

国防装备行业

深度报告

行业研究——国防装备

证券研究报告

国产大飞机：大国重器，自主可控打开千亿市场

——国产大飞机行业深度报告

投资要点
□ 大飞机：现代工业的皇冠，国产客机 C919 即将迈向市场

- 1) 大飞机一般指起飞总重超过 100 吨的运输类飞机。美国波音、欧洲空客长期以来垄断几乎全球民航干线客机市场，2021 年合计交付量占全球总交付量的 92%。
- 2) 中国发展国产大飞机在带动经济发展、保障国家安全上均具有重要意义。2008 年中国商飞成立，三款产品 ARJ21、C919、CRJ929 实现支线市场和干线市场全覆盖，力争打破现有格局，实现民航客机国产化。
- 3) 2022 年 5 月，东航公告拟定增引进 C919，即将交付东航的首架 C919 首次飞行试验圆满完成。C919 有望 2022 年底开启交付，千亿市场徐徐打开。

□ 市场空间：国产型号市占率逐步提升，预计未来 20 年超 2 万亿市场空间

- 1) **中国客机市场：**根据中国商飞预测，到 2040 年中国客机队规模将达到 9957 架，占全球比例 22%，成为全球最大单一航空市场。未来 20 年中国将接收民航客机 9084 架，市场总价值超 9 万亿人民币。
- 2) **国产客机市场：**ARJ21 已进入批产，C919 预计年内开启交付，CRJ929 预计 2030 年内开启交付。随着国产型号市占率的逐步提升，预估未来 20 年国产客机交付数量约 3000 架，总价值超 2 万亿人民币，行业复合增速超 20%。

□ 大飞机产业链：从设计研发到运营维修，受益于国产化程度提升

- 1) 大飞机产业链包括：设计研发、先进制造（新材料、零部件、机体制造、机载系统、总装集成）、运营维修。当前 C919 供应商中外资/合资企业占比较高，未来中国航空制造产业链将受益于“国产整机市占率提升+供应链国产化程度加深”双重驱动。
- 2) **新材料：**C919 机体结构铝合金占比 65%、复合材料 12%、钛合金 9%、高强度钢 7%。CRJ929 复材占比将大幅提升至 50% 以上。关注原材料国产化进展、看好复合材料投资机会。
- 3) **零部件：**包括锻铸件、机加件、标准件、电子元器件等，产品附加值高。看好中航重机等细分领域龙头，享受国产民机放量拉动效果更为显著。
- 4) **机体制造：**主要由航空工业旗下主机厂承担，价值占比 36%。当前国产化程度最高，增长确定性强，重点看好中航西飞，军民大飞机龙头，C919 配套价值占比高。
- 5) **机载系统：**整机价值占比约 30%。国产化率较低，产品利润率高，国产化过程中增长空间大，看好航电系统龙头中航电子。
- 6) **动力装置：**整机价值占比约 22%，当前由 CFM 国际公司配套，国产商用航空发动机预计 2030 年内开启放量。

□ 投资建议：重点看好机体制造、机载系统、零部件、新材料

- 1) **机体制造：**中航西飞（C919 最大的机体供应商）、中航沈飞（中国战机第一股）
- 2) **动力装置：**航发动力（发动机国产化配套）
- 3) **机载系统：**中航电子（机载龙头）、江航装备（氧气系统）、博云新材（刹车系统）
- 4) **零部件：**中航重机（航空锻件龙头）、爱乐达（机加工）、中航光电（连接器龙头）
- 5) **新材料：**中航高科（复合材料预浸料）、光威复材（军民用碳纤维）、中复神鹰（民用碳纤维）、抚顺特钢（超高强度钢）、宝钛股份（钛合金龙头）

风险提示

- 1) C919 等国产客机研制、批产进度不及预期；
- 2) C919 国产化率提升不及预期

行业评级

 国防装备 看好
分析师：邱世梁

 执业证书号：S1230520050001
 qiushiliang@stocke.com.cn

分析师：王华君

 执业证书号：S1230520080005
 wanghujun@stocke.com.cn

正文目录

1. 大飞机：现代工业的皇冠，国产客机 C919 即将迈向市场	6
1.1. 国产大飞机“三剑客”：C919、运 20、AG600	6
1.2. 民机格局：波音空客长期垄断，中国商飞力争打破现有格局	6
1.3. 发展现状：C919 交付在即，国产大飞机千亿市场即将打开	7
1.4. 产业规划：上海为龙头，22 个省市、200 多家企业参与	9
2. 国产大飞机产业链：主供模式下，国产化率逐步提升	12
2.1. 产业链全景：从设计研发、到先进制造、再到运营维修	12
2.2. 设计研发：以国内高校、科研院所等优质资源为主	16
2.3. 新材料：多种材料首次大规模应用于民机，复合材料比例大幅提升	17
2.3.1. 铝合金：中国铝业收入最高、南山铝业毛利率高于行业平均	17
2.3.2. 钛合金：宝钛股份钛合金行业龙头、西部超导产品毛利率高	18
2.3.3. 超高强度钢：宝钢股份钢铁巨头、抚顺特钢特种钢材头牌	19
2.3.4. 复合材料：中航高科民机领域复材龙头、中复神鹰复材新生力量	20
2.4. 零部件：体系内企业为主，民营企业形成有效补充	21
2.4.1. 标准件、电子元器件：中航光电连接器龙头	22
2.4.2. 锻铸件、机加件：中航重机航空锻件龙头、爱乐达航空精密加工	22
2.5. 机体制造：航空主机领衔，中航西飞、中航沈飞两大航空制造龙头	23
2.6. 机载系统：系统级国外供应商过半，国产化提升空间最大	25
2.6.1. 动力短舱系统：主要由欧美企业及合资公司供应，国产化正加速推进	25
2.6.2. 起落架刹车系统：军用刹车北摩高科，民用刹车博云新材，昊华科技航空轮胎	26
2.6.3. 航电系统：普遍由国外及合资公司供应，国内企业参与开发	26
2.6.4. 机电液压系统：中航机电子公司参与机电液压系统配套	28
2.6.5. 环控系统：江航装备氧气系统、油箱惰性防护系统国产化推进	28
2.6.6. 客舱系统：中航客舱全面参与客舱座椅、内饰，安达维尔负责厨房插件供应配套	29
2.7. 总装集成：中国商飞是总装制造中心、民用飞机试飞中心	29
2.8. 运营维修：取得商业成功的重要环节	30
3. 国产大飞机：千亿市场徐徐打开	32
3.1. 中国客机市场预测：2021-2040 年新机交付市场价值约 9 万亿	32
3.2. 国产客机市场预测：持续受益于市占率提升	32
3.3. 产业链重点子行业市场预测	33
4. 投资建议：重点看好新材料、零部件、机体制造、机载系统	35
4.1. 中航西飞：C919 最大的机体结构供应商	36
4.2. 中航沈飞：中国战机第一股	36
4.3. 宝钛股份：国内钛合金行业龙头	37

4.4. 抚顺特钢: 中国特殊钢的摇篮, 打造“三高一特”	38
4.5. 中航高科: 复合材料预浸料环节关键卡位	37
4.6. 光威复材: 碳纤维产业链完善, 主持制定 2 项国标	38
4.7. 中复神鹰: 民用碳纤维龙头, 获国家科技进步一等奖	39
4.8. 中航光电: 航空防务高端制造互连解决	37
4.9. 中航电子: 吸收合并中航机电, 公司市值近千亿	37
4.10. 中航重机: 军民用航空锻件优势显著	36
4.11. 航发动力: 国内航空发动机制造龙头	36

图表目录

图 1: 国产大飞机“三剑客”: 大型客机 C919、大型军用运输机运-20、水陆两栖飞机 AG-600	6
图 2: 波音、空客是全球民航客机制造双巨头	6
图 3: 2021 年波音空客飞机交付量占全球 92%、中国商飞 2%	6
图 4: 中国商飞于 2008 年成立, 国资委、上海国盛、航空工业为前三大股东	7
图 5: 中国商飞主要产品: ARJ21 支线客机、C919 大型客机、CRJ929 远程宽体客机	8
图 6: C919 项目大事记: 自 2008 年研制开始历经 15 年, 即将交付首架	9
图 7: 交付首家用户中国东航的首架 C919 飞机首次飞行试验圆满完成	9
图 8: ARJ21 总装车间具备年产 50 架能力	10
图 9: C919 总装车间具备年产 150 架能力	10
图 10: 中国商飞与各省市开展广泛深入的大飞机产业合作和推动	10
图 11: 大飞机产业链主要包括设计研发、先进制造和运营维修等主要环节	12
图 12: 2008 年 12 月 24 日中国商飞公司召开 C919 大型客机联合工程队总结大会	17
图 13: C919 所使用的主要材料包括铝合金、复合材料、钛合金、高强度钢等	17
图 14: C919 飞机铝锂合金用量占机体结构重量 7.4%	18
图 15: 西南铝业获中国商飞 7050 厚板工程批准证书	18
图 16: 南山铝业铝合金获颁中国商飞民机铝合金工程批准证书	18
图 17: 抚顺特钢超高强度钢系列产品谱系	19
图 18: C919 飞机复合材料使用情况	21
图 19: 航空标准件国内外供应商广泛参与	22
图 20: 中航光电航空电子元器件国内领先	22
图 21: 粗加工-航空主起外筒锻件产品	23
图 22: 精加工-零件接头机加件产品	23
图 23: C919 机体供应商分布: 航空工业主机厂为主, 航天、民营企业补充	24
图 24: 中航西飞承担 C919 中机身、外翼盒段等	24
图 25: 航天海鹰负责 C919 飞机后机身后段、副翼等	24
图 26: 机载系统主要由动力短舱、起落架刹车、航电、机电液压、环控、客舱等六大系统组成	25
图 27: C919 采用 CFM 国际公司的 LEAP-1C 发动机	25
图 28: 奈赛公司提供短舱系统产品	25
图 29: 利勃海尔公司提供 C919 起落架系统	26
图 30: 博云新材参与 C919 飞机刹车副供应	26

图 31: 罗克韦尔柯林斯公司飞行控制系统	27
图 32: 航空工业上电自动调光控制系统	27
图 33: 中航电子通过自主创新与国际合作, 建立完善的民机航电产品研发体系	27
图 34: 陕西航空电气公司配电盘箱产品	28
图 35: 派克公司飞机液压系统产品	28
图 36: 航空工业江航油箱惰化系统	29
图 37: 利勃海尔公司飞机空调系统产品	29
图 38: C919 样机座舱内饰效果	29
图 39: 中航客舱航宇嘉泰公务舱座椅产品	29
图 40: 中国商飞公司总装制造中心浦东基地	30
图 41: 中国商飞公司民用飞机试飞中心	30
图 42: 三大航空公司旗下飞机维修公司	30
图 43: 预测 2040 年中国客机机队规模将达到 9957 架	32
图 44: 2040 年中国将成全球最大单一航空市场	32
图 45: 未来 20 年中国航空市场将接收客机 9084 架	32
图 46: 未来 20 年中国单通道客机占交付总量近 70%	32
图 47: 受益于国产型号渗透率提升, 未来 20 年国产客机市场规模快速提升 (示意图)	33
图 48: 民用客机价值占比机体结构 36%、机载系统 30%、动力装置 22%	34
图 49: 中航高科公司业务板块架构: 航空新材料+高端智能装备	37
表 1: 中国民用客机早期发展历程较为曲折	7
表 2: ARJ21、C919、CRJ929 均按国际民航规章开展研制, 具国际先进水平	8
表 3: 形成以上海为龙头, 四川、江西、江苏等 22 个省市参与的民用飞机产业链	10
表 4: 设计研发环节: 主要由高校、航空航天科研院所领衔, 系统级研发以国外供应商为主	12
表 5: 先进制造 (新材料) 环节: 材料类、航空航天类企业领衔, 推进材料国产化	13
表 6: 先进制造 (零部件) 环节: 标准件、电子元器件由航空航天类企业主导, 机加件民营企业有效补充	14
表 7: 先进制造 (机体制造) 环节: 主要由航空工业集团主机厂承担	14
表 8: 先进制造 (机载系统) 环节: 主要由航空工业、中国航发推进国产化, 民营企业广泛参与	15
表 9: 运营维修 (维修改装) 环节: 主要飞机维修公司、发动机维修公司参与	16
表 10: 主要铝合金上市公司 2021 年相关业务情况: 中国铝业收入最高、南山铝业毛利高于行业平均	18
表 11: 主要钛合金上市公司 2021 年相关业务情况: 宝钛股份钛合金行业龙头、西部超导产品毛利率高	19
表 12: 主要钢材上市公司 2021 年相关业务情况: 宝钢股份钢铁巨头、抚顺特钢特种钢材龙头	20
表 13: 复合材料特点和飞机中使用场景, 涵盖机身、尾翼、活动面、雷达罩、发动机、刹车等	20
表 14: 主要复合材料上市公司 2021 年相关业务情况: 中航高科民机领域复材龙头、中复神鹰复材新生力	21
表 15: 主要标准件、电子元器件上市公司 2021 年相关业务情况: 中航光电电子连接器龙头	22
表 16: 主要机加件、锻铸件上市公司 2021 年相关业务情况: 中航重机航空锻件龙头、爱乐达航空精密加工	23
表 17: 主要机体制造上市公司 2021 年相关业务情况: 中航西飞、中航沈飞两大航空制造龙头	24
表 18: 主要动力短舱系统上市公司 2021 年相关业务情况: 航发动力参与到国产商用航空发动机配套业务	26
表 19: 主要起落架刹车系统上市公司 2021 年相关业务情况: 北摩高科毛利率高, 昊华科技航空轮胎国产化	26
表 20: 主要航电系统上市公司 2021 年相关业务情况: 中航电子航电系统业务集中度高达 92%	27
表 21: 机电液压系统供应商: 中航机电子公司参与机电液压系统配套	28
表 22: 环控系统供应商: 江航装备氧气系统、油箱惰性防护系统国产化推进	28
表 23: 客舱系统供应商: 安达维尔参与厨房插件供应配套	29
表 24: 主要维修改装上市公司 2021 年相关业务情况: 航新科技营收高、安达维尔毛利率高	31

表 25: 大飞机产业链重点标的覆盖新材料、零部件、机体制造、机载系统、运营维修五大领域.....35

1. 大飞机：现代工业的皇冠，国产客机 C919 即将迈向市场

1.1. 国产大飞机“三剑客”：C919、运 20、AG600

大飞机一般是指起飞总重超过 100 吨的运输类飞机，包括民用运输类飞机和军用运输类飞机。目前，中国最新国产大型客机 C919、大型军用运输机运 20“鲲鹏”和水陆两栖飞机 AG-600“鲲龙”共同组成了中国大飞机“三剑客”。

本文主要研究民用客机，重点分析国产大飞机 C919 相关产业，对相关市场进行测算。

图 1：国产大飞机“三剑客”：大型客机 C919、大型军用运输机运-20、水陆两栖飞机 AG-600



资料来源：中国商飞官网、航空工业集团官网、航空工业通飞官网、浙商证券研究所

1.2. 民机格局：波音空客长期垄断，中国商飞力争打破现有格局

长期以来，美国波音公司（BOEING）、欧洲空中客车公司（AIRBUS）几乎垄断了全球民用干线客机市场。巴西航空工业公司（EMBRAER）、加拿大庞巴迪公司（BOMBARDIER）专注于支线客机市场。其中，庞巴迪公司 C 系列飞机项目于 2018 年被空客公司收购。波音公司于 2018 年启动收购巴航工业商用飞机部门，于 2020 年停止。

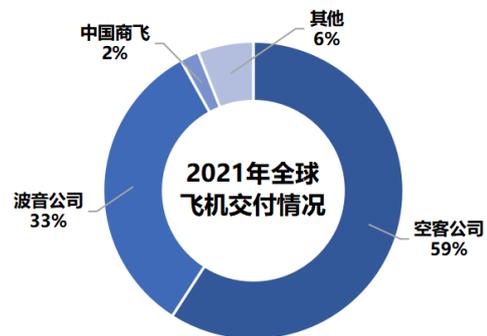
从交付情况看，2021 年，全球商用飞机交付量 1034 架，其中波音公司交付 340 架、空客公司交付 611 架，占全球交付量的 92%。

图 2：波音、空客是全球民航客机制造双巨头



资料来源：浙商证券研究所整理

图 3：2021 年波音空客飞机交付量占全球 92%、中国商飞 2%



资料来源：Cirium、浙商证券研究所

2008 年，中国商飞成立，力争打破现有格局。中国商飞由国资委、上海国盛、航空工业、中国铝业、中国宝武、中国中化共同出资组建，2018 年底新增股东中国建材、中国电科、中国国新。当前，前三大股东国资委、上海国盛、航空工业分别持股 49.80%、20.91%、9.97%。

民用航空制造业是强化国家战略科技力量、拉动国民经济发展的重要引擎，发展民用航空制造业也是在中美贸易摩擦加剧、世界进入百年未有之大变局背景下，实现我国在关键核心环节自主可控的重要举措。中国商飞及中国航空制造产业链肩负着打破现有格局、发展民用飞机并推动民用飞机产业化重要使命。

图 4：中国商飞于 2008 年成立，国资委、上海国盛、航空工业为前三大股东



资料来源：中国商飞官网、浙商证券研究所

1.3. 发展现状：C919 交付在即，国产大飞机千亿市场即将打开

我国民用大飞机当前一定程度上落后于世界先进水平的现状，与中国民航制造业早期的曲折发展有关：1970 年运十的立项标志着中国开始研制第一架拥有自主知识产权的大型喷气客机，但却于 1985 年中止下马。此后，在“用市场换技术”思路的指导下，我国先后与美国麦道公司合作生产 MD82 和 MD90、尝试与欧洲开展合作研发，但均无疾而终，且浪费了宝贵的发展时间和资金。

与国外合作研制的路已关闭，要发展民用航空制造业只有通过自行研制。2000 年以后，我国开始立项研制具有自主知识产权的喷气式民用客机。新舟系列涡桨支线客机是这一时期的主要研制成果，2000-2021 年新舟系列飞机已累计交付突破 100 架。新舟系列飞机作为我国首次按照中国民航规章 CCAR25 部自行研制并投入商业运营的双发涡桨支线客机，成功开拓了第三世界国家市场，是我国自行研制民机的“先行者”。

表 1：中国民用客机早期发展历程较为曲折

时间	型号	座级	航程(km)	单位	发展意义	重要节点
1970-1985	运十	124-179	5560-8000	上海飞机制造厂	我国自行设计、制造的第一架完全拥有自主知识产权的大型喷气客机。	1970 年 8 月立项，1980 年首飞，1985 年项目因故中止。
1985-1994	MD82	147	2100	上海飞机制造厂	麦道公司与上海飞机制造厂合作生产 MD82 飞机。	1985 年签订合同，共生产 25 架 MD82 飞机。
1992-1997	MD90	153	3250	上海飞机制造厂	麦道公司与上海飞机制造厂合作生产 MD90 飞机，中国承担机体 70% 制造和装配工作。	1997 年，波音收购麦道并宣布停止生产 MD90 飞机，共生产 2 架 MD90 飞机。
1988-至今	新舟 60	52-60	1600-2450	西飞民机	我国具有自主知识产权的双发涡桨支线客机。	2000 年 3 月首飞，2000 年 6 月获中国民航局型号合格证，2000 年 8 月交付首架。
2005-至今	新舟 600	52-60	1600-2450	西飞民机	新舟 60 改进型。	2008 年首飞。2010 年 5 月获得中国民

时间	型号	座级	航程(km)	单位	发展意义	重要节点
2006-至今	新舟 700	70	2700	西飞民机	新一代高速涡桨支线飞机。	航局型号合格证。2010年12月交付首架。 2006年由西飞公司开始论证、2008年获得了中航工业集团公司内部立项，2018年进入工程发展阶段。

资料来源：百度百科、浙商证券研究所

2008年中国商飞成立后，成为我国统筹干线支线飞机发展、实现我国民用飞机产业化的主要载体。中国商飞三款产品 ARJ21 支线客机、C919 大型客机、CRJ929 远程宽体客机实现了民航支线和干线市场全覆盖，三款飞机从设计指标上也已达到国际先进水平，具有跟波音、空客等当前主流制造商主要产品一较高下、争夺市场的能力。

表 2：ARJ21、C919、CR929 均按国际民航规章开展研制，具国际先进水平

时间	型号	座级	航程(km)	发展意义	重要节点、信息
2002-至今	ARJ21	78-90	2225-3700	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。	2002 年获国务院批准立项，由原中国航空工业第一集团公司组织研制。2008 年 5 月中国商飞成立，2008 年 11 月首飞，2014 年中国民航局型号合格证，2015 年交付首架。截止 2022 年 7 月，累计获得订单 670 架，ARJ21 飞机已交付 9 家客户共 68 架，运送旅客突破 500 万人次。
2007-至今	C919	158-168	4075-5555	我国按照国际民航规章自行研制、具有自主知识产权的大型喷气式民用飞机。	2007 年获国务院批准正式立项，2017 年 5 月首飞，累计获得订单 815 架，预计 2022 年交付首架。C919 设计性能比同类现役机型减阻 5%，外场噪声比国际民航组织（ICAO）第四阶段要求低 10 分贝以上，二氧化碳排放低 12% 至 15%，氮氧化物排放比 ICAO CAEP6 规定的排放水平低 50% 以上，直接运营成本降低 10%。
2014-至今	CR929	280	12000	中俄联合研制的双通道民用飞机。	2014 年中国与俄罗斯签署了《新型远程宽体客机项目合作备忘录》。2017 年，中俄国际商用飞机有限责任公司成立。2020 年，CR929 远程宽体客机已确定总体技术方案，转入初步设计和供应商选择阶段。

资料来源：中国商飞官网、浙商证券研究所

图 5：中国商飞主要产品：ARJ21 支线客机、C919 大型客机、CR929 远程宽体客机



资料来源：中国商飞官网、浙商证券研究所

其中，C919 所属的干线窄体客机是民航客机市场中需求最大的机型，其研制意义重大、研制进展引人关注。2015 年 11 月 2 日，首架 C919 完成总装下线，2017 年 5 月 5 日成功首飞，2019 年进入“6 机 4 地”大强度试验试飞阶段，2020 年获签首个型号检查核准书（TIA）。

2022 年 5 月 10 日，中国东航发布公告，拟定增募资不超过 150 亿元用于引进包括 4 架 C919 飞机在内的 38 架飞机，中国东航将成为全球首家运营 C919 飞机的航空公司。2022 年 5 月 14 日，即将交付东航的首架 C919 首次飞行试验圆满完成，有望 2022 年底交付。

图 6：C919 项目大事记：自 2008 年研制开始历经 15 年，即将交付首架



资料来源：中国商飞官网、浙商证券研究所

C919 交付在即，国产大飞机产业化进程即将加速，中国民航制造业也将迎来自身发展的黄金时期，千亿市场徐徐打开（参考 3.2 节市场空间测算）。

图 7：交付首家用户中国东航的首架 C919 飞机首次飞行试验圆满完成



资料来源：中国商飞官网、浙商证券研究所

1.4. 产业规划：上海为龙头，22 个省市、200 多家企业参与

中国商飞是实现我国民用飞机产业化的主要载体。拥有亚洲最大的民用飞机总装制造中心，C919 总装采用的是目前国际上最主流的移动生产线，与波音 737、空客 A320 的生产线相当。整条生产线全长 290 米，可以完成包括系统件和成品件的安装、全机通电通

压测试、分系统测试、内饰安装等全部总装工作。根据中国商飞公司报道，全面批产后，中国商飞浦东基地将具备一年生产 150 架 C919、50 架 ARJ21 的批产能力。

图 8：ARJ21 总装车间具备年产 50 架能力



资料来源：中国商飞官网、浙商证券研究所

图 9：C919 总装车间具备年产 150 架能力



资料来源：中国商飞官网、浙商证券研究所

同时，以中国商飞为牵引，国家深入推动大飞机产业合作和布局，形成了以上海为龙头，四川、江西、江苏等 22 个省市、200 多家企业、近 20 万人参与的民用飞机产业链，提升了我国航空产业配套能级。随着国产大飞机产业化的推进，相关地区、企业也将受益。

图 10：中国商飞与各省市开展广泛深入的大飞机产业合作和推动



资料来源：中国商飞官网、浙商证券研究所

表 3：形成以上海为龙头，四川、江西、江苏等 22 个省市参与的民用飞机产业链

项目名称	城市	项目概况
中国商飞大飞机示范产业园	成都	2019 年 10 月 8 日揭牌，是国内首家定位为国产商用飞机规模化运营和产业孵化的航空产业园。全面支撑 ARJ21 飞机示范运营，重点打造航空运营、航空维修、航空培训产业培育、综合服务 5 大功能。2021 年 11 月 24 日，国产民机维修基地正式投运。
中国商飞·长三角 G60 科创走廊	上海	2020 年 6 月 18 日中国商飞·长三角 G60 科创走廊产业链合作大会在上海松江召开，围绕服务长三角一体化发展国家战略，以长三角 G60 科创走廊为载体，共建大飞机产业链，打造央地融合与先进制造业产业链协作的典范。
临港新片区大飞机园	上海	2020 年 10 月 23 日上海市航空航天产业特色园区授牌暨临港新片区大飞机园启动仪式在中国商飞总装制造中心浦东基地举行。22 个项目集中签约入驻大飞机园，预计

项目名称	城市	项目概况
		投资总额超过 200 亿元。签约入园项目包括航空研发制造、航空工装内饰、航空物流等。
中国商飞江西生产试飞中心	南昌	2020 年 10 月 30 日，中国商飞首次在中国商飞江西生产试飞中心交付 ARJ21 飞机。2019 年 4 月 26 日开工奠基。该中心将主要承担 ARJ21 飞机内饰安装、喷涂、试飞支持、客户交付支持、维修维护、运营保障，以及 C919 科研取证试飞支持。
中国商飞客户服务训练基地	嘉兴	2020 年 12 月 29 日中国商飞客户服务训练基地启用活动在浙江省嘉兴市秀洲区举行。基地未来将承担国产商用飞机飞行、乘务、机务、签派等培训业务，满足 ARJ21、C919、CRJ929 等机型交付培训与复训的需求，同时开展公司干部和员工培训。
大飞机苏州航空产业园	苏州	2021 年 4 月 26 日苏州召开航空航天产业发展大会，“大飞机苏州产业研究中心”“大飞机苏州航空产业园”揭牌，78 个项目签约落地，总投资 236 亿元。零部件及配套企业 200 多家，涉及动力、机载系统、航空材料等，参与中国商飞项目的企业近 30 家。
中国商飞长沙航空产业及研发基地	长沙	中国商飞长沙航空产业及研发基地项目分两期。一期主要建设大飞机地面动力学试验平台以及配套设施，二期将围绕飞机起降系统开展研发成果转化和配套产业孵化。2021 年 11 月 12 日完成滑轨工程“首联浇筑”，预计 2023 年项目验收。

资料来源：中国商飞官网、浙商证券研究所

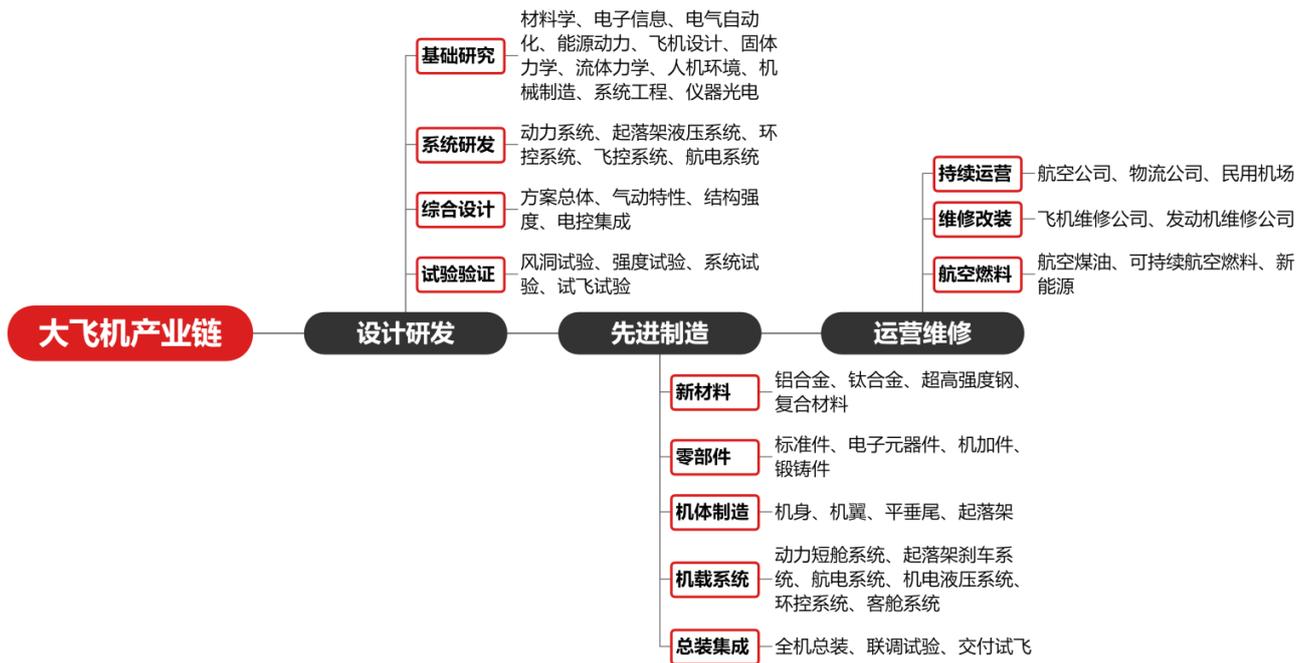
2. 国产大飞机产业链：主供模式下，国产化率逐步提升

2.1. 产业链全景：从设计研发、到先进制造、再到运营维修

航空制造业是高端装备业的代表，其技术水平和生产能力能够体现出一个国家制造业的实力，具有明显的产业关联效应，可直接和间接促进国民经济发展。

大飞机产业链可主要分为以下环节：**设计研发**（基础研究、系统研发、综合设计、试验验证）、**先进制造**（新材料、零部件、机体制造、机载系统、总装集成）、**运营维修**（维修改装、持续运营、航空燃料）等。

图 11：大飞机产业链主要包括设计研发、先进制造和运营维修等主要环节



资料来源：中国商飞官网、浙商证券研究所

设计研发：主要由高校、科研院所承担基础研究，系统供应商负责系统研发，主制造商开展综合设计，最后主制造商联合试验类科研院所开展试验验证。

先进制造：中国商飞根据主要飞机制造商供应链布局最佳实践经验，采用主流的“主制造商-供应商”管理模式。对于国外供应商通过“合资合作”途径，带动国内技术领先的供应商进入，建立系统级产品研发、集成、生产装配和实验能力。

运营维修：由飞机、发动机维修公司负责维修改装，航空公司、物流公司和民用机场为国产大飞机持续运营建立相应配套服务。能源化工企业是航空燃料主要提供方。

表 4：设计研发环节：主要由高校、航空航天科研院所领衔，系统级研发以国外供应商为主

环节	分类	企业/单位名称	业务板块
设计研发	基础研究	中国商飞北京民用飞机技术研究中心	材料学、电子信息、电气自动化、能源动力、飞机设计、固体力学、流体力学、人机环境、机械制造、系统工程、仪器光电
		中国航发北京航空材料研究院	
		清华大学	
		北京航空航天大学	

环节	分类	企业/单位名称	业务板块
系统研发		南京航空航天大学	
		西北工业大学	
		上海交通大学	
		哈尔滨工业大学	
		CFM 国际 (CFM International)	商用航空发动机
		通用电气 (GE)	商用航空发动机、航空电子系统集成
		霍尼韦尔 (Honeywell)	辅助动力装置、航空电子系统、刹车系统
		赛峰集团 (SAFRAN)	商用航空发动机短舱、反推装置、座椅
		奈赛公司 (Nexcelle)	商用航空发动机短舱、反推装置
		利勃海尔 (Liebherr)	起落架系统、空气管理系统
		罗克韦尔柯林斯 (Rockwell Collins)	航空电子系统、飞行控制系统
		派克 (Parker)	主飞控作动系统、燃油系统、油箱惰化系统、液压系统
		昂际航电 (AVIAGE SYSTEMS)	航电系统集成
		卓达宇航 (Zodiac Aerospace)	客舱设备、飞行系统
		唐纳森 (Donaldson)	空调过滤系统
	泰雷兹 (THALES)	机载娱乐系统	
	标翼宇航 (B/E Aerospace)	氧气系统	
	美捷特 (Meggitt)	高精度传感元器件	
	穆格 (Moog)	高升力系统、伺服系统	
综合设计		中国商飞上海飞机设计研究院	方案总体、气动特性、结构强度、电控集成
		中国商飞民用飞机试飞中心	民用飞机试飞验证
		中国飞行试验研究院	军用、民用飞机试飞验证
试验验证		中国空气动力研究与发展中心	风洞试验、数值模拟、模型飞行试验
		中国航天空气动力技术研究院	风洞试验、空气动力综合技术研究
		中国航空工业空气动力研究院	风洞试验、航空空气动力模拟
		中国飞机强度研究所	飞机地面强度试验验证

资料来源：浙商证券研究所收集整理

表 5：先进制造（新材料）环节：材料类、航空航天类企业领衔，推进材料国产化

环节	分类	企业/单位名称	业务板块	上市公司
先进制造-新材料	铝合金	中国铝业股份有限公司	氧化铝、原铝、铝加工	中国铝业 601600.SH
		西南铝业(集团)有限责任公司	航空航天铝材、铝加工	
		山东南山铝业股份有限公司	铝型材、铝加工	南山铝业 600219.SH
		美国铝业公司 (Alcoa)	铝锂合金、铝材	
		爱励铝业 (镇江) 有限公司	航空铝合金板	
	钛合金	宝鸡钛业股份有限公司	钛加工材、钛合金板、锻件、铸件	宝钛股份 600456.SH
		西部超导材料科技股份有限公司	高端钛合金、高性能高温合金	西部超导 688122.SH
		西部金属材料股份有限公司	钛及钛合金金属纤维及制品	西部材料 002149.SZ
	高强度钢	抚顺特殊钢股份有限公司	高温合金、超高强度钢、特殊钢材	抚顺特钢 600399.SH
		中国宝武钢铁集团有限公司	特殊不锈钢、特种结构钢	宝钢股份 600019.SH
荣刚材料科技股份有限公司		超合金、钛合金、高清净钢		
	塔塔特钢(西安)有限公司	特种金属材料进出口		
复合材料	中航复合材料有限责任公司	树脂、预浸料、蜂窝、复合材料	中航高科 600862.SH	

环节	分类	企业/单位名称	业务板块	上市公司
		中复神鹰碳纤维股份有限公司	高强、高强中模、高强高模碳纤维	中复神鹰 688295.SH
		威海光威复合材料股份有限公司	碳纤维, 碳纤维复合材料	光威复材 300699.SZ
		中简科技股份有限公司	高性能碳纤维、织物、复合材料	中简科技 300777.SZ
		江苏恒神股份有限公司	原丝、碳纤维、预浸料	恒神股份 832397.NQ
		安徽楚江科技新材料股份有限公司	高性能碳纤维织物、飞机碳刹车预制件	楚江新材 002171.SZ
		特一(上海)新材料有限公司	芳纶蜂窝及其制品	
		东丽(中国)投资有限公司	碳纤维、碳纤维复合材料	

资料来源: Wind、中国商飞官网、浙商证券研究所收集整理

表 6: 先进制造(零部件)环节: 标准件、电子元器件由航空航天类企业主导, 机加件民营企业有效补充

环节	分类	企业/单位名称	业务板块	上市公司
先进制造-零部件	标准件、电子元器件	中航光电科技股份有限公司	电连接器、光器件及光电设备	中航光电 002179.SZ
		贵州航天电器股份有限公司	高端连接器、微特电机、高端继电器	航天电器 002025.SZ
		东方蓝天钛金科技有限公司	钛合金、高温合金紧固件	
		航天精工股份有限公司	钛合金、镍基合金高锁螺栓	
		中国航空工业标准件制造有限责任公司	航空、航天飞行器标准件	
		力士宇航(Lisi Aerospace)	航空紧固件	
		泰科电子(TE Connectivity)	电连接器、高温连接器	
	安费诺集团(Amphentol Corporation)	高速连接器、电源类连接器		
	机加件、锻铸件	陕西宏远航空锻造有限责任公司	航空锻铸件	中航重机 600765.SH
		贵州安大航空锻造有限责任公司	航空发动机、飞机和燃气轮机锻件	
		中国第二重型机械集团德阳万航模锻有限责任公司	航空锻件	
		西安三角航空科技有限责任公司	特种合金锻件	三角防务 300775.SZ
		河南通达电缆股份有限公司	零部件加工	通达股份 002560.SZ
		成都爱乐达航空制造股份有限公司	机加工、零部件加工	爱乐达 300696.SZ
江苏迈信林航空科技股份有限公司		机加工、零部件加工	迈信林 688685.SH	

资料来源: Wind、中国商飞官网、浙商证券研究所收集整理

表 7: 先进制造(机体制造)环节: 主要由航空工业集团主机厂承担

环节	分类	企业/单位名称	业务板块	上市公司
先进制造	机体制造	中航西安飞机工业集团股份有限公司	大中型飞机机体部件设计、制造、配套	中航西飞 000768.SZ
		中航沈飞股份有限公司	飞机及其零部件的设计、制造、试验	中航沈飞 600760.SH
		中航工业昌河飞机工业(集团)有限责任公司	直升机、航空产品零部件	中直股份 600038.SH
		航空工业哈尔滨飞机工业集团有限责任公司	直升机、固定翼飞机、复合材料制造	
		江西洪都商用飞机股份有限公司	国内、国际商用飞机大部件、零组件的设计、研制、生产、销售、维修及服务	洪都航空 600316.SH
		中航成飞民用飞机有限责任公司	飞机零部件的设计、试验、生产	
		航天海鹰(镇江)特种材料有限公司	航空航天复合材料、特种材料研发、制造	

环节	分类	企业/单位名称	业务板块	上市公司
		中国航空工业集团公司济南特种结构研究所	飞机和各类飞行器雷达天线罩研发、制造	
		浙江西子势必锐航空工业有限公司	民用飞机金属、复合材料零件设计和制造	
		中国商飞上海飞机制造有限公司	机体结构件部装、总装	

资料来源: Wind、中国商飞官网、浙商证券研究所收集整理

表 8: 先进制造（机载系统）环节：主要由航空工业、中国航发推进国产化，民营企业广泛参与

环节	分类	企业/单位名称	业务板块	上市公司
	动力短舱系统	中国航空发动机集团	军民用飞行器动力装置	航发动力 600893.SH
		CFM 国际 (CFM International)	商用航空发动机	
		奈赛公司 (Nexcelle)	商用航空发动机短舱、反推装置	
		霍尼韦尔 (Honeywell)	辅助动力装置	
		西安赛威短舱有限公司	发动机短舱	
起落架	刹车系统	北京北摩高科摩擦材料股份有限公司	飞机刹车盘、机轮、刹车控制系统	北摩高科 002985.SZ
		湖南博云新材料股份有限公司	航空用飞机刹车材料、飞机机轮刹车系统	博云新材 002297.SZ
		昊华化工科技集团股份有限公司	航空轮胎、特种涂料、密封件	昊华科技 600378.SH
		霍尼韦尔 (Honeywell)	刹车系统	
		霍尼韦尔博云航空系统(湖南)有限公司	刹车系统	
		利勃海尔 (Liebherr)	起落架系统	
		利勃海尔中航起航空(长沙)有限责任公司	起落架	
先进制造-机载系统	航电系统	上海航空电器有限公司	控制板组件与调光控制系统、智能断路器板组件	中航电子 600372.SH
		四川九洲电器股份有限公司	客舱广播内话系统	四川九洲 000801.SZ
		罗克韦尔柯林斯 (Rockwell Collins)	航空电子系统、飞行控制系统	
		泰雷兹 (THALES)	机载娱乐系统	
		昂际航电 (AVIAGE SYSTEMS)	航电系统集成	
		通用电气 (GE)	航空电子系统集成	
		霍尼韦尔 (Honeywell)	飞控系统	
		航空工业上海航空测控技术研究所	信息系统、客舱核心系统、客舱娱乐系统	
		中航西安航空计算技术研究所	通信信息处理系统	
		中电科航空电子有限公司	通信导航系统、数据链系统、客舱核心系统、机载娱乐系统、信息系统	
		中电科柯林斯航空电子有限公司	通信和导航系统	
		中电科泰雷兹航空电子有限公司	机载娱乐系统	
		中航雷华柯林斯(无锡)航空电子设备有限公司	综合监视系统	
		鸿翔飞控技术(西安)有限责任公司	飞控系统	
机电液压系统		航空工业庆安集团有限公司	高升力系统	中航机电 002013.SZ
		陕西航空电气有限责任公司	电源系统	

环节	分类	企业/单位名称	业务板块	上市公司
		穆格 (Moog)	高升力系统、伺服系统	
		派克 (Parker)	主飞控作动系统、燃油系统、油箱惰化系统、液压系统	
		美捷特 (Meggitt)	高精度传感元器件	
		南京航鹏航空系统装备有限公司	液压系统	
		鹏翔飞控作动系统 (西安) 有限责任公司	主飞控作动系统	
		航空工业金城南京机电液压工程研究中心	燃油系统、油箱惰化系统、液压系统	
		西安中航汉胜航空电力有限公司	电源配电系统	
		航空工业合肥江航飞机装备有限公司	航空氧气系统、机载油箱惰化防护系统	江航装备 688586.SH
环控系统		唐纳森 (Donaldson)	空调过滤系统	
		标翼宇航 (B/E Aerospace)	氧气系统	
		利勃海尔 (Liebherr)	空气管理系统	
		航空工业金城南京机电液压工程研究中心	空气管理系统	
客舱系统		北京安达维尔科技股份有限公司	客舱设备、航空座椅、厨房插件	安达维尔 300719.SZ
		中航客舱系统有限公司	客舱座椅、客舱内饰	
		卓达宇航 (Zodiac Aerospace)	客舱设备	

资料来源: Wind、中国商飞官网、浙商证券研究所收集整理

表 9: 运营维修 (维修改装) 环节: 主要飞机维修公司、发动机维修公司参与

环节	分类	企业/单位名称	业务板块	上市公司
运营 维修	维修改装	广州航新航空科技股份有限公司	飞机维修	航新科技 300424.SZ
		四川海特高新技术股份有限公司	飞机维修	海特高新 002023.SZ
		北京安达维尔科技股份有限公司	飞机维修	安达维尔 300719.SZ
		北京飞机维修工程有限公司	飞机维修	
		东方航空技术有限公司	飞机维修	
		广州飞机维修工程有限公司	飞机维修	
		厦门太古飞机工程有限公司	飞机维修	
		山东太古飞机工程有限责任公司	飞机维修	
		珠海保税区摩天宇航空发动机维修有限公司	发动机维修	
		四川国际航空发动机维修有限公司	发动机维修	
		上海普惠飞机发动机维修有限公司	发动机维修	

资料来源: Wind、浙商证券研究所收集整理

2.2. 设计研发: 以国内高校、科研院所等优质资源为主

通过 C919 项目研制, 我国建立了多专业融合、多团队协作、多技术集成的协同科研平台, 构建起“以中国商飞为主体, 以市场为导向, 政产学研用相结合”的民用飞机技术创新体系, 初步走出了一条国家重大科技专项创新发展之路。

设计研发又可细分为**基础研究、系统研发、综合设计和试验验证**等多个环节。基础研究和关键技术攻关主要由国内高校、科研院所承担。系统研发主要以国外供应商、及其与中国企业的合资企业承担。综合设计由中国商飞公司主抓。试验验证主要以航空工业集团、航天科技集团、中国空气动力研究与发展中心下属试验类科研院所承担。

图 12：2008 年 12 月 24 日中国商飞公司召开 C919 大型客机联合工程队总结大会



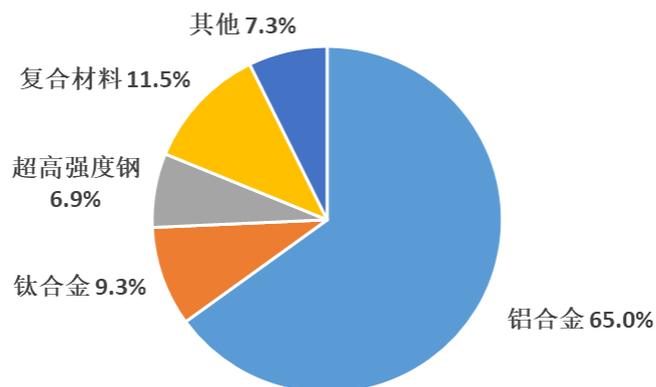
资料来源：中国商飞官网、浙商证券研究所

2.3. 新材料：多种材料首次大规模应用于民机，复合材料比例大幅提升

民用大飞机所使用的主要材料包括铝合金、复合材料、钛合金、高强度钢等。

C919 项目大量使用新材料：在 C919 飞机上我国第一次大范围使用第三代铝锂合金，第一次在主承力结构、高温区、增压区使用复合材料，成为世界上第一个突破飞机钛合金大型主承力结构件激光增材制造技术并实现装机工程应用的国家。在 C919 项目的带动下，我国新材料加工工艺和基础设施建设也有了质的飞跃。

图 13：C919 所使用的的主要材料包括铝合金、复合材料、钛合金、高强度钢等



资料来源：《大飞机》、《中国有色金属报》等，浙商证券研究所

2.3.1. 铝合金：中国铝业收入最高、南山铝业毛利高于行业平均

铝合金占 C919 飞机总净质量的 65%：铝合金具有密度低、力学性能佳、加工性能好、无毒、易回收、导电性、传热性及抗腐蚀性能优良等特点，是制造飞机用的主要材料。

用铝锂合金替代铝合金可以进一步减轻飞机构件的重量：铝合金将锂作为合金元素填入制成的合金金属，具有密度低、强度高且损伤容限性优良等特点，用它替代常规铝合

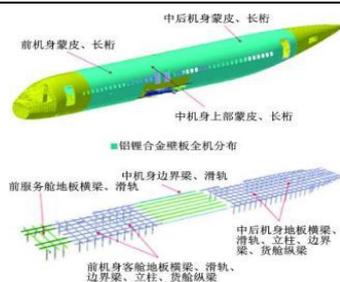
金属材料可以进一步降低材料密度、减轻机体重量，因此被认为是新一代飞机较为理想的结构材料。

C919 所使用的的铝锂合金为第三代铝锂合金，机体结构重量占比达到 7.4%，在国际上属于领先水平：主要应用于机身蒙皮，长桁、地板梁、支柱、座椅导轨等。C919 项目的铝锂合金材料是美国铝业公司（Alcoa）提供的，其他铝材也是从美国铝业公司进口的。随着 C919 项目材料国产化推进，我国上市企业**中国铝业、南山铝业**先后加入到 C919 项目铝材供应企业中。

中国铝业成员单位西南铝业(集团)有限责任公司是国内第一家列入中国商飞供应商的铝材生产企业，也是国内唯一一家能够生产铝锂合金材料的企业。西南铝业先后成为波音、空客、赛峰等国际航空企业铝材供应商，为国内航空铝材供应领域领跑者。

南山铝业股份有限公司是国内唯一一家同时给波音、空客供应航空板材的铝加工企业。南山铝业的铝合金板材、型材已被列入 C919 合格产品目录，获中国商飞民航铝合金工程批准证书。

图 14: C919 飞机铝锂合金用量占机体结构重量 7.4%



资料来源：《大飞机引领先进材料发展》、浙商证券研究所

图 15: 西南铝业获中国商飞 7050 厚板工程批准证书



资料来源：重庆日报、浙商证券研究所

图 16: 南山铝业铝合金获颁中国商飞民航铝合金工程批准证书



资料来源：中国有色金属报、浙商证券研究所

表 10: 主要铝合金上市公司 2021 年相关业务情况: 中国铝业收入最高、南山铝业毛利高于行业平均

上市公司	铝制品在主营业务占比	主要铝制品产品	铝制品主要市场	铝制品产量 (万吨)	铝制品销售收入 (亿人民币)	铝制品产品毛利率
中国铝业 601600.SH	98.75%	氧化铝、原铝、铝合金等	航空航天、汽车、建筑等	2009	2663.65	10.55%
南山铝业 600219.SH	97.35%	氧化铝、电解铝、铝型材等	航空、汽车、建筑等	662	279.60	24.83%

资料来源：Wind、公司年报、浙商证券研究所

2.3.2. 钛合金：宝钛股份钛合金行业龙头、西部超导产品毛利率高

C919 飞机钛合金用量在机体结构重量占比达到 9.3%。钛合金以其轻质、高强度、抗腐蚀性能好的优势，特别适合应用于航空航天领域，被誉为“太空金属”。主要用于部分机身蒙皮、机翼滑轨、结构主承力件、接头紧固件等。

我国钛合金产业分布区域集中度高，钛及钛合金铸锭、钛及钛合金棒材生产、钛板材生产主要集中在陕西，海绵钛生产主要分布在辽宁地区，钛管生产主要集中在长三角地区。宝鸡钛业股份有限公司、东方蓝天钛金科技有限公司是中国商飞钛合金材料供应商。

钛合金产品主要上市企业有宝钛股份、西部超导、西部材料。其中宝钛股份是中国商飞钛合金材料供应商，是中国最大的钛及钛合金生产、科研基地；西部超导钛合金产品应用市场集中，主要为航空航天等军工产业，销售毛利率较高。

表 11：主要钛合金上市公司 2021 年相关业务情况：宝钛股份钛合金行业龙头、西部超导产品毛利率高

上市公司	钛合金在主营业务占比	主要钛合金产品	钛合金主要市场	钛合金产量 (吨)	钛合金销售收入 (亿人民币)	钛合金产品毛利率
宝钛股份 600456.SH	93.27%	钛及钛合金板、带、箔、管、棒、线、锻件、铸件等加工材	航空航天、船舶、石油、化工、冶金	27807	47.4	23.38%
西部超导 688122.SH	87.85%	高端钛合金棒材、丝材及锻坯等	航空、舰船、兵器	7105	24.6	45.31%
西部材料 002149.SZ	74.23%	钛及钛合金铸锭、板坯，锻件，热轧中厚板，冷轧薄板等	航空航天、核电、环保、海洋工程、石化、化工、冶金、电力	5820	17.8	23.21%

资料来源：Wind、公司年报、浙商证券研究所

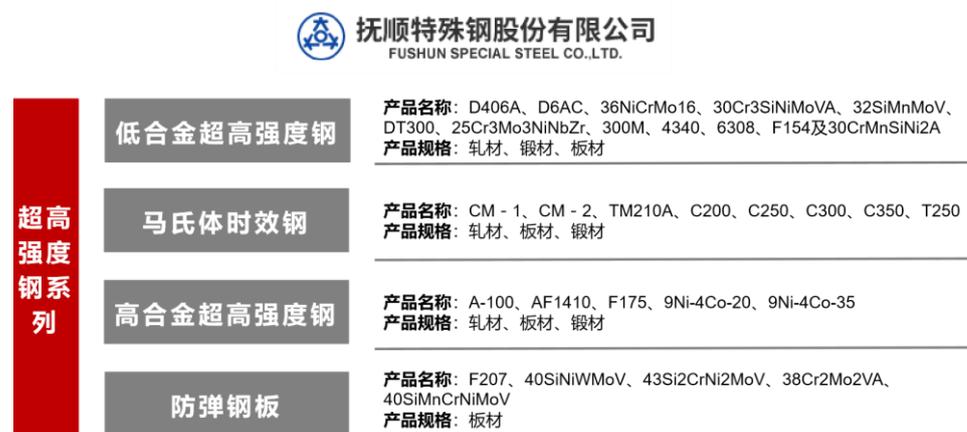
2.3.3. 超高强度钢：宝钢股份钢铁巨头、抚顺特钢特种钢材头牌

超高强度钢是在合金结构钢的基础上发展而来的一种高强度、高韧性合金钢。根据钢的物理冶金特点，主要分为低合金超高强度钢、二次硬化超高强度钢以及马氏体时效钢，主要用于制造承受高应力的重要构件，是国防军工领域的重要材料，大量应用于火箭发动机外壳、飞机起落架等领域。

C919 大飞机项目材料/标准件合格产品目录中所包含的钢材主要有 9 种牌号，包括 4340、300M、302、321、21-6-9、440C、15-5PH、PH13-8Mo、17-7PH 等，其中起落架主体材料超高强度 300M 钢占到全机总重量的 4.5% 左右，占全机特殊合金钢总重量的 65% 左右。

上市企业以宝钢股份、抚顺特钢为代表，宝钢特钢和抚顺特钢为中国商飞钢材供应商。宝钢特钢和抚顺特钢试制的超高强度 300M 钢达到 C919 飞机的装机使用要求，实现了超高强度钢国产化。

图 17：抚顺特钢超高强度钢系列产品谱系



资料来源：抚顺特钢官网、浙商证券研究所

表 12：主要钢材上市公司 2021 年相关业务情况：宝钢股份钢铁巨头、抚顺特钢特种钢材龙头

上市公司	钢材在主营业务占比	主要钢材产品	钢材主要市场	钢材产量 (万吨)	钢材销售收入 (亿人民币)	钢材产品毛利率
宝钢股份 600019.SH	99.72%	冷轧碳钢板卷、热轧碳钢板卷、钢管产品、长材产品等	汽车、家电、石油化工、机械制造、能源交通等	4633	3643.4	13.60%
抚顺特钢 600399.SH	99.86%	合金结构钢、工具钢、不锈钢等	航空航天、能源电力、石油化工、交通运输、机械机电、环保节能等领域	55.06	73.2	20.02%

资料来源：Wind、公司年报、浙商证券研究所

2.3.4. 复合材料：中航高科民机领域复材龙头、中复神鹰复材新生力量

复合材料是由两种或两种以上不同性能、形态的材料，通过复合工艺组合而成的新型材料。复合材料在继承原有材料的主要特征的基础上，也能够通过复合效应克服单一材料缺陷，提升整体性能。

C919 飞机应用复合材料结构占机体结构重量比例达到 11.5%，这是我国民用航空制造领域第一次在主承力结构、高温区、增压区使用复合材料，包括碳纤维/玻璃纤维为增强体的树脂基复合材料、芳纶蜂窝材料，实现了 T800 级高强碳纤维增韧复合材料的应用，为复合材料在民机制造领域的推广积累了宝贵的工程实践经验。

在 CR929 飞机上，复材用量占比将进一步提升至 50% 以上。

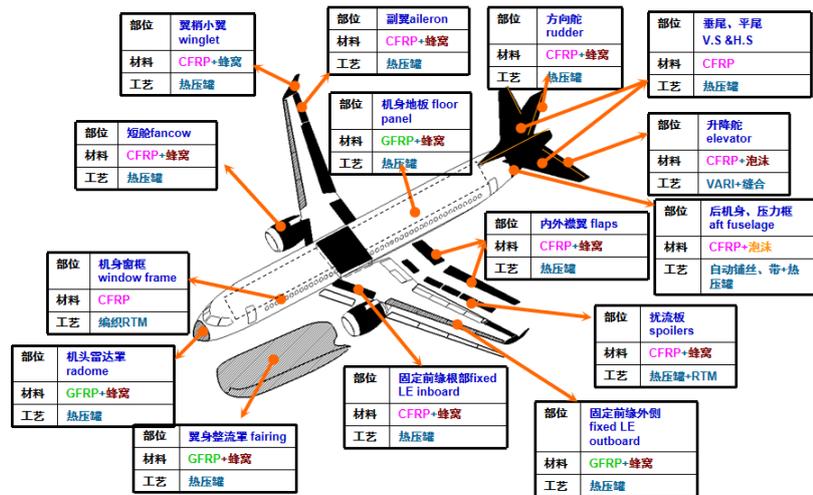
表 13：复合材料特点和飞机中使用场景，涵盖机身、尾翼、活动面、雷达罩、发动机、刹车等

分类	材料特点	在飞机主要使用部位
碳纤维树脂基复合材料	高抗拉强度、高弹性模量、耐高温、耐腐蚀、抗疲劳、抗冲击等	后机身、平尾、垂尾、副翼等
玻璃纤维复合材料	较碳纤维力学性能稍低，成本远低于碳纤维，是受力较小部件的首选	雷达罩和、襟翼、翼身整流罩等
芳纶蜂窝材料	结构稳定、轻质、高比强度、高韧性、抗疲劳、防火性能好、耐腐蚀等	客舱门、客货舱地板
陶瓷基复合材料	耐高温、耐磨、抗高温蠕变、热导率低、热膨胀系数低、耐化学腐蚀、强度高、硬度大及介电、透波等	涡轮部件
碳/碳复合材料	密度低、摩擦特性优良、耐高温、使用寿命长	机轮刹车

资料来源：互联网，浙商证券研究所整理

上市公司方面，国内从事复合材料研制生产企业主要包括中航高科、中复神鹰、光威复材、中简科技、恒神股份、楚江新材等。中航高科、中复神鹰、光威复材、恒神股份、楚江新材参与国产大飞机复合材料配套。中简科技主要面向军工产品。

图 18: C919 飞机复合材料使用情况



资料来源：中国复合材料工业协会、浙商证券研究所

表 14: 主要复合材料上市公司 2021 年相关业务情况: 中航高科民机领域复材龙头、中复神鹰复材新生力

上市公司	复合材料在主营业务占比	主要复合材料产品	复合材料产品主要市场	复合材料销售收入 (亿人民币)	复合材料产品毛利率
中航高科 600862.SH	94.87%	碳纤维、高性能树脂、预浸料、蜂窝等	民用飞机、汽车、轨道交通、新能源	36.1	30.90%
光威复材 300699.SZ	97.38%	碳纤维、碳纤维编织物、预浸料等	航空航天、兵器、电子通讯、轨道交通等	25.4	44.84%
中简科技 300777.SZ	99.97%	ZT7 系列高性能碳纤维、碳纤维编织物	航空航天，以军方为主	4.1	77.07%
中复神鹰 688295.SH	—	碳纤维原丝、碳纤维、碳纤维制品	航空航天、风电叶片、体育休闲、交通建设等	11.7	41.60%
恒神股份 832397.BJ	99.61%	原丝、碳纤维、预浸料	航空航天、新能源、轨道交通、海洋装备等	9.0	39.14%
楚江新材 002171.SZ	2.47%	高性能碳纤维织物、飞机碳刹车预制件等	航空航天、国防军工、高铁、无人机等	9.2	45.54%

资料来源：Wind、公司年报、中复神鹰 2022 年上市公告书、浙商证券研究所

2.4. 零部件：体系内企业为主，民营企业形成有效补充

零部件主要包括标准件、电子元器件、锻铸件、机加件等。零部件加工是飞机机体制造、机载设备生产的基础。C919 飞机是由一百多万个零部件连接组装而成。

在航空领域，对零部件产品质量可靠性、安全性、稳定性有着非常高的要求，相关企业必须取得相应资质和认证方可进入主制造商的合格供应商名单，具有技术壁垒高、资质壁垒高、资金壁垒高的特点。

目前 C919 零部件国内供应商以航空航天、军工系统所属企业为主，包括中航光电、航天电器、中航重机等；民营企业有效补充，包括三角防务、通达股份、爱乐达、迈信林等。

2.4.1. 标准件、电子元器件：中航光电连接器龙头

标准件指的是标准化的紧固件、连结件等，是飞机结构的重要组成部分，具有轻质、高承载、耐腐蚀等特点，先进的紧固件能够减轻飞机的结构重量，如钛合金紧固件。

电子元器件包括连接器、电位器、机电元件等，是飞机机载设备的重要组成部分，具有高性能指标、可靠性、高环境适应性等特点，高质量的电子元器件能够提高机载设备功能稳定性。

图 19：航空标准件国内外供应商广泛参与



资料来源：航空产业网、浙商证券研究所

图 20：中航光电航空电子元器件国内领先



资料来源：中航光电官网、浙商证券研究所

目前，中国商飞标准件供应商包括以力士宇航（Lisi Aerospace）为代表的国外标准件企业，以及以航空航天集团下属公司为代表的国内标准件企业，如东方蓝天钛金科技有限公司（隶属于航天科技）、航天精工股份有限公司（隶属于航天科工）、中国航空工业标准件制造有限责任公司（隶属于航空工业）等。

民用航空电子元器件供应体系与标准件供应类似，以力士宇航（Lisi Aerospace）、泰科电子（TE Connectivity）、安费诺集团（Amphenol Corporation）等国外电子元器件供应商为主，上市企业中以中航光电、航电电器为代表的军工企业已被列入中国商飞供应商名录，研发产品已用于 C919 飞机。

表 15：主要标准件、电子元器件上市公司 2021 年相关业务情况：中航光电电子连接器龙头

上市公司	标准件、元器件主营业务占比	主要标准件、元器件产品	标准件、元器件产品主要市场	标准件、元器件销售收入 (亿人民币)	标准件、元器件产品毛利率
中航光电 002179.SZ	98.65%	电连接器、光纤/光扩束连接器、高速数据连接器等	防务、商业航空航天、通信网络、新能源汽车等	126.9	36.97%
航电电器 002025.SZ	97.92%	继电器、连接器、电机等	通讯、航空、航天、计算机、汽车等	49.3	32.31%

资料来源：Wind、公司年报、浙商证券研究所

2.4.2. 锻铸件、机加件：中航重机航空锻件龙头、爱乐达航空精密加工

锻件是装备制造行业的基础，主要用于高强度材料、一体成型件的加工，属于粗加工。锻件在整机中所占比重较高，铸件在主要机电产品类型中所占比重较大。

机加件是机械加工件的简称，是指通过机械精密加工去除材料的加工过程。航空零部件、关键件大部分采用机械加工的方式。

国内航空零部件制造行业市场参与企业众多，基本形成了以航空主机厂为主、民营企业有效补充的市场格局。

锻铸件：以中航重机为代表的央企上市公司和万航模锻全面参与到我国 C919 项目研制。三角防务成功研制出我国首台 4 万吨级大型模锻液压机，主要面向军工企业。

机加件：以爱乐达、通达股份、迈信林为代表的民营上市公司，其中爱乐达已通过中国商飞直接供应商确认，通达股份、迈信林以与供应商合作等方式，参与到大飞机零部件制造。

图 21：粗加工-航空主起外筒锻件产品



资料来源：万航模锻公司官网、浙商证券研究所

图 22：精加工-零件接头机加件产品



资料来源：爱乐达官网、浙商证券研究所

表 16：主要机加件、锻铸件上市公司 2021 年相关业务情况：中航重机航空锻件龙头、爱乐达航空精密加工

上市公司	机加件、锻铸件主营业务占比	主要机加件、锻铸件产品	机加件、锻铸件产品主要市场	机加件、锻铸件销售收入 (亿人民币)	机加件、锻铸件产品毛利率
中航重机 600765.SH	75.80%	机身机翼结构锻件、中小型锻件，航空发动机盘等	航空、航天、电力、船舶、铁路、工程机械等	65.8	28.92%
三角防务 300775.SZ	95.05%	特种合金锻件、模锻件	航空、航天、船舶等	11.1	47.27%
通达股份 002560.SZ	6.09%	飞机结构零部件精加工	军用航空、民用航空	1.4	58.02%
爱乐达 300696.SZ	99.93%	航空零部件数控精加工	民用航空、航空发动机	6.1	56.63%
迈信林 688685.SH	48.88%	机体零部件、发动机零部件和机载设备零部件	航空航天、兵器、船舶、电子、汽车	1.6	44.80%

资料来源：Wind、公司年报、浙商证券研究所

2.5. 机体制造：航空主机领衔，中航西飞、中航沈飞两大航空制造龙头

机体制造主要包括机头、前机身、中机身(含中央翼)、中后机身、后机身、外翼、垂尾、平尾、活动面等部段。机体制造是 C919 国产化率最高的环节，主要由航空主机厂领衔的国内供应商承制。

C919 机体供应商主要包括航空工业西飞、沈飞、洪都、哈飞、昌飞、济南特种结构研究所（637 所）、航天长鹰、浙江西子等，其中上市公司有中航西飞、中航沈飞、洪都航空、中直股份。

图 23：C919 机体供应商分布：航空工业主机厂为主，航天、民营企业补充



资料来源：中国商飞官网、浙商证券研究所

图 24：中航西飞承担 C919 中机身、外翼盒段等



资料来源：中国商飞官网、浙商证券研究所

图 25：航天海鹰负责 C919 飞机后机身后段、副翼等



资料来源：中国商飞官网、浙商证券研究所

表 17：主要机体制造上市公司 2021 年相关业务情况：中航西飞、中航沈飞两大航空制造龙头

上市公司	机体制造在主营业务占比	主要机体制造产品	机体制造产品主要市场	机体制造销售收入 (亿人民币)	机体制造产品毛利率
中航西飞 000768.SZ	99.03%	大中型飞机机体部件设计、制造、配套	航空装备	323.8	6.93%
中航沈飞 600760.SH	98.82%	飞机及其零部件的设计、制造、试验	航空防务装备、民用航空产品	336.9	9.85%
洪都航空 600316.SH	97.91%	教练机、飞机零部件生产	航空装备、防务装备	70.6	2.51%
中直股份 600038.SH	99.02%	直升机、飞机零部件生产	直升机、通用飞机	215.8	12.46%

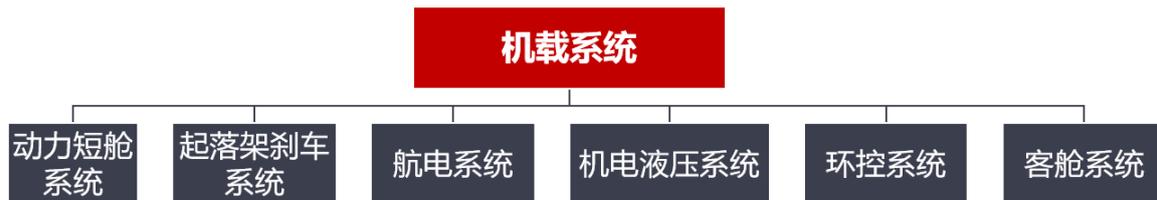
资料来源：Wind、公司年报、浙商证券研究所

2.6. 机载系统：系统级国外供应商过半，国产化提升空间最大

根据中国商飞官网公布，中国商飞 I 级供应商中机载系统供应商达到 28 家，其超过一半为国外供应商。欧美企业在 C919 核心系统中占比较高，国内企业正在通过合资模式、项目合作和自主研发等方式快速追赶，提高机载系统的国产化比例。

机载系统主要包括动力短舱系统、起落架刹车系统、航电系统、机电液压系统、环控系统、客舱系统等。

图 26：机载系统主要由动力短舱、起落架刹车、航电、机电液压、环控、客舱等六大系统组成



资料来源：中国商飞官网、浙商证券研究所整理

2.6.1. 动力短舱系统：主要由欧美企业及合资公司供应，国产化正加速推进

动力短舱系统包括动力装置、辅助动力装置、短舱和反推装置等。

动力装置：航空发动机被誉为飞机的“心脏”，是飞机的主要动力装置。大型民用和军用运输机普遍采用大涵道比涡扇发动机，因其耗油率低、噪声小。目前 C919 飞机采用的是 CFM 国际公司的 LEAP-1C 发动机。中国航发商发正在研制 CJ1000A 发动机，有望推动商用航空发动机国产化。

辅助动力装置 (APU)：指的是主动力装置 (发动机) 之外可独立输出压缩空气或供电的小型辅助动力装置，一般是小型的燃气涡轮发动机。目前 C919 飞机采用的是霍尼韦尔 (Honeywell) 的辅助动力装置。

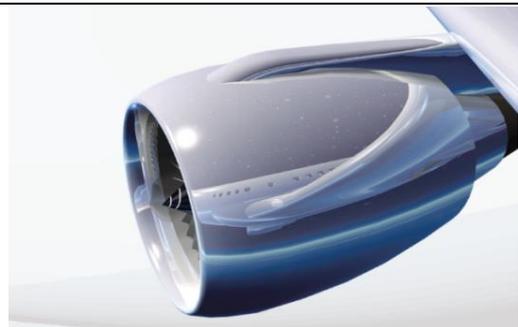
短舱和反推装置：由发动机进气道、整流罩、反推和排气装置组成，短舱的设计制造关系到飞机性能、操作安全、系统可靠性，是被国外公司垄断的技术之一。C919 短舱采用的是奈赛公司研发的短舱系统。国内中航西飞和赛峰合资公司西安赛威短舱有限公司负责生产中国商飞 C919 动力系统的短舱组件。

图 27：C919 采用 CFM 国际公司的 LEAP-1C 发动机



资料来源：中国商飞官网、浙商证券研究所

图 28：奈赛公司提供短舱系统产品



资料来源：奈赛公司官网、浙商证券研究所

表 18：主要动力短舱系统上市公司 2021 年相关业务情况：航发动力参与到国产商用航空发动机配套业务

上市公司	航空发动机业务占比	主要产品	航空发动机产品主要市场	航空发动机业务销售收入（亿人民币）	航空发动机业务毛利率
航发动力 600893.SH	94.71%	军民用航空发动机及燃气轮整机、部件	航空器、舰船	318.8	11.95%

资料来源：Wind、公司年报、浙商证券研究所

2.6.2. 起落架刹车系统：军用刹车北摩高科，民用刹车博云新材，昊华科技航空轮胎

起落架刹车系统包括起落架系统、刹车系统。

起落架系统：包括主起落架和前起落架、收放系统、前轮转向系统以及定位和警告系统等。目前 C919 飞机起落架系统由位于利勃海尔（Liebherr）提供，并和航空工业合资成立利勃海尔中航起航空(长沙)有限责任公司。

刹车系统：包括刹车副、机轮、刹车控制系统等。目前 C919 飞机刹车系统由霍尼韦尔（Honeywell）提供，并成立合资公司霍尼韦尔博云航空系统(湖南)有限公司。国内上市公司北摩高科、博云新材、昊华科技分别参与刹车副、刹车系统和航空轮胎供应。

图 29：利勃海尔公司提供 C919 起落架系统



资料来源：利勃海尔官网、浙商证券研究所

图 30：博云新材参与 C919 飞机刹车副供应



资料来源：博云新材官网、浙商证券研究所

表 19：主要起落架刹车系统上市公司 2021 年相关业务情况：北摩高科毛利率高，昊华科技航空轮胎国产化

上市公司	起落架刹车系统 在主营业务占比	主要起落架刹车系统产品	起落架刹车系统产品主要市场	起落架刹车系统销售收入（亿人民币）	起落架刹车系统产品毛利率
北摩高科 002985.SZ	45.21%	飞机刹车控制系统及机轮、刹车盘（副）等	军用飞机为主、民用飞机、高铁等	5.1	81.52%
博云新材 002297.SZ	35.85%	飞机机轮刹车系统、航空用飞机刹车材料	航空、航天和民用工业等	1.7	35.85%
昊华科技 600378.SH	39.76%	航空轮胎	航空、高铁等	29.5	34.44%

资料来源：Wind、公司年报、浙商证券研究所

2.6.3. 航电系统：普遍由国外及合资公司供应，国内企业参与开发

航电系统包括飞控系统、通信导航系统、大气数据系统、客舱娱乐系统、综合监视系统等，可分为安全关键系统和非安全关键系统。

安全关键系统：涉及飞控系统、通信导航系统、大气数据系统等。目前 C919 飞机航电系统中安全关键系统由罗克韦尔柯林斯（Rockwell Collins）、霍尼韦尔（Honeywell）等国外企业提供，并成立合资公司如昂际航电（航空工业与通用电气）、鸿翔飞控（航空工业 618 所与霍尼韦尔）、中电科柯林斯（中电科与柯林斯）、中航雷华柯林斯（航空工业与柯林斯）等。国内上市公司中航电子子公司上海航空电器有限公司参与了航电系统的板块开发工作。

非安全关键系统：机载娱乐系统、客舱娱乐系统、客舱广播内话系统等。目前 C919 飞机机载娱乐系统由泰雷兹（THALES）提供，并成立合资公司中电科泰雷兹航空电子有限公司。国内航空工业测控所参与了客舱娱乐系统的开发，上市公司四川九洲参与客舱广播内话系统开发。

图 31：罗克韦尔柯林斯公司飞行控制系统



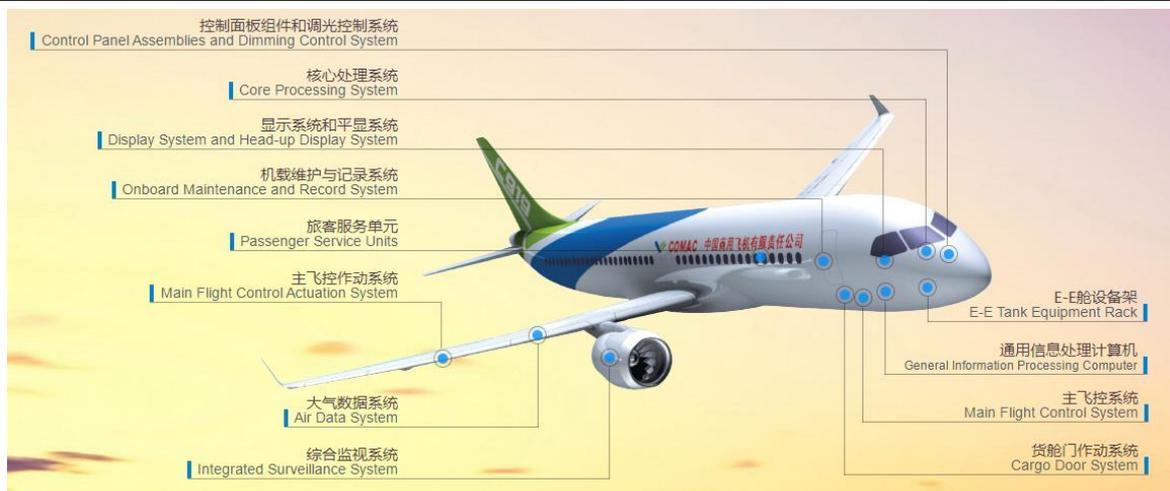
资料来源：罗克韦尔柯林斯官网、浙商证券研究所

图 32：航空工业上电自动调光控制系统



资料来源：上海航空电器有限公司官网、浙商证券研究所

图 33：中航电子通过自主创新与国际合作，建立完善的民机航电产品研发体系



资料来源：中航航空电子系统股份有限公司官网、浙商证券研究所

表 20：主要航电系统上市公司 2021 年相关业务情况：中航电子航电系统业务集中度高达 92%

上市公司	航电系统在主 营业务占比	主要航电系统产品	航电系统产品主要市场	航电系统销售收入 (亿人民币)	航电系统产品毛 利率
中航电子 600372.SH	92.15%	飞行控制系统、雷达系 统、光电探测系统等	防务航空、民用航空、 先进制造业	90.7	29.51%
四川九洲 000801.SZ	24.06%	空管监视与通信系统	军航、军贸、民航、通 航	8.5	38.16%

资料来源：Wind、公司年报、浙商证券研究所

2.6.4. 机电液压系统：中航机电子公司参与机电液压系统配套

机电液压系统可分为机电系统和液压系统两大类。

机电系统：机械电子系统，包括主飞控作动系统、电源配电系统等。

液压系统：液压动力系统为整架飞机提供、调节并分配液压动力，用于驱动各类主飞控设备（如升降舵、副翼和方向舵）、次飞控制设备（如襟翼、缝翼和扰流板）、起落架、反推作动器、刹车装置、前轮转向装置和货舱门。

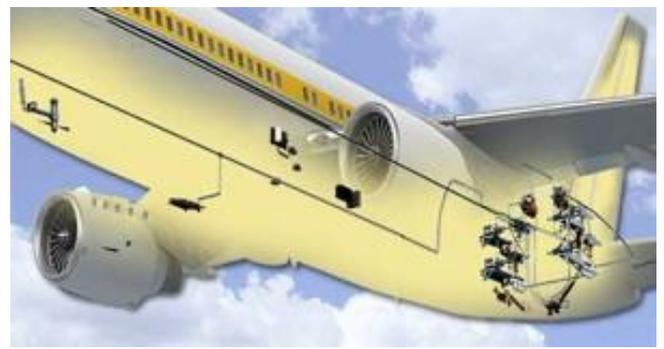
目前 C919 机电液压系统供应商为国外企业、合资企业、国内企业均有参与，其中上市公司**中航机电**子公司航空工业庆安、陕西航空电气分别参与了高升力系统、电源系统配套工作。

图 34：陕西航空电气公司配电盘箱产品



资料来源：陕西航空电气公司官网、浙商证券研究所

图 35：派克公司飞机液压系统产品



资料来源：派克宇航官网、浙商证券研究所

表 21：机电液压系统供应商：中航机电子公司参与机电液压系统配套

上市公司	机电液压系统 主营业务占比	主要机电液压系统产品	机电液压系统产品主要 市场	机电液压系统销售收入 (亿人民币)	机电液压系统产 品毛利率
中航机电 002013.SZ	74.46%	液压系统、燃油系统、 环控系统、高升力系统 等	军用、民用航空	111.6	27.04%

资料来源：Wind、公司年报、浙商证券研究所

2.6.5. 环控系统：江航装备氧气系统、油箱惰性防护系统国产化推进

环控系统指的是环境控制系统，包括引气系统、空调系统、空气分配系统、客舱压力控制系统、机翼防冰系统和航电通风系统等。

C919 综合空气管理系统由利勃海尔公司开发。国内上市公司**江航装备**参与了 C919 氧气系统、油箱惰性化防护系统国产化开发，被列入中国商飞供应商名录。

表 22：环控系统供应商：江航装备氧气系统、油箱惰性防护系统国产化推进

上市公司	环控系统在主 营业务占比	主要环控系统产品	环控系统产品主要市场	环控系统销售收入 (亿人民币)	环控系统产品毛 利率
江航装备 688586.SH	75.48%	航空氧气系统、机载油 箱惰性化防护系统等	军用、民用航空	7.1	44.13%

资料来源：Wind、公司年报、浙商证券研究所

图 36: 航空工业江航油箱惰化系统



资料来源: 航空工业江航官网、浙商证券研究所

图 37: 利勃海尔公司飞机空调系统产品



资料来源: 利勃海尔官网、浙商证券研究所

2.6.6. 客舱系统: 中航客舱全面参与客舱座椅、内饰, 安达维尔负责厨房插件供应配套

客舱系统包括客舱设备、客舱座椅、客舱内饰、厨房、盥洗室等。

C919 客舱系统供应商为中航客舱系统有限公司, 整合了航空工业旗下五家优质研发企业: FACC、AIM、Thompson、航宇嘉泰和菲舍尔, 可提供客舱座椅、客舱内饰等产品。国内上市公司**安达维尔**参与了厨房插件供应配套。

图 38: C919 样机座舱内饰效果



资料来源: 中国航空报、浙商证券研究所

图 39: 中航客舱航宇嘉泰公务舱座椅产品



资料来源: 中国航空报、浙商证券研究所

表 23: 客舱系统供应商: 安达维尔参与厨房插件供应配套

上市公司	客舱系统在主 营业务占比	主要客舱系统产品	客舱系统产品主要市场	客舱系统销售收入 (亿人民币)	客舱系统产品毛 利率
安达维尔 300719.SZ	51.89%	厨房、盥洗室、内饰结 构和客舱照明等客舱设 备	国内各飞机制造商、分 系统研发生产单位	2.5	48.12%

资料来源: Wind、公司年报、浙商证券研究所

2.7. 总装集成: 中国商飞是总装制造中心、民用飞机试飞中心

总装集成主要包括全机总装、联调试验、交付试飞三个部分。目前 C919 飞机全机总装、联调试验在中国商飞公司总装制造中心浦东基地完成, 交付试飞在中国商飞公司民用飞机试飞中心, 总装制造中心和试飞中心均位于上海浦东国际机场附近。

中国商飞公司总装制造中心浦东基地已经建成全机对接装配、水平尾翼装配、中央翼装配、中机身装配和总装移动5条先进生产线，采用了自动化制孔、钻铆设备、自动测量调姿对接系统等设备，可实现飞机的自动化装配、集成化测试、信息化集成和精益化管理。

中国商飞公司民用飞机试飞中心主要负责民用飞机的飞行试验实施规划、能力建设，承担中国商飞公司所研制飞机的科研试飞、取证试飞、生产交付试飞及客户支援飞行，填补了我国民用飞机工业体系的空白。

图 40：中国商飞公司总装制造中心浦东基地



资料来源：中国商飞官网、浙商证券研究所

图 41：中国商飞公司民用飞机试飞中心



资料来源：中国商飞官网、浙商证券研究所

2.8. 运营维修：取得商业成功的重要环节

运营维修是大飞机产业链的最后一个环节，是大飞机项目取得**商业成功的重要环节**。运营维修可分为持续运营、航空燃料、维修改装三大类。

持续运营指飞机保持持续运营状态，航空公司、物流公司、民用机场等参与主体。航空燃料包括航空煤油、可持续航空燃料、新能源等，以能源化工企业为主。

维修改装包括**维护、维修、大修和改装**。企业需要获得中国民航局颁发的 CCAR145 维修许可证才能开展维修改装工作，一般由飞机维修公司开展。

飞机维修公司主要由航空公司旗下维修子公司、全球专业飞机维修公司牵头的合资公司、第三方民营维修公司组成。民航华北地区以北京 AMECO 为代表，中南地区以广州 GAMECO 和珠海 MTU 为代表，西南地区以成都 AMECO 和四川国际发动机维修有限公司为代表、华东地区以东航技术和厦门太古为代表。主要上市公司有**航新科技、海特高新、安达维尔**等。

图 42：三大航空公司旗下飞机维修公司



资料来源：企业官网、浙商证券研究所

表 24：主要维修改装上市公司 2021 年相关业务情况：航新科技营收高、安达维尔毛利率高

上市公司	维修改装在主营业务占比	主要维修改装业务	维修改装销售收入（亿人民币）	维修改装业务毛利率
航新科技 300424.SZ	63.69%	机载设备维修、部件维修保障、整机维修保障	7.4	24.25%
海特高新 002023.SZ	48.52%	飞机大修、航空部附件维修、飞机客机改货机	4.1	39.56%
安达维尔 300719.SZ	28.09%	飞机部件维修、加改装	1.3	46.46%

资料来源：Wind、公司年报、浙商证券研究所

3. 国产大飞机：千亿市场徐徐打开

3.1. 中国客机市场预测：2021-2040 年新机交付市场价值约 9 万亿

根据中国商飞公司预测，中国 GDP 未来 20 年年均增长率 4.3%，中国的旅客周转量年均增长率为 5.7%，机队年均增长率为 5.2%，到 2040 年中国客机机队规模将达到 9957 架，占全球客机机队比例 22%，成为全球最大的单一航空市场。

图 43：预测 2040 年中国客机机队规模将达到 9957 架



资料来源：中国商飞、浙商证券研究所

图 44：2040 年中国将成全球最大单一航空市场

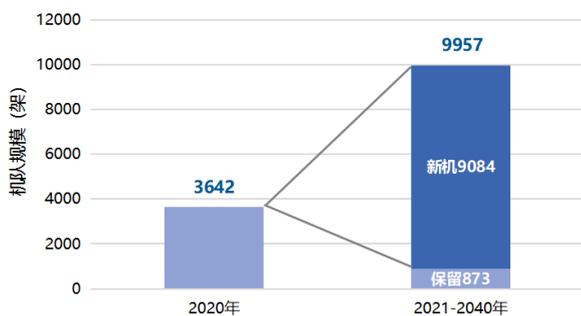


资料来源：中国商飞、浙商证券研究所

120 座以上单通道喷气客机仍是未来航空市场的主流。未来二十年，中国航空市场将接收客机 9084 架，其中 50 座级以上涡扇支线客机 953 架占比 11%，120 座级以上单通道喷气客机 6295 架占比 69%，250 座级以上双通道喷气客机 1836 架占比 20%。

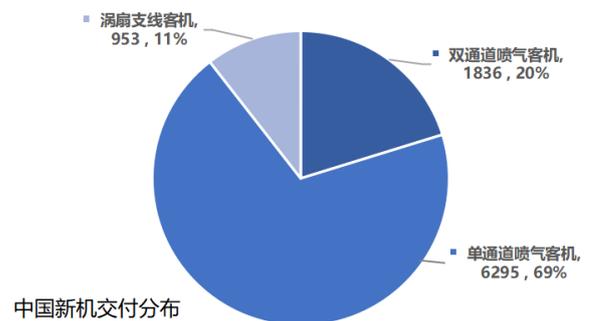
以 2020 年目录价格为基础，未来 20 年中国新机交付市场总价值约 1.4 万亿美元，折合 9.3 万亿人民币（按在岸人民币兑美元 6.675 测算）。

图 45：未来 20 年中国航空市场将接收客机 9084 架



资料来源：中国商飞、浙商证券研究所

图 46：未来 20 年中国单通道客机占交付总量近 70%



资料来源：中国商飞、浙商证券研究所

3.2. 国产客机市场预测：持续受益于市占率提升

结合中国商飞公司预测，我们以中国商飞的 3 款主力机型 ARJ21、C919 和 CR929 为对象，预估国产客机未来 20 年的交付量和交付价值情况。测算过程中的重要假设如下：

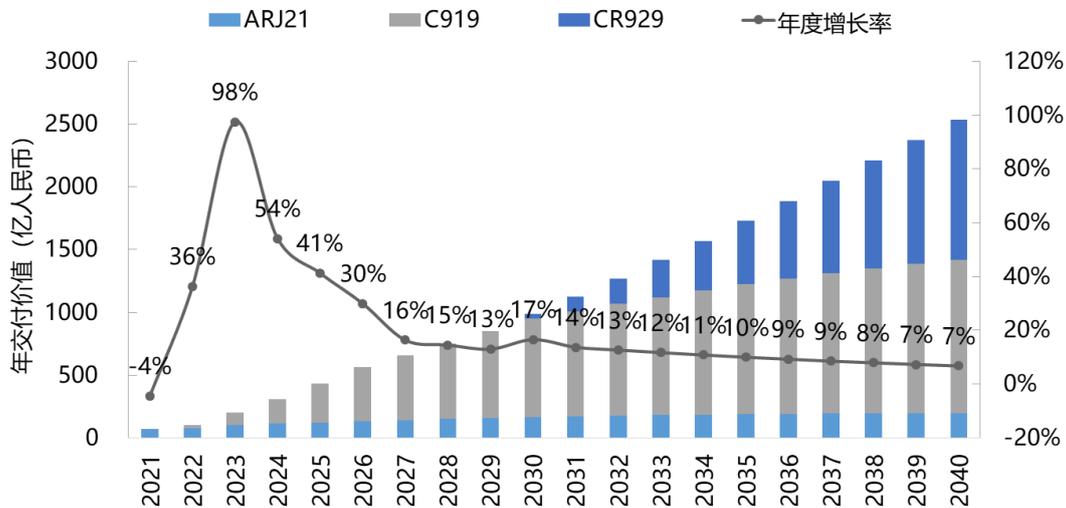
- 参考中国东航定增公告，假设 C919 客机从 2022 年开始交付，随后在大陆的市占率稳步提升。
- 参考 C919 项目 2008 年启动，2022 年预计交付首架的节奏，假设 CR929 从 2030 年开始交付（CR929 宽体客机项目 2014 年启动）。
- 参考《中国商飞公司市场预测年报 2021-2040》中目录价格，假设涡扇支线客机 0.5 亿美元/架，单通道喷气客机 1.2 亿美元/架，双通道喷气客机 3.3 亿美元/架。
- 航空业客运量、中国客机市场交付量在 2023 年恢复到疫情爆发前水平。参考中国民航局 2022 年发布的《“十四五”民用航空发展规划》、路透社 2022 年 5 月对国际民航组织（IATA）报道。

据此预估：未来二十年国产客机交付量约为 2998 架，国产客机市场总价值约 2.3 万亿人民币，市场规模复合增速超 20%。从交付价值量看，未来二十年国产客机市场可分为快速增长阶段和稳定发展阶段。

快速增长阶段（2022-2030）：ARJ21 交付量缓慢爬坡，C919 开始交付并逐步上量，国产客机市场规模快速增长。

稳定发展阶段（2031 及以后）：ARJ21 持续稳定生产，C919 实现年产 100 架以上，CR929 开始交付，国产客机实现全系列量产，国产客机市场规模上升到千亿以上。

图 47：受益于国产型号渗透率提升，未来 20 年国产客机市场规模快速提升（示意图）



资料来源：中国商飞，浙商证券研究所

3.3. 产业链重点子行业市场预测

基于预测的 2021-2040 年国产客机交付情况，对机体结构、动力装置、机载系统等主要子行业市场空间进行测算：

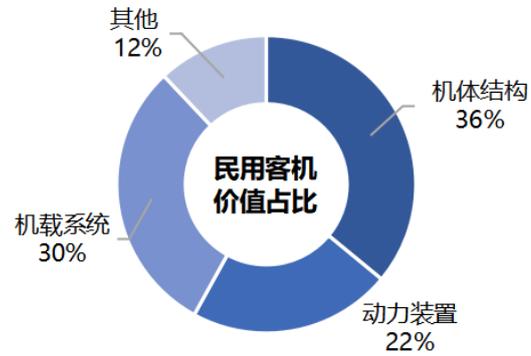
整机毛利率取 10%（参考 2018-2021 年飞机整机制造商平均毛利率水平：空客公司 14.6%、波音公司 7.6%），按照各部分成本占比进行测算：

预计机体结构市场总规模约 7500 亿，年均 370 亿；

预计动力装置市场总规模约 4500 亿，年均 230 亿；

预计机载系统市场总规模约 6200 亿，年均 310 亿；

图 48：民用客机价值占比机体结构 36%、机载系统 30%、动力装置 22%



资料来源：前瞻产业研究院、浙商证券研究所

4. 投资建议：重点看好机体制造、机载系统、零部件、新材料

表 25：大飞机产业链重点标的覆盖机体制造、机载系统、零部件、新材料、运营维修五大领域

环节	分类	公司	市值(亿)	归母净利润(亿)			PE			营业收入(亿)			ROE
				2021A	2022E	2023E	2021A	2022E	2023E	2021A	2022E	2023E	2021A
机体制造	机体结构	中航西飞	875	6.5	10.2	13.7	134	86	64	327	412	501	4%
		中航沈飞	1134	17.0	22.3	29.1	67	51	39	341	424	526	16%
		洪都航空	202	1.5	2.3	3.4	133	88	60	72	103	141	3%
		中直股份	263	9.1	11.1	13.8	29	24	19	218	254	303	10%
机载系统	动力短舱系统	航发动力	1346	11.9	14.9	19.2	113	90	70	341	419	518	3%
		北摩高科	194	4.2	6.1	8.2	46	32	24	11	15	20	19%
	起落架刹车系统	博云新材	47	0.2	-	-	251	-	-	5	-	-	1%
		昊华科技	365	8.9	11.2	13.5	41	33	27	74	85	99	13%
	航电系统	中航电子	366	8.0	9.8	12.2	46	37	30	98	115	135	7%
		四川九洲	65	1.4	-	-	45	-	-	35	-	-	5%
	机电液压系统	中航机电	463	12.7	15.7	19.1	36	29	24	150	174	205	9%
	环控系统	江航装备	101	2.3	3.4	4.9	44	30	21	10	14	19	12%
零部件	电子元器件	中航光电	1041	19.9	26.8	34.4	52	39	30	129	164	205	16%
		航天电器	303	4.9	6.6	8.7	62	46	35	50	63	79	11%
	锻铸件	中航重机	452	8.9	13.0	17.2	51	35	26	88	113	143	11%
		国机重装	244	3.9	-	-	62	-	-	95	-	-	3%
	机加件	三角防务	232	4.1	6.3	8.6	56	37	27	12	18	23	19%
		通达股份	34	0.2	0.7	1.2	138	47	28	24	41	45	1%
爱乐达		112	2.6	3.7	5.2	44	30	22	6	9	12	19%	
新材料	铝合金	迈信林	29	0.5	0.7	1.2	58	41	26	3	4	6	9%
		中国铝业	797	50.8	95.1	102.9	16	8	8	2697	2853	2901	9%
		南山铝业	416	34.1	43.5	50.9	12	10	8	287	351	392	8%
	钛合金	宝钛股份	269	5.6	8.2	10.5	48	33	26	52	66	79	11%
		西部超导	449	7.4	10.0	13.6	61	45	33	29	40	53	18%
	高强度钢	西部材料	69	1.3	2.2	2.9	52	32	24	24	30	37	5%
		抚顺特钢	373	7.8	9.1	13.0	48	41	29	74	84	98	14%
		中航高科	366	5.9	8.0	10.5	62	46	35	38	47	60	13%
		中复神鹰	401	2.8	5.3	7.9	144	76	51	12	21	30	25%
		光威复材	366	7.6	9.7	12.2	48	38	30	26	33	41	19%
复合材料	中简科技	214	2.0	4.9	7.0	106	44	31	4	9	13	16%	
	恒神股份	108	1.5	-	-	73	-	-	9	-	-	4%	
	楚江新材	127	5.7	7.3	9.3	22	17	14	373	440	526	10%	
运营维修	维修改装	航新科技	27	0.3	-	-	107	-	-	12	-	-	4%
		海特高新	72	7.4	0.7	1.0	10	100	72	8	9	10	19%
		安达维尔	28	0.1	-	-	270	-	-	5	-	-	1%

资料来源：Wind、浙商证券研究所，市值截止至 2022 年 7 月 19 日

4.1. 中航西飞：C919 最大的机体结构供应商

中航西飞 2021 年航空产品营收 323 亿元，在主营业务占比 99%。中航西飞是我国最大的运输机研制生产基地，是我国主要的大中型运输机、轰炸机、特种飞机等飞机产品的制造商，是新舟系列飞机、C919 大型客机、ARJ21 支线飞机、AG600 飞机以及国外民用飞机的重要零部件供应商，为中国航空制造业首家上市公司。

中航西飞是中国商飞 I 类供应商，是 C919 大型客机最大的机体结构件供应商，承担了 C919 中机身（含中央翼）、外翼盒段等工作包，在飞机结构中占比超过 35%。

2020 年 12 月，中航西飞完成重大资产置换，置入西安飞机工业（集团）有限责任公司、陕西飞机工业（集团）有限公司、中航天水飞机工业有限责任公司等飞机整机制造及维修资产，实现对大中型飞机整机制造资产的专业化整合。

4.2. 航发动力：国内航空发动机制造龙头

航发动力 2021 年公司航空发动机及其衍生产品营收 318.8 亿元，占比 94.71%。作为航发集团旗下最主要的上市平台，集合了中国航发旗下多个企业单位、涉及航空发动机产业链的多个环节。

航发动力以军用发动机业务为基础，几乎垄断了当下我国所有先进航空发动机的整机集成交付市场。同时参与商用航空发动机研制，开展商发专区建设，巩固国产商用发动机核心供应商地位。在中国民用客机市场价值快速增加的背景下，商用航空发动机国产化替代收益空间大，将成为新的业绩增长点。

4.3. 中航沈飞：中国战机第一股

中航沈飞是集科研、生产、试验、试飞为一体的大型现代化飞机制造企业，是我国航空防务装备的主要研制基地，在航空防务装备领域具有较强的核心竞争力和领先的行业地位。在民用航空产品方面，是 C919 大型客机、ARJ21 支线飞机、空客 A220 飞机的重要零部件供应商。2021 年航空产品营收 337 亿元，在主营业务占比 98%。

中航沈飞是中国商飞 I 类供应商，承担 C919 大型客机后机身、垂直尾翼、发动机吊挂、APU 舱门等机体结构的制造。

2017 年，航空工业沈飞 100% 股权注入中航沈飞，成为中航沈飞的唯一全资子公司，实现了核心军工资产整体上市，被誉为“中国战机第一股”。航空工业沈飞创建于 1951 年，是中国航空工业发祥地之一，被誉为“中国歼击机的摇篮”。

4.4. 中航重机：军民用航空锻件优势显著

中航重机 2021 年公司锻铸业务营收 65.8 亿元，占比 75%，主要面向军民两用航空装备制造行业，产品几乎覆盖国内所有飞机、发动机型号，并为国外航空企业提供配套服务。全资子公司陕西宏远、贵州安大分别为中国商飞 III 类供应商，为 ARJ21 和 C919 提供各类航空锻件。

中航重机在整体模锻件、特大型钛合金锻件、难变形高温合金锻件、环形锻件精密轧制、等温精锻件、理化检测等方面的技术居国内领先水平，拥有多项专利；在高技术含量

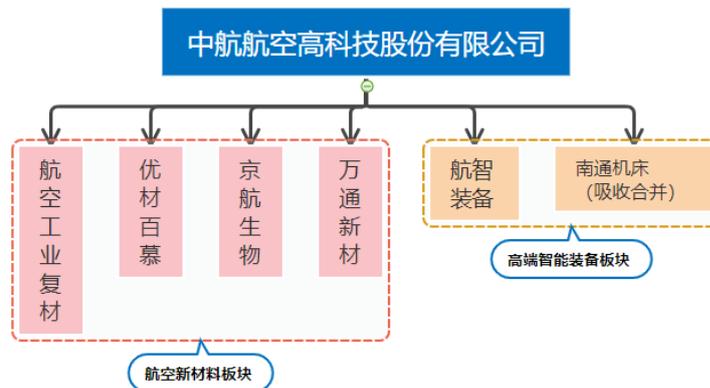
的航空材料（如各种高温合金、钛合金、特种钢、铝合金和高性能复合材料）应用工艺研究方面，居行业领先水平。

4.5. 中航高科：复合材料预浸料环节关键卡位

中航高科 2021 年公司新材料业务营收 36 亿元，占比 94%。全资子公司航空工业复材是我国航空复合材料行业的领跑者，在高性能树脂及预浸料技术、高性能复合材料新型结构、树脂基复合材料制造技术、金属基及陶瓷基(含 C/C)复合材料成型技术、材料表征与测试技术、先进无损检测技术等方面均处于国内领先地位。

航空工业复材与航空工业制造院签署了《先进航空复合材料系列预浸料技术实施许可协议》，为国产 T800 级预浸料产业化发展创造了条件。成功入选中国商飞 CR929 前机身工作包唯一供应商，协同开展 C919 项目尾翼优化设计，内饰蜂窝入选中国商飞 QPL 目录。

图 49：中航高科公司业务板块架构：航空新材料+高端智能装备



4.6. 中航光电：航空防务高端制造互连解决

中航光电 2021 年公司连接器业务营收 126.9 亿元，占比 98%。是专业为航空及防务和高端制造提供互连解决方案的高科技企业。目前自主研发各类连接产品 300 多个系列、25 万多个品种。截至 2020 年底，公司累计获得授权专利 3500 余项，制订和修订行业标准 680 余项。公司为 C919 提供产品包括连接器、设备架等。

2021 年 12 月 31 日，全资子公司中航光电(上海)有限公司在吴泾镇完成工商注册，注册资金 1 亿元。将促进形成以上海（闵行）为核心的“机载系统长三角航空产业聚集群”。同时，还将与已落户吴泾的中国商飞、中航商发等公司共同打造建设集设计、研发、制造、认证、维修、运营、服务在内的航空制造完整产业链体系。

4.7. 中航电子：吸收合并中航机电，公司市值近千亿

中航电子 2021 年公司航电业务营收 90.7 亿元，占比 92%，是航空工业旗下航空电子系统的专业化整合和产业化发展平台。产品谱系覆盖飞行控制系统、惯性导航系统、飞行航姿系统、飞机参数采集系统、大气数据系统、航空照明系统、控制板主件与调光系统、

飞行告警系统、电驱动与控制系统、飞行指示仪表、电气控制、传感器、敏感元器件等技术领域。全资子公司上海航空电器有限公司、为中国商飞 I 类供应商，负责控制板组件与调光控制系统、智能断路器板组件的开发。

2022 年 6 月 10 日，中航电子、中航机电同步披露重组方案：中航电子以发行 A 股方式换股吸收合并中航机电，并定增募集配套资金不超 50 亿元。截止停牌前 5 月 26 日收盘市值，中航电子和中航机电分别为 397 亿元和 440 亿元，合计共 837 亿元。本次重组方案将整合航空电子系统、机电系统，优化航空工业机载板块的产业布局，形成航空机载近千亿级龙头。

4.8. 宝钛股份：国内钛合金行业龙头

宝钛股份是中国最大的钛及钛合金生产、科研基地，是国家高新技术企业。宝钛股份作为中国钛工业第一股于 2002 年上市。2021 年公司钛产品营收 47 亿元，在主营业务占比 93%。

公司建立起“海绵钛、熔铸、锻造、板材、带材、无缝管、焊管、棒丝材、铸造、原料处理”十大生产系统，形成 30000 吨钛铸锭和 20000 吨钛加工材生产能力。作为中国钛、锆等稀有金属国标的重要制定者，引领中国钛工业发展，建立起了完备的质保体系。

宝钛股份是中国商飞 III 类供应商，为 C919 提供多种规格的钛合金棒材、厚板和薄板材料。2016 年荣获“大运工程”钛材唯一金牌供应商，并连续三届获得中国航天科技集团优秀供应商，同时也是美国波音、法国空客、法国斯奈克玛、美国古德里奇、加拿大庞巴迪、英国罗尔斯-罗伊斯等公司的战略合作伙伴。

4.9. 抚顺特钢：中国特殊钢的摇篮，打造“三高一特”

抚顺特钢是我国特殊钢材料重要的研发和生产基地，被誉为“中国特殊钢的摇篮”。2021 年公司钢铁产品营收 73 亿元，在主营业务占比 99%。

抚顺特钢形成以“三高一特”（高温合金、超高强度钢、高档工模具钢、特种不锈钢）为核心产品，拥有包括高温合金、超高强度钢、不锈钢等重点产品在内的 5400 多个牌号特殊钢材料的生产经验。具备年产能钢 95 万吨，材 77 万吨的能力。抚顺特钢超高强度钢产品纯洁度及综合性能国内领先，部分产品实物质量已经达到或超过国外领先产品的实物水平。

抚顺特钢是中国商飞 III 类供应商，联合宝钢特钢试制的国产超高强度 300M 钢用于 C919 飞机起落架，实现和支撑了 C919 超高强度 300M 钢的“中国制造”。

4.10. 光威复材：碳纤维产业链完善，主持制定 2 项国标

光威复材 2021 年公司复合材料业务营收 25.4 亿元，占比 97%，是国内碳纤维行业第一家 A 股上市公司。公司形成了从原丝开始的碳纤维、织物、树脂、高性能预浸材料、复合材料制品的完整产业链布局，是目前国内碳纤维行业生产品种最全、生产技术最先进、产业链最完整的龙头企业之一。

光威复材主要产品包括 GQ3522/GQ4522/QZ5526/QM4035 等系列化的碳纤维及织物、碳纤维预浸料、玻璃纤维预浸料、碳纤维复合材料制品等产品，并具备碳纤维及碳纤维复

合材料生产设备制造及生产线建设能力。产品主要应用领域分为国防军工和民用两大板块。**T300 碳纤维、阻燃预浸料生产过程控制获中国商飞 PCD 预批准。**

光威复材聘请国内碳纤维及复合材料领域的多位权威专家担任技术顾问，并与国内 10 余所高校和科研院所建立了战略合作关系。光威复材主持制定了《聚丙烯腈基碳纤维》和《碳纤维预浸料》两项国家标准，先后获得专利 142 项。

4.11. 中复神鹰：民用碳纤维龙头，获国家科技进步一等奖

中复神鹰隶属于中国建材集团有限公司，是集碳纤维及其复合材料研发、生产、销售为一体的国家高新技术企业。公司于 2022 年 4 月 6 日在上海证券交易所成功上市。

中复神鹰系统掌握了 T700 级、T800 级、M30 级、M35 级千吨级技术以及 T1000 级、M40 级百吨级技术，建成国内首条千吨级干喷湿纺碳纤维产业化生产线、首个万吨碳纤维生产基地。

2018 年 1 月，中复神鹰以第一完成单位获**国家科学技术进步一等奖**，是我国碳纤维行业所获得的最高奖项。以主要起草单位身份参与《聚丙烯腈基碳纤维》国家标准的制定，《聚丙烯腈基碳纤维原丝》行业标准的制定。

2021 年 8 月 18 日，公司“碳纤维航空应用研发及制造”项目在上海临港新片区大飞机园开工。项目将由子公司中复神鹰(上海)科技有限公司负责实施，专注于航空树脂、航空用碳纤维中间制品和成型工艺的研发和制造，致力于促进国产碳纤维复材产业的高端化应用。

股票投资评级说明

以报告日后的 6 个月内，证券相对于沪深 300 指数的涨跌幅为标准，定义如下：

- 1、买入：相对于沪深 300 指数表现 +20% 以上；
- 2、增持：相对于沪深 300 指数表现 +10% ~ +20%；
- 3、中性：相对于沪深 300 指数表现 -10% ~ +10% 之间波动；
- 4、减持：相对于沪深 300 指数表现 -10% 以下。

行业的投资评级：

以报告日后的 6 个月内，行业指数相对于沪深 300 指数的涨跌幅为标准，定义如下：

- 1、看好：行业指数相对于沪深 300 指数表现 +10% 以上；
- 2、中性：行业指数相对于沪深 300 指数表现 -10% ~ +10% 以上；
- 3、看淡：行业指数相对于沪深 300 指数表现 -10% 以下。

我们在此提醒您，不同证券研究机构采用不同的评级术语及评级标准。我们采用的是相对评级体系，表示投资的相对比重。

建议：投资者买入或者卖出证券的决定取决于个人的实际情况，比如当前的持仓结构以及其他需要考虑的因素。投资者不应仅仅依靠投资评级来推断结论

法律声明及风险提示

本报告由浙商证券股份有限公司（已具备中国证监会批复的证券投资咨询业务资格，经营许可证编号为：Z39833000）制作。本报告中的信息均来源于我们认为可靠的已公开资料，但浙商证券股份有限公司及其关联机构（以下统称“本公司”）对这些信息的真实性、准确性及完整性不作任何保证，也不保证所包含的信息和建议不发生任何变更。本公司没有将变更的信息和建议向报告所有接收者进行更新的义务。

本报告仅供本公司的客户作参考之用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为本公司的当然客户。

本报告仅反映报告作者的出具日的观点和判断，在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见均不构成对任何人的投资建议，投资者应当对本报告中的信息和意见进行独立评估，并应同时考量各自的投资目的、财务状况和特定需求。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，本公司及/或其关联人员均不承担任何法律责任。

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

本报告版权均归本公司所有，未经本公司事先书面授权，任何机构或个人不得以任何形式复制、发布、传播本报告的全部或部分内容。经授权刊载、转发本报告或者摘要的，应当注明本报告发布人和发布日期，并提示使用本报告的风险。未经授权或未按要求刊载、转发本报告的，应当承担相应的法律责任。本公司将保留向其追究法律责任的权利。

浙商证券研究所

上海总部地址：杨高南路 729 号陆家嘴世纪金融广场 1 号楼 25 层

北京地址：北京市东城区朝阳门北大街富华大厦 E 座 4 层

深圳地址：深圳市福田区太平金融中心 33 层

上海总部邮政编码：200127

上海总部电话：(8621) 80108518

上海总部传真：(8621) 80106010

浙商证券研究所：<https://www.stocke.com.cn>