 500 万千瓦以上	《浙江省可再生能源发展“十四五”规划》	2022.2.10
山东	1.5	到 2025 年，山东省海上风电力争开工 1000 万千瓦、投运 500 万千瓦。	《山东省可再生能源发展“十四五”规划》	2021.8.9
江苏	681.6	到 2025 年海上风电累计装机>1500 万千瓦，十四五期间新增>927 万千瓦。	《江苏省“十四五”可再生能源发展专项规划》	2022.6.30
辽宁	42.5	到 2025 年，力争海上风电累计并网装机容量达到 405 万千瓦。	《辽宁省“十四五”海洋经济规划》	2022.1.1
福建	101.6	“十四五”期间增加并网装机 410 万千瓦，新增开发省管海域海上风电规模约 1030 万千瓦，力争推动深远海风电开工 480 万千瓦。	《福建省“十四五”能源发展专项规划》	2022.6.1
上海	41.7	海上为主、陆上为辅，近海风电重点开发奉贤、南汇、金山三大海域，深远海风电重点布局崇明以东海域。	《上海市能源发展“十四五”规划》	2022.4.16

广西	--	“十四五”期间，力争核准开工海上风电装机规模不低于 750 万千瓦，其中并网装机规模不低于 300 万千瓦。	《广西可再生能源发展“十四五”规划》	2022.6.6
海南	--	到 2025 年，建成儋州洋浦、东方海上风电装备制造基地，全产业链实现产值 550 亿元。	《海南省风电装备产业发展规划（2022—2025 年）》	2022 年 5 月
天津	11.7	到 2025 年，风电装机规模达 200 万千瓦；加快推进远海 90 万千瓦海上风电项目前期工作。	《天津市可再生能源发展“十四五”规划》	2022.1.27
河北	30	到 2025 年，唐山市累计新开工建设海上风电项目 2-3 个，装机容量 300 万千瓦。	《唐山市海上风电发展规划（2022-2035 年）》	2022.10.10

资料来源：各省发改委，CWEA，平安证券研究所

风电市场前景向好，碳纤维需求增势强劲，规模化起量逻辑将兑现。结合平安证券新能源组的预测，在疫情和抢装潮影响逐渐消退后，我国风电装机将加速起量，重回高增通道，预计到 2026 年风电总装机规模将近 120GW，2022-26 年复合增速约达 24%。随着风机大型化对轻量化和强度要求的提高，预计陆上风电的碳纤维渗透率将从 23%逐步提至 35%左右，海上风电叶片对用材的耐疲劳性更高，碳纤维渗透率预计将从 38%提至 50%。通过测算，我们预计到 2026 年我国风电领域碳纤维需求量将近 10 万吨，假设彼时 T300 级大丝束价格降至 75 元/千克，即使在保守估计的渗透率水平下，风电用碳纤维市场规模仍将达 73.7 亿元，22-26 年复合增速达 15.2%，以价换量从而扩大市场总空间的逻辑可兑现。

图表68 风电叶片所需碳纤维用量预测

		2021	2022E	2023E	2024E	2025E	2026E
陆上风电	新增风电装机量 (GW)	41.44	44.67	60	70	80	90
	平均单机容量 (MW)	3.11	3.19	3.28	3.46	3.71	3.96
	单叶片重量 (吨)	9.6	10.0	10.3	10.5	10.7	10.9
	主梁和外壳占叶片重量比	50%	50%	50%	50%	50%	50%
	单叶片碳纤维重量占比	60%	60%	60%	60%	60%	60%
	碳纤维风机渗透率	20%	23%	26%	29%	32%	35%
	陆上风电碳纤维需求量 (万吨)	2.30	2.90	4.41	5.54	6.64	7.80
海上风电	新增风电装机量 (GW)	14.48	5.16	10	14	20	28
	平均单机容量 (MW)	5.56	5.95	6.48	7.13	7.83	8.22
	单叶片重量 (吨)	10.5	11.0	11.5	12	12.6	13.2
	主梁和外壳占叶片重量比	50%	50%	50%	50%	50%	50%
	单叶片碳纤维重量占比	60%	60%	60%	60%	60%	60%
	碳纤维风机渗透率	35%	38%	41%	44%	47%	50%
	海上风电碳纤维需求量 (万吨)	0.86	0.33	0.65	0.93	1.36	2.02
风电碳纤维总需求量 (万吨)	3.16	3.22	5.06	6.48	8.01	9.83	
碳纤维价格 (元/千克)	135	130	100	90	80	75	
风电用碳纤维市场规模 (亿元)	42.71	41.92	50.64	58.30	64.05	73.70	

资料来源：各省发改委，平安证券研究所

4.1.2 氢能产业加速推进中，储氢瓶应用将成为碳纤维需求新增长极

高压气态储氢是目前广泛应用的储氢方式，在国内外已经实现一定规模商用。具体是将氢气加压后打入储氢罐，储氢罐有四层结构，铝合金制成罐体，内部衬塑料内胆，外面包裹碳纤维强化塑料（CFRP）保护层，保护层外边还有玻璃纤维减震层。根据材质的不同，高压储氢瓶分为纯钢制金属瓶（I型）、钢制内胆纤维缠绕瓶（II型）、金属内胆纤维缠绕瓶（III型）和塑料内胆纤维缠绕瓶（IV型）4种。

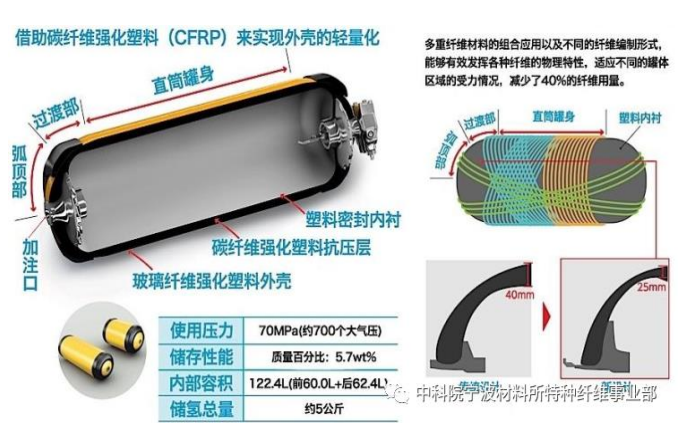
目前，国内外车载储氢气瓶（III/IV型）由内至外包括内衬材料、过渡层、纤维缠绕层、外壳保护层。国内内衬材料多选用铝合金，国外则多选用特种塑料；内层之外又称为复合材料层，一般分为两层，内层为碳纤维缠绕层，一般是由碳纤维和环氧树脂构成；外层为玻璃纤维保护层，一般是由玻璃纤维和环氧树脂构成。两层均是由缠绕工艺制作而成，通过对环氧树脂加热固化，以保证气瓶强度。国外氢燃料电池汽车已广泛使用70MPa碳纤维缠绕IV型瓶，而我国车载储氢方式大多为35MPa碳纤维缠绕III型瓶，70MPa碳纤维缠绕III型瓶少量用于国产汽车中。

图表69 五种类型高压气瓶的特征及性能

型号	I	II	III	IV	V
工艺	纯钢质	钢内胆纤维缠绕	铝内胆纤维缠绕	塑料内胆纤维缠绕	无内胆纤维缠绕
压力MPa	17.5-20	26.3-30	30-70	70以上	研发中
寿命	15年	15年	15/20年	15/20年	研发中
储氢密度	14.3-17g/L	14.3-17.2g/L	40.4 g/L	48.8 g/L	研发中
重容比	0.9-1.3kg/l	0.6-0.95 kg/l	0.35-1 kg/l	0.3-0.8 kg/l	研发中
成本	低	中等	较高	高	研发中
车载	否	否	是	是	研发中

资料来源：碳纤维技术及装备研究室，平安证券研究所

图表70 丰田 Mirai 汽车中的两储气瓶系统



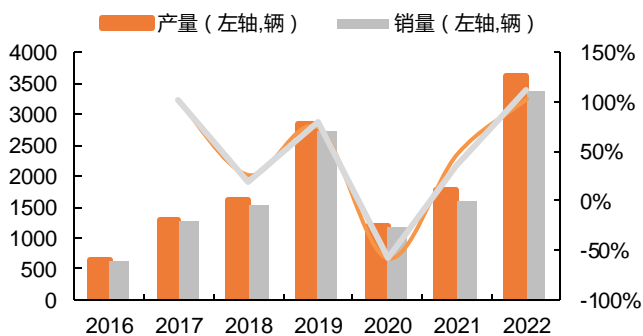
资料来源：电动邦，平安证券研究所

2021年，全国的气瓶碳纤维用量大约为3000吨，其中，呼吸气瓶用量大约为600吨，天然气气瓶大约500吨，储氢气瓶用量约为1900吨，占比超63%。能源转型背景下，我国氢能将在政策支持下持续高发展，储氢气瓶仍将是气瓶碳纤维需求量的主要增长领域，高性能碳纤维有望在氢能领域开启新增量空间。

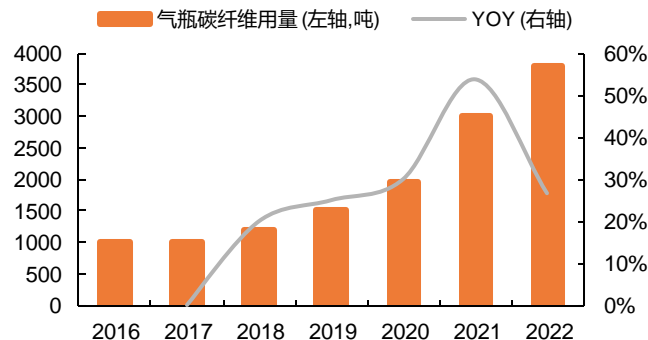
2016-2022年氢燃料车产量和销量复合增速达到33.9%和32.3%，2022年我国氢燃料电池车产量同增104.1%，达3626辆；销量同增112.3%，达3367辆，其中氢能源重卡销售量占比超73%，达2465辆，yoy+216.4%。根据林刚的《2021全球碳纤维复合材料市场报告》，重卡储氢气瓶为210~385L，单个瓶子碳纤维用量在40~45公斤，单车一般配置6~8个瓶组，单量重卡碳纤维用量在300公斤左右，2022年我国氢能源重卡的碳纤维需求量或达1500吨左右，加上其他物流车、客车、牵引车等的用量，2022年氢燃料电池车的碳纤维使用量达2500吨以上。

图表71 2016-2022年中国氢燃料车产销量

图表72 历年我国气瓶碳纤维用量（吨）



资料来源：中国氢能联盟，中汽协，平安证券研究所



资料来源：《2021 全球碳纤维复合材料市场报告》，平安证券研究所

2022 年 3 月，发改委发布了《氢能产业发展中长期规划（2021-2035 年）》，2023-2025 年我国将推进对氢能源物流车和大巴车的应用示范，同时加大对氢燃料重卡的推广（最大重卡碳纤维用量约为 500KG），叠加技术升级使储氢瓶的成本下降，渗透率将不断提高，未来 3-5 年碳纤维气瓶市场有望发展为近万吨级别的大市场。

图表 73 我国压力气瓶用碳纤维需求量合计（吨）

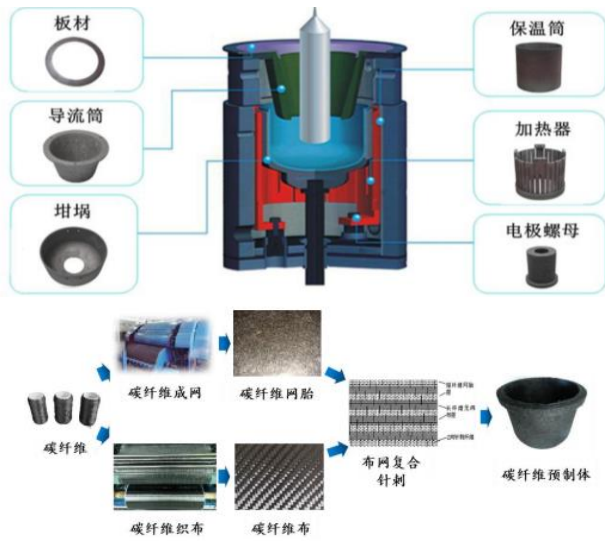
	2022E	2023E	2024E	2025E	2026E
压力气瓶用碳纤维合计-吨	2360.9	3643.5	5677.4	8820.4	13367.5
呼吸气瓶	630.0	661.5	694.6	729.3	765.8
天然气瓶（CNG）	530.0	567.1	612.5	661.5	714.4
储氢气瓶	1200.9	2414.9	4370.3	7429.6	11887.3
氢燃料电池车保有量（辆）	12306	19258	32012	53903	89109
氢燃料电池车产量（辆）	3626	7252	13054	22191	35506
YOY	104.1%	100%	80%	70%	60%
其中：重卡产量（辆）	2465	5076	9399	15978	25564
重卡占比	68%	70%	72%	72%	72%
单卡储氢气瓶数量（个）	8	8	8	8	8
单个气瓶碳纤维用量（kg/个）	45	45	45	45	45
重卡碳纤维需求量（吨）	887.4	1827.5	3383.5	5751.9	9203.1
其中：客车和物流车产量（辆）	1161	2176	3655	6214	9942
客车和物流车储氢气瓶数均值（个）	6	6	6	6	6
客车和物流车碳纤维需求量（吨）	313.5	587.4	986.9	1677.6	2684.2

资料来源：2021 全球碳纤维复合材料市场报告，中国氢能联盟，平安证券研究所

4.1.4 光伏市场重回高景气，热场系统碳碳复材有望全面取代石墨纤维

碳基复材是在碳纤维基础上进行石墨化增强的材料，具有耐高温（可耐受 2000℃的高温）、耐腐蚀性、耐摩擦、易加工、强度高（是石墨的 3-5 倍）等优良特性，使用寿命是石墨的 3 倍左右，主要应用于单晶拉制炉热场系统的关键部件，可大幅提高晶硅拉晶过程的安全性，同时提升拉晶速率、降低运行功率，不存在类似静压石墨因高温强度下降而被硅料熔穿炉底的情况，且较静压石墨可节约 10%-20% 的能耗和用电成本，在节能降耗方面起到极大促进作用。在光伏热场系统中，目前导流筒、坩埚、保温筒用碳碳复材替代等静压石墨的程度已较高，随着晶硅向大尺寸化发展，对坩埚等的单位装料量和承载强度要求提升，碳碳复材性价比凸显，未来有望全面渗透，同时加热器中的等静压石墨也有望逐步被碳碳复材取代。

图表74 单晶拉制炉热场系统的关键部件



资料来源：金博股份招股书，平安证券研究所

图表75 碳基复材在单晶拉制炉部件渗透率持续提升

年份	2010年		2016年		2019年	
产品	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%
保温筒	<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：金博股份招股书，平安证券研究所

2023 年硅料价格回落，因原料成本过高限制产业链发展的影响逐步消退，光伏市场有望重回高增通道，结合平安证券新能源组的预测，预计到 2022-2026 年，我国光伏新增装机将从 87.4GW 增至 170GW，全球光伏新增装机将从 240GW 增至 450GW，对应单晶硅片需求从 559GW 至 1049GW，假设每 GW 需要单晶炉 70-80 台，随着大尺寸化发展，晶硅炉数量趋减，目前碳碳复材主要用于单晶炉的坩埚、导流筒、保温筒和加热器，根据对各部件单位耗材、替换次数和碳碳复材渗透率的预测，我们测算出我国光伏热场用碳纤维需求量（假设国内产出晶硅占全球的 80%）将从 2022 年的 5039 吨增加至 2026 年的 10970 吨，年复合增速约 21%，结合其他领域用碳碳复材，预计到 2026 年我国碳纤维需求量达 1.58 万吨。

图表76 我国碳碳复材用碳纤维需求量合计（吨）

	2022E	2023E	2024E	2025E	2026E
碳碳复材中碳纤维需求合计（吨）	8857.0	10477.6	12078.8	13738.0	15790.2
中国光伏新增装机 GWh	87.4	110	130	150	170
全球光伏新增装机 GWh	240	300	340	390	450
容配比	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
全球组件产量 (GW)	312	390	442	507	585
全球电池产量 (GW)	343.2	409.5	464.1	532.35	614.25
电池产能利用率	62%	61%	61%	61%	61%
硅片损耗率	5%	5%	5%	5%	5%
单晶硅片占比	96.0%	97.0%	98.0%	98.5%	99.0%
单晶硅片需求(GW)	559.4	685.4	784.8	904.9	1049.4
每 GW 单晶炉需求（台）	77	75	74	73	72
单晶炉总需求量（台）	43071.9	51408.3	58078.6	66054.6	75554.3
新增单晶炉需求量（台）	10109.2	8336.4	6670.2	7976.0	9499.8
单套单晶炉碳碳复材重量（kg/套）:					
坩埚（年替换次数 2 次）	40	41	42	43	45
导流筒（年替换次数 0.5 次）	23.4	25	26	26.5	27
保温筒（年替换次数 2 次）	100	105	110	115	120

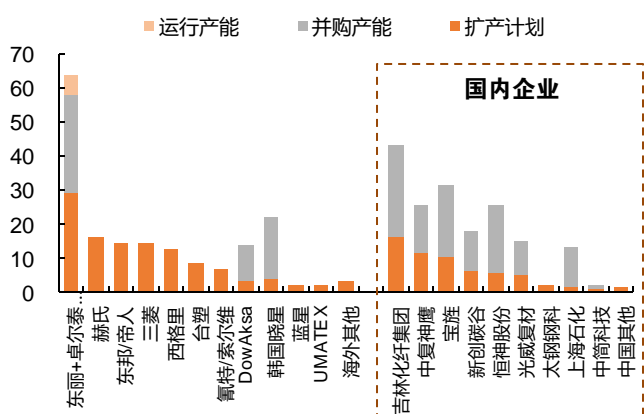
加热器（年替换次数2次）	40	42	44	46	48
碳碳复材渗透率：					
坩埚	96%	98%	99%	99%	99%
导流筒	70%	72%	75%	75%	75%
保温筒	70%	72%	75%	75%	75%
加热器	6%	8%	10%	12%	15%
全球光伏热场碳碳复材需求量（吨）	9690.75	12366.79	14979.05	17674.73	21096.67
光伏热场碳纤维需求量（吨）	6298.99	8038.42	9736.38	11488.57	13712.84
中国占比	80%	80%	80%	80%	80%
中国光伏单晶炉碳纤维需求量（吨）	5039.2	6430.7	7789.1	9190.9	10970.3
其他碳碳复材中碳纤维需求量（吨）	3817.8	4046.9	4289.7	4547.1	4819.9

资料来源：CPIA，索比光伏网，金博股份公司公告，平安证券研究所

4.3 供给端：原料丙烯腈供应充足，原丝和碳丝供应稳步释放

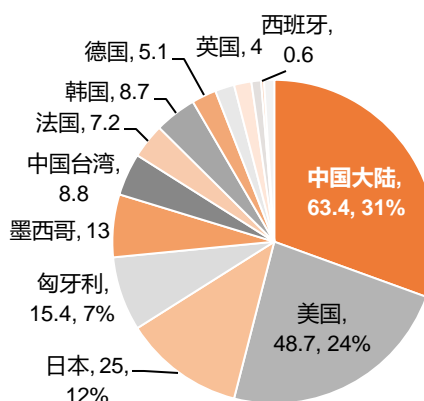
2021年中国大陆碳纤维运行产能达63.4千吨，占全球总量207.6千吨的31%，首次超越美国成为全球碳纤维运行产能最大的国家。全球十强厂家中，包含了吉林化纤集团、中复神鹰与宝旌三家中国企业，2021年我国新增产能主要来自于吉林化纤集团1.6万吨、新创碳谷0.6万吨、中复神鹰0.8万吨、宝旌0.2万吨。

图表77 2021年全球碳纤维理论产能及扩产计划（千吨）



资料来源：《全球碳纤维复合材料市场报告》，平安证券研究所

图表78 2021年全球各国碳纤维运行产能（千吨）

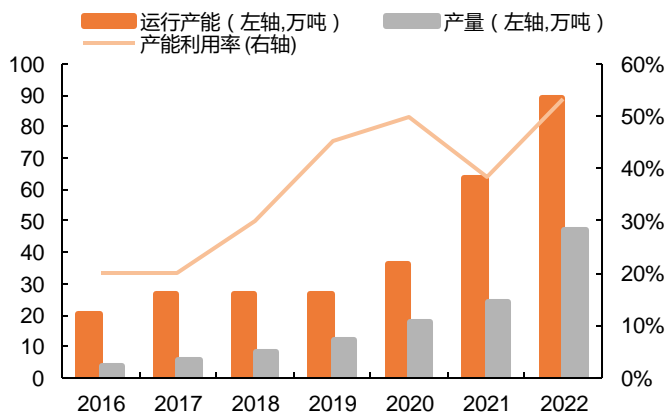


资料来源：《全球碳纤维复合材料市场报告》，平安证券研究所

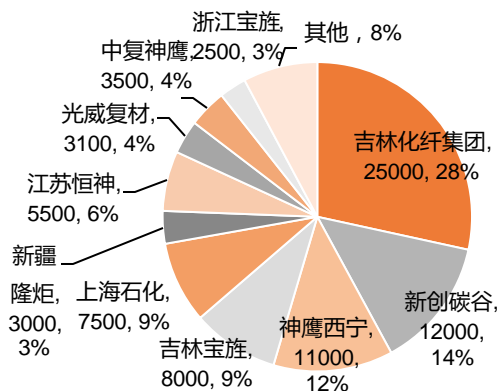
2022年国内碳纤维运行产能达89.2万吨，产量约47.4万吨，产能利用率较2021年上行至53.15%。2022年新增扩产的国内企业主要有：吉林化纤集团2.7万吨、新创碳谷1.2万吨、光威包头0.4万吨已于2022年投产，宝旌系2.1万吨、中复神鹰1.4万吨、上海石化1.2万吨预计于2023年投产。吉林化纤集团现有运行产能2.5万吨大丝束碳纤维，占比28%，位居国内第一；中复神鹰、光威复材主产高性能小丝束，技术和规模均领先。

图表79 2016-2022年国内产能产量运行情况（吨）

图表80 2023年1月国内碳纤维产能集中度（吨）



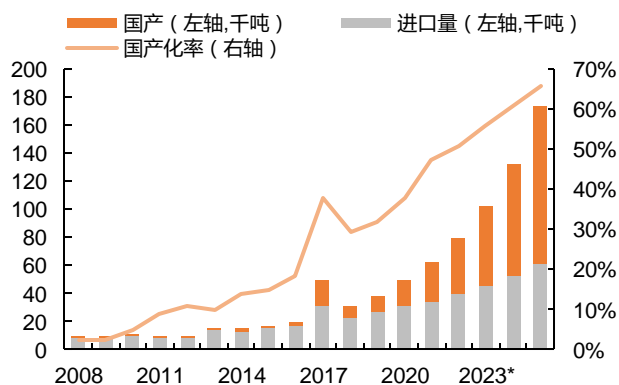
资料来源:《全球碳纤维复合材料市场报告》, 平安证券研究所



资料来源: SMM, 平安证券研究所

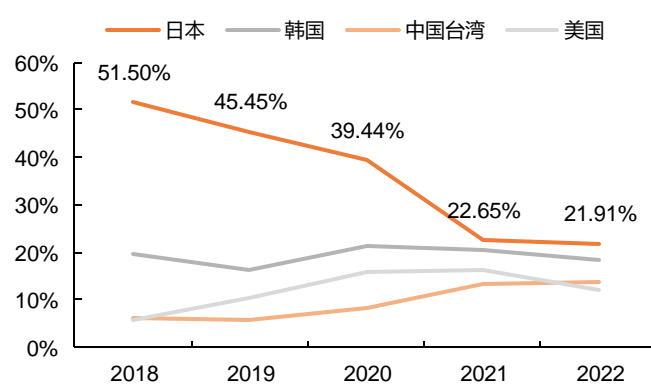
我国碳纤维的国产化率从2016年的18.41%快速提升至2022年的50%以上, 进口碳纤维中美国和日本的占比下行, 尤其是日本东丽因产品流入未获日本《外汇及外国贸易法》许可的中企, 受到日本经产省的行政警告而暂停对华出口碳纤维后(2020年底开始), 日本在我国碳纤维进口来源的占比快速下降, 叠加疫情导致禁运和高海运费的作用下, 加快了国产替代步伐, 随着国内技术进步, 高性能碳纤维的国产替代空间也将进一步打开, 从而摆脱进口依赖。

图表81 我国碳纤维国产化率持续提高



资料来源:《全球碳纤维复合材料市场报告》, 平安证券研究所

图表82 中国碳纤维进口来源中日本和美国占比持续下行



资料来源: 中国海关, 百川盈孚, 平安证券研究所

4.3.1 上游丙烯腈: 整体供应充足, 预期价格下行

国内丙烯腈供过于求的局面短期难以扭转, 预计全年价格将呈向下走势。根据拟在建装置统计, 除近期投产的33万吨/年丙烯腈装置外, 2023-2027年我国拟在建及规划中的新增丙烯腈装置产能或将超300万吨, 考虑到一些装置规模较小的老旧装置可能关停的情况, 综合预计2027年我国丙烯腈产能将达到700万吨/年左右。而下游领域中仍是ABS行业为主要的的需求增长点, 但ABS行业也面临产能集中投放后供应过剩的局面, 总体需求量增长远不及供应增长速度, 因此在未来较长一段时间内丙烯腈行业将处于供应过剩状态。

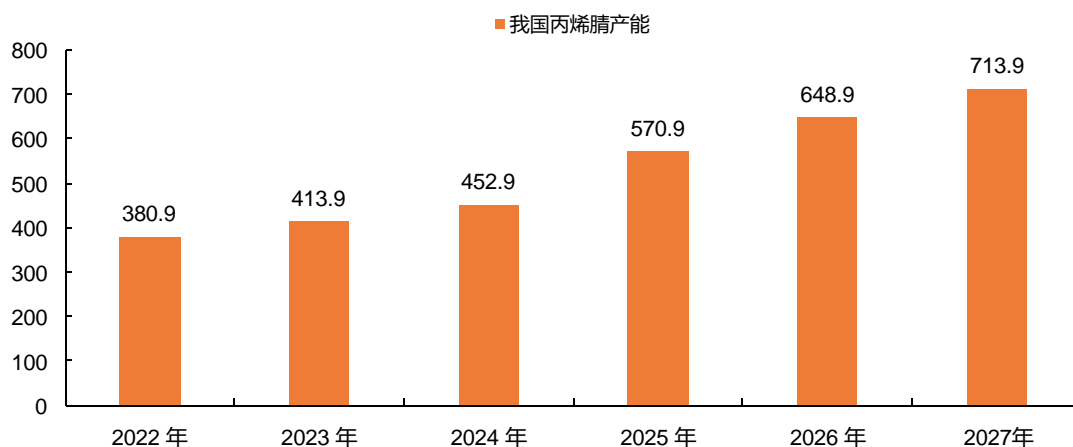
图表83 我国丙烯腈拟在建装置情况 (万吨/年)

企业名称	区域	产能规划 (万吨/年)	预计投产时间
中海油东方石化	海南东方	20	2023年已投产
吉林石化(揭阳)	广东揭阳	13	2023年已投产
江苏斯尔邦	江苏连云港	26	预计2024年投产
河南南浦	河南洛阳	13	预计2024年投产
江苏嘉宏新材料	江苏连云港	26	预计2025年投产

吉林石化	吉林	26	预计 2025 年投产
茂名南海新材料	广东茂名	26	预计 2025 年投产
镇海炼化	浙江宁波	40	预计 2025 年投产
古雷石化	福建漳州	26	预计 2026 年投产
中化泉州	福建泉州	26	预计 2026 年投产
浙江石化三期	浙江舟山	26	预计 2026 年投产
兰州石化	甘肃兰州	13	预计 2027 年投产
恒力石化	辽宁大连	26	预计 2027 年投产
山东裕龙石化	山东烟台	26	预计 2027 年投产
合计		333	

资料来源：《中国化工信息》杂志，平安证券研究所

图表 84 2022-2027 年我国丙烯腈预计产能（万吨/年）

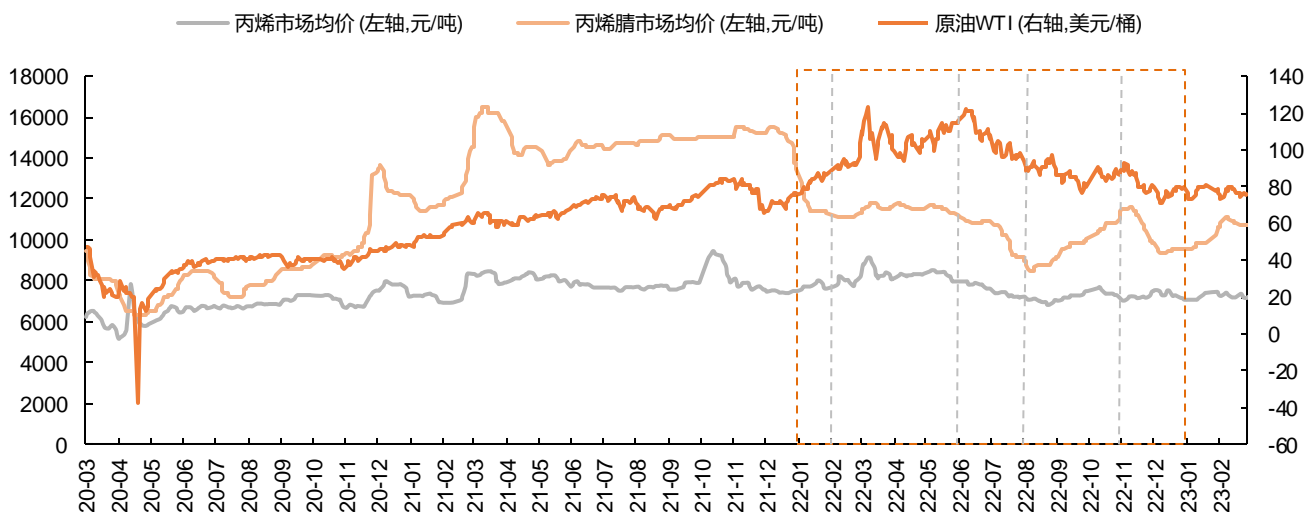


资料来源：《中国化工信息》杂志，平安证券研究所

2022 年国内丙烯腈供过于求，价格整体呈弱势下行。1 月受利华益新装置投产和厂家高开工率影响，供应压力加大，加上春节前备货已结束，需求支撑有限，导致价格急速下跌；2-5 月价格窄幅震荡，部分厂家停车检修使供应端压力有所减小，下游 ABS、碳纤维厂家全面复工复产，需求面加强，供需呈若平衡，叠加国际原油价格震荡上升，原料丙烯价格阶段性冲高，在成本端给了一定支撑。6-7 月价格大幅下跌，一方面是原料丙烯价格持续回落，成本下行；另一方面 ABS、腈纶、丁腈等行业淡季，需求支撑不足，同时天辰齐翔等新增投产产能使市场供应充足，从而导致丙烯腈价格下跌。8-10 月，下游需求旺季，丙烯价格有所回升，丙烯腈价格反弹；11-12 月，辽宁金发新增产能释放，需求旺季结束，价格再次回落。

展望 2023 年，国内丙烯腈新增产能持续释放，全年供给充足，而下游 ABS、腈纶等需求增量相对有限，行业供过于求的局面难以扭转，预计丙烯腈价格整体走势仍将是弱势运行，短期内可能会随下游淡旺季和国际原油价格而阶段性调整。

图表85 原油、丙烯、丙烯腈的价格走势



资料来源：百川盈孚，平安证券研究所

4.3.2 原丝环节：原料成本下降，产能稳步释放

2022 年国内碳纤维行业热度未减，各厂家原丝产能也在持续扩张，其中，吉林碳谷作为当前市场上外销原丝的主要企业（其余企业基本都用于内部碳纤维的加工生产），产能规模仍遥遥领先，新增的 15 万吨原丝产能预计在 2022-2026 年期间稳步释放，公司产能投放节奏对行业供需结构具有一定影响；同时，新创碳谷、上海石化、国泰大成、宝万碳纤维（预计所产原丝主要提供给浙江宝旌）、兰州蓝星等企业随着碳纤维产能的扩大，配套原丝建设产能也将逐步释放。但是由于上述大部分企业原丝-碳纤维一体化生产，因此市场上流通的原丝仍将由吉林碳谷提供，且其成本优势明显，自产原丝的企业也会根据价格变化向其购买部分原丝。

根据原丝企业供应增量计划和我们对下游碳纤维需求量的预测，预计今年市场上的原丝供需仍将维持紧平衡状态，叠加二季度终端需求有望逐步回暖，或将对原丝价格形成一定支撑。同时，上游丙烯腈供应充足，大规模产能释放在即，预期价格向下走势，原料成本下降将释放原丝环节企业的部分利润空间。

图表86 国内原丝产能情况（吨）

企业名称	扩建原丝和碳纤维项目	2021	2022	2023	2024	2025	2026
吉林碳谷	原有 4.5 万吨，十四五期间扩建 15 万吨	37846	75000	115000	155000	185000	195000
恒神股份	规划 2 万吨配套原丝约 5 万吨（1:2.5），2024 年一期投产 5000 吨碳纤维	12500	13750	13750	25000	37500	50000
新创碳谷	2020 年 9 月底开工，总投资 50 亿元，规划建设原丝 3.8 万吨，22 年已投产 4000 吨	6000	12000	24000	38000	38000	38000
兰州蓝星	一期新增 5000 吨原丝和 2500 吨碳纤维产线预计 23 年 6 月投产；二期原丝 4.2 万吨，碳纤维 2.1 万吨/年建于 23-25 年	4000	8000	13000	23000	43000	50000

上海石化	2.4万吨/年原丝、1.2万吨/年48K大丝束碳纤维项目计划于2024年全部建成投产	--	3000	12000	24000	24000	24000
国泰大成	计划建成年产2.5万吨原丝、1万吨碳丝产线，一期3000吨碳纤维将投产	--	--	7500	15000	25000	25000
宝万碳纤维	宝武碳业和万华化学合资成立，计划23年底建成，2025年底实现全部规划产能	--	--	15000	30000	45000	60000
中复神鹰	西宁二期1.4万吨/年预计22年底至23年投产，连云港二期3万吨建于23年4月至26年8月，项目均建有配套的原丝	23085	35235	69255	69255	69255	142155
光威复材	威海技改1000吨预计23H1投产；包头一期4000吨预计23H1投产，二期6000吨在一期投产后开启。项目均建配套原丝	6637.5	6637.5	14137.5	19137.5	19137.5	34137.5
中简科技	新建两条合计1500吨（12K碳纤维）产线2023年完成部分，2024年全部完成。项目建设配套的原丝产能	450	1200	1790.9	2563.6	2563.6	2563.6
金辉碳纤维	2020.12.25，广东茂名滨海新区管委会与广东金辉碳纤维签署框架协议。建设原丝5万吨/年、碳纤维2万吨/年、碳纤维增强复合材料4万吨/年的生产基地	--	--	--	--	10000	25000
鄂尔多斯项目	计划形成3万吨原丝、1万吨碳丝及5000吨复合材料的规模						10000
万泰化学纤维集团	2023.2.21，20万吨PAN基原丝和10万吨PAN基高端碳纤维项目正式开工建设					32000	32000
合计		90518	144823	275433	400956	530456	687856

资料来源：石化联合会化工新材料专委会，各公司公告，平安证券研究所，生产1吨碳纤维约需2-2.5万吨原丝

4.3.3 碳纤维：低端产品规模放量在即，高端产品供应仍偏紧

高性能小丝束碳纤维因较高的技术壁垒和资金要求，进入壁垒高，当前国内能稳定量产高性能小丝束的企业主要是中复神鹰、光威复材、中简科技几家头部企业，其余均以生产24K-50K大丝束为主，产品类型以T300级相对低性能为主，主要用于风电叶片、体育器材领域。2023-2025年，浙江宝旌、新疆隆炬、国兴碳纤维、吉林化纤、新创碳谷、上海石化等多家企业的新建项目陆续投产放量，将使国内大丝束碳纤维出现供应高峰；而高性能（T700级以上）小丝束建设-生产-认证周期长，国内工艺技术成熟可量产的企业少，供应释放较慢，中复神鹰西宁一期1.4万吨/年项目预计在2023年投产提供主要增量。因此我们认为未来2-3年高性能小丝束碳纤维供需仍偏紧，且供应集中；而T300级大丝束供应相对宽松，降价预期下或将刺激碳纤维在风电叶片领域的大规模应用。

图表87 国内碳纤维产能情况（吨）

企业名称	新建碳纤维项目基本情况	2021A	2022E	2023E	2024E	2025E	2026E
吉林宝旌	在建4000吨，计划2025年前实现	8000	8000	8000	10000	12000	12000
浙江宝旌	十四五期间建设年产1.8万吨碳丝项目	2500	3500	5500	10500	15500	18000
国兴碳纤维	原有1.2万吨，新建4.8万吨预计2025年投产，首条50K3000吨产线已投产	12000	15000	25000	40000	60000	60000

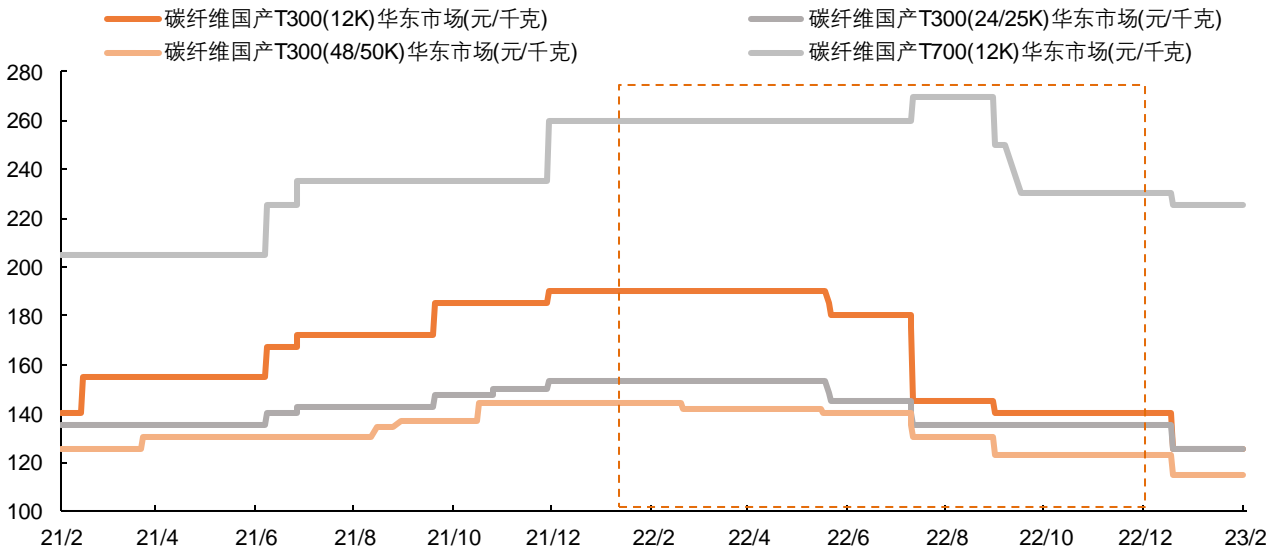
吉林化纤	新建 1.2 万吨/年，三条碳化线均已建成	6000	12000	12000	12000	24000	
新疆隆炬	新建 5 万吨（5 年），一期投产 6000 吨	6000	18000	30000	50000	50000	
恒神股份	规划 2 万吨，2024 年一期投产 5000 吨	5000	5500	5500	10000	15000	20000
新创碳谷	2020 年 9 月底开工，建设 1.9 万吨民用大丝束、2.8 万吨碳纤维复材，已建 0.6kt	3000	6000	12000	19000	19000	19000
兰州蓝星	一期新增 2500 吨/年；二期 2.1 万吨/年	1000	1500	4000	9000	14000	25000
上海石化	1.2 万吨项目计划于 2024 年全建成投产	1500	6000	12000	12000	12000	
国泰大成	建设 1 万吨碳丝产线,一期 3000 吨将投产		3000	6000	10000	10000	
吉林凯美克	600 吨/年小丝束，2021 年底投产	300	300	600	600	600	600
中复神鹰	西宁二期 1.4 万吨/年，连云港二期 3 万吨	9500	14500	28500	28500	28500	58500
光威复材	威海技改新增 1000 吨/年；包头一期 4000 吨/年，包头二期 6000 吨/年	2655	2655	5655	7655	7655	13655
中简科技	新建两条合计 1500 吨（12K）产线	150	400	597.0	854.5	854.5	854.5
山西钢科	产品 T800 级，新建两条 2000 吨产线和一条柔性试验线，到 25 年实现 6000 吨	1000	1800	3000	4500	6000	6000
河南能源化工&当地政府	项目已签约，一期 4000 吨/年，计划 2023 年建投；二期 8000 吨/年，计划于 2025 年建成投产，总投资 23 亿元		4000	4000	12000	12000	
恒洋&介休长隆	新建年产 1000 吨通用碳纤维和 100 吨高性能碳纤维项目		2021 年 1 月 1 日举行签约仪式，投产时间不确定				
金辉碳纤维	拟建碳纤维 2 万吨/年、复材 4 万吨/年		2020 年 12 月 25 日签署框架协议，投产时间不确定				
杭州超探新材料	新建 1 万吨高性能碳纤维、2500 吨碳-碳复合材料及碳素产品		2020 年 12 月 30 日举行签约仪式，投产时间不确定				
鄂尔多斯项目	主要生产 T800-T1000 高性能碳纤维产品，计划形成 3 万吨原丝、1 万吨碳丝及 5000 吨复合材料的规模		2022 年 9 月 19 日举行签约仪式，投产时间不确定				
万泰化学纤维集团	20 万吨原丝和 10 万吨高端碳纤维		2023.2.21 正式开工建设，投产时间不确定				
大丝束产能合计	24K 及以上，T300 为主	32000	55000	101500	155000	212000	250000
小丝束高性能合计	1-12K，高性能 T700 及以上	13605	19655	38352	42110	43610	79610

资料来源：石化联合会化工新材料专委会，各公司公告和官网，平安证券研究所

2021-2022 年上半年风电、光伏等市场高爆发，碳纤维需求高增，而大部分企业新建和扩产项目未投产，产量有限、库存持续低位，从而推涨碳纤维价格；2022 年下半年新疆隆炬、吉林化纤等新建项目投产，供应量提升，而需求在疫情、硅料价高抑制光伏装机、海风受补贴退坡表现不佳等因素影响下呈现较疲软的态势，因此碳纤维特别是 T300 级的供需扭转，库存不断增加，部分厂家出现累库现象，从而导致碳纤维价格弱势下跌。预计 2023 年低端大丝束碳纤维供应充足，需求端主要看风电市场渗透率和起量带来的空间，整体价格或将维持弱势运行，中高端中小丝束高进入壁垒，新增供应有限，氢能、

光伏等终端市场高景气度，我们认为价格有一定支撑。

图表88 碳纤维价格走势（元/千克）



资料来源：SMM，平安证券研究所

4.4 以价换量逻辑有望兑现，2023 年原丝供需或将延续紧平衡状态

我们认为碳纤维市场短期的增长点仍在于风电领域起量，以价换量实现大规模替代从而获取利润空间。2022 年国内风电进入全面平价，风机招标价下行，风机厂利润压缩，碳纤维要在风电领域大规模替代玻纤需降本降价获取市场空间。

材料成本上，长度在 80 米功率在 6-8MW 的叶片主梁使用玻纤+树脂重量约 14.3 吨，使用碳纤维预浸料约 3.6 吨，减重约 25%，目前无碱玻纤价格约 7 元/kg，国产 T300 级碳纤维价格约 120 元/kg，使用碳纤维的成本约增加 33 万元左右；风机减重方面，根据中国铸造协会数据，轮毂质量（吨）=0.964*叶片质量（吨）+5.68（吨），机舱~0.5*叶片重，用碳纤维可减轻叶片重量约 10.7 吨，减轻轮毂和机舱重共 16 吨，轮毂用铸件价格约 8000 元/吨，降低铸件成本约 13 万元；此外，风机重量减轻后，运输安装和吊装成本也将下降，当叶片减重 25%时，单位运输装卸和吊装成本大约下降 1.3 万元/MW，以 7MW 为例节约成本约 9 万元；同时，碳纤维强度、耐疲劳性等性能优异，考虑风机全生命周期的运维成本也将大幅下降，根据测算，我们认为碳纤维价格降至 85 元/kg 左右将在陆上和海上风电项目中均全面替代玻纤成为主流用材。

假设以吉林碳谷大丝束原丝对外售价 31 元/kg，原丝在碳纤维成本占比 50%测算，碳纤维售价 85 元/kg 时，单吨毛利在 24 元/kg 左右，毛利率约达 28.5%。

图表89 以尺寸 80m 功率 7MW 的叶片为例，使用玻纤和碳纤维的成本对比（仅作参考）

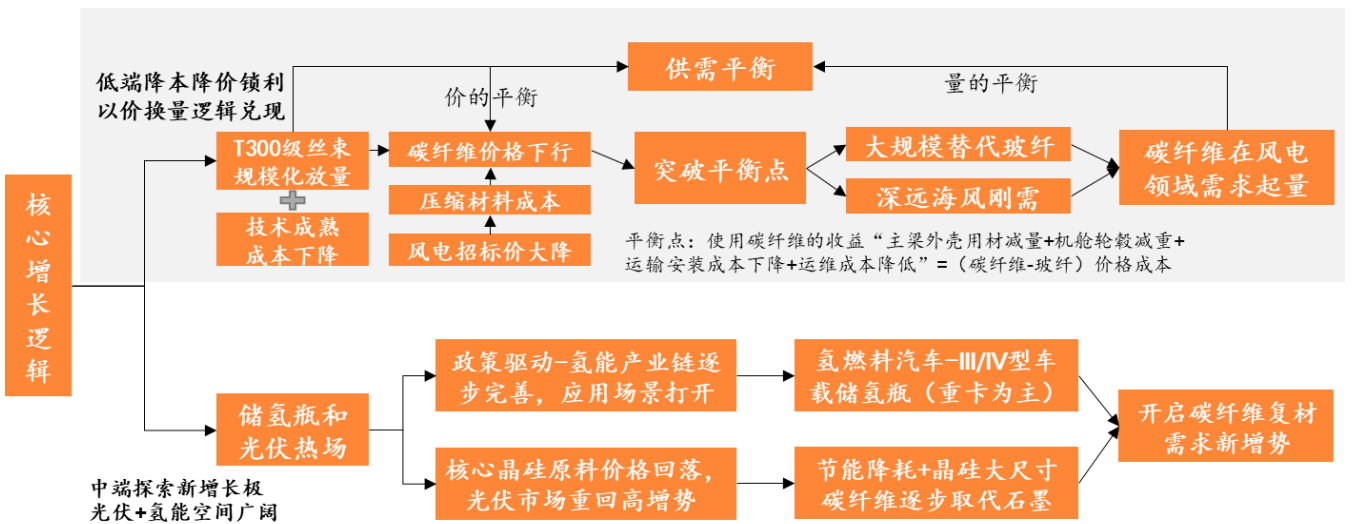
主梁材料	干玻纤+浸渍树脂	碳纤维预浸料
主梁重量（吨）	14.3	3.6
使用碳纤维减重	减重约 10.7 吨，减重约 25%	
当前价格（元/kg）	无碱玻纤：7 元/kg	T300 级碳纤维 120 元/kg
使用碳纤维的材料成本增加额	较玻纤成本增加约 33 万元	
使用碳纤维的轮毂和机舱减重	轮毂质量=0.964*叶片质量+5.68 吨，机舱~0.5*叶片重，合计减重约 16 吨	

轮毂和机舱用铸件单价	8000-9000 元/吨
使用碳纤维的铸件成本降低	假设轮毂和机舱分别有 90%和 60%质量来自铸件，共可节约成本约 10 万元
运输安装和吊装成本	下降 1.2 万元/MW，以 7MW 为例节约成本约 8.4 万元
考虑全生命周期运维成本	节约~3 万元
使用碳纤维合计节约成本	21.4 万元
当碳纤维价格降至 85-90 元/kg 时，使用碳纤维的耗材少、质量轻等带来的风机成本减少额=价格高带来的成本增加额	

资料来源：中材科技公司公告，维塔斯公司公告，《碳纤维及复合材料在风电叶片中的应用进展》，平安证券研究所

长期看，两大高增产业处上升周期，对价格敏感性相对较低，有望开启碳纤维需求新增长极。政策强支持的氢能产业深入布局，多个应用场景打开，叠加技术迭代，III/IV 型储氢瓶成为车载储氢主流方向，进而为高性能碳纤维复材带来更广阔的需求增量空间；光伏硅料成本回落，行业重回高增态势，利润在产业链中重新分配，碳纤维有望加速取代高能耗、强度较小的石墨成为热场系统中坩埚、导流筒、保温筒等设备主要用材。

图表90 碳纤维市场核心增长逻辑



资料来源：平安证券研究所

需求端有望触底反弹，政策驱动叠加技术进步带来成本下降，国内风电经济性提高，风机大型化趋势明朗，海上风电有望加速起量，未来风电领域仍将是碳纤维需求主力，当前行业正处博弈阶段，寻找产业链各方成本利润的平衡点，等待碳纤维在风电叶片上全面替代玻纤的爆发时点。在氢能和光伏等高景气行业的驱动下，储氢压力容器和光伏热场系统对碳纤维复材的需求增速有望不断提高，根据《氢能产业发展中长期规划（2021-2035年）》，中国碳纤维储氢瓶市场在3-5年有望成长为万吨级别的大市场；光伏行业高速发展，从节能降耗和晶硅炉大尺寸化的角度，碳/碳复材质轻、强度高，挤压成型加工成本和能耗、材耗优势明显，逐步代替石墨材料是大势所趋。此外，2023年我国放开疫情管制，户外运动逐渐恢复，居民消费水平有望重回上升通道，高端体育器材或将迎来边际修复机会，从而带动碳纤维在体育休闲领域的需求增势。

供给端各环节均衡为主，原料丙烯腈整体供给充足，原丝环节中吉林碳谷的15万吨扩产项目规模化放量在即（原丝的市场供应量主要来自吉林碳谷，公司产能释放节奏对市场供应具有较大的影响），碳丝环节中多家新进入企业（新疆隆炬、上海石化、吉林化纤等）陆续投产叠加原有企业扩产项目的增量释放，T300级大丝束碳纤维（主要用于风电叶片、体育器材、汽车、建筑领域）供应相对充足；T700及以上高性能中小丝束碳纤维（主要用于航空航天、压力气瓶等）稳定性、毛丝率、

性能等较难把控，技术壁垒相对高，目前国内仅中简科技、中复神鹰、光威复材等少数几家企业可稳定量产，供应相对紧张。

综上，我们认为原料丙烯腈供需相对宽松，全年整体价格有望下行，原料成本压力减小；今年市场上的原丝供需或将维持紧平衡状态，24-25年随着吉林碳谷等企业的规模化放量，预计原丝供应由紧转松；低端T300级大丝束碳纤维多个项目规模化放量在即，预计2023年供需紧平衡，2024-2025供需相对宽松；中高端T700及以上丝束进入壁垒高，产能释放相对慢，预计2023-2025年供需仍将较为紧张。

图表91 我国碳纤维供需平衡表

单位：万吨		2022E	2023E	2024E	2025E	2026E
供应	大丝束产能	5.5	10.2	15.5	21.2	25.0
	小丝束产能	2.0	3.8	4.2	4.4	8.0
	其他产能（含复合材料）	0.1	0.5	0.5	4.0	5.7
	国内碳纤维产能合计	7.5	14.4	20.2	29.5	38.7
	碳纤维产能利用率	70%	70%	70%	70%	70%
	国内碳纤维供给量	5.3	10.1	14.1	20.7	27.1
	国内原丝产能	14.5	27.5	40.1	53.0	68.8
	原丝产能利用率	70%	70%	70%	70%	70%
	国内原丝供给量	10.1	19.3	28.1	37.1	48.1
需求	风电叶片	3.2	5.1	6.5	8.0	9.8
	航空航天	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3
	压力气瓶	0.2	0.4	0.6	0.9	1.3
	碳碳复材	0.9	1.0	1.2	1.4	1.6
	体育器材	2.0	2.2	2.3	2.4	2.6
	汽车和船舶	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3
	其他	0.9	0.9	1.0	1.0	1.1
	碳纤维需求合计	7.6	10.0	12.0	14.3	17.0
	原丝需求合计	15.3	20.0	24.1	28.6	34.0
国内碳纤维供需缺口		(2.4)	0.1	2.1	6.4	10.1
国内原丝供需缺口		(5.1)	(0.7)	4.0	8.6	14.1

资料来源：各公司公告，平安证券研究所

五、盈利预测与投资评级

5.1 盈利预测

原丝业务：

公司15万吨/年大丝束扩产项目分三期进行，预计2024底-2025年间将实现全部新增产能的建成投产，届时公司原丝总产能将近20万吨，行业龙头地位稳固，产品仍聚焦于24K及以上大丝束，50K产品放量在即。公司产能规模逐步扩大，产销量稳步增加，预计2022-2025年原丝产能将达6.5、11.5、17.0、18.5万吨，销量将达5.2、8.5、13.2、15.8万吨，对应原丝业务营收17.9、26.8、37.1、41.3亿元，其中大丝束营收占比将从70%左右升至近80%，中小丝束占比17%-20%。

成本端，随着公司聚合和纺丝工艺升级、技术成熟，同时大丝束量产的规模效应凸显，预期生产原丝的单位能耗和单位人工、制造费用将呈逐年稳步下降的态势，叠加国内丙烯腈供应充足，原料价格有望下行，2022-2025 年公司生产原丝的单位成本预计将在 1.96、1.85、1.76、1.66 万元/吨。

带量试制品和碳纤维业务：

带量试制品和碳纤维是公司验证原丝质量的下游产物。目前公司拥有 2 条高性能小丝束碳纤维碳化试验线（一条 200 吨、一条 300 吨，已完工），主要用于自身碳纤维原丝质量验证，因此也向市场销售少量碳纤维。随着原丝业务规模的扩大，同时 50K 及以上丝束新产品需验证，预计该业务营收将稳步上升。2022-2025 年公司带量试制品营收将达 2.20、2.31、2.43 和 2.55 亿元，碳纤维业务营收将达 0.64、0.65、0.67 和 0.68 亿元。

图表92 公司主营业务盈利预测

主要业务	2022E	2023E	2024E	2025E	
原丝业务	产能（万吨）	6.50	11.50	17.00	18.50
	销量（万吨）	5.15	8.51	13.22	15.77
	单吨售价（万元/吨）	3.47	3.14	2.81	2.62
	销售收入（亿元）	17.87	26.75	37.09	41.26
	单吨成本（万元/吨）	1.96	1.85	1.76	1.66
	成本（亿元）	10.10	15.71	23.20	26.24
	毛利率	43.47%	41.27%	37.45%	36.40%
带量试制品	销售收入（亿元）	2.20	2.31	2.43	2.55
	成本（亿元）	1.43	1.50	1.58	1.66
	毛利（亿元）	0.77	0.81	0.85	0.89
碳纤维	销售收入（亿元）	0.64	0.65	0.67	0.68
	成本（亿元）	0.38	0.39	0.40	0.41
	毛利（亿元）	0.26	0.26	0.27	0.27
合计	营业收入（亿元）	20.79	29.79	40.26	44.57
	营业成本（亿元）	11.98	17.68	25.24	28.38
	毛利率	42.35%	40.67%	37.30%	36.33%

资料来源：公司公告，平安证券研究所

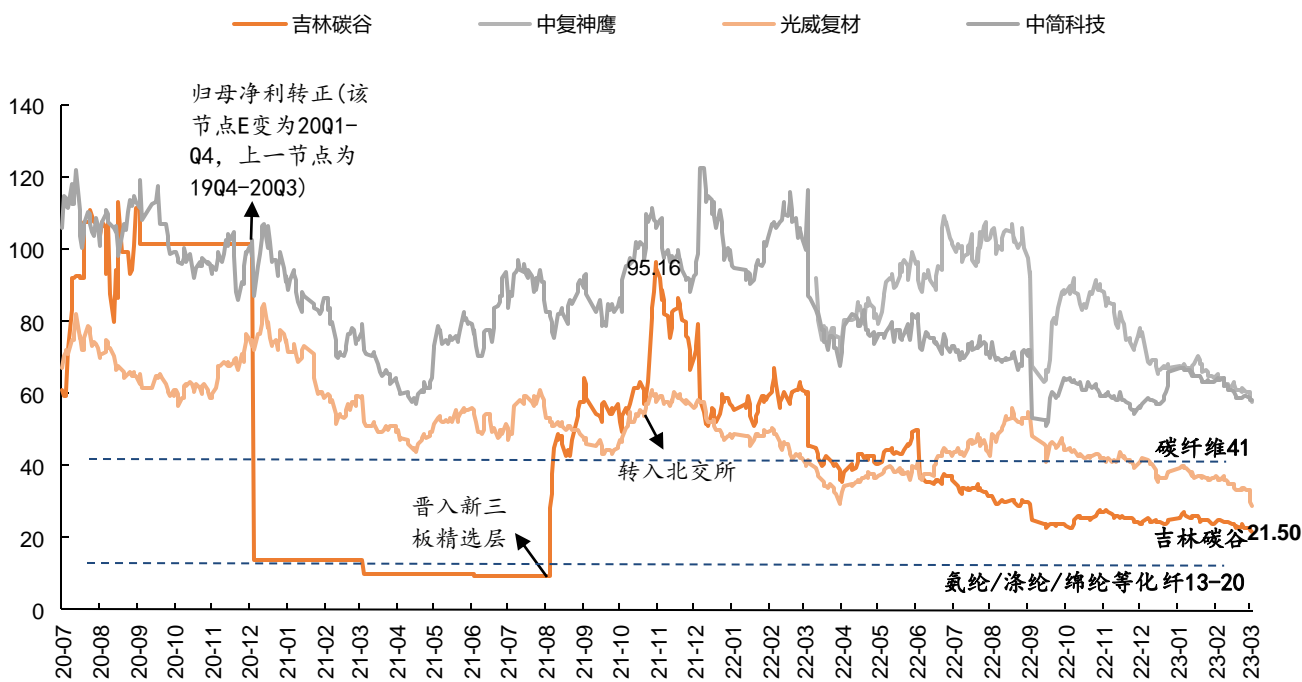
5.2 估值分析

公司主营的原丝业务具有一定技术壁垒和较大的规模效应，近年来毛利率均值高于 40%，21-25 年营收年复合增速或将近 40%，接近碳纤维生产企业；且原丝作为生产碳纤维的原料，业绩成长性与碳纤维下游风电、体育器材、压力气瓶等领域的需求增速以及碳纤维在各领域渗透率的相关性更大，因此我们认为原丝行业 PE 应和碳纤维行业靠近（截至 2023.4.10，碳纤维行业 PE(TTM)为 43.67）。

公司作为国内原丝确定性龙头，目前估值仅在 20 倍左右（截至 4.10，公司 PE(TTM)为 22.32），反而与终端需求较稳定、

业绩增量空间相对小的化纤行业接近（截至 2023.4.10，化学纤维行业 PE(TTM)为 18.40），且从公司自身历史 PE-40 倍左右的水平来看，当前 PE 也处于相对低点，因为我们认为公司当前市值相对低估，有较大上升空间。假设以 18 倍 PE 底和 40 倍 PE 顶估计，预计 2023-2025 年公司市值将达 160-216 亿元和 356-480 亿元，估值底情况下较目前水平有 12%-50% 的上浮空间，估值顶情况下较当前市值有 1.5-2.5 倍左右的向上弹性空间。

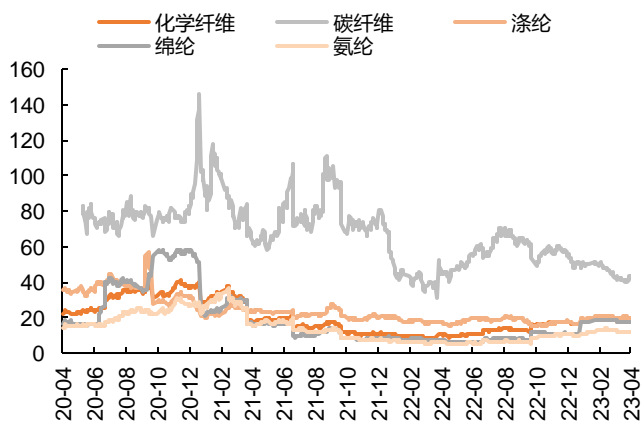
图表93 可比公司 PE(TTM)



资料来源: ifind, 平安证券研究所

图表94 行业比较 PE(TTM)

图表95 吉林碳谷相对估值表



资料来源: ifind, 平安证券研究所

	2023E	2024E	2025E
营收 (亿元)	29.8	40.3	44.6
归母净利润 (亿元)	8.9	11.4	12.0
PE-高-40 倍公司市值 (亿元)	356	458	480
PE-低-18 倍公司市值 (亿元)	160	206	216
弹性-PE 底	12%	43%	50%
弹性-PE 顶	148%	219%	234%

资料来源: 平安证券研究所

综上, 公司 15 万吨/年扩产项目预计在近 3 年内分三期陆续投产, 产能规模持续领先, 规模化放量带来的利润空间可观。同时, 终端风电市场需求释放在即, 下游碳纤维厂商产能不断扩大带来较大的原丝需求增量, 或将对原丝价格形成一定支撑。预计 2022-2024 年公司营业收入分别为 20.8、29.8、40.3 亿元, 归母净利润为 6.3、8.8、11.2 亿元。对应 2023 年 4 月 12 日的 PE 为 22.4、16.2、12.7 倍, 首次覆盖给予“推荐”评级。

图表96 可比公司估值情况

代码	公司	股价 (截止 2023.4.12)	EPS				PE			
			2021	2022E	2023E	2024E	2021	2022E	2023E	2024E
300699.SZ	光威复材	53.56	1.46	1.80	2.28	2.81	36.7	29.8	23.5	19.1
688295.SH	中复神鹰	40.22	0.35	0.67	1.04	1.43	114.9	60.0	38.7	28.1
300777.SZ	中简科技	52.48	0.50	1.08	1.60	2.01	105.0	48.6	32.8	26.1
600688.SH	上海石化	3.51	0.18	-0.27	0.08	0.13	19.5	-13.0	43.9	27.0
000420.SZ	吉林化纤	4.18	-0.06	-0.03	0.09	0.13	-69.7	-139.3	46.4	32.2
836077.BJ	吉林碳谷	44.58	0.99	1.99	2.75	3.51	45.1	22.4	16.2	12.7

资料来源: iFind, 平安证券研究所, 注: 除吉林碳谷外, 其余个股 EPS 和 PE 均来自于 iFind 一致预期; 其中, 光威复材、中复神鹰、上海石化已发布 2022 年年报, 因此 2022 年数据为实际数

六、风险提示

- 1、公司项目进度不及预期。若公司 15 万吨/年大规模扩产项目未能按计划投产放量, 或将对公司业绩造成一定影响。
- 2、碳纤维需求难释放的担忧。若终端风电市场难起量, 航空航天、氢能、光伏市场增长空间难打开, 碳纤维需求短期难见起色, 或将延续相对低迷的状态。
- 3、原丝和碳丝供给过剩的担忧。若市场上原丝和碳纤维 (特别是相对低端的产品) 新建和扩建项目大规模放量, 导致供过于求, 原丝和碳纤维价格将面临下跌的风险。

4、竞争加剧的风险。新进入企业的项目投产放量，或者下游客户开始自产原丝，或将对公司业务和市场地位造成一定威胁。

资产负债表

单位：百万元

会计年度	2021	2022E	2023E	2024E
流动资产	578	1661	2391	3259
现金	248	1247	1788	2416
应收票据及应收账款	31	42	61	82
其他应收款	0	1	1	2
预付账款	57	43	62	84
存货	218	248	366	523
其他流动资产	25	79	113	153
非流动资产	1740	2770	2814	2965
长期投资	0	0	0	0
固定资产	1219	2320	2338	2525
无形资产	119	141	196	214
其他非流动资产	402	308	280	226
资产总计	2318	4431	5205	6224
流动负债	888	2184	2249	2269
短期借款	261	1234	852	284
应付票据及应付账款	469	569	840	1199
其他流动负债	158	381	558	786
非流动负债	575	758	590	470
长期借款	530	712	545	425
其他非流动负债	45	45	45	45
负债合计	1463	2942	2839	2739
少数股东权益	0	0	0	0
股本	319	319	319	319
资本公积	276	276	276	276
留存收益	260	894	1771	2891
归属母公司股东权益	854	1489	2366	3486
负债和股东权益	2318	4431	5205	6224

现金流量表

单位：百万元

会计年度	2021	2022E	2023E	2024E
经营活动现金流	169	1408	1779	2221
净利润	315	634	877	1120
折旧摊销	81	460	560	702
财务费用	73	73	84	51
投资损失	0	-0	-0	-0
营运资金变动	-299	240	258	348
其他经营现金流	-0	1	1	1
投资活动现金流	-439	-1491	-605	-854
资本支出	453	1600	600	850
长期投资	-5	0	0	0
其他投资现金流	-888	-3091	-1205	-1704
筹资活动现金流	324	1082	-633	-740
短期借款	-267	973	-382	-568
长期借款	470	182	-167	-120
其他筹资现金流	120	-73	-84	-51
现金净增加额	53	1000	541	628

资料来源：同花顺 iFinD，平安证券研究所

利润表

单位：百万元

会计年度	2021	2022E	2023E	2024E
营业收入	1209	2079	2979	4026
营业成本	717	1198	1768	2524
营业税金及附加	5	8	12	16
营业费用	7	6	9	12
管理费用	16	22	31	42
研发费用	39	42	60	81
财务费用	73	73	84	51
资产减值损失	-1	0	0	0
其他收益	13	8	5	5
公允价值变动收益	0	0	0	0
投资净收益	0	0	0	0
资产处置收益	0	0	0	0
营业利润	364	738	1022	1305
营业外收入	0	0	0	0
营业外支出	0	0	0	0
利润总额	364	738	1022	1305
所得税	49	103	145	185
净利润	315	634	877	1120
少数股东损益	0	0	0	0
归属母公司净利润	315	634	877	1120
EBITDA	517	1271	1666	2058
EPS(元)	0.99	1.99	2.75	3.51

主要财务比率

会计年度	2021	2022E	2023E	2024E
成长能力				
营业收入(%)	9.7	71.9	43.3	35.1
营业利润(%)	160.4	102.6	38.5	27.7
归属于母公司净利润(%)	126.1	101.5	38.2	27.7
获利能力				
毛利率(%)	40.7	42.3	40.7	37.3
净利率(%)	26.0	30.5	29.4	27.8
ROE(%)	36.8	42.6	37.1	32.1
ROIC(%)	38.6	42.4	27.6	30.9
偿债能力				
资产负债率(%)	63.1	66.4	54.6	44.0
净负债比率(%)	63.6	47.0	-16.5	-49.0
流动比率	0.7	0.8	1.1	1.4
速动比率	0.3	0.6	0.8	1.1
营运能力				
总资产周转率	0.5	0.5	0.6	0.6
应收账款周转率	39.3	49.1	49.1	49.1
应付账款周转率	11.1	10.5	10.5	10.5
每股指标(元)				
每股收益(最新摊薄)	0.99	1.99	2.75	3.51
每股经营现金流(最新摊薄)	0.53	4.42	5.58	6.97
每股净资产(最新摊薄)	2.68	4.67	7.42	10.94
估值比率				
P/E	45.1	22.4	16.2	12.7
P/B	16.6	9.5	6.0	4.1
EV/EBITDA	36.9	12.7	9.4	7.2

平安证券研究所投资评级：

股票投资评级：

- 强烈推荐（预计 6 个月内，股价表现强于市场表现 20% 以上）
- 推 荐（预计 6 个月内，股价表现强于市场表现 10% 至 20% 之间）
- 中 性（预计 6 个月内，股价表现相对市场表现在±10% 之间）
- 回 避（预计 6 个月内，股价表现弱于市场表现 10% 以上）

行业投资评级：

- 强于大市（预计 6 个月内，行业指数表现强于市场表现 5% 以上）
- 中 性（预计 6 个月内，行业指数表现相对市场表现在±5% 之间）
- 弱于大市（预计 6 个月内，行业指数表现弱于市场表现 5% 以上）

公司声明及风险提示：

负责撰写此报告的分析师（一人或多人）就本研究报告确认：本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格。平安证券股份有限公司具备证券投资咨询业务资格。本公司研究报告是针对与公司签署服务协议的签约客户的专属研究产品，为该类客户进行投资决策时提供辅助和参考，双方对权利与义务均有严格约定。本公司研究报告仅提供给上述特定客户，并不面向公众发布。未经书面授权刊载或者转发的，本公司将采取维权措施追究其侵权责任。

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

免责条款：

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

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

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

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

平安证券股份有限公司 2023 版权所有。保留一切权利。

平安证券

平安证券研究所

电话：4008866338

深圳

深圳市福田区益田路 5033 号平安金融中心 B 座 25 楼
邮编：518033

上海

上海市陆家嘴环路 1333 号平安金融大厦 26 楼
邮编：200120

北京

北京市西城区金融大街甲 9 号金融街中心北楼 15 层
邮编：100033