

2022年09月06日



中航证券有限公司
AVIC SECURITIES CO., LTD.

航空新材料2022年中报总结-虽遇挑战，无惧前行

行业评级：增持

分析师：邓轲
证券执业证书号：S0640521070001
dengke@avicsec.com

目 录

01.

航空金属新材料

02.

航空碳纤维复合材料

03.

增材制造

04.

投资建议

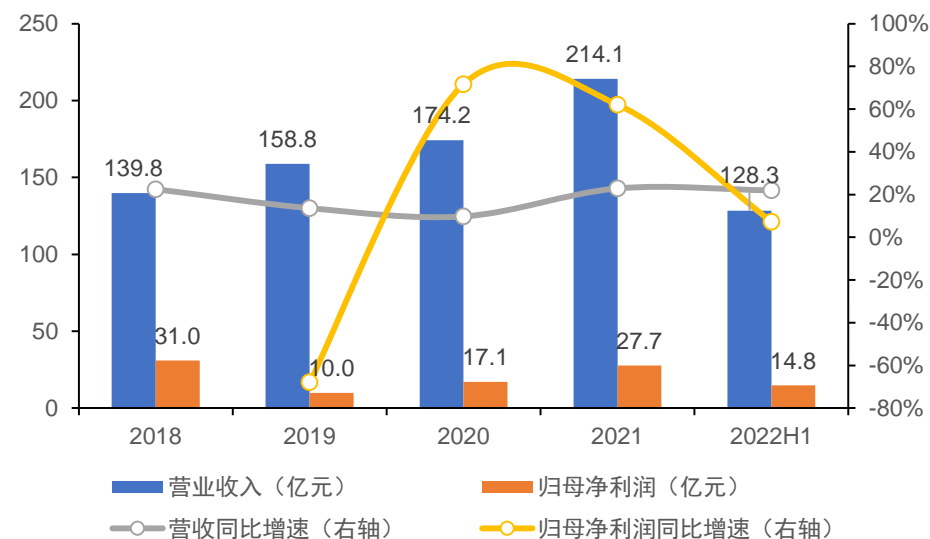
1.1 2022年上半年航空新材料虽遇挑战，但景气依旧

- 进入“十四五”以来国防和军队现代化建设持续提速，关键新材料的国产化替代在内循环经济为主体的大背景下进程加快。航空装备换装列装加速的背景之下，行业整体景气度持续攀升，以高温合金、钛合金以及碳纤维复合材料为核心的材料端生产企业尽享赛道崛起所带来的高速增长红利，相关企业的业绩表现依然保持靓丽。随着我国相关政策对关键短板材料的积极推进，以及对相关生产企业的大力扶持，国产化替代趋势使关键新材料维持供不应求，材料端生产企业的合同订单保持充沛，产品维持产销两旺，新增扩产项目的投产、企业资质及牌号验证等进程均在积极推进，各头部企业的整体业务规模高歌猛进。今年高温合金板块迎来了后起之秀——隆达股份的成功上市，市场关注度进一步提升。2022年上半年，外围地缘政治和疫情导致的供应链中断等因素造成原料端价格的大幅上涨，国内疫情管控对企业的正常生产经营造成了一定扰动，引发了市场对于航空新材料板块业绩高速增长持续性的担忧。在历经挑战的上半年收官之时，我们继续立足于航空新材料板块（高温合金、钛合金以及碳纤维），对2022年上半年相关公司的业绩与经营情况进行了归纳和梳理，并对行业发展前景作出展望。新材料的研究不只局限于材料本身，新工艺的出现也会打破传统认知，促进材料应用的革新，结合研究和一系列调研成果，本次总结报告我们新增了对增材制造产业的分析和理解。虽然航空新材料相关企业上半年发展遇到了一系列挑战，但下游景气依旧，产业发展正当时，要用战略层面的坚定战胜产业层面阶段性成长疑虑，莫听穿林打叶声，何妨吟啸且徐行！

1.2 航空金属新材料2022H1行业概览

- 航空装备加速放量，航空材料景气攀升：**《“十四五”原材料工业发展规划》指出，我国需聚焦大飞机、航空发动机等重点领域，着重推进高温合金、航空轻合金等材料创新发展，以补齐国内关键短板材料。目前我国高端高温合金及钛合金材料仍有很大比例来自于进口，为避免遇到原材料“卡脖子”的问题，材料生产端需早日实现自主可控。伴随军用航空在“十四五”期间的崛起，航空金属材料的景气周期已然开启，行业正处于加速攀升阶段；
- 航空金属新材料砥砺前行，虽遇阻碍但发展势头不减：**自2022年以来，尽管行业经历了地缘政治等因素导致的原材料价格上涨、军品价格受控、部分企业局部拉闸限电、疫情反复等种种负面影响，主要生产企业仍然实现了高产销率，均衡调整订单排产及产品生产结构，保障了各项产品的保质保量交付。我们选取了抚顺特钢、钢研高纳、图南股份、抚顺特钢、隆达股份、宝钛股份和西部材料这七家核心企业，对企业整体数据进行统计得出，**2022年上半年航空金属新材料板块整体营收规模为128.3亿元 (+22.0%)，整体归母净利润为14.8亿元 (+7.3%)**。尽管在诸多不利因素的影响下，行业整体净利润同比增速有所放缓，但在国内航空装备换装列装加速叠加国产化替代的大趋势下，我国高温合金和钛合金材料将迎来体量和质量的双重提升，阶段性负面影响后发展向好势头依然不减。

图表1：高温合金及钛合金生产企业整体营收及归母净利情况



1.2 行业营收中枢抬升，公司间业绩分化进一步加剧

- 根据下表中七家主要高温合金及钛合金上市企业的营收表现可以看出，**航空装备的加速放量使航空金属材料端迎来高景气，在行业整体营收中枢抬升的同时，所选企业2022年上半年的营业收入均实现了同比增长。** 尽管2022年上半年经历了疫情防控等负面影响，多数企业2022H1营收同比增速相较2021年实现了进一步的抬升，其中西部超导的营收增速仍然保持领先水平（+66.0%），隆达股份（+51.3%）和钢研高纳（+37.5%）营收增速也较为靠前。各企业营收同比大幅增长主要得益于下游航空装备景气度持续向好，产品合同订单较为饱满，新增产能不断放量。**从净利润增速来看，不同公司间上半年分化进一步扩大。** 根据我们前期的跟踪报告，2021年下半年开始板块内公司间业绩增速分化开始显现，今年以来这一趋势进一步扩大。其中隆达股份（+192%）和西部超导（+76.3%）的归母净利润增速领跑行业：隆达股份增速较高主要由于公司产品结构逐步由原主营业务铜基合金管材向具有更高附加值的高温合金产品转换，且高温合金产品营收占比的快速提升使业务盈利性大幅改善；西部超导的盈利性持续改善主要得益于钛合金及高温合金产品下游航空市场需求旺盛，产品规模化效应持续显现。抚顺特钢和钢研高纳归母净利润同比增速落后于行业（-57.5%、-29.2%），主要由于2022年上半年能源、镍、钴等原材料价格大幅上涨，企业无法完全将成本端压力转嫁至下游用户尤其是军品订单，导致盈利性被一定程度压缩。

图表2：航空金属新材料上市公司业绩表现

公司	营业收入				归母净利润			
	2021同比增速	2022H1同比增速	2022Q2同比增速	2022Q2环比增速	2021同比增速	2022H1同比增速	2022Q2同比增速	2022Q2环比增速
抚顺特钢	18.2%	1.2%	1.4%	9.4%	42.0%	-57.5%	-62.1%	14.6%
钢研高纳	26.4%	37.5%	29.0%	18.4%	49.6%	-29.2%	-47.5%	3.1%
图南股份	27.7%	32.8%	25.7%	17.6%	66.2%	31.2%	44.4%	90.1%
隆达股份	34.5%	51.3%	54.6%	47.5%	102.1%	192.0%	102.5%	121.6%
西部超导	38.5%	66.0%	65.5%	34.8%	100.0%	76.3%	82.4%	56.9%
宝钛股份	20.9%	18.9%	10.5%	13.3%	54.5%	28.8%	-9.5%	-15.0%
西部材料	18.0%	26.8%	40.6%	101.8%	67.6%	29.6%	75.2%	243.0%

1.2 行业营收中枢抬升，公司间业绩分化进一步加剧

- 从2022Q2来看，所选公司皆实现了营收的同比和环比增长。2022Q2营收同比增速方面**，西部超导（+65.5%）和隆达股份（+54.6%）两者仍然保持领先，主要由于两者的高温合金产销量随下游航空发动机及燃气轮机需求放量而保持快速爬坡，且西部超导同时推进了钛合金及超导线材等产品的顺利交付。**2022Q2营收环比增速方面**，西部材料实现翻倍（环比+102%），主要得益于公司业务产销量受下游需求向好而攀升，且2022年年初西安疫情影响叠加下游大型化工、核电、火电和军工等项目工程的季节性影响，导致了Q1营收基数相对较低。**从2022Q2业绩同比增速来看，各企业的盈利性分化较大。**主营业务全线发力背景下，西部超导Q2盈利再创历史新高；抚顺特钢和钢研高纳2022Q2归母净利润同比下降较多（-62.1%、-47.5%），主要由原材料电解镍价格抬升和旧合同锁价导致，但从环比增速来看，电解镍价格在第二季度的回落使抚顺特钢、钢研高纳等高温合金厂商的Q2业绩环比有所改善（分别环比+14.6%、+3.1%）；宝钛股份的Q2归母净利润环比有所下滑（-15.0%），与营收环比增速出现显著背离（+13.3%），主要由于二季度公司的管理费用、研发费用率环比大幅提升（分别环比+1.27pcts、2.26pcts）；西部材料Q2业绩环比大幅上升243%主要由于公司于2022年4月放弃西安优耐特容器制造有限公司增资扩股新增股份的优先认购权，公司持有优耐特公司的股权比例由60%降至20%，变为公司的参股公司，长期股权投资收益于Q2确认致投资净收益环比增长1918%至2465万元。

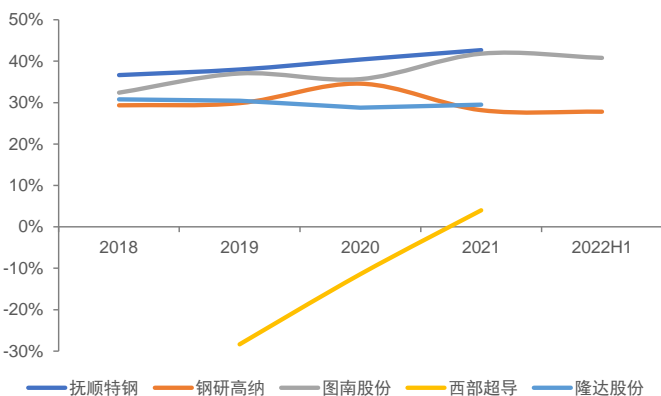
图表3：航空金属新材料上市公司业绩表现

公司	营业收入				归母净利润			
	2021同比增速	2022H1同比增速	2022Q2同比增速	2022Q2环比增速	2021同比增速	2022H1同比增速	2022Q2同比增速	2022Q2环比增速
抚顺特钢	18.2%	1.2%	1.4%	9.4%	42.0%	-57.5%	-62.1%	14.6%
钢研高纳	26.4%	37.5%	29.0%	18.4%	49.6%	-29.2%	-47.5%	3.1%
图南股份	27.7%	32.8%	25.7%	17.6%	66.2%	31.2%	44.4%	90.1%
隆达股份	34.5%	51.3%	54.6%	47.5%	102.1%	192.0%	102.5%	121.6%
西部超导	38.5%	66.0%	65.5%	34.8%	100.0%	76.3%	82.4%	56.9%
宝钛股份	20.9%	18.9%	10.5%	13.3%	54.5%	28.8%	-9.5%	-15.0%
西部材料	18.0%	26.8%	40.6%	101.8%	67.6%	29.6%	75.2%	243.0%

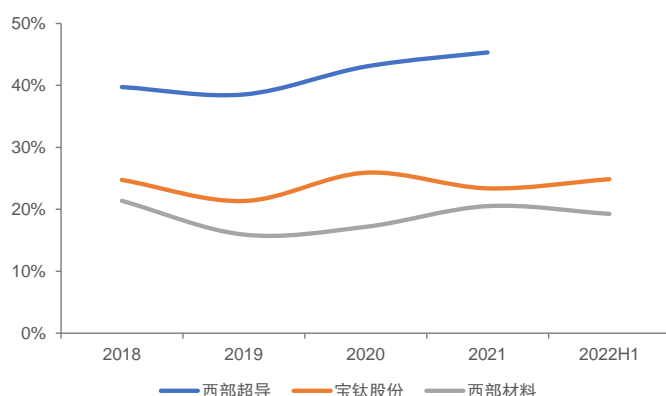
1.2 成本端上涨致板块间盈利性分化

- 2022H1各公司毛利率分化加剧：通过分拆各公司高温合金业务来看，除西部超导外，近几年各企业高温合金业务毛利率普遍处于30%-40%的水平**（部分企业缺失2022H1高温合金业务毛利率数据）。西部超导的高温合金业务处于前期起步阶段，随着产量攀升带来的单位降本，以及资质验证通过后高端产品占比提高带来价格提升，其业务毛利率于2021年实现扭亏为盈，业务整体盈利性将随着未来更多牌号的过验和投产而得到持续改善。隆达股份作为高温合金行业的后起之秀，下游“两机”领域业务的高附加值有效支撑了其高温合金产品的盈利性，未来公司产品产能爬坡后规模效应的逐步显现有望助力其业务盈利性进一步攀升。**钛合金业务方面，各公司的盈利性差异较大**（西部超导缺失2022H1钛合金业务毛利率数据）。西部超导凭借其较高的军品业务占比、领先的成本控制能力和规模化效应，其钛合金业务毛利率在2021年达到了45.3%（+2.27pcts），大幅领先同行；宝钛的产品中包括盈利性偏低的原材料海绵钛，西部材料的钛产品中军品占比相对偏低，因此两者的钛产品盈利性不及西部超导。**从各企业2022H1的整体盈利性来看，西部超导、宝钛股份、隆达股份的销售毛利率较上一年均有所改善**，分别+1.01pcts、+0.96pcts、+1.36pcts至41.8%、24.2%和21.2%。西部超导盈利性在业内依然保持绝对领先优势，主要得益于其军品占比较高，以及钛合金、高温合金、超导线材等产品的规模化效应助力降本增效。**高温合金产品由于受到2022年上半年原材料镍、钴等商品大幅涨价的冲击，毛利率相较钛合金板块的毛利率有所分化**。西部超导的高温合金产品营收占比尚小，故受到电解镍涨价的影响较为有限。2022H1，抚顺特钢毛利率较上一年下滑较多（-5.24pcts），主要归咎于上半年铁矿石、煤炭、镍和钴等原料大幅涨价对其钢铁及高温合金产品的盈利性影响较大；钢研高纳和图南股份2022H1销售毛利率也均受原材料电解镍涨价影响而略微下滑（较2021年分别下滑0.38pcts、0.95pcts），但成本端压力有望随新签订单部分传导至下游客户。隆达股份2022H1销售毛利率较2021年提升1.36pcts，主要得益于具有较高附加值的高温合金产品营收占比逐步提升，产品结构持续优化。2022H1宝钛股份的销售毛利率较2021年上升0.96pcts至24.2%，我们推测主要得益于海绵钛价格维持高位下，公司所具备的海绵钛产能，平滑了部分成本端影响。西部材料2022H1销售毛利率为20.5%，较上一年下滑2.52pcts，主要由于海绵钛涨价使钛材盈利空间被部分压缩。

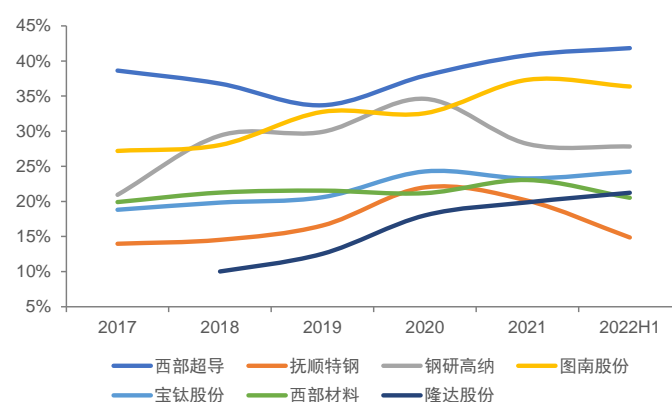
图表4：各公司高温合金业务毛利率



图表5：各公司钛合金业务毛利率



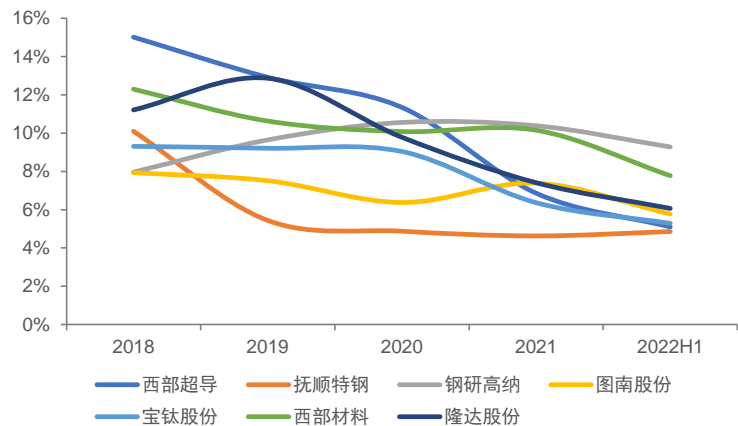
图表6：各公司销售毛利率



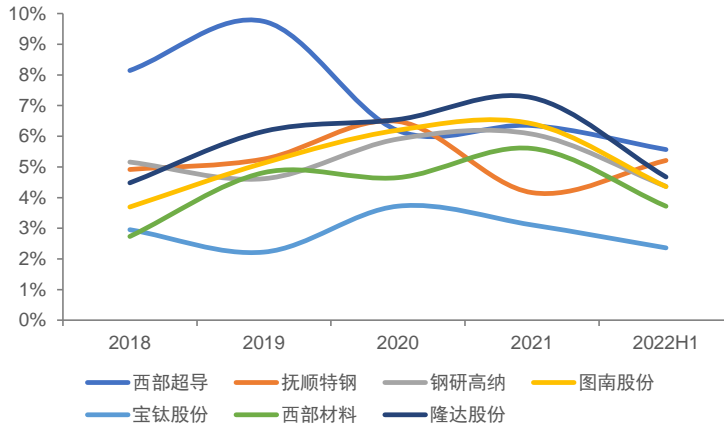
1.2 成本端上涨致板块间盈利性分化

- 2021年销售净利率实现全面增长，2022H1分化加剧：通过对比各公司2022H1与2021年的各项费用率数据，除了抚顺特钢的费用率底部有所抬升，其余公司的期间费用率和研发费用率均呈下降趋势。**从期间费用率方面来看，2022H1抚顺特钢的期间费用率较上一年小幅上升0.23pcts，其余公司的期间费用率均呈现小幅下滑趋势（下滑范围约在1.08pcts~2.38pcts不等），因此行业的整体期间费用率中枢有所下移。2022H1西部材料的期间费用率较2021年下滑最多（-2.38pcts），主要因为上半年管理费用较2021年下降1.62pcts。从2022H1研发费用率来看，西部超导和抚顺特钢的研发费用率绝对值小幅领先同行，而隆达股份2022H1研发费用率较上一年下降最多（-2.58pcts），主要由于2022H1研发活动按项目实施进度有所减少，以及营业收入增幅较大所致。
 七家公司的销售净利率在2021年均实现了同比增长，但高温合金板块与钛合金板块的销售净利率在2022H1呈现出了明显分化趋势。从净利率数据来看，西部超导（26.8%）和图南股份（26.0%）大幅领先同行，主要得益于公司的产品具有较高的生产壁垒和与之相对应的高附加值，以及企业内部的精细化管理帮助降本增效。从净利率变化趋势来看，由于上半年高温合金厂商的费用率下降无法抵消其毛利率下滑的影响，从而导致了高温合金和钛合金板块的净利率显著分化。可以看出，2022H1高温合金板块中钢研高纳、抚顺特钢的净利率下滑较为明显：钢研高纳2022H1净利率较上一年下滑5.20pcts，远超同期毛利率下滑幅度（-0.38pcts），主要由于联营企业亏损拖累投资收益所致；抚顺特钢净利率大幅下滑（-5.76pcts）主要由于其毛利率大幅下滑（-5.24pcts），整体盈利性受产品成本端涨价而拖累。隆达股份2022H1销售净利率较上一年仍呈现攀升状态，主要受益于产品结构的高端化进程。我们认为，随着2022Q2开始电解镍价格的回落，高温合金成本端压力已有所缓解，未来高温合金产品盈利空间有望随公司与下游客户就新订单进行适当议价而改善。

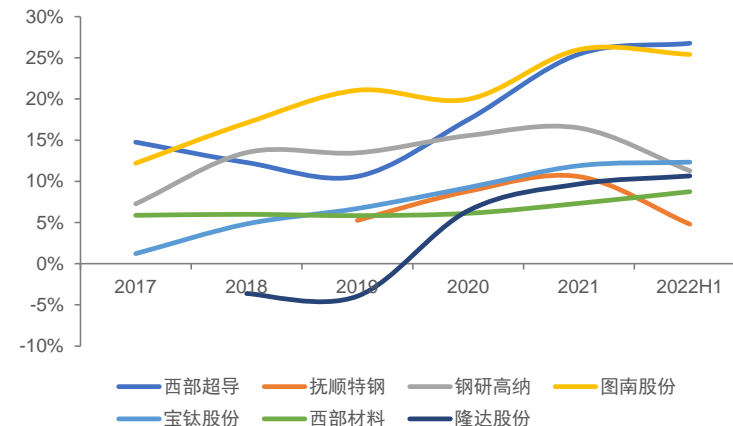
图表7：各公司期间费用率



图表8：各公司研发费用率



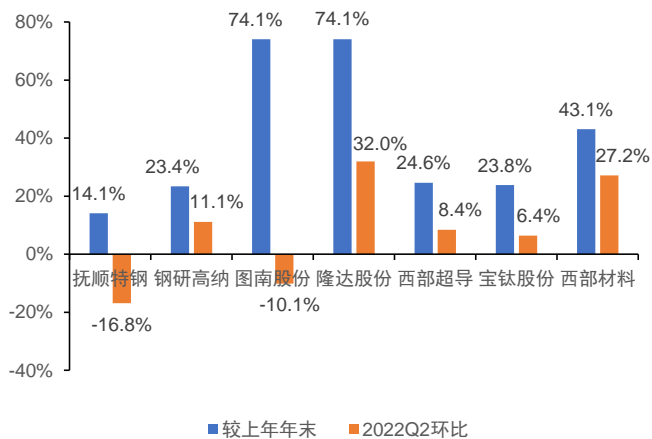
图表9：各公司销售净利率



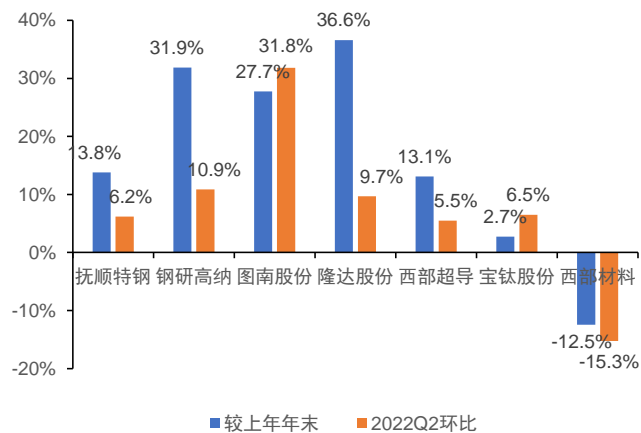
1.2 订单饱满，行业景气持续向好

- 在手订单充裕，未来业绩持续增长可期：各公司应收账款及票据较上年年末均呈现出增长趋势**，其中图南股份和隆达股份增幅均为74.1%，分别达到1.16亿元和3.86亿元，主要由于下游需求旺盛，两者上半年销售额均实现大幅增长。**从存货增长率来看**，除了西部材料的存货水平下降以外，其余公司的存货均实现了正向增长，主要由于原材料价格上涨以及积极生产备货之下库存的增加；西部材料的存货较上年年末下降12.5%，2022Q2存货环比下降15.3%，主要由于产销两旺使得产品销售出库较快，发出商品的合同履约减值准备较前期大幅上升。**从合同负债增长率来看**，各公司的合同签订预收货款分化显著：图南股份2022H1合同负债较上年年末激增743%至0.81亿元，主要由于下游需求增长，为保证产品交付，下游客户先行预付部分货款所致；西部超导和宝钛股份的合同负债较前期均有所下降（较上年年末分别-30.1%、-39.6%），主要是由于相应合同实现收入，预收合同货款减少所致。**以上几项数据说明多数企业的订单情况饱满，产品产销量稳中有进，下游航空市场景气度的持续向好为行业的增量发展奠定了坚实的基础。**

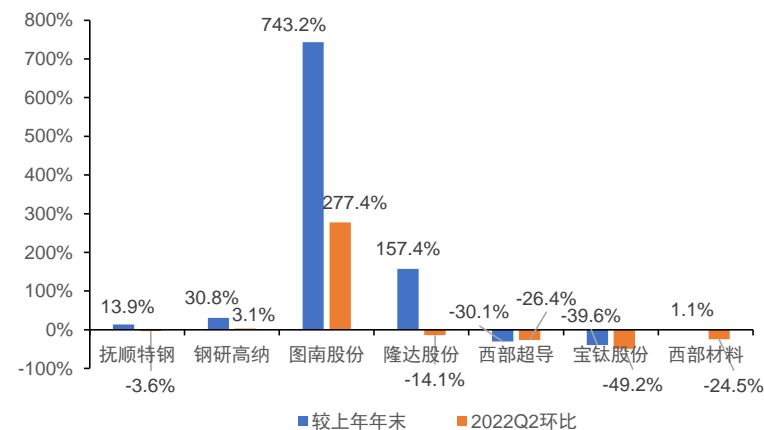
图表10：应收账款及票据增长率



图表11：存货增长率



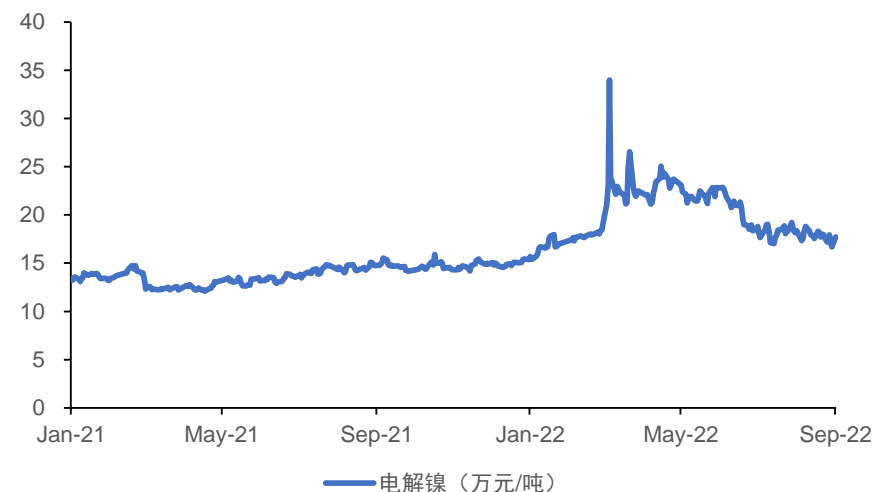
图表12：合同负债增长率



1.3 高温合金成本端顾虑得到化解

- 高温合金成本端行情复盘：**俄乌战争、疫情反复等因素造成了原材料价格自2022年以来的上涨，叠加国内疫情反复及严格管控措施导致下游需求低迷，成本和需求两头承压重创国内制造业。对高温合金生产企业来说，虽然下游航空装备端的需求景气度依旧，但材料成本端在今年上半年有所承压：原材料电解镍的上涨带来的成本端压力，叠加军用产品价格受合同签订制约，使企业在短期内无法及时上调产品售价，因此利润空间被一定程度压缩。而镍价自年初以来出现大幅波动，持续逼空，主要包括基本面的供需失衡以及海外资金短期炒作（“青山镍”事件）两方面原因。随着美联储加息节奏加快、镍市场供给缺口的逐渐缩减以及市场对未来镍供应端将维持宽松的预期升温，镍价在2022Q2迎来快速回调，目前已接近合理水平，高温合金成本端顾虑初步得到化解；
- 镍价后续有望保持合理水平：**需求端来看，下游镍铁厂持续亏损及不锈钢累库放缓削弱了镍的需求，整体需求端处于相对疲弱状态。而在供给端，俄乌冲突预期的逐步消化，印尼高冰镍、湿法镍项目的加速投产，以及海运费问题在时间推移下得到解决后，进口镍市场占有率将有望回升，供给缺口逐步缩减，未来供给端预期偏宽松。需求端疲弱与供给端宽松将大概率促使镍价回落。此外，随着通胀背景下美联储接连加息，下游消费需求被进一步削弱，有色市场也在一定程度上受流动性影响而承压，国内商家对镍价的看空心理或持续升温。**综上所述，商品基本面和宏观流动性等因素有望带动国内镍价进一步回落至合理价位，下游企业对镍原料的采购压力有望得到进一步缓解。高温合金生产企业有望与下游客户就新订单进行适当议价，随着成本端压力逐步被传导至下游，高温合金产品的盈利空间有望持续改善。**

图表13：金川电解镍现货均价走势



1.3 高温合金厂商多以竞合关系为主

■ **从产业链各个环节相关参与方来看，国内从事高温合金的企业大体上可被分为三类：**

- 第一类是以抚顺特钢、宝钢特钢、长城特钢等特钢企业为主的大型钢铁厂变形高温合金生产基地；
- 第二类是以钢研总院（钢研高纳）、中科院金属研究所（中科三耐）和北京航材院为代表的研究、生产基地；
- 第三类为其他民营企业，虽然普遍相比老牌钢企规模较小，但近年来业务增速较高。代表企业包括西部超导、图南股份、隆达股份等；

■ **行业生态多以竞合关系为主：**目前我国高端航空用高温合金的有效产能仍然远不能满足日益增长的航空市场需求，高端高温合金的产能短板仍需通过材料进口来填补。出于国防安全以及国家竞争地位的考虑，西方国家仍对我国军工相关领域的技术和产品实行封锁。**因此国内从业企业间目前属于竞合关系，直接竞争较少，基本上以努力实现技术创新、扩大产能、满足市场需求为目标共同发展，行业生态较为健康。**

图表14：国内领先高温合金企业对比

公司	高温合金产能 (吨)	产品特点	在建产能
抚顺特钢	5000	变形高温合金， 军品占比高，批量大，结构简单	“均质高强度大规格高温合金、超高强度钢工程化建设项目”和“高温合金、高强度产业化技术改造项目”预计在2022年下半年投产，届时公司高温合金产能有望达到1万吨。
隆达股份	6000	铸造高温合金、变形高温合金， 民品占比高，尚处于小批量生产阶段	1、高温合金业务仍处于导入期，待公司设备在2022年年底调试投产后，预计公司变形高温合金产能将增加2000吨； 2、2022年IPO募投建设变形高温合金6000吨、变形高温合金棒材2000吨和铸造高温合金母合金2000吨，建设期3年，达产期3年。
西部超导	2000	高性能高温合金铸锭产能2600吨，镍基高温合金棒材产能2000吨， 尚处于小批量生产阶段	1、2019年IPO募投建设年产镍基高温合金棒材1900吨和粉末高温合金母合金600吨项目，建设期2年，达产期计划4年； 2、2021年募投建设1500吨高温合金产能，建设期3年。
钢研高纳	3000	铸造、变形、新型高温合金，以高温合金棒材及粉末高温合金母合金为主， 批量小，结构复杂	“青岛新力通新厂（北区）建设项目”为实现满足石化炉管、乙烯裂解炉抗结焦炉管的规模生产，项目设计新增年产能7000吨，于2021年6月起试生产，达产期5年。
宝武特冶	1500	大型高温合金盘锻件， 民品占比高	
攀钢长城特钢	1200	变形高温合金， 民品占比高	
图南股份	1445	铸造高温合金、变形高温合金， 批量小，结构复杂	1、2020年IPO募投建设“年产1000吨超纯净高性能高温合金材料建设项目”预计于2022年年底达到预定可使用状态； 2、“年产3300件复杂薄壁高温合金结构件建设项目”预计于2022年年底达到预定可使用状态。
中科院金属所	1000	铸造、变形、定向凝固以及单晶高温合金， 研究为主	
北京航材院	800	铸造、粉末、金属间化合物高温合金， 研究为主	
中科三耐	400	航空发动机及汽车增压器用铸造高温合金母合金、燃气轮机叶片、玻璃棉喷催化离心机	

1.3 航空用高温合金成长空间广阔

- **航空航天为下游核心消费领域：**高温合金在材料工业中主要是为航空航天产业服务，在先进的航空发动机中，高温合金用量占发动机总重量的40%-60%以上，发动机的性能水平在很大程度上取决于高温合金材料的性能水平。伴随军用航空崛起于“十四五”，有望在“十五五”伴随民用航空迎来新一轮爆发，因此航空新材料中短期看军用，长期看军民两用；
- **军用航空稳健增长：**受益于“十四五”规划下新一代航空装备整体列装需求，高温合金的用量在单机用量和整体规模上相较于之前有了较大提升，叠加军机换装列装数量增量以及材料国产化替代的推进，军用航空高温合金的需求有望保持稳健增长。
- **民用航空未来可期：**根据波音2020年发布的《中国民用航空市场展望》，预计未来20年间我国将购买8600架飞机，其中单通道飞机需求将继续占主导地位，为新飞机需求量的75%。未来国内民用航空方面对高温合金材料的需求主要还是看单通道飞机的新增及替代需求进展，基于各种假设，我们预计未来民用航空领域高温合金年化需求约2743吨。

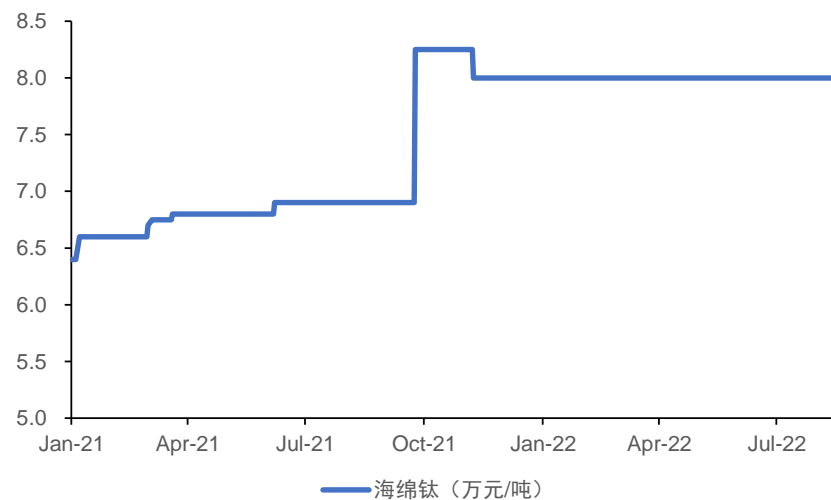
图表15：国内民用航空领域高温合金需求预测

飞机类型	配备发动机	国产替代发动机	发动机重量(吨)	发动机数量(台/架)	高温合金占比	部件成材率	每年交付数量(架)	国产替代比例	高温合金需求(吨)
单通道飞机(C919)	LEAP-1C	长江-1000	4	2	50%	30%	100	40%	1067
支线飞机(ARJ21、新舟600等)	CF34 - 10A		2.5	2	45%	30%	30	40%	180
飞机研发实验									1496
合计									2743

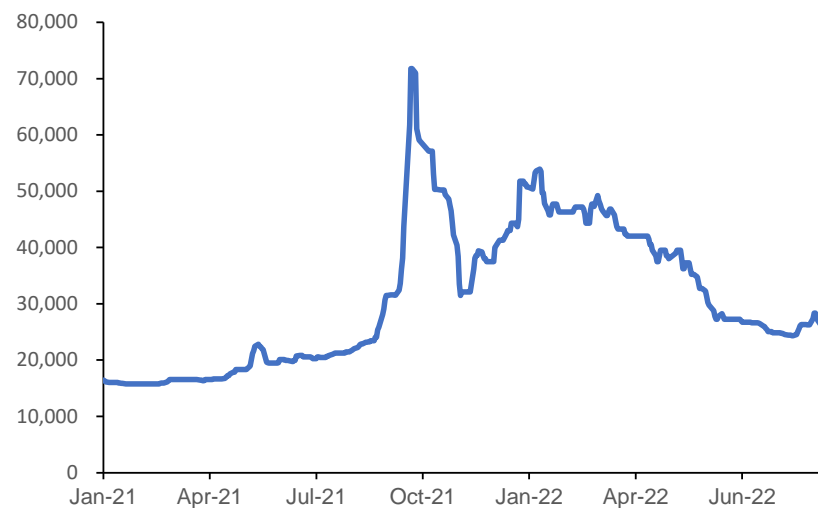
1.4 钛合金成本端上行空间有限，下行空间可以期待

- 海绵钛价格受镁价影响而攀升：**与高温合金行业类似，钛合金行业方面，原材料海绵钛价格的抬升对钛材生产企业造成了一定程度的冲击。此次海绵钛提价发生于2021年10月，主要是受国内其他关联商品的涨价影响。**据搜钛网消息，2021年10月中旬，海绵钛生产企业宣布每吨价格上调2万元，公开报价涨至8.0~8.5万元/吨。**此次调价主要诱因为镁锭价格的大幅上扬，9月镁锭现货价格从约2万元/吨涨至7万元/吨，即便随后冲高回落，价格依然保持高位震荡。而目前海绵钛制取多用镁热还原法制取，海绵钛价格便受到了镁锭价格暴涨的牵连。同时，钛矿、液氯、煤炭价格也在上涨，海绵钛生产企业压力骤增，从而促成了本次调价。目前海绵钛现货均价仍维持在8万元/吨左右；
- 钛材厂商规模优势重要性凸显：**海绵钛价格的大幅上涨无疑抬高了钛材生产企业的成本端压力，对军用钛材的生产企业来说，军品定价机制改革一定程度上抑制了钛材售价的上调，因此受海绵钛涨价的冲击较大。由于下游钛加工企业及终端主机厂客户多数要求产业链上游控价让利，上游钛材生产企业的成本传导相对来说并不顺畅。**所幸高端钛合金景气度持续攀升，在阶段性成本端上升和售价吃紧的情况下，钛材生产企业更需着重于挖潜增效以量换价，规模化效应降本增效，以及通过卓越的成本管理来争取更高的盈利性；**
- 后市展望：**据百川盈孚咨询，从海绵钛需求端来看，高端海绵钛市场维持供不应求状态，下游钛材企业基本处于满开状态；海绵钛原料端，四氯化钛、钛渣及金红石等价格预计高位持稳，镁锭市场利好支撑不足，预计在下半年仍有一定的下行空间，煤价波动不大，因此原料端压力有望进一步缓解。在终端钛材需求正反馈和成本解压之下，海绵钛厂商整体开工情况有望较上半年改善，下半年国内海绵钛市场的新增产能的持续投放预期较强，长期来看海绵钛产能投放是必然的趋势。但由于海绵钛市场偏向于买方市场，受下游价格接受能力制约，预计2022年下半年海绵钛价格将以平稳和略微偏空运行为主，因此对钛材生产企业来说成本端压力将维持在相对可控的范围内。

图表16：海绵钛(≥99.6%)含税现货均价走势



图表17：镁锭含税现货均价走势 (元/吨)



1.4 钛合金高端供给竞争环境良好

- 目前我国主要钛材加工企业包括西部超导、宝钛股份、金天钛业和西部超导，各企业的产品形态及产能规模均有一定差异：
 - 产品形态与下游应用：西部超导钛合金产品主要为棒丝材，90%偏军工领域尤其是航空产品，因此产品售价和毛利率都显著高于其他企业；西部材料钛产品主要为板材和管材，出于避免同业竞争问题，和西部超导错位竞争，军品占比约为30%；宝钛股份基本涵盖全系列钛合金产品，产品下游应用广泛，除了航空航天等高端领域外，下游还覆盖了大量民用领域；
 - 产能规模：宝钛股份2021年钛材产能为3万吨，位居全国第一；西部超导目前高端钛合金年产量为7000吨+，2024年其产能可达万吨级别；西部材料的高性能低成本钛合金生产线技改项目于2022年6月底投产，目前具备钛及钛合金板带材产能1万吨；
- 总体来看，行业头部公司都在通过募投方式进一步提高生产能力，中长期具备公司成长属性。

图表18：国内主要钛材加工企业产能、产量及产品特点情况

公司名称	专注领域	主要产品及应用领域	主打材料形态	钛合金产能	在建产能
西部超导	新一代战机、运输机、航空发动机	TC4-DT、TC21、TA11：先进战斗机结构件、新型发动机结构件 Ti45Nb：先进战斗机紧固件	棒材、丝材	高端钛合金7000吨以上	航空航天用高性能金属材料产业化项目预计于2024年竣工，届时将共计新增5050吨钛合金产能。
宝钛股份	军用航空航天及民用航空	Tc4：飞机机身 TC4、TC6、TC11、TA11：航空发动机	全谱系	30938吨	1、高品质钛锭、管材、型材生产线建设项目预计于2022年年底竣工，届时将新增钛及钛合金锭总产能10000吨、钛合金管材产能290吨、钛合金型材产能100吨； 2、宇航级宽幅钛合金板材、带材、箔材建设项目预计于2022年年底竣工，届时将新增板材产能1500吨/年、带材产能5000吨/年、箔材产能500吨/年。
金天钛业	船舶、运输机、化工	TA5：船舰 TA15、TC4、TC11：运输机起落架	钛及钛合金薄板、中厚板	15000吨	
西部材料	民用航空、军用航空	TA-15改进型：兵器 TA6、TC4：新一代高性能新型战斗机、导弹 TA5-A：舰船	钛薄板、钛厚板	10000吨	高性能低成本钛合金生产线技术改造项目于2022年6月底投产，目前具备3000吨军品钛材、7000吨民品钛材年产能。

1.4 航空钛材市场长坡厚雪

- **军用航空市场持续发力：**由于钛合金可以提高飞机结构效率和抗高温抗腐蚀等能力，更高的钛合金应用程度能使军用飞机的性能得到大幅提升，因此飞机的钛合金含量也是衡量飞机先进程度的重要指标之一。受益于十四五期间我国航空装备换装列装进程加速，叠加飞机含钛量标准提升，高端钛合金材料需求有望快速增长；
- **国内民用航空市场起飞在即：**根据中国商飞发布的《中国商飞公司市场预测年报（2021-2040）》，预计2021~2040年间，我国航空市场将接收50座级以上客机9,084架，其中单通道飞机需求将继续占主导地位，为新飞机需求量的75%。未来国内民用航空方面对钛合金材料的需求主要还是看单通道飞机的新增及替代需求进展，**基于各种假设，我们预计未来民用航空领域钛材年化需求为3000+吨；**
- **随着国内军用飞机的升级换代和新增型号列装，以及商用飞机通过适航认证后的产能释放，未来航空钛材市场广阔。**

图表19：国内民用航空领域钛材需求预测

飞机类型	飞机重量(吨)	钛用量占比	单机钛用量(吨)	部件成材率	每年交付数量(架)	钛材需求(吨)
单通道飞机(C919)	42	9%	3.9	30%	100	1302
支线飞机(ARJ21、新舟600等)	25	5%	1.2	30%	30	120
飞机研发实验						1706
合计						3128

目 录

01.

航空金属新材料

02.

航空碳纤维复合材料

03.

增材制造

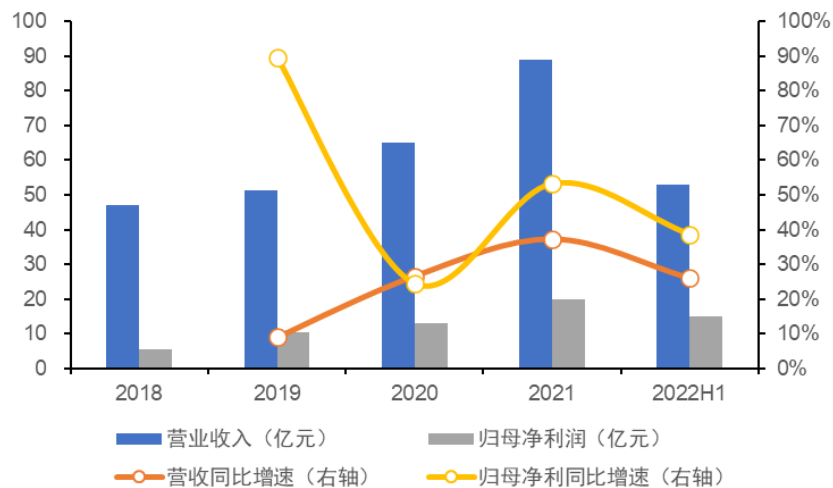
04.

投资建议

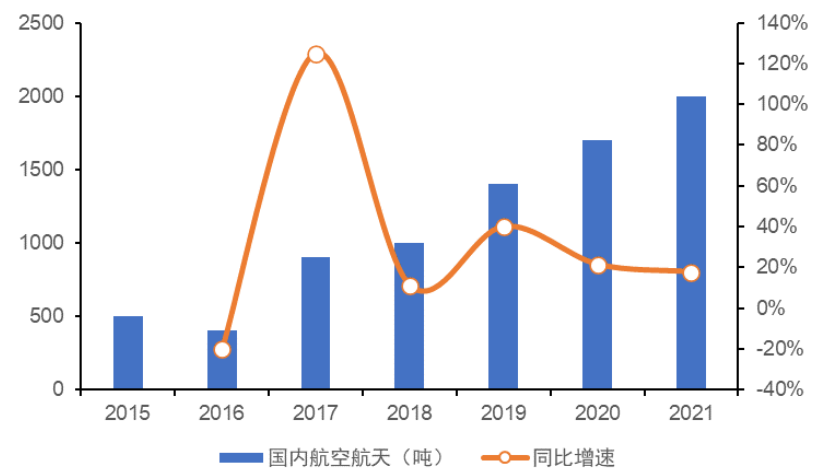
2.1 航空碳纤维行业概览

- 2022年上半年碳纤维行业延续高速增长态势：**2022年上半年，国内新冠疫情反弹、国际地缘政治冲突等超预期突发因素对我国的各行业产生冲击，在外部风险加大、内部改革骤增的背景下，化纤行业生产经营面临原材料涨价、下游需求萎靡等不利因素，而碳纤维作为化纤行业中的高端领域，受到下游光伏、氢能、风电、航空等多领域的需求支撑，整体维持良好增长态势，同时原材料价格丙烯腈出现较大幅度的下降，相较于其他行业维持较高的景气度；
- 航空碳纤维以量补价，民用高端碳纤维量价齐升：**2021年市场普遍担心航空碳纤维面临量增价降的情况，随着航空装备各型号的批产和各企业产能的陆续投产，业绩整体维持稳步增长；民用碳纤维领域，由于上半年风电、光伏等领域的强劲需求，高性能的民用碳纤维仍然维持供不应求的局面；值得警惕的是，随着2021年建设通用碳纤维产能陆续在2023年较为集中投放，行业竞争格局或有变数；
- 航空碳纤维需求稳步增长：**我们选取中简科技、光威复材、中复神鹰、恒神股份和中航高科作为研究对象，观察国内高端碳纤维行业发展情况，从五家企业的总体营收和净利润来看，伴随国内高端制造领域的发展，高端碳纤维产业近年来保持高速增长态势，**2022年上半年五家企业整体营收规模53.0亿元 (+26.0%)，归母净利润15.0亿元 (+38.6%)，净利润增速高于营收增速，体现出盈利能力的提高，整体处于高景气度。**军队改革完成后，航空碳纤维需求持续释放，近年来保持20%以上的需求增速，2021年国内航空航天碳纤维需求达到2000吨。

图表20：航空碳纤维相关企业总体营收和归母净利润变化



图表21：国内航空航天碳纤维需求稳步增长



2.2 板块中报业绩受产能投放和价格调整影响较大

- 上半年大部分企业同比仍保持高增：从营收同比数据来看**，2022年上半年保持较快增速的企业是中复神鹰（+126.4%）和中简科技（+56.6%），其中中复神鹰产品价格稳中有升，而中简科技合同订单价格维持稳定的同时，两家企业产能投放带来的销量提高所致。光威复材上半年营收增速相比2021年的同比增速略微下降（+2.42%），与公司定型碳纤维板块与下游客户重新议价，同时非定型碳纤维放量冲抵了部分影响有关。恒神股份（+24.8%）和中航高科（+18.9%）在上半年的营收同比增速上较2021年有所回落，主要是2021年上半年基数较大，增速放缓，同时恒神股份上半年新投放产能较少，目前恒神的营收增长主要是以原有产线产能利用率的提高来实现的。**归母净利润方面**，2022上半年中简科技在利润上增速明显提高（+96.7%），这主要是由于公司干吨线产能顺利释放带来的各项费用的摊薄和盈利能力的改善；中复神鹰凭借营业收入的快速提高，利润实现了82.1%的增长；恒神股份继续延续原有的高速增长态势（+124.7%），下游需求旺盛带动产能利用率的提高和产品结构的改善；上半年同比较2021年增速有所降低的包括光威复材（+16.5%）和中航高科（+24.0%），这主要与这两家公司产能并未新增，而产品价格有所调整等因素有关。

图表22：碳纤维新材料上市公司2022H1业绩表现

公司	营业收入				归母净利润			
	2021同比增速	2022H1同比增速	2022Q2同比增速	2022Q2环比增速	2021同比增速	2021H1同比增速	2022Q2同比增速	2022Q2环比增速
中简科技	5.7%	56.6%	11.2%	-17.7%	-13.4%	96.7%	51.8%	3.6%
光威复材	23.2%	2.4%	9.9%	22.5%	18.2%	16.5%	38.3%	43.6%
中复神鹰	120.4%	126.4%	67.0%	-12.3%	227.0%	82.1%	25.1%	-13.3%
恒神股份	67.1%	24.8%	0.0%	0.0%	252.3%	124.7%	0.0%	0.0%
中航高科	30.8%	18.9%	21.2%	-1.0%	37.3%	24.0%	26.2%	-36.5%

2.2 板块中报业绩受产能投放和价格调整影响较大

- 二季度表现有所分化：**分季度来看，中简科技Q2营收环比增速有所回落（-17.7%），我们推测主要是公司的产品收入确认有一定的滞后性，归母净利润环比有所提升（+3.6%），这主要是公司的产能投放后规模效应带来的各项费用率降低所致；光威复材Q2的营收（同比+9.9%，环比+22.5%）和净利润（同比+38.3%，环比+43.6%）均提升较多，主要是公司非定型碳纤维的放量冲抵了部分定型碳纤维降价的影响，同时碳梁领域需求旺盛影响，供不应求；中复神鹰Q2营收环比下降（-12.3%），主要是公司二季度停车检修且公司西宁基地一二期公用管道对接影响了产能释放；中航高科二季度归母净利润环比下滑较多（-36.5%），主要是在收入变化不大的情况下，由于收入结构中军品占比较高，军方客户自身预算审定规划和集中采购的缘故，导致季度间产品盈利性差异较大；
- 业绩总体高增，原因各有不同：**总体来看，航空碳纤维企业业绩仍然维持了较高的增速，产能的投产释放和利用率提升也体现出较强的规模效应，盈利能力有所改善，但原因各有不同。其中中简科技、中复神鹰上半年业绩高增，主要是产销量提高的原因，同时中复神鹰在产品价格上仍有上浮；恒神股份利润增速较高，主要是产能利用率提高、产品结构优化带来的提升；光威复材虽然面临定型产品降价的压力，但是非定型产品的放量和碳梁板块的毛利率提升冲抵了部分影响，Q2环比表现领先同行；中航高科仍然维持自身优势地位，业绩表现符合预期。

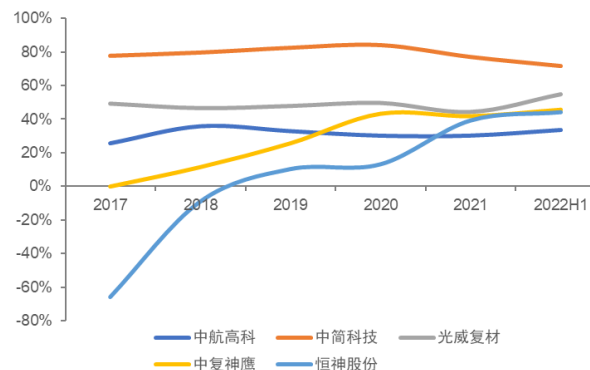
图表23：碳纤维新材料上市公司2022H1业绩表现

公司	营业收入				归母净利润			
	2021同比增速	2022H1同比增速	2022Q2同比增速	2022Q2环比增速	2021同比增速	2021H1同比增速	2022Q2同比增速	2022Q2环比增速
中简科技	5.7%	56.6%	11.2%	-17.7%	-13.4%	96.7%	51.8%	3.6%
光威复材	23.2%	2.4%	9.9%	22.5%	18.2%	16.5%	38.3%	43.6%
中复神鹰	120.4%	126.4%	67.0%	-12.3%	227.0%	82.1%	25.1%	-13.3%
恒神股份	67.1%	24.8%	0.0%	0.0%	252.3%	124.7%	0.0%	0.0%
中航高科	30.8%	18.9%	21.2%	-1.0%	37.3%	24.0%	26.2%	-36.5%

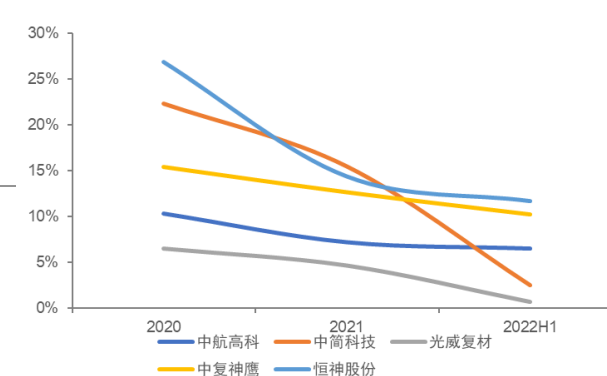
2.2 板块盈利性有所提升

- 各公司毛利率有所分化，期间费用率下降等原因带来盈利能力提高：毛利率方面**，行业整体有所提升，除了行业原材料丙烯腈价格今年下降较多的因素以外，各公司毛利率波动有部分自身的原因。中简科技干吨产线投产相应折旧费用管理费用转至生产成本，导致毛利率有所下降，但仍维持了70%以上的较高水平；光威复材2021年由于定型碳纤维产品调价压力，毛利率有所下滑（-5.4pcts），但2022年上半年很快回升（+10.7pcts），主要得益于价值量较高的非定型产品冲抵了部分调价压力，以及碳梁业务毛利率迅速提升；中复神鹰（+3.8pcts）和恒神股份（+4.9pcts）毛利率继续提升，主要是由于行业景气度提升以及产能释放带来的规模效应；中航高科近年毛利率较为稳定，而2022年上半年毛利率有所提高（+3.4pcts），主要是公司产品结构优化，原材料降价等因素。**期间费用率方面**，由于2022年上半年中简科技将在建工程转固，管理费用率出现显著下降（-10.7pcts），同时募集资金到位降低了公司的财务费用率（-2.2pcts）；光威复材期间费用率降低主要是汇兑损益带来的财务费用率下降（-3.6pcts）；恒神股份产能利用率提升加速了费用率回归正常水平；中航高科稳中略有下降。**研发费用率方面**，中简科技研发项目正处于验证阶段，费用支出相对减少，研发费用率有所下降（-8.4pcts）；而光威复材（+0.5pcts）和中复神鹰（+1.2pcts）2022年上半年研发费用率有所提高，主要是在研项目如航空航天级碳纤维、预浸料的投入加大；恒神股份产能利用率攀升，加速了研发费用率（-1.7pcts）回归正常水平。**综上，销售净利率方面**，中简科技得益于新产能投放的规模化效应，其三项费用率的降低部分冲抵了毛利率下滑带来的影响，因此2022年上半年净利率同比上升（+9.7pcts）；光威复材近年来竞争格局稳固，净利率稳中有升（+9.2pcts）；中复神鹰（+1.7pcts）、恒神股份（+6.5pcts）受益于碳纤维行业高景气及产品结构优化，净利率稳中有升。**总体来看，各公司盈利能力均有所改善，除了成本端下降共性原因外，企业自身原因也略有不同，行业整体仍处于快速成长阶段。**

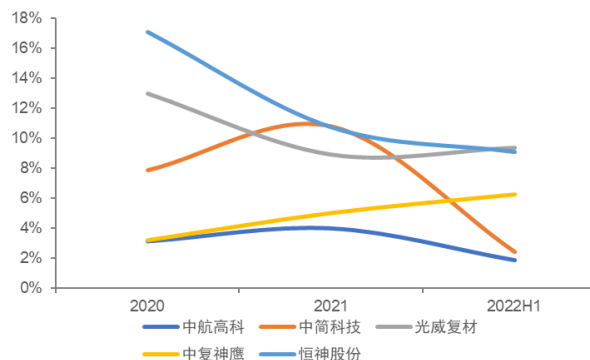
图表24：销售毛利率



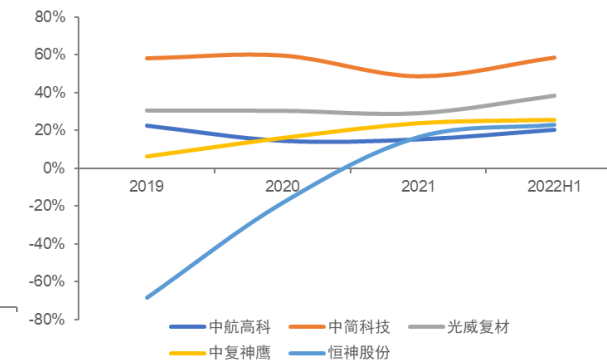
图表25：期间费用率（TTM）



图表26：研发费用率



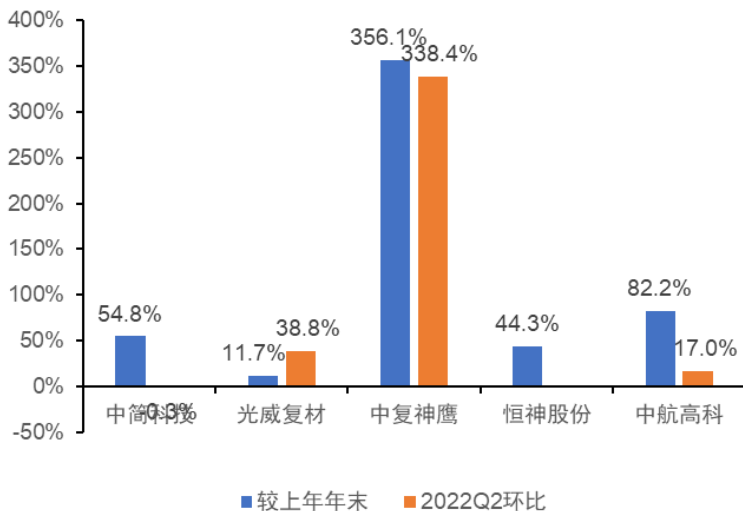
图表27：销售净利率



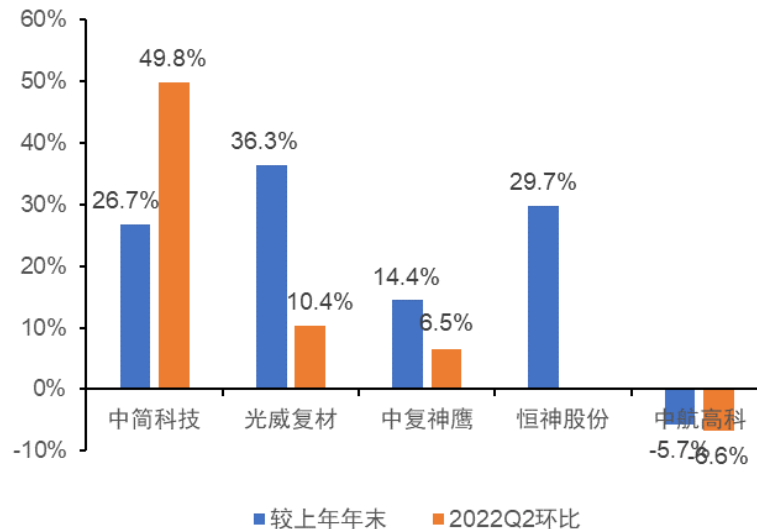
2.2 在手订单保证业绩释放

- 在手订单逐步兑现，未来业绩持续增长可期：**从应收账款及票据来看，中简科技、中复神鹰、恒神股份、中航高科四家企业均表现突出，2022年上半年较上年年末分别增长54.8%、356.1%、44.3%、82.2%，光威复材2022年Q2的应收账款及票据环比增长38.8%；**存货方面**，上半年光威复材、恒神股份、中简科技较上年年末存货增长较快，分别达到了36.3%、29.7%、26.7%，其中在产品、原材料以及发出商品增加较多，体现出了相关公司需求旺盛，战略储备原料及产品的情况，而中航高科2022年上半年存货增速为负，主要是由于产品销量快速提高消化库存的缘故；**合同负债方面**，中复神鹰较上年年末增长较快，主要是下游订单的旺盛，供需偏紧，下游客户锁定订单，中简科技近年来未变化，主要系款项节奏原因，而光威复材（-9.7%）、中航高科（-4.2%）和恒神股份（-42.4%）较上年年末有所下降，主要是订单交付，合同确认等原因。

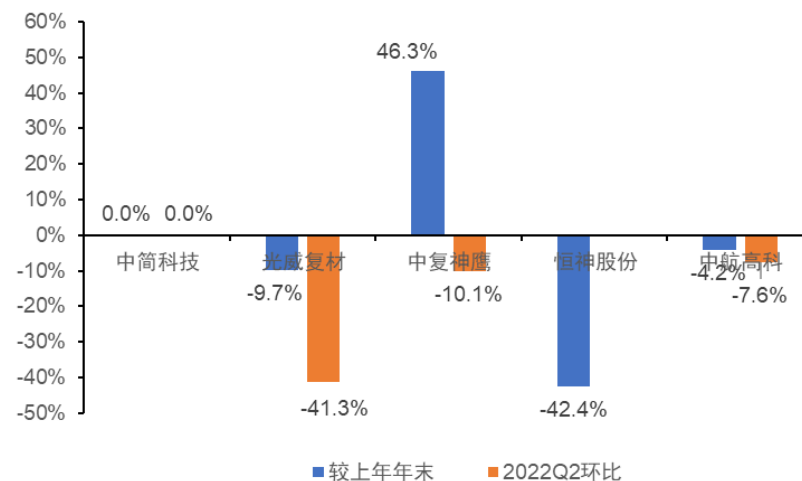
图表28：应收账款及票据增长率



图表29：存货增长率



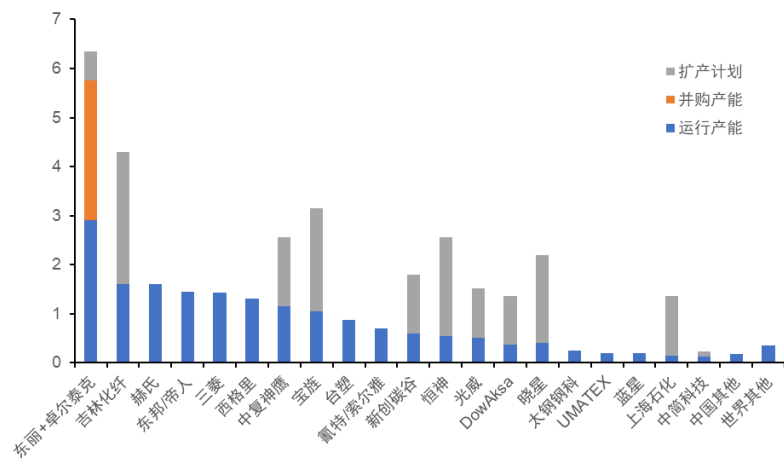
图表30：合同负债增长率



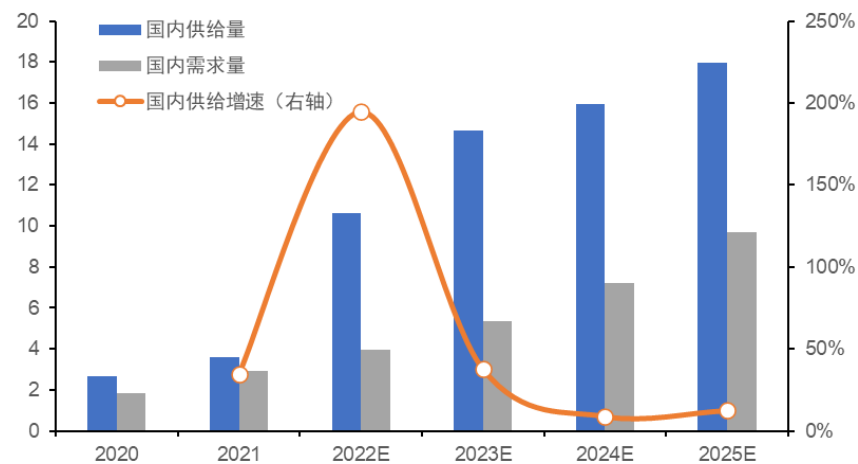
2.3 碳纤维行业面临产能扩张大潮，原材料价格下行推动行业利润增厚

- 行业景气度旺盛，产能扩张激进：**2021年碳纤维产业出现明显拐点，在日本厂商对国内市场禁运和国内光伏、风电等抢装潮的双重刺激下，原本“有产能，无产量”的碳纤维产业一时间改天换地，大量资本随之而来，各地方政府积极鼓励，产业链内外企业纷纷投入资金扩张产能，行业扩容节奏加快。据统计，目前国内运行和在建产能已达到6万吨和12万吨，国际运行、并购和在建产能分别达到12万吨、3万吨、3万吨，而根据《2021年全球碳纤维复合材料市场报告》预测，到2025年中国需求将达到16万吨，其中国内供应9.7万吨，根据目前扩产规划预测，到2025年国内碳纤维企业理论产能将达到18万吨。据不完全统计，2022年上半年国产碳纤维产能约2.1万吨，考虑到高等级碳纤维带来的实际产量降低、个别企业装置检修，初步估算国内碳纤维整体产能利用率约90%。下半年，大丝束碳纤维产能将投放4万吨以上，预计我国总体碳纤维产能将达到10万吨；
- 原材料下降推动盈利能力改善：**2021年底到2022年年初，受到供应端投产预期及下游需求走弱影响，丙烯腈价格从15000元/吨的高位回落至11000元/吨，其后在供给端检修导致产能受限的情况下维持平台位震荡，随着4月份上游产能陆续投放，叠加疫情对需求和物流的冲击，尤其是下游ABS需求低于预期，供需错配之下，丙烯腈价格持续下探，截止到2022年8月底，已经达到9000元/吨。考虑到后续国内增量，未来丙烯腈价格将保持低位横盘，不排除进一步下探的可能。丙烯腈原材料价格的下降对碳纤维行业整体都有好处，行业内公司上半年盈利能力均有所改善。

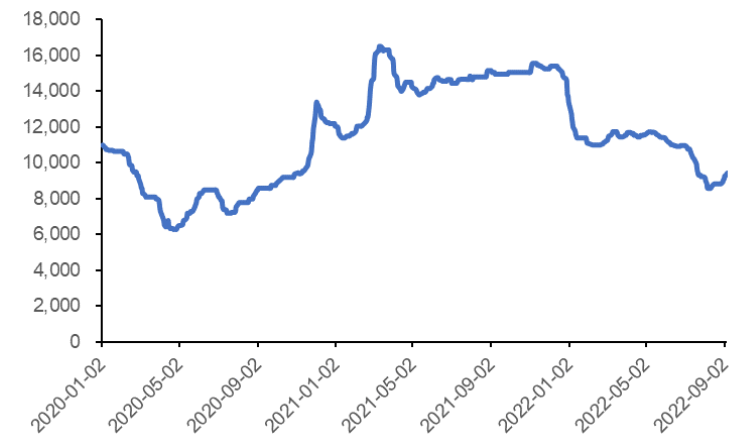
图表31：全球碳纤维企业运行、并购、新增产能（万吨）



图表32：国内碳纤维需求、增速及供给预测（万吨）



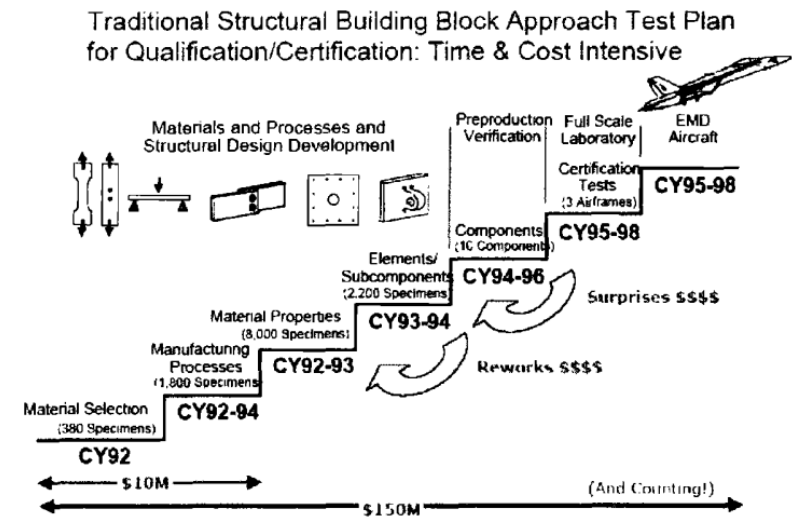
图表33：丙烯腈价格（元/吨）



2.3 供应商体系健康稳定发展

- **近日光威复材发布公告，披露子公司威海拓展于2006年开始研发的CCF700G碳纤维已经通过了装机评审。**CCF700G碳纤维是一款兼具T700级碳纤维的高强性能和T300级碳纤维优异表面结构性能的新品种，目前已经通过航空工业有关单位的装机评审，此次事件使光威复材成为现有航空装备全系列碳纤维供应商。通过本次事件我们可以看出：
- **航空碳纤维资质认证严格：**根据《航空复合材料学科发展研究》介绍，传统的飞机结构材料采用积木式验证方法，具有试验量大、成本高、周期长等特点，目前我国的军用航空和民用航空资质认证均采用传统积木式验证方法，因此具有相关领域资质认证的企业均是行业内较早布局航空碳纤维认证，长期从事军用航空的供应商，与下游客户深度绑定，资质壁垒较高。**此次光威复材的CCF700G碳纤维经过了多年认证终于通过了装机评审，并由此成为航空装备全系列供应商，足以说明认证壁垒之高；**
- **高端产能供不应求：**航空碳纤维具有先军后民的特点，军用航空经历了漫长的验证阶段，在十四五期间落地放量，带动航空碳纤维需求快速增长，大额合同彰显行业较高的景气度。本次装机评审的通过，从另一个角度验证了下游需求旺盛，产能供不应求的局面；
- **供应商体系健康稳定发展：**航空市场主管单位对于供应商体系的安全性和可靠性有较高的要求，因此客户天然就有寻求自身供应体系多元性的需求，以往单一供应格局只不过由于产业发展阶段处于前期。本次装机评审通过标志着下游客户进一步提高了自身供应商体系的稳定性，同时也意味着相关技术进入成熟期，产业发展进入新阶段，供应商体系进入到良性发展阶段。

图表34：碳纤维积木式验证体系



图表35：航空碳纤维企业重大合同订单情况

	金额 (亿元)	合同发布日期	占最近一年营收比例
中简科技	21.7	2022/3/14	556.94%
	6.4	2021/7/14	163.40%
	2.6	2020/5/13	112.88%
光威复材	21.0	2021/12/31	99.15%
	11.1	2021/12/10	52.28%

2.3 行业龙头扩产正当时

- 行业龙头扩产巩固自身优势，奠定中长期竞争格局：龙头公司积极扩产满足下游需求，通过规模效应进一步巩固自身竞争优势**——其中光威复材IPO募投项目拟投资2.7亿元建设年产20吨高强高模型MJ系列碳纤维，用于航空航天及高端体育器材，已于2021年达产；5亿元建设年产2000吨T700级以上高性能碳纤维，用于高端民用领域，已于2021年6月达产；万吨级碳纤维产业化项目拟投资20亿，用于建设碳纤维产业化项目，规划产能10000吨，一期4000吨拟于2022年下半年投产。中简科技IPO募投项目投资3亿元扩大国产T700级碳纤维生产线，用于航空航天八大型号，已于2021年9月投产；定增项目高性能碳纤维及织物产品，拟投资18.6亿用于建设年产1500吨12K高性能碳纤维及织物，建成后将有效弥补前次募投项目产能不足的问题，增强公司在行业内的竞争优势，目前已完成90%的土建施工，预计2022年年底完成一条碳化氧化线、一条原丝线的安装，2023年一季度转入调试及小批量阶段，2024年达产。中复神鹰IPO募投项目西宁年产万吨高性能碳纤维项目，已于2022年5月完全投产；西宁年产14000吨高性能碳纤维及配套原丝项目已于2021年9月开工建设，预计建设期2年，预计2022-2023年投产。恒神股份拟在陕西榆林建设年产2万吨高性能碳纤维项目，一期项目5000吨，后续产能依据市场情况投放。

图表36：航空碳纤维企业扩产计划

公司	扩产项目	产品描述	碳纤维年产能(吨)	投资额(亿元)	预计投产时间
光威复材	高强高模型碳纤维产业化项目	高强高模型碳纤维M40J级/M55J级	20	3	2021
	军民融合高强度碳纤维高效制备技术产业化项目	12K碳纤维T700S, T800S	2000	5	2021
	万吨级碳纤维产业化项目	低成本大丝束碳纤维	10000	20	2022年实现一期4000吨。
中复神鹰	西宁年产万吨高性能碳纤维及配套原丝项目	高性能碳纤维	10000	21	2021年已建成并投产6000吨，2022年剩余产能4000吨于5月建成并联动试车，截至中报披露日已满产满销。
	西宁年产14000吨高性能碳纤维及配套原丝项目	高性能碳纤维	14000	28	预计2022年底到2023年建成并投产
中简科技	1000吨/年国产T700级碳纤维扩建项目	12K碳纤维T700	1000	3	2021
	高性能碳纤维及织物产品项目	12K高性能碳纤维及织物产品	1500	19	施工方案与设计已经完工，前置审批已经完成，土建施工完成90%，订货合同签订率达70%，进度超预期。预计年底建成一条氧化碳化线、一条原丝线安装，2023年一季度转入调试及小批量运行，2024年达产
恒神股份	陕西榆林年产两万吨高性能碳纤维项目	干喷湿纺生产线和大丝束碳化线	5000	13.2	一期5000吨，后续依据市场变化情况决定，建设期20个月

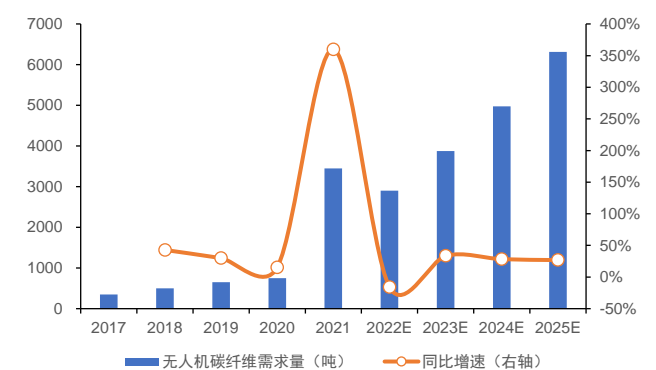
2.3 军民两用，航空碳纤维需求维持高速增长

- 军航需求持续高增：**目前我国第三代战斗机歼-10和歼-11的碳纤维用量仅为6%和10%，随着我国新型战机的换代升级，军机碳纤维使用比例也将不断提升。我国军机与美国相比存在代差，美国的战斗机主要以F-15、F-16和F-18为代表的三代机为主，约占66%，部分空军和海军已经使用以F-22和F-35为代表的四代机，约占美国战斗机总数的12%；而我国二代机主要以歼-7、歼-8为代表，三代机主要以歼-10、歼-11和歼-15为代表，现有机型的存量替换和“20系列”军机加速列装将有效牵动碳纤维需求增量。随着碳纤维复合材料在军用航空领域上应用比例的增加和军机换代更新带来的军机数量增长，我国军用碳纤维应用将呈现逐年递增的趋势；
- 国产大飞机助力碳纤维发展：**国产C919和ARJ21订单出现明显增加，中国未来市场民用客机需求量大。根据前瞻产业研究院和制造界网的统计数据，截至到2022年5月，C919客机包含确认订单和意向订单在内的总订单数量超过800架，ARJ21-700订单数量接近600架。2022年中国东航发布定增预案，拟采购4架总价值24亿元的C919客机，同时首架交付给东航的C919首飞成功，意味着该机型从前期的研发以及测试阶段开始转向交付运营阶段，随着民用航空市场的复苏，订单量有望出现进一步增长。随着国产飞机制造技术的上升和碳纤维技术的进一步突破，**预计我国民航领域在未来20年将产生10.7万吨的碳纤维需求，市场规模达到1073亿元；**
- 无人机有望衔接军民航空档期：**根据《2021年全球碳纤维复合材料报告》描述，2021年碳纤维在全球无人机领域的需求量约为3450吨，较2020年的750吨有较大幅度增长（+360%），主要原因可能包括基数较少，下游军用、测绘、气象、应急等领域需求提高所致。考虑到2021年单位无人机规模对应的碳纤维用量较往年有较大幅度提升，我们推测是由于碳纤维用量更大的军用无人机的交付以及技术进步碳纤维用量提升等因素。根据历史数据，我们保守给出每千亿美元市场规模使用大约1000吨碳纤维的假设，推测到**2025年全球无人机用碳纤维需求量达到6312吨，2022-2025年CAGR约29.5%。**

图表37：民用航空需求预测

机型	补充机队规模（架）	示例机型	空重（吨）	结构系数	结构重量（吨）	碳纤维复材含量	碳纤维在复合材料中的占比	传递系数	碳纤维需求（吨）	碳纤维市场规模（亿元）
50座涡扇支线客机	953	ARJ21	25	31%	7.8	8%	65%	2	769	8
120座单通道喷气客机	6295	C919	42	50%	21.0	20%	65%	2	34371	344
250座双通道喷漆客机	1836	CRJ929	110	50%	55.0	55%	65%	2	72201	722
合计									107341	1073

图表38：无人机用碳纤维需求预测



2.3 航空碳纤维长期增速无虞

- 民航认证加快，国产大飞机需国产碳纤维：**民用航空相关验证工作也在积极推进：目前光威复材已经完成C919的PCD认证工作，CR929材料准备工作也在进行过程中；中复神鹰IPO募投项目用于建设航空预浸料应用研发中心，T800级碳纤维已获得商飞预批准，母集团中建材与意大利莱昂纳多集团合资复材公司已成为JDP阶段初选供应商；恒神股份推出的定制化自动铺丝预浸料已经完成材料鉴定，进入工艺验证状态；中航高科持续开展前机身上壁板生产设计，壁板、机身框、加长型前机身壁板及登机门框设计，宽体项目前机身复合材料上侧壁版长桁获得商飞批准，完成C919垂尾优化设计项目的典型试验机工艺研究。因此未来二十年，商业航空有望接棒军用航空建设高峰，推动我国航空碳纤维产业走向世界。**因此，拥有大额订单合同以及客户认证资质的航空碳纤维企业将充分受益；**
- 航空碳纤维单体价值量高，原材料涨价毛利率影响不大：**航空碳纤维及其复合材料价值量普遍在800-7000元/kg，高于其他领域应用，因此原材料涨价对其毛利率影响较小；除去2021年由于军品降价等因素导致的产品价格降低，航空碳纤维企业毛利率相对于直接材料敏感度不高。

图表39：航空碳纤维企业商飞认证情况

公司	商飞认证情况
中简科技	密切关注，Z17H制品接近国外预浸料要求；某两款新产品基本全面达到国外预浸料要求
光威复材	C919已通过PCD认证多年，尚未批产，CR929材料准备工作正在进行
中复神鹰	募投资金用于建设神鹰上海航空预浸料应用研发中心，T800级碳纤维已获得商飞预批准
恒神股份	定制化自动铺丝预浸料已经完成材料鉴定，进入工艺验证状态
中航高科	持续开展前机身上壁板生产设计，壁板、机身框、加长型前机身壁板及登机门框设计，宽体项目前机身复合材料上侧壁版长桁获得商飞批准，完成C919垂尾优化设计项目的典型试验机工艺研究

图表40：碳纤维产业链上下游平均价格情况（元/kg）

行业	碳纤维	预浸料	制品
体育休闲	80~140	120~200	300~500
风电叶片梁板	80	-	150
工业领域高端应用	80~140	120~200	500~1000
武器装备（缠绕用）	250~300	-	-
通用飞机和无人机	-	800~1000	2000~3000
军用无人机	-	1500~2500	5000~8000
民用航空（国内）	-	2500~3000	8000~10000
军用航空（结构件）	3000	5000~7000	10000~15000

图表41：直接材料价格与毛利率敏感性分析

公司	项目	变化率	2019	2020	2021
中简科技	直接材料价格变动比例	10%	3.5%	-14.1%	-74.8%
		5%	1.8%	-7.1%	-37.4%
		0%	0.0%	0.0%	0.0%
		-5%	-1.8%	7.1%	37.4%
		-10%	-3.5%	14.1%	74.8%
光威复材		10%	0.5%	3.2%	-0.3%
		5%	0.2%	1.6%	-0.2%
		0%	0.0%	0.0%	0.0%
		-5%	-0.2%	-1.6%	0.2%
		-10%	-0.5%	-3.2%	0.3%
中复神鹰	10%	26.2%	29.4%	-6.7%	
	5%	13.1%	14.7%	-3.3%	
	0%	0.0%	0.0%	0.0%	
	-5%	-13.1%	-14.7%	3.3%	
	-10%	-26.2%	-29.4%	6.7%	

目 录

01.

航空金属新材料

02.

航空碳纤维复合材料

03.

增材制造

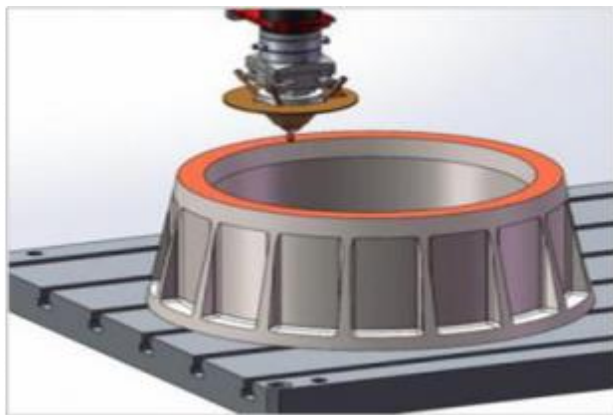
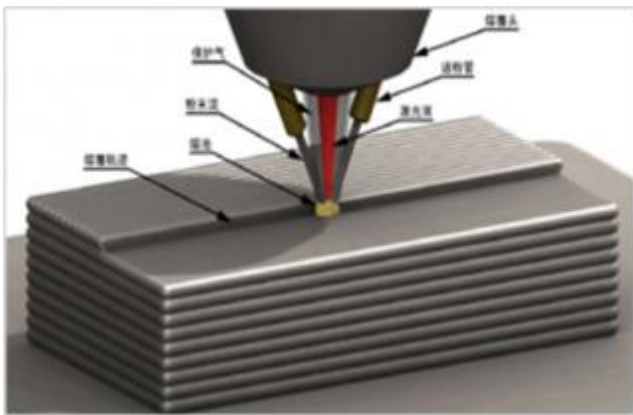
04.

投资建议

3.1 增材制造概述

- **增材制造概述：**增材制造，也称为3D打印，是快速成型的技术之一，以计算机的三维模型为蓝本，通过软件对模型进行分层切片，并使用不同热源对不同材料进行逐层堆积粘结，最终叠加成型制造出实体产品的技术。由于独特的加工方式，使其具有轻量化、短周期、复杂度不敏感、节约材料等优势，通过拓扑优化的设计，可以实现同等性能要求的情况下减重，缩短加工时间，提高材料利用率并且在复杂设计下保持原有加工成本的能力。此外，在缩短产业链、减少库存备货、降低供应链风险方面，增材制造具有天然的优势。
- **技术路线：**根据热源和材料的不同，增材制造可以被拆分成不同的技术路线：
 - **热源：**目前主流的热源包括等离子、激光、电子束和电弧；
 - **材料形态：**目前材料的主要形态包括粉状、丝状、层片状和液体状，粉材的成型方式包括送粉和铺粉，丝材的成型方式主要是送丝。增材制造对原材料的要求与普通材料不同，以粉末为例，根据打印环境不同，粒径从1-100 μm 不等，同时对球形度要求较高；
 - **材料种类：**目前主流的金属材料包括铝合金、铁合金、高温合金、钛合金、铜合金等，非金属材料包括陶瓷、高分子材料甚至包括细胞组织。

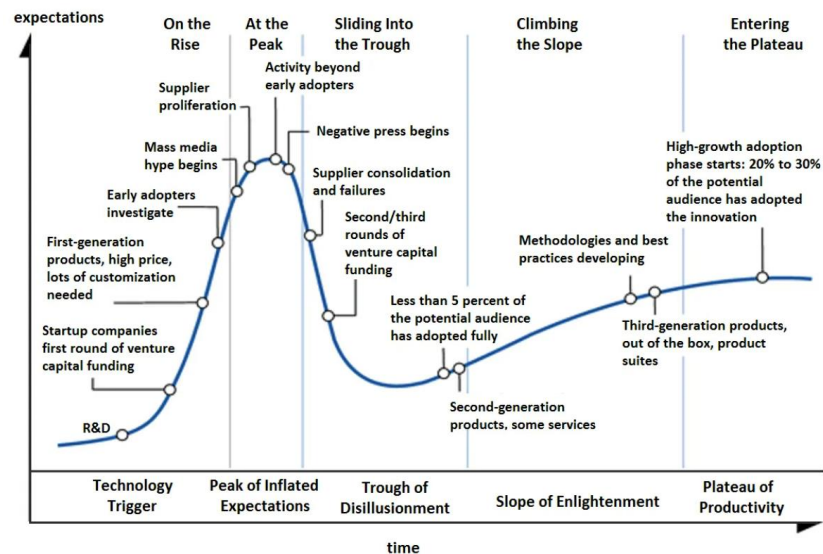
图表42：增材制造加工方式



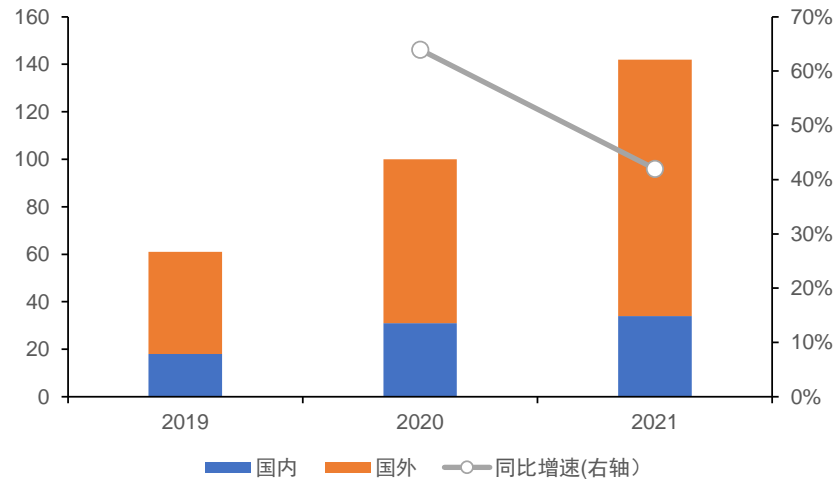
3.1 增材制造概述

- 技术成熟度曲线 (the Hype Cycle) :** 又称Gartner炒作周期，第一阶段是人们对于相关技术热情不断提高、期望不断放大的阶段，当这种期望达到顶峰之后，人们就会意识到技术的实现将比预期的要困难的多，因此人们对其的热情直线下降（第二阶段），随后在数年的迷茫期（第三阶段）后，随着产业的发展，预期再次上升（第四阶段），直至技术逐渐成熟（第五阶段）；
- 增材制造重要节点:** 1983年第一台工业级SLA光固化设备诞生，早在上世纪90年代国内高校就有研究这项技术。2008年金融危机后人们寄希望于这项技术能将经济带出泥淖，2012年《十二生肖》的热映更是将投资热情推向高潮，人们畅想这项技术无所不能，但由于过高的成本、两头在外的产销模式和有限的下游应用，行业进入了寒冬。2013-2016年，行业进入漫长的徘徊期。随着军改完成，新装备预研项目为行业吹来第一阵暖风，增材制造走出低谷期，2019年，金属增材制造龙头铂力特第一批登陆科创板，行业走入二级市场视野。2020年以来从二级到一级市场，投融资步伐明显加快，以铂力特为代表的行业龙头公司估值和业绩快速提升，**增材制造技术进入大规模生产阶段，重点领域渗透率进入了加速期，产业已经步入技术成熟度曲线的第四阶段。**

图表43：技术成熟度曲线



图表44：国内外增材制造投融资案例（件）



3.1 政府政策支持力度增大

- 政府政策和行业标准是推动一个产业快速成长的有力助力。2022年上半年，随着增材制造产业的扩大，各国政府纷纷出台相关政策标准支持增材制造技术的发展：
- 国内：
 - 工信部发布首批增材制造典型应用名单，共包含三十六项典型应用，受工业与信息化整备工业一司委托，中国增材制造产业联盟作为支撑单位，协助组织本次增材制造典型场景相关工作。场景包括轻量化、一体化、短周期、复杂结构等，也包括定制化、修复场景等；
 - 五类增材制造设备纳入《重大技术装备推广应用导向目录——机械工业领域（2022）》，包括激光熔融技术、铺粉电子束、送粉式金属、砂型3D打印、光固化3D打印设备。
- 海外：
 - 增材制造入选的2800亿美元《芯片与科学法案》，在10358节中，更新复合NSF现金制造业自主条件的技术领域列表研究计划，包括增材制造和连续制造；
 - 美国3D打印联盟提交了一份COMPETES竞争法案的议案，核心内容是保持3D打印在重塑美国经济与制造业的地位，该法案于2022月2月获国会通过；
 - 拜登推出3D打印前沿计划（AM Forward），旨在加速3D打印技术的开发，设备制造商将全面支持中小企业使用3D打印技术，该计划向所有OEM制造业开放。

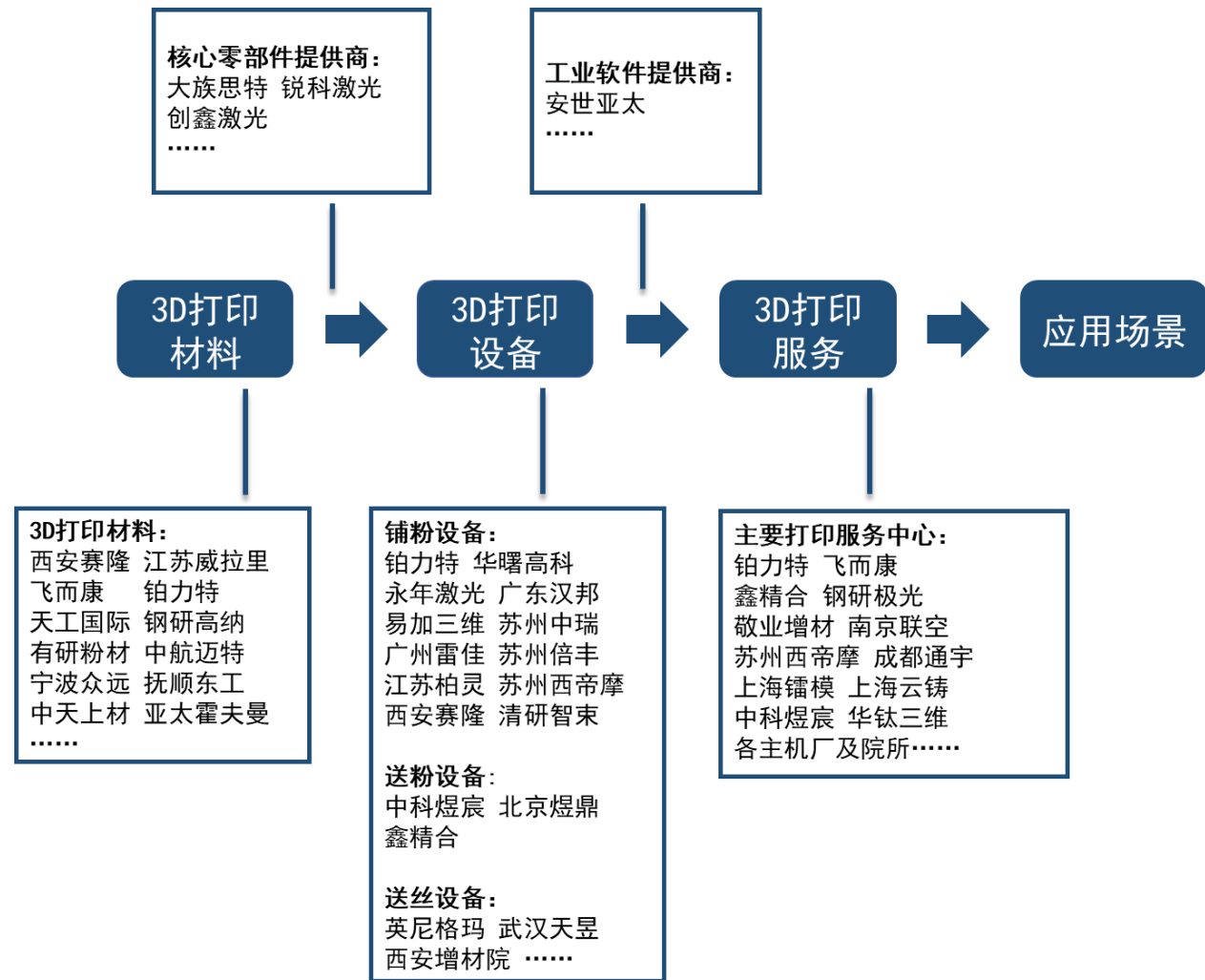
图表45：2017年以来我国增材制造产业政策情况

序号	文件	发文单位	主要涉及内容
2022年4月	《“十四五”国家重点研发计划重点专项2022年度项目申报指南》	科技部	“增材制造与激光制造”重点专项2022年度项目申报指南，涉及21项增材制造指南任务；“先进结构与复合材料”重点专项2022年度项目申报指南建议，其中有3个项目涉及到了增材制造相关技术；“高端功能与智能材料”重点专项2022年度项目申报指南建议，其中有1个项目涉及到了增材制造相关技术。
2021年12月	《“十四五”智能制造发展规划》	工信部、发改委、教育部、科技部等	开发增材制造等先进工艺技术；智能制造技术攻关行动：关键核心技术中包括增材制造；智能制造装备创新发展行动：发展通用智能装备中的激光/电子束高效选区熔化装备、选区激光烧结成形装备等增材制造装备
2021年3月	《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》	国务院	明确了发展增材制造在制造业核心竞争力提升与智能制造技术发展方面的重要性，将增材制造作为未来规划发展的重点领域。
2021年2月	《医疗装备产业发展规划（2021-2025年）》（征求意见稿）	工信部	推进传统医疗装备与增材制造等技术融合嵌入升级。开发“增材制造+医疗健康”新产品。
2021年2月	《“十四五”国家重点研发计划重点专项2021年度项目申报指南（征求意见稿）》	科技部	“先进结构与复合材料”重点专项2021年度项目申报指南建议（征求意见稿），其中有7个项目涉及到了增材制造相关技术；“高端功能与智能材料”重点专项2021年度项目申报指南建议（征求意见稿），其中有2个项目涉及到了增材制造（3D打印）相关技术。
2020年2月	《增材制造标准领航行动计划（2020-2022年）》	国家标准化管理委员会、工信部等	立足国情，对接国际的增材制造新型标准体系建立。
2020年1月	《加强“从0到1”基础研究工作方案》	科技部、发改委等	面向国家重大需求，对关键核心技术中的重大科学问题给予长期支持。重点支持人工智能、网络协同制造、3D打印和激光制造、重点基础材料、先进电子材料、结构与功能材料、制造技术与关键部件等重大领域，推动关键核心技术突破。
2019年11月	《国家支持发展的重大技术装备和产品目录（2019年修订）》	财政部、发改委等	工业级增材制造装备（粉末床激光增材制造装备、送粉式激光增材制造装备、送丝式电子束增材制造装备、高功率光纤激光器）属于国家支持发展的重大技术装备和产品。
2017年12月	《增材制造产业发展行动计划（2017-2020年）》	工信部、发改委、财政部等十二部门	提出“五大发展目标”、“五大重点任务”，突破100种以上重点行业应用急需的工艺装备、核心器件及专用材料；大幅提升增材制造产品质量及供给能力；开展100个以上应用范围较广、实施效果显著的试点示范项目。
2017年10月	《产业关键共性技术发展指南（2017年）》	工信部	3D显示、3D打印金属粉末制备及应用技术、金属熔融激光加工增材制造液压阀等位列其中。
2017年1月	《战略性新兴产业重点产品和服务指导目录》	发改委	将增材制造列为战略性新兴产业重点产品和服务。

3.1 增材制造产业链梳理

- 增材制造产业链：**增材制造的产业链较短，大致可以分为**软件设计、材料制备、设备组装、打印服务**，由于目前国内的增材制造市场规模较小，因此大部分的软件设计并未形成独立的产业。国内的增材制造企业大多以材料、设备、服务为主，并依靠自身工艺、客户、资源优势向上游和下游拓展，其中以铂力特为代表的增材制造企业，凭借自身在增材制造工艺上的积累，形成了“软件—材料—设备—服务”的全产业链的打印生态，并通过客户资源的积累巩固了自身的竞争优势；
- 主要企业：**
 - 由于产业发展初期市场较小，因此行业内分成了两种性质的企业：一种是纯粹的增材制造企业，以铂力特、华曙高科、飞而康、鑫精合等为代表，为了便于扩充体量，拿到融资，该部分企业大多涉足产业链上下游的多个领域，形成了生态；
 - 另一种企业凭借自身传统产业优势向增材制造领域拓展，如天工国际、有研粉材、抚顺东工、敬业增材、钢研集团等，该部分企业凭借产业、客户、融资成本等资源，在产业中取得了一定的优势；
 - 此外，还有一些行业参与者，属于各企业的科研单位，他们既是下游的终端客户，同时也参与到产业链的各个环节，成为产业中不可忽视的一部分。

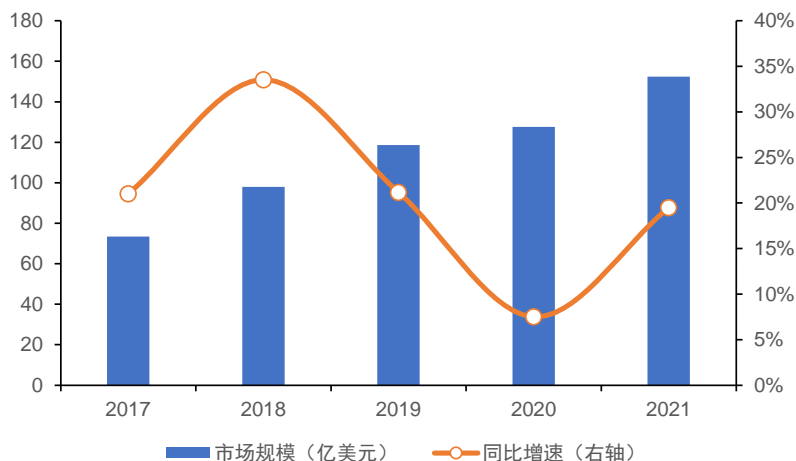
图表46：金属增材制造产业链图



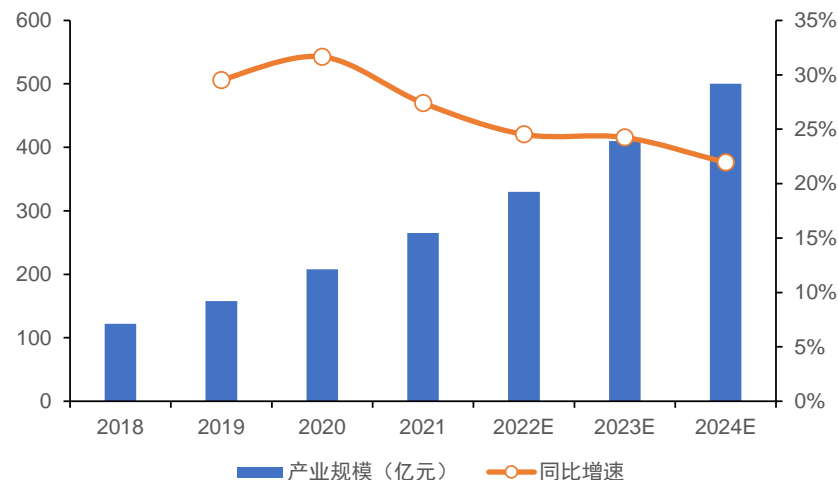
3.1 增材制造需求分析

- 全球增材制造产业规模：**经过多年发展，增材制造产业进入加速成长期，近五年增材制造产业在全球范围内呈现增长态势。受疫情影响，2020年全球增材制造产业的行业增长率有所放缓，但2021年行业恢复快速增长态势。根据《Wohlers Report 2022》报告显示，2021年全球增材制造市场规模达到152.44亿美元，同比增长19.5%，2017-2021年的年复合增速为20.1%，其中产品收入62.3亿美元，同比增速17.5%，服务收入为90.2亿美元，同比增速20.9%。根据《Wohlers Report 2022》预测，到2025年全球增材制造收入规模较2021年翻一倍，达到298亿美元，到2031年增材制造收入规模将较2021年增长5.6倍，达到853亿美元；
- 我国增材制造产业规模：**近年来，随着我国增材制造技术的不断成熟，产业规模的持续增加，优势企业发展壮大。据中国增材制造产业联盟估算，2021年我国增材制造企业营收为265亿元，近四年平均增长率约为30%，较全球年均复合增长率高约10%，据中国增材制造产业联盟对50家规上企业的经营数据调研统计显示，2021年50家规模以上企业总营收达到91.21亿元，比2020年的65.54亿元增加近30亿元，同比增长39.2%。根据赛迪顾问预测，未来三年我国3D打印产业复合增长率为24.1%，2023年产业规模高速增长至500亿元。

图表47：全球增材制造市场规模及增速



图表48：中国增材制造产业收入规模及预测



3.1 增材制造应用领域——航空航天

- 根据AMPOWER的预测，到2023年，73%的增材制造航空航天零部件将是最终产品零件，虽然在当下的节点看，这一论调过于乐观，但3D打印在航天领域的优势确实是毋庸置疑的。**2021年增材制造服务中航空航天规模达到10.5亿元。**
- **航空领域的应用主要集中于机身与发动机：**
 - **发动机是主要应用领域：燃油喷嘴：**通过复杂流动使燃油与空气充分混合，帮助发动机实现更高的销量，LEAP的好坏，很大程度取决于燃油喷嘴，原先的20多个零部件被3D打印一体化成型制造，重量减轻25%，耐用度是原来的五倍，成本效益高30%，目前GE打印的燃油喷嘴已经超过几十万件。**叶盘叶轮：**基于增材制造的发动机零件集成化设计，研制了一款小型的涡喷发动机，集成率高达81%，此外，创新设计了空心离心叶轮、涡轮轴、涡轮盘等，实现空心转子件的制备；
 - **在机体结构中，**金属增材制造仍然有其用武之地，以Asco Industris的鹅颈式Krueger襟翼驱动支架为例，重量在减少了31%的同时保持了原有的性能。德国EOS公司与多架航空公司合作，通过增材制造技术帮助他们实现复杂且轻量化的飞机部件，包括MTU航空，EOS为其专门优化了3D打印设备，用于为A320neo的PW1000G发动机的齿轮涡轮风扇生产内窥镜凸台。德国的Liebherr使用EOS的设备生产高压液压阀组。航空工程公司Vectorflow使用EOS的设备优化了探头设计以测量涡轮发动机的温度。Norsk Titanium使用的快速等离子沉积技术，已经获得美国联邦航空局的批准，17年以来，已经获得787的3D打印结构钛组件订单。2020年，公司向波音公司交付了787飞机的一系列3D打印组件。

图表49：GE燃油嘴



图表51：集成化设计零部件



图表53：齿轮涡轮风扇内窥镜凸台



图表50：集成式小型涡喷发动机



图表52：鹅颈式襟翼驱动支架



图表54：3D打印钛合金组件



3.1 增材制造应用领域——航空航天

- **无人机制造**：Skydio是最早生产大规模使用增材制造复合材料生产无人机的公司，美国制造商与其合作，利用Arris的Skydio X2添加成型工艺生产无人机的空气框架结构，这是Arris技术在无人机领域的首次应用，巩固了Skydio的技术优势；
- **一体化成型工艺**：Quantum Systems等公司一直与Shapeways 等在线3D打印服务提供商合作，开发和制造高效的3D打印部件，具有集成功能的部件，可以用在多个领域，使用增材制造的好处在于可以在控制最终成品的质量的同时，减少制造件的数量。QS公司在一开始成立之初就使用3D打印，并具有了大量制造增材制造零部件原型的能力。使用增材制造大大缩短了研发时间，大约节省了近10周的时间。公司CEO认为，增材制造技术的使用大约缩短了公司迭代20%-50%的时间；
- **火箭领域**，由于新技术的推广带来了更短的开发周期和更集成的设计结构，Relativeity Space不仅使用3D打印制造小尺寸的火箭发动机零部件，同样用于制造大型火箭部件。其可回收火箭Terran R，就是完全使用3d打印制造的，3d打印制造出的火箭使零部件数量减少了100倍，开发周期缩短到60天。长征5号B运载火箭使用3D打印的捆绑支架这一关键承力件较传统工艺减重200公斤，在可加工性、组织性能一致性、制造周期等领域均有明显优势。天问一号探测器使用的储能装置大幅减少了结构件数量，实现了减重40%以上，研发周期缩短50%；
- **航天维修领域**，增材制造的出现让在轨维修成为了可能，航天科技已经完成了复合材料空间打印系统的试验，验证了技术在应急维修情况下的可靠性，实现了按需制造。

图表55: skydio无人机



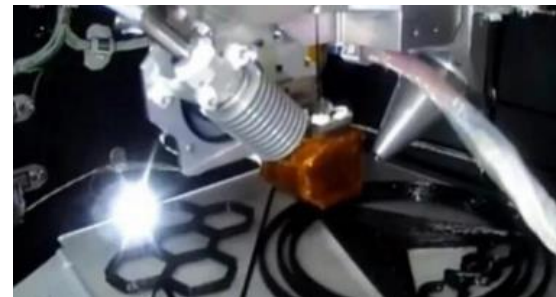
图表56: 一体化成型空气框架结构



图表57: 长征5号B火箭捆绑支架



图表58: 在轨修复试验



图表59: relatively space Terran R火箭



3.1 产业发展趋势——大型化

- **大型化设备有助于提高打印效率：**增材制造在大型钛合金件上的应用已逐渐成熟，因此针对下游客户的需求，增材制造企业不断提高装备的尺寸，以铂力特为例，其开发的S系列设备从S210的100mm尺寸到S1000的1000mm尺寸，在尺寸变大的同时，激光头的数量也随之增多，成型效率从15立方厘米每小时上升到最高300立方厘米每小时，提高了20倍。根据产业调研信息，每多一个激光头，成型效率提升在20-50%左右不等，目前尚未见到瓶颈。此外，由于打印舱体的空间有限，目前激光头和振镜的数量是效率提升的瓶颈，因此分光技术将是未来增材制造成倍提升效率的重要技术。

图表60：铂力特S1000系列设备外观



图表61：铂力特S系列设备参数

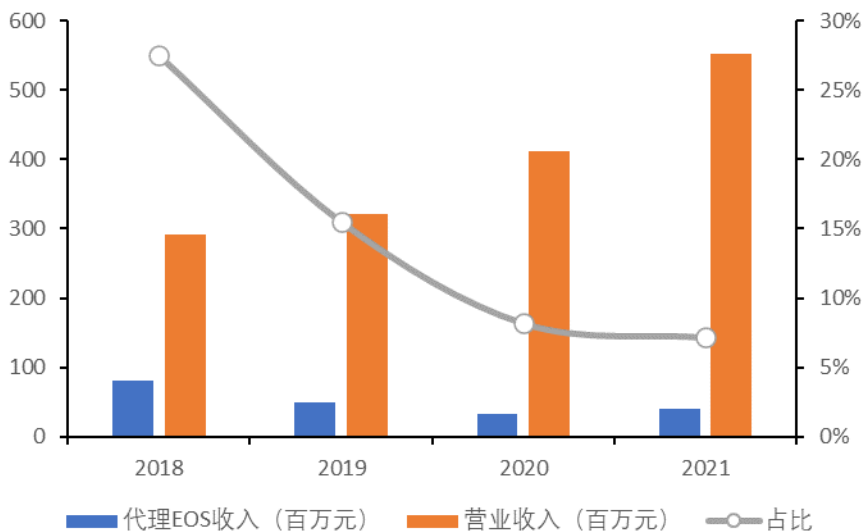
型号	BLT-S210	BLT-S310/S320	BLT-S400	BLT-S450/S450T/S450Q	BLT-S510	BLT-S600	BLT-S800	BLT-S1000
材料支持	钛合金、铝合金、高温合金、钴铬合金、钽不锈钢、高强度、模具钢、铜合金、钨合金、镁合金	钛合金、铝合金、高温合金、不锈钢、高强度、模具钢、铜合金	钛合金、铝合金、高温合金、不锈钢、高强度、模具钢、铜合金	钛合金、铝合金、高温合金、不锈钢、高强度、模具钢	钛合金、铝合金、高温合金、不锈钢、高强度、模具钢	钛合金、铝合金、高温合金、不锈钢、高强度、模具钢	钛合金、铝合金、高温合金、不锈钢、高强度、模具钢	钛合金、铝合金、高温合金、不锈钢、高强度、模具钢
成形尺寸 (W×D×H) (1)	105mm×105mm×200mm	250mm×250mm×400mm	400mm×250mm×400mm	400mm×400mm×500mm 400mm×450mm×500mm 450mm×450mm×500mm	500mm×500mm×1000mm	600mm×600mm×600mm	800mm×800mm×600mm	1200mm×600mm×1500mm
激光器功率	500W	500W (选配500W×2)	500W×2 (选配500W×3)	500W (选配500W×2; 500W×4)	500W×4	500W×4	500W×6 (选配500W×8; 500W×10)	500W×8 (选配500W×10; 500W×12)
激光波长	1060nm~1080nm	1060nm~1080nm	1060nm~1080nm	1060nm~1080nm	1060nm~1080nm	1060nm~1080nm	1060nm~1080nm	1060nm~1080nm
分层厚度	20 μm~100 μm	20 μm~100 μm	20 μm~100 μm	20 μm~100 μm	20 μm~100 μm	20 μm~100 μm	20 μm~100 μm	20 μm~100 μm
最大扫描速度	7m/s	7m/s	7m/s	7m/s	7m/s	7m/s	7m/s	7m/s
成型效率 (2)	15cm ³ /h	25cm ³ /h (选配50cm ³ /h)	50cm ³ /h; (选配75cm ³ /h)	25cm ³ /h (选配50cm ³ /h; 100cm ³ /h)	100cm ³ /h	100cm ³ /h	150cm ³ /h (选配200cm ³ /h; 250cm ³ /h)	200cm ³ /h (选配250cm ³ /h; 300cm ³ /h)
预热温度	RT+20°C~200°C	RT+20°C~200°C	RT+20°C~200°C	RT+20°C~100°C	RT+20°C~100°C	RT+20°C~100°C	RT+20°C~100°C	RT+20°C~100°C
光束质量	M2<1.1	M2<1.1	M2<1.1	M2<1.1	M2<1.1	M2<1.1	M2<1.1	M2<1.1
光学结构	F-θ 镜头	F-θ 镜头	F-θ 镜头	F-θ 镜头	F-θ 镜头	F-θ 镜头	F-θ 镜头	F-θ 镜头
铺粉机构	单向变速铺粉	单/双向铺粉	单/双向铺粉	单/双向铺粉	单/双向铺粉	单/双向铺粉	单/双向铺粉	单/双向铺粉
最低氧含量	≤100ppm	≤100ppm	≤100ppm	≤100ppm	≤100ppm	≤100ppm	≤100ppm	≤100ppm
气体支持	Ar/N2	Ar/N2	Ar/N2	Ar	Ar	Ar	Ar	Ar
功耗	≤4KW	≤8KW (选配≤11KW)	≤11KW	≤10KW (选配≤12KW; ≤15KW)	≤12KW	≤18KW	≤22kw	≤20kw (选配≤22kw; ≤25kw)
供电电压	AC220V1Ph/N/PE	AC380V3Ph/N/PE	AC380V3Ph/N/PE	AC380V3Ph/N/PE	AC380V3Ph/N/PE	AC380V3Ph/N/PE	AC380V3Ph/N/PE	AC380V3Ph/N/PE
外形尺寸 (W×D×H)	1300mm×1000mm×1850mm	3400mm×1200mm×2200mm	3400mm×1200mm×2200mm	6100mm×4050mm×3400mm	5100mm×5600mm×3800mm	4700mm×5100mm×3800mm	5700mm×5000mm×4400mm	10150mm×6500mm×5525mm
设备重量 (kg)	约900	约3600	约3700	约14500	约11500	约14900	约24300	约35000
配套软件	Magics、BLT-BP、BLT-MCS	Magics、BLT-BP、BLT-MCS	Magics、BLT-BP、BLT-MCS	Magics、BLT-BP、BLT-MCS	Magics、BLT-BP、BLT-MCS	Magics、BLT-BP、BLT-MCS	Magics、BLT-BP、BLT-MCS	Magics、BLT-BP、BLT-MCS

注释：(1) 不包括基材厚度；(2) 与零件的形状、尺寸、材料和参数有关。

3.1 产业发展趋势——国产化

- **国产化替代的浪潮已至：**铂力特上市前，从事海外设备制造商的代理销售收入占比高达27.5%，近年来公司自研设备比例不断提高，传统的代理业务逐渐减少，但核心零部件尚依靠进口，如高质量光束激光器及光束整形系统、高品质电子枪及扫描系统、大功率激光扫描振镜、动态聚焦镜等光学器件、阵列式高精度喷嘴等依赖进口，激光器基本上被IPG、ROFIN等少数国外企业占有，扫描振镜主要被德国Scanlan公司占有。目前根据华曙高科的招股书及产业链调研可知，随着增材制造使用的激光器和国产振镜研制成功和性能提升，已经实现部分进口替代，公司已经可提供完全国产化替代的方案，而国产激光器和振镜的价格较海外进口零部件低很多，随着振镜和激光器数量的增多，降本空间将越来越大。

图表62：铂力特代理业务收入占比



图表63：光纤激光器



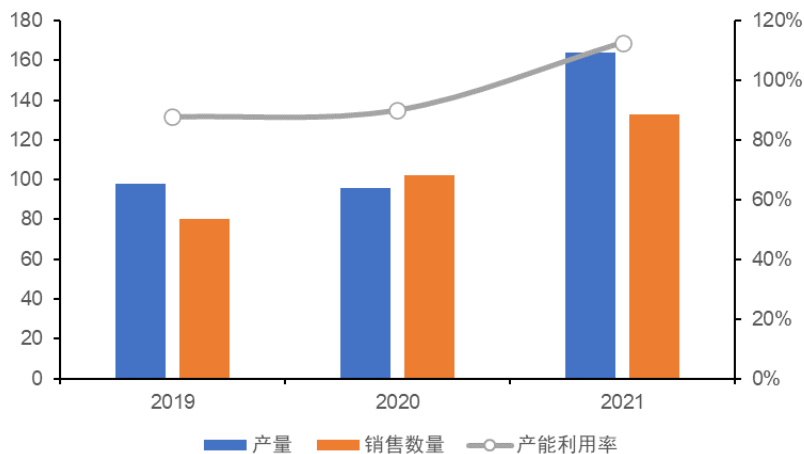
图表64：振镜系统



3.1 产业发展趋势——加工中心

- 大型加工中心出现：**随着航空航天领域重点型号的定型，军工小核心大协作的趋势越来越明显。前期投入研发的企业纷纷建立起自己的打印服务中心，以铂力特、飞而康、鑫精合、钢研极光、河北敬业等为首的企业批量生产或购买打印设备进行航空航天核心零部件的打印工作，相关企业加快资本开支建设大中小型打印中心，为上游设备企业带来了较大的营收增长，以湖南华曙高科为代表，可以发现前五大客户中军工客户比例明显提高，此外军工客户的采购量也快速提升，公司产能利用率维持高位，体现出下游客户需求不断提高。此外，铂力特四期定增项目主要目标是建设金属增材制造粉末车间及3D打印服务中心，共计设备505台/套，意味着头部玩家开始进入批产阶段。

图表65：华曙高科产销量情况（单位：台）



图表66：华曙高科前五大客户情况（单位：万元）

	2019	2020	2021
客户H	1,420.84		
Jabil Circuit Inc	1,300.67		
华翔医疗	691.72		
FKM Sintertechnik GmbH	670.26		
无锡产业发展集团有限公司	647.21	5,286.75	4,099.22
青岛意库自造网络有限公司		1,009.20	
北京合益鹏科技有限公司		1,005.58	
北京金凯顿机电有限公司		923.82	
上海联泰科技股份有限公司		877.3	2,183.87
客户B			5,351.39
钢研集团			4,033.79
客户A			2,050.91

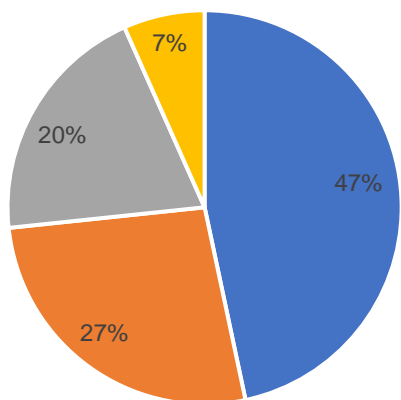
图表67：铂力特加工中心环境



3.2 上半年行业投融资进展

- **投融资额变大，融资节奏加快:**2022年以来虽然整体一级市场出现投资降温的趋势，但增材制造热度不减。上半年投融资项目14个，相较于2021年上半年，比较明显的变化在于融资的规模明显增大，2017年至2021年增材制造的投资金额从6.92亿元增加至15.52亿元，2021年单个项目平均融资额达到0.89亿元，五年CAGR达36.3%。此外，更多的融资进入设备和材料，体现出市场对于增材制造的认识出现变化。部分项目在22年上半年进入了第二甚至第三轮融资，体现出行业快速发展，规模亟需扩大的需求。

图表68：2022年上半年国内一级市场投融资比例



■ 3D打印设备 ■ 3D打印材料 ■ 3D打印应用 ■ 3D打印软件

图表69：2022年上半年增材制造项目投融资情况

融资时间	融资企业	领投机构	融资阶段	融资金额	主营业务
2022年1月	苏州铼赛智能	兴富资本	A轮	数千万	3D打印设备
2022年1月	北京梦之墨	北创投、中芯科技	B2轮	数千万	3D打印设备
2022年1月	广东汉邦	前海方舟、远翼投资、中信证券	首轮	近4亿元	3D打印设备
2022年2月	上海复志	金普智能、创钰投资、建发新兴和蓝湖资本	C轮	1亿元	3D打印设备
2022年2月	上海漫格	兴富资本	Pre-A轮	数千万	3D打印软件
2022年2月	Moodles	GGV纪源资本、风物资本、人山资本	Pre-A轮	数千万	3D打印应用
2022年3月	中航迈特	京城机电	战略投资	3亿元	3D打印材料
2022年3月	陕西鼎益	礼瀚投资、陕西科创航天种子基金	首轮	数千万	3D打印材料
2022年3月	安徽中体	中安创投新兴产业基金	A轮	数千万	3D打印材料
2022年3月	正雅齿科	北京泰康投资、华润国调、厦门消费	D轮	5亿元	3D打印应用
2022年4月	鑫精合	鼎晖资本、中车资本、红塔创投	Pre-IP0轮	5亿元	3D打印设备
2022年4月	宁波恒普	深圳同创伟业、宁波天使投资引导基金	A轮	数千万	3D打印应用
2022年5月	三绿实业	深圳高新投	B轮	近亿元	3D打印材料
2022年5月	金石三维	摩根士丹利私募基金、国信资本、中卫颐和	C+及D轮	7.3亿元	3D打印设备
2022年6月	华曙高科	科创板上市申报	IP0	6.6亿元	3D打印设备

3.2 上半年行业大事件

- **金石三维并购广州雷佳**: 2022年7月, 金石三维全资收购广州雷佳, 标志着金石三维在深化和完善3D打印产业链一体化发展上迈出了重要的一步, 成为了国内少数金属和非金属3d打印设备产业化的龙头企业;
- **尼康收购SLM Solutions**: 2022年9月, 德国金属3D打印厂商SLM Solutions与相机巨头尼康签署投资协议, 尼康计划收购SLM Solutions全部股份, 报价20欧元/股, 受此消息影响, SLM Solutions股价从11.78美元飙升至19.68美元, 增长67.06%。此次协议主要为了提升SLM Solutions在增材制造领域的领导地位, 而尼康的战略是将数字制造作为新的增长的动力;
- **Relatively Space全3D打印火箭即将发射**: 2022年8月, Relatively Space宣布第一枚3D打印火箭——Terran 1即将发射, 据了解, Relatively Space使用增材制造技术可以在60天时间内打印出一枚火箭, 零件减少到1/100, 公司目前85%的体积都是使用增材制造技术加工的, 未来将朝着95%的目标前进。截止6月, TerranR已经接到了12亿美元以上的订单。

图表70: 金石三维收购广州雷佳



图表71: SLM Solution大型打印设备



图表72: Relatively Space火箭全3D打印制造



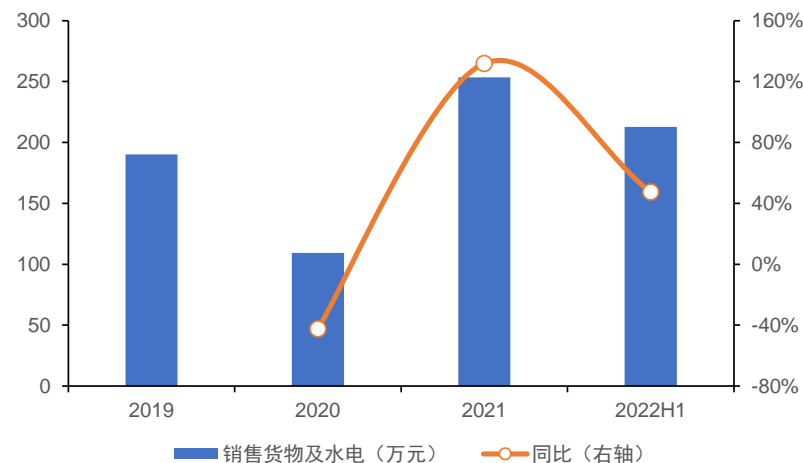
3.2 上半年相关企业经营情况

- 增材制造企业业务出现明显爆发趋势：由于目前增材制造企业较少，因此我们通过部分数据观察行业内不同环节企业的经营情况：
 - **材料企业方面**：有研粉材在其2022年半年报中称3D打印产品销量提升300%，材料销量大幅提高是产能扩张和需求旺盛的双重结果；
 - **设备制造企业方面**：铂力特2022年上半年公司实现营业收入2.77亿元（+92.8%），归母净利润为-0.39亿元，基本EPS为-0.48元，去年同期归母净利润为-0.79亿元；Q2实现营业收入1.9亿元（+90.7%），归母净利润-0.07亿元（+77.3%）。分产品来看，3D打印设备收入1.2亿元，打印服务收入1.4亿元，打印原材料收入0.1亿元；分市场来看，航空航天收入1.8亿元，工业收入0.8亿元，科研院所收入0.1亿元，医疗收入0.02亿元；
 - **打印服务企业方面**：根据银邦股份半年报披露，2022年上半年飞而康销售货物及水电费用为212.8万元，较去年同期增长47%，近两年保持较快增速。

图表73：2022年H1营业收入及归母净利润情况：

	营业收入（亿元）				归母净利润（亿元）				PE（TTM）
	2019	2020	2021	2022H1	2019	2020	2021	2022H1	
铂力特	3.22	4.12	5.52	2.77	0.74	0.87	-0.53	-0.39	-1,258.93
超卓航科	0.51	1.22	1.41	0.74	0.11	0.64	0.71	0.36	74.24
华曙高科	1.55	2.17	3.34	-	0.18	0.41	1.17	-	-

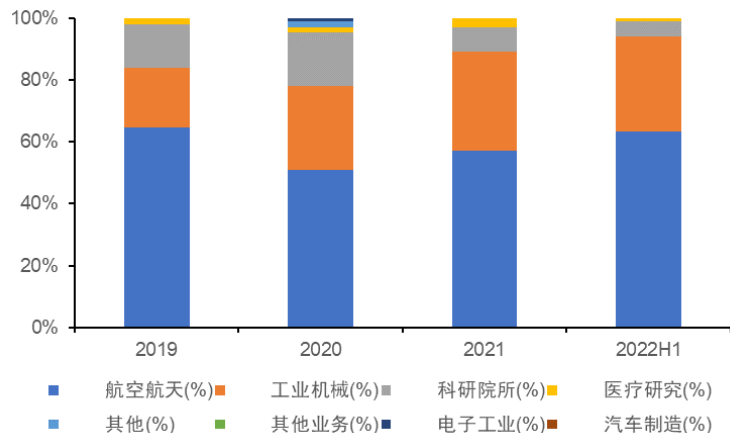
图表74：飞而康支付给银邦股份的销售货物及水电费用



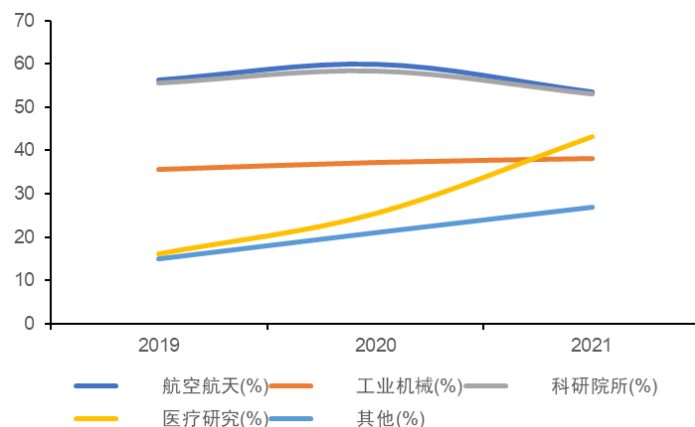
3.3 重点企业推荐——铂力特

- **航空航天铸剑人：**西工大材料学院背景，主要从事金属增材制造行业，包括软件服务、粉末制备、设备制造和打印服务，在航空航天领域具有领先优势，在60余项国内重大装备和型号上布局，未来随着航空航天装备的量产，公司将持续受益；
- **全产业链布局，自研粉末形成工艺护城河：**公司从软件设计、粉末制备、设备制造和打印服务全领域覆盖的商业模式使其在保持了设备较快的迭代频率的同时保证了下游客户的粘性，2022年中报显示公司的粉末已经形成收入，由公司自研的粉末与工艺结合将构成深厚的护城河，并将在存量设备增多的情况形成持续性的服务收入；
- **募投项目未来可期：**公司ipo项目已于2021年年底完成建设，目前正处于产能爬坡期。2021年7月，公司发布公告，拟自筹20亿元建设三期项目，2022年7月，三期项目已开工建设。2022年8月，公司发布公告拟发布定增完成四期项目建设，此次募投项目拟建设505台/套3D打印设备及配套设备，建成后，公司将作为国内最大的3D打印中心。

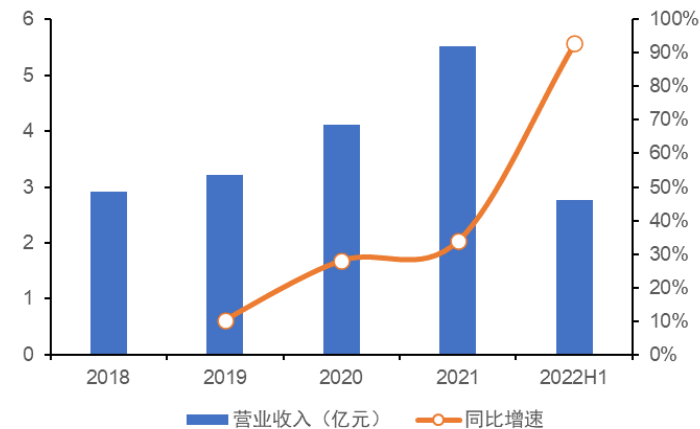
图表75：公司历年分业务收入结构



图表76：公司历年分业务毛利率



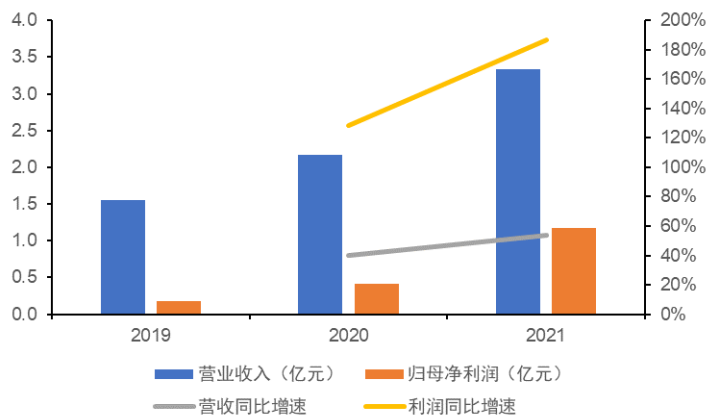
图表77：公司历年营收及增速



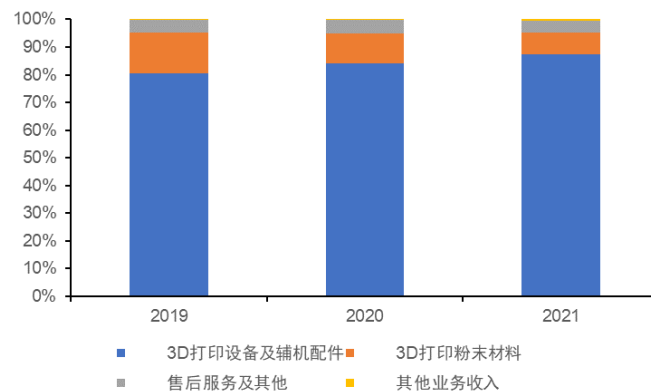
3.3 重点企业推荐——华曙高科

- SLS与SLM双工艺的增材制造设备企业：**许小曙博士是DTM公司创始人，后回到国内专门从事增材制造设备的开发。华曙高科是国内少有的金属与非金属的打印设备公司，并在两项工艺上均处于行业领先地位。SLS工艺与SLM工艺具有相似性，均为铺粉无支撑打印，通过激光烧结材料实现零部件的制造，但SLS与SLM工艺有所不同，目前狭义的SLS工艺主要针对非金属加工，而SLM则特指金属加工，由于两者性质不同，因此烧结时用到的激光功率和烧结时间有所不同。华曙高科经过多年研发积累，利用flight技术实现了高功率的光纤激光器对低功率要求的非金属材料的烧结，使得成型时间大幅缩短，成倍提升了加工效率；
- 重点客户扩张较快，公司营收快速增长：**2021年以来，公司在重点客户领域取得重大突破，前五大客户的结构及营收贡献出现较大的变化，我们分析主要是加工中心和下游军工领域的需求快速增长所致，未来随着下游加工中心和重点客户的打印中心的招标量进一步提高，公司的业绩将快速增长。

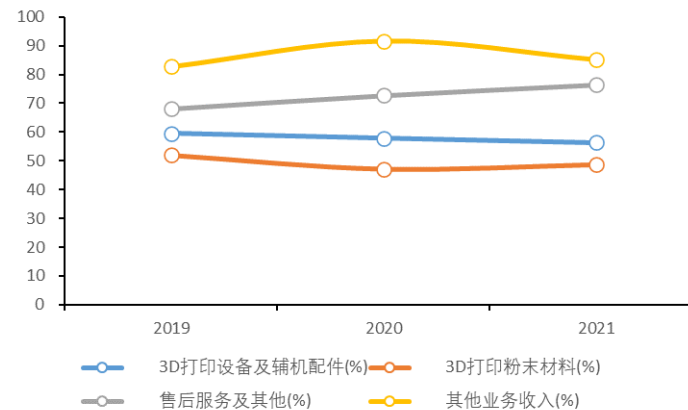
图表78：公司营收及利润情况



图表79：分产品收入结构



图表80：分产品毛利率



目 录

01.

航空金属新材料

02.

航空碳纤维复合材料

03.

增材制造

04.

投资建议

4.1 板块估值合理偏低，分化之下挖掘个股机会

- 投资策略：**在年初发布的2022年年度策略《稳增长中寻找真成长》中，我们提出板块间分化、板块内个股分化可能会成为今年投资市场的主要风格，从航空新材料板块来看，不同于之前整体表现亮眼，“分化”在近期披露的上市公司半年报业绩和股价层面体现的愈发淋漓尽致。其中既有市场风格转换、原材料成本冲击等外部原因，也包括了公司产品结构调整、自身经营管理差异等内部原因，因此个股的研究和选择至关重要。近期国内疫情频发，内部经济稳增长压力不减，海外能源危机背景下，总量政策收缩态势不减，市场波动明显加大。航空新材料板块从估值角度结合历史来看处于合理偏低估水平，考虑到下游景气度依然向好，成本端电解镍、海绵钛等原材料压力有望进一步缓解，在上半年面对各种挑战从板块内凸显出来的公司以及环比有预期改善空间的公司，可重点关注。伴随自身业绩和市场认知估值的稳步提升，航空产业链长期战略配置价值日渐凸显，航空新材料板块中长期价值重估将延续。

图表81：估值比较（统计于2022年9月6日，基于Wind一致预期）

所处领域	证券代码	证券名称	收盘价	总市值 (亿元)	PE (TTM)	PEG (2022)	归母净利润(百万元)			PE			PB (MRQ)
							2022E	2023E	2024E	2022E	2023E	2024E	
高温合金	600399.SH	抚顺特钢	17.5	344.1	64.3	-7.62	735	1,219	1,588	46.8	28.2	21.7	5.70
	300034.SZ	钢研高纳	47.0	228.4	90.2	1.82	400	561	769	57.1	40.7	29.7	7.67
	300855.SZ	图南股份	47.1	142.4	68.0	1.91	238	324	423	59.8	43.9	33.6	10.63
	688231.SH	隆达股份	41.0	101.1	98.3	0.48	161	288	412	62.7	35.1	24.5	18.18
	平均值						-0.85			56.6	37.0	27.4	10.54
钛合金	688122.SH	西部超导	111.3	516.7	52.7	1.15	1,057	1,438	1,846	48.9	35.9	28.0	9.47
	002149.SZ	西部材料	15.7	76.5	49.5	0.56	217	301	393	35.2	25.4	19.4	2.79
	600456.SH	宝钛股份	46.0	219.9	34.4	0.64	801	1,011	1,232	27.4	21.7	17.9	3.67
	平均值						0.78			37.2	27.7	21.8	5.31
碳纤维	300777.SZ	中简科技	46.2	203.3	69.6	0.30	485	691	831	41.9	29.4	24.5	5.84
	300699.SZ	光威复材	80.9	419.3	50.5	1.48	978	1,236	1,505	42.9	33.9	27.9	9.51
	600862.SH	中航高科	24.5	341.3	49.9	1.32	786	1,034	1,335	43.4	33.0	25.6	6.63
	688295.SH	中复神鹰	43.3	389.7	103.1	0.84	525	796	1,112	74.3	49.0	35.1	9.21
	832397.NQ	恒神股份	3.7	123.2	57.6	-	-	-	-	-	-	-	3.46
	平均值						0.98			50.6	36.3	28.2	6.93
增材制造	688333.SH	铂力特	211.1	170.6	-1,271.6	1.43	57	205	349	297.0	83.3	48.9	12.80
	平均值						1.43			297.0	83.3	48.9	12.80

- **原材料价格抬升风险：**需留意电解镍、海绵钛等相关原材料价格上涨风险，由于高端金属材料军用产品同规格、同型号价格基本是锁死的，因此原材料价格上涨将一定程度侵蚀利润；丙烯腈等相关原材料价格波动较大，而航空碳纤维价格审定后一般不会大幅变动，会对相关企业盈利能力产生一定影响；
- **募投项目不及预期：**目前多数相关上市企业都在积极募投项目提升产能规模，需留意项目推进不及预期风险；
- **下游需求增长及国产替代进程不及预期：**军用航空市场对高端航空新材料均有明显需求贡献增量，因此军费投入持续性和政策对国产材料支持力度尤为重要；民用航空领域下游需求具有不确定性，因此需要留意商用航空领域不同型号放量情况以及航空新材料的渗透率；增材制造下游应用的预测存在主观判断，需求领域的开拓需要应用成本的不断降低，因此存在下游需求不及预期的风险；
- **技术路线不明确：**目前增材制造产业正处于发展初期，技术路线尚没有明确，因此存在技术被颠覆的风险；
- **市场风险偏好下行风险：**军工新材料作为高风险偏好板块，高估值导致股价容易受到市场波动影响。

分析师简介

邓轲

新材料行业首席分析师（手机微信：15651766816）

曾就职于工信部、中泰证券，连续多年新财富、水晶球评选获奖团队核心成员，擅长宏观周期研究和新材料研究。

SAC：S0640521070001

我们设定的上市公司投资评级如下：

买入	：未来六个月的投资收益相对沪深300指数涨幅10%以上。
持有	：未来六个月的投资收益相对沪深300指数涨幅-10%-10%之间
卖出	：未来六个月的投资收益相对沪深300指数跌幅10%以上。

我们设定的行业投资评级如下：

增持	：未来六个月行业增长水平高于同期沪深300指数。
中性	：未来六个月行业增长水平与同期沪深300指数相若。
减持	：未来六个月行业增长水平低于同期沪深300指数。

分析师承诺

负责本研究报告全部或部分内容的每一位证券分析师，在此申明，本报告清晰、准确地反映了分析师本人的研究观点。本人薪酬的任何部分过去不曾与、现在不与、未来也将不会与本报告中的具体推荐或观点直接或间接相关。风险提示：投资者自主作出投资决策并自行承担投资风险，任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。

免责声明

本报告并非针对意图送发或为任何就送发、发布、可得到或使用本报告而使中航证券有限公司及其关联公司违反当地的法律或法规或可致使中航证券受制于法律或法规的任何地区、国家或其它管辖区域的公民或居民。除非另有显示，否则此报告中的材料的版权属于中航证券。未经中航证券事先书面授权，不得更改或以任何方式发送、复印本报告的材料、内容或其复印本给予任何其他人。

本报告所载的资料、工具及材料只提供给阁下作参考之用，并非作为或被视为出售或购买或认购证券或其他金融票据的邀请或向他人作出邀请。中航证券未有采取行动以确保于本报告中所指的证券适合个别的投资者。本报告的内容并不构成对任何人的投资建议，而中航证券不会因接受本报告而视他们为客户。

本报告所载资料的来源及观点的出处皆被中航证券认为可靠，但中航证券并不能担保其准确性或完整性。中航证券不对因使用本报告的材料而引致的损失负任何责任，除非该等损失因明确的法律或法规而引致。投资者不能仅依靠本报告以取代行使独立判断。在不同时期，中航证券可发出其它与本报告所载资料不一致及有不同结论的报告。本报告及该等报告仅反映报告撰写日分析师个人的不同设想、见解及分析方法。为免生疑，本报告所载的观点并不代表中航证券及关联公司的立场。

中航证券在法律许可的情况下可参与或投资本报告所提及的发行人的金融交易，向该等发行人提供服务或向他们要求给予生意，及或持有其证券或进行证券交易。中航证券于法律容许下可于发送材料前使用此报告中所载资料或意见或他们所依据的研究或分析。