



Research and
Development Center

中航重机：中流砥柱展航图，百锻重器迎新机

—中航重机(600765)公司首次覆盖报告

2023年4月24日

张润毅 军工行业首席分析师

S1500520050003

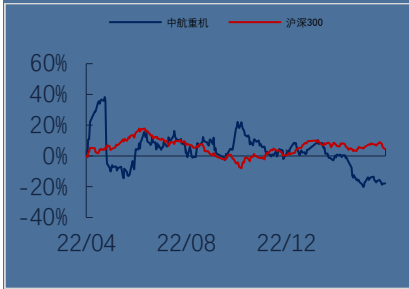
+86 15121025863

zhangrunyi@cindasc.com

任旭欢 军工行业研究助理

+86 18701785446

renxuhuan@cindasc.com

证券研究报告
公司研究
公司首次覆盖报告
中航重机 (600765)
投资评级 **买入**
上次评级


资料来源：聚源，信达证券研发中心

公司主要数据

收盘价(元)	24.19
52周内股价波动区间(元)	40.74-23.55
最近一月涨跌幅(%)	-2.70
总股本(亿股)	14.72
流通A股比例(%)	100.00
总市值(亿元)	356.09

资料来源：聚源，信达证券研发中心

 信达证券股份有限公司
 CINDA SECURITIES CO., LTD
 北京市西城区闹市口大街9号院1号楼
 邮编：100031

中航重机：中流砥柱展航图，百锻重器迎新机

2023年04月24日

报告内容摘要：

中航重机是国内稀缺的航空锻铸造龙头，景气上行焕发新机，价值重估，攻防兼备，给予“买入”评级。 1) 在经历2020-2022年高增长之后，市场可能担心未来行业增速放缓，从而导致竞争加剧，但我们认为，未来5年将是军机放量、国产发动机列装、民用航空大发展的关键期，航空锻造千亿市场空间广阔，行业天花板言之尚早。2) 而随着锻铸件的高端化、大型化、精密化，行业或将向头部集中，中航重机业务覆盖面强而全，在模锻与环锻均有显著优势，加速产业链一体化，管理层激励到位，业绩有望持续超预期。3) 我们预计2023-2025年公司归母净利润为16.2/22.7/30.6亿，CAGR为37.5%，对应PE为22/16/12倍，给予“买入”评级。

我国航空锻造迎来黄金发展期，催生数千亿市场。 1) 锻件是飞机机身与发动机的关键部件，各占两者结构重量的20%-35%、30%-45%。2) 经我们深入分析与详细测算，预计2022-2031年我国军用飞机机身、发动机的锻造市场规模将达到1593、2091亿元，而以C919、ARJ21为代表的民用飞机的机身、发动机锻造市场总需求将超过2500亿。3) 技术“内功”提升+降本“外需”扩大，我国航空工业外贸转包也有望跻身国际第一梯队。

纵观PCC国际巨头发展史，我们认为，产业链一体化并购是锻造领军企业做大做强有效路径。 1) 美国PCC集团于1949年由一家铸造厂起家，通过一系列资本运作与并购，成为航空零部件行业的产业巨头。2000-2015年PCC营收从16.7亿美元增至100亿美元，利润率由11.5%增至26%。2) PCC发展史可分为三个阶段：第一阶段(1949-1990)抓住GE航空发动机结构铸件发展机遇，先后收购英国、法国、美国多家锻铸厂；第二阶段(1991-2000)开启横向扩张，占领工业燃气轮机市场，收购锻造巨头Wyman-Gordon；第三阶段(2001至今)推动纵向一体化，向上延伸至钛合金、镍基合金材料行业，向下延伸至飞机结构件领域。3) PCC虽体量庞大，部分领域几乎垄断产业上游，却始终将自身定位为“二级供应商”。

复盘过去十年，中航重机是从一度亏损到轻装上阵、转型腾飞的成功典范。 2019-2022年公司营收由56.6亿增至105.7亿，归母净利润由2.8亿增至12亿，CAGR为20.87%/63.44%。我们认为，除了近年来行业景气上行外，公司成功蜕变的关键在于：**1) 聚焦航空锻造核心主业：**2022年公司锻造业务营收85.8亿元(+28%)，收入占比从2017年的65%升至80%，毛利占比从72%升至77%；**2) 瘦身健体，剥离低效资产：**2016年起剥离持续亏损的新能源业务，并对液压子公司引进混改；**3) 经营管理效率大幅提升：**2020年6月推出第一期股权激励，全面调动管理层积极性，2016-2022年三项费率由19.1%降至7.7%(-11.4pct)。

展望未来十年，军民并进、模环双击、强者恒强，中航重机有望迎来新一轮高成长。 我们判断，公司成长新动能将源自于：**1) 新产能释放：**2018-2021年公司经历了2次定增，加码36.1亿投入西安新区先进锻造产业基地建设等项目，我们预计2023-2025将是产能释放高峰期，规模效应有望进一步凸显。**2) 全面赋能：**公司旗下安大、宏远、景航，分别是国内环锻、模锻、中小锻铸造领域龙头，2023年1月收购南山铝业锻造子公司，引入500MN模锻压机，赋能大型锻造能力，市场份额有望进一步提升。**3) 推动产业链一体化布局，降本增效有望齐头并进：**向上游增资中航上大，打通原材料与返回料供应循环体系，未来使用返回料有望降本30%；向中游增资安吉精铸，推动精密铸造业务发展；向下游推进等温锻造、精密锻造产能建设，提升产品附加值。**4) 未雨绸缪，积极备货对冲原材料价格波动风险：**公司通过提前备货、大批量采购控制材料成本。

催化剂： 高端产能陆续释放；精益挖潜提升效率。

风险提示： 新产能释放进度不及预期；经济下行的风险；收购南山铝业锻造业务不及预期

重要财务指标	2021A	2022A	2023E	2024E	2025E
营业总收入(百万元)	87.90	105.70	130.20	165.90	211.70
增长率 YoY %	31.2%	20.2%	23.2%	27.4%	27.6%
归属母公司净利润(百万元)	8.91	12.02	16.20	22.68	30.64
增长率 YoY%	159.1%	34.9%	34.8%	40.0%	35.1%
毛利率%	28.3%	29.2%	29.9%	30.8%	31.5%
净资产收益率ROE%	9.5%	11.6%	13.5%	15.8%	17.6%
EPS(摊薄)(元)	0.61	0.82	1.10	1.54	2.08
市盈率 P/E(倍)	39.98	29.63	21.98	15.70	11.62
市净率 P/B(倍)	3.80	3.43	2.96	2.49	2.05

资料来源: 万得, 信达证券研发中心预测; 股价为 2023 年 04 月 24 日收盘价

中航重机逻辑图

中航重机：中流砥柱展航图，百锻重器迎新机

复盘过去

业绩增长强劲 + 聚焦锻造主业 + 剥离低效资产 + 股权激励提升效率

2019-2022年公司营收、归母净利润CAGR为20.87%/63.44%; 2022年营收105.7亿(+20.2%), 归母净利润12亿(34.9%)

2022年锻造业务营收85.8亿(+28%), 收入占比自2017年的65%提升至80%

2016年起剥离持续亏损的新能源业务, 并对液压业务进行混改

2020年推出第一期股权激励, 2016-2022三项费率自19.1%降至7.7% (-11.4pct)

当前地位

航空工业第一股：两大核心业务

航空锻造

- 模锻: 宏远锻造是国内模锻龙头
- 环锻: 安大锻造是国内环锻龙头
- 中小型锻件: 江西景航是中小型锻件专业化公司

液压+环控

- 液压: 力源液压主要配套航空产业
- 环控: 贵州永红产品齐全

他山之石：产业链一体化并购是做大做强必由之路

PCC发展史

第一阶段 (1949-1990)

- 由铸造厂起家: 抓住GE航空发动机发展机遇, 收购多家铸造厂

第二阶段 (1991-2000)

- 开启横向扩张: 收购锻造巨头 Wyman-Gordon

第三阶段 (2001至今)

- 推动纵向一体化: 向上延伸至材料行业; 向下延伸至飞机结构件

业绩长期持续增长

PCC营收: 2000-2015年自16.7亿美元增至100亿美元

产业链协同+规模效应带来盈利能力持续提升

PCC三项主业盈利能力持续提升

航空锻造：景气上行，千亿市场

展望未来

军民共进、模环双击，强者恒强

高端产能释放 + 产业链一体化布局 + 精益挖潜，持续增效

2018-2021先后两次定增, 加码36.1亿投入高端产能建设; 2023推动收购南山铝业锻造业务

精益挖潜, 提高生产质量和效率推出长期股权激励方案

向上游

增资中航上大, 打通循环料, 未来或降本30%

向中游

增资安吉精铸, 布局精密铸造收购南山铝业, 补齐5万吨大型锻造能力

向下游

推动高端产能建设, 缩短产业链条

关键假设:

- 机身价值量占比: 75%
- 航发价值量占比: 25%
- 机身锻件价值量占比: 6%
- 航发锻件价值量占比: 15%

2022-2031年航空锻造市场空间: 6192亿

航空锻造发展趋势

- 航空模锻: 大型化、整体化、精密化
- 环形锻件: 更强、更轻、更耐热

需求驱动因素

军用飞机

- 升级换代 × 放量列装

民用飞机

- 民航需求旺盛 × 国产大飞机批产

外贸转包

我国航空外贸转包向“第一梯队”拔升

资料来源: WIND, Bloomberg, COMAC, PCC 官网等, 信达证券研发中心整理

目录

1 国内稀缺的航空锻铸龙头，景气上行，焕发新机.....	7
1.1 锻造龙头业绩增长强劲，模锻+环锻双管齐下.....	7
1.2 聚焦锻造主业+剥离低效资产+提升管理效率是公司业绩增长的驱动力.....	9
2 我国航空锻造迎来黄金发展期，军民共进催生数千亿市场.....	14
2.1 锻造是高端装备必备工艺.....	14
2.2 航空锻造的发展趋势.....	17
2.3 我国航空锻造迎来黄金发展期，催生千亿市场.....	23
3 强者恒强，公司是航空锻造领域的中流砥柱，龙头地位稳固.....	34
3.1 航空锻铸中流砥柱，业务覆盖强而全.....	34
3.2 液压+环控积极转型，效益大幅改善.....	40
4 借鉴 PCC 国际巨头发展史，产业链一体化并购是有效路径.....	41
4.1 他山之石：从 PCC 发展历程，看中航重机成长之路.....	41
4.2 聚焦主业，推进产业链延伸，矢志成为航空锻铸专业化企业.....	45
4.3 能效齐升初显乘数效应，公司 ROE 有望持续提升.....	53
5 盈利预测与投资建议：被低估的锻造龙头，“买入”评级.....	62
5.1 核心假设与盈利预测.....	62
5.2 公司估值.....	62
6 风险提示.....	64

图表目录

图表 1: 中航重机锻铸产品.....	7
图表 2: 中航重机液压环控产品.....	7
图表 3: 2019-2022 年公司营收、归母净利润 CAGR 分别为 20.87%、63.44%.....	8
图表 4: 参考同行，中航重机盈利能力仍有较大提升空间.....	8
图表 5: 2016-2022 年中航重机三费率逐步降低.....	8
图表 6: 2017-2022 年中航重机研发支出不断加大.....	8
图表 7: 中航重机合同负债维持高位，在手订单充足.....	9
图表 8: 中航重机积极备货，交付效率大幅提升.....	9
图表 9: 2017-2022 公司锻造业务收入占比逐年提升至 80%.....	9
图表 10: 锻造业务是公司核心主业，毛利贡献占比达 77%.....	9
图表 11: 公司综合毛利率整体提升：19.8%升至 29.2%，提升了 9.4pct.....	10
图表 12: 中航重机发展历程.....	10
图表 13: 中航重机股权结构清晰，背靠航空工业集团，被誉为“中国航空工业第一股”.....	11
图表 14: 中航重机 2022 年核心子公司经营情况.....	12
图表 15: 公司股权激励计划（第一期）情况.....	13
图表 16: 锻造本质上是一种金属的塑性成型工艺.....	14
图表 17: 锻造工艺大体分为三类：碾环、自由锻和模锻.....	14
图表 18: 某盘形模锻件的生产流程.....	15
图表 19: 环形锻件的生产流程.....	15
图表 20: 锻件是飞机的关键部件，大型飞机、战斗机机身锻件示意图.....	16
图表 21: 飞机起落架系统锻件示意图.....	17
图表 22: 直升机锻件示意图.....	17
图表 23: 航空发动机盘、轴件.....	17
图表 24: 航空发动机环形锻件.....	17
图表 25: 模锻件整体化后使飞机减重、降低制造成本的实例.....	18
图表 26: 美国、俄罗斯、法国、中国重型模锻液压机对比.....	18
图表 27: F-22 战机机身 Ti-6Al-4V 隔框（美 450MN 水压机）.....	19
图表 28: F-22 战机 Ti-6Al-4V 尾部发动机机架.....	19
图表 29: A380 飞机整体翼梁模锻件.....	19
图表 30: B-747 客机 Ti-6Al-4V 主起落架支撑梁.....	19
图表 31: 飞机结构用材比例（%），钛合金使用占比越来越大.....	20
图表 32: 不同温度区间钛合金锻造的温度、工艺特征、组织形态、锻件性能.....	20
图表 33: 新一代飞机/发动机用钛合金材料综合性能要求.....	21
图表 34: Ti-6Al-4V 压气机叶片在不同锻造工艺下的变形抗力.....	21
图表 35: 涡扇发动机典型材料和工艺.....	22
图表 36: 锻件在飞机机身中的应用部位.....	23
图表 37: 军用与民用飞机各组成部分价值占比.....	24
图表 38: 截至 2021 年，我国军用飞机数量与美国差距明显（架）.....	24
图表 39: 截至 2021 年，我国军机代际与美俄相比差距明显（架）.....	24

图表 40: 2022-2031 年我国军用飞机机身锻件市场规模有望达 1593 亿元	25
图表 41: 航空发动机各部位价值占比	26
图表 42: 航空发动机各部位价值占比	26
图表 43: 锻造件在航空发动机中的应用部位	26
图表 44: 航空发动机大修次数越多, MTBF 越短	26
图表 45: 航发性能下降速度随大修次数增加而加快	27
图表 46: 航发耗油量上升随大修次数增加而加快	27
图表 47: 各机型代表航发寿命区间&未来 10 年各机型航发寿命预测	28
图表 48: 2022-2031 年航空发动机环锻件市场规模可达 2091 亿元	29
图表 49: 2022-2031 年民机机身锻件市场规模可达 1368 亿元	30
图表 50: 2022-2031 年民机航空发动机锻件市场规模可达 1140 亿元	30
图表 51: 我国航空工业转包业务始于 1980 年, 正在向全球第一梯队拔升	31
图表 52: 民机产品转包交付金额逐年提升	31
图表 53: 民机产品转包新增订单金额逐年提升	31
图表 54: 民机零部件转包交付金额逐年提升	32
图表 55: 民机发动机零部件转包交付金额逐年提升	32
图表 56: 我国航空国际转包业务以国有控股企业为主	33
图表 57: 安大锻造产品品类	34
图表 58: 2016-2022 安大锻造、派克新材、航宇科技收入对比	35
图表 59: 安大锻造利润总额情况	35
图表 60: 安大锻造、派克新材、航宇科技公司基本情况	35
图表 61: 宏远锻造产品品类	37
图表 62: 宏远锻造设备	38
图表 63: 2016-2022 宏远锻造、三角防务收入对比	38
图表 64: 宏远锻造利润总额情况	38
图表 65: 航空模锻领域同业竞争者比较	39
图表 66: 江西景航营业总收入情况	39
图表 67: 江西景航利润总额情况	39
图表 68: 2016-2019 年金河公司财务状况	40
图表 69: 力源液压营业总收入情况	40
图表 70: 力源液压利润总额情况	40
图表 71: 贵州永红营业总收入情况	40
图表 72: 贵州永红利润总额情况	40
图表 73: PCC 产品遍及上游材料、中游锻铸、下游结构件制造	41
图表 74: PCC 产品遍及上游材料、中游锻铸、下游结构件制造	42
图表 75: 2000-2015 年 PCC 总体营业利润率逐步提升	42
图表 76: 2000-2015 年 PCC 各项业务营业利润率逐步提升	42
图表 77: 聚焦主业, 2009-2015 年 PCC 航空航天业务营收占比逐年提升	43
图表 78: PCC 公司固定成本总体呈现被摊薄的趋势	43
图表 79: 2000-2015 年 PCC 营收增量主要来自锻造和结构业务(单位: 百万美元)	43
图表 80: 2000-2015 年 PCC 各板块营业利润逐年增长(单位: 百万美元)	43
图表 81: 1988-2015 年 PCC 销售净利率、总资产周转率、权益乘数和 ROE 表现	44
图表 82: 2011-2015 年公司经营计划完成情况	45
图表 83: 公司通过剥离不良资产/混改等方式全面“瘦身健体”	46
图表 84: 公司营业总收入情况(单位: 亿元)	47
图表 85: 公司毛利情况(单位: 亿元)	47
图表 86: 公司自 2016 年起剥离低效资产, 2019 年起业绩开始持续兑现经营计划	47
图表 87: 公司于 2010-2022 年之间推动了数次资本运作	48
图表 88: 中航上大主要产品包括高温合金、高性能合金、高品质不锈钢等	49
图表 89: 国内外高温合金返回料回收利用情况	49
图表 90: 我国高温合金自给率约 60%	49
图表 91: 2017-2022 年安吉精铸营业收入逐年增长	50
图表 92: 2017-2022 年安吉精铸净利润	50
图表 93: 波音 737-FAD 舱门铸件	51
图表 94: 航空发动机用镁合金铸件	51
图表 95: F-22 机翼承力部位复杂薄壁整体钛合金铸件应用	52
图表 96: V-22 直升机传动系统转换座(复杂薄壁钛合金铸件)	52
图表 97: 2009-2022 年中航重机销售净利率、总资产周转率、权益乘数和 ROE 表现	53
图表 98: 公司 2018-2022 年锻造产品产销量	53
图表 99: 2018-2022 年公司锻造产品单价、毛利率逐年提升	53
图表 100: 安大锻造承担的募投项目	54
图表 101: 宏远锻造公司承担的募投项目	54

图表 102: 中航重机近五年自有资金对锻造生产线进行技改、扩产情况.....	55
图表 103: 南山铝业产业链结构	56
图表 104: 南山锻造公司产品种类	56
图表 105: 南山锻造 500MN 大型模锻压机.....	57
图表 106: 南山锻造 125MN 大型模锻压机.....	57
图表 107: 俄乌冲突后 LME 镍价上涨	57
图表 108: 俄乌冲突后长江有色镍价上涨	57
图表 109: GH4169 合金化学成分 (wt, %)	57
图表 110: 镍在 GH4169 中价值占比为 72.11%.....	58
图表 111: 高温合金价格/锻件毛利-镍涨价敏感性分析.....	58
图表 112: 中航重机四套方案应对镍基高温合金价格波动	58
图表 113: 2017-2022 期末库存原材料占次年直接材料费比例	59
图表 114: 国内高温合金厂家研发与产能发展情况	59
图表 115: 2019-2020 年我国高温合金企业市场格局 (按销量)	59
图表 116: 2017-2022 年公司锻造产品主营业务成本构成	60
图表 117: 2017-2022 年锻造产品变动成本与固定成本占比	60
图表 118: 公司以销定产, 2017-2022 产销率维持在 100%左右	60
图表 119: 2016-2022 年公司资产周转率逐年提升	60
图表 120: 以宏远锻造为例: 公司开展内部挖潜, 提升产出质量与效率	61
图表 121: 可比公司相对估值比较	63
图表 122: 2023-2025 年公司主营业务收入拆分与预测.....	63

1 国内稀缺的航空锻铸造龙头，景气上行，焕发新机

1.1 锻造龙头业绩增长强劲，模锻+环锻双管齐下

中航重机（600765）是我国航空锻造领域龙头、高端装备锻件核心供应商。公司前身是成立于1965年的国营金江机械厂，近年来以锻铸业务为核心，坚持“以军为本、军民融合、专业化发展”道路，始终坚持强军首责，突出主业，紧跟国内航空业发展的节奏，产品几乎覆盖国内所有飞机、发动机型号，同时在此基础上为国外航空企业提供配套服务。

- **公司以锻铸业务为核心主业，龙头地位稳固：**
 - 1) **锻造业务下游广泛：**涉及国内外航空、航天、电力、船舶、铁路、工程机械、石油、汽车等诸多行业。
 - 2) **锻件品类丰富：**主要产品涵盖飞机机身机翼结构锻件、航空发动机盘轴类和环形锻件、航天发动机环锻件、中小型锻件、汽轮机叶片、核电叶片、高铁配件、矿山刮板、汽车曲轴等。
 - 3) **锻造产品远销海外：**公司长期为罗罗、IHI、ITP 等公司配套发动机锻件，为波音、空客等公司配套飞机锻件。
 - 4) **公司铸造产品主要包括：**汽车、工程机械的泵、阀门、减速机、叉车零部件、管道阀门、航空铸件等。
- **公司液压环控业务分为液压和热交换器两部分。**
 - 1) **液压产品：**主要是高压柱塞泵马达，广泛为航空、航天、工程机械配套，部分产品出口欧美等国家和地区，并为GE、史密斯等公司配套生产民用航空零部件。
 - 2) **热交换器：**研制生产多种材质、多种形式的热交换器及环控附件，广泛为国内航空航天、工程机械、空压机、医疗、风电等民用领域配套，民用产品实现批量出口。

图表 1：中航重机锻铸产品



资料来源：公司官网，信达证券研发中心

图表 2：中航重机液压环控产品



资料来源：公司官网，信达证券研发中心

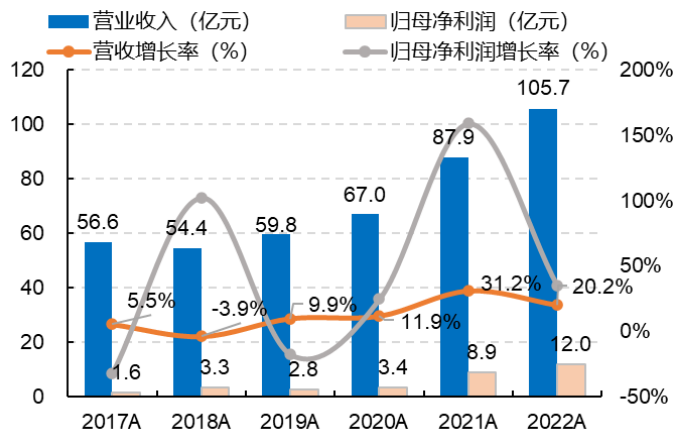
公司技术实力领先，产品覆盖全面。

- **公司在航空锻造产品的研制生产方面积累了雄厚的技术实力：**
 - 1) **公司特种锻造技术居于国内领先水平：**在整体模锻件、特大型钛合金锻件、难变形高温合金锻件、环形锻件精密轧制、等温精锻件、理化检测等方面拥有多项专利。
 - 2) **公司特种材料应用工艺领先：**在各种高温合金、钛合金、特种钢、铝合金和高性能复合材料等高技术含量航空材料应用工艺研究方面，居行业领先水平。
- **公司基于航空技术背景，在液压、热交换器领域形成了较强的技术优势，在国内同行业具备明显的领先优势。**其中具有代表性的有：
 - 1) **液压领域：**液压泵/马达的变量控制技术、复杂条件（高速、高压、高温）下的摩擦副配对研究技术、离子注入技术、动静压密封技术。
 - 2) **环控领域：**散热器的真空钎焊、复杂异形关键件制造、异形钣金件焊接、试验验证等技术。

自 2019 年起，公司持续聚焦航空锻造主业，业绩增长强劲。1) 2022 年公司实现营收 105.7 亿元 (YoY+20.2%)；实现归母净利润 12.02 亿元 (+34.9%)，2019-2022 年 CAGR 分别为 20.87%、63.44%，净利润率从 4.6% 提升至 11.4% (+6.8pct)。2) 三角防务、航宇科技 2022 年净利率分别为 33.28%、12.61%，派克新材 2021 年净利率为 17.54%，我们认为，参考同行，中航重机盈利能力仍有较大提升空间。

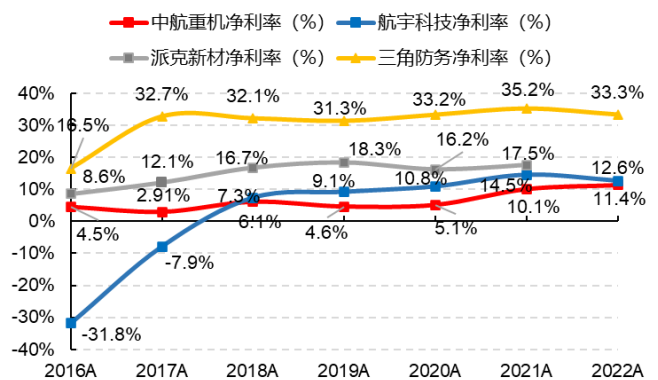
- 我们认为，内外兼修是近年来公司取得高增长的主因：1) 外因：公司紧抓航空装备行业景气上行契机，2018-2021 年先后定增 2 次，募集资金 17 亿、19.1 亿投入新产线，2023 年 1 月发布公告筹划定增募资收购南山铝业旗下宏山锻造 80% 股权；而随着公司产能释放，规模效应开始显现；2) 内因：公司自 2016 年起持续聚焦核心主业，剥离低效资产，并于 2020 年 6 月顺势推出股权激励，生产与管理效率不断提升。

图表 3: 2019-2022 年公司营收、归母净利润 CAGR 分别为 20.87%、63.44%



资料来源: WIND, 信达证券研发中心

图表 4: 参考同行，中航重机盈利能力仍有较大提升空间

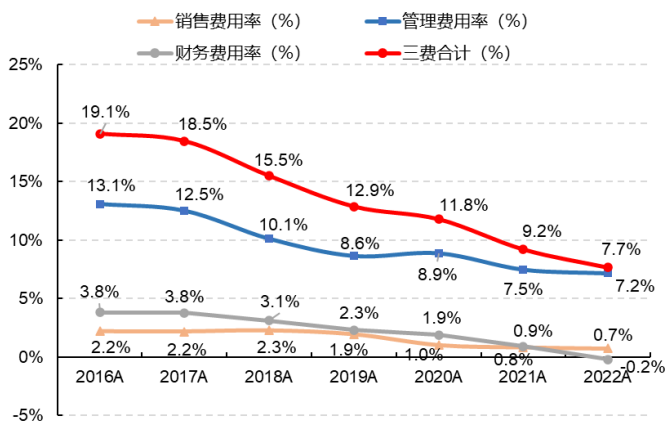


资料来源: WIND, 信达证券研发中心

- 公司经营效率逐步提升，三项费率逐年降低。2016-2022 年公司三项费率由 19.1% 降至 7.7% (-11.4pct)。我们预计，随着管理效率的提升和规模效应的逐步体现，未来公司盈利能力有望进一步提高。

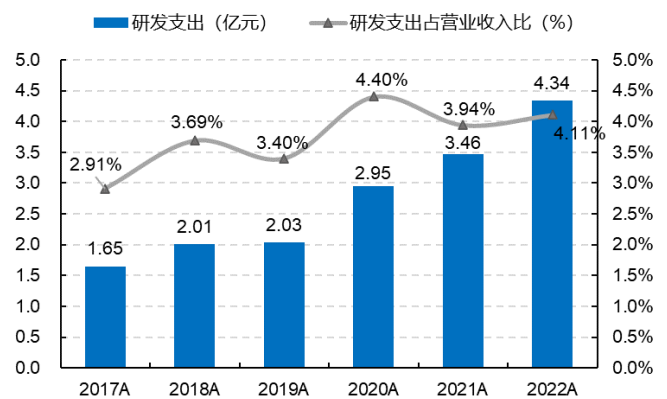
- 公司重视技术研发，研发投入逐年增长。1) 2017-2022 年公司研发支出从 1.65 亿元增长至 4.34 亿元，研发费率由 2.91% 提升至 4.11% (+1.19pct)。2) 锻造行业具有较高的技术壁垒，参与者必须具有较强的技术实力。公司顺应新装备对精密锻造和一体化锻造的需求，不断取得技术突破，持续增强核心竞争力，巩固并扩大市场份额。

图表 5: 2016-2022 年中航重机三费率逐步降低



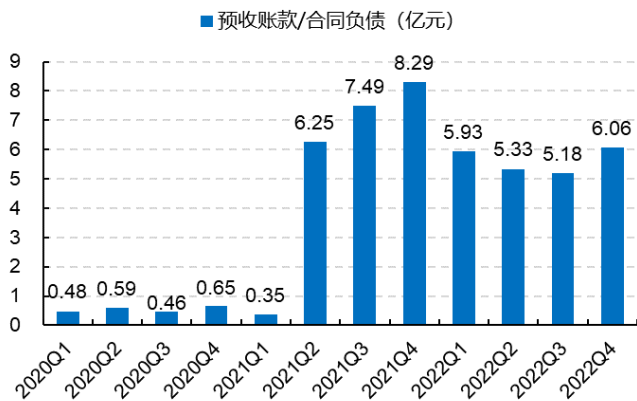
资料来源: WIND, 信达证券研发中心

图表 6: 2017-2022 年中航重机研发投入不断加大

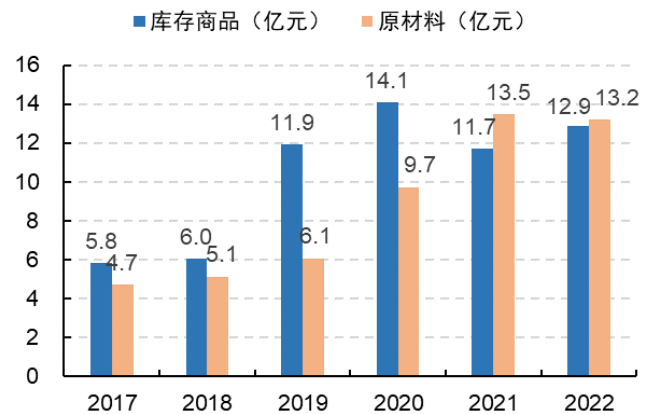


资料来源: WIND, 信达证券研发中心

- **下游需求增长迅猛，公司合同负债维持高位。**1) 受益于军机的放量列装、国产航空发动机进入批产阶段，下游对航空锻件的需求持续增加。2) 公司合同负债自 2021 年 Q2 以来快速增长，并持续处于历史高位，截至 2022Q4 公司合同负债余额为 6.06 亿元。合同负债是公司已收到对价而尚未履约的金额，反映出公司在手订单充足。
- **公司积极备货，交付效率大幅提升，原材料储量逐年提升，亦反映下游需求不断增长：**公司采取以销定产的排产策略，积极备货，原材料储备量于 2022 年末达到 13.2 亿元，是 2017 年末 4.7 亿元的 2.81 倍。

图表 7：中航重机合同负债维持高位，在手订单充足


资料来源：WIND，信达证券研发中心

图表 8：中航重机积极备货，交付效率大幅提升


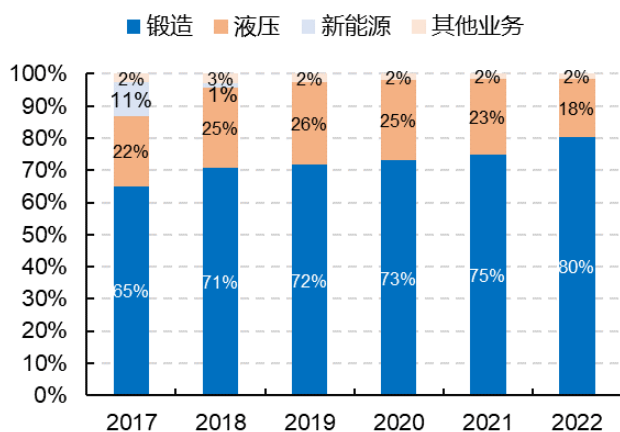
资料来源：WIND，信达证券研发中心

1.2 聚焦锻造主业+剥离低效资产+提升管理效率是公司业绩增长的驱动力

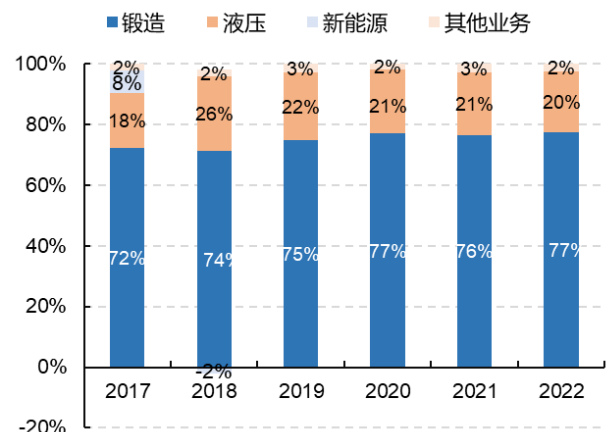
复盘中航重机近年来的业绩表现，我们认为，业绩保持高增长，除了受益于我国航空锻造行业高景气之外，主要得益于公司的三大举措：1) 聚焦航空锻造核心主业；2) 剥离低效资产；3) 推出股权激励等重大举措带来经营效率提升。

核心驱动力①：公司聚焦锻造主业，锻造收入和毛利占比逐年提升。

- **锻造业务是公司的核心主业：**2022 年锻造业务实现营业收入 85.84 亿元，同比增长 28.19%。2017-2022 年公司锻造业务的收入占比由 65% 提升至 80%，毛利占比从 72% 提升至 77%。
- 我们预计，受益于下游飞机制造业和航空发动机的需求增长，未来公司锻造业务的业绩贡献将进一步提升，锻造业务的首位度有望更加明显。

图表 9：2017-2022 公司锻造业务收入占比逐年提升至 80%


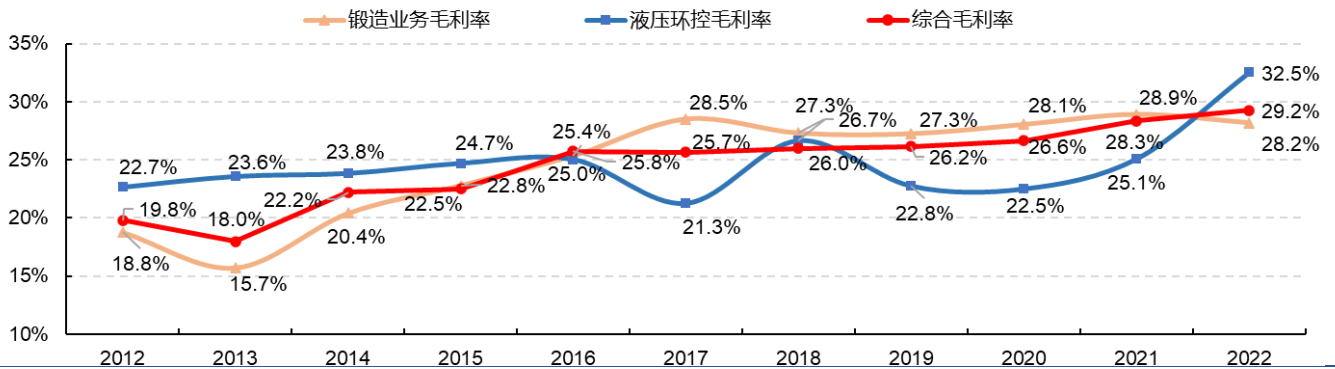
资料来源：WIND，信达证券研发中心

图表 10：锻造业务是公司核心主业，毛利贡献占比达 77%


资料来源：WIND，信达证券研发中心

- **公司业务结构逐年改善，盈利能力不断增强。** 1) **综合毛利率逐年提升：**随着锻造收入和毛利占比逐年提升，2012-2022 年公司毛利率由 19.8% 升至 29.2%，提升了 9.4pct。 2) **锻造业务毛利率基本稳定在 28-29%：**2022 年公司锻造毛利率 28.2%； 3) **液压环控业务毛利率显著提升：**2021 年公司推进力源苏州混改，剥离低效业务，2022 年并表范围收窄，液压环控业务毛利率自 2020 年的 22.5% 升至 32.5% (+8.0pct)。

图表 11：公司综合毛利率整体提升：19.8% 升至 29.2%，提升了 9.4pct

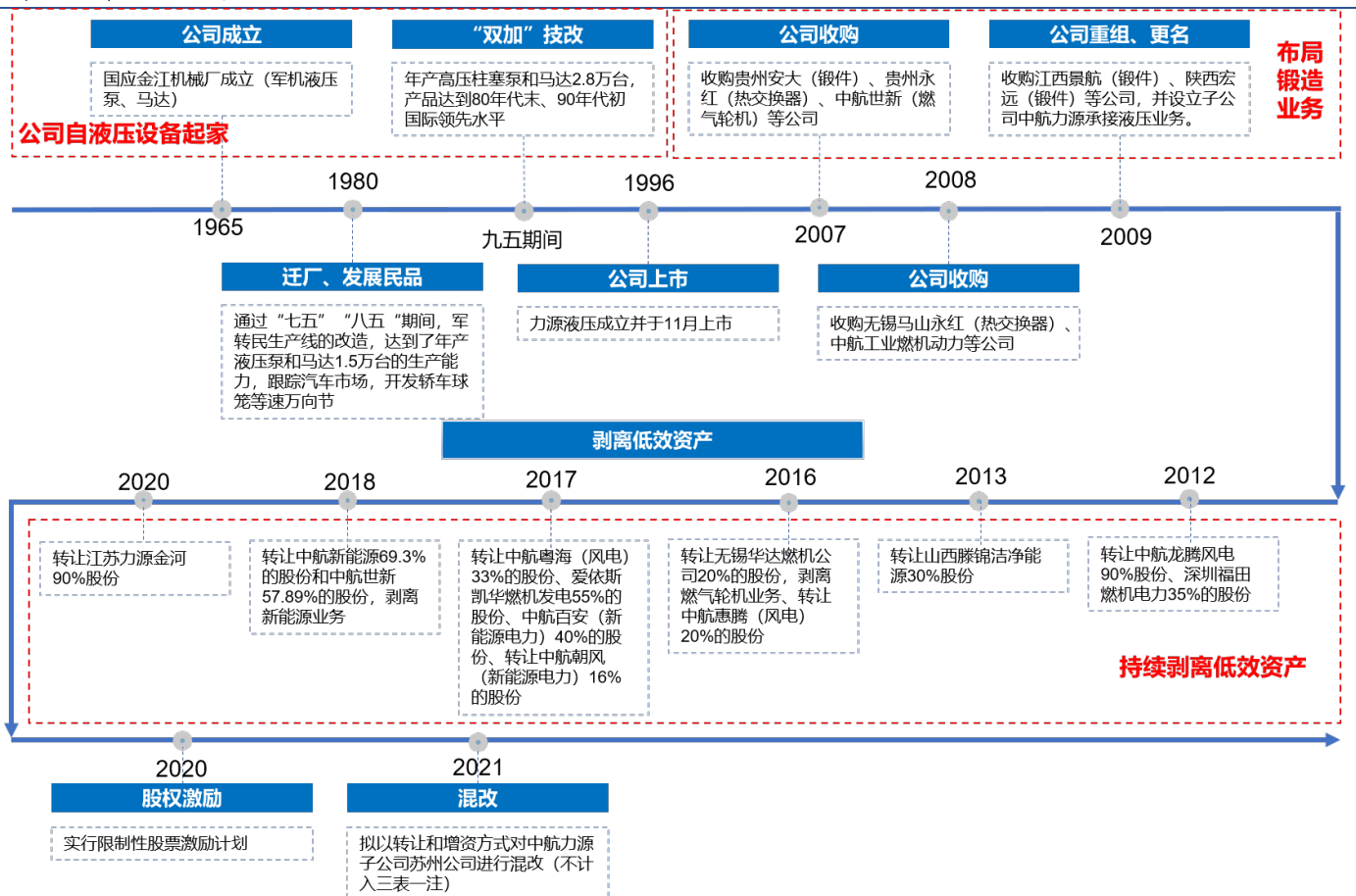


资料来源：WIND，信达证券研发中心

核心驱动力②：剥离低效资产，产业布局由多转精

公司从液压设备起家，经历多项资本运作后，业务遍及锻造、液压环控和新能源领域，近年来公司剥离新能源业务，聚焦锻造和液压环控主业，盈利能力逐年提升。目前，公司拥有航空锻造+环控液压两大主业，其中航空锻造业务首位度正进一步提升。

图表 12：中航重机发展历程



资料来源：公司公告，信达证券研发中心

公司分工明晰，依托核心子公司形成了**锻铸+液压环控**两大业务板块。1)截至2022年底，公司直接或间接参、控股15家公司。2)锻铸业务：安大锻造（环锻为主）、宏远锻造（模锻为主）、江西景航；3)液压环控业务：由力源液压和贵州永红承担。

图表 14: 中航重机 2022 年核心子公司经营情况

业务板块	子公司名称	持股比例	经营情况
锻铸	宏远锻造	100%	军用： 航空订单紧跟市场需求保持稳步增长 国内民航： 民机ARJ21批产订单稳定，国产大飞机C919配套需求呈上升趋势 国际民航： 国际航空产业逐步复苏，不断巩固原有市场，积极开发新客户、开拓新产品，整体市场份额稳步增长
	安大锻造	100%	军用： 航空市场新产品开发项数稳步增长，批产市场份额稳中有升 民用： 强化商发合作，开发系列新产品 国际民航： 紧抓市场复苏机遇，订货较去年快速增长
	江西景航	51%	坚持市场导向的经营理念，聚焦客户满意度提升，不断巩固现有航空市场，持续优化市场结构，先后成为发动机、民用航空和航天等领域多个厂家的合格供应商，商飞认证按计划完成阶段性工作，航天、兵器及高端民品市场取得突破，多元化市场结构支撑稳定发展布局。
液压环控	力源液压	99.95%	以精益管理项目不断优化生产流程，生产效率稳步提高，产品交付能力不断提升，产品月平均产出水平较去年提升近10%，有效满足了主机需求。新品研制进展顺利，全面完成重点型号配套交付及研制任务，外场服务获得客户认可，客户满意度不断提升。
	贵州永红	100%	国内市场： 抓住“碳中和，碳达峰”的市场机遇，风力发电业务进一步做大做强，进入远景能源、天津瑞能等直采配套体系 国际市场： 稳固与Ymer、AtlasCopco的合作，积极开发新客户、新项目，在真空泵领域进入莱宝的配套体系

资料来源：公司公告，信达证券研发中心

核心驱动因素③：推出股权激励计划，提升经营管理效率

2020 年公司推出长期激励计划，并于当年 6 月推出第一期股权激励计划：授予股票数量 777 万股，占总股本 0.83%，授予价格为 6.89 元。

- **公司已推出限制性股票长期激励方案。**1)公司制定的长期激励计划于 2020 年 3 月经第六届监事会第五次临时会议审议通过。2)长期激励计划分期实施：每期激励计划的有效期为 5 年，每期股权的授予间隔期应为 3 年（36 个月），每期激励计划的禁售期均为 2 年（24 个月）。3)我们认为，长期激励计划的推出和执行将促进公司建立、健全激励与约束相结合的分配机制，充分调动公司董事、高管与骨干员工的工作积极性，促进公司经营业绩平稳快速提升，确保公司长期发展目标顺利实现。
- **第一期股权激励授予情况：**1) **授予时间：**2020 年 6 月 8 日。2) **授予对象：**公司董事、高级管理人员、中层以上管理人员、核心技术（业务）人员及子公司高级管理人员、营销、技能核心骨干，合计 115 人。3) **授予股票数量：**777 万股（占公司股本的 0.8323%）。4) **授予价格：**6.89 元。5) **解锁期：**解禁限制性股票自授予日起 24 个月后 60 个月内分三期逐步解禁，其比例分别为 33.3%、33.3%、33.4%。
- **股权激励解锁条件与公司业绩绑定：**1) **解锁条件：**须满足在前一会计年度加权平均 ROE 不低于 4.7%/4.9%/5.1%；营收增长不低于 6.40%/6.5%/6.6%；营业利润率不低于 5.3%/5.4%/5.5%；且三个指标不低于同行业对标企业 75 分位值。2) **股权激励计划深度绑定公司核心成员利益：**推动了公司研发进展、提高了管理效率。公司股权激励效果明显，营业收入、净利润增速提高，盈利能力逐年提升。
- **第一期股权激励已达第一个解锁条件：**1) 2022 年 7 月 27 日，公司发布公告，宣布第

一期股权激励已经达到第一个解锁期解锁条件。2) 公司 100 名激励对象在第一个解锁期实际可解锁共计 2751512 股限制性股票, 占 A 股限制性股票激励计划 (第一期) 授予股份总数的 32.34%, 占目前公司总股本的 0.19%。

图表 15: 公司股权激励计划 (第一期) 情况

解除限售安排	解除限售条件	解除限售时间	可解除限售数量占限制性股票数量的比例
第一次解除限售	可解除限售日前一会计年度加权平均净资产收益率不低于4.7%; 可解除限售日前一会计年度较草案公告前一会计年度的营业收入复合增长率不低于6.4%; 可解除限售日前一会计年度营业利润率不低于5.3%;且三个指标均不低于同行业对标企业75分位值	自授予日起24个月后的首个交易日起至授予日起36个月内的最后一个交易日当日止	33.3%
第二次解除限售	可解除限售日前一会计年度加权平均净资产收益率不低于4.9%; 可解除限售日前一会计年度较草案公告前一会计年度的营业收入复合增长率不低于6.5%; 可解除限售日前一会计年度营业利润率不低于5.4%; 且三个指标均不低于同行业对标企业75分位值	自授予日起36个月后的首个交易日起至授予日起48个月内的最后一个交易日当日止	33.3%
第三次解除限售	可解除限售日前一会计年度加权平均净资产收益率不低于5.1%; 可解除限售日前一会计年度较草案公告前一会计年度的营业收入复合增长率不低于6.6%; 可解除限售日前一会计年度营业利润率不低于5.5%; 且三个指标均不低于同行业对标企业75分位值	自授予日起48个月后的首个交易日起至授予日起60个月内的最后一个交易日当日止	33.4%

资料来源: 公司公告, 信达证券研发中心

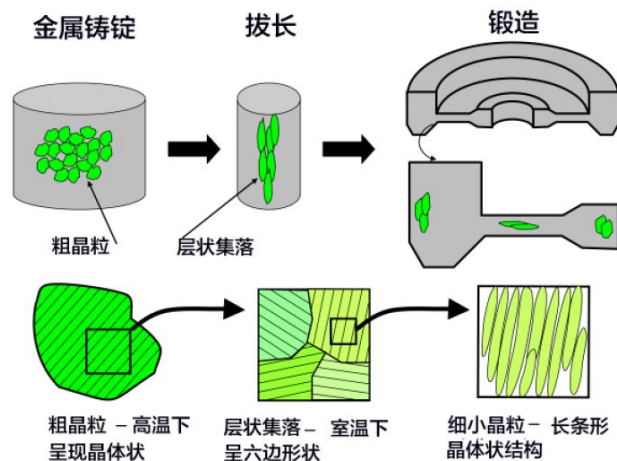
2 我国航空锻造迎来黄金发展期，军民共进催生数千亿市场

2.1 锻造是高端装备必备工艺

锻造本质上是一种金属的塑性成形工艺：即利用金属的塑性变形使毛坯改变形状和性能，利用锻压设备和模具，外加载荷（冲击载荷或静载荷），使金属毛坯产生塑性变形，从而获得一定形状和尺寸、机械性能和内部组织符合一定技术要求的锻件。

- **锻件具有优秀的综合力学性能。**1) 金属棒料、铸锭在冶炼、浇注和结晶的过程中，不可避免地会产生气孔、缩孔和树枝状晶等缺陷，通过锻造可以改善和提高其组织性能。2) 锻造可以使金属发生塑性变形和再结晶，细化粗大晶粒，得到致密的金属组织，提高其力学性能。3) 在零件设计时，若正确选用零件的受力方向与纤维组织方向，还可以提高锻件的抗冲击性能。
- **锻件广泛应用于国民经济和国防工业的各个领域。**锻造在生产、加工工具零件的过程中，具有生产效率高、锻件综合性能强等优势，因此被广泛应用于装备制造业中的关键及核心零部件中。

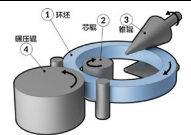
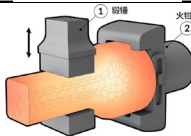
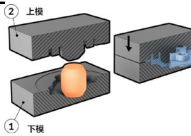
图表 16: 锻造本质上是一种金属的塑性成型工艺



资料来源：派克新材招股书，信达证券研发中心

- **锻造按照工艺可以分为三大类：碾环、自由锻和模锻：**三类锻造工艺涉及的锻件尺寸、形状不同，采用的工装模具不同，使用的锻造设备不同。

图表 17: 锻造工艺大体分为三类：碾环、自由锻和模锻

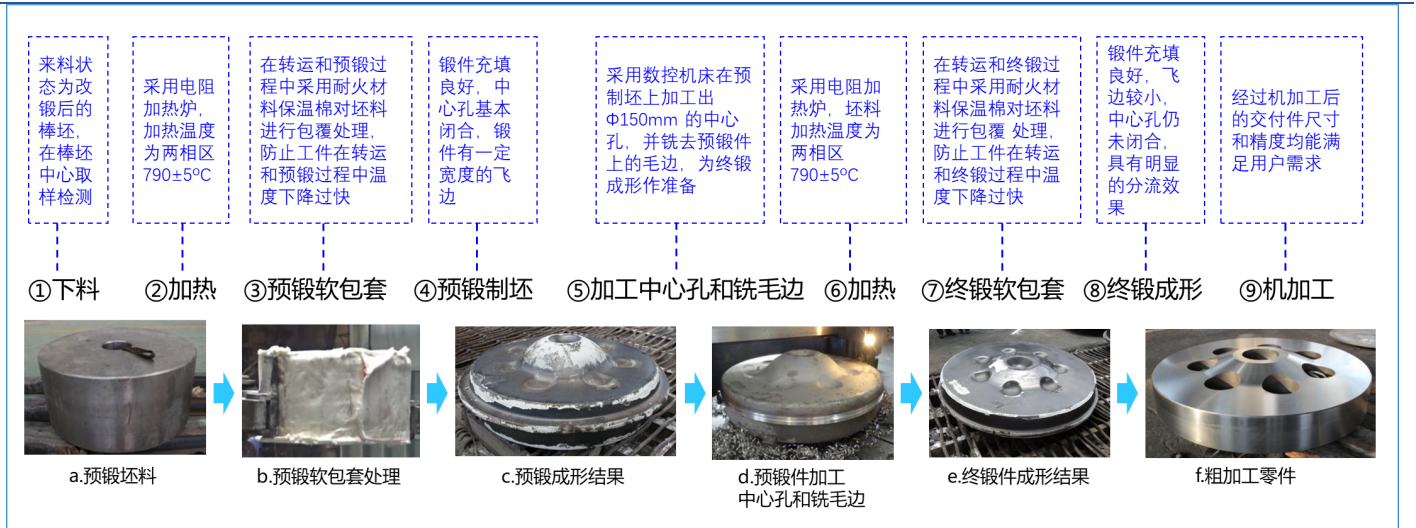
锻造种类	示意图	概念	特点
碾环		又称为环形轧制，是借助碾环机使坯件产生连续局部塑性变形，进而实现壁厚减小、直径扩大、截面轮廓成形的塑性加工工艺	工具是旋转的，变形是连续的，辗压扩孔时一般压下量较小，故具有表面变形的特征
自由锻		用简单的通用性工具，或在锻造设备的上、下砧之间直接对坯料施加外力，使坯料产生变形而获得所需的几何形状及内部质量的锻件的加工方法	以生产批量不大的锻件为主，采用锻锤、液压机等锻造设备对坯料进行成形加工，以获得合格锻件
模锻		指金属坯料在具有一定形状的锻模膛内受压变形而获得锻件	模锻一般用于生产重量不大、批量较大的零件。

资料来源：派克新材招股书，信达证券研发中心

三种锻造工艺的生产流程不同，但是对于锻造设备和热处理的要求较高，且均需要经过严格的理化检测。

- **自由锻生产流程：**原材料下料→锻造加热炉中加热→快锻机进行锻造→在热处理炉中进行热处理→后续机加、理化测试。
- **模锻生产流程：**锻件设计、模具加工制造→原材料下料→锻造加热炉中加热→制坯→模锻→在热处理炉中进行热处理→进行后续机加、理化测试。
- **环锻生产流程：**制坯→轧制→胀形→热处理→机加→理化检测→成品检验。

图表 18: 某盘形模锻件的生产流程

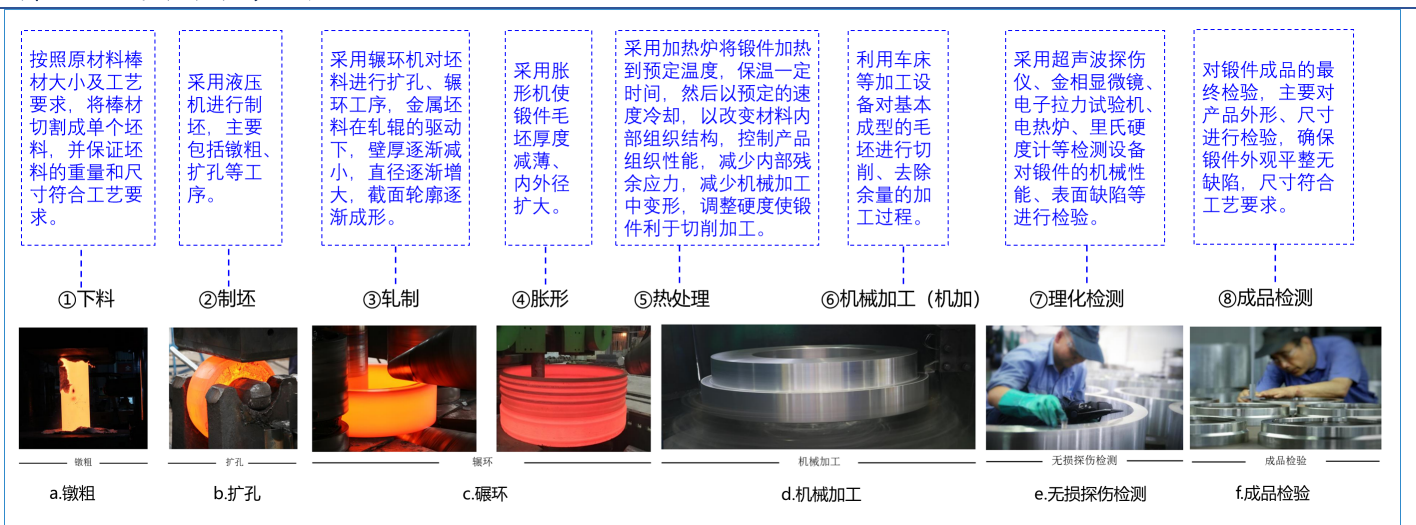


资料来源: 《某航空用大型盘类构件锻造成形工艺设计及优化》，信达证券研发中心

相较其他金属加工方式，锻造加工主要有以下特点:

- **加工对象特殊，加工难度高：**1) 为满足装备高强度&轻量化的要求，航空发动机、燃气轮机、火箭、卫星、导弹等重大装备领域常以高温合金、铝合金、钛合金等特种合金材料作为原材料。2) 特种合金材料具有塑性低、变形抗力高、流动性差、锻造温度范围窄等特点，整体锻造难度较大，对企业的技术实力、工艺水平、装备水平、管理能力均提出了较高要求。

图表 19: 环形锻件的生产流程



资料来源: 航宇科技招股书，信达证券研发中心

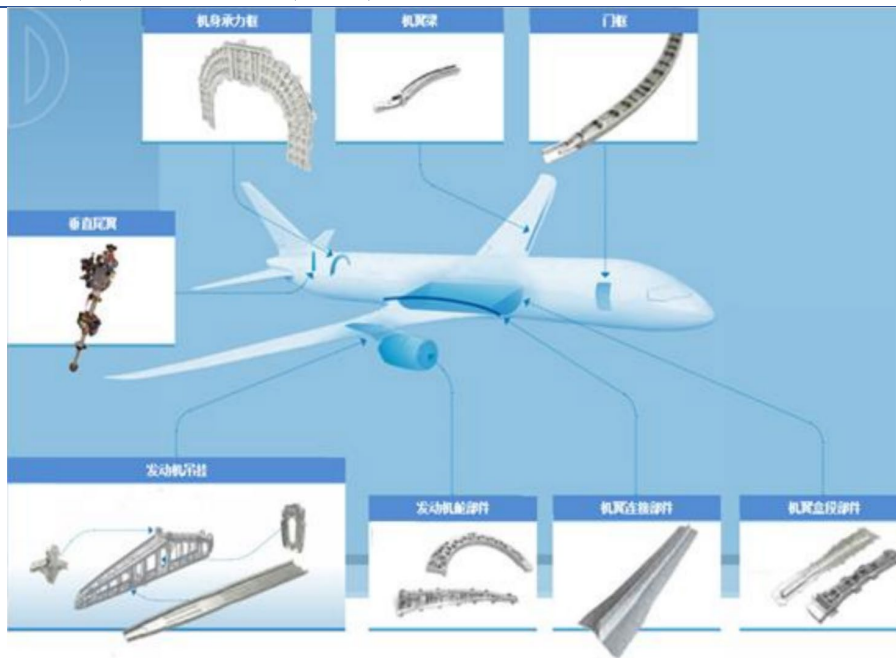
■ **加工设备专业，投资大周期长：**1) 锻造行业是典型的资本密集型行业，由于特种合金材料具有较强的特殊性，决定了其加工设备必须具备较高的性能。2) 因此，锻造企业通常需要投入大量资金购置现代化设计软件、高精度数控锻造设备和辗环设备、高均匀性的加热设备、高性能的热处理设备、数控机加工设备以及成套理化检测设备等，以满足不同生产工艺和下游装备制造企业对生产的要求。

■ **加工工艺复杂，技术门槛高：**1) 锻造工艺复杂，技术集成度高：其主要生产流程包括下料、加热、锻造、辗环、热处理、金加工、理化检测等多个环节，加工过程涉及冶金、金属加工、热处理和现代机械设计制造技术等多学科、多领域技术。2) 锻件产品具有多品种、多规格、定制化的特点，不同产品的结构差异较大，需要企业具备大量的专业化技术工人，在生产过程中精确控制各种技术参数，以保证产品质量。

锻件是飞机的关键部件：据《航空用 TC 钛合金锻造成型特性研究》介绍，1) 锻件的结构型式、材料性能与质量、制造成本是决定飞机和航空发动机的性能、可靠性、寿命和经济性的重要零部件，锻造零件占据整机零件的 85%。2) 其中，机身、起落架锻件多为模锻件，而航空发动机锻件则多为盘、轴和环形锻件。

■ **大型飞机、战斗机机身结构件：**1) **种类：**包括飞机机体的框、梁类结构件，具体有飞机舱门部位的门框锻件，机头部位的风挡边框锻件，机翼与机身部位的连接件，机翼部位的边条、承力梁、框锻件，发动机吊挂系统锻件，机身承力框锻件，转向舵部位的转轴梁锻件。2) **用材：**主要涉及钛合金、超高强度钢、铝合金等。

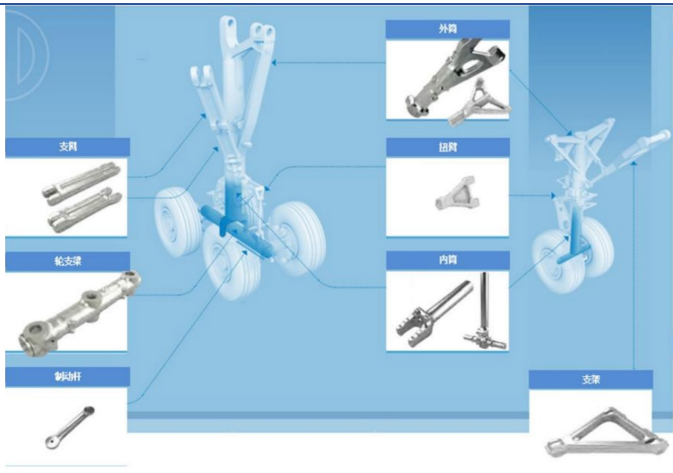
图表 20：锻件是飞机的关键部件，大型飞机、战斗机机身锻件示意图



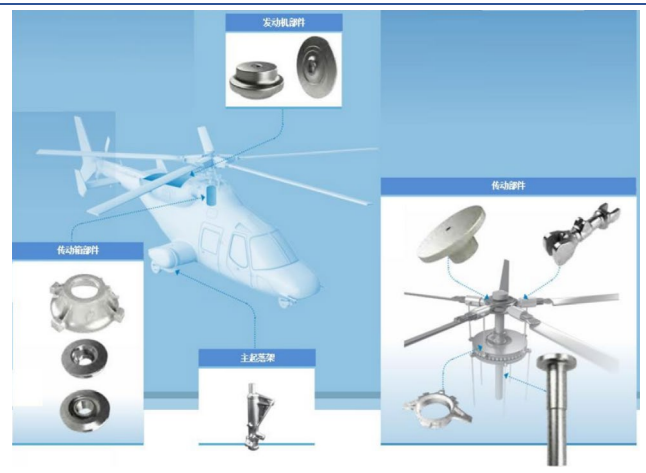
资料来源：三角防务招股书，信达证券研发中心

■ **起落架系统锻件：**1) **种类：**主要包括外筒、活塞杆锻件，扭力臂、斜支撑、支架、后支架等锻件。2) **用材：**主要涉及超高强度钢、钛合金和铝合金等。

■ **直升机结构件：**1) **分类：**主要包括发动机系统锻件、传动箱系统锻件、浆毂系统锻件、机身结构件锻件、起落架锻件和武器吊挂系统锻件。2) **零件种类：**主要有发动机涡轮盘和涡轮轴锻件、传动箱传动卡盘锻件、浆毂中央件、浆毂连接件、浆毂轴、传动卡盘、吊挂架、起落架外筒和活塞杆锻件等。3) **用材：**主要涉及钛合金、超高强度钢和铝合金等。

图表 21: 飞机起落架系统锻件示意图


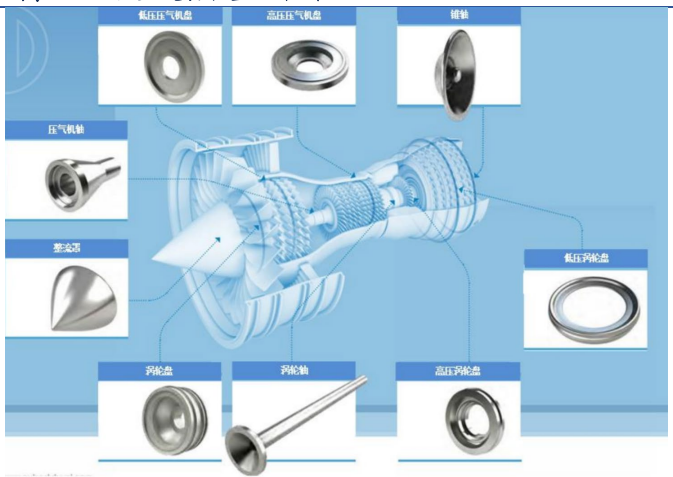
资料来源: 三角防务招股书, 信达证券研发中心

图表 22: 直升机锻件示意图


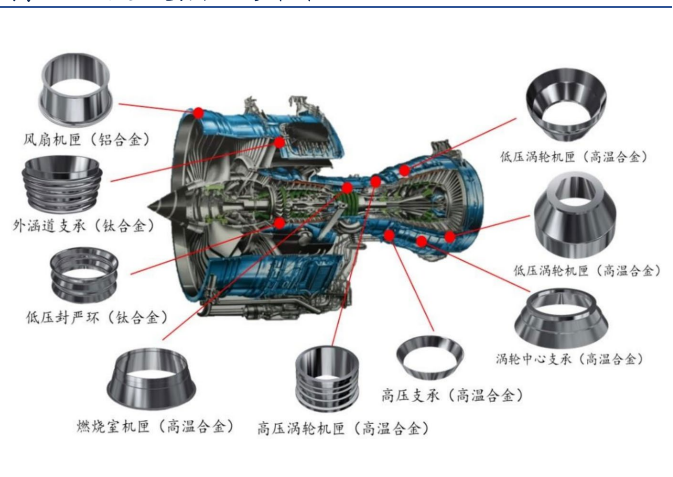
资料来源: 航宇科技招股书, 信达证券研发中心

航空发动机零件可以分为转动件和静止件。

- **转动件多为盘、轴类锻件:** 1) 种类: 主要包括航空发动机或燃气轮机的前轴颈、风扇盘、压气机盘、整流罩、涡轮轴、低压涡轮盘、高压涡轮盘、锥轴等。2) 用材: 主要有高温合金、钛合金、超高强度钢和不锈钢等。
- **静止件多为环形锻件:** 1) 种类: 主要包括机匣、燃烧室、密封环、支撑环、承力环等重要部位。2) 其中机匣是航空发动机的重要零部件之一, 它是发动机的基座和主要承力部件, 其外形结构复杂, 不同的发动机、发动机的不同部位, 其机匣形状各不相同, 机匣的功能决定了机匣的形状, 基本特征为圆筒形或圆锥形的壳体和支板组成的部件。3) 用材: 高温合金、钛合金和航空航天用铝合金。

图表 23: 航空发动机盘、轴件


资料来源: 三角防务招股书, 信达证券研发中心

图表 24: 航空发动机环形锻件


资料来源: 航宇科技招股书, 信达证券研发中心

2.2 航空锻造的发展趋势

①航空模锻的发展趋势: 大型化、整体化、精密化

据《大型航空模锻件的生产现状及发展趋势》一文介绍, 新一代航空模锻件向着“大型化、整体化、精密化”的趋势发展: 1) 航空模锻件是飞机及其发动机的关键零部件: 其制成的零件重量约占飞机机体结构重量的 20-35%, 占发动机结构重量的 30-45%。2) 航空模锻件的结构形式、材料性能、制造成本是决定飞机和发动机的性能、可靠性、寿命和经济性的重要因素之一。3) 飞机结构设计与制造的重要理念: 减轻飞行器的结构重量, 增强

结构的可靠性、耐久性，缩短装备的制造周期和降低制造成本。

- **结构整体化：是飞机及其发动机设计和制造技术中最引人注目的国内外发展趋势之一。**
 - 1) **最大限度减少零件的数量：**满足更高安全可靠、更轻结构重量、更长使用寿命、更低成本、更短制造周期等要求；
 - 2) **结构整体化可提高飞机经济性：**零件数量的减少令飞机机体、发动机重量更轻，并进一步降低了必要的燃油储备量。
 - 3) **实践证明航空模锻件的整体化具有诸多优势：**提高了构件的整体刚性；减少了装配误差，节约了机加工台时；减轻了飞机的结构重量；降低材料消耗，节约成本。

图表 25: 模锻件整体化后使飞机减重、降低制造成本的实例

飞机型号	整体化措施	效果
F-102 歼击机	采用长度达3.2m的7075铝合金整体大梁精密模锻件取代原设计的 272种零件和3200个铆钉	飞机减重45.5-54.5kg，节约机械加工工时50%
安-22运输机	采用20个B95合金大型隔框整体模锻件，共减少了800个零件	减轻飞机机体重量1000kg，减少机械加工工时15%-20%

资料来源：《大型航空模锻件的生产现状及发展趋势》，信达证券研发中心

- **采用大型整体结构件：是飞行器设计的重要趋势之一。**
 - 1) 结构整体化或将导致模锻件向大型化发展。
 - 2) 采用大型结构件可以减轻飞行器的结构重量，增强结构的可靠性、耐久性，缩短装备的制造周期和降低制造成本。
 - 3) 航空大型整体模锻件的生产能力和技术水平彰显国家综合实力：大型化结构设计的实现依托于大型锻压设备和先进的模锻工艺，设备是基础，工艺是保障手段，二者相辅相成，缺一不可。

图表 26: 美国、俄罗斯、法国、中国重型模锻液压机对比

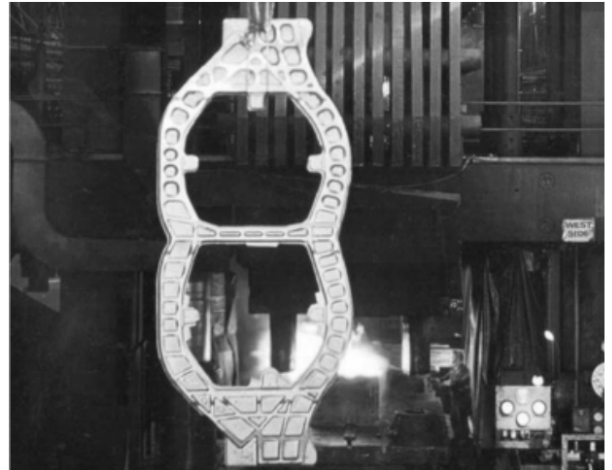
国别	模锻设备	安装厂家	设备制造厂家	投产年份	主要产品
美国	400MN全锻件模锻液压机	美国苏尔茨制钢公司	日本制钢所室兰厂	2001年	钛合金、高温合金、钢锻件
	450MN模锻水压机	美国Myman-Gordon	美国MESTA冶金机械设 备工程公司	1955年	钛合金、高温合金、钢锻件
	315MN模锻水压机	美国Myman-Gordon	美国劳威公司 (LOEWY)	1955年	钛合金、高温合金、钢锻件
	450MN模锻水压机	美国ALCOA铝公司	新克拉马托尔斯克重机厂 (HKMZ)	1955年	铝合金锻件
	540MN下拉式液压模锻机	美国Weber Metals	德国西马克集团梅尔公司	2018年	-
俄罗斯	750MN模锻水压机	上萨尔多冶金联合公司	新克拉马托尔斯克重机厂 (HKMZ)	1961年	钛合金、高温合金、钢锻件
	750MN模锻水压机	古比雪夫铝厂	新克拉马托尔斯克重机厂 (HKMZ)	1961年	铝合金锻件
	300MN模锻水压机	卡敏斯克铝厂	德国拆来	1951年	铝合金锻件
法国	400MN模锻液压机	Aubet & Duval公司	德国辛北尔康普 (SPS)	2007年	钛合金、高温合金、钢锻件
	650MN模锻水压机	Aubet & Duval公司	新克拉玛托尔斯克重机厂 (HKMZ)	1976年	钛合金、高温合金、钢锻件
	200MN模锻液压机	伊索公司	-	1953年	航宇锻件
	200MN模锻水压机	Crcout-Loire公司	-	1953年	航宇锻件
中国	400MN模锻液压机	三角防务	清华大学天津高端装备研 究院	2012年	超大锻件
	800MN模锻液压机	二重万航	二重万航	2012年	航空航天、能源、舰船动力 等行业优质锻件
	365MN电动螺旋压力机	中航重机	德国西马克集团梅尔公司	2019年	覆盖80%以上飞机结构件、 几乎全部航空发动机模锻件
	300MN单缸等温液压模锻机	三角防务	清华大学天津高端装备研 究院	2021年	高温合金、钛合金、粉末冶 金材料锻件
	500MN	南山铝业	希姆佩尔卡普公司	2016年	航空发动机关键零部件的锻 造

资料来源：信达证券研发中心整理

图表 27: F-22 战机机身 Ti-6Al-4V 隔框 (美 450MN 水压机)

F-22 整体框状锻件

资料来源:《大型航空模锻件的生产现状及发展趋势》, 信达证券研发中心

图表 28: F-22 战机 Ti-6Al-4V 尾部发动机机架


资料来源:《大型航空模锻件的生产现状及发展趋势》, 信达证券研发中心

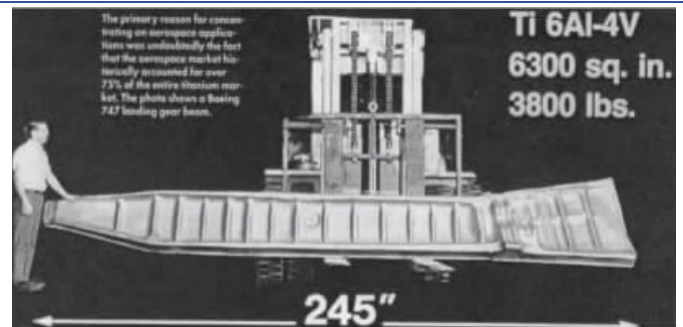
- **精密化:** 据《大型航空模锻件的生产现状及发展趋势》, 精密化为保证锻件的组织性能和经济性所需。

1) 保证锻件组织性能: 在后续的零件加工中, 锻件表面的致密层不复存在, 纤维组织被分割, 影响和降低了零件的力学性能和表面完整性, 力求锻件的形状接近零件, 大力发展净近成形工艺是先进锻压技术的主攻方向之一。

2) 精密锻造是锻件经济性的要求: 零件加工时大量昂贵的金属材料变为切削, 因此必须发展精密锻造减少零件后续机加工带来的材料损耗。以整机锻件重量和整机锻件制成的零件重量相比较, 我国航空锻件的材料利用率约为 15%-25%, 其中大型锻件的材料利用率为 10%-25%。

图表 29: A380 飞机整体翼梁模锻件


资料来源:《大型航空模锻件的生产现状及发展趋势》, 信达证券研发中心

图表 30: B-747 客机 Ti-6Al-4V 主起落架支撑梁


资料来源:《大型航空模锻件的生产现状及发展趋势》, 信达证券研发中心

②航空钛合金锻造发展趋势：等温锻、精密碾轧、整体成形

据《航空钛合金锻造技术的研究进展》介绍，钛合金具有密度低、比强度高、耐热性好等特点，作为飞机/发动机的主要结构材料，已广泛应用于航空工业。

- 例如：飞机起落架部件、框、蒙皮和壳体等，发动机压气机盘、鼓筒、叶片、转子、机匣等，其中新一代战斗机 F-22 飞机的钛合金用量已分别高达 41%，战略轰炸机 B-2 的钛合金含量达到了 26%。

图表 31：飞机结构用材比例（%），钛合金使用占比越来越大

机型	钛合金	铁	铝合金	复合材料	其他材料
F-104	-	20	70	-	10
B767	2	14	80	3	1
F-16A	2.2	4.7	78.3	4.2	10.6
B747	4	13	81	1	1
F-4E	6	17	54	3	20
B757	6	12	78	3	1
B777	7	11	70	11	1
AV-8B	9	8	47.7	26.3	9
C-1	9	13	70	7	1
F-18A	12	13	50.9	12	12.1
Hurricane	15.5	15	46.5	3	20
B-1	22	15	41	1	21
F-14E	25	15	36	4	20
F-117A	25	5	20	40	10
B-2	26	6	19	38	11
F-15E	26.9	4.4	35.8	2	20.9
F-22	41	5	20	24	10

资料来源：《高温钛合金的发展与应用》，信达证券研发中心

据《航空用 TC21 钛合金锻造成型特性研究》一文介绍，钛合金属于难变形材料，熔点高、变形抗力大、流动性差、成形十分困难。

- 其组织性能对加工过程十分敏感，导致钛合金锻造技术相比其他材料难度大。
- 锻造工艺是钛合金材料的一种重要的成形方法，其中自由锻和模锻的应用比例较高，二者主要被用于钛合金锻件的制坯和成形过程。
- 锻造温度对钛合金锻件的组织 and 性能影响较大，钛合金锻造的可调温度区间相对较窄。根据钛合金材料的锻造温度区间可将钛合金锻造分为： $(\alpha + \beta)$ 锻造、 β 锻造、近 β 锻造和准 β 锻造。

图表 32：不同温度区间钛合金锻造的温度、工艺特征、组织形态、锻件性能

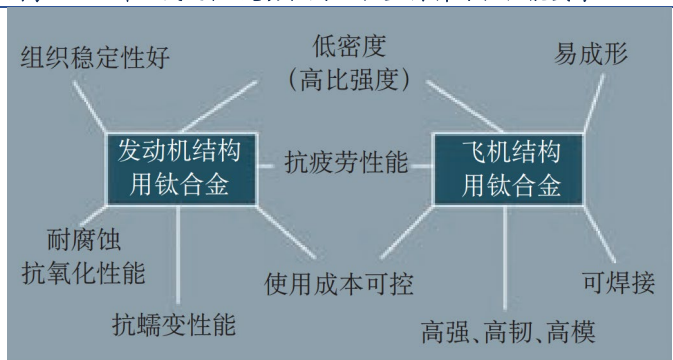
锻造类型	锻造温度	工艺特征	组织形态	锻件性能
$(\alpha + \beta)$ 锻造	相变温度以下 20-50°C	操作方便、加工难度较小、应用广泛	双态组织和等轴组织形貌	室温强度和塑性较高，红硬性较差
β 锻造	相变温度以上 40°C	变形抗力较小、加工精度高	网篮组织和魏氏组织形貌	抗冲击性和抗蠕变性较好，热稳定性和塑性较差， β 脆性特征
近 β 锻造	相变温度以下 15-20°C	优异的热加工工艺塑性	三态组织形貌	较好的低周疲劳性、断裂韧性和高温性能，兼具等轴/网篮组织锻件优点
准 β 锻造	相变温度以上 5-30°C	大幅降低变形抗力	更细小且均匀的网篮组织	高塑性、高韧性、优良综合性能，抗冲击性和抗蠕变性较好

资料来源：《航空用 TC21 钛合金锻造成型特性研究》，信达证券研发中心

据《航空用 TC21 钛合金锻造成型特性研究》介绍，根据钛合金大型航空锻件的锻造成形特点，常见的航空用钛合金锻造成形技术主要分为：等温锻造技术、精密碾轧技术、整体成形技术。

- **等温锻造技术：**等温锻造作为一种重要的钛合金锻造成形技术，不仅能满足大型且复杂度较高锻件的生产，同时还能保证锻件的流线型完整，锻件的组织 and 性能稳定。
- **精密碾轧技术：**精密碾轧技术是航空锻件中最重要锻造成形技术之一，该锻造技术主要被运用于航空发动机中环形锻件的加工成形，不仅可以确保钛合金环形锻件的加工效果，同时还能提高钛合金环形锻件的性能，从而延长锻件的使用寿命。
- **整体成形技术：**该锻造成形技术主要是将原本需要多工件组合而成的锻件进行整体锻造成形，该技术不仅可以减少连接件的数量，降低锻件的整体重量和制造成本，同时还能提高锻件的整体性能和使用寿命。

图表 33：新一代飞机/发动机用钛合金材料综合性能要求



资料来源：《航空结构用新型高性能钛合金材料技术研究与进展》，信达证券研发中心

图表 34：Ti-6Al-4V 压气机叶片在不同锻造工艺下的变形抗力

锻造工艺	变形抗力 (Mpa)	变形速率 (s^{-1})
普通模锻	1200	10^1-10^3
半等温模锻	700	$10^{-1}-10^1$
等温模锻	150	$10^{-3}-10^{-2}$
超塑性模锻	40	$10^{-3}-10^{-2}$

资料来源：《锻造最新前沿技术研究综述 (上)》，信达证券研发中心

③环形锻件发展趋势：更轻、更强、更耐热

据《航空发动机材料及工艺发展浅析》介绍：航空发动机是人类有史以来最复杂、最精密的工业产品之一，集成了空气动力学、结构强度、材料、工艺等相关专业的最高成就。为了进一步提高发动机推重比以满足作战平台的需求，必须大量采用轻质、高强韧、耐高温的先进材料、工艺和结构布局。

环形锻件是航空发动机的关键锻件：1) **环锻件的优势：**采用碾环技术成形的环件具有组织致密、强度高、韧性好等优点，是铸造或其他制造技术所无法替代的。2) 环形锻件是否整体、优质、精密化，对飞机、航空发动机的经济可承受性影响同样十分显著。3) 近似于零件外廓的异形环件的生产质量和制造技术对于降低发动机研制成本和提高发动机研制生产能力都具有十分重要的影响。4) **环锻件发展趋势：**具备更强的承载能力、更轻的重量、更强的耐热性以及温度和载荷变化的适应能力。

图表 35：涡扇发动机典型材料和工艺

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

高温合金、钛合金等难变形材料的应用为环形锻造工艺提出了新要求：1) 在我国目前批产和在研的各种型号航空发动机种，高温合金、钛合金等难变形材料大型环件的应用十分广泛。2) 提高环形碾轧技术已成为提高我国武器装备研制生产能力和性能的共性问题，迫切需要科学的工艺设计手段以确保工艺质量。3) 对环件的尺寸精度、冶金质量、生产成本和生产周期的要求更为严格。

航空难变形金属材料环形锻件领域的发展主要呈现以下趋势：1) **材料冶炼环节：**不断开发耐高温、变形抗力更强的合金材料以满足下一代航空发动机的需求。2) **环锻件设计环节：**使用更多镍/钴基高温合金、新型钛合金以确保对高温、高压等极端环境的更高耐受能力。3) **环锻件制造环节：**要求航空环锻件产品尺寸范围更大、形状更复杂，加工难度持续增加。4) **环锻件加工工艺正在不断改进，主要趋势如下：**

■ **成形方式上越来越趋于精益化：马架扩孔成形→普通轧制成形→精密轧制成形。**1) 新一代航空发动机越来越追求高推重比和低油耗，要求零部件尽可能轻量化。2) **机匣环件要求不断精益化：**尽可能使机匣变形流线随周向合理分布，减小机匣机加材料去除量，对碾环过程的尺寸精度控制提出了更高挑战。3) **控制机匣环件在机加中的变形问题是另一大难点：**大型薄壁机匣环件在机加过程中余料不断被去除，刚度会降低，易引发部件变形。

■ **成形工艺上更趋复杂化、整体化：1) 一般环件：矩形环→简单异形环→复杂异形环；**

大型机匣类：分段式制造→整体精密制造。2) 由于变形规律和工艺设计控制的复杂性，目前碾环生产种仍以矩形/简单的异形截面为主，后续机加切削加工量大，制约了产品性能和经济性。3) 未来需要通过模拟仿真技术和近净成形技术降低材料的加工余量。

- **过程控制上更趋数字化和智能化：**粗放式人工控制→精细化精确控制，保障高效率、高性能制造和轧制成形质量的精确稳定控制。

2.3 我国航空锻造迎来黄金发展期，催生千亿市场

飞机被称为“工业之花”和“技术发展的火车头”，产业链长，覆盖面广。为保持国家经济活力、提高公众生活质量和国家安全水平、带动相关行业发展具有重要作用。

- **锻件是飞机的关键部件。**据立鼎产业研究网数据，锻件制成的零件重量约占飞机机体结构重量的 20%-35%和发动机结构重量的 30%-45%，是决定飞机和发动机的可靠性、寿命和经济性的重要因素之一。
- **航空发动机的锻件：**涡轮盘、后轴颈（空心轴）、叶片，机身的肋筋板、支架、机翼梁、吊挂，起落架的活塞杆、外筒等都是涉及飞机安全的重要锻件。由于航空锻件所用材料以及零件工作环境的特殊性，航空锻造成为技术含量最高、质量控制要求最严的行业。在装备的特殊部位应用不可取代。
- **飞机机身中的锻件主要集中在主结构承力件上。**包括承力框、梁框架、起落架、机翼、垂尾等主结构件；风挡、舱门边缘、机载武器吊挂等等需要长期承受交变应力的部件。

图表 36：锻件在飞机机身中的应用部位



资料来源：参考消息，信达证券研发中心

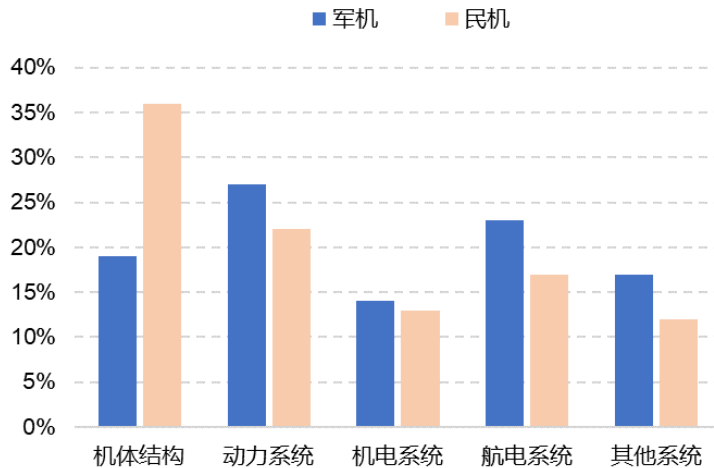
据立鼎产业网数据，航空发动机价值约占军用飞机的 25%、民用飞机的 22%。

- 立鼎产业研究《飞机机体材料结构发展阶段及航空零部件制造价值占比分析》一文指

出：军用飞机和民用飞机因为用途的显著不同，各组成部分价值占比差别较大。对于军用飞机，动力系统占整机价值比最高，达 25%，航电系统次之，机体结构占比约为 20%；对于民机，机体结构占整机比超过 1/3，达到 36%，动力系统次之，航电和机电系统合计占 30%。

- 证券导报在《中航重机：华丽转身整机制造商 钢筋铁骨锻造者》一文中指出：按价值计算，锻件在飞机构件中价值占比约 6%~9%，在飞机发动机中价值占比约 15%-20%。

图表 37：军用与民用飞机各组成部分价值占比

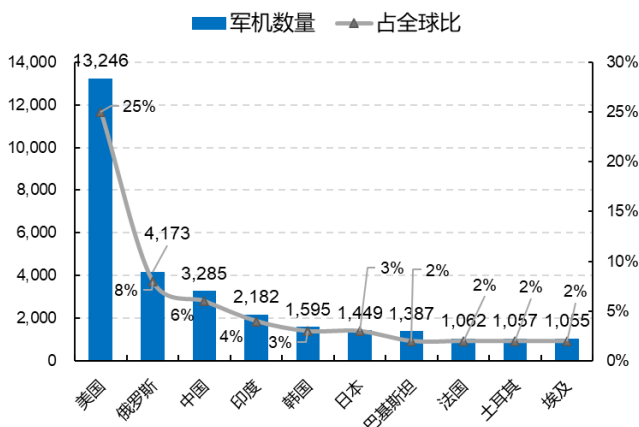


资料来源：CNKI，立鼎产业研究网，信达证券研发中心

航空锻造驱动因素①：军用飞机进入放量生产列装阶段，航空锻造市场迎来黄金时期。

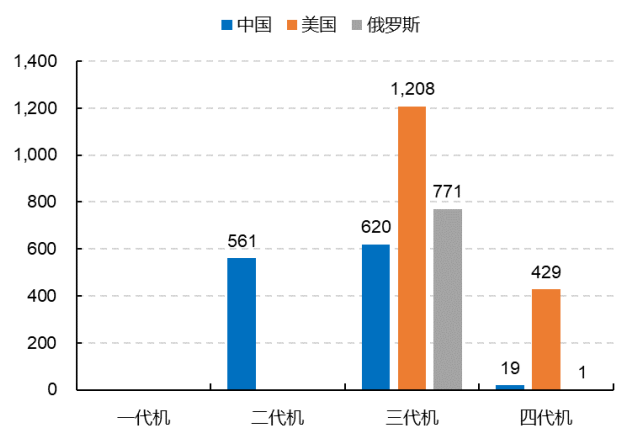
- 从数量上看，我国军机总量与美俄存在较大差距，军机增补空间较大。据《World Airforces 2022》统计：1) 截至 2021 年，美国拥有军机数量为 13246 架，占比 25%，数量位居世界第一；其次是俄罗斯，数量达到 4173 架，占比 8%。2) 我国拥有军机数量为 3285 架，占比为 6%。横向对标美、俄，我国军机总数占比分别为：24.80%、78.72%。未来为应对日益白热化的国际竞争，军机增补空间很大。
- 从代际上看，我国军机亟需迭代升级。美国和俄罗斯均已淘汰第二代战斗机，完成了向第三代、第四代战斗机的转型。而中国目前正在逐步淘汰二代机、向三代机转型的过程当中，仍有大量二代机在服役。据《World Airforces 2022》统计，截至 2021 年，中国仍有 561 架二代机在役，占总数的 17%，我们预计十四五期间将加速升级换代。

图表 38：截至 2021 年，我国军用飞机数量与美国差距明显（架）



资料来源：World Airforce 2022，信达证券研发中心

图表 39：截至 2021 年，我国军机代际与美俄相比差距明显（架）



资料来源：World Airforce 2022，信达证券研发中心

我国军用飞机机身锻件市场空间测算：根据以上分析，我们提出以下关键假设：

- 1) 假设未来 10 年我国将发力弥补与美军在军用飞机方面的差距，尤其在三代、四代战斗机、攻击机、轰炸机、运输机等方面达到美军现有水平，在加油机、教练机、运输直升机方面弥补至少三分之一差距；
- 2) 假设航空发动机占军机整机的价值比例为 25%，其余机身部件占整机的 75%；
- 3) 假设锻件占航空发动机的价值比为 15%，占其余机身部件价值比例为 6%。

如下表测算，我们预计 **2022-2031 年我国军用飞机机身锻件市场规模有望达到 1593 亿元。**

图表 40：2022-2031 年我国军用飞机机身锻件市场规模有望达 1593 亿元

机型	我国代表机型	数量 (架)	美军代表机型	美军飞机参考价值 (亿美元)	美军飞机参考价值 (亿元)	美军数量 (架)	与美军数量差距 (架)	预测未来10年交付总量 (架)	机体结构件锻件价值 (亿元)
战斗机	二代机	J-7/8	-	0.5	3.25	-	-	0	0
	三代机	J-10/11/15/16、苏30/33	F-18	0.94	6.11	1208	588	590	162
	四代机	J-20、FC-31	F-22	1.5	9.75	429	410	410	180
攻击机	Q-5、JH-7	221	A-10	0.2	1.3	970	749	750	44
轰炸机	中程轰炸机	H-6	B-52	2	13	115	-35	200	117
	远程战略轰炸机	H-X	B-2	24	156	18	18	20	140
运输机	战术运输机	Y-7/8/9/12	C-130	0.6	3.9	702	472	470	82
	战略运输机	Y-20	C-5	3	19.5	280	224	250	219
加油机	Il-78	3	KC-130	0.37	2.405	627	624	200	22
特种作战飞机	Y-8(EW)等	114	EA-18G	1.02	6.63	774	660	500	149
教练机	JL-8等	399	F-18	0.94	6.11	2661	2262	600	165
直升机	武装直升机	Z-10、Z-19	AH-64	0.56	3.64	1260	979	620	102
	通用直升机	Z-8/9/11/18、Z-20	MV-22等	0.75	4.875	3514	3172	800	176
	运输直升机	S-70、MI-17/171等	CH-47	0.3	1.95	689	400	400	35
合计	-	3285	-	-	-	13247	10523	5810	1593

资料来源：World Airforce 2022，信达证券研发中心

航空发动机作为飞机的心脏，对材料具有较高要求，有望成为航空锻造新的增长极。

- **航空发动机对制造工艺要求较高。**高性能航空发动机追求的是在极有限的自身重量与工作空间、极恶劣的工作条件下保证长期稳定的服役性能，其制造技术要求极高，是一种极端制造情形。
- **轻量化结构、难变形原材料、复杂型面薄壁零件对航空发动机制造工艺提出高要求。**为达到高的推重比性能要求，航空发动机大量采用复杂的整体轻量结构，如空心叶片、宽弦叶片、整体叶盘等，以做到最大程度的减重；同时高性能的钛合金、高温合金以及复合材料也大量应用，而这些材料都属于典型的难加工材料；另外航空发动机关键件多属于复杂型面薄壁零件，对加工精度和表面质量的要求极高。
- **精密锻造在航空发动机制造中至关重要。**贾丽等在《航空发动机零部件精密制造技术》一文中指出：目前航空发动机的零部件锻件毛坯占毛坯总重量的 50%以上，精密锻造技术在航空发动机制造企业获得了重视并被广泛采用。精密锻压技术制造的发动机零部件的毛坯，具有精确的毛坯外形，可以实现小切削余量甚至无切削余量的空心涡轮叶片、整体涡轮以及其他部件的加工制造。随着等温模锻、超塑性等温模锻等先进的锻造技术的发展应用，航空发动机制造企业已经可以制造无偏析超细晶粒毛坯，并批量生产无余量精锻叶片。
- **航空发动机环锻件主要包括航空发动机环锻件和航空发动机机匣。**其中，航空发动机

环锻件包括除机匣外的其他环形锻件，主要包括封严环、支承环、风扇法兰环、固定环、压缩机级间挡圈、燃烧室喷管外壁环件、涡轮导向环、整流环等；机匣包括风扇机匣、压气机机匣、燃烧室外机匣、高压涡轮机匣、低压涡轮机匣等。

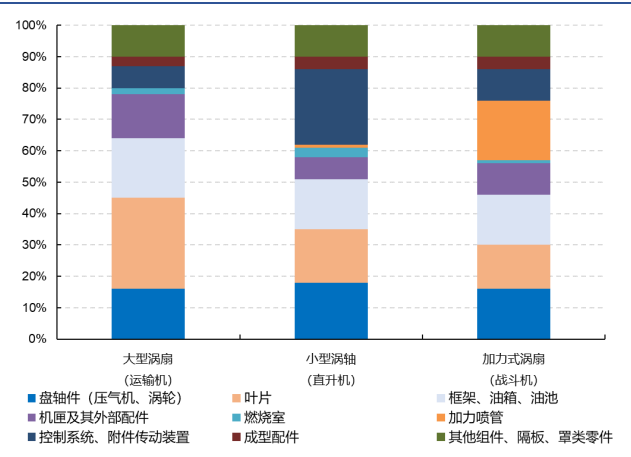
锻件在航空发动机中具有核心地位，大量使用锻件的零部件占整个发动机价值量的 70% 以上。前瞻产业研究院发布的《2013-2017 年中国航空发动机行业市场前瞻与投资战略规划分析报告》一文中分析了军用飞机航空发动机中各部位的价值占比，其中，大量使用锻件的盘轴件、叶片、框架、机匣、燃烧室、传动装置等占据了整个发动机价值的 70% 以上，由此可见，锻件在航空发动机中具有核心地位。

图表 41: 航空发动机各部位价值占比

零部件类别	大型涡扇 (运输机)	小型涡轴 (直升机)	加力式涡扇 (战斗机)
盘轴件(压气机、涡轮)	16%	18%	16%
叶片	29%	17%	14%
框架、油箱、油池	19%	16%	16%
机匣及其外部配件	14%	7%	10%
燃烧室	2%	3%	1%
加力喷管	0%	1%	19%
控制系统、附件传动装置	7%	24%	10%
成型配件	3%	4%	4%
其他组件、隔板、罩类零件	10%	10%	10%

资料来源: 前瞻产业研究院, 信达证券研发中心

图表 42: 航空发动机各部位价值占比



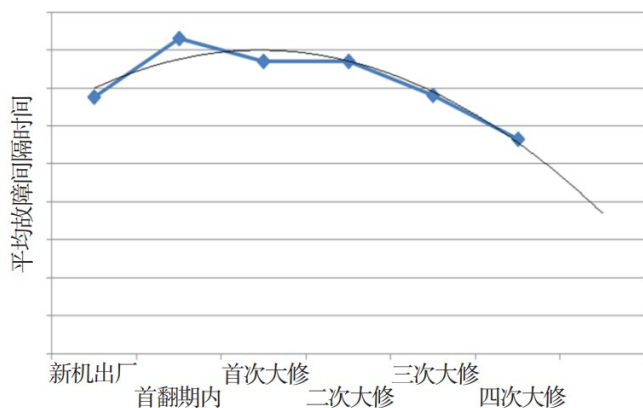
资料来源: 前瞻产业研究院, 信达证券研发中心

图表 43: 锻造件在航空发动机中的应用部位



资料来源: 派克新材招股说明书, 信达证券研发中心

图表 44: 航空发动机大修次数越多, MTBF 越短



资料来源: 《航空发动机寿命控制体系和寿命评定方法》, 信达证券研发中心

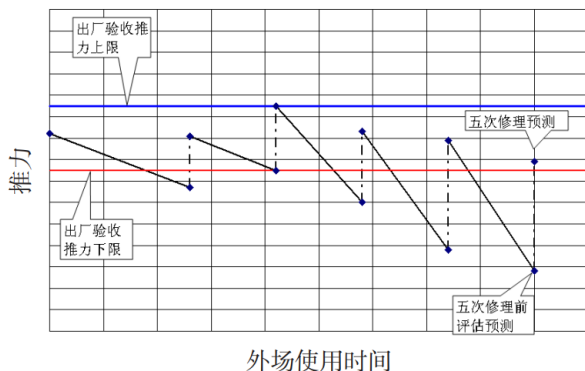
发动机属于消耗品，在全生命周期内大约翻修 4 次，其性能、耗油量与翻修次数有关，航空发动机翻修次数影响翻修成本。

- 推力的衰减和油耗的增加是航空发动机翻修的主要原因。航空发动机翻修令航空发动机的零部件因长期处于高温、高压的工作环境当中，随着使用时间的增长，部分零件会出现疲劳破裂失效，发动机的性能也因此衰减，发动机耗油量也因此提升。寿命期内，发动机性能衰减应满足 GJB241A-2010《航空涡轮喷气和涡轮风扇发动机通用规范》相关要求，推力衰减量不超过 5%，耗油率增加量不超过 5%。当发动机性能衰减

到此红线时，应返厂进行翻修，一般发动机翻修可以使其性能得到恢复。

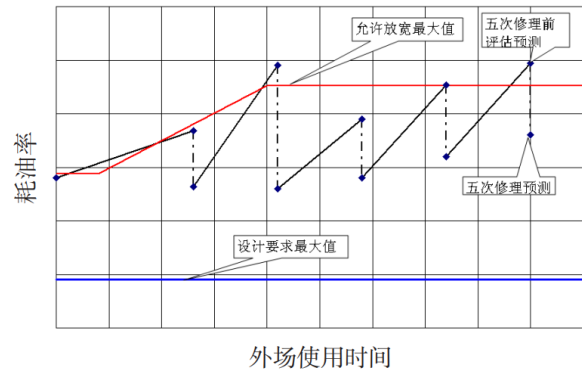
- **发动机翻修可以使性能恢复，但翻修次数越多，可靠性恢复越有限。**在首个翻修期内，早期故障多，平均故障发生时间（MTBF）较短，每个翻修期内，大修后可靠性恢复到恢复（MTBF 增加），但随着使用时间的增加 MTBF 又逐步下降。在全生命周期中，每次大修的间隔时间逐渐缩短，大修逐渐频繁，每次大修后 MTBF 逐渐缩短。
- **航空发动机一般最多可以翻修 4 次。**根据《航空发动机寿命控制体系和寿命评定方法》对发动机性能、耗油量与翻修次数关系研究，文中选取 35 台不同翻修次数的发动机进行性能复验，发现随着修理次数的增加，发动机性能衰减速率逐渐加快，并预测发动机使用至第五次大修时，其性能和耗油量已不满足 GJB 241-2020 的要求，即发动机在全生命周期中最多只能翻修 4 次。而在航空发动机实际运行当中，更要参考翻修成本增加带来的经济性问题，原则上发动机大修成本不应超过新机采购费用的 50%。
- **大修换件率随大修次数逐渐增加，具体情况为：首次大修为 9.8%，二次大修为 11.91%，三次大修为 12.38%，四次大修为 14.74%。**换件率、试车合格率是评估修理损伤和修理经济性的重要指标。发动机盘、轴、叶片、机匣等锻造件均为影响使用安全且价值量较高的重要零件。《航空发动机寿命控制体系和寿命评定方法》一文统计了对重要零件历次大修的总体换件率，具体情况为：首次大修为 9.8%，二次大修为 11.91%，三次大修为 12.38%，四次大修为 14.74%。

图表 45: 航发性能下降速度随大修次数增加而加快



资料来源：《航空发动机寿命控制体系和寿命评定方法》，信达证券研发中心

图表 46: 航发耗油量上升随大修次数增加而加快



资料来源：《航空发动机寿命控制体系和寿命评定方法》，信达证券研发中心

我们认为，与美俄相比，我国航空发动机性能、寿命较美俄仍有较大差距，但近年来不断取得重大进步，国产替代可期。

- 根据现有的空军值班和训练计划，假设我国军机平均每年执飞 240-300 小时，以 240 小时/年计算战斗机的执飞时间，以 120 小时估计其他机型的执飞时间，可以估计航空发动机的日历寿命。

图表 47: 各机型代表航发寿命区间&未来 10 年各机型航发寿命预测

机型		我军代表机型	对应代表发动机机型	预测的航发实际使用寿命 (小时)	发动机日历寿命 (年)
战斗机	二代机	J-7/8	WP-6、AL-31F、WS-9等	1860	6
	三代机	J-10/11/15/16、苏30/33	俄制AL-31FN、WS-10	3000	10
	四代机	J-20、FC-31	WS-10、俄制AL-31F、WS-15	3000	10
攻击机		Q-5、JH-7	WP-6、AL-31F、WS-9	1860	6
轰炸机	中程轰炸机	H-6	WP-8、俄制D30、WS-18	3000	10
	远程战略轰炸机	H-X	俄制AL-31F、WS-10, 未来用WS-20替代	3000	10
运输机	战术运输机	Y-7/8/9/12	WJ5A-1、WJ-6、WJ-6C、PT6A-11	3000	10
	战略运输机	Y-20	WS-18、俄制D-30KP2, 未来用WS-20替代	3000	10
加油机		Il-78	未来采用WS-18	3000	10
特种作战飞机		Y-8(EW)等	WJ-6等	3000	10
教练机		JL-8等	WS-11等	3000	10
武装直升机		Z-10、Z-19	WZ-9, 未来WZ-16	5000	17
通用直升机		Z-8/9/11/18等	PT6B-67A、涡轴-8D	3500	12
运输直升机		S-70、MI-17/171等	TV3-117MT	3000	10

资料来源: World Airforce 2022, 信达证券研发中心

军用航空发动机环锻件市场规模测算: 根据以上分析, 我们提出了以下关键假设:

- 1) 发动机在整机中占比的假设:** 航空发动机占整机的价值比例为 25%, 其余部件占 75%;
- 2) 锻件在航空发动机的价值占比假设:** 锻件占航空发动机的价值比为 15%, 占其余机身部件价值比例为 6%;
- 3) 航空发动机大修与更换的假设:** 参考《航空发动机寿命控制体系和寿命评定方法》的试验结果, 我们假设: 航空发动机在全生命周期中进行 4 次大修, 每次换件价值分别占新机价值的 9.8%、11.91%、12.38%、14.74%, 且 4 次大修的时间间隔基本一致;
- 4) 有别于市场上其他测算方法, 我们创新性地提出“翻修当量”假设:** 航发翻修的价值预测采用“翻修当量”(套), 即翻修更换的锻件价值量占新机锻件价值量比。
 - 对于航发日历寿命小于或等于预测期的, **翻修当量**=(现保有飞机数量/翻修次数容量+新交付数量×(翻修次数容量*预测期/航发日历寿命-翻修次数)/(翻修次数容量×预测期/航发日历寿命))×换件价值量比例;
 - 对于航发日历寿命大于预测期的, **翻修当量**=现保有飞机数量/翻修次数容量×换件价值量比例。

基于以上假设, 我们测算: 2022-2031 年军用航空发动机环锻件的市场规模可达 2091 亿元。

图表 48: 2022-2031 年航空发动机环锻件市场规模可达 2091 亿元

机型		我国代表机型	数量 (架)	预测未来10年交付总量 (架)	美军代表机型	美军飞机参考价值 (亿美元)	换发当量 (套)	新发当量 (套)	翻修当量 (套)	总当量 (套)	航空发动机环锻件价值 (亿元)
战斗机	二代机	J-7/8	561	0	-	0.5	905	0	27	932	114
	三代机	J-10/11/15/16、苏30/33	620	590	F-18	0.94	620	590	30	1240	284
	四代机	J-20、FC-31	19	410	F-22	1.5	0	410	1	411	150
攻击机		Q-5、JH-7	221	750	A-10	0.2	656	750	143	1549	76
轰炸机	中程轰炸机	H-6	150	200	B-52	2	150	200	30	380	185
	远程战略轰炸机	H-X	0	20	B-2	24	0	20	2	22	126
运输机	战术运输机	Y-7/8/9/12	230	470	C-130	0.6	230	470	62	762	111
	战略运输机	Y-20	56	250	C-5	3	56	250	28	334	244
加油机		Il-78	3	200	KC-130	0.37	3	200	20	223	20
特种作战飞机		Y-8(EW)等	114	500	EA-18G	1.02	114	500	57	671	167
教练机		JL-8等	399	600	F-18	0.94	399	600	87	1086	249
武装直升机		Z-10、Z-19	281	620	AH-64	0.56	169	620	14	803	110
通用直升机		Z-8/9/11/18等	342	800	MV-22等	0.75	293	800	18	1111	203
运输直升机		S-70、MI-17/171等	289	400	CH-47	0.3	289	400	15	704	51
合计		-	3285	5810	-	-	3884	5810	533	10227	2091

资料来源: World Airforce 2022, 信达证券研发中心

航空锻造驱动因素②: 国产大飞机牵引民机零部件锻造行业腾飞。

- 中国民用航空总局发布的《2020 年民航行业发展统计公报》显示，截至 2020 年底，民航全行业运输飞机期末在册数为 3903 架。其中：客运飞机 3717 架，分别是宽体 458 架、窄体 3058 架、支线 201 架；货运飞机 186 架。截至目前，我国自主研发的 90 座级支线客机——ARJ21-700 已经交付运营 66 架；190 座级干线客机 C919 订单已达 815 架；280 座级远程干线客机 CRJ929 已经完成项目研制 G3 转阶段。
- 根据中国商飞公司发布的《中国商飞公司市场预测年报 2021-2040》，结合中国 GDP 年均增长速度预测，中国的旅客周转量年均增长率为 5.7%，机队年均增长率为 5.2%。未来二十年，中国航空市场将接收 50 座级以上客机 9,084 架，价值约 1.4 万亿美元（以 2020 年目录价格为基础）。其中 50 座级以上涡扇支线客机 953 架，120 座级以上单通道喷气客机 6,295 架，250 座级以上双通道喷气客机 1,836 架。根据《预测年报》预计，到 2040 年，中国的机队规模将达到 9,957 架，占全球客机机队比例 22%，成为全球最大的单一航空市场。
- 民用航空发动机寿命一般长于军用航空发动机。计量民用航发一般有两种方法，其一是发动机循环次数，其二是发动机小时寿命。我们以发动机小时寿命作为测算依据。未来窄体干线客机将是飞机增长的主力，新一代航空发动机的首次翻修间隔时间可达 15000-20000 小时，远长于军用航空发动机。而主流航空公司，如国航、东航、南航，其飞机日利用率可以达到约 10 小时，平均每架机每年执飞约 3650 小时。我们据此估计民航发动机的日历翻修间隔为 4.11 年-5.48 年，航发 OEM 一般规定大修间隔为 5 年。
- 人工与航材是民用航空维修经营成本的核心组成部分。1) 根据民航资源网《关于飞机使用寿命的那点事儿》，通常一架民航客机拥有 25 年寿命，以 5 年为大修间隔来看，在民航飞机全生命周期中，航空发动机通常需要大修 4 次。2) 根据《民用航空发动机维修市场特点探析》：发动机维修中用来拆解、检查、修理、组装以及测试所产生的人工费用仅占总费用的 15%，剩余 85% 均由航材产生。按发动机全生命周期中大修费用占新发动机价值 50% 来看，10 年内航发大修中的航材更换成本占新发动机价值的 17%。

民用飞机的锻件市场规模测算：根据以上分析，我们提出以下关键假设：

1) 参考中国商飞公司的机队规模预测，我们假设：未来 20 年中国航空市场接受的新飞机按照 5.2% 的增长率增长；

2) 我们假设：未来 10 年内仍以进口发动机为主，发动机中锻件价值占比为 15%，其中锻件全部由国内供应商参与国际供应链合作供应；

3) 我们假设：锻件占除发动机外的其余机身价值的 6%，该部分锻件均由国内供应商供应。

基于以上假设，我们预计：2022-2031 年，由民用飞机牵引的锻件市场规模可以达到 2508 亿元。其中，机身锻件 1368 亿元，航空发动机锻件 1140 亿元。

图表 49：2022-2031 年民机机身锻件市场规模可达 1368 亿元

座级	预计未来10年交付数量(架)	代表机型	单架参考价值(亿美元)	单架整机价值(亿元)	机体结构件锻件价值(亿元)
50座级	388	ERJ、ARJ21	0.38	2.47	43
120座级	2565	空客A320、C919	1.01	6.57	758
250座级	748	空客A330	2.59	16.84	567
合计					1368

资料来源：COMAC，信达证券研发中心

图表 50：2022-2031 年民机航空发动机锻件市场规模可达 1140 亿元

座级	预计未来10年交付数量(套)	新交备发数量(套)	单架参考价值(亿元)	单架整机价值(亿元)	发动机锻件价值(亿元)
50座级	388	39	0.38	2.47	36
120座级	2565	257	1.01	6.57	631
250座级	748	75	2.59	16.84	472
合计					1140

资料来源：COMAC，信达证券研发中心

■ 综上所述，我们预计：2022-2031 年我国军用飞机、民用飞机及相应的航空发动机将牵引 6192 亿元的锻件市场规模。

航空锻造驱动因素③：我国民用航空转包业务步入快速发展期，正在向第一梯队拔升。

航空“转包”生产：是全球航空飞机及发动机制造商普遍采用的一种基于“主制造商-供应商”的供应链合作模式，随着我国技术和工艺水平的提升，叠加国际航空制造巨头降本的需要，我国民用航空转包业务步入快速发展期。

国际航空工业转包大体分三大梯队，我国尚处第二梯队，正在向第一梯队拔升。

■ 当前中国航空转包业务处于高速发展时期。我国的航空工业外贸转包生产始于 1980 年，先后与美国波音、欧洲空客、加拿大庞巴迪、巴西航空工业等世界先进飞机制造公司以及美国 GE 公司、英国罗罗公司、美国普惠公司等发动机制造公司建立了工业合作关系，开展了广泛的航空零部件外贸转包生产，项目涉及机头、机翼、机身、尾段、舱门、发动机环锻件、机匣、叶片等等多种产品。

■ 我国处于国际航空工业转包业务的第二梯队，主要面向机体结构件和航发零件的制造、部件的装配。1) 第一梯队：主要面向设计开发、工程制造和大部件集成，技术难度复杂、附加值高，以美国、欧洲、日本为代表；2) 第二梯队：主要面向机体结构件制造、航发零件的制造及部件的装配，技术难度和附加值居中，以中国、韩国、墨西哥、突尼斯为代表；3) 第三梯队：主要面向零件组件供应，技术难度和附加值低，以俄罗斯、

印度、马来西亚为代表。

- 我国航空工业外贸转包正在向第一梯队拔升。随着2017年空客（天津）总装有限公司的成立和2018年波音（舟山）交付中心的落成，我国航空工业外贸转包正式吹响了向全球第一梯队拔升的号角，开始由零部件转包迈向总装、交付的新台阶。

图表 51：我国航空工业转包业务始于 1980 年，正在向全球第一梯队拔升

第二阶段：发展阶段

- 九十年代：产能有限，管理水平落后，转包交付额在6000万美元上下波动；
- 九十年代末：国内航空工业不断发展，开始接受波音、空客、斯奈克马等世界知名企业订单；

第一阶段：起步阶段

- 中航工业成立“中航技”，抓住国家引进技术和购买飞机的契机，开始接受转包业务；
- 1980年，中国购买波音客机，在合同中明确**购机补偿贸易条款**，以低成本换取生产技术和管理模式；
- 航空工业签下**100架麦道机头的转包合同**。我国航空工业转包业务开始涉足大部件。



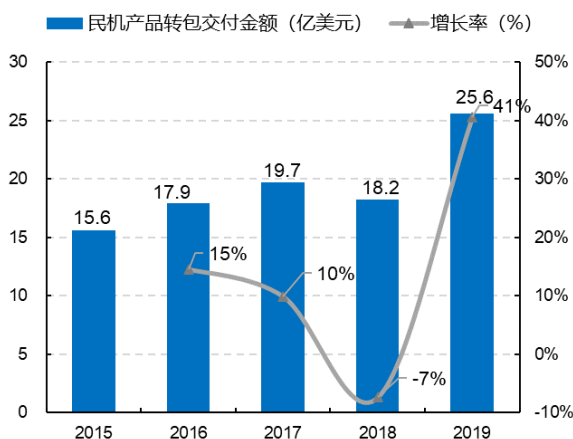
第三阶段：快速成长阶段

- 2005年：中国转包贸易额突破2.5亿美元；
- 2009-2013年：
 - 哈飞承担空客A350XWB飞机5%的**复合材料制造**；
 - 波音首次选择沈飞、成飞、哈飞等作为**787项目相关部件唯一供应商**；
 - 在空客、庞巴迪的多个项目中，**中航工业为唯一供应商**；
 - 中航工业与庞巴迪签订协议，共同投入、担风险**开展C系列飞机研制、生产与销售** 2013年实现首飞。
- 2017年：空客（天津）总装基地成立
- 2018年：波音（舟山）交付中心成立
- 2019年：中国转包贸易额突破20亿美元。

资料来源：前瞻产业研究院，信达证券研发中心

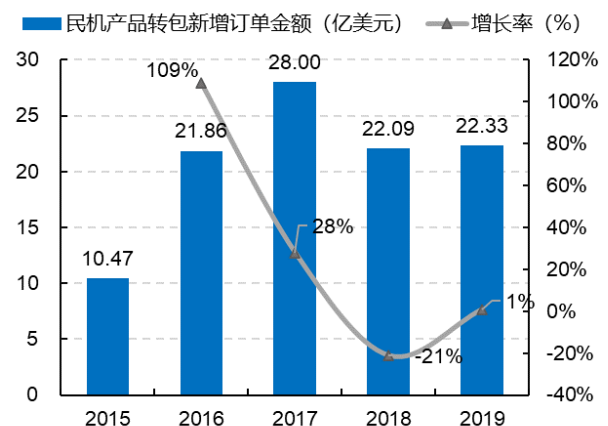
我国航空工业转包业务交付金额逐年上升。据《中国民用航空工业年鉴 2020》统计，2019年我国民用航空产品转包生产交付金额 25.6 亿美元，同比增加 40.5%，其中，飞机零部件 14.4 亿美元，同比增长 36.0%；发动机零部件 7.0 亿美元，同比增长 2.5%；

图表 52：民机产品转包交付金额逐年提升



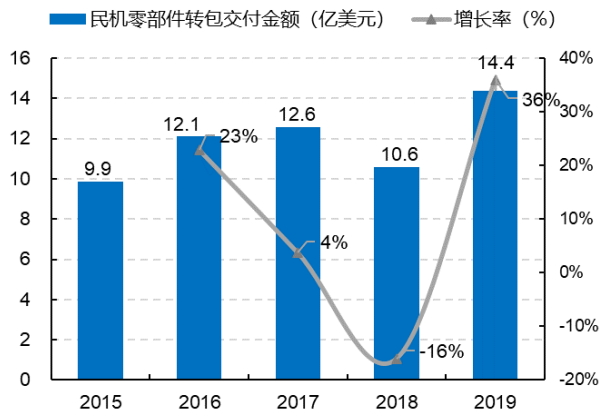
资料来源：《中国民用航空工业年鉴 2020》，信达证券研发中心

图表 53：民机产品转包新增订单金额逐年提升

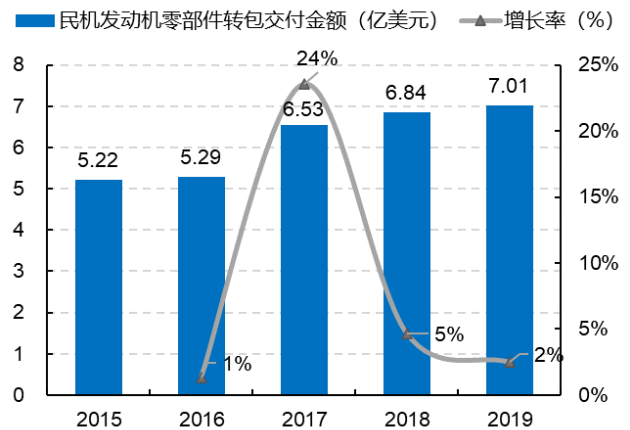


资料来源：《中国民用航空工业年鉴 2020》，信达证券研发中心

- 2019年民用航空机载系统和设备零部件 1.0 亿美元，同比增长 11.2 倍；其他民用航空产品及零部件 3.2 亿美元，同比增长 3.4 倍。转包生产新增订单 22.3 亿美元，同比增长 1.1%；储备订单 46.8 亿美元，同比减少 13.5%。

图表 54: 民机零部件转包交付金额逐年提升


资料来源:《中国民用航空工业年鉴 2020》, 信达证券研发中心

图表 55: 民机发动机零部件转包交付金额逐年提升


资料来源:《中国民用航空工业年鉴 2020》, 信达证券研发中心

中航工业集团和中国航发集团是承接航空国际转包业务主力, 民营企业参与广泛, 发展势头迅猛, 相关参与方均取得国际航空/航发巨头合格供应商资质。

- 机体结构件的转包业务主要集中于机体结构零件和部件的生产。参与方式逐步由提供零件分包生产向部组件和大部段集中交付演进, 空客(天津)总装基地的落成更是将我国对航空转包项目推向了总装的环节。参与厂商有中航工业旗下的西飞、沈飞、成飞、哈飞、昌飞、洪都和中国商飞旗下的上飞公司等。
- 航空发动机转包业务主要集中于轴、环件、机匣、叶片的制造。参与厂商主要是中国航发旗下的黎阳、黎明, 中航重机旗下的宏远、安大, 以及民营企业航宇科技等。
- 航空转包承接商均取得了国际航空巨头的相关资质。机体业务参与商取得了波音、空客、巴航工业、庞巴迪等飞机制造商的合格供应商资质; 航发业务转包参与者包括中航重机旗下的安大锻造、宏远锻造, 航宇科技, 派克新材等, 相关参与厂商已全部或部分取得 GE、罗罗、赛峰、美捷特、普惠、柯林斯、霍尼韦尔、MTU 等航发巨头的合格供应商资质。

技术“内功”提升+降本“外需”扩大, 未来航空锻造转包业务将更上“新台阶”。

- 我国航空锻造技术和工艺水平的提升拉动国际航空转包业务向国内转移。随着中国航空零部件制造商的涌现, 生产工艺和技术水平不断提高, 产品质量和稳定性能够满足国际航空发动机制造商的高品质要求。
- 出于降本的需求, 国际航空巨头扩大对我国的航空锻造业务外包。出于降低成本、提高盈利能力的考虑, 国际航空零部件转包业务有望继续向我国转移, 为我国航空锻造、航发环锻件研制、生产企业带来更多的发展机遇。

图表 56: 我国航空国际转包业务以国有控股企业为主

公司名称	所属集团	控股情况	主要产品
中航西飞	航空工业	国有控股	波音737-700垂直尾翼、波音747S客改货、A320机翼组件、法航ATR-42/72机身16段、加拿大航空组件、法航支架、大韩垂尾零件、C919机身机翼、ARJ-21机身机翼、AG-600、新舟60、新舟600
中航沈飞	航空工业	国有控股	757货舱门、787梦想飞机的垂尾前缘和翼尖、777/777X尾翼翼尖、737尾段、ARJ飞机的吊挂、尾段、无线电支架、电源中心、方向舵和全机电缆、C919大型客机后压力框、复合材料后机身前段、吊挂等
中航成飞	航空工业	国有控股	天翅-1无人机、波音787方向舵、波音747扰流片、空客A320登机门、空客A350XWB宽体飞机扰流板及下垂板、C919机头、登机门、ARJ21机头、登机门
上飞公司	中国商飞	国有控股	波音737-NG水平安定面、波音737-700平尾；空客A320系列飞机货舱门门框制造转包
空客天津	-	港澳台商控股	A320、A330飞机组装
安大锻造	航空工业	国有控股	2004年开始与罗罗公司形成正式合作；2005年成为GEAE中国的第一家锻件供应商；2007年开始为IPT公司提供批产锻件，2015年获得罗罗公司全球最佳新供应商提名；同罗罗、赛峰、ITP等世界几大民用航空发动机制造商建立了良好的合作关系
宏远锻造	航空工业	国有控股	围绕波音737MAX、波音777X、空客吊挂A350项目、米尼比A350钛合金件、赛峰A320大型起落架、霍尼韦尔国内转移产品及发动机转动件展开；与赛峰、METTIS、霍尼韦尔等国际知名航空制造公司建立了良好的合作关系
北摩高科	-	私人控股	波音737-700/800飞机粉末冶金刹车盘副；飞机机轮组件；飞机刹车组件；飞机货舱地板；飞机碳刹车盘；飞机钢刹车盘
中航哈飞	航空工业	国有控股	公司与空直、英国GKN等公司有着直接的合作，现有Z15、H175直升机、赛峰F7X短舱风扇罩、GKN发动机短舱等国际合作项目；旗下与空客合资成立的哈飞空客复合材料制造中心，生产A350系列飞机方向舵、升降舵等部件以及A320系列飞机方向舵
沈飞国际	航空工业	国有控股	A220机身段
沈飞民机	航空工业	国有控股	Q400机身连接；波音787垂尾前缘；A320机翼前缘；A220机身段；ARJ21大部件；C919大部件
菲舍尔(镇江)	航空工业	国有控股	ARJ21行李箱；庞巴迪GLOBAL7000/8000整流罩；MA700整流罩；飞机地板；空客A350机腹整流罩；飞机翼肋整流罩
西子航空	-	私人控股	A320起落架舱；C系列起落架舱；A220地板梁；C系列逃生门；腹鳍；CRI服务门
中航昌飞	航空工业	国有控股	AC313；AC311/AC311A；波音备件；C919
昌河集团	航空工业	国有控股	AC313；AC311/AC311A；S76；S92尾斜梁、备件
洪都航空	航空工业	国有控股	C919、波音747飞机零部件；初教6
成飞民机	航空工业	国有控股	C919机头；ARJ21机头；A320系列登机门
中航贵飞	航空工业	国有控股	波音737垂尾接头、肋、平尾肋零件数控加工；新支线ARJ21飞机结构件加工；波音737-800客改货零件表面处理
航空电气	航空工业	国有控股	转包零部件生产；民航修理
航宇科技	-	私人控股	美国GE公司、普惠公司、霍尼韦尔公司、德国MTU公司、法国赛峰公合格供应商，配套全系金属材料的环锻件，是英国罗罗公司的大、中型环锻件在亚太区的主要供应商
黎明动力	中国航发	国有控股	航空零部件转包生产
黎明动力	中国航发	国有控股	LEAP发动机转动环；GE9X发动机机匣；波音787、A350、普惠公司飞机短舱环件，涡轮后机匣单元体；风扇轴件等
中国西航	中国航发	国有控股	罗罗公司项目Pearl15发动机机匣产品唯一供应商；GE和罗罗合作的新一代民用航发LM9000、BR725、TXWB-91K、T7000、T1000-TEN的零部件研制工作

资料来源：《中国民用航空工业年鉴 2020》，信达证券研发中心

3 强者恒强，公司是航空锻造领域的中流砥柱，龙头地位稳固

3.1 航空锻铸中流砥柱，业务覆盖强而全

公司深耕高端航空锻铸行业，是我国航空锻造中流砥柱。公司锻造业务核心子公司包括安大锻造、宏远锻造、江西景航，其中安大、宏远分别为环锻和模锻领域龙头，江西景航则是航空工业集团“金牌”供应商。

- **公司锻造产品覆盖全面：**1) **锻造用材全面：**包括钛合金、高温合金、不锈钢、结构钢、铝合金、镁合金、铜合金以及新型金属间化合物等不同材质。2) **锻造工艺全面：**包括模锻、自由锻、等温锻、环锻等。3) **产品使用场景全面：**公司主要产品为飞机用梁、框、接头、吊挂、起落架等关键结构件；航空发动机和燃机用盘、轴等转动件和机匣、安装边等静止件；导弹发动机和火箭发动机锻件以及其他民用高端锻件。
- **公司锻造业务客户遍布军用、民用航空，以及外贸转包：**1) **军用：**公司坚持强军首责，紧跟国内航空业发展节奏，研制的产品几乎覆盖国内所有飞机、发动机型号。2) **民用：**强化与商飞、商发合作，不断提高产品质量和交付及时性。3) **外贸转包：**是波音、空客、赛峰、罗罗、GE、ITP、IHI、Mettis 等知名航空制造企业的锻件供应商。

① 安大锻造：我国难变形金属的环锻龙头

安大锻造是我国大型精密轧制和特种锻造基地。安大锻造成立于1966年，全面承担国内军用和商用航空发动机预研、在研及型号改进的环锻件研制，是国内航发领域环形锻件主研制单位之一。

- **安大锻造定位为特种锻造专业化企业，产品品类丰富：**1) 安大拥有自由锻、模锻、环轧、闪光焊系列生产线及先进的理化测试手段，完整的质量保证体系。2) 安大是专门为航空、航天、船舶等行业配套生产各类碾轧环形锻件、闪光焊环形件、等温/近等温/热模锻件的特种锻造专业化企业。

图表 57：安大锻造产品品类

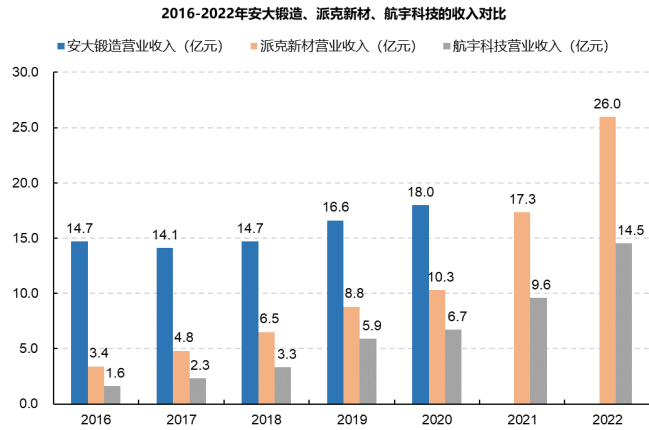


资料来源：安大锻造官方公众号“新安大”，信达证券研发中心

安大锻造近年来业绩亮点，持续实现高增长：

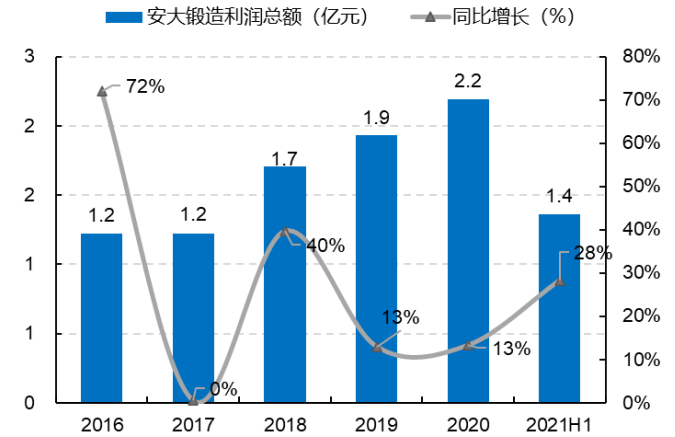
- 安大锻造 2016-2020 年营业收入自 14.7 亿增长至 18 亿，利润总额自 1.2 亿增长至 2.2 亿。CAGR 分别为 5.3%/15.8%；利润总额率自 8.5% 提升至 12.2%，提升了 3.71pct。
- 2021 年，安大锻造完成总产值同比增长 39.8%。2022 年，安大锻造完成产值同比增长 31.88%，圆满完成 2022 年生产经营任务。
- 2023 年 Q1 安大锻造完成总产值同比增长 38.8%，1-2 月实现生产准时交付率 93.84% 和 95.07%，较 2022 年 92% 实现稳步提升。

图表 58：2016-2022 安大锻造、派克新材、航宇科技收入对比



资料来源：公司历年年报和半年报，WIND，信达证券研发中心注：安大锻造 2021-2022 年数据缺失

图表 59：安大锻造利润总额情况



资料来源：公司历年年报和半年报，信达证券研发中心

安大锻造是我国环锻领域龙头，竞争优势显著。我国航空发动机环锻领域还有派克新材、航宇科技等公司。2020 年安大锻造营收 18.0 亿元，行业领先。

图表 60：安大锻造、派克新材、航宇科技公司基本情况

公司	安大锻造	派克新材	航宇科技
2020 年营收 (亿元)	18	10.3	6.7
成立时间	1966 年	2006 年	2006 年
基本情况	安大锻造是中航重机旗下专业从事航空发动机、飞机和燃气轮机锻件生产的专业化企业，创建于 1966 年，产品以高温合金、钛合金、粉末高温合金、不锈钢、铝合金等各种材料锻件产品，产品以航空环锻件为主，同时从事一定规模的航空模锻件业务，产品主要应用于航空发动机、燃气轮机、大型机械产品	派克新材成立于 2006 年，主要从事金属锻件的研发、生产和销售。主营产品分军品、民品两大系列，涵盖锻制环轧锻件、自由锻件、精密模锻件等各类金属锻件，可应用于航空、航天、船舶、电力、石化以及其他各类机械等多个行业领域，2013 年开始进入航空航天、核电燃机等高端市场领域	航宇科技成立于 2006 年 9 月，是一家专业从事先进锻压技术应用研究与工程化应用的研究型专业化锻造企业。公司主要产品为各种金属材料的环锻件和自由锻件，主要面向航空、航天、兵器、核工业、电力、船舶、高速铁路、石油化工等行业
主要设备	各类大重型锻造、机械加工、热处理及理化检测试验设备近千台	拥有 3600T 油压机、3150T 快锻机等多台压力机，1.2m10m 多台精密数控辗环机，并拥有锻造加热炉、热处理炉、精密车床、理化检测设备、辅助设备、特种设备等 400 余台	8MN 快锻液压机组、2500T 液压机 6300T 液压机、1.6m 辗环机、4.5 米 700 吨/600 吨径轴双向卧式辗环机、800 吨立式辗环机、500mm 数控辗环机、2.5 米数控辗环机、2.5 米数控辗环机等
研发实力	在高温合金、钛合金、粉末高温合金、不锈钢、铝合金等新材料、新工艺、新技术的锻造领域具备国内领先的研发优势 参与了多项航空新型材料，特别是难变形材料的应用研究工作，建立了省级企业技术中心、国家国防/NADCAP 实验室、国防科技工业难变形材料锻造技术研究应用中心及全国博士后科研工作站，成为了中国航空工业新材料应用研究基地；获评国家高新技术企业，贵州省创新型企业、知识产权优势企业及新兴产业龙头企业。截至 2019 年 12 月 31 日，安大锻造共拥有发明专利 96 项	掌握异形截面环件整体精密轧制技术、特种环件轧制技术、超大直径环件轧制技术等多项核心技术，具备较强的产品研发和制造能力，截至招股说明书签署日，拥有 31 项发明专利 是国家高新技术企业，与中南大学、南京理工大学、武汉理工大学等高校产学研合作密切，建有博士后科研工作站、企业研究生工作站。其设立的工程技术中心被江苏省科学技术厅和财政厅认定为超大规模轻合金精密成型工程技术研究中心和“江苏省企业技术中心”，并参与起草国家军用标准《航天用镁合金环锻件毛坯规范》，参与起草航天科技集团某下属单位标准《锻段用铝合金锥筒形轧制锻件技术条件》(Q/Du3022015)，主要产品和工艺亦多次获得省级奖项	在高温合金、钛合金、铝合金、金属间化合物、金属基复合材料锻造领域具备一定的研发能力。航宇科技设立有省级企业技术中心、贵州省先进锻压工程技术研究中心、院士工作站，与西北工业大学联合建立材料联合试验室。航宇科技于 2010 年被贵州省认定为省级企业技术中心 2014 年获得贵州省先进锻压工程技术研究中心授牌，2013 年被贵州省政府认定为创新型领军企业。截至 2019 年 12 月 31 日，航宇科技共拥有发明专利 45 项，实用新型专利 14 项

资料来源：派克新材招股书，航宇科技招股书，WIND，信达证券研发中心

据《中国民用航空工业年鉴 2020》，安大锻造开创了我国航空锻造史上的多个第一并刷新了多项企业记录填补了多项锻造行业国内空白，对于推动国内航空锻造技术革新和进步发挥了主导作用。

- 率先生产出了国内第一件 TC11 钛合金双性能压气机盘。
- 采用整体锻造工艺研制出了国内第一根 4169 低压涡轮轴和 TC17 整体盘轴。
- 采用一次模锻整体成形工艺生产了燃气轮机安装边。
- 首次研制出 TC4 钛合金飞机结构件。
- 首次轧制出了中国最大的盘形锻件。
- 在国内首次研制成功了钛合金近 β 锻造工艺、环形锻件精确碾轧技术、近等温锻技术等技术和新工艺。

继往开来，据《中国民用航空工业年鉴 2020》，安大锻造作为航空特种锻造专业化企业，参与了我国几乎所有航空新型材料，特别是难变形材料的应用研究工作，技术水平处于国内领先，部分技术已达世界先进。

- **持续深化新材料的工程化应用研究：**与钢铁研究总院、北京航空材料研究院、中科院金属所、西北工业大学、贵州大学等国内材料研究单位和高等院校结成良好的联盟关系，初步形成了以安大为中心的航空新材料工程化应用研究基地。
- **持续开展锻件近净成形技术研究：**1) 集中优势开展高温合金、钛合金、铝合金等新材料的环形锻件精密轧制、胀形、闪光焊研究。2) 面向国内重大技术装备的需求大力开展钛合金等温/近等温锻造、粉末锻造研究以及难变形材料盘形锻件的碾轧技术研究。
- **安大技术实力、排产能力国内领先：**1) 公司具有成熟的等温锻造技术，承担我国航空发动机用特种材料科研生产任务，具有完整的航发盘锻件科研生产技术质量管理体系，在国内率先掌握了特种材料等温锻造工艺、模具设计和制造、过程控制等关键技术。2) 公司多品种、小批量生产计划管理经验丰富，工程技术、质量管理等专业人员充足，机加、检测等配套能力完善。
- **安大已成为中国航空工业新材料应用研究基地：**1) 建立了省级企业技术中心、国家/国防/NADCAP 实验室、国防科技工业难变形材料锻造技术研究应用中心及全国博士后科研工作站。2) 公司获评国家高新技术企业、贵州省创新型企业、知识产权优势企业级新兴产业龙头企业。

据《中国民用航空工业年鉴 2020》，安大锻造积极拓展国际航空转包领域业务，是第一批进入民用航空领域的企业之一。2016-2019 年民用航空国际转包业务年均增长 30%以上，2019 年国际出口及转包业务实现销售收入 1.4 亿元。

- **安大进入民用航空领域时间早：**公司自 2000 年开始进入民用航空领域，2004 年开始与罗罗公司形成正式合作，2005 年成为 GEAE 中国的第一家锻件供应商，2007 年开始为 IPT 公司提供批产锻件，2015 年获得罗罗公司全球最佳新供应商提名，2017 年获得罗罗公司颁发的极具竞争力公司奖。
- **安大在民用航空市场有着深厚的市场基础：**1) 同罗罗、赛峰、IPT 等世界几大航空发动机制造商建立了良好的合作关系，产品远销英国、比利时、加拿大、日本、西班牙、意大利、德国和美国等国家。2) 不断强化和中国商飞、中国商发的合作，在商发 CJ1000 低压涡轮机匣及前后安装节平台产品，实现市场份额的不断增长。
- **安大不断提升技术实力，对标世界先进水平：**1) 安大自 2013 年起，根据国内国际航空锻件市场发展情况，结合安大战略规划，聘请国际知名的锻造领域专家，不断提升

技术实力。2) 安大通过国际合作，不断引入先进管理体系与理念：包括零缺陷管理、罗罗公司数字化制造管理等。

②宏远锻造：国内飞机机身结构件锻造龙头

宏远锻造是我国大型锻造的领军企业。公司成立于 1965 年，生产/科研实力雄厚，理化检测手段先进，质量保证体系完备。面向未来，宏远锻造持续聚焦锻造主业，加强技术研发，向“引领中国锻造，打造世界一流航空锻件优秀供应商”的愿景目标奋勇前进。

- **公司研发与生产能力国内领先：**拥有国内外先进水平的锻压设备群，模具制造，锻造、精密铸造、热处理、机械加工以及理化测试等一系列相配套的研发和生产能力。
- **公司可锻造的金属材质覆盖全面：**可生产钛合金、高温合金、不锈钢、结构钢、铝合金、镁合金、铜合金、以及新兴的金属间化合物等不同材质的锻件。
- **聚焦航空结构件，产品以模锻件为主，下游应用广泛：**据《中国民用航空工业年鉴 2020》，宏远锻造的主要产品有发动机盘、轴、环轧件、起落架、大型叶片、整体模锻件、精密模锻件、各类航空结构等；产品下游涉及航空、航天、风电、火电、船舶燃气轮机等多个领域。

图表 61：宏远锻造产品品类



资料来源：宏远锻造官网，信达证券研发中心

宏远锻造在能力建设上以“补短强弱”为基准，统筹谋划实施重大项目，为锻造国之重器增添全新动力。

- **宏远锻造始终致力于技术创新和新品研制，沉淀了丰厚的技术底蕴：**1) 据《中国民用航空工业年鉴 2020》，宏远锻造拥有多项先进技术：包括航空难变形材料热工艺、大型等温模锻和热模锻精密成形、小型精密模锻、高效制坯、精密环轧、锻造工艺仿真模拟等。2) 拥有多个技术中心：成功获批国家企业技术中心，加入师昌绪先进材料创新中心，并建有陕西博士后工作站。3) 技术中心被陕西省确定为“省级技术中心”，检测中心被认定为“国家认可实验室”。
- **宏远锻造的技术能力得到国内外客户认可：**1) 得到西飞、沈飞、成飞、西航等国内主机厂的赞誉。2) 宏远锻造是波音、空客、赛峰、霍尼韦尔等国际著名航空制造公司

的主要锻件战略供应商，并保持着多年的密切合作关系。3) 2021 年宏远锻造成功开发波音 737max 机型 3 项新产品，连续四年获得赛峰起落架公司“亚洲最佳供应商奖”。

- **宏远锻造精准扩大有效投资，形成大中小系列锻压设备群：**以 200MN 油压机、365MN 电动螺旋压力机为代表的精密模锻生产线，以 31.5MN 自由锻液压机、16MN 自由锻液压机为代表的自由锻生产线等高精尖锻压设备。

图表 62: 宏远锻造设备



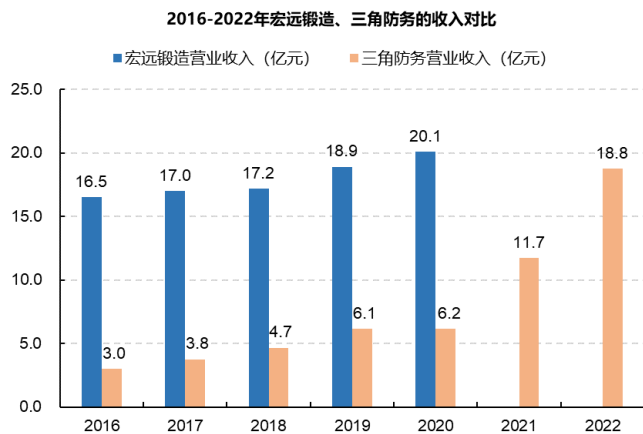
资料来源：宏远锻造官网，宏远锻造官方公众号，信达证券研发中心

宏远锻造紧盯我国大型飞机制造项目，同时积极参与国际合作承接航空产品外贸转包。

- 宏远在军用市场批产型号的订单份额稳步增长，国内民机批产订单保持稳定，紧盯未来重点民用机型研发进程。
- 宏远高度关注国际民航市场，瞄准国际高端民机市场，重点围绕波音 737MAX、波音 777X、空客吊挂 A350 项目、米尼比 A350 钛合金件、赛峰 A320 大型起落架、霍尼韦尔国内转移产品及发动机转动件等项目，承接国际航空产品外贸转包。

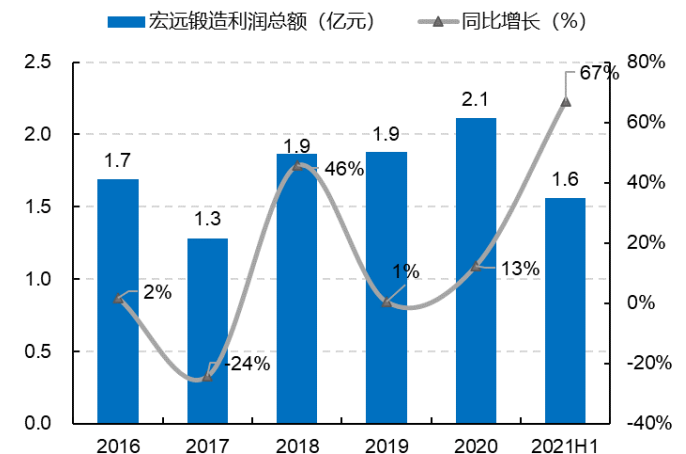
宏远锻造的业绩表现：2020 年营业收入 20.1 亿元，2016-2020 年 CARG5%；2020 年利润总额 2.1 亿元，2016-2020 年 CAGR5.8%。

图表 63: 2016-2022 宏远锻造、三角防务收入对比



资料来源：公司历年年报和半年报，WIND，信达证券研发中心 注：2021-2022 年宏远锻造数据缺失

图表 64: 宏远锻造利润总额情况



资料来源：公司历年年报和半年报，信达证券研发中心

宏远锻造在同行业中起步最早，地位最高。我国从事航空模锻的公司主要有宏远公司、三角防务。与三角防务相比，宏远公司起步早，承担的型号更多，市场份额更大。

图表 65：航空模锻领域同业竞争者比较

公司	宏远锻造	三角防务
2020年营收（亿元）	20.1	6.15
成立时间	1965年	2002年
基本情况	宏远锻造创建于1965年，是中航重机下属大型锻造专业化企业，具有工艺设计、模具制造、锻造、精密铸造、热处理、机械加工以及理化测试等一系列相配套的研发和生产能力。	三角防务是一家由民营资本、国有资本共同组建的大型专业化股份制军工锻造企业，主营业务为军用和民用航空飞行器提供包括关键的结构件和发动机盘件在内的各类大型模锻件和自由锻件。
主要设备	拥有国内外先进水平的锻压设备群	拥有国内领先的4万吨模锻液压设备
研发实力	宏远锻造在高温合金、钛合金锻造技术、等温锻模具设计与制造、等温锻技术开发等领域具备国内领先的研发优势，建设有省级技术中心及计算机辅助中心，现有各类工程技术人员四百余名其研发的先进航空发动机某粉末高温合金涡轮盘技术曾荣获国家工业与信息化部颁发的国防科学技术进步一等奖。2018年陕西宏远荣获“航空客车SQIP项目最佳表现奖”，是空客亚洲唯一获此殊荣的锻铸件材料供应商。截至2019年12月31日，宏远锻造共拥有发明专利46项，实用新型专利20项。	三角防务在钛合金、铝合金和超高强度钢等材料模锻、晶粒细化、模具设计等方面具备较强的研发实力，参与了国内主要新研制机型的大型模锻件研制任务，并承担了大型运输机和某新一代战斗机所有中大型模锻件的研制生产任务，已形成了稳定的批量生产能力。建有陕西航空大型部件锻压工程研究中心、西安市难变形材料成型工程技术研究中心，在各型号军用飞机有压气机、低压涡轮和高压涡轮等部件的预研方面具有较强技术储备。截至2019年12月31日，三角防务共拥有发明专利2项，实用新型专利7项。

资料来源：派克新材招股书，信达证券研发中心

③江西景航：专精特新企业，精益生产准时交付

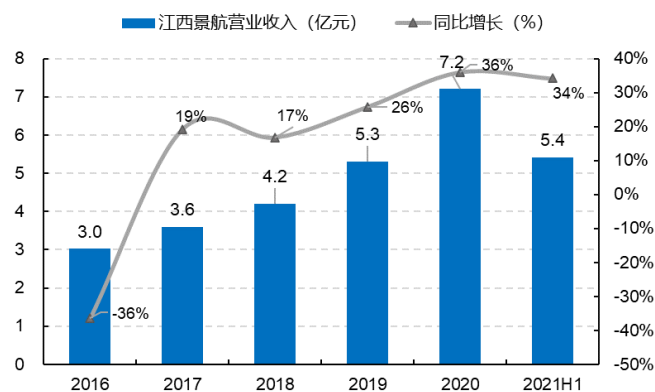
江西景航是集研发、制造于一体的航空锻铸专业化企业。公司具备锻铸件研制生产的一站式服务能力，主要从事航空飞行器结构部件、发动机零部件、民用航空机械零部件的锻造、铸造、模具加工、试验检测及其深加工业务。

- 历经半个多世纪的产业实践，公司已具备较高水平的锻造生产能力：1) 可生产单件重量在 0.02-1500kg 范围内的各类大、中、小型结构复杂、精度高、性能可靠的锻件，涉及各种牌号的铝合金、钛合金、合金钢、不锈钢等 200 余种。2) 公司产品涉及航空、航天、兵器、船舶制造、高铁制造、汽车制造、矿山机械、石油机械等多个领域，与国内外诸多知名企业建立了良好的合作关系。

江西景航受益下游飞机主机厂需求增加，业绩增长进入快车道。

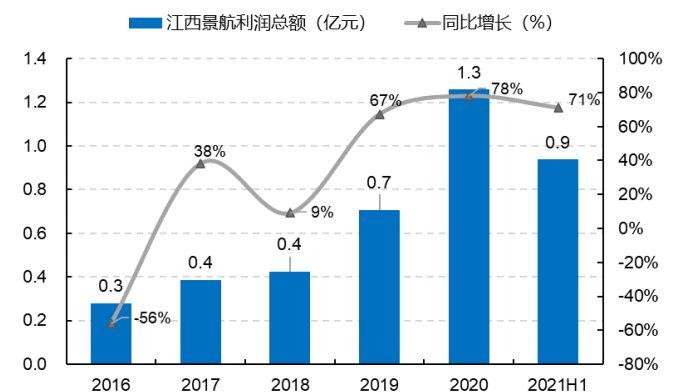
- 江西景航主要业务为飞机机体结构件和发动机零件，公司 2020 年实现营业收入 7.2 亿元，同比增长 36%；实现利润总额 1.3 亿元，同比增长 78.2%。
- 2021 年景航公司聚焦准时交付、均衡交付，以计划安排为主线，以订单清零为抓手，统筹资源、科学组织、精心排产，最大限度发挥产能，我们预计随着管理水平的提升，江西景航盈利能力将进一步提升。

图表 66：江西景航营业总收入情况



资料来源：公司历年年报和半年报，信达证券研发中心

图表 67：江西景航利润总额情况



资料来源：公司历年年报和半年报，信达证券研发中心

3.2 液压+环控积极转型，效益大幅改善

力源液压是从事高压轴向柱塞式液压泵/马达及静液压传动装置研发、生产的专业化企业。由于运营低效，公司 2017-2020 年间出现亏损。近年来，公司剥离了部分民品业务，推动股权激励，并对力源液压苏州公司进行混改，2021 年上半年力源液压扭亏为盈。

- 力源液压的子公司金河公司 2016-2019 年间接连亏损，2020 年公司转让了力源液压子公司金河公司 90% 的股权。

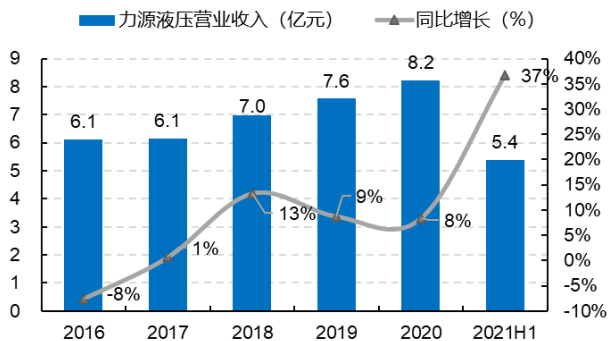
图表 68: 2016-2019 年金河公司财务状况

项目	2016年	2017年	2018年	2019年
营业收入(万元)	8032.8	9305.17	12504.86	10346.3
利润总额(万元)	-3001.4	-2360.84	-344.12	-6783.36

资料来源: 公司公告, 信达证券研发中心

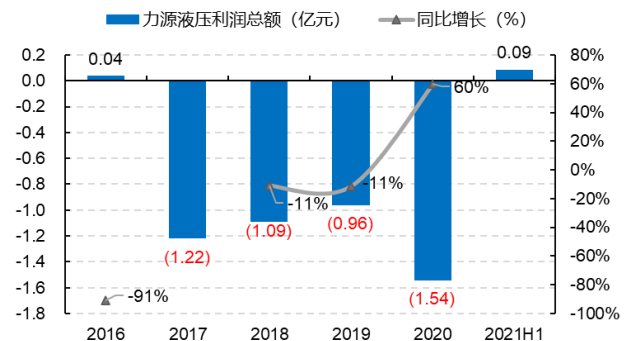
- 2021 年力源液压军、民品市场订单饱满，2021H1 军品签订订单同比增长 39.1%，民品签订订单同比增长 46.6%。2021 年上半年实现利润总额 860.86 万元。通过狠抓市场开拓、严控成本支出，加快产品结构调整，总体效益大幅改善，利润扭亏转盈。

图表 69: 力源液压营业总收入情况



资料来源: 公司历年年报和半年报, 信达证券研发中心

图表 70: 力源液压利润总额情况

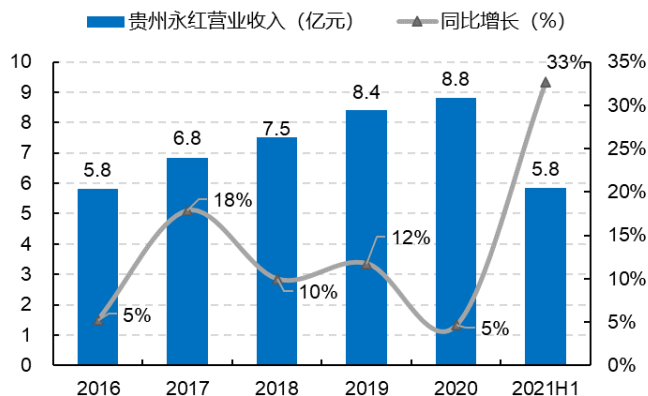


资料来源: 公司历年年报和半年报, 信达证券研发中心

贵州永红是航空冷却系统(附件)和民用热交换器的专业化生产企业。

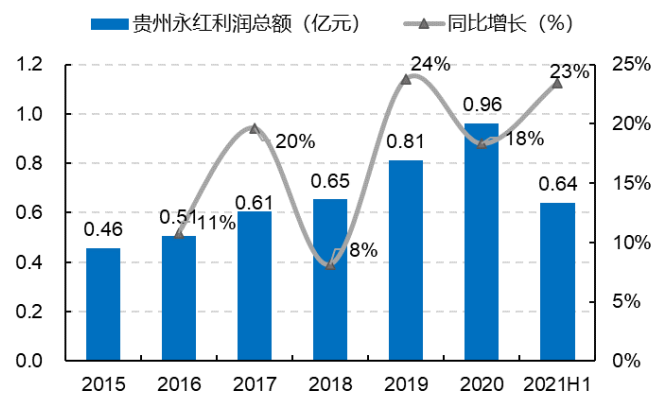
- 2021 年贵州永红以加大军品市场研发力度、提升准时交付和客户满意度为抓手，技术攻关和新品开发不断取得突破，军品配套领域实现新拓展。
- 国内市场围绕“碳中和”开发新能源风电、新能源汽车等新兴市场，积极争取新项目，进入中联矿机、中电科、南瑞集团等配套体系。国际市场，稳固与 Ymer、AtlasCopco 的合作关系，在相变换热器新领域，实现 0 到 1 突破，市场份额不断扩大。

图表 71: 贵州永红营业总收入情况



资料来源: 公司历年年报和半年报, 信达证券研发中心

图表 72: 贵州永红利润总额情况



资料来源: 公司历年年报和半年报, 信达证券研发中心

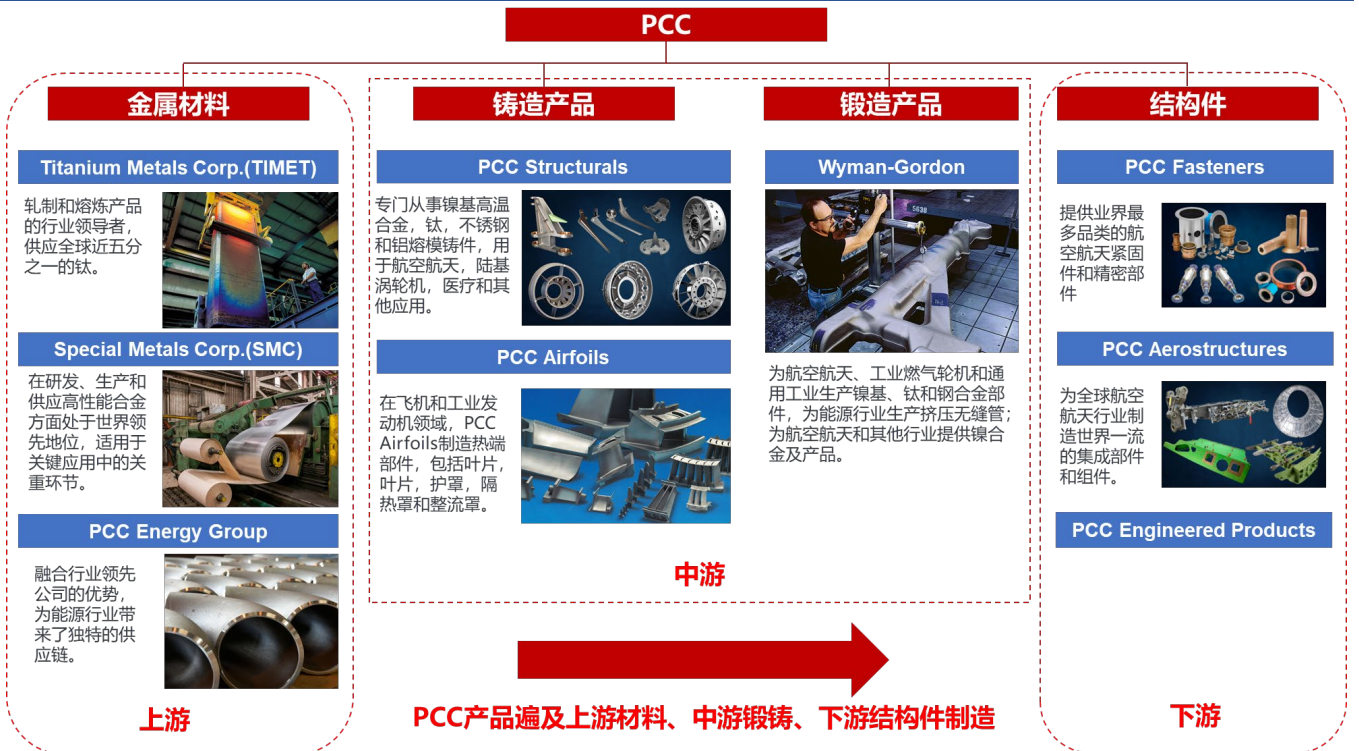
4 借鉴 PCC 国际巨头发展史，产业链一体化并购是有效路径

4.1 他山之石：从 PCC 发展历程，看中航重机成长之路

参照 PCC 的发展史，我们认为，中航重机亦正加速推进产业链一体化之路：

- PCC 集团（Precision Castparts Corp. 美国精密铸件公司）是一家全球性、多元化的综合型材料及零部件制造商，主要服务于航空、电力和一般工业市场，生产用于航空领域的大型复杂结构熔模铸件、叶片铸件、锻造零件、航空结构件和紧固件等；此外，PCC 业务还涉及工业燃气轮机市场的叶片铸件、用于发电和油气领域的无缝管件及锻件、金属合金和其他材料。
- PCC 的主要业务遍及航空航天金属零部件的上中下游，主要分为四大板块：金属材料（PCC Energy、TIMET、SMC）、熔模铸造（PCC Structurals、PCC Airfoils）、锻造产品（Wyman-Gordon）和飞机结构件制造（PCC Fasteners、PCC Aerostructures）。

图表 73：PCC 产品遍及上游材料、中游锻铸、下游结构件制造

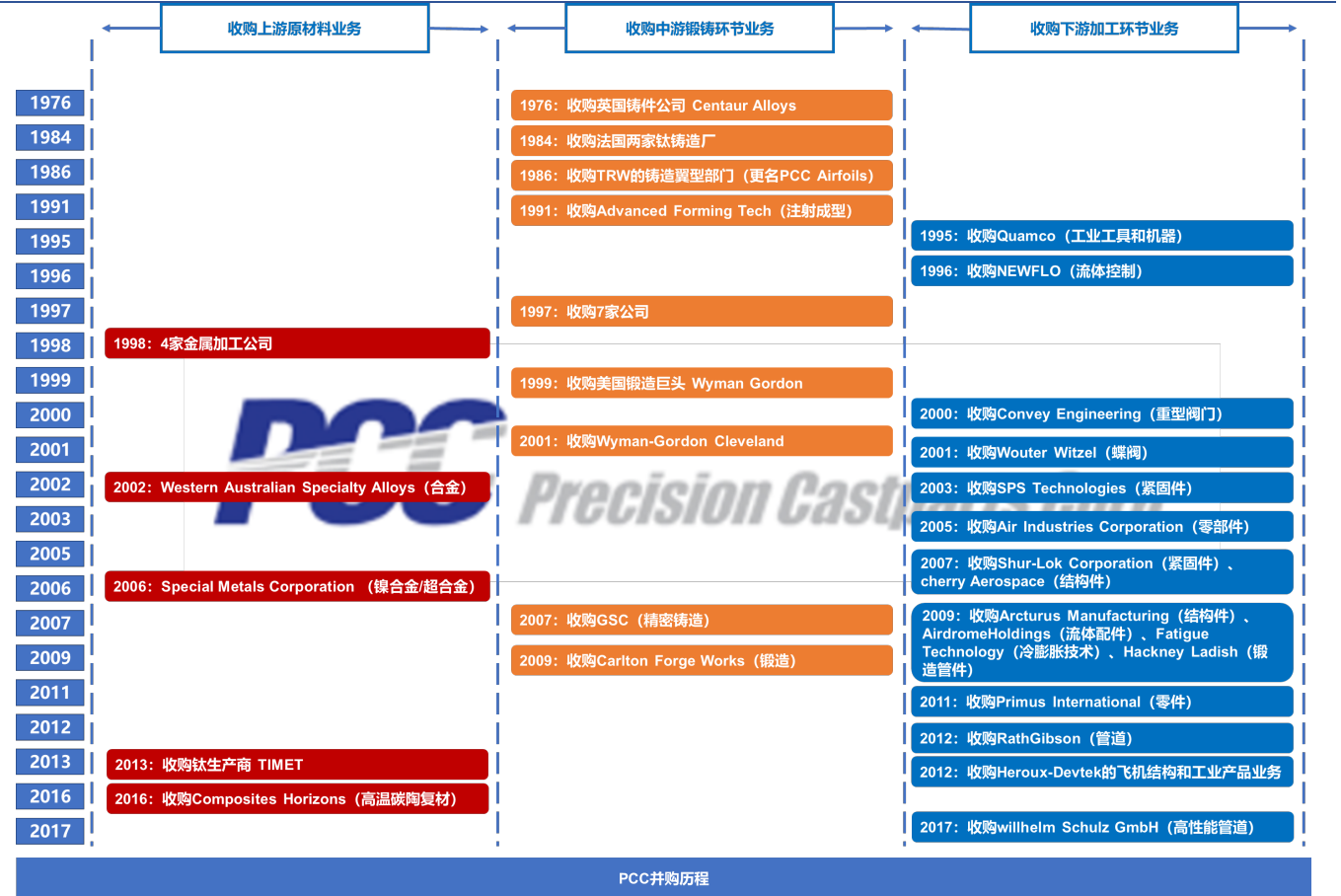


资料来源：PCC 官网，信达证券研发中心

PCC 公司通过不断的并购发展成为国际巨头： PCC 集团于 1949 年由一家铸造厂起家，逐渐扩大业务面，并通过一系列资本运作和并购成长为航空零部件行业的产业巨头。PCC 集团虽然体量庞大，部分领域几乎垄断着产业的上游，却将自身定位为“二级供应商”。纵观 PCC 并购过程，大体分为 3 个阶段：

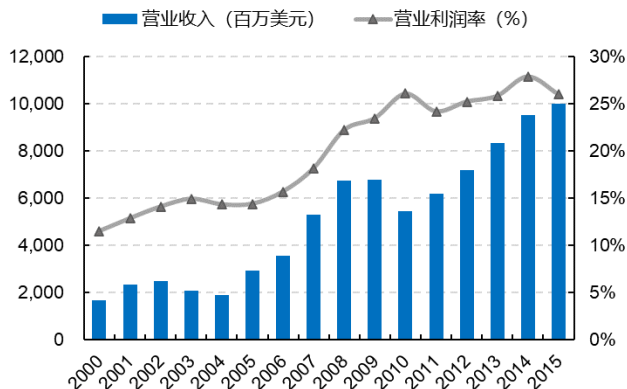
- **第一阶段（1949-1990）：Ed Cooley 时代，并购铸造业务。** 1) 背景：抓住通用电气航空发动机结构铸件发展机遇。2) PCC 通过并购铸造业务，为下游客户提供更好的价值。
- **第二阶段（1991-2000）：Bill McCormick 时代，开启横向扩张。** 1) 背景：商业航空航天周期性订单减少。2) PCC 推动业务多元化横向扩张，通过占领工业燃气轮机市场和收购锻造巨头 Wyman-Gordon，实现公司业绩增长。

- 第三阶段（2001 至今）：Mark Donegan 时代，推动纵向一体化。**
 - 背景：航空航天业陷入周期底部。
 - PCC 为主要航空航天客户提供通货紧缩定价，从而获取大量长期合同和市场份额，公司开始推动纵向一体化，向上游延伸至钛合金、镍基合金材料行业；向下游延伸至飞机结构件行业。
 - 随着产业链一体化整合的推进，公司盈利能力逐步提升。

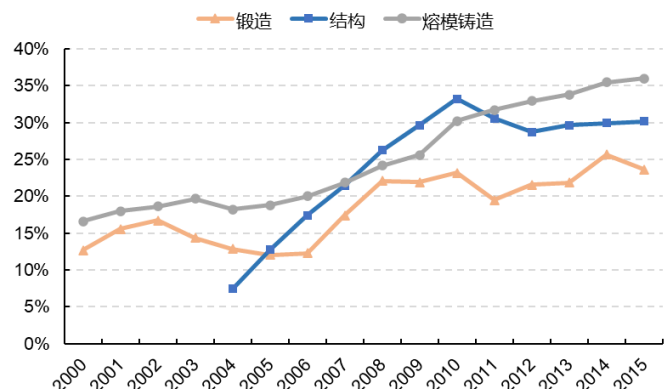
图表 74：PCC 产品遍及上游材料、中游锻铸、下游结构件制造


资料来源：Bloomberg, PCC 官网, 信达证券研发中心

通过产业链一体化并购，2000-2015 年间 PCC 营收从 16.7 亿美元增至 100.05 亿美元，利润率自 11.5% 增至 26%，盈利能力逐步提升：1) 熔模铸造业务：2000-2015 年，利润率自 12.7% 增至 23.7% (+11pct)。2) 锻造业务：2000-2015 年，利润率自 16.6% 增至 36% (+19.4pct)。3) 结构件：2004-2015 年，利润率自 7.4% 增至 30.2% (+22.8pct)。

图表 75：2000-2015 年 PCC 总体营业利润率逐步提升


资料来源：Bloomberg, 信达证券研发中心

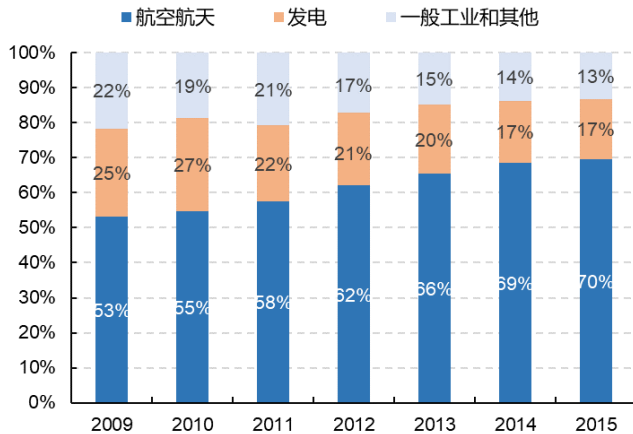
图表 76：2000-2015 年 PCC 各项业务营业利润率逐步提升


资料来源：Bloomberg, 信达证券研发中心

聚焦主业，产品结构优化是 PCC 摆脱固定成本压制，发挥规模效应的主要途径：

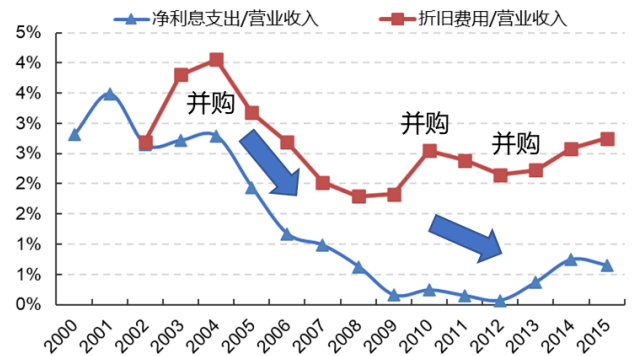
- 1) 航空航天业务占比逐年提升：2009-2015 年，PCC 航空航天业务收入自 36.06 亿美元增至 69.61 亿美元，占比由 53% 增至 70%。
- 2) 2002-2015 年间，除并购造成净利息支出/营业收入、折旧费用/营业收入短期上升之外，固定成本总体呈现被摊薄的趋势。

图表 77：聚焦主业，2009-2015 年 PCC 航空航天业务营收占比逐年提升



资料来源：Bloomberg，信达证券研发中心

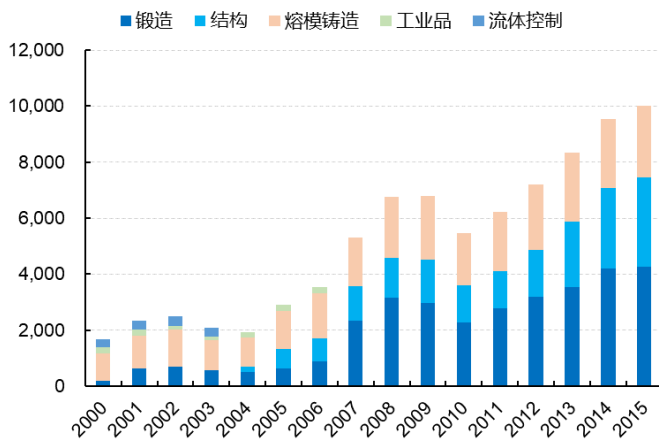
图表 78：PCC 公司固定成本总体呈现被摊薄的趋势



资料来源：Bloomberg，信达证券研发中心

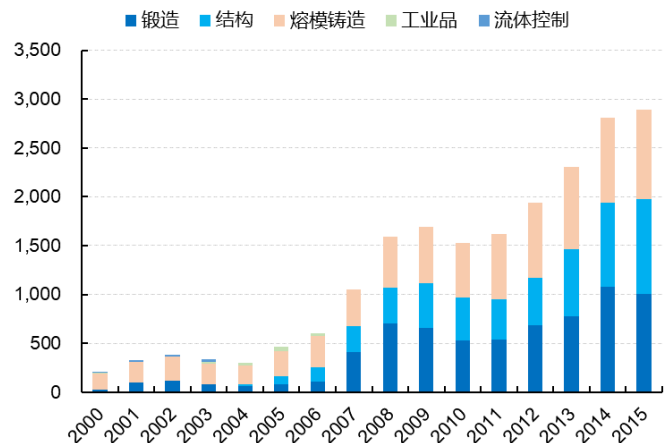
新业务成为 PCC 业绩增长引擎：2000-2015 年 PCC 营收/营业利润增量主要来自锻造/结构业务。

图表 79：2000-2015 年 PCC 营收增量主要来自锻造和结构业务 (单位：百万美元)



资料来源：Bloomberg，信达证券研发中心

图表 80：2000-2015 年 PCC 各板块营业利润逐年增长 (单位：百万美元)



资料来源：Bloomberg，信达证券研发中心

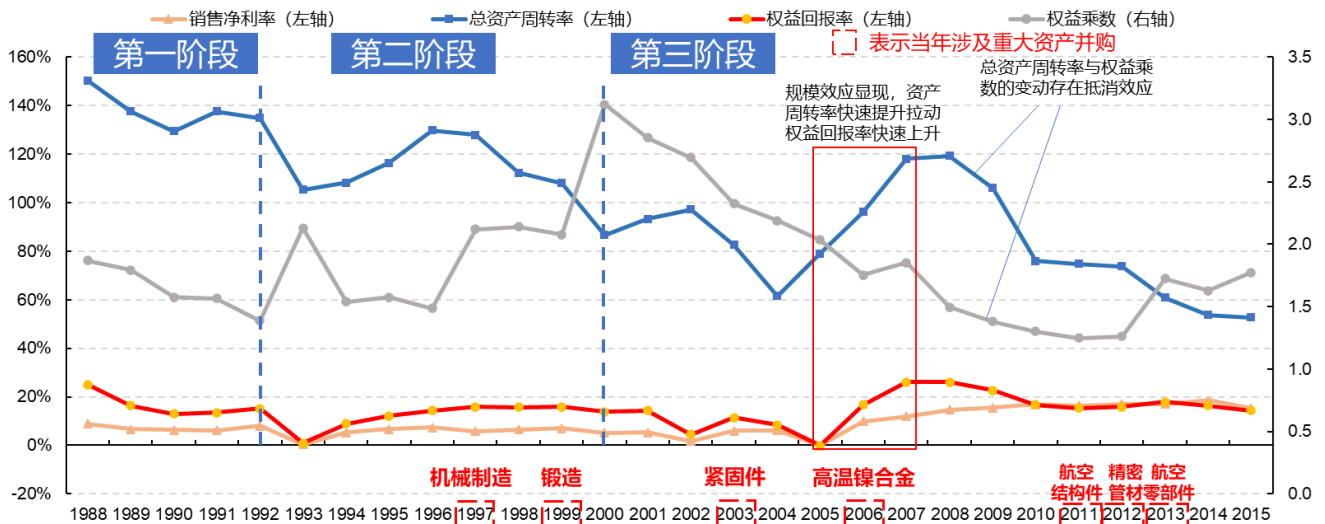
我们认为：PCC 的盈利能力、营运能力伴随其并购过程和行业周期出现了具有一定规律的波动。

- **销售净利率在并购后先降后升：**随着公司并购和产业链一体化整合，产业链加长，产品附加值提升，销售净利率先低后高，总体呈现不断提升态势。1) 在并购和资本开支初期，利息费用、折旧摊销等成本增加，销售净利率有所下降。2) 在产业链整合完成后，随着规模效应的显现，销售净利率开始回升。
- **资产周转率在并购后先低后高：**1) 并购或资本开支之初，总资产提升，但由于业务

整合过程漫长暂未兑现出业绩，资产周转率短期内下降。2) 随着新项目陆续达产、产业链上下游协同效应显现，资产周转率开始回升。

- **权益乘数在并购后先高后低:** 1) 并购或资本开支之初，权益乘数提升。2) 随着自身盈利积累、债务清偿等，权益乘数降低。3) 权益乘数和资产周转率的变动趋势呈现一定的抵消效应。
- **ROE:** 1) 总体变动趋势与销售净利率呈同方向。2) 企业可以通过加强内部挖潜提高资产周转率，同时合理举债控制资产负债率，实现 ROE 的快速增长。

图表 81: 1988-2015 年 PCC 销售净利率、总资产周转率、权益乘数和 ROE 表现



资料来源: Bloomberg, 信达证券研发中心注: 2016 年 PCC 被伯克希尔·哈撒韦公司退市, 2016 年及以后的财务数据不再披露

4.2 聚焦主业，推进产业链延伸，矢志成为航空锻铸专业化企业

①一体两翼聚焦主业，从一心做大到专心做强

自 2009 年起，中航重机通过密集的并购重组快速扩大规模，但是收购之后管理难度较大，一度影响了公司业绩。

- **背景：**中航重机的前身是力源液压，怀揣“做世界级供应商”的梦想，2009 年底，力源液压重组为中航重机，并在全国范围内开始了密集的并购重组。
- **过程：**公司所辖企业曾经从 8 家增加到 21 家，2016 年公司资产总额一度达到 139.5 亿元，是企业成立时的 30 多倍，产业领域扩展到风力发电、燃气轮机、新能源、3D 激光打印、金属再生等新型产业。
- **结果事与愿违：**1) 由于收购时把关不严，不少收购溢价过多、偏离主业；收购后管理不当，新成员各自为政、难以融合，亏损、破产接二连三，开始影响中航重机整体业绩，2015 年，公司亏损 3 亿元。2) 2011-2015 年，公司的经营计划均未完成。

图表 82：2011-2015 年公司经营计划完成情况

年度	经营计划及完成情况（亿元）				是否完成经营计划	原因分析
	营业收入	完成情况	利润总额	完成情况		
2011	56	54.85	3.8	2.02	否	①公司新能源板块受国家风电行业政策调整影响，对营业收入和利润有较大的影响；②受国家整体宏观经济形势“前高后低”的影响，导致部分民品价格下降，而人工成本、原材料和能源价格上涨推动成本上升，两头挤压公司利润；③国家上调银行贷款利率后，融资成本加大；④在资金面持续偏紧的情况下，贷款结算周期加长，对资金的占用增加，同时应收帐款增加，造成计提的资产减值损失增加；⑤公司参股企业 2011 年受国家政策调整及自身运营影响，亏损较大，公司的投资损失大幅度增加；⑥近年来陆续投入的项目，投资效益尚未有效显现。
2012	63.5	53.72	2.4	3.88	否	①由于部分产品订单减少、部分新品未定价导致库存增加以及部分子公司大型设备生产能力不足等原因，导致锻铸业务军品收入下滑；②受工程机械行业不景气影响，工程机械液压件和散热器民品收入下滑。
2013	61	63.86	2.05	1.92	否	营业成本增加，导致毛利水平下降造成。
2014	69	58.23	2.05	1.78	否	①工程机械、钢铁等行业需求疲软，工程液压、农用机械面临产品转型，公司相关产品收入下滑；②控股子公司特材公司外部销售收入下降；③塔筒业务业绩不佳。相应地，收入下降导致公司利润水平下降。
2015	65	58.77	2.05	-4.57	否	营业收入计划未完成原因： ①因特材公司经营策略调整，2015 年其外销收入较上年度大幅减少 2,554 万元；②上大公司因股权结构调整从 2015 年 10 月不再纳入公司合并报表范围；③部分民品业务受国际经济复苏乏力、国内经济下行压力加大影响，未完成全年计划。 利润总额计划未完成原因： ①控股子公司特材公司对天赫公司等单位诉讼债权计提坏账准备 6.12 亿元；②公司控股子公司新能源公司因对外担保预计很有可能承担连带担保责任而确认了预计负债 1.7 亿元；③经营方面新能源发电业务因 2015 年风况不佳，发电量同比下降，相应影响公司新能源业务未能实现预期经营计划。

资料来源：中航重机历年年报，信达证券研发中心

自 2012 年起，公司通过剥离低效资产、推动混改等方式聚焦主业，回归到专心做强：

- **聚焦强军主业，明确战略格局：**经过深入调研，公司下定决心将业务结构压缩为“锻铸、液压/环控”两大产业，并确定了锻铸一体化，液压/环控两翼齐飞的“一体两翼”

全新战略格局。

■ **剥离低效资产：**新能源板块等与主业关联度不高的企业被一一剥离，或者破产。

图表 83：公司通过剥离不良资产/混改等方式全面“瘦身健体”

年度	剥离业务板块	类别	剥离/混改内容	受让方/增资方	资产评估值	转让价格
2012	新能源	剥离	控股子公司中国航空工业新能源投资有限公司转让其全资子公司中航龙腾风力发电有限公司 90%股权	中广核风电	-	11,034万元
	新能源	剥离	控股子公司中国航空工业新能源投资有限公司转让其参股公司深圳福田燃机电力有限公司 35%股权	福田投资	以2012年4月30日为评估基准日，福田燃机净资产评估价值为112082.41万元，对应35%股权价值为38228.84万元	39,508万元
2016	新能源	剥离	控股子公司中国航空工业新能源投资有限公司转让其参股公司无锡华达燃机发电公司 20%权益	-	6,593.32 万元	2,100万元
	新能源	剥离	控股子公司中国航空工业新能源投资有限公司转让中航惠腾风电设备股份有限公司 20%股权	-	-908.57万元	名义价格人民币“1元”，并附带尚未履行完的 2,000 万元担保责任
2017	新能源	剥离	控股子公司中国航空工业新能源投资有限公司转让所持中航粤海风力发电有限公司 100%股权	-	以 2013 年 12 月 31 日为评估基准日，中航粤海 100%股权的评估值为 9,987.73 万元	3,366万元（完成33%股权转让）
	新能源	剥离	控股子公司中国航空工业新能源投资有限公司转让其控股子公司成都爱依斯凯华燃机发电有限公司 55%股权	-	-	4,011万元（挂牌价）
	新能源	剥离	控股子公司中国航空工业新能源投资有限公司转让其全资子公司中航百安新能源电力有限公司 40%股权	-	6696万元	6,696万元（挂牌价）
	新能源	剥离	控股子公司中国航空工业新能源投资有限公司转让其控股子公司中航朝风新能源电力有限公司 16%股权	-	-	613万元（挂牌价）
2018	新能源	剥离	转让所持航空工业新能源 69.3% 股权给航空规划院	航空规划院	41,357.13万元	41,357.13万元
	新能源	剥离	公司、安大公司将其分别持有的中航世新 57%、0.89% 的股份转让给受让方	贵州金江航空液压有限责任公司	截至2018年10月31日，中航世新的净资产评估值为-31,249.67万元，对应 57%股权价值-17812.31万元，对应 0.89%股权价值-278.12万元	受让方向中航重机、安大公司各支付股权转让对价1元
	机加	解散	解散并注销控股子公司中航(沈阳)高新科技有限公司	-	-	-
2020	材料	破产清算/和解	控股子公司中航特材被法院受理破产清算，后又破产清算转入和解	-	-	-
	液压	剥离	控股子公司航空工业力源转让其全资子公司金河公司 90% 股权	方东晖	全部权益价值为 12239.31 万元，对应 90% 股权价值为 11015.38 万元	11,015.38 万元
2021	液压	混改	航空工业力源对其全资子公司苏州公司采用股权转让与增资方式进行混改	中航力源液压股份有限公司（混改后持有苏州公司股权由 100% 降至 34.18%）	-	8000 万元
				杭州联德控股有限公司（受让力源对苏州公司持有的 57.55% 股权，混改后持有苏州公司 36.34% 股权）	-	39,450.35 万元
				海宁弘德机械有限公司（14.74%）	-	1.6 亿元
				浙江东音科技有限公司（14.74%）	-	1.6 亿元

资料来源：中航重机公告，信达证券研发中心

2016 年起，公司紧紧抓住“聚焦主业，调整结构”的主线，推进“瘦体健身”提质增效工作为牵引，价值创造为优先，通过梳理聚焦、清理低效资产和业务，主业集中度进一步提升，盈利能力提升明显：

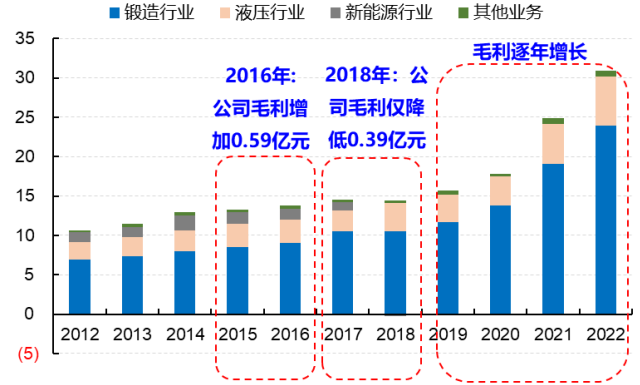
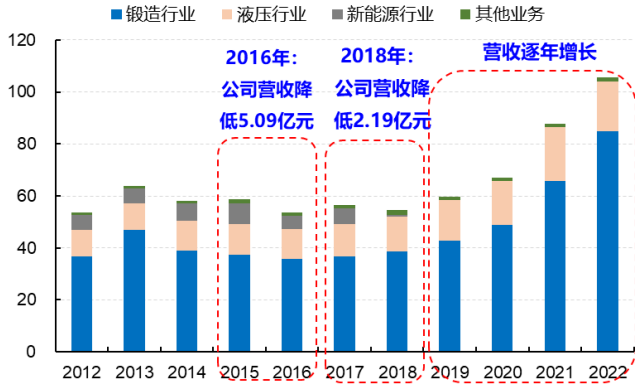
■ **2016-2018 年，公司陆续剥离与主业相关度较低的新能源业务：**1) 2016 年：公司转让了无锡华达 20% 股权和中航惠腾 20% 股权。2) 2017 年：公司转让中航粤海 33% 股权、成都爱依斯凯华 55% 股权、中航百安 55% 股权、中航朝风 16% 股权。3) 2018 年：公司转让了所持的航空工业新能源 69.3% 股权、公司和安大分别持有的中航世新 57%/0.89% 股权。

■ 聚焦主业成效明显，公司业绩逐年增长：

1) 主业集中度提升取得的成效开始在业绩上兑现：2016年，公司营收相比2015年降低5.09亿元，而毛利却增长了0.59亿元；2018年，公司营收降低2.19亿元，而毛利仅仅降低了0.39亿元，变动幅度远小于营收。

图表 84：公司营业总收入情况（单位：亿元）

图表 85：公司毛利情况（单位：亿元）



资料来源：WIND，信达证券研发中心

资料来源：WIND，信达证券研发中心

2) 2019年后，公司完成了“一体两翼”战略布局，完全剥离了新能源业务，聚焦“锻铸+液压环控”主业，2019-2022年，公司经营计划一一兑现，营收、毛利实现连续“双增长”，公司业绩持续增长。

图表 86：公司自 2016 年起剥离低效资产，2019 年起业绩开始持续兑现经营计划

年度	经营计划及完成情况（亿元）				是否完成经营计划	原因分析
	营业收入	完成情况	利润总额	完成情况		
2016	60	53.69	2.3	2.88	否	公司认真贯彻落实“瘦身健体”、提质增效专项工作，聚焦主业、退出非主业，加之公司民品业务有所下降，未完成全年计划。
2017	55	56.62	2.3	1.62	否	-
2018	56	54.44	2.35	2.94	否	-
2019	57	59.85	2.95	4.08	是	-
2020	62	66.98	4.1	5.14	是	锻铸板块较上年实现快速增长，液压环控板块较上年实现稳步增长，公司主业经营稳中向好。公司聚焦主业，提质增效，控亏减亏专项工作成效显著，主业经营效益显著提高。
2021	73.8	87.9	5.7	11.44	是	本期因力源公司转让原全资子公司力源液压（苏州）有限公司 57.55% 的股权导致合并报表利润增 139,569,867.45 元，占合并报表利润总额的 12.20%。
2022	100	105.70	12	15.34	是	公司聚焦主责主业，聚力创新突破，经济运行质量和效益稳步提升，主业盈利能力持续增强

资料来源：中航重机历年年报，信达证券研发中心

② 推进产业链一体化发展，“降本”、“增效”双管齐下

我们认为，PCC 通过并购推进产业链一体化的成效对我国锻铸行业企业发展有很强的借鉴意义，国内锻铸行业专业化整合是行业发展的趋势：

■ 具备整合的市场基础：随着中国经济建设的发展，国内锻铸产业在全球的发展速度最快，市场容量较大。

- **行业景气度高：**随着地缘政治事件频发激化国防和军队加速现代化建设，军费支持武器装备尤其是航空航天、船舶装备采购稳健增长，为国内锻铸企业创造了较大的机遇。
- **特种材料锻铸行业尚不具备产业链的整体优势：**1) 国内特种材料锻铸企业与国外相比主要集中在加工成形环节，受上游原材料和下游客户双重挤压，产业链延伸是大势所趋。2) 国内锻铸行业集中度较低，专业化程度不高，高端锻铸件装备能力不足，新型航空航天、船舶等武器装备的发展也对锻铸行业提出了更高的要求，锻铸行业竞争激烈。

中航重机积极顺应行业发展趋势，合纵连横推动锻铸行业产业链专业化整合，提升公司锻铸业务整体竞争力。公司于2010年-2022年之间推动了数次资本运作，旨在推动锻铸业务形成“原材料-成形-加工”的专业化整合和升级。

图表 87：公司于 2010-2022 年之间推动了数次资本运作

时间	标的	主营业务	方式	股权比例
2010年	中航卓越锻造（无锡）有限公司	生产、加工锻件、汽车用、摩托车用铸锻毛坯件；自营和代理各类商品及技术的进出口业务	股权收购（出资2000.37万元）	30%
	中航上大再生资源科技有限公司	航空、航天、核电、船舶、兵器、石化、高铁、电力及高端装备制造所需的高温合金、耐蚀合金、精密合金、高强度、特种不锈钢、工模具钢及特种合金研发、制造、加工、销售；废旧合金的回收、分类、清洗、净化再生、销售；特种合金再生利用领域内的技术开发、技术转让、技术咨询、技术服务；货物进出口、技术进出口	增资控股（增资6500万元）	38.46%
2011年	中航特材工业（西安）有限公司	黑色金属、有色金属、金属材料、金属工具的销售，仓储；金属型材下料；机械加工	募集资金变更增资	64%
	江西景航航空锻铸有限公司	精密锻造、精密铸造、锻造技术及软件开发、技术转让及咨询服务，模具制造、机械加工、维修服务，金属材料及成套机电设备、零部件进出口及销售	募集资金变更增资	51.00%
	中航卓越锻造（无锡）有限公司	生产、加工锻件、汽车用、摩托车用铸锻毛坯件；自营和代理各类商品及技术的进出口业务	自有资金增资	30%
	中航天地激光科技有限公司	生产加工钛合金、高强度等高性能金属结构件及成套机电设备、零部件。技术开发、技术服务；销售机械设备；货物进出口、技术进出口、代理进出口	自有资金出资	30.00%
2012年	中航金属材料理化检测科技有限公司	锻铸毛坯、机械加工、进出口经营；锻铸件、机械零部件加工，金属材料购销	投资设立	100%
	宏远锻造航空锻造有限责任公司	锻铸毛坯、机械加工、进出口经营；锻铸件、机械零部件加工，金属材料购销	出资8000万元	100.00%
	中航（沈阳）高新技术有限公司	钛合金结构件技术开发、销售，激光成形技术研发、技术转让及咨询服务，金属材料及成套机电设备、零部件销售	出资625万元	33%
	中航金属材料理化检测科技有限公司	金属材料、锻铸件理化检测分析，试样、标块及附件加工，无损探伤	出资2480万元	100.00%
	深圳市景航精密锻造有限公司	煤炭机械锻铸件产品的设计和研发	出资57万元	19%
	力锐液压系统有限责任公司	研发、生产中载柱塞泵、重载柱塞泵、马达以及机械行走装置	出资2000万元	50.00%
2013年	宏远锻造航空锻造有限责任公司	生产加工钛合金、高强度等高性能金属结构件及成套机电设备、零部件	未分配利润转增股本（6000万元）	100%
	中航天地激光科技有限公司	研发、生产中载柱塞泵、重载柱塞泵、马达以及机械行走装置	出资1850万元	27.39%
	力锐液压系统有限责任公司	汽车曲轴生产、销售、加工及维修；汽车曲轴技术的研发、技术转让及咨询；汽车成套设备、零部件生产、销售、加工及维修；自营和代理各类商品及技术的进出口	出资2000万元	50%
	景德镇景航汽车精密铸造有限公司	节能环保技术的技术开发、技术转让、技术咨询、技术服务、技术培训；合同能源管理；销售电气设备；设备安装、维修（不含行政许可的项目）；投资管理；软件设计；应用软件开发（不含医用软件）	出资900万元	45.00%
2017年	贵州安吉航空精密铸造有限责任公司	铸造、机加、模具及各种非标准设计制造、设备制造、维修、安装、理化测试、对外贸易；电力转供（凭供电企业委托内容开展经营活动）；冷热加工、水电及设备安装维修；动力测试；零星基建维修	非公开协议增资，现金出资10000万元	30%
2021年	中航特材工业（西安）有限公司	普通货物运输；黑色金属、有色金属、金属材料、元素、炉料、刃具、工具、电工电气的销售及网络销售、仓储（易燃易爆危险品除外）及网上销售；金属型材下料；机械加工、锻件加工、销售及技术信息咨询；货物及技术的进出口业务（国家禁止或限制进出口的货物、技术除外）；生产性废旧金属、非生产性废旧金属的回收、销售（不含报废汽车及医疗废弃物和危险废弃物的回收）；润滑油、润滑脂、机电产品（除小轿车）彩钢制品、电子元器件、五金交电、汽车零配件（不含总成）、建筑材料（除木材）橡塑制品、陶瓷材料；房屋租赁、机械设备租赁；产品包装	由现有股东以同比例增资（出资9400万元）	47.00%
2022年	贵州安吉航空精密铸造有限责任公司	铸造、机加、模具及各种非标准设计制造、设备制造、维修、安装、理化测试、对外贸易；电力转供（凭供电企业委托内容开展经营活动）；冷热加工、水电及设备安装维修；动力测试；零星基建维修	通过向北京产权交易所公开摘牌的方式增资5000万元	13.49%

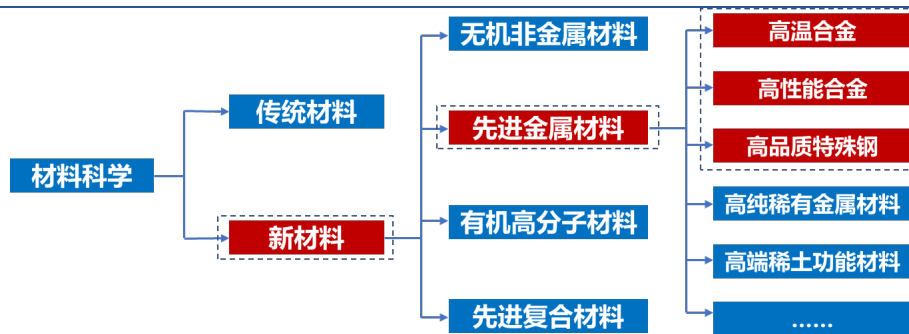
资料来源：公司年报，信达证券研发中心

1) 向上游：增资中航上大，打通原材料供应、返回料循环体系

中航上大是国内唯一一家掌握高温合金返回料再生应用技术并形成产业化、通过发动机试车考核的企业。中航重机于 2010 年向中航上大增资 6500 万元，有利于公司向上游延伸至原材料环节，降低特种锻造原材料利用率低从而造成的成本压力。

- **主营业务：**中航上大主要从事高温及高性能合金、高品质特种不锈钢等特种合金的研发、生产和销售，致力于解决我国以高温合金为代表的特种合金材料与发达国家存在的较大差距。
- **技术突破方向：**中航上大在高返回比再生高温合金制备和战略材料进口替代两个方面取得了重大突破。
- **主要产品和交付形式：**1) 中航上大主要产品包括高温及高性能合金、高品质特种不锈钢等，主要产品交付形态为自由锻件。2) 中航上大具备生产圆锻棒件、扁锻件、饼锻件、轴类锻件、环形锻件、异型锻件等自由锻件产品的能力。

图表 88：中航上大主要产品包括高温合金、高性能合金、高品质不锈钢等

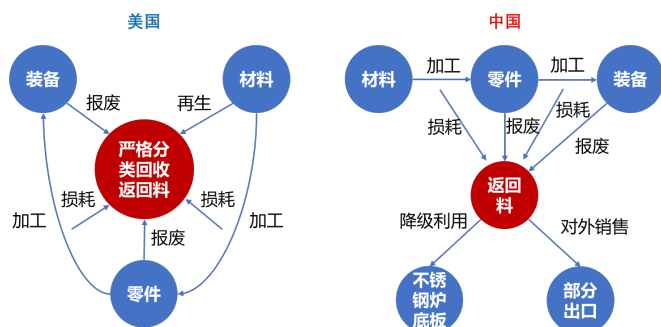


资料来源：中航上大招股说明书（申报稿），信达证券研发中心

目前我国高温合金循环再生应用水平存在明显差距。

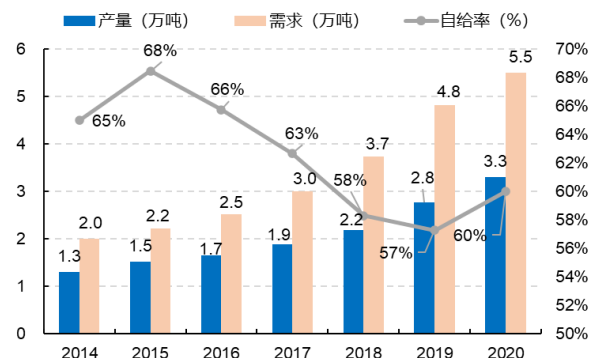
- **高温合金在加工流程中会产生大量返回料：**以航空发动机为例，材料有效利用率非常低，通常超过 90% 的材料会成为返回料。
- **美国已形成完善的返回料回收利用产业链闭环模式：**在高温合金生产过程中返回料使用比例达到 70-90%，再生材料纯净度水平和各项指标优于矿冶材料，质量和稳定性大幅提升，同时降本 30% 以上。
- **国内高温合金返回料再生应用行业相对落后：**国内尚缺相关技术和标准，返回料缺乏统一管理，大部分返回料仅能降级使用，部分返回料只能出口处理。

图表 89：国内外高温合金返回料回收利用情况



资料来源：中航上大招股说明书（申报稿），信达证券研发中心

图表 90：我国高温合金自给率约 60%



资料来源：华经产业研究院、中国特钢企业协会，信达证券研发中心

中航上大自主研发了多项特种合金领域关键性、创新性核心技术并实现应用，在合金循环利用方面具有诸多技术优势：

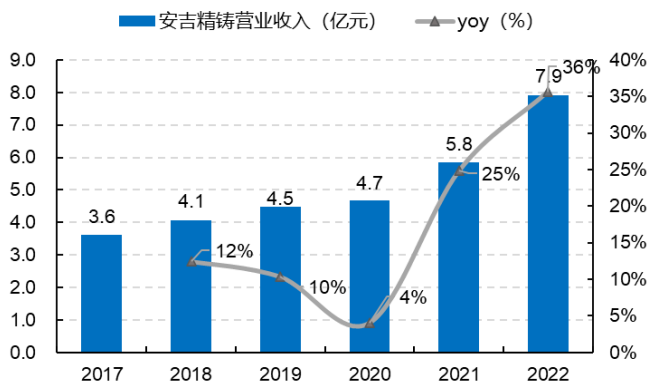
- **降低成本：**以 GH4169 牌号高温合金为例，公司使用约 70% 同牌号返回料进行冶炼生产，相较于传统使用纯金属料的生产方式可以降本约 30%。
- **使用返回料有利于提升合金产品纯净性：**返回料已经经历了一次熔炼，在化学特性上复合高温合金标准，经过再次熔炼可以提升其纯净性。
- **交付速度更快：**公司生产采用短流程制备工艺，从合金返回料收、洗、炼、锻到交付，生产周期可控制在 2 个月内。相比于使用原矿石熔炼生产，生产周期大幅压缩。

创建购销一体的“闭环式”商业模式，充分发挥产业链一体化协同效应。1) 中航上大实现了对同一客户采购和销售的闭环：既提升了产品原材料利用率，保障了关键战略材料的高值、高效回收利用，降低了产品生产成本；也加强了客户粘性，形成了互惠共赢的合作关系。2) 公司产品谱系完整性、产品结构不断优化：公司不断强化航空工业集团下属航空高端装备生产制造企业的合作，2021 年，航空工业集团下属企业和单位成为中航上大前五大客户之一。

2) 向中游：增资安吉精铸，推动精密铸造业务布局

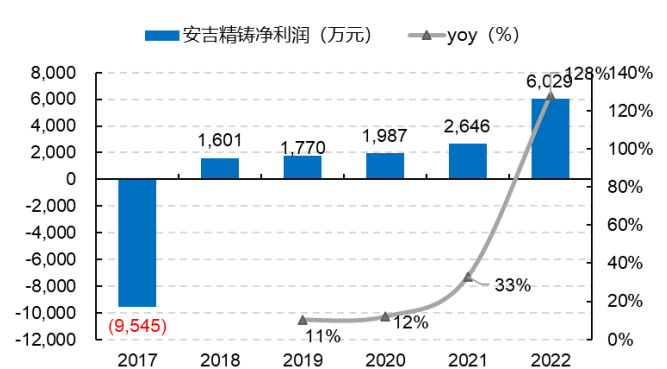
安吉精铸是面向航空航天的高端铸造产品专业化铸造企业：1) 安吉精铸主要从事钛合金、高温合金、铝合金、镁合金、钢合金等精密铸件研发、生产和制造。2) 安吉精铸的产品涵盖钛合金、高温合金、合金钢、铝合金、镁合金等材料。3) 安吉精铸铸造合金种类齐全、铸造工艺全面、处理工序完备。

图表 91：2017-2022 年安吉精铸营业收入逐年增长



资料来源：WIND，信达证券研发中心

图表 92：2017-2022 年安吉精铸净利润



资料来源：WIND，信达证券研发中心

公司进一步推动增资安吉精铸，旨在推进公司在锻铸行业的产业布局：2022 年 1 月，公司发布《关于拟通过公开摘牌方式向航空工业安吉精铸公司增资暨关联交易的公告》，拟对安吉精铸增资 5000 万元，本次增资扩股事宜不仅是落实国家军民融合战略，实现军民融合、产学研结合的重要举措，同时也是中航重机聚焦主业、完善产业布局的需求，对公司的战略定位和长远发展具有重要意义：

- **提升国内高端铸造技术水平：**目前，我国的铸造工艺技术较国外发达国家还有相当的差距，本次投资有利于提高铸造产业的生产技术水平，加大对产业技术研发的投入力度，提升国内产业技术水平，尽快实现国产化。
- **解决制约铸造产品批生产工艺技术瓶颈，提高产品配套能力，拓展市场占有率。**

- 为铸造技术的进步提供了更大的平台，进一步推进智能制造产业发展。

精密铸造技术在国外航空航天领域已经得到广泛推广与应用，据《熔模精密铸造在航空航天领域的应用现状与发展趋势》一文介绍：

- **欧美日已经实现精密铸件的应用：**欧美日等发达国家采用熔模精密铸造技术研制出了大量结构复杂、组织性能优异、一体化成形的精密部件。
- **精密铸造的优点：**精密铸造有利于提高服役部件的整体结构刚度、服役可靠性，同时产品制造周期明显缩短、结构总重与制造周期显著降低，满足了大量型号武器装备的生产研制与批量化列装。
- **应用案例：**1) 美国 PCC 公司采用熔模精密铸造生产了波音 737-FAD 舱门铸件，最薄处壁厚仅为 1.6mm；2) 普拉特·惠特尼公司 PW800 航空发动机的镁合金机匣精密铸件总重仅为 22kg。

图表 93：波音 737-FAD 舱门铸件



资料来源：《熔模精密铸造在航空航天领域的应用现状与发展趋势》，信达证券研发中心

图表 94：航空发动机用镁合金铸件



资料来源：《熔模精密铸造在航空航天领域的应用现状与发展趋势》，信达证券研发中心

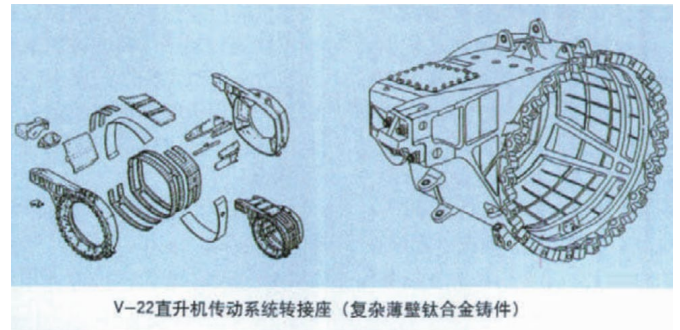
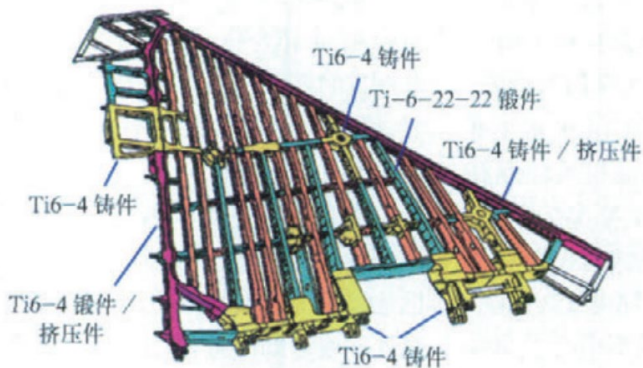
精密铸造是先进航空装备和民用航空产品向轻量化、精确化、长寿命、低成本方向发展的**重要技术基础**。据《精密铸造技术在航空工业中的应用和发展》一文：1) 在航空工业中，复杂薄壁的高温合金、钛合金、铝合金整体精密铸件是飞机发动机和机体中的关键构件。2) **精密铸件直接影响飞机/发动机的性能指标：**这些构件形状尺寸、组织结构和性能直接影响飞机/发动机的性能、结构重量系数、寿命和制造成本等。3) **精密铸件满足航空装备研制生产和发展的需要：**有利于提高部件整体结构性能和可靠性、减轻结构重量、降低制造成本，缩短制造周期。

- **高温合金精密铸造技术：**主要应用于航空发动机关键热端部件制造，如航空发动机叶片、整体涡轮盘、整体机匣等。1) **叶片：**20 世纪 90 年代，Allison 公司采用 Cast Cool 铸造技术将超气冷单晶叶片一次铸成。2) **叶盘：**Howmet、罗罗公司于 20 世纪末成功整体铸造了叶片为定向柱晶、轮盘为等轴细晶的整体叶盘，将燃气涡轮发动机的使用寿命提高 2-3 倍，功率增加 7.3%-9.2%。3) **高温合金整体结构件：**20 世纪末，Carret、PCC 公司研究出第三代整铸技术，整铸出最大尺寸达 1027mm、最小壁厚为 0.8-1.2mm、晶粒度控制在 1-5mm 的机匣结构件，合金材料利用率提高了 50% 以上。
- **钛合金精密铸造技术：**1) 铸造结构件与组合结构件相比，消除了机械紧固连结，减少了组合件的数量，从而减轻结构件重量，提高结构整体性，缩短研制周期，降低制造成本。2) 在 Bell-Boeing V22 直升机传动系统中，Howmet 和 Bell-Helicopter 用 3 个钛合金整体精铸件和 32 个紧固件代替了 43 个铝合金锻件和 536 个紧固件，大幅降

低结构重量、降本 30%，缩短制造周期 62%。

图表 95: F-22 机翼承力部位复杂薄壁整体钛合金铸件应用

图表 96: V-22 直升机传动系统转换座 (复杂薄壁钛合金铸件)



F-22机翼承力部位复杂薄壁整体钛合金精铸件应用

资料来源:《精密铸造技术在航空工业中的应用和发展》, 信达证券研发中心

资料来源:《精密铸造技术在航空工业中的应用和发展》, 信达证券研发中心

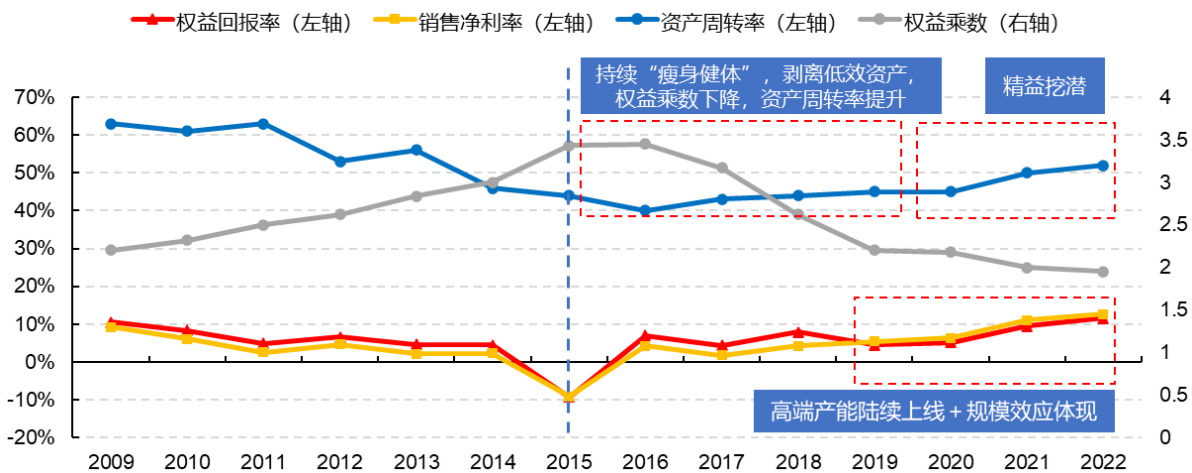
- 铝合金精密铸造技术:** 1) 主要包括熔模铸造、石膏型铸造、精密砂型铸造, 在发动机、机体、机载设备上应用广泛。2) 在大型运输机和民用航空领域, 复杂薄壁整体铝合金精密铸造技术应用广泛: 例如 Boeing737、747、757、767、777 飞机中的铝合金精铸梁、Boeing767 驾驶室仪表骨架、燃油泵壳体、整体舱门, A320 飞机货舱门框、襟翼导轨等均为大型薄壁复杂铝合金精密铸件, 这些铝合金精密铸件尺寸在 500mm 以上, 有的达到 1500mm 以上, 尺寸精度控制在 1000-0.78mm, 壁厚 3-4mm, 内部组织致密, 铸件性能达到材料极限。

4.3 能效齐升初显乘数效应，公司 ROE 有望持续提升

公司盈利能力和营运能力不断增强，2016-2022 年 ROE 由 6.92% 升至 11.56% (+4.64pct)：

- **剥离低效资产，使权益乘数降低：**公司自 2016 年起坚持“瘦身健体”，2016-2022 年，权益乘数自 3.45 降低至 1.95。
- **提升盈利能力：**公司通过投资建设高端产能+控制原材料成本，销售净利率 2016-2022 年间自 4.2% 增至 12.59% (+8.39pct)。
- **精益挖潜，提效增产，提升资产周转率：**通过打通瓶颈环节、协调各下属单位间的产能、建立激励机制等方式，提升设备使用效率和人效，2016-2022 年，公司资产周转率由 0.4 提升至 0.52。

图表 97：2009-2022 年中航重机销售净利率、总资产周转率、权益乘数和 ROE 表现



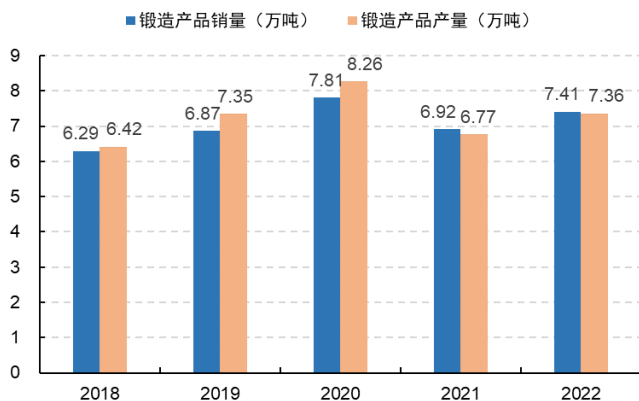
资料来源：WIND，信达证券研发中心

① 建设高端产能+控制原材料成本，公司盈利能力有望持续提升

创新造血积极转型，加强高端产能建设。自 2018 年起，公司先后多次推出定增募投项目，锻造产品正在向高端化、大型化、精密化转型：

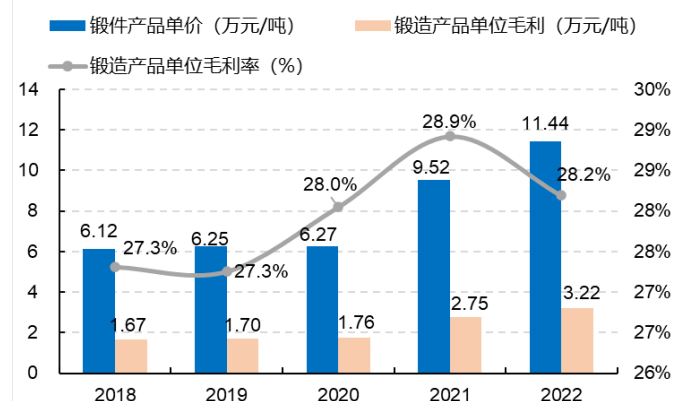
- **转型是顺应下游趋势的举措：**1) **顺应装备发展趋势：**航空装备正在向超高空、超高速、长航时、高可靠性、长寿命的方向发展，对锻造产品提出材料强度高、质量稳定性好、精密化的要求。2) **顺应行业发展趋势：**大型精密航空锻铸件需求旺盛、小核心大协作、材料技术成为核心。

图表 98：公司 2018-2022 年锻造产品产销量



资料来源：公司历年年报，信达证券研发中心

图表 99：2018-2022 公司锻造产品单价、毛利率逐年提升



资料来源：公司历年年报，信达证券研发中心

- **公司锻造产品单位价值及毛利逐年提升：**1) 2018-2022年，公司锻造产品单价自6.12万元/吨增至11.44万元/吨，毛利率自27.3%上升至28.2% (+0.9pct)。2) **产品结构正在向高端转型：**2022年公司锻造产品销量为7.41万吨，相比2021年增长了0.5万吨；单价11.44万元/吨，相比2021年提升1.92万元/吨。

公司环锻业务正朝着产能更大、工艺更精、效率更高的方向发展。公司先后于2018年、2021年通过定增募集资金，用于建设民用航空环形锻件生产线、特种材料等温锻造生产线，由安大锻造承担项目建设。

- 2018年安大锻造承担民用航空环形锻件生产建设项目，该项目达产后将提高中、环锻件的生产能力，产能进一步提升。
- 2021年安大锻造承担特种材料等温锻造生产线建设项目，建设完成后将促进特种材料等温锻件技术研发与应用，提高特种材料等温锻造水平，增强公司核心竞争力。

图表 100：安大锻造承担的募投项目

项目名称	时间	投资金额	建设周期	简介
民用航空环形锻件生产线建设项目	2018年	4.5亿元	3年	拟新建一条中型环件生产线及智能管控平台，打造具有国际竞争力的智能化航空环锻件生产线。项目建成后将提高中、小型环锻件的生产能力。
特种材料等温锻造生产线建设项目	2021年	6.4亿元	3年	本项目建设完成后可推动安大公司现有航空发动机盘类零件的流程化、智能化、批量化生产发展，并将促进特种材料等温锻件技术研发与应用，提高安大公司特种材料等温锻件水平，增强其核心竞争力。

资料来源：中航重机公司公告，信达证券研发中心

公司模锻业务正朝着大型化、精密化、一体化方向发展。公司先后于2018年、2021年通过定增募集资金，用于建设西安新区先进锻造产业基地、航空精密模锻产业转型升级项目，由宏远锻造承担项目建设。

- **新增精密化、大型化模锻生产能力：**2018年启动西安新区先进锻造产业基地建设项目，新增精密化、大型化模锻件以及难变形材料、超塑性成形等温锻件的生产能力。
- **在大型精密模锻领域更上一层楼：**2021年启动航空精密模锻产业转型升级项目，项目达产后将提高宏远公司航空精密模锻件研制、生产配套能力，以应对我国军用、民用飞机和航空外贸转包产品对大型精密模锻件的需求。

图表 101：宏远锻造公司承担的募投项目

项目名称	时间	投资金额	建设周期	简介
西安新区先进锻造产业基地建设项目	2018年	13.92亿元	3.5年	新建等温锻造生产线、精密锻造生产线和数值仿真模拟中心，以及大型模具制造和产品加工、热处理、理化检测、动力配套等辅助设备设施，使宏远公司新区基地尽快形成相对独立的科研生产体系，新增精密化、大型化模锻件以及难变形材料、超塑性成形等温锻件的生产能力
航空精密模锻产业转型升级项目	2021年	8.05亿元	3年	通过本项目建设，将提高宏远公司航空精密模锻件研制、生产配套能力，满足国内军用飞机、商用飞机及国际商用飞机大型精密模锻件市场需求，实现宏远公司产业转型升级

资料来源：中航重机公司公告，信达证券研发中心

公司新设备已陆续投产或开始建设，高端产能或将持续释放。

宏远锻造：

- **新区建设进展顺利并已取得一定成果：**1) 2012年中航重机先进锻造产业基地在西安新区奠基开工。2) 2014年西安新区200MN油压机热载试车圆满成功，正式投产。3) 2019年9月，世界最大的365MN电动螺旋压力机在西安新区全面投产，标志着中国锻造进入“精锻3.0时代”。4) 2021年12月公司完成了大型模锻液压机设备的技术协议、合同签订。

- **募投项目或于 2023-2024 年完成建设：**根据《中航重机关于 2022 年度募集资金存放与使用情况的专项报告》披露，截至 2022 年：1) 西安新区先进锻造产业基地建设项目投入进度已达 76.03%，预计 2023 年 12 月达到预定可使用状态。2) 航空精密模锻产业转型升级项目投入进度已达 23.27%，预计 2024 年 12 月达到预定可使用状态。
- **西安新区已成为宏远公司高质量发展新的增长点：**1) **2022 年 1-8 月，新区运营组入库产值同比增长 44%：**积极承载公司产业升级发展重任，紧密围绕两台大设备产出以及内部生产自循环开展挖潜增效。2) **最大化挖掘设备潜能：**积极开展产值比重大、新品批产化成熟产品向 365MN 电动螺旋压力机设备转产工作，提高设备使用效率，实现达产满产目标。

安大锻造：

- **高端产能建设已取得一定的成果：**1) 2021 年 9 月，公司智能环形锻件生产线正式启动，推动公司专业锻造向高端、智能、绿色、精益、融合方向升级跨越。2) 2021 年新区一期工程民用环形锻件生产线项目已经投入试生产。
- **募投项目或于 2023-2024 年完成建设：**根据《中航重机关于 2022 年度募集资金存放与使用情况的专项报告》披露，截至 2022 年：1) 民用航空环形锻件生产线建设项目投入进度已达 97.97%；项目生产线开发的钛合金、高温合金及不锈钢环形件产品在 2022 年取得赛峰、RR 公司的授权，预计 2023 年达到小批量交付。2) 特种材料等温锻造生产线建设项目预计 2024 年 12 月达到预定可使用状态。

公司持续利用自有资金进行扩产。这些项目包括安大公司的 $\phi 2000\text{mm}$ 轧环生产线项目和宏远公司的叶片精锻生产线项目，目前均已完成建设。

图表 102: 中航重机近五年自有资金对锻造生产线进行技改、扩产情况

项目名称	实施主体	总投资额 (万元)	主要内容	进度
$\phi 2000\text{mm}$ 轧环生产线项目	安大公司	3,299	新增 $\phi 2000\text{mm}$ 轧环机 1 台 (250t/175t)、燃气炉 1 台、高温电炉 3 台、5 吨机械手 1 台、0.8 吨无轨机械手 1 台、改造 1250t 水压机等工艺设备	2018 年底已完成设备的安装调试，具备竣工验收条件
叶片精锻生产线项目	宏远公司	3,455	新建叶片、复杂结构件两条生产线，新增设备 33 台 (套)，配套设施 4 项，新建面积 1787 平米	2018 年 9 月 14 日完成项目竣工验收

资料来源：中航重机公司公告，信达证券研发中心

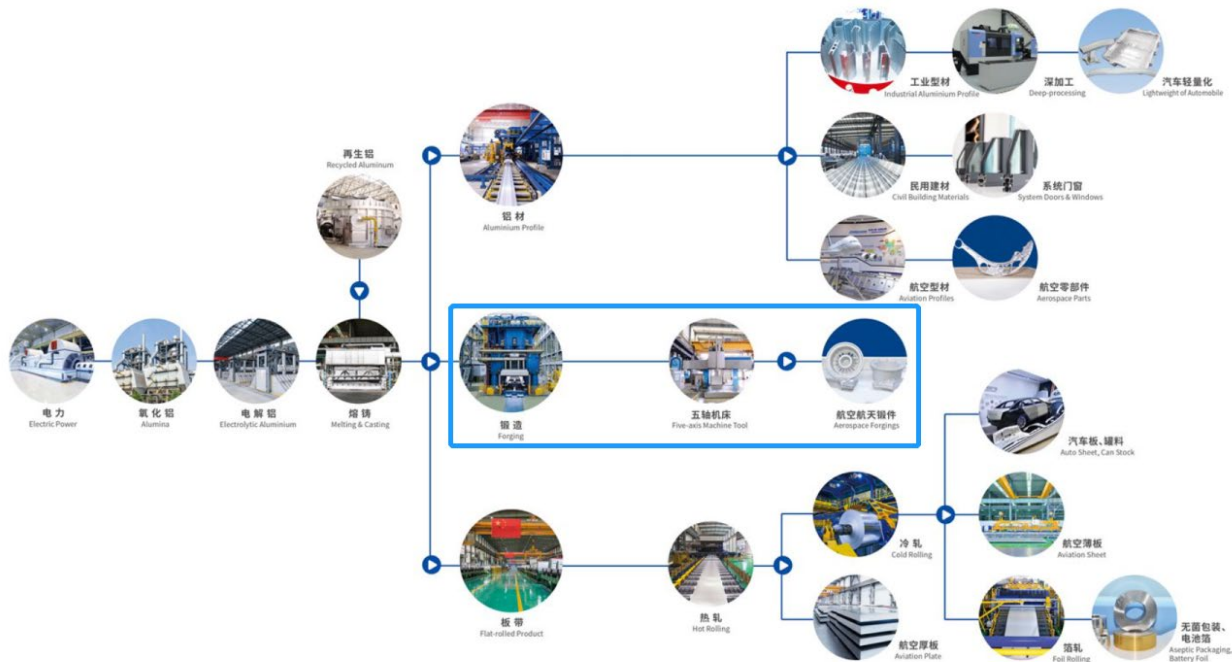
与南山铝业强强联合，补齐 5 万吨大模锻能力短板，赋能大型锻造业务发展

2023 年 1 月 9 日，中航重机与南山铝业签署《合作框架意向协议》，约定由南山铝业设立全资子公司，并将南山铝业锻造分公司的相关资产转入其中，后续由中航重机收购锻造子公司 80% 股权。2023 年 1 月 16 日，公司发布公告，筹划非公开发行股票募资收购宏山锻造 80% 股权。

- **南山铝业是具备全产业链的铝材供应商，**打造了全球唯一同地区拥有热点、氧化铝、电解铝、熔铸、铝型材/热轧-冷轧-箔轧/锻压、废铝回收 (再生利用) 的完整铝加工最短距离供应链。
- **南山铝业的终端产品：**广泛应用于航空、汽车、轨道交通、船舶、能源石化、集装箱、工业型材、精品民用型材、系统门窗、容器罐、食品包装、电池箔、铝深加工等领域。
- **南山铝业的主要客户：**包括中国商飞、美国波音、英国罗罗、法国赛峰等飞机制造厂；宝马、大众、通用等汽车主机厂及国内外知名新能源汽车厂家；中国中车、中车四方、长春客车等轨道交通设备制造厂；华为、苹果、三星等通信企业；百事可乐、中粮集

团等食品、饮料企业。

图表 103: 南山铝业产业链结构



资料来源: 南山铝业官网, 信达证券研发中心

南山锻造公司是大型高端锻造专业化企业, 按照“国内领先、国际一流”的标准建设而成。

- 南山锻造的产品以航空、航天、动力能源锻件产品为主导, 产品覆盖民用航空、船舶、核电、石化、油气等领域的大部分铝合金、钛合金、高温合金、结构钢锻件, 项目预期总产能达到约 2.5 万吨/年。

图表 104: 南山锻造公司产品种类

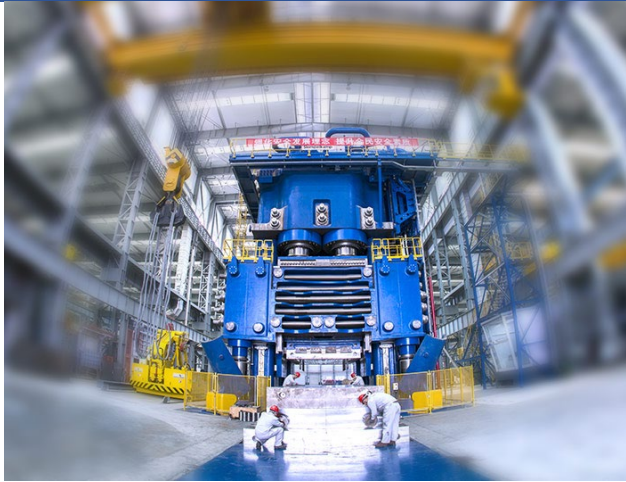
产品领域	能力
航空-机身	起落架及其支撑梁、机舱门框架、机翼、框架等锻件, 可生产机身上90%以上的锻件。
航空-发动机	发动机安装节、机匣、涡轮盘、轴、叶片等发动机锻件, 可生产飞机发动机90%以上的锻件。
船舶	包括活塞、曲轴、舵杆、气缸盖、十字轴、齿轮、传动轴及连杆在内的多种船用锻件。
轨道交通	列车用轴箱体、内燃机用活塞等多种锻件。
能源	燃机高温合金涡轮盘、发电机转子、发电机压圈、发电机护环、叶轮、联轴器等多种电力能源设备锻件。
石油石化	压裂车连杆、筒节、法兰、长颈法兰、管板、阀体、盲板、锻件接管及凸台等石油化工用锻件产品。
其他	大型机械装备用锻件等。产品覆盖领域广, 可满足不同客户的需求。

资料来源: 南山锻造官网, 信达证券研发中心

- 南山锻造公司拥有 500MN、125MN 模锻压机, 60MN、25MN 自由锻压机、加热及热处理设备, 机加工设备及检测设备。其中, 500MN 模锻液压机是目前国内进口的吨位最大、技术最先进的模锻液压机。该压机具有位置精度高、速度精度高、活动横梁水平度控制精及应变速率控制等先进的结构和功能, 可以保证生产出超大规格的尺寸精度高、内部组织一致的航空模锻件, 如大型客机的起落架支撑梁、机舱隔框整体模锻件等。

我们认为，收购南山铝业锻造业务或将进一步加快公司资源整合，促进航空产业稳链补链强链畅通循环。南山铝业锻造业务的并入或将补齐公司在大型模锻领域的产能短板，为后续公司自建大型锻机的投产发挥技术先导效应；同时公司自身航空领域资质丰富，有望发挥渠道优势。通过本次整合，公司在大型模锻领域的竞争力有望进一步提升。

图表 105: 南山锻造 500MN 大型模锻压机



资料来源: 南山锻造官网, 信达证券研发中心

图表 106: 南山锻造 125MN 大型模锻压机



资料来源: 南山锻造官网, 信达证券研发中心

未雨绸缪，积极备货，应对原材料涨价风险

自 2022 年 2 月俄乌冲突以来，镍价迎来剧烈波动。1) 俄乌冲突后镍价上涨：LME 镍价和长江有色市场镍板价格分别于 2022 年 3 月 10 日和 3 月 9 日达峰，较冲突爆发前分别上涨了 93.8%/89.5%。2) 镍价现已回落至正常水平：截至 2023 年 4 月 4 日，LME 镍价和长江有色市场镍板价格已回落至 2.3 万美元/吨和 18.4 万元/吨。

图表 107: 俄乌冲突后 LME 镍价上涨



资料来源: WIND, 信达证券研发中心

图表 108: 俄乌冲突后长江有色镍价上涨



资料来源: WIND, 信达证券研发中心

镍是镍基高温合金的主要原材料，镍价上涨为公司带来原材料涨价的风险：1) 根据智研咨询数据，在先进的航空发动机中，高温合金用量所占比例已高达 50%以上。2) 镍元素是镍基高温合金的主要元素。以 GH4169 高温合金为例，镍的质量占比达到 52.51%，价值量占有所有金属材料的 72.11%。

图表 109: GH4169 合金化学成分 (wt, %)

元素名称	镍	铬	钼	铌	钴	铝	钛	碳	硅	锰	铜	镁	钽	硫	硼	铁
质量占比	52.51%	18.31%	3.05%	5.25%	0.26%	0.56%	1.01%	0.04%	<0.35%	<0.35%	<0.3%	<0.01%	<0.1%	<0.015%	<0.015%	余量

资料来源: 《GH4169 高温合金的成型性能研究》，信达证券研发中心

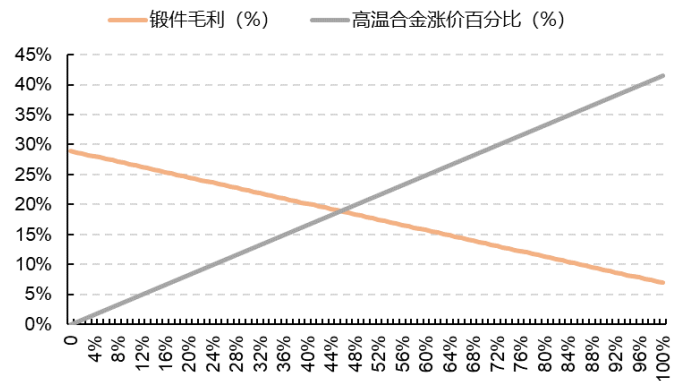
锻件毛利率变动-镍价变动敏感性分析: 1) 假设上游高温合金厂商毛利率为 20%，原材料在高温合金中成本占比为 65%。2) 镍价每上涨 10%，为维持高温合金产品毛利率，则对应的镍基高温合金产品涨价 4.1%，在锻件保持原价的情况下，锻件毛利率降低 2.2pct。

图表 110: 镍在 GH4169 中价值占比为 72.11%

序号	元素名称	价格 (万元/吨)	质量占比 (%)	价值占比 (%)
1	镍	20.37	52.51%	72.11%
2	铬	7.25	18.31%	8.95%
3	钼	39.13	3.05%	8.05%
4	钨	23.3	5.25%	8.25%
5	钴	35	0.26%	0.61%
6	铝	1.92	0.56%	0.07%
7	钛	8	1.01%	0.54%
8	铁	1.1	19.05%	1.41%

资料来源: WIND, 《GH4169 高温合金的成型性能研究》, 信达证券研发中心

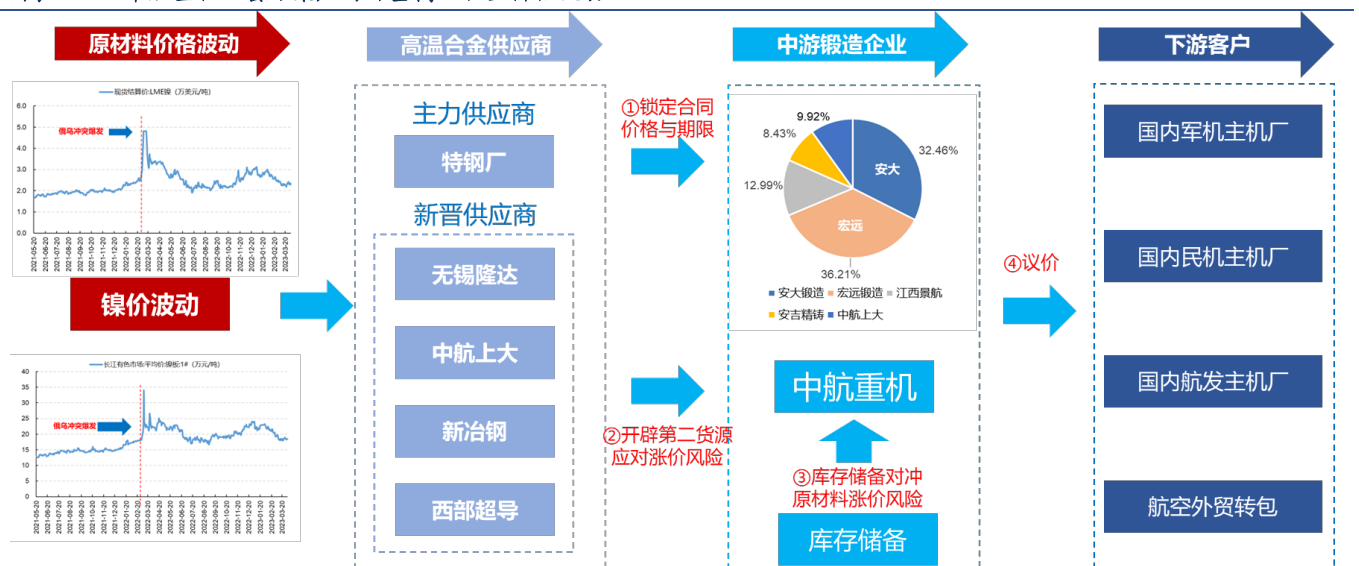
图表 111: 高温合金价格/锻件毛利-镍涨价敏感性分析



资料来源: WIND, 信达证券研发中心

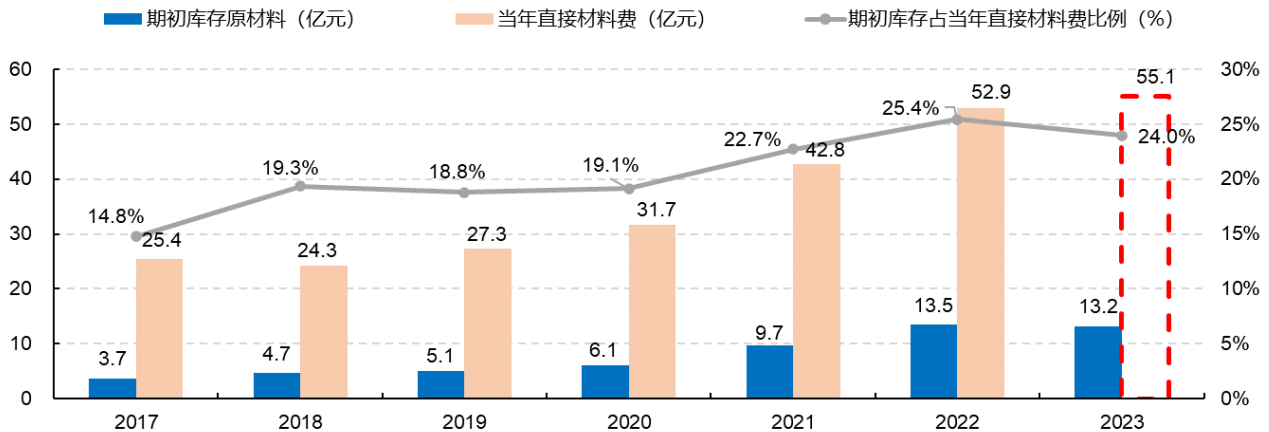
公司 2022 年的锻造业务成本中, 直接材料成本占到了 76%, 公司高度重视供应链管理与库存安全, 对冲原材料带来的业绩波动的风险。

图表 112: 中航重机四套方案应对镍基高温合金价格波动



资料来源: 信达证券研发中心整理

管控措施①: 提前备货: 1) 预计期初原材料库存可满足全年 1/4 左右直接材料需求: 2017-2022 年, 公司期初原材料价值占当年直接材料费比例由 14.8%增至 25.4%, 假设 2023 年全年公司刚好完成全年经营计划, 营业成本率、直接材料费用占比维持 2022 年水平, 则 2022 期初原材料可满足全年材料使用量的 24%。2) **提前签订采购合同, 锁定价格与期限:** 部分供应紧缺或需要进口的高端原材料, 从提出采购需求到原材料到货所需周期较长, 部分原材料甚至需要半年以上。

图表 113: 2017-2022 期末库存原材料占次年直接材料费比例


资料来源: 公司历年年报, 信达证券研发中心

管控措施②: 积极寻求高温合金第二货源, 与新晋供应商展开合作。

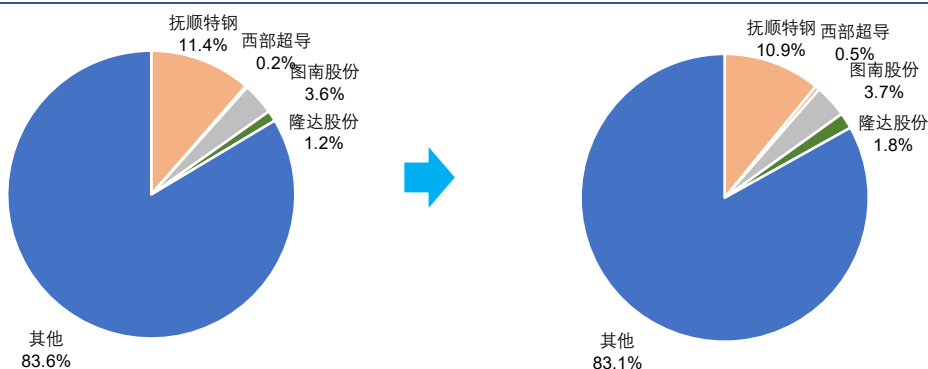
我国高温合金企业市场格局: 抚顺特钢仍是主力, 新晋供应商份额逐步提升。

图表 114: 国内高温合金厂家研发与产能发展情况

公司名称	公司高温合金业务进展	经营情况
西部超导	1) 公司聚焦的重点牌号已实现向客户小批量交付; 2) 公司已突破国产主型发动机整体叶盘用GH4169大棒材工程化关键技术, 在发动机转动件实现装机应用; 3) 公司GH4169、GH738等典型高温合金在***10等多个型号发动机和商发长江系列发动机进入批量供货阶段; 4) 与中航工业、中国航发等客户建立了长期合作关系, 为后续高性能高温合金材料批量生产的市场销售奠定了坚实基础	2021年高性能高温合金材料产量554.69吨, 销量502.77吨, 实现收入1.02亿元, 同比增长196.67%
中航上大	目前已经具备开发生产400余个特种合金牌号规格产品的技术和能力, 其中高温合金牌号超过80个。高温合金: GH6159、GH4141、GH4738等牌号已经实现了进口替代并获得大批量订货, GH4169、GH907大规模锻棒件及某型航空发动机叶片用GH4169小规格棒材已在国内某主力型号航空发动机上实现批产供货。公司拟通过募集资金投资“年产8,000吨超纯净高性能高温合金建设项目”	公司2021年实现营业收入9.12亿元, 同比增长65.66%
新冶钢	据湖北日报2019年2月1日消息, 公司用于制造航空发动机和重型燃气轮机的高温合金材料研制成功	-
隆达股份	公司2015年涉足高温合金领域并积极推进相关重大投资: 第一期铸造高温合金母合金生产线于2017年投产, 第二期变形高温合金生产线于2020年末试产, 公司于2022年2月首次公开募资用于新增1万吨航空高温合金以及新建研发中心得技改项目, 公司募投项目投产后, 高温合金的设计产能将在2028年增至18000吨	公司2020年高温合金业务实现收入1.84亿元, 同比增长69.05%

资料来源: 信达证券研发中心整理

2019-2020年, 抚顺特钢的市场份额由11.4%降为10.9%, 而西部超导、隆达股份、图南股份等供应商份额逐步提升, 由5%上升至6%。

图表 115: 2019-2020 年我国高温合金企业市场格局 (按销量)


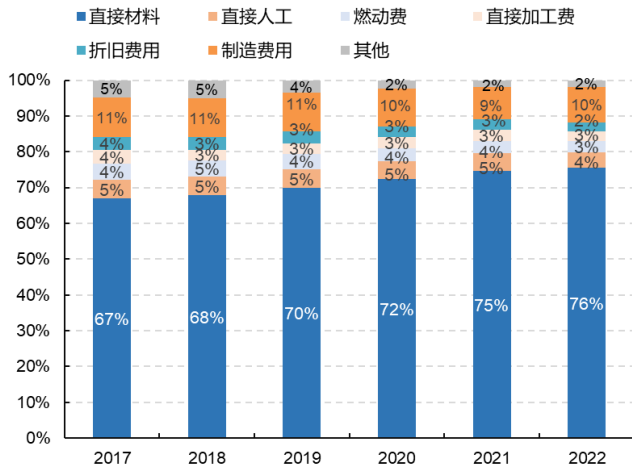
资料来源: 智研咨询, 信达证券研发中心

②精益挖潜、发挥规模优势，提高公司营运能力

公司锻造业务规模效应逐步体现，锻造业务固定成本占主营业务成本比例逐年降低。2017-2022年，公司变动成本占比由80.5%上升至85.7%，固定成本占主营业务成本比例由19.5%降低至14.3%。

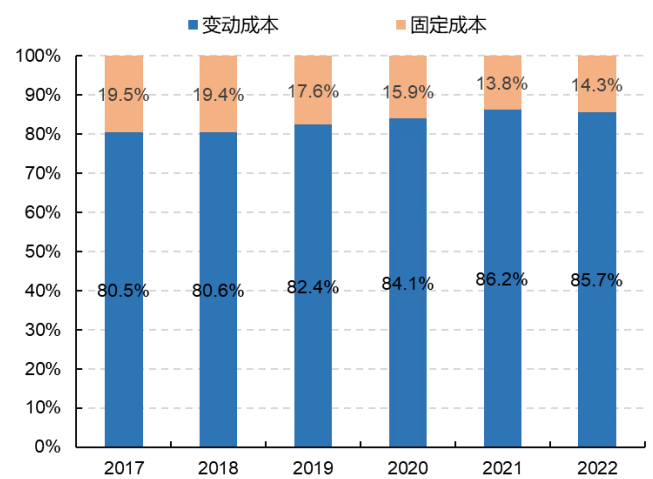
- 公司紧密围绕如何快速高质量产出交付，满足用户需求，开展内部挖潜增效、梳理瓶颈问题、精准项目攻关，切实解决问题，全力以赴提升产出质量和效率，以“有质量的准时交付”确保“有效益的稳定增长”。

图表 116: 2017-2022 年公司锻造产品主营业务成本构成



资料来源：公司历年年报，信达证券研发中心

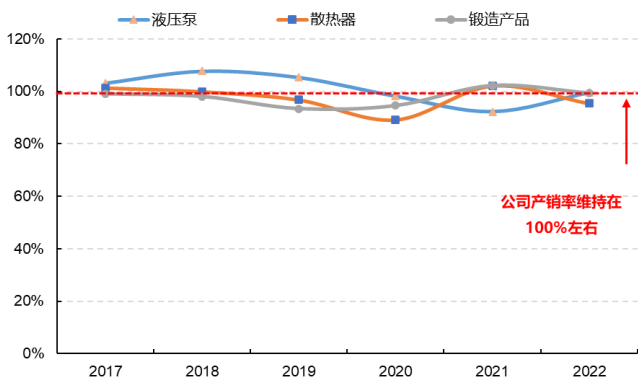
图表 117: 2017-2022 年锻造产品变动成本与固定成本占比



资料来源：公司历年年报，信达证券研发中心

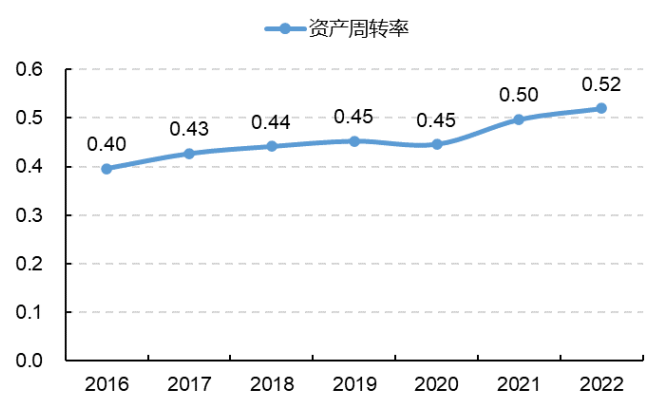
公司整体生产与销售相匹配，产销率在 100% 上下浮动。公司基本按照下游主机厂订单情况组织生产，2020-2022 年公司液压泵、散热器、锻造产品三项主要产品的产销率基本处于 89%-108% 之间，整体在 100% 上下浮动，反映出公司生产情况良好，既不会造成库存积压，也暂时不存在产能供应不足，无法满足下游订单需求的情况。我们预计，未来随着新建产能释放，公司将进一步提高自身供应能力，业绩亦有望随下游订单释放而快速增长。

图表 118: 公司以销定产，2017-2022 产销率维持在 100% 左右



资料来源：公司历年年报，信达证券研发中心

图表 119: 2016-2022 年公司资产周转率逐年提升



资料来源：WIND，信达证券研发中心

图表 120: 以宏远锻造为例: 公司开展内部挖潜, 提升产出质量与效率

分厂	关键环节/瓶颈环节/ 优化方法	具体措施	效果	总体成效
压力成型厂	加热炉能力不足	通过在同炉不同温度区间科学合理穿插烧料	减少了能耗, 缩短了装、出炉及升温时间, 大幅提高了产出效率	-
	重难点结构件的产出	大胆创新采取闭式锻造方法	缓解钛合金产品产出压力	
	环形件的产出	改进定位工装	有效解决了不稳定问题	
	机修设备老旧	利用生产间隙时间坚持开展维护保养	促进生产顺畅, 保持高效产出的节奏	
	万吨设备产能不足,	提前启动加热炉技改项目, 将在2022年10月投入使用	框、梁、盘类产品产出效率效能将得到根本性转变	
大型锻造厂	某用户重点件号周期长、交付时间紧	将部分产品“串联式管理”改为“并联式运行”	某产品实现“18天准时交付”, 用户特地发来表扬信	-
	某型机锻件锻造时间长	经模具改进, 消除了“机加落面”环节	产品锻造时间缩短30%, 生产效率大幅提高	
	关键产品产能不足	从白班生产改为白晚班连续生产	最大程度促进班产量提高	
	其他小问题、小矛盾	推出《棒料加热装料工装改进》《630KJ打击锤填料盒工装设计》《某某胎膜尺寸优化, 模锻成型定位》等小发明、小设计, 优化改进工装设备	有效促进产出质量和效率的提升	
热表处理厂	热处理炉	穿插进行均匀性测试、故障排除、检修维护	确保炉子正常运转	提高产品转出速度, 将热处理重复率控制在0.4%以内
	长轴类产品变形	设计防翘曲工装	降低工件报废率、热处理重复率	
	转工、出口环节	分厂与检验人员密切配合, 当天任务当天交检	转工、出口效率提升	
质量管理部	提高质量管理/服务及时性	工作需要随叫随到, 处理问题及时高效, 推进一站式服务各项工作快捷高效开展	减少反复、快速协同、缩短流程、提高工效	-
机加中心	优化工序	优化工艺, 减少不必要的工序	加快多个关键型号产品工序流转效率	2022年1-8月, 产品和模具总体产量同比提高10%/20%
	持续挖掘数控编程潜力	把部分产品的加工程序由多个“单段程序”集成为“循环加工程序”, 实现一次对刀即可完成加工	平均每件产品节约2-3小时, 降低加工出错率, 实现效率和产能的双提升	
小型锻造厂	3T锤	牢牢抓住3T锤产品和荒型产出的重中之重, 按照“轻重缓急”合理组建和拆分生产班组, 采取集中优势打歼灭战的方式提高整体产出能力	及时解决了瓶颈, 提升了整体产能。	2022年1-8月, 分厂荒型已完成年计划的74%
	优化工序	从优化工艺、缩减流程、改进工装方面入手, 相继完成了28项小模锻产品加热入炉的工艺改版; 去除了15项锻件粗加工腐蚀及探伤工序; 简化了36项锻件中间工序标刻内容; 减少了坯料出模夹伤、裂纹缺陷、荒型打磨工作量; 划定了特殊产品摆放区域, 制作专用工装倒料箱, 有效加强重点产品周转防护等	让每个环节精简高效可控, 切实提高了产出质量和效率	
技术中心	原材料采购难, 部分原材料独家供应、采购周期长、价格高等	协同主机厂所, 对重点材料开展原材料型号国产化研究; 协同物资供应部开展了大规格关键件的原材料规格核算工作, 根据产品规格尺寸及客户需求, 通过精准核算、料头合理利用等措施	完成10余项原材料的双流水开辟工作, 缓解了多项产品原材料的采购困难问题	2022年1-8月, 下料工作共节材上百万元。
宏远叶片公司	下料/倒角	利用现有设备人员抓好自身产品下料同时, 积极承担锻件原材下料及工序倒角任务	有效缩短了生产周期, 提升了产出效率。	2022年1-8月, 锻造中心、精锻中心、民品叶片产值入库分别同比增长31%、66%和4%
	叶片3T锤	确保荒型锻件90%实现自给自足的基础上, 主动延伸服务阵地, 努力提高叶片3T锤利用率, 承担了大型锻造厂、压力成型厂、精密锻造厂的高温合金、钛合金的荒型生产, 为公司完成阶段性任务创造了条件; 针对工序打磨影响产能提升的瓶颈问题, 组建“抛磨打磨班组”, 缓解兄弟单位荒型打磨压力	打通制约工序快速周转的“肠梗阻”	
	急缺件	细化制定生产作业小计划, 聚集优势资源合力保交付	2022年1—8月急缺件完成率为100%	
	切边	创造条件提高工作效率, 对符合工艺要求产品全面推行切边管理, 恢复并完成了21项产品的切边模生产	产出率提升至70%以上	
	废、旧料再利用	完成了13项产品减料、7套旧模翻新再利用	节约原材采购支出22.54万元 节省材料费54.3万元	
	优化工序	精化锻件设计, 优化产品工序流程, 强化精益管控等举措, 将某燃机叶片设计余量, 由原来的3mm降到1.5mm, 单件可节省原材料30%以上; 将自由锻制坯改为精锻挤压+锻头制坯, 精锻螺旋压力机进行模锻, 减少了锻打火次, 降低了成本消耗, 产品一致性、稳定性得到显著提高	生产制造周期由原来的6-8个月缩短至2-3个月, 市场占有率由2021年的51万, 增长到2022年1-8月的830万元	
新区事业部运营组	专业化转产	将工装通用、产品类型接近的产品进行合理编排; 积极开展产值比重大、新品批产化成熟产品向365MN电动螺旋压力机设备转产工作	减少资源消耗, 提高班产效率	2022年1-8月, 运营组入库产值同比增长44%, 成为公司高质量发展新的增长点
	清理打磨“细脖子”问题	从“分流”和“疏通”两个方面着手改进: 利用老区外委打磨资源丰富的优势, 实现产品快速转工老区热处理的目的; 留在新区打磨清理的大多为火次间和在新区热处理的产品, 减少两地运输, 实现产出提速。针对运营组内部清理打磨人员缺少的问题, 及时协调补充人员, 并统筹协调365MN班组和16MN班组人员在二班开展产品的清理打磨	缓解了生产任务急剧增加引起的清理打磨问题	
	引入外协, 提升效率	主动强化上下游工序链的沟通衔接, 就近与具备水切割的厂家确立了外委合作关系, 实现了部分产品锻荒、模锻、清理和热处理等全链条闭环生产	进一步优化产出结构, 细化精益生产流程, 促进质量效率的提升	

资料来源: 宏远锻造官方微信公众号, 信达证券研发中心

5 盈利预测与投资建议：被低估的锻造龙头，“买入”评级

5.1 核心假设与盈利预测

主营业务收入：按照产品类型，公司主营业务可划分为航空锻造、锻造材料销售、散热器、液压产品、高端智能装备五大业务。我们通过主营构成产品拆分，预测公司 2023-2025 年 3 年的主营业务收入：

- **航空锻造：**随着国内军/民用飞机、航空发动机的批量交付，对中游航空锻造的需求将持续增长，公司未来锻铸产品发展前景良好。随着募投项目的陆续建成，公司将进一步拓展大型化、精密化锻件领域，有望进一步提升市场份额。我们预计公司 2023-2025 年该业务收入增速为 25%/30%/30%。
- **锻造材料销售：**随着中航上大产能的陆续释放和返回料工艺的逐步提升，公司锻造材料销售业务有望持续增长。我们预计公司 2023-2025 年该业务收入增速为 20%/21%/23%。
- **散热器：**公司研制多种材质、多种形式的热交换器及环控附件，近年来加大军品市场研发力度，围绕“碳中和”开发新能源风电/汽车等新兴市场。我们预计 2023-2025 年该业务收入增速为 17%/18%/18%。
- **液压产品：**公司在航空液压领域具备领先地位，近年来公司聚焦军品主业，加大研发力度，提升交付能力，随着军品需求的不断增加，公司未来液压环控业务发展前景良好。我们预计 2023-2025 年公司液压产品收入增速为 14%/13%/12%。
- **高端智能装备：**我们预计 2023-2025 年该业务维持稳定增长，预计其收入增速为 5%/5%/5%。

销售毛利率的假设：

- 1) 受益于公司管理效率的提升和规模效应，公司 2020 年-2022 年锻铸业务毛利率从 28.05% 升至 28.19%。同时受益于低效资产的剥离、业务结构的改善，公司液压环控产品毛利率由 2020 年的 22.5% 上升至 2022 年的 32.52%。
- 2) 我们认为，随着公司大型化、精密化锻造能力的提升、产能的进一步释放、产品结构不断优化，未来公司各项业务毛利率将稳中有升，预计 2023-2025 年公司毛利率为 29.9%/30.8%/31.5%。

费用情况：我们假设公司 2023-2025 年管理费用率分别为 7.6%/7.3%/7.05%；研发费用率分别为 4.62%/4.66%/4.68%；销售费用率分别为 0.78%/0.71%/0.68%。

5.2 公司估值

我们认为，中航重机是国内航空锻造龙头，同时具备模锻和环锻的能力，充分受益于军用飞机、民用飞机和发动机对于锻件需求的增长。公司通过不断推进产能扩张释放规模效应，通过提升产能利用率、剥离低效资产提高盈利能力，并通过推动股权激励提升管理效率。A 股与公司业务内容相似的企业有三角防务、派克新材、航宇科技等。

PE 估值法：市场担心公司长远的成长空间，我们认为公司聚焦航空模锻主业，持续推动产品向高端转型，盈利能力将进一步增强，同时通过精益挖潜、产业链一体化延伸，公司运营效率有望进一步提升，在同业竞争中具备更多优势，业绩有望持续超预期。公司作为航

空锻造龙头，有望享受一定的龙头估值溢价。

根据核心假设，我们预计公司 2023-2025 年的营业收入分别 130/166/212 亿元，CAGR 为 27.5%；归母净利润分别为 16.2/22.68/30.64 亿元，CAGR 为 37.5%；EPS 分别为 1.1/1.54/2.08 元。

基于 2023 年 WIND 业绩一致性预期数据，预测行业平均值为 28 倍 PE，考虑中航重机业务覆盖全面性和稀缺性及估值修复的预期空间，首次覆盖给予“买入”评级。

图表 121: 可比公司相对估值比较

代码	公司名称	收盘价	EPS				PE			
		2023/4/24	2022A/E	2023E	2024E	2025E	2022A	2023E	2024E	2025E
605123	派克新材	111.89	3.79	5.08	6.7	-	30	22	17	-
300775	三角防务	36.48	1.25	1.58	2.07	2.56	29	23	18	14
688239	航宇科技	73.01	1.28	1.95	3.04	4.54	57	37	24	16
平均值				-			39	28	19	15
中位数				-			30	23	18	15
600765	中航重机*	24.19	0.82	1.10	1.54	2.08	30	22	16	12

资料来源: WIND, 信达证券研发中心, 注: *为信达证券研发中心预测, 其余为 WIND 一致预期; 派克新材 2022 年 EPS 为 WIND 一致预期

图表 122: 2023-2025 年公司主营业务收入拆分与预测

分项收入预测	2021A	2022A	2023E	2024E	2025E
航空锻造	65.50	84.34	105.42	137.05	178.16
YoY	34.4%	28.8%	25.0%	30.0%	30.0%
成本	46.47	60.46	74.85	95.93	123.29
毛利	19.03	23.87	30.57	41.11	54.87
毛利率	29.0%	28.3%	29.0%	30.0%	30.8%
收入占比	74.5%	79.8%	81.0%	82.6%	84.2%
毛利占比	76.4%	77.2%	78.6%	80.5%	82.2%
锻造材料销售	0.34	0.41	0.49	0.59	0.73
YoY	17.0%	19.0%	20.0%	21.0%	23.0%
成本	0.33	0.39	0.47	0.56	0.69
毛利	0.02	0.02	0.02	0.03	0.04
毛利率	4.7%	3.9%	4.5%	5.0%	5.5%
收入占比	0.4%	0.4%	0.4%	0.4%	0.3%
毛利占比	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%
散热器	11.43	13.31	15.57	18.38	21.69
YoY	35.6%	16.4%	17.0%	18.0%	18.0%
成本	8.54	9.44	10.90	12.68	14.75
毛利	2.89	3.88	4.67	5.70	6.94
毛利率	25.3%	29.1%	30.0%	31.0%	32.0%
收入占比	13.0%	12.6%	12.0%	11.1%	10.2%
毛利占比	11.6%	12.5%	12.0%	11.2%	10.4%
液压产品	9.05	5.89	6.72	7.59	8.50
YoY	10.8%	-34.9%	14.0%	13.0%	12.0%
成本	6.80	3.53	3.96	4.40	4.85
毛利	2.25	2.36	2.75	3.19	3.66
毛利率	24.8%	40.1%	41.0%	42.0%	43.0%
收入占比	10.3%	5.6%	5.2%	4.6%	4.0%
毛利占比	9.0%	7.6%	7.1%	6.2%	5.5%
高端智能装备	0.09	0.09	0.10	0.10	0.11
YoY	-9.7%	4.6%	5.0%	5.0%	5.0%
成本	0.07	0.06	0.06	0.06	0.06
毛利	0.02	0.04	0.04	0.04	0.05
毛利率	19.7%	39.0%	40.0%	41.0%	42.0%
收入占比	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%
毛利占比	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%
其他业务	1.49	1.65	1.90	2.19	2.52
YoY	16.5%	11.3%	15.0%	15.0%	15.0%
成本	0.79	0.91	1.05	1.18	1.33
毛利	0.70	0.74	0.86	1.01	1.18
毛利率	46.8%	45.0%	45.0%	46.0%	47.0%
收入占比	1.7%	1.6%	1.5%	1.3%	1.2%
毛利占比	2.8%	2.4%	2.2%	2.0%	1.8%
总营业收入	87.90	105.70	130.20	165.90	211.70
YoY	31%	20%	23.2%	27.4%	27.6%
成本	63.00	74.79	91.29	114.82	144.96
毛利	24.90	30.91	38.92	51.08	66.74
毛利率	28.3%	29.2%	29.9%	30.8%	31.5%
收入占比	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
毛利占比	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

资料来源: WIND, 信达证券研发中心

6 风险提示

1) 大型锻造设备建设不及预期

公司的锻造业务属于重资产型基础制造领域，随着市场需求的升级换代，对设备能力迅速提升跟进的要求越来越高，从而对公司在大型设备能力建设方面的需求不断增大，否则大型设备能力短板会成为公司保障产品质量的“瓶颈”，导致市场份额受到冲击。

2) 全球经济下行的风险

受疫情的影响，全球经济持续下行风险依然存在，经济增长的不确定性因素增加，外部需求不足；国内经济从高速增长转向中高速增长已成为中国经济新常态，市场走势的不确定性对公司非航空业务的发展带来很大的不确定性风险。

3) 收购南山铝业锻造业务不及预期的风险

目前本次交易尚处于筹划、洽谈阶段，具体交易方案尚未确定；本次交易需按照相关法律、法规及公司章程的规定履行必要的决策和审批程序，最终能否实施及实施的具体进度均存在不确定性；在协议履行过程中，可能存在因国家政策及市场环境变化及自身发展战略等因素影响，在具体合作项目上存在无法达到预期目标的风险。

图表：公司财务数据

资产负债表						利润表					
单位:亿元						单位:亿元					
会计年度	2021A	2022A	2023E	2024E	2025E	会计年度	2021A	2022A	2023E	2024E	2025E
流动资产	153.84	160.57	206.58	252.17	320.62	营业总收入	87.90	105.70	130.20	165.90	211.70
货币资金	61.30	57.35	86.63	96.07	135.16	营业成本	63.00	74.79	91.29	114.82	144.96
应收票据	27.44	27.59	35.34	41.16	52.93	营业税金及附加	0.29	0.30	0.68	0.85	1.04
应收账款	26.35	38.35	34.71	57.46	58.98	销售费用	0.73	0.77	1.02	1.18	1.44
预付账款	3.01	1.05	2.59	3.08	3.65	管理费用	6.57	7.57	9.90	12.11	14.92
存货	32.32	33.16	42.77	49.38	63.02	研发费用	3.46	4.34	6.02	7.73	9.91
其他	3.41	3.08	4.55	5.03	6.88	财务费用	0.81	-0.22	-0.16	-0.09	0.05
非流动资产	43.01	50.28	56.75	63.00	68.70	减值损失合计	-1.75	-0.59	-0.43	-0.33	-0.32
长期股权投资	7.31	8.54	10.32	12.18	13.91	投资净收益	1.51	-0.11	0.07	0.13	0.21
固定资产(合计)	23.97	24.04	28.43	32.74	36.87	其他	-1.38	-2.09	0.14	0.25	0.43
无形资产	3.32	3.02	3.09	3.13	3.12	营业利润	11.40	15.36	21.25	29.37	39.69
其他	8.41	14.68	14.92	14.95	14.79	营业外收支	0.03	-0.02	0.00	0.00	0.00
资产总计	196.85	210.85	263.33	315.17	389.32	利润总额	11.44	15.34	21.25	29.37	39.69
流动负债	73.14	95.30	119.41	140.99	175.96	所得税	1.77	2.04	3.11	4.21	5.66
短期借款	5.35	2.72	6.72	9.72	11.72	净利润	9.67	13.30	18.14	25.16	34.04
应付票据	22.85	30.96	30.68	47.80	51.75	少数股东损益	0.76	1.29	1.94	2.48	3.40
应付账款	22.91	27.61	44.72	42.20	67.28	归属母公司净利润	8.91	12.02	16.20	22.68	30.64
其他	22.03	34.01	37.29	41.27	45.20	EBITDA	13.91	18.27	23.42	31.74	42.45
非流动负债	25.35	7.60	17.60	22.60	27.60	EPS(当年)(元)	0.64	0.82	1.10	1.54	2.08
长期借款	21.04	3.36	13.36	18.36	23.36						
其他	4.31	4.24	4.24	4.24	4.24						
负债合计	98.49	102.90	137.01	163.59	203.55						
少数股东权益	4.76	4.02	5.96	8.44	11.84						
归属母公司股东权益	93.60	103.93	120.36	143.14	173.93						
负债和股东权益	196.85	210.85	263.33	315.17	389.32						

重要财务指标						现金流量表					
单位:亿元						单位:亿元					
会计年度	2021A	2022A	2023E	2024E	2025E	会计年度	2021A	2022A	2023E	2024E	2025E
营业总收入	87.90	105.70	130.20	165.90	211.70	经营活动现金流	15.18	7.74	24.12	10.63	41.20
同比(%)	31.2%	20.2%	23.2%	27.4%	27.6%	净利润	9.67	13.30	18.14	25.16	34.04
归属母公司净利润	8.91	12.02	16.20	22.68	30.64	折旧摊销	3.06	3.01	1.98	2.28	2.60
同比(%)	159.1	34.9%	34.8%	40.0%	35.1%	财务费用	1.19	0.91	0.41	0.77	1.01
毛利率(%)	28.3%	29.2%	29.9%	30.8%	31.5%	投资损失	-1.51	0.11	-1.51	0.11	-0.07
ROE%	9.5%	11.6%	13.5%	15.8%	17.6%	营运资金变动	-0.18	-12.24	3.23	-17.77	3.45
EPS(摊薄)(元)	0.61	0.82	1.10	1.54	2.08	其它	2.95	2.65	0.42	0.32	0.32
P/E	39.98	29.63	21.98	15.70	11.62	投资活动现金流	-2.81	-9.18	-8.41	-8.42	-8.10
P/B	3.80	3.43	2.96	2.49	2.05	资本支出	-6.18	-8.77	-6.65	-6.63	-6.53
EV/EBITDA	-1.91	-1.42	-1.80	-1.37	-1.78	长期投资	0.46	-0.51	-1.83	-1.92	-1.78
						其他	2.90	0.10	0.07	0.13	0.21
						筹资活动现金流	18.43	-2.65	13.58	7.23	5.99
						吸收投资	21.92	0.00	-0.01	0.00	0.00
						借款	9.06	5.08	14.00	8.00	7.00
						支付利息或股息	-1.90	-2.95	-0.41	-0.77	-1.01
						现金流净增加额	30.75	-3.96	29.28	9.44	39.09

资料来源: WIND, 信达证券研发中心

研究团队简介

张润毅 (S1500520050003)，信达证券军工&中小盘首席分析师，上海交通大学硕士，证券从业经验10年。2020年4月加盟信达证券，2013-2020年先后供职于国泰君安证券、国盛证券，担任军工首席分析师；曾荣获2014年新财富最佳分析师第4名、金牛奖第1名；2015年新财富第2名、金牛奖第3名；2016年新财富第4名、金牛奖第1名、第一财经最佳分析师第1名；多次入围新财富、水晶球等奖项，具备扎实的航空航天+金融数学复合专业背景、机械/能源/军工等行业研究经验，善于把握行业发展趋势和重大拐点。

任旭欢 (S1500121120018)，信达证券军工&中小盘研究助理，同济大学硕士，西北工业大学学士，CMA，中级会计师，COMAC注册系统工程师。曾供职中国商飞公司，从事成本工程工作，5年产业工作经验。2021年11月加入信达证券研究开发中心，从事军工&中小盘行业研究工作。

祝小茜 (S1500122080010)，信达证券军工&中小盘研究助理，本硕博均就读于中央财经大学，经济学硕士。具备扎实的国防军工、经济学基础，曾在国家财政部有关军人事务财政支持的委托性课题中承担重要角色。2022年7月加入信达证券研究开发中心，侧重军工电子研究。

冯钰博 (S1500123010012)，信达证券军工&中小盘团队成员，美国伊利诺伊大学香槟分校硕士，西南财经大学学士。2023年1月加入信达证券研究开发中心，从事军工&中小盘行业研究工作。

机构销售联系

区域	姓名	手机	邮箱
全国销售总监	韩秋月	13911026534	hanqiuyue@cindasc.com
华北区销售总监	陈明真	15601850398	chenmingzhen@cindasc.com
华北区销售副总监	阙嘉程	18506960410	quejiacheng@cindasc.com
华北区销售	祁丽媛	13051504933	qiliyuan@cindasc.com
华北区销售	陆禹舟	17687659919	luyuzhou@cindasc.com
华北区销售	魏冲	18340820155	weichong@cindasc.com
华北区销售	樊荣	15501091225	fanrong@cindasc.com
华北区销售	秘侨	18513322185	miqiao@cindasc.com
华北区销售	李佳	13552992413	lijia1@cindasc.com
华北区销售	赵岚琦	15690170171	zhaolanqi@cindasc.com
华北区销售	张澜夕	18810718214	zhanglanxi@cindasc.com
华北区销售	王哲毓	18735667112	wangzheyu@cindasc.com
华东区销售总监	杨兴	13718803208	yangxing@cindasc.com
华东区销售副总监	吴国	15800476582	wuguo@cindasc.com
华东区销售	国鹏程	15618358383	guopengcheng@cindasc.com
华东区销售	朱尧	18702173656	zhuyao@cindasc.com
华东区销售	戴剑箫	13524484975	daijianxiao@cindasc.com
华东区销售	方威	18721118359	fangwei@cindasc.com
华东区销售	俞晓	18717938223	yuxiao@cindasc.com
华东区销售	李贤哲	15026867872	lixianzhe@cindasc.com
华东区销售	孙僮	18610826885	suntong@cindasc.com
华东区销售	贾力	15957705777	jiali@cindasc.com
华东区销售	王爽	18217448943	wangshuang3@cindasc.com
华东区销售	石明杰	15261855608	shimingjie@cindasc.com
华东区销售	曹亦兴	13337798928	caoyixing@cindasc.com
华东区销售	王赫然	15942898375	wangheran@cindasc.com
华南区销售总监	王留阳	13530830620	wangliuyang@cindasc.com
华南区销售副总监	陈晨	15986679987	chenchen3@cindasc.com

华南区销售副总监	王雨霏	17727821880	wangyufei@cindasc.com
华南区销售	刘韵	13620005606	liuyun@cindasc.com
华南区销售	胡洁颖	13794480158	hujieying@cindasc.com
华南区销售	郑庆庆	13570594204	zhengqingqing@cindasc.com
华南区销售	刘莹	15152283256	liuying1@cindasc.com
华南区销售	蔡静	18300030194	caijing1@cindasc.com
华南区销售	聂振坤	15521067883	niezhenkun@cindasc.com
华南区销售	张佳琳	13923488778	zhangjialin@cindasc.com
华南区销售	宋王飞逸	15308134748	songwangfeiyi@cindasc.com

分析师声明

负责本报告全部或部分内容的每一位分析师在此申明，本人具有证券投资咨询执业资格，并在中国证券业协会注册登记为证券分析师，以勤勉的职业态度，独立、客观地出具本报告；本报告所表述的所有观点准确反映了分析师本人的研究观点；本人薪酬的任何组成部分不曾与，不与，也将不会与本报告中的具体分析意见或观点直接或间接相关。

免责声明

信达证券股份有限公司（以下简称“信达证券”）具有中国证监会批复的证券投资咨询业务资格。本报告由信达证券制作并发布。

本报告是针对与信达证券签署服务协议的签约客户的专属研究产品，为该类客户进行投资决策时提供辅助和参考，双方对权利与义务均有严格约定。本报告仅提供给上述特定客户，并不面向公众发布。信达证券不会因接收人收到本报告而视其为本公司的当然客户。客户应当认识到有关本报告的电话、短信、邮件提示仅为研究观点的简要沟通，对本报告的参考使用须以本报告的完整版本为准。

本报告是基于信达证券认为可靠的已公开信息编制，但信达证券不保证所载信息的准确性和完整性。本报告所载的意见、评估及预测仅为本报告最初出具日的观点和判断，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可能会出现不同程度的波动，涉及证券或投资标的的历史表现不应作为日后表现的保证。在不同时期，或因使用不同假设和标准，采用不同观点和分析方法，致使信达证券发出与本报告所载意见、评估及预测不一致的研究报告，对此信达证券可不发出特别通知。

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，也没有考虑到客户特殊的投资目标、财务状况或需求。客户应考虑本报告中的任何意见或建议是否符合其特定状况，若有必要应寻求专家意见。本报告所载的资料、工具、意见及推测仅供参考，并非作为或被视为出售或购买证券或其他投资标的的邀请或向人做出邀请。

在法律允许的情况下，信达证券或其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，并可能会为这些公司正在提供或争取提供投资银行业务服务。

本报告版权仅为信达证券所有。未经信达证券书面同意，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、发布、转发或引用本报告的任何部分。若信达证券以外的机构向其客户发放本报告，则由该机构独自为此发送行为负责，信达证券对此等行为不承担任何责任。本报告同时不构成信达证券向发送本报告的机构之客户提供的投资建议。

如未经信达证券授权，私自转载或者转发本报告，所引起的一切后果及法律责任由私自转载或转发者承担。信达证券将保留随时追究其法律责任的权利。

评级说明

投资建议的比较标准	股票投资评级	行业投资评级
本报告采用的基准指数：沪深 300 指数（以下简称基准）； 时间段：报告发布之日起 6 个月内。	买入 ：股价相对强于基准 20% 以上；	看好 ：行业指数超越基准；
	增持 ：股价相对强于基准 5%~20%；	中性 ：行业指数与基准基本持平；
	持有 ：股价相对基准波动在 ±5% 之间；	看淡 ：行业指数弱于基准。
	卖出 ：股价相对弱于基准 5% 以下。	

风险提示

证券市场是一个风险无时不在的市场。投资者在进行证券交易时存在赢利的可能，也存在亏损的风险。建议投资者应当充分深入地了解证券市场蕴含的各项风险并谨慎行事。

本报告中所述证券不一定能在所有的国家和地区向所有类型的投资者销售，投资者应当对本报告中的信息和意见进行独立评估，并应同时考量各自的投资目的、财务状况和特定需求，必要时就法律、商业、财务、税收等方面咨询专业顾问的意见。在任何情况下，信达证券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，投资者需自行承担风险。