

楚江新材(002171)

公司研究

有色金属行业

公司深度报告

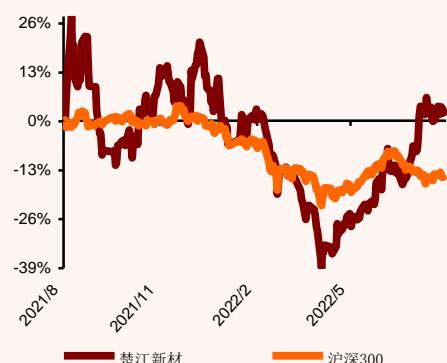
2022.08.23/强烈推荐(首次)

分析师： 鲍学博
登记编号： S1220521040001

分析师： 杨鸣龙
登记编号： S1220522020002

联系人： 马强

历史表现：



数据来源：wind 方正证券研究所

相关研究

楚江新材创立于 1999 年，二十多年来通过内生增长和外延并购，形成了先进铜基材料和军工碳材料两大板块。公司在安徽、上海、广东、江苏和湖南设有生产和研发基地，拥有精密铜带、高端铜导体、铜合金线材、精密特钢、碳纤维复合材料和高端装备及新材料六大类产品。

铜基材料位居行业龙头，盈利能力有望提升。2021 年，公司铜板带材产量 30 万吨，稳居全国第一，铜导体产量 30 万吨、铜合金线产量 5 万吨，均位于细分行业龙头地位。公司铜材再生料利用比例高、规模效益显著、销售端设立全国营销网络贴近客户需求，优势显著。十四五末，公司规划铜基材料产能 100 万吨。随着铜材行业集中度的持续提升，铜材盈利能力有望迎来回升，叠加公司产能提升及产品向高端化迈进，铜基材料对公司业绩贡献有望持续增长。

天鸟高新：国内碳纤维预制件龙头，产能持续提升，业务向下游拓展。公司碳纤维复合材料业务由子公司天鸟高新承担，2021 年，天鸟高新实现净利润 1.88 亿元，占公司净利润的 30.94%。天鸟高新是国内唯一产业化生产飞机碳刹车预制件的企业，在国内异形预制件领域也拥有绝对的市场地位。需求拉动下，天鸟高新产能持续提升。此外，2020 年，天鸟高新设立芜湖天鸟子公司向下游拓展业务，其一期 400 吨产能预计将于今年 9 月建成投产。

顶立科技：热工装备需求持续增长，高端材料业务蓄势待发。公司高端装备业务由子公司顶立科技承担，2021 年，顶立科技实现净利润 0.87 亿元，占公司净利润的 14.27%。顶立科技热工装备为我国航空航天、国防军工、国家重点工程等提供了装备保障。依靠领先的热工装备制造技术，顶立科技布局高端材料领域，3D 打印结构件已实现批量交付、高纯碳粉产品已完成技术验证、投建碳化钽产业化项目填补国内材料缺口。2021 年，顶立科技搬迁新厂区解决产能瓶颈，订单交付节奏逐步加快，实现营业收入 3.14 亿元，同比增加 83.40%。

我们预计公司 2022-2024 年归母净利润为 7.18、8.81、10.89 亿元，同比增长 27%、23%、24%，对应当前股价 PE 为 20、16、13 倍，首次覆盖，给予“强烈推荐”评级。

风险提示：军工及光伏行业对热工设备和碳纤维复材采购不及预期；公司铜基材料、碳材料扩产不及预期；铜产品盈利能力不及市场预期等。

盈利预测：

单位/百万	2021	2022E	2023E	2024E
营业总收入	37350	40573	44924	49733
(+/-) (%)	62.57	8.63	10.72	10.70
归母净利润	567	718	881	1089
(+/-) (%)	106.78	26.63	22.65	23.61
EPS(元)	0.43	0.54	0.66	0.82
ROE(%)	9.20	10.43	11.34	12.29
P/E	30.84	20.05	16.35	13.23
P/B	2.87	2.09	1.85	1.63

数据来源：wind 方正证券研究所

注：EPS 预测值按最新股本摊薄

目录

1	铜基材料和碳纤维复材双轮驱动公司成长	6
1.1	内生增长加外延并购形成铜基材料和碳纤维复材两大业务.....	6
1.2	产能释放下公司营收持续增长	7
2	铜基材料：传统主业位居行业龙头，盈利能力有望提升	9
2.1	铜材产业整体处于低速增长期，部分细分品种增速较快，进口替代空间亟待释放.....	9
2.2	拥有规模优势和再生料低成本优势，销售网络建设紧跟客户需求.....	11
2.3	募集资金投建高端产品产能，行业集中度提升下盈利能力有望回升.....	13
3	天鸟高新：碳纤维预制件龙头，业务向下游拓展	14
3.1	碳碳复合材料.....	14
3.1.1	碳纤维复合材料的分类及应用	14
3.1.2	碳碳复合材料的生产流程	15
3.2	航天领域：碳碳复合材料用于高温热防护.....	17
3.3	航空领域：碳碳复合材料用于刹车制动.....	18
3.3.1	碳碳复合材料刹车盘是航空制动主流选择	18
3.3.2	航空刹车市场空间广阔，国内企业成功进入民航刹车供货	20
3.4	单晶拉制炉热场系统：碳碳复材替代石墨，渗透率持续提升.....	21
3.4.1	碳碳复合热场材料是晶硅生产中的重要耗材	21
3.4.2	需求持续增长，渗透率不断提升	23
3.5	天鸟高新：产能持续提升，业务向下游拓展.....	25
3.5.1	天鸟高新为国内碳纤维预制件龙头企业	25
3.5.2	需求拉动下产能持续提升，业绩保持较快增长	26
3.5.3	成立芜湖天鸟，业务向下游拓展	27
4	顶立科技：热工装备需求增长，高端材料业务蓄势待发	28
4.1	专精特新“小巨人”，热工装备优势显著	28
4.2	积极布局高端材料，新业绩增长点逐渐成形.....	29
4.2.1	立足自研粉末冶金装备，拓展 3D 打印业务	29
4.2.2	布局三代半导体材料，推动国产高端材料进口替代	30
4.3	搬迁新工厂解决产能瓶颈，需求拉动下业绩有望较快增长.....	31
5	盈利预测与评级	32
6	风险提示	33

图表目录

图表 1:	公司发展历程	6
图表 2:	公司六大类产品	6
图表 3:	公司股权结构图	7
图表 4:	公司营收及增速	7
图表 5:	公司归母净利及增速	7
图表 6:	天鸟高新和顶立科技的营收、净利润及占比	8
图表 7:	公司毛利及毛利率	8
图表 8:	公司期间费用率	9
图表 9:	铜基材料产业链	9
图表 10:	近几年国内铜材产量	10
图表 11:	2021 年中国铜加工材分品种产量占比	10
图表 12:	中国铜板带历年进出口量 (单位: 万吨)	11
图表 13:	中国铜箔 (不含覆铜板) 历年进出口量 (单位: 万吨)	11
图表 14:	公司主要铜加工材产品	12
图表 15:	近几年公司金属材料产能及产量 (万吨)	12
图表 16:	铜基材料近几年营收	13
图表 17:	铜基材料近几年净利润	13
图表 18:	2020 年楚江转债募集资金投资项目	14
图表 19:	国内前十家企业铜带材产量占比 (CR10)	14
图表 20:	公司铜带材产量及国内市场份额	14
图表 21:	碳纤维复合材料的分类及应用领域	15
图表 22:	碳碳复合材料生产工艺流程及公司子公司所处产业链位置	15
图表 23:	天鸟高新针刺技术示意图	16
图表 24:	顶立科技生产的立式真空石墨化炉	17
图表 25:	顶立科技生产的卧式真空石墨化炉	17
图表 26:	固体火箭发动机耐烧蚀组件	18
图表 27:	飞机碳碳复合材料刹车盘结构	19
图表 28:	北摩高科生产的碳碳复合材料刹车盘	19
图表 29:	优材百慕生产的碳碳复合材料刹车盘	19
图表 30:	国内飞机刹车制动研制生产企业	20
图表 31:	世界各国战斗机数量占比	20
图表 32:	我国歼击机构成	20
图表 33:	晶硅产业链	22
图表 34:	碳碳复合材料与石墨材料物理特性对比	22
图表 35:	工业炉内部热场结构零部件	23
图表 36:	国内光伏热场系统生产商	23
图表 37:	光伏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	24
图表 38:	28 吋直拉单晶硅炉碳纤维热场预制件耗用情况	24
图表 39:	飞机碳刹车预制件	25
图表 40:	碳纤维异形预制件	26
图表 41:	碳纤维热场材料预制件	26
图表 42:	产能建设项目	27
图表 43:	天鸟高新近几年营收、净利润	27
图表 44:	金博股份和超码科技 2021 年碳碳热场材料销量及经营数据	28
图表 45:	顶立科技主要热工装备产品	29
图表 46:	顶立科技 3D 打印生产车间	29

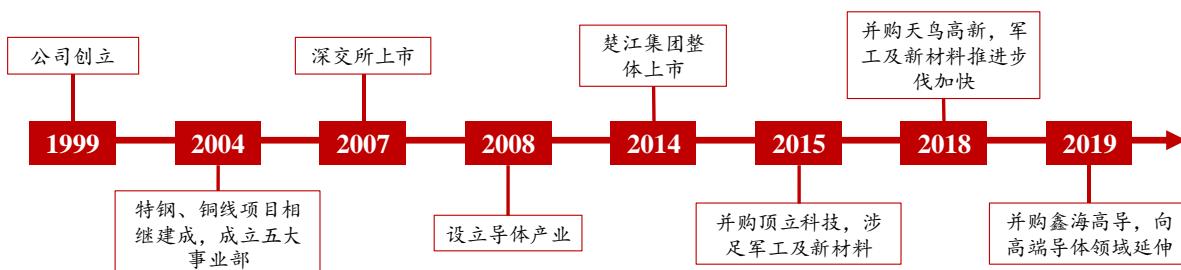
图表 47:	顶立科技 3D 打印后续热处理设备.....	29
图表 48:	顶立科技 3D 打印材料产品.....	30
图表 49:	顶立科技高纯碳粉产品	31
图表 50:	高纯 TaC 涂层.....	31
图表 51:	高纯 TaC 涂层的应用示例.....	31
图表 52:	顶立科技近几年营收、净利润	32
图表 53:	分业务收入预测表	32
图表 54:	可比公司估值表	33

1 铜基材料和碳纤维复材双轮驱动公司成长

1.1 内生增长加外延并购形成铜基材料和碳纤维复材两大业务

公司创立于1999年，原名精诚铜业。2004年，公司特钢、铜线项目相继建成，成立五大事业部；2005年，精诚集团更名为楚江集团，精诚铜业改制为股份公司；2007年，精诚铜业在深交所上市；2014年，楚江集团完成整体上市；2015年，公司并购顶立科技，涉足军工及新材料，并更名为楚江新材；2018年，公司并购天鸟高新，军工及新材料推进步伐加快；2019年，公司并购鑫海高导，向高端导体领域延伸。

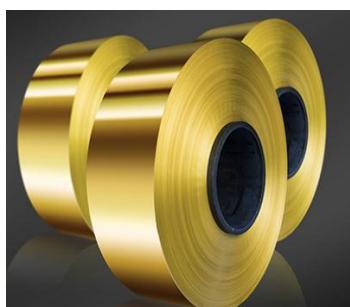
图表1：公司发展历程



资料来源：公司官网，方正证券研究所

通过内生增长和外延并购，公司目前业务涵盖先进铜基材料和军工碳材料两大板块。公司在安徽、上海、广东、江苏和湖南设有生产和研发基地，拥有精密铜带、高端铜导体、铜合金线材、精密特钢、碳纤维复合材料和高端装备及新材料六大类产品。其中，公司精密铜带年产销超30万吨，铜合金线材、碳纤维预制件、高端热工装备均位居国内龙头地位。

图表2：公司六大类产品



精密铜带



高端铜导体



铜合金线材



精密特钢



碳纤维复合材料

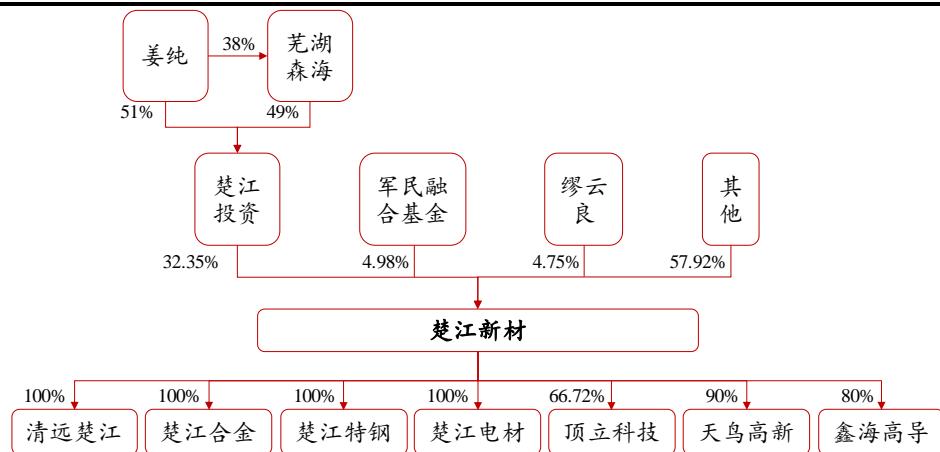


高端装备及新材料

资料来源：公司官网，方正证券研究所

公司控股股东为安徽楚江投资集团有限公司，持有公司 32.35%的股份。姜纯先生直接持有安徽楚江投资集团有限公司 51%的股份，为公司的实际控制人。公司主要控股参股子公司包括清远楚江、楚江合金、楚江特钢、楚江电材、顶立科技、天鸟高新和鑫海高导等，其中，公司持股顶立科技 66.72%，持股天鸟高新 90%，持股鑫海高导 80%，对其余子公司均为 100%持股。

图表3：公司股权结构图



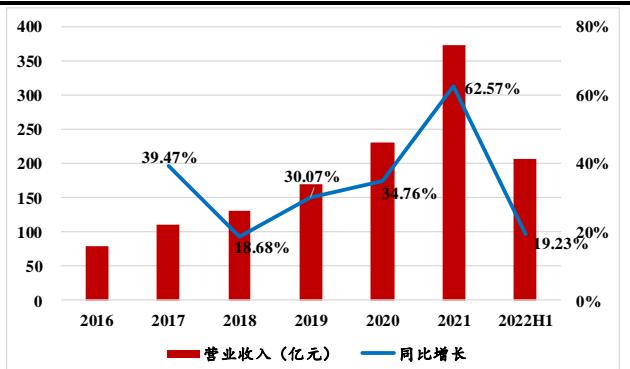
资料来源：公司公告，方正证券研究所

三家子公司获评国家级专精特新“小巨人”企业。公司子公司天鸟高新和顶立科技曾分别入选国家工信部第二批和第三批专精特新“小巨人”企业。2022 年 8 月，公司全资子公司楚江合金入选工信部第四批专精特新“小巨人”企业。三家子公司获评国家级专精特新“小巨人”企业，表明其在细分市场拥有领军地位，成长前景广阔。

1.2 产能释放下公司营收持续增长

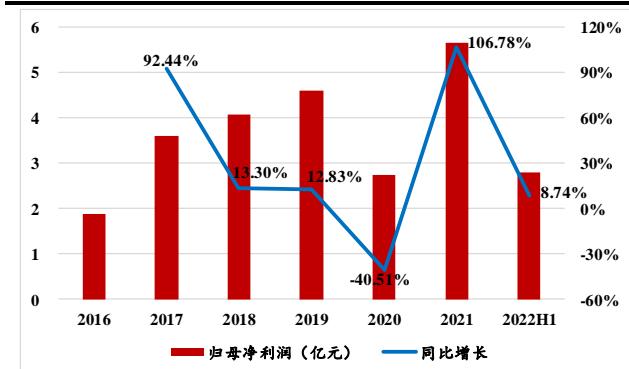
近几年，公司业绩保持较快增长。2016 年-2021 年，公司营收和归母净利润复合增速分别为 36.37% 和 24.79%，均保持较快增长。2021 年，一方面，公司铜基材料销量同比增长 20.95% 达 65.07 万吨，另一方面，铜价上涨带来收入的被动增长，公司铜基材料实现收入 354.73 亿元，同比增长 63.48%，公司整体实现营收 373.50 亿元，同比增长 62.57%。2020 年，公司利润受疫情短期影响下滑。2021 年，公司实现归母净利润 5.67 亿元，同比增长 106.78%。2022 年，公司工作计划预计全年实现营收 425 亿元，利润总额 9.14 亿元，归母净利润 7.12 亿元。

图表4：公司营收及增速



资料来源：wind，方正证券研究所

图表5：公司归母净利及增速



资料来源：wind，方正证券研究所

公司主要业务可以分为由子公司天鸟高新承担的碳纤维复合材料业务、由子公司顶立科技承担的高端热工装备及新材料业务，以及由楚江新材及其他子公司承担的铜基/钢基材料业务三类。天鸟高新公司产品具有高附加值，2021年，天鸟高新以1.60%的收入占比为公司贡献了30.94%的净利润。此外，2021年，顶立科技以0.84%的收入占比为公司贡献了14.27%的净利润。

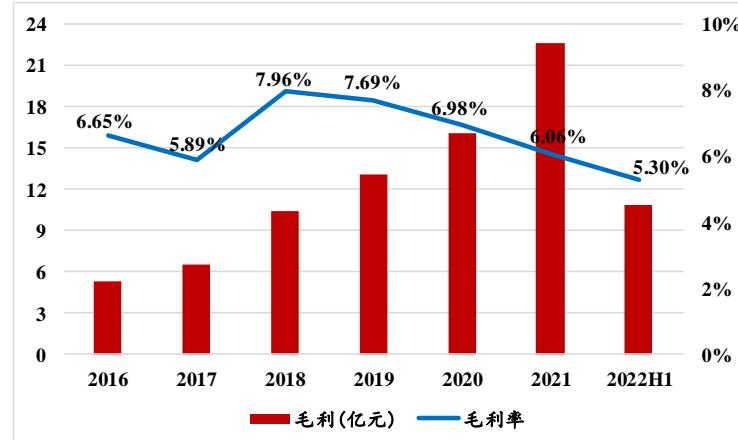
图表6：天鸟高新和顶立科技的营收、净利润及占比

年份	2019年	2020年	2021年
公司营收(亿元)	170.48	229.74	373.50
天鸟高新营收(亿元)	3.09	4.00	5.99
天鸟高新营收占比	1.81%	1.74%	1.60%
顶立科技营收(亿元)	1.97	1.71	3.14
顶立科技营收占比	1.16%	0.74%	0.84%
公司净利润(亿元)	4.79	3.02	6.07
天鸟高新净利润(亿元)	1.12	1.50	1.88
天鸟高新净利润占比	23.35%	49.83%	30.94%
顶立科技净利润(亿元)	0.66	0.27	0.87
顶立科技净利润占比	13.84%	8.93%	14.27%

资料来源：公司公告，方正证券研究所

近几年，公司毛利率基本稳定。2016年-2021年，公司毛利率基本维持在6%-8%的水平。

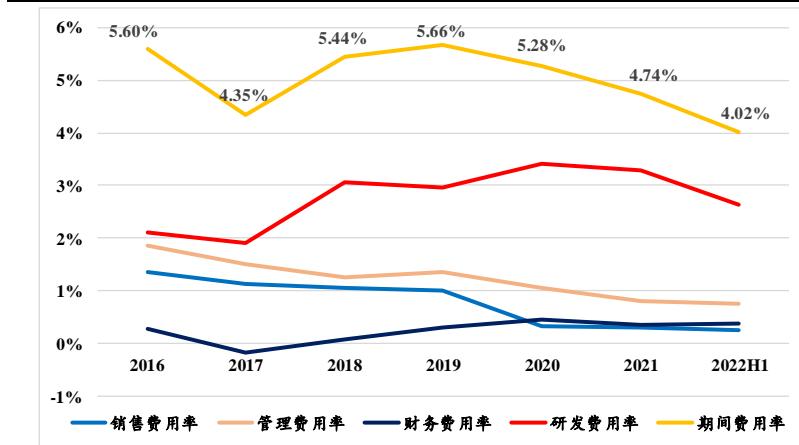
图表7：公司毛利及毛利率



资料来源：wind，方正证券研究所

费用控制方面，公司期间费用率基本稳定。2016年至2021年，公司期间费用率基本维持在5%左右。

图表8：公司期间费用率



资料来源：wind, 方正证券研究所

2 铜基材料：传统主业位居行业龙头，盈利能力有望提升

2.1 铜材产业整体处于低速增长期，部分细分品种增速较快，进口替代空间亟待释放

公司铜基材料业务为铜材加工制造，上游为铜矿采选、资源回收和冶炼业，下游为消费电子、电力、新能源、家用电器、国防军工和交通运输等材料消费企业。铜材产业链上游属于大宗原料行业，原料来源充裕、竞争充分、价格透明，直接下游客户大多属于中小加工制造企业，应用广泛、数量众多、行业分散，中游材料企业一般规模较大，对上下游企业均不构成客户依赖。

图表9：铜基材料产业链



资料来源：公司公告，方正证券研究所

我国是全球最大的铜材生产国和消费国。我国铜加工材行业形成了由铜板带材、铜管材、铜线材、铜棒材和铜箔材为主要细分行业的产业格局。2021年，全球完成铜加工材产量3456万吨，亚洲铜加工材以2600万吨产量占全球的75.2%，中国铜加工材在近5年一直保持着全球与亚洲铜加工材产量50%和70%以上的贡献。据中国有色金属加工工业协会统计，2021年国内铜加工材综合产量为1990万吨，约占全球产量的57.6%、亚洲产量的76.5%，较去年产量同比增长4.9%，增速同比增加0.4pcts。

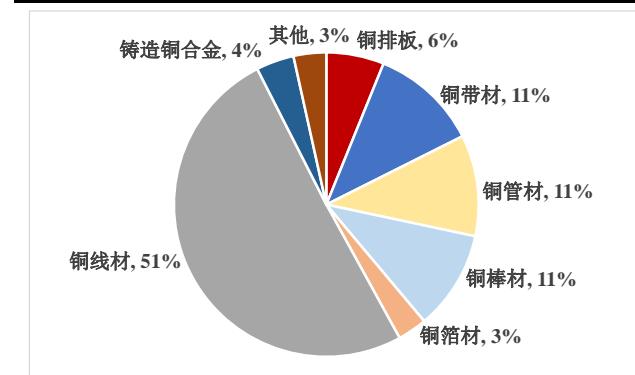
铜加工材产业整体进入低速增长期，部分细分品种增速较快。从近几年国内铜材产量看，整体产量增速不超过5%。分品种看，2021年，国内铜带材产量228万吨，同比增长15.7%；铜棒材产量210万吨，同比增长5.0%；铜线材产量1005万吨，同比增长2.6%；铜箔材产量62万吨，同比增长31.9%。铜箔材的产量大幅增长主要由于锂电铜箔产量增长，2021年，锂电铜箔产量25.5万吨，同比增长82.1%，此外，电子电路铜箔产量35.4万吨，同比增长7.3%，压延铜箔产量1.1万吨，同比增长37.5%。

图表10：近几年国内铜材产量



资料来源：中国有色金属加工工业协会，方正证券研究所

图表11：2021年中国铜加工材分品种产量占比



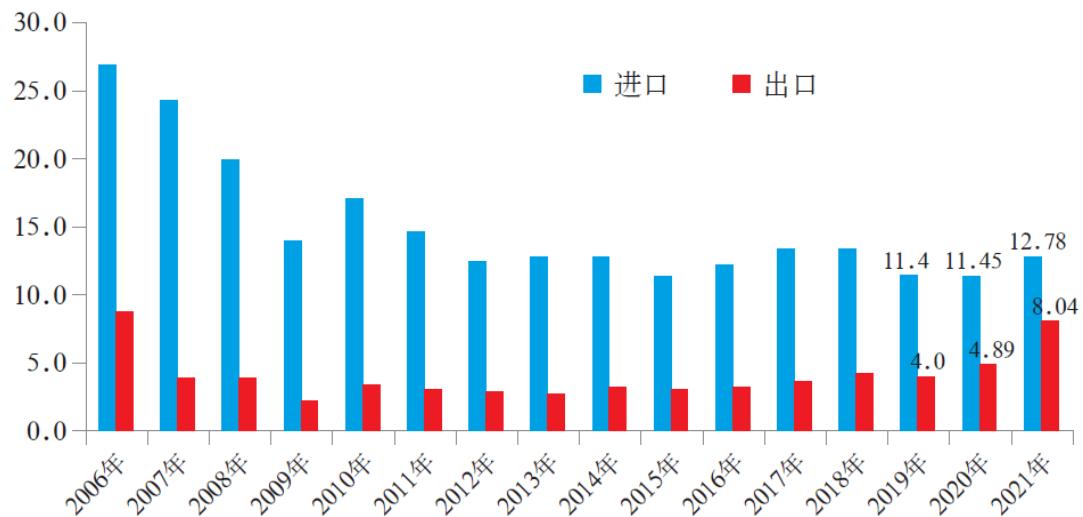
资料来源：中国有色金属加工工业协会，方正证券研究所

铜加工材行业对上游缺乏话语权，行业竞争激烈。受铜资源匮乏因素影响，中国铜原料对外依存度高达约64%，致使原料端在铜产业链当中一直坐拥卖方市场地位，通常拥有较强的议价能力和结算能力，导致铜加工行业对上游原料缺乏采购话语权。当前，国内铜加工材行业平均产能利用率为70%左右，在产能过剩的大环境当中，铜加工材行业为了保持较高的生产规模化程度，发挥规模效应以分摊成本，铜加工材行业加工费竞争激烈。

高端化产品进口替代是重要增长点。我国铜板带箔长期以来一直为净进口。近年来，随着生产技术水平不断提高，净进口量逐年减少，2021年铜板带材进口12.78万吨，出口8.04万吨，净进口4.94万吨；箔材（不含覆铜板）进口15.2万吨，出口4.0万吨，净进口11.2万吨。

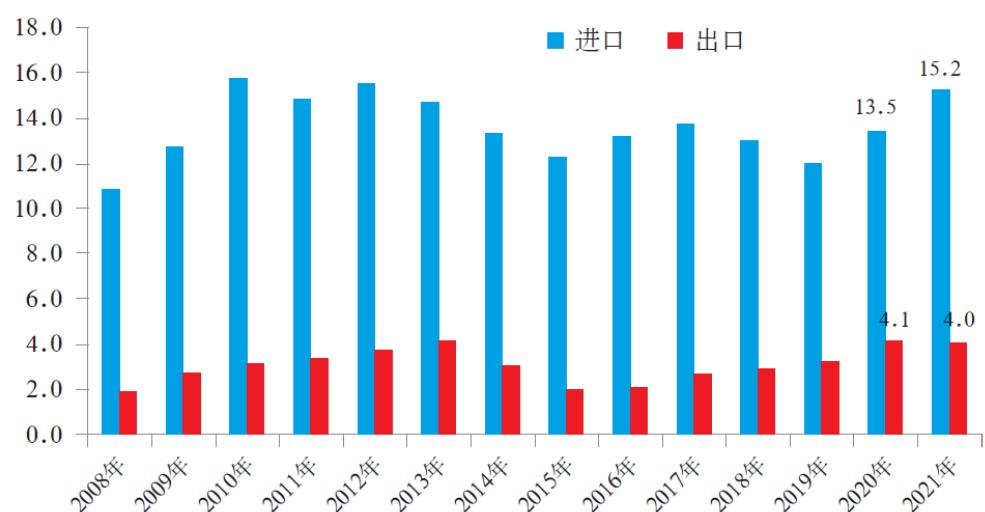
进口产品构成中，无衬背精炼铜箔进口13.2万吨，黄铜带进口3.78万吨，其他铜合金带进口2.51万吨，紫铜带进口2.21万吨，白铜板带进口1.40万吨。国内对于黄铜带、紫铜带、锡青铜带、无氧铜带的生产水平已与国际先进水平无明显差别，可以实现进口替代；无衬背精炼铜箔等高端产品还存在差距，在国内生产技术水平不断提升下，有望逐步实现进口替代。

图表12：中国铜板带历年进出口量（单位：万吨）



资料来源：《全力做好铜板带箔进口替代工作，确保供应链产业链安全》，方正证券研究所

图表13：中国铜箔（不含覆铜板）历年进出口量（单位：万吨）

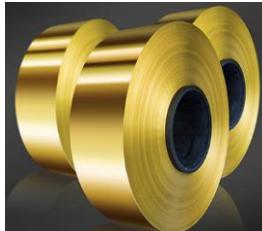


资料来源：《全力做好铜板带箔进口替代工作，确保供应链产业链安全》，方正证券研究所

2.2 拥有规模优势和再生料低成本优势，销售网络建设紧跟客户需求

公司在先进铜基材料研发和制造业务方面的主要产品为精密铜带、高端铜导体和铜合金线材。

图表14：公司主要铜加工材产品

代表产品	主要用途	图示
精密铜带	精密铜带产品包括黄铜、紫铜、青铜、白铜、高铜等系列品种，覆盖高性价比、高质量性价比和高精尖的全方位、多层次市场。产品广泛应用于5G、LED、电子、电器、军工、汽车、五金、灯饰、电池、服装等領域。	
高端铜导体	高端铜导体产品包括导电铜杆、高精度电工圆铜线、镀锡软圆铜线、软铜绞并线等系列品种，产品广泛应用于新能源汽车、轨道交通、电力装备、信息技术、国防军工、智能电网、太阳能光伏发电等领域。	
铜合金线材	铜合金线材产品包括黄铜、白铜及青铜合金三大系列、上千个品种，产品广泛应用于精密模具制造、电子电器、五金配件、服装辅料、眼镜配件等领域。	

资料来源：公司官网，方正证券研究所

公司先进铜基材料板块采用再生原料效益、规模成本效益和产品特色效益有机组合的盈利模式，坚持“产能利用率100%、产销率100%、资金回笼率100%，效益与规模同步增长”的运营标准，创造了持续的成本领先优势，综合性价比行业领先。

规模成本效益方面，公司是中国铜带材“十强企业”第一名。2021年，全国铜带材产量约228万吨，公司铜板带材产销30万吨，稳居全国第一位，且具备进一步做大做强的条件，不断向世界第一迈进。此外，公司2021年铜导体产销30万吨、铜合金线产销5万吨，铜合金线、高端铜导体产品位于细分行业龙头地位。

图表15：近几年公司金属材料产能及产量（万吨）

板块名称	2019年		2020年		2021年		2022Q1	
	产能	产量	产能	产量	产能	产量	产能	产量
高精度铜合金板带	17.00	19.62	27.00	23.45	30.00	30.43	30.00	7.11
铜导体材料	24.00	17.78	27.00	26.67	30.00	30.25	35.00	7.67
精密铜合金线材	3.80	4.31	5.00	4.14	5.00	5.00	5.00	1.16
小计	44.80	41.71	59.00	54.26	65.00	65.68	70.00	15.94
钢基材料	18.00	17.39	18.00	16.08	18.00	16.38	18.00	3.51

资料来源：公司公告，方正证券研究所

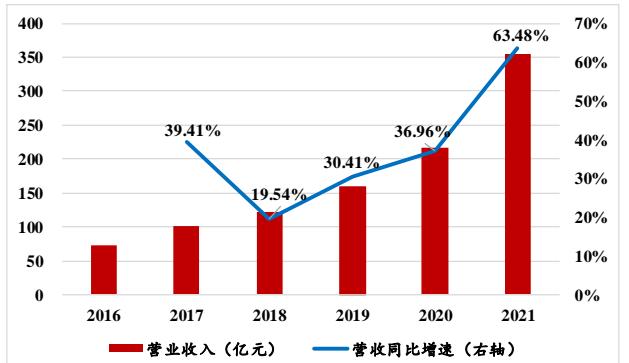
再生原料效益方面，公司依托再生铜循环利用行业技术中心、安徽省铜基材料循环利用工程技术研究中心，致力于再生铜原料综合利用技术的研发。公司铜合金产品的再生铜综合利用比例达60-70%，处于行业领先水平，产品导电性能、元素匹配、亮度等方面均处行业领先地位。

自建营销网络，充分贴近市场。公司在国内主要铜基材料消费区域设立办事处，充分贴近市场，自建营销网络，以实现对终端市场的掌握，销售市场主要集中在浙江、江苏、广东及北方的天津、北京等地。目前公司已在全国各地设立了 40 多个营销平台，充分细化行业分类，建立客户档案，充分了解客户的当前及潜在的需求。公司采用以销定产的销售模式将销售前置，于每年初与主要客户签订框架协议，大致约定供货量，从而力争实现产销率 100% 的目标。

公司铜基材料板块的定价模式为“原材料+加工费”，原材料价格向下游传导，公司的利润来源主要是加工制造费。近几年，随着公司铜基材料产能不断提升，铜基材料收入持续增长。2021 年，一方面，公司铜基材料销量同比增长 20.95% 达 65.07 万吨，另一方面，铜价上涨带动收入被动增长，公司铜基材料实现收入 354.73 亿元，同比增长 63.48%。

净利润方面，2020 年，公司铜基材料盈利能力受疫情影响同比下滑。2021 年，公司铜基材料净利润虽有回升，但由于子公司楚江电材亏损 1.30 亿元，铜基材料净利润与疫情前的 2018 年和 2019 年相比大致相当。楚江电材经营模式为承接订单在前、原材料采购在后，在 2021 年楚江电材在铜价上涨趋势下套期保值运用不足，且受募投项目投产、技术和市场均处于磨合初期的影响，楚江电材营收虽同比增长 55.89%，但净利润-1.30 亿元，较 2020 年净利润-4926 万元下滑 8034 万元。随着公司对子公司经营模式及套期保值管理的加强，公司铜基材料盈利能力有望获得提升。

图表16：铜基材料近几年营收



资料来源：公司公告，方正证券研究所

图表17：铜基材料近几年净利润



资料来源：公司公告，方正证券研究所

注：铜基材料净利润为合并报表净利润剔除顶立科技、天鸟高新和楚江特钢后的金额

2.3 募集资金投建高端产品产能，行业集中度提升下盈利能力有望回升

可转债募集资金扩充产能，产品向高端化迈进。2020 年，公司公开发行 A 股可转换公司债券（楚江转债）18.30 亿元，募集资金用于年产 5 万吨高精铜合金带箔材项目、年产 6 万吨高精密度铜合金压延带材改扩建项目（二、三期）、年产 30 万吨绿色智能制造高精高导铜基材料项目（一期）、年产 2 万吨高精密铜合金线材项目以及补充流动资金。

图表18：2020年楚江转债募集资金投资项目

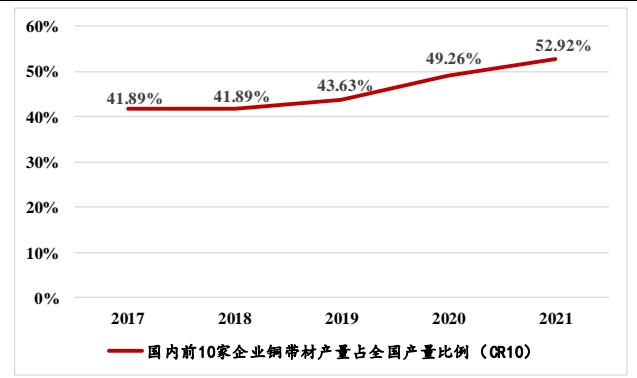
募集资金投资项目	项目总投资	投入募集资金	新建产能	预计达产日期
年产5万吨高精铜合金带箔材项目	72,485万元	60,000万元	5万吨高精铜板带	2022年12月31日
年产6万吨高精密度铜合金压延带材技改扩建项目(二、三期)	27,231万元	27,000万元	3万吨高精铜板带	2022年12月31日
年产30万吨绿色智能制造高精高导铜基材料项目(一期)	127,192万元	48,000万元	26万吨高品质铜杆、规格丝和4万吨高端细线	2022年12月31日
年产2万吨高精密铜合金线材项目	17,200万元	8,000万元	2万吨高精密铜合金线材	2023年12月31日
补充流动资金	—	40,000万元	—	—

资料来源：公司公告，方正证券研究所

十四五末，公司铜基材料规划产能100万吨，其中，精密铜带预计可形成40万吨产能，铜导体材料预计可形成50万吨产能，铜合金线材预计可形成10万吨产能。

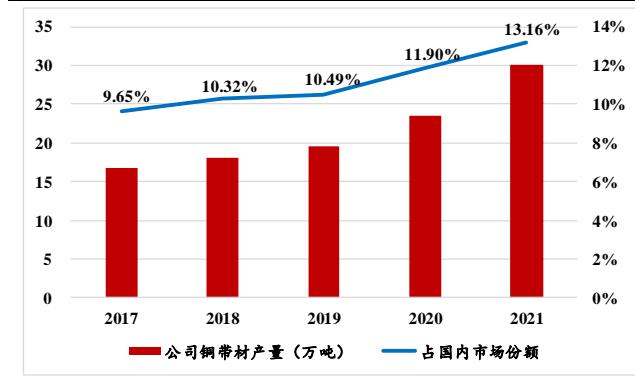
行业集中度持续提升，盈利能力有望迎回升。铜材行业集中度持续提升，以铜带材细分产品为例，2021年，铜带材产量共计约228万吨，前10家规模以上企业产量约120.66万吨，占全国总产量的52.92%，集中度较2020年的49.26%提升3.66pcts，且仍有较大的进一步整合空间。公司作为国内铜带材产量最大的企业，近几年产量和市场份额也在持续提升，2021年，公司铜带材产量30万吨，占国内市场的13.16%。随着行业集中度的持续提升，铜加工材行业对下游议价能力及盈利能力有望迎回升。

图表19：国内前十家企业铜带材产量占比(CR10)



资料来源：公司公告，方正证券研究所

图表20：公司铜带材产量及国内市场份额



资料来源：公司公告，方正证券研究所

3 天鸟高新：碳纤维预制件龙头，业务向下游拓展

3.1 碳碳复合材料

3.1.1 碳纤维复合材料的分类及应用

碳纤维复合材料是以碳纤维或碳纤维织物为增强体，以树脂、碳质、金属、陶瓷、水泥、橡胶等为基体所形成的复合材料。按照基体材料不同，碳纤维复合材料主要分为碳纤维增强树脂基复合材料、碳碳复合材料、碳纤维增强金属基复合材料等。

碳纤维复合材料是军民两用新材料，属于技术密集型的关键材料，被称为21世纪的“黑色黄金”，具有耐高温、重量轻、高强度、高模量等优良特性，被广泛用于航空航天、体育休闲、汽车、风力发电、油

气开采、压力容器、机器部件、家用电器及半导体、电力输送等领域。

图表21: 碳纤维复合材料的分类及应用领域

分类	子分类	特点	应用领域
树脂基复合材料	热固性树脂	强度、刚度高；酚醛树脂基耐热性好	宇航飞行器外表面防热层及火箭喷嘴(酚醛树脂)、航空航天结构材料(环氧树脂)、钓鱼竿、建筑补强等
	热塑性树脂	耐湿热、强韧、优良的加工成型性能	
碳碳复合材料	由碳纤维及其制品	耐烧蚀、抗热震、高导热、低膨胀、耐	固体火箭发动机头锥、喷管、空天飞行器结构材料、飞机刹车盘等
	增强的复合材料	摩擦	
金属基复合材料	钢、铝、镍、铜	高比强度、高比模量、优良的疲劳强度	宇航结构材料、汽车、铁道、机械等
陶瓷基复合材料	—	改善韧性、提高机械冲击强度等	发动机高温部件等
橡胶基复合材料	—	改善热疲劳性、提高使用寿命	管材、耐磨衬轮、特殊密封件等

资料来源：公司公告，方正证券研究所

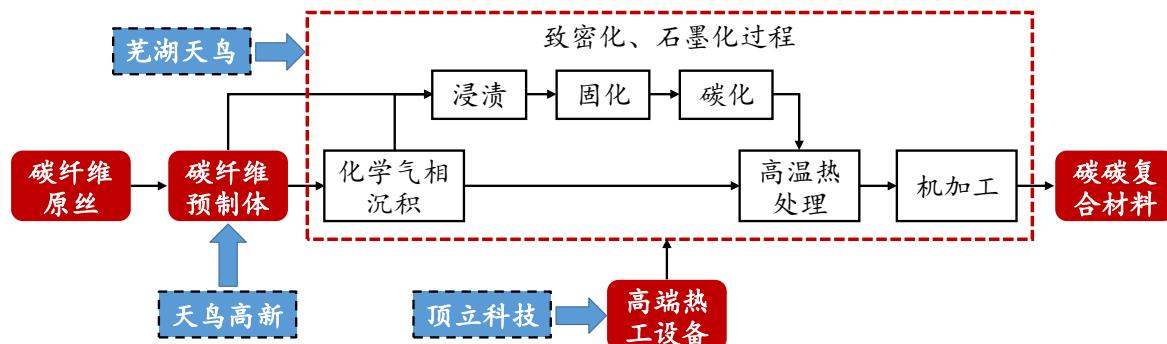
碳碳复合材料是一类以碳纤维为增强体骨架、以碳为基体经过液相法或气相法制备而成的复合材料，它不仅具有碳素材料优异的耐烧蚀、高温强度高等特点，而且具有纤维增强复合材料可设计性强，优异的力学、热物理和抗热冲击性能，是唯一能够在 2500℃ 以上保持较高机械性能的材料。碳碳复合材料由于其独特的性能，已广泛应用于航空航天、光伏及半导体、汽车工业、医学等领域，如火箭发动机耐烧蚀组件、飞机刹车盘、光伏晶体硅生长设备的热场材料、半导体铸锭炉、汽车刹车片及人造骨骼等。

3.1.2 碳碳复合材料的生产流程

碳碳复合材料成型步骤大致可分为三步：预制体成型，坯体致密化及石墨化处理。预制体结构决定了纤维性能能否有效传递到复合材料，并且影响基体的浸润和固化过程，决定着碳碳复合材料的性能。预制体成型行业壁垒较高，国内从事预制体成型的公司主要有天鸟高新、金博股份等。

在碳碳复合材料致密化、石墨化环节，航天应用领域从事的单位主要有航天一院 703 所，航天科工三院 306 所、航天科工四院 43 所等；航空制动应用领域从事的单位主要有北摩高科、博云新材、西安航空制动（514 厂）和优材百慕等；在光伏热场应用领域从事的企业主要有金博股份、超码科技（中天火箭子公司）、天宜上佳和美兰德等，天鸟高新子公司芜湖天鸟也将进入光伏热场碳碳复合材料致密化环节。

图表22： 碳碳复合材料生产工艺流程及公司子公司所处产业链位置

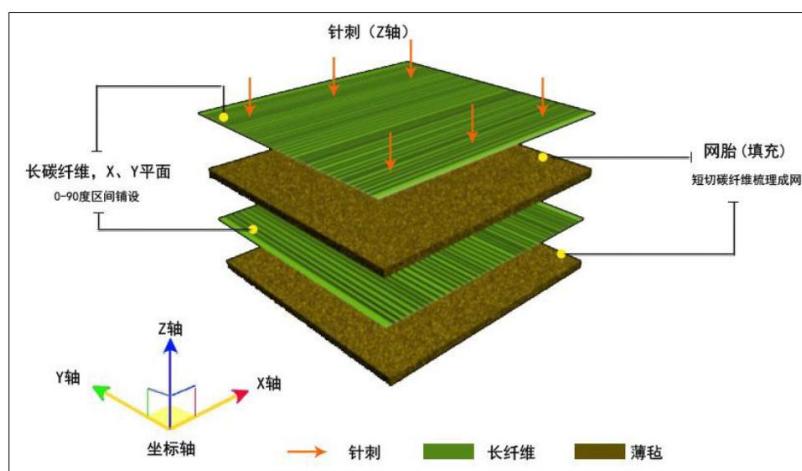


资料来源：方正证券研究所

(1) 预制体成型

碳纤维预制件是碳碳复合材料最基本的增强结构体。碳纤维预制体是由碳纤维的长丝或短切丝通过纺织、编织或其他方法等制成的具有特定外形的纺织品、编织品的一类碳纤维预成形体的总称，是复合材料的增强骨架。预制件不仅决定了纤维的体积含量和纤维方向，而且影响复合材料中孔隙几何形状、孔隙的分布和纤维的弯曲程度。预制体技术是碳碳复合材料最重要的基础技术之一。目前，常见的预制体有：热模压 2D 预制体、针刺 2.5D 预制体、细编穿刺 3D 预制体以及轴棒编织 3D 预制体等。

图表23：天鸟高新针刺技术示意图



资料来源：公司公告，方正证券研究所

(2) 致密化过程

碳碳复合材料的致密化过程通常是碳基体不断填充碳纤维预制体孔隙的过程。目前，碳碳复合材料的致密化工艺主要分为化学气相沉积法、液相聚合物浸渍法以及这两种方法的综合使用。生产中，随着致密过程的进行，预制体孔隙率降低，孔隙尺寸逐渐减小，致密效率会逐渐降低，致密成本逐渐增加。

化学气相沉积法：

化学气相沉积法利用甲烷、丙烯等碳氢化合物在高温下热解产生的碳沉积在碳纤维预制体孔隙内，实现碳纤维预制体的致密化，从而得到碳碳复合材料。

化学气相沉积工艺包括等温化学气相沉积工艺和热梯度化学气相沉积工艺等，其中，等温化学气相沉积工艺由于具有工艺可控，设备尺寸较大等优势，能够满足碳碳复合材料制品工业化生产需求；而热梯度化学气相沉积工艺由于工艺特殊性，设备尺寸小，不适合碳碳复合材料产品的工业化生产。

液相聚合物浸渍法：

液相浸渍法将碳纤维预制体浸入液态浸渍剂中，通过真空、加压等措施使浸渍剂渗入预制体的孔隙，再经固化、碳化、石墨化等一系列处理过程，最终得到碳碳复合材料。

液态浸渍法按照聚合物种类分为沥青浸渍碳化工艺和树脂浸渍碳化工艺；按照压力大小分为低压碳化工艺和高压浸渍碳化工艺。一般沥青高压浸渍碳化工艺主要用于制备高密度的碳碳复合材料产品，周期长、成本高；树脂低压浸渍碳化工艺由于设备简单，工艺可控等特点适合碳碳复合材料产品的工业化生产。

(3) 石墨化过程

石墨化过程是将经过化学气相沉积的碳碳复合材料在 2200℃以上的高温中进行纯化和石墨化。

非石墨质碳可以通过进行高温热处理转变成具有石墨三维规则有序结构的石墨质碳，从而达到石墨化的目的。石墨化是为了提高碳材料的热传导性、电传导性、抗热震性和化学稳定性，使碳材料具有润滑性和抗磨性，排除杂质，提高碳材料纯度。一般来说，碳材料的石墨化是在大于 2000℃的高温环境下进行，工业上通常采用电加热（电阻加热或感应加热）来实现。

图表24：顶立科技生产的立式真空石墨化炉



资料来源：顶立科技官网，方正证券研究所

图表25：顶立科技生产的卧式真空石墨化炉



资料来源：顶立科技官网，方正证券研究所

3.2 航天领域：碳碳复合材料用于高温热防护

碳碳复合材料自 1958 年被首次发现至今，以其突出的综合性能，一直被认为航空航天领域首选的高温热防护材料，被广泛应用于战略导弹弹头端头、发动机喷管、航天飞机鼻锥/前缘、高超声速飞行器鼻锥等关键热端部件。

碳碳复合材料的研究和发展已超过半个多世纪，国外从 20 世纪 50 年代后期开始一直致力于碳碳复合材料设计、工艺、考核及应用研究。美国研制的高密度碳碳复合材料鼻锥成功应用于第三代洲际弹道导弹弹头防热材料，保证了超高温烧蚀防热；研制的米级大尺寸碳碳复合材料成功应用于阿里安-5 等发动机喷管、扩散段，保证了固体火箭发动机耐高温、抗冲刷热防护；研制的先进碳碳复合材料（Advanced C/C, ACC）成功应用于航天飞机鼻锥、前缘，成为人类历史上可重复使用热防护材料发展的里程碑；本世纪初至今，随着 X-43A、HyFly、X-51A 等高超声速飞行器技术发展，西方国家在超高温有氧环境使用碳碳复合材料方面开展了大量研究和攻关，在系列高超声速飞行器计划支持下进行了大量地面和飞行试验考核，表现出较好的应用前景。

国内从 20 世纪 60 年代末开始开展碳碳复合材料研究。在以正交三向

为代表的第三代高密度碳碳复合材料成功研制以后，通过增强体结构的细密化、纤维取向的优化以及基体碳结构的调控，发展了以细编穿刺碳碳为代表的第二代碳碳复合材料，实现了在我国远程和洲际再入航天飞行器端头上的成功应用，显著提高了抗烧蚀性能；发展了难熔金属掺杂的第三代先进碳碳复合材料，解决了难熔金属与碳的物理、化学相容性技术难题，实现了在高压高焓高热流烧蚀与高速粒子侵蚀耦合环境条件下端头外形稳定、对称变化，显著提升了再入航天飞行器的全天候使用性能；固体火箭发动机喉衬材料方面，先后研制成功了第一代整体毡碳碳复合材料、第二代粗编多向编织结构碳碳复合材料以及第三代细密化多向编织结构碳碳复合材料，通过编织结构和复合工艺的不断优化改进，显著提升了材料的抗烧蚀和抗粒子冲刷能力，满足了高压强大推力固体火箭发动机对关键喉衬材料的性能要求。

碳碳复合材料密度不同，表现出来的性能不同，可设计应用于不同领域。固体火箭发动机喷管喉衬的工作环境面临 3000℃的高温环境，同时面临高温和高速燃气流的冲刷以及凝相粒子的侵蚀。因此，通常较高热导率和较低热膨胀系数是材料设计研究方向，用于固体火箭发动机喷管喉衬的碳碳复合材料的密度通常在 $1.80\text{g}/\text{cm}^3$ 以上，甚至高达 $2.00\text{g}/\text{cm}^3$ ；用于扩张段的碳碳复合材料的密度通常为 $1.60\text{g}/\text{cm}^3$ ；用于背壁的碳碳复合材料的密度则在 $1.20\text{g}/\text{cm}^3$ 以下。

图表26：固体火箭发动机耐烧蚀组件



资料来源：中天火箭公告，方正证券研究所

3.3 航空领域：碳碳复合材料用于刹车制动

3.3.1 碳碳复合材料刹车盘是航空制动主流选择

碳碳复合材料作为飞机刹车材料始于上世纪 70 年代。1971 年用于“协和号”的世界第一个碳碳复合材料刹车盘问世。上世纪 80 年代中后期，国外飞机碳碳复合材料刹车盘的制造技术已经完全成熟，并广泛应用到民航客机和军用飞机上，如波音系列的 Boeing747-400、Boeing757、Boeing767-300、Boeing777 等；空中客车系列的 A300、A310、A320、A330、A340、A380 等；麦道系列的 MD90、MD11 等；福克系列的 F100、Bae146 等客机；美国的 F14、F15B、F16、F18 等战斗机，英国的鹞式战斗机、法国的幻影系列战斗机等军用飞机。

航空用碳碳复合材料刹车盘由动盘、静盘以及端面盘组成，其中动盘

和静盘间隔安装，端面盘位于整套碳刹车盘两端。多个碳刹车盘之间形成较大的摩擦面积，提高了刹车效率。与传统刹车相比，碳刹车盘不仅具有摩擦功能，还具有储热功能和传递力矩的功能。

图表27：飞机碳碳复合材料刹车盘结构



资料来源：《C/C 复合材料在制动系统的应用及发展》，方正证券研究所

碳碳复合材料刹车盘的密度为 $1.75\text{g}/\text{cm}^3$ - $1.80\text{g}/\text{cm}^3$ 左右，与金属刹车相比，可节省 40% 左右的结构重量。刹车力矩平稳，刹车时噪声小，飞机性能明显改进。此外，碳碳复合材料刹车盘的磨损性能良好，使用寿命长。在同等使用条件下的磨损量约为金属刹车的 $1/3$ - $1/7$ ，使用寿命是金属刹车的 5-7 倍。一般军机上的使用寿命约 1000 次起落，客机的使用寿命 2000-3000 次起落。

图表28：北摩高科生产的碳碳复合材料刹车盘



资料来源：北摩高科官网，方正证券研究所

图表29：优材百慕生产的碳碳复合材料刹车盘



资料来源：优材百慕官网，方正证券研究所

飞机用碳碳复合材料刹车盘经过几十年的发展，技术成熟。由于国外飞机碳刹车的研究起步早，在技术上投入大量人力、物力，飞机碳碳复合材料刹车盘的国际市场主要仍由英、法、美三国的四大公司占据，即英国的 Dunlop (现为 Meggitt Aircraft Braking Systems)、法国的 Messier-Bugatti、美国的 Goodrich (现联合技术公司 (UTC)) 和 Honeywell 垄断。我国基本与国外同期开展飞机碳碳复合材料刹车盘的研制工作，目前主要研制生产单位有北摩高科、西安航空制动 (514 厂)、博云新材和优材百慕等。

图表30：国内飞机刹车制动研制生产企业

公司名称	业务内容	公司概况
北摩高科	主要从事军、民两用航空航天飞行器起落架着陆系统及坦克装甲车辆、高速列车等高端装备刹车制动产品的研发、生产和销售	前身为成立于1961年的集体企业北京摩擦材料厂，当时主要从事生产工程机械摩擦材料的生产与经营业务，2012年收购汉中力航100%股权，2017年收购上海凯奔、成立北摩正定，2020年收购京瀚禹51%股权、收购蓝太航空66.67%股权。
西安航空制动	军、民用飞机研制、生产航空机轮、刹车控制系统及装置、防滑刹车系列产品；有色、黑色铸造、锻造、粉末冶金、高温碳基复合摩擦材料的研制生产	隶属航空工业集团公司，是我国集航空机轮及刹车系统研制、试验、生产于一体的大型专业化生产企业；是我国航空机轮、轮胎进出口、刹车材料鉴定检测及试验单位，是中国民航总局认可的中国航空机轮刹车试验中心
博云新材	飞机刹车副、航天用碳碳复合材料等、环保型高性能汽车刹车材料、高性能模具材料、其他粉末冶金材料等	成立于1994年的民营航空产品配套公司，产品涉及航空、航天、铁路、汽车、冶金、化工等领域。多种机型航空刹车副应用于军民用飞机上，部分产品还出口东南亚、俄罗斯等国
优材百慕	主要从事民航刹车制动产品、轨道车辆制动产品及特种车辆制动产品等产品的研发销售	隶属于航空工业集团控股的上市公司—中航高科，产品涉及民航刹车制动产品、轨道车辆制动产品及特种车辆制动产品等
超码科技	主要从事摩擦材料、碳碳热场材料等主营业务的科研生产	隶属于航天科技集团，产品覆盖航空、航天、运输、光伏、电子等众多领域

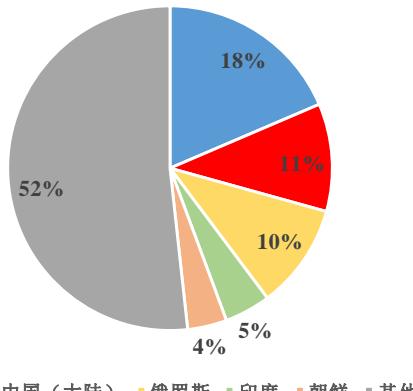
资料来源：北摩高科招股书，方正证券研究所

3.3.2 航空刹车市场空间广阔，国内企业成功进入民航刹车供货

刹车组件具有耗材属性，市场空间广阔。飞机刹车盘、机轮、刹车控制系统关系到飞机起飞、降落及滑跑安全，具有一定的使用寿命，属于耗材类产品。

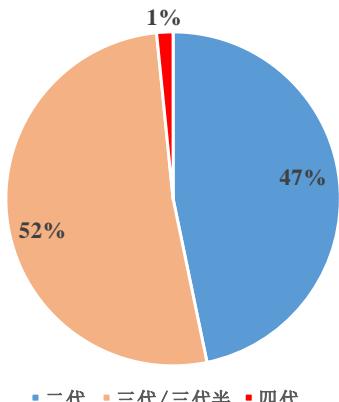
军机刹车盘方面，国内新机列装和实战化练兵带动需求持续增长。对比美国等发达国家，我国仍有军机数量较少、老旧机型占比偏多等不足，我国军机数量补齐和军机升级换代需求迫切。根据《World Air Force 2021》，目前，我国大陆战斗机1571架，不区分战机代际划分，从总量上看我国大陆战斗机数量仅为美国战斗机数量的58%。从战斗机构成上看，美国现役战斗机已经实现了全部三代以上，且现役四代机374架，占歼击机总量（2152架）的17%。我国三代/三代半战机规模和世界空军强国还存在明显差距，四代机歼-20仅少量列装，且二代机占比尚有47%。国内军机面临迫切的升级换代需求。

图表31：世界各国战斗机数量占比



资料来源：World air force 2021，方正证券研究所

图表32：我国歼击机构成



资料来源：World air force 2021，方正证券研究所

民航刹车盘市场对国内释放有望带来需求快速增长。据中国民用航空局公布的《2021年全国民用运输机场生产统计公报》，2021年我国民用运输机场完成飞机起降977.7万架次，比上年增长8.0%。2022年1月4日，北摩高科公告其碳碳复合材料刹车盘通过海航航空技术有限公司、云南祥鹏航空有限责任公司联合项目组的考核验证评估，并签订十年航材采购供货协议，标志着北摩高科正式进入国内航空公司的民航飞机航材替换供应链体系。国内企业进入民航刹车盘市场将为航空刹车制动碳碳复合材料带来新的需求增长点。

国产大飞机C919已完成全部试飞任务，取证工作正式进入收官阶段。2022年7月19日，C919大型客机试飞现场联合指挥部阎良战区在陕西渭南机场召开总结大会。C919六架试飞机完成全部试飞任务，标志着C919取证工作正式进入收官阶段，开始全力向取证冲锋。C919飞机的机轮刹车系统由博云新材和霍尼韦尔的合资公司霍尼韦尔博云生产供应，碳刹车预制件全部由天鸟高新供应。未来，随着国产大飞机C919的生产交付，亦将带来对于国内碳碳复合材料刹车盘的需求增长。

此外，新能源汽车快速发展，汽车碳陶刹车需求有望快速提升。近几年，电动汽车销量快速增长，相对于传统燃油汽车，一方面，由于电动车底盘布置较大重量的电池，一般电动汽车自重较燃油车更重；另一方面，依靠电机带来的快速加速性能，电动汽车需要更好的刹车性能相匹配。相较于钢制刹车盘，碳陶制动盘具有轻量化、耐高温、长寿命等优势，应用于电动汽车可有效减轻簧下重量、提升续航里程，提高刹车稳定性。2021年，特斯拉推出了高性能碳陶制动套件选配，引领了新能源汽车的刹车升级趋势。随着新能源汽车技术的发展及市场升级，新能源汽车碳陶制动盘需求有望快速提升。

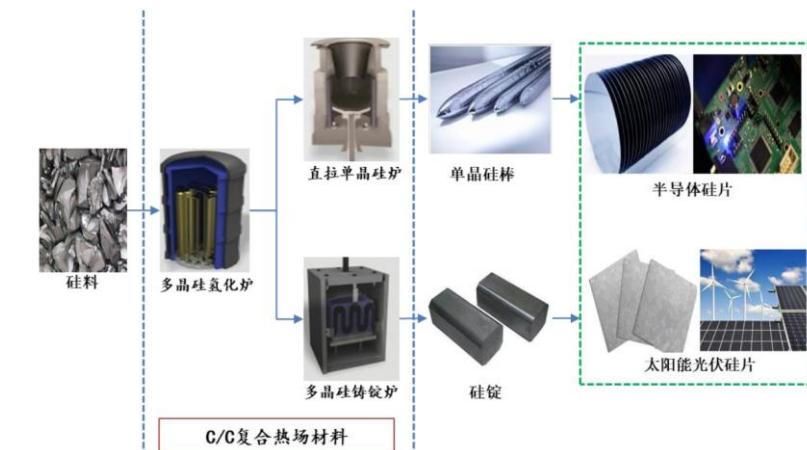
3.4 单晶拉制炉热场系统：碳碳复材替代石墨，渗透率持续提升

3.4.1 碳碳复合热场材料是晶硅生产中的重要耗材

单晶硅、多晶硅是半导体产业及太阳能光伏产业的重要原材料，需求量呈现上涨趋势。原始硅料经提纯、氯化后在多晶硅氢化炉进行还原生成多晶硅，再通过多晶硅铸锭炉铸锭生成硅锭，或者通过单晶硅炉直拉单晶硅棒。生产出来的纯度较高的单晶硅运用于半导体工业，纯度较低的单晶硅或多晶硅运用于生产太阳能光伏电池。

热场材料是直拉单晶硅炉、多晶硅氢化炉、多晶硅铸锭炉的重要消耗材料。热场材料温度梯度的分布、温度的传导、隔热将直接影响晶体质量，进而影响到下游硅晶电池的品质与转化率。

图表33：晶硅产业链



资料来源：公司公告，方正证券研究所

单晶拉制炉热场系统主要用于光伏行业、半导体行业中的单晶硅长晶、拉制过程，主要包括坩埚、导流筒、保温筒、加热器等部件。多晶铸锭炉热场系统是光伏行业多晶铸锭的关键设备，主要包括顶板、发热体、盖板、护板等部件。

光伏行业早期以及现阶段的一些中小硅片生产商，大多采用石墨材料构成的热场产品作为晶体生长炉炉体的保温材料。石墨熔点高，导热性和导电性高，并且具有良好的化学稳定性，耐酸、耐碱、耐有机溶剂的腐蚀，因此在高温条件下被广泛用作隔热保温材料。但是，石墨脆性较大，在交变热应力和电磁力作用下容易产生裂纹，裂纹会改变零件的电性能和热传导性能，导致难以精确控制硅融体的温度，进而直接影响拉制单晶硅和成品单晶硅的品质优劣。此外，反复的开炉、停炉、加热冷却过程也会加剧石墨坩埚的脆裂破损，大大缩短石墨热场材料的使用寿命，随着直拉炉尺寸的不断增大，以批料加工模式生产的石墨热场产品性价比不断降低。

碳碳复合材料有较高的断裂韧性，同时具备良好的耐腐蚀性、耐摩擦性。光伏用碳碳热场材料产品经过 1800°C-2000°C 的高温热处理，具备良好的耐热冲击性，与石墨相比，性能更优异、寿命更长、综合性价比更高。

图表34：碳碳复合材料与石墨材料物理特性对比

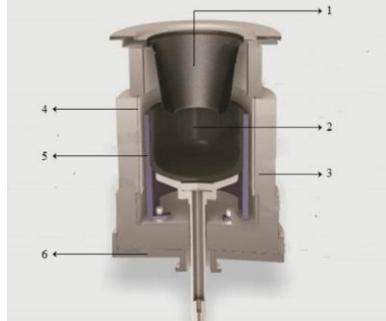
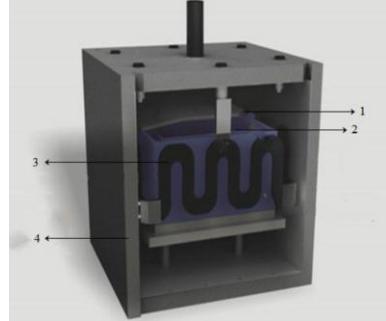
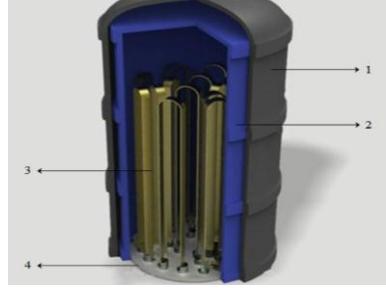
物理特性	碳碳复合材料	石墨材料
密度 (g · cm ⁻³)	1.75-1.83	1.70-1.85
孔隙度/%	20%-1%	5%-1%
热导率/W · (m · K) ⁻¹	54(//) 22(⊥)	90-130
耐压强度/Pa	74	35-40
抗弯强度/MPa	291(⊥)	55-86

资料来源：中天火箭招股书，方正证券研究所

与石墨材料相比，碳碳复合材料具有结构可设计性，通过预制体结构设计和致密化工艺可以制备不同尺寸和形状的碳碳热场材料制品。而石墨需要先制备实心坯料，再进行机械加工后形成最终产品。因此，相对于石墨，碳碳复合材料无余料浪费，优势较为明显；同时，碳碳复合材料具有功能可设计性，通过制备高、中、低不同密度的碳碳热

场材料制品，用以匹配晶体硅生长加热、隔热、承载等不同功能需求，该特性可以有效降低单晶硅的生产能源消耗。碳碳热场材料有效降低了单晶硅片的生产成本和能源消耗。目前，碳碳复合材料已经被广泛应用于光伏晶体生长设备中。

图表35：工业炉内部热场结构零部件

名称	碳碳复合热场材料零部件	样图
直拉单晶硅炉	1、热屏外胆（导流筒） 2、坩埚 3、保温筒 4、内撑筒 5、加热器 6、炉底护盘	
多晶硅铸锭炉	1、坩埚盖板 2、坩埚护板 3、加热器 4、硬化保温毡隔热层	
多晶硅氢化炉	1、保温筒 2、隔热罩 3、加热器 4、隔热底板	

资料来源：公司公告，方正证券研究所

国内光伏热场系统生产商主要是金博股份、超码科技、天宜上佳和美兰德等。

图表36：国内光伏热场系统生产商

公司名称	光伏热场材料业务现状
金博股份	2021年，碳基复合材料产量1706吨，销量1553吨，热场系统产品收入13.36亿元。
超码科技	2021年，碳碳热场材料产量490吨，销量479吨，收入3.92亿元。
天宜上佳	2021年，碳基复合材料产量233吨，销量233吨，收入1.42亿元。

资料来源：各公司公告，方正证券研究所

3.4.2 需求持续增长，渗透率不断提升

碳碳复合材料逐渐替代等静压石墨成为晶硅热场系统的主流材料。2005年之前，晶硅制造热场系统（主要包括单晶拉制炉、多晶铸锭炉）部件主要是以等静压石墨等特种石墨为主；2005年至2010年，先进碳基复合材料在晶硅制造热场系统领域的应用进入探索期，超码科技等国内企业生产的碳碳复合材料开始了对等静压石墨产品的进口替

代；2011年，受日本福岛大地震影响，进口特种石墨供应紧张，先进碳基复合材料得到了批量应用机会窗口，产品数量和种类快速发展；2012年至2015年，欧美双反政策对中国光伏产业造成极大的冲击，光伏行业降低成本的紧迫需求使得国内企业率先思变，开始大胆尝试新材料、新工艺；2016年以来，国内光伏产业走出危机，形成全球竞争力，碳碳复合材料在单晶拉制炉热场中的渗透率快速提高，在坩埚、导流筒等产品中，应用碳碳复合材料已成为主流。

图表37：光伏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

年份	2010年		2016年		2019年	
产品	碳碳复合材料	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%
导流筒	<10%	>90%	<30%	>70%	>55%	<45%
保温筒	<10%	>90%	<30%	>70%	>45%	<55%
加热器	<1%	>99%	<3%	>97%	<5%	>95%
其他	<5%	>95%	<20%	>80%	<35%	>65%

资料来源：金博股份招股书，方正证券研究所

碳碳复合复合材料作为光伏晶硅热场材料，在晶硅生产中根据使用频率需要进行更换，属于生产耗材，其需求增长与光伏晶硅需求增长相关。

天鸟高新测算了28吨直拉单晶硅炉对于碳纤维热场预制件的耗用情况，单台28吨直拉单晶硅炉耗用预制件毛重126.1kg。若按碳纤维热场材料每年更换两次计算，则每台28吨直拉单晶硅炉消耗碳纤维热场预制件约为0.25吨/年。实际上，对于坩埚材料，其替换周期约为6-8个月，保温筒和导流筒不直接接触石英坩埚，其替换周期在18-24个月，因此，坩埚材料按6个月替换周期、导流筒材料按24个月替换周期、其他碳纤维热场材料按18个月替换周期测算，每台28吨直拉单晶硅炉消耗碳纤维热场预制件约为0.11吨/年，按光伏热场碳碳复合材料重量与预制件重量之比为3:1计算，单台28吨直拉单晶硅炉消耗碳碳热场材料约为0.33吨/年。

图表38：28吨直拉单晶硅炉碳纤维热场预制件耗用情况

产品名称	预制件毛重(kg)	更换频次	产品名称	预制件毛重(kg)	更换频次
上保温罩预制件	5.96	每年二次	下保温罩托盘预制件	4.12	每年二次
中保温罩预制件	15.22	每年二次	中部电极柱套预制件	0.13	每年二次
下保温罩预制件	7.56	每年二次	底部反射板预制件	3.40	每年二次
上保温支撑筒预制件	7.06	每年二次	坩埚预制件	19.76	每年二次
中保温支撑筒预制件	17.45	每年二次	坩埚托盘预制件	4.48	每年二次
下保温支撑筒预制件	7.41	每年二次	加热器预制件	0.81	每年二次
上保温盖预制件	3.87	每年二次	内导流筒预制件	2.71	每年二次
上保温罩托盘预制件	7.84	每年二次	外导流筒预制件	1.77	每年二次
中保温罩托盘预制件	15.62	每年二次	导流筒隔热层预制件	0.93	每年二次

资料来源：公司公告，方正证券研究所

各国“碳中和”目标牵引下，光伏装机需求持续提升。全球已有多个国家提出了“零碳”或“碳中和”的气候目标，发展包括光伏在内的可再生能源发电已成为全球共识，再加上光伏发电在越来越多的国家

成为最有竞争力的电源形式，预计全球光伏市场将保持高速增长。2021年，全球光伏新增装机容量170GW，创历史新高。2022年，在光伏发电成本下降和全球绿色复苏等有利因素的推动下，全球光伏新增装机容量仍将快速增长。

光伏“平价上网”时代来临，行业将步入发展新阶段，需求有望持续提升。随着光伏电池光电转化效率提高，组件、逆变器等关键部件的效率提升，双面组件、跟踪支架等的使用，以及数字技术与AI技术逐步应用于光伏电站运维，光伏的度电成本持续下降。2020年全球光伏平准化度电成本(LCOE)较2010年下降约85%，最低中标电价纪录被不断刷新。2021年4月，沙特600MW的Al Shuaibu光伏IP项目以1.04美分/kWh创全球最低中标电价记录；2021年6月，我国甘孜光伏项目以0.1476元/kWh创中国最低中标电价。根据中国光伏行业协会统计，光伏发电成本与火电发电成本基本持平。在技术快速发展和国家政策的支持下，光伏度电成本将进一步下降，实现“平价上网”，光伏行业将步入发展新阶段，需求有望持续提升。

3.5 天鸟高新：产能持续提升，业务向下游拓展

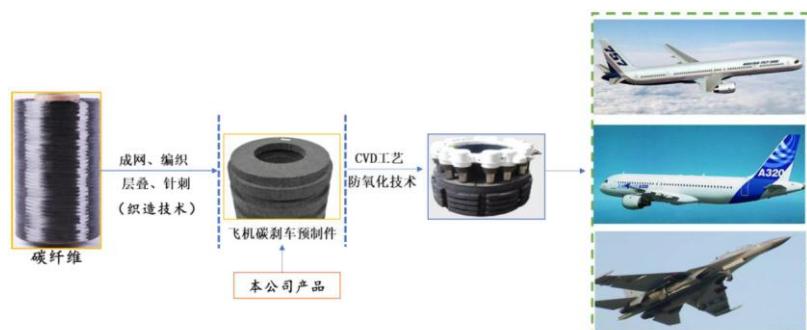
3.5.1 天鸟高新为国内碳纤维预制件龙头企业

公司子公司天鸟高新入选国家工信部第二批专精特新“小巨人”企业，是国内碳纤维编织的龙头企业，其碳纤维立体成型技术在国内处于垄断地位。公司是国内唯一产业化生产飞机碳刹车预制件的企业，为C919碳刹车预制件的唯一供应商，也是国内最大的碳碳、碳/陶复合材料用预制件的科研生产基地。

天鸟高新产品碳纤维刹车预制件、碳纤维异形预制件广泛应用于航空航天领域，是国家战略发展产业；产品碳纤维热场材料预制件制备的碳碳复合热场材料广泛应用于光伏产业硅晶炉。目前，天鸟高新产品异形预制体、刹车预制体和热场预制体的销售收入占比分别约为50%、20%和25%。

在碳纤维刹车预制件领域，天鸟高新作为国内唯一产业化和最大的生产飞机碳刹车预制体的高新技术企业，在国产飞机碳刹车盘预制件领域拥有绝对的市场份额，装配国产碳刹车盘的国产战机及国产民用运输机其刹车盘全部由天鸟高新生产的飞机刹车预制件制成。

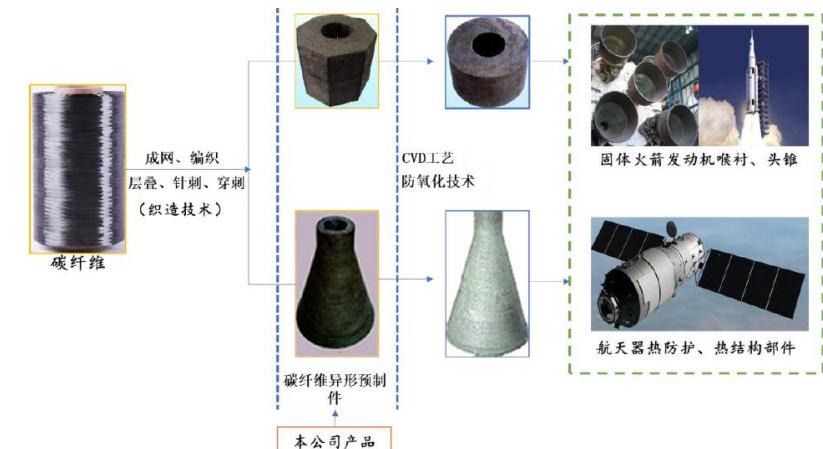
图表39：飞机碳刹车预制件



资料来源：公司公告，方正证券研究所

在碳纤维异形预制件领域，天鸟高新生产的异形预制件产品广泛应用于固体火箭发动机的喉衬、喷管等耐烧蚀材料和高超声速飞行器头锥、机翼前缘等防热材料，天鸟高新对相关产品申请了国防专利，在国内拥有绝对市场地位，无直接竞争对手。

图表40： 碳纤维异形预制件

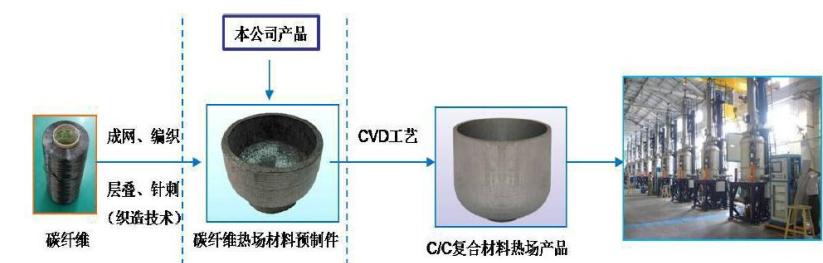


资料来源：公司公告，方正证券研究所

军品碳纤维预制件领域，天鸟高新具有高资质壁垒，是军工二级保密单位。天鸟高新从项目的预研、设计阶段开始参与，并最终完成型号的定型、生产、大批量交付。

碳纤维热场材料预制件是天鸟高新核心技术在民用领域的拓展，利用其生产的碳碳复合材料具有优越的高温力学性能和抗化学性能，是良好的耐高温结构材料和耐腐蚀材料，广泛应用于光伏和半导体晶硅生产领域，还可以应用于核工业、钢铁工业、磁性材料、有色金属、玻璃工业、高温模具、陶瓷工业等领域。

图表41： 碳纤维热场材料预制件



资料来源：公司公告，方正证券研究所

3.5.2 需求拉动下产能持续提升，业绩保持较快增长

随着航空航天和光伏等领域对于碳碳复合材料需求的持续提升，天鸟高新通过募投项目提升预制件生产能力。天鸟高新募投项目共分为两期：一期设计产能 480 吨，于 2021 年投产，目前处于满产状态；二期设计产能 650 吨，于 2022 年投产，预计 2023 年实现全面达产。

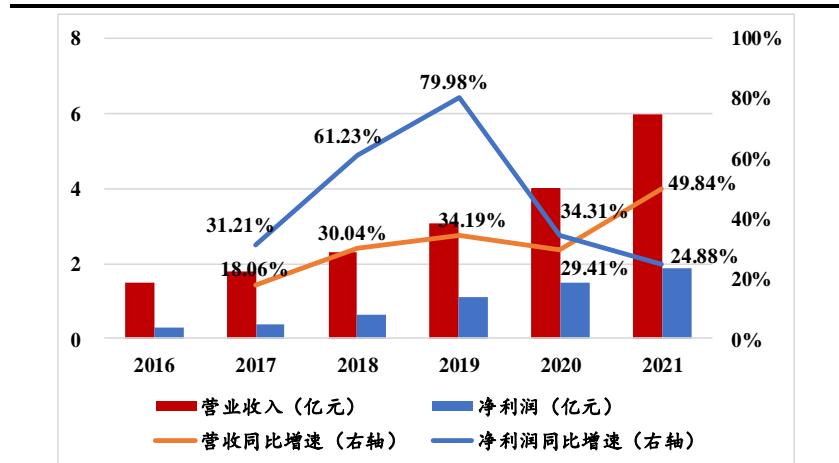
图表42：产能建设项目

项目名称	产能建设
飞机碳刹车预制体扩能建设项目	形成年产 480 吨碳纤维预制体产能
碳纤维热场预制体产业化项目	形成年产 650 吨碳纤维预制体产能
江苏省碳纤维织物工程技术中心项目	建立先进复合材料相关产业培训、性能设计与分析、产品测试等公共服务平台，研制开发新技术新产品

资料来源：公司公告，方正证券研究所

近几年，天鸟高新营收、利润均保持较快增长。2021 年，天鸟高新实现营业收入 5.99 亿元，同比增长 49.84%，实现净利润 1.88 亿元，同比增长 24.88%。

图表43：天鸟高新近几年营收、净利润



资料来源：公司公告，方正证券研究所

3.5.3 成立芜湖天鸟，业务向下游拓展

2020 年 12 月，天鸟高新投资设立全资子公司芜湖天鸟高新技术有限公司，注册资本 5000 万元。2021 年 11 月，天鸟高新对芜湖天鸟增资 1.5 亿元人民币，增资后，芜湖天鸟注册资本为 2 亿元人民币。

芜湖天鸟将与天鸟高新及顶立科技形成良好的产业链协同，提升公司市场竞争力。芜湖天鸟依托天鸟高新在碳纤维复合材料领域的技术，结合顶立科技在碳碳、碳陶复合材料热工装备领域的优势，采用气相沉积+液相浸渍相结合的工艺生产光伏热场碳碳复合材料，并涉足碳碳、碳陶刹车盘系列产品。芜湖天鸟产能建设项目分三期，计划于十四五末全部建成，其中，一期设计产能 400 吨，预计将于今年 9 月建成投产。

芜湖天鸟在光伏热场碳碳复合材料产业链所处位置与超码科技相当，即采购预制体完成渗碳环节。超码科技主要业务包括光伏用碳碳热场材料和固体火箭发动机耐烧蚀组件等的研制生产，2021 年，超码科技营收 4.61 亿元，净利润 5876 万元，净利率 12.76%。金博股份业务包含预制体成型和渗碳两个环节，2021 年金博股份营收 13.38 亿元，净利润 5.01，净利率 37.45%。

图表44：金博股份和超码科技 2021 年碳碳热场材料销量及经营数据

公司名称	2021 年销量 (吨)	营收(亿元)	净利润(亿元)	净利率
金博股份	1553	13.38	5.01	37.45%
超码科技	479	4.61	0.59	12.76%

资料来源：金博股份公告，中天火箭公告，方正证券研究所

4 顶立科技：热工装备需求增长，高端材料业务蓄势待发

4.1 专精特新“小巨人”，热工装备优势显著

顶立科技创成立于 2006 年，是一家专业从事特种材料及特种热工装备研制、生产，以国家重大工程需求为牵引的“国家重点高新技术企业”、国家级专精特新重点“小巨人”企业。

研发实力雄厚，技术团队构建核心壁垒。公司研发实力雄厚，拥有“全国博士后科研工作站”、“湖南省国防重点实验室”、“湖南省新型热工装备工程技术研究中心”等创新平台。顶立科技先后主持或承担国家及省部级重大科研专项 30 余项；主持起草国家和行业标准 13 项；拥有专利近 400 项，其中发明专利 200 余项；荣获省部级科技奖励 15 项；完成科技成果鉴定（科学技术评价）25 项，其中 14 项“国际先进”。2022 年 7 月，顶立科技戴煜董事长成功当选俄罗斯自然科学院外籍院士。

顶立科技积极参与国家重大专项的建设，先后完成多项国家重大专项急需的新材料及热工装备的研制，成功打破西方国家封锁和禁运；助力航天系统建成了首个大尺寸、异型碳纤维复合材料构件热近净成形智能热工装备数字化车间，推动航天航空等领域热处理加工的智能制造，顶立科技是航天航空等领域特种大型热工装备重要研制生产单位。

顶立目前营收主要来自高端热工装备，设备主要分为三大类：第一类是碳陶热工装备，主要为碳材料和陶瓷材料提供制备技术，广泛应用于航空航天、国防军工、光伏热场、新能源汽车等领域；第二类是真空热处理装备，主要为金属材料做高温热处理，广泛应用于航空航天、汽车领域；第三类是粉冶装备，应用于金属粉末的干燥、还原、烧结等处理。

在碳陶热工装备领域，顶立科技研制开发的超大型、超高温、全自动、智能化碳纤维热工装备产品，其作为我国 $30m^3$ 以上超大型尺寸碳纤维复合材料热工装备的唯一供应商，为我国的航空航天、国防军工、国家重点工程等提供了特种装备保障。在粉末冶金材料热工装备领域，顶立科技已经实现超细纳米结构硬质合金表面强化材料的高性能化及工程化，与国内传统的硬质合金表面强化材料比较，具有成份均匀性好、较高的涂层与基体结合强度、较强的机械强度和较长的使用寿命等优势，技术优势较为明显。

图表45：顶立科技主要热工装备产品

代表产品	主要特点	主要用途	图示
碳陶热工装备	超大型、超高温；温度场和流场均匀性控制；节能环保；智能控制	军工、航天航空、光伏、汽车制造、新能源电池负极材料、电子产品、体育休闲用品等众多行业	
真空热处理装备	多功能集成；高洁净热场结构；全自动装卸料控制；副产物无害化处理	主要应用于航天航空工业等高端粉末冶金制品的热处理等	
粉末冶金材料装备	多功能集成；低能耗高效率全自动生产；智能控制化	应用于金属粉末的干燥、还原、烧结处理，磷酸铁锂动力电池材料等新能源材料的预烧、合成处理	

资料来源：顶立科技官网，公司公告，方正证券研究所

4.2 积极布局高端材料，新业绩增长点逐渐成形

4.2.1 立足自研粉末冶金装备，拓展 3D 打印业务

顶立科技建立了湖南省首条金属 3D 打印全产业链生产线，技术涵盖母合金设计、熔炼、制粉、增材制造、热处理、性能检测等。开发的钛基、镍基、铝基等金属基 3D 打印材料及构件达到国际先进水平，已成功运用于航空航天、军工、医疗等领域。

图表46：顶立科技 3D 打印生产车间



资料来源：顶立科技微信公众号，方正证券研究所

图表47：顶立科技 3D 打印后续热处理设备

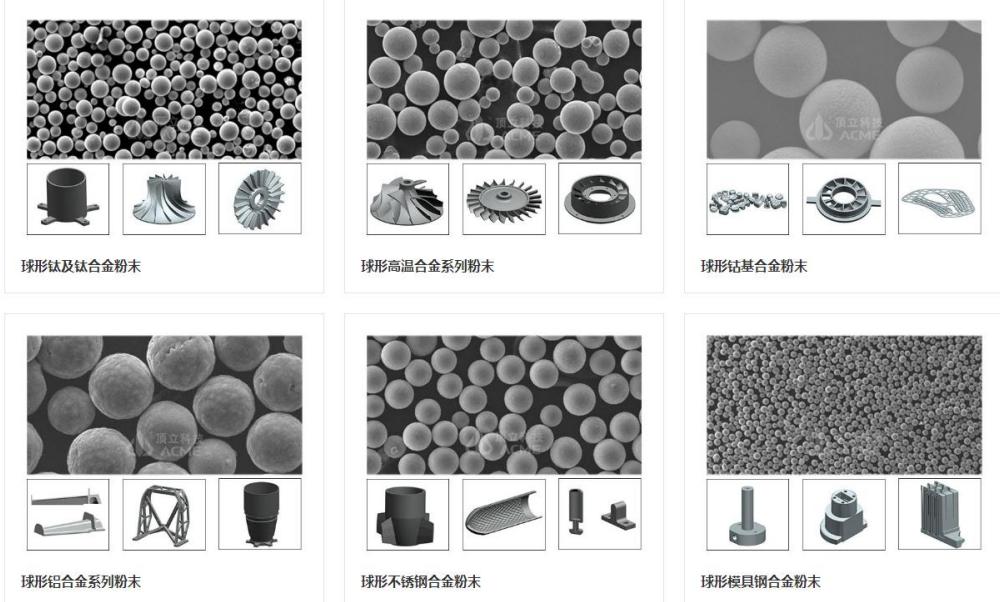


资料来源：顶立科技微信公众号，方正证券研究所

顶立科技具备各类球形金属粉末的制备能力，包括钛及钛合金粉末、高温合金粉末、钴基合金粉末、铝合金粉末、不锈钢粉末和模具钢粉

末等。目前，顶立科技 3D 打印结构件已实现批量交付。

图表48：顶立科技 3D 打印材料产品



资料来源：顶立科技官网，方正证券研究所

4.2.2 布局三代半导体材料，推动国产高端材料进口替代

顶立科技在第三代半导体领域围绕第三代 SiC/GaN 半导体用“四高两涂”材料的关键技术难点进行攻关，可为碳化硅单晶生产企业提供高纯原料及耗材的配套。目前第三代半导体用关键材料与装备基本被发达国家先进企业所垄断，顶立科技高纯碳粉产品已完成技术验证、实现了进口替代，投建碳化钽(TaC)产业化项目填补国内材料缺口。

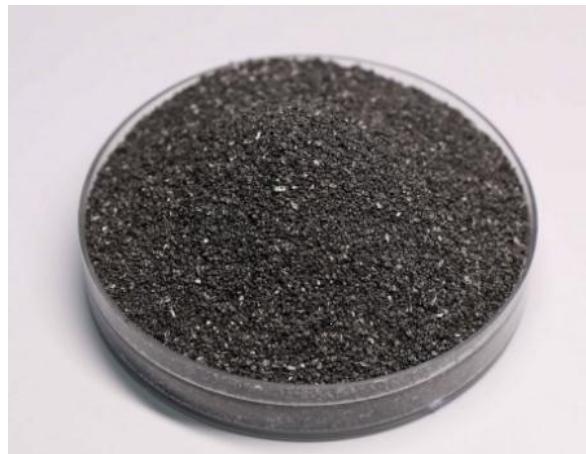
(1) 高纯碳粉

在三代半导体领域，SiC 单晶生产需要高纯 SiC 粉体为原料，而 SiC 粉体原料的合成以高纯碳粉与高纯硅粉的固相合成方法最为常见。

顶立科技自主研发的超高温石墨化提纯系统可实现含碳量 $\geq 99.999\%$ 的高纯石墨的连续式生产。同时研发的可用于 SiC 单晶生产的原料——高纯碳粉，最高纯度可达 99.9999% (6N) 以上，B、Al、V 等关键杂质含量均小于 50PPB。

目前，顶立科技高纯碳粉产品已完成技术验证，正处在中试阶段，开发的高纯碳粉各项指标与性能达能国内领先水平，实现材料进口替代。除用于合成高纯 SiC 粉外，高纯碳粉也可用于培育钻石、用作新型电子产品导热材料、高端锂电池负极材料和贵金属化合物还原材料等。

图表49：顶立科技高纯碳粉产品



资料来源：顶立科技官网，方正证券研究所

(2) TaC 涂层

TaC 是一种耐超高温陶瓷材料，具有比 SiC 更好的高温稳定性，具有热导率低、热膨胀系数小、硬度高、抗热震、耐腐蚀等优异的性能，可以作为耐烧蚀涂层、抗氧化涂层、耐磨涂层，因可在 2000°C 以上非氧环境中使用而广泛应用于航空航天超高温热端部件、第三代半导体单晶生长等领域，例如耐高温喉管、发动机尾部冲刷隔热件、耐高温和氧化喷嘴等。

图表50：高纯 TaC 涂层



资料来源：顶立科技官网，方正证券研究所

图表51：高纯 TaC 涂层的应用示例



资料来源：顶立科技官网，方正证券研究所

通过化学气相沉积法 (CVD) 反应制备出的高纯度、高致密 TaC 涂层石墨结构件和高纯热场是半导体生产必不可少的耗材。目前，该产品依赖进口且价格昂贵，国内现有产品商业化供给无法满足市场需求。

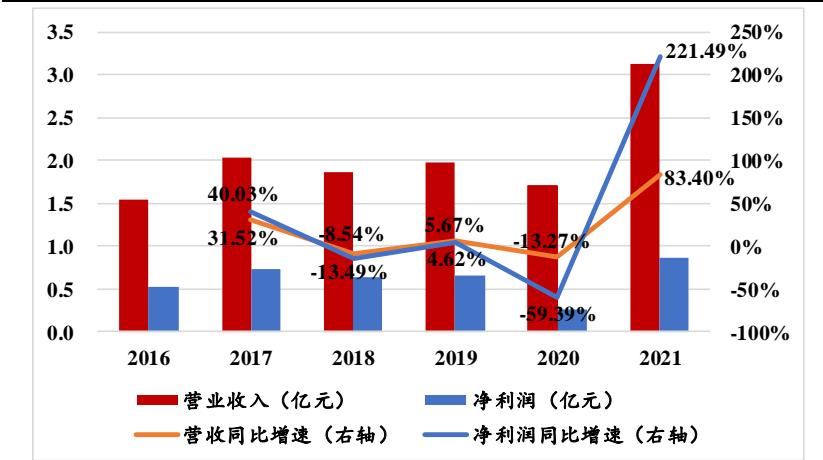
顶立科技在沉积装备方面具有较强的工艺研发及装备设计与制造一体化能力，已完成了碳化硅和碳化钽沉积工艺的前期研发，工艺较成熟稳定，具备了产业化能力。2022 年 7 月，公司公告顶立科技拟以自有资金 2941 万元投资建设碳化钽产业化项目。项目将围绕碳化硅 (SiC) 单晶生长设备内用于导流的重要易耗部件材料——TaC 涂层石墨进行研制，项目建成达产后预计年产值达 2 亿元左右。

4.3 搬迁新工厂解决产能瓶颈，需求拉动下业绩有望较快增长

2021 年，顶立科技完成搬迁工作，解决产能瓶颈，订单交付节奏逐步

加快，实现营业收入 3.14 亿元，同比增加 83.40%。

图表52：顶立科技近几年营收、净利润



资料来源：公司公告，方正证券研究所

5 盈利预测与评级

我们预计公司 2022-2024 年归母净利润为 7.18、8.81、10.89 亿元，同比增长 27%、23%、24%，对应当前股价 PE 为 20、16、13 倍，首次覆盖，给予“强烈推荐”评级。

图表53：分业务收入预测表

年份	2021	2022E	2023E	2024E
高端装备、碳纤维复合材料				
营业收入/亿元	9.21	13.07	18.27	24.21
毛利率/%	45.54	44.79	43.99	43.37
铜基材料				
营业收入/亿元	354.73	383.10	421.42	463.56
毛利率/%	4.95	5.05	5.05	5.05
钢基材料				
营业收入/亿元	9.56	9.56	9.56	9.56
毛利率/%	9.18	9.18	9.18	9.18

资料来源：Wind，方正证券研究所

公司主要业务分为由子公司天鸟高新承担的碳纤维复合材料业务、由子公司顶立科技承担的高端热工装备及新材料业务，以及由楚江新材及其他子公司承担的铜基/钢基材料业务三类。三类业务所处行业、盈利模式、发展趋势等有较大的不同，针对三类业务分别选取可比公司。

对于铜基/钢基材料业务，我们选取海亮股份、金田股份和众源新材作为可比公司；对于碳纤维复合材料业务，我们选取光威复材、中航高科和金博股份作为可比公司；对于高端热工装备及新材料业务，我们选取晶盛机电和京运通作为可比公司。

图表54：可比公司估值表

分类	证券简称	EPS (元)			P/E		
		2022E	2023E	2024E	2022E	2023E	2024E
铜基/钢基材料业务	海亮股份	0.76	1.09	1.42	15.47	10.78	8.32
	金田股份	0.63	0.80	0.89	13.53	10.60	9.54
	众源新材	0.74	1.20	2.00	27.41	16.86	10.13
平均值					18.80	12.74	9.33
碳纤维复合材料业务可比公司	光威复材	1.89	2.38	2.90	39.74	31.56	25.90
	中航高科	0.57	0.75	0.98	44.93	34.07	26.29
	金博股份	7.31	9.55	12.47	46.13	35.35	27.06
平均值					43.60	33.66	26.42
高端热工装备及新材料业务可比公司	晶盛机电	1.98	2.65	3.25	41.16	30.82	25.13
	京运通	0.45	0.78	1.10	21.71	12.63	8.88
平均值					31.44	21.72	17.01
楚江新材		0.54	0.66	0.82	20.05	16.35	13.23

资料来源：Wind，方正证券研究所

注：除楚江新材外，其他公司数据采用Wind一致盈利预测

6 风险提示

军工及光伏行业对热工设备和碳纤维复材采购不及预期；公司铜基材料、碳材料扩产不及预期；铜产品盈利能力不及市场预期等。

附录：公司财务预测表

单位：百万元

资产负债表	2021	2022E	2023E	2024E	利润表	2021	2022E	2023E	2024E
流动资产	8588	10842	11366	11945	营业总收入	37350	40573	44924	49733
货币资金	2529	5000	5000	5000	营业成本	35085	37966	41904	46254
应收票据	270	239	265	293	税金及附加	108	117	130	144
应收账款	1781	1765	1954	2163	销售费用	110	119	132	146
其它应收款	127	207	229	253	管理费用	302	326	343	360
预付账款	515	557	615	679	研发费用	1224	1330	1473	1630
存货	2500	2209	2438	2691	财务费用	135	138	160	154
其他	1136	1105	1130	1159	资产减值损失	-10	10	11	12
非流动资产	4674	4950	5187	5387	公允价值变动收益	1	0	0	0
长期投资	43	43	43	43	投资收益	-32	0	0	0
固定资产	2651	2933	3177	3382	营业利润	747	903	1108	1370
无形资产	1658	1651	1645	1639	营业外收入	9	0	0	0
其他	323	323	323	323	营业外支出	43	0	0	0
资产总计	13262	15792	16554	17332	利润总额	713	903	1108	1370
流动负债	4700	6458	6277	5891	所得税	107	135	166	205
短期借款	3474	5159	4873	4370	净利润	607	768	942	1165
应付账款	488	523	578	638	少数股东损益	40	50	62	76
其他	738	776	827	883	归属母公司净利润	567	718	881	1089
非流动负债	2040	2040	2040	2040	EBITDA	723	958	1223	1518
长期借款	36	36	36	36	EPS (元)	0.43	0.54	0.66	0.82
其他	2004	2004	2004	2004					
负债合计	6740	8498	8318	7931	主要财务比率	2021	2022E	2023E	2024E
少数股东权益	356	406	468	544	成长能力				
股本	1335	1335	1335	1335	营业总收入	62.57%	8.63%	10.72%	10.70%
资本公积	2947	2950	2950	2950	营业利润	118.08%	20.96%	22.65%	23.61%
留存收益	2118	2836	3716	4805	归属母公司净利润	106.78%	26.63%	22.65%	23.61%
归属母公司股东权益	6166	6887	7768	8857	盈利能力				
负债和股东权益	13262	15792	16554	17332	毛利率	6.06%	6.43%	6.72%	7.00%
					净利率	1.52%	1.77%	1.96%	2.19%
现金流量表	2021	2022E	2023E	2024E	ROE	9.20%	10.43%	11.34%	12.29%
经营活动现金流	-133	1488	1026	1237	ROIC	5.08%	7.00%	8.58%	10.19%
净利润	607	768	942	1165	偿债能力				
折旧摊销	204	243	281	319	资产负债率	50.82%	53.81%	50.25%	45.76%
财务费用	133	176	210	204	净负债比率	84.96%	100.53%	85.45%	69.27%
投资损失	22	0	0	0	流动比率	1.83	1.68	1.81	2.03
营运资金变动	-1041	290	-419	-463	速动比率	1.30	1.34	1.42	1.57
其他	-57	10	11	12	营运能力				
投资活动现金流	-51	-529	-530	-531	总资产周转率	3.05	2.79	2.78	2.94
资本支出	-476	-529	-530	-531	应收账款周转率	22.99	22.89	24.16	24.16
长期投资	2	0	0	0	应付账款周转率	77.22	80.20	81.60	81.84
其他	423	0	0	0	每股指标(元)				
筹资活动现金流	939	1512	-496	-706	每股收益	0.43	0.54	0.66	0.82
短期借款	0	1685	-286	-502	每股经营现金	-0.10	1.11	0.77	0.93
长期借款	0	0	0	0	每股净资产	4.62	5.16	5.82	6.64
普通股增加	267	3	0	0	估值比率				
资本公积增加	98	3	0	0	P/E	30.84	20.05	16.35	13.23
其他	574	-179	-210	-204	P/B	2.87	2.09	1.85	1.63
现金净增加额	755	2471	0	0	EV/EBITDA	28.21	14.43	11.07	8.59

数据来源：wind 方正证券研究所

分析师声明

作者具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格，保证报告所采用的数据和信息均来自公开合规渠道，分析逻辑基于作者的职业理解，本报告清晰准确地反映了作者的研究观点，力求独立、客观和公正，结论不受任何第三方的授意或影响。研究报告对所涉及的证券或发行人的评价是分析师本人通过财务分析预测、数量化方法、或行业比较分析所得出的结论，但使用以上信息和分析方法存在局限性。特此声明。

免责声明

本研究报告由方正证券制作及在中国（香港和澳门特别行政区、台湾省除外）发布。根据《证券期货投资者适当性管理办法》，本报告内容仅供我公司适当性评级为C3及以上等级的投资者使用，本公司不会因接收人收到本报告而视其为本公司的当然客户。若您并非前述等级的投资者，为保证服务质量、控制风险，请勿订阅本报告中的信息，本资料难以设置访问权限，若给您造成不便，敬请谅解。

在任何情况下，本报告的内容不构成对任何人的投资建议，也没有考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需求，方正证券不对任何人因使用本报告所载任何内容所引致的任何损失负任何责任，投资者需自行承担风险。

本报告版权仅为方正证券所有，本公司对本报告保留一切法律权利。未经本公司事先书面授权，任何机构或个人不得以任何形式复制、转发或公开传播本报告的全部或部分内容，不得将报告内容作为诉讼、仲裁、传媒所引用之证明或依据，不得用于营利或用于未经允许的其它用途。如需引用、刊发或转载本报告，需注明出处且不得进行任何有悖原意的引用、删节和修改。

公司投资评级的说明：

强烈推荐：分析师预测未来半年公司股价有20%以上的涨幅；

推荐：分析师预测未来半年公司股价有10%以上的涨幅；

中性：分析师预测未来半年公司股价在-10%和10%之间波动；

减持：分析师预测未来半年公司股价有10%以上的跌幅。

行业投资评级的说明：

推荐：分析师预测未来半年行业表现强于沪深300指数；

中性：分析师预测未来半年行业表现与沪深300指数持平；

减持：分析师预测未来半年行业表现弱于沪深300指数。

地址	网址: https://www.foundersc.com	E-mail: yjzx@foundersc.com
北京	西城区展览馆路48号新联写字楼6层	
上海	静安区延平路71号延平大厦2楼	
上海	浦东新区世纪大道1168号东方金融广场A栋1001室	
深圳	福田区竹子林紫竹七道光大银行大厦31层	
广州	天河区兴盛路12号楼隽峰苑2期3层方正证券	
长沙	天心区湘江中路二段36号华远国际中心37层	