

2025

行业研究系列报告

大飞机产业链研究

万亿赛道爆发，三足鼎立时代开启



2025年1月

深企投产业研究院

关于深企投产业研究院

深企投产业研究院是深企投集团旗下的高端智库，聚焦产业发展，服务区域经济，致力于为各地提供产业发展落地方案。研究院总部位于深圳，服务区域覆盖全国主要省市。研究院集聚一批经济研究和产业研究专家，以 985 院校研究生为主体，链接高校专家学者，为全国各地政府及机构提供智力支持。

基于自身的研究和咨询能力，同时借助集团的服务网络，深企投产业研究院为政府机构、国有平台、产业园区、金融机构等客户类型提供有针对性的服务。

——政府机构客户。研究院重点提供五类服务：一是五年规划，包含发改系统的国民经济和社会发展总体规划，工信、商务、投促、文旅等政府部门的专项五年规划；二是产业规划，包含地区、片区的产业定位和产业发展专项规划；三是招商专题研究，包括产业链招商策略、招商规划、招商专案、招商图谱等；四是项目策划，发掘和策划包装契合区域禀赋、产业趋势和投资方向的项目，助力宣传推介和精准招商对接，或策划申报超长期国债等地方重点投资项目；五是项目评估，涵盖地方重点投资项目的风险评估、招商引资项目背景调查、产业基金拟投资项目尽职调查等。

——国有平台客户。针对新时期全国各地国有城投、产投公司向国有资本投资运营转型发展的需要，聚焦国有平台投资布局的新质生产力和重点产业赛道，研究院提供产业情报、产业发展规划、企业投资标的尽职调查等服务。

——产业园区客户。为国有园区、工业地产客户提供园区产业规划定位、产品定价策略、产品设计方案、招商运营服务方案、渠道和品牌推广策略、产业培训等服务。

——金融机构客户。为机构投资者提供产业细分领域深度研究、投资分析、标的尽职调查等服务，减少投资过程中的信息不对称，提高投资决策准确率。

在产业研究领域，深企投产业研究院在新质生产力、战略性新兴产业、未来产业研究上具有深厚积累，每年发布原创深度报告近百份。有关低空经济、商业航天、卫星互联网、新型储能、人形机器人、生物制造、脑机接口、全球供应链等报告获得广泛传播。

目 录

一、大飞机发展概况	1
(一) 大飞机概述	2
(二) 民用客机分类及特点	5
(三) 大飞机研发制造的壁垒	7
(四) C919 市场定位及产品优势	8
(五) 我国大飞机的研发及商运历程	10
二、大飞机市场规模	13
(一) C919 当前市场进展	14
(二) 民航客机市场规模	15
三、国内产业规划政策	18
四、大飞机产业链概况	22
五、大飞机供应链体系	25
六、产业链各环节现状	32
(一) 机体结构	33
(二) 发动机	35
(三) 机载系统	42
(四) 结构材料	54
(五) 零部件加工	65
(六) 大部件装配	73
(七) 航空维修与航材分销	76
(八) 航空零部件分包	81

七、国内产业集群分布	83
(一) 长三角	84
(二) 京津冀	87
(三) 西部地区	88
(四) 东北地区	90
(五) 中部地区	91

图、表目录

图 1	典型特种及民用“大飞机”型号及参数	2
图 2	2021-2023 年波音 737 和空客 A320 系列交付量（架）	9
图 3	2023-2043 年全球机队规模及结构变化（架）	16
图 4	2024-2043 年中国（含港澳台）各类型客机交付量预测（架）	17
图 5	大飞机产业链	24
图 6	C919 大型客机国内外供应商示意图	26
图 7	大飞机产业链企业构成	27
图 8	C919 主要供应商	28
图 9	C919 机体制造商	34
图 10	2023 年全球航空发动机市场份额	36
图 11	CJ-1000A 发动机	38
图 12	C919 部分核心机载系统工作包分布情况	43
图 13	C919 机体使用的材料示意图	55
图 14	C919 铝锂合金使用情况	58
图 15	航空发动机环形 5 件	66
图 16	航空精密加工飞机零部件一般所处部位	70
图 17	我国航务维修领域主要参与企业	77

表 1	民用客机分类（按航程）及代表机型	6
表 2	C919 与波音 737MAX8、空客 A320Neo 参数比较	10
表 3	中国商飞 C919 客户分布情况	14
表 4	航空制造供应链层级	29
表 5	大飞机全生命周期价值拆分	31
表 6	C919 机体部件主要供应商	34
表 7	LEAP-1A/B/C 三型发动机主要性能指标对比	37
表 8	CJ-1000A 发动机和 LEAP-1C 发动机对比表	38
表 9	我国航空发动机领域主要上市企业	40
表 10	C919 发动机部件主要供应商及潜在供应商	42
表 11	部分为 C919 项目配套的机载系统领域中外合资企业	44
表 12	航空航电系统构成和功能	46
表 13	航空机电系统构成和功能	48
表 14	C919 机载系统主要供应商	50
表 15	主流机型选材对比（%）	56
表 16	C919 铝材、钛合金、复材主要供应商	64
表 17	我国航天锻铸件主要企业	67
表 18	我国航空零部件精密加工主要企业	70
表 19	C919 机体大部段 9 家供应商分工明细	74
表 20	航材分类	78
表 21	我国航材分销商分类及经营特点	80
表 22	我国航空零部件企业分类及业务特点	82

01

大飞机发展概况



国产大飞机 C919 已进入规模化商业运营阶段，国内外订单超 1400 架，总金额超万亿元，商业化进程全面提速。面对波音、空客双寡头格局，中国如何依托万亿订单、自主供应链与技术创新实现“三足鼎立”？本报告深度剖析 C919 从研发到商运的突破路径，拆解产业链供应链体系，展望未来 20 年全球民航市场万亿蓝海。中国大飞机的崛起，不仅是技术的突围，更是国家实力的象征。

一、大飞机发展概况

（一）大飞机概述

“大飞机”是一种监管定义，一般指能够长距离运输大型或重型有效载荷的飞行器。自 2003 年国家科技部设立“大型飞机项目论证委员会”后，“大飞机”在我国航空界成为常用术语。按照中国民航局规定，起飞重量超 100 吨的运输型飞机，涵盖航程超 3000 公里的特种飞机及座位超 100 个的商用飞机，都属于“大飞机”范畴。美国联邦航空管理局（FAA）、欧洲航空安全局（EASA）规定最大认证起飞重量超过 5.7 吨（12500 磅）的飞机为“大飞机”。

特种			民用					
型号	长度	翼展	型号	长度	翼展	起飞重量	座位数	
Hughes H-4 Hercules	66.7m	97.8m	单通道	C919	38.9m	35.8m	~78.9t	158-192
Boeing B-52	48.5m	56.4m		A320neo	37.6m	35.8m	~79.0t	150-180
Y-20	-	-		B737-8	39.5m	35.9m	~82.2t	162-178
			双通道	C929	-	-	-	~280
				A350-900	66.8m	64.8m	~283t	~350
				B787-8	57m	60m	~227.9t	~248

图 1 典型特种及民用“大飞机”型号及参数

资料来源：中金公司。

大飞机的研发制造能力，是衡量一个国家航空水平、乃至整体实力的重要标志。当前全球仅有美国、欧洲（法国）、中国和俄罗斯等少数国家可以生产，而全球大型客机市场长期由美国（波音）和欧洲（空中客车）垄断。发展大型民用飞机产业，对我国经济发展、产业升级、供应链自主可控、国防安全等均具有重大战略意义，具体体现在以下几个方面：

一是对国民经济增长和产业升级具有显著的拉动作用。大飞机具有高投入产出比，国际经验表明，一个航空项目在 10 年后会给当地带来高达 1:80 的效益产出比、1:16 的技术转移比以及 1:12 的就业带动比。波音公司的研究表明，民用飞机销售额每增长 1%，可拉动国民经济增长 0.714%。

大飞机发展还将带动技术创新和产业转型升级，根据兰德智库的研究，大飞机的研制及其核心技术在相关产业中的衍射效应可达到 1:15。研制和发展大飞机，不仅能够推动诸多基础学科取得重大进展，还能带动新材料、现代制造、先进动力、电子信息、自动控制、计算机等领域关键技术的群体突破，拉动众多高技术产业向前发展。

二是减低进口依赖，提升民航产业自主可控能力。我国是全球客机的主要市场之一，长期占波音、空客每年全球飞机交付量的 15%-20%。2015 年至 2018 年，我国每年引进波音、空客飞机总量在 310-430 架之间，此后由于波音 737MAX 机型安全问题以及新冠疫情大流行对航空业的冲击，引进数量有所下滑，2019 年至 2023 年交付量在 100-250 架之间。随着全球航空业重回发展轨道，我国对客机的

需求量逐步恢复常态。按照单价 1 亿美元计算，我国每年采购民用飞机金额在 1000-3000 亿元之间，平均每年 2000 亿元左右。

随着地缘政治紧张局势加剧，我国民航业的稳定发展要求加强自主可控能力。俄乌战争爆发后，欧美对俄罗斯航空公司全面断供，对俄罗斯民航业稳定运行造成严重冲击，也为我国民航业提供了前车之鉴，需要防范极端情况下民用飞机与欧美脱钩断链的风险，降低对波音、空客的依赖程度。在波音、空客双寡头垄断格局下，我国航司自主选择的空间小，议价能力不高，自 2018 年波音 737MAX 机型出现安全问题以来，波音对中国的飞机交付量大幅下滑，也反向导致我国对空客的依赖度提升。当前，中国已成为空中客车在全球范围内的最大单一国别市场，截至 2024 年 10 月底，中国内地航空公司合计运营着 2233 架空客飞机。

三是提升国家安全和国防工业发展水平。民用大型客机最初是由军用飞机型号衍生而来，即波音的 B-52、B-17 等战略轰炸机在二战后进行民用转化，打开了民用喷气式客机的市场。从大型客机本身来说，其不仅是民用交通工具，还具有重要的军事用途，可以作为载体发展加油机、预警机等大型军用特种飞机，有助于提高战略投送能力。比如，美国特种飞机中的“三剑客”包括 E-3 空中预警指挥机、E-8 对地攻击指挥机和 RC135 大型电子侦察机，是以波音 707 客机为平台改装而成。

从产业来看，航空工业具有明显的军民两用性，全球民用航空和军事航空的发展密不可分，航空发动机、航空材料、航空电子等领域

的技术创新能够同时在军事和民用航空领域实现技术共享和转化。民航工业与军事航空工业还可以实现生产设施和人才共享，以我国军事航空产业链为例，主要的军机整机、部装、零部件供应商（比如中航西飞、中航沈飞、三角防务等），均同时为民用飞机进行配套，甚至为波音、空客等欧美主机厂提供部件。民用客机产业的发展壮大，有利于实现产业链的规模经济。一个强大的航空工业可以同时满足国家的军事安全和民用需求，确保国家在军事上拥有先进的航空力量，同时在民用领域促进经济发展和国际竞争力，提升国家的综合国力和国际地位。

四是打破全球双寡头格局，拓展国际市场。随着中国民航运输的高速增长，国内对大型民用客机的需求巨大。发展国产大飞机能够更好地满足国内航空市场的需求，提高航空运输的效率和服务质量。同时，国产大飞机凭借性价比优势，有望在国际市场占据一定份额。通过“一带一路”等国际合作战略，国产大飞机可以沿着“一带一路”稳步开拓海外市场，为全球用户提供更多的飞机产品选择及运营解决方案。目前，中国商飞公司初步形成了 C909 支线客机（原 ARJ21）、C919 中短程窄体客机以及 C929 中远程宽体客机的产品谱系布局，依托 C919 主流机型的市场突破，有机会成长为世界第三大干线客机制造商，世界民航飞机双寡头格局有望逐渐改变为三足鼎立格局。

（二）民用客机分类及特点

民用客机有多种分类方法。按照航程，民用客机可以分为短程飞机、中程飞机和远程飞机，但里程分类标准是相对而言的。中程、远

程飞机一般用于国内干线和国际航线，被称为干线飞机。远程飞机的航程一般可达 8000 至 1.1 万公里，可以完成中途不着陆的洲际跨洋飞行。中程飞机的航程一般在 3000 公里左右，可用于国内干线以及中等距离的国际航线。近程飞机的航程一般在 1000 公里以内，常用于支线飞行，因此又被称为支线飞机。各种航程类型客机的代表机型如下表所示。

表 1 民用客机分类（按航程）及代表机型

航程分类	航程范围	客座量	代表机型
短程飞机	600-1200 公里（或 1000 公里以内）	50-100 座	中国商飞 C909 巴航工业 E-Jet 系列 庞巴迪 CRJ 系列
中程飞机	3000-8000 公里（或 2400-4800 公里）	100 座以上	中国商飞 C919 波音 737 系列 空客 A320 系列
远程飞机	8000-11000 公里	200 座以上	波音 747、777、787 系列 空客 A330、350、380 系列

资料来源：深企投产业研究院整理。

根据飞机的尺寸，干线飞机可以分为窄体客机和宽体客机。窄体客机通常为单通道设计，座位数介于 100 到 250 之间，其主要代表机型包括中国商飞的 C919、波音的 737 系列和空客的 A320 系列，主要用于中短程航线。而宽体客机则为双通道设计，座位数超过 250 个，其代表机型有空客的 A350 和 A380，以及波音的 747 和 777 等，主要用于远程航线和高密度航线。

（三）大飞机研发制造的壁垒

大飞机研发制造投入大、研发周期长、型号风险大、技术复杂度高、供应链整合能力要求高、适航认证难度大、现有竞争压力大等壁垒。

——**研发壁垒**。研发一款民用客机，为了保障产品的先进性、具有足够长的生命周期，需要投入巨大的研发资金，通常需要耗费数十亿美元甚至上百亿美元，研发周期从数年至十余年不等。即使研发成功并投入市场，也需要 10 多年才能收回成本。

——**供应链壁垒**。由于大飞机涉及复杂的系统集成，需要数千家供应商和数百万零部件，需要强大的工业基础和技术创新能力，如先进的材料、制造工艺、航空动力等，更需要建立庞大的供应链体系提供综合支撑。

——**适航认证壁垒**。大飞机要进入国际市场，还要通过适航认证，需要进行大量的试飞和测试，以证明飞机的安全性和可靠性，而适航条款和取证难度不断增加，对民航客机进入市场的时效性和成本造成不利影响。

——**现有竞争壁垒**。从 20 世纪 40 年代起，全球民用飞机制造从多家企业并存的格局，历经多年的并购合作，形成了波音和空客双寡头的竞争格局。新进入者面临巨大的市场竞争压力，唯有足够广大的本地市场需求才能保障企业生存，同时建设培育出强大的品牌影响力和市场推广能力，才能充分参与全球竞争。

主要国家的干线飞机项目多以失败告终。日本在航空零部件领域

占有重要位置，也曾研发出 YS-11 双发涡桨式支线客机，2008 年起由三菱重工主导，启动 MRJ 喷气式客机项目（2019 年改名为 Space Jet 项目），累计耗资 1 万亿日元（约 70 亿美元），最终于 2023 年宣布失败下马。加拿大庞巴迪公司曾研发出 C 系列窄体单通道干线客机（130 座），但因加拿大政府支持力度有限，难以和巨头抗衡，在波音、空客的打压下难以拓展市场尤其是美国市场（波音动员美国政府向该飞机征收 300% 关税），最终该系列飞机资产控股权被空客无偿收购，并被更名为 A220 系列。

即使是巨头自身项目，也存在型号失败风险。A380 是空客研发的双层 4 发动机宽体客机，为目前全球最大的民用客机。空客曾预测未来 20 年市场对 A380 的需求将达到 1440 架，但实际销量远低于预期，订单量严重不足。同时，生产和供应链方面也面临问题，如巨型机身的结构设计和动力系统的安装不便，供应链管理复杂。最终因市场和运营成本问题，空客在 2021 年停产 A380 飞机。

（四）C919 市场定位及产品优势

C919 定位于民航飞机的主力机型。C919 是我国首款按照国际通行适航标准自行研制、具有自主知识产权的喷气式干线客机，座级 158-192 座，航程 4075-5555 公里。C919 定位于 150 座级单通道窄体机市场，对标波音公司的 737 系列和空客的 A320 系列，这类单通道载体机也是全球客机最主要、最畅销的机型。自 2021 年以来，波音 737 系列和空客 A320 系列的交付量，均占两家公司销售飞机总量的 75% 以上。

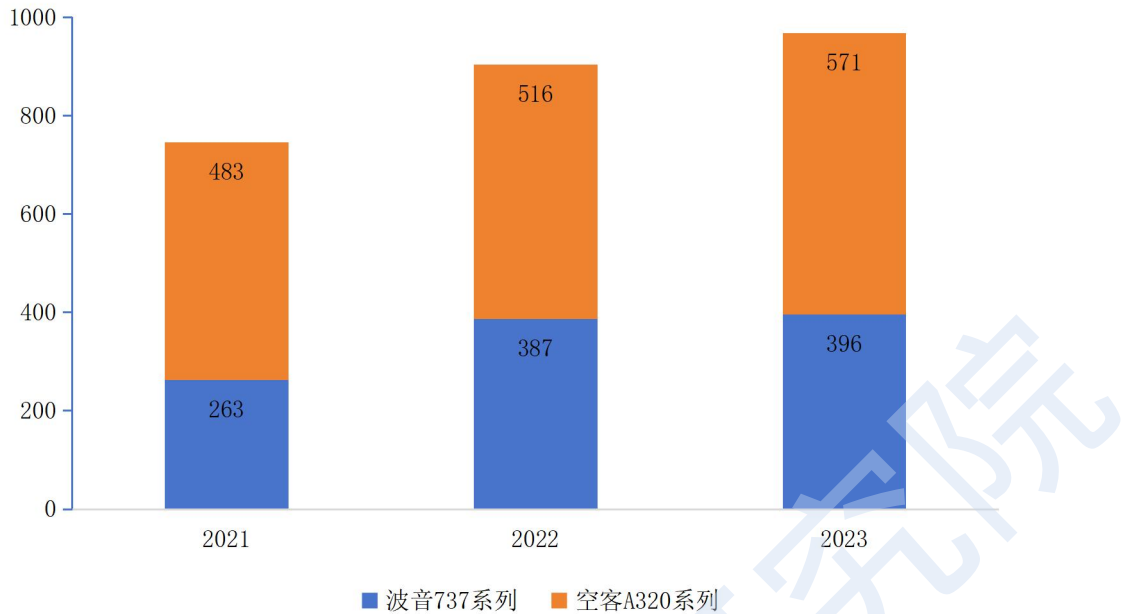


图 2 2021-2023 年波音 737 和空客 A320 系列交付量（架）

资料来源：航空产业网，深企投产业研究院整理。

C919 性能与波音 737MAX、空客 A320Neo 性能接近，但价格更具优势。 C919 采用先进的气动布局，超临界翼型和局部的融合设计，在国产民机中首次大规模应用先进复合材料、第三代铝锂合金材料，性能更加优异。同时，所用发动机为 CFM 公司（该公司由美国 GE 与法国赛峰合资）提供的 LEAP-1C，与 A320Neo 配置航空发动机同属 LEAP 系列，减碳效果显著，与上一代 CFM56 发动机相比，可以减少 15% 二氧化碳及 50% 氮氧化物排放。与波音 2011 年启动的 737MAX 系列、空客 2014 年下线的 A320Neo 飞机相比，C919 性能接近，但价格更具有优势。波音 737MAX、空客 A320Neo 单价均在 1.2 亿美元以上，而 C919 标准型目录价格为 0.99 亿美元，C919 增程型目录价格为 1.08 亿美元，标准型相比同级别飞机便宜近 20%。

表 2 C919 与波音 737MAX8、空客 A320Neo 参数比较

项目	C919	波音 737MAX8	空客 A320Neo
长度（米）	38.9	42.2	37.6
翼展（米）	35.8	35.9	35.8
空重（吨）	42.1	41.1	44.3
载重（吨）	20.4	20.5	16.6
航程（公里）	4075-5555	5500-6570	5700-6300
座位（个）	158-192	178-193	150-180
价格（亿美元）	0.99	1.23	1.28

资料来源：中国民用航空网、西部证券等，深企投产业研究院整理。

（五）我国大飞机的研发及商运历程

2006-2008 年，立项及启动阶段：

- 2006 年 2 月 9 日：国务院发布《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006—2020 年）》，大型飞机重大专项被确定为 16 个重大科技专项之一。
- 2007 年 2 月 26 日：国务院召开第 170 次常务会议，原则通过了《大型飞机方案论证报告》，原则批准大型飞机研制重大科技专项正式立项。
- 2008 年 5 月 11 日：中国商用飞机有限责任公司（COMAC）在上海成立。
- 2008 年 11 月：C919 项目正式启动。

2009-2021 年，研制与实验阶段：

- 2010 年：C919 样机首次亮相。
- 2015 年 11 月 2 日：C919 大型客机首架机在浦东基地正式总装下线。
- 2017 年 5 月 5 日：C919 在上海圆满首飞，标志着项目研制取得重大里程碑进展。

2022 年，认证与交付阶段：

- 2022 年 9 月 29 日：C919 大型客机完成全部适航审定工作，获中国民用航空局颁发的型号合格证。
- 2022 年 11 月 29 日：中国民航局向中国商飞公司颁发 C919 大型客机生产许可证。
- 2022 年 12 月 9 日：全球首架 C919 大型客机交付中国东方航空。

2023 年起，商业运营阶段：

- 2023 年 5 月 28 日：中国东方航空使用 C919 执行 MU9191 航班，从上海虹桥机场飞往北京首都机场，完成首次商业飞行。
- 在 12 月 23 日召开的 2025 年全国交通运输工作会议上，据交通运输部介绍，2024 年 C919 商业飞行累计超过 1.7 万小时，安全载客突破 100 万人次。
- 截至 2024 年 12 月末，C919 已开通国内航线 15 条（往返计 1 条），涉及北京、成都、广州、杭州、上海、重庆、西安、武汉、海口、太原等 10 座城市共 12 个通航点，累计商业运行近 8000 班次；分航司来看，三大航分别以主运营基地开展

C919 运营，东航 8 条、南航与国航各 4 条（往返计 1 条），其中广州白云-上海虹桥线为东航与南航共飞航线。

- 根据东方航空 2024 年航班生产运行数据，东航 C919 商业载客飞行一年多来，累计执行航班超 6600 班，飞行超 1.6 万小时，累计承运旅客人数超 90 万人次。

深企投产业研究院

02

大飞机市场规模



二、大飞机市场规模

（一）C919 当前市场进展

C919 在手订单金额超万亿元。截止 2024 年底，中国商飞 C919 的国内外客户超过 30 家，涵盖国内主要的航空公司、航空租赁公司以及部分国外航司，总订单数量约 1400 架（包含确认订单和意向订单），在手订单金额预计已超过 1 万亿元，计划于 2024-2031 年间完成交货。

表 3 中国商飞 C919 客户分布情况

客户类型	主要客户及订单规模
国内航司	<ul style="list-style-type: none"> ● 东方航空：订单合计 105 架，已交付 10 架，其余交期一直到 2031 年 ● 中国国航：105 架，交期一直到 2031 年 ● 南方航空：100 架，交期一直到 2031 年 ● 海南航空：60 架（含金鹏航空、乌鲁木齐航空） ● 西藏航空：40 架 ● 其他航司：四川航空、河北航空、幸福航空等
国内航空租赁公司	<ul style="list-style-type: none"> ● 近 20 家航空租赁公司，如工银金融租赁、平安国际融资租赁、国银金融租赁、建信金融租赁、交银金融租赁、招银金融租赁、浦银金融租赁、苏银金融租赁等
国外客户	<ul style="list-style-type: none"> ● 国外航司：德国普仁航空、泰国都市航空、文莱骐骥航空等 ● 国外航空租赁公司：美国通用电气旗下的 GECAS 公司等

资料来源：深企投产业研究院整理。

当前 C919 产能受限，年产量目标 150 架。截至 2024 年 12 月末，C919 累计交付 16 架，分别交付给东航 10 架、国航 3 架、南航 3 架。当前 C919 产能面临挑战，C919 第二总装厂选址落地上海浦东临港片区，总投资 119.5 亿元，预计到 2027 年生产线满负荷运转时突破 150

架产能目标。根据目前交付进度判断，未来 6 年商飞产量将快速增长，我国商用大飞机进入高速发展阶段。

C919 有望今年获得欧洲适航认证。按照国际惯例，出口飞机应满足进口国的适航要求。截至 2023 年底，我国已经与 32 个国家和地区签署了双边适航协议，C919 持有中国民航 CAAC 适航证，可以通过双边适航来获取进口国民航局的适航批准，也可以在认可该适航证的亚非拉多国飞行与运营，但无法飞越欧美空域。要在欧美国家空域运营，C919 还需要获得 FAA（美国联邦航空管理局）和 EASA（欧洲航空安全局）的适航认证。根据中国商飞消息，公司目标到 2026 年让 C919 客机在东南亚执飞，并最早在 2025 年获得欧洲认证。2024 年 8 月，欧盟航空安全局在上海考察了 C919，给予高度评价，中国民航部门对于 C919 在 2025 年拿到欧盟认证较为乐观。

（二）民航客机市场规模

未来 20 年全球民航飞机市场将显著增长，客机新机价值达到 6.6 万亿美元。根据中国商飞公司 2024 年 11 月发布的《市场预测年报（2024-2043）》，未来 20 年全球航空业将经历显著增长。预计全球旅客周转量（RPKs）将以每年 3.75% 的速度增长，2043 年预计将达到 20.83 万亿客公里。与之相对应，全球客机机队规模也将显著扩大，预计将达到 48931 架，是 2023 年机队（24077 架）的 2 倍。未来 20 年，现有机队中将有 78.9%（19009 架）的飞机退出商业客运服务，这部分客机将被新机替代；此外，市场还将需要 24854 架新增客机，合计需要 43863 架新机交付，价值约 6.6 万亿美元。其中，约 74.3%

为单通道喷气客机。

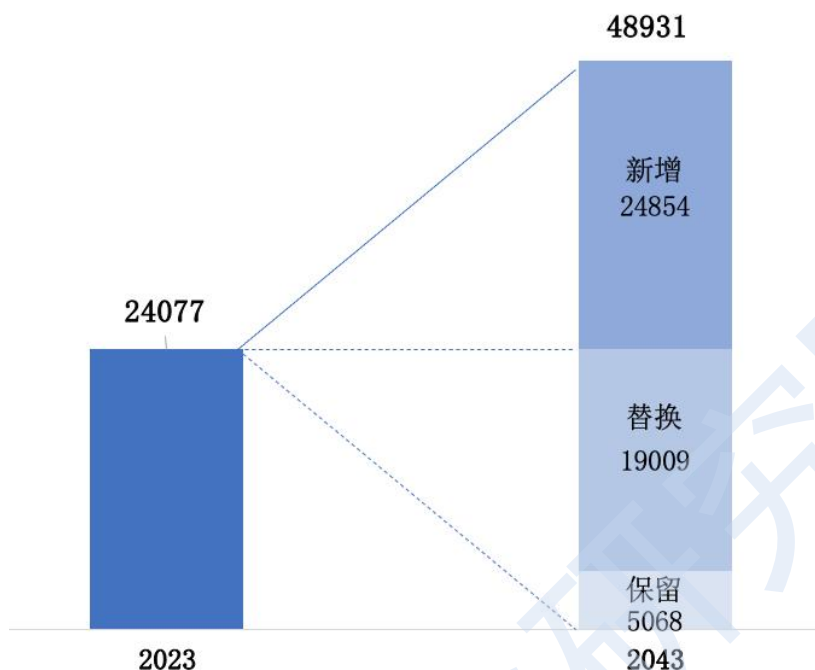


图 3 2023-2043 年全球机队规模及结构变化（架）

资料来源：中国商飞，深企投产业研究院整理。

中国将成为全球最大的航空运输市场，未来 20 年客机新机市场规模 1.4 万亿美元。根据中国商飞预测年报数据，预计中国的旅客周转量将以 5.3% 的年均增长率推进，机队年均增长率则为 4.4%。到 2043 年，中国民航市场（含港澳台）将接收 9323 架喷气客机，约占全球新机交付量的 21.3%；其中单通道客机 6881 架，双通道客机 1621 架，涡扇支线客机 821 架，合计市场价值达到 1.49 万亿美元，约占全球市场规模的 22.5%。届时，中国民航的机队规模将达到 10061 架，占全球客机机队的 20.6%，有望成为全球最大的单一航空运输市场。中国商飞依托 C919、C929 和 C909 全系列客机，有望占据主要份额。

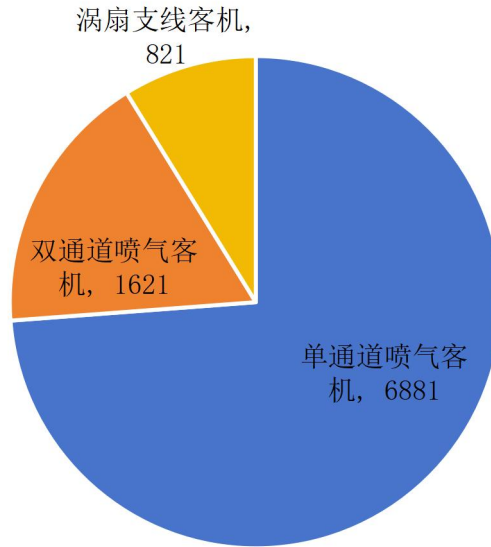


图 4 2024-2043 年中国(含港澳台)各类型客机交付量预测(架)

资料来源：中国商飞，深企投产业研究院整理。

根据空客 2024 年底发布的市场预测报告，中国的人均乘机次数将从 2023 年的 0.5 次增长到 2043 年的 1.7 次，中国民用航空服务市场将在未来二十年超越北美和欧洲，成为全球最大的航空服务市场，其市场价值将从 2024 年的 230 亿美元增长至 2043 年的 610 亿美元，实现近三倍增长。到 2043 年，中国在役机队将达到 11160 架，其中新交付的客机和货机将达到 9520 架，占同期全球总需求的 20% 以上。

03

国内产业规划政策



三、国内产业规划政策

国家层面，以《“十四五”民用航空发展规划》为纲领，聚焦 C919/CRJ929 商业化进程和产业链自主可控，强化航空装备制造业集群化布局。2021 年 12 月，国务院印发《“十四五”民用航空发展规划》，明确将大飞机产业作为重点发展方向，提出到 2025 年实现 C919 的商业化运营，并加快 CRJ929 的研制进程。2023 年 3 月，工信部等部委发布《关于加快推动航空装备制造业高质量发展的指导意见》，提出要进一步提升大飞机产业链的自主可控能力，推动关键核心技术的突破。2024 年 1 月，工业和信息化部等七部门发布《关于推动未来产业创新发展的实施意见》，提出加快实施重大技术装备攻关工程，突破下一代大飞机等高端装备产品，以整机带动新技术产业化落地，打造全球领先的高端装备体系。2024 年 6 月，工信部、国家自然科学基金委员会签署合作协议，共同设立大飞机基础研究联合基金，聚焦大飞机领域国家重大战略需求，支撑开展基础性、前瞻性和创新性研究。

根据国家层面发布的指导性政策，各省市也纷纷出台地方性大飞机产业政策，上海、陕西、四川、辽宁等航空产业重镇以“大飞机配套”为核心，推动本地产业链与国产大飞机需求深度绑定。

——上海市。

2021 年 7 月，上海市发布《上海市航空产业发展“十四五”规划》，明确提出要支持中国商飞公司加快 C919、CRJ929 等大飞机的研制和商业化运营，打造全球领先的航空产业集群。2023 年 8 月，上海出

台《上海市促进航空产业高质量发展行动方案（2023-2025 年）》，提出“大飞机+”战略，推动国产大飞机配套产业链本地化率提升至 50%，重点突破航空发动机叶片、复合材料等“卡脖子”技术。2024 年 7 月，上海发布《上海市关于支持民用大飞机高端产业链发展促进世界级民用航空产业集群建设的若干政策措施》，鼓励企业积极参与大飞机配套，单个项目支持金额最高达 1 亿元。

——**陕西省**。2021 年 9 月，陕西省发布《陕西省航空产业发展“十四五”规划》，提出要依托西安航空基地，支持大飞机配套产业的发展，重点推动航空发动机、机载设备等关键技术的研发和产业化。2023 年 4 月，陕西省发布《陕西省推动制造业高质量发展实施方案》，明确提出要加快大飞机产业链的延伸，推动航空装备制造业的集群化发展。2023 年 6 月，西安出台《西安市建设国家中心城市航空航天产业集群实施方案》，明确提出支持 C919/CR929 大型客机关键部件研发生产，推动钛合金、高温合金等新材料在大飞机领域应用。

——**四川省**。2022 年 3 月，四川省发布《四川省航空与燃机产业发展“十四五”规划》，提出要支持成都航空产业园建设，推动大飞机配套产业的发展，重点支持航空发动机、机载设备等领域的研发和产业化。2023 年 4 月，四川省出台《四川省航空与燃机产业培育方案（2023-2025 年）》，提出聚焦国产大飞机配套需求，建设成都航空产业园，重点发展航空发动机叶片、机载设备等高端装备制造。

——**江苏省**。2022 年 5 月，江苏省发布《江苏省航空产业发展“十四五”规划》，提出要支持南京、苏州等地的航空产业发展，重点推

动大飞机配套产业的集聚，支持航空发动机、机载设备等关键技术的研发。2023 年 7 月，江苏省发布《江苏省推动制造业高质量发展三年行动计划》，明确提出要加快大飞机产业链的完善，推动航空装备制造业的集群化发展。

——浙江省。2022 年 6 月，浙江省发布《浙江省航空产业发展“十四五”规划》，提出要支持杭州、宁波等地的航空产业发展，重点推动大飞机配套产业的集聚，支持航空发动机、机载设备等关键技术的研发。2023 年 9 月，《浙江省航空产业发展行动计划(2023-2025 年)》，明确提出支持宁波参与 CR929 宽体客机复合材料研发，杭州建设航空电子系统创新中心，提升大飞机供应链配套能力。

——辽宁省。2023 年 5 月，辽宁省出台《辽宁省航空装备产业发展三年行动方案（2023-2025 年）》，提出推动沈阳飞机工业集团参与 C919 部件制造，重点突破航空发动机叶片精密加工技术。

04

大飞机产业链概况



四、大飞机产业链概况

大飞机产业是指与大飞机研发、制造、维修、运营等活动直接相关的、具有不同分工的、由各个关联行业所组成的业态总称。大飞机产业链主要分为三个部分：上游设计研发及原材料供应、中游大飞机制造、下游飞机应用及配套服务。

上游大型客机设计研发主要包括概念性设计、可行性论证、方案论证、技术设计、工程设计、设计定型等。大型客机的关键原材料有金属材料和复合材料两大类，包括钛合金、航空钢材、陶瓷基等特殊材料。我国航空材料行业的整体技术距离国际先进水平尚有一定的差距，部分高端产品仍需进口。但近年来，国内航空材料企业加大研发投入，技术创新能力不断增强，产品水平有所提高，部分航空材料技术已达到国际先进水平，有的产品已出口海外市场。

中游客机制造。客机制造是大型客机产业链的关键环节，主要为客机零部件制造和客机整机总装。其中客机零部件制造可分为机体、发动机及机载设备三大部分。机体是客机结构的主要构成，发动机是客机的动力来源，机载设备是指对客机飞行中的各种信息、指令和操纵进行测量、处理、传递、显示和控制的设备，可分为航电设备及机电设备两类。

下游飞机应用及配套服务，也可称作航空后市场。主要包括，依托大型客机制造、航空飞行延伸的飞机维修保养、航空培训、航空客运、地勤服务等。



图 5 大飞机产业链

资料来源：航空产业网、中金公司等，深企投产业研究院整理。

05

大飞机供应链体系



五、大飞机供应链体系

C919 采用主流客机制造国际通行的“主制造商-供应商”模式。

“主供模式”是当前世界主要飞机制造商采取的主流方式，因为航空制造业越来越集中，研发成本越来越大，致使各大垄断寡头为了分担风险，在控制好核心技术的前提下，将技术研发和生产制造进行了全球化分工，从而分摊研制费用，在全球范围内选择成本洼地降低制造成本，同时也与主要市场国家形成分工协作，降低市场准入障碍。波音、空客在新一代民机上都采取了“主-供”模式。C919 的研制亦采用了“主制造商-供应商”模式：其中，1) C919 机体部件主要由国内供应商承制，包括雷达罩、机头、机身、机翼等。2) 发动机及主要机载系统，则根据客户需求，由国外供应商同国内相关企业开展合资或合作共同完成。

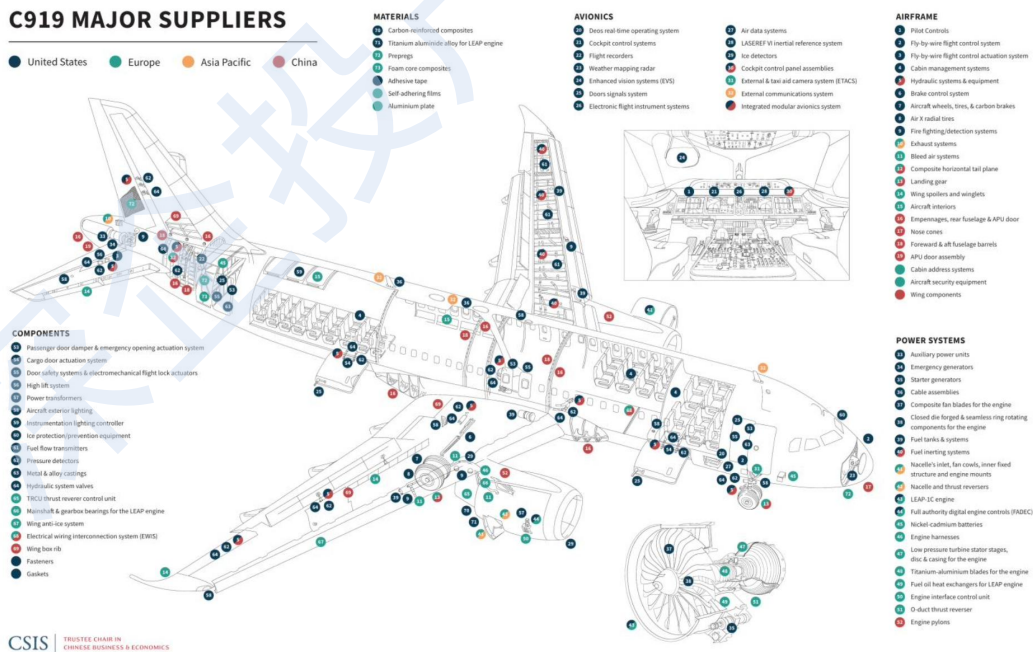


图 6 C919 大型客机国内外供应商示意图

资料来源：CSIS。

“主-供”模式助力国产替代，C919 整体国产化率已达 65%。在大飞机产业中，“主-供”模式对国产替代意义重大。中国商飞构建“主制造商—供应商”模式，引进成熟供应商，逐步实现国产替代。从产业组织看，中国商飞负责产品整体设计、构建供应链及为供应商制定要求，零部件生产由外部供应商完成。这种模式明确分工，提升产业协同效率。国内供应商入局遵循“规模从小到大、安全从低到高、从合资到自研”等顺序。起始于Ⅲ类（结构件、元器件等），逐步向Ⅰ类机身段、机载系统拓展；从安全级别 E/D 级起步，向高安全级别系统迈进；合作方式从合资走向自研。

在国产化率方面，依据航空产业网数据，C919 大飞机本土生产配套企业（国有企业、民营企业及事业单位）数量占供应链所有企业数量的 65%。这一模式有助于引进成熟航空供应商，通过消化吸收、改进升级，不断提升国产化水平，助力大飞机产业自主可控发展，未来随着技术进步与产业完善，国产化率有望进一步提升。

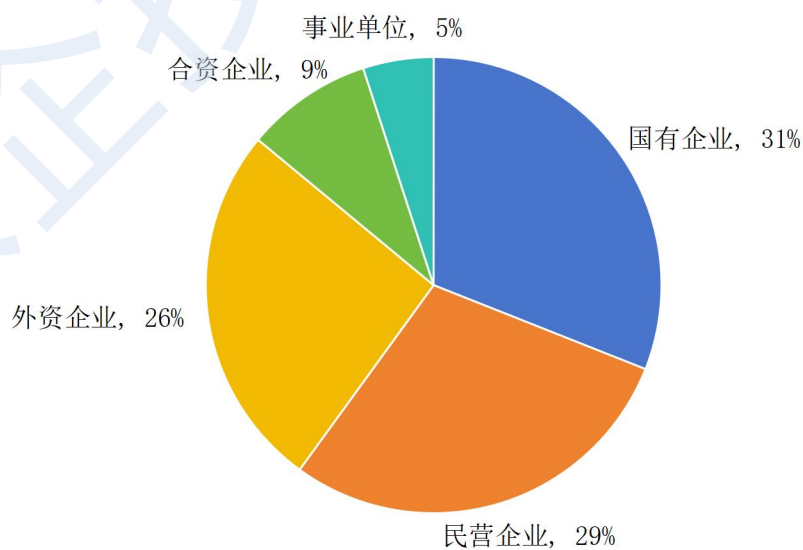


图 7 大飞机产业链企业构成

资料来源：航空产业网 2024 年《民用大飞机产业链供应商分布图》，深企投产业研究院整理。

分领域来看，C919 机体结构相对较高，已基本完成国产化，机载设备、发动机国产率较低。C919 当前国产化率约为 65%，其中飞机机体结构供应商以及飞机总装为国内企业，主要由航空工业集团下属公司配套生产，是国产化率最高的环节之一，机体结构大部段装备已完全国产化，核心零部件等尚未完成全部国产化，但难度相对低，有望持续加速；航电、机电等机载设备设计制造主要采用与外商合资“联合攻关”的模式，供应商包括外资、中外合资企业及中航工业下属子公司，国产化率较低；我国航空发动机产业长期以特种为主，民用航发领域基本空白。C919 采用 CFM 的 Leap-1C 发动机，与欧美公司合作有利于进入发达市场，同时为了防范西方断供风险，后期也可能换装国产 CJ-1000A 发动机。

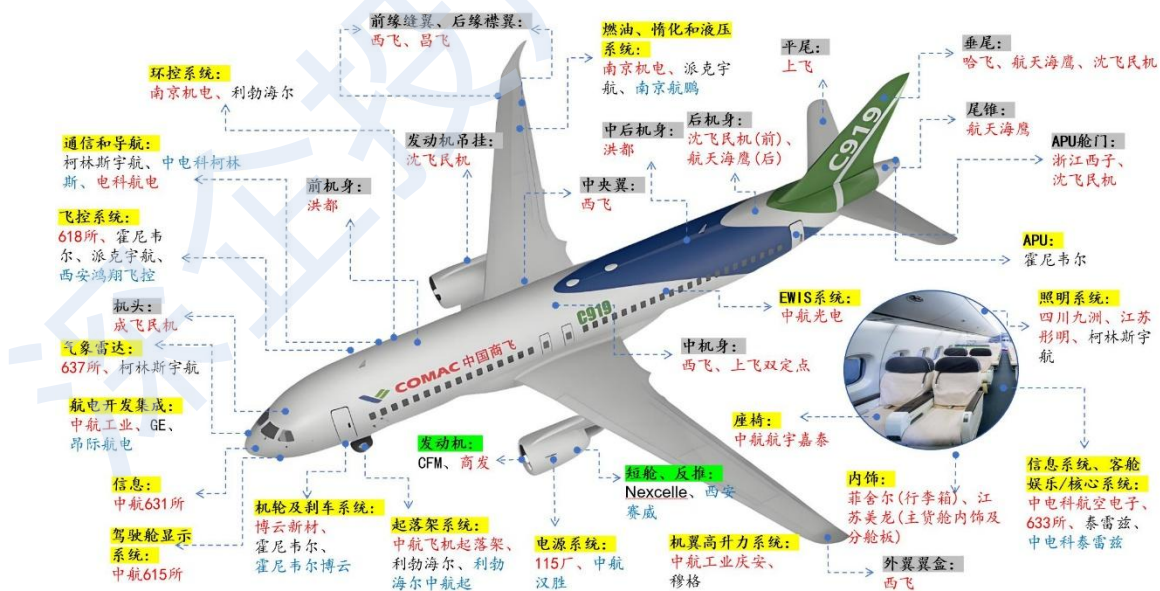


图 8 C919 主要供应商

资料来源：中泰证券。备注说明：1) 文本突出颜色：灰色-机体结构；黄色

-机载产品；绿色全集成推进系统；2) 字体颜色：红色-中资；黑色-外资；蓝色-中外合资。

民用航空制造供应链具有链条长、复杂度高、附加值分层显著的特征。其产业环节可划分为中上游制造与下游服务两大部分，其中中上游以飞机整机及关键零部件研发制造为核心，下游涵盖维修、咨询及金融服务等。供应链层级分化明显，不同环节的竞争格局与盈利能力差异显著，具有以下特征：**1) 技术壁垒与垄断性突出：**核心环节（如整机装配、发动机）呈现高度集中化，头部企业凭借技术积累和规模效应形成护城河；**2) 附加值逐级递减：**越接近终端产品的环节附加值越高，原材料及通用零件环节利润空间较小；**3) 全球化分工深化：**高附加值环节由欧美巨头主导，中低端制造向新兴市场转移，中国在机体结构、复材等细分领域加速突破。

表 4 航空制造供应链层级

层级	主要环节	相关情况	竞争格局	盈利能力
第一层级	整机装配与销售	核心环节，技术及经济壁垒极高，波音与空客主导全球研发、总装及零售市场，把控产业链顶端价值	双寡头垄断	强
第二层级	系统集成供应商	分为两类： 高壁垒核心系统（如发动机、航电）：寡头垄断，技术复杂度高，通用性弱，全球仅 3-5 家企业； 一般子系统（如空调、座椅）：技术要求灵活，供应商多元化，基于主机厂标准形成垄断竞争格	部分寡头垄断；部分垄断竞争	强

		局，参与者众多但利润空间有限		
第三层级	零件级供应商	通用性强的标准化零部件（如紧固件、管路），技术门槛低，供应商数量庞大，完全竞争状态，盈利能力较弱	基本完全竞争	弱
第四层级	原材料供应商	分化显著： 特种材料（钛合金、碳纤维）： 寡头垄断，技术壁垒高，少数企业掌控定价权； 大宗原材料（普通铝合金、钢材）： 完全竞争，价格透明，利润微薄	部分寡头垄断/部分基本完全竞争	强弱兼有

资料来源：黄晨彬《国际产品转移期的航空制造企业供应链运作风险研究》，深企投产业研究院整理。

在大飞机行业的飞机制造环节，各部分价值量分布呈现特定格局。

依据金伟在《打造并拓展中国大飞机产业链》中的研究数据，机体制造作为飞机的基础架构部分，其价值量占比约 30%-35%。这一环节涵盖机身、机翼等关键结构的制造，对飞机的整体性能和安全性起着决定性作用。发动机作为飞机的“心脏”，价值量占比为 20%-25%。它是飞机动力的来源，其技术水平直接影响飞机的航程、速度等关键性能指标，研发和制造难度极大。机载设备的价值量占比在 25%-30%，包括航电系统、飞控系统，这些设备如同飞机的“神经中枢”，保障飞机的操控性、导航和通信等功能的正常运行。其余系统如内饰等，价值量占比为 10%-15%。虽然占比相对较小，但内饰的舒适性和品质对乘客体验有着重要影响，也是飞机制造中不容忽视的环节。

表 5 大飞机全生命周期价值拆分

分阶段	组成部分	价值占比	主要组成	供应特点
飞机制造	机体	30%-35%	机身、机翼、尾翼	可以自给
			起落架、内饰	技术合作
	发动机	20%-25%	主体部件	依赖进口
			吊舱	技术合作
	机载设备	25%-30%	机电系统	技术合作
			航电系统	可以自给
	其他	10%-15%	标准件、元器件	技术合作

资料来源：金伟《打造并拓展中国大飞机产业链》，深企投产业研究院整理。

06

产业链各环节现状



六、产业链各环节现状

（一）机体结构

C919 机体结构国产化率接近 100%，由中航系主导研制生产。

C919 的机体结构涵盖机头、前/中/后机身、外翼、垂尾、平尾、活动面等十余个部段，由中国商飞自主设计，中航系企业主导分工制造。其中，成飞民机负责机头，洪都航空供应前机身和中后机身，中航西飞承担中机身（含中央翼）、外翼盒段及襟翼等部件，任务量占比超 50%；中航沈飞负责后机身前段、垂尾及发动机吊挂，哈飞集团生产翼身整流罩和起落架舱门，昌飞供应前/后缘襟翼，航天海鹰参与后机身后段和副翼复材制造。航天特种所开发航空材料并负责雷达罩，浙江西子承担 APU 舱门和 RAT 舱门研制。此外，江苏美龙、武汉航达等民营企业作为 II、III 类供应商参与零部件供应。通过 C919 项目，国内企业构建了符合国际标准的民机研发体系，推动了航空制造技术升级和人才储备。



图 9 C919 机体制造商

图片来源：中国商飞、中泰证券。

表 6 C919 机体部件主要供应商

系统部件	中资	外资	合资
机头	中航成飞民用飞机（成都）		
前机身、中后机身	中航工业江西洪都航空工业集团（南昌）		
中机身	中航西飞（西安）、上海飞机制造（中国商飞）		
后机身	前段：中航沈飞民用飞机（沈阳） 后段：航天海鹰（镇江）特种材料		
前舱门、后舱门、应急离机门	中航工业江西洪都航空工业集团（南昌）		
舱门作动器	庆安集团（中航机载，西安）		
发动机吊舱	中航沈飞民用飞机（沈阳）		
外翼翼盒	中航西飞（西安）		
副翼、扰流板	中航沈飞民用飞机（沈阳）、航天海鹰（镇江）特种材料		
后缘襟翼、前缘缝翼	中航西飞（西安）、中航工业昌河飞机工业（中直股份，江西景德镇）		
翼身整流罩、起落架舱门	中航工业哈尔滨飞机工业集团（中直股份）		
APU（辅助动力装置）舱门、应急发电机舱门	中航沈飞民用飞机（沈阳）		浙江西子势必锐（杭州）
雷达罩	中航工业济南特种结构研究所（山东同欣，济南）		
垂直尾翼	中航沈飞民用飞机（沈阳）、中航工业哈尔滨飞机工业集团（中直股份）		
水平尾翼	上海飞机制造（中国商飞，总承制）、中航成飞民机（成都）、中航工业哈尔滨飞机工业集团（中直股份）		

起落架	航空工业起落架	利勃海尔 (Liebherr)	利勃海尔中 航起
-----	---------	--------------------	-------------

资料来源：Airframer，中国商飞等，深企投产业研究院整理。

（二）发动机

航空发动机（aero-engine）是一种高度复杂和精密的热力机械，作为飞机的心脏，不仅是飞机飞行的动力，也是促进大飞机产业发展的重要推动力。

全球航发制造商竞争格局基本稳定，CFM、P&W、RR、GE 四大航发公司占据全球八成市场份额。航空发动机市场的竞争格局高度集中，由通用电气（GE）、罗尔斯·罗伊斯（Rolls-Royce）、普惠（Pratt&Whitney）和赛峰（Safran）等少数几家全球领先的公司主导。在商用航空领域，GE 与赛峰的合资公司 CFM 国际（CFM International）在窄体飞机发动机市场占据主导地位，其 LEAP 发动机系列广泛应用于空客 A320neo 和波音 737MAX 等主流机型。罗尔斯·罗伊斯则主要集中在宽体飞机发动机市场，旗下 Trent 系列发动机广泛应用于波音 787、空客 A350 等远程飞机。普惠的 PW1000G 系列齿轮传动涡轮风扇发动机（GTF）在节油性方面表现出色，成为 A220 和 E2 等窄体飞机的优选动力系统。从交付量来看，CFM、P&W、RR、GE 四大航发公司占据全球商用航发约 80% 市场，除四大航发公司之外，霍尼韦尔（Honeywe）等企业也某些细分领域具有一定竞争力，霍尼韦尔在公务机发动机及 APU 领域具有一定市场优势。

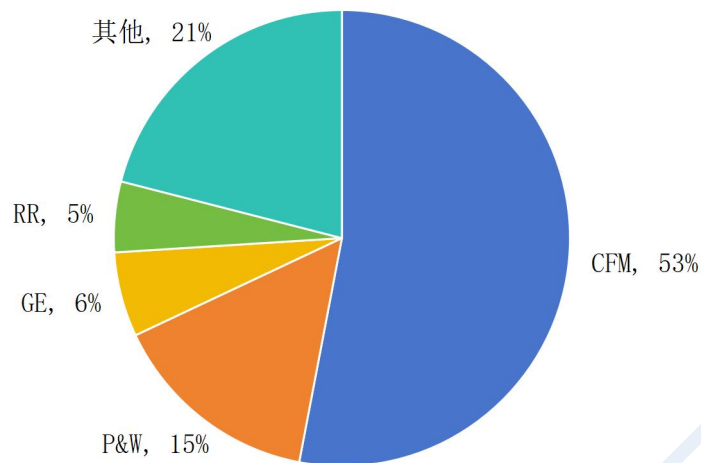


图 10 2023 年全球航空发动机市场份额

资料来源：《Commercial Engines 2023》，深企投产业研究院整理。

我国商用航空发动机研制尚处于起步阶段，C919 等国产商用客机前期仍采用国外航空发动机。长期以来，我国商用航空发动机研制相对落后。国内民航飞机市场基本也被波音、空客等公司占据，即便是国产商用客机，前期仍选用的国外航空发动机，如 C919 选用 CFM 的 LEAP 发动机，ARJ21 选用的是 GE 航空的 CF34 发动机。C919 采用的 LEAP 发动机是全球窄体客机动力系统的主流机型，兼具性价比及稳定性。

Leap 系列作为 CFM 研发的新一代商用发动机旗舰产品，搭载复合材料叶片及涡轮机罩，采用缩小版 Safran 低压涡轮机。Leap 共有三型，其中 Leap-1A 供给空客主力机型 A320 系列，Leap-1B 供给波音主力机型 737MAX，Leap1C 供给 C919。据 CFM 公开数据，Leap-1A/B 型号单台定价稳定在 1450 万美元（约合人民币 1.04 亿元）。仅以中国民航市场为例，装配该发动机的 A320neo 机队累计飞行时数突破

10000 小时，其燃油效率（较前代提升 15%）、排放控制（氮氧化物减少 50%）及维护周期（延长 20%）等核心指标均通过高强度商业运营验证，为后续市场拓展奠定技术信用基础。

表 7 LEAP-1A/B/C 三型发动机主要性能指标对比

指标	LEAP-1A	LEAP-1B	LEAP-1C
适配机型	A320neo 系列	B737MAX 系列	C919 系列
最大推力	35,000 磅	28,000 磅	30,000 磅
旁通比	11: 1	9: 1	11: 1
整体压力比	40: 1	40: 1	40: 1
风扇直径	78 英寸	69 英寸	78 英寸
燃油效率提升	较旧款节省 15%	较旧款节省 15%	较旧款节省 15%
适航认证时间	2015 年 11 月 20 日	2016 年 5 月 4 日	2016 年 12 月 21 日

资料来源：CFM 国际公司官网，深企投产业研究院整理。

国产发动机研制加速，C919 后期拟换装国产 CJ-1000A，商用航空发动机有望逐步实现自主化。 CJ-1000A（长江-1000A）项目早期由航空工业主导，在 2011 年 CJ-1000A 定名前，中国预研 SF-A 和 SF-B 作为 C919 的商用航发；2016 年后，CJ-1000A 项目交由航发集团负责；首台 CJ-1000A 于 2018 年 5 月 17 日首次点火；第二台于 2018 年 11 月制成，用于高压涡轮机的测试；2019 年 6 月，中国航发披露已完成三台 CJ-1000A 的制造，并正在进行核心机测试；2020 年，CJ-1000A 于中国飞机强度研究所开始下一阶段测试，并进入试制阶段。截至 2024 年，CJ-1000 型发动机已进入试飞阶段，展现出了优异的性能。官方曾提出“2025 年完成适航取证”的目标，但受技术复

杂度与供应链问题影响，实际进度可能延迟。业内估计其商业应用或推迟至 2028 年前后，届时长江 1000 型发动机将实现商业服役，部分替换 LEAP-1C，但是否要实现完全替换，还取决于美国是否断供。目前，国产航空发动机的涡轮叶片、压气机等核心部件已经逐步实现自主生产，预计到 2026 年，CJ-1000 型发动机的国产化率将达到 100%。



图 11 CJ-1000A 发动机

图片来源：中国航发官网。

CJ-1000A 是中国突破航空发动机“卡脖子”技术的战略产品，LEAP-1C 则是国际成熟动力方案，二者在自主可控性、市场验证阶段和技术路径上差异显著。CJ-1000 型发动机专为 C919 设计，在设计上比 LEAP-1C 稍大，具备更高的燃油效率和推力重量比。

表 8 CJ-1000A 发动机和 LEAP-1C 发动机对比表

对比项	CJ-1000A（国产）	LEAP-1C（CFM 国际）
研发主体	中国自主研发，中航商用发动机公司主导	CFM 国际（美法合资）联合研发

推力	约 13.5 吨，略高于 LEAP-1C 上限（13.4 吨）	12.4~13.4 吨，适配多机型
尺寸/重量	更紧凑（长 3.29 米，重 3 吨）	体积较大（长 4.5 米，重 3.9 吨）
技术成熟度	尚未商用，处于测试阶段	已成熟商用，全球广泛应用
市场定位	配套国产 C919，实现航空动力自主化	国际主流机型动力，市场认可度高
技术特点	国产化设计，强调轻量化与适应性	高涵道比，燃油效率优化，碳纤维复合材料

资料来源：中航商发、CFM 国际公司官网，深企投产业研究院整理。

随着国产大飞机规模化交付，我国国内航空发动机领域公司将充分受益。航空发动机产业链涵盖从原材料供应到制造、应用维护的全过程。上游包括高温合金、钛合金、陶瓷基复合材料等特种材料及涡轮叶片等关键零部件，依赖精密铸造等高端技术。中游为发动机的设计、研发与制造，是产业链的核心部分。下游是发动机的应用和维护服务，涵盖了商用航空公司、军用和民用等多个领域。随着 C919 等国产大飞机进入批量化、规模化生产交付阶段，LEAP 系列发动机的外贸转包需求有望增加，同时 CJ-1000A 发动机的研制也将推动国内航空发动机产业链企业受益。

我国航空发动机领域上市公司有高温合金（抚顺特钢、钢研高纳、隆达股份、西部超导）、铸造（图南股份、应流股份、万泽股份）、锻造/叶片精锻（中航重机、航宇科技、派克新材、航亚科技、三角防务）、陶瓷基复材及加工（火炬电子、华秦科技）、控制系统（航发控制）、零部件加工和主机厂（航发科技、航发动力）。主要上市

企业如下表所示。

表 9 我国航空发动机领域主要上市企业

企业名称	公司概况
抚顺特钢	大型特殊钢重点企业和军工材料研发生产基地，被誉为中国的“特钢摇篮”。公司持续提升高端特殊钢新材料产能，从航空航天尤其是商飞、商发等民用领域积极参与新项目认证、产品试验，17 个系列的高温合金、高强钢、特冶不锈钢产品通过了中国航发商用航空发动机有限公司产品认证。
钢研高纳	国内高端和新型高温合金制品生产规模最大的企业之一，拥有年生产超千吨航空航天用高温合金母合金的能力以及航空航天发动机用精铸件的能力，在变形高温合金盘锻件和汽轮机叶片防护片等方面具有先进的生产技术，具有制造先进航空发动机亟需的粉末高温合金和 ODS 合金的生产技术和能力。
隆达股份	主要从事高温合金、合金材料研发、生产和销售，国内航空发动机关键原材料的同步研制开发的重要参与者之一，与国内主要航空发动机和燃气轮机研制单位紧密合作，承担了多个高性能先进国产发动机以及长江系列发动机原材料的研制任务，完成了铸造高温合金多个牌号、变形高温合金多个牌号二十余个规格的产品认证。在国际市场，为罗罗的全球锻件供应商批量供货，同时与赛峰、霍尼韦尔、柯林斯宇航等展开合作。
西部超导	主要从事超导产品、高端钛合金材料和高性能高温合金材料及应用的研发、生产和销售，公司进行多项航空发动机高温合金材料的研发项目，完成了材料制备，已成为相关需求单位的材料供应商。在商用航空发动机市场，公司生产的 $\phi 600\text{mm}$ 大规格 GH4738 棒材已通过某型号发动机部件考核。
图南股份	主要从事高温合金、特种不锈钢等高性能合金材料及其制品的研发、生产和销售，公司建立了完善的大型复杂薄壁件的精密铸造体系，形成了先进的近净型熔模精密铸造技术，在国内率先实现直径大于 1,000mm、壁厚小于 2mm 的大型高温合金精铸件批量生产，形成了为航空发动机制造企业稳定供货的能力。
应流股份	为 G 公司供应的某型航空发动机机匣全球市场份额占比超过 50%，订单滚动至 2026 年；为某集团继续批量交付国产航空发动机叶片，同时开发其他型号的叶片并实现首套交付；公司还为国产商用大飞机发动

	机交付机匣、叶片等。
万泽股份	国内唯一具备从高温合金材料研发到部件制备全流程研制能力的民营企业，子公司上海万泽实现国产商用大涵道比涡扇发动机低压涡轮叶片的首台套突破，承接的高成品率高温合金定向凝固叶片工艺流程、基于钛合金精密铸造技术的涡轮类产品研发、上海市先进涡轮发动机热端关键部件精密铸造技术创新中心项目等在稳步推进中。
中航重机	国内航空锻造龙头，产品包括航空发动机盘轴类环形锻件、中小型锻件，公司持续强化与商飞、商发合作，为 C919 大飞机配套；国外产品主要为 GE、罗罗、IHI、ITP 等公司配套发动机锻件。
航宇科技	主要从事航空难变形金属材料环形锻件的研发、生产和销售，主要产品为航空发动机环形锻件。公司航空发动机锻件应用于我国预研、在研、现役的多款国产航空发动机，包括长江系列国产商用航空发动机；也用于 GE 航空、普惠（P&W）、赛峰（SAFRAN）、罗罗（RR）等国际航空发动机制造商研制生产的多款商用航空发动机。
派克新材	主营业务包括各类环形锻件轧制、自由锻件以及模锻件的生产，涉及高温合金、钛合金、铝合金、不锈钢等各种材料类型，产品广泛应用于航空、航天、石化和新能源等多个行业领域。公司为 C919 和 C929 以及配套的 CJ1000/2000 发动机提供关键零部件配套，同时已成为 GE、罗罗、赛峰等国际知名发动机的供应商，并签订了长期合作协议。
航亚科技	公司专注于航空发动机和燃气轮机关键零部件及医疗骨科植入锻件的研发、生产及销售。国际业务上，公司先后成功研制多型民用航空发动机压气机叶片，以精锻技术实现压气机叶片规模量产并供货于国际领先发动机厂商；国内业务上，深度参与国产商用航空发动机的研制，参与国产主流在役航空发动机的关键零部件批量化生产配套。
三角防务	公司推进航空发动机小叶片精锻项目建设，同时推进铝合金叶片锻造技术研发，以某商用在研发发动机为研制载体，通过数值模拟并结合工艺试验、热处理试验，开发铝合金叶片的技术工艺路线。
火炬电子	国内唯一一家从事陶瓷基复合材料业务的上市公司，子公司立亚新材 CASAS-300 特种陶瓷材料掌握了“高性能特种陶瓷材料”产业化的一系列专有技术，是国内少数具备陶瓷材料规模化生产能力的企业之一，其第一、二、三代 SiC 纤维均已实现工业化生产，极大支撑了该系列纤维在航空发动机等领域的运用。

华秦科技	主要从事特种功能材料，包括隐身材料、伪装材料及防护材料的研发、生产和销售，同时围绕航空发动机产业链、先进新材料产业领域持续进行业务布局，于 2023 年设立子公司上海瑞华晟负责开展实施“航空发动机用陶瓷基复合材料及其结构件研发与产业化项目”。
航发控制	公司作为航发集团内航空发动机控制系统唯一的上市企业，发动机控制系统唯一的机械液压执行机构供应商，负责航发集团主机厂所承制的国产大飞机动力及通航动力配套控制系统的自主研制。
航发科技	主要从事航空发动机及燃气轮机零部件的研发、制造、销售、服务，长期与国际、国内一流航空企业合作，掌握航空发动机各种机匣制造技术，是多家国际一流航空企业的战略供应商。
航发动力	我国商用飞机动力核心供应商，具备涵盖产品全寿命周期的设计、制造、总装、试车整套技术和发动机综合服务保障能力。公司参与 C919 国产化发动机的零部件研制生产，同时在外贸转包生产业务中有部分零部件产品涉及 C919 进口发动机。

资料来源：深企投产业研究院整理。

表 10 C919 发动机部件主要供应商及潜在供应商

系统部件	中资	外资	合资	备注
LEAP-1C 涡扇发动机		CFM 国际		当前使用
短舱、反推	中航西飞	奈赛 (Nexcelle)	西安赛威	
发动机接口控制单元 EICU		美捷特 (Meggitt)		
CJ1000A 涡扇发动机	中国航发商发			国产发动机在研
反推	中国航发商发			
短舱	商飞			批产阶段

资料来源：Airframer，中国商飞等，深企投产业研究院整理。

(三) 机载系统

C919 机载系统供应商仍由外资主导，国产替代空间广阔。机载系统是飞行器上执行飞行保障各项功能的系统的总称，涵盖机电与航电两大系统，为民用飞机三大核心组成部分之一。它对飞机的正常飞行、信息处理、操控性能至关重要，并且占据飞机总价值的 30%-40%，是民用客机产业高附加值的关键部分。根据蒲毅等在《民用飞机机载系统正向研制体系创新研究》中指出，当前如 C919 等机型的多数机载系统工作包仍由国外供应商主导。以 C919 为例，其全部 40 个一级机载系统工作包中，有 39 个由国外供应商负责，这显示出国产民机在机载系统自主化方面具有较大提升空间。



图 12 C919 部分核心机载系统工作包分布情况

资料来源：蒲毅等《民用飞机机载系统正向研制体系创新研究》，深企投产业研究院整理。

合资模式助推国产化，显著提升我国民机产业配套能力。中国商飞在 C919 项目国际合作中实施“优选+培育”双轨战略，择优选择

GE、Honeywell、CFM 等跨国公司作为机载系统供应商的同时，推动国际供应商与国内企业开展合作，组建了航电、飞控、电源、燃油和起落架等机载系统的 16 家合资企业，推动航空关键系统技术共享与本地化转移，显著提升了我国民机产业研发与制造的整体水平以及配套能力。例如由 GE 与中航工业对等持股建立的昂际航电，该企业不仅完成核心航电系统的国产化突破，更发展成为具备系统集成能力的航空电子解决方案供应商，已经成为 C919 核心航电系统供应商和集成商，同时标志着我国在高端航电领域实现从技术引进到自主创新的跨越。

表 11 部分为 C919 项目配套的机载系统领域中外合资企业

公司名称	机载系统	中方股东	外方股东	成立时间
伊顿上飞（上海）航空管路	燃油、液压和运动控制系统	上海飞机制造公司（51%）	伊顿（49%）	2011 年
上海赛飞航空线缆制造公司	电气线路互联系统（EWIS）	上海飞机制造公司（51%）	赛峰（49%）	2012 年
中航通用电气民用航电系统有限责任公司（昂际航电）	航电系统	中航民用航空电子有限公司（50%）	美国通用电气（50%）	2012 年
霍尼韦尔博云航空系统（湖南）有限公司	机舱和刹车系统	博云新材（49%）	霍尼韦尔（51%）	2012 年
利勃海尔中航起航空（长沙）有限责任公司	起落架系统	中航飞机起落架公司（50%）	利勃海尔（50%）	2012 年
西安中航汉胜航空电力有限公司	电源和控制系统	陕西航空电气（50%）	汉胜（50%）	2012 年
鸿翔飞控技术（西安）	飞行控制系统	中航西安飞行控	霍尼韦尔	2013 年

有限责任公司		制公司（50%）	（50%）	
中电科泰雷兹航空电子有限公司	机载娱乐系统	中电科航空电子有限公司（50%）	泰雷兹（50%）	2013 年
中航富士达柯林斯公司	综合监视系统	中航无锡雷达技术有限公司（99%）	柯林斯（1%）	2013 年
中电科柯林斯航空电子有限公司	通信与导航系统	中电科航空电子有限公司（99%）	柯林斯（1%）	2013 年
南京航鹏航空系统装备有限公司	燃油、油箱惰化和液压系统	中航工业南京金城（50%）	派克（50%）	2014 年
鹏翔飞控动作系统（西安）有限责任公司	飞行控制系统	西安飞行自动控制研究所（50%）	派克（50%）	2014 年

资料来源：ifr，伊顿上飞（上海）航空管路制造有限公司官网，航空产业网，中航民用航空网等，深企投产业研究院整理。

航空工业机载落户上海强化战略支点，国产大飞机机载系统自主化进程提速。2024 年，中航工业全资子公司中航机载系统有限公司正式落户上海闵行区，通过“一套班子、两块牌子”模式统筹中航民机机载系统工程中心的战略职能。作为国家民机机载产业链“链主”，该平台深度聚焦航电、飞控、电力、起落架等七大核心系统领域，依托国家级专项工程加速关键技术突破，已建成机电、飞控、航电等五大专业分中心，系统推进国产大飞机机载系统研发制造体系重构。此次战略布局通过“链主引领+产业链协同”模式，整合国内外优势资源构建创新联合体，重点突破航电集成、飞行控制、燃油液压等“卡脖子”环节，强化国家战略科技力量。预计专业化整合将加速实现两大目标：一是构建覆盖系统集成、核心部件、基础材料的完整产业生

态，推动国产替代从单点突破转向体系化升级；二是依托长三角高端制造集群优势，形成民机机载系统“研发-制造-验证”一体化能力，助力 C919 等国产机型实现从“主制造商集成”向全产业链自主可控的跨越发展。

——航电系统

航电系统即航空电子系统，是飞机上所有电子系统的总称，它对于飞机的飞行安全、效率以及任务执行能力起着关键作用，各子系统协同工作以保障飞机的各项功能实现。大飞机的航电系统主要包括飞行控制系统、目标探测系统、通讯导航系统、大气飞行数据系统、机电信息管理系统和航空照明系统等。通过上述各子系统的协同工作，航电系统为飞行员提供了全面的飞行信息支持，增强了飞行的安全性和效率。同时，随着技术的进步，航电系统也在不断向更高集成度、智能化方向发展。

表 12 航空航电系统构成和功能

系统名称	功能
飞行控制系统	负责接收飞行员指令并控制飞机的姿态和飞行路径。包括自动驾驶仪、自动着陆系统等。
目标探测系统	通常指雷达系统，用于检测天气状况、地形以及空中交通情况，以保障飞行安全。
通讯导航系统	支持飞机与地面站之间的通信，并提供导航功能，包括 VHF 无线电、卫星通信、GPS 导航等。
大气飞行数据系统	收集和处理飞行中的各种环境参数，如气压高度、温度、空速等，为飞行员和自动驾驶系统提供决策依据。
机电信息管理	管理和监控飞机上所有电气和机械系统的运行状态，确保各

系统	系统协调工作。
飞行管理系统	整合多种导航系统的信息，提供精确的导航指引，引导飞机沿着预定航线飞行，并与自动驾驶系统协同工作，实现自动导航和飞行控制。
航空照明系统	提供驾驶舱内外必要的照明，确保夜间或低能见度条件下的操作安全。
维护和支持系统	例如机载维护系统（Onboard Maintenance System），能够实时监控设备健康状态，预测故障并提供维护建议，减少停机时间。
显示系统	向飞行员提供关键的飞行信息，如飞机的姿态、高度、速度等的主飞行显示器；帮助飞行员了解飞机的飞行位置和周围环境的导航显示器
航空电子综合系统	将上述各个航电子系统进行有机整合，实现信息共享和交互，提高系统的整体性能和可靠性。通过综合处理和分析来自不同子系统的信息，为飞行员提供更全面、准确的飞行信息，同时优化系统的资源分配和管理。

资料来源：中航机电官网，深企投产业研究院整理。

合资企业主导核心系统集成与研发。昂际航电（中航工业与通用电气合资）作为核心 I 级供应商，承担了 IMA 航电系统、综合显示系统、飞行管理系统、机载维护与记录系统的开发，占航电系统总工作量的 50%，成为 C919 的“神经中枢”；鸿翔飞控（中航自控所与霍尼韦尔）、鹏翔飞控（中航自控所与派克宇航）负责飞行控制系统研发；雷华柯林斯（中航雷达所与柯林斯）提供综合监视系统；中电科泰雷兹（电科集团与泰雷兹）开发客舱核心与娱乐系统。

国内企业独立承担部分子系统研制。国内军工企业通过自主研发

承担了多项关键任务，如航空工业上电所独立完成驾驶舱显示系统及网络交换机的研制；航空工业测控所自主开发客舱核心控制系统、驾驶舱信息系统、视频监视系统及客舱娱乐系统；凯天电子参与大气数据系统，上航电器提供控制板组件与调光控制系统。

——机电系统

机电系统为全机传递能量，保障全机正常运转。机电系统在飞机的整体运作中扮演着至关重要的角色，负责将能量传递至各个子系统，确保飞机的正常运行。电气化技术作为航空领域机电系统与动力系统融合的关键创新，已经成为推动航空技术进步的重要趋势。当前空客 A-380 和波音 B-787 均采用多电技术，燃油消耗和座英里成本比现有飞机分别降低 20%和 10%左右。

表 13 航空机电系统构成和功能

系统名称	功能
电力系统	由发电系统、用电系统以及电能从发电系统传输到用电设备的飞机配电系统构成，是飞机的重要功能系统之一。
燃油系统	又称为“外燃油系统”，与发动机燃油系统相区别，用于储存燃油，把燃油输送到发动机及 APU，调整重心位移、保持飞机平衡和机翼结构受力，为发动机滑油、液压油提供冷却。
液压系统	是飞行员控制升降舵、方向舵、副翼、刹车片、起落架等操纵面的传动力系统，由泵、管道、作动器、储液箱和阀门等组成。
第二动力系统	具有起动主发动机、提供空调系统所需的气源、提供液压能、提供辅助功率和应急功率的功能，主要包括辅助动力装置（APU）、应急动力装置（EPU）和组合动力装置。
防护救生系统	集抗坠毁救生技术、个体防护技术、降落伞技术、应急供氧

	技术和人体生物医学技术的综合系统，能够在正常飞行时对机上乘员进行有效防护，应急情况下保证乘员安全离机、生存和待营救的系统。
高升力系统	主要通过缝翼向下前伸和襟翼后退偏转改变机翼弯度和面积，以增加机翼起飞时的升力和着陆时的阻力，从而缩短飞机起飞和滑跑距离。
环境控制系统	主要用于调节座舱内空气的温度、压力、湿度及控制座舱内空气品质如污染物含量、臭氧浓度等，保证整个飞机的结构安全及乘客的安全与舒适性。
防火防/除冰系统	防火系统由火警探测系统和灭火系统组成；防/除冰系统由结冰探测系统和基于机械法、液体法、气热法、电热法的防冰除冰系统组成。
空投空降系统	典型装备是降落伞，分为人用伞、物用伞、专用伞三大类。
座椅及客舱设备	包括正副驾驶员座椅、旅客座椅、服务员座椅，衣帽间、储藏室，客舱内装饰、厨房柜，应急撤离接生设备，盥洗室，供水与污水处理系统等。
货运系统	可安装于大型客机下货舱或小型支线飞机主货舱，由货运管理控制分系统、动力驱动装置（PDU）、传输滚棒、滚珠托盘、侧向导动轨组成，可实现集装单元（ULD）在货舱内的自动传输及在空运过程中可靠制动。

资料来源：中航机电官网，深企投产业研究院整理。

外资主导核心系统供应。C919 机电系统的 I 级供应商中，超过一半为国外企业，外资在关键领域占据主导地位。例如，起落架系统由德国利勃海尔负责开发、供应与维修；氧气系统由美国柯林斯和法国赛峰提供；霍尼韦尔则深度参与飞控系统、刹车系统等多个核心环节。

合资合作加速技术转移与国产化。为提升本土配套能力，国内供

应商通过与欧美航空巨头成立合资企业，逐步切入机电系统供应链。

例如：电源系统：航空工业电源与美国汉胜合资成立西安中航汉胜电力有限公司；电气线路互联系统：商飞上飞与赛峰合资成立上海赛飞航空线缆制造有限公司；液压/燃油惰化系统：商飞上飞与伊顿合资成立伊顿上飞（上海）航空管路制造有限公司，这也是中国商飞首个合资项目，标志着 C919 国际合作迈出重要一步。通过合资模式，国内企业逐步积累技术经验，为未来实现机电系统全面国产化奠定基础。

表 14 C919 机载系统主要供应商

系统部件	中资	外资	合资	备注
航电系统开发与集成、核心处理系统 IMA	航空工业	GE	昂际航电	
航电核心处理系统 IMA	航空工业航空无线电电子所（615 所）			批产阶段
驾驶舱显示系统、HUD	航空工业航空无线电电子所（615 所）			
显示屏组件 DHA-3138		Barco		
平视显示器系统 HUD	航空工业光电所（613 所）			
空中防撞系统 TCAS	航空工业航空无线电电子所（615 所）			
控制板组件与调光控制系统、集成断路器板	航空工业上电（118 厂）			一级供应商
故障预测与健康管理系统 PHM	航天测控			

外部通信		松下航电		
飞行控制律	商飞上飞院			
飞行控制系统	航空工业西安自控所（618 所）	霍尼韦尔（Honeywell）	西安鸿翔飞控	合资公司为一级供应商
惯性导航系统	航空工业成都凯天（161 厂）	霍尼韦尔（Honeywell）		
总静压探头、大气加温控制器	航空工业成都凯天（161 厂）			
机轮和刹车系统	博云新材，长沙鑫航	霍尼韦尔（Honeywell）	霍尼韦尔博云	合资公司为一级供应商
辅助动力装置 APU		霍尼韦尔（Honeywell）		
北斗监视系统（短报文和位置追踪）	华力创通、电科北斗			
北斗核心多模式接收机 MMR	华力创通、电科北斗			
甚高频导航接收机 NAV、测距器 DME	电科北斗			
通信与导航系统	电科航电	柯林斯宇航	中电科柯林斯	
飞行环境综合监视系统	航空工业雷达所（607 所）	柯林斯宇航	中航雷华柯林斯	
机载有源相控阵气象雷达	航空工业雷达所（607 所）			
氧气系统		柯林斯宇航		
氧气系统	江航装备			国产化研制阶段
外部照明系统		柯林斯宇航		
机翼标识灯，探冰灯等	三明航电			
内部照明系统	九洲光电			

驾驶舱及油门台 控制系统		柯林斯宇航		
电源系统	航空工业陕航电 器（115 厂）	汉胜公司	中航汉胜	合资公司为 一级供应商， 汉 胜公司为柯 林斯的子公 司
二次配电	航空工业贵阳电 机（185 厂）			
飞控蓄电池/充 电器、APU 蓄电 池充电器	航空工业天津机 电（105 厂）			
备用电池		帅福得（Saft）		
备用电池	四川长虹			国产化研制 阶段
防火灭火系统		柯林斯宇航		
客舱门紧急作动 系统		柯林斯宇航		
信息系统、客舱 核心系统 CCS、 客舱娱乐系统	航空工业测控所 （633 所）			
信息系统核心 GIPC	航空工业计算所 （631 所）			
信息系统、客舱 核心系统 CCS	电科航电			
客舱娱乐系统	电科航电	泰雷兹（Thales）	中电科泰雷兹	
客舱核心系统 CCS、客舱广播 内话子系统	四川九州			
废水系统		赛峰航空系统 （Safran）		
旅客氧气系统 PSU		赛峰航空系统 （Safran）		

防弹驾驶舱门		赛峰客舱(Safran)		
紧急疏散滑梯		赛峰航空系统 (Safran)		
综合空气管理系统	航空工业南京机电(609所)	利勃海尔 (Liebherr)		
轮胎		米其林(Michelin)		
轮胎	中化集团曙光院 宁夏神州 威海三角			三家都还未完成取证
燃油、液压、油箱惰化三大系统	航空工业南京机电(609所)	派克宇航(Parker Aerospace)	南京航鹏	
油箱惰化系统	江航装备			国产化研制阶段
飞行控制作动系统	航空工业西安自控所(618所)	派克宇航(Parker Aerospace)	西安鹏翔飞控作动	
机翼高升力系统	航空工业庆安集团(114厂)	穆格(MOOG)		
液压和燃油惰化系统管路	商飞上飞	伊顿-威格士 (EATON VICKERS)	伊顿上飞	
电气线路互联系系统 EWIS	商飞上飞	赛峰(Safran)	赛飞航空线缆	
地板上部内饰	中航客舱菲舍尔			
地板下部内饰	江苏美龙			
风挡玻璃、涂料和密封		PPG		
风挡玻璃、涂料和密封	中国航发航材院 江苏铁锚玻璃			国产化替代方案
舷窗透明件	江苏铁锚玻璃			
旅客座椅	中航客舱航宇嘉泰			
	天成自控			产品已入选商飞飞机选

				型 中心
飞行员及机组座椅			赛峰座椅 (Safran)	
备餐间			赛峰客舱 (Safran)	
盥洗室			赛峰客舱 (Safran)	
救生类产品	航空工业航宇救生			
航空标准件	航空工业标准件 (3117厂)			
碳刹车预制件	天鸟高新			楚江新材子 公司
机翼伸缩电缆装置	航空工业宝成 (212厂)			
橡胶密封型材	西北橡胶设计研 究院			
PMI 泡沫材料		德国赢创 (Evonik Industries AG)		
PMI 泡沫材料	兆恒材料			与商飞上飞 有合作
隔音棉	再升科技			

资料来源：Airframer，中国商飞等，深企投产业研究院整理。

(四) 结构材料

铝材料仍是主要用料，复合材料比例不断提升。C919 的材料选用充分考虑轻量化、高可靠、长寿命、高效能和绿色环保等性能，兼顾了成熟性和先进性。各部件选材方面，C919 的机头、大翼、缝翼、进气道等结构采用了铝合金材料；前机身和中、后机身采用了第三代铝锂合金，雷达罩、短舱、舵面、尾翼、机身后压力隔框、机身尾椎、

小翼、翼身整流罩等结构采用了复合材料。复合材料在飞机整体结构重量中所占的比重达到了 12%。这也是我国民用航空制造业在主承载结构、高温区域以及增压区域内首次应用了复合材料，为复合材料在商用航空制造业中的进一步推广和应用积累了宝贵的工程实践经验。

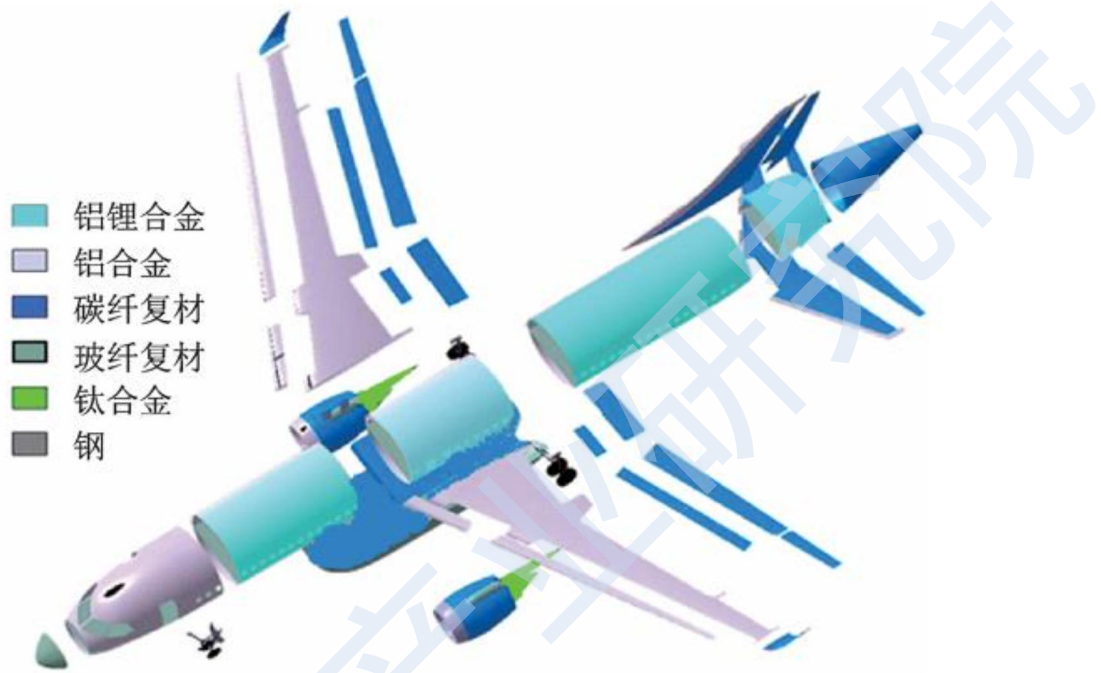


图 13 C919 机体使用的材料示意图

图片来源：吴光辉《大飞机引领先进材料发展》。

——铝材

铝合金因其轻质特性在全球航空制造业中被广泛采用作为主要的结构材料。近年来投入服务的新一代大型商用飞机中，例如空客 A380 和波音 B777 系列，铝合金在飞机机体结构重量中所占的比例依然超过 60%。而在目前代表着航空工业最前沿技术的飞机型号，如波音 B787 梦幻客机和空客 A350，铝合金的使用量虽然有所减少，但依然占据了机体结构重量的 20%至 35%。尽管新型材料不断涌现，铝合

金在航空领域的关键作用依然不可替代。

表 15 主流机型选材对比 (%)

机型	首飞年份	铝合金	钢	钛合金	复合材料	其他材料
B737	1967	81	13	4	1	1
DC10	1970	78	14	5	1	2
B767	1981	80	14	2	3	1
B757	1982	78	12	6	3	1
A320	1987	76.5	13.5	4.5	5.5	0
MD11	1990	76	9	5	8	2
A340	1991	75	8	6	8	3
B777	1994	70	11	7	11	1
A380	2005	61	14	10	22	6
B787	2009	20	10	15	50	5
A350	2013	19	6	14	53	8
C919	2017	65	7	9	12	7

资料来源：深企投产业研究院整理。

铝材是 C919 机体结构的核心材料，占总净质量的 65%。主要应用于中央翼、机翼、机身等主承力部位。具体采用 2000 系和 7000 系传统铝合金，例如前机身、中机身、机头与机翼结构件几乎全部由铝合金制造。国产化方面，中国铝业、南山铝业等企业已实现部分高端铝材的自主供应，西南铝业生产的 7050 铝合金厚板覆盖 C919 铝材需求的 50%以上。

——铝锂合金

铝锂合金推动机身轻量化与性能提升。C919 大型客机结构材料中，第三代铝锂合金因其显著的综合性能优势成为核心选择。相较于传统铝合金，铝锂合金密度降低 3%，在保持高强度的同时具备优异的损伤容限性，可使飞机构件减重 10%-15%、刚度提升 15%-20%，直接提升飞机的燃油经济性和安全性能。该材料广泛应用于机身关键部位：前机身、中机身及中后机身的蒙皮、长桁、地板梁、座椅滑轨等核心部件均采用铝锂合金制造，占全机结构材料用量的 7.66%，累计减重约 150kg（减重比例 7.4%）。目前使用的 2196、2198、2099 三种铝锂合金牌号均在美国铝业协会（AA）注册，其中蒙皮板材、挤压材、锻件等主要依赖美国铝业公司（Alcoa）供应，达文波特厂生产板材，拉斐特厂加工挤压材与锻件，部分非锂系铝合金挤压材则由美铝韩国工厂提供。此外，全机 1600-1700 块钣金件组装需使用超 6 万个铆钉，涵盖 2XXX 系铝合金（含锂及非锂），均由美铝苏州工厂生产，凸显铝材供应链的高度国际化分工。

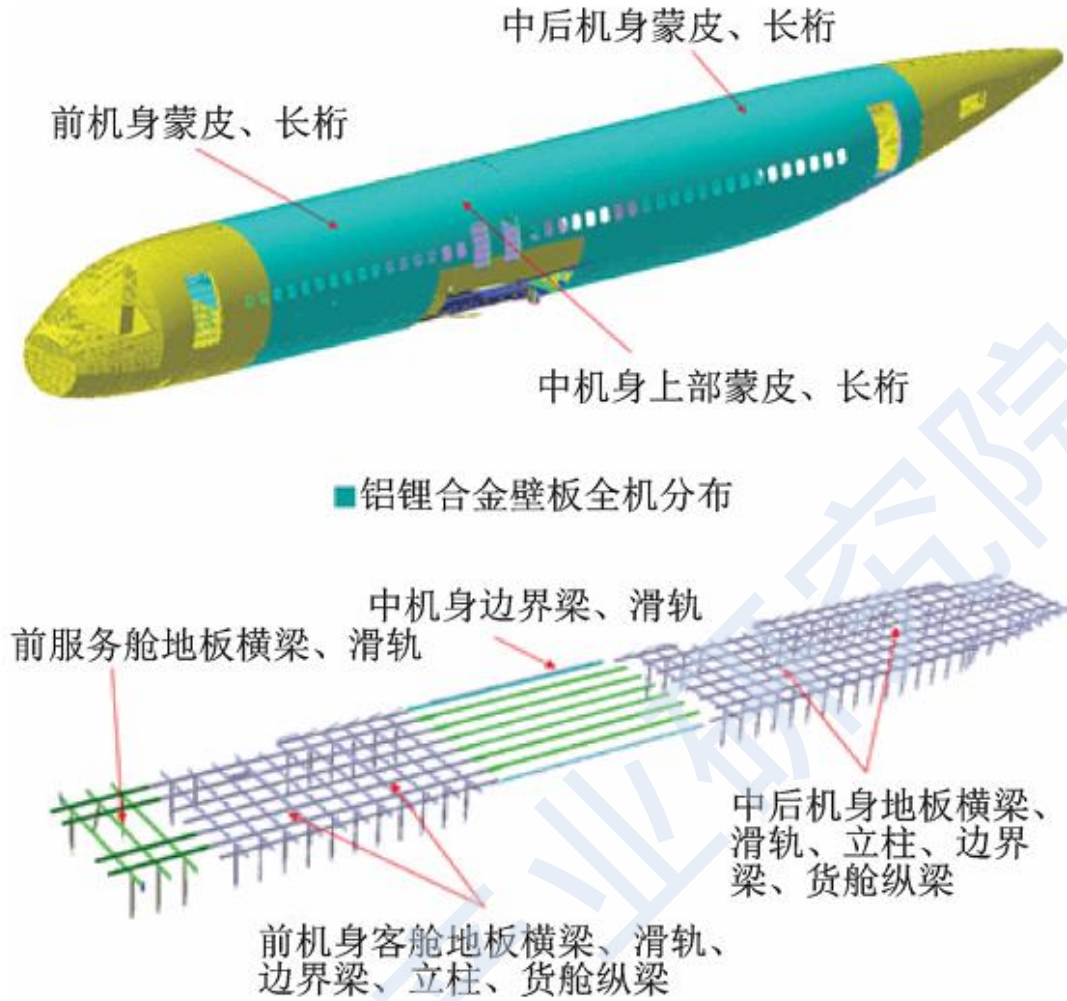


图 14 C919 铝锂合金使用情况

图片来源：吴光辉《大飞机引领先进材料发展》。

进口依赖与技术垄断，供应链安全风险亟待破解。C919 铝材供应链初期高度依赖美国铝业公司，关键材料国产化能力不足带来潜在风险。一方面，铝锂合金及高端 7XXX 系铝合金（如 7055、7050）长期被美铝技术垄断，国内企业缺乏适航认证经验与规模化生产能力，导致蒙皮、长桁等核心材料完全依赖进口；另一方面，供应链跨国分工复杂，美国、韩国、中国三地协同加工的模式虽提升效率，但也增加地缘政治、物流中断等外部风险。以机身蒙皮为例，其所需的高精

度板材需由美铝达文波特厂独家供应，该厂拥有全球领先的航空铝材轧制技术；而座椅导轨等复杂截面挤压材依赖美铝拉斐特厂专有工艺，国内短期内难以复制。因此，尽管国产铝材已在部分非承力部件实现替代，但涉及主承力结构的高强高韧铝合金仍受制于人，成为国产大飞机供应链自主可控的关键短板。

国产替代加速突破，自主保供体系逐步成型。近年来，中国铝业集团与南山铝业等企业通过技术攻关，已在高端航空铝材国产化领域取得里程碑式突破。2018 年，中国铝业旗下西南铝研发的 7050 铝合金预拉伸厚板通过中国商飞适航认证，成为国内首个进入 C919 合格产品目录的航空铝材，截至 2024 年 1 月累计供货近 600 吨，应用于机身框架、翼肋等主承力结构；2021 年，南山铝业自主研发的 2 系（2024）、7 系（7055）铝合金厚板及薄板获中国商飞认证，填补国产民机铝材空白，标志着国产材料开始替代进口。两大龙头企业的突破不仅涵盖材料熔铸、轧制、热处理全流程工艺，更通过严格适航认证验证性能对标国际标准，初步构建起航空铝材“研发-认证-量产”体系。尽管第三代铝锂合金及部分超高强铝合金仍依赖进口，但国产化进程已显著降低关键材料“卡脖子”风险，并为后续 C929 宽体客机材料研发奠定技术基础。

当前 C919 铝材供应链呈现“进口主导与国产替代并行”特征，未来需从三方面强化自主可控能力：其一，突破核心材料技术壁垒，重点攻关铝锂合金成分设计、大规格铸锭成型、高精度轧制等“卡点”，推动 2198、2099 等牌号国产化；其二，完善适航认证体系，建立与

国际接轨的材料性能数据库及认证标准，缩短国产材料商业化周期；其三，优化产业链协同，通过上下游联合研发（如商飞-铝企-高校合作）提升材料-设计-制造一体化能力。随着国产铝合金在更多机身部位实现批量应用，C919 铝材自主化率有望从现阶段局部替代向全机覆盖升级，最终形成成本可控、安全可靠的航空材料供应体系，支撑中国民机产业全球化竞争。

——钛合金

C919 钛合金用量显著领先，彰显材料技术突破。钛合金的高比强度（强度与钢相当，密度低 40%）使其成为减重关键材料，同时其耐腐蚀、耐高温、抗疲劳等特性显著提升了飞机的结构效率与经济性。C919 大型客机在结构材料选择上实现了重大突破，钛合金用量达到机身结构重量的 9.3%，远超同级别机型波音 737（4%）和空客 A320（4.5%），体现了国产大飞机对轻量化与性能优化的追求，也标志着我国在航空材料领域的技术进步。此外，C919 首次应用钛合金 3D 打印技术，进一步提升了制造效率。

钛合金应用覆盖核心部件，性能适配性突出。钛合金在 C919 上的应用涵盖机头、吊挂、尾翼、中央翼盒、前机身压力隔框等关键承力结构。具体应用形式包括：1) **锻件与板材**：用于大型承力构件，如机翼梁、机身骨架等，需满足高韧性、抗疲劳等要求；2) **紧固件**：钛合金铆钉、螺栓用量达 20 万件/架，替代传统钢材以减轻重量并避免电偶腐蚀；3) **发动机部件**：压气机盘、叶片等需耐受 350℃ 以下温度，要求高热稳定性与抗氧化性。C919 选用了 6 种钛合金牌号（如

CP-3、Ti-6Al-4V、Ti-55531），覆盖低强度高塑至高强度高韧等级，产品形式包括锻件、厚/薄板、型材等，形成完整的材料体系。与复合材料的高相容性进一步推动其应用，例如钛合金与碳纤维结合可有效防止电偶腐蚀，提升结构可靠性。

国产供应链成熟，龙头企业主导供应。我国已构建完整的航空钛合金产业链，主要供应商包括宝钛股份、西部超导及西部材料等。其中宝钛股份作为中国商飞核心供应商，提供钛合金棒材、厚板及薄板，承担 C919 首架机超 20 项材料供应，并投资 3.29 亿元建设万吨自由锻压机项目以支持批量生产；西部超导专注高端钛合金棒材，其 Φ 650mm 大规格产品已用于 C919 大型承力件，并通过商飞资质认证，形成紧密合作关系；西部材料实现航空航天薄板稳定量产，补充高端板材需求。此外，宝钢股份在钛合金锻件领域取得突破，成功研制 TC4、TC18 等牌号产品。国产化率方面，钛合金是 C919 国产化率最高的先进材料，供应链自主可控能力显著提升。

大型客机钛用量持续提升，市场空间广阔。从现有具体数据看，C919 空机重量为 42.1 吨，单机钛含量达 3.92 吨；若考虑钛合金零部件成材率（约 8%），则单机钛合金需求量高达 49 吨。按商飞预测的 2000 架订单计算，机身钛合金总需求将达 4 万吨（不含发动机），产业链市场空间广阔。从未来趋势来看，一方面，机型迭代推动需求，C919、C929 的钛合金用量分别为 9.3%、15%（预计），空客 A320、空客 A350 钛用量分别为 4.5%、14%，波音 737、波音 787 分别为 4%、15%，随大飞机迭代升级，钛合金需求将呈阶梯式增长，C929 有望

追赶国际先进水平；另一方面，军民融合潜力会持续释放，军用飞机钛用量普遍高于民航（如歼 20 达 20%），技术互通性为产业链提供增量场景。

——复合材料

复合材料成为 C919 轻量化核心，应用场景覆盖主次承力结构。

C919 复合材料占比达 11.5%，以碳纤维、玻璃纤维及芳纶蜂窝为主，兼顾性能与成本优化。C919 大型客机是国内首次在民机领域规模化应用复合材料的机型，其复合材料占全机结构总重 11.5%，主要应用于雷达罩、机翼前后缘、活动翼面、后机身、尾翼等主承力和次承力结构。具体材料包括三类：碳纤维复合材料（T800 级高强碳纤维用于平尾、垂尾、后机身等主承力部件，抗冲击性强；T300 级用于次承力部件如翼梢小翼）、玻璃纤维复合材料（用于雷达罩、襟翼，介电性能适配雷达工作且成本较低）、芳纶蜂窝材料（舱门、客货舱地板，轻质高强且耐腐蚀）。其中，T800 级碳纤维复合材料是国产民机首次采用，相比传统 T300 级材料强度提升 30%、模量提升 15%，显著增强机身结构效率。复合材料的大规模应用使 C919 较上一代机型减重 10%-15%，燃油经济性提升 5%-7%，成为实现飞机性能突破的关键技术路径。

对标国际机型，国产复材供应链处于进口替代攻坚期。C919 复材供应链仍以进口为主，但国产厂商加速突破适航认证与技术验证。目前 C919 使用的 T800 级碳纤维预浸料、环氧树脂基体等核心材料依赖进口（如东丽 TORAY、赫氏 Hexcel），尤其在主承力结构领域

国产化率不足 30%。随着中复神鹰、光威复材等国内企业的崛起，T800 级碳纤维已实现国产化，2018 年进入规模化生产，2020 年进一步优化工艺，当前国产价格已降低 30%以上，国内市场占有率超过 50%。国内企业通过技术攻关进入商飞供应链验证阶段：如光威复材碳纤维及阻燃预浸料通过 C919 的 PCD（工艺控制文件）验证，进入预批准名单；中复神鹰 T800 级航空预浸料和 SYT55G（T800）碳纤维分别于 2021-2022 年通过商飞认证，成为国内首家实现高强碳纤维国产化企业；中航高科开发复合材料预浸料、蜂窝及结构件，支撑次承力部件国产替代。

尽管国产复材在性能上接近国际水平，但受限于航空级材料批次稳定性、工艺数据库积累不足，短期内仍需依赖进口。此外，芳纶蜂窝材料已实现自主供应（如中航复合材料公司），但高端树脂基体（如增韧环氧）仍依赖陶氏、亨斯迈等外企。

复材用量提升趋势明确，国产大飞机技术路线对标国际。中国商飞复合材料应用策略与国际主流机型高度同步，ARJ21 复材占比仅 2%（对标 B737），C919 提升至 12%（对标 A320），研发中的 C929 宽体客机计划将复材占比提升至 51%（对标 B787/A350）。技术路线上，主承力结构以 T800 级碳纤维/增韧环氧树脂为主，次承力结构采用 T300 级碳纤维/非增韧环氧树脂，新型材料如热塑性复合材料（C929 机翼）、液体成型材料（C929 窗框）正在验证。这一路径既遵循“材料-设计-制造”一体化规律，也倒逼国内产业链升级，设备与工艺需突破自动铺丝机（AFP）、热压罐成型等高端装备自主化；

标准体系要建立与 FAA/EASA 接轨的适航认证标准，缩短国产材料商业化周期；成本控制要通过规模化生产降低 T800 级碳纤维成本（当前国产价格较进口低但产能有限）。

突破“卡脖子”环节、完善产业链协同是国产复材替代的核心任务。未来 C919 及后续机型复材供应链自主化需聚焦三大方向：一是核心材料技术攻关，突破高纯度碳纤维原丝（PAN）、增韧环氧树脂合成、芳纶纸国产化等关键技术，打破日美企业垄断；二是工艺与装备升级，提升自动铺放、树脂传递模塑（RTM）等工艺精度，实现热压罐等高端装备国产替代；三是产业链协同创新，推动“材料-设计-制造-认证”一体化（如商飞联合中复神鹰、航空工业复材等建立联合实验室），加速 T1100 级碳纤维、陶瓷基复合材料等前沿技术储备。预计到 2030 年，C919 复材国产化率有望从当前不足 30% 提升至 60%，C929 复材自主供应体系初步成型，带动中国航空复合材料产业规模突破千亿元，跻身全球航空材料竞争第一梯队。

表 16 C919 铝材、钛合金、复材主要供应商

材料类型		供应商
材料	铝材（含铝锂合金）	中国铝业（西南铝业）
		南山铝业
		中国忠旺
		明泰铝业
		南南铝业
		美国铝业
		爱励铝业

	钛合金	宝钛股份
		西部超导
		西部材料
		金天钛业
		维斯伯-蒂锐(北京)金属材料有限公司
		东方蓝天钛金科技有限公司
	复合材料	光威复材
		中简科技
		恒神股份
		中复神鹰
	安泰复材	
	海鹰特材	
	宁波沥高	
	日本东丽	

资料来源：中国商飞，深企投产业研究院整理。

（五）零部件加工

——航空锻造

锻铸件是航空制造领域的核心结构件，在飞机及发动机制造中占据重要地位。在飞机制造方面，锻件主要用于制造承受交变载荷和集中载荷的关键重要零件。其制成的零件重量在飞机机体结构重量中占比约 20%-35%，在发动机结构重量中占比约 30%-45%。机身结构件多为模锻件，涵盖舱门门框、机头风挡边框、机翼与机身连接件、机翼边条、承力梁、框锻件、发动机吊挂系统锻件、机身承力框锻件以及转向舵转轴梁锻件等。在航空发动机制造中，锻件以盘环件为主，

包括封严环、支承环、风扇法兰环、固定环、压缩机级间挡圈、燃烧室喷管外壁环件、涡轮导向环、整流环等。从价值量来看，依据证券导报数据，锻件在飞机构件中的价值占比约 6%-9%，在飞机发动机中的价值占比约 15%-20%。

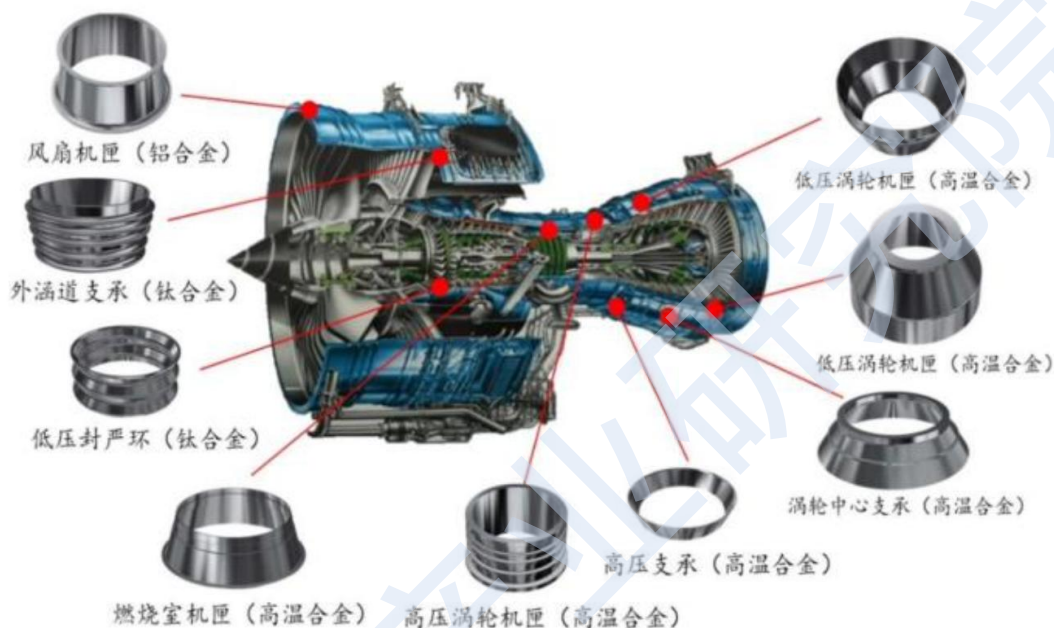


图 15 航空发动机环形 5 件

图片来源：航宇科技招股说明书。

国内锻造企业通过技术攻关，逐步打破进口依赖。国内从事航空锻造的锻件厂商包括中航重机（A 股）、二重万航、三角防务（A 股）、万航模锻、派克新材（A 股）、航宇科技（A 股）、航亚科技（A 股）、四川新航钛（新研股份）等；铸件企业主要有航材股份（A 股）、安吉精铸、宝钛股份、中船 725 所下属双瑞精铸、中科院金属所和沈阳铸造等。其中，中航重机联合中国商飞建立“大飞机锻铸联合创新平台”，实现数据交互与工艺协同，覆盖机身框架、翼肋等模锻件；二

重万航完成 C919 起落架、垂尾、发动机吊挂等 130 余项锻件研制，技术对标国际标准；三角防务/派克新材专注于盘环类发动机锻件，支撑国产航空发动机供应链安全。当前，国产锻铸件在精度控制（±0.1mm）和疲劳寿命（ $\geq 10^7$ 次循环）等指标上接近国际水平，但大尺寸整体锻件（如翼梁）仍依赖进口设备，未来需突破重型模锻压机（8 万吨级以上）自主化。

表 17 我国航天锻铸件主要企业

企业	主要产品及经营规模
中航重机（A 股）	航空及其他军民用钛合金、高温合金、不锈钢、结构钢、铝合金、镁合金、铜合金以及新型的金属间化合物等不同材质的模锻件、自由锻件、等温锻件、环锻件，军机锻件龙头，2023 年营收 105.77 亿元。
三角防务（A 股）	航空、航天、船舶等领域的锻件，2023 年营收 24.94 亿元。
万航模锻	中国二重的子公司，以航空锻件为主导产品，涵盖钛合金、超强钢和结构钢、高温合金、铝合金锻件，客户包括中航工业、中国航发、商飞、法国赛峰、利勃海尔等。
航宇科技（A 股）	生产航空发动机、能源装备、燃气轮机等锻件，2023 年航空锻件营收 15.01 亿元。
派克新材（A 股）	航空、航天、油气及能源等领域的金属锻件，2023 年航空航天用锻件营收 11.29 亿元。
航亚科技（A 股）	航空发动机和燃气轮机关键零部件及医疗骨科植入锻件，2023 年航空锻件营收 4.84 亿元。
新研股份（A 股）	子公司新航钛主要产品包括航空飞行器结构件、航天飞行器结构件、发动机和燃气轮机结构件三类，2023 年营收 1.87 亿元。
航材股份（A 股）	主要产品为航空、航天钛合金铸件，钛合金铸件，应用于航

	空发动机、飞机、直升机、航天导弹等，高温合金锻铸件主要是航空发动机的锻铸件，2023 年航空成品件营收 12.38 亿元。
贵州安吉航空精密铸造	中航工业下属唯一专业化铸造企业、中航重机参股，员工 1500 多人。
洛阳双瑞精铸钛业	中船 725 所下属的企业，钛及钛合金铸件、板带材、焊管、钛制设备，员工 700 多人。
中国科学院金属研究所	高温合金、钛合金、特种合金、钢铁、铝合金、镁合金、金属基复合材料、陶瓷等先进结构材料领域和纳米材料、碳材料、磁性材料、生物材料、能源材料等新型功能材料，为航空航天等多个大型工程提供关键材料支持。
中国机械总院沈阳铸造研究所	航空航天及大型电站配套铸件，员工 500 多人。

资料来源：深企投产业研究院整理。

——复材加工

热压罐与自动铺放技术主导复材制造，自动化工艺驱动效率升级。

在制造工艺上，热压罐工艺是大飞机复材的主要工艺，其低成本制造技术已应用于主承力结构。同时，自动化制造与检测技术广泛运用，推动复材走向专业化、规模化生产，大幅提升了生产效率与质量稳定性。自动化制造技术中，自动铺放技术尤为关键，分为自动铺带和自动铺丝两类。自动铺带技术特别适用于机翼部件制造，如 B787 机翼和中央翼蒙皮采用 Forest-Line 公司的两步法自动铺带机，A350 机翼上下蒙皮采用 M·Torres 公司的龙门式铺带机；自动铺丝技术在机身制造方面应用突出，B787、A350 的机身以及 B777X 机翼蒙皮、MS21 机翼蒙皮均采用了该技术。此外，自动化预成型技术在 B787 和 A350

上有应用，液体成型工艺则在 MS-21 和 A220 上得到运用。

国内企业加速渗透主承力部件市场，国产替代稳步推进。C919 复材加工以热压罐成型为主，结合自动铺带（机翼蒙皮）和自动铺丝（机身曲面）技术，实现高精度、高效率生产。国内厂商分工明确：其中中航高科承担 C929 前机身工艺研制，垂直尾翼优化设计通过商飞认证；航天环宇完成 C919 机身、机翼工装设计与制造，技术覆盖复材结构件全流程；广联航空掌握热压罐成型工艺，专利技术应用于 C919/929 复材零部件试制。尽管 T800 级碳纤维预浸料仍依赖进口（东丽、赫氏），但光威复材、中复神鹰已通过 PCD 验证，国产复材在次承力结构（如襟翼、整流罩）渗透率超 40%。未来需突破自动铺丝机（AFP）国产化，降低设备采购成本（进口设备单价超 2000 万元）。

——精密加工

数控加工技术与特殊工艺处理等是航空零部件实现精密加工的核心技术。由于航空零部件结构、形状以及零部件间配合关系复杂，部分还带有大量薄壁。并且，其加工材料多为航空特殊铝合金、钛合金及不锈钢等，这些材料轻质却难加工，且尺寸跨度大，易变形，所以数控加工技术在航空零部件加工中被广泛采用。特殊工艺处理涵盖无损检测、热处理、表面处理等方面。无损检测主要用于保障每道工序的制造质量契合设计要求；热处理工艺能够改变材料的力学、物理和化学性能，同时消除内应力；强化和表面处理则可使零件具备优良的耐高低温性能以及抗老化、耐腐蚀能力。

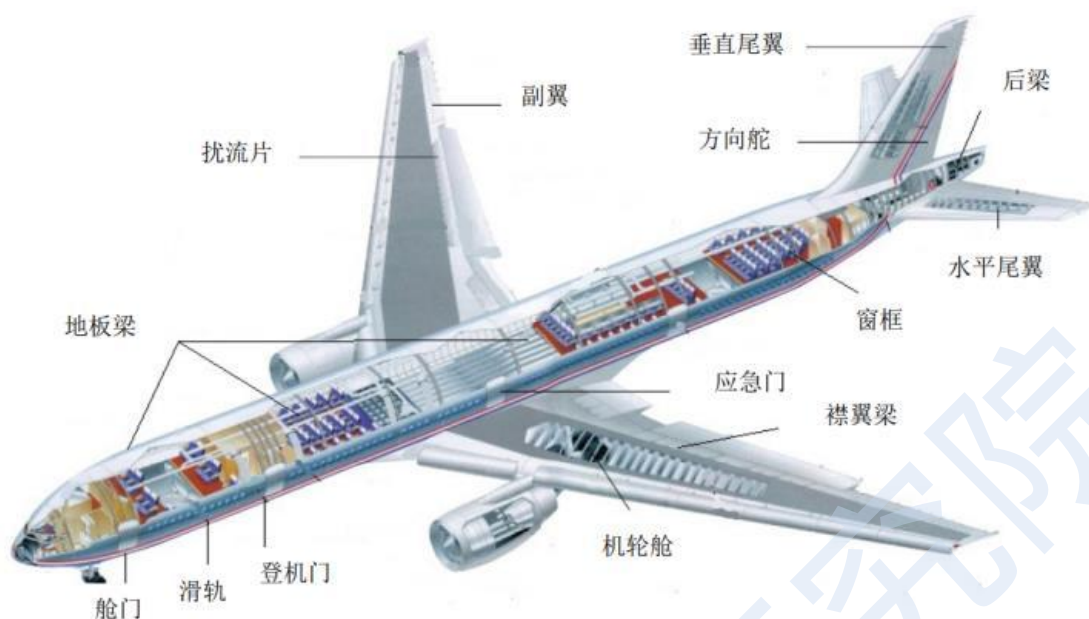


图 16 航空精密加工飞机零部件一般所处部位

图片来源：爱乐达招股书。

我国参与航空精密加工的企业主要有爱达乐、通达股份、利君股份等，相关企业涉及多种航空零部件的精密加工、装配以及特种工艺处理等，常见产品加工类型包括肋类、梁类、接头类、组件类航空零件的加工。爱达乐、通达股份等企业长期专注航空制造领域，积累了丰富经验；西子航空、沈阳国泰等企业通过与国内外航空企业合作，积极参与到 C919 等多种机型的零部件生产制造中，为我国航空产业发展贡献力量。

表 18 我国航空零部件精密加工主要企业

系统名称	功能
爱达乐 (A 股)	专注航空制造领域 20 年，为 C919 直接提供起落架零组件，进入中国商飞数控精密制造、特种工艺处理直接供应商目录，承接特种工艺处理业务。

通达股份 (A股)	业务包括电线电缆生产销售、航空器零部件精密加工及装配、铝基复合材料三大板块。全资子公司从事飞机结构零部件及大型关键结构件高端精密加工制造，产品涵盖多种零件及模具，覆盖多款主要军用机及民用机。
利君股份 (A股)	全资子公司业务涵盖航空钣金零件开发制造等，生产的零部件应用于多型军用飞机等，承制中国商飞 C919 部分主要零部件外包加工。
豪能股份 (A股)	主要从事汽车传动系统相关零部件产品研发、生产和销售以及航空航天零部件高端精密制造，全资子公司为 C919 等机型提供零部件。
西子航空	旗下有浙江西子和沈阳西子两家公司，浙江西子主要承担 C919 大型客机航空结构件研制等业务，沈阳西子主要承担美国塞斯纳 L162 飞机的数控机加零件、热处理等业务及国际航空制造商零部件转包生产业务。
沈阳国泰	专业从事国际国内飞机零部件转包生产等业务，2007 年建立了特殊工艺生产线（包含无损检测生产线等）。
凯飞航空	由中国商飞、吉凯恩宇航（GKN）与航空工业合资，一期主要开展国内外民用飞机相关的平尾、扰流板等结构件生产制造业务，二期主要开展航空类金属和复合材料零部件的研发生产业务。

资料来源：爱达乐等公司官网，深企投产业研究院整理。

——蒙皮加工

镜像铣作为飞机蒙皮加工的创新技术，展现出高效、绿色的特性，有望取代传统飞机蒙皮化铣。传统的飞机蒙皮化铣加工工艺沿用多年，存在诸多弊病，其化学污染严重，耗电量大，且消耗的铝材无法回收，一直是行业困扰。对于新一代铝锂合金蒙皮的加工，化铣还需额外采取防燃防爆的特殊措施，这进一步增加了工艺的复杂性、成本以及安

全风险。与之相比，镜像铣技术优势显著。它集成了厚度减薄、切边、铣缺口、制孔、实时厚度检测及误差补偿等多种功能。在加工单个零件时，镜像铣工艺流程更为简单，加工精度更高，而且工艺绿色环保、安全可靠，因而具备逐步取代化铣的潜力。

C919 前机身采用第三代铝锂合金蒙皮镜像铣工艺，本土企业实现关键技术突破。C919 大型客机前机身大部段采用第三代铝锂合金材料，并且采用了蒙皮镜像铣工艺，替代传统化铣减少污染，加工效率提升 30%。国内布局蒙皮加工的供应商包括洪都航空、三角防务和兴航科技。其中洪都航空（A 股）作为 C919 大型客机前机身供应商，首次在前机身大部段采用第三代铝锂合金材料。为此专门建设近 20 万平方米大部件装配厂房，引进全球第二台蒙皮镜像铣设备，攻克铝锂合金蒙皮喷丸强化等多项关键技术。三角防务（A 股）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。2021 年发行可转债募集资金，用于建设先进航空零部件智能互联制造基地项目，打造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；兴航科技锚定蒙皮生产市场目标，2019 年组建专业团队开展蒙皮加工用工业母机和工艺技术研究，先后于 2022 年 10 月、2023 年 8 月攻克壁厚 3 毫米以下及 3 毫米以上（含 6 毫米）超厚双曲蒙皮的加工工艺技术，打通蒙皮制造工艺链核心关键环节。

——内饰和玻璃

国产内饰系统通过适航认证，打破外资垄断供应链。C919 内饰系统国产化率超 60%，关键供应商包括菲舍尔、铁锚科技及美龙航空

等。其中菲舍尔为商飞提供客舱内饰，通过 FAA/EASA 防火认证（燃烧毒性指标 \leq ICAO 标准），同时也是空客、波音、庞巴迪、中国商飞、航空工业西飞民机、成飞民机、赛峰等企业的合格供应商；铁锚科技自主研发航空玻璃梯度镀膜技术，解决加温均匀性难题，实现了航空玻璃的创新突破，替代美国 PPG 供应，已成为国产大飞机 C919、C929 飞机玻璃的主要供应商；美龙航空主营高分子材料、航空航天内饰、精密机械加工以及先进复合材料零组件的设计、制造、装配与维修，该公司货舱内饰系统减重 15%，成本较进口方案降低 30%，已成为中国商飞货舱内饰系统供应商。

（六）大部件装配

C919 机体九大部件接近 100%国产化，航空工业系企业主导分工。 C919 由 9 家国内企业完成全机大部段装配，主要为航空工业下属企业。2009 年 5 月 26 日，在上海举行的 C919 大型客机机体供应商理解备忘录签署仪式上，中航工业下属的济南特种工艺研究所（637 所）、成飞民机、江西洪都、西飞国际、沈飞民机、哈飞、昌飞，以及西子航空、航天海鹰这 9 家国内企业与中国商飞公司签署了供应商理解备忘录。具体分工为：637 所负责雷达罩；成飞民机负责机头；航空工业洪都负责前机身与中后机身；西飞国际负责装配外翼翼盒、中机身（含中央翼）、襟翼、副翼、缝翼；沈飞民机负责装配后压力框部段、后机身前段、发动机吊挂、垂直尾翼；哈飞负责翼身整流罩、起落架舱门、垂直尾翼；昌飞负责前缘襟翼、后缘襟翼、缝翼及整流罩；航天海鹰负责后机身后段、副翼；西子航空承接 C919 大飞机 APU

舱门和 RAT 舱门的研制制造任务。

表 19 C919 机体大部段 9 家供应商分工明细

序号	供应商	承担部段
1	成飞民用飞机有限责任公司	机头
2	江西洪都航空工业集团有限责任公司	前机身/中后机身
3	西飞国际航空制造股份有限公司	外翼翼盒、中机身（含中央翼）、襟翼、副翼、缝翼
4	沈阳民用飞机有限责任公司	后机身、垂直尾翼、发动机吊挂、APU 舱门
5	哈尔滨飞机工业集团有限责任公司	翼身整流罩、起落架舱门、垂直尾翼
6	昌河飞机工业集团有限责任公司	前缘襟翼、后缘襟翼、缝翼及整流罩
7	中航工业济南特种结构研究所（637）	雷达罩
8	航天特种材料及工艺研究所（306）	合材料零件工作包及垂尾复合材料零件工作包、后机身后段工作包、副翼工作包、后机身前段复
9	浙江西子航空工业有限公司	APUTI、RATT

资料来源：中国民用航空网等，深企投产业研究院整理。

中航西飞：拥有完整民机部件生产制造体系与先进研制能力，在国际国内民机研制领域地位重要，是国家大飞机等项目核心参与力量。作为 C919 最大机体结构件供应商，承担中机身（含中央翼）等工作包研制生产；也是 ARJ21 飞机部件主要生产企业。

中航沈飞：被誉为“中国歼击机摇篮”，是我国民机机体结构大

部件研发制造企业。沈飞民机承担 C919 项目后机身前段等工作包制造任务，以及 ARJ21 飞机尾段等研制任务。

中航成飞（中航电测）：中航电测通过发行股份购买资产方式注入航空工业成飞。航空工业成飞是航空工业集团唯一大型民用飞机专业化机头供应商，负责 C919、ARJ21 等机头研制及批量生产任务。

洪都航空：国内教练机科研生产基地，其联营企业洪都商飞是我国研制国产大飞机的专业化航空制造企业，主要负责 C919 大型客机前机身和中后机身的研制与生产。

中直股份：我国直升机和通用、支线飞机科研生产基地。子公司昌飞公司承担 C919 大型客机前缘缝翼和后缘襟翼两大部段研制；哈飞承担翼身整流罩等研制。

三角防务：主要从事航空等行业锻件产品研制、生产、销售和服务。2023 年设立全资子公司上海三角，开展大飞机零部件装配业务。

西子航空：西子联合控股有限公司的全资子公司，主要从事 C919 项目 APU 舱门和 RAT 舱门及航空零件的数控机加、复合材料零件制造、部件组装等研制任务。

航天海鹰：以“为了国产大飞机而生”为宗旨，是 C919 大型客机后机身后段的独家供应商，承担后机身前段等 4 个工作包的复合材料生产研制任务。

航空工业济南特种结构研究所：我国按国际标准研制的具有完整自主知识产权的 ARJ21-700 支线客机雷达罩 TC 证持有单位，是国家重大专项 C919 大型客机雷达罩的主研制单位。

（七）航空维修与航材分销

——航空维修

航空维修（MRO）是保障飞机持续适航的核心环节，涵盖维护（Maintenance）、维修（Repair）和大修（Overhaul）三大核心职能。根据中国民航局（CAAC）CCAR-145 部法规，维修类别分为机体、动力装置、螺旋桨、航空器部件及特种作业五大类。按业务类型可分为：航线维护：包括航前/航后检查、过站维护（如故障排查、润滑补充），需兼顾效率与安全；基地维修：在专业机库进行定期检修或大型部件更换，周期通常为 2-4 周；大修与翻修：全面恢复飞机性能，涉及发动机、起落架等核心系统拆解与整修。按维修对象细分，则包括机体维修、发动机维修、机载设备维修，其中发动机维修占整机价值量的 25%，需遵循 OEM 标准进行性能恢复；机载设备维修分为电子设备（导航系统、计算机）和机械设备（燃油/液压系统）。

航空维修产业链涉及范围广，民机保有量增加带动民航维修业发展。航空维修上游涵盖航材供应（发动机、轮胎、液压件）、维修技术（检测设备、数字化平台）及适航认证体系；中游涵盖三类主体，包括 OEM 厂家（如波音、空客）提供原厂级维修服务；民航企业投资维修厂（如国航 AMECO）侧重航线与基地维修；第三方独立 MRO（如厦门太古）在成本与灵活性上具备优势。下游服务对象包括航空公司、租赁公司及二手航材市场。随着我国民用飞机保有量的不断增加，带动了我国民航维修业的发展，逐步形成以航空公司下属综合维修企业为主力军，民营、外资协同，积极参与全球竞争的发展局面。

据中国民航科学技术研究院发布的《2023 年中国民航维修系统资源及行业发展报告》统计，截至 2023 年底，CAAC 批准的维修单位总数 896 家，包括 467 家国外维修单位和 429 家国内维修单位。



图 17 我国航务维修领域主要参与企业

资料来源：中航证券，深企投产业研究院。

国内航空维修产业市场竞争格局分明，本土企业加速替代外资服务商。我国航空维修产业已形成梯队分明的竞争态势，具体如下：

第一梯队由大型民航企业下属的维修部门或子公司构成，这些企业规模庞大、地位稳定，如北京飞机维修工程有限公司 AMECO、广州飞机维修工程有限公司 GAMECO、上海海科维宇航空有限公司 STARCO 等。

第二梯队是以全球飞机维修巨头企业为主导的合资企业，在保持

第三方独立性的同时，具备获取国外民航维修业务的能力优势，典型代表是厦门太古飞机工程有限公司 TAECO。

第三梯队为独立第三方维修企业，专注于机载设备维修等细分领域，包括航新科技、海特高新、安达维尔、武汉航达等，其中航新科技在飞机维修领域有二十多年的维修经验，CAAC/FAA/EASA 资质齐全，与众多国内外知名航空公司建立了战略合作伙伴关系；安达维尔覆盖 2600 项维修项目，CAAC/FAA/EASA 资质齐全；海特高新为国内最大民营飞机大修企业，客改货技术领先。

——航材分销

航材指除航空器机体外的所有部件及原材料，国内划分为周转件（起落架、轮毂、刹车系统等）和消耗件（航空油料、化学品及耗材），两者在技术壁垒、流通模式上差异显著。周转件技术门槛高，原厂以直销为主；消耗件依赖分销模式降低交易成本。航材产业链上游为航材原厂（如金属/复合材料、胶粘剂等供应商）；中游为航材分销商（衔接上下游的核心纽带，全球市场以分销模式为主导）；下游为航空公司、MRO（维修公司）、飞机制造商及 OEM 厂商。其中，航材分销商通常需要经过上游供应商和下游客户严格的质量体系认证、经营规模、资质认证等一系列综合实力评估后，取得上游供应商的授权协议，并进入下游客户的合格航材分销商清单。

表 20 航材分类

分类	定义	示例产品	销售模式
周转件	技术上可理解且具有关键技术支持的高附加值	发动机、APU、起落架、轮毂、通讯系统	直销为主，分销为辅

		中枢部件，需依据厂家技术文件维护直至报废	部件、型机床系统部件	
消耗件	消耗性材料(耗材)	使用过程中逐渐消耗的简单材料或化学制品	胶带、胶膜、发光条、耳机、灯泡、紧固件、蜂窝纹、锁环	分销为主，直销为辅
	原材料	用于制造或维修的基础材料	航空化学品（原装成品）、航空原料（原装成品）、航空材料（原装成品）	分销为主，直销为辅
	其他消耗件	除耗材和原材料外的消耗性零部件	换色器、综合管道、轴承、补片、结构与轴向设计工具（如装配定制工具）、印刷及加工零件	分销为主，直销为辅

资料来源：润贝航科招股说明书，深企投产业研究院整理。

航空业持续复苏，带动航材分销市场回暖。分销模式目前为航材市场的主要销售模式，2023 年民航业恢复良好，全球客运能力稳步回升，维修需求增长，尤其是老旧机型维修需求带动航材分销需求回暖。根据 QY Research 报告，2023 年全球航材及航化品分销市场规模约为 220.52 亿美元。中国航材及航化品分销市场规模约 19.56 亿美元，占全球市场总量的 8.87%。据 QY Research 报告数据预测，2024 年全球航材及航化品分销市场规模约为 239.21 亿美元，至 2030 年预计可达 341.27 亿美元；国内航材及航化品分销 2024 市场规模约为 20.99 亿美元，至 2030 年可达 33.8 亿美元，2023 年至 2028 年，国内航材及航化品分销市场复合增长率约 8.26%，处于持续发展阶段。

我国航材分销起步较晚，随着 C919 批产提速，润贝航科等企业成为国产航材核心供应商。目前，因我国航空领域整体研发及制造能

力与欧美等发达国家存在差距，民用飞机多依赖进口波音和空客，配套的大部分航材也依赖进口，这使得我国航材分销商以代理国外品牌为主，且起步较晚。在改革开放初期，航材由国家按计划统一调配。随着二十世纪八九十年代民航从计划经济向市场经济转型，航材分销也由政府控制主导转变为以市场需求为主导。随着 C919 生产交付节奏加快，国产大飞机制造过程中对于航材的需求提升，我国航材分销企业快速增加，根据中国民用航空维修协会网站显示，截至 2024 年底，评审合格的航材分销商 377 家，按企业性质可分为国有分销商、外资分销商和民营分销商，其中润贝航科成为国产航材核心供应商，该公司产品较为全面，品种和型号众多常备航材料号超过 7,000 种，已有 112 种通过中国民用航局的各类适航认证，可以等效替代波音/空客耗材，目前该公司全资子公司润和新材料的部分产品已经写入商飞标准材料手册。

表 21 我国航材分销商分类及经营特点

类型	代表企业	分销主要产品	经营特点
国有分销商	中国航空器材进出口有限责任公司 中国航空技术国际控股有限公司	标准件、原材料、 电子/电气部件、机械部件等	规模大、资金雄厚
外资分销商	伟司科航空部件贸易（上海）有限公司 深圳华之冠进出口有限公司	标准件、电子/电气部件、化工产品、 原材料等	规模较大、全球性销售渠道、稳定合作的上游品牌
民营分销商	润贝航科	航空油料、化工产	供应商增值服务能

销商	深圳伊天行	品、原材料、电子/ 电气部件	力强、稳定合作的 上游品牌
----	-------	-------------------	------------------

资料来源：深企投产业研究院整理。

（八）航空零部件分包

转包生产成国际化跳板，规模与层级同步提升。中国航空零部件分包市场规模超 50 亿美元，以结构件为主向高附加值领域延伸，深度融入全球航空产业链。航空零部件转包生产是中国航空工业参与国际分工的核心模式，涵盖机体结构件、发动机部件、航电模块等品类。2023 年国内航空转包市场规模约 52 亿美元，占全球市场份额的 12%，较 2010 年提升 8 个百分点。业务模式从初期“来图加工”升级至“风险合作”（如空客 A320 机翼梁联合设计），技术外溢效应显著，国内企业通过承接波音 787 襟翼、空客 A350 机身壁板等订单，掌握自动钻铆（精度±0.1mm）、超塑成形（钛合金延展率提升 300%）等先进工艺。按产品附加值划分，低端紧固件/钣金件占比降至 45%，中高端舱门/起落架部件占比提升至 35%，发动机压气机叶片等核心件占比不足 5%，整体仍处于价值链中游。

四类主体差异化竞争，主机厂系主导市场。我国航空零部件转包企业可分为四类，第一类是主机厂内部配套零部件生产单位，是国内航空零部件生产的主要参与者，如成飞、沈飞、西飞等，除为了自有整机配套，还承接国际转包订单；第二类是民营专业化企业，代表企业有爱乐达、利君股份，主要聚焦精密机加与特种工艺，在从事精密加工或特种工艺研发过程中，逐渐形成了一定规模的零部件生产能力，

多为自有研发活动做配套，其技术优势主要体现在部分高技术含量的零部件上；第三类是外资在华工厂，代表企业有赛峰起落架、伍德沃德航空，该类企业管理水平和技术能力较高，生产设备先进，主要从事国际转包业务；第四类是材料配套商，代表企业有宝钛股份、西部超导，专注高端金属材料供应，此类企业多是为主机厂提供定向配套服务。

表 22 我国航空零部件企业分类及业务特点

类型	代表企业	业务特点
主机厂 内部配 套单位	成飞、沈飞、西飞等 航空工业系主机厂， 依托国家资本与整 机研发优势，承接高 复杂度订单	成飞为波音 787 供应复合材料襟翼（减重 15%）、 沈飞为空客 A320 制造机翼前缘（疲劳寿命 ≥ 2 万循环），技术达 AS9100D 认证标准，单价毛 利率超 25%
民营专 业化企 业	爱乐达、利君股份， 聚焦精密机加与特 种工艺	爱乐达五轴加工零件精度达 $\pm 5 \mu m$ ，为空客 A220 供应钛合金防火墙支架；利君股份环形锻 件通过 NADCAP 热处理认证，配套罗罗发动机 机匣
外资在 华工厂	赛峰起落架、伍德沃 德航空，技术能力 高、生产设备先进	赛峰西安工厂为 LEAP 发动机生产钛合金风扇 盘（单价超 20 万美元），国产化率提升至 40%； 伍德沃德常州基地供应燃油控制系统阀体，工 艺标准同步欧美总部
材料配 套商	宝钛股份、西部超 导，专注高端金属材 料供应	宝钛股份 TC4 钛合金锻件通过波音 BMS7-335 认证，用于 787 机身框架；西部超导高温合金 棒材应用于 CFM56 发动机涡轮轴，批次合格率 超 98%

资料来源：深企投产业研究院整理。

07

国内产业集群分布



七、国内产业集群分布

（一）长三角

“长三角（含江西）”大飞机集群是全国首个以“大飞机”命名的先进制造业集群。目前，大飞机集群集聚了全国超三分之一的大飞机装机配套供应商，产业链相关企业超 900 家，工业产值超千亿元。这个以长三角一市三省及江西省全域为实施范围，以上海临港新片区、江苏无锡、浙江杭州、安徽六安、江西南昌为核心承载区，是创新能力最强、工业基础最好、产品配套最完善的大飞机产业集群。

——上海

上海是国产大飞机 C919 的总装基地，尤其是浦东临港片区，已经成为大飞机产业链的核心区域。中国商飞（COMAC）的总部位于上海，负责 C919 的设计、研发和总装。上海临港新片区大飞机航空产业园已经集聚了众多国内外重点企业，包括中国商飞、中建材、中复神鹰等，形成了涵盖飞机、发动机、核心部件、关键材料、高端装备等为一体的产业格局。与此同时，上海出台了多项政策支持民用大飞机产业链的发展，目标是到 2026 年产业规模达到 800 亿元左右。政策重点支持结构大部段及复合材料、机载系统、发动机和制造装备等子链的发展。在政策支持及产业配套的带动下，2024 年，15 家航空产业重点项目在临港新片区签约，涉及机体结构、复合材料、机载系统等核心环节，签约金额超 260 亿元。

——江苏

江苏毗邻上海，地理优势十分明显，无论是新机组装，还是日常

维护、配件更换，都极为便利。中国商飞在江苏的一二三级供应商已有 81 家，数量位居全国前列，在 C919 供应方面全省 14 家 C919 供应商居全国首位，覆盖燃油、液压、环控等系统。苏南五市（无锡、南京、苏州、常州、镇江）是江苏省内航空产业最集聚的区域，形成了“1（航空航天产业链）+3（材料、基础部件、系统服务）+N（大飞机部件、低空经济、商业航天等细分领域）”产业协同创新模式，集聚菲舍尔、航天海鹰、美龙航空等相关企业 500 多家。其中，无锡市在航空发动机关键零部件及材料产业方面具有显著优势；南京市拥有航空航天部件、系统及装备龙头企业；苏州是长三角唯一进入波音、空客、商飞三大体系的城市，形成了较为完整的航空配套产业链；常州市在低空经济、复合材料等产业方面初具规模；镇江市在高温合金研制和关键结构件制备方面具有较强实力。江苏通过专业产业园的带动和支撑，形成了多个航空航天产业基地，如无锡惠山航空航天产业园、常州航空产业园等，为大飞机产业集群的发展提供了坚实基础。

——浙江

浙江在机体大部件、航空材料、零部件等领域具备强大配套能力，西子航空中标 C919 中机身制造项目，华瑞航空成为 C929 机身复合材料大部件的初级供应商。此外，12 家零部件企业进入商飞合格供应商体系，与波音、空客等建立合作。浙江大飞机产业主要集中在杭州、宁波、舟山等环杭州湾区域，已布局钱塘航空航天、台州空天产业等“万亩千亿”新产业平台，以及舟山航空产业园、宁波前湾新区航空航天产业园等专业园区。杭州作为核心承载区，依托钱塘区航空航

天平台，集聚了西子航空、艾美依航空等高科技企业，并借助浙江大学航空制造研究中心等平台，加速引领产业发展。

——安徽

安徽省在大飞机产业及关联领域的布局已形成一定规模，尤其在关键零部件制造、低空经济及区域协同发展方面表现突出。特别是在关键零部件领域，安徽企业深度参与国产大飞机供应链，以安徽应流集团为龙头，聚焦涡轮叶片等发动机关键零部件，实现国产化替代，为 C919 提供航空发动机机匣、叶片等核心部件；安徽潜山企业生产的特种刷具用于 C919 机翼铝板打磨，技术指标达到国际领先水平。同时，安徽芜湖作为核心城市之一，航空产业园已集聚近 200 家产业链企业，覆盖航空新材料、无人机、发动机等领域，整机核心部件自主配套率达 100%。合肥则以应流航空等企业为支撑，形成低空经济双核布局。

——江西

得益于其区位临近安徽和浙江，本身航空制造基因较强，并且与商飞有深厚关联，江西成功融入长三角大飞机产业集群。自 2009 年以来，江西通过与中国商飞深化战略合作，以国产民机制造、试飞验证为牵引，集中多方力量，汇聚多种资源，先后投资 500 多亿元兴建了南昌航空城，建设了南昌瑶湖机场、民航江西适航审定中心、商飞江西等一批重大航空产业平台，已经成为大飞机研发、制造、试飞、试验检测能力的重要基地之一；与中国商飞合资成立商飞（江西）飞机制造有限公司，已累计完工交付 50 架 C909 飞机，C919 的 1/4 机

体由江西制造；联合中国商飞成立了商飞上飞院（南昌）机体设计中心，已成功突破焊接热量精确控制和均匀分布等 40 项关键技术，深度参与 C919 大飞机发动机的国产化研制过程；创建江西先进复合材料研发中心，积极开展 C929 复材中后机身段预研工作；投资 16 亿元建成的瑶湖机场，是国内首家获批四字代码（ZSYH）的通用机场，C909、C919 在此开展常态化试飞验证；中国商飞正在江西建设特种衍生型飞机研制生产基地。江西航空产业重要配套商遍布上海、浙江、江苏等地，航空产业链深深嵌入大飞机产业链。截止 2024 年底，江西拥有航空企事业单位 297 家，包括整机制造及配套单位 191 家，运营服务单位 72 家。

（二）京津冀

以北京、天津为中心，聚集央企总部、高端研发机构和关键系统供应商，侧重航电、发动机研发和适航认证。区域航空产业规模超 1500 亿元，研发投入强度全国领先。

——北京

北京航空科研与服务规模超 800 亿元，央企占比超 70%，代表企业有航空工业集团、中国航发研究院、航天科技一院（火箭技术转化应用）、中国商飞北研中心等。北京作为中国航空工业的重要组成部分，参与了 C919 大型客机的研发和生产，其中航空工业集团是 C919 的主供应商。中国商飞北研中心承担 C919 气动设计优化，航空工业自控所研发飞控系统，航材院提供钛合金和复材技术，北京的高校和科研院所为 C919 的设计研发提供了基础研究支持。此外，北京

的多家民营企业和国有企业也深度参与了 C919 的配套工作，例如中航光电、中航机电等企业负责机载系统相关产品的供应。

——天津

天津有大飞机制造的基础，是空客生产线的重要基地，依托自贸区政策吸引外资配套，形成“国际研发+本地制造”模式，航空产业规模超 400 亿元，外资企业占比约 30%。空客把欧洲以外第一条民用飞机生产线放在天津，目前中国机队运营的 2300 多架空客飞机，约三分之一出自天津。全球 10 条 A320 系列飞机总装线，其中 2 条位于天津，从而带动多家国际配套商进入天津，除了空客 A320 总装线外，还有波音 737 完工中心等。目前天津空港经济区聚集古德里奇航空结构件（C919 短舱隔热层）、航天精工（高端紧固件），中航直升机研发中心（提供复材技术）等企业，参与 C919 产业链配套。

（三）西部地区

以陕西、四川为核心，依托三线建设积累的军工基础，承担机体制造、航电系统等关键环节。两地共参与 C919 超 30% 核心部件的研发生产。

——陕西

陕西拥有航空制造全产业链，涉及航空制造的上市公司共有 16 家，总市值接近 3200 亿元（截止 2024 年底），上市公司数量和总市值均位列全国第一。16 家上市公司中，既有产业链上游的钛合金材料生产企业西部超导和宝钛股份，航空航天、船舶用合金锻件技术公司三角防务等原材料、元器件和锻造企业，也有中游的航空发动机生

产商航发动力、部件生产商炼石航空，还有下游的整机厂中航西飞等。与此同时，陕西企业还深度参与 C919 的制造。中国商飞 38 家 I 类供应商中，陕西数量最多，占据了 5 家，此外，陕西还有 II 类供应商 1 家、III 类供应商 2 家。I 类供应商包括中航西飞、陕西航空电气、中航西安航空计算技术研究所、中航西安飞行自动控制研究所，涉及机体、航电系统、飞控系统、机电系统等，C919 大飞机中的几个重要部分，陕西省都参与其中。2022 年陕西航空产业规模突破 1000 亿元，企业超 300 家，国资主导特征明显。

——四川

四川省是全国四大军民用飞机研制基地之一，航空航天制造业总规模已突破 1000 亿元，形成了涵盖整机、发动机、大部件、航电设备等完整产品体系。全省拥有 100 多家航空与燃机产业相关科研院所和制造企业，建立了以成都为核心区、德阳、绵阳、自贡、凉山为协同区的一体化发展的成德绵自凉航空航天集群，该集群在飞机和发动机整机、核心大部件、航电系统和机载设备、维修服务领域具有突出优势，集中了亚洲最大的风洞群、世界最大的大型铸锻钢制造基地、亚洲最大的发动机高空模拟试验平台。四川深度参与了国产大飞机 C919 的研制与配套，成都新都区的成飞民机是 C919 机头唯一供应商；德阳的中国二重承担了 C919 整机 80% 的承力模锻件，包括主起落架锻件，填补国内空白；成都中电科航电开发了 C919 的机载通信导航系统和本土化机载娱乐系统；绵阳长虹电源提供主/APU 蓄电池组，保障飞行安全。2024 年，四川与中国商飞深化合作，设立大飞机规

模化发展西南区域推进办公室，推动产业集聚。

（四）东北地区

东北地区以辽宁、黑龙江为核心，两地凭借雄厚的航空产业基础和技术积累，已成为 C919 大飞机的重要配套基地，尤其在机体结构件、材料供应和生产协同方面贡献突出。

——辽宁

辽宁省作为中国航空工业的重要基地，近年来在大飞机产业尤其是 C919 配套方面取得了显著进展，形成了较为完整的产业链和技术体系。辽宁省拥有 170 余家航空相关企事业单位，其中已有数十家企业为中国商飞提供配套，包括中航沈飞民用飞机有限责任公司（沈飞民机）、中国航发沈阳黎明航空发动机公司等，沈阳西子航空、中航兴华航空电器、奥瑞思智能科技等，覆盖结构件、航电设备、材料等领域。在 C919 配套方面，沈飞民机承担 C919 的 APU 门、垂尾、后机身及吊挂部段的研制和批产任务，这些部件因高精度、复杂工艺成为批产的核心环节；抚顺特殊钢公司供应超高强度钢，占据航空市场 95% 份额，支撑 C919 关键材料需求；沈阳西子航空是全国唯一承担 C919 机体结构件研发制造的民营企业。2024 年沈阳召开 C919 规模化动员会，推动东北区域产业链协作，目标建成国内领先的商用大飞机配套基地。

——黑龙江

黑龙江省是我国重要的航空工业基地，黑龙江省与中国商飞于 2020 年签署《民机产业合作备忘录》，被列为民机产业培育重点区

域，截至 2023 年，全省航空航天产业规模以上企业已达 30 户。黑龙江省在 C919 配套中承担了关键结构部件与材料的研发制造，形成了以哈飞、东轻、广联航空为核心的特色配套体系。其中，哈飞（航空工业哈尔滨飞机工业集团）承担 C919 前起舱门、主起舱门、翼身整流罩、垂直尾翼等机身复合材料四大部件制造，占全机复合材料结构件的 40%；东北轻合金有限责任公司（东轻）作为 C919 机翼壁板唯一合格供应商，突破铝合金预拉伸厚板强韧性匹配技术，材料性能达国际先进水平；广联航空作为哈飞的“金牌供应商”，提供 C919 复合材料成型工装及上百个零部件装配夹具，并参与 C929 研发。

（五）中部地区

中部地区湖北、湖南及河南加速布局，聚焦机身结构件、航材加工等领域，依托区域资源与政策支持逐步形成特色配套能力。

——湖北

湖北省作为中国大飞机产业的重要参与者，已深度融入 C919 研发制造产业链，形成涵盖研发、制造、配套服务等多环节的产业体系。全省拥有 40 余家航空企事业单位及众多二、三级供应商，覆盖特种飞行器、通用飞机、复合材料、航空仪表、维修服务等领域。截至 2022 年，已有 19 家企业成为中国商飞合作伙伴，包括航宇嘉泰、武汉航达等核心配套企业。在 C919 配套方面，武汉航达航空科技作为湖北唯一参与 C919 研制的民营企业，也是国内最大的航空机载附件研制与维修企业，为 C919 提供 100 余个零部件，包括环境控制系统拉杆、应急风门、起落架部件等，单机配套价值达 1000 万元，其技

术突破（如风门轻量化设计）提升了安全性和经济性；襄阳航宇嘉泰作为 C919 座椅的国内唯一供应商，其产品通过波音、空客认证，随 C919 进入国际市场；武汉中远物流负责 C919 前机身与中后机身的运输任务，创新采用“汽车驮飞机”方式完成超限部件运输。《湖北省航空航天产业发展“十四五”规划》提出，深入推进湖北与中国商飞公司的战略合作，加大大飞机产业链零部件供应商培育力度，积极争取国产大飞机关键部附件项目，建设以武汉为核心，以襄阳、宜昌、荆门等地为辅助的航空器、零部件研发制造产业集群。

——湖南

湖南省在大飞机产业领域已形成较为完善的配套体系，并在 C919 国产大飞机的供应链中占据重要地位。特别是与中国商飞签署战略合作框架协议以来，湖南与中国商飞合作进一步深化，湖南相关单位在中国商飞供应商库中的合格供应商由 2020 年的 1 家增长到 2024 年的 4 家，潜在供应商 6 家；通用供应商由 12 家增长到了 34 家。在起落架、刹车系统等关键领域，占据核心地位，其中，航空工业起落架公司为 C919 提供国产化起落架；博云新材、长沙鑫航采用中南大学研发的炭/炭复合材料，技术国际领先，为 C919 独家供应机轮刹车系统。2024 年湖南省与中国商飞继续深化合作，推动长沙建设航空零部件配套基地，并在长沙设立国产大飞机规模化中部区域推进办公室，推动 40 多家省内外企业和单位签署合作协议和合作项目 19 个，总投资额达 83 亿元，涉及大飞机规模化产能提升、产业链上下游配套、国产大型客机辅助动力装置（APU）、起落架系统、机轮

刹车系统、增材制造、工艺装备、复合材料等领域的合作与开发。

——河南

河南省作为中国重要的航空制造业基地，近年来通过政策引导、产业链布局和科研投入，深度融入国产 C919 大飞机产业体系。河南省自 2021 年起多次在工业计划中强调与中国商飞的战略合作，目标打造华中地区重要的航空产业基地。例如，《河南省“十四五”战略性新兴产业和未来产业发展规划》明确提出提升省内企业参与 C919 配套能级，并推动 ARJ21 客改货及维修基地落户。截止目前，河南省已有十余家企业进入 C919 供应链，涵盖材料、零部件、机载系统等领域，其中，中航光电为 C919 提供光/电连接器及线缆组件，是航电系统的核心供应商；新乡航空工业集团生产发动机传动系统零部件和机载设备冷却系统；河南航天精工供应高端紧固件，保障飞机结构安全；通达股份负责机体结构件制造；洛阳电光设备研究所研发 C919 驾驶舱平面显示系统，承担 A 级设备研究任务；济源聚会光电生产飞行模拟器，助力飞行员培训。

章节编写：许辉云 林和坤

修 订：李星光

审 核：林和坤

排版校对：马敏仪 王红阳

参考文献

[1]黄晨彬. 国际产品转移期的航空制造企业供应链运作风险研究[D].2013.

[2]中金公司. 航空航天科技行业: 大飞机, 国之重器, 引领航空产业升级[R].2024.

[3]金伟. 打造并拓展中国大飞机产业链[J]. 中国工业评论, 2015, 03 (02) : 63-47.

[4]蒲毅等. 民用飞机机载系统正向研制体系创新研究[Z].中国企业改革发展优秀成果, 2019, 第三届(下卷): 1208-1231.

[5]吴光辉. 大飞机引领先进材料发展[J].现代交通与冶金材料, 2021, 01 (02) : 01-05.

[6]润贝航科. 招股说明书[Z]. 深圳: 润贝航空科技股份有限公司, 2023.

[7]QYResearch. 全球航材及航化品分销市场研究报告(2024版)[R].2024.

[8]Airframer . C919 机体部件主要供应商数据 [DB/OL]. (2024-12-31)[2024-02-10].<https://www.airframer.com>.

[9]CFM 国际公司 . LEAP 系列发动机性能指标 [EB/OL]. (2024-05-20)[2024-12-31].<https://www.cfmaeroengines.com>.

[10]中国航发集团. 中国航发航空科技股份有限公司 2023 年年度报告[R]. 2024.

[11]中国航空无线电电子研究所等.民用飞机机载系统和设备软

件设计要求[S].2022.

[12]航空产业网. 民用大飞机产业链供应商分布图及动态报告
[DB/OL]. (2024-04-16)[2025-02-10]. <https://www.aeroexpo.cn>.

[13]中国民用航空网.C919 适航认证进展专题报道
[EB/OL]. (2024-10-01)[2025-02-10]. <https://www.ccaonline.cn>.

[14]华泰证券.C919 大飞机、商业航天稳步推进[R].2024.

[15]国金证券.大飞机行业研究：大飞机系列报告之总览篇，C919
批产提速，产业链蓄势待发[R].2024.


[16]西部证券.国防军工行业国产大飞机专题报告一：新燕啄春泥
——C919 产业步入放量初期[R].2024.


[17]中泰证券.国产大飞机行业专题报告一：C919 批产和全面国
产化加速，产业链迎景气拐点[R].2024.

[18]中信建投.国防军工行业大飞机：自力更生，腾飞在即（一）
（更新）[R].2024.

[19]中航证券.中国大飞机深度报告：中国民机大时代开启
[R].2022.


深企投产业研究院

 **电 话:** 王女士 13168781866

 **座 机:** 0755-82790019

 **邮 箱:** sqtcf@sqtcf.cn

 **网 址:** <http://www.sqtcf.cn/>

 **地 址:** 深圳市福田区深南大道本元大厦 7B1



深企投公众号



深企投研究公众号

© 深企投产业研究院版权所有。如需引用，请注明出处。