

## 高温合金行业深度报告

### 沙漠之花

**评级： 增持**
**前次： 增持**

分析师

分析师 郭皓

笃慧

S0740513080001

S0740510120023

021-20315196

021-20315133

guohao@r.qlzq.com.cn

duhui@r.qlzq.com.cn

联系人 赖福洋

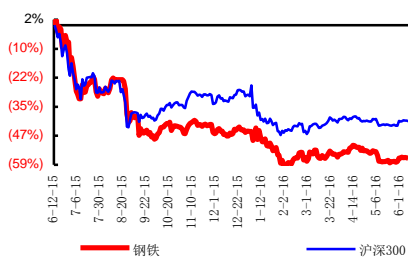
2016年06月19日

021-20315128

#### 基本状况

上市公司数	34
行业总市值(百万元)	756192.9531
行业流通市值(百万元)	756192.9531

#### 行业-市场走势对比



#### 重点公司基本状况

重点公司	指标	2015A	2016E	2017E
钢研高纳	股价(元)	22.20	22.20	22.20
	摊薄每股收益(元)	0.35	0.39	0.45
	总股本(亿股)	4.18	4.18	4.18
	总市值(亿元)	92.88	92.88	92.88
应流股份	股价(元)	26.96	26.96	26.96
	摊薄每股收益(元)	0.27	0.19	0.28
	总股本(亿股)	4.00	4.00	4.00
	总市值(亿元)	108	108	108
抚顺特钢	股价(元)	6.38	6.38	6.38
	摊薄每股收益(元)	0.15	0.18	0.2
	总股本(亿股)	13	13	13
	总市值(亿元)	82.94	82.94	82.94

备注：重点公司排列顺序为：本公司推荐一、本公司推荐二、本公司推荐三

#### 投资要点

- 特钢明星、航天基石：**高温合金具有优异的耐热和抗腐蚀性能，被誉为“发动机的基石”，航空航天是其最重要的下游应用领域，占总使用量的 55%，而在诸如舰船燃气轮机、汽车涡轮增压器以及核电等领域也有重要运用。高温合金作为特钢的代表，在线工艺复杂，具有极高的产业壁垒，不仅对质量可靠性和性能稳定性有着严苛的要求，而且试用论证期往往长达数年，只有具备强大技术储备和研发实力的企业才方可进入。未来随着“中国制造 2025”和“两机”专项计划的陆续落实，政策红利即将释放，高温合金发展将迎来重要战略机遇期；预计 2020 年前，研发资助资金投入规模将不少于 2000 亿元；
- 多轮驱动、需求迎来大发展：**我国高温合金行业正处于爆发的前夜，目前年均需求总量约 1.5 万吨，但政策护航、技术突破的双重刺激未来有望引领高温合金的大发展，预计 2020 年我国年均需求将达到 3.5 万吨，需求翻番，年平均增长率接近 20%，市场空间高达 122 亿元。其中，航空领域用高温合金仍是主力，“产业红利释放+战斗机更新换代+通用航空及无人机市场接力”，利好因素叠加，仅航空领域需求便有望突破 1.2 万吨；除此之外，核电、燃气轮机、涡轮增压器等领域需求也有望获得持续突破，预计需求将达到 2 万吨，成为接棒航空航天领域增长的市场新蓝海；
- 高壁垒、高门槛，供给增长有限：**高温合金整个行业具有较为明显的寡头特征，复杂的在线工艺决定了其成材率低、生产周期长，具有极高的技术壁垒。同时，该行业无论是军品还是民品均涉及到产品认证问题，特别是军品的认证，审核严、跨度长，耗时费力，为该行业构筑了天然的进入壁垒。目前我国高温合金总产能约为 1.26 万吨，实际产量约 8000-9000 吨左右，和我国庞大的需求相比，未来存在愈 2 万吨的产能缺口；
- 行业景气向上确立，国产替代趋势加强：**高温合金需求的演变加剧了未来行业的产能短缺，在过去由于技术上的短板造成我国高温合金成材率低、可靠性差，超过一半的产品依赖外资企业实现供货，造成目前行业实际产能利用率仅为 75% 左右。所以未来行业要取得突破的关键在于克服固有的技术瓶颈，加大

国内厂商在供应序列中的话语权。目前我们在这一点上已经取得了可喜的进步，在克服单晶涡轮叶片和整体粉末冶金涡轮盘技术瓶颈之后，过去一直掣肘国产战机的航空发动机已经获得了长足进展，WS10 已实现猎歼 10B 战机，同时核电用蒸发器 U 型管也已实现进口替代，为我国高温合金产品的扩大运用提供了良性循环。与此同时，“两机”重大专项也将进一步助力我国高温合金产业的腾飞。技术+政策双管齐下背景下，即使仅按照目前国产化率为 40% 的中性预测，预计到 2020 年行业产能利用率也有望达到 83% 左右，若国产化率进一步提升，未来行业将遇到明显的产能瓶颈；

■ **投资建议：**高温合金固然好，未来行业的快速发展将使众多承建、设备制造企业受益，如何从中优选投资标的则是下一个问题，我们认为可以从以下两个角度筛选投资标的：

- 细分行业的发展首先受益的往往是市场龙头，一方面像高温合金这样的高门槛细分产业中的龙头企业在技术、渠道以及客户资源等方面短时间难以被超越，另一方面在主题性投资机会出现时，龙头企业往往也容易成为资金追逐的对象。高温合金依据上下游产业链分工情况进行划分合作典型的行业龙头有抚顺特钢和钢研高纳，抚顺特钢是国内最大的高温合金母基原材料生产企业，但是普钢产品也占据一定比例，从业绩弹性角度考虑，我们首推下游高温合金龙头**钢研高纳**；
- 行业新贵同样值得我们关注，潜力逐渐兑现所带来的预期差是其最大的投资机会。但是判定市场新进入者潜力大小要依据不同行业的差别甄选出不同的标准，我们认为未来要在高温合金行业胜出的关键仍在于技术，在线工艺技术相对滞后于生产装备的问题已成为国内特钢企业提升核心竞争力的关键所在。基于此，在甄选市场新贵时，我们首推**应流股份**，公司拥有领先的铸造技术并不断开发应用于先进制造领域的高端零部件，业已成为知名的新材料孵化平台；

同时我们也建议继续关注其他高温合金标的的投资机会，如**抚顺特钢**、**炼石有色**、**万泽股份**等。

■ **风险提示：**“两级重大专项”推进缓慢；高温合金及发动机研发不力。

## 内容目录

<b>高温合金概况</b> .....	<b>- 6 -</b>
先进发动机基石，金字塔顶端皇冠 .....	- 6 -
下游应用集中空天海，政策红利加速释放中 .....	- 8 -
<b>需求即将进入爆发期</b> .....	<b>- 9 -</b>
特钢明星应用广泛 .....	- 9 -
航空领域：需求增长主力军，确定性强 .....	- 9 -
燃气轮机领域：关键技术突破，未来潜力巨大 .....	- 13 -
多轮驱动：打造高温合金的蓝海市场 .....	- 14 -
小结 .....	- 16 -
<b>高壁垒高门槛，供给增长有限</b> .....	<b>- 16 -</b>
行业壁垒造就寡头竞争 .....	- 16 -
寡头合作协同共促产业发展 .....	- 17 -
<b>国产替代重构行业供需格局</b> .....	<b>- 18 -</b>
行业景气上行：供需缺口明显，国产替代趋势加强 .....	- 18 -
<b>投资建议：重点推荐钢研高纳、应流股份</b> .....	<b>- 20 -</b>
<b>风险提示</b> .....	<b>- 20 -</b>

## 图表目录

图表 1: 高温合金分类.....	- 6 -
图表 2: 通常按制备工艺进行分为三类.....	- 6 -
图表 3: 金字塔顶端的皇冠.....	- 7 -
图表 4: 高温合金主要厂家的业务简介.....	- 7 -
图表 5: 高温合金下游应用.....	- 8 -
图表 6: 高温合金下游应用广泛.....	- 8 -
图表 7: 航空航天占高温合金 50% 以上需求.....	- 8 -
图表 8: 政策红利加速释放中.....	- 9 -
图表 9: 高温合金在航空发动机上的应用.....	- 9 -
图表 10: “中国制造 2025” 聚焦领域.....	- 10 -
图表 11: 我国军费持续保持 10% 增长.....	- 10 -
图表 12: 2015 年各国军费占 GDP 比重一览.....	- 10 -
图表 13: 我国空军军力与美国相比有巨大差距.....	- 11 -
图表 14: 2016 年将迎来空域改革深化之年.....	- 11 -
图表 15: 2015 年中国通航飞机制造商占比 18%.....	- 12 -
图表 16: 我国通用航空器数量 (架).....	- 12 -
图表 17: 中国“翼龙”无人机.....	- 12 -
图表 18: 无人机喷洒农药.....	- 12 -
图表 19: 未来 10 年航空发动机增长预测.....	- 13 -
图表 20: 未来 10 年航空发动机高温合金需求预测.....	- 13 -
图表 21: 中国民航市场飞机需求预测.....	- 13 -
图表 22: 燃气轮机结构图.....	- 14 -
图表 23: 燃气轮机实物图.....	- 14 -
图表 24: 全球舰船用燃气轮机市场分布情况.....	- 14 -
图表 25: 涡轮增压发动机截面图.....	- 15 -
图表 26: 未来 10 年涡轮增压器高温合金需求预测.....	- 15 -
图表 27: 核电蒸发器示意图.....	- 15 -
图表 28: 高温合金整体需求分析.....	- 16 -
图表 29: 高温合金行业存在明显的壁垒.....	- 17 -
图表 30: 国内主要高温合金公司及产销情况.....	- 17 -
图表 31: 高温合金行业供需动态走势图.....	- 18 -
图表 32: 我国高温合金行业供需结构剖析.....	- 19 -
图表 33: 国内涡轮增压器外资占据大半份额.....	- 19 -

图表 34: 安装了 WS10 发动机的歼 10B 挂弹试飞..... - 19 -

图表 35: 国产航空发动机发展历程及与美国差距对比..... - 19 -

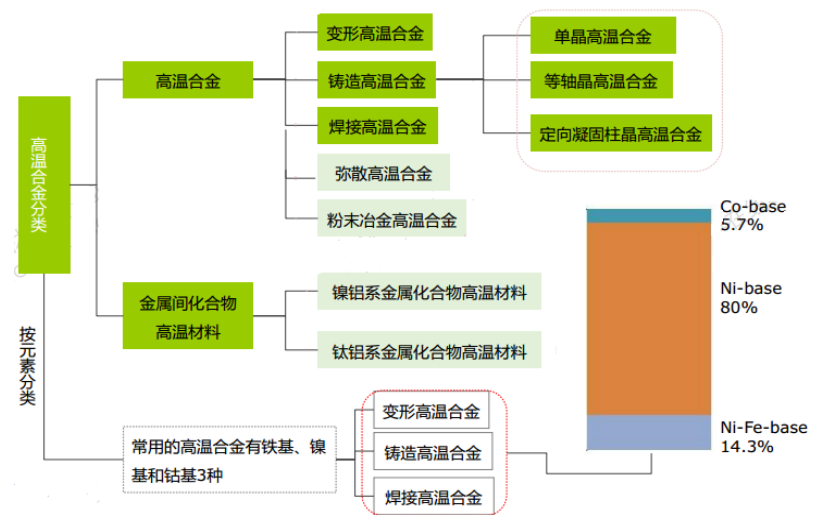
图表 36: 国内高温合金需求弹性预测..... - 20 -

## 高温合金概况

### 先进发动机基石，金字塔顶端皇冠

- **什么是高温合金？** 高温合金又称超合金和耐热合金，是指在 760-1500℃ 以上及一定应力条件下长期工作的高温金属材料，具有优异的高温强度，良好的抗氧化和抗热腐蚀性能，良好的疲劳性能、断裂韧性等综合性能，已成为军民用燃气涡轮发动机热端部件不可替代的关键材料，被誉为“先进发动机基石”。高温合金的分类标准较多，在实际研发应用中，通常按制备工艺将其分为变形高温合金、铸造高温合金、粉末冶金高温合金和金属间化合物；

图表 1：高温合金分类



来源：新材料在线，中泰证券研究所

图表 2：通常按制备工艺进行分为三类

高温合金种类	特点	航空发动机	航发应用占比
变形高温合金	可以进行热、冷变形加工，工作温度范围-253~1320℃	燃烧室、涡轮盘、高压压气机、紧固件、加力燃烧室、机匣、环件	75%
铸造高温合金	用铸造方法成型零件的一类高温合金	导向叶片、涡轮叶片（新型含铌高温合金）、扩压器机匣、泵用复杂结构件等	20%
粉末高温合金	采用粉末冶金工艺，显著提高合金的力学性能和热工艺性能	主要用于涡轮盘，涡轮挡板	5%

来源：中泰证券研究所

- **金字塔顶端的皇冠：** 据统计，目前高温合金在全球每年的消费量已高达 30 万吨，却仅占钢铁总消费量的 0.02%，位于整个钢铁材料金字塔的顶端。一方面是由于高温合金需求相对有限（大材小用），另一方面在于高温合金综合性能优越，使用环境苛刻，产业壁垒极高。不仅对高温合金本身的质量可靠性和性能稳定性有着严苛的要求，而且市场准入门槛也很高，尤其在航空航天领域的应用更需要经过多道程序的长期试用。在这种情况下，只有具备技术储备和研发实力的企业方可进入，并且一旦进入就具有极强的客户粘性和一定的垄断地位；



图表 3：金字塔顶端的皇冠



来源：SMR, Randiz Research, 中泰证券研究所

- 基于以上高温合金产业壁垒较高的现状，目前我国参与高温合金领域的研发和生产企业数量较少，主要分为两类——研究型机构和生产型机构。研究型机构如中国钢研科技集团公司、中国科学院沈阳金属研究所、中航工业集团北京航空材料研究院等，主要以研究工作为主，生产规模较小；生产型机构如抚顺特钢、宝钢特钢、钢研高纳等企业，生产规模相对较大，研究水平相对较弱，未来两类机构的合作是将研究成果产业化的主要路径。

图表 4：高温合金主要厂家的业务简介



来源：新材料在线，中泰证券研究所

下游应用集中空天海，政策红利加速释放中

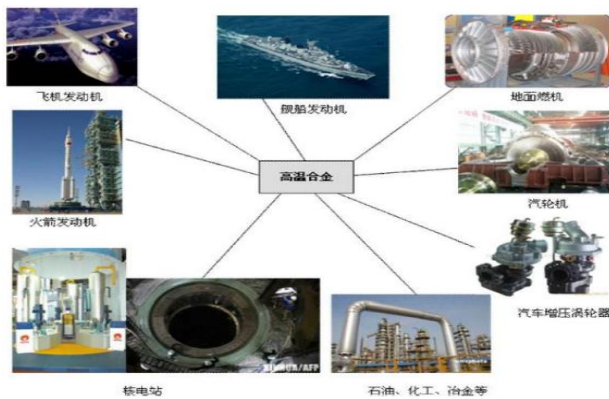
- **下游应用广泛，航空航天是主力：**高温合金凭借优异的抗氧化和抗热腐蚀性能在航空发动机、汽车发动机、燃气轮机、核电、石油化工等多个领域广泛应用，其中航空航天占据最重要地位，占需求总量的 55%。而在航空发动机中，高温合金占整个发动机总金属用量的比重达到 40%-60%，其应用部件往往温度最高、应力最复杂、环境最恶劣，已经成为发动机热端部件不可替代的基础材料，被誉为“工业上的明珠”“先进发动机基石”，是决定发动机性能高低的关键；

图表 5：高温合金下游应用

下游主要领域	主要位置/部件	备注
航空航天	燃气室、导向器、涡轮叶片和涡轮盘	占发动机比重40%-60%
核电领域	燃料包壳材料、结构材料和燃料棒定位隔架，高温气体炉热交换器	目前核电站蒸发器“U”型管仍完全依靠进口
船用燃气轮机	涡轮叶片、叶轮等	我国每年花费在进口涡轮叶片备件上达上亿美元
汽车	涡轮增压器的涡轮叶片；内燃机的阀座、镶块、进气阀等	涡轮增压汽车比例大幅提高
其他领域	玻璃制造、冶金、医疗器械等领域	因耐高温、耐腐蚀特性而受重视

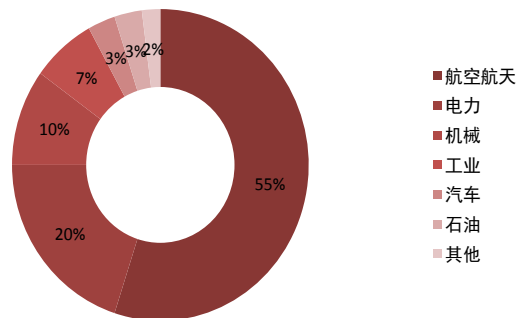
来源：中泰证券研究所

图表 6：高温合金下游应用广泛



来源：中泰证券研究所

图表 7：航空航天占高温合金 50% 以上需求



来源：Roskill, 中泰证券研究所

- **产业红利释放将迎来发展爆发期：**虽然高温合金凭借其优良的综合属性在下游应用广泛，但我国的高温合金从 1956 年发展至今，目前仍处于成长期，产业壁垒高是发展缓慢的主要因素，但随着“中国制造 2025”和“两机”专项计划的陆续落实，高温合金将迎来发展爆发期。“中国制造 2025”提出十大重点工程，其中排名第三的即为航空航天装备，计划要求建立发动机自主发展工业体系；“两机”专项计划已经上升为国家战略，预计 2020 年前，研发资助资金投入规模将不少于 2000 亿元。未来几年，原先拥有一定基础的企业将开始充分享受政策红利，高温合金发展将迎来重要战略机遇期。



图表 8：政策红利加速释放中

行业重要政策	发布时间	发布机构	高温合金领域相关内容
《新材料产业“十二五”发展规划》	2012年2月	工业和信息化部	将包括高温合金在内的高端金属结构材料列为新材料产业六大发展重点中的第二大发展重点；高温合金被列为“重大装备关键配套金属结构材料”之一。
《高端装备制造业“十二五”发展规划》	2012年5月	工业和信息化部	高温合金重要下游“支线飞机和通用航空产业化工程”被列为重大工程中第一项。
《“十二五”国家战略性新兴产业发展规划》	2012年7月	国务院	高温合金为代表的新材料列入七大战略行业之一。
《产业结构调整指导目录（2011年本）》修正版	2013年2月	国家发改委	将“飞机及零部件开发制造”和“航空、航天用新型材料开发生产”相关材料列为鼓励类项目。
《中国制造2025》	2015年5月	国务院	提出以特种金属功能材料、高性能结构材料、功能性高分子材料、特种无机非金属材料 and 现金复合材料为发展重点，积极发展军民共用特种新材料。
《关于〈中共中央关于制定国民经济和社会发展第十三个五年规划的建议〉的说明》	2015年11月	中央政治局	以2030年为时间节点，再选择一批体现国家战略意图的重大科技项目，力争有所突破。在航空发动机、重点新材料等领域再部署一批体现国家战略意图的重大科技项目。
航空发动机及燃气轮机重大专项	2015年12月	工业和信息化部	已启动实施，航空发动机及燃气轮机研发上升为国家战略，未来我国将持续投入巨额资金进行“两机”研发。预计2020年前，研发资助资金投入规模将不少于2000亿元。

来源：中泰证券研究所

## 需求即将进入爆发期

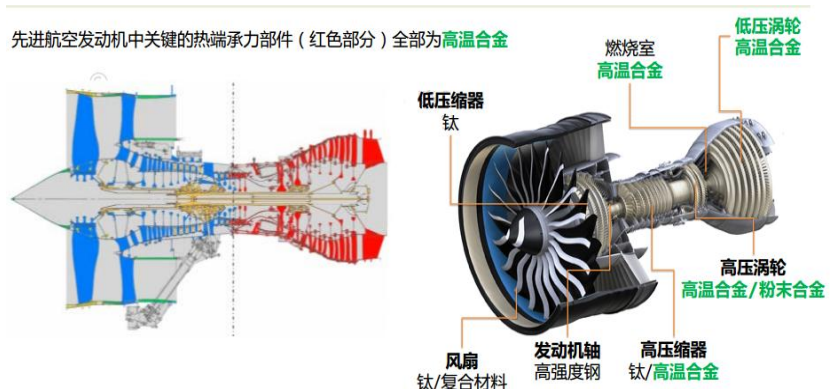
### 特钢明星应用广泛

- 高温合金本身性能优良，下游应用广泛，据有色金属 Roskill 统计，全球每年消费高温合金材料约 28 万吨，市场规模达 100 亿美元，在美国这样的成熟市场，高温合金需求仍然可以保持在 20% 以上的增长。目前我国高温合金年消费量大约在 1.5 万吨，基数极低，产业红利释放叠加技术瓶颈突破，在航空、燃气轮机、核电以及涡轮增压器等领域需求持续向好背景下，未来行业景气度有望不断提升；

### 航空领域：需求增长主力军，确定性强

- 高温合金从诞生起就应用于航空发动机，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%、总成本的 17% 左右，主要用于四大热端部件：燃烧室、导向室、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；

图表 9：高温合金在航空发动机上的应用



来源：新材料在线、中泰证券研究所

- **多因素拉动增长：**航空发动机催生了高温合金的应用，未来也将是高温合金需求扩张的主要拉动点。目前来看，无论是产业红利释放，还是战斗机更新换代、通用航空以及无人机的巨大潜力，都对航空发动机的发

展都是利好因素，对高温合金的需求亦是如此：

- **政策红利陆续释放：**2015年5月，“中国制造2025”已要求航天航空设备突破高推重比、先进涡桨（轴）发动机及大涵道比涡扇发动机技术，建立发动机自主发展工业体系。在此基础上，未来随着国家级航空发动机集团和“两机”专项计划的陆续落实，不仅研发投入资金有望达到千亿级规模，高温合金国产化替代步伐也将加快，需求有望进入爆发期；

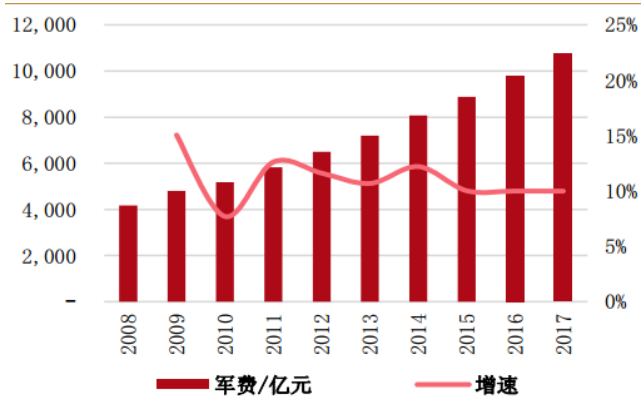
**图表 10：“中国制造 2025” 聚焦领域**



来源：中泰证券研究所

- **战机更新快速推进：**目前我国军费开支占 GDP 的比重仅为 1.3%，低于当前普遍认同的 2% 标准，更低于美国、俄罗斯的 4%-5%，这造成我国空军战机与美俄差距明显。目前美国各类军用飞机数量达 14000 架，而我国仅 2800 架，是美国的 1/5，且我国大部分主战机水平还比较落后，以第二代战机为主，三代、四代战斗机数量保守估计约 500 架。加之日益严峻的周边形势，作为现代战争胜利关键的空军部队实力提升刻不容缓，必须加快三、四代战机的列装，后期我国军费尤其是空军装备预算仍有很大的增长空间。预计 2017 年国防开支有望达到 11000 亿元，以保障军队装备的现代化更新速度；

**图表 11：我国军费持续保持 10% 增长**



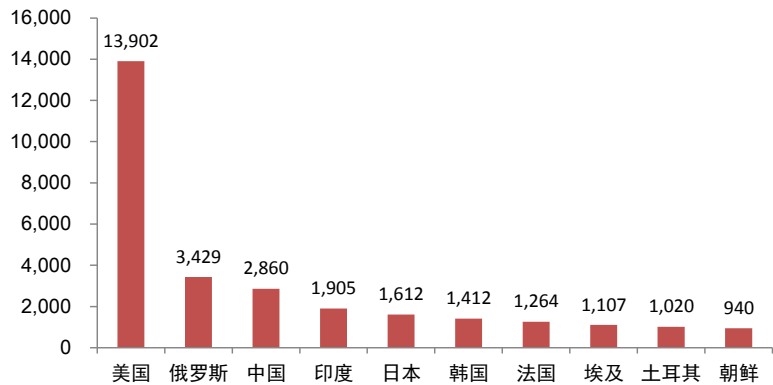
来源：Randiz Research，中泰证券研究所

**图表 12：2015 年各国军费占 GDP 比重一览**



来源：中泰证券研究所

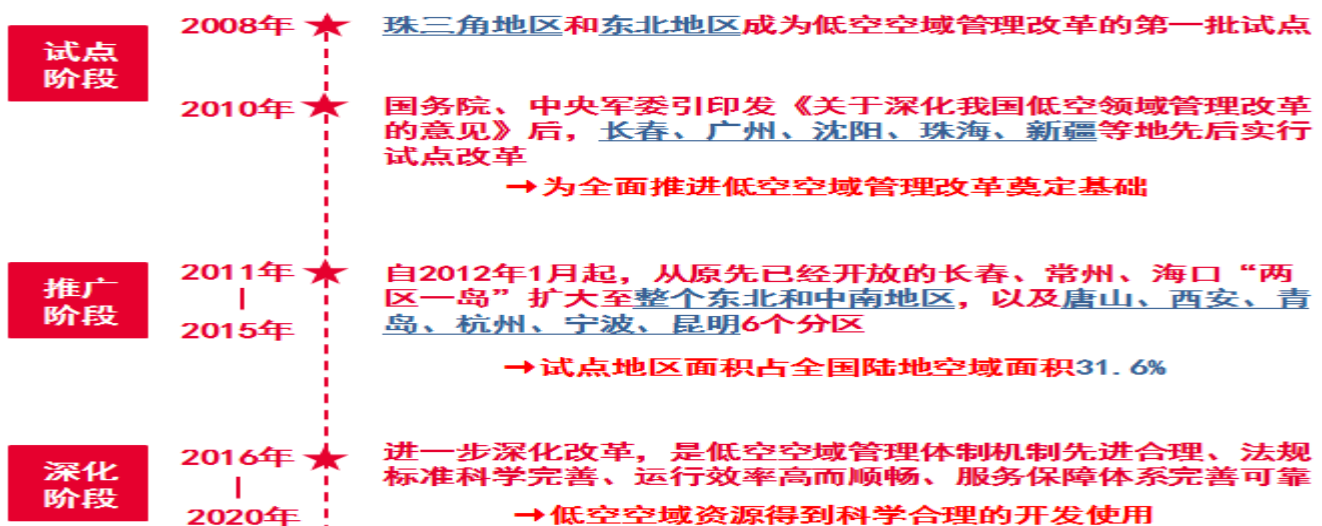
**图表 13：我国空军军力与美国相比有巨大差距**



来源：World Air Force 2015, 中泰证券研究所

- **通用航空领域有望突破：**过去我国通用航空产业发展一直相对滞后，制约增长的主要因素在于繁杂的航空器起飞审批制度和低效的空域利用。为了适应不断增长的航空事业发展需求，我国于 2010 年颁布了《关于深化中国低空空域管理改革的意见》，将 2011 年至 2015 年定为低空改革的推广阶段，为我国通用航空产业发展突破前期的桎梏打下了基础。而今年 5 月份，国务院印发《关于促进通用航空业发展的指导意见》中指出未来五年拟新建 500 个通用机场，通用航空器达到 5000 架以上（目前仅有 2100 架左右，增量达 2900 架），并大力推进其国产化进程。高温合金作为航空发动机的重要材料，按照每架次飞机对应 2 吨需求增量，行业蛋糕扩大+市场占有率提升，未来五年通用航空市场的发展有望带来数千吨市场需求；

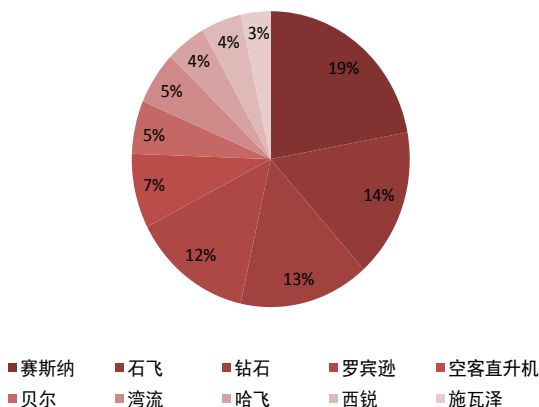
**图表 14：2016 年将迎来空域改革深化之年**



来源：中泰证券研究所

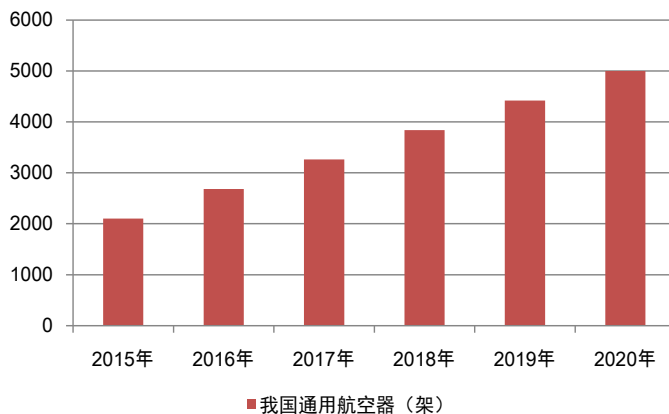


图表 15: 2015 年中国通航飞机制造商占比 18%



来源: 中泰证券研究所

图表 16: 我国通用航空器数量 (架)



来源: 中泰证券研究所

➤ 比较优势明显, 无人机乘风而起: 相较于一般的通用航空器, 无人机其具有成本低、生存能力强、无人员伤亡风险、费效比高等一系列优势, 无论是在军用还是民用领域都有着广阔的前景。由于以大疆为代表的民用消费级无人机多采用电机驱动, 其市场空间的增长对高温合金需求拉动有限, 我们重点关心的是军用和民用专业级无人机发展前景。在军用领域, “翼龙”“长鹰”等一系列尖端装备的突破使我国无人机技术跻身世界前列, 未来有望在侦查监视、电子干扰以及火力摧毁领域实现快速列装。而在民用专业级市场, 低廉的成本使其在测绘、城市规划以及气象领域广受欢迎, 尤其是农林植保和巡检领域, 需求更为迫切, 预计市场规模可达 150 亿元和 10 亿元。无人机军民领域联手发力, 高温合金需求有望持续向好;

图表 17: 中国“翼龙”无人机



来源: 中泰证券研究所

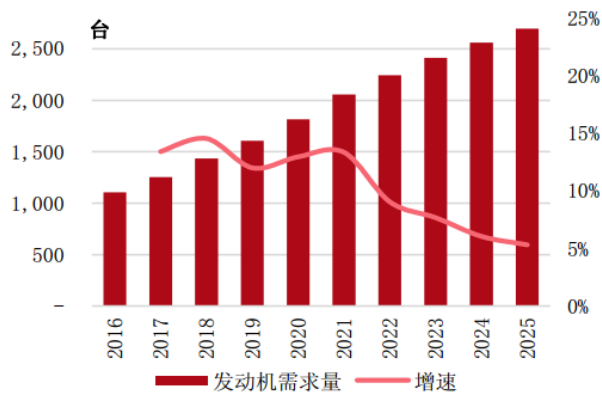
图表 18: 无人机喷洒农药



来源: 中泰证券研究所

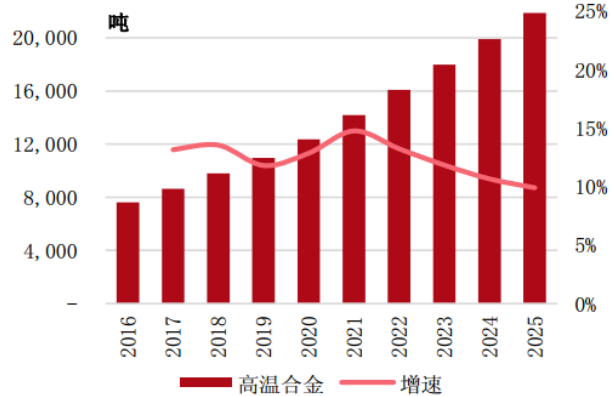
■ **航空领域高温合金需求预测**: 整体而言, 近几年中国高温合金产业将迎来最好的成长周期, 未来航空领域高温合金将保持 12%-15% 的增速发展。预计中国未来 20 年新增战斗机 3500 架左右, 老战机维护约 2000 架, 双发比例按 75% 测算, 未来 20 年中国军用高温合金需求总量会达到 18 万吨左右, 对应市值达到 720 多亿。未来 20 年中国民用航空发动机对高温合金需求量大约为 4.6 万吨。

图表 19：未来 10 年航空发动机增长预测



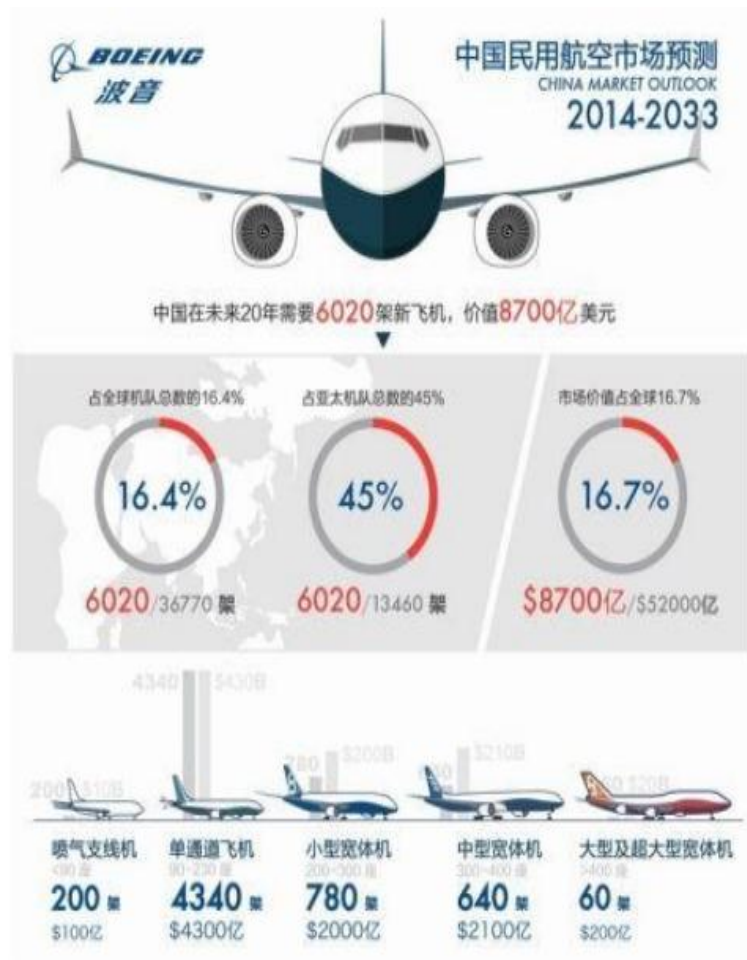
来源：Randiz Research, 中泰证券研究所

图表 20：未来 10 年航空发动机高温合金需求预测



来源：Randiz Research, 中泰证券研究所

图表 21：中国民航市场飞机需求预测



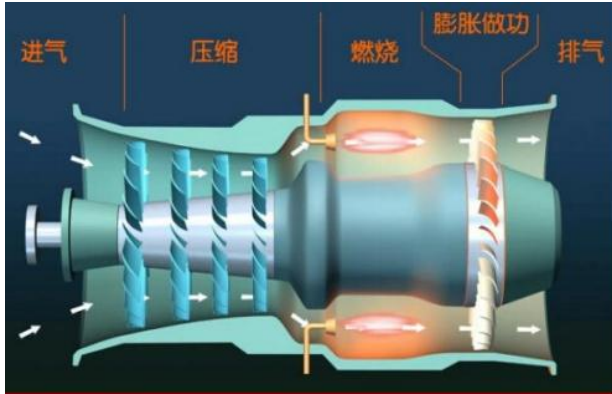
来源：波音公司, 中泰证券研究所

### 燃气轮机领域：关键技术突破，未来潜力巨大

- 燃气轮机是高温合金的另一个主要用途，其结构及原理与航空发动机类似。由于燃气轮机体积小、重量轻，功率达到 100000~200000 千瓦，效率高达 60%，广泛用于发电、船舶动力和机械驱动等。燃气轮机的应用

分为发电用燃气轮机领域和舰船用燃气轮机领域，主要以后者为主，在军用领域，有 75% 以上的海军主力舰艇采用燃机动力。燃气轮机涡轮叶片分为工作叶片（分为 3 级共计 276 片）和导向叶片（分为 3 级共计 148 片），目前我国每年花费在进口涡轮叶片备件上就达上亿美元；

图表 22：燃气轮机结构图



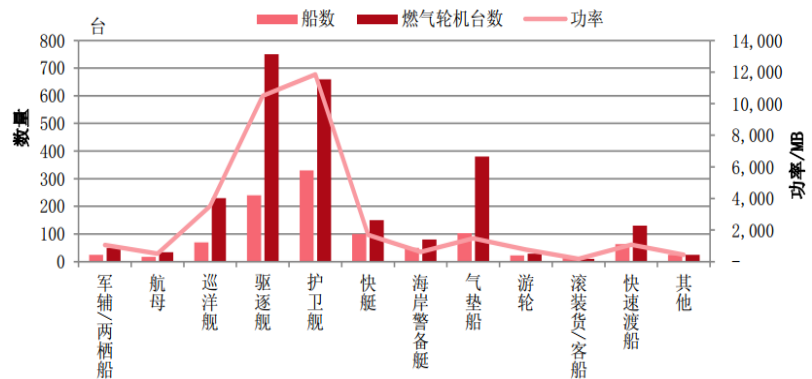
来源：中泰证券研究所

图表 23：燃气轮机实物图



来源：中泰证券研究所

图表 24：全球舰船用燃气轮机市场分布情况



来源：SHIP SCIENCE AND TECHNOLOGY, 中泰证券研究所

- **技术突破拉动增长：**近几年我国在燃气轮机的关键技术上取得了突破，国产舰船用燃气轮机的技术问题已经得到解决，加上目前我国现役舰船以蒸汽轮机为主，更新换代迫在眉睫，有望形成 3 大近海舰队和若干航母编队的作战体系，未来舰艇用燃气轮机从零开始，增长空间不亚于航空领域；
- **燃气轮机领域高温合金需求预测：**预计未来每年将新增驱逐舰及护卫舰 30 台左右，中小型舰艇 90 台，对高温合金的需求在 5000 吨左右，市场规模大约为 20 亿元。国产替代进口成本优势明显，实际增长空间或许更大，以重型燃机的一级涡轮为例，一共有 96 片高温合金叶片，国外厂商叶片制造成本为 40 万元，市场售价达 100 万元；但如果采用国产叶片，制造成本仅为国外价格的 1/4；

#### 多轮驱动：打造高温合金的蓝海市场

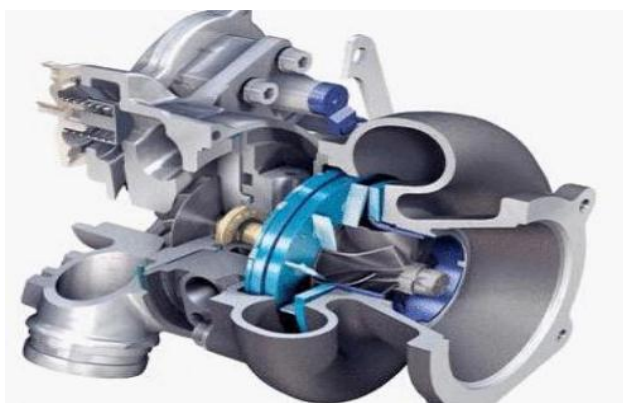
- 随着工业化的推进，工业向高端、大型化发展，高温合金在民用工业中的需求也日益增长，高温合金逐渐成为汽车涡轮增压器、核电、玻璃制



造等领域的优选材料。目前，国内民用工业高温合金占高温合金总需求的 20%，而美国 50% 的高温合金应用于民用工业领域，相比之下，未来我国民用领域需求不可小觑：

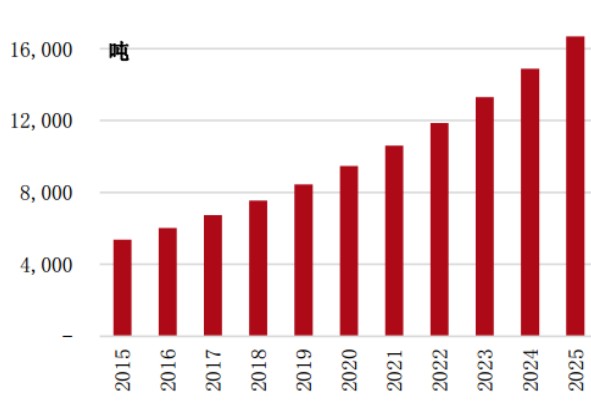
- **汽车涡轮增压器：**我国涡轮增压器生产厂家所采用的涡轮叶轮多为镍基高温合金涡轮叶片，它和涡轮轴、压气机叶轮共同组成一个转子。据 cnii 报道，2015 年我国新售乘用车中涡轮增压的配置率在 31% 左右，预计到 2020 年，我国乘用车涡轮增压比例将高达 47%。涡轮增压汽车将从 2015 年的 750 万辆增至到 2025 年 2300 万辆，期间累计高温合金总需求 10.6 万吨，市值超 200 亿元；

图表 25：涡轮增压发动机截面图



来源：中泰证券研究所

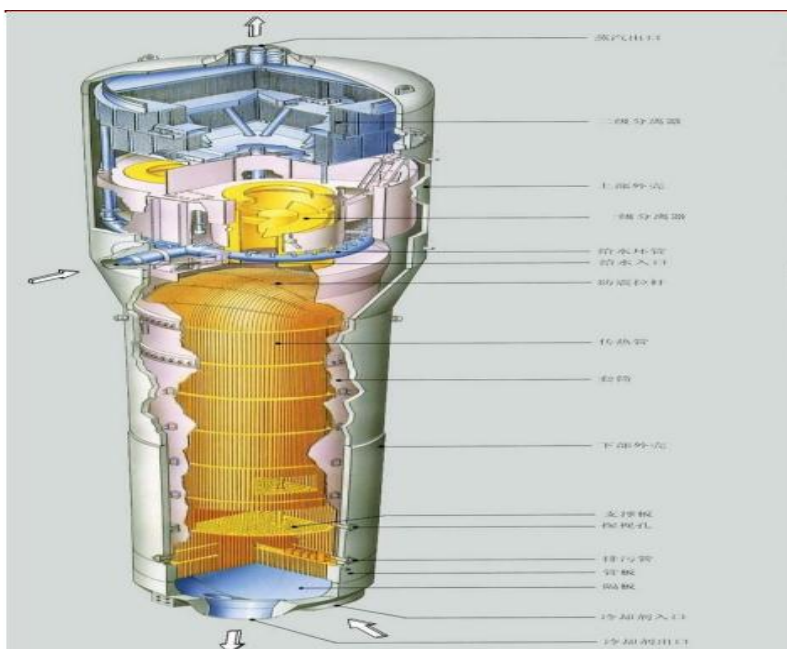
图表 26：未来 10 年涡轮增压器高温合金需求预测



来源：中泰证券研究所

- **核电领域：**核电工业使用的高温合金包括：燃料元件包壳材料、结构材料和燃料棒定位格架，高温气体炉热交换器等，均是其他材料难以代替的。核工业是国家安全重要基石，同航空领域一样享受相关政策红利，2015 年以来，中国高层频频释放重启核电建设的信号。我国 2020 年核电装机目标为 58GW 运营+30GW 在建，按照每 GW 需要投入 100 吨高温合金计算，累计需要高温合金约 5.8 万吨；

图表 27：核电蒸发器示意图



来源：中泰证券研究所

- 其他领域：**高温合金材料在玻璃制造、冶金、医疗器械等领域也有着广泛的用途。在玻璃工业中应用的高温合金零件多达十几种，如：生产玻璃棉的离心头和火焰喷吹坩埚，平板玻璃生产用的转向辊拉管机大轴、端头和通气管、玻璃炉窑的料道、闸板、马弗套、料碗和电极棒等；冶金工业的轧钢厂加热炉的垫块、线材连轧导板和高温炉热电偶保护套管等；医疗器械领域的人工关节等。这些应用领域也会对高温合金需求做出贡献。

### 小结

- 虽然目前我国高温合金年消费量基数低，仅约 1.3-1.5 万吨，但是基于以上对高温合金航空、燃气轮机、核电、汽车和其他应用领域的分析来看，我国高温合金需求增长潜力巨大，未来五年年均增长率有望高达 18.47%，年化需求量空间 3.5 万吨左右，市场价值约为 122 亿元。航空领域仍是需求主力，而燃气轮机、核电以及涡轮增压器等领域或将实现接力，成为高温合金增长的蓝海市场。

**图表 28：高温合金整体需求分析**

	年化需求	平均单价	总产值
单位	吨	万元/吨	亿元
民用航空发动机	2,300.00	40.00	9.20
军用航空发动机	9,000.00	50.00	45.00
燃气轮机	5,000.00	40.00	20.00
汽车涡轮增压装置	10,600.00	20.00	21.20
核电	5,800.00	30.00	17.40
其他领域	3,000.00	30.00	9.00
合计	35,700.00		121.80

来源：中泰证券研究所

## 高壁垒高门槛，供给增长有限

### 行业壁垒造就寡头竞争

- 目前具备完整高温合金体系的国家只有美、英、俄、中四国，能够生产航空航天用高温合金的企业也不超过 50 家，整个行业具有明显的寡头特征。正如前文所述，复杂的在线工艺决定了高温合金成材率低、生产周期长，具有极高的技术壁垒。同时，该行业无论是军品还是民品均涉及到产品认证问题，特别是军品的认证，审核严、跨度长，耗时费力，为该行业构筑了天然的进入壁垒。整体来看，行业壁垒决定了未来高温合金需求增长所产生的缺口将更多的依靠原有企业产能的夸张，行业竞争格局稳固；

**图表 29：高温合金行业存在明显的壁垒**

壁垒分类	壁垒具体状况
技术壁垒	高温合金材料领域是有很高技术含量的领域，目前能够进入该领域的企业数量有限。特别是对于航空航天用高温合金材料及制品领域，对于质量可靠性、性能稳定性、产品外观尺寸精确性等方面都有着非常苛刻的要求。如果没有一定的技术储备和研发实力，一般企业很难进入高温合金生产领域。
市场先入壁垒	高温合金材料应用于航空航天等高温、高压或耐腐蚀等极端恶劣条件下，产品的性能稳定性和质量可靠性是用户最先考虑的因素。用户对于产品的试用有着严格的程序，一旦选定供应商后，就不会轻易更换。
质量标准壁垒	高温合金的加工工艺复杂，用其制造的零件使用工况恶劣，在应用的安全性方面又有其特殊要求，所以必须严格控制高温合金材料及其产品的工艺规程和建立与健全质量保障体系，严格控制材料冶金质量和零件的制造质量，进行完整的无损探伤和腐蚀检验等。所以进入该行业的企业需要有一套完整的质量控制体系和检测体系，才能够满足用户的质量要求。

来源：中泰证券研究所

### 寡头合作协同共促产业发展

- 我国供给现状：**经过 50 多年发展，我国已经形成了比较先进，具有一定规模的生产基地。我们把国内从事高温合金的厂家分为四类：特钢生产厂，如抚顺特钢、宝钢特钢和攀长钢；研究单位：如钢铁研究总院、北京航空材料研究院、中国科学院金属所；发动机公司精密铸件厂：中航工业旗下各航空发动机公司的精密铸造厂；发动机叶片制造企业：应流股份、炼石有色等；锻件热加工厂：如西南铝业公司等。目前，国内规模较大的高温合金生产企业有抚顺特钢和钢研高纳，此外，宝钢特钢、攀长钢、中科院金属所、北京航材院也具备一定的产能。据我们估算，目前我国高温合金总产能约为 1.26 万吨，实际产量接近 1 万吨，未来行业产能增量主要来自于抚顺特钢的“二期技改项目”，预计增量在 1 万吨左右，但目前由于公司定增进展缓慢，产量的释放也尚需时日；

**图表 30：国内主要高温合金公司及产销情况**

公司	产能（吨）	收入（亿元）	产品	说明
抚顺特钢	5,000	6.7	变形高温合金为主	国内老牌高温合金生产企业，拥有最大的变形高温合金产能，军品占比六成左右。
钢研高纳	3,000	5.2	铸造高温合金为主，变形高温合金，粉末冶金高温合金	背靠钢研院，产品线丰富，产能较大。
中科院金属所	800	1.5	铸造高温合金	“高温合金之父”师昌绪院士团队，以科研和国家重大攻关项目为主，涉及高温合金多个尖端领域。在定向凝固、离心铸造上技术领先。
北京航材院	800	1.5	铸造高温合金，粉末冶金高温合金	中航工业下属材料研究院。在高温合金上具备较强实力，在粉末冶金高温合金上有一定技术积累。
宝钢特钢	1,500	1.5	变形高温合金	原上钢五厂核心资产组建，大型变形高温合金盘锻件生产技术领先。
攀长钢	1,500	1.5	变形高温合金	原长城钢厂组建，生产高温合金主要为锻材和轧材。
<b>合计</b>	<b>12,600</b>	<b>17.9</b>		

来源：中泰证券研究所

- 定位清晰、产业分工协作：**上述生产厂商中，抚顺特钢和钢研高纳是目前市场份额和生产技术比较领先的高温合金企业，其他小规模厂商一时无法超越。抚顺特钢属于老牌国企，生产线先进，设备高端齐全，抚顺特钢正在推进二期项目建设，高温合金的产能将提升至 1 万吨；产品主要以母合金和变形高温合金为主，结构简单，通用性强，母合金材料不仅满足自用，还向钢研高纳等厂商供应，在高温合金生产领域具有一定

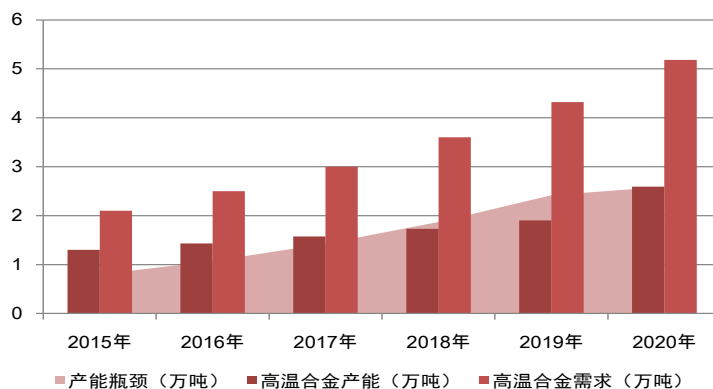
的话语权和垄断性。钢研高纳主攻高端高温合金产品，通过进口抚顺特钢等母合金原料进行再加工，产品结构复杂，呈现小而精特点，ODS 高温合金和 Ti-Al 金属间化合物在国内独家供应，市场占有率达 100%。两个寡头之间并未有太多直接竞争，高温合金行业爆发式增长将惠及整个产业链上下游企业。

## 国产替代重构行业供需格局

行业景气上行：供需缺口明显，国产替代趋势加强

- 供需剪刀差造成确定性的产能瓶颈：**基于上文对高温合金供需两端的分析，不难发现需求增长远大于供给。未来几年，年均需求将达到 3.6 万吨左右，年均增长率接近 20%。而国内供给目前只有 1.3 万吨左右，行业产能增量主要在于抚顺特钢的“二期技改项目”，考虑到定增进程以及项目建设周期，未来三四年行业产能瓶颈将是大概率事件，预计 2019 年至 2020 年，供需缺口可能超过 2 万吨；

图表 31：高温合金行业供需动态走势图

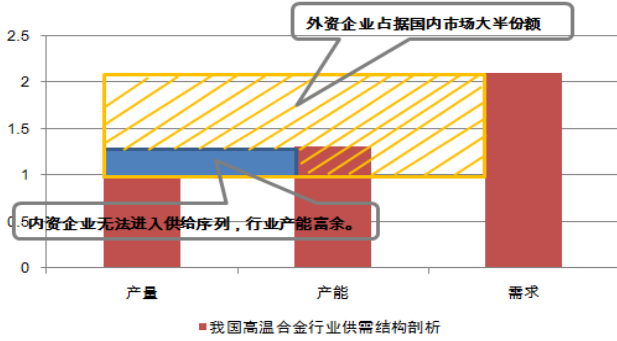


来源：中泰证券研究所

- 技术受限导致行业蛋糕国外厂商瓜分过半：**虽然综合供需来看我国高温合金领域存在巨大的产能瓶颈，但由于目前国内精密铸造工艺水平相对有限，造成高温合金产品尤其是单晶叶片的总体性能仍然偏弱，巨大的供需缺口只能依赖于进口，外资企业瓜分了国内近 60% 市场。这在高端航空发动机领域表现尤其明显，如我国歼十战机前期搭载的是俄制 AL-31FN 涡扇发动机，高温合金叶片订单也由此转包给国外厂商。在此种背景下，内资企业的产能无法完全得以释放，目前行业的产能利用率仅在 75% 左右。而后期其产能利用率要获得进一步突破，关键在于打破相关产业链技术的桎梏；

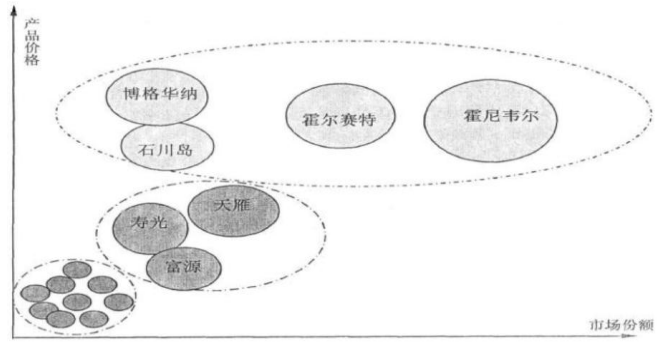


图表 32：我国高温合金行业供需结构剖析



来源：中泰证券研究所

图表 33：国内涡轮增压器外资占据大半份额



来源：中泰证券研究所

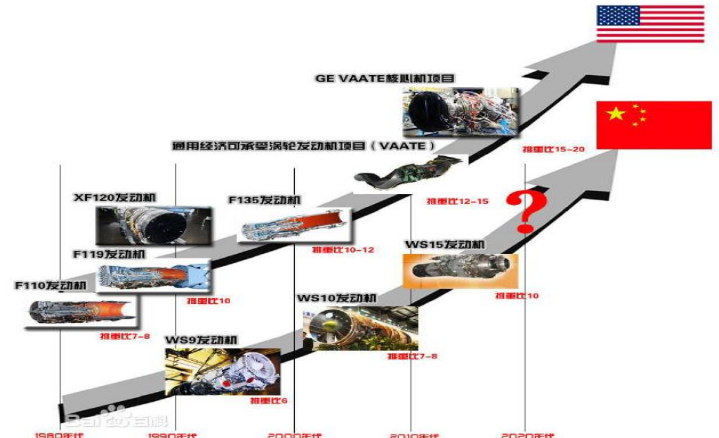
- 技术突破+政策红利，国产化替代大势所趋：**随着我国研发技术的不断进步，过去一直掣肘国产战机的航空发动机已经获得了长足的进步。目前，我国第三代主力战机歼 10B 已经开始猎装国产的 WS10 发动机，其所采用的单晶涡轮叶片和整体粉末冶金涡轮盘均已经突破技术瓶颈，并开始规模化生产，发动机的寿命和可靠性得到大幅提升。而在核电领域，宝钢特钢与久立特材分别于 2010 年、2012 年实现蒸发器 U 型管零的突破，目前已具备为国内 AP1000、CAP1400 以及“华龙一号”最新堆形提供蒸发器管能力。与此同时，旨在解决国内航空发动机短板的“两机”重大专项已经过国务院、政治局常委讨论通过，相关发展专项正在论证启动中，预计 2020 年前，研发资助资金投入规模将不少于 2000 亿元，以高温合金为代表的高端原材料也成为计划的重点突破方向。技术+政策双管齐下，即使仅按照国产化率为 40% 的中性预测，预计到 2020 年行业产能利用率也有望达到 83% 左右，产业景气度进一步提升。

图表 34：安装了 WS10 发动机的歼 10B 挂弹试飞



来源：中泰证券研究所

图表 35：国产航空发动机发展历程及与美国差距对比



来源：中泰证券研究所

**图表 36：国内高温合金需求弹性预测**

	需求（万吨）	产能（万吨）	产量（万吨）			产能利用率		
			乐观	中性	悲观	乐观	中性	悲观
			国产化率=50%	国产化率=40%	国产化率=30%	国产化率=50%	国产化率=40%	国产化率=30%
2016年	2.7	1.4	1.4	1.1	0.75	94.41%	76.92%	52.45%
2017年	3	1.6	1.5	1.2	0.9	95.36%	76.29%	57.22%
2018年	3.5	1.7	1.8	1.4	1.08	101.14%	80.91%	62.42%
2019年	4.2	2.0	2.1	1.66	1.30	105%	83%	64.80%
2020年	5.2	2.5	2.6	2.07	1.56	103.68%	82.94%	62.21%

来源：中泰证券研究所

## 投资建议：重点推荐钢研高纳、应流股份

- 高温合金固然好，未来行业的快速发展将使众多承建、设备制造企业受益，如何从中优选投资标的则是下一个问题，我们认为可以从以下两个角度筛选投资标的：
  - 细分行业的发展首先受益的往往是市场龙头，一方面像高温合金这样的高门槛细分产业中的龙头企业在技术、渠道以及客户资源等方面短时间难以被超越，另一方面在主题性投资机会出现时，龙头企业往往也容易成为资金追逐的对象。高温合金依据上下游产业链分工情况进行划分合作典型的行业龙头有抚顺特钢和钢研高纳，抚顺特钢是国内最大的高温合金母基原材料生产企业，但是普钢产品也占据一定比例，从业绩弹性角度考虑，我们首推下游高温合金龙头**钢研高纳**；
  - 行业新贵同样值得我们关注，潜力逐渐兑现所带来的预期差是其最大的投资机会。但是判定市场新进入者潜力大小要依据不同行业的差别甄选出不同的标准，我们认为未来要在高温合金行业胜出的关键仍在于技术，在线工艺技术相对滞后于生产装备的问题已成为国内特钢企业提升核心竞争力的关键所在。基于此，在甄选市场新贵时，我们首推**应流股份**，公司拥有领先的铸造技术并不断开发应用于先进制造领域的高端零部件，业已成为知名的新材料孵化平台；
- 同时我们也建议继续关注其他高温合金标的的投资机会，如**抚顺特钢**、**炼石有色**、**万泽股份**等。

## 风险提示

- “两级重大专项”推进缓慢；高温合金及发动机研发不力。



#### 投资评级说明

增持：预期未来 6 个月内上涨幅度在 5%以上

中性：预期未来 6 个月内上涨幅度在-5%-+5%

减持：预期未来 6 个月内下跌幅度在 5%以上

**重要声明:**

本报告仅供中泰证券股份有限公司（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。

本报告基于本公司及其研究人员认为可信的公开资料或实地调研资料，反映了作者的研究观点，力求独立、客观和公正，结论不受任何第三方的授意或影响。但本公司及其研究人员对这些信息的准确性和完整性不作任何保证，且本报告中的资料、意见、预测均反映报告初次公开发布时的判断，可能会随时调整。本公司对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。本报告所载的资料、工具、意见、信息及推测只提供给客户作参考之用，不构成任何投资、法律、会计或税务的最终操作建议，本公司不就报告中的内容对最终操作建议做出任何担保。本报告中所指的投资及服务可能不适合个别客户，不构成客户私人咨询建议。

市场有风险，投资需谨慎。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。

投资者应注意，在法律允许的情况下，本公司及其本公司的关联机构可能会持有报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易，并可能为这些公司正在提供或争取提供投资银行、财务顾问和金融产品等各种金融服务。本公司及其本公司的关联机构或个人可能在本报告公开发布之前已经使用或了解其中的信息。

本报告版权归“中泰证券股份有限公司”所有。未经事先本公司书面授权，任何人不得对本报告进行任何形式的发布、复制。如引用、刊发，需注明出处为“中泰证券研究所”，且不得对本报告进行有悖原意的删节或修改。