钢铁行业深度报告

高温合金：军工材料独领风骚，优质龙头价值重估

增持（维持）

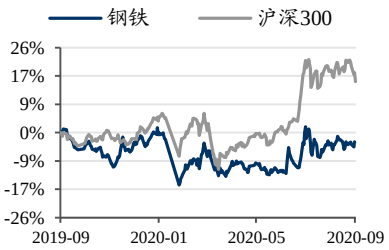
2020 年 09 月 10 日

证券分析师 杨件
执业证号：S0600520050001
13166018765
yangjian@dwzq.com.cn

投资要点

- **高温合金性能优异，广泛应用于航空航天等领域。**高温合金又称超合金，具有优异的高温强度、抗氧化和抗腐蚀性能，是航空航天、石油、化工领域的关键材料，高温合金技术壁垒高，是高端制造上游材料的制高点。
- **高温合金长期供不应求。**国内高温合金产量约 1.4 万吨，近 6 年年均复合增长率约为 2%。虽然近年有新玩家进入，但受技术瓶颈和生产壁垒制约，实际产量提升非常有限。目前实际需求量在 3.4 万吨左右，未来十年下游需求总量预计 61.70 万吨，年均复合增长率 9.88%。综合来看，行业明显供不应求，且该趋势将维持数年。
- **军机增长多点支撑航发需求，维护需求是主力。**2020-2030 年预计我国军机航空发动机需求总量约为 73058 台，其中换装需求 957 台，扩编需求 1317 台，维护需求 70784 台。以单台航空发动机高温合金消耗量 3 吨估算，我国军用航发领域高温合金需求量为 21.92 万吨，年均复合增长率为 10.26%；军用领域整体需求为 26.35 万吨，年复合增速 9.41%。
- **民用高温合金需求有望释放，汽车领域占比高。**汽车领域是高温合金需求主力，得益于汽车涡轮增压配置率逐年提高，预测其对高温合金总需求 2025 年达到 1.79 万吨、2030 年达到 3.25 万吨，年均复合增长率 12.3%。民航领域预计 2020-2030 年新增发动机 1449 台，由此带来 15649 吨高温合金需求，年均复合增长率为 14.4%。我国核电机组建设稳步推进，2020 年在建核电组约 18 台，此外仍有 30 台处于规划中，若按 6 年建设周期和 85%的国产率估算，平均每年高温合金需求量为 3791 吨，年复合增速 3.7%。预计石化领域 2020-2030 年高温合金需求为 6.13 万吨，年复合增速 10%。综合来看，民用领域 2020-2030 将年产生 35.35 万吨高温合金需求，年复合增速 10.24%。
- **投资建议：**1）中期看好高温合金行业：下游空间广阔，技术壁垒高而扩产缓慢，中期供不应求，景气上行，优质龙头企业将迎来价值重估。2）投资标的建议关注：**a、ST 抚钢**：国内高端特钢、变形高温合金绝对龙头，军工背景深厚，高温合金产量、规模、技术、客户各方面具备全面优势。管理层变更后，成本改善叠加量价齐升，业绩增长可观。**b、久立特材**：江浙高端制造企业、高端制造标杆企业，国内领先的高温合金、不锈钢、耐蚀合金加工企业。在手订单充沛，多个新项目投产在即，业绩增量可观，高端特钢公司中估值最低，未来成长空间较大。**c、钢研高纳**：铸造高温合金龙头、新型高温合金领先企业。公司由钢铁研究总院高温材料研究所转型而来，拥有 60 余年技术储备。
- **风险提示：**下游不及预期；进口替代不及预期；产品研发不及预期 。

行业走势



相关研究

1、《钢铁行业跟踪周报：持续看好特钢龙头，淡季尾声库存启动》2020-08-16

2、《钢铁行业跟踪周报：看好特钢龙头以及淡季结束后基本面改善》2020-08-09

3、《钢铁行业跟踪周报：估值修复一波三折，继续关注八钢、久立》2020-07-26

表 1：相关公司估值（截止 2020 年 9 月 9 日）

代码	公司	总市值(亿元)	收盘价（元）	EPS			PE			投资评级
				2019A	2020E	2021E	2019A	2020E	2021E	
002318	**久立特材**	**75.49**	**8.97**	**0.59**	**0.74**	**0.85**	**14.46**	**11.63**	**10.08**	**买入**
600399	ST 抚钢	140.02	7.10	0.15	0.21	0.27	46.36	34.13	26.36	-
300034	钢研高纳	111.03	23.62	0.35	0.40	0.50	71.30	59.59	47.60	-

资料来源：wind，东吴证券研究所（非加粗部分来自 wind 一致预期）

请务必阅读正文之后的免责声明部分

内容目录

1. 高温合金行业概况 5
1.1. 高温合金概念及应用 5
1.2. 生产工艺 5
1.3. 技术壁垒 6
1.4. 主要产品 7
2. 供不应求局面将持续较长时间 9
2.1. 目前产量 1.4 万吨左右 9
2.2. 需求量 3.4 万吨左右 10
2.3. 下游需求旺盛，未来供不应求 11
2.4. 供给格局平稳 12
2.5. 扩产缓慢 13
3. 军用航发多点支持高温合金需求 14
3.1. 军用航发需求量预测 15
3.1.1. 换装需求 15
3.1.2. 扩编需求 16
3.1.3. 维护需求 17
3.1.4. 总计 17
3.2. 军用航发高温合金需求量预测 18
4. 民用高温合金增长空间大 19
4.1. 民航高温合金需求预测 19
4.2. 燃气轮机需求预测 21
4.3. 汽车需求预测 23
4.4. 核电需求预测 24
5. 相关标的 26
5.1. 抚顺特钢：老牌特钢企业，变形高温合金龙头 26
5.2. 钢研高纳：铸造高温合金龙头企业 27
5.3. 久立特材：深耕高端制造，产能持续扩张 29
6. 投资建议 30
7. 风险提示 31

图表目录

图 1：高温合金制品 5
图 2：高温合金工艺流程 6
图 3：12t 真空感应炉 7
图 4：12t 真空自耗炉 7
图 5：高温合金产品分类 7
图 6：2010-2019 年我国高温合金钢材产量（吨） 9
图 7：我国高温合金使用分布 10
图 8：2020-2030 年中国军用航空发动机需求预测（单位：台） 17
图 9：高温合金在航空发动机中的应用(红色部分) 18
图 10：航空发动机主要部件 18
图 11：2020-2030 年国内军用航空发动机高温合金需求量及其增速 19
图 12：我国民航机队规模及同比增速（右轴） 19
图 13：废气涡轮增压器涡轮转子结构图 23
图 14：2016-2025 年汽车涡轮增压器配置率（%） 23
图 15：我国在建核电机组分布图（截至 2019 年底） 25
图 16：我国历年核电机组数和发电装机规模 25
图 17：2013 年-2019 年研发支出（万元） 28
图 18：2015 年-2019 年新增专利数量 28

表 1：相关公司估值（截止 2020 年 9 月 9 日） 1
表 2：高温合金熔炼方法 6
表 3：变形高温合金分类 8
表 4：铸造高温合金分类 9
表 5：不同机构对高温合金需求的表述 10
表 6：2020-2030 年国内高温合金需求量预测 11
表 7：2019 年高温合金主要公司产能、产量情况 12
表 8：高温合金主要公司产量及收入变化情况 13
表 9：2019 年高温合金公司在建项目情况 13
表 10：2019 年中国兵种军机型号及数量一览 15
表 11：我国空军主要机型及其发动机配置一览 16
表 12：2020-2030 年国内军用发动机高温合金需求量预测 18
表 13：东方航空、中国国航和南方航空 2020-2023 年飞机引进与退出规划 20
表 14：2020-2030 年国内民用发动机高温合金需求量预测 21
表 15：燃气轮机主要应用 22
表 16：第一批燃气轮机创新发展示范项目发展现况 22
表 17：2020-2030 年汽车领域高温合金需求及增速预测 24
表 18：截至 2020 年底主要核电厂开工情况 25
表 19：2020-2030 年核电领域高温合金需求及增速预测 26
表 20：抚顺特钢核心产品市占率 27
表 21：抚顺特钢在建项目 27
表 22：主要控股参股公司营业情况 28

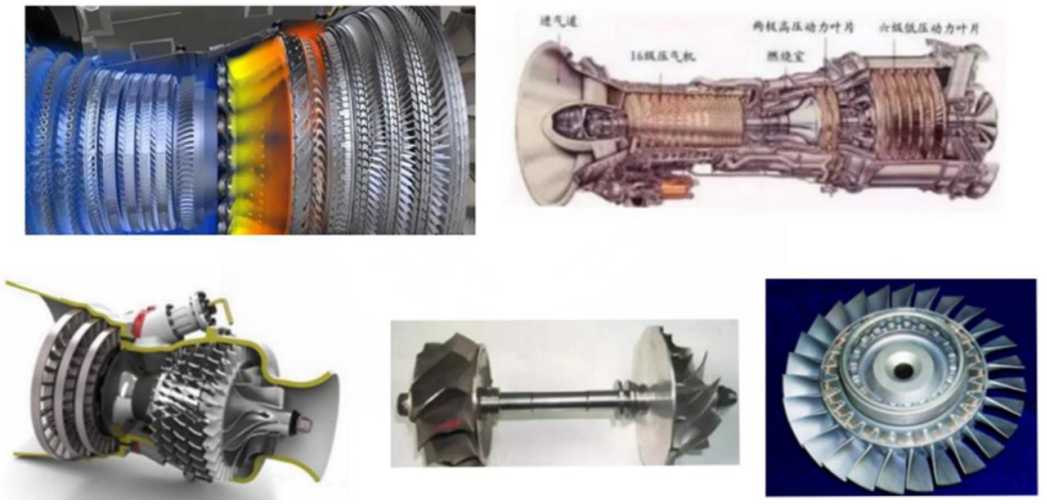
表 23：久立特材新项目投产 29

1. 高温合金行业概况

1.1. 高温合金概念及应用

高温合金是指以铁、镍、钴为基，能在600℃以上的高温及一定应力作用下长期工作的一类金属材料；并具有较高的高温强度，良好的抗氧化和抗腐蚀性能，良好的疲劳性能、断裂韧性等综合性能。高温合金为单一奥氏体组织，在各种温度下具有良好的组织稳定性和使用可靠性。

图 1：高温合金制品



数据来源：百度图片，东吴证券研究所

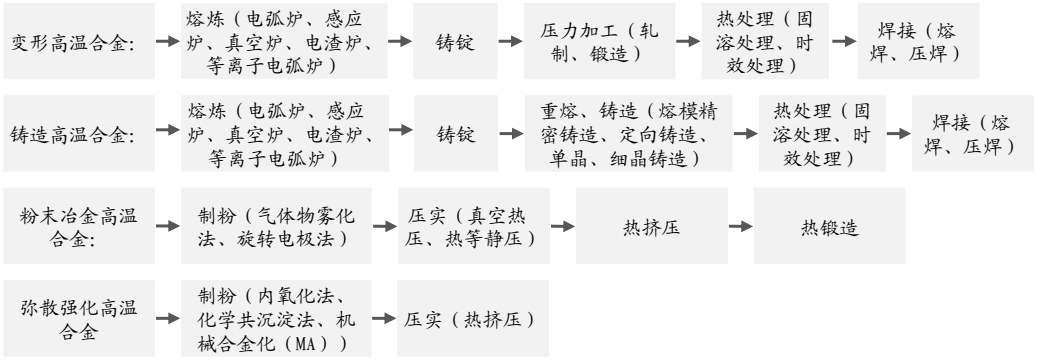
基于上述性能特点，且高温合金的合金化程度较高，又被称为“超合金”，是广泛应用于航空、航天、石油、化工、舰船的一种重要材料。按基体元素来分，高温合金又分为铁基、镍基、钴基等高温合金。铁基高温合金使用温度一般只能达到750~780℃，对于在更高温度下使用的耐热部件，则采用镍基和难熔金属为基的合金。 镍基高温合金在整个高温合金领域占有特殊重要的地位，它广泛地用来制造航空喷气发动机、各种工业燃气轮机最热端部件。

1.2. 生产工艺

高温合金的生产工艺因产品种类繁多而各不相同，但总体来看，其主要生产环节为熔炼、铸锭、热加工。生产工艺对高温合金材料力学性能影响重大，一项新工艺的引入，往往使高温合金的性能获得一个飞跃。一批新型高温合金的发展，往往推动一代航空发动机和航空飞机的发展，此外老型号的合金也可以通过改善工艺达到材料性能的提高。

请务必阅读正文之后的免责声明部分

图 2：高温合金工艺流程



数据来源：《高温合金简介》，东吴证券研究所

熔炼是高温合金生产过程中的重要一步。其技术方法与设备也在不断地创新和进步中。目前，国内外的熔炼方式有三种，包括单联、双联和三联工艺。熔炼的设备包括真空感应炉、电渣炉、电子束炉、真空自耗炉以及等离子电弧炉等，使用比较广泛的为真空感应炉、真空自耗炉和电渣炉。

表 2：高温合金熔炼方法

熔炼工艺	熔炼方法
单联	AAM（电弧炉熔炼）、AIM（感应炉熔炼）、VIM（真空感应炉熔炼）、VAR（真空电弧熔炼）、ESR(电渣熔炼)、EBM（电子束熔炼）、EBCHR（电子束冷室炉床熔炼）、PAF（等离子电弧炉熔炼）、PIF（等离子感应炉熔炼）等
双联	VAR（真空电弧熔炼）、VADER（真空电弧双电极重熔）、VIR（双真空熔炼）、 NAV（非自耗）、PMV（等离子）、ESR(电渣熔炼)、EVR（真空感应加电渣重熔）、NER（非自耗）、PAR（等离子重熔）、EBM（电子束重熔）、VEB 或 VIM+EBCFM（真空感应加电子束）、NEB（非自耗电极加电子束）
三联	三次熔炼有 VIM+VAR+ESR、VIM+ESR+VAR、NAV+EBM+VAR，采用电渣重炉金属作为第三次真空电弧重炉的自耗电极，主要是为保证合金具有很低的气体含量

数据来源：《高温合金熔炼工艺讨论》，东吴证券研究所

1.3. 技术壁垒

高温合金生产的技术壁垒主要体现在三个方面，成分、设备与工艺。首先，成分直接决定熔炼结果及后续工序，这也是开发新产品的重要性所在。高温合金一般会含有多种稀有金属，这对后续产品加工的方法工艺提出了不同要求。可通过定向凝固柱晶合金和单晶合金工艺技术提高材料的高温强度，可采用粉末冶金方法减少合金元素的偏析和

提高材料强度。总的来说，高温合金的成分要求主要有三点：材料纯净度、晶粒细化和均匀化、防止宏观偏析。

第二，生产设备在高温合金的生产工艺中也十分重要，设备对应的加工条件影响最终材料的微观结构，越是尖端、先进材料越是如此，对设备的操作熟练度也十分关键；高温合金的生产设备众多，如真空感应炉、真空电弧炉、真空自耗炉、电渣炉、水压机、精锻机等，国内外设备先进程度存在不小差距。

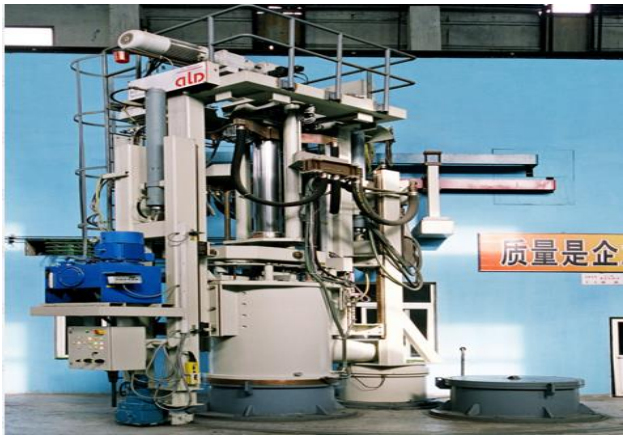
最后，工艺对高温合金的性能影响逐渐加大。特别是在新兴工艺方面，定向凝固、单晶合金、粉末冶金、机械合金化、陶瓷过滤、等温锻造等新兴工艺的研发对高温合金性能产生了深远的影响。

图 3：12t 真空感应炉



数据来源：抚顺特钢集团网站，东吴证券研究所

图 4：12t 真空自耗炉



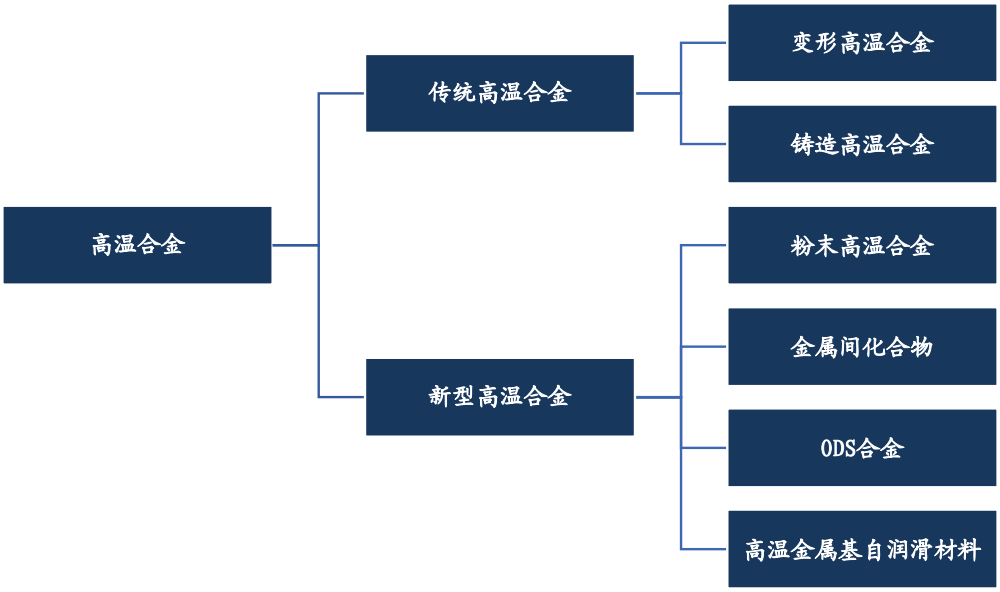
数据来源：抚顺特钢集团网站，东吴证券研究所

变形高温合金主要通过真空冶炼、均匀化处理等工序制成涡轮盘和叶片毛坯。该种高温合金生产工艺的核心在于以下两点，第一，提高纯净度，降低高温合金中气体、陶瓷夹杂物及有害元素的含量；第二，获得均匀致密的内部组织，消除或降低合金凝固时产生的疏松、孔洞、成分偏析等。能否达到上述两点要求将成为变形高温合金产品的竞争关键。

1.4. 主要产品

高温合金可以按基体组织材料划分为铁基高温合金、镍基高温合金和钴基高温合金。研发应用中，现在一般按制备工艺划分成铸造高温合金、变形高温合金和其他几类新型高温合金，例如，粉末冶金高温合金、弥散强化高温合金 ODS 等。

图 5：高温合金产品分类



数据来源：《高温合金简介》，东吴证券研究所

变形高温合金是指可以进行冷、热变形加工，工作温度范围-253~1320°C，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、抗腐蚀性能的一类合金，主要为航天、航空、核能、石油民用工业提供结构锻件、饼材、环件、棒材、板材、管材、带材和丝材。

表 3：变形高温合金分类

种类	使用温度	性能	应用领域
固溶强化型合金	900-1300℃	GH128 合金，室温拉伸强度为 850MPa、屈服强度为 350MPa；1000°C 拉伸强度为 140MPa、延伸率为 85%，1000°C、30MPa 应力的持久寿命为 200 小时、延伸率 40%。	制作航空、航天发动机燃烧室、机匣等部件
时效强化型合金	-253-950℃	制作涡轮盘的合金工作温度为-253~700°C,要求具有良好的高低温强度和抗疲劳性能。	制作航空、航天发动机的涡轮盘与叶片等结构件

数据来源：《高温合金概述》，东吴证券研究所

铸造高温合金是指可以或只能用铸造方法成型零件的一类高温合金，其具有更宽的成分范围，由于可不必兼顾其变形加工性能，合金的设计可以集中考虑优化其使用性能。此外，相比变形高温合金，它有更广阔的应用领域。由于铸造方法具有的特殊优点，可根据零件的使用需要，设计、制造出具有任意复杂结构和形状的高温合金铸件。根据铸造合金的使用温度，可以分为三类。

表 4：铸造高温合金分类

种类	使用温度	性能	应用领域
等轴晶铸造高温合金 I	-253-650℃	在很大的范围温度内具有良好的综合性能，特别是在低温下能保持强度和塑性均不下降。	制作航空发动机中的扩压器机匣及航天发动机中各种泵用复杂结构等
等轴晶铸造高温合金 II	650-950℃	在高温下有较高的力学性能及抗热腐蚀性能。	用做航空发动机涡轮叶片、导向叶片及整铸涡轮
定向凝固柱晶和单晶高温合金	950-1100℃	在使用温度范围内具有优良的综合性能和抗氧化、抗热腐蚀性能。	制作新型高性能发动机的一级涡轮叶片

数据来源：《高温合金概述》，东吴证券研究所

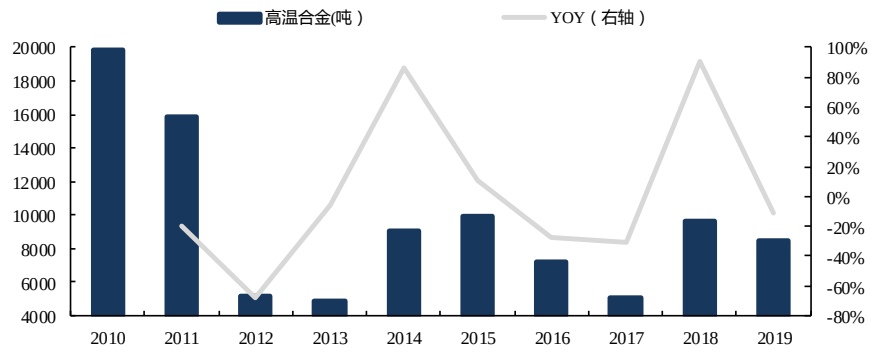
2. 供不应求局面将持续较长时间

2.1. 目前产量 1.4 万吨左右

近年来，我国高温合金总体产量维持震荡，并未出现明显上升趋势。根据特钢协会统计，2019 年特钢会员企业高温合金钢材产量 8499 吨。2018、2019 年产量均较 2017 年产量大幅提升，但并未达到 2014、2015 年的接近一万吨的水平。

除上述企业外，未纳入协会统计的企业还包括：**科研院所类的钢研高纳（估算 3000 吨左右）、航材院（621 所）（不到 500 吨）、民营企业类图南股份（1400 吨）、广大特材（500 吨左右）、西部超导（不到 500 吨），因此估计国内高温合金产量实际上在 1.4 万吨左右**。综合来看，自 2014 年至今，国内高温合金产量处于震荡阶段，部分增长主要来自于民营企业图南股份、广大特材等。我们认为总体上还是因为高温合金的高壁垒、高技术要求，一方面新进入者难以规模化，另一方面老企业扩产的难度也较大，比如宝钢特钢、长城特钢等企业产量基本上十年无增长。

图 6：2010-2019 年我国高温合金钢材产量（吨）



数据来源：中国特钢企业协会，东吴证券研究所

2.2. 需求量 3.4 万吨左右

目前对于高温合金的消费数据和需求分布，国内尚无权威的统计机构和口径。不同机构对于国内高温合金需求各有不同表述。

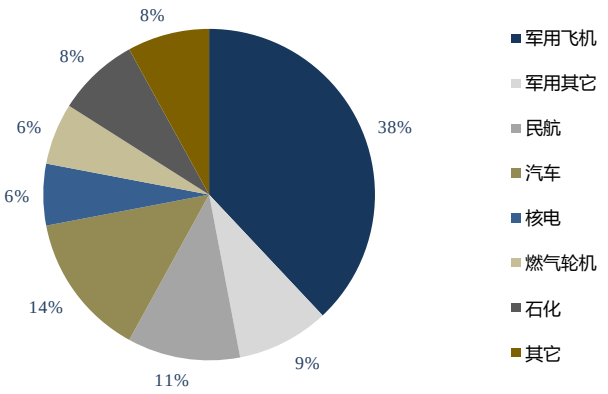
表 5：不同机构对高温合金需求的表述

公司或机构	需求情况
图南股份	航空领域，预计未来 15 年我国军用航空机新增高温合金原材料需求量约 26,264 吨，预计民用航空机新增高温合金需求 36,848 吨左右，预计我国火箭发动机用高温合金需求达 2,880 吨；核电装备领域，根据国家核电建设规划，预计未来核电建设带来的每年全国的高温合金需求量为 3,000 吨；汽车制造领域，预计 2020 年万辆汽车高温合金的需求量将达到 4.2 吨。
钢研高纳	国际市场上每年消费高温合金材料近 30 万吨，被广泛应用于各个领域。国内航空发动机铸造高温合金制品总体市场规模近 50 亿元。
西部超导	航空领域，预计未来 10 年我国军用航空市场带动的高温合金年均需求约为 6.03 亿美元，未来 20 年我国民用航空市场带动的高温合金年均需求约为 36.69 亿美元。
万泽股份	国内航空发动机、燃气轮机等市场对高端高温合金需求巨大，供给缺口明显。
前瞻产业研究院	2012 年至 2018 年全球高温合金市场规模合计 758 亿美元，年均市场规模约为 108 亿美元；2018 年全球高温合金市场规模为 121.63 亿美元，同比增长 4.8%，2018 年，我国高温合金材料生产量为 3.52 万吨，销量为 5.93 万吨，市场规模超过 130 亿元，在供应上存在无法满足应用需求的情况。目前中国高温合金市场规模年增速保持在 20-30%，预计 2024 年全球高温合金市场规模将达到 173 亿美元。
智研咨询	目前我国高温合金整体市场需求约为 48222 吨，供不应求的问题依然显著。由于技术壁垒高、认证周期长、资金需求大等因素，我国高温合金的产量增长缓慢，成材率较低。2019 年我国高温合金均价约 35.22 万元/吨，高温合金行业规模 169.8 亿元，相比 2018 年的 127.2 亿元，增长了 33.52%。
中投产业研究院	中投产业研究院发布的《2020-2024 年中国高温合金产业投资分析及前景预测报告》中显示：2018 年，我国高温合金消费量达到 5.93 万吨。2018 年，我国高温合金产量已经达到 3.52 万吨。

数据来源：公司公告，中国特钢协会，东吴证券研究所

根据我们前文的估算，2019 年纳入特钢协会统计的产量有 8499 吨，未纳入的大概 5500 吨，因此国内高温合金产量实际在 1.4 万吨左右。考虑到国内高温合金国内自给率**40-42%的历史经验数据**（过去几年国内高温合金产量增长缓慢，上面经验数据可靠），**我们估算国内高温合金实际需求量在 3.4 万吨左右**。

图 7：我国高温合金使用分布



数据来源：智研咨询，东吴证券研究所

2.3. 下游需求旺盛，未来供不应求

通过对下游行业细分需求的增长预测与统计，我们预计**高温合金行业 2020-2030 年下游需求总量 61.70 万吨，年均复合增长率 9.88%**。其中，2025 年和 2030 年高温合金用量分别为 54433 吨和 86097 吨。我国未来 10 年高温合金下游需求增量主要来自军用航空发动机，约占总需求的 35.5%；此外，民用领域中汽车和石化的需求用量贡献率较高。

表 6：2020-2030 年国内高温合金需求量预测

单位：吨	2020E	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E	2026E	2027E	2028E	2029E	2030E
军用需求											
军用航发	11634	12739	14026	15597	17281	19355	21078	23185	25388	28003	30887
YOY		9.5%	10.1%	11.2%	10.8%	12.0%	8.9%	10.0%	9.5%	10.3%	10.3%
其他	3000	3201	3403	3607	3813	4019	4227	4439	4651	4864	5081
YOY		6.7%	6.3%	6.0%	5.7%	5.4%	5.2%	5.0%	4.8%	4.6%	4.5%
民用需求											
民用航发	475	540	799	1523	2041	1685	1804	1793	1393	1771	1825
YOY		14.0%	48.0%	91.0%	34.0%	-17.0%	7.0%	-1.0%	-22.0%	27.0%	3.0%
核电领域	2645	2939	2939	2939	3380	3820	3967	3820	3820	3820	3820
YOY		11.0%	0.0%	0.0%	15.0%	13.0%	4.0%	-4.0%	0.0%	0.0%	0.0%
汽车领域	10197	11213	12553	14136	15921	17932	20198	22753	25634	28880	32541
YOY		10.0%	11.9%	12.6%	12.6%	12.6%	12.6%	12.6%	12.7%	12.7%	12.7%
石化领域	4000	3600	3960	4356	4792	5271	5798	6378	7015	7717	8489
YOY		-10.0%	10.0%	10.0%	10.0%	10.0%	10.0%	10.0%	10.0%	10.0%	10.0%
其他	1600	1728	1866	2016	2177	2351	2539	2742	2961	3198	3454
YOY		8.0%	8.0%	8.0%	8.0%	8.0%	8.0%	8.0%	8.0%	8.0%	8.0%

总需求	33551	35960	39546	44173	49405	54433	59610	65110	70863	78253	86097
YOY		7.2%	10.0%	11.7%	11.8%	10.2%	9.5%	9.2%	8.8%	10.4%	10.0%

数据来源：《飞行杂志》，中国民航局，燃气轮机论坛，汽车之家，东吴证券研究所测算

2.4. 供给格局平稳

从目前来看，由于高温合金行业技术门槛较高，我国生产高温合金材料的企业数量有限。产量最高的为抚顺特钢，其次为钢研高纳、广大特材等。图南股份、西部超导等公司由于涉及高温合金业务时间相对更短，产能、产量相对较低。从主要生产企业的历年产量和收入情况来看，高温合金产量在 2015-2017 年有所下降，2018 年开始反弹，营收同样从 2017 年开始有较大提升。

表 7：2019 年高温合金主要公司产能、产量情况

公司	高温合金产量（吨）	高温合金产能(吨）	钢材总产量（万吨）	钢材总产能	应用领域及主要客户
ST 抚钢	5842	10000	105.96		航空航天、能源电力、石油化工、交通运输、机械机电、环保节能等领域
钢研高纳	3000 左右（估算）		1.01	年产高品质高温合金母合金 2000 吨，各类高温合金精铸件 15000 件	航空航天发动机热端部件、大型发电设备如工业燃气轮机、氦气轮机、烟气轮机、火力发电机组等动力装置
应流股份			3.97		航空航天、核电、油气、资源及国防军工等高端装备领域，主要客户有通用电气、西门子、卡特彼勒、斯伦贝谢等十余家世界 500 强企业和艾默生等众多全国行业龙头
万泽股份	16.46 24778 件（精铸件）				汽油、柴油涡轮增压器叶轮高温合金等轴晶叶片以及航空发动机及燃气轮机等中高端市场
炼石航空					航空航天行业，主要客户为空中客车，其他还有 GKN、湾流、皮拉图斯、RUAG、赛峰集团、Spirit、Triumph 等航空航天领域的企业

广大特材	1110.46				航空航天领域，客户如中国航天科工集团和中国航空工业集团所属单位
永兴材料			20.19		高端机械装备制造
中信特钢			2504.59		航空发动机热端部件
西部超导	57.67		0.46		军用航空领域
图南股份	807.21	722.5	0.11	1194 吨	航空航天、舰船、能源等高端装备制造领域

数据来源：公司公告，东吴证券研究所

表 8：高温合金主要公司产量及收入变化情况

单位：吨、万元	2015 年		2016 年		2017 年		2018 年		2019 年	
	产量	收入	产量	收入	产量	收入	产量	收入	产量	收入
st 抚钢	4565	79457	4385	74732	4190	53516	4294	78557	5842	104758
万泽股份						47.86		87.09	16.46 24778 件	719.84
广大特材（特殊合金）					137	425	689	1934	1110	4862
永兴材料（特殊合金）										18483
西部超导								30	58	1021
图南股份（2019 年为 1-6 月数据）			1,287	19,372	1,489	23,705	1,581	31,803	807	16,481

数据来源：公司公告，东吴证券研究所

2.5. 扩产缓慢

近年来许多公司募集资金建设高温合金扩产项目进入高温合金行业，项目建成后我国高温合金行业产能、产量得到大幅度提升，预计年产高温合金产能增加 8528 吨，市场供给能力将大大提高，缓解供不应求的局面，且加速国产替代进程；与此同时，行业竞争也加大。

表 9：2019 年高温合金公司在建项目情况

公司	在建项目	产能	投资金额	建设期或预计

				建成时间
st 抚钢	均质高强度大规格高温合金、超高强度钢工程化建设项目		2.8 亿	2022
	高温合金、高强钢产业化技术改造项目（1 期）		2.6 亿	2022
钢研高纳	高温合金精铸件扩产项目	年产航空机匣、支板、扩压器 300 套、国际宇航机匣铸件 200 套、中小型结构件及调节片 450 件	14222 万	2020.12
	青岛新力通新厂(北区)建设项目	设计产能 7000 吨/年	23509 万元	2021 年 6 月底试生产，达产期 5 年
应流股份	高温合金叶片精密铸造项目		117680 万	
万泽股份	深汕万泽精密铸造先进高温合金材料与构件制造建设项目	年产超纯高温母合金 478 吨、航空发动机叶片 4500 片、涡轮盘 100 对、地面燃气轮机叶片 2000 片、汽车涡轮增加器部件 70 万个、高温合金粉末 50 吨	-	（万泽股份项目目前仍未得到核准）
图南股份	年产 1000 吨超纯净高性能高温合金材料建设项目	年产 350 吨高温合金母合金，年产 650 吨高温合金棒材	18250.00 万元	24 个月
	年产 3300 件复杂薄壁高温合金结构件建设项目	年产 3300 件复杂薄壁高温合金结构件	25820 万元	30 个月

数据来源：公司公告，东吴证券研究所

3. 军用航发多点支持高温合金需求

根据国防部 2019 年 7 月发布的《新时代的中国国防》白皮书，当今世界正经历百年未有之大变局，国际战略格局正在发生深刻演变。近年来，以美国为首的境外势力对华敌意不断上升，香港“修例”事件以及台独势力依旧是我国国家安全隐患；2020 年初，新冠疫情席卷全球各主要政治、军事大国，或引起世界政治格局的重大变化；近日，中印边境再度爆发冲突事件加剧地区紧张局势，地缘政治局势不确定性上升推高短期防务需求。

空军作为战略性兵种，对保卫国家安全、支撑国家军事战略意义重大，来自内外部的双重动力大大刺激了我国高端军事装备尤其是空军高性能军机的需求。为尽早完成“空天一体、攻防兼备”体系的建设，迅速提升装备质量和作战能力，我国空军未来将加速淘汰老旧机型，从而催生大量三代/四代战斗机、大型运输机以及特种作战飞机订单。

3.1. 军用航发需求量预测

据英国权威媒体《WorldAirforces2019》数据，2019 年人民解放军现役军机 3187 架，其中战斗机 1624 架，包括二代战机 561 架、三代战机 651 架、四代机 10 架、战斗轰炸机/轰炸机 254 架，强击机 148 架。二代机占比达 34.5%。

3.1.1. 换装需求

对标亚洲地区重要空军力量驻日韩美军战机序列中三/四代及以上战斗机 100%换装率，二代战斗机显然不能满足我国空军所承担的在西太平洋地区压制潜在战争威胁，进行区域介止/反制的作战任务的作战需求。假设到 2030 年，我国空军将会完全退役 561 架歼 7、歼-8 战机换装成更加先进的第三/四代战斗机甚至第五代战斗机，考虑到我国空军的作战任务由国土防空转向攻防兼备，需要更多大载荷的双发重型战斗机，假定用于替换老旧战机的新机型中有 70%为双发动机配置的重型战斗机、30%为单发动机配置的轻型战斗机，则制造这批战机将产生约 957 台发动机需求，假设每年换装数量相等，则每年产生约 87 台发动机需求。

表 10：2019 年中国兵种军机型号及数量一览

空军	数量（架）	海军航空兵	数量（架）	陆军航空兵	数量（架）
H-6	120	H-6	30	H120	93
J-7	388	J-7	30	H125M/AS350	1
J-8	96	J-8	47	-	-
J-10	235	J-10	25	-	-
J-11/16/Su-27/30/35	346	J-15/Su-30/33	45	S-70	23
J-20	10	-	-	Z-10	106
JH-7	70	JH-7	34	Z-11	46
Q-5	118	Q-5	30	Z-19	175
Y-7	56	Y-7	23	Y-7	7
Y-8	84	Y-8	33	Y-8	3
Y-9	18	Y-9	4	Y-9	2
Z-8	34	Z-8	29	Z-8	67
Z-9	16	Z-9	33	Z-9	92
Mi-17/171	16	SH-5 (SAR)	3	Mi-17/171	239
Challenger 870	5	Challenger 870	2	-	-
MA60	9	Z-18 (AEW)	1	-	-
Y-20	7	AS365/565	6	-	-
Cabri G2	2	Mi-8	8	-	-
JJ-7	35	Ka-27	1	-	-

JL-8	170	Ka-28	17	-	-
L-15	2	Ka-31 (AEW)	9	-	--
737MPA	2	Z-18	2	-	-
An-30 (EW)	3	JL-9	2	-	
Tu-154 (EW)	10	JL-8	11	-	-
Il-76	27	L-15	12	-	-
Il-78	3	JJ-6	14	-	-
合计（架）	1882		451		854
全军战机总计（架）			**3187**		

数据来源：《WorldAirforces2019》，东吴证券研究所

3.1.2. 扩编需求

根据《WorldAirforces2019》统计数据，被部署在亚太地区的各国战斗机总量已达到 5097 架，占全球所有已部署战斗机的 34.38%，其中，部署的四代机更是占全部四代机总量的 14.3%，随着美国持续向亚太地区国家交付第四代战斗机 F-35A/B，中国空军将面对更大的挑战。

从长线来看，我国空军战机需要量质同升。鉴于国产航空发动机陆续取得重大技术突破，我们预测未来我国新机型扩编速度将高速增长，参照过去五年军机 2%左右的年平均增长率，我们预测 2020-2030 年增速为 3.6%，则 2025 年我国主力战机数量预计增至 2009 架，新增战斗机 385 架。若 385 架战斗机中双发重型战斗机占比 70%，单发轻型战斗机占比 30%，则新增战机出厂时可产生 655 台发动机需求。在此基础上，假设战机扩编速度维持不变，从 2026-2030 年间，我国将继续扩编更加先进的机型以替代相对老旧的 J-11B/Su-27/30/33/35，主力战斗机规模将达到 2399 架，由此产生 662 台发动机需求。因此 2020-2030 年，我们预测战机扩编数量为 775 架，发动机需求为 1317 台。

表 11：我国空军主要机型及其发动机配置一览

机型	发动机型号	配置数量	发动机年消耗量
J-10B	WS-10	1	1.52
J-10C	WS-10B	1	0.91
J-11B	WS-10	2	3
J-15	WS-10	2	3
J-16	WS-10B	2	1.82
J-20	WS-10B	2	1.82
H-6K	D-30KP-2	2	2
Y-20	D-30KP-2	4	4

数据来源：《WorldAirforces2019》，东吴证券研究所整理

3.1.3. 维护需求

以目前广泛列装空军的国产发动机 WS-10、WS-10B 为例，前者工作寿命 1200 小时，后者工作寿命达 2000 小时以上，假设我国战斗机日常训练升空时长 5 小时，且不考虑过载使用以及工况，估算每一架换装 WS-10 的单发战机歼-10B/C 一年将要消耗 1.52 台 WS-10 发动机，或 0.9 台 WS-10B 发动机；双发重型战机歼-11BH、歼-15 一年要消耗约 3 台 WS-10 发动机；换装 WS-10B 的歼-16、歼-20 战机每年将消耗 1.83 台 WS-10B 发动机。

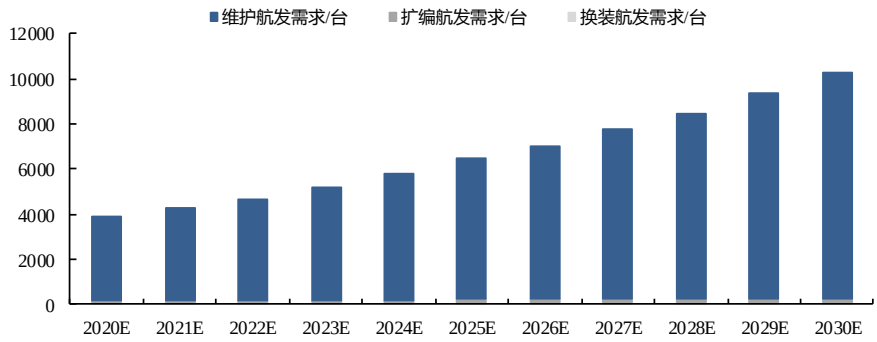
由《WorldAirforces2019》测算数据，我国海空军装备歼-10 战机 260 架、歼-11/15/16 以及苏-27/30/33/35 战机合计 391 架、歼-20 战机 10 架，计算出目前我国空军主力战机每年消耗约 1373 台发动机。此外，假设我国其他型号军机发动机平均一年一换产生维护需求约 2050 台发动机，则 2019 年产生的维护需求约为 3423 台发动机。

同时，我们假设前文估测的用于换装二代战机的 561 架新型战机的单双发战机比例 3: 7，以及未来更高训练量带来更加频繁的发动机更换，假设维护需求的增速为 10.5%，则预计到 2025 年，中国军用航发年维护需求将达到 6246 台/年，到 2030 年中国军用航发年维护需求将达到 10068 台/年。

3.1.4. 总计

由上文假设及预测，2020-2030 年我国军用航空发动机的换装总需求为 957 台、扩编总需求为 1317 台、维护总需求为 70784 台，最终可以计算得出 2020-2030 年我国军机航空发动机需求总量为 73058 台，2021-2030 年间的年均复合增长率为 10.26%。

图 8：2020-2030 年中国军用航空发动机需求预测（单位：台）

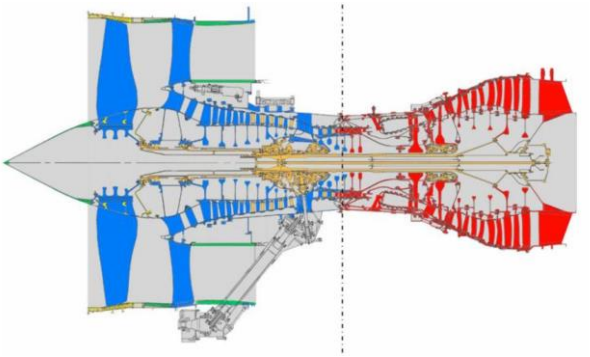


数据来源：《WorldAirforces2019》，东吴证券研究所测算

3.2. 军用航发高温合金需求量预测

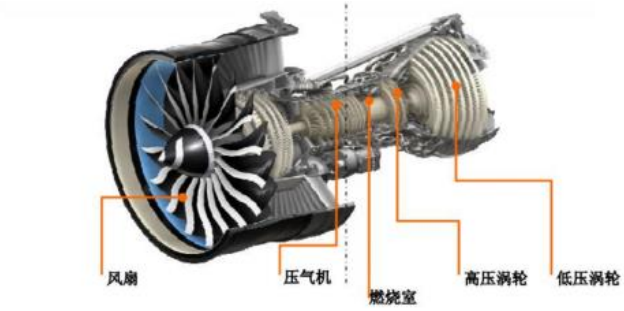
航空发动机是高性能军机的核心部件，而用于制造航空发动机的高温合金则是核心中的核心。高温合金由于其在高温、高燃气腐蚀条件下良好地力学性能而被广泛运用于航空发动机的制造。

图 9：高温合金在航空发动机中的应用(红色部分)



数据来源：《航空发动机叶片材料及制造技术现状》，东吴证券研究所

图 10：航空发动机主要部件



数据来源：《高速涡轮发动机技术发展浅析》，东吴证券研究所

依照中国金属学会高温合金分会认可的国外数据，每台军用航空发动机高温合金用量占全重的 40%-60%，在顶尖航空发动机已经超过 50%，考虑到技术进步带来的比例提升，我们以 60%为准。同时，考虑到高温合金在制备流程复杂加工难度大，其成材率要远低于其他品类的特钢，我们推算高温合金流程成材率约为 20%-40%，参照 WS-10 与 WS-10B 的发动机质量 1.7 吨，预计制造一台战斗机用航空发动机的高温合金用量约为 3 吨。

据此，我们粗略估计我国军用航空发动机高温合金需求将在 2025 年达到 1.94 万吨/年，在 2030 年达到 3.09 万吨/年。预计 2021-2030 年之间我国将产生总计 21.92 万吨军用航发高温合金需求，年均复合增长率为 10.26%。

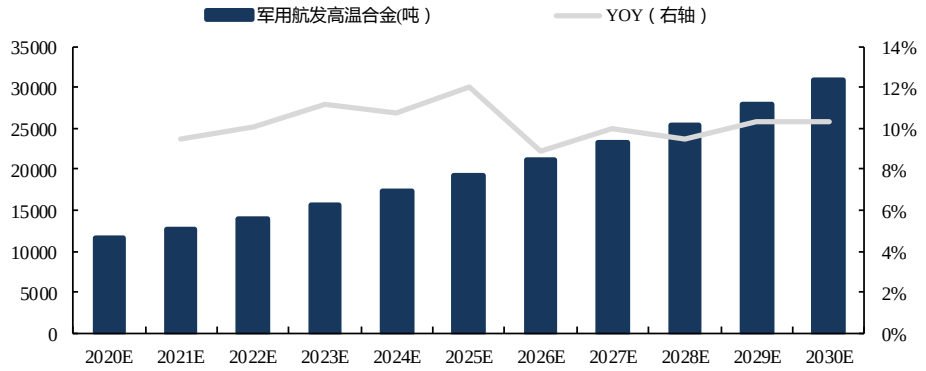
表 12：2020-2030 年国内军用发动机高温合金需求量预测

	2020E	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E	…	2030E	总计/年复合增速
换装航发需求/台	87	87	87	87	87	87	…	87	957

扩编航发需求/台	100	104	107	111	116	119	…	141	1317
维护航发需求/台	3691	4055	4481	5001	5557	6246	…	10068	70784
航发总需求/台	3878	4246	4675	5199	5760	6452	…	10296	73058
发动机单耗（吨/台）				3					
高温合金年需求量/吨	11634	12739	14026	15597	17281	19355	…	30887	219174
高温合金年需求增速	-	9.5%	10.1%	11.2%	10.8%	12.0%	…	10.30%	10.26%

数据来源：《WorldAirforces2019》，东吴证券研究所测算

图 11：2020-2030 年国内军用航空发动机高温合金需求量及其增速



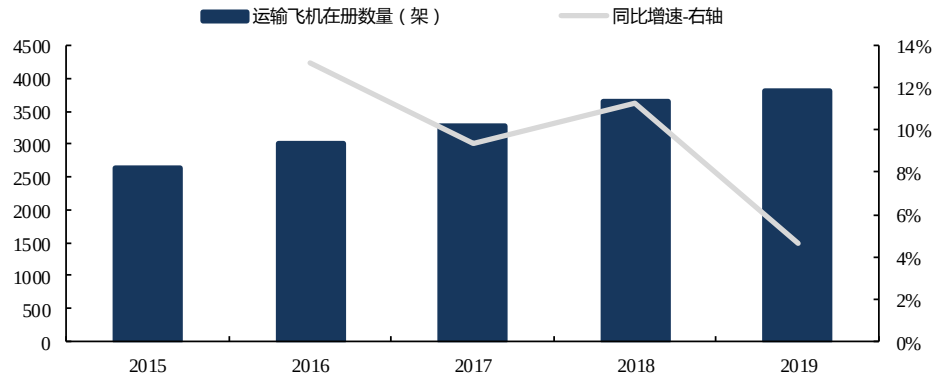
数据来源：《WorldAirforces2019》，东吴证券研究所测算

4. 民用高温合金增长空间大

4.1. 民航高温合金需求预测

我国民航机队规模持续扩张，但增速有所放缓。根据中国民航局历年公报，2015-2019 年我国民航运输飞机期末在册架数共增加 1168 架，年均复合增长率 10%。截至 2019 年底，各航空公司运输飞机共计 3818 架，同比增长 5%，增速只有去年同期的一半。

图 12：我国民航机队规模及同比增速（右轴）



数据来源：中国民航局，东吴证券研究所

目前中国民航业已经形成了以东方航空、中国国航和南方航空三大航空公司为主，多家航空公司并存的竞争格局。根据三家公司 2019 年年报中披露的 2020-2023 年飞机引进与退出规划，2020、2021、2022 年三大公司新增飞机总量分别为 169、132、77 架，其中国产 ARJ21 占引进飞机平均比例分别为 7%、23%、49%。目前，我国国产商用飞机主要采用进口发动机，但国产航空发动机的研制工作已取得阶段性成果。据中国航发商发官网，我国研发的首个民用大涵道比涡扇发动机的验证机于 2017 年 12 月完成整机装配，预计于 2025 年服役。

表 13：东方航空、中国国航和南方航空 2020-2023 年飞机引进与退出规划

东方航空	2020	2021	2022
引进（架）	46	13	10
退出（架）	1	6	5
ARJ 系列（架）	3	6	8
国产比例（%）	7	46	80
中国国航	2020	2021	2022
引进（架）	37	47	16
退出（架）	4	1	10
ARJ21（架）	3	6	8
国产比例（%）	8	13	50
南方航空	2020	2021	2022
引进（架）	86	72	51
退出（架）	37	3	0
ARJ21（架）	6	8	8
国产比例（%）	7	11	16

数据来源：各公司年报，东吴证券研究所

我们假设新增运输飞机均为双发，分别对民航飞机发动机的新增需求和换装需求进行预测，得出 2020-2030 年我国民航发动机需求总量为 1449 台。参考波音 787 GEnx 发动机 5.4 吨的单重，按照高温合金占发动机总重量 60%的比重和高温合金 30%的成材率估算，一台民用航发需要约 10.8 吨高温合金，对应 2020-2030 年民航领域高温合金需求为 15649 吨，年均复合增长率为 14.4%。预测过程如下：

➢ 新增需求

基于三大航空公司数据，我们假设 2020、2021、2022 年全行业新增运输飞机数量分别为 141、136、70 架，2022 年之后以 2%的年均增长率扩张。假设民用航发的国内供货率 2020、2021、2022 年为 6%、6%、10%，之后逐渐提升，2025 年之后维持在 30%。由此可以得出，2025 年、2030 年国内发动机新增需求分别为 66、92 台，到 2030 年累计新增 637 台，年均复合增速 18%。

➢ 换装需求

三大航空公司年报给出的发动机寿命 3-15 年不等，截至 2019 年底，三家公司航空机队平均机龄 6.7 年。综合考虑，我们假设商用飞机发动机的更换周期为 6 年，国内供货率与上文保持一致，预测得出 2025 年、2030 年国内发动机换装需求分别为 90、77 台，到 2023 年累计增加 811 台，年均复合增速 11%。

表 14：2020-2030 年国内民用发动机高温合金需求量预测

	2019	2020E	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E	…	2030E	总计
运输飞机总量（架）	3818	3959	4095	4165	4290	4419	4551	...	5276	5276
运输飞机年增量（架）	179	141	136	70	125	129	133	...	154	1458
同比增速（%）	5	4	3	2	3	3	3	...	3	1
国内供货率（%）		6	6	10	15	20	25	...	30	22
新增航发需求（台）		17	16	14	37	51	66	...	92	637
换装航发需求（台）		27	34	60	104	137	90	...	77	811
发动机总增量（台）		44	50	74	141	189	156	...	169	1449
民航高温合金总需求(吨)		475	540	799	1523	2041	1685	...	1825	15649

数据来源：中国民航局，东吴证券研究所测算

4.2. 燃气轮机需求预测

燃气轮机是一种复杂的先进成套动力机械装备，是航空发动机技术的衍生物，随着

燃气轮机需求的专业化程度不断提高，研发技术的不断进步，燃气轮机最终从航空发动机研发体系中独立出来。燃气轮机由于具有体积小、重量轻、冷却消耗小等一系列优点，燃气轮机被广泛的运用在电力、油气输送、船舶制造、重型机车制造等领域。

表 15：燃气轮机主要应用

应用领域	主要特性
电力	在电力行业的发展中，利用燃气轮机进行发电，具有热效率快、污染低、建设周期短的优点。其中，重型燃气轮机主要用于基本负荷的发电、轻型燃气轮机则主要用于调峰发电。
油气运输	天然气长输管线每隔 100 至 200 公里设有一个由多台压缩机组构成的压气站。中小型油气站常用电动机、天然气发动机、柴油机和燃气轮机，工作功率越高越倾向使用燃气轮机，6MW 以上全部使用燃气轮机。
船舶制造	燃气轮机具有功率密度高、启动速度快、噪声低频分量低三大天然优势，可以很好地满足舰船，尤其是军舰对启动速度、最高航速、变速性能及匿踪性能等指标的要求。世界各主要海军强国都已完成主力水面战舰动力燃气轮机化。
重型机车	地面重型装备如军用坦克、装甲车都采用燃气轮机作为动力以获得更加好的动力性能，美国的 M1A2 主战坦克，俄罗斯的 T-90 坦克都用燃气轮机提供动力。

数据来源：燃气轮机论坛，东吴证券研究所整理

高温合金主要用于燃气轮机燃烧室、导向叶片、涡轮动叶片以及涡轮盘等部位，是建造燃气轮机的重要材料之一。高温合金叶片的核心技术长久以来难以攻克，进口依赖性较强，供应商包括 GE、西门子等。但随着国内技术不断取得突破，国产替代需求有望释放。

表 16：第一批燃气轮机创新发展示范项目发展现况

2019.7.19	国家能源局公式首批燃气轮机创新发展示范项目，涵盖哈电集团、东方电气、上海电气、中国航发、中国船舶等国内主要燃气轮机研制单位的重型燃气轮机和系列中小微型燃气轮机
2019.7.29	国内首台自主研发 F 级重型燃机原型机本体的测点装配工作全部完成，正式进入安装试验阶段。
2019.9.27	中国首台完全自主研发的 F 级 50MW 重型燃气轮机整机点火试验成功，为研制 300MW 的重型燃气轮机打下基础

数据来源：燃气轮机论坛，东吴证券研究所

燃气轮机应用主要是舰船领域，此外，随着使用时间增加，需要定期更换高温合金叶片，维修需求。根据立鼎产业研究中心数据，正常运行燃机每年共需要 170 片高温合金叶片，且更换周期约为 2~3 年。

4.3. 汽车需求预测

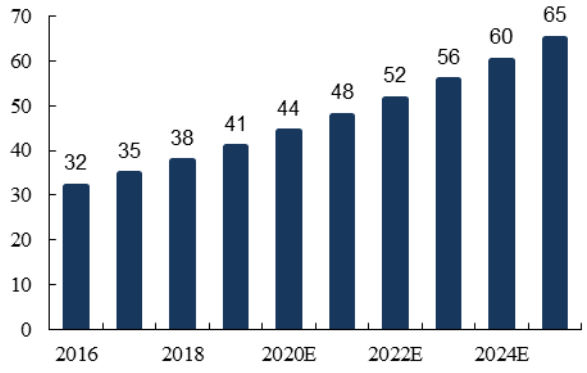
在汽车领域，高温合金可用于汽车涡轮增压器、发动机排气管、内燃机的阀座、镶块、进气阀、密封弹簧、火花塞、螺栓以及热发生器等装置零部件，其中以涡轮增压器为主要应用场景。2019 年工信部发布《乘用车燃料消耗量限值》和《乘用车燃料消耗量评价方法及指标》征求意见稿，以确保实现我国乘用车新车平均燃料消耗量水平在 2025 年下降至 4 L/100km，对应二氧化碳排放约为 95 g/km 的国家总体节能目标。而汽车涡轮增压器通过改善发动机的燃烧效率，减少发动机废气中颗粒物和氮氧化物等有害成分的排量，是经济有效的“节能减排”技术，同时还能提升动力性能，满足终端用户对车辆驾驶性能的要求。

图 13：废气涡轮增压器涡轮转子结构图



数据来源：钢研高纳公告，东吴证券研究所

图 14：2016-2025 年汽车涡轮增压器配置率（%）



数据来源：汽车之家，东吴证券研究所测算

我们预测 2025 年汽车领域高温合金总需求约 1.79 万吨，2030 年达 3.25 万吨，年均复合增长率 12.3%，2020-2030 年汽车领域高温合金总需求预计约 21.2 万吨。

- 汽车产量：2019 年，我国汽车产量 2572 万辆，近十年年均复合增速 6.43%，保持快速增长趋势。根据后文对乘用车和商用车年产量的估算结果，预计 2020 年我国汽车总产量约 2485 万辆，未来 10 年年均复合增速 3.99%。
- 涡轮增压器配置率：霍尼韦尔发布的《全球涡轮增压市场预测》报告显示，2016 年，我国涡轮增压器配置率为 32%，同期北美、欧洲、印度、韩国、日本等地区和国家的平均配置率为 40.83%，其中欧洲地区的配置率达 73%。报告预测

2021 年全球市场将有 48%的新车配有涡轮增压器。参考霍尼韦尔公司预估的全球 6.47%年复合增长率，且考虑到中国市场具有更大的上升空间，我们估测 2019 年涡轮增压器在中国新销售车辆中的配置率为 41%，未来 10 年将以 8%的年均复合增长率提升。

- 涡轮增压器高温合金用量：图南股份招股说明书中透露，2018 年每万辆汽车涡轮增压器高温合金用量约 3.5 吨，依据上文估测的配置率可估测出未来每年每万辆汽车涡轮增压器高温合金用量，以此值乘以汽车产量便可得出每年汽车领域的高温合金需求。

表 17：2020-2030 年汽车领域高温合金需求及增速预测

	2019	2020E	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E	…	2030E	总计/复合增速
汽车产量（万辆）	2570	2485	2530	2622	2734	2851	2974	…	3673	33100
产量增速（%）		-3.32	1.82	3.65	4.27	4.28	4.29	…	4.33	3.99
涡轮增压器配置率（%）	41	44	48	52	56	60	65	…	96	8.00
每万辆汽车涡轮增压器高温合金用量(吨）	3.8	4.1	4.4	4.8	5.2	5.6	6.0	…	8.9	8.00
汽车高温合金总需求（吨）	9766	10197	11213	12553	14136	15921	17932	…	32541	211958
需求增速（%）		4.4%	10.0%	11.9%	12.6%	12.6%	12.6%	…	12.7%	12.30%

数据来源：汽车之家，东吴证券研究所测算

4.4. 核电需求预测

核电具有环保、稳定和自主可控等优点，是符合我国经济转型发展要求的一类清洁能源。2019 年 12 月 30 日，国家发改委印发《关于做好 2020 年电力中长期合同签订工作的通知》，鼓励用水电、风电、太阳能发电、核电等清洁能源发电机组替代常规火电机组发电。同时，随着“十四五”期间中部地区核电布局的推进，核电项目建设将迎来新一轮发展期，以 “华龙一号”、“国和一号”等自主化三代核电为主开展规模化和批量化建设。

高温合金在核电领域多有应用，是燃料元件包壳材料、结构材料和燃料棒定位格架和高温气体炉热交换器等部件的关键材料，且具有不可替代性。根据钢研高纳公告信息，核电站堆芯对蒸发器 U 形传热管、核燃料包套管和不锈钢精密管等各类核级用管的需求约为 10 吨/万千瓦。

根据中国核能行业协会数据，我国核电机组运营数量一直维持上涨趋势，近三年平

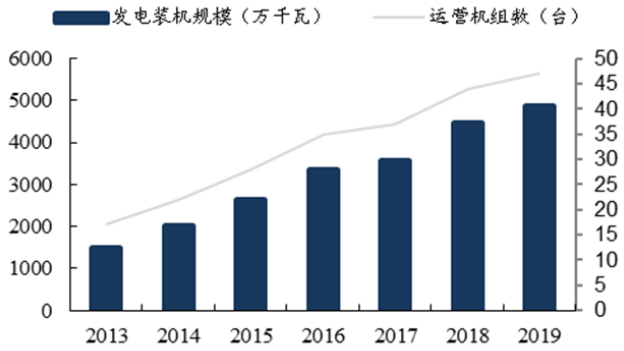
均增速 10%。截至 2019 年底，我国运行核电机组达到 47 台 （不含台湾地区），总装机容量为 4875 万千瓦，位列全球第三。在建工程稳步推进，截至 2019 年底，我国在建核电机组 13 台；预计到 2020 年底，我国大陆地区在运核电机组达到 51 台、在建核电机组 17 台以上。

图 15：我国在建核电机组分布图（截至 2019 年底）



数据来源：中国核能行业协会，东吴证券研究所

图 16：我国历年核电机组数和发电装机规模



数据来源：中国核能行业协会，东吴证券研究所

中国核能行业协会秘书长张延克表示，我国目前具备年产 8-10 台大型先进核电站的装备制造能力，且第三代“华龙一号”和“国和一号”的国产率可以达到 85%。根据各核电厂的建设规划和开工情况，预计 2020 年在建核电组约 18 台，包括中国核电 10 台（含中俄合建项目）和中国广核 6 台。除此之外仍有 30 台核电组处于规划中，因此“十四五”期间，我国核电建设有望按照每年 6-8 台的节奏稳步推进。

表 18：截至 2020 年底主要核电厂开工情况

核电厂	规划总数	已投运或在建	未开工
漳州核电厂	6	2	4
海阳核电厂	6	2	4
田湾核电厂	12	6	6
宁德核电厂	6	4	2
三门核电厂	6	2	4
海阳和电厂	6	2	4
台山核电厂	6	2	4
防城港核电厂	6	4	2

数据来源：中国核能行业协会，东吴证券研究所整理

2019 年平均每台核电机组用电量 103.72 万千瓦；我国核电机组从开工到投入商运需要 5-7 年时间，假设建设建设周期为 6 年且国产率为 85%。我们估计，2015-2020 年核电用高温合金总需求为 18670 吨，平均每年需求为 2645 吨，因此 2020 年高温合金需求量为 2645 吨。**假设规划中的 30 台核电机组在未来 10 年建设完成，每台机组发电量与 2019 年持平，则平均每年高温合金需求量为 3791 吨。**

表 19：2020-2030 年核电领域高温合金需求及增速预测

	2019	2020E	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E	…	2030E	总和/复合增速
在建核电机组（台）	13	18	20	20	20	23	26	…	26	3.7%
平均每年在建机组（台）		3	3	3	3	4	4	…	4	
国产率（%）	85	85	85	85	85	85	85	…	85	
平均用电量（万千瓦）	103.72	103.72	103.72	103.72	103.72	103.72	103.72	…	103.72	
核电高温合金总需求（吨）		2645	2939	2939	2939	3380	3820	…	3820	37910
需求增速（%）			11	0	0	15	13	…	0	3.7%

数据来源：中国核能行业协会，东吴证券研究所测算

5. 相关标的

5.1. 抚顺特钢：老牌特钢企业，变形高温合金龙头

抚顺特钢是国防科工局列入民口配套核心骨干单位名录的唯一特钢企业，被誉为“中国特殊钢的摇篮”。我国第一颗原子弹、氢弹、人造卫星、导弹，各类中程远程运载火箭，“神舟”系列载人飞船和“嫦娥”探月卫星，第一代国产战斗机到当代最先进的战斗机，甚至 2019 年国庆阅兵中展示的新式武器，核心关键的特钢材料均由抚钢提供。

目前，公司形成了以“三高一特”（高温合金、超高强度钢、高档工模具钢、特种不锈钢）为核心，拥有七大类重点品种的产品体系。公司拥有 5400 多个牌号的特殊钢材料生产经验，产品被广泛应用于航空、航天、兵器、核电、交通运输等领域，覆盖六大洲、30 多个国家和地区。**公司素以生产“高、精、尖”和“奇、难、特”产品著称，高端产品市场占有率达到 60%**。除了高端产品以外，公司齿轮钢覆盖了国内主要汽车生产企业，市场占有率为 10-25%；公司轴承钢市占率 18%左右，产量居全国特钢企业第二位。

表 20：抚顺特钢核心产品市占率

产品	主要应用	市占率
变形高温合金	航空、航天发动机，核电机组	航空航天 80%以上
超高强钢	耐压壳体，受力结构件，装甲板，高压容器等	航空航天 95%以上
特种不锈钢	核电站堆内构件和控制驱动机构、核电阀门	50%以上
工模具钢	汽车发动机壳体	50%以上

数据来源：公司官网，东吴证券研究所

公司目前拥有粗钢产能 100 万吨，钢材产能 60-70 万吨。其中高温合金产能 1 万吨、合金结构钢产能 50 万吨、高强钢产能 1 万吨，不锈钢 10 产能万吨和合金工模具钢产能 10 万吨。此外，公司还投资超 5 亿元建设高温合金项目，预计未来产能将进一步扩张。

表 21：抚顺特钢在建项目

公司	在建项目	投资金额	建设期或预计建成时间
st 抚钢	均质高强度大规格高温合金、超高强度钢工程化建设项目	2.8 亿	2022
	高温合金、高强钢产业化技术改造项目（1 期）	2.6 亿	2022

数据来源：公司公告，东吴证券研究所

重视新产品、新技术研发储备：公司长期承担国家重大科研课题，是航空、航天、核电、模具领域特殊钢和合金材料的传统供应商。2019 年，公司研发支出共计 3.02 亿元，专注于航空、航天、核能、模具、机械、汽车等行业用高端合金和特殊钢新材料研发； 同年公司获批国家科研课题 7 项，在研国家科研课题共计 41 项；与科研院校签订横向联合科研课题 4 项；公司还获得国家、省市级奖项 7 项，其中包括中国冶金科学技术一等 奖、二等奖、三等奖，辽宁省科学技术进步二等奖各 1 项，金杯优质产品奖 3 项；获得 4 项发明专利授权，主持起草的 3 项国家标准发布实施。

5.2. 钢研高纳：铸造高温合金龙头企业

公司是国内高端和新型高温材料领域的领先企业，由钢铁研究总院高温材料研究所转型而来，于 2002 年成立有限责任公司，2004 年完成股份制改革，2009 年成功登陆深圳证券交易所创业板。2018 年，公司加入国资委“双百行动”，有序推进国企改革。公司控股股东为中国钢研科技集团有限公司，是隶属国务院国资委的重点大型科技企业，拥有 5000 余项科研成果，股东背景实力雄厚。

表 22：主要控股参股公司营业情况

控股参股公司	营业范围	2019 年营业收入（万元）
青岛新力通	主要生产石化、冶金、玻璃、热处理等行业所用的裂解炉炉管和转化炉炉管、连续退火线炉辊和辐射管、玻璃输送辊、耐高温耐磨铸件等产品	51975.45
河北钢研德凯	主要生产铝合金和镁合金等轻质合金铸件，拥有大型复杂薄壁铝合金熔模铸造技术、铝铜合金的熔模铸造技术和镁合金熔模铸造技术等	11021.20
天津钢研海德	利用金属材料高均质超纯净技术和工艺平台对高纯高强特种合金进行研发、生产和销售，主要产品为高端模具钢产品	2354.17
天津广亨	提供阀门和阀门材料的生产研发服务以及特种金属和制品，建有熔模精密铸造生产线和特材阀门机加工生产线	1922.13

数据来源：公司公告，东吴证券研究所

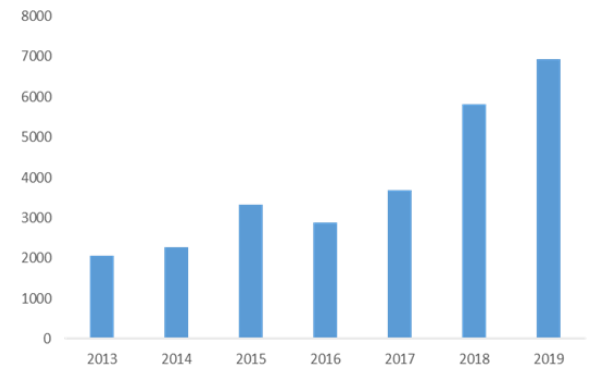
2019 年公司合金材料产量合计 10114 万吨，同比增长 70.79%；销量合计 10035 吨，同比增长 77.60%，产销比达到 99.22%，销售情况良好。主要生产高温合金材料及制品，拥有以军品母合金、航天弹用发动机高温合金结构件和涡轴发动机用单晶叶片为特色的产品线，涵盖国内高温合金 80% 以上牌号，年产高品质高温合金母合金 2000 吨，各类高温合金精铸件 15000 件。2018 年公司收购青岛新力通后，可生产用于石化、冶金、玻璃、热处理等领域的裂解炉炉管和转化炉炉管、连续退火线（连续镀锌线）炉辊和辐射管、玻璃输送辊和耐高温耐磨铸件，产品体系再度完善。

1）高端产品占据市场主位：公司属于铸造高温合金领域的龙头企业，也是最早开发和生产粉末高温合金制品、ODS 合金和 Ti-Al 系金属间化合物等产品的厂商，生产的高温母合金约占市场三分之一的份额，航天弹用发动机用关键铸造高温合金精铸件产品的市占率超过 90%。在新型高温合金方面，2018 年 GH4169 系列合金产品市场占有率稳居第一，2019 年完成 170 公斤 Ti2AlNb 棒料制粉工作。

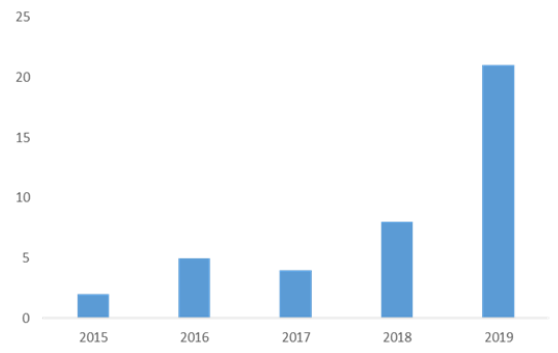
2）核心技术打造护城河：公司具有约 60 年的高温合金技术储备，拥有研究成果 300 余项，2019 年新增 21 项专利。公司研发掌握了铸造高温合金的热控制凝固、真空离心铸造、多场耦合成形控制技术，突破了大型复杂薄壁机匣铸件、中小型复杂异形结构件、尾喷口结构件及条件片等关键技术，并形成了专用生产规范，多项技术取得突破，巩固了核心竞争力，同时公司生产设备先进，交付保障可靠。

图 17：2013 年-2019 年研发支出（万元）

图 18：2015 年-2019 年新增专利数量



数据来源：wind，东吴证券研究所



数据来源：wind，东吴证券研究所

3）建设青岛产业基地，提高交付能力：2020 年，公司将联合子公司河北德凯在青岛投资建设平度产业基地，包括青岛高温材料研究院的建设以及高温合金精铸件和铝镁钛轻质合金精铸件项目建设。该项目预计两年后建成，并有望在投产两年内实现批产。青岛产业基地将拥有年产 187.5 吨铝镁钛航空熔模铸件和年产航空高温合金精密铸件 950 台 /套的生产能力，预计新增销售收入合计 61644 万元，同时为公司开拓国际宇航业务提供交付能力方面的保障。

5.3. 久立特材：深耕高端制造，产能持续扩张

公司是江浙地区具有代表性的民营高端制造企业。主营高端不锈钢及特种合金管道，建有世界先进的不锈钢、耐蚀合金、钛合金、高温合金无缝管生产线，致力于为高端制造（油气、能源、核电、化工）等提供高性能原材料，产销量多年位居国内首位。在超级双相不锈钢、大型换热器用焊管、海水淡化用钢、核电 U690 管等尖端产品上实现进口替代。

公司多个新项目投产在即，业绩增量可观。由于订单饱满，公司自 2018 年开始扩厂产能。预期收益 3 亿元的募投项目（年产 5500KM 核电半导体医药仪器仪表等领域用精密管材项目、年产 1000 吨航空航天材料及制品项目、工业自动化与智能制造项目）即将进入投产期；预期利润 6201 万元的年产 5000 吨特种合金管道预制件及管维服务项目已经开始建设；此外今年公司参股兄弟公司永兴材料 10%股权，相应投资收益预计在 4000 万元/年。预计上述项目将支持公司未来三年业绩持续增长。

表 23：久立特材新项目投产

项目名称	项目总投资（万元）	产能情况
年产 5500KM 核电、半导	57425	实现年产 5500KM 核电、半导体、医药、仪器仪

请务必阅读正文之后的免责声明部分

体、医药、仪器仪表等领域用精密管材项目		表等领域用精密管材生产线，其中核电、半导体、医药、仪器仪表等领域用管 3500KM 年产能，海底脐带缆用管 2000KM 年产能
年产 1000 吨航空航天材料及制品项目	48998	形成 1000 吨航空航天用管及异型管的生产能力
工业自动化与智能制造项目	33480	-
特种合金管道预制件及管维服务项目	19976	项目建成之后，将形成年产管配件和管道预制 5000 吨的生产能力，预计项目达产后正常年份可实现销售收入 32,500 万元（不含税），实现利润总额 6,201 万元。

数据来源：公司公告，东吴证券研究所

Incone1 690 是一种主要用于压水堆核电站蒸汽发生器传热管材料的合金，是蒸汽发生器的核心技术。公司近年深入推进、高温合金及镍基合金等高端产品开发，目前已具备核电蒸发器用镍基高温合金 inCone1690 的加工能力。公司已成为世界上第三甲能生产核电蒸汽发生器用 800U 型传热管生产的企业；公司核电用管的总产能为 500 吨，除去其它核二、三级材料，690U 型管的年产能在 250 吨左右。

6. 投资建议

- **高温合金供不应求，多点需求拉升行业景气度**：高温合金下游空间广阔，技术壁垒高而扩产缓慢，市场目前处于并将较长时间处于供不应求状态，高温合金作为高端战略材料，有望迎来国产替代机会；中美经贸摩擦日益增多，国际局势紧张，催生更高防务需求；汽车、石化、核电等领域装备高端化助力高温合金民用需求快速增长 。

- **建议关注：**

  1）**ST 抚钢：**国内高端特钢、变形高温合金双龙头企业，公司军工背景深厚，高温合金性能、产量具备先发优势，重视新产品、新技术研发储备。沙钢系入主公司，管理重整预期更高利润增厚空间。

  2）**钢研高纳：**铸造高温合金龙头、新型高温合金领先企业，在高端市场占据主位。公司由钢铁研究总院高温材料研究所转型而来，拥有 60 余年技术储备，多项核心技术打造护城河。公司建设青岛基地将极大提高交付能力。

  3）**久立特材：**民营高端制造企业，拥有世界先进的高温合金、不锈钢、耐蚀合金的生产线。公司在手订单充沛，多个新项目投产在即，业绩增量可观。

7. 风险提示

1、 下游需求增长不及预期。高温合金行业发展主要驱动力之一是来自于下游军工、航空航天、汽车等行业的需求增长，部分下游行业的发展呈现一定周期性，部分下游行业如军工等目前处于快速增长，但存在增速不及预期的风险。

2、 进口替代不及预期。进口提到是国内高温合金行业的发展趋势之一，也是国内需求增长的主要来源之一，其根本仍是国内技术进步、新产品研发、新产品量产等等所驱动，由于技术研发是长周期概念，对短期需求的拉动难以量化，因此存在不及预期的可能。

3、 国内企业产量不及预期。对企业而言，由于高温合金的高壁垒、高技术含量，无论是新产线投产、原有产品放量等等，均对生产、销售、质量控制各环节有极高的要求，不排除会出现诸如良品率低于预期、质量稳定性等风险，从而导致产量不及预期。

免责声明

东吴证券股份有限公司经中国证券监督管理委员会批准，已具备证券投资咨询业务资格。

本研究报告仅供东吴证券股份有限公司（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。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议，本公司不对任何人因使用本报告中的内容所导致的损失负任何责任。在法律许可的情况下，东吴证券及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券并进行交易，还可能为这些公司提供投资银行服务或其他服务。

市场有风险，投资需谨慎。本报告是基于本公司分析师认为可靠且已公开的信息，本公司力求但不保证这些信息的准确性和完整性，也不保证文中观点或陈述不会发生任何变更，在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。

本报告的版权归本公司所有，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制和发布。如引用、刊发、转载，需征得东吴证券研究所同意，并注明出处为东吴证券研究所，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。

东吴证券投资评级标准:

公司投资评级:

买入：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对大盘在 15%以上;

增持：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对大盘介于 5%与 15%之间;

中性：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对大盘介于-5%与 5%之间;

减持：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对大盘介于-15%与-5%之间;

卖出：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对大盘在-15%以下。

行业投资评级:

增持： 预期未来 6 个月内，行业指数相对强于大盘 5%以上;

中性： 预期未来 6 个月内，行业指数相对大盘-5%与 5%;

减持： 预期未来 6 个月内，行业指数相对弱于大盘 5%以上。

东吴证券研究所
苏州工业园区星阳街 5 号
邮政编码：215021
传真：（0512）62938527
公司网址： http://www.dwzq.com.cn

