

推荐（维持）

## 材料为产业基石，受益产业升级

风险评级：中风险

新材料行业 2020 年上半年投资策略

2019 年 12 月 4 日

### 投资要点：

李隆海

SAC 执业证书编号：

S0340510120006

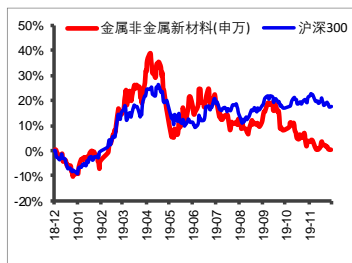
电话：0769-22119462

邮箱：LLH@dgzq.com.cn

### 细分行业评级

半导体材料	推荐
高温合金	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

新材料行业 2019 年下半年投资策略：精选高景气、高门槛子行业——2019-6-14

- 半导体材料：进口替代空间巨大，受益下游产能大幅扩张。**在半导体材料领域，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，近几年芯片进口额稳定在2000亿美元以上，2019年1-10月，我国集成电路进口额为2484.18亿美元，同比下降6.6%；集成电路出口额828.87亿美元，同比增长18.2%。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。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。各大IC制造业厂商都加码中国市场，扩张IC制造产能。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）（国内电镀液及清洗液龙头企业）、江化微（603078）（国内湿电子化学品龙头企业）、飞凯材料（300398）（布局光纤涂覆材料、半导体材料及屏幕显示材料）、雅克科技（002409）（国内阻燃剂龙头，并购进入特气、封装材料）、晶瑞股份（300655）（微电子化学品领域的领军企业，双氧水技术打破国外垄断）、江丰电子（300666）（国内高纯溅射靶材行业龙头）。
- 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。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%。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。主要上市公司有钢研高纳（300034）、炼石航空（000697）。
- 高端钛材：化工钛材全面复苏，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。国内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，对应的上市公司分别为宝钛股份（600456）、西部材料（002149）。
- 风险提示：需求低于预期，行业政策风险，产品研发风险。**

## 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. 高温合金材料：快速增长的朝阳行业.....	10
3 高端钛材：化工钛材全面复苏，航空航天钛材需求快速增长.....	15

## 插图目录

图 1：半导体材料市场规模占比.....	4
图 2：全球集成电路硅片占有率.....	4
图 3：2015 年全球 300mm 大硅片市场份额.....	6
图 4：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 5：我国近年来集成电路产业销售额维持 20%的增速.....	7
图 6：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 7：高温合金在众多领域发挥着不可替代的关键作用.....	11
图 8：高温合金在航空航天发动机上热端应用.....	11
图 9：高温合金在燃气轮机上的应用.....	11
图 10：我国三大军用发动机.....	13
图 11：珠海航展期间歼 10B 安装矢量验证机表演“眼镜蛇”机动.....	14
图 12：钛合金在飞机上主要应用部位和部件.....	16
图 13：全球钛消费结构.....	19
图 14：我国钛消费结构.....	19
图 15：纯碱价格走势.....	19
图 16：烧碱价格走势.....	19
图 17：我国钛材下游消费量结构（航空航天钛材快速增长）（吨）.....	20
图 18：飞机的主要用钛部件.....	20
图 19：航空发动机使用 钛材部位示意图（蓝色部分）.....	20
图 20：C919.....	21
图 21：运 20.....	22
图 22：中美俄各类战机数量对比.....	22
图 23：二代作战飞机仍占我国作战飞机中三分之一.....	23
图 24：歼-20.....	24

## 表格目录

表 1：不同种类半导体材料的国产化程度.....	5
--------------------------	---

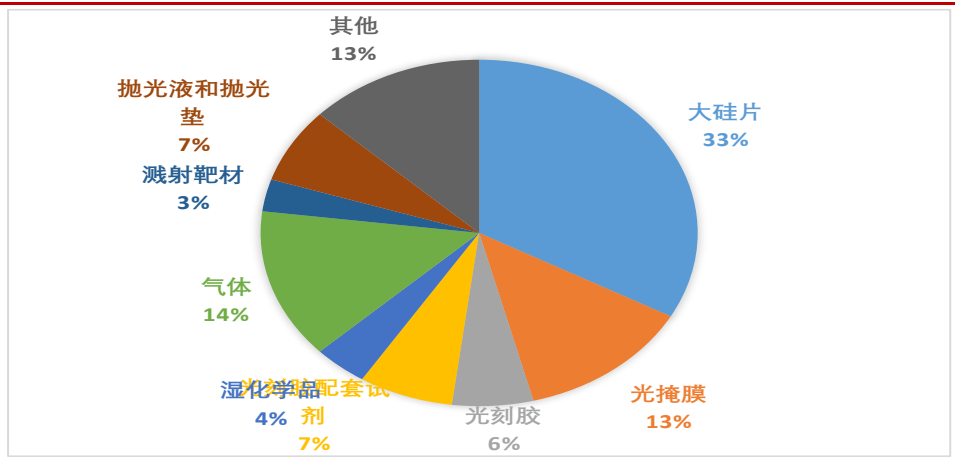
表 2: 2015 年-2030 年《国家集成电路产业发展推进纲要》发展目标 .....	7
表 3: 高温合金简介 .....	10
表 4: 高温合金主要下游及应用部位 .....	12
表 5: 国内高温合金主要企业 .....	12
表 6: 我国军用航空发动机生产情况 .....	13
表 7: 舰船动力装置比较 .....	14
表 8: 金属钛及其合金凭借优异性能而被广泛应用 .....	15
表 9: 全球主要钛材供应国产量情况 (单位: 吨) .....	18
表 10: 我国主要大飞机型号 .....	20
表 11: 我国主要飞机钛使用量情况 .....	23
表 12: 2014 年中国主要钛加工材生产企业在不同领域的销售量 .....	24
表 13: 重点公司盈利预测及投资评级 (2019/12/3) .....	26

## 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、溅射靶材、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

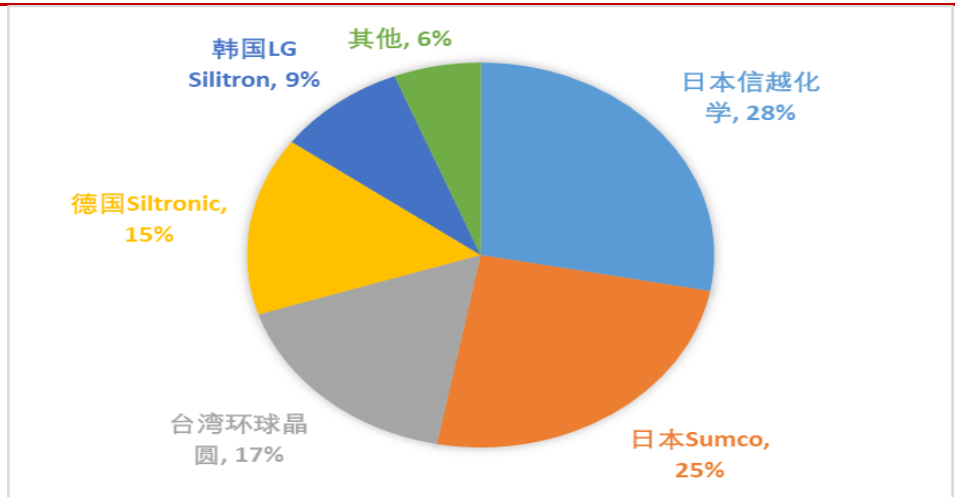


资料来源：SEMI，东莞证券研究所

### 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：硅片全球市场前六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%。

图2：全球集成电路硅片占有率



资料来源：中国产业信息网，东莞证券研究所

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	有研硅研、浙江金瑞泓、合晶、国盛、上海新傲、上海新昇	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、苏州瑞红为主、飞凯材料&强力新材	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、南大光电（MO 源）	对外依存度 80%以上
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

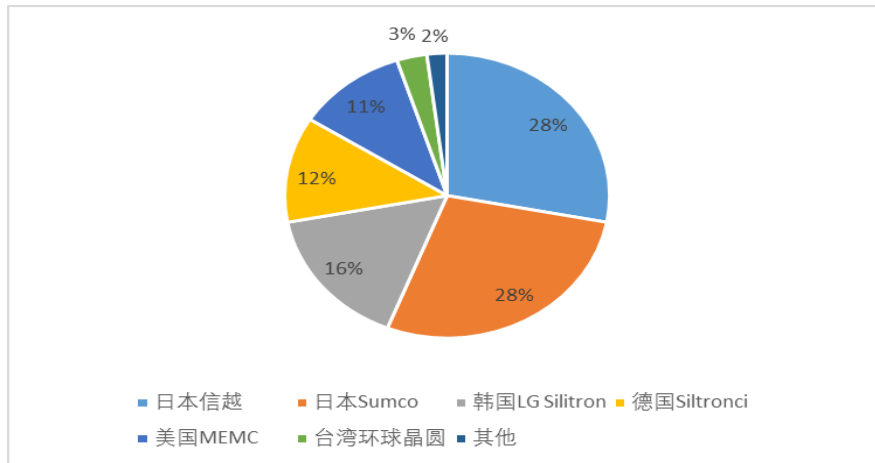
资料来源：SEMI，东莞证券研究所

### 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备技术的发展方向。但硅片尺寸越大，对微电子工艺设备、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，双方约各占 30%左右，其他主要公司有德国 Siltronic（德国化工企业 Wacker 的子公司）、韩国 LG Siltron、美国 MEMC 和台湾中美硅晶制品 SAS 四家公司。上述 6 家供应商合计占据全球 90%以上的市场份额。

图3：2015 年全球300mm 大硅片市场份额

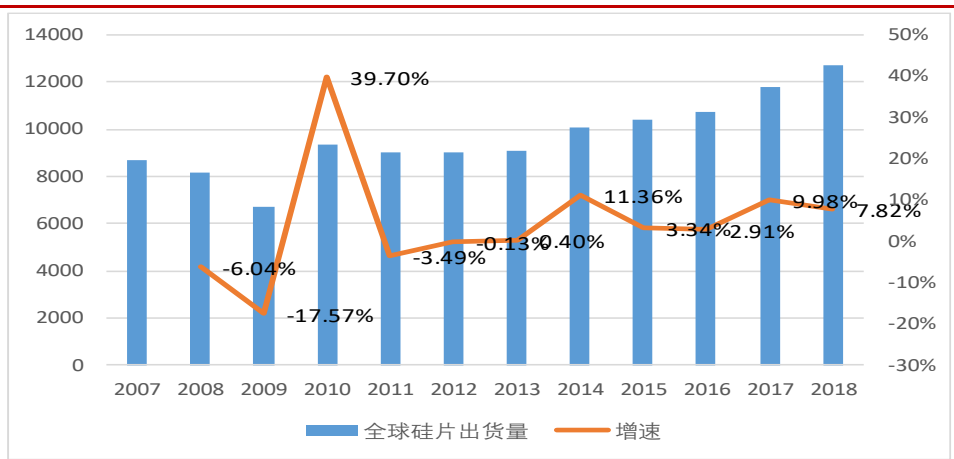


资料来源：CNKI，东莞证券研究所

目前，国内 8 寸的硅片生产厂商仅有有研新材、金瑞泓等少数厂商，远没有满足国内市场，12 寸硅片目前基本上采用进口，过去可以说是国内半导体产业链上缺失的一环。上海新昇实现 300 毫米半导体硅片的国产化。公司自 2017 年第二季度开始有挡片、空片、陪片等测试片的销售，并向中芯国际、上海华力微、武汉新芯等晶圆制造企业提供正片进行认证。上海新昇 2018 年底月产能达到 10 万片，2020 年底前将实现月产 30 万片产能目标，最终将达到 100 万片的产能规模。

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%。

图4：全球硅片出货量（应用于半导体生产）（单位：百万平方英尺）



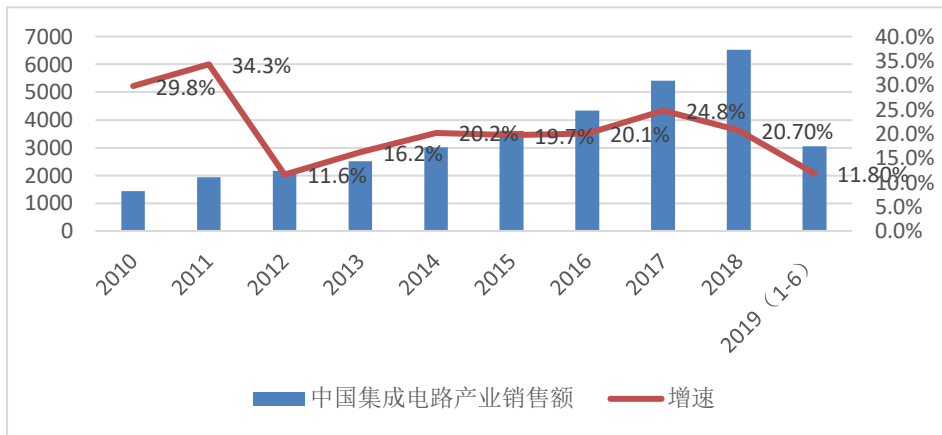
资料来源：wind资讯，东莞证券研究所

### 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 1-6 月我国集成电路产业销售额达到 3048.2 亿元，同比增长 11.8%。

图5：我国近年来集成电路产业销售额维持20%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 2：2015 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

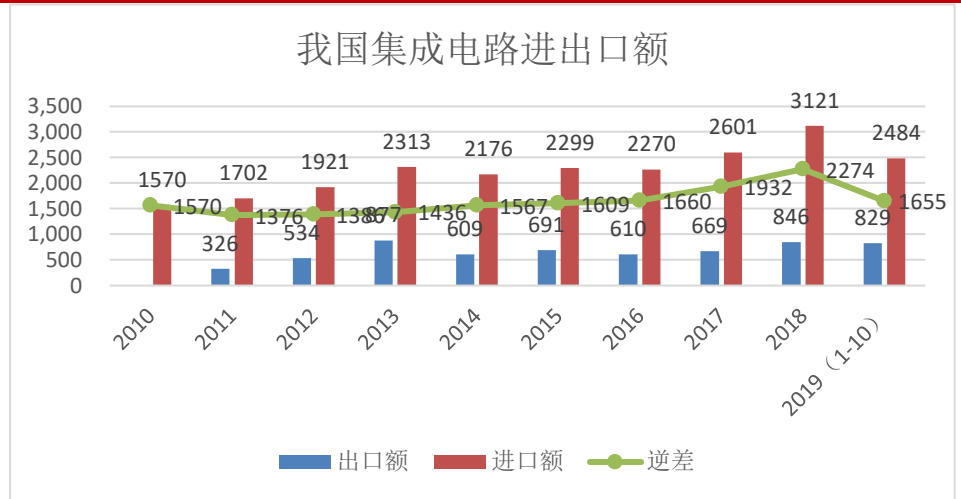
### 芯片进口替代空间巨大，半导体材料受益

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 1-10 月，我国芯片进口额为 2484.18 亿美元，同比下降 6.6%。

贸易逆差非常大。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 1-10 月，我国集成电路进口额为 2484.18 亿美元，同比下降 6.6%；集成电路出口额 828.87 亿美元，同比增长 18.2%。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。

图6：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

### 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。公司主营业务产品产能情况：引脚线表面处理化学品产能 5600 吨/年，晶圆镀铜、清洗化学品产能 2000 吨/年，晶圆划片刀产能 5000 片/月，公司在半导体传统封装领域已经成为国内市场的主流供应商。另外，公司 2012 年收购江苏考普乐涂料有限公司，拥有 1 万吨特种工业涂料产能。

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，其中在芯片铜互连电镀液产品方面已经成为中芯国际 28nm 技术节点的 Baseline，无锡海力士 32nm 技术节点的 Baseline；用于晶圆制程的铜制程清洗液和铝制程清洗液也都分别开始供货；在 IC 封装基板领域，公司的电镀铜添加剂产品仍处于少量供货阶段。同时公司获得台积电合格供应商资质，目前正在进行产品验证。随着国内晶圆加工产线的不断达产及认证完成，在国产化率提升背景下，公司电镀液、清洗液产品逐步放量，业绩提升空间巨大。

### 江化微（603078）

国内湿电子化学品龙头企业，目前拥有湿电子化学品产能 4.5 万吨/年，包括硝酸、氢氟酸、氨水等超净高纯试剂 3.24 万吨/年和金属刻蚀液、光刻胶显影液、光刻胶剥离液等光刻胶配套试剂 1.26 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。

募投项目年产 3.5 万吨超高纯湿法电子化学品进展顺利，市场前景值得期待。募投项目在 2018 年建成，主要生产 G3、G4 级的超净高纯试剂、光刻胶及光刻胶配套试剂等高端湿电子化学品，能够满足 8 寸以上晶圆及 6 代线、8 代线以上平板显示生产对湿电子化学品的需求。项目投产后有望提高公司在高端电子化学品市场的占有率，盈利能力



将显着提升。另外，公司与镇江新区管委会签订建设年产 26 万吨超净高纯试剂、光刻胶配套试剂等各类高端电子化学品材料项目，在成眉石化园区建设年产 5 万吨超高纯湿电子化学品及再生利用项目。

### 飞凯材料（300398）

公司主营业务是紫外固化光纤涂覆材料和半导体电子化学品。紫外固化光纤光缆涂料产能 7000 吨/年，国内市占率高于 60%，世界范围产品市占率达到 30%以上，产品主要应用于保护光缆的光导玻璃纤维免受外界环境影响等方面。在 4G 及未来 5G 通讯时代网络发展背景下，光纤光缆市场需求量高速增长，公司受益。

外延并购布局半导体材料产业链，逐渐形成协同效应。2017 年 3 月，子公司安庆飞凯完成对于长兴昆电 60%股权的收购，进入半导体封装材料环氧塑料领域；2017 年 7 月，公司收购 APEX 持有的大瑞科技 100%股权，进入半导体封装用锡球领域，大瑞科技主要从事半导体封装用的锡球制造与销售，系全球 BGA、CSP 等高端 IC 封装用锡球的领导厂商；2017 年 9 月，公司子公司香港飞凯拟以自有资金 8.96 亿新台币收购台湾利绅科技 45%股权，进入半导体封装用电镀液领域，力绅科技承诺 2017 至 2019 年分别实现净利润 1.10 亿、1.40 亿和 2.12 亿新台币。

### 雅克科技（002409）

2016 年公司收购华飞电子，进入半导体封装用球形硅微粉领域，业务重心由阻燃剂转型成电子材料。华飞电子是国内领先的硅微粉生产企业，目前已具备了年产 6300 吨球形硅微粉的生产能力。2018 年公司收购科美特 90.0%股权和江苏先科 84.825%股权，使科美特和江苏先科成为公司全资子公司。科美特从事高纯特种气体，现拥有六氟化硫 8500 吨和年产 1200 吨电子级四氟化碳的生产能力，年产 3500 吨半导体用电子级三氟化氮项目正在建设中，目前半导体级四氟化碳已实现量产销售，2016 年成功进入台积电供应链。公司通过江苏先科间接持有 UPChemical 100%的股权。UPChemical 主要生产高技术壁垒、高附加值的前驱体产品，属于电子特种气体，广泛应用于 16 纳米、21 纳米、25 纳米等高端制程下 DRAM 以及先进的 3DNANDFlash 的制造工艺，主要客户包括 SKHynix、三星电子等大型芯片制造商。

公司已经成为国内规模较大的电子材料企业，下游涵盖半导体、OLED、封装等多个应用领域。另外，国家集成电路产业基金入出资 5.5 亿参与公司定增，持有上市公司 5.73%股权，为雅克科技第三大股东，公司将成为大基金直接参股的第一家材料类上市公司。大基金是中芯国际、长江存储、京东方等国内 IC 制造商的第二大股东，有利于公司产品快速导入下游产业链。

### 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、功能性材料和锂电池粘结剂四大类微电子化学品，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。公司微电子化学品年产能 4.8 万吨，其中超净高纯试剂 3.87 万吨，光刻胶 480 吨，功能性材料 7000 吨，锂电池粘结剂 1500 吨。

公司研发的超大规模集成电路用超净高纯双氧水技术打破了国外技术垄断，产品品质可以达到 SEMI 最高纯度等级 G5，品质达到 10ppt 级别，成功填补了国内市场空白。目前已在华宏完成测试，即将进入中芯国际产线测试。高纯双氧水和硫酸是 12 寸晶圆用量最大的两种高纯试剂，这将带动公司进一步优化产品结构，向中高端领域转向。公司收购江苏阳恒 80%股权，并引入日本三菱化学株式会社提纯技术，将建设年产 9 万吨电子级硫酸项目。全资子公司苏州瑞红承担了国家重大科技项目 02 专项“i 线光刻胶产

品开发和产业化”项目，在国内率先实现目前集成电路芯片制造领域大量使用的核心光刻胶的量产，可以实现 0.35 μm 的分辨率，i 线光刻胶已通过中芯国际上线测试。公司开发了系列功能性材料用于光刻胶产品配套，目前已进入半导体制造厂商宏芯微、晶导微的供应商体系。

### 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，是国内高纯溅射靶材行业龙头，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。公司在 16 纳米技术节点实现批量供货，成功打破了美、日跨国公司的垄断格局，填补了我国电子材料行业的空白。

公司在铝靶、钛靶、钽靶等领域已成为台积电主要供应商；在铝靶、钛靶、钽靶、铜阳极材料方面成为中芯国际主要供应商；平板显示领域，铝靶产品已实现对京东方、华星光电批量销售。

## 2. 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。

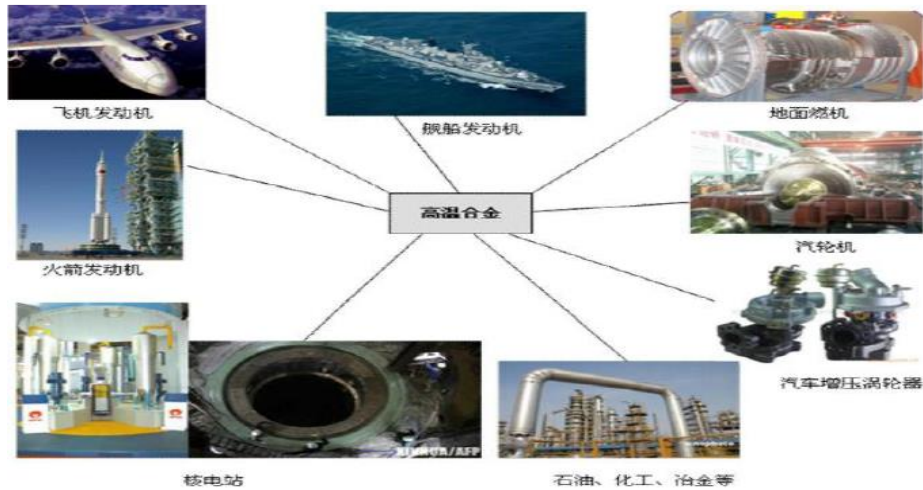
表 3：高温合金简介

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7：高温合金在众多领域发挥着不可替代的关键作用

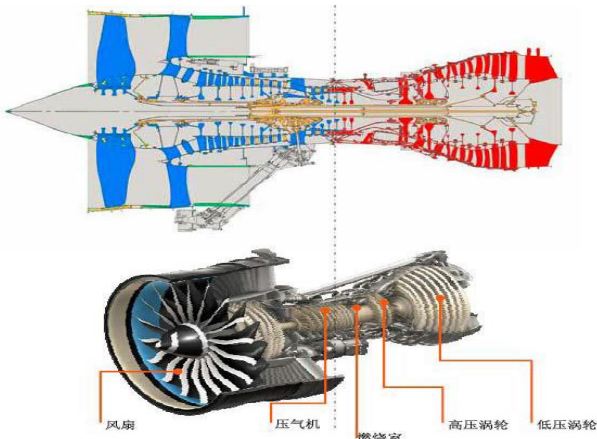


资料来源：钢研高纳公司公告，东莞证券研究所

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。

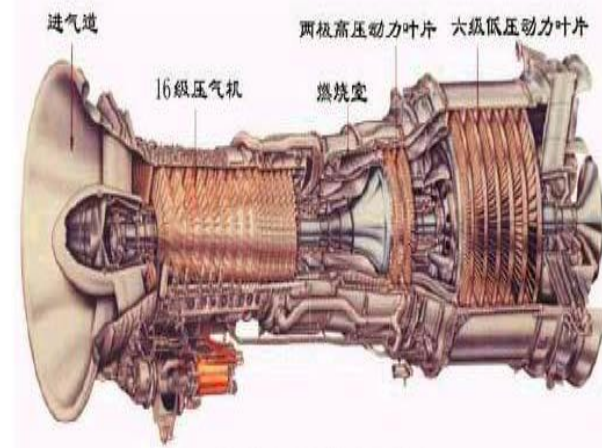
燃气轮机是高温合金的另一个主要用途，轻型燃气轮机分主要用于电力调峰、船舶动力。重型燃气轮机为工业型燃机主要用于联合循环发电、热电联产。燃气轮机喷射到叶轮上的气体温度高达1300℃，因此叶轮需要用高温合金来制造。目前我国每年花费在进口涡轮叶片备件上就达上亿美元。国内燃气轮机发展前景为高温合金的使用提供了巨大的空间。

图8：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9：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 4：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 5：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。

#### 下游国产化加速，高温合金产品需求不是问题

在整体需求方面，2009 年我国高温合金材料年生产量约 1 万吨左右，需求可达 2 万吨以上。到 2013 年，这一市场的供给并未有太大改变，但需求已增长至 3 万吨的水平，国产与进口量占比均为 50%。截止 2016 年，国内高温合金的产量已达 2 万吨左右。

航空航天发动机和燃气轮机占高温合金需求80%以上，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。我们这里主要讨论航空航天发动机和燃气轮机。

**航空航天发动机：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**

我国从上世纪60年代开始发展国产航空发动机，历经坎坷，已经从最早的涡喷-5、涡喷-14“昆仑”发动机，到仿制的涡扇9（秦岭）发动机，发展到目前的涡扇10（太行）发动机，取得了巨大的进步。涡扇发动机是在涡喷发动机基础上发展而成，现在多数飞机采用涡扇作为动力来源。

表6：我国军用航空发动机生产情况

	仿制对象	生产企业	装备机/机型	量产时间
涡喷 14（昆仑）发动机	自主研发	沈阳黎明	JH7	
涡扇 9（秦岭）发动机	英国斯贝 202	航空动力	JH7A（飞豹）系列	2002 年
涡扇 10（太行）发动机	自主研发,参照美国 F101、俄罗斯 AL-31F	沈阳黎明	歼 10、歼 11	2008 年

资料来源：东莞证券研究所

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。第三代战斗机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10：我国三大军用发动机



资料来源：钢研高纳公司公告，东莞证券研究所

图11：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

### 燃气轮机：

舰船动力装置主要有：蒸汽动力装置、柴油机动力装置、核动力装置、燃气动力装置和联合动力装置。前两种装置发展得比较早，广泛应用于各类舰船，后面三种，系近十多年来迅速发展起来的新型动力装置。舰船燃气轮机动力装置是指以燃气轮机为主机的全燃化动力装置。它自五十年代末期起，尤其是六十年代中期以来，已得到了极其广泛的应用。功率总数日益增长，装舰使用范围日益扩大，已由快艇发展到了护卫舰、导弹驱逐舰、巡洋舰和直升机航空母舰等。

燃气轮机独有的三大特性使其非常适用于军舰动力系统。第一是功率密度极大。同等功率的燃机体积是柴油机的三分之一到五分之一，是蒸汽轮机的五分之一到十分之一左右。非常适合军舰分舱小、航速要求高的特点。第二是启动速度快。而柴油机由于转子运动源于活塞的往复，加速较慢，蒸汽轮机更是“反应迟钝”，整个系统达到最大功率输出可能需要长达一小时的时间。而启动速度，对于军舰的战时出动和反潜作战时加减速性能有着直接的影响。第三是噪声低频分量低。由于燃气轮机本身处于高速稳定转动当中，产生的噪声更多是高频啸声。而柴油机的活塞往复产生了大量低频机械振动噪声，恰好迎合了海洋容易传播低频噪声的特点，导致军舰容易被敌方声纳探测。因此老牌海军强国如美国海军、英国海军、日本海上自卫队的主力水面作战舰只早已完成动力燃气轮机化。

表7：舰船动力装置比较

发动机种类	功率密度	启动速度	噪音
燃气轮机	极高	1-2 分钟	高频不易传播
柴油机	低	20 分钟	低频易传播
蒸汽机	非常低	60 分钟	

资料来源：网易，东莞证券研究所

燃气轮机技术与航空发动机同源，绝大多数燃机是由某型航空燃机作为母型机改型而来，世界著名的舰用燃机LM2500燃气轮机衍生自美国GE公司的GE9。中国虽然发展船用燃气轮机较早，但是由于技术基础不足，因此研制过程一直比较困难，到本世纪初还没有实用的国产燃气轮机。中国052型驱逐舰采用的是引进的美国LM-2500型燃气轮机，由于美国此后对中国实行武器禁运，中国引进燃气轮机的渠道中断。由于燃气轮机的技

术瓶颈，直接导致了国产驱逐舰建造的停滞，在2005 至2010 年间几乎没有新的驱逐舰下水。

我国在本世纪初从乌克兰引进了 UGT25000 型燃气轮机，用于建造 052B/C 驱逐舰。该发动机是前苏联研制的第四代舰用燃气轮机，1990 年完成研制。据相关资料，UGT-25000 燃气轮机采用 9 级高压风扇、9 级低夺风扇，1 级高压涡轮和 1 级低压涡轮，功率 25000KW，燃料初温 1250 度，机组重量 14 吨，寿命 60000 小时，首翻寿命 20000 小时，系统采用模块式结构，维护性较好。我国成功实现了 UGT-25000 国产化以后，进行了严格的测试，为国产驱逐舰的批量生产扫清最关键的障碍。

**相关上市公司：**

**钢研高纳（300034）**

公司是高温合金行业的龙头企业，多个细分产品占据市场主导地位。公司在高温合金领域的技术水平处于国内领先水平，具有生产国内 80%以上牌号高温合金的技术和能力。公司商发单晶叶片实现规模生产，3 吨大型真空感应炉通过用户生产认证许可，正式投入军品供货生产。金属间化合物 Ti<sub>2</sub>AlNb 新型高温合金基本完成了产业化，实现了大批量供货。

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。

收购新力通，进一步拓宽民用领域，打造产业链协同效应。2018 年公司收购新力通 65%股权，2019 年上半年新力通实现营业收入 2.38 亿元，净利润 4768 万元。公司业绩承若 2017 年度、2018 年度及 2019 年度的扣非净利润分别不低于 5,000 万元、7,000 万元、9,000 万元。新力通实际完成扣非净利润 2017 年 4820 万元，2018 年为 6620 万元。新力通主要从事高合金化材料离心铸管及静态铸件的专业化生产，石化、冶金、建材大型生产制造企业是新力通的主要下游客户，比如：中石化、各大钢铁集团、南玻等。借助青岛新力通现有的客户资源，有助于钢研高纳高温合金核心业务的市场容量扩张。

**3 高端钛材：化工钛材全面复苏，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 8：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/cm <sup>3</sup> ，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	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	在很大磁场中也不会被磁化，生物兼容性强，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

金属之冠	/ Ni 合金；对应力腐蚀龟裂具免疫性	污等功能
适用领域	航空航天 (飞机、火箭、飞船等)、武器、蒸汽轮机大叶片、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

### 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12：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。

### 海洋工程

随着科学技术的发展和陆地资源日趋枯竭，人类开发利用海洋已经提到日程上来了。钛对于海水有优异的耐蚀性能，大量运用于海水淡化、舰船、海洋热能开发和海底资源开采等领域。

早在 20 世纪 60 年代，我国就已经开始了对钛及钛合金在船舶及海洋工程装备上的应用研究，并做了大量工作，已基本形成了牌号较多、性能各异、品种规格齐全的船用钛合金体系。由于钛及钛合金自身所具备的特性，使其在舰船以及海工装备的应用上具有得天独厚的优势，因而被广泛应用于核潜艇、深潜器、原子能破冰船、水翼船、气垫船、扫雷艇以及螺旋桨推进器、海水管路、冷凝器、热交换器等。

在舰船应用方面，目前我国舰船用钛量非常少，占船舶总重量的比例不超过 1%，舰船及海工装备用钛及钛合金领域发展潜力巨大。此外，在海水淡化以及滨海电站方面，由于我国目前海水淡化以及滨海电站市场需求巨大，在进一步降低钛合金成本以及提高产品质量稳定性的情况下，钛的市场应用前景将非常广阔。

### 日常生活

钛在日常生活中的应用非常广泛，可谓无处不在，例如高尔夫球头、自行车车架、网球拍、轮椅、眼镜架等都会应用到钛。

钛以其轻质、强度高的特性在体育用品中的应用，从最早的网球拍、羽毛球拍逐步扩展到了高尔夫球头、球杆以及赛车等。2008 年我国体育休闲占总消费量的 13%，其中仅高尔夫球头和球杆的用钛量就超过了 1000 吨。钛轻质的特点也应用到眼镜架中，而且钛又不易与皮肤发生过敏，并且钛表面经阳极处理可有绚丽色彩，因此从 20 世纪 80 年代初就开始应用于镜架中。

### 化工钛材需求全面复苏，航空航天钛材需求快速增

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，轧制或拉伸，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 9：全球主要钛材供应国产量情况（单位：吨）

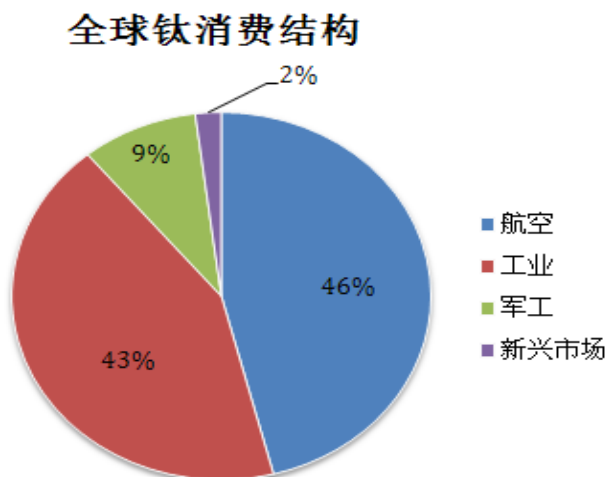
年份	美国	中国	俄罗斯	日本	欧洲	合计
2001	23,000	4,720	13,404	14,434	7,000	62,558
2002	16,200	5,482	14,800	14,481	6,500	57,463
2003	15,700	7,080	15,400	13,838	6,500	58,518
2004	19,300	9,292	20,200	17,387	8,000	74,179
2005	23,800	10,135	20,730	18,147	9,000	81,812
2006	30,200	13,879	23,700	17,317	10,000	95,096
2007	33,200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

### 国内高端钛材消费占比明显低于全球水平

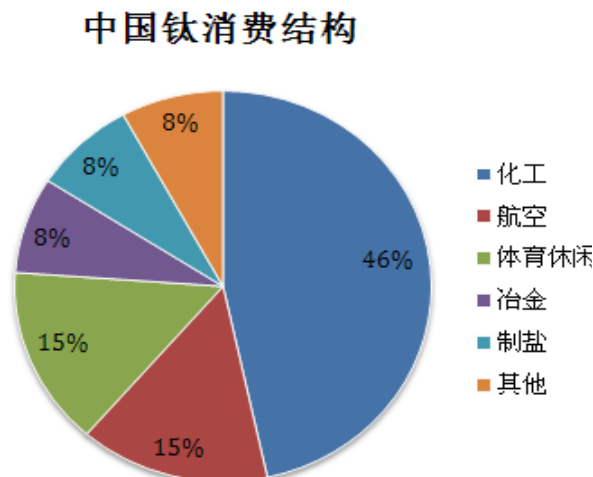
2011年，全球商业航空的消费比例达到46%，军用钛材比例为9%（主要为军用航空），整个航空领域消耗钛材比例超50%；工业消耗钛材比例为43%，新兴市场消费钛材比例为2%。但是，钛制品需求结构在地区上存在明显差异，在拥有发达的航空航天和军工国防工业的北美和欧盟地区，尤其是美国，50%以上的钛制品需求来自于航空航天和军工国防领域。我国虽然是全球最大的钛金属生产国和消费国之一，但是我国钛制品需求大部分来自化工领域，技术含量相对不高，航空航天领域高端需求占15%左右。具体到化工领域，钛材应用主要为抗腐蚀材料，六大应用领域分别为氯碱、纯碱、真空制盐、石油化纤、精细化工和无机盐。

图13：全球钛消费结构



资料来源：亚洲金属网，东莞证券研究所

图14：我国钛消费结构

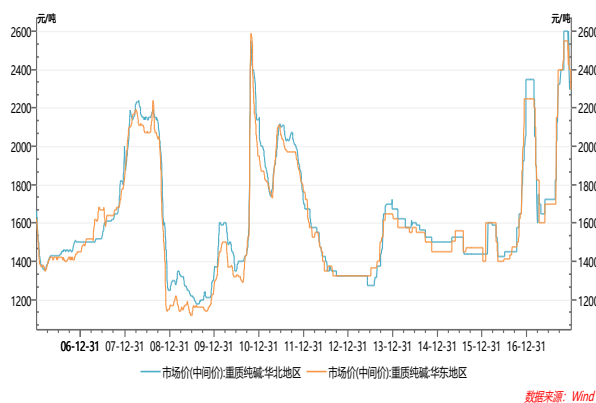


资料来源：亚洲金属网，东莞证券研究所

### 我国化工钛材需求全面复苏，航空航天钛材需求快速增长

由于目前我国钛材需求主要来自于化工领域，其中主要集中在“两碱（氯碱、纯碱）”，而2012-2016近五年来我国两碱行业产能过剩严重，行业景气度每况愈下，两碱领域投资需求下降，化工钛材需求从2011年的27516吨下降到2016年18553万吨。2017年，“两碱”行业景气度显著提升，盈利能力明显好转，带动化工钛材的需求。2017年我国化工钛材需求量23948吨，同比增长29.08%；2018年化工钛材需求量26052吨，同比增长8.79%。

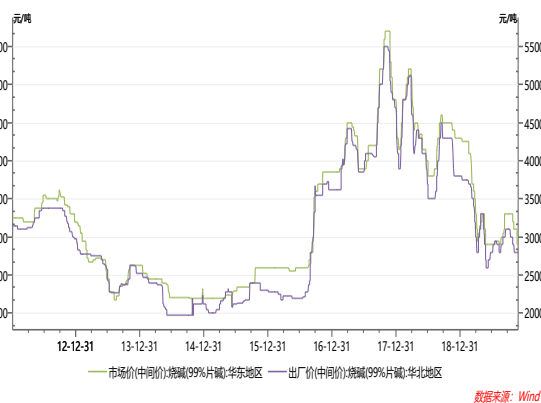
图15：纯碱价格走势



数据来源：Wind

资料来源：Wind资讯，东莞证券研究所

图16：烧碱价格走势

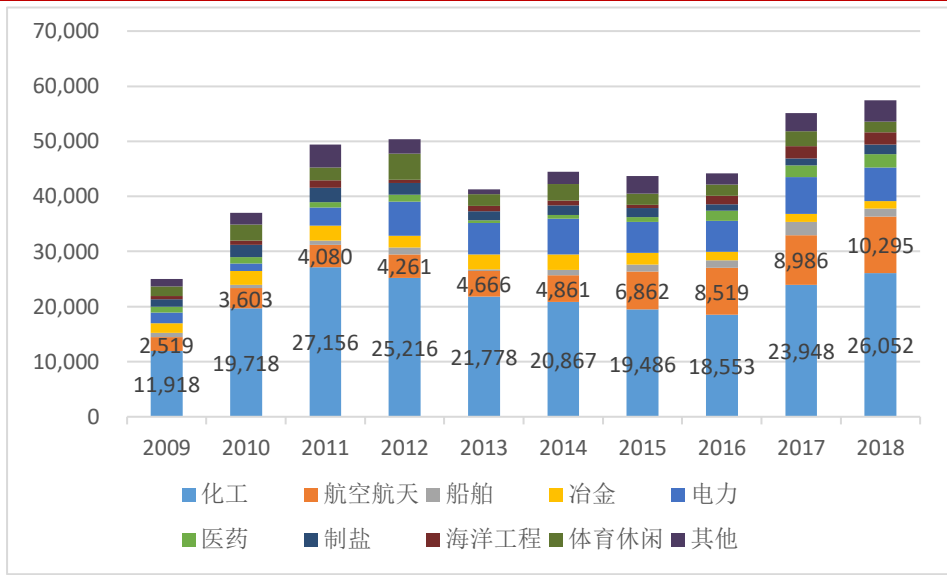


数据来源：Wind

资料来源：Wind资讯，东莞证券研究所

另外，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17：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

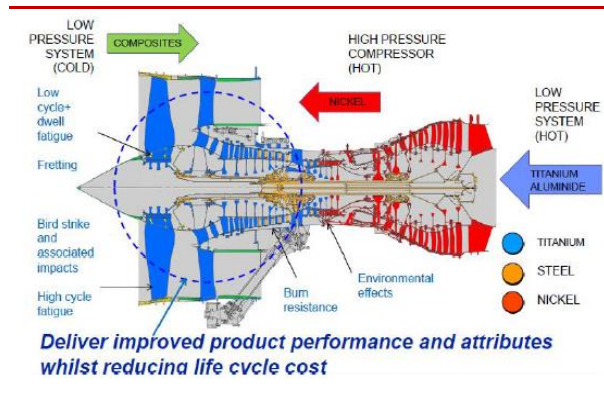
钛合金在飞机上主要应用两大类：1) 飞机结构件：主要用于骨架、蒙皮、机身隔框、起落架、防火壁、机翼、尾翼、纵梁、舱盖、龙骨、紧固件、前机轮、拱形架等；2) 航空发动机：主要用于风扇叶片、压气机叶片、盘、轴和机匣等。

图18：飞机的主要用钛部件



资料来源：Titania Group, 2006, 东莞证券研究所

图19：航空发动机使用钛材部位示意图（蓝色部分）



资料来源：Rolls-Royce, 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10: 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	2013 年1 月	2016 年7 月

	运输机。		
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。第一架、第二架、第三架、第四架、第五架 C919 分别在 2017 年 5 月 5 日、2017 年 12 月 17 日、2018 年 12 月 28 日、2019 年 8 月 1 日、2019 年 10 月 24 日完成了首次飞行。第六架机计划在今年年底实现首飞，力争在 2021 年向东航首次交付。市场预计 C919 机身钛用量占重量的 9.3%，预计每架 C919 机身钛用量 4 吨左右。

另外，中俄联合研制的 CRJ929 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。

中国民用航空局（CAAC）在 2010 年受理了 C919 型号合格证申请，并按照程序开展相应的适航审查工作。2017 年 4 月，欧洲航空安全局（EASA）受理了 C919 型号合格证申请。据民航局官网，中国民航局与美国联邦航空局签署的《适航实施程序》于 2017 年 10 月 17 日正式生效，该协议实现了两国民用航空产品的全面对等互认，将有利于国产民用飞机进入美国市场。

图20：C919



资料来源：百度网站，东莞证券研究所

运-20（中国代号：Y-20、鲲鹏，英文：Xian Y-20）运输机：是中国自主研发的新一代喷气式重型军用大型运输机，为中国大飞机三剑客之首，由中国航空工业集团公司第一飞机设计研究院设计、西安飞机工业集团为主制造，并于 2013 年 1 月 26 日首飞成功。2016 年 7 月 6 日上午，运-20 授装接装仪式在西部战区空军航空兵某部举行，

这标志着中国军队的快速反应和远程投送能力取得了质的飞跃。

在运-20 诞生之前，中国国产最大的运输机就是运-8 以及在其基础上改进的运-9。如果从改装特种机的角度看，上述平台不到 70 吨的起飞重量还是偏小。运-20 的研制和交付，将使得这一问题得到部分的解决，运-20 比较适合改装的特种机主要是加油机和大型预警机。

图21：运20

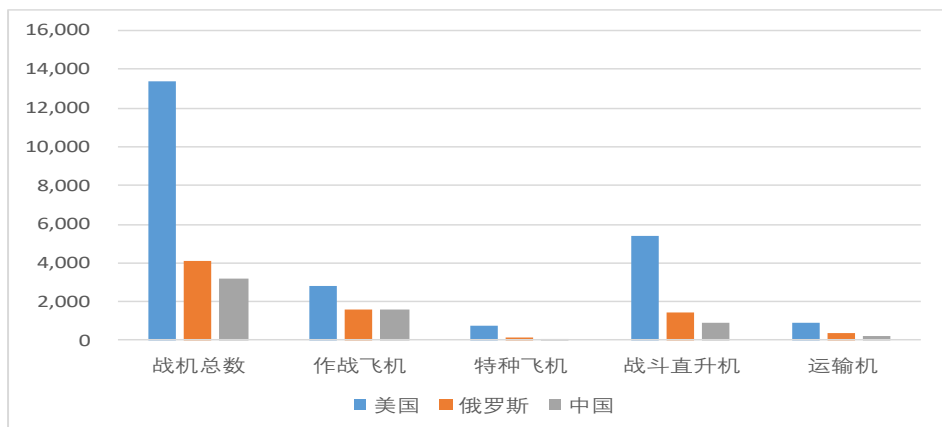


资料来源：百度网站，东莞证券研究所

### 我国军用飞机加快升级换代

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22：中美俄各类战机数量对比

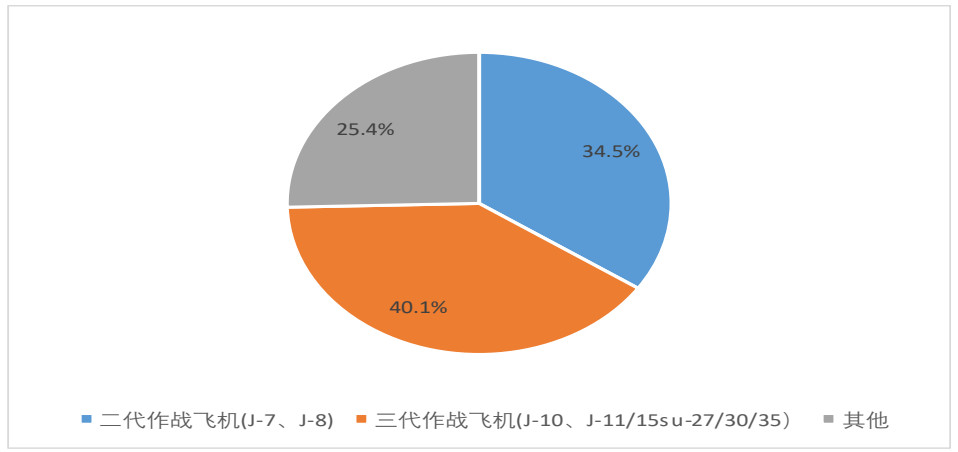


资料来源：WorldAirForce2019，东莞证券研究所

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23：二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

由于钛合金用于制造飞机发动机和机体能够有效地提高发动机推重比和机体机构效率，近年来军用飞机上所用钛合金材料的比例正在不断上升。三代作战飞机F-16的钛合金结构件用量约3%，F/A18-E1F、苏-27的用量已达15%以上；第四代作战飞机F-22中钛合金结构件用量已占机身结构总重量的41%，其F119发动机用钛含量39%。SR-71侦察机的机身几乎全由钛合金组成。

表11：我国主要飞机钛使用量情况

机型	钛占比	单机身用钛量（吨）	发动机用钛量（吨）
歼 10	4%	0.40	0.21
歼 11	15%	2.47	0.86
歼 15	20%	3.50	0.86
歼 16	20%	2.70	0.86
歼 20	35%	5.95	1.12
运 20	30%	33.00	1.72
轰 6K	25%	12.00	1.72
ARJ21	4.8%	1.20	-
C919	9.3%	3.92	-

资料来源：2016-2022年中国钛市场竞争现状及市场前景预测报告，东莞证券研究所

图24：歼-20



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12：2014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		
东方钨业	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
北京百慕	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查报告》，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。

2019年前三季度，公司实现营业收入32.06亿元，同比增长24.37%；实现归属于上市公司股东的净利润1.70亿元，同比增长75.67%；归属于上市公司股东的扣非净利润1.59亿元，同比增长82.72%；实现每股收益0.40元。

拟增发募资21亿元。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 13：重点公司盈利预测及投资评级（2019/12/3）

股票代码	股票名称	股价(元)	EPS (元)			PE			评级	评级变动
			2018A	2019E	2020E	2018A	2019E	2020E		
300236	上海新阳	23.36	0.02	1.03	0.29	1,020.06	22.63	79.89	谨慎推荐	维持
300398	飞凯材料	13.09	0.55	0.55	0.68	23.82	23.65	19.30	推荐	维持
603078	江化微	30.48	0.37	0.47	0.67	83.37	65.48	45.30	谨慎推荐	维持
002409	雅克科技	19.44	0.29	0.55	0.73	67.71	35.59	26.74	推荐	维持
300655	晶瑞股份	28.07	0.33	0.34	0.44	84.64	81.74	64.40	推荐	维持
300666	江丰电子	38.45	0.27	0.19	0.27	143.03	197.99	141.20	谨慎推荐	维持
300034	钢研高纳	15.10	0.23	0.37	0.47	66.37	41.05	32.22	推荐	上调
600456	宝钛股份	22.81	0.33	0.58	0.77	69.56	39.21	29.62	推荐	上调

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：**

东莞证券为全国综合性综合类证券公司，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](http://www.dgzq.com.cn)