

铸利剑，破长空

——无人机行业系列报告之一

国防军工

推荐

(维持)

分析师

李良

☎：010-80927657

✉：liliang_yj@chinastock.com.cn

分析师登记编码：S0130515090001

胡浩淼

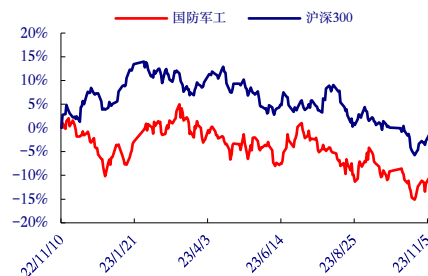
☎：010-80927657

✉：huhaomiao_yj@chinastock.com.cn

分析师登记编码：S0130521100001

行业数据

2023-11-09



资料来源：中国银河证券研究院

相关研究

【银河军工】行业周报-巴以冲突或提升军备预期，但板块估值因 Q3 业绩预期将承压

核心观点：

- **无人机在现代战争中作用凸显，有望成为未来战场主角之一。**无人机已融入现代战争中的各个阶段——前期侦察、战场监视和后续精准打击等方面。俄乌冲突发人深省，俄罗斯作为军事大国，并未完全发挥无人机的作战效能，作战效果差强人意。我们认为，我国应未雨绸缪，在产业链自主可控的基础上，增加无人机装备数量，构建装备型号谱系，包括高空高速无人侦察机、察打一体无人机、自杀式无人机等。
- **新质战斗力配置有望倾斜，我国军用无人机年市场规模或达百亿。**近年来，国际局势动荡，全球主要大国的国防预算呈显著增长态势，军用无人机市场规模快速增长。
 - a) 根据 TrendForce 的预测，2022 年至 2025 年，全球军用无人机市场规模将从 165 亿美元增长到 343 亿美元，复合增速 27.6%。考虑到我国无人机装备基数较低，假设我国军用无人机年采购额占军费比例为 0.55%，较美国 0.45%略高，我国 2023 年军费 15537 亿元，则无人机相关项目的采购额约 85 亿元。另根据航天彩虹公告，预计到 2025 年我国军用无人机市场规模将达 100 至 150 亿元，复合增速 15%至 30%。
 - b) 在地缘政治格局剧烈演变的背景下，中小型国家对国防的重视程度大幅提升。无人机在现代战场的价值得到充分显现，叠加目标用户军费预算增长的预期，凭借较高的性价比和较为完善的无人机谱系，我国无人机军贸需求的释放节奏有望加快。
- **民用无人机市场方兴未艾，工业无人机是未来发展驱动力。**据《通用航空产业发展白皮书(2022)》，2021 年全球民用无人机市场规模超过 1600 亿元，其中，工业级无人机占比约 60%。随着下游应用领域不断扩大，预计 2025 年民用无人机市场将达 5000 亿元，复合增速 32.9%，其中工业级无人机占比提升至 80%，约 4000 亿元。
 - a) 根据 Frost & Sullivan 数据，预计到 2024 年，我国**工业级无人机**市场规模约 1500 亿元，五年复合增速约 58%，其中地理测绘/农林植保/快递物流/警用安防/电力巡检市场分别约 448/318/255/200/200 亿元。预计到 2024 年我国工业无人机**整机**市场规模为 405.99 亿元，其中垂直起降固定翼无人机市场规模 124.26 亿元，占比从 2019 年的 10.12%提升至 30.61%，多旋翼无人机市场占比则从 80.5%大幅下降至 57.2%。
- **无人机系统产业链较长，中游制造是产业制高点。**无人机系统产业包括上游的设计研发和原材料/原器件生产环节，中游的无人机和地面站集成制造环节，以及下游的无人机应用环节，其中产业制高点在于“中游制造”，尤其是对飞控系统、通信系统、任务载荷、动力系统以及地面系统的卡位，是企业的核心竞争力所在。
- **投资建议：“铸利剑，破长空”，军+民+贸三轮驱动，无人机产业将乘风而起。**军用领域，现代战争瞬息万变，无人机系统作为关键的新质新域作战力量和未来战场主角之一，相关装备需求将提速，建议关注军用无人机整机公司中无人机（688297.SH）、航天彩虹（002389.SZ）、航天电子（600879.SH）等，以及核心分系统配套商品品特装（688084.SH）、光威复材（300699.SZ）等。民用领域，工业无人机下游应用持续爆发，建议关注纵横股份（688070.SH）、华测导航（300627.SZ）等。
- **风险提示：**装备采购进度不及预期和产品价格大幅波动的风险。

并购家 免费行业报告网

IPOIPO.CN 每日更新 不用注册会员 无广告 永久免费

目 录

一、无人机融入现代战争每个阶段，建立无人作战系统势在必行.....	3
（一）无人机总览：优势明显，应用广泛	3
（二）俄乌战争启示：产业链自主+产品谱系化发展	7
（三）多国军备扩张进行时，无人系统等新质新域提升在即	9
二、国内外军用无人机市场需求迸发	11
（一）需求端：2025 年我国军用无人机市场规模将达到 100 至 150 亿元，CAGR 约 15 至 30%	11
（二）供给端：进入门槛较高，竞争格局相对集中	15
三、民用无人机市场方兴未艾，工业无人机是未来发展主角.....	20
（一）政策东风助力，民用无人机行业有望获得更快发展	20
（二）工业无人机蓬勃发展，将成为民用无人机市场增长的主要驱动力	21
（三）工业无人机市场集中度较低，行业分化明显	23
四、无人机系统是复杂的系统工程，产业链较长，中游制造是产业制高点.....	24
（一）飞控系统：无人机的“大脑”	24
（二）通信链路：无人机与地面指挥系统联系的纽带.....	25
（三）任务载荷：无人机执行任务的功能载体.....	26
（四）动力系统：涡扇发动机是趋势，低成本要求是核心	28
（五）机体材料：提升无人机综合性能的重要环节.....	29
（六）地面站系统：与无人机相配套，是无人机的地面操控中心.....	30
五、主要产业链及相关上市公司	31
（一）中无人机（688297.SH）	31
（二）航天彩虹（002389.SZ）	31
（三）航天电子（600879.SH）	32
（四）纵横股份（688070.SH）	32
（五）观典防务（688287.SH）	33
（六）晶品特装（688084.SH）	33
（七）腾盾科技（未上市）	34
（八）海鹰航空（未上市）	34
（九）天宇长鹰（未上市）	34
（十）西安爱生（未上市）	34
六、投资建议：“铸利剑，破长空”，军+民+贸三轮驱动，无人机产业将乘风而起	35
七、风险提示	35

一、 无人机融入现代战争每个阶段，建立无人作战系统势在必行

（一） 无人机总览：优势明显，应用广泛

无人机（UAV）是指不搭载操作人员，能够自主、自动或遥控飞行，可一次性或多次重复使用的有动力航空器。

无人机主要分为**军用和民用两种类型**，其中民用无人机又可分为工业级无人机与消费级无人机，主要用于摄影、灯光表演、巡查等场景。**无人机相比有人机优势明显，应用广泛。**无人机因其自身的优越性能，可以在超低空和超高空长时间盘旋，活动空间和范围更为广阔。与有人战机相比，军用无人机具有体积小、重量轻、造价低、零伤亡、使用限制少、隐蔽性好、效费比高等突出特点。现代军用无人机的任务范围由传统的空中侦察、战场观察和毁伤评估等扩大到战场抑制、对地攻击、拦截巡航导弹、空中格斗等领域，应用更加广泛。

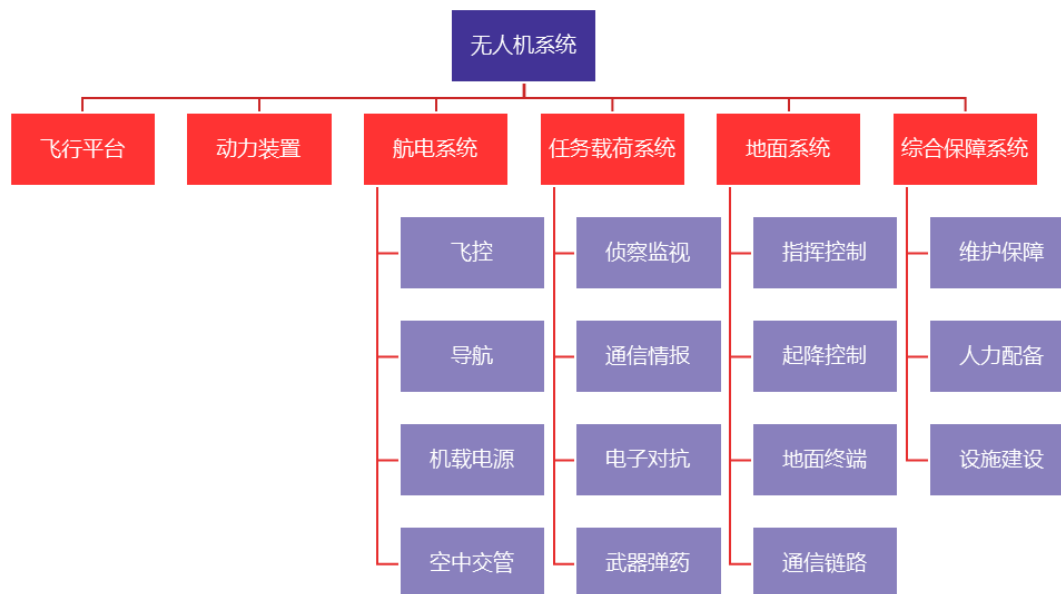
表1：无人机按不同标准分类

分类	细分标准	具体类型	
军用 无人机	按军事用途	靶机：作为射击训练目标的一种军用无人飞行器	
		战术无人机：由地面、舰船或空中控制站发送飞行与任务指令的无人机，个头小	
		战略无人机：高空长航时无人机和高空长航时无人机，主要用于战略侦察和监视，个头大	
		无人战斗机：能够执行空战或对地攻击任务的无人机	
	按技术性能	按大小尺度	微型无人机：空机质量 ≤ 7 千克
			轻型无人机：7 千克 $<$ 空机质量 ≤ 116 千克
			小型无人机：空机质量 ≤ 5700 千克
			大型无人机，空机质量 > 5700 千克
		按活动半径	超近程无人机：飞行半径在 15 公里以内的无人机
			近程无人机：飞行半径在 15 至 50 公里内的无人机
			短程无人机：飞行半径 50 至 200 公里的无人机
			中程无人机：行半径在 200 到 800 公里的无人机
			远程无人机：飞行半径在 800 公里以上的无人机
		按任务高度	低空无人机：飞行高度在 100 到 1000 米之间的无人机
			中空无人机：飞行高度在 1 千到 7 千米的无人机
			高空无人机：飞行高度在 1 千到 7 千米的无人机
			超高空无人机：飞行高度在 18000 米以上的无人机
	按机身构造	固定翼无人机：通过动力系统和机翼滑翔实现起降和飞行	
		多旋翼无人机：是一种具有三个及以上旋翼轴的特殊的无人驾驶旋翼飞行器	
		直升机无人机：单旋翼轴无人驾驶飞行器	
民用 无人机	工业级 无人机	农林植保：用于农林植物保护作业的无人驾驶飞机	
		巡检：完成巡检任务作业的无人驾驶飞机	
		警用安防：实现警用安放用途的无人驾驶飞机	
	消费级 无人机	个人摄影：便于操控，用于个人拍摄使用的无人驾驶小型飞行器	
		影视拍摄：便于操控，用于影视拍摄需要的无人驾驶飞行器	

资料来源：我爱无人机网，中国银河证券研究院

根据《无人机系统概论》，军用无人机主要由飞行平台、动力装置、航电系统、任务载荷系统、地面系统以及综合保障系统等组成。

图1：军用无人机组成示意图



资料来源：《无人机系统概论》 中国银河证券研究院

无人机在不同时期战场中承担任务不断变化。军用无人机的首次出现于 20 世纪 20 年代，当时它被用作训练靶机，是完全或间歇性地由机载计算机独立操作的无人驾驶飞机，航速低，易干扰，信号强度弱。随后无人机主要担当全天候的实时情报侦查，通信中继，自主攻击等任务。1991 年海湾战争爆发，美军利用“指针”、“先锋”等无人机在战场上获取了伊拉克军方的雷达目标参数，为美军攻击伊军发挥了重要的作用。2001 年美国发起的对阿富汗基地组织和塔利班的打击作战中，美军“捕食者”首次对地面目标实施打击并大获成功，使得远程精确打击成为现实。阿富汗战争后，无人机开始被作为一种可以直接进行对抗攻击的武器被应用到了战场中。

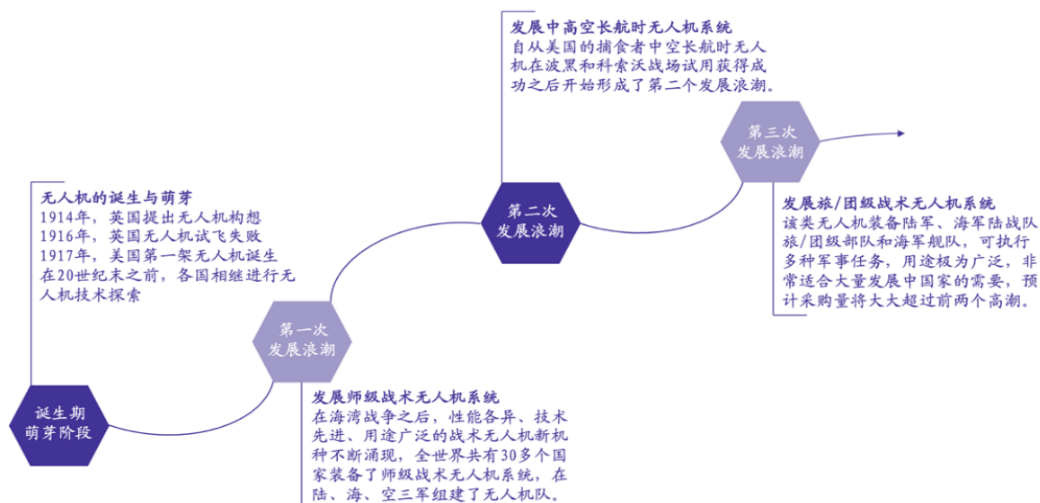
图2：主要无人机类型



资料来源：光明网、新浪新闻、环球网、新浪军事、军事要点、西北工业大学、中国银河证券研究院

无人机技术越发成熟，根据不同任务类型也演变出多种类型，从小型化的前线班用无人机到大型化、集成度高、模块化设计的的察打中继预警为一体的大型无人机，再到具备高度隐身化、高超音速飞行能力，用以高速突防、部分替代有人驾驶飞机的战斗无人机，其发展方式随着战场形势的变化和需要随时改变，无人机也在根据不同的任务更加专业化。

图3：全球军用无人机发展历程

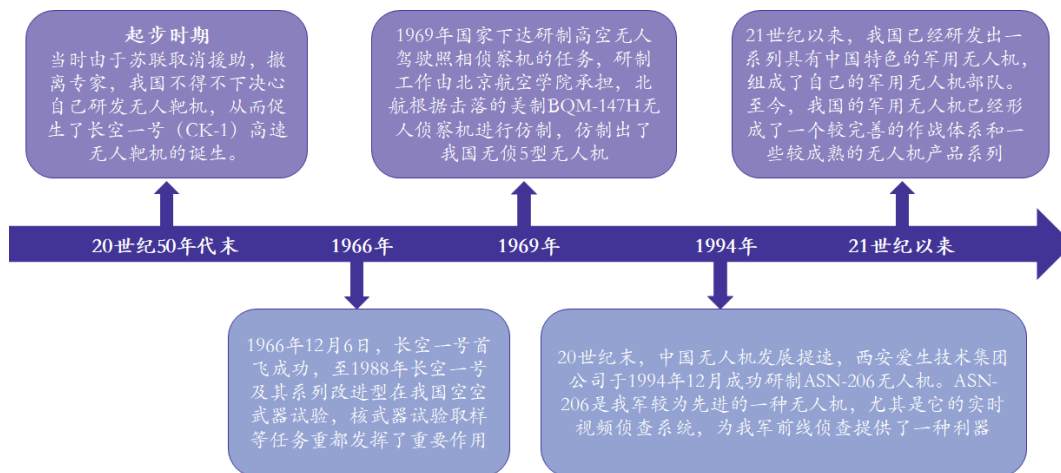


资料来源：《历史与现实：无人机发展历程、现状及其所面临的挑战》，中国银河证券研究院

1、我国军用无人机发展历经三阶段，体系趋于完善

我国军用无人机的发展主要分为三个阶段，分别为 20 世纪 50 年代末到 90 年代的初步探索阶段、20 世纪末的发展提速阶段以及 21 世纪以来的成熟发展阶段。

图4：我国军用无人机发展历程



资料来源：中国无人系统产业联盟，中国银河证券研究院

- 初步发展阶段，我国主要采取学习、仿制的手段，成功研制出长空一号、无侦 5 等无人机；
- 发展提速阶段，我国成功研制 ASN-206 无人机，为我军前线侦察提供了一种利器；
- 时至今日，我国的军用无人机已经形成了一个较完善的作战体系和一些较成熟的无人机产品系列，例如“翼龙”、“翔龙”、“彩虹”等无人机，并走出国门，取得国际认可。

2、他山之石：美军无人机起步较早，实战需求牵引产业发展

美军在无人机领域布局较早。美国对无人机的试验可追溯至 20 世纪初。1917 年，皮特·库珀和埃尔默·A·斯佩里发明了第一台自动陀螺稳定器，这种装置能够使得飞机能够保持平衡向前的飞行。这项技术成果获得了美军订单，用于将美国海军寇蒂斯 N-9 型教练机成功改造为首架无线电控制的不载人飞行器，军用无人飞行器自此诞生。此后，美军对于无人机的研发和演进主要靠在战争实践中探索的需求：

- **越南战争中，美军首次使用无人侦察机，属于探索阶段。**1965~1975 年间，美军使用“火蜂”系列执行了 3425 次侦查任务，其主要职能是利用摄影、红外和雷达获取敌军信息并指引后方火力打击。这一时期，美军还试验了一种超音速侦察无人机，并开始搭载电子对抗设备用以对抗空地导弹；开始测试搭载导弹的无人机，以缩短从发现敌情到火力打击、评估反馈所需的“杀伤链”时间。这一时期美军研发和使用无人机的进程伴随着越南战争、美苏冷战的实际需求的开展，处于无人机发展的摸索阶段，探索无人机在各应用场景的可行性，总体上以侦查敌情、指引后方火力为设计目标，并朝着反导、高速、高空方向发展。

图5：美军“火蜂”无人机



资料来源：军事论坛，中国银河证券研究院

图6：美军 D-21 高空无人侦察机



资料来源：军事论坛，中国银河证券研究院

- **越战结束后，系统性价比的提升成为主要研究发展方向。**1988 年，美国防部发布了第一份无人机发展的年度计划，规划了各军种各战区所需的无人机数量和类型，这表明美军进一步重视无人机的成本问题。同时，美海军、陆军、空军各自发布了军种内无人机的功能要求与配置层级。这表明，美军不再追求一款“全能型”通用无人机，而是由各军种根据实际使用场景的不同，各自研发其所需的无人机。这一时期美军无人机重点解决了越战中所暴露的问题，以增强地空协同性、提升元器件可靠性、提高系统性价比为主要研究发展方向，确立了各军种专精化发展的思路。
- **海湾战争后，部署层级进一步下沉，无人机从战役级支持力量逐渐演变为战斗级支持力量。**海湾战争后，美军计划增强无人机为战区指挥官及合成部队决策提供情报支持的功能，相继研发了捕食者系列无人机和全球鹰无人机。这一时期美军无人机发展受海湾战争的影响较大，部署层级进一步下沉，无人机从战役级支持力量逐渐演变为战斗级支持力量；同时大力发展情报能力更强的无人侦察机。从体制上看，80 年代末美军成立了“联合计划办公室”（JPO）以统筹所有无人机的研究、开发和采购。JPO 将无人机系统划分为共性分系统和非共性分系统，如无人机动力系统、地面控制站等属于共性分系统。美军无人机形成了需求专精化+研发采购集成化的模式。

图7：21 世纪以来美军主要无人机分级

类别	无人机型号	支持层级
战略级	全球鹰	军级/联合司令部级
战术级	捕食者（Predator）	师级/旅级
	死神（Reaper）	
	猎人（RQ5 Hunter）	
近距离战斗级	先锋（RQ2 Pioneer）	旅级/营级
	暗影（Shadow）	
	乌鸦（RQ11 Raven）	
小型无人机	龙眼（Dragon eye）	营级/连级及以下
	扫描鹰（Scan Eagle）	
微型无人机		连级及以下

资料来源：《Unmanned Aerial Systems: A Historical Perspective》，中国银河证券研究院

- 在阿富汗战争和伊拉克战争中，美军开始大量使用无人机，并按照不同层级进行分类管理。全球鹰高空长航时巡航，在战略级别提供情报支持；捕食者等战术级无人机在承担战术侦查任务的同时，还在 2001 年首次搭载地狱火导弹，开创了察打一体无人机的先河；猎人无人机等承担近距离战斗中的侦查任务；小型无人机更加便捷且易于操作，可以下沉至连级，如乌鸦无人机可由单兵携带，侦查范围达 11 公里。无人机在战略级别和近距离作战场景下仍以侦查敌情为主要职能，在战术层面开始逐渐开发察打一体无人机，以缩短杀伤链。

图8：战略级：全球鹰无人机



资料来源：人民网，中国银河证券研究院

图9：战术级：捕食者无人机



资料来源：网易，中国银河证券研究院

图10：近距离战斗级：RQ-5 猎人无人机



资料来源：军事评论，中国银河证券研究院

图11：小型无人机：可供单兵使用的 RQ-11



资料来源：军事评论，中国银河证券研究院

3、无人机分层配套将成为无人机深度融入现代化作战体系的主要模式

对照美军对无人机的分层配套制度，未来无人机在我军的渗透率将进一步提高。具体来看，层级高的作战单位（军级、战区级），将配套长航时、高航速、抗电子干扰的大型无人侦察机，为高级决策单位提供战略情报支持；中层作战单位（师旅级）或将配套察打一体无人侦察机，以较短的杀伤链精准实施战术打击；基层作战单位（营连级及以下）则可能配备小型无人机甚至单兵无人机，主要实现短距离战斗中的敌情勘察。

（二） 俄乌战争启示：产业链自主+产品谱系化发展

俄乌战争中无人机的成功运用某种程度上改变了战争形态，标志着无人武器尤其是战斗无人机正登上战争舞台，并将成为未来战场主角之一。

1、无人机装备频出，但未对俄乌战局产生决定性影响

俄乌冲突爆发以来，俄乌双方频繁将无人机装备投入战场。此次冲突未发生全域高强度对抗和制空权争夺，加之双方区域防空体系不够完备，因此无人机拥有相对宽松的使用环境，双方不断提升无人机的使用频次与强度。无人机打破传统有人机主导的空中作战格局，初步形成空天融合、有人无人协同的作战形态，提高联合远程战略打击、中低空目标拦截、隐身突防等作战能力，形成以无人打有人的作战优势。

- 俄罗斯列装无人机数量“较多”，但此次出动架次有限。根据《俄乌冲突中的无人机运用》，俄军列装无人机数量总计达 2000 余架，基本覆盖了大中小型、高中低空、近中远程，任务谱系相对完备，但冲突中出动架次有限，前期仅被观察到有 10 余款型号，例如“前哨”R 和“猎户座”战术察打一体无人机，和“海雕”10 无人侦察机、“天竺葵”系列自杀式无人机。后期俄罗斯方面也从伊朗紧急进口了大量的“见证者”131 及“见证者”136 自杀式无人机，此外还有“迁徙者”-6 战术察打一体无人机和“亚瑟”侦察无人机。同时，俄军后期也采购了大量消费级多旋翼无人机，用于侦察、校射和对地攻击。

请务必阅读正文最后的中国银河证券股份有限公司免责声明。

7

图12: 猎户座无人机



资料来源: 搜狐网, 中国银河证券研究院

图13: “海雕-10” 无人机



资料来源: 俄罗斯卫星通讯社, 中国银河证券研究院

- 乌克兰无人机多为引进型号, 装备类型丰富, 运用样式多变。乌军使用无人机主要包括从土耳其采购的“旗手”TB-2 察打一体无人机、美国向乌克兰提供的“弹簧刀”自杀式无人机和 RQ-20 “美洲狮” 便携式侦察无人机、“凤凰幽灵” 无人机等。同时乌克兰也拥有数量不明的苏联时期的老旧喷气式无人机和消费级无人机。

图14: TB-2 无人机



资料来源: 搜狐网, 中国银河证券研究院

图15: RQ-20 “美洲狮” 无人机



资料来源: 《俄乌冲突中的无人机运用》, 中国银河证券研究院

俄乌双方对无人机战术运用有所差异, 但都未对战局产生决定性影响。俄乌战争期间, 双方无人机在侦察监视、目标指示、精确打击、电子战、认知战、舆论战等方面发挥了一定效果, 但都未形成非对称作战能力, 未对战局产生决定性影响。

• 俄军方面:

无人机与现有作战体系形成协同, 发挥了一定作战效能。

一是为地面部队提供信息支援。战场局势瞬息万变, 俄军利用小型无人机在巷战中执行情报侦察任务, 一定程度上为地面部队提供信息支援, 以提升态势感知能力。俄军使用“猎户座”无人机跟踪乌军火炮动向, 为“伊斯坎德尔”-M 等精确制导武器提供目标指示, 保证打击精度。

二是中小型无人机挂载电子战系统, 与陆军协同作战。“海雕-10”无人机挂载“里尔-3”电子战系统, 配合地面部队在城镇中推进作战, 先后对乌武装据点、指挥所等高价军事目标实施打击, 取得一定效果。

• 乌军方面:

乌军没有制空权, 且在俄军火力打击下空战力量损失严重, 故在冲突爆发伊始就将无人机作为空袭作战的主力, 主要依靠“旗手”TB2 察打一体无人机较低的雷达探测性实施低空突防, 在俄军野战防空系统拦截距离外发射精确制导弹药, 对俄军燃油车、地面输油装置、弹药补给车等后勤保障节点实施打击, 从而减缓其进攻节奏。此外, 乌军使用小型侦察无人机、商用多旋翼无人机监视敌方活动情况, 并拍摄已方抵抗成功的相关视频画面, 在心理战、认知战层面给予一定打击。

2、俄乌冲突中无人机运用的启示

1) 无人机融入现代战争各个阶段, 建立无人机作战系统势在必行

此次冲突中, 俄军无人机并未发挥显著作战效果, 暴露其察打一体无人机真实的列装数量不足, 无人机装备体系尚不成熟的问题。

- 装备数量不足。**俄军此次出动无人机以中小型侦察无人机为主, 仅动用少量察打一体无人机, 以执行战场监视、目标指示、火炮校射任务为主, 时效打击能力不足。此外, 新型无人机列装少, 难以形成非对称作战能力。俄军此次无人机主力为“海雕-10”和“前哨-R”系列无人机。“海雕-10”无人机 2010 年开始交付俄军, “前哨-R”无人机 2020 年开始交付, 首批不足 30 架。“猎户座”无人机同样于 2020 年开始交付, 数量不足且载弹量有限, 难以发挥显著作战效果。

- **装备性能有限。**与美国相比，俄军的无人机装备发展相对滞后，战场中缺乏高空长航时无人侦察机，态势感知能力不足；察打一体无人机飞行高度有限，载弹量小，打击效果不佳；机载雷达探测精度不足，战场上需低空甚至超低空飞行遂行侦察监视、目标指示任务。俄关键技术被“卡脖子”使其装备性能有限，导致无人机战场生存能力不足。

从俄乌冲突可以发现，现代战争中无人机已融入了战斗的各个阶段，从前期侦察、战场监视、后续精准打击等方面，无人机皆可对战场态势有所助力。从战术运用上来说，可以用高空高速无人侦察机从战略方向上探明，察打一体无人机出动监视各个局部战场，再利用专门的电子战飞机对敌方防空体系进行干扰压制，最后由察打一体无人机或者自杀式无人机执行持续侦察监视和打击任务。

俄罗斯作为军事大国，并未完全发挥无人机作战效能，未对乌克兰形成非对称作战效果。我国应未雨绸缪，在产业链自主可控的基础上，增加无人机装备数量，构建装备型号谱系，包括高空高速无人侦察机、察打一体无人机、自杀式无人机等。

2) 技术研发和产业链自主可控尤为重要

俄乌双方所用无人机产业链均存在风险，战争后期供应疲软。根据澎湃新闻报道，美国曾对在乌克兰战场上获得的“海雕”10 进行分解后发现该机的零部件来源极为分散，发动机来自日本齐藤公司、飞行控制器芯片来自意法半导体公司、发射机来自德国 Muncie 公司、罗盘传感器来自美国霍尼韦尔、卫星定位系统接收机来自瑞士 U-Blox、启动发动机来自美国德州仪器公司、GPS 跟踪器来自中国的厂家。另外，乌克兰所用的 TB-2 无人机的主要航电设备均从土耳其外的其他国家进口。光电探头由加拿大生产，数据链、GPS 导航系统及航电系统来自美国，起落架、油箱则是英国制造，发动机专用润滑油则来自加拿大和荷兰。供应链尚未自主可控，在战时可能无法保障装备供应，存在卡脖子风险。

3) 军用无人机无法被消费级无人机替代

虽然在俄乌战争后期发现不少消费级无人机改装用在战场的案例，但诸多劣势让其在信息化战争中难堪大任。在消费级无人机方面，俄乌双方都大量使用多旋翼无人机为火炮提供侦察和校射服务，而且还通过部分改装，包括携带手榴弹或迫击炮弹等小型弹药来攻击敌方有生力量或武器装备，各有损失。然而民用无人机性能的诸多劣势让其在信息化战争中难堪大任：

- 消费级无人机数据传输的频段较少，和一般的民用 Wi-Fi、电信基站有所重叠，在电磁复杂的战场上极易受到干扰，从而和控制端失去联系。
- 消费级无人机上的相关元器件比较简单，无法做到全天候执行任务。
- 消费级无人机续航时间受多旋翼飞行器的工作原理和目前的电池技术水平限制，通常在 30-60 分钟，飞行控制距离不超过 10 千米。

（三） 多国军备扩张进行时，无人系统等新质新域提升在即

当前地缘政治不确定性险升，国际局势纷繁复杂，将长期影响军工行业发展。当前，全球地缘政治紧张，国防现代化建设的紧迫性大幅提升。美国多次在政府文件和发言中公开视我国为首要战略对手，印太战略事实上形成了对我国的战略围堵。东欧、俄罗斯等国家的前车之鉴再次警示我们，“强国必强兵”，台海局势未定，我国需发展出与国力相匹配的军事实力来应对未来可能的威胁。预计我国军费在相当长一段时期均将保持稳步上升的态势，并向新型武器装备、信息化、无人化等领域倾斜。

全球军备扩张进行时，多国国防预算与政策激进转向。2023 年多国军费增长超预期，军事战略呈现扩张态势。

- 根据美国 2023 财年《国防授权法案》，23 年美国国防预算将达 8580 亿美元，同比大增 13.9%，创历史新高；
- 德国 2022 年批准 1000 亿欧元国防专项发展资金，是 2023 年国防预算（501 亿欧元）的两倍，并从 2024 年起将国防开支的 GDP 占比提高到 2%；
- 日本 2023 财年国防预算 6.8 万亿日元（约 510 亿美元），同比大幅增长约 26%。

表2：全球主要经济体 2023 年国防预算额和 GDP 占比

国别	2023 年军费预算（亿元）	同比增速	GDP 占比	备注
美国	8580	13.9%	3.72%	2024 预算包括补充因军援乌克兰而锐减的美国武器弹药库，或将超过 9000 亿美元
日本	513	7.5%	1.19%	日本废除防务预算不得超过国内生产总值 1% 的规定，为未来的军事能力建设进一步松绑。
德国	536	-10.7%	1.25%	2022 年批准 1000 亿欧元国防专项发展资金，并从 2024 年起将国防开支的 GDP 占比提高到 2%。
俄罗斯	1224	39.2%	7.12%	俄乌战争对军费的消耗巨大
沙特阿拉伯	690	50%	7.95%	

资料来源：SIPRI，中国银河证券研究院

增加新域新质作战力量比重，国防建设发展增量可期。我国作为全球主要经济体之一，“强国必强兵”，拥有与经济实力相匹配的军事力量尤为重要。中国 2023 年军费预算为 1.55 万亿元，同比 2022 年预算执行数增长 7.2%，增幅同比提升 0.1pct。军费预算的 GDP 占比约为 1.28%，同比微降 0.01pct。军费平稳增长的同时，结构性变化值得关注。“二十大”报告中首次提

出“**创新军事战略指导**”、“**打造强大战略威慑力量体系**”、“**增加新域新质作战力量比重**”，是对国防建设提出的新要求，预示军工行业将向着更加全面、更多维度方向发展。

图16：新质新域的含义



资料来源：解放军报，国防部，中国银河证券研究院

从近年国际局部战争和军事行动看，现代战争信息化程度不断提升，智能化特征日益显现，各类无人作战系统大量投入实战，战争制胜观念、制胜要素、制胜方式发生重大变化。特别是俄乌冲突爆发以来，交战双方频繁将无人机装备投入战场，并融入到战斗的各个阶段，可称为“第一次无人机全面战争”。无人机装备优势明显，战备、整備、出击时间不仅比传统武器少，而且滞空时间更数倍于一般战机，足以执行远程侦察、打击任务。此外，无人机可以大幅降低人员损伤，同时提高小单位部队的作战能力，对强调精准打击、低死伤率的现代化战争来说，无人机装备发展是大势所趋。

二、 国内外军用无人机市场需求迸发

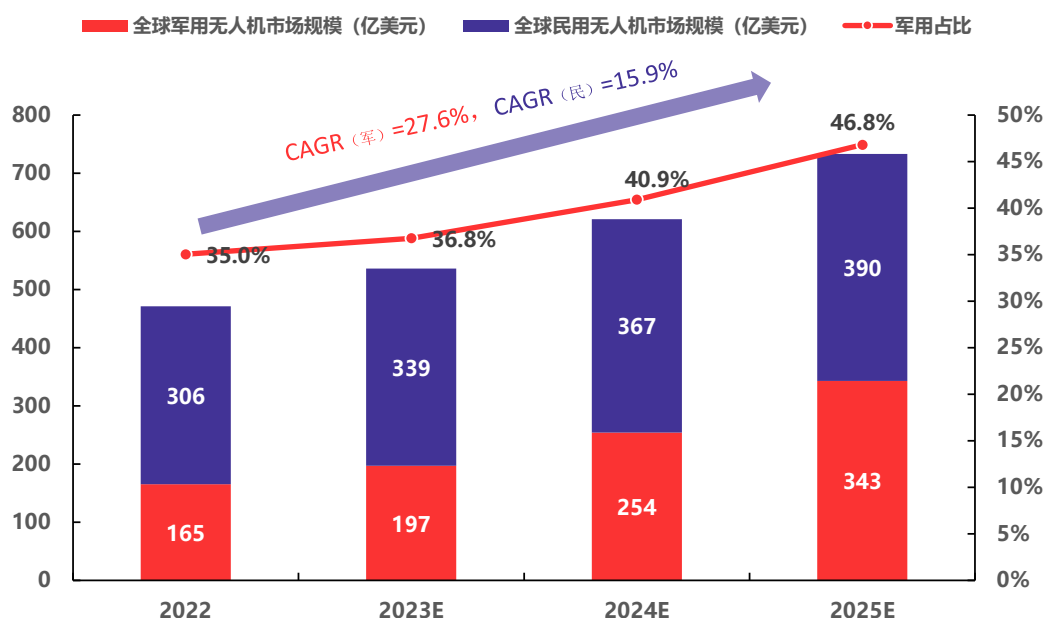
（一） 需求端：2025 年我国军用无人机市场规模将达到 100 至 150 亿元，CAGR 约 15 至 30%

1、全球视角：预计 2025 年全球军用无人机市场需求达 343 亿美元，无人机总市场占比约 47%

全球无人机市场总规模稳步提升，预计到 2025 年达到 733 亿美元，年复合增速近 16%。结合 Drone Industry Insight 的民用无人机与 TrendForce 的军用无人机市场预测数据，2022 年全球无人机市场总规模约为 471 亿美元，预计 2025 年将达到 733 亿美元，复合增长速 15.9%。

军用无人机市场份额逐年提升，预计到 2025 年全球军用无人机市场达 343 亿美元，无人机总市场占比约 47%。近年来国际局势动荡不安，全球主要大国的国防预算呈显著增长态势，军用无人机市场规模迎快速增长。根据 TrendForce 的预测，2022 年至 2025 年，全球军用无人机市场规模将从 165 亿美元增长到 343 亿美元，年复合增速 27.6%。我们预计军用无人机的总市场（军+民）份额将由 35.0% 提升至 46.8%。

图17：全球军用无人机市场规模（亿美元）

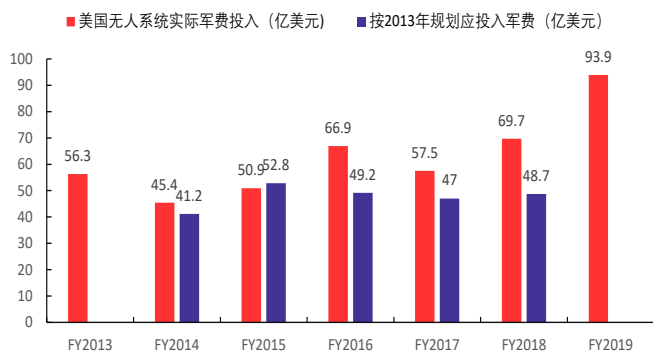


资料来源：TrendForce、中国银河证券研究院

2、军费视角：无人机采购额的军费占比有望逐年提升，年市场容量破百亿可期

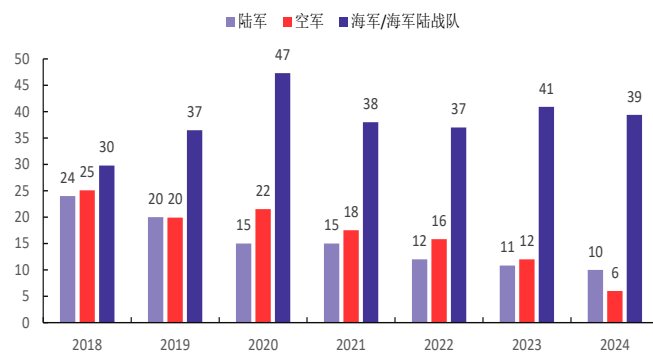
目前全球军用机器人领域发展较快且布局较早的国家为美国，其战略规划较为清晰，且在国防军费领域中无人装备投入力度较大。根据美国国防部 2013 年《无人系统路线图》的规划，美国预计 2014-2018 财年 5 年间无人系统预算投入 238.9 亿美元，而实际投入超出预算 51.74 亿美元，超额 21.66%。此外，美国国防部分别在 2007 年、2009 年、2011 年和 2013 年发布了四版《无人系统综合路线图》，并在 2018 年发布《无人系统综合路线图 2017-2042》，详细阐述了未来无人系统发展规划，其中陆军和空军预算支持力度逐年走低，海军的预算支持则较为突出。

图18：2014–2018 美国对无人系统计划投入（亿美元）



资料来源：《无人系统路线图》、中国银河证券研究院

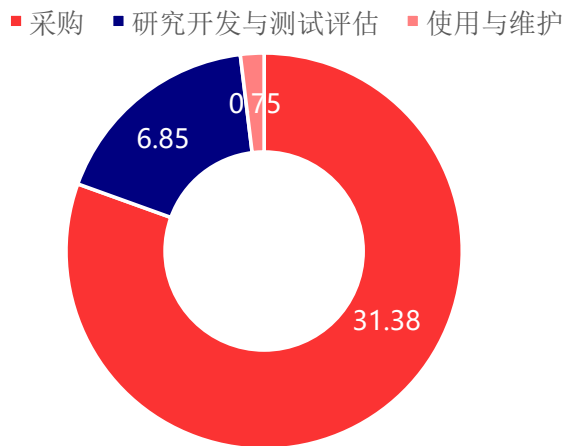
图19：2018–2024 年美国对无人系统计划投入（亿美元）



资料来源：晶品特装招股书、中国银河证券研究院

无人机属于无人系统的细分领域，根据《2023 财年国防授权法案》，当年美军与无人机相关项目的总预算金额约 39 亿美元，占国防预算的比例约 0.45%，其中计划采购的无人机项目的预算金额为 31.38 亿美元，用于研究开发与测试评估无人机项目的预算金额为 6.85 亿美元，使用和维护无人机系统的预算费用为 0.75 亿美元。

图20：2023 美军无人机相关项目预算结构（亿美元）



资料来源：美国 2023 财年国防授权法案、中国银河证券研究院

我们用美国国防预算中无人机项目金额的比例来大致推算中国军用无人机内需的规模。考虑到我国无人机装备基数较低，假设我国军用无人机年采购额占军费比例为 0.55%，较美国 0.45%略高，我国 2023 年军费 15537 亿元，则无人机相关项目的当年军费采购额约 85 亿元。与美国相比，我军列装的无人机存量较少，且存在更新换代的迫切需求，未来发展空间很大，无人机采购额的军费占比有望逐年提升，年市场容量破百亿可期。

据国际战略研究院发表的《the MILITARY BALANCE 2022》，2021 年美军合计装备 1143 架中大型无人机，陆、海、空各军种装备数量相仿、装备无人机类型齐全。相较于美军，2021 年我国无人机装备主要集中在空军，其中攻击-1、攻击-2 和攻击-11 装备数量逾 12 架，无侦-7 装备逾 12 架、无侦-8 装备逾 2 架。援引航天彩虹公告数据，中国中大型军用无人机装备数量较美国仍有 5–8 倍差距，未来发展空间广阔。预计到 2025 年我国军用无人机市场规模将达 100 至 150 亿元，CAGR 约 15 至 30%，同时预计“十四五”期间，我国中大型无人机采购规模将超百亿元。

表3：2021 年美军装备无人机数量

军种	无人机类型	型号	数目	军种	无人机类型	型号	数目
陆军	重型查打一体	MQ-1C Gray Eagle	180	海军航空队	重型查打一体	MQ-9A Reaper	2
	中型侦察机	RQ-7B Shadow	236		中型侦察机	RQ-21A Blackjack	100
空军	重型查打一体	MQ-9A Reaper	234	海军	重型	MQ-4C Triton	5
	重型侦察	RQ-4B Global Hawk	30			MQ-8B Fire Scout	20
		RQ-170 Sentinel;	10			MQ-8C Fire Scout	34
		RQ-180	7			RQ-4A Global Hawk	4
特种作战司令部	重型查打一体	MQ-1C Gray Eagle	24		中型	RQ-2B Pioneer	35
	中型侦察机	XPV-1 Tern	15	海军陆战队	轻型	RQ-21A Blackjack	15
		XPV-2 Mako	14		中型侦察机	BQM-147 Exdrone	100
	重型运输	CQ-10 Snowgoose	28	海军陆战队	防空导弹	FIM-92 Stinger	
	重型查打一体	MQ-9 Reaper	50		合计		1143

资料来源：《the MILITARY BALANCE 2022》，中国银河证券研究院

表4：我国 2021 年无人机装备数量

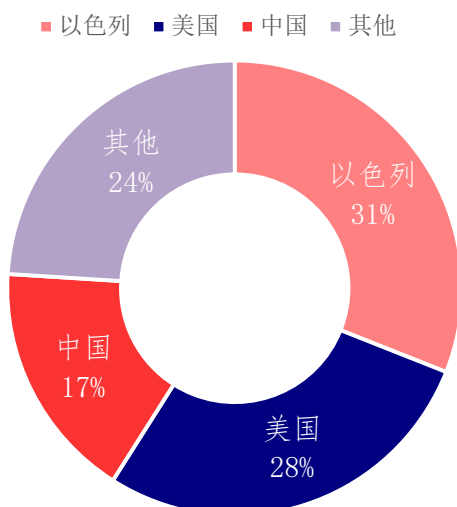
军种	无人机类型	型号	数目
陆军	查打一体	重型： CH-4B	5+
	侦察机	重型： BZK-005; BZK-009; 中型： BZK-006 (包括改型); BZK-007; BZK-008	-
海航	侦察机	重型： BZK-005; 中型： BZK-007	-
空军	查打一体	重型： GJ-1; GJ-2; GJ-11 (测试中)	12+
	侦察机	重型： WZ-7; WZ-8	14+

资料来源：《the MILITARY BALANCE 2022》，中国银河证券研究院

3、军贸视角：无人机军贸需求强劲，我国军贸或迎突破

斯德哥尔摩和平研究所（SIPRI）数据显示，2010~2020 年间，无人机军贸市场中以色列出口份额最大，约占军贸市场 31%，美国市场份额约 28%，中国市场份额约 17%，其他国家无人机系统军贸出口规模合计占比约 25%。

图21：2010~2020 年全球无人机军贸出口份额（订单口径）



资料来源：SIPRI、中国银河证券研究院

在全球安全形势恶化以及地缘政治格局剧烈演变的背景下,中小型国家对国防的重视程度提升。据 SIPRI 数据,2021 年,中国累计向 16 国出售约 220 架军用无人机。另据意大利国际政治研究所 (ISPI) 数据表明,2014 至 2018 年期间中国向 13 个国家总计出售至少 153 架军用无人机,大多集中在中东、北非地区 (合计 120 架以上), 占比约 80%。

除少数国家外,2022 年我国潜在客户军费开支增速皆高于所在地区增速,其中沙特阿拉伯军费开支涨幅高达 18%。2023 年,沙特将 2023 年军费预算提高至 689 亿美元,同比增长 49.8%,GDP 占比抬升至 8.27%,同比增加 2.45pct。当前,无人机在现代战场的价值得到充分显现,叠加目标用户军费预算增长的预期,凭借较高的性价比和较为完善的无人机谱系,我国无人机的军贸需求释放节奏有望加快。

表5: 2014~2018 年中国向中东、北非地区出售的无人机情况

进口国	型号	时间	数量
阿尔及利亚	彩虹-3	2018	2
	彩虹-4B		5
埃及	翼龙-1	2016	10+
	翼龙-2	2018	未知
伊拉克	彩虹-4B	2015	12
约旦	彩虹-4B	2016	6
利比亚	翼龙-1	2016	未知
	翼龙-2	2018	未知
沙特阿拉伯	彩虹-4B	2014	5
	翼龙-1	2015-2017	15
	翼龙-2	2017-2019	25
阿联酋	翼龙-1	2017	15
	翼龙-2	2018	25

资料来源: SIPRI, 中国银河证券研究院

表6: 各地区军费支出以及增速 (百万美元, 以 2021 年为不变价)

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
全球	1871.7	1893.1	1950.2	2028.6	2091.9	2104.1	2181.9
增速%		1.1%	3.0%	4.0%	3.1%	0.6%	3.7%
非洲	38.6	37.6	36.3	37.2	39.0	40.0	37.9
增速%		-2.5%	-3.5%	2.6%	4.7%	2.6%	-5.3%
阿尔及利亚	10217.1	10073.4	9583.7	10303.6	9708.3	9112.5	9145.8
增速%		-1.4%	-4.9%	7.5%	-5.8%	-6.1%	0.4%
埃及	4513.0	2765.6	3119.6	3743.7	4505.4	5165.4	4645.9
增速%		-38.7%	12.8%	20.0%	20.3%	14.7%	-10.1%
南亚	79.9	85.5	89.5	95.0	95.3	95.6	99.4
增速%		7.0%	4.7%	6.2%	0.3%	0.3%	4.0%
中东	188.0	197.1	205.7	196.8	179.5	174.5	180.1
增速%		4.9%	4.4%	-4.4%	-8.8%	-2.8%	3.2%
伊拉克	5970.4	7416.4	6318.0	7598.8	5649.4	4771.0	4683.1
增速%		24.2%	-14.8%	20.3%	-25.7%	-15.5%	-1.8%
约旦	1769.4	1939.7	1957.7	2032.1	2055.9	2176.8	2323.3
增速%		9.6%	0.9%	3.8%	1.2%	5.9%	6.7%
阿联酋	63672.8	70400.0	74612.3	65362.7	64558.4	63194.7	75013.3
增速%		10.6%	6.0%	-12.4%	-1.2%	-2.1%	18.7%

资料来源: SIPRI, 中国银河证券研究院

（二） 供给端：进入门槛较高，竞争格局相对集中

1、军用无人机类型丰富，察打一体无人机是当前发展的主要方向

无人机技术发展最初是由军事需求拉动的，至今军用无人机仍占据无人机市场重要地位。军用无人机可按不同的军事用途和作战任务分为无人侦察机/监视机、无人战斗机、通信中继无人机、电子干扰无人机等单一用途无人机，以及侦察打击一体化无人机等多用途无人机。

表7：军用无人机分类

无人机类型	特点
靶机	充当假目标诱饵，以此欺骗和迷惑敌方雷达
侦察无人机	用于炮兵定位、校射侦察和情报收集
攻击无人机	一旦搜索、识别并瞄准敌方的雷达站等目标，立即向目标俯冲并攻击
通信中继无人机	为超出通信视距范围的己方其他远距离作战系统传送作战信息和图像信号

资料来源：我爱无人机网，中国银河证券研究院

无人侦察机

无人侦察机/监视机是指借助机上的电子侦察设备获取目标信息的无人机，通常携带有光学照相机、微光（红外）摄像机、电视摄像机、红外线行扫描仪、热成像仪、CCD 成像系统、激光指示器、激光测距仪和自动跟踪器、合成孔径雷达等以执行搜索、检测和识别等军事任务。典型的无人侦察机包括美国诺格公司生产的全球鹰（Global Hawk）无人机系统及 MQ-4C 无人机系统等。

有效的战场信息获取能力，是一切战术分析和指挥决策的基石。二战之后，无人机发展出来的最核心功能之一，就是取代载人侦察机，执行各种危险性极高，或超出人耐受极限（例如超长时间连续飞行）的侦察任务。至今，侦察都仍是无人机最核心、最重要的功能，而且产品类型最为丰富。

表8：全球三款重要的察打一体无人机

国家/地区	发展现状	典型察打一体无人机	图例
美国	研发和装备处于第一梯队，其装备的无人机数量、种类均位居世界第一，技术成熟度和先进性均领先于其他国家。	MQ-9“死神”无人机： 世界上第一种专为长时间进行高空侦察任务而设计的武装无人机，共有 6 个武器挂架，采用 TPE331 型涡轮螺旋桨发动机，巡航飞行时速约为 370 千米/小时，飞行高度为 7000 米以上，巡航时间可达 30 小时以上。	
中国	对标美国，在研制与设备上处于第一梯队。	翼龙系列无人机： 在全球察打一体无人机中市占率位居全球第二，是我国军贸无人机出口的主力机型。翼龙-2 无人机装配涡桨 9 发动机，其机翼下有 6 个挂载点，总外挂重量达到 480 千克，采用复合挂架可挂载 12 枚空地导弹。	
以色列	中美之后处于世界领先水平。	苍鹭 TP 无人机： 是以色列空军目前为止体积最大、续航力最强的无人机。机身总长约 14m，翼展 26m，装备一台 1200 马力的涡轮螺旋桨发动机，最大起飞重量 4650kg，常规情况下可携带有效载荷总重 1000kg，最大升限超过 12000m，最大飞行速度 234km/h，可连续飞行 20h 以上。	

资料来源：搜狐网，电子发烧友网，中国银河证券研究院

通信中继无人机

通信中继无人机作为空中中继平台，可增加信息的传输距离，即利用无人机向其他军用机传输图像等信号，一般安装了超高频或甚高频的无线电通信设备。电子干扰无人机可利用有源或无源电子干扰设备，通过辐射电磁或释放铝箔条和金属干扰丝等破坏敌方通信系统，干扰敌方电子设备，使其效能低下甚至完全失效。目前，电子干扰无人机大多采用无源干扰方式，基本的干扰设备包括铝箔条投放器、曳光弹投放器和雷达回波增强设备等。典型的电子干扰无人机包括美军装备的微型诱饵无人机 MALD-J 等。

无人战斗机

无人战斗机指携带小型和大威力的精确制导武器、激光武器或反辐射导弹，执行空战或对地任务的无人机。典型的无人战斗机包括美国诺格公司的 X-47B、英国 BAE 系统公司的雷神无人战斗机及法国达索公司的神经元无人战斗机等。

察打一体无人机

通过将无人侦察机配备打击武器，实现侦察和打击的一体化，可以及时地向其所探测到的目标发动攻击，大大提高了侦察信息的时效性和攻击的准确性。察打一体无人机具有滞空时间长，攻击节奏快，打击范围广等优势，可以适应信息战，适合装备快速反应部队。目前，世界各军事强国均将察打一体无人机视为无人机发展领域的热点，持续推陈出新、全力研发。

靶机：耗材属性强，实弹演练促增长

靶机存在刚性需求，其性能直接决定训练质量。随着我军新型军事体系建设需求和实战化试训体制实施深入，各军兵种、国防工业部门及相关行业单位对电子蓝军设备系统及仿真系统的需求不断加大，蓝军产业市场需求迫切、潜力巨大，整体处于发展起步阶段。

作为各类型火炮或导弹的假想目标和攻击机会，靶机模拟威胁目标的逼真程度，从根本上决定了训练效果和战场效果的一致性程度，进而在一定程度上决定了对空部队实战化训练水平。近年来，部队训练的强度和频次都有所加强，实弹打靶训练的比例大幅提升，作为训练用的无人靶机消耗量也逐年增长，预计未来无人靶机市场具有较大的增长空间。

表9：靶机需要具备的功能

功能	说明
平衡低成本和高性能	现代靶机作为一种消耗性装备，如何确保“打得起”是无法回避的问题，靶机需在确保性能前提下尽可能地降低成本
体现超声速、高机动的运动特性	五代战机可实现超声速巡航，具有高机动性。第六代战斗机通过采用自适应循环发动机等技术、全翼身融合和大升阻比设计，飞行速度将会进一步提升，靶机要确保具备模仿此类战机“捕食技巧”的相关能力
获取对多种目标特征的模拟能力	靶机要比照先进战斗机的类似性能，重点研发模块化、多功能模拟设备以及多用途靶机，以便提供全速域、全空域、隐身等目标特征的模拟能力
实现智能化集群控制与自主控制	研发智能化通用地面控制站，依托高性能计算系统、远程指控数据链，在获取分布式态势感知、智能辅助决策能力基础上，把新一代战机模拟得更加逼真。
提供虚实结合的模拟目标与环境	未来空战将呈现跨域联合、有人系统与无人系统协同作战的新形态。基于物联网的下一代战斗机将可能支持互联互通互操作，具备指挥控制无人机群、与地面战场系统协同作战的能力

资料来源：解放军报，中国银河证券研究院

图22：星网宇达 JY-260 型高亚音速无人靶机



资料来源：星网宇达官网，中国银河证券研究院

图23：集群式无人机



资料来源：美国空军研究实验室，中国银河证券研究院

无人机“蜂群”系统

无人机“蜂群”系统是当前各国研究重点，大规模“蜂群”作战正在逐步成为现实。“蜂群”系统对大量无人机、巡飞器基于开放式体系架构进行综合集成，以通信网络信息为中心，以平台间的协同交互能力为基础，以单平台节点作战能力为支撑，构建具有抗毁性、低成本、功能分布化等优势 and 智能特征的作战系统，作战效能得到跨越性提升。

美国开展了“进攻性蜂群战术”项目（OFFSET）、“低成本蜂群”项目（LOCUST）等多个“蜂群”系统研发计划，利用大量低成本小型无人飞行器构建集分布式组网侦察、集群打击于一体的高效武器系统。我国目前也在开展“蜂群”武器系统相关技术研究工作，随着“蜂群”系统的研究与列装，未来对低成本、可消耗的轻型无人飞行器需求量巨大。

2、产业链供给端：进入门槛较高，竞争格局集中

无人机飞行平台是无人机最基本的组成部分，是无人机的主体。飞行平台将动力装置、航电系统、任务载荷以及其他部件组合成一个整体，完成对无人机的总装，并实现无人机在空中的飞行。

无人机总装处于无人机产业链中游，技术、资金门槛较高，有较高的进入壁垒。除了行业相关资质壁垒之外，无人机总装集成是产业链链长地位，需协调产业链配套厂商研发和生产，同时涉及机载成品、电缆、导管等众多物料的安装。

全球无人机厂商的竞争格局

世界范围内，美国与以色列的无人机发展相对领先，西欧发达国家和其他地区的一些发展中国家也有各自的进展。目前全球军用无人机有两百多种型号，无人机系统军贸领域主要出口国家为以色列、中国及美国，澳大利亚、土耳其、瑞典、意大利等国也有部分无人机出口。

表10：全球无人机技术强国军用无人机发展现状

国家	发展现状	典型机型	机型标准	功能	作战技术指标
美国	无人机种类齐全，技术先进，主要分为无人侦查机，“察打”一体攻击型无人机、诱饵无人机和货运无人机。目前，美军现役的主要是具备侦查功能和“察打”一体的攻击无人机。”	BQM-147 “敢死蜂”	次轻型战术无人机	侦查（ISR）	最大飞行高度为 3000m，续航时间仅 3h，净重 43kg
		RQ-7B “影子”	较轻型无人机	侦查（ISR）	最大飞行高度为 4600m，续航时间为 6h，净重 170kg
		RQ-4A/B “全球鹰”	重型无人机	侦查（ISR）	最大飞行高度 18000m，可续航 32h 以上，净重 14628kg
		RQ-21A “黑杰克”	小型战术无人机	侦查（ISR）	最大飞行高度 5900m，续航时间 16h，起飞重量 61kg
		MQ-1B “捕食者”	中空高空远程	察打一体	最大飞行高度为 50000 英尺，续航时间长达 127h，最大时速 240km
		MQ-1C “灰鹰”	中空高空远程	察打一体	最大飞行高度 8800m；最快航速 310km/h，可承载 488kg 的内部和外部有效载荷
		MQ-9A “收割者”	高空远程	察打一体	巡航飞行高度：15000m（空载）；9000m（满载）；可持续备战飞行：15h；最大飞行速度：460km/h
以色列	技术源于美国，但着眼于高空长航时无人机领域大力创新，技术水平引领全球，且大都经过实战检验。	“赫尔墨斯” 450 无人机	-	任务计划、管理和控制；全任务敌情汇报和仿真	最大任务载荷量为 150kg，最大起飞质量为 450kg，最高升限 5500m，最大平飞速度 175km/h，续航时间为 20h
		“艾坦” 无人机	-	该平台可具备有人飞机的所有能力	世界最大无人机，起飞重量 4650kg，翼展 26m，续航能力为 30h，最高飞行高度可达 50000 英尺，配备了卫星通信系统之后作战半径达 1000km 以上
		“鸬鹚” 无人机	-	携带各种炸弹，使用先进的制导和隐身技术	利用一系列激光高度计、雷达和传感器自主飞行，速度能够达到 100 节，飞行高度可达 5486m。重量约为 1t
		“猎人” 无人机	-	实时图像情报、火炮校正、战争损害评估、侦察和监视、目标捕获和战场观测	该机活动半径（150km~300km）、续航时间长（8h~12h），它的最大速度接近 200km/h，使用升限为 4500m
英国	在技术与种类上均落后于美国及以色列，但也设计出了许多思想理念比较先进、性能较好的无人机	“守望者”	大型无人机	-	-
		“死神”	大型无人机	-	-
		“保护者”	大型无人机	-	-
		“蚊子”	小型无人机	-	-

资料来源：《军用无人机技术发展历程、现状及未来应用研究》，中国银河证券研究院

在全球排名前 20 家军用无人机公司中，美国 7 家，法国 4 家，俄罗斯 3 家，英国 2 家，中国 2 家，欧洲多国联合体 1 家，以色列 1 家。美国依托其强大的航空工业体系和先进技术优势，全球领先地位稳固，拥有众多世界顶尖军民两用无人机公司，比如诺斯罗普·格鲁曼、洛克希德·马丁、航空环境、波音和雷神公司等，生产诸如 X-47B、全球鹰、捕食者、RQ-8 火力侦查兵和“弹簧刀”等各型先进无人机，供美国海陆空三军使用。

俄罗斯共 3 家飞机制造商进入前 20 名，分别是米高扬、苏霍伊和卡莫夫，代表无人机为牵牛星和猎户座等。近年来，由于俄乌战争影响，国内军用无人机行业迅猛发展。但因被欧美制裁，军工产业链重构需要时间，军贸业务发展受挫，而中国凭借较高的自主化率和完整的供应链或将填补部分新增需求空白。

表11：全球军用无人机公司排行榜

排名	公司	排名	公司
1	美国诺斯罗普·格鲁曼公司	11	法国透博梅卡公司
2	美国洛克希德·马丁公司	12	英国罗尔斯·罗伊斯公司
3	美国波音公司	13	沈阳飞机设计研究所
4	美国通用原子公司	14	俄罗斯米高扬公司
5	以色列航空工业公司	15	俄罗斯苏霍伊公司
6	法国马拉特公司	16	俄罗斯卡莫夫公司
7	英国 BAE 系统公司	17	中国航空工业集团公司
8	美国航空环境公司	18	欧洲宇航防务总公司
9	美国雷神公司	19	美国 TitanAerospace 公司
10	法国达索飞机制造公司	20	法国泰雷斯卡公司

资料来源：《军民融合背景下无人机未来发展趋势探索》，中国银河证券研究院

观之我国，以“翼龙”、“彩虹”系列为代表的察打一体无人机深受国际客户青睐。我国无人机凭借价格低廉和性能优良的特点，自 2009 年开始首次实现出口，出口主要国家包括巴基斯坦、埃及、阿联酋等国，并一跃成为无人机出口第二梯队。

面对国际竞争，军贸业务按照竞争性情况分为基于政府间协议的低竞争性市场、基于多品牌竞争的高竞争性市场、基于长期合作延续的传统市场等类型，在不同竞争性情况的市场中，定价结果会呈现不同的特点。

表12：军贸市场竞争模型

模型	竞争程度	毛利率
基于政府间协议的低竞争性市场	较小	较高
基于多品牌竞争的高竞争性市场	较大	较低
基于长期合作延续的传统市场	适中，但门槛较高	稳定

资料来源：中无人机，中国银河证券研究院

军贸在调整多边关系、改善战略态势、平衡战略力量等方面发挥着独特作用，是国家间政治关系的直接反映，**国力增强将成为我国无人机军贸的有力后盾**。据航天彩虹公告，因 2022 年国际地缘冲突影响，海外客户对无人机产品的认识程度和需求迫切程度均有较大提升，2022 年下半年以来，海外需求明显增加。随着国内无人机产业的蓬勃发展，无人机技术水平和价格优势将更加明显，预计我国无人机军贸份额或将持续提升。

国内无人机市场竞争格局

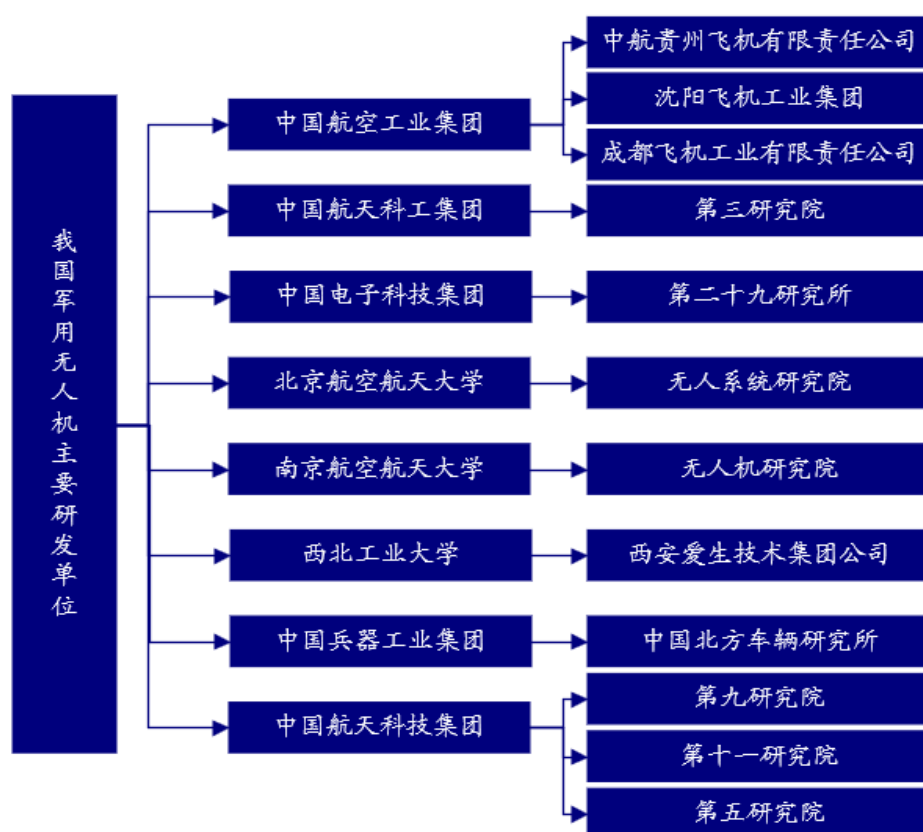
我国军用无人机研制主要是中航工业、航天科工、航天科技等军工集团，以及西工大、北航、南航等几家高校，竞争程度相对较低。国内军用无人机总装企业包括航天彩虹（“彩虹”系列）、中航工业成飞和洪都航空（“攻击”系列）、中无人机（“翼龙”系列）、腾盾股份（“双尾蝎”、“扑天雕”等系列）、天宇长鹰（“长鹰”系列）、海鹰航空（“海鹰”和“猎鹰”系列）、航天电子（“飞鸿”系列）等。

表13：我国部分中大型无人机装备

	攻击-2	攻击-11	无侦-7	彩虹-4	彩虹-5	云影
类型	察打一体	隐形无人战斗机	大型侦察机	察打一体	察打一体	高空高速察打一体
总装厂	成飞工业	洪都航空	中航贵飞	航天彩虹	航天彩虹	成飞工业
发动机	涡桨-9A 涡轮螺旋桨发动机	涡扇发动机（无加力版本的涡扇 13）	AI-222-25 涡扇或涡喷-13 发动机	微型涡喷发动机	活塞发动机	WP-11C 涡喷发动机
武器装备	6 个复合挂架，挂载 12 枚导弹	2 个弹仓 2 吨载弹量	-	四个武器挂架，能够使用多款弹药，比如 AR 系列地空导弹	6 个复合挂架，16 枚空对地、空对空精确制导武器	4 个挂点，悬挂 6 枚武器
最大飞行高度/米	9000	-	18000-20000	7000	8300	25000
巡航时间/小时	20	-	15	30	40	60

资料来源：腾讯网、新浪军事、中国数字图书馆，中国银河证券研究院

图24：我国军用无人机主要研发单位

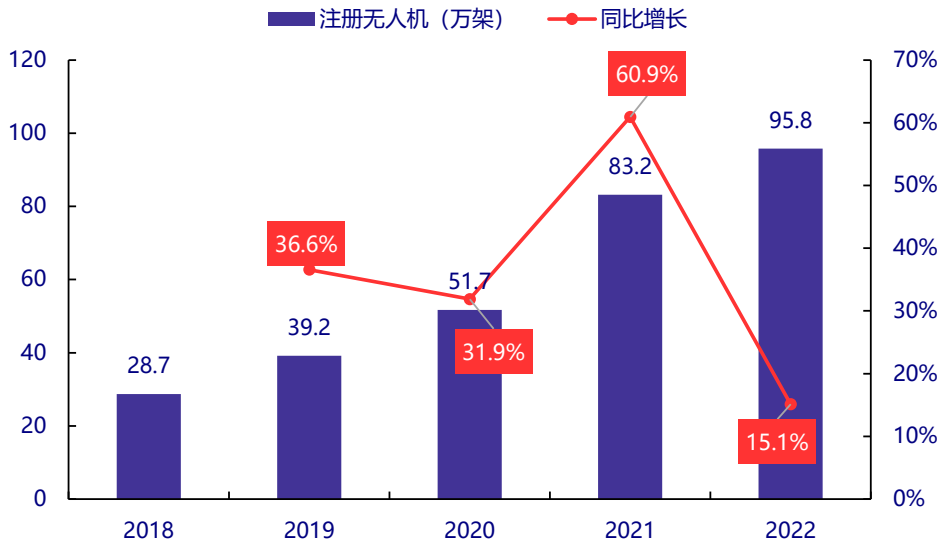


资料来源：前瞻产业研究院，中国银河证券研究院

三、 民用无人机市场方兴未艾，工业无人机是未来发展主角

我国无人机注册数量增长迅速。根据我国民航局数据，截至 2022 年，我国民用无人机注册数量共 95.8 万架，同比增长 15.14%，全年无人机累计飞行小时 2067 万小时，同比增长 6.17%。民航局自 2018 年起公布无人机相关数据，5 年来无人机注册数量复合增长率 27.26%，其中 2021 年迎来行业大爆发，注册无人机数量同比增速 60.93%。

图25：我国民用无人机注册数量



资料来源：中国民航局，中国银河证券研究院

（一） 政策东风助力，民用无人机行业有望获得更快发展

无人机技术的突破升级需要巨额资金做支撑，需要政府出台相关政策给予红利支持和引导，政府的支持是助推无人机技术的关键力量之一。2017 年 12 月，工信部出台了《关于促进和规范民用无人机制造业发展的指导意见》，提出“2025 年，民用无人机产值达到 1800 亿元，年均增速 25% 以上”的发展目标，推动民用无人机产业持续快速发展；2022 年，国务院在《广州南沙深化面向世界的粤港澳全面合作总体方案的通知》中，明确表示要“推进无人机、无人艇等无人系统产业发展”。

表14：“十四五”以来我国无人机行业相关支持和管理政策

时间	政策文件名称	出台部门	政策变化和亮点
2020.12	《推动民航新型基础设施建设五年行动方案》	民航局	探索军民航协同运行、有人机无人机融合运行、空地一体化运行。
2020.12	《国务院办公厅关于推进人工影响天气工作高质量发展的意见》	国务院	提出至 2025 年，人工增雨（雪）作业影响面积达到 550 万平方公里以上；明确探索大型无人机等人工影响天气作业新方式、新手段。
2022.6	《“十四五”通用航空发展专项计划》	民航局	明确重点任务，包括无人机应用等重点领域，明确无人机的广泛应用。
2022.6	《广州南沙深化面向世界的粤港澳全面合作总体方案的通知》	国务院	推进专业化机器人创新中心建设，大力发展工业机器人和服务机器人，推进无人机、无人艇等无人系统产业发展。
2023.5	《无人驾驶航空器飞行管理暂行条例》	国务院 中央军委	填补无人驾驶航空器管理法规空白，依法加强无人驾驶航空器飞行及相关活动的安全监管，有效化解和防范风险，促进产业健康发展。2024 年 1 月 1 日起实施。
2023.8	《民用无人驾驶航空器运行安全管理规则》征求意见稿	民航局	衔接相关制度安排，确保管理链条上与民航相关的各节点“落地”和“闭环”。

资料来源：中国民用航空局，中华人民共和国工业和信息化部，中国银河证券研究院

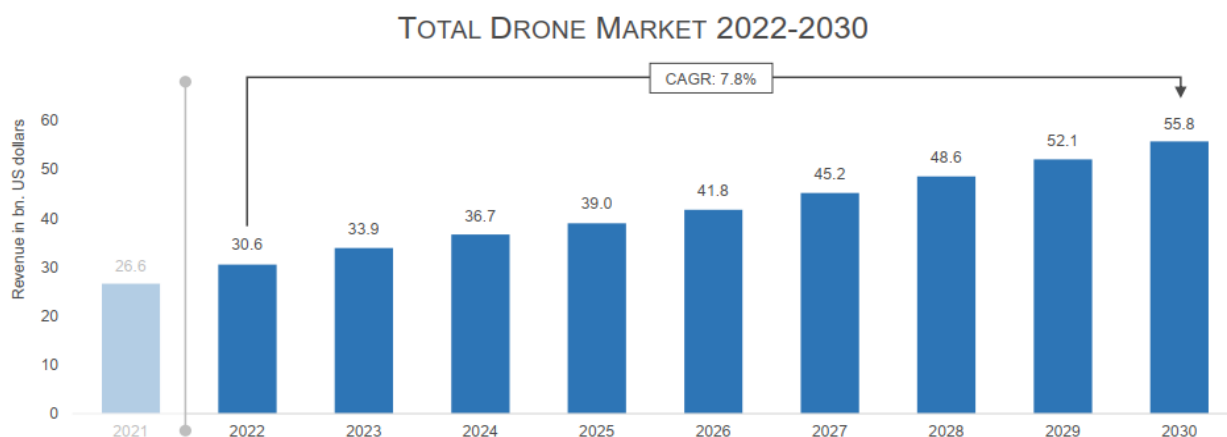
政策发力同时，相关部门也在致力于无人机管理的规范化。目前，我国工信部、民航局等主管部门正逐步推出飞行标准管理、航空器适航审定管理、市场运营管理等相关法律法规，如 2023 年 5 月出台的《无人驾驶航空器飞行管理暂行条例》和 2023 年 8 月出台的《民用无人驾驶航空器运行安全管理规则》（征求意见稿）。参考有人机通航公司的模式，大型无人机的运营模式可能由目前无人机研制企业直接提供服务的纵向整合模式，转向由专业大型无人机运营公司提供服务，无人机研制企业为运营公司提供技术保障的产业链协作模式。未来，我国工业无人机管理体系必将向完善规范方向发展，通航等产业链上下游发展模式亦将更加成熟。

(二) 工业无人机蓬勃发展，将成为民用无人机市场增长的主要驱动力

全球民用无人机产业规模持续扩大。根据 2022 年 Drone Industry Insight 的统计数据，2021 年全球民用无人机市场规模约为 266 亿美元，同比增长 15.0%，预计 2025 年市场规模 390 亿美元，2030 年达到 558 亿美元，8 年复合增长率约 7.8%。分地区来看，2030 年亚洲有望成为无人机最大市场，当年增速高达 19.4%。

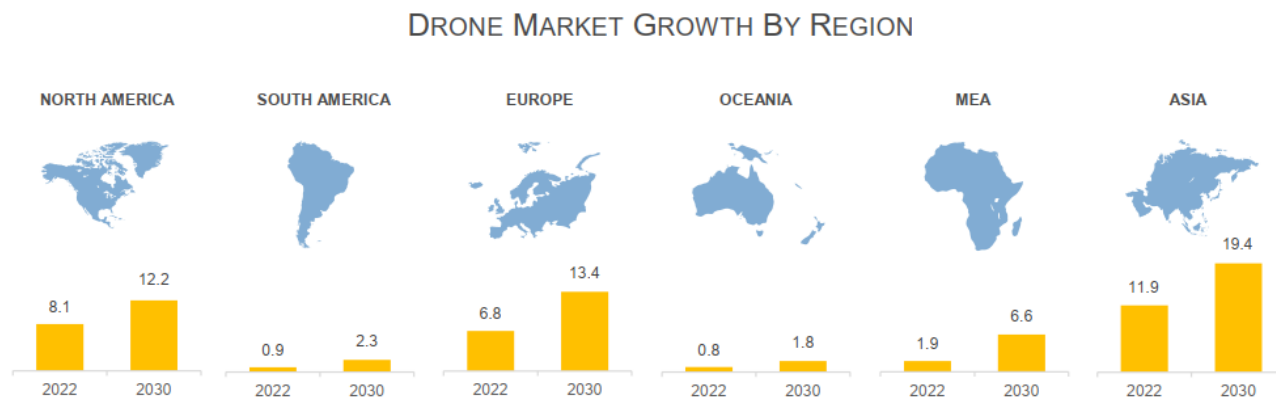
中航工业集团对全球民用无人机市场更加乐观，根据其发布的《通用航空产业发展白皮书(2022)》，2021 年全球民用无人机市场规模超过 1600 亿元，同比增长 61.6%，其中工业级无人机占 60%左右，约 960 亿。随着下游应用领域的不断扩大，未来民用无人机市场将保持较快增长，预计 2025 年将达到 5000 亿元，复合增速达 32.9%，其中工业级无人机市场规模占比有望超过 80%，达 4000 亿元。

图26：全球民用无人机市场规模预测（单位：十亿美元）



资料来源：Drone Industry Insights、中国银河证券研究院

图27：全球民用无人机市场不同地区增速预测（单位：%）



资料来源：Drone Industry Insights、中国银河证券研究院

无人机在工业级应用场景的需求释放将成为民用无人机产业规模增长主要驱动力。民用无人机根据下游用户的类型，可分为消费级与工业级无人机两种类别。随着无人机在工业应用场景的拓展，更多高价值的工业级无人机已应用到生产生活中，曾主导市场的消费级无人机市场份额逐年降低，目前工业级无人机已超过消费级无人机成为民用无人机增长的主要驱动力。

表15：消费无人机和工业无人对比

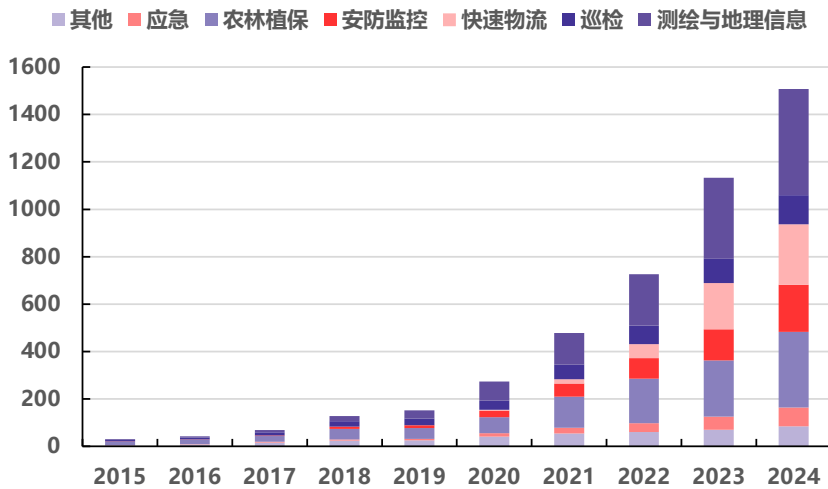
	消费级无人机	工业级无人机
无人机类型	多为小型无人机	较为多样，包括固定翼、垂直起降固定翼无人机，通常搭载为完成作业飞行活动的装置或设备
特点	侧重性价比和用户使用体验，操作便利性好，产品具备标准化及同质化特性	费效比高、机动性能好、使用方便，降低了人工操作的风险，提高了执行任务的安全性和可控性。
用户	普通消费者	企业、政府部门等用户，目前主要集中于应急产业、测绘与地理信息、农林植保、安防监控等领域
应用场景	航拍、摄像等娱乐活动	协同或代替人工完成多种商业领域的任务

资料来源：前瞻产业研究院，中国银河证券研究院

2024 年国内工业级无人机市场规模有望达 1500 亿元

目前，我国工业无人机主要应用于测绘与地理信息、巡检、安防监控、农林植保等领域。近年来，巡检、测绘与地理信息、安防监控等领域的市场份额明显提升。根据 Frost & Sullivan 数据，2015 年至 2019 年我国工业无人机市场规模从 30.03 亿元增长至 151.79 亿元（包含无人机整机及无人机服务），预计到 2024 年，工业级无人机市场规模约 1500 亿元，五年复合增速约为 58%，其中农林植保约 318 亿元，警用安防市场约为 200 亿元，电力巡检约为 200 亿元，快递物流约 255 亿元，地理测绘约 448 亿元。

图28：中国工业无人机市场规模：按下游应用领域划分（亿元）



资料来源：Frost&Sullivan，中国银河证券研究院

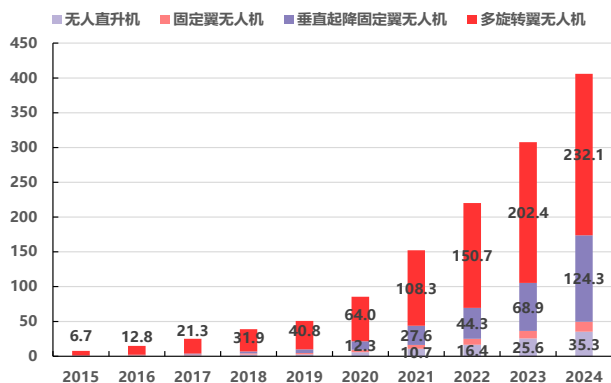
根据 Frost & Sullivan 的数据，若不考虑无人机服务市场情况，2019 年我国工业无人机整机市场规模（按订单统计）约为 50.62 亿元，其中多旋翼无人机、垂直起降固定翼无人机、固定翼无人机和无人直升机整机市场规模分别为 40.77 亿元、5.12 亿元、1.92 亿元和 2.81 亿元，占比分别为 80.5%、10.1%、3.8%和 5.6%。预计到 2024 年工业无人机整机市场规模为 405.99 亿元，其中垂直起降固定翼工业无人机整机市场规模为 124.26 亿元，市场占比将从 2019 年的 10.12%提高到 30.61%，发展趋势迅猛，多旋翼无人机市场占比则从 80.5%大幅下降至 57.2%。

表16：工业无人机中多旋翼和垂直起降无人机对比

分类	多旋翼无人机	垂直起降无人机
优势	结构简单，具备可垂直起降、可空中悬停、操作简单、性价比高，可以较好满足小面积场景及狭小空间的作业需求。 多为标准化产品，应用较为成熟，已经历大规模产业化阶段。	兼具固定翼无人机航时长、速度快、航程远的特点和多旋翼无人机可垂直起降的功能等优势，胜任高空、大面积、长航时的飞行任务。
劣势	在气动效率低、作业面积小、速度慢	结构较复杂、便携性较差、操作须专业培训、制造成本及销售价格较高。
制造成本	大部分多旋翼无人机制造成本较低，搭载载荷相对简单，如 M43/ASPC/S35 画幅相机及镜头，价格较低。	制造成本相对较高，涉及价格较高的零部件及任务载荷如惯性导航、无刷电机、油动发动机、全画幅/中画幅相机及镜头等。
维护成本	维护频率相对较低	需要定期维护
价格	价格相对较低，最低价格仅为千元级别	价格昂贵，从几万到数百万不等
操作门槛	大部分多旋翼无人机培训时间相对较短或无须经过专业培训	经过专业培训后能够掌握具体操作
使用场景	低空、小面积、短距离的应用场景，未来主要聚焦于精细化场景的应用能力，深耕图像处理、云台控制、视觉辅助稳定、自动避障等功能。	主要应用于高空、大面积、长距离作业的应用场景，未来主要聚焦于开发新的行业解决方案及追求提升无人机的作业效率和综合性能等。

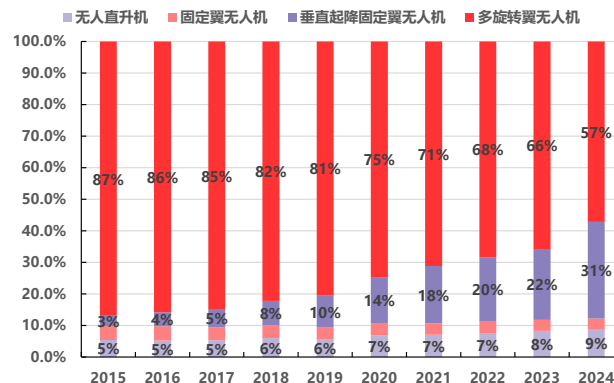
资料来源：纵横股份招股书，中国银河证券研究院

图29：中国工业无人机整机市场规模：按无人机类型划分（亿元）



资料来源：Frost&Sullivan，中国银河证券研究院

图30：中国工业无人机整机市场规模：按无人机类型划分（%）



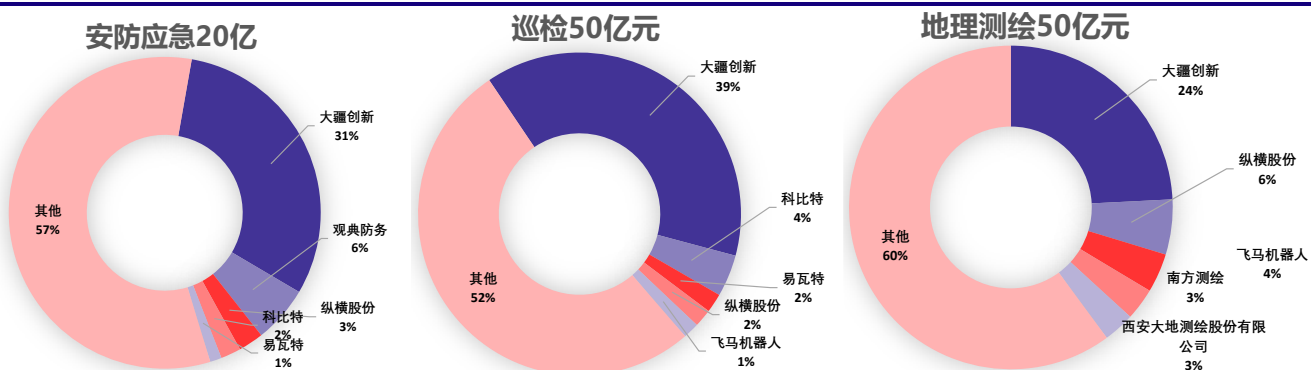
资料来源：Frost&Sullivan，中国银河证券研究院

（三）工业无人机市场集中度较低，行业分化明显

军用无人机资质壁垒较高，竞争格局相对集中，而工业级无人机标准化程度低，行业内企业数量众多，尚未出现一家独大的竞争局面。除大疆创新市场份额较高外，其他工业无人机企业市场份额均较低。

究其原因，我们认为，首先，与消费级无人机市场注重应用效果不同，工业无人机则更注重技术指标及定制化能力。定制化能力体现为对不同无人机分系统的二次开发，实现不同应用领域定制化功能，行业标准化程度低，规模化复制能力较弱；其次，工业无人机厂商均在积极拓展应用场景，目前阶段，很多企业仅专注于某个行业进行深入挖掘，彼此行业交叉较少，行业整体呈分化局面。

图31：2019 细分领域市场规模以及主要参与企业



资料来源：纵横股份招股书，中国银河证券研究院

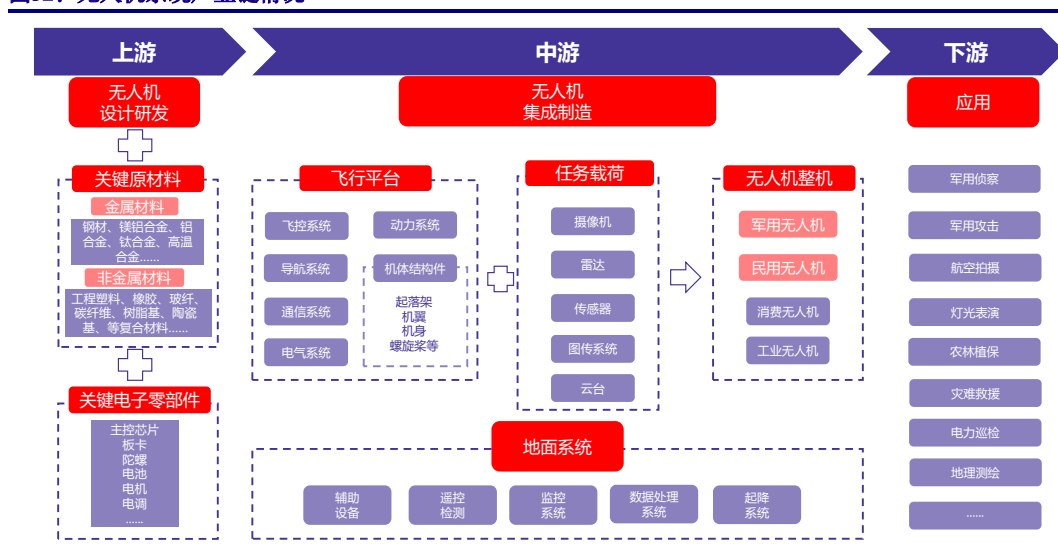
四、 无人机系统是复杂的系统工程，产业链较长，中游制造是产业制高点

无人机系统产业链上游为无人机设计研发、关键原材料和关键电子零部件的生产环节，其中关键原材料有金属材料和非金属材料两大类，包括钛合金、铝合金、玻纤和碳纤维等材料，关键电子零部件包括芯片、板卡、电机、电池等。

无人机系统产业链中游为无人机系统集成制造环节，关键分系统包括飞行平台系统、地面系统和任务载荷系统三个方面，是无人机系统制造的核心部分。飞行平台系统包含动力系统、导航系统、飞控系统、通信系统和机体制造等环节，是无人机完成起飞、空中飞行、执行任务和返场回收等过程的核心系统。任务载荷系统包括摄像机、雷达、传感器等系统，是无人机功能实现的载体。地面系统包括遥测检测、地面监控、数据处理和起降等系统，是整个无人机系统的指挥中心。

无人机系统产业链下游是无人机的应用场景，无人机可应用于军用侦察、军用攻击、航空拍摄、灯光表演、农林植保、灾难救援、物流运输、电力巡检、地理测绘等领域。

图32：无人机系统产业链情况



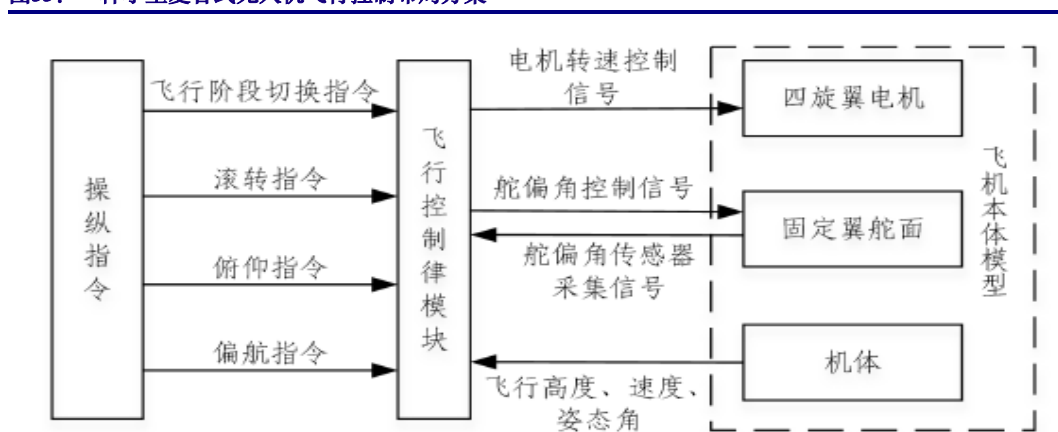
资料来源：前瞻产业研究院，中国银河证券研究院

无人机产业的制高点在于“中游制造”，尤其是对飞控系统、通信系统、动力系统、地面系统以及任务载荷的卡位，是企业的核心竞争力所在。

（一） 飞控系统：无人机的“大脑”

无人机飞行控制系统（Flight control system）简称飞控，主要由陀螺仪（飞行姿态感知）、加速计、地磁感应、气压传感器（悬停控制）、GPS 模块（选装）以及控制电路组成。飞控最基本的功能就是在飞行过程中，分析各个传感器采集的数据，自动保持飞机的正常飞行姿态。多轴飞行器的飞行、悬停，姿态变化等都是由多种将飞行器本身的姿态数据传回飞控，再由飞控通过运算和判断下达指令，由执行机构完成动作和飞行姿态调整。

图33：一种小型复合式无人机飞行控制布局方案



资料来源：电子发烧友网，中国银河证券研究院

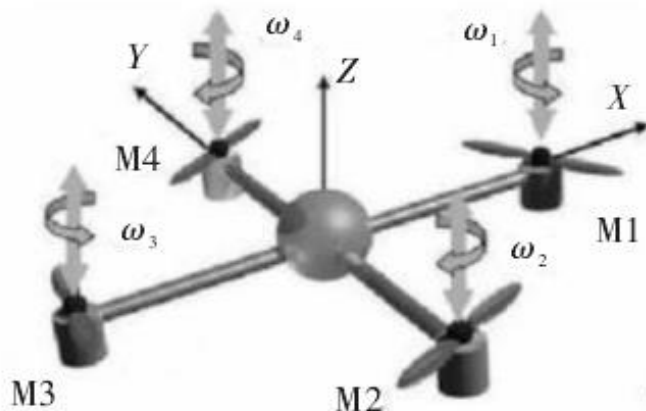
无人机飞控系统是在有人机载飞控设备基础上继承与发展而来。早在 60 年代，自动驾驶仪功能进一步提高，并扩展成为飞行控制系统，产生了随控布局飞行器设计新思路。70 年代，电传操纵系统和数字式飞行控制系统出现，交联与飞机上其他系统，成为主动式的飞行控制系统。80 年代以后，飞行控制系统与导航系统、火控系统、推进系统等融合，使其服务于各系统，协调各系统工作，以使各系统更加协调，出色的完成指令任务。在飞控系统控制下无人机可完成悬停、垂直运动、翻滚运动及俯仰运动等动作。

图34：早期的自动飞行控制系统（AFCS）与现代的电传操作系统（FBWS）差异对比

项目	早期 AFCS	现代 FBWS
机械连接	驾驶杆与舵面之间有机机械连接	无机械连接
余度配置	基本余度	3 或 4 余度
操纵装置	驾驶杆和脚蹬，有舵面响应反馈或回驱	侧杆（暂且保留脚蹬），无反馈或回驱
控制方法	自动控制或人工控制	自动/备份/直接链控制
控制权限	自动控制有限权限，人工驾驶全权限	在飞行包络范围内全权限

资料来源：《飞控系统在无人机中的应用与发展》 中国银河证券研究院

图35：一种四旋翼无人机的简易模型



资料来源：《四旋翼无人机飞控系统设计与实现》 中国银河证券研究院

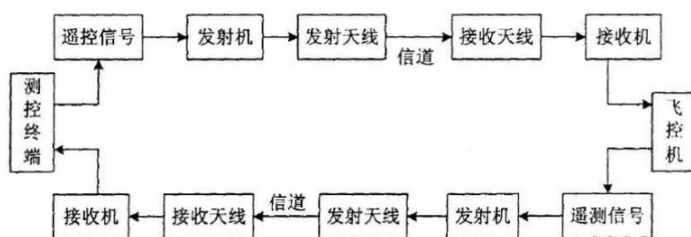
无人机若要实现安全稳定的起降，必须满足飞行、感知、交互三个层次，通过自身的传感器感知周围的环境，识别信息并进行数据智能化处理，规划飞行任务路线，最终成功实现自主飞行。未来无人飞控系统智能化程度将进一步加深，将朝着软件模块化、系统终端化、数据可视化、硬件 SOC 化发展，以实现全自主控制，同时将在自动巡航、自主飞行、群体作业等关键技术上取得新进展。

当前无人机整机厂商/院所基本都有飞控系统设计制造能力，同时也涌现出很多第三方飞控系统设计公司 and 研究所。

（二） 通信链路：无人机与地面指挥系统联系的纽带

信息传输分系统是无人飞行器与地面控制系统进行数据传输的通道。依据空地间传输方向，通信链路可分为上行链路和下行链路。上行链路主要负责地面站发送遥控指令、无人机对其进行接收的过程，有效保证地面控制站实时保持与无人机空中平台的联系，遥控、跟踪无人机的状态、飞行轨迹、任务载荷情况。下行链路主要负责无人机发送数据、图像，地面站对其进行接收的过程，有效保证无人机要将任务实施的情况与结果传送回地面站。而无人机通信链路需要解决远距离传输能力、宽带传输能力，需要具有低功耗、低误码率、高灵敏度和高抗干扰能力。

图36：无人机数据链路系统框图

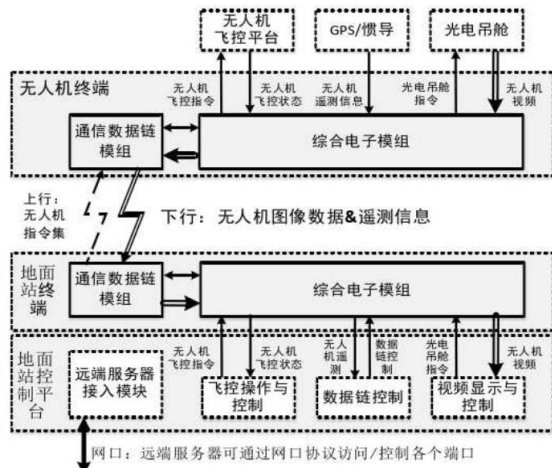


资料来源：无人机数据链系统设计与实现，中国银河证券研究院

请务必阅读正文最后的中国银河证券股份有限公司免责声明。

地面测控分系统是无人机系统指挥中心。无人机地面控制站的基本功能是通过任务规划、飞行管理、载荷管理、链路监控、信息预处理、数据记录和回放等功能，实现对无人机、链路设备、有效载荷等的实时监视与控制。无人机虽然没有飞机上驾驶员，但仍无法离开人的参与控制，通过地面测控系统，人有效指挥无人机，协调各分系统，完成制定任务目标。对于军用无人机，地面站还需要具有低截获概率、抗欺骗性、防反辐射攻击能力，以及提供数据加密功能等。

图37：无人机数据链系统构成



资料来源：无人机数据链系统设计与实现，中国银河证券研究院

由于不同类型的无人机重量、平台体积、工作特性均不相同，使得用于控制和回传数据的数据链性能及特点也不相同。

表17：不同类型美军无人机通信数据链对比

无人机类型	常用链路	链路用途	常用频点\频段
超小型无人机	RC 遥控	上行数据链，传输数字式遥控信号。	常用的频点有 900 MHz 和 2.4 GHz。
	视频传输	下行数据链，传输图像信号。	常用的频点有 1.3 GHz、2.4 GHz 和 5.8 GHz。
	数传电台	既可作为上行数据链，传输任务载荷命令、无人机飞行路线控制信号；又可作为下行数据链，传输无人机状态信号。	常用的频段有 840.5~845 MHz、902~928 MHz 等。
	无线局域网		常用的频点有 2.4 GHz、5.8 GHz 等。
小型战术无人机	视距数据链（窄带）	主要用于飞行指令、飞行器状态等指挥控制类信息传输。	一般以 UHF 链路为主。
	视距数据链（宽带）	主要用于平台指挥控制类信息、载荷控制及状态信息、传感器信息等的传输。	一般以速率可达 4.5 Mb/s 的 C 波段链路为主。
中高空长航时无人机	视距数据链（窄带）	主要传输指挥控制等上行信息、健康及状态信息、应答信息等。	主要选择 TCDL(Tactical Common Data Link)战术通用数据链或其兼容的数据链，也有一些 C、L 和 S 频段的视距数据链被选。
	视距数据链（宽带）	主要用于传输传感器等任务数据、指控信息、健康及状态信息和应答信息。	
	超视距数据链（窄带）	主要传输指挥控制等上行信息、健康及状态信息、应答信息等。	工作频段集中在 V/UH、C、X 和 Ku 频段。

资料来源：无人机数据链系统设计与实现，中国银河证券研究院

对抗与干扰是电子战的核心手段。无人机数据链系统一方面要面临着来自敌方的恶意干扰，包括欺骗性干扰信号和压制性干扰信号，另一方面又要面临着本方有用信号由于多径衰落造成的码间串扰和多用户干扰等情况。经过技术的迭代，目前可以通过扩展频谱通信、自适应技术、信道编码等手段来实现高速、可靠地信息传输

国内通信系统相关提供商包括中电科 10 所、七一二、海格通信、盟升电子、烽火电子等。

（三）任务载荷：无人机执行任务的功能载体

任务载荷系统指无人机携带的完成指定任务的设备或装置，按用途可分为侦察监视、情报通信、电子对抗、武器弹药及其他民用装备等。

1、光电载荷

光电载荷是实现战场信息获取、态势感知和制导武器引导的关键装备，在无人机重量和成本上均占据了较高的比重。光电吊舱作为光电探测设备的载体，一般安装在飞行器外部即机身下方；并且为减小吊舱在飞行器载体处于高空飞行时受到的阻力，其形状外壳通常采用流线型结构。光电吊舱可根据其承载的光电探测设备，实现对目标识别、定位、跟踪及动态监视等功能。

图38：美国 RQ-11B 超近程无人机光电吊舱



资料来源：Aerovironment 公司、中国银河证券研究院

图39：美国 MQ-9 远程无人机光电吊舱



资料来源：国际无人系统协会（AUVSI）、中国银河证券研究院

根据搭载无人机的航程，光电吊舱可划分为超近程无人机（50km）吊舱、近程无人机（50km~300km）吊舱、中程无人机（300km~1,000km）吊舱、远程无人机（大于 1,000km）吊舱等种类。近程飞行器的光电吊舱一般需满足 ISR（情报、侦察与监视）能力，中程及远程飞行器机载光电吊舱一般还需具备武器瞄准、制导等功能。因此，近程无人机吊舱更注重集成度、小型化、轻量化，中程及远程无人机吊舱则更注重于作用距离及多任务能力。相较于远程无人机，近程无人机的吊舱单机价值量较低，但由于近程无人侦察机可大量编配于小规模作战分队执行战场侦察监视任务，及时准确了解前沿战场的态势，因此，未来市场需求容量或更大。

此外，高精度、高灵敏度是面向军工光电吊舱产品的主要特征。而精度与灵敏度的提升与产品成本呈几何量级的正相关关系，随着技术进步，其成本逐步降低，体积逐步减小，向着探测距离更远，探测精度更高、抗干扰性更强的方向发展。

根据 Markets and Markets 机构公开的数据显示，预计军用飞机光电吊舱全球市场规模从 2016 年的 30.6 亿美元上升至 2022 年的 44.9 亿美元，行业规模呈现增长态势。

我国典型的无人机机载光电企业：中航工业光电研究所（613 所）的龙之眼系列吊舱在无人机上大量使用，其中最高端的 YY-12HD 光电球可支持 15 公里射程的激光制导武器；彩虹-4 无人机光电吊舱部分采用星网宇达的 SCA350 型设备，最高可实现 38 倍光学变焦；另外，还有晶品特装、睿创微纳、高德红外和大立科技等上市公司。

2、无人机载导弹

无人机实施对地打击的主要武器通常是空地导弹，从目前无人机机载武器的情况可以看出，无人机机载武器的来源有两个：1）经由以往机载武器小型化设计进行集成，这种方式可应用已有导弹的成熟技术，实现快速部署，但会受到一些固有因素的限制，导致在作战效能上未必达到最优，特别是打击小型目标时存在作战效费比较低的问题；2）基于无人机自身的组成及作战特点，研究开发只用于无人机的武器装备。自 2005 年开始，各国开始研制全新的无人机机载弹药，以实现对机动、隐蔽、时敏目标的有效打击。

经过十几年的发展，我国无人机机载导弹实现了从 0 到 1，从单一向多元的突破，以我国航天科技十一院研制的 AR 系列、航天科技九院研制的飞腾系列和航天科工研制的 AG-300 系列无人机导弹为代表。国内相关上市公司包括航天电子、航天彩虹等。

图40: 翼龙 II 挂载 AG-300M 反坦克导弹



资料来源: 无人机网, 中国银河证券研究院

图41: 彩虹 5 挂载 AR 系列导弹



资料来源: 环球网, 中国银河证券研究院

(四) 动力系统: 涡扇发动机是趋势, 低成本要求是核心

发动机是军用无人机系统中飞行平台的重要组成部分, 由于军用无人机的技战术性能指标要求, 以及飞行空域、速度等的巨大差异, 使得发动机种类繁多, 包括电动、活塞、涡轮喷气、涡轮风扇、涡轮螺旋桨、涡轮轴、超燃冲压、火箭等多种类型。

随着军用无人机任务范围的扩展, 涡扇发动机作为动力装置将成趋势。早期的军用无人机多用于执行战场监视、炮兵校射、光学侦察、反辐射攻击等任务, 距地面站较近, 在低空飞行, 因此起飞重量小、有效载荷少。叠加军方对军用无人机系统低成本的要求, 所以动力系统普遍采用活塞式发动机, 加注车用汽油就可以飞行。随着军用无人机任务范围的扩展, 用户要求其具备更大的起飞重量以携带更多有效载荷, 飞行速度更快、巡航时间更长, 能够在距离地面站较远的范围和中高空活动, 同时还要具备良好的隐身性能。因此, 各国新研制列装的军用无人机, 尤其是大型无人机普遍采用涡扇发动机作为动力装置, 如美国在 MQ-9 无人机基础上研制的 MQ-9C 无人机采用 1 台普惠公司的 PW-545B 涡扇发动机, 该型发动机也用于赛斯纳 560XLS “奖状” 公务机, 推力达 21.33 千牛, 使 MQ-9C 无人机最大飞行速度达 740km/h, 而 MQ-9 无人机的最大平飞速度为 440km/h。

表18: 五种代表性军用无人机发动机概况

型号	罗泰克斯 914F	TPE331-10GD	AR741	F-137-AD-100/ AE3007H	Model250-C20W
类型	活塞	涡桨	活塞	涡扇	涡轴
生产商	庞巴迪 -Rotax	霍尼韦尔	英国无人机发动机公司	罗·罗公司	罗·罗公司
额定功率 (kW)	73.5	671.1	28.3	-	-
最大功率 (kW)	84.5	756.9	28.3	-	313
推重比或功重比	-	-	4.26	4.44/5.04	4.24
总增压比	9.0	10.8	-	21	7.1
翻修间隔 (h)	1200	7000	250	无固定翻修间隔	3000
净质量 (kg)	64.0	175	10.7	719.4/745.7	73.9
价格 (万美元)	-	约 43.5	-	175/190	22.5
应用型号	MQ-1B、以色列航宇工业公司“苍鹭”、 埃尔比特系统公司“赫尔墨斯”1500	MQ-9	RQ-7A/B、埃尔比特系统公司 “赫尔墨斯”450、“狙击手”	RQ-4	MQ-8B

资料来源: 《军用无人机发动机维修保障特点及发展趋势》, 中国银河证券研究院

与有人机比, 无人机发动机推力要求不高, 相应结构简单。由于省去了有人军用航空器所必需的工作环境和生命安全保护设备, 所以无人机有重量轻、尺寸小的特点, 因而其发动机的推力要求不高, 结构比较简单, 比如 F-137-AD-100/ AE3007H 无加力燃烧室, 高压涡轮为 2 级, 低压涡轮为 3 级; TPE331-10GD 发动机控制系统为机械液压式, 尾喷管为不锈钢固定面积喷管; Model250-C20W 发动机控制系统为机械液压式、等转速调节, 燃烧室只有一个双油路喷嘴等。

军用无人机发动机更强调技术的成熟性、适用性以及较高的可靠性, 以保障其较低成本。军用无人机在实战使用中一般不会与敌方航空器发生空中交战; 同时, 由于军用无人机系统在使用中的损失率较高, 根据《军用无人机发动机维修保障特点及发展趋势》统计, 从 1997 年到 2012 年, 美军装备的 MQ-1B/MQ-9 无人机由于机械故障或通信故障等因素共损毁 85 架, 按飞行小时计算的损失率为每十万飞行小时 6.71 架, 是同时期 F-16 战斗机的 2 倍以上。这就要求军用无人机系统具备较低

请务必阅读正文最后的中国银河证券股份有限公司免责声明。

的全寿命周期成本，所以罗泰克斯 914F 等军用无人机发动机更加强调技术的成熟性、适用性以及较高的可靠性、维护性、保障性和环境适应性，应用新技术、新材料较少。

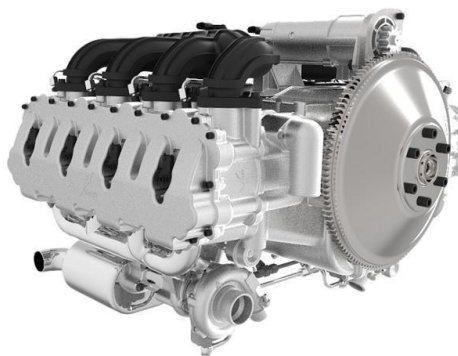
国内无人机发动机相关公司主要有中国航发集团旗下航发动力、宗申动力、航天科技集团投资的航瑞动力等，主要发动机型号包括涡桨 9、C145 活塞发动机和 DB883 金鹰重油活塞发动机等。

图42：宗申动力的 C145 活塞发动机



资料来源：宗申动力，中国银河证券研究院

图43：航瑞动力的金鹰重油活塞发动机



资料来源：航瑞动力，中国银河证券研究院

（五） 机体材料：提升无人机综合性能的重要环节

目前很多的无人机外壳一般采用的是铝合金、塑料等材料，这类材料在抗冲击强度和抗腐蚀性能方面有一定的缺点，正逐渐被重量轻、比刚度大、强度高的碳纤维复合材料所替代，后者可有效提升无人机的承载能力并延长续航能力。另外，碳纤维作为一种电化学活性较低的非金属材料，在耐腐蚀和抗老化方面表现极为出色，可以有效延长无人机的使用寿命。因此，发展高性能、低成本的先进复合材料及其制造工艺成为无人机行业的重要发展趋势之一。

在无人机制造上采用先进复合材料的优势主要体现在以下几个方面：

- **刚度和强度更具优势。**与传统的轻量化金属如铝合金、钛合金等相比，复合材料在刚度和强度性能上具有强大的优势，能够大大减轻无人机的机身重量，有效增加无人机的有效荷载量。
- **可一体化成型，降成本。**复合材料具有易设计成型的特点，可以极大地降低小型无人机的生产成本。通过采用模压成型、热压罐外固化成型等工艺进行大面积的一体化成型技术，满足无人机高度翼身融合的飞翼式总体气动外形的结构要求，提高生产效率。同时，复合材料本身具有的耐腐蚀性和耐热性能，可以提高无人机耐受自然界中的水和多种介质的腐蚀，以及在长时间飞行之后的热膨胀对机身材料的影响，延长无人机的使用寿命
- **可融合使用。**复合材料可以与芯片、传感器、生物复合材料、智能复合材料等融合使用，从而拓展无人机的使用范围。军用无人机具有较低的 RCS 面积，广泛使用先进复合材料，使得无人机不仅结构性能优越，而且具备宽带、多向的低可观测性，可有效躲避雷达与红外探测设备，拓宽了无人机在军事设备上的应用。

目前，先进无人机复合材料的用量不断提升，美国全球鹰高空长航时无人侦察机共用复合材料达 65%，X-45C、X-47B、“神经元”、“雷神”运用了 90%的复合材料。纤维增强聚合物复合材料是目前无人机上应用较多的先进结构复合材料，主要包括碳纤维复合材料和芳纶纤维复合材料等。例如碳/碳复合材料是以碳纤维增强碳基体的先进复合材料，具有密度低、摩擦特性优良、耐高温、使用寿命长等优异性能，是目前军用无人机外壳增强材料的最优选择之一；Nomex 芳纶蜂窝材料广泛应用于无人机的机体外壳、机翼蒙皮与前缘；Kevlar 芳纶纤维材料应用于螺旋桨、机身、连接件等部位，可大幅提高抗疲劳强度与抗冲击能力。

图44：无人机机体材料



Kevlar 芳纶纤维材料及应用

Nomex 芳纶蜂窝材料及应用

碳纤维复合材料无人机部件

资料来源：Kevlar 产品册、Nomex 产品册、博实碳纤维公司、中国银河证券研究院

为提升无人机战场机动性能、战场生存能力，隐身技术的应用尤为必要。可借助以下 4 种手段：一为引入低噪音发动机、雷达吸波材料；二为将可吸收红外光的特殊材料涂抹在无人机尤其是发动机表面，减小暴露风险；三为将表面缝隙减少，并将雷达反射面尽可能缩小；四为借助先进等离子技术实现隐身。

表19：无人机隐身技术

隐身技术	分类	主要方法
雷达隐身技术	外形隐身	优化总体布局、削弱镜面反射、消除构成反射器的外形布局、改变散射回波方向至雷达威胁区外、遮挡强散射源、采取平行设计原则
	吸波材料隐身	雷达吸波材料（RAM）按其电磁损耗机理分为电吸收 RAM 和磁吸收 RAM；按使用方式可分为涂覆型 RAM 覆盖于无人机金属表面，结构型 RAM 可用于设计制造机翼前缘、腹鳍等结构吸波一体化构件。
红外隐身技术	降低材料温度及其红外发射率	新型排气系统、主动冷却高温部件、利用来源降温、优化外形设计以及采用低红外发射率材料。
	遮挡技术	利用倾斜的双垂尾从侧面遮挡后机身高温部件和喷流、采用背负式排气口设计遮挡喷口向下的红外辐射。

资料来源：未来智库、中国银河证券研究院

相关隐形材料公司包括华秦科技、光启技术、佳驰科技。

（六） 地面站系统：与无人机相配套，是无人机的地面操控中心

地面站是集实时采集分析遥感数据、定时发送遥感指令、动态显示飞行状态等功能于一体的综合系统。地面控制站包括指挥控制站、视距链路地面站、卫通链路地面站。地面站作为无人机的操控中心，在无人机执行任务的各阶段保障飞行安全和任务成功执行，同时作为无人机系统的数据交互中心，实现无人机系统融入指挥信息系统。

通常无人机系统销售与地面站系统销售，搭配比例为 1:1 或更多。在大型固定翼长航时无人机系统领域，无人机系统中指挥控制站与飞机平台的搭配具有一定的灵活性，不同的无人机系统在技术上能够实现地面控制站对无人机平台的 1 对 1 甚至 1 对多的同时控制。例如，根据中无人机公告，销售订单中指挥控制站与无人机平台的搭配比例介于 1:1 到 1:4 之间，个别合同无指挥控制站。

相关公司包括航空工业成飞所（翼龙-1、翼龙-1D、翼龙-2 指挥控制站）、中无人机、航天彩虹、航天电子等。

五、主要产业链及相关上市公司

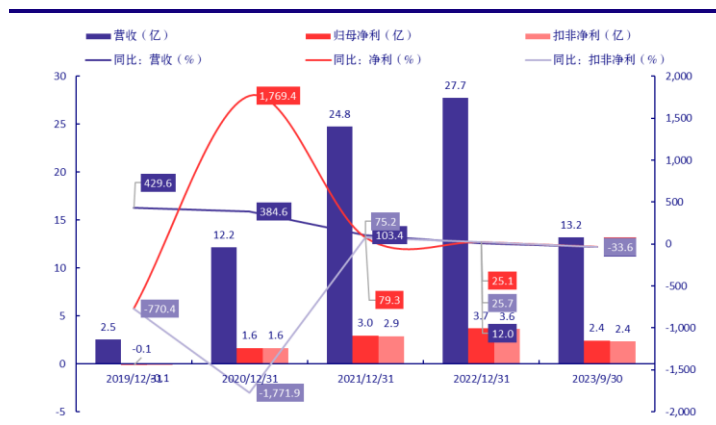
(一) 中无人机 (688297.SH)

中无人机是航空工业集团旗下专注于大型固定翼长航时无人机生产商，拥有“翼龙”系列无人机。

翼龙产品谱系齐全，实现了中远程全面可达、中空完整覆盖，实现了一型平台、多种应用、数种载荷的系列化发展。公司产品包括翼龙-1、翼龙-1D、翼龙-2 等翼龙系列无人机系统，具备长航时、全自主多种控制模式、多种复合侦察手段、多种载荷武器集成、精确侦察与打击能力和全面灵活的支持保障能力。其中，翼龙-1 是国内第一型实现军贸出口的中空长航时察打一体大型无人机；翼龙-1D 是国内第一型全复材多用途大型无人机；翼龙-2 是国内第一型实现军贸出口的涡桨动力大型无人机，具备全天时、全天候、全疆域遂行任务能力。公司自主研发的翼龙-3 无人机系统 2022 年 11 月首次亮相，是一款远航程、重挂载、多用途的中高空长航时无人机系统，在大吨位同级别中空长航时无人机系统产品中处于国际先进水平。

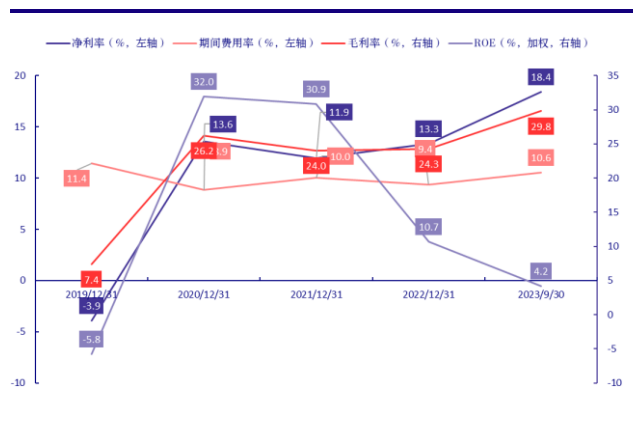
公司按照“一型装备服务两个市场”开拓用户。翼龙系列无人机在全球察打一体无人机市场持续稳步发展，用户遍及十余个国家，为中国制造赢得了国际声誉；国内市场不断发展，翼龙-2 中继通信型无人机已服务民生福祉，创造了应急救援、人工影响天气、气象探测等领域的新手段、新办法。

图45：中无人机经营情况（2019-2023 前三季度）



资料来源: wind, 中国银河证券研究院

图46：中无人机盈利能力（2019-2023 前三季度）



资料来源: wind, 中国银河证券研究院

(二) 航天彩虹 (002389.SZ)

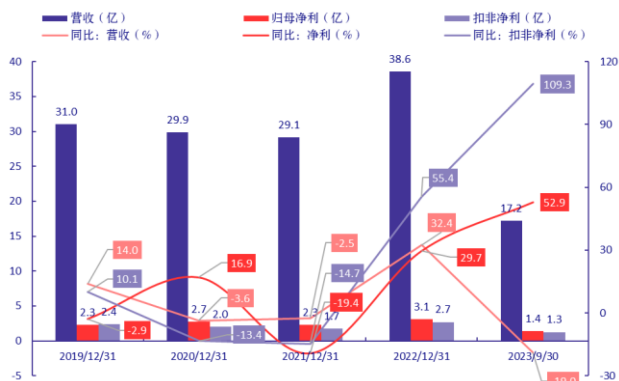
公司以智能无人体系化作战为牵引，发展以隐身、高速、高空、超长航时、特种构型为特征的中高端无人装备，自主研发彩虹系列无人机、射手系列空地导弹等二十余种产品。公司瞄准察打一体无人机领域，结合整机研发同步研制射手系列空地导弹配装彩虹无人机。基于彩虹无人机平台，牵引供应商开发光电载荷、高清相机、雷达设备、电子侦察设备等十余种任务载荷，形成较好的应用扩展性和兼容性。

公司积极推动无人机服务国民经济领域。基于彩虹无人机平台，自主开发无人机民用技术，先后完成航空物探、应急测绘、森林防火、公安反恐、管线巡护、海事应用、海洋监测、应急通信等无人机应用系统研制及飞行试验；在地质、海洋、公安、环保、气象、通信、测绘、应急、农林等行业已完成示范应用；在中大型无人机航空物探、应急测绘等领域已进入产业化阶段并占据领先地位。

公司已构建起远中近程、高中低空、高速和低速相结合的无人机应用体系。成熟产品包括彩虹 8 系列旋翼机/直升机、彩虹-3 中空多用途无人机、彩虹-4 中空察打一体无人机、彩虹-5 中空长航时无人机、彩虹-804D 复合翼垂直起降无人机等，大部分获得出口立项批复。2004 年起，公司实现批量出口，远销非洲、亚洲的十余个国家；多款产品已装备国内，彩虹-4 型无人机首批入围我国军贸名牌精品工程，彩虹-5 实现产品出海，进一步扩大彩虹无人机在国内外市场的影响力。

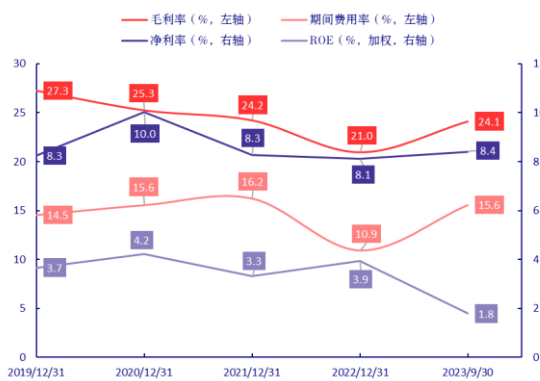
在研型号产品丰富。在研产品主要为瞄准未来作战场景和用户实际需求展开，包括彩虹-6 大型双发高速多用途无人机、彩虹 7 隐身无人机、彩虹-10 无人倾转旋翼机、彩虹-101 无人自转旋翼机、彩虹-817 微型攻击无人机、彩虹-805 高速隐身靶机、智能集群无人机系统。

图47: 航天彩虹经营情况 (2019-2023 前三季度)



资料来源: wind, 中国银河证券研究院

图48: 航天彩虹盈利能力 (2019-2023 前三季度)



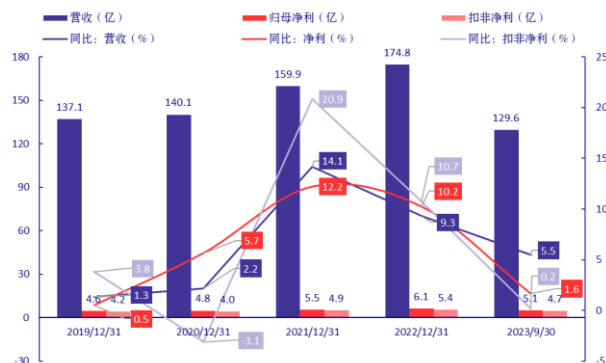
资料来源: wind, 中国银河证券研究院

(三) 航天电子 (600879.SH)

公司的无人系统及高端智能装备产品业务主要包括无人机系统、精确制导系统等无人系统装备,以及智能感知、特种机电等高端智能装备产品及服务,应用于国防装备、物流运输、智慧生产、安防等国防和国民经济领域。近年来,公司加快无人系统及高端智能装备体系核心技术研发,突破体系仿真、无人指控、集群通信等关键技术。

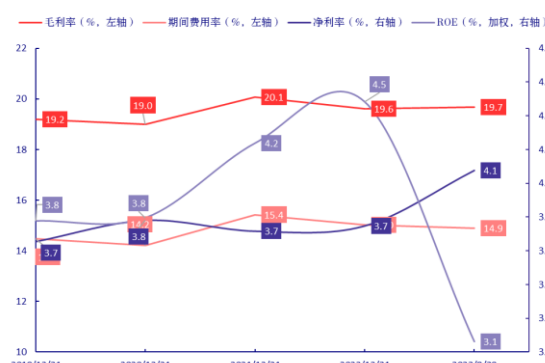
子公司航天时代飞鸿作为无人装备系统总体单位,已有多型号无人系统装备成功列装军队。孙公司航天时代飞鹏公司的飞鸿 98 大型固定翼无人运输系统实现在民用领域的交付,并成功中标某运输投送项目,圆满完成远海应急救援物资投送试验;飞鸿 985 大型无人运输机系统顺利完成首飞;飞鹏 981C 中型垂起复合翼无人运输机系统圆满完成海岛间应急救援物资投送试验。

图49: 航天电子经营情况 (2019-2023 前三季度)



资料来源: wind, 中国银河证券研究院

图50: 航天电子盈利能力 (2019-2023 前三季度)



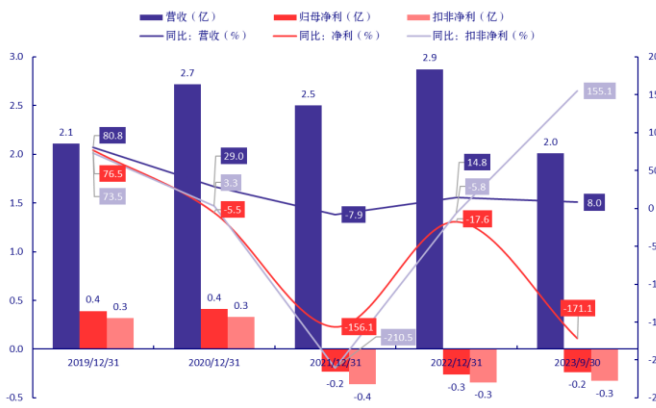
资料来源: wind, 中国银河证券研究院

(四) 纵横股份 (688070.SH)

公司自 2010 年成立以来专注于工业无人机相关产品的研发、生产、销售及及服务,引领并推动以垂直起降固定翼无人机为主的工业无人机应用。公司于 2015 年在国内率先发布并量产垂直起降固定翼工业无人机,将“垂直起降固定翼无人机”这一新类别纳入了工业无人机的范畴,具备“大载重、长航时、垂直起降、携带简便”等突出优点。根据长期以来对市场的参与和行业竞争分析,公司在工业无人机和垂直起降固定翼无人机领域始终处于行业领先地位。

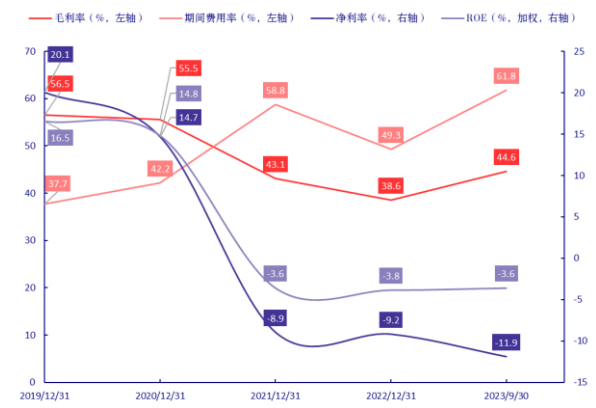
公司的产品谱系完善,拥有八大系列垂直起降固定翼无人机飞行器平台以及多旋翼无人机系统、光电吊舱、激光雷达、航测相机、大气传感器、航磁传感器等各类无人机任务载荷,高智能、高适应性和高可靠的一体化飞行与地面指控系统,满足各类行业用户需求。通过各系列的无人机飞行器平台搭载多元化、深度集成的任务载荷,公司已具备面向多元化应用市场、为多层级行业客户提供综合产品和解决方案与服务的能力。

图51：纵横股份经营情况（2019-2023 前三季度）



资料来源：wind，中国银河证券研究院

图52：纵横股份盈利能力（2019-2023 前三季度）



资料来源：wind，中国银河证券研究院

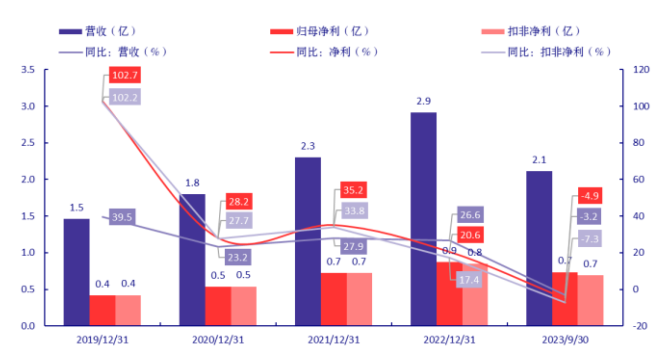
（五） 观典防务（688287.SH）

公司是国内领先的无人机服务提供商，也是国内最早从事无人机禁毒产品研发与服务产业化的企业。公司在无人机整机、单项技术、行业应用等多方面，形成了拥有自主知识产权的核心技术和产品，覆盖无人机设计、开发、生产、应用与服务等全产业链，能为客户提供“解决方案-产品服务-战略推进”的系统服务。

飞行服务与数据处理方面，公司凭借自主研发的无人机，并依托多年来自主创建并积累的飞行数据库和专业的数据处理技术，为客户提供项目策划、数据获取、数据解译、督导核查、情报研判等一体化解决方案，业务涵盖禁毒、反恐、资源调查、环境监测、应急救援等领域。其中，公司以禁毒飞行服务为核心，建立了完善的飞行服务体系，具有明显优势。

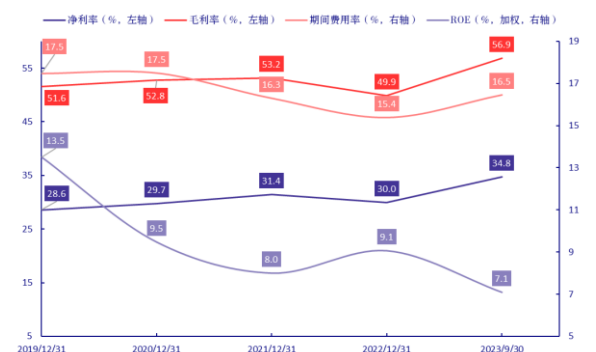
无人机系统及智能防务装备方面，公司研发了多款固定翼无人机、多旋翼无人机、垂直起降无人机等系列化无人机产品，建设了高标准的生产线，可根据客户需求，提供定制化产品设计生产及服务。在军工领域，公司参与了多个项目的产品开发和测试工作，为客户提供定制的无人机飞行平台、飞控系统、任务载荷、火控系统、模拟仿真系统、指挥系统等产品。

图53：观典防务经营情况（2019-2023 前三季度）



资料来源：wind，中国银河证券研究院

图54：观典防务盈利能力（2019-2023 前三季度）



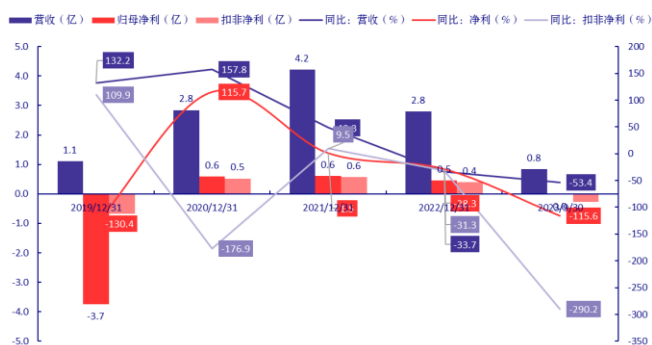
资料来源：wind，中国银河证券研究院

（六） 晶品特装（688084.SH）

公司产品涵盖军用机器人、光电侦察设备领域，性能优良。公司主要产品包括多个型号系列的无人机光电吊舱、手持光电侦察设备、单兵夜视镜、手持穿墙雷达、排爆机器人、多用途机器人、便携式侦察机器人等。公司具备复杂系统总体研制能力，以总体单位身份研发的多款型号产品成功列装一线部队，逐步形成了“智能感知”+“机器人”两大业务板块。

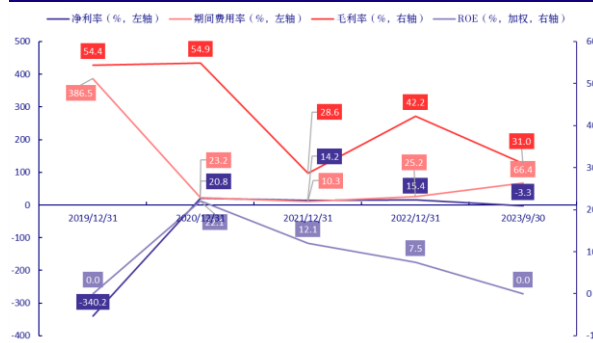
为积极应对昼夜及复杂恶劣条件下环境感知问题，公司突破了多光融合增强技术，大幅提高了复杂环境下目标昼夜全天候探测识别能力，同时掌握了多传感器融合探测、微小型高精度光电云台、超宽带雷达探测等关键技术，开发了系列无人机载高精光电载荷等产品，产品综合性能处于行业前列，有效支撑了昼夜复杂环境态势感知能力的提升。

图55：晶品特装经营情况（2019-2023 前三季度）



资料来源：wind，中国银河证券研究院

图56：晶品特装盈利能力（2019-2023 前三季度）



资料来源：wind，中国银河证券研究院

（七） 腾盾科技（未上市）

四川腾盾科技股份有限公司创立于2016年，是国内智能飞行器研发制造及其应用技术发展的企业，主要从事大型无人机业务，产品面向国内国外两个市场，覆盖军民两大领域。

腾盾科技自主研发，并拥有完全知识产权的四型中大型高端智能飞行器均已完成飞行试验并投入批量生产，其中：

2.8吨级双尾蝎（TB）模块化双发固定翼无人机已成功服务物流运输、应急投送、森林防火等领域，开创了空投物资、组网通讯、空中指挥、航线试飞等无人机商用化的先河。双尾蝎是一款大型双发、模块化、多用途、中空长航时固定翼无人机系统。双发双电配置以及大展弦比、双尾撑、甘式气动布局设计使得双尾蝎无人机特别适用于商用领域。双尾蝎A是双尾蝎无人机的动力增强型产品，是一款大型三发、模块化、多用途、中空长航时固定翼无人机系统。三台发动机、三台发电机配置使得该无人机在保持双尾蝎既有优势的基础上，广域部署、短距起降、高空性能、大功率供电能力以及安全可靠性等得到显著提升。

1.2吨级扑天雕（TA）低成本单发固定翼无人机已成功完成高原试飞，正积极投身于地质勘察、地貌测绘等商用领域，为无人机大规模商用化提供了全新的选择。扑天雕是中型单发、高性价比、多用途、中空长航时固定翼无人机系统，为无人机大规模商用化提供了全新的选择。

450公斤级没羽箭（HA）多用途无人直升机、280公斤级小李广（HB）低成本无人直升机以其优异的高原和海洋部署能力，良好的自主飞行和任务保障效率，得到了市场的广泛关注。没羽箭于2019年12月17日首飞，具有优异的高原和海洋部署能力，以及良好的自主飞行和任务保障效率。

（八） 海鹰航空（未上市）

公司背靠航天科工集团三院，拥有“天鹰”无人机、WJ-700 察打一体无人机、WJ-600A/D 察打一体无人机、WJ-500 多用途无人机/靶机、太阳能无人机、HW-350 小型长航时无人机、HW-310 小型多用途无人机系统等。

（九） 天宇长鹰（未上市）

公司背靠北方工业公司，产品分为军品和外贸两部分，主要拥有 BZK-005 系列察打一体无人机、灰蜂-4 固定翼无人机等。原母公司长鹰信质2020年度无人机系统及无人机技术服务共实现营业收入2.94亿元。

（十） 西安爱生（未上市）

西安爱生技术集团公司，别名西北工业大学无人机研究所，是我国研究、开发和生产系列中小型无人机系统及其动力装置的高科技企业，拥有“灵鹊”系列无人机，其中“灵鹊”LQ-302 集群巡飞无人机已逐步实现性能稳定可靠和自主化、智能化的协同功能，相较同类巡飞弹系统技术领先，并在此基础上衍生出多个空基、陆基产品。

六、 投资建议：“铸利剑，破长空”，军+民+贸三轮驱动，无人机产业将乘风而起

军用领域，现代战争瞬息万变，无人机系统作为关键的新质新域作战力量和未来战场主角之一，相关装备需求将提速，建议关注军用无人机整机上市公司中无人机（688297.SH）、航天彩虹（002389.SZ）、航天电子（600879.SH）等，以及核心分系统配套商品晶特装（688084.SH）、光威复材（300699.SZ）等。

民用领域，工业无人机下游应用持续爆发，并有望成为民用无人机市场增长的主要驱动力。2025 年，全球工业级无人机市场规模将达 4000 亿，民用无人机市场占比有望超过 80%，建议关注纵横股份（688070.SH）、华测导航（300627.SZ）、观典防务（688287.SH）等。

表20：重点公司盈利预测与估值

证券代码	证券简称	股价/ 元	PE				归母净利润（亿元）				YOY（归母净利，%）			
			2022A	2023E	2024E	2025E	2022A	2023E	2024E	2025E	2022A	2023E	2024E	2025E
688297.SH	中无人机	45.75	83.4	63.9	47.7	36.2	3.70	4.83	6.48	8.53	25.14	30.56	34.11	31.64
002389.SZ	航天彩虹	19.85	64.5	46.0	29.5	20.8	3.07	4.3	6.7	9.5	34.76	40.22	55.81	41.79
600879.SH	航天电子	8.15	44.0	38.4	32.2	27.1	6.11	7.00	8.35	9.91	11.17	14.64	19.35	18.69
688070.SH	纵横股份	36.69	-122.7	45.9	24.7	16.9	-0.26	0.7	1.3	1.9	14.24	-367.20	85.71	46.15
300699.SZ	光威复材	26.2	23.3	19.8	15.8	13.2	9.34	11	13.8	16.5	23.19	17.74	25.45	19.57
688287.SH	观典防务	10.68	45.4	36.9	28.4	21.9	0.87	1.07	1.40	1.80	20.62	23.10	29.97	29.27
688084.SH	晶品特装	64.88	108.3	53.9	33.1	19.5	0.45	0.91	1.49	2.52	-25.08	100.75	63.19	69.53
300627.SZ	华测导航	30.7	46.2	35.8	27.4	20.9	3.61	4.66	6.08	7.96	22.69	29.17	30.32	31.00

资料来源：wind、中国银河证券研究院

七、 风险提示

装备需求不达预期的风险；企业扩产不及预期的风险；上游原材料价格和产品价格大幅波动的风险。

图表目录

图 1: 军用无人机组成示意图	4
图 2: 主要无人机类型	4
图 3: 全球军用无人机发展历程	5
图 4: 我国军用无人机发展历程	5
图 5: 美军“火蜂”无人机	6
图 6: 美军 D-21 高空无人侦察机	6
图 7: 21 世纪以来美军主要无人机分级	6
图 8: 战略级: 全球鹰无人机	7
图 9: 战术级: 捕食者无人机	7
图 10: 近距离战斗级: RQ-5 猎人无人机	7
图 11: 小型无人机: 可供单兵使用的 RQ-11	7
图 12: 猎户座无人机	8
图 13: “海雕-10”无人机	8
图 14: TB-2 无人机	8
图 15: RQ-20 “美洲狮”无人机	8
图 16: 新质新域的含义	10
图 17: 全球军用无人机市场规模 (亿美元)	11
图 18: 2014-2018 美国对无人系统计划投入 (亿美元)	12
图 19: 2018-2024 年美国对无人系统计划投入 (亿美元)	12
图 20: 2023 美军无人机相关项目预算结构 (亿美元)	12
图 21: 2010~2020 年全球无人机军贸出口份额 (订单口径)	13
图 22: 星网宇达 JY-260 型高亚音速无人靶机	16
图 23: 集群式无人机	16
图 24: 我国军用无人机主要研发单位	19
图 25: 我国民用无人机注册数量	20
图 26: 全球民用无人机市场规模预测 (单位: 十亿美元)	21
图 27: 全球民用无人机市场不同地区增速预测 (单位: %)	21
图 28: 中国工业无人机市场规模: 按下游应用领域划分 (亿元)	22
图 29: 中国工业无人机整机市场规模: 按无人机类型划分 (亿元)	23
图 30: 中国工业无人机整机市场规模: 按无人机类型划分 (%)	23
图 31: 2019 细分领域市场规模以及主要参与企业	23
图 32: 无人机系统产业链情况	24
图 33: 一种小型复合式无人机飞行控制布局方案	24
图 34: 早期的自动飞行控制系统 (AFCS) 与现代的电传操作系统 (FBWS) 差异对比	25
图 35: 一种四旋翼无人机的简易模型	25
图 36: 无人机数据链路系统框图	25
图 37: 无人机数据链系统构成	26
图 38: 美国 RQ-11B 超近程无人机光电吊舱	27
图 39: 美国 MQ-9 远程无人机光电吊舱	27
图 40: 翼龙 II 挂载 AG-300M 反坦克导弹	28
图 41: 彩虹 5 挂载 AR 系列导弹	28
图 42: 宗申动力的 C145 活塞发动机	29
图 43: 航瑞动力的金鹰重油活塞发动机	29
图 44: 无人机机体材料	30
图 45: 中无人机经营情况 (2019-2023 前三季度)	31

图 46: 中无人机盈利能力 (2019-2023 前三季度)	31
图 47: 航天彩虹经营情况 (2019-2023 前三季度)	32
图 48: 航天彩虹盈利能力 (2019-2023 前三季度)	32
图 49: 航天电子经营情况 (2019-2023 前三季度)	32
图 50: 航天电子盈利能力 (2019-2023 前三季度)	32
图 51: 纵横股份经营情况 (2019-2023 前三季度)	33
图 52: 纵横股份盈利能力 (2019-2023 前三季度)	33
图 53: 观典防务经营情况 (2019-2023 前三季度)	33
图 54: 观典防务盈利能力 (2019-2023 前三季度)	33
图 55: 晶品特装经营情况 (2019-2023 前三季度)	34
图 56: 晶品特装盈利能力 (2019-2023 前三季度)	34

表格目录

表 1: 无人机按不同标准分类	3
表 2: 全球主要经济体 2023 年国防预算额和 GDP 占比	9
表 3: 2021 年美军装备无人机数量	13
表 4: 我国 2021 年无人机装备数量	13
表 5: 2014~2018 年中国向中东、北非地区出售的无人机情况	14
表 6: 各地区军费支出以及增速 (百万美元, 以 2021 年为不变价)	14
表 7: 军用无人机分类	15
表 8: 全球三款重要的察打一体无人机	15
表 9: 靶机需要具备的功能	16
表 10: 全球无人机技术强国军用无人机发展现状	17
表 11: 全球军用无人机公司排行榜	18
表 12: 军贸市场竞争模型	18
表 13: 我国部分中大型无人机装备	19
表 14: “十四五”以来我国无人机行业相关支持和管理政策	20
表 15: 消费无人机和工业无人机对比	21
表 16: 工业无人机中多旋翼和垂直起降无人机对比	22
表 17: 不同类型美军无人机通信数据链对比	26
表 18: 五种代表性军用无人机发动机概况	28
表 19: 无人机隐身技术	30
表 20: 重点公司盈利预测与估值	35

分析师承诺及简介

本人承诺以勤勉的执业态度，独立、客观地出具本报告，本报告清晰准确地反映本人的研究观点。本人薪酬的任何部分过去不曾与、现在不与、未来也将不会与本报告的具体推荐或观点直接或间接相关。

李良：制造组组长&军工行业首席分析师。证券从业 9 年，清华大学工商管理硕士，曾供职于中航证券，2015 年加入银河证券。曾获 2021EMIS&CEIC 卓越影响力分析师，2019 年新浪财经金麒麟军工行业新锐分析师第二名，2019 年金融界《慧眼》国防军工行业第一名，2015 年新财富军工团队第四名等荣誉。

胡浩森：军工行业分析师。证券从业 4 年，曾供职于长城证券和东兴证券，2021 年加入银河证券。

评级标准

行业评级体系

未来 6-12 个月，行业指数相对于基准指数（沪深 300 指数）

推荐：预计超越基准指数平均回报 20%及以上。

谨慎推荐：预计超越基准指数平均回报。

中性：预计与基准指数平均回报相当。

回避：预计低于基准指数。

公司评级体系

未来 6-12 个月，公司股价相对于基准指数（沪深 300 指数）

推荐：预计超越基准指数平均回报 20%及以上。

谨慎推荐：预计超越基准指数平均回报。

中性：预计与基准指数平均回报相当。

回避：预计低于基准指数。

免责声明

本报告由中国银河证券股份有限公司（以下简称银河证券）向其客户提供。银河证券无需因接收人收到本报告而视其为客户。若您并非银河证券客户中的专业投资者，为保证服务质量、控制投资风险、应首先联系银河证券机构销售部门或客户经理，完成投资者适当性匹配，并充分了解该项服务的性质、特点、使用的注意事项以及若不当使用可能带来的风险或损失。

本报告所载的全部内容只提供给客户做参考之用，并不构成对客户的投资咨询建议，并非作为买卖、认购证券或其它金融工具的邀请或保证。客户不应单纯依靠本报告而取代自我独立判断。银河证券认为本报告资料来源是可靠的，所载内容及观点客观公正，但不担保其准确性或完整性。本报告所载内容反映的是银河证券在最初发表本报告日期当日的判断，银河证券可发出其它与本报告所载内容不一致或有不同结论的报告，但银河证券没有义务和责任去及时更新本报告涉及的内容并通知客户。银河证券不对因客户使用本报告而导致的损失负任何责任。

本报告可能附带其它网站的地址或超级链接，对于可能涉及的银河证券网站以外的地址或超级链接，银河证券不对其内容负责。链接网站的内容不构成本报告的任何部分，客户需自行承担浏览这些网站的费用或风险。

银河证券在法律允许的情况下可参与、投资或持有本报告涉及的公司或进行证券交易，或向本报告涉及的公司提供或争取提供包括投资银行业务在内的服务或业务支持。银河证券可能与本报告涉及的公司之间存在业务关系，并无需事先或在获得业务关系后通知客户。

银河证券已具备中国证监会批复的证券投资咨询业务资格。除非另有说明，所有本报告的版权属于银河证券。未经银河证券书面授权许可，任何机构或个人不得以任何形式转发、转载、翻版或传播本报告。特提醒公众投资者慎重使用未经授权刊载或者转发的本公司证券研究报告。

本报告版权归银河证券所有并保留最终解释权。

联系

中国银河证券股份有限公司研究院

深圳市福田区金田路 3088 号中洲大厦 20 层

上海浦东新区富城路 99 号震旦大厦 31 层

北京市丰台区西营街 8 号院 1 号楼青海金融大厦

公司网址：www.chinastock.com.cn

机构请致电：

深广地区：程曦 0755-83471683chengxi_yj@chinastock.com.cn

苏一耘 0755-83479312suyiyun_yj@chinastock.com.cn

上海地区：陆韵如 021-60387901luyunru_yj@chinastock.com.cn

李洋洋 021-20252671liyangyang_yj@chinastock.com.cn

北京地区：田薇 010-80927721tianwei@chinastock.com.cn

唐嫚玲 010-80927722tangmanling_bj@chinastock.com.cn