

公司研究

研发为基，纵横拓展打造高温合金龙头

——钢研高纳（300034.SZ）投资价值分析报告

要点

高温合金行业龙头，国内研发排头兵：钢研高纳背靠中国钢研，研发实力国内领先，具有生产国内 80% 以上牌号高温合金的技术和能力，产品涵盖所有高温合金细分领域，多个细分产品占据市场主导地位。依托于公司强大的研发实力，多种新材料/产品相继斩获客户订单，未来随高代次发动机的逐步列装有望进一步推动公司业绩增长。

国产替代势在必行，航空航天带动行业高景气：高温合金属于国家战略性资源，叠加较高技术、生产壁垒，市场参与者有限，对外依存度较高。在安全发展的大背景下，降低高温合金对外依存度、提高国产供应能力势在必行。另一方面，高代次军用航空发动机的逐步列装、C919 带动国产民用航空发动机的放量，有望催动我国高温合金行业实现量价齐升。我们预测，到 2025 年国内航空领域高温合金需求将达到 16,970 吨，其中军用航高温合金需求量 11,816 吨，民用航空发动机高温合金需求量 5,154 吨。

产品纵横扩展，产能有序释放：公司通过外延并购进一步横向丰富产品矩阵、拓宽覆盖领域，同时积极布局下游锻件、与主机厂合资成立生产基地，有望进一步扩展市场竞争力。青岛精铸车间、河北凯德轻合金产品线、青岛新力通新产线相继投产，后续德阳锻造基地、西安基地积极筹备，公司业绩得到充足的产能支撑。

优化结构提效率，股权激励助增长：钢研高纳持续优化公司产品结构的同时，剥离低效资产以提高资产质量。通过逐步降低天津广亨和天津海德持股比例、整合铸造事业部（并入凯德）从而提高协同性，公司整体净利率、净资产收益率进入上升通道。2019 年通过授予限制性股票加深与公司领导层及核心技术人员绑定，同时充分调动员工工作积极性，为保障公司快速增长注入动能。

盈利预测、估值与评级：我们认为，1) 钢研高纳背靠科研院所，在产品研发方面具备较大领先优势；2) 发展路径清晰，纵横拓展市场竞争力；3) 高端产品行业领先，有望从高代次航空发动机的逐步列装中深度受益。我们预测，公司 2022-2024 年净利润有望达到 3.45/4.93/7.26 亿元，对应 EPS 0.71/1.01/1.49 元，当前股价对应 PE 分别为 60x/42x/28x。我们首次覆盖钢研高纳，给予“买入”评级。

风险提示：新冠疫情控制不及预期，原材料价格波动风险，航空航天产业依赖风险，市场竞争加剧风险。

公司盈利预测与估值简表

指标	2020	2021	2022E	2023E	2024E
营业收入（百万元）	1,585	2,003	2,747	3,685	4,894
营业收入增长率	9.57%	26.35%	37.17%	34.15%	32.80%
净利润（百万元）	204	305	345	493	726
净利润增长率	30.78%	49.56%	13.34%	42.75%	47.26%
EPS（元）	0.43	0.63	0.71	1.01	1.49
ROE（归属母公司）（摊薄）	9.05%	10.70%	11.07%	13.95%	17.49%
P/E	98	68	60	42	28
P/B	8.8	7.2	6.6	5.8	5.0

资料来源：Wind，光大证券研究所预测，股价时间为 2023-01-20

买入（首次）

当前价：42.37 元

作者

分析师：刘宇辰

执业证书编号：S0930522090001

021-52523865

liuyuchen0@ebcn.com

分析师：王凯

执业证书编号：S0930522070003

021-52523852

wangkai8@ebcn.com

联系人：杨硕

yangshuo1@ebcn.com

市场数据

总股本(亿股)	4.86
总市值(亿元):	205.92
一年最低/最高(元):	24.10/57.27
近 3 月换手率:	47.74%

股价相对走势



收益表现

%	1M	3M	1Y
相对	-15.53	-39.95	12.28
绝对	-7.10	-20.77	2.85

资料来源：Wind

投资聚焦

高温合金产业下游需求旺盛，产品价值高，然而具备较高技术门槛。钢研高纳背靠科研院所，研发能力首屈一指，具备长期生产经验，是国内高温合金龙头企业。公司具备明确的发展路径，通过优质资产整合、产业链纵横拓展，一方面提高资产使用效率，另一方面也为后续高速发展打下坚实基础。

关键假设

营收假设：1) 铸造高温合金制品：我们结合公司前期项目扩产节奏、产值，预计公司 2022-2024 年铸造高温合金业务营收分别约 16.2/20.5/26.0 亿元；2) 变形高温合金制品：公司积极拓展变形高温合金下游锻造业务，布局德阳基地深度布局航发产业链，预计公司 2022-2024 年变形高温合金业务营收分别约 6.5/9.0/12.0 亿元；3) 新型高温合金材料及制品：公司以 ODS、Ti2AlNb 为代表的新型高温合金产品在国内处于领先地位，有望受益于高代次军用航空发动机升级而带来的高性能材料需求，预计公司 2022-2024 年新型高温合金业务营收分别约 4.6/7.1/10.6 亿元。

毛利率假设：综合考虑前期毛利率、新产能爬坡、原材料价格波动等因素，我们预计 2022-2024 年，1) 铸造高温合金业务毛利率分别为 25.0%/27.0%/29.0%；2) 变形高温合金业务毛利率分别为 21.0%/21.7%/24.3%；3) 新型高温合金业务毛利率分别约 56.0%/50.0%/45.0%。

我们区别于市场的观点

市场担心高温合金产业产能扩张过快、竞争加剧，从而影响公司竞争格局。

我们认为：

- 1) 高温合金具备较高技术、生产壁垒，细分产品之间也存在技术难度梯次。目前国内科研院所、特钢企业、民营企业特点鲜明，短期内并不会呈现竞争格局恶化的情况；
- 2) 公司依托强大的研发实力、长期积累的合金材料数据以及绑定核心客户并向下拓展产品的布局，实现差异化竞争。

因此我们判断，钢研高纳仍然有望长期保持行业龙头地位。

股价上涨的催化因素

镍等关键原材料价格下降；公司产能扩展进度超预期；高代次航空发动机列装超预期；公司新订单获取超预期。

估值与评级

我们预测 2022-2024 钢研高纳归母净利润分别约人民币 3.45/4.93/7.26 亿元(同比+13.3%/+42.8%/+47.3%)。我们看好公司强大的科研能力、清晰的发展路线、高端产品有望深度受益于高代次军用航空发动机的逐步列装。首次覆盖钢研高纳，给予“买入”评级。

目 录

1、钢研高纳——国内高温合金领域技术领先企业	6
1.1、国内高温合金龙头	6
1.2、背靠中国钢研，业务多元布局	6
1.3、业务聚焦高温合金，产品遍及下游	7
1.3.1、铸造高温合金制品	8
1.3.2、变形高温合金制品	9
1.3.3、新型合金制品	10
1.4、近年来公司营收快速增长	11
2、高温合金——高门槛、广应用、国产化替代正在加速的优质赛道	12
2.1、高温合金行业稳步发展，市场规模不断增长	12
2.1.1、高温合金行业发展历程	12
2.1.2、高温合金市场规模增长	14
2.2、下游需求旺盛，细分赛道持续增长	15
2.2.1、航空发动机领域	16
2.2.2、航天发动机领域	21
2.2.3、其他应用领域	22
2.3、行业护城河宽阔，市场竞争格局明晰	23
2.3.1、行业进入壁垒	23
2.3.2、市场竞争格局	24
3、战略明确，扩产有序，未来可期	27
3.1、产品结构调整，探索新型模式	27
3.1.1、以销定产，降低原材料涨价风险	27
3.1.2、聚焦价值链高端，推进产品结构性调整	27
3.1.3、设立产业基金，探索产业链整合模式	29
3.2、业务纵横拓展，打开市场空间	30
3.2.1、军品业务稳健发展	30
3.2.2、国际宇航业务开拓顺利	31
3.2.3、石化冶金业务景气度明显提升	33
3.2.4、激光增材业务未来可期	34
3.3、产能有序扩张，激励提振效率	35
3.3.1、历次募投进展顺利，德阳项目增强产业优势	35
3.3.2、股权激励有效提升运营效率	36
3.3.3、注重研发投入，青岛研究院助力军民融合	37
4、盈利预测、估值与投资评级	38
4.1、关键假设及盈利预测	38
4.2、历史估值	39
4.3、相对估值	40
4.4、绝对估值	40
4.5、估值结论与投资评级	42
5、风险分析	42

图目录

图 1：公司发展历程	6
图 2：控股股东为中国钢研，旗下多家控股、参股子公司	7
图 3：2022H1 高温合金业务营收占比达到 99.34%	8
图 4：公司部分铸造高温合金制品	8
图 5：公司部分变形高温合金制品	9
图 6：公司部分新型合金制品	10
图 7：公司营收增速在 2020 年下滑后实现复苏	11
图 8：公司净利润进入 2022 年以来出现下降	11
图 9：高温合金化学元素构成	12
图 10：世界高温合金发展趋势和我国主要高温合金研制	13
图 11：高温合金的应用领域	14
图 12：2015-2021 年中国高温合金市场规模及其增长率变化	14
图 13：2013-2021 年中国高温合金产量、需求量及对外依存度变化	15
图 14：2019 年全球高温合金消费区域分布（消费量口径）	15
图 15：发动机用材料的发展趋势	16
图 16：高温合金在先进航空发动机中的应用（图中红色部分）	17
图 17：2021 年末世界各国军机数量占比	17
图 18：2021 年末美俄中三国各类军机数量对比（单位：架）	17
图 19：我国军用航空发动机高温合金需求测算	19
图 20：我国民用航空发动机高温合金需求测算	20
图 21：2021 年全球商用航空发动机市场份额（交付量）	21
图 22：液体火箭发动机结构	21
图 23：轻型燃气轮机结构图	22
图 24：2021 年国内主要高温合金上市公司销量	24
图 25：主要高温合金生产流程	25
图 26：公司原材料成本占比	27
图 27：2016 年以来公司三大产品系列的毛利率情况	28
图 28：2016 年以来公司三类产品营收（左轴）及占比（右轴）（单位：亿元）	28
图 29：2016 年以来公司三类产品毛利（左轴）及占比（右轴）（单位：亿元）	28
图 30：公司 2016-2021 净利率、净资产收益率总体稳中有升	29
图 31：公司 2019 年通过 AS9100D 认证	32
图 32：青岛新力通营业收入和净利润（2016-2022H1）	34
图 33：2018-2021 年公司研发费用持续增长	37
图 34：钢研高纳当前 PE 估值处于 2020 至今相对较低位置	39

表目录

表 1: 公司控股、参股公司在业务方面各有侧重	7
表 2: 公司铸造高温合金主要供应各航空、航天发动机、船用发动机精铸件生产	9
表 3: 公司变形高温合金主要应用于航空、航天、核能工业和地面燃机等领域	10
表 4: 公司新型高温合金广泛应用于航空、航天、能源、石化、医学等领域	10
表 5: 涡扇发动机典型材料与工艺	16
表 6: 我国军用飞机数量测算 (单位: 架)	18
表 7: 我国军用航空发动机年需求量测算 (单位: 台)	18
表 8: 我国军用航空发动机高温合金年需求量测算 (单位: 吨)	18
表 9: 全球商用飞机数量测算 (单位: 架)	19
表 10: 新增+换装发动机用高温合金质量测算 (单位: 吨)	20
表 11: 维修发动机用高温合金质量测算 (单位: 吨)	20
表 12: 民用航空发动机高温合金需求量测算 (单位: 吨)	20
表 13: 铸造高温合金制品市场主要企业情况	26
表 14: 变形高温合金制品市场主要企业情况	26
表 15: 新型高温合金制品市场主要企业情况	27
表 16: 大慧智盛 (淄博) 股权投资合伙企业 (有限合伙) 出资结构	29
表 17: 2020 年以来公司部分公开中标情况 (军品)	30
表 18: 公司高温合金精铸件扩产项目 (2019 年启动)	32
表 19: 公司轻质合金精铸件扩产项目 (2019 年启动)	33
表 20: 公司 IPO 及后续的募资情况	35
表 21: 公司近年扩产项目情况	36
表 22: 限制性股票激励计划预计各期摊销费用	36
表 23: 限制性股票授予计划安排及考核目标	37
表 24: 钢研高纳业务拆分及预测	39
表 25: 可比公司及主营业务	40
表 26: 可比公司估值比较	40
表 27: 绝对估值核心假设表	41
表 28: 现金流折现及估值表	41
表 29: 敏感性分析表	41
表 30: 估值范围	41

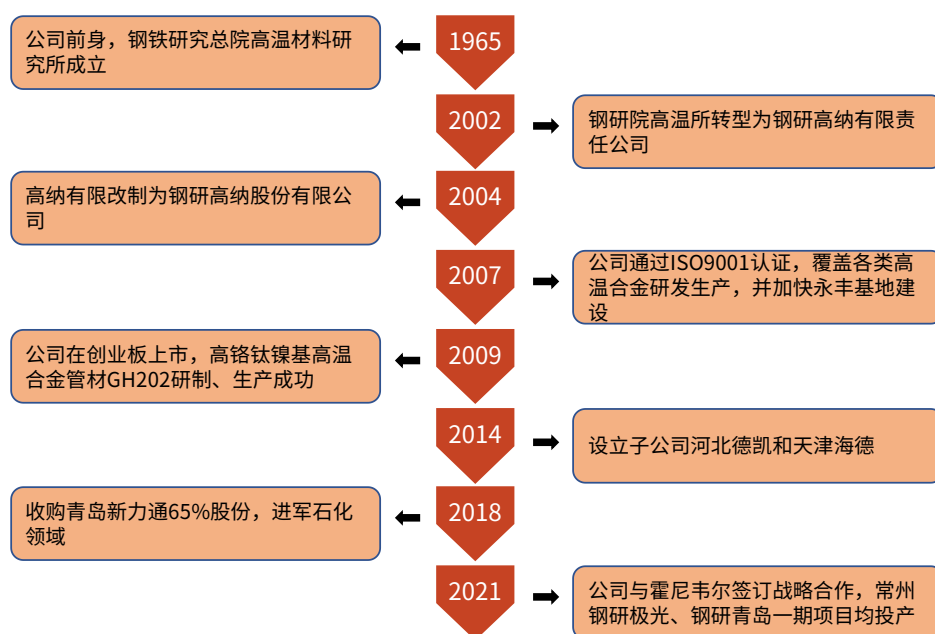
1、钢研高纳——国内高温合金领域技术技术领先企业

1.1、国内高温合金龙头

北京钢研高纳科技股份有限公司（简称：钢研高纳）前身为北京钢研高纳科技有限责任公司，成立于 2002 年 11 月 8 日，2004 年经国务院国资委批准，由有限责任公司整体改制为股份有限公司。2009 年 12 月公司成功登陆深圳证券交易所创业板，成为创业板第二批上市企业之一。

公司定位于中国“先进高温材料”技术的引领者与产业升级的推动者，主要从事镍基、钴基、铁基等高温合金材料、铝（镁、钛）轻质合金材料及制品、高均质超纯净合金的研发、生产和销售，是高温合金材料及制品重要的研发生产基地。公司具有生产国内 80% 以上牌号高温合金的技术和能力，产品涵盖所有高温合金的细分领域，是我国高温合金领域技术水平先进、生产种类齐全的代表性企业之一，多个细分产品占据市场主导地位。

图 1：公司发展历程

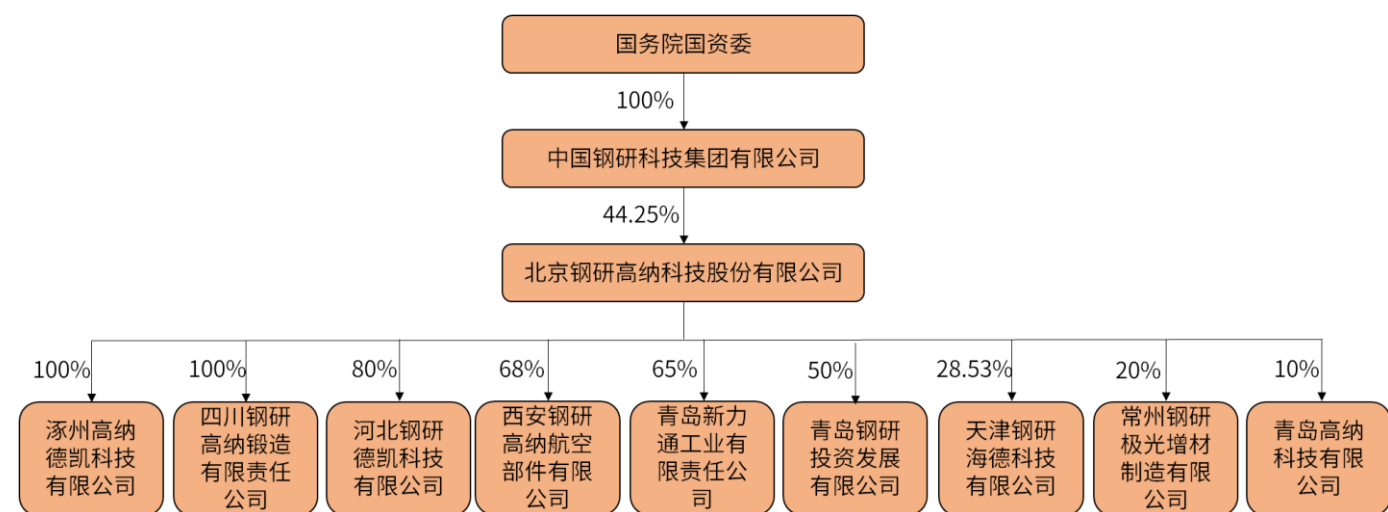


资料来源：公司官网，光大证券研究所

1.2、背靠中国钢研，业务多元布局

公司控股股东为中国钢研科技集团有限公司(简称：中国钢研)，实际控制人为国务院国有资产监督管理委员会。中国钢研是国务院国资委直接管理的中央企业，2006 年 12 月由原钢铁研究总院(创建于 1952 年)和冶金自动化研究设计院(创建于 1973 年)合并而成，是我国冶金行业最大的综合性研究开发和高新技术产业化机构。

图 2：控股股东为中国钢研，旗下多家控股、参股子公司



资料来源：公司公告，光大证券研究所 统计时间：2022 年 6 月 30 日

在业务方面，公司通过控股、参股多家子公司，布局覆盖轻质合金精密铸件、高温石化炉管、国际宇航与军民融合、高纯高强特种合金、激光增材制造等领域。公司旗下各子公司分工明晰、各有所长，凸显出公司的多元化布局。

表 1：公司控股、参股公司在业务方面各有侧重

子公司名称	主要产品	业务优势
河北德凯	铝合金、镁合金等轻质合金熔模铸件、高温合金铸造制品等	河北德凯于 2014 年在钢研高纳轻质合金制品事业部基础上创建而成，拥有 AS9100D 体系、CNAS 认证，建立了独立的质量体系，布局近乎全部的在研及批产航空发动机型号。公司建立有 2 万平方米的铸造生产基地，涵盖生产及无损检测全部流程，掌握大型复杂薄壁铝合金熔模铸造技术等特色技术。2021 年 3 月，公司将铸造高温合金制品事业部划转至河北德凯，使其在铸造领域的优势更加突出。
青岛新力通	裂解炉和转化炉炉管、连续退火线（连续镀锌线）炉辊和辐射管、玻璃输送辊、耐高温耐磨铸件等	青岛新力通是成立于 2011 年，在石化、冶金、玻璃建材高温炉管行业有着深厚的技术积累，在石化领域的百万吨乙烯裂解炉管、万标立级的制氢转化管技术处于前列，并参与了国家大部分煤化工领域的辐射热管材料的开发，在乙烯裂解炉管领域的市占率达到 40%，国内排名第一。公司技术工艺和产品质量达到了国内标准，通过了 ISO9001 质量体系认证，具有年产离心铸管 9000 吨、静态铸件 3500 吨（精密铸件 500 吨）的生产能力，产品已广泛用于国内石油化工和冶金诸多大型企业。
天津海德	热作模具钢无硫(NOS)系列、塑胶模具钢超洁净(CGP)系列高端模具钢产品、高纯高强特种合金等高品质金属材料等	天津海德成立于 2014 年，依托中国钢研的科研资源优势，致力于高品质特种金属的研发和产业化，实现了军用“超纯净、高均质、超细化”制造技术向民用关键金属材料方向转化。公司掌握了脱硫脱氧脱氢技术、钢中非金属夹杂物综合控制技术、碳化物细化弥散化综合控制技术等多项核心专利和专有技术，形成了完全自主知识产权、国际一流、国内领先水平的高端金属“超纯净、高均质、超细化”技术体系，目前拥有年产量 2 万吨高品质模具钢、高纯高强特种合金的生产能力。
青岛高纳	国际宇航等领域高温合金民品	青岛高纳成立于 2020 年，承担公司 2019 年设立的青岛市产业基地项目的立项、建设、运营任务，旨在围绕自身产业优势及技术积累，从根本上解决科研试制与批产相互影响、开拓国际宇航业务面临的提升交付能力和改善生产现场管理以及布局高温合金领域内的先进材料、工艺方向以及应用急需的特种实验平台等问题，有利于巩固和提高公司产品在高温合金领域的市场地位和技术优势。
钢研青岛研究院	高温合金相关技术开发研究	钢研军民融合研究院成立于 2019 年，主要面向公司尚未布局的先进材料及工艺防线，以及应用急需的特种实验平台，分（1）长寿命、（2）新工艺、（3）新材料、（4）新市场 4 个方向成立研发中心。
常州极光	激光增材、高端金属材料的复杂形状零部件等	常州极光成立于 2021 年，拟从事激光选取熔化等增材制造技术的应用，借助该技术从事高温合金、钛合金、铝合金、不锈钢、模具钢等高端金属材料的复杂形状零部件制造。公司在原材料母合金、制粉、材料研发、工艺技术具有优势，3D 打印领域进展良好，取得突破，目前已进入高负荷生产状态。
四川高纳	有色金属压延加工、锻件及粉末冶金制品制造等	四川钢研高纳锻造有限责任公司成立于 2022 年，位于四川省德阳市，是一家从事有色金属冶炼及压延加工为主的企业。

资料来源：公司官网、公司公告、光大证券研究所

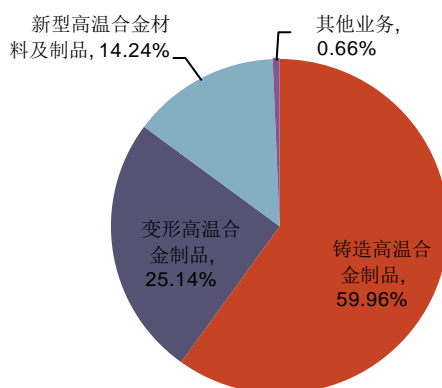
1.3、业务聚焦高温合金，产品遍及下游

根据 2022 年半年报，公司目前是国内高端和新型高温合金制品生产规模最大的企业之一，拥有年生产超千吨航空航天用高温合金母合金的能力以及航天发动机用精铸件的能力，在变形高温合金盘锻件和汽轮机叶片防护片等方面具有先

进的生产技术，具有制造先进航空发动机亟需的粉末高温合金和 ODS（氧化物弥散强化）合金的生产技术和能力。

2022 年上半年，公司铸造高温合金、变形高温合金和新型高温合金三项业务占营业收入的比例分别为 59.96%、25.14%和 14.24%。高温合金业务营收占比达到 99.34%，是公司的核心业务。

图 3：2022H1 高温合金业务营收占比达到 99.34%



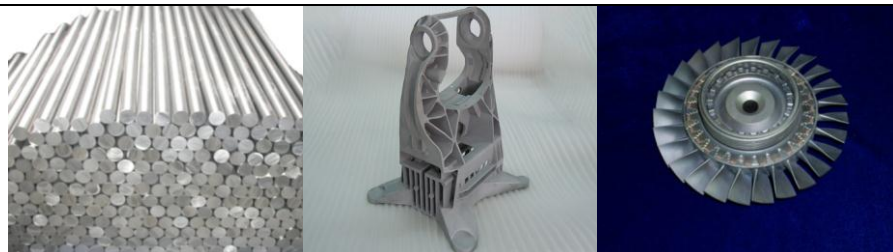
资料来源：公司公告，光大证券研究所

公司定位于中国“先进高温材料”技术的引领者与产业升级的推动者，主要从事航空航天材料中高温材料的研发、生产和销售，是国内航空航天用高温材料重要的生产基地，同时也是国内电力工业用高温材料的重要供应商，目前是国内高端和新型高温材料制品生产规模最大的企业之一，多个细分产品占据市场主导地位。高温材料最初主要应用于航空航天领域，由于其优良的耐高温、耐腐蚀等性能，逐渐被应用到电力、汽车、冶金、玻璃制造、核电等工业领域。随着高温材料的发展，新型高温材料的出现，高温材料的市场需求处于逐步扩大和增长的态势。

1.3.1、铸造高温合金制品

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，其主要特点是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。公司现生产的铸造高温合金主要用于制造航空航天发动机热端部件的高温合金精密铸件等。子公司河北德凯和青岛新力通分别生产铝镁钛合金铸造制品和高温合金离心铸管及静态铸件，广泛应用于航空航天和石油化工等领域。

图 4：公司部分铸造高温合金制品



资料来源：公司官网，光大证券研究所

表 2：公司铸造高温合金主要供应各航空、航天发动机、船用发动机精铸件生产

产品系列	细分产品	应用领域	特色优势
高温合金母合金	包括等轴晶、定向凝固、单晶合金在内的几十种牌号的母合金	航空、航天发动机、燃气轮机、船用发动机精铸件生产	独有的真空水平连铸技术
精密铸造合金制品	等轴晶精密铸造制品	航空、航天发动机、燃气轮机、车用涡轮增压器、等温锻模具、特种泵、阀生产	先进的高温合金精密铸件生产线、高温合金涡轮机导向器整体精密铸造及重型燃机用大尺寸高温合金叶片铸造等核心技术
	Ti-Al 系金属间化合物制品	航空、航天热结构部件、航空发动机和车用发动机部件、大面积磁控溅射镀膜、装饰和耐磨镀膜、车用压气机轮、石化用泵阀精密铸件生产	国内领先的制备技术开发能力和钛合金精密铸件生产线、国际领先的材料性能、以真空离心铸造和反重力铸造为特色的精密铸造技术
	Ni-Al 系金属间化合物制品	航空、航天发动机、民用等领域	一系列等轴晶 Ni3Al 基专利合金
	铝镁合金制品	航空航天发动机、先进雷达电子行业精密波导类零件，复杂舱体、框架类树脂砂铸件	专有技术采用熔模铸造方法生产镁合金精铸件
	不锈钢合金精铸件	船舶、雷达等	拥有真空感应炉和中频熔炼炉、可选择的工艺方案较多、丰富的技术和生产经验
	电极棒	集束电极	独有的真空水平连铸技术
	人工关节精铸件	医疗	系列化、规模化的生产能力
	特殊合金精铸件	特殊材质阀门	国内能生产的厂家很少
高温合金叶片	高温合金定向凝固叶片	涡扇发动机、重型燃机	国内最先进的大型定向凝固生产设备
	高温合金单晶叶片	航空发动机、燃气轮机	DD402 单晶合金及涡轮叶片获得国家发明专利（专利号：99116747.3），并获得国家科技进步二等奖
	等轴晶高温合金叶片	航空发动机、燃气轮机	复杂型腔带扰流柱空心叶片

资料来源：公司官网、光大证券研究所

1.3.2、变形高温合金制品

变形高温合金是指可以进行热、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、抗腐蚀性能的一类合金。变形高温合金是航空、航天、核能工业和地面燃机必须应用的高温材料，可以用于制造在航空、航天发动机和核反应堆等高温环境下应用的各种关键零件。另外随着舰船动力的提高，地面燃机发电技术的成熟，变形高温合金在舰船发动机和地面燃机中的应用正逐渐增多。公司现生产的变形高温合金制品主要是航空航天发动机和发电设备用的板材、棒材和涡轮盘等高端产品。司太立高温合金是变形高温合金的重要分支，公司在该领域也有着雄厚的技术积累，目前主要产品有汽轮机叶片防护片和纺织用切断刀等。

图 5：公司部分变形高温合金制品



资料来源：公司官网，光大证券研究所

表 3：公司变形高温合金主要应用于航空、航天、核能工业和地面燃机等领域

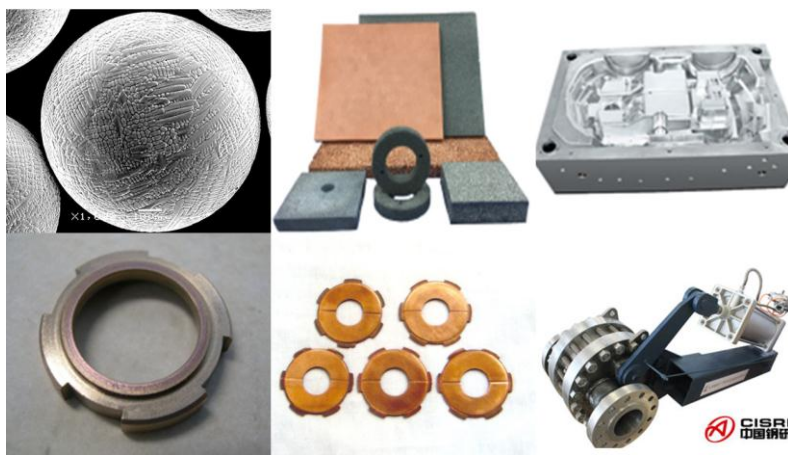
产品系列	细分产品	应用领域	特色优势
高温合金盘锻件	GH4169、GH4698 等	航空发动机、地面及石油、化工、勘探及核工业等领域	国内领先的研制和生产能力，承担国家多项重大课题。
高温合金棒材	GH4169、Inconel 系列、Incoloy 系列、蒙乃尔系列、哈氏系列、海纳系列等	航空、航天、能源、石油、化工、勘探及核工业等领域	根据不同构件的综合要求提供选择
高温合金板材、带材	GH4169、GH3230、GH4648 等	宇航发动机、能源、石油、化工、勘探、核工业、冶金、机械、电力及玻璃建材等领域	优良的抗氧化、抗腐蚀和抗冷、热疲劳性能，热、冷工艺性能和焊接性能
高温合金管材	超高温抗氧化合金保护套管、高温合金毛细管材、耐高温和抗热腐蚀冲刷的合金喷嘴等	宇航、核能、石油和民用工业等领域	满足高温、热烧蚀、磨损以及各种酸、碱、盐等的高温恶劣工况环境使用需求
高温合金丝材	HGH367、HGH533、HGH4202 等	航空、航天等发动机零部件的堆焊和焊接、石油钻井随钻测斜仪、电网设备、低温供热堆、核电等领域	真空水平连铸+连铸坯直接轧制的镍基及铁镍基合金焊丝制备技术、真空感应炉+真空自耗重熔工艺
燃烧室用高温合金环件	GH3230、GH4648、GH4098、GH4199 等	航空、航天发动机燃烧室	国内领先的研制和生产能力，承担国家多项课题
高均质涡轮盘	高温合金涡轮盘、轴类锻件等	航空、航天等领域	高温合金及高合金钢低偏析冶炼技术及特种锻造技术
司太立耐磨制品	司太立合金锻棒、锻件、热轧棒板、焊丝、精密铸件、母合金、电极棒	核电、石化、电力、汽车、纺织、化工、食品等诸多领域	基本处于国内独家供货地位

资料来源：公司官网、光大证券研究所

1.3.3、新型合金制品

公司的新型合金产品系列包括粉末高温合金、ODS（氧化物弥散强化）合金、金属间化合物、高温金属自润滑材料等品种。公司在铸造高温合金和变形高温合金生产装备和技术的基础上，经过多年的研发，掌握了生产新型高温合金产品的专有技术。公司成功建立了我国第一条完整的 ODS 高温合金生产线。

图 6：公司部分新型合金制品



资料来源：公司官网，光大证券研究所

表 4：公司新型高温合金广泛应用于航空、航天、能源、石化、医学等领域

产品系列	细分产品	应用领域	特色优势
粉末合金制品	高品质球形金属粉末	航空、航天、能源、石化、医学等领域	球形度好、表面光洁度高、气体含量低、纯净度高
	热等静压合金制件	航空、航天、能源、石化、医学等领域	PREP 制粉+直接热等静压(AS-HIP)工艺
	粉末高温合金锻件	航空发动机	梯度热处理工艺
特种合金制品	氧化物弥散强化（ODS）合金	航空发动机、工业燃气轮机、石油化工、能源电力、工业加热炉、核反应堆、化肥、玻璃制品等领域	1000~1400℃超高温使用的最佳材料
	低膨胀、紧固件制品	航空、航天等领域	已获得发明专利 20 余项
	核用镍基合金制品	核电机组	国内领先的研制和生产能力，承担多项国家重大课题研制工作

	耐玻璃腐蚀制品	玻璃、化工、建材、电子等工业领域	自主知识产权, 良好的耐高温氧化和耐熔融玻璃腐蚀性能
	多孔泡沫材料制品	航空、航天发动机	高温环境下良好的抗氧化、耐蚀及承载特性, 产品孔结构参数在较宽范围内可调, 可以满足不同的设计需求。
	高温高压耐磨圆盘阀	多晶硅、煤化工和石化等领域	独有的阀芯钎焊连接技术、产品价格大大低于进口和国内同类产品
	液压泵密封件	航空、航天等领域	寿命长、可靠性高、技术非常成熟
	油泵轴承	各种高压、高速齿轮油泵	其性能接近甚至超越国外样件
	摩擦片	航空、航天等领域	放电等离子烧结技术、国内其他厂家无法生产
	CNG 燃气气门座	生物燃料汽车发动机	2000 年通过国家“863”项目验收
	磁控溅射系列靶材	大面积装饰玻璃镀膜、耐磨镀膜、电子行业 CD、VCD 等各类光碟以及各种磁碟镀膜等领域	产品市场占有率高, 并远销美国、日本及台湾等国家和地区。
	高温耐磨焊丝	高炉喷煤风口的堆焊	独有的线材水平连铸技术
高纯高强特种合金制品	热作模具钢无硫(NOS)系列制品	冲击载荷大的锻模、热挤压模、精锻模等	技术水平较高
	塑料模具钢超洁镜(GY)系列制品	注塑模、挤出成型模、吹塑模、压塑模等对材料抛光和腐蚀性要求均较高的领域	拥有高镜面抛光性能和高耐腐蚀性
	高速钢必硬(MBH)系列	制造强力切割用耐磨耐冲击工具、高级冲模、螺丝模、锻造模具、刀具业、螺丝业等	更高的使用硬度和耐磨性

资料来源: 公司官网, 光大证券研究所

1.4、近年来公司营收快速增长

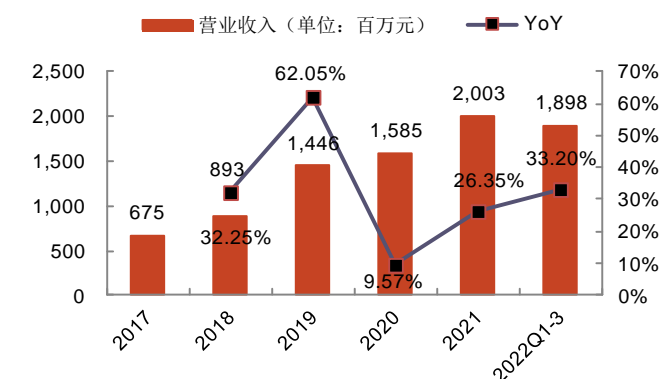
公司 2018 年营业收入与归母净利润实现较快增长, 当年公司在核心产品单晶叶片的研发上实现重大突破, 铸造高温合金业务营收同比大幅增长 74.9%。同时, 公司在粉末高温合金领域的型号需求开始放量, 签订了 FGH4095 挡板等发动机挡板供货合同, 新型高温合金业务营收同比增长 20.4%。

虽然 2020 年受疫情影响, 公司当年营收增速下滑, 但净利润仍然保持着较高的增长, 体现出公司日益增强的盈利能力。

2021 年以来, 受疫情持续反复、原材料价格上涨等影响, 公司毛利率出现一定程度下滑。2021 年全年来看, 公司实现营收 20.03 亿元, 同比+26.35%; 综合毛利率 28.2%, 同比下降 6.4pcts; 实现归母净利润 3.05 亿元, 同比+49.56%, 主要由于公司投资净收益贡献 0.60 亿元。

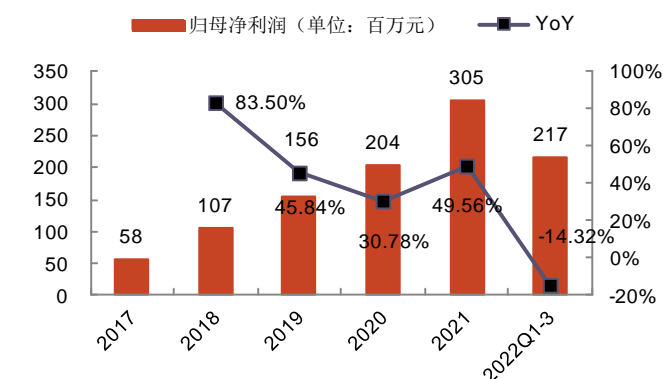
2022 年前三季度, 公司实现营业收入 18.98 亿元, 同比增长 33.20%, 实现归母净利润 2.17 亿元, 同比下降 14.32%, 一方面因为原材料成本波动, 另一方面 2021 年前三季度投资净收益占比较高。随着公司青岛基地、新力通新厂区的顺利投产, 常州极光 3D 打印项目取得突破, 以及国际宇航业务的不断发展, 预计未来公司业绩有望继续保持较好的增长趋势。

图 7: 公司营收增速在 2020 年下滑后实现复苏



资料来源: 公司公告, 光大证券研究所

图 8: 公司净利润进入 2022 年以来出现下降



资料来源: 公司公告, 光大证券研究所

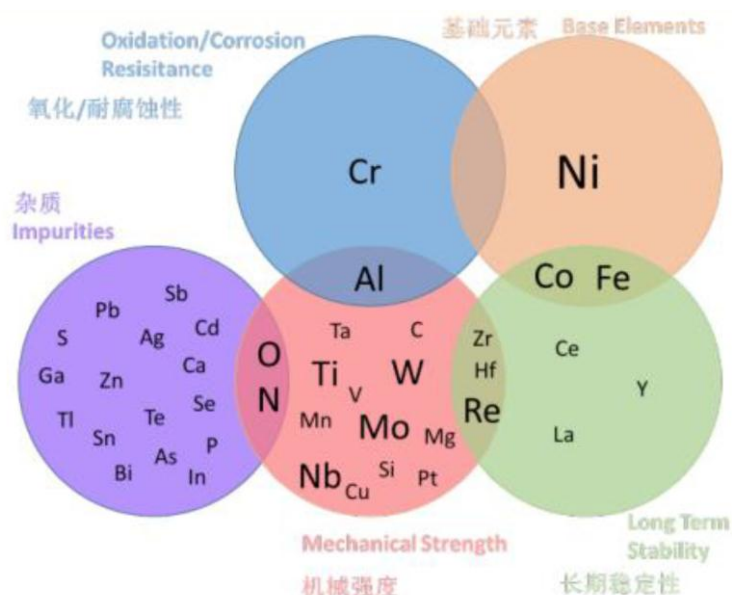
2、 高温合金——高门槛、广应用、国产化替代正在加速的优质赛道

2.1、 高温合金行业稳步发展，市场规模不断增长

2.1.1、高温合金行业发展历程

高温合金是制造航空航天发动机热端部件的关键材料,是航空航天材料的重要成员,也可以广泛应用在石油化工、电力、冶金等领域。高温合金自诞生以来从原来的铁、镍、钴为基,不断发展和演变,以及引入新的加工工艺,从传统的铸造高温合金和变形高温合金,发展出粉末高温合金、氧化物弥散强化(ODS)合金、金属间化合物等新型高温合金,从而大大扩展了高温合金的内涵。

图 9: 高温合金化学元素构成



资料来源：图南股份招股说明书

高温合金在材料工业中主要是为航空航天产业服务。六十多年来，中国高温合金的发展密切结合我国航空和航天发动机的研究和生产，研制了多种牌号高温合金，建立了我国高温合金体系，有了相应的生产和科研基地，从而形成了一定的产业规模，满足了我国航空、航天工业发展的基本需求。中国已成为美、英、俄以外，世界上第四个具有自己高温合金体系的国家。

我国高温合金的发展与创新的历程可以分为三个阶段：

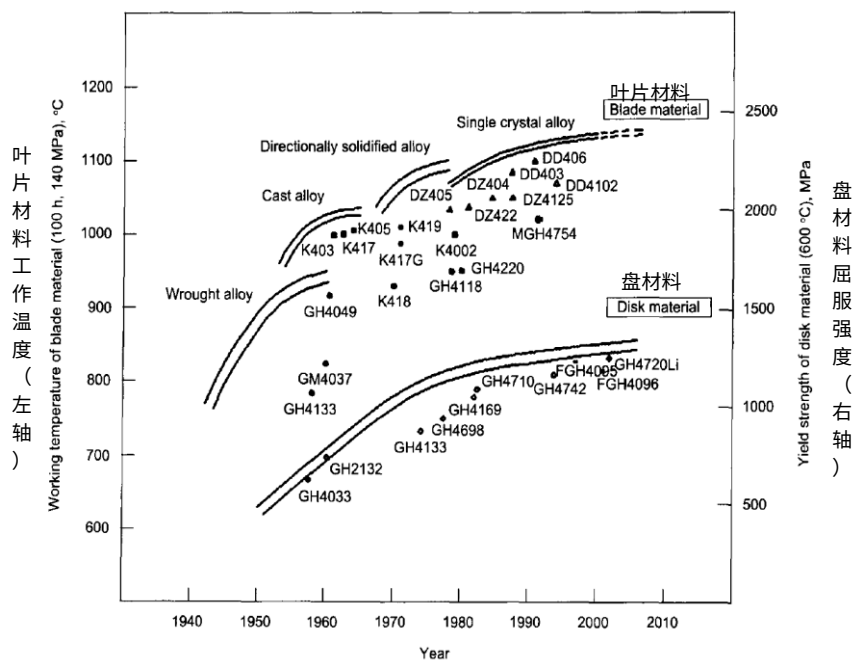
第一阶段,从1956年至20世纪70年代初是我国高温合金的创业和起始阶段。在苏联专家的指导下炼出的第一炉高温合金GH3030,拉开了我国研制和生产的序幕,形成了以仿制前苏联高温合金为主体的合金系列。在“自力更生、大力协同”的方针指导下,开发了有我国特色的工艺,形成了与我国装备相适应的生产路线,还自主开发了一批新合金,并攻克了空心铸造涡轮叶片的先进技术。

第二阶段,从 20 世纪 70 年代中期至 90 年代中期,是我国高温合金的提高阶段。通过全面引进欧美技术和生产工艺设备,我国不但研制成功一系列新的合金,包括高性能变形合金、铸造合金、定向凝固及单晶合金,而且使我国高温合

金的生产工艺技术和产品质量控制等方面上了一个新台阶,基本达到或接近西方工业发达国家的水平。

第三阶段,从 20 世纪 90 年代中期至今,是我国高温合金的新发展阶段。本阶段中我国应用和开发出一批新工艺,研制和生产了一系列高性能高档次的新合金。我国建立和完善了旋转电极制粉工艺粉末高温合金生产线,研制了粉末涡轮盘材料;采用机械合金化工艺技术,研制了氧化物弥散强化高温合金和研制了第一代、第二代单晶高温合金、新型定向凝固柱晶合金、低膨胀系数合金、以及耐热腐蚀、可锻可铸的高 Cr 合金等。

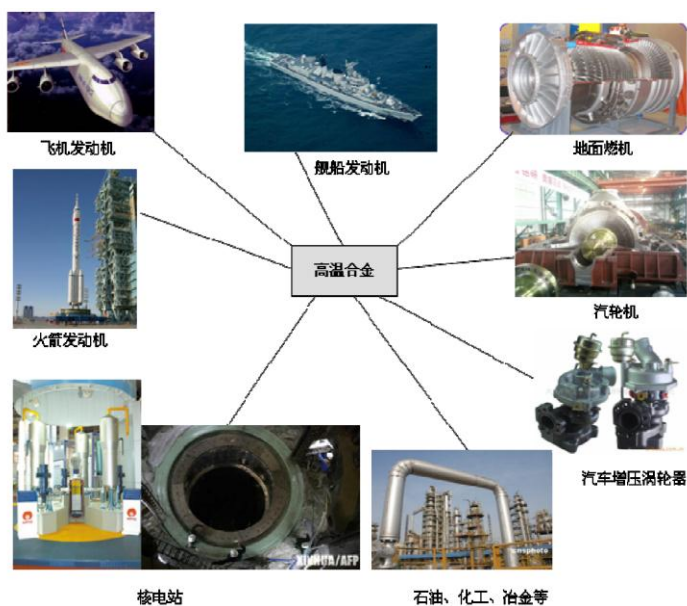
图 10: 世界高温合金发展趋势和我国主要高温合金研制



资料来源：《我国高温合金的发展与创新》（师昌绪、仲增墉），光大证券研究所

高温合金由于其优良的耐高温、耐腐蚀、抗疲劳等性能，已经逐步应用到电力、汽车、冶金、玻璃制造、原子能等工业领域，从而大大提升了市场对高温合金的需求。随着高温合金材料的发展，新型高温合金材料的出现，高温合金的市场需求处于逐步扩大和增长状态。

图 11: 高温合金的应用领域

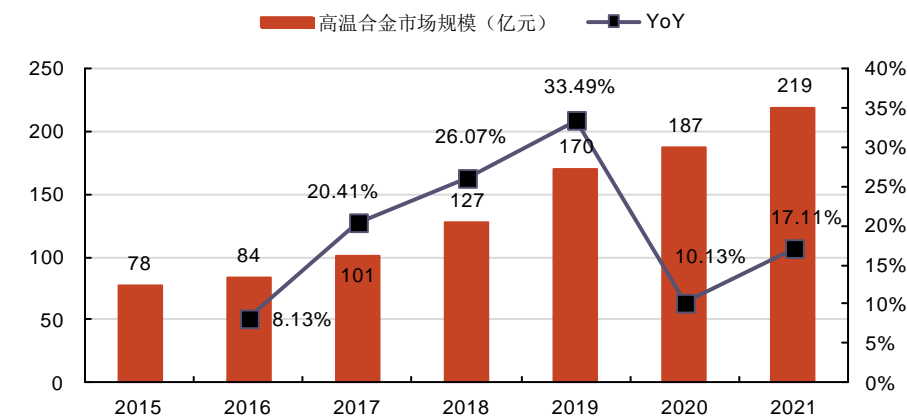


资料来源: 钢研高纳招股说明书

2.1.2、高温合金市场规模增长

据前瞻产业研究院数据, 2015-2021 年我国高温合金市场规模持续上涨, 从 2015 年的 77.5 亿元增长到 2021 年的 219 亿元, 年均复合增长率约为 18.90%。2016-2019 年市场规模增长率逐步提高, 2020/2021 年受疫情影响有所下降。

图 12: 2015-2021 年中国高温合金市场规模及其增长率变化



资料来源: 前瞻产业研究院, 光大证券研究所

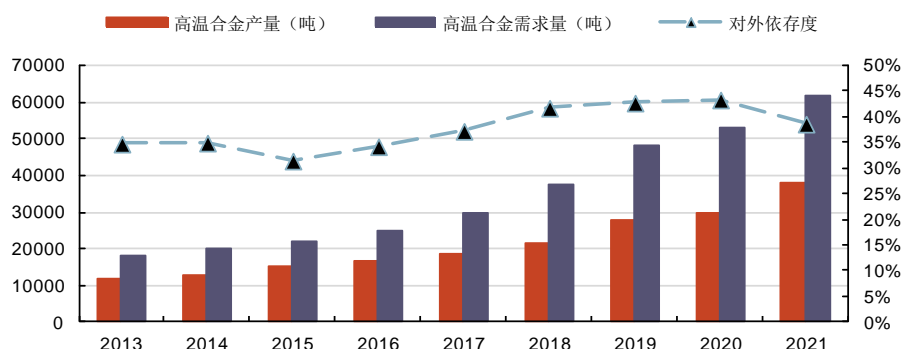
目前高温合金行业产能增长以现有厂商扩产为主, 但因生产工艺复杂, 下游认证周期长等, 存在一定瓶颈。2013-2021 年我国高温合金产量呈连续增长趋势, 2021 年我国高温合金产量为 3.8 万吨, 年化复合增长率约为 15.7%。

我国高温合金产业需求侧增长迅速, 2013-2021 年我国高温合金需求量呈现快速增长趋势, 2021 年我国高温合金需求量约为 6.2 万吨, 年化复合增长率约为 16.6%。

需求端的快速扩张使得我国高温合金供不应求, 我国高温合金需求缺口总体呈现扩大趋势, 对外依存度也同步上升。进入 2021 年, 随国内高温合金企业的供给放量, 对外依存度出现自 2015 年以来的首次下降。然而考虑到高温合金的

高技术含量和较强的军用属性，未来持续降低高温合金对外依存度、提高国产供应能力势在必行。

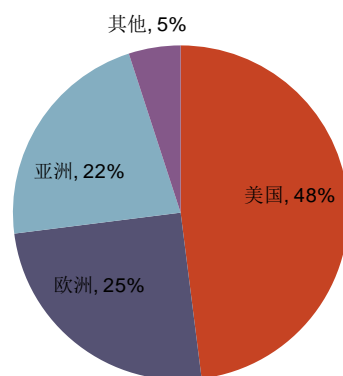
图 13：2013-2021 年中国高温合金产量、需求量及对外依存度变化



资料来源：中国特钢企业协会，光大证券研究所

从全球市场来看，根据产业信息网的数据，2018 年全球高温合金市场规模为 121.63 亿美元，预计 2024 年达到 173 亿美元，年复合增长率 6.14%，远低于国内水平。受到世界航空制造业分布的影响，全球的高温合金主要消费地集中在欧美等航空制造业比较发达的国家或地区，中国及其他地区高温合金的消费量比较小。据前瞻产业研究院数据，2019 年世界高温合金消费市场中，消费量来看美国占比 48%；其次为欧洲，占比 25%；亚洲地区消费占比则为 22%左右，其他地区为 5%。随着国内高温合金需求的不断增长，尤其是航空制造业的快速发展，国内市场份额将继续提升，在世界范围内占有一席之地。

图 14：2019 年全球高温合金消费区域分布（消费量口径）



资料来源：前瞻产业研究院，光大证券研究所

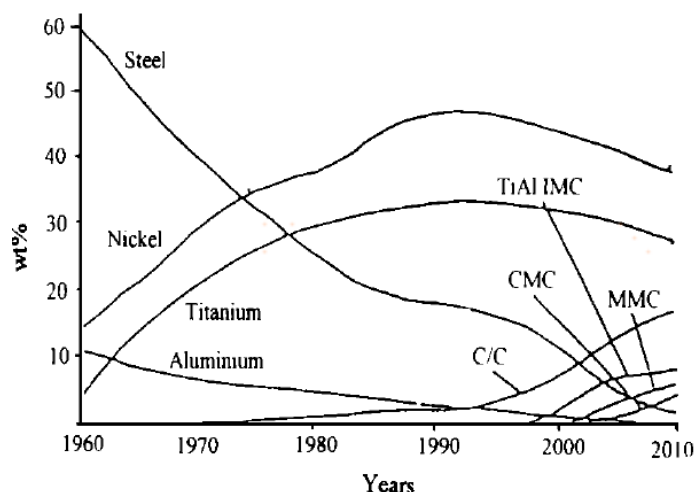
2.2、下游需求旺盛，细分赛道持续增长

高温合金主要应用于航空航天领域，是推动航空发动机发展最为关键的材料。由于其优良的耐高温、耐腐蚀、抗疲劳等性能，高温合金还广泛应用于电力、石油石化、汽车、核工程等领域。

2.2.1、航空发动机领域

航空发动机是高温合金最重要的应用领域，其技术进步与高温合金的发展密切相关。随着新型航空发动机对推重比的要求不断提高，对高性能高温合金材料的依赖越来越大。航空发动机材料进入冷端以钛为主、热端以镍为主的镍、钛、钢“三足鼎立”的时代。

图 15：发动机用材料的发展趋势



资料来源：《未来航空发动机材料面临的挑战与发展趋势》（傅恒志），光大证券研究所

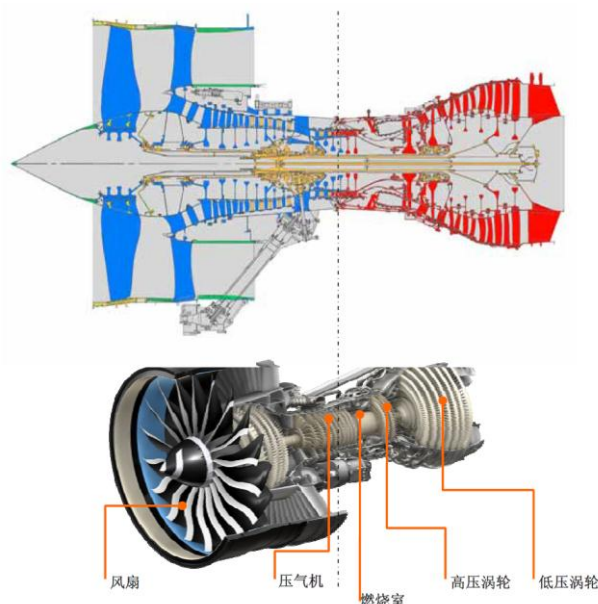
新型的先进航空发动机中，高温合金用量占发动机总重量的 40-60%以上，主要用于燃烧室、导向器、涡轮叶片和涡轮盘四大热端部件，此外还用于机匣、环件、加力燃烧室和尾喷口等部件。

表 5：涡扇发动机典型材料与工艺

		代别				
		第二代	第三代	第四代	未来先进发动机	
主要结构 特种及材料 和工艺	压气机	结构	盘片分离	盘片分离	整体叶盘	整体叶环、整体转子
		材料	铝合金、不锈钢	钛合金、高温合金	高温钛合金、阻燃钛合金、粉末合金	TiAl 系合金、新型高温合金
		工艺	模锻	模锻、电子束焊接	等温模锻、摩擦焊	特种加工、扩散焊/摩擦焊
	燃烧室	结构	单管燃烧室	短环燃烧室	高温升短环浮壁燃烧室	CMC 全环火焰筒
		材料	镍基高温合金	镍基和钴基高温合金	钴基和 ODS 高温合金	CMC-SiC
		工艺	钣金+氩弧焊	环轧件+电子束焊	多斜孔电火花加工	一体化成型、超快激光制孔
	涡轮	结构	实心叶片	简单空心叶片	复合冷却空心叶片	超冷叶片、CMC 多联导叶、双辐板涡轮盘
		材料	高温合金	第一代单晶和粉末合金	第二代单晶和粉末合金	高代次单晶、CMC-SiC、高代次粉末合金
		工艺	模锻或等轴晶精铸	模锻、定向无余量精铸	热等静压+热挤压+等温模锻	整体成型、超快激光制孔、真空等温锻

资料来源：《航空发动机材料及工艺发展浅析》（刘巧沐等），光大证券研究所

图 16：高温合金在先进航空发动机中的应用（图中红色部分）



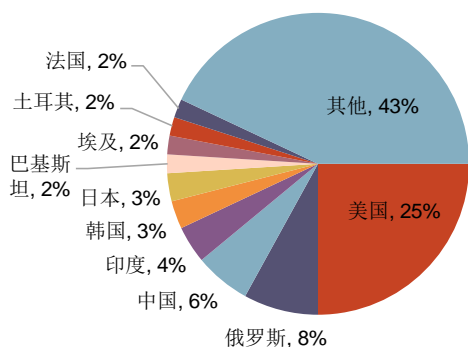
资料来源：钢研高纳招股说明书

军用航发市场增长空间广阔

根据 World Air Forces 2022，至 2021 年末，中国军队共有 3285 架军用飞机，低于美国的 13246 架和俄罗斯的 4173 架，仅占全球的 6%，居全球第三位。而 2021 年中国 GDP 占全球经济比重超 18%，军用飞机数量的全球占比仅为 GDP 占比的 1/3，与我国经济实力严重不符，未来有着较大的增长空间。

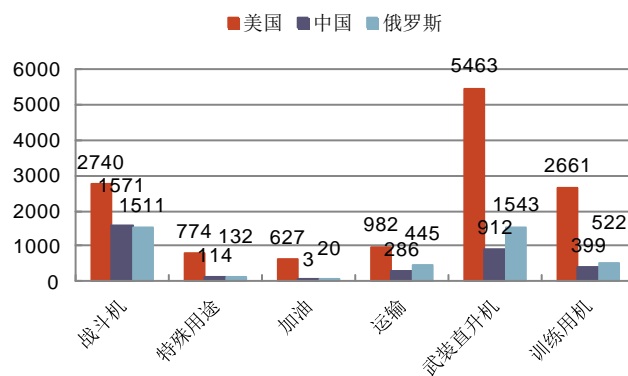
在细分种类上，我国在除战斗机之外的各类军机数量上都落后于美国和俄罗斯，且战斗机中有一部分为正在退役中的老旧二、三代（按五代机方法换分）战机。随着战斗机的升级换装和其他类型军机的补短板列装，军用发动机市场将有着广阔的市场空间。

图 17：2021 年末世界各国军机数量占比



资料来源：World Air Force 2022，光大证券研究所

图 18：2021 年末美俄中三国各类军机数量对比（单位：架）



资料来源：World Air Force 2022，光大证券研究所

在党的十九大报告中，习近平总书记提出：到世纪中叶把人民军队全面建成世界一流军队；党的二十大报告中强调：加快把人民军队建成世界一流军队，是

全面建设社会主义现代化国家的战略要求。据此，我们假设 2041 年我国军用飞机数量、结构与美国齐平（参考美国近年来军机数量均未有增长，因此这里取美国 2021 年军机情况），则未来 20 年军用飞机保有量将新增约一万架，如果按每年匀速增长，则每年军机增长约 500 架。

表 6：我国军用飞机数量测算（单位：架）

军机类别	2021	2022E	2023E	2024E	2025E	2030E	2035E	2041E
战斗机	1571	1629	1688	1746	1805	2097	2389	2740
特种飞机	114	147	180	213	246	411	576	774
空中加油机	3	34	65	97	128	284	440	627
运输机	286	321	356	390	425	599	773	982
武装直升机	912	1140	1367	1595	1822	2960	4098	5463
教练机	399	512	625	738	851	1416	1982	2660
军机合计	3285	3783	4281	4779	5277	7767	10258	13246

资料来源：World Air Force 2022，光大证券研究所预测

结合高温合金的使用情况，我们将对发动机需求分为三个板块——**新增飞机发动机装机需求、现役飞机发动机换装需求、发动机维修需求。**

发动机换装需求方面：当前军用航空发动机寿命大多数为 1000-2000h，我们取发动机平均寿命 1500h，假设军用飞机每年训练时长约 300h，则军用航空发动机每 5 年需要更换一次。

发动机维修需求方面：民用发动机全寿命期的维修成本约占 50%，与发动机本身的价值相当。一般而言，航空发动机在选材时会参考其全寿命期的维修成本，当维修成本高于采购成本 2 倍时，则会选择其他替代材料，因此我们假设维修成本与发动机采购成本相同。

新增飞机发动机需求方面：主要考虑未来军用飞机的增量。

综合以上假设，我们测算出 2025 年我国军用航空发动机需求总计 6055 台。

表 7：我国军用航空发动机年需求量测算（单位：台）

发动机个数	2022E	2023E	2024E	2025E	2030E	2035E	2041E
战斗机 (2)	1420	1467	1514	1561	1795	2028	2309
特种飞机 (4)	367	420	473	526	790	1054	1370
空中加油机 (4)	180	229	279	329	579	828	1128
运输机 (4)	652	708	764	820	1098	1376	1710
武装直升机 (2)	1367	1549	1731	1913	2823	3733	4826
教练机 (2)	636	726	817	907	1359	1811	2354
总计	4622	5100	5577	6055	8443	10831	13697

资料来源：光大证券研究所预测 注：括号里为预计单架飞机发动机数

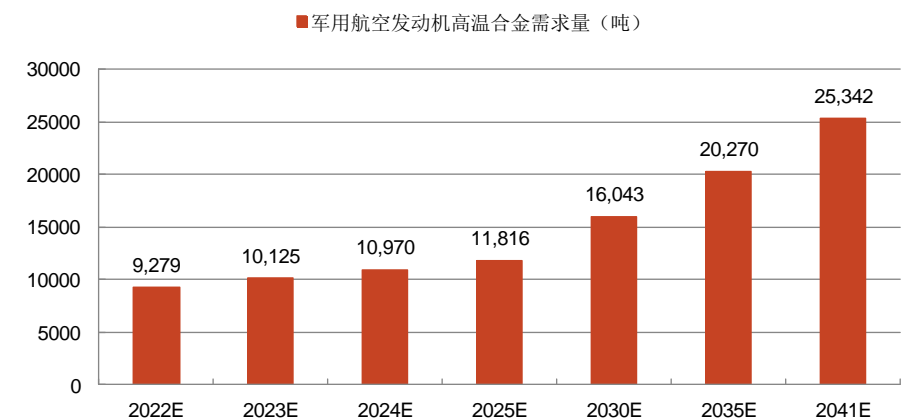
参考不同类型飞机对应发动机重量；先进航空发动机中高温合金质量超过 40%-60%，我们取高温合金质量占比 50%；国内高温合金成材率 30%。我们测算到 2025 年，**我国军用发动机高温合金需求量约 11,816 吨。**

表 8：我国军用航空发动机高温合金年需求量测算（单位：吨）

项目	2022E	2023E	2024E	2025E	2030E	2035E	2041E
战斗机 (1.7)	2415	2494	2574	2653	3051	3448	3925
特种飞机 (1.5)	551	630	709	788	1184	1580	2056
空中加油机 (1.5)	269	344	419	494	868	1243	1692
运输机 (1.5)	979	1062	1146	1229	1647	2064	2566
武装直升机 (0.2)	273	310	346	383	565	747	965
教练机 (1.7)	1081	1235	1388	1542	2311	3079	4002
发动机质量合计	5568	6075	6582	7089	9626	12162	15205
高温合金零部件质量	2784	3037	3291	3545	4813	6081	7603
成材率	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
高温合金需求量	9279	10125	10970	11816	16043	20270	25342

资料来源：光大证券研究所预测 注：括号内为预计单台发动机重量

图 19：我国军用航空发动机高温合金需求测算



资料来源：光大证券研究所预测

民用航发市场发展未来可期

根据 BOEING 公司发布的《Commercial Market Outlook 2022-2041》，未来 20 年全球民用航空领域预计将新增 21,180 架，其中窄体客机数量预计将从 2021 年的 16,520 架增加到 2041 年的 32,770 架，增量贡献最大。我们假设未来 20 年，全球商用飞机数量匀速增长。

表 9：全球商用飞机数量测算（单位：架）

飞机类别	2021	2022E	2023E	2024E	2025E	2030E	2035E	2041E
支线客机	2710	2747	2778	2803	2823	2832	2696	2340
窄体客机	16520	17275	18035	18802	19575	23530	27639	32770
宽体客机	4660	4848	5035	5222	5409	6338	7261	8360
货机	2010	2090	2170	2250	2330	2730	3130	3610
合计	25900	26959	28018	29077	30136	35431	40726	47080

资料来源：BOEING 公司官网，光大证券研究所预测

在发动机方面，参考军用发动机的测算模式，应当将航空发动机需求同样拆分为三个板块——**新增飞机发动机需求、现有发动机换装需求、发动机维修需求。**

新增飞机发动机需求方面：由于民用发动机市场主要由海外航发巨头垄断，我国参与国际转包业务而承担部分零件供应业务，因此新增发动机需求高温合金需求采用全球发动机市场需求为基础进行测算。

现有发动机换装需求方面：一台民用大涵道发动机使用寿命约 20 年，与民用飞机运营寿命接近，因此正常使用情况下，新增飞机不考虑发动机换装需求，仅考虑当前存量飞机的发动机换装需求。

参考 LEAP 发动机（1A 2368kg）和 CFM56 发动机（1945kg），我们假设单台民用航空发动机平均重量为 2 吨，可以计算出 2025 年我国民用新增飞机发动机+现有发动机换装共计需求高温合金零部件 1012 吨。

表 10：新增+换装发动机用高温合金质量测算（单位：吨）

	2022E	2023E	2024E	2025E	2030E	2035E	2041E
新增飞机装机需求（台）	2118	2118	2118	2118	2118	2118	2118
原有飞机换装需求（台）	2590	2590	2590	2590	2590	2590	2590
发动机总重量（单台 2 吨）	9416	9416	9416	9416	9416	9416	9416
高温合金质量	4708	4708	4708	4708	4708	4708	4708
发动机部件国内转包率	20.0%	20.5%	21.0%	21.5%	24.0%	26.5%	29.5%
国产部件高温合金零部件质量	942	965	989	1012	1130	1248	1389

资料来源：BOEING 公司官网，光大证券研究所预测

发动机维修需求方面：我们认为发动机维修市场主要由国内自行完成。民用航空发动机在全寿命周期中维修费用约占 50%（即维修费用与发动机本身价值量接近），我们假设民用航空发动机全寿命维修高温合金需求也与发动机初始高温合金用量接近。

我们结合中国商飞发布《中国商飞公司市场预测年报（2022-2041）》对未来中国市场商用飞机数量的展望，假设商用飞机总数未来 20 年匀速增长，可以测算出 2025 年发动机维修用高温合金零部件质量约 534 吨。

表 11：维修发动机用高温合金质量测算（单位：吨）

	2022E	2023E	2024E	2025E	2030E	2035E	2041E
国内商用飞机数量（架）	4310	4654	4997	5341	7136	8697	10743
发动机维修需求量（台）	431	465	500	534	714	870	1074
发动机总质量（单台 2 吨）	862	931	999	1068	1427	1739	2149
高温合金零部件质量	431	465	500	534	714	870	1074

资料来源：《中国商飞公司市场预测年报 2022-2041》，光大证券研究所预测

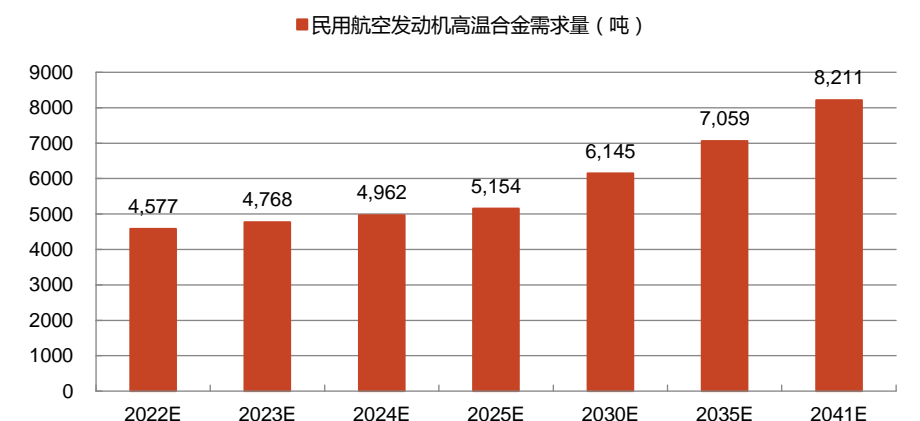
综上，2025 年我国民用航空发动机市场高温合金零部件总质量约 1,546 吨，结合 30%成材率的假设，可知高温合金需求量约 5,154 吨。

表 12：民用航空发动机高温合金需求量测算（单位：吨）

	2022E	2023E	2024E	2025E	2030E	2035E	2041E
新增用高温合金质量	942	965	989	1012	1130	1248	1389
维修用高温合金质量	431	465	500	534	714	870	1074
高温合金零部件总质量	1373	1430	1489	1546	1844	2118	2463
成材率	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
高温合金需求量	4577	4768	4962	5154	6145	7059	8211

资料来源：光大证券研究所预测

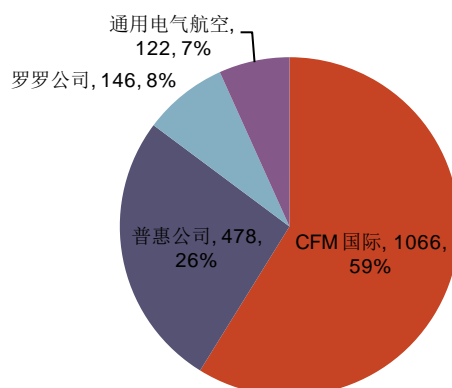
图 20：我国民用航空发动机高温合金需求测算



资料来源：光大证券研究所预测

根据 Flight Global 发布的《Commercial Engines 2022》报告，2021 年全球共交付了 1812 台商用航空发动机，其中 59% 由 CFM 国际提供，市场份额全部被欧美国家占据。

图 21：2021 年全球商用航空发动机市场份额（交付量）



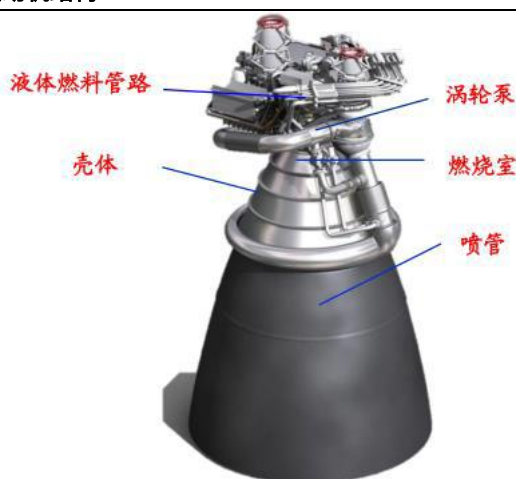
资料来源：Commercial Engines 2022，光大证券研究所

虽然目前国产 C919 飞机仍采用进口航空发动机，但国产商用航空发动机 CJ-1000A 正在研制中，未来将运用在 C919 大飞机之上。随着商用航发国产替代的推进，包括高温合金供应商在内的国内配套制造企业也将大大受益，充分享受到国内民用航空的市场红利。

2.2.2、航天发动机领域

高温合金是火箭发动机核心部件燃烧室和涡轮泵的关键用材。液体火箭发动机主要由燃烧室和喷管、涡轮泵和活门自动器三大部分组成。其中燃烧室和喷管容纳推进剂燃烧，产生 3000°C 以上的高温 和 30-200 个大气压的高压气体并高速从喷管喷出，形成强大的推力；涡轮泵的作用是对氧化剂和燃烧剂提高压力，以便注入燃烧室。

图 22：液体火箭发动机结构



资料来源：图南股份招股说明书

我国航天产业的发展对高温合金提出了持续的需求。目前，我国已研制出 GH4586、K4169 及可锻可焊的 GH4202 (K4202) 合金，用于生产我国新一代液氢-液氧火箭发动机 YF-77 和液氧-煤油高压补燃火箭发动机 YF-100 的关键部件。其中，GH4202 高温合金用量占火箭发动机高温合金总用量的 40% 以上。

2021 年我国航天共实施宇航发射任务 55 次，居世界第一。我国未来主力运载火箭长征七号采用的 YF-100 液氧-煤油火箭发动机单台质量为 1.9 吨，每枚火箭采用 6 台 YF-100 火箭发动机，而每枚火箭涡轮泵及燃烧室总质量占比约 25.3%，即每枚长征七号火箭所用高温合金部件质量约为 2.88 吨。若假设高温合金部件成材率为 30%，则每枚长征七号所需高温合金质量为 9.6 吨。假设未来每年航空发射次数保持在 50 次左右，则预计每年航天发射所需高温合金重量约 480 吨。

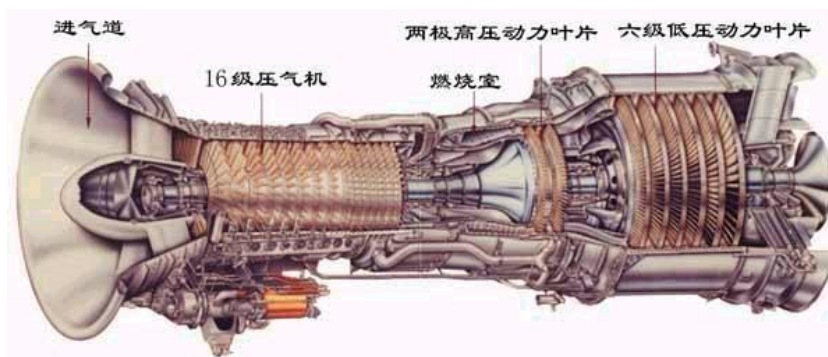
此外，各类型导弹武器在发动机中也会使用到高温合金。高温合金无余量整体精密铸造涡轮转子、导向器等部件是小型涡轮发动机的关键核心部件，可用于先进中远程反舰导弹、空地导弹、巡航导弹等。美国空军也曾在“阿萨姆”计划（ASALM，先进战略空射导弹）中为应对 ASALM 速度高、射程远的要求以及表面温度超过 593℃ 的特点，将燃料箱、亚声速进气道包括前框架、后隔框、进气道、下后整流罩、鞍形零件、前后蒙皮、鞍形零件延伸板、隔板 9 种零件全部选用 Inconel718 高温合金（国内牌号 GH4169）制造。目前我国应用到导弹发动机的高温合金母合金材料有 K41、K487 等，随着实战化军事训练的不断推进，演习用导弹也会为高温合金需求带来新的增长点。

2.2.3、其他应用领域

燃气轮机

燃气轮机是以连续流动的气体为介质带动叶轮高速旋转，将燃料的能量转变为有用功的内燃式动力机械，是一种旋转叶轮式热力发动机。它的结构与飞机喷气式发动机一致，构造有四大部分：空气压缩机，燃烧室，叶轮系统及回热装置。

图 23：轻型燃气轮机结构图



资料来源：图南股份招股说明书

燃气轮机主要用于地面发电机组和船舶动力领域，工作环境需要承受高硫燃气和海水盐分的腐蚀，工作寿命要求达到 50,000-100,000 小时。涡轮盘在工作时转数接近 10,000 转/分钟，要求材料耐用温度达到 600℃ 以上，因此设备部件材料必须使用具有耐高温、较高蠕变强度的高温合金材料，目前国内外主要采用镍基高温合金进行制造。

目前重型燃气轮机主要由三菱重工、通用电气、西门子、阿尔斯通等公司开发，轻型燃气轮机方面，世界主要航空发动机公司罗尔斯·罗伊斯、通用电气、普拉特·惠特尼等由航空发动机改型研制了 3 代轻型燃气轮机。

我国上海电气、东方电气、哈尔滨汽轮机厂等大型发电设备制造集团在生产规模和生产技术等方面近年来有了较大提高，拉动了对发电设备用的涡轮盘的需

求。随着我国燃气轮机自主化能力的逐步，后续实现量产将带动对高温合金的需求，国产燃气轮机的大规模应用将为国内高温合金行业带来广阔的市场前景。

核电领域

在核电装备制造业中，高温合金材料因其具有的耐高温、耐高强度等优异特性，具有难以替代的作用，主要应用于承担核反应工作的核岛内。核电装备中主要使用高温合金的部件包括燃料机组、控制棒驱动机构、压力容器、蒸发器以及堆内构件、燃料棒定位格架、高温气体炉热交换器等，这些部件在工作时需要承受 600-800℃ 的高温，需要较高的蠕变强度，必须采用高温合金材料。

截至 2022 年 9 月，我国在运核电机组 53 台、在建机组 23 台，核电在运、在建装机容量分别为 55,600 兆瓦和 24,190 兆瓦。核电建设将带动高温合金材料的需求，以正常一座 1,000 兆瓦的核电机组消耗 500 吨高温合金进行估算，目前在建的总计 24,190 兆瓦核电机组需要 12,095 吨左右高温合金。

石油化工

随着石油化工行业的技术进步，对高温合金炉管的综合性能要求日益苛刻。为过得较高的乙烯收率，应尽可能提高裂解反应温度，如 CBL-IV 型炉管运行末期管壁温度最高达 1,100℃，从而催生了对高温合金的需求。

汽车工业领域

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需要高的高温力学性能，因此这部分也是高温合金材料重要的应用领域，其中汽车涡轮增压器又是最主要的车用高温合金应用领域。随着新能源汽车的加速渗透，虽然在一定程度上降低了对燃油车涡轮增压器等热端部件的需求，但高性价比国产自主混动车型的放量，可在一定程度上对冲燃油车产销量下降对高温合金需求带来的不利影响。

2.3、行业护城河宽阔，市场竞争格局明晰

2.3.1、行业进入壁垒

技术壁垒

高温合金行业具有技术含量高、制备工艺相对复杂和加工难度高的特点。高温合金产品要求具有较高的耐高温强度、良好的抗氧化和抗腐蚀性能以及良好的疲劳性能，这对高温合金生产企业的技术研发能力、流程设计和质量控制能力提出了较高的要求。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。

材料开发和生产工艺技术研发是本行业企业发展的根本，新产品从开始研发至最终实现销售需要经过论证、研制、定型等系列过程。因此，高温合金等先进金属材料领域存在着较高的技术壁垒，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

高温合金等先进金属材料较多应用于航空发动机、燃气轮机、核电装备等高温、高压或易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。用户对供应商选择有严格的评定程序，供应商的变更存在较高的技术风险和不确定因素。因此，在产品质量稳定的前提下，用户在选定合格供应商后通常不会轻易更换。同时，航空发动机产品的研制均需经过立项、方案论证、工程研制、定型等阶段，从研制到实现销售的研发周期长、研发投入高、研发风险大，根据现行武器装备采购体制，通过定型批准的产品才可实现批量销售。

行业准入壁垒

国家对武器装备科研生产活动实行许可管理,未取得许可不得从事相应生产活动。从事军品相关生产活动必须通过严格审查并取得军工资质。另外,在民用航空发动机、核电装备等领域,也各自存在相应的资质认证管理体系,生产厂家需要通过获得相关行业准入资质和认证,方能进入这些市场。这些准入资质要求严格,且考察周期较长,需要企业具备较强的研发、管理和质量控制能力。

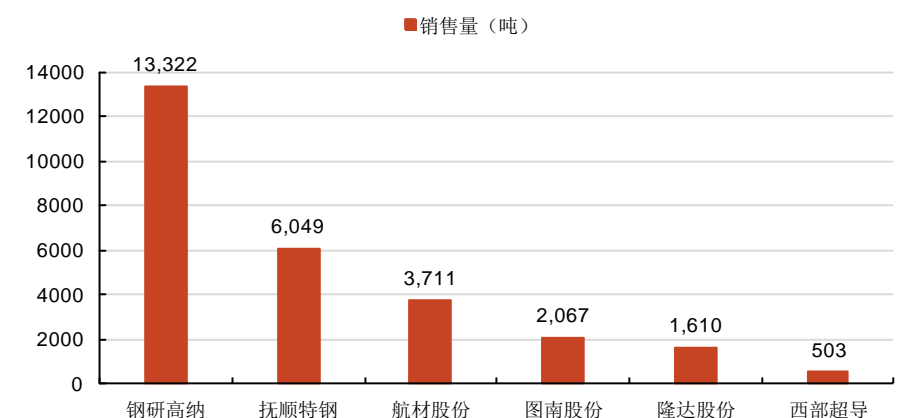
2.3.2、市场竞争格局

出于国防安全以及国家竞争地位的考虑,发达国家对我国相关领域的技术和产品实行封锁,因此在国内市场的相关应用领域中国企业与国际竞争对手没有直接竞争关系。

我国高温合金行业从业企业数量少,整体技术开发水平与国际先进水平还有较大差距,整体产能、实际有效产量较小,尤其是高端航空用高温合金的有效产能远远不能满足日益增长的市场需求。又因为高温合金企业扩产往往需要特种冶炼设备,扩产项目建设周期较长,故高温合金的产能扩建较慢,供需缺口较大。

国内现从事高温合金材料及高温合金精密铸件生产的企业数量有限,主要是国家在计划经济时期规划的高温合金生产基地和研发基地以及一些原航空工业配套高温合金铸件的专业铸造单位。

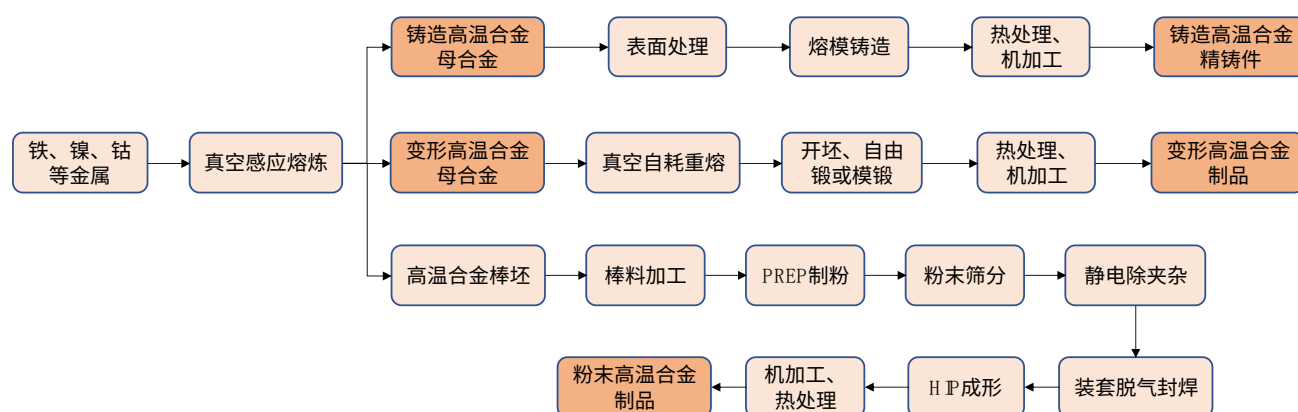
图 24：2021 年国内主要高温合金上市公司销量



资料来源：各公司公告，光大证券研究所

目前国内从业企业间主要属于竞合关系,直接竞争较少,各主要企业产品定位错落有致,各有所长,基本上以努力实现技术创新、扩大产能、满足市场需求为目标共同发展。这些企业在高温合金的产业链上各司其职,略有部分重叠,但也各具特色。从制造工艺来看,高温合金可以分为铸造高温合金、变形高温合金和新型高温合金三类,我们拆分成三个细分市场来分析市场的竞争格局。

图 25：主要高温合金生产流程



资料来源：钢研高纳招股说明书、光大证券研究所。注：目前新型高温合金产品以粉末高温合金制品为主，所以图中列示了粉末高温合金制品的生产供需

(1) 铸造高温合金制品

铸造高温合金的产品主要可以分为两类：铸造高温合金母合金和精密铸件。其中，精密铸造工艺是铸造高温合金的核心难点，因此精密铸件的产品附加值远高于铸造母合金。例如 2019 年图南股份的铸造母合金和精密铸件单价分别为 24.41 万元/吨和 1061.78 万元/吨，相差 43.5 倍。

从事铸造高温合金的企业主要有三类：第一类是以沈阳黎明厂为代表的航发军工体系内的精密铸造厂，专精于顶尖单晶精密铸造涡轮叶片，主要为各大主机厂和其他集团单位提供配套服务；第二类是以钢研高纳、北京航材院、中科院沈阳金属所（中科三耐）为代表的科研机构，主要侧重于基础理论研究和应用研究，在实行市场经济以后逐步由研发向自主生产转型，主要生产结构复杂的高端产品，具备较强的高温合金材料自主研发能力以及母合金熔炼能力；第三类是以图南股份为代表的新兴冶金企业或金属加工企业，多数为民营背景，近年来业务拓展至高温合金领域，由于起步时间较晚，技术积累相对薄弱，因此市场份额较小，在产品上也会有所侧重。

表 13：铸造高温合金制品市场主要企业情况

公司名称	主要情况介绍	截止目前披露产能（估算）与扩产计划
钢研高纳	钢研高纳始建于 1952 年，是国内高端和新型高温合金制品生产规模最大的企业之一，是国内高温合金材料及制品重要的研发生产基地。相较于特钢厂而言，钢研高纳在大批量熔炼和锻造高温合金方面不具有优势，产品定位在高端和新型高温合金领域，以高温合金深加工产品为主，在铸造高温合金市场市占率第一，航发用母合金市占率超 30%，航发用精铸件市占率超 90%。	年产 2000 吨高品质母合金、15000 件各类精铸件 青岛新力通年产离心铸管 9000 吨、静态铸件 3500 吨（精密铸件 500 吨），新增北区年产 7000 吨石化炉管（2025） 新增青岛基地年产 300 台套大型精铸机匣、450 台套中小型精铸结构件、200 台套国际宇航精铸件（2020.12）
北京航材院	北京航空材料研究院隶属于中国航空工业集团公司，创建于 1956 年，是中国航空工业唯一的材料研究机构，是国内最大的材料工程研究中心之一，主要从事先进航空材料、工艺、检测评价技术的应用基础研究和应用研究。北京航材院现有铸造高温合金母合金、铸造单晶高温合金叶片的研究、制造生产能力。	年产 4500 吨高温合金（各类）
图南股份	图南股份成立于 1991 年，专注于高温合金、特种不锈钢等高性能合金材料及其制品的研发、生产和销售。公司可自主生产铸造高温合金母合金及精密铸件产品，是国内少数掌握高温合金近净型熔模精密铸造核心技术的生产企业之一。图南股份的特色产品是精铸机匣。	2021 年销量 713 吨 新增年产 350 吨超纯净高性能母合金（2022.7） 新增年产 3300 件复杂薄壁高温合金结构件（2022.12）
西部超导	西部超导成立于 2003 年，主要从事高端钛合金材料、高性能高温合金材料、超导材料的研发、生产和销售。公司从 2014 年开始开展高性能高温合金的工程化研究，从 2018 年开始高温合金试生产，具备十余个牌号高温合金的量产能力，包括变形高温合金、铸造和粉末高温合金母合金等。公司产品优势体现在具有较高的纯净度和稳定性，劣势主要体现在产品批量化尚处于加速阶段和产品牌号较少。	年产 2,600 吨（铸锭） 新增年产 1500 吨高温合金（2025-2027）
隆达股份	隆达股份成立于 2004 年，是一家专业从事合金材料研发、生产和销售的高新技术企业，业务由合金管材（铜基合金）向镍基耐蚀合金、高温合金逐步拓展。公司合金管材业务产品主要有铜镍合金管、高铁地线合金管等，主要用于船舶、石油化工、电力、轨道交通和制冷等领域。公司高温合金业务包括铸造高温合金和变形高温合金，下游领域应用广泛，包括航空航天、能源电力、油气石化、船舶、汽车等行业。	铸造高温合金年产能 3000 吨（其中包括部分镍基耐蚀合金） 新增年产 2000 吨高温合金母合金（2025-2028）

资料来源：各公司官网，各公司公告，光大证券研究所 注：统计时间 2023-1-20

（2）变形高温合金制品

变形高温合金在我国高温合金领域应用最广，用量占比约 70%。从事变形高温合金的企业主要有三类：第一类是以抚顺特钢为代表的大型特钢生产企业，其特点是生产设备齐全、拥有大规模熔炼能力，产量较大但以初级产品为主；第二类是以钢研高纳为代表的科研机构，特点是产量较低，产品定位在高端和新型高温合金领域，以高温合金深加工产品为主；第三类是以图南股份为代表的新兴冶金企业或金属加工企业，特点是侧重中低端市场，以民品为主。

表 14：变形高温合金制品市场主要企业情况

公司名称	主要情况介绍	截止目前披露产能（估算）与扩产计划
抚顺特钢	抚顺特钢始建于 1937 年，是我国大型特殊钢重点企业和军工材料研发及生产基地，以特殊钢和合金材料的研发制造为主营业务，主要产品为合金结构钢、工模具钢、不锈钢和高温合金。抚顺特钢是中国规模最大的高温合金生产企业，是新中国第一个高温合金试制生产基地，生产设备齐全、拥有大规模熔炼能力，其高温合金产品主要以航空发动机用盘、轴用变形高温合金材料为主，在变形高温合金市场市占率第一。	2021 年生产 5894 吨 新建一台 12 吨真空感应炉、一台 1 吨真空感应炉、一台 200kg 真空感应炉、五台 12 吨真空自耗炉（2022 年底）
钢研高纳	同表 13，变形高温合金产品种类最多，包括盘锻件、棒材、板材、带材、管材、丝材等，盘轴类变形高温合金市场占有率超过 30%，汽轮机叶片防护片市占率 100%。	年产数千吨
图南股份	同表 13，变形高温合金包括锻件、棒材、管材，以民品为主。	2021 年销量 1354 吨 新增年产 115 吨航空用棒材、145 吨核电用棒材、390 吨燃机用棒材（2022.7）
西部超导	同表 13，变形高温合金产品仅有母合金棒材。	年产 2,500 吨（各类） 新增 1,900 吨高温合金棒材（2022-2026） 新增年产 1500 吨高温合金（2025-2027）
隆达股份	同表 13	变形高温合金年产能 3000 吨 新增年产 6000 吨变形高温合金、2000 吨变形高温合金棒材（2025-2028）

资料来源：各公司官网，各公司公告，光大证券研究所 注：统计时间 2023-1-20

（3）新型高温合金制品

新型高温合金主要包括粉末高温合金、金属间化合物高温合金和氧化物弥散强化（ODS）高温合金等，其在我国高温合金领域应用较少，占比仅 10% 左右。该领域市场的参与者很少，钢研高纳处于绝对的领导地位，航材院是钢研高纳的主要竞争对手，实力较强但产量较低，西部超导刚刚进入该领域，仅可生产粉末母合金，竞争力较低。

表 15：新型高温合金制品市场主要企业情况

公司名称	主要情况介绍	截止目前披露产能（估算）与扩产计划
钢研高纳	同表 13，钢研高纳是国内最早开始研发和生产粉末高温合金制品的企业，目前已研制出 10 余种型号，其粉末高温合金盘锻件已满足国家多个重点型号航空发动机的设计和应用需求。钢研高纳的新型高温合金产品覆盖了粉末合金制品、特种合金制品和高纯高强特种合金制品，其在粉末合金领域市占率高达 60%，在 ODS 领域市占率为 100%。	年产数千吨 新增激光增材粉末合金项目
北京航材院	同表 13，其对粉末高温合金、金属间化合物高温合金有着较好的研究基础。	年产 4,500 吨高温合金（各类）
西部超导	同表 13，可生产粉末高温合金母合金，用于制造 750℃ 以下温度下使用的粉末涡轮盘和承力环。	年产 2,500 吨（各类） 新建 600 吨粉末高温合金母合金（2022-2026）

资料来源：各公司官网，各公司公告，光大证券研究所 注：统计时间 2023-1-20

3、战略明确，扩产有序，未来可期

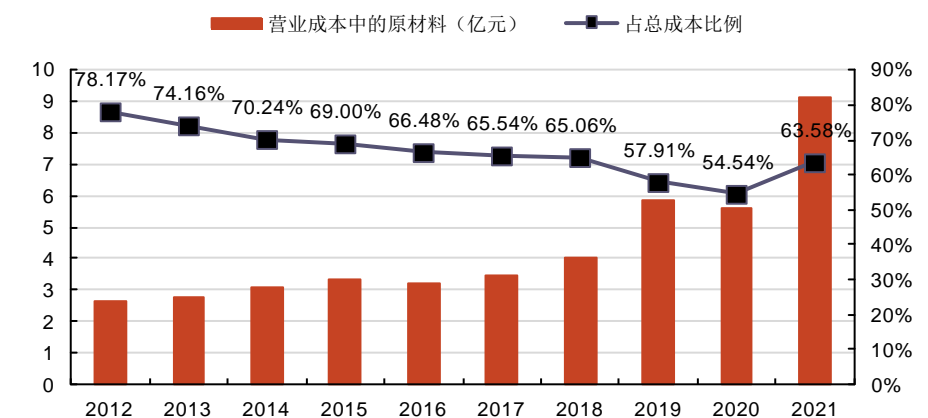
3.1、 产品结构调整，探索新型模式

3.1.1、以销定产，降低原材料涨价风险

高温合金使用的原材料主要为镍、铬、钴等有色金属，价格波动较大，从而影响到公司的主要原材料成本。近年来，为应对上游有色金属的涨价风险，公司采用“以销定产”的模式，根据原材料价格的上涨情况，相应提高产品售价，将原材料价格上涨带来的成本增加充分转移给下游用户。公司的铸造高温合金业务直接原材料为自产母合金，受原材料价格上涨影响较小。同时，公司与供应商建立了战略合作关系，保障公司生产经营的原材料供给。

此外，公司通过融资增加对高温合金材料产业的投资，不断扩大产能，实现规模经济效应，并推进“提质增效”，降低产品成本。自 2012 年到 2020 年，公司原材料成本占总成本比重从 78.17% 下降到 54.54%，成本控制效果明显。

图 26：公司原材料成本占比



资料来源：公司公告，光大证券研究所

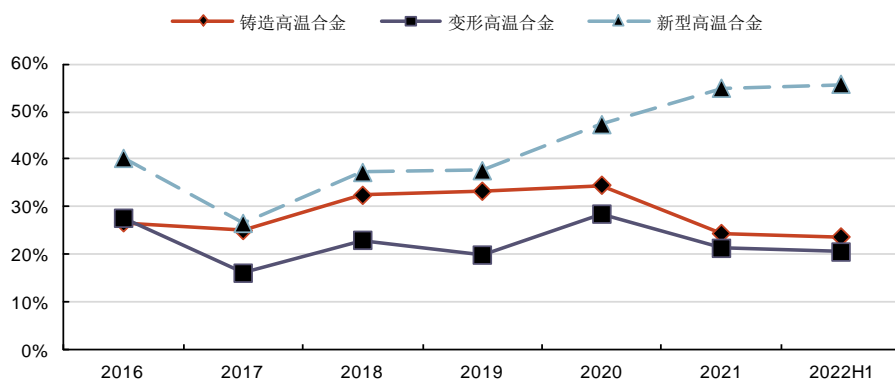
3.1.2、聚焦价值链高端，推进产品结构性调整

由于钢研高纳在大批量熔炼和锻造高温合金方面的优势并不突出，故其产品的“走量”特征即规模化优势并不明显。公司依托于强大的研发生产能力，聚焦于高温合金价值链高端，将产品主要定位在高端铸造高温合金和新型高温合金领域，并将变形高温合金生产线向下游延伸，以高温合金深加工产品为主，实现产品由“坯”到“件”的转变。

近年来，公司进行产品结构调整与升级。在公司的三大产品系列中，新型高温合金的毛利率最高，且随着产品研发生产的不断成熟，2018 年以来毛利率稳中有升，22H1 已达到 55%；铸造高温合金的毛利率次之，近两年由于疫情反复、

原材料价格高企叠加新产能爬坡等因素，毛利率从超过 30% 下降至不到 25%；变形高温合金的毛利率最低，近几年在 20% 上下波动，22H1 为 20.56%，但公司已将提高管理水平、改进工艺流程、提升运营效率作为一项长效机制，同时积极推进精益生产、降本增效，并通过布局下游锻造产品以进一步扩大市场，探索提高变形高温合金综合毛利率的方法。

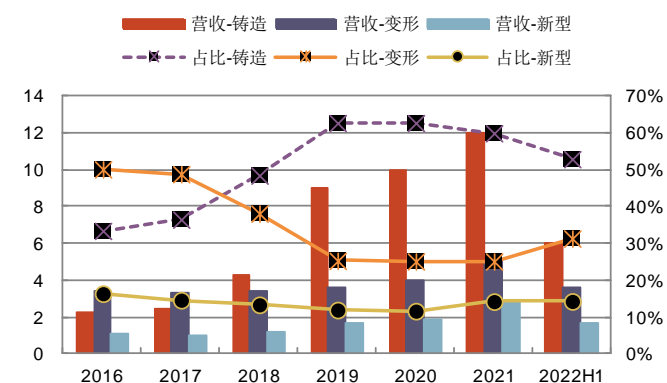
图 27：2016 年以来公司三大产品系列的毛利率情况



资料来源：公司公告，光大证券研究所

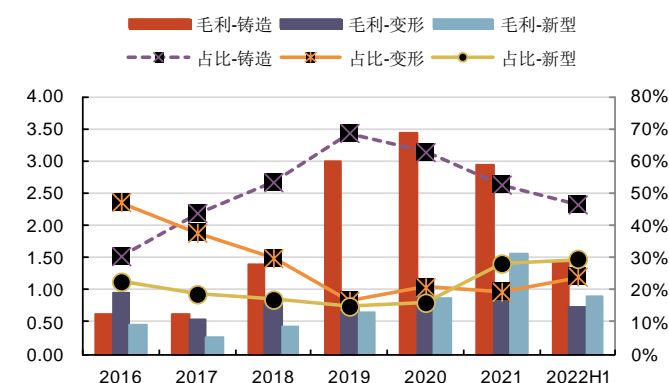
针对不同的产品毛利率水平，公司通过扩大铸造合金产能，增加其业务规模等方式，努力提高铸造产品的占比，并收缩变形产品占营收的比重。从 2016 年到 2021 年，公司铸造高温合金营收从 2.28 亿元增加到 12.01 亿元，CAGR 高达 39.42%，营收占比从 33.45% 提高到 59.96%；毛利润从 0.61 亿元增加到 2.94 亿元，CAGR 高达 36.96%，占比从 30.39% 提高到 52.59%。变形高温合金营收略微增长，占比从 50.16% 大幅下降至 25.14%；毛利润略微增长，占比从 47.18% 大幅下降至 19.32%。新型高温合金营收和毛利润在 2021 年皆取得较快增长，2016-2021 CAGR 分别为 20.54% 和 28.39%，毛利占比从 22.43% 小幅提升到 28.09%。

图 28：2016 年以来公司三类产品营收（左轴）及占比（右轴）（单位：亿元）



资料来源：公司公告，光大证券研究所

图 29：2016 年以来公司三类产品毛利（左轴）及占比（右轴）（单位：亿元）



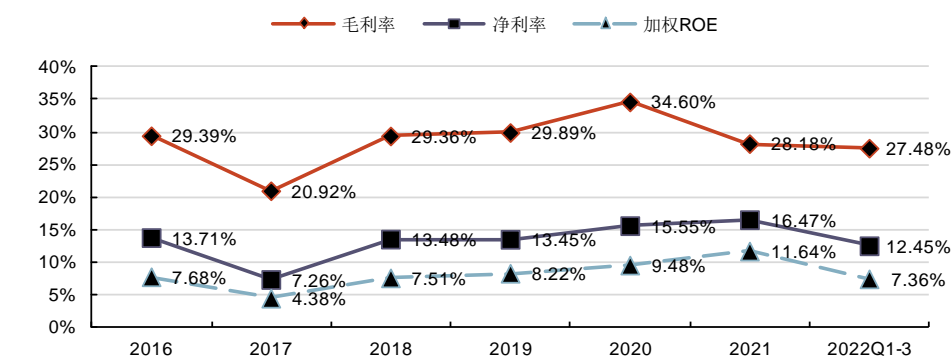
资料来源：公司公告，光大证券研究所

公司在进行产品结构性调整的同时，也通过剥离低效资产，提高整体资产质量。生产特种阀门的子公司天津广亨于 2016 年开始出现亏损，且 2019 年亏损扩大至 2386 万元。天津海德也在 2017 年亏损 1960 万元，虽然 2019 年扭亏为盈，但盈利能力仍然不强。因此从 2017 年开始，公司逐步降低对天津广亨和天津海德的持股比例，公开转让 28.38% 的天津广亨股份，将持股比例由 31.38% 下降至 3%；2016 年通过引入其他投资者的方式，逐步将对天津海德的持股比例从 80% 下降至 40%，2019 年通过进一步引入外部投资人，持股比例下降至

28.53%，天津海德由控股子公司转为联营企业，实现低效亏损资产的出清和公司的高效运转。

经过以上努力，虽然 2017 年公司部分子公司营业收入大幅度下降导致亏损，新品试制增加导致毛利率下降，净利率和 ROE 分别下降到 7.26% 和 4.38%。但公司不断提升工艺技术，提升铸造、变形、新型高温合金产品毛利率，并扩大销售规模，并购青岛新力通，实现经营业绩的增长，净利率和 ROE 进入上升通道。2022 年由于疫情反复、原材料价格高企等因素，公司盈利能力短期承压。

图 30：公司 2016-2021 净利率、净资产收益率总体稳中有升



资料来源：公司公告，光大证券研究所

3.1.3、设立产业基金，探索产业链整合模式

打通产业链，形成从合金原材料供应、合金及母合金熔炼、铸造及锻造、机加工、特种工艺处理、功能性大部件简装和部装的完整产业环节的布局是高温合金企业发展的重要方向。近年来，随着我国对航空工业自主能力建设重视度的逐步提高，高温合金下游行业发展提速，主机厂“小核心、大协作”的发展模式为高温合金生产企业提供了良好的发展机遇。

在此背景下，2021 年 3 月 29 日，钢研高纳完成以自有资金出资 5,000 万元人民币与关联方钢研大慧投资有限公司等合伙人共同设立大慧智盛产业投资基金，及时通过产业链的垂直拓展及整合，补强自身在加工技术、生产层面的能力，以提升产品价格竞争力、产品一体化交付能力、响应速度等。由于公司目前阶段独立进行产业链整合的困难较多，因此选择与其他投资人合伙设立基金，借助外部资金方支持，循序渐进地对产业链整合进行探索和尝试，实现进一步发展。

表 16：大慧智盛（淄博）股权投资合伙企业（有限合伙）出资结构

合伙人名称	合伙人类型	认缴出资款（万元）	出资比例
淄博市三十九行业齐盛股权投资基金合伙企业（有限合伙）	有限合伙人	8000	20%
钢研大慧投资有限公司	有限合伙人	5000	12.5%
北京九鼎大慧投资管理有限公司	普通合伙人	400	1%
北京钢研高纳科技股份有限公司	有限合伙人	5000	12.5%
华煜永亨投资控股有限公司	有限合伙人	10000	25%
青岛城发汇融产业投资基金（有限合伙）	有限合伙人	11600	29%
合计		40000	100%

资料来源：公司公告，光大证券研究所

该基金主要投向基于“中国制造 2025”为基础的智能制造（高温合金、变形合金及其他特种材料、新型材料及其生产与工艺相关）方向及其上下游配套延伸行业的投资机会。产业基金的投资方向重点围绕航空航天以及民用领域的高温合金冶炼、铸锻，轻质合金，特种合金等产业链上下游的优质标的，以获取技术、原料或渠道为目的进行产业投资，或以收购或整合为目的进行并购投资。

本次投资将通过产业投资基金为公司搭建新业务孵化平台,推进公司产业发展,提升公司综合竞争优势。同时,为公司储备新项目,拓宽产业链布局,以推动公司长远发展。

3.2、业务纵横拓展,打开市场空间

3.2.1、军品业务稳健发展

军品业务是钢研高纳营业收入的主要来源,也是钢研高纳在行业中的优势业务。公司近年来凭借强大的研发实力,在先进军品配套零部件的研发生产上不断攻关,连续实现技术突破。随着军用发动机(WS-10等)的国产化替代,公司的军品业务迎来进一步的放量增长。

在铸造高温合金的核心竞争领域,公司在某大尺寸型号单晶合金及涡轮叶片上突破核心制备工艺,具备批量交付生产能力。公司还通过技术突破和过程控制提升质量稳定性,实现涡轮铸件批产交付任务,推动大尺寸薄壁精密铸造技术向前发展。布局近乎全部的在研及批产航空发动机型号,为开拓国际市场提供了保障。

在变形高温合金方面,公司 GH4169 变形合金涡轮盘通过梳理供应链和现场改进挖潜,降低产品成本,单月交付记录创新高。公司研制的材料 GH3230 成功应用到新型发动机上,并获得客户订单,这是公司继 GH4169D、Ti2AlNb 等新材料后又一应用到该新型发动机上的新材料。工艺研究方面,公司通过工艺优化和技术改造,制备出 GH4061 大尺寸板材、棒材,满足了航天发动机用材需求。

在新型高温合金方面,公司研发生产的 FGH4091、FGH4095、FGH4096、FGH4097、FGH4098 等粉末高温合金盘锻件满足了国家多个重点型号航空发动机的设计和应用需求。随着粉末高温合金市场需求快速增长,型号需求开始放量。FGH4097 高压涡轮盘在某盘件国产化招标中竞标第一,近年来又在 FGH4096 和四代粉末盘制备技术上取得重大突破,为未来粉末高温合金的批量生产提供了保障。

Ti2AlNb 金属间化合物依托多年来的技术储备,持续保持技术领先优势,完成新产品试制工作,在等温锻造方法上取得突破。通过与公司其他事业部门合作,完成某 170 公斤 Ti2AlNb 棒料制粉工作,拓展 Ti2AlNb 锻件在涡轴发动机领域的应用。2020 年,金属间化合物事业部采用普通模锻工艺成功试制出某先进航空发动机用大规格 Ti2AlNb 合金复杂结构模锻件,在国内首次突破了难变形 Ti2AlNb 合金成形能力限制,为 Ti2AlNb 合金的应用和推广提供新的可能。难变形 Ti2AlNb 合金模锻成型制备技术的掌握使钢研高纳在先进航空发动机用金属间化合物材料研制领域继续保持国内领先地位。

在各类型产品研发不断取得突破性进展的同时,公司军品配套零部件也成功应用在各先进型号上,未来有望通过型号产品的进一步放量来贡献更多利润。在不涉密的公开招投标结果中,公司近年来中标成果斐然。

表 17: 2020 年以来公司部分公开中标情况(军品)

日期	项目名称	招标单位	金额(万元)
2020-03-10	GH3039 方坯制品	中船重工七一八所	49.08
2020-06-29	高温合金钢带	上海航天精密机械研究所	14.00
2020-07-23	镍基合金锻件	中国核动力研究设计院	
2020-09-14	购 FGH95 锻件 1 项	航发动力	445.00
2020-11-26	购前后挡板锻件 2 项	航发动力	3433.00
2021-03-22	购某机锻铸件 4 项	航发动力	663.00

2021-03-22	购母合金 1 项	航发动力	739.20
2021-07-13	铸造母合金	中国航发航空科技股份有限公司	2308.00
2021-08-12	合金 617 材料试验试件及原材料	中国核电工程有限公司	
2021-10-29	GH3039 方坯制品	中船重工七一八所	17.36
2021-10-29	盘间封严环	中国航发沈阳黎明	
2021-10-29	九级轮盘	中国航发沈阳黎明	
2021-10-29	低压二级轮盘	中国航发沈阳黎明	
2021-10-29	第四轮盘	中国航发沈阳黎明	
2021-10-29	五八级轮盘	中国航发沈阳黎明	
2021-10-29	轴承座	中国航发沈阳黎明	
2021-12-08	GH3039 薄板	中船重工七一八所	37.50
2022-01-20	GH3039 方坯制品	中船重工七一八所	38.24
2022-03-08	K4648 (05) 材料	中国航发贵州黎阳	3360.00
2022-08-03	XC9 铸件	中国航发中传机械有限公司	
2022-08-26	某型铸件材料	中国航发贵州黎阳	3503.00
2022-09-08	静子叶片加工 (3D 打印)	中国航发沈阳发动机研究所	
2022-11-24	K418 母合金	中国北方发动机研究所	62.09
2022-12-14	GH3039 方坯制品	中船重工七一八所	42.87

资料来源：捷风网，光大证券研究所

3.2.2、国际宇航业务开拓顺利

公司“十四五”规划提出，未来目标实现由国内航空航天为主到国内航空航天、国际宇航并举的市场突破，部分领域实现由“航发”到“航空”的转变。公司 2019 年决定进入国际宇航市场，目前进展良好。

公司已经顺利通过 AS9100 国际宇航质量体系认证及 NADCAP 特殊过程无损检测认证，同时，热处理和焊接的审核准备工作正在有条不紊展开。通过体系认证，全面系统地提升了公司质量管理和特殊过程的管控能力，为国际民用航空产品生产提供了质量保障，为市场开拓奠定了基础。通过开拓实施国际宇航业务，公司引入了国际先进铸造工艺技术和设计理念，集中力量进行技术突破，建立完善的宇航技术、质量、生产、管理体系和专业项目团队。

图 31：公司 2019 年通过 AS9100D 认证



资料来源：公司官网，光大证券研究所

在市场开拓方面，公司 2020 年上半年已积极同国际公司签订订单及长协，与霍尼韦尔、罗罗、赛峰等多个世界知名发动机公司建立了良好的合作关系，获得了客户高度认可，并建立完善的宇航技术、质量、生产、管理体系和专业项目团队。2021 年 4 月，经过两年多的市场开拓，公司和霍尼韦尔航空航天集团就高温合金及轻质合金铸件签订了十年长协，并与之签订了战略合作备忘录，标志着公司国际宇航业务又向前迈出了一大步。

在产能方面，公司 2019 年 6 月通过银行借款和自有资金的方式投资 2.66 亿元，于青岛新建航空高温合金精密成型件车间，形成年产航空高温合金精密铸件 950 台套的生产能力，包括大尺寸高温合金机匣铸件、中小型结构件和尾喷口调节片类结构件等。该项目建设期为 18 个月，预计 2023 年达产。

表 18：公司高温合金精铸件扩产项目（2019 年启动）

产品类型	产能（台套）	达产年收入（万元）
大型机匣	300	10300
中小型结构件及调节片	450	34070
国际宇航	200	6000
总计	950	50370

资料来源：公司公告，光大证券研究所

2019 年 6 月，公司还通过银行借款和自由资金的方式投资 3.62 亿元，于青岛新建航空镁铝钛合金精密成型车间，旨在建立面向通用航空用镁铝钛合金精密铸件的高端铸件生产基地。该项目预计建设期为 18 个月，可形成年产 187.5t 各类航空铝镁钛高端铸件的批产能力，目标市场是赛峰集团的 CFM56 和 LEAP 发动机、罗罗公司、中国的商发和商飞、俄罗斯的 SaM 146/PD 14。

表 19：公司轻质合金精铸件扩产项目（2019 年启动）

产品种类	产品名称	产能（台）	总重（吨）
铝合金精铸件	大尺寸异形结构件	120	3
	机匣类铸件	500	5
	箱体本体类铸件	2000	4
	壳体类铸件	1500	7.5
	其它结构件	30000	90
小计		34120	109.5
镁合金精铸件	机匣类铸件	500	7.5
	壳体类铸件	2000	2
小计		2500	9.5
钛合金精铸件	机匣类铸件	400	24
	轴承座等	300	4.5
	其它结构件	20000	40
小计		20700	68.5
总计		57320	187.5

资料来源：公司公告，光大证券研究所

3.2.3、石化冶金业务景气度明显提升

乙烯是石油化工产业的核心，占石化产品的 75%以上，乙烯裂解炉是乙烯生产装置的核心设备，其生产能力及技术的高低，直接决定了整套乙烯装置的生产规模、产量和产品品质，因此对乙烯裂解炉用高温合金提出了较高的要求。乙烯行业重资产属性明显，一轮景气周期一般在 10 年左右；本轮景气周期始于 2015 年，在油化工、气化工和煤化工三大工艺路线的叠加驱动之下，扩能幅度较显著。增量市场方面，2020 至 2022 年国内新增产能 1915 万吨，增量约 11%；一般一台 10 万吨产能的乙烯裂解炉中裂解炉管为 60 吨左右，对应年 3830 吨的裂解管需求。存量市场方面，根据《石化和化学工业发展规划（2016-2020 年）》，2019 年底国内乙烯产能约 2052 万吨，乙烯生产设备每 5-6 年左右需进行一次大修，因此每年约 373 万吨以上存量乙烯设备存在备件需求，对应年 2238 吨的裂解管需求。

制氢炉是炼油制氢装置的关键设备之一，其中重要部件转化管采用离心铸造工艺生产，工作温度在 900°C-1000°C。根据“炼化一体化”要求，每新建 100 万吨乙烯项目需配套建设 1000 万吨的炼油厂，一般每 1000 万吨炼油需配备 10 万标立制氢炉，每台 10 万标立制氢炉需 240 吨转化管。据统计，2020 至 2022 年国内乙烯新项目及存量设备备件年 10 万标立制氢炉需求量在 47 台左右，对应估算得到制氢炉转化管年需求量约 3760 吨。

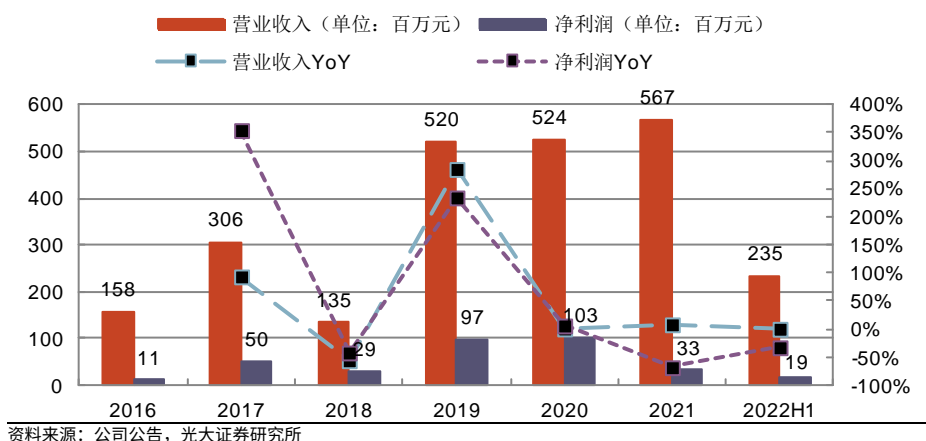
冶金辐射管、炉辊是冶金行业退火炉、常化炉、淬火炉等装备的主要部件，采用高温合金铸造。根据博思数据发布的《2020-2026 年中国冷轧薄板市场分析与投资前景研究报告》，2019 年我国冷轧薄板产量 3251.6 万吨，连退板和镀锌板分别占 40%和 60%，为 1300 万吨和 1951 万吨。按 50 万吨连退线需要辐射管、炉辊价值 4300 万元，40 万吨镀锌线需要辐射管、炉辊价值 2100 万元计算，辐射管、炉辊高端备件市场总容量约 24 亿元。按平均更换周期 5-6 年，辐射管、炉辊高端市场备件年需求额在 3.9 亿元左右。

公司控股子公司青岛新力通是化工领域高温合金龙头，在石化、冶金、玻璃建材高温炉管行业有着深厚的技术积累，在石化领域的百万吨乙烯裂解炉管、万标立级的制氢转化管技术处于前列，并参与了煤化工领域的辐射热管材料的开发，根据公司 2022 年 2 月披露，新力通在乙烯裂解炉管领域的市占率达到 40%，国内排名第一。

2019 年新力通成为多家全球大型石化公司及世界领先公司的合作伙伴，国际订单取得突破性进展，订单量大增，与国际知名石化工程公司 Technip 及国际石化龙头企业 Sabic 分别签订五年框架协议。新力通 2015-2021 年已连续四届获得了中石化乙烯炉管框架协议第一名，2020 年石化领域抗结焦新材料也研发成功，已获国家发明专利授权，且现已在国内中石油推广，在国际上 33 个国家申请发明专利已受理，2021 年已经完成首批挂管实验，得到客户认可，后续市场开发可期。2022 年 11 月新力通举行埃克森美孚 160 万吨乙烯裂解炉管排发货仪式，为后续合作的顺利开展打下坚实基础。

新力通在做好石化领域的同时，也注重冶金民品领域的产品及服务提升，目标客户主要是高端汽车板、家电等高端产品生产厂家及大型钢厂、设计院对接民企大型钢厂等，冶金领域主要方向是从辐射管、炉辊到燃烧器，做一站式供应模式。目前新力通是国际知名钢铁公司日本 JFE、新日本制铁等公司的优秀供应商，与国际知名冶金工程公司法国法孚斯坦因公司签订三年框架协议，已取得了较多的高质量行业业绩，后续市场拓展量会有大幅度提升。

图 32：青岛新力通营业收入和净利润（2016-2022H1）



2016-2020 年，新力通营收从 1.58 亿增长到 5.24 亿，复合增长率为 34.93%，净利润从 1071 万增长到 1.03 亿，复合增长率为 76.02%，彰显出石化冶金高温合金行业的高景气度。进入 2021 年以来，受疫情反复、原材料价格上涨、新产能爬坡等不利因素的影响，新力通业绩承压。根据公司的商誉减值测试报告，新力通 2022-2026 年预期营收 Cagr 27.2%，2027 年进入稳定期净利率可维持在 14.8% 左右，净利润 2027 年可达 2.80 亿。新力通北区新厂已于 2021 年 7 月开始试生产，预计 2026 年以前达产，新增年产能 7000 吨，届时新订单将逐步放量，为公司贡献新的利润增长点。

3.2.4、激光增材业务未来可期

激光选区熔化增材制造技术因具有较高的成形精度、良好的表面质量，已经成为近年来金属 3D 打印领域研究的热点方向，其最大特点是在理论上可以实现复杂异构件的整体精密制造（包括内部复杂结构），在发动机、燃机等相关的复杂架构件等领域拥有良好的应用前景。目前，激光增材技术还存在着对原料粉末要求高、最大加工尺寸有限、后续热处理机理复杂等问题，距离产业化应用尚存在一定距离。然而，行业内对该技术近年来的研发进展较快，若该技术一旦实现产业化应用，将会带来极大的竞争优势。

2019 年，公司进行前瞻性布局，在青岛军民融合创新研究院项目中建设了高温合金增材制造技术研发中心，通过购置引进选择性激光熔化（SLM）和电子束熔融（EBM）设备，试制激光增材新构件，并做适用性研究验证工作。2021

年4月，公司以自有资金出资1000万元与关联方钢研投资有限公司及其他合作方常州钢研极光有限责任公司，正式进入激光增材的产业领域。

美国GE公司利用激光选区熔化成形技术为Leap喷气式发动机生产燃油喷嘴，2016年已实现量产，每年的产量约40000个，粗略估计年产值达到8亿美元。按我国商用航空发动机投产后每年产能100台估算，每台发动机的燃油喷嘴组件数为20件，每年需求增材制造燃油喷嘴组件超过2000套，市场效益超过2亿元。未来喷嘴维护及更换需求还将带来更多收益。除了燃油喷嘴外，其他各类试制燃烧室、机匣等部件预计可为钢研高纳形成的研制合同费用可达500万元/年以上。另外，在国家或地方可申请到的科研经费预计可达500万/年。同时通过在航空燃机领域形成典型示范效应，高温合金增材制造将推广应用于电子、船舶、兵器等更多领域，为公司带来巨大经济效应。通过增材制造的辐射效应，能够更好地促进高纳公司母合金棒材和合金粉末的销售，3-5年预计可达5000万/年以上。

3.3、产能有序扩张，激励提振效率

3.3.1、历次募投进展顺利，德阳项目增强产业优势

上市以来，公司包括IPO在内共进行过4次募资。

2009年12月公司IPO发行3000万股，募集2.3亿元用于航空航天用粉末及变形高温金属材料制品项目、航空航天用钛铝金属材料制品项目和新型高温固体自润滑复合材料及制品项目等。

2018年11月增发2670.7万股，募集资金3.72亿元，用于收购青岛新力通工业有限责任公司65%股权。

2019年10月定向增发814.7万股，募集配套资金1.2亿元，用于支付交易税费、中介费以及现金对价等。其中航发资管认购6000万元，战略投资钢研高纳，使公司与航发集团合作更加紧密。

2021年3月，公司向控股股东中国钢研定向增发1620.7万股，募集资金3亿元用于补充流动资金。

表 20：公司 IPO 及后续的募资情况

时间	募集方式	用途	发行对象	募资金额 (亿元)
2009 年 12 月	IPO	航空航天用粉末及变形高温金属材料制品项目 航空航天用钛铝金属材料制品项目 新型高温固体自润滑复合材料及制品项目 铸造高温合金高品质精铸件项目 真空水平连铸高温合金母合金项目	机构投资者 自然人投资者	2.3
2018 年 11 月	定增	收购青岛新力通工业有限责任公司 65% 股权	王兴雷等 12 个自然人、平度新力通	3.72
2019 年 10 月	定增	配套融资，用于支付现金对价、交易税费和中介费等	航发资管、林香英	1.2
2021 年 3 月	定增	补充流动资金	中国钢研	3.0

资料来源：公司公告，光大证券研究所

公司在高温合金领域具备先进的研发生产水平，各类高温合金尤其是民品市场空间广阔，因此公司上市以来不断投资扩产项目，突破产能瓶颈。公司相继通过高温合金精铸件扩产项目、轻质合金精铸件扩产项目、新力通北区项目、常州极光 3D 打印项目不断扩大产业投资，增加公司各类产品的产能，开拓更多的市场份额。

表 21：公司近年扩产项目情况

时间	扩产项目名称	新增产能	投资金额 (亿元)
2019 年 6 月	轻质合金精铸件扩产项目	铝镁钛航空精铸件年产 57320 台 (187.5 吨)	3.62
2019 年 6 月	高温合金精铸件扩产项目	高温合金航空精铸件年产 950 台/套	2.66
2020 年 5 月	新力通北区项目	石化炉管年产 7000 吨	2.35
2020 年 12 月	常州极光 3D 打印项目		0.1
2021 年 12 月	德阳金属盘锻件项目		20 (拟)
2022 年 4 月	西安钢研高纳		0.7

资料来源：公司公告，光大证券研究所

2021 年 12 月 15 日，公司于德阳经开区举行钢研高纳两机用高端金属盘锻件产业基地项目及钢研高纳—四川华腾航空航天环轧中试基地项目签约仪式。德阳因“三线建设”国家布局现代大工业而建市，是中国重大技术装备制造业基地，具备深厚的重工业基础，有中国二重、东方电机、东方汽轮机等著名企业，与公司高温合金业务有较高的匹配度。德阳基地项目是公司与德阳市强强联合的战略项目，全部达产后可实现年产值 30 亿元以上。公司德阳盘锻和环轧项目有助于德阳构建中国航空航天锻造产业集聚地，有利于公司在德阳形成区域性变形高温合金优势产业生态，抢占相关产业创新制高点。

2022 年 4 月，公司审议通过《关于对外投资设立合资公司的议案》，拟将与航发动力共同出资成立合资公司。西安钢研高纳的成立帮助公司开辟了与航发核心主机厂的深度合作模式，核心供应商通过贴近客户升级配套产能，将大幅加速产业链、创新链的融合发展，促进技术研发迭代和批产保供的效率提升，从而在为我国航空发动机供应链的补链、强链做出贡献的同时，提升公司的市场竞争力。

3.3.2、股权激励有效提升运营效率

公司于 2012 年进行首次股权激励，是较早开始实行股权激励机制的国企之一。公司共授予激励对象的股票期权为 487.87 万份，激励对象包括上市公司董事、高级管理人员以及其他核心骨干人员共计 48 人，股票期权的有效期为十年，分三个行权期，于 2017 年已经行权完毕。

为进一步完善公司治理结构，建立健全公司长期激励与约束机制，倡导公司与管理层及核心骨干共同持续发展的理念，充分调动公司董事、高级管理人员及核心骨干的积极性，提升公司的核心竞争力，确保公司发展战略和经营目标的实现，公司于 2019 年 5 月决定以每股 6.23 元的价格向 138 名激励对象授予 1346.83 万股限制性股票，实际共向 132 名激励对象授予 1307.62 万股限制性股票。经测算，本次限制性股票激励成本合计为 8985.53 万元，则 2019 年-2024 年限制性股票成本摊销情况见下表：

表 22：限制性股票激励计划预计各期摊销费用

授予限制性股票数量 (万股)	需分摊的总费用 (万元)	2019 年 (万元)	2020 年 (万元)	2021 年 (万元)	2022 年 (万元)	2023 年 (万元)	2024 年 (万元)
1241.08	8464.17	1782.96	3056.50	2233.60	1097.21	293.9	0
66.54	521.36	---	125.51	188.27	130.34	62.76	14.48
1307.62	8985.53	1782.96	3182.01	2421.87	1227.55	356.66	14.48

资料来源：公司公告，光大证券研究所

此次股权激励有几个特点：一是人员覆盖广。根据调整后的限制性股票激励计划授予名单，本次激励对象(包括预留)共计 132 名，占公司职工总数 13.61%。其中中层干部及核心骨干员工共获得 1193.62 万股，占本次股权激励总量的 91.28%，体现了股权激励的普惠性。二是激励力度大。根据调整后的限制性股票激励计划授予名单相应变更授予数量，本次授予股数(包括授予)为 1307.62 万股，占公司当前总股本比例为 2.9%。三是约束时间久。股权激励计划的有效

期为 5 年，其中 2 年禁售期 3 年限售期，使员工与公司长期成长紧密联系在一起，共同为公司价值持续增长协力并进。四是业绩目标明确。解除限售需要业绩考核条件达标，包括前一会计年度归母净利润增长率、净资产收益率（ROE）和 Δ EVA 等条件。

表 23：限制性股票授予计划安排及考核目标

解除限售期	解除限售时间	业绩考核目标	解除限售比例
第一个解除限售期	自首次授予日起 24 个月后的首个交易日起至首次授予日起 36 个月内的最后一个交易日当日止。	(1) 以 2018 年为基础，可解锁日前一个会计年度归母净利润复合增长率不低于 20%； (2) 可解锁日前一个会计年度净资产收益率（ROE）不低于 8%； (3) 可解锁日前一个会计年度 Δ EVA>0。且前两项指标均不低于公司对标企业 75 分位值水平。	1/3
第二个解除限售期	自首次授予日起 36 个月后的首个交易日起至首次授予日起 48 个月内的最后一个交易日当日止。	(1) 以 2018 年为基础，可解锁日前一个会计年度归母净利润复合增长率不低于 20%； (2) 可解锁日前一个会计年度净资产收益率（ROE）不低于 8.5%； (3) 可解锁日前一个会计年度 Δ EVA>0。且前两项指标均不低于公司对标企业 75 分位值水平。	1/3
第三个解除限售期	自首次授予日起 48 个月后的首个交易日起至首次授予日起 60 个月内的最后一个交易日当日止。	(1) 以 2018 年为基础，可解锁日前一个会计年度归母净利润复合增长率不低于 20%； (2) 可解锁日前一个会计年度净资产收益率（ROE）不低于 9%； (3) 可解锁日前一个会计年度 Δ EVA>0。且前两项指标均不低于公司对标企业 75 分位值水平。	1/3

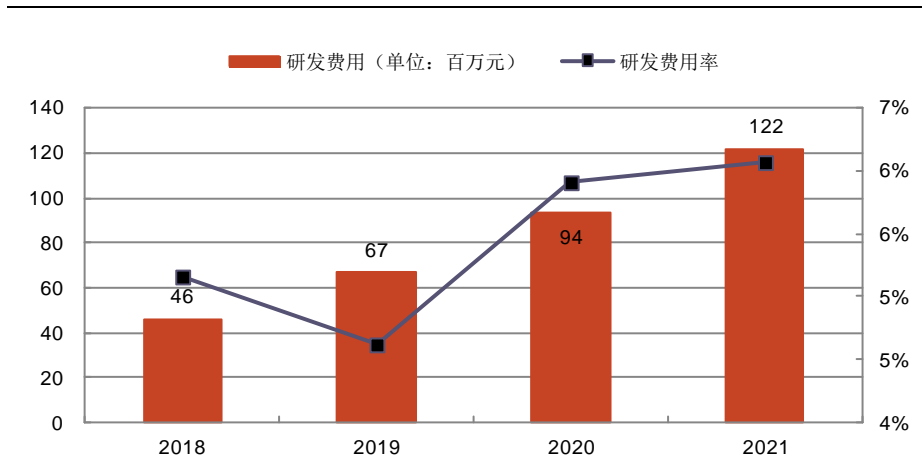
资料来源：公司公告，光大证券研究所

两次股权激励计划体现出公司以人为本的人才理念和对人才建设的重视。限制性股票的授予有利于增强公司管理团队和业务骨干对实现公司持续、健康发展的责任感和使命感，有效地将股东利益、公司利益和核心团队个人利益结合在一起，有利于公司的持续发展。

3.3.3、注重研发投入，青岛研究院助力军民融合

2018-2021 年公司研发投入从 4605 万元增长到 1.22 亿元，占营收比重从 5.16% 增加到 6.07%。此外，公司重视研发团队建设，拥有完善的人才梯队，包含多位国内高温合金材料领域有影响力的技术专家。公司建有“高温合金新材料北京市重点实验室”、“北京市企业技术中心”和“北京市燃气轮机用高温合金工程技术研究中心”，为公司的后续创新发展提供了强有力的后盾。

图 33：2018-2021 年公司研发费用持续增长



资料来源：公司公告，光大证券研究所

2019 年 6 月，为响应“军民融合发展”及“创新驱动发展”国家战略，优化公司产业布局，满足公司业务发展的需要，公司联合控股子公司河北德凯在青岛市建立平度产业基地和青岛钢研军民融合创新研究院。该研究院将建设公司新的高温构件寿命管理技术研发中心、高温合金增材制造技术研发中心、高温复合材料研发中心和高温合金的跨领域应用研究中心，分别聚焦长寿命、新工艺、新材料和新市场，大大增强公司研发实力。

钢研青岛军民融合创新研究院项目一期项目总投资约为 8.1 亿元，建设期为两年，力求从根本上解决科研试制与批产相互影响、开拓国际宇航业务面临的提升交付能力和改善生产现场管理以及布局高温合金领域内的先进材料、工艺方向以

及应用急需的特种实验平台等问题。建设青岛研究院既响应了“军民融合发展”及“创新驱动发展”国家战略,又有利于巩固和提高公司产品在高温合金领域的市场地位和技术优势,提升公司综合实力,形成新的利润增长点,对公司未来财务状况和经营成果将产生积极影响。

4、盈利预测、估值与投资评级

4.1、关键假设及盈利预测

对公司的主营业务按照铸造高温合金制品、变形高温合金制品、新型高温合金材料及制品 3 项进行拆分。结合当前情况以及公司的规划,对各项业务在未来的营业收入以及毛利率作出假设:

(1) 铸造高温合金制品

铸造高温合金制品业务,主要产品包括高温合金母合金;精密铸造合金制品;高温合金叶片;高温合金离心铸管及静态铸件;铝镁钛合金铸造制品。产品主要应用在航空、航天、石油化工、冶金等领域。当前我国航空航天及国防建设的快速发展,以及石油化工、冶金等领域的稳定发展,为铸造高温合金行业带来大量需求。

2022H1 公司铸造业务实现营收 6.03 亿元,同比+17.3%,毛利率 23.73%。随公司前期项目(新力通扩产 7000 吨石化炉管、乙烯裂解管,2021 年投产;山东高温合金精铸件,2020 年 12 月投产;轻质合金铸造项目,2020 年 12 月投产)的逐步投产、爬坡,结合公司公告中对项目产值的估计,我们预计公司 2022-2024 年铸造高温合金制品营收分别约 16.2/20.5/26.0 亿元,同比分别+34.7%/+26.9%/+26.8%。综合考虑原材料价格、产能爬坡等因素,预计铸造高温合金制品毛利率分别约 25.0%/27.0%/29.0%。

(2) 变形高温合金制品

变形高温合金制品业务,由于行业竞争较为激烈,从近几年该业务营收变化来看,增长速度较为稳健。公司层面积极拓展下游锻件业务,有望借助公司科研能力优势,实现材料性能-锻件产品高效匹配,从而进一步打开变形高温合金制品业务市场空间。

2022H1 公司锻造业务实现营收 3.58 亿元,同比+80.59%,毛利率 20.56%,增速较快主要由于客户需求旺盛。考虑到变形高温合金下游高景气,结合公司德阳基地扩产节奏、产值(据德阳市政府公告,项目达产年产值 30 亿),我们预计公司变形高温合金制品 2022-2024 年营收分别约 6.5/9.0/12.0 亿元,同比分别+30.0%/+37.9%/+33.3%。综合考虑原材料价格、产能爬坡等因素,预计毛利率分别约 21.0%/21.7%/24.3%。

(3) 新型高温合金材料及制品

新型高温合金材料及制品业务,产品广泛应用于航空、航天、电子、核电、建材等领域,因该业务可以较好发挥公司的研发优势,且收入基数相对较小,毛利率水平整体高于铸造、变形高温合金制品业务。

2022H1 公司新型高温合金业务实现营收 1.63 亿元,同比+42.88%,毛利率 55.8%。考虑到未来高代次航空发动机升级或将进一步推动对新型高温合金的需求、公司在粉末高温合金、ODS 合金在全市场的领先地位以及公司布局 3D 打印业务实现与粉末合金制备的协同,我们预计 2022-2024 年公司新型高温合金材料及制品营收分别约 4.6/7.1/10.6 亿元,同比分别+60.0%/+55.0%/+50.0%。综合考虑公司产品的稀缺性、原材料价格以及后续降价压力等因素,预计毛利率分别约 56.0%/50.0%/45.0%。

(4) 其他业务

2022H1 公司其他业务毛利率 57.7%。公司其他业务体量较小，预计 2022-2024 年增速分别约 40%/20%/20%年化增速，毛利率维持在 55%左右。

表 24：钢研高纳业务拆分及预测

	2020	2021	2022E	2023E	2024E
营业收入（百万元）	1584.95	2002.63	2,747.08	3,685.35	4,894.28
铸造高温合金制品	994.40	1200.69	1,617.70	2,053.15	2,603.79
变形高温合金制品	398.62	503.55	654.62	902.81	1,203.09
新型高温合金材料及制品	184.63	285.12	456.19	707.10	1,060.65
其他业务	7.30	13.27	18.58	22.29	26.75
YOY	9.57%	26.35%	37.17%	34.15%	32.80%
铸造高温合金制品	10.64%	20.75%	34.73%	26.92%	26.82%
变形高温合金制品	9.87%	26.32%	30.00%	37.91%	33.26%
新型高温合金材料及制品	7.81%	54.43%	60.00%	55.00%	50.00%
其他业务	-46.28%	81.78%	40.00%	20.00%	20.00%
毛利率	34.60%	28.18%	29.40%	30.28%	31.46%
铸造高温合金制品	34.58%	24.45%	25.00%	27.00%	29.00%
变形高温合金制品	28.52%	21.34%	21.00%	21.67%	24.31%
新型高温合金材料及制品	47.29%	54.94%	56.00%	50.00%	45.00%
其他业务	48.90%	50.79%	55.00%	55.00%	55.00%

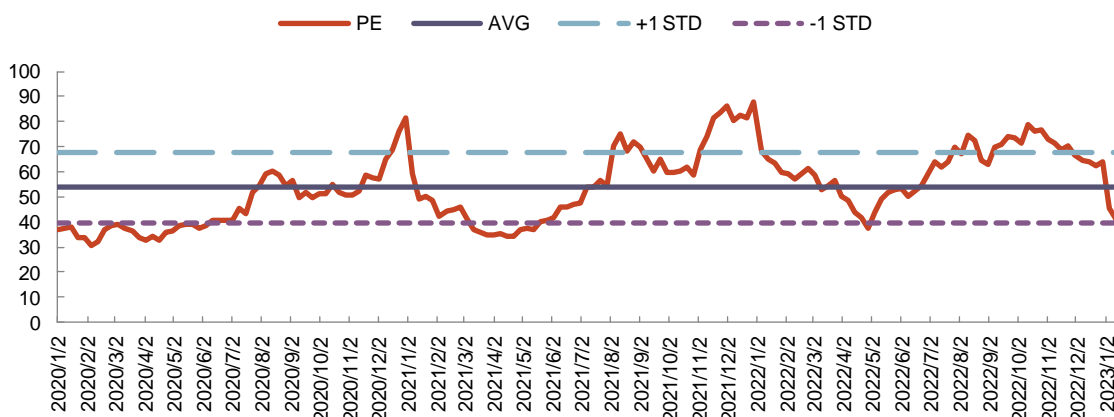
资料来源：公司公告，光大证券研究所预测

综上我们预计公司 2022-2024 年营业收入分别有望达到 27.47/36.85/48.94 亿元，对应同比分别约+37.17%/+34.15%/+32.80%。预计综合毛利率分别约 29.40%/30.28%/31.46%。我们预计公司 2022 年销管研三费占比约 12.95%，2023-2024 将稳定在 13.70%左右，预计 2022-2024 年公司归母净利润分别约 3.45/4.93/7.26 亿元，同比分别+13.3%/+42.8%/+47.3%。

4.2、历史估值

从公司 2020 至今历史估值来看，公司历史 PE 估值中枢在 54.3x 左右（PE 计算采用当日股价/当年实际 EPS 或预测 EPS），当前股价对应 2023E PE 约 41.7x，接近历史 PE 估值中枢-1x 标准差（39.5x），处在历史低位。

图 34：钢研高纳当前 PE 估值处于 2020 至今相对较低位置



资料来源：Wind，光大证券研究所，统计截止 2023-1-20（PE 口径：当日股价/当年实际 EPS 或预测 EPS）

4.3、相对估值

公司主要从事高温合金、金属间化合物、铝镁钛等材料及制品的研发、生产和销售，属于军工新材料细分领域。我们选取 PE 进行相对估值。

相对估值的可比公司选择业务、产品类别与公司相近的上市公司图南股份、西部超导。当前可比公司估值约 37x 2023E PE。

钢研高纳目前股价对应 2023E PE 约 42x，高于行业平均水平。我们认为，钢研高纳 1) 背靠科研院所，在产品研发方面具备较大领先优势；2) 发展路径清晰，通过兼并收购、产能扩张等方式持续纵横向扩展业务空间；3) 高端产品市场领先，并有望受益于高代次航发的后续列装。我们判断，公司作为高温合金行业龙头，较行业平均应具备一定估值溢价。

表 25：可比公司及主营业务

代码	公司简称	主营业务
300855.SZ	图南股份	公司主营业务为高温合金、特种不锈钢等高性能合金材料及其制品的研发、生产和销售。公司的主要产品包括铸造高温合金、变形高温合金、特种不锈钢等高性能合金材料及其制品，主要应用在包含航空发动机、燃气轮机、核电装备等军用及高端民用领域。
688122.SH	西部超导	公司主要从事高端钛合金材料、超导产品和高性能高温合金材料的研发、生产和销售。

资料来源：各公司公告，各公司官网，光大证券研究所

表 26：可比公司估值比较

代码	公司名称	收盘价 (元)	EPS (元)			PE (X)			PEG	PB (LF)
			2021A	2022E	2023E	2021A	2022E	2023E	2023E	
300855.SZ	图南股份	46.97	0.60	0.80	1.09	78	59	43	1.28	10.06
688122.SH	西部超导	94.72	1.60	2.33	3.13	59	41	30	0.84	7.63
平均值						69	50	37	1.06	8.85
300034.SZ	钢研高纳	42.37	0.63	0.71	1.01	68	60	42	1.26	6.82

资料来源：wind，钢研高纳 EPS 数据由光大证券研究所预测，其他公司为 wind 一致预期数据，股价时间为 2023-01-20 收盘，EPS 为摊薄值

4.4、绝对估值

我们运用 FCFF 定价模型；其中预计长期增长率为 2.0%（考虑到高温合金业务将在未来长期维持较为稳定的低增长），无风险利率 2.84%（目前十年期国债收益率），WACC 约 6.97%（选取申万国防军工行业 β unlevered (0.69) 作为公司无杠杆 β 的近似值，风险溢价率约 5.95%)。

基于绝对估值，钢研高纳合理股价 55.56 元，对应市值 270 亿元，对应 2023E PE 约 54.8x。

表 27：绝对估值核心假设表

关键性假设	数值
第二阶段年数	8
长期增长率	2.00%
无风险利率 Rf	2.84%
β ($\beta_{levered}$)	0.71
Rm-Rf	5.95%
Ke(levered)	7.08%
税率	10.00%
Kd	4.25%
Ve (百万元)	19,863.7
Vd (百万元)	761.5
目标资本结构	3.69%
WACC	6.97%

资料来源：光大证券研究所预测

表 28：现金流折现及估值表

	现金流折现值 (百万元)	价值百分比
第一阶段	449.55	1.61%
第二阶段	7,242.79	25.97%
第三阶段 (终值)	20,197.58	72.42%
企业价值 AEV	27,889.92	100.00%
加：非经营性净资产价值	335.24	1.20%
减：少数股东权益 (市值)	465.84	-1.67%
减：债务价值	761.46	-2.73%
总股本价值	26,997.85	96.80%
股本 (百万股)	485.96	-
每股价值 (元)	55.56	-
PE (隐含) 2023	54.78	-
PE (动态) 2023	41.78	-

资料来源：光大证券研究所预测

表 29：敏感性分析表

WACC/g	1.00%	1.50%	2.00%	2.50%	3.00%
5.97%	61.34	66.74	73.50	82.20	93.83
6.47%	54.18	58.37	63.50	69.92	78.18
6.97%	48.26	51.57	55.56	60.43	66.53
7.47%	43.29	45.95	49.10	52.89	57.52
7.97%	39.06	41.23	43.76	46.76	50.35

资料来源：光大证券研究所预测

表 30：估值范围

估值方法	估值结果	估值区间	敏感度分析区间
FCFF	56	46 — 70	贴现率 $\pm 0.5\%$ ，长期增长率 $\pm 0.5\%$

资料来源：光大证券研究所预测

4.5、估值结论与投资评级

我们预计公司 2022-2024 年净利润有望达到 3.45/4.93/7.26 亿元,对应 EPS 为 0.71/1.01/1.49 元,当前股价对应 PE 分别为 60x/42x/28x。

高温合金材料是制造航空、航天发动机热端部件的关键材料,发动机的性能水平在很大程度上取决于高温合金材料的性能水平。我国发展自主航空航天产业研制先进发动机,将带来市场对高端和新型高温合金的需求增加,为材料与配件供应商提供了战略发展机遇及巨大的市场空间。钢研高纳作为国内高端和新型高温合金制品领先企业之一,在下游需求的高景气度下有望实现长期的较好发展,收入规模和利润水平持续提升。

结合公司历史估值水平、绝对估值、相对估值结果,我们首次覆盖钢研高纳,给予公司“买入”评级。

5、风险分析

(1) 新冠疫情蔓延导致民航市场需求下降的风险

全球民用航空业面临着巨大的疫情冲击,大量航班取消,新机需求骤减,导致大量的航空发动机订单被取消和推迟。公司作为民用航空发动机领域的供应商,存在下游需求下降的风险。

(2) 原材料价格波动的风险

公司目前产品使用的原材料主要为镍、铬、钴等有色金属,价格波动较大,从而影响到公司的主要原材料成本。原材料成本在公司产品成本构成中所占比重 60%左右。主要原材料价格波动会对公司产品毛利率、经营业绩产生影响。

(3) 航空航天产业依赖风险

公司专业从事高温合金材料的研发、生产和销售业务,60%以上的产品面向航空航天领域客户。航空航天产业的政策变化、行业波动可能影响公司的业绩增长。

(4) 市场竞争加剧风险

目前我国从事高温合金材料产业的企业数量有限,但随着该行业的发展壮大,且随着技术扩散,以及行业内较高的利润水平,可能会吸引其它投资者进入该行业,使行业竞争加剧,从而影响到行业平均利润水平。

财务报表与盈利预测

利润表 (百万元)	2020	2021	2022E	2023E	2024E
营业收入	1,585	2,003	2,747	3,685	4,894
营业成本	1,036	1,438	1,940	2,570	3,355
折旧和摊销	67	73	91	104	119
税金及附加	14	14	19	28	37
销售费用	18	28	32	44	59
管理费用	142	168	187	258	343
研发费用	94	122	137	203	269
财务费用	7	12	22	36	42
投资收益	0	60	0	0	0
营业利润	292	359	448	612	871
利润总额	280	358	439	603	862
所得税	34	28	44	60	86
净利润	246	330	395	543	776
少数股东损益	43	25	50	50	50
归属母公司净利润	204	305	345	493	726
EPS(元)	0.43	0.63	0.71	1.01	1.49

现金流量表 (百万元)	2020	2021	2022E	2023E	2024E
经营活动现金流	304	49	169	426	706
净利润	204	305	345	493	726
折旧摊销	67	73	91	104	119
净营运资金增加	-68	435	630	487	532
其他	102	-763	-898	-658	-671
投资活动产生现金流	-246	-269	-556	-425	-400
净资本支出	-222	-286	-344	-350	-350
长期投资变化	127	185	0	0	0
其他资产变化	-151	-168	-212	-75	-50
融资活动现金流	5	421	515	233	-3
股本变化	1	16	0	0	0
债务净变化	23	235	610	348	148
无息负债变化	253	492	262	599	732
净现金流	63	201	128	235	302

主要指标

盈利能力 (%)	2020	2021	2022E	2023E	2024E
毛利率	34.6%	28.2%	29.4%	30.3%	31.5%
EBITDA 率	24.3%	19.3%	21.3%	20.4%	21.2%
EBIT 率	19.8%	15.3%	18.0%	17.5%	18.8%
税前净利润率	17.7%	17.9%	16.0%	16.4%	17.6%
归母净利润率	12.8%	15.2%	12.6%	13.4%	14.8%
ROA	6.7%	6.5%	6.3%	7.1%	8.4%
ROE (摊薄)	9.1%	10.7%	11.1%	14.0%	17.5%
经营性 ROIC	11.7%	9.2%	10.7%	11.7%	14.4%

偿债能力	2020	2021	2022E	2023E	2024E
资产负债率	35%	40%	46%	50%	51%
流动比率	2.01	2.26	1.71	1.55	1.52
速动比率	1.48	1.66	1.26	1.16	1.16
归母权益/有息债务	12.97	6.97	3.06	2.58	2.74
有形资产/有息债务	17.96	11.00	5.57	5.15	5.64

资料来源: Wind, 光大证券研究所预测 股价时间: 2023-1-20

资产负债表 (百万元)	2020	2021	2022E	2023E	2024E
总资产	3,682	5,075	6,269	7,680	9,226
货币资金	352	559	687	921	1,224
交易性金融资产	0	0	0	0	0
应收账款	448	477	533	715	949
应收票据	722	1,074	1,374	1,658	1,958
其他应收款 (合计)	5	12	22	29	39
存货	592	858	1,063	1,285	1,510
其他流动资产	37	107	219	355	524
流动资产合计	2,264	3,223	4,015	5,101	6,364
其他权益工具	20	24	24	24	24
长期股权投资	127	185	185	185	185
固定资产	533	798	853	930	1,021
在建工程	93	103	234	333	408
无形资产	175	178	219	264	308
商誉	320	320	315	315	315
其他非流动资产	40	73	199	199	199
非流动资产合计	1,418	1,851	2,254	2,579	2,862
总负债	1,280	2,007	2,879	3,826	4,705
短期借款	120	9	536	884	1,032
应付账款	282	434	524	694	906
应付票据	439	615	776	1,028	1,342
预收账款	0	0	0	0	0
其他流动负债	44	115	235	380	561
流动负债合计	1,126	1,426	2,351	3,298	4,177
长期借款	50	383	383	383	383
应付债券	0	0	0	0	0
其他非流动负债	84	68	68	68	68
非流动负债合计	154	581	528	528	528
股东权益	2,402	3,067	3,390	3,854	4,521
股本	470	486	486	486	486
公积金	1,061	1,402	1,436	1,486	1,503
未分配利润	795	1,010	1,248	1,612	2,212
归属母公司权益	2,250	2,846	3,119	3,533	4,150
少数股东权益	152	221	271	321	371

费用率	2020	2021	2022E	2023E	2024E
销售费用率	1.14%	1.42%	1.15%	1.20%	1.20%
管理费用率	8.97%	8.37%	6.80%	7.00%	7.00%
财务费用率	0.44%	0.59%	0.81%	0.97%	0.86%
研发费用率	5.91%	6.07%	5.00%	5.50%	5.50%
所得税率	12%	8%	10%	10%	10%

每股指标	2020	2021	2022E	2023E	2024E
每股红利	0.14	0.15	0.16	0.22	0.32
每股经营现金流	0.65	0.10	0.35	0.88	1.45
每股净资产	4.79	5.86	6.42	7.27	8.54
每股销售收入	3.37	4.12	5.65	7.58	10.07

估值指标	2020	2021	2022E	2023E	2024E
PE	98	68	60	42	28
PB	8.8	7.2	6.6	5.8	5.0
EV/EBITDA	53.3	55.7	37.4	29.8	21.7
股息率	0.3%	0.4%	0.4%	0.5%	0.8%

行业及公司评级体系

评级		说明
行业及公司评级	买入	未来 6-12 个月的投资收益率领先市场基准指数 15%以上
	增持	未来 6-12 个月的投资收益率领先市场基准指数 5%至 15%；
	中性	未来 6-12 个月的投资收益率与市场基准指数的变动幅度相差-5%至 5%；
	减持	未来 6-12 个月的投资收益率落后市场基准指数 5%至 15%；
	卖出	未来 6-12 个月的投资收益率落后市场基准指数 15%以上；
	无评级	因无法获取必要的资料，或者公司面临无法预见结果的重大不确定性事件，或者其他原因，致使无法给出明确的投资评级。
基准指数说明：		A 股主板基准为沪深 300 指数；中小盘基准为中小板指；创业板基准为创业板指；新三板基准为新三板指数；港股基准指数为恒生指数。

分析、估值方法的局限性说明

本报告所包含的分析基于各种假设，不同假设可能导致分析结果出现重大不同。本报告采用的各种估值方法及模型均有其局限性，估值结果不保证所涉及证券能够在该价格交易。

分析师声明

本报告署名分析师具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格并注册为证券分析师，以勤勉的职业态度、专业审慎的研究方法，使用合法合规的信息，独立、客观地出具本报告，并对本报告的内容和观点负责。负责准备以及撰写本报告的所有研究人员在此保证，本研究报告中任何关于发行商或证券所发表的观点均如实反映研究人员的个人观点。研究人员获取报酬的评判因素包括研究的质量和准确性、客户反馈、竞争性因素以及光大证券股份有限公司的整体收益。所有研究人员保证他们报酬的任何一部分不与、不与，也将不会与本报告中的具体的推荐意见或观点有直接或间接的联系。

法律主体声明

本报告由光大证券股份有限公司制作，光大证券股份有限公司具有中国证监会许可的证券投资咨询业务资格，负责本报告在中华人民共和国境内（仅为本报告目的，不包括港澳台）的分销。本报告署名分析师所持中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格编号已披露在报告首页。

中国光大证券国际有限公司和 Everbright Securities(UK) Company Limited 是光大证券股份有限公司的关联机构。

特别声明

光大证券股份有限公司（以下简称“本公司”）创建于 1996 年，系由中国光大（集团）总公司投资控股的全国性综合类股份制证券公司，是中国证监会批准的首批三家创新试点公司之一。根据中国证监会核发的经营证券期货业务许可，本公司的经营范围包括证券投资咨询业务。

本公司经营范围：证券经纪；证券投资咨询；与证券交易、证券投资活动有关的财务顾问；证券承销与保荐；证券自营；为期货公司提供中间介绍业务；证券投资基金代销；融资融券业务；中国证监会批准的其他业务。此外，本公司还通过全资或控股子公司开展资产管理、直接投资、期货、基金管理以及香港证券业务。

本报告由光大证券股份有限公司研究所（以下简称“光大证券研究所”）编写，以合法获得的我们相信为可靠、准确、完整的信息为基础，但不保证我们所获得的原始信息以及报告所载信息之准确性和完整性。光大证券研究所可能将不时补充、修订或更新有关信息，但不保证及时发布该等更新。

本报告中的资料、意见、预测均反映报告初次发布时光大证券研究所的判断，可能需随时进行调整且不予通知。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。客户应自主作出投资决策并自行承担投资风险。本报告中的信息或所表述的意见并未考虑到个别投资者的具体投资目的、财务状况以及特定需求。投资者应当充分考虑自身特定状况，并完整理解和使用本报告内容，不应视本报告为做出投资决策的唯一因素。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，本公司及作者均不承担任何法律责任。

不同时期，本公司可能会撰写并发布与本报告所载信息、建议及预测不一致的报告。本公司的销售人员、交易人员和其他专业人员可能会向客户提供与本报告中所载观点不同的口头或书面评论或交易策略。本公司的资产管理子公司、自营部门以及其他投资业务板块可能会独立做出与本报告的意见或建议不相一致的投资决策。本公司提醒投资者注意并理解投资证券及投资产品存在的风险，在做出投资决策前，建议投资者务必向专业人士咨询并谨慎抉择。

在法律允许的情况下，本公司及其附属机构可能持有报告中提及的公司所发行证券的头寸并进行交易，也可能为这些公司提供或正在争取提供投资银行、财务顾问或金融产品等相关服务。投资者应当充分考虑本公司及本公司附属机构就报告内容可能存在的利益冲突，勿将本报告作为投资决策的唯一信赖依据。

本报告根据中华人民共和国法律在中华人民共和国境内分发，仅向特定客户传送。本报告的版权仅归本公司所有，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式、任何目的进行翻版、复制、转载、刊登、发表、篡改或引用。如因侵权行为给本公司造成任何直接或间接的损失，本公司保留追究一切法律责任的权利。所有本报告中使用的商标、服务标记及标记均为本公司的商标、服务标记及标记。

光大证券股份有限公司版权所有。保留一切权利。

光大证券研究所

上海

静安区南京西路 1266 号
恒隆广场 1 期办公楼 48 层

北京

西城区武定侯街 2 号
泰康国际大厦 7 层

深圳

福田区深南大道 6011 号
NEO 绿景纪元大厦 A 座 17 楼

光大证券股份有限公司关联机构

香港

中国光大证券国际有限公司
香港铜锣湾希慎道 33 号利园一期 28 楼

英国

Everbright Securities(UK) Company Limited
64 Cannon Street, London, United Kingdom EC4N 6AE