

深耕航发环锻件供应，供需共振提供新动能

——航宇科技(688239)公司首次覆盖报告

报告要点：

● 航空发动机环形锻件核心供应商，业绩快速增长

2023年前三季度，公司实现营业收入17.11亿元，同比增长72.75%；归母净利润1.67亿元，同比增长24.47%。公司积极开拓市场，推进技术创新提升产品竞争优势，随着子公司德兰航宇全面投产，产能逐步释放，公司整体生产能力得以稳步提升，实现产品销量增长。

● 军机民机放量带动航空锻件需求，卫星发射任务驱动航天锻件增长

随着军机换装列装提速叠加发动机国产化比例不断提高，我国军用发动机行业将迎来快速发展时期。国内商用航空发动机环形锻件市场主要源于国产商用航空发动机研制的锻件产品需求，中长期市场增长主要依托于C919等国产商用客机的规模化交付以及国产商用客机的航空发动机国产化替代。公司航空锻件以航空发动机锻件为主，也为辅助动力装置、飞机短舱、飞机起落架等飞机部件提供航空锻件；航天锻件主要运用于运载火箭发动机及导弹系统，包括用于连接航天装备各部件的各类筒形壳体。

● 燃气轮机锻件未来需求旺盛，能源装备锻件收入快速提升

燃气轮机可显著提升舰艇战技指标，伴随海军新型装备需求放量，燃气轮机逐步作为国产军舰的主要动力，特别是未来国产新型驱逐舰的列装叠加护卫舰采用燃气轮机动力，将带动燃气轮机及其零部件市场发展。公司燃气轮机锻件产品主要应用于驱逐舰、护卫舰等舰载燃气轮机及工业燃气轮机。阴极辊被称为锂离子动力电池用电解铜箔生产的“心脏”，其质量直接决定电解铜箔的生产效率、档次和品质。公司能源装备锻件主要为生产锂离子电池的基本材料电解铜箔装备的钛环/阴极辊、风电装备的各类轴承锻件。

● 投资建议与盈利预测

航宇科技聚焦于高端环锻产品，军用航空发动机环锻产品营收占比较高，公司将充分受益于下游航发需求的快速增长，同时，航天、能源、燃气轮机锻件业务有望受益于相关产业链的景气驱动。公司当前在手订单饱满，募投产能落地，在供需双重共振驱动下，未来业绩增强确定性较高。预计2023-2025年，公司归母净利润分别为：2.53亿元、3.95亿元和6.21亿元，对应基本每股收益分别为：1.73元/股、2.70元/股和4.25元/股，对应PE估值分别为26.41倍、16.94倍和10.77倍。对此，给予公司“增持”的投资评级。

● 风险提示

原材料价格波动风险；下游需求放量不及预期风险；市场竞争加剧风险；产能释放不及预期风险。

增持|首次评级

当前价：47.68元

基本数据

52周最高/最低价(元)：85.78 / 42.28

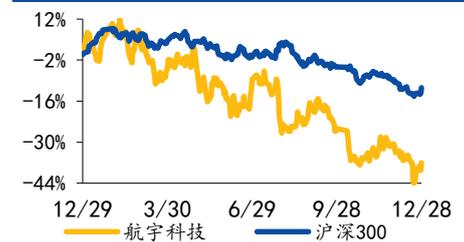
A股流通股(百万股)：104.61

A股总股本(百万股)：147.61

流通市值(百万元)：4888.44

总市值(百万元)：6897.87

过去一年股价走势



资料来源：Wind

相关研究报告

报告作者

分析师 马捷

执业证书编号 S0020522080002

电话 021-51097188

邮箱 majie@gyzq.com.cn

联系人 王鹏

电话 021-51097188

邮箱 wangpeng@gyzq.com.cn

附表：盈利预测

财务数据和估值	2021A	2022A	2023E	2024E	2025E
营业收入(百万元)	959.78	1454.00	2250.65	3172.27	4346.66
收入同比(%)	43.11	51.49	54.79	40.95	37.02
归母净利润(百万元)	138.94	183.39	253.08	394.53	620.59
归母净利润同比(%)	91.13	31.99	38.00	55.89	57.30
ROE(%)	13.35	14.71	14.94	18.97	23.01
每股收益(元)	0.95	1.25	1.73	2.70	4.25
市盈率(P/E)	48.10	36.44	26.41	16.94	10.77

资料来源：Wind，国元证券研究所

目录

1.航空发动机环形锻件核心供应商，业绩快速增长.....	5
1.1 深耕环锻领域，管理层及核心人员产业背景丰富.....	5
1.2 国内领先的航空航天环形锻件供应商，产品覆盖面广.....	8
1.3 供需共振驱动业绩增长，公司经营稳步向好.....	10
1.4 连续两次股权激励彰显公司经营信心，募投项目逐步落地提升产能.....	13
2.下游领域全面开花，行业景气稳步向上.....	15
2.1 军机列装叠加民机放量，航发升级带动航空锻件需求.....	16
2.2 国家重大卫星发射任务驱动，航天锻件市场有望受益.....	21
2.3 船舶动力技术升级，燃气轮机锻件需求旺盛.....	22
2.4 锂电、风电、核电多点开花，能源锻件长坡厚雪.....	24
2.4.1 锂电铜箔需求量增加，阴极辊制造技术至关重要.....	24
2.4.2 风电装机规模持续扩大，风电用环锻件需求增加.....	26
2.4.3 核电用环锻件制备难度大，持续受益于市场快速扩容.....	28
3.核心技术打造公司壁垒，行业竞争格局明晰.....	30
3.1 行业集中度高，竞争格局明晰.....	30
3.2 行业进入壁垒高，成熟技术经验保驾护航.....	33
3.3 下游客户资源优质稳定，公司预期业绩重要保障.....	34
4.盈利预测与估值.....	37
4.1 盈利预测.....	37
4.2 投资建议.....	37
4.3 可比公司估值.....	38
5.风险提示.....	38

图表目录

图 1: 公司发展历程.....	5
图 2: 公司股权结构图.....	6
图 3: 公司研发技术产业化示意图.....	7
图 4: 公司产品采购原辅料结构占比.....	10
图 5: 2022 年公司前五名供应商采购占比.....	10
图 6: 公司营业收入变化.....	11
图 7: 公司归母净利润变化.....	11
图 8: 2023 年 H1 公司营业收入结构.....	11
图 9: 2022 年公司分产品毛利结构.....	11
图 10: 公司毛利率、净利率变化.....	12
图 11: 公司期间费用变化.....	12
图 12: 公司环锻件产销量及产能利用率.....	12
图 13: 常用的环件轧制方法.....	15
图 14: 全球重要国家现役军机数量 (架).....	17
图 15: 中美俄军机种类对比 (架).....	17
图 16: 航宇科技航空发动机锻件产品及其排布情况.....	21
图 17: 运载火箭中的锻件.....	21
图 18: 导弹中的锻件.....	21
图 19: 航宇科技产品在火箭应用示意图.....	22
图 20: 中国燃气轮机新增装机规模及增速.....	23
图 21: 全球燃气轮机市场规模及增速.....	23
图 22: 金属锻件在重型燃气轮机领域的应用.....	23
图 23: 25MW 级工业型燃气轮机.....	23
图 24: 公司燃气轮机锻件产品及其排布情况.....	24
图 25: 电解铜箔的制造过程主要有四大工序.....	25
图 26: 阴极辊生产现场.....	25
图 27: 钛阴极辊结构示意图.....	25
图 28: 西安泰金 3.6 米阴极辊和生箔一体机下线仪式.....	26
图 29: 全球风电装机容量及增速.....	27
图 30: 中国风电装机容量及增速.....	27
图 31: 风力发动机中的锻件.....	28
图 32: 核电发电装机容量.....	28
图 33: 电源工程投资完成额:核电.....	28
图 34: 核电锻件应用.....	29
图 35: 我国各省份在运在建核电机组情况 (截至 2022 年底).....	29
图 36: 中航重机、派克新材、航宇科技收入 (亿元).....	31
图 37: 中航重机、派克新材、航宇科技归母净利润对比 (亿元).....	31
图 38: 公司境内、境外产品销售模式.....	33
图 39: 国外典型航空客户认证过程.....	34
图 40: 2022 年航宇科技前五名客户销售占比.....	36

表 1: 公司核心技术人员	6
表 2: 公司在研项目情况 (截至 2023 年 6 月)	7
表 3: 公司主要产品	9
表 4: 公司在手订单具体情况 (截至 2023 年 9 月)	13
表 5: 公司股权激励情况	13
表 6: 公司发行可转债募资与 IPO 募资项目对比	14
表 7: 募投项目实施前后公司产能的变化情况 (吨)	14
表 8: 自由锻、模锻、辗环工艺的流程、特点	15
表 9: 航空环形锻件与普通锻件的区别	16
表 10: 航空发动机环锻件选材变化	16
表 11: 环形锻件与机匣的区别	17
表 12: 国产商用涡扇航空发动机关键制造技术研究进展	18
表 13: 全球商用航空发动机市场 2021 年占有率及在手订单情况	18
表 14: 全球主流商用客机航空发动机选择情况	19
表 15: 2022-2041 年全球和中国各类型客机交付量和价值预测	19
表 16: 航空发动机环锻件市场价值测算	20
表 17: “十四五”可再生能源发展规划风电建设重点	27
表 18: 行业公司基本情况对比	30
表 19: 行业公司经营情况对比	31
表 20: 行业内公司主要客户情况	32
表 21: 行业内公司建设项目及产能情况	32
表 22: 航宇科技主要客户	35
表 23: 可比公司估值情况对比	38

1.航空发动机环形锻件核心供应商，业绩快速增长

1.1 深耕环锻领域，管理层及核心人员产业背景丰富

贵州航宇科技发展股份有限公司成立于2006年9月，是一家主要从事航空难变形金属材料环形锻件研发、生产和销售的国家高新技术企业。2021年，公司成功登陆科创板，成为贵州省首家科创板上市企业。

航宇科技主要从事航空难变形金属材料环形锻件研发、生产和销售的高新技术企业，主要产品为航空发动机环形锻件。此外，公司产品亦应用于航天火箭发动机、导弹、舰载燃机、工业燃气轮机、核电装备等高端装备领域。公司采用航空难变形金属材料组织均匀性控制技术、大型复杂异型环件成形性一体化轧制关键技术等核心技术，实现对高温合金、钛合金等航空难变形金属材料的稳定精确轧制成形，获得精确的形状尺寸（成形）和满足目标要求的组织性能（成性）。

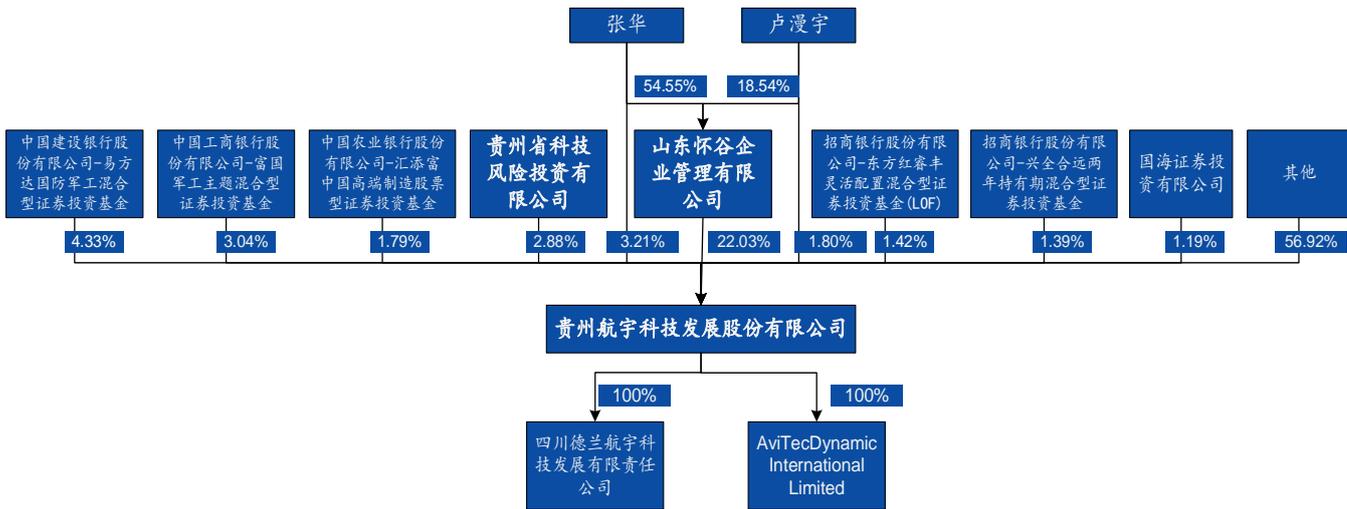
图 1：公司发展历程



资料来源：公司官网，国元证券研究所

公司控股股东为山东怀谷企业管理有限公司，实控人为张华。截至 2023 年 11 月 15 日，山东怀谷企业管理有限公司（原称“百倍投资”）持有发行人占公司股本总额的比例为 22.03%，为公司的控股股东。董事长张华直接持有公司 3.21% 的股权，同时持有山东怀谷企业管理有限公司 54.55% 的股权，通过直接持有及间接控制的方式，合计控制发行人 25.28% 的股权，为公司的实际控制人。

图 2：公司股权结构图



资料来源：公司公告，Wind，国元证券研究所；注：控股股东于 2023 年 11 月 15 日变更名称等工商登记信息，数据截至 2023 年 11 月 15 日

公司核心技术人员和主要管理团队具有丰富的行业经验。公司核心技术人员张华先生、卢漫宇先生、吴永安先生、王华东先生均具有长期的技术研发和创新经验，同时公司又培养了以杨家典先生为代表的一批青年技术人员。公司技术研发团队长期从事国内外先进航空发动机环形锻件的研制工作，积累了丰富的产品开发和工艺研究经验。

表 1：公司核心技术人员

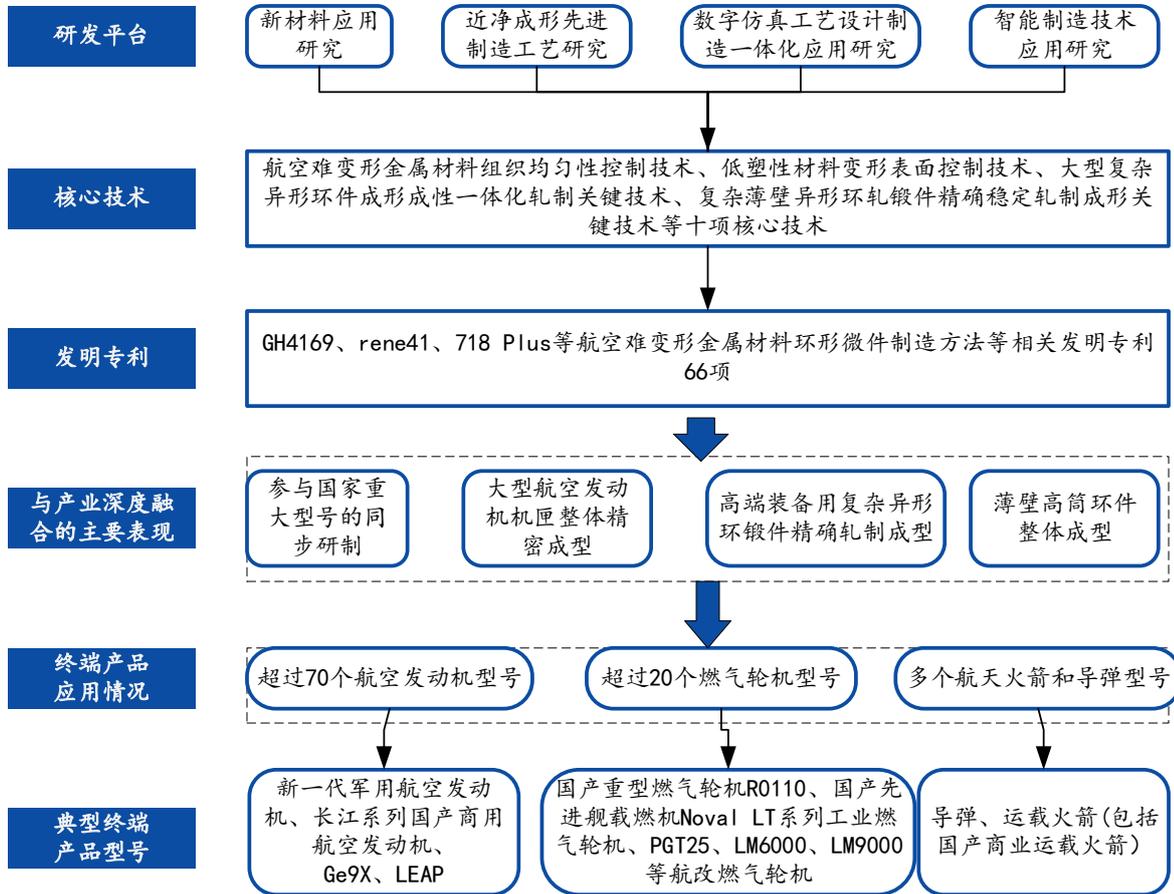
姓名	职位	产业背景
张华	董事长、核心技术人员	历任安大锻造技术员、技术处处长、董事兼副总经理和总工程师；中航重机股份有限公司锻造事业部副总经理
卢漫宇	总经理、董事、核心技术人员	曾任中航工业红林机械厂 5 车间工艺室技术员；中航工业永红机械厂技术处主管工艺员；贵航股份永红散热器公司技术室主任、产品工程部副部长
刘朝晖	副总经理、董事	历任安大锻造翻译、业务主管
吴永安	副总经理、董事、核心技术人员	历任安大锻造技术员、工艺室主任、技术中心副主任
王华东	副总经理、核心技术人员	历任中国航天三江集团江北公司技术员、技术处副处长、车间副主任、主任、科研处副处长、技术处处长

资料来源：公司公告，国元证券研究所

拥有多项核心技术优势，整体研发实力及核心技术具有较强竞争力。公司专业从事航空难变形金属材料环形锻件的研发、生产和销售，经过多年自主技术创新和产学研

合作，公司在新材料应用研究、近净成形先进制造工艺研究、数字仿真工艺设计制造一体化应用研究等十项核心技术。

图 3：公司研发技术产业化示意图



资料来源：公司公告，国元证券研究所

公司被工业和信息化部认定为 2022 年国家技术创新示范企业。截至 2023 年 6 月，公司已取得 66 项发明专利，其中包括 2 项国际发明专利，公司已 5 次获得中国专利优秀奖，公司发明专利数量和质量均处于国内同行业前列；公司主持编制了 3 项国家标准，参与编制了 7 项国家标准；公司为全国锻压标准化技术委员会(SAC/TC74)，参与国家标准编制是公司行业地位和技术工艺水平的重要体现。根据半年报披露，公司在研项目 9 项，预计总投资规模 2.05 亿元，应用在航空、燃气轮机等方面。

表 2：公司在研项目情况（截至 2023 年 6 月）

序号	项目名称	预计总投资规模 (万元)	累计投入金额 (万元)	进展或阶段性成果	拟达到目标	技术水平	具体应用前景
1	环件设计、模拟、轧制控制一体化技术研究	4,981.00	4,476.64	完成了 MES 工艺系统及 PPES 系统搭建、测试；完成辗环设备相关参数设计并开展设备试	实现全流程的工艺智能仿真设计与优化，并与设备互联；实现关键工序自动化生产制；实现产品质量的稳定性、一致性制造。	国内领先	航空、燃气轮机

				制；完成了炉温数据控制；完成了薄壁高筒件的研制。			
2	环件轧制质量稳定性技术研究	7,444.80	6,019.56	正在进行新一批航空锻件制造过程稳定性提升研究。	掌握影响产品质量的过程因素及相关工艺参数，突破部分环轧锻件制造精确控制技术、组织均匀性制造技术，提高产品制造质量稳定性。	国内领先	航空、燃气轮机
3	民用航空发动机环形锻件质量稳定性控制技术	2,477.60	1,886.30	完成首批试验件工艺验证、完成了部分锻件参数研究。	掌握民用航空发动机用环件精密制造工艺参数、控制要求及质量稳定性控制技术，实现民用航空发动机用环件的稳定性制造。	国内领先	航空、燃气轮机
4	某新型发动机核心机锻件研制	1,135.00	1,001.74	首批试验件及新材料试制完成，正在验证中。	掌握某发动机用新材料锻造工艺参数及环锻件制造工艺参数。	国内领先	航空、燃气轮机
5	环锻件无模整形工艺及设备共性技术研究	1,366.00	74.06	正式进行环锻件无模整形工艺研究及工艺设备调研	掌握环锻件无模整形工艺技术及设备制备技术	国内领先	航空、燃气轮机
6	锻件复合制坯工艺技术及设备研究	1,108.00	39.16	正在锻件复合制坯工艺研究及工艺设备调研	掌握锻件复合制坯工艺技术及设备指标技术	国内领先	航空、燃气轮机
7	航空发动机特种合金环锻件精密轧制技术研究	680	568.91	完成了典型裂纹敏感难变形材料环锻件的研究，转至批产阶段。	掌握特种合金环锻件精密轧制全流程的技术并实现批产。	国内领先	航空、燃气轮机
8	立式轧机辗环工艺全流程控制技术	700	369.33	完成立式轧机滚动装置的试验，初步确定改进方法。	实现环件立式轧制工序合格率98%以上；实现300T立式轧机产能提高10%；实现1250T快锻机产能提高5%。	国内领先	航空、燃气轮机
9	某型发动机异形环轧制工艺研究	559	13	课题已立项，正在大量收集相关数据及资料。	掌握该异形环锻件轧制的全流程工艺及技术。	国内领先	航空、燃气轮机
合计	/	20,451.40	14,448.70	/	/	/	/

资料来源：公司公告，国元证券研究所

1.2 国内领先的航空航天环形锻件供应商，产品覆盖面广

公司作为国内领先的航空航天环形锻件供应商，现有产品应用于70余个航空发动机型号，涵盖新一代国产军用航空发动机、长江系列国产商用航空发动机、国际主流窄体、宽体客机新一代航空发动机等国内外先进航空发动机，公司其他锻件产品也可应用于火箭发动机壳体等航天锻件、燃气轮机锻件、能源装备锻件等。

公司航空锻件以航空发动机锻件为主，也为APU、飞机短舱等飞机部件提供航空锻件。公司航空发动机锻件应用于我国预研、在研、现役的多款国产航空发动机，包括

长江系列国产商用航空发动机；也用于GE航空、普惠（P&W）、赛峰（SAFRAN）、罗罗（RR）等国际航空发动机制造商研制生产的多款新一代商用航空发动机。公司航天锻件主要运用于运载火箭发动机及导弹系统，包括用于连接航天装备各部位的各种筒形壳体。公司燃气轮机锻件产品主要应用于驱逐舰、护卫舰等舰载燃气轮机及工业燃气轮机，包括国产先进舰载燃机、国产重型燃气轮机、国际先进的工业燃气轮机。公司能源装备锻件主要为生产锂离子电池的基本材料电解铜箔装备的钛环/阴极辊、风电装备的各类轴承锻件。

表 3：公司主要产品

产品类别	产品简介	技术特点	典型产品图片	主要用户
航空发动机环形锻件	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	环件材料从发动机进气端到出气端，主要用材有高温合金、钛合金等难变形材料，变形难度大，锻造、热处理过程组织性能控制困难，机械加工难度大		中国航发、GE 航空、霍尼韦尔（Honeywell）、普惠（P&W）、赛峰（SAFRAN）、MTU、罗罗（RR）
航空发动机机匣	主要包括风扇机匣、压气机机匣、燃烧室外机匣、高压涡轮机匣、低压涡轮机匣等	一般形状不规则、结构复杂、零件沿轴向截面突变大、前后端直径差异大，锻造制坯及轧制过程控制困难，成形难度大；锻造温度范围窄，材料对变形程度和变形温度较敏感，组织性能控制难度大		
航天用环形锻件	主要运用于运载火箭发动机及导弹系统，主要包括用于连接航天装备各部位的各种筒形壳体	对锻件整体的表面质量、整体强度、刚度、组织性能要求较高。其中，航天用薄壁高筒环件，产品高径比大，轧制过程锥度控制难度大，机械加工精度要求高		航天科技、航天科工
燃机用环形锻件	主要包括轴承座、安装边、篦齿环、封严环等	与航空发动机环形锻件相似		中国航发、GE 油气、GE 能源、中船重工
燃机用机匣	主要包括进气机匣、压气机机匣、支撑机匣、动力涡轮机匣、后机匣等	与航空发动机机匣相似		
风电用环件	主要为清洁能源风力发电机上的各类轴承锻件	环件要求仿形设计，对近净成型技术要求高，热处理过程对碳化物控制要求高		铁姆肯（TIMKEN）
核电用环件	核电用环件产品主要为各类阀体、筒体和法兰，以耐腐蚀的高温合金锻件为主	核电用环件多为高筒薄壁异形环件，轧制过程锥度控制难度大，机械加工精度要求高		东方电气、中国科学院上海应用物理研究所
钛环	主要生产用于铜箔装备的钛环/阴极辊，铜箔装备用于生产锂离子电池的基本材料电解铜箔	目前铜箔装备领域环件多为大尺寸薄壁矩形环件，生产过程残余应力控制要求高		西安泰金、航天科技等

资料来源：公司公告，公司官网，国元证券研究所

公司主要采购原辅材料包括高温合金、钛合金、结构钢、铝合金、不锈钢等原材料。高温合金和钛合金作为主要原材料，采购占比合计超出 80%。2022 年公司采购前五

大供应商分别为宝钛股份（钛及钛合金的生产、加工和销售）、北京海源通航科技有限公司（金属产品供应服务商，产品涉及各种有色、黑色及贵重稀有金属）、ATI SPECIALTY MATERIALS（ATI，全球特种材料公司，产品包括高性能材料和组件以及先进合金）、抚顺特钢（主营业务为特殊钢和合金材料的研发制造）和 Precision Castparts Corp（PCC，全球性的多元化复杂金属部件和产品制造商，产品包括熔模铸件、翼型铸件、锻造部件、航空结构件等）。其中宝钛股份供应采购占比超出 20%，其余四家维持在 10%左右水平，前五大供应商占比 58.58%。

图 4：公司产品采购原辅料结构占比

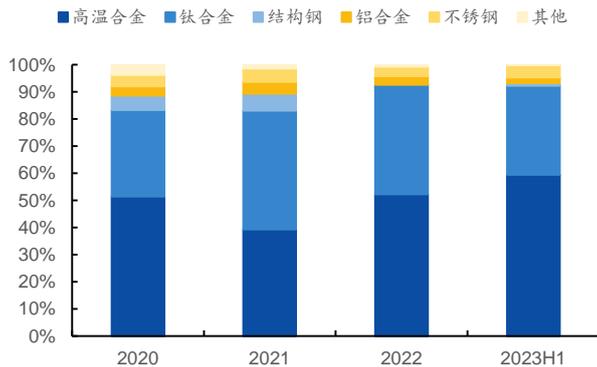
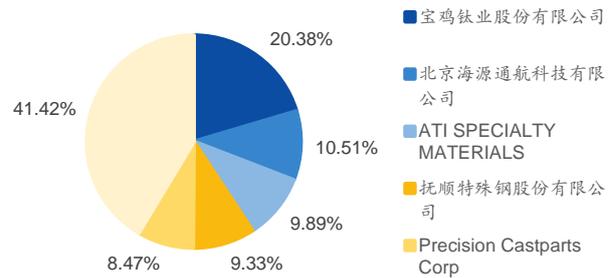


图 5：2022 年公司前五名供应商采购占比



资料来源：公司公告，国元证券研究所

资料来源：公司公告，国元证券研究所

1.3 供需共振驱动业绩增长，公司经营稳步向好

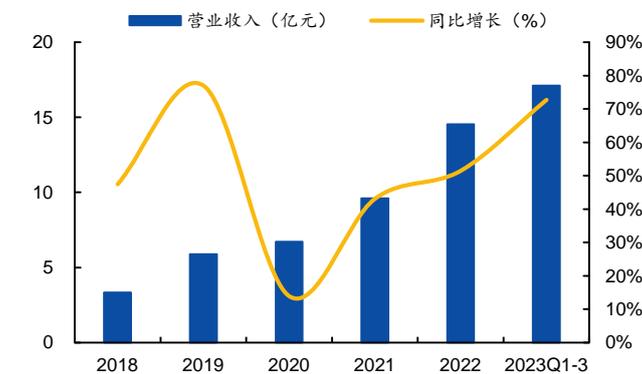
2022 年营收、归母净利润双高增速。根据 2022 年年报，公司实现营业收入 14.54 亿元，较上年同期增长 51.49%；归属于上市公司股东的净利润 1.83 亿元，较上年同期增长 31.99%。公司国内外航空、国内能源装备领域等下游行业市场需求旺盛，销售订单增加，经营规模扩大，同时，加强内部精益管理，实现了营业收入及净利润的稳步增长。

2023 年前三季度，公司实现营业收入 17.11 亿元，同比增长 72.75%；归母净利润 1.67 亿元，同比增长 24.47%。剔除股份支付的影响后，前三季度公司实现归母净利润为 2.29 亿元，较上年同期增长 50.42%。公司积极开拓市场，推进技术创新提升产品竞争优势，得到客户充分认可，实现销售订单增加；同时，随着子公司德兰航空全面投产，产能逐步释放，公司整体生产能力得以稳步提升，实现产品销量增长。

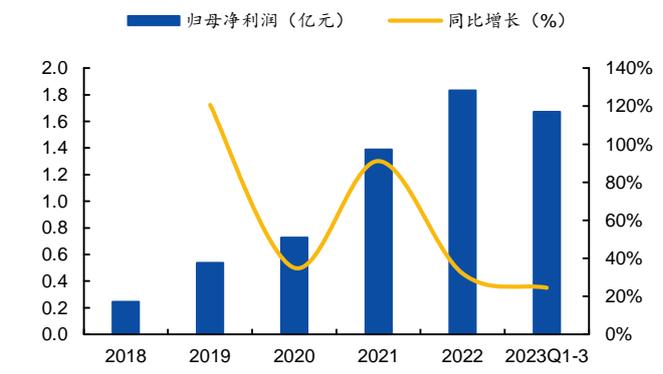
公司下游市场继续呈现良好景气度，为提升公司高质量发展提供动力。国内军品市场客户的订单需求持续上升、民品市场尤其是新能源领域订单饱满，国内市场处于整体稳定增长的局面，2023 年上半年境内主营业务收入 8.89 亿元，较上年同期增长 85.20%，占公司报告期主营业务收入比例为 78.32%；国际市场业务持续恢复向上，境外主营业务收入实现 2.46 亿元，较上年同期增长 90.69%，占公司报告期主营业务收入比例为 21.68%。

图 6：公司营业收入变化

图 7：公司归母净利润变化



资料来源：Wind，国元证券研究所

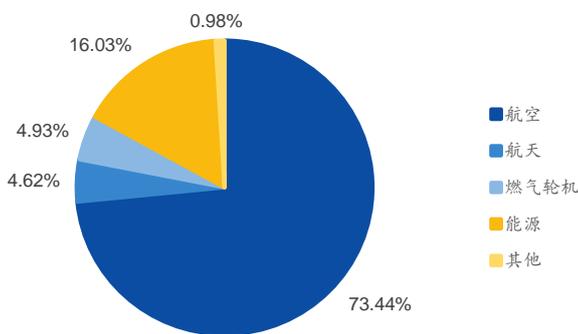


资料来源：Wind，国元证券研究所

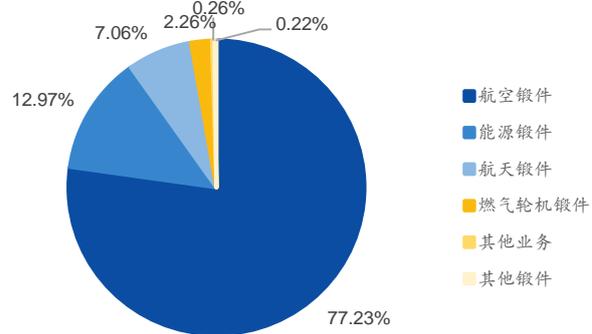
公司营业收入的增长主要来源于航空，能源市场增速超过 200%。2023 年 H1，公司核心业务板块航空锻件业务继续保持增长态势，航空锻件/航天锻件/燃气轮机/能源锻件营收 8.34 亿元、0.52 亿元、0.56 亿元、1.82 亿元，同比+80.65%、-4.09%、+113.44%、+203.52%，公司能源装备锻件增速最快主要受益于下游锂离子电池装备和风电市场需求旺盛。

图 8：2023 年 H1 公司营业收入结构

图 9：2022 年公司分产品毛利结构



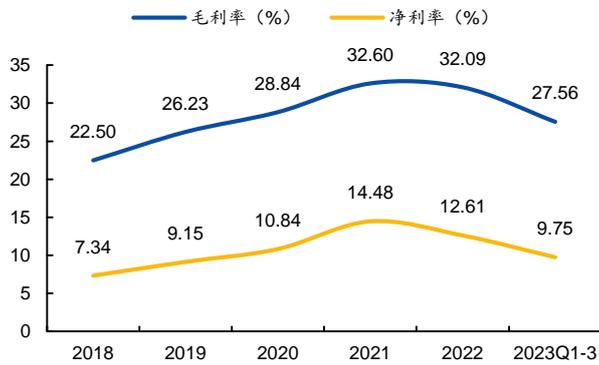
资料来源：Wind，国元证券研究所



资料来源：Wind，国元证券研究所

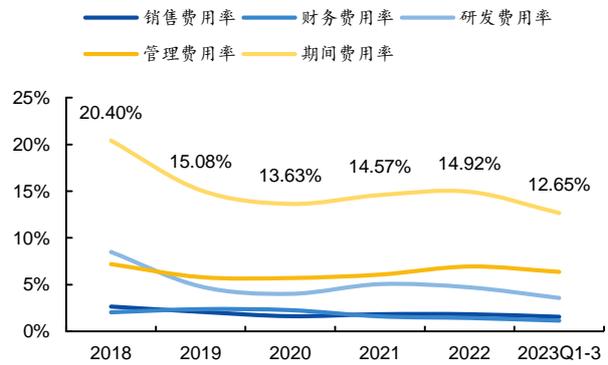
毛利率稳步增长，控费能力加强。2018-2022 年，公司毛利率稳步增长，由 22.50% 增长至 32.09%。同时，期间费用率小幅增长至 14.92%。公司于 2022 年实施了两次股权激励计划，2023 年 H1 计提股份支付费用 5030 万元，公司预计 2023 全年股份支付费用为 8527 万元。2023 年前三季度，公司实现销售毛利率 27.56%，较同期减少 6.31 个百分点，实现销售净利率 9.75%，较同期减少 3.80 个百分点；期间费用率为 12.65%，较同期减少 2.13 个百分点。受近期下游需求节奏变化影响，叠加德阳工厂投入使用导致公司毛利率、净利率出现下滑，剔除股份支付费用的影响后对应净利率较同期仅下降 1.98 个百分点至 13.37%，公司盈利能力依然稳定。

图 10：公司毛利率、净利率变化



资料来源：Wind，国元证券研究所

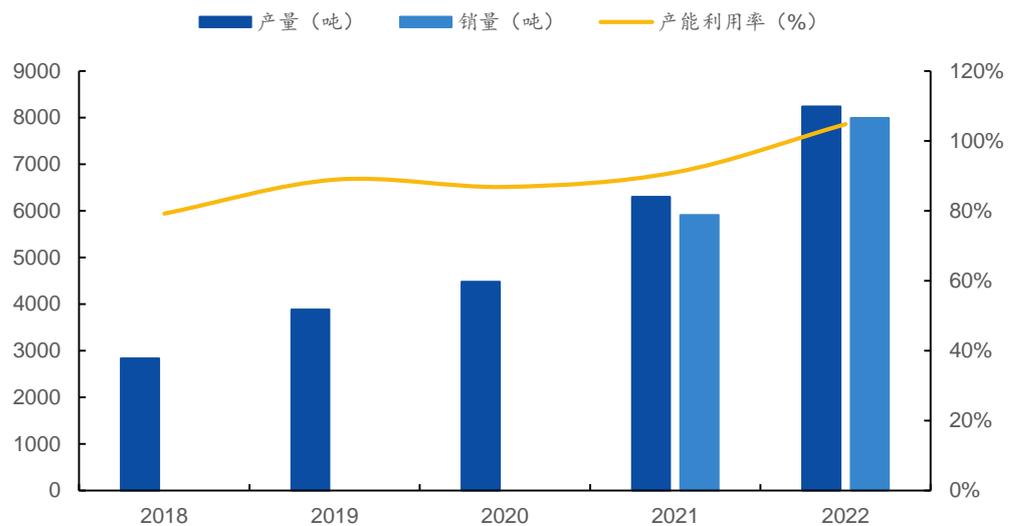
图 11：公司期间费用变化



资料来源：Wind，国元证券研究所

环锻件供应订单逐年增长，公司产能极致利用。2020 年、2021 年和 2022 年公司锻件实际产量分别为 4,478.86 吨、6,299.70 吨和 8,240.02 吨，年复合增长率约 35.64%，下游需求旺盛。2020-2022 年度公司产能利用率分别为 86.86%、91.03%和 104.81%。

图 12：公司环锻件产销量及产能利用率



资料来源：Wind，公司公告，国元证券研究所

加强市场营销的深度和广度，继续拓展国际航空发动机客户长协业务。公司坚持境内与境外航空市场“两翼齐飞”的市场策略，聚焦客户需求，一方面扩大国内市场参与研制工作的机型数量，持续提高批产型号的数量和规模；另一方面在境外市场抓住机会扩大既有机型的市场份额，并积极推动与下游终端客户签订更多新型号的长期协议，扩大市场份额，力争公司航空难变形金属材料环锻件研制规模、水平位居全球业界前列。公司在手订单持续增长，截至 2022 年末、2023 年上半年末、2023 年 9 月末，公司在手订单总额分别为 20.26 亿元、20.68 亿元、23.14 亿元。

表 4：公司在手订单具体情况（截至 2023 年 9 月）

项目	1 年以内	1-3 年	3 年以上
在手订单金额（亿元）	15.41	7.09	0.65
在手订单重量（吨）	5,776.92	2,101.97	219.45

资料来源：公司公告，国元证券研究所

1.4 连续两次股权激励彰显公司经营信心，募投项目逐步落地提升产能

2022 年，公司实施了两期股权激励，激励对象包括公司管理层、核心技术人员及各业务部门的核心骨干员工，2022 年确认股份支付费用 4831 万元，预计 2023、2024 及 2025 年将分别确认股份支付费用 7571 万元、2946 万元及 880 万元。公司进一步建立、健全公司长效激励机制，吸引和留住优秀人才，增强公司骨干人员稳定性。

表 5：公司股权激励情况

时间	对象	授予额度(占总股本比例)	授予价格	解锁条件	预计摊销费用（万元）			
					2022 年	2023 年	2024 年	2025 年
2022 年 4 月	管理层 9 人	79 万股 (0.56%)	25 元	考核指标为 2022-2024 年度扣非净利润，目标值为 1.61/2.01/2.48 亿元 (CAGR 为 24.11%)，触发值为 1.43/1.75/2.12 亿元 (CAGR 为 21.76%)	1,740.5 6	1,545.59	610.03	136.19
	其他 132 人	81 万股 (0.58%)						
2022 年 9 月	管理层 5 人	54.31 万股 (0.39%)	35 元	考核指标为 2022-2024 年度扣非净利润，目标值为 1.61/2.20/2.70 亿元 (CAGR 为 29.50%)，触发值为 1.43/1.91/2.31 亿元 (CAGR 为 27.10%)	2,456.6 2	5,858.10	2,267.65	755.88
	其他 137 人	217.07 万股 (1.55%)						

资料来源：公司公告，国元证券研究所

管理层对公司经营充满信心，考核业绩预期提升。二期股权激励计划与一期相比，授予数量从 200 万股提高到 335.67 万股，2023 年和 2024 年度的业绩考核指标触发值和目标值均有上调，2023 年、2024 年公司扣非净利润目标值从 2.01、2.48 亿元提升至 2.20、2.70 亿元，公司对业绩增长长期良好。

募投项目逐步落地，产能料将大幅提升。截止 2022 年底，德兰航宇产线基本建成，设备均已到位，完成了绝大部分生产设备的安装调试，同步开展生产经营所需资质认证及审核工作。2023 年 1-9 月德兰产线的实际产能利用率达 63%，新产线智能化、自动化生产有望提高劳动生产效率，提升公司盈利能力。2023 年公司将按计划推动贵阳沙文项目建设，预计总投资 12 亿元，建设 3 条环锻生产线、2 条热处理生产线和 2 条机加工生产线，届时公司将进一步提升环锻及下游加工能力，深化贵阳地区生产配套能力。

2023 年 11 月，公司发布发行可转债募集资金进展，公司拟募集资金 6.9 亿元用于航空、航天用大型环锻件精密制造产业园建设项目。在前次募投项目的基础上，本次募投项目可进行复杂异形环类零件的轧环形状在线测量及设备运行自适应控制研究，建立轧制过程中椭圆纠偏测量与伺服控制系统、抱辊压力及位移的随动控制系统、异形环件填充状态监测及锥辊位移随动控制系统，实现对环件制造的高精度及高质量

轧制。预计将新增特种合金精密环锻件的生产能力 3,000 吨/年。

表 6：公司发行可转债募资与 IPO 募资项目对比

项目名称	主要产品 和工艺	产能规 模	加工材料	核心设备	产品规格	应用范围	应用领域
IPO 项目：航空发动机、燃气轮机用特种合金环轧锻件精密制造产业园建设项目	中小型环轧锻件	5,060 吨	高温合金、钛合金、不锈钢等	2500mm 碾环机、1200mm 碾环机等	直径范围 0.2-2.5 米	主要集中在航空发动机涡轮部分，发动机型号主要面向常规客机和中小型运输机用发动机	航空发动机、燃气轮机用中小型特种合金环轧锻件
本次募投项目：航空、航天用大型环锻件精密制造产业园建设项目	大型环锻件	3,000 吨	高温合金、钛合金、不锈钢等	5000mm 碾环机、12,000 吨压机+40 吨操作机	直径范围 0.8-5 米	主要集中在航空发动机进气端和涡轮部分，发动机型号方面主要面向宽体客机、大型运输机用发动机	航空、航天用大型环锻件

资料来源：公司公告，国元证券研究所

2021 年公司 IPO 募投项目“航空发动机、燃气轮机用特种合金环锻件精密制造产业园建设项目”于 2023 年 1 月达到预定可使用状态。本次可转债发行募资完成后，公司特种合金精密环锻件合计产能 17055.13 吨（假设 IPO 募投项目完全达产计算），较募投项目实施前产能扩张幅度 33.35%。

表 7：募投项目实施前后公司产能的变化情况（吨）

产品类型	本次募投项目实施前		本次募投项目实施后		
	2022 年产能	IPO 募投项目完全达产产能	本次募投项目新增产能	合计	本次募投项目产能扩张幅度
特种合金精密环锻件	8,995.13	5,060.00	3,000.00	17,055.13	33.35%

资料来源：公司公告，国元证券研究所

2023 年 3 月公司竞拍取得航发动力子公司黎阳动力持有的黎阳国际 5.84% 股权，成为其第六大股东。黎阳国际主要从事国内外航空航发零部件转包生产，其民用航空飞机产品制造业务包括民用航空发动机核心机零部件、飞机短舱零件等，目前主要客户有斯奈克玛、GE 航空、柯林斯航空、美国联合技术航空航天系统公司、美国哈里伯顿、英国罗尔斯-罗伊斯、美国通用电气石油天然气集团旗下意大利新比隆公司、中国商发、华为等。

2.下游领域全面开花，行业景气稳步向上

环形锻件是航空发动机的关键锻件，采用辗轧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不能替代的。环形锻件的性能和质量在相当大的程度上决定着航空关键构件的使用性能和服役行为，环形锻件的组织性能往往直接关系到飞机的使用寿命和可靠性。航空发动机的压气机机匣、涡轮机匣、结合环、安装边、封严环和环状火焰筒等环形锻件主要采用价格昂贵的高温合金和钛合金制造。根据成形机理，锻造可分为自由锻、模锻、辗环：

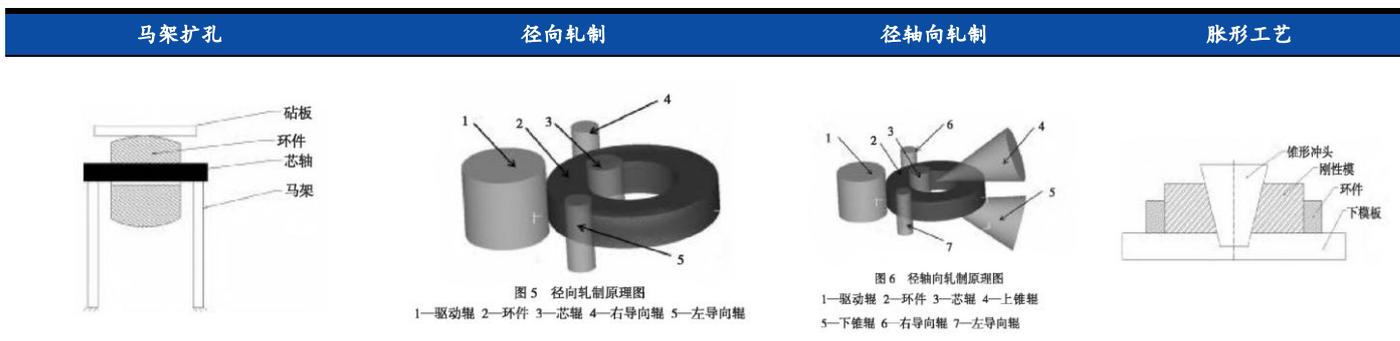
表 8：自由锻、模锻、辗环工艺的流程、特点

工艺名称	工艺描述	工艺特点
自由锻	用简单的通用性工具，或在锻造设备的上、下砧铁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。	所用工具和设备简单，通用性好，成本低。锻件形状简单，操作灵活。
模锻	分为开式模锻和闭式模锻，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。	①锻件形状可以比较复杂，有模膛引导金属的流动；②锻件内部的锻造流线按锻件轮廓分布，提高了零件的力学性能和使用寿命。③操作简单，易于实现机械化，生产率高。
辗环	通过专用设备辗环机生产不同直径的环形零件；辗环实际上是径向轧制，即通过轧制将带孔的坯料，厚度辗薄，直径扩大成环形零件。	①设备吨位小：回转成形，接触面积小；②可以做大型环类零件；③材料利用率高，尺寸精度高；④内在质量好，径向压缩，周向延伸，金属纤维沿环件周围连续分布，有利于环形零件的承载与耐磨性能。

资料来源：吴汉卿等《锻造技术及其发展趋势》，三角防务招股说明书，国元证券研究所

辗环是连续局部塑性成型工艺，是轧制技术和机械制造技术的交叉与结合。与传统的自由锻工艺、模锻工艺等相比，辗环可大幅度降低设备吨位和投资，具有振动冲击小、节能节材、生产效率高、生产成本低等显著优点，属于无缝环件的先进加工技术，在航空、航天、船舶、电力、石化以及其他机械等诸多工业领域日益得到广泛应用。主要工艺分为马架扩孔、径向制、轴向轧制和胀形工艺四种成形方法。马架扩孔适用于小型、精度不高的环件轧制也常用于大型环件制坯中，径轴向轧制是在径向轧制上的改进，是当今大型环锻件轧制最常用的方法，其具有良好的塑性成形优势，胀形工艺常用于环件轧制完成后的整圆和残余应力均化处理。

图 13：常用的环件轧制方法



资料来源：李兆通等《大型环锻件轧制研究现状与展望》，国元证券研究所

2.1 军机列装叠加民机放量，航发升级带动航空锻件需求

航空难变形金属材料环形锻件主要应用于航空发动机的风扇、压气机、涡轮和燃烧室等四大部件中。按照安装位置和功能可以分为机匣、安装边、封严环、各类支承、承力环、壳体等部件，主要起包容、连接、支撑、密封等作用，是航空发动机中的重要零部件。

表 9：航空环形锻件与普通锻件的区别

项目	航空环形锻件	普通锻件
材料	以高温合金、钛合金、高强度钢等难变形材料为主	以碳钢、结构钢等普通材料为主
产品应用领域	航空发动机	机械设备、石化、电力等
技术难度	材料变形抗力大、变形温度窄、锻造塑性差、组织均匀性和力学性能指标高、零件有效厚度小、机加变形难控制	材料变形难度小，技术难度不高
制造工艺	锻造加热温度范围窄、锻造火次多、变形量小、终锻温度高、火次与变形量控制严格	锻造加热温度高、火次少、变形量大、终锻温度低、火次与变形量控制范围宽
产品质量要求	质量稳定性、一致性、可靠性和可追溯性要求较高、金相组织和力学性能均匀性要求高	可靠性和可追溯性为普通要求、金相组织和力学性能满足标准即可，部分产品无要求

资料来源：公司公告，国元证券研究所

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)在航空环锻件材料冶炼环节，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要求；
- 2)在航空环锻件设计环节，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强耐受能力；
- 3)在航空环锻件制造环节，要求航空环锻件产品尺寸范围更大、形状更加复杂，航空环锻件产品加工难度持续增加。

表 10：航空发动机环锻件选材变化

发动机	环锻件选材	环锻件特点
二代发动机	大量使用不锈钢，少量使用铁基高温合金	矩形环，加工余量大；基本无难变形材料，加工容易，组织性能易控制
三代发动机	镍基高温合金、两相钛合金等材料	部分使用异形环，加工余量适中；有难变形材料，组织性能较易控制
四代发动机	更多的镍基、钴基高温合金、新型钛合金	机匣类更多为异形环，加工余量小；更多的使用难变形材料，组织性能不易控制

资料来源：航宇科技招股说明书，国元证券研究所

航空发动机被称为飞机的“心脏”，航空发动机环形锻件工作条件恶劣，具有高温、高压、高腐蚀等特点。发动机机匣长时间承受 50-60 个大气压而不能变形和损坏，相当于蓄水 175 米的 2.5 个长江三峡大坝所承受的水压。航空发动机零部件工作时间通常在 3000 小时以上，因此要求航空发动机环形锻件在整个寿命期内要有足够的强度、刚度和稳定性。

表 11：环形锻件与机匣的区别

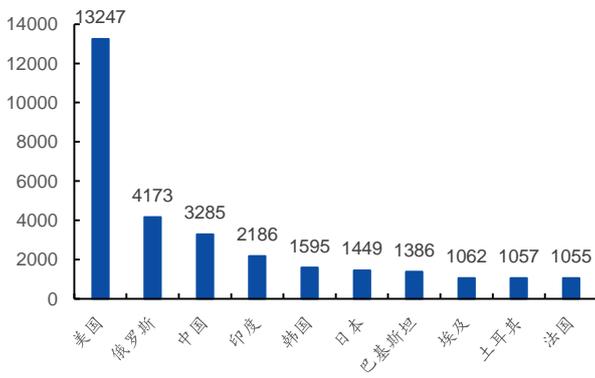
项目	航空环形锻件	机匣
行业通用英文名称	Ring	Casing
主要产品类型	矩形环件较多，异形环件少	基本上为异形环件
单台航空发动机上零部件数量	约 50-100	约 6-8
主要用途	密封、连接、进气、压缩、喷气等	包容、支撑
工艺与技术特点	采用普通制坯+精密轧制的生产工艺	采用全流程仿真模拟、专用模具设计、胎模制坯、中间异形坯料设计与制坯、锻造控制、精密轧制+胀形等生产工艺和技术
技术难度差异	尺寸小、结构简单，成形难度小；组织与力学性能均匀性易控制；	尺寸大高度高、结构复杂、成形难度大；结构复杂，不同位置材料流动差异较大，形状充分填充存在难度

资料来源：航宇科技招股说明书，国元证券研究所

地缘政治紧张将呈常态，叠加大国之间的政治博弈，刺激我国军费增长。《“十四五”规划和 2035 远景目标建议》中提出，“十四五”我国要加快武器装备升级换代，同时加快关键技术的突破，提出三化融合向智能化武器发展，加速战略性、颠覆性装备和技术的发展同时 2027 年实现建军百年奋斗目标，加快武器装备现代化。根据《新时代的中国国防》，按照空天一体、攻防兼备的战略要求，加快实现国土防空型向攻防兼备型转变，提高战略预警、空中打击、防空反导、信息对抗、空降作战、战略投送和综合保障能力，努力建设一支强大的现代化空军。

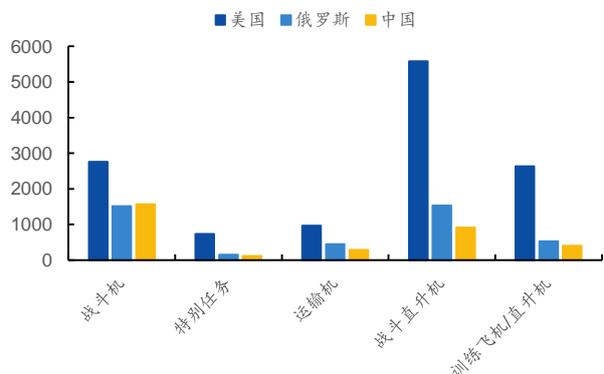
随着军机换装列装提速，再叠加发动机国产化比例不断提高，我国军用发动机行业将迎来快速发展时期。我国军机总量较美国差距较大，且战斗机多以三代、三代半战机为主，四代机数量较少，未来急需列装大量先进战斗机以实现我国国防和现代化空军建设的战略目标。根据《World Air Forces 2023》统计，我国目前共有 3,285 架军机，位列全球第三位，落后于美国（13,247 架）和俄罗斯（4,173 架）。预计“十四五”期间，我国军费支出重点将继续向武器装备倾斜，武器装备采购投入增速有望持续高于军费增速。

图 14：全球重要国家现役军机数量（架）



资料来源：World Air Forces 2023，国元证券研究所

图 15：中美俄军机种类对比（架）



资料来源：World Air Forces 2023，国元证券研究所

航空发动机是飞机的“心脏”，长时间在高温、高压、高负载、高运转的极端特殊环

境下工作对发动机损耗较大，因此发动机零部件维修和更换需求强烈。一方面，军机列装总量的提升扩大维修换发市场需求；另一方面，高强度的常态化练兵备战训练，大大缩短了装备的维修周期。军机列装、常态化实战训练、高价值量占比三重驱动维修换发市场容量提升，相应配套锻件市场广阔。

在我国 2035 年基本实现国防和军队现代化目标下，我国歼 20、运 20、直 20 等机型加速列装，军机已经进入“20”时代。随着“十四五”期间军机数量提升与先进型号迭代需求，航空发动机批产需求将迅速释放，航发产业链配套零部件市场将快速扩展，航空环形锻造市场或将在此机遇下迎来放量增长的黄金阶段。

民机放量在即，锻件需求快速扩展。国内商用航空发动机环形锻件市场主要源于国产商用航空发动机研制的锻件产品需求，中长期市场增长主要依托于 C919 等国产商用客机的规模化交付以及国产商用客机的航空发动机国产化替代，商用航空发动机市场未来增长潜力巨大。

表 12：国产商用涡扇航空发动机关键制造技术研究进展

分类	部件	应用产品
新结构	风扇	外涵 OGV 与支板融合设计、树脂基复合材料风扇叶片及包容机匣
	高压压气机	
	燃烧室部件	低轮毂比设计与双级整体叶盘来提升效率、减轻质量
	涡轮部件	增材制造燃油喷嘴、冲击—发散双层带涂层异形冷却气膜孔等结构
新材料	压气机盘、蓖齿盘及高压涡轮盘	新一代三维气动设计技术、盘轴一体化结构、主动间隙控制、高升力叶型设计等技术
	高低压涡轮转子叶片、导向叶片	采用新型粉末冶金材料
	短舱系统	先进单晶材料及 TiAl 合金材料
新工艺	主要涉及增材制造、复合材料制造、焊接及特种加工、高效数控加工、表面工程、微尺度、弱结合缺陷无损检测、智能化装配工艺	50%零组件采用复合材料

资料来源：李金声等《商用涡扇航空发动机关键制造技术》，国元证券研究所

目前世界民用航空发动机市场主要被 GE 航空、罗罗 (RR)、普惠 (P&W) 三大航空发动机制造商垄断，其余市场基本由上述三家的合资企业 CFM (GE 航空与赛峰 (SAFRAN) 合资)、IAE (普惠 (P&W)、MTU 合资)、EA (GE 航空、普惠 (P&W) 合资) 占据。除三大航空发动机生产商之外，赛峰 (SAFRAN)、MTU、霍尼韦尔 (Honeywell) 等处于航空发动机领域第二梯队，其中赛峰 (SAFRAN) 主要通过合资公司 CFM 参与 LEAP 系列等发动机的研制、生产和销售；MTU 在低压涡轮、高压压气机方面拥有一定技术优势，通过与 GE 航空、普惠 (P&W) 合作参与 GEnX、GE9X、V2500、GTF 等系列航空发动机的研制与生产；霍尼韦尔在公务机发动机及 APU 领域具有一定市场优势。

表 13：全球商用航空发动机市场 2021 年占有率及在手订单情况

航空发动机制造商	2021 年交付数量		在手订单数量	
	发动机数量 (台)	市场份额	发动机数量 (台)	市场份额

CFMInternational	1,066	59%	13,100	54%
普惠 (P&W)	478	26%	4,128	17%
罗罗 (RR)	146	8%	1,670	7%
GE 航空	122	7%	1,528	6%
未确定发动机制造商	-	-	3,810	16%
合计	1,812		24,236	

资料来源:《COMMERCIAL ENGINES 2022》, 国元证券研究所

目前全球商用窄体客机的主流机型为 A320neo 系列 (包括 A319neo、A320neo、A321neo) 和 737Max 系列, 主要选用 LEAP 发动机以及 PW1100G 发动机, 737MAX 和其主要竞争机型 A320neo 系列和国产大飞机 C919 目前均选用 LEAP 发动机, 因此未来 GE 航空、普惠 (P&W)、赛峰 (SAFRAN) 在窄体客机发动机市场仍居于领先地位。而全球商用宽体客机市场主流机型为 777X (包括 777-8X/9X)、787 和 A350。其中 777X 将是世界上最大、最先进和效率最高的双发飞机, 将搭载目前全球推力最大的商用航空发动机 GE9X, 已在 2020 年实现首飞, 未来批量交付将直接带动 GE9X 的订单增长。全球主流宽体客机选用 GE 航空的 GEnX、GE9X 及罗罗的遄达系列发动机 (以 TrentXWB、Trent1000 等), 因此未来宽体客机发动机仍主要由 GE 航空、罗罗 (RR) 供应。

表 14: 全球主流商用客机航空发动机选择情况

主要机型	发动机数量	航空发动机选项 1 【发动机制造商 1】	航空发动机选项 2 【发动机制造商 2】
主要商用窄体客机			
A319neo/A320neo/A321neo	2	LEAP 【CFM】	PW1100 【P&W】
737Max 系列	2	LEAP 【CFM】	无
C919	2	LEAP-1C 【CFM】	CJ-1000AX 【中国航发】
主要商用宽体客机			
A350	2	TrentXWB 【RR】	无
777-8X/9X	2	GE9X 【GE】	无
787Dreamliner	2	GEnX-1B 【GE】	Trent1000 【RR】

资料来源:《COMMERCIAL ENGINES 2022》, 国元证券研究所

根据《中国商飞公司市场预测年报(CMF)(2022-2041)》预计, 未来二十年, 全球航空旅客周转量(RPKs)将以平均每年 3.9% 的速度递增 (基于全球经济到 2041 年保持年均 2.6% 的增长率), 中国航空旅客周转量将以平均每年 5.6% 的速度增长。各类型喷气客机的交付量将达到 42,428 架, 总价值约为 6.4 万亿美元, 新货机和客改货飞机交付量为 2,991 架。到 2041 年, 全球航空旅客周转量将是 2021 年的 4.4 倍, 全球客机机队规模将达到 47,531 架, 是 2021 年机队的 2.3 倍。

表 15: 2022-2041 年全球和中国各类型客机交付量和价值预测

客机类型	座级	全球	全球	中国
		新机交付量 (架)	市场价值 (亿美元)	新机交付量 (架)
涡扇支线客机	小型	160	50	0

	中型	484	231	0
	大型	3,723	1,924	958
单通道喷气客机	小型	2,092	1,890	260
	中型	20,587	24,161	4,987
	大型	7,688	10,377	1,041
	小型	5,689	17,068	1,509
双通道喷气客机	中型	1,466	5,692	477
	大型	539	2,612	52

资料来源：中国商飞，COMAC，国元证券研究所

根据波音公司发布的《Commercial Market Outlook 2023-2042》，2041 年全球商用飞机数量为 48600 架，未来 20 年将新增商用飞机约 42595 架（含替代），市场价值约 8 万亿美元；到 2041 年，大约 42% 的新飞机交付给亚太地区的航空公司，其中中国约占 21%。按照航空发动机占飞机整机价值 20% 的比例保守估计，未来 20 年航空发动机新装市场价值约为 1.6 万亿美元，备用航发市场价值约为 1600 亿美元，新增航发市场总计约为 1.76 万亿美元。按照航空发动机环形锻件占航空发动机价值的 6% 计算，未来 20 年全球航空发动机环形锻件市场价值约为 1056 亿美元，平均每年约为 52.8 亿美元。

表 16：航空发动机环形锻件市场价值测算

	计算方式	预测数据（亿美元）
①未来 20 年将新增商用飞机市场价值	-	80000
②航空发动机占飞机整机价值	-	20%
③未来 20 年航空发动机新装市场价值	③=①*②	16000
④备用航发市场占新装航发市场比例	-	10%
⑤未来 20 年备用航发市场价值	⑤=④*③	1600
⑥航发市场总计	⑥=⑤+③	17600
⑦航空发动机环形锻件占航空发动机价值	-	6%
⑧航空发动机环形锻件市场价值	⑧=⑥*⑦	1056

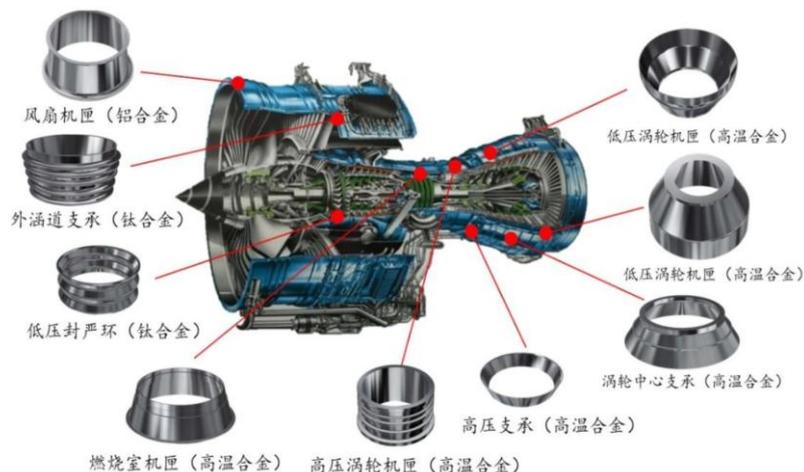
资料来源：Commercial Market Outlook 2023-2042，国元证券研究所

环形锻件是航空发动机的关键锻件，采用辗轧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不能替代的。环形锻件的性能和质量在相当大的程度上决定着航空关键构件的使用性能和服役行为，环形锻件的组织性能往往直接关系到飞机的使用寿命和可靠性。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。因此，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。

航宇科技是国内领先的航空发动机用特种合金精密环锻件制造企业。公司主营产品航空发动机环形锻件作为航空发动机主要部件大量供应国内军用发动机及国外商用发动机，同时公司也参与长江商用发动机的配套研发工作，助力我国航空发动机产业的发展。公司部分大型复杂异形环件的整体近净成形技术已达到国际同类先进水平：

公司是为新一代窄体客机飞机发动机 LEAP 生产高压涡轮机匣锻件的企业之一，也是取得授权制造 LEAP 发动机风扇机匣锻件的企业之一。

图 16: 航宇科技航空发动机锻件产品及其排布情况



资料来源：公司公告，国元证券研究所；注：公司航空发动机锻件产品较多，该图仅示意公司部分航空发动机环形锻件在航空发动机中的排布情况，不完全代表航空发动机中发行人产品的具体数量、结构形式、尺寸比例关系。

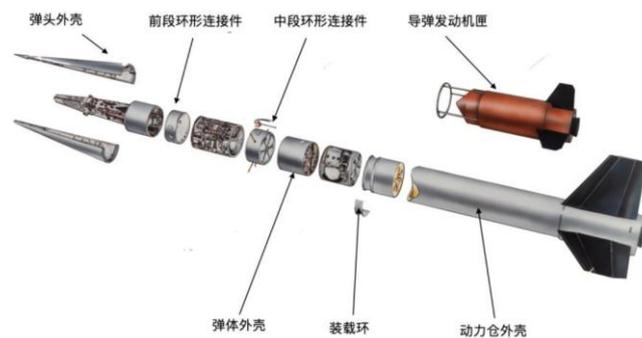
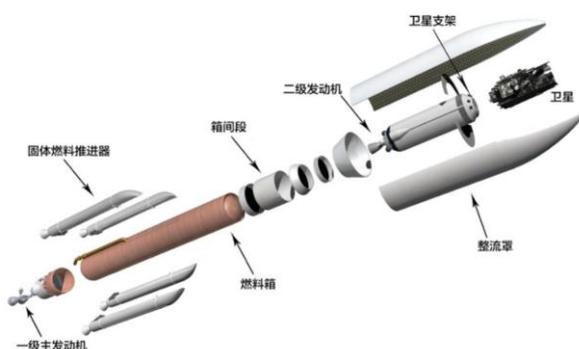
随着“十四五”期间军机数量提升与先进型号迭代需求，航空发动机批产需求将迅速释放，航发产业链配套零部件市场将快速扩展，航空环形锻造市场或将在此机遇下迎来放量增长的黄金阶段。

2.2 国家重大卫星发射任务驱动，航天锻件市场有望受益

航天工业是国家战略性产业，是维护国家主权领土完整和政治安全的重要保障。航天装备不仅包括了运载火箭、卫星、飞船、空间站、深空探测器等空间飞行器，还包括弹道导弹以及相关地面设备等众多领域。火箭用锻件产品主要用于运载火箭发动机机匣、安装边、支座、法兰，运载火箭整流罩、运载火箭外壳、卫星支架等。导弹用锻件产品主要用于导弹发动机机匣、导弹外壳、环形连接件、装载环等。

图 17: 运载火箭中的锻件

图 18: 导弹中的锻件



资料来源：派克新材招股说明书，国元证券研究所

资料来源：派克新材招股说明书，国元证券研究所

国家重大卫星发射任务驱动下，航天锻造市场有望受益。我国商业航天处于发展初期，国内商业火箭公司尚处于试飞阶段，因此目前国内商业发射主要依靠“国家队”

火箭所能提供的“搭车”机会，但这些机会难以满足当前市场需求。国家级重大工程任务将成为卫星发射的驱动力之一。据《中国航天科技活动蓝皮书（2022）》，2022年，中国全年完成64次发射任务，研制发射188个航天器，总质量197.21吨居世界第二位，各项数据均创历史新高。其中，长征系列火箭53次发射全部成功，并实现128次连续发射成功。2023年计划安排60余次宇航发射任务，发射200余个航天器，长征系列运载火箭累计发射次数将突破500次。

在火箭上，锻件主要用于运载火箭发动机机匣、安装边、支座、法兰，运载火箭整流罩、运载火箭外壳、卫星支架等。公司航天锻件主要运用于运载火箭发动机及导弹系统，包括用于连接航天装备各部位的各种筒形壳体。

图 19：航宇科技产品在火箭应用示意图



资料来源：公司官网，国元证券研究所

2.3 船舶动力技术升级，燃气轮机锻件需求旺盛

燃气轮机作为船舶动力装置主要应用于军舰，如护卫舰、驱逐舰、巡洋舰、航空母舰等。燃气轮机是以连续流动的气体为工质带动叶轮高速旋转，将燃料的能量转变为有用功的内燃式动力机械，是一种旋转叶轮式热力发动机。燃气轮机功率密度极大，同等功率的燃机体积是柴油机的三分之一到五分之一，是蒸汽轮机的五分之一到十分之一左右，体积小、功率大，同时，燃气轮机还兼具启动速度极快、噪声低频分量很低等特点，适用于高机动性和反潜作战的要求，因此，燃气轮机是当今军用舰船动力装置的主流应用与发展方向。由于燃气轮机内部处于高温、高压和高速旋转状态，其内部众多构件也多采用高强度、耐高温、稳定性强的钛合金和高温合金锻件制造而成。

我国燃气轮机新增装机规模增长迅速。2016年我国燃气轮机新增装机规模为4552.61万千瓦，到2021年我国燃气轮机新增装机规模为10443.49万千瓦，年复合增长率达18.06%。2022年11月，工信部等三部门联合印发《关于巩固回升向好趋势加力振作工业经济的通知》，巩固装备制造业良好势头。打好关键核心技术攻坚战，提高大飞机、航空发动机及燃气轮机、船舶与海洋工程设备、高端数控机床等重大技术装备自主设计和系统集成能力。

图 20：中国燃气轮机新增装机规模及增速



资料来源：Wind，国元证券研究所

图 21：全球燃气轮机市场规模及增速

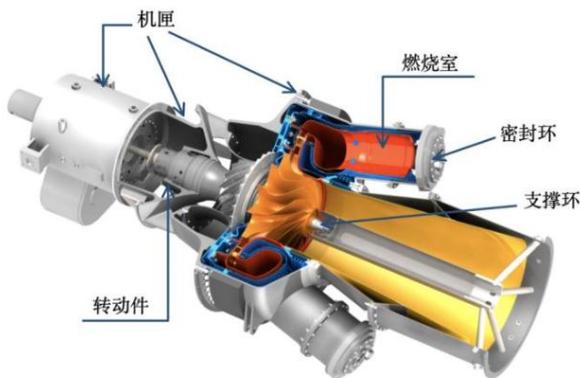


资料来源：中商产业研究院，国元证券研究所

燃气轮机工业发电主要有四个用途：一是天然气基荷电站，二是天然气调峰电站，三是天然气热电联产电站，四是分布式能源。目前世界上具有自主知识产权且能设计制造重型燃气轮机的仅有美国通用、德国西门子、日本三菱、意大利安萨尔多等公司，而我国重型燃气轮机行业起步相对较晚，近年来主要依靠技术引进与自主创新相结合的方式寻求发展与突破。中国动力自研的 25MW 级燃机产品具备国际先进水平，但公司燃机功率较为单一，难以满足市场的多层次。军用领域，中船动力拥有 6MW、25MW 燃机成型机组及涡轮增压机组等系列成熟产品，能够满足大中型船舶主动力需求。

由于燃气轮机内部处于高温、高压和高速旋转状态，其内部众多构件也多采用高强度、耐高温、稳定性强的钛合金和高温合金锻件制造而成。环形锻件可用于重型燃气轮机机匣、转动件、密封环、燃烧室、支撑环等部位。

图 22：金属锻件在重型燃气轮机领域的应用



资料来源：派克新材招股说明书，国元证券研究所

图 23：25MW 级工业型燃气轮机



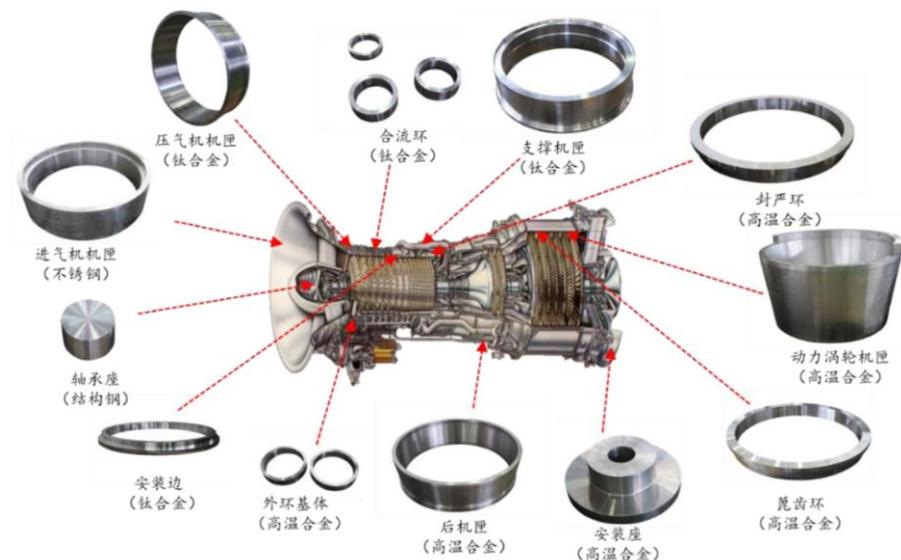
资料来源：中国动力公司官网，国元证券研究所

燃气轮机可显著提升舰艇战技指标，伴随海军新型装备需求放量。与船用柴油机相比，燃气轮机功率密度更高，单位功率重量只有高速柴油机的 1/15 或更小，同时排放性能及振动噪音控制更佳，低温启动性更好，可显著提高船舶的技术性能和航速，使其在护卫舰、驱逐舰、巡洋舰、航空母舰等军用舰艇领域中得以广泛应用。我国当

前高度重视海军建设，舰载燃气轮机作为新一代大型水面舰艇的主要动力装置有望伴随我国海军装备扩充需求而进入高速增长期，公司作为配套供应商有望核心受益。

公司燃气轮机锻件产品主要应用于驱逐舰、护卫舰等舰载燃气轮机及工业燃气轮机，包括国产先进舰载燃机、国产重型燃气轮机、国际先进的工业燃气轮机。未来随着燃气轮机国产化水平的不断提高以及“两机专项”重大战略的实施，燃气轮机逐步作为国产军舰的主要动力，特别是未来国产新型驱逐舰的列装叠加护卫舰采用燃气轮机动力，势必会带动燃气轮机及其零部件市场发展。

图 24：公司燃气轮机锻件产品及其排布情况



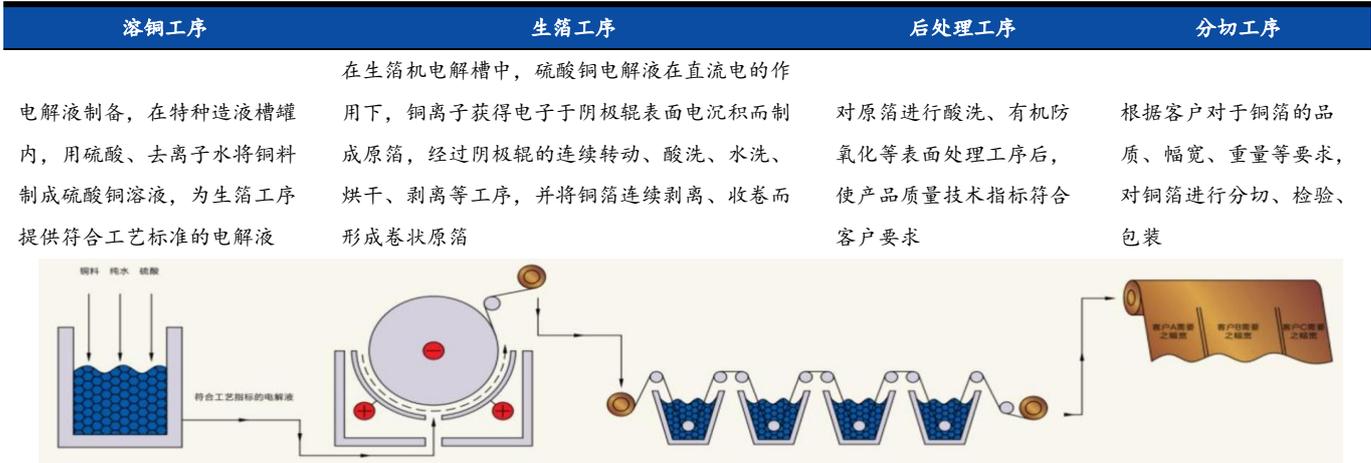
资料来源：公司公告，国元证券研究所；注：该图仅用于示意公司主要燃机锻件产品在燃气轮机中的排布情况，不完全代表燃气轮机中发行人产品的具体数量、结构形式、尺寸比例关系

2.4 锂电、风电、核电多点开花，能源锻件长坡厚雪

2.4.1 锂电铜箔需求量增加，阴极辊制造技术至关重要

锂电铜箔作为锂离子电池负极集流体，既充当负极活性材料的载体，又充当负极电子收集与导体，其作用则是将电池活性物质产生的电流汇集起来，以产生更大的输出电流。电解铜箔作为电子制造行业的功能性关键基础原材料，主要用于锂离子电池和印制电路板（PCB）的制作。其中，锂电铜箔由于具有良好的导电性、良好的机械加工性能，质地较软、制造技术较成熟、成本优势突出等特点，因而成为锂离子电池负极集流体的首选。2022 年我国电子电路铜箔行业的市场集中度较高，电子电路铜箔行业前 10 大企业产量占比为 82%。

图 25：电解铜箔的制造过程主要有四大工序



资料来源：曹福强等《电解铜箔工艺自动化集成及优化》，嘉元科技招股说明书，国元证券研究所

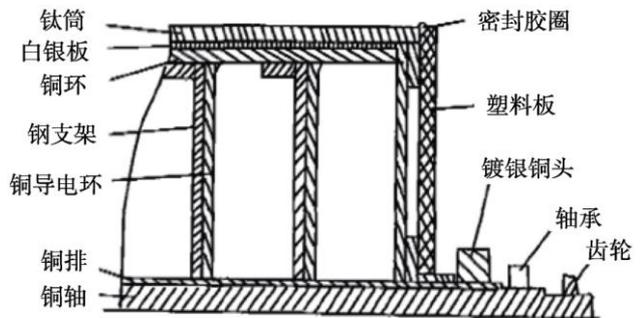
阴极辊被称为锂离子动力电池用电解铜箔生产的**心脏**，其质量直接决定电解铜箔的**生产效率、档次和品质**。高性能铜箔对于生箔设备中阳极板、阴极辊的材质、设备加工精度及一致性要求较高。在阴极辊制作中，**钛筒体的控制更是重中之重**。铜箔是铜离子在钛筒表面沉积而成，是在阴极辊表面金属晶体结晶形式的延续，铜离子电沉积在钛晶格上，并由此为形核点，形核生长成铜晶体，长到一定厚度成为宏观上的箔材。因而，阴极辊表面钛筒宏观上的**光洁、均匀、平整**等因素以及微观上钛层的晶格大小、形状排列不同，电化学性质、电极电位和超电压也不同，表现出与电解液中杂质和添加剂之间的电化学反应也就有所差异。

图 26：阴极辊生产现场



资料来源：西安晚报，国元证券研究所

图 27：钛阴极辊结构示意图



资料来源：任利娜《电解铜箔用阴极辊的研究进展及发展趋势》，国元证券研究所

我国阴极辊长期被外企垄断，铜箔扩产进度缓慢。目前全球 70% 以上的阴极辊来自日本新日铁等日企，订购相关企业阴极辊需提前进行下单排期，下单和产能实现间隔时间长。目前日资阴极辊企业（主要为新日铁（NSSK）、三船）年产能为 180-200 台/年（约能满足 6-8 万吨/年的铜箔产能），且未来扩产进度慢，无法满足国内大规模的铜箔产能扩产需求。国内阴极辊设备企业主要有洪田科技、西安泰金、航天 7414 厂以及上海昭晟等企业，国内企业近 2 年在铜箔生产设备领域技术进步明显，部分企业在辊直径、晶粒度以及粗糙度等方面已经获得突破，性能指标直达海外进口设备，

且国内设备具有价格低、售后维护方便、供货周期短等优势，目前铜箔企业新建项目已基本全部采用国产设备。

国产阴极辊制造技术不断推进。2022年11月19日上午，西安泰金新能科技股份有限公司隆重举行了“全球首台3.6米直径阴极辊和生箔一体机成功下线”仪式，重磅发布“高强极薄铜箔制造用大直径高速——3.6米电解铜箔成套装备”，这是高端电解铜箔用成套装备上的又一次技术突破，这标志着我国实现掌握了全球最大直径的阴极辊和生箔一体机成套核心技术，并自主可控。相同条件下直径3.6m阴极辊生箔效率比直径2.7m和3.0m阴极辊分别提升36%和22%左右。航宇科技公司生产的能源锻件产品主要包括向西安泰金等公司提供的阴极辊锻件产品。

图 28：西安泰金 3.6 米阴极辊和生箔一体机下线仪式



资料来源：西安新闻网，国元证券研究所

以往受制于阴极辊产能不足等因素，铜箔扩产进度缓慢，目前国内的铜箔生产设备已打破国外技术垄断，国产设备逐步被应用和验证，加之全球铜箔生产设备供应严重不足，国产设备替代进口设备空间较大。未来随着新能源汽车渗透率的加速提升，锂电铜箔需求量急增，电解铜箔制造成套设备也进入高标准、高精度、高效率阶段。阴极辊作为电解铜箔成套设备的核心部件，也是电解铜箔生产的母体，其品质决定着铜箔品质，预计公司将持续收益。

2.4.2 风电装机规模持续扩大，风电用环锻件需求增加

全球风能产业将保持快速发展态势，中国风电装机容量稳步增长。我国可开发利用的风能资源十分丰富，在国家政策措施的推动下，经过十几年的发展，我国的风电产业从粗放式的数量扩张，向提高质量、降低成本的方向转变，风电产业进入稳定持续增长的新阶段。2022年全球新增风电装机容量76.85GW，其中中国新增风电装机规模居全球第一，为37.63GW，占全球新增装机规模的49%。中国风力发电装机规模于2022年底达到365.4GW，同比增长11.25%。随着清洁能源的不断普及和国家能源政策的不断加码，中国风电市场的前景将更加广阔，装机容量也将继续稳步增长。

图 29：全球风电装机容量及增速



资料来源：全球风能协会，国元证券研究所

图 30：中国风电装机容量及增速



资料来源：全球风能协会，国元证券研究所

国家能源局印发的《风电发展“十四五”规划》提出：统筹推进陆上风电和光伏发电基地建设，有序推进海上风电基地建设，加快推动海上风电集群化开发，重点建设山东半岛、长三角、闽南、粤东和北部湾五大海上风电基地。在国家政策红利的推动下，我国风电行业发展前景广阔，为上游风电装备及配套锻件行业的发展提供良好的发展机遇。

表 17：“十四五”可再生能源发展规划风电建设重点

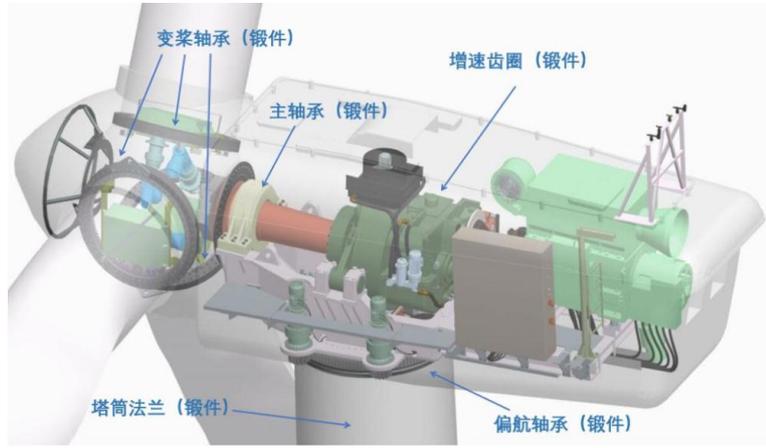
“十四五”海上风电开发建设重点	
01 海上风电基地集群	推动山东半岛、长三角、闽南、粤东、北部湾等千万千瓦级海上风电基地开发建设，推进一批百万千瓦级的重点项目集中连片开发，结合基地开发建设推进深远海海上风电平价示范和海上能源岛示范工程
02 深远海海上风电平价示范	推进漂浮式风电机组基础、远海柔性直流输电技术创新和示范应用，力争“十四五”期间开工建设我国首个漂浮式商业化海上风电项目。在广东、广西福建、山东、江苏、浙江、上海等资源建设和条件好的区域，结合基地项目建设，推动一批百万千瓦级深远海海上风电示范工程开工建设，2025 年前力争建成一至两个平价海上风电场工程
03 海上能源岛示范	结合山东半岛、长三角、闽南、粤东和北部湾等重点风电基地开发，融合区域储能、海水淡化、海洋养殖等发展需求，在基地内或附近配套建设 1~2 个海上能源岛示范工程。
04 海上风电与海洋油气田深度融合发展示范	统筹海上风电与油气田开发，形成海上风电与油气田区域电力系统互补供电模式，逐步实现海上风电与海洋油气产业融合发展
风电和光伏发电分布式开发	
03 千乡万村驭风行动	以县域为单元大力推动乡村风电建设，推动 100 个左右的县、10000 个左右的行政村乡村风电开发。
04 千家万户沐光行动	结合乡村振兴战略。统筹农村具备条件的屋顶或统筹安排村集体集中场地开展分布式光伏建设，建成 1000 个左右光伏示范村。

资料来源：国家发展改革委，国家能源局，国元证券研究所

风电机组作为风电设备最核心的构成部分，其工作时间长，负荷极重，工作环境恶劣，所以承力轴承和法兰连接部位需要满足承载大、抗冲击、耐磨耐腐蚀等要求。锻件作为风电轴承的关键材料之一，承受着极其严苛的工作条件和巨大的负荷，需具备较强的可靠性。首先，风电锻件需要具备高强度和高韧性，以承受风力机组转子在高速旋转和不断变化的负荷工况下的振动和冲击载荷。其次，锻件还需要具有良好的耐腐蚀

性能和疲劳寿命，以保证其在恶劣环境下的长期使用和安全运行。此外，锻件的尺寸精度和表面质量也需要符合严格的标准，以保证与其配合的零部件的匹配和运转稳定性。

图 31：风力发动机中的锻件

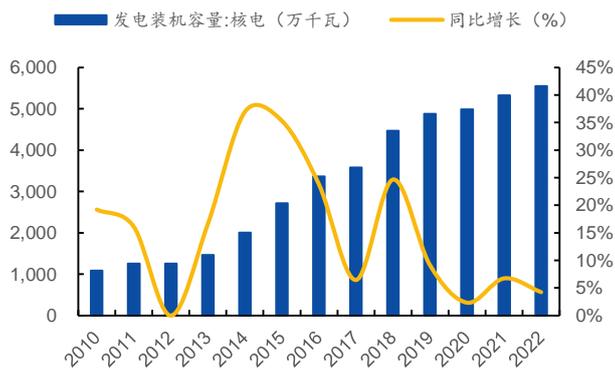


资料来源：中环海陆招股说明书，国元证券研究所

2.4.3 核电用环锻件制备难度大，持续受益于市场快速扩容

截至 2022 年底，全球在 33 个国家和地区共运行 422 台核电机组，总装机容量 37831.4 万千瓦。全球在 18 个国家在建 57 台核电机组，总装机容量 5885.8 万千瓦。预计 2022 年全球发电量将达到 2.7 万亿千瓦时，在全球电力结构中的占比约为 9.6%。自 1954 年，全球首台核电机组奥布宁斯克并网以来，全球核电机组总共积累了 19393 堆·年的运行经验。

图 32：核电发电装机容量



资料来源：中国电力企业联合会，Wind，国元证券研究所

图 33：电源工程投资完成额:核电



资料来源：中国电力企业联合会，Wind，国元证券研究所

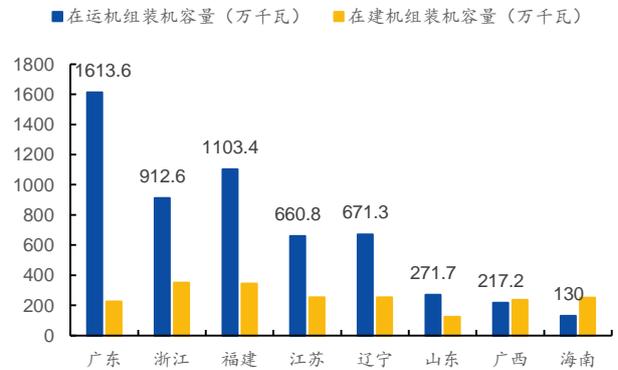
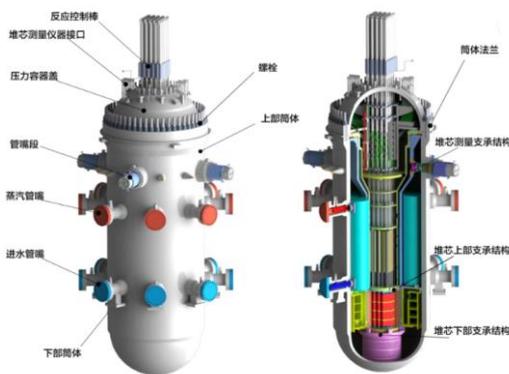
三代核电技术已经成为全球主流并网的核电技术，全球首座第四代核电站投入商运。核电在发电过程中不产生二氧化硫、氮氧化物和烟尘等污染物，二氧化碳的排放量远低于火电，又兼具高密度能源，单机容量大，电能质量高等特点。2022 年，全球有 6 台核电机组实现首次并网，总装机容量为 788.9 万千瓦，其中 5 台核电机组采用了第三代核电技术。2022 年，全球有 8 台核电机组实现核岛浇筑第一罐混凝土，正式

开工建设，全部采用第三代核电技术，总装机容量 863.7 万千瓦。2023 年 12 月 6 日，国家重大科技专项标志性成果、全球首座第四代核电站——华能石岛湾高温气冷堆核电站示范工程正式投入商业运行，标志着我国在第四代核电技术研发和应用领域达到世界领先水平，设备国产化率达到 93.4%。

核电锻件是制造核电设备的重要组成部分，其优异的耐压、耐热性能是保证核电设备安全稳定运行的基础。核电设备中的压力容器、蒸发器、低压转子等均采用锻件制造，包括各类阀体、筒体和法兰。航宇科技近年逐步加强核电锻件领域布局，投资研发核电装备 GH3535 高温合金环轧锻件精密制造技术，提高核电锻件的品质和性能，与下游客户东方电气、中国科学院上海应用物理研究所开展深度合作。伴随全球清洁能源市场的不断扩大，核电市场将持续增长，核电锻件业务有望持续受益于市场的快速扩容。

图 34：核电锻件应用

图 35：我国各省份在运在建核电机组情况（截至 2022 年底）



资料来源：派克新材招股说明书，国元证券研究所

资料来源：中核战略规划研究总院，国元证券研究所

截至 2023 年 9 月底，我国运行核电机组共 55 台（不含台湾地区），装机容量为 5699 万千瓦，在建核电规模保持全球第一。中国核能行业协会发布《中国核能发展报告（2023）》显示，预计 2030 年前，我国在运核电装机规模有望成为世界第一，在世界核电产业格局中占据更加重要的地位。预计到 2035 年，我国核能发电量在总发电量的占比将达到 10% 左右，相比 2022 年翻倍。根据《中国核能发展与展望（2022）》预计“十四五”期间，我国将保持每年 6-8 台核电机组的核准开工节奏，核电装机规模将进一步加快扩大，发电量将大幅增加。

航宇科技核电用环件产品主要为各类阀体、筒体和法兰，以耐腐蚀的高温合金锻件为主，多为高筒薄壁异形环件，轧制过程锥度控制难度大，机械加工精度要求高，下游客户包括东方电气、中国科学院上海应用物理研究所。

3.核心技术打造公司壁垒，行业竞争格局明晰

3.1 行业集中度高，竞争格局明晰

目前国内航空环锻件的主要竞争者有：安大锻造、派克新材、宏远锻造以及航宇科技。从境内市场来看，在航空难变形金属材料环形锻件领域，公司的主要竞争对手为安大锻造、派克新材、陕西宏远航空锻造有限责任公司。安大锻造、陕西宏远航空锻造有限责任公司作为航空工业体系内的企业，从事航空锻造业务达 50 多年，在境内军品市场具备更强的先发优势，其中安大锻造是目前国内最大的航空环形锻件生产企业。

表 18：行业公司基本情况对比

公司名称	主营业务	2022 年营业收入	2022 年归母净利润	专利信息	航空特种工艺认证情况
中航重机	<p>安大锻造：中航重机旗下专门从事航空发动机、飞机和燃气轮机锻件生产的专业化企业，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，产品以航空环形锻件为主。</p> <p>宏远锻造：宏远锻造是中航重机旗下专门从事航空锻造的专业化企业，创建于 1965 年，主要产品为钛合金、高温合金、不锈钢、结构钢、镁合金等不同材质的锻件，产品以航空模锻件为主，同时从事一定规模的航空环形锻件业务，产品主要应用于飞机机身、航空发动机。</p>	105.70 亿	12.02 亿	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方面的技术居国内领先水平，拥有多项专利	取得了 NADCAP 热处理、无损检测认证
派克新材	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，涵盖辗制环轧锻件、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。	27.82 亿	4.86 亿	专利授权 74 项，其中发明专利 43 项	取得了 NADCAP 热处理、无损检测认证；ISO9001 等国际标准质量体系或者三方认证；取得了军品承制资格认证、核电、国家压力管道资质认证等国内标准质量体系或者三方认证
航宇科技	航宇科技是一家专门从事航空难变形金属材料环形锻件研发、生产和销售的高新技术企业，公司产品主要应用于航空航天、燃气轮机、运载火箭、兵工装备、能源装备及工程机械等领域。	14.54 亿	1.83 亿	拥有发明专利 61 项，以高温合金、钛合金等难变形材料的塑性成形相关专利为主	取得了 NADCAP 热处理、锻造认证；通过了 GE 航空、普惠 (P&W)、赛峰 (SAFRAN)、罗罗 (RR)、MTU、霍尼韦尔 (Honeywell)、中国航发商发等国内外主要航空发动机生产商的特种工艺认证

资料来源：各公司官网，各公司公告，Wind，国元证券研究所

从产品应用领域来看，航宇科技、安大锻造、宏远锻造产品主要应用于航空航天、燃气轮机等高端市场领域，航空、航天等高端市场领域业务占比相对较高，其中安大锻造、航宇科技以航空发动机环形锻件为主，宏远锻造以飞机模锻件和航空发动机盘件为主；派克新材由于进入航空航天等高端市场领域较晚，石化锻件、电力锻件占比较高。

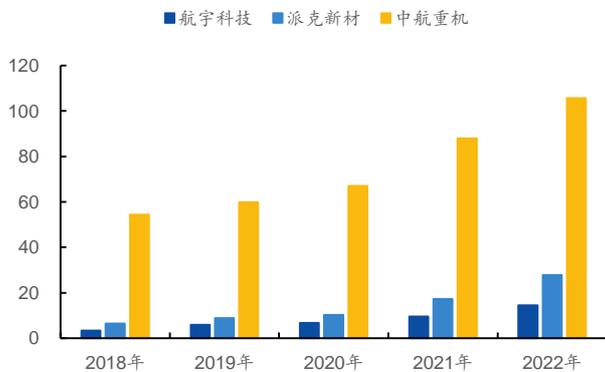
表 19: 行业公司经营情况对比

公司	产品	项目	2018	2019	2020	2021	2022
中航重机	航空锻造	营收 (亿元)	37.86	42.64	48.72	65.50	84.34
		产量(吨)	64,164	73,536	82,610	67,660	74,082
		销量 (吨)	62,922	68,701	78,128	69,154	73,610
		毛利率	27.70%	27.40%	28.19%	29.05%	28.31%
		单价 (万元/吨)	6.02	6.21	6.24	9.47	11.46
派克新材	航空航天用锻件	营收 (亿元)	1.07	2.23	3.29	7.16	9.96
		产量(吨)	935	1,699	2,487	2,631	4,046
		销量 (吨)	866	1,847	2,437	2,562	3,320
		毛利率	-	-	42.34%	46.21%	45.03%
		单价 (万元/吨)	12.36	12.07	13.50	27.95	30.00
航宇科技	航空锻件/航天锻件	营收 (亿元)	2.32/0.28	4.60/0.49	5.15/0.76	6.69/1.50	10.86/0.98
		产量(万件)	-	-	-	-	-
		销量 (万件)	2.44/0.21	4.01/0.43	2.86/0.46	-	-
		毛利率	23.37%/28.49%	27.08%/24.85%	30.40%/27.23%	32.55%/31.50%	33.19%/33.66%
		单价 (万元/件)	0.95/1.33	1.15/1.13	1.80/1.64	-	-

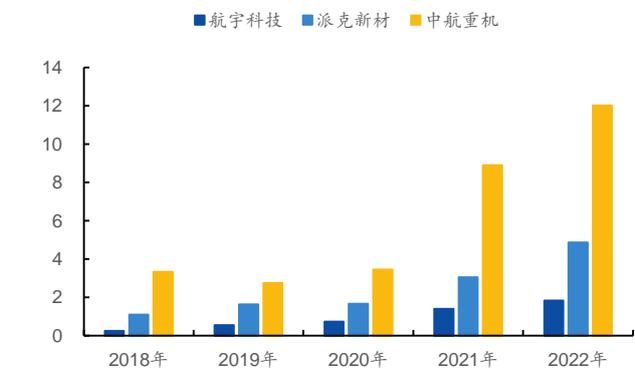
资料来源: 各公司官网, 各公司公告, Wind, 国元证券研究所

图 36: 中航重机、派克新材、航宇科技收入 (亿元)

图 37: 中航重机、派克新材、航宇科技归母净利润对比 (亿元)



资料来源: Wind, 国元证券研究所



资料来源: Wind, 国元证券研究所

由于航空航天领域高端客户为保证产品性能、质量和稳定性, 通常对供应商采取严格的资格认证管理, 因此获得高端客户的供应商资格是市场地位的重要体现。宏远锻造主要产品为飞机结构件等模锻件, 因此海外市场以国际商用客机客户为主, 与安大锻造、航宇科技、派克新材主要海外客户为航空发动机制造商明显不同。除了空客、波音两大民用飞机制造商外, 宏远锻件还为赛峰起落架公司、霍尼韦尔 (Honeywell) 生产飞机起落架、航空发动机盘件。

表 20：行业内公司主要客户情况

公司名称		主要国内客户	主要国外客户
中航重机	安大锻造	西飞、沈飞、成飞、西航等国内主机厂	罗罗 (RR)、IHI、ITP (罗罗子公司) 等
	宏远锻造		波音、空客、UTC、赛峰起落架、GE、罗罗
派克新材		已进入中国航空工业集团、中国航发集团、航天科技集团、航天科工集团、上海电气、东方电气、中船集团、中石油、中石化等国内各领域龙头企业或其下属单位的供应链体系	美国 GE 航空、英国罗罗 (Rolls-Royce)、日本三菱电机和德国西门子
航宇科技		以中国航发、中航工业等大型航空军工集团下属单位为主	GE 航空、普惠 (P&W)、赛峰 (SAFRAN)、罗罗 (RR)、霍尼韦尔 (Honeywell) 等

资料来源：各公司官网，公司公告，Wind，国元证券研究所

与境外公司相比，公司等国内航空锻造企业不具备全产业链优势。从境外市场看，CARLTON、DONCASTERS、HWM 等知名锻造企业及所属产业集团，企业发展历史悠久，资本实力雄厚，工艺水平和技术实力处于国际领先水平。通过多年的产业整合，这些企业目前基本已形成原材料、熔炼合金、锻造成形、机加、装配等完整的航空零部件产业链条。航宇科技多年来聚焦于航空发动机等高端装备用高品质环形锻件领域，已成为世界主流航空发动机制造商在亚太地区的主要环形锻件供应商之一。

同行业公司扩展布局积极，大型环锻件领域产能规模快速释放。近年来，国内航空航天锻件领域的主要企业纷纷在资金、技术、人才等方面加大投入，并在近几年持续投资项目以提升竞争力。

表 21：行业内公司建设项目及产能情况

公司名称	类似项目	投资额 (亿元)	披露时间	建设期 (年)	产能规模
中航重机	民用航空环形锻件生产线建设项目	4.5	2018 年	3	24,000 件
派克新材	航空发动机及燃气轮机用热端特种合金材料及部件建设项目	5.8	2020 年	2	3,500 吨
	航空航天用特种合金精密环形锻件智能产线建设项目	12.97	2023 年	3	5,500 吨
三角防务	400MN 模锻液压机生产线技改及深加工建设项目	1.34	2019 年	2	1,433 件
	发动机盘环件先进制造生产线建设项目	2.22	2019 年	2	6,946 件
	航空精密模锻产业深化提升项目	3.25	2022 年	3	未披露
	航空发动机叶片精锻项目	5.26	2022 年	3	未披露

资料来源：各公司官网，公司公告，Wind，国元证券研究所

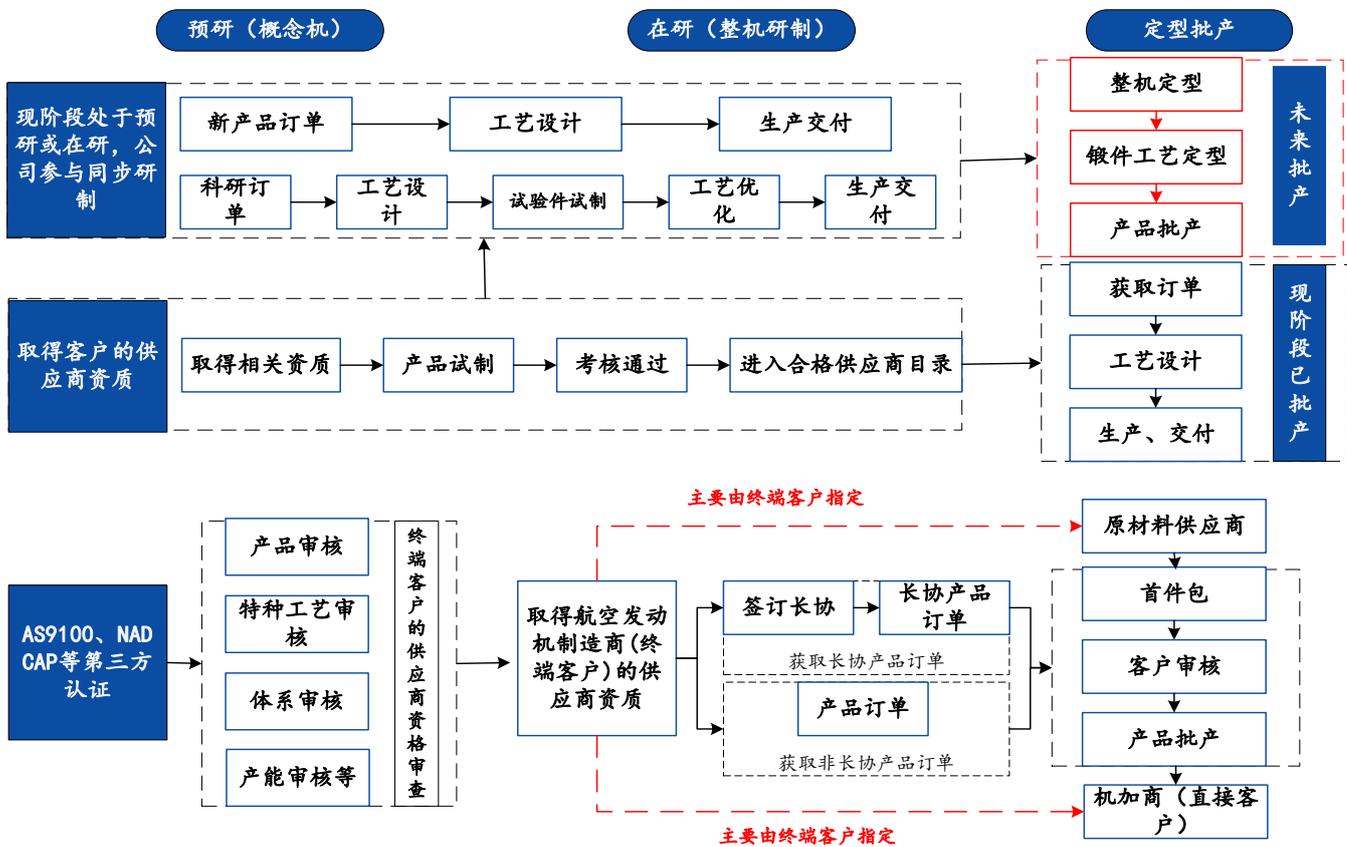
作为高端制造工艺，锻造行业处于高端原材料与高端装备制造业的中游，上游的原材料发展政策、下游国防军工、航空、航天、船舶、电力 (风电、核电、火电)、石化、汽车等制造业均为决定国民经济发展水平的重点高端制造行业。环锻属于高端锻造工艺，主要应用于航空发动机、航天装备，随着我国军用飞机和发动机的列装、民用航空发动机国产化以及航天事业的快速发展，未来我国环锻件市场有望提速发展。同时随着军民结合、寓军于民的武器装备科研生产体系建设进一步推进，锻造行业市场

空间将进一步打开。

3.2 行业进入壁垒高，成熟技术经验保驾护航

进入壁垒高，国内仅有少数企业能够进行高性能、高精度环形锻件产品的研制生产。航空难变形金属材料环形锻件终端应用领域主要为高端装备制造行业，如航空航天、燃气轮机、能源装备、兵器装备等。这些行业对其产品的原材料和零部件均有严格的市场准入政策和质量认证标准。如生产军用锻件产品必需取得军品相关资质，并进入中国航发下属主机厂的供应商体系；为境外航空客户提供产品，一般需取得 AS9100D 国际航空航天与国防组织质量管理体系认证及 NADCAP 美国航空航天和国防工业对航空航天工业的特殊产品和工艺认证，并取得 GE 航空、普惠 (P&W)、罗罗 (RR) 等航空发动机客户的特种工艺认证，方能向客户供应产品。

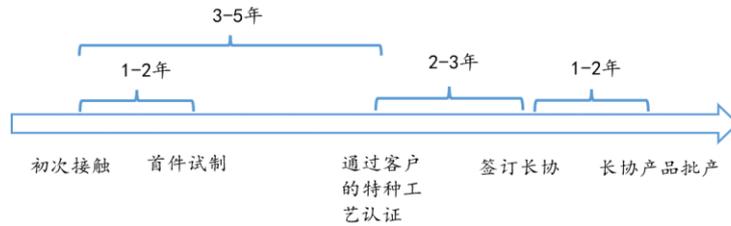
图 38：公司境内、境外产品销售模式



资料来源：公司公告，国元证券研究所

在国际商用航空发动机市场，从初期接触到通过终端客户的资格认证，通常需要 3-5 年。在通过了客户的资格认证后，下游客户还会通过单件首件包审核等方式逐步考察供应商的持续供货能力和质量保证能力，之后才会与供应商就部分航空发动机型号签订长期协议，长协签订后一般 1-2 年实现长协项目产品的批量交付，全过程周期较长。

图 39：国外典型航空客户认证过程



资料来源：航宇科技招股说明书，国元证券研究所

公司已取得从事军品相关资质、AS9100D 国际航空航天与国防组织质量管理体系认证、NADCAP 美国航空航天和国防工业对航空航天工业的特殊产品和工艺认证（热处理、锻造），以及 GE 航空、赛峰（SAFRAN）、罗罗（RR）、普惠（P&W）、MTU、霍尼韦尔（Honeywell）、中国航发商发等知名客户的供应商资格认证，在行业内具有较为明显的优势。

经过验证的成熟生产工艺是该行业的主要技术壁垒之一。难变形材料锻造难度大，对锻造工艺和热处理工艺都有非常严格的要求，生产过程必须严格控制各项工艺参数，形成配套完整的控制体系和控制规范，才能使产品的性能指标达到使用要求。因此锻造企业取得这些工艺参数和形成有效的控制体系，不但需要具备深厚的材料和锻造理论知识，而且需要进行大量的反复计算分析、工程试验验证和长期的工程实践。

人才优势是公司在技术创新方面不断取得突破的重要保障。公司核心技术人员和主要管理团队具有丰富的行业经验，能够基于对行业发展的深刻认识，结合公司技术特点和技术水平，把握行业技术发展趋势，及时、高效地制定公司的发展战略和技术发展方向。

新一代的难变形材料、轻质合金、复合材料应用步伐加快，制造工艺从单一学科向多学科交叉方向发展，环件制造技术向着大型化、精密化、数字化等方向发展，绿色制造发展趋势下，发展先进材料精密成形制造工艺的重要性日益突出。从具体的环节而言，在航空环锻件材料冶炼环节，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要求；在航空环锻件设计环节，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强耐受能力；在航空环锻件制造环节，要求航空环锻件产品尺寸范围更大、形状更加复杂，航空环锻件产品加工难度持续增加。

3.3 下游客户资源优质稳定，公司预期业绩重要保障

下游客户的供应商选择具有稳定性、排他性。航空锻件主要应用在航空航天等高温、高压或耐腐蚀等极端恶劣条件下，产品的性能稳定性和质量可靠性是客户最先考虑的因素，因此客户选定供应商后，就不会轻易更换；在既定的产品质量标准下，客户更换零部件供应商的转换成本较高且周期较长，若锻件研制企业提供的产品能持续符合客户的质量要求标准，下游客户将与其形成长期稳定的合作关系，一旦形成了稳定的合作关系，一般不会轻易改变，因此客户与锻件研制企业的合作关系能够保持长期稳定，且具有一定的排他性。

优质的客户资源是实现预期收益的重要保障。目前公司的客户群主要分为两大类：境内客户和境外先进装备制造商。境内客户以中国航发、中航工业等大型航空军工集团下属单位为主，境外市场主要终端客户为 GE 航空、普惠 (P&W)、罗罗 (RR)、赛峰 (SAFRAN)、霍尼韦尔 (Honeywell)、MTU 等国际知名航空发动机制造商。优质的客户资源和产品布局为公司产品生产提供了充分的消化空间，为公司预期收益的实现提供了重要保障。

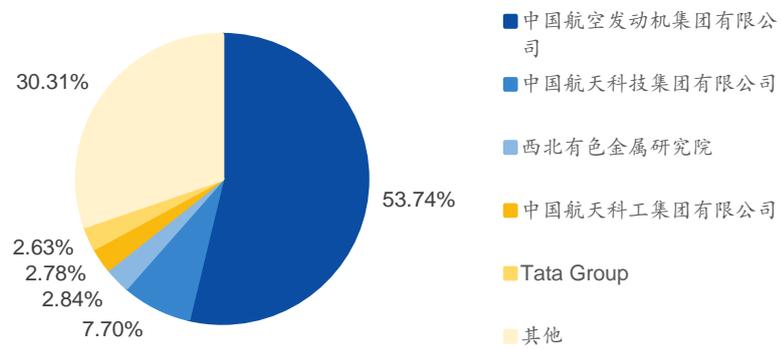
表 22：航宇科技主要客户

行业分类	主要客户名称	主机型号
航空锻件	中国航发	长江系列商用航空发动机
		现役多种型号航空发动机、新一代军用航空发动机
	GE 航空	波音 737MAX、空客 A320neo 系列、C919 用航空发动机；波音 777-8X/9X 用航空发动机；波音 747-8、787 用航空发动机；波音 777 用航空发动机；ARJ21、庞巴迪 CRJ 系列用航空发动机；空客 A320 系列、波音 737 系列用航空发动机；庞巴迪环球 7500、环球 8000 用航空发动机等
	普惠 (P&W)	空客 A320neo 系列用航空发动机；MRJ70/90 用航空发动机；空客 A220 用航空发动机等
	赛峰 (SAFRAN)	波音 737MAX、空客 A320neo 系列、C919 用航空发动机
	MTU	波音 747-8、787 用航空发动机；波音 777-8X/9X 用航空发动机、空客 220 系列用航空发动机；空客 A320neo 系列用航空发动机等
燃气轮机锻件	霍尼韦尔 (HONEYWELL)	庞巴迪挑战者 350、利尔喷气 70/75、湾流 G280 等用航空发动机；波音 737、湾流 G650 等用 APU 等
	柯林斯航空	波音 787、空客 A350 用飞机短舱
	美捷特	MRJ 用航空发动机
	GE 油气	PGT25、NOVALLT5、NOVALLT12、NOVALLT16、LM9000、LM6000、LMS100 等
	中国航发等	国产重型燃气轮机 R0110、先进舰载燃机
航天锻件	航天科技	某系列运载火箭
	航天科工	--
	蓝箭航天	“朱雀”发动机
	星际荣耀	双曲线系列火箭发动机
能源锻件	航天科技	直径 1~2.7m 等多种规格阴极辊

资料来源：公司公告，国元证券研究所

航宇科技主要产品为航空发动机用环锻件，向中国航发的销售比例超过总额的 50%。我国航空发动机制造产业主要由中国航发主导，公司下游客户集中度较高是行业特点的体现，具有商业合理性，公司的直接客户为中国航发各下属单位，公司不存在向中国航发单个下属单位的销售额超过总额 50%的情况。同时，公司与西北有色金属研究院、Pratt & Whitney Group 等保持合作。

图 40：2022 年航宇科技前五名客户销售占比



资料来源：公司公告，国元证券研究所

4. 盈利预测与估值

4.1 盈利预测

航空锻件：公司航空锻件以航空发动机锻件为主，也为辅助动力装置、飞机短舱、飞机起落架等飞机部件提供航空锻件。公司航空发动机锻件应用于我国预研、在研、现役的多款国产航空发动机，包括长江系列国产商用航空发动机；也用于 GE 航空、普惠（P&W）、赛峰（SAFRAN）、罗罗（RR）等国际航空发动机制造商研制生产的多款新一代商用航空发动机。综合考虑产能提升效应及规模化生产下的成本缩减，我们预计 2023 年~2025 年公司航空锻件收入复合增速达到 30%~35%。

航天锻件：航天用环形锻件主要运用于运载火箭发动机及导弹系统，主要包括用于连接航天装备各部件的各类筒形壳体。受益于国家重大卫星发射任务，我们预计 2023 年~2025 年公司航天锻件收入复合增速达到 25%~30%。

能源锻件：公司能源装备锻件主要分为风电用环件（主要为清洁能源风力发电机上的各类轴承锻件）、核电用环件（主要为各类阀体、筒体和法兰，以耐腐蚀的高温合金锻件为主）和钛环（主要生产用于铜箔装备的钛环/阴极辊），公司能源装备锻件增速受益于下游锂离子电池装备和风电市场需求旺盛，2023 年上半年能源锻件同比增长 203.52%。我们预计 2023 年~2025 年公司能源锻件收入复合增速达到 60%~65%。

燃气轮机锻件：公司燃气轮机锻件产品主要应用于驱逐舰、护卫舰等舰载燃气轮机及工业燃气轮机，包括国产先进舰载燃机、国产重型燃气轮机、国际先进的工业燃气轮机。考虑到国产新型舰艇的列装，燃气轮机新增装机规模增长迅速，我们预计 2023 年~2025 年公司燃气轮机锻件收入复合增速达到 20%~25%。

其他锻件：除上述领域产品外，公司锻件产品少量应用于兵工装备、高铁装备、化工装备、工程机械等多个领域。我们预计 2023 年~2025 年公司其他锻件收入复合增速达到 55%~60%。

综上，我们预计 2023 年~2025 年公司营业总收入分别为 22.51、31.72、43.47 亿元，同比增长 54.79%、40.95%、37.02%。

4.2 投资建议

航宇科技聚焦于高端环锻产品，军用航空发动机环锻产品营收占比较高，公司将充分受益于下游航发需求的快速增长，同时，航天、能源、燃气轮机锻件业务有望受益于相关产业链的景气驱动。公司当前在手订单饱满，募投产能落地，在供需双重共振驱动下，未来业绩增强确定性较高。预计 2023-2025 年，公司归母净利润分别为：2.53 亿元、3.95 亿元和 6.21 亿元，对应基本每股收益分别为：1.73 元/股、2.70 元/股和 4.25 元/股，对应 PE 估值分别为 26.41 倍、16.94 倍和 10.77 倍。对此，给予公司“增持”的投资评级。

附表：盈利预测

财务数据和估值	2021A	2022A	2023E	2024E	2025E
营业收入(百万元)	959.78	1454.00	2250.65	3172.27	4346.66
收入同比(%)	43.11	51.49	54.79	40.95	37.02
归母净利润(百万元)	138.94	183.39	253.08	394.53	620.59
归母净利润同比(%)	91.13	31.99	38.00	55.89	57.30
ROE(%)	13.35	14.71	14.94	18.97	23.01
每股收益(元)	0.95	1.25	1.73	2.70	4.25
市盈率(P/E)	48.10	36.44	26.41	16.94	10.77

资料来源：Wind，国元证券研究所

4.3 可比公司估值

根据公司业务情况，我们选取了和公司业务结构相似的中航重机、派克新材和三角防务作为可比公司：

表 23：可比公司估值情况对比

股票代码	股票名称	股价(元)	EPS(元)			PE		
			2023E	2024E	2025E	2023E	2024E	2025E
600765.SH	中航重机	18.98	1.04	1.34	1.70	18.21	14.10	11.09
605123.SH	派克新材	91.11	5.16	6.51	8.08	17.65	13.98	11.28
300775.SZ	三角防务	27.62	1.51	1.93	2.35	18.27	14.17	11.40
	均值					18.04	14.08	11.26
688239.SH	航宇科技	45.72	1.73	2.70	4.25	26.41	16.94	10.77

资料来源：Wind，国元证券研究所（数据截至 2023.12.26）

5. 风险提示

原材料价格波动风险；下游需求放量不及预期风险；市场竞争加剧风险；产能释放不及预期风险。

财务预测表

资产负债表					
单位:百万元					
会计年度	2021A	2022A	2023E	2024E	2025E
流动资产	1442.74	1982.08	2814.90	3837.81	5128.25
现金	159.78	326.37	227.52	249.18	254.83
应收账款	385.99	577.39	934.02	1291.48	1774.17
其他应收款	2.21	0.87	3.27	4.28	5.47
预付账款	52.31	51.84	93.66	132.76	176.60
存货	573.61	795.10	1292.13	1806.95	2459.58
其他流动资产	268.84	230.53	264.31	353.15	457.61
非流动资产	756.94	1006.74	1148.78	1302.77	1437.22
长期投资	1.62	2.69	1.89	2.11	2.13
固定资产	209.83	710.67	926.94	1094.76	1237.00
无形资产	33.72	39.50	39.80	40.66	41.76
其他非流动资产	511.77	253.88	180.16	165.24	156.33
资产总计	2199.69	2988.82	3963.68	5140.57	6565.47
流动负债	950.87	1315.62	1748.86	2428.02	3117.61
短期借款	284.05	255.08	358.00	498.45	566.12
应付账款	169.47	368.39	477.72	698.80	967.32
其他流动负债	497.34	692.15	913.15	1230.77	1584.17
非流动负债	208.43	426.65	521.21	632.33	751.02
长期借款	159.16	369.89	470.42	579.80	698.36
其他非流动负债	49.27	56.77	50.79	52.53	52.66
负债合计	1159.30	1742.27	2270.07	3060.35	3868.62
少数股东权益	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
股本	140.00	142.71	146.18	146.18	146.18
资本公积	705.59	848.63	991.65	991.65	991.65
留存收益	194.80	350.19	603.27	997.80	1618.39
归属母公司股东权益	1040.39	1246.55	1693.61	2080.22	2696.85
负债和股东权益	2199.69	2988.82	3963.68	5140.57	6565.47

现金流量表					
单位:百万元					
会计年度	2021A	2022A	2023E	2024E	2025E
经营活动现金流	-53.32	48.86	-202.06	63.48	123.57
净利润	138.94	183.39	253.08	394.53	620.59
折旧摊销	21.87	36.29	68.95	89.71	109.12
财务费用	15.29	20.64	32.79	43.68	53.41
投资损失	5.82	4.95	5.35	5.30	5.26
营运资金变动	-265.65	-231.74	-627.36	-491.78	-701.37
其他经营现金流	30.41	35.34	65.14	22.04	36.56
投资活动现金流	-381.55	-235.81	-240.29	-243.53	-248.57
资本支出	379.84	227.32	233.06	233.83	239.03
长期投资	1.65	1.25	-0.80	0.22	0.02
其他投资现金流	-0.06	-7.24	-8.03	-9.48	-9.52
筹资活动现金流	489.84	358.92	343.50	201.71	130.65
短期借款	-66.03	-28.98	102.93	140.45	67.67
长期借款	54.51	210.73	100.53	109.38	118.56
普通股增加	35.00	2.71	3.47	0.00	0.00
资本公积增加	313.64	143.04	143.02	0.00	0.00
其他筹资现金流	152.72	31.41	-6.45	-48.12	-55.58
现金净增加额	55.08	173.44	-98.84	21.66	5.65

资料来源: Wind, 国元证券研究所

利润表					
单位:百万元					
会计年度	2021A	2022A	2023E	2024E	2025E
营业收入	959.78	1454.00	2250.65	3172.27	4346.66
营业成本	646.86	987.43	1532.97	2157.85	2949.37
营业税金及附加	4.91	8.31	13.63	18.35	25.48
营业费用	17.60	26.63	45.19	59.53	79.71
管理费用	58.36	101.02	182.50	209.54	243.67
研发费用	48.64	68.63	96.56	153.43	198.43
财务费用	15.29	20.64	32.79	43.68	53.41
资产减值损失	-32.73	-41.05	-52.20	-78.30	-91.10
公允价值变动收益	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
投资净收益	-5.82	-4.95	-5.35	-5.30	-5.26
营业利润	156.54	206.54	288.45	448.93	705.31
营业外收入	0.13	0.17	0.15	0.15	0.15
营业外支出	0.76	2.44	1.66	1.77	1.85
利润总额	155.91	204.27	286.94	447.31	703.61
所得税	16.97	20.88	33.86	52.78	83.03
净利润	138.94	183.39	253.08	394.53	620.59
少数股东损益	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
归属母公司净利润	138.94	183.39	253.08	394.53	620.59
EBITDA	193.70	263.47	390.19	582.33	867.84
EPS (元)	0.99	1.29	1.73	2.70	4.25

主要财务比率					
会计年度	2021A	2022A	2023E	2024E	2025E
成长能力					
营业收入(%)	43.11	51.49	54.79	40.95	37.02
营业利润(%)	86.80	31.94	39.66	55.64	57.11
归属母公司净利润(%)	91.13	31.99	38.00	55.89	57.30
获利能力					
毛利率(%)	32.60	32.09	31.89	31.98	32.15
净利率(%)	14.48	12.61	11.24	12.44	14.28
ROE(%)	13.35	14.71	14.94	18.97	23.01
ROIC(%)	11.93	13.37	12.45	15.05	18.16
偿债能力					
资产负债率(%)	52.70	58.29	57.27	59.53	58.92
净负债比率(%)	38.45	40.62	38.35	36.84	34.04
流动比率	1.52	1.51	1.61	1.58	1.64
速动比率	0.89	0.87	0.84	0.80	0.82
营运能力					
总资产周转率	0.53	0.56	0.65	0.70	0.74
应收账款周转率	2.54	2.95	2.93	2.78	2.77
应付账款周转率	4.66	3.67	3.62	3.67	3.54
每股指标(元)					
每股收益(最新摊薄)	0.95	1.25	1.73	2.70	4.25
每股经营现金流(最新摊薄)	-0.36	0.33	-1.38	0.43	0.85
每股净资产(最新摊薄)	7.12	8.53	11.59	14.23	18.45
估值比率					
P/E	48.10	36.44	26.41	16.94	10.77
P/B	6.42	5.36	3.95	3.21	2.48
EV/EBITDA	36.39	26.76	18.07	12.11	8.12

投资评级说明:

(1) 公司评级定义		(2) 行业评级定义	
买入	预计未来6个月内, 股价涨跌幅优于上证指数20%以上	推荐	预计未来6个月内, 行业指数表现优于市场指数10%以上
增持	预计未来6个月内, 股价涨跌幅优于上证指数5-20%之间	中性	预计未来6个月内, 行业指数表现介于市场指数±10%之间
持有	预计未来6个月内, 股价涨跌幅介于上证指数±5%之间	回避	预计未来6个月内, 行业指数表现劣于市场指数10%以上
卖出	预计未来6个月内, 股价涨跌幅劣于上证指数5%以上		

分析师声明

作者具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力, 以勤勉的职业态度, 独立、客观地出具本报告。本人承诺报告所采用的数据均来自合规渠道, 分析逻辑基于作者的职业操守和专业能力, 本报告清晰准确地反映了本人的研究观点并通过合理判断得出结论, 结论不受任何第三方的授意、影响。

证券投资咨询业务的说明

根据中国证监会颁发的《经营证券业务许可证》(Z23834000), 国元证券股份有限公司具备中国证监会核准的证券投资咨询业务资格。证券投资咨询业务是指取得监管部门颁发的相关资格的机构及其咨询人员为证券投资者或客户提供证券投资的相关信息、分析、预测或建议, 并直接或间接收取服务费用的活动。证券研究报告是证券投资咨询业务的一种基本形式, 指证券公司、证券投资咨询机构对证券及证券相关产品的价值、市场走势或者相关影响因素进行分析, 形成证券估值、投资评级等投资分析意见, 制作证券研究报告, 并向客户发布的行为。

一般性声明

本报告由国元证券股份有限公司(以下简称“本公司”)在中国人民共和国内地(香港、澳门、台湾除外)发布, 仅供本公司的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。若国元证券以外的金融机构或任何第三方机构发送本报告, 则由该金融机构或第三方机构独自为此发送行为负责。本报告不构成国元证券向发送本报告的金融机构或第三方机构之客户提供的投资建议, 国元证券及其员工亦不为上述金融机构或第三方机构之客户因使用本报告或报告载述的内容引起的直接或连带损失承担任何责任。本报告是基于本公司认为可靠的已公开信息, 但本公司不保证该等信息的准确性或完整性。本报告所载的信息、资料、分析工具、意见及推测只提供给客户作参考之用, 并非作为或被视为出售或购买证券或其他投资标的的投资建议或要约邀请。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波动。在不同时期, 本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。本公司建议客户应考虑本报告的任何意见或建议是否符合其特定状况, 以及(若有必要)咨询独立投资顾问。在法律许可的情况下, 本公司及其所属关联机构可能会持有本报告中所提到的公司所发行的证券头寸并进行交易, 还可能为这些公司提供或争取投资银行业务服务或其他服务。

免责条款

本报告是为特定客户和其他专业人士提供的参考资料。文中所有内容均代表个人观点。本公司力求报告内容的准确可靠, 但并不对报告内容及所引用资料的准确性和完整性作出任何承诺和保证。本公司不会承担因使用本报告而产生的法律责任。本报告版权归国元证券所有, 未经授权不得复印、转发或向特定读者群以外的人士传阅, 如需引用或转载本报告, 务必与本公司研究所联系。 网址: www.gyzq.com.cn

国元证券研究所

合肥	上海
地址: 安徽省合肥市梅山路18号安徽国际金融中心A座国元证券	地址: 上海市浦东新区民生路1199号证大五道口广场16楼国元证券
邮编: 230000	邮编: 200135
传真: (0551) 62207952	传真: (021) 68869125
	电话: (021) 51097188