

行业名称：国防军工

证券研究报告/专题报告

2022年7月11日

评级：增持（维持）

分析师：陈鼎如

执业证书编号：S0740521080001

Email: chendr@r.qlzq.com.cn

联系人：方域林

Email: fangcl@r.qlzq.com.cn

重点公司基本状况

简称	股价 (元)	EPS				PE				PEG	评级
		2020	2021	2022E	2023E	2020	2021	2022E	2023E		
航天彩虹	17.74	0.29	0.23	0.35	0.58	61.17	77.13	50.69	30.59	0.97	买入
爱乐达	38.24	0.77	1.04	1.54	2.13	49.66	36.77	24.83	17.95	1.07	买入
北摩高科	58.72	2.11	1.65	1.84	2.47	27.83	35.59	31.91	23.77	0.71	—
智明达	112.5	2.28	2.22	2.99	4.48	49.36	50.69	37.64	25.12	1.08	—
中无人机	52.90	0.39	0.55	0.59	0.81	135.6	96.18	89.66	65.31	2.54	—

备注：股价为7月8日收盘价。北摩高科、智明达和中无人机为万得一致预期

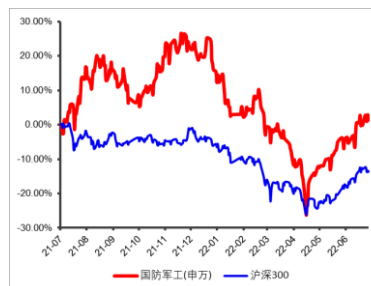
投资要点

- 信息化作战利器，军工“硬科技”代表。** 武器装备无人化是信息化战争的必然发展趋势，无人机作为无人作战体系中至关重要的成员，在信息化战争中发挥着举足轻重的作用，军用无人机的研制工作是一项复杂的系统工程，涉及飞行器总体设计、气动设计、载荷设计、环境适应性设计、可靠性设计等诸多关键技术，军用无人机是典型的军工“硬科技”产品。随着无人机技术日趋成熟，无人机在实战中得到越来越多的应用，无人机的发展进入了黄金时期。
- 国防现代化建设提速，我国军用无人机市场快速扩容。** 美国和以色列在全球军用无人机领域处于领先地位。目前，军用无人机朝着智能化、高速、隐身和协同等方向持续发展。近些年，我国军用无人机迎来了较快发展，以“彩虹”系列和“翼龙”系列为代表的军用无人机通过军贸出售，在局部战争中发挥出了优异的作战性能，取得了较好的作战成果。当前，我国军用无人机产品性能紧追国际第一梯队，具备了大量列装部队，增强军队智能化、信息化作战实力的条件。“十四五”期间我国国防现代化建设明显提速，军用无人机需求有望大幅释放。
- 军用无人机技术持续向民用渗透，拥抱千亿级民用无人机市场。** 无人机自20世纪20年代诞生以来，在军用领域应用超过百年。积累的军用无人机技术有广阔的民用市场，20世纪90年代，无人机技术逐步走入科研、监测等民间应用领域。目前，无人机的民用应用场景越来越丰富，在消费级市场被充分发掘的情况下，传统工业无人机企业、消费无人机企业和军用无人机企业三类企业纷纷重金布局工业无人机领域。无人机在工业领域有着更加广泛的应用前景，可用于电力与油气管路巡检、遥感测绘、安防监控、应急救援、农林植保和快递物流等领域。据沙利文报告预测，到2024年，我国民用无人机市场将达到2075.78亿元，其中工业级无人机市场规模达到1507.86亿元，目前工业级无人机市场尚是一片蓝海，行业投资机遇空前。
- 投资建议：** 当前无人机赛道迎来催化，中航无人机作为国内军用和军贸主力无人机企业刚上市，或表明军用无人机行业的景气度将逐步提升。
 - 重点推荐航天彩虹，航天彩虹是目前A股市场上稀缺的军用无人机总体企业，兼具机载智能弹药的研制生产能力，拥有较强的技术和资质壁垒。
 - 重点推荐爱乐达，爱乐达在航空零部件机加工领域竞争优势突出，积极布局特种工艺处理和部装业务，业务扩项有望带来业绩高速增长。
 - 建议重点关注刚上市的中无人机，和工业无人机厂商纵横股份。
 - 建议重点关注无人机配套企业北摩高科、智明达。
- 风险提示事件：** 军品订单不及预期；市场空间测算偏差风险；研究报告使用的公开资料可能存在信息滞后或更新不及时的风险。

基本状况

上市公司数 123
 行业总市值(亿元) 22285
 行业流通市值(亿元) 10649

行业-市场走势对比



相关报告

内容目录

无人化作战趋势促进无人机技术快速发展	- 5 -
无人机系统设计灵活性强，形态种类丰富多样.....	- 5 -
军用无人机技术发展迅速，加速向民用领域渗透.....	- 10 -
无人机下游需求持续释放，产业迎来发展黄金期.....	- 12 -
军用无人机发展迅速，市场规模逐步扩张	- 13 -
军用无人机朝智能化、高速、隐身、协同等方向发展.....	- 13 -
我国无人机谱系完整，产品性能紧追国际第一梯队.....	- 14 -
智能装备先锋，军用无人机迎来快速发展.....	- 17 -
军用技术持续向民用渗透，工业和消费无人机蓬勃发展	- 20 -
军用转向民用，无人机行业发展形成新趋势.....	- 20 -
国家政策利好不断，民用无人机应用场景丰富.....	- 21 -
消费无人机市场格局稳定，工业无人机目前仍是一片蓝海市场.....	- 28 -
民用无人机市场高速增长，行业投资机遇空前.....	- 30 -
主要标的分析	- 32 -
航天彩虹.....	- 32 -
中无人机.....	- 33 -
纵横股份.....	- 33 -
爱乐达.....	- 33 -
北摩高科.....	- 34 -
智明达.....	- 35 -
风险提示	- 35 -

图表目录

图表 1: 无人装备类型介绍	- 5 -
图表 2: 无人机与有人机优势对比	- 5 -
图表 3: 无人机系统组成示意图	- 6 -
图表 4: 无人机各分系统功能	- 6 -
图表 5: 无人机系统按用途分类	- 7 -
图表 6: 军用无人机分类与概述	- 7 -
图表 7: 工业无人机主要使用用途	- 8 -
图表 8: 不同气动布局类型无人机使用特点对比	- 9 -
图表 9: 不同气动布局类型无人机技术特点对比	- 9 -
图表 10: 无人机系统按飞机性能分类示意图	- 10 -
图表 11: 军用无人机技术向民用渗透	- 11 -
图表 12: 全球军用无人机发展历程	- 11 -
图表 13: 大疆消费级无人机	- 12 -
图表 14: 气象无人机	- 12 -
图表 15: 无人机行业产业链	- 13 -
图表 16: 无人机作战概念示例	- 14 -
图表 17: 全球鹰无人机结构图	- 15 -
图表 18: 2016-2018 年美军无人机数量 (架)	- 15 -
图表 19: 2018 年美军各部队无人机数量	- 15 -
图表 20: 2010-2020 年军贸无人机市场占比	- 17 -
图表 21: 全球军用无人机市场规模预测 (亿美元)	- 18 -
图表 22: 全球主要军用无人机制造商	- 18 -
图表 23: 2018 年国际军用无人机市场份额占比情况	- 19 -
图表 24: 美国近七个财年无人机采购费用 (十亿美元)	- 19 -
图表 25: 我国主要军用无人机制造商	- 20 -
图表 26: 民用无人机发展时间线	- 20 -
图表 27: 民用无人机发展趋势	- 21 -
图表 28: 民用无人机行业政策	- 21 -
图表 29: 工业无人机主要下游应用领域	- 23 -
图表 30: 遥感测绘的主要方式	- 23 -
图表 31: 无人机在测绘与地理信息行业得以推广	- 24 -
图表 32: 无人机在测绘与地理信息行业中的主要应用场景	- 24 -
图表 33: 无人机在巡检领域的应用	- 25 -

图表 34: 无人机电力巡检.....	- 25 -
图表 35: 无人机油气管线巡检.....	- 25 -
图表 36: 安防监控无人机的主要应用场景及优势	- 25 -
图表 37: 应急救援无人机的主要应用场景及优势	- 26 -
图表 38: 中国农业向机械化作业的方向改革.....	- 26 -
图表 39: 无人机在农林植保中的主要应用场景	- 27 -
图表 40: 无人机快递配送优势.....	- 27 -
图表 41: 大疆消费级无人机代表产品及参数.....	- 28 -
图表 42: 2020 年全球消费级无人机市场格局占比分布情况	- 29 -
图表 43: 我国消费级无人机主要公司	- 29 -
图表 44: 四类企业陆续布局工业无人机.....	- 30 -
图表 45: 全球民用无人机行业市场规模 (亿元)	- 31 -
图表 46: 中国民用无人机行业市场规模 (亿元)	- 31 -
图表 47: 中国工业无人机市场规模 (按下游领域划分, 亿元)	- 32 -
图表 48: 中国工业无人机硬件市场规模 (按机型划分, 亿元)	- 32 -

无人化作战趋势促进无人机技术快速发展

无人机系统设计灵活性强，形态种类丰富多样

- 无人作战体系包括陆海空等无人系统，无人机是重要的组成部分。无人作战体系的基本特点是无人作战系统的占比高，“平台无人、系统有人”。无人作战体系是由无人作战平台、任务载荷、指挥控制系统和空-天-地信息网络组成的综合化作战系统，无人作战平台是其中的核心部分，根据不同的使用区域，无人作战系统可分为无人机系统、无人地面平台、无人海上系统。无人装备是指无人驾驶的、完全按遥控操作或者按预编程序自主运作的、携带进攻性或防御性武器遂行作战任务的一类武器平台。主要包括无人机(UAS)、无人地面车(UGV)、水下无人潜器(UUV)、水面无人艇(USV)等。

图表 1: 无人装备类型介绍

种类	代表型号	示例
无人机	MQ-1“捕食者”(美)、MQ-9“收割者”(美)、RQ-4“全球鹰”(美)、RQ-3“暗星”(美)、X-47B 无人战斗机(美)、彩虹 5(中)、鸱鹰(中)	
无人地面车	“天王星-9”(俄)、泰坦地面无人车(美)、黑骑士(美)、“幻影”无人地面车辆(乌)、守护者(以)、任务大师(加)	
水下无人潜器	“蛇头”大型水下无人潜航器(美)、金枪鱼-9(美)、海马 AUV(美)、曼塔 AUV(美)、HSU001 无人潜航器(中)、云洲 M80B 海底探测无人艇(中)	
水面无人艇	海上猫头鹰(美)、斯巴达侦察兵(美)、UMV-H 无人艇(日)、天象一号(中)、保护者(以)、海星(以)	

数据来源:《无人装备技术发展研究》,中泰证券研究所整理

- 无人机和有人机在设计思路和性能表现上有较大的差异。无人机与传统载人飞机最明显的不同是驾驶员不在机上,飞行器设计不受人的生理控制。同时,其发射/回收方式、造价、体积大小、操控方式等多个方面与载人飞机存在较大的差异。

图表 2: 无人机与有人机优势对比

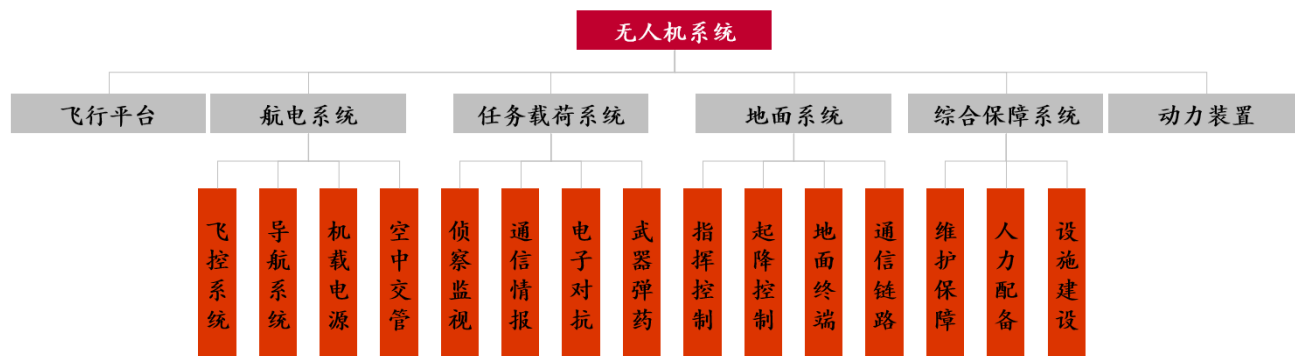
对比维度	无人机	传统有人机
造价	相对较低(捕食者约 450 万美元)	造价昂贵(F-16 约 3000 万美元)
形态大小	具有更多的灵活性,可以小到厘米级别,大到 30 多米以上	由于受飞行员体积限制,飞机大小多为米级以上
飞行员培养费用	较低	耗资巨大
飞行员培养时间	约半年培训时间(对于零基础的士兵,经过一个月培训后,也可以独立完成彩虹无人机的全套操作)	培养一名飞行员,必须经过 4 年以上的专门培训(需要 1000 小时以上的飞行时间)

飞行员操作差异	可以克服有人机驾驶员的诸多缺陷，比如胆怯心理、生理承受能力等。无人机机动过载可以提高到 20G	需考虑驾驶员的心理因素和生理承受能力（9G 的过载是人体可承受载荷的极限）等
人员伤亡风险	无人员伤亡风险	有较大人员伤亡风险
飞机隐蔽性	隐蔽性好，生存能力强，体积原则上无下限，雷达反射面积比有人机小得多	体积较大，雷达反射面积大，隐蔽性较差
环境适应性	能适应各种环境，可以进出核生化武器沾染区，并可以在各种复杂气象条件下连续飞行	环境适应性较差，需要驾驶员生命保障系统，由于考虑到飞行员的健康而不能抵达很多有害环境和极端环境
起飞	可以滑跑升空，弹射升空，手抛发射等	绝大多数固定翼飞机只能在跑道上滑行起飞
降落	既可以用降落伞和拦阻网回收，也可以利用起落架、滑梯、机腹着陆	绝大部分固定翼飞机只能在跑道上滑行降落；直升机只能垂直降落
平台适应性	因体积和起降方式更为灵活，因此其平台适应性更强，特别是使用在海军平台上	因体积和起降方式受限，所以平台适应性相对较差
升级换代	改造升级的周期较短	升级换代的周期比较长
续航时间	数十小时，甚至数天以上	受飞行员生理调节限制

数据来源：《无人机系统概述与关键技术》，中泰证券研究所整理

- 无人机是不携带操作人员、由动力驱动、可重复使用、利用空气动力承载飞行、可携带有效载荷、在远程控制或自主规划的情况下完成指定任务的航空器。典型的无人机系统由飞行平台、动力装置、航电系统、任务载荷系统、地面系统、综合保障系统等组成。

图表 3：无人机系统组成示意图



数据来源：中航（成都）无人机招股说明书，中泰证券研究所

图表 4：无人机各分系统功能

分系统	概述
飞行平台	无人机的主体，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
动力装置	主要有涡轮螺旋桨发动机、活塞式发动机、涡轮喷气发动机、涡轮风扇发动机、涡轴发动机及电动机等
航电系统	飞控系统系无人机完成起飞、空中飞行、执行任务和返场的核心系统；导航系统保障了无人机安全、准时、准确到达既定任务地点；机载电源保障无人机上动力、测控、飞行控制与管理、导航及任务设备等系统和设备正常工作
任务载荷	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
地面系统	指挥控制、起降控制主要由地面终端地面控制站实现，地面控制站也称地面站、遥控站或者任务规划与控制站，是实现无人机指挥控制、任务规划、操作控制及显示记录功能的控制系统。通信链路是无人机与地面系统联系的

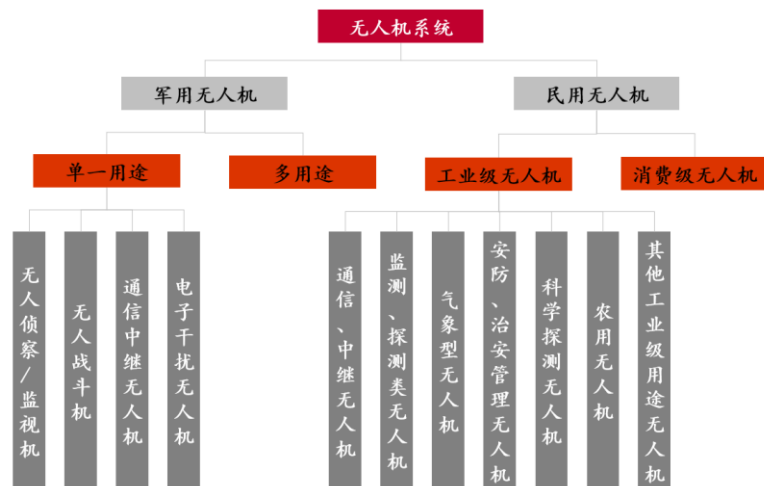
纽带，主要任务是建立空地双向数据传输通道，用于完成地面控制站对无人机的远距离遥控、遥测和任务信息传输等功能

综保系统 包含飞机平台及地面系统的维护保障系统、人力资源配备及其他设备设施，对无人机系统起支持支撑作用

数据来源：中航（成都）无人机招股说明书，中泰证券研究所整理

- **无人机种类繁多，按用途可分为军用和民用两大类。**随着无人机技术的飞速发展，无人机系统形成了种类繁多、用途广泛、特点鲜明的分类特征，致使其在尺寸、质量、航程、航时、飞行高度、飞行速度、性能和特征以及任务等多方面都有较大差异。通常，无人机可按用途、飞行平台构造、大小、飞行性能、续航时间等方法进行分类。总体来看，无人机可分为军用无人机与民用无人机两大类，其中民用无人机一般又分为消费级无人机及工业级无人机。军用无人机对续航能力、巡航速度、飞行高度、作用距离、任务载荷等都有很高的要求；消费级无人机主要用于航拍和娱乐，着重拍摄功能和可操作性；工业无人机注重经济效益，追求巡航速度、续航能力等性能的平衡，对无人机的专业化应用要求高，工业无人机通过搭载不同的任务载荷实现多样化的功能，主要应用于测绘与地理信息、巡检、安防监控、应急等领域。

图表 5：无人机系统按用途分类



数据来源：中航（成都）无人机招股说明书，中泰证券研究所

图表 6：军用无人机分类与概述

分类	概述	典型代表
无人侦察机/监视机	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。	RQ-4A、MQ-4C
无人战斗机	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。	X-47B、雷神、神经元
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，	MALD-J

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。

察打一体无人机 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。

MQ-9A、
MQ-1C、
MQ-1B

数据来源：中航（成都）无人机招股说明书，中泰证券研究所

- **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。**消费级无人机主要为小型无人机，满足普通消费者对航拍及娱乐的需求，操作便利性好；工业级无人机主要用于协同或代替人工完成多种商业领域的任务，其通常搭载为完成作业飞行活动的装置或设备。在工业领域，无人机具有成本相对较低，无人员伤亡风险、生存能力强、机动性能好、使用便利性强等优势，因此得到了广泛的应用。





图表 7：工业无人机主要使用用途

类型	用途说明
气象、农业无人机	人工影响天气、农业喷洒、农业施肥、农业土地检测等
通信、中继无人机	电信、卫星中继，新闻广播，灾情援助，体育运动等
监测、探测类无人机	灾害监测、环境监测、森林防护、输油管、仓库和道路的状态监控，火灾和水灾破坏区域的确定及监控，地震等自然灾害的后果调查，高位地区监测/取样，野生动物监视，污染监视等
城管、治安管理无人机	城市规划，室内监察/维持治安，毒品禁止与监控，应急反应，搜索与营救，沿海监视，公路交通监控等
科学探测无人机	气象探测，地质勘测，大地测绘，地图测绘，地球资源勘测，石油和矿藏的勘定与鉴定，长久耐力地质科学/大气研究，陆地表面、海洋研究等

数据来源：中航（成都）无人机招股说明书，中泰证券研究所

- **无人机的气动布局多样。**无人机主要分为固定翼无人机、多旋翼无人机、无人直升机、垂直起降固定翼无人机。不同气动布局类型无人机在飞行原理、能量转换效率、控制难度、安全性、任务特点等方面有较大的差异。由于垂直起降固定翼无人机具有起降便捷、航时长等特点，具有应用优势，在工业无人机市场中的保有量逐渐增多，市场份额逐渐提高，已成为工业无人机的主要布局形式之一。

图表 8：不同气动布局类型无人机使用特点对比

分类	图示	使用特点
固定翼无人 机		由动力装置产生推力或者拉力，并由机身固定翼产生升力的无人机，具有载重大、航时长、航程远、飞行速度快等优势，但存在便携性差、起降要求高、无法空中悬停等劣势
多旋翼无人 机		由多个旋翼与空气进行相对运动的反作用而获得升力的无人机，具有可垂直起降、可空中悬停、操作简单、性价比高等优势，但存在航时短、作业面积小、速度慢、载荷小等劣势
无人直升机		由动力驱动的旋翼提供主要升力和推进力的无人机，具有速度快、载重大、可垂直起降、可空中悬停等优势，但存在技术复杂度高、使用和维护成本高等劣势
垂直起降固 定翼无人 机		采用固定翼与多旋翼结合的复合式布局，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垂直起降的功能等优势，但存在结构较复杂、便携性较差、制造成本及销售价格较高等劣势

数据来源：纵横股份招股说明书，中泰证券研究所

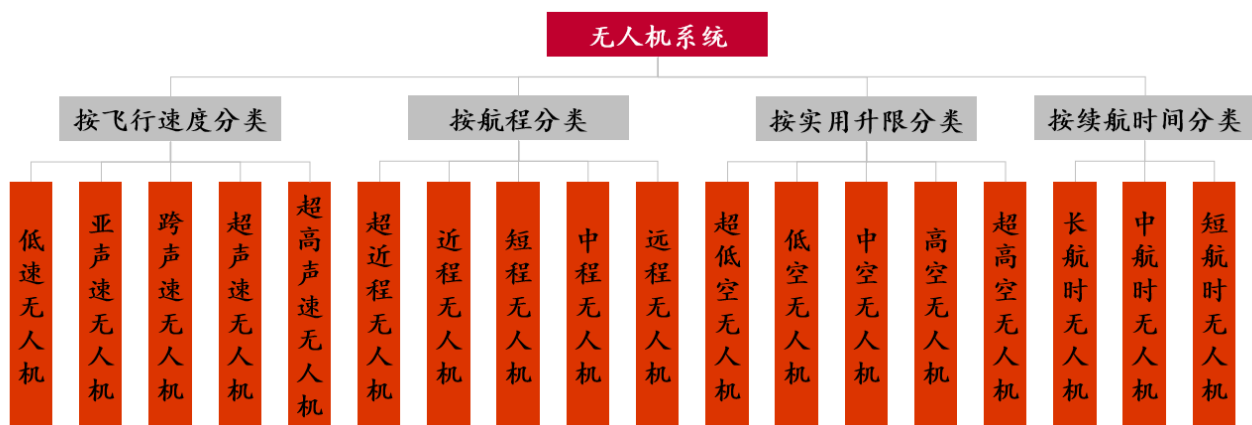
图表 9：不同气动布局类型无人机技术特点对比

机型	飞行原理	能量转换效率	控制难度	安全性	任务特点
多旋翼	旋翼同时产生升力和控制力，平飞动力由升力的分量转换得到	旋翼尺寸较小，气动效率较低	通过旋翼转速控制实现控制力分配，实现难度低；平衡状态受环境影响较大，不具备自稳定能力	动力失效后（单个或多个），几乎没有挽救可能性	小面积、短时作业，携带载荷主要适用于近距离工作探测，起降场地要求低
垂直起降 固定翼	垂直起降过程由旋翼产生升力和大部分控制力，固定翼舵面辅助控制姿态；平飞过程由机翼产生升力，平飞动力产生推力/拉力，由气动舵面产生控制力	固定翼升阻比高，气动效率高，但垂直起降用的旋翼会产生一部分废阻	旋翼和固定翼结合的控制方式，兼具两种方式优点；固定翼飞行状态不需要控制就具备自稳定能力	平飞动力失效后，可采用固定翼实现滑翔飞行和降落，处置时间较充裕；固定翼状态姿态超限后，可采用旋翼纠正姿态或应急原地迫降	大面积、长时间作业，携带载荷适用于远距离探测，起降场地要求低
无人机直 升机	旋翼同时产生升力和控制力，平飞动力由升力的分量转换得到	旋翼尺寸较大，比多旋翼的气动效率高，但不及固定翼	通过复杂的变距机构实现控制力调整，有陀螺滞后效应；单一主旋翼的直升机，还需要尾桨实现航向控制；有一定的姿态恢复能力，但远不及固定翼	动力失效后，可采用自旋方式应急迫降，但控制难度较高，处置时间很短	中等面积、中等时长作业，起降场地要求低
固定翼	平飞过程由机翼产生升力，平飞动力产生推力/拉力，由气动舵面产生控制力	固定翼升阻比高，气动效率高。如果有外露的起落架，也会产生一部分废阻	通过气动舵面产生直接力对姿态进行控制，简单高效；飞行状态不需要控制就具备自稳定能力	平飞动力失效后，可采用固定翼实现滑翔飞行和降落，处置时间较充裕	大面积、长时间作业，携带载荷适用于远距离探测，起降场地要求高

数据来源：纵横股份招股说明书，中泰证券研究所

- **无人机也可按大小进行分类。**按照无人机的质量及外形尺寸的大小，无人机可分为微型无人机、小型无人机、中型无人机和大型无人机几大类。大型无人机质量一般大于 800 千克；中型无人机质量一般为 200-800 千克；轻型无人机质量一般为 100-200 千克；小型无人机质量一般为 1-100 千克；微型无人机质量一般小于 1 千克。
- **无人机还可按飞行性能分类。**可从飞行速度、航程、实用升限、续航时间对无人机系统进行分类。在飞行速度方面，无人机可分为低速无人机、亚声速无人机、跨声速无人机、超声速无人机和高超声速无人机。在航程（或活动半径）方面，无人机可分为超近程无人机、近程无人机、短程无人机、中程无人机和远程无人机。在实用升限方面，无人机可分为超低空无人机、低空无人机、中空无人机、高空无人机和超高空无人机。按照无人机的续航时间，无人机可分为长航时无人机、中航时无人机及短航时无人机。

图表 10：无人机系统按飞机性能分类示意图

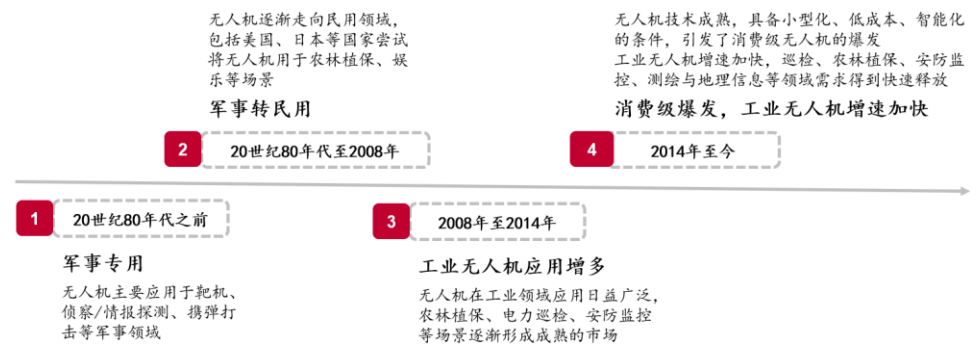


数据来源：中航（成都）无人机招股说明书，中泰证券研究所

军用无人机技术发展迅速，加速向民用领域渗透

- **全球无人机经历了从军用到民用转化的发展历程。**20 世纪 80 年代以前，全球无人机主要应用于靶机、侦查与情报探测、携弹打击等军事领域。80 年代以后，无人机逐渐走向民间领域，美国、日本等国家都尝试将无人机应用于农林植保、娱乐等场景。2008 年以后，无人机在工业领域的应用逐渐广泛，农林植保、电力巡检、安防监控等领域的无人机应用愈发成熟。2014 年以来，随着具备小型化、低成本、智能化等条件的无人机技术逐渐成熟，消费级无人机领域应用爆发，工业应用无人机增速也同步加快，各场景、各领域需求得到快速释放。

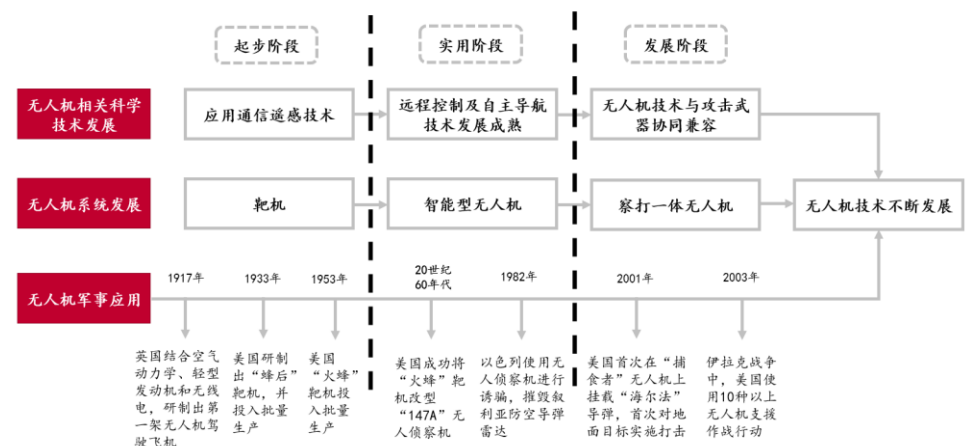
图表 11: 军用无人机技术向民用渗透



数据来源: 纵横股份招股说明书, 中泰证券研究所

- **军用无人机由靶机发展成为主战装备。**世界上最早的“无人飞行器”是法国高菲尔兄弟于 1782 年研制的热气球。在美国南北战争中,北方联盟曾使用过载有燃烧装置的无人观测气球,成功地给南方联邦的战线造成了一场火灾。第二次世界大战期间,德国在 1944 年制造了 V-1 导弹,它既是第一个成功的巡航导弹,也是现代喷气式无人机的雏形。第二次世界大战后,军用无人机的发展趋向多样化。一是改装退役飞机,用作靶机或研究;二是以专门设计的小型无人机担任特殊的侦察或实验任务。三是以小型无人飞机取代有人驾驶飞机的任务,例如美国在 20 世纪 60 年代研制的 QH-50C 无人反潜直升机,它是世界上第一种旋翼无人机。总结来讲,全球军用无人机的发展大致经历了以下几个阶段: 20 世纪 20-60 年代,无人机主要作为靶机使用,是无人机发展的起步阶段; 20 世纪 60-80 年代,无人侦察机及电子类无人机在战场上崭露头角,无人机开始进入实用阶段;从 20 世纪 90 年代起,无人机在现代高技术局部战争中得到了全面应用,无人机正处于迅猛崛起和蓬勃发展阶段。

图表 12: 全球军用无人机发展历程



数据来源: 中航(成都)无人机招股说明书, 中泰证券研究所

- **无人机行业是典型的军事技术向民用溢出的领域。**无人机系统最初应用以军事领域为主, 20 世纪 90 年代以来, 世界各国纷纷探索无人机在民用领域的应用,但由于无人和非无人控制系统分离困难,自动化程度低,

无人机在民用领域发展成果较小。2010年后，随着自动化与无人机可靠性不断提高，无人机具备了小型化、智能化、低成本的条件，无人机民用应用拓展迅猛。不仅消费级无人机广泛普及，工业无人机在人工影响天气、应急产业、气象监测、巡检、安防监控、农林植保、测绘与地理信息等领域同时得以快速发展。

图表 13：大疆消费级无人机

数据来源：大疆官网，中泰证券研究所

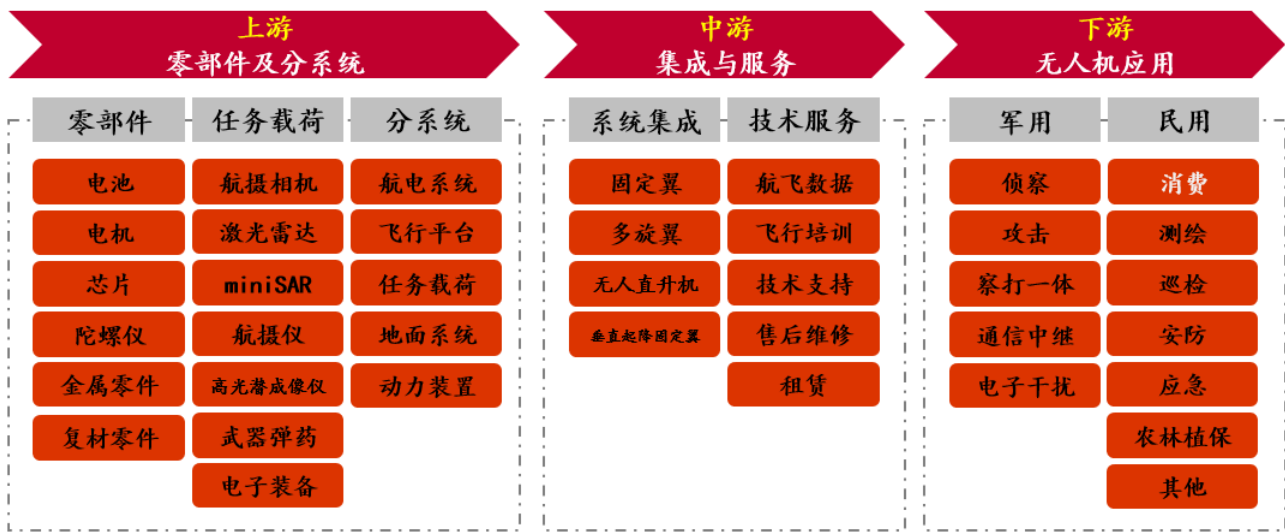
图表 14：气象无人机

数据来源：搜狐网，中泰证券研究所

无人机下游需求持续释放，产业迎来发展黄金期

- **无人机系统是复杂的系统工程，产业链较长。**无人机行业上游为无人机零部件制造商及分系统研制商；中游为无人机系统集成及服务提供商，部分能够提供无人机航飞服务、飞行培训服务等，在产业链中占据主导地位；下游主要分为军用和民用领域，民用又可细分为工业应用和消费应用。无人机系统集成及服务提供商向上游零部件制造商及分系统研制商采购通用零部件及无人机分系统，主要包括电池、电机、发动机、芯片、飞控、传感器、图传系统、结构件、航摄相机等。无人机产业链上游处于逐步发展成熟的过程中，目前军用大多能做到独立自主可控，民用领域高精度、轻量化的传感器仍以国外厂商产品为主，低排量、高可靠性发动机以及高效、大功率电机的供应商数量也相对较少。行业中游是系统集成商，目前无人机整机企业一般配套提供售后、培训和租赁等服务。
- **无人机行业军用和工业领域下游应用需求持续释放。**军用无人机下游需求受到国防政策、战争模式的变化影响较大，目前，我国国防现代化建设提速，军用无人机作为智能装备需求预计大幅释放，同时全球局部冲突不断，无人机作为军贸主力产品需求有望持续旺盛。工业无人机行业属于下游需求驱动型行业，作为新兴的行业基础工具，受到社会生产方式变革的影响。经过多年行业解决方案积累和用户培育，工业无人机在农林植保、巡检、测绘与地理信息、安防监控等领域已实现成熟应用，但其客户需求、新兴应用场景仍有待进一步的挖掘。未来，随着我国低空空域精细化管理进一步推进、工业无人机技术进步、行业用户增加、工业无人机成本降低等，下游行业需求将继续保持快速增长。

图表 15: 无人机行业产业链



数据来源：纵横股份招股说明书，中泰证券研究所

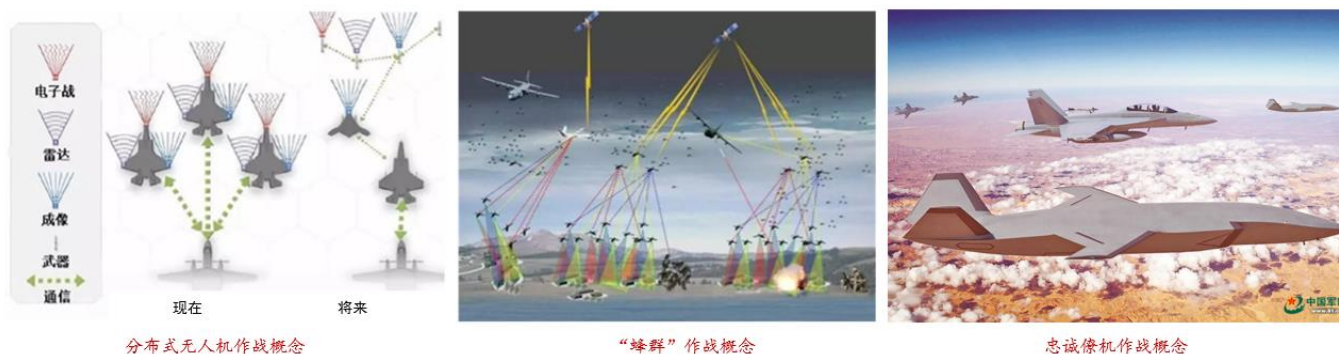
军用无人机发展迅速，市场规模逐步扩张

军用无人机朝智能化、高速、隐身、协同等方向发展

- **美国在无人系统技术领域进行了体系化布局。**美国军事实力全球领先，在军用无人机领域同样如此，据《美军无人系统技术与未来智能化战争》，美国海空军、美国国防预先研究计划局（DARPA）、国防部战略能力办公室（SCO）等部门在作战体系概念、指挥/控制/管理系统、智能武器平台、网络通信系统四个方面同时推进，设立大量研究项目对第三次抵消战略军事理论进行支撑。美国对无人系统发展进行了系统规划，多个方面同时推进，思路清晰，形成系统的技术体系。美国无人系统技术发展彻底颠覆传统的作战理念和样式，在“分布式”、“多作战域”、“智能化”发展理念牵引下，形成美国无人系统技术优势。
- **有人无人协同、分布式空中作战、集群作战等将成为未来空中作战的重要形态。**DARPA 的“体系集成技术和试验”（SoSITE）项目是美军在分布式空中作战体系架构方面的代表性项目，聚焦于发展分布式空战的概念、架构及技术集成工具。其目标是利用现有航空系统的能力，使用开放系统架构来实现可互换的组件和平台，进而在有人和无人平台上分散电子战、传感器、武器、定位导航和授时以及数据/通讯数据链等任务功能。“进攻性蜂群战术”（OFFSET）项目研究面向复杂城市环境的“蜂群”作战概念。建立类似游戏世界的社群交互，通过作战仿真，开发并验证评估专为城市作战无人系统设计的“蜂群”战术战法。蜂群技术关键使能领域主要包括蜂群自主性、人-蜂群编队、蜂群感知、蜂群组网和蜂群后勤，牵引分布式感知、分散计算、弹性通信、自适应集体行为等新的无人系统技术。“忠诚僚机”项目使用高级无人机充当僚机，既可降低有人机和飞行员的使用频率和成本，又可发挥无人机的专长。通过高速信息传送，“忠诚僚机”可与其他战机实时共享情报信息。另外，在未来空战中，“忠诚僚机”可充当有人机的“急先锋”，在高威胁区域执行

侦察打击任务。按照波音公司的设计，一架有人机可配备 4 架至 6 架“忠诚僚机”，在有人机/无人机编队中，无人机率先“迎战”，有人机则实施战场指挥，必要时可进行任务角色互换。在验证成熟后，空战编队由“有人长机-有人僚机”向“有人长机-无人僚机”过渡，可能改变传统空战样式。

图表 16: 无人机作战概念示例



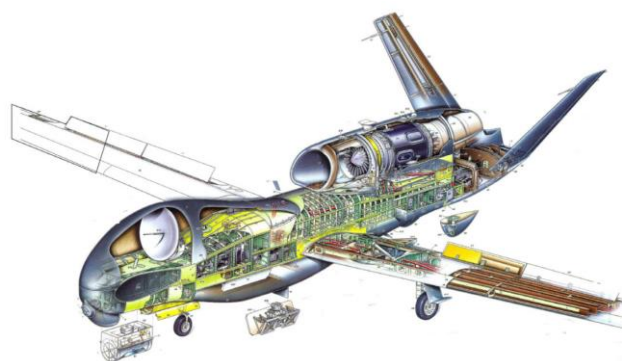
数据来源：《美军无人系统技术发展未来智能化战争》，中国军网，中泰证券研究所

- 无人机朝智能化、环境感知能力、自适应能力、隐身技术、协同作战能力、微型化、长航时动力与能源的方向发展。高空、高速、隐身、长航时等先进无人机系统将在未来高危险区域、高强度对抗作战环境中显示出突出的战略突防能力和持久作战能力。信息化、网络化背景下装备体系对抗是未来高技术战争的主要作战样式，武器装备发展将由“以平台为中心”向“以任务能力为中心”的体系化、网络化转变，无人机系统通过对现有作战方式和装备体系的跨域“赋能”，有效推动信息组网和联合作战水平，充分发挥装备体系在信息化战争条件下全维、精确、敏捷的作战效能。

我国无人机谱系完整，产品性能紧追国际第一梯队

- 全球鹰代表了全球侦察无人机的最高水平。侦察无人机方面，美国 RQ-4A 全球鹰毫无疑问是美国侦察无人机的代表，是世界上飞行时间最长、距离最远、高度最高的无人机，该机曾经创造且目前仍然保持着世界无人机领域的多项最高纪录。该无人机于 1998 年 2 月首飞，“全球鹰”最大飞行速度 740km/h，巡航速度 635km/h，航程 26000km，续航时间 42h，翼展：35.4 米。可从美国本土起飞到达全球任何地点进行侦察。机上载有合成孔径雷达、电视摄像机、红外探测器三种侦察设备，以及防御性电子对抗装备和数字通信设备。全球鹰能在 2 万米高空穿透云雨等障碍连续监视运动目标，准确识别地面的各种飞机、导弹和车辆的类型，甚至能清晰分辨出汽车轮胎的齿轮。

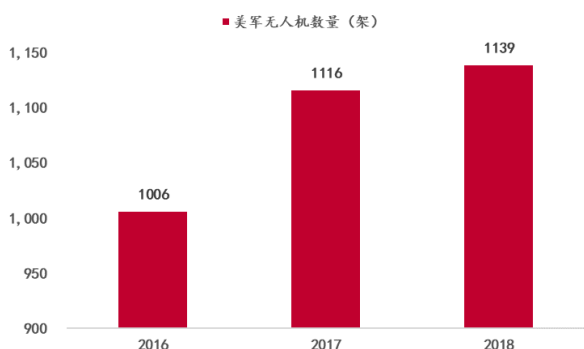
图表 17: 全球鹰无人机结构图



数据来源:《无人机系统概念和关键技术》, 中泰证券研究所

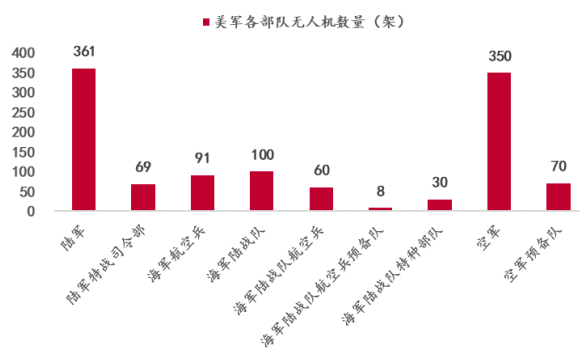
- **MQ-9“收割者”(Reaper)无人机是一种可以执行情报、监视与侦察(ISR)任务的智能装备。**美国空军在其作战试验刚刚结束后,就决定将其投入实战,并于2007年3月组建了“死神”无人机攻击中队,即内华达州克里奇空军基地第42航空攻击机中队,还成立了专门的“死神”无人机工作组,开始研究战术、训练机组人员和进行实战演练。MQ-9的最大起飞重量为4540千克,飞行时速可达480公里,飞行高度为15000米,配备一台功率为900马力的涡轮螺旋桨发动机。在侦查方面,它配备了带有可变倍率镜头的高清白光摄像机、热成像摄像机等设备,可不分昼夜在几千米高空对地面人员和车辆进行精确识别。与MQ-1只能携带侦察仪器不同,开发MQ-9“收割者”无人机空导导弹航空环境仿真系统,以便为MQ-9具备空战能力奠定基础,MQ-9可以携带两枚500磅的精确制导炸弹或14枚空对地武器“地狱火”反坦克导弹,这些GPS制导武器使“收割者”无人机,在恶劣天气下也可精确打击目标,因此是真正意义上的全球第一款无人作战飞机。
- **美国在军用无人机领域装备数量最多、技术最发达,无人机作战应用也最丰富。**根据《The Military Balance 2018》的分类标准,无人机按重量可分为重型、中型和轻型三类,其中重型起飞重量大于600kg,中型150-600kg,轻型20-150kg。2018年美军装备无人机共计1139架(不包括20kg以下的微小型无人机)。根据近年美国国防预算中相应无人机的采购单价,我们估算2018年美国无人机装备总价值超过400亿美元。

图表 18: 2016-2018 年美军无人机数量 (架)



数据来源: 中泰证券研究所, 全球无人机网 注: 不含微小型

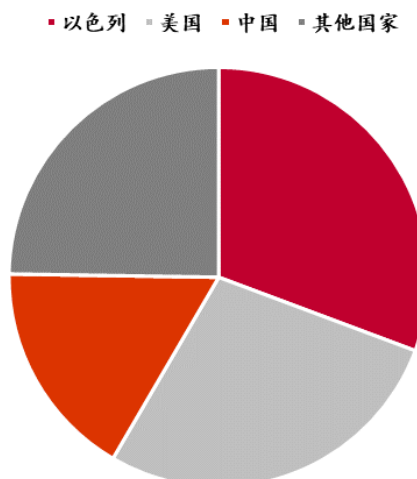
图表 19: 2018 年美军各部队无人机数量



数据来源: 中泰证券研究所, 全球无人机网 注: 不含微小型

- **世界军事强国都在积极探索发展无人机系统。**以色列不是第一个将无人机用于军事目的国家，但他们首次将无人机的运用提升到了战术层面。在 70 年代的中东战争中，以色列成功利用无人机对吸引敌方防空火力，掩护己方轰炸机队执行任务，这也使得无人机被各国军方重视，极大地促进了无人机的发展。以色列是目前世界上研制和生产无人机最富有经验的国家之一，美国和欧洲都曾经借鉴以色列的成功经验。俄罗斯无人机的发展特点是对于微型无人机的研发能力很强，而在大型无人机领域在最近才开始快速发展。英国是最早研制无人机的国家之一，相关的技术仍然处在世界前列。不死鸟和雷神是英国无人机的代表，其中雷神无人机是目前英国无人机的最高水平。法国作为一个工业先进的国家，也在积极发展各种无人机，一方面满足本国的需要，同时也在力图占领更多的国际市场份额。德国也是欧洲地区无人机研制投入较多的国家之一。德国研发无人机的亮点是孵化出了一批出色的小公司，并且取得了不错的成绩。德国巴伐利亚州的 EMT 公司就因研发了 LUNA X22000 微型无人机而声名远扬，而另一家名为布劳恩模型技术的小公司也在涉足垂直起降无人机的研发。
- **作为无人机领域的后起之秀，我国无人机发展迅速。**相较其他国家，我国无人机研究起步相对较晚，始于 20 世纪 50 年代后期。目前，我国已研制了多种规格、多种型号、多种用途的军用无人侦察机、无人直升机、察打一体无人机、无人攻击机等，可装载多种任务载荷并执行多种任务，成功实现出口贸易及国内军用列装。总体来看，我国无人机设计制造技术已达到世界先进水平。
- **我国无人机在国际军贸市场占有约 17% 的市场份额。**由于对无人机装备有需求的国家很多，但目前全球具备自主生产高性能军用无人机能力的国家较少，因此相较传统武器装备，无人机全球军贸市场较为活跃。目前全球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。根据斯德哥尔摩国际和平研究所（SIPRI）统计，2010 年至 2020 年，无人机军贸市场中以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%。中国无人机出口的主力机型为“翼龙”和“彩虹”系列无人机。

图表 20: 2010-2020 年军贸无人机市场占比



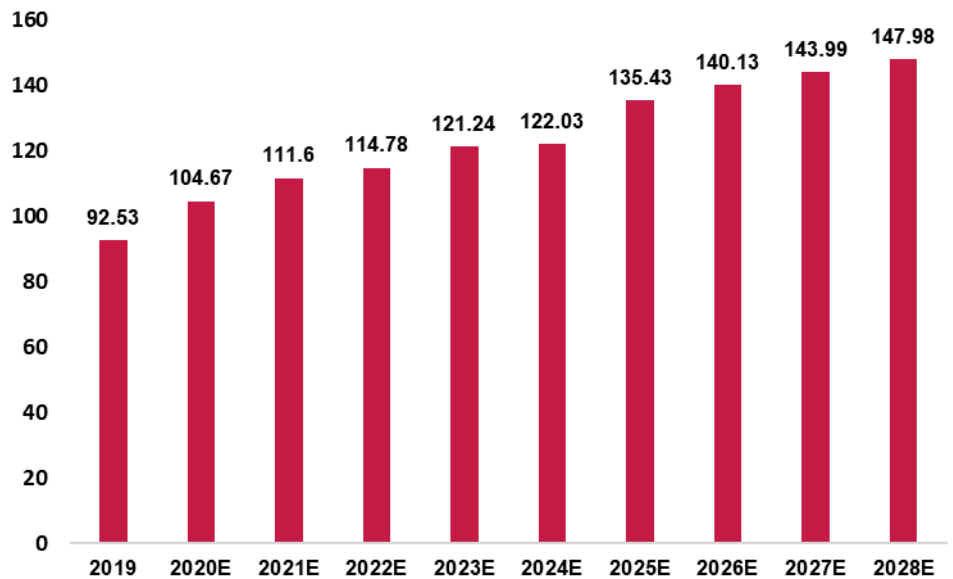
数据来源：中泰证券研究所，SIPRI，中航无人机招股书

- **中国军用无人机在实战中表现不俗。**“彩虹”系列“察打一体”无人机驰骋于中东反恐战场，已享誉世界。在国外用户的实战中，翼龙-2 已经飞行时数已达数万小时，保持了较高出勤率；发射各种武器上千枚，命中率保持在 90%以上，同时可以在各种恶劣的环境和气候情况下执行作战任务。

智能装备先锋，军用无人机迎来快速发展

- **政策层面利好军用无人机长期发展。**在《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》中，我国明确提出了要加速武器装备升级换代和智能化武器装备发展方向。《新时代的中国国防》白皮书提出我国空军将按照空天一体、攻防兼备的战略要求，实现国土防空型向攻防兼备型转变，构建适应信息化作战需要的空天防御力量体系。现代信息化作战以武器装备远程精确化、智能化、隐身化、无人化为趋势，而无人机作为实现无人化及智能化的重要军事装备，将会是未来中国军队建设的重要组成部分。无人机产业已成为国家重点发展的战略领域。我国无人机系统发展起步晚于美国、以色列、英国等军事科技强国。近十几年来，我国无人机系统的发展呈厚积薄发趋势。各航空企事业单位以其技术和产业优势推动了产品技术和产业体系向高端发展，军用无人机系统核心技术和主流产品紧跟国际发展前沿，我国无人机系统发展势头迅猛，正进入创新跨越发展的新时期。
- **全球军用无人机市场规模超百亿美元，年复合增速达 5.36%。**根据蒂尔集团的报告，2019 年-2028 年全球军用无人机年产值（含采购）逐年增长，到 2028 年产值预计达到 147.98 亿美元，年产值（含采购）复合增长率约 5.36%，市场保持可持续的稳定发展。

图表 21: 全球军用无人机市场规模预测 (亿美元)



数据来源: 蒂尔集团, 中泰证券研究所

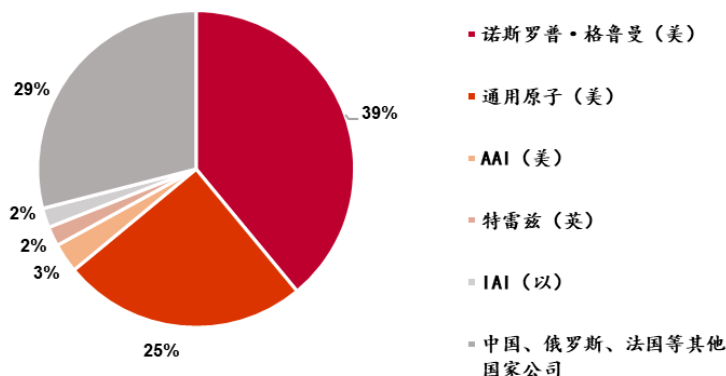
- **全球超 80 个国家列装无人机, 美国和以色列技术领先。**全球已经有包括美国、以色列、加拿大、德国、英国、法国、俄罗斯等在内的多个国家研发无人机, 超过 80 个国家装备无人机。目前, 军用无人机市场上美国份额最大, 在全球处于第一梯队, 市占率接近一半, 以色列、欧洲、日本、韩国、中国无人机位居第二梯队, 有相对完整的产业链和一定的生产规模, 发展迅速。据前瞻产业研究院预测, 到 2024 年左右我国军用无人机产销量有望达到全球无人机市场 25% 左右的份额。从公司竞争角度来看, 美国格鲁门和通用原子两大制造商牢牢把握着市场份额前两名的位置, 其他有竞争力的制造商主要分布在英国、以色列、中国和俄罗斯。其中, 美国格鲁门公司占据着全球军用无人机 39% 的市场份额, 通用原子占比为 25%, 德事隆 AAI 占比 3%, 英国 BAE 和以色列 IAI 公司各占 2%, 俄罗斯、中国、法国等国家的制造商占 29%。

图表 22: 全球主要军用无人机制造商

公司名称	国家	代表产品
诺斯罗普·格鲁曼	美国	X-47b、全球鹰、火力侦察兵
通用原子	美国	MQ-1 捕食者、MQ-9 收割者
AAI	美国	RQ-7 影子、RQ-2 先锋
特雷兹	英国	雷电之神
IAI	以色列	哈比、苍鹭
其他	中国、俄罗斯、法国等其他国家公司	彩虹、翼龙、图-300

数据来源: 前瞻产业研究院, 中泰证券研究所

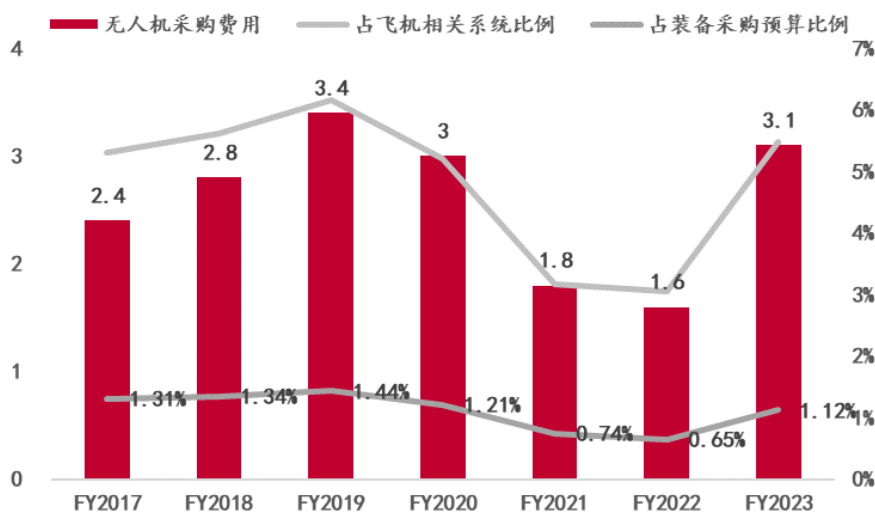
图表 23: 2018 年国际军用无人机市场份额占比情况



数据来源: 前瞻产业研究院, 中泰证券研究所

- **美军无人机采购占比再次提升。**根据美国历年的国防预算, 美军无人机采购占比常年维持在 1% 左右, 经过 2021 和 2022 两个财年的低谷之后, 2023 财年无人机的采购再次提升, 占比达到 1.12%。

图表 24: 美国近七个财年无人机采购费用 (十亿美元)



数据来源: 美国国防部, 中泰证券研究所

- **我国军用无人机研制以国有企业为主。**目前我国主要的军用无人机研制单位可以分为国有科研院所、高校和民营企业三类, 以中航工业、航天科技和航天科工集团为代表的国有科研院所是军用无人机研制生产的主力军, 产品大量出口和国内列装, 型号研制工程化程度较高、实用性较强。以西工大、北航和南航为代表的高校则更多地聚焦于无人机前沿课题的研究, 同时也有部分工程化产品 (靶机等) 投入使用。以腾盾股份和天宇长鹰等为代表的民营企业也积极参与到军用无人机的研制生产中, 也生产了竞争力较强的一系列产品。

图表 25: 我国主要军用无人机制造商

分类	集团	相关上市公司
国有企业	中航工业	洪都航空、无人机（拟上市）
	航天科工	——
	航天科技	航天电子、航天彩虹等
高校		西工大
		南航
		北航
民营企业		腾盾股份
		天宇长鹰

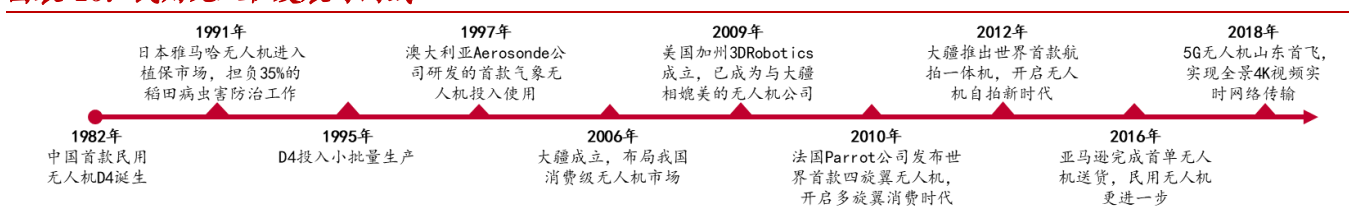
数据来源：中泰证券研究所

军用技术持续向民用渗透，工业和消费无人机蓬勃发展

军用转向民用，无人机行业发展形成新趋势

- 经历从军用到民用的渗透过程，民用无人机行业目前处于蓬勃发展期。无人机诞生于 20 世纪 20 年代，其军事应用已有上百年历史，在 20 世纪 80 年代后趋于成熟；军事领域积累下来的无人机技术具备广阔的民间应用前景，20 世纪 90 年代以来，各国在政府支持下纷纷走向科研、监测等方面的民间应用；2008 年至 2014 年，受益于军用无人机领域信息化、任务载荷、卫星导航等技术发展的带动，无人机在工业领域的应用日益广泛；2014 年至今，随着产业链趋于成熟，飞控与导航技术的发展，无人机具备了小型化、智能化、低成本的条件，民用应用拓展迅猛。中国首款民用无人机 D4 于 1982 年诞生，并于 1995 年小批量投产。21 世纪初，民用无人机开始大步向消费领域探索，2006 年大疆无人机公司成立，布局消费级无人机市场，并于 2012 年推出世界首款航拍一体机 Phantom，开启无人机自拍新时代。同时，工业无人机经历快速发展。1991 年日本雅马哈无人机进入植保市场，担负 35% 的稻田病虫害防治工作；1997 年澳大利亚 Aerosonde 公司研发首款气象无人机并投入使用；2016 年美国亚马逊完成首单无人机送货，民用无人机更进一步。

图表 26: 民用无人机发展时间线



数据来源：未来智库、中泰证券研究所

- 民用无人机朝着多任务载荷、载荷小型化、智能化、规范化、产业协作的趋势发展。目前，民用无人机的应用场景逐渐丰富，对载荷也有多种多样的需求。此外，任务载荷的小型化和轻量化有利于降低无人机整体重量和体积，能进一步扩大无人机的应用场景。无人机的使用环境日趋

复杂多样，无人机产品需要进一步提升智能化水平来应对不同的环境和提升人机交互体验。在行业的角度，行业政策不断完善，管理体系将进一步规范化。产业链层面，大型民用无人机的应用将催生民用无人机产业链中运营和服务的角色不断涌现，产业链将进一步丰富和完善。

图表 27：民用无人机发展趋势

发展趋势	具体特点
多任务载荷	民用无人机系统的任务功能一般由各承担特定功能的任务载荷实现。随着产业发展，无人机的任务更加多样，仅搭载普通小型摄像头等任务载荷无法满足测绘、巡检、农林植保等领域的需求。同时，载荷重量会显著影响续航时长。集成多种载荷以实现更经济的任务执行平台是行业研究的主要方向。
任务载荷小型化	民用无人机通常内部空间狭小。随着产业发展，为执行更多任务，需安装更多载荷，在无人机空间不变的情况下，随着载荷制造技术不断提高和新型材料不断推出，载荷需越来越小。
自主智能化	大型工业无人机常应用于应急通信、气象探测等环境恶劣、复杂场景，包括海洋、山地、林地等地形，人工操控稍有延迟可能导致撞机等危险事件，国家对无人机安全等问题日益关注。自主智能化将通过追踪无人机的飞行动态，包括轨迹、高度、速度等信息，提高运行效率和安全性能。
管理规范化的	我国工业无人机管理体系正逐步建立完善，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、市场运营管理等法律法规，包括民用无人驾驶航空试验区制度等在内的探索性规范已初步建立。
产业链协作	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。

数据来源：中航（成都）无人机系统股份有限公司招股书、中泰证券研究所

国家政策利好不断，民用无人机应用场景丰富

- 主管部门就产业规范性和安全性做出要求，支持行业发展。**近年来，国家主管部门针对民用无人机产品出台了一系列发展支持及运营探索的政策，同时也对产业规范性、安全性提出了更高的要求。无人机行业属于国家鼓励发展的高技术产业和战略新兴产业。政府及相关部门正不断完善无人机的飞行及使用规范，在保障公众安全的情况下助力无人机用合法化、无人机产业规范运营并实现可持续发展，也为行业内企业的业务拓展提供了良好的市场竞争外部环境。民用无人机行业逐步走向强监管的阶段，尤其我国工信部、民航局等政府部门发布了《民用航空工业中长期发展规划（2013-2020年）》《关于促进和规范民用无人机制造业发展的指导意见》《推动民航新型基础设施建设五年行动方案》等产业政策，明确了工业无人机行业作为国家战略性高科技产业的定位，对民用无人机产业提出了明确的产值增速要求和企业技术实力要求。受益于行业相关规范加速建立健全、政策支持与探索发展工作加速推进，未来预计民用无人机产业将呈现良好发展趋势。

图表 28：民用无人机行业政策

名称	主要内容	发布日期
《民用航空工业中长期发展规划（2013-2020年）》	将无人机列入了重大项目和计划中的“支线飞机和通用飞机产业化工程”建设内容。	2013年5月
《国务院办公厅关于印发国家突发事件应急体系建设“十三五”规划的通知》	鼓励通用航空企业增加具有应急救援能力的直升机、固定翼飞机、无人机及相关设备，发挥其在抢险救灾、医疗救护等领域的作用。	2017年1月
《新一代人工智能发展规划》	明确建立自主无人系统的智能技术，重点突破无人机自主控制以及	2017年7月

	汽车、船舶和轨道交通自动驾驶等智能技术，支撑无人系统应用和产业发展。	
《关于促进和规范民用无人机制造业发展的指导意见》	到 2020 年，民用无人机产业持续快速发展，产值达到 600 亿元，年均增速 40% 以上。到 2025 年，民用无人机产值达到 1800 亿元，年均增速 25% 以上。产业规模、技术水平、企业实力持续保持国际领先势头，建立健全民用无人机标准、检测认证体系及产业体系，实现民用无人机安全可控和良性健康发展。	2017 年 12 月
《民用无人机驾驶员管理规定》	对驾驶员的航空知识、飞行技能、飞行经历等能力进行评估，为符合要求的驾驶员颁发相应等级的牌照，旨在加强对民用无人机驾驶员的规范管理。	2018 年 8 月
《低空飞行服务保障体系建设总体方案》	服务空域内有无人机飞行活动的，飞行服务站应当建立相应的保障措施，必要时与无人机空中交通管理信息系统建立联系。	2018 年 9 月
《基于运行风险的无人机适航审定指导意见》	提出加快建设建成基于运行风险的无人机适航管理体系。	2019 年 1 月
《促进民用无人驾驶航空发展的指导意见》征求意见稿	促进民用无人驾驶航空健康发展，提升管理和服务质量，建设完善管理体系，提出“在 2035 年之前，建立包括载人在内的无人驾驶航空交通运输系统。形成一批全球领先的航空制造、飞行监控、运营服务的无人机龙头企业”。	2019 年 5 月
《民用无人驾驶航空试验基地（试验区）建设工作指引》	推动民用无人驾驶航空试验基地（试验区）建设，明确深入开展无人机试运行、开展监管和服务机制探索、开展无人机适航审定技术研究、开展运行技术验证、开展支撑要素试验及开展创新产业生态试验等重点任务。	2020 年 5 月
《推动民航新型基础设施建设五年行动方案》	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，并取得实质性突破。	2020 年 12 月
《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》	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。	2020 年 12 月

数据来源：中航（成都）无人机系统股份有限公司招股书，Frost & Sullivan《中国工业无人机行业研究报告》、中泰证券研究所

- 工业无人机应用场景丰富，孕育巨大的产业化投资机遇。**工业无人机的多任务载荷、任务载荷小型化、自主智能化特性，可以满足测绘与地理信息领域、巡检领域、安防监控与应急等场景的作业需求，例如多旋翼无人机具备低空巡航、空中悬停、高精度作业能力等优势，可以满足低空、小面积测绘对精度及操作灵活性的较高要求；垂直起降固定翼无人机具备高作业效率、环境适应性强、无起降场地要求等特点，可以满足高空、大面积作业测绘的高效率、恶劣环境适应性、起降便捷等要求。无人机具有机动灵活、安全性高、成本低、环境要求低，便于携带和运输等优势，将成为巡检领域更为有效的工具，其合理配置资源、提高巡检效率的优势将不断凸显。同时，无人机还具有飞行灵活性高、投入成本低、隐蔽性强等特点，拥有实时追踪目标、快速到达现场、高空远眺的能力，非常适用于刑事侦查、交通管理、日常巡检、公共安全、应急灾害响应等场景，逐渐在安防监控与应急领域发挥不可替代的作用。除上述领域外，工业无人机在农林植保、应急、地质勘探、森林防火、气象、海洋遥感、物流运输等众多领域均有巨大的应用潜力。

图表 29: 工业无人机主要下游应用领域



数据来源: 搜狐网, 中泰证券研究所

- **测绘与地理信息领域需求广阔, 遥感是测绘领域的新技术手段。**近五年来, 测绘地理信息产业快速发展。根据 Frost & Sullivan 的报告, 2018 年服务总值超 1,100 亿元人民币, 各行各业对测绘服务的需求日益强劲。测绘在土地规划、城市建设、工程施工、导航应用等领域中起着无法替代的作用: 合理规划土地资源可促进城市的发展, 减少资源浪费; 工程施工前需精准测量地貌、地下结构、建筑空间等。过去测绘的主要服务对象为政府部门, 现已逐步向企业客户延伸。遥感测绘的面积范围较大, 受地面条件限制较小。遥感测绘, 即遥远地感知测绘, 是测绘的其中一个分类。其主要通过传感器对远距离的地表物体所反射的电磁波和其发射的电磁波进行探测, 从而提取这些物体的信息, 完成远距离识别物体。按遥感平台的高度分类大体上可分为航天遥感、航空遥感和地面遥感。不同的遥感测绘方式各有优劣, 在功能上相互补充, 在未来一段时间将长期共存, 并随着科学技术水平的进步得到充足发展。

图表 30: 遥感测绘的主要方式

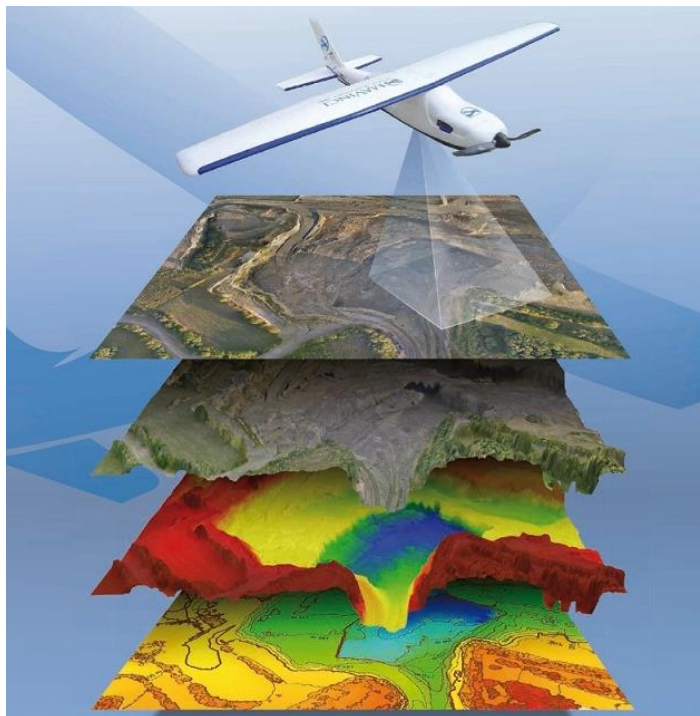
测绘方式	内涵	优势	劣势
航天遥感	泛指利用各种太空飞行器为平台的遥感技术系统, 以地球人造卫星为主体, 包括载人飞船、航天飞机和太空站, 有时也包括行星探测器。卫星遥感作为重要的组成部分, 指以人造地球卫星作为遥感平台, 主要利用卫星对地球和低层大气进行光学和电子观测。	视角广、视点高, 可实时、连续观察大片区域。	易受天气影响, 多云、大雾时地表信息易被覆盖, 导致图像结果不准确; 前期投入成本高。
航空遥感	从飞机、飞艇、气球等空中平台对地观测的遥感技术系统。	尤以使用无人机测绘的成本低、易遥控。	通信距离较短、观测范围较小、易受天气影响。
地面遥感	以高塔、车、船为平台的遥感技术系统, 地物波谱仪或传感器安装在这些地面平台上, 可进行各种地物波谱测量。	测量精度最高。	操作速度较慢、观测范围较小、易受当地环境影响。

数据来源: 《卫星遥感影像与航空遥感影像的对比分析》、Frost & Sullivan 《中国工业无人机行业研究报告》、中泰证券研究所

- **随着无人机航摄技术成熟, 无人机在测绘与地理信息行业得以推广。**根据 Frost & Sullivan 的报告, 我国工业无人机测绘与地理信息领域市场规模由 2015 年的 3.51 亿元增长到 2019 年的 34.31 亿元, 年均复合增长

率为 76.82%。预计 2024 年，我国工业无人机测绘与地理信息领域市场规模将达 448.55 亿元。

图表 31：无人机在测绘与地理信息行业得以推广



数据来源：搜狐网，中泰证券研究所

图表 32：无人机在测绘与地理信息行业中的主要应用场景

应用场景	内涵
工程建设	建筑领域的测绘工作，如堆体测量、遂管道检查、高速公路检查、桥梁检测。搭载高清相机和激光雷达等检测设备，采集数据并生成三维模型，为作业提供参考；
土地确权	无人机航空摄影获取高精度的农村土地地表三维数据，通过协同作业的侧视图像快速建模绘制地形图，协助农村集体土地登记确权发证工作；
不动产登记	结合用地普查数据和无人机高精度影像测绘的建筑物范围、高度，建立三维用地管理系统，实现不动产登记和管理的数字化、精确化、实时化。

数据来源：Frost & Sullivan《中国工业无人机行业研究报告》、中泰证券研究所

- 在巡检领域，工业无人机实现 360 度无盲区巡检，克服了传统人工巡检效率低、强度大、作业风险高等难题。电网输电与油气管线线路公里数长，分布广，主要在地形复杂、环境恶劣的区域，人工巡检需到达现场近距离排查，难度大、效率低，风险高。随着电网输电与油气管线的持续建设和安全要求的提高，人工巡检面临难题。无人机可以在复杂地形、恶劣环境下工作，近距离巡视输电线路、油气管道、高塔等，实现 360 度无盲区巡检。

图表 33: 无人机在巡检领域的应用

巡检领域	应用场景	优势
电网巡检	输电线路通道走廊巡查	根据南方电网数据，无人机电力巡检由传统人巡的人均 4 公里/日提升至人均 14.5 公里/日，效率提升 3.6 倍。
	勘探杆塔周边环境，如周边建筑、地形的变异	
	检查漏电、过热、腐蚀老化等异常情况	
	排查塔基、塔架上的异物覆盖情况	
	执行牵引架线任务等	
油气管线巡检	巡查管道和石化产区，排查设备损坏或腐蚀	无人机巡检对比人工巡检提升效率和质量，可快速、准确巡查到油气泄露、打孔盗油等危害国家经济稳定及油气输送安全的情况。
	检测油气管道泄漏情况，识别易燃易爆物质	
	对油气管道沿线地貌进行勘察等	
其他巡检场景	河流、河道巡检；野外巡检，如冰川、草原、戈壁巡检	人机协同安全高效

数据来源：Frost & Sullivan 《中国工业无人机行业研究报告》、中泰证券研究所

图表 34: 无人机电力巡检



数据来源：搜狐网，中泰证券研究所

图表 35: 无人机油气管线巡检



数据来源：搜狐网，中泰证券研究所

- **无人机安防监控在实时性、灵活性上具有显著优势。**无人机的飞行灵活性使其拥有实时追踪目标、快速到达现场、高空监测地面的能力，可及时反馈前方信息，为警力的安排分配提供指引。在刑事侦查、交通管理和日常巡逻等安保警察任务中有着较广阔的应用前景。

图表 36: 安防监控无人机的主要应用场景及优势

应用场景	优势
刑事侦查	拍摄目标地区，搜集地形信息，利用热成像仪、红外设备追踪锁定不法人员行踪，提高公安机关的逮捕成功率
交通管理	避开路面拥堵，快速到达现场，拍摄情况以便交通部门评估事故严重程度；还可搭载扩音器喊话，进行空中指挥；
日常巡逻	随时在空中监控市区、边防、景区等地，相较人工巡逻，无人机巡逻视野更全面，速度更快

数据来源：Frost & Sullivan 《中国工业无人机行业研究报告》、中泰证券研究所

- **无人机技术在应急救援中得到广泛应用。**根据《中国气候变化蓝皮书（2019）》，中国极端天气事件趋多趋强，冰冻圈消融加速，气候风险上升。根据应急管理部发布的 2019 年全国自然灾害基本情况，2019 年各自然灾害共造成 1.3 亿人次受灾，909 人死亡失踪，528.6 万人次紧急转

移安置，直接经济损失 3,270.9 亿元。极端气候情况使国家的生态、经济、社会安全面临较大威胁。无人机可迅速应对应急场景下的救灾需求，规避地面灾情到达受灾现场，降低抢险救灾人员的伤亡率。

图表 37: 应急救援无人机的主要应用场景及优势

应用场景	优势
灾情勘察	搭载拍摄装置，侦察灾情，便于各级指挥部及时掌握灾害情况，协助应急部门作出迅速决策
消防灭火	搭载红外探测仪在空中确定热源并及时反馈给消防局，搭载洒水装置参与救火，降低消防官兵面临的危险
紧急救援	携带关键装备及物资，快速到达救援人员及车辆无法到达的位置，向受灾人员投递救援器材及物资
辅助通信	无人机充当临时转信台，在通信阻断区域快速搭建无线通信链路
灾后重振	无人机可参与灾害后的救援任务和损失评估，通过无人机和 3D 建模软件，对灾后燃油、煤矿泥浆泄露等情况进行评估与整治

数据来源：Frost & Sullivan《中国工业无人机行业研究报告》、中泰证券研究所

- **农耕朝低成本、高效率模式转变，农林植保无人机前景广阔。**根据国家统计局数据，近五年来，全国耕地面积基本不变，约为 20.2 亿亩。中国城镇化率从 2015 年的 56.1% 提升至 2019 年的 60.6%，导致农村劳动力短缺，用人成本提高。依靠大量人力耕作的模式已无法满足农业需求，中国对低成本、高效率的耕作模式需求迫切。

图表 38: 中国农业向机械化作业的方向改革



数据来源：搜狐网，中泰证券研究所

政策鼓励机械化农业发展，无人机应用比例增大。《农机装备发展行动方案（2016-2025）》、《2018 年推进农业机械化全程全面发展重点技术推广行动方案》等政策相继出台，明确表示大力推动高效农业机械化技术发展，提升我国现代农业生产水平。2018 年 3 月，农业部办公厅、财政部办公厅发布了《关于做好 2018-2020 年农机新产品购置补贴试点工作的通知》，表明将继续开展农机购置补贴引导植保无人飞机（即遥控飞行喷雾机）规范应用试点。补贴政策鼓励无人机的推广应用，中国农业向机械化作业的方向改革。

图表 39: 无人机在农林植保中的主要应用场景

应用场景	内涵
农药喷洒	作业人员根据地形和喷洒需求设计航线，无人机按照航线飞行并喷洒农药
作物检测	搭载高清数码相机、光谱分析仪、热红外传感器等设备在农田上空拍摄高清图，检测作物生长情况

数据来源：Frost & Sullivan《中国工业无人机行业研究报告》、中泰证券研究所

- **无人机预计在快递市场迎来爆发，满足灵活高频的中短途末端配送客户需求。**2013年，亚马逊宣布启动 Prime Air 无人机项目。随后，全球众多邮政运营商和民营快递企业纷纷致力于此，如德国邮政、瑞士邮政、联合包裹，以及中国的顺丰和京东等。2019年10月15日，中国民航局向迅蚁公司所属的杭州送吧物流科技有限公司颁发《特定类无人机试运行批准函》和《无人机物流配送经营许可》，这是中国民航局《特定类无人机试运行管理规程（暂行）》和经营许可“放管服”新政发布以来，国内首个完成运行风险评估和验证工作的特定类无人机试运行项目，同时也是全球首个获得城市场景无人机物流试运行批准的项目。试运行期间，该公司将在杭州市内利用空中配送网络提供安全、高效的医疗急救用品运输和同城即时配送服务。2022年1月25日，顺丰旗下大型无人机公司丰鸟科技取得中国民航局颁发的支线物流无人机试运行许可和经营许可，成为全国首家可在特定场景下开展吨级大业载、长航时支线物流无人机商业试运行的企业，也成为全球首个运用特定场景运行风险评估方法获得监管方批准进入支线物流商业试运行的大型无人机企业。由于无人机装载能力比较有限，目前在快递物流领域，无人机应用于最后一公里、尤其是农村地区的配送较多。

图表 40: 无人机快递配送优势

优势	内涵
时速高	飞行时速高达几十至上百公里。以 DHL 在广东的服务案例为例，单程派送路程为 8 公里的路线，通过汽车派送需要 40 分钟，无人机飞行仅需 8 分钟，大大提高了配送时效；
运营成本低	对驾驶员依赖低，节省人力及时间成本。根据京东内部测算的数据，目前无人机配送比普通快递员持平或略高，未来定型和规模化之后，配送成本将下降 40%-50%。
受路况影响小	空中直线运输，避开拥堵、交通事故等路段。
满足偏远地区的配送需求	在道路基础设施不完善的地方仍可飞行，使快递企业业务进一步下沉。

数据来源：Frost & Sullivan《中国工业无人机行业研究报告》、中泰证券研究所

- **消费级无人机主要应用场景为航拍及娱乐。**航拍、娱乐为消费级无人机的主要应用场景，据观研天下调查，2018年，航空以及娱乐需求占民用无人机总需求的 40% 左右。消费级无人机的运行速度、摄影像素、电池容量等不断进步。不同硬件的加入拓宽了消费级无人机的应用领域。例如，Dobby 在摄影功能中增加美颜功能，专为“自拍”打造，通过硬件

变化将航拍转向自拍领域；部分厂家结合无人机与 VR、AR，开创体感飞行新玩法；在无人机上加入荧光、烟火等设施，可完成烟火表演、广告投放、灯光秀等。在航拍无人机领域的众多商家中，大疆以齐全的产品体系覆盖低中高端航拍无人机、航拍摄像头、手持云台等航拍无人机相关市场。消费级无人机多使用成品零部件，成本较低，毛利相对较丰厚。在销售售价方面，相对于行业级应用等需要的固定翼或者大型旋翼式无人机，小型消费级无人机的价格较低，但是成本极低。

图表 41：大疆消费级无人机代表产品及参数

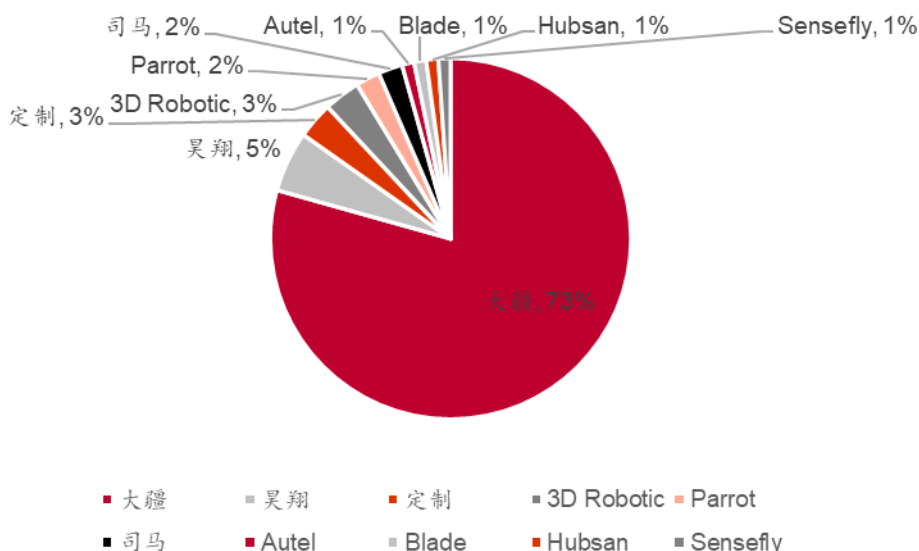
主要参数	DJI Mini 2	御 Mavic 3	精灵 Phantom 4 Pro V2.0	悟 INSPIRE 2
外观				
总量	< 249 克	895 克	1375 克	3440 克
最长飞行时间	31 分钟	46 分钟	30 分钟	27 分钟
最大水平飞行速度	57.6km/h	75.6km/h	72km/h	94km/h
影像传感器	1/2.3 英寸 CMOS 有效像素 1200 万	4/3 CMOS 有效像素 2000 万	1 英寸 CMOS 有效像素 2000 万	支持挂载禅思 X4S、禅思 X5S 和禅思 X7 云台相机
价格(单位:元)	2899 起	12888 起	9999 起	19999 起

数据来源：大疆创新官网、中泰证券研究所

消费无人机市场格局稳定，工业无人机目前仍是一片蓝海市场

- 我国无人机企业众多，消费领域龙头公司为大疆。根据 Frost & Sullivan 的报告，我国有超过 1,300 家无人机生产企业，其中深圳近 400 家企业，成都、南京亦有上百家无人机企业。消费级无人机行业主要以低成本驱动，国内企业占据全球市场主体，龙头公司有明显优势。大疆领先地位难以撼动，占据全球市场份额 70% 以上，2020 年其他公司总计仅占市场份额的 27%，不足大疆份额四成。从 2016 年开始，众多厂商布局消费级无人机市场，竞争较为激烈。

图表 42：2020 年全球消费级无人机市场格局占比分布情况



数据来源：Skylogic，华经产业研究院，中泰证券研究所

图表 43：我国消费级无人机主要公司

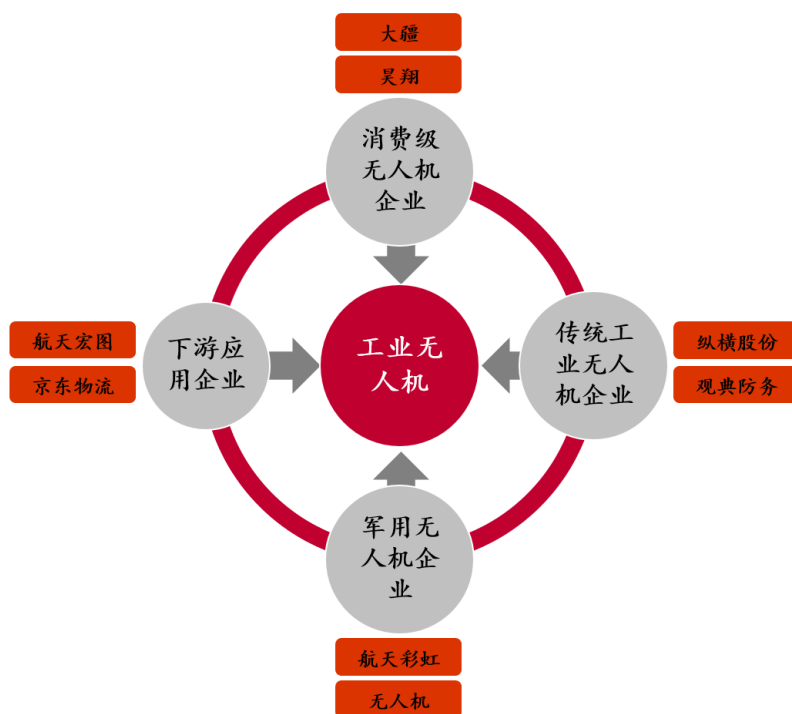
公司名称	主打产品	核心能力概述
大疆创新	以无人机飞控系统为切入点，研发出 ACE 系列直升机飞控系统、多旋翼飞控系统等产品，后切入消费无人机，推出 Phantom、Mavic 等多种飞行平台。	2006 年成立，全球领先的消费无人机企业，品牌排名常年稳居第一，客户遍布 100 多个国家。
YUNEEC 昊翔	消费级固定翼飞机、电动航空器、地空一体多旋翼无人机、电动载人飞机等在内的多种产品。	1999 年成立，制造面向消费和工业市场的无人机设备以及载人电动飞行设备，在电能航空业保持世界领先。
司马航模	智能遥控飞行产品	2008 年成立，是集设计、研发、生产、销售遥控飞机、无人机、智能飞行器等系列产品的国家高新技术企业。

数据来源：Frost & Sullivan《中国工业无人机行业研究报告》、中泰证券研究所

- 我国工业级无人机市场主要以政府为主导，市场份额较为集中，目前大疆也处于领先地位。据《纵横股份招股书》2019 年前五大工业无人机整机厂商占据 68.5% 的市场份额，但除大疆以 55.1% 的市场份额位列第一外，其他厂商的市场份额均相对较低。我国工业无人机市场主要以政府为主导，国外工业无人机市场以企业为主导，二者有较大差别。例如，农林植保无人机主要的销售来源为政府采购、当地的飞防组织以及农业合作社，个人购买的数量较低；同样，电力巡视无人机与安防无人机绝大多数由国家政府采购，个人以及企业用户极低。
- 相比消费级无人机，工业无人机对性能有更高的要求，逐步成为行业玩家争相布局的热点领域。不同于消费级无人机对无人机平台的低成本要求，由于几乎所有的工业场景对无人机的避障功能、对环境感知能力的要求都非常高，因此工业级无人机对无人机平台本身的性能和作业效率有更高的要求。例如，电力巡检场景需要无人机有效避开塔线，安防场景则需无人机具备精确的识别及追踪能力，并对收集到的数据进行处理。因此，工业无人机行业的主要参与者往往需要具备较高成熟度的技术及

核心专利优势。老牌工业级无人机品牌华科尔、汉和等持续扎根行业应用领域，推陈出新，完善其行业应用；纵横股份在垂直起降固定翼无人机方面占据领先优势。消费级无人机领域龙头大疆以其完善的无人机研发体系快速打入行业应用领域，迅速在植保领域以及电力巡检领域占领份额。消费级无人机品牌零度智控、臻迪科技、昊翔等等纷纷转战工业级无人机市场。此外，传统的军用无人机企业利用在军用无人机领域积累的技术纷纷布局工业无人机领域。在军用无人机先进技术基础上研发出的工业无人机系统，可以突破任务载荷快速集成等技术，增强工业无人机在复杂环境的可靠性与任务作业效率，实现军用无人机技术拓展应用至气象探测、应急通信等领域。工业无人机目前是一片蓝海市场，众多行业玩家纷纷重金布局。

图表 44：四类企业陆续布局工业无人机



数据来源：中泰证券研究所

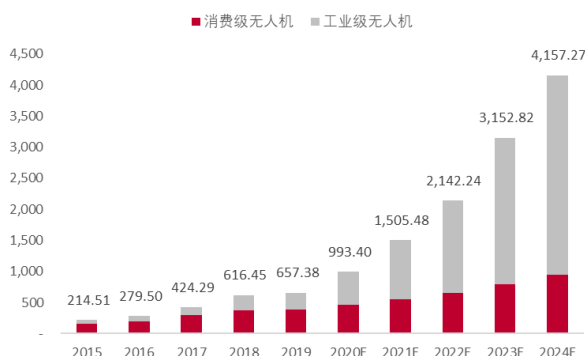
民用无人机市场高速增长，行业投资机遇空前

- **全球民用无人机市场预计延续高速增长的态势。**根据 Frost & Sullivan 报告，全球民用无人机市场规模从 2015 年的 214.50 亿元人民币增长至 2019 年的 657.38 亿元人民币，五年年均复合增长率为 32.31%；到 2024 年，全球民用无人机市场规模将增长至 4,157.27 亿元人民币，2015 年-2024 年年复合增长率将达 43.03%。
- **受益于行业发展及政策支持，中国民用无人机发展迅速，占全球市场的 65%。**根据《无人机》杂志数据，截至 2020 年，我国民用无人机注册数量共 52.36 万架，2020 年无人机经营性飞行活动 159.4 万飞行小时，

同比增长 36.4%。2015 年-2019 年，中国无人机市场规模从 155.51 亿元增长到 435.12 亿元，占全球无人机市场规模的比例保持在 65% 以上。根据 Frost & Sullivan 预测，2024 年中国民用无人机市场规模将达到 2,075.59 亿元。从类型构成看，2019 年，我国消费级无人机、工业无人机的市场规模分别为 283.33 亿元、151.79 亿元（包含无人机整机及无人机服务），占全球相应市场规模的比例分别为 74.29% 和 55.00%。随着工业无人机的快速发展，预计到 2021 年中国工业无人机市场规模将首次超过消费级无人机，成为民用无人机细分领域的主要市场。到 2024 年我国工业无人机市场规模将增长至 1,507.85 亿元，占中国民用无人机市场规模比例由 2015 年的 19% 上升至约 73%，2015 年-2024 年年均复合增长率达 54.52%。

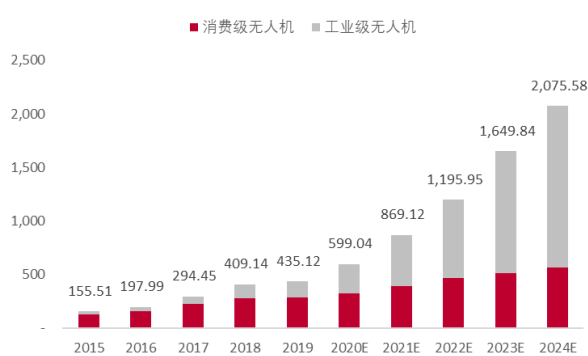
- **工业无人机未来将成为民用无人机增速最快的领域。**过去几年消费无人机一直占据民用无人机的较大市场空间，但随着无人机在工业应用场景的拓展，未来工业无人机将成为民用无人机的发展热点，增速将超过消费无人机并逐步成为民用无人机市场的主要组成部分，预计至 2024 年工业无人机市场规模将达到 3,208.20 亿元，占全球民用无人机市场规模比例由 2015 年的 25% 上升至约 77%，2015 年-2024 年年均复合增长率达 57.55%。

图表 45：全球民用无人机行业市场规模（亿元）



数据来源：Frost & Sullivan，中泰证券研究所

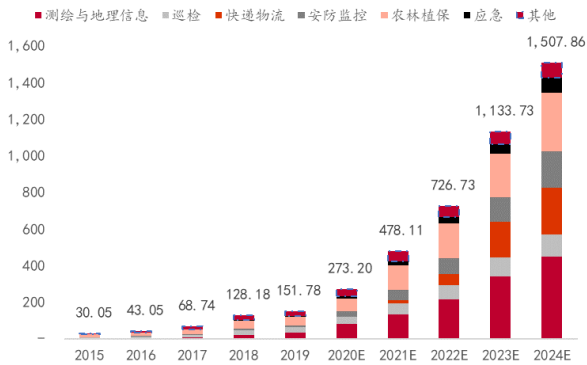
图表 46：中国民用无人机行业市场规模（亿元）



数据来源：Frost & Sullivan，中泰证券研究所

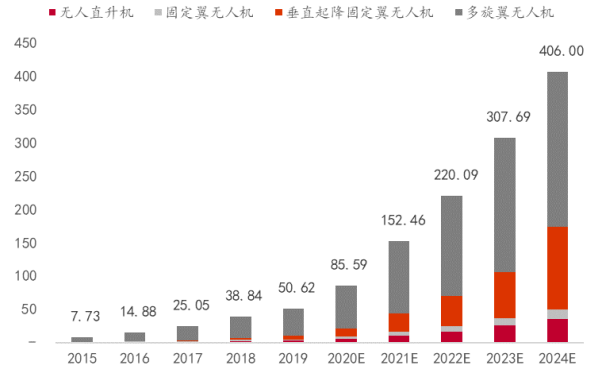
- **测绘与地理信息未来将成为工业无人机最大的应用领域。**工业无人机市场主要包含硬件及服务两大部分，以下的市场规模包括了无人机硬件市场规模以及无人机服务市场规模。根据沙利文的报告，2019 年中国工业无人机主要应用领域里，农林植保占比最大，约 30.70%，其次为测绘与地理信息、巡检、安防监控及应急，占比分别为 22.60%、18.76%、7.19% 及 3.98%。预计到 2024 年，占比情况将发生变化，测绘与地理信息将成为最大的应用领域，占比达 29.75%，农林植保、安防监控、巡检及应急占比分别为 21.14%、13.14%、8.08%、5.32%。2019 年，中国工业无人机硬件市场规模约为 50.62 亿元人民币。在这之中，多旋翼无人机市场规模约为 40.77 亿元人民币，占整体市场规模的 80.54%，无人直升机及固定翼无人机的市场份额分别为 5.56% 及 3.79%。随着垂直起降固定翼无人机的发展，这一机型优势不断彰显，逐渐代替部分固定翼无人机的需求。2019 年市场份额约为 10.12%，预计到 2024 年，垂直起降固定翼的份额将进一步提高至 30.61%。

图表 47：中国工业无人机市场规模（按下游领域划分，亿元）



数据来源：Frost & Sullivan，中泰证券研究所

图表 48：中国工业无人机硬件市场规模（按机型划分，亿元）



数据来源：Frost & Sullivan，中泰证券研究所

主要标的分析

航天彩虹

- **军用无人机龙头标的，机弹一体集成化发展。**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，面向国防工业和国民经济多个行业形成了大量自主知识产权的核心技术成果，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，性能指标达到国际一流水平。机弹一体化集成是公司在无人机武器装备领域的核心优势。
- **募投项目落地有望增强无人机产品核心竞争力。**2021年公司计划非公开发行募集资金总额不超过9.1亿元，主要投往新概念无人机研制以及低成本机载武器科研及产业化两个方向，新概念无人机研制项目方向包括“CH-4增强型无人机科研项目”、“无人倾转旋翼机系统研制项目”、“隐身无人机系统研制项目”三个项目；低成本机载武器科研及产业化项目方向包括“低成本机载武器科研项目”、“彩虹无人机科技有限公司年产XX枚低成本机载武器产业化项目”两个项目。项目落地达产后，将进一步增强公司的军用无人机和机载导弹产品的核心竞争力，有望进一步打开国内外军用无人机市场。
- **剥离低效电容膜资产，薄膜新材料业务聚焦光伏、消费电子领域。**2021年公司将旗下的电容膜业务挂牌转让，成交价格为3.2亿元。剥离该低效资产后，公司薄膜新材料业务将主要面向光伏和消费电子领域，经营质量将得到大幅改善。
- **盈利预测与投资建议：**我们预计公司2022-2024年收入分别为45.47/73.93/88.47亿元，归母净利润分别为3.46/5.76/7.96亿元，对应EPS分别为0.35元、0.58元、0.80元，对应PE分别为50X、31X、22X。军贸业务有望复苏，国内无人机列装提速，公司基本面预计大幅改善，维持“买入”评级。
- **风险提示：**军品订单不及预期；军贸订单不及预期；市场空间测算等偏差风险；研究报告使用的公开资料可能存在信息滞后或更新不及时的风

险。

中无人机

- **背靠航空工业集团，深耕军用无人机技术。**中航无人机前身由航空工业集团作为主发起人设立，目前控股股东为成飞集团，航空工业成都所为第二大股东。2011年起，公司开始承接翼龙系列无人机相关业务，为航空工业成都所提供总装试验试飞等技术服务，并于2019年正式承接翼龙无人机系统业务。目前，公司即将进入挂牌上市阶段。
- **大型固定翼无人机领军企业，业绩高速增长。**公司定位为大型固定翼长航时无人机系统成体系、多场景、全寿命的整体解决方案提供商。产品主要包括翼龙-1、翼龙-1D、翼龙-2等大型固定翼长航时无人机系统，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。凭借这几型主力产品，公司业绩高速增长，公司2021年实现营收24.76亿元，同比增长114.18%，实现归母净利润2.96亿元，同比增长79.29%。

纵横股份

- **专注于工业无人机，精于垂直起降固定翼无人机。**公司自2010年成立以来始终专注于工业无人机的研制生产，目前公司是国内垂直起降固定翼无人机领域规模领先、最具市场竞争力的工业无人机企业之一。垂直起降固定翼无人机系统是公司的核心产品。目前拥有大鹏CW007、CW10、CW15、CW20、CW25、CW30、CW100七大系列垂直起降固定翼无人机系统，最大起飞重量涵盖6.8-105千克，航时覆盖1-8小时。产品广泛应用于测绘与地理信息、巡检、安防监控、应急等领域。主要客户包括国家基础地理信息中心、各省市测绘院、华测导航、南方测绘、国家电网、南方电网、中国地震局、中国飞行试验研究院等知名企事业单位及科研院所。
- **横向布局飞控、地面指控和无人机服务业务。**公司在飞控和地面指控领域同样具备一定的技术实力。公司自主研发的飞控与地面指控系统应用于国家多个重大航空项目的飞行试验验证平台，包括多用途轻型水陆两栖飞机海鸥300缩比验证机自由飞失速尾旋试验、军用大型运输机Y20缩比验证机自由飞试验、下一代民用客机缩比验证机“灵雀B”全流程试飞、民用客机C919缩比验证机自由飞失速试验等。同时，公司积极布局无人机服务业务服务，包括无人机航飞数据服务、无人机执照培训服务，随着工业无人机市场空间逐步打开，公司有望实现高速增长。

爱乐达

- **深耕航空零部件机加工十余年，技术实力强。**公司自2005年承接航空零部件精密加工业务，经过十余年的发展和经验积累，建立了较为成熟的质量管理体系、适应航空零部件生产特点的管理模式、比较完善的工艺技术制造规范以及专业的制造技术团队，并获得中航工业下属飞机制造单位“优秀供应商”荣誉。由于航空零部件原材料材质的特殊性以及零件结构复杂性，其加工技术难度大，尤其是钛合金类零件现有的加工

企业大多只作粗加工，公司经过多年的经验积累和技术创新，在钛合金类零件精加工上具有一定技术优势，部分钛合金类零件的加工技术达到国内先进水平。同时，公司通过一系列创新的技术工艺、优秀的加工流程管理和严格质量管控，产品良品率达到 99.50% 以上，处于行业先进水平。

- **纵向布局特种工艺处理业务，资质稀缺竞争力强。**公司拥有阳极氧化、无损检测、电镀、酸洗、热处理、喷漆线等 10 余种特种工艺和理化试验能力，具备航空结构零部件特种工艺全工序处理能力。业务主要为公司承接的部分机加产品的特种工艺处理；主机厂及其协作单位机加产品的特种工艺处理；航空制造领域市场其他客户特种工艺业务（如陕飞、航发科技、普惠艾特等）。
- **部装业务涵盖无人机及军机，业绩有望高速增长。**公司已开展某型无人机、某型军机以及多个民用机型部组件装配业务，着重建设部件装配和机体装配全流程管理能力。报告期内，公司除完成某型无人机复杂中心段部件装配外，完成了该机型机身段整体交付；与此同时，公司积极推进从“原材料--数控精密加工--特种工艺处理--机身和机体装配”全流程供应链管理能力建设。
- **盈利预测与投资建议：**我们预计公司 2022-2024 年实现营收 8.95 亿元、11.97 亿元、14.88 亿元，归母净利润分别为 3.75 亿元、5.19 亿元、6.51 亿元，EPS 分别为 1.54 元、2.13 元、2.66 元，对应 PE 分别为 25X、18X、14X，公司是专注航空制造领域 18 年，航空零部件全流程优势显著，将充分受益于军机放量和国产民机批产，维持“买入”评级。
- **风险提示：**军品订单不及预期；产品交付不及预期；盈利预测不及预期。

北摩高科

- **领先的起落架及刹车产品供应商，充分受益于十四五期间军品放量。**公司作为业内领先的军用航空航天飞行器起落架着陆系统及刹车制动产品的研发制造企业，产品广泛应用于歼击机、轰炸机、运输机、教练机、军贸机、直升机及航天高空飞行器等重点军工装备，显著受益于主战装备的列装放量。此外，公司生产的飞机刹车制动产品关系到飞机起飞、降落及滑跑安全，属于耗材类产品，具有一定的使用寿命和替换周期，随着十四五军工行业实战演习频率和飞行训练小时数的提升，机轮和刹车盘类耗材产品的替换和维修周期或缩短，公司有望直接受益。
- **提升配套层级，持续巩固核心竞争力。**公司以刹车盘（副）为基础，逐步向飞机机轮、刹车控制系统、起落架着陆全系统延伸，并朝着集成化和智能化的方向发展。公司具备独立完成飞机起落架着陆全系统设计、制造及试验验证能力的集成优势，2021 年公司正式完成起落架着陆系统的交付，实现了从零部件供应商、材料供应商向系统供应商、整体方案解决商的跨越式转变，形成跨度纵深的产业链综合竞争力，系统集成优势明显，配套层级显著提升。
- **全面拓展无人机等新型号，后续增长动力十足。**公司为提升产品丰富度和集成度而研发多年的飞机起落架系统已取得阶段性成果。未来公司将继续努力，持续某新型号高级教练机、某新型轰炸机、某新型号舰载机、某型号直升机、某新型歼击机、大型无人机刹车控制系统及机轮的研制

工作，预计未来 3-5 年陆续定型批产、列装部队。新产品放量后，有望显著增厚公司业绩。

智明达

- **军用嵌入式计算机核心供应商，技术优势突出。**公司通过二十年的技术与行业经验积累，掌握并具备了能实现多种功能和能应用于多个领域的军用嵌入式计算机模块的核心技术，形成了一套完整的研制生产流程和产品质量控制与追溯体系，在嵌入式计算机模块的可靠性、安全性、维修性、测试性、保障性、环境适应性、电磁兼容性、国产化、低功耗、小型化等方面有丰富的设计和实施经验。公司产品功能覆盖数据采集、信号处理、数据处理、通信交换、接口控制、高可靠性电源、大容量存储与图形图像处理等。
- **下游装备放量以及国产替代双重需求带动，公司有望迎来高速增长。**近年来，在国家经济实力整体增长的基础上，正是我国军用嵌入式计算机行业发展的黄金时代。十四五规划指出：“打造一支现代化、信息化、高端装备化的人民军队”，要“加快关键核心技术攻关，加快战略性、前沿性、颠覆性技术发展”。武器装备的信息化已是我国国防建设的重点，军用嵌入式计算机行业需求在未来仍将持续增长。

风险提示

- **军品订单不及预期：**军用无人机产品的下游主要客户是军队，军队的采购需求与国防预算和国际政治局势有较大关系。公司的军品订单存在不及预期的可能性。
- **市场空间测算偏差风险：**研究报告中的市场空间测算均基于一定的假设条件，假设条件存在实际达不到的可能性，市场空间测算存在偏差的风险。
- **研究报告使用的公开资料可能存在信息滞后或更新不及时的风险：**研究报告中的数据和资料来自于公司招股书、公告、第三方研报等公开渠道。公开资料更新频次存在不确定性，研报所用数据可能存在信息滞后或更新不及时的风险。

投资评级说明:

	评级	说明
股票评级	买入	预期未来 6~12 个月内相对同期基准指数涨幅在 15%以上
	增持	预期未来 6~12 个月内相对同期基准指数涨幅在 5%~15%之间
	持有	预期未来 6~12 个月内相对同期基准指数涨幅在-10%~+5%之间
	减持	预期未来 6~12 个月内相对同期基准指数跌幅在 10%以上
行业评级	增持	预期未来 6~12 个月内对同期基准指数涨幅在 10%以上
	中性	预期未来 6~12 个月内对同期基准指数涨幅在-10%~+10%之间
	减持	预期未来 6~12 个月内对同期基准指数跌幅在 10%以上

备注: 评级标准为报告发布日后的 6~12 个月内公司股价 (或行业指数) 相对同期基准指数的相对市场表现。其中 A 股市场以沪深 300 指数为基准; 新三板市场以三板成指 (针对协议转让标的) 或三板做市指数 (针对做市转让标的) 为基准; 香港市场以摩根士丹利中国指数为基准, 美股市场以标普 500 指数或纳斯达克综合指数为基准 (另有说明的除外)。

重要声明:

中泰证券股份有限公司 (以下简称“本公司”) 具有中国证券监督管理委员会许可的证券投资咨询业务资格。本报告仅供本公司的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。

本报告基于本公司及其研究人员认为可信的公开资料或实地调研资料, 反映了作者的研究观点, 力求独立、客观和公正, 结论不受任何第三方的授意或影响。但本公司及其研究人员对这些信息的准确性和完整性不作任何保证, 且本报告中的资料、意见、预测均反映报告初次公开发布时的判断, 可能会随时调整。本公司对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改, 投资者应当自行关注相应的更新或修改。本报告所载的资料、工具、意见、信息及推测只提供给客户作参考之用, 不构成任何投资、法律、会计或税务的最终操作建议, 本公司不就报告中的内容对最终操作建议做出任何担保。本报告中所指的投资及服务可能不适合个别客户, 不构成客户私人咨询建议。

市场有风险, 投资需谨慎。在任何情况下, 本公司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。

投资者应注意, 在法律允许的情况下, 本公司及其本公司的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, 并可能为这些公司正在提供或争取提供投资银行、财务顾问和金融产品等各种金融服务。本公司及其本公司的关联机构或个人可能在本报告公开发布之前已经使用或了解其中的信息。

本报告版权归“中泰证券股份有限公司”所有。未经事先本公司书面授权, 任何人不得对本报告进行任何形式的发布、复制。如引用、刊发, 需注明出处为“中泰证券研究所”, 且不得对本报告进行有悖原意的删节或修改。