

碳基新贵的“三段击”

2022 年 07 月 24 日

➤ **高铁动车刹车闸片龙头，疫情恢复业务有望企稳。**公司是国内领先的高铁动车组用粉末冶金闸片供应商，在高铁动车组用粉末冶金闸片的材料配方、工艺路线、生产装备等方面陆续取得重大突破，2013 年成功实现进口替代。作为国内头部企业，2021 年市场份额约 30%。高铁粉末冶金闸片前几年复合增速约 10%，但 2020-2022 年疫情扰动有所下滑，预计随着疫情的修复，需求有望企稳。

➤ **碳基复材成为公司可见的第二增长曲线。**碳基复材指的是以碳纤维为增强体，以碳或碳化硅为基体，以化学气场沉积或浸渍等工艺形成的复合材料，主要包括碳/碳复合材料、碳/陶复合材料产品等。碳纤维具有出色的力学性能和化学稳定性（质轻、高强度、高模量、导电、导热、耐高温、耐腐蚀、可复合性强等），在光伏、半导体、高温热处理、航空航天、新能源车、氢能等领域应用前景广阔。公司在碳基复材领域初露锋芒且竞争力突出：①截至 2021 年底，公司在四川江油基地投建的 2,000 吨级光伏热场用碳碳复合材料制品生产线以及碳纤维预制体生产线一期（板材预制体 200 吨/年，热场预制体 130 吨/年）已部分投产，2021 年销售热场材料 232.6 吨；②公司的热场项目因为单炉体积大（公司与锅炉厂联合设计生产）具备规模优势，同时江油当地具备天然气成本优势，当地政府给予一定的电价优惠，竞争力突出。

➤ **前瞻性布局碳陶制动盘。**碳/陶复合刹车材料作为下一代刹车材料，既保持了碳/碳复合刹车材料密度低、耐高温的优点，又克服了碳/碳刹车材料静摩擦系数低、湿态衰减大、摩擦寿命不足及环境适应性差等缺点，在汽车和高速列车等的刹车制动领域应用前景广阔。之前最大的约束在于成本高，我们预计随着碳纤维价格趋势性走低以及规模化降本推动下，碳陶制动盘的经济性临界点日益临近。公司本次非公开发行拟募资 13.2 亿元投资高性能碳陶制动盘产业化建设项目，投产后产能达 15 万套/年，主要用于新能源汽车、中高端乘用车、商用车及特种车刹车制动系统，提前布局未来产业方向。

➤ **布局军工复材业务潜力可期。**公司通过天仁道和和瑞合科技布局军工复材领域。天仁道和是公司树脂基碳纤维复合材料平台，航空航天为树脂基复材价值量较大的下游。2021 年收购瑞合科技，瑞合科技主要围绕航空的军用市场，为多型号军用飞机、大型运输机、无人机进行主要零部件的精密加工和复合材料模具设计制造，在航空民用市场承制了成飞民机公司多种民用机型的主要零部件的转包加工。天仁道和联手瑞合科技有望在军工复合材料领域有所斩获。

➤ **投资建议：**预计公司 2022-2024 年归母净利润分别是 3.0/5.0/6.7 亿元，对应 PE 分别是 38x/23x/17x，维持“推荐”评级。

➤ **风险提示：**1. 行业竞争加剧的风险；2. 产品验证失败风险；3. 项目进度低于预期风险。

盈利预测与财务指标

项目/年度	2021A	2022E	2023E	2024E
营业收入 (百万元)	671	1,032	1,511	2,550
增长率 (%)	61.7	53.8	46.4	68.8
归属母公司股东净利润 (百万元)	175	299	501	671
增长率 (%)	53.1	70.8	67.6	34.0
每股收益 (元)	0.39	0.66	1.11	1.49
PE	64	38	23	17
PB	4.4	2.2	2.0	1.8

资料来源: Wind, 民生证券研究院预测; (注: 股价为 2022 年 7 月 22 日收盘价)

推荐

维持评级

当前价格:

25.05 元



分析师 李哲

执业证书: S0100521110006

电话: 13681805643

邮箱: lizhe_yj@mszq.com

分析师 罗松

执业证书: S0100521110010

电话: 18502129343

邮箱: luosong@mszq.com

相关研究

1. 天宜上佳 (688033) 2021 年业绩快报点评: 碳基复材营收过亿, 第二增长曲线效果初显 - 2022/02/27

目录

1 高铁粉末冶金闸片龙头，碳碳第二增长曲线展现锋芒	3
1.1 从粉末冶金到碳碳复材	3
1.2 公司股权结构稳定，实控人深耕先进交通材料领域多年	3
1.3 2015-2021 年营收 CAGR=16.1%，归母净利润 CAGR=12.0%	4
2 高铁动车组用粉末冶金闸片龙头	7
2.1 铜基粉末冶金闸片是目前高铁主流闸片材料	7
2.2 闸片需求稳定，存量维修需求占 95%以上	7
2.3 CRCC 证书最多，市场份额约 30%	8
2.4 国产替代空间大	9
3 碳基复合材料第二增长曲线崭露头角	11
3.1 先进碳基复合材料前景广阔	11
3.2 光伏：热场材料替代等静压石墨	13
3.3 摩擦制动：碳陶刹车盘热度提升	16
3.4 市场：25 年需求达 3.7 万吨，21-25 年 CAGR=30%	17
3.5 市场格局：供不应求，扩产周期开启	18
3.6 依靠大炉体设计，公司后发优势明显	19
4 军工复材业务潜力可期	27
4.1 天仁道和：树脂基碳纤维复合材料平台	27
4.2 瑞合科技：助力进入军用航空领域	28
5 盈利预测与投资建议	31
5.1 盈利预测假设与业务拆分	31
5.2 估值分析	32
5.3 投资建议	32
6 风险提示	34
插图目录	36
表格目录	36

1 高铁粉末冶金闸片龙头，碳碳第二增长曲线展现锋芒

1.1 从粉末冶金到碳碳复材

公司是国内领先的高铁动车组用粉末冶金闸片供应商，主要从事高铁动车组用粉末冶金闸片及机车、城轨车辆闸片、闸瓦系列产品的研发、生产和销售。公司自设立以来，依靠自主研发，在高铁动车组用粉末冶金闸片的材料配方、工艺路线、生产装备等方面陆续取得重大突破，2013 年成功实现进口替代，有力推动了我国高铁动车组核心零部件的国产化进程。

在专注高铁粉末冶金制动闸片主营业务的同时，公司持续加大在大交通和新能源领域的技术研发及产业化应用力度，目前公司已形成粉末冶金闸片及合成闸片/闸瓦、碳基复合材料制品、树脂基碳纤维复合材料制品、航空大型结构件精密制造等业务板块。

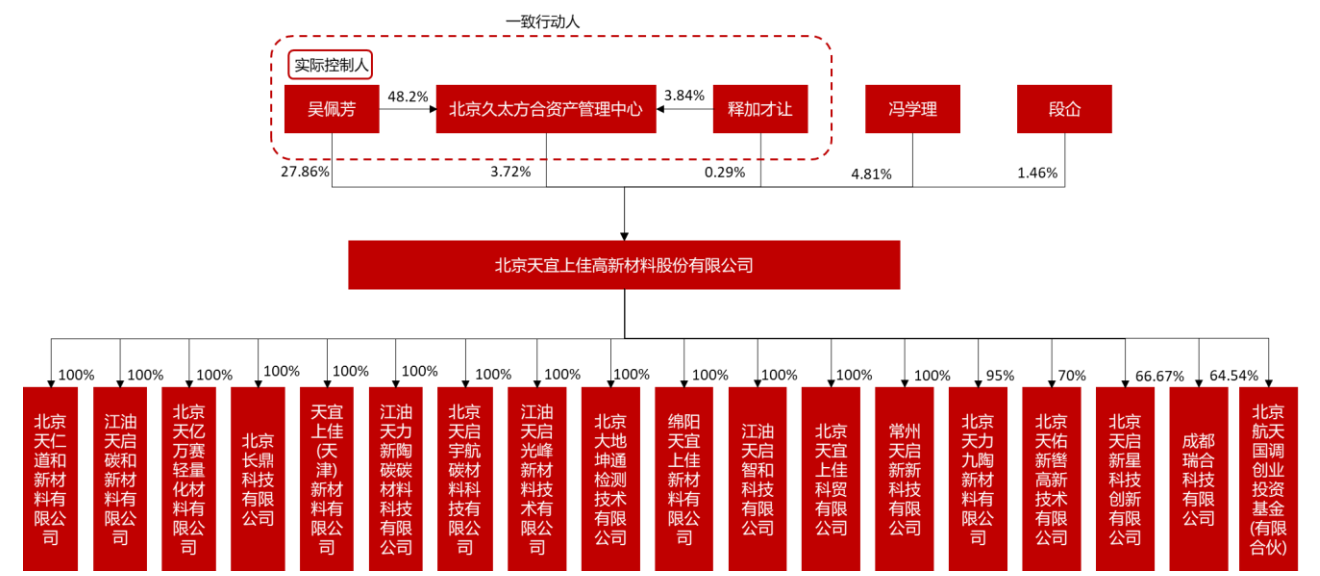
图1：天宜上佳发展历程



资料来源：公司官网，天宜上佳公告，民生证券研究院

1.2 公司股权结构稳定，实控人深耕先进交通材料领域多年

公司股权结构稳定，实际控制人吴佩芳直接持有公司 27.86%的股份，通过一致行动人久太方合和、释加才让共计持有公司 31.87%的股份。实控人吴佩芳深耕先进交通材料领域多年，2009 年至今，任北京天宜上佳新材料股份有限公司董事长兼总经理，同时兼任中国轨道交通安全网理事会副理事长、北京新能源汽车产业协会副会长、轨道交通运维技术与装备四川省重点实验室客座研究员、北京科技大学兼职教授。

图2：公司控股图（截止 2021 年 12 月 31 日）


资料来源：公司官网，天宜上佳公告，民生证券研究院

2020 年 11 月公司实施股权激励，拟向激励对象授予 500.00 万股限制性股票，约占本激励计划草案公告时公司股本总额的 1.11%。其中首次授予 400.00 万股，预留 100.00 万股。其中首次授予 63 人，预留部分授予 48 人。根据公司 2021 年年度报告出具的审计报告：公司 2021 年实现营业收入 6.7 亿元，业绩指标符合归属条件要求，第一个归属期归属条件已成就。

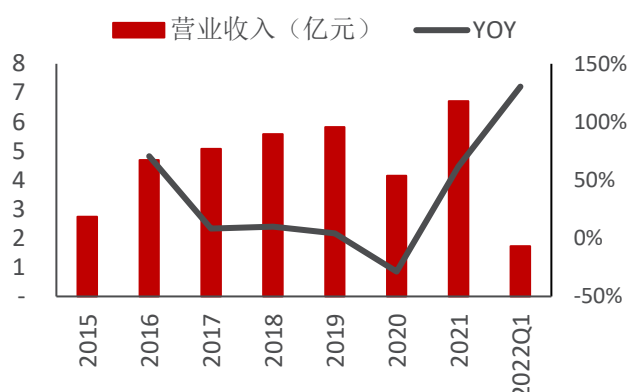
表1：天宜上佳股权激励业绩考核目标

归属安排	业绩考核目标
第一个归属期	2021 年营业收入不低于 5.8 亿元或 2021 年净利润不低于 2.35 亿元
第二个归属期	2022 年营业收入不低于 6.5 亿元或 2022 年净利润不低于 2.7 亿元
第三个归属期	2023 年营业收入不低于 8.0 亿元或 2023 年净利润不低于 3.2 亿元。

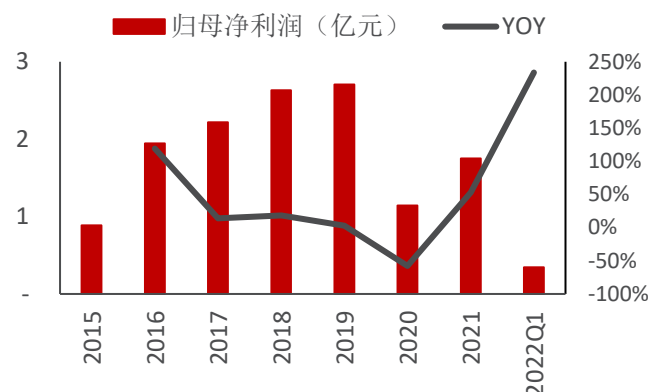
资料来源：天宜上佳公告，民生证券研究院

1.3 2015-2021 年营收 CAGR=16.1%，归母净利润 CAGR=12.0%

2015-2021 年，公司营收增速 CAGR=16.1%，2021 年营收达 6.71 亿元，同比增 61.7%；归母净利润由 2015 年的 0.89 亿元提升至 2021 年的 1.75 亿元，CAGR=12.0%，2021 年同比增 53.1%。2020 年，受疫情影响，国内铁路客运服务遭受巨大冲击，公司的营业收入及归母净利润分别下滑 28.7%、57.8%。2021 年，随着疫情趋缓，以及碳基复合材料业务取得较大进展，带动了公司营业收入及净利润较大幅度增长，2022Q1, 公司营收及归母净利润同比增长率达到了 130.4%、233.8%。

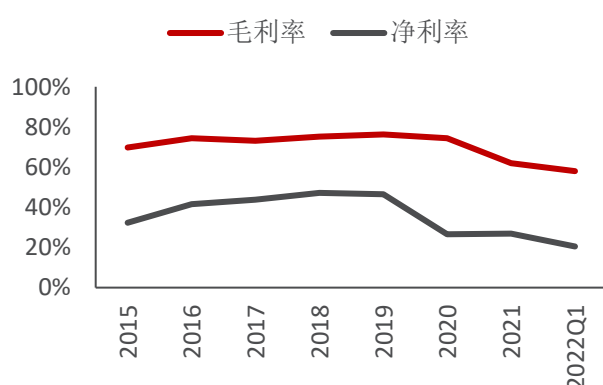
图3：天宜上佳营收及同比增速情况（亿元）


资料来源：wind，民生证券研究院

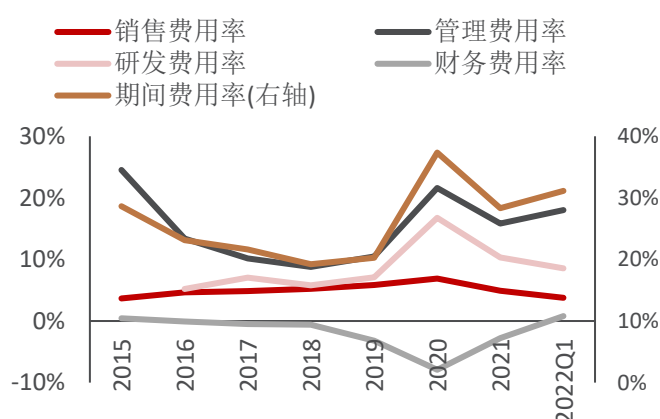
图4：天宜上佳归母净利润及同比增速情况


资料来源：wind，民生证券研究院

2015-2020，公司毛利率基本稳定在 69.8%-76.3%，2021 年公司实现毛利 61.9%，较上年有所下滑，主要原因在于公司新业务的开展及传统业务市场竞争的加剧；公司净利率在 2015-2019 年呈上升趋势，2020 和 2021 年出现下滑，降至 26.6%、26.8%，主要系疫情影响及开拓新业务带来的费用率增加。总体而言，公司盈利能力优秀。2017-2019 年，公司期间费用率呈下降趋势，2020 年费用率出现明显上升，达到 37.35%，主要受 2020 年计提子公司房屋折旧造成的管理费用增长，以及研发投入增加的影响，2021 年期间费用率回落，降至 28.3%，体现公司良好的费用管控能力。

图5：天宜上佳毛利率及净利率情况


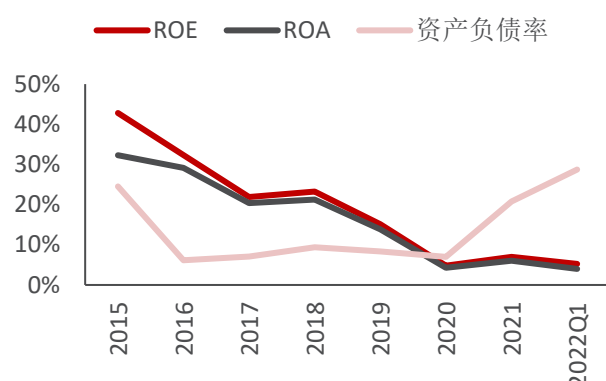
资料来源：天宜上佳公告，民生证券研究院

图6：天宜上佳期间费用率情况


资料来源：天宜上佳公告，民生证券研究院

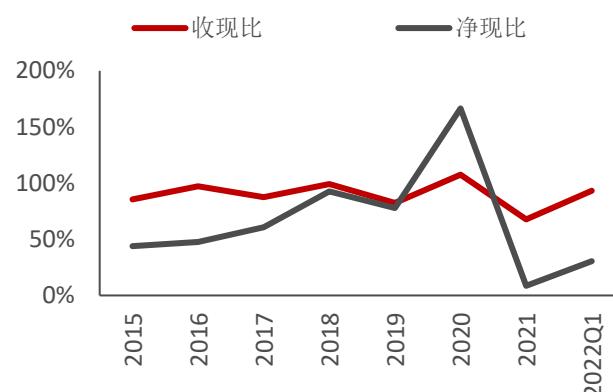
公司 ROA、ROE 呈现下降趋势，2020 年达历史最低，分别为 4.3%、4.8%，2021 年有回升趋势。公司资产负债率在一直维持在较低水平，2021 年有所提升，达到 20.8%，但仍处于较健康状态，经营风格稳健。公司整体现金流状况良好，2021 年净现比出现较大幅度下降，主要系公司碳基复合材料业务取得较大进展，购买材料费用增加所致。

图7：天宜上佳 ROE、ROA、资产负债率情况



资料来源：天宜上佳公告，民生证券研究院

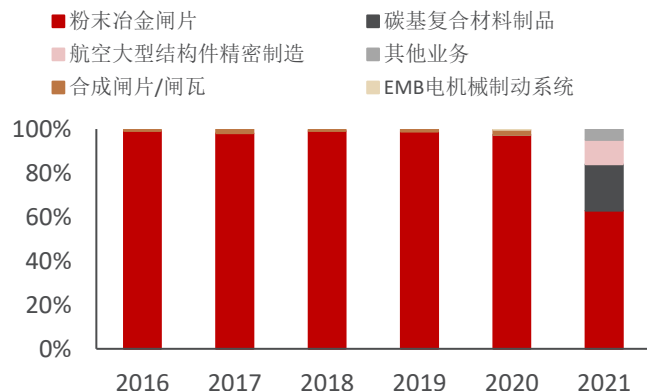
图8：天宜上佳现金流质量情况



资料来源：天宜上佳公告，民生证券研究院

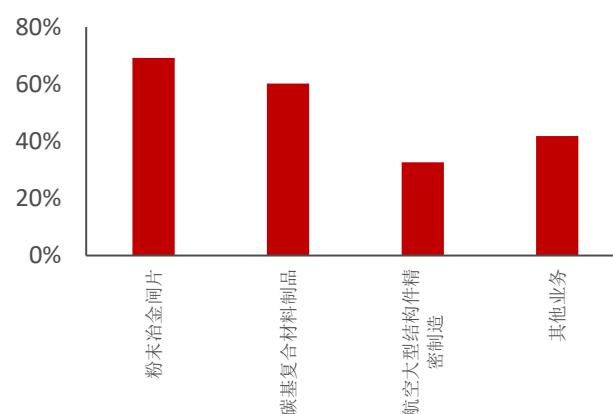
分业务来看，公司的营业收入主要来自粉末冶金闸片，2016-2020 年营收占比均达到 97%以上，2021 年公司营收构成走向多元化，其中粉末冶金闸片营收占比为 62.9%，新业务碳基复合材料制品和航空大型结构件精密制造营收占比分别为 21.2%、11.0%。从分业务毛利率看，新业务毛利率略低于传统业务。

图9：天宜上佳分业务营收构成情况



资料来源：天宜上佳公告，民生证券研究院

图10：2021 年天宜上佳分业务毛利率情况



资料来源：天宜上佳公告，民生证券研究院

2 高铁动车组用粉末冶金闸片龙头

2.1 铜基粉末冶金闸片是目前高铁主流闸片材料

制动系统是高速列车动车组九大关键技术之一，制动性能的好坏将直接影响列车的行车安全及运行品质。制动系统按照操纵控制方式，主要分为电制动和空气制动。通常情况下，电制动和空气制动联合作用，但是在紧急制动情况下，只有空气制动作用。作为空气制动系统中的重要组成部分，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。

图11：闸片与制动盘组成一对摩擦副（示意图）



资料来源：天宜上佳公告，民生证券研究院

图12：天宜上佳生产的 TS399 粉末冶金闸片



资料来源：天宜上佳公告，民生证券研究院

目前在应用的闸片材料主要有铸铁闸片、树脂基材料闸片和粉末冶金闸片三大类：

- 1) **铸铁闸片**：通常只用于 100km/h 左右的列车；
- 2) **树脂基闸片**：通常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；
- 3) **粉末冶金闸片**：主要有铁基闸片和铜基闸片，目前，铁基粉末冶金闸片主要应用于铁路货车，铜基闸片具有较好的综合性能和优异的制动效果，使用时速已提高到 350km 或更高，且能够保持稳定的摩擦系数。**日本的新干线、法国的 TGV、德国的 ICE 高速列车以及我国高铁动车组的制动闸片均应用的是铜基粉末冶金闸片。**

为了满足未来高铁制动技术要求，目前国内外科研工作者都在努力研制开发高性能制动闸片材料，以满足市场要求。其中 C/C 复合材料是近几年开发出来的新型制动材料。C/C 复合材料制动闸片由于成本高，目前主要用于飞机制动器，但是随着近年来高速铁路的发展，国内外科技工作者开始研制开发用于高速铁路的碳陶复合材料摩擦副。碳陶复合材料是一种国际上重点开发的摩擦副材料，我国也已经起步。

2.2 闸片需求稳定，存量维修需求占 95%以上

我国动车组增速放缓，2021 年保有量达 4,153 标准组，当年新增 235 标准组，增速仅为 6%，按照按照每标准组装配闸片 160 片测算，2021 年新增闸片需求约 3.76 万片，正常情况下每组动车平均每年闸片更换量为 2.5 次，但 2020-2022 年属于疫情扰动时期，因为高铁负荷率不足，因此更换频次有所降低，我们预计 2020-2022 年闸片年更换次数分别为 1.0/1.2/1.1 次，预计 2023 年开始有所恢复，且存量更换市场占需求的比例在 95%以上。

表2：我国动车组闸片需求估算

年份	动车组拥有 (标准组)	新增量 (标准组)	闸片/标准组 (片/组)	更换频次 (次/年)	新增闸片需求 (万片)	更换需求 (万片)	合计 (万片)	同比 (%)	更换需求占 比 (%)
2016 年	2,586	380	160	2.5	6.08	103.4	110		94%
2017 年	2,935	349	160	2.5	5.58	117.4	123	12.3%	95%
2018 年	3,256	321	160	2.5	5.14	130.2	135	10.1%	96%
2019 年	3,665	409	160	2.5	6.54	146.6	153	13.1%	96%
2020 年	3,918	253	160	1.0	4.05	62.7	67	-56.4%	94%
2021 年	4,153	235	160	1.2	3.76	79.7	83	25.1%	95%
2022E	4,303	150	160	1.1	2.40	72.3	75	-10.5%	97%
2023E	4,503	200	160	1.4	3.20	100.9	104	39.3%	97%
2024E	4,703	200	160	1.8	3.20	135.4	139	33.2%	98%
2025E	4,903	200	160	2.0	3.20	156.9	160	15.5%	98%

资料来源：《铁道统计公报》，民生证券研究院预测

2.3 CRCC 证书最多，市场份额约 30%

目前动车组闸片行业内与公司形成竞争关系的企业主要有德国克诺尔集团在中国的全资子公司克诺尔车辆设备（苏州）有限公司、中车戚墅堰机车车辆工艺研究所有限公司、北京浦然轨道交通科技有限公司、北京瑞斯福高新科技股份有限公司以及博深股份有限公司等。

表3：行业内主要参与者情况

公司	基本情况
克诺尔车辆设备（苏州）有限公司	是德国克诺尔集团的全资子公司，同时也是集团国内国际市场制动系统产品的主要生产点。其先进的装配线和大型数控加工部正是为了满足市场上对制动控制、转向设备、空气供给和液压技术等产品不断增长的需求。
中车戚墅堰机车车辆工艺研究所有限公司	是我国轨道交通装备材料及制造工艺的专业研究机构，国家级高新技术企业，目前已形成了轨道交通装备关键零部件、齿轮传动系统、工程机械、汽车零部件、柴油机零部件等主要产业板块。
北京浦然轨道交通科技有限公司	是一家集研发、生产、销售和售后服务为一体的专门从事轨道车辆制动产品的高新技术企业。
北京瑞斯福高新科技股份有限公司	成立于 2003 年，于 2013 年新三板挂牌（代码：430348）。经过十多年的发展，公司已经成为一家集轨道交通机车车辆关键零部件的研发、生产、销售为一体的高新技术企业。
博深股份有限公司	是中国金刚石工具行业的龙头企业之一，专业研究开发和生产金刚石工具、电动工具、合金工具等产品。2020 年 8 月，公司全资收购主营高铁制动盘业务的海纬机车，公司成为同时拥有动车组刹车闸片和制动盘的生产、销售和研发能力的 A 股上市公司。

资料来源：天宜上佳公告，民生证券研究院

动车组闸片是轨道交通车辆的核心关键零部件，其状态直接关系到制动系统

的正常运转和动车组的安全运营。因此，拟进入该行业的企业需要经过较长时间的审核、验证。供应商生产的动车组闸片需要取得 CRCC 核发的《铁路产品认证证书》后，方有资格向整车制造企业、系统集成商和各铁路局供货，准入条件较为严格。

与上述 5 家同行业企业相比，天宜上佳是持有 CRCC 核发的动车组闸片正式认证证书最多且覆盖车型最多的厂商。同时，公司也是获得时速 350 公里“复兴号”中国标准动车组两个车型（CR400AF 和 CR400BF）CRCC 正式认证证书的厂商，目前公司也是时速 250 公里、350 公里“复兴号”中国标准动车组制动闸片的核心供货商。**2021 年公司闸片销量 25.1 万片，国内市占率约 30%，市场份额稳定。**

表4：CRCC 认证资质正式证书情况（截至 2022 年 6 月 25 日）

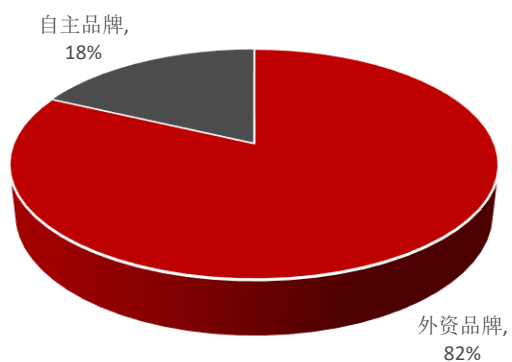
公司	动车组闸片 CRCC 证书	覆盖动车组 车型总数	覆盖动车组车型 (200-250km/h)	覆盖动车组车型 (300- 350km/h 及以上)	其中：覆盖“复兴号”中国标准动车组车 型
天宜上佳	10 个	32 个	16 个	16 个	2 个 (CR400AF 和 CR400BF)
克诺尔	8 个	23 个	11 个	12 个	0 个
中车戚墅堰	4 个	15 个	2 个	13 个	2 个 (CR400AF 和 CR400BF)
北京浦然	9 个	29 个	16 个	13 个	2 个 (CR400AF 和 CR400BF)
北京瑞斯福	1 个	5 个	0 个	5 个	0 个
博深股份	2 个	7 个	3 个	4 个	0 个

资料来源：CRCC，民生证券研究院整理

2.4 国产替代空间大

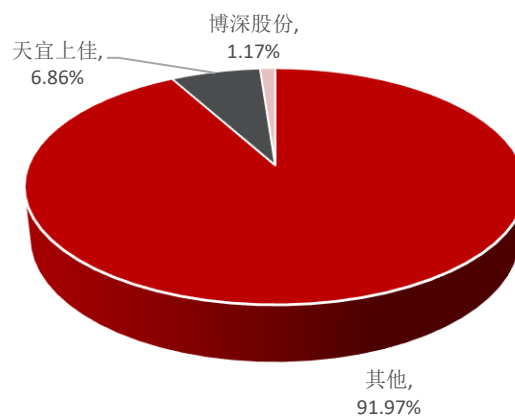
从市场角度，目前复兴号采用国产闸片，而和谐号更多使用进口闸片。由于 2012 年之前处于技术保护期，所以“和谐号”闸片市场基本被克诺尔完全垄断，虽然国产厂商已经能够提供相应产品，但“和谐号”制动系统 70% 的市场份额还是被克诺尔所占据，2020 年高铁刹车片外资品牌占比达 82%。虽然近些年，中国本土企业发展不断提速，但市场仍被国外企业占据主导地位，2020 年，天宜上佳市场份额为 6.86%，博深股份市场份额为 1.17%。我们预计未来，随着中国企业研发的进步，在国内市场中，国产份额将持续扩大，同时随着“一带一路”项目的深入可进军海外市场。

图13：中国高铁刹车片产量分布



资料来源：智研资讯，民生证券研究院

图14：中国高铁刹车片行业格局



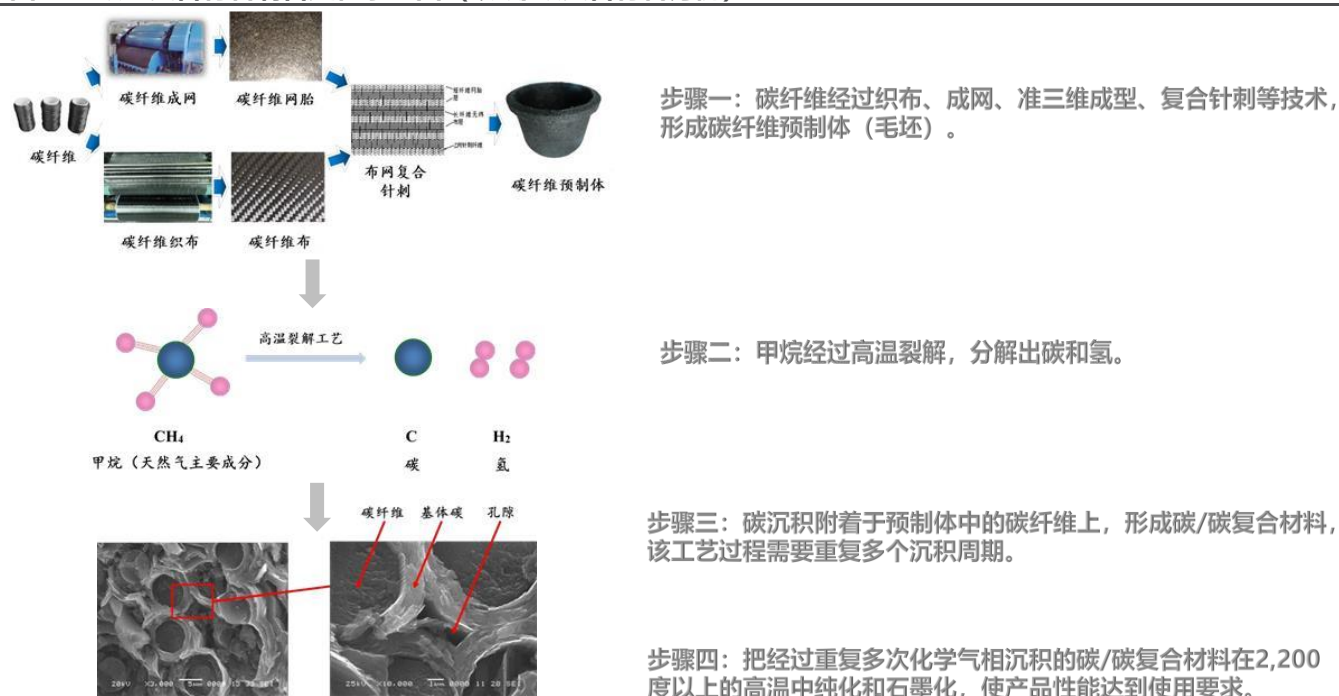
资料来源：智研资讯，民生证券研究院

3 碳基复合材料第二增长曲线崭露头角

3.1 先进碳基复合材料前景广阔

所谓**先进碳基复合材料**，指的是碳基复合材料以碳纤维为增强体，以碳或碳化硅为基体，以化学气相沉积或浸渍等工艺形成的复合材料，主要包括碳/碳复合材料（碳纤维增强基体碳）、碳/陶复合材料产品（碳纤维增强碳化硅）等。

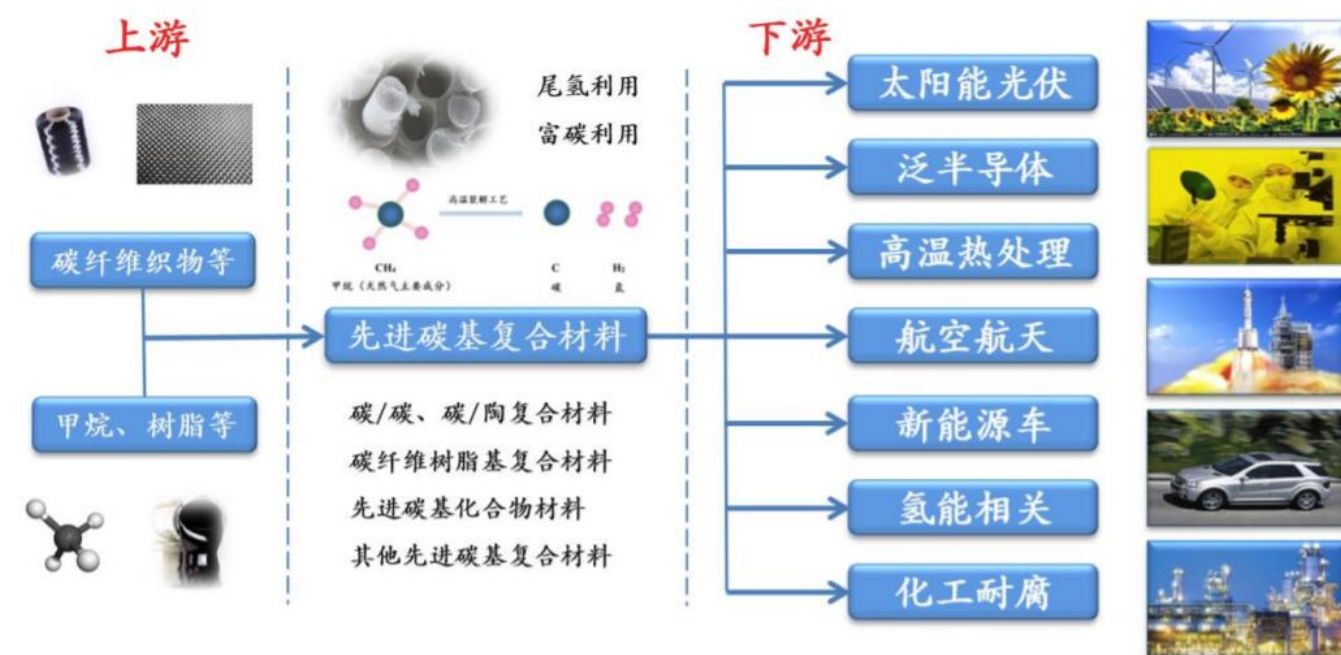
图15：碳基复合材料制备过程示意图（以碳/碳复合材料为例）



资料来源：金博股份招股说明书，民生证券研究院

碳纤维是由聚丙烯腈、沥青或粘胶等有机母体纤维、在高温环境下裂解碳化形成碳主链结构、含碳量在 90%以上的无机高分子纤维。碳纤维具有出色的力学性能和化学稳定性，是目前已大量生产的高性能纤维中具有最高比强度和比模量的纤维，拥有质轻、高强度、高模量、导电、导热、耐高温、耐腐蚀、可复合性强等一系列优良性能。正因为这些优点，碳基复合材料在光伏、半导体、高温热处理、航空航天、新能源车、氢能、化工防腐等领域都有前景广阔的应用。

图16：碳基复合材料产业全景图



资料来源：金博股份公告，民生证券研究院

先进碳基复合材料领域内，不同材料应用的原材料、技术和工艺具有通用性：

①**材料**：各类碳基复合材料所需的材料主要包括预制体制备类（碳纤维等）、沉积物料类（气体、树脂、粉体等），②**预制体制备技术**：主要包括碳纤维织布、缠绕、针刺等通用型技术，③**主要沉积工艺**：包括气相沉积、浸渍、高温烧结等，并通过石墨化、纯化等后处理达到使用要求。部分原料、设备、工艺等可交叉用在不同类型碳基材料的制备。

图17：碳基复合材料产业全景图

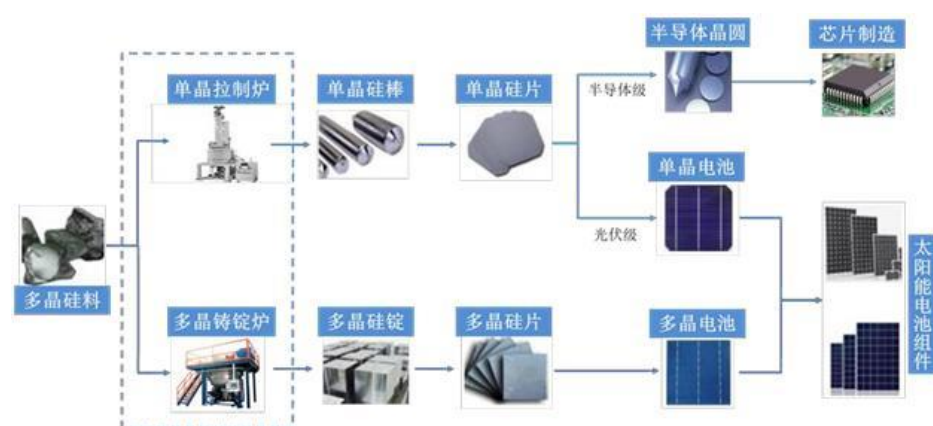


资料来源：金博股份公告，民生证券研究院

3.2 光伏：热场材料替代等静压石墨

我国晶硅制造热场材料行业起步较晚，光伏行业发展前期，其单晶拉制炉、多晶铸锭炉热场系统部件材料主要采用国外进口的高纯、高强等静压石墨。石墨热场系统产品具有成本高、供货周期长、依赖进口等特点，阻碍了光伏行业降成本、扩规模的发展进程，特别是随着单晶硅拉制炉的容量快速扩大，其已经从 2011 年左右的 16 英寸~20 英寸（1 英寸=25.4mm）热场快速发展到现在的 26 英寸和 28 英寸热场，而等静压石墨作为由石墨颗粒压制成型的脆性材料，已经在安全性方面不能适应大热场的使用要求，在经济性方面也已经落后于碳基复合材料。

图18：热场材料主要用在单晶炉和多晶炉内



资料来源：金博股份招股说明书，民生证券研究院

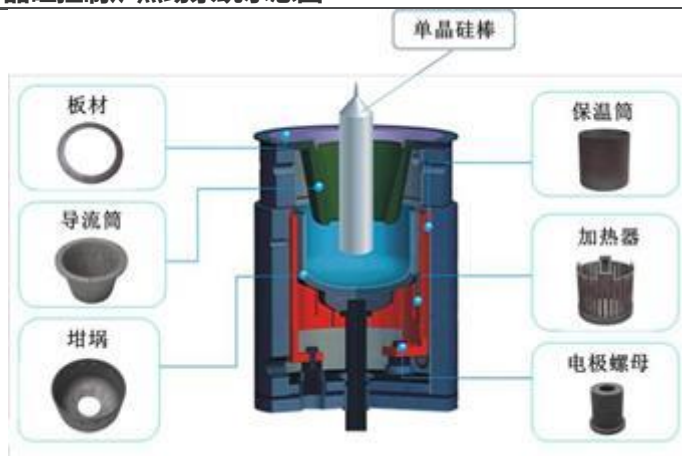
随着国内先进碳基复合材料制备技术的发展，先进碳基复合材料成为降低硅晶体制备成本、提高硅晶体质量的最优选择，正逐步形成在晶硅制造热场系统对石墨材料部件的升级换代。金博股份公告披露，截至 2020 年光伏行业晶硅生产热场材料等静压石墨产品和碳基复合材料产品占比情况（以单晶拉制炉部件应用为例）估算如下表，可以看出 2016 年以来，碳基复合材料产品在单晶拉制炉热场中的产品替代率快速提高，碳基复合材料坩埚、导流筒产品的市场占有率已超过等静压石墨产品，成为光伏用单晶拉制炉热场系统部件的主要材料。

表5：光伏行业晶硅生产热场材料等静压石墨产品和碳基复合材料产品占比情况

年份	2010A		2016A		2019A		2020A	
产品	碳基复合材料	等静压石墨	碳基复合材料	等静压石墨	碳基复合材料	等静压石墨	碳基复合材料	等静压石墨
坩埚	<10%	>90%	>50%	<50%	>85%	<15%	>95%	<5%
导流筒	<10%	>90%	<30%	>70%	>55%	<45%	>60%	<40%
保温筒	<10%	>90%	<30%	>70%	>45%	<55%	>55%	<45%
加热器	<1%	>99%	<3%	>97%	<5%	>95%	<5%	>95%
其他	<5%	>95%	<20%	>80%	<35%	>65%	>40%	<60%

资料来源：金博股份招股说明书，民生证券研究院

图19：单晶硅拉制炉热场系统示意图



资料来源：金博股份招股说明书，民生证券研究院

目前，先进碳基复合材料的主要制备方法为化学气相沉积法及液相浸渍法。冗长复杂的致密工艺是导致先进碳基复合材料成本高的主要原因，严重阻碍了先进碳基复合材料的应用和发展。因此，在保证材料性能前提下的短周期、低成本复合工艺是先进碳基复合材料制备领域的重要核心技术和发展趋势，致密化周期也是衡量先进碳基复合材料生产制备技术先进性的主要指标。

表6：化学气相沉积法的致密化周期同行比较（小时）

主要指标或标准	主流水平	行业优秀水平
致密化周期（h）	约 800-1,000	约 600

资料来源：金博股份招股说明书，民生证券研究院

硅片大尺寸趋势有助于提升硅片产能，降低单位投资，降低拉晶能耗。单晶拉制炉是硅棒生长的核心设备。大尺寸硅片核心难点在于热场控制与工艺设计：1) 大直径单晶硅棒的拉制需要具备更大尺寸的热场以及更大规格的装料系统，这就要求设备部件（坩埚、导流筒等）的直径需要增大，同时，设备部件的安全性也需要提高；2) 单晶硅棒的拉制，纵向温度梯度要大，这是单晶生长的驱动力，因此对影响单晶生长速率的关键部件导流筒的结构设计和导热系数提出更高的要求。

这里拿西格里、东洋碳素、西安超码和金博股份作为比较，西格里、东洋碳素的主要坩埚为等静压石墨材料，金博股份的先进碳基复合材料坩埚为其替代品：

1) 坩埚强度：是衡量坩埚安全性和使用寿命的关键指标，先进碳基复合材料相较于石墨材料强度更高，其高温环境中的安全性和使用寿命更高。坩埚产品尺寸越大、装料量越多；

2) 导流筒：悬挂于熔融硅液上方，其作用为构建晶体生长环境，既要求材料具有高的力学强度，还需要良好的保温性能和纯度。导流筒工作原理是通过在径向屏蔽加热器的热量，在纵向形成有利于晶体生长的温度梯度。导流筒导热系数对晶体生长起到关键作用，导热系数越低，越有利于提高晶体生长速度。根据热场部件的纯度要求，金博股份的产品可实现纯度等级 I 级 < 200ppm、II 级 < 100ppm、

Ⅲ级 < 30ppm，并具备了 < 5ppm 涂层工艺制备能力，分别可满足太阳能光伏 P 型单晶、N 型单晶和半导体硅单晶的生产要求，技术指标处于行业领先水平。

3) 保温桶：金博股份的保温筒导热系数实测值为 7.5W/ (m·K)，仅约为西安超码的 1/2、东洋碳素的 1/12，指标处于行业领先水平。实际使用情况证明，金博股份的保温筒节能效果显著，可实现整套热场系统约 5%-10% 的节能效果。

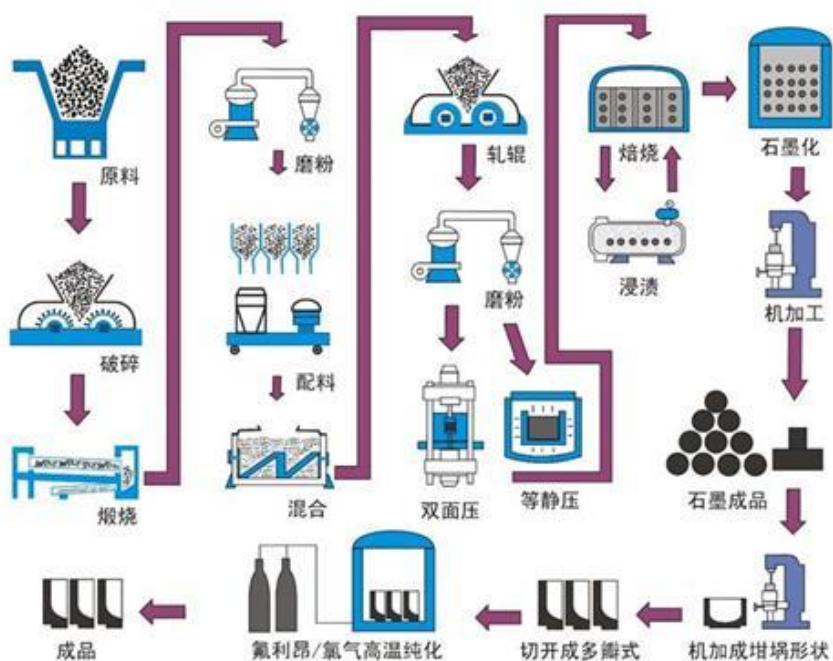
表7：光伏热场材料主要产品（坩埚、导流筒、保温筒）的性能指标比较

产品	指标	西安超码	西格里	东洋碳素	金博股份
坩埚、导流筒、保温筒	抗折强度 (MPa)	≥150	45-50	38-60	200
导流筒	导热系数 (W (m·K))	20-30	110	80-140	7.9
	灰分 (ppm)	< 200	< 200	< 200	85
保温筒	导热系数 (W/ (m·K))	20-30	110	80-140	7.5

资料来源：金博股份招股说明书，民生证券研究院

西格里和东洋碳素主要产品为特种石墨相关产品，等静压石墨坩埚生产环节较多，产品生产周期较长，且需要氯气或氟利昂纯化。同时，从高性能热场材料的发展趋势看，由于等静压石墨坩埚单一的性能特点，强度不足以保证产品安全，结构和性能不可调，已经不能适应热场系统向安全、高效、大型化发展的趋势，将逐步被先进碳基复合材料替代。

图20：等静压石墨坩埚产品工艺路线



资料来源：金博股份招股说明书，民生证券研究院

表8：光伏热场材料碳碳材料对石墨材料的替代程度

细分领域	领域替代程度	分析说明	主要产品	产品替代程度
单晶控制炉热场	中高，先进碳基复合材料占比已经超过石墨，暂无其他热场材料用于该领域	光伏单晶硅热场尺寸越大，替代率越高，大于 26 英寸以上热场的替代优势更加明显	坩埚	高
			导流筒	高
			保温筒	中高
			加热器	低
			板材	中高
			电极	中高
			其他	低
多晶铸锭炉热场	中高，先进碳基复合材料占比已经接近石墨，暂无其他热场材料用于该领域	光伏多晶硅热场部分部件已经大规模替代，但多晶技术路线本身正在被单晶技术路线替代	顶板	高
			盖板	高
			护板	低
			加热器	低
			紧固件	高
			保温条	低

资料来源：金博股份招股说明书，民生证券研究院

3.3 摩擦制动：碳陶刹车盘热度提升

汽车和高速列车等现代交通工具的刹车材料经历了从铸铁、合成材料、粉末冶金材料到碳/碳复合材料和碳/陶复合材料的发展。碳/陶复合刹车材料是 20 世纪 90 年代发展起来的一种以高强度碳纤维为增强体，以热解碳、碳化硅（SiC）等为基体的多相复合刹车材料，是在碳/碳复合刹车材料的基础上，引入具有优异抗氧化性能的碳化硅（SiC）陶瓷硬质材料作为基体的一种刹车材料，既保持了碳/碳复合刹车材料密度低、耐高温的优点，又克服了碳/碳刹车材料静摩擦系数低、湿态衰减大、摩擦寿命不足及环境适应性差等缺点，成为新一代刹车材料，在汽车和高速列车等现代交通工具的刹车制动领域具有广阔的应用前景。

乘用车碳/陶复合材料刹车盘具有制动性能好、附加值高等特点，目前其生产制备主要集中在国外企业，国内需求依赖进口。碳/陶复合材料刹车盘供应商主要包括意大利 Brembo、英国 SurfaceTransformsPlc、美国 Fusionbrakes 等，国内掌握高性能碳/陶复合材料刹车盘制备技术的企业较少，国产替代的空间较大。

碳陶刹车盘相比传统金属刹车盘除了物理性能，减重是重大贡献，参考“ATC 汽车底盘”公众号里的信息，以梅赛德斯-AMG S 63 原配刹车盘总重量为 75.2kg，改为碳陶后减重 19.6kg，减重比例达 26%，而同等幅度簧下底盘减重效果是簧上的 5-15 倍，相当于节省约 100-300kg 的机身重量，对于 1.5-2 吨的乘用车来看，减重效果达 5%-20%：

1) 纯电动新能源车：中国工程院院士杨裕生表示。从技术角度来讲，纯电动汽车重量降低 10%，续航里程便可增加 5%-6%。参考目前 600km 的续航的情

况下, 电池包价格约 9 万元 (目前百公里电耗约 15kWh, 600km 即需求搭载 90kWh 的电, 假设 kWh 电池价格约 1,000 元), 节省 5.5% 即节省电池投入 0.50 万元。

2) 燃油车: 重量每减少 100kg, 百公里油耗可降低 0.3-0.6L, 100-300kg 的减重百公里油耗可降低 0.3-1.8L, 假设油价 8 元/L, 每年行驶 2 万 km, 1 年可节省油费 1,680 元, 10 年可节省 1.68 万元。

3.4 市场: 25 年需求达 3.7 万吨, 21-25 年 CAGR=30%

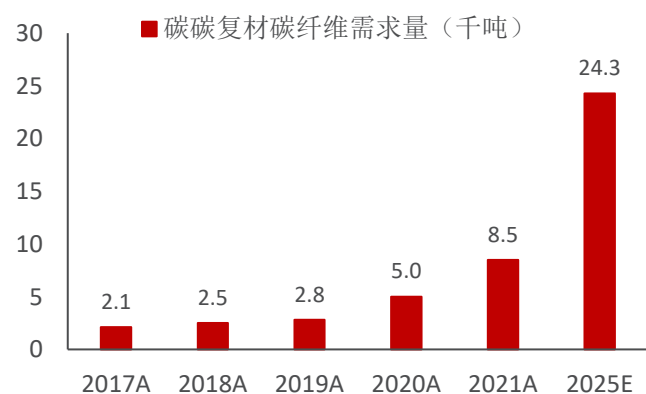
根据《2021 全球碳纤维复合材料市场报告》, 碳碳复材 2021 年需求量为 1.31 万吨, 同比增 70.1%, 主要的推动力来自热场材料的需求高增。2017-2021 年需求 CAGR=42.2%, 而碳碳复材碳纤维占复材重量比例一般是 65%, 参考《全球碳纤维复合材料市场报告》的预测, 2025 年碳碳复材碳纤维需求量有望达 2.43 万吨, 推算出碳碳复材需求量达 3.74 万吨。碳碳复材包括三大市场:

1) **刹车盘**: 国际的主要企业是: 法国的 Messier-Bugatti 公司、美国的 Honeywell 公司、B.F.Goodrich 公司、Goodyear 公司和英国的 Dunlop 公司。中国的飞机刹车盘主要有北摩高科、中航飞机股份有限公司西安制动分公司、博云新材、西安超码等厂商。该市场发展平稳;

2) **航天部件**: 主要企业是国内航天的相关院所, 碳碳复合材料以其优异的性能成为大型固体火箭喉衬、发动机的喷管、扩散段、端头帽等的首选材料。该市场发展平稳;

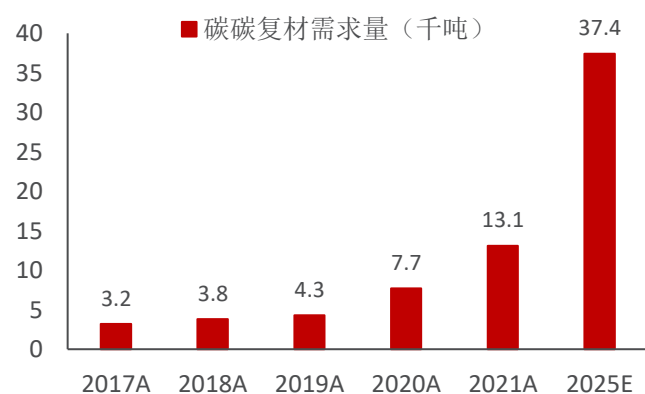
3) **热场部件**: 单晶硅炉内, 主要有碳毡功能材料和坩埚、保温桶、护盘等碳碳复材结构材料: 国际企业是德国的 SGL 公司, 日本的东海碳素公司等; 国内从事碳碳复合热场材料的单位包括湖南金博碳素、中天火箭、西安超码等。预制体是碳碳复材重要的制造环节, 国内的主要企业是: 中材科技南京玻璃纤维研究院、江苏天鸟高新技术有限公司、天津工业大学复合材料研究所、宜兴市飞舟高新科技材料有限公司。

图21: 碳碳复材碳纤维需求量情况



资料来源:《全球碳纤维复合材料市场报告》, 民生证券研究院

图22: 碳碳复材需求量情况



资料来源:《全球碳纤维复合材料市场报告》, 民生证券研究院

3.4.1 光伏热场：25 年需求达 1.4 万吨，21-25 年 CAGR=38.9%

单晶炉碳基复合材料部件主要包括坩埚、导流筒、保温桶、加热器等四大部分，更换周期分别是 0.5/2/1.5/0.5 年，而四大部件的单件重量分别是 70/25/35/48kg，因此年化单台单晶炉消耗碳基复合材料重量约为 0.32 吨，根据单台单晶炉的容量变化趋势以及全球单晶炉产量需求，估算出 2022-2025 年全球单晶炉碳基复合材料需求为 0.60/1.15/1.41 万吨，同比增速分别是 58%/41%/37%，而全球碳碳复合材料年需求 2021 年为 1.31 万吨，意味着单晶炉热场材料占比仅为 29%，更大的市场在刹车盘、航天部件等市场，但单晶炉热场材料的增速较快。

表9：光伏热场材料需求测算情况

指标	单位	2019A	2020A	2021A	2022E	2023E	2024E	2025E
全球光伏新增装机	GW	115	133	170	230	299	389	505
yoy	%		16%	28%	35%	30%	30%	30%
容配比		1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
光伏硅片需求	GW	138	160	204	276	359	466	606
单晶硅片渗透率	%	65%	90.2%	94.5%	95.0%	97.0%	98.0%	99.0%
单晶硅片需求	GW	90	144	193	262	348	457	600
产销率	%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%
单晶硅片产量	GW	94	152	203	276	366	481	632
单晶硅片新增产量	GW	19	57	51	73	90	115	151
碳基复合材料渗透率	%	35%	50%	65%	80%	90%	100%	100%
单晶炉单台产能	台/GW	100	95	90	85	80	75	70
单晶炉台数	台	9,442	14,396	18,263	23,460	29,308	36,088	44,233
单台单晶炉碳基复合材料年使用量	吨/台·年	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32
单晶炉碳基复合材料年需求	吨	1,057	2,302	3,797	6,003	8,436	11,542	14,147
yoy	%		118%	65%	58%	41%	37%	23%

资料来源：国家能源局，《全球碳纤维复合材料市场报告》，金博股份招股说明书，天宜上佳公告，民生证券研究院测算

3.5 市场格局：供不应求，扩产周期开启

目前碳碳市场主要参与者包括金博股份、西安超码、博云新材、北摩高科、天宜上佳、美兰德碳素、保山隆基、南方博云等，其中，博云新材和北摩高科产品偏军用，其他的产品偏民用。从公司 2021 年销量来看，金博股份销量达 1,553 吨，在光伏领域市占率高达 41%，全球市场份额为 12%，为国内龙头；其次销量排序依次为西安超码（479 吨）、北摩高科（240 吨，估算）、天宜上佳（233 吨）和博云新材（209 吨，估算）。

表10：市场主要碳碳复合材料参与者及产能销量情况

指标	单位	公司	2019A	2020A	2021A
销售量	吨/年	金博股份	223	448	1,553
		西安超码	172	265	479
		博云新材	128	136	209
		北摩高科	110	139	240
		天宜上佳	-	-	233
销量同比	%	金博股份	72%	101%	246%
		西安超码	11%	54%	81%
		博云新材 ¹	42%	7%	54%
		北摩高科 ²	105%	26%	73%
		天宜上佳	-	-	-

资料来源：金博股份公告，天宜上佳公告，中天火箭公告，保山发改委，西安环保局，民生证券研究院

从规划的产能角度，2021 年底金博股份产能达 1,600 吨/年，其再次定增拟募资扩 1,500 吨/年产能，产能合计达 3,450 吨/年，天宜上佳目前已投产 2,000 吨/年产能，西安超码目前产能为 276 吨/年，规划扩产至 1,025 吨/年，美兰德碳素目前产能为 800 吨/年，保山隆基产能为 657 吨/年，上述 5 家合计产能为 7,932 吨/年，相比 2025 年光伏热场材料需求（估算）的 1.41 万吨以及全球的 3.74 万吨来说并不算太大。

表11：碳碳复合材料供需平衡表

公司	2019A	2020A	2021A	2022E	2023E	2024E	2025E
金博股份	202	482	1,600	3000	3450	3450	3450
天宜上佳	0	0	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
西安超码	200	200	276	296	675	1025	1025
美兰德碳素	800	800	800	800	800	800	800
保山隆基	-	-	657	657	657	657	657
5 家产能合计	1202	1482	5333	6753	7582	7932	7932
碳碳复合材料总需求	4,300	7,700	13,100	17,030	22,139	28,781	37,415
其中光伏热场需求	1,057	2,302	3,797	6,003	8,436	11,542	14,147

资料来源：金博股份公告，天宜上佳公告，中天火箭公告，保山发改委，西安环保局，民生证券研究院测算

3.6 依靠大炉体设计，公司后发优势明显

3.6.1 大炉体发挥后发优势

天宜上佳 2021 年开始切入碳碳复合材料领域，从均价来看，公司的产品均价仅为 61 万元/吨，低于金博和西安超码，因为天宜上佳去年销售产品类型以板材为主，光伏热场材料里的“四件套”（坩埚、导流筒、保温桶、加热器）销量不大。

¹估算值

²估算值

表12：金博股份、西安超码、天宜上佳三家公司指标对比

指标	单位	公司	2017A	2018A	2019A	2020A	2021A
销量	吨	金博股份	104	130	223	448	1,553
		西安超码	111	155	172	265	479
		天宜上佳	-	-	-	-	233
销售均价	万元/吨	金博股份	131	134	105	93	86
		西安超码	98	98	94	92	82
		天宜上佳	-	-	-	-	61
毛利率	%	金博股份	64.8%	69.3%	62.1%	63.0%	57.3%
		西安超码	31.1%	31.9%	33.0%	31.8%	25.0%
		天宜上佳	-	-	-	-	60.2%
单吨成本	万元/吨	金博股份	46	42	40	35	37
		西安超码	67	67	63	63	61
		天宜上佳	-	-	-	-	24
其中：直接材料	万元/吨	金博股份	10.4	11.8	12.8	15.6	19.1
		西安超码	23.0	24.5	22.3	23.1	24.5
		天宜上佳	-	-	-	-	18.2
直接人工	万元/吨	金博股份	11.1	9.3	9.1	7.4	6.3
		西安超码	8.0	8.1	7.2	8.1	5.1
		天宜上佳	-	-	-	-	3.2
制造费用	万元/吨	金博股份	24.7	20.4	17.8	11.6	11.4
		西安超码	36.3	34.0	33.7	31.2	31.8
		天宜上佳	-	-	-	-	4.8

资料来源：相关公司公告，民生证券研究院测算

单吨成本角度，天宜上佳 2021 年单吨成本为 24 万元/吨，远低于金博股份和西安超码，从具体成本来看，单吨直接材料与金博相当，但低于西安超码，单吨直接人工低于金博和西安超码，单吨制造费用远低于金博股份和西安超码。单吨直接材料角度，考虑到天宜上佳预制体外购，因此理论上单吨直接材料成本会高于金博，但因为公司 2021 年销售产品类型以板材为主，且公司气场沉积炉体以 42m³和 94m³为主，大容积设备在材料消耗角度或许具备一定规模优势，此外公司制造费用明显较低，一方面因为公司目前尚无预制体制备环节，此外，项目所在地江油天然气成本较低，电费也较低，大炉体具备规模效应，单吨折旧更少。

我们根据天宜上佳江油项目环评报告里的数据（注：环评报告数据一般为项目稳态后估算数据，并不代表当下的真实数据，仅作参考）计算得出，**天宜上佳江油项目单吨复合材料预制体消耗系数为 0.33，意味着 1 吨预制体可以生产 3 吨复合材料，属于行业优质表现。**江油项目单吨复材天然气消耗为 0.22 万 m³/吨，低于可比公司 A 的 0.52 万 m³/吨（2019 年，估算），主要可能跟天宜上佳江油项目沉积炉炉体整体较大有关。此外，江油项目单吨电耗为 6.5 万 kWh/吨，低于可比公司 A 的 14.9 万 kWh/吨（2019 年数据，估算），一方面，江油项目当时没有预制体生产环节，导致电耗偏低（参考美兰德碳素的数据，预制体生产单吨电耗约为 0.33 万 kWh/吨，折算至单吨复合材料上单吨电耗低于该数据），另外也跟炉体大

小有关，大型沉积炉单位产出标准功率是微型的 45%，是小型的 76%，江油项目炉体体积较大。

表13：天宜上佳江油项目和金博股份指标比较

单吨复材指标	单位	天宜上佳-江油项目			可比公司 A ³ (2019 年)
		扩建前 (1000 吨/年)	本次扩建 (1000 吨/年)	扩建后 (2000 吨/年)	
单吨预制体消耗系数	t/t	0.33	0.34	0.33	0.67
单吨消耗天然气	万 m ³ /t	0.22	0.22	0.22	0.52
单吨电耗	万 kWh/t	7.0	6.5	6.5	14.9
单吨树脂	t/t	0.40	0.34	0.35	0
单吨氮气	万 m ³ /吨	0.096	0.089	0.093	0
单台沉积炉产能	吨/台	53	167	80	16.2 (IPO 项目) / 25 (非公开募投项目)

资料来源：《江油天力新陶碳材料科技有限公司碳碳-碳陶生产线技改扩产项目》，可比公司 A 公告，民生证券研究院测算

表14：不同型号的相沉积炉单位产出功率差异明显

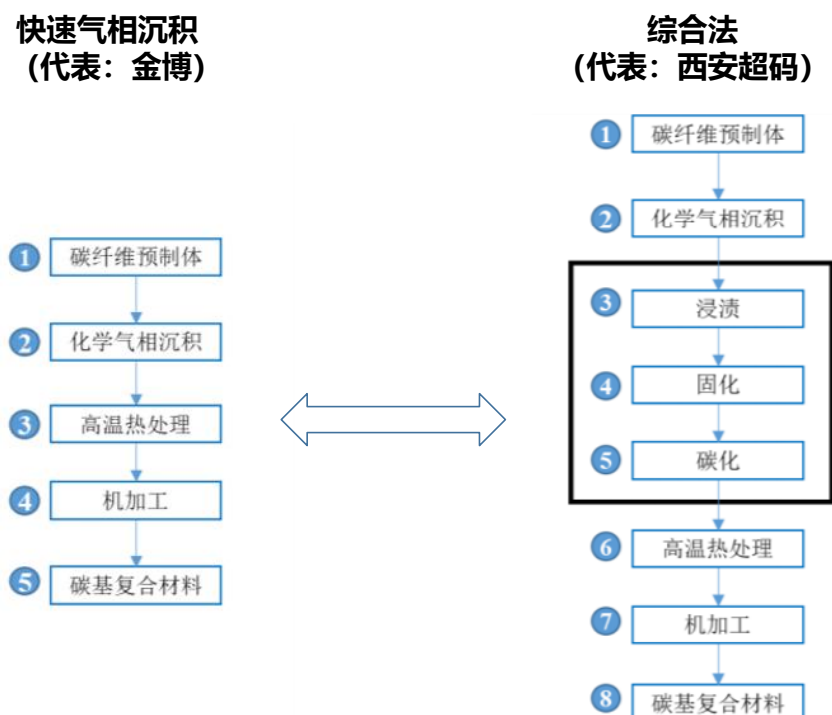
设备型号	微型	小型	中型	大型
设备单位产出标准功率 (kW/千克)	0.55	0.33	0.27	0.25
单位产出功率降低率	-	-38.98%	-50.08%	-53.42%

资料来源：金博股份公告，民生证券研究院测算

3.6.2 自制预制体解决前端制约

天宜上佳目前预制体暂未实现全部覆盖，部分预制体采用外购方式，类似西安超码路线。我们发现西安超码的毛利率明显低于金博股份，这与外购预制体有关，外购预制体直接影响公司单吨材料成本，此外公司选择浸渍-固化-碳化工艺路线，导致设备投入金额超越金博股份。从单吨直接材料角度：金博的原材料主要是碳纤维，而西安超码的原材料主要是预制体。参考预制体环节的毛利率约 40%-50%，因此 2017-2021 年金博股份的单吨直接材料约为 45%-67%基本合理。此外，金博走的是快速气相沉积路线，相比西安超码的浸渍路线设备采购更少。

³估算值，拿直接材料成本/预制体单价得到预制体使用量，再用预制体使用量/销量得到该数据

图23：快速气相沉积和综合法的流程差异


资料来源：金博股份公告，民生证券研究院

西安超码相比金博一方面气相沉积炉等共性设备单台的价格偏高，同时多出固化、碳化设备，单吨折旧较金博偏高。

表15：表金博股份与西安超码热场设备比较

类别	设备名称	金博 (2018 年)			西安超码 (2018 年)		
		数量 (台)	原值 (万元)	单台原值 (万元/台)	数量 (台)	原值 (万元)	单台原值 (万元/台)
共性设备	气相沉积炉、高温炉、 机加设备 (车床)	37	4,072	110.1	53	9,095	171.6
差异设备	固化炉及配套、碳 (炭) 化炉	-	-	-	57	3,178	55.8
小计		37	4,072	110.1	110	12,273	111.6

资料来源：相关公司公告，民生证券研究院测算

2021 年天宜上佳完成 2000 吨碳碳复合材料产能的投运，当时预制体主要通过外购的方式，本轮定增主要补齐预公司制体产能需求，总投资约 3.68 亿元，项目建成后，可年产 5.5 万件碳碳热场相关预制体及火箭发动机喉衬等。

表16：公司本次定增拟募投的碳碳材料制品预制体自动化智能编织产线建设项目

项目	第 2 年	第 3-6 年	第 7 年及以后
生产比例	100%	100%	100%
坩埚预制体：			
销售收入（万元）	49,875	49,875	49,875
单价（万元/件）	1.43	1.43	1.43
产量/销量（件）	35,000	35,000	35,000
保温筒预制体：			
销售收入（万元）	9,320	9,320	9,320
单价（万元/件）	0.93	0.93	0.93
产量/销量（件）	10,000	10,000	10,000
导流筒预制体：			
销售收入（万元）	4,886	4,886	4,886
单价（万元/件）	0.70	0.70	0.70
产量/销量（件）	7,000	7,000	7,000
1#喉衬预制体：			
销售收入（万元）	2,550	2,550	2,550
单价（万元/件）	8.50	8.50	8.50
产量/销量（件）	300	300	300
2#喉衬预制体：			
销售收入（万元）	822	822	822
单价（万元/件）	0.30	0.30	0.30
产量/销量（件）	2,700	2,700	2,700
营业收入（万元）	67,453	67,453	67,453
税金及附加	32	494	494
总成本费用	46,802	47,413	47,391
生产成本	40,926	40,926	40,905
销售费用	2,092	2,092	2,092
管理费用	1,778	2,388	2,388
研发费用	2,006	2,006	2,006
利润总额	20,619	19,546	19,568
所得税	3,093	2,932	2,935
净利润	17,526	16,614	16,633

资料来源：天宜上佳公告，民生证券研究院

3.6.3 补足高温纯化环节，提升竞争力

高温纯化项目使用 IPO 超募资金进行投资，主要覆盖 1,200 吨碳碳复合材料高温纯化的需求，可以实现将产品灰分降至<100ppm（高温热处理工艺）和<50ppm（高温纯化工艺），满足 N 型硅片的热场材料的要求。**项目投产稳定运营后可贡献收入约 1.33 亿元，年利润总额为 4,360.73 万元，项目投资内部收益率（税后）为 14.74%，税后回收期（含建设期）为 6.76 年。**

表17：光伏硅单晶和半导体单晶指标的差异

项目	光伏硅单晶	半导体硅单晶
设备	单晶炉	单晶炉
主流工艺	直拉法	直拉法
产品特点	P 型单晶、N 型单晶	以单晶 N 型为主
产品要求	单晶硅纯度需达到 99.9999999%以上	单晶硅纯度需达到 99.99999999%以上
热场材料灰分要求	P 型单晶：< 200ppm; N 型单晶：< 100ppm	< 30ppm (器件级) < 5ppm (芯片级)

资料来源：金博股份招股说明书，民生证券研究院

表18：公司 IPO 超募资金投资 1200 吨高温纯化项目价值评估

产品名称	计划年产能 (吨)	计划年产能 (个)	纯化前的单吨价格 (万元/吨)	纯化后的单吨价格 (万元/吨)	纯化升值 (万元/吨)	本项目收入 (万元)
36 寸坩埚	360	5,143	64.7	75.7	11	3,960
36 寸保温筒	300	8,571	62.9	72.3	9.43	2,829
36 寸导流筒	120	4,800	64.0	78.1	14.08	1,690
其他	420	8,667	63.4	74.9	11.42	4,796
合计	1,200	27,181	63.7	74.8	11.06	13,274

资料来源：天宜上佳公告，民生证券研究院

3.6.4 定增布局高性能碳陶刹车盘领域

本次定增除了拟募投预制体产能，另外还有拟募投碳陶刹车盘项目，投资总金额约 13.8 亿元。项目建成后，可年产 60 万盘高性能碳陶制动盘，其中包括新能源车碳陶制动盘 36 万盘、高端乘用车碳陶制动盘 16 万盘以及商用车及特种车辆碳陶制动盘 8 万盘。

本项目的建设期为 2 年，建设开始后第 3 年达产 34%，第 4 年达产 68%，第 5 年完成达产。达产后预计年营业收入 22.4 亿元，年利润总额约为 5.1 亿元，项目投资内部收益率（税后）为 15.29%，税后回收期（含建设期）为 8.30 年。

表19：公司本次定增拟募投高性能碳陶制动盘项目价值评估

项目	单位	第 3 年	第 4 年	第 5-7 年	第 8 年及以后
产能利用率	%	34%	68%	100%	100%
产量/销量	盘	204,000	408,000	600,000	600,000
平均单价	万元/盘	0.37	0.37	0.37	0.37
营业收入 (万元)	万元	76160	152320	224000	224000
税金及附加 (万元)	万元	22.9	232.4	1949.1	1949.1
总成本费用	万元	73,586	123,812	171,083	171,033
外购原材料费	万元	30,302	60,603	89,122	89,122
外购燃料及动力费	万元	3,158	6,316	9,288	9,288
工资及福利费	万元	10,944	10,944	10,944	10,944
修理费	万元	1,238	1,238	1,238	1,238
其他费用	万元	17,534	34,301	50,081	50,081
其他制造费用	万元	3,445	6,122	8,641	8,641
其他管理费用	万元	5,331	10,662	15,680	15,680
其他销售费用	万元	3,808	7,616	11,200	14,560
其他研究开发费用	万元	4,950	9,901	14,560	11,200
经营成本合计	万元	63,176	113,402	160,673	160,673
折旧费	万元	10,360	10,360	10,360	10,360
摊销费	万元	50	50	50	-
利润总额	万元	2,551	28,276	50,968	51,018
所得税	万元	383	4,241	7,645	7,653
净利润	万元	2,169	24,035	43,323	43,365
毛利率	%	27%	40%	44%	44%
净利率	%	3%	16%	19%	19%

资料来源：天宜上佳公告，民生证券研究院

2021-2022 年，天宜上佳目前已与 6 家新能源/特种车签订了碳陶刹车盘的合作协议。

表20：天宜上佳碳陶刹车盘业务与客户合作情况

车企名称	合作研发内容	签订日期
北汽福田汽车股份有限公司	商用车及特种车辆制动材料等	2022 年 3 月 16 日
A 公司	新能源碳陶制动盘	2022 年
B 公司	新能源碳陶制动盘	2022 年
C 公司	商用车碳陶制动盘	2022 年
D 公司	特种车辆碳陶制动盘	2021 年
E 公司	汽车制动盘	2021 年

资料来源：天宜上佳公告，民生证券研究院

总结下来，公司关于碳基复合材料项目的布局如下表所示，目前已部分投产的项目包括2000 吨/年的碳碳复合材产线及预制体（一期）；2023 年，一是拟投产高温纯化项目（1200 吨/年），是对现有产线产品进行后端处理，提升附加值但不新增产能，另外是投产预制体产能解决预制体采购问题；2024 年，一是投产火箭喉衬碳基复合材料项目，另外是投产碳陶制动盘，届时公司碳基复合材料产业阶段性完成。

表21：天宜上佳碳基复合材料核心项目情况

产线类型		项目名称	产品类型	产能	预计投产时间
自筹资金项目	现有产线	碳碳复合材料制品生产线项目	碳碳热场材料，板材	2,000 吨/年	已部分投产
		碳纤维预制体生产线项目（一期）	板材预制体、碳碳热场预制体	板材预制体 200 吨/年，热场预制体 130 吨/年	已部分投产
	拟建产线	耐烧蚀碳基复合材料制品生产线项目	火箭喉衬	3,000 件/年	2024 年
前次募集资金投资项目		碳碳材料制品产线自动化及装备升级项目	碳碳热场材料高温纯化升级	1,200 吨/年（系对现有产线产品进行后端处理，不新增产能）	2023 年
本次定增募投项目	高性能碳陶制动盘产业化建设项目		碳陶制动盘	15 万套/年	2024 年-2027 年逐步投产
	碳碳材料制品预制体自动化智能编织产线建设项目		碳碳热场预制体，喉衬预制体	5.5 万件/年	2023 年

资料来源：天宜上佳公告，民生证券研究院

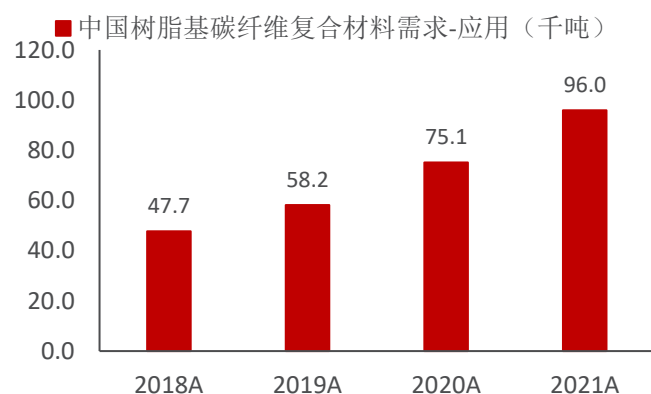
4 军工复材业务潜力可期

公司在军工领域的布局主要通过天仁道和和瑞合科技联手拓展。

4.1 天仁道和：树脂基碳纤维复合材料平台

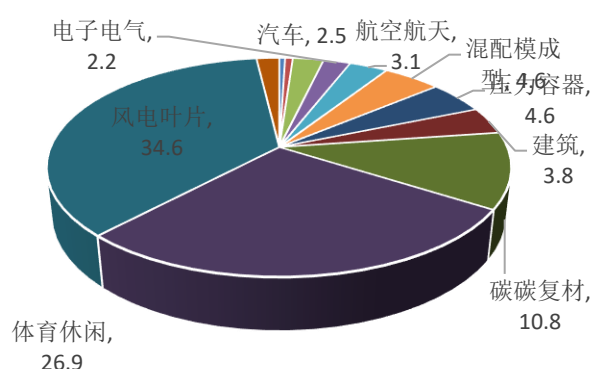
天仁道和是公司树脂基碳纤维复合材料平台，树脂基碳纤维复合材料需求占全球复合材料需求的 80%，2021 年需求量 18.2 万吨，2025 年预计达 28.5 万吨；2021 年我国树脂基碳纤维复合材料需求量达 9.6 万吨，下游需求从量角度占比较大的是风电（占 36%）、体育休闲（占 28%）、碳碳复材（占 11%）等，而从金额角度分别是体育休闲（占 37%）、航空航天（占 31%）、碳碳复材（占 11%）、风电叶片（占 8%）等，航空航天领域单价是风电的 42 倍。

图24：我国树脂基碳纤维需求情况



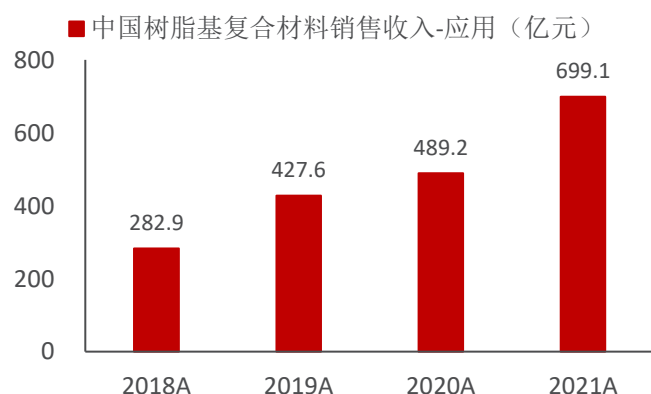
资料来源：《全球碳纤维复合材料市场报告》，民生证券研究院

图25：我国树脂基碳纤维复材使用量情况（千吨）



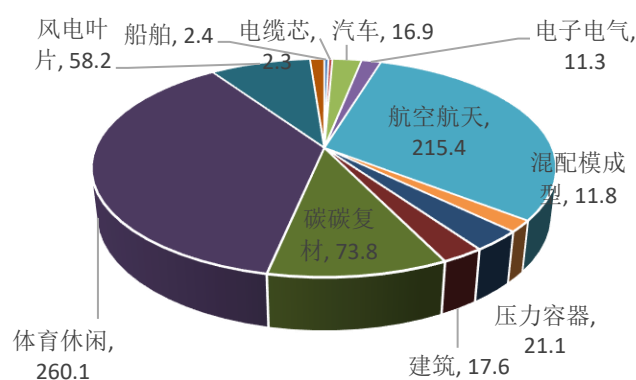
资料来源：《全球碳纤维复合材料市场报告》，民生证券研究院

图26：我国树脂基碳纤维需求情况



资料来源：《全球碳纤维复合材料市场报告》，民生证券研究院

图27：我国树脂基碳纤维复材使用量情况（亿元）



资料来源：《全球碳纤维复合材料市场报告》，民生证券研究院

天仁道和完成了无人机零部件、飞行器结构件、驱散系统结构件、空间探测器结构件等产品研制，大部分产品已交付样品。其中，定向声波驱散系统轻量化以及飞行器结构件等产品已实现销售。此外，航天领域某复材结构件完成了产品研制，并交付了批量样品，配合客户完成了系列验证试验。

2021 年该业务板块实现营业收入 1,795.2 万元，占营业收入总额比例为 2.67%，目前尚处于业务开拓阶段。2021 年，在业务开拓方面，天仁道和与北京凌空天行科技有限责任公司签署了战略合作，正式进入商业航天领域，对公司具有深远的战略意义。

4.2 瑞合科技：助力进入军用航空领域

2021 年 3 月公司宣布收购并增资获取瑞合科技 64.54% 股权，瑞合科技主要围绕航空的军用市场，为多型号军用飞机、大型运输机、无人机进行主要零部件的精密加工和复合材料模具设计制造。同时，公司在航空民用市场，承制了成飞民机公司多种民用机型的主要零部件的转包加工。此外，公司还承接军/民两用航空工艺装备的设计制造加工业务。

瑞合科技已取得军工企业相关资质，并通过多个民机单位、军工单位和科研院所的供应商综合评审，符合西部地区鼓励类产业政策单位。标的公司连续几年在客户供应商排名中名列前茅，入选成都飞机工业（集团）有限责任公司的供应商名录，2021 年标的公司将在成都航空产业园建设航空产品零部件智能制造项目，2019 年被评为成飞“金牌供应商”。

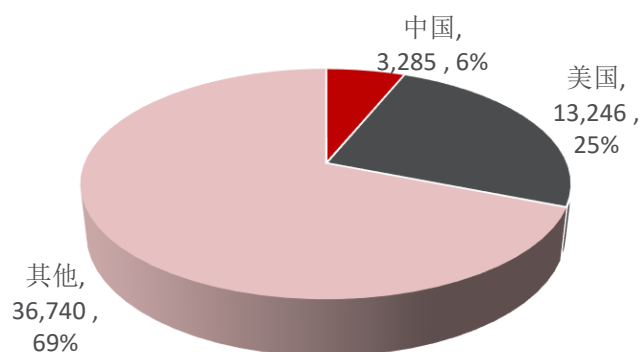
公司通过收购瑞合科技进入军用航空零部件领域，对接天仁道和的树脂基复合材料的制作优势，预计未来在航空航天复合材料领域将有所建树。

4.2.1 军用航空市场行业

2021 年全球军机总计 53271 架，其中美国保有 13246 架，占了全球的四分之一，而反观我国，军机保有量仅为 3285 架，只是美国的零头。分机型来看，这一差距更加显著。美国各类型军机保有数量均居世界首位，其中加油机数量占全球的 77%，可以说保有了全球三分之二以上的加油机。特种飞机占比也在三分之一以上，运输机、武装直升机、教练机保有量均在全球的四分之一左右，即使是占比最低的战斗机也有 19%。而我国军机保有量无论从绝对数还是全球占比均与美国相差甚远。

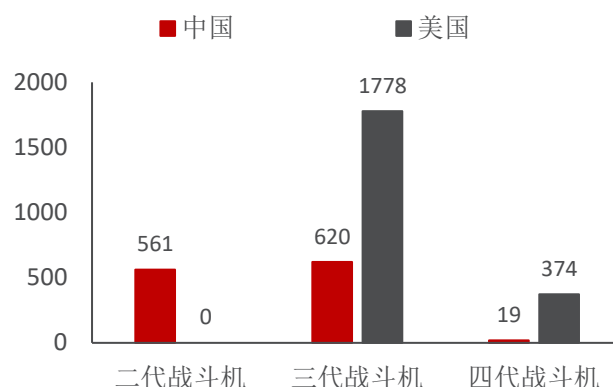
截至 2020 年底，我国四代机占比不足 2%，随着我国军机进入了研发生产齐头并进之势，“十四五”期间，以“20 系列”为代表的航空装备都处于快速批产上量阶段，军用飞机的加工制造需求将同步增长。

图28：我国军机数量与美国的比较情况（架）



资料来源：《world air forces 2022》，民生证券研究院

图29：2020年中、美战斗机数量对比（架）



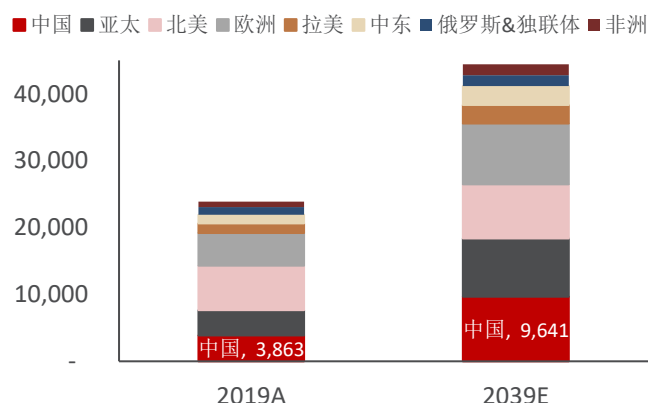
资料来源：《world air forces 2021》，民生证券研究院

4.2.2 民用航空市场行业

据波音公司《2019-2038 民营航空市场展望》报告预测，2019-2038 年我国民航飞机新增交付量在 8,090 架左右。按照国际航空发展规律，航空飞机及发动机产品的输出方至少需要向输入市场转包生产不低于 20%的零部件转包生产份额。随着国内民航飞机新增交付量的增加，国内民用航空主机厂承接的国际航空转包零件制造市场也将稳步增长。而根据《中国商飞公司市场预测年报（2020-2039）》，截止 2019 年我国民航客机保有量为 3,863 架，到 2039 年预计将达 9,641 架，从新增角度，2000-2019 年新增交付 3,836 架，而预计 2020-2039 年将交付 8,725 架。

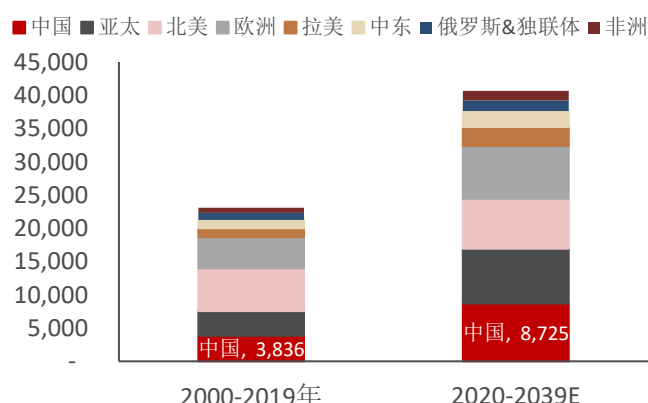
此外，我国支线客机 ARJ-21 已投入航线运营，干线客机 C919 试验试飞推进，远程宽体客机 CRJ929 进入初步设计阶段，三大民机发展节奏呈梯队推进，未来的 20 年仍会是国内民航飞机的持续增长年。随着国内民用航空制造需求持续升温，飞机零部件精加工业务将充分受益于此。

图30：全球各地区客机机队预测（架）



资料来源：《中国商飞公司市场预测年报（2020-2039）》，民生证券研究院

图31：全球各地区历史和预测的客机交付量（架）



资料来源：《中国商飞公司市场预测年报（2020-2039）》，民生证券研究院

4.2.3 竞争格局：以内部配套企业为主，科研机构、合资企业和民营企业有效补充

我国航空制造业历经数次战略性和专业化重组，目前形成了以中航工业及其下属单位以及中国商飞为主的制造格局，各企业依据自身实力和技术研发格局，承接不同类型航空器产品的研发和制造。围绕航空工业的产业布局，我国航空零部件制造行业形成了以内部配套企业为主，科研机构、合资企业和民营企业有效补充的市场竞争格局，行业内主要企业包括：爱乐达、通达股份等民营上市企业。

表22：航空零部件制造行业上市公司的业务布局对比

上市公司	子公司	持股比例	主营产品
爱乐达	-	-	主营航空零部件的数控精密加工、特种工艺处理和部组件装配，具备航空零部件全流程制造能力
通达股份	成都航飞	100%	主要从事飞机结构零部件及大型关键结构件的精密加工制造
新研股份	明日宇航	94.28%	主要从事飞机、航空发动机、航天发动机、导弹、运载火箭等飞行器的零件、部组件的工艺设计及制造
立航科技	-	-	主要产品为挂弹车和发动机安装车等飞机地面保障设备
利君股份	德坤航空	100%	主营航空航天零部件制造业务，主要从事航空航天飞行器零部件开发制造、精密数控加工、钣金开发制造，航空试验件及非标产品制造，航空航天零部件的装配制造等
广联航空	-	-	以具有突出优势的航空立装业务为基础，积极开拓了航空零部件、无人机等业务
迈信林	-	-	以飞机整体结构件为主，并拓展了飞机装配工装业务

资料来源：相关公司公告，民生证券研究院

2021 年，瑞合科技实现收入 7,353.5 万元，占公司营收的 10.95%，毛利率为 49.50%。公司承诺 2021 年、2022 年、2023 年三年累计实际完成的扣除非经常性损益后归属于母公司的净利润之和不低于 10,500 万元，其中 2021 年、2022 年、2023 年实际完成的扣除非经常性损益后归属于母公司的净利润分别不低于 2,500 万元、3,500 万元和 4,500 万元。

5 盈利预测与投资建议

5.1 盈利预测假设与业务拆分

公司核心业务分为 3 块，分别是粉末冶金闸片（传统业务）、碳基复合材料（热场材料+碳陶制动盘）、飞机零部件及地面设施（主要是瑞合科技），下面就 3 块业务进行分析：

1) 粉末冶金闸片：跟我国动车组新增及保有量有关，市场相对稳健，我们预计 2022-2025 年我国市场需求复合增速在 6%附近，但 2022 年因为疫情影响导致高铁的行驶里程偏少，检验检查也偏少，对公司的闸片带来一定负面影响，给予公司 2022 年下滑 10%，2023 在低基数的效应下增速有所提升，假设上行至 40%，2024 年给予 35%的销量增速，我们假设价格稳定在 2021 年的水平（1,679 元/片），毛利率也稳定在 2021 年的水平（69.2%）。

2) 有机合成（即碳基复合材料）：2021年销售232.6吨，实现营收1.42亿元，均价在61.1万元/吨，低于业内同行的金博股份和西安超码，原因在于公司去年销售主要以板材为主，通过经销的方式多一些；2022年随着公司“四大件”（坩埚、导流筒、保温桶、加热器）的投放市场，理论上均价会有所提升，但目前行业有一定降价压力，因此我们给予今年公司产品均价同比降15%至52万元的水平，以获得客户策略为主，销量角度，考虑到公司目前2,000吨产能投产，光伏热场需求旺盛，假设今年销量可达1,000吨；2023年，销量角度，假设随着客户验证的完成，销量角度假设有50%增速，达1500吨，均价角度，随着公司纯化环节的补齐，公司均价预计有所提升，假设提升至54.6万元/吨；2024年，假设销量有33%的增长，达到2,000吨，满负荷运行，均价在高温纯化覆盖率提升的情况保持上行，假设吨价上行至56.2万元/吨；2025年，由于目前尚未看到公司对后续的产能规划，因此2024年给予0%的销量增速，销量维持在2,000吨，均价在高温纯化渗透率提升的情况继续保持上行，假设上行至57万元/吨。在规划效应+均价提升的推动下，预计公司毛利率呈现上行趋势，预计2022-2024年毛利率分别是65%、67%和68%。

3) 飞机零部件及地面设施：主要由瑞合科技承担，结合其业绩承诺、毛利率、净利率以及行业发展趋势，我们给予公司2022-2024年收入增速分别是35%、28%和30%，2021年并表毛利率为32.7%，公司2019年以来业务发展呈现上行趋势，给予2022-2024年毛利率分别是35%、38%和40%。

4) 碳陶制动盘：参考公司募投项目中价值评估情况，预计项目在2024年投产，当年的销售量约34%负荷率，即销售20.4万盘，均价为0.25万元/盘，当年毛利率约27%。

综合以上，我们估算2022-2024年公司营收分别是10.3/15.1/25.5亿元，毛利率分别是53.8%/46.4%/68.8%。

表23：天宜上佳分业务预测情况

指标	单位	2017A	2018A	2019A	2020A	2021A	2022E	2023E	2024E	2025E
营业总收入	百万元	507.1	557.9	581.8	415.2	671.3	1,032.1	1,510.6	2,550.3	3,043.2
yoy	%	8%	10%	4%	-29%	61.7%	53.8%	46.4%	68.8%	19.3%
粉末冶金闸片	百万元	497.2	553.2	575.0	404.1	422.0	379.8	531.8	717.9	832.7
yoy	%	7%	11%	4%	-30%	4.4%	-10.0%	40.0%	35.0%	16.0%
有机合成/复合材料	百万元					142.2	519.5	818.3	1,123.7	1,146.2
yoy	%						265.4%	57.5%	37.3%	2.0%
飞机零部件及地面设施	百万元					73.5	99.3	127.1	165.2	214.7
yoy	%						35%	28%	30%	30%
碳陶刹车片	百万元								510.0	816.0
yoy	%									60%
营业成本	百万元	136.3	138.9	138.2	106.7	255.7	403.7	548.5	1,083.0	1,343.0
毛利	百万元	370.8	419.1	443.7	308.5	415.6	628.5	962.1	1,467.3	1,700.2
粉末冶金闸片	百万元	365.0	416.5	439.9	303.9	292.0	262.8	367.9	496.6	576.1
有机合成/复合材料	百万元					85.6	316.9	531.9	752.9	779.4
飞机零部件及地面设施	百万元					24.0	34.7	48.3	66.1	85.9
碳陶刹车片	百万元								137.7	244.8
毛利率	%	73.1%	75.1%	76.3%	74.3%	61.9%	60.9%	63.7%	57.5%	55.9%
粉末冶金闸片	%	73.4%	75.3%	76.5%	75.2%	69.2%	69.2%	69.2%	69.2%	69.2%
有机合成/复合材料	%					60.2%	61.0%	65.0%	67.0%	68.0%
飞机零部件及地面设施	%					32.7%	35.0%	38.0%	40.0%	40.0%
碳陶刹车片	%								27.0%	30.0%

资料来源：Wind，民生证券研究院预测

5.2 估值分析

根据公司所属行业特性、业务情况等因素，选用相对估值法作为公司的估值分析方法，考虑到公司未来核心看点在碳基复合材料和树脂基复合材料领域。选择金博股份、中天火箭、中航高科作为其对标公司，我们计算得出三家公司 2021-2023 年 PE 估值均值分别是 59x/43x/33x，公司相比来看 2022-2023 年明显偏低，安全边际较高。

表24：可比公司 PE 数据对比

股票代码	公司简称	收盘价 (元)	EPS (元)			PE (倍)		
			2021A	2022E	2023E	2021A	2022E	2023E
688598.SH	金博股份	337.18	6.25	8.41	10.89	54	40	31
003009.SZ	中天火箭	47.46	0.79	-	-	60	-	-
600826.SH	中航高科	26.29	0.42	0.57	0.75	63	46	35
平均	-	-	-	-	-	59	43	33
688033.SH	天宜上佳	25.05	0.39	0.66	1.11	64	38	23

资料来源：wind，民生证券研究院预测；注：可比公司数据采用 Wind 一致预期，股价时间为 2022 年 7 月 22 日

5.3 投资建议

我们基于 5.1 和 5.2 的分析认为天宜上佳具备较好的投资价值，预计公司 2022-2024 年归母净利润分别是 3.0/5.0/6.7 亿元，对应估值分别是 38x/23x/17x，维持“推荐”评级。

6 风险提示

1) 行业竞争加剧的风险。热场材料行业头部参与者均在积极扩产，可能出现价格战的情况。

2) 产品验证失败风险。公司目前热场材料主流产品在头部客户仍处在验证阶段，存在验证不通过风险。

3) 项目进度低于预期风险。公司后续需要投产的项目较多，存在进度低于预期的风险。

公司财务报表数据预测汇总

利润表 (百万元)	2021A	2022E	2023E	2024E
营业总收入	671	1,032	1,511	2,550
营业成本	256	404	549	1,083
营业税金及附加	7	11	17	28
销售费用	33	39	57	102
管理费用	106	114	166	332
研发费用	69	93	128	217
EBIT	203	391	620	830
财务费用	-19	9	-8	-4
资产减值损失	-2	-2	-2	-2
投资收益	-1	-2	-2	-4
营业利润	218	366	609	812
营业外收支	-0	0	0	0
利润总额	218	366	609	812
所得税	38	55	91	122
净利润	180	311	518	690
归属于母公司净利润	175	299	501	671
EBITDA	269	543	828	1,098

资产负债表 (百万元)	2021A	2022E	2023E	2024E
货币资金	628	2,416	2,181	1,756
应收账款及票据	599	846	1,097	1,766
预付款项	74	117	159	313
存货	175	182	301	656
其他流动资产	101	142	191	309
流动资产合计	1,577	3,703	3,929	4,800
长期股权投资	17	17	17	17
固定资产	909	1,163	1,479	1,764
无形资产	161	161	161	161
非流动资产合计	1,760	2,308	2,800	3,131
资产合计	3,337	6,011	6,729	7,932
短期借款	54	78	102	125
应付账款及票据	193	195	332	709
其他流动负债	86	120	160	272
流动负债合计	332	393	594	1,106
长期借款	190	190	190	190
其他长期负债	170	170	170	170
非流动负债合计	360	360	360	360
负债合计	693	754	954	1,466
股本	449	583	583	583
少数股东权益	57	70	87	106
股东权益合计	2,644	5,257	5,775	6,465
负债和股东权益合计	3,337	6,011	6,729	7,932

资料来源：公司公告、民生证券研究院预测

主要财务指标	2021A	2022E	2023E	2024E
成长能力 (%)				
营业收入增长率	61.68	53.76	46.36	68.83
EBIT 增长率	80.52	92.60	58.65	33.85
净利润增长率	53.05	70.76	67.62	33.97
盈利能力 (%)				
毛利率	61.91	60.89	63.69	57.54
净利润率	26.07	28.95	33.15	26.31
总资产收益率 ROA	5.24	4.97	7.44	8.46
净资产收益率 ROE	6.76	5.76	8.80	10.55
偿债能力				
流动比率	4.75	9.41	6.62	4.34
速动比率	3.87	8.53	5.74	3.39
现金比率	1.89	6.14	3.67	1.59
资产负债率 (%)	20.76	12.54	14.18	18.49
经营效率				
应收账款周转天数	252.58	250.00	230.00	200.00
存货周转天数	159.86	159.86	159.86	159.86
总资产周转率	0.23	0.22	0.24	0.35
每股指标 (元)				
每股收益	0.39	0.66	1.11	1.49
每股净资产	5.75	11.53	12.64	14.13
每股经营现金流	0.03	0.40	1.02	0.38
每股股利	0.04	0.04	0.04	0.04
估值分析				
PE	64	38	23	17
PB	4.4	2.2	2.0	1.8
EV/EBITDA	40.68	16.94	11.42	9.02
股息收益率 (%)	0.16	0.16	0.16	0.16

现金流量表 (百万元)	2021A	2022E	2023E	2024E
净利润	180	311	518	690
折旧和摊销	67	152	208	268
营运资金变动	-243	-309	-294	-818
经营活动现金流	15	180	460	172
资本开支	-611	-700	-700	-600
投资	-131	0	0	0
投资活动现金流	-749	-702	-702	-604
股权募资	8	2,320	0	0
债务募资	206	24	24	24
筹资活动现金流	184	2,310	7	6
现金净流量	-550	1,788	-235	-425

插图目录

图 1: 天宜上佳发展历程	3
图 2: 公司控股图 (截止 2021 年 12 月 31 日)	4
图 3: 天宜上佳营收及同比增速情况 (亿元)	5
图 4: 天宜上佳归母净利润及同比增速情况	5
图 5: 天宜上佳毛利率及净利率情况	5
图 6: 天宜上佳期间费用率情况	5
图 7: 天宜上佳 ROE、ROA、资产负债率情况	6
图 8: 天宜上佳现金流质量情况	6
图 9: 天宜上佳分业务营收构成情况	6
图 10: 2021 年天宜上佳分业务毛利率情况	6
图 11: 闸片与制动盘组成一对摩擦副 (示意图)	7
图 12: 天宜上佳生产的 TS399 粉末冶金闸片	7
图 13: 中国高铁刹车片产量分布	10
图 14: 中国高铁刹车片行业格局	10
图 15: 碳基复合材料制备过程示意图 (以碳/碳复合材料为例)	11
图 16: 碳基复合材料产业全景图	12
图 17: 碳基复合材料产业全景图	12
图 18: 热场材料主要用在单晶炉和多晶炉内	13
图 19: 单晶硅拉制炉热场系统示意图	14
图 20: 等静压石墨坩埚产品工艺路线	15
图 21: 碳碳复材碳纤维需求量情况	17
图 22: 碳碳复材需求量情况	17
图 23: 快速气相沉积和综合法的流程差异	22
图 24: 我国树脂基碳碳复材碳纤维需求量情况	27
图 25: 我国树脂基碳纤维复材使用量情况 (千吨)	27
图 26: 我国树脂基碳碳复材碳纤维需求量情况	27
图 27: 我国树脂基碳纤维复材使用量情况 (亿元)	27
图 28: 我国军机数量与美国的比较情况 (架)	29
图 29: 2020 年中、美战斗机数量对比 (架)	29
图 30: 全球各地区客机机队预测 (架)	29
图 31: 全球各地区历史和预测的客机交付量 (架)	29

表格目录

盈利预测与财务指标	1
表 1: 天宜上佳股权激励业绩考核目标	4
表 2: 我国动车组闸片需求估算	8
表 3: 行业内主要参与者情况	8
表 4: CRCC 认证资质正式证书情况 (截至 2022 年 6 月 25 日)	9
表 5: 光伏行业晶硅生产热场材料等静压石墨产品和碳基复合材料产品占比情况	13
表 6: 化学气相沉积法的致密化周期同行比较 (小时)	14
表 7: 光伏热场材料主要产品 (坩埚、导流筒、保温筒) 的性能指标比较	15
表 8: 光伏热场材料碳碳材料对石墨材料的替代程度	16
表 9: 光伏热场材料需求测算情况	18
表 10: 市场主要碳碳复合材料参与者及产能销量情况	19
表 11: 碳碳复合材料供需平衡表	19
表 12: 金博股份、西安超码、天宜上佳三家公司指标对比	20
表 13: 天宜上佳江油项目和金博股份指标比较	21
表 14: 不同型号的相沉积炉单位产出功率差异明显	21
表 15: 表金博股份与西安超码热场设备比较	22

表 16:	公司本次定增拟募投的碳碳材料制品预制体自动化智能编织产线建设项目	23
表 17:	光伏硅单晶和半导体单晶指标的差异.....	24
表 18:	公司 IPO 超募资金投资 1200 吨高温纯化项目价值评估	24
表 19:	公司本次定增拟募投高性能碳陶制动盘项目价值评估.....	25
表 20:	天宜上佳碳陶刹车盘业务与客户合作情况	25
表 21:	天宜上佳碳基复合材料核心项目情况.....	26
表 22:	航空零部件制造行业上市公司的业务布局对比	30
表 23:	天宜上佳分业务预测情况.....	32
表 24:	可比公司 PE 数据对比	32
	公司财务报表数据预测汇总.....	35

分析师承诺

本报告署名分析师具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格并登记为注册分析师，基于认真审慎的工作态度、专业严谨的研究方法与分析逻辑得出研究结论，独立、客观地出具本报告，并对本报告的内容和观点负责。本报告清晰地反映了研究人员的研究观点，结论不受任何第三方的授意、影响，研究人员不曾因、不因、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收到任何形式的补偿。

评级说明

投资建议评级标准		评级	说明
以报告发布日后的 12 个月内公司股价（或行业指数）相对同期基准指数的涨跌幅为基准。其中：A 股以沪深 300 指数为基准；新三板以三板成指或三板做市指数为基准；港股以恒生指数为基准；美股以纳斯达克综合指数或标普 500 指数为基准。	公司评级	推荐	相对基准指数涨幅 15%以上
		谨慎推荐	相对基准指数涨幅 5% ~ 15%之间
		中性	相对基准指数涨幅-5% ~ 5%之间
		回避	相对基准指数跌幅 5%以上
	行业评级	推荐	相对基准指数涨幅 5%以上
		中性	相对基准指数涨幅-5% ~ 5%之间
		回避	相对基准指数跌幅 5%以上

免责声明

民生证券股份有限公司（以下简称“本公司”）具有中国证监会许可的证券投资咨询业务资格。

本报告仅供本公司境内客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。本报告仅为参考之用，并不构成对客户的投资建议，不应被视为买卖任何证券、金融工具的要约或要约邀请。本报告所包含的观点及建议并未考虑个别客户的特殊状况、目标或需要，客户应当充分考虑自身特定状况，不应单纯依靠本报告所载的内容而取代个人的独立判断。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而导致的任何可能的损失负任何责任。

本报告是基于已公开信息撰写，但本公司不保证该等信息的准确性或完整性。本报告所载的资料、意见及预测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，且预测方法及结果存在一定程度局限性。在不同时期，本公司可发出与本报告所刊载的意见、预测不一致的报告，但本公司没有义务和责任及时更新本报告所涉及的内容并通知客户。

在法律允许的情况下，本公司及其附属机构可能持有报告中提及的公司所发行证券的头寸并进行交易，也可能为这些公司提供或正在争取提供投资银行、财务顾问、咨询服务等相关服务，本公司的员工可能担任本报告所提及的公司的董事。客户应充分考虑可能存在的利益冲突，勿将本报告作为投资决策的唯一参考依据。

若本公司以外的金融机构发送本报告，则由该金融机构独自为此发送行为负责。该机构的客户应联系该机构以交易本报告提及的证券或要求获悉更详细的信息。本报告不构成本公司向发送本报告金融机构之客户提供的投资建议。本公司不会因任何机构或个人从其他机构获得本报告而将其视为本公司客户。

本报告的版权仅归本公司所有，未经书面许可，任何机构或个人不得以任何形式、任何目的进行翻版、转载、发表、篡改或引用。所有在本报告中使用的商标、服务标识及标记，除非另有说明，均为本公司的商标、服务标识及标记。本公司版权所有并保留一切权利。

民生证券研究院：

上海：上海市浦东新区浦明路 8 号财富金融广场 1 幢 5F； 200120

北京：北京市东城区建国门内大街 28 号民生金融中心 A 座 18 层； 100005

深圳：广东省深圳市福田区益田路 6001 号太平金融大厦 32 层 05 单元； 518026