



国联证券
GUOLIAN SECURITIES

国防军工周报(12.25-12.31): 航空发动机维修专题

国联证券国防军工研究团队

证券研究报告

2024年1月1日

目 录

第一部分

当前时点我们为什么强调发动机维修的重要性？

第二部分

为什么我们判断2024年是国产航发的维修拐点？

第三部分

维护维修市场主要的产业投资机会几何？

第四部分

行业观点：聚焦需求反转后潜在的超预期方向



1、当前时点我们为什么强调发动机维修的重要性？

维修维护在发动机全生命周期成本占比高约50%

- 航空发动商业模式可拆分为新机、换发和维修三个部分，相应空间遵循时间节奏依次扩容。
- 维修后市场：航空发动机产业的后市场主要包括维修、维护，维修费用占比发动机全寿命周期成本50%以上。航空发动机全寿命周期要经历研发、采购、使用维护三个阶段。研发阶段又分为设计、试验、发动机制造、管理等环节。在全寿命周期中，研发、采购、维护的比例分别为 10%、40%、50%左右。

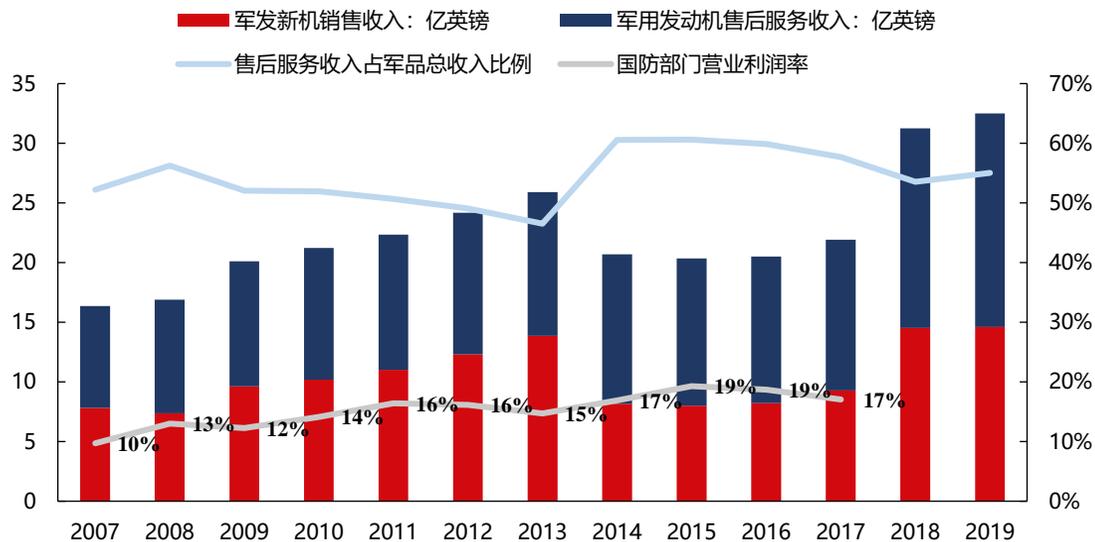
维护费用在航空发动机全寿命期中费用占比最高

全寿命周期阶段	各阶段成本构成	目标成本占比	全寿命周期成本占比
研发阶段 10%	应用基础	4%	0%
	先进部件	26%	3%
	技术验证机	10%	1%
	工程发展	10%	1%
	型号验证机	50%	5%
制造阶段 40%	原材料费用	50%	20%
	劳动力费用	25%	10%
	其他	25%	10%
维护阶段 50%	发动机管理	3%	2%
	外场更换周转件	9%	5%
	备用发动机	5%	3%
	航线维修	10%	5%
	发动机修理	22%	11%
	零备件航材	51%	26%

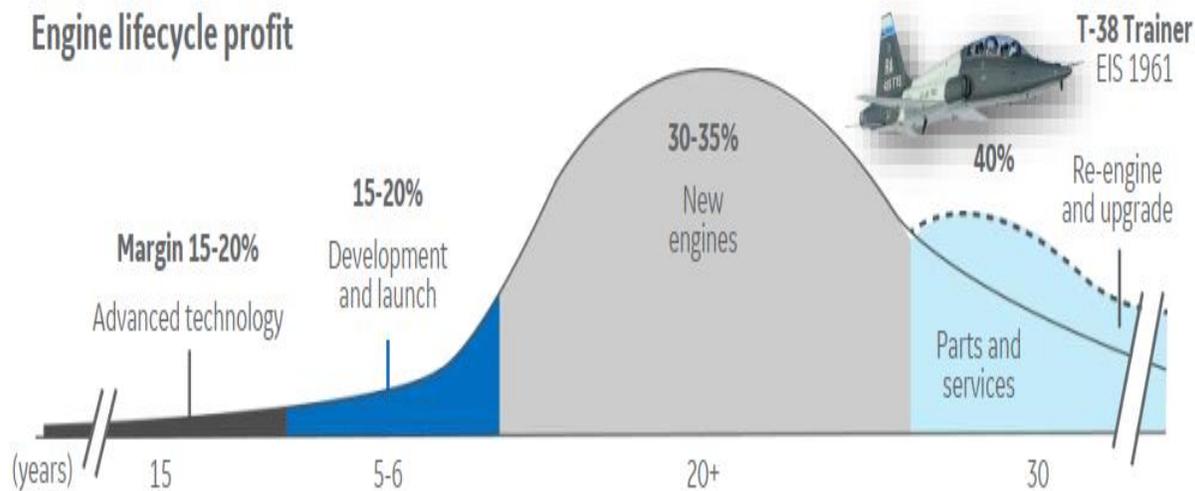
维修维护在成熟发动机企业中可占据收入的50%，强化公司成长稳健性，且利润率更高

- ▼ 售后维修服务营收占比在成熟发动机企业中超50%，且带动营业利润率提升。RR公司售后收入随着发动机保有量的提升稳步增长，强化公司成长稳定性，且营业利润率呈上升趋势，15年达到19.3%，较07年提升约一倍。
- ▼ 根据GE报告可知，单一型号的交付早期其毛利率较低，一般为15%-20%，当步入新机批量交付的阶段，毛利率将显著提升至30%-35%，且持续周期长达20年以上，而当存量新机交付到一定阶段后，换发及维修的后市场的规模逐步提升，毛利率将显著高于新机的30%-35%达到40%的水平。

维修业务占罗罗国防部门收入50%以上，且利润率持续提升



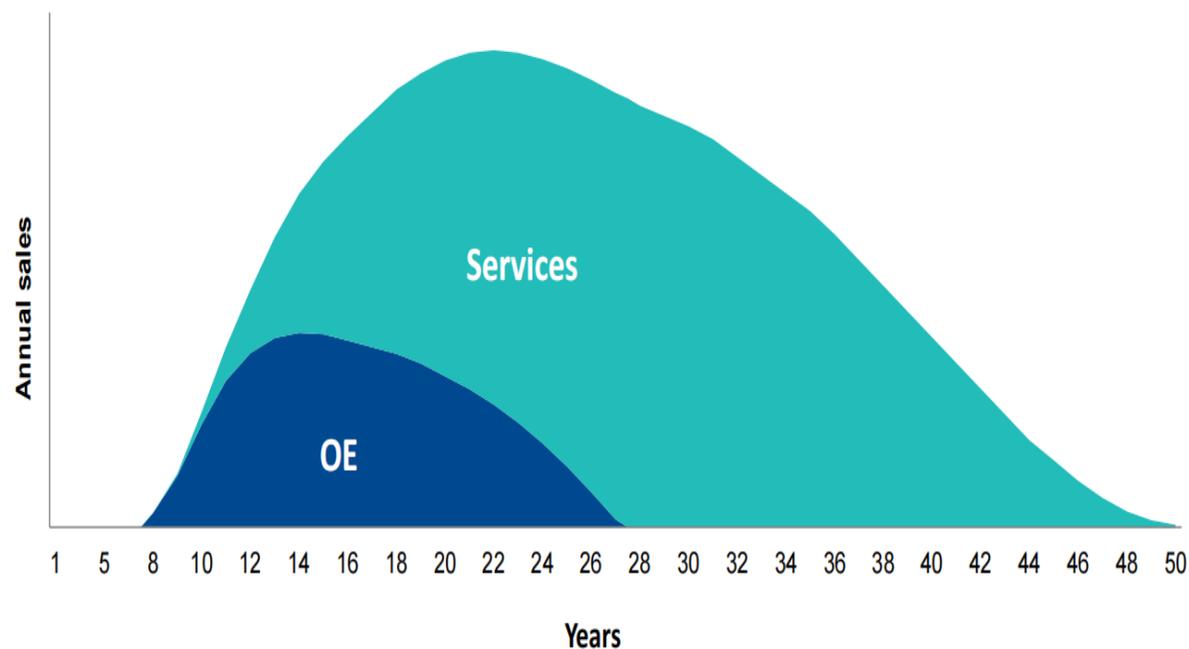
GE军机发动机全寿命周期的毛利率水平即盈利能力在早期处于较低水平



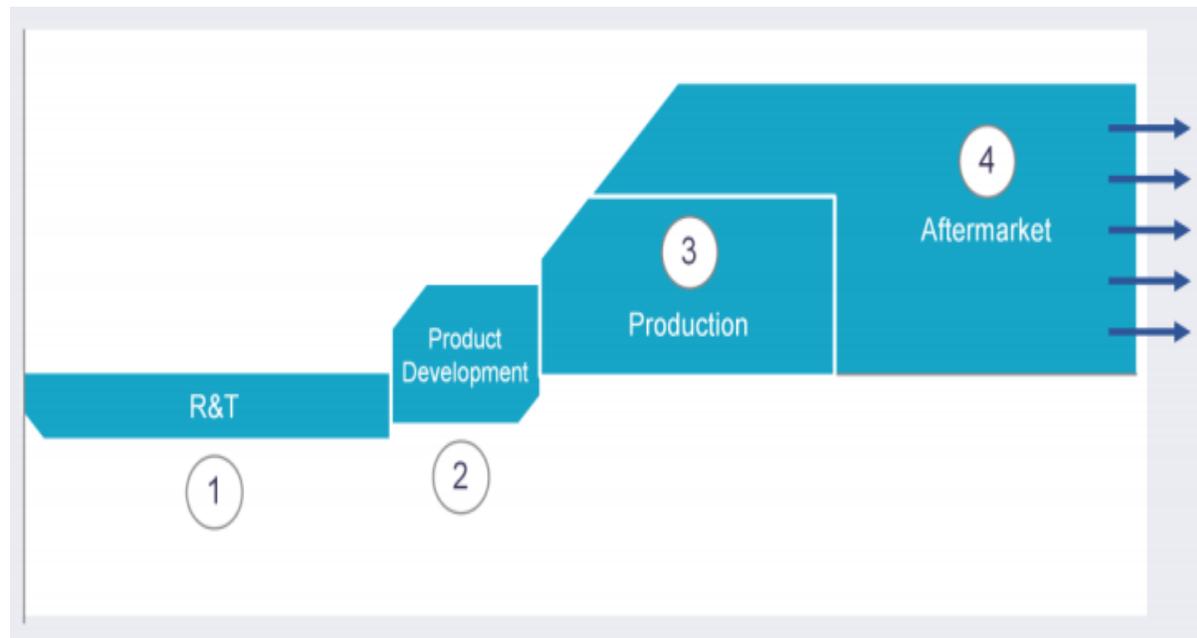
售后可市场景气长期持续且空间广阔，航空发动机维护收入至少是新机采购收入的4倍以上

根据英国RR公司公告，在一个典型的发动机项目寿命周期内，售后服务收入至少是OE净售价的4倍，且现金流的持续时间更长。军用发动机从研发到售后服务现金流周期可以轻松达到50年，现金流周期更长更稳定，军用航发因其更高的使用频率与更恶劣的使用环境，损耗程度较民用发动机更高，或牵引相较单台民发更高的维修价值量占比和更短的维修周期。

发动机售后服务收入至少是OE净售价的4倍



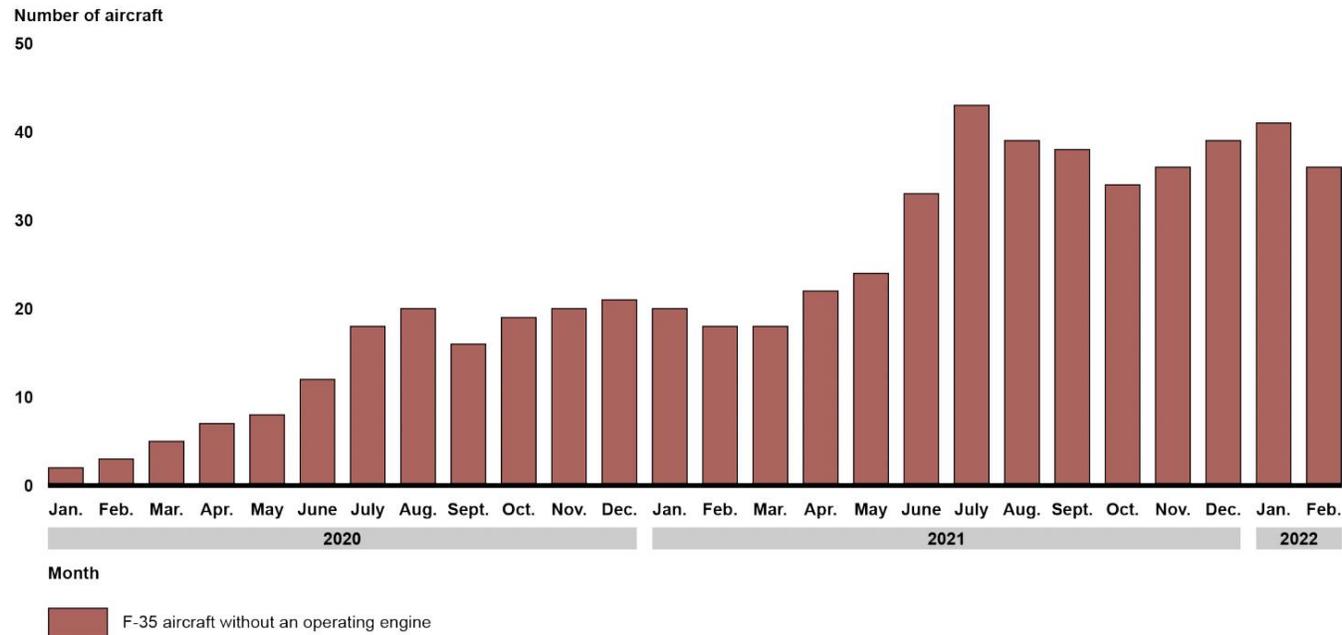
军用航空发动机的长期现金流周期



发动机维护维修不受规划调整影响，更多的是内生的需求牵引，否则会造成战机停摆

- 由于缺乏发动机，F-35飞机无法起飞的数量在增加。根据《F-35 Sustainment: DOD Faces Several Uncertainties and Has Not Met Key Objectives》，自2021年4月起，因发动机问题而无法执行任务的比例超过国防部设定的任务执行率6%，随着时间推移，这一比例有所上升，2022年2月，450架F-35飞机中共有36架由于缺乏发动机而无法起飞，占到现役F-35飞机总数的8%。
- 造成发动机短缺的核心原因为发动机维修产能不足。据美国国防部称，发动机维修产能不足体现在维修发动机的产能不足（尤其是发动机的动力模块）和以及部分供替换的零部件短缺。

因缺乏发动机无法起飞的F-35飞机数

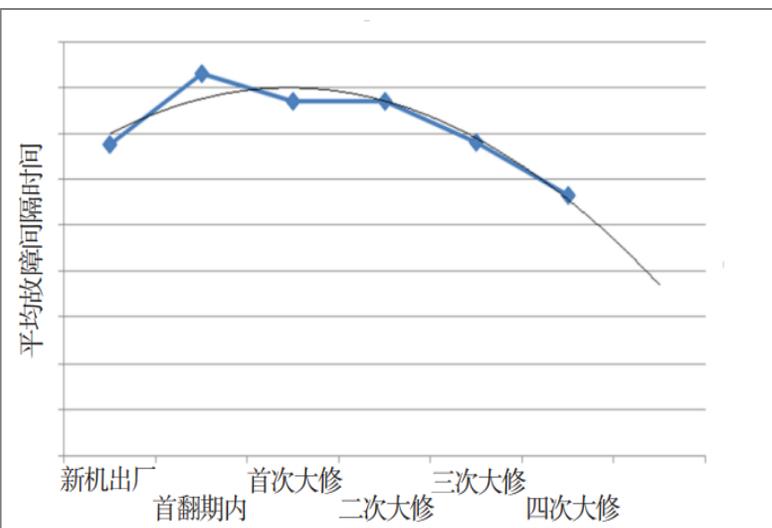


▶ 航发维修市场为内生需求牵引，拐点形成后景气趋势持续向上

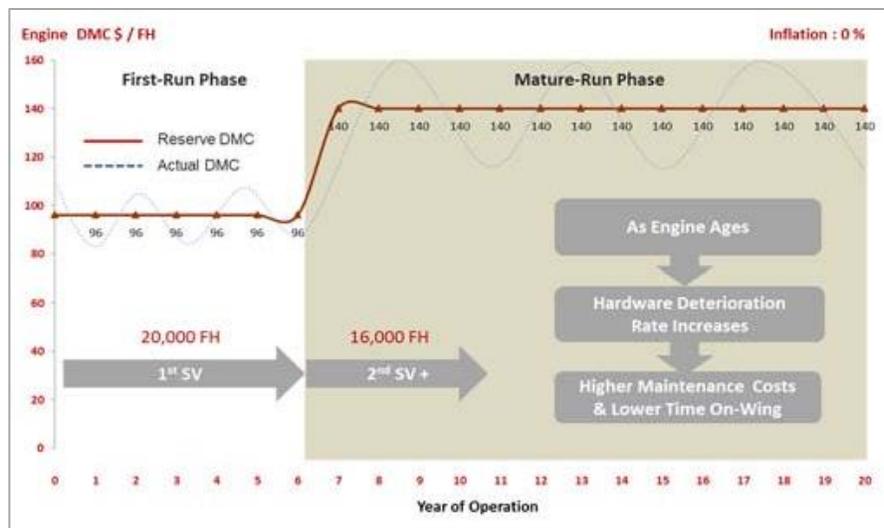
▶ 随着发动机老化，大修间隔变短，维修费用增加：根据《航空发动机寿命控制体系和寿命评定方法》，国产航发寿全生命周期约进行2-4次大修，发动机平均故障间隔时间随着修理次数的增加逐渐下降。根据《Basics of Aircraft Maintenance Reserve Development and Management》，随着发动机老化，大修间隔变短，同时零件会经历更高的变质率，更高的报废率，带来相应更高的发动机维护成本。根据《航空发动机直接维修成本预计研究》以我国的一型自研涡轴发动机为例，该涡轴发动机实际直接维修成本的值为806万元，其中二修费用是一修的两倍多。

▶ 维护维修跟规划无关，更多的是内生需求牵引，受益于后续大修间隔变短，维修费用增加，一旦形成拐点后持续景气向上的趋势更显著。

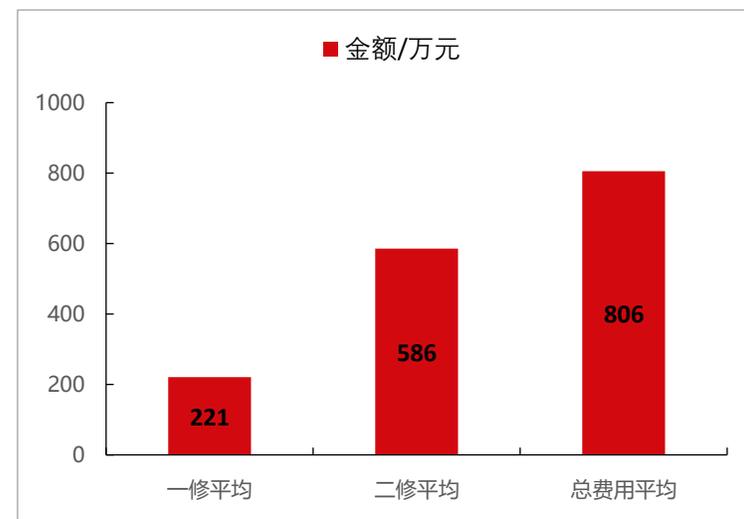
平均故障间隔时间随翻修间隔期变化的趋势图



随着使用年份增加发动机直接维修成本明显提升



我国自研涡轴发动机实际直接维修成本



主机厂：掌握维修制造核心技术助力降本增效附加值高，盈利能力更优

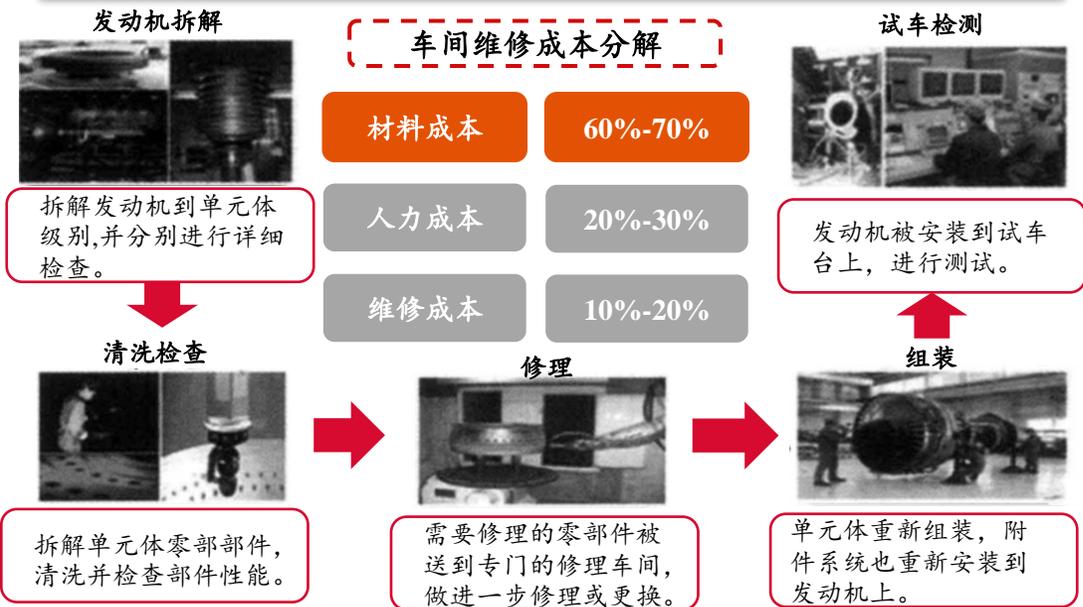
主机厂掌握航空发动机整机维修和再制造核心技术助力降本增效。其中，发动机整机维修关键技术主要涉及故障检查、整机清洗和装配技术。再制造技术是对报废的关键零部件进行再生、对设计制造缺陷进行修正，且质量和性能不能低于新品的先进技术，主机厂研发构建了涵盖不同型号、不同失效模式、不同材料、不同零部件的再制造技术体系，使大量报废的关键零部件得以再生，设计制造缺陷得到修正，多型发动机实现延寿，大幅降低整机维修费，维修质量效率明显提高。

从成本结构来看，新机需外购原材料、成附件占比高、价格较高，维修只是更换必换件和损坏的零部件以及对损伤的零部件进行维修，维修费用、人工费用占比更高，成本更低，利润弹性更大。

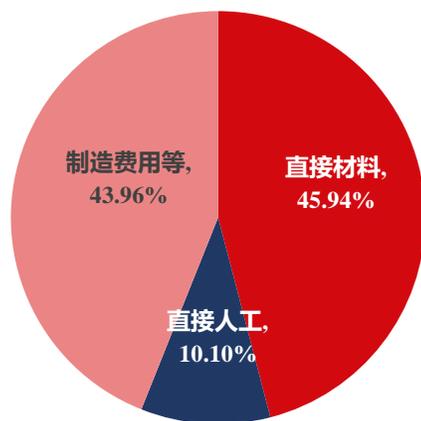
军用航空发动机关键零部件再制造技术体系

不同失效模式	所用再制造技术	不同材料
变形	恢复热处理	铸造高温合金
外物打伤	自动微弧等离子焊	钛合金
裂纹 (含烧蚀)	粉末冶金	铸造高温合金
	手工微弧等离子焊	变形高温合金
	感应钎焊	变形高温合金
	真空钎焊	变形高温合金
	氩弧焊+超声波振动去除应力	变形高温合金
磨损	微损伤无变形再制造	铸造合金
	氩弧堆焊	铸造高温合金
	纳米电刷镀	变形高温合金
	激光焊接	钛合金
	真空电弧钎焊	铸造高温合金
	真空充氩感应堆焊	钛合金
	微损伤无变形再制造	铸造高温合金、铸造铝合金、钛合金
	爆炸喷涂碳化钨涂层	铸造高温合金
	等离子喷涂钴铬钨涂层	铸造高温合金
	深度粘结修复	C/C复合材料
腐蚀	多次低温渗铝+稀土硅酸盐涂层	马氏体不锈钢
高温腐蚀气蚀	热障涂层	铸造高温合金
	铝硅钇涂层	铸造高温合金
	渗铝硅涂层	铸造高温合金
	渗铝涂层	铸造高温合金、变形高温合金
分层裂纹	整形扰流	铸造铝合金
	楔形挖补热固修复	树脂基复合材料
高温氧化	仿型贴补热固修复	树脂基复合材料
	碳化硅/氧化铝-硼酸盐涂层	C/C复合材料
	碳化硅/碳化硼梯度涂层	C/C复合材料
	磷酸盐基涂层	C/C复合材料

发动机车间维修成本过程与成本分解



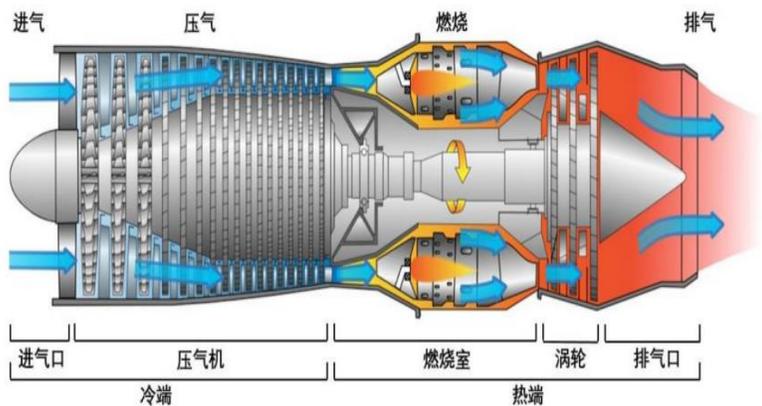
航发动力2022年成本组成



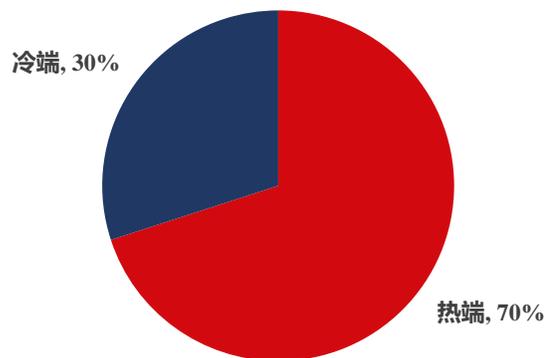
核心零部件：热端部件（涡轮叶片、涡轮盘和燃烧室）是维修重点

- 从寿命角度来看，军用发动机冷端大修寿命是热端的两倍，根据《航空发动机故障诊断》部分军用发动机热端部件维修寿命在1000小时左右；
- 从费用占比角度来看，根据《发动机制造商另辟商机谈航空发动机售后服务和热端部件的典型修理技术》一文，在修理的发动机零部件中，热端部件是其重点。所谓热端部件，是指涡轮叶片、涡轮盘和燃烧室，占整台发动机大修费用的70%以上。

涡轮发动机示意图



大修费用中冷端、热端价值量占比



部分军、民用航空发动机耐久性及可靠性指标

类别	耐久性、可靠性指标	目前的指标水平
军用发动机	翻修寿命/h	500~1000
	热端件	2000循环(TAC) (1000小时)
	冷端件	4000循环(TAC) (2000小时)
	平均故障间隔时间/h	150~300
	空中停车率/(次/千飞行小时)	0.02
民用发动机	翼下使用寿命/h	可达50000
	空中停车率/(次/千飞行小时)	低于0.002
	出勤率/%	99.99

核心零部件：后市场叶片价值量占比接近50%，高价值量的盘、轴、叶片、机匣换件率较高

1) 对于战斗机发动机，其外涵道很小，有加力燃烧室，因此，风扇、外机匣的价值占比较低，但加力燃烧室、控制系统占比高；2) 对于运输机发动机外涵道大，无加力燃烧室，因此，风扇、外机匣的价值占比高，控制系统占比较低；3) 直升机发动机中，控制系统、减速机构的占比较高。

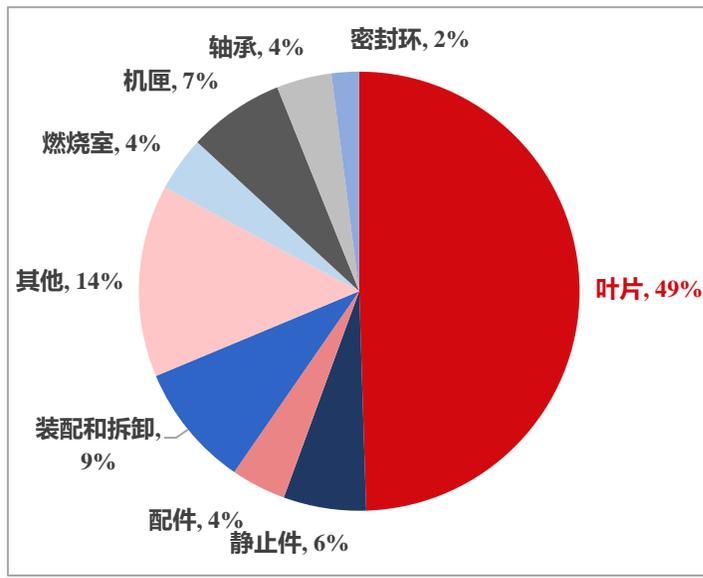
航空发动机后市场的价值量拆分中叶片占比最大接近50%，其次分别为装配和拆卸、机匣、静止件等；

根据《航空发动机寿命控制体系和寿命评定方法》一文，随着发动机维修次数的增加，高价值量的盘、轴、叶片、机匣等重要零部件的平均换件率呈上升趋势，首次大修换件率在10%左右。

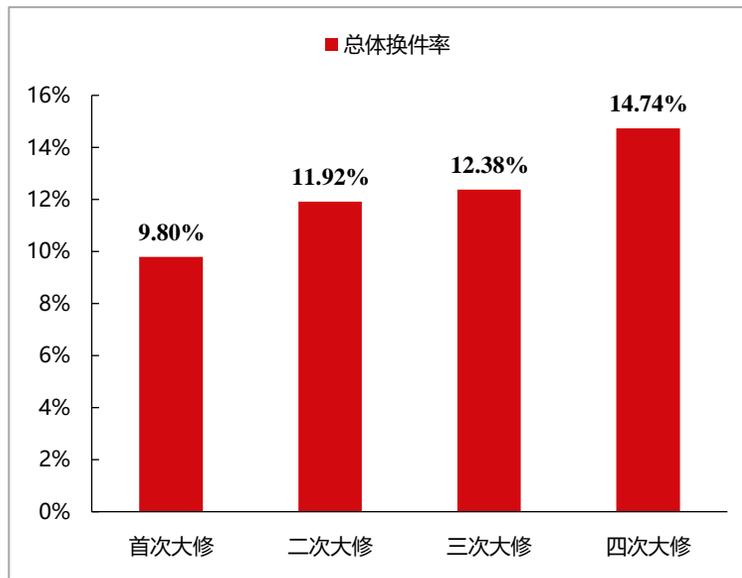
航空发动部件价值拆分(单位:%)

零部件类别	大型涡扇(运输机)	小型涡轴(直升机)	加力式涡扇(战斗机)
盘轴件(压气机、涡轮)	16	18	16
叶片(压气机、涡轮)	29	17	14
框架、油箱、油池	19	16	16
机匣及其外部配件	14	7	10
燃烧室	2	3	1
加力喷管	0	1	19
控制系统、附件传动装置	7	24	10
成型配件	3	4	4
其他组件、隔板、罩类零件	10	10	10
合计	100	100	100

航空发动机后市场的价值量拆分



发动机盘、轴、叶片、机匣等重要零部件换件率

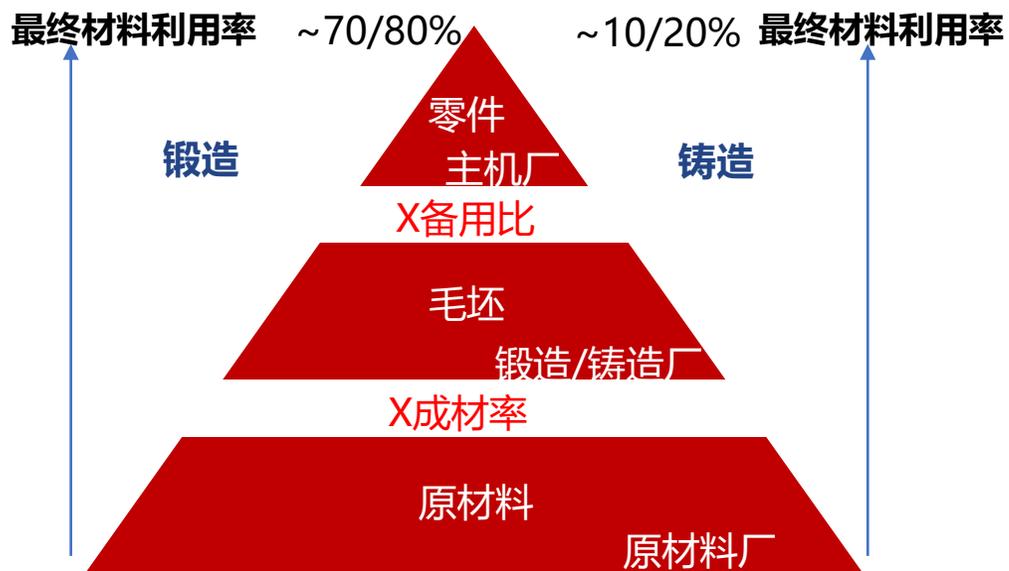


资料来源：前瞻产业研究院，《发动机制造商另辟商机谈航空发动机售后服务和热端部件的典型修理技术》李文铨等，《航空发动机寿命控制体系和寿命评定方法》董红联等，《Data Mining and Knowledge Reuse for the Initial Systems Design and Manufacturing: Aero-engine Service Risk Drivers》Nicolau Morar，国联证券研究所

材料端：高消耗部件主要原材料叠加材料使用率较低双重驱动高温合金高需求弹性

- 材料成本占发动机车间维修成本的60%-70%。材料成本最大来源为叶片，一套完整的高压涡轮机叶片总共可达60-80个叶片，成本为40万至70万美元。一整套高压压缩机叶片的成本为15万至30万美元。
- 高温合金是叶片、盘、机匣等高消耗部件的主要合金材料，构成航空发动机材料端主要的维修、替换市场；
- 同时高温合金在铸造、锻造加工环节需要提前切削成型，有一定浪费率，在主机厂环节需要有一定备份，需求弹性更大。

高温合金成材率较低+需一定备份，放大需求弹性



发动机不同零部件对应材料使用情况

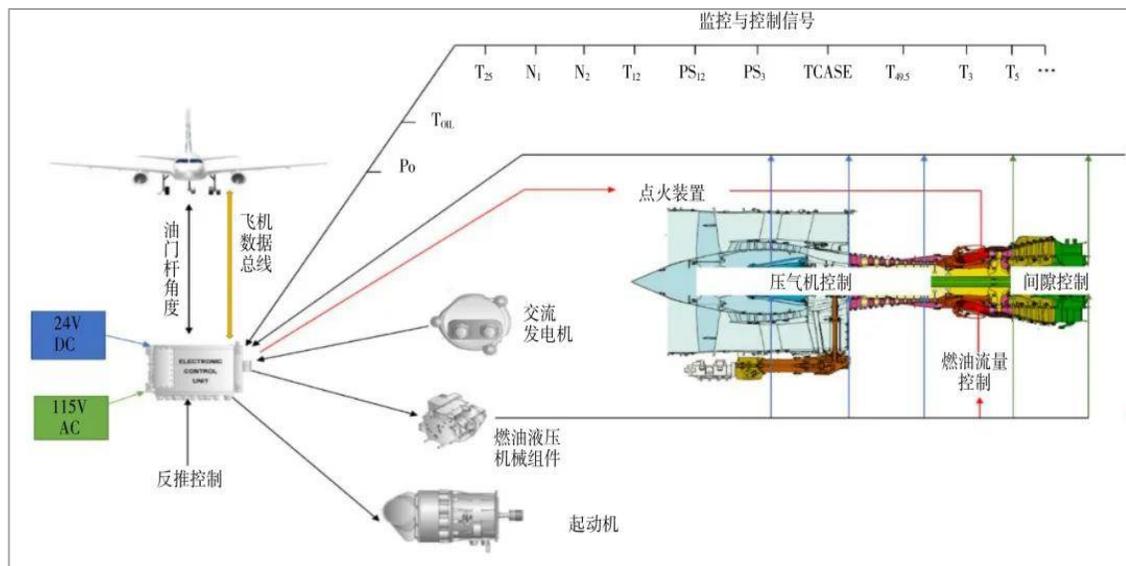
零部件	对零部件要求	所需合金种类	先进工艺
压气机			
大部分高压压气机叶片	发动机高速运行期间，叶片承受很大的负荷：离心力、横向气体力及气动弯距等，需要采用钴基/镍基高温合金	变形高温合金	超塑成型/扩散成型/锻压技术
压气机盘	压气机盘作为冷端转动件，随级数升高要采用耐高温及抗疲劳能力强的轻质合金材料	钛合金	钛合金整体叶盘锻造技术
机匣	压气机工作温度在300-650℃，需要机匣具有一定的耐温性能、强度及抗蚀性，同时减轻材料重量	钛合金、不锈钢	高温特征优异钛合金精密轧制技术
燃烧室			
主要高温区域零部件	燃烧室是发动机各部件中温度最高的区域，燃烧室内燃气温度可高达1,500-2,000℃，需要部件具有较强的耐热能力	变形高温合金	浮动壁燃烧室制造技术
机匣	需承受 800-900℃的高温（局部可达1100℃以上）及受周期性点火启动导致的急剧热疲劳应力和燃气的冲击力	变形高温合金	复杂薄壁机匣整体铸造技术
涡轮			
叶片	处于发动机温度最高、应力最复杂、环境最恶劣的部位，其所承受温度低于相应导向叶片 50-100℃，但在高速转动时，由于受到气动力和离心力的作用，叶根所受应力为叶身的2-4倍，承受高温的同时要承受很大的离心应力、振动应力、热应力等	单晶高温合金	定向单晶精密铸造技术
盘	涡轮盘是航空发动机上的重要转动部件，轮缘与轮心工作温度相差 300℃左右，因此盘件径向的热应力大；盘件在正常高速转动时，要承受极大的离心力作用，在启动与停车过程中又构成周期性的大应力低周疲劳，需要具有较高屈服强度	粉末/变形高温合金	整体精密铸造高温合金涡轮转子技术
轴	发动机轴由涡轮驱动而贯穿整个发动机，将涡轮的动力传递风扇、压气机和燃烧器部分，需要采用耐高温、高疲劳强度和韧性的材料	变形高温合金	大型轴颈类模具制造及锻造技术
导向叶片	是涡轮发动机上承受温度最高、热冲击最大的零部件，材料工作温度最高可达 1,100℃以上，要承受较高热应力	铸造高温合金	整体精密铸造高温合金导向器技术
机匣	涡轮机匣是发动机通过涡轮段的结构连接部分，是发动机的重要承力构件之一，主要承受较强的机械负荷，气体压力和热负荷	变形高温合金	复杂异形环轧锻件轧制技术

资料来源：钢研高纳招股说明书，《航空发动机燃烧室冷却结构的发展及浮动壁结构的关键技术》赵明等，《航空发动机复合材料静子叶片研究进展》王焱林等《涡轮机匣换热实验》张书中等，《国联证券室设计技术综述》张孝春，《航空发动机燃烧室冷却结构的发展及浮动壁结构的关键技术》商体松等，《Engine Maintenance Concepts for Financiers》 Shannon Ackert, 郭海鸥《飞机某型发动机压气机一级叶片裂纹检测研究》，钟培道《航空发动机转动件共模失效的特征、原因与对策》国联证券研究所整理

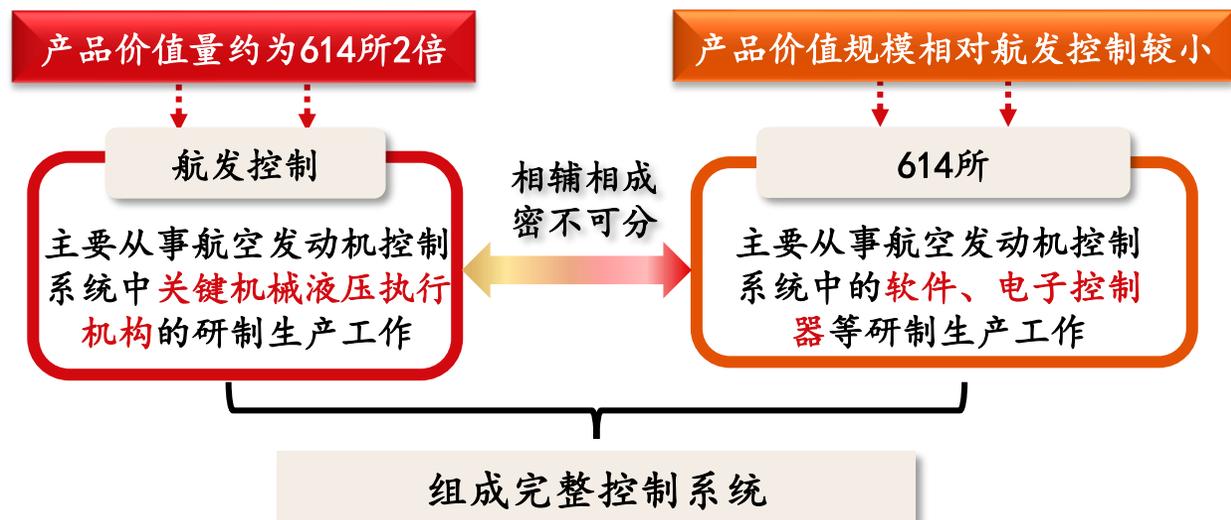
航发控制系统：维保频次与发动机保持一致，机械液压部分维修需求或更大

- 航空发动机控制系统寿命与发动机保持一致，设计要求发动机全生命周期内，控制系统应当持续可靠有效。控制系统维保频次与发动机保持一致，达到一定工作时数后需要修理或大修、更换部件。航发控制和614所分别负责的机械液压部分和电子控制部分价值量比例约为2:1。而且，相比控制系统中的软件电子等部分，机械液压执行机构损耗的程度更大，维修需求或更大。
- 根据航发控制投资者交流，21-22年左右发动机控制系统维修业务约占公司营业收入的8%-10%左右，维修业务毛利率与新机交付大致相当。

CFM56 发动机FADEC 系统交联示意图



航发控制负责机械液压部分、614所负责电子控制部分





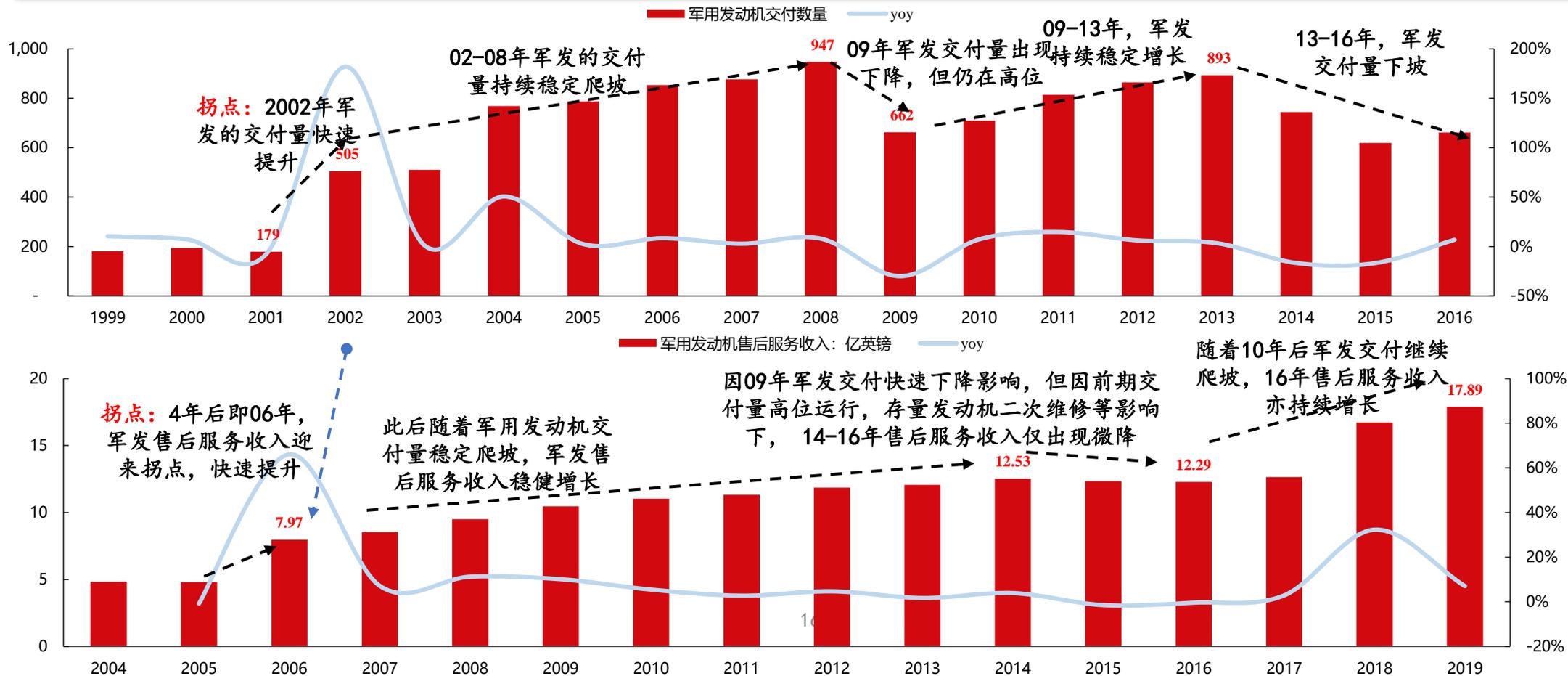
2、为什么我们判断2024年是国产航发的维修拐点？

▶ 复盘罗罗公司军用航发新机交付与对应售后服务收入变化，我们发现三个规律

- ▼ 新机销售迎来快速爬坡拐点后，售后服务收入在4-5年迎来拐点，且售后服务价值量更高，带动营收占比提升，此后在新机收入变动较大下，售后服务营收占比亦呈现小幅波动；
- ▼ 售后业务收入景气周期极长且稳定性较强。随着新机交付持续爬坡，军发售后服务自06年持续稳定增长，且在新机交付快速下降时，因前期存量发动机基数变高售后服务收入稳定性较强，02-16年军机交付量与新机收入波动较大，但售后服务收入自06年迎来拐点后持续稳定提升至19年；
- ▼ 盈利拐点接踵而至且提振明显。更为重要的是自06年售后服务收入迎来拐点后，07年国防部门营业利润率迎来拐点，此后一直持续提升，15年达到最高点19.3%，提升约一倍。

新机销售迎来快速爬坡拐点后，售后服务收入在4-5年迎来拐点

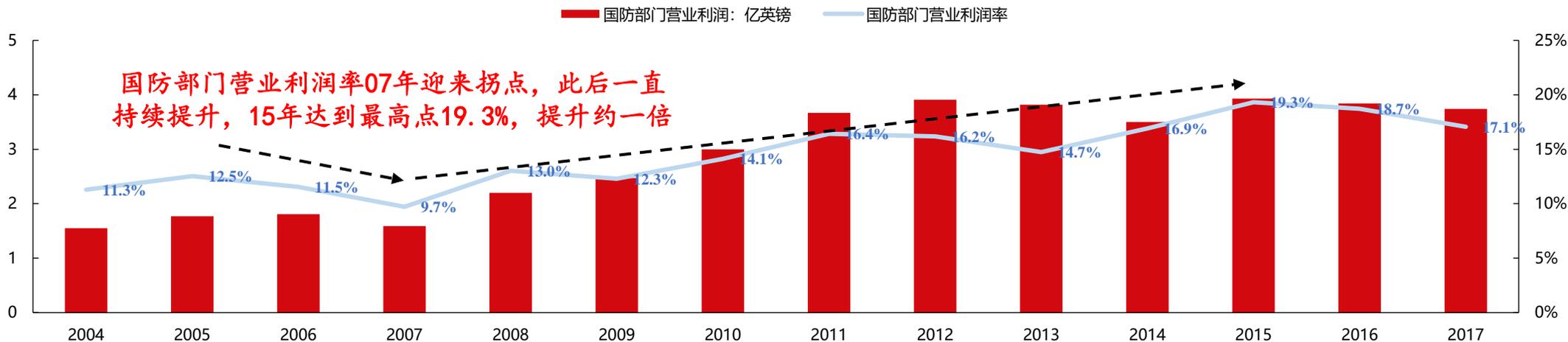
罗罗公司军用航发新机交付与对应售后服务收入复盘



资料来源: RR公告, 国联证券研究所整理, 注2004-2006年罗罗公司仅披露售后服务总体收入, 我们用当年度售后服务总收入*(4-6年前军发交付量/4-6年前军民发交付总量)为当年度军发售后服务

售后服务收入迎来拐点后罗罗国防部门营业利润率持续提升

罗罗公司军用航发售后服务收入起量与盈利情况复盘

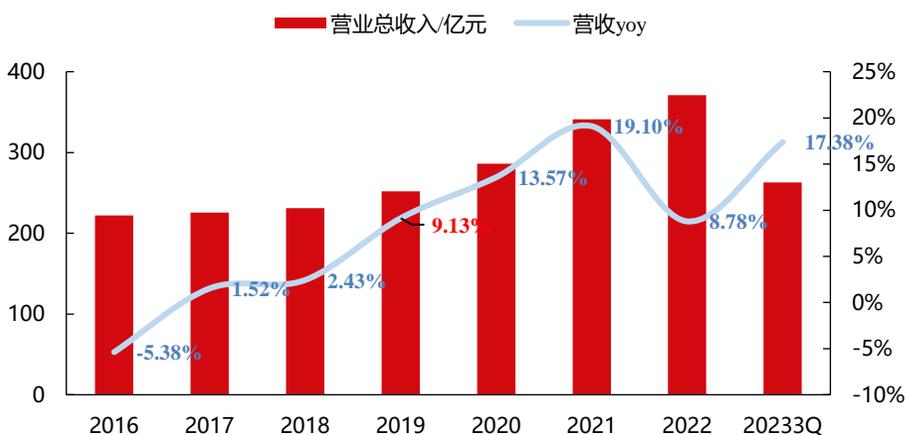


资料来源：RR公告，国联证券研究所整理，注2004-2006年罗罗公司仅披露售后服务总体收入，我们用当年度售后服务总收入*（4-6年前军发交付量/4-6年前军民发交付总量）为当年度军发售后服务

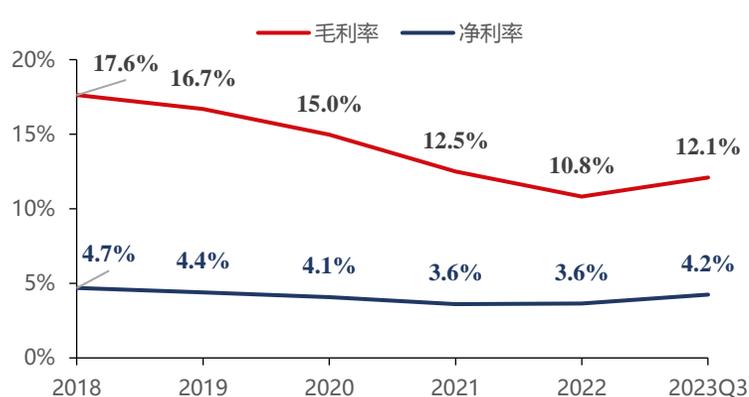
国内映射：19年航发动力与主要军机主机厂营收增速迎来拐点，航发维修24年或迎来较大拐点

- 根据文献综述及合理外推，我们认为军发的从列装到大修需求起量的周期大致在4-5年。根据《不确定环境下的航空发动机大修周期探讨》，一台航空发动机每运行50-100h时间，需进行一次专检。1000小时进行一次大修，我们认为军发损耗程度更高，实际大修寿命或低于1000小时。根据2018年底的《南中国上空的暗战》文章报道，北约国家空军年飞行时间在180小时到250小时左右，中国飞行员也早达到190小时以上，自2018年起，我国开始强调全军应加强实战化的军事训练，此后连续5年向全军发布开训动员令，不断深化加强实战化训练强度，我们认为中国飞行员年飞行时间或早已超200小时。航空发动机首次大修寿命假设为800-1000h，我国军用发动机年使用寿命假设为200h，则对应新机交付后4-5年为首次大修时间。
- 我们以19年航发动力营收拐点表征为军发放量拐点，同样军机主机厂沈飞、中直、成飞同样大概在19年迎来放量拐点，进一步验证19年为军发放量拐点。则对应24年或为军发维修市场放量拐点，19年后航发营收增速持续提升，存量发动机快速累积，则对应24年后维修市场有望继续快速增长。
- 盈利端，参考罗罗维修拐点放量后，利润率持续提升，随着高附加值维修业务逐步放量，我们认为或将助力航发动力盈利能力持续稳步提升。

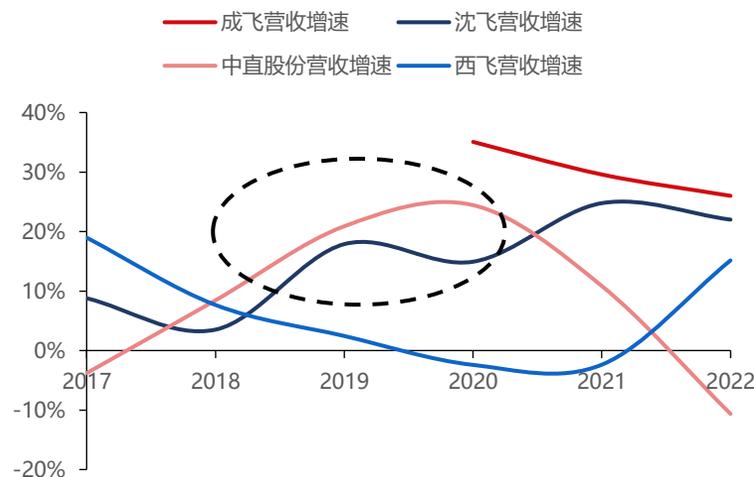
航发动力营收19年迎来拐点，后续年份增速持续提升



航发动力盈利能力呈现拐点特征



主机厂营收增速从19年开始出现拐点





3、维护维修市场主要的产业投资机会几何？

▶ 航发维修产业链梳理, 关注主机厂与高温合金原材料厂商

类型	公司	主营业务	公司简介
主机厂	航发动力	发动机制造及维修	我国最大的航空发动机及衍生品生产制造、维修基地, 是军用航发领域唯一龙头
	解放军5701、5703、5706、5713、5718、5719厂	军方修理厂	国家大型企业, 主要承担航空发动机的修理任务, 技术水平处于国家领先地位
控制系统	航发控制	控制系统及部件	发动机控制系统及部件是公司主要业务板块, 包括发动机控制系统及衍生产品的研制、生产、修理和销售; 维修业务规模呈上升趋势, 是国内航空发动机控制系统重要研制生产单位
零部件	航亚科技	叶片锻造 (压气机叶片、风扇叶片)	掌握了多项核心技术, 向全球主流航空发动机企业大批量供货
	航发动力		拥有国内最大的航空发动机叶片精锻生产线, 有一定的技术积累
	应流股份	叶片铸造 (涡轮叶片)	掌握航空冶金和特种精密铸造核心技术, 2017年公司航空发动机定向和单晶叶片列入国家军民融合重点项目, 精铸叶片已批量用于国产某型号军用航发
	航发动力		拥有国内最大的叶片生产线, 下属公司贵阳精铸攻关叶片, 关键技术国内领先
	炼石航空		2020年子公司成都航宇承接多项预研、在研、在役重点机型复杂单晶叶片的研发及生产任务, 提供的单晶叶片配装某些发动机完成首飞
	钢研高纳		单晶高温合金及叶片研制方面处于国内领先水平, 具有单晶涡轮叶片研制全过程的技术积累
	万泽股份		掌握高温母合金与叶片制造先进技术, 成功制备精铸等轴晶叶片
	中航重机		所属三个锻造子公司均为航空工业集团的专业锻造厂, 整体实力最强, 业务涵盖最全, 主营收入远超其他企业, 在航空发动机盘类件锻造领域有一定经验积累和产能保证
	钢研高纳	盘件锻件 (压气机盘、涡轮盘)	公司技术实力积淀深厚, 为我国军用航空发动机提供高性能涡轮盘等锻件
	三角防务	机匣铸造	拥有国内先进的关键设备500MN大型锻造液压机, 在加工工艺和先进技术探索上都走在国内同业的前列
	航发动力		拥有先进水平的机匣数控加工中心, 具备国内一流机匣加工制造能力, 市场份额大
	图南股份		以铸造机匣起步, 精铸机匣薄壁技术国内领先, 进入主机厂供应体系
	中航重机	环形锻件 (制造发动机机匣)	所属的三个锻造子公司均为航空工业集团的专业锻造厂, 是国内大型的精密轧制和特种锻造基地, 在国内军品市场具有先发优势
航宇科技	厘涡轮导向环、整流环等构件)	主营产品为各种金属材料的环形件和自由锻件, 产品已应用于2个航空发动机型号, 涵盖新一代国产军用航空发动机	
原材料	图南股份	高温合金	致力于为航空发动机、燃气轮机、核电装备等军用及高端民用装备制造领域提供产品和服务, 是国内少数能同时批量化生产变形高温合金、铸造高温合金产品的企业之一
	钢研高纳		具有生产国内80%以上牌号高温合金的技术和能力, 产品涵盖所有高温合金的细分领域, 是我国高温合金领域技术水平最为先进、生产种类最为齐全的企业之一, 多个细分产品占据市场主导地位。
	航材股份		从上世纪60年代开始从事高温合金熔炼技术研究, 承担航空发动机热端部件用各类铸造高温母合金以及大型等温锻造模具用高温母合金的研发及生产, 覆盖国内全部批产的航空发动机高温母合金产品。
	抚顺特钢	钛合金	核心产品“三高一特”广泛应用于军民市场, 市场地位稳固, 高温合金年产能近5000吨, 高温合金业务营收占比不断提升
	西部材料		公司以钛产业为主业, 具有万吨级以钛为主的加工材生产能力, 可生产各类优质钛及钛合金产品
	西部超导		主要从事高端钛合金材料和低温超导材料的研发、生产和销售, 是我国航空用钛合金棒丝材的主要研发生产基地, 也是国际上唯一的钛钛锭棒及线材全流程生产企业
	宝钛股份		拥有国际先进、完善的钛材生产体系, 目前已经发展成为国内规模最大钛材加工企业, 是目前国内唯一具有铸、锻、钛材加工完整产业链的企业
航材股份	国内航空材料龙头, 在国内最早开始钛合金精铸技术研究, 生产了国内航空发动机用第一批钛合金铸件, 其研制的钛合金铸造产品覆盖了国内绝大部分航空发动机型号, 先发优势明显, 引领国内技术发展		

随着新型发动机维修起量叠加公司积极提升维修能力，航发动力未来市场份额有望快速提升

- 国内军用发动机维修包括主机厂航发动力旗下山西维修、贵州维修以及解放军修理厂57XX等；航发动力自14年起积极对维修能力进行投入，18年对发动机维修项目进行扩容，通过整合公司现有航空发动机修理能力，调整现有生产布局，补充部分关键设备，新建总装修理厂房、试车厂房形成相对独立、完整的涡扇发动机大修分厂，同时预留新型涡扇发动机维修能力。23年8月，公司“航空发动机修理能力建设项目”已通过竣工验收，达到了项目建设目标。
- 解放军修理厂在老一代发动机及引进型系列上积累较深。随着三代机及其改其型号与四代机配备的新型发动机交付量的快速增长，航发动力凭借前端新产品研发认知优势、与积极提升发动机整体维修能力，后端维修市场份额有望快速提升。

18年对航发动力发动机维修项目进行扩容

中国航发动力股份有限公司 关于募集资金投资航空发动机修理能力建设项目 调整实施内容的公告

本公司董事会及全体董事保证本公告内容不存在任何虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，并对其内容的真实性、准确性和完整性承担个别及连带责任。

重要提示：

- 调整建设内容的项目名称：航空发动机修理能力建设项目（以下简称“本项目”）。
- 调整建设内容的项目涉及金额：20,000万元。
- 调整后的项目建设周期：项目建设周期由36个月调整为78个月，自2014年1月起开始实施，2020年6月底之前完成项目建设。

23年8月，公司“航空发动机修理能力建设项目”已通过竣工验收

中国航发动力股份有限公司 关于部分募投项目竣工验收的公告

本公司董事会及全体董事保证本公告内容不存在任何虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，并对其内容的真实性、准确性和完整性承担个别及连带责任。

近日，中国航发动力股份有限公司（以下简称公司）收到陕西省国防科技工业办公室《关于中国航发动力股份有限公司航空发动机修理能力建设项目竣工验收备案的通知》（陕科工备字〔2023〕27号），标志着公司“航空发动机修理能力建设项目”已通过竣工验收，达到了项目建设目标。公司可据此办理固定资产移交和产权登记手续，充分发挥项目投资效益。

特此公告。

中国航发动力股份有限公司
董事会
2023年8月19日

航发赛道维修过程中零部件更换频次对比

航发赛道维修过程中零部件更换频次对比

主要部件	名称	全生命周期 循环寿命/h	参考价格 /美元	价值量占比	全生命周期 平均更换次数	维修属性	替换概率
风扇/低压压气机	毂	30000	198,900	8.07%	1	选换件	
	风扇盘	24900	138,000	5.60%	4	易损件	10%
	风扇轴	30000	123,500	5.01%	1	选换件	
高压压气机	前轴	20000	86,480	3.51%	2	选换件	
	1-2级毂	20000	134,500	5.46%	2	选换件	
	3级盘	20000	42,020	1.70%	2	选换件	
	4-9级毂	20000	302,600	12.28%	3	选换件	
	封严环	18000	61,740	2.50%	3	选换件	
	静叶	20000	800	0.03%	3	易损件	30%
	动叶	20000	1,000	0.04%	3	易损件	30%
高压涡轮	前轴	17300	108,100	4.39%	3	选换件	
	后轴	15800	114,800	4.66%	2	选换件	
	封严环	18500	206,100	8.36%	3	选换件	
	盘	20000	84,680	3.44%	3	选换件	
	入口导叶	20000	84,000	3.41%	3	易损件	10%
	叶片	20000	18,000	0.73%	3	易损件	50%
	出口导叶	20000	25,500	1.03%	3	易损件	20%
低压涡轮	1级盘	25000	95,150	3.86%	2	选换件	
	2级盘	25000	109,100	4.43%	2	选换件	
	3级盘	25000	110,100	4.47%	2	选换件	
	4级盘	25000	95,230	3.86%	2	选换件	
	出口锥	25000	73,850	3.00%	2	选换件	
	轴	30000	186,100	7.55%	2	选换件	
	短轴	25000	61,830	2.51%	2	选换件	
	叶片	25000	2,600	0.11%	4	易损件	30%



4、行业观点：聚焦需求反转后潜在的超预期方向

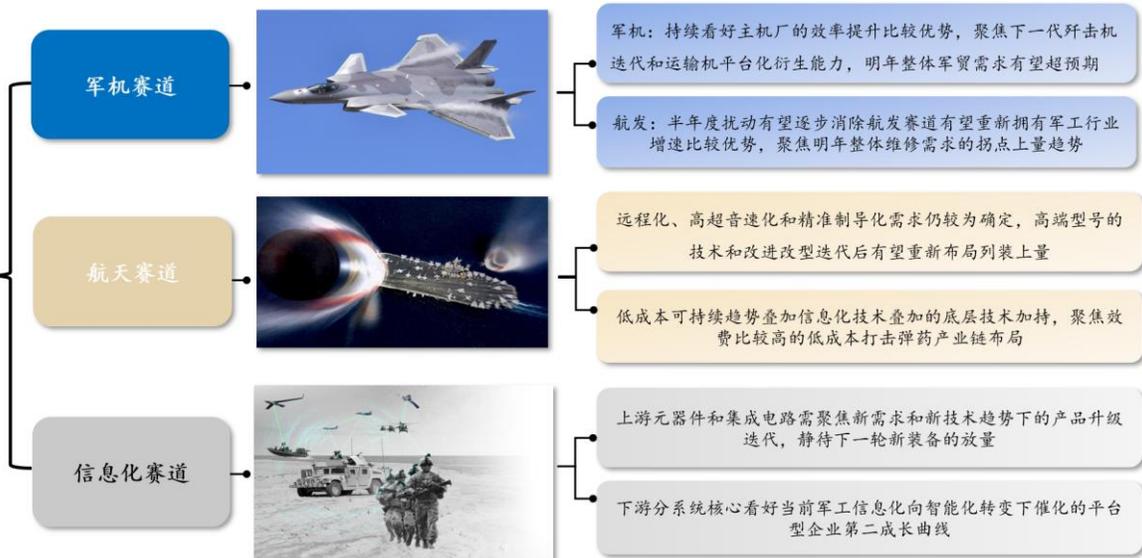
行业观点：聚焦需求反转后潜在的超预期方向，看好产业趋势转化下的0-1投资机会

整体观点：2024年军工行业的配置比较优势有望在行业常态化后持续体现。军工行业历来行情驱动是先需求牵引后业绩兑现，当前需求反转的胜率和赔率均较高；建议淡化中期调整的节奏判断，微观层面聚焦招投标数据指引行业常态化进程的变化，宏观层面聚焦军工行业需求反转后的确定性比较优势。

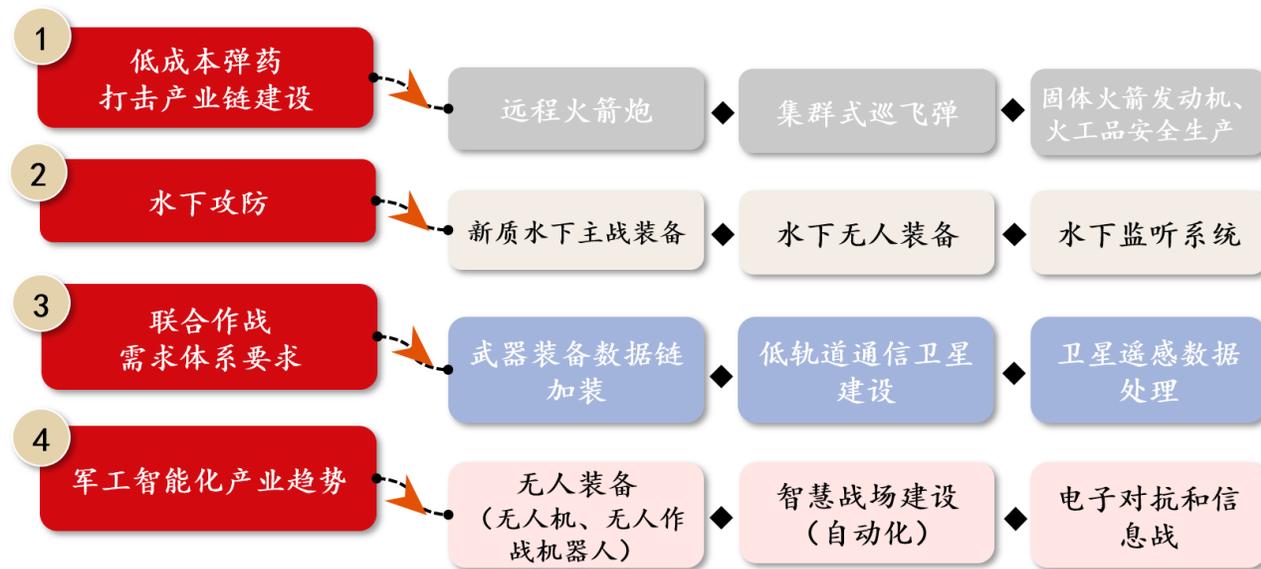
配置思路：主赛道聚焦需求反转后的潜在超预期方向，看好军机主机厂在pipeline迭代后的潜在需求超预期（推荐中航沈飞）、航空发动机赛道2024年维修起量的趋势（关注图南股份、钢研高纳、航发动力）和航天防务赛道在多因素扰动后积聚的需求势能（关注新雷能、菲利华）；

新方向基于联合作战、智能化产业趋势及低成本可持续的要求，看好低成本弹药打击产业链建设（关注北方导航、国科军工）、水下攻防（关注中国海防、湘电股份、长盈通）、卫星互联网及军用数据链（关注七一二、天奥电子、臻镭科技）等新兴需求的0-1产业趋势投资机会。

主赛道聚焦结构型方向型的潜在超预期方向投资



当前几大产业趋势变化下牵引的投资新方向



风险提示

- ▼ 国防预算不及预期：受国家经济及外部环境影响，若国防预算不及预期，则会对武器装备采购造成严重不利影响。
- ▼ 行业需求不及预期风险：若我们对发动机维修寿命等假设出现偏差，可能出现航空发动机维修需求不及预期风险。
- ▼ 价格压降风险：若下游客户压低产品价格，则会对行业盈利能力产生不利影响。

分析师声明

本报告署名分析师在此声明：我们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，本报告所表述的所有观点均准确地反映了我们对标的证券和发行人的个人看法。我们所得报酬的任何部分不曾与，不与，也将不会与本报告中的具体投资建议或观点有直接或间接联系。

评级说明

投资建议的评级标准	评级	说明	
报告中投资建议所涉及的评级分为股票评级和行业评级（另有说明的除外）。评级标准为报告发布日后6到12个月内的相对市场表现，也即：以报告发布日后的6到12个月内的公司股价（或行业指数）相对同期相关证券市场代表性指数的涨跌幅作为基准。其中：A股市场以沪深300指数为基准，新三板市场以三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）为基准；香港市场以摩根士丹利中国指数为基准；美国市场以纳斯达克综合指数或标普500指数为基准；韩国市场以柯斯达克指数或韩国综合股价指数为基准。	股票评级	买入	相对同期相关证券市场代表指数涨幅20%以上
		增持	相对同期相关证券市场代表指数涨幅介于5%~20%之间
		持有	相对同期相关证券市场代表指数涨幅介于-10%~5%之间
		卖出	相对同期相关证券市场代表指数跌幅10%以上
	行业评级	强于大市	相对同期相关证券市场代表指数涨幅10%以上
		中性	相对同期相关证券市场代表指数涨幅介于-10%~10%之间
弱于大市		相对同期相关证券市场代表指数跌幅10%以上	

一般声明

除非另有规定，本报告中的所有材料版权均属国联证券股份有限公司（已获中国证监会许可的证券投资咨询业务资格）及其附属机构（以下统称“国联证券”）。未经国联证券事先书面授权，不得以任何方式修改、发送或者复制本报告及其所包含的材料、内容。所有本报告中使用的商标、服务标识及标记均为国联证券的商标、服务标识及标记。

本报告是机密的，仅供我们的客户使用，国联证券不因收件人收到本报告而视其为国联证券的客户。本报告中的信息均来源于我们认为可靠的已公开资料，但国联证券对这些信息的准确性及完整性不作任何保证。本报告中的信息、意见等均仅供客户参考，不构成所述证券买卖的出价或征价邀请或要约。该等信息、意见并未考虑到获取本报告人员的具体投资目的、财务状况以及特定需求，在任何时候均不构成对任何人的个人推荐。客户应当对本报告中的信息和意见进行独立评估，并应同时考量各自的投资目的、财务状况和特定需求，必要时就法律、商业、财务、税收等方面咨询专家的意见。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，国联证券及/或其关联人员均不承担任何法律责任。

本报告所载的意见、评估及预测仅为本报告出具日的观点和判断。该等意见、评估及预测无需通知即可随时更改。过往的表现亦不应作为日后表现的预示和担保。在不同时期，国联证券可能会发出与本报告所载意见、评估及预测不一致的研究报告。

国联证券的销售人员、交易人员以及其他专业人士可能会依据不同假设和标准、采用不同的分析方法而口头或书面发表与本报告意见及建议不一致的市场评论和/或交易观点。国联证券没有将此意见及建议向报告所有接收者进行更新的义务。国联证券的资产管理部门、自营部门以及其他投资业务部门可能独立做出与本报告中的意见或建议不一致的投资决策。

特别声明

在法律许可的情况下，国联证券可能会持有本报告中提及公司所发行的证券并进行交易，也可能为这些公司提供或争取提供投资银行、财务顾问和金融产品等各种金融服务。因此，投资者应当考虑到国联证券及/或其相关人员可能存在影响本报告观点客观性的潜在利益冲突，投资者请勿将本报告视为投资或其他决定的唯一参考依据。

联系我们

江苏省无锡市太湖新城金融一街8号国联金融大厦9层

电话：0510-82833337

传真：0510-82833217

上海市浦东新区世纪大道1198号世纪汇广场1座37层

电话：021-38991500

传真：021-38571373



THANK YOU!

吴爽 分析师

执业证书编号: S0590523110001

电话: 17816861655

邮箱: wushuang@glsc.com.cn



国联证券股份有限公司
GUOLIAN SECURITIES CO., LTD.

成为受人尊重的投资银行