

投资评级

买入

首次

航空锻件小巨人，产业链交付提速——三角防务研究报告

投资要点：

9月30日收盘价(元) 35.93

52周股价波动(元) 32.49-55.71

总股本/流通A股(亿) 4.99/2.71

总市值/流通市值(亿) 179/173

- **大型模锻件核心玩家。**三角防务为民参军企业，创始人与国有资本等比例持股。公司主营航空大型结构模锻件，在运20中大型钛合金起落架、主承力框梁类锻件的市场占有率超过70%，在歼20主干结构框梁类钛合金锻件中份额超过50%。
- **重型设备造就核心竞争力。**公司拥有全球最大的400MN单缸精密模锻液压机，由于重型模锻液压机建设时间长、投入资金大，往往需要有非常明确的量产需求才会启动。国内有类似吨位的设备不过寥寥数台，因此单纯设备已构成模锻环节的核心竞争力。三角防务和二重的两台压机基本消化了国内对大型模锻件的产品需求。先进飞机的轻量化需要材料和工艺同步升级，大型模锻件是无法绕开的工艺。公司聚焦歼20、运20等军费重点投放的机型，精准切入价值链中最肥美的环节。
- **上下游开足马力扩产，订单供不应求。**大额预收款、机加厂新厂房、航空旅入编数量等种种证据均反映下游先进机型的列装交付提速。身处中游的锻件公司悉数进入了产能满载状态，并推出了大规模的定增扩产计划。由于军工行业类计划经济的属性，新产能基本等价于新需求，2022-2024年密集投产的新项目指向了十四五后期的订单井喷。新项目将为三角防务贡献6亿元以上的增量业绩。
- **研发成果兑现，助力价值链跃迁。**公司的能力圈已从模锻扩展至等温锻、环锻、近净成形等工艺，适用的部件从整体框锻件和起落架拓展至发动机整体叶盘、涡轮盘、压气机盘、机匣等。未来发动机相关业务将成为公司又一重要增长极。
- **财务表现亮眼，高速成长期量价齐升。**航空锻件高壁垒保证高毛利，长达10年以上的装备交付期保证了业务的持续性，优质的商业模式转化为财务报表上45%以上平稳的毛利率表现。在量价齐升、需求爆发的背景下，公司总资产规模已较上市之初扩张1倍有余，发展后劲充足。
- **估值自然回落，介入时机成熟。**股价经历3年整理，公司估值已消化至30PE以下，与过往板块起涨点的估值相当。自2021年报表开始反映行业景气，目前正处于加速增长阶段。公司近期已实施股权激励方案，深度绑定管理层权益。中期定增项目的投产将为公司打开二次创业的空间，可展望的空间进一步拉阔。当前价格与机构持股均价及定增拟发行价接近，介入时机已成熟。
- **风险提示：**交付节奏风险；新项目进度风险

分析师:麦浩明

18998532338

maihm3@foxmail.com

一、大型模锻件核心玩家

1、公司为先进机型大型锻件主力供应商

三角防务成立于 2002 年，为航空大型结构模锻件的主要供应商，承担大型运输机和新一代战斗机大中型模锻件生产任务。公司现有生产线主要由 400MN 液压机、300MN 液压机以及配套 31.5MN 快锻机、2500mm 环轧机组成，主要生产投影面积在 0.5 平方米以上、锻件重量在 200 千克以上的模锻件，以及直径在 500mm 以上的环锻件。

公司主要产品分为四类，一是大型飞机、战斗机机身结构件；二是航空发动机和燃气轮机盘类件；三是直升机结构件；四是起落架系统结构件。大型飞机、战斗机机身结构件包括飞机机体的框、梁类结构件，具体为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。起落架系统结构件主要包括外筒、活塞杆锻件，扭力臂、斜支撑、支架、后支架等。直升机结构件主要包括发动机涡轮盘、涡轮轴锻件、传动箱传动卡盘锻件、浆毂连接件、浆毂轴、传动卡盘、吊挂架、起落架外筒和和活塞杆锻件等。

图 1 大型飞机机身结构件

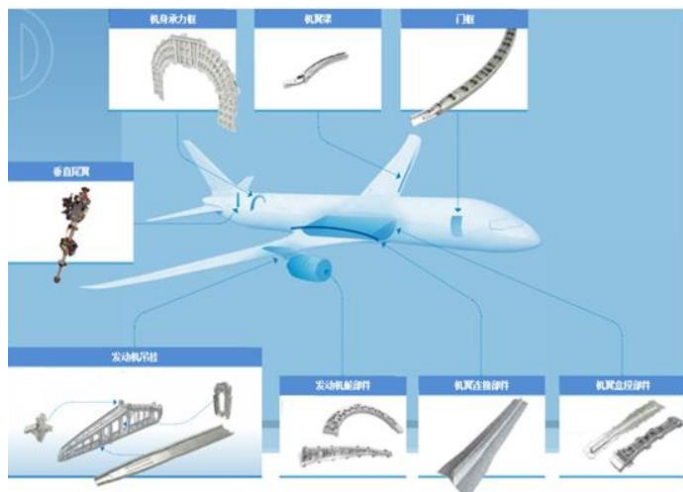
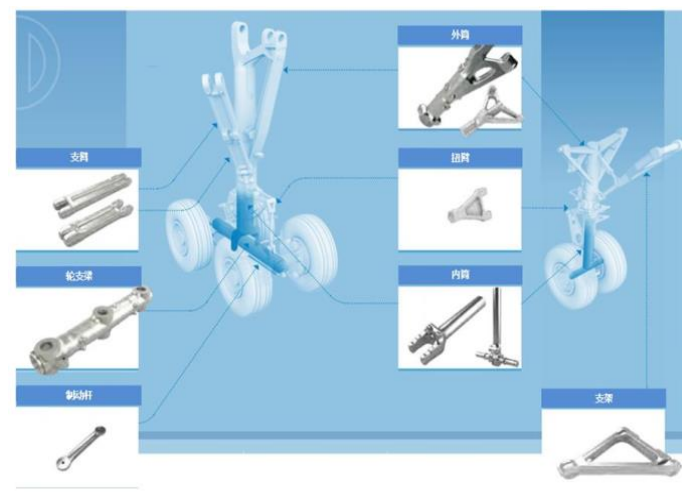


图 2 起落架系统结构件

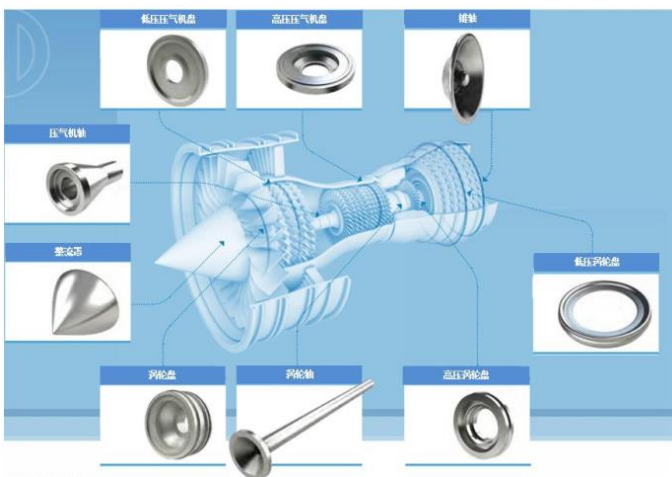


数据来源：招股说明书

图 3 直升机结构件



图 4 航空发动机和燃气轮机盘类件



数据来源：招股说明书

公司 90%的收入来自于中航工业集团。400MN 模锻液压机可以满足目前在研、在役的先进飞机、航空发动机的大型模锻件生产。**公司在运 20 中大型钛合金起落架、主承力框梁类锻件的市场占有率超过 70%，在歼 20 大型及超大型主干结构框梁类钛合金锻件中份额超过 50%。**

2、股东背景深厚，管理层激励到位

公司为民参军企业，国有资本大比例持股。公司无实控人，董事长严建亚直接持有 4.04%股权，通过三森投资及员工投资平台间接持有 15.84%股权，合计控制 19.88%股权。董事长严建亚负责公司的日常经营管理，其曾担任西航产投总经理，产业背景深厚，严建亚还控制了一家拟上市公司巨子生物。国有资本包括西航产投和西安投资，西航产投持有 12.11%股权，实控人为阎良国家航空技术产业基地管理委员会，西安投资持有 6.05%股权，实控人为西安财政局。两家国有资本合计持股比例达到 20%，并分别派出 1 位董事。

公司技术来源与中航系一脉相承，在公司高管及核心技术人员队伍中，共有 4 名曾任职中航重机旗下宏远锻造厂，锻件行业经验丰富。宏远锻造在三角防务的 4 万吨模锻液压机建设初期提供了资金、基建、技术和人员的支持。

公司激励措施到位，2022 年公司推出面向 82 位董事、高管和核心技术骨干的股票激励计划，以 22.01 元授予 500 万股。**股权激励考核目标为 2022-2024 年较 2020 年净利润增长率分别不低于 195%/282%/396%，即同比增速分别达到 45%/30%/30%，高难度解锁条款奠定了未来高成长的基调。**

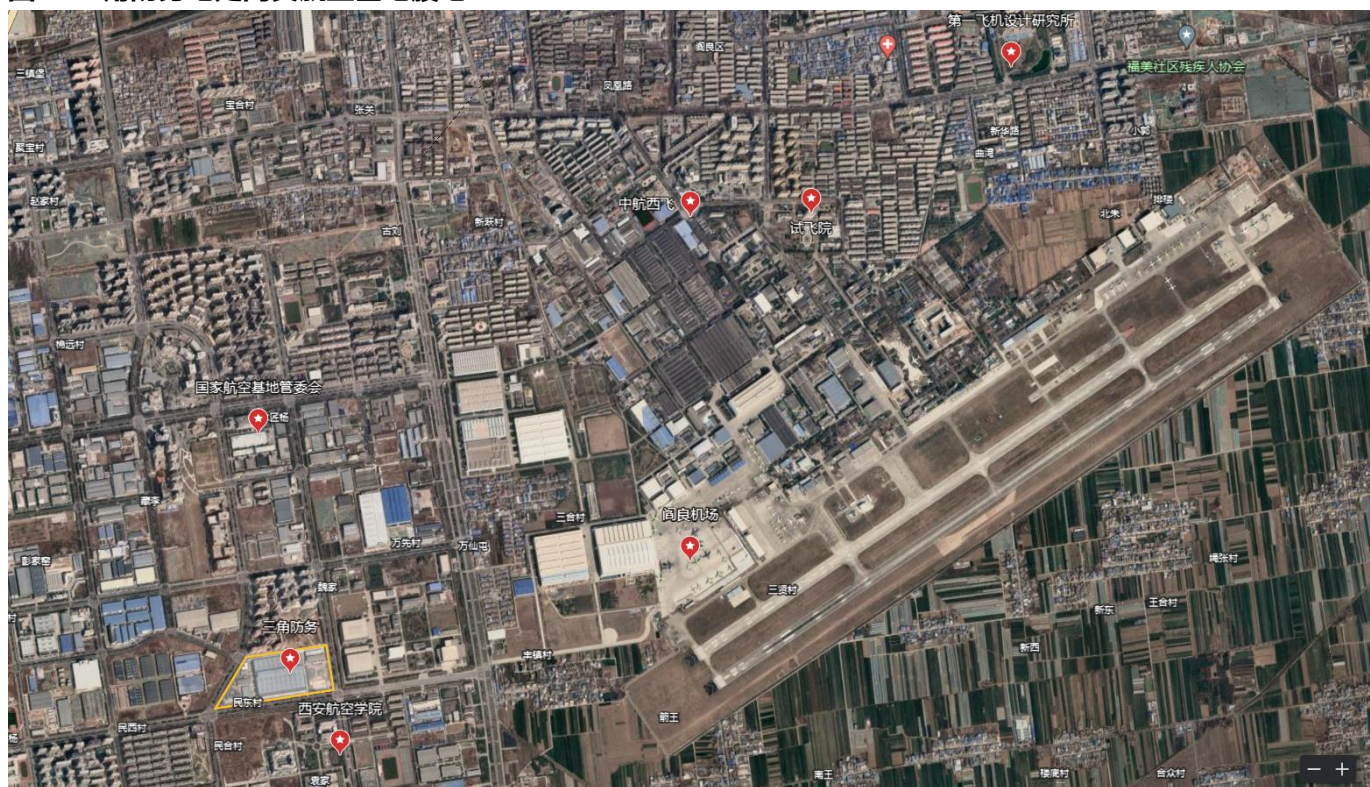
3、地处航空工业重镇，毗邻西飞布局

三角防务地处阎良区国家航空高新基地内，距离中航西飞仅 5 分钟路程。阎良航空城始建于 1957 年，中航工业 172 厂（今中航西飞集团）及飞行研究院同建于此，两家共用空军第十一航校原有机场。1958 年空军第一航空工业工人学校（今西安航空职业技术学院）迁校至阎良，1965 年西安飞机设计研究所（今中国飞机设计第一研究院）迁址阎良，至此**阎良正式成为国内唯一集合飞机研究设计、生产制造、强度试验、试飞鉴定、教学科研五位一体大型航空工业基地。**中国首架大型军用飞机轰六即诞生于此，此后阎良基地研究生产了运七、运八、运 20、新舟等 30 多种型号飞机。

当今的阎良区定位为为全国唯一的国家级航空/航天经济开发区、世界一流的航空\航天新城。阎良区十四五规划的重点为做大做强航空特色产业，全力保障西飞、一飞院、试飞院推进大型运输机和大中型客机的研制生产工作。阎良区发展航空产业的整体思路为：以整机设计制造为主干，以航空关键部件和航空新材料为分支产业，以航空零部件加工等为配套产业。其中航空关键部件特指机体结构、起落架、机电系统、机载设备、航空标准件、非标工装模具等。据此思路，航空基地培育了三角防务（结构件+起落架）上市，引进了广联航空西安公司（大型工装+无人机）、西部材料子公司天力金属（复合材料）、钢研集团旗下钢研功能（合金）、神剑股份旗下神剑嘉业（碳纤维）等航空部件及材料企业。

2022 年 8 月丝博会上阎良区重点签约项目 4 个，投资额 192 亿元，其中一项即为三角防务实施的“航空精密模锻产业深化提升和航空发动机叶片精锻项目”。公司已建成陕西航空大型部件锻压工程研究中心和西安市难变形材料成型工程技术研究中心，为西飞、成飞产业链上不可或缺的重要一环。

图 5 三角防务地处阎良航空基地腹地



数据来源：谷歌地球

二、重型设备造就核心竞争力

1、超大型模锻设备稀缺性突出

大型模锻液压机对于现代航空工业的发展意义非凡，往往成为制约一国航空工业能力的瓶颈，甚至能够直接决定某个飞机型号是否可行。例如全球最大的客机 A380 使用的钛合金起落架必须由俄罗斯 750MN 模锻液压加工，西欧尚不具备加工能力。

三角防务核心生产设备 400MN 模锻液压机是国内稀缺的万吨级模锻液压机，同时也是全球最大的单缸精密模锻液压机。该设备为十一五国家科技支撑计划重点项目，由清华大学联合中国二十二冶集团联合设计建造，能够实现 0.01 毫米/秒到 60 毫米/秒的锻造速度，为全球技术水平最先进、控制水平最高、锻造精度最好的模锻液压机。

国内万吨级模锻液压机数量稀缺，除了三角防务 4 万吨液压机外，只建成了二重德阳万航 8 万吨液压机、中钛青锻 6.8 万吨液压机等数台设备。青海中钛青锻装备制造有限公司与清华大学联合研发设计，建成 680MN 模锻压机和 260MN 制坯压机生产线，同时具备模锻和挤压功能，主要面向核电和高参数超超临界火电机组高合金、难变形、大口径厚壁、长度较长的新型管材，也可以用于生产航空航天领域特大型钛合金和高温合金、超高强度金属等难变形锻件。由于下游需求问题，680MN 液压机长期产能利用率较低。

德阳万航压机设计能力为年产模锻件 12440 吨，模具 431 套。公司拥有模锻、机械加工和热处理三条工艺生产线，核心设备为全球锻造能力最高的 800MN 模锻液压机。8 万吨大型模锻压机已用于 C919、大运工程、四代机、无人机、新型海陆直升机、航空发动机、燃气轮机等重点项目的锻件生产供应，可生产单体重量达到 100 吨或长达 6.5 米的模具。德阳万航在 C919 航空锻件中供应比例超过 70%。

图 6 全球大型模锻液压机



数据来源：招股说明书

国内主导超大吨位模锻压机的团队是二重和清华团队，清华团队设计建设了三角防务的 400MN 和 300MN 项目。**大型模锻压机建设时间长、资金耗费大，通常只有在明确的量产项目需求下才会启动。三角防务和二重的压机吨位不一样，两台各有侧重，产能无法相互替代，两台压机基本消化了国内对大型模锻件的产品需求，三角的压机出货量更高。**公司于 2012 年获得武器装备科研生产许可证，2013 年 5 月建成大型模锻机，当时总投资 8 亿元，预计年产值超过 30 亿元。截至 2021 年公司单台设备的产能利用率达到 160%，90% 的收入由模锻品贡献，可以毫不夸张地说，1 台液压机、2 款军机撑起了公司的基本盘。

2、飞机轻量化无法绕开大型模锻工艺

金属材料的成型工艺包括铸造、锻造、冲压、挤压、拉拔、焊接、3D 打印、切削、粉末冶金等。锻造是利用锻压机械对金属坯料施加压力，使其产生塑性变形获得一定机械性能、一定形状和尺寸锻件的加工方法。锻件的特点是在优化金属的微观结构组织的同时保存完整的金属流线，因此在飞机、发动机等负载高、工作条件恶劣的环境中，大部分采用锻件，只有少数形状简单的部件采用轧制板材、型材或焊接件。锻件在飞机结构重量中占比 20%，在发动机中重量占比 40% 以上。

锻造成形根据成形机理可以分为自由锻、模锻、辗环、特殊锻造，其中自由锻适用于小批量产品，模锻需要使用大型

模锻液压机等专门设备在锻模膛内受压变形制得，可以用于大批量生产复杂度高、力学性能高的锻件。辗环可用于制造大型环类锻件。

表 1 航空铸锻件工艺具体应用

飞机部位	性能要求及目的	具体零部件	工艺	代表公司	主要材料
机体结构件	1 要求部件材料高比强度和比刚度	机身结构件（框锻件、梁锻件等）	锻造-模锻	三角防务 中航重机	超高强度钢 钛合金 铝合金
		舱门门框锻件、机头风挡边框锻件			
		机翼边条、承力梁（框）、连接件			
	2 结构大型化一体化降低结构重量	机身连接件、转向舵部位转轴梁锻件			
		起落架系统结构件			
		外筒、活塞杆锻件、扭力臂、			
		斜支撑、支架、后支架等			
航空发动机	1 要求部件材料具有耐高温性能 2 提升推重比	冷端叶片 压气机叶片、风扇叶片	精密锻造 特种锻造	航发动力 航亚科技 无锡透平	钛合金 钛基复合材料
		热端叶片 涡轮叶片	精密铸造	应流股份 航发精铸	高温合金 单晶合金
		机匣 风扇、压气机、燃烧室、涡轮机匣	锻造-环锻	派克新材 航宇科技 航亚科技	高温合金 钛合金 铝合金
		机匣 风扇、高压压气机、中介机匣	铸造	图南股份	高温合金 钛合金 铝合金
		盘件 整体叶盘、压气机盘、涡轮盘	锻造-模锻	三角防务 中航重机 航亚科技	
			铸造	图南股份	
		轴件 压气机轴、涡轮轴	锻造-模锻	三角防务 中航重机	钛合金 超高强度钢
		环件 密闭环、支撑环、燃烧环、法兰环	锻造-环锻	派克新材 航宇科技	钛合金 铝合金
		导向器、扩压器	铸造	图南股份	钛合金
		其他连接部件、转子组件	锻造/铸造	航亚科技	钛合金、铝合金

数据来源：长江证券

国内锻件行业年产量高达 1.5 亿吨，其中主营航空锻件的上市公司包括中航重机、三角防务、派克新材、航宇科技、航亚科技等。虽然同为军工锻件企业，但其工艺各有差异：中航重机作为行业绝对龙头和国内航空锻造技术的发源地，产品覆盖模锻、精锻、环锻全序列；三角防务主营大型模锻件；派克新材和航宇科技主营环锻件；航亚科技主营精锻件。近 2 年随着技术的成熟和产业纵深发展的需求，各家公司的新品开始出现交叉渗透，如三角防务进入了精锻、环锻和机加环节，派克新材进入了模锻环节。

先进飞机的设计思想持续进化，过往单纯追求材料强度，慢慢转变为强调材料的韧性和抗应力腐蚀性能。铝合金和高强度钢可以满足机体结构的静强度和刚度要求，但只有钛合金才能提升韧性和抗应力腐蚀性能。航空用钛合金锻件需要经过铸锭、制坯、模锻、机加等过程，获得所需要的材料组织和性能，往往用来制造飞机骨架主承力构件和发动机转子等。

钛合金比同等强度的钢密度低 40%，当结构载荷比较高、采用铝合金又受到结构空间限制时，采用大型钛合金锻件可

以降低结构体积。飞机结构重量的降低可以换取更长的续航或更大的有效载荷，一般战斗机减重的经济效益达到 400 万美元/磅，运输机减重的经济效益达到 800 万美元/磅。飞行器结构减重需要从材料端和工艺端同步着手，钛合金、高温合金的广泛应用需要和先进的锻造技术所匹配。

图 7 先进战机材料和工艺同步升级

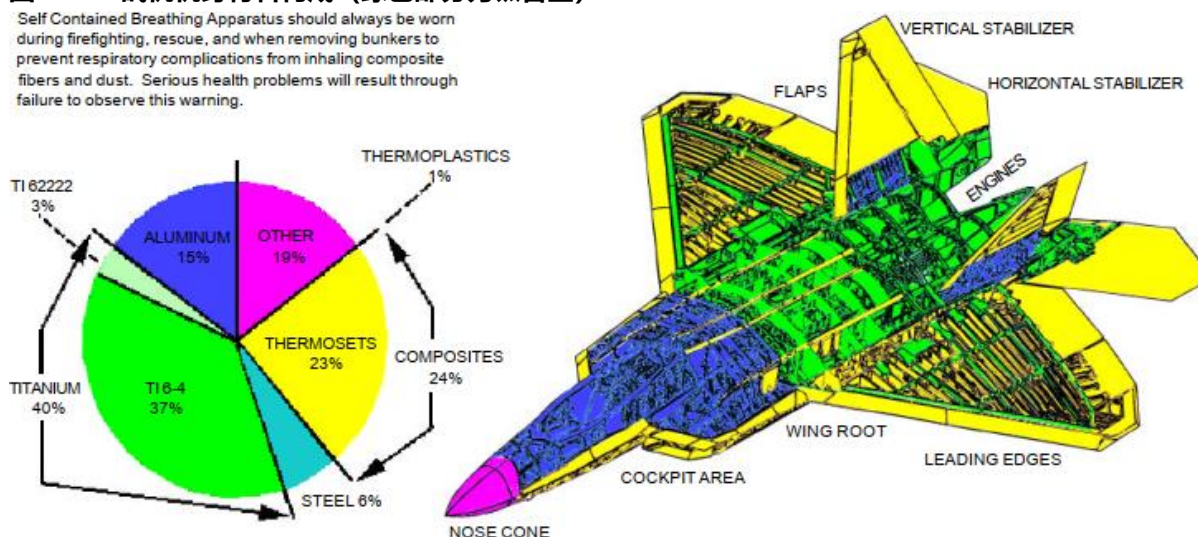


数据来源：长江证券

钛合金的大规模使用是近 20 年来飞机设计与制造行业内的新趋势，从美军近代战斗机选材上充分体现。美军四代机 F22 战斗机采用了钛合金材料主梁+复合材料辅梁的混合结构，为了改善飞机的整体飞行性能，将铝合金材料比重从设计阶段的 40%降低到 20%，把钛合金材料比重增加到 41%。

F22 战机分为前机身、中机身和后机身三个部分，其中前机身主要采用铝合金和复合材料，中机身是全机最大最复杂的构件，由 4 个整体式钛合金模锻件把主承力隔框分为 3 个结构单元，3 个单元先分别组装再总装成中机身，部分隔框、加强框、下部纵梁使用钛合金材料。中机身使用了 35%的钛合金、35%铝合金、23.5%复合材料，内部安装有油箱、武器舱、辅助动力装置和 20 毫米钢炮。三角形机翼安装在中机身两边，使用 47%钛合金，主要用于主翼梁。后机身安装了环境控制系统和燃油、电气、液压和发动机系统，使用了 67%的钛合金、22%的铝合金和 11%复合材料。

图 8 F22 战机机身材料构成（绿色部分为钛合金）



数据来源：F22 技术手册

3、掌握核心客户资源，把握军费投放环节

军费资源投放的重点在空军，空军需求最旺盛的型号为重型四代机和战略运输机。美国军机总数为我国的 4 倍，且战斗机全部为三代机以上机型，四代机占比达到 16%。出于补短板的需要，我国军机在提质补量上大有可为，尤其迫切需要快速列装四代机歼 20、运输机 Y20。从 5 年维度来看，重型四代机的价值量最高，按 500 架需求量单价 8 亿元计算总价高达 4000 亿元，其次是战略运输机，总价值量 2500 亿元。如按照重量考虑，则重型运输机所需模锻件需求量最高。我国计划在 2035 年初步建成现代化战略空军，按照锻件单机价值占比 12%计算，装备补量提质为航空工锻件行业带来每年 200 亿元的市场空间，另外民机带来的需求还有每年 100 亿元的市场空间。

在新型号飞机研制和试制初期，结构件规格和尺寸更改频繁，锻件均为自由锻件。随着逐步完善定型，为提高锻件的的组织性能、零件加工的生产效率，节约锻件的材料耗用，会由自由锻件改为模锻件。因此模锻件和自由锻件的一个关键差别是：模锻件大多为放量机型所服务。主打模锻件的三角防务下游正是运 20 和歼 20，两款机型均有明确的补强需求和订单交付计划，公司是先进机型放量趋势下纯正的受益标的。

表 2 我国中期战机需求（单位：亿元）

飞机类型	细分机型	飞机数量	单价	价值量	飞机重量/代表型号	模锻件需求量
战斗机	重型四代机	500	8	4000	19(J-20)	3325
	中型四代机	50	6	300	13(J-31)	228
	重型三代机	300	4	1200	18(J-16)	1890
	轻型三代机	250	2	500	10(J -10C)	875
	舰载战斗机	100	4	400	19(J-15)	1900
运输机	战略运输机	250	10	2500	150(Y-20)	13125
	战术运输机	100	1.5	150	35(Y-8)	1225
轰炸机	战略轰炸机	100	6.5	650	37(H6-K)	1295
教练机	双发教练机	200	1.1	220	6(JL -10)	420
	单发教练机	100	0.8	80	8(JL -9)	280
直升机	运输直升机	250	1.2	300	7.5(Z-8)	1875
	通用直升机	500	1.6	800	10(Z-20)	1750
	武装直升机	200	1.5	300	5(Z-10)	30
		2900		11400		28538

数据来源：华西证券

三、上下游开足马力扩产，订单供不应求

1、多证据显示终端交付进入加速节点

2019 年是歼 20 大规模列装的临界点，根据多个航空旅列装歼 20 的报道内容推算，当时年产量已从零星数架提升至数十架。2021 年航发、沈飞等已上市主机厂收到数百亿元军方预收款，军事爱好者爆料成飞（歼 20 生产商）收到的预收款在 1000 亿元以上。2022 年外媒报道歼 20 的脉动生产线已从 3 条扩充至 4 条，年产能可在 50 架以上，产能爬升和释放较为顺利。

歼 20 订单量的火爆可以从其配套机加厂的业绩中得到充分体现。爱乐达为成飞配套份额最大的机加供应商。2019 年为爱乐达营收加速的节点，2019-2022 上半年的营收增速分别为 44%/65%/102%/62%。上市之初爱乐达老厂区面积只

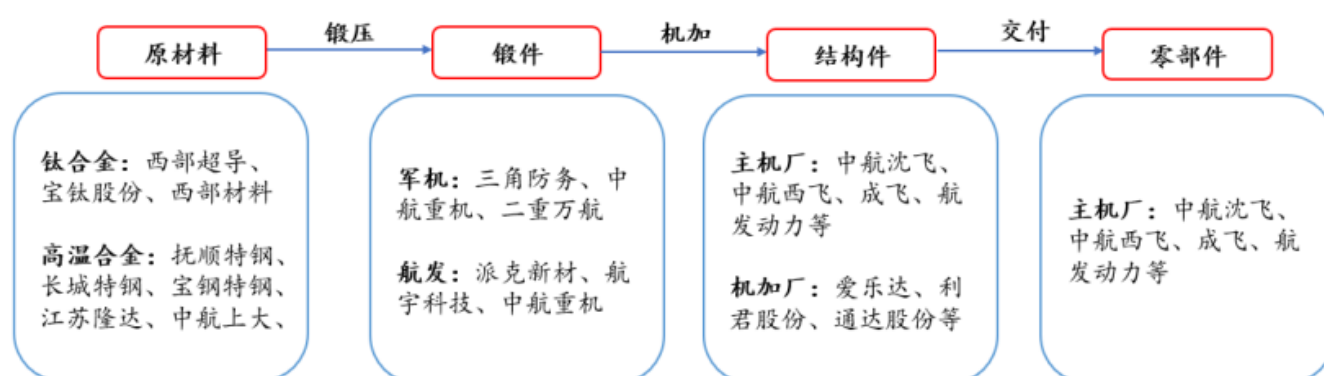
有 1.3 万平方米，IPO 募投项目扩建 3 万平米厂房，近期再次扩建 8 万平米厂区，计划于今年至明年陆续投产。

运 20 自 2016 年开始交付，上量的节点稍慢于歼 20。中航西飞现有运 20 年产能 24 架，未曾满产的主要原因是外购的俄系发动机供应量不足，国产 WS18、WS20 发动机尚未完全成熟，出现飞机等发动机的现象。2022 年重大拐点出现，中航西飞公告将 2022 年度关联交易存款限额由 140 亿元上调至 750 亿元，将可提供贷款额度由 80 亿元调整至 150 亿元，综合授信额度从 100 亿元调整至 170 亿元。军工行业主机厂在获得大额订单前都曾大幅上调关联交易存款限额，如中航沈飞、航发动力均有类似动作。在 2022 年半年度报告中，中航西飞公告合同负债较年初增长 3 倍至 264 亿元，公司已签订合同尚未履行完毕的义务对应的收入金额达到 891 亿元，较年初增长 6 倍，财务证据直指运 20 列装提速。

2、锻件环节集体定增扩产

锻件上游主要是钛合金和高温合金，钛合金供应商包括西部超导、宝钛股份、西部材料 3 家，高温合金供应商包括抚顺特钢、钢研高纳、长城特钢、宝钢、隆达股份、图南股份等。中游锻件分为军机和航发两条线，军机锻件供应商主要为三角防务、中航重机、二重万航，航发锻件供应商主要是派克新材、航宇科技和中航重机等。锻件下游为结构件，锻件公司交付毛坯后需要机加厂进行进一步加工，该环节除了主机厂内部消化外，民企协作供应商包括爱乐达、利君股份、通达股份等。

图 9 航空锻造产业链



数据来源：国盛证券

随着下游需求的释放，锻件厂进入了产能满载、供不应求的状态，普遍推出了大规模的定增和扩产计划。如中航重机先后在 2018 年和 2021 年发布了定增预案，形成实际产能的总投资额达 32.87 亿元。三角防务在 2021 和 2022 年相继发布可转债和定增预案。值得注意的是，公司数次融资的金额规模逐级放大，IPO 募投项目投资 4.7 亿元，可转债投资 12.8 亿元，定增投资 24 亿元。在建项目不再局限于传统模锻件业务，而是横向拓展至发动机盘环件、发动机叶片、精密零件、火箭箭体等新型业务。同业其他公司如派克新材也在近 2 年内连续推出 2 期定增项目。

军工行业具有类计划经济属性，产业链配套公司不可能在未确认未来需求的情况下贸然大规模扩产。同行业接连推出定增方案不能简单理解为股价高位圈钱，反而是下游需求井喷的直接证据。战机方面的景气已无需赘述，事实上爬坡较慢的航空发动机也有亮点，某些新机型如 WS15、WS20、WS13 等已达到大批量交付临界点，试飞验证工作已接近尾声，预期在十四五中后期成为重要增长点。配套的锻件公司不仅享受了战机和航发的放量，而且还因为新进型号而得到额外的加成。目前锻件公司的产能利用率较为饱满，如三角防务官方口径的产能利用率已达到 160%，定增项目的建设期普遍为 2-3 年，这批新项目将在 2022-2024 年陆续投产并贡献效益。

表 3 航空锻件公司密集定增

公司	扩产项目	融资时间	投资额	建设期	达产贡献
中航重机	西安新区先进锻造产业基地建设项目	2018	13.92	3 年	
	民用航空环形锻件生产线建设项目	2018	4.5	3 年	
	航空精密模锻产业转型升级项目	2021	8.05	3 年	
	特种材料等温锻造生产线建设项目	2021	6.4	3 年	
三角防务	400MN 模锻液压机生产线技改及深加工建设项目	2019	1.34	3 年	营收 1.49 亿元，利润总额 0.65 亿元
	发动机盘环件先进制造生产线建设项目	2019	2.22	3 年	营收 3.87 亿元，利润总额 0.79 亿元
	军民融合理化检测中心公共服务平台项目	2019	1.11	3 年	--
	航空精密零件数字化智能制造生产线	2021	8.76	3 年	营收 4.74 亿元，利润总额 1.98 亿元
	飞机蒙皮镜像铣智能制造生产线	2021	4.05	3 年	
	航空精密模锻产业深化提升项目	2022	3.25	3 年	营收 2.8 亿元，净利润 0.7 亿元
	航空发动机叶片精锻项目	2022	5.26	3 年	营收 3.6 亿元，净利润 0.9 亿元
	航空数字化集成中心项目	2022	7.07	3 年	营收 3 亿元，净利润 0.98 亿元
	航天火箭箭体结构智能制造项目	2022	8.37	4 年	营收 4.5 亿元，净利润 1.08 亿元
航宇科技	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	2021	6	2 年	
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	2020	5.8	2 年	
	航空航天用特种合金结构件智能生产线建设项目	2022	15	3 年	

数据来源：各公司定增预案

四、研发成果兑现，助力价值链跃迁

1、锻件工艺差异形成错位竞争格局

航空锻件存在两条平行的产业链条，一条是飞机链，上游钛合金、铝合金，代表公司西部超导、宝钛股份，中游锻件，代表公司三角防务、中航重机，下游主机厂，代表公司成飞、西飞。另一条是航发链，上游钛合金、高温合金，代表公司钢研高纳、图南股份，中游锻件，代表公司中航重机、派克新材、航宇科技，下游主机厂为航发动力。

横亘在两条产业链之中的鸿沟主要有两个，一是终端客户的差异。飞机链的终端客户是成飞、沈飞、西飞、哈飞等，航发链的终端客户主要是航发。进入每一个客户和装备的供应链都需要经过漫长的设计试验、同步开发、验证鉴定、取证试飞等过程，之后才能收获批量订单。民营企业通常都是依靠一个大客户甚至一个大单品实现上市，跨领域的综合竞争力尚存短板，只有中航重机这种老牌国企才有横跨多领域的客户资源。

其次是工艺上的差异。虽同为航空锻件，但具体到装备的不同部位工艺差异较大，如机身大型件采用的工艺是整体模锻技术，发动机的环件采用环轧技术，发动机的盘类件采用等温锻造技术，更先进的整体叶盘采用粉末锻造技术，发动机叶片采用精锻技术。热端叶片需要采用单晶合金的铸造技术，已不属于锻件范畴。可想而知，能够同时掌握不同工艺技术的难度极大，在设备投入、工程试验、客户验证等环节都需要满足极为苛刻的条件。

表 4 锻件工艺差异

飞机部位	部件类型	工艺	工艺介绍	代表公司
机身结构件	大型整体隔框锻件	大型复杂构件整体精密模锻锻造技术	一体化锻造提高零件使用可靠性，降低结构重量、降低制作成本，从而增加武器挂载量，提升作战半径	三角防务
航空发动机	环件/发动机机匣	精密环轧技术	异形界面环锻作用界面复杂、控制材料流动难度大，精密环锻提升组织均匀程度与性能，实现整体环件制造	派克新材、航宇科技
	压气机盘/叶盘/涡轮盘/轴件	复杂构件整体等温锻造技术	将模锻温度控制在毛坯加热温度大致相同范围内，解决温差带来的急剧塑性变化，在真空或惰性气体保护下防止工件氧化	中航重机、三角防务
	压气机盘/涡轮盘	粉末锻造技术	结合精锻与粉末合金，将粉末烧结预成形坯加热后，在闭式模中锻造成零件的成形工艺	中航重机
	叶片	超塑成形/扩散连接叶片精锻技术	叶片前后缘厚度薄、曲率变化大，精密抛磨加工和控制难度高，叶片精锻可实现表面无余量，保持叶片金属流线完整	航亚科技

数据来源：招股说明书

2、三角防务积极扩大能力圈

锻件在整机价值中占比 12%，其中在飞机构件中价值占比 6%-9%，在航发部件中价值占比 15%-20%。尽管终端客户和应用技术有所差异，但目前产业链里的交叉渗透的现象已出现。起家于大型框锻件的三角防务已经开始在盘件、环锻件、叶片等新型业务上渐露头角，展现出在价值链上跃迁的决心和实力。

三角防务的底气来自于技术上的积累和突破。根据公司定增预案披露的核心技术和在研技术情况，公司的能力圈已扩占至等温锻、环锻、近净成形等工艺，适用的部件不再局限于整体框锻件，也不止局限于机身结构件，顺利拓展至起落架、发动机整体叶盘、涡轮盘、压气机盘、机匣等。公司在投资者交流中表示，公司参与的发动机型号较多，未来发动机产品的营收占比也会增大。

表 5 三角防务核心技术

项目	核心技术	技术特点	对应产品	应用效果
超大型钛合金整体框研制与工程化应用	超大型钛合金整体框制坯技术和模锻技术	通过技术攻关，将单孔状的整体承力框采用的墩饼-冲孔-环轧-自由锻整形-模锻这一流程复杂、经济性差、适应性低的制坯和模锻方法进行了彻底的工艺改进，大大提高了制坯方法的通用性；解决了多孔、重量超过 500Kg、外廓尺寸在 2000mm 以上的钛合金框锻件只能采用“分段锻造+分段机加+焊接组合”的方法来制造的问题，实现了钛合金大型框锻件的整体化锻造和生产，大幅度提高了钛合金整体框锻件的安全可靠性、经济性；生产的大型钛合金整体框锻件具有流线完整、变形均匀、组织力学性能均匀性好和内应力小，加工变形小等优点。	大型钛合金整体框	该技术应用在 J20 战斗机 钛合金超大型整体框锻件的生产中，目前正在批量供货。
大型某钛合金模锻件制造技术研究	某钛合金锻造及热处理技术	通过大量的工艺探索和试验，获得了某钛合金锻造加热温度和加热时间与锻件组织性能的关系，热处理温度与保温时间、锻件冷却方式对锻件性能的影响关系。首次实现了某钛合金大型整体框锻件的液压机模锻成型，保证了锻件的冶金质量水平。	某钛合金大型机身、起落架结构件	该技术应用在 大型运输机 Y20 和某新型预警机 等型号机身和起落架钛合金锻件生产中，目前批量供货。
-	某超高强度钢细晶化锻造技术	通过充分借助数值模拟技术对整个热加工过程进行全程仿真优化，并对多项工艺措施和参数进行了创新和调整，将某超高强度钢起落架锻件的晶粒度提高到了 8 级水平，使我国的起落架用超高强度钢锻造工艺水平提升到了一个新的台阶。	起落架结构件	该技术应用在了 J20 战斗机和某新型预警机 等型号起落架锻件的生产中，目前各项锻件正在批量供货。
-	某钛合金整体叶盘锻造技术	通过对某钛合金材料整体叶盘锻件的成形和热处理等关键参数的工艺探索和试验研究，获得了锻造加热温度、保温时间、锻造速度、锻后冷却方式、热处理温度、保温时间、冷却参数等对某钛合金整体叶盘锻件组织和性能的影响关系，获得了较优的工艺参数组合，保证了锻件质量，成功生产出了我国多个型号航空发动机整体叶盘锻件。	航空发动机盘类件	该技术应用在了多个在 研、预研新型号航空发动机 整体叶盘锻件的生产中，所涉及锻件处于小批量生产或试制阶段

-	某高温合金大型涡轮盘锻造技术	通过在锻件设计、模具设计、锻造工艺参数制定等方面的优化，形成了一套某高温合金大型涡轮盘锻件的整体模锻成形技术，提出了在现有压力设备的情况下生产直径达 1 米以上的某高温合金涡轮盘锻件的解决方案。目前已生产出了直径达 1.3 米的某高温合金涡轮盘模锻件，突破了高温合金组织控制和成形技术。	燃气轮机盘类件	该技术应用在了多个船舶用燃气轮机型号高温合金涡轮盘锻件的生产中，所涉及锻件基本处于批量生产阶段。
-	大型模锻液压机模座设计、模具设计	通过创新研究，突破了大型模锻液压机模座设计中涉及的模座预热和顶出设计等关键技术难点，形成了在保证模座强度的前提下，实现模座预热的可行性和均匀性，并实现了大型模锻液压机模座的万能顶出功能。形成了超大型锻件用镶块式模具的设计技术，节约了锻件的模块采购成本。	模锻件	该技术应用在了 4 万吨设备模座的设计、制造。模具设计技术应用在所有模锻件用模具的设计、制造中
	碳化硅颗粒增强基复合材料工程化应用	通过综合研究分析，并结合复合材料难变形的特点，借助大型模锻液压机、模锻专用加热炉“大压力+慢速恒温”的优势，突破了复合材料精密模锻件近净成型的等温锻造技术。生产的锻件只需要进行装配孔的加工，缩短了后续机械加工周期；构件疲劳台架考核寿命突破 6000 小时大关，大幅提高了航空器的整机服役寿命。	某型直升机动环模锻件	该技术应用在了某直升机动环锻件的小批量生产中。另外用于预研
—	某钛合金风扇轮盘锻造技术	通过大量工艺试验，研究某钛合金组织均匀性对超声波探伤杂波信号的影响。并以多个件号为研制载体，通过数值模拟仿真技术，研究不同变形量对锻件高、低倍组织的影响规律。生产的各级风扇轮盘锻件强、韧性匹配合理，组织均匀性较好，为我国中推力发动机的研制奠定了工程化基础。	某型发动机多级风扇轮盘模锻件	

数据来源：定增预案

锻件行业正在沿着“锻件-零件-组件-部件”的链条延伸发展，未来公司旨在推动锻件由毛坯状态交付向粗加工状态、和精密加工状态转变，挖掘产业链延伸的附加值。2021 年公司新建重大装备 300MN 等温模锻液压机成功试车投产，意味着公司拥有了全球规模最大的等温模锻生产能力。该设备能够满足等温锻、热模锻及常规锻等工作模式，具备高温合金、钛合金及粉末合金等金属加工能力。

图 10 300MN 等温模锻液压机投产



数据来源：锻造联盟

五、财务表现亮眼，高速成长长期量价齐升

1、航空锻件高壁垒保证高毛利

锻件在各行各业的应用十分广泛，汽车、石油、风电等领域也大量使用锻件，但这些行业锻件的盈利能力和进入门槛远不如军工锻件。**航空锻件的进入壁垒极高。**锻件是飞机和航发等军工装备的骨骼，通常是针对某个特定型号整机的定制产品。装备在量产前会经历设计、研究、试验、试飞、验证、改型、定型等漫长的阶段，相关配套锻件的设计和试制在装备的设计期间即已同步展开，争取成为该装备型号的供应商之一。在研制及小批量生产阶段，订单的项目和数量、交货时间均存在较大不均衡性，导致收入在不同月份和年度之间大幅波动性。在装备定型时该锻件的供应商即已锁定，订单跟随装备同步放量。

高壁垒是高毛利的保证。航空锻件环节盈利水平高且保持稳定，军方审价主要为整机及系统级产品，三角防务军品向主机厂销售后还需要进行多层次加工，属于元器件或原材料级别配套产品，不需要军方审价，高毛利率水平具有一定合理性。**三角防务 2017-2022H1 毛利率均稳定在 45%，波动幅度不超过 2 个百分点。**生产环锻件的派克新材和航宇科技稳定在 30% 左右，中航重机因产品范围广低毛利产品占比多，毛利率稍低，整体仍能稳定在 25%-30% 之间。同一时期只有民品业务的航亚科技因订单大幅下滑，毛利率大降近 20 个百分点。

表 6 航空锻件毛利率普遍较高

毛利率	2017	2018	2019	2020	2021	2022H1
三角防务	46.37%	45.01%	45.01%	44.96%	46.66%	46.47%
中航重机	25.67%	25.99%	26.16%	26.64%	28.33%	28.74%
航宇科技	20.23%	22.50%	26.23%	28.84%	32.60%	34.48%
派克新材	28.53%	30.84%	32.55%	29.51%	29.00%	26.98%
航亚科技	29.38%	34.10%	40.69%	45.65%	31.67%	28.60%

数据来源：wind

盈利能力的稳定性还体现在上下游强弱关系的对比上。近 2 年海绵钛、镍等原材料价格波动频繁，不乏大涨大跌，2021 年上游的西部超导毛利率已提升 4 个百分点。另一方面下游的机加厂每年都会接受主机厂小幅降价，爱乐达毛利率近期下降近 15 个百分点，下游受到大幅挤压。在上游提价、下游压价的不利形势下，三角防务的毛利率基本没有发生波动，业务模式的稳定性可见一斑。

表 7 三角防务毛利率与上下游波动脱敏

毛利率	2017	2018	2019	2020	2021	2022H1
三角防务	46.37%	45.01%	45.01%	44.96%	46.66%	46.47%
西部超导	38.63%	36.77%	33.69%	37.91%	40.83%	41.84%
爱乐达	72.50%	63.18%	67.27%	69.26%	56.63%	55.78%

数据来源：wind

2、航空锻件的订单持续性很强

下游主机厂对于产品质量、可靠性和售后服务的要求极高，为了保持装备质量的稳定性和一致性，在装备的批产周期内不会轻易更换供应商，因此锻件订单的持续性很强。一代战机或航发的研发时间长达 15-20 年，持续生产交付时间也能达到 20 年-40 年。如国产三代战斗机主力歼 10 从 1984 年开始启动研制，1998 年首飞成功，1999 年定型，2004 年正式列装并服役至今，成为我军单一型号数量最多的主战机型之一，迄今生产数量超过 650 架。歼 10 今年开始转交贵飞和洪飞，未来转为军贸机型，国内量产时间接近 20 年。**锻件产品的生命周期与装备放量期同步，一个产品的现金流持续周期长达 20 年。**

2019 年歼 20 交付提速，带动三角防务营收从 4.66 亿元增长至 6.14 亿元。2021 年运 20 开始上量，带动公司营收突破 10 亿元平台。由于订单持续性强，可以预见未来很长时间内，原有业务的收入都不会萎缩，公司的业绩稳定度很高。

从 DCF 公式计算过程可知，可持续的高盈利意味着较高的公司价值。

3、资产负债表快速扩张，高成长属性突出

自 2019 年上市以来，公司总资产规模已从 22.6 亿元扩张至目前的 48.6 亿元，3 年时间总资产规模扩大 1 倍有余。其中货币资金增加了 10.3 亿元，应收账款增加了 6 亿，存货增加了 8 亿，构成最主要增量。从存货角度进一步解构，2019 年存货中共有原材料 1.9 亿元、在产品 1.5 亿元、发出商品 0.25 亿元，截至 2022 年中报存货中共有原材料 4.6 亿、在产品 3.4 亿、发出商品 3.3 亿，很清楚地反映了产销量的快速提升。

2019 年公司实现营收 6.1 亿元，业绩爆发的拐点在 2021 年出现，2022 年仅上半年已实现收入 9.1 亿元。装备一旦进入放量期，除非丢失订单或增加供应商，否则数年内几乎供应商不太可能出现收入掉头。过去几年公司业绩的增长来自于资产周转率的提升，产能利用率从 72% 提升至 160%，固定资产周转率从 1 次提升至 2.6 次，规模效应的存在压低了单位固定成本，因此净利率仍将延续提升的趋势。随着 IPO 募投项目和可转债项目等新产能开始释放，远期成长性的空间充足，据公司再融资的预案测算，现有募投项目全部达产将新增业绩贡献 6 亿元以上，相当于 1 倍以上的利润增量。

表 8 三角防务本量利情况

项目	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022H1
产能 (吨)	1078	1078	1078	1078	1078	1078	1276
产量 (吨)	381.53	501.32	622	779.92	1132.07	1727.85	1085.61
销量 (吨)	370.21	511.4	598.45	784.47	773.57	1386.65	1039.28
产能利用率	35.39%	46.50%	57.69%	72.34%	105.01%	160.27%	85.07%
收入 (亿元)	2.97	3.75	4.66	6.14	6.14	11.75	9.14
单价 (元/千克)	802	733	779	783	794	847	879
钛合金采购价 (元/千克)	368.89	379.48	369.22	383.41	402.8	395.35	421.2
单位毛利 (元/千克)	433	354	409	399	391	452	458

数据来源：公司公告

六、估值自然回落，介入时机成熟

1、估值消化至合理水平

2019 年 5 月公司上市，开板后估值打到 100PE。2020 年首批 IPO 股东解禁，耗费了一年时间完成退出。2020 年由于下游需求尚未启动，叠加实际交付量不足，工作量仅仅转化为存货挂账，公司收入原地踏步，估值一度下探至 50PE。2021-2022 年公司业绩开始爆发，然而股价跟随军工板块同步调整。2021 年 11 月军工板块见顶后至今下跌 22%，三角防务下跌 28%，跌幅大致与板块同步。目前公司估值已消化至不足 30 倍动态市盈率，性价比开始显现。回顾 2021 年 6 月-11 月的锻件板块行情，派克新材、中航重机、三角防务均打出了 1 倍左右的涨幅，起涨点对应当年的动态估值分别为 30PE、27PE 和 36PE。三角防务目前的估值已再次回落至合理区间，后续股价跟随业绩的释放和催化剂的刺激上行概率较高。

2、下游需求放量开始体现在财务报表

2019 年上市后公司作为歼 20 和运 20 供应商的身份已为市场所知，因而被赋予很高的成长性预期。2021 年公司营收接近翻倍，2022 年中报公司仍然维持 90% 以上的超高速增长，业务前景乐观。下游的景气度已从多方面得到验证，虽然歼 20 方向没有公开披露产销和财务信息，但一些纯正的歼 20 标的如华秦科技（隐身涂层）、中简科技（军用碳纤维）

调研信息均透露非常积极的排产信号；运 20 方向的形势同样清晰，西飞中报暴增 3 倍的预收款即为明证。

军工行业为宏观免疫的典型板块，在当前市场低迷期，军工公司的高速成长性显得尤为珍贵。超级业绩的兑现将帮助军工公司获得市场流动性的青睐。

3、股权激励方案落地

2022 年 7 月公司首期股权激励方案正式落地，管理层利益正式绑定，业绩兑现动机充分。

4、定增事项接近完成

公司 20 亿定增方案已到反馈意见回复阶段，预计半年左右可完成发行。此次定增预计发行 5000 万股募集 20 亿元，因此管理层的心理发行价位在 40 元左右（当前股价 36 元）。在定增落地之前，管理层不希望股价发生过大幅度的波动，以免出现募资不足或发行失败的风险。此次定增对公司意义非凡，不仅仅是为新项目提供充足的资金来源，还标志着二次创业的起点。新项目是公司跨出舒适圈、进入新领域的尝试，也是过往研发成果的实际检验。一旦新项目投产顺利，公司的业务版图随即大范围渗透至环锻、精锻和机加领域，与派克、爱乐达等老玩家形成直接竞争，打开更广阔的市场空间。作为阎良区唯二的上市公司，公司多个项目已被航空基地列为重点推进对象，项目进度得到充分保障。

5、筹码充分交换，机构投资者进场

机构投资者自 2020 年 12 月 31 日开始进入三角防务，持续数个季度增持，目前机构持股比例稳定在 28%。在原始股东温氏等减持期间，机构的深度介入维持了股价稳定的波动区间，在 35-40 元一带完成了筹码转换。当前位置介入相当于获得机构资金优势的助力。

图 11 机构投资者持股比例高达 28%



数据来源：wind