

2022年 中国军用无人机行业概览：大国重器，未来战争的作战主力

2022 China Military UAVs Industry

2022年の中国ドローン産業の概要

(摘要版)

报告标签：国防军工、军用无人机、俄乌战争、阿富汗战争、美国、翼龙、
主笔人：鲍金玲

报告提供的任何内容（包括但不限于数据、文字、图表、图像等）均系头豹研究院独有的高度机密性文件（在报告中另行标明出处者除外）。未经头豹研究院事先书面许可，任何人不得以任何方式擅自复制、再造、传播、出版、引用、改编、汇编本报告内容，若有违反上述约定的行为发生，头豹研究院保留采取法律措施、追究相关人员责任的权利。头豹研究院开展的所有商业活动均使用“头豹研究院”或“头豹”的商号、商标，头豹研究院无任何前述名称之外的其他分支机构，也未授权或聘用其他任何第三方代表头豹研究院开展商业活动。

报告要点速览

军用无人机在战争中的使用越来越广泛，并以其特有的作战方式和作战效能战争中发挥了十分重要的作用，甚至多次扭转战争局势，军用无人机成为军事竞争新热点。军用无人机是一种由动力驱动、无人驾驶、可重复使用、携带任务载荷的执行军事任务的飞行器，其销售霸主地位突出，可进一步分为无人侦察机/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。本文聚焦于中国军用无人机的发展，将解答以下几个问题：(1)军用无人机的发展背景是什么？(2)全球及中国军用无人机的发展历程？(3)全球及中国军用无人机的竞争格局？

观点提炼

➤ 军用无人机的发展背景是什么？

- 军用无人机在战争中的使用越来越广泛，并以其特有的作战方式和作战效能战争中发挥了十分重要的作用，甚至多次扭转战争局势，军用无人机成为军事竞争新热点。
- 随着军用无人机在作战中的作用越来越突出，中国政府也陆续出台鼓励军用无人机产品发展的相关政策，使得中国军用无人机虽然发展较晚，但后劲十足，呈现出明显的后发优势。

➤ 全球及中国军用无人机的发展历程？

- 经过100多年的发展，军用无人机也逐渐从“战场配角”发展成现代制空的“作战主体”，其全球发展历史大致可分为起步阶段、实用阶段和高速发展阶段三个阶段；中国无人机研究起步较晚，始于20世纪50年代末，但经过50余年发展，中国已研制出多种规格、多种型号、多种用途的军用无人侦察机、察打一体无人机等，技术已达到世界先进水平。

➤ 全球及中国军用无人机的竞争格局？

- 从全球军用无人机的竞争格局来看，美国处于第一梯队，占据绝对优势，中国处于第二梯队，发展迅速，而从中国的军用无人机竞争格局来看，中无人机、航天彩虹、航天电子引领发展。

■ 军用无人机成为军事竞争新热点

军用无人机在战争中的使用越来越广泛，并以其特有的作战方式和作战效能战争中发挥了十分重要的作用，甚至多次扭转战争局势，军用无人机成为军事竞争新热点

军事无人机在战争中使用历程，1917至今

孕
育
期

- 时间：第一次世界大战至越南战争。
- 特征：该阶段的无人机以遥控靶机为主要形式，初步具备了现代军用无人机的雏形，但系统构成、通信手段、功能用途相对单一，尚未真正走上战场。

早在第一次世界大战，无人机就登上了战争的舞台，1917年，美国成功将一架有人驾驶飞机改装成无人驾驶飞机，**被公认为是世界上第一架无人机**。1933年，英国设计了人类历史上第一批批量投产的无人靶机“蜂后”，该型无人靶机一共生产了约420架，此后，世界各国也纷纷研制出了不同用途的无人靶机，但该阶段的无人机以遥控靶机为主要形式，尚未真正走上战场。

- 时间：越南战争至海湾战争。
- 特征：该阶段的军用无人机应用已从训练测试、演习试验等逐渐迈入战场实兵对抗，用途也从开始的情报侦察单一用途逐步拓展到侦察、诱饵、干扰、窃听等多种用途，其系统构成不断被完善、平台型号也逐渐增加，但对支撑条件依赖较大，难以单独实施作战。

军用无人机第一次运用于实战是20世纪60年代美国对越南的越南战争，越战初期，北越人民军严密的防空火力造成了美军的重创，巨大的损失促使美军寻找更有效的作战方式，1964年，美军首次将火蜂无人机应用于战场，执行战役战术侦察任务。在越战期间，**火蜂无人侦察机先后出动3,400多架次，获取了近80%的侦察情报，而战损率仅为16%**，相当于挽救了1,000多名飞行员和500多架有人侦察飞机的损失。

越战之后，军用无人机在中东战争中大放异彩，其作战价值得到了越来越多的认可。如以色列创新性地发挥了无人机不怕牺牲的特质，一举摧毁了叙利亚的防空导弹阵地，此外，通过加强电子欺骗设备，以色列将喷气式无人靶机改装为能够模拟喷气式战斗机的诱饵无人机，再配合“侦察兵”“猛犬”等电子侦察和光学侦察无人机，构成了前出的用作诱饵和侦察的无人机群。而海湾战争中，美国陆军的先锋排平均每200分钟飞行46架次，美国海军的先锋无人机共为战列舰执行精确火力引导等任务83次。海军陆战队的先锋连队在“沙漠风暴”行动中执行任务185次，美军共6个先锋无人机连队，累计执行522架次飞行任务，总飞行时长1683小时。可以说，**海湾战争正式开启了无人机空战作战的新模式**。

- 时间：海湾战争至阿富汗战争。
- 特征：该阶段的军用无人机已经形成了覆盖战略、战役、战术不同层级，高中低空甚至临近空间等不同空域，大中小甚至微型等不同量级，采用多种动力和气动布局，可以搭载多种任务载荷的庞大体系。

婴
幼
期

儿
童
期

来源：头豹研究院

科索沃战争和阿富汗战争重新改写了无人机空中作战的历史，军用无人机的任务领域包括了战术侦察、电子侦察、目标指示、通信中继、对地打击等更加宽广的范围。在科索沃战争中，以美国为首的北约部队使用“捕食者”“猎人”等无人机，飞行1,400多小时，对南斯拉夫联盟共和国内进行了大量战前与战中常态化侦察，为空袭提供了充分、高效的情报支援，成为遂行侦察监视任务的主力，也为无人机察打一体、多无人机协同、有人/无人协同积累了初步经验。

阿富汗战争在无人机空战作战发展过程中具有里程碑意义，阿富汗地形奇特，多山地峡谷，地面部队难以展开，如何搜索纵横的沟壑成为了当时的难题，而随着军用无人机的可靠性和适应性越来越高，美军开始利用军用无人机为地面小分队提供周边的侦查和预警，同时承担了日常的巡逻任务，随后，更是开发出“察打一体”无人机。2001年11月15日，美军在F-15的配合下利用捕食者无人机及其携带的地狱火导弹实施打击，成功击毙“基地”组织二号人物，这也标志着无人机正式从杀伤链的外围拓展到直接攻击的末端。

- 时间：阿富汗战争至今。
- 特征：该阶段，传统战争中方向既定、模式确定、方案拟定的流程式战术突袭正逐渐被新时代的无人机打破，军用无人机进一步从隐身单平台或小编队作战转向网络化、分布式、体系化作战，并形成了无人平台与有人平台联动的新型作战样式，也逐步向无人蜂群作战探索，其预警难、发现难、识别难、跟踪难、抗击更难。

在阿富汗战争之后，军用无人机在战场上的运用越来越广泛，规模作用也不断增加。伊拉克战争中，美军接连使用“全球鹰”“捕食者”“龙眼”“影子200”等各型无人机90余架，执行侦察监视、火力打击、目标指示、通信中继、毁伤评估等多样化作战任务，是迄今为止无人机使用做最全面最广泛的一次。2020年的纳卡冲突中，阿塞拜疆大量使用“苍鹭”“赫尔墨斯”“轨道-3”“天空袭击者”“轨道剑”“哈洛普”和TB-2等多型无人机，对亚美尼亚军事目标实施侦察监视、火力打击、目标引导、反辐射攻击等行动，承担了75%以上的攻击任务，取得显著战果，一定程度上主导了作战进程。2022年的俄乌战争中，无人机也发挥了巨大的战略作用，乌军在冲突后未获得制空权，且在俄军的火力打击下空战力量损失严重，因此在冲突爆发伊始就将无人机作为空袭作战的主力，“拜拉克塔尔TB-2”无人机先后对俄罗斯军队及俄罗斯境内目标实施了多次攻击，实施情报与侦察，引导乌克兰炮兵进行打击，从而减缓了俄军进攻节奏，从2022年7月至今，战线陷入僵局，但2022年10月，俄军派出自杀式无人机对乌克兰民用设施展开袭击，俄乌战场局势再次逆转，俄乌冲突还在持续，双方不断提升无人机的使用频次与强度，也表明低成本的中小型无人机可打破传统有人机主导的空中作战格局，初步形成以低成本无人机为主战装备的全新作战形态。

来源：头豹研究院

全球军用无人机的的发展历程

经过100多年的发展，军用无人机也逐渐从“战场配角”发展成现代制空的“作战主体”，其全球发展历史大致可分为起步阶段、实用阶段和高速发展阶段三个阶段

全球军用无人机发展历程，1917年至今

起步阶段：
靶机

- **1917年：**第一台自动陀螺稳定器发明，使得飞机能够保持平衡向前的飞行，无人飞行器自此诞生，这项发明被用在了美军的**斯佩里空中鱼雷号**无人机中，但斯佩里空中鱼雷从未参与实战；同年，通用公司设计开发了**凯特灵空中鱼雷**飞行器，但也未参与战争。
- **1935年：**英国发明了**DH.82B 蜂王号**，使得无人机能够飞回起飞点，从此无人机可以执行侦察任务。蜂王号最高飞行高度17,000英尺，最高航速每小时100英里，在英国皇家空军服役到1947年。
- **1944年：**德国为了攻击英伦列岛设计了**复仇者一号**，复仇者一号是当代巡航导弹的先驱，时速可达470英里，且可搭载多达2,000磅的导弹，英国有900多人死于该型无人机之下。
- **1955年：**由瑞安航空1951年制造的**火蜂原型机XQ-2**在四年后进行首次试飞，这架世界上首台喷气推动的无人机，主要用于美国空军，适用于情报收集以及无线电交流的监控活动。

实用阶段：
智能型无人机

- **1963年：****洛克希德M-21和D-21**同属一个1963年到1968年间进行的秘密项目，M-21型新增供发射操作员乘坐的副驾驶舱，这两个型号的飞行器于1969年到1971年开展对罗布泊核试验场的四项侦察活动。
- **1986年：**于1986年12月首飞的**先锋系列无人机**为战术指挥官提供了特定目标以及战场的实时画面，执行了美国海军“侦察、监视并获取目标”等各种任务，先锋号现在仍在服役，通过火箭助力起飞，起飞重量416磅，航速每小时109英里，可漂浮在水面，且可通过海面降落进行回收。
- **1994年：**通用原子公司于1994年制造了**MQ捕食者无人机**，捕食者的升级版能将完全侦查用途的飞机改造成用于携带武器并攻击目标，捕食者无人机在联合国及北约在1995年对波斯尼亚的战役中首次使用，同时也出现在美军阿富汗和伊拉克战场上，正逐步被淘汰。

发展阶段：
无人机技术不断发展

- **2004年：****RQ-7B 幻影 200**被美国陆军和海军战队用于伊拉克和阿富汗战场，该系统能够定位并识别战术指挥中心125公里之外的目标，其被广泛应用于中东地区。
- **2005年：**美国军方开发出**火力侦察无人机**，其能在任何能够起降飞行器的舰船上自行起飞并且在非预定地点着落。
- **2009年：****RQ-170 哨兵**服役于美国空军，2011年5月，RQ-170参与了巴基斯坦的阿伯特巴德，美军在此找到并剿杀了奥萨马·本·拉登。
- **2010年：****全球鹰无人机**拥有长时间飞行能力，服役美国空军的该型无人机装备了能够开展情报收集、侦察以及监视等功能的综合传感器。

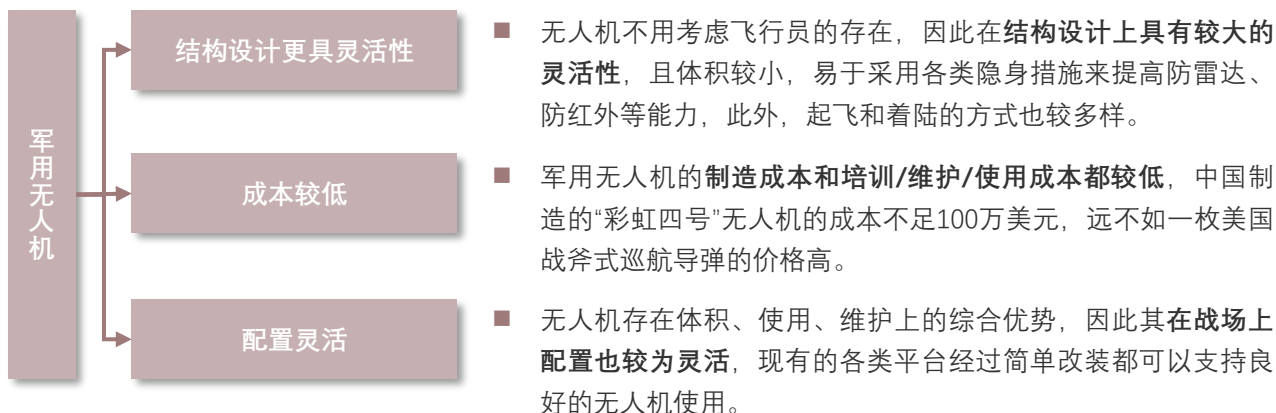
20世纪20-60年代，无人机主要作为靶机使用，是**无人机发展的起步阶段**；20世纪60-80年代，无人机侦察机及电子类无人机在战场上崭露头角，**开始进入实用阶段**；从20世纪90年代起，无人机在现代高技术局部战争中得到了全面应用，军用无人机行业正处于**迅速崛起和蓬勃发展阶段**。

来源：头豹研究院

■ 军用无人机的作战优势及模式分析

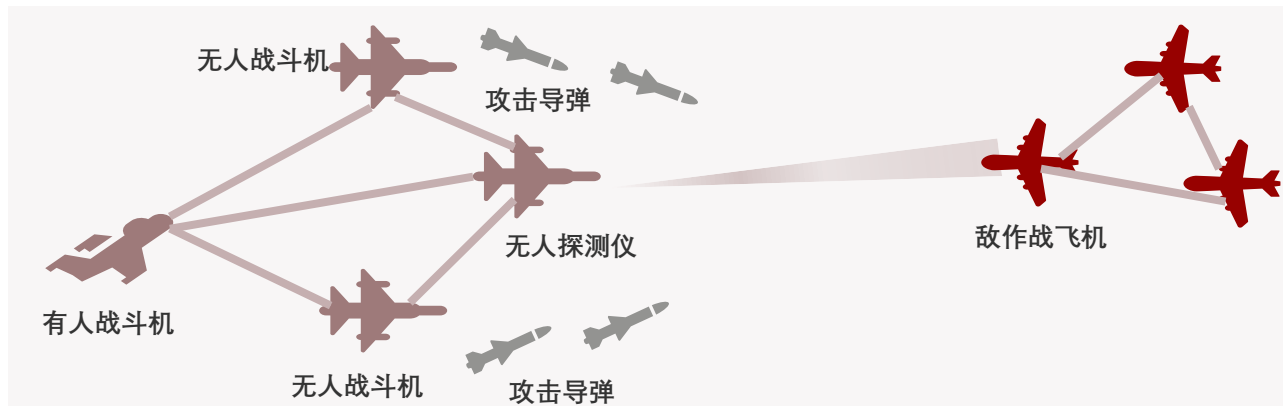
由于军用无人机具备结构设计灵活、成本较低、配置灵活等作战优势，因此其也从战场辅助力量变为作战主力，主要的作战模式包括单独遂行、有人与无人协同作战、无人机蜂群模式等

军用无人机具备作战优势



- 军用无人机可执行单独遂行任务，其主要由察打一体无人机、C4ISR体系和地面控制站组成，在战斗开始阶段，无人战斗机便可先发制人，以高隐身性能和高机动性能完成空空、空地作战任务，在其他阶段，察打一体机也保持不间断的警戒，实时打击可能出现的地面威胁，以维持对敌方综合军事力量的压制。

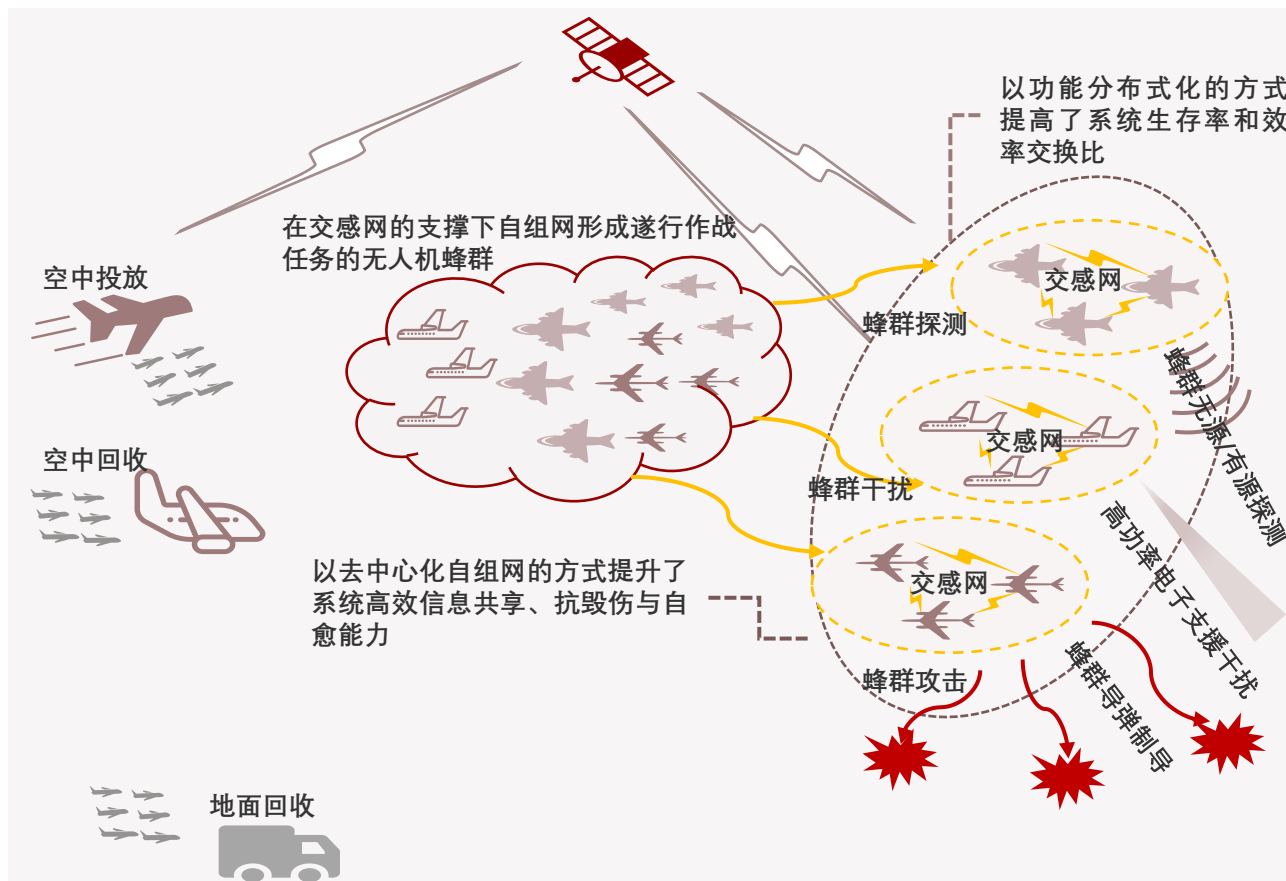
有人/无人智能协同作战样式示意图



- 军用无人系统发展至今，依然不如人脑发达，因此面对瞬息万变、情况复杂的战场情况很难做出最优快速决策，此外，无人系统也存在对卫星导航依赖性过强、对战场变化临机反应能力偏弱等问题，距离操控节点越远也不便于人为控制。因此，有人与无人系统智能协同作战，基本采用以人脑指挥、人机交互为主，主要有按照预先作战预案无人系统配属有人部队协同作战、按照作战目标交互协同有人指挥控制无人系统作战和按照整个作战意图有人与无人系统临时自主协同等几种模式。军用无人机可在第一时间进入战场执行侦察任务，配合有人战机迅速掌握战场态势，避免因战场情况发生变化没有及时调整而出现失误，此外还能进一步增加纵深作战距离。有人与无人系统智能系统作战主要依靠有人机与无人机之间以及其他战场态势共享共用资源，从而提高整个系统的作战效能，有望成为未来空战重要形式之一。

来源：头豹研究院

无人机蜂群作战示意图



■ 无人机蜂群作战是一个相当前沿的军事概念，是世界军事大国都在探索的新型作战能力，**其将一定数量的低成本、小型化、智能化的无人机集群按照程序设计实现一定作战功能的作战样式**。科技发展至今，精确制导武器也出现了危机，一旦敌方采用各种防御技术，或欺骗、或拦截，以降低精确制导弹药实际毁伤能力，就会带来沉重的价格负担。而无人机蜂群作战中，每一个无人机单元简单、低廉、能力有限，实现了节点的极小化，但蜂群作为一个整体，又可以做到网络的极大化，因此，每一个节点飞机，成本低廉，性能平庸，但一旦组队，就可以让整体具有较大的杀伤力，也具备复杂灵活的攻击模式，同时疏散分布式的蜂群也提高了突防成功率，即便有个别单元出现损失，也不影响整体作战的成功性。2018年1月5日，武装分子利用蜂群无人机攻击了俄军驻叙利亚军事基地，13架攻击无人机中的6架被俄电子战部队截获并控制，7架被防空系统摧毁。2022年的俄乌战争中，俄军通过使用包括沙赫德-136、Mohajer-6等自杀式无人机在内的各型武器，导致乌克兰30%-40%的电力设施已遭到破坏，50%以上的发电设施遭到袭击，甚至出现了该类型无人机飞到基辅上空开展攻击的情况，对乌克兰方面造成了极大困扰。从中也可以看出，无人机蜂群作战模式能极大发挥出1+1大于2的优势，有望成为未来空战的重要作战方式之一。

来源：头豹研究院

军用无人机产业链分析

军用无人机的产业链较长，上游主要是高端原材料和结构件的供应商，中游由机电系统和任务载荷等分系统制造企业组成，产品的附加值较高，下游则为整机制造企业，位于核心位置

军用无人机产业链图谱

上游：高端原材料&结构件供应商

高端原材料



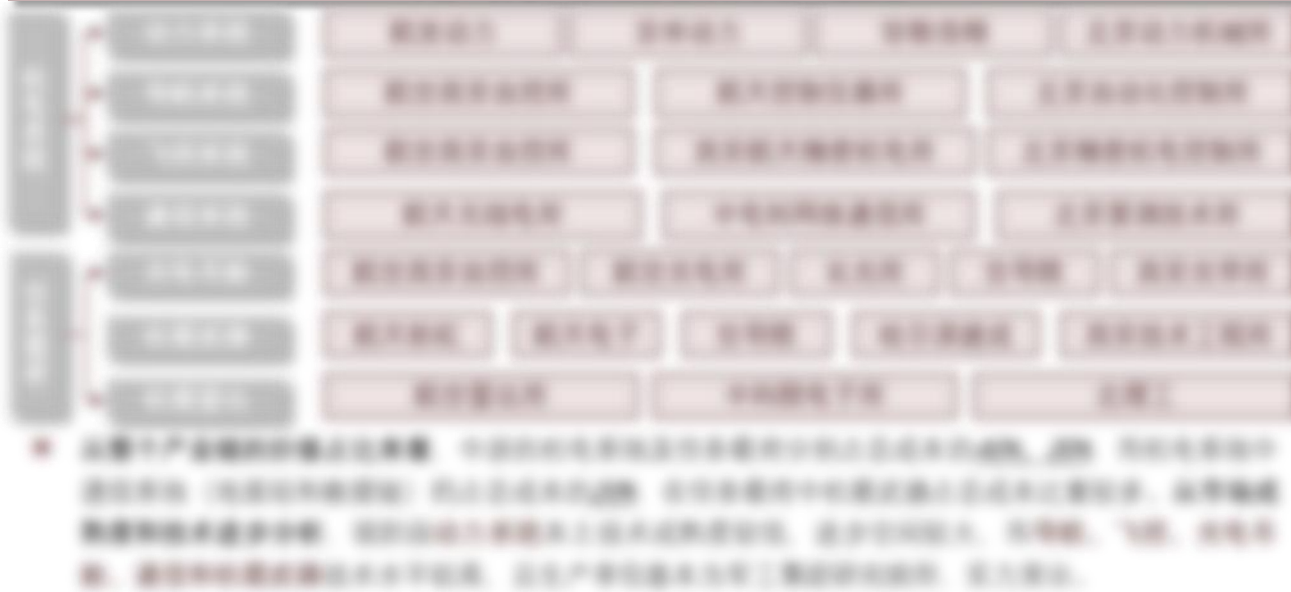
结构件供应商



■ 军用无人机普遍大量使用**碳纤维复材**作为机体结构，以充分发挥其高比强度、耐腐蚀抗疲劳和电磁屏蔽等性能，如美国RQ-4全球鹰的机翼、尾翼、发动机短舱、后机身采用碳纤维复材，复材用量占比65%。此外，隐身无人机成为现代空战体系中的绝对主力，**隐身材料**至关重要。

■ 上游还包括**机体、发动机、航空电子、机载设备等部件供应商**，与高端原材料产品需求旺盛不同，结构件加工行业壁垒较低，竞争激励，以爱乐达、立航科技、晨曦航空、广联航空等为代表的企业为主机厂多型号无人机提供部分装配配套。

中游：机电系统&任务载荷分系统制造企业



下游：整机制造商

中大型长航时



中小型



民参军小型



■ 中国的军用无人机整机生产**由航天集团等军工国企主导，部分民参军企业协同参与**，其中，中无人机和航天电子引领中大型长航时无人机制造领域，航天电子在中小型无人机制造领域占据优势。

来源：头豹研究院

■ 军用无人机竞争格局分析

从全球军用无人机的竞争格局来看，美国处于第一梯队，占据绝对优势，中国处于第二梯队，发展迅速，而从中国的军用无人机竞争格局来看，中无人机、航天彩虹、航天电子引领发展

全球军用无人机竞争梯队



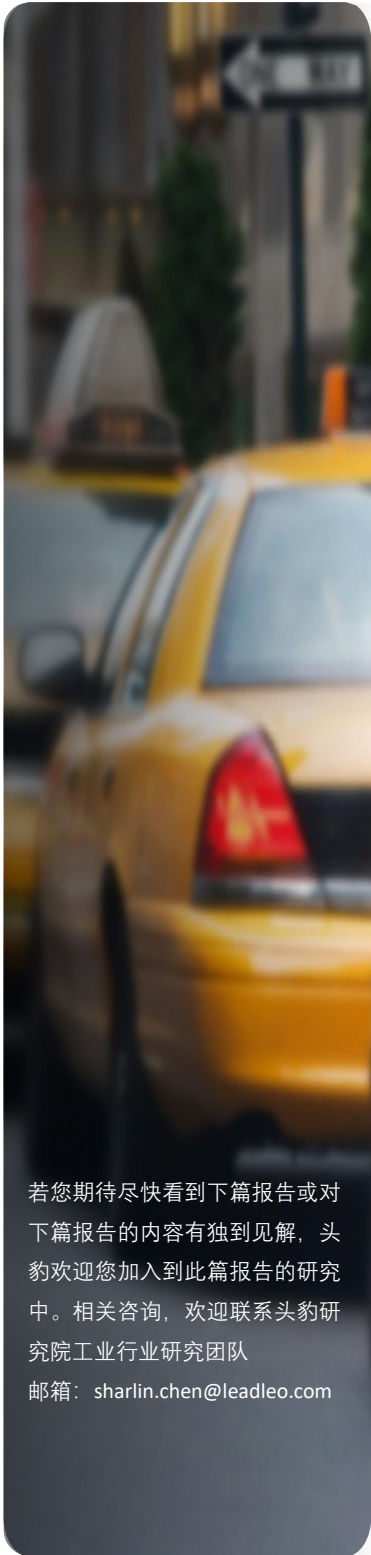
- 全球军用无人机的竞争格局可分为三个梯队。第一梯队是美国，美国对军用无人机的研发与应用均处于国际领先水平，其技术先进，种类丰富，已形成了覆盖高、中、低空，远、中、近程，大、中、小型，战略、攻击、对抗多层次的完整无人机体系，此外，在全球排名前五名的军用无人机研制厂商中，美国的企业占据了前三名，诺斯洛普·格鲁曼与通用原子为全球军用无人机市场的主导者，份额领先于其他厂商。第二梯队包括中国、以色列、日本、欧洲各国。中国现有的军事无人机谱系主要包括中高空、远程、重型的无人机，但在中低空、小型、轻型无人机领域尚存在欠缺。与中国同层次的还有以色列，以色列军用无人已形成从长航时无人机、战斗无人机到攻击无人机的较为完整的无人机体系。第三梯队的国家包括伊朗、巴基斯坦等部分亚洲、非洲第三世界国家，其均拥有一定数量的无人机，但尚处于研制、试验、小批量生产阶段。

中国军用无人机竞争梯队



- 中国的军用无人机制造厂商也可以分为三个梯队：第一梯队由中无人机、航天彩虹、航天电子占据，其背后有研制单位技术支持，掌握着最前沿的无人机技术；第二梯队由天宇长鹰、海鹰航空等组成，其拥有的无人机数量较少，且往往没有形成系列；第三梯队的企业尚处在成长阶段。

来源：头豹研究院



若您期待尽快看到下篇报告或对下篇报告的内容有独到见解，头豹欢迎您加入到此篇报告的研究中。相关咨询，欢迎联系头豹研究院工业行业研究团队
邮箱：sharlin.chen@leadleo.com

完整版研究报告阅读渠道：

- 登录www.leadleo.com，搜索《2022年中国军用无人机行业概览：大国重器，未来战争的作战主力》

了解其他无人机系列课题，登陆头豹研究院官网搜索查阅：

- 2021年中国航空飞机行业概览：全副武装，装备升级
- 中国民用无人机行业研究报告
- 中国农业无人机行业研究报告
- 2022年中国城市空中交通（UAM）短报告：发展前景分析
- 2022年中国商业航天概览

头豹研究院简介

- ◆ 头豹是中国领先的原创行企研究内容平台和新型企业服务提供商。围绕“协助企业加速资本价值的挖掘、提升、传播”这一核心目标，头豹打造了一系列产品及解决方案，包括：**报告/数据库服务、行企研报定制服务、微估值及微尽调自动化产品、财务顾问服务、PR及IR服务**，以及其他以企业为基础，利用大数据、区块链和人工智能等技术，围绕产业焦点、热点问题，基于丰富案例和海量数据，通过开放合作的增长咨询服务等
- ◆ 头豹致力于以优质商业资源共享研究平台，汇集各界智慧，推动产业健康、有序、可持续发展



备注：数据截止2022.6

四大核心服务

企业服务

为企业提供**定制化报告服务、管理咨询、战略调整**等服务

行业排名、展会宣传

行业峰会策划、**奖项评选、行业白皮书**等服务

云研究院服务

提供**行业分析师外派驻场服务**，平台数据库、报告库及内部研究团队提供技术支持服务

园区规划、产业规划

地方**产业规划、园区企业孵化**服务

报告阅读渠道

头豹官网 —— www.leadleo.com 阅读更多报告

头豹APP/小程序 —— 搜索“头豹”手机可便捷阅读研报

头豹交流群 —— 可添加企业微信13080197867，身份认证后邀您进群

详情咨询



客服电话

400-072-5588



上海

王先生：13611634866

李女士：13061967127



深圳

李先生：13080197867

李女士：18049912451



南京

杨先生：13120628075

唐先生：18014813521