

2022年9月25日



中航证券有限公司  
AVIC SECURITIES CO., LTD.

# 长空之王御风而翔——军用飞机产业深度报告

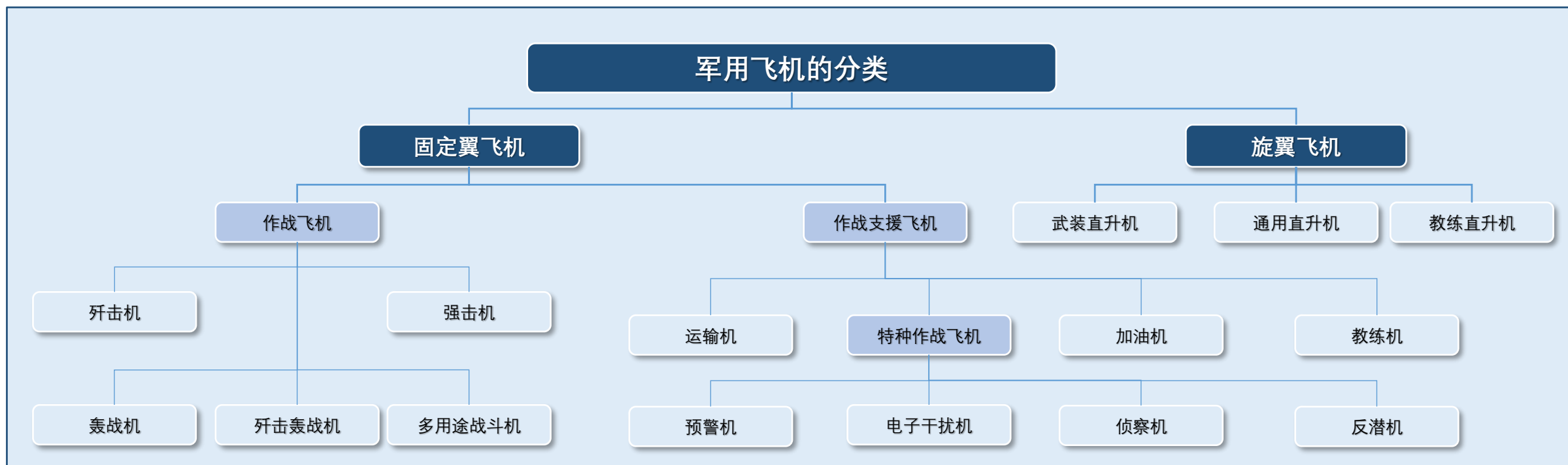
---

行业评级：增持

分析师：魏永  
证券执业证书号：S0640520030002  
邮箱：weiy@avicsec.com

## 军用飞机的概念和分类

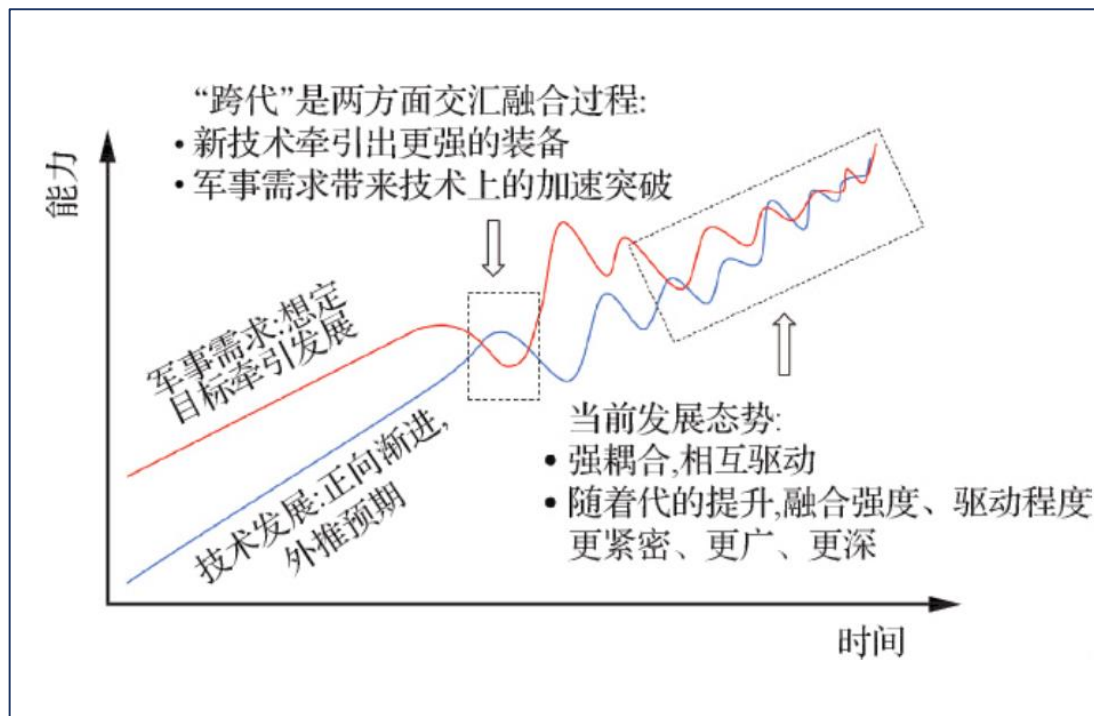
军用飞机是直接参加战斗、保障战斗行动和军事训练的飞机总称，是航空兵的主要技术装备。根据飞行方式主要分为固定翼飞机和旋翼飞机，固定翼飞机按照执行任务的不同又可分为作战飞机和作战支援飞机。在军用飞机中，作战飞机是装备数量最多、应用最广、发展最快的机种，也是一个国家军队空中力量的核心，对于战时夺取制空权、确保空中战役的胜利具有至关重要的作用。在作战支援飞机方面，特种飞机、加油机、运输机等的发展广受重视，主要为歼击机、强击机、轰炸机等作战飞机提供各种技术支持。智能无人作战是军用飞机未来发展的重要方向，本报告不另作介绍，如有对军用无人机感兴趣的读者请关注我们的《欲穷千里目，更上一层楼——军用无人机行业深度报告》。



## 战斗机代际划分方法

回顾世界航空发展史，最先进的航空技术一般都首先用于战斗机上，同时各国对先进战斗机技术的需求对世界航空技术的整体进步也起着重要的牵引作用，因此可以说战斗机代表着航空科技发展的前沿。美俄都趋于采用战斗机五代划分法。成功的战斗机产生于需求与技术的有机衔接，跨代发展更是需求牵引与技术推动共同作用的结果，“代”的划分以能力和技术两大类要素为标志。总体上来说，下一代战斗机较上一代战斗机能够体现作战效能的跃升。为明确破解“反介入/区域拒止”能力（A2/AD）的建设目标，美国空军正在抓紧研制穿透性制空作战飞机，该类机型或将具备超越以往战斗机的远航久航能力、多武器/高密度挂载带来的高杀伤力、超声速无尾布局带来的全向极地隐身、自防御弹末端硬杀伤防御等系列能力，使其能够突入高烈度对抗的“反介入/区域拒止”环境，将对未来空战形态带来革命性的变化。

### 需求与技术共同驱动了战斗机的跨代发展



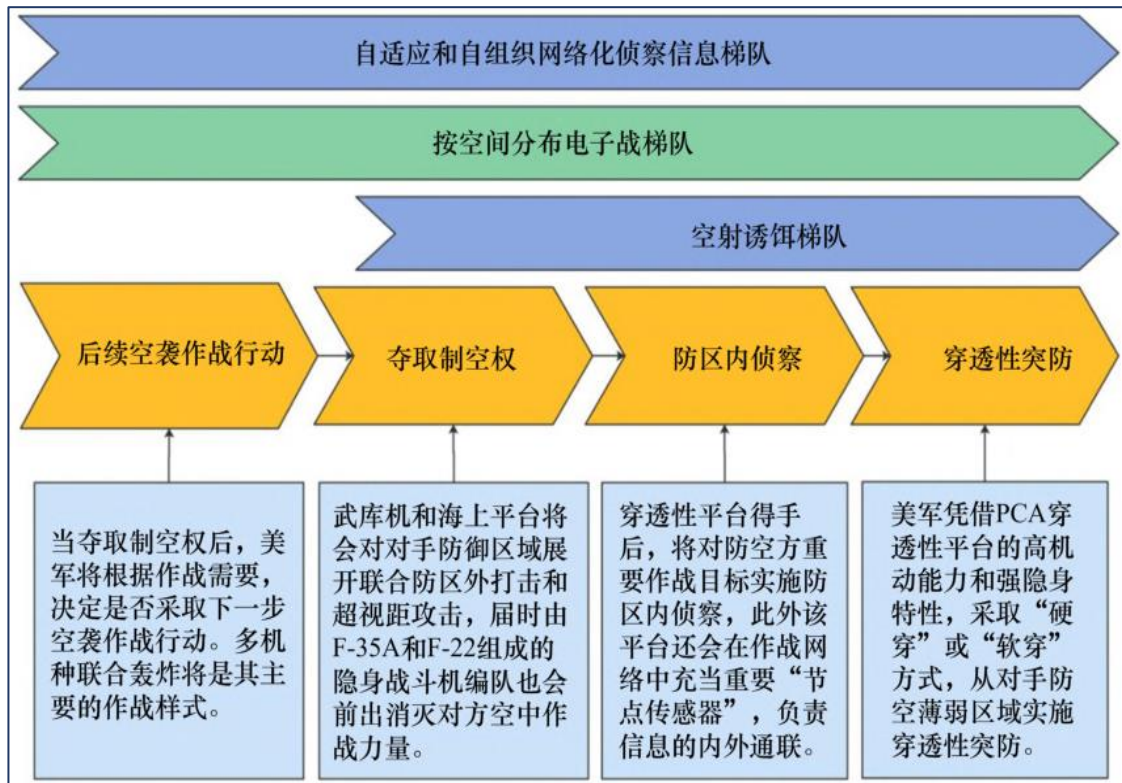
### 美国《空军》杂志提出的战斗机五代划分方法

	标志性特点	典型战机
第1代	喷气推进	F-80、德国Me262
第2代	后掠翼、测距雷达、红外导弹	F-86、MiG-15
第3代	超声速、脉冲雷达、能超视距攻击	F-105、F-4、MiG-17、MiG-21
第4代	脉冲多普勒雷达、高机动性、下视下射导弹	F-15、F-16、“幻影”2000、MiG-29
第4+代	高敏捷性、传感器融合、低信号特征	欧洲战斗机“台风”、Su-30、新型F-16和F/A-18、“阵风”
第4++代	有源电扫相控阵雷达、信号特征更低或者采用有源(波形对消)隐身, 部分具有超声速巡航能力	Su-35、F-15SE
第5代	带武器内埋的全方位隐身、超高敏捷性、全传感器融合、一体化航电系统、部分或全部超声速巡航能力	F-22、F-35(T-50、J-20)
(第6代)	超级隐身能力, 在全部飞行包线(从亚音速到多马赫)都有效、可能具有“变形”能力、灵巧蒙皮、高度联网、超高灵敏传感器、可选有人或无人驾驶、定向能武器	—

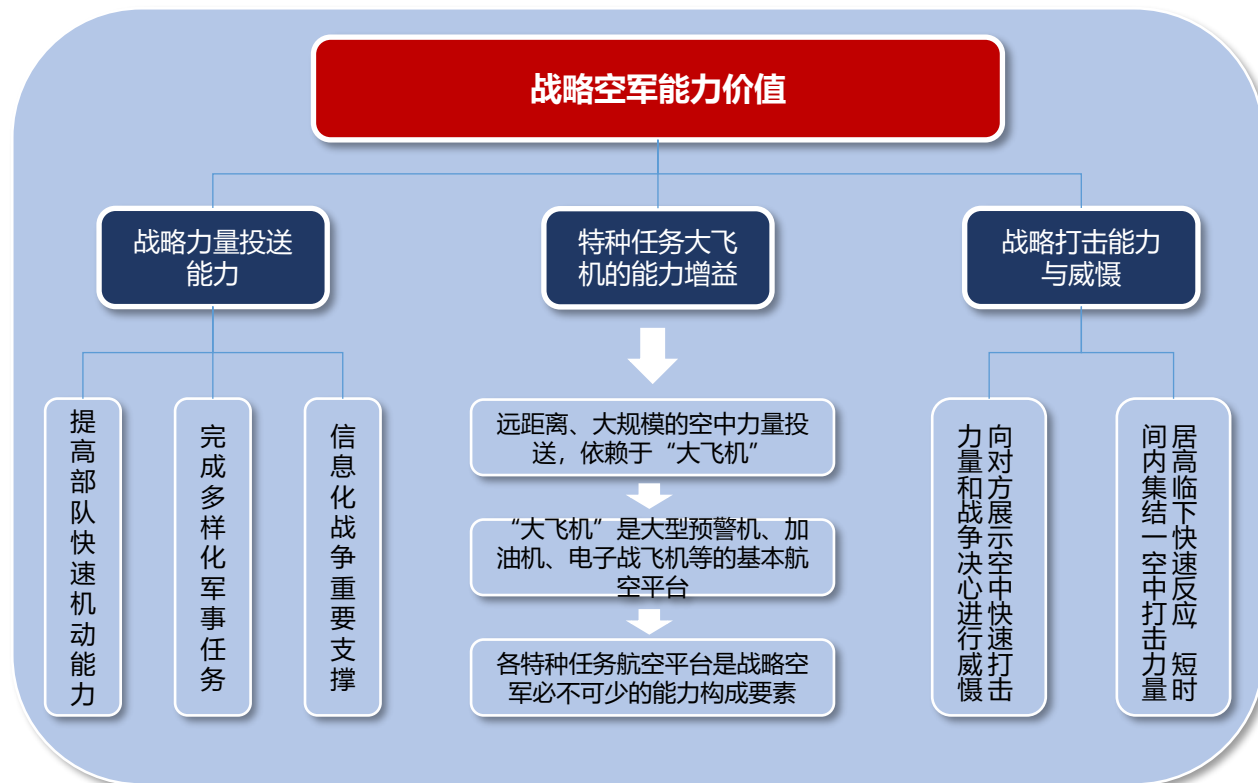
## 军用飞机在现代化作战体系中的作用

战略空军主要是指：空天一体、攻防兼备、信息火力一体，能够以空制空、以空制海、以空制地，全面参与各种作战形式，能实施远程反应的空军。军用飞机是现代化战争的空中支柱力量，是夺取制空权的关键装备、远程战略投送的有效途径、体系化作战中重要的空中节点。从美军发动的系列现代局部战争来看，主要是凭借优势空中作战平台在对手防区外对防空导弹阵地、预警雷达或军用机场等高价军事目标实施远程精确打击，很快掌握制空权，为后续行动创造条件。军用飞机在夺取制空权、防空或支援地面和海上作战、后勤支援等方面发挥了重要作用，是高技术武器的重要组成部分，反应速度快、远程机动性好、打击精确度高，在未来立体化战争中地位将更加突出。

美军“穿透性制空”作战典型流程示意图



战略空军能力价值



# 目录

## 一、发展现状——御风而翔、经略空天，跨入战略空军门槛

1.1与美军相比仍存差距，总量和结构均有提升空间

1.2主力机型取得实质进展，新型舰载机轰炸机呼之欲出

## 二、驱动因素——大国博弈加码、装备更新换代、空军战略转型

2.1大国博弈加码，印太地区F35持续部署

2.2装备更新换代，先进军机装备建设加速

2.3空军战略转型，新型号和舰载需求释放新增量

## 三、军机产业链

3.1军机产业链全图

3.2机体材料——钛合金和碳纤维

3.3机载系统——航电系统和机电系统

3.4军用航空发动机

3.5军用飞机总装集成

## 四、投资策略

4.1投资策略

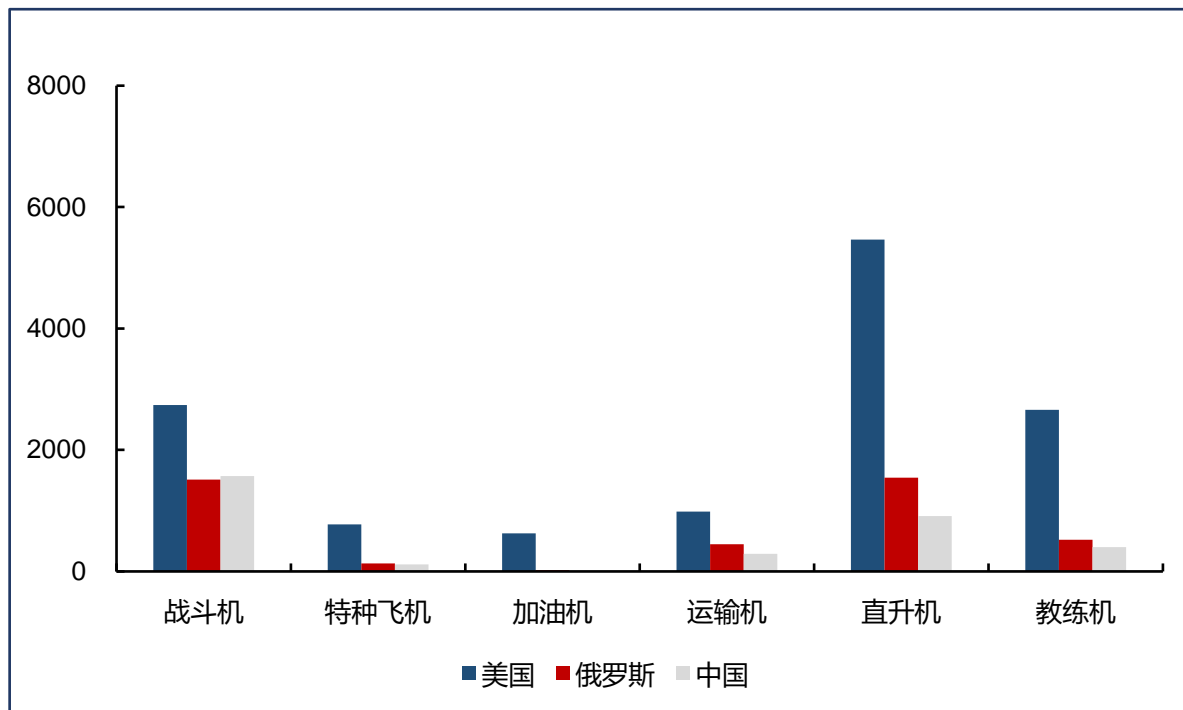
4.2投资图谱

# 一、发展现状——御风而翔、经略空天，跨入战略空军门槛

## 1.1 与美军相比仍存差距，总量和结构均有提升空间

**我国军用飞机总体实力与发达国家相比还存在差距、亟待提升。一是全谱系差距明显：**据《WorldAirForces2022》统计，美国现役军机总数为13246架，在全球现役军机中占比为25%，与之相比我国现役军机总数在全球占比还较低。按各个细分机型来看，战斗机是我国军机中的主力军，总数只占美国同期的54%，且其他机型的数量都显著落后于美国，我国未来军机总量提升需求显著。**二是军机代次相对落后：**与美国相比我国先进战机数量处于明显劣势，歼7、歼8等三代机占比仍然较高，而美国四代机和五代机为绝对主力。**三是战略投送和威慑能力不足：**代表战略投送和威慑能力的大型运输机和战略轰炸机方面，我军与美军相比在数量上和先进性上也存在很大差距。

中、美、俄各军用飞机数量 (架)



中美战斗机代际及数量对比

美国战斗机数量 (架)				中国战斗机数量 (架)			
代际	机型	2021	占比	代际	机型	2021	占比
四代机	F-15	428	19%	三代机	J-7	***	**%
	F-16	780	35%		J-8	***	**%
	F/A-18	571	26%	四代机	J-10	***	**%
五代机	F-22	178	8%		J-11/16	***	**%
	F-35	251	11%		J-15	**	*%
五代机	—	2208	100%	J-20	**	*%	
				合计	—	****	100%

# 一、发展现状——御风而翔、经略空天，跨入战略空军门槛

## 1.2主力机型取得实质进展，新型舰载机轰炸机呼之欲出

**空军已历史性迈入战略空军门槛，向全面建成世界一流空军迈进。**新中国航空工业经过70年的艰苦创业，取得了举世瞩目的成就，形成了完备的军用飞机谱系，特别是经过“十三五”的科研攻关，以歼20隐身战斗机、运20大型运输机、直20战术通用直升机、空警500、轰6K、歼16D、歼10C等为代表的主力机型取得突破并列装，实现了我国航空科技研发从跟踪仿制到自主创新的历史性跨越，集中体现了中国空军战略预警、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等能力不断提升，也体现了中国空军装备不断升级，体系不断完善，核心技术自主化不断提高，信息化、智能化水平不断提升的发展方向，证明了我国空军在任务、能力和效果三个维度具备战略属性。我国空军先进武器装备持续获得突破，未来随着我国首艘国产电磁弹射型、平直通长飞行甲板航空母舰成功下水，以及战略空军建设深入推进，国产新型远程隐身战略轰炸机和国产新型隐形舰载战斗机呼之欲出。

2021年第十三届中国航展上集中亮相的部分空军主战装备，展示了我国历史性跨入战略空军门槛

### 歼-20战机

中国自主研制的新一代隐身战斗机



- 2011年 中国珠海国际航展上首次公开进行飞行展示
- 2017年 参加庆祝中国人民解放军建军90周年阅兵，首次以战斗姿态展示在世人面前，标志着空军向空天一体、攻防兼备的目标迈出了新的步伐
- 2019年 开始列装空军作战部队，向全面形成作战能力迈出重要一步

### 运-20运输机

可在复杂气象条件下执行各种物资和人员的长距离航空运输任务

中国自行研制的新一代军用大型多用途运输机



### 歼-16D电子战飞机

具备“侦、攻、防一体”综合作战能力

以歼-16为平台自主研发的新型电子战飞机



### 空警-500预警机

主要承担空中巡逻警戒及指挥控制任务  
配备相控阵预警雷达等任务电子系统  
具备全天候空中预警与指挥控制能力


以国产新型中型运输机运-9为平台自主研发的中型预警机



### 轰-6K轰炸机

主要担负对地/海面纵深目标的远程精确打击、近距离空中火力支援任务  
作战半径大、载弹量大、较强的防区外精确打击能力  
中国空军向战略空军转型的标志性装备之一  
被军事爱好者誉为“战神”

中国自主研发的中远程轰炸机



## 二、驱动因素：大国博弈加码、空军战略转型、装备更新换代

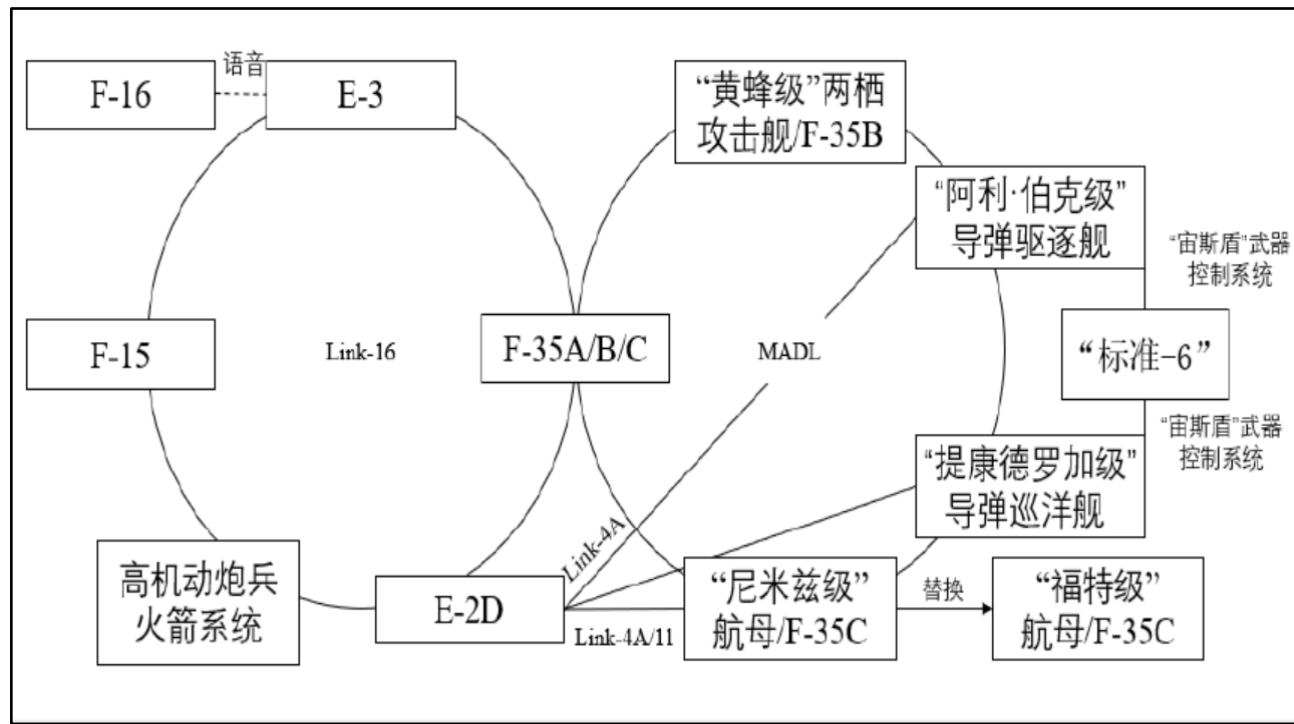
### 2.1 大国博弈加码，印太地区F35持续部署

在现代作战行动中，第五代战斗机是指在存在空中和地面威胁的强对抗作战环境以及可预测的未来环境中可以有效作战的飞机，主要有强大的信息感知、卓越的隐身、非凡的信息融合以及网络化空战管理等优越性能。美军的第五代战斗机包括F-22“猛禽”和F-35“闪电”II联合攻击战斗机。从体系作战角度看，美军F-35体系作战能力关注的重点是对美海上作战网络的融合，即在链接Link-16数据链已有的作战网络外，通过多功能高级数据链与美海上作战系统进行整合，并以该型机为中心，将美海基平台纳入其中，形成陆、海、空一体的作战体系。同时，伴随火力支援角色的转型，该型机不仅限空中火力支援平台，而是作为战场控制节点，压缩战役、战术指挥层级，通过共享战场态势，引导空中、地面、海上作战平台，遂行作战任务。

美军第五代战斗机F35主要性能

性能	含义及实现方式
强大的信息感知能力	全面而隐蔽地掌握战场态势，通过外部平台（相控阵雷达）、本机无源手段（分布式孔径系统）、主动探测手段实现（光电目标瞄准系统）
卓越的隐身性	主要依赖外形、吸波材料、内部武器舱，特别是电子设备的电磁信号特征管理等实现“低可探测性”
非凡的信息融合能力	通过强大的信息处理能力将本机传感器数据和机外信息进行高度融合形成综合作战视图，同时还可通过先进的数据链系统将态势信息及时与海陆空作战单元共享
飞行中的作战系统	可为作战空间的其它部分提供通信、情报和电子等服务，作为分散的或分布式空战管理系统的节点，实现网络化空战管理，可将整个战场空间的空中、地面和海上部队连接起来，支持地面和海上指挥单元进行决策

美军以F35作战平台组网与战术控制体制联系，链接空海作战体系





## 二、驱动因素：大国博弈加码、空军战略转型、装备更新换代

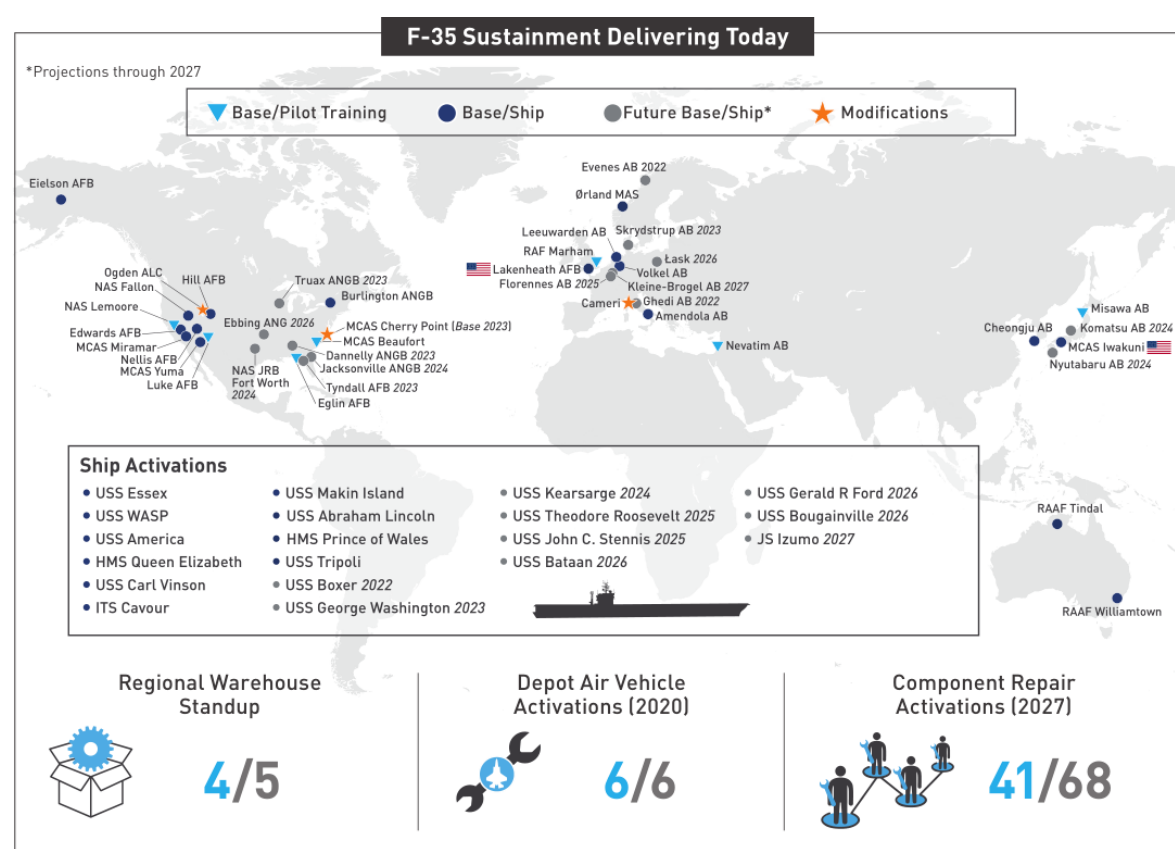
### 2.1 大国博弈加码，印太地区F35持续部署

**F35在日本、澳大利亚、韩国等多个军事基地持续部署，对我国造成巨大军事压力。**根据洛马官网披露，日前F35产能快速爬坡，截至2022年9月，F-35战斗机获得了全球3179架订单，其中美国订购了约2500架，海外用户中，亚太地区的日本和澳大利亚订单最多，均订购了100架以上，韩国订购了40架，三国订单数占总数的9%。同时F-35目前在日本、澳大利亚、韩国等多个军事基地持续部署，由于韩日基地距离我国边境较近，我国部分重要战略地区处于F35打击范围之内。

美国F35战机在全球的订单情况

国别	F-35A	F-35B/C	合计	数量占比
美国	1763	693	2456	77%
日本	105	42	147	5%
韩国	40	—	40	1%
澳大利亚	100	—	100	3%
其他	402	34	436	14%
合计	2410	769	3179	100%

F35全球部署及计划部署情况（截至2022年9月1日）

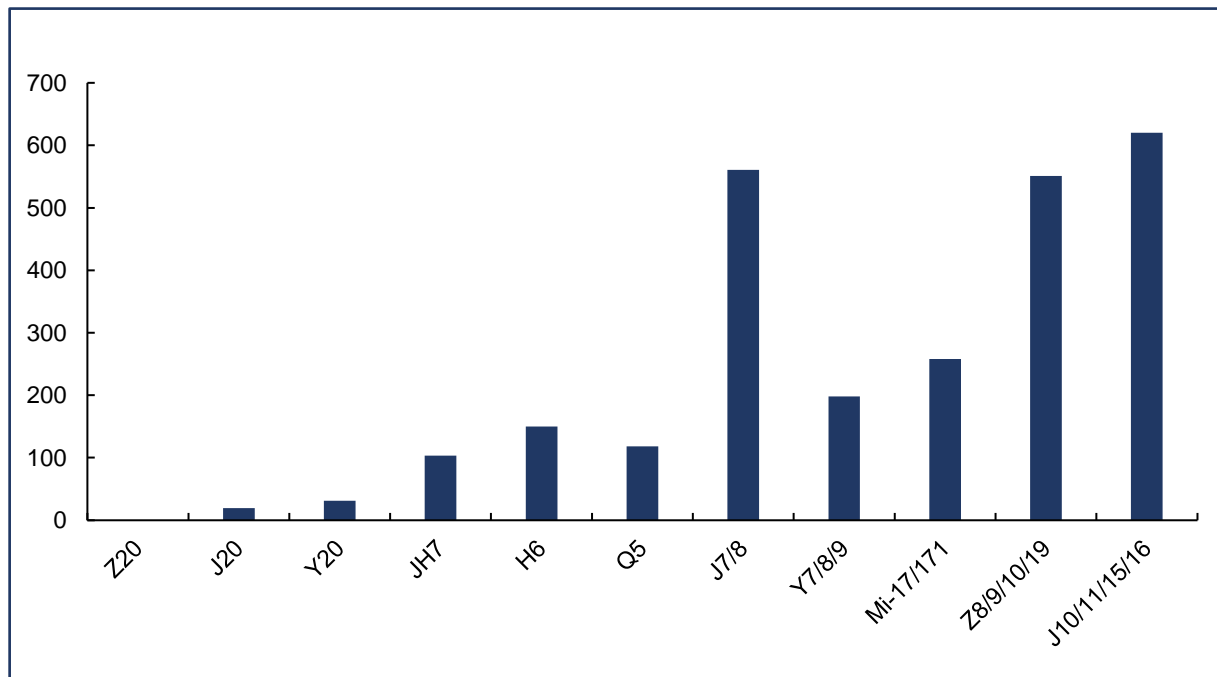


## 二、驱动因素：大国博弈加码、空军战略转型、装备更新换代

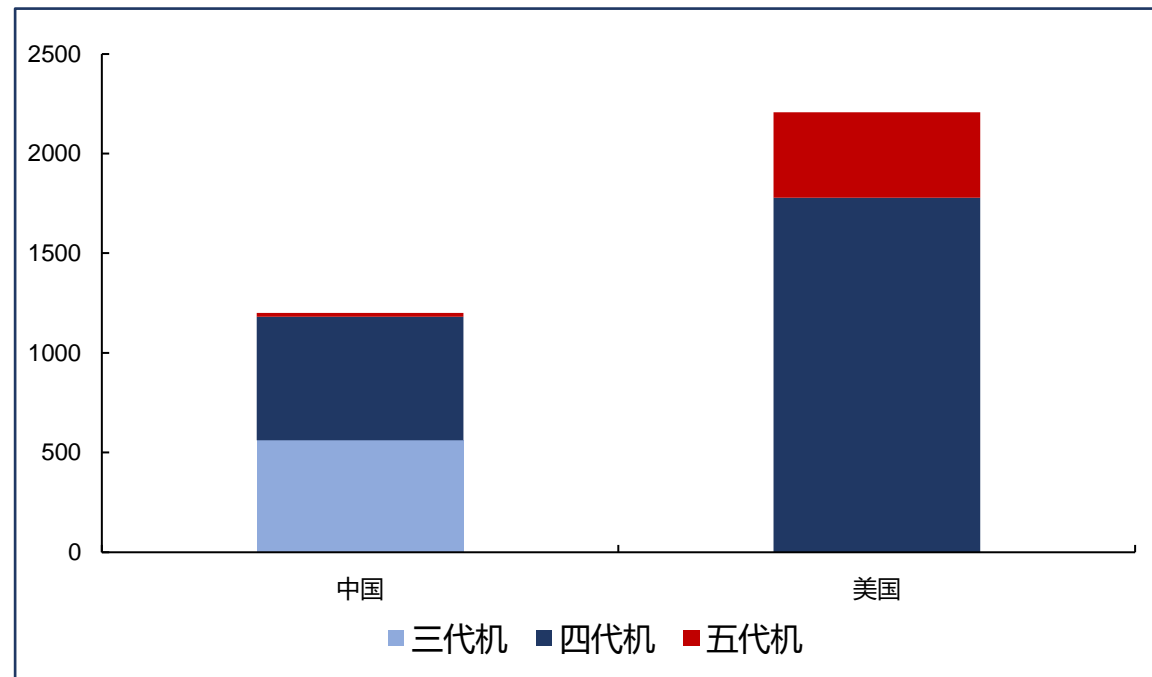
### 2.2 装备更新换代，先进军机装备建设加速

面对严峻的国际形势，未来武器装备建设的确定性趋势是加大老旧装备的淘汰力度，逐步形成以高新技术装备为骨干的武器装备体系。以航空装备为例，我国目前仍然有相当数量的歼击机（歼7、歼8）、强击机（强-5）、歼击轰战机（歼轰-7）、运输机（运-7、运-8、运-9）以及落后的作战支援飞机等。战斗机方面，与美国相比我国先进战机数量处于明显劣势，歼7、歼8等三代机占比仍然较高，而美国四代机和五代机为绝对主力。目前我国在快速研制各种新型战斗飞机和支援飞机，未来几年将是军用飞机的加速批产期，战略空军和强军梦将助力军机产业跨越式发展。

2021年我军主要现役军用飞机数量（架）



2021年中美现役战斗机对比（架）



## 二、驱动因素：大国博弈加码、空军战略转型、装备更新换代

### 2.3 空军战略转型，新型号和舰载需求释放新增量

**战略空军建设驱动产业链加速发展，主力型号产能突破、新型号批产前置、新机型不断突破成为常态。**随着空军担负使命和任务的变化，我国空军战略在不断发展演变，历经初级的攻防兼备型战略、防空型战略及攻防兼备型战略，未来中国空军将在战略目标的指引下，加快由国土防空型向攻防兼备型的转变，以构建适应信息化作战需要的空天防御力量体系。在此背景下，我国正在构建现代化战略空军武器装备体系，新型战机等装备近年来已集中亮相并且开始交付部队，新型号批产上量、新型隐身战略轰炸机、新型隐身舰载战斗机、新型加油机等新机型不断突破将成为常态。我们认为“十三五”是高新空军装备的孕育期，而“十四五”期间将成为国产先进军用飞机的茁壮成长期，空军装备发展进入新阶段。

#### 中国空军公布建设强大现代化空军路线图

##### 第一步

- 到2020年基本跨入战略空军门槛，初步搭建起“空天一体、攻防兼备”战略空军架构，构建以四代装备为骨干、三代装备为主体的武器装备体系，不断增强基于信息系统的体系作战能力。

##### 第二步

- 在实现2020年目标任务的基础上，进一步构建全新的空军军事力量体系，推进空军战略能力大幅提升；再用一段时间，全面实现空军军事理论、组织形态、军事人员、武器装备现代化，基本完成空军战略转型，到2035年初步建成现代化战略空军，具备更高层次的战略能力。

##### 第三步

- 到本世纪中叶全面建成世界一流战略空军，成为总体实力能够支撑大国地位和民族复兴的强大空天力量。

#### 中国战略空军现役主力装备

歼20



空战核心先锋

运20



远程战略投送

轰6K



战略威慑和打击

直20



高性能多用途战术平台

运油20



新一代空中加油机

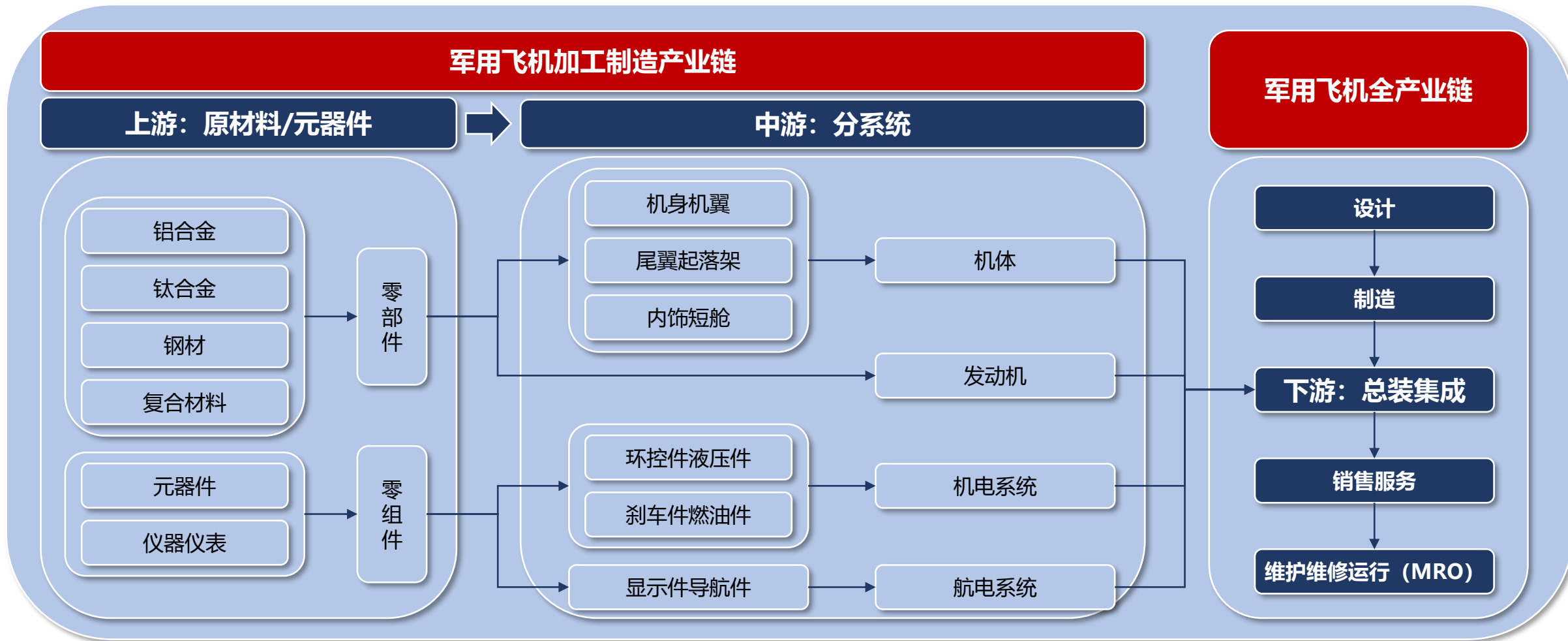
歼15



舰载固定翼战斗机

## 3.1 军机产业链全图

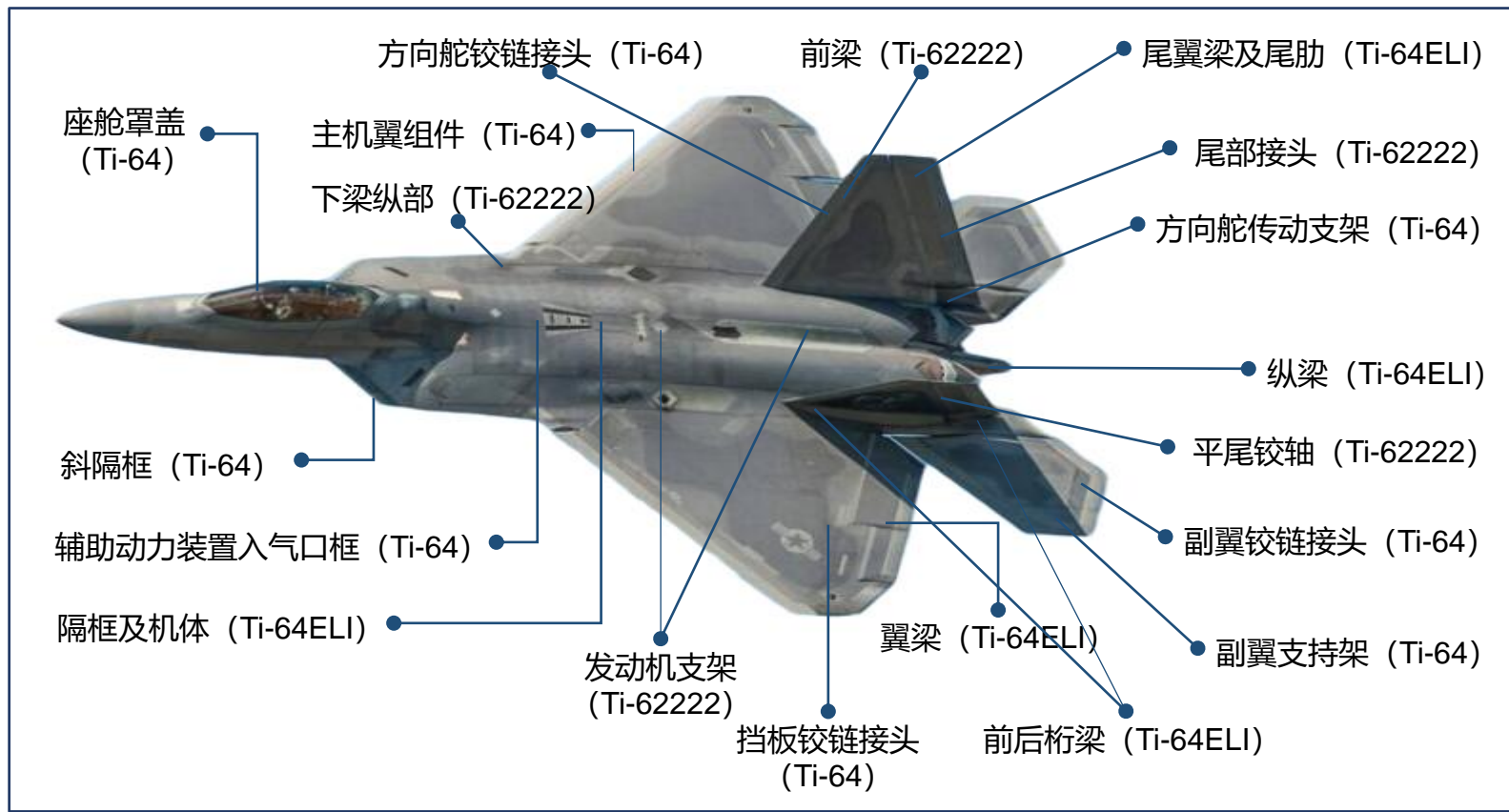
飞机可分为飞机机体、发动机及机载设备三大部分。按照产业链上中下游一般可以分为：机体制造、分系统和整机部装总装三大主要环节，中上游的研制生产主要为了配套下游主机厂。从原材料到零部件、零组件，再到机身零部件、发动机零部件、航电系统、机电系统、总装集成，整个产业链延伸范围较广。



## 3.2 机体材料——钛合金和碳纤维

**钛合金：飞机和航发主要结构材料，先进军机钛占比明显提升。**钛合金由于兼顾了钢的高强度与铝的低密度以及具有耐腐蚀等优点，对于飞机结构减重、适应高温与腐蚀服役环境、提高机体服役寿命等方面具有其他金属无法比拟的优势，在世界各国的新一代武器装备结构选材中越来越受到重视和广泛应用，特别是在先进战斗机的结构制造中尤为如此。

F-22飞机机身构件用钛情况



美国主要飞机上钛合金用量百分比

型号	F/A-18C/D	F/A-18E/F	F/A-22	F-35	B1	B2	C17
开始服役	1986年	2002年	2005年	2008年	1986年	1991年	1992年
钛合金用量%	13%	15%	41%	27%	21%	26%	10.3%

欧美国家主要航空发动机上钛合金用量百分比

型号	F100	F101	CF6	V2500	F119	GE90	Trent 900
开始服役	1973年	1976年	1985年	1989年	1986年	1995年	2005年
装备机型	F15、F16	B1	A330 A747	A320	F22	B777	A380
钛合金用量%	25%	20%	27%	31%	39%	40%	41%

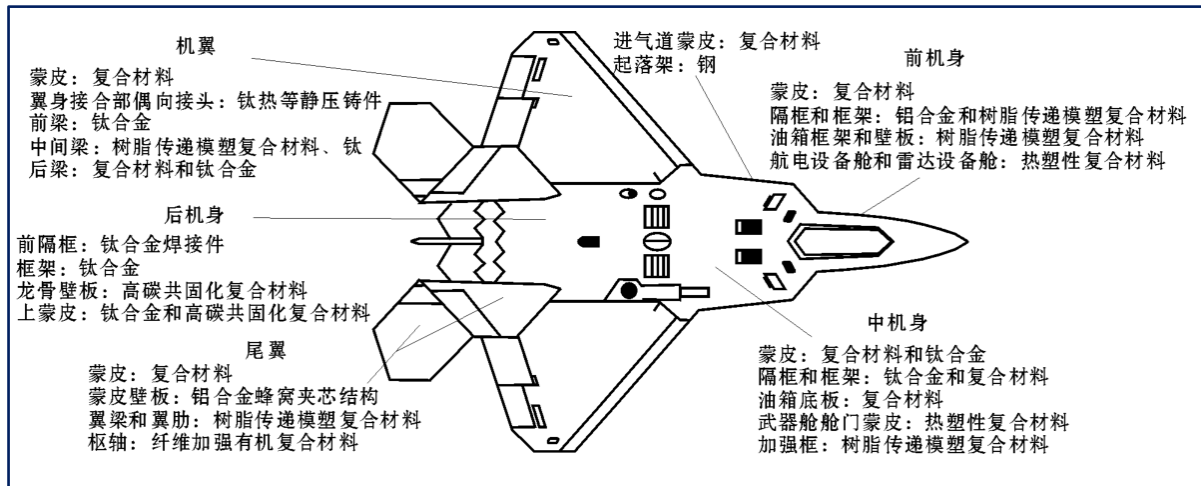
## 3.2 机体材料——钛合金和碳纤维

**碳纤维：**先进复合材料具有质轻、高强度、高模量、抗疲劳、耐腐蚀、可设计、工艺性好，容易制造大型结构和整体结构，是理想的航空结构材料，在航空产品上得到广泛地应用，已成为下一代飞机机体的主结构材料。根据美国航空航天局(NASA)的划分，航空用各种先进复合材料可分为树脂基复材、金属基复材、金属间化合物基复材、陶瓷基复材以及碳/碳复材等，其中，尤以树脂基复材在航空工业中的应用最为广泛。**当前，航空用先进树脂基复材大都为碳纤维增强热固性树脂复合材料，其中环氧树脂占统治地位。目前工业上对碳纤维的研究目标主要是提高强度和模量及降低生产成本，碳纤维可由聚丙烯腈(PAN)纤维、沥青纤维及粘胶纤维经碳化制得，其中聚丙烯腈(PAN)纤维产量占比90%左右。**

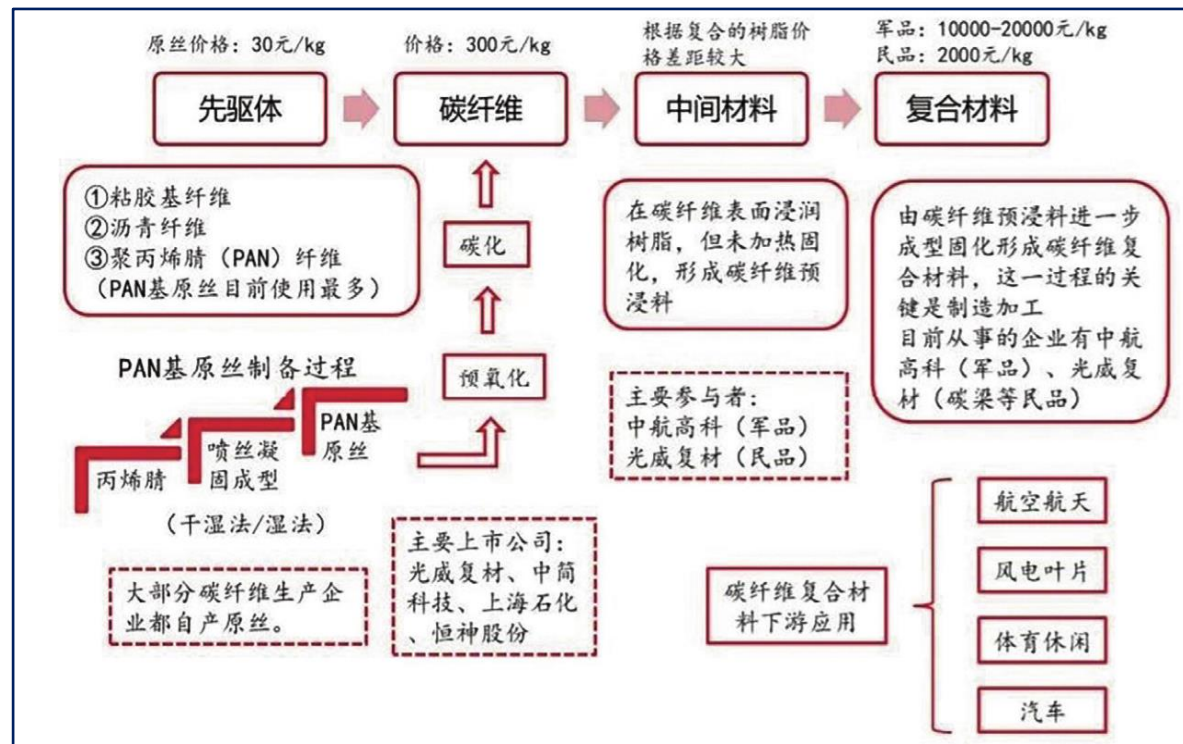
美国部分战机所用复合材料情况

机型	F-15A	F-16A	F/A-18E/F	AV-8B	F-22	F-35	V-22	RAH-66
复材用量	2%	2%	22%	26%	24%	35%	45%	51%

F-22战机的材料分布图



碳纤维产业链



## 3.3机载系统——航电系统和机电系统

机载系统主要包括机电系统和航电系统两类。航电系统是指飞机上所有电子系统的总和，是飞机平台实现信息获取、传输、处理和应用的核​​心系统，其性能和技术水平不仅直接决定和影响现代战斗机的作战性能，也成为先进战机的重要标志。航电系统具体指安装在飞机上或悬挂在飞机上的所有电子和机电系统及子系统（含硬件和软件），包括无线电通信系统、导航系统、飞行控制系统、火力控制系统、侦察监视系统、电子战系统、数传系统等，其成本通常占飞机成本的40%-70%。航空电子系统架构发展经历了从分立式、联合式、综合式到先进综合式等多个阶段。

军用飞机航电系统分类



目前美军凭借先进的电子信息技术和先进战机研发经验，其高度综合化的航空电子系统以应用于联合攻击战斗机F-35的基于“宝石台”为代表。主要特点是：整个航空电子系统采用统一的航空电子网络，将数字化、模块化、标准化的工作从信息处理、信号处理逐步推向射频前端及天线孔径，把系统的综合推进到了传感器层面，多传感器信息融合技术的应用，极大的提高了航空电子系统的性能。我国军机机载航电系统已自独立式转向了联合式，目前已开始向综合化、高度综合化方向发展。

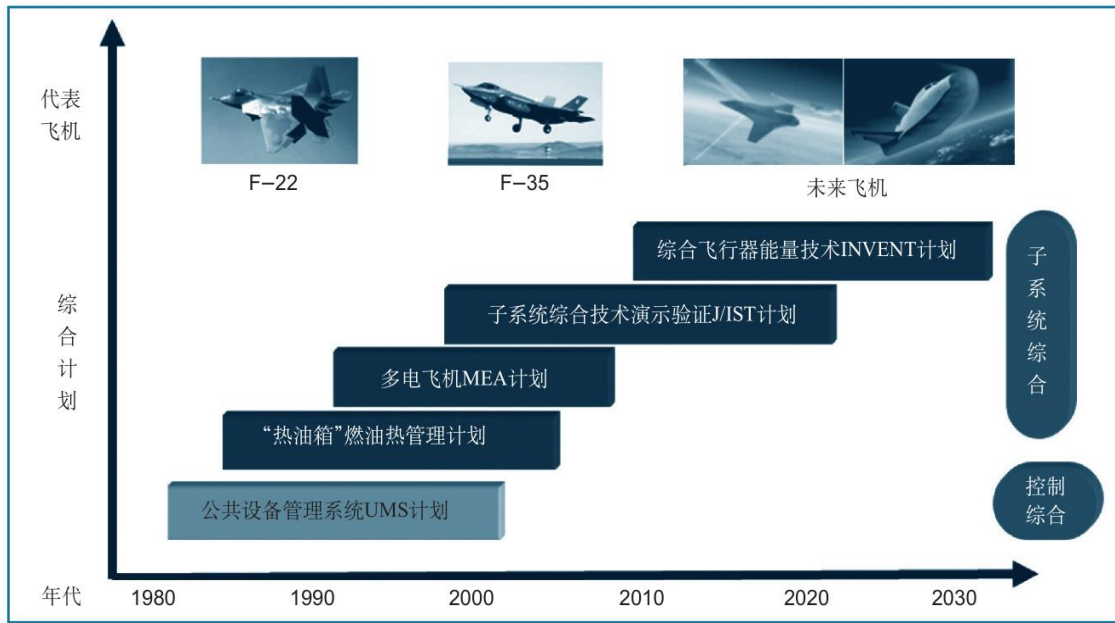
航空电子系统的发展历程



## 3.3 机载系统——航电系统和机电系统

航空机电系统是通过机、电、气、液等各种二次能源的产生、传输、转换，利用飞机的相关信息，采取一定的做功方式，完成各种飞行保障功能，是实现人机融合、全面发挥飞机综合作战效能的重要保障和核心载体，与机体结构、动力系统和航空电子系统一样，是飞机不可或缺的基本功能系统。随着航空武器装备作战能力对机电技术要求的不断提高，传统航空机电系统独立、分散的格局已难以适应，以二次能源的产生、传输、转换及综合利用为主的相关系统（如液压、燃油、环控、第二动力等）正向综合化、智能化、多电化和能量优化方向发展，形成对全机能量的全面综合管理和技术支撑，以满足新的发展需求。机电系统综合化发展已经成为发达国家发展下一代武器装备的重要技术领域。美国空军从20世纪80年代开始以能量为主线实施了一系列机电系统综合研究计划，第一阶段主要实现控制方面的综合，第二阶段和第三阶段计划分别实现子系统功能综合和实现飞机层面的能量综合与优化。第一阶段目标已在F35上基本实现，目前正在进行第二阶段，关注中期技术，用于满足下一代能量优化飞机的需求；第三阶段关注远期技术，主要面向高超声速平台、超声速远程攻击系统等。目前，我国在多电飞机先进技术、电气系统关键技术、多电系统故障诊断、电气负载管理研究、电源系统负载稳定性等方面开展了一系列研究，也开展了部分地面试验和飞行试验，验证了部分技术的成熟程度和可用性，证实了机电作动器取代液压作动器对飞机整体性能提升的贡献，为我国新一代飞行器多电化提供了初步基础。

军机机电系统综合发展历程



美军军用飞机机电系统能量综合发展脉络

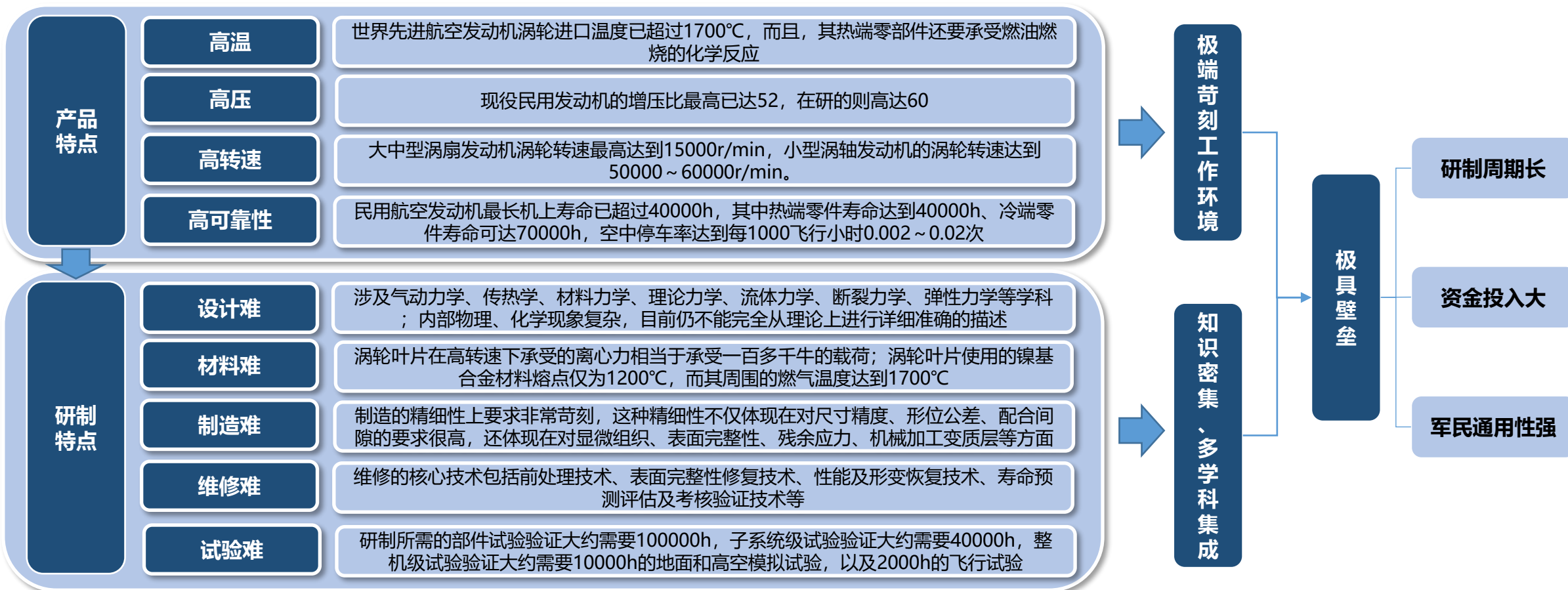
机型	四代机	五代机		
		F-22	F-35	能量优化飞机
能量功能系统	多能源体制	多能源体制	多电体制	多电体制
	环控系统	环控系统	动力与热管理系统	自适应动力与热管理系统
	液压系统	液压系统	电作动系统	高性能电作动系统
	燃油系统	燃油系统	燃油热管理系统	燃油热管理系统
	电源系统	电源系统	电源系统	增强型电源系统
能量管理	二动力系统	二动力系统	—	—
	能量信息采集处理	能量信息采集处理	能量信息采集处理	能量信息采集处理
	能量功能系统控制	能量功能系统控制	能量功能系统控制	能量功能系统控制
	—	—	—	能量信息认知评估
管理系统体系结构	—	—	—	能量优化决策制定
	分立式	分布式	VMS架构下分布式	VMS架构下分布式

资料来源：《航空机电系统综合技术发展分析》、《航空机电系统综合技术发展》、中航证券研究所



## 3.4 军用航空发动机

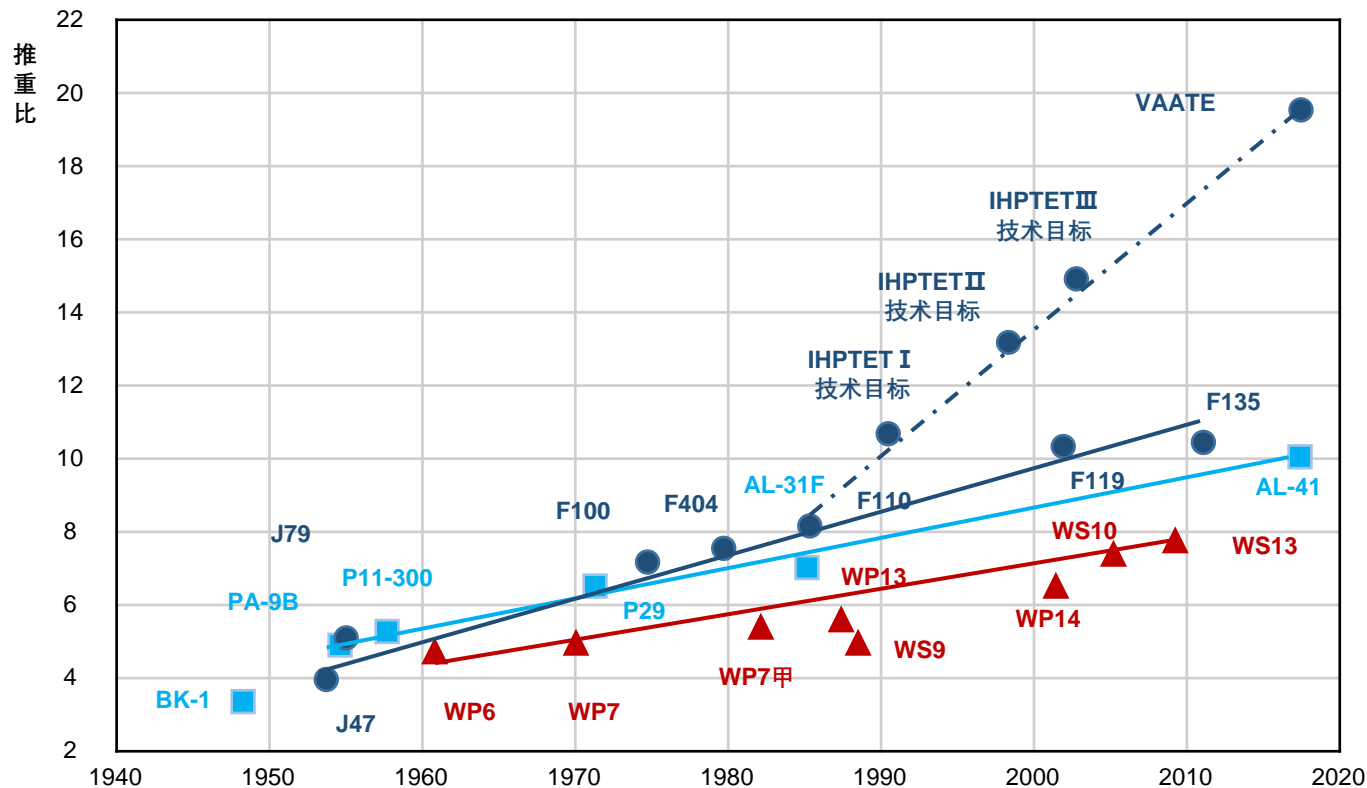
**高温、高速、高负荷工作条件，考验现代工业技术极限。**航空发动机是典型的技术密集型产品，要求重量轻、体积小、使用安全可靠、经济性好，满足在高温、高压、高转速和高负荷等苛刻条件下长期反复工作指标，因而必须设计精巧、加工精密、使用高性能材料部件，其研制是气动、燃烧、传热、控制、机械传动、结构、强度、材料等多种学科或专业综合优化的结果，也与计算机硬件能力、商用和专用设计软件、材料与工艺、测试与试验设备、数据采集与处理能力、科技管理水平等密切相关。航空发动机的超高研发、制造难度，考验现代工业技术极限。**航空发动机是一个高门槛、极具技术壁垒、新手难以进入的尖端技术领域。**



## 3.4 军用航空发动机

当今世界能够独立研制航空发动机并形成产业规模的也仅仅有中美俄英法等国家，军用航空发动机被美俄英主导。我国由于航空发动机研制起步较晚，目前军用航空发动机进展较民用航空发动机更快，但仍落后于美英法等国家，而俄罗斯航空工业发展长期以军用为主，民用航空发展失衡，故在民用航空发动机方面也相对落后。小涵道比加力涡扇发动机兼具亚音速巡航低油耗和超音速机动性的特点，适合作为战斗机动力，以推重比为主要发展指标。根据战斗机的性能，现役及在研的战斗机的代数可以分为五代，与之对应的航空发动机也被划分为五代。

中、美、俄军用航空发动机发展对比



军用小涵道比涡扇发动机发展历程

	第一代	第二代	第三代	第四代	第五代
飞机特征	高空高速近程格斗能力	装有火控系统和用导弹格斗	超视距远程打击作战能力	雷达不可探测的隐身能力	全频全向隐身、超级巡航能力
最大飞行速度	Ma<1	2<Ma<3	1.78<Ma<2.35	1.6<Ma<2.5	Ma>2
发动机特征	轴流式、加力涡喷	加力涡扇	加力涡扇	加力涡扇	自适应变循环发动机
推重比	2-4	5-6	7-10	10	15
涡轮前温度(K)	1200-1300	1400-1500	1600-1750	1800-2050	2000-2250
典型欧美飞机	F-86、米格-15	F-4M/K、F-111、F-14A	F-15、F-16、米格-29、苏-27、幻影2000、台风、阵风	F-22、F-35、T-50	F-X、FA-XX
典型欧美发动机	J-47、J-48、RD-10、RD-20	J-79、R-11、埃汶300、阿塔9C/K、MK202、TF30	F100、F110、RB199、RD-33、AL-31F、M53、RM12、EJ200、M88	F119、F135、117	-
典型中国飞机	歼-6	歼-7、歼-8	歼-10、FC-1枭龙	歼-20	-
典型中国发动机	涡喷-6	涡喷-7、涡喷-13	涡扇-10、涡扇-13	涡扇-15 (研制中)	-

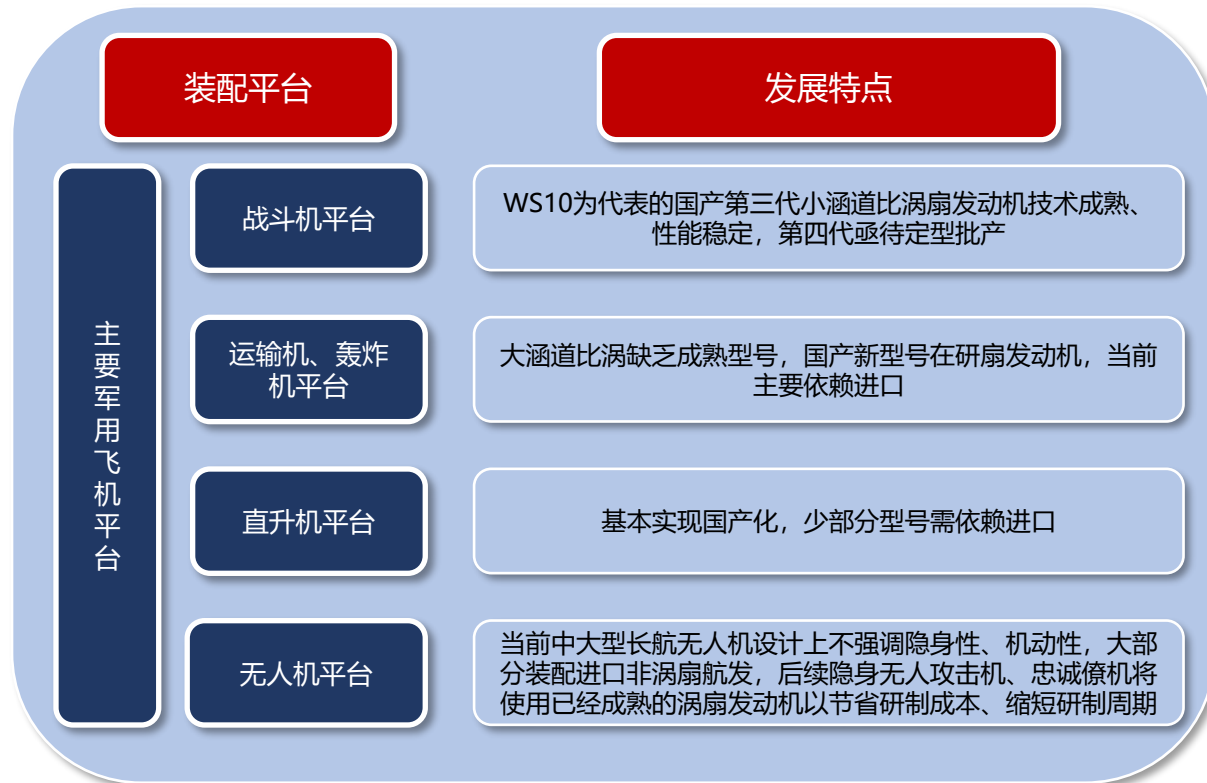
## 3.4 军用航空发动机

经过六十多年的发展，我国已建立了相对完整的发动机研制生产体系，具备了涡喷、涡桨、涡扇、涡轴等发动机的系列研制生产能力。从具体类型来看，涡喷发动机、涡桨发动机已相对成熟、完全实现国产化；装配在直升机上的涡轴发动机基本实现国产化，仅少部分型号需要进口；以WS-10为代表的小涵道比涡扇发动机技术成熟、性能稳定，已大量装配我国第三代战斗机平台，仅有少量三代机仍使用进口发动机，用于四代机的涡扇发动机仍在研制中；用于运输机和轰炸机的大涵道比涡扇发动机暂时缺少成熟型号，仍然依赖进口，属于目前明显的短板。

按发动机类型我国军用航空发动机发展现状

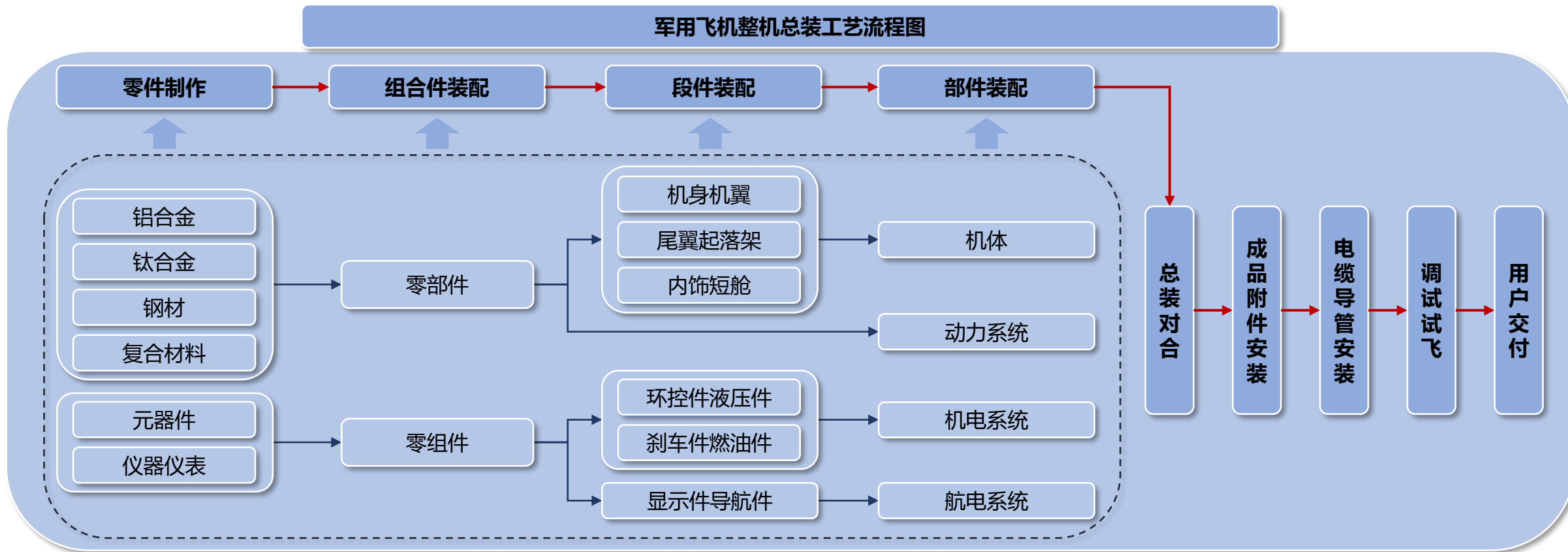
发动机类型	机型	主要型号	我国发展情况
涡喷	战斗机 轰炸机	WP-13/14	完全国产化，主要应用于二代机和轰炸机，已逐步被涡扇发动机取代
涡桨	运输机	-	完全国产化
涡轴	直升机	WZ-6/8/16	基本实现国产化，少部分型号需依赖进口
小涵道比涡扇	战斗机	WS-10/13/15	以太行发动机为代表的三代机较为成熟，性能接近进口发动机，四代机发动机尚在研制中
大涵道比涡扇	运输机 轰炸机	WS18/20	缺乏成熟型号，国产新型号在研，当前主要依赖进口发动机，为我国主要短板之一

按军用飞机类型我国军用航空发动机发展现状



## 3.5 军用飞机总装集成

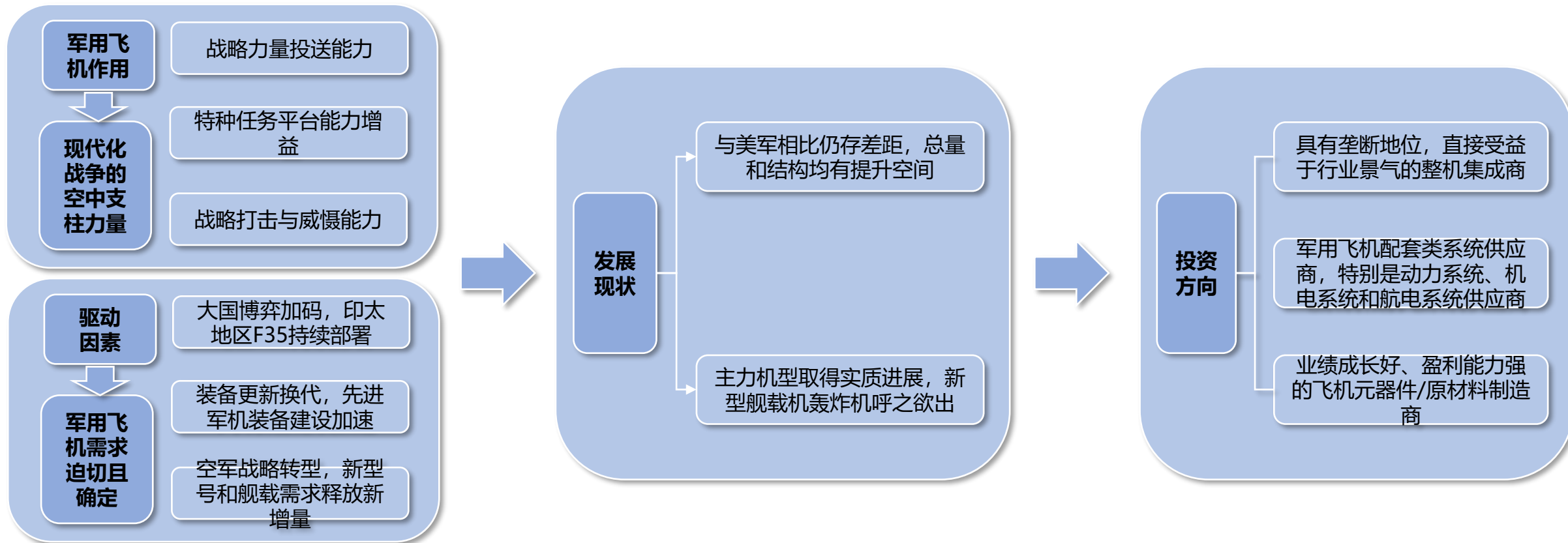
军用飞机的研制是一项多单位协作的系统性工程，设计单位根据国防需要安排整机交付计划，整机总装企业经营主管部门制订整体经营计划、采购主管部门据此制订主要原材料的采购计划并向供应商组织采购。最后整机总装企业根据计划安排进行军用飞机的试飞、总装、部装、零件等全部环节，调试试飞完成后交付军方用户。军用飞机机体制造以及总装主要是由航空工业集团旗下的几大传统的主机厂承担，中航沈飞主要承担歼击机和舰载机的整机总装和飞机部组件研制；中航西飞主要承担轰炸机、军用运输机、特种飞机等的整机总装和飞机部组件研制；航空工业成飞主要承担歼-10和歼-20等新型多用途战斗机的整机总装和飞机部组件研制；洪都航空和航空工业贵飞主要承担教练机的整机总装和飞机部组件研制；中直股份主要承担直升机的整机总装和飞机部组件研制。



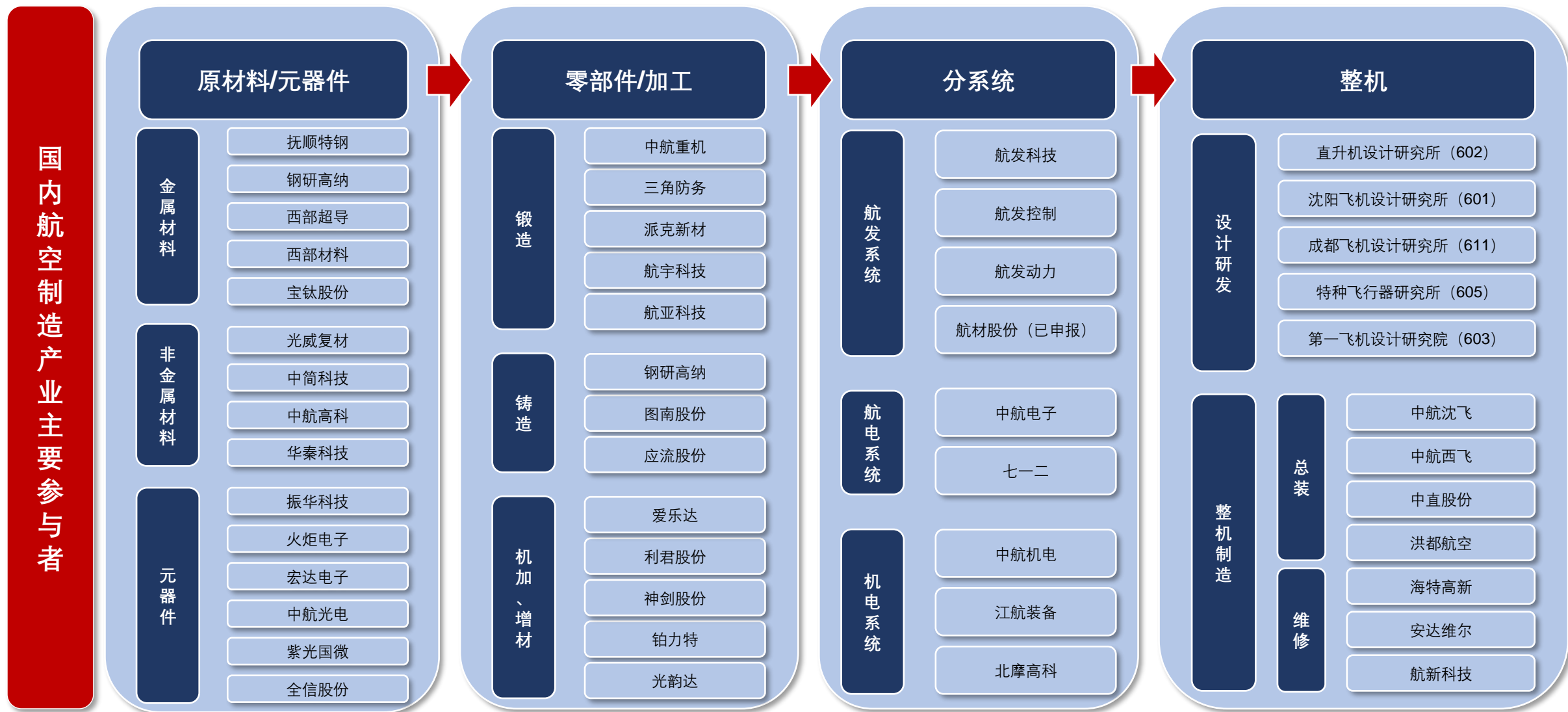
# 四、投资策略

## 4.1 投资策略

我国军用飞机总体实力与我国国力和军力严重不相符、亟待提升，目前我国在快速研制各种新型战斗飞机和各种支援飞机，未来几年将是军用飞机的加速批产期，战略空军和强军梦将助力军机产业跨越式发展。从产业链的角度来看，航空材料、航电系统和机电系统以及航空发动机未来将随着军用飞机的大量列装而不断发展壮大，整机总装和飞机元器件/原材料制造商等产业也将具有持续的高成长性。**依据我国军机生产以集团和国企为主体的基本逻辑，配置资产优先考虑具有垄断地位的主机厂及具备核心技术产品的上游高弹性供货商。**



## 4.2 投资图谱



## 4.2 投资图谱——主要上市公司（2021年年报，时间截至2022.9.23）

产业链		证券简称	证券代码	产品（服务）类型	营业收入（亿元）	归母净利润（亿元）	研发支出占收入比例	销售毛利率	销售净利率	员工总数（人）	总市值（亿元）	市盈率 PE-LYR	年初至今涨跌幅
原材料/元器件	金属材料	抚顺特钢	600399.SH	机身原材料、发动机原材料（高温合金和高强钢）	74.14	7.83	4.17%	20.10%	10.57%	6,900	316.92	40.45	-35.12%
		钢研高纳	300034.SZ	发动机原材料（高温合金）	20.03	3.05	10.50%	28.18%	16.47%	1,565	256.97	84.36	-7.89%
		西部超导	688122.SH	机身原材料、发动机原材料（钛合金）	29.27	7.41	6.00%	40.83%	25.46%	1,131	530.40	71.53	19.07%
		西部材料	002149.SZ	机身原材料、发动机原材料（钛合金）	23.95	1.33	5.03%	23.05%	7.33%	1,688	84.22	63.30	-6.17%
		宝钛股份	600456.SH	机身原材料、发动机原材料（钛合金）	52.46	5.60	3.11%	23.27%	11.91%	4,406	223.46	39.88	-33.82%
	非金属材料	光威复材	300699.SZ	碳纤维预浸料、碳纤维复合材料	26.07	7.58	8.91%	44.42%	29.00%	1,988	441.69	58.24	1.81%
		中简科技	300777.SZ	高端、高性能型碳纤维产品	4.12	2.01	10.80%	77.08%	48.88%	263	211.00	104.83	-22.29%
		中航高科	600862.SH	航空碳纤维预浸料	38.08	5.91	4.53%	30.07%	15.53%	1,598	384.48	65.01	-22.47%
		华秦科技	688281.SH	隐身材料及伪装材料	5.12	2.33	10.19%	58.81%	45.55%	221	260.21	111.60	50.26%
	元器件	振华科技	000733.SZ	电子元器件	56.56	14.91	8.74%	60.82%	26.47%	7,035	667.36	44.76	3.88%
		火炬电子	603678.SH	电子元器件	47.34	9.56	2.27%	35.52%	20.63%	2,123	198.39	20.75	-42.29%
		宏达电子	300726.SZ	电子元器件	20.00	8.16	6.23%	68.73%	44.53%	2,039	196.78	24.11	-51.73%
		中航光电	002179.SZ	光电连接器	128.67	19.91	10.15%	37.00%	16.52%	14,537	1,035.96	52.03	-8.70%
		紫光国微	002049.SZ	集成电路芯片	53.42	19.54	16.21%	59.48%	37.14%	2,066	1,274.33	65.22	-6.55%
		全信股份	300447.SZ	高端传输线缆、光电传输系统	9.40	1.63	7.71%	46.46%	18.40%	773	50.07	30.64	-28.68%

## 4.2 投资图谱——主要上市公司（2021年年报，时间截至2022.9.23）

产业链		证券简称	证券代码	产品（服务）类型	营业收入（亿元）	归母净利润（亿元）	研发支出占收入比例	销售毛利率	销售净利率	员工总数（人）	总市值（亿元）	市盈率PE-LYR	年初至今涨跌幅
零部件/机加	锻造	中航重机	600765.SH	高端宇航锻铸造、高端液压系统	87.90	8.91	3.94%	28.33%	11.00%	6,629	479.67	53.86	-9.27%
		三角防务	300775.SZ	飞机机身结构件、航空发动机盘件	11.72	4.12	4.91%	46.66%	35.17%	388	199.27	48.33	-18.21%
		派克新材	605123.SH	航空发动机环形锻件	17.33	3.04	4.55%	29.00%	17.54%	687	155.52	51.14	5.29%
		航宇科技	688239.SH	航空发动机环形锻件	9.60	1.39	5.07%	32.60%	14.48%	438	114.80	82.63	20.72%
		航亚科技	688510.SH	航空发动机压气机叶片、转动件及结构件	3.13	0.24	16.40%	31.67%	7.73%	439	45.79	188.64	-38.68%
	铸造	图南股份	300855.SZ	航空用高品质高温合金、特种不锈钢无缝管材	6.98	1.81	6.41%	37.31%	25.98%	520	143.73	79.26	1.62%
		应流股份	603308.SH	航空发动机高温合金热端部件	20.40	2.31	15.69%	36.44%	10.35%	5,023	133.90	57.92	-11.62%
	机加、增材	爱乐达	300696.SZ	飞机及发动机结构件研制	6.14	2.55	2.75%	56.63%	41.53%	877	90.38	35.44	-28.45%
		利君股份	002651.SZ	航空零件及工装设计制造	9.59	2.00	4.60%	42.10%	20.79%	1,737	70.59	35.31	-48.17%
		神剑股份	002361.SZ	工装、模具及航空零部件制造	25.91	0.84	4.59%	15.04%	3.08%	1,411	39.83	47.24	-23.91%
		铂力特	688333.SH	航空航天金属零部件增材制造	5.52	-0.53	20.69%	48.23%	-9.66%	1,120	170.68	-320.19	-0.82%
		光韵达	300227.SZ	航空航天金属零部件增材制造、加工制造	9.30	0.92	8.21%	39.48%	10.34%	1,822	33.74	36.85	-31.40%



## 4.2 投资图谱——主要上市公司（2021年年报，时间截至2022.9.23）

产业链	证券简称	证券代码	产品（服务）类型	营业收入（亿元）	归母净利润（亿元）	研发支出占收入比例	销售毛利率	销售净利率	员工总数（人）	总市值（亿元）	市盈率 PE-LYR	年初至今涨跌幅	
分系统	航发系统	航发科技	600391.SH	航空发动机及燃气轮机零部件	35.05	0.21	1.92%	12.09%	1.33%	4,276	62.03	291.42	-32.89%
		航发控制	000738.SZ	航空发动机控制系统及部件	41.57	4.88	3.65%	28.24%	12.39%	7,294	374.96	76.90	-5.70%
		航发动力	600893.SH	军民用航空发动机整机及部件	341.02	11.88	1.89%	12.49%	3.61%	34,195	1,245.90	104.91	-26.10%
	航电系统	中航电子	600372.SH	航空机载航电系统	98.39	7.99	8.41%	29.09%	8.31%	11,294	374.27	46.86	-12.78%
		七一二	603712.SH	专网无线通信	34.51	6.88	22.47%	47.59%	19.95%	2,003	266.19	38.67	-20.09%
	机电系统	中航机电	002013.SZ	航空机载机电系统	149.92	12.71	9.49%	24.41%	9.01%	29,118	475.50	37.41	-32.07%
		江航装备	688586.SH	航空氧气系统、机载油箱惰性化防护系统及飞机副油箱	9.53	2.31	12.26%	43.61%	24.25%	1,385	92.05	39.82	-32.13%
北摩高科		002985.SZ	飞机及地面装备刹车制动系统	11.32	4.22	6.71%	78.93%	48.53%	916	157.30	37.25	-48.71%	
整机制造	总装	中航沈飞	600760.SH	整机总装（战斗机、舰载机）、飞机部组件研制	340.88	16.96	1.94%	9.76%	4.98%	14,320	1,301.01	76.72	-1.83%
		中航西飞	000768.SZ	整机总装（运输机、轰炸机）、飞机部组件研制	327.00	6.53	0.72%	7.49%	2.00%	25,270	822.01	125.90	-18.42%
		中直股份	600038.SH	整机总装（直升机）、飞机部组件研制	217.90	9.13	2.65%	12.43%	4.19%	11,016	258.19	28.27	-44.90%
		洪都航空	600316.SH	整机总装（教练机）、飞机部组件研制	72.14	1.51	1.17%	2.73%	2.10%	1,865	180.50	119.21	-35.39%
	维修	海特高新	002023.SZ	机载设备研制、维修	8.41	7.36	13.25%	36.80%	82.46%	1,179	68.04	9.25	-33.95%
		安达维尔	300719.SZ	机载设备研制、维修	4.75	0.10	14.76%	46.58%	2.19%	644	29.12	279.35	-13.60%
		航新科技	300424.SZ	航空维修保障、机载设备研制	11.60	0.26	6.89%	32.42%	1.90%	1,271	30.73	120.36	-18.02%

## 核心观点

- **军用飞机是现代化战争的空中支柱力量，是夺取制空权的关键装备、远程战略投送的有效途径、体系化作战中重要的空中节点。**军用飞机在夺取制空权、防空或支援地面和海上作战、后勤支援等方面发挥了重要作用。从美军发动的系列现代局部战争来看，主要是凭借优势空中作战平台在对手防区外对敌高价值军事目标实施远程精确打击，迅速掌握制空权，为后续行动创造条件。为明确破解“反介入/区域拒止”能力的建设目标，美国空军正在抓紧研制穿透性制空作战飞机，该类机型或将具备超越以往战斗机的信息感知、隐身、信息融合以及网络化空战管理等性能，将对未来空战形态带来革命性的变化。
- **我国空军已历史性迈入战略空军门槛，向全面建成世界一流空军迈进，但与美军相比仍存差距，总量和结构均有提升空间。**新中国航空工业经过70年的艰苦创业，形成了完备的军用飞机谱系，特别是以歼20隐身战斗机、运20大型运输机、直20战术通用直升机、空警500、轰6K、歼16D、歼10C等为代表的主力机型取得突破并列装，实现了我国航空科技研发从跟踪仿制到自主创新的历史性跨越。但我国军用飞机总体实力与发达国家相比还存在差距、亟待提升：一是全谱系差距明显，按各个细分机型来看先进战机数量都落后于美国；二是军机代次相对落后，与美国相比我国先进战斗机数量处于明显劣势，三代机仍占到我国战斗机数量的绝大部分，而美军四代机和五代机为其绝对主力；三是战略投送和威慑能力不足，代表战略投送和威慑能力的大型运输机和战略轰炸机方面，我军与美军相比在先进飞机数量上也存在很大差距。两国军机质和量的差异将驱动军机规模扩张和产品升级。
- **大国博弈加码、装备更新换代、空军战略转型，驱动我国军用飞机产业加速发展。**美国将印太地区作为大国博弈的焦点，持续在日本、澳大利亚、韩国等多个军事基地部署先进的F35等战略攻击型武器装备，对我国造成了巨大军事压力；面对严峻的国际形势，未来武器装备建设的确定性趋势是加大老旧装备的淘汰力度，逐步形成以高新技术装备为骨干的武器装备体系；同时随着空军担负使命和任务的变化，我国正在构建现代化战略空军武器装备体系，新型战机等装备近年来已集中亮相并开始交付部队，新型号批产上量、新型隐身战略轰炸机、新型隐身舰载战斗机、新型加油机等新机型不断突破将成为常态。“十四五”期间将成为国产先进军用飞机的茁壮成长期，战略空军和强军梦将助力军机产业跨越式发展。
- **投资策略：坚定看好军用飞机产业链投资机会，建议重点关注具有垄断地位的主机厂及具备核心技术产品的上游高弹性民参军企业。**从产业链的角度来看，航空材料、航电系统和机电系统以及航空发动机未来将随着军用飞机的大量列装而不断发展壮大，整机总装和飞机元器件/原材料制造商等产业也将具有持续的高成长性。依据我国军机生产以集团和国企为主体的基本逻辑，配置资产优先考虑具有垄断地位的主机厂及具备核心技术产品的上游高弹性供货商。

- 局部疫情反复对军用飞机产业链造成影响
- 下游需求不及预期
- 技术研发不及预期
- 汇率波动风险对军机出口造成影响

## 分析师简介

### 魏永

SAC执业证书号：S0640520030002，中航证券军工行业联席首席分析师、做市业务投资决策委员会委员，北京航空航天大学机械工程专业硕士。先后就职于中航光电科技股份有限公司、航天科技集团航天电子技术研究院，熟悉武器装备科研生产管理和国防科技工业产业投融资业务。曾担任长江证券研究所军工组组长，对航空航天、军工电子、无人机、新材料等领域有深度研究。

## 我们设定的上市公司投资评级如下：

<b>买入</b>	：未来六个月的投资收益相对沪深300指数涨幅10%以上。
<b>持有</b>	：未来六个月的投资收益相对沪深300指数涨幅-10%-10%之间
<b>卖出</b>	：未来六个月的投资收益相对沪深300指数跌幅10%以上。

## 我们设定的行业投资评级如下：

<b>增持</b>	：未来六个月行业增长水平高于同期沪深300指数。
<b>中性</b>	：未来六个月行业增长水平与同期沪深300指数相若。
<b>减持</b>	：未来六个月行业增长水平低于同期沪深300指数。

## 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，本报告清晰、准确地反映了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：投资者自主作出投资决策并自行承担投资风险，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。

## 免责声明

本报告并非针对意图送发或为任何就送发、发布、可得到或使用本报告而使中航证券有限公司及其关联公司违反当地的法律或法规或可致使中航证券受制于法律或法规的任何地区、国家或其它管辖区域的公民或居民。除非另有显示，否则此报告中的材料的版权属于中航证券。未经中航证券事先书面授权，不得更改或以任何方式发送、复印本报告的材料、内容或其复印本给予任何其他人。

本报告所载的资料、工具及材料只提供给阁下作参考之用，并非作为或被视为出售或购买或认购证券或其他金融票据的邀请或向他人作出邀请。中航证券未有采取行动以确保于本报告中所指的证券适合个别的投资者。本报告的内容并不构成对任何人的投资建议，而中航证券不会因接受本报告而视他们为客户。

本报告所载资料的来源及观点的出处皆被中航证券认为可靠，但中航证券并不能担保其准确性或完整性。中航证券不对因使用本报告的材料而引致的损失负任何责任，除非该等损失因明确的法律或法规而引致。投资者不能仅依靠本报告以取代替行使独立判断。在不同时期，中航证券可发出其它与本报告所载资料不一致及有不同结论的报告。本报告及该等报告仅反映报告撰写日分析师个人的不同设想、见解及分析方法。为免生疑，本报告所载的观点并不代表中航证券及关联公司的立场。

中航证券在法律许可的情况下可参与或投资本报告所提及的发行人的金融交易，向该等发行人提供服务或向他们要求给予生意，及或持有其证券或进行证券交易。中航证券于法律容许下可于发送材料前使用此报告中所载资料或意见或他们所依据的研究或分析。