投资策略

行业研究

证券研究报告

推荐 （维持）

风险评级：中风险

2020 年 6 月 18 日

受益产业升级和进口替代

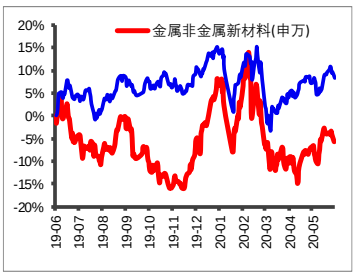
新材料行业 2020 年下半年投资策略

李隆海
SAC 执业证书编号：
S0340510120006
电话：0769-22119462
邮箱：LLH@dgzq.com.cn

细分行业评级

半导体材料	推荐
碳纤维	推荐
高温合金	谨慎推荐
高端钛材	推荐

行业指数走势



资料来源：东莞证券研究所，Wind

相关报告

投资要点：

- **半导体材料：进口替代空间巨大，受益下游产能大幅扩张。**我国半导体材料在国际分工中多处于中低端领域，高端产品市场主要被欧美日韩台等少数国际大公司垄断。国内大部分产品自给率较低，基本不足30%，并且大部分是技术壁垒较低的封装材料，在晶圆制造材料方面国产化比例更低，主要依赖于进口。我国进口商品中，集成电路连续稳居第一，近几年进口额稳定在2000亿美元以上，2019年，我国集成电路进口额为3055.50亿美元，同比下降2.1%，是近五年芯片进口绝对额首次下降；集成电路出口额1015.78亿美元，同比增长20.0%。这说明随着我国集成电路技术的进步，以及产能的扩张，我国集成电路进口替代取得了显著的效果。半导体制造每一个环节都离不开半导体材料，对半导体材料的需求将随着增加，上游半导体材料将确定性受益。建议重点关注：上海新阳（300236）、雅克科技（002409）、晶瑞股份（300655）、江化微（603078）、飞凯材料（300398）、江丰电子（300666）、沪硅产业（688126）、安集科技（688019）。

- **碳纤维：军用推动高端碳纤维需求。**碳纤维“刚柔并济”，具有出色的力学性能和化学稳定性，密度不到钢的1/4、强度是钢的5-7倍。2010-2019年，我国碳纤维需求量从9433吨增长到37840吨，10年增长了3.0倍。2019年，我国碳纤维进口量2.58万吨，占比需求量的68.3%；国产碳纤维1.20万吨，占比31.7%。2019年我国碳纤维运行产能为2.665万吨，占全球碳纤维产能（15.49万吨）的17%，假设产销率100%，国内碳纤维产能利用率大概45.0%，全球其他地区碳纤维产能利用率大概71.5%。建议关注：光威复材（300699）、中简科技（300777）、中航高科（600862）。

- **高温合金材料：快速增长的朝阳行业。**高温合金是可以在600℃以上的高温环境中长期工作的材料。航空航天发动机、燃气轮机是高温合金的主要下游，高温合金材料的用量占发动机总重量的40%～60%。太行发动机可靠性和稳定性基本成熟，第三代战斗机发动机有望实现完全国产化。随着航空航天发动机和燃气轮机国产化加速，我国对高档高温合金的需求将会出现持续快速增长。建议关注：钢研高纳（300034）。

- **高端钛材：航空航天钛材需求快速增长。**钛材主要用于商用航空及军工领域，美国航空航天领域的用钛量达到73%；我国的钛材应用中，化工行业需求占到50%，航空航天领域只占15%左右。近几年我国航空航天钛材需求量保持高速增长，根据中国有色金属工业协会数据，2015-2018年航空航天钛材消费量分别为6862吨、8519吨、8986吨、10295吨，分别同比增长41%、24%、5%、14.6%。这与我国航空航天高速发展密切相关，运-20量产，太行发动机稳定量产。建议关注：宝钛股份（600456）。

- **风险提示：**需求低于预期，行业政策风险，产品研发风险。

本报告的信息均来自已公开信息，关于信息的准确性与完整性，建议投资者谨慎判断，据此入市，风险自担。
请务必阅读末页声明。

目 录

1. 半导体材料：进口替代空间巨大，受益下游产能大幅扩张 4
2. 碳纤维：军用推动高端碳纤维需求 11
2.1 我国碳纤维情况：“有产能，无产量”现象严重 13
2.2 碳纤维的生产成本中折旧成本占比非常高 16
2.3 我国军机升级换代加速促进高端碳纤维需求 16
3. 高温合金材料：快速增长的朝阳行业 18
4 高端钛材：航空航天钛材需求快速增长 22

插图目录

图 1：半导体材料市场规模占比 4
图 2：2018 年全球硅片企业市场份额情况 5
图 3：全球硅片出货量（应用于半导体生产）（单位：百万平方英尺） 6
图 4：我国近年来集成电路产业销售额维持 20%左右的增速 7
图 5：我国集成电路进口额高达 2000 亿美元之上，进口替代需求大 8
图 6：碳纤维产业链 11
图 7：白色的为碳纤维原丝，黑色的为碳纤维成品 12
图 8：碳纤维织物（机织物） 12
图 9：2019 年我国碳纤维下游需求情况 14
图 10：2019 年我国和全球碳纤维下游需求对比 14
图 11：2019 年我国碳纤维需求中进口来源情况（按量测算） 15
图 12：我国碳纤维主要生产企业产能情况（万吨） 15
图 13：中美俄各类战机数量对比 16
图 14：二代作战飞机仍占我国作战飞机中三分之一 17
图 15：我国战斗机使用碳纤维复合材料比例也不断提升 17
图 16：高温合金在众多领域发挥着不可替代的关键作用 19
图 17：高温合金在航空航天发动机上热端应用 20
图 18：高温合金在燃气轮机上的应用 20
图 19：珠海航展期间歼 10B 安装矢量验证机表演“眼镜蛇”机动 21
图 20：钛合金在飞机上主要应用部位和部件 23
图 21：我国钛材下游消费量结构（航空航天钛材快速增长）（吨） 24
图 22：C919 25

表格目录

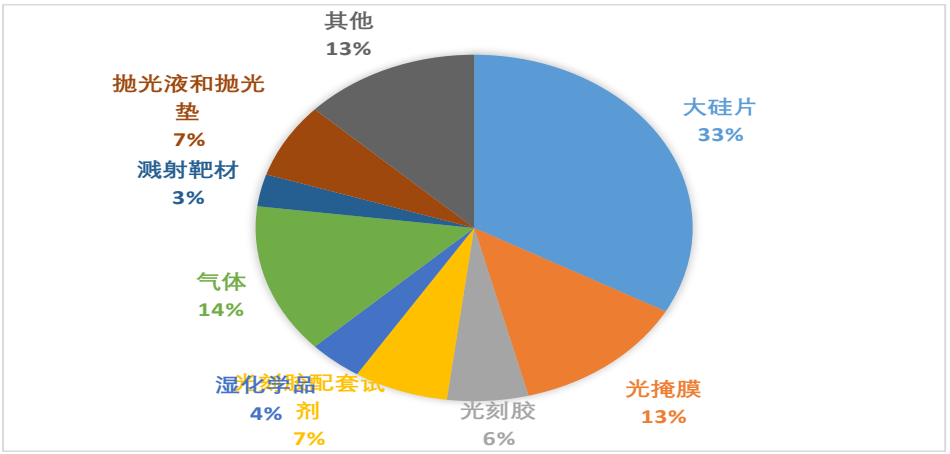
表 1：不同种类半导体材料的国产化程度 4
表 2：全球半导体硅片行业主要企业经营情况 6
表 3：2015 年-2030 年《国家集成电路产业发展推进纲要》发展目标 7
表 4：碳纤维按照丝束大小分类 12
表 5：碳纤维按照拉伸强度及模量分类 12
表 6：碳纤维的主要性能特点 13
表 7：碳纤维与其他主要材料性能对比 13
表 8：我国碳纤维需求情况（吨） 13
表 9：碳纤维生产成本中折旧占比情况 16
表 10：美国军用飞机所用不同材料占比情况 17
表 11：高温合金简介 19
表 12：高温合金主要下游及应用部位 20
表 13：国内高温合金主要企业 20
表 14：金属钛及其合金凭借优异性能而被广泛应用 22
表 15：全球主要钛材供应国产量情况（单位：吨） 22
表 16:我国主要大飞机型号 25
表 17：2014 年中国主要钛加工材生产企业在不同领域的销售量 26
表 18：重点公司盈利预测及投资评级（2020/6/17） 27

1. 半导体材料：进口替代空间巨大，受益下游产能大幅扩张

半导体材料是指电导率介于金属与绝缘体之间的材料，半导体材料的电导率在欧/厘米之间，一般情况下电导率随温度的升高而增大。半导体材料是制作晶体管、集成电路、电力电子器件、光电子器件的重要材料。

半导体材料市场可以分为晶圆材料和封装材料市场。其中，晶圆材料主要有硅片、光掩膜、光刻胶、光刻胶辅助设备、湿制程、溅射靶、抛光液、其他材料。封装材料主要有层压基板、引线框架、焊线、模压化合物、底部填充料、液体密封剂、粘晶材料、锡球、晶圆级封装介质、热接口材料。

图1：半导体材料市场规模占比



资料来源：SEMI，东莞证券研究所

半导体材料自给率低

在半导体材料领域，由于高端产品技术壁垒高，国内企业长期研发投入和积累不足，我国半导体材料在国际分工中多处于中低端领域，高端产品市场主要被欧美日韩台等少数国际大公司垄断，比如：硅片全球市场前五大公司的市场份额达 90%以上，光刻胶全球市场前五大公司的市场份额达 80%以上，高纯试剂全球市场前六大公司的市场份额达 80%以上，CMP 材料全球市场前七大公司市场份额达 90%。

国内大部分产品自给率较低，基本不足30%，并且大部分是技术壁垒较低的封装材料，在晶圆制造材料方面国产化比例更低，主要依赖于进口。另外，国内半导体材料企业集中于6英寸以下生产线，目前有少数厂商开始打入国内8英寸、12英寸生产线。

表 1：不同种类半导体材料的国产化程度

材料类别	用途	相关企业	国产材料市场占比
硅晶片	全球 95%以上的半导体芯片和器件是用硅片作为基底功能材料生产出来的	沪硅产业、有研新材、中环股份	主要以 6 寸及以下为主，少量 8 寸，12 寸基本靠进口
光刻胶	用于显影、刻蚀等工艺，将所需要的微细图形从掩模版转移到待加工基衬底	北京科华、晶瑞股份（苏州瑞红）、飞凯材料、强力新材、南大光电、雅克科技	产品以 LCD、PCB 为主，集成电路用光刻胶主要靠进口，对外依存度 80%以上
电子气体&MO 源	广泛应用于薄膜、刻蚀、掺杂、气相沉积、扩散等工艺	苏州金宏、佛山华特、大连科利德、巨化股份、南	对外依存度 80%以上

		大光电（MO 源）	
CMP 抛光液	用于集成电路和超大规模集成电路硅片的抛光	上海新安纳、安集微电子	国产化率不到 10%
CMP 抛光垫	用于集成电路和超大规模集成电路硅片的抛光	时代立夫、鼎龙股份	国产化率不到 5%
电镀液		上海新阳	小部分实现国产替代
超纯试剂	是大规模集成电路制造的关键性配套材料，主要用于芯片的清洗、蚀刻	江化微、晶瑞股份、华谊、上海新阳、凯圣氟等	部分品类国产可满足，国产化率 3 成
溅射靶材	用于半导体溅射	江丰电子、有研亿金	大部分进口

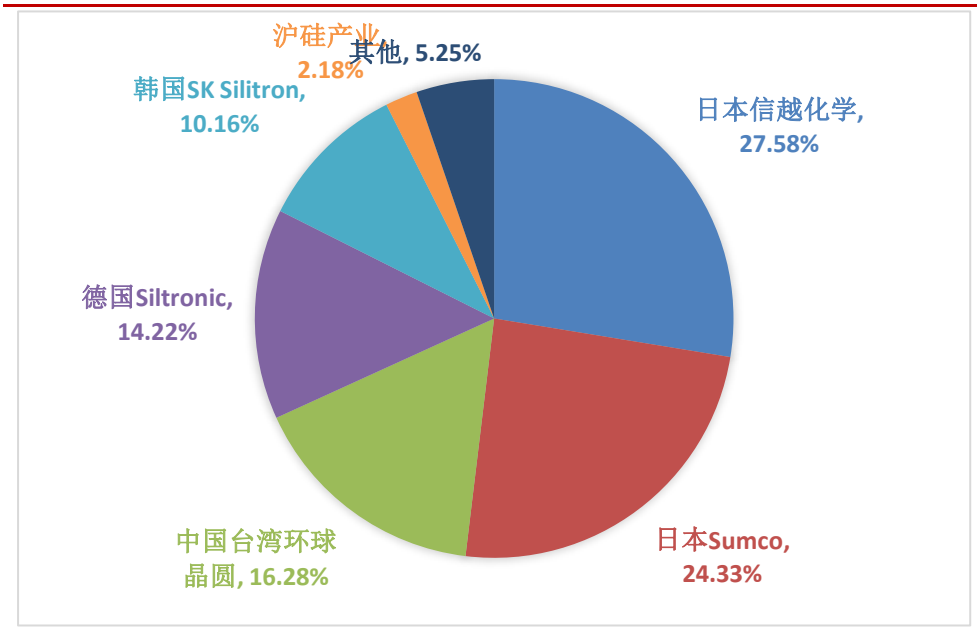
资料来源：SEMI，东莞证券研究所

例子：大硅片

硅片也称硅晶圆，是最主要的半导体材料，主要包括抛光片、退火片、外延片、节隔离片和绝缘体上硅片，其中抛光片是用量最大的产品，其他的硅片产品也都是在抛光片的基础上二次加工产生的。硅晶圆片的市场销售额占整个半导体材料市场总销售额的 32%~40%。硅片直径主要有 3 英寸、4 英寸、6 英寸、8 英寸、12 英寸（300mm），目前已发展到 18 英寸（450mm）等规格。直径越大，在一个硅片上经一次工艺循环可制作的集成电路芯片数就越多，每个芯片的成本也就越低。因此，更大直径硅片是硅片制各技术的发展方向。但硅片尺寸越大，对微电子工艺设各、材料和技术的要求也就越高。

硅片具有极高的技术壁垒，全球市场呈现出寡头垄断的格局，日本信越化学和 SUMCO（由三菱硅材料和住友材料 Sitix 分部合并而来）一直占据主要市场份额，双方占有市场份额一半以上，其他主要公司有德国 Siltronic（德国化工企业 Wacker 的子公司）、中国台湾环球晶和韩国 SK Siltron 三家公司。上述五家供应商合计占据全球 90%以上的市场份额。我国硅产业集团规模较小，占全球半导体硅片市场份额 2.18%。

图2：2018年全球硅片企业市场份额情况



资料来源：沪硅产业招股说明书，东莞证券研究所

目前，国内硅片生产厂商技术较为薄弱，市场份额较小，多数企业以生产 8 英寸及以下硅片为主。沪硅产业是目前国内最大的硅片供应商，也是国内率先实现 12 英寸半导体硅片规模化销售的企业，其 2018 年全球市占比为 2.18%。其他企业有中环股份、里昂股份、有研新材等。

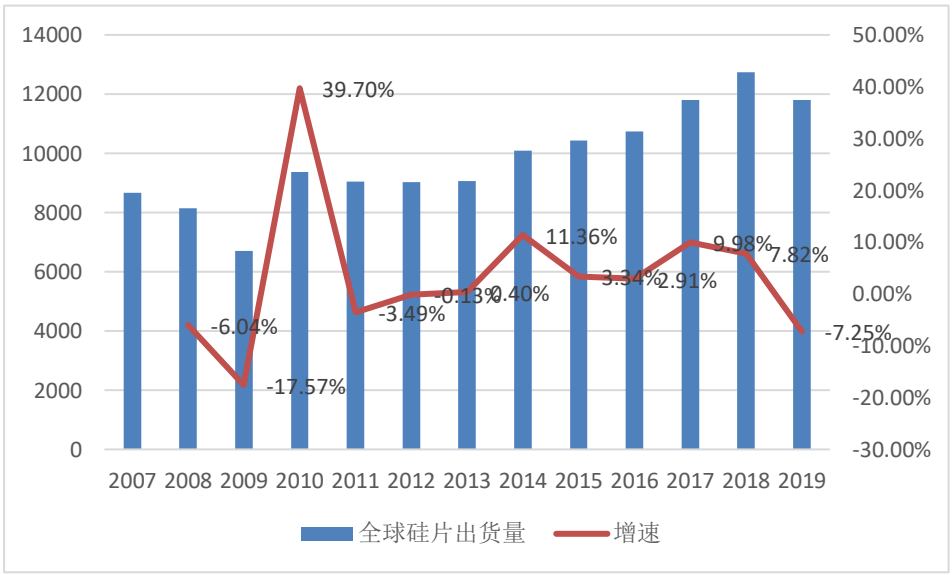
表 2：全球半导体硅片行业主要企业经营情况

公司	注册地	主要半导体硅材料类产品	半导体硅材料类产品销售收入（亿元）
信越化学	日本	300mm 及以下半导体硅片（含 SOI 硅片）	220.59
SUMCO	日本	300mm 及以下半导体硅片（含 SOI 硅片）	194.59
Siltronic	德国	300mm 及以下半导体硅片	113.68
环球晶圆	中国台湾	300mm 及以下半导体硅片（含 SOI 硅片）	130.21
SK Siltron	韩国	300mm 及以下半导体硅片	81.28
Soitec	法国	200mm、 300mm SOI 硅片	30.90
合晶科技	中国台湾	200mm 及以下半导体硅片（含 SOI 硅片）	20.33
硅产业集团（含新傲科技）	中国	300mm 半导体硅片、200mm 及以下半导体硅片（含 SOI 硅片）	17.45
中环股份	中国	200mm 及以下半导体硅片	10.13
立昂股份	中国	200mm 及以下半导体硅片	7.98

资料来源：沪硅产业招股说明书，东莞证券研究所

目前，硅片主流产品是 12 英寸，根据 SUMCO 的预测，300mm 总需求将会从 2018 年的 600 万片/月增加到 2021 年的 720 万片/月，复合增速约为 6%。从 2013-2018 年，全球硅片出货量（应用于半导体生产）稳步增长，2018 年全球硅片出货量为 12733 百万平方英尺，同比增长 7.82%。2019 年，全球硅片出货量为 11810 百万平方英尺，同比下降 7.25%，市场需求有所下降。

图3：全球硅片出货量（应用于半导体生产）（单位：百万平方英尺）



资料来源：wind资讯，东莞证券研究所

半导体产业加速向国内转移

半导体材料主要应用于集成电路，我国集成电路应用领域主要为计算机、网络通信、消费电子、汽车电子、工业控制等，前三者合计占比达 83%。2015 年，随着《国家集成电路产业发展推进纲要》等一系列政策落地实施，国家集成电路产业投资基金开始运作，中国集成电路产业保持了高速增长。根据中国半导体行业协会统计，2015 年我国集成电路产业销售额达到 3609.8 亿，同比增长 19.7%；2016 年我国集成电路产业销售额达到 4335.5 亿元，同比增长 20.1%；2017 年我国集成电路产业销售额达到 5411.3 亿元，同比增长 24.8%；2018 年我国集成电路产业销售额达到 6532 亿元，同比增长 20.7%；2019 年我国集成电路产业销售额达到 7562.3 亿元，同比增长 15.8%；2020 年 1-3 月我国集成电路产业销售额为 1472.7 亿元，同比增长 15.6%。

图4：我国近年来集成电路产业销售额维持20%左右的增速



资料来源：wind资讯，东莞证券研究所

2014 年 6 月，国家发布《国家集成电路产业发展推进纲要》；2014 年 9 月，为了贯彻《国家集成电路产业发展推进纲要》，正式国家集成电路产业投资基金。2019 年 10 月 22 日，国家集成电路产业投资基金二期正式注册成立，注册资本 2041.5 亿元人民币。大基金二期得到包括财政部、国开金融、中国烟草、三大运营商及集成电路产业投资公司等多方资金的支持。股东出资方面，国家财政部出资 225 亿元，占比 11.02%，中国烟草认缴 150 亿元，三大运营商合缴 125 亿元。

相对一期规模 1387 亿元明显增长，预计未来半导体产业链将逐步收到二期投资支持，半导体材料也将明显受益。

表 3：2015 年-2030 年《国家集成电路产业发展推进纲要》发展目标

集成电路产业链	2015 年	2020 年	2030 年
材料与设备	65-45nm 关键设备和 12 英寸硅片投入使用	进入国际采购体系	主要环节到达国际先进水平，一批企业进入国际第一梯队
IC 设计	接近国际一流水平		
IC 制造	32/28nm 量产	16/14 nm 量产	
IC 封测	中高端封装测试收入占比达 30%以上	技术水平达到国际领先水平	

资料来源：《国家集成电路产业发展推进纲要》，东莞证券研究所

芯片进口替代空间巨大，半导体材料受益

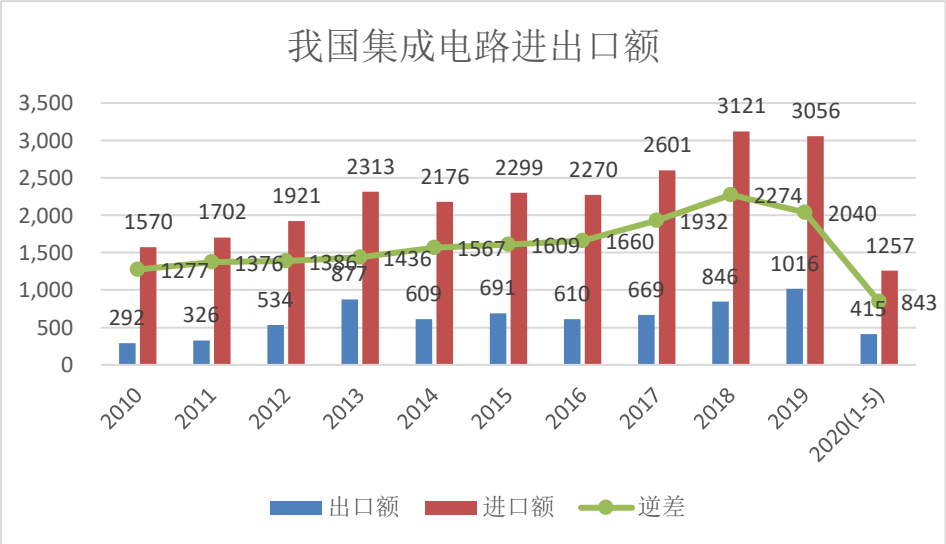
由于我国半导体市场需求巨大，而国内很大一部分不能供给，致使我国集成电路（俗称芯片）进口金额巨大。近几年芯片进口额稳定在 2000 亿美元以上，2017 年我国芯片进口额为 2601.16 亿美元，同比增长 14.6%；2018 年，我国芯片进口额为 3120.58 亿美元，同比增长 19.8%；2019 年，我国芯片进口额为 3055.50 亿美元，同比下降 2.1%；2020 年 1-5 月，我国芯片进口额为 1257.16 亿美元，同比增长 10.8%。

贸易逆差非常大，目前有所收窄，进口替代开始取得成效。2010 年集成电路贸易逆差 1277.4 亿美元，而在 2018 年集成电路贸易逆差增长到 2274.2 亿美元，如此大的贸易逆差反映出我国集成电路市场长期严重供不应求，进口替代的市场空间巨大。

2019 年，我国集成电路进口额为 3055.50 亿美元，同比下降 2.1%，是近五年芯片进口绝对额首次下降；集成电路出口额 1015.78 亿美元，同比增长 20.0%；集成电路贸易逆差 2040 亿美元，较 2018 年下降了 235 亿美元，是我国近十几年来集成电路贸易逆差首次下降。这说明随着我国集成电路技术的进步，以及产能的扩张，我国集成电路进口替代取得了显著的效果。

2020 年，我国集成电路进口额为 1257.16 亿美元，同比增长 10.8%；集成电路出口额 414.56 亿美元，同比增长 10.9%。

图5：我国集成电路进口额高达2000亿美元之上，进口替代需求大



资料来源：wind资讯，东莞证券研究所

未来几年是国内晶圆厂投产高峰期，以长江存储、长鑫存储、中芯国际，华虹为代表等国内晶圆厂正处于产能扩张期，未来 3 年将迎来密集投产，这推动国内半导体材料的需求。另外，020 年 2 月，《瓦森纳协议》中的美国及日本等 42 个国家决定将出口管制范围，扩大到所谓可转为军用的半导体制造材料及网络软件，这将推动国内半导体材料的进口替代。

半导体材料相关个股：

上海新阳（300236）

公司是一家专业从事半导体行业所需电子化学品的研发、生产和销售服务，立足电子电镀、电子清洗、电子光刻三大核心技术。公司在半导体传统封装领域功能性化学材

料销量与市占率全国第一，在集成电路制造关键工艺材料领域芯片铜互连电镀液及添加剂、蚀刻后清洗液已实现大规模产业化，被国内集成电路生产线认定为 Baseline（基准线/基准材料）的数量为 24 条。公司是国内唯一一家能够为晶圆铜制程 90-28nm 技术节点提供超纯电镀液及添加剂的本土企业。公司晶圆化学品覆盖中芯国际、武汉新芯、无锡海力士、华力微电子、通富微电、苏州晶方、长电先进封装等优质客户。

公司正在加快开发第三大核心技术——光刻技术，在集成电路制造用 ArF 干法、KrF 厚膜胶、I 线等高端光刻胶领域已有重大突破。同时，积极布局半导体硅片、半导体湿法工艺设备、平板液晶显示用光刻胶等业务领域。

江化微（603078）

国内湿电子化学品龙头企业，主营业务为超净高纯试剂、光刻胶配套试剂等湿电子化学品的研发、生产和销售，目前拥有湿电子化学品产能 5.5 万吨/年。产品应用于平板显示、半导体、光伏太阳能。目前在平板显示领域，客户覆盖京东方、中电熊猫、深天马等国内优质企业，半导体领域客户包括中芯国际、华润微电子、长电科技等优质企业。公司坚持高端化产品布局，不断提升平板及半导体电子化学品比例，优化产品结构，平板和半导体领域湿电子化学品的应用将成为公司未来重点发展方向。

公司的产品技术等级普遍达到国际半导体设备与材料组织 SEMI 标准 G2、G3 级，公司 IPO 募投项目部分产品达到 G4 等级，在国内同行中处于前列位置。公司 IPO 募投项目（3.5 万吨/年）验收后、镇江投资项目（一期 5.8 万吨/年，预计 2020 年 10 月底完工）和四川投资项目（6 万吨/年，预计 2020 年 10 月底完工）建成投产之后，公司将成为具备 G4-G5 级产品生产能力的具有国际竞争力的湿电子化学品生产企业。

飞凯材料（300398）

公司主营业务是紫外固化光纤涂覆材料和电子化学材料。公司及下属全资子公司安庆飞凯是国内紫外固化光纤光缆涂覆材料主要供应商，国内和国际市占率分列第一和第二。紫外固化光纤光缆涂覆材料主要面向光纤光缆生产企业，随着 5G 商用逐步拉开序幕，预计将对光纤的需求形成一定的提振作用。

2017 年起，公司通过外延并购拓展新领域，先后收购长兴昆电、大瑞科技以及和成显示，成功打入半导体材料、液晶材料、OLED 显示材料等行业。公司控股子公司长兴昆电是中高端器件及 IC 封装材料领域主要供货商之一； 公司全资子公司大瑞科技系全球 BGA、CSP 等高端 IC 封装用锡球的领导厂商；公司全资子公司和成显示是中高端 TN/STN 领域主要供应商，并且是国内少数能够提供 TFT 类液晶材料的供应商之一。

雅克科技（002409）

公司是国内大型磷系阻燃剂生产制造商，在成功并购华飞电子、江苏先科和成都科美特以后，公司业务发展为以电子材料为核心，以 LNG 保温绝热板材为补充， 以阻燃剂业务为辅助的战略新兴材料平台型公司。电子材料业务已经成为公司营业收入和盈利的主要来源。

公司电子材料业务具体包括前驱体/SOD、电子特气、 LDS 输送系统、光刻胶和球形硅微粉业务。华飞电子的主营业务是硅微粉的研发、生产和销售，是国内知名的硅微粉生产企业。公司 100%控制的韩国 UP Chemical 公司主要从事于生产、销售高度专业化、高附加值的前驱体/SOD 产品，是该领域全球领先的制造企业，产品主要销售给如韩国 SK 海力士、三星电子、 东芝存储器和英特尔、台积电等世界知名存储芯片、逻辑芯片生产商。公司引进 UP Chemical 的技术和资源，在宜兴建设国产化生产基地已经基本完

成建设，并逐步开始供应国内客户。科美特的主营业务是含氟类特种气体的研发、生产、提纯与销售，主要产品为六氟化硫和四氟化碳，产品主要销售给 SK 海力士、三星电子、东芝存储器和英特尔、台积电等知名半导体公司及三星、 LG、京东方等显示面板生产商。公司 2020 年 2 月收购 LG 化学下属的彩色光刻胶事业部的部分经营性资产。

另外，公司是国内唯一 LNG 保温绝热板材的供应商，与国内外知名造船厂、船级社达成了合作，将迎来快速发展。相关订单：1）沪东中华造船厂的 13800.82 万元的 LNG 保温绝热板材销售订单， 并将于 2020 年开始分批交付；2）江南造船厂为法国达菲建造的 1.5 万箱 LNG 动力集装箱船聚氨酯保温绝热板材订单，目前已获得合计约 666 万美元的订单，预计 2020 年将增补约合 474 万美元的订单；3）俄罗斯北极 Arctic LNG 2 项目 3 座重力式结构储罐(GBS)提供聚氨酯保温绝热板材约 3.5 亿元人民币的订单， 该系列合同将在 2020 年底及以后年度执行。

晶瑞股份（300655）

公司是微电子化学品领域的领军企业，主要生产超净高纯试剂、光刻胶、功能性材料、锂电池材料和基础化工材料等微电子化学品，广泛应用于半导体、光伏太阳能电池、LED、平板显示和锂电池等五大新兴行业。

目前半导体用的主要高纯化学试剂品种有高纯硫酸、高纯过氧化氢、高纯氨水、高纯盐酸等。公司在半导体材料方面布局的高纯双氧水、高纯氨水及在建的高纯硫酸等产品品质已达到或者可达到 SEMI 最高等级 G5 水准，金属杂质含量均低于 10ppt，高纯硫酸产品预计 2020 年实现投产后，半导体用量最大的三个高纯湿化学品将整体达到国际先进水平。公司其他多种超净高纯试剂如 BOE、硝酸、盐酸、氢氟酸等产品品质全面达到 G3、G4 等级，可满足平板显示、LED、光伏太阳能等行业的客户需求。

光刻胶产品由公司的子公司苏州瑞红生产，苏州瑞红作为国内光刻胶领域的先驱，规模生产光刻胶近 30 年，产品主要应用于半导体及平板显示领域。公司紫外负型光刻胶和宽谱正胶及部分 g 线等高端产品已规模供应市场数十年，i 线光刻胶近年已供应国内头部芯片公司，高端 KrF（248）光刻胶处于中试阶段。

江丰电子（300666）

公司主要从事高纯溅射靶材的研发、生产和销售业务，主要产品包括铝靶、钛靶、钽靶、钨钛靶等，公司产品主要应用于半导体、平板显示、太阳能等领域。目前，公司已经成为国内最大的半导体芯片用高纯溅射靶材生产商，公司的超高纯金属溅射靶材产品已应用于世界著名半导体厂商的先端制造工艺，在 7 纳米技术节点实现批量供货。

凭借着领先的技术水平和稳定的产品性能，公司已经成为中芯国际、台积电、格罗方德、意法半导体、东芝（通过综合商社实现销售）、海力士、京东方、SunPower 等国内外知名厂商的高纯溅射靶材供应商，业务范围涉及半导体芯片、平板显示器和太阳能电池等。

沪硅产业（688126）

公司主要从事半导体硅片的研发、生产和销售，是中国大陆规模最大的半导体硅片制造企业之一，也是中国大陆率先实现 300mm 半导体硅片规模化生产和销售的企业。子公司上海新昇于 2018 年实现了 300mm 半导体硅片的规模化生产，填补了中国大陆 300mm 半导体硅片产业化的空白，2019 年 300mm 半导体硅片产能从 2018 年的 10 万片/月进一步提升至 15 万片/月，生产规模持续扩大。

公司已成为中国少数具有一定国际竞争力的半导体硅片企业，产品得到了众多国内

外客户的认可。公司目前已成为多家主流半导体企业的供应商，提供的产品类型涵盖 300mm 抛光片及外延片、200mm 及以下抛光片、外延片及 SOI 硅片。客户包括了台积电、中芯国际、华虹宏力、华力微电子、长江存储、武汉新芯、华润微等芯片制造企业。

公司全面完成了《40-28nm 集成电路用 300mm 硅片技术研发与产业化项目》，量产产品的技术水平提高到 28nm 技术节点。公司稳步推进《20-14nm 集成电路用 300mm 硅片成套技术开发与产业化项目》研发进度，14nm 产品研发进展顺利。

安集科技（688019）

公司主营业务为关键半导体材料的研发和产业化，目前产品包括不同系列的化学机械抛光液和光刻胶去除剂，主要应用于集成电路制造和先进封装领域。公司成功打破了国外厂商对集成电路领域化学机械抛光液的垄断，实现了进口替代，使中国在该领域拥有了自主供应能力。公司化学机械抛光液已在 130-14nm 技术节点实现规模化销售，主要应用于国内 8 英寸和 12 英寸主流晶圆产线；10-7nm 技术节点产品正在研发中。

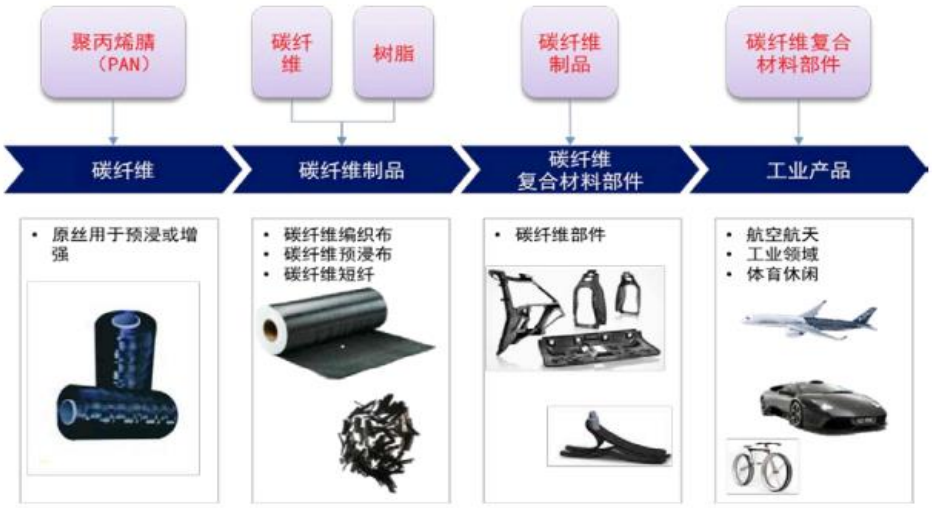
公司主要客户中芯国际、台积电、长江存储、华虹宏力、华润微电子均为全球和国内领先的集成电路制造厂商。2019 年公司向前五名客户合计的销售额占当期销售总额的百分比为 84.74%，其中向中芯国际下属子公司的销售收入占比为 51.40%。

2. 碳纤维：军用推动高端碳纤维需求

碳纤维（Carbon Fiber，简称 CF）是由聚丙烯腈（PAN）（或沥青、粘胶）等有机母体纤维采用高温分解法在1,000摄氏度以上高温的惰性气体下碳化（其结果是去除碳以外绝大多数元素）制成的，是一种含碳量在90%以上的无机高分子纤维。

完整的碳纤维产业链包含从一次能源到终端应用的完整制造过程：先从石油、煤炭、天然气等化石燃料中制得丙烯，并经氨氧化后得到丙烯腈；丙烯腈经聚合和纺丝之后得到聚丙烯腈（PAN）原丝；再经过预氧化、低温和高温碳化后得到碳纤维；碳纤维可制成碳纤维织物和碳纤维预浸料，作为生产碳纤维复合材料的原材料；碳纤维与树脂、陶瓷等材料结合，形成碳纤维复合材料，最后由各种成型工艺得到下游应用需要的最终产品。

图6：碳纤维产业链



资料来源：中简科技招股说明书，东莞证券研究所

碳纤维按照丝束大小分类被划分为宇航级和工业级两类，亦称为小丝束和大丝束。K表示碳纤维单丝的数量，如1K代表一束纤维丝里包含了1000根单丝。小丝束碳纤维在工艺控制上要求更严格，碳化等设备造价高；大丝束碳纤维生产成本相对较低，具有更高的性价比，但是相对大丝束碳纤维在一些性能上相对劣势。

表4：碳纤维按照丝束大小分类

分类	特点	应用领域
小丝束	初期以 1K、3K、 6K 为主，逐渐发展为 12K 和 24K	主要应用于国防军工等高科技领域，以及体育休闲用品，如飞机、导弹、火箭、卫星和渔具、高尔夫球杆、网球拍等
大丝束	48K 以上碳纤维称为大丝束碳纤维，包括 48K、 60K、 80K 等	主要应用于工业领域，包括：纺织、医药卫生、机电、土木建筑、交通运输和能源等

资料来源：光威复材招股说明书，东莞证券研究所

表5：碳纤维按照拉伸强度及模量分类

按力学性能分类	国家标准牌号	日本东丽牌号
高强型	GQ3522	T300
	GQ4522	T700
高强中模型	QZ5526	T800
	QZ6026	T1000
高模型	GM3040	M40
高强高模型	QM4035	M40J
	QM4040	M46J
	QM4045	M50J
	QM4050	M55J
	QM4055	M60J

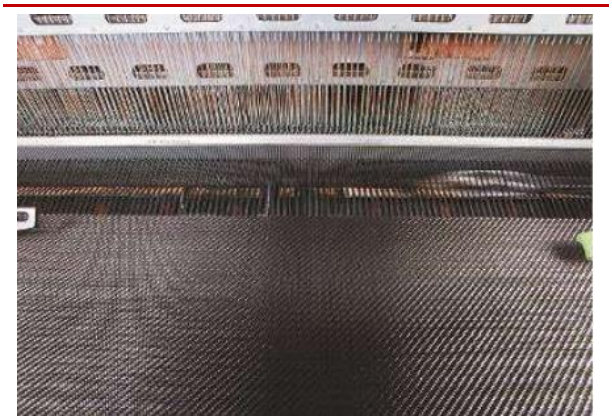
资料来源：光威复材招股说明书，东莞证券研究所

图7：白色的为碳纤维原丝，黑色的为碳纤维成品



资料来源：光威复材招股说明书，东莞证券研究所

图8：碳纤维织物（机织物）



资料来源：光威复材招股说明书，东莞证券研究所

碳纤维应用：

碳纤维“刚柔并济”，具有出色的力学性能和化学稳定性，密度不到钢的1/4、强度是钢的5-7倍，是目前已大量生产的高性能纤维中具有最高的比强度和最高的比模量的纤维，并具有低密度、耐腐蚀、耐高温、耐摩擦、抗疲劳、震动衰减性高、电及热导性

高、热及湿膨胀系数低、X光穿透性高、非磁体但有电磁屏蔽效应等特点，是发展国防军工与国民经济的重要战略物资，广泛应用于军工、航空航天、体育用品、汽车工业、能源装备、医疗器械、工程机械、交通运输、建筑及其结构补强等领域。

表6：碳纤维的主要性能特点

性能特点	简介
强度高	抗拉强度在 3500MPa 以上
模量高	弹性模量在 230GPa 以上
密度小，比强度高	密度是钢的 1/4，是铝合金的 1/2，比强度比钢大 16 倍，比铝合金大 12 倍
耐超高温	在非氧化气氛条件下，可在 2000℃时使用，在 3000℃的高温下不融熔软化
耐低温	在-180℃低温下，钢铁变得比玻璃脆，而碳纤维依旧很柔软
耐酸、耐油、耐腐蚀	能耐浓盐酸、磷酸等介质侵蚀，其耐腐蚀性能超过黄金和铂金，同时拥有较好的耐油、耐腐蚀性能
热膨胀系数小，导热系数大	可以耐急冷急热，即使从 3000℃的高温突然降到室温也不会炸裂

资料来源：高科技纤维与应用，东莞证券研究所

表7：碳纤维与其他主要材料性能对比

材料	密度（g/cm^3）	抗拉强度(Gpa)	拉伸模量(Gpa)	优点	缺点
碳纤维	1.5-2	2.0-7.0	200-700	力学性能优异，轻量化程度高	成本高，制造工艺复杂难度大
玻璃纤维	2	1.5	42	优秀的绝缘、耐高温、抗腐蚀能力，价格较低	性脆，耐磨性较差
铝合金	2.8	0.47	75	制造技术成熟，物理性能良好	成本较高，承载能力、耐高温性较弱
钛合金	4.5	0.96	114	热膨胀系数低，可塑性良好，抗腐蚀，环保	成本较高，比重较大
高强钢	7.8	1.08	210	制造技术成熟，耐腐蚀性好，成本低廉	机械性能较弱，强度偏低

资料来源：《PAN 基碳纤维的生产与应用》，东莞证券研究所

2.1 我国碳纤维情况：“有产能，无产量”现象严重

我国碳纤维需求量情况：10年增长了3倍，体育器材和风电叶片占需求量的七成以上

2010-2019年，我国碳纤维需求量从9433吨增长到37840吨，10年增长了3.0倍。2019年我国碳纤维需求量为3.78万吨，相对2018年增长22.1%，占全球碳纤维需求量（10.37万吨）的36.5%。

表8：我国碳纤维需求情况（吨）

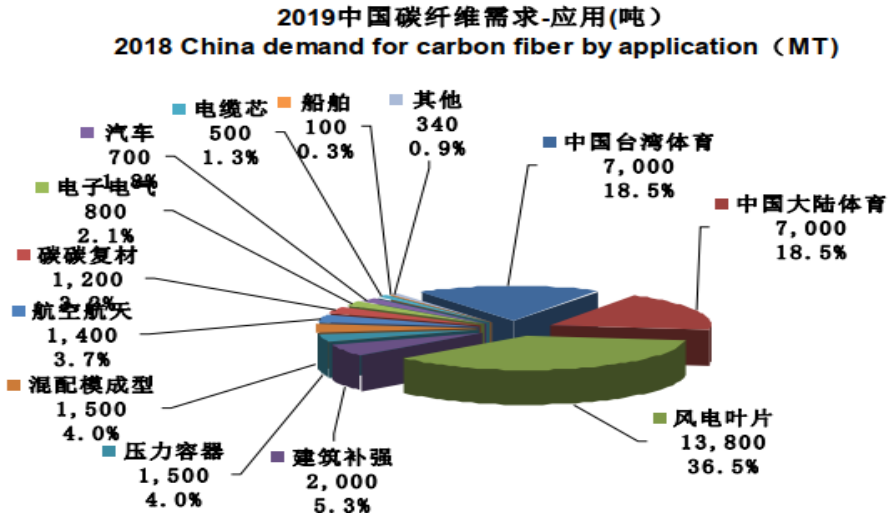
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
需求总量	8600	9433	9297	8132	15111	14793	16908	19563	23487	31000	37840
需求增速	4.9%	9.7%	-1.4%	-12.5%	85.8%	-2.1%	14.3%	15.7%	20.1%	32.0%	22.1%

进口	8400	8983	8497	7452	13611	12793	14408	15963	16087	22000	25840
进口占比	97.7%	95.2%	91.4%	91.6%	90.1%	86.5%	85.2%	81.6%	68.5%	71.0%	68.3%
国产	200	450	800	680	1500	2000	2500	3600	7400	9000	12000
国产占比	2.3%	4.8%	8.6%	8.4%	9.9%	13.5%	14.8%	18.4%	31.5%	29.0%	31.7%

资料来源：2019全球碳纤维复合材料市场报告，东莞证券研究所

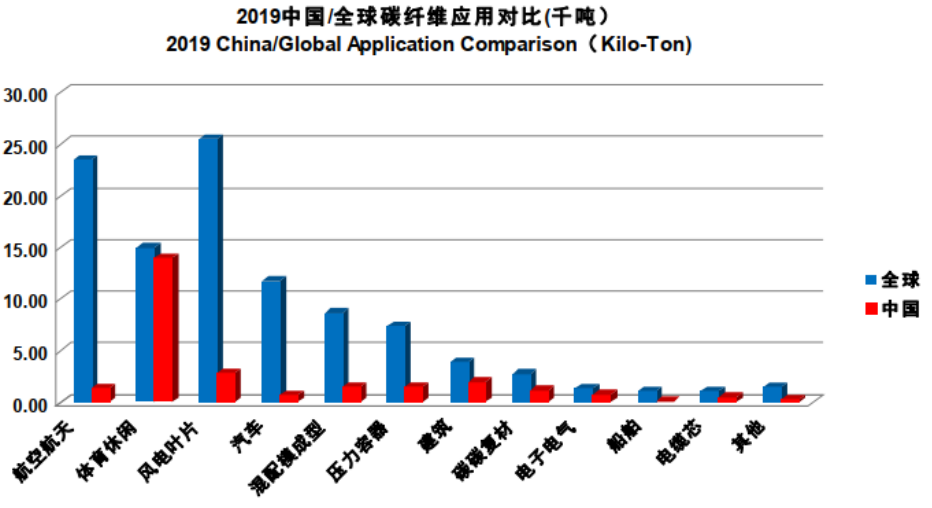
我国碳纤维下游应用领域只要集中在体育器材和风电叶片，占需求量的七成以上。

图9：2019年我国碳纤维下游需求情况



资料来源：2019全球碳纤维复合材料市场报告，东莞证券研究所

图10：2019年我国和全球碳纤维下游需求对比

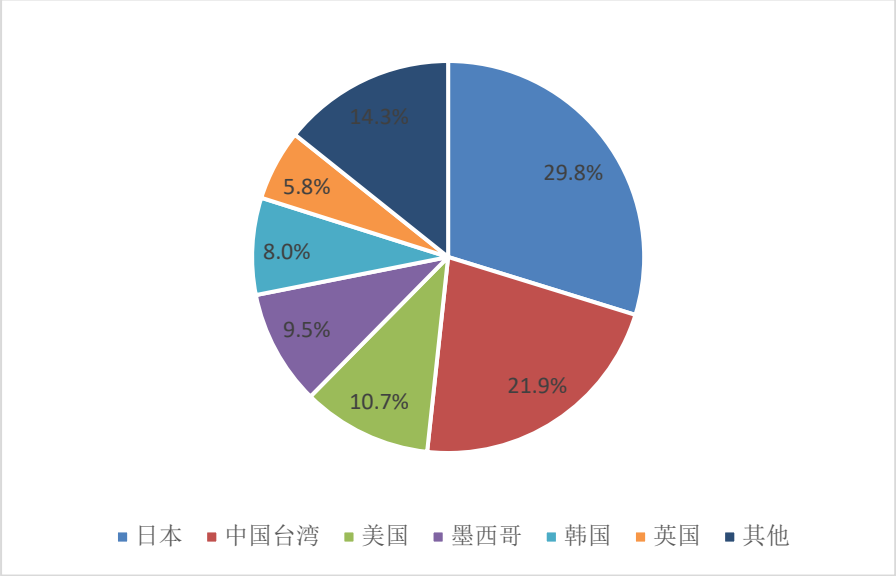


资料来源：2019全球碳纤维复合材料市场报告，东莞证券研究所

进口量占我国碳纤维需求量的68%

2019年我国碳纤维及制品需求量为3.78万吨，其中进口量2.58万吨，占比68.3%，国产碳纤维1.20万吨，占比31.7%。我国碳纤维进口来源：日本7693吨，占比29.8%；中国台湾5669吨，占比21.9%；美国2760吨，占比10.7%。

图11：2019年我国碳纤维需求中进口来源情况（按量测算）

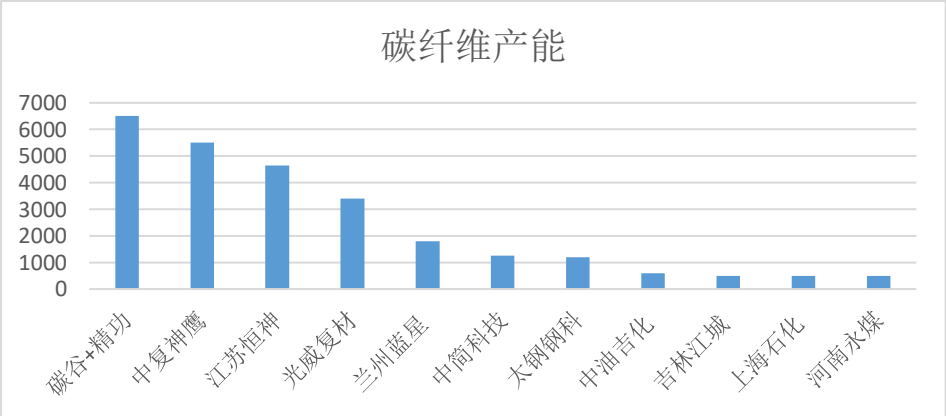


资料来源：2019全球碳纤维复合材料市场报告，东莞证券研究所

我国碳纤维供给情况：

2019年我国碳纤维运行产能为2.665万吨，占全球碳纤维产能（15.49万吨）的17%。运行产能仅次于美国（3.73万吨）和日本（2.91万吨）。产能千吨以上的有7家、产能500-1000吨的有4家。

图12：我国碳纤维主要生产企业产能情况（万吨）



资料来源：2019全球碳纤维复合材料市场报告，东莞证券研究所

2019年我国碳纤维销量只有12000吨，假设产销率100%，国内碳纤维产能利用率大概45.0%，相对2018年的33.6%有所提升。同样，假设产销率100%，2019年全球碳纤维产能利用率大概66.9%；去除我国，全球其他地区碳纤维产能利用率大概71.5%。

碳纤维生产全过程流程长，工序多，技术和生产壁垒高是我国“有产能，无产量”的重要原因。聚丙烯腈（PAN）基碳纤维的生产主要分为两步，第一步是聚丙烯腈通过聚合、纺丝形成碳纤维原丝，第二步是原丝经过整理后，送入氧化炉制得预氧化纤维（俗称预氧丝），预氧丝进入碳化炉制得碳纤维，碳纤维经表面处理、上浆即可得到碳纤维产品。全过程连续进行，任何一道工序出现问题都会影响稳定生产和碳纤维产品的质量，全过程流程长，工序多，技术和生产壁垒非常高。

2.2 碳纤维的生产成本中折旧成本占比非常高

碳纤维生产具有占地面积大、设备价值高的特点，各期折旧摊销较大，折旧占碳纤维生产成本的比例普遍较高。光威复材2000吨/年T700S/T800S级碳纤维项目投资总额4.70亿元，碳纤维单吨投资额23.5万元/吨；中简科技1000吨/年T700级碳纤维扩建项目投资总额为6.83亿元，碳纤维单吨投资额68.3元/吨。如果碳纤维生产线产能利用率过低，生产线单线产能低，单位生产成本中折旧成本就是过高，使碳纤维企业很难实现盈利。

表9：碳纤维生产成本中折旧占比情况

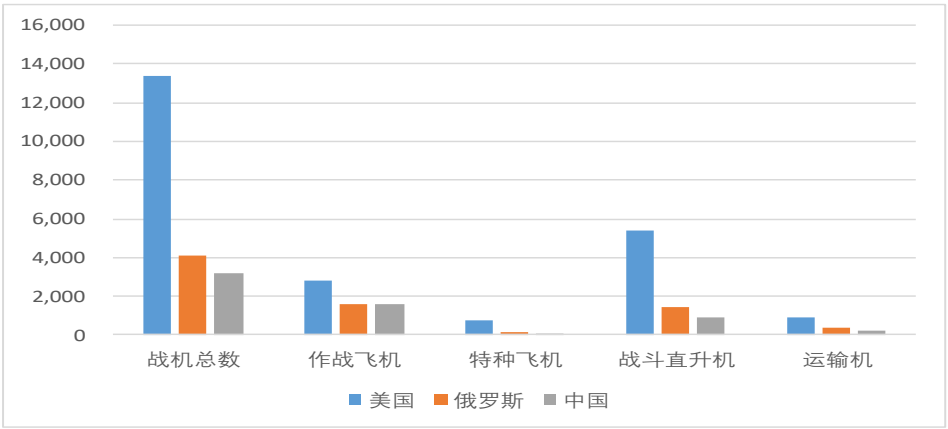
光威复材		中简科技	
2014	51.57%	2016	30.05%
2015	43.16%	2017	34.97%
2016	40.48%	2018	30.51%
2017H	37.18%		

资料来源：公司公告，东莞证券研究所

2.3 我国军机升级换代加速促进高端碳纤维需求

根据《飞行国际》发布的《WorldAirForce2019》，我国现有各类战机总数 3187 架，美国各类战机总数 13398 架，俄罗斯各类战机总数 4078 架。其中我国作战飞机 1624 架、特种飞机 97 架、战斗直升机 902 架、运输机 193 架；美国作战飞机 2826 架、特种飞机 759 架、战斗直升机 5429 架、运输机 940 架；俄罗斯作战飞机 1591 架、特种飞机 125 架、战斗直升机 1448 架、运输机 401 架。

图13：中美俄各类战机数量对比

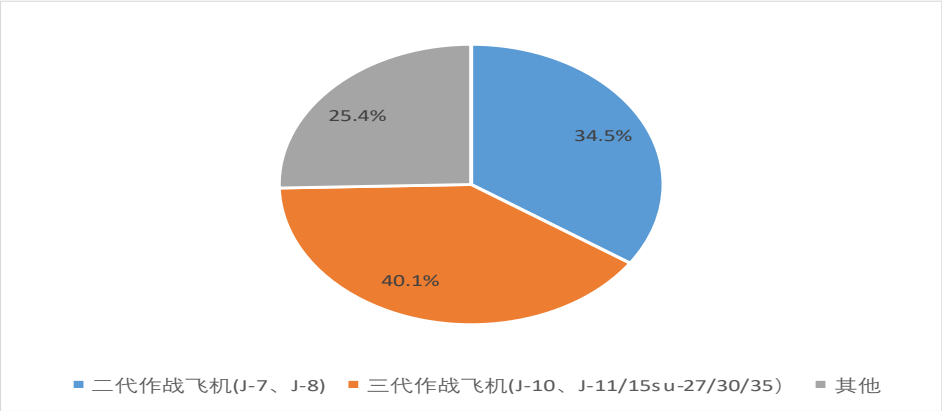


资料来源：WorldAirForce2019，东莞证券研究所

我国仍有三成比例作战飞机是三代作战飞机。这里作战飞机包含有战斗机、战斗轰炸机、强击机、战略轰炸机等装备有进攻性武器系统的固定翼战机。我国作战飞机中，有 J-7、J-8 二代作战飞机 561 架，占我国作战飞机比例高达 34.5%；三代作战飞机 J-10 有 260 架、J-11/15su-27/30/35 有 391 架，合计 651 架，占我国作战飞机比例为 40.1%。美国作战飞机基本上是三代以上作战飞机，并拥有四代作战飞机 F-22 178 架，F-35 214 架。二代作战飞机已经不适合现代战争，随着我国第

三代作战飞机日趋成熟，新型战机歼-16，歼-10c 以及五代隐身战斗机歼-20 的相继服役，未来二代作战飞机将逐渐退役。

图14：二代作战飞机仍占我国作战飞机中三分之一



资料来源：WorldAirForce2019，东莞证券研究所

碳纤维因其“轻而强”和“轻而硬”的特性，被广泛应用于战斗机和直升机的机体、主翼、尾翼、刹车片及蒙皮等部位，减重效果显著，并且碳纤维复合材料逐渐从承力、次承力结构向主承力结构方向发展。随着军用飞机越来越高端先进，复合材料在军用飞机的使用量比例越来越高。以美国战机为例，早期的F-16A复合材料使用比例只有2%，而以F-22和F35为代表的第四代战斗机上复合材料使用比例高达24%和36%。

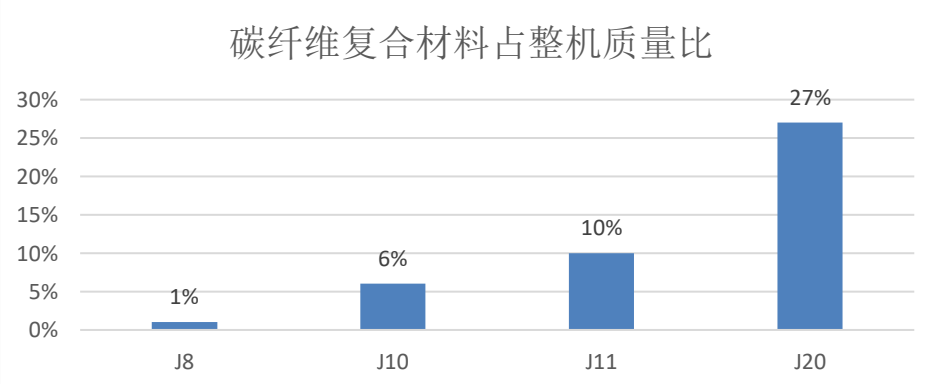
表10：美国军用飞机所用不同材料占比情况

战机型号	铝合金	钛合金	复合材料
F14A	39%	24%	1%
F15A	36%	17%	2%
F16A	64%	3%	2%
F18	49%	13%	10%
F22	11%	41%	24%

资料来源：《高科技纤维与应用》，东莞证券研究所

我国战斗机使用碳纤维复合材料比例也不断提升，歼-8使用碳纤维复合材料比例1%，J10使用碳纤维复合材料比例6%，J11碳纤维复合材料使用比例10%。另外，我国最新J20、直20大量使用复合材料。

图15：我国战斗机使用碳纤维复合材料比例也不断提升



资料来源：前瞻产业研究院，东莞证券研究所

相关上市公司：

光威复材（300699）

公司主要从事碳纤维、碳纤维织物、碳纤维预浸料、碳纤维复合材料制品及碳纤维核心生产设备等的研发、生产与销售，公司成功布局碳纤维全产业链。主要客户包括国内航空航天领域的主要军方企业、风电领域巨头 Vestas。

募投项目逐渐投产，推动公司业绩增长。军民融合高强度碳纤维高效制备技术产业化项目（预计在 2020 年底达到可使用状态），形成 2000 吨/年左右碳纤维（12K 碳纤维 T700S、T800S）生产能力，改变我国碳纤维产品成本高、稳定性差、市场供应短缺和应用推广难的被动局面。高强高模型碳纤维产业化项目（2019 年 9 月 1 日达到可使用状态），形成 20 吨/年高强高模型碳纤维 QM4035/QM4050（M40J 级/M55J 级）生产能力。

中简科技（300777）

公司原拥有一条 150 吨/年（12K）或 50 吨/年（3K）高性能碳纤维生产线，主要用于批量生产 ZT7 系列碳纤维和研发新产品。公司主要客户为国内大型航空航天企业集团，产品最终用户为军方。公司 ZT7 系列（高于 T700 级）碳纤维产品打破了发达国家对宇航级碳纤维的技术装备封锁，各项技术指标达到国际同类型产品先进水平，已被批量稳定应用于我国航空航天八大型号。

募投项目将打开公司成长空间。2019 年公司首次公开发行，募投资金全部用于“1000 吨/年国产 T700 级碳纤维扩建项目”。项目建成后，可根据不同客户需求生产不同规格和级别的碳纤维，具备高强型 ZT7 系列（高于 T700 级）、ZT8 系列（T800 级）、ZT9 系列（T1000/T1100 级） 碳纤维千吨级（12K）稳定化生产能力。公司在 6 月 11 日在互动平台回答投资者提问时表示，公司募投项目千吨线已经达到预定可使用状态。

中航高科（600862）

公司控股股东为中航集团，业务聚焦航空新材料、高端智能装备两大方向。公司是我国航空装备复合材料龙头企业，拥有国内规格最全的先进复合材料预浸料和树脂产品系列，在航空高性能预浸料、高性能树脂、航空级别的芳纶纸蜂窝等市场均具有较高的市场份额，在军机预浸料和树脂产品供应上具有垄断优势。

随着国产大型民机科研项目的不断推进，子公司中航复材民用飞机复合材料相关技术实力持续增强，且处于国内领先地位。2018 年，公司突破了航空发动机复合材料一级风扇叶片制造和无损检测关键技术；2019 年，公司按计划完成民用航空复合材料结构科研工作，突破了相关关键技术；完成了民机前机身壁板典型工艺件的制造；开展了民机 2 种预浸料 PCD 编制和验证工作。

3. 高温合金材料：快速增长的朝阳行业

高温合金是可以在 600℃以上的高温环境中长期工作的材料，其主要特性有三点：1，在高温下可以保持一定的强度和韧性；2，性能稳定，耐腐蚀，抗氧化；3，金属热膨胀系数小。

按照主要成分，高温合金可以分为铁基、镍基和钴基。铁基高温合金的最高工作温度较低（最高800℃），而钴价格太高（最高使用温度1100℃），所以目前镍基高温合金

的应用最广（最高使用温度1150℃）。

按照加工和生产工艺，高温合金又可以分为变形高温合金、铸造高温合金、新型高温合金。变形高温合金可进行热冷变形加工，具有良好的力学性能和综合的强、韧性指标，具有较高的抗氧化、抗腐蚀性能。铸造高温合金是可以或只能用铸造方法成型零件的一类高温合金，新型高温合金包括粉末高温合金、ODS合金、金属间化合物、高温金属自润滑材料等品种。

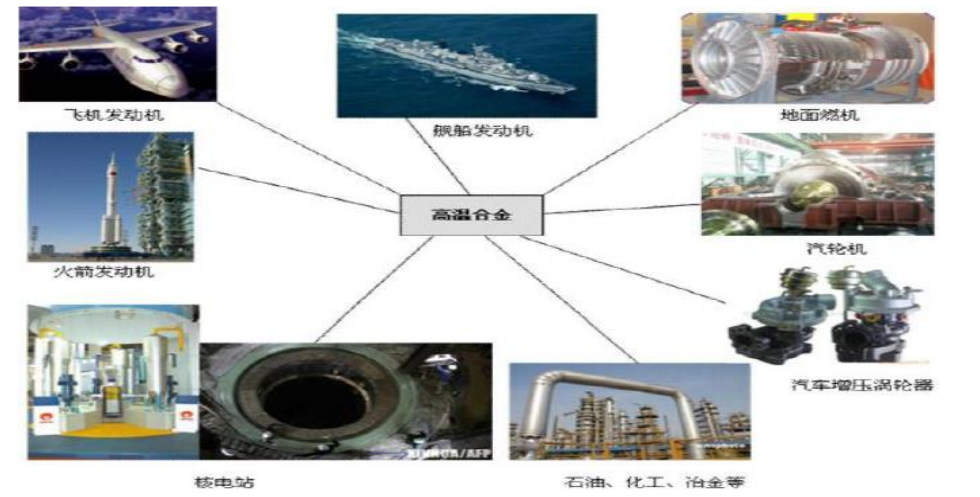
表 11：高温合金简介

种类	制备方法	常用温度范围	性能特点
铸造高温合金	铸造方法	600～1100℃	优良的综合性能和抗氧化、抗热腐蚀性能
变形高温合金	热、冷变形加工	600～1320℃	良好的力学性能和综合的强度、韧性
粉末冶金高温合金	制粉、热等静压	750℃	合金的屈服强度和疲劳性能有较大的提高
ODS 高温合金	机械合金化	100～1350℃	居高温合金抗氧化、抗碳、硫腐蚀之首位
金属间化合物	合金化	600℃～1000℃	低密度、高温高强度、高钢度
环境高温合金	视不同材料而定		应用在民用领域

资料来源：中国金属学会高温材料分会，东莞证券研究所

高温合金广泛应用于航空航天产业、电力、汽车、冶金、玻璃制造、原子能等工业领域，航空航天和电力是高温合金的主要下游（超过70%）。除航空发动机、舰船燃气轮机外，高温合金还广泛应用于航天发动机、燃气发电轮机、汽车涡轮增压、核电、石油化工、冶金、纺织、玻璃制造等众多民用领域。

图16：高温合金在众多领域发挥着不可替代的关键作用



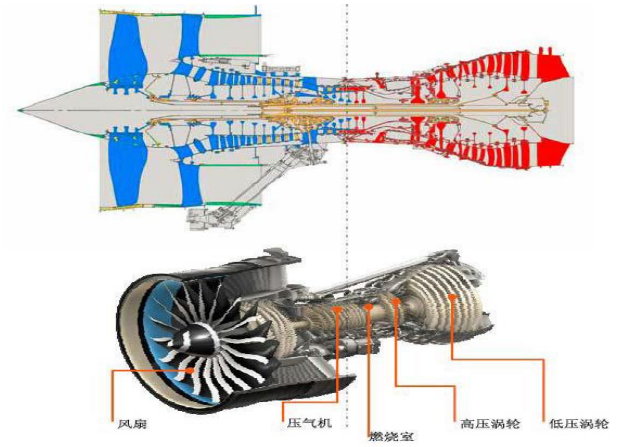
资料来源：钢研高纳公司公告，东莞证券研究所

高温合金从诞生起就用于航空发动机，在现代航空发动机中，高温合金材料的用量占发动机总重量的40%～60%，主要用于四大热端部件：燃烧室、导向器、涡轮叶片和涡轮盘，此外，还用于机匣、环件、加力燃烧室和尾喷口等部件。发动机的进步主要决定于其推重比指标，而要使航空燃气涡轮发动机在尺寸小、重量轻的情况下获得高性能，主要的措施是采用更高的燃气温度。涡轮进口温度每提高100℃，航空发动机的推重比能提高10%左右。目前，国外现役最先进第四代推重比10 一级发动机的涡轮进口平均温度已经达到了1600℃左右，预计未来新一代战斗机发动机的涡轮进口温度有望达到1800℃左右。

燃气轮机是高温合金的另一个主要用途，轻型燃气轮机分主要用于电力调峰、船舶

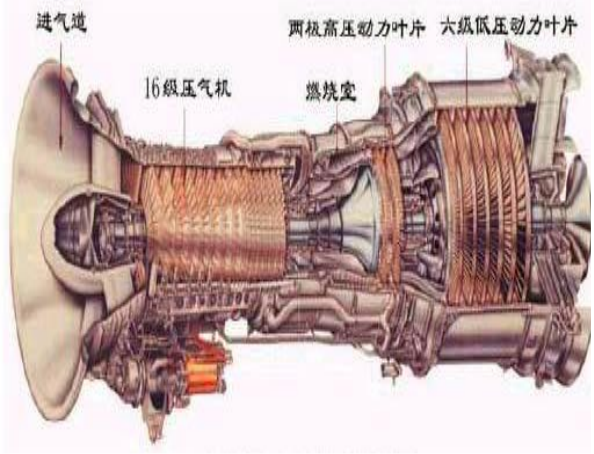
动力。重型燃气轮机为工业型燃机主要用于联合循环发电、热电联产。燃气轮机喷射到叶轮上的气体温度高达1300℃，因此叶轮需要用高温合金来制造。目前我国每年花费在进口涡轮叶片备件上就达上亿美元。国内燃气轮机发展前景为高温合金的使用提供了巨大的空间。

图17：高温合金在航空航天发动机上热端应用



资料来源：wind资讯，东莞证券研究所

图18：高温合金在燃气轮机上的应用



资料来源：wind资讯，东莞证券研究所

表 12：高温合金主要下游及应用部位

主要下游	主要产品	主要零件	备注
航空航天	航空发动机	燃烧室部件、涡轮叶片，导向叶片、涡轮盘等	主要为军用，商用发动机的国产化是需求的主要增长点。
汽车	增压涡轮	涡轮转子	具有涡轮增压装路的工程机械同样使用
舰船	船用燃气轮机	与航空发动机类似	
电力	核电	核岛零件	
	燃气轮机	与航空发动机类似	
	超超临界火电机组	蒸汽构件	
	IGCC	与航空发动机类似	

资料来源：《高温合金材料学》，东莞证券研究所

目前国内从事高温合金研究生产企业主要有两类，一类是特钢企业，目前仅有抚顺特钢、宝钢特钢、长城特钢三家拥有高温合金产能及产量，这也是是我国军工用钢老牌三大巨头。三家均以变形高温合金为主要产品，特点是依托生产设备齐全、拥有大规模熔炼能力的优势，提供大规模基础产品。另一类是研究院转型企业，要包括钢研总院（钢研高纳）、北京航空材料研究院、中科院金属研究所（中科三耐）。科研机构其研究实力，以制造难度更大的铸造高温合金、新型高温合金为主，主要供应航空航天、海军等军工领域需求。

表 13：国内高温合金主要企业

类型	企业名称	简单介绍
特钢企业	抚顺特钢	国内老牌高温合金生产企业，产品主要以变形高温合金为主，规模国内最大。高温合金产能近 5000 吨，民品占比四成左右。
	宝钢特钢	最初的上钢五厂，也是国内老牌的高温合金生产企业，民品占比高，但也能够生

		产 GH4169、GH2123、GH738 等航空航天用变形高温合金及其盘锻件。按照其特种冶金生产线的设备和规模推算高温合金产量在 1000 吨以上。
	长城特钢	高温合金锻材和轧材
研究院转型企业	北京航材院	技术实力出众，主要从事飞机、发动机和直升机用先进材料、工艺、检测评价技术研究，具有高性能材料的小批量生产和高难度重要部件的研制与开发能力，在高温合金单晶叶片和钛铝金属间化合物领域具备较强实力。合金锭 4000 吨左右。
	中科院沈阳金属所	以金属材料界泰斗师昌续院士为首的研究团队，以科研和国家重大攻关项目为主，涉及高温合金各尖端领域。产能 1000 吨左右。
	钢研高纳	背靠钢研院，拥有技术、资金、市场和规模等众多优势。产品涵盖铸造、变形、新型高温合金等众多领域。

资料来源：东莞证券研究所

国内从事高温合金的三家企业，中科院沈阳金属所主要偏向于基础理论研究，产业化能力有限。中航工业北京航空材料研究院在铸造单晶方面，实力较强，但在变形高温合金及粉末合金方面钢研高纳有其独到之处，在国外高温合金中70~85%比重是变形合金。公司在国内高温合金材料供应领域具有较强优势。

2018年11月，第十二届珠海国际航展上，歼10B矢量验证机表演了“眼镜蛇机动”、“J-Turn 机动”、“落叶飘”等机动动作，其中发动机是涡扇10B发动机的矢量推力版，这进一步说明我国太行发动机可靠性和稳定性已经基本成熟。第三大战斗机J10，由于是单发动力，以前基本上是安装俄罗斯航空发动机。随着太行发动机的成熟，第三代战机航空发动机逐步实现完全国产化，实现进口替代。

图19：珠海航展期间歼 10B安装矢量验证机表演“眼镜蛇”机动



资料来源：百度网址，东莞证券研究所

相关上市公司：

钢研高纳（300034）

公司是国内高温合金龙头，公司在航空航天发动机用高温母合金市场占有率大于30%，在航天发动机铸造高温合金精铸件市场占有率超过 90%。

募集配套资金成功发行。2019 年 10 月 9 日，公司公告以 14.73 元/股发行 814.66 万股募集资金 1.20 亿元，其中中国航发资产公司认购 6000 万元，锁定期一年。中国航发是公司的重点客户，这有利于进一步构建紧密合作关系。

4 高端钛材：航空航天钛材需求快速增长

钛具有熔点高、比重小、比强度高、韧性好、抗疲劳、耐腐蚀、导热系数低、高低温度耐受性能好、在急冷急热条件下应力小等特点，其商业价值在二十世纪五十年代开始被人们认识，钛多与铁、铝、钒或钼等其他元素造成造出高强度的轻合金，被应用于航空、航天、军工等高科技领域。随着钛不断向化工、石油、电力、海水淡化、建筑、农产食品、医学、日常生活用品等行业推广，钛金属日益被人们重视，被誉为“第三金属”、“太空金属”、“海洋金属”和“万能金属”，因其是提高国防装备水平不可或缺的重要战略物资，又被称为“现代金属”和“战略金属”。

表 14：金属钛及其合金凭借优异性能而被广泛应用

性能指标	高比强度	耐蚀性极佳	无磁性无毒性	特种功能
性能概述	纯钛比重 4.5g/cm3，约为铜、镍的 1/2，钢的 58%。钛合金比强度（强度/密度）居钢铝铜镁等结构用金属之冠	对盐酸、硫酸之耐蚀性优于不锈钢，仅次于镍基超合金；对海水耐冲蚀性优于镍基超合金、不锈钢及 Cu/Ni 合金；对应力腐蚀龟裂具免疫性	在很大磁场中也不会被磁化，生物兼容性高，在人体内不析出离子	形状记忆、储氢、超导及抗菌等特种功能；紫外线照射下具有光催化反应，能抗菌、抗锈、除臭、防污等功能
适用领域	航空航天（飞机、火箭、飞船等）、武器、蒸汽涡轮机大叶片、汽车零部件等理想材料	船舶制造、化学、石油工业、航空航天、核电、冶金电力工业等	磁控设备、电子、精密机器用、医疗植体、制药理想材料	iNi 合金为使用最广的形状记忆合金；Ti-Fe 储氢合金粉末；TiNb 合金为最为广泛应用的超导材料；光催化材料

资料来源：钛工业进展、东莞证券研究所

钛材的生产工艺主要是先对海绵钛熔铸加工，制取钛锭，再对钛锭进行锻造，挤压，扎制或拉伸，得到可供下游使用的钛或钛合金棒材、管材、板材、饼材、环材等制品。钛材成材率低，加工过程中产生大量废屑残料，致使生产成本较高。目前，我国1 吨钛材约需要1.7 吨海绵钛原料。

钛加工材的生产主要集中于中国、美国、俄罗斯、日本等国。2010 年，我国超越美国成为世界第一大钛材生产国，但我国大部分钛材都应用于工业领域，技术含量相对不高，而美国主要是航空钛材等高端钛材。2018年我国钛材产量高达6.34万吨，同比增长14.42%。

表 15：全球主要钛材供应国产量情况（单位：吨）

年份	美国	中国	俄罗斯	日本	欧洲	合计
2001	23,000	4,720	13,404	14,434	7,000	62,558
2002	16,200	5,482	14,800	14,481	6,500	57,463
2003	15,700	7,080	15,400	13,838	6,500	58,518
2004	19,300	9,292	20,200	17,387	8,000	74,179
2005	23,800	10,135	20,730	18,147	9,000	81,812
2006	30,200	13,879	23,700	17,317	10,000	95,096
2007	33,200	23,640	27,540	19,087	11,000	114,467
2008	34,800	27,737	25,620	19,727	10,000	117,884

2009	32,000	24,965	18,000	12,000	7,000	93,965
2010	34,615	38,323	21,000	13,783	4,000	111,721
2011	45,500	50,962	27,200	19,358	5,000	148,020
2012	39800	51557	29450	16183	5000	141990
2013	36000	44453	29000	12000	4000	125453
2014		49660	29000			
2015		48646	29000			
2016		49483	29000			
2017		55404	26000			
2018		63396				

资料来源：Wind资讯、东莞证券研究所

民用客机

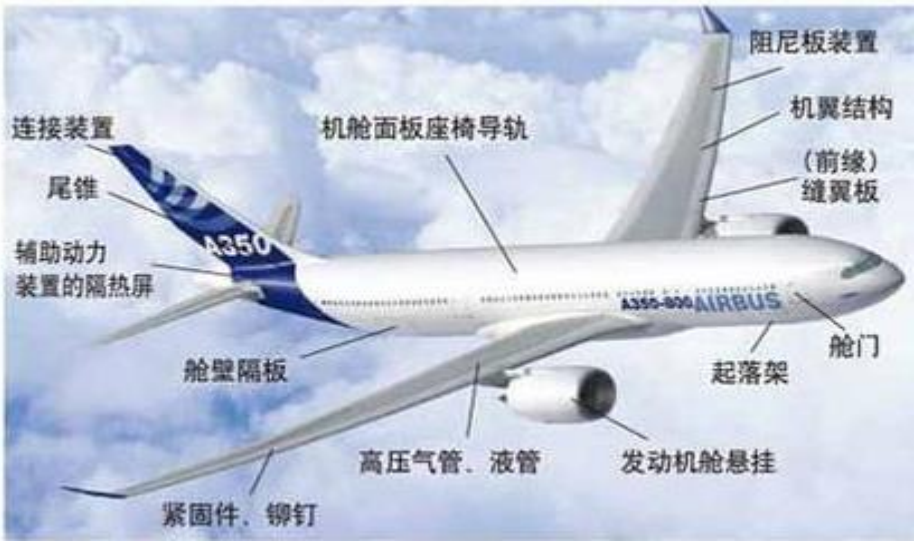
1）减轻结构重量、提高结构效率：先进的战技性能（如超音速飞机）要求飞机具有比较低的结构重量系数（机体结构重量/飞机正常起飞重量），而钛合金具有强度接近中强钢但密度小的特点，代替结构钢和高温合金，能大幅度减轻结构重量，同时也能节省费用。

2）符合高温部位的使用要求：钛合金具有耐热性好的特点，如常用的 Ti-6Al-4V 能在 350℃下长期工作，因此在飞机的高温部位(如后机身等)可取代因高温使用性能不能满足要求的铝合金；TC11 能在 500℃下长期工作，在发动机的压气机部位可取代高温合金和不锈钢。

3）符合与复合材料结构相匹配的要求：为减轻结构重量和满足隐身要求，先进飞机大量使用复合材料，钛合金与复合材料的强度、刚度匹配较好，能获得很好的减重效果。同时，由于二者电位比较接近，不易产生电偶腐蚀，因此相应部位的结构件和紧固件宜采用钛合金。

4）符合高抗蚀性和长寿命的要求：钛合金具有较高的疲劳寿命和优良的耐腐蚀性能，可以提高结构的抗腐蚀能力和寿命，满足先进飞机、发动机高可靠性和长寿命的要求。

图20：钛合金在飞机上主要应用部位和部件



资料来源：东莞证券研究所

军事飞机

军用武器的开发与采购不断向着轻便、灵活方向发展，为了满足战斗机对战斗性能要求，除了采用先进的设计技术外，还必须采用额性能优良的材料以及先进的工艺制造技术。大量选用钛合金、提高先进钛合金应用水平就是重要措施之一。自 20 世纪 60 年代以来，国外军用飞机的钛量逐年增加，当前欧美设计的各种先进军用战斗机和轰炸机中钛合金用量已经稳定在 20%以上，并且新机型的用钛量占比正在大幅提升。

化工行业

钛具有优良的耐腐蚀性能、力学性能和工艺性能，被广泛应用于国民经济许多部门。特别是在化工生产中，用钛代替不锈钢、镍基合金和其它稀有金属作为耐腐蚀材料。这对增加产量，提高产品质量，延长设备使用寿命，减少消耗，降低能耗，降低成本，防止污染，改善劳动条件和提高劳动生产率等方面都有十分重要的意义。

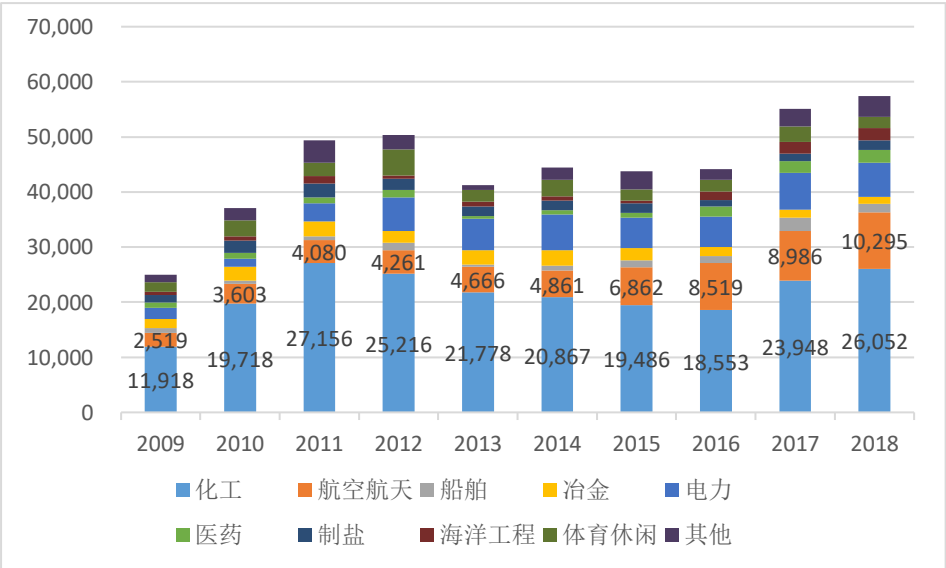
钛金属已成为化工装备中主要的防腐蚀材料之一，并在化工装置中已确立了他的耐腐蚀地位。作为化工设备中的理想材料，钛也愈来愈引起工程技术人员的重视。

经过多年的推广，钛及其合金已作为一种优异的耐腐蚀结构材料在化工生产中得到了广泛应用。目前钛设备的应用已从最初的纯碱与烧碱工业扩展到氯酸盐、氯化铵、尿素、有机合成、染料、无机盐、农药、合成纤维、化肥、和精细化工等行业，设备种类已从小型、单一化发展到大型、多样化。

国内航空航天钛材需求快速增长

近几年我国航空航天钛材需求量保持高速增长，根据中国有色金属工业协会数据，2015-2018年航空航天钛材消费量分别为6862吨、8519吨、8986吨、10295吨，分别同比增长41%、24%、5%、14.6%。这与我国航空航天高速发展密切相关，运-20量产，太行发动机稳定量产。2018年我国化工钛材消费量为2.61万吨，随着我国航空航天钛材消费量高速增长，未来有望超过化工领域钛材消费量。

图21：我国钛材下游消费量结构（航空航天钛材快速增长）（吨）



资料来源：Wind资讯，东莞证券研究所

国产大飞机将带来航空钛材长期需求

大飞机一般是指起飞总重超过 100 吨的运输类飞机，包括军用大型运输机和民用大型运输机，也包括一次航程达到 3000 公里的军用或乘坐达到 100 座以上的民用客机。

目前中国大飞机是著名的所谓三剑客即大型运输机运-20、水陆两栖飞机 AG600、大型客机 C919。其中大型军用运输机运-20 和大型水陆两栖飞机 AG600 的总体研制由中航工业承担，大型民用客机 C919 的总体研制则由中国商飞承担。

表16:我国主要大飞机型号

型号	简介	首飞时间	交付时间
运-20	中文名鲲鹏，又名“胖妞”，大型军用运输机。	2013 年1 月	2016 年7 月
C919	中国首款按照最新国际适航标准研制的干线民用飞机。	2017 年 4 月	预计 2021 年
AG600	中文名蛟龙-600，大型灭火/水上救援水陆两栖飞机，也是是世界在研最大的水陆两用飞机。	2016 年 7 月 23 日总装下线， 2017 年 12 月 24 日首飞	预计 2022 年

资料来源：东莞证券研究所

C919 是中国首款完全按照国际先进适航标准和主流市场标准自主研发的单通道干线飞机。2017 年 11 月 10 日，我国自主设计研制的国产大型客机 C919 飞机 101 架机从上海浦东成功转场至西安阎良，顺利完成首次城际飞行。截至 2018 年 2 月 26 日累计获 28 家客户 815 架订单。2018 年 2 月 6 日，中国商用飞机有限责任公司宣布 2021 年交付首架 C919 单通道客机。六架试飞机已经全部实现首飞，力争在 2021 年向东航首次交付。市场预计 C919 机身钛使用量占重量的 9.3%，预计每架 C919 机身钛使用量 4 吨左右。

另外，中俄联合研制的 CR929 宽体客机，用双通道客舱布局，基本型命名为 CR929-600，航程为 12000 公里，座级 280 座。此外还有缩短型和加长型，分别命名为 CR929-500 和 CR929-700。目前 CR929 正在开展初步设计和系统供应商的选择工作，力争在 2021 年实现首架 CR929 开工制造。

图22：C919



资料来源：百度网站，东莞证券研究所

我国钛材企业较多，低端产品的竞争非常激烈，高端产品生产较为集中。高端钛材的生产集中于宝钛股份、西北有色研究院等少数企业。宝钛股份和西北有色研究院是

国内建国以来重点建设的钛等稀有金属研究与生产机构，在钛材供应体系中地位举足轻重。宝钛股份和西北有色研究院，一直是国内军工用钛的主要供应商，分享高端钛材市场，近来西北院旗下的西部材料也加大了在军工用钛市场上的开发力度，市场份额在不断上升。

根据攀钢集团做的调研报告，2014年我国航空航天钛材需求量为4861吨，其中宝钛股份为2110吨，占比43.4%，其他量比较大的分别为西部超导1304吨，西部材料550吨。集中度非常高，宝钛股份、西部超导和西部材料三家公司占国内航空航天需求量的81.5%。

表17：2014年中国主要钛加工材生产企业在不同领域的销售量

单位	总量	化工	航空航天	船舶	冶金	电力	医药	制盐	海洋工程	体育休闲	其他
宝钛集团	10047	4081	2110	322	1557	1105	160	562		150	
宝钢特钢	269	80	184								5
西部材料	5495	3518	550	82	330	797			218		
西部超导	1761		1304	37							420
攀钢	2800	1680	20	30	50	500	50	100	50	900	
抚顺欣兴	1100	600	100		50	50		100		100	
上海桦夏	3400	1400	50	50	100	300	100	100	100	700	300
浙江申吉	1015	600			100	100		100			115
天津思特尔	200	200									
宝鸡力兴	2081	796	210	20	42	800	32	80	16		
东方钽业	900	432	40	225	36		5	40	30		92
云南钛业	2200	1400			100	300		50			
北京宏大	100						100			150	200
北京中北	1000	600				150		150		100	
湘投金天	1470	500			150	600		100	100	20	
南京宝泰	1045	386			6	175	19	16	18	3	422
北京百幕	150		100							50	
洛阳 725	2266	961	15	100	69	707	25	96			270
沈阳铸造所	100		100								
宏宝集团	550	300			50			50	50		100
山东远大	120	70			30	20					
张家港华裕	600	500				100					
张家港海龙	350	200				50		50			50
浙江五环	3404	2213				745	136		204		106
东港东方高新	600	300			50		50				100
宝鸡三立	165		28	15			21		21		
常熟锐钛	620	250			70			100			
宝鸡富士特	660	400	50		50			50			60
合计	44468	20867	4861	881	2840	6499	698	1744	807	3030	2241

资料来源：《国内外钛及钛合金产品生产与应用专题调研报告》，东莞证券研究所

相关上市公司

宝钛股份（600456）

国内钛材行业龙头，高端钛材寡头。公司是我国最大的以钛及钛合金为主的专业化稀有金属生产科研基地，主导产品钛材年产量位居世界同类企业前列。公司拥有从海绵钛到下游深加工钛材的完整产业链，目前产能：海绵钛1万吨，熔铸能力2万吨， 钛加工材1万多吨。我国目前军用航空钛材供应商主要集中在宝钛股份和西部有色金属研

究院（西部材料和西部超导），宝钛股份占四成以上。

公司拟非公开增发不超过8605.31万股。高品质钛锭、管材、型材生产线建设项目：新增钛及钛锭总产能10,000吨、钛合金管材产能290吨、钛合金型材产能100吨；宇航级宽幅钛合金板材、带材、箔材生产线项目：新增板材产能1,500吨/年、带材产能5,000吨/年、箔材产能500吨/年。

西部材料（002149）

西部材料由国内知名的难熔材料研究机构西北有色金属研究院控股，西安航天科技工业公司（系中国航天科技集团公司下属企业）为第二大股东，股东实力较强，在军工市场具有天然的优势。西部材料的钛材业务由西部钛业公司负责经营，目前该公司拥有钛锭熔炼能力达到8000吨，钛材加工能力达到5000吨，产品主要为管材和板材。

风险提示：产品需求低于预期，政策风险，产品研发风险。

表 18：重点公司盈利预测及投资评级（2020/6/17）

股票代码	股票名称	股价(元)	EPS（元）			PE			评级	评级变动
			2019A	2020E	2021E	2019A	2020E	2021E		
300236	上海新阳	58.79	0.72	0.29	0.37	81	200	160	谨慎推荐	维持
002409	雅克科技	45.48	0.63	0.86	1.06	72	53	43	推荐	维持
300655	晶瑞股份	40.64	0.17	0.29	0.40	245	139	101	推荐	维持
300398	飞凯材料	20.91	0.49	0.60	0.76	42	35	27	推荐	维持
603078	江化微	41.41	0.24	0.42	0.59	170	98	70	谨慎推荐	维持
300666	江丰电子	53.79	0.29	0.38	0.43	186	141	126	谨慎推荐	维持
688019	安集科技	277.66	1.24	1.69	2.32	224	165	120	谨慎推荐	首次
300699	光威复材	55.71	1.01	1.22	1.55	55	46	36	推荐	维持
300777	中简科技	35.65	0.34	0.54	0.77	104	67	47	谨慎推荐	维持
600862	中航高科	15.89	0.40	0.31	0.41	40	51	39	推荐	首次
300034	钢研高纳	17.75	0.33	0.37	0.45	54	48	39	谨慎推荐	维持
600456	宝钛股份	25.64	0.56	0.76	0.92	46	34	28	推荐	维持

资料来源：Wind 资讯、东莞证券研究所

东莞证券研究报告评级体系：

公司投资评级	
推荐	预计未来 6 个月内，股价表现强于市场指数 15%以上
谨慎推荐	预计未来 6 个月内，股价表现强于市场指数 5%-15%之间
中性	预计未来 6 个月内，股价表现介于市场指数±5%之间
回避	预计未来 6 个月内，股价表现弱于市场指数 5%以上
行业投资评级	
推荐	预计未来 6 个月内，行业指数表现强于市场指数 10%以上
谨慎推荐	预计未来 6 个月内，行业指数表现强于市场指数 5%-10%之间
中性	预计未来 6 个月内，行业指数表现介于市场指数±5%之间
回避	预计未来 6 个月内，行业指数表现弱于市场指数 5%以上
风险等级评级	
低风险	宏观经济及政策、财经资讯、国债等方面的研究报告
中低风险	债券、货币市场基金、债券基金等方面的研究报告
中风险	可转债、股票、股票型基金等方面的研究报告
中高风险	科创板股票、新三板股票、权证、退市整理期股票、港股通股票等方面的研究报告
高风险	期货、期权等衍生品方面的研究报告

本评级体系“市场指数”参照标的为沪深 300 指数。

分析师承诺：

本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力，以勤勉的职业态度，独立、客观地在所知情的范围内出具本报告。本报告清晰准确地反映了本人的研究观点，不受本公司相关业务部门、证券发行人、上市公司、基金管理公司、资产管理公司等利益相关者的干涉和影响。本人保证与本报告所指的证券或投资标的无任何利害关系，没有利用发布本报告为自身及其利益相关者谋取不当利益，或者在发布证券研究报告前泄露证券研究报告的内容和观点。

声明：

东莞证券为全国性综合类证券公司，具备证券投资咨询业务资格。

本报告仅供东莞证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。本报告所载资料及观点均为合规合法来源且被本公司认为可靠，但本公司对这些信息的准确性及完整性不作任何保证。本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，可随时更改。本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可跌可升。本公司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，亦可因使用不同假设和标准、采用不同观点和分析方法而与本公司其他业务部门或单位所给出的意见不同或者相反。在任何情况下，本报告所载的资料、工具、意见及推测只提供给客户作参考之用，并不构成对任何人的投资建议。投资者需自主作出投资决策并自行承担投资风险，据此报告做出的任何投资决策与本公司和作者无关。在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任，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。本公司及其所属关联机构在法律许可的情况下可能会持有本报告中提及公司所发行的证券头寸并进行交易，还可能为这些公司提供或争取提供投资银行、经纪、资产管理等服务。本报告版权归东莞证券股份有限公司及相关内容提供方所有，未经本公司事先书面许可，任何人不得以任何形式翻版、复制、刊登。如引用、刊发，需注明本报告的机构来源、作者和发布日期，并提示使用本报告的风险，不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。未经授权刊载或者转发本证券研究报告的，应当承担相应的法律责任。

东莞证券研究所

广东省东莞市可园南路 1 号金源中心 24 楼

邮政编码：523000

电话：（0769）22119430

传真:（0769）22119430

网址：www.dgzq.com.cn