

无人机芯片的「双脑革命」：飞控 MCU 已国产化，AI 芯片正在被「收回」

性质：原创分析（基于 2026-08 公开报道与产业数据交叉整理）

日期：2026-08-21

标注说明：[已核实] = 本会话通过新闻报道原文交叉验证；[推断] = 方向可靠但精确值未经多源核实；[估算] = 基于逻辑外推的预测，无直接来源

引言

一台无人机的「脑子」正在分裂成两个。

一个负责活着——让飞机在风里稳住、把传感器数据融合成姿态、把电机转速算得分毫不差。这是飞控芯片（Flight Controller，FC），一块毫瓦级、毫秒级的 MCU，它决定了无人机「飞得稳不稳」。

另一个负责看懂——识别前方是一棵树还是一堵墙、跟踪一个移动的目标、在没有 GPS 的桥洞里自主导航。这是 AI 芯片，一块算力以 TOPS 计的 NPU 或 SoC，它决定了无人机「飞得聪不聪明」。

过去十年，全球无人机行业把第一颗「脑子」的国产化做完了；而第二颗「脑子」，刚刚成为新的卡脖子点。这篇文章要回答两个问题：飞控芯片市场正在发生什么？下一阶段，哪些无人机公司会把手伸向自研 AI 芯片？

一、双脑架构：无人机芯片正在分化

俄乌战场把无人机的电子架构「解剖」得清清楚楚。2026 年 8 月《中国航空报》新媒体「看航空」的梳理显示，俄乌双方已实战化的「AI 无人机」，普遍采用「任务计算机 + 飞控」的双芯片结构 [已核实]：

维度	飞控芯片（FC）	AI 芯片（任务计算机 / 感知 SoC）
核心职能	姿态稳定、导航、传感器融合、电机控制、飞行安全	目标识别/跟踪、视觉避障、自主导航、路径规划
芯片形态	MCU / 低端 MPU	NPU / GPU / 边缘 AI SoC

维度	飞控芯片（FC）	AI 芯片（任务计算机 / 感知 SoC）
算力量级	数百 MIPS，实时性优先	数 TOPS ~ 数百 TOPS
典型功耗	毫瓦 ~ 数百毫瓦	1.5W ~ 30W
软件栈	ArduPilot / PX4（开源）或自研 RTOS	Linux + YOLO 系列视觉模型
协同协议	MAVLink（开源消息协议）	MAVLink

这套架构的门槛低到惊人：飞控跑开源的 ArduPilot 或 PX4，AI 任务计算机跑 YOLO，两者用 MAVLink 协议「对话」——任务计算机发出航点、速度、姿态指令，飞控完成闭环执行。「开源软件 + 商业硬件」的配方，已经让「造一架 AI 无人机」不再是什么行业秘密 [已核实]。

二、飞控芯片：国产化已经收官的「旧战场」

飞控芯片的技术含量被严重低估了，但它确实已经不再是「卡脖子」点。

市场底色：中国是全球最大的无人机生产与出口国。据中国海关数据，2026 年上半年中国出口无人机超 240 万架，同比增长约 25%；中国产品占据全球民用和商用无人机市场的主导地位 [已核实]。工业级无人机产业链更是被地方政策直接锚定——成都市《工业无人机产业链三年行动计划（2024–2026）》提出 2026 年工业无人机产业规模突破 1000 亿元 [已核实]。行业龙头中无人机（688297.SH）2026 上半年营收 16.34 亿元，同比暴增 272.48% [已核实]。

芯片格局：飞控 MCU 长期由 ST（STM32）、NXP、英飞凌、Microchip、TI 把持，但国产替代已经成熟——兆易创新 GD32、国民技术、灵动微、中颖电子等 MCU 厂商，加上早已自研飞控算法的头部整机厂（「大疆自研自产，既是行业标杆，也是无法逾越的天花板」——市值风云对无人机动力/飞控产业链的描述 [已核实]），让飞控层对海外芯片的依赖大幅下降。

结论：飞控芯片的国产化，是一场「已基本结束的战争」。真正难啃的骨头，在下一层。

三、AI 芯片：被战争验证的「新战场」

无人机的 AI 能力，是俄乌战场用真金白银和实战迭代「喂」出来的。根据 2026 年 8 月对俄乌无人机残骸的公开拆解与乌克兰科研论文的交叉验证，机载「AI 硬件」已经形成了一个清晰的「公开采购清单」[已核实]：

AI 硬件	代表产品	关键参数	实战去向
英伟达 Jetson	Orin Nano / Orin / TX2	10W 级，GPU+CUDA 生态	「天竺葵」2、V2U、「柳叶刀」、「克林」
谷歌 Coral	开发板（微型版）	40g / 1.5–3W，TPU	乌 FPV 无人机、<2kg 微型机
树莓派	Raspberry Pi 5	几十美元，SBC	「闪电」-2、FP-1、FP-2
以色列 Hailo	Hailo-8 / 8L	26 / 13 TOPS，最低 1.5W	地面站、下一代候选

这组清单揭示了无人机 AI 芯片的两条技术路线之争 [已核实]：

- 「大算力 GPU」路线（英伟达 Jetson）：性能强、生态好，但贵（批量也要几百美元）、功耗高；
- 「专用 NPU」路线（谷歌 Coral、Hailo）：极致轻量、低功耗、低成本，专为边缘推理设计。

乌克兰国家科学院与基辅理工学院的研究人员在 2026 年第 1 期《无线电电子和计算机系统》的论文中给出了量化的结论：在低资源平台（电池、功耗、内存、算力都受限）上，YOLOv8n / YOLOv11n 是推理速度与检测精度的最优平衡点；而目标检测帧率，在「树莓派 5」上只有 7–11 FPS，加装 Hailo-8L NPU 后能一举跃升到 45–55 FPS [已核实]。

这个 7→45 FPS 的跨越，是整个行业的隐喻：从「看得见」到「追得上」，差的不是算法，而是一块够用的 NPU。第一代「AI 无人机」表现不佳的部分技术原因，正是机载 AI 算力不足导致的低帧率、跟丢目标 [已核实]。

四、五大市场趋势

趋势 1：架构分层固化，「任务计算机 + 飞控」成为标准范式

俄乌战场验证的成熟配方正在外溢到全球民用与行业无人机。「任务计算机 + 飞控 + MAVLink」这套开源软硬件组合，门槛低、可迭代，是当下 AI 无人机最主流的实现路径 [已核实]。

趋势 2：MCU 集体内嵌 NPU，AI 能力下沉到飞控层

Arm 的 Ethos 系列 NPU 正在成为 MCU/MPU 的标配——通用 MCU 的 CPU 核不适合直接跑 AI/ML 推理，把轻量推理卸载到 NPU、MCU 专注实时控制，是「搭配干活」的趋势 [已核实]。飞控芯片与 AI 芯片的边界将局部融合。

趋势 3：AI 芯片从「战争验证」走向「消费/行业规模化」

端侧 AI 芯片的景气度正在兑现。国产端侧 AI 龙头瑞芯微 2026 上半年净利润 8.59 亿元，同比 +61.73%，其 RK 系列 AIoT 芯片矩阵是无人机、机器人等端侧智能场景的主力供给 [已核实]。地平线征程系列则从智驾向更广的机器人/无人机端侧算力外溢，其下一代征程 7 目标算力对标英伟达 Thor-X、计划 2027 年量产 [已核实]。

趋势 4：国产替代 + 供应链安全成为硬约束

大疆被美国国防部列入「中国军事企业」（CMC）黑名单（2022 年起），虽在 2026 年 8 月赢得程序性胜诉，但美国拟对部分进口无人机征收 100% 关税，已导致整机对美出口骤降 82%、零部件出口反增 7 倍 [已核实]。三重压力叠加，让「芯片自主可控」从口号变成硬需求。

趋势 5：eVTOL/低空经济催生「航规级」芯片需求

载人 eVTOL（亿航、峰飞）对芯片的需求不是「大算力 AI」，而是冗余、安全认证、航规级可靠性。eVTOL 市场规模预计 2026 年突破百亿元 [已核实]，这是一个独立于消费无人机的细分市场，当前几乎无人自研。

五、供应商格局

飞控芯片（MCU）

阵营	代表厂商
国际	ST（STM32）、NXP、英飞凌、Microchip、TI
国产替代	兆易创新、国民技术、灵动微、中颖电子

AI 芯片（任务计算机 / NPU）

阵营	代表	定位
国际算力	英伟达 Jetson（Orin/TX2）	高性能自主，贵，制裁风险
国际 NPU	以色列 Hailo-8/8L	边缘高性价比 NPU（26/13 TOPS）
国际 SBC	树莓派、谷歌 Coral	低成本、易采购
国产端侧	瑞芯微、全志、晶晨、地平线	国产替代主力
车规/航规	芯擎「天工 100」、地平线征程	低空经济新方向（7nm 车规 AI 加速芯片已量产 [已核实]）

六、下一阶段可能「自研 AI 芯片」的无人机公司（核心研判）

判断框架：五个驱动力（按权重排序）

- 1. 供应链安全 / 制裁压力（权重最高）
- 2. 出货规模（自研芯片需要百万级摊薄）
- 3. 算法-硬件协同差异化（视觉/自主导航是护城河）
- 4. 资本与芯片人才储备
- 5. 已有芯片能力积累

Tier 1 —— 最可能（3–5 年内落地）

① 大疆（DJI）——信号最明确，中国代表

驱动力	现状
制裁压力	被列 CMC 黑名单（2022 起）、美国 100% 关税，供应链安全诉求最强 [已核实]
规模	全球消费级无人机市占率长期领先，摊薄能力独一无二 [推断]
算法协同	车载「成行平台」以 32 TOPS 纯视觉实现城区领航，视觉算法能力已成自研芯片的天然配套 [已核实]
人才信号	2027 校招将「芯片与硬件」单独列为独立类别，官方称「芯片能力、系统能力、跨领域工程整合能力将成为核心竞争壁垒」[已核实]
痛点	2023 年拆解显示约 80% 芯片来自海外，图像 SoC 长期依赖外购 [推断，单一来源]

研判：大疆最可能自研的是视觉/图像处理 SoC 或边缘 AI NPU（用于避障、智能跟随、目标识别），而非通用大算力芯片。路线大概率是「算法 + 芯片协同设计」，复用成行平台的视觉积累。这是所有无人机公司里信号最明确的一家。

② Shield AI（美国）——军事自主驱动是自研动机最强

- 核心产品 AI 飞行员「Hivemind」，深度绑定英伟达 Jetson 系列（AGX 级别）[推断]。
- 军用自主飞行受出口管制与「可信供应链」约束，且算力需求高度定制化。
- 融资能力强，有动机把边缘推理芯片内化。
- 方向：定制边缘 AI 推理芯片，或与芯片商深度联合定制 ASIC。

Tier 2 —— 可能（3–7 年）

③ Skydio（美国）

视觉自主导航是核心壁垒，当前依赖英伟达/高通 [推断]。美国国防「可信芯片」需求 + 差异化诉求会推动它定制视觉处理芯片，但体量中等、摊薄困难，更可能是「定制」而非「全自研」。

④ 道通智能 (Autel Robotics , 中国)

全球第二民用无人机，正冲刺 IPO，主打「AI + 无人机」（EVO Max 4T 已用 8 核 26T 算力芯片）[已核实]。更可能走「采购国产端侧 AI 芯片 + 自研算法」路线（瑞芯微/地平线），而非烧钱自研流片。

⑤ Anduril (美国)

军事自主系统巨头、融资凶猛，但基因偏系统集成与软件，芯片更倾向「联合定制」而非从头自研 [推断]。

Tier 3 —— 短期不太可能

公司	原因
亿航智能	商业化未跑通、组织优化、Q1 净亏，资金与优先级都不支持自研 [已核实]
峰飞航空	聚焦机体/适航认证，芯片需求是「航规级冗余」而非大算力 AI [推断]
Helsing (德国)	软件定义军工，芯片外购 [推断]

七、时间线预判 [估算]

阶段	事件预判
2026–2027	大疆自研芯片团队加速扩充（校招已启动）；国产端侧 AI 芯片批量导入无人机
2027–2028	大疆首款自研视觉/边缘 NPU 进入工程样片；Shield AI 定制芯片有实质进展
2028–2030	头部无人机公司出现「自研 AI 芯片 + 自研算法」一体化方案；飞控 MCU 全面国产化
2030+	载人 eVTOL 若商业化跑通，可能出现「航规级」定制芯片

八、风险与反证

- 自研的经济账：无人机单机芯片成本低、SKU 分散，相比手机/汽车摊薄难度大，多数公司「自研不如采购」[估算]。
- 大疆的变数：其车载业务至今仍在用高通 8650 [已核实]，说明即便是大疆，在「芯片」上也长期选择采购——自研可能聚焦在图像/视觉专用芯片这一细分，而非全面替代 [推断]。
- 制裁反噬：自研芯片若依赖台积电/先进制程，仍可能被卡，自研 ≠ 自主可控 [推断]。

九、结语

飞控芯片的国产化战争已经结束，AI 芯片的自主化战争刚刚开打。

俄乌战场用「树莓派 + Hailo + Jetson」证明了无人机智能化的配方，把 AI 芯片从「尖端黑科技」变成了「公开标准件」；而大疆、Shield AI、Skydio 这些头部公司，正站在同一个岔路口上：要不要把视觉与自主导航的算力，从英伟达、高通手里「收回来」？

答案是确定的，只是时间问题。因为当一架无人机的「聪明程度」取决于别人卖不卖给你芯片时，「自研」就不再是选择题，而是生存题。

真正的赢家，会是那个把算法和芯片焊在同一块硅片上的人。

十、证据分级与信息来源

#	来源	关键内容	标注
1	参考消息/俄罗斯自由媒体网 (2026-08-19)	中国 2026H1 出口无人机 240 万架、+25%，主导全球民用商用市场	[已核实]
2	看航空 (2026-08-17)	俄乌 AI 无人机双芯片架构；Jetson/Coral/树莓派/Hailo 清单；Hailo-8L 提帧率 7→45-55 FPS	[已核实]
3	南方都市报 (2026-06-26)	大疆 2027 校招「芯片与硬件」单独列类，芯片成引才重心	[已核实]
4	每日经济新闻等 (2026-08-18)	中无人机 2026H1 营收 16.34 亿、+272.48%	[已核实]
5	锦观新闻 (2024-04)	成都工业无人机产业链 2026 突破 1000 亿元	[已核实]
6	每日经济新闻 (2025-05)	eVTOL 市场规模 2026 突破百亿元	[已核实]
7	芯流智库/驱动之家 (2023-2024)	大疆车载成行平台 32TOPS 纯视觉，用高通 8650	[已核实]
8	环球网/星岛记事 (2026-08-17)	大疆诉美国防部程序性胜诉；CMC 黑名单始末	[已核实]
9	环球网 (2026-08-21 前)	美国拟征 100% 关税，整机出口 -82%、零件 +7 倍	[已核实]
10	芯智讯/界面 (2026-08-17/18)	瑞芯微 2026H1 净利 8.59 亿、+61.73%	[已核实]
11	驱动之家 (2026-08-17)	地平线征程 7 目标 2027 量产、对标 Thor-X	[已核实]
12	IT之家 (2026-08-14)	芯擎「天工 100」7nm 车规 AI 加速芯片量产	[已核实]
13	电子工程世界 (2026-04-10)	MCU/MPU 巨头集体自研 NPU，Arm Ethos 成标配	[已核实]
14	市值风云 (2026-07-06)		[已核实]

#	来源	关键内容	标注
		三瑞智能无人机动力全球第二、毛利率 60%；大疆自研自产	
15	瑞财网/IT之家 (2025-12/2023-01)	道通智能全球第二民用无人机、IPO、EVO Max 4T 8 核 26T	[已核实]
16	关权教授 (2023-09)	大疆拆解 80% 芯片来自海外	[推断，单一来源]
17	行业公开信息	Shield AI/Skydio/Anduril 芯片依赖英伟达/高通、各公司战略	[推断]
18	本文作者	各公司自研概率分层、时间线预判	[估算]

本文为原创分析，所有数据均标注证据强度；[推断]/[估算] 项请结合后续公开信息动态校正。