



德邦证券
Topsperity Securities

证券研究报告：行业深度

建筑材料

2023年6月6日

无惧短期扰动，23年把握三条主线

—碳纤维行业深度系列报告1



证券分析师

姓名：闫广

资格编号：S0120521060002

邮箱：yanguang@tebon.com.cn

联系人

姓名：王逸枫

邮箱：wangyf6@tebon.com.cn

一、行业短期扰动：供过于求，价格承压

- 当前国内碳纤维面临短期扰动：新增产能冲击，需求及价格走弱：1) 新增供给集中释放：扩产高峰落地，2022年在消化21H2落地产能的同时仍有大量产能建成，2022年5月至23Q1新建产能合计约4.05万吨，23年3月国内碳纤维年产能10.32万吨。2) 22H2库存压力激增，拖累价格：以风电为代表的需求主力22年需求萎缩，产能消化难度提升，22H2行业库存快速攀升，价格持续下降，23年3月均价137元/千克，基本降至20年末的水平。
- 如何消化短期过剩产能：两个替代——国产替代+下游应用纵深拓展替代传统材料：1) 国产替代提速：头部企业在扩大产能规模降低生产成本、高性能碳纤维实现突破、配套复材研究中心不断缩小与海外的差距。2) 碳纤维黄金赛道，长期需求向好：23年以来碳纤维降价对量的促进效果不明显，我们认为主要系当前处于产业链博弈期，我们测算至2025年我国碳纤维需求量有望达13.5万吨，2021-2025年CAGR有望达21.3%。

二、渗透率提升必经之路：持续降本实现平价

- 碳纤维生产核心环节是原丝制备和碳化，生产成本主要为原丝成本、能耗成本以及设备折旧：按照成本构成类型拆分，能源、原材料、设备成本较高，占比分别约34.0%、19.2%和18.2%，2022年中复神鹰和光威复材碳纤维单吨成本分别为11.02万元和21.44万元，包含了设备折旧和能耗的制造费用占比最高；原丝成本方面，吉林碳谷原丝单吨成本约为2万元。
- 未来降本路径：规模效应+原丝成本优化+能耗降低+设备国产化+技术升级。1) 规模效应显著降低固定成本和流动成本；2) 丙烯腈价格稳中降低、原丝规模化及制备工艺提升，有望推动原丝成本降低；3) 电力成本占制造费用比例较高，低电价区域比较优势+新能源配套降低电力成本；4) 国产设备具备价格优势，设备国产化降低前期投入及后续折旧；5) 通过提升生产线幅宽及纺速增加单线产能，降低吨折旧、吨能耗、吨人工等成本。

三、无惧短期扰动，把握三条主线

- 主线1：通用级与高性能碳纤维竞争分化，高性能韧性更强，行业产能过剩主要集中在T300大丝束通用级碳纤维领域。**重点关注：中复神鹰——高性能碳纤维龙头，成长确定性强；光威复材——高性能碳纤维新产能放量在即；**
- 主线2：龙头竞争优势突出，规模及工艺壁垒助力周期穿越，两大龙头竞争市场有所差异。**重点关注：中复神鹰——注重民用高性能、高附加值碳纤维领域；建议关注：吉林化纤——竞争低成本民用领域；**
- 主线3：原丝竞争环境或优于碳丝。**重点关注：吉林碳谷——国内最大的原丝供应商，深耕大丝束原丝，21年原丝市占率超50%。**

四、风险提示：新产品开发不及预期；募投在建项目建设进度不及预期；原材料价格大幅上涨带来成本压力；行业产能扩张超预期带来的碳纤维产能过剩及降价风险。

目录 CONTENTS

- 01 : 行业短期扰动：供过于求，价格承压
- 02 : 渗透率提升必经之路：持续降本实现平价
- 03 : 投资建议：无惧短期扰动，把握三条主线
- 04 : 风险提示



01

行业短期扰动：
供过于求，价格承压

1 行业短期扰动：供过于求，价格承压

➤ 当前国内碳纤维面临短期扰动：新增产能冲击，需求及价格走弱

- ✓ 需求端：22年需求持续向好，国产替代持续进行：2022年全球碳纤维市场需求量13.5万吨，同比+14.4%，国内碳纤维需求量约7.44万吨，同比+19.3%，国产碳纤维约4.5万吨，占比提升至60.5%，首次超越进口比重；结构方面，国内碳纤维需求仍以体育器材为主，航空航天、压力容器、碳碳复材等领域与国际水平较为接近，风电叶片国内碳纤维需求与全球差距仍然较大。
- ✓ 供给端：20年行业高景气带来的扩产高峰落地，22H2供需矛盾显现：2022年在消化21H2落地产能的同时，仍有大量产能建成，2022年5月至23Q1建成的新建产能合计约4.05万吨，而2022年实际产量仅4.74万吨，截至23年3月国内碳纤维年产能达10.32万吨，较2021年末的6.27万吨增加约65%。
- ✓ 22H2库存压力激增，库存积压拖累价格：碳纤维较高的成本和单价限制其拓展下游应用领域的进程，尤其针对成本较为敏感的民用工业领域，以风电为代表的需求主力22年需求萎缩叠加新增产能集中释放，产能消化难度提升，22H2行业库存快速攀升，23Q1库存水平仍然较高。复盘20年以来碳纤维价格走势，20-22H1价格持续走高，2022年5月一度涨至186元/千克（大丝束145元/千克，小丝束225元/千克），较20年年初价格上涨68.2%。22H2以来价格持续下降，截至23年3月碳纤维均价137元/千克，基本降至20年末的水平。

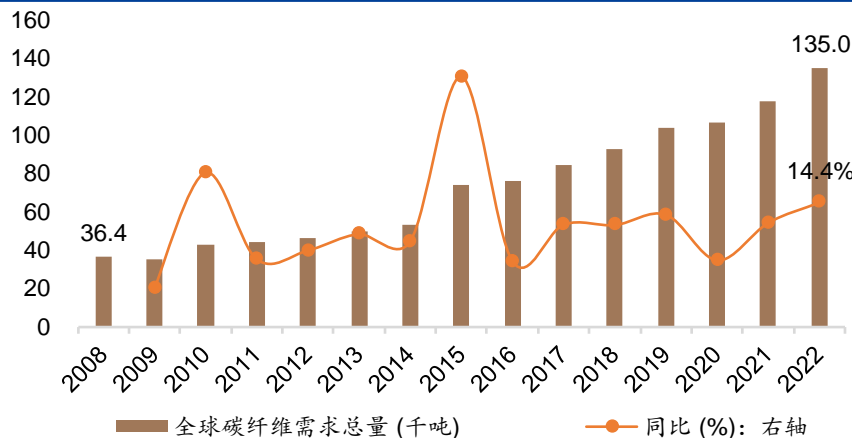
➤ 如何消化短期过剩产能：两个替代——国产替代+下游应用纵深拓展替代传统材料

- ✓ 国产替代提速：国内与国外碳纤维主要差距在于成本控制、高性能碳纤维性能稳定性以及复合材料的设计与应用，头部企业在扩大产能规模降低生产成本、高性能碳纤维实现突破、配套复材研究中心不断缩小与海外的差距，国产替代风口仍在。
- ✓ 碳纤维黄金赛道，长期需求向好：23年以来碳纤维降价对量的促进效果不明显，我们认为主要系当前处于产业链博弈期，碳纤维渗透新的下游应用领域，并实现进入供应链批量供货仍需验证周期，碳纤维平价有利于加速对下游应用领域的渗透，我们测算至2025年我国碳纤维需求量有望达13.5万吨，2021-2025年CAGR有望达21.3%。

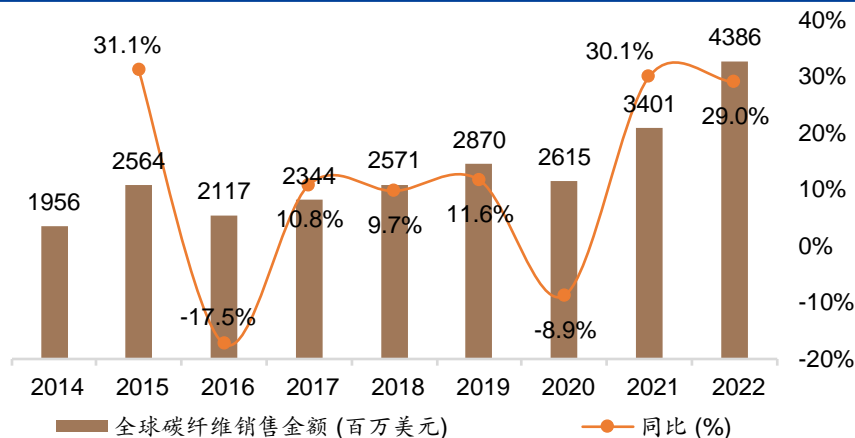
1.1 需求端：全球需求稳健增长，行业成长性凸显

- **全球碳纤维市场稳步扩容：**根据赛奥碳纤维《全球碳纤维复合材料市场报告》，2022年全球碳纤维市场需求量13.5万吨，同比+14.4%，市场规模43.86亿美元，同比+29.0%，应用领域持续拓宽下碳纤维需求稳步增长，2008-2022年间需求量CAGR达9.8%。
- **2022年增量主要来自体育器材和压力容器，航空航天需求逐步回暖：**从细分市场来看，2022年体育器材和压力容器增长亮眼，需求量分别同比增长29.7%和34.5%，民用航空逐渐走出疫情影响，航空航天2022年碳纤维需求量同比+22.2%。

图表1：2008-2022年全球碳纤维需求总量



图表2：2014-2022年全球碳纤维销售金额



资料来源：赛奥碳纤维《全球碳纤维复合材料市场报告》，德邦研究所

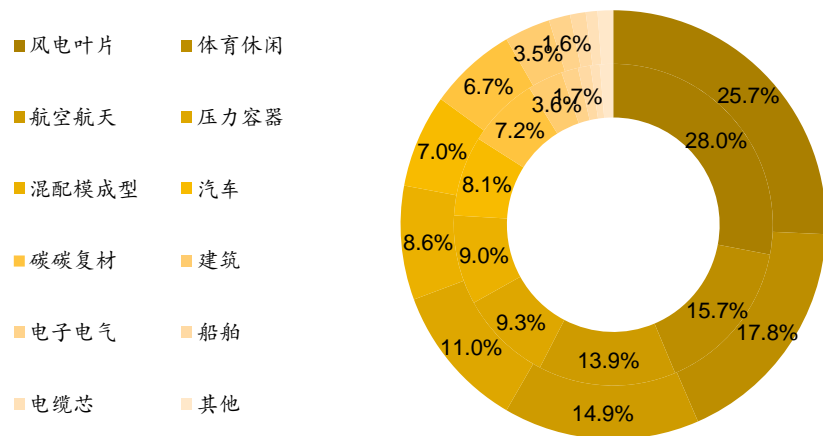
资料来源：赛奥碳纤维《全球碳纤维复合材料市场报告》，德邦研究所

1.1 需求端：全球需求稳健增长，行业成长性凸显

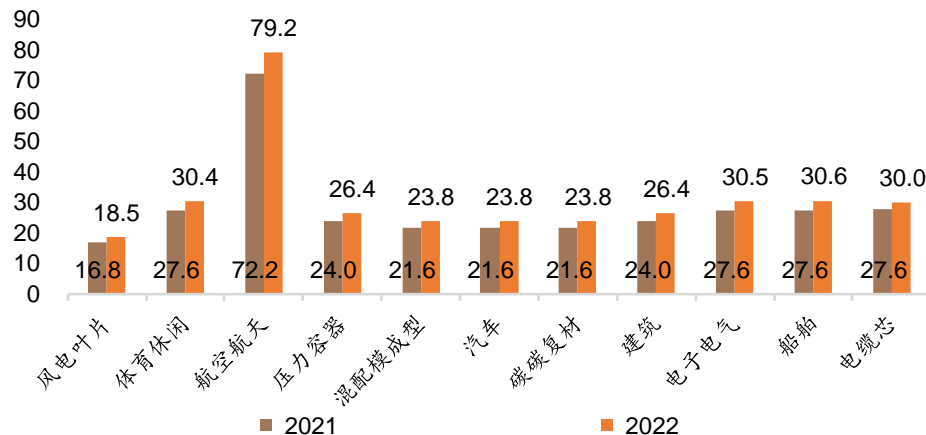
➤ 全球碳纤维需求量结构：

- 2022年风电叶片仍然是碳纤维最大需求领域，需求量占比约25.7%，受制于碳纤维较高的成本以及海内外补贴减少导致装机下降，22年风电碳纤维需求量占比有所下滑；
- 体育休闲压舱石效应明显，碳纤维已渗透至体育用品各领域，需求包含高性能碳纤维和通用级碳纤维，2022年需求占比提升至17.8%；
- 此外，压力容器和航空航天需求量占比有所提升，分别提升1.6和0.9个百分点。

图表3：全球碳纤维需求量结构（内圈为2021年，外圈为2022年）



图表4：2011-2022年全球碳纤维各细分市场销售单价（美元/公斤）



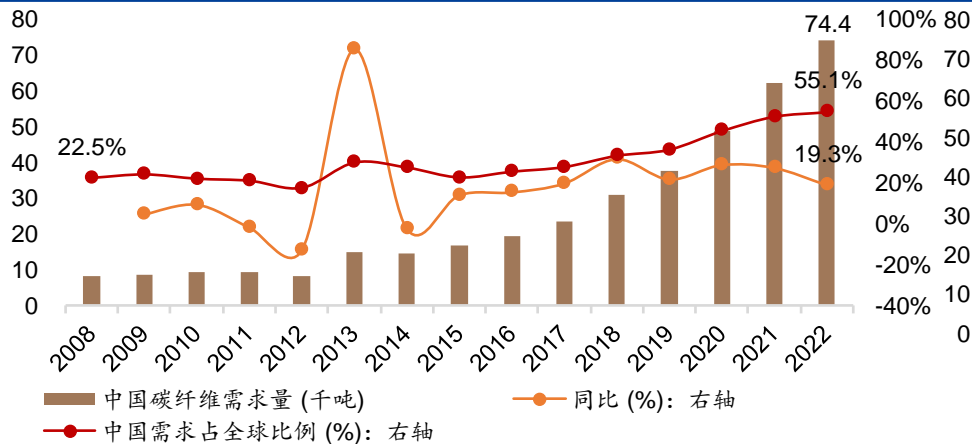
资料来源：赛奥碳纤维《全球碳纤维复合材料市场报告》，德邦研究所

资料来源：赛奥碳纤维《全球碳纤维复合材料市场报告》，德邦研究所

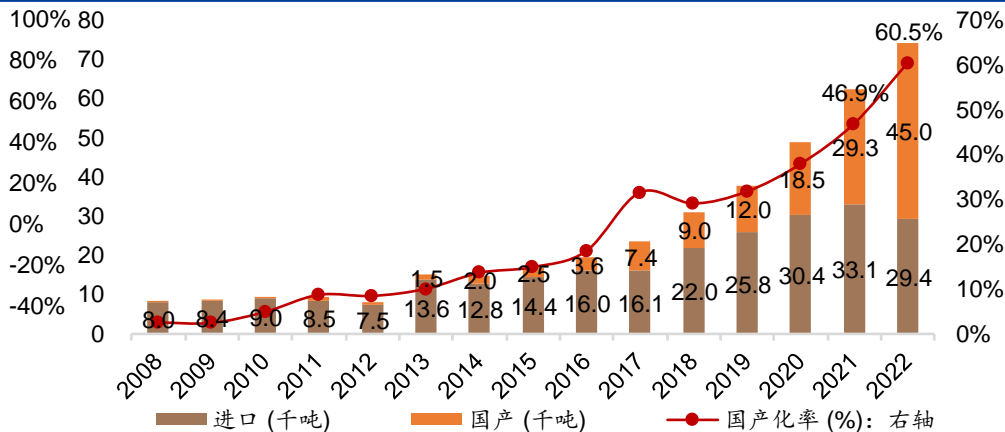
1.1 需求端：全球最大消费市场，国内需求增速快于全球

- **中国碳纤维需求量全球居首，国内需求增速高于全球：**根据赛奥碳纤维《全球碳纤维复合材料市场报告》，2022年国内碳纤维需求量约7.44万吨，同比+19.3%，2008-2022年间需求量CAGR达17.1%，增速显著高于海外9.8%的复合增速。2022年国内碳纤维需求占全球比值约55.1%，较早期约两成的占比提升显著，已成为全球第一大碳纤维消费市场。
- **国产替代提速，2022年国产超越进口：**随着国内碳纤维企业新增产能落地及技术迭代，碳纤维国产替代不断提速，2022年国内7.44万吨碳纤维需求量中，国产碳纤维约4.5万吨，占比较21年提升13.6pct至60.5%，首次超越进口碳纤维比重。

图表5：2008-2022年中国碳纤维需求总量及占比



图表6：2008-2022年中国碳纤维需求：进口vs国产



资料来源：赛奥碳纤维《全球碳纤维复合材料市场报告》，德邦研究所

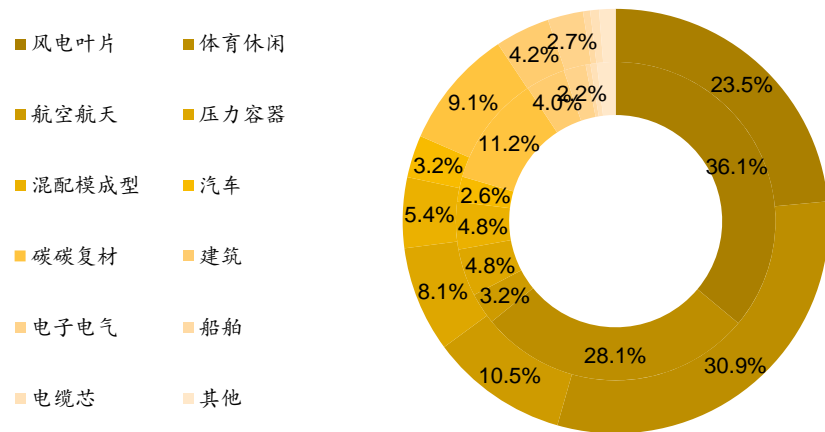
资料来源：赛奥碳纤维《全球碳纤维复合材料市场报告》，德邦研究所

1.1 需求端：体育器材+风电叶片为主要需求来源

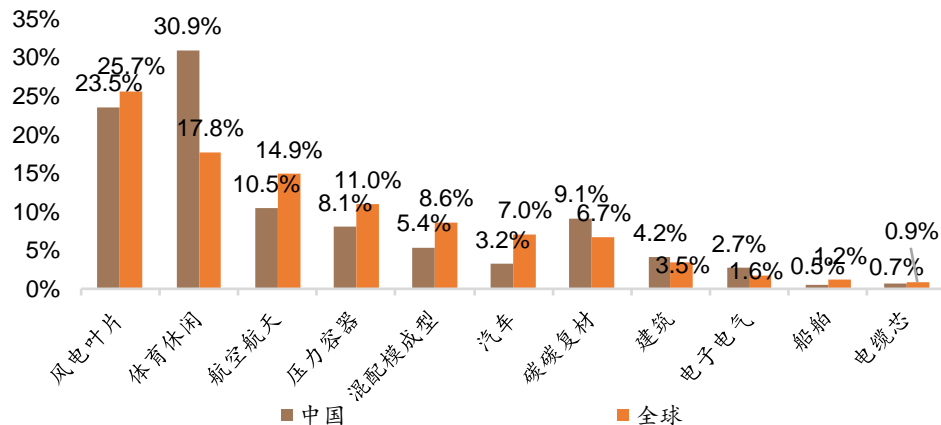
➤ 中国碳纤维需求结构与海外有所差异

- 国内碳纤维需求仍以体育器材为主，2022年需求量占比约为30.9%，显著高于全球的17.8%，主要系中国为主要的体育器材代加工基地；
- 航空航天、压力容器、碳碳复材等领域，中国碳纤维需求占比与国际水平较为接近；
- 风电叶片国内碳纤维需求与全球差距仍然较大，根据赛奥碳纤维《全球碳纤维复合材料市场报告》，若扣除叶片加工后出口后仅计算国内风电厂家碳纤维用量，2022年国内风电叶片碳纤维需求不及5000吨；
- 汽车领域国内碳纤维需求量仍有较大发展空间，有望凭借新能源汽车高速发展而释放增量需求。

图表7：中国碳纤维需求量结构（内圈为2021年，外圈为2022年）



图表8：2022年中国和全球碳纤维各领域需求量占比对比



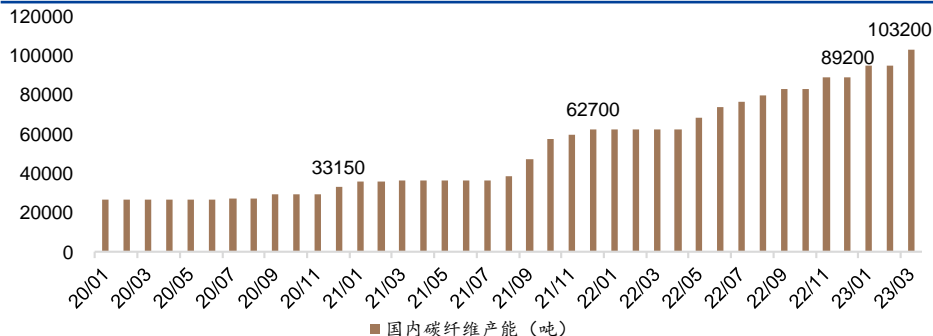
资料来源：赛奥碳纤维《全球碳纤维复合材料市场报告》，德邦研究所

资料来源：赛奥碳纤维《全球碳纤维复合材料市场报告》，德邦研究所

1.2 供给端：国内产能突破十万吨，全球第一大生产国

- 国内产能突破10万吨：根据百川盈孚，截至2023年3月国内碳纤维年产能达10.32万吨，较2021年末的6.27万吨增加约65%。按照运行产能来计算，2022年中国大陆运行产能11.2万吨，占全球运行产能约43.3%，远超美国的4.8万吨。
- 吉林系、中复神鹰、新创碳谷产能规模已破万吨，规模优势领跑国内。

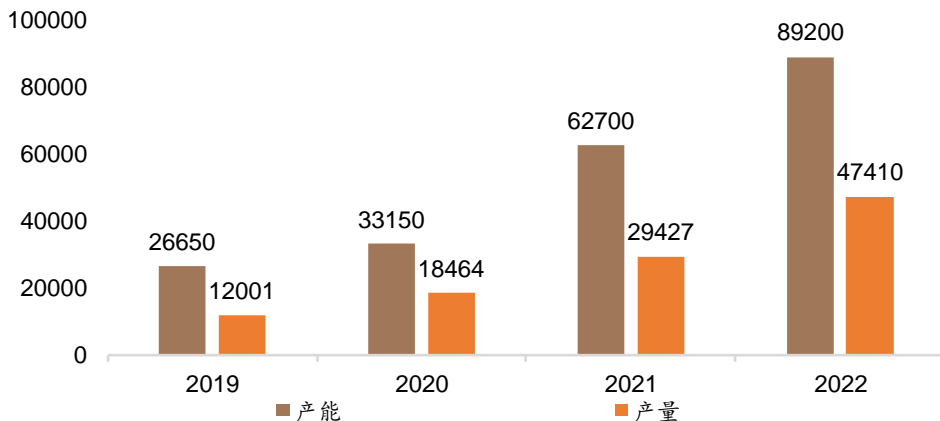
图表9：中国历年碳纤维产能变化



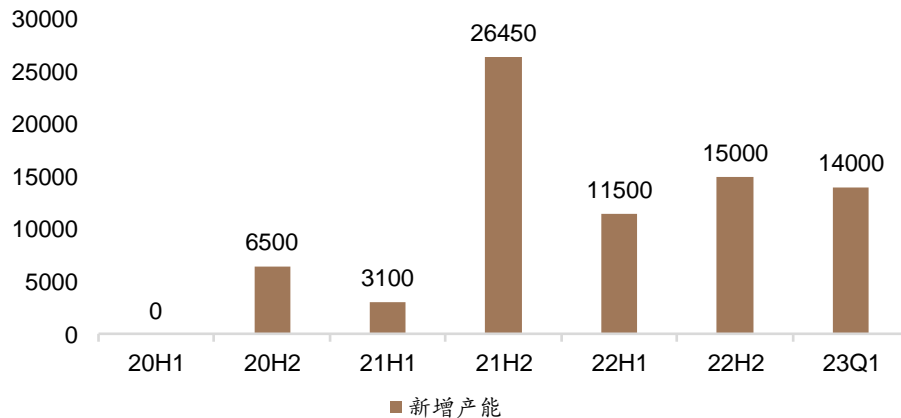
1.2 供给端：2022年新增产能集中释放

- **2021年市场延续供不应求趋势：**2021年虽然国内产能提升至6.27万吨，但主要新增产能集中在21H1释放，吉林化纤、中复神鹰、新创碳谷的新建产能建设于下半年或21年年底完成，正常生产时间不足，2022年得到充分释放。
- **2022年消化前期产能的同时，仍有新建产能落地，22H2供需矛盾开始显现：**2022年在消化21H2落地产能的同时，仍有大量产能建成，2022年5月至23Q1建成的新建产能合计约4.05万吨，而2022年实际产量仅4.74万吨，2020年行业高景气带来的扩产高峰逐渐落地，行业供需矛盾加剧。

图表12：中国历年碳纤维产能及产量（吨）



图表13：截至2023年3月中国各公司碳纤维产能



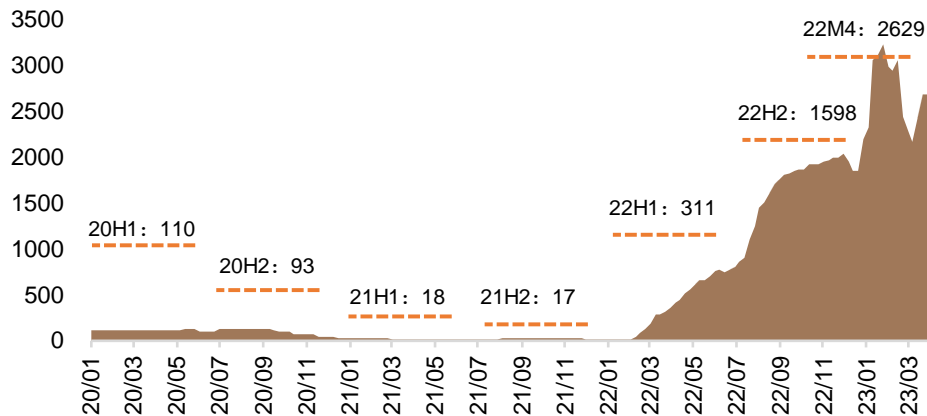
资料来源：百川盈孚，德邦研究所

资料来源：百川盈孚，德邦研究所

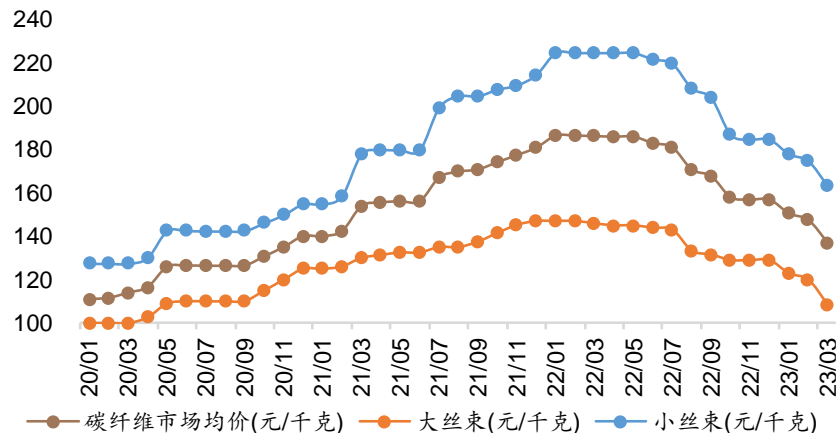
1.3 价格端：短期供给过剩带来库存激增+价格承压

- **22H2库存压力激增，持续至23Q1：**碳纤维较高的生产成本和单价限制其拓展下游应用领域，尤其针对成本较为敏感的民用工业领域。作为碳纤维第一大市场的风电，2022年风电装机不及预期，且招标价格明显下降、整机厂降本诉求上升，严重限制碳纤维渗透率提升。市场主力需求萎缩叠加新增产能集中释放，产能消化难度提升，22H2行业库存快速攀升，23Q1库存水平仍然较高。
- **库存积压拖累价格表现：**复盘20年以来碳纤维价格走势，20-22H1价格持续走高，2022年5月一度涨至186元/千克（大丝束145元/千克，小丝束225元/千克），较20年年初价格上涨68.2%。22H2以来价格持续下降，截至23年3月碳纤维均价137元/千克，基本降至20年末的水平。

图表14：2020年以来国内碳纤维库存水平走势（23年截至4月17日）



图表15：2020年以来国内碳纤维均价及大小丝束均价走势



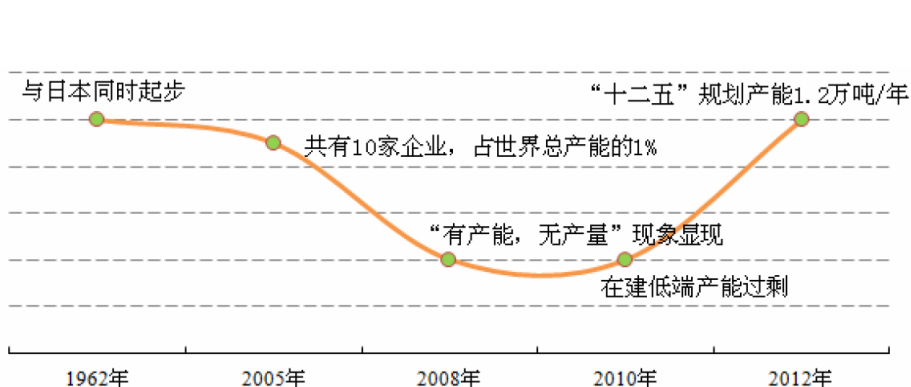
资料来源：百川盈孚，德邦研究所

资料来源：百川盈孚，德邦研究所

1.4 如何走出困境：国产替代提速

- 除了下游应用的领域纵深拓展，国产替代也是消化目前国内产能的重要途径：
- 与日本同时起步但发展落后：中国碳纤维起步于1960s，基本和日本同步，但在产业化生产和集中度方面存在较大差距，21世纪开始技术攻坚以来，出现低端产能过剩、生产线运行及产品质量不稳定等现象。
- 国内与国外碳纤维主要差距在于：成本控制、高性能碳纤维性能稳定性、复合材料的设计与应用。

图表16：中国碳纤维产业发展历程



资料来源：光威复材招股说明书，德邦研究所

请务必阅读正文之后的信息披露及法律声明。

图表17：国产碳纤维与海外碳纤维主要差距

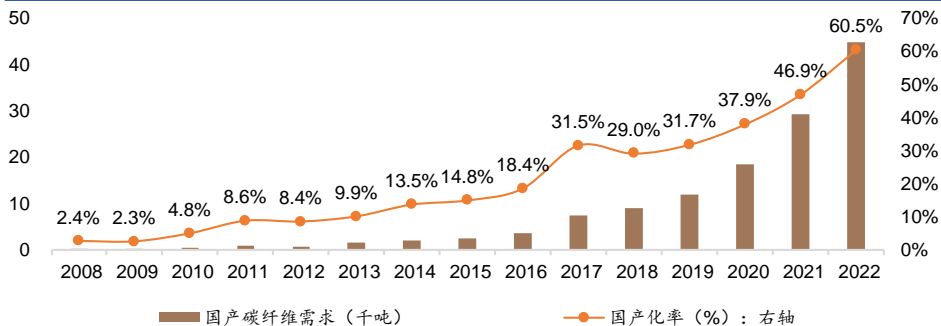


资料来源：陈绍杰《我国先进复合材料技术领域的问题与差距》，德邦研究所

1.4 如何走出困境：国产替代提速

- 不断缩小与国外碳纤维差距，国产替代提速：
- ✓ 生产成本降低：通过扩大规模、优化核心工艺实现生产成本降低（详见第二章）；
- ✓ 高性能碳纤维实现突破：中复神鹰实现了T700/T800高强度和M30/M35级高模量碳纤维千吨级产业化生产技术，以及M40级和超高强度T1000百吨级技术，并研究T1100级碳纤维。光威复材也掌握了T700/T800干喷湿纺成熟工艺。
- ✓ 复材研究中心：中复神鹰上海碳纤维航空预浸料项目落户上海，配备1条单线满负荷产能100万平的航空预浸料中试线，1条单线满负荷产能200万平的高模预浸料生产线。

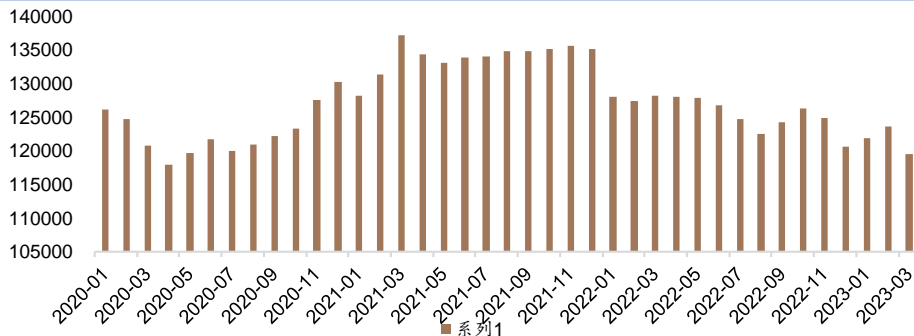
图表18：国产碳纤维需求量及碳纤维国产化率



资料来源：赛奥碳纤维《全球碳纤维复合材料市场报告》，德邦研究所

请务必阅读正文之后的信息披露及法律声明。

图表19：2020年以来国内碳纤维行业月度生产成本走势



资料来源：百川盈孚，德邦研究所

图表20：神鹰上海碳纤维航空预浸料项目



资料来源：中复神鹰官微，德邦研究所

1.4 如何走出困境：平价化加速下游领域渗透

- **22Q3碳纤维价格持续走弱，但23年以来降价对量的促进效果不明显，我们认为主要为两方面博弈：1) 短期博弈：下游需求修复不及预期，客户仍存压价情绪；2) 中期博弈：本轮价格下降表现为阶梯式下降，而碳纤维渗透新的下游应用领域，并实现进入供应链批量供货仍需验证周期。**
- **行业短期进入量价博弈阶段，中长期仍需通过降本实现平价以加速对下游应用领域的渗透：碳纤维中长期市场空间广阔，黄金赛道成长确定性较强，我们测算至2025年我国碳纤维需求量有望达13.5万吨，2021-2025年CAGR有望达21.3%。**

图表21：国内碳纤维需求量测算

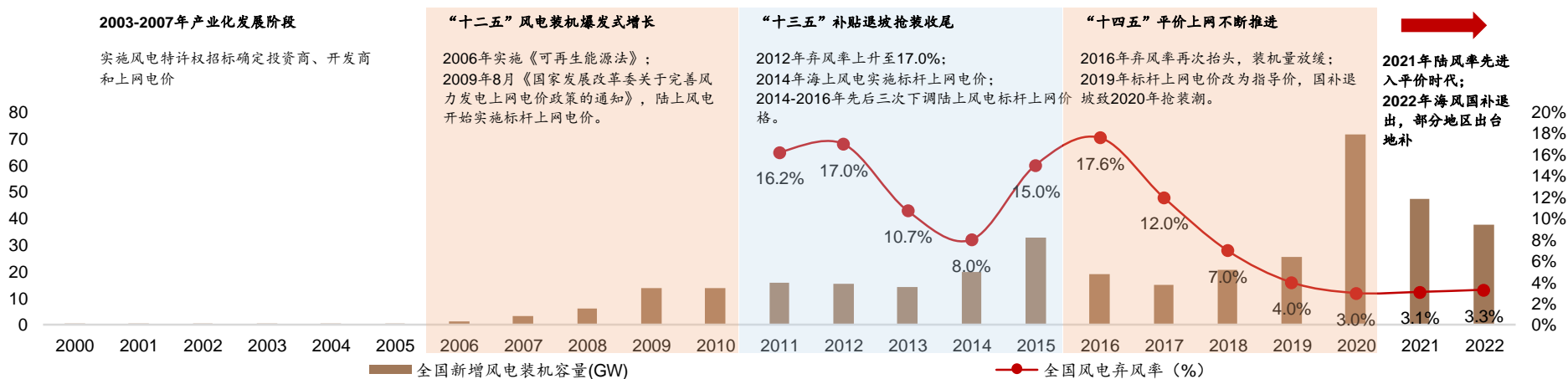
需求量(万吨)	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023E	2024E	2025E	2021-2025年 CAGR
风电叶片	0.30	0.31	0.70	1.38	2.00	2.25	1.75	1.67	2.74	4.64	19.8%
碳碳复材	0.09	0.09	0.11	0.12	0.30	0.70	0.68	1.33	1.45	1.61	23.1%
压力容器	0.10	0.10	0.12	0.15	0.20	0.30	0.60	0.62	0.88	1.27	43.4%
体育休闲	0.97	1.20	1.35	1.40	1.46	1.75	2.30	2.53	2.78	3.06	15.0%
航空航天	0.04	0.09	0.10	0.11	0.17	0.20	0.78	0.87	0.98	1.10	53.0%
汽车	0.03	0.06	0.08	0.07	0.12	0.16	0.24	0.28	0.32	0.37	22.9%
建筑	0.15	0.18	0.20	0.20	0.22	0.25	0.31	0.34	0.38	0.41	13.3%
船舶	0.00	0.01	0.03	0.01	0.01	0.03	0.04	0.04	0.05	0.05	15.4%
电子电气	0.04	0.06	0.08	0.08	0.12	0.14	0.20	0.22	0.24	0.27	17.4%
混配模成型	0.12	0.13	0.16	0.15	0.17	0.30	0.40	0.44	0.48	0.53	15.4%
电缆芯	0.03	0.04	0.06	0.05	0.04	0.04	0.05	0.05	0.06	0.07	13.6%
其他	0.09	0.08	0.11	0.06	0.07	0.12	0.09	0.10	0.11	0.12	1.2%
合计(万吨)	1.96	2.35	3.10	3.78	4.89	6.24	7.44	8.51	10.47	13.49	21.3%
同比增速(%)		20.1%	32.0%	22.1%	29.1%	27.7%	19.3%	14.3%	23.1%	28.8%	

资料来源：赛奥碳纤维、CWEA、CPIA、中国汽车工业协会等，德邦研究所测算

1.4.1 风电：大丝束核心需求来源

- **全球能源转型加速，驱动以风能为代表的可再生能源需求快速增长：**根据2022年国家发改委印发的《“十四五”现代能源体系规划》，2025年我国非化石能源消费比重目标提高到20%左右（2021年约为16.6%）。在此目标下，“十四五”期间我国将加快发展风电和太阳能发电，根据全国31省市能源相关规划，“十四五”合计规划风电新增装机约307GW，较“十三五”的152.33GW新增装机量增长显著。
- **当前风电产业三大趋势明确：**周期性转为成长性、大型化趋势确立、海风成长性强劲。
- 2022年我国风电新增并网容量约37.63GW，吊装容量约49.83GW，随着海风正式退出国补时代，风电装机进入抢装后的低谷期。

图表22：2000年以来我国风电周期复盘

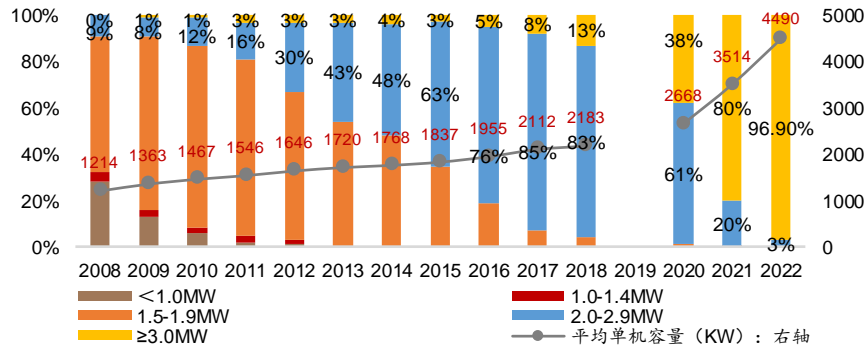


资料来源：国家能源局、中电联、CWEA、全国新能源消纳监测预警中心、国家发改委、中国政府网、《中国风电发展路线图2050》，德邦研究所；注：由于数据缺失，2000-2009年新增装机容量数据取自CWEA吊装容量口径数据，2010年起取自国家能源局并网容量口径数据。

1.4.1 风电：大丝束核心需求来源

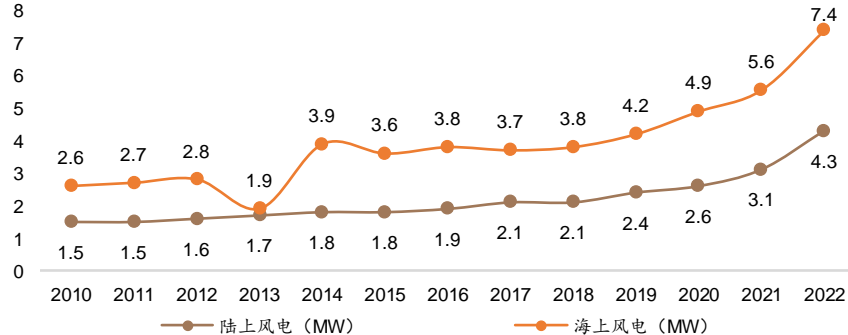
- **新增装机单机容量不断提升：**从新增装机平均单机容量来看，2022年我国新增装机风电机组平均单机容量达4.49MW，陆风/海风分别为4.3/7.4MW；从占比来看，单机容量5.0MW以上占新增装机的50.6%。

图表23：2008-2022年我国风电新增装机不同单机容量装机占比



资料来源：CWEA，德邦研究所

图表24：2010-2022年我国新增陆风和海风机组平均单机容量



资料来源：CWEA，德邦研究所

图表25：我国不同风电机组容量新增及累计装机占比

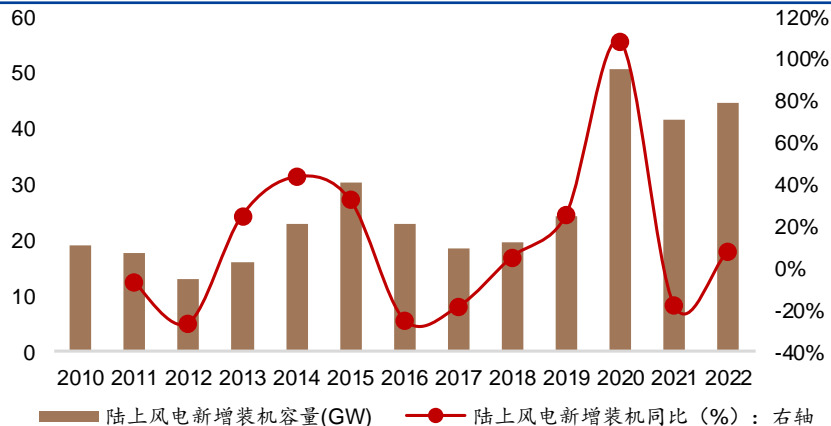
机组功率	2020		2021		机组功率	2022	
	新增占比	累计占比	新增占比	累计占比		新增占比	累计占比
<1.5MW	0.00%	3.90%	0.06%	3.20%	<2.0MW	0.10%	25.50%
1.5-1.9MW	1.00%	31.10%	0.15%	26.10%	2.0-2.9MW	3.00%	41.80%
2.0-2.9MW	61.10%	52.50%	19.73%	47.30%	3.0-3.9MW	21.50%	14.80%
3.0-3.9MW	27.80%	8.70%	40.11%	13.80%	4.0-4.9MW	24.80%	7.40%
4.0-4.9MW	6.20%	2.70%	16.53%	4.90%	5.0-5.9MW	22.90%	4.60%
5.0-5.9MW	2.40%	0.70%	8.14%	1.90%	6.0-6.9MW	20.10%	4.50%
6.0-6.9MW			12.13%	2.20%	7.0-7.9MW	1.70%	0.60%
≥7.0MW	1.50%	0.40%	3.14%	0.60%	8.0-8.9MW	4.60%	0.60%
					10&11MW	1.30%	0.20%

资料来源：CWEA，德邦研究所

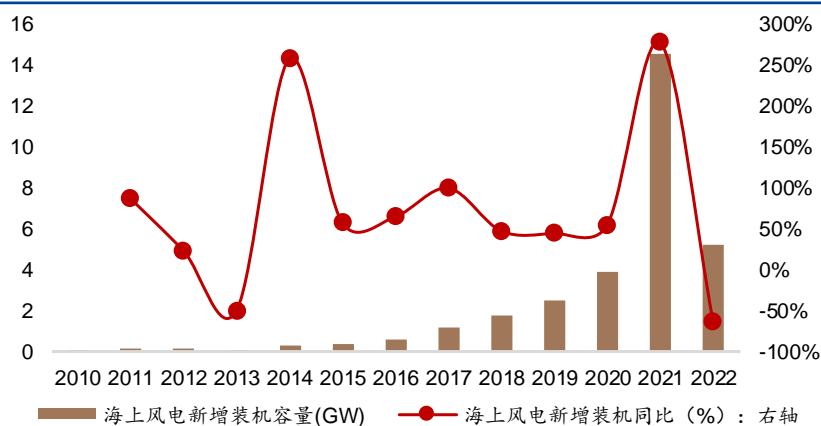
1.4.1 风电：大丝束核心需求来源

- **2022年海风国补退坡，抢装退潮后有望进入成长时代：**2021年为海风补贴末年，抢装潮下当年海风新增吊装容量14.48GW，同比大增276.6%，占当年全国新增装机量的25.9%，2022年海风新增吊装容量同比下降64.4%至5.16GW，剔除周期性因素，同比2020年的3.85GW仍有30%以上的增长。
- **海风加速向深远海发展成长性强劲：**从2007年至今十余年间我国潮间带和近海风电场技术已不存在技术限制，随着近海资源开发趋近饱和，从海上风电由近海走向深远海是发展所趋。一般认为水深大于50米为深海风电，场区中心离岸距离大于70千米为远海风电，浮式海上风电平台凭借可摆脱海底地质条件束缚、不受水深限制等优势，将成为深远海海上风电发展的重要方向。

图表26：我国陆上风电新增吊装容量走势



图表27：我国海上风电新增吊装容量走势



资料来源：CWEA，德邦研究所

资料来源：CWEA，德邦研究所

1.4.1 风电：大丝束核心需求来源

- **风电叶片是通用级大丝束碳纤维核心需求来源：**风电叶片用碳纤维主要以T300级24K、48K、50K等规格产品生产拉挤板为主，T300级碳纤维性能要求较低，拉伸强度约3530MPa，拉伸模量约230GPa。2022年以前受国外风机厂商专利限制影响，大部分国内碳纤维叶片生产以代工生产为主，最终通过碳板出口为国外风电主机使用。根据赛奥碳纤维《全球碳纤维复合材料市场报告》，2021年中国风电企业碳纤维消耗量约4,500吨（不含代工），而同年全国碳纤维需求量约2.25万吨，折算叶片相关制品出口所消耗的碳纤维约1.8万吨。
- **23年我们预计国内风电用碳纤维需求量或面临一定增长压力，主要原因：**1）22年国内碳纤维价格高企，风电行业经济效益驱使下预计22年投标叶型/23年交付叶型或仍以玻纤为主；2）海外来料加工订单面临减少，海外客户订单开始向国外有价格优势的区域转移的趋势较为明显。
- **我们认为，国内风电用碳纤维需求有望在24年释放：**23年碳纤维价格持续下降，截至5月T300大丝束已降至90元/公斤，预计23H2会驱动投标主力叶型转为碳纤维叶片，并带来部分验证性出货，预计24年国内风电叶片厂商碳纤维使用量有望迎来较大释放。

图表28：国内风电叶片领域碳纤维需求量测算

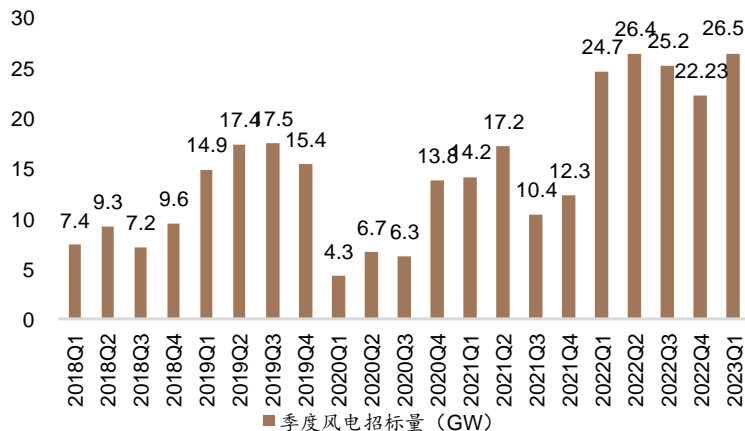
	2021	2022	2023E	2024E	2025E
中国陆风					
陆上风电新增装机量(GW)	41.4	44.7	60.8	58.7	58.3
新增陆上风电机组平均容量(MW)	3.1	4.3	5.5	6.5	7.5
叶片长度(米)	70	75	80	85	90
单叶片重量(吨)	19	23	27	31	36
单叶片碳纤维重量(吨)=重量占比约15%	2.9	3.4	4.0	4.7	5.4
单位MW碳纤维需求量(吨)	2.8	2.4	2.2	2.2	2.2
碳纤维渗透率(%)	1%	2%	3%	4%	5%
陆上风电碳纤维需求总量(吨)	1155	2139	4001	5062	6271
中国海风					
海上风电新增装机量(GW)	14.5	5.2	9.1	14.3	16.7
新增海上风电机组平均容量(MW)	5.6	7.4	8.5	10.0	11.5
叶片长度(米)	80	88	100	110	120
单叶片重量(吨)	27	34	47	59	73
单叶片碳纤维重量(吨)=重量占比约15%	4.0	5.1	7.0	8.8	11.0
单位MW碳纤维需求量(吨)	2.2	2.1	2.5	2.7	2.9
碳纤维渗透率(%)	10%	23%	23%	30%	50%
海上风电碳纤维需求总量(吨)	3141	2442	5181	11370	23894
中国风电碳纤维需求量					
中国风电装机碳纤维需求总量(吨)	4296	4581	9181	16432	30164
中国风电碳纤维制品出口所需碳纤维(吨)	18204	12919	7512	10954	16242
制品出口所需碳纤维占比(%)	81%	74%	45%	40%	35%
中国风电叶片碳纤维需求总量(吨)：含制品出口需求	22500	17500	16694	27386	46407

资料来源：CWEA、明阳智能官网产品手册、北极星风力发电网、赛奥碳纤维、吴红海等《基于工程经济学评估的风力机叶片长度设计》，德邦研究所测算；注：红字为预测值

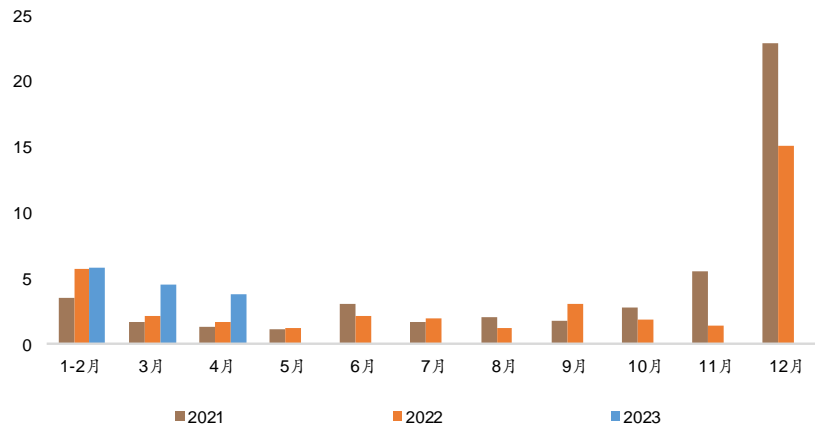
1.4.1 风电：大丝束核心需求来源

- **2022年风电招标超预期，支撑23年风电新增装机需求：**根据金风科技数据，2022年国内风电市场公开招标达98.5GW，同比增长82.0%。
- **2023年风电新增装机需求Q2有望进一步释放：**2023年1-4月国内风电新增装机14.20GW，同比+48.2%，3/4月新增装机分别为4.56/3.80GW，同比增长110%/126%，年内装机需求有望在下半年进一步释放。

图表29：2018-2022年国内公开市场风电季度招标量



图表30：2021-2023年4月全国新增风电装机-月度当月值 (GW)



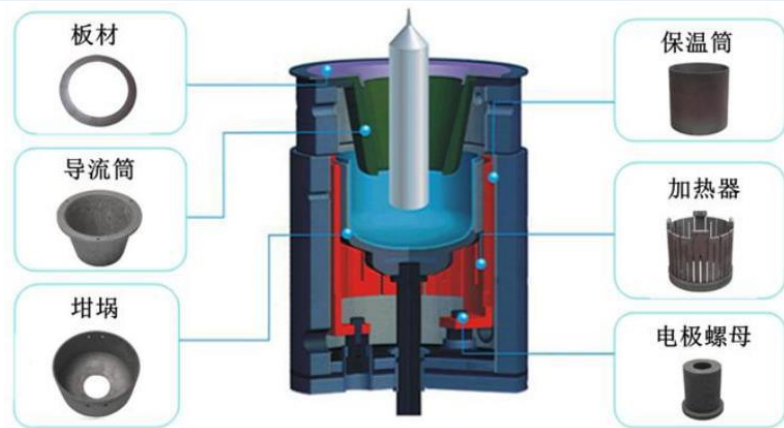
资料来源：金风科技公司官网、金风科技业绩发布会材料，德邦研究所

资料来源：Wind、国家能源局，德邦研究所

1.4.2 碳碳复材：光伏装机高增驱动热场需求增长

- **碳碳复材性能优异，主要应用于刹车盘、航天部件以及光伏用单晶硅片拉制炉的热场系统：**碳碳复材是由碳纤维及其织物增强碳基体所形成的高性能复合材料，由于比重轻、热膨胀系数低、耐高温、耐腐蚀、摩擦系数稳定、导热导电性能好等优良性能，主要应用于高温热场部件和摩擦部件。当前碳碳复材三大市场为刹车盘市场、航天部件以及热场部件。
- **光伏高速发展驱动热场部件需求，进而带动碳纤维在碳碳复材领域需求高增：**热场系统是制备硅片的关键设备与耗材，可用石墨或碳碳复材，但碳碳复材具备优异的性能和性价比，契合热场大尺寸化趋势。根据金博股份招股说明书，2016年以来碳基复材在光伏单晶拉制炉热场中渗透率不断提升，2019年碳基复材坩埚、导流筒产品的市占率已超过等静压石墨产品，保温筒中碳基复材的渗透率也已超过45%。

图表31：单晶拉制炉热场系统



资料来源：金博股份招股说明书，德邦研究所

请务必阅读正文之后的信息披露及法律声明。

图表32：单晶拉制炉热场部件中碳碳复材和石墨应用比例对比

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：金博股份招股说明书，德邦研究所

1.4.2 碳碳复材：光伏装机高增驱动热场需求增长

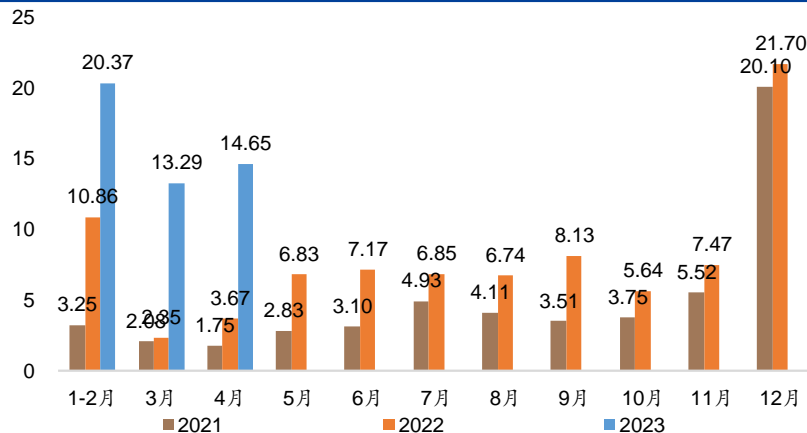
- **光伏装机有望持续高增：**2022年我国光伏新增装机量87.4GW，同比增长59.3%，光伏装机再创新高，有效拉动产业链各环节发展。2023年4月12日，国家能源局印发《2023年能源工作指导意见》，确定2023年风电、光伏装机增加1.6亿千瓦目标，风电、光伏发电量占全社会用电量的比重达到15.3%。根据CPIA预测，2023年国内光伏新增装机有望达95-120GW。
- **23Q1光伏装机超预期：**根据国家能源局数据，2023年1-4月国内光伏新增装机约48.31GW，同比+186.2%，3/4月新增装机分别为13.29/14.65GW，同比增长463%/299%，截至4月装机量已超过2022年前8月。
- 2023年光伏装机保持高增趋势，有望拉动产业链上下游各环节需求量同步增长。

图表33：中国光伏新增装机情况与预测



资料来源：CPIA，德邦研究所

图表34：2021-2023年4月全国新增光伏装机-月度当月值 (GW)



资料来源：Wind、国家能源局，德邦研究所

1.4.2 碳碳复材：光伏装机高增驱动热场需求增长

- **高速刹车领域催生碳碳复材需求，应用场景包括汽车、飞机、高铁等：**制动系统影响交通工具安全和运行品质，基础制动装置通常采用盘形制动，利用制动闸片与制动盘产生的摩擦力实现列车减速或停车。刹车材料对耐热性、耐磨性等性能要求较高，以高铁为例，高速列车在制动时其制动元件的温度将达到 500℃ 以上，瞬时温度甚至可达 1000℃ 左右。目前国内外高铁领域普遍使用粉末冶金闸片。
- **碳碳复材&碳陶复材，满足性能要求同时符合轻量化趋势：**碳碳复材较传统刹车材料性能更优且质量较轻，但存在成本较高、高温易氧化等缺点，而碳陶复材通过引入具有优异抗氧化性能的碳化硅硬质材料，较碳碳复材具有抗高温氧化、潮湿状态摩擦系数稳定等优势，但现有技术条件下生产成本过高限制其应用场景拓展。
- **23年有望成为碳陶刹车盘放量元年：**22年部分头部企业已和汽车主机厂商进行战略合作，加速碳陶刹车盘在汽车领域商业化进程，其中：1) 天宜上佳2022年已与15家汽车主机厂商及供应链客户建立碳陶制动盘项目合作关系，并获得某头部新能源车企重点车型碳陶盘量产项目定点；2) 金博股份2022年已取得比亚迪和广汽埃安定点供应商资质，23H1已进行小批量交付。

图表35：四类刹车材料优劣势对比

刹车材料	应用场景和分类	优势	劣势
树脂基材料	树脂基闸片使用时速为160~200km/h，主要应用于地铁、普速列车等，具体分类为石棉树脂基、无石棉摩擦材料型树脂基、高摩树脂基	摩擦系数稳定，磨损量小	1) 弹性模量过高易造成局部过热，导致制动盘热烈； 2) 摩擦磨损产生的金属屑屑镶嵌在闸片表面形成金属镶嵌。
粉末冶金材料	主要分为铁基和铜基，铜基刹车片使用时速已达350km或更高，日本新干线、法国TGV以及德国ICE高速列车均使用铜基粉末冶金闸片	1) 制作周期短、成本较低； 2) 铁基材料具有较高的耐热性、强度、硬度和抗氧化性；	1) 密度大，高温下性能衰减明显； 2) 铁基材料与铸铁或钢制动盘具有亲和性，容易产生粘着，低速时摩擦系数波动大，摩擦表面损失较严重；
碳碳复合材料	以碳纤维增强、以碳为基体的新型结构材料，主要用于飞机制动器	具有质量轻、模量高、比强度大、热膨胀系数低、耐高温、耐热冲击、耐腐蚀、吸震性好等一系列的优良性能	1) 生产成本高，应用场景受限； 2) 摩擦系数随制动初速度增加变化较大、能量损耗大致使制动系统及临近组建温升过高、复材中的气孔在潮湿环境下吸湿而会引起摩擦系数大幅度下降、高温易氧化
碳陶复合材料	碳陶复合材料在碳碳复材基础上引入了具有优异抗氧化性能的碳化硅硬质材料	其抗高温氧化、潮湿状态摩擦系数稳定，摩擦系数稳定性好	在现有技术条件下，存在大批量生产工艺复杂、难度大、周期长、成本高等问题

资料来源：天宜上佳招股说明书、曲选辉《现代轨道交通刹车材料的发展和应用》、张西岩《碳陶刹车盘-制动材料的新时代》，德邦研究所

请务必阅读正文之后的信息披露及法律声明。

1.4.2 碳碳复材：光伏装机高增驱动热场需求增长

- 光伏高速发展驱动碳碳复材需求，2025年碳碳复材领域碳纤维需求有望达1.6万吨：当前碳碳复材三大应用领域中，主力需求来自光伏热场材料，根据中复神鹰公告，目前碳碳复材领域主要以T700级产品为主，拉伸强度约4900MPa，拉伸模量约230GPa，较风电叶片用碳纤维强度要求更高。我们假设光伏热场碳碳复材需求量占全部碳碳复材需求量约83%，测算出随着光伏装机维持高增、碳基热场渗透率不断提升，2025年国内碳碳复材领域碳纤维需求量约1.6万吨。

图表36：国内碳碳复材领域碳纤维需求量测算

	2021	2022	2023E	2024E	2025E
中国光伏新增装机量 (GW)	54.9	87.4	107.5	107.5	112.5
容配比	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
硅片到组件端损耗率 (%)	5%	5%	5%	5%	5%
单晶硅片占比 (%)	94.5%	97.5%	98.5%	99.5%	99.5%
单晶硅片需求量 (GW)	65.5	107.7	133.8	135.1	141.4
中国硅片产量 (GW)	227.0	357.0	443.6	448.1	468.9
产销率 (%)=销量/产量 (销量约等于需求量)	28.9%	30.2%	30.2%	30.2%	30.2%
中国硅片产能 (GW)	407.2	640.4	795.7	803.7	841.1
产能利用率 (%)	55.7%	55.7%	55.7%	55.7%	55.7%
新增产能 (GW)	167.2	233.2	155.3	8.1	37.4
单位GW硅片所需单晶炉 (台/GW)	78	78	78	78	78
新增单晶拉制炉数量 (台)	13042	18189	12111	630	2916
存量单晶拉制炉数量 (台)	18720	31762	49951	62062	62692
碳基热场渗透率 (%)	65%	75%	85%	95%	100%
新建单晶拉制炉对碳基热场部件的需求 (吨/台)	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27
每台单晶拉制炉每年对碳基热场部件的替换性需求 (吨/台)	0.225	0.225	0.225	0.225	0.225
碳基热场需求 (吨)	5027	9043	12333	13427	14893
每吨碳基热场所需碳纤维用量 (吨)	0.89	0.89	0.89	0.89	0.89
中国碳基热场碳纤维需求量 (吨)	4483	8065	10998	11975	13282
中国碳碳复材碳纤维需求总量 (吨)	7000	6800	13315	14497	16080
中国碳基热场碳纤维需求量占碳碳复材碳纤维需求量比例 (%)	64.0%	118.6%	83%	83%	83%

资料来源：CPIA、赛奥碳纤维、金博股份公告、中商产业研究院、中证网、德邦研究所测算；注：红字为预测值，鉴于每吨碳基热场所需碳纤维用量、新建单晶拉制炉对碳基热场部件需求以及年均单晶拉制炉碳基热场部件替换需求等数据缺乏行业权威数据，且考虑到金博股份作为先进碳基复合材料龙头，其技术具有一定行业代表性和领先性，故引用其数据测算行业需求，实际数据或存在一定偏差。请阅读正文之后的信息披露及法律声明。

1.4.3 压力容器：政策驱动下市场前景广阔

- **政策积极推动氢能产业发展：**氢能是氢与氧进行化学反应所释放出的化学能，是一种来源广泛、清洁无碳、应用场景丰富的可再生能源。“双碳”战略下，政策密切出台支持氢能产业发展，2022年3月《氢能产业发展中长期规划（2021-2035年）》出台，成为氢能产业顶层政策设计。
- **储氢属于产业链上游：**氢能产业链主要包括上游制氢储氢、中游燃料电池和下游应用三个环节，上游储运环节根据氢能储运状态不同可分为高压储氢、固态储氢、液态储氢和高压液态储氢四种形式，下游交通运输是目前氢能产业主流发展方向。

图表37：氢能产业相关核心政策梳理

时间	政策	氢能产业相关内容
2019年3月	《政府工作报告》	稳定汽车消费，继续执行新能源汽车购置优惠政策，推动充电、加氢等设施建设，首次提及氢能。
2020年6月	《2020年能源工作指导意见》	制定实施氢能产业发展规划，组织开展关键技术装备攻关，积极推动应用示范
2020年9月	《关于开展燃料电池汽车示范应用的通知》	采取“以奖代补”方式对示范城市给予奖励，重点围绕关键零部件的技术攻关和产业化应用开展示范
2020年10月	《新能源汽车产业发展规划2021-2035》 《节能与新能源汽车技术路线图2.0》	将燃料电池车实现商业化应用、氢燃料供给体系建设稳步推进等纳入发展愿景
2021年3月	《“十四五”规划》	在氢能等前沿科技和产业变革领域，组织实施未来产业孵化与加速计划，谋划布局一批未来产业
2021年12月	《“十四五”工业绿色发展规划》	指出加快氢能技术创新和基础设施建设，推动氢能多元利用
2022年3月	《氢能产业发展中长期规划（2021-2035年）》	明确氢的能源属性，提出氢能产业发展基本原则、氢能产业发展各阶段目标，部署推动氢能产业高质量发展的重要举措等

资料来源：新华社、国家能源局、国家发改委、中国汽车工程学会，德邦研究所

请务必阅读正文之后的信息披露及法律声明。

图表38：氢能产业链

上游		中游（部分）		下游	
制氢	氢储运	氢加注	燃料电池动力系统	燃料电池应用	
化石能源制氢	高压气氢	加氢站	燃料电池电堆	交通	汽车
煤制氢			催化剂		船舶
天然气制氢			质子交换膜		轨道交通
石油类燃料制氢			气体扩散层		叉车
工业副产氢			双极板	固定式应用	分布式电力系统
焦炉气			密封圈		家庭热电联产
氯碱副产气			紧固件		备用电源
丙烷脱氢副产气			系统其他主要部件		便携电源
乙烷裂解副产气			空压机		无人机
电解水制氢			氢气循环泵	舰艇动力系统	
太阳能发电	增湿器	备用电力系统			
风能发电	储气瓶	航天	火箭发动机		
水力发电	散热器				
生物质发电	DC/DC				
核电		泵与附件等			

资料来源：财联社《2022年中国氢能行业技术发展洞察报告》，德邦研究所

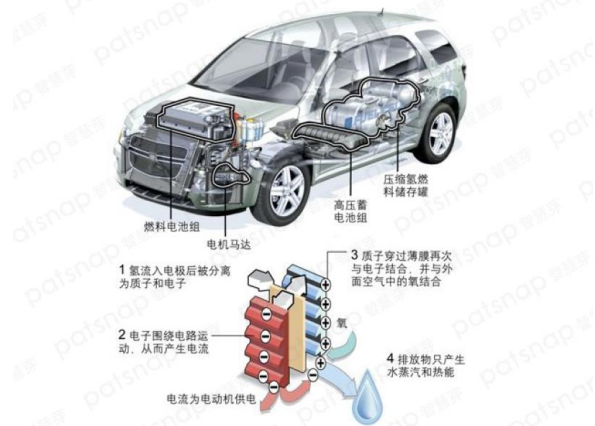
1.4.3 压力容器：政策驱动下市场前景广阔

- **储氢对运输安全要求较高：**氢气为易燃气体，属于I类危险品，与空气混合形成爆炸性混合物，遇热易发生爆炸，氢气的储运要求导致成本较高，是制约氢能源应用推广的主要因素。
- **高压气态储氢技术成熟，是车载储氢的主要方式：**四类储氢方式中，气态储运由于常温即可实现快速充放氢，成本较低，是现阶段国内最主要、技术最为成熟的方式，主要应用在运输领域，加氢站和燃料电池车上均应用高压储氢瓶作为储氢装置。

图表39：四类主要储氢方式优劣势及应用场景对比

储运方式	运输工具	压力 Mpa	载重量 Kg/车	体积储氢密度 Kg/m³	质量储氢密度 Wt%	成本 元/Kg	能耗 kWh/Kg	经济距离 km	适用场景	优点	缺点
气态储运	长管拖车	20	300-400	14.5	1.1	2.02	1-1.3	≤150	城市内配送	常温即可实现快速充放氢，成本较低，是现阶段国内最主要、技术较为成熟的方式	单位体积储氢量较低，对高压储氢罐技术要求高
	管道	1-4	-	4.3	-	0.3	0.2	≥500	国际、跨城市与城市内配送		
液态储运	液氢槽罐车	0.6	7000	64	14	12.25	15	≥200	国际、规模化、长距离	单位体积储氢密度大，安全性较高，主要应用于军事与航空领域	氢液化耗能大，储氢容器要求高
固体储运	货车	4	300-400	50	1.2	-	10-13.3	≤150	-	具备高安全性、高体积储氢密度、快速充放氢、运输便捷等优势	单位质量储氢密度低，重放效率低，技术攻关阶段，处于发展早期
有机液体储运	槽罐车	常压	2000	40-50	4	15	-	≥200	国际、规模化、长距离	液氢纯度高，单位体积储氢密度大	成本高、能耗大，操作条件苛刻，技术不成熟

图表40：氢燃料动力电车汽车基本工作原理



资料来源：财联社《2022年中国氢能行业技术发展洞察报告》、时代氢源公众号、上海市氢科学技术研究会、德邦研究所

资料来源：财联社《2022年中国氢能行业技术发展洞察报告》，德邦研究所

1.4.3 压力容器：政策驱动下市场前景广阔

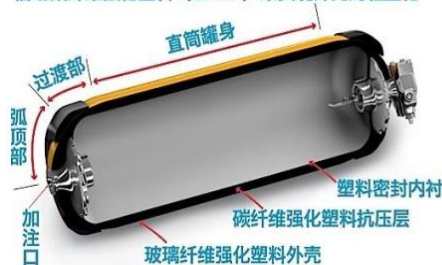
- 目前已实现商业化的高压储氢气瓶主要为I型、II型、III型及IV型四种：加氢站通常使用纯钢制造的I型瓶和II型瓶（钢制内胆，纤维环向缠绕），工作压力在17.5-30MPa，体积较大；车载储氢瓶主要分III型瓶和IV型瓶，均基于碳纤维增强塑料材料，III型瓶内胆为金属，是国内目前氢燃料电池车配备的主要气瓶，IV型瓶内胆为塑料，外部通过碳纤维增强塑料缠绕加工而成，国外已经实际应用，国内尚未批准。

图表41：五种类型高压气瓶的特征及性能

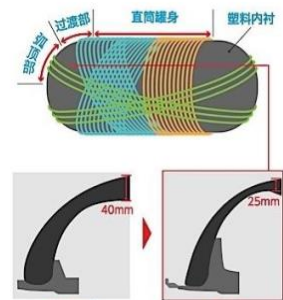
型号	I	II	III	IV	V
制作工艺	纯钢制金属	钢质内胆 纤维缠绕	铝内胆 纤维缠绕	塑料内胆 纤维缠绕	无内胆 纤维缠绕
工作压力 (MPa)	17.5-20	26.3-30	30-70	70以上	
产品重容比 (Kg/L)	0.9-1.3	0.6-0.95	0.35-1	0.3-0.8	
使用寿命	15年	15年	15/20年	15/20年	研发中
储氢密度	14.28-17.23	14.28-17.23	40.4	48.8	
成本	低	中等	较高	高	
车载是否使用	否	否	是	是	

图表42：丰田Mirai 汽车中的两储气瓶系统

借助碳纤维增强塑料 (CFRP) 来实现外壳的轻量化



多重纤维材料的组合应用以及不同的纤维编制形式，能够有效发挥各种纤维的物理特性，适应不同的罐体区域的受力情况，减少了40%的纤维用量。



使用压力	70MPa(约700个大气压)
储存性能	质量百分比: 5.7wt%
内部容积	122.4L(前60.0L+后62.4L)
储氢总量	约5公斤

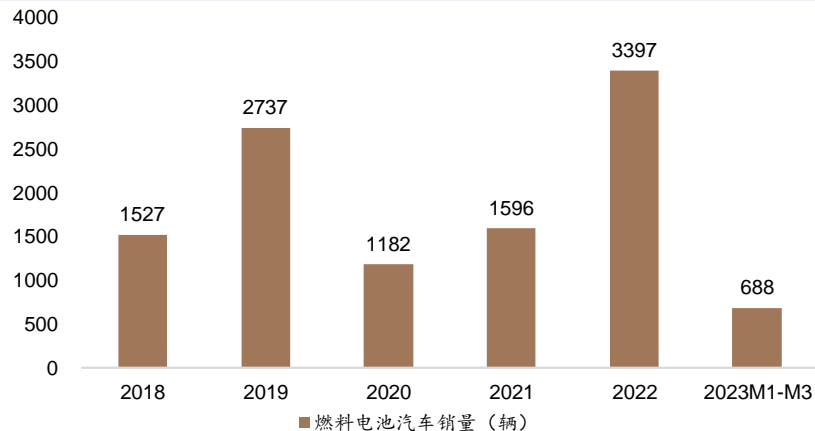
资料来源：中科院宁波材料所特种纤维事业部，德邦研究所

资料来源：中科院宁波材料所特种纤维事业部、电动邦，德邦研究所

1.4.3 压力容器：政策驱动下市场前景广阔

- **2021年我国氢燃料电池车保有量约8922辆，2025年目标达到5万辆：**根据中汽协数据，2021年我国氢燃料电池车保有量约8922辆，2022年销量约3397辆，估算截至2022年底我国氢燃料电池车保有量约12319辆，距《氢能产业发展中长期规划（2021-2035年）》提出的2025年5万辆的目标还有较大空间。长期来看，氢能源汽车符合汽车“低碳化、信息化、智能化”趋势，根据《节能与新能源汽车技术路线图2.0》，2035年氢燃料电池车保有量目标约为100万辆。

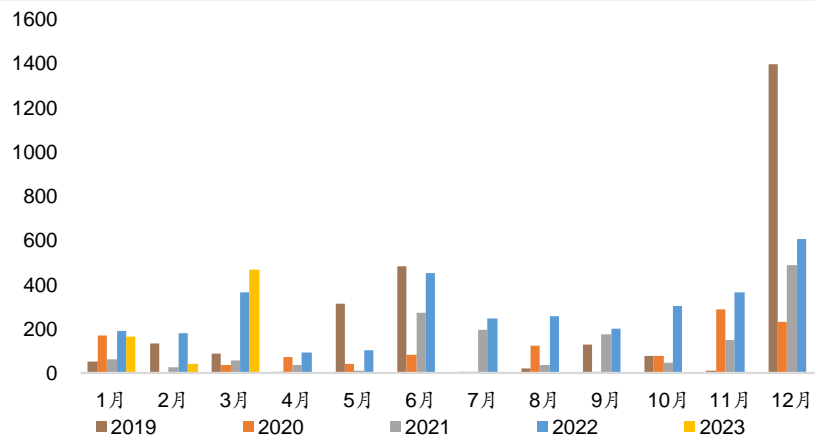
图表43：我国历年燃料电池车销量情况



资料来源：Wind、中国汽车工业协会，德邦研究所

请务必阅读正文之后的信息披露及法律声明。

图表44：2019-2023年3月全国燃料电池车销量-月度当月值（辆）



资料来源：Wind、中国汽车工业协会，德邦研究所

1.4.3 压力容器：政策驱动下市场前景广阔

- **2025年压力容器碳纤维需求量有望破万吨：**目前压力容器领域主要以T700-T800级碳纤维产品为主，较风电叶片用碳纤维强度要求更高。根据中汽协数据和我们测算，2022年我国氢燃料电池车保有量约12319辆，按照2025年5万辆的保有量目标测算，2023-2025年燃料电池车年均保有量增速约60%；氢燃料电池车销量中，商用客车和商用货车销售占比超95%，单车气瓶约8个，我们测算至2025年国内储氢气瓶碳纤维需求量超6000吨。假设2025年储氢气瓶碳纤维需求量占比增至50%，则压力气瓶碳纤维需求量有望达1.27万吨。

图表45：国内压力气瓶领域碳纤维需求量测算

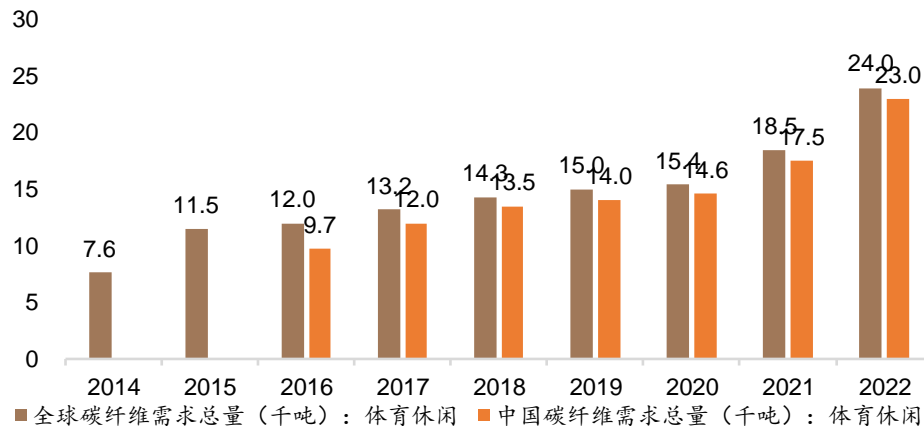
	2021	2022	2023E	2024E	2025E
氢燃料电池汽车保有量（辆）	8922	12319	19651	31345	50000
YoY（%）	21.4%	38.1%	59.5%	59.5%	59.5%
氢燃料电池汽车销量（辆）	1596	3397	7332	11695	18655
YoY（%）	35.0%	112.8%	115.8%	59.5%	59.5%
单车配置瓶组（个）	7	7	7	7	7
单气瓶平均碳纤维用量（千克）	42.5	42.5	42.5	42.5	42.5
单车碳纤维平均碳纤维用量（千克）	340	340	340	340	340
储氢气瓶碳纤维需求总量（吨）	543	1155	2493	3976	6343
压力气瓶领域碳纤维需求量测算					
储氢气瓶需求量占比（%）			40.0%	45.0%	50.0%
中国压力容器碳纤维需求总量（吨）	3000	6000	6232	8836	12685

资料来源：Wind、中国汽车工业协会、赛奥碳纤维、中商产业研究院、国家发改委，德邦研究所测算；注：红字为预测值

1.4.4 体育休闲：碳纤维传统领域，需求品类广泛

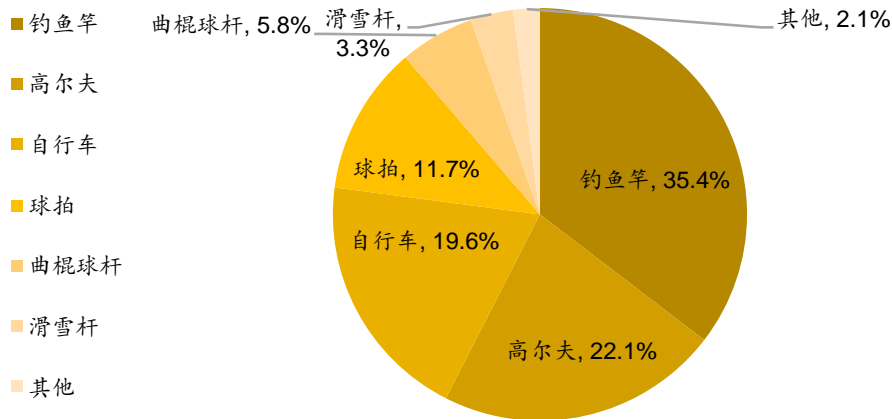
- 体育休闲是碳纤维传统应用领域，是碳纤维需求压舱石：碳纤维高比强度、高比模量和低密度的特性与体育器材专业性、轻量化需求适配，主要运用于钓鱼竿、高尔夫球杆、自行车等群体或个人运动领域的专业运动器材。
- 需求品类广泛，涵盖高性能碳纤维和通用级碳纤维：根据中复神鹰公告，体育器材对碳纤维的需求品类包含T300级、T700级，以及少量T800级和高模量M40J产品，规格以3K、12K等小丝束为主。

图表46：全球和中国体育休闲领域碳纤维需求量



资料来源：赛奥碳纤维《全球碳纤维复合材料市场报告》，德邦研究所

图表47：2022年全球体育休闲领域碳纤维需求量拆分



资料来源：赛奥碳纤维《全球碳纤维复合材料市场报告》，德邦研究所

1.4.4 体育休闲：碳纤维传统领域，需求品类广泛

- 国内以体育器材代加工为主，碳纤维需求量较大，保持低增速稳定增长：全球近90%的碳纤维体育器材加工在中国大陆和中国台湾完成，2022年国内碳纤维需求量中体育休闲占比约30.9%，是最大的细分市场，国内体育休闲碳纤维需求占全球比例达95.8%。根据赛奥碳纤维《全球碳纤维复合材料市场报告》，2025年全球体育休闲领域碳纤维需求量有望达3.2万吨，假设国内占比保持95.8%，估算国内需求量约3.1万吨。

图表48：体育休闲领域碳纤维需求量测算

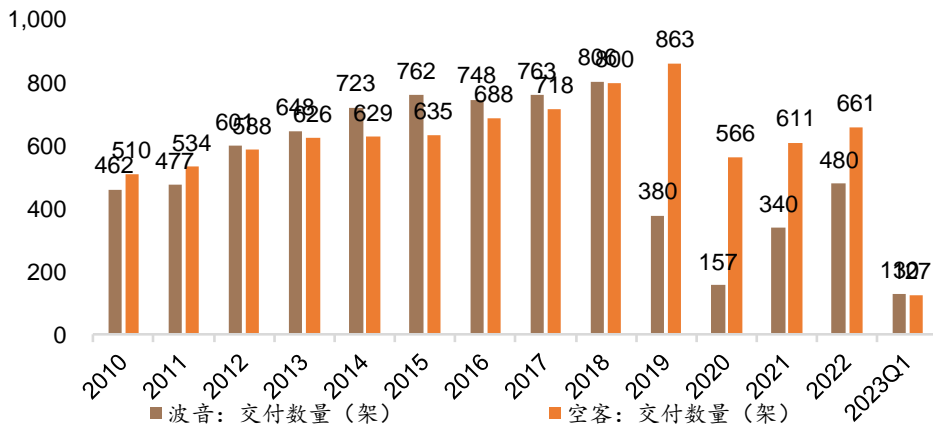
	2021	2022	2023E	2024E	2025E
全球碳纤维需求总量（千吨）：体育休闲	18.5	24.0	26.4	29.0	31.9
YoY（%）	20.1%	29.7%	10.0%	10.0%	10.0%
中国碳纤维需求总量（千吨）：体育休闲	17.5	23.0	25.3	27.8	30.6
YoY（%）	19.9%	31.4%	10.0%	10.0%	10.0%
中国体育休闲碳纤维需求占全球比例（%）	94.6%	95.8%	95.8%	95.8%	95.8%

资料来源：赛奥碳纤维，德邦研究所测算；注：红字为预测值

1.4.5 航空航天：高附加值领域，国产大客机加速行业扩容

- **碳纤维是航空航天飞行器轻量化理想材料，军用+民用飞机复材渗透率不断提升：**航空航天领域对碳纤维的应用主要包括次承力构件和主承力构件，碳纤维的使用能在保证强度的前提下使飞机结构材料减重20%至40%，从而使飞机整体重量减轻6%至12%，显著降低飞机的燃油成本，提升飞行器的性能和经济效益。C919碳纤维复合材料占整机重量的12%，此外，航空航天领域中的喷管、喉衬、鼻锥、刹车盘等也广泛使用碳纤维复合材料。
- **2020-2021年疫情显著影响民航产业发展，2022年全球商用飞机交付有所修复：**2020和2021年两年间波音和空客商用飞机交付量显著下降，其中复材飞机787仅为53和14架，A350为59和53架，较疫情前每年超百架的交付显著下降，导致碳纤维需求量出现阶段性收缩。2022年空客和波音交付量均呈持续修复态势，商用航空回暖较为明显，有望带动碳纤维需求量继续扩容。

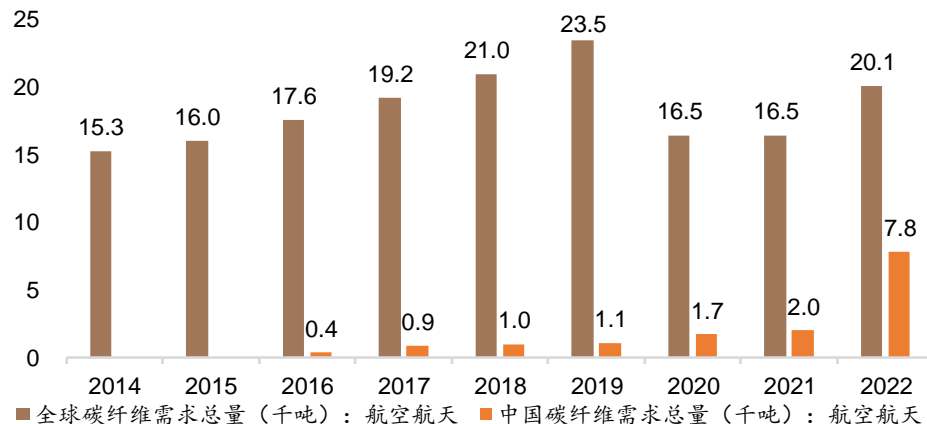
图表49：2010年以来波音和空客历年商用飞机交付情况



资料来源：波音和空客官网，德邦研究所

请务必阅读正文之后的信息披露及法律声明。

图表50：2014-2022年全球及中国航空航天碳纤维用量

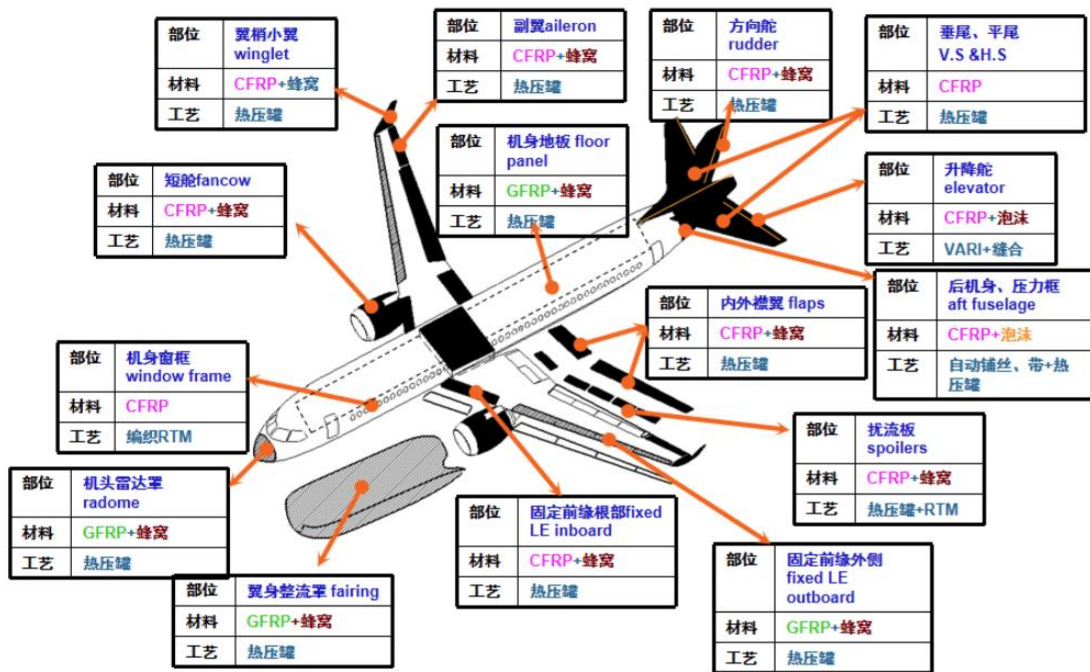


资料来源：赛奥碳纤维《全球碳纤维复合材料市场报告》，德邦研究所

1.4.5 航空航天：高附加值领域，国产大客机加速行业扩容

- ▶ **国产大飞机碳纤维复材占整机重量约12%：**
C919大型客机是国内首个使用T800级高强碳纤维复合材料的民机型号，飞机的平垂尾、后机身、内外襟翼等部位均使用碳纤维复合材料，C919碳纤维复合材料占整机重量的12%。
- ▶ **国产大飞机助力碳纤维需求扩容：**2022年12月9日，全球首架C919顺利交付中国东方航空；2023年4月28日，海航向中国商飞签订60架C919飞机订单；根据Wind，截至22年底，C919累计订单达1035架。根据中复神鹰，C919对国产T800级碳纤维需求量是100吨/年，而CRJ929对国产T800/T1000级碳纤维需求量有望实现跨越式增长。

图表51：复合材料在C919上的应用情况



资料来源：中国复合材料工业协会，德邦研究所

1.4.5 航空航天：高附加值领域，国产大客机加速行业扩容

- **民航需求修复+国产大飞机后续批量生产，碳纤维国产替代有望加速开启：**根据赛奥碳纤维《全球碳纤维复合材料市场报告》预测，2025年全球航空航天领域碳纤维需求量有望达2.8万吨，2022-2025年CAGR约12%。我们认为，随着国产碳纤维在性能与稳定性上与进口碳纤维差距不断缩小，碳纤维复材应用体系不断成熟，后续国产大飞机的批量生产有望带动国产碳纤维需求的持续扩容。假设中国航空航天碳纤维需求占全球比例维持2022年的38.8%，2025年国内航空航天碳纤维需求量有望达1.1万吨。

图表52：航空航天领域碳纤维需求量测算

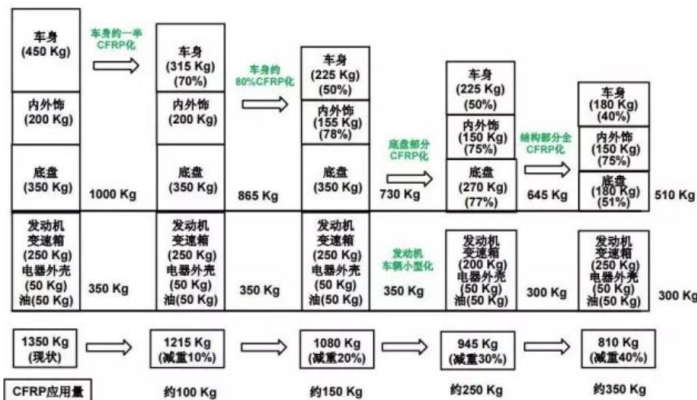
	2021	2022	2023E	2024E	2025E
全球碳纤维需求总量（千吨）：航空航天	16.5	20.1	22.5	25.2	28.2
YoY（%）	0.0%	22.2%	12.0%	12.0%	12.0%
中国碳纤维需求总量（千吨）：航空航天	2.0	7.8	8.7	9.8	11.0
YoY（%）	17.6%	290.0%	12.0%	12.0%	12.0%
中国航空航天碳纤维需求占全球比例（%）	12.2%	38.8%	38.8%	38.8%	38.8%

资料来源：赛奥碳纤维，德邦研究所测算；注：红字为预测值

1.4.6 交通建设：汽车轻量化远期空间大

- 碳纤维在交通建设领域的应用主要包括建筑补强、汽车、船舶、轨道交通：建筑补强为碳纤维应用较早的下游应用领域，主要包括桥梁加固、管道修补、房屋加固等，主要应用中间产品有碳纤维编织布（单向布）、拉挤碳板等。2022年国内建筑领域碳纤维用量约3000吨，占比仅为4.2%，而船舶、轨道交通目前碳纤维用量相对较小，占比不足1%，主要应用于竞赛类船舶、超豪华游艇、高速客船以及军事用途的船舶。
- 限制碳纤维在交通建设领域渗透率提高的主要因素为成本，汽车轻量化远期市场空间较大：汽车行业对碳纤维的应用较早，需求主要来源于汽车轻量化，但受制于成本因素，目前主要应用于价格敏感度较低的高端车型，根据中复神鹰公告，汽车碳纤维应用部件包括汽车车身、制动器衬片、燃料储罐、传动轴、轮毂等。

图表53：碳纤维应用于汽车轻量化



图表54：目前已使用碳纤维的部分高端车型

应用部位	车型及效果
车身	宝马i3碳纤维座舱减重50% 通用超轻概念车采用碳纤维车身和底盘减重68% 斯巴鲁WRX STi tS采用CFRP车顶，相比钢板减重80%
轮毂	福特新一代野马Shelby GT350R配备碳纤维轮毂，重量仅为8.6kg，较一般铝合金15kg轮毂减重明显 瑞典柯尼赛格的Agera车型轮毂除轮胎气门嘴，其余部件均为碳纤维打造，减重约20kg
内外饰	宝马M4配备碳纤维质地的前后保险杠 改装版奔驰G50在外部套件、内外饰等多处使用碳纤维复合材料
传动轴	丰田86碳纤维传动轴仅5.53kg，减重50% 兰博基尼第六元素概念车使用碳纤维连杆取代钢制连接件，减重40%-50%
进气系统	福特FalconXR6 Sprint轿车采用100%碳纤维制造的进气系统，碳纤维进气管重235克，而塑料进气管则为438克 宝马E82 135i配备碳纤维高流量进气系统，使用高规格制程的双面碳纤维风箱与管路

资料来源：复合材料社区公众号，德邦研究所

资料来源：复合材料社区公众号，德邦研究所

1.4.6 交通建设：汽车轻量化远期空间大

- **成本制约碳纤维在汽车领域渗透率提升：**2007年宝马启动“Project i”项目，2011年成立全新电动车子品牌BMW i，并投资SGL西格里研发汽车碳纤维，最终于2013年推出首款纯电动BMW i3和插电式混合动力跑车BMW i8，采用全碳纤维车身。由于较高的成本和较低的经济效益，i8和i3分别于2020年和2021年停产。为了平衡碳纤维较高的成本，2022年宝马推出iX车型，加大侧围碳纤维的面积，但减少了碳纤维零部件数量。

图表55：BMW批量应用碳纤维的主要车型对比

车型	BMW iX	BMW X5	BMW i3	BMW i8	BMW 7 series
上市时间	2022	2020	2013-2020	2013-2020	2017-2021
售价	84万	70万	30万	200万	75万
重量(kg)	2558	2240	1487	1485	2179

图表56：BMW iX车型材料构成



资料来源：轻量化产业联盟公众号，德邦研究所

资料来源：轻量化产业联盟公众号，德邦研究所

1.4.6 交通建设：汽车轻量化远期空间大

- **市场前景广阔，2025年交通建设领域碳纤维用量有望接近万吨：**当前碳纤维在交通建设领域仍处于成本与性能的博弈过程，我们认为，随着碳纤维平价化不断推进，未来碳纤维在交通建设领域市场前景广阔，替代传统材料空间较大。根据赛奥碳纤维《全球碳纤维复合材料市场报告》预测，2025年全球碳纤维在汽车、建筑、船舶领域的需求量分别有望达到1.4、0.6和0.2万吨，2022-2025年CAGR分别为15%、10%和10%。我们假设三个应用领域中，中国碳纤维需求量占全球比例维持2022年的水平，2025年国内碳纤维在交通建设领域的需求量有望达到3700、4100和500吨，合计约8300吨。

图表57：交通建设领域碳纤维需求量测算

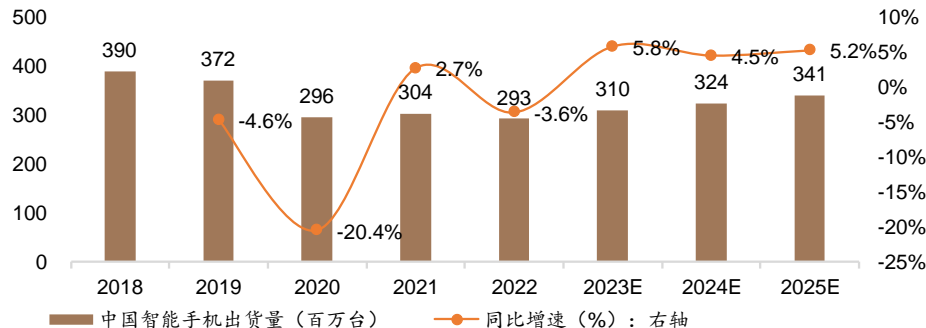
	2021	2022	2023E	2024E	2025E
全球碳纤维需求总量（千吨）：汽车	9.5	9.5	10.9	12.6	14.4
YoY (%)	-24.0%	0.0%	15.0%	15.0%	15.0%
中国碳纤维需求总量（千吨）：汽车	1.6	2.4	2.8	3.2	3.7
YoY (%)	33.3%	50.0%	15.0%	15.0%	15.0%
中国汽车碳纤维需求占全球比例 (%)	16.8%	25.3%	25.3%	25.3%	25.3%
全球碳纤维需求总量（千吨）：建筑	4.2	4.7	5.2	5.7	6.3
YoY (%)	2.4%	11.9%	10.0%	10.0%	10.0%
中国碳纤维需求总量（千吨）：建筑	2.5	3.1	3.4	3.8	4.1
YoY (%)	13.6%	24.0%	10.0%	10.0%	10.0%
中国建筑碳纤维需求占全球比例 (%)	59.5%	66.0%	66.0%	66.0%	66.0%
全球碳纤维需求总量（千吨）：船舶	1.5	1.6	1.8	1.9	2.1
YoY (%)	25.0%	6.7%	10.0%	10.0%	10.0%
中国碳纤维需求总量（千吨）：船舶	0.3	0.4	0.4	0.5	0.5
YoY (%)	150.0%	33.3%	10.0%	10.0%	10.0%
中国船舶碳纤维需求占全球比例 (%)	20.0%	25.0%	25.0%	25.0%	25.0%

资料来源：赛奥碳纤维，德邦研究所测算；注：红字为预测值

1.4.7 其他新领域：3C带来碳纤维新的增量

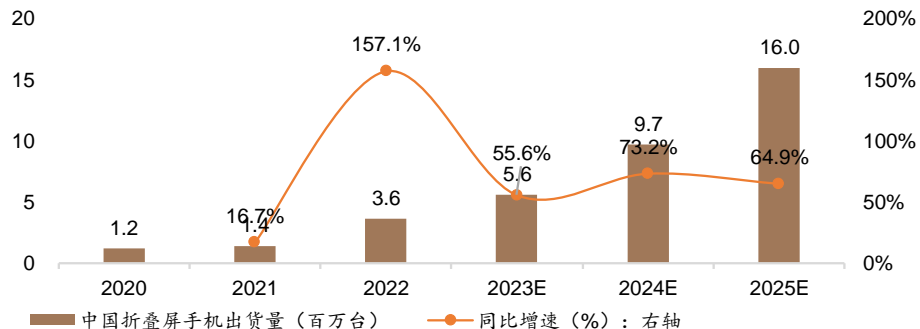
- **逆势增长的折叠屏手机，22年出货量高增：**根据艾瑞咨询，智能手机由于硬件配置和功能体验陷入发展瓶颈，换机周期不断拉长，而折叠屏手机由于设计新颖、携带便捷、大屏体验更佳等技术进步，有望成为手机行业发展新契机。我国智能手机出货量自2018年呈现收缩趋势，而2022年折叠屏手机出货量超360万台，逆势同比增长超150%，华为、三星、oppo是主要玩家。

图表58：2018年以来中国智能手机出货量及预测



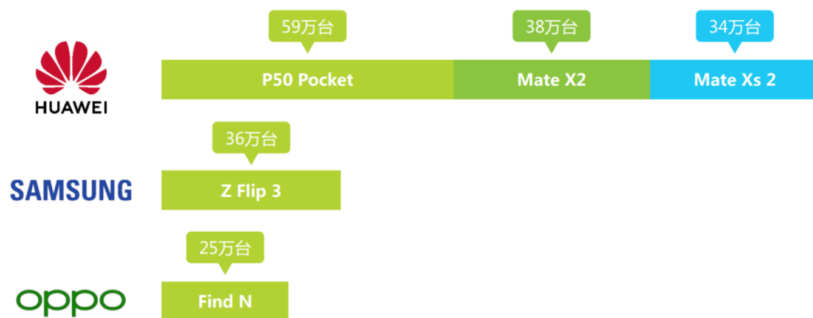
资料来源：艾瑞咨询，德邦研究所

图表59：2020年以来中国折叠手机出货量及预测



资料来源：艾瑞咨询，德邦研究所

图表60：2022年中国折叠屏手机市场销量TOP5机型及品牌

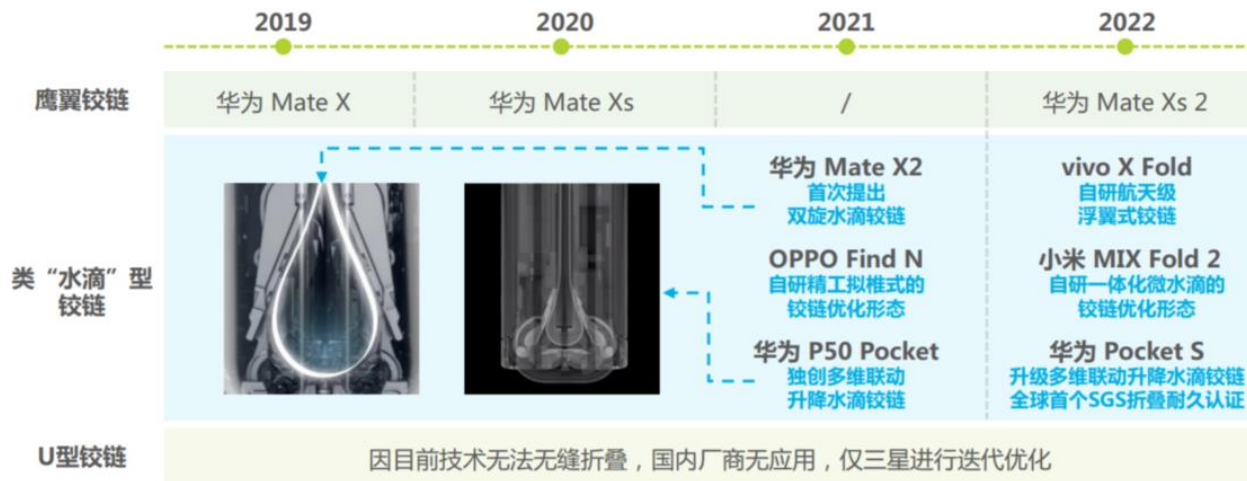


资料来源：艾瑞咨询，德邦研究所

1.4.7 其他新领域：3C带来碳纤维新的增量

- **铰链是关键技术壁垒，消除折横+轻量化是核心：**铰链是折叠手机中支撑柔性屏幕、控制旋转幅度、实现手机形态变化的核心零部件，根据型态可分为“U”型与“水滴”型，“水滴”型铰链由于在折痕、机身厚度等方面的优势，成为国内折叠屏手机厂商的主流设计。
- **碳纤维是铰链主要材料，随着折叠屏手机渗透率提升有望加速碳纤维需求扩容：**当前主流的折叠屏手机产品如华为Mate X2、OPPO Find N、vivo X Fold、小米MIX Fold 2等产品均采用碳纤维材质铰链，在保证铰链强度前提下有效实现减重。

图表61：不同铰链及手机型号对比



资料来源：艾瑞咨询，德邦研究所

1.4.7 其他新领域：3C带来碳纤维新的增量

- **2025年电子电气领域碳纤维需求量有望达2700吨：**根据赛奥碳纤维《全球碳纤维复合材料市场报告》预测，2025年全球碳纤维在电子电气领域的需求量有望达0.29万吨，2022-2025年CAGR约10%。我们假设中国碳纤维需求量占全球比例维持2022年的水平，2025年国内碳纤维在电子电气领域的需求量有望0.27万吨。

图表62：电子电气领域碳纤维需求量测算

	2021	2022	2023E	2024E	2025E
全球碳纤维需求总量（千吨）：电子电气	2.0	2.2	2.4	2.7	2.9
YoY（%）	33.3%	10.0%	10.0%	10.0%	10.0%
中国碳纤维需求总量（千吨）：电子电气	1.4	2.0	2.2	2.4	2.7
YoY（%）	16.7%	42.9%	10.0%	10.0%	10.0%
中国电子电气碳纤维需求占全球比例（%）	70.0%	90.9%	90.9%	90.9%	90.9%

资料来源：赛奥碳纤维，德邦研究所测算；注：红字为预测值

02

渗透率提升必经之路： 持续降本实现平价

2 渗透率提升必经之路：持续降本实现平价

➤ 碳纤维生产核心环节是原丝制备和碳化：

- ✓ 质量过关的原丝是碳纤维产业化的前提和基础，根据聚合和纺丝的连续性可以分为一步法和两步法，一步法工艺直接连续，两步法适用于大容积聚合釜并保持高聚合物纯度；按照纺丝方法可以分为湿法和干喷湿纺法，湿法工艺更为成熟，而干喷湿纺制备原丝可以获得更高纺丝速度和原丝性能，更适用于高性能原丝制备。

➤ 碳纤维生产成本主要为原丝成本、能耗成本以及设备折旧：

- ✓ 按照成本构成类型拆分，能源、原材料、设备成本较高，占比分别约34.0%、19.2%和18.2%，2022年中复神鹰和光威复材碳纤维单吨成本分别为11.02万元和21.44万元，包含了设备折旧和能耗的制造费用占比最高；原丝成本方面，2021年吉林碳谷原丝单吨成本约为2万元。

➤ 未来降本路径：规模效应+原丝成本优化+能耗降低+设备国产化+技术升级

- ✓ 规模效应显著降低固定成本和流动成本；
- ✓ 丙烯腈价格稳中降低、原丝规模化及制备工艺提升，有望推动原丝成本降低；
- ✓ 电力成本占制造费用比例较高，低电价区域比较优势+新能源配套降低电力成本；
- ✓ 国产设备具备价格优势，设备国产化有利于降低前期投入及后续折旧；
- ✓ 通过提升生产线幅宽及纺速能增加单线产能，降低吨折旧、吨能耗、吨人工等成本。

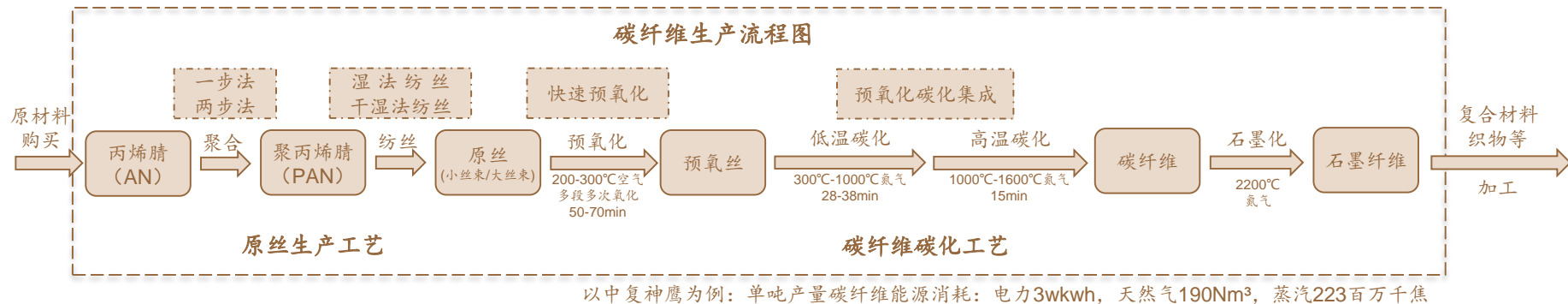
2.1 生产流程：原丝制备和碳化是核心

➢ 碳纤维生产过程涵盖从原材料丙烯腈到最终成品碳纤维或石墨纤维的各个环节，原丝制备和碳化是核心环节

✓ 原丝生产主要包括丙烯腈的聚合和纺丝环节。碳化主要包括原丝的预氧化、碳化、上浆、石墨化等步骤；

✓ 在制备过程中，使用外加牵引力的方式将纤维丝束按照一定速度通过各处理环节，单套碳纤维产线生产效率取决于牵伸速度、丝束大小和丝束数量。丝束大小代表了单股碳纤维所包含的碳纤维根数，常用K（千根）表示，而丝束数量代表了单套产线的最大并行纤维丝束量，一般来说小丝束纤维工艺水平要求更高，牵伸速度更低，单位能耗更高，设备折旧额更高，导致整体成本更高。

图表63：碳纤维生产流程



资料来源：中复神鹰招股说明书、中复神鹰2022年年报、光威复材招股说明书、中简科技招股说明书，德邦研究所

2.1 生产流程：原丝制备和碳化是核心

- **碳纤维生产流程——原丝制备，质量过关的原丝是碳纤维产业化的前提和基础**
- ✓ 通过聚合和纺丝环节，可以制备碳纤维原丝。聚合环节将丙烯腈单体、共聚单体、引发剂和溶剂投入聚合釜处理得到聚丙烯腈原液。纺丝环节将聚丙烯腈原液通过细孔量不同（3000/6000/12000等）的纺丝喷头喷丝，制得不同型号（3K/6K/12K等）的原丝，并进行多段水洗降低原丝中溶剂残留量、干燥致密化、卷绕等步骤将原丝卷绕成轴；
- ✓ **原丝的质量和成本很大程度决定了碳纤维的质量和生产成本。**根据聚合和纺丝的连续性可以分为一步法和两步法，一步法工艺直接连续，两步法适用于大容积聚合釜并保持高聚合物纯度；按照纺丝方法可以分为湿法和干喷湿纺法，湿法工艺更为成熟广泛，适用性广，而干喷湿纺制备原丝可以获得更高纺丝速度和原丝性能，更适用于高性能原丝制备。

图表64：聚合工艺对比

	两步法	一步法
特点	聚合纺丝分开，水相聚合增加高聚物产量	聚合纺丝一条龙，溶液聚合同时溶解单体与多聚体
工艺复杂度	复杂	较简单
聚合物纯度	较高	较低
溶剂	二甲基乙酰胺（DMAC）	二甲基亚砷（DMSO）
主要厂商	吉林碳谷	中简科技、中复神鹰、光威复材

图表65：纺丝工艺对比

	湿法纺丝	干喷湿纺
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%	喷丝后为正牵伸，一般正率100%~400%
纺丝速度	纺丝纺速速度慢，一般 80m/min 左右	纺丝纺速速度快，可在300m/min左右
纤维形态	纤维表面有沟槽，体密度一般	纤维表面光亮平滑，纤维致密，密度较高
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
树脂结合性能	剪切强度高，与树脂结合浸润性高	剪切强度低，与树脂结合浸润性低
主要企业	中简科技、光威复材、吉林碳谷	中复神鹰、光威复材、中简科技

资料来源：中复神鹰招股说明书、光威复材招股说明书、中简科技招股说明书，德邦研究所

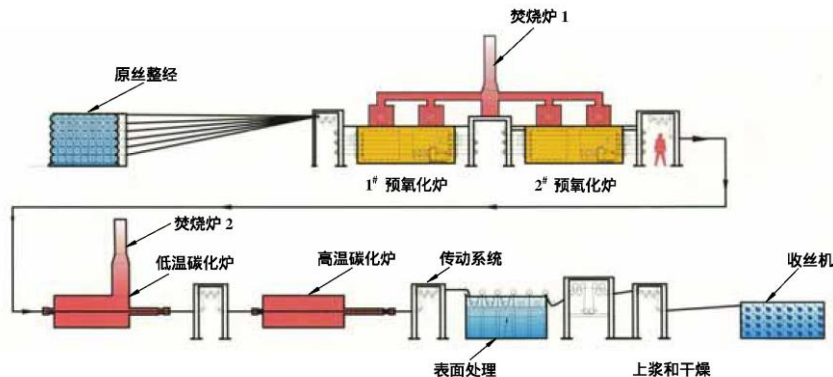
资料来源：中复神鹰公告、光威复材招股说明书、中简科技招股说明书、王先锋，曹正华等《不同纺丝工艺国产高强中模碳纤维及其复合材料性能对比》，德邦研究所

2.1 生产流程：原丝制备和碳化是核心

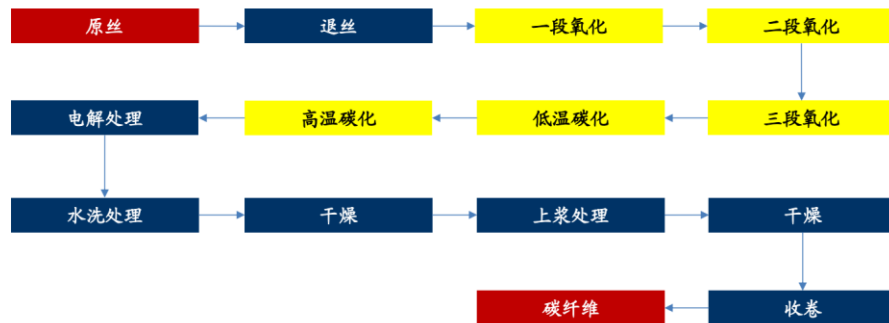
➤ 碳纤维生产流程——预氧化、碳化

- ✓ 成品原丝先经过多段氧化炉，在空气气氛下反应获得预氧丝；随后，在氮气保护下，预氧丝分别经过低温碳化和高温碳化得到碳丝；最后对表面进行处理并进行上浆，最终通过烘干制得碳纤维产品；
- ✓ 预氧化和碳化过程中，长时间高温环境营造将产生大量能耗，温度控制和时间控制是影响碳纤维成品质量的关键因素。

图表66：哈泊(Harper)公司碳纤维生产线流程示意图



图表67：碳丝预氧化、碳化工艺流程



资料来源：贺福 李润民《生产碳纤维的关键设备——碳化炉》，德邦研究所

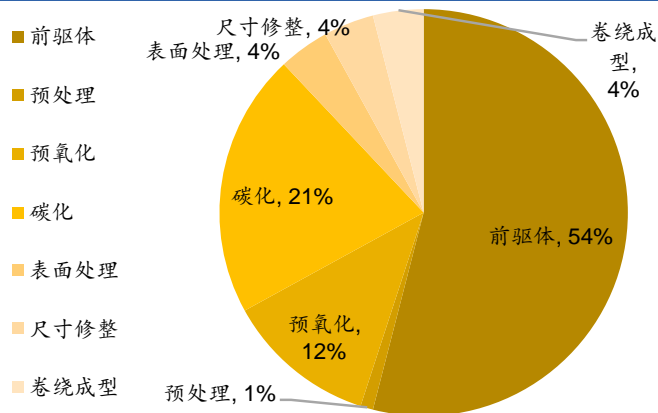
资料来源：光威复材招股说明书，德邦研究所

2.2 成本拆分

➤ 碳纤维生产成本——主要为原丝成本、能耗成本以及设备折旧

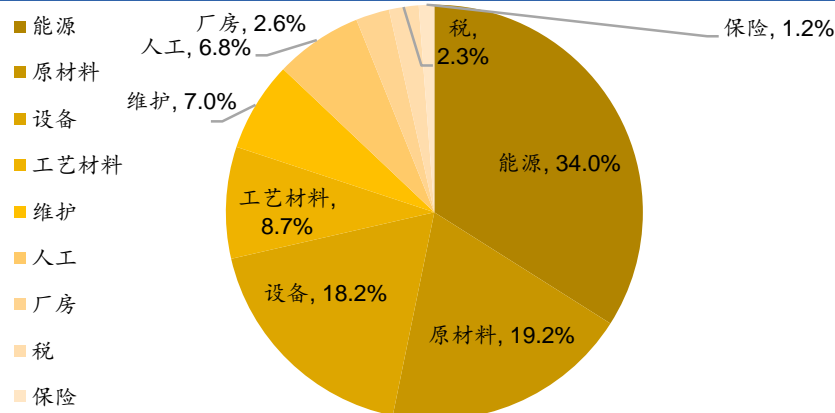
- ✓ 按照生产流程各环节拆分：前驱体、预氧化以及碳化处理成本较高，其中前驱体主要包含丙烯腈等原材料成本与原丝制造成本，成本占比最高，而预氧化与碳化处理需要高温和高能耗，因此成本也较高。
- ✓ 按照成本构成类型拆分：能源、原材料、设备成本较高，占比分别约34.0%、19.2%和18.2%。碳纤维生产大量使用原材料丙烯腈，根据吉林碳谷年报，每吨原丝需要约0.95-1.0吨丙烯腈；同时生产线设备价值高，能耗大，因此相应的设备成本和能源成本高。

图表68：碳纤维生产成本拆分-按生产流程



资料来源：Tim Ellringmann等《Carbon fiber production costing: a modular approach》，德邦研究所。

图表69：碳纤维生产成本拆分-按成本构成拆分



资料来源：Tim Ellringmann等《Carbon fiber production costing: a modular approach》，德邦研究所

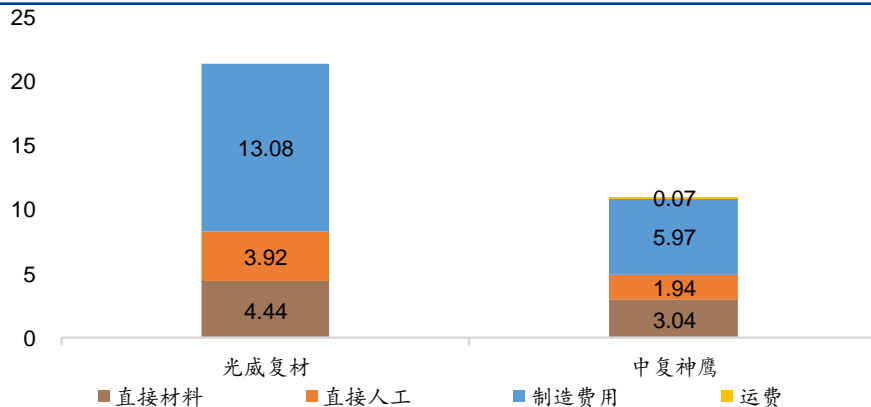
2.2 成本拆分

➤ 碳纤维生产成本拆分——主要为原丝成本、能耗成本以及设备折旧

✓ 具体到公司层面：

- ✓ 2022年中复神鹰和光威复材碳纤维单吨营业成本分别为11.02万元和21.44万元，其中包含了设备折旧和能耗的制造费用占比最高，其次为原材料；
- ✓ 由于中复神鹰和光威复材部分实现了原丝自供，我们通过市场最大的原丝供应商吉林碳谷来更直观衡量原丝生产成本，吉林碳谷原丝单吨营业成本约为2万元。

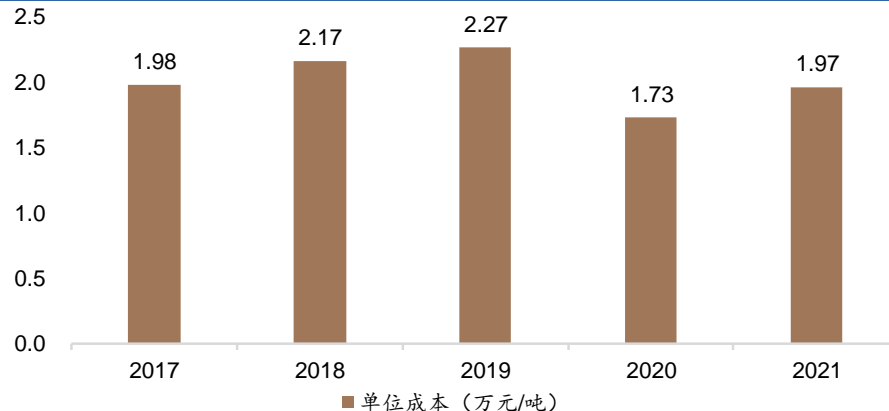
图表70：2022年中复神鹰和光威复材单吨营业成本拆分（万元/吨）



资料来源：中复神鹰、光威复材公司公告，德邦研究所

请务必阅读正文之后的信息披露及法律声明。

图表71：吉林碳谷单位原丝生产成本

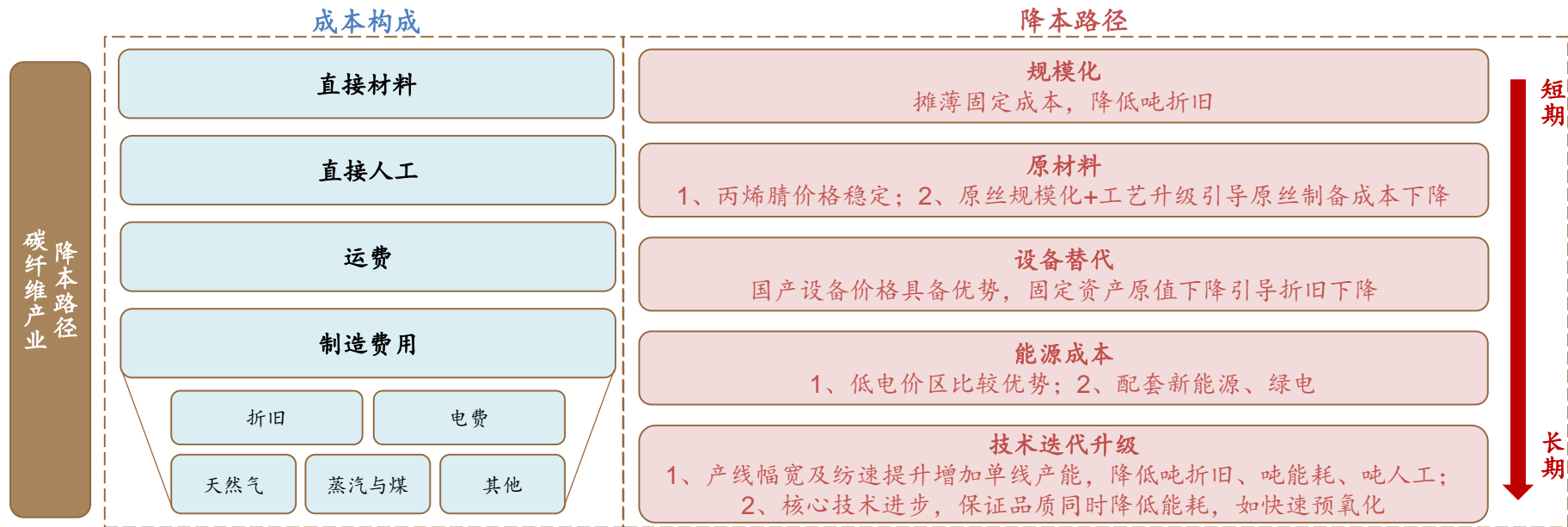


资料来源：吉林碳谷公司公告，德邦研究所

2.3 降本路径：规模效应+原丝成本优化+设备国产化+技术升级

➤ 行业降本路径总览：

图表72：碳纤维降本路径



资料来源：德邦研究所绘制

2.3.1 规模效应：显著降低固定成本和流动成本

- 规模效应降本：随着生产规模扩大，原丝与碳丝单位生产成本均呈下降趋势
- ✓ 碳纤维规模效应明显，主要体现在对固定资产和人员成本的摊薄：碳纤维设备价值高导致前期固定资产投入较大，在碳纤维生产制备过程中，即使产线规模处于早期较小状态，其辅助工程、生产装备甚至生产人员需一次配齐，规模扩大有利于固定资产及人员成本摊薄；
 - ✓ 根据图表11，目前国内企业中，年产能破万吨的仅有吉林系、中复神鹰以及新创碳谷，随着头部企业扩产持续落地，产能顺利爬坡，规模效应有望持续显现，引导单位生产成本不断降低。

图表73：不同假设下规模化对于原丝及碳丝单位生产成本的下降

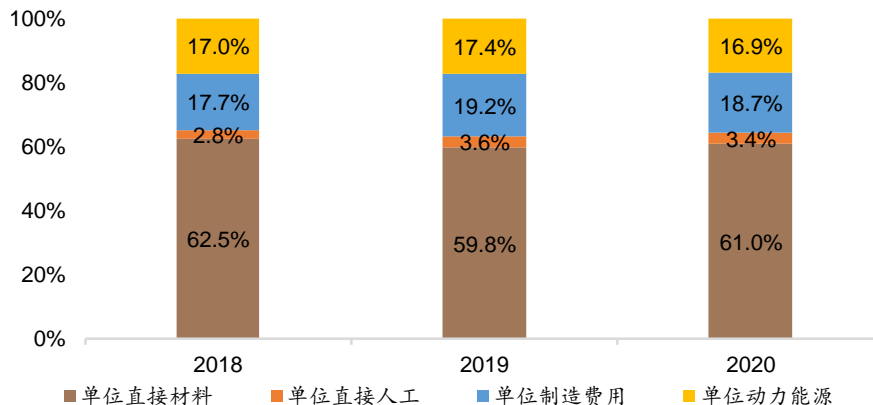
	情景1											情景2									
	原丝					碳丝						原丝					碳丝				
	产能250t/a		产能3000t/a		下降 幅度	产能100t/a		产能1000t/a		下降 幅度		产能1100t/a		产能3300t/a		下降幅 度	产能500t/a		产能1500t/a		下降幅 度
	占比 (%)	金额 (万元)	占比 (%)	金额 (万元)		占比 (%)	金额 (万元)	占比 (%)	金额 (万元)			占比 (%)	金额 (万元)	占比 (%)	金额 (万元)		占比 (%)	金额 (万元)	占比 (%)	金额 (万元)	
直接成本	79.9%	8.2	86.0%	5.0	-39.1%	77.4%	36.4	85.1%	17.6	-51.7%	直接成本	79.7%	3.8	84.2%	3.2	-15.9%	86.0%	13.7	90.1%	10.5	-23.1%
固定资产折旧	11.3%	1.2	7.9%	0.5	-60.6%	13.0%	6.1	8.6%	1.8	-71.0%	固定资产折旧	10.5%	0.5	6.6%	0.3	-50.0%	12.6%	2.0	8.6%	1.0	-49.9%
流动费用	8.9%	0.9	6.1%	0.4	-60.9%	9.6%	4.5	6.2%	1.3	-71.4%	流动费用	9.8%	0.5	9.2%	0.4	-25.3%	1.4%	0.2	1.3%	0.2	-31.8%
单吨成本(万元/吨)		10.3		5.8	-43.4%		47.1		20.7	-56.1%	单吨成本(万元/吨)		4.8		3.8	-20.4%		15.9		11.7	-26.6%

资料来源：马祥林等《PAN基碳纤维生产成本分析及控制措施》、朱波《PAN基碳纤维制备成本构成分析及其控制探讨》，德邦研究所；注：两种情景假设，关于单吨原材料及能源消耗、人员配置等假设不同。

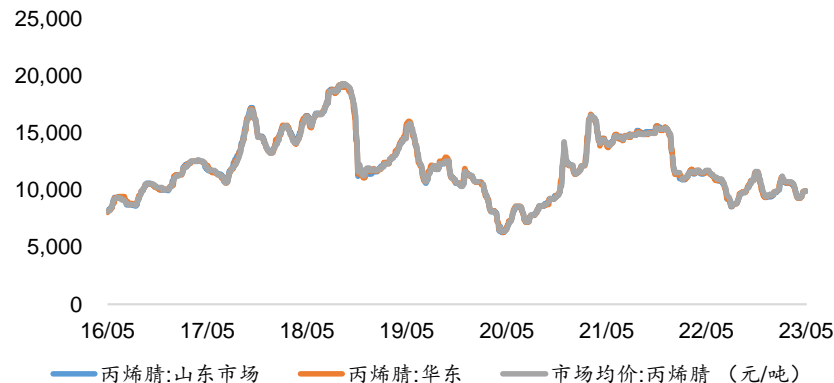
2.3.2 原丝成本：丙烯腈+规模化+原丝制备技术

- 原丝端降本：丙烯腈价格稳中降低、原丝规模化及制备工艺提升，有望推动原丝成本降低
- ✓ 丙烯腈价格波动会显著影响原丝生产成本：根据吉林碳谷公告，以丙烯腈为主的原材料占原丝生产成本比例超过60%，原丝制备过程中能耗需求相对碳化能耗需求较小，碳化的过程需要通过高温最高到3000℃；
 - ✓ 丙烯腈产能释放推动丙烯腈价格走低：国内丙烯腈的供应商主要为中石化、中石油、等，2015年至2019年丙烯腈新增产能较少，市场供不应求局面下价格逐步走高，2018年9月达1.93万元/吨的历史高位。2019年随着江苏斯尔邦等新建产能陆续投产，供需关系得到缓解，丙烯腈价格波动下降。根据中国石油和化学工业联合会预测，2022-2023年中国仍有138万吨/年丙烯腈装置有望投产，供过于求下丙烯腈价格仍有进一步回落空间。截至23年5月，国内丙烯腈价格约9900元/吨。

图表74：吉林碳谷原丝单位成本拆分



图表75：国内丙烯腈市场均价走势



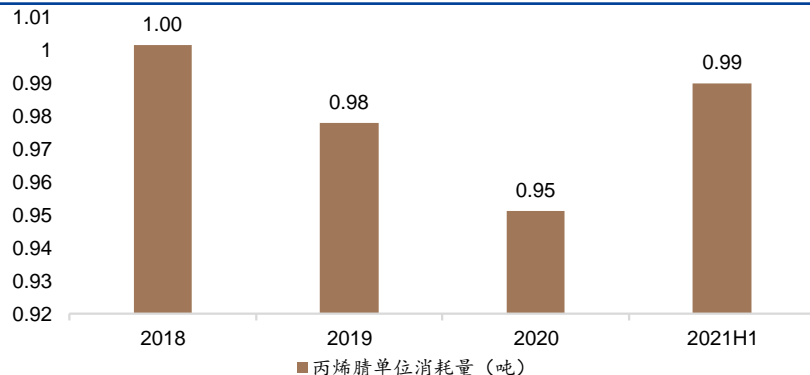
资料来源：吉林碳谷公开发行说明书，德邦研究所

资料来源：Wind，德邦研究所

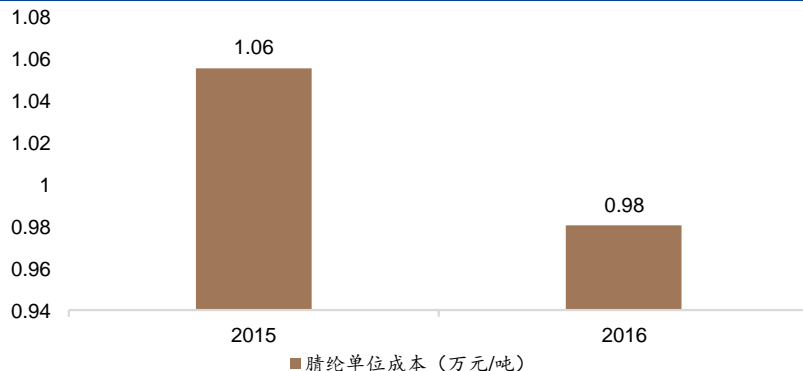
2.3.2 原丝成本：丙烯腈+规模化+原丝制备技术

- 原丝端降本：丙烯腈价格稳中降低、原丝规模化及制备工艺提升，有望推动原丝成本降低
- ✓ 原丝生产规模化+工艺进步降低单吨丙烯腈消耗，有望推动原丝成本下降：根据前页图表73，原丝生产同样受益于规模化效应带来的成本节降，规模化生产有利于摊薄固定资产折旧及人员成本；工艺进步降低丙烯腈单耗：2018-2020年吉林碳谷丙烯腈单位消耗量随着工艺优化而逐年优化，2020年单吨原丝丙烯腈消耗量降低至0.95吨。
- ✓ 对比腈纶生产成本，原丝单吨成本若下降5000元，折算碳丝下降1万元/吨：由于腈纶与PAN基碳纤维原丝原材料均为丙烯腈，且工艺原理较为趋同，腈纶成熟的生产工艺下，其生产成本有一定借鉴意义，2016年奇峰化纤腈纶单位成本约0.98万元/吨。根据范文军《从成本角度分析腈纶企业增强竞争力的途径》，当丙烯腈价格约6500元/吨时，腈纶生产成本约1.11万元/吨，当前丙烯腈价格约9900元/吨，估算腈纶生产成本约1.5万元/吨。根据图表71，吉林碳谷原丝单吨营业成本约为2万元，若原丝成本下降5000元/吨，假设原丝：碳丝为2:1，其他成本保持不变情况下，原丝成本下降有望带来碳丝成本下降约1万元/吨。

图表76：吉林碳谷单位产量丙烯腈消耗量



图表77：2015-2016年奇峰化纤腈纶单位营业成本



资料来源：吉林碳谷公开发行说明书，德邦研究所；注：2021年6月由于公司对聚合工段进行了大修导致丙烯腈单耗有所上升。

资料来源：奇峰化纤公告，德邦研究所

2.3.3 能耗：低电价地区+新能源配套降低电力成本

- 能耗降本：电力成本占比较高，低电价区域比较优势+新能源配套降低电力成本
- ✓ 碳丝企业制造费用占比最高：根据中复神鹰成本拆分，以丙烯腈为主的直接材料成本占比约30%，而制造费用占比约50%，是公司营业成本的核心构成；
- ✓ 制造费用中电力占比最高，折旧次之：细拆制造费用，其中电力成本占比最高，约占总成本的15-19%，其次折旧成本占比约为总成本的12-14%。

图表78：中复神鹰单吨成本拆分

	2018		2019		2020		2021H1		2021		2022	
	金额 (万元/吨)	占比 (%)	金额 (万元/吨)	占比 (%)	金额 (万元/吨)	占比 (%)	金额 (万元/吨)	占比 (%)	金额 (万元/吨)	占比 (%)	金额 (万元/吨)	占比 (%)
单位成本	9.83	100.0%	8.94	100.0%	7.97	100.0%	9.80	100.0%	11.15	100.0%	11.02	100.0%
1 直接材料	3.56	36.3%	2.96	33.1%	2.24	28.1%	3.19	32.6%	3.51	31.5%	3.04	27.6%
2 直接人工	1.40	14.2%	1.37	15.3%	1.06	13.3%	1.54	15.7%	1.71	15.3%	1.94	17.6%
3 制造费用	4.87	49.5%	4.61	51.6%	4.58	57.5%	5.00	51.0%	5.87	52.6%	5.97	54.2%
3.1 折旧	1.38	14.1%	1.20	13.4%	1.09	13.7%	1.20	12.3%				
3.2 煤炭	0.83	8.4%	0.77	8.7%	0.00	0.0%	0.20	2.0%				
3.3 电力	1.64	16.7%	1.63	18.3%	1.49	18.7%	1.42	14.5%				
3.4 天然气	0.17	1.7%	0.20	2.3%	0.00	0.0%	0.03	0.3%				
3.5 蒸汽	0.00	0.0%	0.17	1.9%	1.31	16.5%	1.07	10.9%				
4 运输费用	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.09	1.1%	0.07	0.7%		0.5%		0.6%

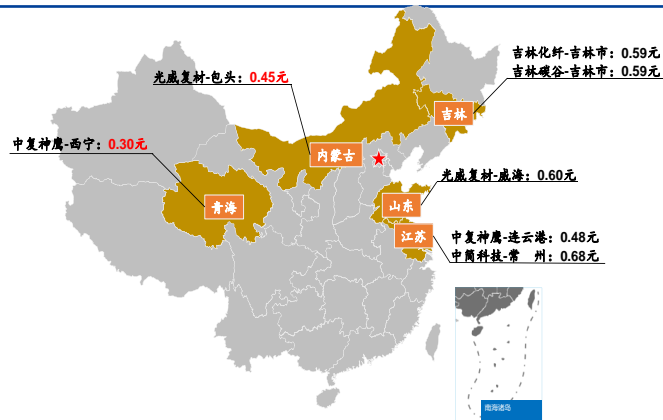
资料来源：中复神鹰招股说明书、中复神鹰公司公告，德邦研究所

2.3.3 能耗：低电价地区+新能源配套降低电力成本

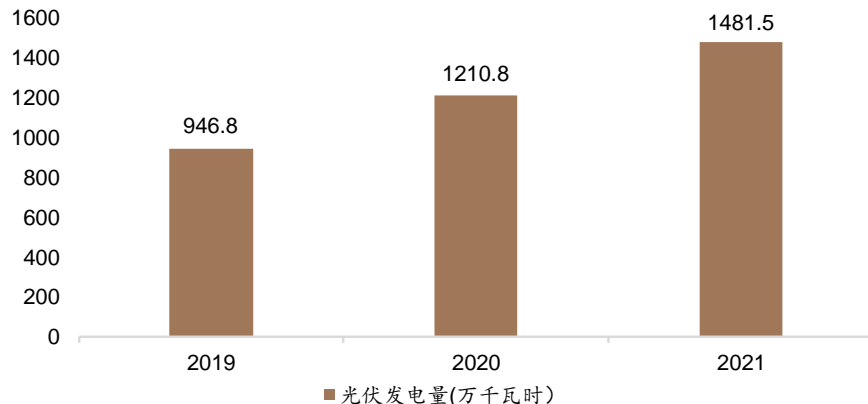
➤ 能耗降本：电力成本占比较高，低电价区域比较优势+新能源配套降低电力成本

- ✓ 择址比较优势明显的区域建立新生产基地：中复神鹰与光威复材分别在青海西宁和内蒙古包头进行产能扩张，当地较低的电力价格相对东部高工业用电价格区域有明显的成本优势；根据前页图表63，中复神鹰2022年单吨碳纤维电力消耗约3.04万千瓦时，当电价由连云港的0.59元/度下降至西宁的0.36元/度，电力成本大约可降低0.70万元/吨；
- ✓ 配套新能源基础设施，提升可再生能源使用比例：光伏、风电等绿色清洁能源逐步替代传统能源的使用也是降低能耗成本的方式之一。根据光威复材社会责任报告，公司在厂区地面、车间屋顶建立太阳能屋面光伏电站，2021年光威通过光伏发电系统产生清洁电力达1481万度。

图表79：各碳纤维生产基地电力价格



图表80：光威复材屋顶光伏发电量



资料来源：中复神鹰、中简科技、光威复材招股说明书、青海省发改委官网、吉林省发改委官网、国家电网、德邦研究所；注：神鹰连云港时间截至21H1，中简科技截至2018，威海光威截至2017H1，其余来自政府官网

资料来源：光威复材社会责任报告，德邦研究所

2.3.4 设备：国产替代

➤ 设备降本：国产设备具备价格优势，有利于降低前期投入及后续折旧

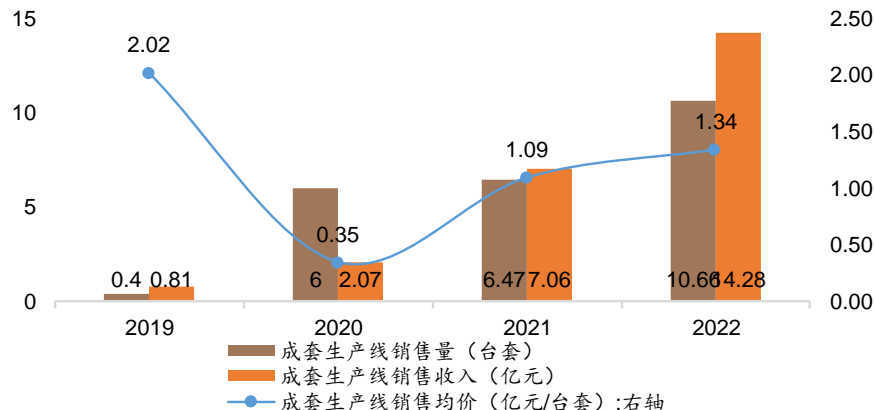
- ✓ 碳纤维海外垄断体现为工艺和设备的双重垄断：碳纤维生产线由放纱架、氧化炉组、低温碳化炉、高温碳化炉、表面处理浴池、上浆浴池、干燥机、卷绕机等组成。碳纤维制备工艺和设备对碳纤维的生产至关重要，决定了碳纤维的产品质量，由于碳纤维的制备工艺流程复杂，涉及工艺参数较多，参数的积累需要较长的研发周期，国外领头企业对该类设备一直实施封锁禁售；
- ✓ 国产设备实现突破，国产替代空间较大：精功科技为国内碳纤维生产设备龙头，具备千吨级碳纤维成套生产线供应能力，弥补国内市场空白，根据公司销售合同公告，公司单套碳纤维生产线均价约为1.36-1.83亿元，而进口设备造价显著高于国产设备。

图表81：精功科技部分合同情况

签订时间	合同订立对方名称	合同金额(亿元)	生产线情况	生产条数	单条生产线均价(亿元)	原丝/碳纤维
2022.09.06	浙江宝旌	1.68	年产2000吨高性能碳纤维成套生产线	1	1.68	成套生产线(无尾气处理设备)
2021.12.28	吉林化纤	6.8		4	1.70	碳化线
2021.10.15	吉林国兴	6.5		4	1.63	碳化线
2021.09.30	新疆隆炬	3.3		2	1.65	成套生产线
2020.06.12	吉林国兴	6.8	四条大丝束碳纤维生产线，一条小丝束碳纤维生产线	5	1.36	碳化线
2020.04.02	吉林宝旌	1.83	大丝束碳纤维成套生产线	1	1.83	成套生产线

资料来源：精功科技公司公告，德邦研究所

图表82：精功科技2019-2022年碳纤维成套生产线销售情况



资料来源：精功科技公司公告，德邦研究所

2.3.5 技术迭代升级：增加单线产能、提高产能利用率

➤ 工艺降本：增加单线产能，降低吨折旧、吨能耗、吨人工

- ✓ 碳纤维生产线单线年产能与纺丝速度、生产线幅宽、良品率相关，具体计算公式为： $\text{单线产量(t)} = \text{生产线锭数} \times \text{纺速} \times \text{线密度} \times \text{年运行时间} \times \text{良品率}$ 。
- ✓ 提升幅宽、纺速可以提升单线年产量，以降低单位能耗等成本：生产线的纺速与产品品类和生产工艺等有关，精功科技年产1500吨生产线幅宽跨度在0.5-3m之间，纺丝速度在6-12m/min，中复神鹰已实现单线年产3000吨高性能碳化生产线的设计和运行，单线产能国内居首。提升幅宽和纺丝速度会影响纤维质量和良品率，以及能耗情况，所以如何协调炉宽、运行线速度、良品率等方面以达到生产线稳定运行是设备调试的核心壁垒。

图表83：精功科技千吨级碳纤维生产线性能参数

项目	参数
材料	PAN原丝
适用丝束规格	12K、24K、48K、96K
单丝纤度d/tex	1.22
炉幅宽度（mm）	500-3000
运行线速度（m/min）	6-12
氧化炉温度（℃）	300
低温碳化炉温度（℃）	1000
高温碳化炉温度（℃）	1800
产量（吨/年）	约1500（12K,400束,12 m/min,7200小时）

图表84：国内部分碳纤维企业单线产能及参数情况

公司	单线产能、纺速等参数情况
中复神鹰	2022年原丝段纺丝速度达400m/min，单线规模达到5,000吨/年；碳化线单线产能3000吨
吉林碳谷	原丝段 纺速从2018年的75m/min提升至2020年的100m/min
精功科技	2023年碳化线纺丝速度达16m/min，单线产能3000吨

资料来源：精功科技官网，德邦研究所

请务必阅读正文之后的信息披露及法律声明。

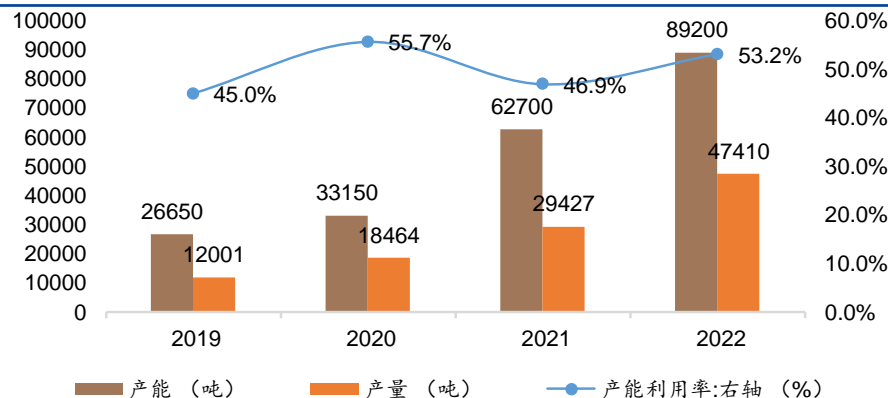
资料来源：中复神鹰公司公告、吉林碳谷公开发行说明书、碳纤维生产技术微信公众号，德邦研究所

2.3.5 技术迭代升级：增加单线产能、提高产能利用率

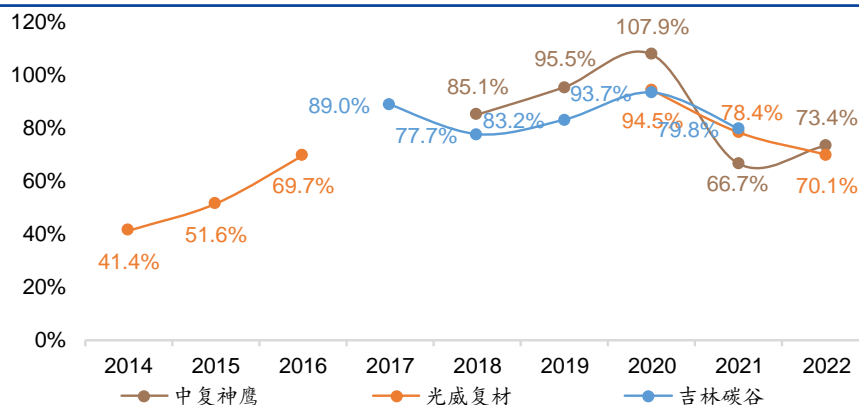
➤ 工艺降本：增加单线产能，降低吨折旧、吨能耗、吨人工

- ✓ 产能利用率的提升也能有效提高单线产能：我国碳纤维产业发展历程中“有产能、无产量”现象明显，主要系工艺及设备限制下生产线运行及产品质量极不稳定，2022年国内碳纤维产能利用率达53%，仍较海外有一定改进空间。
- ✓ 头部企业新建产能落地，产能爬坡期后产能利用率有望提升：2020年以前国内头部碳纤维生产企业产能利用率呈现稳步上升趋势，2021年新建产能落地，运行初期产能利用率有所折损，随着产能顺利爬坡，产能利用率有望持续提高。

图表85：国内碳纤维企业年度产能、产量及产能利用率



图表86：国内头部碳纤维生产企业产能利用率情况



资料来源：百川盈孚，德邦研究所

资料来源：公司公告，德邦研究所

2.3.5 技术迭代升级：增加单线产能、提高产能利用率



- 核心技术迭代实现降本：快速预氧化等技术迭代降低能耗等成本，技术储备奠基长期低成本
- ✓ 原丝到碳丝的预氧化阶段最长需要经历近60-70min的高温环境，所需能耗最大，通过快速预氧化技术显著降低其预氧化时间至35min，能大幅降低碳纤维生产的能耗成本。

图表87：中复神鹰部分核心技术

生产环节	技术名称	技术效益
聚合	大容量聚合与均质化原液制备技术	1. 聚合釜容量高达 60m³，实现了 5,000 吨/年高粘度均匀一致干喷湿纺聚合原液的满负荷制备
纺丝	高强/中模碳纤维干喷湿纺关键技术	1. 多纺位的稳定挤出纺丝 2. 空气层干喷段高倍牵伸和凝固成型段牵伸 3. 纺丝速度提升3倍达到400m/min，实现高速化、高取向化、细旦化原丝制备
预氧化 碳化	快速均质预氧化、碳化集成技术	1. 预氧化时间由传统的60-70min缩短至35min以内 2. 实现了高强型碳纤维和中模型碳纤维与国际同类产品相当
规模管理体系	产业化生产体系构建技术	1. 提升碳纤维生产过程控制的数字化水平，产品 A 级品率大幅提高 2. 单位产能投资大幅降低

资料来源：中复神鹰招股说明书、公司公告，德邦研究所

请务必阅读正文之后的信息披露及法律声明。



03

投资建议：
无惧短期扰动，把握三条主线

3 投资建议：无惧短期扰动，把握三条主线

- **主线1：通用级与高性能碳纤维竞争分化，高性能韧性更强，行业产能过剩主要集中在T300大丝束通用级碳纤维领域**
 - ✓ 产能阶段性过剩主要集中在T300等通用级碳纤维领域：2020年以来碳纤维行业高景气刺激国内碳纤维企业产能扩张，大多集中在门槛相对较低的通用级碳纤维领域，导致目前T300级碳纤维产能阶段性过剩，根据百川盈孚，截至23Q1国内总产能10.32万吨，23Q1新增1.4万吨均为T300级，T300级合计占比达72.9%，而T700/T800产能占比仅为21.5%。高性能碳纤维价格韧性高于通用级，T700级碳纤维价格降幅明显低于T300级碳纤维。
 - ✓ **重点关注：中复神鹰——高性能碳纤维龙头，成长确定性强；光威复材——高性能碳纤维新产能放量在即。**
- **主线2：龙头竞争优势突出，规模及工艺壁垒助力周期穿越，两大龙头竞争市场有所差异**
 - ✓ 龙头在规模及技术方面优势领先，在行业景气下行期保持竞争优势：碳纤维是技术和资金密集型行业，面临着配方、工艺、工程等进入壁垒。龙头企业在产能规模和工艺技术成熟度方面已经构筑坚实的竞争壁垒，形成产品性能和生产成本两方面竞争优势，短期难以被超越。
 - ✓ **重点关注：中复神鹰——注重民用高性能、高附加值碳纤维领域；建议关注：吉林化纤——竞争低成本民用领域。**
- **主线3：原丝竞争环境或优于碳丝**
 - ✓ 原丝壁垒高于碳丝，碳丝扩产高增+配套原丝较慢，原丝或存缺口：我们测算，2025年我国碳纤维产能有望达到31.9万吨/年，而仅吉林碳谷、浙江宝旌、中复神鹰、上海石化等公司公布了原丝扩产或配套计划，在未考虑国内原丝出口、部分企业采购原丝但碳化后性能不及预期不纳入碳纤维产量的情况下，“十四五”期间我国原丝供应缺口或仍存缺口，整体原丝供需趋紧。
 - ✓ **重点关注：吉林碳谷——国内最大的原丝供应商，深耕大丝束原丝，21年原丝市占率超50%。**

3 投资建议：无惧短期扰动，把握三条主线

➤ 可比公司估值：

图表88：可比公司估值情况（收盘价截至2023年6月6日）

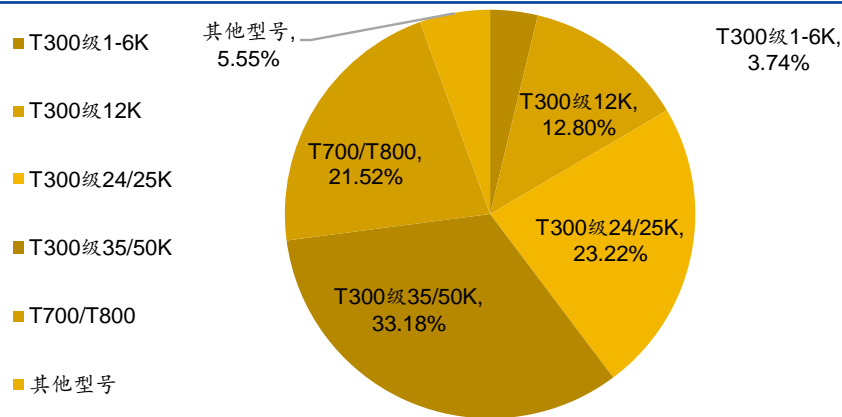
代码	简称	收盘价	总市值	EPS（元）				PE（倍）				PEG
		（元）	（亿元）	2022A	2023E	2024E	2025E	2022A	2023E	2024E	2025E	2023E
688295.SH	中复神鹰	35.25	317	0.69	1.11	1.58	2.38	51.09	31.82	22.25	14.83	0.62
300699.SZ	光威复材	28.40	236	1.80	2.15	2.65	3.07	15.78	13.23	10.72	9.25	0.68
836077.BJ	吉林碳谷	22.80	124	1.98	2.60	3.76	4.64	11.54	8.77	6.06	4.92	0.27
000420.SZ	吉林化纤	3.51	86	-0.04	0.08	0.13	0.18	-	42.96	25.83	19.59	0.89
300777.SZ	中简科技	45.80	201	1.39	1.76	2.12	2.60	32.95	25.98	21.64	17.62	1.12
	行业平均							27.84	24.55	17.30	13.24	0.72

资料来源：Wind，德邦研究所；注：除中复神鹰、光威复材、吉林碳谷为德邦建材组预测外，其余公司盈利预测来自Wind一致预期

3.1主线1：通用级与高性能竞争分化，高性能韧性强

- 产能阶段性过剩主要集中在T300等通用级碳纤维领域
 - ✓ 高性能碳纤维技术门槛较高，新增产能主要集中在通用级碳纤维领域：2020年以来碳纤维行业高景气刺激国内碳纤维企业产能扩张，大多集中在门槛相对较低的通用级碳纤维领域，导致目前T300级碳纤维产能阶段性过剩，根据百川盈孚，截至23Q1国内总产能10.32万吨，23Q1新增1.4万吨均为T300级，T300级合计占比达72.9%，而T700/T800产能占比仅为21.5%。
 - ✓ 高性能碳纤维价格韧性高于通用级：从价格表现来看，T700级碳纤维价格降幅也明显低于T300级碳纤维。
- 重点关注：中复神鹰、光威复材

图表88：截至2023Q1国内碳纤维结构拆分：按产品类型



资料来源：百川盈孚，德邦研究所

图表89：国内部分碳纤维企业单线产能及参数情况

	T300(12K) 华东市场		T300(24/25K) 华东市场		T300(48/50K) 华东市场		T700(12K) 华东市场	
	均价 (元/千克)	同比 (%)	均价 (元/千克)	同比 (%)	均价 (元/千克)	同比 (%)	均价 (元/千克)	同比 (%)
21Q1	141		132		122		187	
21Q2	155		135		129		205	
21Q3	171		142		131		233	
21Q4	184		148		141		238	
22Q1	190	35.0%	153	15.9%	144	17.7%	260	38.9%
22Q2	188	21.3%	151	12.2%	142	9.5%	260	26.8%
22Q3	157	-8.3%	139	-2.4%	133	1.2%	265	13.6%
22Q4	140	-23.9%	135	-9.0%	123	-12.8%	232	-2.6%
23Q1	125	-34.2%	124	-19.1%	112	-21.8%	219	-15.9%

资料来源：百川盈孚，德邦研究所

3.1.1 重点关注1：中复神鹰

➤ 重点关注：中复神鹰，高性能碳纤维龙头，成长确定性强

✓ 中复神鹰成立于2006年，控股股东为中国建材，目前建有连云港、西宁两个生产基地，产能规模位居国内首位，公司产品线覆盖T300-T1000，基本对标日本东丽。

图表90：中复神鹰工艺及主要产品变化

阶段	时间	产品	生产情况
湿法工艺阶段	2006-2012年	SYT35 (T300级)	湿法工艺阶段，2007年实现产业化生产；2008年建成千吨SYT35 (T300级) 碳纤维生产线并稳定生产；2010年公司千吨T300碳纤维项目全部装备实现国产化
干喷湿纺工艺阶段	2009-2012年	SYT45 (T700级)	2009年启动干喷湿纺碳纤维技术攻关，2012年公司SYT45 (T700级) 产品正式下线并稳定生产，年产能500吨
	2013-2018年	SYT49 (T700级)、SYT55 (T800级)	2013年突破千吨级碳纤维原丝干喷湿纺技术，2015年实现SYT49 (T700级) 千吨级规模、SYT55 (T800级) 百吨级规模
	2019年	SYT65 (T1000级)	2019年实现SYT65 (T1000级) 超高强度碳纤维百吨工程化

资料来源：中复神鹰招股说明书，德邦研究所

图表91：国内部分碳纤维企业单线产能及参数情况

型号	规格	强度 (MPa)	模量 (GPa)	伸长率 (%)	线密度 (g/km)	密度 (g/cm ³)	单丝直径 (μm)	与日本东丽碳纤维型号的比较	与国家标准比较
SYT45	3K	4000	230	1.7	198	1.79	7	拉伸强度高于 T300	GQ3522
SYT45S	12K	4500	230	1.8	800	1.79	7	拉伸强度大幅高于 T300	GQ4522
	24K	4500	230	1.8	1600	1.79	7		
SYT49	12K	4700	230	1.8	800	1.79	7	拉伸强度略低于 T700S，拉伸模量与 T700S 相当	GQ4522
	24K	4700	230	2.1	1600	1.79	7		
SYT49S	12K	4900	230	2.1	800	1.79	7	拉伸强度与拉伸模量与 T700S 相当	GQ4522
	24K	4900	230	2.1	1600	1.79	7		
SYM30	12K	4900	290	1.6	740	1.7	7	拉伸强度与 T700S 相当，拉伸模量优于 T700S	QZ4526
SYM35	12K	4900	340	1.4	450	1.72	5	拉伸强度高于 M35J，拉伸模量与 M35J 相当	QZ4526
SYM40	12K	4700	375	1.2	430	1.78	5	拉伸强度高于 M40J，拉伸模量与 M40J 相当	QM4035
SYT55S	12K	5900	295	1.9	450	1.79	5	拉伸强度略高于 T800S，拉伸模量与 T800S 相当	QZ5526
	24K	5900	295	1.9	900	1.79	5		
SYT65	12K	6400	295	2.1	450	1.79	5	拉伸强度与拉伸模量与 T1000G 相当	QZ6026

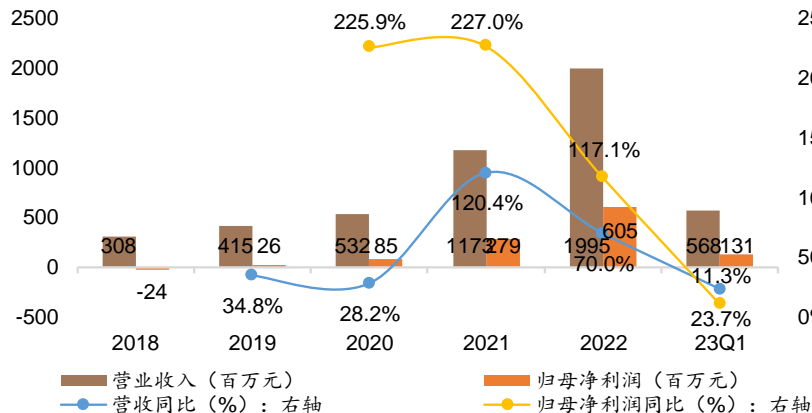
资料来源：中复神鹰招股说明书，德邦研究所

3.1.1 重点关注1：中复神鹰

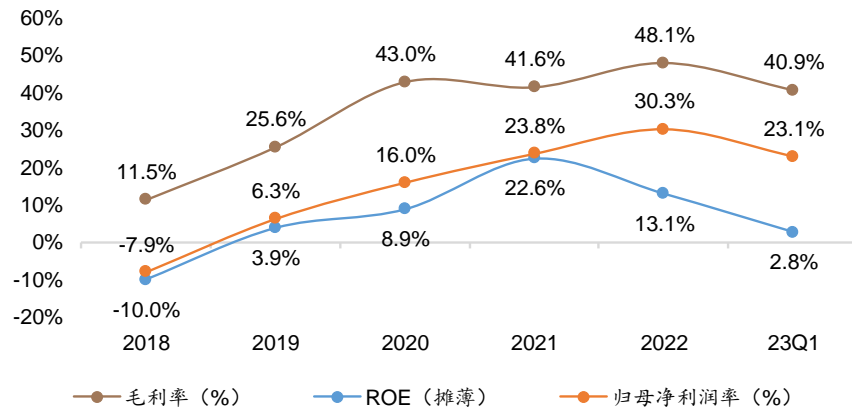
➤ 重点关注：中复神鹰，高性能碳纤维龙头，成长确定性强

- ✓ 行业高景气叠加产能释放，助力公司业绩持续高增：碳纤维下游应用领域多维发展与渗透率提升促进碳纤维需求高增，叠加公司西宁1期年产11000吨产能落地，公司收入与业绩维持较高增速，2022年实现营收19.95亿元，同比+70.0%，实现归母净利润6.05亿元，同比+117.1%，2018-2022年收入CAGR约59.5%，2019-2022年归母净利润CAGR约185.0%，盈利能力稳步提升。
- ✓ 23Q1受行业整体景气下行影响，公司23Q1业绩增速放缓、盈利能力阶段性下降，但公司T700级及以上产品在国内市占率超50%，深耕高性能碳纤维的差异化竞争战略使得公司无惧市场短期扰动，在市场下行周期仍然具有一定韧性。

图表92：中复神鹰营收及归母净利润走势



图表93：中复神鹰毛利率、归母净利润率及ROE走势



资料来源：Wind、公司公告，德邦研究所

资料来源：Wind、公司公告，德邦研究所

3.1.1 重点关注1：中复神鹰

➤ 重点关注：中复神鹰，高性能碳纤维龙头，成长确定性强

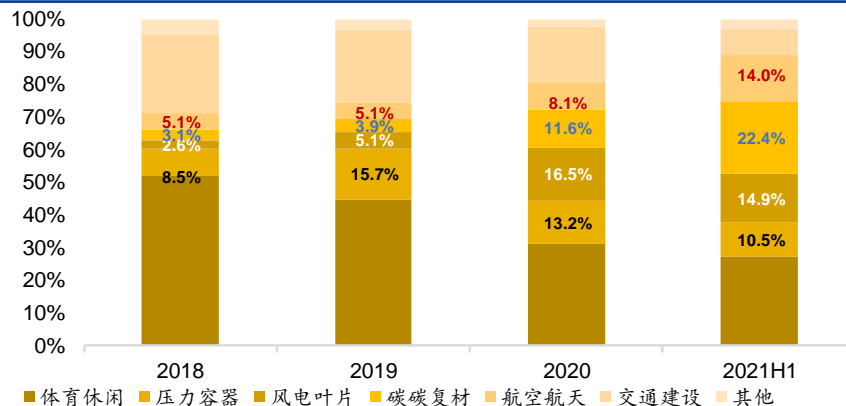
- ✓ 深耕高性能碳纤维领域，高筑核心技术壁垒：公司在国内率先建成干喷湿纺T700级、T800级碳纤维千吨级生产线，并不断完善质量管理体系，加强过程管控，产品品质与国际同类产品相当，客户满意度进一步提高。产品种类方面，公司碳纤维产品型号丰富，涵盖了高强型、高强中模型、高强高模型等不同类型的，能够满足下游不同领域的市场需求，广泛应用于航空航天、压力容器、碳/碳复材、风电叶片、交通建设、体育休闲、电子3C等领域。压力容器+碳碳复材+航空航天三大高性能碳纤维领域，公司销量占比由2018年的15.1%迅速提升至2021H1的49.6%。

图表94：中复神鹰各应用领域碳纤维销量及销量占比

	销量 (吨)				销量占比 (%)			
	2018	2019	2020	2021H1	2018	2019	2020	2021H1
体育休闲	1420	1469	1079	496	51.9%	42.9%	28.7%	24.5%
风电叶片	72	157	568	282	2.6%	4.6%	15.1%	13.9%
压力容器	223	540	549	264	8.1%	15.8%	14.6%	13.0%
碳碳复材	73	118	424	508	2.7%	3.4%	11.3%	25.1%
航空航天	119	152	255	233	4.3%	4.4%	6.8%	11.5%
交通建设	712	879	817	175	26.0%	25.7%	21.7%	8.7%
其他	117	108	68	67	4.3%	3.1%	1.8%	3.3%
合计	2735	3422	3761	2025				

资料来源：中复神鹰招股说明书，德邦研究所

图表95：中复神鹰各应用领域碳纤维营业收入及收入占比



资料来源：中复神鹰招股说明书，德邦研究所

3.1.1 重点关注1：中复神鹰

- **重点关注：中复神鹰，高性能碳纤维龙头，成长确定性强**
- ✓ **限售股占比较大：**公司于2022年4月6日发行上市，发行前原始股东持股8亿股，其中94%限售36个月；公司新发行1亿股，其中战略配售2728万股，限售期12-24个月，流通股仅6884万股，占发行后总股本的7.65%。
- ✓ **23年4月部分限售股解禁，后续仍有7.7亿股待解禁：**截至23年4月6日，公司共5689.7万股解禁，解禁后流通股共约1.26亿股，占比13.97%，23年12月、24年和25年4月公司仍有大量限售股待解禁。

图表96：中复神鹰IPO前后股本结构

	发行前				首次发行					总计
					战略配售发行股		网下摇号抽签限售股份	无限售条件的流通股		
限售期限	36个月	2020年12月后36个月	12个月	合计	24个月	12个月	6个月	无	合计	-
持股数量(万股)	75534.94	1116.00	3349.06	80000	774.95	1953.30	387.35	6884.41	10000	90000
持股比例	94.42%	1.40%	4.19%	100%	0.86%	2.17%	0.43%	7.65%	100%	
解禁时间/流通时间	2025/4/7	2023/12/25	2023/4/6		2024/4/8	2023/4/6	2022/10/10	2022/4/6		

资料来源：Wind、中复神鹰招股说明书、公司公告，德邦研究所

图表97：中复神鹰限售股解禁时间

时间	2022/4/1		2022/4/6		2022/10/10		2023/4/6		2023/12/25		2024/4/8		2025/4/7	
股本变动原因	上市前		新股上市		IPO网下发行限售股解禁		战略配售+原始股东部分限售股解禁		连工投持股承诺到期		战略配售剩余限售股解禁		原始股东剩余限售股解禁	
	股本数量(万股)	股本占比(%)	股本数量(万股)	股本占比(%)	股本数量(万股)	股本占比(%)	股本数量(万股)	股本占比(%)	股本数量(万股)	股本占比(%)	股本数量(万股)	股本占比(%)	股本数量(万股)	股本占比(%)
总股本	80000	100.00%	90000	100.00%	90000	100.00%	90000	100.00%	90000	100.00%	90000	100.00%	90000	100.00%
流通股	-	-	6884.41	7.65%	7271.75	8.08%	12574.10	13.97%	13690.10	15.21%	14465.06	16.07%	90000.00	100.00%
限售流通股	-	-	83115.59	92.35%	82728.25	91.92%	77425.90	86.03%	76309.90	84.79%	75534.94	83.93%	0.00	0.00%
解禁股本					387.34		5302.35		1116.00		774.96		75534.94	

资料来源：Wind、中复神鹰招股说明书、公司公告，德邦研究所

3.1.2 重点关注2：光威复材

➤ 重点关注：光威复材，高性能碳纤维新产能放量在即

- ✓ 光威复材成立于1992年，2005年攻克小丝束关键技术，建成国内首条T300级别碳纤维生产线。公司以碳纤维为核心，以碳纤维及其复合材料产业链上下游为主线，沿着碳纤维、通用新材料、能源新材料、复材科技、光晟科技、精密机械6个业务板块实施上下游全产业链布局。

图表98：光威复材产品结构

业务板块	产品分类	现有产品体系
碳纤维板块	碳纤维	<ul style="list-style-type: none"> · GQ3522 (T300级)，1K/3K，湿法工艺 · GQ4522(T700级)，12K/24K,湿法工艺、干湿法工艺 · QZ5026/QZ5526 (T800级)，6K/12K/24K,湿法工艺、干湿法工艺 · QZ6026 (T1000级)，12K,湿法工艺 · QM4035 (M40J级)，3K/6K/12K,湿法工艺 · QM4050 (M55J级)，3K/6K，湿法工艺
	碳纤维织物	<ul style="list-style-type: none"> · 经编布：碳纤维经编布 (KWC400)，玻璃纤维经编布 (KT920) 等50余种规格牌号 · 机织物：缎纹 (CF3052)，斜纹 (CF3031)，平纹 (CF3011) 等100余种规格牌号
通用新材料板块	预浸料	以高性能树脂为基体，以碳纤维、玻璃纤维等纤维为增强体，形成用于航空、航天、兵器、电子通讯、轨道交通、海洋船舶、风力发电、体育休闲等领域的预浸料、预浸丝、预浸带
能源新材料板块	树脂基工业用 碳纤维复合材料	风电碳梁、建筑补强板、支撑杆
复合材料板块	高性能碳纤维复合材料	板材、管材、异形件、AV500无人机壳体、TP500无人机壳体、工作梯等
精密机械板块	碳纤维及其复合材料制造设备等	公司现有八大系列化产品，包括碳纤维装备、预浸料装备、缠绕装备、铺丝铺带装备、模压装备、地面保障装备和工装模具等
光晟科技	航天航空复合材料	发动机壳体、缠绕工艺和其他航空航天类复材制件

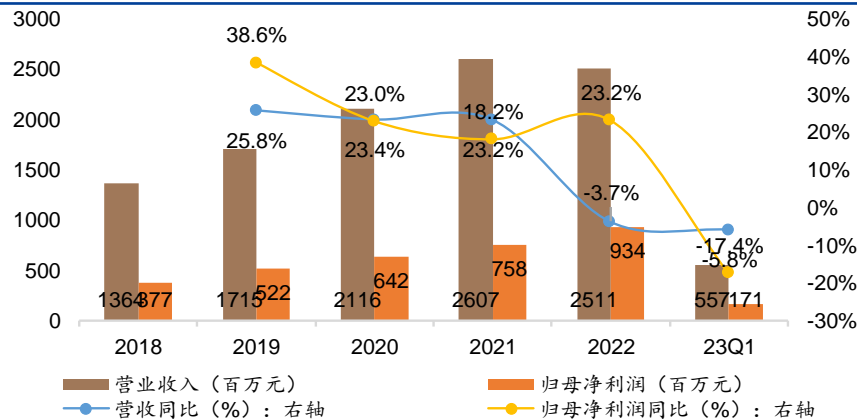
资料来源：公司官网、公司公告，德邦研究所

3.1.2 重点关注2：光威复材

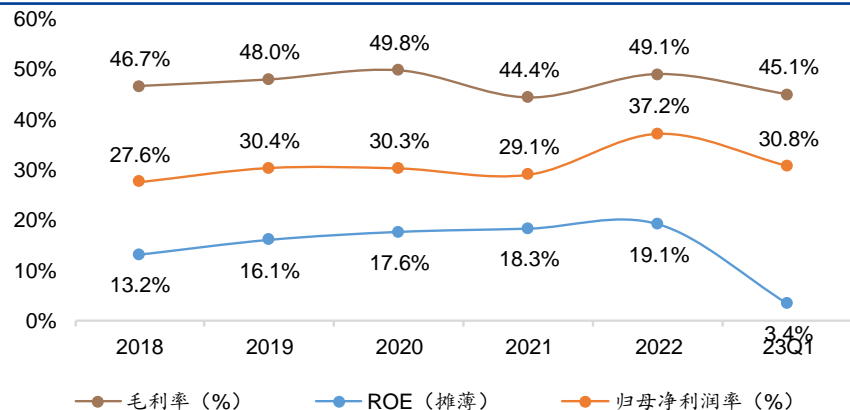
➤ 重点关注：光威复材，高性能碳纤维新产能放量在即

- ✓ 军民需求共驱业绩高增：受益于下游航空航天、风电、新能源等行业高速发展拉动碳纤维需求，公司实现快速增长，2022年公司实现营收25.11亿元，同比-3.69%，主要系定型产品降价及海外订单调整所致。收入减少下净利润增速提升，盈利能力优势凸显，2022年公司实现归母净利润9.34亿元，同比+23.19%；
- ✓ 23Q1业绩阶段性承压，不改军民共驱长期逻辑：23Q1公司营收及利润负增长，主要系定型纤维交付波动所致，根据公司公告，2023Q1公司拓展纤维板块实现收入3.35亿元，同比-12.61%；2023Q1能源新材料板块实现收入0.99亿元，同比-29.95%，主要系客户减少订单所致，短期或仍然承压。

图表99：光威复材营收及归母净利润走势



图表100：光威复材毛利率、归母净利润率及ROE走势



资料来源：Wind、公司公告，德邦研究所

资料来源：Wind、公司公告，德邦研究所

3.1.2 重点关注2：光威复材

➤ 重点关注：光威复材，高性能碳纤维新产能放量在即

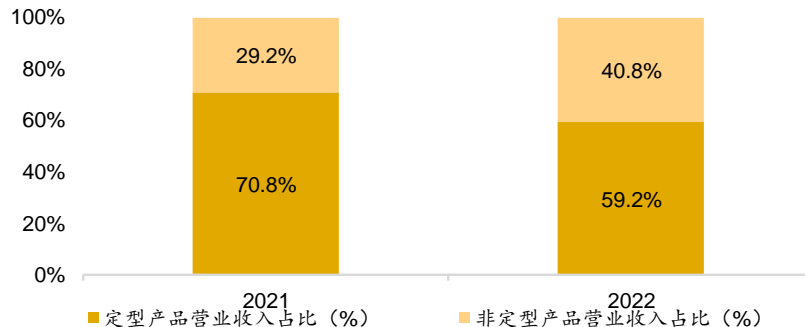
- ✓ 多年研发储备产品即将放量，产品品类趋于完善：公司储备多年的以T700S、T800H、M55J为主的非定型产品相继进入验证性交付和批量生产，新老产品过渡有效对冲定型产品2021-2022年连续降价影响；
- ✓ 非定型产品收入占比提升至40.8%：2022年公司非定型产品收入贡献提升11.6pct至40.8%，T700级、T800级和MJ系列高强高模纤维三种产品按照收入占比分别为39.57%、33.69%、23.66%。

图表101：光威复材碳纤维主要产品矩阵

产品分类	产品型号	阶段	应用领域
定型碳纤维产品	T300级	最早规模化生产的型号，稳定供货超13年	航空航天等高端军用领域
非定型碳纤维产品	T800H级	进入验证阶段	下一代航空装备用主力材料
	T700S/T800S级	IPO募投项目，2021年投产	广泛应用于民用，包括气瓶、热场等清洁能源领域以及建筑补强和工程领域
	M40J/M55J级	IPO募投项目，2021年批产	主要运用于航天火箭
	CCF700G	2022年8月通过装机评审，10月进入供货阶段	航空装备

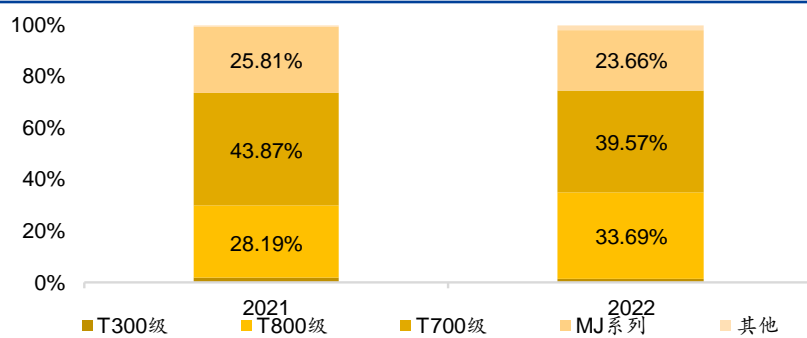
资料来源：光威复材招股说明书、公司公告，德邦研究所

图表102：2021-2022年光威复材碳纤维板块定型及非定型产品收入占比



资料来源：公司公告，德邦研究所

图表103：2021-2022年光威复材非定型碳纤维板块收入结构



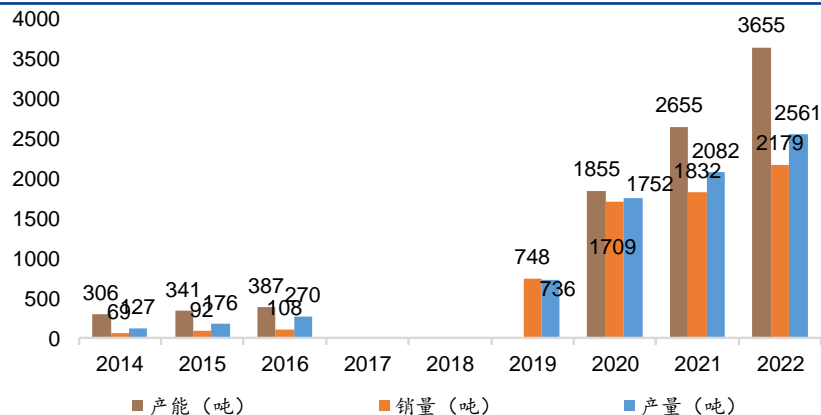
资料来源：公司公告，德邦研究所

3.1.2 重点关注2：光威复材

➤ 重点关注：光威复材，高性能碳纤维新产能放量在即

- ✓ 产能突破3500吨，23年产能有望实现跃升：2022年公司产能达到3655吨/年，目前主要在建项目为包头万吨项目1期4000吨，以及年产30吨MJ系列项目，2023年若顺利投产，有望带动公司产销大增；
- ✓ 包头项目是公司民品业务拓展的关键：包头1期项目设计产品类型T700S/T800S级12K、24K小丝束产品，T700S级/T800S级干喷湿纺工艺产品广泛应用于工业领域，是市场渗透率最高的产品。2022年公司T700S级/T800S级产品除满足公司各下游板块业务需要以外，对外销售实现收入2.83亿元，并形成了以气瓶、建筑工程、航天航空、工业制造等为主要市场的消费结构，气瓶成为最大的消费领域，贡献收入占比35.38%。

图表104：光威复材碳纤维产能、产量及销量变化



资料来源：公司公告，德邦研究所

图表105：光威复材主要项目建设情况

项目类型	项目名称	新增产能 (吨/年)	产品类型设计	投产情况
募投项目	军民融合高强度碳纤维高效制备技术产业化项目	2000吨/年	2021年改为T700G/T800H (原始设计为T700S/T800, 12K)	2021Q2投产
	高强高模型碳纤维产业化项目	20吨/年	M40J级/M55J	2021年投产
非募投项目	内蒙古光威碳纤维项目	10000吨/年	T700S/T800S级12K、24K小丝束	一期4000吨/年，预计2023年投产；二期6000吨/年将在一期投产后启动建设
	多功能碳纤维生产线	30吨/年	M40J级/M55J	计划2023年投产
	技改项目	1000吨/年	湿法工艺800级/700级	通过技改在原实验线基础上形成一条新的千吨级产业化生产线2022已投产

资料来源：公司公告，德邦研究所

3.2 主线2：龙头竞争优势突出，两大龙头竞争市场有所差异

- 龙头在规模及技术方面优势领先，在行业景气下行期保持竞争优势
- ✓ 碳纤维是技术和资金密集型行业，面临着配方、工艺、工程等进入壁垒。龙头企业在产能规模和工艺技术成熟度方面已经构筑坚实的竞争壁垒，形成产品性能和生产成本两方面竞争优势，短期难以被超越：1) 规模方面，我们在2.3.1部分详述了规模效应带来的成本节降，此外产能规模的提升促进产量和销量的提升，进而提高市占率；2) 技术方面，工艺技术的领先使得龙头在高性能碳纤维领域实现突破和量产，抢占市占率的同时也通过产能利用率的提高、幅宽及纺速的提升带来成本的节降。
- 重点关注：中复神鹰——注重民用高性能、高附加值碳纤维领域；建议关注：吉林化纤——竞争低成本民用领域

图表106：中复神鹰及光威复材单吨成本变动情况

		2018	2019	2020	2021	2022
中复神鹰	单位成本（万元/吨）	9.83	8.94	7.97	11.15	11.02
	直接材料	3.56	2.96	2.24	3.51	3.04
	直接人工	1.40	1.37	1.06	1.71	1.94
	制造费用	4.87	4.61	4.58	5.87	5.97
光威复材	单位成本（万元/吨）		22.10	15.67	20.85	21.44
	直接材料		2.20	3.10	4.22	4.44
	直接人工		4.19	2.43	2.77	3.92
	制造费用		15.71	10.14	13.86	13.08

资料来源：各公司公告，德邦研究所

请务必阅读正文之后的信息披露及法律声明。

3.3 主线3：原丝竞争环境或优于碳丝

- 原丝壁垒高于碳丝，碳丝扩产高增+配套原丝较慢，原丝或存缺口
- ✓ 原丝工艺及设备壁垒较高：原丝壁垒来自于生产工艺，如聚合、制胶、纺丝等过程，而碳化壁垒来自于设备，如氧化炉和碳化炉。目前碳化设备基本实现国产替代，但原丝设备仅吉林碳谷有望先行实现国产替代；
- ✓ 扩产高峰下，原丝放量或慢于碳丝，供给或存缺口：根据我们在《吉林碳谷：低估的原丝龙头，供给缺口+价格支撑，成长性无虞》中的测算，2025年我国碳纤维产能有望达到31.9万吨/年，而仅吉林碳谷、浙江宝旌、中复神鹰、上海石化等公司公布了原丝扩产或配套计划，在未考虑国内原丝出口、部分企业采购原丝但碳化后性能不及预期不纳入碳纤维产量的情况下，“十四五”期间我国原丝供应缺口或仍存缺口，整体原丝供需趋紧。

图表107：我国2022-2025年原丝供需测算

	2022E	2023E	2024E	2025E
碳纤维产能 (吨)	89200	180200	240300	327800
碳纤维产量 (吨)	47410	117130	168210	245850
碳纤维产能利用率 (%)	53%	65%	70%	75%
碳纤维原丝需求 (吨)	118525	292825	420525	614625
碳纤维原丝供应 (吨)	221525	346525	421525	517025
吉林碳谷	90000	145000	195000	195000
吉林系其他	15000	15000	15000	15000
中复神鹰	48750	83750	83750	158750
上海石化	18750	33750	33750	33750
江苏恒神	13750	13750	26250	26250
光威复材	12750	22750	22750	22750
太钢钢科	6000	6000	6000	6000
兰州蓝星	5000	5000	7500	10000
长盛科技	5000	5000	5000	5000
中简科技	3125	3125	3125	3125
吉林石化	1500	1500	1500	1500
河南永煤	1250	1250	1250	1250
吉研高科	400	400	400	400
吉林神舟	250	250	250	250
新创碳谷	0	10000	20000	38000
原丝供应缺口 (未考虑出口)	-103000	-53700	-1000	97600

资料来源：德邦建材2023年2月27日外发报告《吉林碳谷：低估的原丝龙头，供给缺口+价格支撑，成长性无虞》，德邦研究所

3.3 主线3：原丝竞争环境优于碳丝

➤ 附：中国碳纤维企业截至2022年末产能及后续产能扩张规划

图表108：中国碳纤维企业截至2022年末产能及后续产能扩张规划

企业	当前产能（截至2022年12月）	规划新增产能项目明细	规划新增产能	预计新增投产（吨）			产品规划
	（吨）		（吨）	2023E	2024E	2025E	
吉林化纤	25000	国兴碳纤维18条碳丝生产线6万吨碳纤维项目	60000	20000	20000	20000	35K以上大丝束
包含吉林化纤、国兴碳纤维、吉林凯美克		吉林化纤碳纤维6条国际先进碳纤维生产线1.5万吨项目	15000	15000	0	0	/
		吉林化纤2021年11月定增建设年产1.2万吨复材项目，包括1.2万吨碳化、1万吨碳纤维拉挤板、400万平方米碳纤维编织布生产线	12000	12000	0	0	复材配套碳丝生产线，不对外销售
吉林宝旌	8000	4000吨大丝束项目	4000	0	0	4000	大丝束
浙江宝旌	2500	年产1.8万吨碳丝项目（已投产2500吨）	15500	2500	5500	7500	/
原浙江精功系，现为宝武碳业子公司							
新创碳谷	12000	6条生产线年产18000吨项目（2021年9-10月已投产3000*2吨，2022年4月已投产3000*2吨）， 配套原丝3.8万吨项目	6000	6000	0	0	50K大丝束
中复神鹰	14500	西宁二期1.4万吨碳纤维项目（1条单线年产2000吨高性能碳纤维生产线、4条单线年产3000吨高性能碳纤维生产线）， 原丝配套	14000	14000	0	0	小丝束
		江苏连云港年产3万吨高性能碳纤维建设项目， 原丝配套	30000	0	0	30000	T700、T800级以上高性能碳纤维
上海石化	7500	年产1.2万吨三期项目， 原丝配套	6000	6000	0	0	48K大丝束
新疆隆炬	0	年产5万吨高性能碳纤维项目，共16条生产线：1）一期1个碳化车间，2条生产线，年产6000吨，目前已下线；2）二期2个碳化车间，4条生产线，年产1.2万吨；3）三期规模相同于二期，年产1.2万吨；4）四期3个碳化车间，6条生产线，年产2万吨	50000	6000	12000	12000	T400、T700、T800等高性能碳纤维
江苏恒神	5500	榆林一期5000吨产能，包括一条干喷湿纺碳化线及一条大丝束碳化线，以及 配套原丝生产线 ，规划总产能2万吨	5000	0	5000	0	/
光威复材	5100	一期4000吨，二期6000吨，三期预留部分产能，项目总产能预计可达2万吨	20000	4000	0	0	小丝束
太钢钢科	2400	两条1800吨的生产线和一条试验线，“十四五”末将实现年产6000吨高端碳纤维，远期达到万吨产能	3600	0	3600	0	小丝束

资料来源：德邦建材2023年2月27日外发报告《吉林碳谷：低估的原丝龙头，供给缺口+价格支撑，成长性无虞》，德邦研究所

3.3 主线3：原丝竞争环境优于碳丝

➤ 附：中国碳纤维企业截至2022年末产能及后续产能扩张规划（续）

图表108：中国碳纤维企业截至2022年末产能及后续产能扩张规划（续）

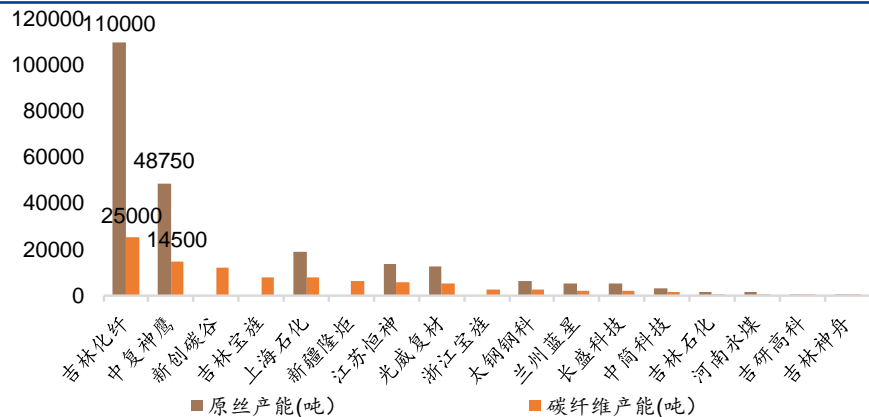
兰州蓝星	2000	年产5000吨原丝纺丝生产线和年产2500吨碳纤维生产线	2500	1000	1500	0	大丝束
长盛科技	1800	/	/	/	/	/	/
中简科技	1250	年产1500吨(12K)高性能碳纤维及织物项目	1500	1500	0	0	12K小丝束高性能碳纤维及织物
吉林石化	600	/	/	/	/	/	/
河南永煤	500	产能规划12000吨，分两期建设，一期规模4000吨，二期规模8000吨，总投资23亿元	12000	0	0	4000	/
吉研高科	160	/	/	/	/	/	/
吉林神丹	100	/	/	/	/	/	/
杭州超探	0	10000吨高性能碳纤维生产线	10000	0	10000	0	高性能碳纤维
福建福维股份	0	2条年产2000吨高性能碳纤维生产线	4000	0	0	0	高性能碳纤维
内蒙中晶科研院	0	2500吨高性能碳纤维及氢能气瓶产业化项目	2500	0	2500	0	高性能碳纤维
蒙泰高新	0	拟以47.94亿元投建年产1万吨碳纤维及6万吨差别化腈纶项目	10000	0	0	5000	/
克拉玛依愿景	0	分4期：1）一期建设高性能长丝中试装置、年产1.5万吨高性能碳纤维生产线、年产1.5万吨编织物等各类复合材料生产线；2）二期建设年产3.5万吨高性能长丝生产线；3）三期建设年产2万吨高性能纤维生产线、年产4.5万吨高性能长丝生产线、年产1万吨风电拉挤板等复材生产线；4）四期建设国家级新材料研究院、企业研发测试平台。	35000	0	0	5000	高性能碳纤维
国泰大成	0	一期建设年产7500吨原丝、3000吨碳纤维的生产线；二期建设7500吨原丝、3000吨碳纤维生产线；三期建设为10000吨原丝、4000吨碳纤维生产线，项目配套原丝，先建碳丝生产线。	10000	3000	0	0	/
广东金辉	0	碳纤维原丝50000吨/年、碳纤维20000吨/年、碳纤维增强复合材料40000吨/年的生产基地	20000	0	0	0	/
中国其他	290		/	/	/	/	
合计	89200		348600	91000	60100	87500	

资料来源：德邦建材2023年2月27日外发报告《吉林碳谷：低估的原丝龙头，供给缺口+价格支撑，成长性无虞》，德邦研究所

3.3 重点关注：吉林碳谷

- **重点关注：吉林碳谷，国内最大的原丝供应商，深耕大丝束原丝，21年原丝市占率超50%**
- ✓ **独立原丝供应商较少：**国内碳纤维原丝供应基本以自供为主，根据吉林碳谷公开发行说明书，国际碳纤维巨头主要向国内出口碳纤维，较少向国内批量出口碳纤维原丝。而从国内市场来看，仅部分碳纤维企业通过纵向发展，具备部分或全部的原丝自供能力，大部分企业仍然依赖从市场购买原丝后进行碳化处理。
- ✓ **吉林碳谷率先实现T400大丝束原丝产业化：**公司设立初期致力于小丝束原丝的技术突破，之后顺应市场需求开始着重研发大丝束原丝的开发和产业化，当前已实现1K-12K小丝束，以及24K、25K、35K、48K和50K大丝束原丝的稳定大规模生产，碳化后均可达到T400以上水平，1K-25K碳化后可达T700水平。公司持续投入研发75K、100K、480K等更大丝束产品，力争未来五年实现稳定大规模生产。

图表109：2022年中国碳纤维原丝及碳丝运行产能



图表110：吉林碳谷不同产品实现规模化生产时间

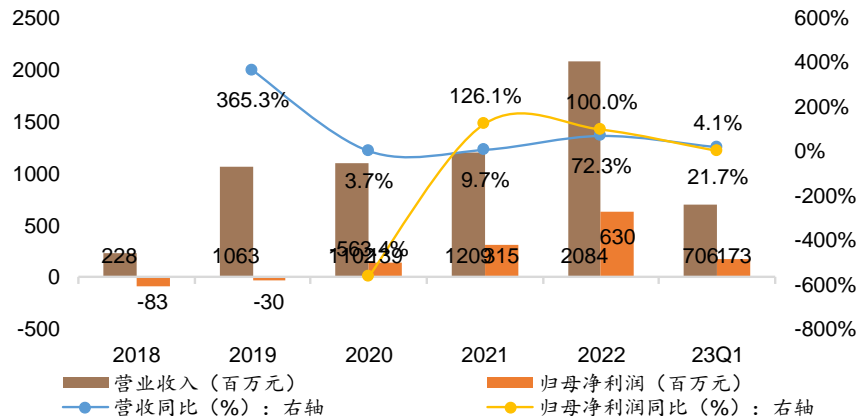
产品品类		规模化生产时间
小丝束	1K、3K、6K	2008年公司设立，在原奇峰化纤20年腈纶制备基础上进行研发攻关，率先实现小丝束规模化生产
中小丝束	12K/S	2016-2017年逐步实现了12K/S的产业化稳定生产
大丝束	24K、25K	2016年下半年开始研发大丝束碳纤维原丝，2018年实现24K、25K规模化生产
	48K	2019年实现规模化生产
	35K	2021年实现规模化生产
	50K	2021年实现规模化生产
	75K、100K、480K	持续研发中，力争未来五年实现稳定大规模生产

资料来源：百川盈孚，德邦研究所；注：除吉林系、中复神鹰、长盛科技以外，资料来源：吉林碳谷公开发行说明书、公司公告，德邦研究所
其余公司原丝产能为碳纤维产能乘以2.5 估算得出

3.3 重点关注：吉林碳谷

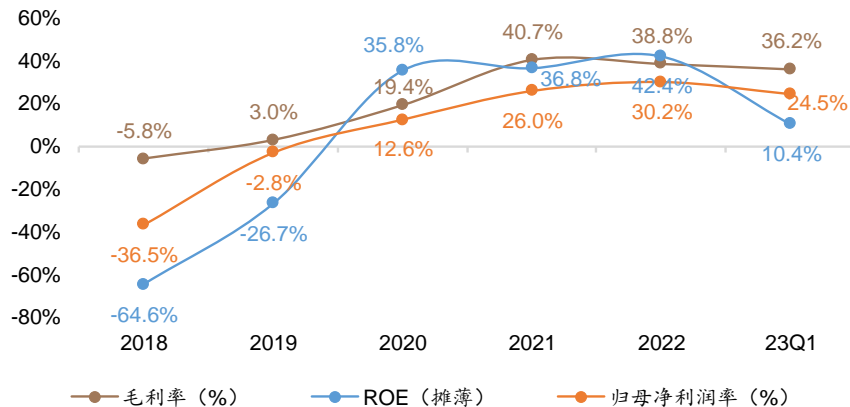
- **重点关注：吉林碳谷，国内最大的原丝供应商，深耕大丝束原丝，21年原丝市占率超50%**
- ✓ **2020年大丝束产品完成定型，业绩扭亏后进入高增区间：**2016年下半年公司开始主攻大丝束原丝的产业化，2018年由于原材料丙烯腈价格大幅上涨，以及公司大丝束产品处于定型初期，大量带量试制品价格售价较低导致公司亏损扩大。2020年公司大丝束原丝产品完成定型，一级品率和满筒率稳步提升，公司成功跨越盈利拐点，进入业绩爆发期，2022年产能有序释放助力业绩高增，2022年公司实现营收20.84亿元，同比+72.28%，归母净利润6.30亿元，同比+99.99%。
- ✓ **23Q1业绩增速放缓，产能持续扩张下成长性仍存：**23Q1碳纤维景气度下行，库存高位拖累碳丝价格表现，23Q1公司营收及业绩增速放缓，毛利率同比下降4.07pct至36.21%，或主要系产业链下游价格压力传导至原丝端所致。

图表111：吉林碳谷营收及归母净利润走势



资料来源：Wind、公司公告，德邦研究所

图表112：吉林碳谷毛利率、归母净利润率及ROE走势

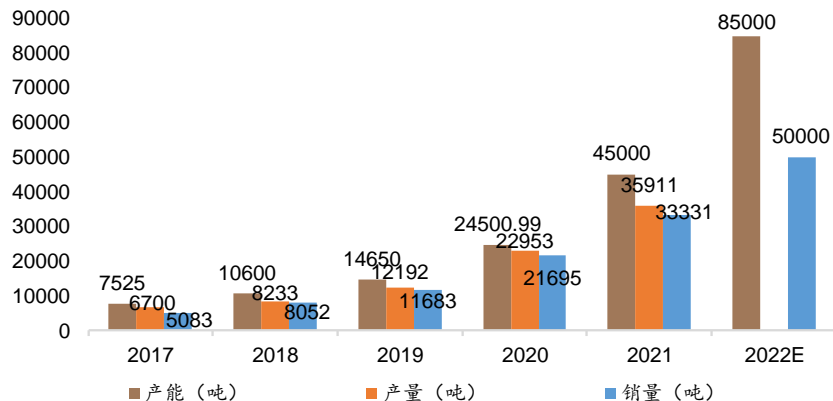


资料来源：Wind、公司公告，德邦研究所

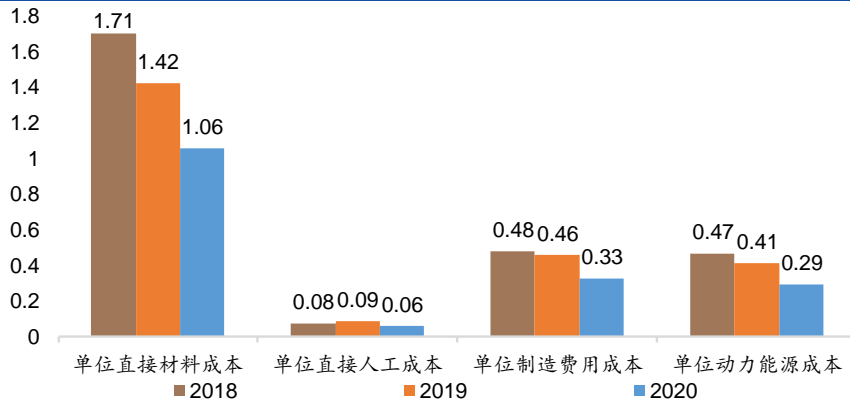
3.3 重点关注：吉林碳谷

- **重点关注：吉林碳谷，国内最大的原丝供应商，深耕大丝束原丝，21年原丝市占率超50%**
- ✓ **加速产能扩张，巩固大丝束原丝龙头优势：2021年公司产能约为45000吨，2022年我们估算公司产能或达85000吨，2022年9月10日，公司发布《2022年度向特定对象发行股票募集说明书》，拟定向增发不超过17亿元，其中9.5亿元用于建设年产15万吨原丝项目，2.5亿元用于建设原丝及相关制品研发检测中心，5亿元用于偿还银行贷款。按照公司公告，新建15万吨原丝项目计划分三期，每期产能5万吨，设计产品为50K大丝束产品，力争2024年全部建成投产。**
- ✓ **定增项目有序推进，产能向20万吨迈进：2023年3月18日，公司定增已获证监会批复，同意公司向特定对象发行股票的注册申请。公司定增15万吨项目建成后产能有望增长至约20万吨/年，带动产销提升的同时有望持续释放规模效应，驱动成本持续降低。**

图表112：吉林碳谷原丝产能、产量及销量变化



图表113：吉林碳谷单位营业成本拆分 (万元/吨)



资料来源：吉林碳谷公开发行说明书、公司公告，德邦研究所

资料来源：吉林碳谷公开发行说明书，德邦研究所

04

风险提示



4 风险提示

- 新产品开发不及预期；
- 募投在建项目建设进度不及预期；
- 原材料价格大幅上涨带来成本压力；
- 行业产能扩张超预期带来的碳纤维产能过剩及降价风险。

分析师及研究助理简介

闫广 建筑建材首席分析师，香港中文大学理学硕士，先后任职于中投证券、国金证券、太平洋证券，负责建材研究，2021 年加入德邦证券，用扎实靠谱的研究服务产业及资本；曾获 2019 年金牛奖建筑材料第二名；2019 年金麒麟新材料新锐分析师第一名；2019 年 Wind 金牌分析师建筑材料第一名；2020 年 Wind 金牌分析师建筑材料第一名。

王逸枫 建筑建材行业研究员，剑桥大学经济学硕士，2022 年加入德邦证券，主要负责水泥、玻璃、玻纤和新材料。曾任职于浙商证券以及平安集团旗下不动产投资平台，拥有产业和卖方研究复合背景。

投资评级说明

	类 别	评 级	说 明
1. 投资评级的比较和评级标准： 以报告发布后的6个月内的市场表现为比较标准， 报告发布日后6个月内的公司股价（或行业指数） 的涨跌幅相对同期市场基准指数的涨跌幅；	股票投资评级	买入	相对强于市场表现20%以上；
		增持	相对强于市场表现5%~20%；
		中性	相对市场表现在-5%~+5%之间波动；
		减持	相对弱于市场表现5%以下。
2. 市场基准指数的比较标准： A股市场以上证综指或深证成指为基准；香港市 场以恒生指数为基准；美国市场以标普500或纳 斯达克综合指数为基准。	行业投资评级	优于大市	预期行业整体回报高于基准指数整体水平10%以上；
		中性	预期行业整体回报介于基准指数整体水平-10%与10%之间；
		弱于大市	预期行业整体回报低于基准指数整体水平10%以下。

免责声明

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

法律声明：

本报告仅供德邦证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议。在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可能会波动。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。市场有风险，投资需谨慎。本报告所载的信息、材料及结论只提供特定客户作参考，不构成投资建议，也没有考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需要。客户应考虑本报告中的任何意见或建议是否符合其特定状况。在法律许可的情况下，德邦证券及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券并进行交易，还可能为这些公司提供投资银行服务或其他服务。本报告仅向特定客户传送，未经德邦证券研究所书面授权，本研究报告的任何部分均不得以任何方式制作任何形式的拷贝、复印件或复制品，或再次分发给任何其他人，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。所有本报告中使用的商标、服务标记及标记均为本公司的商标、服务标记及标记。如欲引用或转载本文内容，务必联络德邦证券研究所并获得许可，并需注明出处为德邦证券研究所，且不得对本文进行有悖原意的引用和删改。根据中国证监会核发的经营证券业务许可，德邦证券股份有限公司的经营范围包括证券投资咨询业务。



德邦证券
Topsperry Securities

德邦证券股份有限公司

地 址：上海市中山东二路600号外滩金融中心N1幢9层

电 话：+86 21 68761616 传 真：+86 21 68767880
400-8888-128