

证券研究报告 | 国防军工 | 2025年08月4日

军工团队·行业深度报告

无人智能僚机：全球新一代制空力量

分析师

李鲁靖

登记编号：S1220523090002

刘明洋

登记编号：S1220524010002

黄凯伦

登记编号：S1220524090001



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

- 无人僚机作为新一代空战体系的核心装备，凭借低成本可消耗性、高自主协同能力及多任务适应性，能在多种作战运用场景中发挥重要作用。与传统无人机相比，无人僚机是基于有人+无人机编组方案，使用有人飞机控制一架或者多架无人机，执行侦察与作战任务，更强调与有人机的交互配合，增强整体作战效能。作为一种新兴的军事装备，无人僚机足以改变战争形态，正重塑全球制空权竞争格局。
- 无人僚机作为五代机、六代机的协同作战“伙伴”，同样具备隐身性能。
- 全球军事强国均加速布局“忠诚僚机”领域，多国已推出具有代表性无人僚机项目。比如，美国的XQ-58A“女武神”机已经在2020年完成了与F-22和F-35战斗机的编队飞行；俄罗斯在发展忠诚僚机时则分为两条路线：传统低成本的轻型“雷霆”无人机和具备较强空战能力的“猎人”无人战斗机；法国的无人僚机项目代表则为与“阵风”舰载机协同飞行的“神经元”无人机；韩国于今年正式展示其新型隐身“忠诚僚机”无人机——低可观测无人僚机系统（LOWUS）首架原型机；中国无人僚机的代表则由航天科技集团九院飞鸿公司研发的一款名为FH-97A的忠诚僚机项目；印度也在发展印度版“勇士”系列无人僚机项目。
- 无人僚机的发展正向着多功能作战平台演进；但无人僚机发展面临的主要问题是技术瓶颈限制作战效能。
- 从产业链来看，无人僚机的产业链仍然与传统先进有人军机的产业链高度重合。
- 无人僚机总装及部件：
总装—中航沈飞、中航成飞；隐身—佳驰科技、光启技术、华秦科技、航材股份；发动机总体—航发动力；
- 无人智能僚机配套：
中推涡扇发动机—航亚科技、航宇科技、航发科技；无人机装配/材料加工：光威复材、中简科技、爱乐达、广联航空、航天环宇、中航高科；
- 电子系统：
七一二、国睿科技、四创电子、四川九洲、智明达、新劲刚、佳缘科技等。
- 风险提示：需求波动风险、竞争加剧风险、投资回收周期长、技术风险。

1 无人僚机正在改变空战格局

1.1 无人僚机——空战技术发展的新焦点

1.2 无人僚机的作战流程主要是：围绕有人战机构建穿透性编队

1.3 无人僚机强势赋能未来空战场

1.4 无人僚机配合有人隐身战机协同作战，同样具有隐身性能

2 各国都在布局无人僚机项目

2.1 美国“忠诚僚机”项目的意义在于以较低成本实现较高的作战效能

2.2 俄罗斯的无人僚机有两条发展路线

2.3 法国去年宣布新型无人僚机研发计划

2.4 韩国正通过引入无人技术拓展多元化军事任务能力

2.5 中国国产无人僚机体型较大，功能更加全面

2.6 印度也开始发展印度版“忠诚僚机”项目

3 无人僚机发展充满动力，但也仍面临问题

3.1 无人僚机发展趋势——向多功能作战平台演进

3.2 无人僚机发展面临的主要问题——技术瓶颈限制作战效能

3.3 无人智能僚机产业图谱

3.4 推荐标的

3.5 风险提示

1.1 无人僚机——空战技术发展的新焦点

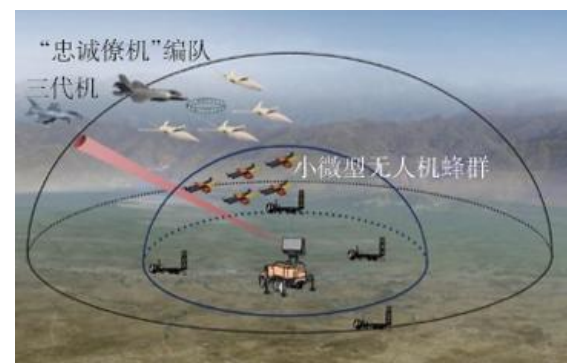
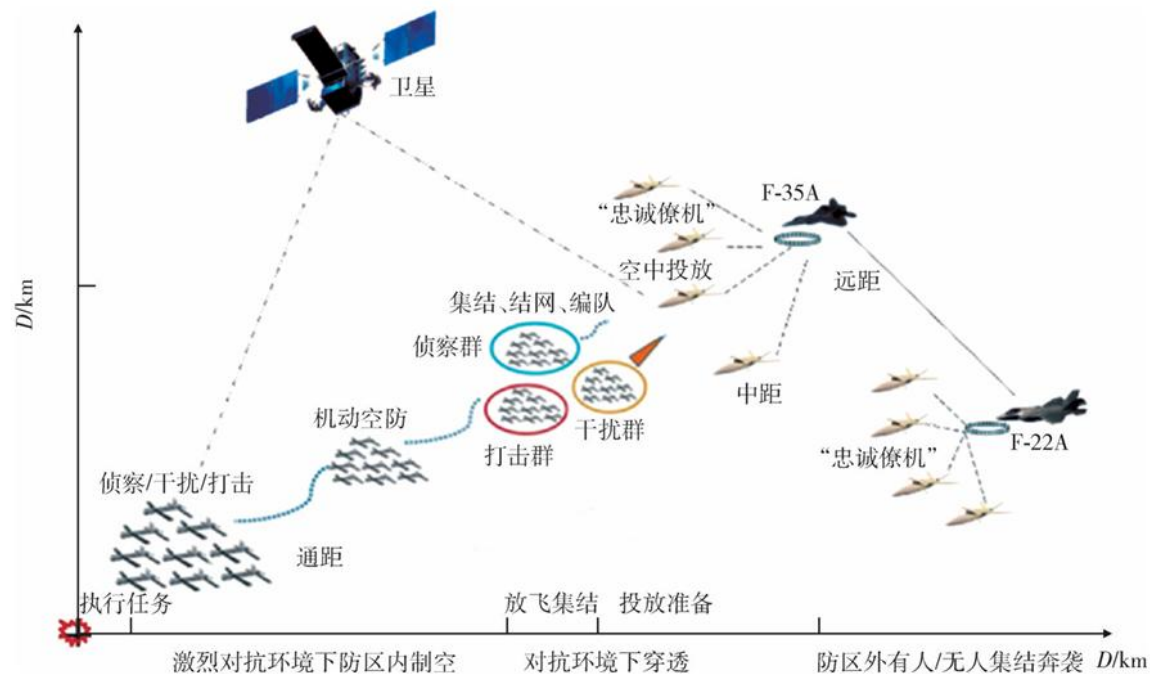
- 无人僚机，顾名思义，是指能够与有人驾驶战斗机协同作战的无人驾驶飞行器，通常具备一定的自主能力，可以执行侦察、打击和电子战等多种任务。与传统无人机相比，无人僚机是基于有人+无人机编组方案，使用有人飞机控制一架或者多架无人机，执行侦察与作战任务，更强调与有人机的交互配合，增强整体作战效能。
- 当前，拥有无人僚机研发能力或已部署相关系统的国家，主要是一些军事技术领先的国家。在这一领域，美军走在前面。美军的“忠诚僚机”项目已经进入验证阶段，代表机型逐渐成熟。澳大利亚与波音公司合作开发的“忠诚僚机”项目，于2020年实现首飞。俄罗斯推出“猎人”无人机，计划与苏-57配合作战。法国“神经元”无人机将与法德联合研制的六代机配合作战。此外，土耳其、韩国也推出了无人僚机项目或代表机型。上述情况表明，无人僚机已经成为空战技术发展的新焦点。

国家	型号
美国	Model 437无人机、XQ-58A “女武神”机
俄罗斯	“猎人”无人僚机
法国	“神经元”无人机
土耳其	MIUS “旗手”

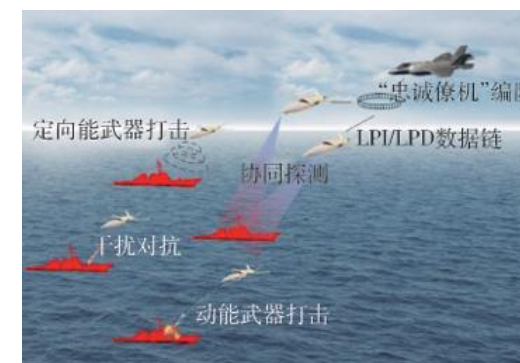
◆ 各国无人僚机项目

1.2 无人僚机的作战流程主要是：围绕有人战机构建穿透性编队

- 以美军的忠诚僚机为例，低成本、具备智能自主能力的“忠诚僚机”，是美军突破对手A2/AD防御体系的“端门利器”，依据Skyborg项目中的有人/无人协同分布式作战场景，其作战流程大致分为防区外有人/无人集结奔袭、对抗环境下穿透和激烈对抗环境下防区内制空3个阶段，由有人战机和无人僚机构建穿透性编队。
- 在作战场景方面，以美军为代表的，其“忠诚僚机”的典型作战运用场景主要有4种：态势感知、电子对抗、分布杀伤、软穿硬穿。



◆ “忠诚僚机”态势感知作战场景



◆ “忠诚僚机”电子对抗作战场景



◆ “忠诚僚机”分布杀伤作战场景

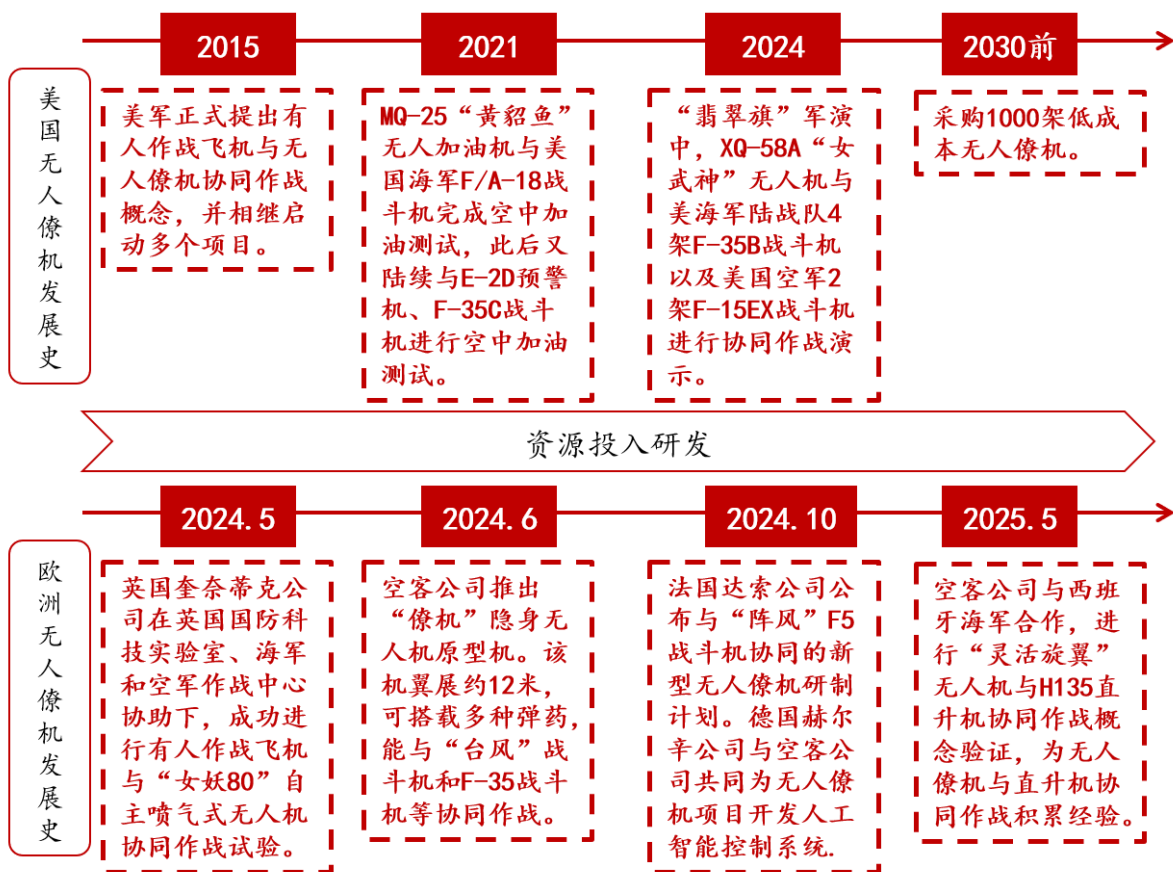


◆ “忠诚僚机”软穿硬穿作战场景

◆ 围绕F-22A与F-35A和“忠诚僚机”构建的穿透性编队的作战流程

1.3 无人僚机强势赋能未来空战场

◆ 无人僚机作为一种新兴的军事装备，无人僚机足以改变战争形态。无人僚机具有低成本、高效能等特点，它不仅代表了无人技术向战场主要技术演进的重要趋势，还预示着有人—无人系统协同作战的发展方向。



俄罗斯“猎人”无人僚机



法国“神经元”无人机（右）与“阵风”舰载机协同飞行



无人僚机优势

协同作战

作为有人—无人协同作战的组成部分，无人僚机能够在有人战斗机的指挥下，深入敌防空区执行侦察、干扰和打击等一系列任务，从而加强空中作战的灵活程度。

移动弹药库

无人僚机还能作为有人战斗机的“弹药库”为其提供火力支持。无人僚机携带小直径炸弹或空地导弹时，可为有人机提供火力支援。

1.4 无人僚机配合有人隐身战机协同作战，同样具有隐身性能

◆ 无人僚机作为五代机、六代机的协同作战“伙伴”，同样具备隐身性能。以XQ-58A 无人僚机为例，在设计上，XQ-58A 采用隐身设计，梯形机身集成了后掠式主翼、采用V形尾翼，并在机背上方设置S形进气口，有效降低了雷达反射截面积，提高了其在战场上的生存能力。韩国国防发展局（ADD）和大韩航空在2025年在釜山举办的大韩航空技术中心上展示的低可观测无人僚机系统（LOWUS）原型机，其设计将隐身性能放在首位，通过使用雷达吸波材料以及优化的结构来最大限度地减少雷达探测，从而降低被雷达、声学 and 光学传感器发现的可能性。

美国“XQ-58A”无人僚机



韩国低可观测无人僚机系统（LOWUS）原型机



1 无人僚机正在改变空战格局

- 1.1 无人僚机——空战技术发展的新焦点
- 1.2 无人僚机的作战流程主要是：围绕有人战机构建穿透性编队
- 1.3 无人僚机强势赋能未来空战场
- 1.4 无人僚机配合有人隐身战机协同作战，同样具有隐身性能

2 各国都在布局无人僚机项目

- 2.1 美国“忠诚僚机”项目的意义在于以较低成本实现较高的作战效能
- 2.2 俄罗斯的无人僚机有两条发展路线
- 2.3 法国去年宣布新型无人僚机研发计划
- 2.4 韩国正通过引入无人技术拓展多元化军事任务能力
- 2.5 中国国产无人僚机体型较大，功能更加全面
- 2.6 印度也开始发展印度版“忠诚僚机”项目

3 无人僚机发展充满动力，但也仍面临问题

- 3.1 无人僚机发展趋势——向多功能作战平台演进
- 3.2 无人僚机发展面临的主要问题——技术瓶颈限制作战效能
- 3.3 无人智能僚机产业图谱
- 3.4 推荐标的
- 3.5 风险提示

2.1 美国“忠诚僚机”项目的意义在于以较低成本实现较高的作战效能

- **忠诚僚机 (Loyal Wingman)** 指具有自主性的无人作战飞机，可执行对空对地攻击、诱饵、电子战、情报/监视/侦察等多种任务，能以较低成本实现更强的空中作战能力，是无人机向主战方向发展的代表机型。2015年，美国空军研究实验室 (AFRL) 启动了低成本可消耗打击验证机 (LCASD) 项目，美国克雷托斯 (Kratos) 公司的XQ-58A“女武神”中标，并在随后的两年半时间内完成了第一架验证机的首飞。2020年年底，XQ-58A完成了与F-22和F-35战斗机的编队飞行，担任了这两型战斗机的通信中继机；2021年年底，克雷托斯公司表示将开始向美国空军交付第一批次“女武神”验证机。2023年7月，AFRL在埃格林空军基地试验场使用AI软件控制XQ-58A与1架F-15E战斗机编组飞行，验证了AI/ML无人机的多层安全框架，展示了AI/ML“智能体”在空战中解决战术问题的能力；美海军陆战队则在2022年12月底向克雷托斯公司采购了2架XQ-58A无人机，用于开展该军种的“忠诚僚机”计划，且于2023年10月2日在埃格林空军基地试验场完成了与F-16的协同飞行测试。UTAP-22机长约6.1m、翼展约3.2m，最大飞行Ma数约0.91，航程约2600km，可携带制导炸弹、空空导弹和探测传感器等多种载荷，可单独使用，也具备集群作战能力。
- 忠诚僚机的意义在于以较低成本实现较高的作战效能，其本身的低成本技术和发动机的低成本技术都值得关注，航空发动机研制机构应提前布局，加强发动机低成本技术研究，从而满足未来作战体系装备需求。



◆ XQ-58A“女武神”机



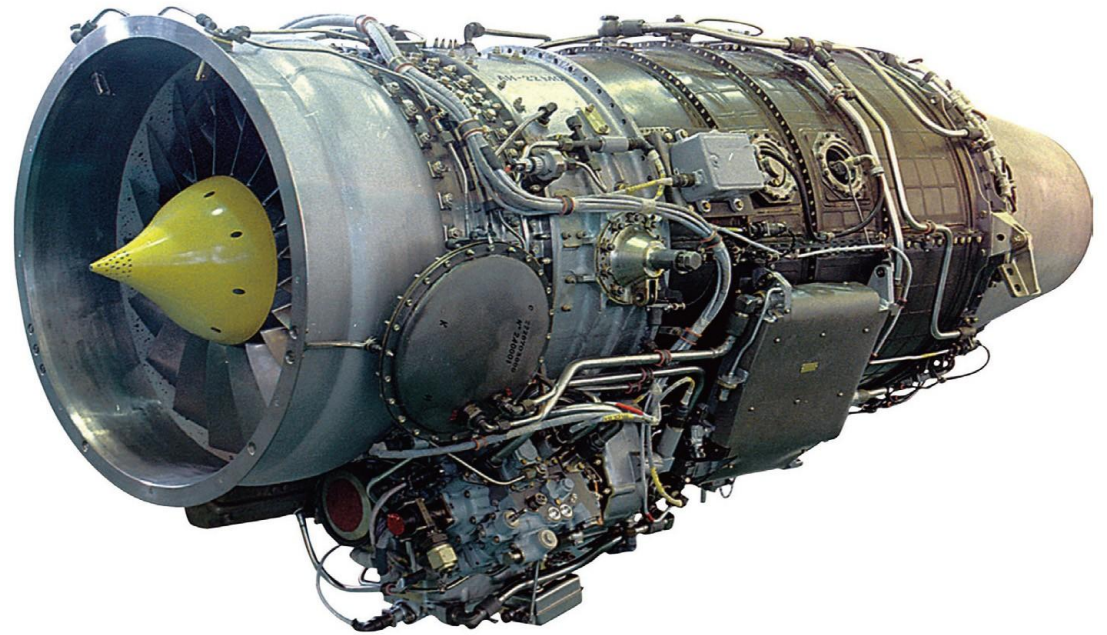
◆ UTAP-22“灰鯖鲨”无人机

2.2 俄罗斯的无人僚机有两条发展路线

- 俄罗斯在发展忠诚僚机时也有两条路线：传统低成本的轻型“雷霆”无人机和具备较强空战能力的“猎人”无人战斗机。前者可执行情报收集、监视侦察和电子干扰以及空对地作战任务，潜在应用场景为米格-29、米格-35战斗机的忠诚僚机；后者可载弹2~2.8t，潜在目标为苏-57战斗机的忠诚僚机。
- 随着仿真、建模、人工智能技术的进步，多家航空发动机制造商探索数字孪生技术在航空发动机全生命周期的应用，缩短研制周期的同时，达到降低发动机成本的目的。如俄罗斯联合发动机公司（UEC）和中央航空发动机研究院（CIAM）就在共同开发AI-222-25涡扇发动机过程中采用了数字孪生技术，该发动机被选为俄罗斯低成本僚机“雷霆”的动力。UEC和CIAM认为，AI-222-25系列发动机的数字孪生技术可以提高发动机的寿命、可靠性和维修性等关键特性，并降低制造和维护成本。



◆ 俄罗斯“雷霆”轻型无人机



◆ 配装俄罗斯“雷霆”无人机的AI-222-25发动机

2.3 法国去年宣布新型无人僚机研发计划

- 2024年，法国宣布了一项新型无人机的研发计划，该项目由达索航空公司牵头，基于现有的“神经元”无人机进行深度开发。这款新无人机设计融入了自主控制技术，具备多用途功能并能针对未来战场需求进行调整，尽管具体性能和任务详情尚未公开。
- 据中华网报道，这款在研无人机将扮演“阵风F5”战斗机的无人僚机角色，实现两者间的协同作业。“阵风F5”作为法国下一代战斗机项目，其研发工作自2023年起启动，主要承担着压制并摧毁敌方防空系统的重任。新型无人机与之配合，预期将显著增强作战效能。此外“阵风F5”还规划装备第4代高超音速空对地核导弹进一步提升其战略打击能力。



◆ 法国“神经元”无人机（右）与“阵风”舰载机协同飞行

2.4 韩国正通过引入无人技术拓展多元化军事任务能力

- 据战区网站2025年2月26日报道，韩国新型隐身“忠诚僚机”无人机——低可观测无人僚机系统（LOWUS）首架原型机于26日在大韩航空（Korean Air）釜山技术中心揭幕。该无人机标志着韩国正通过引入无人技术拓展多元化军事任务能力。
- LOWUS无人机由大韩航空与国防发展局（ADD）联合开发，国防采办计划管理局（DAPA）提供资金支持。2015年试飞的Kaori-X缩比验证机已测试低可观测性、气动控制和推进系统。2021年ADD宣布掌握全尺寸隐身无人机关键技术，包括雷达吸波结构和飞行控制算法。2023年首尔阅兵中亮相的飞翼无人机进一步显示韩国在该领域的技术多元化布局。LOWUS无人机研发计划始于2021年，在KADEX 2024展会上，大韩航空展示了其自主无人机系统KUS-LW（大韩航空无人机系统-Loyal Wingman），是该无人机的首次亮相。LOWUS首飞预计2025年年底进行，计划与本土研发的KF-21双座战斗机协同作战。2027年将开展有人-无人编队飞行测试，实现有人战机对无人机的直接空中控制。该无人机具备自主执行侦察、电子战和对地打击任务的能力。

◆ 韩国LOWUS发布会



2.5 中国国产无人僚机型较大，功能更加全面

- 据环球时报报道，在2022年11月举办的第十四届中国航展上，由航天科技集团九院飞鸿公司研发的一款名为FH-97A的“忠诚僚机”横空出世。
- FH-97A“忠诚僚机”系统具有三大突出特点，一是可与特种飞机开展协同侦察，通过事先前出，可提前发现潜在地面或空中危险目标，提供预警，确保特种飞机及早规避航路，也可利用其续航时间长、航程长等优势，弥补特种飞机预警侦察的时间、空间范围；二是可与战斗机协同开展防空压制，通过携带电子侦察和干扰载荷，对敌进行抵近侦察和干扰，从而保障战斗机突防，也可对敌重要无线电基础设施实施长期干扰，从而瘫痪敌方防空体系；三是与战斗机开展协同瞄准，在空战中携带侦察载荷飞在飞行编队之前先行迎敌，为已方战机探测出火控级制导数据，并通过低截获概率数据链分发给主战机，引导主战机先敌开火摧毁敌方空中目标。



◆ 中国航展上展出的FH-97A

2.6 印度也开始发展印度版“忠诚僚机”项目

- 据观察者网报道，2025年2月10日，第15届印度航展（Aero India 2025，又称班加罗尔航展）在印度南部卡纳塔卡邦首府班加罗尔开幕。一些印度版“忠诚僚机”样机和概念在航展上亮相，引起了外界的关注。根据美国“战区”网站（The War Zone, TWZ）报道，印度斯坦航空公司（HAL）在航展上带来了空中编队作战系统“勇士”（CATS Warrior）无人战机的演示样机。这款无人机模型最初在2021年的印度航展上亮相，今年1月中旬，HAL在其官方社交媒体账户上宣布，首架“勇士”演示样机在航展开幕前成功完成了发动机地面试车这一里程碑测试。根据印度方面的消息宣称，“勇士”无人机预计将在“今年早些时候”首飞。

- ◆ 2021年亮相的HAL“勇士”协同作战无人机概念模型



1 无人僚机正在改变空战格局

- 1.1 无人僚机——空战技术发展的新焦点
- 1.2 无人僚机的作战流程主要是：围绕有人战机构建穿透性编队
- 1.3 无人僚机强势赋能未来空战场
- 1.4 无人僚机配合有人隐身战机协同作战，同样具有隐身性能

2 各国都在布局无人僚机项目

- 2.1 美国“忠诚僚机”项目的意义在于以较低成本实现较高的作战效能
- 2.2 俄罗斯的无人僚机有两条发展路线
- 2.3 法国去年宣布新型无人僚机研发计划
- 2.4 韩国正通过引入无人技术拓展多元化军事任务能力
- 2.5 中国国产无人僚机体型较大，功能更加全面
- 2.6 印度也开始发展印度版“忠诚僚机”项目

3 无人僚机发展充满动力，但也仍面临问题

- 3.1 无人僚机发展趋势——向多功能作战平台演进
- 3.2 无人僚机发展面临的主要问题——技术瓶颈限制作战效能
- 3.3 无人智能僚机产业图谱
- 3.4 推荐标的
- 3.5 风险提示

3.1 无人僚机发展趋势——向多功能作战平台演进

- 从技术发展趋势看，无人僚机在未来战争中的作用多样且不可替代。
- 作为有人—无人协同作战的组成部分，无人僚机的出现大大拓展了空中作战的灵活性。无人僚机能够在有人战斗机的指挥下，深入敌防空区执行侦察、干扰和打击任务。这种将有人机的决策能力与无人机的执行能力相结合的战法，不仅使飞行员远离危险，还提升了作战效率。
- 无人僚机还能充当有人战斗机的“弹药库”，为后者提供火力支持。无人僚机携带小直径炸弹或空地导弹时，可为有人机提供火力支援。同时，无人僚机在电子战和诱饵任务中也表现出色，通过携带电子干扰设备或模拟有人机的雷达信号，扰乱敌方信号或分散敌防空火力。
- 从多国无人僚机项目发展情况看，无人僚机技术已取得明显进展。例如，美军“忠诚僚机”具备动态航线规划和战场毁伤评估能力，能够在GPS受限的环境中完成任务。俄罗斯“猎人”无人机强调隐身性和重型打击能力，计划搭载反舰导弹或空空导弹，成为苏-57战斗机的有力补充。澳大利亚“忠诚僚机”项目注重模块化设计，能够快速切换任务载荷适应战场需求。上述技术进步，反映出无人僚机正从单一作战平台向多功能作战系统演变。

◆ 无人忠诚僚机和有人战斗机协同作战示意



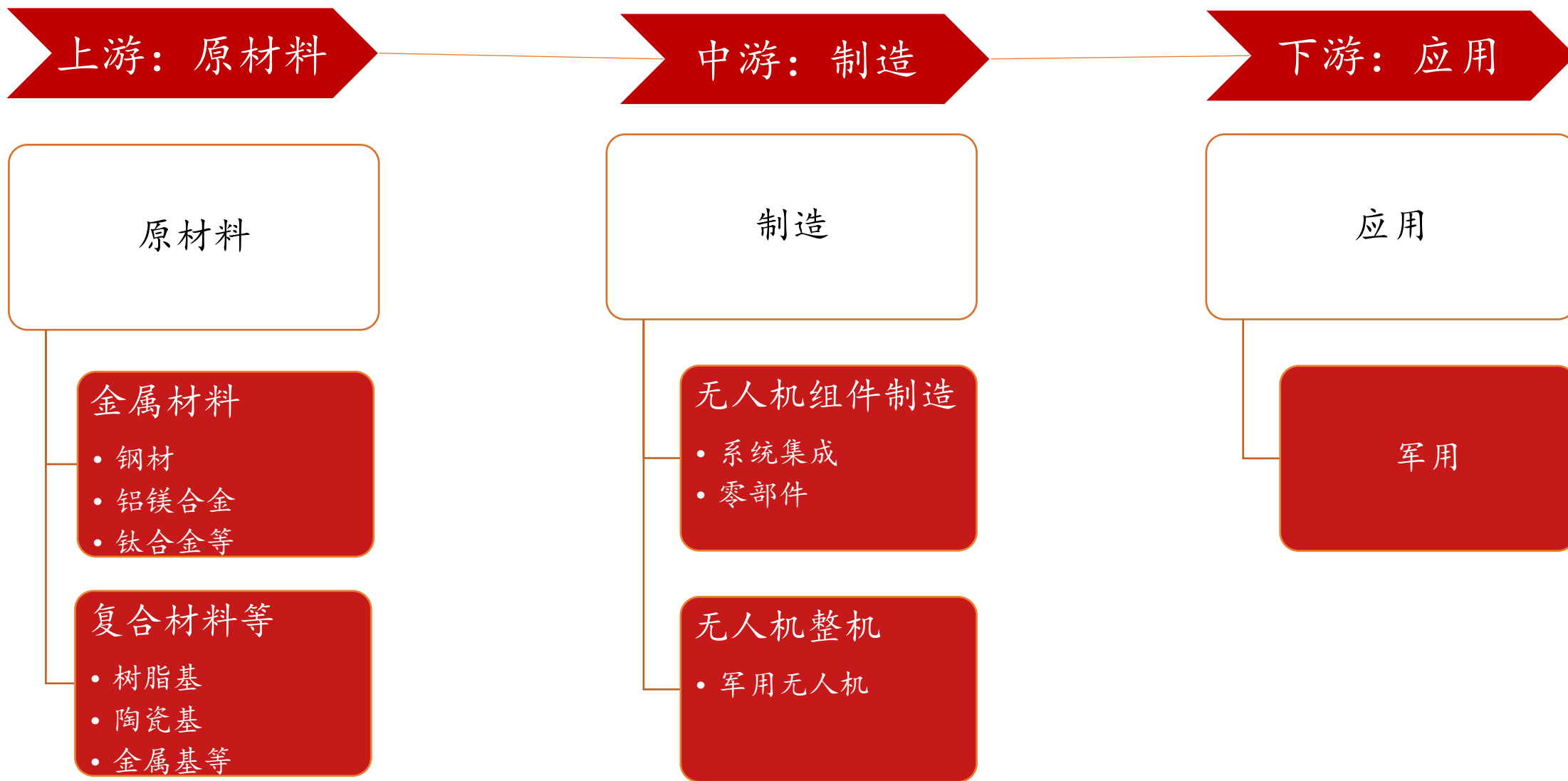
3.2 无人僚机发展面临的主要问题——技术瓶颈限制作战效能

- 虽然无人僚机展现出较大的作战应用潜力，但其发展面临若干技术瓶颈。一是自主性技术的成熟度有待提高。虽然人工智能赋予无人僚机一定的自主决策能力，但在复杂多变的战场环境中，支撑人工智能技术运行的自主决策算法可能由于缺乏足够的数据而出现失误。美军“协同作战飞机”在测试中曾出现误判，凸显出人工智能在实际环境中的局限性。二是通信可靠性有待加强。在强干扰环境中，无人僚机与有人机之间的通信数据链可能中断，导致协同作战效能下降。三是隐身技术增加了无人僚机的设计成本和维护难度，这对于预算有限的国家而言，无疑是一大障碍。
- 技术进步有助于上述问题的解决。一方面，大数据和机器学习的应用为提升无人僚机的自主性、可靠性提供了机会；另一方面，低成本制造技术为降低无人僚机生产成本提供可能。例如，美军“复制者”计划正是采用低成本策略实现大规模廉价无人机的生产部署。

◆ 美国低成本可消耗“弃兵”无人机



3.3 无人智能僚机产业图谱



3.4 建议关注

■ 无人僚机总装及部件：

总装—中航沈飞、中航成飞；隐身—佳驰科技、光启技术、华秦科技、航材股份；发动机总体—航发动力；

■ 无人智能僚机配套：

中推涡扇发动机—航亚科技、航宇科技、航发科技；无人机装配/材料加工：光威复材、中简科技、爱乐达、广联航空、航天环宇、中航高科；

■ 电子系统：

七一二、国睿科技、四创电子、四川九洲、智明达、新劲刚、佳缘科技等。

3.5 风险提示

- **需求波动风险：**高度依赖国防预算与国际安全形势变化，若主要国家战略重心转移或军费缩减，可能引发订单周期性波动。
- **竞争加剧风险：**国际竞争激烈，头部企业技术积累与规模优势上形成壁垒，新参与者面临专利封锁与认证门槛压力，市场份额争夺难度递增。
- **投资回收周期长：**项目需经历设计验证→原型测试→量产交付三阶段，全周期普遍超过5年，叠加防务合同分阶段付款特性，企业现金流承压显著。
- **技术风险：**无人僚机依赖高精度传感器（如激光雷达）、自主决策算法及抗干扰数据链，部分核心部件尚未完全国产化，存在技术突破延期风险。

分析师声明

作者具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格，保证报告所采用的数据和信息均来自公开合规渠道，分析逻辑基于作者的职业理解，本报告清晰准确地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。研究报告对所涉及的证券或发行人的评价是分析师本人通过财务分析预测、数量化方法、或行业比较分析所得出的结论，但使用以上信息和分析方法存在局限性。特此声明。

免责声明

本研究报告由方正证券制作及在中国（香港和澳门特别行政区、台湾省除外）发布。根据《证券期货投资者适当性管理办法》，本报告内容仅供我公司适当性评级为C3及以上等级的投资者使用，本公司不会因接收人收到本报告而视其为本公司的当然客户。若您并非前述等级的投资者，为保证服务质量、控制风险，请勿订阅本报告中的信息，本资料难以设置访问权限，若给您造成不便，敬请谅解。

在任何情况下，本报告的内容不构成对任何人的投资建议，也没有考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需求，方正证券不对任何人因使用本报告所载任何内容所引致的任何损失负任何责任，投资者需自行承担风险。

本报告版权仅为方正证券所有，本公司对本报告保留一切法律权利。未经本公司事先书面授权，任何机构或个人不得以任何形式复制、转发或公开传播本报告的全部或部分内容，不得将报告内容作为诉讼、仲裁、传媒所引用之证明或依据，不得用于营利或用于未经允许的其它用途。如需引用、刊发或转载本报告，需注明出处且不得进行任何有悖原意的引用、删节和修改。

类别	评级	说明
公司评级	强烈推荐	分析师预测未来12个月内相对同期基准指数有20%以上的涨幅。
	推荐	分析师预测未来12个月内相对同期基准指数有10%以上的涨幅。
	中性	分析师预测未来12个月内相对同期基准指数在-10%和10%之间波动。
	减持	分析师预测未来12个月内相对同期基准指数有10%以上的跌幅。
行业评级	推荐	分析师预测未来12个月内行业表现强于同期基准指数。
	中性	分析师预测未来12个月内行业表现与同期基准指数持平。
	减持	分析师预测未来12个月内行业表现弱于同期基准指数。
基准指数说明		A 股市场以沪深300 指数为基准；香港市场以恒生指数为基准，美股市场以标普500指数为基。



方正证券研究所

专注 · 专心 · 专业

北京市朝阳区朝阳门南大街10号兆泰国际中心A座17层
长沙市天心区湘江中路二段36号华远国际中心37层

上海市静安区延平路71号延平大厦2楼
深圳市福田区竹子林紫竹七道光大银行大厦31层

广州市天河区兴盛路12号楼隼峰院2期3层方正证券