

2022年6月16日



中航证券有限公司
AVIC SECURITIES CO., LTD.

御风而起 鹏程万里——国产民用大飞机行业深度报告

行业评级：增持

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

研究助理：杨天昊
证券执业证书号：S0640121080012
邮箱：yangth@avicsec.com

大型客机研发和生产制造能力是一个国家航空水平的重要标志，也是一个国家整体实力的重要标志。制造大飞机承载着几代中国人的航空梦。我们的事业刚刚起步，前面的路还很长，但时间紧迫，容不得半点懈怠，要一以贯之、锲而不舍抓下去，用前进的目标激励自己，用比较的差距鞭策自己，力争早日让我们自主研制的大型客机在蓝天上自由翱翔。

——习近平总书记寄语我国民用大飞机事业

2022年5月14日6时52分，编号为B-001J的C919大飞机从浦东机场第4跑道起飞，于9时54分安全降落，标志着中国商飞公司即将交付首家用户的首架C919大飞机首次飞行试验圆满完成。在3小时2分钟的飞行中，试飞员与试飞工程师协调配合，完成了预定的各项任务，飞机状态及性能良好。目前，C919大飞机试飞取证和交付准备工作正在有序推进。

——C919飞机的首家用户、首架飞机、首次飞行

目录



一. 云路征程艰辛，后发优势凸显——大飞机的前世今生

- 1.1 基本概念
- 1.2 发展历程
- 1.3 主要产品
- 1.4 行业现状
- 1.5 竞争格局

二. 大国重器翱翔，万亿市场可期——驱动发展的多因素

- 2.1 提升综合国力 彰显大国意志
- 2.2 推动制造升级 促进经济增长
- 2.3 民航快速发展 抢抓国内市场

三. 发挥链长作用，协同合力攻坚——大飞机产业链梳理

- 3.1 先进材料
- 3.2 飞机机体
- 3.3 机载设备
- 3.4 动力系统
- 3.5 相关企业

四. 关注国产替代，打造增长曲线——大飞机的投资策略

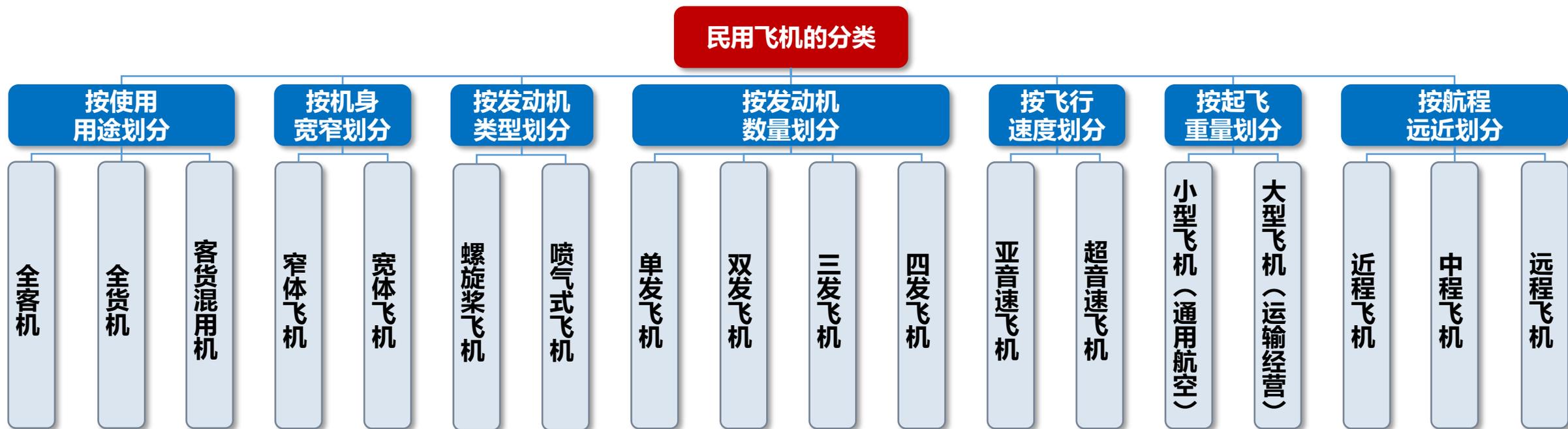
- 4.1 投资逻辑
- 4.2 投资图谱

一. 云路征程艰辛，后发优势凸显——大飞机的前世今生

1.1 基本概念

大飞机之名因何而来：“大飞机”一般定义为起飞重量超过100吨的运输类飞机，包括军用大型运输机、民用大型运输机和150座级以上的干线飞机。大飞机一词，可以说是国人在对祖国航空工业的巨大期盼中创造出来的专用词语。自2003年国家科技部受国务院委托组建“大飞机项目论证组”后，该词逐渐被普遍使用。对应上述定义，民用客机能称为大飞机的最小级别是波音公司的B737飞机、空客公司的A320飞机以及中国商飞的C919飞机。

民用飞机的干支之分：干线飞机是指在客运量较大的城市间飞行、载客量在100人以上的客机；支线飞机是指航行于小城市之间或中心城市与小城市之间、100座级以下的客机。干线飞机大体可分为150座、200座、300-500座等级别以及正在发展的600-1000座级客机。在干线飞机中，150-200座级的商用飞机具有特殊的重要意义，满足了航空市场对短程航线、低载客量的需求，因此最受航空公司的青睐；这个座级的机型也是干线飞机制造的起点机型和基本机型。



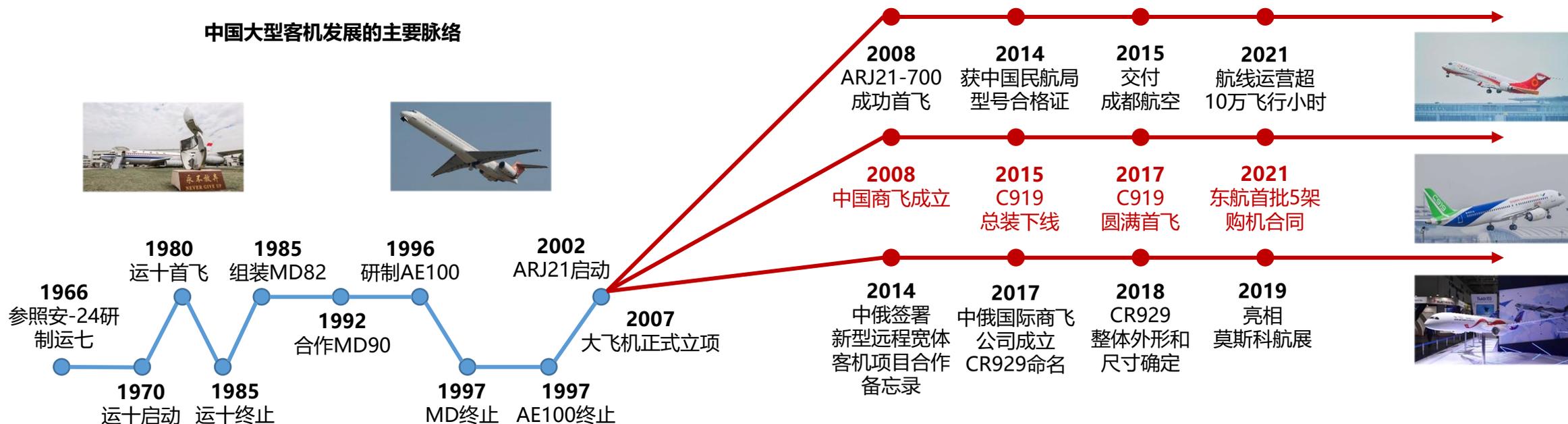
一. 云路征程艰辛，后发优势凸显——大飞机的前世今生

1.2 发展历程

自新中国成立以来，我国民用大飞机产业的发展可谓一路坎坷、颇为艰辛，为我国最终实现研发生产具有完全自主知识产权的大飞机积累了宝贵的历史数据和经验教训。发展历程大体可以分为以下四个阶段：

- 1. 始于测绘仿制：**参照苏联安-24研制生产的运七飞机，于1970年实现首飞，1984年取得适航证，结束了中国民航全部使用外国飞机的历史；
- 2. 运十艰辛探索：**运十飞机项目于1970年启动研制；经过十年探索，于1980年首飞；遗憾的是，由于种种原因，运十飞机项目于1985年终止；
- 3. 用市场换技术：**1985年起，我国与美国麦道公司合作生产MD82/90飞机；1996年开始，与空客公司合作研制AE100飞机，但都无果而终；
- 4. 大飞机再起航：**中国商飞公司于2008年成立，标志着中国大型客机研制项目正式启动。中国商飞是实施国家大型飞机重大专项中大型客机项目的主体，也是统筹干线飞机和支线飞机发展、实现我国民用飞机产业化的主要载体。

中国大型客机发展的主要脉络



1.3 主要产品——C919飞机

我国通过支线飞机型号研制、窄体干线飞机产业发展、宽体飞机拓展形成全系列产品三部曲，构建完整的研发体系和产品谱系，探索独具特色的商用飞机发展路径。C919大飞机，C指代中国China和商飞COMAC的缩写，9代表着经久不衰、长长久久，19则代表着最大座位数是190个。C919大型客机围绕“更安全、更经济、更舒适、更环保”和“减重、减阻、减排”的设计理念，在项目之初就对标美国波音B737系列和欧洲空客A320系列飞机。C919属于后起之秀，在整体设计上采用先进的技术更多，自动化程度更高，在未来的市场潜力也更具有后发优势。

C919飞机与A320、B737飞机主要参数对比

对比项目	空客 A320系列	波音 B737系列	中国商飞 C919
所属国家	欧洲	美国	中国
研制时间	始于上世纪80年代	始于上世纪60年代	始于2009年
首飞时间	1987年	1967年	2017年
对比机型	A320Neo 	B737MAX-8 	C919 
外部尺寸	37.57米 (机长) 12.30米 (全机高) 35.80米 (翼展)	39.52米 (全机长) 11.76 (全机高) 35.90米 (翼展)	38.90米 (全机长) 11.95 (全机高) 35.80米 (翼展)
座级范围	150-180	162-178座	158-168座
满载航距	6300公里	6570公里	4075/5555公里
发动机类型	Leap1A (78寸, 涵道比11:1) 或 PW1000G-JM (81寸, 涵道比为12.5:1)	Leap1B (69寸, 涵道比9:1)	Leap1C (78寸, 涵道比11:1)
最大起飞重量	79吨	82吨	72吨
售价区间	约7.30亿元	约8.03亿元	约6.53亿元

一. 云路征程艰辛，后发优势凸显——大飞机的前世今生

1.3 主要产品——C919飞机

C919飞机后发优势的技术支撑

进一步提升了C919大型客机的安全性、经济性、舒适性和环保性，极大地促进了中国和全球航空工程技术的发展



异地协同机制+基于模型的工程定义，产品设计与制造高度并行和广域协同

低阻流线型机头设计、承载式风挡设计、超临界机翼和先进的气动布局

第三代铝锂合金、高模量碳纤维复合材料和钛合金等新材料的大量应用

全电传飞控和综合模块化航电等系统集成

先进前沿技术推进系统的应用，促进窄体飞机新一轮发展

状态监控与故障诊断系统、新型空气分配系统等先进技术的应用等

适航管理贯穿民机发展全过程，适航取证是民用飞机投入市场运营的关键。我国民航局高度重视C919客机适航审定工作，多措并举积极推进。自2010年启动C919项目适航审定工作以来，累计投入超过4万人天的人力资源开展审查工作。去年11月，C919飞机获得首个型号检查核准书（TIA），进入局方审定试飞阶段。

大飞机适航审定是极其复杂的工程。以试飞为例，共规划表明符合性飞行试验工作3273个试验点，审定试飞科目276项；截至去年底，已完成1694个试验点和34项审定试飞科目。民航局专业审查团队正在全力配合中国商飞公司研制工作开展适航审查。

民用飞机研制项目阶段划分



C919飞机试飞取证和交付准备工作正在有序推进

一. 云路征程艰辛，后发优势凸显——大飞机的前世今生

1.3 主要产品——ARJ21飞机和CR929飞机

ARJ21新支线飞机是我国首次按照国际民航规章自行研制、具有自主知识产权的中短程新型涡扇支线客机，座级78-90座，航程2225-3700公里。目前，ARJ21新支线飞机已正式投入航线运营，市场运营及销售情况良好。

CR929远程宽体客机是中俄联合研制的双通道民用飞机，以中俄及独联体市场为切入点，并广泛满足国际间、区域间航空客运市场需求；采用双通道客舱布局，基本型命名为CR929-600，航程为12000公里，座级280座；此外还有缩短型和加长型。

ARJ21-700飞机与C919飞机试飞取证进程重点节点梳理和对比

ARJ21-700飞机 试飞取证进程		C919飞机 试飞取证进程	
时间	事件	时间	事件
2008年	101架机在上海成功首飞	2017年	101架机在上海成功首飞
2010年	高寒地面试验和高寒飞行试验、极限载荷静力试验、高温高湿环境下的试验试飞	2018年—2020年	先后完成颤振/气动伺服弹性、失速、空速校准、高温高湿、全机排液等重要试飞科目；开展一系列地面验证试验、研发试飞和表明符合性试飞，对动力装置、飞控系统、液压起落架、航电和电气系统等进行验证；完成包括2.5g极限载荷静力试验在内的所有全机静力试验
2011年	取证前静力试验、颤振试飞		
2012年	自然结冰试验试飞、飞控直接模式操稳大侧风局方审定试飞、高温高湿局方审定试飞、 2月14日，获得型号检查核准书（TIA），进入局方审定试飞阶段	2020年	6架机密集试飞、 获得型号检查核准书（TIA），进入型号合格审定试飞阶段
2013年	前起应急放攻研发试飞、大侧风试飞、航电系统试飞、高原试飞、高温高湿试飞	2021年	即将交付首家用户的首架C919大飞机首次飞行试验圆满完成
2014年	高寒试飞、最小飞行机组试飞、全机排液试验、完成功能和可靠性试飞、 12月30日，获得中国民航局型号合格证（TC）	<p>通过ARJ21飞机的研制，我国第一次走完了喷气客机设计、制造、试验、试飞、批产、交付、运营全过程，掌握了民用喷气运输类飞机研制核心技术，填补了我国自主研发喷气运输类飞机全程实践的空白，实现了我国民用飞机集成创新能力的大幅提升，为C919大飞机的发展积累了非常宝贵的经验。</p> <p>特别是ARJ21飞机的适航取证实践，让中国商飞真正完整而全面地理解和实践民用飞机型号合格审定全过程，因此C919后续进程将明显提速。工信部近期表示，C919大飞机取得重大突破，即将取证交付。</p>	
2015年	半年航线演示飞行、AEG评审项目全部通过、 11月29日，首架机交付成都航空		
2016年	首架ARJ21飞机正式投入航线运营		
2017年	7月9日，获得中国喷气客机首张生产许可证（PC）		
2020年	正式入编国航、东航、南航机队		
2021年	航线运营超10万飞行小时		

约34个月

约11个月

一. 云路征程艰辛，后发优势凸显——大飞机的前世今生

1.4 行业现状

“主制造商—供应商”模式为核心的多层次分工体系



1. 寡头垄断下的多极化竞争格局

民用大飞机产业的全球分工体系已形成“主制造商—供应商”模式，即由波音、空客等几大整机制造商和数量众多的零（部、组）件供应商组成的多层次塔形市场结构。

少数整机制造商具有总体设计、技术集成、市场开发等核心能力，对各级供应商实施严格控制，在供应链价值分配体系上具有极强的话语权；他们在不断发展的过程中，逐渐聚焦飞机设计研发等核心技术环节，把零部件制造、组装等低端环节向外部转移，不断扩大底层零部件企业数量，使大飞机产业价值环节向外部转移；他们还时刻对潜在竞争对手打压遏制，导致全球价值链中的各类组成企业在既有锁定位置中与各层级企业不断博弈。

同时，以波音、空客等为代表的整机制造商既有竞争又有合谋，既激烈竞争、争夺订单，又提高技术壁垒、设置准入障碍，固化全球价值链利益分配格局。

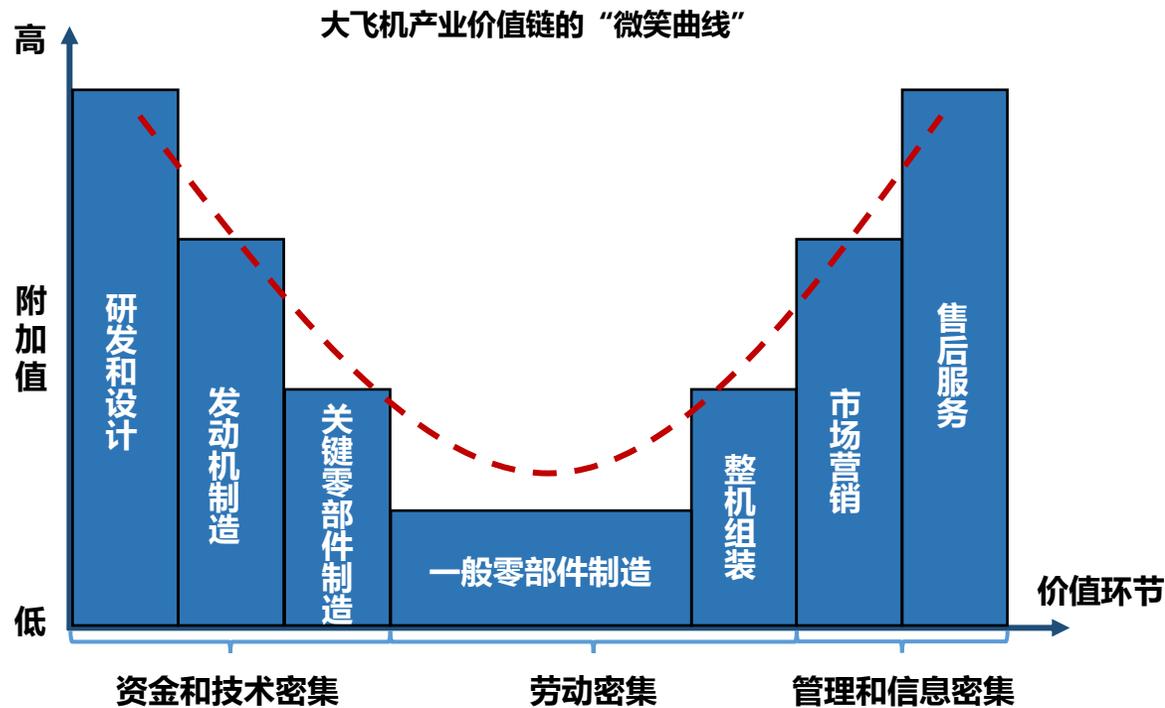
第二层级企业作为子系统供应商，具备所属子系统的技术集成和组织协调能力，企业数量相对较少。第三层级是其他供应商和服务商，这一层级的企业数量众多，市场竞争较为激烈，企业地位整体偏弱。

一. 云路征程艰辛，后发优势凸显——大飞机的前世今生

1.4 行业现状

2. 技术垄断下的差异化价值分布

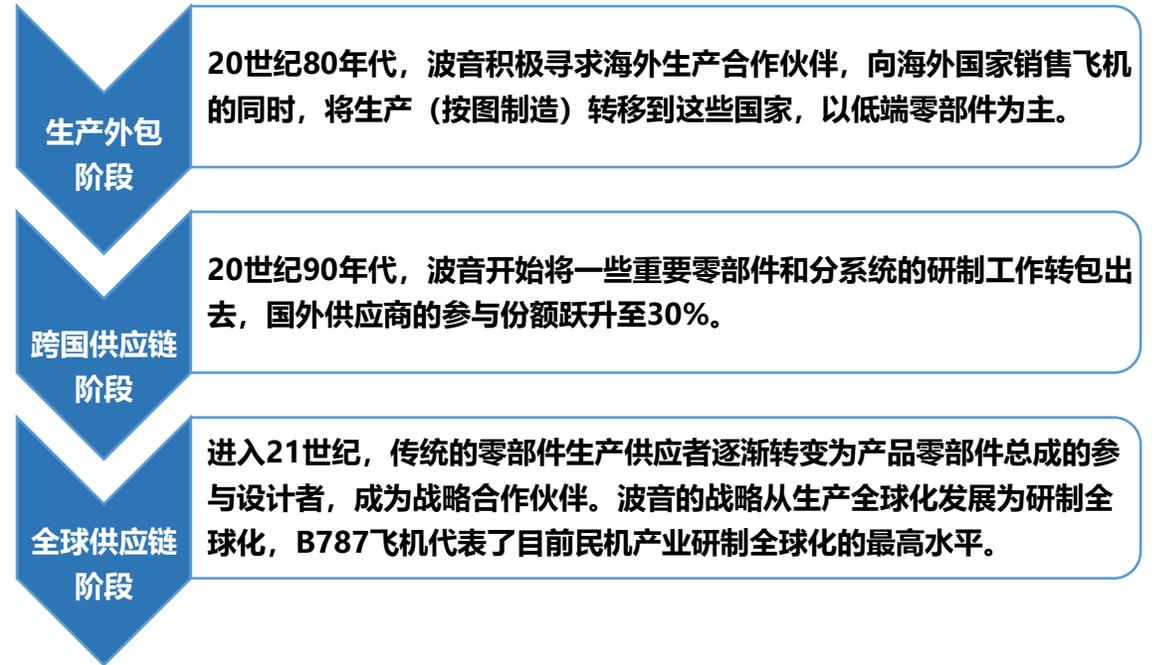
民用大飞机制造技术复杂，是典型的高附加值产业，企业的技术含量高低决定了其全球价值链的利益分配水平。每个环节在全球价值链上的附加值高低不等，其中研发设计、发动机制造、关键零部件制造、新材料研制等是最核心的技术，是资本和技术双重密集环节，具有较高的附加值。



3. 全球化资本驱动的不均衡分配

在全球化背景下，主制造商通过跨国投资等多种资本手段，布局全球生产网络，引领全球产业分工，少数欧美国家凭借技术、资金、人才、营销渠道和售后服务等优势，将产业链的高附加值环节牢牢掌握在手中，将低端环节锁定在发展中国家，使得价值分配的国别差异逐渐固化且越来越大。

波音供应链演变的三个主要阶段

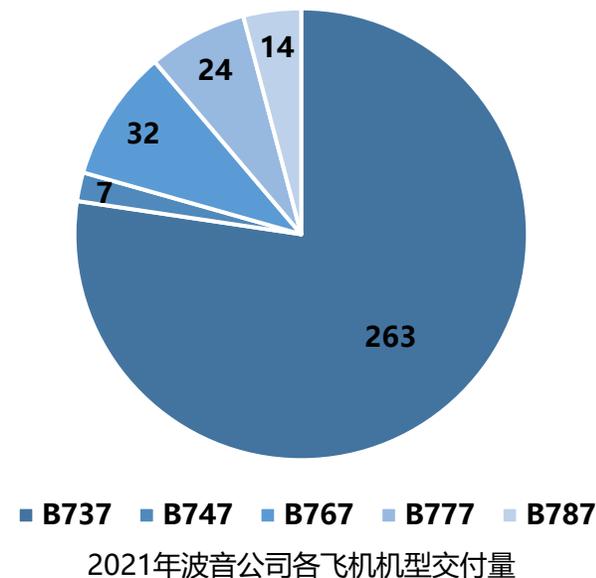
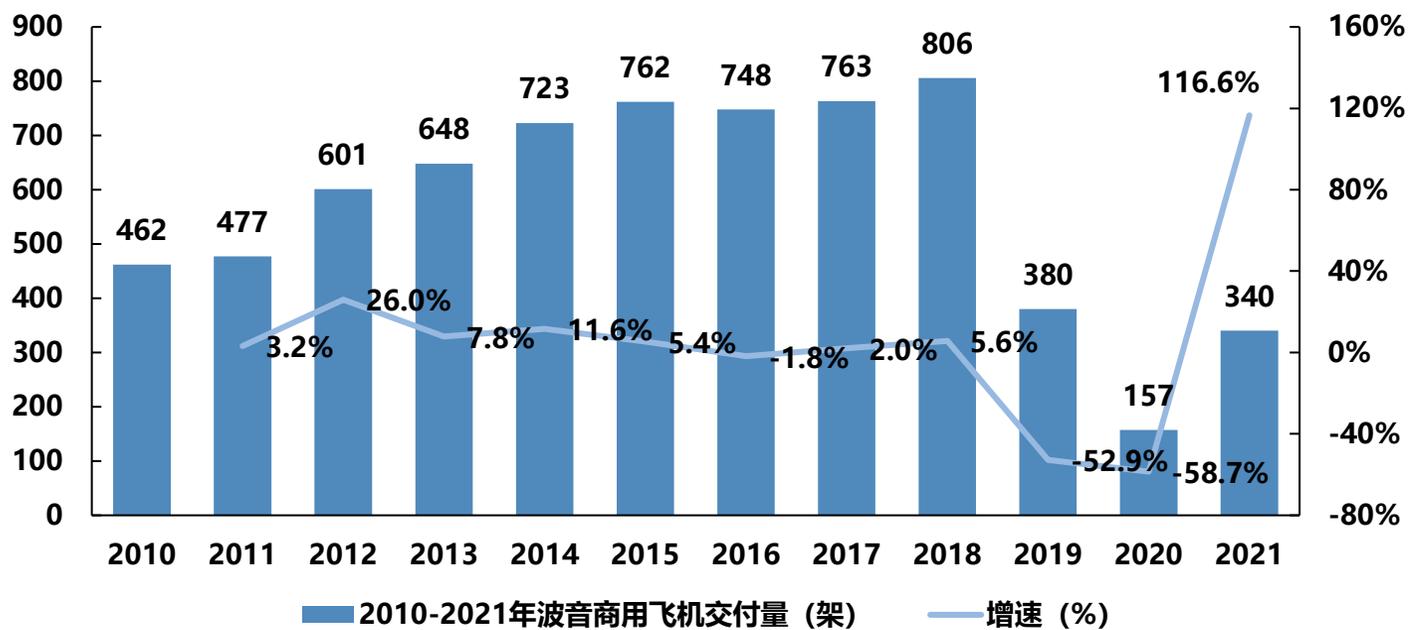


一. 云路征程艰辛，后发优势凸显——大飞机的前世今生

1.5 竞争格局

波音公司——全球航空工业的领军企业，前身是由美国威廉波音于1916年成立的太平洋航空产品公司；二战后，随着波音707的生产和交付，世界航空运输业迎来了喷气飞行时代；在上60年代末和70年代初，波音737和波音747的成功确立了其在民用飞机生产领域的垄断地位；上世纪90年代，波音公司通过收购罗克韦尔国际公司和麦道公司，进一步巩固了其在航空航天制造领域的优势，成为当时世界上最大的民用和军用飞机制造商。2021年波音公司营收为622.86亿美元，在世界500强榜单中排第173位。

波音2021年共向约50家客户交付了340架商用飞机，较2020年的157架大幅增加，但较2019年的380架仍有差距。从交付机型上看，波音737系列全年共交付263架，占波音全年交付量的76.8%，其中仅波音737MAX交付量就达到了245架。过去两年，波音先后面遭遇B737停飞、B787质量问题和疫情冲击等的多重打击。2021年交付量的大幅反弹主要是因为B737MAX的陆续复飞。

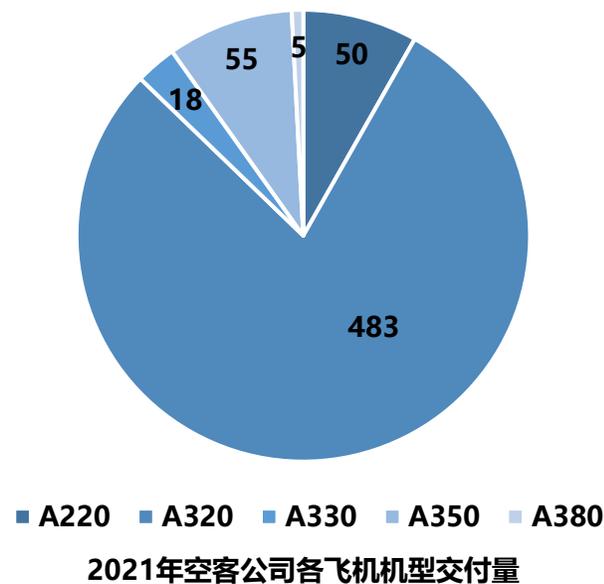
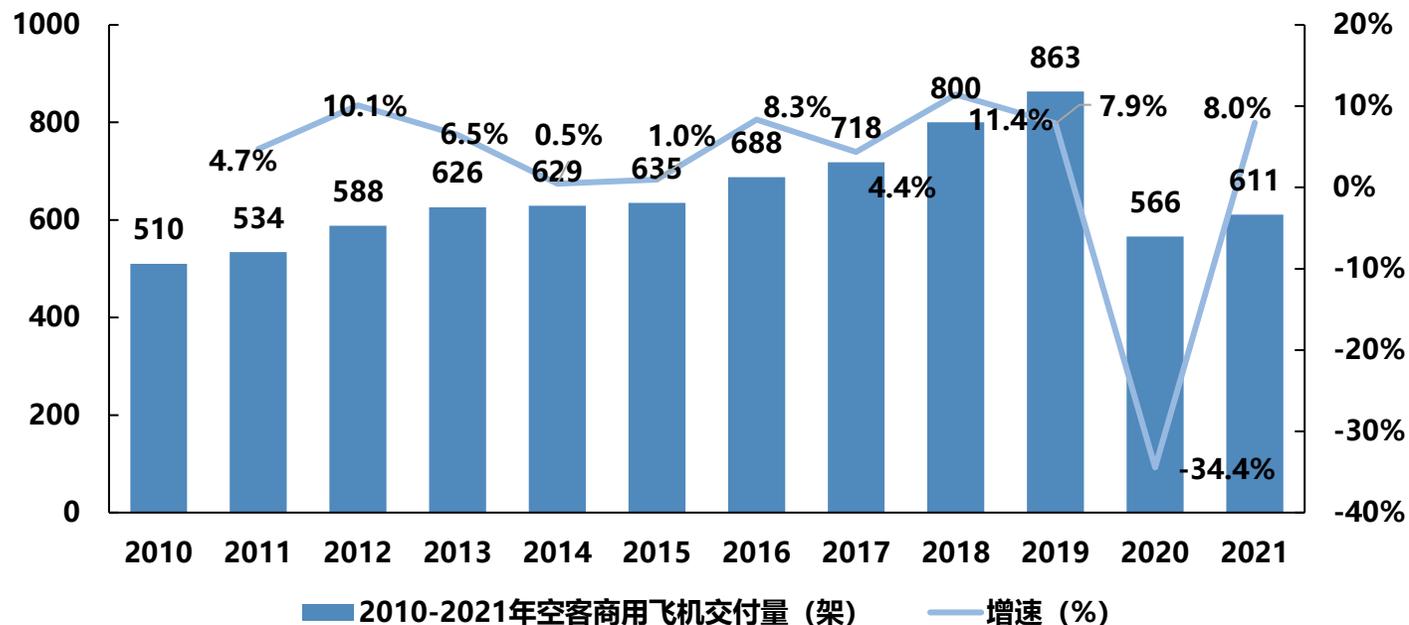


一. 云路征程艰辛，后发优势凸显——大飞机的前世今生

1.5 竞争格局

空客公司——后来居上的欧洲“联合体”，英国、法国和德国在1966年分别任命一家公司组成联合集团，开始积极研发“欧洲空中客车”飞机；1970年，空客工业集团正式成立；在经历了早期一系列挫折并取得成功后，空客采用新技术开发出传奇的A320飞机，以创新的电传操作系统取代了传统的机械控制装置，标志着波音的垄断地位被打破；随后A320飞机以更低的运营成本，吸引了许多航空公司采购；到2003年，空客宣布在订单方面已经超过波音，成为世界上最大的民用飞机制造商。2021年空客公司营收为521.49亿欧元，在世界500强榜单中排第179位。

空客2021年共向88家客户交付了611架商用飞机，较2020年增长了8%，超过2021年600架的交付目标，整体交付量恢复至2013年水平。从交付机型上看，窄体机交付量为533架，占全年交付量的87%，其中包括483架空客A320系列和50架A220系列。A320系列中，A320neo和A321neo成为空客完成全年交付的当家功臣，分别交了258架和199架，两者占据了全年交付量的74%。



目录



一. 云路征程艰辛，后发优势凸显——大飞机的前世今生

- 1.1 基本概念
- 1.2 发展历程
- 1.3 主要产品
- 1.4 行业现状
- 1.5 竞争格局

二. 大国重器翱翔，万亿市场可期——驱动发展的多因素

- 2.1 提升综合国力 彰显大国意志
- 2.2 推动制造升级 促进经济增长
- 2.3 民航快速发展 抢抓国内市场

三. 发挥链长作用，协同合力攻坚——大飞机产业链梳理

- 3.1 先进材料
- 3.2 飞机机体
- 3.3 机载设备
- 3.4 动力系统
- 3.5 相关企业

四. 关注国产替代，打造增长曲线——大飞机的投资策略

- 4.1 投资逻辑
- 4.2 投资图谱

2.1 提升综合国力 彰显大国意志

习近平总书记曾经说过：“我们要做一个强国，就一定要把装备制造业搞上去，把大飞机搞上去，起带动作用、标志性作用。” **让中国的大飞机飞上蓝天，既是国家的意志，也是人民的意志。**在全球化竞争的大背景下，大飞机产业发展已不是单纯的市场竞争行为，而是包含各国政府参与的综合性博弈。世界大飞机产业发展史已经证明，政策支持是产品和企业成功的关键因素。大飞机科技创新活动具有高风险、高投入的特征，是新型举国体制下的重大工程项目，**我国政府既制定了明确的总体规划和发**展蓝图，**也通过综合运用科技政策、产业政策、财税政策等**，调动和激发科技人员和创新主体的积极性，助力大飞机核心技术攻关，形成了推动大飞机实现突破和创新发展的强大战略力量。

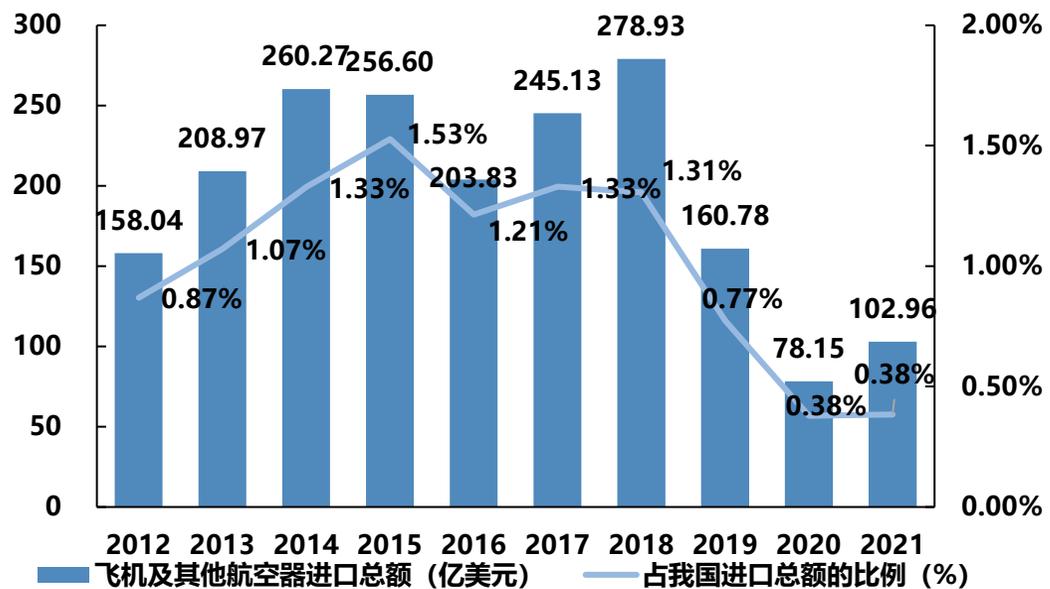
政策体系	部分相关文件或表述
国家战略	<ul style="list-style-type: none"> 国家“十四五”规划和2035年远景目标纲要，推动C919大型客机示范运营和ARJ21支线客机系列化发展 实施创新驱动发展战略和建设创新型国家以大飞机等重大项目为抓手 中国制造2025将大飞机作为重点突破的重点领域的重要内容 以大飞机引领中国制造转型升级，并通过贯彻“一带一路”战略引进来、走出去
科技政策	<ul style="list-style-type: none"> 利用大飞机专项研发为发动机、机载系统和电子设备等关键研究提供资金支持 国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006—2020年）将大飞机列为重大科技专项
产业政策	<ul style="list-style-type: none"> 民用航空工业中长期发展规划（2013—2020年） 战略新兴产业“十三五”规划 “十三五”、“十四五”民用航空发展规划
财税政策	<ul style="list-style-type: none"> 政府采用财税政策优惠工具扶持大飞机产业发展 国家通过放宽投融资政策支持大飞机产业发展 银监会关于商业银行改善和加强对高新技术企业金融服务的指导意见，为大飞机相关企业提供贷款支持及还款期限、形式等信贷优惠
财政支持	<ul style="list-style-type: none"> 政府通过给予大飞机产业隐性补贴扶持其发展 中国针对商用大飞机研发采用全额拨款

2.2 推动制造升级 促进经济增长

大飞机产业属于资金、技术和资源高度密集型产业，是现代高新技术的高度集成，具有高研发费用、高度的分工协作与学习效应、高风险高收益及一体化、与国际合作密切等特征；也具有产业链长、辐射面宽、联带效应强等特点，具备显著的规模经济性和突出的范围经济性。早年里“造不如买、买不如租”的观念已经被颠覆，我国大飞机产业正走出推动制造升级、促进经济增长之路。C919越来越临近商用，中国不但实现了民机技术集群式突破，形成了大型客机发展核心能力，而且锻造了一条蕴藏巨大潜力的产业链。

目前，以上海为龙头，陕西、四川、江西、辽宁、江苏等22个省市、200多家企业、近20万人参与大型客机项目研制和生产，形成了产业链、价值链、创新链；推动建立16家航电、飞控、电源、燃油和起落架等机载系统合资企业，提升了中国民用飞机产业配套能级。随着C919大飞机从研发转入制造，民用飞机产业链将持续释放出巨大的经济价值。

2012-2021年我国飞机及其他航空器进口额及占我国进口总额的比例



促进经济增长

据测算，民用飞机销售额每增长1%，对国民经济增长拉动0.714%；经验表明，航空项目10年后的效益产出比为1:80。

引领科技创新

大飞机产业可以促进诸多基础学科的发展，也可以带动新材料、先进制造、电子信息等关键技术的群体性突破。

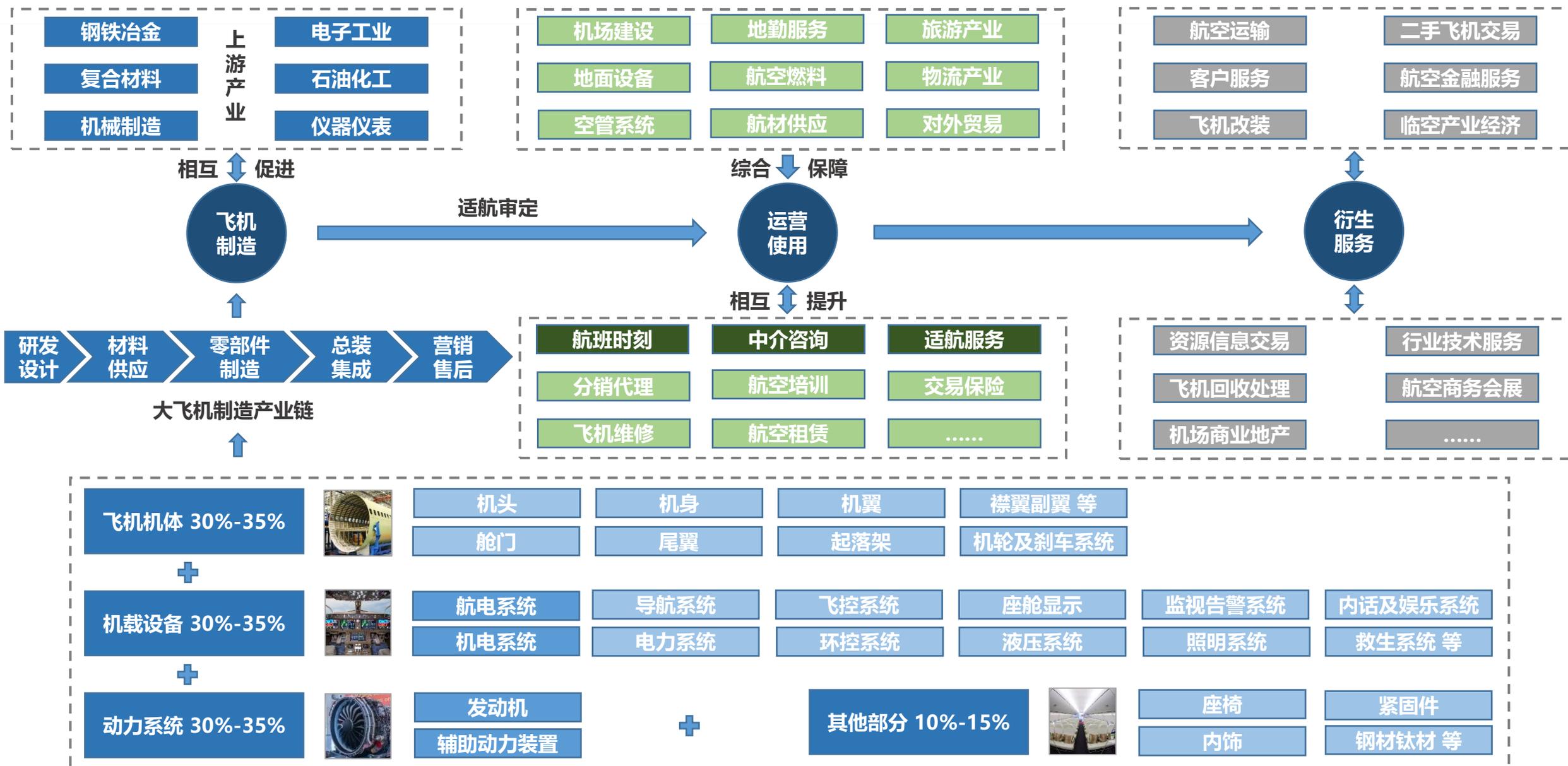
发展大飞机产业具有显著的经济和社会效益

推动制造升级

大飞机产业通过显著的技术扩散和溢出，将推动整个工业技术创新，加快产业转型升级。

打造产业集群

有利于航空制造等各类企业集聚，形成沿产业链自上而下的民用航空产业集群，形成辐射全国、面向全球的民机产业体系。



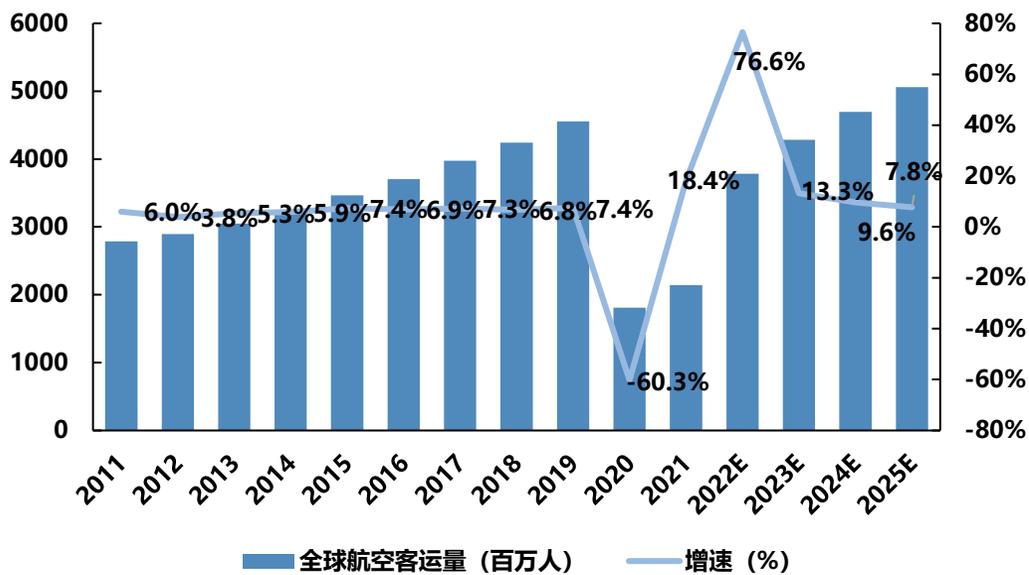
2.3 民航快速发展 抢抓国内市场

疫情对全球航空运输业造成巨大冲击，但目前呈现较强的反弹态势，国际航空运输协会（IATA）表示航空业将在2023年完全复苏。2021年随着疫苗在全球范围内不断普及，全球航空业正在加速复苏，但行业整体呈现不均衡的状态，体现为不同区域之间、客货运之间、国际市场和国内市场之间的不均衡。

根据2021年10月IATA的全球航空业财务业绩展望，预计到2022年，全球航空业需求将恢复至2019年水平的61%，全球客运总量将达到34亿人次；报告还指出2020-2022年，全球航空运输业累积亏损预计高达2010亿美元，2022年全行业亏损则将有望收窄至116亿美元。

从区域角度来看，IATA预计亚太地区航空公司的亏损情况将在2022年有明显改善，是因为其看好巨大且开放的中国市场和中国经济的韧性。今年3月，IATA预计2022年客运总量将恢复至2019年水平的83%，2023年升至94%，2024年升至103%，2025年升至111%；5月，IATA总干事表示航空业客运量的恢复正在加速，照这个趋势继续下去，可以在2023年就可以恢复到疫情爆发前的水平。

2011-2025（预计）全球航空客运量及变化趋势



全球各区域航空运输业财务表现梳理

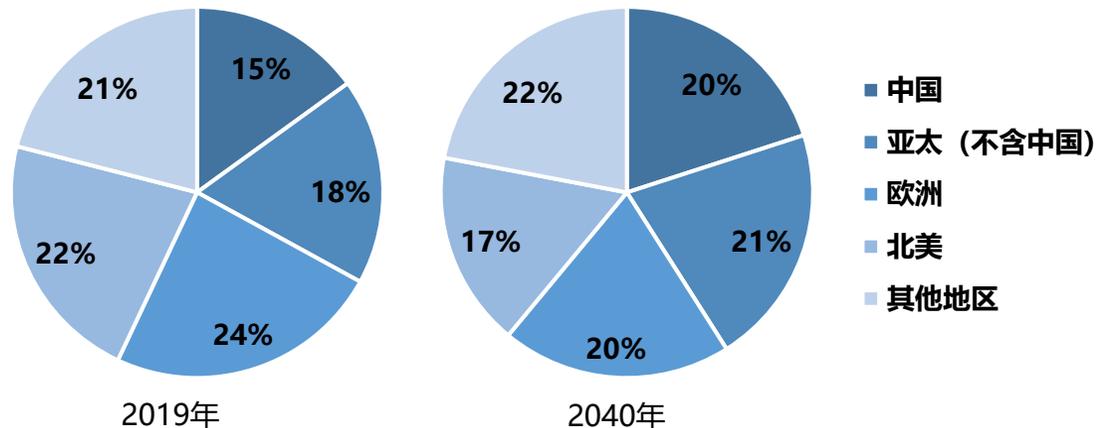
地区	需求 (RPK) 相比2019年		运力 (ASK) 相比2019年		净利润 (十亿美元)		运营利润率 (收入占比)	
	2021年	2022年	2021年	2022年	2021年	2022年	2021年	2022年
全球	-59.7%	-39.2%	-50.4%	-33.1%	-51.8	-11.6	-11.4%	-2.7%
北美	-40.0%	-18.8%	-31.2%	-15.0%	-5.5	9.9	-5.2%	4.8%
欧洲	-64.3%	-40.8%	-54.6%	-33.6%	-20.9	-9.2	-17.4%	-5.9%
亚太	-65.8%	-47.3%	-56.9%	-40.1%	-11.2	-2.4	-14.1%	-9.1%
中东	-74.5%	-54.7%	-58.7%	-44.4%	-6.8	-4.6	-18.2%	-9.6%
拉丁美洲	-51.8%	-29.3%	-46.9%	-27.9%	-5.6	-3.7	-18.2%	-9.7%
非洲	-66.6%	-57.7%	-57.2%	-54.6%	-1.9	-1.5	-12.7%	-9.9%

2.3 民航快速发展 抢抓国内市场

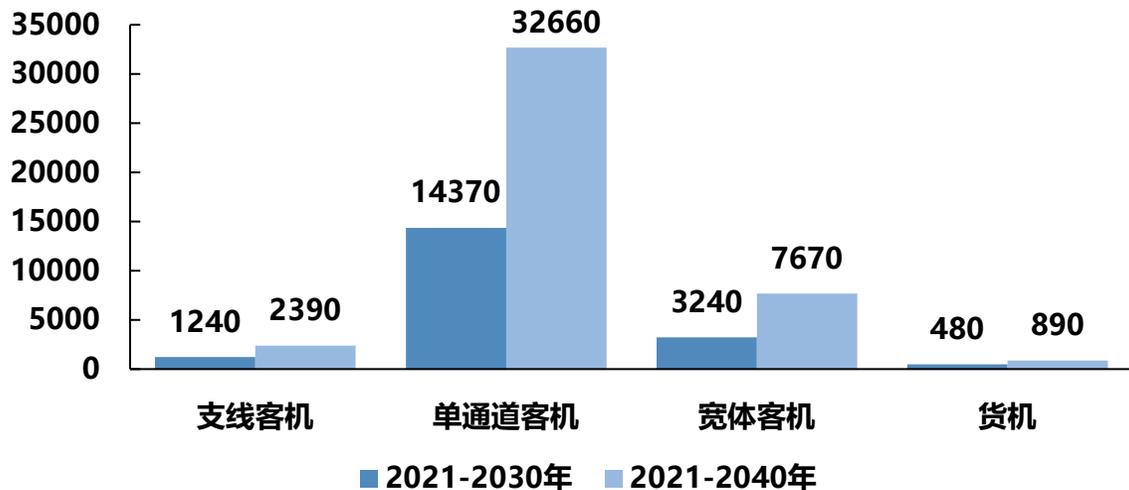
波音公司在最新发布的民用航空市场预测（2021-2040）中表示，目前全球各国的国内短途需求正在引领航空市场复苏，预计未来两年长途航空旅行市场或将恢复到疫情前的水平，并就2030/2040的市场规模做出如下预测：

- 从客运总量来看，亚洲地区在全球的市场份额将继续提升，中国市场有望在2040年占据全球客运总量的20%。
- **到2030年，全球飞机需求总量合计19330架，总价值3.2万亿美元；到2040年，全球飞机需求总量合计43610架，总价值7.2万亿美元。**
- 由于单通道飞机的尺寸和灵活性，将助力新兴市场和低成本航司的发展，也将满足发达地区的置换需求；**目前单通道飞机占据全球机队的64%，到2030年和2040年这一比例将分别提升到68%和70%。**

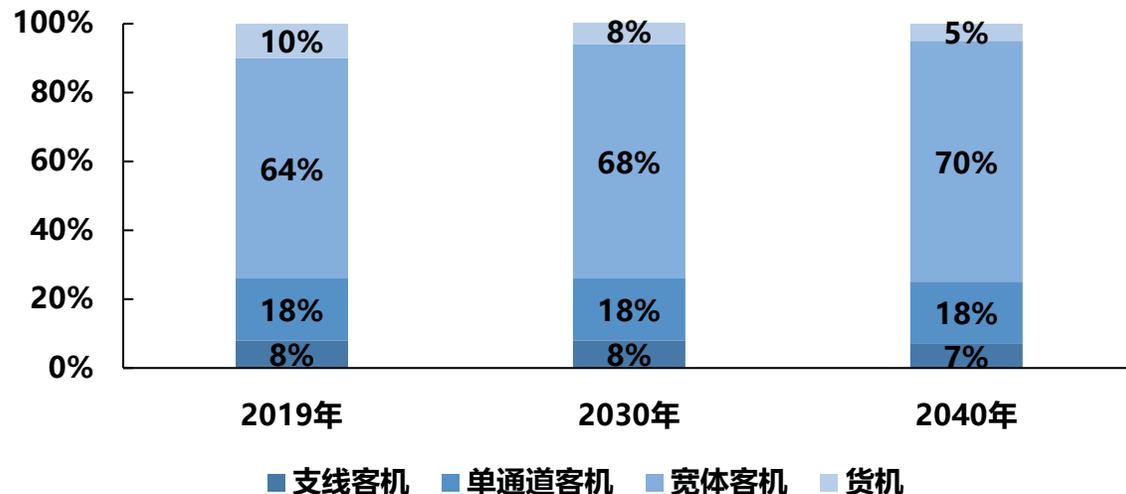
全球客运总量按区域划分的变化趋势



2021-2030年预计全球新交付飞机19330架，2021-2040年预计全球新交付飞机43610架



单通道客机在全球机队中将持续占据主力地位

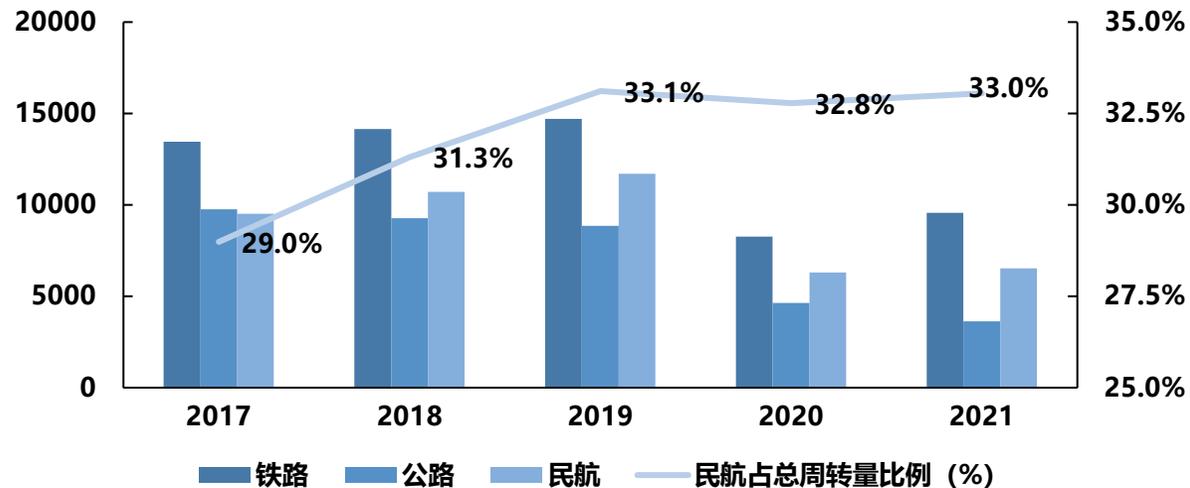


2.3 民航快速发展 抢抓国内市场

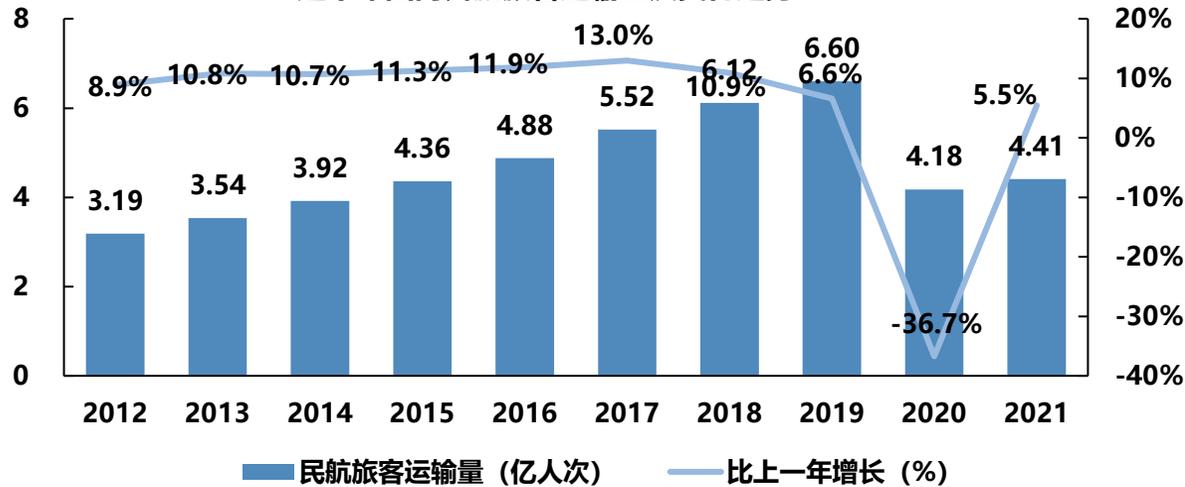
疫情对我国民航运输业影响的深度和持续性超出预期，但整体已逐步回暖。

- 2021年，全行业完成运输总周转量856.75亿吨公里，比上年增长7.3%；完成旅客周转量6529.68亿人公里，比上年增长3.5%；完成旅客运输量44055.74万人次，比上年增长5.5%。完成运输飞行小时932.16万小时，比上年增长6.4%；净增7个境内运输机场。
- 过去五年，中国各类交通运输方式运输旅客公里数不断增长，航空占比逐年增长，2021年占比为33%。
- 基于国内大循环的巨大潜力和国内国际双循环相促进的格局，叠加我国城镇化率提升、民航业精细化管理和疫情终将平复的大趋势，将为民用航空市场带来更多的发展机遇。

近五年国内主要交通运输方式旅客周转量对比（亿人公里）



近十年国内民航旅客运输量及变化趋势



近十年国内民航旅客周转量及变化趋势

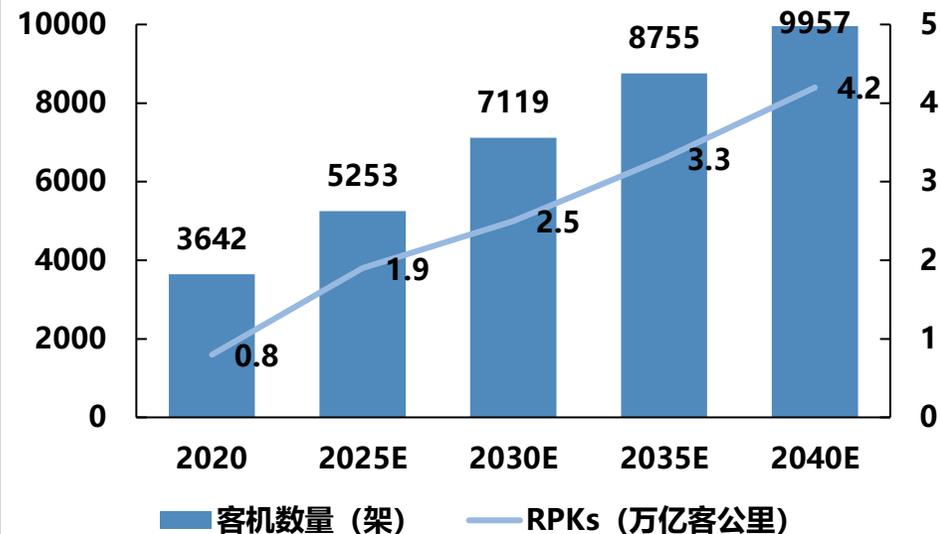


2.3 民航快速发展 抢抓国内市场

根据中国商飞市场预测年报（2021-2040），未来二十年，全球航空旅客周转量（RPKs）将以平均每年3.9%的速度递增，中国航空旅客周转量将以平均每年5.7%的速度增长；**预计将有约41,429架新飞机交付，价值约6.1万亿美元（以2020年目录价格为基础）；中国的航空公司将接收其中的9,084架新机，市场价值约1.4万亿美元（以2020年目录价格为基础）；到2040年，中国占全球客机机队比例将从现在的20%增长到22%，为全球最大的单一航空市场。**

从结构上来看，未来二十年交付中国市场的新飞机中，**单通道喷气客机6,295架，占二十年交付总量的近七成，其中78%的单通道喷气客机机队为160座级；双通道喷气客机1,836架，占总交付量的两成，占双通道喷气客机交付总量的71%；其余为喷气支线客机，二十年时间里将交付953架，均为90座级。C919为158-168座级的单通道客机，假设未来占据国内单通道客机市场份额的25%-30%，预计平均每年交付约80-90架，对应销售额约为80-90亿美元。根据商飞官网，C919目前共有累计28家客户815架订单。**

未来中国机队规模及RPK增长趋势



未来中国及全球机队规模、新机交付量、市场价值预测

飞机类型	2020年机队规模 (架)		2040年机队规模 (架)		新机交付量预测 (架)		新机交付市场价值预测 (十亿美元)	
	中国	全球	中国	全球	中国	全球	中国	全球
双通道喷气客机	552	3046	2070	8525	1836	7535	601	2423
单通道喷气客机	3014	12714	6886	31873	6295	29482	737	3510
涡扇支线客机	76	2353	1001	4999	953	4412	48	223
总计	3642	18113	9957	45397	9084	41429	1386	6156

目录



一. 云路征程艰辛，后发优势凸显——大飞机的前世今生

- 1.1 基本概念
- 1.2 发展历程
- 1.3 主要产品
- 1.4 行业现状
- 1.5 竞争格局

二. 大国重器翱翔，万亿市场可期——驱动发展的多因素

- 2.1 提升综合国力 彰显大国意志
- 2.2 推动制造升级 促进经济增长
- 2.3 民航快速发展 抢抓国内市场

三. 发挥链长作用，协同合力攻坚——大飞机产业链梳理

- 3.1 先进材料
- 3.2 飞机机体
- 3.3 机载设备
- 3.4 动力系统
- 3.5 相关企业

四. 关注国产替代，打造增长曲线——大飞机的投资策略

- 4.1 投资逻辑
- 4.2 投资图谱

三. 发挥链长作用，协同合力攻坚——大飞机产业链梳理

3.1 先进材料

经过大量试验和严密论证，针对主要结构件的不同要求，C919飞机使用了第三代铝锂合金、钛合金和碳纤维复合材料这三种主要的航空新材料。C919飞机在结构选材方面充分考虑材料的成熟度与先进性，一方面是要保证作为新一代窄体客机的竞争优势，另一方面是注重未来投入航线运营的可靠性和易维修性。

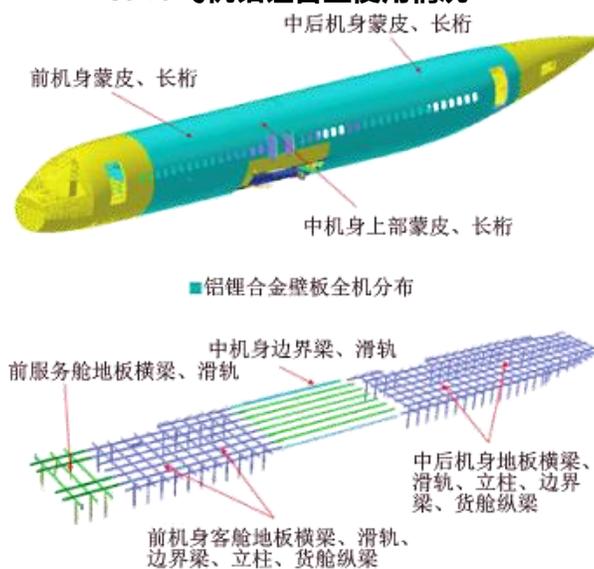
C919的前机身、中机身、中后机身、机头与机翼的结构件几乎全部由铝材制造；发动机吊挂、垂尾、平尾、后机身前段、后压力框、后机身后段、中央翼等则是用复合材料或钛合金锻件制造。这些部段的主要零部件是以2×××系与7×××系列铝材为主，一些重要的结构是用第三代铝锂合金制造。C919的铝制工件总质量占飞机总净质量的65%。

铝锂合金具有密度低、强度高且损伤容限性优良等特点，相比常规铝合金材料，能够使飞机构件的密度降低3%，重量减少10-15%，刚度提高15-20%。C919飞机采用的是第三代铝锂合金，解决了第二代的各向异性问题，材料的屈服强度提高了40%；机身蒙皮、长桁、地板梁、座椅滑轨、边界梁、客舱地板支撑立柱等部件均使用第三代铝锂合金，其机体结构重量占比达到7.4%，获得综合减重7%的收益，在国际上属于领先水平。

典型干线客机的材料使用情况 (质量分数/%)

代数	机型	铝合金	钢	钛合金	复合材料
第一代	B737/747	81	13	4	1
第一代	A300	76	13	4	5
第二代	B757	78	12	6	3
第二代	B767	80	14	2	3
第二代	A320	76.5	13.5	4.5	5.5
第三代	A340	75	8	6	8
第三代	B777	70	11	7	11

C919飞机铝锂合金使用情况



C919飞机铝锂合金机身等直段部段



3.1 先进材料

钛及钛合金具有密度低、比强度和比刚度高、耐腐蚀性能和低温性能好、抗疲劳和蠕变性能好、无毒、无磁性，并且与碳纤维复合材料的相容性较好等许多优异特性，其应用水平已成为衡量新一代飞机和新型发动机先进性的重要标志之一，可大幅度提高结构减重效果和安全可靠性。

航空钛合金主要应用于飞机结构件、发动机结构件以及航空紧固件等。飞机结构钛合金使用温度要求一般为350°C以下，主要应用部位有起落架部件、框、梁、机身蒙皮、隔热罩等；发动机用钛合金主要应用部位有压气机盘、叶片、鼓筒、高压压气机转子、压气机机匣等；航空紧固件用钛合金主要包括钛合金铆钉、钛合金螺栓等。

ARJ21飞机的钛合金用量为4.8%；**C919飞机广泛采用钛合金，用量已达到9.3%，略高于波音B777(7%)，是国产化最多的材料；CRJ929飞机预计钛合金使用量将达到15%左右。**C919飞机上应用的钛合金主要有CP-3、Ti-6Al-4V和Ti-55531等，主要应用部位有机头、吊挂、尾翼、外翼和中央翼盒等。

波音和空客主要机型用钛量统计

飞机型号	钛合金质量占比 (%)	单机用钛量 (吨)
B737	4	1.26
B747	4	7.12-7.15
A320	4.5	2.54
B757	5	2.97-3.23
A300	5	4.10-4.51
A340	6	7.74-10.22
B777	7-8	21.5-28.2
A380	10	28
B787	15	16.5-17.25
A330	16	17.44-19.55

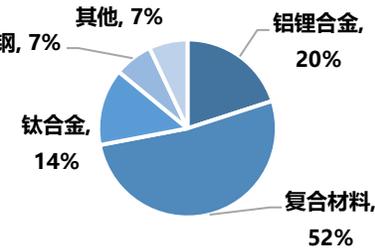
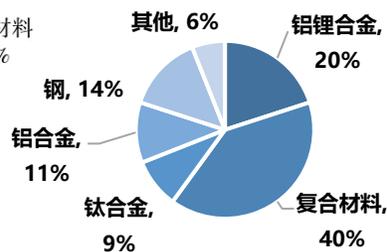
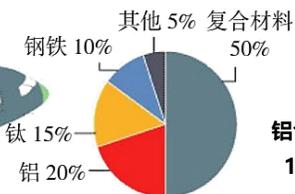
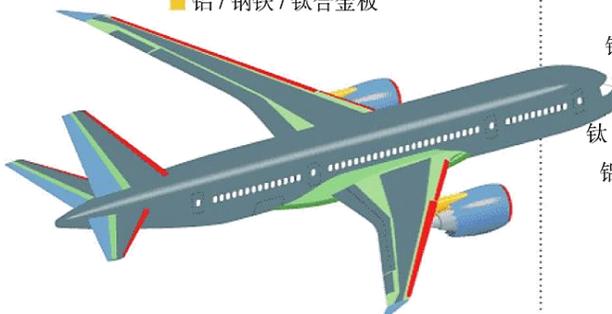
3D打印制造的C919中央翼缘条，是长达3米的大型钛合金结构件



波音B787的钛合金用量达到了15%

空客 A350 (XWB) 钛合金用量随复合材料用量的变化

- 玻璃纤维
- 碳纤维材料
- 铝
- 碳纤维材料夹芯板
- 铝 / 钢铁 / 钛合金板



2005年空客A350定义

2005年空客A350XWB定义

三. 发挥链长作用，协同合力攻坚——大飞机产业链梳理

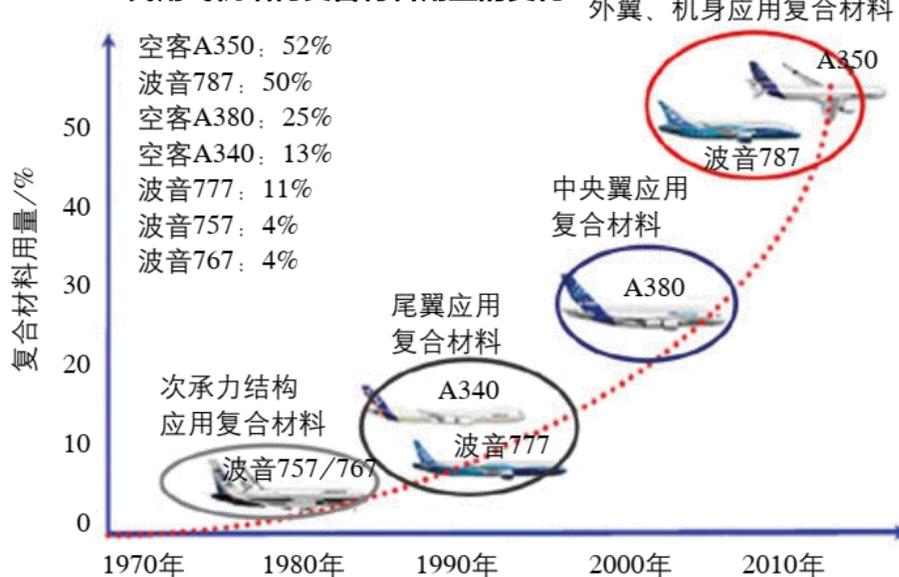
3.1 先进材料

近年来由于结构轻量化的要求，民用飞机在复合材料用量方面也呈现增长的趋势。上世纪90年代研制的波音B777，复合材料仅占机体结构的11%，而且主要用于飞机辅件，如尾翼和操纵面等；到波音787首飞时，复合材料的使用出现了质的飞跃，其用量已占到结构重量的50%，空客A350的复合材料用量更是达到了52%；不仅复合材料占比激增，而且复合材料大量应用于飞机的主承力构件，如机身、机翼、中央翼等。

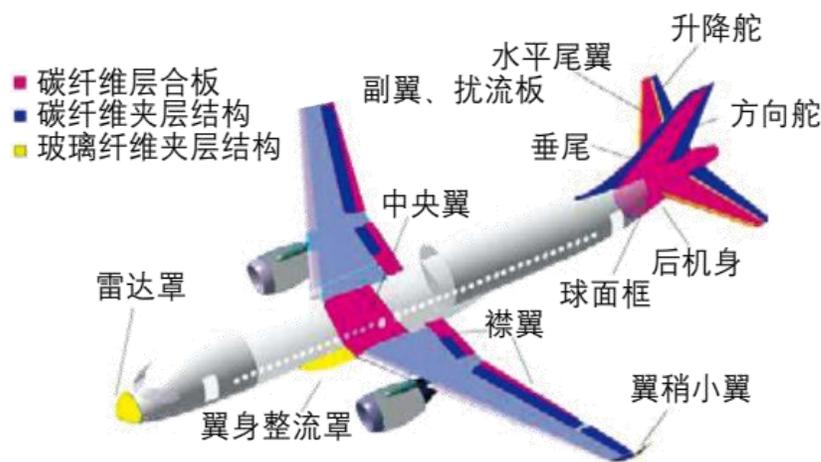
C919飞机应用的复合材料包括环氧树脂基/酚醛树脂基为基体、碳纤维/玻璃纤维为增强体的树脂基复合材料以及芳纶蜂窝材料；C919飞机在雷达罩、机翼前后缘、活动翼面、翼梢小翼、翼身整流罩、后机身、尾翼等主承力和次承力结构上使用了复合材料，占全机结构总重的比例达到11.5%；CR929远程双通道宽体客机计划在机翼及机身结构上大面积使用复合材料，预计使用比例超过50%。

C919飞机是国内首个使用T800级高强碳纤维复合材料的民机型号。相比T300级材料，T800级材料强度、模量更高，韧性更强，具备更好的抗冲击性，也是目前国际上主流民机主承力结构应用最为广泛的复合材料。

民用飞机结构复合材料用量的变化



C919飞机复合材料使用情况



宽体客机前期论证项目复合材料机身曲面加筋壁板



3.2 飞机机体

从制造的角度看，大飞机具有气动外形要求严格、设计更改频繁、产品构型众多、零件材料和形状各异、内部结构复杂、空间紧凑、各类系统布置密集以及零组件数量巨大等特点，决定了整体项目过程复杂、周期长、技术难度大。在大飞机研制过程中，以下先进技术被大量应用：

数字化设计技术：随着数字化技术的应用，大飞机的设计和制造模式发生了很大变化，由传统的工程图纸、实物样机、模拟量传递为主的串行模式，发展为基于MBD的三维综合信息模型和数字量传递的数字化设计制造并行模式，真正实现无二维图纸、无纸质工作指令的三维数字化集成制造，有效提高了产品质量和生产效率。

柔性工装技术：飞机结构件种类包括机翼大梁、壁板、梁间肋、框、大型支撑接头和对接接头等，这些结构件除具有槽腔多、壁厚薄、精度高等特点，需要满足飞机变斜角理论曲面等飞机机翼结构件的通常特性外，还具有零件轮廓尺寸大、槽腔深和基准平面轮廓度要求严等特性。工艺装备一般指机械加工夹具、装配型架、钣金模具、焊接夹具、测量检验夹具等。柔性工装是基于产品数字量尺寸协调体系，采用可重组模块化结构的工装，自动化程度高，可以显著降低工装制造成本，缩短工装准备周期，大幅度提高生产效率。

C919飞机项目之初商飞按如下机体结构工作包征询国内潜在供应商

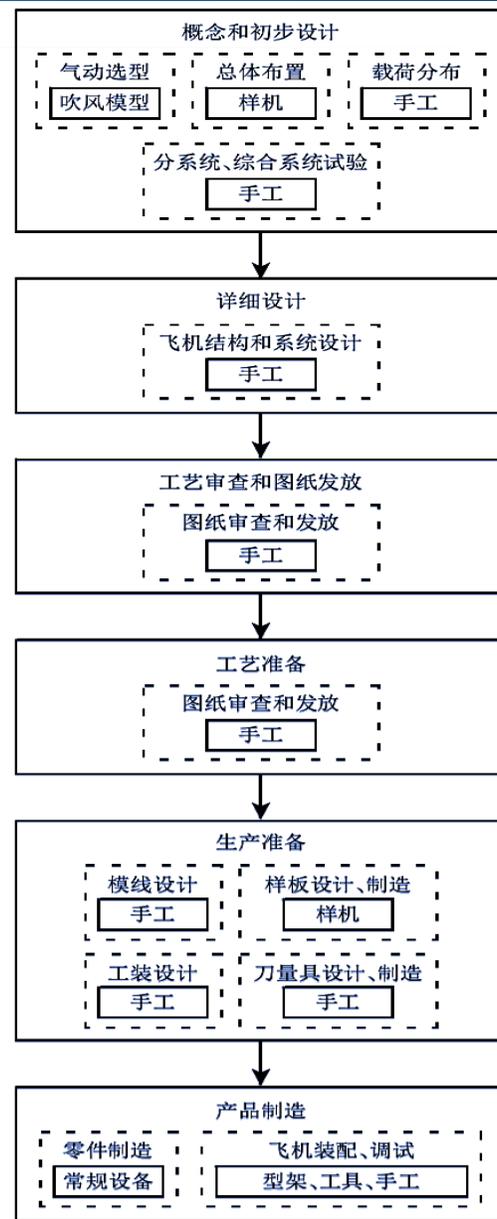


3.2 飞机机体

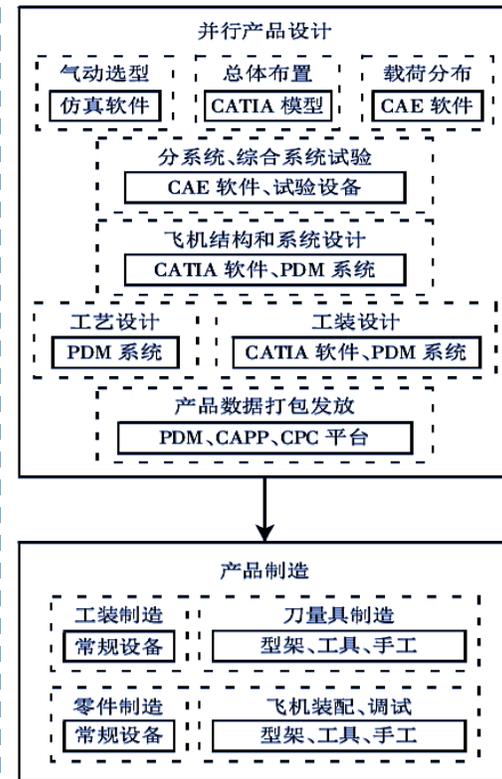
数字化测量技术：分为零件级测量、部件级测量、整机测量等。在零件级测量中，因零件尺寸相对较小，一般以三坐标测量仪为主，配合使用激光扫描、蓝光测量等；部件级测量中需要采用集成技术将几台测量设备和工业机器人整合在一起，构成部件测量系统；飞机整机测量主要采用非接触测量方法，通过基准实现飞机定位、坐标系拟合等，采用激光跟踪仪、IGPS、蓝光测量仪等设备构建测量系统。

数字化装配技术：将各零部件或组件按照设计技术要求进行组合、连接，形成高一级的装配件直至整机的过程，是整个飞机制造过程中最为关键的一环。飞机数字化装配技术体系涉及了装配工艺规划、数字化柔性定位、装配制孔连接、自动控制、先进测量与检测以及系统集成控制等众多先进技术和装备，替代了传统的复杂型架来定位和夹紧零部件进行装配工作。

先进焊接技术：飞机装配过程中的连接质量极大的影响飞机的使用寿命。据统计75%~80%的疲劳破坏发生在零部件的连接部位，严重降低了飞机使用寿命。**激光焊接技术**已经成功的应用于机翼的内隔板、飞机机身与加强筋的连接，并取代铆接技术，使得飞机的重量大幅度降低，如空客A380飞机在引进激光焊后机身总重减少18%，从而减少油耗以及排放；**电子束焊接和搅拌摩擦焊**等焊接方式也逐渐在机体制造中应用。



飞机传统设计流程和数字化设计流程对比，后者可以大幅缩短设计周期



3.3 动力系统

在动力系统方面，C919飞机采用的是CFM国际公司研制的LEAP-1C发动机、霍尼韦尔公司研制的辅助动力系统（APU）。LEAP系列发动机共有三款型号，LEAP-1A和LEAP-1B分别为空客320neo和波音737MAX提供动力。

在商用航空发动机领域，全球市场经过近百年的发展，已经呈现出典型的寡头垄断格局：美国通用电气公司（GE）、美国普拉特·惠特尼公司（普惠）、英国罗尔斯·罗伊斯公司（罗罗）、GE和法国赛峰集团合资的CFM国际公司以及普惠、德国MTU航空发动机公司和日本航空发动机公司合资的国际航空发动机公司（IAE），占据着全球商用航空发动机约97%的市场，控制着商用飞机发动机的核心技术。除寡头企业外，PowerJet和霍尼韦尔凭借各自独特的优势，提供相应的经典产品，在世界范围内也具备一定的影响力。

现阶段GE公司的技术实力仍处于全球首位，其产品在支线飞机和宽体飞机中均处于主流地位。CFM公司的实力也不容小觑，其间接展现的是GE公司与法国赛峰的技术实力；罗罗公司的技术实力略逊于GE和CFM公司，但是其产品也可以覆盖支线飞机、窄体飞机和宽体飞机。

1955—2020年世界主要航空发动机公司及产品发展

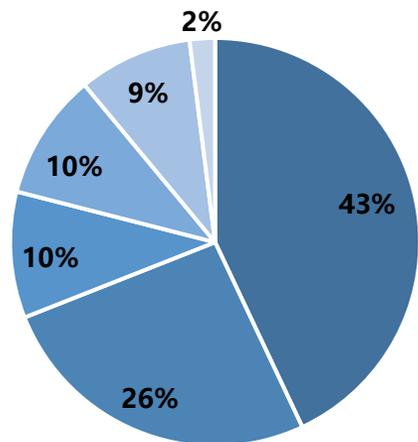
发动机制造商	1955—1980年	1980—2000年	2000—2020年	型号数量/个
普惠	JT8D/JT9D 1款小推力发动机/1款中低推力发动机	PW4000/PW2000 1款中低推力发动机/1款中高推力发动机	PW1000G/PW6000 1款中低推力发动机/1款中低推力发动机	6
	Spey/RB211 1款小推力发动机/1款中低推力发动机	Tay/BR700/AE3007/Trent800/Trent700/Trent500 4款小推力发动机/1款中低推力发动机/1款中高推力发动机	TrentXWB/Trent900/Trent1000/Trent7000 4款中高推力发动机	
GE	CF6 1款中高推力发动机	CF34/GE90 1款小推力发动机/1款高推力发动机	GE9X/GEEnX 2款中高推力发动机	5
	CFM56 1款中低推力发动机	-	Leap 1款中低推力发动机	
IAE	-	V2500 1款中低推力发动机	-	1
	-	-	/	
PowerJet	-	-	SAM-146 1款小推力发动机	1
	-	-	HTF7000/TEF731	
Honeywell Aerospace	-	-	2款小推力发动机	2
	-	-		

3.3 动力系统

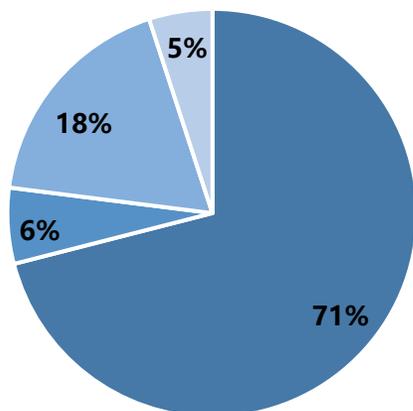
根据杨溢《民用航空发动机市场发展道路展望》，截至2020年底，全球在役商用喷气飞机机队数量约2万架，配装发动机超过4.6万台。在全球商用涡扇发动机市场中，CFM国际公司占据约43%的份额，位居全球首位；GE公司占到26%，罗罗和IAE公司分别占到10%左右。2020年，中国国内在役商用涡扇发动机数量达到8200台以上，CFM国际公司占据了60%的市场份额。在中国窄体飞机机发动机市场，从产品型号来看，CFM56发动机占据主要份额。在飞机强劲需求的牵引下，未来20年全球商用涡扇发动机交付量将达到8.3万台，其中窄体飞机机发动机交付量将达到5.5万台，中国发动机交付量将达到1.7万台（约占全球交付量的20%）。

我国商用航空发动机与世界领先水平还有较大差距，产品还处于研制阶段，商用航空发动机主要依赖进口，总体产值规模仍然较小，整个产业的产值主要来自转包生产和维修领域；我国预研经费占航空发动机研发经费比重相对偏低，根据《中国航空工业技术政策》，我国航空发动机研发经费中预研费只占25%左右。

全球飞机发动机制造商市场份额



中国窄体飞机发动机市场型号分布



A320系列、B737系列与C919飞机发动机选型梳理

飞机制造商	机型	发动机选项1	发动机选项2
空客	A318	CFM56-5B	PW6000
	A319/A320/A321	CFM56-5B	V2500
	A319neo/A320neo/A321neo	Leap	PW1100G
波音	B737-300/400/500	CFM56-3B	-
	B737NG (600/700/800/900)	CFM56-7B	-
	B737Max (7/8/9)	Leap	-
中国商飞	C919	Leap-1C	CJ-1000AX (在研)

■ CFM ■ GE ■ IAE ■ 罗罗 ■ 普惠 ■ 其他 ■ CFM56 ■ Leap-1A ■ V2500 ■ PW1100G

3.3 动力系统

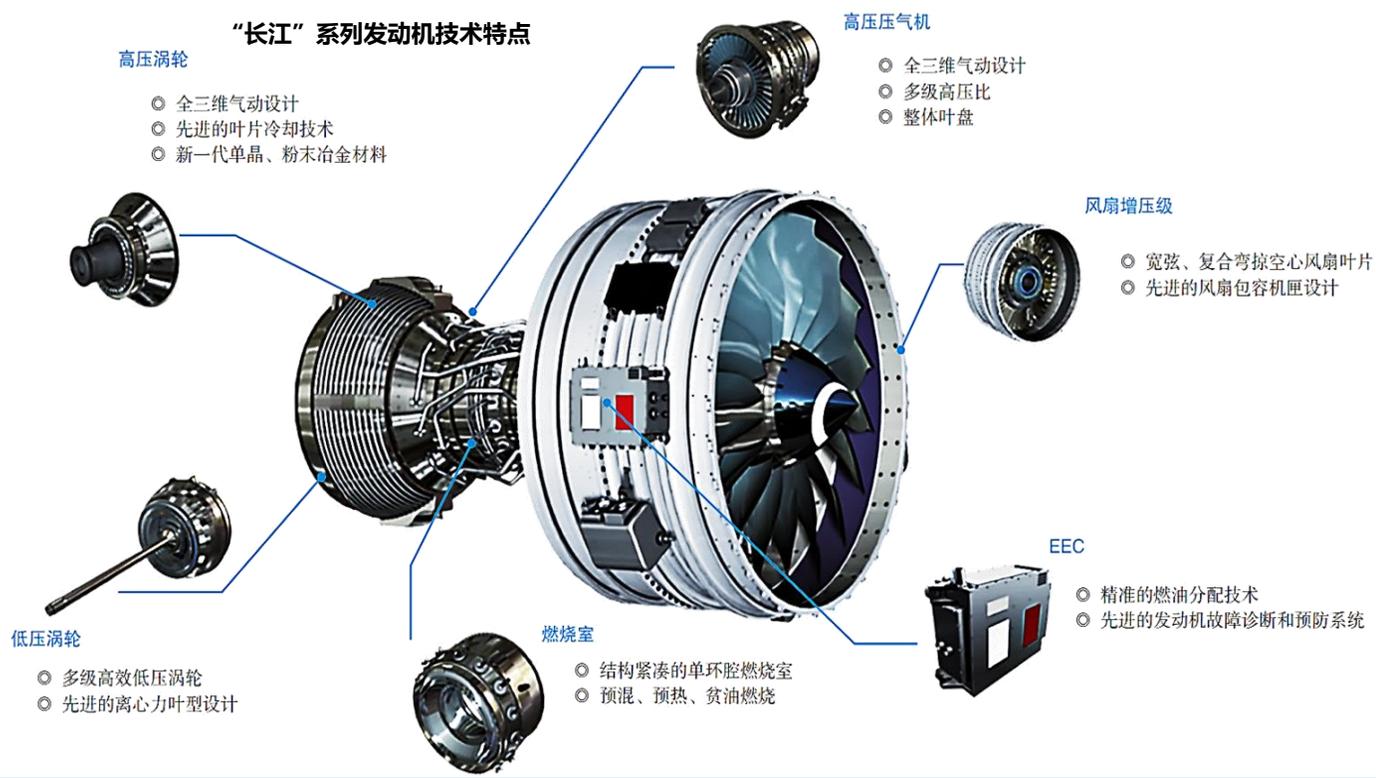
伴随民用大飞机事业的发展，中国航发商应运而生，是民用大涵道比涡扇发动机研发的总师单位和总承制单位。中国航发商发国产民用发动机共规划了三个产品系列为中国商飞的飞机产品配套：**一是160座窄体客机发动机“长江”1000，配装C919大型客机；二是280座宽体客机发动机“长江”2000，配装CR929宽体客机；三是110-130座的新支线发动机“长江”500，配装ARJ21支线客机的改进型。**

“长江”1000发动机是一型双轴大涵道比直驱涡扇发动机，由1级风扇、3级增压级、10级高压压气机、单环形燃烧室、2级高压涡轮及7级低压涡轮组成；采用全三维气动设计、贫油预混燃烧、主动间隙控制等先进技术，以及宽弦空心风扇叶片、整体叶盘、新一代单晶、粉末冶金等先进材料工艺；具有高效率、低燃油消耗，低排放、低噪音，高可靠性、长使用寿命，低维护成本、良好的维修性等产品特性。**目前已完成验证机全部设计工作，正在开展零部件试制和试验工作。**

航空发动机是“工业皇冠上的明珠”，特别是**民用大涵道比涡扇发动机**，具有**技术和可靠性要求高、与国家基础工业高度关联、遵循独立超前的发展规律、依赖高试验和高性能设施、需要国家资源强力支持等显著特点**。道阻且长，但自主可控的国产航空发动机才是保障大飞机事业行稳致远的有力“心脏”。



“长江”500支线客机发动机 “长江”1000支线客机发动机 “长江”2000支线客机发动机



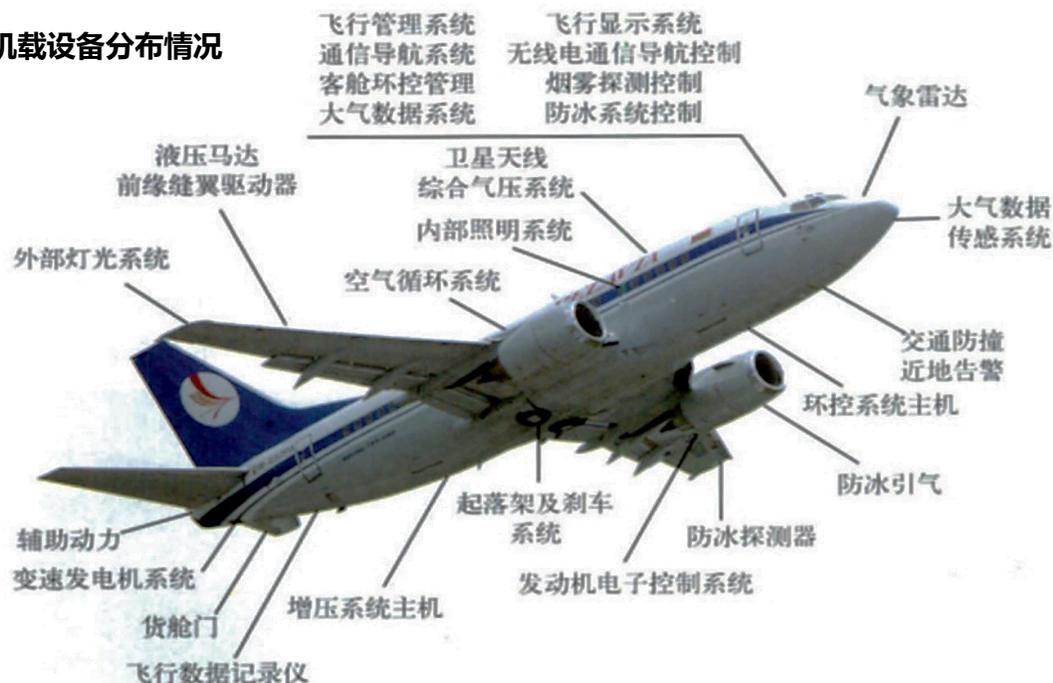
三. 发挥链长作用，协同合力攻坚——大飞机产业链梳理

3.4 机载系统

机载设备是飞机的耳目、大脑和神经，已成为飞机实现新飞行功能、完成新任务的主要保证，是飞机先进程度的重要标志。大飞机机载系统主要由航电系统和机电系统两大部分组成。航电系统主要包括飞行控制、飞行管理、座舱显示、导航、数据与语音通讯、监视与告警、机内通话、客舱娱乐等；机电系统主要包括电力系统、环控系统、燃油系统、液压系统、救生系统、机轮刹车系统、照明和生活设施等。

日新月异的信息技术极大促进了大飞机机载设备技术的发展，使机载设备的综合化、智能化和网络化的程度不断提高，波音B787和空客A380当今大型飞机先进性的代表。以波音B787为例，其航电系统的综合化程度远高于任何以前的机型。波音787上有30个独立的计算机系统，而波音B777上大约有80个这样的系统；B787开放式的通用结构设计，能方便快捷地对机上从电子设备到旅客娱乐设施等各种设备进行改进；同时，所有计算机系统都是按照通用标准 (Arinc653) 设计的，航空公司可以随时为机队插入新的应用软件。

大飞机机载设备分布情况



C919飞机航电技术所采用的的平台同波音787和777-X相似，驾驶舱的5块液晶显示屏呈T型布局，分别显示飞行状态、导航信息、告警信息、简图页等



三. 发挥链长作用，协同合力攻坚——大飞机产业链梳理

3.4 机载系统

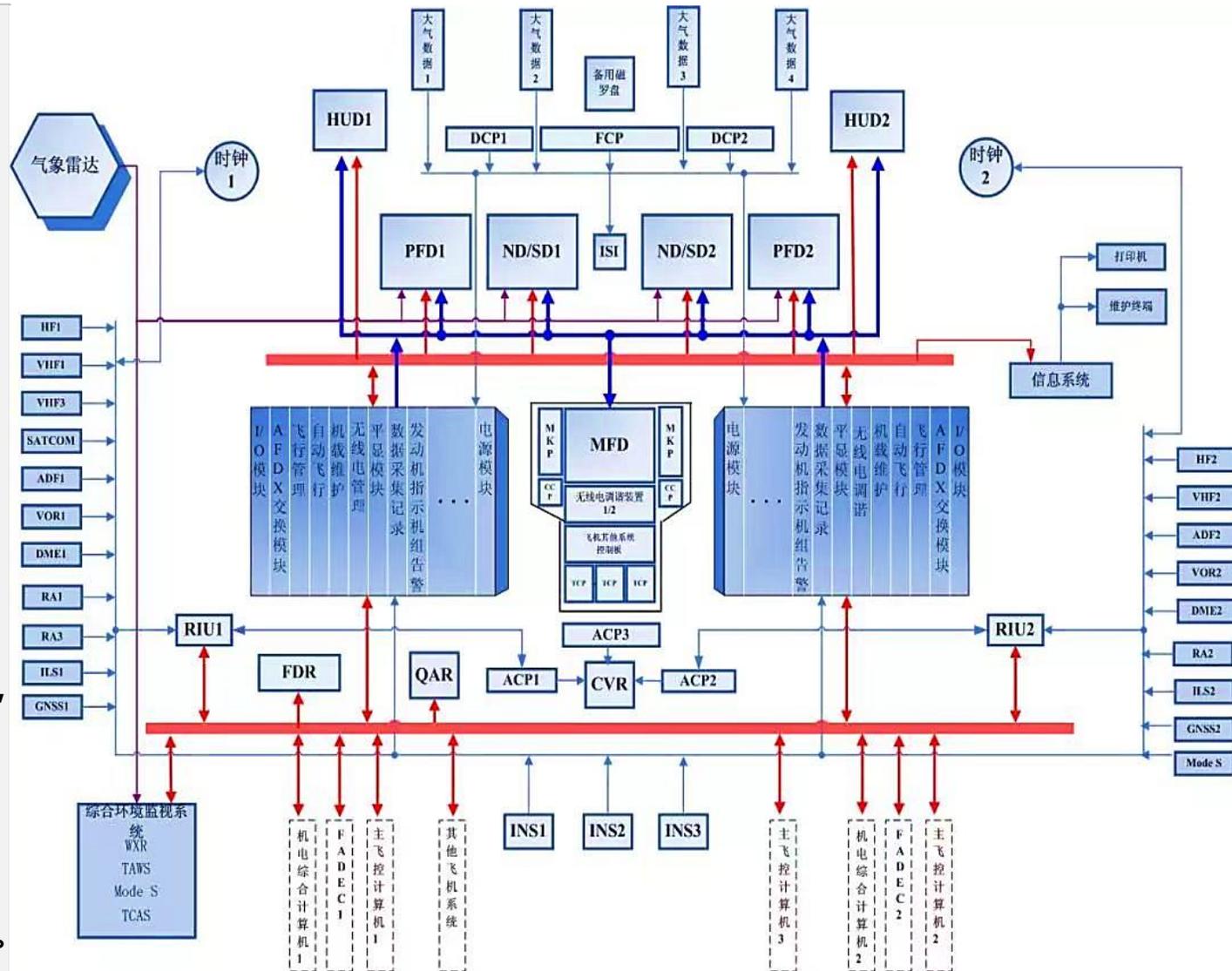
先进航电技术具有如下技术特点：模块化，开放式结构与模块化系统，可以缩短系统开发的周期，使产品更具竞争能力；**综合化**，软硬件高度综合化，体现在座舱综合显示控制、综合数据处理、综合导航引导、综合监视与告警等；**智能化**，突出以人为本，减少飞行员工作负担和转机型培训；**空地一体化**，便于实现空地运行网络化管理和满足空地一体化无缝隙不间断服务的需求。

目前全球中高端航电市场仍由以霍尼韦尔、泰雷兹、罗克韦尔柯林斯等为代表的西方厂商主导；国内以航空工业、中电科等央企的航电板块和地方国企如九洲集团均参与了C919的研制和配套。

先进航电系统，在设计之初就以整个飞机性能最优为目标，而非追求单项功能最佳，打破了传统机电系统各自独立的格局。尽可能用电能替代液压和气压能而成为飞机上唯一的二次能源，实现机电系统功能、能量、控制和物理四个方面的全面综合，减少燃油消耗和设备重量，降低制造与维护成本，向全电飞机的跨越。

全球机电系统供应商主要有德国利勃海尔、美国穆格、伊顿、派克、古德里奇等；中航机电是国内航空机电的主要研制单位。

大型飞机航电系统的典型组成架构



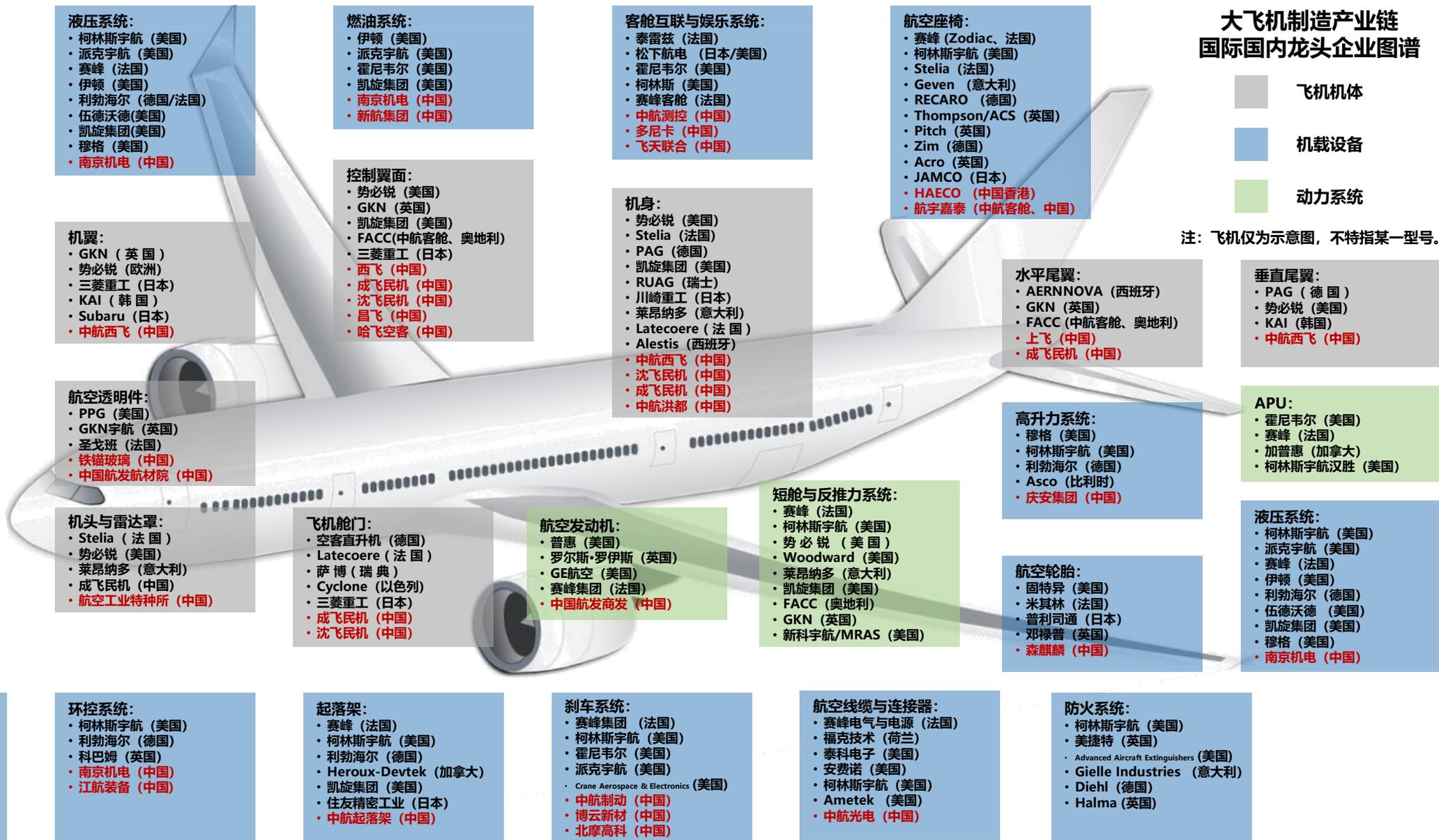
三. 发挥链长作用, 协同合力攻坚——大飞机产业链梳理

3.5 相关企业

大飞机制造产业链 国际国内龙头企业图谱

- 飞机机体
- 机载设备
- 动力系统

注: 飞机仅为示意图, 不特指某一型号。



三. 发挥链长作用，协同合力攻坚——大飞机产业链梳理

3.5 相关企业

C919大飞机国内外主要供应商包括：10家机体供应商（国内9家、国外1家）、35家系统供应商（国内18家、国外17家），围绕项目需求组建了16家中外合资企业，以及大量次级供应商和材料/标准件供应商。

供应商至少应满足3个条件：质量管理体系通过AS9100系列标准；特种工艺通过NADCAP认证；产品设计和制造过程符合适航条款规定，能通过FAA、EASA、CAAC等局方的适航审查。

I类供应商	II类供应商	III类供应商
· 上海航空测控技术研究所	· 陕西航空电气	· 中航西安航空计算技术研究所
· 航空工业南京机电	· 标翼	· CFM国际
· 唐纳森	· 菲舍尔	· 福克
· 通用电气	· 霍韦尔	· 利勃海尔
· 美捷特	· 穆格	· 松下电器
· 派克	· 柯林斯	· 赛峰
· 泰雷兹	· 加普惠	· 卓达宇航
· 上海航空电器	· 中电科航空电子	· 中航西安飞行自动控制研究所
· 中航南京金城	· 昂际航电	· 四川九州
· 西安鸿翔飞控	· 中航光电	· 菲舍尔
· 中航济南特种结构研究所	· 中航沈飞	· 中航成飞
· 中航飞机股份有限公司	· 中航哈飞	· 江西昌河
· 江西洪都	· 浙江西子	· 航天海鹰
· 航天特种材料及工艺技术研究所		

I类供应商	II类供应商	III类供应商
· 艾蒙凯瑟	· 北京航空材料研究院	· 湖北航宇嘉泰
· 美安	· 美盾	· 锐瀚
· 北京飞航吉达	· 德里森	· 伊顿
· 江苏美龙	· 乐凯	· 维斯伯-蒂锐
· 欧洲航材	· 华之冠	· 伍德沃德
· 赛飞航空线缆	· 中航飞机起落架	· 宁波沥高复合材料
· 成都凯天	· 武汉凯达	· 泰兴市银鹰
· 特瑞堡	· 苏州华瑞腾	· 苏州鹭翔
· 西北橡胶塑料研究设计院		

I类供应商	II类供应商	III类供应商 (部分)
· 爱励铝业	· PPG航空材料	· AEHI
· AMI金属	· 陕西宏远	· 迅航
· 加铝	· 美铝	· 艾联
· 阿美特克	· 安费诺	· 雅奇国际
· 宝鸡钛业	· 宝武特钢	· 博隆克金属
· 卡莱尔	· 凯密特	· 二重万航
· DME	· Deutsch	· 东达国际
· 埃斯特莱	· 飞而康	· 抚顺特钢
· 威索尼克	· 荣钢材料	· 贵州航天精工
· 贵州安大	· 河南航天精工	· ITT科能
· Lisi Aerospace	· 润贝航材	· 天津美隆
· 耐克森	· 东方蓝天钛金	· Peerless Aerospace
· 普麦凯	· Prime Technology	· 圣戈班
· 西南铝业	· 蒂森克虏伯	· 东丽复合材料

成品件供应商

主要负责提供发动机、起落架、机载设备等系统，大多分布在欧美国家，属于行业领导者，国际市场的一半以上的市场份额被3-5家龙头企业瓜分。长期为波音、空客等主制造商提供产品，整体实力雄厚，不断根据市场需求开发新型号产品以引领行业潮流。

结构件供应商

主要提供机身、机翼、尾翼等重要机体结构件，大多为国内航空工业下属单位和少量合资供应商。航空工业下属单位具备长期积累的军机研制生产经验，并从事过商用飞机转包生产，是大飞机制造的主要力量。

标准件/原材料供应商

主要提供紧固件、管路、轴承、电子器件等标准件和钛材、铝材、胶、油等原材料，相对成品件、结构件供应商，这类供应商数量较大，可选择余地较大。关键原材料和标准件主要为国外供应商提供，长期来看国产替代的潜力空间较大。

3.5 相关企业

大飞机制造产业链国内相关上市公司梳理 (截至2022.6.16)

产业链	证券名称	证券代码	C919大飞机项目承制任务或相关业务能力	营业收入 (亿元)		归母净利润 (亿元)		总市值 (亿元)	市盈率 PE-LYR
				2021	2022Q1	2021	2022Q1		
飞机机体	中航沈飞	600760.SH	沈飞民机具有后机身、垂直尾翼、发动机吊挂、APU舱门等部件的供应商资格。	340.88	78.03	16.96	5.11	1117.90	65.93
	中航西飞	000768.SZ	公司承担中央翼、外翼翼盒、襟翼、副翼、缝翼等结构部件的研制任务。	327.00	75.09	6.53	1.55	789.06	120.85
	中直股份	600038.SH	哈飞承担翼身整流罩、垂直尾翼、前起落架和主起落架舱门等研制任务；昌飞负责后缘襟翼、前缘缝翼等研制任务。	217.90	16.25	9.13	0.11	248.46	27.21
	洪都航空	600316.SH	公司负责前机身、中后机身及相应舱门部段等部段的生产研制任务。	72.14	7.24	1.51	0.05	210.11	138.77
	中航重机	600765.SH	公司负责为C919大飞机提供多种锻件。	87.90	20.65	8.91	2.08	379.41	42.60
动力系统	航发动力	600893.SH	C919国产化发动机由航发商发公司研制，公司参与其零部件研制生产。	341.02	54.00	11.88	0.66	1092.63	92.00
	航发控制	000738.SZ	为国产航空发动机提供控制系统，为国际航空巨头提供民用航空零部件转包生产。	41.57	12.10	4.88	2.14	350.10	71.80
	航发科技	600391.SH	负责国产商用航空发动机部分零部件的研制生产。	35.05	7.51	0.21	-0.25	62.69	294.52
机载设备	中航电子	600372.SH	航电系统主力军，多家子公司成为 C919 项目配套供应商。	98.39	23.46	7.99	2.01	369.06	46.21
	中航机电	002013.SZ	产品谱系覆盖液压、燃油、环控、高升力系统等相关领域，多家子公司参与配套。	149.92	39.49	12.71	2.66	476.28	37.47
	中航光电	002179.SZ	提供配套与技术服务，产品包括连接器和设备架等。	128.67	39.66	19.91	7.37	951.39	47.78
	四川九洲	000801.SZ	承担C919飞机客舱广播内话子系统的研制交付任务。	35.44	8.32	1.45	0.32	69.04	47.63
先进材料	中航高科	600862.SH	为C919提供国产预浸料，参与尾翼优化；入选CR929前机身工作包唯一供应商。	38.08	11.55	5.91	2.91	345.75	58.46
	光威复材	300699.SZ	碳纤维产品针对C919应用的PCD验证已进行多年；CR929的应用材料准备进行中。	26.07	5.91	7.58	2.08	289.81	38.21
	博云新材	002297.SZ	与霍尼韦尔组建的合资公司为大飞机项目提供机轮和刹车系统。	4.79	1.44	0.19	0.10	44.93	237.70
	广联航空	300900.SZ	公司已承接数百种C919金属零部件制造任务。	2.37	1.04	0.38	0.17	52.78	137.55
	南山铝业	600219.SH	国内唯一一家同时为波音空客提供航空板材的企业。	287.25	88.57	34.11	7.22	433.80	12.72
	北摩高科	002985.SZ	民用飞机刹车产品未来有望在大飞机产业助力下实现国产替代。	11.32	3.68	4.22	1.54	187.96	44.51
	抚顺特钢	600399.SH	为C919提供多种钢材，用于飞机起落架等关键部位。	74.14	18.22	7.83	0.85	307.84	39.30
	宝钛股份	600456.SH	C919飞机钛材主要供应商，提供多种规格钛材。	52.46	15.84	5.60	1.93	239.03	42.66
	西部超导	688122.SH	为C919飞机提供钛合金棒材，为国产发动机提供高温合金。	29.27	8.87	7.41	2.15	402.10	54.23
	钢研高纳	300034.SZ	国内高端和新型高温合金制品生产规模最大的企业之一。	20.03	5.22	3.05	0.61	181.12	59.46
	万泽股份	000534.SZ	为国产商用航空发动机提供高温合金叶片。	6.56	1.36	0.95	0.33	60.33	63.31
楚江新材	605123.SH	子总司天鸟高新C919飞机碳刹车预制件的唯一供应商。	373.50	94.44	5.67	1.14	112.50	19.84	

目录



一. 云路征程艰辛，后发优势凸显——大飞机的前世今生

- 1.1 基本概念
- 1.2 发展历程
- 1.3 主要产品
- 1.4 行业现状
- 1.5 竞争格局

二. 大国重器翱翔，万亿市场可期——驱动发展的多因素

- 2.1 提升综合国力 彰显大国意志
- 2.2 推动制造升级 促进经济增长
- 2.3 民航快速发展 抢抓国内市场

三. 发挥链长作用，协同合力攻坚——大飞机产业链梳理

- 3.1 先进材料
- 3.2 飞机机体
- 3.3 机载设备
- 3.4 动力系统
- 3.5 相关企业

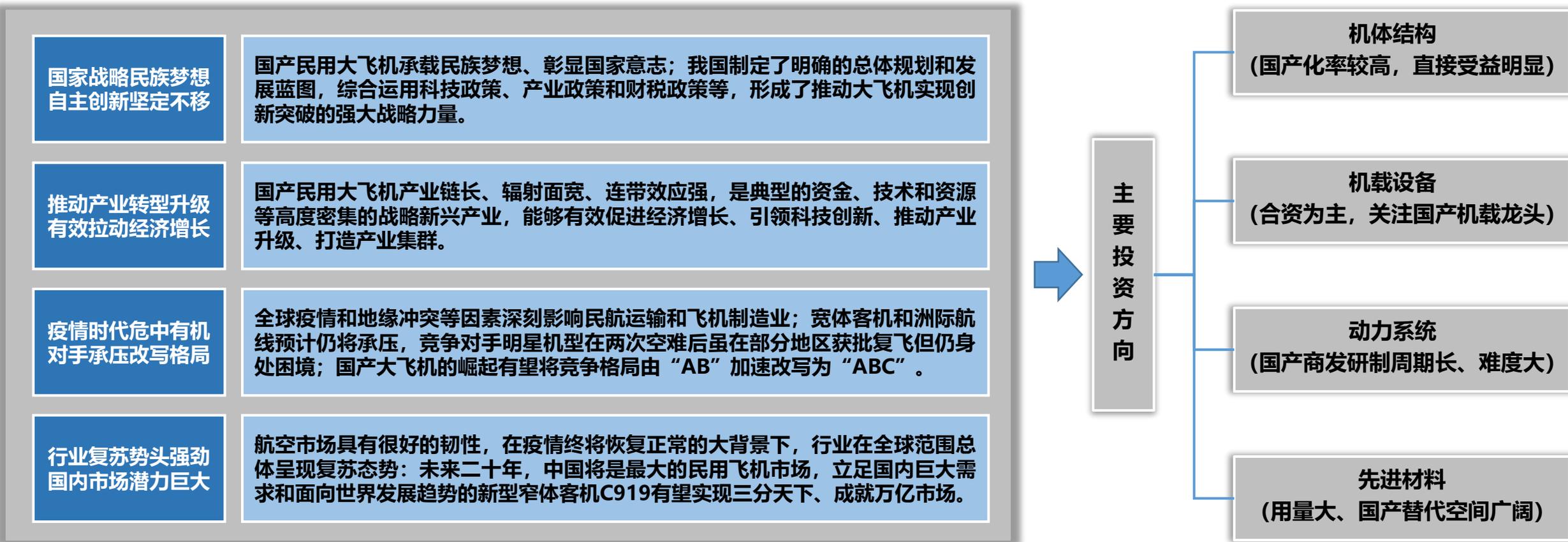
四. 关注国产替代，打造增长曲线——大飞机的投资策略

- 4.1 投资逻辑
- 4.2 投资图谱

四. 关注国产替代，打造增长曲线——大飞机的投资策略

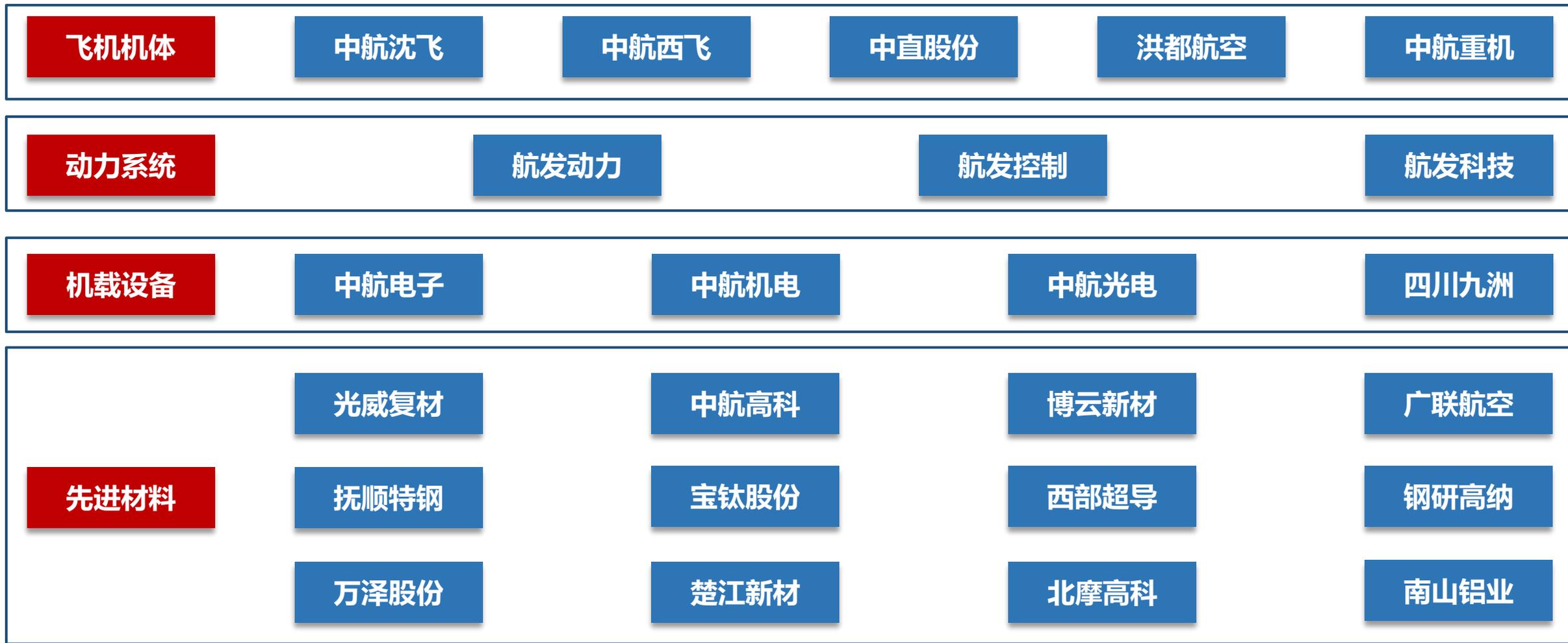
4.1 投资逻辑

让国产大飞机早日翱翔蓝天是国家和人民的强大意志，我国从国家战略的顶层设计到科技、产业和财税的综合政策体系都为大飞机产业提供了坚实保障；作为“工业之花”，大飞机产业位于制造业金字塔的顶端，不仅对基础研究和应用技术具有非常显著的拉动作用，而且能够有效推动产业转型升级、汇聚航空产业集群进而促进经济增长。全球航空制造业和供应链饱受新冠疫情、地缘冲突、去全球化等因素的巨大冲击，但不改长期向好、极具韧性、温和复苏的基本态势，特别是依托国内巨大的民航运输市场带来的机队更新替代刚需，以C919为代表的国产大飞机将带动一条蕴含巨大投资价值的产业链、构建全新的增长曲线。



4.2 投资图谱

国产民用大飞机产业链投资图谱



核心观点

从行业发展前景来看，全球航空运输业正从疫情的阴影中复苏，中国将在未来二十年成为全球最大的航空市场，存在六千架左右的窄体客机需求。国际航空运输协会（IATA）表示航空业将在2023年完全复苏；从区域角度来看，依托巨大且开放的中国市场和经济韧性，预计亚太航司的亏损将在2022年有明显改善。根据中国商飞预测，未来二十年，中国的航空公司将接收约9,084架新机，市场价值约1.4万亿美元；到2040年，中国占全球客机机队比例将增长到22%，成为为全球最大的单一航空市场；未来二十年交付中国市场的新飞机中，窄体客机为6,295架，占二十年交付总量的近七成，其中78%的单通道喷气客机机队为160座级。

从产业链的角度来看，“主制造商—供应商”模式为核心的多层级分工体系仍将延续，伴随C919飞机未来的取证交付，“ABC”格局初步形成。航空发动机和机载设备等系统主要由欧美供应商占据主导，由于长期向波音空客等主流制造商供货，这些行业领导者拥有一半以上的国际市场份额，整体实力雄厚并常以先进技术引领行业发展，因为技术壁垒高、研发周期长、资金投入大和适航取证的要求，所以该部分的国产化进程道阻且长；民用大飞机的机身、机翼、尾翼等重要部件多来自国内航空工业下属单位和少量合资供应商，航空工业具备长期积累的军机研制和国际转包生产的丰富经验，是大飞机制造的主要力量；材料和标准件方面，铝锂合金、钛合金和复合材料已经大量应用，标准件种类和用量巨大，因此对应的供应商众多，虽然关键原材料和标准件仍来自进口，但长期来看国产替代潜力巨大。

投资建议：结合当前估值水平以及标的所处产业链地位，建议重点关注两条主线：一是国产化率最高并直接受益于C919取证交付和ARJ21逐布放量的机体结构供应商；二是技术水平高、盈利能力强、已经或有望实现国产替代的材料和机加供应商，如光威复材、抚顺特钢、博云新材、宝钛股份、楚江新材和广联航空等。

- 局部疫情反复对大飞机产业链造成影响
- 未来民航市场需求不及预期
- 飞机适航取证和交付用户的进展不及预期
- 航空发动机或机载设备等关键部件断供的风险

分析师简介

魏永

SAC执业证书号：S0640520030002，中航证券研究所军工行业联席首席分析师，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：

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

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