



Research and
Development Center

星垂平野阔，月涌大江流

2023 年军工行业策略报告

2023 年 1 月 4 日

张润毅 军工行业首席分析师
执业编号：S1500520050003
联系电话：+86 15121025863
邮箱：zhangrunyi@cindasc.com

任旭欢 军工行业研究助理
联系电话：+86 18701785446
邮箱：renxuhuan@cindasc.com

祝小茜 军工行业研究助理
联系电话：+86 15600579055
邮箱：zhuxiaoxi@cindasc.com

张润毅 军工行业首席分析师
 执业编号：S1500520050003
 联系电话：+86 15121025863
 邮箱：zhangrunyi@cindasc.com

任旭欢 军工行业研究助理
 联系电话：+86 18701785446
 邮箱：renxuhuan@cindasc.com

祝小茜 军工行业研究助理
 联系电话：+86 15600579055
 邮箱：zhuxiaoxi@cindasc.com

信达证券股份有限公司
 CINDA SECURITIES CO., LTD
 北京市西城区闹市口大街9号院1号楼
 邮编：100031

星垂平野阔，月涌大江流

2023年1月4日

百年未有之大变局，奋进军工新征程。 1) 2022 新冠疫情依然冲击全球，俄乌冲突爆发，加速地缘政治新格局演进，世界正经历百年未有之大变局，立破并举、涤旧生新；2) 世界各国或进入军费高增周期：美国 2023 年国防预算再创历史新高，达 8579 亿美元（同比+14%）；日、德、法等多国均计划大增军费；3) 中国强军梦迈向新征程：我国 2022 年军费仅为美国的 1/4，仅占 GDP 的 1.4%，远低于其他主流国家；“如期实现建军一百年奋斗目标，加快把人民军队建成世界一流军队”的宏伟目标清晰而坚定。2023 年是十四五承上启下关键之年，新一轮产业科技革命推动下，军工产业将迎来新景气、新机遇。

2023 年军工行情逻辑演绎预判： 1) 全产业链，百花齐放，延续高景气：本轮军工景气周期拐点始于 2020 年，2021-2022 均多次印证高景气，逐步改变原先市场对军工板块“高估值、无业绩”的刻板印象，业绩成为军工股上涨的最核心驱动因素。我们判断，随着产能释放节点到来，2023 年军工全产业链，均有望兑现 1 到 100 的放量逻辑，其中最为看好“发机弹”三大赛道。2) 补齐短板，聚焦高端，国产替代加速：大批量采购之后采取适度可控的阶梯降价，已成为行业共识，但在新材料、高端芯片等尖端领域，仍存在“被卡脖子”现象，核心技术亟待突破，未来在政策扶持和技术创新加持下，有望实现从无到有的蜕变。3) 国企改革将初见成效：2022 年航天电器、中航西飞/沈飞/光电等陆续推出股权激励，我们判断，这将进一步提振市场对军工核心国企的信心，寻找边际改善最明显的国企标的，将成为贯穿板块的又一主线。

核心赛道①“机”：“20”时代航空产业全面腾飞，国产大飞机引领万亿产业链。 1) 我国军机虽已全面迈入“20”时代但较美国仍有显著差距，未来升级换代势在必行；2) 我国军机产业链结构复杂，覆盖从上游新材料、电子元器件到中游制造，再到下游总装的全过程，发展军用航空器将对相关细分产业产生较大带动作用；3) 据爱乐达招股书统计，未来 20 年我国军用飞机需求将达到 2900 架，规模约 1.4 万亿元；4) C919 国产大飞机正式进入批量生产阶段，万亿产业链蓄势待发。

核心赛道②“弹”：实战+震慑，备战思维与耗材属性驱动下导弹进入放量阶段。 1) 导弹肩负实战与威慑两重作战使命，研制、列装并发展导弹装备已成大国刚需；2) 我国军机已全面进入“20”时代，未来新一代航空作战平台将迎来换装列装高峰，而与之配套的导弹装备也将迎来放量；3) 导弹作为一次性耗材，随着实战化训练推进和备战思维的演绎，其需求也将水涨船高，驶入发展快车道。4) 卫星：除导弹外，低轨卫星的迅速发展有望成为 2023 航天领域的强主题。

核心赛道③“发”：自主研制+装备放量，航空发动机迎来新时代。 1) 无动力难远航，航空发动机是国家安全的重要保障：我国航空发动机与美俄相比还有较大差距，国家颁布多项政策鼓励航发发展。2) “飞发分离”下我国航空发动机产业组织形式发生变迁：形成了“小核心、大协作、专业化、开放型”的发展模式，民营企业参与度逐步提高。3) 我们认为，新装备放量列装+老旧装备更新换代的背景之下，航空发动机制造领域有望加速发展。

选股思路与受益标的： 紧抓“装备升级+国产替代”两大主线，从“景气度、确定性、赛道长期空间”三大维度寻找强 Alpha 品种：1) 军工新材料：钛合金（西部超导）、碳纤维（中航高科/光威复材/中简科技）、高温合金（钢研高纳/隆达股份）、隐身材料（华秦科技）；2) 军工信息化：第三方检测（苏试试验）、集成电路（紫光国微/复旦微电）、被动元器件（振华科技/宏达电子等）、连接器（航天电器/中航光电）、微波器组件（国博电子）等；3) 航空&航发产业链：锻造（中航重机/航宇科技/派克新材等）、主机厂（航发动力/中航沈飞）等。

风险提示： 军费/装备费投入不及预期；武器装备研发、列装进度不及预期

与众不同的观点

长期以来，市场对军工板块存在“急涨急跌、主题博弈、高估值、无业绩”等固有偏见，而事实上，自 2018 年下半年起，军工基本面便走出“最坏的时期”，2019 年“景气反转”便在上游电子元器件等领域得到印证，2020-2022 年更是出现从上游新材料、军工电子、到中游制造、再到主机厂的全行业景气上行态势。

我们认为，2023 年军工行业将呈现“供需共振”+“效率提升”的特征，延续高景气：

- **局势动荡+大国刚需：国防建设需求旺盛。** 1) 国际形势动荡，国防安全建设是大国刚需：“二十大”提到“实施国防科技和武器装备重大工程，加速科技向战斗力转化”，我国军费已连续六年超过万亿。2) 高端装备陆续由研制阶段转入批产阶段：我国军机即将全面进入“20”时代，国产大飞机取得适航证，进入批产阶段，航空发动机从仿制迈向自主研发。3) 备战思维+耗材属性，实弹演练下导弹进入放量阶段。
- **国产替代+产能扩张：供给端能力全面提升。** 1) 我国关键核心技术自主可控已取得一系列成果：在碳纤维领域，已经实现 ZT7 系列碳纤维产业化，在元器件和集成电路领域也已取得诸多成果。2) 2023 年或成为军工行业产能提升落地年：为顺应行业发展趋势，迎接新装备批产的旺盛需求，新材料、国防信息化、航空锻造等领域多家公司推出了募投计划，有望自 2023 年起陆续释放产能。
- **国企改革+股权激励：管理效率逐步提升。** 1) 2015-2022 前三季度，军工行业整体三费率自 13% 降至 6.7% (-6.3pct)。2) 我们认为：三年国企改革已取得多项成果，随着股权激励的陆续推出、管理改革的持续落地，未来军工行业的管理效率有望进一步提升。

把握当下，业绩为王，军工行业当前具备配置“性价比”：

- **估值方面：回调即是上车“机遇”。** 1) 2022 年伊始，军工板块进入深度回调，1 月至 4 月板块累计跌幅超 41.15%，跑输同期上证指数 20.7pct。2) 2022/1/4-2022/12/30，军工板块跌 24.85%，跑输同期上证指数 9.72pct。

我们认为，风险是“涨上去”的，但是机会却是“跌出来”的，行业核心逻辑“装备升级+国产替代”并未被破坏，而板块 PE_TTM 已经由年初的 79 倍（2022/1/4）调整至 60 倍（2022/12/30），位于历史中低位，正是低位建仓的好时机。

- **业绩层面：业绩高增长延续，订单饱满，行业景气度加速上行。** 军工逆周期属性明显，亦是为数不多业绩受 2022 年疫情影响有限的行业，比较优势凸显。2021 年国防军工（中信）105 个成分股企业共实现净利润 276 亿元，同比增长 12%。2022Q1-Q3 延续增长，军工板块企业共实现净利润 237 亿，同比增长 8%。

投资策略：重点配置军工高景气龙头与拐点型公司

最看好航空产业链、军工新材料（碳纤维/钛合金/高温合金/石英材料等）、国防信息化（尤其军工电子、军工+半导体）、航空&航发（航空锻造）等方向。

目录

1 业绩为锚，军工板块凸显较高“性价比”	8
1.1 行情复盘①：业绩为锚延续高成长，消化估值凸显“性价比”	8
1.2 行情复盘②：板块延续高成长，子板块分化加剧	13
1.3 行情复盘③：机构关注度持续升高，基金仓位达 3.6%	16
2 供需共振+效率提升，景气度自下而上沿产业链传导	17
2.1 军工成长逻辑：军费持续稳增长，支出逐步向装备倾斜	17
2.2 国产替代+产能扩张，渗透率提升+规模效应逐步显现	23
2.3 国企改革初显成效，关注股权激励下的管理效率提升	32
3 三条主线持续共振：关注航空航天与航空发动机	35
3.1 主线一：“20”时代航空产业链全面腾飞，国产大飞机捷报频传	35
3.1.1 峥嵘岁月 70 载，打造空天一体、攻防兼备的战略空军	35
3.1.2 正视现状，中美航空工业发展仍有差距	37
3.1.3 深度剖析产业链，我国航空产业蕴含万亿投资机会	42
3.2 主线二：备战思维+耗材属性，导弹进入放量阶段	45
3.2.1 历经四次迭代，导弹成为现代战争的决胜因素之一	45
3.2.2 国之重器成果丰硕，未来发展有望提速	48
3.2.3 产业链剖析：导弹产业链较短，重点关注制造环节投资机会	50
3.3 主线三：自主研制+装备放量列装，静待航空发动机产业链开花结果	51
3.3.1 无动力难远航，航空发动机是国家安全重要保障	51
3.3.2 从仿制到自主研制，航发产业迎来新时代	53
3.3.3 剖析航发产业链：研发周期漫长，重点关注制造领域投资机会	54
4 聚焦三大重点赛道：新材料、国防信息化、航空锻造	56
4.1 重点赛道一：新材料助推武器装备战力全面升级	56
4.1.1 碳纤维：航空航天潜力大，高端民用齐开花	56
4.1.2 钛合金：航空深布局，军民共放量	59
4.1.3 高温合金：航空发动机必备新材料	62
4.1.4 隐身材料：决胜千里的重要法宝	65
4.2 重点赛道二：国防信息化持续提速，军工电子弯道超车	68
4.2.1 国防信息化：现代军事力量倍增器	68
4.2.2 军工电子元器件：装备跨越式发展的基础支撑	71
4.2.3 微波器组件：装备升级+实弹演练，需求有望大幅提升	81
4.2.4 第三方检测：检测行业增长迅猛，第三方实验室方兴未艾	85
4.3 重点赛道三：航空锻造，打造高端装备“钢筋铁骨”	89
4.3.1 锻造是高端装备必备工艺，广泛应用于航空领域	89
4.3.2 飞机、航发齐放量，催生航空锻造千亿市场	91
5 2023 年国防军工行业投资主线和重点关注标的	98
6 风险提示	99
6.1 国防支出规模不及预期	99
6.2 新武器装备列装速度不及预期	99
分析师声明	101
免责声明	101
评级说明	101
风险提示	101

图表目录

图表 1：2022 年行情复盘	8
图表 2：2020-2022 年军工板块 PE_TTM 与业绩增速进一步匹配	9
图表 3：2020-2022 年中信国防军工成分股涨跌幅前十位及末五位排名	9
图表 4：中信国防军工板块在中信一级行业中净利润增速&涨跌幅排名情况	10
图表 5：军工股价核心驱动因素	10
图表 6：2022 年 1-4 月风险偏好减弱，目前提升空间较大	11
图表 7：2020 年新增基金 1320 支，2021 年新增基金 1947 支	12
图表 8：2020-2021 年新增基金规模较大	12
图表 9：军工板块出现正收益且跑赢大盘的时点多集中于年初和 6-9 月	12
图表 10：军工行业六大子板块	13
图表 11：2020-2022 年军工各细分板块分化加剧	14
图表 12：军工各细分板块业绩增速与收益率趋于一致	14

图表 13: 新材料各细分板块 2020/1/2-2022/12/30 涨跌幅	14
图表 14: 新材料各细分板块业绩情况	14
图表 15: 国防信息化各细分板块 2020/1/2-2022/12/30 涨跌幅	15
图表 16: 国防信息化各细分板块业绩情况	15
图表 17: 航空&航发各细分板块 2020/1/2-2022/12/30 涨跌幅	15
图表 18: 新材料各细分板块业绩情况	15
图表 19: 2022H1 基金持仓比例达 3.6%	16
图表 20: 2020-2021 年军工标准配置比例逐季提升	16
图表 21: 2020-2021 年军工板块低配程度逐季降低	16
图表 22: 经济基础、国防战略、外部威胁与军事技术是影响军费开支的四大因素	17
图表 23: 我国军费已连续 6 年破万亿	17
图表 24: 中美已占据世界军费开支的“半壁江山”	18
图表 25: 当前我国军费仍仅约为美国的三分之一, 上升空间显著 (亿美元)	18
图表 26: 2021 年各国军费占 GDP 比重	19
图表 27: 2021 年各国军费占财政支出比重	19
图表 28: 多国出台增加军费开支的计划	19
图表 29: 2010-2017 年我国军费支出结构向装备技术型和要素均衡型倾斜	20
图表 30: 军费传导机制	20
图表 31: 2019-2022 年关联交易金额 (亿元)	21
图表 32: 2019-2022 年关联交易预算额 (亿元)	21
图表 33: 2022Q3 主机厂合同负债与预收账款为 666 亿	21
图表 34: 2022 年主机厂采购商品与接受劳务预算达 826 亿	21
图表 35: 2022Q3 主机厂存货 878 亿, 超越前高	22
图表 36: 2022Q3 主机厂预付款项 293 亿, 位于历史中高位	22
图表 37: 2022Q3 新材料板块预付款项达 21.3 亿	22
图表 38: 2022Q3 国防信息化板块预付款项达 30.4 亿	22
图表 39: 关键核心技术国产替代的逻辑转换	23
图表 40: 关键核心技术国产替代的驱动因素	24
图表 41: 2018-2022 前三季度军工各细分板块研发费率逐步提高	24
图表 42: 国防信息化板块部分公司国产替代技术进展与举措	25
图表 43: ZT7 系列与日本东丽 T700S 级碳纤维复材性能对比	26
图表 44: ZT7 与其他碳纤维质量稳定性对比	26
图表 45: 碳纤维行业企业扩产规划	27
图表 46: 高温合金行业各公司扩产规划	28
图表 47: 钛合金行业各公司扩产规划	28
图表 48: 军工电子元器件相关企业扩产节奏	29
图表 49: 集成电路企业扩产计划	30
图表 50: T/R 组件及计算机企业扩产计划	30
图表 51: 航空锻造企业扩产计划	31
图表 52: 2015-2022 前三季度军工行业各类型公司三费率	32
图表 53: 军工集团在国企改革三年行动中取得成效的重点企业	32
图表 54: 军工集团混合所有制改革案例	33
图表 55: 多家军工企业推进股权激励	34
图表 56: 我国军用航空器谱系已全面跨入“20 时代”	35
图表 57: 军机谱系日趋齐全	35
图表 58: 中国飞机谱系图 (1951-2021)	36
图表 59: 首架用于交付客户的 C919 大飞机完成首飞	37
图表 60: 2017 年 C919 大飞机首飞取得圆满成功	37
图表 61: 航空产业构成	37
图表 62: 2017 年全球各国航空航天制造业规模情况	38
图表 63: 2022 中国现役军机数量不到美国的四分之一 (架)	38
图表 64: 与美国相比我国各类军机数量均有显著差距 (架)	38
图表 65: 战斗机方面中美数量差距明显, 但差距呈现缩小趋势 (架)	39
图表 66: 战斗机代际划分	39
图表 67: 我国高端战机数量显著低于美国	40
图表 68: 我国当前依旧以二代战机为主力	40
图表 69: 直升机方面中美数量差距明显, 但差距呈现缩小趋势 (架)	40
图表 70: 军用直升机分类及用途	41
图表 71: 运输机方面中美差距也在逐步缩小 (架)	42
图表 72: 我国军机产业链	42
图表 73: 未来 20 年中国军机需求约 2900 架, 市场规模超万亿	43

图表 74: 大飞机产业链龙头企业全景图	43
图表 75: 中国商飞 2022-2041 市场预测数据总览	44
图表 76: 军机制造环节深度剖析	45
图表 77: 导弹结构	46
图表 78: 导弹的分类	46
图表 79: 精确制导武器优势明显	47
图表 80: 美军制导、导航和通信技术投入不断增长	47
图表 81: 第二次世界大战至今导弹共经历 4 代发展	47
图表 82: 东风 31	48
图表 83: 东风 5-B	48
图表 84: 美国新版导弹防御体系架构	49
图表 85: 美国 B61-12 型核弹图解	49
图表 86: 俄罗斯 RS-24 亚尔斯洲际导弹	49
图表 87: 2018-2027 年全球导弹数量年产量合计将超过 35 万枚 (单位: 枚)	50
图表 88: 导弹研发设计环节参与单位	50
图表 89: 导弹制造环节产业链	51
图表 90: 航空发动机分类及应用场景	51
图表 91: 涡扇发动机结构	51
图表 92: 中美俄先进发动机对比	52
图表 93: 我国航空发动机推重比落后美、俄	52
图表 94: 我国现已颁布的航空发动机产业政策	52
图表 95: 航空发动机核心厂商及主研型号	54
图表 96: 发动机研制周期漫长	54
图表 97: 航空发动机产业链	55
图表 98: 碳纤维产业链全景图	56
图表 99: 碳纤维在航空领域的应用: 从扰流板等非承力结构扩展到飞机主承力结构	56
图表 100: 世界范围内先进战斗机已大量使用碳纤维复合材料	57
图表 101: 碳纤维复合材料在美国战略导弹上的应用实例	57
图表 102: 民航飞机碳纤维复合材料需求强烈	58
图表 103: 国内碳纤维企业产品技术情况	59
图表 104: 钛合金性能优异	59
图表 105: 钛工业覆盖钛白粉与钛材两条产业链	60
图表 106: 钛合金在 F-22 战斗机上的应用	60
图表 107: 钛合金在波音 787 上的应用	60
图表 108: 2016-2021 年我国钛材总消耗量 CAGR 达 23.01%	61
图表 109: 2021 年化工与航空航天是钛材最主要的应用领域	61
图表 110: 国内主要钛合金企业产品技术情况	61
图表 111: 高温合金产业链	62
图表 112: 镍基高温合金为现阶段市场上主流高温合金	63
图表 113: 航空航天领域高温合金用量占比达到 55%	63
图表 114: 先进航空发动机中高温合金使用部位	63
图表 115: 随着航空发动机性能不断提升其工作温度也持续升高	64
图表 116: 2021-2025 年我国高温合金市场需求 CAGR 达 35.56%	64
图表 117: 国内高温合金行业主要军品企业产品技术情况	65
图表 118: 隐身材料分类情况	65
图表 119: 美国 B-2 轰炸机	66
图表 120: 隐身涂层材料市场快速增长	66
图表 121: 国内隐身材料行业主要军品企业产品技术情况	67
图表 122: 战争形态演进及信息系统发展趋势	68
图表 123: 战争形态演变对照表	68
图表 124: 国防信息化内涵与下游覆盖领域	69
图表 125: 战斗机信息化装备对比	69
图表 126: 我国军工电子行业市场规模预测	70
图表 127: 三大趋势奠定军工电子行业黄金发展期	70
图表 128: 军工电子分类梳理	71
图表 129: 各类型电容器情况和发展趋势	71
图表 130: 电容器产业链	72
图表 131: 我国电容器市场规模预测	72
图表 132: 三大趋势奠定军工电子行业黄金发展期	72
图表 133: 2022-2026 中国 MLCC 市场规模预测	73
图表 134: 2020 年全球各地 MLCC 企业市场份额	73

图表 135: A 股上市的电容器企业情况	74
图表 136: 连接器分类	74
图表 137: 连接器产业链	75
图表 138: 2020-2021 各国连接器市场规模及占比 (百万美元, %)	75
图表 139: 2020-2021 连接器各细分市场规 模及占比 (百万美元, %)	75
图表 140: 2027 年全球连接器市场有望达到 981.2 亿美元	76
图表 141: 2022 年中国连接器市场有望达到 420 亿美元	76
图表 142: 连接器行业参与企业基本情况	76
图表 143: 计算机板硬件结构框图	77
图表 144: 集成电路产业链全景图	78
图表 145: 2012-2021 中国集成电路销售额及增长率	78
图表 146: 2012-2021 中国集成电路产量及增长率	78
图表 147: 2013-2021 中国集成电路进出口量	79
图表 148: 2015-2021 中国集成电路进出口均价走势	79
图表 149: 不同级别集成电路对比	80
图表 150: 国内特种集成电路企业主要产品及技术情况	80
图表 151: 雷达的基本组成框图	81
图表 152: 相控阵雷达组成结构	81
图表 153: 器件、组件、微系统的构成及功能	81
图表 154: T/R 组件产业链	82
图表 155: 传统机械扫描雷达	83
图表 156: 相控阵雷达	83
图表 157: 有源相控阵、无源相控阵对比	83
图表 158: 微波器组件公司基本情况	84
图表 159: 环境参数分级标准将影响设备的环境因素划分为 4 类	85
图表 160: 温、湿、振引发的失效占有环境应力的 88%	85
图表 161: 第三方检测行业分类	85
图表 162: 2015-2020 年我国检测行业、第三方检测行业营收规模与增速	86
图表 163: 第三方实验室具备较高的市场化程度, 具有立场独立、服务领域广泛等特点	86
图表 164: 第三方检测检验行业本质上是对市场供需双方信息不对称的弥补	87
图表 165: 2020 年国内检测行业 CR6 市占率不足 10%	88
图表 166: 第三方检测检验行业本质上是对市场供需双方信息不对称的弥补	88
图表 167: 锻造工艺大体分为三类: 碾环、自由锻和模锻	89
图表 168: 大型飞机、战斗机机身锻件	90
图表 169: 飞机起落架系统锻件	90
图表 170: 直升机锻件	90
图表 171: 航空发动机盘、轴件	90
图表 172: 航空发动机环形锻件	90
图表 173: 飞机各组成部分价值占比	91
图表 174: 截至 2021 年, 我国军用飞机数量与美国差距明显 (架)	92
图表 175: 截至 2021 年, 我国军机代际与美俄相比差距明显 (架)	92
图表 176: 军用飞机及机身锻件市场规模可达 1593 亿元	92
图表 177: 航空发动机各部位价值占比	93
图表 178: 航空发动机各部位价值占比	93
图表 179: 锻造件在航空发动机中的应用部位	94
图表 180: 航空发动机大修次数越多, MTBF 越短	94
图表 181: 航发性能下降速度随大修次数增加而加快	95
图表 182: 航发耗油量上升随大修次数增加而加快	95
图表 183: 各机型代表航发寿命区间&未来 10 年各机型航发寿命预测	95
图表 184: 未来 10 年航空发动机环锻件市场规模可达 2091 亿元	96
图表 185: 未来 10 年民机机身锻件市场规模可达 1368 亿元	97
图表 186: 未来 10 年民机航空发动机锻件市场规模可达 1140 亿元	97

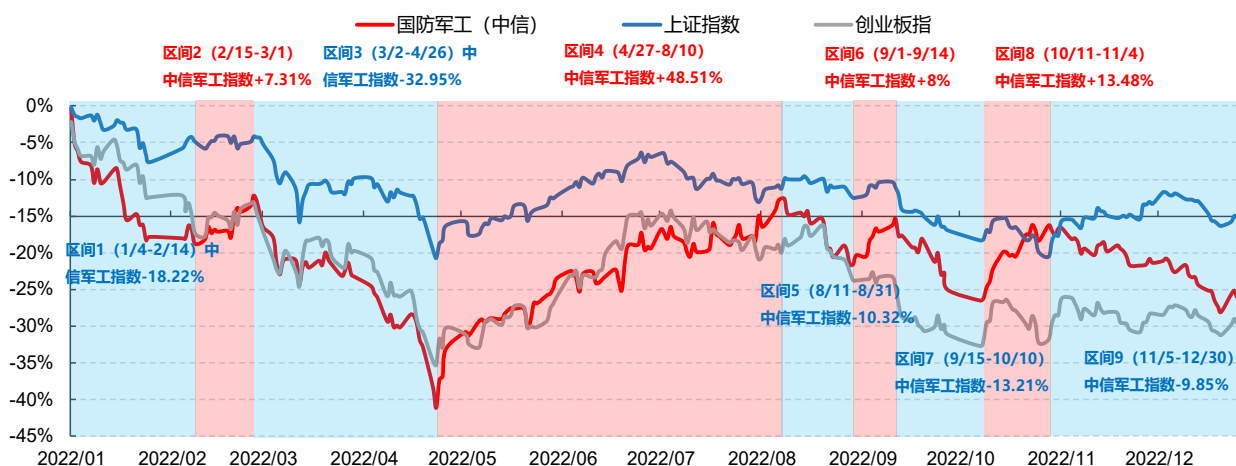
1 业绩为锚，军工板块凸显较高“性价比”

1.1 行情复盘①：业绩为锚延续高成长，消化估值凸显“性价比”

军工板块承受政策、市场偏好和行业周期三重压力，2022年回调幅度较大：2022年中信国防军工指数下跌24.85%，同期上证指数下跌15.13%、创业板指下跌29.37%；中信国防军工指数跑输大盘（上证指数）9.72pct、跑赢创业板指4.53pct。我们认为：随着“十四五”战略换装和军民融合的不断深入，军工行业已全面进入“2.0时代”，业绩已成为板块表现的主要驱动因素。

- 年初板块深度回调：2022/1/4-2022/4/26 中信军工指数下跌41.15%，于2022/4/26达到底部。我们认为本次回调有三重原因：1) 市场对军品增值税免税政策变化的误解与担忧；2) 部分企业业绩预告不达预期；3) 镍价短期波动造成原材料成本上涨。
- 业绩已成为军工板块涨跌的主要驱动因素：1) 2021年报和2022Q1季报凸显军工板块成长性：2022/4/27-2022/8/10 板块涨幅达48.51%。2) 半年报业绩相对平淡：2022/8/11-2022/10/10 板块跌15.94%。3) Q3季报业绩增速同比放缓：2022/11/5-2022/12/30 板块总体呈现震荡走势，跌9.85%。
- 重大事件对板块短期走势仍具催化作用：1) 2022年2月俄乌局势不断发酵，引发市场对国际安全形势的广泛关注：2022/2/15-2022/3/1 板块涨7.31%。2) 2022/8/2 美国众议长佩洛西窜台：2022/8/3-2022/8/10 板块涨7.14%。3) 2022/8/31 日本防卫省公布2023概算创新高，区域安全形势趋紧：2022/9/1-2022/9/14 板块涨8%。4) “二十大”强调安全建设：2022/10/11-2022/11/4 板块涨13.48%。

图表 1：2022 年行情复盘



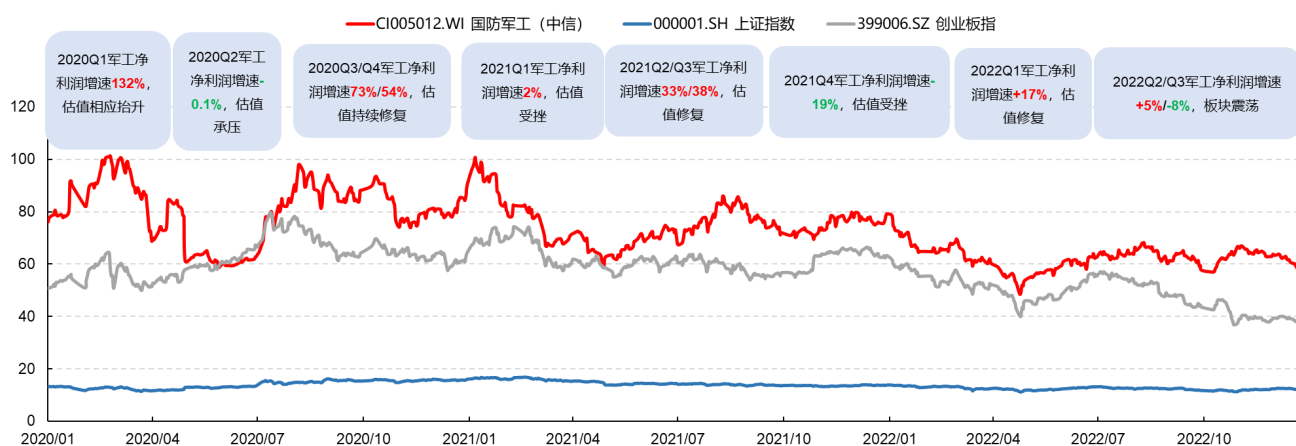
阶段	区间	中信军工涨跌幅	上证指数	军工相对大盘涨跌幅	复盘
区间1	2022/1/4-2022/2/14	-18.22%	-5.79%	-12.42%	军品增值税免税政策取消文件误传导致市场超跌
区间2	2022/2/15-2022/3/1	7.31%	1.75%	5.56%	俄乌冲突爆发，世界局势紧张
区间3	2022/3/2-2022/4/26	-32.95%	-17.27%	-15.68%	部分公司业绩不达预期；疫情反复影响部分企业经营；镍价上涨带来成本压力
区间4	2022/4/27-2022/8/10	48.51%	11.90%	36.60%	2021年报披露完毕，军工成长性凸显；佩罗西窜台
区间5	2022/8/11-2022/8/31	-10.32%	-0.86%	-9.46%	2022中报披露完毕，部分企业受疫情影响短期业绩承压
区间6	2022/9/1-2022/9/14	8.00%	1.11%	6.89%	中国空军运-20亮相奥地利“空中力量-2022”航展；中俄军舰在日本海实弹射击
区间7	2022/9/15-2022/10/10	-13.21%	-8.14%	-5.07%	2022中报披露完毕，部分企业受疫情影响短期业绩承压
区间8	2022/10/11-2022/11/4	13.48%	3.25%	10.23%	二十大召开强调安全，军工板块长期成长性凸显
区间9	2022/11/5-2022/12/30	-9.85%	0.60%	-10.45%	2022三季报披露完毕，市场风格转变

资料来源：Wind，信达证券研发中心

业绩增速已成为军工股上涨的核心变量，板块估值与业绩增速的匹配度逐步提升。回溯2020-2022年军工行情，我们发现板块高Beta属性正逐步弱化，而主题事件仅承担行情启动与催化剂角色，而非股价核心驱动，事实上板块正迈入“业绩为王”的新阶段。

- **2020年全年军工板块 PE_TTM 由 75 倍升至 90 倍，军工板块估值与业绩增速匹配：**105 支中信国防军工成分股中 2020 年归母净利润同比正增长的有 78 支，占比高达 74%，归母净利润增速超 50% 的 22 支，占比 21%。
- **2021年全年军工板块 PE_TTM 由 90 倍降低至 79 倍，业绩增长消化估值风险：**105 支中信国防军工成分股中，2021 年归母净利润同比增长的有 71 支，占比高达 68%，归母净利润增速超过 50% 的有 21 支，占比 20%。
- **2022年全年军工板块 PE_TTM 由 79 倍降低至 60 倍，业绩增长进一步消化估值风险：**1) 105 支中信国防军工成分股中，2022Q1-Q3 归母净利润同比增长的有 63 支，占比高达 60%，归母净利润增速超过 50% 的有 13 支，占比 12%。2) 分季度来看，2021Q4 板块归母净利润增速-19%，2022/1/4-2022/4/26 板块 PE_TTM 自 79 倍降至 49 倍；2022Q1 归母净利润增速+17%，5-8 月板块 PE_TTM 自 53 倍修复至 60 倍；2022Q2/Q3 板块归母净利润增速+5%/-8%，9-12 月板块 PE_TTM 在 57-67 倍之间震荡。

图表 2：2020-2022 年军工板块 PE_TTM 与业绩增速进一步匹配



资料来源：Wind，信达证券研发中心

此外，依旧以 105 支中信国防军工成分股为样本，剔除 2020-2022 年上市的次新股，经统计可发现 2020-2022（截至 12 月 30 日）军工股收益率与业绩增幅亦呈显著正相关关系：

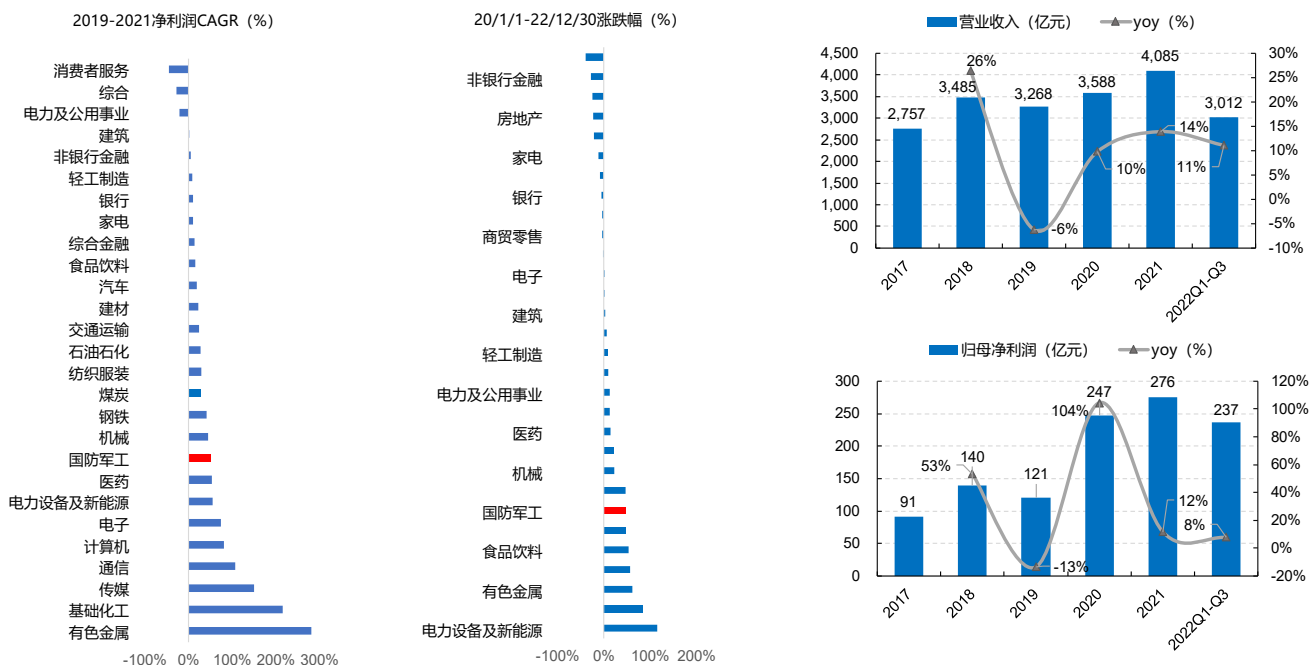
图表 3：2020-2022 年中信国防军工成分股涨跌幅前十位及末五位排名

代码	简称	期间涨跌幅	2019-2021CAGR	2022Q1-Q3YOY
000733.SZ	振华科技	571%	124%	95%
600765.SH	中航重机	330%	80%	50%
300395.SZ	菲利华	283%	39%	29%
300034.SZ	钢研高纳	191%	40%	-14%
688122.SH	西部超导	188%	116%	60%
300696.SZ	爱乐达	180%	81%	14%
603267.SH	鸿远电子	178%	72%	2%
300101.SZ	振芯科技	169%	475%	71%
600760.SH	中航沈飞	164%	39%	20%
000519.SZ	中兵红箭	159%	38%	45%
601989.SH	中国重工	-33%	-34%	-2363%
300527.SZ	中船应急	-39%	-35%	-127%
300397.SZ	天和防务	-43%	由盈转亏	-2336%
688011.SH	新光光电	-48%	-83%	38%
300810.SZ	中科海讯	-64%	-63%	-8%

资料来源：Wind，信达证券研发中心 注：剔除 2020-2022 年上市的次新股

军工板块 2019-2021 归母净利润 CAGR 位居中信一级行业排名第 9，对应板块涨幅位居第 7：1) 军工板块 2019-2021 年营业收入 CAGR 为 11.8%，净利润复合增速 50.1%，居中信一级行业排名第 9。2) 业绩增速与板块涨幅进一步匹配：2020/1/1-2022/12/30，国防军工板块涨幅为 46%，位居中信一级行业排名第 7。

图表 4：中信国防军工板块在中信一级行业中净利润增速&涨跌幅排名情况

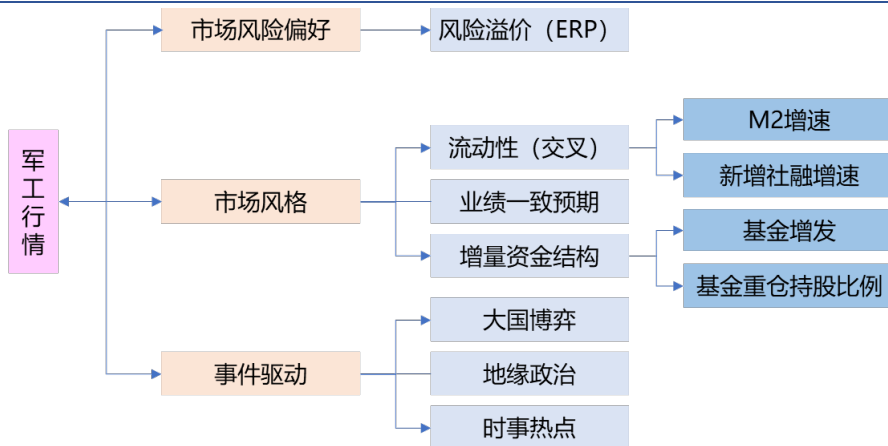


资料来源：Wind，信达证券研发中心

市场风格、风险偏好和事件因素影响军工股价表现。我们认为，军工 2022 年下跌并非中长期“装备升级+国产替代”的核心逻辑遭到破坏，而是流动性预期收紧下市场风险偏好降低，叠加军工 Beta 属性共同作用所致，回调一方面消化了前期涨幅过快的风险，另一方面也带来了优质个股的介入良机。

通过回溯 2020-2022 年军工行情，我们认为其主要受到市场风格切换、风险偏好变化和事件因素驱动的共同影响。其中，市场风格又可拆分为流动性预期、业绩增速预期和增量资金结构这三个方面。

图表 5：军工股价核心驱动因素

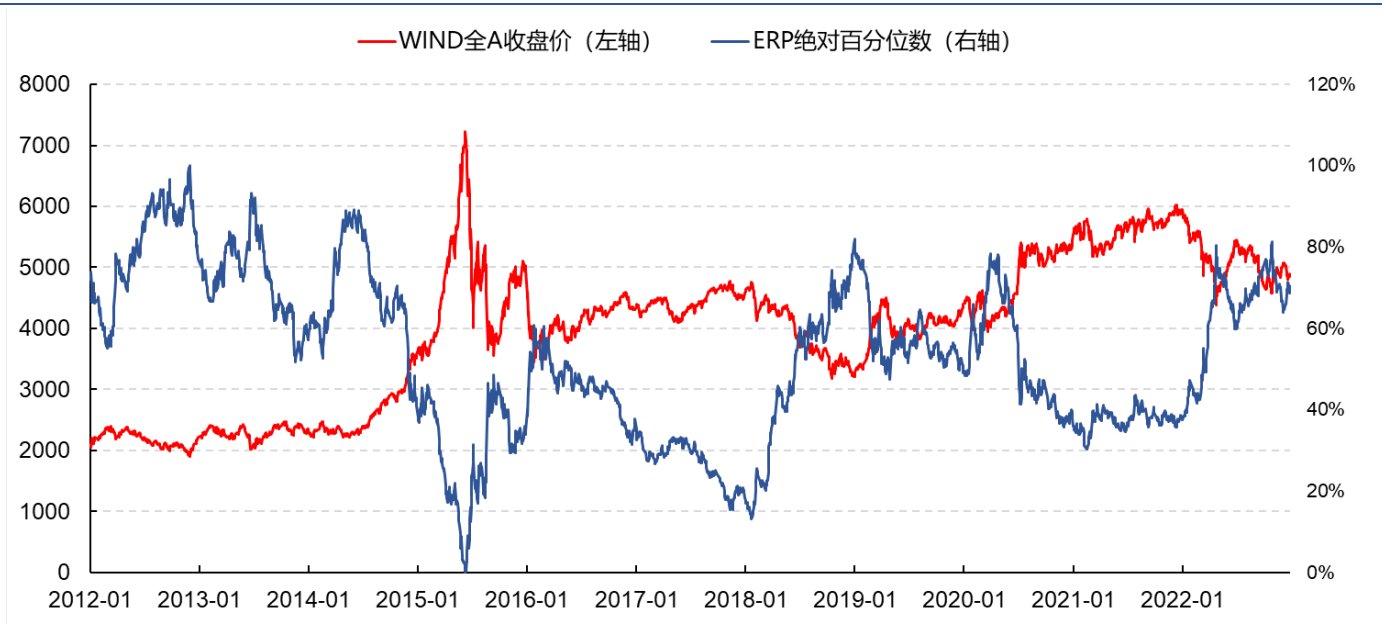


资料来源：信达证券研发中心

市场风险偏好变化影响军工板块行情:我们用 1/PE 减去无风险利率(中债国债到期收益率:10 年)计算风险溢价水平 ERP,并用 A 股(万得全 A)市场 ERP 衡量市场风险偏好(ERP 和风险偏好呈反向变动关系)。

- **2020 年风险偏好提升,军工板块走出强势行情:** 1) 2020/4/1-2020/12/31, 市场风险偏好持续提升: A 股市场 ERP 百分位数(2012-2022)由 78.4%一路降至 37.7%。2) 军工板块走出两波强势行情: ①夏季行情(2020/6/25-2020/8/7): 军工板块涨幅达 56%, 跑赢大盘 43.4pct; ②跨年行情(2020/11/13-2021/1/7): 期间军工板块涨幅达 38.5%, 跑赢大盘 31.4pct。
- **2021 年风险偏好持续高位:** 1) 2021/1/4-2020/12/31, A 股市场 ERP 百分位数自 30% 与 44%之间震荡, 市场风险偏好持续处于高位。2) 军工板块走出两波强势行情: ① 2021/5/11-2021/8/23: 军工板块集中爆发, 涨幅达 43.9%, 跑赢大盘 42.5pct; ② 2021/10/13-2021/11/30: 军工涨幅达 21%, 跑赢大盘 20.6pct。
- **2022 年市场风险偏好走弱, 中期有望继续提升:** 1) 2022/1/4-2022/4/26, A 股市场 ERP 百分位数自 37.6%提升至 80.4%, 期间军工板块跌 41.15%, 跑输大盘 20.5pct, 同属科技行业的电新、电子板块跌 39%/41%, 跑输大盘 18.3pct/20.1pct。2) 截至 2022/12/29, ERP 百分位数为 70.42%, 处于历史中高位, 中期内市场风险偏好有较大提升空间。

图表 6: 2022 年 1-4 月风险偏好减弱, 目前提升空间较大

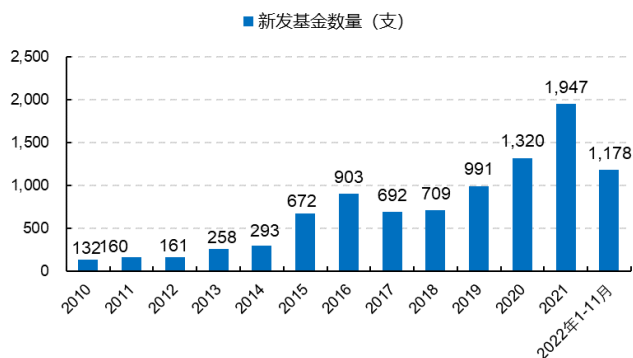


资料来源: Wind, 信达证券研发中心

流动性变化影响军工板块行情: 1) 2022 年 5/6 月社融增量同比增幅分别为 46%和 40%, 9 月社融增量同比增幅为 22%。2) 此外, 2022 年 1-11 月 M2 月增速均维持在 9%-12% (2021 年全年 M2 月同比增速均在 8%-10%)。

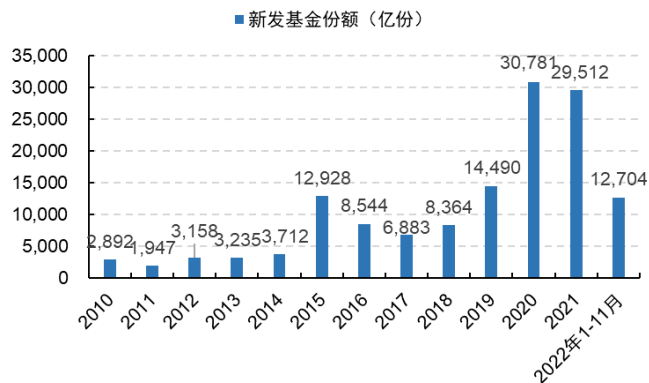
基金发行方面: 1) 2020 年全年新发基金 1320 支, 规模达 3.08 万亿, 较 2019 年实现翻倍, 为近 10 年基金发行规模之最。2) 2021 年全年新发基金 1947 支, 较 2020 年增长 47.5%, 规模达 2.95 万亿。3) 2022 年 1-11 月新发基金 1178 支, 规模达 1.27 万亿, 与 2019 年 1-11 月相当 (1.21 万亿)。

图表 7: 2020 年新增基金 1320 支, 2021 年新增基金 1947 支



资料来源: Wind, 信达证券研发中心

图表 8: 2020-2021 年新增基金规模较大



资料来源: Wind, 信达证券研发中心

军工板块具有显著日历效应,超额收益多集中在年初及 6-9 月份。纵观过去 13 年(2010-2022),军工板块出现正收益且跑赢大盘的时点多集中于年初 1-2 月和 6-8 月,且上述时间点军工板块出现正收益且跑赢大盘的概率均大于等于 50%;其中 2 月、7-8 月军工出现正收益和跑赢大盘概率甚至超过 60%。我们判断这主要因为历年这两个阶段市场风险偏好较高,以及军工政策或事件催化剂较多有关。

图表 9: 军工板块出现正收益且跑赢大盘的时点多集中于年初和 6-9 月

时间	军工板块绝对收益											
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
2010	1%	10%	-2%	-9%	-8%	-8%	22%	8%	10%	12%	-6%	-5%
2011	-7%	13%	-7%	-9%	-5%	12%	1%	-5%	-15%	0.2%	-3%	-13%
2012	-1%	14%	-10%	9%	-2%	-10%	-12%	1%	3%	-4%	-11%	22%
2013	24%	7%	-8%	-9%	21%	-20%	4%	7%	8%	-3%	25%	-11%
2014	3%	-3%	-8%	-1%	4%	13%	9%	5%	20%	0.4%	-3%	11%
2015	6%	6%	12%	23%	36%	-16%	-3%	-18%	-20%	26%	-1%	-3%
2016	-29%	0.0%	19%	-6%	-1%	10%	-1%	4%	-6%	3%	1%	-4%
2017	6%	1%	-1%	-6%	-15%	6%	-2%	3%	3%	-5%	-4%	-2%
2018	-5%	-4%	9%	-1%	-11%	-8%	5%	-5%	4%	-12%	4%	-6%
2019	2%	22%	8%	-8%	-1%	-1%	4%	4%	-6%	-5%	-2%	6%
2020	4%	3%	-9%	8%	0.2%	5%	30%	7%	-5%	-5%	8%	14%
2021	-8%	-2%	-9%	-4%	13%	2%	5%	15%	-11%	4%	14%	-1%
2022	-18%	5%	-11%	-13%	11%	9%	1%	-4%	-4%	12%	-6%	-4%
绝对收益平均值	-1.8%	5.4%	-1.3%	-2.0%	3.2%	-0.4%	4.9%	1.6%	-1.5%	1.9%	1.2%	0.3%
绝对收益中位数	1%	5%	-7%	-6%	-1%	2%	4%	4%	-4%	0%	-2%	-3%
正收益概率	54%	69%	31%	23%	46%	54%	69%	69%	46%	54%	38%	31%
时间	军工板块相对大盘收益											
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
2010	9%	7%	-4%	-1%	1%	-0.2%	12%	8%	9%	0.3%	-1%	-5%
2011	-7%	9%	-8%	-8%	0.4%	11%	3%	0.2%	-7%	-4%	2%	-7%
2012	-5%	7%	-3%	3%	-1%	-3%	-7%	4%	1%	-3%	-7%	7%
2013	18%	7%	-2%	-6%	15%	-6%	3%	2%	4%	-2%	22%	-6%
2014	7%	-4%	-7%	-1%	3%	13%	2%	4%	14%	-2%	-14%	-10%
2015	6%	3%	-1%	5%	32%	-8%	11%	-6%	-15%	16%	-3%	-5%
2016	-6%	-1%	7%	-4%	-1%	10%	-3%	0.3%	-4%	-0.3%	-4%	0.3%
2017	4%	-2%	-1%	-4%	-14%	4%	-4%	0.2%	3%	-7%	-2%	-2%
2018	-10%	3%	12%	1%	-11%	0.1%	4%	1%	0.1%	-4%	4%	-2%
2019	-1%	8%	3%	-8%	4%	-3%	6%	6%	-6%	-5%	0.04%	-0.4%
2020	7%	7%	-5%	4%	0.5%	0.1%	19%	4%	0.5%	-5%	3%	11%
2021	-9%	-3%	-7%	-5%	9%	3%	11%	10%	-12%	5%	13%	-3%
2022	-10%	2%	-5%	-7%	7%	2%	6%	-3%	1%	16%	-15%	-
相对收益平均值	0%	3%	-2%	-2%	4%	2%	5%	2%	-1%	0.3%	0.0%	-2%
相对收益中位数	-1%	3%	-3%	-4%	1%	0.1%	4%	2%	0.5%	-2%	-1%	-2%
跑赢大盘概率	50%	75%	25%	33%	75%	67%	83%	92%	67%	33%	50%	25%
正收益与跑赢大盘概率均大于等于50%	✓	✓	-	-	-	✓	✓	✓	-	-	-	-

资料来源: Wind, 信达证券研发中心

1.2 行情复盘②：板块延续高成长，子板块分化加剧

我们将军工板块分为新材料、航空&航发、航天、国防信息化、船舶、地面兵装 6 大板块，挑选出 133 支核心股票，分析 2020/1/2-2022/12/30 各子板块业绩与股价涨跌幅。其中：

- **新材料板块**：均处于产业链上游，包括钛合金、高温合金、碳纤维及复材、隐身材料。
- **航空&航发板块**：包括中游：航空锻造、航空铸造、结构加工、分系统；下游：主机厂、无人机、地面设备和维修。
- **航天板块**：包括中游：分系统；下游：导弹与火工、卫星与应用。
- **国防信息化**：包括上游：被动元器件、主动元器件、线缆、第三方检测；中游：T/R 芯片组件和相控阵测量、模块/组件、分系统/终端；中下游：雷达整机。
- **船舶**：包括中游分系统和下游主船厂。
- **地面兵装**：包括材料与分系统和整车厂。

图表 10：军工行业六大子板块

新材料		航空&航发				航天	
钛合金 宝钛股份 西部超导 西部材料	高温合金 抚顺特钢 钢研高纳 隆达股份 图南股份 万泽股份 应流股份	航空锻造 中航重机 派克新材 三角防务 航宇科技 航亚科技	航空铸造 应流股份 图南股份 万泽股份	主机厂 中航西飞 中航沈飞 洪都航空 中直股份 航发动力	无人机 中无人机 纵横股份 炼石航空 观典防务 航天彩虹	分系统 航天晨光 航天电子 航天动力 航天发展 航天科技 航天长峰 天箭科技	卫星与应用 中国卫星 航天宏图 中国卫通 北斗星通 合众思壮 华力创通 中海达
碳纤维/复材 中航高科 光威复材 中简科技 菲利华 楚江新材 中复神鹰 恒神股份	隐身材料 华泰科技 光启技术	结构加工 爱乐达 立航科技 广联航空 利君股份	分系统 成飞集成 北摩高科 晨曦航空 航新科技 华伍股份 江航装备 通达股份 新兴装备 中航电测 中航电子 中航机电 迈信林 航发科技 航发控制 天微电子		地面设备/维修 安达维尔 海特高新 威海广泰	导弹与火工 上海沪工 广东宏大 中天火箭	
国防信息化			船舶	地面兵装			
被动元器件 振华科技 中航光电 航天电器 宏达电子 鸿远电子 火炬电子	微波器组件/测量 臻镭科技 铖昌科技 国博电子 雷电微力 国光电气 霍莱沃	分系统/终端 盟升电子 振芯科技 奥普光电 高德红外 海格通信 久之洋 观想科技	分系统 湘电股份 亚星锚链 中船科技 中国动力 中船应急 中国重工	材料与分系统 北方股份 北化股份 光电股份 捷强装备 凌云股份 上海瀚讯 天秦装备 新余国科 兴图新科 长城军工 长春一东 中兵红箭 华强科技			
主动元器件 紫光国微 复旦微电 欧比特 上海贝岭 振华风光	模块/组件 智明达 景嘉微 新雷能 旋极信息	雷达整机 国睿科技 七一二 四创电子 天银机电	主船厂 天海防务 中船防务 中国船舶	整车厂 内蒙一机			
线缆 金信诺 全信股份							
第三方检测 苏试试验 思科瑞 西测测试							

资料来源：Wind，信达证券研发中心

板块高成长延续，高景气上游配套领涨

军工子板块 2020-2022 年分化加剧，国防信息化、新材料、航空&航发领涨。2020/1/2-2022/12/30，军工各子板块均产生正收益：国防信息化（+141%）>新材料（+130%）>航空&航发（+98%）>地面兵装（+45%）>航天（+19%）>船舶（+8%）。

图表 11: 2020-2022 年军工各细分板块分化加剧



资料来源: Wind, 信达证券研发中心

同时,各子板块收益率与业绩增速趋于一致。据我们统计,2019-2021 年军工各细分领域归母净利润复合增速分别为国防信息化(60%)>新材料(50%)>航空&航发(29%)>船舶(29%)>地面兵装(28%)>航天(10%)。(航天领域剔除合众思壮、北斗星通非经常性损益影响)。

图表 12: 军工各细分板块业绩增速与收益率趋于一致

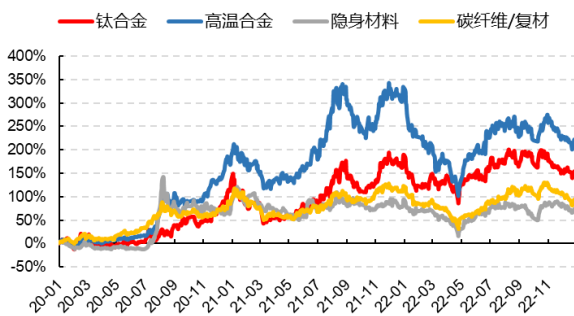
子板块	2020/1/2-2022/12/30 收益 (%)	2019-2021 归母净利润 CAGR (%)	2022Q1-Q3 归母净利润同比 (%)
国防信息化	141%	60%	22%
新材料	130%	50%	16%
航空&航发	98%	29%	2%
地面兵装	45%	28%	4%
航天	19%	10%	-4%
船舶	8%	29%	-25%

资料来源: Wind, 信达证券研发中心

新材料板块:

各细分板块 2020-2022 年走势强劲: 1) 2020/1/2-2022/12/30, 各细分板块收益均超过 70%: 高温合金(218%)>钛合金(150%)>碳纤维/复材(95%)>隐身材料(73%)。2) 2019-2021 归母净利润复合增速: 隐身材料(633%)>钛合金(77%)>高温合金(50%)>碳纤维/复材(31%)。3) 2022-2024 预期业绩复合增速: 隐身材料(51%)>高温合金(43%)>碳纤维/复材(32%)>钛合金(31%)。

图表 13: 新材料各细分板块 2020/1/2-2022/12/30 涨跌幅



资料来源: Wind, 信达证券研发中心

图表 14: 新材料各细分板块业绩情况

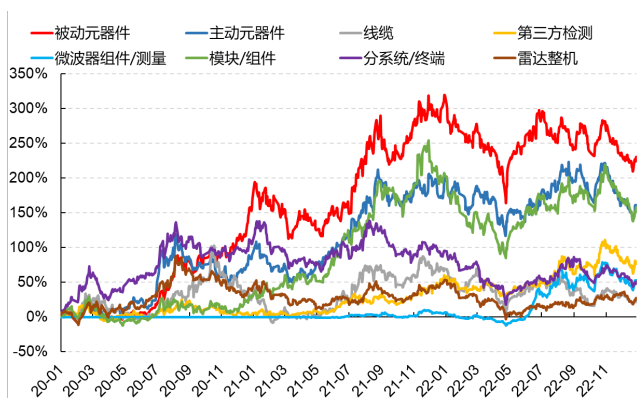
细分板块	2019-2021 归母净利润 CAGR (%)	2022Q1-Q3 同比归母净利润同比 (%)	2020/1/2-2022/12/30 收益 (%)	2022-2024 归母净利润预测 CAGR (%)
高温合金	50%	-18%	218%	43%
钛合金	77%	35%	150%	31%
碳纤维/复材	31%	18%	95%	32%
隐身材料	633%	95%	73%	51%

资料来源: Wind, 信达证券研发中心 注: 2022-2024 年归母净利润采用 wind 一致预期

国防信息化板块：

上游元器件、第三方检测、模块/组件领涨：1) 2020/1/2-2022/12/30，各细分板块收益：被动元器件（229%）>主动元器件（157%）>模块/组件（157%）>第三方检测（76%）>微波器组件/测量（53%）>分系统/终端（51%）>雷达整机（27%）>线缆（22%）。2) 2019-2021 归母净利润复合增速：主动元器件（227%）>被动元器件（55%）>雷达整机（53%）>分系统/终端（52%）>第三方检测（51%）>微波器组件/测量（33%）>模块/组件（1%）>线缆（0.4%）。3) 2022-2024 预期业绩复合增速：模块/组件（42%）>微波器组件/测量（40%）>主动元器件（35%）>第三方检测（34%）>线缆（33%）>分系统/终端（29%）>被动元器件（27%）>雷达整机（26%）。

图表 15: 国防信息化各细分板块 2020/1/2-2022/12/30 涨跌幅



资料来源：Wind，信达证券研发中心

图表 16: 国防信息化各细分板块业绩情况

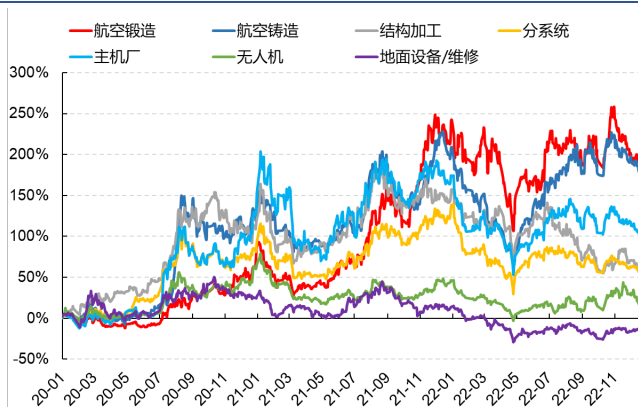
细分板块	2019-2021归母 净利润CAGR (%)	2022Q1-Q3同 比归母净利润 同比 (%)	2020/1/2- 2022/12/30收 益 (%)	2022-2024归 母净利润预 测 CAGR(%)
被动元器件	55%	31%	229%	27%
主动元器件	227%	27%	157%	35%
线缆	0.4%	23%	22%	33%
第三方检测	51%	31%	76%	34%
微波器组件/测量	33%	36%	53%	40%
模块/组件	1%	4%	157%	42%
分系统/终端	52%	-19%	51%	29%
雷达整机	53%	19%	27%	26%

资料来源：Wind，信达证券研发中心 注：2022-2024 年归母净利润采用 wind 一致预期

航空&航发板块：

航空锻、铸造领域领涨：1) 2020/1/2-2022/12/30，各细分板块收益：航空锻造（204%）>航空铸造（198%）>主机厂（103%）>结构加工（58%）>分系统（53%）>无人机（14%）>地面设备/维修（-15%）。2) 2019-2021 归母净利润复合增速：航空锻造（56%）>航空铸造（29%）>地面设备/维修（29%）>主机厂（20%）>结构加工（19%）>分系统（6%），无人机领域扭亏为盈。3) 2022-2024 预期业绩复合增速：无人机（45%）>地面设备/维修（37%）>主机厂（36%）>航空锻造（35%）>结构加工（35%）>分系统（28%）>航空铸造（27%）。

图表 17: 航空&航发各细分板块 2020/1/2-2022/12/30 涨跌幅



资料来源：Wind，信达证券研发中心

图表 18: 新材料各细分板块业绩情况

细分板块	2019-2021归母 净利润CAGR (%)	2022Q1-Q3同 比归母净利润 同比 (%)	2020/1/2- 2022/12/30收 益 (%)	2022-2024归 母净利润预 测 CAGR(%)
航空锻造	56%	59%	204%	35%
航空铸造	29%	38%	198%	27%
结构加工	19%	4%	58%	35%
分系统	6%	10%	53%	28%
主机厂	20%	-3%	103%	36%
无人机	扭亏为盈	-4%	14%	45%
地面设备/维修	29%	-91%	-15%	37%

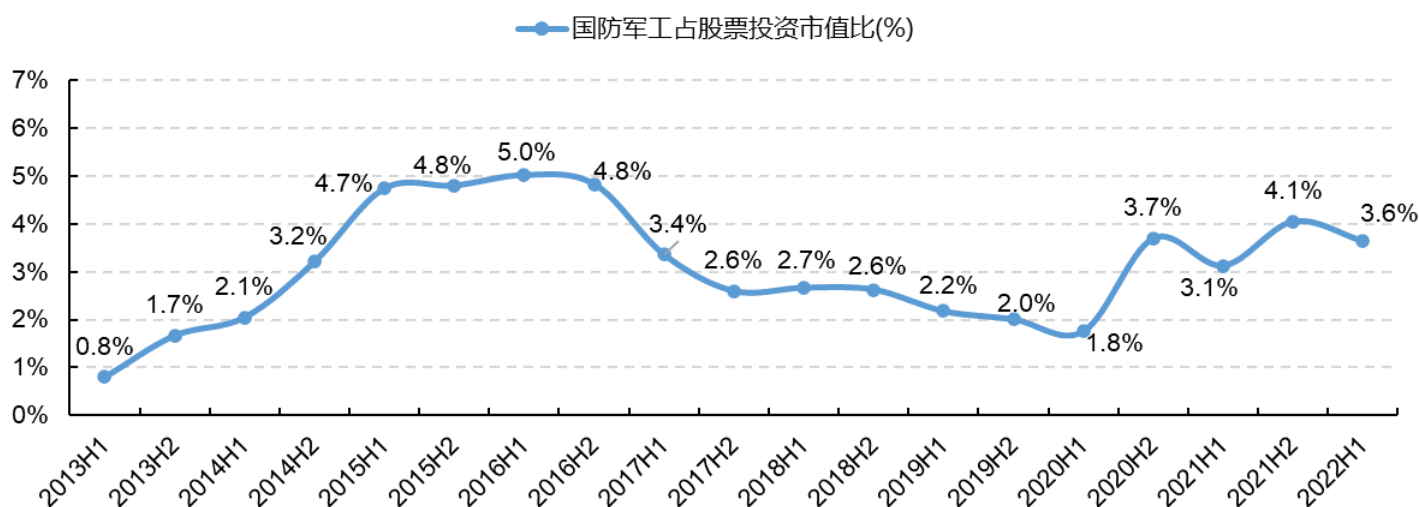
资料来源：Wind，信达证券研发中心 注：2022-2024 年归母净利润采用 wind 一致预期

1.3 行情复盘③：机构关注度持续升高，基金仓位达 3.6%

2020-2022H1，军工机构配置比例自 1.8%提升至 3.6%。 1) 机构持仓比例处于历史中高水平，但较 2016H1 高点仍有 1.4pct 的空间。2) 2022Q3 国防军工行业的基金重仓持股比例为 3.8%，环比上升 0.8pct。3) 绝对数方面，2022Q3 基金军工重仓股市值为 1176.5 亿元，环比增长 10.21%，2022Q3 军工板块获得基金加仓。

机构持仓集中于航空航天产业链，2022Q3 加仓多集中于新材料。 1) 截至 2022Q3，持股总市值排名前五的个股分别为中航沈飞（967.9 亿）、航发动力（646.6 亿）、中航光电（599.7 亿）、中国重工（468.1 亿）与中航西飞（447.7 亿）。2) 单季度获机构加仓排名前五的个股分别为西部超导（+127.4 亿）、光威复材（+71.5 亿）、中船防务（+33.0 亿）、航天发展（+17.8 亿）和钢研高纳（+16.6 亿）。

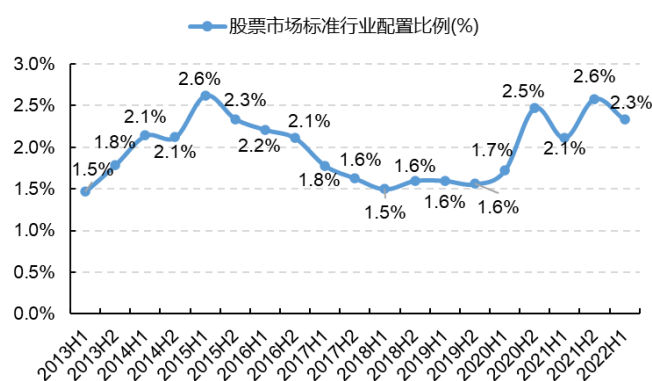
图表 19：2022H1 基金持仓比例达 3.6%



资料来源：Wind，信达证券研发中心

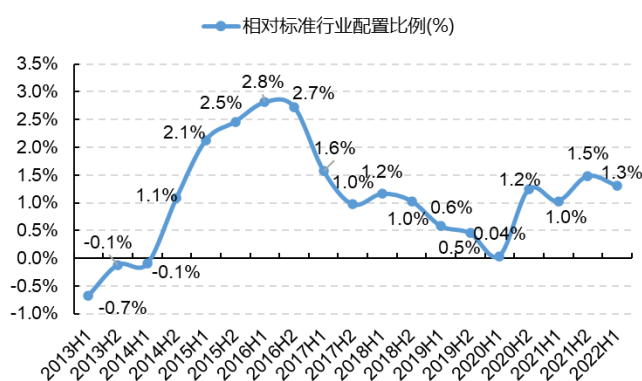
机构关注度持续上升： 1) 截至 2022H1，中信国防军工指数成分股总流通市值占 A 股总市值 2.3%，较 2021H1 提升 0.2pct，较 2021H2 回落 0.3pct。2) 以中信军工成分股总市值占 A 股总市值为标准配置比例观察，则军工板块自 2020H1 起低配程度逐步降低。

图表 20：2020-2021 年军工标准配置比例逐季提升



资料来源：Wind，信达证券研发中心

图表 21：2020-2021 年军工板块低配程度逐季降低



资料来源：Wind，信达证券研发中心

2 供需共振+效率提升，景气度自下而上沿产业链传导

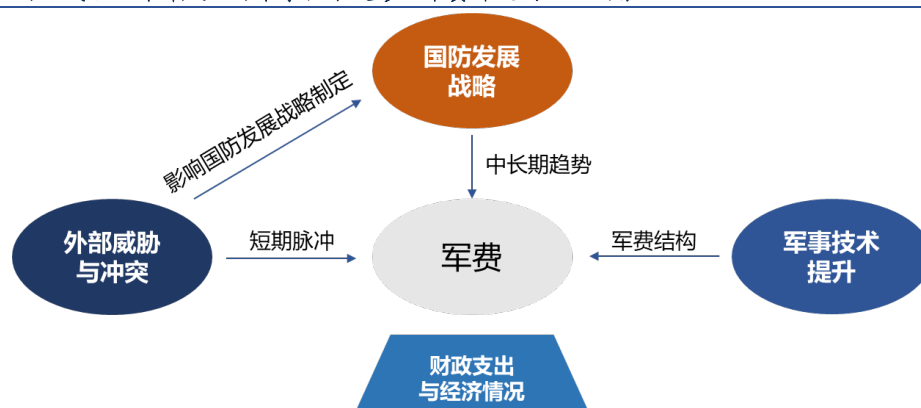
2.1 军工成长逻辑：军费持续稳增长，支出逐步向装备倾斜

军费是国防科技工业景气度扩张的基础，是军工行业需求的根本来源。1) 军费是国家财政支出的一部分，代表一国预算用于国家建设和保卫国家安全的专项支出。2) 其直观反映了国防政策在经济与资源上的配置情况，是国家现代化军事活动的物质基础和经济支柱。3) 其直接决定了武器装备建设的进度，更是军工企业业绩的核心驱动因素。

影响我国军费支出的因素众多，究其本质看可概括为四个核心因素：

- 财政支出与经济情况——军费的基础
- 国防战略发展——决定军费中长期增长趋势
- 外部威胁与冲突——军费短期增长催化剂
- 军事技术提升——改变军费结构

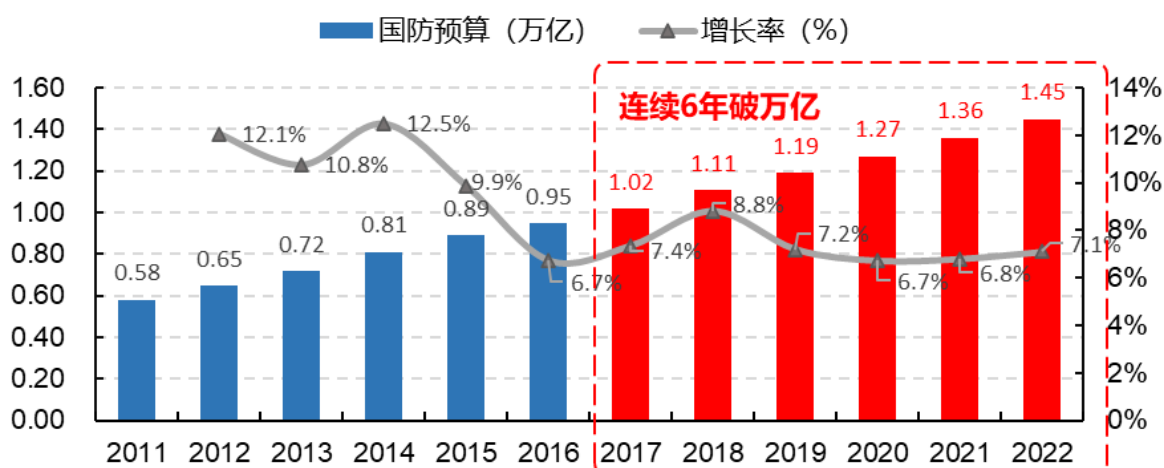
图表 22：经济基础、国防战略、外部威胁与军事技术是影响军费开支的四大因素



资料来源：观研报告网，信达证券研发中心

我国军费开支逐年增长，已连续 6 年过万亿。1) 据财政部数据：2011-2021 年，我国国防预算自 0.58 万亿元增至 1.45 万亿元，CAGR 为 8.7%。2) 我们认为，维持军费开支稳定、理性增长是推动军事现代化建设的基石，将促进国防建设“质”与“量”共同提升。

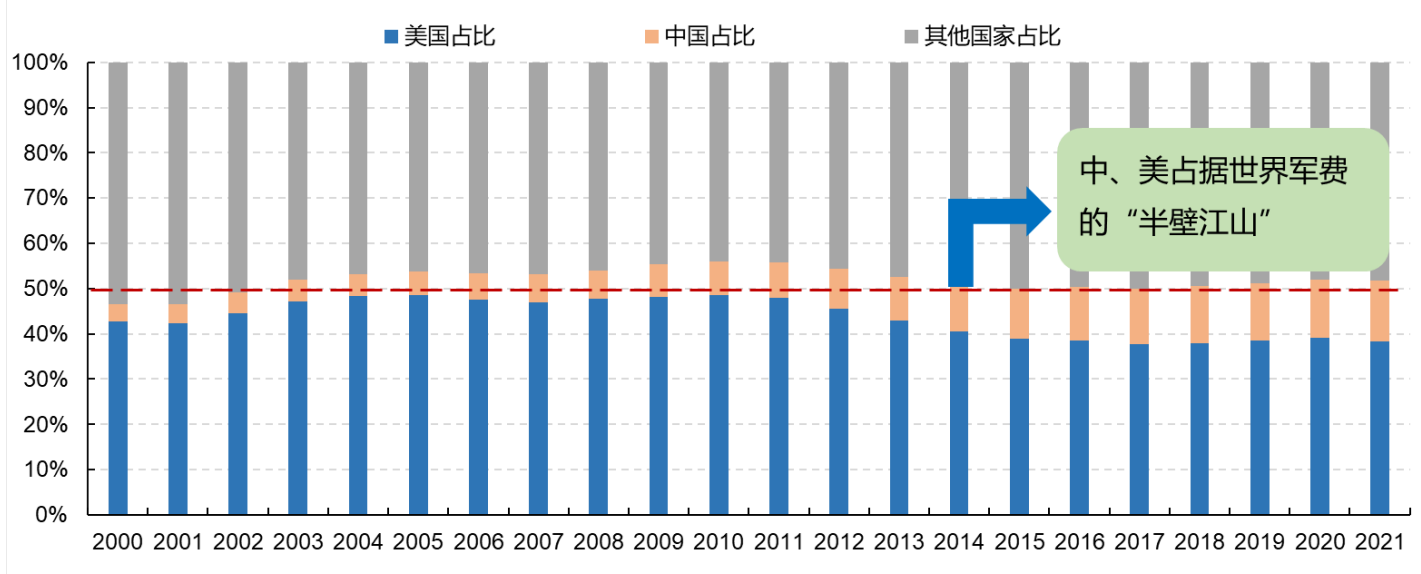
图表 23：我国军费已连续 6 年破万亿



资料来源：立鼎产业研究院，财政部，信达证券研发中心

中、美已经成为世界军事博弈的主要力量，占世界军费总开支的“半壁江山”。据 SIPRI 统计，2021 年世界军费总支出约 2 万亿美元，其中美国占比 38%，中国占比 13%，印度与俄罗斯紧随其后，占比分别为 3.67% 和 3.16%，中、美已成为世界军费开支的主要贡献国家。

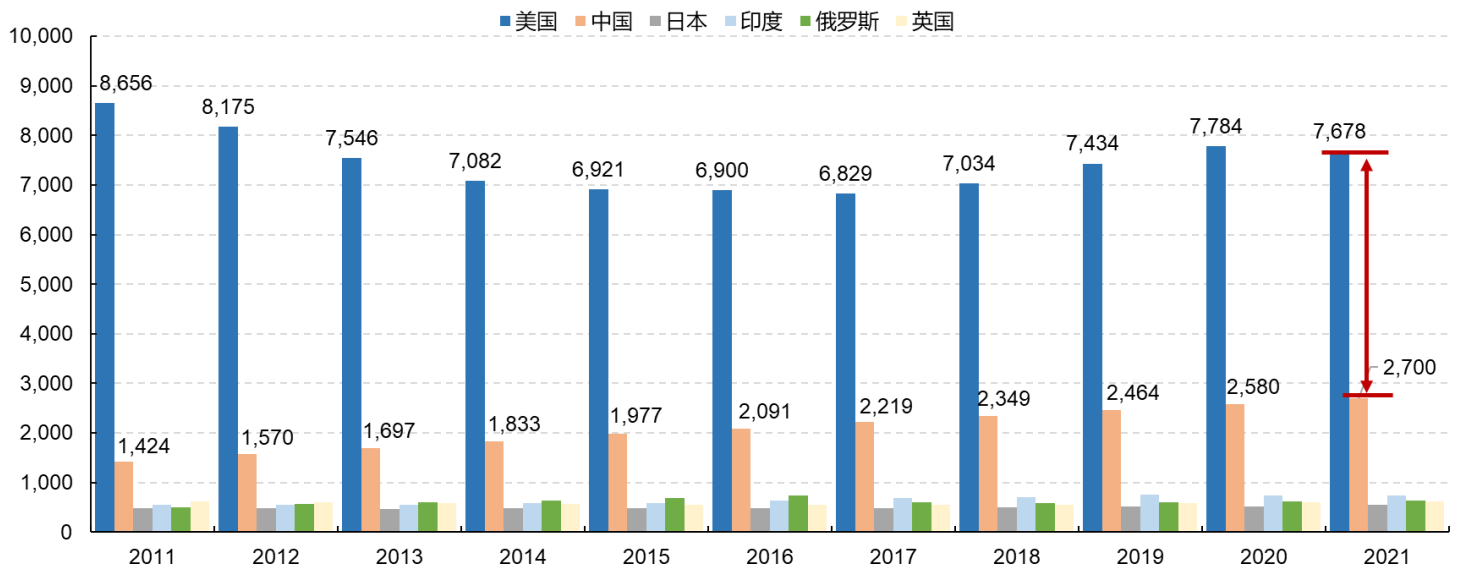
图表 24: 中美已占据世界军费开支的“半壁江山”



资料来源: SIPRI, 信达证券研发中心

■ 当前我国军费仍仅约为美国的三分之一，上升空间显著。据 SIPRI 数据库，2021 年美国军费开支约 7678 亿美元，同年中国军费为 2700 亿美元，约为美国军费的 35%。

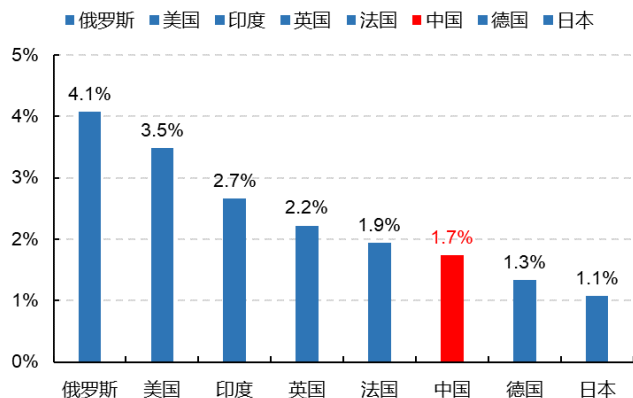
图表 25: 当前我国军费仍仅约为美国的三分之一，上升空间显著 (亿美元)



资料来源: SIPRI, 信达证券研发中心

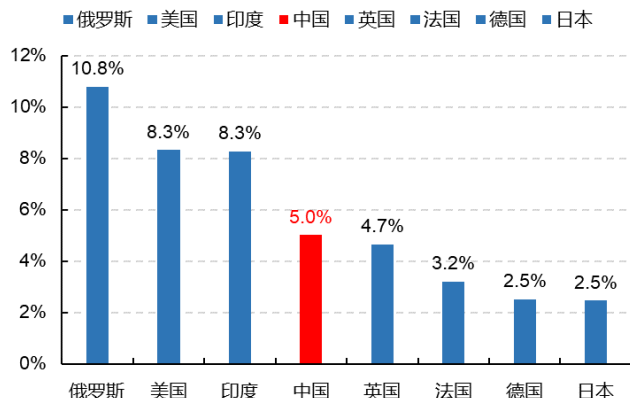
■ 我国军费占 GDP 与财政支出比重落后于其他主流国家和世界平均水平。据 SIPRI 统计，我国军费占 GDP 和财政支出比重分别约为 1.7% 和 5.0%，2021 年美国、印度、俄罗斯这几个主流军事大国军费占 GDP 比重和财政支出比重的均值分别约为 3.5%/2.7%/4.1 和 8.3%/8.3%/10.8%，显著高于中国。

图表 26: 2021 年各国军费占 GDP 比重



资料来源: SIPRI, 信达证券研发中心

图表 27: 2021 年各国军费占财政支出比重



资料来源: SIPRI, 信达证券研发中心

根据光明网《俄乌冲突下国际局势的变与不变》一文,持续数月的俄乌冲突加剧了冷战思维扩张和地缘政治紧张。

- 受俄乌冲突的刺激,欧洲各国争相提升军费开支。1)据“德国之声”电台消息,德国 2022 年内军费将增加 1000 亿欧元,将国防支出占 GDP 比例自 1.53%提至 2%以上。2)据“政治新闻网”欧洲版消息,比利时、荷兰、罗马尼亚、波罗的海国家和北欧国家都宣布将军费支出增加到至少占 GDP2%的计划,而法国、西班牙等西欧和南欧国家也已加快步伐。英国和波兰更是寻求增加国防预算至 GDP 的 2.5%和 3%。
- 北约将在 2023 年的峰会上进一步提升其成员国的军费开支要求。2022 年 11 月 21 日,北约秘书长斯托尔滕贝格表示,或将在明年 7 月举行的北约峰会上对军费开支目标做出改变,即使保留 2%目标,其也将成为各成员国国防开支的底线而非上限。

图表 28: 多国出台增加军费开支的计划

国家	增加军费支出的计划	军费支出的主要用途
德国	2022 年年内,德国军费将增加 1000 亿欧元,将国防支出的 GDP 占比从目前的 1.53% 提高到 2% 以上	用于购买大型装备,包括购买 F-35 战机以替换现有的战机和数字化领域的采购
比利时	本年度军费开支增加 10 亿欧元,占到国内生产总值的 1.54%。到 2030 年,计划将国防预算提高到 69 亿欧元(占 GDP 的 1.54%);可能出台更多措施提升军费	更新军队的装备和武器弹药,并改善情报搜集和通讯能力
波兰	从 2023 年开始,将把国防开支从占 GDP 的 2.1% 提升到 3%,并保留进一步追加的空间	从多国大量采购多型武器装备
罗马尼亚	从 2023 年起将把国防预算提升到 GDP 的 2.5%	购买更多武器,包括两架“空客 H215M”军用直升机
意大利	将国防开支占比提升至 2%。“以保证国家的威慑力”	推进一系列武器装备采购计划,包括研制两艘 DDX 型驱逐舰,采购大量两栖作战车辆和装甲车等
挪威	今年将额外提供 30 亿克朗(约合 3.41 亿美元)以加强军事力量守卫海上边界线	-
瑞典	将在可能的情况下把国防开支从占 DP 的 1.3% 提高到 2%,也就是每年约 115 亿美元	扩充军队人员,建立一支新的机械化旅,并增设一支潜艇部队
拉脱维亚	增加开支以加强国防和安全体系	-
芬兰	将很快讨论提高下一年度和中长期国防预算的可行性	-
荷兰	今年额外支出 50 亿欧元用于国防。2022 年至 2025 年期间用于国防的额外拨款共计将达 150 亿欧元	采购更多 F-35 战机、MQ-9 无人机以及中型运输直升机等
英国	到 2024 至 2025 年国防预算将达到 474 亿英镑。到 2030 年军费支出达到 1000 亿英镑,实现军费支出占 GDP 3% 的目标	为情报、监视和侦察能力拨出更多资金
日本	未来 5 年的国防预算总支出提高到超过 40 万亿日元(约合人民币超 20000 亿元)	发展自卫队进攻作战能力。采购射程超过 1000 公里的中程导弹,加大引进美制“全球鹰”无人机、“死神”无人机,加大国产无人机研发力度
法国	2023 财年国防预算高达的 439 亿欧元(428 亿美元),还计划在未来继续年增 30 亿欧元军费直到达到每年 500 亿欧元	一是针对性补充火炮和战机等装备;二是持续推进现代化项目,加强国防工业基地建设,精简部队,强化反恐等战力;三是发展进攻性网络部队、太空力量和无人系统等

资料来源: 信达证券研发中心整理

- 科研与装备投入将是未来国防支出的重点领域。军费投入结构可分解为人员生活投入、训练维持投入和装备投入。1)据《新时代的中国国防》白皮书统计,2010-2017 年我国军费支出中装备费投入占比由 33.2% 上升至 41.1%,训练维持费由 31.9% 下降至 28.1%,人员生活费由 34.9% 下降至 30.8%。2)财政部《关于 2021 年中央和地方预

算执行情况与 2022 年中央和地方预算草案的报告》指出要“贯彻新时代军事战略方针，支持加快国防和军队现代化，推进国防科技工业创新发展”。

我们判断，为不断弥补与发达国家国防科技、装备领域的代差，未来我国军费支出仍将继续向高精尖技术装备领域倾斜。

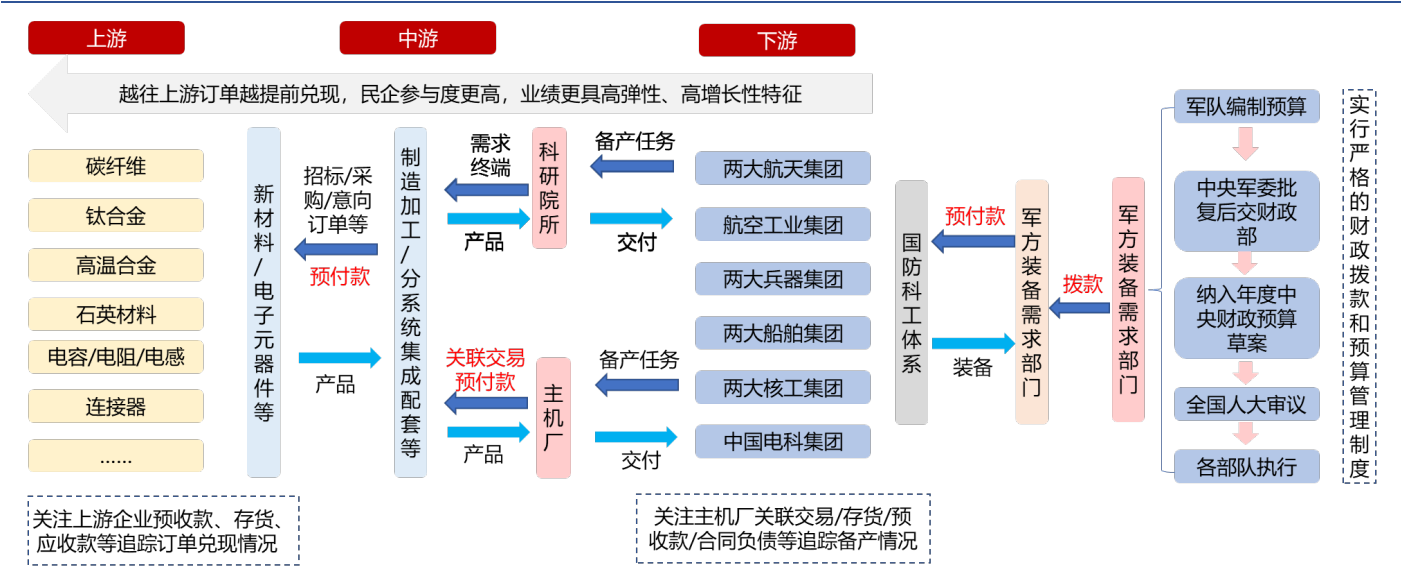
图表 29：2010-2017 年我国军费支出结构向装备技术型和要素均衡型倾斜

年度	人员生活费		训练维持费		装备费		合计
	支出额 (亿元)	占比 (%)	支出额 (亿元)	占比 (%)	支出额 (亿元)	占比 (%)	
2010	1859	35	1700	32	1774	33	5333
2011	2065	34	1899	32	2063	34	6028
2012	1956	29	2330	35	2406	36	6692
2013	2002	27	2700	36	2709	37	7411
2014	2372	29	2680	32	3237	39	8290
2015	2819	31	2615	29	3654	40	9088
2016	3060	31	2670	27	4036	41	9766
2017	3211	31	2934	28	4288	41	10432

资料来源：《新时代的中国国防》白皮书，信达证券研发中心 注：《新时代的中国国防》白皮书发布自 2019 年，最新数据截至 2017 年

军费传导机制：我国军费由下游军方装备需求部门逐步向上游传导，行业景气度亦逐级递增。我国军费预算实行严格的财政拨款和预算管理制度，通常率先以预付款等形式由下游往上游传导，因此越往上游订单越将提前兑现，同时上游民企参与度更高，业绩更具高弹性、高增长性特征。

图表 30：军费传导机制



资料来源：信达证券研发中心

2019-2022 年航空航天下游主机厂关联交易大幅提升，揭示订单，业绩有望加速兑现。航空航天下游主机厂主要包括中航沈飞、中直股份、中航西飞、洪都航空与航发动力。

- 据我们统计，2019-2022 年下游主机厂关联交易预算额自 1517 亿增至 2160 亿元，CAGR 为 12.5%，其中中航沈飞、中直股份、中航西飞、洪都航空和航发动力关联交易预算额分别为 600 亿/466 亿/183 亿/178 亿/734 亿，同比 2019 年增幅分别为 130%/37%/-62%/161%/98%。
- 其中，中航西飞于 2020 年进行第三次资产重组，剥离非航空业务，注入固定资产和军方销售资质，关联交易大幅减少。剔除中航西飞资产重组的影响，2019-2022 年下游主

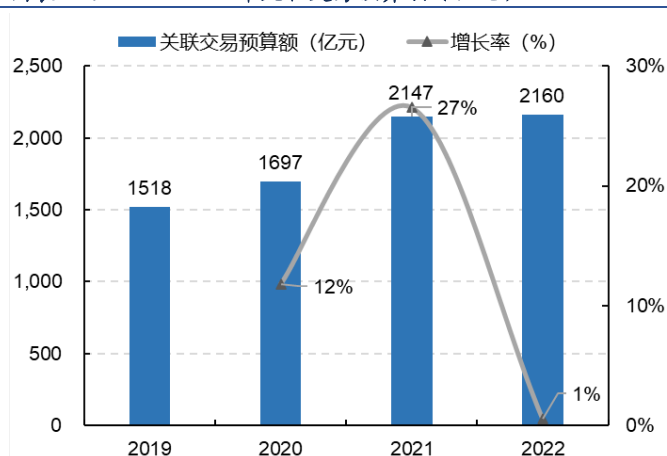
机厂关联交易预算额自 1038 亿增至 1977 亿，CAGR 为 24%，关联交易预算额的提升反映主机厂积极备货，同时反映了军费向上游传导带来旺盛需求。

图表 31: 2019-2022 年关联交易金额 (亿元)

公司名称	2019年		2020年		2021年		2022年
	预算	实际	预算	实际	预算	实际	预算
中航沈飞	261	227	288	273	757	676	600
中直股份	339	242	360	290	465	301	466
中航西飞	479	262	498	87	164	122	183
洪都航空	68	59	115	73	167	105	178
航发动力	370	286	435	315	593	551	734
合计	1517	1076	1697	1036	2147	1756	2160

资料来源: Wind, 信达证券研发中心

图表 32: 2019-2022 年关联交易预算额 (亿元)

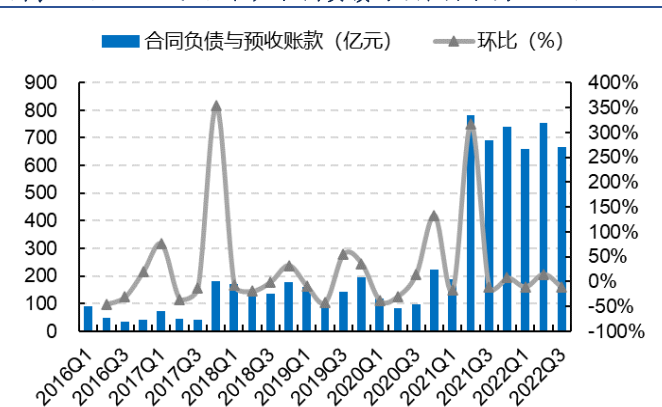


资料来源: Wind, 信达证券研发中心

- 主机厂订单饱满，合同负债与预收账款处于历史中高位：2021Q2，主机厂合同负债与预收账款自 187 亿增至 781 亿，截至 2022Q3，余额为 666 亿。
- 主机厂 2022 年关联交易预算中采购商品与接受劳务金额为 826 亿元，同比增长 17%。2019-2022 年主机厂采购商品与接受劳务金额由 510 亿元升至 826 亿元，CAGR 为 17.4%。

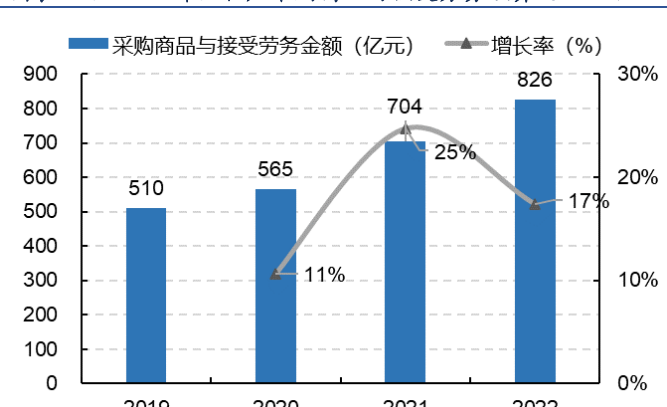
我们认为，主机厂关联交易预算额大幅提升反映其对未来生产交付情况的乐观预判，其排产效率与规模有望进一步提升，带动行业景气度加速向上。

图表 33: 2022Q3 主机厂合同负债与预收账款为 666 亿



资料来源: Wind, 信达证券研发中心

图表 34: 2022 年主机厂采购商品与接受劳务预算达 826 亿



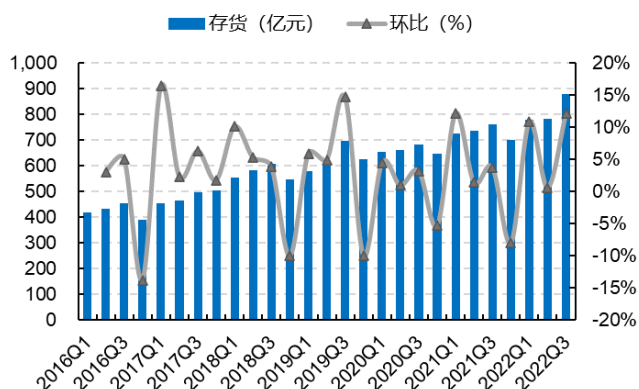
资料来源: Wind, 信达证券研发中心

航空航天主机厂存货、预付账款均位历史中高位，军备仍处列装交付高峰期，行业景气度或将不断向上游传导。2022Q3 主机厂存货、预付款项分别为 878 亿/293 亿，均位于历史最高位：

- 存货方面根据主机厂往年年报披露存货以在产品为主推测，其存货维持高位代表现阶段军备列装仍在加速，随着未来产品的持续交付，主机厂业绩与盈利能力有望持续提升；
- 预付款可反映主机厂向中上游零部件、原材料、电子元器件等供应商所下达的订单/备产合同情况，预付款保持中高位可从侧面印证当前军工整个产业链订单依旧饱满，或预

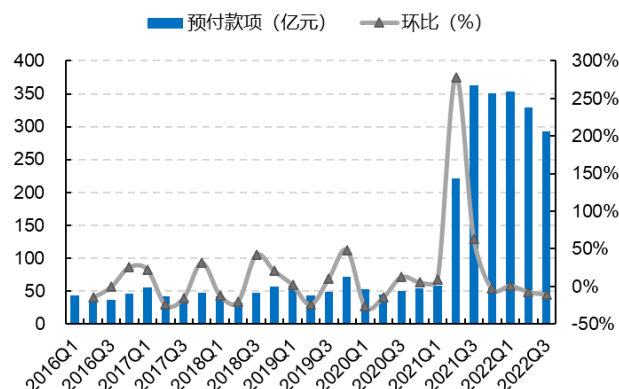
示着行业整体业绩有望进入新一轮增长期。

图表 35: 2022Q3 主机厂存货 878 亿, 超越前高



资料来源: Wind, 信达证券研发中心

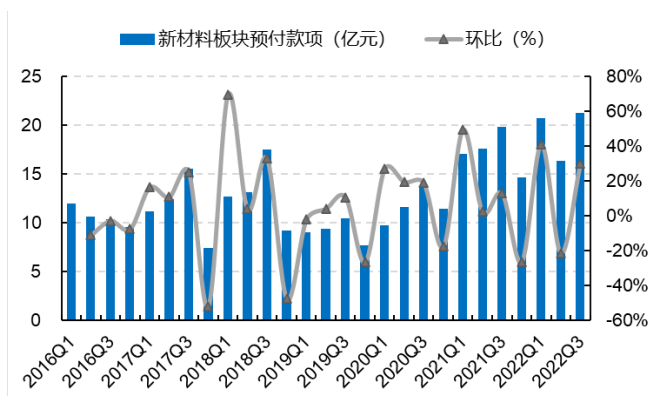
图表 36: 2022Q3 主机厂预付款项 293 亿, 位于历史中高位



资料来源: Wind, 信达证券研发中心

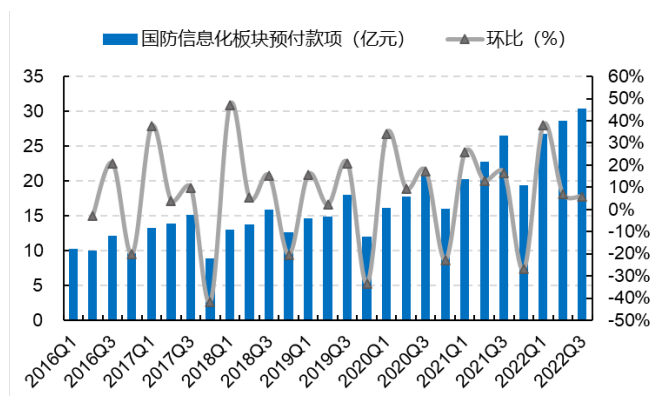
新材料、军工电子企业预付款项维持高位, 反映上游正在积极备产。 1) 2022Q3 上游新材料及国防信息化企业的预付款项达 21.3/30.4 亿元, 均为 2016Q1 以来的最高点。2) 我们认为, 上游企业预付款项创新高表明其正处于积极备产当中, 业绩高增长有望延续。

图表 37: 2022Q3 新材料板块预付款项达 21.3 亿



资料来源: Wind, 信达证券研发中心

图表 38: 2022Q3 国防信息化板块预付款项达 30.4 亿



资料来源: Wind, 信达证券研发中心

2.2 国产替代+产能扩张，渗透率提升+规模效应逐步显现

①国产替代：总体由追赶期向跨越期拔升

《关键核心技术国产替代的逻辑、驱动因素与实现路径》一文对关键核心技术国产替代作出了详细解读：1) 关键核心技术国产替代指通过自主创新等方式实现技术自主可控和替代应用的过程。2) 实现关键核心技术国产替代，不仅是缓解技术断供风险和保障供应链安全可控的重要手段，更是突破“卡脖子”瓶颈、实现经济高质量发展和塑造国际竞争新优势的必然选择。3) 中国在“十四五”规划纲要中指出“坚持自主可控、安全高效”，通过关键核心技术国产替代与本地配套畅通产业链供应链断点与堵点，提升产业链供应链现代化水平。

- **关键核心技术国产替代的逻辑转换：**1) 具有鲜明的长期性和阶段性特征：是应对外部环境变化和内部发展需求的核心战略之一，也是伴随国家技术追赶和产业结构升级渐进发展的动态过程。2) 随着国家所处赶超周期与发展形势变化，关键核心技术国产替代的基本逻辑由“效益逻辑-价值逻辑-安全逻辑”方向依次转换。

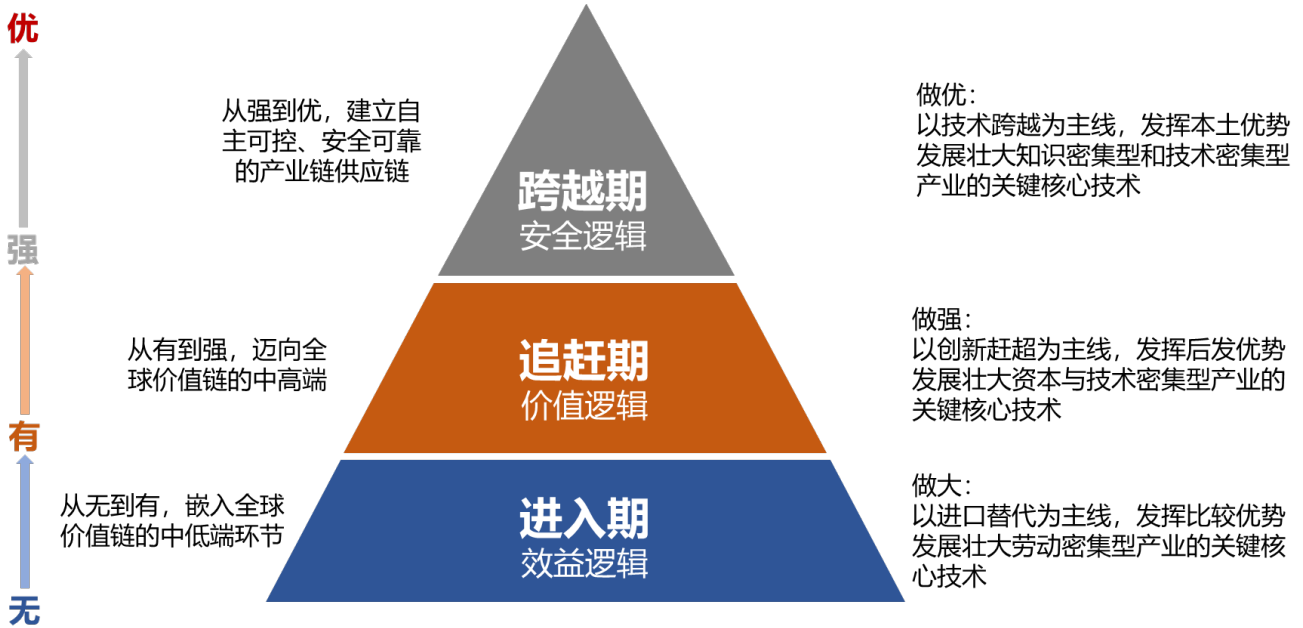
图表 39：关键核心技术国产替代的逻辑转换

阶段	主导逻辑	国产替代的基本路线	国产替代的结果
进入期	效益逻辑	以“做大”为主题，以进口替代为主线，通过发挥比较优势，发展壮大劳动密集型产业的关键核心技术	推动关键核心技术发展由“无”到“有”发展，嵌入全球产业价值链的中低端环节
追赶期	价值逻辑	以“做强”为主题，以创新赶超为主线，通过发挥后发优势，发展壮大资本与技术密集型产业的关键核心技术	推动关键核心技术发展由“有”到“强”发展，迈向全球价值链的中高端
跨越期	安全逻辑	以“做优”为主题，以技术跨越为主线，通过发挥本土优势，发展壮大知识密集型和技术密集型产业的关键核心技术	推动关键核心技术发展由“强”到“优”，建立自主可控、安全可靠的产业链供应链

资料来源：《关键核心技术国产替代的逻辑、驱动因素与实现路径》，信达证券研发中心

- **关键核心技术国产替代的驱动因素：包括技术因素、组织因素、环境因素。**
 - ◆ **技术因素：包括技术就绪度和技术相对优势。**1) 技术就绪度是评估技术性能与发展水平的重要指标，包括兼容性、可靠性、安全性与稳定性等维度，高技术就绪度与优越性促使行业国产替代率快速提升。2) 技术相对优势是企业评估国产替代价值与预期收益的关键指标，主要体现在成本优势、技术服务优势、供应保障优势与技术任务匹配优势四个方面。
 - ◆ **组织因素：包括高管支持、技术能力、资源冗余。**1) 高管支持指高管在认知层面与行为层面对关键核心技术国产替代的支持程度。2) 组织技术能力的构建和积累能保障核心技术国产替代的顺利推进。3) 资源冗余反映企业资源的充裕程度，是企业开展核心技术国产替代的重要内部保障。
 - ◆ **环境因素：包括市场机会、供应链协同和政府支持。**1) 市场机会包括市场现实需求和潜在发展趋势，广阔的市场空间将直接拉动企业核心技术国产替代进程，而新兴市场需求及潜在发展趋势也会推动企业国产替代决策。2) 供应链协同指供应链上各个企业为推动关键核心技术国产替代进程而开展密切的配合与协作。3) 政府支持主要体现为对关键核心技术国产替代的政策引导与资源支持。
- **关键核心技术国产替代的实现路径：**1) 进入期：包括技术代工积累型和技术引进吸收型。2) 追赶期：技术跨国并购型和制度市场驱动型。3) 跨越期：以自主创新驱动型为主。

图表 40: 关键核心技术国产替代的驱动因素

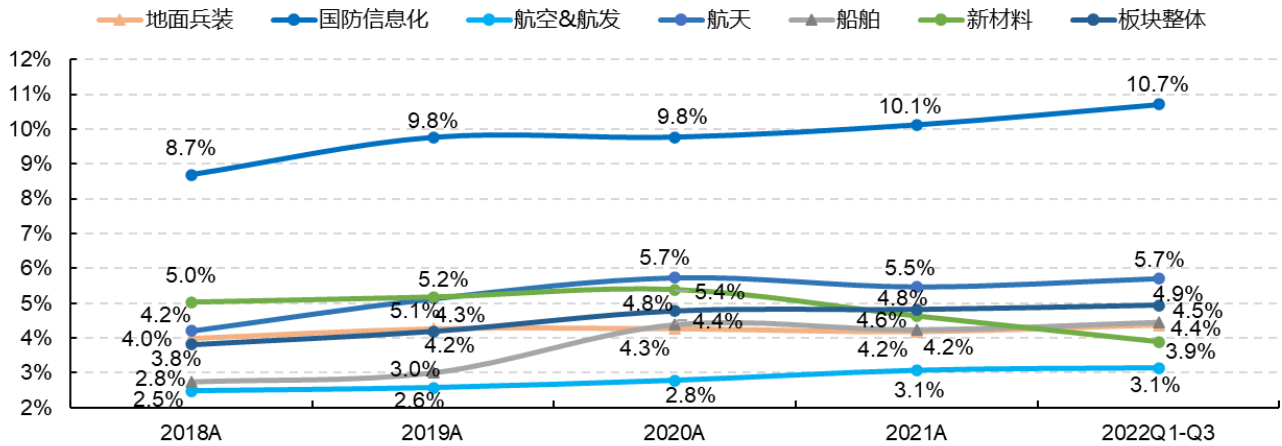


资料来源:《关键核心技术国产替代的逻辑、驱动因素与实现路径》，信达证券研发中心

我国在电子元器件、新材料等高端领域供给长期被美日韩等国外厂家垄断，随着中美贸易摩擦加剧、国际局势日趋复杂、叠加近年来疫情对全球产业的冲击，未来国产替代势必提速。

2018-2022 年前三季度，军工板块整体研发费率自 4% 提升至 4.9% (+0.9pct)。1) 其中，国防信息化板块研发费率自 8.7% 提至 10.7% (+2pct)，在所有子板块中最高。2) 我们认为，这与国防信息化建设提速、自主可控的迫切需求密切相关。

图表 41: 2018-2022 前三季度军工各细分板块研发费率逐步提高



资料来源: Wind, 信达证券研发中心

实现装备元器件 100% 自主可控是我国武器装备发展的必然趋势。《军工总体基于“双轮驱动”的综合电子信息装备元器件自主可控管理体系构建》一文中谈到：“国防安全离不开自主可控，没有买来的国防安全”，并介绍了我国军工电子元器件国产替代方面的举措：

- **对进口元器件实行安全分级管理：**原总装备部在 2006 年颁布了《XXXX 使用进口电子元器件管理办法（装法〔2006〕X 号）》，对进口元器件的安全等级按照红、紫、橙、黄、绿 5 个等级进行分级，明确了型号研制中进口元器件的规格比、数量比、经费比例以及

紫橙黄3色规格比和数量比要求，并禁用红色等级进口元器件。

- **提出型号鉴定等级要求，明确元器件达标要求：**为进一步落实元器件自主可控要求，原总装备部在2011年发布《国产元器件选用管理办法》和《进口元器件选用管理办法实施细则》2个文件，结合型号鉴定等级提出了分级指标要求，并将元器件指标达标情况作为鉴定的必要条件之一。
- **中电科集团全面推进100%自主可控：**“中兴事件”以来，中电科集团要求树立“100-1=0”意识，全面推进100%自主可控，在装备研制过程中执行自主可控三原则，严格落实负面清单制度，确保装备的研制、生产和全寿命保障自主可控。

为顺应国产替代大方向，实现关键重点领域自主可控，国防信息化领域部分公司加强研发投入和技术突破，并取得了一定的进展：

图表 42：国防信息化板块部分公司国产替代技术进展与举措

国产替代重点领域	主要公司	技术进展及最新举措
陶瓷材料	火炬电子	拥有CASAS-300特种陶瓷材料以技术独占许可，掌握了“高性能特种陶瓷材料”产业化的一系列专有技术，公司产品性能、产能已具备稳定供货能力
	鸿远电子	2022H1有两款瓷介电容器用瓷料已完成研制；部分品类的电容器用瓷粉，完成了在苏州瓷料生产线的量产验证
高端电容器	火炬电子	拥有自主可控的陶瓷介质材料制备技术和半导体薄膜工艺，实现了从陶瓷、薄膜等介质材料制备到微波无源元器件生产全过程
特种连接器、继电器	航天电器	2021年将非公开募集资金的2.8亿元用于特种连接器、特种继电器产业化建设项目
MOS芯片	振华科技	为增强MOS芯片自主研发能力，于2022年4月增资嘉兴奥罗拉1800万元，持有其20.2879%的股权比例
IGBT芯片	振华科技	突破高压大电流IGBT芯片设计制造等关键技术，多款新研产品性能达到国外对标产品水平
FPGA芯片	复旦微电子	正在开展新一代基于14/16nm工艺制程的10亿门级产品开发，同时进一步丰富28nm制程的FPGA及PSoC芯片种类以拓展新的市场，以保持国产化FPGA技术领先
特种集成电路	紫光国微	可提供ASIC/SOC设计开发服务及国产化系统芯片级解决方案
GPU	景嘉微	JM9系列图形处理芯片基本完成研发，正在优化阶段，解决国产高性能GPU卡脖子问题，实现国产高性能GPU零的突破
电源模块	振华科技	2021年就DC/DC电源模块进行攻关，形成多款模块样品，并提供用户试用
	新雷能	2022年将募集资金的9.49亿元用于特种电源扩产项目
	宏达电子	非钽电容业务旨在解决所涉及领域电子元器件及微电路模块国产化替代难题，产品均为技术国内首创或国内领先，有的则是完全替代进口
SiP功率微系统	新雷能	2022年将募集资金的1.67亿元用于投资高可靠性SiP功率微系统产品产业化项目
嵌入式计算机	智明达	在人工智能方向，在国产GPU和ASIC定制芯片上实现高性能、智能化图像处理；在激光预处理方向，对新一代国产激光预处理技术进行预研，将激光信号的转换、调理和采集都进行深度优化，信噪比优于同类进口产品；在红外导引方向，针对新一代红外导引需求，将信号调理、高精度采集、图像增强、图像矫正和AI等技术进行集成创新，实现小型化、国产化、低功耗的导引计算平台
	雷科防务	国产化固态硬盘研制成功，并在航空某重点型号中得以应用；自主研发的某型国产化存储控制芯片入选《某软硬件自主可控产品名录》
T/R组件	国博电子	长期为陆、海、空、天等各型装备配套大量关键产品，确保了以有源相控阵T/R组件为代表的军用元器件的国产化自主保障

资料来源：各公司公告，信达证券研发中心

国防工业对碳纤维需求迫切，碳纤维行业发展空间较大。1) 我国碳纤维市场长期受制于欧美及日本等国家，我国出台相关政策大力扶持国产高性能碳纤维在航空航天等国防领域的广泛应用。2) 航空航天产业快速发展及军民深度融合政策的不断深入实施，为以碳纤维为代表的新材料行业提供了发展良机。

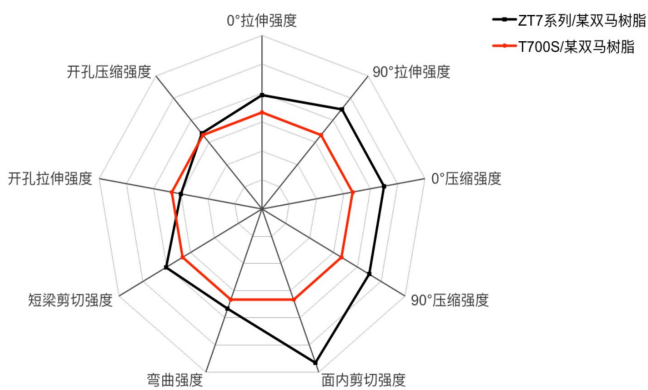
- **高性能碳纤维作为敏感的国防战略新材料：**1) 其价格不仅仅遵循市场规律，还与供需两端国家的国防政策相关。2) 国外碳纤维企业通过技术及价格优势打压国内碳纤维企业，使我国碳纤维市场长期受制于欧美及日本等国家。

- **国内碳纤维产业发展存在一些问题：**1) 多数碳纤维企业技术装备、生产工艺与国际先进企业存在较大差距，产能利用率低。2) 多数企业产品处于低端领域，且行业集中度不高。3) 国内碳纤维厂家缺乏核心技术和人才积累，难以满足航空航天和高端民用领域对高性能碳纤维的需求。

以中简科技为代表的碳纤维企业正在加快研发和产业化步伐，产品和企业的竞争力不断提高。中简科技突破了高于 T700 级碳纤维的工程产业化技术，打破了国外对航空航天领域高端碳纤维的封锁。

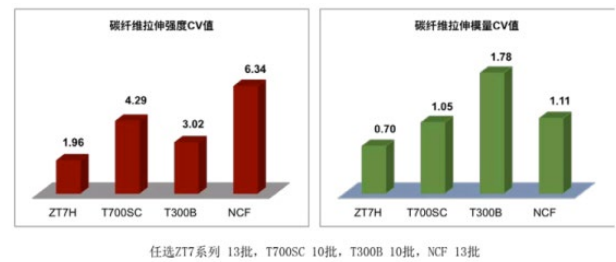
- 中简科技生产的 ZT7 系列碳纤维所用技术均为自主研发，生产设备 98% 为自主设计，关键原辅料均为国内配套或自制，核心控制系统采用国产化 DCS 自动系统。
- **ZT7 系列碳纤维对日本东丽 T700 级碳纤维形成超越：**1) ZT7 系列碳纤维力学性能介于日本东丽 T700 级与美国 IM7 之间，拉伸模量高于东丽 T700 级碳纤维，综合性能优于日本东丽 T700S 级碳纤维。2) ZT7 系列碳纤维不追求产品的单一指标而追求综合平衡，以及与树脂的最佳匹配。3) ZT7 系列与某双马树脂的绝大多数复合材料力学性能指标均超过日本东丽 T700S 与对应双马树脂的复合材料，形成全新一代航空用复合材料体系。

图表 43: ZT7 系列与日本东丽 T700S 级碳纤维复材性能对比



资料来源：中简科技招股书，信达证券研发中心

图表 44: ZT7 与其他碳纤维质量稳定性对比



资料来源：中简科技招股书，信达证券研发中心

②产能提升：适应新一代高端装备放量列装需求

2023 年或成为军工行业产能提升落地年，重点关注新材料、国防信息化、航空锻造领域：

1) 新材料：碳纤维、钛合金领域主要聚焦解决产能瓶颈问题；高温合金新增高端产能，提升产品纯净度。2) 国防信息化：聚焦国产替代，横向扩张打造平台型企业。3) 航空锻造：锻造产能向大型化、整体化、精密化发展，部分企业开启横向扩展和纵向产业链延伸。

新材料：

碳纤维企业先后推出产能扩充计划：1) 我国中高端碳纤维生产技术相比发达国家尚存差距，影响了关键战略新材料的自主可控与保障。2) 为应对快速增长的下游需求，各碳纤维企业先后推出了产能建设计划，2023 年有望成为新建成产能陆续达产与新产能陆续投放的关键一年。

图表 45：碳纤维行业企业扩产规划

公司	资金来源	2017及之前	2018		2019		2020		2021		2022		2023		2024		2025		项目说明			
			Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4				
中简科技	2019年IPO	1000吨/年国产T700级碳纤维扩建项目（2013年开始）																	新增T700级碳纤维生产能力1000吨/年（12K）			
	2022年定增	高性能碳纤维及织物产品项目																	年产1,500吨（12K）高性能碳纤维及织物的生产能力			
光威复材	2017年IPO	军民融合高强度碳纤维高效制备技术产业化项目				投产第二年超达产																形成2,000吨/年左右碳纤维（12K碳纤维T700S、T800S）生产能力
		高强高模型碳纤维产业化项目				投产第二年超达产																形成20吨/年高强高模型碳纤维QM4035/QM4050（M40J级/M55J级）生产能力
	自有资金	先进复合材料研发中心项目一、二期																	建设科研楼一栋、实验车间一个及配套的仓库、水、电、气等设施，用于研制碳纤维及其与树脂等基体复合制成的高性能及超高性能碳纤维复合材料			
中航高科	2015年重组	中航复材航空产业园复合材料建设项目																	新建1#科研综合楼、3#预浸料生产厂房、4#蜂窝生产厂房、5#技术开发及特殊构件试制厂房以及为复材中心研究配套的溶剂库以及动力中心等			
		优材百慕生产线扩建项目																	购置91台套新设备组建“钢制刹车盘生产线”、“碳纤维功能材料生产线”及“金属陶瓷材料生产线”等3条生产线			
楚江新材	2016年非公开发行	智能热工装备及特种复合材料产业化项目（2016年开始）																	包括高性能复合材料、高性能复合材料热工装备以及金属基3D打印材料和制品			
	2018年重组	飞机碳刹车预制品扩能建设项目																	形成年产480吨环形高性能碳纤维预制品的生产能力			
		碳纤维热场预制品产业化项目																	形成年产650吨碳纤维热场预制品的生产能力			
中复神鹰	2022年IPO	江苏省碳纤维织物工程技术中心																	重点开展高性能纤维及其织物预制品研发技术、碳纤维2D平面织造技术、先进织物自动化成型装备及其关键技术、先进织物预制品设计、先进织物构件研发等研究工作			
		西宁年产万吨高性能碳纤维及配套原丝项目																	-			
	自有资金&银行贷款	航空航天高性能碳纤维及原丝试验线项目																	形成年产200吨中高模碳纤维的生产能力			
恒神股份	自有资金	碳纤维航空应用研发及制造项目																	配备1条100万平方米/年的航空预浸料中试线，1条200万平方米/年的高模预浸料生产线			
		西宁年产1.4万吨高性能碳纤维及配套原丝项目																	-			
		2万吨/年高性能碳纤维生产基地																	一期拟先建设5,000吨产能			

资料来源：各公司公告，信达证券研发中心

2023 年或将成为高温合金/钛合金产能爬坡年: 1) 钛合金、高温合金作为航空航天领域重要原材料, 其纯净性、强韧性、耐高温性的要求较高。2) 为应对航空航天行业下游需求增长, 业内核心企业先后推出扩产计划, 其中, 抚顺特钢、图南股份、钢研高纳、宝钛股份、万泽股份、西部材料等公司部分扩产项目于 2022 年建设完成, 有望在 2023 年迎来产能爬坡。

图表 46: 高温合金行业各公司扩产规划

公司	资金来源	2018		2019				2020				2021				2022				2023				2024				2025				2026				2027		项目说明
		Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2						
抚顺特钢	自有资金	均质高强度大规格高温合金、超高强度钢工程化建设																												-								
		高温合金、高强度产业化技改项目(一期)																												-								
		实林公司新建高温合金小棒材生产线及附属设施																												-								
图南股份	IPO	年产1,000吨超纯净高性能高温合金材料项目																												项目建成后将形成年产350吨高温合金母合金、年产650吨高温合金棒材的生产能力								
		年产3,300件复杂薄壁高温合金结构件项目																												年产3,300件不同规格型号的复杂薄壁高温合金结构件								
钢研高纳	自有资金	青岛市产业基地项目																												-								
		霍尼韦尔高温合金铸件项目																												-								
西部超导	IPO	发动机用高性能高温合金材料及粉末盘项目																												建设产能2,500吨发动机用镍基高温合金棒材和粉末高温合金母合金生产线, 其中镍基高温合金棒材1,900吨, 粉末高温合金母合金600吨								
		达产期计划4年																												新增钛合金材料5,050吨/年、高温合金1,500吨/年的生产能力								
		航空航天用高性能金属材料产业化项目																												建成国家级先进钛合金、高温合金工程化制备技术开发基地和创新平台								
西部超导	2021年定增	超导创新研究院项目																												新建年产超纯高温母合金478吨、航空发动机叶片4,500片、涡轮盘200对、地面燃气轮机叶片2000片、汽车涡轮增压器部件70万个、高温合金粉末50吨生产线								
		先进高温合金材料与构件制造建设项目																												年产高品质高温合金1万吨, 其中变形高温合金6,000吨, 变形高温合金棒材2,000吨和铸造高温合金母合金2,000吨								
万泽股份	2020年定增	新建研发中心项目																												新建高温合金材料研发试制、检测验证中心								
隆达股份	2022年IPO	新建研发中心项目																												新建高温合金材料研发试制、检测验证中心								
应流股份	2018年定增	高温合金叶片精密铸造项目																												年产20万件高温合金叶片								

资料来源: 各公司公告, 信达证券研发中心

图表 47: 钛合金行业各公司扩产规划

公司	资金来源	2019				2020				2021				2022				2023				2024				2025				项目说明
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	
西部超导	IPO	发动机用高性能高温合金材料及粉末盘项目																												建设产能2,500吨发动机用镍基高温合金棒材和粉末高温合金母合金生产线, 其中镍基高温合金棒材1,900吨, 粉末高温合金母合金600吨
		达产期计划4年																												新增钛合金材料5,050吨/年、高温合金1,500吨/年的生产能力
		航空航天用高性能金属材料产业化项目																												建成国家级先进钛合金、高温合金工程化制备技术开发基地和创新平台
宝钛股份	2019年定增	高品质钛锭、管材、型材生产线建设项目																												新增钛及钛锭总产能10,000吨、钛合金管材产能290吨、钛合金型材产能100吨
		宇航级宽幅钛合金板材、带材、箔材生产线项目																												新增板材产能1,500吨/年、带材产能5,000吨/年、箔材产能500吨/年
宝钛股份	2019年定增	检测、检验中心中试平台项目																												对扩能项目产品的无损检测、理化检测、宏观检验及新技术研发等进行配套
		高性能低成本钛合金材料生产线技术改造项目																												对现有生产线进行设备填平补齐和技术升级, 截至2022年中报仍在建设
西部材料	2020年定增	西部材料联合技术中心建设项目																												建立熔铸加工、金属深加工及特种板材、环境安全新材料及装备、新能源材料4个实验室

资料来源: 各公司公告, 信达证券研发中心

国防信息化

“十四五”规划出台以来，军工电子元器件企业纷纷募集资金扩充产能，有望在 2023-2025 年陆续投产。宏达电子、鸿远电子、火炬电子、振华科技、中航光电、航天电器等企业积极拥抱行业高景气，通过募投项目进行横向、纵向扩张。我们认为，随着各企业募投项目的逐渐投产，我国军工电子元器件行业供给能力有望进一步增强。

图表 48: 军工电子元器件相关企业扩产节奏

分类	公司	资金来源	2017				2018				2019				2020				2021				2022				2023				2024				2025				项目说明
			Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4					
电子元器件	宏达电子	2021年IPO													微波电子元器件生产基地建设项目								批量生产								新增产能陶瓷电容器20亿只/年，环行器及隔离器150万只/年								
															研发中心建设项目				试运营												-								
	鸿远电子	2019年IPO	电子元器件生产基地项目								疫情				部分投产												预计可实现MLCC7亿只/年												
			直流滤波器项目								疫情				部分投产												-												
	火炬电子	2022年可转债 2015年非公开发行自有资金													小体积薄介质陶瓷电容器高技术产业化项目				疫情导致延期												新增84亿只/年不同型号的小体积薄介质陶瓷电容								
			CASAS-300特种陶瓷材料产业化项目																												-								
	振华科技	2022年非公开发行																	超微型MLCC用介质材料生产线项目												新增700吨/年MLCC用X5R介质材料产能								
																			半导体功率器件产能提升项目												建成12万片/年产能的6英寸Si基/SiC基功率器件制造线；新增产能陶瓷封装、金属封装400万只/年，塑封2600万只/年								
																			混合集成电路柔性智能制造能力提升项目												每年新增产能厚膜混合集成电路17万只、微电路模块35万只、薄膜器件及电路10万只（片）以及SIP系统级封装等，检测能力120万只								
																			新型阻容元件生产线建设项目												每年新增产能芯片电容7000万只、衰减器120万只、芯片电阻200万只、采样电阻55万只、射频功率电阻12万只								
																			继电器及控制组件数智化生产线建设项目												每年新增产能继电器33.08万只、控制组件—智能模块1.80万只、控制组件—配电组件0.12万只								
	中航光电	2018年可转债 2021年非公开发行	中航光电新技术产业基地												光电技术产业基地项目（二期）																预计实现销售收入13.75亿元								
																中航光电（广东）有限公司华南产业基地项目				中航光电基础器件产业园项目（一期）								预计年实现收入10.03亿元											
航天电器	2021年非公开发行													特种连接器、特种继电器产业化建设项目																增加电子元器件产品922.05万只/年									
														年产153万只新基建用光模块项目																增加光模块产品153万只/年									
														年产3,976.2万只新基建等领域用连接器产业化建设项目																增加年产3,976.2万只新基建等领域用连接器									
																贵州林泉微特电机产业化建设项目																每年增加10.1万台/套微特电机产品							

资料来源：各公司公告，信达证券研发中心整理

特种集成电路企业纷纷展开芯片研发与产业化项目，相关产品涉及射频微系统、安全芯片、T/R 芯片、人工智能芯片等。根据各公司募集资金使用计划披露的信息，2022-2024 年部分项目将陆续投产。

图表 49: 集成电路企业扩产计划

分类	公司	资金来源	2020				2021				2022				2023				2024				2025				项目说明
			Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	
集成电路	紫光国微	2020年可转债	新型高端安全系列芯片研发及产业化项目																大幅度提高芯片的算法性能，提供高性能运算能力，提升产品的性能以及安全性								
			车载控制器芯片研发及产业化项目																研发车规级控制器芯片								
	复旦微电	2021年IPO	可编程片上系统芯片研发及产业化项目																研发一款嵌入了AI神经网络算法硬核加速器的可编程智能SOC芯片								
			新一代相控阵T/R芯片研发及产业化项目																面向机载、舰载、车载、地面应用的相控阵雷达T/R芯片								
	铖昌科技	2022年IPO	卫星互联网相控阵T/R芯片研发及产业化项目																拓展卫星互联网领域的星载相控阵T/R芯片								
			高可靠模拟集成电路晶圆制造及先进封装产业化项目																建设一条3k片/月的6寸特色工艺线、200万块后道先进封装生产线，建成后高可靠模拟集成电路产品交付能力达200万块/年								
	振华风光	2022年IPO	研发中心建设项目																对现有设计平台中的EDA设计能力和协同设计能力进行补充建设								
			射频微系统研发及产业化项目																开发设计面向机载、车载、星载、安防、无人机、5G基站等应用领域的射频微系统产品								
	臻镭科技	2022年IPO	可编程射频信号处理芯片研发及产业化项目																提升芯片集成度，进行带宽及中频等方面的性能提升以实现低噪声、高性能的技术特点								
			固态电子开关研发及产业化项目																将固态电子开关往高集成、高可靠、低成本、轻量化方向发展								
总部基地及前沿技术研发项目																开展高成品率优化设计仿真技术和多物理场数值分析技术的研究，提升成品率、优化环境适应性和降低制造成本											
欧比特	2020年定增	人工智能芯片研制及产业化项目																涵盖人工智能芯片研制、典型应用方案开发、方案商体系建设									
		高可靠数据存储芯片项目																开发高可靠数据存储SRAM系列产品及超大容量NANDFLASH模块系列产品									
		基于人工智能探测、检测设备研制与智慧排水管控平台产业化项目																基于以人工智能等新一代信息技术，服务于市政管线和公路的管况和路况快速检测、数据诊断分析决策、养护工程设计、工程技术服务，开展关键技术、高端装备、大型软件的开发、验证及产业化示范									

资料来源: 各公司公告, 信达证券研发中心整理

军工电子中游模组、分系统领域企业密集扩产，其中，T/R 组件和嵌入式计算机部分产能建设或将于 2023-2025 年落地。我们认为，随着高端产品研发的持续投入和新产能的陆续投放，军工电子中游供给能力将进一步提升。

图表 50: T/R 组件及计算机企业扩产计划

分类	公司	资金来源	2017				2018				2019				2020				2021				2022				2023				2024				2025				项目说明
			Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4					
计算机	智明达	2021年IPO	嵌入式计算机扩能项目																-																				
			研发中心技术改造项目																-																				
	雷科防务	2021年非公开发行	毫米波雷达研发中心建设项目																工程方案调整	-																			
			高性能通用图形处理器研发及产业化项目																-																				
	中科海讯	2019年IPO	第三代水声信号处理平台研发产业化项目																实施内容变更, 延期	形成年产130台第三代信号处理平台整机及其他各类第三代信号处理平台板卡190块的生产能力																			
水下模拟仿真体系应用项目																实施内容变更, 延期	形成年产35套模拟训练虚拟仿真系统、35套辅助决策系统的生产能力																						
水声研发中心建设项目																实施内容变更, 延期	-																						
T/R 组件	国博电子	2021年IPO	射频芯片和组件产业化项目																-																				
	雷电微力	2019年IPO	生产基地技改扩能建设项目																-																				
	天箭科技	2020年IPO	研发中心建设项目																-																				
			微波前端产业化基地建设项目																疫情延期																				
			研发中心建设项目																疫情延期	-																			

资料来源: 各公司公告, 信达证券研发中心整理

航空锻造

据《大型航空模锻件的生产现状及发展趋势》一文介绍，1) 新一代航空模锻件向着“大型化、整体化、精密化”的趋势发展。2) 环形锻件为了进一步提高发动机推重比以满足作战平台的需求，必须大量采用轻质、高强韧、耐高温的先进材料、工艺和结构布局。

为顺应行业发展趋势，中航重机、派克新材、三角防务、航宇科技推出一系列募投计划，预计自 2023 年起陆续进入达产期。

图表 51：航空锻造企业扩产计划

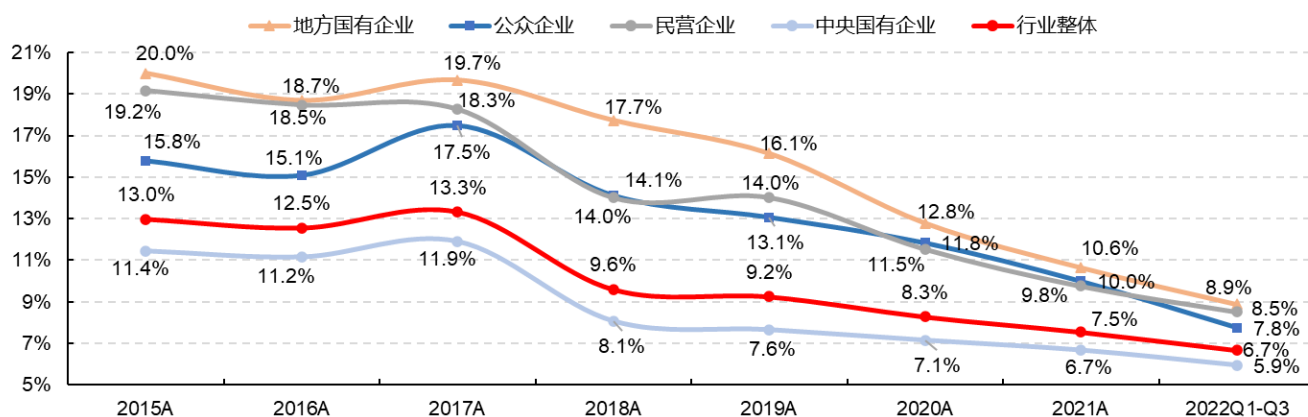
公司	资金来源	2018				2019				2020				2021				2022				2023				2024				2025				项目说明							
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4								
中航重机	2018年非公开发行	西安新区先进锻造产业基地建设项目								达产期3年								新建等温锻造生产线、精密锻造生产线和数值仿真模拟中心，以及大型模具制造和产品加工、热处理、理化检测、动力配套等辅助设备设施，新增精密化、大型化模锻件以及难变形材料、超塑性成形等温锻件的生产能力																							
	2021年非公开发行	民用航空环形锻件生产线建设项目								达产期3年								拟新建一条中型环件生产线及智能管控平台，提高中、小型环件的生产能力																							
派克新材	2020年IPO	航空发动机及燃气轮机用热端特种合金材料及部件建设项目								研发中心建设项目								建设航空发动机和燃气轮机用热端特种合金件的综合性制造基地																							
	2022年非公开发行	航空发动机及燃气轮机用热端特种合金材料及部件建设项目								研发中心建设项目								进行研发大楼及其配套工程的建设，改善研发环境，配置先进的实验测试设备																							
三角防务	2019年IPO	400MN模锻液压机生产线技改及深加工建设项目								发动机盘环件先进制造生产线建设项目								军民融合理化检测中心公共服务								提高公司特种合金结构件的研制、生产配套能力															
	2021年可转债	先进航空零部件智能互联制造基地项目								航空精密模锻产业转型升级项目																															
	2022年定增	航空精密模锻产业深化提升项目								航空发动机叶片精锻项目								航空数字化集成中心项目								年生产某型号飞机用承力铝合金锻件450件、其他铝合金锻件983件的热处理及加工能力 新增年产高温合金环锻件2,080件、钛合金环锻件2,163件、铝合金环锻件2,703件的生产能力 新建理化中心大楼一栋，购置项目配套的设备110台/套 建设航空精密零件数字化智能制造生产线和飞机蒙皮铣像铣智能制造生产线 重点引进中小锻件锻造设备、快锻机、加热炉等设备，建设中小锻件生产线 重点引进挤压机、压力机、加热炉等设备，建设航空发动机叶片生产线，形成航空发动机叶片的产能 新建机翼前缘组件装配生产线、后缘组件装配生产线、壁板组件装配线、活动翼面组件装配生产线和车间智能管控系统															
航宇科技	2021年IPO	航空发动机、燃气轮机用特种合金环锻件精密制造产业园建设项目																实现航空发动机、燃气轮机用特种合金环锻件产业化、规模化、自动化生产；提高智能化生产水平，提升公司装备水平																							

资料来源：各公司公告，信达证券研发中心整理

2.3 国企改革初显成效，关注股权激励下的管理效率提升

军工行业管理效率逐步提升：1) 2015-2022 前三季度，行业整体三费率自 13% 降至 6.7% (-6.3pct)，其中地方国企降幅最大，自 20% 降至 8.9% (-11.1pct)。2) 我们认为，管理效率的提升与国企改革、股权激励的实施有关。

图表 52：2015-2022 前三季度军工行业各类型公司三费率



资料来源：Wind，信达证券研发中心整理

国企改革三年行动已整体进入全面收官的关键阶段，各大军工集团已取得重要成效。1) 国企改革三年行动是 2020-2022 年落实国有企业改革“1+N”政策体系和顶层设计的具体施工图，旨在增强国有经济竞争力、创新力、控制力、影响力、抗风险能力。2) 据《人民日报》2022 年 10 月 11 日消息，国企改革三年行动方案台账完成率超 98%。3) 十大军工集团在 2021 年度中央企业改革三年行动重点任务考核评级中均获 A 级，并在推进全级次单位经理层成员任期制和契约化管理以及实施股权激励等方面取得成效。

图表 53：军工集团在国企改革三年行动中取得成效的重点企业

军工集团	重点企业	改革成效
航天科技	航天电子	联合顺丰集团设立了大型无人运输机业务公司，树立了央企与民企融合发展的典范
	神软公司	完成混合所有制改革、员工持股及股份制改造，正在推进 IPO 上市
	149 厂	所属航天工程装备（苏州）有限公司全面完成混合所有制和员工股权激励改革
	中国卫星	小卫星研制平台产品国产化率达到 100%，并在科技激励方面积极探索，获评 2021 年度“科改示范行动”标杆企业
航天科工	7103 厂	对骨干人员实施岗位分红激励，并大力推广单元制造和脉动产线等先进制造模式，入选国资委“科改示范行动”典型案例丛书
	航天信息	给予 5 支科技创新团队专项经费支持，按照基础支撑类、创新孵化类、战略攻关类、成熟创新类等分类实施中长期激励，新获评 2 项省部级科技进步奖、多个省部级创新平台
航空工业	航天电器	建立科技人才 6 等 24 级薪酬模式，设立年均 2000 万元“三创新”基金，明确授权放权清单，多个项目研发成果获得批量订单，新产品销售收入占比在 30% 以上
	航空工业机载	促进了由零部件供应商向系统集成供应商全面转型升级的嬗变，全力聚焦“专业化整合”，实现发展提速增效
	航空工业通飞	激发境外子企业经营效率与活力；助力加速“鲲龙”腾飞，统一 AG600 飞机研发、制造、营销、客服价值链；进一步聚焦通航主业和优势产业
	中航国际	管建依法治企、管理规范、决策透明、运营高效的治理文化；完成总部、深圳公司与原上市公司运营平台管理结构和法人结构“三合一”整合；动态调整业务布局，提升资产质量
	航空工业洪都	预研项目较“十三五”同期提高超 10%；采取科技创新奖励政策，积极开展制造端、研发端等项目合作形成以洪都为核心的科技创新集群
中国电科	航空工业凯天	引入 IPD 变革科研管理模式，构建“市场-机会-订单-交付-回款-服务”端到端核心业务流程；着力打造一支与高科技企业相匹配的创新人才队伍，干部 100% 公开竞聘选拔
	电科海康	被国资委评为“科改示范企业”标杆，入选国资委对标提升“三个标杆”，对标提升任务完成率达 100%
	电科机器人	入选新一轮改革专项工程扩围行动
	电科太极	入选新一轮改革专项工程扩围行动；入选国资委对标提升“三个标杆”，对标提升任务完成率达 100%
兵器工业	电科材料	入选新一轮改革专项工程扩围行动
	国基北方	入选新一轮改革专项工程扩围行动
兵器工业	北方导航	实施股权激励后，公司经营业绩和净利润增长明显，2021 年营收同比增长 33%，归母净利润同比增长 114%

资料来源：各军工集团微信公众号，信达证券研发中心

军工集团混合所有制改革主要涉及并购重组、IPO上市、员工持股、设立基金、引入战略投资者5大路径。据不完全统计，2020-2021年通过混合所有制改革，航天科技集团、航天科工集团和中航工业集团分别引入社会资本23.8亿元、24亿元和20亿元，并在推进央企与民企融合发展，完善管理与激励，增强投融资运作以及促进资产证券化方面取得了相应进展。

- **新设兼并公司:** 航天科技集团子公司航天电子联合顺丰集团设立了航天时代飞鹏技术有限公司，发展大型无人机运输业务，并引入核心员工持股计划，形成了“国有资本+外部资本+员工股东”的股权多元化模式，推动了央企与民企融合发展。
- **推进 IPO 上市:** 航天科技集团子公司中天火箭和航天工业集团子公司江航装备等已成功实现 IPO 上市。航天科技集团下属神软公司等完成了混合所有制改革，正在推进 IPO 上市的过程中。
- **完善激励措施:** 1) **股权激励:** 以航天科技集团下属航天电子和神软公司，以及兵器工业下属北方导航等实施的员工持股计划为代表；2) **分红激励:** 以航天科技集团下属 7103 厂的骨干分红措施为代表；3) **科研激励:** 以航天科工下属航天信息和航天电器，航空工业集团下属航空工业洪都等在科技经费、人才薪酬和创新奖励方面的激励措施为代表。
- **投融资运作:** 以航空工业集团为例，其设立了“航新资产”、“航空资产调整基金”、“航空升级增效基金”等资产接收处置平台和产融平台，借力市场化手段，完成资本运作 20 项，总计融资近 200 亿元。
- **引入战略投资者:** 航空工业集团引入了众多战略投资者，资产证券化率超过 70%。其下属中航沈飞 2018 年整体上市曾是军工资产证券化的关键一步。当前十大军工集团合计资产证券化率不到 50%，仍有进一步提升空间。

图表 54: 军工集团混合所有制改革案例

军工集团	混合所有制改革	代表性公司	
航天科技	实施混合所有制改革项目23个，引入非资本约23.8亿元	中天火箭	成功IPO上市，募集资金5亿元
		乐凯胶片	完成了资产重组和配融，募集资金3.5亿元
		航天彩虹	完成非公开发行和上市公司股权激励，募集资金10.3亿元
航天科工	实施社会化融资26项，融资规模近百亿元。湖南航天、空间公司、火箭公司3家混改试点改革任务100%完成，引入社会资本24亿，实施骨干员工持股或股权激励	湖南航天	混改试点改革任务100%完成
		空间公司	混改试点改革任务100%完成
		火箭公司	混改试点改革任务100%完成
中航工业	累计推动30余家企业实施了混合所有制改革，融资72亿元。2020-2021年推动15户企业完成了混改主体工作，引入战略投资者和实施员工持股，融入社会资本20亿元	江航装备	作为国家首批混改试点企业，实现在科创板成功IPO上市
		安吉精铸	“三线”企业混改脱困
		巴山滤材	“三线”企业混改脱困
		陕硬工具	“三线”企业混改脱困
中国电科	坚持“三因三宜三不”原则，分层分类推进混合所有制改革。出台推动上市公司高质量发展的意见，健全科研成果转化机制，2021年控股上市公司营业收入和净利润较2019年分别增长39%和45%	电科仪器	完成混合所有制改革
		圣达电子	完成混合所有制改革
		电科能源	完成混合所有制改革

资料来源: 各军工集团微信公众号, 信达证券研发中心

多家军工企业推进股权激励，提升管理效率，同时彰显经营信心。1) 股权激励考核指标侧重公司业绩：包括扣非后加权平均净资产收益率、营业收入增长率、营业利润率、经济增加值等指标。2) 航空工业、航天科工下属企业陆续推出股权激励计划，军工集团业绩确定性有望增强：航天电器、中航沈飞、中航西飞分别于2022年11月5日/11月29日/11月30日推出股权激励计划。3) 我们认为，随着股权激励的落地，未来军工企业的盈利能力、经营效率等有望进一步提高。

图表 55: 多家军工企业推进股权激励

企业性质	名称	预案公告日	方案进度	激励标的物	激励方式	激励总数(万股/万份)	激励总数占当时总股本比例(%)	期权初始行权价格(股票转让价格)	有效期(年)	锁定期(年)	解锁期(年)
央企	中航沈飞	2022-11-29	董事会预案	第一类限制性股票	上市公司定向发行股票	981.50	0.50	32.08	6	2	3
	中航重机	2019-12-31	实施	第一类限制性股票	上市公司定向发行股票	777.00	0.65	6.89	5	2	3
	中航西飞	2022-11-30	董事会预案	第一类限制性股票	上市公司定向发行股票	1,639.50	0.59	13.45	6	2	3
	航天晨光	2021-12-28	实施	第一类限制性股票	上市公司定向发行股票	1,139.50	2.70	7.45	6	2	3
	航天彩虹	2021-07-16	实施	第一类限制性股票	上市公司定向发行股票	868.21	1.00	12.80	5	2	2
	中航光电	2019-11-19	实施	第一类限制性股票	上市公司定向发行股票	3,149.34	2.94	23.43	5	2	3
		2022-09-23	实施	第一类限制性股票	上市公司定向发行股票	4,176.90	2.64	32.37	5	2	3
	四创电子	2021-10-25	实施	第一类限制性股票	上市公司定向发行股票	437.33	2.75	21.71	10	2	3
	天奥电子	2021-12-20	实施	第一类限制性股票	上市公司定向发行股票	650.00	2.40	13.34	6	2	3
	内蒙一机	2020-12-26	实施	第一类限制性股票	上市公司定向发行股票	1,515.00	0.90	4.91	6	2	3
	北方导航	2020-11-16	实施	期权	授予期权,行权股票来源为上市公司定向发行股票	2,959.22	1.99	8.59	5	-	-
	钢研高纳	2019-03-19	实施	第一类限制性股票	上市公司定向发行股票	1,307.62	2.91	6.11	5	2	3
航天电器	2022-11-05	董事会预案	第一类限制性股票	上市公司定向发行股票	452.60	1.00	46.37	5	2	3	
民企	爱乐达	2019-02-25	实施	第一类限制性股票	上市公司定向发行股票	198.50	1.69	11.34	4	1	3
	菲利华	2021-08-06	实施	第二类限制性股票	上市公司定向发行股票	1,271.63	2.51	17.54	6	-	-
	光威复材	2022-04-26	实施	第二类限制性股票	上市公司定向发行股票	622.50	1.20	26.17	6	-	-
	航宇科技	2022-03-24	实施	第二类限制性股票	上市公司定向发行股票	200.00	1.43	24.80	4	-	-
		2022-07-28	实施	第一类限制性股票	上市公司定向发行股票	335.67	2.40	35.00	4	1	3
	鸿远电子	2021-04-27	实施	第一类限制性股票	上市公司定向发行股票	92.80	0.40	61.34	4	1	3
	火炬电子	2021-03-30	实施	第一类限制性股票	上市公司提取激励基金买入流通A股	82.68	0.18	30.00	3	1	2
	霍莱沃	2021-06-08	实施	第二类限制性股票	上市公司定向发行股票	50.00	1.35	44.92	6	-	-
	景嘉微	2021-01-25	实施	期权	授予期权,行权股票来源为上市公司定向发行股票	877.80	2.91	68.08	5	-	-
	亚光科技	2020-01-16	实施	期权	授予期权,行权股票来源为上市公司定向发行股票	4,795.00	4.76	7.84	5	-	-
		2022-06-08	实施	第二类限制性股票	上市公司定向发行股票	3,600.00	3.57	3.03	5	-	-
	智明达	2021-06-23	实施	第一类限制性股票	上市公司定向发行股票	33.56	0.67	34.50	4	1	3
		2021-06-23	实施	第二类限制性股票	上市公司定向发行股票	71.21	1.45	34.25	5	-	-
		2022-10-25	实施	第二类限制性股票	上市公司定向发行股票	11.59	0.23	60.00	5	-	-
	中简科技	2022-10-13	实施	第二类限制性股票	上市公司定向发行股票	109.18	0.25	23.36	5	-	-
中科海讯	2021-02-08	实施	第二类限制性股票	上市公司定向发行股票	375.53	3.18	17.95	5	-	-	
公众企业	雷科防务	2021-03-18	实施	第一类限制性股票	上市公司定向发行股票	2,620.00	2.09	3.16	4	1	3
		2021-03-18	实施	第二类限制性股票	上市公司提取激励基金买入流通A股	1,340.00	1.05	2.00	4	-	-
	三角防务	2022-02-23	实施	第一类限制性股票	上市公司定向发行股票	466.25	0.94	21.92	4	1	3
	振芯科技	2021-10-13	实施	第二类限制性股票	上市公司定向发行股票	1,120.00	2.00	19.71	4	-	-

资料来源: Wind, 信达证券研发中心

3 三条主线持续共振：关注航空航天与航空发动机

3.1 主线一：“20”时代航空产业链全面腾飞，国产大飞机捷报频传

3.1.1 峥嵘岁月 70 载，打造空天一体、攻防兼备的战略空军

空军是战略性军种，在国家和军事战略全局中具有举足轻重的作用。当今战争的空天化趋势愈发显著，空军作为国家武装力量的骨干军种，是空天力量运用的主体；努力打造一流空军，谋求信息化战争中空天竞争优势，成为世界强国空军建设的核心目标和最高准则，反映了空天领域军事革命发展的新趋势和国家空天安全的新需求。

- **将空军建设列为重点，资源不断向其倾斜：**《2004 年中国的国防》白皮书中明确指出，空军适应信息化空中作战要求，逐步实现由国土防空型向攻防兼备型转变，重点发展新式战斗机、防空反导武器、信息作战手段和空军指挥自动化系统。
- **中国空军发展进入“战略空军”阶段：**中国空军的发展先后经历“国土防空”、“攻防兼备”、“战略空军”三个阶段，目前中国空军已进入大力发展“战略空军”阶段。在政策倾斜下，其将得到更多的国防费支持。
- **2019 年提出建设现代化空军。**据《新时代的中国国防》白皮书表述，空军在国家和军事战略全局中具有举足轻重的地位和作用，要提高战略预警、空中打击、防空反导、信息对抗、空降作战、战略投送和综合保障能力，努力建设一支强大的现代化空军。
- **十四五规划：发展航空等战略新兴产业。**十四五规划中提出加快国防和军队现代化，实现富国和强军相统一。聚焦新一代信息技术、生物技术、新能源、新材料、高端装备、新能源汽车、绿色环保以及航空航天、海洋装备等战略性新兴产业。

军机谱系日益完善，全面迈入“20 时代”

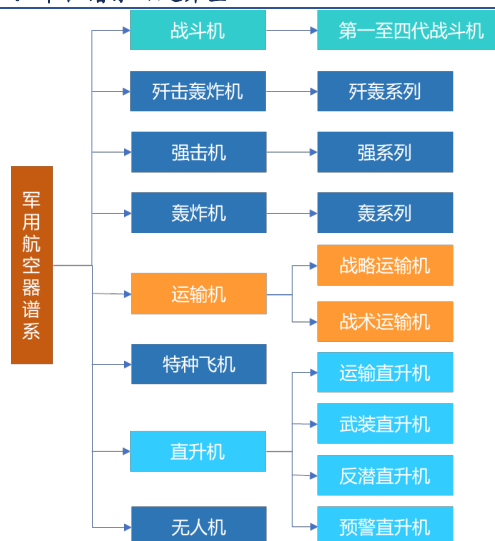
我国空军航空器谱系不断完善，多款“20”机型相继亮相。我国军用航空器谱系覆盖范围较广，包含战斗机、轰炸机、攻击机、运输机、教练机等各型飞机。2021 年歼-20、运-20、直-20 悉数亮相第十三届中国航展，正式宣告我国航空装备迈入“20 时代”，国之重器成果丰硕。

图表 56：我国军用航空器谱系已全面跨入“20 时代”



资料来源：福建日报，迷彩虎，信达证券研发中心

图表 57：军机谱系日趋齐全



资料来源：信达证券研发中心

- **歼-20:** 继 F-22 和 苏-57 之后世界上第三款问世的第四代隐身重型战斗机，于 2011 年首飞，开启了中国空军战斗机升级换代的进程。
- **运-20:** 重型军远程战略用运输机，是目前我国最大型的军用飞机，于 2013 年首飞，中国成为继俄、美后第三个有能力研发重型军用运输机的国家，对我国空军后勤水平的提高有着重大意义。
- **直-20:** 我国自主研发的最先进的中型通用直升机，于 2013 年首飞，满足海陆空三军的需要，填补战略空白。

70 年峥嵘岁月，跨过“从无到有”，正经历“从有到精”。新华社《从“0”到“20”……中国航空工业这样走过 70 年》介绍了我国航空工业发展历程：我国航空工业从修理到仿制、从测绘到自主研发，从无到有、从小到大，走过 70 年奋斗历程，跻身少数大国之列。

- **70 年前，新中国航空事业从“0”起步，在百废待兴的征程中起飞：**1) 70 年前，新中国一穷二白，开国大典上，受阅的飞机因为数量不够，不得不飞完一圈绕回来再飞一圈。2) 1950 年，远赴朝鲜战场作战的中国人民志愿军飞机修理量、消耗性器材需求激增。次年 4 月 17 日，新中国航空工业在抗美援朝的烽火硝烟中诞生，《关于航空工业建设的决定》颁发，航空工业管理委员会正式成立。
- **70 年后，中国航空工业进入“20”时代：**国产大飞机运 20、C919、AG600 蓝天聚首，歼 20、运 20、直 20 携手迈入中国航空工业“20 时代”。
- **70 年间，从歼击机到水陆两栖飞机，从运输机到轰炸机，从教练机到直升机，从预警机到无人机……中国航空人创造了中国航空史上一次又一次的“第一”。**

图表 58: 中国飞机谱系图 (1951-2021)



资料来源: 中国航空新闻网, 信达证券研发中心

国产大飞机捷报频传，商业化、产业化进程提速

“大飞机”是大型客机的简称。1) 航空界所说的“大飞机”，一般指总重超过 100 吨的运输类飞机，也包括 150 座以上的干线客机，直接反映一个国家民用航空工业乃至整个工业体系的整体水平。2) “大飞机”的典型代表有欧洲空客公司 (AIRBUS) 的 A320 系列、美国波音公司 (BOEING) 的波音 737 系列，以及中国商飞公司 (COMAC) 的 C919。

披星戴月 15 年，C919 正式进入批量生产阶段：1) 我国自主研发的中远程干线客机 C919 于 2007 年立项、2008 年研制、2015 年总装下线、2017 年首飞，随后进入大强度试飞取证工作。2) C919 于 2022 年 9 月 29 日取得型号合格证 (TC)。3) 并于 2022 年 11 月 29 日取得生产许可证 (PC)，由设计研制阶段过渡到了批量生产阶段。

图表 59：首架用于交付客户的 C919 大飞机完成首飞



资料来源：中国商飞官网，信达证券研发中心

图表 60：2017 年 C919 大飞机首飞取得圆满成功



资料来源：中国商飞官网，信达证券研发中心

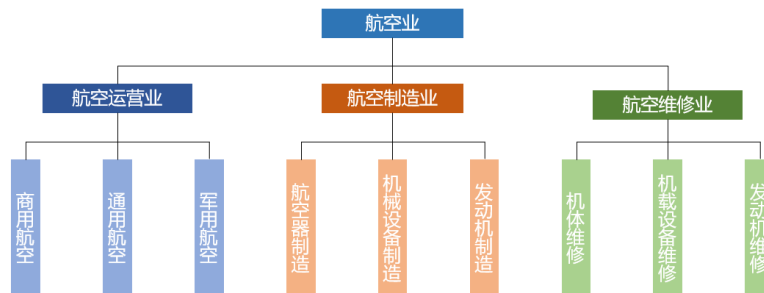
总结我国航空产业 70 年蓬勃发展的原因，除企业自身的奋斗以外，其他主要因素可归纳为两个方面：**一是国家禀赋，二是需求：**1) 国家禀赋含生产要素、相关产业的支撑、国家战略与与政府政策等。2) 需求指民用与军用、国内与国外的全部市场。没有足够的市场驱动，航空产业无以发展；没有强大的国家禀赋，航空产业难以做大。

3.1.2 正视现状，中美航空工业发展仍有差距

① 产业规模尚小，核心领域仍有短板

航空产业是第二和第三产业的混合形态，是名副其实的朝阳产业。航空产业主要包括航空制造、航空运营和航空维修三大子行业，其中航空制造业主要包括航空器制造、机载设备制造和发动机制造。航空运营业主要包括商业航空、通用航空和军用航空三大领域。航空产业还包括为上述各领域提供服务支持的航空维修行业。

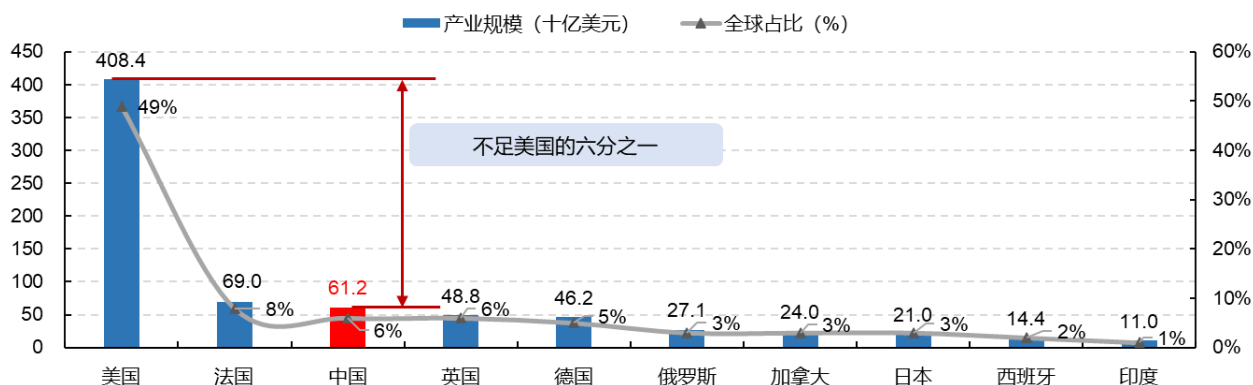
图表 61：航空产业构成



资料来源：中商产业研究院，信达证券研发中心

美国一马当先，中国虽位列世界第三但规模不足美国的六分之一。当今的世界航空产业格局处于美国一强独霸的状况，中国虽已冲上第三位，但产业规模尚不及美国的六分之一。据蒂尔集团和空气动力咨询公司联合发布的《The Global Aerospace Industry》报告，2017 年全球航空航天制造业总规模 8380 亿美元，美国占 49%，为 4084 亿美元。法国居第二位，为 690 亿美元，占 8%；中国居第三位，为 612 亿美元，占 6%。

图表 62: 2017 年全球各国航空航天制造业规模情况



资料来源: 《The Global Aerospace Industry》，信达证券研发中心

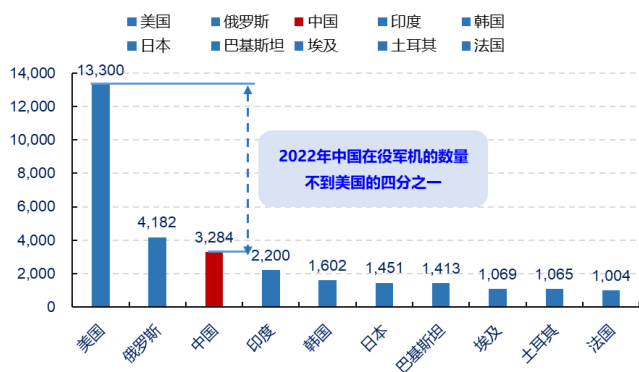
我国航空产业核心领域仍存在短板，国产化率亟待提高。《The Global Aerospace Industry Size & Country Rankings》一文中将我国航空产业特征总结为以下 7 个方面：1) 在产业规模前十名中出口额最小，贸易逆差最大（内需尚未满足，国产化率有待提高）；2) 依旧以模仿、复制俄军机与美容机为主；3) 正转向生产新型飞机（歼-20、运-20 等）；4) 消耗和就业率高，产量和利润低；5) 昂贵和冒险的工业增长模式；6) 拥有丰富的资源和国家禀赋；7) 以第三大产业国自豪，体量正在快速增长。

目前来看，在发动机、导航系统、电子防务设备和高端复合材料方面，西方航空工业依然领先中国。

②我国军机质与量较美国有显著代差

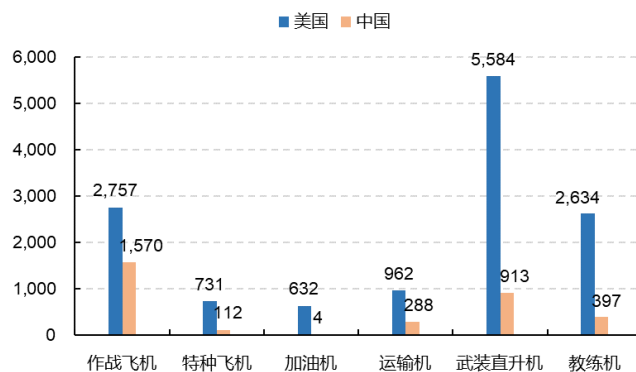
现阶段我国军机总数仍不足美国的四分之一。据《World Air Forces 2023》统计，2022 年全球在役军机数量共 53265 架，其中美国在役军机数量达到 13300 架，占比 25%，位列世界第一；俄罗斯在役军数量 4182 架，位列世界第二，占比 8%；中国在役军机数量 3284 架，位列世界第三，占比 6%，中国在役军机总数量不到美国的四分之一。

图表 63: 2022 中国在全球在役军机数量不到美国的四分之一 (架)



资料来源: World Air Forces 2023, 信达证券研发中心

图表 64: 与美国相比我国各类军机数量均有显著差距 (架)

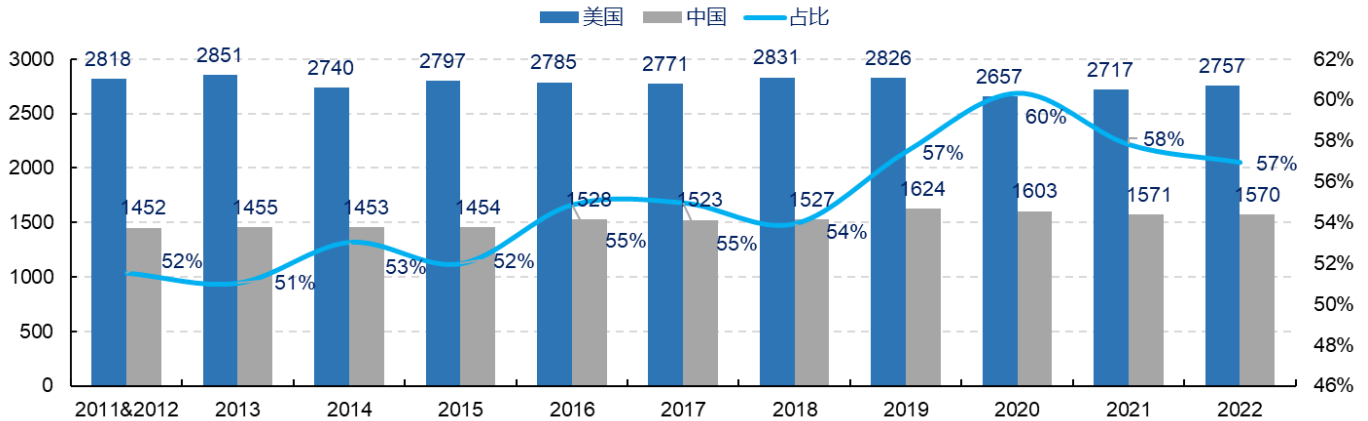


资料来源: World Air Forces 2023, 信达证券研发中心

与美国相比我国各类军机数量均有显著差距，其中武装直升机数量差距最大。据《World Air Forces 2023》统计，2022 年我国在战斗机、特种飞机、运输机、武装直升机和教练机领域和美国均有显著差距，其中武装直升机我国和美国数量差距达 4671 架。

战斗机方面中美数量差距明显，但差距呈现缩小趋势。据 World Air Forces 统计，2010-2022 年我国战斗机数量由 1452 架提升至 1570 架，增幅约 8%；同时，我国战斗机占美国战斗机数量比重由 52% 升至 57%，绝对量差距由 1366 架缩小至 1187 架，数量差距正逐步缩小。

图表 65: 战斗机方面中美数量差距明显，但差距呈现缩小趋势（架）



资料来源: World Air Forces 2023, 信达证券研发中心 (注: World Air Forces 统计的均为上一年的在役军机数量)

战斗机代次划分有西方标准和俄罗斯标准两种，本报告采用西方标准。1) 战斗机是一种空对空战斗用的军用飞机，主要用以对抗敌方的航空器，攻击空中目标，夺取、维护战场上的制空权，故其设计着重于提升机动力与运动性能。2) 战斗机代次划分主要以其性能为参考，当今世界主流分类标准有两类，即以美国为首的西方标准和俄罗斯标准。俄罗斯标准中的第五代战斗机对应西方标准的第四代战斗机，而本报告主要参考西方标准。

图表 66: 战斗机代际划分

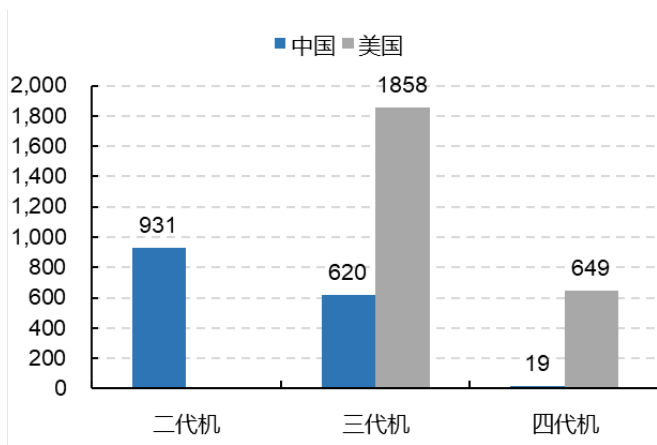
代际	第一代	第二代	第三代	第四代
发动机	涡轮喷气发动机	涡轮喷气发动机/ 涡轮风扇发动机	涡轮风扇发动机	具有隐身性、超音速巡航能力、高机动性和敏捷性、短起降能力和全环境作战能力
武器	航炮	航炮/早期空空导弹	空空导弹为主，航炮为辅	
美国代表机型	F-86	F-4 鬼怪	F-15、F-16	F-22
俄罗斯代表机型	米格-19	米格-21、米格-23	米格-29、苏-27	S-37、米格 1.44
欧洲代表机型	闪电 P-1	幻影	幻影 2000	阵风

资料来源: 《现代战斗机如何分类?》，信达证券研发中心

我国依旧以二代战机为主力，新一代战机比重显著低于美国。据《World Air Forces 2023》统计，2022 年我国在役战斗机中以歼-7/8 为代表的老旧二代机型占比仍高达 55%，以歼-10/11/15 等为代表的三代机型占比 43.66%，而最新四代机歼-20 占比仅 1.34%。然而，相较 2017 年我国尚无四代机服役的情况，2022 年我国歼-20 数量已有 19 架。

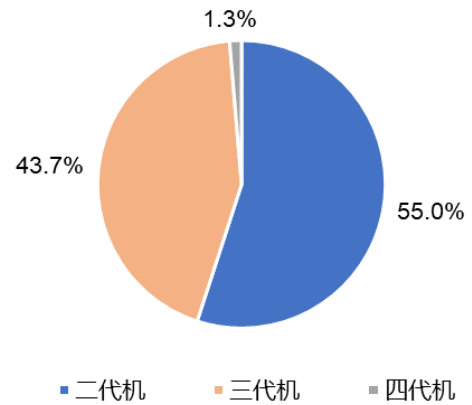
美国方面，美军现役已无老旧二代机，四代机占比达 25.89%，其中 F-35 及其衍生型号的订单（含意向订单/合同）更是达到 1943 架，可以推测美军未来在 F-35 机型上将投入更多资源，F-35 为代表的四代战机有望成为今后美军主力机型。

图表 67: 我国高端战机数量显著低于美国



资料来源: World Air Forces 2023, 信达证券研发中心

图表 68: 我国当前依旧以二代战机为主力

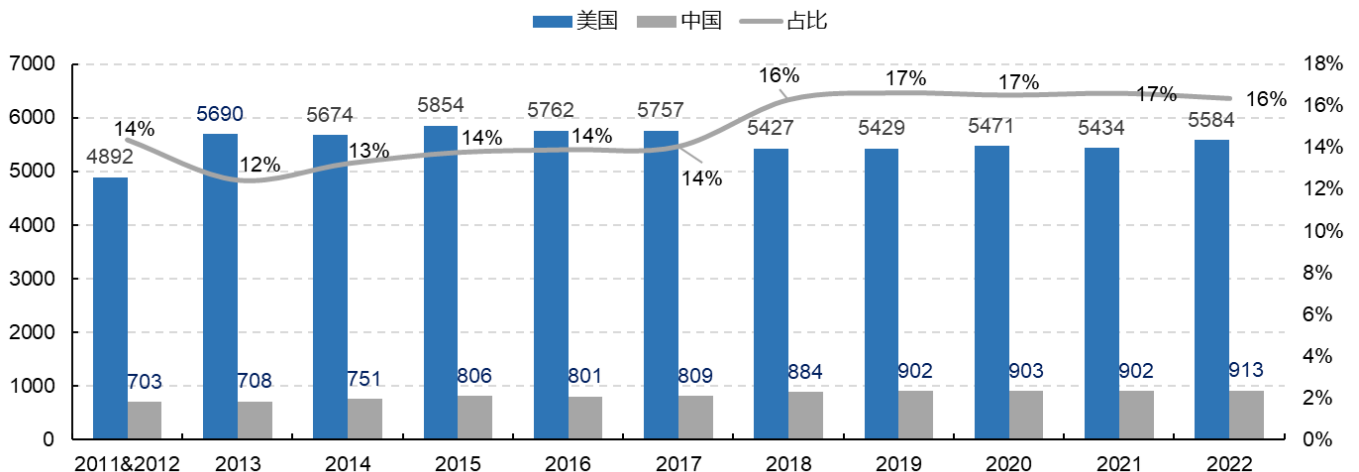


资料来源: World Air Forces 2023, 信达证券研发中心

直升机方面我国数量为美国的 16%，较美国在型号完整度上有明显差距，重型武装直升机仍处于空白阶段。

- **反映国防装备的先进性:** 军用直升机是一种现代化的高技术军事装备，是否拥有型号齐全配套、技术性能先进的军用直升机已成为衡量一支军队现代化水平的标志之一，同时也是一个国家国防武器装备是否先进的重要衡量指标。
- **具有显著的作战优势:** 直升机起飞无需跑道，受地形限制较少，拥有固定翼飞机不可替代的优势，具有垂直起降、空中悬停、贴地飞行和机动灵活等特点。在军用方面，从物资运输到兵力投送、武装侦查与渗透、到对地攻击、反潜、通讯、救护、战场监视等，直升机均能发挥重要作用。
- 据《World Air Forces 2023》统计，2022 年我国在役军用直升机数量为 913 架，美国则达到 5584 架，数量方面我国约占美国的 16%。

图表 69: 直升机方面中美数量差距明显，但差距呈现缩小趋势（架）



资料来源: World Air Forces 2023, 信达证券研发中心 (注: World Air Forces 2022 统计的均为上一年的在役军机数量)

- 据《World Air Forces 2023》统计，2010-2022 年我国在役军用直升机数量已经由 703 架提升至 913 架，占美军直升机数量比重也由 14% 逐渐提升至 16%，虽在数量上较美军仍有显著差距但差距亦呈现略微缩小趋势。

图表 70: 军用直升机分类及用途

类型	主要特点	用途
武装直升机	配备机载武器和火控系统	对地面、水面、水下和低空目标实施攻击
运输直升机	受地形限制少，能进行垂直补给	运送人员、武器装备和军用物资
战场勤务直升机	配备专用航空侦查（观察）设备	侦查、预警、通信、指挥、电子战、校射、救护、营救、布雷、扫雷、中继制导等

资料来源：智研咨询，信达证券研发中心

中国军用直升机发展现状：处于起步阶段，多线布局，谱系持续完善，但 10 吨级以上武装直升机仍有空缺。

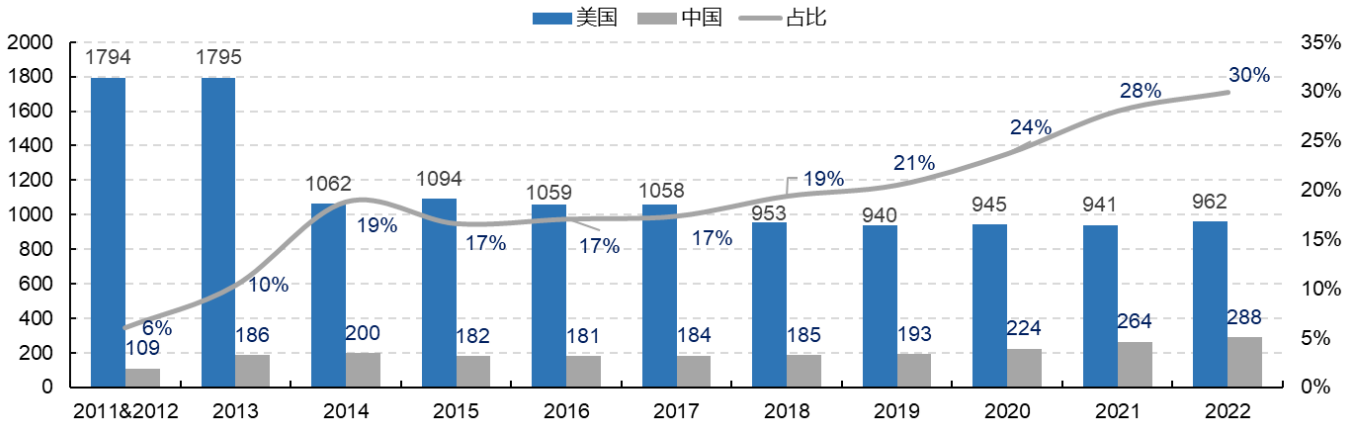
- **通用型直升机：13 吨级直-20，13 吨级直-8，4 吨级直-9。**直-20 和直-8 是目前国产吨位最大的直升机，直-8 目前延伸型号众多，包含运输机、预警机、医疗救护机等多个型号。直-20 通用型直升机首次于 2019 年大阅兵时亮相，2021 年年初，直-20 已经出现在青藏高原参加训练。
- **武装直升机：6 吨级武直-10、4 吨级武直-19、2 吨级武直-11。**武直-10 是中国第一款国产武装直升机，属于 6 吨级，武直-10 能上高原，能上舰艇，也是目前最重要的武装直升机，被称为超低空霸主。直-11 是一种 2 吨级、6 座位的轻型多用途直升机。整体布局采用直升机常规模式，为主旋翼加尾桨布局。
- **10 吨级以上武装直升机仍有空缺：**虽然我国直升机发展迅速，多线布局，多点开花，但是产能尚无法匹配需求，在 10 吨级武装直升机和 20 吨以上重型直升机领域仍然是空白。目前世界主流武装直升机阿帕奇，米-28，卡-52 均是 10 吨以上大型武装直升机，载弹量与战斗力较小吨位直升机均有显著提升，而我国在这一领域尚依赖于进口。

预计未来我国新一代军用直升机将加速列装。当前美国黑鹰已经服役超 40 年，衍生机型众多，在美国海陆空三军都有型号服役，至今超 4500 架的生产量成为世界上生产数量最多的直升机之一。我们认为，直-20 作为对标美国黑鹰的我国新一代直升机，在未来我军战术体系中将扮演重要角色，有望加速列装。

运输机方面我国数量紧缺，亦是未来放量的重点机型之一。

- **军用运输机是用于运送军事人员、武器装备和其他军用物资的飞机。**具有较大的载重量和续航能力，能实施空运、空降、空投，保障地面部队从空中实施快速机动。具有较完善的通信、领航设备，能在昼夜复杂气象条件下飞行。
- **军用运输机按运输能力分为战略运输机和战术运输机。**战略运输机航程远、载重量大，主要用来载运部队和各种重型装备实施全球快速机动。战术运输机用于战役战术范围内遂行空运任务，有的具有短距起落能力。
- 据《World Air Forces 2022》统计，2022 年我国在役军用运输机数量为 288 架，美国则达到 962 架，数量方面我国约占美国的 30%。
- 据 World Air Forces 统计，2010-2022 年我国在役军用运输机数量已经由 109 架提升至 288 架，占美军直升机数量比重也由 6% 逐渐提升至 30%，中美运输机数量差距已显著缩小。

图表 71: 运输机方面中美差距也在逐步缩小 (架)



资料来源: World Air Forces 2023, 信达证券研发中心 (注: World Air Forces 统计的均为上一年的在役军机数量)

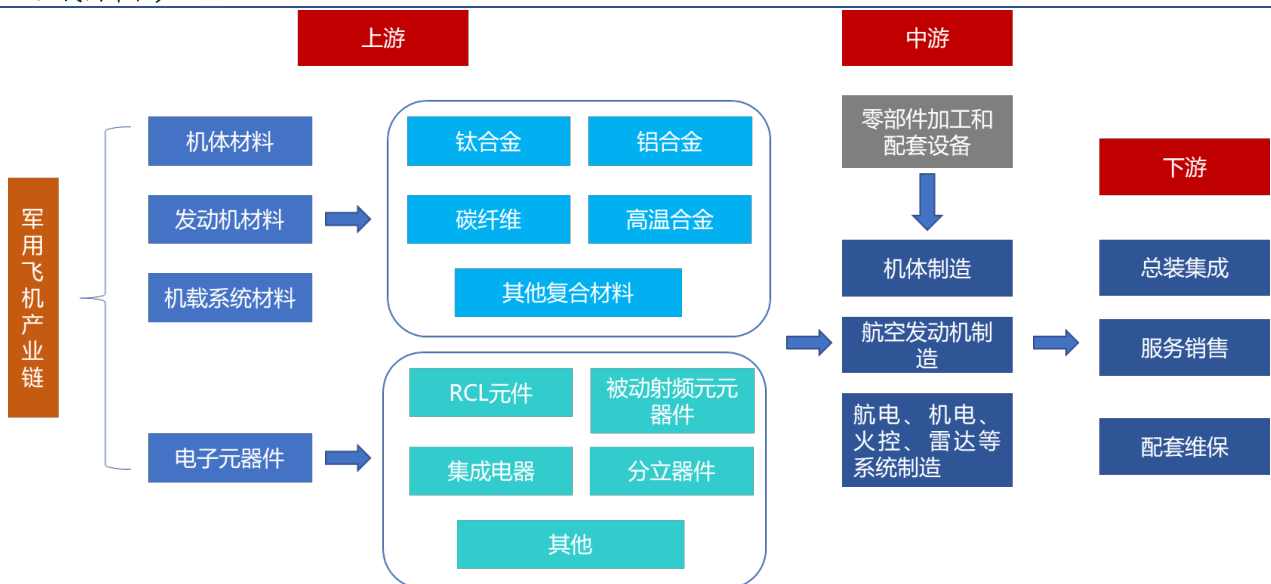
未来运-20有望成为我国大型运输机的主要力量。运-20原型机载重量为55吨,改进后载重量能够增加到65吨,高于俄罗斯伊尔-76MF运输机的55吨,低于美国C-17运输机78吨载重量。运-20最初的版本采用俄罗斯D-30KP发动机,后续将换装WS-18并最终替换成WS-20。截至2022年,我国已有32架运-20、1架运油-20服役,较2021年新增2架。我们认为,运-20加速列装将有效降低空军运输能力的对外依赖,提升现代空军机动力,为建设战略空军奠定坚实基础。

3.1.3 深度剖析产业链,我国航空产业蕴含万亿投资机遇

①军机产业链

我国军机产业链结构复杂,涉及多领域共同合作,为典型的资本、技术密集型产业。军机产业链覆盖从上游材料、电子元器件到中游机体、发动机和机载系统制造,再到整机总装的全过程,整体可概括为研发设计、军机制造和运营保障维护三个环节。

图表 72: 我国军机产业链



资料来源: 信达证券研发中心

据《振兴航空产业是国家召唤与历史责任》表述,航空产业具有巨大的带动效应,产值带动和就业带动分别为1:3和1:15。航空产业因其产业链条长、辐射面宽、技术扩散率高等特

大飞机产业链蕴藏万亿市场空间：1) 2022-2041 年中国民机市场空间达 1.47 万亿美元：据中国商飞于 2022 年 11 月 8 日发布的《中国商飞公司市场预测年报（2022-2041）》预计，未来 20 年我国支线/单通道/双通道客机交付数量分别为 958/6288/2038 架，三种机型的市场空间分别为 490/7490/6730 亿美元。**2) 大飞机在手订单饱满：**截至 2022 年 11 月 8 日，C919/ARJ21 在手订单分别为 1115 架/770 架。**3) C919 产能计划或将迎合市场需求：**中国商飞营销中心副总经理杨洋 2022 年 11 月 8 日在珠海航展上表示，C919 产能跟市场需求、航司需求密切相关，公司将与航司充分交流后相应制定产能计划。

图表 75：中国商飞 2022-2041 市场预测数据总览

国家/地区	中国	亚太	欧洲	拉美	中东	北美	俄罗斯和独联体	非洲	全球
GDP年均增长率（2019-2041）	4.21%	3.10%	1.37%	2.78%	2.41%	2.06%	1.97%	3.24%	2.61%
RPK年均增长率（2019-2041）	5.61%	4.77%	2.64%	4.47%	4.52%	2.20%	3.27%	4.78%	3.90%
2041RPKs（万亿客公里）	4.39	4.28	3.51	1.17	2.23	3.16	0.64	0.56	19.93
新机交付量预测 单位：架									
涡扇支线客机	958	506	408	388	53	1,496	256	302	4,367
单通道喷气客机	6,288	6,398	6,431	2,173	1,651	5,835	745	846	30,367
双通道喷气客机	2,038	1,509	1,471	380	1,077	836	151	232	7,694
总计	9,284	8,413	8,310	2,941	2,781	8,167	1,152	1,380	42,428
新机交付市场价值预测 单位：十亿美元									
涡扇支线客机	49	26	21	19	3	73	14	16	221
单通道喷气客机	749	780	765	258	204	708	83	96	3,643
双通道喷气客机	673	483	482	118	401	260	49	72	2,538
总计	1,471	1,289	1,268	395	608	1,041	146	184	6,402
2021年机队规模 单位：架									
涡扇支线客机	94	140	167	47	41	1691	199	137	2516
单通道喷气客机	3,040	1,902	3,131	1,063	503	3931	704	386	14,660
双通道喷气客机	561	710	719	107	537	502	128	123	3,387
总计	3,695	2,752	4,017	1,217	1,081	6,124	1,031	646	20,563
2041年机队规模 单位：架									
涡扇支线客机	960	515	423	428	88	1,904	292	312	4,922
单通道喷气客机	6,896	6,943	7,255	2,581	1,735	6,657	983	933	33,983
双通道喷气客机	2,151	1,753	1,644	403	1,225	906	263	281	8,626
总计	10,007	9,211	9,322	3,412	3,048	9,467	1,538	1,526	47,531

资料来源：《中国商飞公司市场预测年报 2022-2041》，信达证券研发中心

③产业链剖析：重点关注机体制造、发动机和主机厂

我国已经建立完整的航空工业研制生产体系：上游飞机设计研发是航空产业链的核心部分，投入大、产品研发周期长，属于资金、技术密集型行业。民营企业很难进入，竞争程度较低，研发机构主要集中在中国航空工业集团下属研究所。

飞机设计研发：军机类型众多，中航集团针对不同机型，划分了若干总体研究所和关键技术研究所，对军用飞机进行重点研发。其中 601 所、611 所、650 所和 602 所等主要研发飞机整机，如歼 10、歼 20 等战斗机及教练机、直升机等。

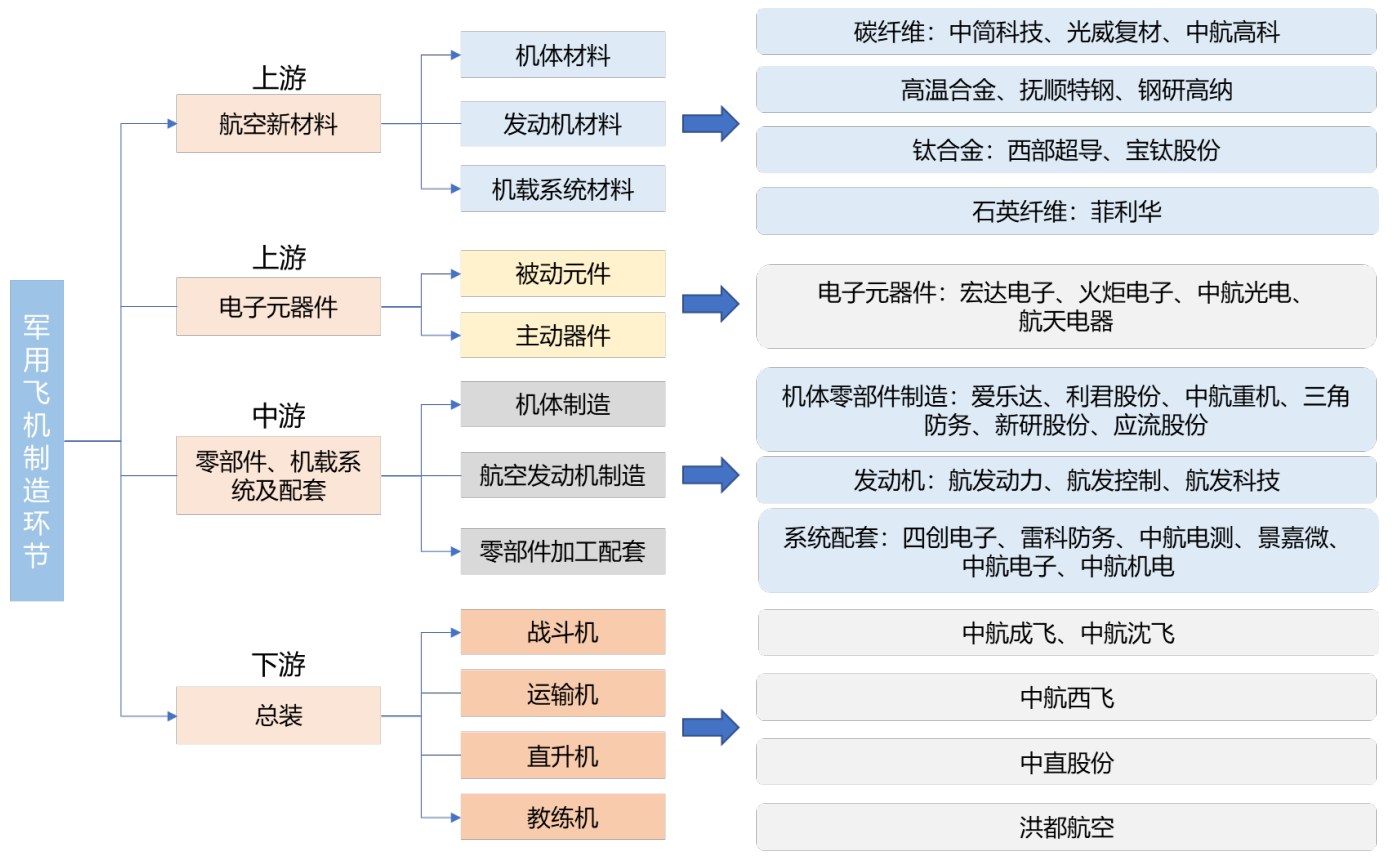
军机制造环节：主要有三部分，即上游新材料、电子元器件，中游机体零部件、机载设备和发动机配套以及下游总装。

- **航空材料：碳纤维及其复合材料、钛合金、高温合金、石英纤维等。**代表企业包括中简科技（碳纤维）、光威复材（碳纤维）、中航高科（碳纤维复合材料）、西部超导（钛合金）、钢研高纳（高温合金）、抚顺特钢（高温合金）、菲利华（石英纤维）等。
- **电子元器件：主要包括电阻、电容器、电感器等。**代表企业有宏达电子、火炬电子、鸿远电子、振华科技、中航光电、航天电器等。
- **机体、发动机各系统及配套。**机体零部件代表企业有爱乐达、利君股份、三角防务、中

航重机等等；发动机部分代表企业有航发动力、航发控制、航发科技等；机电、航电系统主要包括中航电测、中航机电、中航电子等。

- **军机总装主机厂。**战斗机总装主要为中航沈飞和中航成飞，直升机总装主要由中直股份负责，洪都航空主要负责教练机总装，中航西飞则负责运输机总装工作。

图表 76: 军机制造环节深度剖析



资料来源: 信达证券研发中心

3.2 主线二：备战思维+耗材属性，导弹进入放量阶段

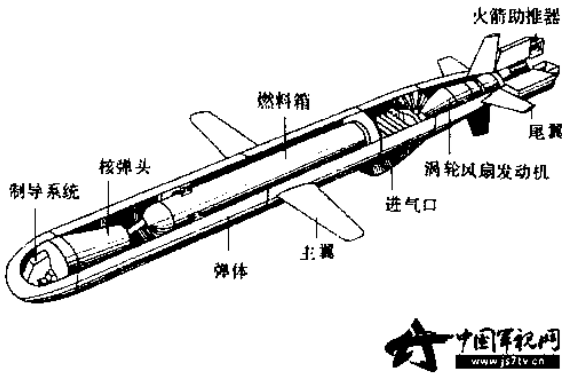
3.2.1 历经四次迭代，导弹成为现代战争的决胜因素之一

导弹兼具实战与威慑双重使命，是现代战争的“杀手锏”。导弹是一种携带战斗部，依靠自身动力装置推进，由制导系统导引控制飞行航迹，导向目标并摧毁目标的飞行器，其通常由战斗部、弹体结构、动力装置和制导系统组成。

- **战斗部是毁伤目标的专用装置。**弹道导弹的战斗部一般配置在导弹的头部，战斗部主要由壳体、战斗装药、引爆装置和保险装置组成。战略导弹的弹头大多用核装药，战术导弹的战斗部多采用非核装药，如高能炸药、化学毒剂、生物战剂等。
- **动力装置是导弹飞行的动力源。**巡航导弹通常用固体火箭发动机助推，涡轮风扇或涡轮喷气发动机巡航，弹道导弹一般用固体或液体火箭发动机。
- **制导系统用于控制导弹的飞行，引导导弹或弹头准确地飞向目标。**导弹通常使用无线电制导、惯性制导、寻的制导、地形匹配制导、遥控制导、有线制导等制导方式。

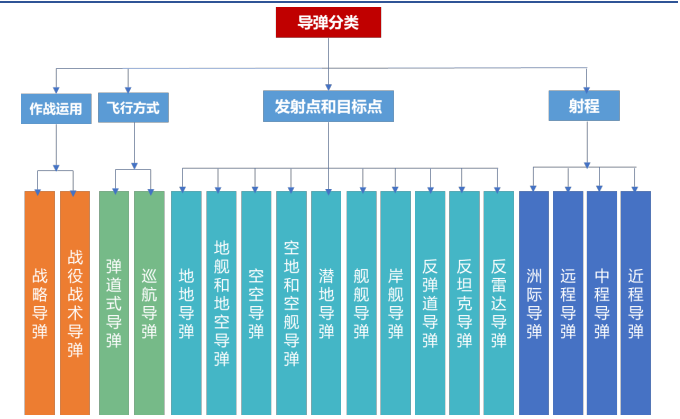
导弹是现代高科技的结晶和化身，具有不同于一般进攻性武器的突出特点，尤其是其威力大、射程远、精度高、突防能力强的显著特性，使其成为了具有超强进攻性和强大威慑力的武器。

图表 77: 导弹结构



资料来源: 中国军网, 信达证券研发中心

图表 78: 导弹的分类



资料来源: 人民资讯, 信达证券研发中心

导弹种类繁多, 分类方式多样, 每种导弹又因发射平台, 弹头不同衍生出多种型号。可按作战运用、飞行方式、发射点和目标点以及射程等多种方式分类。

- **按作战运用:** 1) **战略导弹:** 射程通常在 3000 公里以上, 携带核弹头, 主要打击敌政治经济中心、军事战略及战争潜力目标, 能够对敌产生较大的政治和军事震慑, 并直接影响着战争的进程和结局。2) **战役战术导弹:** 射程通常在 3000 公里以内, 携带普通或者是特种战斗部, 主要担负战场支援任务, 重点打击敌战场指挥机构、重兵集团及枢纽目标等。
- **按飞行方式:** 1) **弹道式导弹:** 依靠自身携带的推进剂, 按照自由落体运动轨迹飞行, 通常采用垂直发射方式, 可以以最短的路径飞离大气层, 并按规定的弹道飞行。2) **巡航导弹:** 依靠空气喷气发动机推力, 依靠弹翼的气动升力进行推进, 在大气层内以巡航状态飞行, 可以从地面、空中、水面或水下发射。
- **按发射点和目标点:** 1) **地地导弹,** 从地面发射打击地面目标; 2) **地舰和地空导弹:** 从地面发射, 打击军舰或空中目标; 3) **空空导弹:** 从飞行器上发射, 攻击空中目标; 4) **空地和空舰导弹:** 从飞行器上发射, 攻击地面或水面目标; 5) **潜地导弹:** 从潜艇上发射, 打击地面目标; 6) **舰舰导弹:** 从水面舰艇发射, 打击敌舰艇; 7) **岸舰导弹:** 从岸上发射, 打击敌水面舰艇; 8) **反弹道导弹:** 专门拦截导弹的导弹; 9) **反坦克导弹:** 用于击毁敌坦克和其他装甲车辆; 10) **反雷达导弹:** 用于摧毁敌雷达及其载体的导弹。
- **按射程:** 1) **洲际导弹:** 射程在 8000 公里以上; 2) **远程导弹:** 射程在 5000-8000 公里; 3) **中程导弹:** 射程在 1000-5000 公里; 4) **近程导弹:** 射程在 1000 公里以内。

精确制导导弹改变原有作战方式, 极大提高作战效能, 成为改变军事力量对比的“杠杆”。精确制导武器指采用精确制导技术, 直接命中概率在 50% 以上的武器, 部分情况下“直接命中”指武器战斗部爆炸后形成的破片命中目标并将其击毁。

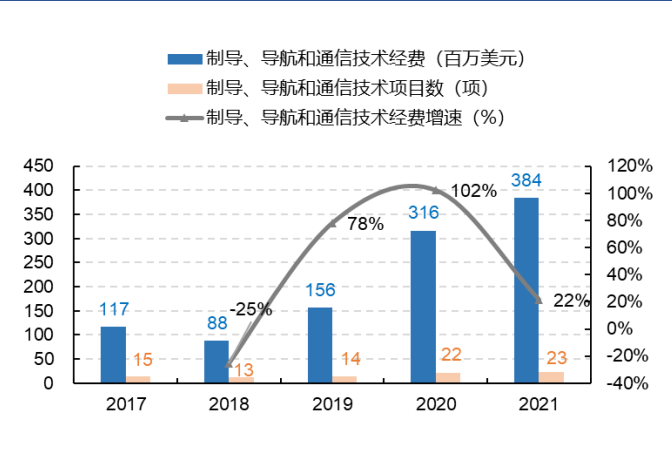
精确制导武器拥有命中精度高、可实施远程精确打击、杀伤威力大、总体效能高等一系列特点, 近年来被各国广泛应用。据《精确制导武器导航与末制导技术发展综述》, 美国对导航、制导技术研发投入经费已从 2017 年的 1.17 亿美元增长至 2021 年的 3.84 亿美元。

图表 79: 精确制导武器优势明显

优势	具体表述
命中精度高	一般在50%徘徊,有的武器可以达到了80%,如激光制导导弹的CEP在15m,“战斧”式巡航导弹在改进后的命中圆周率误差(CEP)达到了3m,第四代远程战术空地导弹的命中精度甚至达到了1-3m。美军研制出来的激光制导子弹甚至可以精确命中1000m以外的目标。
杀伤威力大	针对大多数指定的目标,一枚精确制导武器的杀伤效果等于35枚非精确制导武器。
可实施远程打击	非制导武器会随着射程的增加而降低其打击精度,而精确制导武器则不会受到射程的影响;可在高度命中率情况下实现远程打击。
总体效能高	精确制导武器虽然成本很高,但由于具有较高的命中率,所以通常用于攻击价值高的重要目标。例如在海湾战争中,美国在1000km以外向伊拉克发射大量“战斧”巡航导弹,精确的摧毁了严防于巴格达市的高价值目标,使得伊军基本丧失作战能力。精确制导武器的总体性能远远优于普通轰炸机群的常规空袭。

资料来源:《精确制导武器的发展趋势及其特点》,信达证券研发中心

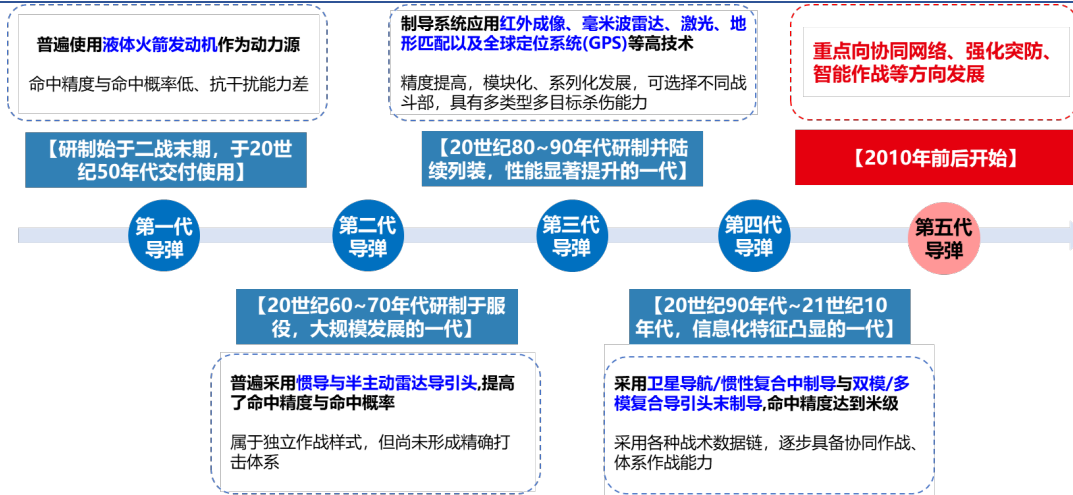
图表 80: 美军制导、导航和通信技术投入不断增长



资料来源:《精确制导武器导航与末制导技术发展综述》,信达证券研发中心

据《世界导弹发展脉络与趋势》,第二次世界大战至今导弹共经历四代发展,未来一体化、智能化和高速化是发展方向。导弹最早诞生于第二次世界大战,由纳粹德国发明,并运用于战场,导弹的出现拉开了远程攻防作战的序幕,成为人类历次军事革命竞相角逐的焦点。截至目前导弹共经历4个代际的发展。

图表 81: 第二次世界大战至今导弹共经历4代发展



资料来源:《世界导弹发展脉络与趋势》,信达证券研发中心

- **第一代导弹 (1950s 交付使用):** 普遍使用液体火箭发动机作为动力源,采用固定式或半固定发射,因此体积庞大、笨重、机动性差且技术复杂、作战准备时间长、使用不便。
- **第二代导弹 (1960-1970 大规模服役):** 导弹体积减小、重量降低、结构简化,性能较第一代有显著提升。第二代导弹普遍采用惯导与半主动雷达导引头,提高了命中精度与命中概率,属于独立作战样式,但尚未形成精确打击体系。
- **第三代导弹 (1980-2000):** 最突出的提升为制导体制实现重大变革,红外成像、毫米波雷达、激光、地形匹配以及全球定位系统(GPS)等高新技术开始应用于导弹制导系统。
- **第四代导弹 (2000-2010):** 信息化特征凸显,采用卫星导航/惯性复合中制导与双模/多模复合导引头末制导,目标识别与抗干扰能力进一步增强,命中精度达到米级。
- **正在研制的第五代导弹:** 将重点向协同网络、强化突防、智能作战等方向发展。

3.2.2 国之重器成果丰硕，未来发展有望提速

“十四五”将是国防建设的黄金时期，导弹作为肩负实战与震慑双重使命的国之重器，其未来发展具有增速快、确定性高等特点。1) 战略储备催生导弹需求放量。导弹肩负实战与威慑两重作战使命，研制、列装并发展导弹装备已成大国刚需。2) 航空平台需装配先进导弹以形成实质战斗力。我国军机已全面进入“20”时代，未来新一代航空作战平台将迎来换装列装高峰以缩小和发达国家的差距，而与之配套的导弹装备也将迎来放量。3) 导弹实战消耗量大。作为一次性耗材，随着实战化训练推进和备战思维的演绎，导弹需求也将水涨船高，驶入发展快车道。

改革开放四十余年，火箭军导弹装备实现蓬勃发展。据新华网表述，在新一轮国防和军队改革中，中国人民解放军形成了全新的五大军种力量构成，火箭军是其中之一，于2015年12月31日正式组建。火箭军的前身是第二炮兵，第二炮兵领导机关成立于1966年7月1日，由国务院总理周恩来提议命名为“第二炮兵”。从火箭军战力的持续提升可看出我国整体导弹武器装备的蓬勃发展。

- **核导弹实现跨越式发展：**火箭军是中国战略核力量的主体，承担着陆基战略核威慑与核反击的作战使命，而战略核导弹装备是火箭军的重要基础。1984年，东风-4、东风-5等主战装备于阅兵仪式亮相，表明中国初步具备了远程和洲际战略打击能力，但较世界先进水平差距较大。随后1999、2009、2015、2017年的阅兵仪式上东风-31、东风31-A、东风5-B等新型洲际弹道导弹再次亮相反映出火箭军在陆基战略核导弹装备上实现了跨越式发展。
- **从单一核导弹发展到核常兼备：**改革开放初期，第二炮兵只是装备单一的核导弹，重点担负陆基战略核威慑与核反击作战任务，部队规模较小。在改革开放的40年里，第二炮兵武器装备实现了从单一核导弹到核常兼备、从以液体燃料弹道导弹为主到以固体燃料弹道导弹为主的转型发展升级。
- **从弹道导弹发展到巡航导弹：**中国航天导弹工业部门展开巡航导弹的技术攻关，先后突破了小型涡扇发动机等关键技术，研制生产了先进的巡航导弹。在2009年新中国成立60周年阅兵式上，第二炮兵长剑-10陆基巡航导弹首次公开展示，战术技术指标和整体作战能力均达到了世界先进水平。

图表 82: 东风 31



资料来源：湖南省科学技术协会网站，信达证券研发中心

图表 83: 东风 5-B



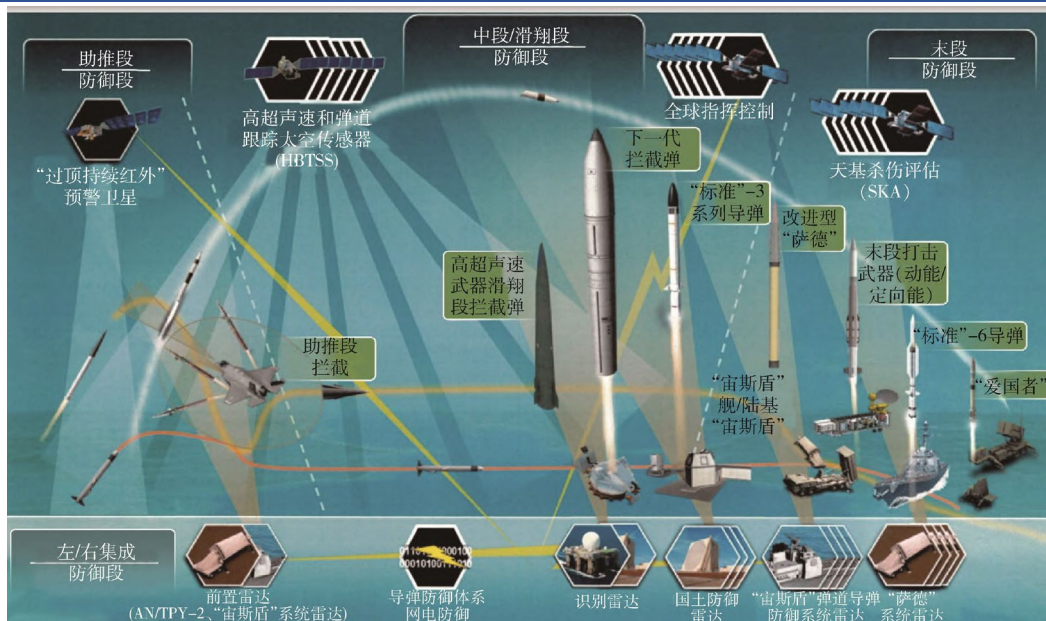
资料来源：新浪军事，信达证券研发中心

对标美俄，现阶段我国导弹领域发展仍有差距，未来加速升级成为必然。导弹武器系统经过了70余年发展，虽然欧盟、中国等国在不断追赶中研制了众多先进型号导弹装备，但总体上跟美俄两国仍然有差距。

纵观美俄导弹武器装备发展动态，随着近年来军事科技井喷式发展，在武器的动力驱动、指挥控制、通信保障等技术上不断创新突破，使得当前最新研制的导弹具备了更高的速度、更大的攻击覆盖面，打击效果更好，实战应用过程具备了一定智能化能力。

- **美国导弹发展战略：**为了维持军事上的领先优势，确定了降低核使用门槛，研制替代老型号、改造升级现役型号导弹与研发新型导弹相结合的发展战略。美国面向大国对手，将导弹防御视为“战略核威慑”的制衡手段，强调“主被动防御相结合”。一方面，扩大导弹数量规模，新增部署 20 枚地基拦截弹和 17 艘“宙斯盾”弹道导弹防御舰等；另一方面，对现役系统进行升级改进，加强地基拦截弹的研发和“宙斯盾”弹道导弹防御系统，升级“萨德”系统软件等。近年，美国还曾对台出售 400 枚“鱼叉”Block-II 型导弹。

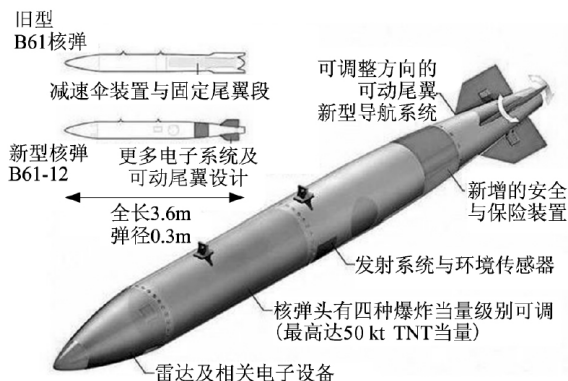
图表 84: 美国新版导弹防御体系架构



资料来源:《大国竞争下美国导弹防御系统发展动向及趋势分析》，信达证券研发中心

- **俄罗斯导弹发展战略：**俄罗斯当前大力发展战略导弹，主要目的是为缓解北约东扩压力，应对美国的快速全球打击系统和全球导弹防御反导系统，维护国家发展战略利益。具体呈现出三点动态：1) 大力发展高超声速导弹；2) 改进研制新型号装备；3) 加大多平台发射导弹研发。

图表 85: 美国 B61-12 型核弹图解



资料来源:《导弹发展历程、现状及未来作战特点分析》，信达证券研发中心

图表 86: 俄罗斯 RS-24 亚尔斯洲际导弹



资料来源:《导弹发展历程、现状及未来作战特点分析》，信达证券研发中心

2018-2027 年全球导弹数量年产量合计将超过 35 万枚，反坦克、地空导弹合计占比达 75% 以上。据《2018 World Missile Briefing》统计，2018-2027 年全球导弹数量年产量合计将超过 35.2 万枚，其中空空导弹、地空导弹、防空导弹、反坦克导弹、反舰导弹和地地导弹占比分别为 7%、28%、13%、49%、2%和 1%。

图表 87: 2018-2027 年全球导弹数量年产量合计将超过 35 万枚 (单位: 枚)

导弹类型	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	合计
空空导弹	2,200	1,990	2,660	3,100	3,075	2,870	2,845	2,745	2,370	2,445	26,300
地空导弹	7,410	8,965	9,385	10,400	10,835	10,775	10,850	10,400	10,250	10,300	99,570
防空导弹	4,699	4,411	4,484	4,074	4,305	4,492	4,772	4,807	4,417	4,517	44,978
反坦克导弹	18,560	18,995	15,735	19,080	15,025	14,830	16,980	16,565	17,500	17,875	171,145
反舰导弹	735	680	475	675	875	770	755	745	645	705	7,060
地地导弹	536	495	362	315	260	219	226	182	172	172	2,939
合计	34,140	35,536	33,101	37,644	34,375	33,956	36,428	35,444	35,354	36,014	351,992

资料来源:《World Missiles Briefing》, 信达证券研发中心

3.2.3 产业链剖析: 导弹产业链较短, 重点关注制造环节投资机遇

导弹产业链短, 覆盖领域众多。导弹产业链主要由上游设计、测试等研发环节、中游制造环节、下游运维保障环节组成。其中制造环节本身又覆盖上游新材料, 电子元器件、中游系统集成、下游导弹总装三部分:

- **研发设计环节:** 主要由军工集团及其下属单位共同参与, 如航空工业、航天科工、航天科技和兵器工业等。此外, 少部分科研院所、民营企业厂商等亦会参与到该环节。
- **制造环节:** 制造环节参与企业众多, 新材料、元器件、分系统和设备生产配套由军工集团下属企业和民企共同参与, 而总装集成则主要由军工集团和相关总装厂完成。
- **运维保障环节:** 由军工集团及其下属企业和部分民企共同完成。

导弹研发设计环节: 军工集团主导, 自主研发能力持续提高。参与导弹研发的主要有中国空空导弹研究院, 中央国防科研部、航天科技, 航天科工及其下属科研院所等单位。

图表 88: 导弹研发设计环节参与单位

设计研发单位	所属集团	导弹类型
中国空军导弹研究院	中国航空工业集团	空空导弹
航天科工集团第二研究院	航天科工集团	防空导弹
航天科工集团第三研究院		巡航导弹
航天科工集团第六研究院		固体火箭发动机
上海航天技术研究院		战术防空导弹
中国运载火箭技术研究院	航天科技集团	洲际战略弹道
航天推进技术研究院		液体火箭发动机
中国航天时代电子公司		激光制导导弹、弹道导弹

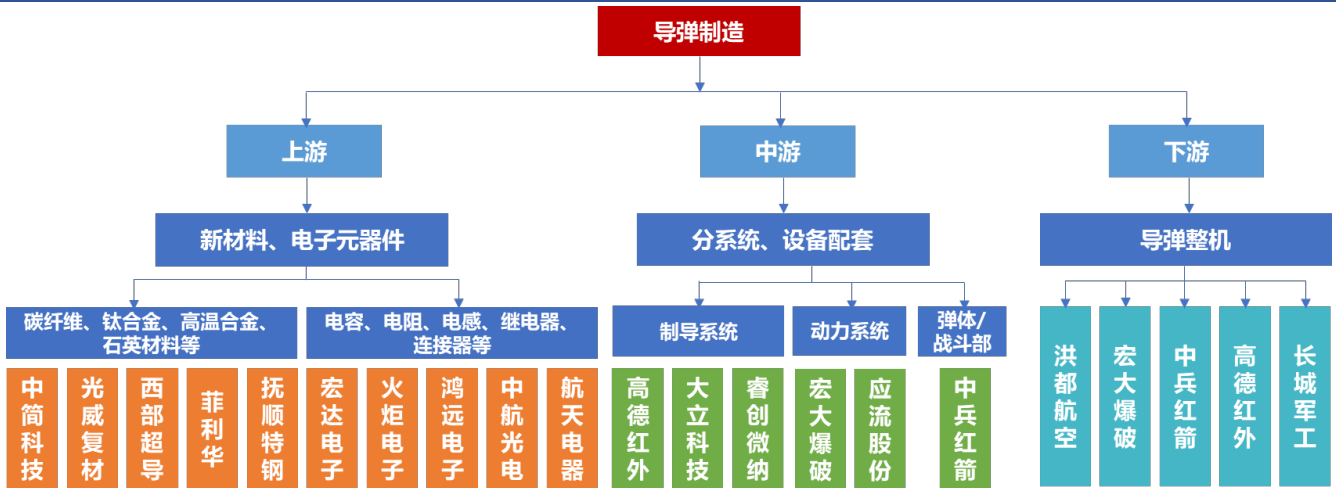
资料来源: 信达证券研发中心整理

重点关注导弹制造环节:

- **制造产业链上游:** 导弹材料和电子元器件, 导弹所需材料包括钢、铝合金、钛合金、高温合金等金属, 陶瓷、碳纤维、树脂基复合材料等; 电子元器件方面主要包括电容器、电阻器、电感、连接器和继电器等。新材料代表企业包括中简科技、光威复材、西部超导、菲利华、抚顺特钢、钢研高纳等; 电子元器件供应商包括鸿远电子、宏达电子、火炬电子、航天电器、中航光电等。

- **制造产业链中游：**弹体、弹头、发动机、制导系统及装配，包括弹体、弹头、发动机、制导系统等分系统材料提供商。中游上市公司众多，代表企业包括火箭科技、航天电子、航天科技、大立科技、高德红外、睿创微纳等。
- **制造产业链下游：**导弹整机，主要包括宏大爆破、高德红外、洪都航空、长城军工、中兵红箭等。

图表 89：导弹制造环节产业链



资料来源：信达证券研发中心

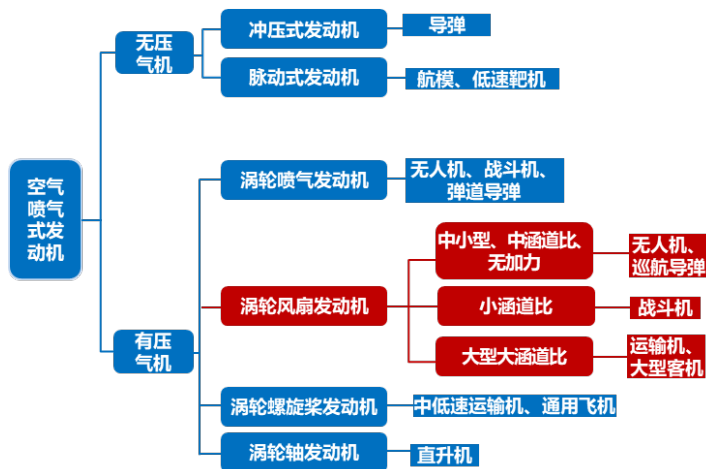
3.3 主线三：自主研制+装备放量列装，静待航空发动机产业链开花结果

3.3.1 无动力难远航，航空发动机是国家安全重要保障

航空发动机被誉为“现代工业皇冠上的明珠”，是人类工业文明的结晶。航空发动机产业具有难度高、投资大、周期长的特点，目前具备自主设计制造航空发动机能力的国家只有美、英、法、俄和中国，发动机的研发决定飞机的研发进度和成败，其发展水平是一个国家综合国力、工业基础和科技水平的集中体现，是国家安全的重要战略保障。

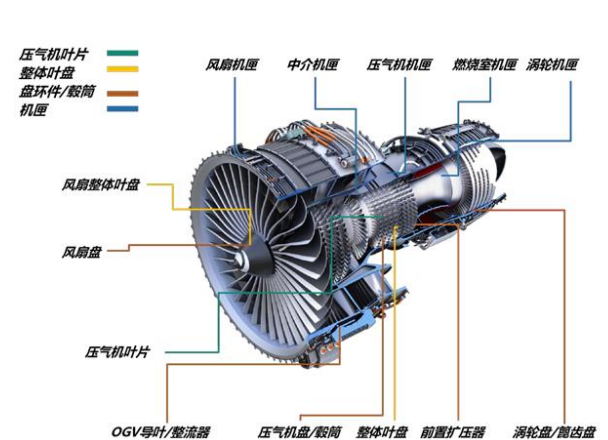
涡扇发动机是航空发动机的主流发展方向。1) 历经一百多年发展，航空发动机主要分为涡扇发动机、涡喷发动机、涡轴发动机、涡桨发动机四类。2) 其中涡扇发动机广泛应用于战斗机、运输机、客机、无人机，占比在 95%以上，是目前最为核心的航空发动机。

图表 90：航空发动机分类及应用场景



资料来源：智研咨询，信达证券研发中心

图表 91：涡扇发动机结构



资料来源：航亚科技招股书，信达证券研发中心

涡扇发动机由8类部件构成。常见的航空涡扇发动机可由进气道、风扇、压气机、燃烧室、涡轮、混合器、外涵和尾喷管这八类部件构成，航空发动机的主要零部件按其功能结构可以分为叶片、盘环件、机匣、轴、齿轮、钣金件等。零部件按毛坯提供方式可以分为锻件、铸件和钣金件。各个结构零部件由动力控制系统调配。

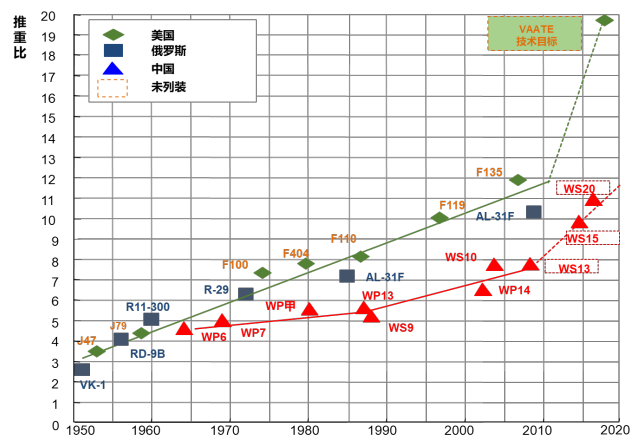
《航空知识》2018年06期刊登的《中国航空发动机现状、症结、差距》一文介绍了中国航空发动机的症结：1) 新中国航空发动机事业起步不晚，初期在涡喷发动机仿制批产方面储备较为厚实，能力较强。2) 在从涡喷到涡扇、特别是大推力涡扇提升转变过程中，我国从发展理念和技术实践大大落后。3) 我国航空发动机的症结集中表现为：军用涡扇发动机性能急需提升，民用涡扇发动机急需解决有无问题。

图表 92: 中美俄先进发动机对比

主要结构和参数	F119	XX15	XX10A	A-31
基本结构	3-6-1-1	3-6-1-1	3-9-1-1	4-9-1-1
加力推力 (daN)	15568	16186.5	12600	12258
中间推力 (daN)	9786	10522	7350	7620
加力耗油率 (kg/daN*h)	1.8-1.9	2.02	2.02-2.08	2
中间耗油率 (kg/daN*h)	0.88-0.90	0.665	0.78-0.80	0.795
空气流量 (kg/s)		138	119	112
总压比	26	28.7	32	23.8
涡轮前温度 (°C)	1700	1477	1527	1392
质量 (kg)	1360	1862	1997	1750
推重比	>10	8.86	8	7.14

资料来源:《浅析航空发动机关键技术》，信达证券研发中心注:XX为中国型号

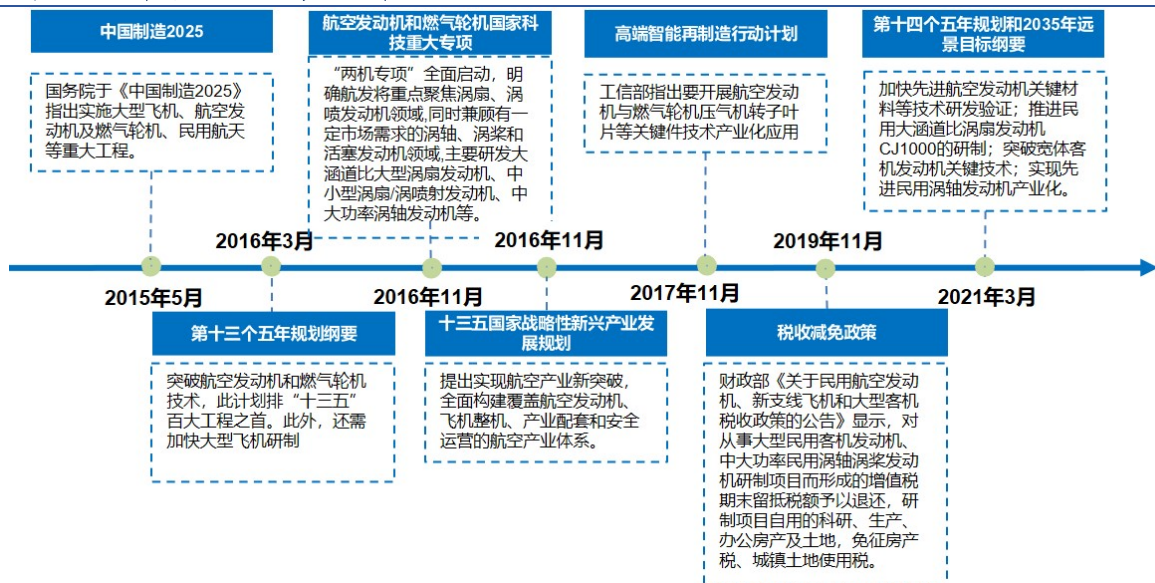
图表 93: 我国航空发动机推重比落后美、俄



资料来源:《航空发动机核心机技术及发动机发展型谱研究》，信达证券研发中心

政策持续助力航空发动机及控制系统的发展。2015年起，我国启动“两机专项”（航空发动机、燃气机重大科技专项），持续投入巨量资金和人才。航空发动机的投入重点包括设计、加工组装、材料、工艺、仿真及试验环境的建设等方面。2022年，江苏、辽宁、上海等多地方省市，也开启了航空发动机产业上的谋篇布局。

图表 94: 我国现已颁布的航空发动机产业政策



资料来源: 行行查, 信达证券研发中心

3.3.2 从仿制到自主研制，航发产业迎来新时代

《无动力，难远航——中国航空发动机产业发展回顾》一文梳理了我国航空发动机产业发展历程：中国航空发动机产业是从新中国成立之后在一张白纸上发展起来的，从最初的修理、仿制、改进改型到如今可以独立设计制造高性能航空发动机，70年来，中国航空发动机产业走过了一条十分艰难的发展之路。

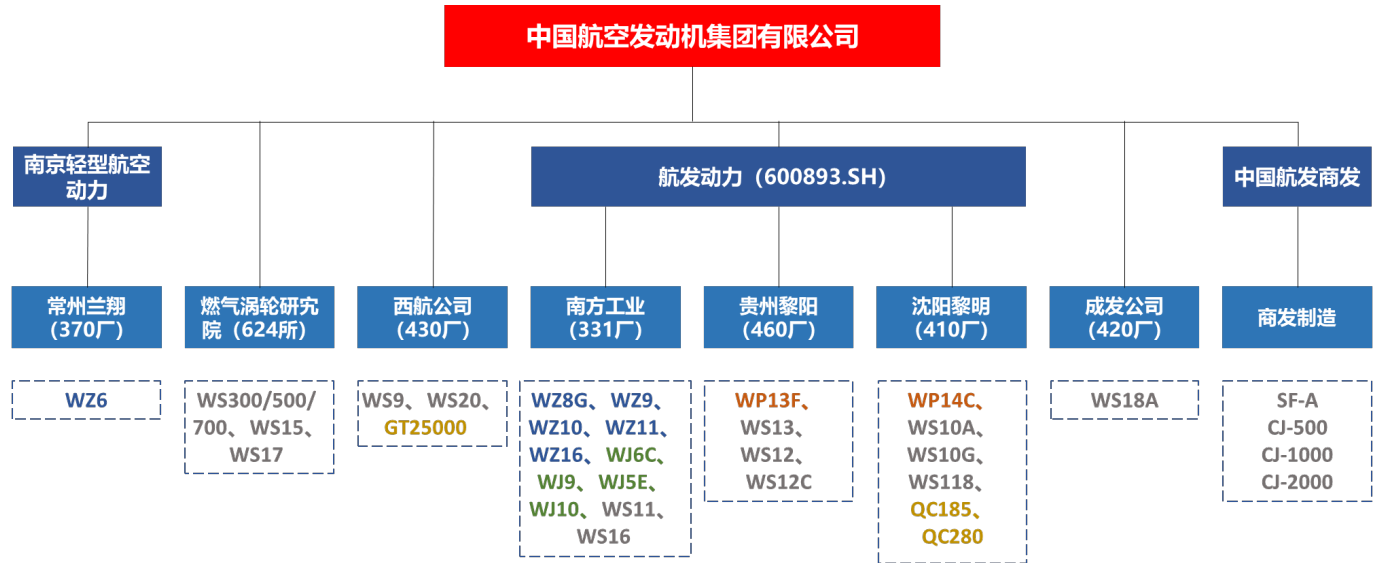
- **从仿制开始起步：**1) 涡喷5的研制成功标志着我国航空发动机进入喷气时代：该型发动机仿制了前苏联的BK-1，于1956年6月通过鉴定并投入生产；在涡喷-5的基础上，我国开启了自行研制涡喷-1A的尝试并装在歼教-1飞机上成功试飞。2) 20世纪50年代末，我国根据前苏联P II-B的技术资料，制造了涡喷-6发动机。3) 此后，我国又先后研制了涡喷-7和涡喷-8型发动机，通过涡喷-7甲项目，首次走完设计、试制、零部件加工及整机地面调试、高空模拟试验到最后试飞定型的全过程。
- **自主研制的探索：**1) 仿制苏式发动机为我国积累了人才队伍和科研经验，在此基础上我国开始了自主研制发动机的探索。2) 涡喷-14（昆仑）发动机是我国第一款完全自行设计、研制的涡喷发动机，其技术、材料、工艺完全来自国内，通过涡喷-14的研制，我国航发产业实现了生产体系和行业标准的重大转变，解决了可靠性低、可维护性差、使用寿命短等缺陷。3) 我国自1975年引进了英国罗罗公司“斯贝”MK202（涡扇-9），并于20世纪90年代开始进行涡扇-9的国产化工作，国产化的涡扇-9被命名为“秦岭”，于2003年通过技术鉴定。4) 继“秦岭”发动机之后，涡扇-10（太行）发动机问世。
- **新时代新启航：**1) 2016年8月，中国航空发动机集团在北京挂牌成立，改变了我国民用航空发动机的研制模式：未来我国民用航发将摆脱对飞机型号的依赖，开始寻求独立的发展道路。2) 在中国航发集团成立后不久，国家制造强国建设战略咨询委员会编制出台了《中国制造2025》重点领域技术路线图，对国产航空发动机发展制定了详细的时间表。3) 我国商用发动机项目进展正在逐步提速：AEP100、AEP500研制工作陆续展开，“长江”系列研制方中国航发也有了系列化发展的计划：包括长江500（未来可装配ARJ21新支线客机的改进型）、长江1000（未来可装备C919）、长江2000（未来可装配CRJ929）。

新体制激发新活力，“飞发分离”激活航空产业链新动能。《从体制创新看中国航空发动机产业发展》一文梳理了我国航空发动机产业发展的新趋势：

- **实现了组织模式变迁：**从传统的“以产品为中心”转为网络、开放、协作的“以客户为中心”。1) 2016年，中国航空发动机集团公司（以下简称“中国航发”）正式挂牌成立，意味着业界探讨多年的“飞发分离”终于实现。2) 中国航发成立不久，就明确了“小核心、大协作、专业化、开放型”的发展模式。
- **形成了以传统研制基地为主的航发研发生产集聚区：**1) 形成了以株洲、哈尔滨、上海等为代表的一批民用航空发动机产业基地。2) 各产业基地具备不同的产业分工：上海以大型航空发动机为主，株洲、哈尔滨以中小型通用航空发动机为主。
- **民营企业参与度提升：**1) 发动机材料、叶片：以成都航宇、无锡透平、万泽中南等为代表的民营企业取得了不小的突破，部分企业成为我国大型涡扇发动机的配套企业。2) 小型发动机研制：以应流股份、宗申动力、钻石航空、航瑞动力等为代表的民营企业表现不俗。
- **外贸转包业务逐步加强：**1) 中国企业开始更多地参与国外企业的航空发动机项目，通

过航空交流合作平台，发展出惠及双方的航空科研成果。2) 例如：航材股份生产的发动机钛合金机匣、发动机套件应用在批产的 LEAP 系列发动机；航宇科技生产的 LEAP 发动机环形锻件应用在国产大飞机 C919 上。

图表 95: 航空发动机核心厂商及主研型号

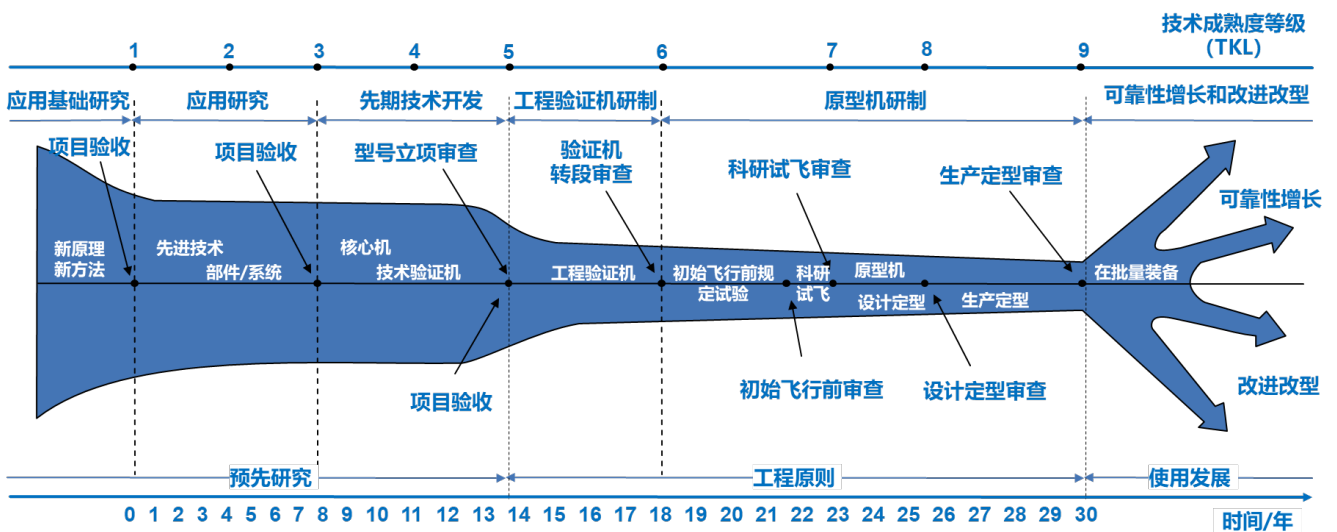


资料来源：中关村蓝海军民融合产业促进会微信公众号，《无动力，难远航——中国航空发动机产业发展回顾》，信达证券研发中心 注：蓝色代表涡扇发动机，灰色代表涡扇发动机，绿色代表涡桨发动机，红色代表涡喷发动机，金色代表燃气轮机

3.3.3 剖析航发产业链：研发周期漫长，重点关注制造领域投资机会

航空发动机研发周期漫长，需要大量资金投入。新型航空发动机全寿命可分为预先研究、工程研制和使用发展 3 大阶段。根据美国第四代发动机研究经验，发动机研究和全周期长达 30 年，其中发动机工程研制周期也要 15 年。研发资金也在随着研发时间的增长投的越来越多，航空发动机由于型号和条件的不同所需要的经费和时间也不同。研究一台技术先进的大中型航空发动机，需要花费 15 亿-30 亿美元。

图表 96: 发动机研制周期漫长

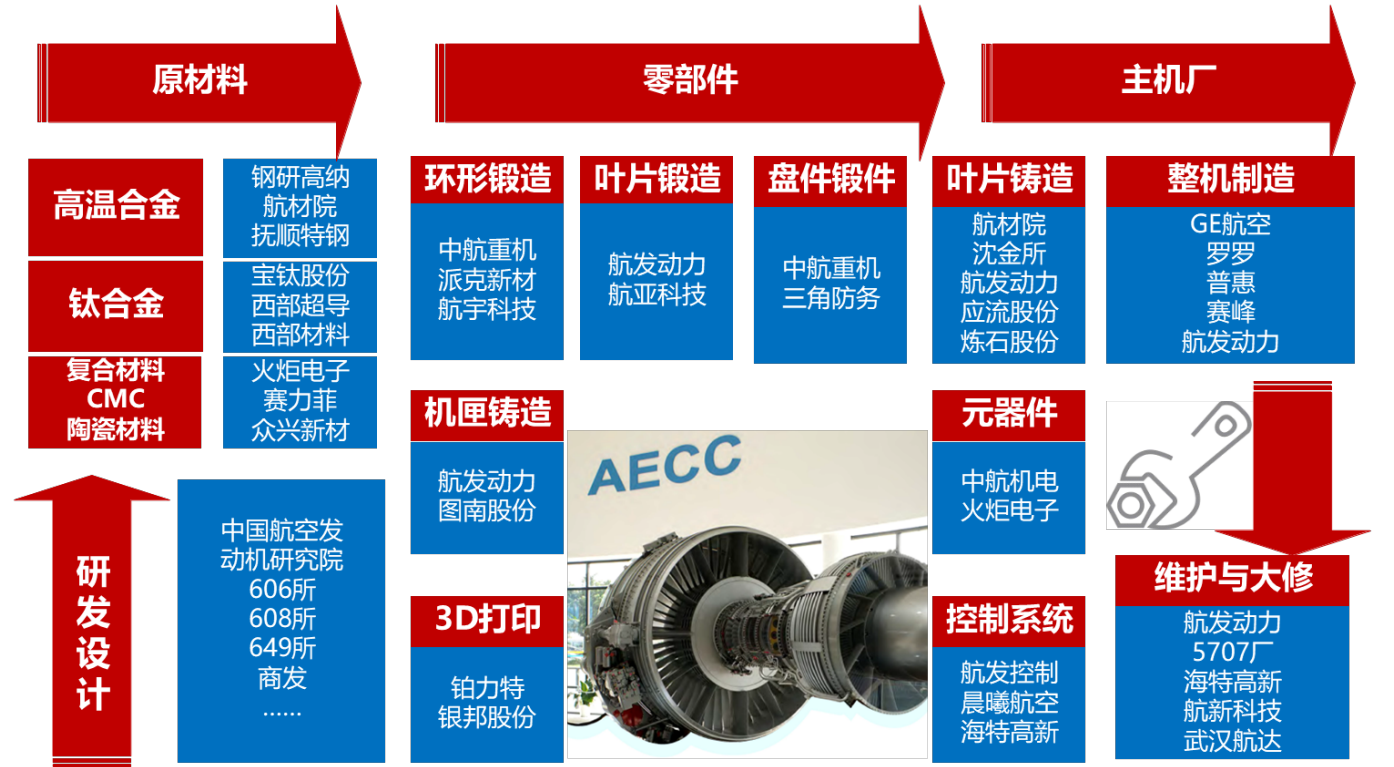


资料来源：《航空发动机研制全寿命管理研究及建议》，信达证券研发中心整理

经过数十年的发展，我国航空发动机产业已经形成涵盖研发设计、加工制造、运营维修三大环节的科研生产体系。

- **研发设计环节**：分为基础预研、子系统设计、整机集成设计等子环节，参与主体为中国航发系统内单位、航空类高校及相关科研院所。
- **加工制造环节**：涉及原材料、零部件、整机集成等子环节，参与主体除了中国航发系统内单位，还包括系统外企业、科研院所。
- 运营主体主要是军队，维修主体包括中国航发下属维修企业和专业化维修企业。

图表 97：航空发动机产业链



资料来源：《无动力，难远航——中国航空发动机产业发展回顾》，信达证券研发中心

重点关注航空发动机制造环节：

- **制造产业链上游**：航空发动机冷端、热端部件需要采用钛合金、高温合金，未来亦有采用复合材料及陶瓷材料的趋势，代表企业有：高温合金（钢研高纳、抚顺特钢）；钛合金（宝钛股份、西部超导、西部材料）；复合材料和陶瓷材料（火炬电子、赛力菲、众兴新材）；元器件（中航机电、火炬电子）等。
- **制造产业链中游**：包括航空发动机静止件的铸造、转动件的锻造、3D 打印、控制系统等。中游上市公司众多，代表企业包括锻造（中航重机、派克新材、航宇科技、航亚科技）；铸造（图南股份、万泽股份、应流股份）；3D 打印（铂力特、银邦股份）；控制系统（航发控制、晨曦航空、海特高新）等。
- **制造产业链下游**：包括发动机整机装配环节（航发动力）、维护与大修（海特高新、航新科技、武汉航达）等。

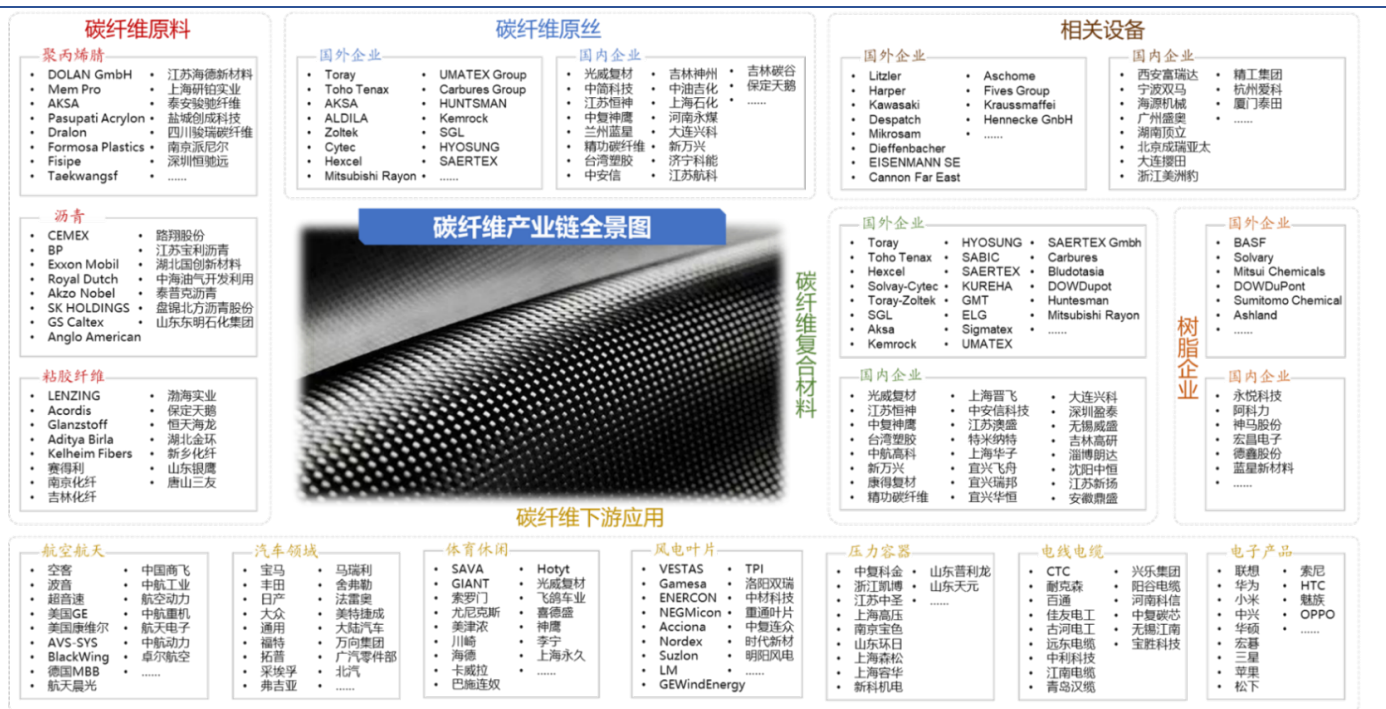
4 聚焦三大重点赛道：新材料、国防信息化、航空锻造

4.1 重点赛道一：新材料助推武器装备战力全面升级

4.1.1 碳纤维：航空航天潜力大，高端民用齐开花

碳纤维被誉为 21 世纪新材料之王，是材料皇冠上的一颗璀璨明珠。1)碳纤维 (Carbon Fiber, 简称 CF) 是一种含碳量高于 90% 的无机纤维，由有机纤维 (粘胶基、沥青基、聚丙烯腈基纤维等) 在高温环境下裂解碳化形成碳主链机构而制得。2) 作为新一代增强纤维，碳纤维具有出色的力学性能和化学性能，既具有碳材料固有的本性特征，又兼备纺织纤维的柔软可加工性，因此被广泛应用于航空航天、能源装备、交通运输、体育休闲等领域。

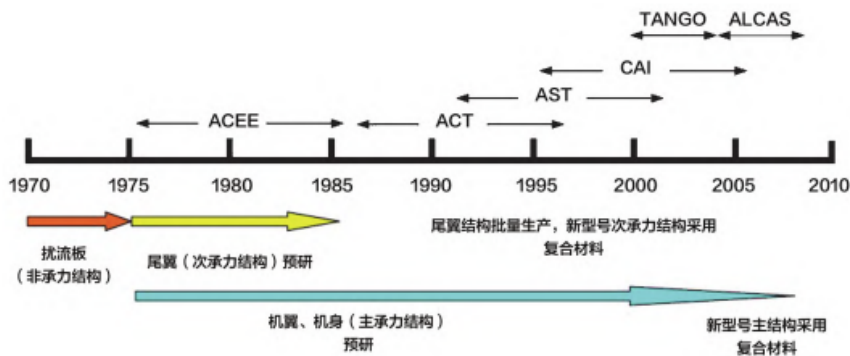
图表 98: 碳纤维产业链全景图



资料来源: 新材料在线, 中简科技招股书, 信达证券研发中心

■ 碳纤维为航空航天必备新材料，推动航空航天迈入轻量化时代。当前，由于碳纤维性能的不断提高和基体树脂增韧性技术的突破，碳纤维复合材料正逐步取代传统金属材料被广泛应用于航空制造业中，特别是高强中模、大伸长碳纤维，能够显著提高冲击后的压缩强度和耐热/湿性，成为飞机结构材料的不二之选。

图表 99: 碳纤维在航空领域的应用: 从扰流板等非承力结构扩展到飞机主承力结构



资料来源: 《碳纤维: 从 10 到 100, 进入工业化应用与“中国制造”阶段》, 信达证券研发中心

碳纤维复合材料在航空领域的应用大致可分为三个部分：1) 应用在受力不大或非承力构件（如舵面、口盖等）；2) 应用在次承力或承力较大构件（如机翼等）；3) 应用在主承力构件或复杂受力构件（如机身、中央翼盒）等。

世界范围内各类型军用飞机均大量使用碳纤维复合材料：

- **战斗机：**先进机型碳纤维复材占比正逐步提升，据《碳纤维在国防军工领域中的应用(2)》统计，美国 F-14A 的复合材料仅占 1%，到英国生产的战机“台风”EP2000 时复合材料含量已达 40%。

图表 100：世界范围内先进战斗机已大量使用碳纤维复合材料

型号	设计年代	战机代际划分	铝合金	钛合金	钢	复合材料	其他
F-14A	1969	第三代战斗机	29%	24%	17%	1%	10%
F-15A	1972		36%	27%	6%	2%	29%
F-16A	1976		64%	3%	3%	2%	28%
F-18A	1978		49%	13%	17%	10%	11%
F-22	1989	第四代战斗机	11%	41%	-	24%	-
幻影2000	1978		-	23%	-	7%	-
JAS39	1982		30%	-	-	-	-
阵风	1986		-	-	5%	24%	-
AV8B	1982	-	44%	9%	-	26%	-
EP2000	1993	-	25%	12%	-	40%	-

资料来源：《碳纤维在国防军工领域中的应用(2)》，信达证券研发中心

- **直升机：**据《碳纤维增强复合材料在航空航天领域的应用》一文介绍，1) 直升机在湿热、干旱、沙尘等恶劣环境条件下工作的情况较多，对直升机结构的耐候性、耐蚀性提出了更高的要求；直升机的旋翼也要求材料具有较高的抗疲劳性能。2) 复合材料具有优良的抗疲劳性能、抗振动性能以及耐腐蚀性能，非常适合在直升机结构设计上应用。

耐热+减重，碳纤维助力火箭、导弹飞得更高，打得更远。1) 据《新型碳纤维在军事领域中的应用研究》一文介绍：经过加工处理的军用碳纤维可以承受 3000°C 甚至更高的温度，被广泛应用于火箭的助推器、防护罩、发动机罩和导弹壳体、发射筒等结构。2) 碳纤维复合材料亦可减轻火箭和导弹的质量，加大其射程，提高落点精度。

图表 101：碳纤维复合材料在美国战略导弹上的应用实例

导弹型号	使用部位	材料结构	使用军种
民兵 III	MK-12A 鼻锥	细编穿刺 C/C 复合材料	空军
MK	MK-12A 鼻锥	3DC/CFRP 或细编穿刺品	空军
	发动机喷管喉衬	3DC/CFRP	空军
SICBM	MK-12A 鼻锥	3DC/CFRP 或细编穿刺品	空军
	发动机喷管喉衬	3DC/CFRP	空军
三叉戟 I 型	MK-5 鼻锥	3DC/CFRP 或 4DC/CFRP	海军
	发动机喷管喉衬	3DC/CFRP	海军
卫兵	反弹道导弹鼻锥	3DC/CFRP	陆军
SPI	反弹道导弹鼻锥	3DC/CFRP	陆军

资料来源：《碳纤维在国防军工领域中的应用(1)》，信达证券研发中心

碳纤维可为民用航空带来显著经济效益。据《复合材料在民用飞机结构上的应用》一文介绍：

- 1) 高模量碳纤维复合材料的密度只有钢的 1/5、铝的 3/5。
- 2) 采用复合材料可以大大降低

飞机的结构重量，为航空公司带来可观的经济效益：以波音 767 飞机为例，平均每架飞机每年可节省燃油费用约 26000 美元。

图表 102: 民航飞机碳纤维复合材料需求强烈

机型	制造商	首飞时间	复材用量
DC-9	麦道	1960	1%
B737	波音	1967	1%
B747	波音	1969	1%
DC-10	麦道	1971	1%
L1011	洛克希德	1974	1%
MD80	麦道	1980	1%
B767	波音	1981	4%
B757	波音	1982	4%
A300	空客	1985	5%
A310	空客	1986	10%
A320	空客	1989	15%
A340	空客	1992	14%
MD11	麦道	1992	5%
A330	空客	1993	13%
B777	波音	1994	11%
A321	空客	1994	15%
A322	空客	1997	6%
A380	空客	2005	25%
B787	波音	2009	50%
A350	空客	2013	52%

资料来源：《先进复合材料在飞机上的应用及其制造技术发展概述》，信达证券研发中心

装备升级放量、民航需求爬坡，碳纤维新增需求旺盛。据《2021 年全球碳纤维复合材料市场报告》预测：2021-2025 年我国碳纤维需求量将由 6.2 万吨增至 15.9 万吨，CAGR 为 26.4%。

- **我国军机单机重量、碳纤维复材用量同步提升，放量后将产生乘数效应：**1) 据《先进复合材料在航空航天领域的应用》与《复合材料在飞机结构中的应用》数据，以歼-20 为代表的四代机中复合材料用量达 27%，相比歼-7 (2%)、歼-8 (1.7%)、歼-10 (6%) 为代表的二代机、三代机显著提升。**2) 新一代战机的重量相对增加：**据环球时报、安徽省航空科普协会、南昌航空大学科技学院数据，歼-20 的空重达到 17 吨，相比歼-7 的 5.3 吨、歼-10 的 8.8 吨大幅提升。
- **国产大飞机碳纤维复材用量逐步增加：**1) 据《先进复合材料在飞机上的应用及其制造技术发展概述》数据，ARJ21/C919/CRJ929 碳纤维含量为 2%/12%/50% 以上。**2) 大飞机市场空间广阔：**据《中国商飞公司市场预测年报 (2022-2041)》数据，未来 20 年我国航空运输市场将接收 9284 架喷气客机，其中支线/单通道/双通道客机数量分别为 958/6288/2038 架。

我国碳纤维产业已逐渐进入良性发展阶段：国产碳纤维技术水平不断突破，研发、应用、生产平台已初步形成。

- **我国碳纤维核心技术不断突破：**根据中国纺织报《国产碳纤维大有可为——第九届中国碳谷碳纤维产业大会纪实》，我国已形成基于 DMSO、DMAc、NaSCN 的碳纤维原丝国产化技术体系，碳纤维的品质、系列、产品性能逐渐接近世界先进水平，可基本满足我国碳纤维产业发展的需要，支撑国防军工的全部需求。

图表 103: 国内碳纤维企业产品技术情况

公司	主要碳纤维产品	与国际龙头水平对比	2021年营业收入(亿元)
中简科技	碳纤维: 高强度型ZT7系列(高于T700级)、ZT8系列(T800级)、ZT9系列(T1000/T1100级)和高模型ZM40J(M40J级)碳纤维; 碳纤维编织物	主要批量生产的ZT7系列碳纤维拉伸模量均高于日本东丽T700级碳纤维	4.12
中复神鹰	碳纤维: SYT45S、SYT49、SYT49S(T700级), SYT55S(T800级), SYT65(T1000级)	主力的T700级、T800级碳纤维产品主要力学性能与国际同类产品相当	11.73
光威复材	碳纤维: GQ3522(T300级)、GQ4522(T700级)、QZ5526(T800级)、QM4035(M40J级)等碳纤维产品; 碳纤维编织物、预浸料、复合材料制品等	碳纤维产品性能与日本东丽水平相当; 预浸料性能和质量达到了进口同类产品的水平	26.07
中航高科	碳纤维复合材料预浸料、复合材料制品等	-	38.08
楚江新材	特种纤维预制件、特种纤维布	-	373.5
恒神股份	碳纤维、碳纤维织物、预浸料、复合材料零件与结构件	现有产品的质量合格率及产品性能在行业处于领先地位, 经第三方检测机构的测试, 性能及稳定性达到或接近东丽指标	9.06

资料来源: 各公司公告, Wind, 信达证券研发中心

- **军民应用同步牵引, 国产碳纤维工程化、产业化发展势头良好:** 1) **研发体系:** 已初步形成了从实验室研制到产业化的国产碳纤维研发生产平台; 2) **应用体系:** 碳纤维多型预浸料、复杂结构织物、不同面密度二维结构制备等应用体系发展迅速, 建立了以军工应用为代表的国产碳纤维应用评价、复合材料制备与应用体系。3) **生产规模:** 形成了良性的碳纤维产业投入产出循环, 大丝束碳纤维生产初具规模。4) **产业链配套能力:** 生产综合能力有序提升; 装备自主能力不断加强, 纺丝油剂、碳纤维上浆剂、结构性能表征等配套能力进步显著。

4.1.2 钛合金: 航空深布局, 军民共放量

钛合金性能优异, 下游应用广泛, 具有重要战略意义。 1) 钛合金是以钛为基加入适量其他元素, 调整基体相组成和综合物理化学性能而形成的合金。2) 钛凭借密度小、比强度高、耐高温低温、耐腐蚀、生物相容性好等优点, 被誉为“太空金属”、“海洋金属”、“现代金属”和“战略金属”。3) 钛和钛合金被广泛应用于航空、航天、舰船、兵器等领域, 对国防、经济及科技发展具有战略意义。

图表 104: 钛合金性能优异

特性	说明
密度小、强度高	相对于其他的复合材料, 钛的金属特征具有密度小、强度性高等特点。其密度正好在铝和铁之间, 但是在强度和韧性这一方面, 钛合金远远高于铝和钢
耐低温、高温	钛合金在使用和加工过程中所面临的温度程度较为广阔, 所以在加工和使用过程中, 当温度降低到-200°C多时, 它依旧可以保持原有的塑形, 而在高温加工的状态或者是在高温环境的使用过程中, 它所承受的高温可以达到500°C多, 由此可见, 在耐热程度上远高于铝合金和镁合金
耐腐蚀	钛及钛合金还具有优良的抗腐蚀性, 特别是在海水和海洋大气环境中抗腐蚀性极高, 从而使得钛及钛合金在舰艇船舶和飞机上的应用具有较大的竞争力

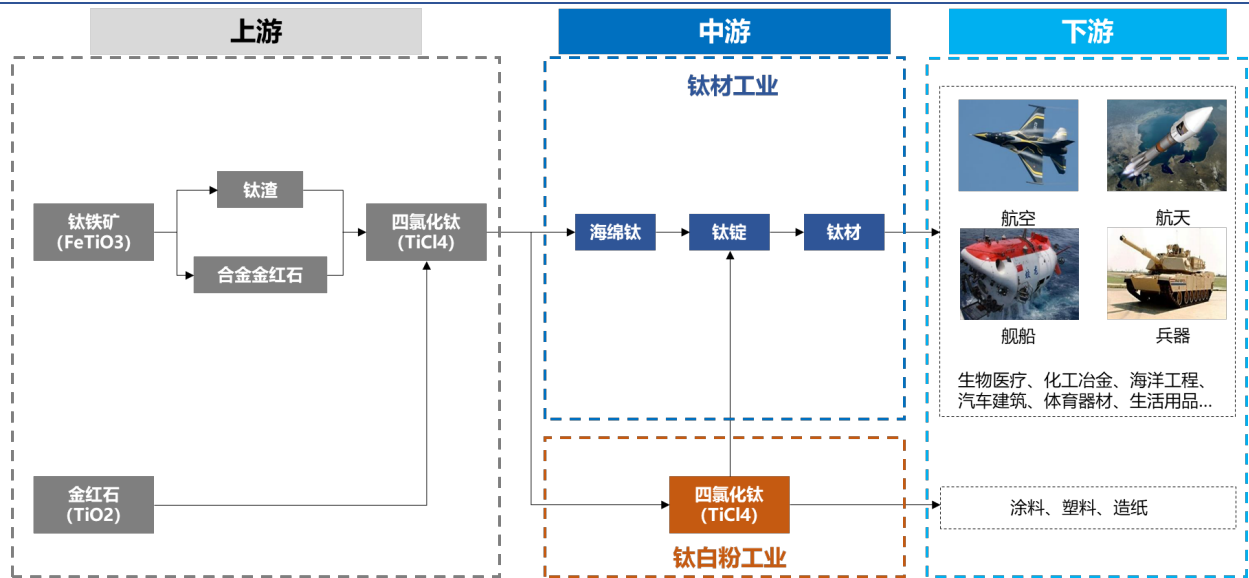
资料来源: 《钛合金在航空航天领域中的应用探讨》, 信达证券研发中心

钛工业产业链可分为钛白粉工业与钛材工业: 其中钛材多用于航空航天等领域, 钛白粉多用于涂料、塑料和造纸等行业。

- **钛白粉工业:** 以钛铁矿和金红石采选开始, 通过各类化学加工生成中间产品—钛白粉, 下游多用于涂料、塑料和造纸等行业。
- **钛材工业:** 1) 钛材即钛加工材, 是指海绵钛(或海绵钛加合金元素)经熔炼形成钛铸锭, 再经锻、轧制、挤压等塑性方式加工成材。2) 钛材工业链上游与钛白粉相同, 也

从钛铁矿和金红石采选开始，制造海绵钛，然后制成各种金属产品，多用于航空航天等领域。3) 如果将钛材工业分支单独列示，可以简化为以下流程：钛矿-采矿-选矿-钛精矿-富集-富钛料-氯化-粗 TiCl₄-精制-纯 TiCl₄-镁还原-海绵钛-熔铸-钛锭-加工-钛材。

图表 105: 钛工业覆盖钛白粉与钛材两条产业链

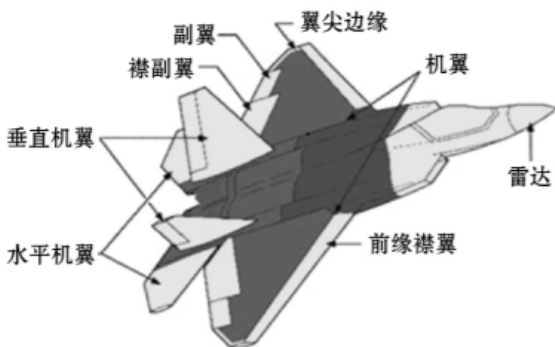


资料来源：西部超导招股书，信达证券研发中心

钛合金凭借无可比拟的优异性能，在航空航天领域得以广泛应用。钛合金是飞机和发动机的主要结构材料之一，主要用于飞机的起落架部件、机身的梁、框和紧固件等，发动机风扇、压气机、叶片、鼓筒、机匣、轴等，以及直升机桨毂、连接件。当前，钛合金的应用水平已成为衡量飞机结构选材先进程度的重要指标。

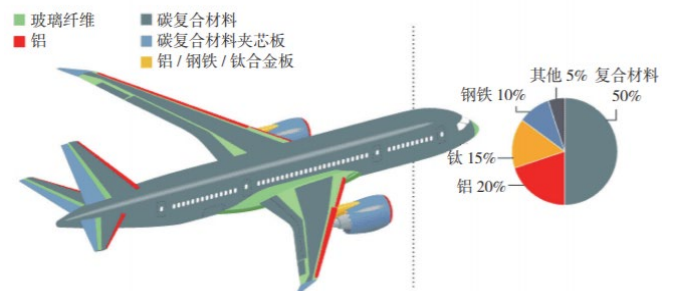
- 我国军机单机重量和钛合金含量同步提升，放量后将产生乘数效应。以歼击机为例，我国歼-10 空重 8.8 吨，钛合金含量约 4%，歼-20 空重为 17 吨，钛合金含量约为 20%，相比老旧机型，新机型单机重量与钛合金含量均显著提升，未来将产生乘数效应支撑钛合金需求增长。
- 民用方面，客机钛合金含量不断提高，行业景气度持续向上。由于钛合金的密度比钢小得多，而强度又和钢很接近，因此，它可以大大减轻飞机及其发动机的重量。早期的美国波音 707 飞机，钛合金用量只有 0.2%，到了波音 777 飞机，钛合金用量就上升到 7% 至 8%。波音 787 机体钛合金用量达 15%，创下民用客机机体钛合金用量最高纪录。

图表 106: 钛合金在 F-22 战斗机上的应用



资料来源：《钛合金在航空航天及武器装备领域应用发展》，信达证券研发中心

图表 107: 钛合金在波音 787 上的应用

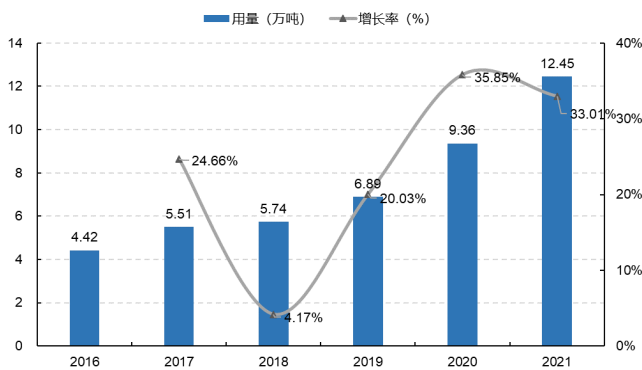


资料来源：《钛合金在航空领域的应用及其先进连接技术》，信达证券研发中心

高端钛材进入发展快车道，航空航天需求占比持续提高。根据中研网测算，2020年我国航空航天钛材市场规模约为60~86亿元，预计到2025年增至150~214亿元。

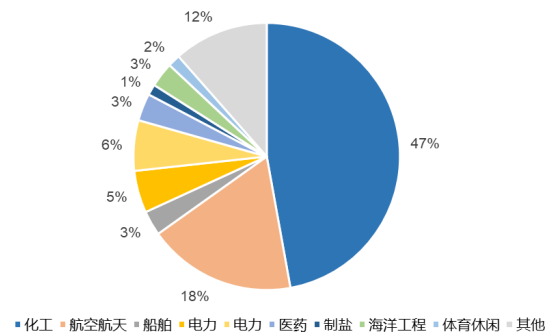
- **我国钛材用量快速增长。**据《中国钛工业发展报告》(2016-2021)数据：1) 2016-2021年我国钛材用量由4.42万吨增至12.45万吨，CAGR为23.01%。2) 2021年，中国在化工及航空航天领域钛材消耗量最多，占比分别达到47%/18%。
- **国内航空航天钛合金用量占比与发达国家相比尚有差距，未来成长空间较大：**1) 根据立鼎产业研究网2019年数据，全球航空钛材用量已占钛材消耗总量的一半，美、俄等国家航空钛材占比甚至超过70%。2) 根据《2021年中国钛工业发展报告》，直到2021年我国航空航天用钛材占比也仅为18%，和国际水平相比仍有较大差距。3) 我们判断，未来随着我国军机迭代，民航放量，航空航天领域钛合金需求将不断攀升，成为行业增速的主要驱动器。

图表 108: 2016-2021 年我国钛材总消耗量 CAGR 达 23.01%



资料来源:《中国钛工业发展报告》(2016-2021), 信达证券研发中心

图表 109: 2021 年化工与航空航天是钛材最主要的应用领域



资料来源: 2021 年《中国钛工业发展报告》，信达证券研发中心

我国高端钛材技术进步迅速，基本满足国内市场需求：1) 因我国大量军工装备、大飞机研制及批量化生产加快，少数优势单位依托承担国家项目、自立项目的研发推动，高端钛材相关技术显著提升。2) 大规格钛合金铸锭真空自耗电弧熔炼技术、大规格棒材锻造技术等发展迅速，基本满足了国内高端市场对钛材性能水平的需求。

图表 110: 国内主要钛合金企业产品技术情况

公司	主要钛合金产品	技术实力与国际市场地位	2021年营业收入(亿元)
西部超导	航空、航天、舰船、兵器等军工领域的钛合金棒材、丝材和锻坯	高端钛合金材料打破了欧美发达国家对我国航空、舰船、兵器用某些关键钛合金材料的技术、产品封锁	29.27
宝钛股份	航空、航天、船舶、石油、化工、冶金工业、医疗器械、生活用品等领域的各种规格的钛及钛合金板、带、箔、管、棒、线、锻件、铸件等加工材和各种金属复合材产品	拥有国际先进、完善的钛材生产体系，在飞机及发动机领域是美国波音、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	52.46
西部材料	航空航天、海洋、兵器、化工及日用消费领域的钛合金板材、管材	拥有50余年钛、锆及其合金加工研究的雄厚技术基础，拥有国内外一流的生产装备和检测平台，形成了完整的钛、锆加工产业链，可生产各类优质钛、锆及其合金产品，对于引领、促进行业技术进步，促进节能减排、进口替代发挥了重要作用	23.95

资料来源: 各公司公告, Wind, 信达证券研发中心

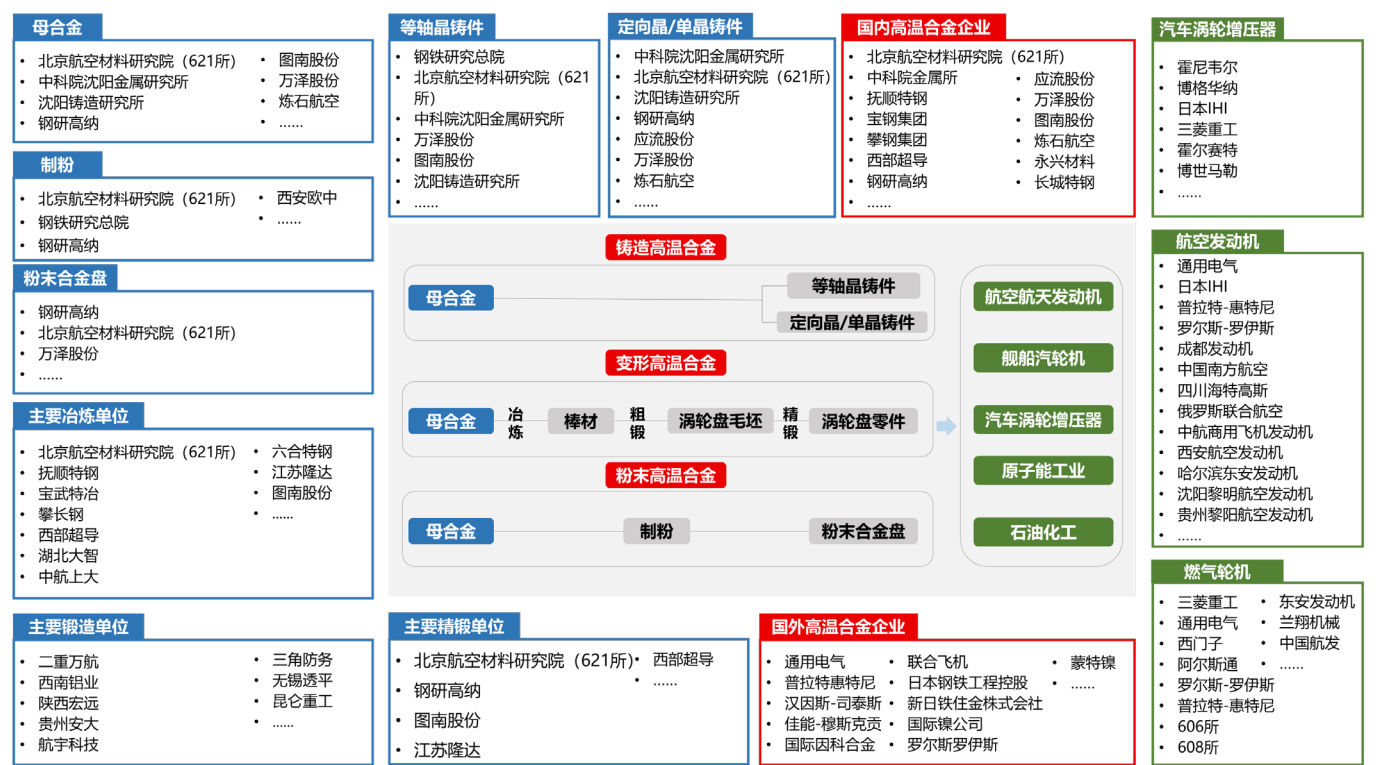
4.1.3 高温合金：航空发动机必备新材料

高温合金是指以 Fe、Ni、Co 为基，在 600℃以上具有抗氧化和抗腐蚀性能，并在一定应力作用下可以长期工作的金属材料。高温合金既是航空发动机的燃料室、导向器、涡轮叶片和涡轮盘等热端部件、航天火箭发动机高温部件的关键材料，又是工业燃气轮机、能源、化工等工业部门所需的高温耐蚀部件材料，是国民经济中不可或缺的一类重要材料。

我国高温合金从 1956 年开始生产后，已经历 60 年发展历程。总体来看我国高温合金产品在向更高的工作温度和强度等方面进步，但与国外先进水平相比，仍然面临材料制造工艺和性能、产品成材率、配套设备等方面的差距。

- **第一阶段（1956-70s）：**以仿制生产前苏联高温合金为主；
- **第二阶段（70s-90s）：**我国引进欧美技术和生产设备，自主研发了高性能变形合金、定向凝固和单晶铸造合金，水平有了大幅提升；
- **第三阶段（90s-今）：**我国进一步研发了一系列高档次新合金，如 ODS 合金、定向凝固柱晶合金、低膨胀系数合金等。

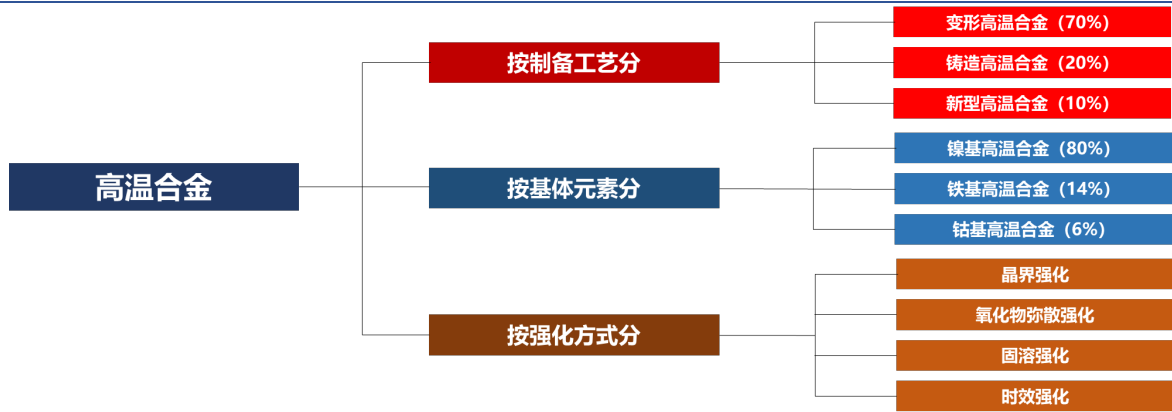
图表 111：高温合金产业链



资料来源：新材料在线，信达证券研发中心

高温合金可按照成型工艺、合金元素不同和强化方式分类，当前市场上主要高温合金种类为以镍基元素为主的变形高温合金。

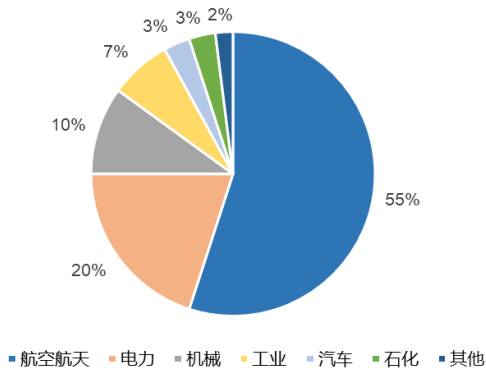
图表 112: 镍基高温合金为现阶段市场上主流高温合金



资料来源: 前瞻产业研究院, 信达证券研发中心

高温合金主要应用于航空发动机, 是屹立于金字塔尖的尖端工业材料。1) 高温合金在材料工业中主要是为航空航天产业服务, 由于其优良的耐高温、耐腐蚀、抗疲劳等性能, 已经广泛应用到电力、石油石化、汽车、冶金、玻璃制造、原子能等工业领域。2) 据前瞻产业研究院数据, 航空航天领域占高温合金总使用量的 55%, 其次是电力领域 (20%) 和机械领域 (10%)。

图表 113: 航空航天领域高温合金用量占比达到 55%



资料来源: 前瞻产业研究院, 信达证券研发中心

图表 114: 先进航空发动机中高温合金使用部位



资料来源: 西部超导公司公告, 信达证券研发中心 注: 图中红色部分全部为高温合金

随着航空发动机性能的提升, 其推重比持续增加, 工作时产生的温度也不断升高:

- 20 世纪 40 年代以来, 军用航空涡轮发动机共经历了 5 次迭代, 当前全球航发产业正全面由第四代向第五代迈进。
- 第一代涡喷发动机工作时涡轮前燃气温度约 1200-1300K, 而第五代涡扇发动机工作时涡轮前燃气温度则达到了 2200K 以上。

图表 115: 随着航空发动机性能不断提升其工作温度也持续升高

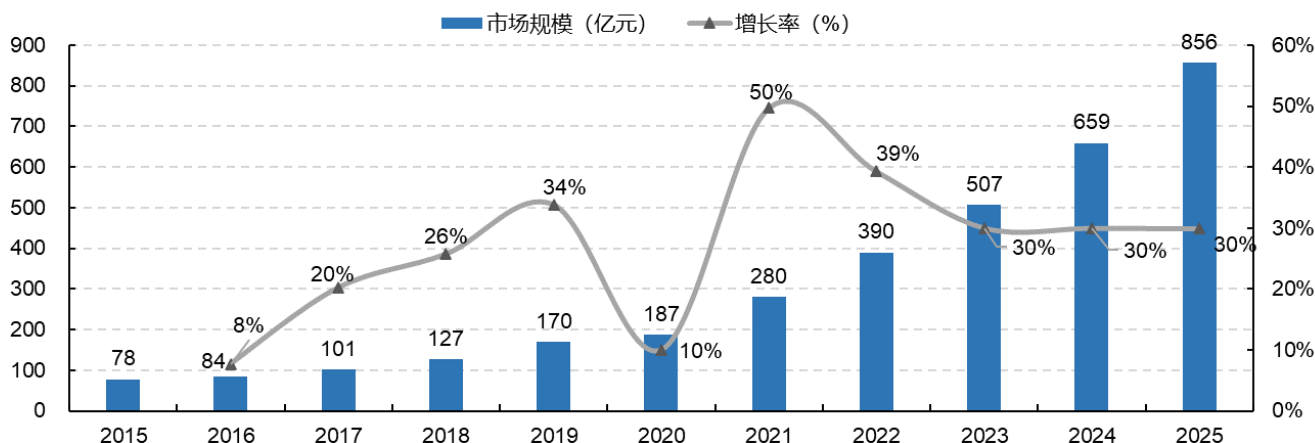
代数	时间	发动机名称	推重比	涡轮前燃气温度	代表机型
第一代	20世纪40年代	涡喷发动机	约3~4	1200~1300K	J57、BK-1
第二代	20世纪60年代	加力式涡轮喷气发动机 涡轮风扇发动机	5~6	1400~1550K	J79、TF30、SpeyMK202、M53-P2、P29-300
第三代	20世纪70年代	涡轮风扇发动机	7~8	1600~1800K	F100、F110、F404、RB199、M88-3、RD-33、AL-31
第四代	20世纪80年代	高推重比加力涡扇发动机	9~10	1800~2000K	F119、F120、EJ200、F135、F136、AL-41F
第五代	21世纪初	变循环涡轮风扇发动机	12~15	超过2200K	-
第六代	2010年以后	美国已经开展研发	16~18	-	-
第七代	-	国际上已经开始预研	-	-	-

资料来源: 立鼎产业研究网, 信达证券研发中心

军用航空发动机内带动高温合金需求快速增长, 2025 年我国高温合金行业市场规模将达 856 亿元:

- 航空航天领域带动我国高温合金市场需求快速增长。据观研天下数据, 2015-2020 年我国高温合金市场规模由 78 亿元增长至 187 亿元, 5 年增长 3 倍。未来随着军用航空发动机内生的巨大需求规模释放, 预计到 2025 年我国高温合金行业市场规模将达 856 亿元, CAGR 为 35.56%。

图表 116: 2021-2025 年我国高温合金市场需求 CAGR 达 35.56%



资料来源: 观研天下, 信达证券研发中心

我国是世界上少数具有高温合金生产体系的国家, 但与美、俄相比仍有提升空间。

- 经过 60 多年的发展, 我国高温合金行业技术水平不断提升, 形成了自身的高温合金生产体系, 一方面形成了一批装备先进, 具有一定生产规模的高温合金制造基地; 另一方面, 也形成了一批研究水平较高, 研究手段齐备的科研单位, 逐步具备了高温合金自主研发和生产能力。
- 但同时, 我国高温合金行业与世界先进水平相比仍存在一定不足, 一方面高端产品仍与美、俄等国具有一定差距, 无法满足应用需求; 另一方面材料质量水平偏低, 合金成分波动较大, 在合金质量水平上仍有提升空间。

图表 117: 国内高温合金行业主要军品企业产品技术情况

公司	主要高温合金产品	技术水平	2021年营业收入(亿元)
抚顺特钢	涵盖锻材、锻件、轧材、冷热轧板材、冷拔材等800多种规格的高温合金和耐蚀合金系列产品	具备雄厚的技术基础,拥有先进的冶金装备,长期承担国家大量特殊钢新材料的研发任务	74.14
图南股份	变形高温合金、铸造高温合金棒材、丝材、管材、铸件	铸造高温合金:处于国内行业先进水平,是国内少数既生产铸造高温合金母合金又生产大型高温合金复杂薄壁精密铸件的企业之一;变形高温合金:形成了品种多、批量小、结构复杂产品的生产管理优势和协同供货能力	6.98
钢研高纳	铸造合金母合金及制品;变形高温合金制品;新型高温合金制品	具有生产国内80%以上牌号高温合金的技术和能力,产品涵盖所有高温合金的细分领域,是我国高温合金领域技术水平最为先进、生产种类最为齐全的企业之一,多个细分产品占据市场主导地位	20.03
西部超导	高性能变形高温合金、铸造和粉末高温合金母合金	产品优具有较高的纯净度和稳定性,对标国内先进材料技术标准,制备的棒材质量达到了国内领先水平	29.27
万泽股份	精密铸造叶片、高温合金粉末盘件、高温母合金及其合金粉末	是国内唯一具备从高温合金材料研发到其构件生产全流程能力的民营企业,掌握高温母合金及其构件生产的先进技术,建立了超高纯度高温合金熔炼、涡轮叶片无余量精密铸造技术体系	6.56
隆达股份	铸造高温合金母合金、变形高温合金	铸造高温合金母合金:产品纯净度高、均质性和稳定性好,技术处于国内先进水平;变形高温合金:纯净度高、成分均匀性和组织一致性好,技术处于国内先进水平	7.26
应流股份	航空发动机和燃气轮机叶片、机匣、喷嘴环、导向器等高温合金热端部件	在“两机”高温合金精铸件的研制和生产方面具有一定的技术优势	20.4

资料来源:各公司公告, Wind, 信达证券研发中心

4.1.4 隐身材料: 决胜千里的重要法宝

隐身化是未来武器装备主要发展趋势之一: 1) 据《隐身材料的现状及发展趋势》一文介绍, 当前武器装备发展呈现“精确化、隐身化、信息化”特点, 各军事强国均大力发展隐身技术。

2) 其中隐身材料是武器装备实现隐身的物质基础: 可使飞行器在不改变外形结构、气动特性的情形下, 大大降低信号特征, 提高生存能力。隐身材料的研制和应用也成为评价一个国家隐身技术先进性的主要指标。

- 隐身材料一般具有两类分类方法: 1) 根据成型工艺和承载能力, 可以分为隐身涂层材料与隐身结构件。2) 根据其针对的探测技术, 可以分为雷达隐身、红外隐身、可见光隐身、激光隐身以及多频谱隐身等。

图表 118: 隐身材料分类情况

分类标准	类别	具体说明	特点与应用
成型工艺和承载能力	隐身涂层材料	将吸收剂分散在高分子材料粘剂中, 采用喷涂、涂刷等方法施工, 经常固化后形成涂层材料	无需改变武器装备外形结构, 适用于复杂表面的装备, 量大面广, 具有广泛的应用背景
	隐身结构件	在先进复合材料的基础上, 将吸收剂分散在特种复合材料中, 经严格的电磁结构性能一体化规划设计, 采用多轴机加或3D打印精密成型制造而成	兼具隐身能力和承载能力, 具有良好的低频超宽带吸波性能, 主要应用于机翼前缘、机身边缘等需要结构承力和隐身功能一体化的关键部位
针对的探测技术	雷达隐身	涂覆型吸波材料	是在目标表面涂覆的可以吸收雷达波的涂层, 一般由粘剂与金属、合金粉末、铁氧体、导电纤维等吸收剂混合而成
		结构型吸波材料	将吸收剂分散在特种纤维增强的结构材料中而形成的复合材料
	红外隐身	低发射率红外隐身材料	通过抑制目标表面发射率实现红外隐身
		控温材料	通过降低目标表面的温度, 从而降低红外辐射强度实现隐身
		光谱转换材料	将目标3~5μm、8~14μm的红外辐射转移到大气红外窗口之外被大气吸收, 从而实现隐身
	多频谱隐身	雷达/红外兼容隐身材料	是多频谱隐身材料的研究热点、重点和难点, 可分为单一型兼容隐身材料和复合型兼容隐身材料
可见光/红外兼容隐身材料		通常由铝粉、着色颜料和有机粘剂复合而成, 或由掺杂的半导体材料制成	-
可见光隐身	-	-	-
激光隐身	-	-	-

资料来源: 华泰科技公司公告, 佳驰科技公司公告, 信达证券研发中心

隐身材料在主战兵器中的应用逐步提升，应用领域持续拓宽：20世纪90年代以来，国际上的隐身技术发展迅猛，世界军事强国的武器装备隐身化呈现出从部分隐身到全隐身、从单一功能隐身到多功能隐身、从少数武器装备隐身到实现多数主战兵器装备隐身的循序渐进的发展趋势，且隐身技术正向“多频谱、全方位、全天候、智能化”的方向发展。

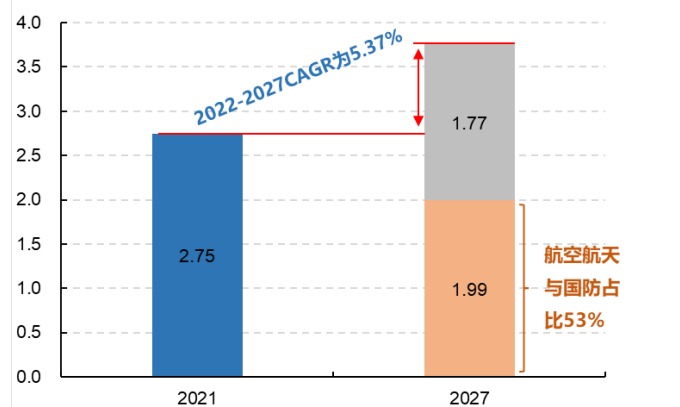
- **美国的隐身技术发展相对领先：**典型代表如 F-117A 隐身攻击战斗机、F-22 战斗机、F-35 战斗机以及 B-2 隐身战略轰炸机均采用隐身涂层材料和结构隐身材料。此外，其他武器装备中也大量应用了隐身材料，如“长弓”阿帕奇武装直升机、P-3“猎户座”反潜机、E2C/E2D“鹰眼”预警机、朱姆沃尔特级（DDG-XXXX）驱逐舰等。

图表 119：美国 B-2 轰炸机



资料来源：《装备隐身技术的智能化发展》，信达证券研发中心

图表 120：隐身涂层材料市场快速增长



资料来源：imarc, Allied Market Research, GMI, 信达证券研发中心

隐身战机为国之重器，军事强国竞相快速装备。在现代战争中，航空装备的数量和性能是争夺制空权，决定战争胜负的关键，其中第四代战斗机为具有隐身功能的新一代战机。

- **美国不断加大四代机投入：**根据 FlightGlobal 统计，2020 年美国共有在役四代机 320 架，占比 14%，预计将在 2034 年前后完成 2470 架 F-35 隐身战机的采购。
- **我国高度重视航空装备的研制与生产，在“质”与“量”上有了明显提升。**据佳驰科技招股书介绍：1) 我国航空装备仍存在不足：在军机结构中仍存在新型战机占比较少，隐身战机数量明显不足。2) 隐身战机作为“十四五”提出的跨越式武器装备，将带动隐身材料市场空间的持续扩张。

随着先进战机的应用，隐身材料市场空间不断扩大。1) 据 imarc 数据，2021 年全球隐身涂层市场空间达 2.75 亿美元。2) 预计 2027 年全球隐身涂层市场规模将达到 3.76 亿美元，2022-2027CAGR 为 5.37%。

我国隐身材料企业有华秦科技、光启技术和佳驰科技（拟上市）等。华秦科技、佳驰科技业务覆盖隐身涂层材料及隐身结构件，光启技术业务覆盖航空结构超材料和海洋结构超材料。

图表 121：国内隐身材料行业主要军品企业产品技术情况

公司	隐身材料产品	技术水平	2021年营业收入（亿元）
华秦科技	隐身涂层材料：包括耐温隐身涂层材料和防腐隐身涂层材料； 结构隐身材料：已实现小批量生产	是目前国内极少数能够全面覆盖常温、中温和高温隐身材料设计、研发和企业的企业，尤其在高温隐身材料领域技术优势明显	5.12
佳驰科技	隐身功能涂层材料：具有吸收雷达、红外线等电磁波的功能； 隐身结构件：兼具电磁吸收和高强度两种特性	围绕 EMMS 产业发展的产品主流和技术前沿，全面覆盖隐身功能涂层材料、隐身功能结构件；EMMS 产品在低频超宽带、多频谱兼容、薄型轻量化等方面具有行业显著的技术优势和特色	5.3
光启技术	超材料（航空结构产品、海洋结构产品）	掌握新一代超材料技术产品的深度计算、智能制造以及高效测试等核心技术，与尖端装备行业结合，率先应用到了我国尖端装备领域，在世界超材料产业化竞争中抢占了先机，成为行业引领者	8.59

资料来源：各公司公告，Wind，信达证券研发中心

4.2 重点赛道二：国防信息化持续提速，军工电子弯道超车

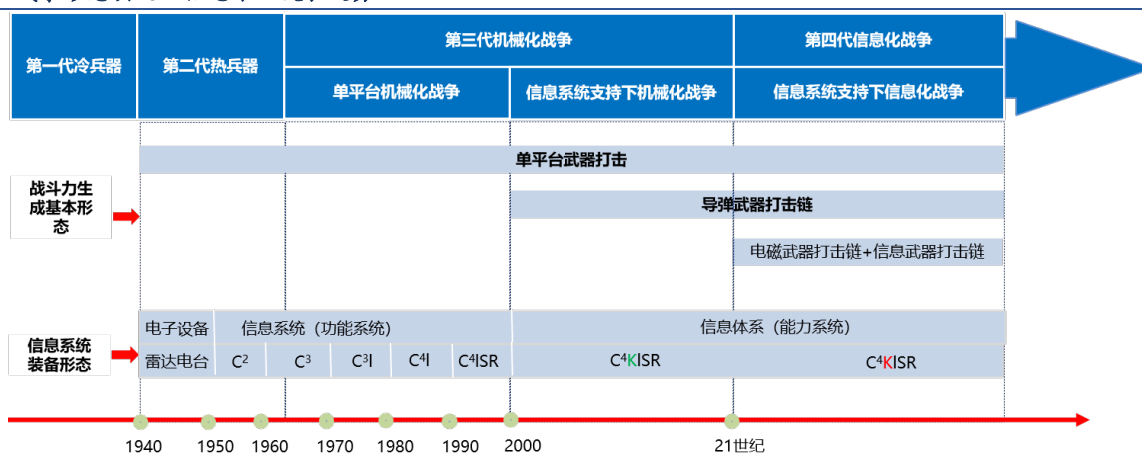
4.2.1 国防信息化：现代军事力量倍增器

信息化战争是现代战争的发展趋势。据《信息化战争对我国国防建设的几点启示》一文介绍：

1) 从上世纪 90 年代起，世界上先后爆发了海湾战争、科索沃战争、阿富汗战争和伊拉克战争等规模较大的战争，这些战争呈现出与机械化战争显著不同的新特点，标志着信息化战争的来临。2) 美国在信息化战争理论和实践中已独占鳌头，处于领先地位。

- 信息化战争意味着信息系统更充分地支持作战。《战争形态演进及信息系统发展趋势》一文指出：传统的战争形态按照战斗力生成模式中主战武器装备特征的不同，可划分为冷兵器战争、热兵器战争、机械化战争、信息化战争四个阶段。

图表 122: 战争形态演进及信息系统发展趋势



资料来源：《战争形态演进及信息系统发展趋势》，信达证券研发中心

信息系统的支持使得战争跨代效能指数级提升。《战争形态演进及信息系统发展趋势》一文选择典型杀伤力效能评估指标（规模、速度、时间、精度等），对不同的战争形态下的战争效能进行简单量化分析。

- 对比同阶战争，作战效能具有量变累积效应：战斗力基本单元的会增加会以加和或倍增的形式不同程度地增加战争优势。
- 对比不同阶段的战争，作战效能具有质变效应：1) 这种质变是无法通过基本战斗力单元的数量增加来弥补的。2) 信息武器打击链在杀伤规模方面具备体系级的杀伤效果，其综合作战效能达到单平台机械化战争的 10^{15} - 10^{16} 倍。

图表 123: 战争形态演变对照表

	单平台机械化战争	信息系统支持下机械化战争	信息系统支持下信息化战争	
	导弹武器打击	导弹武器打击链	电磁武器打击链	信息武器打击链
杀伤规模	点杀伤 (1)	点杀伤 (1)	点杀伤 (1)	体系级杀伤 (10^2) (一次攻击影响多个节点)
最大速度	7km/s [*]	7km/s	3×10^5 km/s	3×10^5 km/s
杀伤时间	小时级 (1)	分钟级 (10-2)	秒级 (10-3)	秒级 (10-3)
最高精度	米级 (1)	米级 (1)	米级 (1)	米级 (1)
杀伤力 [#]	1	10^2 倍 (时间+精度)	10^8 倍 (规模+速度+时间+精度)	10^{10} 倍 (规模+速度+时间+精度)
单次攻击成本	百万美元/单次攻击	百万美元/单次攻击	1美元/单次攻击	1美元/单次攻击
综合效能	1	102	10^{14} - 10^{15}	10^{15} - 10^{16}
[*] 战术导弹速度一般不超过5马赫 (约1.7km/s)，战略导弹速度可达20马赫 (约7km/s)。				
[#] 杀伤力=精度*规模*射速*可靠性				

资料来源：《战争形态演进及信息系统发展趋势》，信达证券研发中心

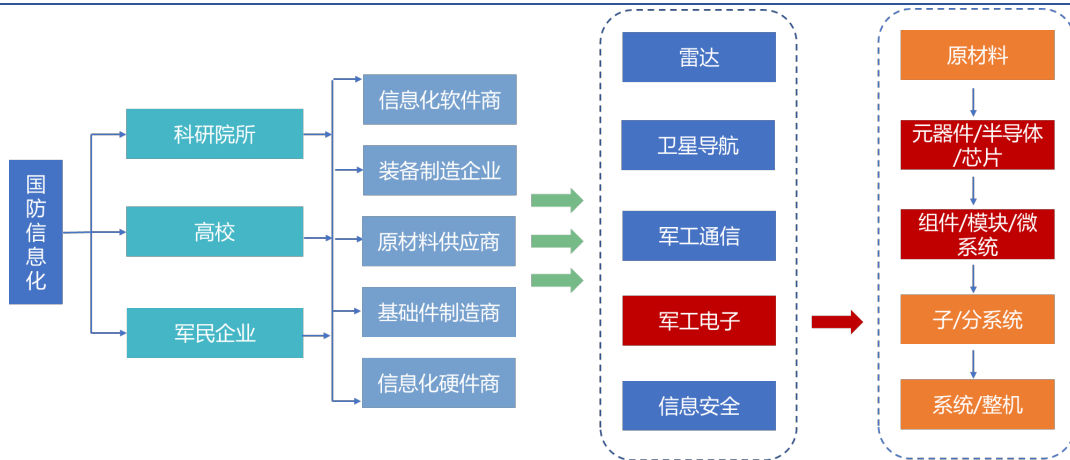
我国军队已基本实现机械化，正在加快信息化、智能化、现代化建设。

- **我国军队已基本实现机械化：**据国防部网消息，2020年11月26日国防部例行记者会上，国防部新闻发言人任国强大校透露，解放军已经基本实现机械化，信息化建设也已取得重大进展。
- **加快机械化信息化智能化融合发展，是实现建军百年奋斗目标的内在要求：**1) 随着战争形态加速演变，建设智能化军事体系已成为世界军事发展重大趋势。2) 战争形态演变和我军自身发展实际，决定我们需要准确把握国防和军队现代化的时代内涵，加快机械化信息化智能化融合发展，抢占世界军事变革先机主动。

随着现代战争形态和制胜机理的深刻变化，国防信息化建设已成为推动国防现代化全方位转型升级，实现国防军事从传统人力规模型向质量效能型和科技密集型转变的主要推动力量。

- **经多年发展与技术更迭，我国国防信息化建设主要着眼于装备自身信息化、装备管理信息化及综合指挥信息化，循序渐进的推进国防信息体系建设。**
- **应用领域：**我国国防信息化行业已形成了围绕雷达、卫星导航、军工电子、信息安全、军工通信五大应用领域的全产业链条。
- **主要参与者：**包括信息化软件商、装备制造企业、原材料供应商、基础件制造商、信息化硬件商。

图表 124: 国防信息化内涵与下游覆盖领域



资料来源：观想科技招股书，振华风光招股书，信达证券研发中心整理

军工电子行业是国防军工现代化建设的重要工业基础和创新力量，直接对我国综合国力及相关尖端科技技术的发展起着重要作用，为主战装备飞机、卫星、舰船和车辆由机械化向信息化转变提供技术支持和武器装备的配套支持。

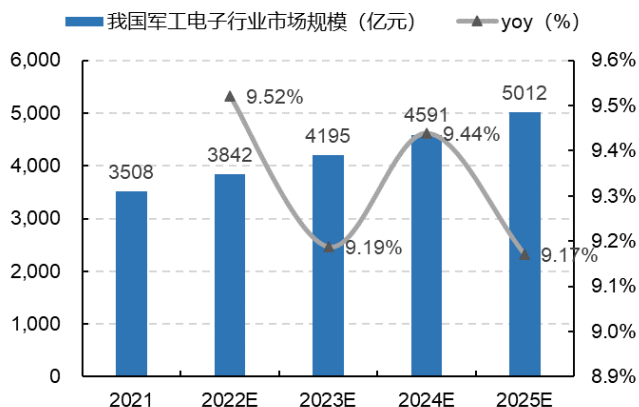
图表 125: 战斗机信息化装备对比

战斗机发展	第一代	第二代	第三代	第四代
代表型号	米格-19	米格-21	F-15	F-22
武器	航炮	红外制导空空导弹	响尾蛇空空导弹	先进中距空空导弹AIM-120
电子设备	通信电台	天线火控雷达、自动驾驶仪	脉冲多普勒雷达	有源相控阵雷达、综合航电系统

资料来源：智研产业研究院，信达证券研发中心整理

我国军工电子行业或将迎来黄金发展期：据中商产业研究院预测：2025年我国军工电子行业市场规模将达到5012亿元，2021-2025CAGR达9.33%。

图表 126: 我国军工电子行业市场规模预测



资料来源：中商产业研究院，信达证券研发中心

图表 127: 三大趋势奠定军工电子行业黄金发展期



资料来源：振华风光招股书，信达证券研发中心

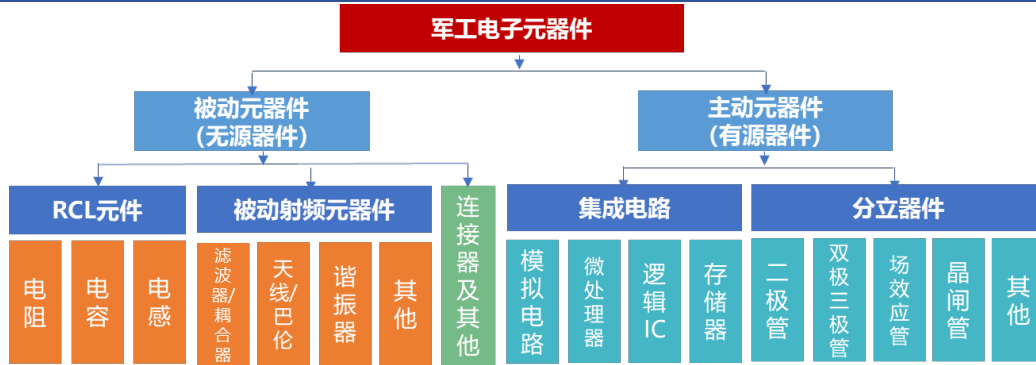
军工电子技术水平往往体现一个国家军队科技水平的高低，是国防信息化建设的基石、生产制造高端武器的核心。未来，我国军工电子行业发展趋势如下：

- **传统武器装备更新迭代将大量引进军工电子产品：**1) 目前我国部分武器装备存在服役时间较早的问题，需要进行现代化改造。2) 无论是对于单兵作战设备还是大型综合武器，新老装备均需要在军队通信、数据处理、自动化、精确化等方面进行配套的军工电子产品的研发和装配。3) 上游的组件、模块、元器件的兼容性相对而言更高，具备较高的通用性，更容易跟随军队整体信息化提升程度而增长。
- **军用电子信息核心部件的自主安全不断取得突破：**1) 随着国内军工科研院所和军工企业技术实力的不断提升，我国军品的国产化程度不断提高，市场需求不断提升，国防安全进一步得到保障。2) 国家高度重视自主安全，在研发投入等方面提供有力支持，军用电子信息核心部件的自主安全将不断取得突破。
- **军用电子信息装备呈通用化、标准化、模块化发展趋势：**1) 随着各种计算机新标准、新技术的不断涌现，军用信息处理系统的整体架构也不断改进，军用电子信息装备呈通用化、标准化、模块化发展趋势，这对军用电子信息装备的信息处理能力和通用性、可重构性和扩展性提出了更高的要求。2) 批量生产的装备在实现模块化生产后，能够大幅提升研发设计单位的通用化、标准化水平。

4.2.2 军工电子元器件：装备跨越式发展的基础支撑

军工电子元器件包括被动元器件和主动元器件。1) 被动元器件通常也被称作无源器件（不需接入外部电源，输入信号即可工作）：可分为 RCL 元件、被动射频元器件、连接器及其他。2) 主动元器件又叫有源器件（工作时内部有电源存在）：可分为集成电路和分立器件等。

图表 128：军工电子分类梳理



资料来源：信达证券研发中心整理

我国电子元器件生产大国地位稳固：据工业和信息化部《基础电子元器件产业发展行动计划（2021-2023）》，计划到 2023 年我国电子元器件销售总额达 21000 亿元，进一步巩固中国作为全球电子元器件生产大国的地位，充分满足信息技术市场规模需求。

细分领域①：电容器（重点关注 MLCC、钽电容等）

电容器是三大被动元件之一，是电子线路中必不可少的基础元件：1) 电容器通过静电的形式储存和释放电能，在两极导电物质间以介质隔离，并将电能储存其间。2) 其主要作用为电荷储存、交流滤波或者旁路、切断或阻止直流电压、提供调谐及振荡等，广泛应用于电路中的隔直通交、耦合、旁路、滤波、调谐回路、能量转换、控制等方面。

电容器分类：1) 按照介质不同，可将电容器产品分为陶瓷电容器、铝电解电容器、钽电解电容器和薄膜电容器四大类。2) 其中，陶瓷电容器下游应用最为广泛，钽电解电容器在航天航空、武器装备等军用领域和民用高档消费电子领域应用较多，薄膜电容器在新能源汽车行业拥有较大的前景，铝电解电容器则主要应用于大电容场景。

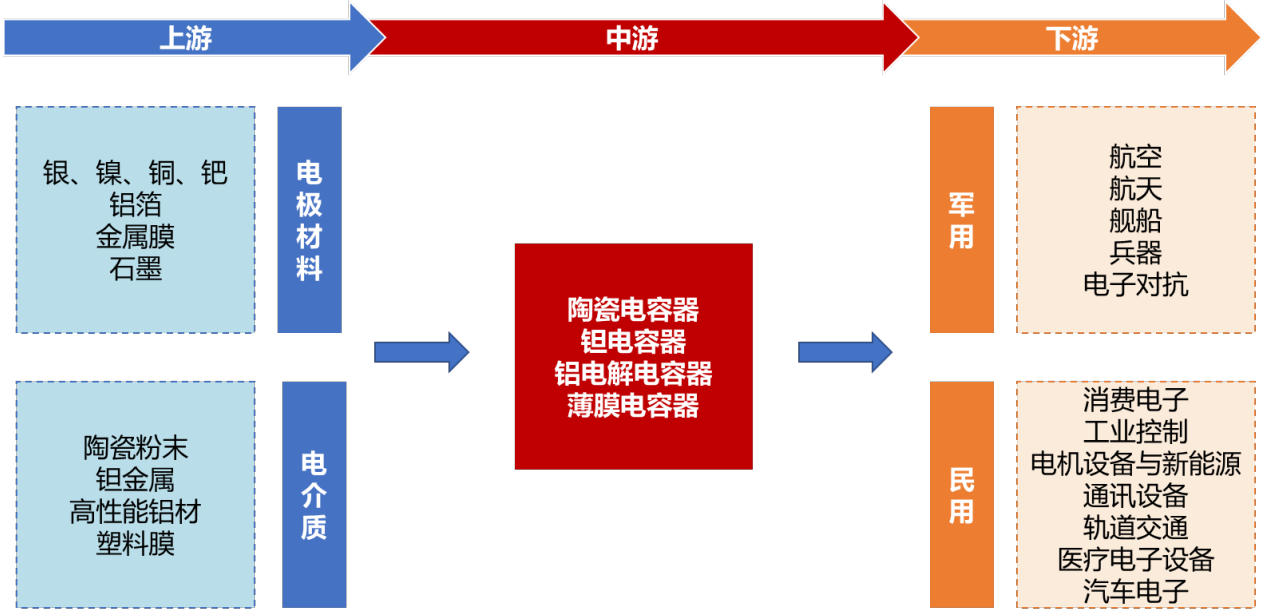
图表 129：各类型电容器情况和发展趋势

名称	优点	缺点	主要应用范围	实物	性能发展趋势	产品发展趋势
陶瓷电容器	工作温度范围宽；容量范围宽；介质损耗小；稳定性高；体积小，适合自动化贴片生产且价格相对较低等	电容量相对铝、钽电解电容器而言较小	噪声旁路、电源滤波、储能、微分、积分、振荡电路		高频高 Q、高稳定性、大容量、耐高压、高可靠、拓宽工作温度范围、高功率化、抗干扰、低 ESR、低 ESL	小体积、特殊功能等能适应于特殊应用场合的片式陶瓷电容器
铝电解电容器	电容量大；价格低廉	温度特性差；高频特性不佳；等效串联电阻大，漏电流和介质损耗也较大	低频旁路，电源滤波		耐大纹波电流；高压、大容量；长寿命、高可靠和安全性；工作温度范围更宽	体积小小型化；片式化铝电解电容器、固体化
钽电解电容器	电容量稳定；漏电损失低；受温度影响小	钽为资源性材料，生产量小，市场规模相对较小；单价昂贵	低频旁路，储能、电源滤波		大电容量、耐高压、低 ESR	小型化、片式、全固态化
薄膜电容器	频率特性好；较高的耐压	体积大，难以小型化	滤波器，积分、振荡、定时、储能电路		高电压、大功率、高精度、高可靠	小型化、片式化、低成本

资料来源：火炬电子招股书，信达证券研发中心

电容器行业产业链上游主要为钽、银、铜、镍、铝箔、金属膜、石墨等电极材料和陶瓷粉末、钽金属、高性能铝材、塑料膜等电介质；中游为电容器行业，主要包括钽电解电容器、铝电解电容器、陶瓷电容器、薄膜电容器；下游广泛应用于军工、航空航天、工业控制、通讯设备、消费电子、汽车电子等领域。

图表 130: 电容器产业链

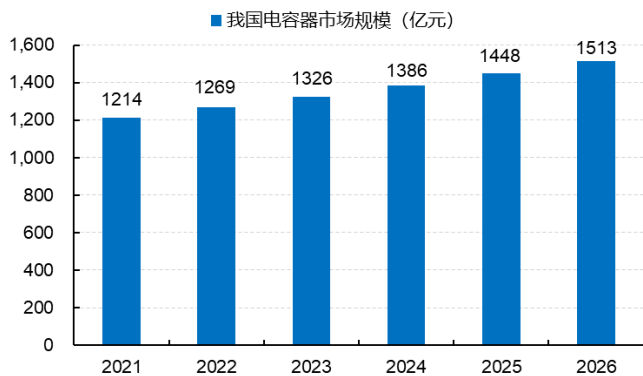


资料来源: 前瞻产业研究院, 信达证券研发中心

电容器市场空间广阔:据前瞻产业研究院估计,2021-2026年电容器行业市场规模将以4.5%左右的年复合增速增长,2026年电容器行业市场规模预计为1513亿元。

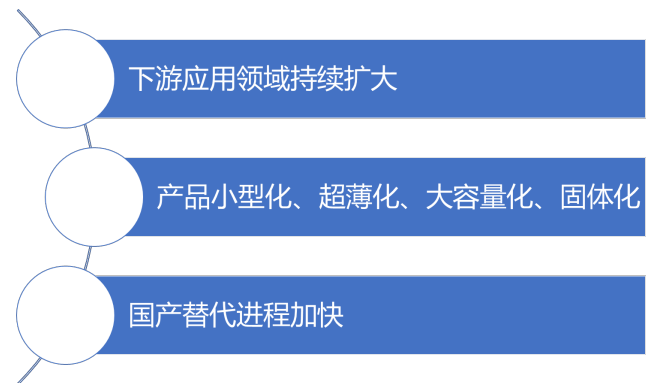
- **应用领域不断拓宽:**随着下游5G通讯行业、新能源汽车行业、消费电子行业的技术升级,电容器的需求量越来越大。
- **电子产品小型化发展趋势引领电容器发展趋势:**推动上游电容器也朝着小型化、超薄化、大容量化、固体化等方向发展
- **我国电容器国产替代进程或将不断加快:**当前我国高端电容器及部分原材料仍需大量进口,国产化进程迫在眉睫,随着国内厂商生产技术不断发展,我国电容器国产替代进程或将不断加快。

图表 131: 我国电容器市场规模预测



资料来源: 前瞻产业研究院, 信达证券研发中心

图表 132: 三大趋势奠定军工电子行业黄金发展期

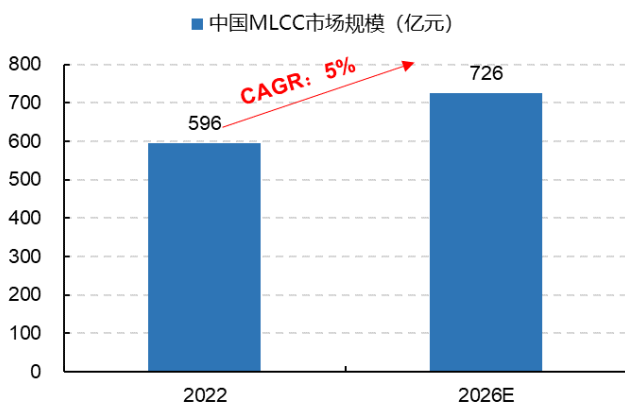


资料来源: 前瞻产业研究院, 信达证券研发中心

中国已经成为全球最大的 MLCC 市场，但仍依赖进口，国产替代空间大。

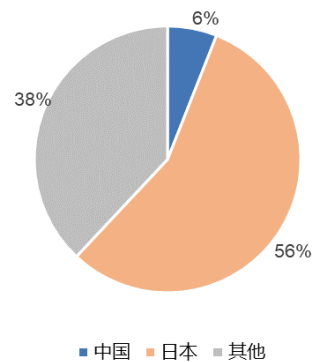
- **中国 MLCC 市场规模全球第一，预计到 2026 年达 726 亿。**根据中国电子元件协会数据：1) 2022 年全球 MLCC 行业市场规模达 1204 亿，中国市场规模达 596 亿，占全球 49.5%。2) 预计到 2026 年全球 MLCC 市场规模将达 1525 亿，我国 MLCC 市场规模将达 726 亿，2022-2026CAGR 约为 5%。
- **我国高端 MLCC 仍依赖进口，国产替代空间大。**1) 大陆厂商产能供应较小：全球 MLCC 主要制造商主要集中在日本、韩国、中国台湾、美国和中国大陆，日本地区企业的整体市场占有率最高，达到 56%，而中国大陆 MLCC 制造商仅占全球 6% 的份额。2) **中国中高端 MLCC 进口依赖度较高：**2020 年，中国 MLCC 进口量为 3.08 万亿颗，进口平均单价为 26.35 美元/万颗；出口量为 1.63 万亿颗，出口单价为 23.6 美元/万颗。

图表 133: 2022-2026 中国 MLCC 市场规模预测



资料来源：中国电子元件协会，上海证券报，信达证券研发中心

图表 134: 2020 年全球各地 MLCC 企业市场份额



资料来源：前瞻产业研究院，信达证券研发中心

钽电容方面：钽电容按照介质形态可以分为固体阴极钽电解电容和液体阴极钽电解电容，按照制作工艺可分为烧结型固体、箔型卷绕固体和烧结型液体三种。

- **钽电容稳定性好、容量大，但由于造价昂贵，主要用于高端大容量场景。**钽电容性能优异，是电容器中体积小而又能达到较大电容量的产品。相比液体钽电容，固体钽电容不存在漏液问题，可有效避免线路之间发生短路，大幅提高安全性，因而目前使用的钽电容几乎都是固体钽电容（烧结型固体钽电容占 95% 以上）。
- **钽电容应用以军工及高端市场为主。**由于钽是稀有金属，导致钽电容的原材料成本远高于其他电容器。据唯样电子商城的数据，容值为 100 μ F，规格为 1206 的钽电容器价格一般是相同指标 MLCC 的 3 倍以上，导致钽电容在追求性价比的中低端民用领域不断被 MLCC 代替。而得益于其优良特性，钽电容在航空航天、武器装备等军用领域，在高档消费电子产品等高端民用领域以及其他对于可靠性有较高要求的产品中仍拥有稳定的市场空间。
- **市场空间：**根据前瞻产业研究院数据，2020 年中国钽电容市场规模约 64.5 亿元，其中军用 23 亿元（约占 36%）、民用 41.5 亿元（64%）。

A 股上市的军用电容器厂家有振华科技、火炬电子、鸿远电子和宏达电子等。其中：1) 火炬电子和鸿远电子以陶瓷电容器为主要业务；宏达电子钽电容器收入在 2021 年收入中占比 58%；振华科技军工电子产品品类布局较为齐全，覆盖基础元器件、集成电路、电子材料、应用开发等领域。

图表 135: A 股上市的电容器企业情况

公司名称	分类	主要产品	2021年收入(亿元)
振华科技	基础元器件	电阻器、电容器、电感器、滤波器、熔断器、继电器、接触器、开关、断路器、锂离子电池等器件	56.6
	集成电路	电源模块/产品, 电机驱动模块/产品、射频微波模块/产品等	
	电子材料	MLCC介质材料、微波铁氧体及吸波材料、LTCC陶瓷材料等	
	应用开发	电源管理、智能配电、电机控制模块/组件等	
火炬电子	元器件板块	片式多层陶瓷电容器、引线式多层陶瓷电容器、多芯组陶瓷电容器、脉冲功率陶瓷电容器、钽电容器、超级电容器、微波薄膜元器件、电阻、温度补偿衰减器等	47.3
	新材料板块	CASAS-300高性能特种陶瓷材料	
	贸易	大容量陶瓷电容器、钽电解电容器、金属膜电容器、铝电解电容器、电感器、双工器、滤波器等	
鸿远电子	自产业务	瓷介电容器、滤波器等	24.0
	代理业务	电容、电阻、电感、射频器件、分立器件、连接器、集成电路等	
宏达电子	高可靠电子元器件及电路模块	钽电容器、多层瓷介电容器、单层瓷介电容器、薄膜电容器、高分子片式铝电容器、超级电容器、电感器、磁珠、变压器、电阻、微波器件组件、环形器与隔离器、电源模块、I/F转换器、电源管理芯片、LTCC滤波器、嵌入式计算机板卡、陶瓷薄膜电路、温度传感器等	20.0

资料来源: 各公司公告, 信达证券研发中心

细分领域②: 连接器

连接器是构成整机电路系统电气连接必需的基础元件之一, 凡需要光电信号连接的地方都要使用光电连接器。连接器借助电信号、光信号和机械力量的作用使电路或光通道接通、断开或转换, 用作器件、组件、设备、系统之间的电信号/光信号连接, 传输信号或电磁能量, 并且保持系统与系统之间不发生信号失真和能量损失的变化。

按照传输的介质不同, 连接器可以分为电连接器、微波连接器、光连接器和流体连接器, 不同类别连接器的功能及应用领域具体如下:

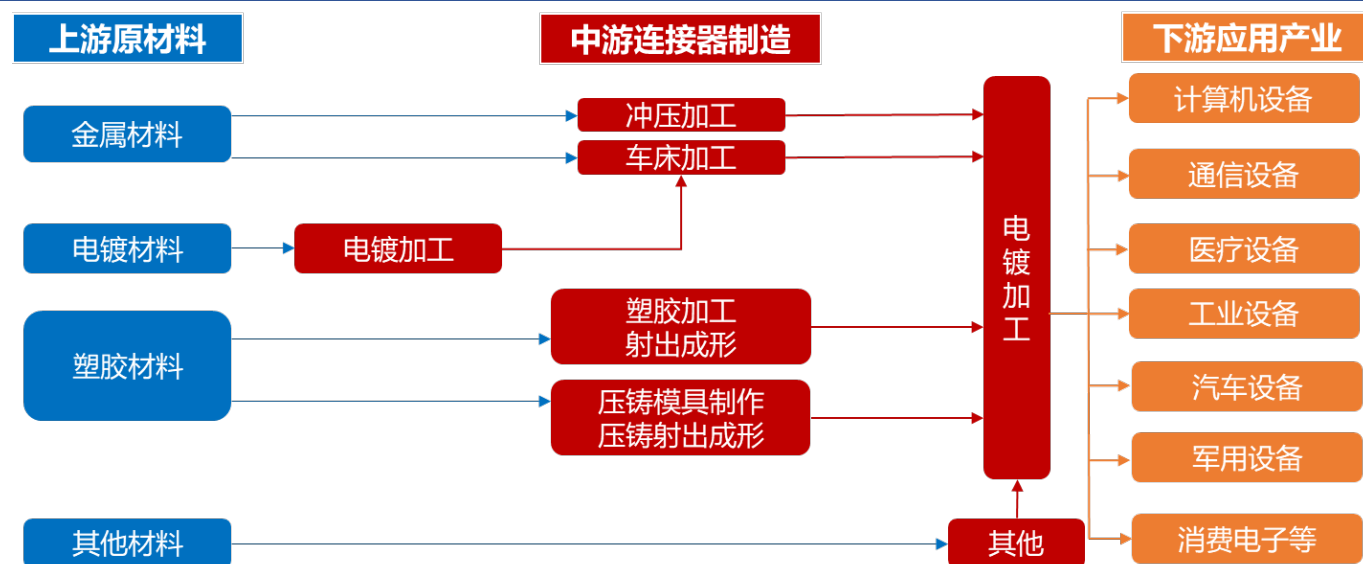
图表 136: 连接器分类

类别	主要功能	主要应用
电连接器	用于器件、组件、设备、系统之间的电信号连接, 借助电信号和机械力量的作用使电路接通、断开, 传输信号或电磁能量, 包括大功率电能、数据信号在内的电信号等	广泛应用于通信、航空航天、计算机、汽车、工业等领域
微波射频连接器	用于微波传输电路的连接, 隶属于高频电连接器, 因电气性能要求特殊, 行业内企业会将微波射频连接器与电连接器进行区分	主要应用于通信、军事等领域
光连接器	用于连接两根光纤或光缆形成连续光通路的可以重复使用的无源器件, 广泛应用于光纤传输线路、光纤配线架和光纤测试仪器、仪表, 光纤对于组件的对准精度要求	广泛应用于传输干线、区域光通讯网、长途电信、光检测、等各类光传输网络系统中

资料来源: 瑞可达招股书, 信达证券研发中心

连接器产业链结构清晰。1) 连接器产业链上游为原材料, 如金属、塑胶、电镀材料等; 2) 中游为连接器制造行业, 由制造企业通过对上游原材料进行加工处理, 制配组立, 经过测试之后得到连接器成品; 3) 下游广泛应用于航空、航天、军事装备、通讯、计算机、汽车、工业、家用电器等领域。

图表 137: 连接器产业链



资料来源: 前瞻产业研究院, 信达证券研发中心

中国是全球第一大连接器销售国, 军用连接器市场约占整体市场规模的 6%: 据 Bishop & Associate 数据: 1) 2021 年中国连接器市场规模为 249.78 亿美元, 占全球 32%。2) 2021 年全球军事/航空航天连接器市场规模达 46.71 亿美元, 约占总体市场规模的 6%。

图表 138: 2020-2021 各国连接器市场规模及占比 (百万美元, %)

地区	2020	2020年市场规模占比	2021	2021年市场规模占比
北美	13491.5	21.5%	16484	21.1%
欧洲	12837.5	20.5%	16278.4	20.9%
日本	4430.9	7.1%	5275.7	6.8%
中国	20184.3	32.2%	24978.3	32.0%
亚太	9045	14.4%	11383.9	14.6%
其他	2737.5	4.4%	3590.3	4.6%
合计	62726.7	100.0%	77990.6	100.0%

资料来源: Bishop&associates, 信达证券研发中心

图表 139: 2020-2021 连接器各细分市场规规模及占比 (百万美元, %)

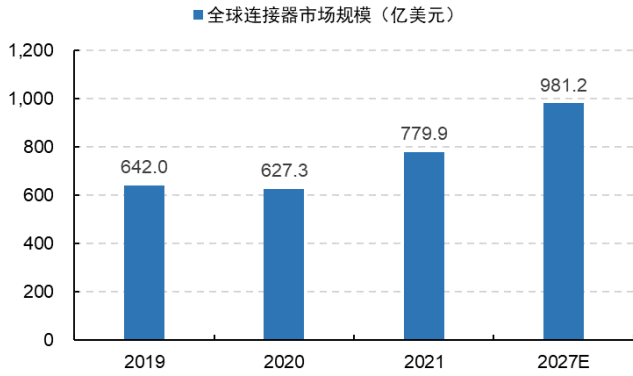
细分市场	2020	2020细分市场规规模占比	2021	2021细分市场规规模占比
计算机及终端	8355	13.3%	10239.2	13.1%
商业/办公设备	724.2	1.2%	879.2	1.1%
仪器	1811.7	2.9%	2257.3	2.9%
医疗	1966.6	3.1%	2476.4	3.2%
工业	7721.8	12.3%	9980.7	12.8%
自动化	14145.8	22.6%	17047.1	21.9%
交通运输	4344.6	6.9%	5431.2	7.0%
军事/航空航天	3770.6	6.0%	4671	6.0%
电信/数据通信	14479.4	23.1%	18301.3	23.5%
消费电子	3038.4	4.8%	3757.8	4.8%
其他	2368.6	3.8%	2949.4	3.8%
合计	62726.7	100.0%	77990.6	100.0%

资料来源: Bishop&associates, 信达证券研发中心

全球连接器市场规模保持持续增长的态势, 中国市场保持快速增长。据华经产业研究院数据:

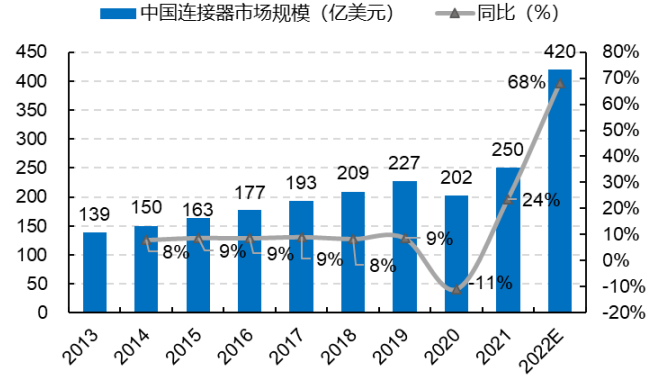
- 2021 年全球连接器市场规模达 779.9 亿美元 (同比增长 24.33%), 预计到 2027 年达 981.2 亿美元, 2021-2027 年 CAGR 为 3.9%。
- 2013-2021 年中国连接器市场规模由 139 亿美元增至 250 亿美元, CAGR 为 7.6%, 显著高于全球平均水平, 预计 2022 年中国连接器市场规模达 420 亿美元, 同比增长 68%。

图表 140: 2027 年全球连接器市场有望达到 981.2 亿美元



资料来源: 华经产业研究院, 信达证券研发中心

图表 141: 2022 年中国连接器市场有望达到 420 亿美元



资料来源: Bishop&Associates, Inc, 华经产业研究院, 信达证券研发中心

连接器行业是一个具有市场全球化和分工专业化特征的行业, 竞争较为充分, 行业竞争格局相对稳定。1) 连接器应用领域广泛, 涉及到很多技术壁垒较高的细分产品和应用领域。2) 部分历史悠久、规模庞大的跨国企业在多个应用领域占优, 而建立时间较短、资产规模较小的领先企业则以细分领域的优势产品作为行业切入点。

相比国外知名企业, 我国连接器生产商在技术、规模以及产业链上无明显优势, 但国内制造商凭借反应灵活、贴近客户等优势正逐步扩大连接器市场的占有份额。目前连接器领域的主要上市公司有中航光电、航天电器、永贵电器、徕木股份、得润电子、瑞可达等。

图表 142: 连接器行业参与企业基本情况

企业名称	应用领域/产品分类	2020年度收入及占比 (万元)	具体产品	主要工艺
中航光电 (SZ.002179)	电连接器及集成组件	771,908.28/74.91%	通信射频同轴连接器、新能源汽车高压互连及充电系统, 航空、航天、船舶、兵器	模具开发及制造、注塑、冲压、机械加工、检测、装配
	光器件及光电设备	211,595.73/20.53%	航空、航天、兵器、船舶、通信领域的光纤连接器、光缆连接器	
航天电器 (SZ.002025)	连接器	272,812.74/64.67%	圆形连接器、绞线式弹性毫微插针连接器、射频连接器、密封连接器、高速传输连接器、光纤连接器、印制电路连接器等, 持续加大5G用连接器、高速连接器、微特电机、板间射频连接器等新产品的开发投入。	冲压、机械加工、检测、装配
永贵电器 (SZ.300351)	轨道交通与工业	63,370.54/60.14%	连接器、减振器、门系统、计轴信号系统、贯通道、受电弓、蓄电池箱等, 主要应用在铁路机车、客车、高速动车、地铁、磁悬浮等车辆及轨道线路上	注塑、机械加工、装配、检测
	车载与能源信息	30,632.06/29.07%	高压连接器及线束组件、PDU/BDU、充/换电接口及线束、交/直流充电枪、大电流液冷直流充电枪、防水连接器、电源/信号/储能/充电连接器、5G设备连接器等	
	军工及其他产品	11,366.93/10.79%	军用圆形电连接器、军用微矩形电连接器、机柜连接器、航空电子模块式连接器、核用连接器、军用圆形多芯光纤连接器、军港岸电连接器、军用网口连接器、玻璃烧结连接器、军用深水连接器、军用射频连接器以及其它特殊定制开发的特种军用连接器及其相关电缆组件等	
徕木股份 (SH.603633)	汽车类产品	29,453.49/58.52%	汽车精密连接器及配件、组件, 屏蔽罩及结构件, 产品具备高电流高电压、高速传输等特性	产品设计、模具开发及制造、冲压、注塑、检测、装配
	手机类产品	16,503.15/32.79%	手机精密连接器, 手机精密屏蔽罩及结构件	
得润电子 (SZ.002055)	汽车电气、电子领域	364,585.06/50.14%	汽车连接器、部件, 车载充电模块	模具开发及制造、注塑、冲压、检测、装配
	家电与消费类电子领域	336,201.73/46.22%	家电连接器及组件, 高速传输连接器	
瑞可达 (SH.688800)	通信	26,583.22/43.82%	射频连接器、高速连接器、光纤连接器等以及组件	产品设计、模具开发及制造、冲压、注塑、机械加工、检测、装配
	新能源汽车	29,823.43/49.16%	高压大电流连接器、低压连接器及组件, 充电模块、PDU/BDU、MSD、换电连接器组件	

资料来源: 瑞可达招股书, 信达证券研发中心

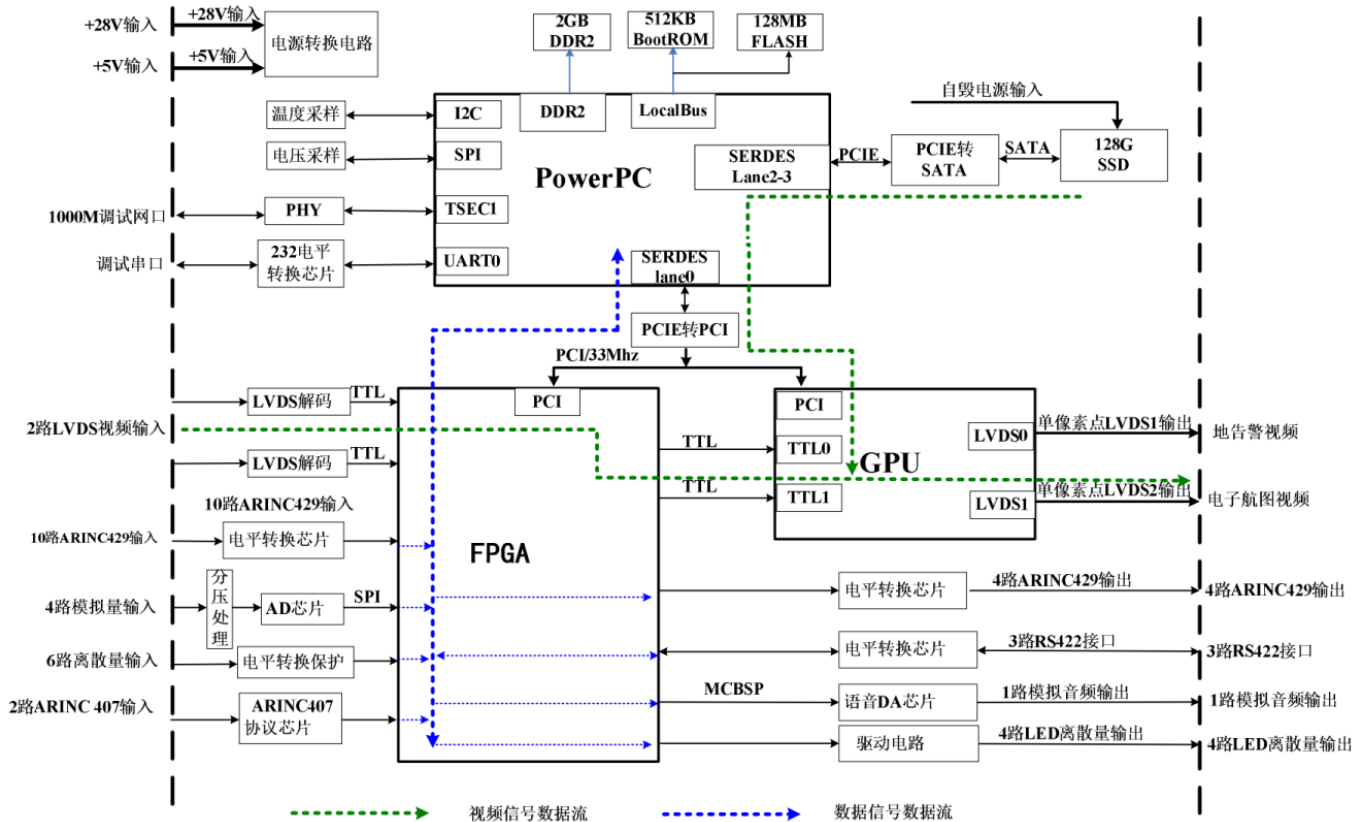
细分领域③：特种集成电路

集成电路产业已成为国民经济中的基础性、战略性产业。1) 集成电路是把一定数量的常用电子元件，如电阻、电容、晶体管等，以及这些元件之间的连线，通过半导体工艺集成在一起的具有特定功能的电路。2) 集成电路具有体积小、重量轻、引出线和焊接点少、寿命长，可靠性高、性能好等优点。3) 同时，集成电路具有成本低、标准化、可大规模生产的特征，使得其在电子设备领域被迅速推广、运用。

《中国集成电路产业发展研究》一文介绍了集成电路的类别，集成电路可从功能、结构、制造工艺、集成度、用途和封装等多种角度进行分类：

- **按产品用途：**可分为 1) 存储器 (Memory)：主要包括 Nor-Flash、Nand-Flash、DRAM、SRAM；2) 微处理器 (Micro Processor)：主要包括 MPU、MCU、DSP 等；3) 逻辑器件 (Logic)：主要包括 FPGA、ASIC、ASSP 等；4) 模拟器件 (Analog)：主要包括分立器件、RF、BCD-Power 等。
- **按功能结构：**可分为模拟集成电路、数字集成电路和数模混合集成电路。
- **按制造工艺：**可分为半导体集成电路、薄膜集成电路、厚膜集成电路。
- **按集成度高低：**可分为小规模、中规模、大规模、超大规模、特大规模、极大规模集成电路。
- **按导电类型：**可分为单极型集成电路 (如 CMOS、NMOS、PMOS 等) 和双极型集成电路 (如 TTL、ECL、HTL、LST-TL、STTL 等)。

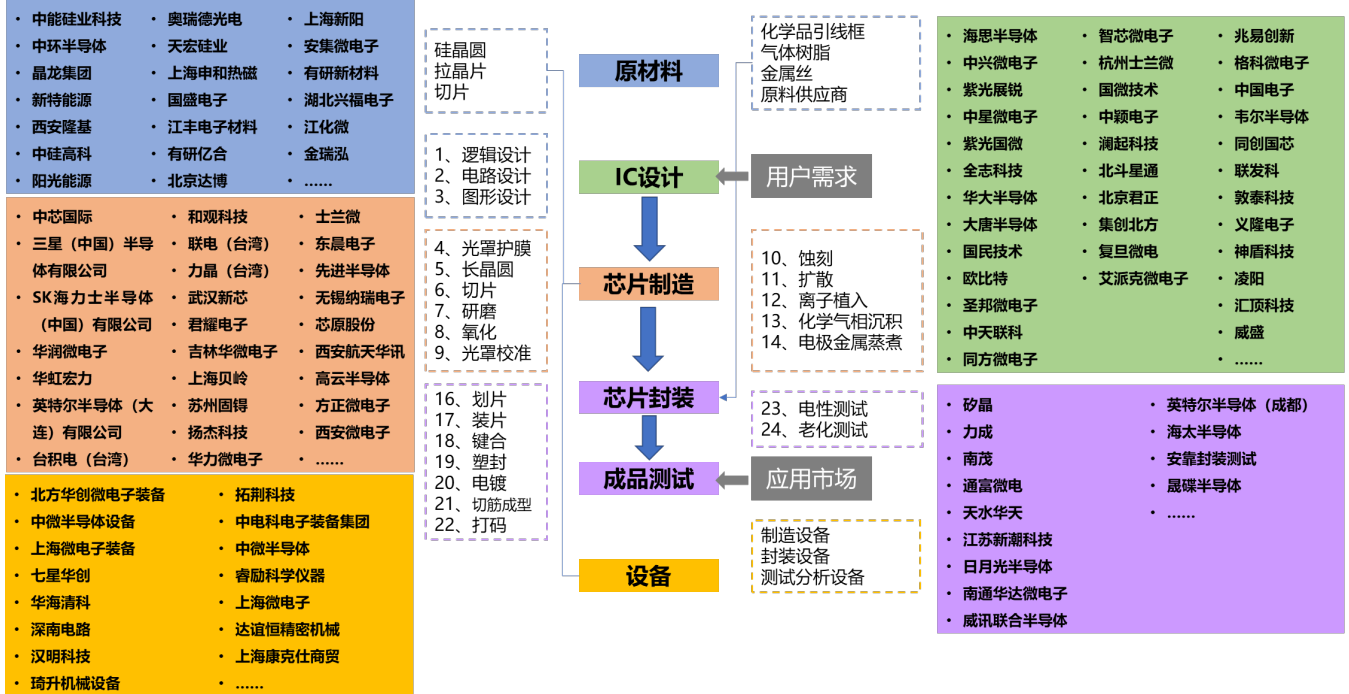
图表 143：计算机板硬件结构框图



资料来源：《某型机载计算机的设计和实现》，信达证券研发中心

集成电路产业链清晰：可以大致分为 IC 设计、IC 制造、IC 封测三个主要环节。集成电路生产流程是以电路设计为开端，集成电路设计公司根据客户需求设计出集成电路图，然后委托芯片制造厂根据设计的电路进行晶圆加工，再委托封装厂进行集成电路封装、测试，最后销售给电子整机产品生产企业。

图表 144：集成电路产业链全景图

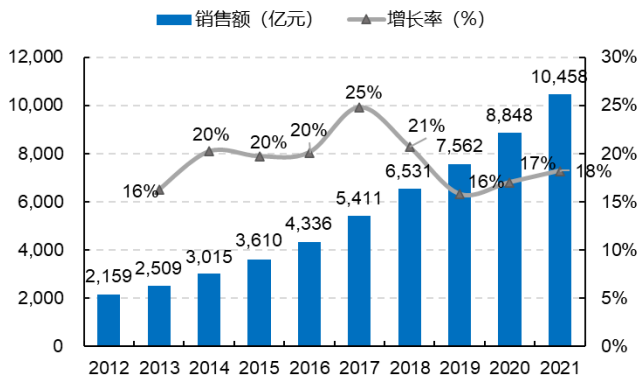


资料来源：新材料在线，信达证券研发中心

供需共振，我国集成电路市场规模及产量不断增长，发展前景广阔。

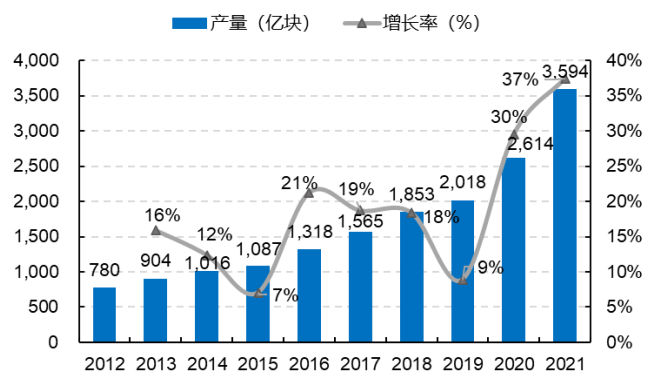
- **市场规模或加速增长：**1) 据中国半导体行业协会数据，2012-2021 年我国集成电路销售额自 2158.5 亿增至 10458.3 亿，CAGR 为 19.16%。2) 据中研网预计，到 2026 年中国集成电路市场规模将达 22755 亿元，2021-2026CAGR 为 20%。
- **产量不断扩大：**1) 我国集成电路产业凭借较大的市场需求、丰富的人口红利、稳定的经济增长和有利的产业政策环境等众多优势条件实现了快速发展。2) 据国家统计局数据，2012-2021 年我国集成电路产量自 780 亿块增至 3594 亿块，CAGR 为 18.51%。3) 其中 2021 年产量增速达 36.8%，为近十年最高。

图表 145：2012-2021 中国集成电路销售额及增长率



资料来源：华经产业研究院，中国半导体行业协会，信达证券研发中心

图表 146：2012-2021 中国集成电路产量及增长率

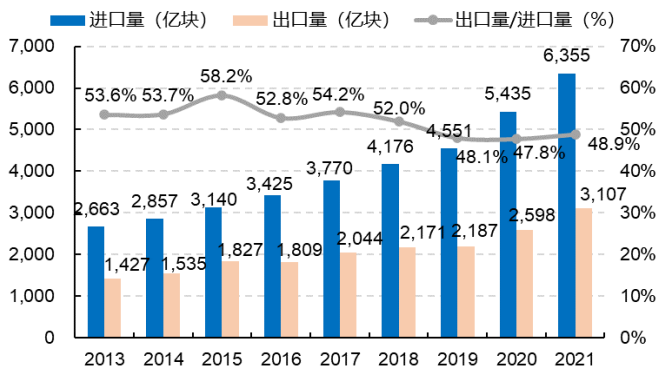


资料来源：华经产业研究院，国家统计局，信达证券研发中心

我国集成电路净进口量稳步增长，自给率提升需求迫切，国产替代势在必行。

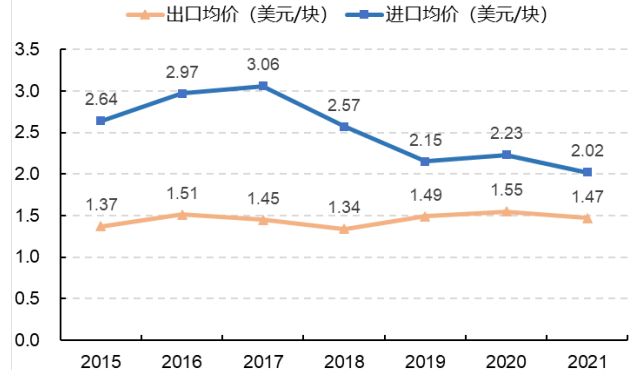
- 随着整体需求持续增长，我国集成电路进出口均呈增长趋势：2021 年我国集成电路进出口量分别为 6354.8 亿块和 3107 亿块，净进口超 3240 亿块。
- 随着国产化水平提升，我国集成电路进出口均价价差逐步降低。据海关总署数据：1) 2021 年我国集成电路进口均价为 2.02 美元/块，出口均价为 1.47 美元/块。2) 2015-2021 年我国集成电路进出口价差自 1.27 美元/块降至 0.55 美元/块。

图表 147：2013-2021 中国集成电路进出口量



资料来源：华经产业研究院，海关总署，信达证券研发中心

图表 148：2015-2021 中国集成电路进出口均价走势



资料来源：华经产业研究院，海关总署，信达证券研发中心

- 我国集成电路自给率偏低，国产替代需求迫切：1) 据 2020 年 3 月波士顿咨询发布的研究成果，我国集成电路自给率为 14% (不含国外半导体公司在中国建设的制造厂)，预计到 2025 年我国集成电路自给率将提升至 25-40%。2) 自 2015 年以来，美国对我国芯片行业采取了一系列的限制措施，为克服自主化发展难点，我国制定了多项政策及目标规划，其中，国务院发布的相关数据显示，中国芯片自给率要在 2025 年达到 70%。

军用集成电路是现代军事技术的核心和基础，被称为现代武器装备的“神经系统”，得到世界各国的大力发展。据《国外军用超大规模集成电路的应用与发展趋势》一文：

- 军用集成电路广泛应用于各类军用设备：包括雷达、计算机、通信设备、导航设备、火控系统、制导设备和电子对抗设备等。
- 集成电路的运用使武器系统体积、重量、功耗大大减小，可靠性大大提高：1) 美国 F-15 战机的 AN/APG-63 雷达采用超大规模集成电路后信号处理速度显著提升。2) “战斧”巡航导弹、“爱国者”防空导弹等借助超大规模集成电路实现了制导系统的小型化。3) 美国 F-111 飞机采用超高速集成电路后，可靠性大幅提升：平均故障间隔时间从原来的 40h 提高至 5000h，元件数自 224 下降至 60。
- “民技军用”或成为加快国防现代化建设的重要举措：1) 由于军用超大规模集成电路小批量多品种的特点，与民用集成电路相比，所需的研制费用高、研制周期长。2) 通过一套严格的质量考核体系将民用集成电路用于军用任务中，可以部分取代军用超大规模集成电路的作用，缩短研制周期，减少研制费用。

军用集成电路设计、验证过程较为复杂，对安全性、低功耗和特殊性能（如抗震、耐腐蚀、耐高温）要求较高，对制造工艺和价格的敏感性较弱。

- 设计优先级：1) 军品更看重可靠性、环境适应性及抗各种辐射干扰能力。2) 特种集成电路在设计时要综合考虑产品性能、冗余设计、保护电路加设等因素，经过严格的验证

与检验后才可投入使用。

- **军品芯片对芯片工艺先进性指标的敏感度较弱**：如 F22 战斗机的宝石柱航电系统采用 486CPU、当今最先进的 F35 宝石台航电系统采用的仍是 65 纳米制造工艺的英特尔早期酷睿处理器，这主要是因为 60 纳米级别之上的制造工艺在避免射线、电磁干扰及极端物理条件方面更具有优势。
- **对材料的要求更为严苛**：军品芯片往往工作于十分严酷的环境，温度极端、高辐射、高干扰，对材料的要求更为严苛。

图表 149：不同级别集成电路对比

等级	民用级	工业级	汽车级	军工级
工作温度范围	0-70℃	-40-85℃	-40-125℃	-55-125℃
电路设计	防雷设计 短路、热保护等	多级防雷设计 双变压器设计 抗干扰技术 短路、热保护、超高压保护等	多级防雷设计 双变压器设计 抗干扰技术 多重短路、多重热保护、超高压保护等	辅助电路和备份电路设计 多级防雷设计 双变压器设计 抗干扰技术 多重短路、多重热保护、超高压偏护等
材料选用	采用国产元器件	采用进口名品工业级元器件	采用进口名品工业级元器件	采用进口名品顶尖工业级元器件
工艺处理	防水处理	防水、防潮、防高、防霉变处理	增强封装设计和散热处理	配冲击、耐高低温、耐霉菌
系统成本	线路板一体化设计 价格低廉但维护费用较高	积木式结构，每个电路均带有自检功能 造价稍高但维护费用低	积木式结构，每个电路均带有自检功能并增强了散热处理 造价较高维护费用也较高	造价非常高 维护费用也高

资料来源：半导体芯科技 SISC，电子发烧友网，信达证券研发中心

国内特种集成电路行业的主要参与企业有紫光国微、复旦微电、铖昌科技、振华风光、臻镭科技、欧比特等，各公司的主要产品、技术水平如下：

图表 150：国内特种集成电路企业主要产品及技术情况

公司	芯片产品	技术水平	2021年营业收入(亿元)
紫光国微	智能安全芯片：SIM卡芯片、银行IC卡芯片、社保卡芯片、交通卡芯片、USB-Key芯片、POS机安全芯片和非接触读写器芯片	采用领先的工艺技术节点和高效设计，性能、成本等具有显著优势，在安全性方面达到了国际顶尖水准	53.42
	高可靠集成电路：微处理器、可编程器件、存储器、网络及接口、模拟器件、ASIC/SoPC	掌握了高可靠微处理器的体系结构设计、指令集设计和实现技术，建立了单片及组件总线产品的设计、验证和测试平台，在国内处于领先地位	
	功率半导体器件：SJ MOSFET、SGT/TRENCH MOSFET、VD MOSFET、IGBT、IGTO、SiC	超结MOSFET技术研发能力在国内处于领先水平，拥有多项核心专利，掌握深沟槽（Deep Trench）与多次外延（Multi EPI）双核心工艺，具有低开关损耗、低导通损耗和高可靠性等品质	
复旦微电	晶体频率器件：晶体谐振器、晶体振荡器、压控晶体振荡器、温补晶体振荡器、恒温晶体振荡器	是国内少数掌握全系列石英压电晶体生产技术的企业之一，拥有多项自主研发的超高频、超稳定、超小型石英谐振器、振荡器核心技术	25.77
	安全与识别芯片：高频逻辑加密卡芯片、高频 RFID 标签芯片、超高频 RFID 标签芯片、NFC 标签芯片、NFC 通道芯片、安全标签芯片、接触式存储卡芯片、接触式、非接触式以及双界面 CPU 卡芯片、非接触射频读写器芯片和非接触卡射频前端放大芯片	逻辑加密卡产品和高频 RFID 产品在射频兼容性和可靠性上相对于竞品存在一定优势，RFID 产品的安全性指标、温度传感 RFID 产品上也具有差异化核心竞争力，安全芯片产品在安全性方面表现突出	
	非挥发存储器：EEPROM存储器、NOR Flash 存储器和 SLC NAND Flash 存储器	EEPROM 产品可靠性及质量水平较高，NOR Flash 在物联网 IoT、计算机外设、网络通讯领域主推产品的性价比较高，40nm 工艺制程 SLC NAND Flash 具有成本优势及供应链产能优势，性价比较高	
	智能电表芯片：智能电表 MCU、低功耗通用 MCU	FM33A048 (B) ARM 平台大容量智能电表 MCU 达到了国内领先水平	
铖昌科技	FPGA 芯片	国内首家推出千万门级 FPGA、亿门级 FPGA 的公司，掌握了 FPGA 相关的所有关键技术	2.11
	微波毫米波模拟相控阵 T/R 芯片	是国内少数能够提供先进相控阵 T/R 芯片解决方案及宇航级芯片研发、测试及生产的企业，芯片产品技术指标达到国内先进水平	
振华风光	高可靠集成电路：信号链及电源管理器	产品在输出电流、压摆率等指标和可靠性、工作温度范围等方面具有优势，放大器、轴角转换器等产品设计、封装、测试方面掌握多项核心技术	5.02
臻镭科技	终端射频前端芯片、射频收发芯片及高速高精度 ADC/DAC、电源管理芯片、微系统及模组	集成电路芯片和微系统模组产品在技术指标上可较业内主流水平更具竞争优势	1.91
欧比特	宇航电子：高可靠的核心元器件及部件（SoC、SIP、EMBC）	是我国高端宇航 SPARCv8 处理器 SoC 的标杆企业、立体封装 SIP 宇航模块/系统的开拓者，两大产品已达到领先的技术水平，同时具备“微小卫星电子系统一体化平台”设计技术、“卫星控制平台计算机”设计技术	6.96

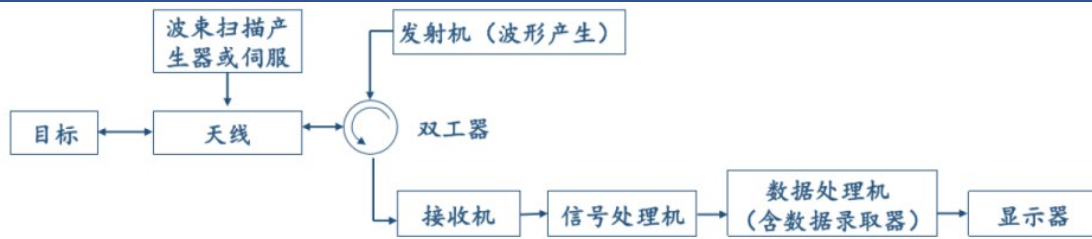
资料来源：各公司公告，Wind，信达证券研发中心

4.2.3 微波器组件：装备升级+实弹演练，需求有望大幅提升

雷达是现代战争中重要的电子装备，在警戒、侦察、敌我识别等方面应用广泛。雷达具有发现目标远，测定目标坐标速度快，能全天时、全天候使用等特点，可用于探测飞机、导弹、卫星、舰艇以及山川、地形等多种目标。

- 雷达技术起源于 20 世纪 20-30 年代，利用电磁波对目标进行测向和定位，发射电磁波对目标进行照射并接收其回波，经过处理来获取目标的距离、方位和高度等信息。
- **雷达系统的构成：**由天线、发射机、接收机、信号处理机、数据处理机和显示器等若干分部件构成。

图表 151：雷达的基本组成框图

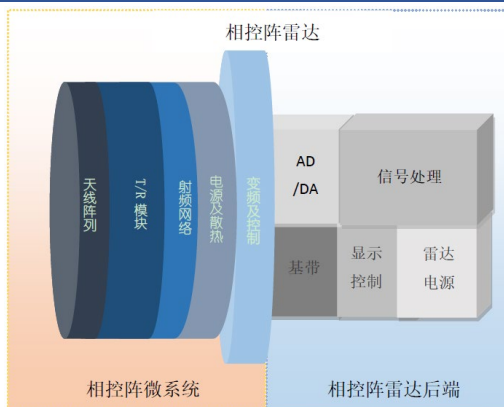


资料来源：雷电微力招股书，信达证券研发中心

以毫米波相控阵雷达产品为例，按照各个零部件所处层级，可以分为器件、组件和微系统。一部有源相控阵雷达中天线微系统成本占比超 50%。

- **器件：**指工作在毫米波频段、由多个电路元件构成、具备独立封装结构的电路单元的集合，用于实现对电磁波能量和信号的处理和变换等功能，如对电磁波信号的定向传输、衰减、隔离、滤波、相位控制、波形及极化变换、阻抗变换等，按其功能可分为微波振荡器（微波源）、功率放大器、混频器、检波器、微波天线、微波传输线等。
- **组件：**指由多种电路元器件、电路、电源及控制电路组成，以同轴或波导形式与外部电路相连，在分系统中具备独立完整功能的电路集成组合，可实现对毫米波信号的综合处理功能，如 T/R 组件、显示模块等。
- **微系统：**指以微电子、光电子、微机电等技术为基础，通过系统架构和算法软件，将微传感器、微机构或微执行器、微控制器、各种接口及微能源等集成形成的多功能一体化系统。

图表 152：相控阵雷达组成结构



资料来源：雷电微力招股书，信达证券研发中心

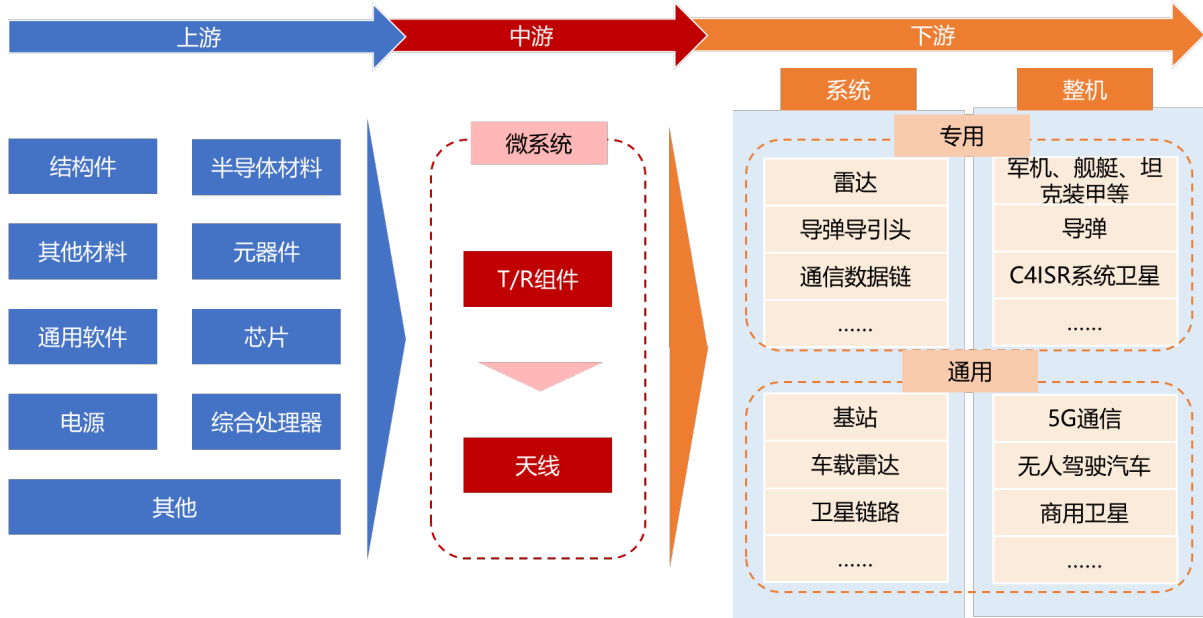
图表 153：器件、组件、微系统的构成及功能

毫米波产品分类	构成及功能
器件	最基本且不可拆分的功能单元，用于接收、处理、控制和发送微波信号，通常只具备单一简单功能应用
组件	由多个器件组成的具有多种功能或某一较复杂功能的器件集成体，或是具备完成一个或多个完整微波信号处理任务的复杂组件与器件集成体
微系统	由器件、组件等组成，能够完成具体某项使用功能，是装备分系统的重要组成部分之一

资料来源：雷电微力招股书，信达证券研发中心

微波 T/R 组件及微系统是相控阵雷达的核心部件，位于军工电子行业的中游。该产业上游主要包括结构件、半导体材料、元器件、通用软件、芯片、电源、综合处理器等；下游涵盖雷达、导弹导引头、通信数据链、基站、车载雷达、卫星链路等系统级产品，以及军机、舰艇、坦克装甲、导弹、CSISR 系统维修、5G 通信、无人驾驶汽车和商用卫星等整机级产品。

图表 154: T/R 组件产业链



资料来源：雷电微力招股书，信达证券研发中心整理

三重因素共同驱动微波 T/R 器组件及微系统进入高度发展期:

驱动因素①：精确制导+实弹演练，有源相控阵雷达 T/R 组件需求或大幅增加

- 精确制导装备是高技术战争的关键性国防装备，在现代战争中得到了越来越广泛的应用：精确制导装备指直接命中概率大于 50% 的制导装备，具有突防能力强、命中精度高、杀伤威力大、综合效益高、可实施远程精确打击等优势。
- 导引头作为精确制导武器的“眼睛”，决定整个精确制导武器迭代方向，价值占比最高。据《防空导弹成本与防空导弹武器装备建设》中关于导弹按价值量拆分的描述，导引头和动力装置占据 40~60% 的成本。
- 有源相控阵雷达导引头成为趋势，T/R 组件需求有望大幅提升：1) 凭借灵敏度较高、信号处理能力较强、可靠性较高等特点，未来有源相控阵导引头将逐步替代无源相控阵雷达。2) 有源相控阵雷达的每个辐射器后端均需配装一个 T/R 组件。3) 实战实训消耗增加：自 2015 年中央军委改革工作全面展开后，我军自上而下进行了全方位的改革，合成化作战部队以及战区各军种联战联训等新的作战单位和作战形式要真正发挥出效能必须通过实战演练进行磨合，未来日常训练和实弹演习等弹药常规消耗或将进一步加大。

驱动因素②：有源相控阵雷达成为主流，未来或将逐步替代机械扫描雷达、无源相控阵雷达

- 相控阵雷达是当前雷达的重点发展方向：1) 相控阵雷达具有扫描时间快、抗干扰能力强、可靠性高等特点，广泛应用于机载雷达和舰载雷达领域。2) 现代相控阵雷达已有多款研制成功，有望在数年内大规模列装：如机载火控雷达 (J-10C、J-16、J-20)、预警机雷达 (空警-200、空警-500)、陆基防空雷达等。

图表 155: 传统机械扫描雷达



资料来源: 雷电微力招股书, 信达证券研发中心

图表 156: 相控阵雷达



资料来源: 雷电微力招股书, 信达证券研发中心

- **有源相控阵雷达 (AESA) 将逐渐替代机械扫描雷达、无源相控阵雷达 (PESA) 成为主流:** 1) 相较于机械扫描雷达, AESA 具有扫描速度快、多功能、多目标跟踪、可靠性高、抗干扰能力强等优势。2) 相较于 PESA, AESA 具有探测距离明显增大、效率及可靠性更高、截获概率低等优势。

图表 157: 有源相控阵、无源相控阵对比

类型	相同点	不同点	优势	劣势
无源 (PESA)	天线阵列相同	辐射单元共用一个中央发射机/接收机 (T/R), 发射机产生的高频能量, 经计算机主动分配给天线阵的各个单元, 目标反射信号也是经各个天线单元送达接收机统一放大	成本低、技术难度较小、性能显著优于多普勒雷达等	频宽较小、灵敏度较低、信号处理能力弱、可靠性较低等
有源 (AESA)	天线阵列相同	每个辐射单元有独立的发射/接收组件 (T/R), 每一个 T/R 组件都能自己发射和接收电磁波	频宽较大、灵敏度较高、信号处理能力较强、单个 T/R 组件损坏不影响整体性能使其具备高可靠性等	成本高、技术难度大等

资料来源: 雷电微力招股书, 信达证券研发中心

- **有源相控阵雷达应用广泛:** 1) 目前有源相控阵雷达产品主要应用于陆基、机载、舰载和星载等领域, 是机载雷达和舰载雷达的主流发展方向; 2) 根据《全球军用雷达市场 2015-2025》报告, 2025 年机载雷达、舰载雷达市场将占据全球军用雷达市场的 35.6% 和 17.2%, 二者合计占全球军用雷达市场的 50% 以上。

驱动因素③: 星载市场需求有望进一步增加

- **毫米波有源相控阵微系统技术是促进卫星组网发展的关键技术之一, 正成为搭建星间链路的必然选择:** 1) 毫米波有源相控阵微系统采用电扫描方式, 不用转动天线即可随时为不同卫星建立数据通信。2) Ka 波段宇航级毫米波有源相控阵微系统可以令卫星具备更强的目标搜索和定位能力。

T/R 组件市场包括整机单位内部配套和对外采购两种模式。

- **单位内部配套:** 1) 部分整机厂商存在有源相控阵 T/R 组件的需求, 自身技术体系较为健全, 自建了 T/R 组件生产研制平台, 实现了 T/R 组件的内部配套, 满足科研和定制化生产的需求。2) 该方式下由于整机厂商内配组件主要用于厂商自身的内部定制化需求, 对成本的控制不具备优势。
- **外采购模式:** 1) 部分厂商聚焦于整机的实现, 基于专业化分工的角度考虑, 采用外购

专业化公司 T/R 组件产品的方式。2) 这种方式有利于实现规模效应, 有效提升 T/R 组件行业技术、工艺水平。

我国从事 T/R 组件及相关产品生产的公司有国基北方(电科 13 所)、国博电子(电科 55 所)、电科 14 所、电科 38 所、铖昌科技、雷电微力、火箭科技等, 各公司基本情况如下:

图表 158: 微波器组件公司基本情况

公司名称	主营业务对比	2021年营收(亿元)
国基北方 (电科13所)	国基北方/中国电科十三所专业方向为半导体微电子、光电子、微电子机械系统、半导体高端传感器、光机电集成微系统五大领域, 和电子封装、材料和计量检测等基础支撑领域	-
国博电子 (电科55所)	凭借在微波毫米波设计技术、微组装工艺等方面长期的积累, 国博电子在国内 T/R 组件市场上处于领先地位。国博电子为各大军工集团开发研制了数百款有源相控阵 T/R 组件, 数十款进入稳定技术状态或定型状态, 产品品类、型号齐全	25.09
电科14所	中国电子科技集团公司第十四研究所是中国雷达工业的发源地, 是国家多种新型、高端雷达装备的始创者, 信息化装备研发的先驱者, 是具有一定国际竞争能力的综合型电子信息工程研究所。依托军工科研优势, 十四所在现代物流、城轨交通、无线通信、民用雷达、软件与集成电路等民用领域也取得了快速发展, 现已成为覆盖国内、国际两大市场的集团化研究所	-
电科38所	中国电子科技集团公司第三十八研究所是我国国防高科技电子装备骨干研究所, 目前已发展为集研究、开发、制造、测试于一体的电子信息高科技研究所, 拥有国际水平的设计研发平台, 精良完备的电子制造平台, 国内先进的电子测试、试验平台, 具备从事电子信息技术研发和系统工程建设的强大综合实力	-
铖昌科技	相控阵 T/R 芯片的研发、生产、销售和技术服务, 主要向市场提供基于 GaN、GaAs 和硅基工艺的系列化产品, 频率可覆盖 L 波段至 W 波段, 产品主要包含功率放大器芯片、低噪声放大器芯片、模拟波束赋形芯片及相控阵用无源器件等	2.11
雷电微力	主要从事以毫米波有源相控阵微系统的研究、开发、制造及测试, 主要产品及技术应用于精确制导、数据链、卫星通讯、雷达、5G 通信、智能驾驶及天基互联网等领域	7.35
火箭科技	主要从事高波段、大功率固态微波前端研发、生产和销售, 主要代表产品为弹载固态发射机、新型相控阵天线及其他固态发射机产品, 其在军事领域的应用包括雷达制导弹精确制导系统、其它雷达系统、卫星通信和电子对抗等	2.78

资料来源: 雷电微力招股书, 国博电子招股书, 铖昌科技招股书, Wind, 信达证券研发中心

4.2.4 第三方检测：检测行业增长迅猛，第三方实验室方兴未艾

据《温、湿、振三综合环境试验技术的应用》一文数据，在各种应力的影响中，温度、湿度、振动环境应力引发的失效占有环境应力的 88%。

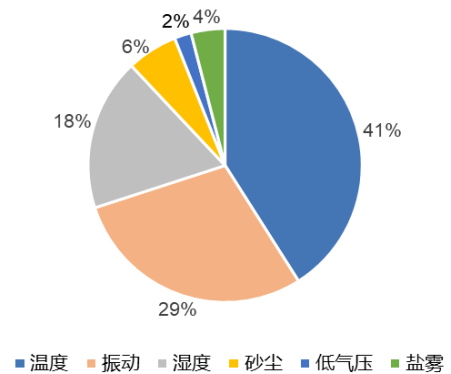
- **振动应力**（振动、冲击、碰撞、恒加速等）对产品的影响是造成产品失效的主要因素之一，振动能使产品出现结构性损坏、工作性能失灵以及工艺性能破坏，影响产品正常工作。据相关统计，引起机载设备失效的各种环境因素中，振动因素约占 29%。
- **振动试验设备**：是一种主要的力学环境试验设备。力学环境主要包括振动、碰撞、跌落、冲击等机械运动环境。振动试验设备是对机械系统施加可控制并可再现的机械振动，并对试验数据进行采集和分析的装置。
- **振动试验是主要的试验之一，贯穿整个产品研发和生产过程**。振动试验设备能对研发产品施加可控制并可再现的机械振动，分析振动理论，评估试验结果，优化产品性能，应用于产品研发及生产各个阶段。

图表 159：环境参数分级标准将影响设备的环境因素划分为 4 类

分类	描述
气候环境因素	温度、湿度、压力、日光辐射、沙尘、雪等
生物及化学因素	盐雾、霉菌、二氧化硫、硫化氢等
机械（力学）环境因素	振动（正弦、随机振动）、碰撞、跌落、摇摆、冲击等
综合环境因素	温度与湿度，温度与压力，湿度、湿度与振动等

资料来源：苏试试验招股书，信达证券研发中心

图表 160：温、湿、振引发的失效占有环境应力的 88%



资料来源：《温、湿、振三综合环境试验技术的应用》，信达证券研发中心

第三方检测行业也称 TIC 行业：包含检测（Testing）、检验（Inspection）和认证（Certification）三大类。

- **认证、检验、检测**是市场经济条件下加强质量管理、提高市场效率的基础性制度，是市场监管工作的重要组成部分，被称为质量管理的“体检证”、市场经济的“信用证”、国际贸易的“通行证”，对于促进我国高质量发展、国内国际“双循环”具有重大意义。

图表 161：第三方检测行业分类

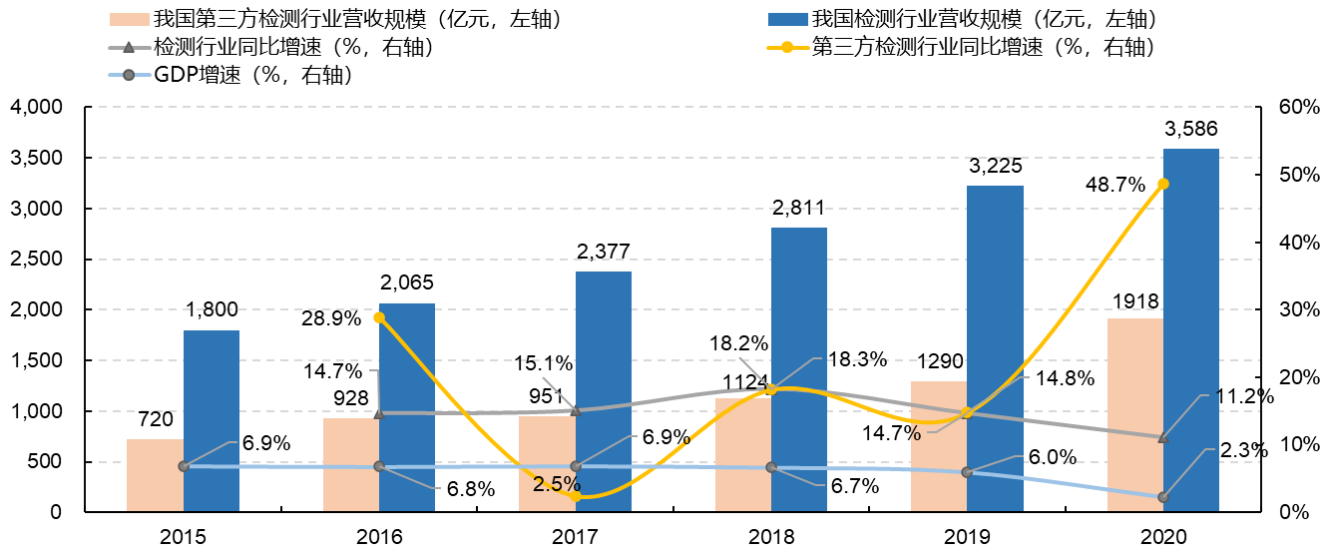
分类	定义
检测（Testing）	指代按照程序确定合格评定对象一个或多个特性的活动。也就是依据技术标准和规范，使用仪器设备进行评价的活动，其评价的结果为测试数据
检验（Inspection）	指审查产品设计、产品、过程或安装并确定其与特定要求的符合性，或根据专业判断确定其与通用要求的符合性的活动。也就是依靠人的经验和知识，利用测试数据或者其他评价信息，作出是否符合相关规定的判定活动
认证（Certification）	与产品、过程、体系或人员有关的第三方证明。也就是由第三方性质的认证机构证明产品、服务、管理体系、人员符合相关标准和技术规范的合格评定活动

资料来源：产业信息网，信达证券研发中心

第三方检测行业增长迅猛，在检测行业中占比逐年提升。

- 2020年国内检测市场营收规模达到3586亿元，2015-2020年CAGR14.78%。同期我国GDP复合增速为5.73%，检测行业市场规模增速平均大于GDP增速的两倍。
- 2020年第三方检测行业市场规模达到1918亿元，2015-2020年CAGR为21.65%，多年保持两位数增长。
- 第三方检测市场规模在检测市场规模中的占比逐年提升，由2015年的40%逐步提升到了2020年的53.5%。

图表 162: 2015-2020 年我国检测行业、第三方检测行业营收规模与增速



资料来源：国家市场监督管理总局官网，前瞻产业研究院，信达证券研发中心

独立的第三方实验室市场化程度高，发展空间广阔：

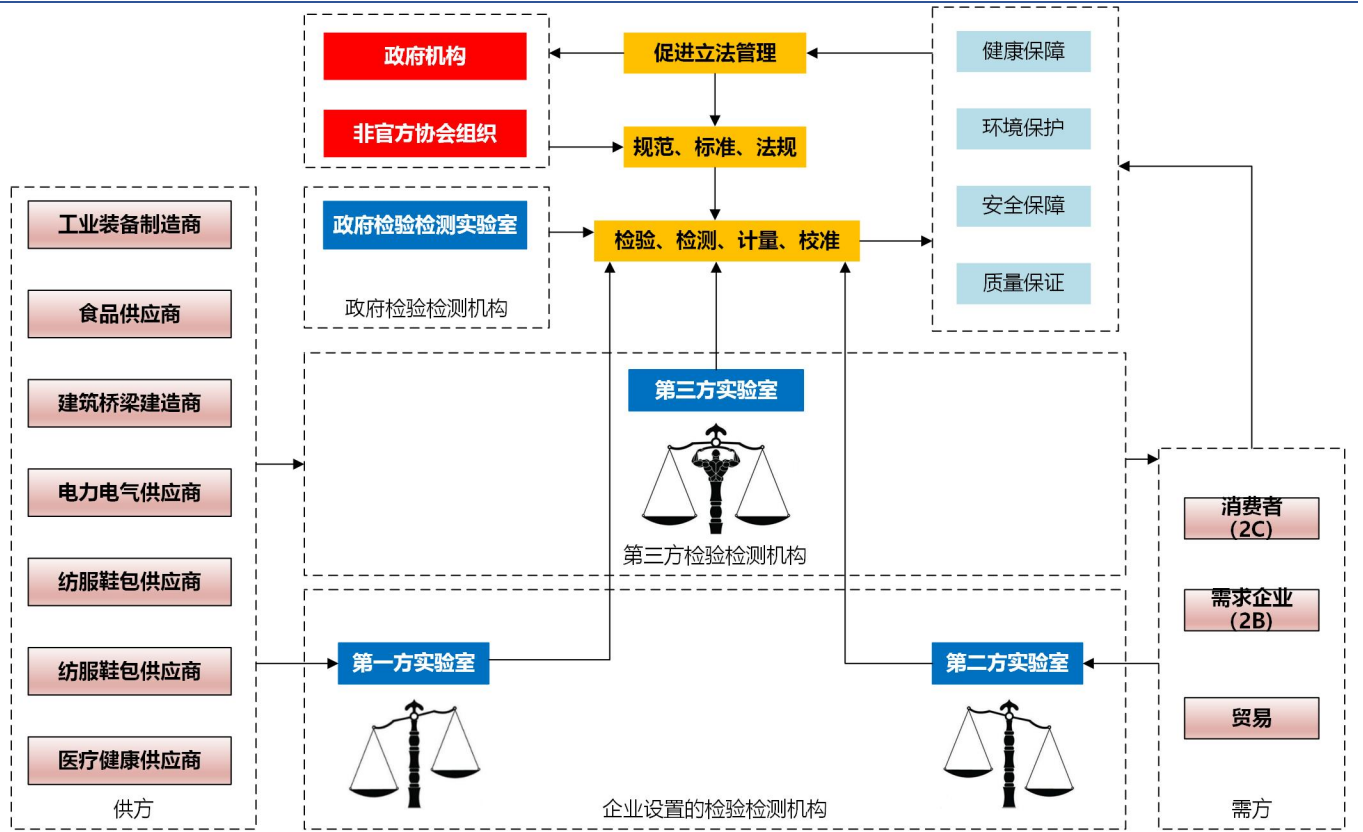
- 由于三类实验室的服务目标及对象有所不同，以及随着我国环境与可靠性试验需求近年来的高速增长，现有的各类实验室之间未存在明显的竞争。第三方实验室具有立场独立、服务领域广泛的特点，其市场化程度较高，市场份额的集中度较低。
- 目前，我国专注于对社会公众提供环境与可靠性试验的第三方专业实验室数量不多，远远不能满足我国环境与可靠性试验服务市场需求的增长，这为公司试验业务的发展创造了广阔的空间。

图表 163: 第三方实验室具备较高的市场化程度，具有立场独立、服务领域广泛等特点

试验场所	含义	代表实验室
第一方实验室	组织内实验室，检测和校准自己生产的产品	我国汽车、电子、航天等行业或系统内的大型领先企业自建的环境与可靠性实验室
第二方实验室	组织内实验室，检测和校准供方生产的产品	我国航天、汽车、军工等行业或系统内的大型集团企业自建的环境与可靠性实验室，主要为特定领域的国家重点工程配套设备或向集团内企业自行采购的供应商产品提供环境与可靠性试验检测服务
第三方实验室	独立于供求双方，为社会提供检测和校准服务的专业实验室	专业为社会提供环境与可靠性试验服务的市场化实验室，这些实验室以独立公正的试验数据、长期积累的市场声誉作为基础，面向社会公众提供从产品研制到产品生产各环节的环境与可靠性试验服务

资料来源：苏试试验招股书，信达证券研发中心

图表 164: 第三方检测检验行业本质上是对市场供需双方信息不对称的弥补

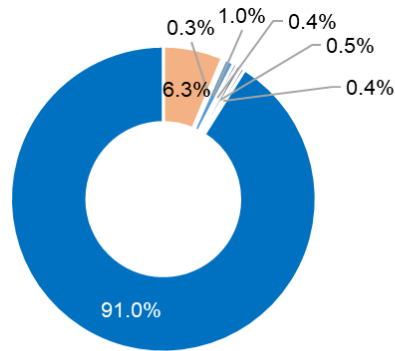


资料来源: 信达证券研发中心

检测行业的竞争格局: 正趋于集约化, 但尚未打破“小、散、弱”的竞争格局。

- **规模以上机构占据了大部分收入。**截至 2020 年底, 我国共有检验检测机构 48919 家, 营业收入 3585.92 亿元; 其中规模以上机构数量达 6414 家, 营业收入 2774.13 亿元。规模以上机构数量占比 13.11%, 营收占比 77.36%。
- **在政府与市场双重推动下, 一批规模大、水平高、能力强的中国检验检测品牌正在形成。**全国检验检测机构 2020 年年度营业收入在 5 亿元以上机构有 42 家, 比 2019 年多 1 家; 收入在 1 亿元以上机构有 481 家, 比 2019 年多 58 家; 收入在 5000 万元以上机构有 1197 家, 比 2019 年多 138 家。
- **“小微”机构数量大、服务半径小。**就业人数在 100 人以下的检验检测机构数量占比达到 96.43%, 绝大多数检验检测机构属于小微企业, 承受风险能力薄弱; 从服务半径来看, 73.38% 仅在本省区域内提供检验检测服务, “本地化”色彩仍占主流。
- **国内检测行业 CR6 不足 10%。**2020 年国内检测行业外资占比 6.3%, 国内上市公司华测检测占 1.0%、广电计量占 0.5%、谱尼测试占 0.4%、国检集团占 0.4%、苏试试验占 0.3%; 其余机构占据了剩余 91% 的市场份额。

图表 165: 2020 年国内检测行业 CR6 市占率不足 10%



■ 外资 ■ 苏试试验 ■ 华测检测 ■ 谱尼测试 ■ 广电计量 ■ 国检集团 ■ 其他

资料来源: 《2020 年度全国检验检测服务业统计简报》, Wind, 信达证券研发中心

目前 A 股上市的第三方检测公司有苏试试验、广电计量、华测检测、西测测试、思科瑞、北摩高科(京翰宇)等, 各公司基本情况如下:

图表 166: 第三方检测行业本质上是对市场供需双方信息不对称的弥补



资料来源: 信达证券研发中心整理

4.3 重点赛道三：航空锻造，打造高端装备“钢筋铁骨”

4.3.1 锻造是高端装备必备工艺，广泛应用于航空领域

锻造本质上是一种金属的塑性成形工艺：即利用金属的塑性变形使毛坯改变形状和性能，利用锻压设备和模具，外加载荷（冲击载荷或静载荷），使金属毛坯产生塑性变形，从而获得一定形状和尺寸、机械性能和内部组织符合一定技术要求的锻件。

- **锻件具有最佳的综合力学性能。**1) 金属棒料、铸锭在冶炼、浇注和结晶的过程中，不可避免地会产生气孔、缩孔和树枝状晶等缺陷，通过锻造可以改善和提高其组织性能。2) 锻造可以使金属发生塑性变形和再结晶，细化粗大晶粒，得到致密的金属组织，提高其力学性能。3) 在零件设计时，若正确选用零件的受力方向与纤维组织方向，还可以提高锻件的抗冲击性能。
- **锻件广泛应用于国民经济和国防工业的各个领域。**锻造在生产、加工工具零件的过程中，具有生产效率高、锻件综合性能强等优势，因此被广泛应用于装备制造业中的关键及核心零部件中。

锻造按照工艺可以分为三大类：碾环、自由锻和模锻：三类锻造工艺涉及的锻件尺寸、形状不同，采用的工装模具不同，使用的锻造设备不同。

图表 167：锻造工艺大体分为三类：碾环、自由锻和模锻

锻造种类	示意图	概念	特点
碾环		又称为环形轧制，是借助碾环机使坯件产生连续局部塑性变形，进而实现壁厚减小、直径扩大、截面轮廓成形的塑性加工工艺	工具是旋转的，变形是连续的，碾压扩孔时一般压下量较小，故具有表面变形的特征
自由锻		用简单的通用性工具，或在锻造设备的上、下砧之间直接对坯料施加外力，使坯料产生变形而获得所需的几何形状及内部质量的锻件的加工方法	以生产批量不大的锻件为主，采用锻锤、液压机等锻造设备对坯料进行成形加工，以获得合格锻件
模锻		指金属坯料在具有一定形状的锻模膛内受压变形而获得锻件	模锻一般用于生产重量不大、批量较大的零件。

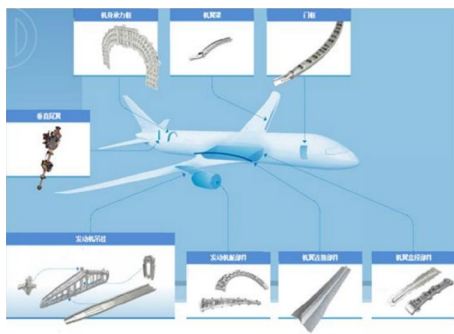
资料来源：派克新材招股书，信达证券研发中心

锻件是飞机的关键部件：1) 锻件的结构型式、材料性能与质量、制造成本是决定飞机和航空发动机的性能、可靠性、寿命和经济性的重要零部件，锻造零件占据整机零件的 85%。2) 其中，机身、起落架锻件多为模锻件，而航空发动机锻件则多为盘、轴和环形锻件。

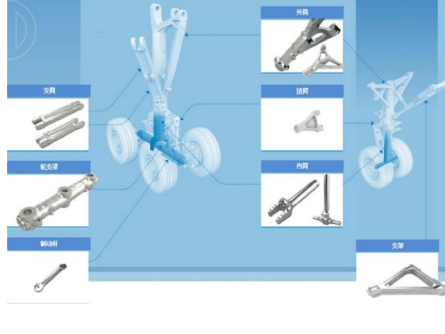
- **大型飞机、战斗机机身结构件：1) 种类：**包括飞机机体的框、梁类结构件，具体有飞机舱门部位的门框锻件，机头部位的风挡边框锻件，机翼与机身部位的连接件，机翼部位的边条、承力梁、框锻件，发动机吊挂系统锻件，机身承力框锻件，转向舵部位的转轴梁锻件。**2) 用材：**主要涉及钛合金、超高强度钢、铝合金等。
- **起落架系统锻件：1) 种类：**主要包括外筒、活塞杆锻件，扭力臂、斜支撑、支架、后支架等锻件。**2) 用材：**主要涉及超高强度钢、钛合金和铝合金等。
- **直升机结构件：1) 分类：**主要包括发动机系统锻件、传动箱系统锻件、浆毂系统锻件、机身结构件锻件、起落架锻件和武器吊挂系统锻件。**2) 零件种类：**主要有发动机涡轮

盘和涡轮轴锻件、传动箱传动卡盘锻件、浆毂中央件、浆毂连接件、浆毂轴、传动卡盘、吊挂架、起落架外筒和活塞杆锻件等。**3) 用材:** 主要涉及钛合金、超高强度钢和铝合金等。

图表 168: 大型飞机、战斗机机身锻件



图表 169: 飞机起落架系统锻件



图表 170: 直升机锻件

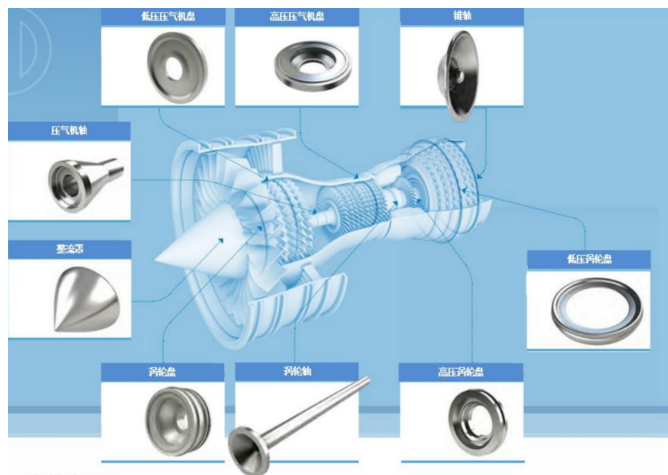


资料来源: 三角防务招股书, 信达证券研发中心 资料来源: 三角防务招股书, 信达证券研发中心 资料来源: 三角防务招股书, 信达证券研发中心

航空发动机零件可以分为转动件和静止件。其中, 转动件多为盘、轴类锻件, 静止件多为环形锻件。

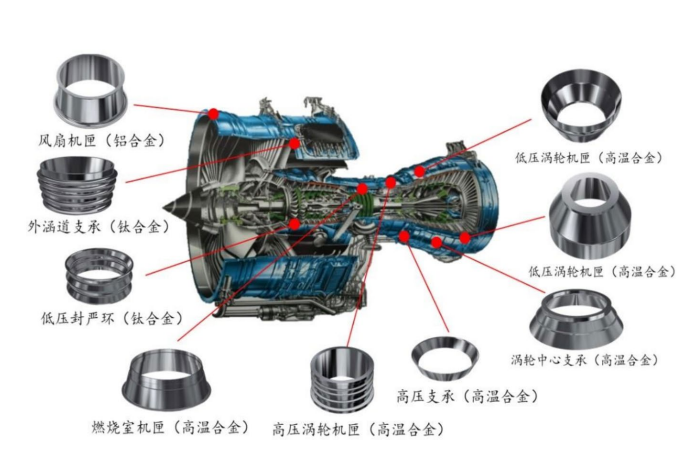
- **航空发动机转动件多为盘轴类锻件:** **1) 种类:** 主要包括航空发动机或燃气轮机的前轴颈、风扇盘、压气机盘、整流罩、涡轮轴、低压涡轮盘、高压涡轮盘、锥轴等。**2) 用材:** 主要有高温合金、钛合金、超高强度钢和不锈钢等。
- **航空发动机静止件多为环形锻件:** **1) 种类:** 主要包括机匣、燃烧室、密封环、支撑环、承力环等重要部位。**2) 其中机匣是航空发动机的重要零部件之一, 它是发动机的基座和主要承力部件, 其外形结构复杂, 不同的发动机、发动机的不同部位, 其机匣形状各不相同, 机匣的功能决定了机匣的形状, 基本特征为圆筒形或圆锥形的壳体和支板组成的部件。**3) 用材:** 高温合金、钛合金和航空航天用铝合金。**

图表 171: 航空发动机盘、轴件



资料来源: 三角防务招股书, 信达证券研发中心

图表 172: 航空发动机环形锻件



资料来源: 航宇科技招股书, 信达证券研发中心

4.3.2 飞机、航发齐放量，催生航空锻造千亿市场

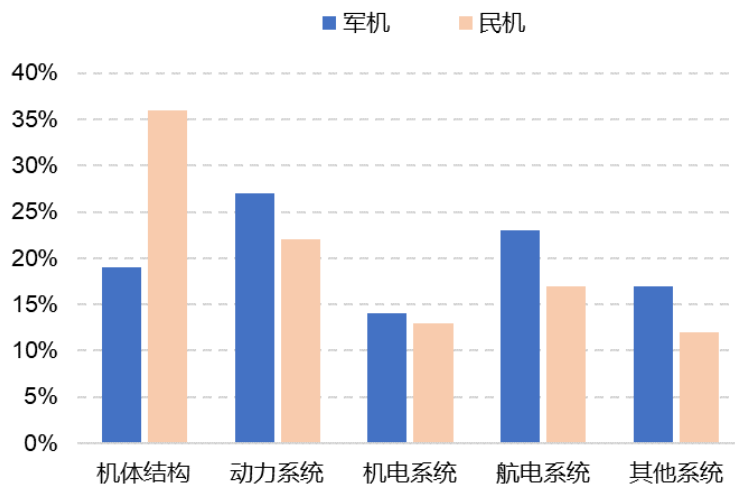
飞机被称为“工业之花”和“技术发展的火车头”，产业链长，覆盖面广。为保持国家经济活力、提高公众生活质量和国家安全水平、带动相关行业发展具有重要作用。

- **锻件是飞机的关键部件。**锻件制成的零件重量约占飞机机体结构重量的 20%~35%和发动机结构重量的 30%~45%，是决定飞机和发动机的可靠性、寿命和经济性的重要因素之一。航空发动机的涡轮盘、后轴颈（空心轴）、叶片，机身的肋筋板、支架、机翼梁、吊挂，起落架的活塞杆、外筒等都是涉及飞机安全的重要锻件。由于航空锻件所用材料以及零件工作环境的特殊性，航空锻造成技术含量最高、质量控制要求最严的行业。在装备的特殊部位应用不可取代。
- **飞机机身中的锻件主要集中在主结构承力件上。**包括承力框、梁框架、起落架、机翼、垂尾等主结构件；风挡、舱门边缘、机载武器吊挂等等需要长期承受交变应力的部件。

航空发动机价值约占军用飞机的 25%、民用飞机的 22%。

- 立鼎产业研究《飞机机体材料结构发展阶段及航空零部件制造价值占比分析》一文指出：军用飞机和民用飞机因为用途的显著不同，各组成部分价值占比差别较大。对于军用飞机，动力系统占整机价值比最高，达 25%，航电系统次之，机体结构占比约为 20%；对于民航，机体结构占整机比超过 1/3，达到 36%，动力系统次之，航电和机电系统合计占 30%。
- 证券导报在《中航重机：华丽转身整机制造商 钢筋铁骨锻造者》一文中指出：按价值计算，锻件在飞机构件中价值占比约 6%~9%，在飞机发动机中价值占比约 15%-20%。

图表 173：飞机各组成部分价值占比



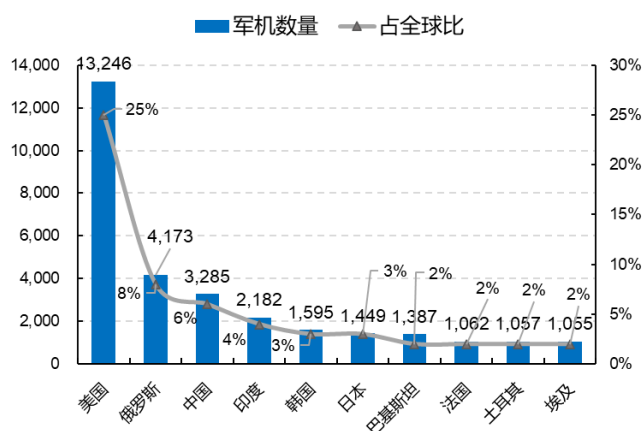
资料来源：CNKI，立鼎产业研究网，信达证券研发中心

航空锻造驱动因素一：军用飞机进入放量生产列装阶段，航空锻造市场迎来黄金时期。

- **从数量上看，我国军机总量与美俄存在较大差距，军机增补空间很大。**截至 2021 年，美国拥有军机数量为 13246 架，占比 25%，数量位居世界第一；其次是俄罗斯，数量达到 4173 架，占比 8%。我国拥有军机数量为 3285 架，占比为 6%。横向对标美、俄，我国军机总数占比分别为：24.80%、78.72%。未来为应对日益白热化的国际竞争，军机增补空间很大。

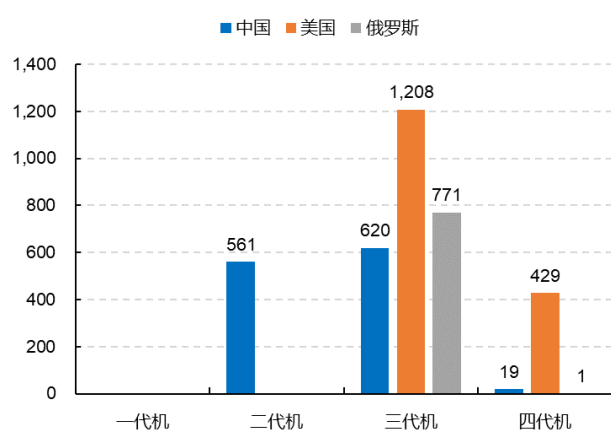
- 从代际上看，我国军机亟需迭代升级。美国和俄罗斯均已淘汰第二代战斗机，完成了向第三代、第四代战斗机的转型。而中国目前正在逐步淘汰二代机、向三代机转型的过程中，仍有大量二代机在服役。

图表 174: 截至 2021 年，我国军用飞机数量与美国差距明显 (架)



资料来源: World Airforce 2022, 信达证券研发中心

图表 175: 截至 2021 年，我国军机代际与美俄相比差距明显 (架)



资料来源: World Airforce 2022, 信达证券研发中心

关键假设:

- 1) 未来 10 年我国发力弥补与美军在军用飞机方面的差距，尤其在三代、四代战斗机、攻击机、轰炸机、运输机等方面达到美军现有水平，在加油机、教练机、运输直升机方面弥补至少三分之一差距；
- 2) 航空发动机占军机整机的价值比例为 25%，其余机身部件占整机的价值比例为 75%；
- 3) 锻件占航空发动机的价值比为 15%，占其余机身部件价值比例为 6%。

我们预计，未来 10 年，我国军用飞机机身锻件将有 1593 亿元的市场规模。

图表 176: 军用飞机及机身锻件市场规模可达 1593 亿元

机型	我国代表机型	数量 (架)	美军代表机型	美军飞机参考价值 (亿美元)	美军飞机参考价值 (亿元)	美军数量 (架)	与美军数量差距 (架)	预测未来10年交付总量 (架)	机体结构件锻件价值 (亿元)
战斗机	二代机	J-7/8	-	0.5	3.25	-	-	0	0
	三代机	J-10/11/15/16、苏30/33	F-18	0.94	6.11	1208	588	590	162
	四代机	J-20、FC-31	F-22	1.5	9.75	429	410	410	180
攻击机	Q-5、JH-7	221	A-10	0.2	1.3	970	749	750	44
轰炸机	中程轰炸机	H-6	B-52	2	13	115	-35	200	117
	远程战略轰炸机	H-X	B-2	24	156	18	18	20	140
运输机	战术运输机	Y-7/8/9/12	C-130	0.6	3.9	702	472	470	82
	战略运输机	Y-20	C-5	3	19.5	280	224	250	219
加油机	Il-78	3	KC-130	0.37	2.405	627	624	200	22
特种作战飞机	Y-8(EW)等	114	EA-18G	1.02	6.63	774	660	500	149
教练机	JL-8等	399	F-18	0.94	6.11	2661	2262	600	165
直升机	武装直升机	Z-10、Z-19	AH-64	0.56	3.64	1260	979	620	102
	通用直升机	Z-8/9/11/18、Z-20	MV-22等	0.75	4.875	3514	3172	800	176
	运输直升机	S-70、MI-17/171等	CH-47	0.3	1.95	689	400	400	35
合计	-	3285	-	-	-	13247	10523	5810	1593

资料来源: World Airforce 2022, 信达证券研发中心

航空发动机作为飞机的心脏，对材料具有超高要求，成为航空锻造新增长极。

- **航空发动机对制造工艺要求很高。**高性能航空发动机追求的是在极有限的自身重量与工作空间、极恶劣的工作条件下保证长期稳定的服役性能，其制造技术要求极高，是一种极端制造情形。
- **轻量化结构、难变形原材料、复杂型面薄壁零件对航空发动机制造工艺提出高要求。**为达到高的推重比性能要求，航空发动机大量采用复杂的整体轻量结构，如空心叶片、宽弦叶片、整体叶盘等，以做到最大程度的减重；同时高性能的钛合金、高温合金以及复合材料也大量应用，而这些材料都属于典型的难加工材料；另外航空发动机关重件多属于复杂型面薄壁零件，对加工精度和表面质量的要求极高。
- **精密锻造在航空发动机制造中至关重要。**贾丽等在《航空发动机零部件精密制造技术》一文中指出：目前航空发动机的零部件锻件毛坯占毛坯总重量的 50%以上，精密锻造技术在航空发动机制造企业获得了重视并被广泛采用。精密锻压技术制造的发动机零部件的毛坯，具有精确的毛坯外形，可以实现小切削余量甚至无切削余量的空心涡轮叶片、整体涡轮以及其他部件的加工制造。随着等温模锻、超塑性等温模锻等先进的锻造技术的发展应用，航空发动机制造企业已经可以制造无偏析超细晶粒毛坯，并批量生产无余量精锻叶片。
- **航空发动机环锻件主要包括航空发动机环锻件和航空发动机机匣。**其中，航空发动机环锻件包括除机匣外的其他环形锻件，主要包括封严环、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；机匣包括风扇机匣、压气机机匣、燃烧室外机匣、高压涡轮机匣、低压涡轮机匣等。

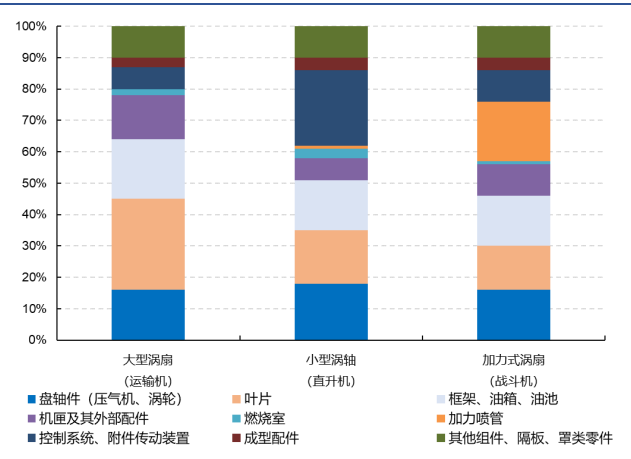
锻件在航空发动机中具有核心地位。前瞻产业研究院发布的《2013-2017 年中国航空发动机行业市场前瞻与投资战略规划分析报告》一文中分析了军用飞机航空发动机中各部位的价值占比，其中，大量使用锻件的盘轴件、叶片、框架、机匣、燃烧室、传动装置等占据了整个发动机价值的 70%以上，由此可见，锻件在航空发动机中具有核心地位。

图表 177：航空发动机各部位价值占比

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

资料来源：前瞻产业研究院，信达证券研发中心

图表 178：航空发动机各部位价值占比



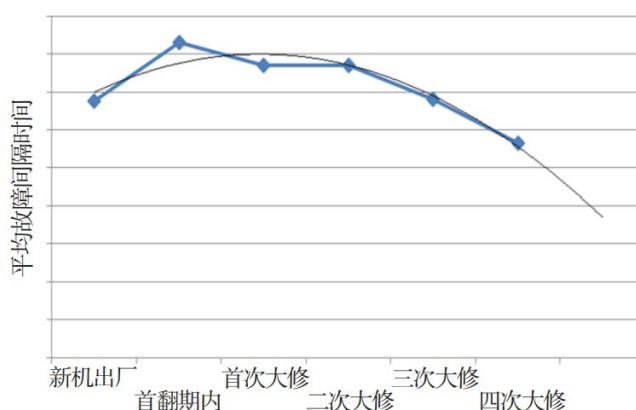
资料来源：前瞻产业研究院，信达证券研发中心

图表 179: 锻造件在航空发动机中的应用部位



资料来源: 派克新材招股说明书, 信达证券研发中心

图表 180: 航空发动机大修次数越多, MTBF 越短

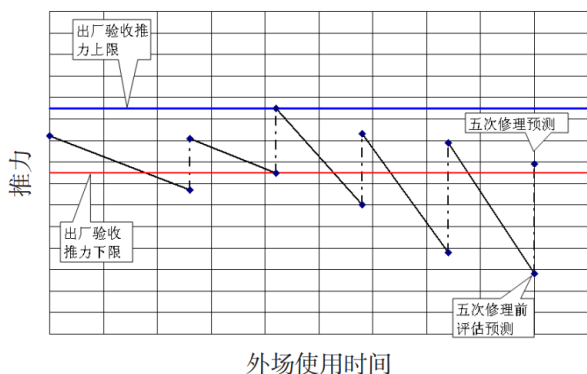


资料来源: 《航空发动机寿命控制体系和寿命评定方法》, 信达证券研发中心

发动机属于消耗品, 在全生命周期内大约翻修 4 次。其性能、耗油量与翻修次数有关, 航空发动机翻修次数影响翻修成本。

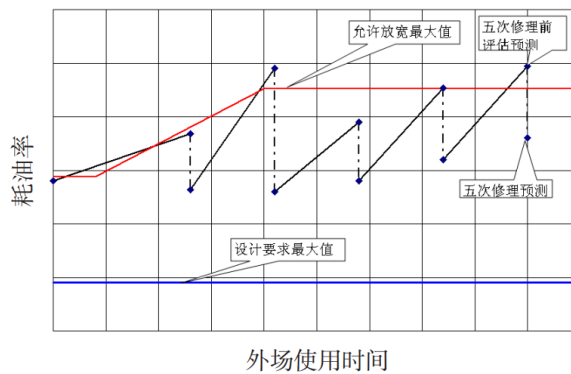
- **推力的衰减和油耗的增加是发动机翻修的主要原因。**航空发动机翻修令航空发动机的零部件因长期处于高温、高压的工作环境当中, 随着使用时间的增长, 部分零件会出现疲劳破裂失效, 发动机的性能也因此衰减, 发动机耗油量也因此提升。寿命期内, 发动机性能衰减应满足 GJB241A-2010《航空涡轮喷气和涡轮风扇发动机通用规范》相关要求, 推力衰减量不超过 5%, 耗油率增加量不超过 5%。当发动机性能衰减到此红线时, 应返厂进行翻修, 一般发动机翻修可以使其性能得到恢复。
- **发动机翻修可以使性能恢复, 但翻修次数越多, 可靠性恢复越有限。**在首个翻修期内, 早期故障多, 平均故障发生时间 (MTBF) 较短, 每个翻修期内, 大修后可靠性恢复到恢复 (MTBF 增加), 但随着使用时间的增加 MTBF 又逐步下降。在全生命周期中, 每次大修的间隔时间逐渐缩短, 大修逐渐频繁, 每次大修后 MTBF 逐渐缩短。
- **航空发动机一般最多可以翻修 4 次。**董红联等在《航空发动机寿命控制体系和寿命评定方法》一文中描述了研究发动机性能、耗油量与翻修次数关系的试验。试验选取 35 台不同翻修次数的发动机进行性能复验, 发现随着修理次数的增加, 发动机性能衰减速率逐渐加快, 并预测发动机使用至第五次大修时, 其性能和耗油量已不满足 GJB 241-2020 的要求。即发动机在全生命周期中最多只能翻修 4 次。而在航空发动机实际运行当中, 更要参考翻修成本增加带来的经济性问题, 原则上发动机大修成本不应超过新机采购费用的 50%。

图表 181: 航发性能下降速度随大修次数增加而加快



资料来源:《航空发动机寿命控制体系和寿命评定方法》, 信达证券研发中心

图表 182: 航发耗油量上升随大修次数增加而加快



资料来源:《航空发动机寿命控制体系和寿命评定方法》, 信达证券研发中心

- 大修换件率随大修次数逐渐增加,具体情况为:首次大修为 9.8%,二次大修为 11.91%,三次大修为 12.38%,四次大修为 14.74%。换件率、试车合格率是评估修理损伤和修理经济性的重要指标。发动机盘、轴、叶片、机匣等锻造件均为影响使用安全且价值量较高的重要零件。《航空发动机寿命控制体系和寿命评定方法》一文统计了对重要零件历次大修的总体换件率,具体情况为:首次大修为 9.8%,二次大修为 11.91%,三次大修为 12.38%,四次大修为 14.74%。

我国航空发动机性能、寿命较美俄仍有较大差距,但近年来取得了重大进步。航空发动机研制周期漫长,未来先进飞机的航发有望得到国产替代。

图表 183: 各机型代表航发寿命区间&未来 10 年各机型航发寿命预测

机型	我军代表机型	对代表发动机机型	预测的航发实际使用寿命(小时)	发动机日历寿命(年)	
战斗机	二代机	J-7/8	WP-6、AL-31F、WS-9等	1860	6
	三代机	J-10/11/15/16、苏30/33	俄制AL-31FN、WS-10	3000	10
	四代机	J-20、FC-31	WS-10、俄制AL-31F、WS-15	3000	10
攻击机	Q-5、JH-7	WP-6、AL-31F、WS-9	1860	6	
轰炸机	中程轰炸机	H-6	WP-8、俄制D30、WS-18	3000	10
	远程战略轰炸机	H-X	俄制AL-31F、WS-10, 未来用WS-20替代	3000	10
运输机	战术运输机	Y-7/8/9/12	WJ5A-1、WJ-6、WJ-6C、PT6A-11	3000	10
	战略运输机	Y-20	WS-18、俄制D-30KP2, 未来用WS-20替代	3000	10
加油机	Il-78	未来采用WS-18	3000	10	
特种作战飞机	Y-8(EW)等	WJ-6等	3000	10	
教练机	JL-8等	WS-11等	3000	10	
武装直升机	Z-10、Z-19	WZ-9, 未来WZ-16	5000	17	
通用直升机	Z-8/9/11/18等	PT6B-67A、涡轴-8D	3500	12	
运输直升机	S-70、MI-17/171等	TV3-117MT	3000	10	

资料来源: World Airforce 2022, 信达证券研发中心

- 根据现有的空军值班和训练计划,假设我国军机平均每年执飞 240-300 小时,以 240 小时/年计算战斗机的执飞时间,以 120 小时估计其他机型的执飞时间,可以估计航空发动机的日历寿命。

关键假设:

- 1) 我们假设：航空发动机占整机的价值比例为 25%，其余部件占整机的价值比例为 75%；
- 2) 我们假设：锻件占航空发动机的价值比为 15%，占其余机身部件价值比例为 6%；
- 3) 参考《航空发动机寿命控制体系和寿命评定方法》的试验结果，我们假设：航空发动机在全生命周期中进行 4 次大修，每次换件价值分别占新机价值的 9.8%、11.91%、12.38%、14.74%，且 4 次大修的时间间隔基本一致；
- 4) 我们假设：航发翻修的价值预测采用“翻修当量”（套），即翻修更换的锻件价值量占新机锻件价值量比。对于航发日历寿命小于或等于预测期的，翻修当量=(现保有飞机数量/翻修次数容量+新交付数量×(翻修次数容量*预测期/航发日历寿命-翻修次数)/(翻修次数容量×预测期/航发日历寿命))×换件价值量比例；对于航发日历寿命大于预测期的，翻修当量=现保有飞机数量/翻修次数容量×换件价值量比例。

我们预计：未来 10 年军用航空发动机环锻件市场规模可达 2091 亿元。

图表 184：未来 10 年航空发动机环锻件市场规模可达 2091 亿元

机型	我国代表机型	数量 (架)	预测未来10年交付总量 (架)	美军代表机型	美军飞机参考价值 (亿美元)	换发当量 (套)	新发当量 (套)	翻修当量 (套)	总当量 (套)	航空发动机环锻件价值 (亿元)	
战斗机	二代机	J-7/8	561	0	-	0.5	905	0	27	932	114
	三代机	J-10/11/15/16、苏30/33	620	590	F-18	0.94	620	590	30	1240	284
	四代机	J-20、FC-31	19	410	F-22	1.5	0	410	1	411	150
攻击机	Q-5、JH-7	221	750	A-10	0.2	656	750	143	1549	76	
轰炸机	中程轰炸机	H-6	150	200	B-52	2	150	200	30	380	185
	远程战略轰炸机	H-X	0	20	B-2	24	0	20	2	22	126
运输机	战术运输机	Y-7/8/9/12	230	470	C-130	0.6	230	470	62	762	111
	战略运输机	Y-20	56	250	C-5	3	56	250	28	334	244
加油机	IL-78	3	200	KC-130	0.37	3	200	20	223	20	
特种作战飞机	Y-8(EW)等	114	500	EA-18G	1.02	114	500	57	671	167	
教练机	JL-8等	399	600	F-18	0.94	399	600	87	1086	249	
武装直升机	Z-10、Z-19	281	620	AH-64	0.56	169	620	14	803	110	
通用直升机	Z-8/9/11/18等	342	800	MV-22等	0.75	293	800	18	1111	203	
运输直升机	S-70、MI-17/171等	289	400	CH-47	0.3	289	400	15	704	51	
合计	-	3285	5810	-	-	3884	5810	533	10227	2091	

资料来源：World Airforce 2022，信达证券研发中心

航空锻造驱动因素二：国产大飞机牵引民机零部件锻造行业腾飞。

- 中国民用航空总局发布的《2020 年民航行业发展统计公报》显示，截至 2020 年底，民航全行业运输飞机期末在册数为 3903 架，其中：客运飞机 3717 架，分别是宽体 458 架、窄体 3058 架、支线 201 架；货运飞机 186 架。截至目前，我国自主研发的 90 座级支线客机——ARJ21-700 已经交付运营 66 架；190 座级干线客机 C919 订单已达 815 架；280 座级远程干线客机 CRJ929 已经完成项目研制 G3 转阶段。
- 中国商飞公司发布的《中国商飞公司市场预测年报 2021-2040》，根据中国 GDP 年均增长速度预测，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%。未来二十年，中国航空市场将接收 50 座级以上客机 9,084 架，价值约 1.4 万亿美元（以 2020 年目录价格为基础）。其中 50 座级以上涡扇支线客机 953 架，120 座级以上单通道喷气客机 6,295 架，250 座级以上双通道喷气客机 1,836 架。到 2040 年，中国的机队规模将达到 9,957 架，占全球客机机队比例 22%，成为全球最大的单一航空市场。

- **民用航空发动机寿命一般长于军用航空发动机。**计量民用航发一般有两种方法，其一是发动机循环次数，其二是发动机小时寿命。本文以发动机小时寿命作为测算依据。未来窄体干线客机将是飞机增长的主力，新一代航空发动机的首次翻修间隔时间可以达到15000-20000小时，远长于军用航空发动机。而主流航空公司，如国航、东航、南航，其飞机日利用率可以达到约10小时，平均每架机每年执飞约3650小时。我们据此估计民航发动机的日历翻修间隔为4.11年-5.48年，航发OEM一般规定大修间隔为5年。
- 民航资源网《关于飞机使用寿命的那点事儿》指出：通常一架民航客机拥有25年寿命，以5年为大修间隔来看，在民航飞机全生命周期中，航空发动机通常需要大修4次。王翔宇在《民用航空发动机维修市场特点探析》一文中指出：人工与航材是民用航空维修经营成本的核心组成部分。发动机维修中用来拆解、检查、修理、组装以及测试所产生的人工费用仅占总费用的15%，剩余85%均由航材产生。按照发动机全生命周期中大修费用占新发动机价值50%来看，10年间，航发大修中的航材更换成本占新发采购发动机价值的17%。

关键假设：

- 1) 参考中国商飞公司的机队规模预测，我们假设：未来20年中国航空市场接受的新飞机按照5.2%的增长率增长；
- 2) 我们假设：未来10年内仍以进口发动机为主，发动机中锻件价值占比为15%，其中锻件全部由国内供应商参与国际供应链合作供应；
- 3) 我们假设：锻件占除发动机外的其余机身价值的6%，该部分锻件均由国内供应商供应。

我们预计：未来10年，由民用飞机牵引的锻件市场规模可以达到2508亿元。其中，机身锻件1368亿元，航空发动机锻件1140亿元。

图表 185：未来 10 年民机机身锻件市场规模可达 1368 亿元

座级	预计未来10年交付数量(架)	代表机型	单架参考价值(亿美元)	单架整机价值(亿元)	机体结构件锻件价值(亿元)
50座级	388	ERJ、ARJ21	0.38	2.47	43
120座级	2565	空客A320、C919	1.01	6.57	758
250座级	748	空客A330	2.59	16.84	567
合计					1368

资料来源：COMAC，信达证券研发中心

图表 186：未来 10 年民机航空发动机锻件市场规模可达 1140 亿元

座级	预计未来10年交付数量(套)	新交备发数量(套)	单架参考价值(亿元)	单架整机价值(亿元)	发动机锻件价值(亿元)
50座级	388	39	0.38	2.47	36
120座级	2565	257	1.01	6.57	631
250座级	748	75	2.59	16.84	472
合计					1140

资料来源：COMAC，信达证券研发中心

- 综上，我们预计未来10年，军用飞机、民用飞机及相应的航空发动机将牵引6192亿元的锻件市场规模。

5 2023 年国防军工行业投资主线和重点关注标的

随着国内外因素共同叠加，2023 年军工有望持续高景气，长牛行情序幕才刚刚开始：

长期以来，市场对军工板块存在“急涨急跌、主题博弈、高估值、无业绩”等固有偏见，而事实上，自 2018 年下半年起，军工基本面便走出“最坏的时期”，2019 年“景气反转”便在上游电子元器件等领域得到印证，2020-2022 年更是出现从上游新材料、军工电子、到中游制造、再到主机厂的全行业景气上行态势。

把握当下，业绩为王，军工行业当前具备配置“性价比”：

- **估值方面：回调即是上车“机遇”。**1) 2022 年伊始，军工板块进入深度回调，1 月至 4 月板块累计跌幅超 41.15%，跑输同期上证指数 20.7pct。2) 2022/1/4-2022/12/30，军工板块跌 24.85%，跑输同期上证指数 9.72pct。

我们认为，风险是“涨上去”的，但是机会却是“跌出来”的，行业核心逻辑“装备升级+国产替代”并未被破坏，而板块 PE_TTM 已经由年初的 79 倍（2022/1/4）调整至 60 倍（2022/12/30），位于历史中低位，正是低位建仓的好时机。

- **业绩层面：业绩高增长延续，订单饱满，行业景气度加速上行。**军工逆周期属性明显，亦是为数不多业绩受 2022 年疫情影响有限的行业，比较优势凸显。2021 年国防军工（中信）105 个成分股企业共实现净利润 276 亿元，同比增长 12%。2022Q1-Q3 延续增长，军工板块企业共实现净利润 237 亿，同比增长 8%。

投资策略：重点配置军工高景气龙头与拐点型公司

最看好航空产业链、军工新材料（碳纤维/钛合金/高温合金/石英材料等）、国防信息化（尤其军工电子、军工+半导体）、航空&航发（航空锻造）等方向。

选股思路与受益标的：

紧抓“装备升级+国产替代”两大主线，从“景气度、确定性、赛道长期空间”三大维度寻找强 Alpha 品种：1) 军工新材料：钛合金（西部超导）、碳纤维（中航高科/光威复材/中简科技）、高温合金（钢研高纳/隆达股份）、隐身材料（华秦科技）；2) 军工信息化：第三方检测（苏试试验）、集成电路（紫光国微/复旦微电）、被动元器件（振华科技/宏达电子等）、连接器（航天电器/中航光电）、微波器组件（国博电子）等；3) 航空&航发产业链：锻造（中航重机/航宇科技/派克新材等）、主机厂（航发动力/中航沈飞）等。

6 风险提示

6.1 国防支出规模不及预期

军费是国防建设的物质基础，近年来虽然军费绝对规模一直在增长但是增速方面略有波动。

“十四五”将是国防建设的关键时期，军费开支的变化将极大影响武器装备的列装速度与进度。我们认为，作为军工产业下游需求的根本来源，军费开支规模不及预期则会对军工企业业绩释放产生显著的影响。

6.2 新武器装备列装速度不及预期

新型武器装备的列装虽然是大国刚需，但是随着武器装备性能的全面提升，其研发难度和生产周期亦有可能增长，且军用装备对可靠性和稳定性的要求较高，虽然我国已经投入众多资源支持核心技术、工艺的国产化，但是新武器的研发进度仍存在不确定性。我们判断，如果新型武器装备研发速度不及预期则会拖累列装进度，对相关产业链上、中、下游企业的生产、交付周期将产生一定影响。

研究团队简介

张润毅 (S1500520050003), 信达证券军工&中小盘首席分析师, 上海交通大学硕士, 证券从业经验 9 年。2020 年 4 月加盟信达证券, 2013-2020 年先后供职于国泰君安证券、国盛证券, 担任军工首席分析师; 曾荣获 2014 年新财富最佳分析师第 4 名、金牛奖第 1 名; 2015 年新财富第 2 名、金牛奖第 3 名; 2016 年新财富第 4 名、金牛奖第 1 名、第一财经最佳分析师第 1 名; 多次入围新财富、水晶球等奖项, 具备扎实的航空航天+金融数学复合专业背景、机械/能源/军工等行业研究经验, 善于把握行业发展趋势和重大拐点。

任旭欢 (S1500121120018), 信达证券军工&中小盘研究助理, 同济大学硕士, 西北工业大学学士, CMA, 中级会计师, COMAC 注册系统工程师。曾供职中国商飞公司, 从事成本工程工作, 5 年产业工作经验。2021 年 11 月加入信达证券研究开发中心, 从事军工&中小盘行业研究工作。

祝小茜 (S1500122080010), 信达证券军工&中小盘研究助理, 本硕均就读于中央财经大学, 经济学硕士。具备扎实的国防军工、经济学基础, 曾在国家财政部有关军人事务财政支持的委托性课题中承担重要角色。2022 年 7 月加入信达证券研究开发中心, 侧重军工电子研究。

机构销售联系人

区域	姓名	手机	邮箱
全国销售总监	韩秋月	13911026534	hanqiuyue@cindasc.com
华北区销售总监	陈明真	15601850398	chenmingzhen@cindasc.com
华北区销售副总监	阙嘉程	18506960410	quejiacheng@cindasc.com
华北区销售	祁丽媛	13051504933	qiliyuan@cindasc.com
华北区销售	陆禹舟	17687659919	luyuzhou@cindasc.com
华北区销售	魏冲	18340820155	weichong@cindasc.com
华北区销售	樊荣	15501091225	fanrong@cindasc.com
华北区销售	秘侨	18513322185	miqiao@cindasc.com
华北区销售	李佳	13552992413	lijia1@cindasc.com
华东区销售总监	杨兴	13718803208	yangxing@cindasc.com
华东区销售副总监	吴国	15800476582	wuguo@cindasc.com
华东区销售	国鹏程	15618358383	guopengcheng@cindasc.com
华东区销售	李若琳	13122616887	liruolin@cindasc.com
华东区销售	朱尧	18702173656	zhuyao@cindasc.com
华东区销售	戴剑箫	13524484975	daijianxiao@cindasc.com
华东区销售	方威	18721118359	fangwei@cindasc.com
华东区销售	俞晓	18717938223	yuxiao@cindasc.com
华东区销售	李贤哲	15026867872	lixianzhe@cindasc.com
华东区销售	孙僮	18610826885	suntong@cindasc.com
华东区销售	贾力	15957705777	jiali@cindasc.com
华东区销售	石明杰	15261855608	shimingjie@cindasc.com
华东区销售	曹亦兴	13337798928	caoyixing@cindasc.com
华南区销售总监	王留阳	13530830620	wangliuyang@cindasc.com
华南区销售副总监	陈晨	15986679987	chenchen3@cindasc.com
华南区销售副总监	王雨霏	17727821880	wangyufei@cindasc.com
华南区销售	刘韵	13620005606	liuyun@cindasc.com
华南区销售	胡洁颖	13794480158	hujieying@cindasc.com
华南区销售	郑庆庆	13570594204	zhengqingqing@cindasc.com
华南区销售	刘莹	15152283256	liuying@cindasc.com

分析师声明

负责本报告全部或部分内容的每一位分析师在此申明,本人具有证券投资咨询执业资格,并在中国证券业协会注册登记为证券分析师,以勤勉的职业态度,独立、客观地出具本报告;本报告所表述的所有观点准确反映了分析师本人的研究观点;本人薪酬的任何组成部分不曾与,不与,也将不会与本报告中的具体分析意见或观点直接或间接相关。

免责声明

信达证券股份有限公司(以下简称“信达证券”)具有中国证监会批复的证券投资咨询业务资格。本报告由信达证券制作并发布。

本报告是针对与信达证券签署服务协议的签约客户的专属研究产品,为该类客户进行投资决策时提供辅助和参考,双方对权利与义务均有严格约定。本报告仅提供给上述特定客户,并不面向公众发布。信达证券不会因接收人收到本报告而视其为本公司的当然客户。客户应当认识到有关本报告的电话、短信、邮件提示仅为研究观点的简要沟通,对本报告的参考使用须以本报告的完整版本为准。

本报告是基于信达证券认为可靠的已公开信息编制,但信达证券不保证所载信息的准确性和完整性。本报告所载的意见、评估及预测仅为本报告最初出具日的观点和判断,本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可能会出现不同程度的波动,涉及证券或投资标的的历史表现不应作为日后表现的保证。在不同时期,或因使用不同假设和标准,采用不同观点和分析方法,致使信达证券发出与本报告所载意见、评估及预测不一致的研究报告,对此信达证券可不发出特别通知。

在任何情况下,本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议,也没有考虑到客户特殊的投资目标、财务状况或需求。客户应考虑本报告中的任何意见或建议是否符合其特定状况,若有必要应寻求专家意见。本报告所载的资料、工具、意见及推测仅供参考,并非作为或被视为出售或购买证券或其他投资标的的邀请或向人做出邀请。

在法律允许的情况下,信达证券或其关联机构可能会持有报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易,并可能会为这些公司正在提供或争取提供投资银行业务服务。

本报告版权仅为信达证券所有。未经信达证券书面同意,任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、发布、转发或引用本报告的任何部分。若信达证券以外的机构向其客户发放本报告,则由该机构独自为此发送行为负责,信达证券对此等行为不承担任何责任。本报告同时不构成信达证券向发送本报告的机构之客户提供的投资建议。

如未经信达证券授权,私自转载或者转发本报告,所引起的一切后果及法律责任由私自转载或转发者承担。信达证券将保留随时追究其法律责任的权利。

评级说明

投资建议的比较标准	股票投资评级	行业投资评级
本报告采用的基准指数:沪深300指数(以下简称基准); 时间段:报告发布之日起6个月内。	买入: 股价相对强于基准20%以上;	看好: 行业指数超越基准;
	增持: 股价相对强于基准5%~20%;	中性: 行业指数与基准基本持平;
	持有: 股价相对基准波动在±5%之间;	看淡: 行业指数弱于基准。
	卖出: 股价相对弱于基准5%以下。	

风险提示

证券市场是一个风险无时不在的市场。投资者在进行证券交易时存在赢利的可能,也存在亏损的风险。建议投资者应当充分深入地了解证券市场蕴含的各项风险并谨慎行事。

本报告中所述证券不一定能在所有的国家和地区向所有类型的投资者销售,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,必要时就法律、商业、财务、税收等方面咨询专业顾问的意见。在任何情况下,信达证券不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任,投资者需自行承担风险。