

TSW-NEWSLETTER

Số 2 — Ngày 10/09/2026

Bản tin hàng tuần về UAV thế giới và Việt Nam

1. TIÊU ĐIỂM TUẦN

Kẹp giữa hai gọng kìm thuế quan: Tham vọng "Drone Capital" của Việt Nam đang đứng trước phép thử đầu tiên

Từ ngày 3/9/2026, chính sách thuế quan mới của Mỹ đối với drone chính thức có hiệu lực: mức thuế 100% áp cho các UAV bị coi là "nhạy cảm với an ninh quốc gia" — nặng trên 25kg, có camera nhiệt, trạm sạc đi kèm hoặc linh kiện lõi — và mức 25% cho các drone nhỏ hơn, không tích hợp cảm biến nhiệt, vốn chiếm phần lớn sản lượng của DJI và Autel. Đáng chú ý, sáu nền kinh tế được hưởng mức ưu đãi thấp hơn — 15% — gồm EU, Nhật Bản, Hàn Quốc, Thụy Sĩ, Đài Loan và Liechtenstein. Việt Nam không có tên trong danh sách này.

Cùng lúc đó, ở đầu bên kia chuỗi cung ứng, Trung Quốc siết chặt thêm một nấc. Ngày 5/8/2026, Bộ Thương mại nước này ban hành Thông báo số 34, đưa toàn bộ drone và linh kiện lưỡng dụng đã nằm trong danh mục kiểm soát xuất khẩu vào diện "xét duyệt từng trường hợp" khi xuất sang Mỹ, đồng thời loại các mặt hàng này khỏi cơ chế cấp phép nhanh. Đây là bước nối tiếp quy định có hiệu lực từ 1/9/2026 kiểm soát xuất khẩu động cơ, laser, thiết bị liên lạc và hệ thống chống UAV — những linh kiện mà phần lớn chuỗi lắp ráp UAV dân dụng ở Đông Nam Á, bao gồm Việt Nam, vẫn phụ thuộc.

Nói cách khác: doanh nghiệp UAV Việt Nam đang đứng giữa hai gọng kìm cùng siết một lúc. Đầu vào — chip, radar, cảm biến, linh kiện lưỡng dụng từ Trung Quốc — đắt hơn, chậm hơn, khó dự đoán hơn. Đầu ra — thị trường Mỹ, nơi Việt Nam vừa ký được đơn hàng xuất khẩu 5.000 UAV vận tải đầu tiên sang Hàn Quốc và đang được AUVSI nhắc tên cùng Canada, Đài Loan, Ukraine như một mắt xích mới của chuỗi cung ứng drone toàn cầu — lại bị đánh thuế cao hơn hẳn so với chính các đối thủ và đối tác mà Việt Nam muốn học hỏi.

Điều này đặt tham vọng "Drone Capital" mà TP.HCM và Liên minh Kinh tế tầm thấp (LAEP) do FPT dẫn dắt đang theo đuổi — 1.000ha khu công nghiệp, 10 nhà máy linh kiện, 100.000 kỹ sư được đào tạo đến năm 2035 — trước một câu hỏi không thể né tránh: liệu chiến lược hiện tại có đang đặt cược vào đúng khâu của chuỗi giá trị? Nếu phần lớn năng lực trong nước vẫn nằm ở lắp ráp và tích hợp hệ thống, trong khi cả nguồn cung linh kiện lõi (từ Trung Quốc) lẫn cửa ngõ thị trường xuất khẩu lớn nhất (Mỹ) đều đang bị chính trị hóa và đánh thuế, thì việc mở rộng công suất lắp ráp một mình sẽ không đủ để leo lên nấc thang giá trị cao hơn — nó chỉ khiến Việt Nam gánh chi phí cao hơn ở cả hai đầu.

Con đường Hàn Quốc từng đi với chip và màn hình OLED — mà nhiều lãnh đạo ngành trong nước hay viện dẫn — bắt đầu bằng việc làm chủ công nghệ lõi trước khi mở rộng quy mô, không phải ngược lại. Hai câu hỏi Việt Nam cần trả lời trong 12–18 tháng tới: Có nên ưu tiên đàm phán một cơ chế thuế quan hoặc chuỗi cung ứng tin cậy song phương với Mỹ, tương tự nhóm EU–Nhật–Hàn–Thụy Sĩ–Đài Loan, thay vì tiếp tục đứng ngoài? Và ngân sách R&D nội địa hóa linh kiện — chip, radar, động cơ — có đang được ưu tiên tương xứng với ngân sách dành cho hạ tầng lắp ráp và trình diễn, hay vẫn đang bị đặt sau?

2. RADAR CHÍNH SÁCH

Mỹ — Thuế quan mới với drone nhập khẩu chính thức có hiệu lực từ 3/9/2026: 100% với UAV trên 25kg hoặc có cảm biến nhiệt, 25% với drone nhỏ hơn từ hầu hết các nước, riêng EU/Nhật/Hàn/Thụy Sĩ/Đài Loan/Liechtenstein chỉ chịu 15%. Doanh nghiệp Việt Nam xuất khẩu UAV hoặc linh kiện sang Mỹ cần tính lại toàn bộ bài toán giá thành và cân nhắc thời điểm đẩy nhanh các đơn hàng đã ký trước khi chi phí đội lên gấp đôi.

Mỹ — FCC duy trì một số miễn trừ tạm thời (đến 1/1/2027) cho UAV đạt chuẩn "Blue UAS" hoặc "sản phẩm nội địa" theo tiêu chuẩn Buy American, cho phép các thiết bị này thoát khỏi lệnh cấm nhập khẩu drone nước ngoài ban hành cuối năm 2025. Đây là tín hiệu cho thấy Mỹ đang phân loại "bạn – thù" trong chuỗi cung ứng rất rõ ràng — doanh nghiệp Việt Nam muốn vào thị trường Mỹ nên tìm hiểu con đường đạt chứng nhận tương đương thay vì chỉ cạnh tranh bằng giá.

Trung Quốc — Bộ Thương mại siết xuất khẩu linh kiện UAV lưu trữ sang Mỹ theo cơ chế xét duyệt từng trường hợp (5/8/2026), tiếp nối quy định kiểm soát xuất khẩu động cơ, laser, thiết bị liên lạc và hệ thống chống UAV có hiệu lực từ 1/9/2026. Chuỗi lắp ráp UAV dân dụng tại Việt Nam vẫn phụ thuộc đáng kể vào các linh kiện này — thời gian phê duyệt kéo dài có thể trực tiếp làm chậm tiến độ giao hàng và đội chi phí sản xuất trong nước.

EU — Ủy ban châu Âu công bố Kế hoạch Hành động về An ninh Drone và Chống Drone (COM(2026) 81, 11/2/2026), đặt mục tiêu ban hành tiêu chuẩn hiệu năng chống UAV tự nguyện và nhãn "Trusted Drone" vào cuối năm 2026. Doanh nghiệp UAV an ninh/quốc phòng Việt Nam như Realtime Robotics, nếu muốn tiếp cận thị trường EU, nên bắt đầu rà soát các tiêu chí kỹ thuật này ngay từ bây giờ, vì đây nhiều khả năng sẽ trở thành điều kiện tiếp cận thị trường bắt buộc sau 2030.

EU — Sáng kiến Phòng thủ Drone châu Âu (EDDI, trước đây gọi là "Bức tường Drone") đặt mục tiêu đạt năng lực vận hành ban đầu vào cuối năm 2026 và vận hành đầy đủ cuối năm 2027. Đây là tín hiệu cho thấy thị trường counter-UAS ở châu Âu sẽ tăng trưởng mạnh trong 18 tháng tới — một cơ hội xuất khẩu tiềm năng cho các doanh nghiệp Việt Nam có năng lực về radar, cảm biến và hệ thống phát hiện drone, nếu đáp ứng được tiêu chuẩn "Trusted" nêu trên.

Việt Nam — Thông tư 78/2026/TT-BCA (hiệu lực từ 20/7/2026) quy định drone và các phương tiện bay phải đăng ký và gắn thiết bị quản lý hoạt động bay, nộp hồ sơ trực tiếp hoặc qua Cổng dịch vụ công Bộ Công an. Đây là một lớp thủ tục mới chồng lên khung pháp lý đã có tại Nghị định 288/2025/NĐ-CP — doanh nghiệp vận hành đội bay quy mô lớn (nông nghiệp, khảo sát, logistics) cần rà soát lại quy trình đăng ký để tránh gián đoạn hoạt động.

Việt Nam — TP.HCM khởi động chương trình thí điểm giao hàng bằng UAV từ đầu năm 2026, do Sở Khoa học và Công nghệ phối hợp Ban Quản lý Khu công nghệ cao triển khai, tập trung vào các chặng giao nhận ngắn. Đây là phép thử thực tế đầu tiên cho khung pháp lý vùng bay đô thị — kết quả của chương trình này trong quý còn lại của 2026 sẽ là cơ sở tham chiếu quan trọng cho việc có mở rộng mô hình logistics tầm thấp ra các đô thị khác hay không.

3. CÔNG NGHỆ ĐÁNG CHÚ Ý

DJI Agras T100 / T70P — Hai dòng máy bay nông nghiệp cao cấp nhất của DJI hiện niêm yết tại Việt Nam lần lượt ở mức 190,8 triệu và 143,7 triệu đồng, với tải trọng phun/rải và hệ thống radar an toàn được nâng cấp đáng kể so với thế hệ T30/T40. Việc DJI tiếp tục đẩy mạnh phân khúc cao cấp ngay tại thị trường Việt Nam, bất chấp áp lực thuế quan ở Mỹ, cho thấy hãng đang dồn lực vào các thị trường ngoài Mỹ để bù đắp — tạo áp lực cạnh tranh trực tiếp lên các đơn vị dịch vụ bay trong nước đang dùng thiết bị đời cũ và các nhà sản xuất UAV nông nghiệp nội địa còn non trẻ.

Kiểm soát xuất khẩu linh kiện lưỡng dụng của Trung Quốc — Việc Bắc Kinh đưa laser, radar, động cơ và thiết bị liên lạc dùng cho UAV vào diện kiểm soát xuất khẩu (hiệu lực từ 1/9/2026, xét duyệt case-by-case với các lô hàng sang Mỹ từ 5/8/2026) không chỉ là vấn đề chính sách mà còn là vấn đề công nghệ: nó buộc các nhà tích hợp hệ thống ở Việt Nam phải tính đến kịch bản đa dạng hóa nguồn cung radar/cảm biến sang các nhà cung cấp ngoài Trung Quốc, hoặc chấp nhận thời gian chờ phê duyệt kéo dài hơn cho các đơn hàng linh kiện quan trọng.

Tiêu chuẩn hiệu năng chống UAV & nhãn "Trusted Drone" của EU — Dù mới ở giai đoạn xây dựng (dự kiến hoàn thiện cuối 2026), đây là tín hiệu công nghệ đáng theo dõi nhất với nhóm doanh nghiệp UAV an ninh trong nước: một khi tiêu chuẩn này được ban hành, nó nhiều khả năng sẽ định hình lại kiến trúc kỹ thuật của các hệ thống chống UAV bán vào châu Âu — từ giao thức nhận diện, khả năng tương tác với hệ thống chỉ huy đến yêu cầu an ninh mạng — theo hướng tương tự cách Remote ID đã định hình lại phần cứng drone dân dụng.

4. SỐ LIỆU TUẦN

1,4%

Đây là tỷ lệ giữa quy mô thị trường drone thực tế của Việt Nam năm 2025 — khoảng 140 triệu USD theo ước tính ngành, dự kiến tăng lên hơn 445 triệu USD vào năm 2034 — so với con số 10 tỷ USD mà nhiều diễn đàn trong nước đang dùng làm mục tiêu cho toàn bộ "kinh tế tầm thấp" Việt Nam vào năm 2035. Hai con số này không mâu thuẫn nhau: 10 tỷ USD là quy mô của cả một hệ sinh thái — dữ liệu, logistics, viễn thông, hạ tầng, dịch vụ bay, bảo trì, phần mềm — trong khi 140 triệu USD chỉ là phần cứng drone theo nghĩa hẹp. Nhưng chính khoảng cách 98,6% còn lại đó mới là điều đáng để mổ xẻ trong mọi cuộc họp về chiến lược "Drone Capital": phần lớn giá trị tương lai không nằm ở việc bán được bao nhiêu chiếc UAV, mà ở việc ai xây dựng và kiểm soát được lớp dữ liệu, phần mềm quản lý không lưu tầm thấp và dịch vụ vận hành đi kèm. Nếu chính sách chỉ tập trung ưu đãi cho năng lực sản xuất phần cứng mà bỏ qua hành lang pháp lý cho dịch vụ và dữ liệu, phần lớn giá trị của con số 10 tỷ USD có nguy cơ rơi vào tay các nền tảng nước ngoài.

5. GÓC NHÌN TỪ THỰC ĐỊA

Câu hỏi mở tuần này — gửi phản hồi của bạn để The Sky Watch tổng hợp trong số tới.

- Chương trình thí điểm giao hàng bằng UAV của TP.HCM đã khởi động từ đầu 2026, nhưng khung pháp lý cho vùng bay đô thị vẫn đang trong quá trình hoàn thiện. Liệu mô hình thí điểm hiện tại có đủ dữ liệu thực tế để làm cơ sở mở rộng ra quy mô thương mại, hay vẫn chủ yếu mang tính trình diễn?

- Mục tiêu 100.000 kỹ sư UAV được đào tạo chuyên biệt đến 2035 mà LAEP đặt ra là một con số rất lớn so với quy mô ngành hiện tại. Ai nên là bên chịu trách nhiệm chính cho khối lượng đào tạo này — các trường đại học kỹ thuật, doanh nghiệp tự đào tạo nội bộ, hay cần một chương trình quốc gia riêng?
- Khi cả nguồn cung linh kiện từ Trung Quốc lẫn cửa ngõ xuất khẩu sang Mỹ đều đang bị siết đồng thời, Việt Nam có nên chủ động tìm kiếm một vị thế "chuỗi cung ứng tin cậy" tương tự nhóm EU–Nhật–Hàn–Đài Loan trong đàm phán thương mại với Mỹ, kể cả khi điều đó đòi hỏi giảm phụ thuộc linh kiện Trung Quốc nhanh hơn dự kiến?
- Nếu phần lớn giá trị tương lai của kinh tế tầm thấp nằm ở dữ liệu và dịch vụ chứ không phải phần cứng, cơ quan quản lý nào tại Việt Nam nên là đầu mối chủ trì hành lang pháp lý cho lớp dữ liệu và quản lý không lưu tầm thấp?

6. CẦN BIẾT TRONG TUẦN TỚI

- **11/9/2026** — Ngày bế mạc chuỗi triển lãm HI-TECH VIETNAM 2026 và UAV VIETNAM 2026 tại Trung tâm Triển lãm Việt Nam (VEC), Đông Anh, Hà Nội (diễn ra từ 9–11/9). Đây là dịp hiếm hoi quy tụ đồng thời các doanh nghiệp UAV, bán dẫn và AI trong nước — nếu chưa kịp ghé thăm, hôm nay là ngày cuối cùng.
- **Cuối năm 2026** — Hạn mục tiêu (chưa có ngày cụ thể) để Ủy ban châu Âu công bố tiêu chuẩn hiệu năng chống UAV tự nguyện và nhãn "Trusted Drone" theo Kế hoạch Hành động An ninh Drone. Doanh nghiệp UAV an ninh Việt Nam nhắm thị trường EU nên bắt đầu chuẩn bị hồ sơ kỹ thuật từ bây giờ thay vì chờ văn bản chính thức.
- **1/1/2027** — Hạn hết hiệu lực của cơ chế miễn trừ tạm thời trong danh sách Covered List của FCC dành cho UAV đạt chuẩn Blue UAS hoặc "sản phẩm nội địa" Mỹ. Sau mốc này, trừ khi được gia hạn, quy định cấm nhập khẩu UAV nước ngoài gốc sẽ áp dụng trở lại đầy đủ — doanh nghiệp có kế hoạch xuất khẩu sang Mỹ nên theo dõi sát khả năng gia hạn trong quý cuối năm 2026.

7. BÀI ĐỌC

Cuộc chiến chuỗi cung ứng drone: Xác định các điểm nghẽn trong quá trình sản xuất

***LTS:** Drone đang trở thành một thành phần quan trọng của chiến tranh hiện đại, nhưng sức mạnh của UAV không chỉ nằm ở thiết kế hay phần mềm. Đằng sau mỗi chiếc drone là một chuỗi cung ứng toàn cầu gồm động cơ, pin, cảm biến, bộ điều khiển và hàng loạt linh kiện điện tử. Trong bài phân tích được giới thiệu trong số này, Center for Strategic and International Studies (CSIS) chỉ ra những “điểm nghẽn” trong chuỗi cung ứng drone và cách chúng có thể trở thành những điểm yếu chiến lược. Đây là một góc nhìn đáng chú ý về cuộc cạnh tranh công nghệ UAV đang diễn ra trên toàn cầu.*

Mọi máy bay không người lái (UAV) tham gia cuộc chiến tại Ukraine đều phụ thuộc vào Trung Quốc. Từ các loại quadcopter (máy bay bốn cánh quạt) cỡ nhỏ làm nhiệm vụ dẫn đường cho pháo binh cho đến các loại đạn tuần kích tầm xa, hầu như mọi hệ thống không người lái của cả hai bên đều chứa các vật liệu và linh kiện có nguồn gốc từ các nhà máy và cơ sở tinh chế của Trung Quốc. Sợi carbon, nam châm đất hiếm, pin lithium-ion và chip gallium nitride là những mắt xích quan trọng trong chuỗi cung ứng của Trung Quốc, vốn là nền tảng cho cấu trúc của chiến tranh bằng máy bay không người lái hiện đại.

Phần lớn các nhà hoạch định chính sách và giới lãnh đạo quân sự thường chú trọng vào các thành phần phần cứng và phần mềm cấp cao—from khung thân máy bay đến các hệ thống tự hành, trí tuệ nhân tạo (AI) và các vấn đề đạo đức—mà bỏ qua nền tảng cốt lõi về hóa học và luyện kim. Khả năng duy trì sản xuất hàng loạt máy bay không người lái đòi hỏi phải tiếp cận được các loại vật liệu composite, hợp kim và chất bán dẫn chuyên dụng. Theo đó, sự cạnh tranh trong chuỗi cung ứng cũng chính là cuộc chiến địa chính trị nhằm giành quyền kiểm soát các nguồn nguyên liệu thiết yếu để triển khai máy bay không người lái trên quy mô lớn.

Trong những thập kỷ gần đây, Hoa Kỳ và nhiều đồng minh đã cắt giảm năng lực trong các lĩnh vực khai thác, tinh chế, sản xuất và chế tạo tiên tiến. Hậu quả là nền tảng công nghiệp quốc phòng hiện bị phụ thuộc sâu sắc vào các chuỗi cung ứng do đối thủ kiểm soát. Việc Trung Quốc gia tăng áp đặt các biện pháp kiểm soát xuất khẩu toàn cầu đối với khoáng sản và đất hiếm phục vụ quốc phòng đã cho thấy rõ mức độ dễ dàng mà các mối phụ thuộc này có thể bị biến thành vũ khí. Nếu không nhanh chóng thích ứng, năng lực tác chiến của Hoa Kỳ có nguy cơ bị tê liệt do thiếu hụt các loại vật liệu chuyên dụng cần thiết để sản xuất khí tài với số lượng lớn và chi phí hợp lý.

Thách thức này sẽ ngày càng gia tăng. Khi hoạt động tác chiến trong tương lai đòi hỏi sự đa dạng hơn về các loại máy bay không người lái (UAV) trên cả ba môi trường: không, bộ và hải, thì việc đảm bảo an toàn cho chuỗi cung ứng phục vụ sản xuất chúng có thể sẽ quyết định thành bại trong các tình huống khủng hoảng. Sự phụ thuộc về vật tư của các loại UAV quân sự hiện đại bộc lộ năm điểm yếu chiến lược liên quan đến vật liệu kết cấu, hệ thống đẩy, nguồn năng lượng (pin), cảm biến (bán dẫn) và công tác hậu cần. Việc khắc phục những điểm yếu này trước khi đối phương kịp cắt đứt dòng cung ứng vật tư đã trở thành yếu tố then chốt đối với khả năng sẵn sàng của Hoa Kỳ và các đồng minh.

Nền tảng mong manh của hoạt động sản xuất drone: năm rủi ro chiến lược

Mỗi nhóm trong số bốn nhóm vật liệu cùng chuỗi cung ứng hậu cần kết nối chúng đều bộc lộ một mắt xích yếu kém. Tổng hợp lại, chúng cho thấy sự phụ thuộc trong công nghiệp đã trở thành một điểm yếu chiến lược. Những điểm yếu này tập trung ở năm lĩnh vực vật liệu và linh kiện mang tính quyết định đối với khả năng đẩy mạnh sản xuất máy bay không người lái.

1. Vật liệu kết cấu: Sợi carbon, hợp kim nhôm-lithium và titan

Vật liệu composite gia cường bằng sợi carbon (CFRP) đóng vai trò là bộ khung chính cho hầu hết các loại máy bay không người lái. Các loại sợi có độ bền cao này được kéo từ tiền chất polyacrylonitrile – loại vật liệu được sản xuất chủ yếu tại Nhật Bản, Hoa Kỳ và Trung Quốc. Sản lượng toàn cầu năm 2025 đạt gần 150.000 tấn và dự kiến sẽ tăng gấp ba lần vào năm 2030; tuy nhiên, năng lực sản xuất sợi đạt chuẩn hàng không vũ trụ vẫn còn hạn chế, chỉ tập trung ở một số ít doanh nghiệp và các cơ sở vận hành nồi hấp áp suất cao (autoclave). Rủi ro lớn nhất nằm ở yếu tố thời gian, bởi quy trình sản xuất sợi carbon không thể đẩy nhanh đột ngột. Bất kỳ sự gián đoạn nào cũng sẽ kìm hãm sản lượng, làm chậm quá trình khôi phục nguồn cung và gây ảnh hưởng dây chuyền đến mọi chương trình chế tạo máy bay sử dụng vật liệu composite.

Trong kết cấu máy bay bằng kim loại, hợp kim nhôm-lithium và hợp kim titan chuyên dụng (Ti-6Al-4V) chiếm ưu thế. Hợp kim nhôm-lithium cho phép thiết kế sải cánh dài hơn, đồng thời gia tăng khả năng mang tải nhiên liệu và vũ khí. Hơn một nửa lượng titan sử dụng trong ngành hàng không vũ trụ được dùng cho các điểm treo (hard points), chi tiết liên kết (fasteners), bộ phận càng đáp, cũng như các khu vực chịu nhiệt độ cao và sự ăn mòn mạnh.

2. Hệ thống đẩy: Nam châm, Đồng và Hợp kim chế tạo động cơ

Nam châm Neodymium-sắt-bo (NdFeB) chuyển đổi dòng điện thành lực nâng và mô-men xoắn. Mỗi động cơ nhỏ chứa khoảng 5–15 gram loại nam châm này; con số này có thể lên tới hàng tấn khi tính trên quy mô toàn bộ các đội bay drone. Bộ Thương mại Hoa Kỳ báo cáo rằng khoảng 90% sản lượng nam châm siêu kết toàn cầu vẫn được sản xuất tại Trung Quốc. Ngay cả khi các oxit đất hiếm được khai thác ở nơi khác, các công đoạn từ hóa và hoàn thiện sản phẩm vẫn chủ yếu diễn ra tại Trung Quốc. Các công đoạn này vẫn tập trung tại Trung Quốc do chi phí môi trường và chi phí vốn đã khiến hoạt

động sản xuất này chuyển dịch ra nước ngoài từ hai thập kỷ trước. Rủi ro nằm ở yếu tố địa lý; chỉ cần một lệnh hạn chế xuất khẩu cũng có thể làm gián đoạn quá trình sản xuất drone phục vụ cả mục đích thương mại lẫn quân sự.

Đối với các loại drone cỡ lớn, hệ thống động lực của chúng sử dụng hợp kim nhôm-silic-đồng để chế tạo piston, cùng với các bộ phận cơ cấu phân phối khí làm từ thép hoặc titan, và các chi tiết đúc bằng magiê ở một số phần vỏ máy để giảm trọng lượng.

3. Pin: Các cell pin Lithium-Ion, Đồng, Than chì và Linh kiện điện tử Galli Nitrua

Khả năng lưu trữ năng lượng quyết định giới hạn về thời gian hoạt động của máy bay không người lái (drone). Mỗi kilowatt-giờ (kWh) dung lượng pin đòi hỏi từ 0,5 đến 1 kg đồng, nhôm và than chì, cùng với hàng chục đến hàng trăm gram lithium, niken, coban hoặc mangan. Khâu tinh luyện, chứ không phải khâu khai thác, mới là nút thắt cổ chai của chuỗi cung ứng. Trung Quốc hiện xử lý khoảng hai phần ba lượng lithium và hơn 70% vật liệu cực dương bằng than chì của thế giới. Một lần nữa, rủi ro lại nằm ở yếu tố địa lý. Ngay cả một biện pháp kiểm soát xuất khẩu ở mức độ vừa phải – chẳng hạn như các hạn chế về than chì mà Bắc Kinh áp đặt năm 2023 – cũng có thể làm gián đoạn quá trình lắp ráp drone chỉ trong vòng vài tuần.

Những thay đổi của thị trường cũng gây áp lực lên chuỗi cung ứng; khi pin lithium-sắt-phốt phát (LFP) ngày càng được ưa chuộng hơn so với pin chứa niken hay coban cho mục đích lưu trữ năng lượng, nhu cầu về các loại kim loại ở khâu đầu nguồn cũng theo đó mà thay đổi.

4. Chất bán dẫn và cảm biến: Bộ khuếch đại Gallium-Nitride, Indium Antimonide và Mercury Cadmium Telluride

"Bộ não" và "đôi mắt" của máy bay không người lái (drone) dựa vào các bộ khuếch đại công suất gallium-nitride cùng các đầu dò hồng ngoại chế tạo từ indium antimonide và mercury cadmium telluride. Các loại chất bán dẫn chuyên dụng này được sản xuất tại một số ít cơ sở chế tạo ở phương Tây – những nơi đòi hỏi nhiều năm mới có thể mở rộng quy mô. Hơn nữa, các bộ điều khiển bay, hệ thống dẫn đường và hệ thống truyền dữ liệu cũng phụ thuộc vào các loại chất bán dẫn chuyên dụng này. Vấn đề nằm ở sự phức tạp của hệ thống. Việc mở rộng quy mô các đội bay làm nhiệm vụ giám sát và tấn công mục tiêu sẽ gây áp lực lớn lên nền tảng công nghiệp vốn khó có thể tăng trưởng nhanh hay chịu đựng được những cú sốc về xuất khẩu.

5. Hậu cần và Tích hợp: Rủi ro bị bỏ quên

Các vật liệu composite, nam châm, pin và linh kiện bán dẫn hội tụ tại dây chuyền lắp ráp cuối cùng sau khi các thành phần cấu tạo của chúng đã vượt qua nhiều biên giới quốc gia. Bộ Quốc phòng (gần đây được đổi tên thành Bộ Chiến tranh) vẫn thiếu khả năng giám sát các nhà cung cấp quan trọng nằm ngoài phạm vi quản lý trực tiếp của các nhà thầu chính. Hơn nữa, việc phát triển các loại đạn dược nhẹ hơn và hiệu quả hơn cho máy bay không người lái cũng là một trọng tâm; điều này đòi hỏi phải tìm nguồn cung ứng thuốc phóng và các vật liệu năng lượng cao nhằm tối đa hóa khả năng sát thương trong khi vẫn giữ trọng lượng ở mức thấp nhất. Trong thời chiến, khi sự tiêu hao đòi hỏi phải thay thế nhanh chóng, việc thiếu hụt dù chỉ một loại hóa chất tiền chất hay hợp kim nam châm cũng có thể làm đình trệ quá trình sản xuất của cả một dòng máy bay không người lái. Rủi ro nằm ở sự thiếu minh bạch: những gì không thể truy xuất nguồn gốc thì cũng không thể được bảo vệ.

Định hình lại khả năng răn đe thông qua năng lực phục hồi công nghiệp

Các loại vật liệu composite, nam châm, pin, chất bán dẫn và hệ thống hậu cần cần thiết để triển khai máy bay không người lái (UAV) đều làm nổi bật một sự thật đơn giản trong chiến tranh hiện đại: Năng lực phục hồi công nghiệp chính là sức mạnh chiến đấu. Việc dựa vào UAV để tác chiến hiệp đồng sẽ trở nên vô nghĩa nếu nguồn cung sợi carbon bị gián đoạn, nam châm bị cấm vận, hoặc nguyên liệu thô làm pin chưa được tinh chế. Cuộc chiến tại Ukraine cho thấy quy mô tác chiến bằng UAV không chỉ phụ thuộc vào đổi mới sáng tạo mà còn

vào năng lực sản xuất dựa trên nguồn nguyên liệu đầu vào an toàn—những thứ hiếm khi có thể dễ dàng thay thế hoặc tăng cường nhanh chóng.

Để khắc phục những lỗ hổng này, Hoa Kỳ cần thay đổi cách nhìn nhận về sức mạnh công nghiệp như một yếu tố của quốc phòng. Bốn bước sau đây có thể thu hẹp khoảng cách giữa tham vọng công nghệ và sự mong manh của nền công nghiệp.

Bộ Quốc phòng không thể bảo vệ những gì họ không thể giám sát. Lầu Năm Góc vẫn thiếu khả năng quan sát chuỗi cung ứng ở các cấp độ dưới nhà thầu chính (tier-one). Nếu thiếu khả năng truy xuất nguồn gốc, nhãn mác "Made in America" (Sản xuất tại Mỹ) trên một chiếc UAV sẽ trở nên vô nghĩa nếu nam châm động cơ hoặc lá kim loại làm pin có xuất xứ từ Trung Quốc. Một cơ sở dữ liệu quốc gia liên kết các chương trình mua sắm quốc phòng với nguồn gốc vật liệu thiết yếu sẽ giúp phát hiện các lỗ hổng trước khi khủng hoảng thực sự xảy ra.

Thứ hai, tính dự phòng phải thay thế cho tiêu chí hiệu quả thuần túy. Hiệu quả từng là động lực khiến chuỗi cung ứng trở nên toàn cầu hóa; nhưng nay, khả năng rắn đe đòi hỏi tính dự phòng để đảm bảo sự bền bỉ. Hoa Kỳ nên mở rộng hợp tác sản xuất với các đồng minh và đối tác đang dẫn đầu về khoáng sản thiết yếu và vật liệu tiên tiến, chẳng hạn như Úc (về đất hiếm), Nhật Bản và Hàn Quốc (về sợi carbon), hay Canada (về tinh chế than chì và lithium). Một mạng lưới phân tán gồm các nhà máy chế tạo và hoàn thiện của các nước đồng minh sẽ bảo vệ hoạt động sản xuất UAV khỏi những cú sốc từ một quốc gia đơn lẻ. Mô hình chia sẻ thông tin tình báo "Five Eyes" (Ngũ Nhãn) có thể chuyển đổi thành mô hình "Five Materials" (Ngũ Vật liệu) trong hợp tác công nghiệp quốc phòng.

Thứ ba, hoạt động dự trữ cần chuyển trọng tâm từ vũ khí thành nguyên liệu thô đầu vào. Các kho dự trữ chiến lược truyền thống thường tập trung vào dầu mỏ và đạn dược. Trên chiến trường tràn ngập UAV, điểm nghẽn về vật liệu lại nằm ở khâu thượng nguồn của quá trình sản xuất. Việc duy trì các kho dự trữ vừa phải—do chính phủ hoặc các liên minh quản lý—gồm nam châm đất hiếm, vật liệu sợi carbon bán thành phẩm (prepreg) và tiền chất pin lithium-ion có thể giúp ổn định sản xuất trước các lệnh hạn chế xuất khẩu hoặc nhu cầu tăng đột biến trong thời chiến. Các kho dự trữ này không cần quy mô quá lớn, chỉ cần đủ để tạo thêm thời gian và năng lực ứng phó vào những thời điểm quan trọng nhất.

Cuối cùng, khả năng phục hồi phải trở thành một học thuyết định hướng cho kế hoạch huy động và duy trì lực lượng chiến đấu của Hoa Kỳ. Chiến thắng trong cuộc chiến tương lai sẽ không thuộc về bên triển khai nhiều UAV nhất ngay từ đầu, mà thuộc về bên có khả năng duy trì sản xuất chúng ở quy mô lớn. Khía cạnh công nghiệp của sức mạnh không quân ngày nay được đo lường bằng số kilôgam sợi carbon, số gam gali và số miligam indi. Một chuỗi cung ứng máy bay không người lái (UAV) vững chắc cũng mang tính chiến lược không kém gì các chương trình máy bay tàng hình hay thuật toán trí tuệ nhân tạo. An ninh chuỗi cung ứng là trụ cột nền tảng cho khả năng rắn đe của Hoa Kỳ.

Hoạt động tác chiến trong tương lai của Hoa Kỳ sẽ không chỉ phụ thuộc vào các thuật toán hay vũ khí tự hành, mà còn vào việc kiểm soát các loại vật liệu cho phép tạo ra năng lực sản xuất quy mô lớn. Nếu Hoa Kỳ và các đồng minh có thể đảm bảo nguồn cung các loại sợi, hợp kim và chất bán dẫn – những yếu tố cốt lõi vận hành các hệ thống không người lái – họ sẽ duy trì được sự vững vàng khi xảy ra khủng hoảng. Khả năng rắn đe đòi hỏi phải có các chuỗi cung ứng kiên cường trong nước và giữa các đồng minh, đặc biệt là khi máy bay không người lái đang trở thành yếu tố trung tâm trong tác chiến hiệp đồng. Nếu Hoa Kỳ và các đối tác củng cố vững chắc các chuỗi cung ứng này ngay từ bây giờ, năng lực rắn đe sẽ được duy trì. Ngược lại, chỉ cần một nhà máy nước ngoài gặp sự cố cũng có thể trở thành điểm yếu chí mạng gây tê liệt toàn bộ hệ thống.

Nguồn: www.csis.org/analysis/drone-supply-chain-war-identifying-chokepoints-making-drone?