

三角转债（123114）

三角防务（300775）三角转债（123114）

首次覆盖

— 为国产战鹰打造铮铮铁骨 助我华夏守卫万里长空

申港证券
SHENGANG SECURITIES

投资摘要：

2021年11月14日

三角防务主要从事航空、航天、船舶等行业锻件产品的研制、生产、销售和服务。目前，三角防务产品为特种合金锻件，主要用于制造飞机机身结构件及航空发动机盘件，公司目前已进入航空、航天、船舶等领域的各大主机厂供应商名录，公司产品目前已应用在新一代战斗机、新一代运输机及新一代直升机中，并为各类型国产航空发动机供应主要锻件。

锻件在飞机构件中价值占比约 6%-9%，在航空发动机部件中价值占比 15%-20%。假设锻件在航空发动机价值量占比 15%，除航空发动机外的剩余机体构件价值量占整机价值量比为 75%，其中锻件占比 6%。

三角防务的产品在我国新型运输机中大型钛合金起落架、主承力框架类锻件的市场占有率超过 70%，新一代战斗机大型及超大型主干结构框架类钛合金锻件市场占有率超过 50%。在民用发动机领域，三角防务研制生产了超过 20 项完全符合民用航空发动机高可靠性锻件要求的产品，成为中国航发商用发动机的主要锻件供应商之一。

核心假设：

1、空军核心装备方面持续快速升级需求：

我国与美国第五代战斗机差距约 700 架。我国新型战斗机歼-20 每架造价估计约 8 亿元，J31 造价约 10 亿，未来十年分别扩张 500 架和 240 架投入增加共计 6400 亿元。

在四代战机继续保持主力下，未来十年在现有数量翻一倍，J10 单机造价 2 亿，J11 单机造价 2.5 亿，未来十年分别扩张 250 和 300 架共投入 1250 亿。

此外我国最新运输机运-20 造价约 12 亿元增量 60 架，直-10 造价约 1 亿元增量 200 架，教练机增量 100 架，未来十年增加投入 970 亿元。

综上，航空装备未来十年每年整体增量投入预估为 10620 亿元。

2、中国国产飞机替代率正在不断提升：

国内航空民品业务主要有 C919 商用飞机、ARJ21 新支线飞机、新舟 60 支线飞机等。C919 商用飞机正在进行试飞工作，预计在 2023 年开始投入商业运营，目前订单已达到 1000 余架。预计未来十年增量为 2000 架以上，市场投入增量 7000 亿。CR929 研发成功后增量 300 架，市场增加 1500 亿。ARJ21 支线和新舟支线各扩张 1000 架和 800 架，市场规模增加 2980 亿。未来十年中国民用航空市场增量在 11480 亿以上。

3、传统航空锻件业务稳步增长：

三角防务承担了大量的航空军品生产及研制任务，生产销售重点以各主机厂已量产定型产品为主。目前公司可转债募集说明书披露，2020 年航空军品（含军用飞机、军用直升机、飞机辅机、无人机等）锻件市场需求量约为 65 亿元/年（根据营收推算三角防务目前市场占有率为 10%）。

未来锻件市场规模仍有稳步增长的态势，预计至 2025 年军品市场年订货总额可以达到 115 亿元，预计三角防务航空军品锻件 2021、2022 两年营收为 12.7 亿和 17.9 亿。2025 年营收有望突破 40 亿元。

曲一平

分析师

SAC 执业证书编号：S1660521020001

quyiping@shgsec.com

宋婷

研究助理

SAC 执业证书编号：S1660120080012

songting@shgsec.com

相关报告

1、《国防军工、新能源、半导体赛道继续占优：申港证券全市场估值与行业比较观察》2021-11-12

2、《十月份乘联会数据解读：新能源车产销持续大幅增长延续高景气：中观行业数据观察》2021-11-11

3、《经济复苏后段 GDP 主要贡献从第二产业回归第三产业 新能源、半导体成为新兴消费赛道支柱：2021 年 11 月第 1 周策略周报》2021-11-08

4、《韦尔转债(113616)韦尔股份(603501)首次覆盖：狭路相逢勇者胜 实现 CIS 国产化伟大复兴》2021-11-07

5、《短期震荡格局中精选新能源、半导体、国防军工等高景气赛道正股转债：可转债市场周度观察》2021-11-05

4、募投新项目 2024 年投产后打造高毛利增长方向：

三角防务预计，可转债募投项目（建设航空精密零件数字化智能制造生产线和飞机蒙皮镜像铣智能制造生产线）正常运行可实现年营业收入 47,359.14 万元，项目税后内部收益率达到 17.59%，在投产的第一年、第二年、第三年净利润分别为 0.56 亿，1.14 亿，1.98 亿。新业务对标上市公司爱乐达，其零部件精密加工业务最近三年的平均毛利率为 67.65%。三角防务预测本次募投项目产品的毛利率为 64.22% 较为合理，大幅超过公司目前业务 45% 毛利率。

盈利预测：

预计公司 2021、2022 两年营收增速分别为 106% 和 41%，2021、2022 两年营收分别为 12.7 亿和 17.9 亿。受益于国产飞机航空锻件市场持续爆发，公司 2021、2022 两年利润增速分别为 91.42% 和 64.94%，利润规模 3.91 亿、6.45 亿。预计 2021 年和 2022 年 PE 倍数分别为 67.5 倍和 40.9 倍。对于三角转债（123114）三角防务（300775）维持“买入”评级。

风险提示：政策风险，盈利不及预期风险

内容目录

1. 三角防务（300775）三角转债（123114）首次覆盖概览	8
1.1 三角转债和正股基本情况	8
1.2 公司财务情况：2021年前三季度保持高速增长	8
2. 三角防务主营业务情况	9
2.1 主营业务及主要产品情况	9
2.1.1 经营模式	10
2.1.2 业绩驱动因素	11
2.1.3 三角防务所处行业地位	11
2.2 三角防务核心优势	11
3. 航空军工装备制造行业概况	12
3.1 三角防务所在行业概况	12
3.1.1 军民融合背景机遇	12
3.1.2 “军改”对空军和海军航空兵的装备数量和质量提出更高要求	12
3.1.3 民用航空领域发展趋势	12
3.2 锻造行业近三年在新技术、新业态方面未来发展趋势	13
3.2.1 新技术方面	13
3.2.2 新业态方面	14
3.3 飞机机身结构件发展概述	14
3.3.1 发动机材料演变	14
3.3.2 航空发动机盘件概述	15
3.3.3 锻造工艺概述	16
3.4 航空锻造工艺与设备	17
3.4.1 我国大吨位模锻液压机发展历史	18
3.4.2 超重型液压缸的工程意义	20
3.4.3 超重型液压缸应用方向：满足四代机航空模锻件生产	22
3.4.4 航空模锻件发展方向	23
3.5 军工锻件产品制造行业主要企业情况	25
3.5.1 行业特有的经营模式及进入障碍	25
3.5.2 上游行业对公司的影响	26
3.5.3 下游行业对公司的影响	26
4. 军工产业需求端驱动：我国空军力量未来面临长期升级需求	27
4.1 核心驱动因素：历史上两岸政策回顾	27
4.1.1 李登辉时期（1988-2000年）：从“一国两府”到“两国论”	27
4.1.2 陈水扁时期（2000-2008年）：否认“九二共识”，“台独”愈演愈烈	28
4.1.3 马英九时期（2008-2016年）：积极发展两岸关系，坚持“三不原则”	28
4.1.4 蔡英文时期（2016年至今）：主张“一边一国”，“台独”色彩浓厚	29
4.2 历届美国政府的中国台湾政策回顾	29
4.2.1 克林顿时期（1993-2001年）：对台政策两重性明显	30
4.2.2 小布什时期（2001-2009年）：从亲台政策到理性回归	31
4.2.3 奥巴马时期（2009-2017年）：中美台关系维持战略稳定	32
4.2.4 特朗普时期（2017-2021年）：挑战“一个中国”政策底线	32
4.2.5 拜登时期（2021年至今）：对华态度模糊，但台海局势紧张或成常态	33

4.3 中、美军事实力对比	34
4.3.1 空军军事力量对比	34
4.3.2 中国人民解放军空军力量	35
4.3.3 美国空军军事力量	37
4.3.4 美国对太平洋地区的战略部署：	43
4.4 中美导弹力量对比	45
4.4.1 中国人民解放军火箭军	45
4.4.2 美国军队导弹力量	47
4.5 军事力量缺口驱动军工板块长期景气	49
5. 未来业务核心增量可期：可转债募投项目建设航空精密零件数字化智能制造生产线和飞机蒙皮镜像铣智能制造生产线 ..	50
5.1 募投项目概览	50
5.1.1 航空精密零件数字化智能制造生产线工艺流程	50
5.1.2 飞机蒙皮镜像铣智能制造生产线工艺流程	51
5.2 募投项目建设内容	51
5.2.1 航空精密零件数字化智能制造生产线工艺流程	52
5.2.2 飞机蒙皮镜像铣智能制造生产线工艺流程	52
5.3 募投项目总体经济效益评价	53
5.3.1 募投项目效益测算的谨慎性及合理性	53
5.3.2 与同行业可比公司相同业务毛利率的对比分析	54
5.4 镜像铣加工技术及在飞机蒙皮领域具体运用	54
5.4.1 镜像铣切与化工铣切对比	55
5.4.2 蒙皮镜像铣操作要点与技术难点	57
5.5 三角防务采购镜像铣国产设备优势	59
5.6 募投项目分类别未来效益预测	60
5.6.1 航空精密零件数字化智能制造生产线的效益预测	60
5.6.2 飞机蒙皮镜像铣智能制造生产线的效益预测	61
6. 核心假设条件	62
6.1 军品市场锻件预测	62
6.2 民用市场锻造市场预测	64
7. 盈利预测	64
7.1 公司盈利核心预测	64
7.2 可比公司估值分析：传统航空锻造业务	65
7.3 可比公司估值 2：可转债募投项目新业务和爱乐达进行比较	66
7.4 财务预测附表	66
8. 风险提示	69

图表目录

图 1： 大型飞机战斗机机身结构件、航空发动机和燃气盘类件、起落架系统结构件、直升机结构件	9
图 2： 三角防务经营模式	10
图 3： 三角防务核心优势矩阵	11
图 4： 航空锻造新技术方向	13
图 5： 锻造行业上下游新业态趋势	14
图 6： 涡轮式发动机示例	15
图 7： 世界各国超重型液压机一览	18

图 8: 400MN 液压缸结构示意图	20
图 9: 400MN 液压机导向环对中图	21
图 10: 400MN 液压机主缸推入机架图	21
图 11: 模锻液压机作业图	21
图 12: F-22 战机机身 Ti-6Al-4V 隔框、Ti-6Al-4V 钛合金尾部发动机机架（美国，450MN 水压机模锻）	22
图 13: B-747 客机 Ti-6Al-4V 主起落架支撑梁	23
图 14: B-777 客机 Ti-10V-2Fe-3Al 起落架梁	23
图 15: A380 飞机 Ti-10V-2Fe-3Al 起落架（俄罗斯，750MN 水压机模锻）	23
图 16: 航空模锻件的发展方向	24
图 17: 公司的产业链结构	26
图 18: 李登辉的两岸政策	27
图 19: 马英九的“三不”原则	28
图 20: 蔡英文两岸政策论述	29
图 21: 克林顿“三不原则”	30
图 22: 历届美国政府的中国台湾政策回顾	31
图 23: 特朗普时期对台政策	32
图 24: 拜登的对华态度两面性	33
图 25: 中、美、台空军各类装备数量	35
图 26: 中国人民解放军空军力量	35
图 27: J20 和 J31 新型战机	36
图 28: F35 战机	37
图 29: 美国空军基础设施采购优先顺序	38
图 30: 美国空军现役战斗编码战斗机中队（共 31 个）	38
图 31: 美国空军国民警卫队和空军预备役战斗编码战斗机中队（共 23 个）	39
图 32: 美国空军实力评级	43
图 33: 美国太平洋地区战略部署	44
图 34: 美国西太平洋地位的关键	44
图 35: 美国亚太战略布局	45
图 36: 火箭军常规武器打击范围	46
图 37: 台海摩擦可能涉及的火箭军常规武器	47
图 38: 美国导弹系统在役时长远超预设	48
图 39: 美国导弹防御署	49
图 40: 国外第五代战机全面服役	49
图 41: 航空精密零件数字化智能制造生产线工艺流程	51
图 42: 飞机蒙皮镜像铣智能制造生产线工艺流程	51
图 43: 飞机蒙皮镜像铣智能制造项目建设的意义	52
图 44: 项目建设周期和试运行时间	53
图 45: 机翼结构	54
图 46: 飞机蒙皮	54
图 47: 化学铣切流程	55
图 48: 镜像铣切系统	55
图 49: 蒙皮化铣加工过程	56
图 50: 蒙皮镜像铣加工过程	56
图 51: 镜像铣切示意图	58
图 52: 镜像铣蒙皮系统示意图	58

图 53: 2025 年三角防务军品航空锻件规模预测 64

表 1: 三角转债 (123114) 三角防务 (300775) 截至 2021.11.12.....	8
表 2: 三角防务 2021 年 3 季报情况	8
表 3: 未来十年全球飞机、发动机需求与产值预测.....	13
表 4: 美国近三十年空军战斗机选材	15
表 5: 主要锻造方法介绍	16
表 6: 第一代模锻液压机参数对比	19
表 7: “C”型组合机架对比	19
表 8: 我国近年投产或在建部分重大装备一览表.....	20
表 9: 国内主要航空模锻件生产企业的大型模锻设备	24
表 10: 军工锻件产品制造行业主要企业	25
表 11: 历任中国台湾当局两岸关系态度	27
表 12: 历任美国总统对台态度与政策	30
表 13: 中、美、台空军各类装备数量	34
表 14: 美国空军主要机型简介	39
表 15: 美国空军战略轰炸机	39
表 16: 美国空军地面攻击/多用途飞机	40
表 17: 美国空军战斗机	40
表 18: 美国空军加油机	40
表 19: 美国空军大型运输机	41
表 20: 美国空军中程战术武器	41
表 21: 美国空军情报、监视和侦察机	41
表 22: 美国空军指挥与控制（预警机）	42
表 23: 美国空军所有战斗机飞行员每月平均飞行小时数	42
表 24: 美国空军所有战斗机飞行员一个月的平均架次	42
表 25: 中国导弹武器实力	46
表 26: 航空锻件产品加工业务各个交付标准	50
表 27: 公司生产的航空锻件产品加工业务各个交付标准	52
表 28: 募投项目总体经济效益评价	53
表 29: 募投项目效益测算	53
表 30: 与同行业可比公司相同业务毛利率对比	54
表 31: 传统化铣和新型镜像铣技术对比表	57
表 32: 镜像铣性能比较	59
表 33: 国内引进镜像铣设备的情况	59
表 34: 航空精密零件数字化智能制造生产线效益预测	60
表 35: 航空精密零件数字化智能制造生产线毛利率	60
表 36: 飞机蒙皮镜像铣智能制造生产线利润	61
表 37: 飞机蒙皮镜像铣智能制造生产线毛利率	61
表 38: 未来十年我国军用飞机市场测算	63
表 39: 未来 5 年军品航空锻件市场规模预测	63
表 40: 国产民用飞机未来十年预测	64
表 41: 公司盈利核心预测	65
表 42: 三角防务可比公司估值对比表	66
表 43: 和爱乐达进行对比	66

表 44: 利润表预测	66
表 45: 资产负债表预测	67
表 46: 现金流量表预测	68
表 47: 财务分析和估值指标汇总预测	68

1. 三角防务 (300775) 三角转债 (123114) 首次覆盖概览

1.1 三角转债和正股基本情况

三角转债 (123114) 正股为三角防务 (300775)，所属 Wind 行业为国防军工-航空装备 II-航空装备 III，所属申万一级行业为国防军工行业。主体评级 AA-，债券评级 AA-。

表1：三角转债 (123114) 三角防务 (300775) 截至 2021.11.12

三角转债 - 123114 (正股: 三角防务 - 300775 行业: 国防军工-航空装备II-航空装备III)						
价格: 187.500	转股价值: 167.54		税前收益: -7.74%		成交(万): 57237.30	
涨幅: 2.57%	溢价率: 11.92%		税后收益: -8.31%		当日换手: 33.43%	
转股起始日	2021-11-30	回售起始日	2025-05-26	到期日	2027-05-24	发行规模(亿)
转股价	31.82	回售价	100.00 *	剩余年限	5.532	剩余规模(亿)
股东配售率	70.49%	转股代码	未到转股期	到期赎回价	115.00	转债占比 1
网上中签率	0.0033%	已转股比例	0.00%	PETTM	74.4	转债占比 2
折算率	0.000	质押代码	123114	主体评级	AA-	债券评级
担保	无					
募资用途	先进航空零部件智能互联制造基地项目					
转股价下修	当公司股票在任意连续三十个交易日中至少十五个交易日的收盘价格低于当期转股价格 85%时					
强制赎回	如果公司股票连续三十个交易日中至少有二十个交易日的收盘价格不低于当期转股价格的 130%(含 130%)					
回售	本次发行的可转债最后两个计息年度，如果公司股票在任意连续三十个交易日的收盘价格低于当期转股价的 70%时					
利率	第一年为 0.4%，第二年为 0.6%，第三年为 1.0%，第四年为 1.5%，第五年为 2.5%，第六年为 3.0%					
税前 YTM	$2.50/(1+x)^4.532 + 1.50/(1+x)^3.532 + 1.00/(1+x)^2.532 + 0.60/(1+x)^1.532 + 0.40/(1+x)^0.532 +$					
计算公式	$115.000/(1+x)^5.532 - 187.5000 = 0$					

资料来源：集思录，申港证券研究所

1.2 公司财务情况：2021 年前三季度保持高速增长

三角防务发布 2021 年三季度报告，实现营业收入 2.99 亿元，同比增长 267.37%；归属于上市公司股东的净利润 1.11 亿元，同比增长 352.1%。基本每股收益 0.22 元。

表2：三角防务 2021 年 3 季报情况

	本报告期	本报告期比上年同期增减	年初至报告期末	年初至报告期末比上年同期增减
营业收入 (元)	298,771,915.04	267.37%	765,502,642.06	90.14%
归属于上市公司股东的 净利 润 (元)	110,586,216.36	352.10%	275,720,327.84	120.38%
归属于上市公司股东的 扣除 非经常性损益的净 利润 (元)	111,180,470.33	443.11%	270,655,460.06	152.93%
经营活动产生的现金流 量净	—	—	176,827,392.81	279.99%

	本报告期	本报告期比上年同期增减	年初至报告期末	年初至报告期末比上年同期增减
额 (元)				
基本每股收益 (元/股)	0.22	340.00%	0.56	124.00%
稀释每股收益 (元/股)	0.22	340.00%	0.56	124.00%
加权平均净资产收益率	4.88%	3.55%	13.03%	6.12%
总资产 (元)	3,865,138,241.74	2,594,833,512.36	48.96%	
归属于上市公司股东的 所有者权益 (元)	2,319,346,745.54	1,926,184,799.38	20.41%	

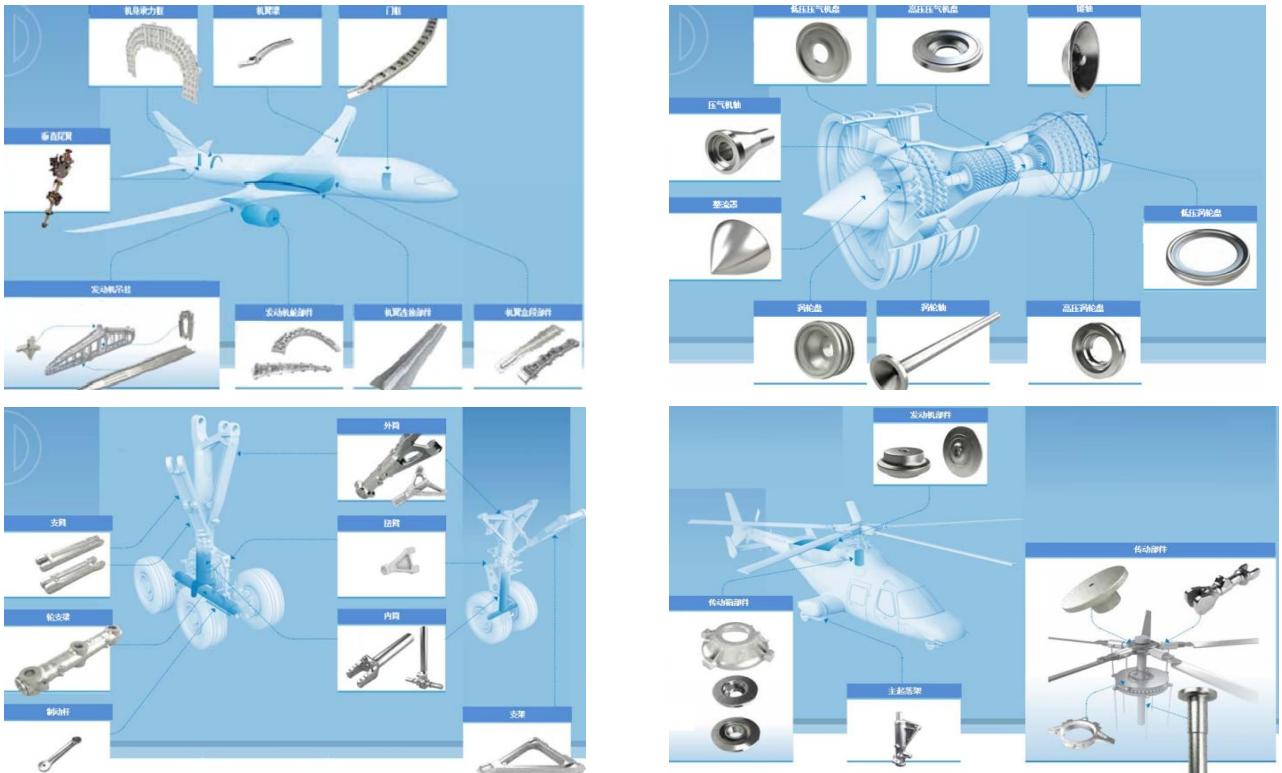
资料来源：Wind，申港证券研究所

2. 三角防务主营业务情况

2.1 主营业务及主要产品情况

三角防务主要从事航空、航天、船舶等行业锻件产品的研制、生产、销售和服务。目前，三角防务产品为特种合金锻件，主要用于制造飞机机身结构件及航空发动机盘件，公司目前已进入航空、航天、船舶等领域的各大主机厂供应商名录，公司产品目前已应用在新一代战斗机、新一代运输机及新一代直升机中，并为各类型国产航空发动机供应主要锻件。

图1：大型飞机战斗机机身结构件、航空发动机和燃气盘类件、起落架系统结构件、直升机结构件



资料来源：公司招股说明书 申港证券研究所

2.1.1 经营模式

采购模式

三角防务采购行为主要根据下游订单和排产计划进行统筹安排，采购部门通过采购合同签署、采购订单跟催、原材料入库检验、付款处理等程序完成采购流程。对于军用品采购，公司在原材料采购方面必须受到国防装备供应体系的统一管理；对于民用品采购，公司建立了严格的合格供应商管理制度，采购部门根据询价、比价、议价程序从合格供应商名录中选取合适的供应商。

生产模式

三角防务产品大部分为军用航空锻件，少部分为民用大型锻件，产品设计、规格、参数均在主机型号定型时已确定，每一型号主机都对应着特定的部件产品，产品均为定制化产品，因而生产模式全部为以销定产。市场部接受客户订单，根据客户需求情况拟定交货计划，生产部收到生产计划及工艺文件后，安排组织生产，在完成规定的所有生产工序后，生产部会同质量保证部对生产工序执行及生产记录进行复核，检验合格后会作为成品入库并通知客户，在接到客户发货指令后出库发货。

销售模式

三角防务主要的销售模式为参加行业协会会议及有关技术展览，与武器装备设计单位建立良好的合作关系，在武器装备的早期设计阶段即参与设计定型，使公司的加工工艺水平反映在武器装备的技术指标中，从而使得公司成为该装备型号可供选择的供应商之一。在装备定型后，三角防务会与下游直接客户、装备设计单位、军方签订协议，在设计及试制的锻件产品经客户鉴定合格后，公司即成为该型号装备的供应商。公司根据接受到的装备订单与下游直接客户签订合同，约定交货时间及方式、交易价格及数量。公司在签订合同后，市场部提出交货计划，公司组织供应部与生产部组织采购生产。生产完成后经检验合格，产品正式交付给客户。

研发模式

三角防务的全部产品均为定制化产品，每项产品从锻件设计、工艺方案制定均是公司自主研发，研究开发在公司的经营中占十分重要的地位。

图2：三角防务经营模式

采购模式

- 三角防务采购行为主要根据下游订单和排产计划进行统筹安排。对于军用品采购，公司在原材料采购方面必须受到国防装备供应体系的统一管理；对于民用品采购，公司建立了严格的合格供应商管理制度，根据询价、比价、议价程序选取合适的供应商。

生产模式

- 三角防务产品大部分为军用航空锻件，少部分为民用大型锻件，产品设计、规格、参数均在主机型号定型时已确定，每一型号主机都对应着特定的部件产品，产品均为定制化产品，因而生产模式全部为以销定产。

销售模式

- 三角防务主要的销售模式为参加行业协会会议及有关技术展览，与武器装备设计单位建立良好的合作关系，在武器装备的早期设计阶段即参与设计定型，使公司的加工工艺水平反映在武器装备的技术指标中，从而使得公司成为该装备型号可供选择的供应商之一。

研发模式

- 三角防务的全部产品均为定制化产品，每项产品从锻件设计、工艺方案制定均是公司自主研发，研究开发在公司的经营中占十分重要的地位。

资料来源：三角防务公司公告，申港证券研究所

2.1.2 业绩驱动因素

在我国加强国防建设和强化现代化军队改革的目标下，国防支出持续快速增长，大量新型装备定型量产，公司所参研生产的军品逐步定型量产；另一方面，基于自身技术研发优势和不断提升成本控制水平，使得公司盈利能力不断提高。

2.1.3 三角防务所处行业地位

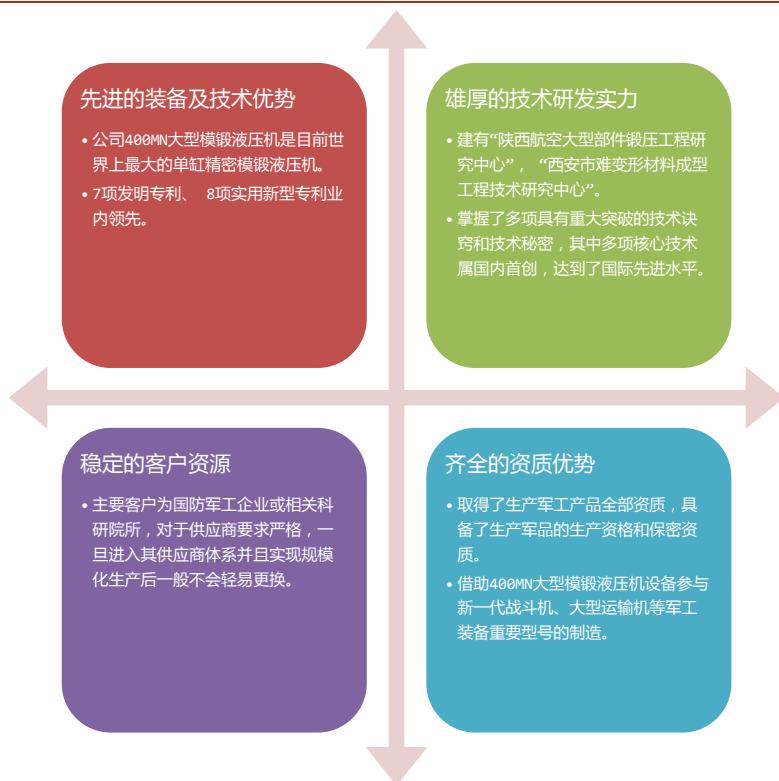
三角防务 400MN 模锻液压机是目前我国自主研制、开发，拥有核心技术的大型模锻液压机，同时也是目前世界上最大的单缸精密模锻液压机，解决了新机型超大尺寸、高强度、高精度锻件的国内制造难题，设备总体性能达到世界先进水平。

公司目前已进入国内各大主机厂的供应商名录，主要产品服务于航空、航天、船舶等领域。公司产品目前已应用在新一代战斗机、新一代运输机及新一代直升机中，并为多种类型航空发动机、燃气轮机供应主要锻件产品。

2.2 三角防务核心优势

三角防务拥有较强的技术研发实力和生产制造能力，取得了生产军工产品所需资质，一直专注于钛合金、高温合金、高强度钢等锻件领域，不断完善产品研发、生产和销售服务体系。

图3：三角防务核心优势矩阵



资料来源：三角防务公司公告，申港证券研究所

3. 航空军工装备制造行业概况

3.1 三角防务所在行业概况

三角防务所在行业为航空军工装备制造业，产品为特种合金锻件，主要用于制造飞机机身结构件及航空发动机盘件。航空装备制造业概况飞机被称为“工业之花”和“技术发展的火车头”，产业链长，覆盖面广，在保持国家经济活力、提高公众生活质量 and 国家安全水平、带动相关行业发展等方面起着至关重要的作用。

航空发动机被誉为工业皇冠上的明珠，主要包括涡扇/涡喷发动机、涡轴/涡桨发动机及传动系统、活塞发动机，对国民经济和科技发展有着巨大带动作用，集中体现国家综合国力、工业基础和科技水平，是国家安全和大国地位的重要战略保障。

3.1.1 军民融合背景机遇

“军民融合”背景下航空装备发展机遇 2015 年 3 月，习近平总书记首次提出要“把军民融合发展上升为国家战略”；“十三五”规划也明确提出“实施军民融合发展战略，形成全要素、多领域、高效益的军民深度融合发展格局”。2016 年 3 月，习近平总书记主持召开中共中央政治局会议，审议通过《关于经济建设和国防建设融合发展的意见》，会议正式把军民融合发展上升为国家战略。航空装备从终端用途分类，可分为军用与民用两类。两类装备对产品性能要求有一定的差别，但在设计制造及技术研发上存在很多的通用性、共享性。

3.1.2 “军改”对空军和海军航空兵的装备数量和质量提出更高要求

近年来，国际局势不确定性剧增，我国台湾海峡及周边朝鲜半岛和南海局势已对我国国家安全形势形成重大战略挑战。在此情势下，中央军委于 2016 年 2 月启动“军改”，将原七大军区改为五大战区，全军工作紧紧围绕着“能打仗、打胜仗”的核心思想，形成“军委管总、战区主战、军种主建”的管理作战体制，设立独立的陆军军种指挥机关，改变了建军以来长期的“大陆军主义”国防建设思路。

在新时代的军队建设中，我国安全理念已沿着“本土防御--近海防御--全球防御”的路径逐步发展，未来军队建设的主要思路将是海空联合作战以及外线战略投送。因而，装备发展的重点将包括能够夺取制空权的先进战斗机以及远程大型运输机，这对我国航空工业制造能力将提出越来越高的要求。

3.1.3 民用航空领域发展趋势

在国民经济快速发展和综合实力不断提高的经济形势下，我国对航空运输和通用航空服务的需求也在快速增长，航空工业发展的市场空间十分广阔。

根据工业与信息化部预计，在未来 10 年中，全球将需要干线飞机 1.2 万架、支线飞机 0.27 万架、通用飞机 1.83 万架、直升机 1.2 万架，总价值约 2 万亿美元；我国将需要干线飞机和支线飞机 1940 架，价值 1.8 万亿元；同时，随着我国空域管理改革和低空空域开放的推进，国内通用飞机、直升机和无人机市场巨大。未来 10 年全球涡喷/涡扇发动机需求量将超 7.36 万台，产值超 4160 亿美元；涡轴发

动机需求量超 3.4 万台，总产值超 190 亿美元；涡桨发动机需求量超 1.6 万台，
总市值超 150 亿美元；活塞发动机需求量将超 3.3 万台，总市值约 30 亿美元。

表3：未来十年全球飞机、发动机需求与产值预测

种类	全球需求数量	产值
干线飞机	1.2 万架	20000 亿美元
支线飞机	0.27 万架	
通用飞机	1.83 万架	
涡喷/涡扇发动机需求	7.36 万台	4160 亿美元
涡轴发动机	3.4 万台	190 亿美元
涡桨发动机	1.6 万台	150 亿美元
活塞发动机	3.3 万台	30 亿美元

资料来源：公司公告，申港证券研究所

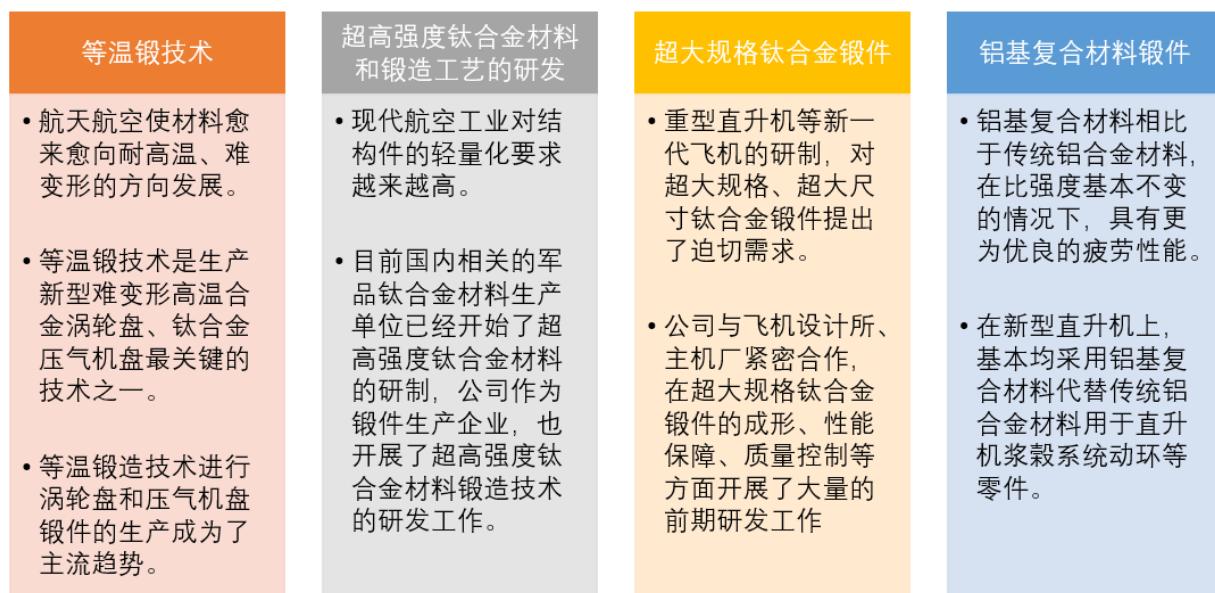
3.2 锻造行业近三年在新技术、新业态方面未来发展趋势

三角防务主要从事航空、航天、船舶等行业锻件产品的研制、生产、销售和服务。目前，三角防务产品为大中型特种合金锻件，主要用于制造飞机机身结构件及航空发动机盘件。从锻造行业近三年的发展情况来看，在新技术、新业态方面，主要有以下几个方面的发展现状和发展趋势：

3.2.1 新技术方面

锻造行业在最近三年及未来一段时间，在等温锻、超高强度钛合金、大规格钛合金、铝基复合锻件等几大新技术方面的的发展成为主流趋势。

图4：航空锻造新技术方向

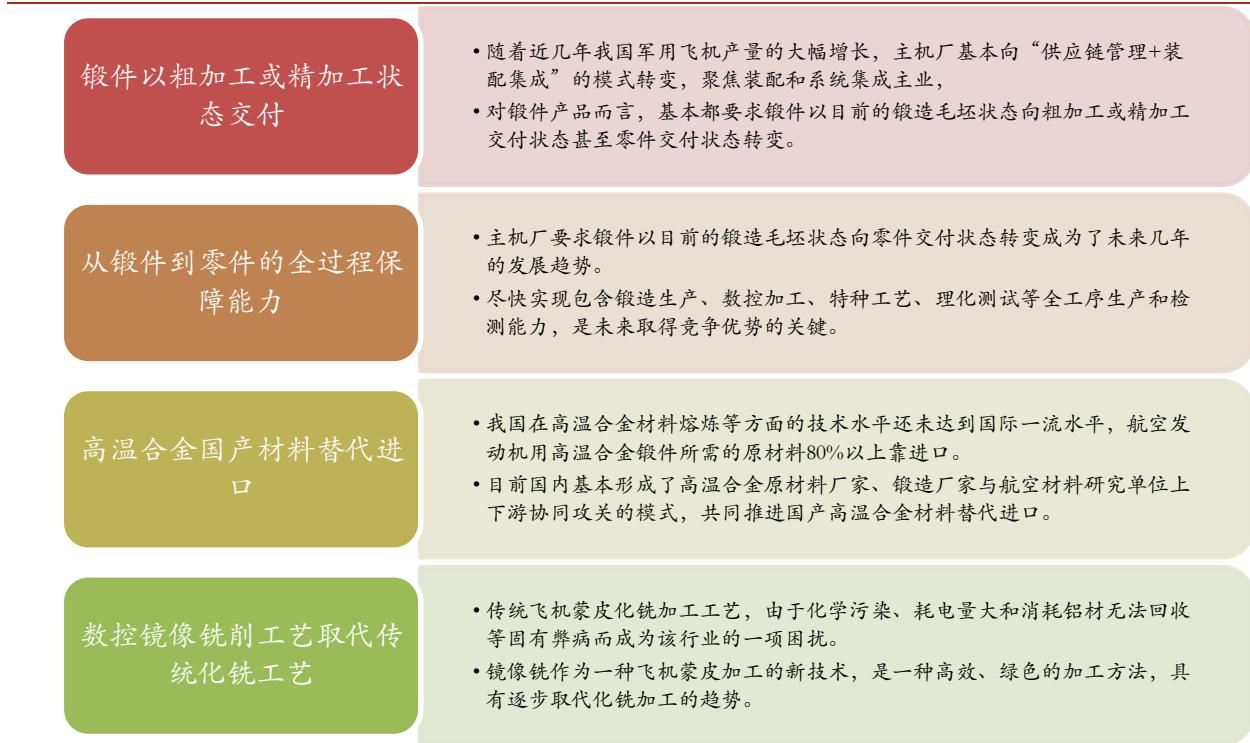


资料来源：公司公告，申港证券研究所

3.2.2 新业态方面

锻造行业在上下游产业链的协同中，呈现出几个新业态方面的发展趋势。

图5：锻造行业上下游新业态趋势



资料来源：公司公告，申港证券研究所

3.3 飞机机身结构件发展概述

一百多年来，飞机设计和制造能力取得了巨大的进步，早期的飞机设计仅考虑到飞机的静强度要求，在设计中引入安全系数，使用载荷乘以该安全系数后作为设计载荷，所设计构件的工作应力应低于构件选材的许用应力，即在设计载荷下不发生结构破坏，在使用载荷下不产生永久变形。这种静强度设计思想要求结构材料要具有高强度和高模量指标。随着飞机低空高速飞行的要求越来越高，飞机结构在保证静强度的同时必须由足够的刚度，以克服大表速引起的静、动气动弹性问题。

3.3.1 发动机材料演变

1954年英国“彗星”号飞机空中解体事故引起了飞机设计思想的革命性转变，设计界改变了单纯追求材料强度的倾向，开始重视材料的疲劳性能，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与刚度要求，但在韧性和抗应力腐蚀方面，钛合金是更好的选择，从美国近三十年空军战斗机选材上可以看到这一趋势：

表4：美国近三十年空军战斗机选材

机种	设计年代	铝合金/%	钛合金/%	复合材料/%	钢/%
F-14	1969	39.4	24.4	1	17.4
F-15	1972	34.4	26.1	1.6	3.3
F-15E	1984	49	32	2	8.5
F-16	1976	83.2	5.2	2.7	1.3
F/A-18	1978	49	13	10	15
F/A-18E/F	1992	31	21	19	14
F-22	1989	15	41	24	5

资料来源：美国国防部，申港证券研究所

钛合金的使用是近二十年来飞机设计与制造行业内的新趋势，这一革命性变化与历史上航空业涌现出的历次技术革新一样，均以军事需要为牵引研发应用新技术、新材料，在成熟并达到一定经济性后再运用于民用领域。

早期制约钛合金运用的主要因素在于冶炼成本及加工成本长期居高不下，以当今世界上最先进的战斗机美国空军装备的 F22 为例，其钛合金使用比例高达 41%，单机造价 2009 年时 1.5 亿美元，以至于美军不得不将装备数量由计划 750 架削减至 187 架。随着冶炼及锻造技术的进步，钛合金使用范围逐渐扩大，现已成为飞机设计与制造界的宠儿。

3.3.2 航空发动机盘件概述

航空发动机是一种高度复杂和精密的热力机械，被誉为“工业皇冠上的明珠”，二战后，喷气式发动机经过涡轮喷气式发动机到涡轮风扇式发动机的发展历程逐步走向成熟，并向低涵道比的军用加力发动机和高涵道比的民用发动机的两个方向发展，现今已经成为几乎所有固定翼飞机的动力装置。同时，涡轮式发动机也演化成涡轮轴发动机，成为现代直升机的主要动力选择。

图6：涡轮式发动机示例



资料来源：公司公告，申港证券研究所

涡轮风扇式发动机主要由风扇、压气机、燃烧室、涡轮等几个部分组成，各部分均呈圆周对称状态。动力由风扇及涡轮后喷气共同提供，民航及大型亚音速飞机使用

的大涵道比发动机主要由风扇提供动力，喷出的燃气仅是辅助，军用高速小涵道比发动机的动力则主要由涡轮后燃气提供，风扇作为辅助动力。涡轮风扇式发动机的盘件主要包括风扇、压气机、涡轮及部分型号中的燃烧室目前，制作发动机涡轮的主要材料是高温合金。

一般来说，高温合金是能够在 600°C以上及一定应力条件下长期工作的金属材料。高温合金是为了满足现代航空发动机对材料的苛刻要求而研制的，至今已成为航空发动机热端部件不可替代的一类关键材料。在先进的航空发动机中，高温合金用量所占比例已高达 50%。

3.3.3 锻造工艺概述

根据成形机理，锻造可分为自由锻、模锻、辗环。其中，锻造是一种利用锻压机械对金属坯料施加压力，使其产生塑性变形以获得具有一定机械性能、一定形状和尺寸锻件的加工方法，锻压（锻造与冲压）的两大组成部分之一。通过锻造能消除金属在冶炼过程中产生的铸态疏松等缺陷，优化微观组织结构，同时由于保存了完整的金属流线，锻件的机械性能一般优于同样材料的铸件。

表5：主要锻造方法介绍

工艺名称	示意图	工艺描述	工艺特点
自由锻		指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	 	模锻又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。	由于有模膛引导金属的流动，锻件的形状可以比较复杂。锻件内部的锻造流线按锻件轮廓分布，从而提高了零件的力学性能和使用寿命。操作简单，易于实现机械化，生产率高。

工艺名称	示意图	工艺描述	工艺特点
辗环		辗环是指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。	与传统的模锻比较，其优点为：设备吨位小。由于是回转成形，接触面积小，故轧制压力大幅减少，所用设备重量显著下降。可以做大型环类零件。例如直径 10m、高度 4m 的反应堆容器加强环，除碾环工艺外，其他工艺是很难完成的。材料利用率高。没有模锻飞边与拔模斜度，尺寸精度高。内在质量好。 碾环变形为径向压缩，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：公司公告，申港证券研究所

3.4 航空锻造工艺与设备

现代航空工业已广泛使用钛合金、铝合金、高温合金用作为机体与发动机的主要材料，以适应现代航空器的高性能要求。由于航空用金属部件尺寸大，且对金属部件内部微结构要求高，常规的锻造、切削、镗铣等加工方法难以满足工艺要求，或者会导致废品率高、效率低下。

为迎接现代航空工业金属部件的加工要求，大压力模锻液压技术应运而生。早在第二次世界大战以前，德国为了发展航空工业，制造战斗机需要的航空铝合金锻件，于 1934 年研制了 70MN 模锻液压机，并于二战期间又先后制造了 300MN 模锻水压机 1 台、150MN 模锻水压机 3 台。在二战激烈的空战中，各参战方通过实战发现，模锻液压机对于空军装备的质量及生产能力十分重要。

二战后美苏在获得德国模锻液压机实物的基础上陆续发展研制出一大批性能优异的大吨位模锻液压机。大型模锻液压机对于现代航空工业的发展十分重要，往往成为制约一国航空工业能力的瓶颈，甚至能直接决定某个飞机型号是否可行。例如，当今世界上最大的客机 A380，其使用的钛合金起落架必须由俄罗斯 750MN 模锻液压机加工，西欧尚不具备此加工能力。

图7：世界各国超重型液压机一览



美国 450MN 液压机



俄罗斯 750MN 液压机



中国第二重型机械集团德阳万航模锻有限责任公司 800MN 液压机



西南铝业 300MN 液压机



三角防务 400MN 液压机



昆仑重工 300MN 液压机

资料来源：公司公告，申港证券研究所

3.4.1 我国大吨位模锻液压机发展历史

我国大吨位模锻液压机的装备历史始于 1967 年，由中国第一重型机器厂建造 300MN 级模锻液压机，装备于重庆西南铝加工厂（冶金部 112 厂），该设备于 1973 年投产，使用至今。近年来，在国防工业迅速发展的时代背景下，我国陆续装备了中国第二重型机械集团公司德阳万航模锻有限责任公司 800MN 模锻液压机，以及

三角防务 400MN 模锻液压机，有力的支持了我国航空工业和国防装备的发展。

重型模锻液压机已有 90 多年发展历史，其中重型液压缸是促进液压机发展的关键因素。重型模锻液压机的结构形式经历了由低压多缸（小缸）、多牌坊向高压少缸（大缸）、少牌坊的发展过程，重型和超重型液压缸在这一过程中得到了不断的发展。

从 30 年代到 60 年代，液压缸的工作内压基本不变，压机吨位增加了 2.5 倍，台面增大了 1.647 倍，压机的缸数增加 1.5 倍，每个缸的吨位也增加 1.65 倍。可见，缸数、单缸吨位增加的倍数与台面增加的倍数是一致的。单个缸的吨位虽提高了 1.65 倍，由 3750t 上升到 6250t，但仍赶不上压机总吨位的大幅度提高。事实上，缸吨位的提高受到内压、设计、制造等因数制约，所以只好增加缸数，台面随之增大。

表6：第一代模锻液压机参数对比

年代	制造公司	压机吨位/t	工作油压/MPa	工作台面平均面压/MPa	台面/m ²	柱间距/m	缸数 / 个	单缸吨位/t	压机总重/t	每万吨吨位消耗的钢材/t	每万吨吨位每平方米台面消耗的钢材/t
										每万吨吨位钢材/t	每万吨吨位每平方米台面消耗的钢材/t
1938-	德 国	30000	4.5	8.82	34 (10*3.4)	>3.4	8	3750	5200	1733	51
1944	Schloemann										
1955	美国 Mesta 公司	45000	31.5	15.84	28.4 (7.9*3.6)	>3.6	8	5625	6486	1441	50
1955	美国 Loewy 公 司	45000	31.5	12.29	36.6 (9.9*3.7)	>3.7	9	5000	9000	2000	54
1961	苏联乌拉尔上萨 尔达(钛厂)	75000	32	13.39	56 (16*3.6)	>3.5	12	6250	26000	3466	62
1961	苏联古比雪夫 (萨玛拉) 铝厂	75000	32	13.39	56 (16*3.5)	>3.5	12	6250	26000	3466	62

资料来源：《超重型液压缸的科学技术价值和工程应用》，申港证券研究所

二重 8 万吨压机与 36 年前法国 A.D 公司的 6.5 万吨压机为同一类结构设计，均采用“C”型组合机架，均为 5 缸结构，液压缸工作油压均提高到 63MPa，单缸吨位也相近，达到 1.5-1.6 万吨。由于工作缸的内压和吨位大幅度提高，因而与 20 世纪 60 年代的大台面模锻压机相比，各方面性能指标进一步提高。从 1961 年到 1976 年的 15 年间，航空工业对大型锻件的尺寸要求只升不降，而台面不升反降，原因在于台面大小是由多缸总尺寸决定的，由于液压缸单缸吨位的提高，不需要庞大的台面了。

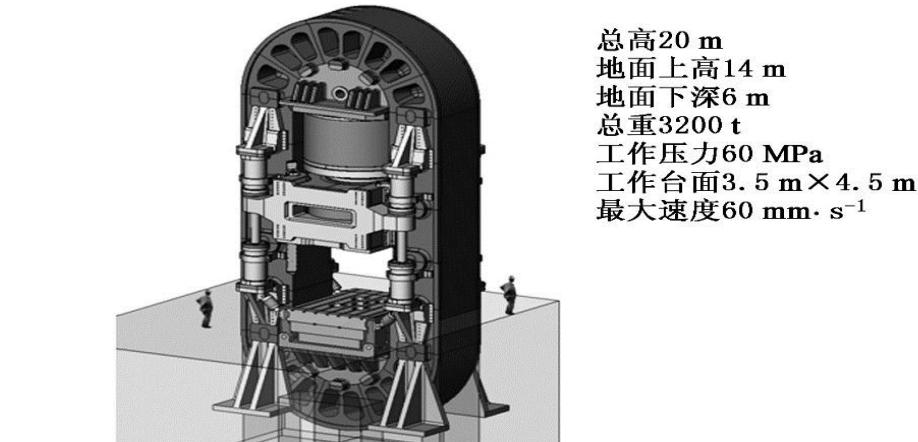
表7：“C”型组合机架对比

年代	制造公司	压机吨位/t	工作油压/MPa	工作台面平均面压/MPa	台面/m ²	柱间距/m	缸数 / 个	单缸吨位/t	总重/t	每万吨吨位消耗的钢材/t
										每万吨吨位钢材/t
1976	Aubert&Du val(A.D)	65000	63	30.9 (6*3.5)	21	>3.5	5	中间缸 15000 4 个测缸 12500	130 00	2000
2012	二重	80000	63	25 32 (8*4)	5.6	5	5 个液压缸 16000	200 00	2500	

资料来源：《超重型液压缸的科学技术价值和工程应用》，申港证券研究所

重型液压缸随重型模锻液压机的发展而发展，其设计、制造水平的提高为重型模锻液压机吨位和平均面压的提高（工作台面积缩小）创造了前提。近百年的重型模锻液压机发展史证明：重型液压缸是促进重型模锻液压机发展的关键因素。

图8：400MN 液压缸结构示意图



资料来源：CNKI，申港证券研究所

表8：我国近年投产或在建部分重大装备一览表

压机种类	建设单位	公称压力	介质	投建日期	承制	设计
自由锻压机	中国二重	160MN	水压	2007年10月	中国二重	中国二重
模锻液压机	上海重型机械厂	165MN	油压	2008年9月	上海重型机械厂	中国重研院、上海交大、重大
	洛阳中信重工	165MN	油压	2009年3月	洛阳中信重工	德国威普克-潘克公司
	兰州石化	300MN	油压	2010年3月	济南巨能液压工程机电有限公司	济南巨能液压工程机电有限公司
	西安三角航空科技	400MN	油压	2011年9月	中国二十二冶集团	清华大学
	中国二重	800MN	油压	2011年底	中国二重	中国二重

资料来源：《800MN 模锻液压机本体结构分析》，申港证券研究所

3.4.2 超重型液压缸的工程意义

工程上迫切需要超大吨位液压缸，不但是因为数万吨的超重型液压缸涉及模锻重型液压机结构的改进，而且还可以使液压机获得宝贵的技术特性。

首先，超重型液压缸可以大大缩短载荷传递链。所谓载荷传递链是指液压油作用面到模具上平面的距离。载荷传递链包括缸底、自位垫、动梁和垫板等高度相加的总和。缸的吨位越大，缸数越少，则动梁和垫板厚度越小，载荷传递链越短。单缸压机，不但垫板可大大减少，甚至可取消动梁。单缸压机缸的个数越少，载荷传递链越短，越易保证压制载荷与模具反力更好的对应性，从而大大减小动梁和垫板上的弯矩和挠度，缩小压机尺寸，减小其重量，降低其成本。拥有超重型液压缸的单缸模锻液压机，由于动梁和超重型液压缸巨大的刚性，即使无同步缸的辅助，也可获

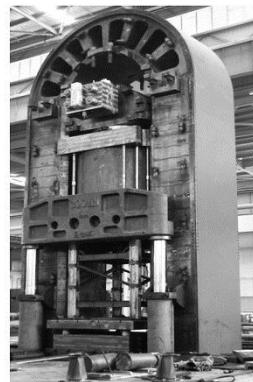
得较好的上下模具平行度。例如西安 4 万吨压机，无同步缸时，平行度也可达到 $0.37\text{mm} \cdot \text{m}^{-1}$ 的水平。

图9：400MN 液压机导向环对中图



资料来源：CNKI，申港证券研究所

图10：400MN 液压机主缸推入机架图



资料来源：CNKI，申港证券研究所

其次，压制载荷法向分量一般呈类正态分布形态，对于大台面多缸压机，大大提高中央主缸的吨位，可显著减小作用在动梁和垫板上的弯矩，对压机的结构优化设计和压制比压广谱分布的适应性具有重要科学技术价值。而多个等径缸的设计布置，无法加强台面中央的压制力，不适合多种材料及锻件形状不同形成的广谱载荷分布。采用超重型液压缸可实现压机吨位的“高冗余度设计”，即中央主缸及四周辅缸的总吨位之和大于机架承载吨位，此时可通过计算机实时控制系统，拥有足够的吨位空间来主动调整各缸的吨位，完整地适应类正态分布、均匀分布和马鞍形分布等所谓广谱载荷分布，将动梁的弯矩和剪力降到最低。此种冗余度设计，可保证获得优质的锻造精度和最佳的工艺适应性。

图11：模锻液压机作业图



资料来源：《800MN 模锻液压机本体结构分析》，申港证券研究所

此外，数万吨乃至 10 万吨的模锻液压机巨大的活动梁运动系统（数百吨至数千吨），如果采用超重型的中央主缸设计，且尽量减少工作缸的个数，可降低伺服控制的困

难度，易于提高控制精度，包括上、下模平行度，速度精度，停位精度等。

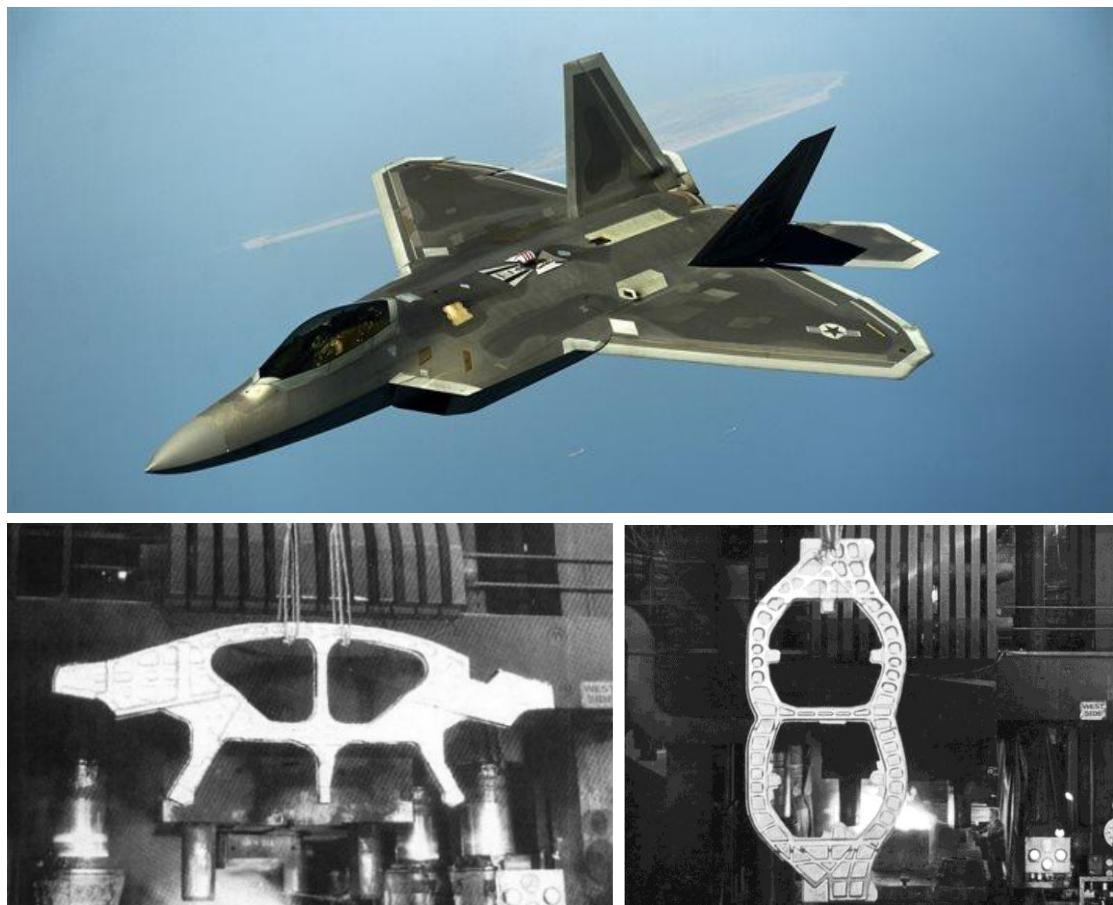
3.4.3 超重型液压缸应用方向：满足四代机航空模锻件生产

军用飞机正在由三代机向四代机发展。第四代战机具有超音速巡航能力，能以 1.5~1.6 的马赫数持续飞行，具有更好的隐身能力和更高的机动性能。其零件数量减少 40%~60%，可靠性提高 1 倍，耐久性提高 2 倍。

新一代飞机、发动机的发展同航空材料及锻压技术的不断进步是相辅相成的。一方面，飞机、发动机的技术进步，牵引并主导着包括航空材料、锻压等热加工工艺技术的发展方向，满足飞机、发动机日益严格的综合性能和结构设计要求，成为材料和锻压技术发展的驱动力；另一方面，航空材料、锻压技术本身的发展和不断完善，又推动并支撑着飞机、发动机技术的持续进步，使飞机发动机更新换代应用新结构、新技术、新材料、新功能成为可能。

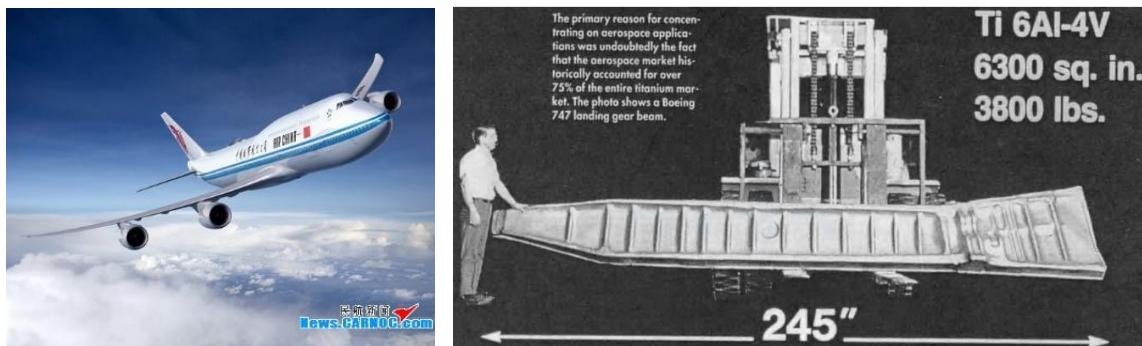
航空材料和锻压技术，正是在“产品型号需求牵引”和“制造技术发展推动”二者相互激励且相互作用下才成为先进制造技术的。因此，航空大型模锻件的发展趋势是：利用先进的锻压设备实现对航空模锻件生产全过程的精确控制，为飞机提供大型、精密、高寿命、高性能、低成本的锻件，这也是发展先进锻压技术追求的目标。

图12：F-22 战机机身 Ti-6Al-4V 隔框、Ti-6Al-4V 钛合金尾部发动机机架（美国，450MN 水压机模锻）



资料来源：《大型航空模锻件的生产现状及发展趋势》，申港证券研究所

图13：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》，申港证券研究所

图14：B-777 客机 Ti-10V-2Fe-3Al 起落架梁



资料来源：《大型航空模锻件的生产现状及发展趋势》，申港证券研究所

图15：A380 飞机 Ti-10V-2Fe-3Al 起落架（俄罗斯，750MN 水压机模锻）



资料来源：《大型航空模锻件的生产现状及发展趋势》，申港证券研究所

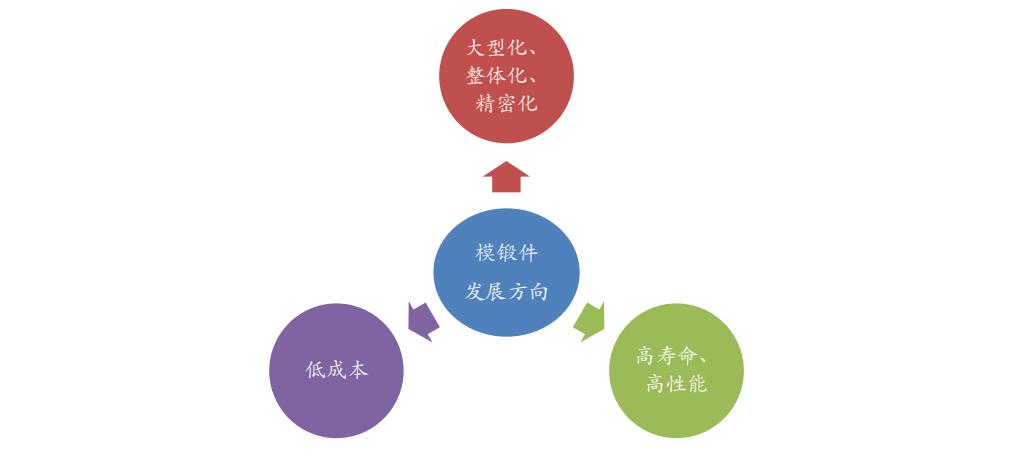
3.4.4 航空模锻件发展方向

航空模锻件的大型化、整体化、精密化。为了追求飞机的先进性、可靠性和经济性，航空模锻件产品的结构整体化是一种发展方向。而采用大型模锻液压机所压制的高温合金、钛合金、超高强度钢和先进铝合金大型整体模锻件，无论在强度、韧性、

疲劳和断裂性能方面都是具有优势的，综合的技术经济效果也是很好的。

航空模锻件的高寿命、高性能。航空产品，质量第一。新型的战机设计寿命已达 6000 飞行小时。对可靠性有更高要求的大型客机提出了 60000~90000 飞行小时的长寿命要求。因此，确保飞机、发动机模锻件内部质量是首要任务。必须对锻件生产全过程进行系统的质量控制。

图16：航空模锻件的发展方向



资料来源：Wind，申港证券研究所

航空模锻件目标是低成本。为适应航空产品批量少、更新换代快以及对产品成本控制日趋严格等特点，航空模锻件的低成本是提升锻件竞争力的必由之路。尤其在民用航空模锻件方面，锻件的成本更加成为飞机制造商重点考虑的因素之一。

一些新型的工艺技术，例如快速原型制造技术 RPM 与设备(如激光熔化沉积成形 Lasform, 喷射成形 Osprey 等)、特种轧制技术与设备(楔横轧、辊锻等)、超塑成形/扩散连接(SPF/DB)等生产的制件，其组织与性能已达到甚至优于传统工艺生产的锻件的水平，且实现了高效、短流程和降低成本的效果，可替代传统工艺使航空模锻件向着低成本的方向发展。高品质大型模锻件形状尺寸精确，欠压量波动小于 1mm；组织性能均匀一致，同一模锻件不同部位的抗拉强度波动范围控制在 3% 以下，不同批次间抗拉强度波动小于 5%；材料综合利用率提高一倍以上，有效减少了后续机加工量，零件的综合成本显著降低。

表9：国内主要航空模锻件生产企业的大型模锻设备

企业名称	设备	最大能力
红原铸锻厂	对击式模锻锤/ t·m	40, 63
	液压机/ MN	31.5
	摩擦压机/ MN	100
	热模锻压机/ MN	25
	电动螺旋锤/ MN	80
	模锻液压机/ MN	100, 400 (新建)
安达锻造厂	模锻锤系列/ t·m	1~10
	摩擦压力机系列/ MN	20 以下

	热模锻压力机/ MN	80
	等温锻液压机/ MN	63
西南铝加工厂	模锻液压机/ MN	300
	多向模锻压机/ MN	100
	拉伸校直机/ MN	60
二重万航模锻厂	模锻压机/ MN	800 (新建), 200 (新建), 50
	对击锤/ MJ	1
	模锻锤系列/ t·m	2~16
无锡透平叶片厂	螺旋压力机/ MN	350 (新建), 180, 80
	摩擦压力机/ MN	25

资料来源：《大型航空模锻件的生产现状及发展趋势》，申港证券研究所

3.5 军工锻件产品制造行业主要企业情况

军工锻件产品制造行业内企业主要包括国有大型军工企业或其下属科研院所和民营军品生产企业，国有大型军工企业凭借其技术实力、资金实力、规模优势，成为军工产品的主要生产商，竞争优势显著，而少数具有军品生产资质的民营企业更多集中在产品配套域。随着国家国有军工企业的改革深化，国家鼓励具有自主研发实力的民营企业逐步参与到高端军工产品的市场竞争中，具有研发实力和资金实力的民营企业有望进一步提高自身的竞争能力。

军工产品在设计定型时，设置备份供应商的同时会尽量将供应商选择范围控制在一定数量内，多数情况下只会指定 2-5 家供应商，以保持产品的安全性、稳定性和一致性。因此，军品民营企业只要不断提高技术水平、保证产品质量、与客户密切合作、与客户共同进步，在国防军工持续发展的前提下，将会不断发展壮大，市场竞争力将不断增强。

表10：军工锻件产品制造行业主要企业

序号	企业名称	简介
1	中航重机	中航重机股份有限公司隶属中国航空工业集团公司，以航空技术为基础，建立了锻铸、液压、新能源投资三大业务发展平台，积极发展高端宇航锻铸造业务、高端液压系统业务、高端散热系统业务，新能源投资业务以大力发展风力发电和垃圾焚烧发电等为主业，辅以新能源相关领域关键技术和产业的投资。公司产品大量应用于国内外航空航天、新能源、工程机械等领域，成为了中国具有较强竞争力的高端装备基础制造企业之一。
2	中国第二重型机械集团德阳万航模锻有限责任公司	中国第二重型机械集团德阳万航模锻有限责任公司是中国机械工业集团下属中国二重集团公司的全资子公司。公司装备有 800MN 模锻液压机，以研制生产航空锻件为主导产品，产品覆盖航空、航天、能源、舰船动力、铁路、汽车、起重等国民经济的重要行业。公司具备各类大型模锻件、大型模具的制造能力以及模锻件的粗加工和成套机械产品的生产能力，并可完成各种类型的热处理和表面处理工艺。

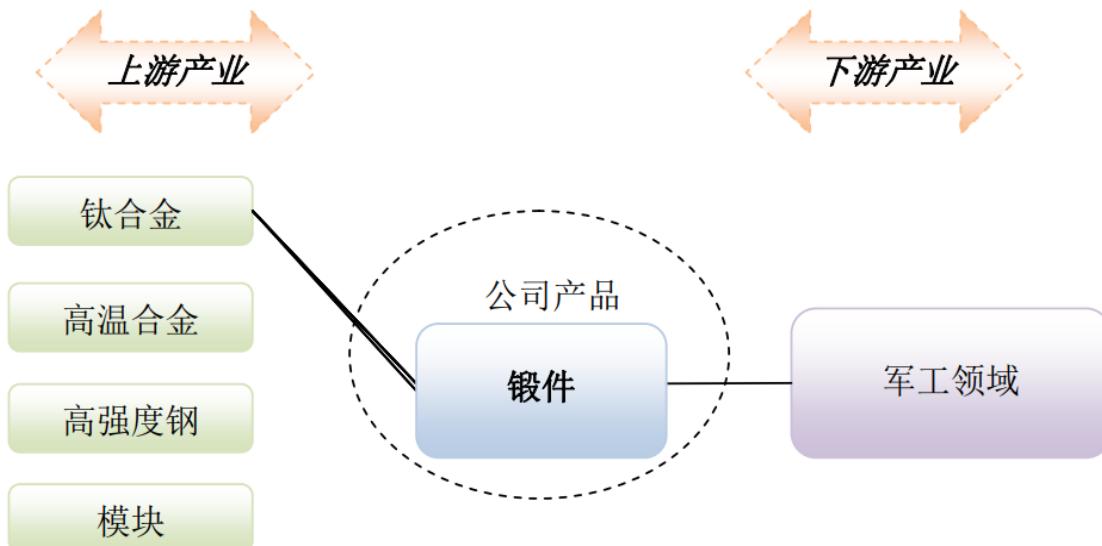
资料来源：公司公告，申港证券研究所注

3.5.1 行业特有的经营模式及进入障碍

三角防务从事的业务主要是军工领域的锻件制造。行业内企业从事该领域的生产经

营活动，必须具备国家军品保密认证、军品武器装备生产许可证、国军标质量认证体系等相关资质，其次须是主机制造商、发动机制造商的合格供应商。三角防务主营业务属于航空、航天和船舶相关设备制造行业，目前，三角防务的上游原料主要为钛合金、高温合金、高强度钢、模块等，经过加热、锻造、热处理、理化测试等环节的控制处理后形成不同类型的产成品，主要应用于军用领域。

图17：公司的产业链结构



资料来源：公司公告，申港证券研究所

3.5.2 上游行业对公司的影响

目前，公司采购的原材料主要为钛合金、高温合金、高强度钢，其中主要原材料为钛合金，钛合金因具有强度高、耐蚀性好、耐热性高等特点而被广泛应用于制作飞机机身结构件、发动机盘件部件及其他结构件。军方对于原材料供应商的选择非常严格，进入其产品供应目录的供应商产品均具有较高的稳定性和安全性。公司在与上游行业的合作过程中，根据产品性能要求，按照协商定价的原则，对原材料进行采购，一直保持了良好的合作关系，上游行业未发生重大变化，也不会对公司生产经营带来重大不利影响。

3.5.3 下游行业对公司的影响

军工领域的客户对产品质量、可靠性和售后服务有比较高的要求，军工整机产品的定型一般要经历论证、研制、检测、试验、试生产多个阶段，验证时间长、投入大，经过鉴定的配套产品供应商更换成本较高。因此，军工整机产品型号定型时，供应链管理体系中各部件供应商名录已经确定。行业内企业在军工整机研发阶段即需要参与产品设计，产品必须符合相关参数及质量要求，一旦进入整机定型后的供应商名录，将会拥有持续稳定的客户关系，这将成为持续经营能力的可靠保障。

4. 军工产业需求端驱动：我国空军力量未来面临长期升级需求

4.1 核心驱动因素：历史上两岸政策回顾

回顾过去 30 余年，中国台湾当局的两岸态度和政策不断演变，从两岸意识形态之争到台独意识的发展，从台独活动的猖獗到一个中国立场的回归，再到当前中国台湾当局的强烈“台独”企图，对大陆采取“冷对抗”态度。总体来看，民进党对大陆抱有很强的敌意和对抗性，“台独”意愿更强；国民党内虽然对两岸关系有争议，但整体上坚持“一个中国”。回顾中国台湾当局两岸政策发展历程，对判断两岸关系未来走势具有一定的指导意义。

表11：历任中国台湾当局两岸关系态度

任期	领导人	党派	政策态度
1988-2000 年	李登辉	国民党	从“一国两府”到“两国论”
2000-2008 年	陈水扁	民进党	否认“九二共识”，“台独”愈演愈烈
2008-2016 年	马英九	国民党	坚持“九二共识”，提出“三不原则”
2016 年至今	蔡英文	民进党	主张“一边一国”，“台独”色彩浓厚

资料来源：Wind，申港证券研究所

4.1.1 李登辉时期（1988-2000 年）：从“一国两府”到“两国论”

李登辉上任之初，延续了蒋经国时期的大陆政策，继续执行反大陆的基本立场和“革新保台”、“拒和偏安”的基本总方针。后期李登辉对中国台湾岛内的“台独”活动放任发展，而且公开与“台独”势力相结合，支持“台独”活动，推动“台独”活动向纵深发展。李登辉公开否定“一个中国”的原则，打出两个中国的旗号，抛出“两国论”、“分立分治”的言谈，严重恶化两岸关系。

李登辉主导的大陆政策，将两岸关系定位于“特殊的国与国的关系”，定位于“一个民族两个国家”；在国家认同方面，“新中国台湾人主义”成为国家认定和共识的开始；在法律层面上，李登辉主导的修宪确定中国台湾作为“独立国家”的法理基础；两岸关系的核心是所谓的“两种制度与生活方式之争”；在两岸谈判中，两岸将进入“国对国政治谈判”阶段，以“三通”、两岸经贸关系为筹码迫使大陆在政治上做出让步，达成“两个中国”的目标。

图18：李登辉的两岸政策



资料来源：Wind，申港证券研究所

4.1.2 陈水扁时期（2000-2008年）：否认“九二共识”，“台独”愈演愈烈

陈水扁在《跨世纪中国政策白皮书》中提出，中国台湾与大陆是“两个互不隶属、互不统治、互不管辖的国家”。对于一个中国原则，则采取完全不承认的态度。在两岸关系的现状问题上，否认两岸长期主张的一中立场，**不承认两岸长期存在“九二共识”**，并试图单方面用所谓“九二精神”，改变原有的两岸政治架构。

陈水扁在各种声明和文告中，不断强调在中国台湾的“中华民国”是一个独立主权国家，反复使用国家的概念表述中国台湾的地位，并积极推动以中国台湾的名义进入国际社会。

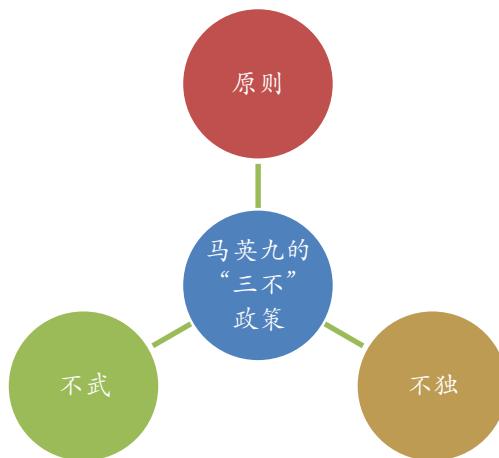
总之，陈水扁当局拒不承认“九二共识”是八年来海峡两岸关系紧张与僵持的主因。尤其是民进党推动“废统”、“入联公投”等一系列激进“台独”活动加剧了两岸关系的紧张。

4.1.3 马英九时期（2008-2016年）：积极发展两岸关系，坚持“三不原则”

马英九担任中国台湾当局领导人后，摒弃了李登辉在两岸政策上的分裂路线，回到了蒋经国时期所坚持的一个中国政策和反对“台独”的立场，而且积极开展经贸、文化交流，制定了一系列有利于维护两岸和平发展的方针政策。在两岸关系发展原则上，坚持“九二共识”。在两岸关系定位上，主张“一国两区”，坚持**“三不原则”——不统、不独、不武**。在发展两岸关系目标设定上，以深化两岸经贸及建立两岸和平框架为优先。在两岸互动方式上以合作、开放代替隔绝、对抗。

马英九当局的两岸政策打破中国台湾当局几十年来长期奉行的隔绝政策，为两岸关系全面正常化打开了大门，对未来两岸关系继续深化起积极作用。

图19：马英九的“三不”原则



资料来源：Wind，申港证券研究所

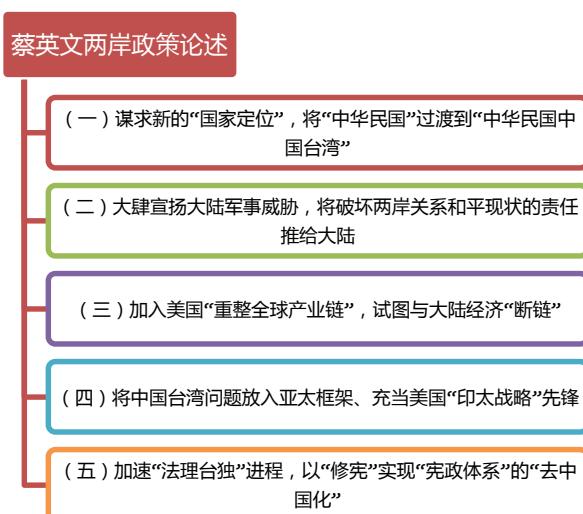
4.1.4 蔡英文时期（2016年至今）：主张“一边一国”，“台独”色彩浓厚

2016 年蔡英文上台以来拒不接受一个中国原则和“九二共识”，导致两岸制度化沟通和协商谈判机制中断，两岸关系一直处于“冷对抗”状态。

蔡英文始终拒不承认“九二共识”，2020 年 5 月 20 日的第二任期就职典礼上，蔡英文依旧老调重弹，声称持续遵循“中华民国宪法”与“两岸人民关系条例”处理两岸事务，这是维持台海和平稳定现状的一贯立场。她拒绝“一国两制”，恶意攻击“一国两制中国台湾方案”的政治善意，通过所谓“修法”阻挠岛内人士赴大陆政治协商。强力抵制大陆的各项惠台措施，对于大陆的“31 条措施”、“26 条措施”、“11 条措施”以及“农林 22 条措施”等惠及中国台湾同胞的政策措施不断污名化。

2020 年蔡英文连任后，其两岸政策又提出了新的论述。

图20：蔡英文两岸政策论述



资料来源：Wind，申港证券研究所

2020 年 1 月 14 日，蔡英文在接受英国 BBC 专访时称，“我们没有需要再次宣布自己为独立国家，因为我们已经是独立的国家了，我们称自己为中华民国中国台湾。”2021 年 3 月中美高层战略对话后，台“陆委会”也公然声称，“‘中华民国’是主权国家，中国台湾从来不属于中华人民共和国、未来更不可能是”。种种迹象表明，中国台湾在蔡英文这一任期内（2020–2024 年），将延续民进党的分离主义政治意识形态，加剧与大陆的对抗，两岸形势面临严峻挑战。

4.2 历届美国政府的中国台湾政策回顾

两岸局势除了直接受中国台湾当局政策影响，还与美国政府的中国台湾政策密切相关。下表总结了 20 世纪 90 年代以来历任美国总统对中国台湾问题的态度：从克林顿到小布什时期，美国政府基本保持对台问题的两重性态度：既维护中美台关系稳定，又坚持协防中国台湾。奥巴马时期态度进一步改善，政策上更倾向于稳定关系。而特朗普时期一改历届政府的中性态度，态度激进，试图挑战“一个中国”底线。当前，拜登政府执政，对中国台湾问题态度有所缓和，延续“以台制华”的战略。

表12：历任美国总统对台态度与政策

任期	总统	态度	原则、战略与政策代表
1993-2001年	威廉·杰斐逊·克林顿 William Jefferson Clinton	态度两重性	“三不原则”； 《中国台湾安全加强法》
2001-2009年	乔治·沃克·布什 George Walker Bush	延续两面性	“反恐战略”
2009-2017年	贝拉克·侯赛因·奥巴马 Barack Hussein Obama	维护中美关系， 延续美台联系	“亚太再平衡战略”
2017-2021年	唐纳德·特朗普 Donald Trump	态度激进，挑战“一个中国”底线	《与中国台湾交往法》； “印太战略”
2021年至今	小约瑟夫·罗宾内特·拜登 Joseph Robinette Biden, Jr	态度模糊，实际延续“以台制华”策略	-

资料来源：Wind，申港证券研究所

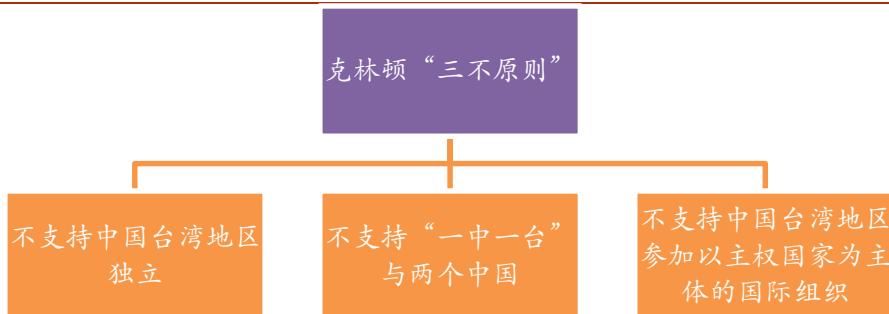
4.2.1 克林顿时期（1993-2001年）：对台政策两重性明显

冷战结束后，美国政府逐步调整其对华政策和对台政策。克林顿政府的对华和对台政策的两重性更加明显，它既希望保持中美关系和两岸关系的稳定，但又要实际上支持中国台湾当局的分离主义政策，维持两岸“不独不统不战”的局面，从而在两国三边关系中达到谋取最大主动和利益的目的。

克林顿在1994年对美国的中国台湾政策进行调整，宣布美国政府将与中国台湾当局进行更高层级的接触，试图提升美台关系。美国的这一倒退政策遭到了中国政府的坚决反对，在1995年—1996年因李登辉访美引发台海危机后，中美关系陷入建交以来的低谷状态。

美国从战略大局出发，调整了同中国的关系，在对台关系上不得不有所顾忌，在提升美台关系和支持中国台湾加入某些国际组织问题上持较为谨慎的态度。克林顿总统于1998年访华期间，在上海公布美国涉台政策的“三不原则”，即：不支持中国台湾地区独立，不支持“一中一台”与两个中国，不支持中国台湾地区参加以主权国家为主体的国际组织。“三不原则”的公布，是对1994年美国涉台新政策的适度回摆。

图21：克林顿“三不原则”



资料来源：Wind，申港证券研究所

另一方面，美国又以“平衡”为由加强对台关系，特别是安全方面的关系。“美日防卫指针”和“美国战区导弹防御体系”实际上已经将中国台湾包括在内。美国众议院还通过了比《中国台湾关系法》更加偏护中国台湾的《中国台湾安全加强法》。1999年7月9日，李登辉公然抛出“两国论”。克林顿政府随即作出反应，在重申“一个中国”政策的同时强调要“和平解决中国台湾问题”，充分反映出美国对“两国论”的双重反应和暧昧态度。

4.2.2 小布什时期（2001-2009年）：从亲台政策到理性回归

小布什台海政策调整存在演变过程，从早期亲台演变到后期试图平衡两岸关系。总体来说，布什对台政策延续了两面性：一方面坚持协防中国台湾，另一方面多次表态不支持台独。

小布什在竞选美国总统期间曾明确反对克林顿的“三不政策”，在这种思维模式下，执政初期，美国不再公开陈述“三不政策”中美关系恶化，台独势力受到鼓励，两岸关系急剧紧张。小布什放弃了克林顿时期关于中国台湾领导人访华的四项原则，在2001年陈水扁过境美国时，大量会见国会议员。

“9.11事件”的发生，使中美两国找到新的战略共同点，“反恐”成为美国战略重点，对台作风有所收敛，中美关系逐渐改善。随着中国不断崛起与中美两国互动频繁化，小布什政府台海政策发生调整。2003年小布什与胡锦涛主席在法国的中美首脑会谈上，第一次把不支持中国台湾独立提升至与《中美三个联合公报》、《与中国台湾关系法》同等位阶。美国政府开始在各个场合强调“一个中国”政策。2004年美方表示“台独”将导致毁灭性后果，改变中国台湾现状必须得到两岸双方的同意。同时也反对武力解决中国台湾问题，强调和平原则。

图22：历届美国政府的中国台湾政策回顾

历届美国政府的中国台湾政策回顾

（一）克林顿时期（1993-2001年）：对台政策两重性明显

既希望保持中美关系和两岸关系的稳定，但又要实际上支持中国台湾当局的分离主义政策，从而在两国三边关系中谋取最大利益。克林顿总统于1998年访华期间，在上海公布美国涉台政策的“三不原则”。

（二）小布什时期（2001-2009年）：从亲台政策到理性回归

布什对台政策延续了两面性，但随着中国不断崛起与中美两国互动频繁化，小布什政府台海政策发生调整。美国政府开始在各个场合强调“一个中国”政策。

（三）奥巴马时期（2009-2017年）：中美台关系维持战略稳定

仍具两面性：一方面，遵循了“一个中国”政策，有条件地欢迎两岸关系和平发展；另一方面，继续提升美台关系，包括对台售武、发展美台经贸关系、支持中国台湾拓展国际参与等。

（四）特朗普时期（2017-2021年）：挑战“一个中国”政策底线

在中国台湾问题上更具攻击性和冒险性，相关政策不仅严重违反中美三个联合公报，还妄图抛弃美国政府长期实行的“一个中国”政策。

（五）拜登时期（2021年至今）：对华态度模糊，但台海局势紧张或成常态

拜登政府认同“一个中国”，但拜登政府为与中国竞争及在国内压力下会继续发展美台关系。

资料来源：Wind，申港证券研究所

敬请参阅最后一页免责声明

4.2.3 奥巴马时期（2009-2017年）：中美台关系维持战略稳定

奥巴马当政8年，其中有7年半多的时间正值中国台湾马英九执政。由于海峡两岸关系的变化及美国对华政策的新发展，美国对中国台湾的政策也有新的调整和表现。马英九的大陆政策“不统、不独、不武”，也正是奥巴马政府的对台政策。民进党执政期间，陈水扁放肆的“台独”分裂活动造成台海局势紧张，威胁到亚太地区的和平与稳定，不符合美国的战略利益。2009年11月，奥巴马对中国进行首次国事访问，在两国领导人发表的《联合声明》中，表示美方“欢迎海峡两岸关系和平发展，期待两岸加强经济、政治及其他领域的对话与互动，建立更加积极、稳定的关系”。

奥巴马政府采取了一系列措施来实行“亚太再平衡”战略，但在对台政策上却鲜有新举措出台，中国台湾基本被边缘化。但与历任美国总统一样，奥巴马政府的对台政策仍然具有两面性：一方面，遵循了“一个中国”政策，有条件地欢迎两岸关系和平发展；另一方面，继续提升美台关系，包括对台售武、发展美台经贸关系、支持中国台湾拓展国际参与等。

4.2.4 特朗普时期（2017-2021年）：挑战“一个中国”政策底线

2016年，特朗普在总统大选胜出后接受了中国台湾领导人蔡英文打来的祝贺电话，这一举动打破了中美关系正常化37年美国总统不与中国台湾领导人见面或通话的惯例。特朗普执政四年，在行政当局亲台官员和国会立法的推动下，在中国台湾问题上更具攻击性和冒险性，相关政策不仅严重违反中美三个联合公报，还妄图抛弃美国政府长期实行的“一个中国”政策，摆出将中国台湾作为“国家”对待的架势。

第一，提升与中国台湾当局官员的交往层级，妄图取消“一切交往限制”。2018年3月特朗普签署国会通过的《与中国台湾交往法》，企图解禁美台所有高层官员的互访。特朗普2020年大选败选后卸任前的特殊时期，美国国务卿蓬佩奥妄称“中国台湾一直不是中国的一部分”，宣布“取消美台官员接触的所有限制”，妄图借中国台湾问题在中美关系上制造重大危机，并锁定继任政府强硬的反华亲台政策。

第二，对台售武常态化，并在美国的“印太战略”中给中国台湾比较明确的安全保障。四年内，特朗普政府对台军售达11笔，总金额超过183亿美元，超过奥巴马政府两任8年对台军售总额，售台武器性能上愈加先进，进攻性特点也更突出。

图23：特朗普时期对台政策

特朗普时期对台政策

- 第一，提升与中国台湾当局官员的交往层级，妄图取消“一切交往限制”。
- 第二，对台售武常态化，并在美国的“印太战略”中给中国台湾比较明确的安全保障。
- 第三，帮助中国台湾扩大“国际空间”。特朗普于2020年3月签署《中国台湾盟友国际保护与强化倡议法》
- 第四，深化与中国台湾高科技供应链合作，遏制中国科技产业发展。

资料来源：Wind，申港证券研究所

第三，帮助中国台湾扩大“国际空间”。特朗普于2020年3月签署《中国台湾盟友国际保护与强化倡议法》(简称《台北法》)，旨在通过惩罚与中国台湾“断交”的国家来帮助中国台湾当局稳住“邦交国”数量，使美国的相关政策具有府会一致的特征。

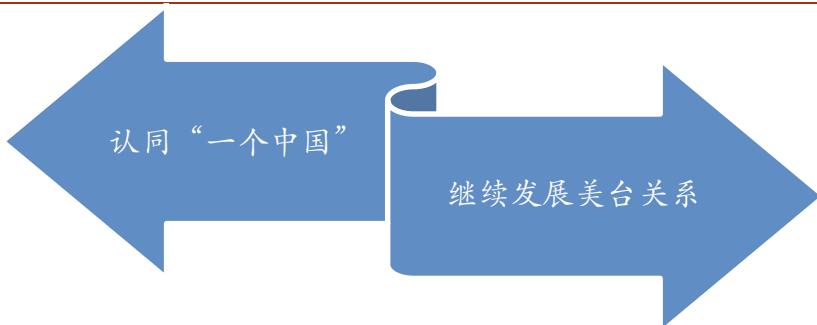
第四，深化与中国台湾高科技供应链合作，遏制中国科技产业发展。特朗普政府为遏制中国的高科技产业发展，出台了对“华为”“中芯国际”等企业的出口管制措施。拥有先进芯片制造技术的“台积电”被美台视为战略性企业和迟滞中国半导体产业发展的棋子。迫于美国和中国台湾当局的压力，“台积电”不仅配合对“华为”等中国大陆企业的断供，还投巨资在美国设厂。

4.2.5 拜登时期（2021年至今）：对华态度模糊，但台海局势紧张或成常态

民主党人拜登在2020年大选中击败特朗普，美国政权更替。拜登政府在党派利益、国内治理、外交理念和政策等方面与特朗普有很大不同，包括不愿和中国打冷战等，但继承了美国与中国全面竞争的战略，其对台政策相较前任既有所区别，也体现了很强的延续性。

首先，拜登政府认同“一个中国”。2021年2月3日，美国国务院发言人内德普赖斯(Ned Price)在接受记者提问时表示，拜登政府仍然支持“一个中国”政策。拜登重申一个中国政策，主要源于其现阶段不愿和中国爆发冲突和全面对抗。拜登政府的优先事项是抗击疫情、恢复经济、团结国内和应对气候变化，在国际上需要联合盟友与中国和俄罗斯竞争，因此在中国台湾问题上和中国摊牌或延续前任过于挑衅的政策不符合其利益。

图24：拜登的对华态度两面性



资料来源：Wind，申港证券研究所

而另一方面，拜登政府为与中国竞争及在国内压力下会继续发展美台关系。2021年3月，白宫发布的《国家安全战略临时指南》表明拜登延续了前任将中国视为战略对手并开展全面竞争的政策，延续了美国“以台制华”的传统。2021年4月9日，美国国务院发布新版“美台交往准则”，这份准则称，在基于“一个中国”政策的条件下，鼓励美国政府与中国台湾当局非官方接触，与特朗普时期的美台交往无限度宽松相比有所收敛，但又比克林顿和奥巴马时期更为宽松。

拜登政府的对台政策与特朗普时期相比，表面上回摆收敛，但实际上暗流涌动。**8**

月 19 日，拜登在回应外界因阿富汗事件带来的质疑时表示，美国已就北约宪章第五条做出承诺，如果有国家入侵北约盟友或采取行动，美将做出回应，对日本、韩国和中国台湾也是如此。这一言论引发国内外重大舆论反响。此后，中美围绕“一个中国”的内涵将展开持续博弈，台海形势紧张或将成常态。

4.3 中、美军事实力对比

当前台海形势紧张，两国三方军事实力的博弈性是驱动局势发展的又一因素。在这一部分，设想台海出现局部实质冲突的情况下，详细讨论和对比中、美、台可调度的军事力量，以陆军、海军、空军为主，涉及火箭军的常规中短程导弹武器，但不涉及核武器。

4.3.1 空军军事力量对比

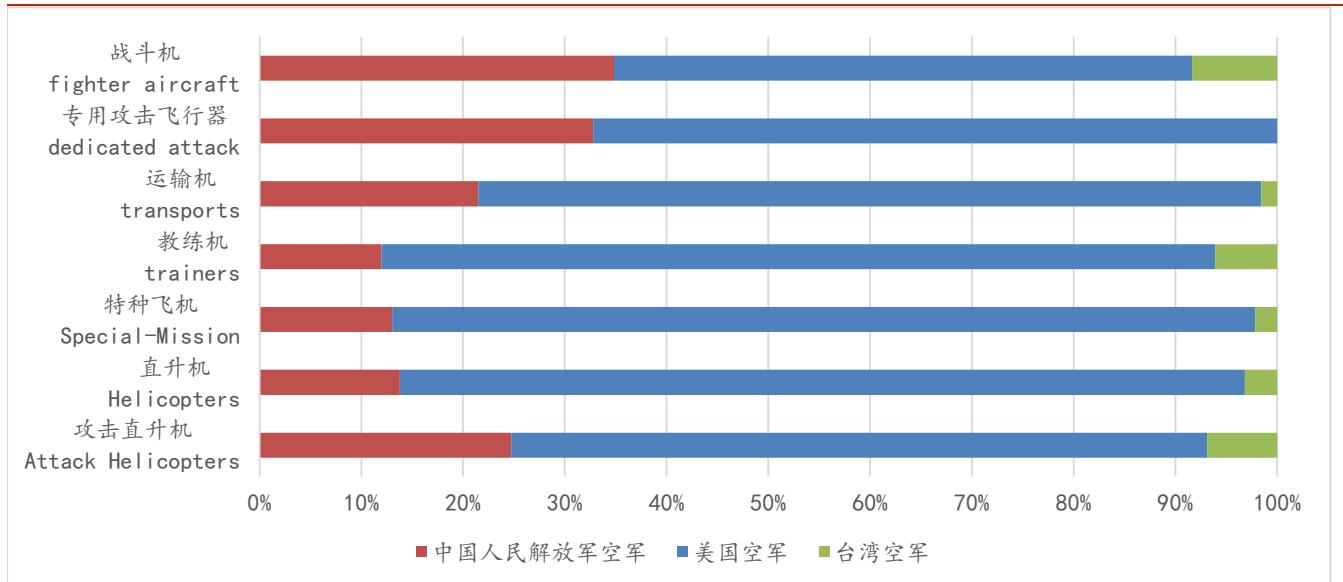
根据 Global Firepower 统计估计，中国（大陆）、美国、中国台湾地区空军主要装备数量如下表所示。整体来看，美国空军装备数量全方位大幅领先中国。各种装备总数为中国军队各装备总数 3 倍以上。中国台湾空军装备数量较少。

表13：中、美、台空军各类装备数量

装备类型	中国人民解放军空军	美国空军	中国台湾空军
战斗机 Fighter Aircraft	1200	1956	288
专用攻击飞行器 Dedicated Attack	371	761	0
运输机 Transports	264	945	19
教练机 Trainers	405	2765	205
特种飞机 Special-Mission	115	749	19
直升机 Helicopters	902	5436	208
攻击直升机 Attack Helicopters	327	904	91

资料来源：Global Firepower，申港证券研究所

图25：中、美、台空军各类装备数量



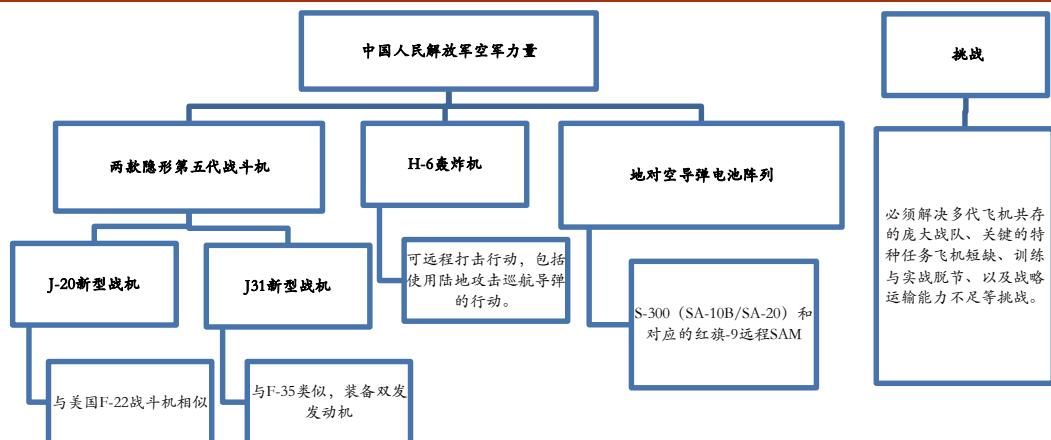
资料来源：Global Firepower, 申港证券研究所

4.3.2 中国人民解放军空军力量

空军在国家安全和军事战略全局中具有举足轻重的地位和作用。包括航空兵、空降兵、地面防空兵、雷达兵、电子对抗部队、信息通信部队等，下辖 5 个战区空军、1 个空降兵军等。战区空军下辖基地、航空兵旅（师）、地空导弹兵旅（师）、雷达兵旅等部队。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。

中国人民解放军空军（PLAAF）是亚洲最大的空军。已经从一支专注于国土防空的部队稳步转变为一支能够投射力量的部队，包括对陆地和海上目标的远程精确打击。PLAAF 拥有 700 多架第四代战斗机（与美国 F-15/F16/F-18 相当）包括 J-10 以及主导战斗机和打击任务的苏-27/苏-30/J-11 系统（与 F-15 或 F-18 相当）。

图26：中国人民解放军空军力量



资料来源：Wind, 申港证券研究所

中国还准备推出两款隐形第五代战斗机。J-20 是重型制空战斗机，与美国 F-22 战斗机相似。J-31 看起来像 F-35 为中型战机，装备双发发动机。PLAAF 还部署了越来越多的 H-6 轰炸机，这些轰炸机可以进行远程打击行动，包括使用陆地攻击巡航导弹的行动。与美国的 B-52 和俄罗斯的 Tu-95 一样，H-6 是 20 世纪 50 年代的设计（复制自苏联时期的 Tu-16 轰炸机），但最新版本（H-6K）配备了更新的电子设备和发动机，并由碳复合材料制成。

我国解放军空军一直在引进各种支援飞机，包括空中预警（AEW）、指挥与控制（C2）和电子战（EW）飞机。这些系统配备了最先进的雷达和电子监视系统，使中国空中指挥官能够更快地探测潜在目标，包括低空飞行的飞机和巡航导弹，并收集有关敌方雷达和电子发射的更多情报。此外，越来越多的中国战机能够进行空中加油，这使它们能够进行长期、持续的作战，中国空中加油机队（以 H-6 飞机为基础）也在不断扩大。此外监视和武装无人机系统包括翔龙（飞龙）和天剑系统。

图27：J20 和 J31 新型战机



资料来源：人民网，申港证券研究所

解放军空军还负责中国国土的战略防空。其地对空导弹电池阵列是世界上最大的之一，包括 S-300 (SA-10B/SA-20) 和对应的红旗-9 远程 SAM。2018 年，俄罗斯开始向中国交付 S-400 系列远程 SAM。这些导弹代表着 PLAAF 防空能力的重大改进，因为 S-400 同时具备防空和反导弹能力。中国在沿海密集重叠地带部署了这些 SAM 系统，保护了国家的经济重心。北京等关键工业和军事中心也受到 SAM 系统的严密保护。

我国空军取得了长足进步，但必须解决多代飞机共存的庞大战队、关键的特种任务飞机短缺、训练与实战脱节、以及战略运输能力不足等挑战。在保障中国的太空和电磁频谱利益以及成功支持以信息主导的军事行动的能力上，我国都有潜在的弱点。事实上，随着中国将越来越多的卫星送上轨道，愈发依赖太空能力来开展情报、监视和侦察、导航和定位、以及通信等工作职能。中国军事刊物显示，我国仍然认为对太空的依赖程度不及美军，同时也表明高度依赖太空能力成为一大软肋。

战机并非中国台湾防空体系的唯一要素；地对空导弹是另一大要素。中国台湾能够充分利用地对空导弹的优势（即对付战机和巡航导弹，而不是主要对付弹道导弹），并且在部署时候注意提升其生存能力（即机动作战，打完之后迅速拆卸、转移），期望理想的防空效果。但在过去 25 年里，中国大陆持续投资研发弹道导弹、巡航导弹、反辐射武器及越来越先进的战机，从头到尾对中国台湾的防空形成综合实力超越。

4.3.3 美国空军军事力量

◆ 美国空军基础设施情况

到 2020 年底，现役空军拥有 1481 架战斗机、122 架轰炸机、243 辆加油机和 182 个战略空运平台。加上战略储备，空军将拥有 2141 架战斗机、140 架轰炸机、493 辆加油机和 274 个空运平台。

图28：F35 战机



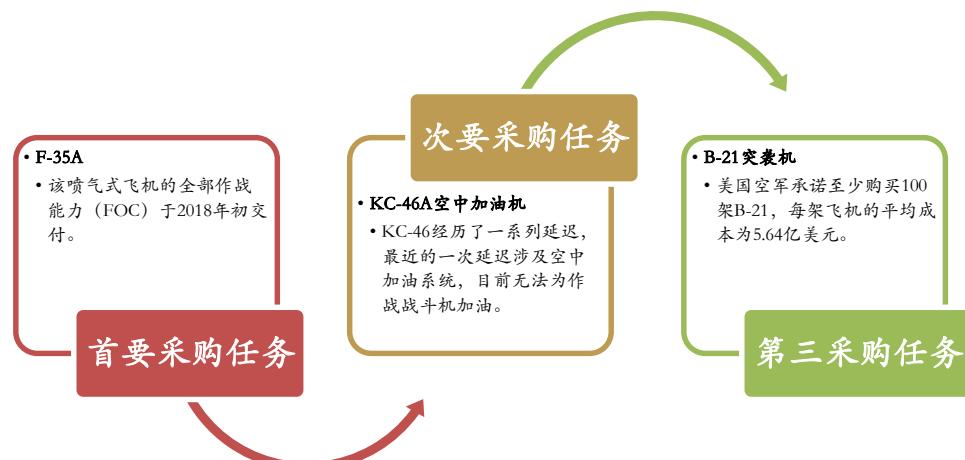
资料来源：美国国防部，申港证券研究所

美国空军的首要采购任务仍然是 F-35A，这是计划取代所有传统多用途和近距离空中支援飞机的下一代战斗机。该喷气式飞机的全部作战能力 (FOC) 于 2018 年初交付。空军计划购买 1763 架飞机，在一对一的基础上更换每架 F-117、F-16 和 A-10 飞机。F-35A 的多任务设计有利于空对地任务，但其第五代教员也将在空对空任务中占据主导地位，使其能够在许多情况下增强 F-22A。传统分析已经确定了总共 1260 架 F-35 的需求。

第二个最高采集优先级是 KC-46A 空中加油机。KC-46 经历了一系列延迟，最近的一次延迟涉及空中加油系统，目前无法为作战战斗机加油。到 2020 财年末，空军拥有 52 架 KC-46 (40 架在役)，2021 年将再获得 16 架，到 2021 财年末，共有 68 架进入预备。该计划是到 2028 年末，以 179 架的价格收购剩余的 111 架加油机。KC-46 将替换不到一半的现有加油机队。

美国空军的第三个主要采购重点是 B-21 突袭机，以前称为远程打击轰炸机 (LRSB)。美国空军承诺至少购买 100 架 B-21，每架飞机的平均成本为 5.64 亿美元。根据 2018 财年和 2019 财年达成的预算协议，空军部长宣布该军种打算退役所有 B-1 和 B-2，并维持由 100 架 B-21 和 71 架 B-52 组成的机队。B-21 计划在 21 世纪 20 年代中期开始更换部分 B-52 和 B-1B 机队。空军目前拥有 61 架 B-1，但其中 17 架飞机目前的维修状况非常糟糕，空军已表示打算在 2021 年将其退役。B-52 的现代化工作也在进行中。这架喷气式飞机设计于 20 世纪 50 年代，目前的机队于 20 世纪 60 年代投入使用。2018 财年预算为该机队的重新设计提供了资金，该飞机将在 2050 年前保持在库存中。

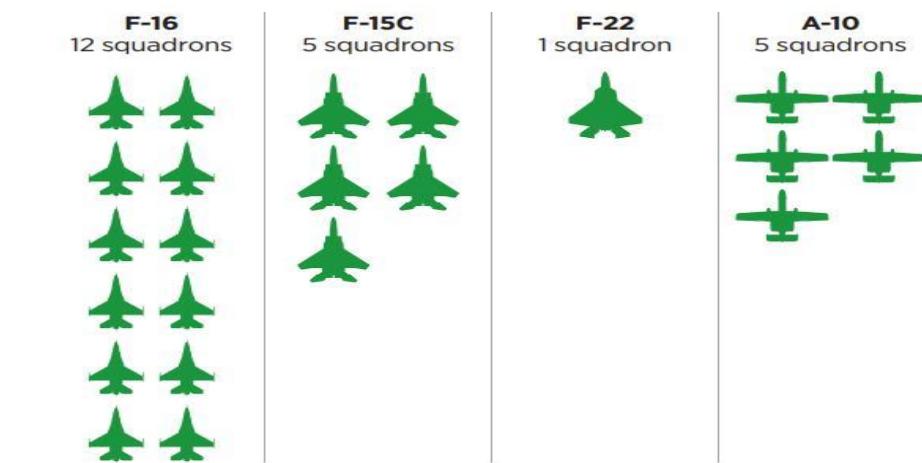
图29：美国空军基础设施采购优先顺序



资料来源：美国国防部，申港证券研究所

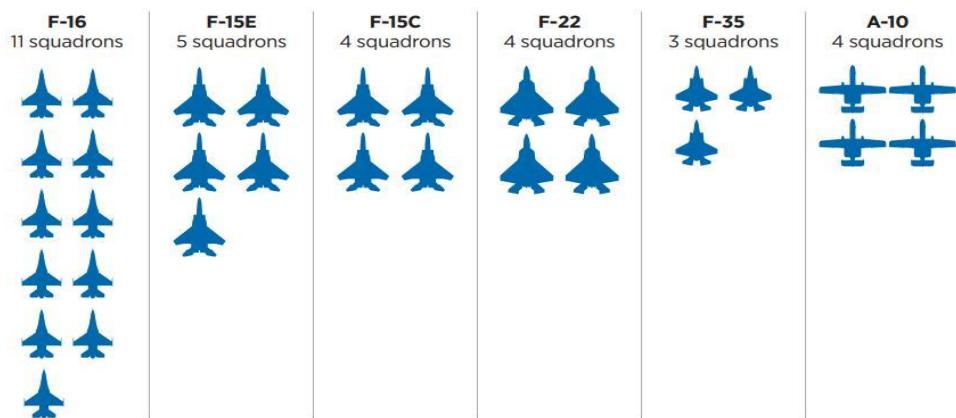
空军名册上有31个中队是现役部队，23个是警卫或预备役部队。就其本身而言，每个机翼的机身配置代表了20个现役战斗机中队(各24架战斗机)部署到战斗中，相当于480架现役战斗机，可部署以应对危机局势，低于一次完整重大区域应急的战斗机需求。

图30：美国空军现役战斗编码战斗机中队（共31个）



资料来源：美国传统基金会，申港证券研究所

图31：美国空军国民警卫队和空军预备役战斗编码战斗机中队（共 23 个）



资料来源：美国传统基金会，申港证券研究所

表14：美国空军主要机型简介

编码战斗机	平均年龄	2019 年可交付率	可执行任务编码战斗机
A-10C	116	0.71	82
F-15C	105	0.70	74
F-15E	158	0.71	112
F-16C	406	0.72	292
F-22A	133	0.51	68
F-35A	94	0.62	58

资料来源：美国传统基金会，申港证券研究所

表15：美国空军战略轰炸机

名称	库存	使用时长	开发时间	简介
B-52	76	57.8	1961	B-52 是最古老的轰炸机，提供常规或核有效载荷的全球打击能力。B-52 的程序升级包括新的通信、航空电子设备和多功能彩色显示器。美国空军计划使用到 2050 年。
B-1	62	32.4	1986	B-1B 是一种超音速全天候常规轰炸机。20 世纪 90 年代中期对其进行修改，以禁用其核武器运载能力。布洛克 16 升级将于 2020 年完成，包括完全集成的数据链路、导航、雷达和诊断升级。B-1B 计划于 2032 年逐步淘汰。
B-2	20	24.2	1997	B-2 轰炸机为美国空军提供了核和常规有效载荷的全球打击能力。隐形轰炸机的通讯套件目前正在升级。目前的计划是在 2032 年开始逐步淘汰 B-2。

资料来源：美国传统基金会，申港证券研究所

表16：美国空军地面攻击/多用途飞机

名称	库存	使用时长	开发时间	简介
A-10	281	36.8	1977	A-10 是美国空军唯一一个专门为近距离空中支援任务设计的平台，使用自行指定的精确制导弹药和内部 30 毫米加农炮。A-10 的退役问题已经讨论了很多年，但现在看来，它将继续飞行到 2040 年。
F-16C	783	26.7	1980	F-16 是一种多用途飞机，能够进行战术核发射、全天候打击和压制敌军防空系统 (SEAD)。将在 20 世纪 40 年代末之前保持该飞机的库存。
F-35A	203	3.7	2016	F-35 是一种多用途隐形战斗机，于 2016 年投入使用。空军已收到计划购买的 1763 架飞机中的 200 多架。
F-15E	218	27.4	1989	F-15E 是一种多用途飞机，能够全天候、深度拦截/攻击和战术核武器运载。升级包括 AESA 雷达、EPAWS 自卫套件、新中央计算机和驾驶舱显示器。
替代	A-10 将会被 F-35A 所替代			

资料来源：美国传统基金会，申港证券研究所

表17：美国空军战斗机

名称	库存	使用时长	开发时间	简介
F-15C/D	234	29.1	1975	F-15C/D 是一种空中优势战斗机，自 20 世纪 70 年代末开始服役。这架飞机正在接受升级，包括新的 AESA 雷达和在有争议的空域生存和飞行所需的自卫。有关 F-15C 退役的讨论正在进行中。
F-22A	186	13.2	2005	F-22 是卓越的空中优势隐形战机，经过改装，可交付精确制导武器。该喷气式飞机目前正在一项名为 RAAMP 的改装，该改装将提高可靠性、可维护性和性能。
替代	F-15EX 将基于双座 F-15QA (卡塔尔) 配置升级，包括鹰被动主动警告和生存能力系统 (EPAWSS) 和高级作战飞行计划 (OFP) 软件，在未来几年的国防计划中总共购买 80 架。			

资料来源：美国传统基金会，申港证券研究所

表18：美国空军加油机

名称	库存	使用时长	开发时间	简介
KC-10	59	34.7	1981	KC-10 是一种多功能加油机和空运平台，可为同一任务中的起重臂和起重臂兼容的战斗机加油。最近的改装使 KC-10 的使用寿命延长至 2045 年。美国空军计划在 2024 年前退役 KC-10，但由于加油平台短缺，以及 KC-46 的采购缓慢，这似乎不太可能。
KC-135	379	58.7	1957	KC-135 是一种多功能油轮/空运平台。该飞机经过了多次改装，主要是发动机升级以提高性能和可靠性。FLEET 的一部分将被 KC-46 替换，其余部分计划在 2040 年前投入使用。
KC-46	21	0.1	2020	该机型是一个多功能加油机/空运平台，可为同一任务中的起重臂和起重臂兼容的战斗机加油。2019 年，美国空军接受了 179 架计划飞机中的第一架。该计划出现了重大问题，但交付速度将继续以每年 15 架的速度进行。
替代	KC-46 将取代 KC-135 油轮的一部分。该项目于 2016 年 8 月进入低速初始生产阶段，美国空军首次接受了该项			

名称	库存	使用时长	开发时间	简介
目。“飞马”号于2019年1月10日发射升空。该油轮出现多处故障，目前由于远程视觉系统出现问题，无法为飞机加油。尽管飞马座无法执行其主要任务，但空军每年仍接受大约15架飞机。				

资料来源：美国传统基金会，申港证券研究所

表19：美国空军大型运输机

名称	库存	使用时长	开发时间	简介
C-5M	52	32. 4	1970	C-5 是美国空军最大的机动飞机。它可以在洲际范围内运输 270000 磅货物，并且可以空中加油。“M”型是经过大量改装的 C-5A/Bs，具有新的发动机、航空电子设备和结构/可靠性固件。正在进行的修改包括新的天气雷达和任务计算机，以及改进的大型飞机红外对抗 (LAIRCM)。
C-17	222	17	1995	C-17 是一种大型空中加油运输飞机，能够在小型机场 (3500 英尺乘 90 英尺) 上运行。正在进行的改装包括下一代大型飞机红外对抗 (LAIRCM) 以及结构、安全和持续性改装。

资料来源：美国传统基金会，申港证券研究所

表20：美国空军中程战术武器

名称	库存	使用时长	开发时间	简介
C-130J	132	9. 3	2006	C-130J 是一种改进的战术武器，具有升级的中型提升能力，具有多个空运平台，可从包括 C-130J-30、AC-130J 炮舰和小型简陋机场在内的变型中操作，并提供 HC-130 救援/空中加油平台。C-130J-30 可以在战区间进行空运和空投，携带 92 名空降部队，运送超过 40000 磅的人道主义援助物资。

资料来源：美国传统基金会，申港证券研究所

表21：美国空军情报、监视和侦察机

名称	库存	使用时长	开发时间	简介
RQ-4	35	9. 5	2011	RQ-4 是一种无人机 (UAV)。与 MQ-9 不同，RQ-4 是一种高空长航时 (HALE) 无人机，除了更高的高度外，其射程也比中高空长航时 (男性) 无人机更长。
MQ-9 A/B	269	5. 5	2007	MQ-9 是一种猎人/杀手遥控飞机 (RPA)，具有 EO/IR 和 SAR 目标定位能力，能够在超过 24 小时的时间内驻扎。增程改装增加了外部油箱、四叶螺旋桨、发动机酒精/水喷射、重型起落架、更长的机翼和尾翼表面。
RC-135	20	55. 8	1972	RC-135 是一个有人驾驶的 ISR 平台，用于收集电子和信号情报，并为战术部队、作战指挥官和国家指挥机构进行实时分

名称	库存	使用时长	开发时间	简介
U-2	27	36.7	1956	<p>析和传播。正在进行的升级包括新的测向仪、精密 ELINT/SIGINT 系统集成、宽带卫星通信、增强的近实时数据进行传播和新型可操纵波束天线。</p> <p>U-2 是一个载人战略高空长航时 ISR 平台。能够进行 SIGINT、IMINT 和 MASINT 采集，可同时携带各种先进的光学、多光谱、EO/IR、SAR、SIGINT 和其他有效载荷。美国库存中没有其他飞机具有这种能力，这将永久性地推迟 U-2 的退役。</p>

资料来源：美国传统基金会，申港证券研究所

表22：美国空军指挥与控制（预警机）

名称	库存	使用时长	开发时间	简介
E-3	31	38.2	1977	<p>E-3 是一种机载预警和控制系统 (AWACS)，提供全天候、空中和海上监视、指挥和控制、作战管理、目标、威胁和辐射源检测、分类和跟踪。正在进行的升级包括缩短对时间敏感目标的杀伤链、使机载移动目标指示现代化以及增加高速抗干扰链路 16 的紧急作战要求。E-3 计划在 2040 年前继续服役。</p>
E-8	16	17.8	2010	<p>E-8 是地面动目标指示 (GMTI) 机载战场管理/指挥和控制平台。其主要任务是为战区指挥官提供地面监视数据，以支持战术行动。美国空军计划在年代中期使该平台退役。</p>

资料来源：美国传统基金会，申港证券研究所

◆ 美国空军人员情况

表23：美国空军所有战斗机飞行员每月平均飞行小时数

	2017	2018	2019	2018–2019 年的变化
F-22	11.7	12.8	10.9	-15%
F-35A	10.6	12.4	15.0	21%
F-15C	10.5	13.1	11.8	-10%
F-16C	11.9	15.5	12.5	-19%
F-15E	19.1	20.3	21.3	5%
A-10	16.7	23.0	16.9	-27%
所有喷气式飞机	13.2	16.1	14.6	-9%

资料来源：美国传统基金会，申港证券研究所

表24：美国空军所有战斗机飞行员一个月的平均架次

	2017	2018	2019	2018–2019 年的变化
F-22	6.4	6.4	7.2	12%
F-35A	6.6	6.6	6.5	-1%
F-15C	7.0	7.0	6.7	-5%
F-16C	7.4	7.4	7.4	0%
F-15E	7.9	7.9	7.7	-3%

	2017	2018	2019	2018–2019 年的变化
A-10	7.1	7.1	7.5	6%
所有喷气式飞机	7.2	7.2	7.2	1%

资料来源：美国传统基金会，申港证券研究所

◆ 美国空军军事力量小结

图32：美国空军实力评级

U.S. Military Power: Air Force

	VERY WEAK	WEAK	MARGINAL	STRONG	VERY STRONG
Capacity			✓		
Capability			✓		
Readiness			✓		
OVERALL			✓		

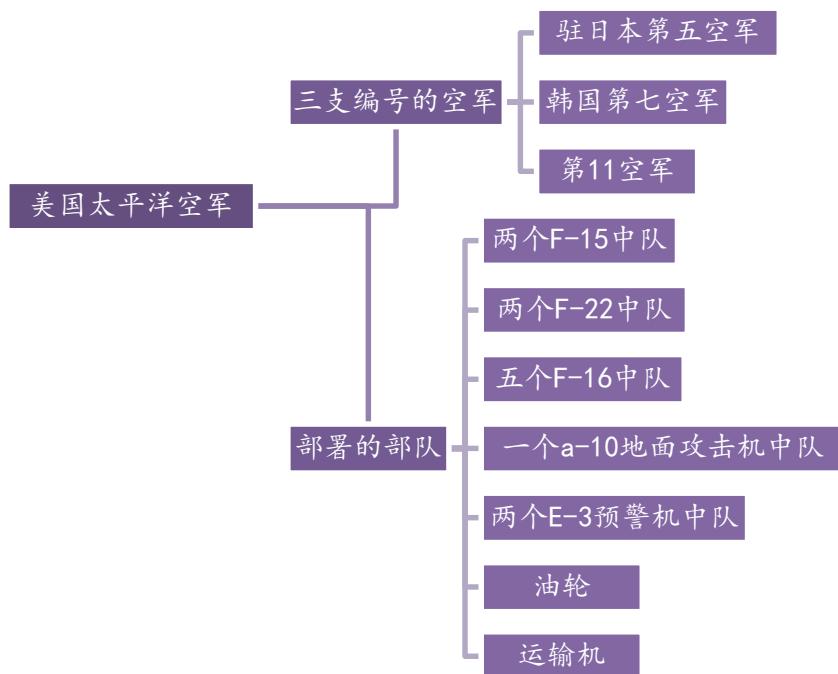
资料来源：美国传统基金会，申港证券研究所

总体来讲，美国国防部认为美国空军在所有三项指标（生产力、性能、寿命）中得分均为“中等”，但在生产力和性能方面呈上升趋势。冷战之后军队和人员有大幅缩编，飞行员的短缺和飞行员的飞行时间短等问题降低了空军满足战时需求的空中战斗力在数量和质量方面的能力。

4.3.4 美国对太平洋地区的战略部署：

美国太平洋空军，可在亚太地区规划和实施防御和进攻性空中行动。它拥有三支编号的空军：驻日本第五空军；韩国第七空军；第 11 空军。总部设在阿拉斯加。这些空军部署了两个 F-15 中队、两个 F-22 中队、五个 F-16 中队、一个 A-10 地面攻击机中队以及两个 E-3 预警机中队、油轮和运输机。其他经常受指挥的部队包括 B-52、B-1 和 B-2 轰炸机。

图33：美国太平洋地区战略部署



资料来源：美国国防部，申港证券研究所

美国在西太平洋地位的关键在于它与日本、韩国、菲律宾、泰国和澳大利亚的联盟，以及与新西兰和新加坡的非常密切的安全关系，以及一种新兴的与印度的战略伙伴关系，与越南、马来西亚和印度尼西亚等东南亚地区合作伙伴发展关系。美国与中国台湾也有着牢固的非官方关系。美国还受益于与许多盟国共享共同武器和系统。例如，许多国家为其实地面部队配备了M-16/M-4步兵武器，并共用5.56毫米口径的弹药；他们还部署F-15和F-16战斗机，并使用LINK-16数据链路。澳大利亚、日本和韩国是F-35联合攻击战斗机生产的合作伙伴；澳大利亚和日本已经收到了飞机，韩国也将很快收到飞机，印度和澳大利亚等合作伙伴经营美国制造的P8侦察机和C-17运输机。

图34：美国西太平洋地位的关键

美国西太平洋地位的关键

- 与日本、韩国、菲律宾、泰国和澳大利亚的联盟
- 与新西兰和新加坡的非常密切的安全关系
- 新兴的与印度的战略伙伴关系
- 与越南、马来西亚和印度尼西亚等东南亚地区合作伙伴发展关系
- 与中国台湾牢固的非官方关系
- 与许多盟国共享共同武器和系统

资料来源：美国国防部，申港证券研究所

因此，一旦发生冲突，该地区的各种空军、海军甚至陆军将能够在防空和海洋领域共享信息。持续不断的双边和多边演习进一步扩大了这一优势，使各种部队适应共同作战，使美国和地方指挥官熟悉彼此的标准操作程序(SOP)，以及训练、战术和

(在某些情况下)战争计划。美国还与几个地区合作伙伴签署了“授权”军事协议，允许访问彼此的军事设施，**共享情报、加密通信和设备**，并在海上为彼此的军舰加油。

图35：美国亚太战略布局

日本	<ul style="list-style-type: none">• 拥有约54000名军事人员和8000名国防部文职人员，隶属美国驻日部队（USFJ）• 佐世保的两栖准备小组，以航空优化两栖攻击舰LHA-6 America为中心
韩国	<ul style="list-style-type: none">• 美国在韩国拥有一系列设施• 空军关键设施主要是位于Osan和Kunsan的空军基地
菲律宾	<ul style="list-style-type: none">• 美国在太平洋上最大的基地都在菲律宾• 集中在苏比克湾的美国海军基地和克拉克菲尔德（后来的克拉克空军基地）周围发展起来的机场群
泰国	<ul style="list-style-type: none">• 美国在新武器销售方面取得了5.75亿美元的进展，包括60辆史崔克装甲车和8架AH-6i侦察直升机，以及地狱火导弹和其他弹药、发射器和设备
澳大利亚	<ul style="list-style-type: none">• 美国和澳大利亚努力升级该地区的空军设施，，以“容纳隐形战机和远程海上巡逻无人机”为主
新加坡	<ul style="list-style-type: none">• 新加坡每年在美国培训约1000名军事人员，使用美国生产的设备
中国台湾	<ul style="list-style-type: none">• 美国宣布了关于中国台湾安全的某些承诺，体现在中国台湾关系中法案（TRA）和随后的“六项保证”

资料来源：美国国防部，申港证券研究所

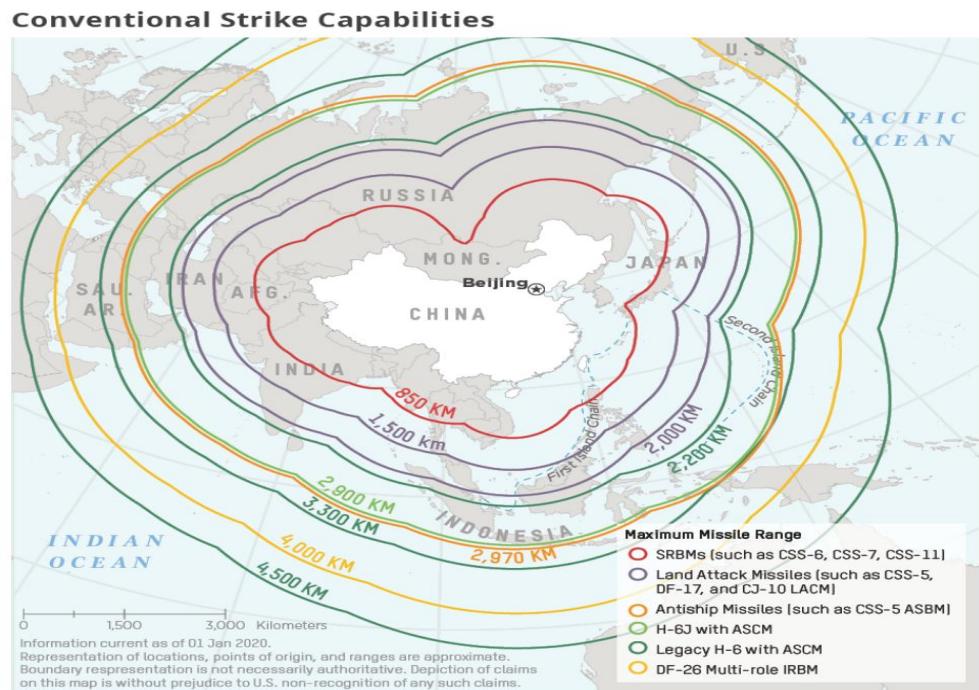
4.4 中美导弹力量对比

4.4.1 中国人民解放军火箭军

中国人民解放军火箭军(PLARF)是中国人民解放军新的军种，由第二炮兵更名而来，于2015年12月31日正式成立，是与陆军、海军、空军并列的主要军种之一，是中国大国地位的战略支撑，是维护国家安全的重要基石。火箭军是中国核威慑战略的重要组成部分，旨在威慑和打击第三方对地区冲突的干预。

2019年，火箭军在我国七十周年阅兵仪式上亮相，展示了习近平主席在2016和2017年间公布的“实现战略能力大增”的目标。中国2019年国防白皮书指出，火箭军在维护国家主权、安全中具有至关重要的地位和作用。包括核导弹部队、常规导弹部队、保障部队等，下辖导弹基地等。按照核常兼备、全域慑战的战略要求，增强可信可靠的核威慑和核反击能力，加强中远程精确打击力量建设，增强战略制衡能力，努力建设一支强大的现代化火箭军。

图36：火箭军常规武器打击范围



资料来源：美国国防部，申港证券研究所

表25：中国导弹武器实力

系统	发射器	导弹	预估射程
ICBM	100	100	>5,500km
IRBM	200	200+	3,000-5,500km
MRBM	150	150+	1,000-3,000km
SRBM	250	600+	300-1,000km
GLCM	100	300+	>1,500km

资料来源：美国国防部，申港证券研究所

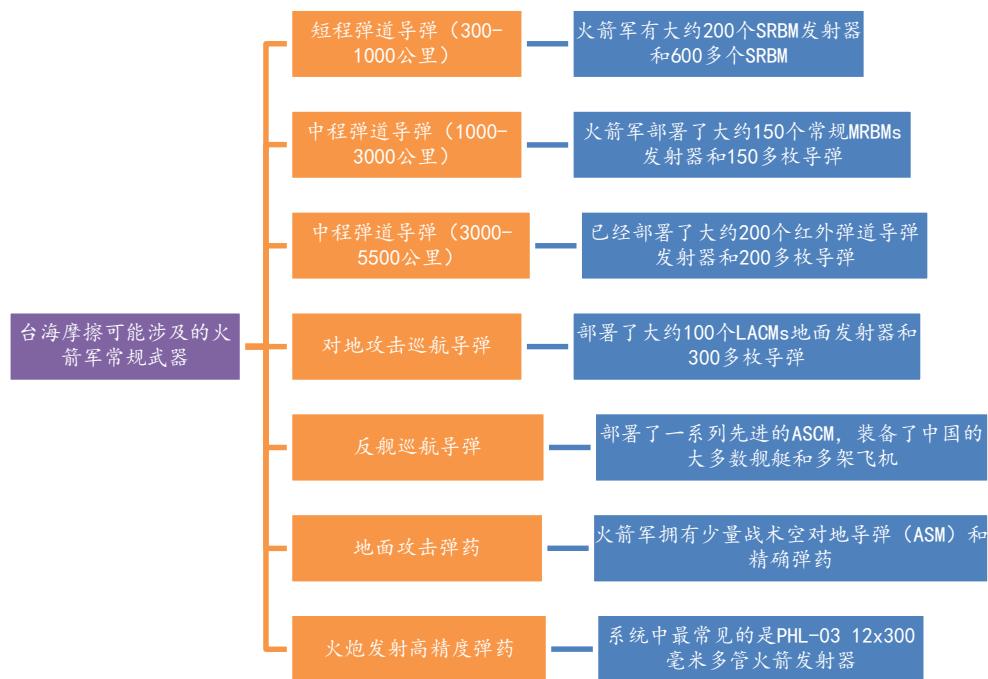
台海摩擦可能涉及的火箭军常规武器如下：

- 短程弹道导弹（300-1000 公里）。中国人民解放军火箭军有大约 200 个 SRBM 发射器和 600 多个 SRBM。这些导弹系统包括改进射程和精度的先进变型，以及更复杂的有效载荷；前几代正在逐步淘汰，取而代之的是具有真正精确打击能力的变种。
- 中程弹道导弹（1000-3000 公里）。火箭军部署了大约 150 个常规 MRBMs 发射器和 150 多枚导弹，增加了对陆地目标和海军舰艇进行精确打击的射程，这些目标一直延伸到第一岛链。
- 中程弹道导弹（3000-5500 公里）。火箭军的 DF-26 是一种具有公路机动能力、核能力和常规能力的 IRBM，能够在远离中国的第二岛链关岛进行近精确打击。火箭军已经部署了大约 200 个红外弹道导弹发射器和 200 多枚导弹。与侦察卫星一起，该计划不断扩大的天波和地波超视距（OTH）系统网络在距离中国很远的地方提供预警和瞄准能力，以支持远程精确打击，包括使用 ASBMs。
- 对地攻击巡航导弹。火箭军部署了大约 100 个地面发射的 LACMs 发射器和 300

多枚导弹，用于对峙精确打击。

- ◆ 反舰巡航导弹。火箭军部署了一系列先进的 ASCM，其中 YJ-83 系列导弹数量最多，并且装备了中国的大多数舰艇和多架飞机。中国还为数艘船舶配备了 YJ-62 ASCM。YJ-18 是一种远程鱼雷管发射的 ASCM，带有超音速终端冲刺。新的庐阳 III 级 DDG 和仁海 CGs 具有 YJ-18 的垂直发射变体。中国还为 H-6 轰炸机开发了远程超音速 YJ-12 ASCM。火箭军在南中国海的几个前哨部署了 YJ-12B。中国在两架俄罗斯制造的现代级 DDG 上搭载了俄罗斯 SS-N-22“日炙”。升级到两个现代 DDG（船体 136 和 137）可以发射 YJ-12A。
- ◆ 地面攻击弹药。火箭军拥有少量战术空对地导弹（ASM）和精确弹药；导航选项包括卫星定位、激光、光电和红外成像。中国正在开发或改造一系列小型防空导弹和制导炸弹，用于其不断扩大的武装无人机舰队。
- ◆ 火炮发射高精度弹药。火箭军部署的远程火箭炮系统射程可以打击中国台湾海峡内部甚至两岸的目标。这些系统中最常见的是 PHL-03 12x300 毫米多管火箭发射器，类似于俄罗斯 9A52-2。

图37：台海摩擦可能涉及的火箭军常规武器



资料来源：Wind，申港证券研究所

4.4.2 美国军队导弹力量

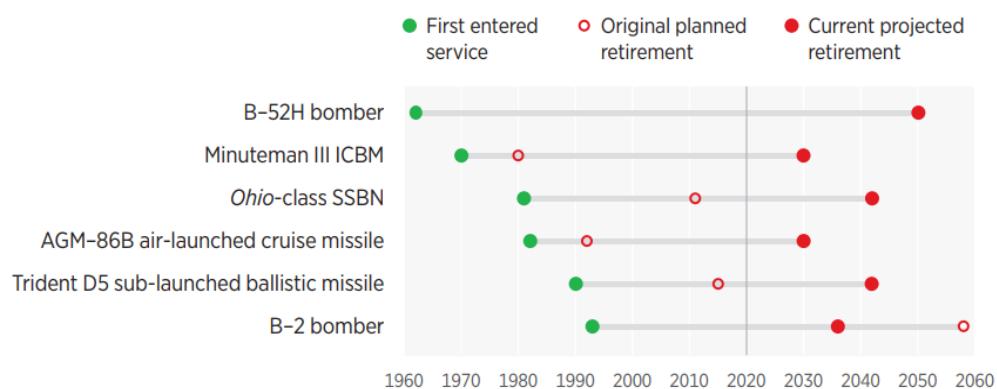
美国的导弹力量包括导弹系统和导弹防御系统。2018 年 7 月，美国空军经历了自 2011 年以来首次失败的洲际弹道导弹试验，但自那时以来，美国空军已经进行了四次成功的试验。这些成功包括 2020 年 2 月的一次开发测试，这是范登堡空军基地自加入美国航天部队以来首次主持的测试。潜射弹道导弹测试在 2019 年和 2020 年均获得成功。公开的试验数据提供了运载系统可靠性的客观证据，即美国的系统工作正常，美国的导弹和核武器威慑力量在需要时已经准备就绪。

然而，老化的系统偶尔会出现可靠性问题，2018年7月失败的Minuteman III发射就是明证。此外，由于B52H轰炸机在对抗俄罗斯防空系统时已经过时，因此不能再正式携带重力炸弹。设备老化将继续影响运载平台的可靠性。

美国部署了三支安全可靠的核运载系统，但随着这些系统的老化，对作战能力产生重大负面影响的风险增加。武器系统越旧，故障部件、故障设备或技术发展越有可能限制其在操作环境中的可靠性。老化会导致系统故障或无法正确响应，降低可靠性。长期储存缺陷（包括核弹头）导致的系统损坏、失效电子设备或性能下降可能对美国的威慑和保障造成严重影响。

由于无法假设（特别是对于接近寿命终点的系统）战略运载工具将以可靠的方式无限期运行，因此该运载工具的威慑力和保证值可能会显著降低。美国空军和海军计划在未来几十年内对核三理会的每一个分支进行现代化或更换，但财政限制可能会影响这一计划的进程。

图38：美国导弹系统在役时长远超预设



资料来源：美国国防部，申港证券研究所

导弹防御系统是美国国家安全体系的另一个重要组成部分，它支持美国的军事行动，可以保护国家关键基础设施，从人口和工业中心到政治和历史上重要的地点。它可以加强美国的外交和威慑努力，并在涉及弹道和非弹道弹道导弹（如巡航导弹和超音速武器）飞行的危机中为高级决策者提供时间和选择。

在冷战后历届政府和国会的选择中，美国没有一套全面的导弹防御系统。尽管美国已经部署了多种类型的有能力的拦截器、庞大的传感器网络和指挥控制系统，但导弹防御系统的许多要素需要改进。美国在未来弹道导弹防御技术上的投资不足，取消了机载激光和多杀伤车等未来导弹防御计划，也从未投资过能使美国防御更加强大和全面的天基拦截机。这届政府强调了美国导弹防御系统的重要性，但国会也需要认识到它的重要性，并为GMD和空间传感器等项目提供资金。

图39：美国导弹防御署



GBI—Ground based interceptors
GFC—Fire control center
GMD—Ground-based midcourse defense

IDT—In-Flight Interceptor
Communications System (IFICS)
Data Terminal

TPY-2—Transportable Radar Surveillance
and Control Model 2
UEWR—Upgraded early warning radar

- ① Pearl Harbor, HI (base)
 - Sea-based X-Band radar
- ② Clear, AK
 - UEWR
- ③ Ft. Greely, AK
 - 40 GBIs
 - GMD
 - GFC
 - IDT
- ④ Vandenberg AFB, CA
 - 4 GBIs
 - 2 IDTs
- ⑤ Beale AFB, CA
 - UEWR
- ⑥ Scriever AFB, CO
 - GFC

- ⑦ Ft. Drum, NY
 - IDT
- ⑧ Cape Cod, MA
 - UEWR
- ⑨ Thule, Greenland
 - UEWR
- ⑩ Fylingdales, UK
 - UEWR
- ⑪ Rota, Spain (base)
 - Sea-based Aegis BMD
 - SPY-1 radar
- ⑫ Kurecik AFB, Turkey
 - TPY-2 radar
- ⑬ Israel
 - TPY-2 radar

- ⑭ CENTCOM-Middle East
 - TPY-2 radar
- ⑮ Shariki, Japan
 - TPY-2 radar
- ⑯ Kyogamisaki, Japan
 - TPY-2 radar
- ⑰ Shemya, AK
 - Cobra Dane radar
 - IDT
- ⑱ Outer space
 - Defense support program satellites
 - Space-based infrared system satellites
 - Space tracking and surveillance system-demonstrator

资料来源：美国国防部，申港证券研究所

4.5 军事力量缺口驱动军工板块长期景气

总结上文对中、美、台军事实力的对比分析，中国陆军实力与美国陆军不相上下，海军核心力量落后，空军力量全面落后，导弹实力在局部占优势。台海如发生潜在摩擦，陆海空以及火箭军力量都是不可或缺的。未来需要不断提升我国军事武器装备规模和技术水平，主要在海军和空军方面实现全面的力量超越。

图40：国外第五代战机全面服役

	F-22	F-35	T-50
机长/m	18.92	15.39~15.47	6.05
机高/m	5.08	4.57~4.72	6.05
翼展/m	13.6	10.7~13.2	14.2
空重/kg	约 15400	12020~13608	约 17500
总重/kg	约 30000	约 27215~31752	约 34000
最大巡航速度	约 1.6M	约 1.6M	约 1.5~1.8M
适用升限/km	约 19.8	约 18.3	约 18
作战半径/km	约 1600	约 830~1100	约 1300
武器系统	两主武器舱（6 枚 AIM-120C 或 2 枚 AIM-120C、2 枚 GBU-32） 两侧武器舱（2 枚 AIM-9M/X） 四翼下挂点（4 个副油箱或 8 枚 AIM-120C） 一门 M61 机炮	两武器舱（2 枚 AIM-120C、AIM-132、GBU-31、GBU-32、GBU-38、CBU-103/104） 六翼下挂点（2 枚 AIM-120C 或 AIM-9M/X，其它挂载制导空地武器） 一门 GAU-22/A 机炮	两武器舱（8 枚 R-77 或 2 枚 KAB-1500 或 RVV-MD） 两翼下挂点（2 枚 KH-35UE、KH-38ME、KH-58UHKE） 一门 GSh-30-1 机炮

资料来源：WIND，申港证券研究所

空军核心装备方面，我国与美国第五代战斗机差距约 500 架。我国新型战斗机歼-

20 每架造价估计约 10 亿元，以每年 50 架的制造速度估计，每年预估投入 500 亿元。我国最新运输机运-20 造价约 12 亿元，以年产量 10 架估算，每年投入约 120 亿元。直升机方面，直-10 造价约 1 亿元，每年产量约 100 架，预计每年投入 100 亿元。其他装备增量如攻击机、教练机每年额外投入约 50 亿元。航空装备未来十年总投入超 7700 亿元，每年整体增量投入预估为 770 亿元。

全球军事卫星角度，美国以 612 颗的数量遥遥领先于其它国家，第二名中国 200 颗左右的数量。中国制造一颗军用卫星花费 10 亿元左右，因此为取得太空领域的实力均衡，我国未来十年预计航天装备领域还将投入超过 4000 亿元(年平均投入 400 亿以上)。

5. 未来业务核心增量可期：可转债募投项目建设航空精密零件

数字化智能制造生产线和飞机蒙皮镜像铣智能制造生产线

5.1 募投项目概览

本次募投项目是在现有业务毛坯锻件制造的基础上，向锻件下游产业领域的延伸和拓展，推动公司的锻件由毛坯状态交付向粗加工状态交付以及向精密加工状态转变，挖掘锻件产业链延伸的附加值，巩固并扩大公司在国内航空锻件领域的优势地位。同时，以开展航空领域蒙皮镜像铣先进加工业务为目标，针对航空领域对关键、复杂航空蒙皮类零件的精密加工需求，开展业务拓展，实现航空航天复杂、曲面、大型、特殊材料等零件生产加工，增大公司在航空制造领域的市场份额，增强公司的产业竞争力。

本项目总投资为 128,043.99 万元，包括建筑工程投资 24,897.00 万元、设备投资 85,490.00 万元、土地投资及其他费用 9,014.84 万元、预备费用 5,519.35 万元以及铺底流动资金 3,122.81 万元

5.1.1 航空精密零件数字化智能制造生产线工艺流程

本生产线主要对大型飞机和战斗机机身结构件、起落架系统结构件、直升机结构件、发动机和燃气轮机盘类件等结构件进行加工，满足航空结构件从毛坯到粗加工件、到半精加工件、到最终零件（精加工件）不同交付状态的加工需求。项目建成后可形成年加工近 3,000 件结构件的能力。

公司生产的航空锻件产品加工业务各个交付标准如下：

表26：航空锻件产品加工业务各个交付标准

项目	粗加工	半精加工	精加工
加工要求及交付标准	去除零件毛坯的大部分加工余量，只保留精加工余量和修正变形所留的余量(钛合金一般留 2-3mm 左右)	半精加工是再去除一部分加工余量，进一步释放变形，一般情况下，钛合金半精加工后所留余量为 1-1.5mm(如果零件的结构性较好变形小，则不需要进行半精加工)。	精加工是将零件加工至装机要求的尺寸，余量为 0

图41：航空精密零件数字化智能制造生产线工艺流程



资料来源：公司公告，申港证券研究所

5.1.2 飞机蒙皮镜像铣智能制造生产线工艺流程

本生产线主要对运输机、战斗机、客机等飞机的机身壁板蒙皮、机翼蒙皮、登机门蒙皮等进行加工。蒙皮加工主要通过拉伸成形或滚弯成形后进行厚度加工以达到设计要求。本项目通过引入先进镜像铣数控设备，针对 6000mm 以下蒙皮镜像进行铣削加工，能够覆盖在制 90% 以上的蒙皮加工尺寸，项目建成后形成年加工 5,000 余件蒙皮零部件的能力。本生产线的加工的工艺流程如下图所示：

图42：飞机蒙皮镜像铣智能制造生产线工艺流程



资料来源：Wind，申港证券研究所

5.2 募投项目建设内容

本项目总投资为 128,043.99 万元，包括建安工程投资 24,897.00 万元、设备投资 85,490.00 万元、土地投资及其他费用 9,014.84 万元、预备费用 5,519.35 万元以及铺底流动资金 3,122.81 万元。

本项目将主要建设航空精密零件数字化智能制造生产线和飞机蒙皮镜像铣智能制造生产线。本项目完成后，公司将根据客户规定参数及来料，为客户受托加工航空、

航天等领域结构件及蒙皮，并收取加工费。

5.2.1 航空精密零件数字化智能制造生产线工艺流程

本生产线主要对大型飞机和战斗机机身结构件、起落架系统结构件、直升机结构件、发动机和燃气轮机盘类件等结构件进行加工，满足航空结构件从毛坯到粗加工件、到半精加工件、到最终零件（精加工件）不同交付状态的加工需求。项目建成后可形成年加工近 3,000 件结构件的能力。

表27：公司生产的航空锻件产品加工业务各个交付标准

项目	粗加工	半精加工	精加工
加工要求及交付标准	去除零件毛坯的大部分加工余量,只保留精加工余量和修正变形所留的余量(钛合金一般留 2-3mm 左右)	半精加工是再去除一部分加工余量,进一步释放变形,一般情况下,钛合金半精加工后所留余量为 1-1.5mm(如果零件的结构性较好变形小,则不需要进行半精加工)。	精加工是将零件加工至装机要求的尺寸,余量为 0

资料来源：公司公告，申港证券研究所

5.2.2 飞机蒙皮镜像铣智能制造生产线工艺流程

本生产线主要对运输机、战斗机、客机等飞机的机身壁板蒙皮、机翼蒙皮、登机门蒙皮等进行加工。蒙皮加工主要通过拉伸成形或滚弯成形后进行厚度加工以达到设计要求。本项目通过引入先进镜像铣数控设备，针对 6000mm 以下蒙皮镜像进行铣削加工，能够覆盖在制 90% 以上的蒙皮加工尺寸，项目建成后形成年加工 5,000 余件蒙皮零部件的能力，从多方面具有重大意义。

图43：飞机蒙皮镜像铣智能制造项目建设的意义

满足新型军机高密度并行研制对飞机结构件的产能需求

- 飞机结构件的应用有效减少了零件数量，机体总重量明显降低，大大减少了整机装配时间，缩短了飞机研制周期；
- 飞机结构件多采用薄壁加筋结构，许多骨架零件尤其是主承力结构件普遍采用由大型整块毛坯直接“挖空”而加工成复杂槽腔、筋条、凸台和减轻孔等整体结构件，材料去除率高达 90-95%；

实现关键航空结构件批量生产的示范应用

- 针对航空结构件机械铣削加工，研究国产卧式双五轴镜像铣设备核心技术及其工艺应用技术，提高航空结构件的加工质量，满足新型飞机对航空结构件加工的要求；
- 利用大型卧式双五轴数控机床将现有的手工切边、开窗和化学铣工艺改进为自动切边、开窗和镜像铣削，实现航空结构件高精度标准制造。双五轴镜像铣削避免化铣中的水波纹和橘皮形等缺陷，避免“先铣后弯”工艺产品率低等问题，将壁厚精度从±0.5mm 提高到±0.1mm、根部倒角从 R0.8mm 缩小到 R0.2mm，通过提高加工精度实现蒙皮的减重，提升飞机运输能力；
- 以两台卧式双五轴镜像铣设备作为基础组成卧式双五轴镜像铣设备自动化生产线，实现航空结构件及蒙皮混合成线加工能够显著提高航空结构件及蒙皮加工能力，提高生产效率；

突破飞机大型钛合金框、梁类结构件的制造技术瓶颈

- 针对钛合金的加工特点进行分析，研发适用于飞机大型结构件的制造工艺，开展成线铣削加工工艺研究与示范应用，形成工艺标准和规范，实现新一代大型飞机结构件核心高端制造装备及成线技术的自主可控；
- 形成面向大型航空蒙皮和大型结构件零件关键制造技术与装备的应用示范基地，显著提高新一代大型飞机大型蒙皮、大曲率蒙皮和大型钛合金/铝合金结构件等大型、弱刚度零件的加工效率和质量，并减少污染，降低能耗；

提升整机装备、功能部件、生产线运输系统软件以及生产线软件系统的稳定性

- 研究大型卧式五轴数控机床生产线可靠性，提升数控装置、运输系统、产线控制的可靠性，对新型飞机制造水平的发展和制造能力提升具有重要意义。
- 镜像铣作为一种飞机蒙皮加工的新技术，是一种高效、绿色的加工方法，具有逐步取代铣加工的趋势。

资料来源：公司公告，申港证券研究所

5.3 募投项目总体经济效益评价

三角防务预计，项目正常运行可实现年营业收入 47,359.14 万元，项目税后内部收益率达到 17.59%，税后财务净现值（折现率为 10%）为 51,000.43 万元，税后静态投资回收期（含建设期）为 7.40 年，以上相关数据系按照项目建设的各年达产率进行测算。

图44：项目建设周期和试运行时间

序号	名称	2021												2022												2023																						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12											
1	可研、立项																																															
2	环评、安评																																															
3	施工图设计、文件编制																																															
4	项目前期报建备案																																															
5	土建施工																																															
6	设备安装、调试																																															
7	设备试运行																																															

资料来源：公司公告，申港证券研究所

表28：募投项目总体经济效益评价

序号	项目	T+4	T+5	T+6
1	营业收入	23,679.57	37,887.32	47,359.14
2	营业成本	13,448.62	15,546.42	16,944.95
3	净利润	5,690.03	14,179.72	19,839.51

资料来源：公司公告，申港证券研究所

(1) 测算原则

项目建设周期为 3 年，第 T+4 年开始试生产，达产率为 50%，T+5 年达到 80% 的产能，第 T+6 年预计达产 100%。

(2) 产品销售收入估算

项目完全达产后，年产品销售收入为 47,359.14 万元（不含税），应缴纳增值税 5,853.95 万元，城市维护建设税为 409.78 万元，教育费附加为 175.62 万元。

5.3.1 募投项目效益测算的谨慎性及合理性

三角防务预计本次募投项目 100% 达产第一年，营业收入为 47,359.14 万元，营业成本为 16,944.95 万元，毛利率为 64.22%。毛利率的测算过程如下：

表29：募投项目效益测算

序号	项目	金额
1	营业收入	47,359.14
2	营业成本	16,944.95
2-1	原材料	2,328.75

序号	项目	金额
2-2	人工成本	3,250.00
2-3	折旧与摊销	9,952.29
2-4	制造费用	1,413.90
3	毛利率	64.22%

资料来源：申港证券研究所

公司现有主营业务为航空、航天和船舶领域的锻件产品的生产，2017-2019年的毛利率分别为46.37%、45.01%、45.01%。本项目是在锻件产品的基础上进行零部件的精密加工，产品的附加值更大，产品毛利率较目前的锻件产品高具有合理性。

5.3.2 与同行业可比公司相同业务毛利率的对比分析

成都爱乐达航空制造股份有限公司主营业务为从事军用飞机和民用客机零部件的精密加工业务，主要产品为肋、梁、接头、支座、框、应急门、扰流片、副翼、机轮舱、地板梁，与三角防务本次募投项目属于同一类业务。2017-2019年爱乐达零部件精密加工业务毛利率如下：

表30：与同行业可比公司相同业务毛利率对比

项目	2017 年	2018 年	2019 年	平均
零部件精密加工	72.50	63.18	67.27	67.65

资料来源：公司公告，申港证券研究所

从爱乐达披露的数据来看，零部件精密加工业务最近三年的平均毛利率为67.65%。三角防务预测本次募投项目产品的毛利率为64.22%较为合理。

5.4 镜像铣加工技术及在飞机蒙皮领域具体运用

机身蒙皮是飞机的外形零件，既有单曲也有双曲，尺寸较大且形状复杂。蒙皮也是机身重要承力结构件，对飞机结构重量的影响极大。因受力情况不同，一块蒙皮上不同部位应力不同，所以机身蒙皮一般设计为变厚度，在应力小的区域减薄，能大大减少飞机重量。目前，发达国家为提高先进航空航天产品的综合性能，广泛采用整体结构和大尺度的薄壁件，如飞机的骨架和蒙皮等。但整体结构和大尺度薄壁件不仅尺寸大，非常容易变形，而且结构复杂，形状精度要求很高，制造难度相当大。此外，大型薄壁件的外形多数与飞行器的气动性能有关，周边轮廓与其他零部件还有复杂的装配协调关系，装配难度也非常大。因此多年来，大型航空薄壁件制造技术作为飞机机体制造的关键技术之一，一直困扰着航空工业。

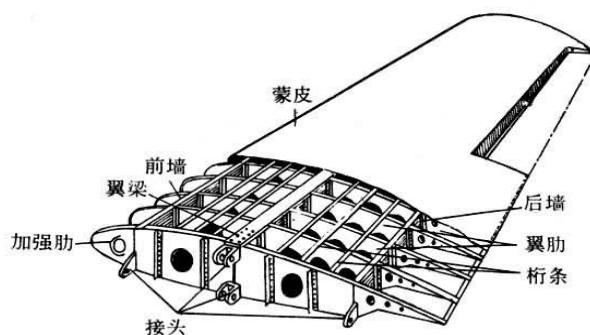
图45：机翼结构

敬请参阅最后一页免责声明

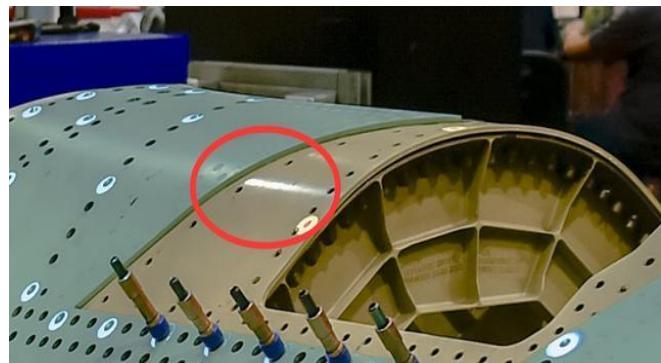
图46：飞机蒙皮

54/71

证券研究报告



资料来源: Wind, 申港证券研究所



资料来源: Wind, 申港证券研究所

飞机金属蒙皮通常采用的材料为铝合金或者铝锂合金。蒙皮通过拉伸成形或滚弯成形后，需进行变厚度加工，通常使用的加工方法有化学铣切和镜像铣切。沿袭多年的传统的飞机蒙皮化铣加工工艺，由于化学污染、耗电量大和消耗铝材无法回收等固有弊病而成为该行业的一项困扰。对于加工新一代铝锂合金蒙皮来说，化铣还需采取防燃防爆的特别措施，增加了工艺复杂性、成本及安全风险。法国杜菲工业公司（Dufieux Industrie，以下简称“法国杜菲”）和空客近年来联合开发的蒙皮镜像铣系统（Mirror Milling System，简称“MMS”）成功地解决了这个问题，其优越性已被空客使用验证，具有逐步完全取代化铣加工的趋势。

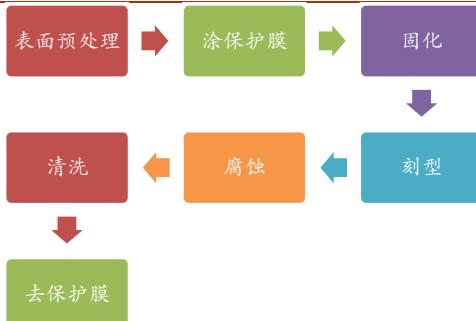
5.4.1 镜像铣切与化工铣切对比

- ◆ 两种铣切方式简介:

化学铣切简称“化铣”，是一种利用酸、碱、盐等化学溶液与金属产生化学反应，使金属腐蚀溶解，改变零件形状、尺寸的加工方法，化铣工艺经过长期的试验研究和经验积累，已经是一种成熟的加工工艺，目前广泛应用于航空领域。

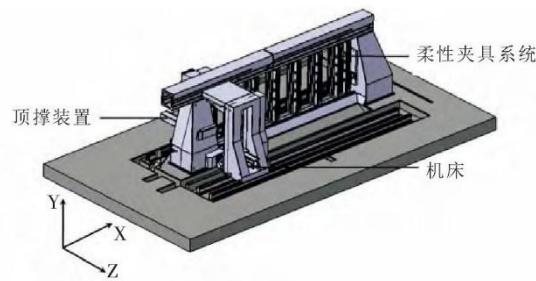
镜像铣切是一种先进的加工方式，其加工方法可概括为：镜像铣切有两个同步运动的主轴头，一个主轴头为切削头，另一个主轴头为支撑头，2个主轴头能够保证镜像随动，对蒙皮进行法向支撑和法向铣削，采用的是蒙皮厚度直接控制法，如同两只手对在一起进行加工。

图47: 化学铣切流程



资料来源:《两种民用飞机金属蒙皮加工工艺对比》，申港证券研究所

图48: 镜像铣切系统



资料来源:《飞机蒙皮镜像铣切原理与算法分析》，申港证券研究所

- ◆ 技术成熟度对比

化铣工艺经过长年的技术积累和发展，以无刀具损耗以及无切削应力为特点，已成为航空领域广泛应用的一种特种加工工艺。

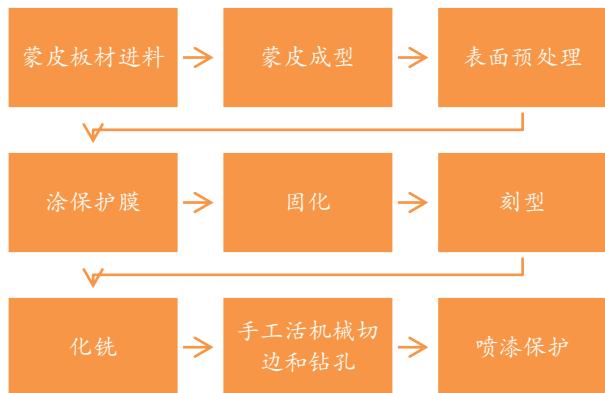
蒙皮镜像铣切是一种先进的蒙皮加工方法，目前国内应用并不广泛，只有少数厂商正在使用镜像铣切系统进行蒙皮加工。

◆ 工艺流程对比

由流程图可以看出，化铣加工流程相对镜像铣较为复杂。化铣加工过程涉及表面除油清洁处理、涂止铣橡胶层等一系列工作，其中化铣过程中的刻型工艺较为繁杂，首先需要设计制造立体的化铣样板，按化铣样板在保护膜上进行刻线，需化铣的部位要撕去保护胶膜。制造化铣样板流程长、精度低，手工刻线存在误差大、效率低的问题。蒙皮在化铣过程结束后还需进行切边、钻孔等工序，工艺流程较为复杂。

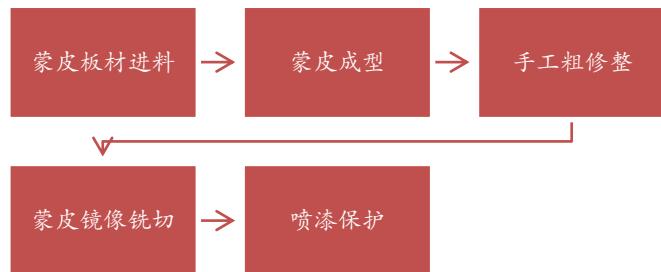
镜像铣的工艺流程相对简洁，蒙皮经过成形后，经过简单的手工粗修整即可进入镜像铣切系统进行加工，一套完整的镜像铣切系统仅经过一次装夹就可实现蒙皮的法向加工。镜像铣切系统集成了铣切蒙皮边缘、精确开窗口以及制孔等功能，零件经过镜像铣切之后可直接进入喷漆状态，镜像铣切系统集成化程度高、工艺流程简化。

图49：蒙皮化铣加工过程



资料来源：《两种民用飞机金属蒙皮加工工艺对比》，申港证券研究所

图50：蒙皮镜像铣加工过程



资料来源：《两种民用飞机金属蒙皮加工工艺对比》，申港证券研究所

◆ 加工精度对比

化铣和镜像铣都能较好地满足蒙皮减薄部位的厚度公差，并且零件表面的粗糙度一般都能达到结构设计工程师的要求，从这个角度可以认为化铣和镜像铣均能保证零件的加工精度。

化铣零件的质量是由化铣溶液成分和工艺参数共同决定的，工艺参数包括化铣加工速度、化铣加工深度以及化铣加工温度。在实际加工过程中，这几个参数需要相互协调，使加工的零件质量达到上乘。零件化铣后的化铣底角自然形成，其半径与化铣深度相当，若蒙皮存在连续的厚度变化，还需设计合理的过渡区域。同时，在化铣溶液向厚度方向腐蚀时，也会向侧面腐蚀。结构设计工程师在设计化铣蒙皮时需要格外注意这一点，否则会引起后续装配时框与蒙皮化铣台阶的干涉。

镜像铣是两个主轴头同步运动，在支撑头设置了超声测厚装置，可在蒙皮加工过程中进行实时厚度测量，保证蒙皮厚度方向的精度。连续厚度变化区域的过渡区域及底角半径在镜像铣切过程中可完全按照成熟的数模要求进行加工制造。镜像铣能够更好的保证零件加工精度，有利于后续的工艺协调及零件装配。

◆ 经济成本对比

零件的生产离不开成本，两种工艺的经济性相差很大。

化铣以化铣溶液为主，化铣溶液的主腐蚀剂为 NaOH，化铣溶液需定期处理，会污染环境且耗能较高，化铣过程中消耗的铝材无法回收再利用。

镜像铣是目前公认的一种新一代绿色制造技术，刀具的冷却采用微量润滑即可实现，不存在污染环境的问题。同时镜像铣加工效率高，可显著降低生产成本。因此镜像铣在经济角度上明显优于化铣。

表31：传统化铣和新型镜像铣技术对比表

化学铣切		镜像铣切
技术成熟度	应用广泛	只有少数厂商正在使用
工艺流程	加工流程较为复杂	工艺流程相对简洁
加工精度	可以保证零件加工精度	可以保证零件加工精度，比化铣更优
经济成本	成本高，无法重复利用	成本显著较低
环保角度	化铣溶液污染环境、能耗高	绿色环保

资料来源：《两种民用飞机金属蒙皮加工工艺对比》，申港证券研究所

因此，镜像铣技术在工艺的绿色环保、安全性上优于传统化铣工艺。作为解决大型薄壁件高效精密加工的新一代技术，镜像铣方法和装备受到许多工业发达国家的重视。各国及国外航空制造企业出于国防以及国家和公司经济利益的考虑，所取得的研究成果均作为技术秘密而限制对外公布或技术出口。

目前，世界上生产镜像铣设备的厂家主要有法国杜菲和西班牙 Mtorres 公司，在镜像铣装备的设计和制造上，这两家公司申请了许多国际专利，并且其生产的蒙皮镜像铣设备均已在空客公司进行验证。2005 年，法国杜菲和空客联合开发了大型铝合金蒙皮镜像铣削（Mirror Milling System）技术，通过刀具和局部支撑装置的同步运动控制壁厚，且增强了加工区域的局部刚性，加工时间和成本都降低了 50%。

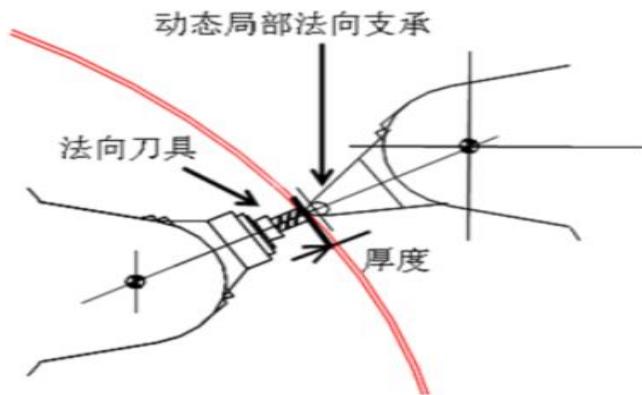
目前法国杜菲镜像铣设备应用于空客飞机蒙皮加工。2004 年，西班牙 Mtorres 公司研制基于卧式柔夹的与卧式双五轴主机研制蒙皮镜像铣设备 Surface Milling。某欧洲飞机制造厂拥有 7 台 MMS8008 蒙皮镜像铣组成的蒙皮柔性生产线（7 台主机共用 1 套上下料站和沿轨道移动的旋转转换面和对接台），并对生产 7000 张蒙皮的效益做了统计分析和比较，经测算，作业时间节约 50%，作业成本节约 50%，切屑回收 700 吨，总费用节约 500 万欧元，经济和节能效益突出。

5.4.2 蒙皮镜像铣操作要点与技术难点

蒙皮镜像铣加工时，铣削刀具的位置和姿态与背部协同顶撑装置的位置和姿态时刻

成镜像关系，同步协同运动，完成机身蒙皮加工。

图51：镜像铣切示意图

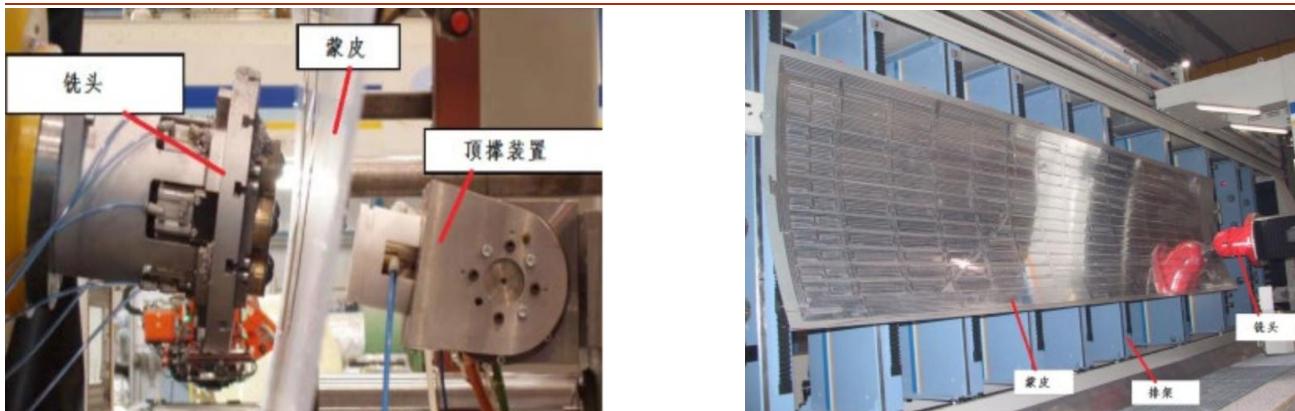


资料来源：公司公告，申港证券研究所

镜像铣设备主要由铣头、顶撑装置、柔性夹具等组成。柔性夹具中包含排架、吸盘等。在铣削加工过程中，铣头与柔性夹具进行数次组合，每次组合都能为蒙皮加工背面的顶撑装置留有一个开放的、能够接近的、没有支撑杆的各个加工窗口。为了使顶撑装置从一个加工窗口移动到下一个窗口，设计了位置全回退功能，

使其能够横穿柔性夹具的排架，能完成较大蒙皮零件的加工。顶撑装置集成了蒙皮厚度直接测量装置，该装置不但可以检测加工完成后的工件厚度，还可以在整个过程中，对工件的厚度进行实时在线监测，对保持蒙皮零件的厚度公差起到关键作用。镜像铣是一种蒙皮精确制造设备，具备机身蒙皮铣薄、切边和钻孔等加工能力。

图52：镜像铣蒙皮系统示意图



资料来源：Wind，申港证券研究所

镜像铣技术面临的主要技术难点有以下几点：

(1) 定位装夹。在进行蒙皮装夹设计时，希望能将不同型号、不同形状的蒙皮进行装卡，以保持其理想形状。目前常用的定位装夹为三坐标柔性定位真空吸盘，柔性

定位真空吸盘方案通过三维空间坐标对零件定位装夹。两个主轴头的运动根据蒙皮数模编程，实现对蒙皮厚度方向的加工。

(2) 周边夹持系统。蒙皮厚度较薄，刚度较差，仅通过柔性工装的装夹无法保证蒙皮加工的厚度公差，因此需要一套合理的周边夹持系统，提高蒙皮在柔性工装下的工刚度。常用方法是在蒙皮零件和柔性夹具之间增加一块可抽真空柔性垫，这样可提高蒙皮加工刚度，确保蒙皮加工精度。蒙皮镜像铣在技术上优于化铣，但由于定位装夹系统和周边夹持系统的复杂性，国内应用还需要进一步开发和改进，因此国内航空领域还是广泛应用化铣工艺进行薄蒙皮加工。

5.5 三角防务采购镜像铣国产设备优势

三角防务采购的上海拓璞生产的镜像铣装备与国际产品的对比具有领先优势。在主机机床结构方面，法国杜菲、西班牙 M.Torres 公司与上海拓璞基本一致。但是在工件上下料方面法国杜菲与上海拓璞能够实现工件自动化上下料，从而组成自动化生产单元，而西班牙 M.Torres 只能实现人工上下料。

在加工质量方面，法国杜菲、西班牙 M.Torres 公司与上海拓璞基本一致。标准厚度公差 $\pm 0.1\text{mm}$ ，切透公差 $\pm 0.3\text{-}0.5\text{mm}$ ，接刀 $\pm 0.04\text{mm}$ 。但是在防止零件划伤方面法国杜菲与上海拓璞要优于西班牙 M.Torres 公司。

表32：镜像铣性能比较

指标	法国 Dufieux	西班牙 M.Torres	上海拓璞
机床类型	卧式	卧式	卧式
生产线成线	已有生产线案例	无生产线案例与生产 线拓展接口	有生产线拓展接口
加工工艺编程时间	28 小时	28 小时	4 小时
蒙皮外形测量时间	2 小时	6 小时	2 小时
上下料时间	15 分钟	10 小时	15 分钟
支持在线厚度检查与补偿功能	是	是	是
工件法向实时测量与补偿功能	无功能模块	无功能模块	有功能模块
工件非加工面表面	无划伤	有划伤	无划伤
接刀	$\pm 0.04\text{mm}$	$\pm 0.05\text{mm}$	$\pm 0.04\text{mm}$
标准厚度公差	$\pm 0.1\text{mm}$	$\pm 0.1\text{mm}$	$\pm 0.1\text{mm}$
切透公差	$\pm 0.5\text{mm}$	$\pm 0.5\text{mm}$	$\pm 0.3\text{mm}$

资料来源：公司公告，申港证券研究所

在环保和可持续发展要求日益迫切的环境下，上飞、成飞、西飞等主机厂均积极引进国产镜像铣设备情况，国产镜像铣设备获得了主机厂的较为广泛的认可。截至 2019 年 6 月 30 日，国内引进镜像铣设备的情况如下：

表33：国内引进镜像铣设备的情况

企业	设备采购情况	数量 (台/套)	状态
上海航天设备总厂有限公司	3500mm 双五轴镜像铣 SVFMMS3350	1	已支付
靖江港口集团有限公司	大型航空蒙皮卧式双五轴镜像铣生产	1	已支付
五轴龙门箱底镜像铣	1	已支付	
航空飞机前缘蒙皮卧式双五轴 镜像铣生产单元	1	已支付	
上海飞机制造有限公司	7000mm 级航空蒙皮镜像铣削装备	1	生产中
成都飞机工业(集团)有限责任 公司	5000mm 级航空蒙皮镜像铣削装备	1	生产中
上海航天精密机械研究所	4000mm 级航天蒙皮镜像铣削装备	1	生产中
西安飞机工业(集团)有限责任 公司	12000mm 级航空蒙皮镜像铣削装备	1	生产中
成都永峰科技有限公司	大型卧式双五轴镜像铣生产单元 (5,000mm)	1	生产中
小型 镜 像 铣 生 产 单 元	1	生产中	
(3,000mm)			
天津航天长征火箭制造有限公 司	双五轴镜像铣 HMMS5510	1	生产中
五轴龙门式箱底铣削装备	1	生产中	
VFMMC3350I-5C			
网格整体筒段多头镜像铣设备	1	生产中	
HMMSD33H25			

资料来源：公司公告，申港证券研究所

5.6 募投项目分类别未来效益预测

5.6.1 航空精密零件数字化智能制造生产线的效益预测

根据三角防务预计，项目正常运行可实现年营业收入 28,754.34 万元，项目税后内部收益率达到 14.86%，税后财务净现值（折现率为 10%）为 21,455.80 万元，税后静态投资回收期（含建设期）为 7.96 年。

表34：航空精密零件数字化智能制造生产线效益预测

序号	项目	T+4	T+5	T+6
1	营业收入	14,377.17	23,003.48	28,754.34
2	营业成本	9,311.94	10,780.45	11,759.46
3	净利润	2,481.36	7,471.04	10,797.49

资料来源：公司公告，申港证券研究所

预计本次募投项目 100% 达产第一年，主营业务收入为 28,754.34 万元，主营业务成本为 11,759.46 万元，毛利率为 59.10%。毛利率的测算过程如下：

表35：航空精密零件数字化智能制造生产线毛利率

序号	项目	金额
1	营业收入	28,754.34
2	营业成本	11,759.46
2-1	原材料	1,630.13
2-2	人工成本	2,275.00
2-3	折旧与摊销	6,864.43
2-4	制造费用	989.90
3	毛利率	59.10%

资料来源：公司公告，申港证券研究所

项目建设周期为 3 年，第 T+4 年开始试生产，达产率为 50%，T+5 年达到 80% 的产能，第 T+6 年预计达产 100%。

项目完全达产年利润总额为 **12,702.93** 万元，税后利润为 **10,797.49** 万元，企业所得税率 **15%**，所得税 **1,905.44** 万元。

5.6.2 飞机蒙皮镜像铣智能制造生产线的效益预测

三角防务提出本项目总投资为 40,488.63 万元，总投资额中建设投资 8,918.10 万元，占比 22.03%；设备投资 25,998.00 万元，占比 64.21%；土地投资及其他费用 2,889.92 万元，占比 7.14%；预备费用 1,745.81 万元，占比 4.31%；铺底流动资金 936.80 万元，占比 2.31%。

三角防务预计，项目正常运行可实现年营业收入 18,604.80 万元，项目税后内部收益率达到 22.86%，税后财务净现值（折现率为 10%）为 29,544.65 万元，税后静态投资回收期（含建设期）为 6.59 年，以上相关数据系按照项目建设的各年达产率进行测算。

表36：飞机蒙皮镜像铣智能制造生产线利润

序号	项目	T+4	T+5	T+6
1	营业收入	9,302.40	14,883.84	18,604.80
2	营业成本	4,136.67	4,765.96	5,185.49
3	净利润	3,208.67	6,708.68	9,042.03

资料来源：公司公告，申港证券研究所

预计本次募投项目 100% 达产第一年，主营业务收入为 18,604.80 万元，主营业务成本为 5,185.49 万元，毛利率为 72.13%。毛利率的测算过程如下：

表37：飞机蒙皮镜像铣智能制造生产线毛利率

序号	项目	金额
1	营业收入	18,604.80
2	营业成本	5,185.49
2-1	原材料	698.63
2-2	人工成本	975.00
2-3	折旧与摊销	3087.86

序号	项目	金额
2-4	制造费用	424.00
3	毛利率	72.13%

资料来源：公司公告，申港证券研究所

项目建设周期为 3 年，第 T+4 年开始试生产，达产率为 50%，T+5 年达到 80% 的产能，第 T+6 年预计达产 100%。

项目完全达产年利润总额为 10,637.68 万元，税后利润为 9,042.03 万元，企业所得税率 15%，所得税 1,595.65 万元。

6. 核心假设条件

根据公开信息，三角防务的产品在我国新型运输机中大型钛合金起落架、主承力框架类锻件的市场占有率达到 70%，新一代战斗机大型及超大型主干结构框架类钛合金锻件市场占有率达到 50%。在民用发动机领域，三角防务研制生产了超过 20 项完全符合民用航空发动机高可靠性锻件要求的产品，成为中国航发商用发动机的主要锻件供应商之一。

按照国家规划，未来 10-20 年内我国要实现制造大型军用运输机与双通道宽机身民用飞机的目标，航空制造业在 2030 年以前将生产各类大型飞机 2000 架以上。从 2019 年开始，部分新机型的先进军机、大客机、新型运输机将逐步完成定型工作，进入批量生产阶段，且随着现有型号以及部分在研机型的量产加快，航空市场容量将快速增长，预计到 2025 年国内军品市场容量有翻番的潜力。因此航空零部件精密加工市场需求旺盛。

6.1 军品市场锻件预测

锻件在飞机构件中价值占比约 6%-9%，在航空发动机部件中价值占比 15%-20%。假设锻件在航空发动机价值量占比 15%，除航空发动机外的剩余机体构件价值量占整机价值量比为 75%，其中锻件占比 6%。

- ◆ 空军核心装备方面，我国与美国第五代战斗机差距约 700 架。我国新型战斗机歼 -20 每架造价估计约 8 亿元，J31 造价约 10 亿，未来十年分别扩张 500 架和 240 架投入增加共计 6400 亿元。
- ◆ 在四代战机继续保持主力下，未来十年在现有数量翻一倍，J10 单机造价 2 亿，J11 单机造价 2.5 亿，未来十年分别扩张 250 和 300 架共投入 1250 亿。
- ◆ 此外我国最新运输机运 -20 造价约 12 亿元增量 60 架，直 -10 造价约 1 亿元增量 200 架，教练机增量 100 架，未来十年增加投入 970 亿元。

综上，航空装备未来十年每年整体增量投入预估为 10620 亿元。

表38：未来十年我国军用飞机市场测算

机型	未来十年数量增加	单机价值	未来十年增加投入
第五代战机开始更新换代	J20 (隐形第五代制空战斗机: 类比 F22)	500	8 亿
	J31 (单座双发隐形战斗机: 类比 F35)	240	10 亿
	轰 20 (研发中, 类比美国 B2)	20	100 亿(参考美国 B2)
四代战机继续保持主力	J10 (自主研制的第四代战斗机)	250	2 亿
	J11 (授权生产的 Su-27SK)	300	2.5 亿
	直 10	200	1 亿
	教练机	100	0.5 亿
合计	运 20	60	12 亿
		1670	720 亿
			10620 亿

资料来源: Wind, 申港证券研究所

三角防务承担了大量的航空军品生产及研制任务, 生产销售重点以各主机厂已批产定型产品为主。目前公司可转债募集说明书披露, 航空军品(含军用飞机、军用直升机、飞机辅机、无人机等)锻件市场需求量约为 65 亿元/年(根据营收推测三角防务目前市场占有率约 10%)。

未来锻件市场规模仍有稳步增长的态势, 预计至 2025 年军品市场年订货总额可以达到 115 亿元, 三角防务航空军品锻件 2021、2022 两年营收为 12.7 亿和 17.9 亿。2025 年营收有望突破 40 亿元。

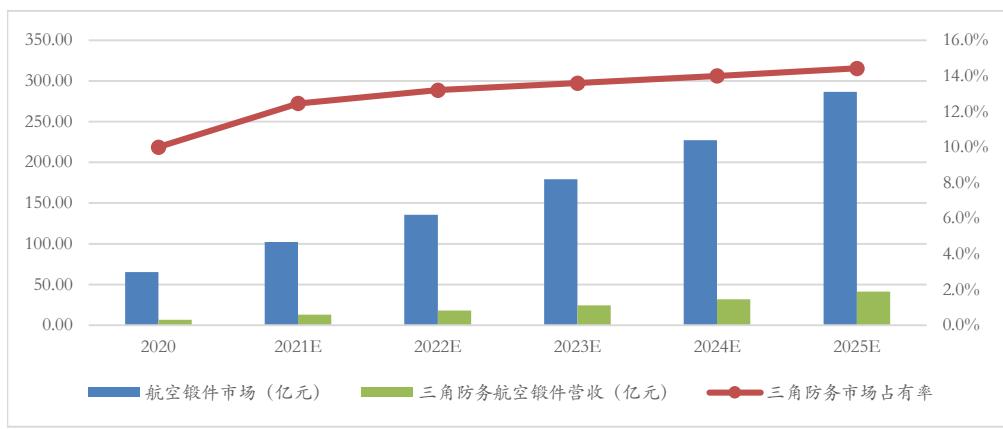
表39：未来 5 年军品航空锻件市场规模预测

年份	航空锻件市场(亿元)	三角防务市场占有率	三角防务航空锻件营收(亿元)
2020	65.00	10.0%	6.50
2021E	102.00	12.5%	12.70
2022E	135.66	13.2%	17.90
2023E	179.07	13.6%	24.34
2024E	227.42	14.0%	31.84
2025E	286.55	14.4%	41.33

资料来源: Wind, 申港证券研究所

未来航空军品目标市场主要为大型飞机结构件和发动机大型盘轴类件, 其中, 大型钛合金框梁结构件、整体框锻件、大型高温合金、钛合金盘轴件以及钛合金叶片将是市场发展的重点, 也是三角防务快速扩大市场份额的关键方向所在。

图53：2025年三角防务军品航空锻件规模预测



资料来源：Wind，申港证券研究所

6.2 民用市场锻造市场预测

根据中国航空工业集团有限公司《2020-2039年民用飞机中国市场预测年报》数据预测：考虑到机队增长和替换老旧飞机，未来20年中国需要补充各型民用客机7576架，其中宽体客机1598架，窄体客机5080架，支线客机898架。

中国国产飞机替代率正在不断提升，国内航空民品业务主要有C919商用飞机、ARJ21新支线飞机、新舟60支线飞机等。C919商用飞机正在进行6架份的试飞工作，预计在2023年开始投入商业运营，目前订单已达到1000余架。

预计未来十年增量为2000架以上，市场投入增量7000亿。CR929研发成功后增量300架，市场增加1500亿。ARJ21支线和新舟支线各扩张1000架和800架，市场规模增加2980亿。未来十年中国民用航空市场增量在11480亿以上。

表40：国产民用飞机未来十年预测

国产飞机类型	单机造价	未来十年增量	未来十年市场投入量
C919大飞机	3.5亿	2000	7000亿
CR929大飞机（中俄联合研发中）	5亿	300	1500亿
ARJ21支线	2.5亿	1000	2500亿
新舟60支线	0.6亿	800	480亿
合计			11480亿

资料来源：Wind，申港证券研究所

7. 盈利预测

7.1 公司盈利核心预测

预计公司2021、2022两年营收增速分别为106%和41%，2021、2022两年营收分别为12.7亿和17.9亿。受益于国产飞机航空锻件市场持续爆发，公司2021、2022两年利润增速分别为91.42%和64.94%，利润规模3.91亿、6.45亿。预计2021年和2022年PE倍数分别为67.5倍和40.9倍。对于三角转债(123114)三

角防务（300775）维持“买入”评级。

表41：公司盈利核心预测

单位:百万元	2018A	2019A	2020A	2021E	2022E
营业收入	465.72	613.88	614.85	1270.00	1789.00
增长率(%)	24.27%	31.81%	0.16%	106.56%	40.87%
归属母公司股东净利润	149.61	192.18	204.41	391.27	645.36
增长率(%)	22.09%	28.46%	6.36%	91.42%	64.94%
每股收益(EPS)	0.302	0.388	0.413	0.790	1.302
每股股利(DPS)	0.000	0.100	0.100	0.191	0.316
每股经营现金流	0.161	0.281	-0.148	-0.137	0.723
销售毛利率	45.01%	45.01%	44.96%	44.99%	51.14%
销售净利率	33.47%	30.60%	32.74%	30.81%	36.07%
净资产收益率(ROE)	10.93%	10.85%	10.61%	17.60%	23.80%
投入资本回报率(ROIC)	15.11%	16.58%	16.21%	23.56%	30.76%
市盈率(P/E)	176.56	137.45	129.23	67.51	40.93
市净率(P/B)	19.30	14.91	13.71	11.88	9.74
股息率(分红/股价)	0.000	0.002	0.002	0.004	0.006

资料来源: Wind, 申港证券研究所

7.2 可比公司估值分析：传统航空锻铸业务

传统航空锻造业务方面，我们选取以锻铸钢件作为主营业务的中航重机、中国重工和中航西飞作为三角防务的可比公司。

中航重机隶属中国航空工业集团公司，是中国航空工业企业首家上市公司，开展锻铸、液压、新能源投资三大业务，发展高端宇航锻铸造业务、高端液压系统业务、高端散热系统业务、中小型燃机成套业务。主要业务相似，是三角防务的主要竞争对手。

中国重工是船舶配套设备制造企业，生产从铸钢件、锻钢件等基础船舶配套材料到船用柴油机、甲板机械等复杂船舶配套设备等，与三角防务同属军工行业，且在锻铸钢件业务上非常相近。

中航西飞主要承担各种大中型军民用飞机、起落架和机轮刹车系统的研发、制造、销售、维修与服务，是美国波音公司、欧洲空客公司等世界知名飞机制造商的重要合作伙伴。业务类型与三角防务主要业务相近。

预计 2021 年和 2022 年，中航重机的 PE 分别为 65.46 倍和 47.18 倍；中国重工的 PE 分别为 130.34 倍和 97.91 倍；中航西飞的 PE 分别为 100.14 倍和 80.05 倍。

预计三角防务在 2021 年和 2022 年净利润分别为 3.91 亿元和 6.45 亿元，根据可比公司估值，公司价值分别为 385.71 亿元和 484.05 亿元。

表42：三角防务可比公司估值对比表

证券简称	营收(亿元)			归母净利润(亿元)			市盈率 PE		
	20A	21E	22E	20A	21E	22E	20A	21E	22E
中航重机	66.63	86.60	108.87	3.44	7.35	10.2	68.33	65.46	47.18
中国重工	346.46	399.01	452.19	-4.81	7.38	9.8	-198.55	130.34	97.91
中航西飞	333.89	378.23	446.79	7.77	9.68	12.11	130.64	100.14	80.05
平均	248.99	287.95	335.95	2.13	8.14	10.70	0.14	98.65	75.05
三角防务	6.11	12.32	17.69	2.04	3.91	6.45	95.56	67.56	40.95

资料来源：Wind，申港证券研究所

7.3 可比公司估值 2：可转债募投项目新业务和爱乐达进行比较

三角防务预计，可转债募投项目（建设航空精密零件数字化智能制造生产线和飞机蒙皮镜像铣智能制造生产线）正常运行可实现年营业收入 **47,359.14** 万元，项目税后内部收益率达到 **17.59%**，在投产的第一年、第二年、第三年净利润分别为 **0.56** 亿，**1.14** 亿，**1.98** 亿。

成都爱乐达航空制造股份有限公司主营业务为从事军用飞机和民用客机零部件的精密加工业务，主要产品为肋、梁、接头、支座、框、应急门、扰流片、副翼、机轮舱、地板梁，与公司本次募投项目属于同一类业务。**2018-2020** 年爱乐达零部件精密加工业务毛利率分别为 **63.18%**、**67.27%**、**69.26%**。

从爱乐达披露的数据来看，零部件精密加工业务最近三年的平均毛利率为 **66.57%**。公司预测本次募投项目产品的毛利率为 **64.22%**。

表43：和爱乐达进行对比

证券简称	总收入(亿元)			净利润(亿元)			市盈率 PE		
	20A	21E	22E	20A	21E	22E	20A	21E	22E
爱乐达	2.99	5.14	7.46	1.37	2.43	3.54	71.44	57.24	39.29

资料来源：Wind，申港证券研究所

截至 **2021** 年 **11** 月 **14** 日，爱乐达的 **PE** 为 **61**，我们以此市盈率为依据来估计三角防务精密零件智能制造生产线的价值。预计 **2024** 年、**2025** 年、**2026** 年新生产线开工后的净利润分别为 **0.56** 亿、**1.14** 亿元、**1.98** 亿元，则届时对应公司此部分业务价值分别为 **34.16** 亿元、**69.54** 亿元、**120.78** 亿元。

7.4 财务预测附表

表44：利润表预测

利润表	2018A	2019A	2020A	2021E	2022E
营业收入	465.72	613.88	614.85	1270.00	1789.00

	2016	2017	2018	2019	2020
减：营业成本	256.09	337.59	338.42	698.59	874.07
营业税金及附加	2.95	4.43	3.66	7.55	10.64
营业费用	3.75	4.44	3.87	7.99	11.26
管理费用	24.81	32.45	27.23	56.25	79.24
研发费用	6.22	20.90	23.90	49.37	69.54
财务费用	-2.09	-1.03	-5.82	-12.02	-16.93
资产减值损失	15.07	-5.37	-6.03	1.23	1.23
加：投资收益	3.52	9.42	14.40	0.00	0.00
公允价值变动损益	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
其他经营损益	8.85	-26.27	-29.93	-15.78	-23.99
营业利润	177.51	224.53	237.99	462.26	761.18
加：其他非经营损益	12.89	16.20	13.68	14.51	14.51
利润总额	190.40	240.73	251.67	476.76	775.69
减：所得税	28.32	32.01	26.45	68.49	113.32
净利润	162.08	208.72	225.22	408.28	662.36
减：少数股东损益	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
归属母公司股东净利润	149.61	192.18	204.41	391.27	645.36

资料来源：Wind，申港证券研究所

表45：资产负债表预测

资产负债表	2018A	2019A	2020A	2021E	2022E
货币资金	328.79	222.74	367.51	224.16	-2053.72
交易性金融资产	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
应收和预付款项	474.18	597.93	641.59	1698.46	1597.03
其他应收款（合计）	0.36	0.38	0.88	0.36	0.38
存货	296.20	388.64	763.80	947.43	1193.63
其他流动资产	1.19	2.42	44.81	44.81	44.81
长期股权投资	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
金融资产投资	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
投资性房地产	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
固定资产和在建工程	597.35	613.13	680.81	592.25	503.68
无形资产和开发支出	16.48	16.46	61.29	53.62	45.95
其他非流动资产	8.15	7.80	13.16	-343.56	-686.50
资产总计	1722.34	2264.13	2594.83	3563.93	1334.07
短期借款	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
交易性金融负债	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
应付和预收款项	273.24	415.88	391.59	1039.57	743.72
长期借款	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
其他负债	80.40	76.92	277.06	201.40	-2298.60
负债合计	353.64	492.80	668.65	1240.97	-1554.88
股本	445.95	495.50	495.50	495.50	495.50

资产负债表	2018A	2019A	2020A	2021E	2022E
资本公积	562.35	772.80	772.80	772.80	772.80
留存收益	360.39	503.02	657.88	954.31	1443.22
归属母公司股东权益	1368.70	1771.33	1926.18	2222.61	2711.53
少数股东权益	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
股东权益合计	1368.70	1771.33	1926.18	2222.61	2711.53
负债和股东权益合计	1722.34	2264.13	2594.83	3463.58	1156.64

资料来源: Wind, 申港证券研究所

表46: 现金流量表预测

现金流量表	2018A	2019A	2020A	2021E	2022E
经营性现金净流量	79.91	139.24	-73.50	-67.97	358.21
投资性现金净流量	-27.24	-461.43	267.90	-73.59	-89.04
筹资性现金净流量	-0.75	215.19	-51.75	54.23	72.56
现金流量净额	51.93	-107.00	142.66	-87.32	341.73

资料来源: Wind, 申港证券研究所

表47: 财务分析和估值指标汇总预测

	2018A	2019A	2020A	2021E	2022E
收益率					
毛利率	45.01%	45.01%	44.96%	44.99%	51.14%
三费/销售收入	7.47%	9.42%	8.95%	8.95%	8.95%
EBIT/销售收入	39.10%	35.64%	36.10%	35.26%	41.46%
EBITDA/销售收入	45.27%	40.70%	41.25%	42.87%	46.87%
销售净利率	33.47%	30.60%	32.74%	30.81%	36.07%
资产获利率					
ROE	10.93%	10.85%	10.61%	17.60%	23.80%
ROA	10.57%	9.66%	8.55%	12.56%	55.60%
ROIC	15.11%	16.58%	16.21%	23.56%	30.76%
增长率					
销售收入增长率	24.27%	31.81%	0.16%	106.56%	40.87%
EBIT 增长率	29.68%	20.16%	1.44%	101.73%	65.67%
EBITDA 增长率	25.42%	18.52%	1.51%	114.68%	54.00%
净利润增长率	30.66%	20.50%	7.19%	94.35%	64.94%
总资产增长率	10.22%	31.46%	14.61%	37.35%	-62.57%
股东权益增长率	12.27%	29.42%	8.74%	15.39%	22.00%
经营营运资本增长率	25.13%	15.16%	52.94%	65.16%	30.47%
资本结构					
资产负债率	20.53%	21.77%	25.77%	34.82%	-116.55%
投资资本/总资产	60.65%	50.34%	60.31%	56.43%	15.86%
带息债务/总负债	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	160.78%
流动比率	4.03	3.91	3.11	2.35	-0.50
速动比率	2.94	2.97	1.74	1.55	0.29

	2018A	2019A	2020A	2021E	2022E
股利支付率	0.00%	25.78%	24.24%	24.24%	24.24%
收益留存率	1.00	0.74	0.76	0.76	0.76
资产管理效率					
总资产周转率	0.27	0.27	0.24	0.36	1.34
固定资产周转率	0.79	1.07	1.07	2.14	3.55
应收账款周转率	1.00	1.03	0.96	0.75	1.12
存货周转率	0.86	0.87	0.44	0.74	0.73
业绩和估值指标	2018A	2019A	2020A	2021E	2022E
EBIT	182.09	218.79	221.95	447.74	741.75
EBITDA	210.82	249.86	253.63	544.49	838.50
NOPLAT	143.13	173.18	184.75	368.73	618.64
净利润	149.61	192.18	204.41	391.27	645.36
EPS	0.302	0.388	0.413	0.790	1.302
BPS	2.762	3.575	3.887	4.486	5.472
PE	176.56	137.45	129.23	67.51	40.93
PEG	4.67	2.76	20.31	0.74	0.63
PB	19.30	14.91	13.71	11.88	9.74
PS	56.72	43.03	42.96	20.80	14.77
PCF	330.55	189.71	-359.41	-388.65	73.74
EV/EBIT	128.78	117.85	117.38	58.52	32.24
EV/EBITDA	111.23	103.19	102.72	48.13	28.52
EV/NOPLAT	163.84	148.89	141.02	71.06	38.66
EV/IC	22.45	22.62	16.65	13.03	113.06
ROIC-WACC	15.11%	16.58%	16.21%	23.56%	30.76%
股息率	0.000	0.002	0.002	0.004	0.006

资料来源: Wind, 申港证券研究所

8. 风险提示

政策风险，盈利不及预期风险

分析师简介

曲一平,男,现任职于申港证券,研究方向为策略研究,证书编号:S1660521020001,CIIA注册国际投资分析师。浙江大学学士,新加坡南洋理工大学硕士。7年策略研究工作经验。曾在上市公司东方财富进行策略研究工作,对于股票、商品期货、股指期货、期权、可转债、FOF有着多年研究,对于风格轮动、大盘择时及行业政策分析有着长期研究。

研究助理简介

宋婷,女,证书编号:S1660120080012,金融硕士,现任职于申港证券,研究方向为策略研究,曾在华董(中国)房地产企业研究资金运营,对房地产行业的发展以及资金运作模式有较深的研究。

分析师承诺

负责本研究报告全部或部分内容的每一位证券分析师,在此申明,本报告的观点、逻辑和论据均为分析师本人独立研究成果,引用的相关信息和文字均已注明出处,不受任何第三方的影响和授意。本报告依据公开的信息来源,力求清晰、准确地反映分析师本人的研究观点。本人薪酬的任何部分过去不曾与、现在不与,未来也将不会与本报告中的具体推荐或观点直接或间接相关。

风险提示

本证券研究报告所载的信息、观点、结论等内容仅供投资者决策参考。在任何情况下,本公司证券研究报告均不构成对任何机构和个人的投资建议,任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。市场有风险,投资者在决定投资前,务必要审慎。投资者应自主作出投资决策,自行承担投资风险。

免责声明

本报告由申港证券股份有限公司研究所撰写，申港证券股份有限公司（简称“本公司”）是具有合法证券投资咨询业务资格的机构。本报告中所引用信息均来源于公开资料，本公司对这些信息的准确性和完整性不作任何保证，也不保证所包含的信息和建议不会发生任何变更。我们已力求报告内容的客观、公正，但文中的观点、结论和建议仅供参考，报告中的信息或意见并不构成所述证券的买卖出价或征价，投资者据此做出的任何投资决策与本公司和作者无关。

本研究报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，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波动。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见或推测不一致的报告。同时，本公司对本报告所含信息可在不发出通知的情形下作出修改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。

本公司及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券头寸并进行交易，也可能为这些公司提供或者争取提供投资银行、财务顾问或者金融产品等相关服务。本报告版权仅为我公司所有，未经许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制和发布。如引用、刊发，需注明出处为申港证券研究所，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。

本报告的风险等级定级为 R3 仅供符合本公司投资者适当性管理要求的客户使用，本公司不会因接收人收到本报告而视其为当然客户。未经授权私自刊载研究报告的机构以及其阅读和使用者应慎重使用报告、防止被误导，本公司不承担由于非授权机构私自刊发和非授权客户使用该报告所产生的相关风险和责任。

行业评级体系

申港证券行业评级体系：增持、中性、减持

增持	报告日后的 6 个月内，相对强于市场基准指数收益率 5% 以上
中性	报告日后的 6 个月内，相对于市场基准指数收益率介于 -5% ~ +5% 之间
减持	报告日后的 6 个月内，相对弱于市场基准指数收益率 5% 以上

市场基准指数为沪深 300 指数

申港证券公司评级体系：买入、增持、中性、减持

买入	报告日后的 6 个月内，相对强于市场基准指数收益率 15% 以上
增持	报告日后的 6 个月内，相对强于市场基准指数收益率 5% ~ 15% 之间
中性	报告日后的 6 个月内，相对于市场基准指数收益率介于 -5% ~ +5% 之间
减持	报告日后的 6 个月内，相对弱于市场基准指数收益率 5% 以上