

淺析烏克蘭無人機/艇戰場運用 及對我國海軍之啟發

A brief analysis of the effectiveness of Ukraine's drones/boats in actual battlefield use and its implications for our navy.

海軍上校 李豫程

提 要：

- 一、無人機/艇在戰場上可提供機動、奇襲等效果，亦可對戰場環境進行偵知、識別以提高戰場環境透明度，並對敵軍重要軍事設施、人員造成重大損傷。2022年「俄烏戰爭」開戰迄今，輕型、大量具隱匿功能無人機/艇等在戰場實際運用成效，更獲致大量印證，同時取得極佳戰果。
- 二、檢視爆發已逾4年的「俄烏戰爭」，現仍持續消耗雙方兵、戰力，尤其弱勢的烏軍藉助無人機/艇的「不對稱作戰」，對俄軍實施重點打擊，並造成相當戰、損傷，震懾效果同樣引起世界各國高度關注。
- 三、我國雖有海峽天然屏障，仍可參考烏國無人機/艇在戰場上實際運用，及後續發展方向，讓無人載台能夠協同既有作戰艦、岸置飛彈及各式阻絕設施，結合地形優勢，共同發揮戰力加乘的作戰效益，必能對共軍造成重大威懾，重挫其犯臺意圖，並確保臺海和平與穩定。

關鍵詞：俄烏戰爭、不對稱作戰

Abstract

1. Drones/USV can provide mobility and surprise attacks on the battlefield, causing significant damage to important enemy military facilities and personnel. They can also detect and identify the battlefield environment to improve battlefield transparency. After the 2022 "Russia-Ukraine War", the effectiveness of using a large number of lightweight, stealthy drones/boats on the actual battlefield has been proven, and they have achieved excellent results.
2. The "Russia-Ukraine War," which has lasted for more than four years, continues to deplete the troops and combat power of both sides. Ukraine, by leveraging the essence of "asymmetric warfare," has used drones and USV to strike Russia, causing considerable damage and achieving a cer-

tain deterrent effect. This has attracted high attention from countries around the world regarding the effectiveness of its battlefield operations.

3. Our country has a natural barrier in the Taiwan Strait. It is hoped that by referring to the actual use and subsequent development of Ukraine drones/USV on the battlefield, and by coordinating drones/USV with existing ships, shore-based missiles and various blocking facilities, we can not only combine the advantages of the terrain to exert a multiplier effect in combat, but also pose a significant threat to the People's Liberation Army and ensure the security of the Taiwan Strait.

Keywords: Russia-Ukraine War, asymmetric warfare

壹、前言

2022年2月「俄烏戰爭」開戰迄今，歐洲各國及美國均將其現役武器系統投入戰場，以支援烏克蘭抵禦俄羅斯入侵；啟戰之初，交戰雙方係以正規兵力進行交戰，無人機/艇雖偶有在戰場上使用，但並未成為主力。然當戰事持續膠著後，俄、烏兩國均改變作戰型態，大量使用無人載具投入戰場，並獲致一定成效；加上各種無人作戰創新運用方式，及新式戰術戰法，讓雙方在戰場上互有斬獲。2025年7月，烏方甚至聲稱在一場由全自動武器執行的任務中，讓俄軍士兵主動棄械投降，並由多旋翼無人機押送至烏軍陣地，創下戰爭史上機器部隊俘虜敵軍的首次紀錄。¹如今，兩國都在減少士兵直接參戰，改以無人部隊取代，這無疑是無人系統在戰爭

史上的重大進展。

無人機/艇在戰場上的成效已獲驗證，尤其大量、價廉、輕巧且具實戰成效之戰果披露後，讓世界各國都產生極大興趣；如同「二戰」德軍率先使用「閃擊戰」(Lightning War)並獲致驚人效果一般；尤當一個新的戰具及戰術戰法出現後，必將改寫作戰方式及其態樣。目前無人機/艇的出現，確已完全改變未來戰爭樣貌，故誰能快速掌握最佳運用方式，誰就能獲得最大戰果，進而主宰戰場。因此，撰寫本文主要目的，係藉剖析烏克蘭在「俄烏戰爭」中無人機/艇作戰效益，進一步探討我國海軍面對中共進犯時，可借鑒烏方無人機/艇作戰模式，俾建構如美軍「印太司令部」(United States Indo-Pacific Command, US INDOPACOM)司令賽繆爾·帕帕羅(Samuel Paparo)上將所說：「利用

註1：〈史上首見！俄軍士兵向機器人部隊投降AI押送戰俘引爆國際法爭議〉，三立新聞網，2025年7月14日，<https://tw.news.yahoo.com/%E5%8F%B2%E4%B8%8A%E9%A6%96%E8%A6%8B-%E4%BF%84%E8%BB%8D%E5%A3%AB%E5%85%B5%E5%90%91%E6%A9%9F%E5%99%A8%E4%BA%BA%E9%83%A8%E9%9A%8A%E6%8A%95%E9%9-9%8D-ai%E6%8A%BC%E9%80%81%E6%88%B0%E4%BF%98%E5%BC%95%E7%88%86%E5%9C%8B%E9%9A%9B%E6%B3%95%E7%88%AD%E8%AD%B0-082700184.html>，檢索日期：2026年1月11日。

一系列列為機密的能力，把臺灣海峽變成戰場『地獄景象』(hellscape)」，²意即透過部署數以千計的無人機、船等載台，以低成本如風暴般的攻擊方式，遲滯共軍兵力，並阻斷其犯臺意圖，最終確保臺海安全。

貳、烏克蘭無人機/艇概況

「俄烏戰爭」中，烏國做為守勢及弱勢一方，為了減少人員損傷，以及擔憂因戰事延長，將造成傳統軍需物資生產遠不及消耗的情形；因此，當發現無人機/艇在戰場上能發揮極大作戰效益後，便開始將精力投注在相關裝備發展及運用上。戰場實證造就烏方抵抗作戰樣貌的轉變，故吾人有必要就其在戰場運用的成效做出深度探討，期能在未來的臺海戰爭中「以小搏大」。以下就烏方的無人機/艇實戰概況，臚列分析如後：

一、無人機戰場成效

烏國為對抗俄羅斯的入侵，開戰初即以傳統戰爭的模式與俄軍進行戰鬥；在戰事膠著後，遂將重點置於使用無人機/艇，逕自對俄國重要目標奇襲及打擊，並獲

得重大戰果。隨著戰事膠著，烏方結合民間力量，傾全國之力，短時間內將無人機的產能提升至年產450萬架；³更發揮設計創意，屢屢顛覆傳統戰爭樣貌，同時將其戰場上之地位提升至另一個境界。此外，烏國更成立全球首個專責無人載具作戰的獨立兵種，使得無人機不再只是戰場上的工具，而是整個國防體系的中樞。有關烏國無人機型式、規格及戰場實績等，彙整分析如后：

(一)「TB-2」無人機是土耳其「巴伊卡爾」(BAYKAR)公司生產的一款「無人戰鬥航空載具」(Unmanned Combat Aerial Vehicle, UCAV)，作戰半徑達300公里，可採取遠距操控和自動飛行兩種作戰模式(如圖一)。運用狀況如下：

1. 2022年2月27日，烏國運用該型機摧毀俄軍1輛坦克車和2套地對空飛彈系統；⁴5月2日，再聲稱成功擊沉俄國在黑海的2艘「猛禽級」巡邏艇，此舉標誌無人機首次在衝突中擊沉海軍艦艇。⁵同月7日，再度襲擊俄方在蛇島(烏克蘭南方小島)上之設備和防空系統，包括1輛履帶式裝甲車、2套機動式短程地對空飛彈系統、1

註2：〈成群無人機「地獄景象」嚇阻中國對臺動武〉，印太防禦論壇雜誌網，2024年7月2日，<https://ipdefenseforum.com/zh-hant/2024/07/成群無人機「地獄景象」嚇阻中國對臺動武/>，檢索日期：2026年1月18日。

註3：曹雨昕〈深入地下無人機工廠：烏克蘭女性自組產線，焊接民間與前線的距離〉，轉角國際，2025年8月28日，https://global.udn.com/global_vision/story/8663/8960052，檢索日期：2026年1月15日。

註4：Billy Perrigo，〈Ukraine's Secret Weapon Against Russia: Turkish Drones〉，TIME，2022年3月2日，<https://time.com/6153197/ukraine-russia-turkish-drones-bayraktar/?linkId=154639902>，檢索日期：2026年1月5日。

註5：〈烏克蘭聲稱TB2無人機在蛇島附近擊沉俄羅斯巡邏艇〉，TWZ，2022年5月2日，<https://www.twz.com/ukraine-claims-tb2-drones-sunk-russian-patrol-boats-off-snake-island>，檢索日期：2026年1月8日。



| | |
|--------|----------|
| 作戰半徑 | 300公里 |
| 長度×翼展 | 6.5×12公尺 |
| 高度 | 2.2公尺 |
| 巡航航速 | 70-120節 |
| 作戰高度 | 5,486公尺 |
| 續航時間 | 27小時 |
| 酬載能力 | 150公斤 |
| 彈體支架數量 | 4個 |

圖一：烏克蘭「TB-2」無人機及諸元

資料來源：參考〈無人機篇Bayraktar TB2〉，臺北論壇，https://www.taipeiforum.org.tw/article_d.php?lang=tw&tb=3&id=9814，檢索日期：2026年1月6日，由作者蒐整製圖。

艘「塞爾納」級登陸運輸艇及1架「米-8」運輸直升機。⁶

2. 2023年1月15日，1架「TB2」雖遭俄羅斯電戰裝備干擾後墜毀；⁷然在同年9月3日，該型機也成功襲擊1艘俄國「KS-701」巡邏艇和補給卡車，此事件凸顯烏國已能利用俄防空系統的缺口，連續攻擊對手，直到整個地對空飛彈保護傘崩潰，才能順利讓後續無人機恣意襲擊俄軍營級部隊和補給車隊。⁸

(二)「彈簧刀」(Aero Vironment Switchblade)是美國「宇航環境公司」(AeroVironment, Inc.)研發生產的微型遊蕩彈藥無人機，能在發現目標後逕自撞擊目標(如圖二)。此型機的體積小，可以放

在背包中從地面、海上和空中發射，共有「Switchblade 300及600」兩種改裝型號；烏國多運用在打擊俄國防空系統，如「鎧甲」(Pantsir)導彈系統或「S-300」防空系統等高價值軍事目標，以及其他陸上目標。

(三)「R18」是一款烏克蘭自主研发的軍、民兩用八旋翼無人機，能垂直起降，可用於監視偵察、貨物運輸或打擊任務，配備3個裝彈支架，可攜帶「RKG-1600」炸彈和「RKG-3」型反坦克榴彈(如圖三)；其在300公尺高度的攻擊精度可達1平方公尺以內，並無需額外維護或修理，即可執行多達40架次的作戰任務。開戰當天烏克蘭就聲稱運用該型機對俄國駐紮在機

註6：Stefano D' Urso、David Cenciotti，〈Bayraktar TB2影片顯示 烏克蘭軍隊對蛇島上的俄羅斯軍隊發動新一輪攻擊〉，THEAVIATIONIST，2022年5月10日，<https://theaviationist.com/2022/05/10/bayraktar-tb2-videos/>，檢索日期：2025年12月2日。

註7：〈維基庫事件〉，ASN，<https://asn.flightsafety.org/wikibase/316667>，檢索日期：2026年1月13日。

註8：David Axe，〈烏克蘭TB-2無人機再次投入作戰，這對俄羅斯來說是個不祥之兆〉，THEAVIATIONIST，2023年9月3日，<https://www.forbes.com/sites/davidaxe/2023/09/03/ukraines-tb-2-drones-are-back-in-action-thats-an-ominous-sign-for-russia/>，檢索日期：2026年1月10日。



| | |
|------|-------------|
| 重量 | 2.5公斤 |
| 長度 | 60公分 |
| 巡航航速 | 63-100節 |
| 作戰高度 | 152至4,572公尺 |
| 作戰範圍 | 10-20公里 |
| 滯空時間 | 15-20分鐘 |

圖二：烏克蘭「彈簧刀600」無人機

資料來源：參考陳成良編譯，〈美「彈簧刀600」擬在烏克蘭量產 抗俄武器再升級〉，《自由時報》，2024年10月3日，<https://def.ltn.com.tw/article/breakingnews/4819167>，檢索日期：2026年1月6日，由作者彙整製圖。



| | |
|--------|-----------|
| 滯空時間 | 45分鐘 |
| 作戰半徑 | 5-20公里 |
| 飛行速度 | 43公里/小時 |
| 彈藥投放高度 | 100-300公尺 |
| 酬載能力 | 5公斤 |
| 機體重量 | 12公斤 |
| 總重量 | 17公斤 |
| 彈體支架數量 | 3個 |

圖三：烏克蘭「R-18」無人機

資料來源：參考Drone Wars: Ukraine's Homegrown Response To 'Deadly' Chinese Detection Tech, RadioFreeEurpoRadioLiberty, July 14, 2022, <https://www.rferl.org/a/drone-detection-war-ukraine-china-russia/31943191.html>，檢索日期：2026年1月5日，由作者彙整製圖。

場的傘兵進行打擊；⁹2022年2至7月間，該型機在前線共計摧毀100多套俄羅斯裝備。¹⁰同年7月27日，烏國再次使用該型無人機投擲1枚自導砲彈，準確擊毀俄羅斯坦

克。¹¹

(四)「UJ-22」是由烏國「UkrJet」無人機公司生產的多用途無人機，能夠攜帶非制導炸彈，用於攻擊士兵、裝甲車輛

註9：〈俄羅斯航空 R18〉，維基百科，https://en.wikipedia.org/wiki/Aerorozvidka_R18#cite_note-UNIAN_16.06.2022-11，檢索日期：2026年1月9日。

註10：Віолетта Орлова，〈軍方展示了R18無人機有效打擊佔領者裝備的畫面〉，YHIAH，2022年6月16日，<https://www.unian.ua/war/viyskovi-pokazali-kadri-efektivnoji-roboti-boyovogo-drona-r18-po-tehnici-okupantiv-video-novini-vtorgnennya-rosiji-v-ukrajinu-11868549.html>，檢索日期：2026年1月15日。

註11：〈烏克蘭R18戰鬥八旋翼無人機擊中俄羅斯陸軍坦克〉，OKYC，2022年7月27日，https://focus.ua/uk/digital/523534-ukrainskiy-boevoy-oktokopter-r18-porazil-tank-vs-rf-video#goog_rewarded，檢索日期：2026年1月11日。



| | |
|--------|------------|
| 最大飛行距離 | 800公里 |
| 巡航速度 | 120公里/小時 |
| 最大飛行時間 | 7小時 |
| 飛行高度 | 50-6,000公尺 |
| 總長度 | 3.3公尺 |
| 翼展 | 4.6公尺 |
| 酬載 | 20公斤 |

圖四：烏克蘭「UJ-22」無人機

資料來源：參考Drone Wars: Ukraine's Homegrown Response To 'Deadly' Chinese Detection Tech, RadioFreeEurpoRadioLiberty, https://www.ukrspecexport.com/uploads/redactor/3%20USE_UMEX_Airborne_PRINT.pdf, 檢索日期：2026年1月2日，由作者彙整製圖。

和地面目標(如圖四)。¹²2023年2月28日，該型機試圖襲擊莫斯科郊區俄國「Gazprom」天然氣公司的壓縮站；據悉，這起攻擊是至少4個地區發生的多起無人機攻擊事件之一。¹³同年5月30日，烏國再次發動對莫斯科襲擊，其中19架被俄軍防空系統擊落，10架無人機遭電子戰壓制自行墜落，還有3架墜毀在民房。¹⁴此役顯示俄國已成功運用其防空系統輔以電戰干擾方式，進行無人機反制作為，並降低烏國無人機作戰成效。

(五)「鳳凰幽靈」(Phoenix Ghost)並非單一型號的遊蕩彈藥，係具備一系列不

同尺寸、重量和任務配置的無人機家族(如圖五)。¹⁵概況如後：

1. 第一款為「支配者」(Dominator)，與大多數中型無人機一樣，配備燃氣發動機和螺旋槳，外型設計與RQ-7暗影(Shadow)類似，滯空時間超過5小時以上，最大航程超過500公里，彈頭重量為16.7公斤。¹⁶

2. 另一款為「破壞者」(Disruptor)，外型與巡弋飛彈類似，滯空時間為4.5小時，最大航程達598公里，彈頭重量22.6公斤，機身長約3公尺、翼展約4.8公尺，尺寸比起反裝甲版本的「彈簧刀

註12：〈無人機系統解決方案〉，SPEUKRJET，2025年5月31日，<https://ukrjet.ua/eng>，檢索日期：2026年1月19日。

註13：Andrew Roth，〈俄羅斯稱軍用無人機試圖攻擊莫斯科附近的天然氣設施〉，《衛報》The Guardian，2023年2月28日，<https://www.theguardian.com/world/2023/feb/28/russia-military-drone-attempted-strike-gas-facility-moscow-uav-ukraine>，檢索日期：2026年1月15日。

註14：〈烏軍UJ-22自殺無人機大規模襲擊莫斯科，鎧甲-S1防空系統攔截美國海馬斯〉，MOBILE，2023年5月31日，<https://www.mobile01.com/topicdetail.php?f=780&t=6792953>，檢索日期：2026年1月12日。

註15：〈美軍首度公開展示「鳳凰幽靈」自殺無人機〉，《華僑日報》，2024年10月19日，<https://www.overseaschinesedaily-news.com.my/news/116972/>，檢索日期：2026年1月25日。

註16：同註15。「暗影」為美國陸軍主力輕型戰術偵察無人機。

註17：同註15。



| | |
|------|-------------|
| 長度 | 1.5公尺 |
| 翼展 | 4.9公尺 |
| 起飛重量 | 45.4公斤 |
| 有效載重 | 16.8公斤 |
| 巡航速度 | 96.6公里/小時以上 |
| 巡航時間 | 5小時 |
| 最大航程 | 500公里以上 |
| 彈頭重量 | 16.7公斤 |

圖五：烏克蘭「鳳凰幽靈」無人機

資料來源：參考涂鈺旻，〈死神從天而降 神秘「鳳凰幽靈」無人機可「空爆」炸傷戰壕官兵〉，《自由時報》，2024年12月1日，<https://def.ltn.com.tw/article/breakingnews/4880527>，檢索日期：2026年1月6日，由作者彙整製圖。

600型」還要大一倍有餘。¹⁷

3. 還有一款更小型的「阿特拉斯」(Atlas)，採用可折疊機翼，由電動馬達驅動，長3英尺，翼展5.5英尺，總重量約9.5公斤，包含一個8磅(約3.63公斤)重的彈頭，可以是破片彈或反裝甲彈頭，滯空時間為1-2小時，最大航程120公里，彈頭重量約3.67公斤，機身長約88公分，翼展約160公分。¹⁸

4. 2022年3月，美國白宮宣布向烏國交付121架該型機，同年6月，交付數量升至580架，11月再交付1,100架，「鳳凰幽

靈」系列無人機係專為烏克蘭在頓巴斯的需求，而快速研發而成的無人機，並將持續依照烏軍在烏東部署戰術無人機系統的要求，推動研發進展。¹⁹可單人攜帶用以對抗中型裝甲，飛行時間長達6小時，它對車輛的命中率為六成，惟相關訊息均未獲得美國官方證實。²⁰

分析烏國無人機運用經驗，可以發現此類載臺在戰場實際運用上，有以下面向可供參考，其一為「不對稱作戰」與極高的本益比，如約新臺幣15,000元的「第一人稱視角」無人機(First-Person View

註18：夏洛山，〈【時事軍事】烏克蘭戰場上謎一樣的鳳凰幽靈〉，《大紀元時報》，2024年9月12日，<https://www.epochtimes.com/b5/24/9/11/n14328640.htm>；Alan Chen，〈低調神祕兩年多，美軍首度公開展示「鳳凰幽靈」自殺無人機〉，科技新報，2024年10月18日，<https://technews.tw/2024/10/18/us-army-and-aevex-unveiled-the-phoenix-ghost-drones-for-the-first-time/>，檢索日期：2026年1月28日。

註19：頓巴斯地區指跨越烏克蘭頓內茨克州中部、北部及盧甘斯克州南部。陳宛貞，〈美國新武器曝光！百架「鳳凰幽靈」無人機軍援烏克蘭 助守烏東〉，ET today新聞雲，2022年4月22日，<https://www.ettoday.net/news/20220422/2235335.htm>，檢索日期：2026年1月25日。

註20：夏洛山，〈【時事軍事】烏克蘭戰場上謎一樣的鳳凰幽靈〉，大紀元，2024年9月12日，<https://www.epochtimes.com/b5/24/9/11/n14328640.htm>，檢索日期：2026年1月8日。



| | |
|--------|---------|
| 長度 | 6公尺 |
| 寬度 | 2公尺 |
| 水線以上高度 | 0.6公尺 |
| 最大航速 | 49節 |
| 續航里程 | 1,000公里 |
| 酬載 | 850公斤 |

圖六：烏克蘭配備遙控槍塔的「海上寶貝」無人艇

資料來源：參考〈海上機動〉，INDO-PACIFIC DEFENSE FORUM，<https://ipdefenseforum.com/zh-hant/2024/11/%E6%B5%B7%E4%B8%8A-%E6%A9%9F%E5%8B%95/>，檢索日期：2026年1月12日，由作者彙整製圖。

Drone，FPV Drone)，²¹成功摧毀價值數百萬新臺幣的坦克(如T-90)，形成9,000倍的成本效益比。其二為戰場透明化與「無人機殺傷區」概念形成，透過大量使用無人機進行即時偵察，並將數據整合至「Delta」戰場指揮系統，²²讓烏軍在戰線前沿建立一條約15至20公里寬的「殺傷區」(Kill Zone)，在此範圍內任何車輛移動幾乎變得不可能，更大幅縮短從發現目標到發動攻擊的時間。

二、「無人艇」作戰成效

(一)「海上寶貝」(Sea Baby)無人艇

1. 係烏克蘭開發的一種具「人工智慧」(Artificial Intelligence, AI)無人水面載具(Unmanned Surface Vehicle, USV)，具有遠航程、大載重和自主識別能力，

是該國在黑海對抗俄軍的重要無人攻擊艇(如圖六)。該型艇能夠攜帶爆炸物，或配備其他模組化用途裝備。升級版航程由1,000公里提升為1,500公里。並能發射小型無人機，且具備多層次自毀機制以避免被俘獲，更被證實其已使用於對克里米亞大橋的襲擊。²³

2. 在酬載方面，該艇可攜帶2,000公斤武器，且可按任務需求選配「冰雹」(Grad)多管火箭系統，或具自動瞄準系統的遙控槍塔等不同武裝。烏克蘭「安全局」(SBU)表示，改良型USV可配備由AI輔助的敵我目標識別系統，具備更遠的航程、更強的酬載能力，目前改良型「海上寶貝」已從早期自殺型載具，升級為可重複使用的多用途打擊平臺。²⁴

註21：FPV Drone又稱「第一視角無線電遙遠控制」，係通過無線電遙控載具時，視角與載具內的駕駛員或飛機飛行員一樣。無人載具將畫面傳送到頭戴式顯示器，操作員戴上護目鏡或待在顯示器前，就可以實現第一人稱視角操控。

註22：陳成良編譯，〈實戰驗證 烏克蘭Delta戰情系統獲北約國家洽購〉，《自由時報》，2025年5月1日，<https://def.ltn.com.tw/article/breakingnews/5029315>，檢索日期：2026年1月28日。

註23：羅添斌，〈烏克蘭自殺無人艇又有升級版 我國攻擊型無人艇還在等特別預算〉，《自由時報》，2025年10月25日，<https://def.ltn.com.tw/article/breakingnews/5223522>，檢索日期：2026年1月28日。



| | |
|--------|-------|
| 長度 | 5.5公尺 |
| 寬度 | 1.5公尺 |
| 水線以上高度 | 0.5公尺 |
| 巡航速度 | 22節 |
| 最大航速 | 42節 |
| 續航里程 | 833公里 |
| 酬載 | 320公斤 |

圖七：烏克蘭配備「R-73 海龍」防空導彈的「馬古拉V5」無人艇

資料來源：參考〈摧毀最多俄羅斯船艦－國際專家評估Magura V5無人機的效能〉，DEFENSE INTELIENCE OF UKRAIN，2024年8月11日，<https://gur.gov.ua/en/content/znyschyv-naibilshe-rosiiskyyh-korabliv-mizhnarodni-eksperty-otsinyly-efektyvnist-dronu-magura-v5>，檢索日期：2026年1月5日，由作者彙整製圖。

3. 2023年7月，烏軍從首都基輔遠端操控5艘該型無人艇攻擊「克里米亞大橋」(Crimean Bridge)，造成8個支撐結構中的6個被摧毀，2個受損。²⁵同年底，傳出新型艇襲擊克里米亞半島(Crimean peninsula)西南方的塞瓦斯托波爾港(Sevastopol)，這次的攻擊是以14枚火箭彈，採覆蓋式的打擊方式，對距離3公里左右的目標進行攻擊。正因為其以新配備的遠距火箭成功攻擊目標，完全顛覆以往無人艇自殺式攻擊模式；因此，外媒紛紛

以改寫「全球無人海戰紀錄」做為此事件的註解。²⁶

(二)「馬古拉」(Magura)無人艇

1. 「V5」型艇是烏克蘭開發之多用途無人水面載具，能夠監視、偵察、巡邏、搜救、掃獵水雷、海上安全和戰鬥等各種類型任務(如圖七)。²⁷2023年11月，烏軍使用載有炸藥的該型艇，順利摧毀2艘停靠在克里米亞半島西部黑海村的俄方登陸艇；²⁸2024年初，數艘「V5」艇在多努茲拉夫湖(Lake Donuzlav，位於克里米亞西

註24：賴韋廷，〈烏升級「海上寶貝」 配備AI輔助敵我識別〉，《青年日報》，2025年10月25日，https://www.ydn.com.tw/tw/News/ugC_News_Detail.aspx?ID=615514，檢索日期：2026年2月9日。

註25：〈烏克蘭國安局長談7月襲擊克里米亞大橋 打破俄國「無敵」神話〉，《自由時報》，2023年11月25日，<https://def.ltn.com.tw/article/breakingnews/4500993>，檢索日期：2026年1月11日。

註26：吳賜山，〈無人艇「不再自殺」？！15秒發射14枚火箭彈 改寫全球無人海戰紀錄〉，New talk新聞，2024年1月5日，<https://tw.news.yahoo.com/%E7%84%A1%E4%BA%BA%E8%89%87-%E4%B8%8D%E5%86%8D%E8%87%AA%E6%AE%BA-15%E7%A7%92%E7%99%BC%E5%B0%8414%E6%9E%9A%E7%81%AB%E7%AE%AD%E5%BD%88-%E6%94%B9%E5%AF%AB%E5%85%A8%E7%90%83%E7%84%A1%E4%BA%BA%E6%B5%B7%E6%88%B0%E7%B4%80%E9%8C%84-114927364.html>，檢索日期：2026年1月12日。

註27：Вадим Карпусь，〈MAGURA V5 烏克蘭新型態海上無人機〉，ITC，2023年7月26日，<https://itc.ua/ua/novini/magura-v5-novyj-ukrayinskyj-morskyj-bezpilotnyk/>，檢索日期：2026年1月7日。

註28：Howard Altman，〈海上無人機襲擊克里米亞港口的俄羅斯登陸艇〉，THE WAR ZONE，2023年11月10日，<https://www.twz.com/sea-drones-attack-russian-landing-craft-in-crimean-port>，檢索日期：2026年1月13日。



圖八：俄國導彈護衛艦「伊凡諾維茨號」(左)、兩棲登陸艦「凱撒庫尼科夫號」(右)

資料來源：參考〈俄飛彈巡邏艦被擊沉 烏情報局公布突襲任務細節〉，《自由時報》，2024年2月5日，<https://def.ltn.com.tw/article/breakingnews/4572473>；陳成良編譯，〈影片曝光！烏軍無人艇建功 擊沉俄登陸艦「凱薩庫尼科夫號」〉，《自由時報》，2024年2月14日，<https://def.ltn.com.tw/article/breakingnews/4578818>，檢索日期：2026年1月25日，由作者彙整製圖。

部)附近擊沉俄軍導彈護衛艦「伊凡諾維茨號」(Ivanovets)；²⁹2月14日，在克里米亞海岸附近襲擊俄國大型兩棲登陸艦「凱撒庫尼科夫號」(Caesar Kunikov)，並造成該艦沉沒(如圖八)。³⁰

2. 該年12月31日，該艇裝配「R-73海龍」防空飛彈於黑海塔爾漢庫特角(Cape Tarkhankut)附近，擊落2架俄軍「米-8」直升機，此為USV首次成功擊落飛機的案例。³¹到了2025年5月6日，該型艇首次在黑海與俄軍「BK-16」高速突擊艇交火，

此次攻擊行動標註著現代海戰已發生轉型，無人系統正在挑戰傳統軍艦的優勢，亦凸顯其具備的威脅已逼近傳統軍艦。³²

3. 馬古拉「V7」型艇體型略大，可攜帶2枚對空的「AIM-9L響尾蛇」(Sidewinder)飛彈，或採用「弗蘭肯」防空系統(FrankenSAM，係美國和烏克蘭將西方和蘇聯時代的武器結合，創造出的美俄地對空飛彈)，以滿足烏國任務需求的飛彈配置。³³「V7」型的線條與「V5」艇相似，但艇艏形狀略有改變，有利於冬季作戰

註29：〈俄飛彈巡邏艦被擊沉 烏情報局公布突襲任務細節〉，《自由時報》，2024年2月5日，<https://def.ltn.com.tw/article/breakingnews/4572473>，檢索日期：2026年1月25日。

註30：陳成良編譯，〈影片曝光！烏軍無人艇建功 擊沉俄登陸艦「凱薩庫尼科夫號」〉，《自由時報》，2024年2月14日，<https://def.ltn.com.tw/article/breakingnews/4578818>，檢索日期：2026年1月25日。

註31：Thomas Newdick，〈烏克蘭聲稱其無人駕駛船用地對空飛彈擊落了一架俄羅斯米-8直升機〉，THE WAR ZONE，2024年12月31日，<https://www.twz.com/sea/ukraine-claims-its-drone-boat-shot-down-a-russian-mi-8-helicopter-with-a-surface-to-air-missile>，檢索日期：2026年1月17日。

註32：劉孜芹，〈烏克蘭Magura無人艦對決俄軍BK-16突擊艇 黑海爆發首場「無人海戰」〉，上報，2025年5月12日，<https://www.upmedia.mg/tw/international/headlines/230082>，檢索日期：2026年1月18日。

註33：〈烏軍「科學怪人」防空系統上陣！9公里外絕殺俄軍無人機〉，《自由時報》，2024年1月18日，<https://def.ltn.com.tw/article/breakingnews/4556151>，檢索日期：2026年1月16日。

註34：陳成良編譯，〈2022-24年俄烏戰爭海上無人機(USV)概述〉，HI Sutton，2025年6月20日，<http://www.hisutton.com/Russia-Ukraine-USVs-2024.html>，檢索日期：2026年1月12日。



| | |
|--------|-------------|
| 長度 | 7.2公尺 |
| 寬度 | 待蒐 |
| 水線以上高度 | 待蒐 |
| 巡航速度 | 待蒐 |
| 最大航速 | 39節 |
| 續航里程 | 833-1,482公里 |
| 酬載 | 650公斤 |

圖九：烏克蘭配備「AIM-9L響尾蛇」飛彈的「馬古拉V7」無人艇

資料來源：參考〈2022-24年俄烏戰爭海上無人機(USV)概述〉，HI Sutton，2025年6月20日，<http://www.hisutton.com/Russia-Ukraine-USVs-2024.html>，檢索日期：2026年1月13日，由作者彙整製圖。

(如圖九)。³⁴2025年5月2日，烏軍運用「V7」艇，首度成功在黑海新羅西斯克(Novorossiysk)港口附近擊落1架俄軍「Su-30」戰機，首次創下無人艇擊落戰機的新紀錄。³⁵

參、烏克蘭無人載具戰場運用

2025年6月1日，烏方聲稱在策劃18個月之久的「蜘蛛網行動」(Operation Spider Web)中，透過將170架遙控小型四軸無人機，走私到遠達4,500公里外的俄羅斯伊爾庫茨克省和2,000公里摩爾曼斯克附近的戰略空軍基地附近，藉遠端遙控方式同時啟動無人機對俄國境內4處軍用機場內的戰略轟炸機進行攻擊；³⁶最終破壞41架，包括極為昂貴的「A-50」預警機、

「圖-22M3」、和「圖-95」戰略轟炸機(如圖十)。粗估已對俄軍的核打擊能力摧毀近三分之一，可謂無人機的戰術運用中，另一次令人驚艷的表現，完全證明了「以小搏大」的可能性。³⁷當然，在戰場上並非僅憑無人機便可以獲得如此戰果，但這又再度驗證無人機在戰場上的重要性。有關烏國無人載具在戰場上的整合運用，臚列分析如後：

一、無人機運用

(一)在無人機實戰運用上，最令人防不勝防的應該就是「蜂群戰術」，其讓單一士兵就能操控多架無人機，並自動尋找突破口以壓制敵方防禦，這也成為全新的攻擊方式；而在這一波無人機戰爭的進化過程中，一整群無人武器可透過AI彼此協

註35：陳成良編譯，〈烏克蘭新型無人艇建奇功！用響尾蛇飛彈擊落俄Su-30戰機〉，《自由時報》，2025年5月4日，<https://def.ltn.com.tw/article/breakingnews/5032344>，檢索日期：2026年1月10日。

註36：關志克，〈俄烏戰爭開啟的無人機時代〉，《聯合報》，2025年6月29日，<https://udn.com/news/story/7340/8837904>，檢索日期：2026年1月18日。

註37：連忻，〈無人機奇襲！現代版木馬屠城 烏「蜘蛛網行動」轟俄空軍基地〉，民視新聞網，2025年6月2日，<https://www.ftvnews.com.tw/news/detail/2025602105M1>，檢索日期：2026年1月16日。



圖十：俄國「A-50」預警機(左)、「圖-22M3」轟炸機(中)、「圖-95」戰略轟炸機(右)

資料來源：參考王致凱，〈快訊/俄羅斯一架圖-22M3 轟炸機 墜毀莫曼斯克地區〉，ETtoday新聞雲，2019年1月22日，<https://www.ettoday.net/news/20190122/1363136.htm>；陳成良編譯，〈俄軍A-50預警機「剩沒幾架」烏「蜘蛛網行動」再添戰功〉，《自由時報》，2025年6月3日，<https://def.ltn.com.tw/article/breaking-news/5062872>；謝宜哲編譯，〈俄轟炸機飛行挪威海與巴倫支海上空「外國戰鬥機」護航〉，《自由時報》，2025年12月25日，<https://def.ltn.com.tw/article/breakingnews/5289586>，檢索日期：2026年1月25日，由作者彙整製圖。

調，共同鎖定敵方陣地發動攻擊。最新的軟體操作運作，已能讓攻擊型無人機具備學習能力，也讓蜂群戰術更具殺傷力。³⁸故具備自我學習判斷能力的無人載具，更能在戰場上發揮強大作戰效益。

(二)鑑於無人機在戰場上作戰能力強之外，相關反制及抗干擾能力的需求也越迫切，除了傳統的硬殺手段，電戰干擾也是反制無人機的重要方法之一。在俄烏戰場上，即呈現無人機與干擾技術的競賽，當干擾器越多、越複雜，抗干擾無人機需求也大增；且隨著無人機的技術與戰術不斷進步，烏方也開始使用無法被電子干擾的光纖導控短程無人機。另為增加作戰縱深，烏國也規劃在2025年生產3萬架遠程打擊型無人機，可以進一步打擊俄國境內的軍火庫與能源設施。³⁹

(三)當前烏克蘭東部戰線已因密集部署攻擊型、偵察型、轟炸型，乃至能擊落敵機的攔截型無人機，成功讓烏國逐步構建一片寬達10公里的「殺傷地帶」；在這區域內，俄軍的車輛、人員、武器裝備，幾乎都無所遁形，難逃遭擊殺之命運。根據烏國內部數據顯示，2024年在對俄軍發動的攻擊中，有近七成(69%)的人員打擊與七成五的裝備攻擊行動，都是由無人機自行完成；且傳統的火砲與迫擊砲打擊所占比重，也已大幅下降。由戰況顯示，當烏克蘭在導彈缺乏情形下，確已調整接戰思維，改以遠程無人機做為攻擊替代方案。

無人機在戰場上展現的效果，係藉助其數量龐大，令敵人即便發現，卻幾乎無法完全殲滅，進而造成重要目標頻遭攻擊

註38：劉忠勇編譯，〈AI蜂群無人機將成戰場新利器 烏克蘭率先實戰驗證〉，《經濟日報》，2025年9月15日，<https://money.udn.com/money/story/5599/9005732>，檢索日期：2026年1月28日。

註39：〈無人機主導新戰法 烏克蘭「殺傷地帶」遏制俄軍推進〉，美南新聞網，2025年7月17日，<http://www.scdaily.com/post/81182>，檢索日期：2026年1月12日。

摧毀，也迅速達成作戰目標；尤其在搭配有人部隊的協同作戰下，更可擴大戰果。故烏軍在無人機作戰與電戰干擾的創新經驗，確實值得我海軍關注與借鏡。⁴⁰

二、無人艇運用

(一)烏國的無人艇除成功攻擊「克里米亞大橋」之外，對空中目標如「米-8」直升機及「蘇愷30」戰機亦有戰果呈現，顯示無人艇的運用，不僅在其匿踪難以發現外，更可針對不同需求，加裝相對應的戰鬥模組，建立所需的戰場區域優勢。2025年3月，烏國在既有基礎上研發又獲得重大進展，一款名為「鯊魚」(Katran)的新型多用途無人艇，用於執行偵察與陸地、海上和空中目標攻擊任務，並通過特定安全衛星鏈路保持通信暢通。此外，該艇採用「人工智慧」技術，能在無線電靜默條件下自行運作，還配裝有干擾或摧毀敵人FPV無人機，亦配備有誘餌彈和煙霧發射器。基本上，此款無人艇已具備傳統作戰艦艇所需的各項能力。⁴¹

(二)目前烏克蘭已擁有一支由各式無人艇組成的混合艦隊，從水上摩托車、改裝後的商用船隻、「海上寶貝」、「馬古拉」艇，到最新的「鯊魚」艇，型式多樣且各具功能。再從功能上分析，這支無人

艦隊包括攜帶炸藥的低成本自殺式艇，具備各種傳感器的情報、監視和偵察無人艇；配有各型武器的攻擊無人艇、裝配FPV無人機的無人艇母艦，這些水面平臺甚至能發射魚雷攻擊水面和水下目標。⁴²儘管這些無人艇的攻擊襲擾，雖無法完全扭轉「俄烏戰爭」的結果，卻也讓傳統戰場型態自此發生劇變。

觀察無人載具的發展趨勢，對照烏克蘭在戰場運用展現出的戰果(如圖十一)，可能預示著一個海軍砲艦世代的終結。預判無人機/艇後續的發展，會進一步增加其武器彈藥的酬價、種類及攻擊範圍，並加大平臺的航程、匿踪性、電子戰系統及自主攻擊能力等；更在人工智慧(AI)的加持下不斷進化，除改變原有海戰模式外，也可能導致系統複雜、昂貴及操作門檻高的傳統軍艦，逐漸淡出主要戰場的舞臺，後續發展殊值關注。

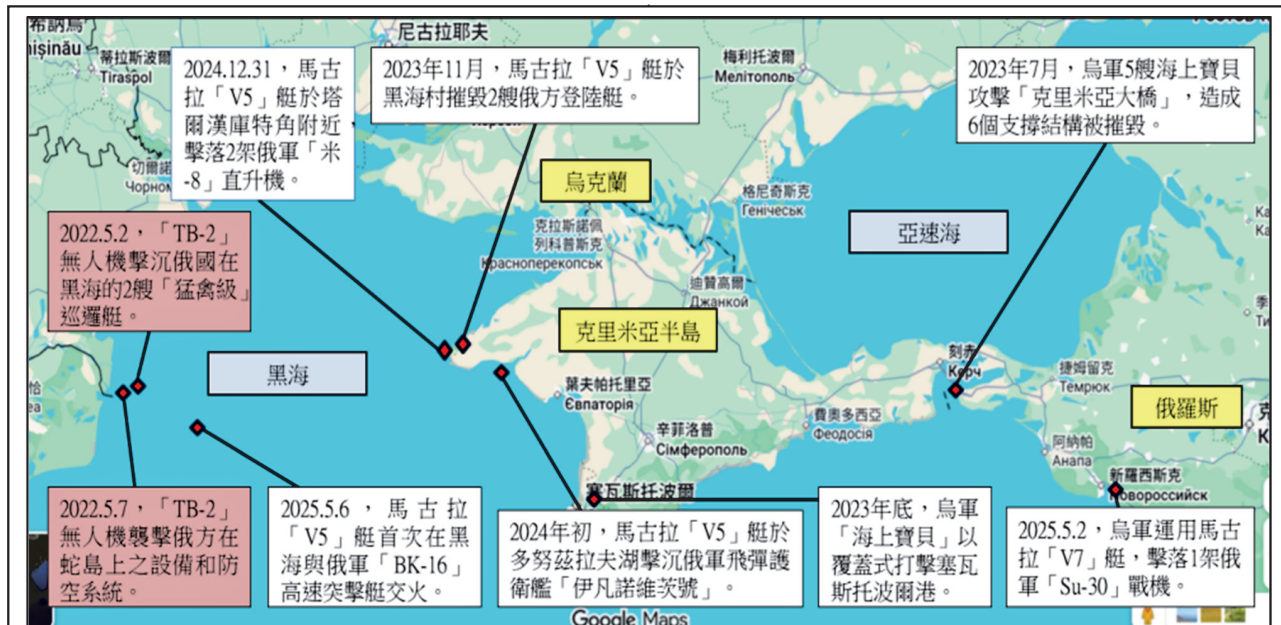
肆、俄烏戰場的無人機/艇運用對我國之啟示

檢視無人機/艇在「俄烏戰爭」各項戰果，凸顯此類無人載具可以使守勢方藉此對攻勢方展現極大的威懾力度，透過妥善運用亦可扼控關鍵作戰海、空域，使敵

註40：〈烏克蘭戰場無人機新作戰態樣〉，財團法人國防安全研究院，2025年2月20日，<https://indsr.org.tw/focus?typeid=24&uid=11&pid=2789>，檢索日期：2026年1月11日。

註41：夏洛山，〈【時事軍事】烏克蘭或將結束一個世代的海軍〉，大紀元，2025年4月3日，<https://www.epochtimes.com/b5/25/4/2/n14473354.htm>，檢索日期：2026年1月18日。

註42：同註41。



方攻勢受阻，或不敢輕易冒進，並為防守方爭取更多有利作戰時間。我國當前雖已投注大量資源於無人機/艇，然仍能借鑒「俄烏戰場」的無人載台戰場實際運用成果，提出可供參考之戰術戰法建議，同時成為海軍制敵取勝的關鍵。內容概要如后：

一、強化無人機/艇戰術戰法運用

(一)無人機設計原多為戰場偵知，以建立清晰戰場作戰圖像，在參考烏克蘭無人機/艇戰場實際運用經驗後，發現此類載台功能遠遠超過作戰場域覺知；除歸功於科技持續進步外，無人機本身性能及通訊鏈結能量，也激發新式裝備的各種可能

運用方式。我國為守勢方作戰，無人機的加入可以在現有機動飛彈車建構的近岸防禦域擊殺鏈內，增加對敵近、中、遠程襲擾，甚至是直接摧毀，進而增加中共進犯之難度，甚或取消犯臺意圖。⁴³

(二)透過無人機「蜂群」戰術可以達到「以量取勝」，就算僅對敵艦艇天線或是雷達造成損傷，也可以增加我機動飛彈車攻擊成功公算；若以無人機搭配無人艇的組合攻擊，更能達成火力加乘效果。尤其當無人艇在模組化裝備拆換便捷特性下，亦可將防空、反水面作戰依照不同加裝特定武器裝備，由無人艇指揮母艦搭配各類協助小艇，形成一個「狼群戰術」作戰

註43：蔡凌漢，〈無人飛行載具對艦艇戰術之運用〉，《海軍學術雙月刊》(臺北市)，第50卷，第2期，2016年4月1日，頁66-69。

分隊，潛伏於近岸水域內，伺機打擊來犯敵軍，創造局部戰場優勢。惟各式戰術戰法均應多做研討及驗證，才能更加周延完善；故平時除結合模擬儀驗證外，應於各項演習加強實兵演練。嗣後，可再參考不同型式無人機裝備性能，建立各部隊間完善相互之指揮管制體系，應能有助國軍軍、兵種間協同作戰順遂。

二、結合民間能量擴大產能

(一)目前烏克蘭低階無人機生產均結合民間，將工廠隱藏在一般民宅，避免遭俄羅斯攻擊，且朝著所有需求零件自行產製，預估後續年產量可達千萬架，並在完成組裝後即投入戰場，迅速支援戰場使用。此種分散在民間的無人機生產線，及「去中心化」的生產方式，將產生如同英國國防智庫「皇家軍事聯合研究所」(Royal United Services Institute, RUSI)認定的強大韌性與創新能力。故國軍可援以為借鏡，在可能發生的臺海戰事中，透過此種生產方式，持續不斷生產無人機投入戰場使用，必定能夠展現出更強的防禦韌性，獲取勝利。⁴⁴

(二)由於我國位處西太平洋「第一島鏈」樞紐位置，加上四面環海的地理特性，故無法如同烏克蘭一般可以有源源不絕

之外援供給；因此，政府應有長期作戰準備，相關國防工業能量建立，更應適當分散在國內民間企業中，確保遭到封鎖時，仍能保持一定自給自足能量，繼續生產所需之無人機投入戰鬥。此外，平時也應強化相關動員機制及管制會議，持續掌握民間產能變化，並藉相關支援協定簽署及定期的持恆演練，確保能在最短時間支援前線部隊作戰所需。⁴⁵

三、加強操作專業人才教育訓練

(一)國軍針對無人機/艇籌建，業已投注大量經費及人力，據以建置各式作戰所需無人載具，同時積極研擬相關戰術戰法，尤其專長人力建置與培訓。當各項裝備陸續完成建置並撥發至部隊後，如何同步獲得操作所需專業人員，亦為一場嚴峻之考驗。當前國家的「少子化」危機，將使未來兵員獲得更加困難；故國軍各級部隊除採現員培訓，亦可比照本軍「第二專長」訓練模式，儲備各操作人員所需技能外，更應加強相關操作證照獲得，俾在接裝後能立即發揮即戰力。

(二)另一方面，為完善人員及教官訓練，各項準則、教範及技令、簽證制度及訓練場(空)域，亦應同步規劃發展與建置；此外，亦應加速展開無人載具模擬訓練教

註44：劉致昕，〈走進烏克蘭無人機生產線(上)：從沒人做到年產450萬架，救國供應鏈的奇蹟和隱憂〉，報導者，2025年4月23日，<https://www.twreporter.org/a/ukraine-drone-wartime-supplychain>，檢索日期：2026年1月18日。

註45：蔡志銓，〈共軍無人飛行載具發展現況與我海軍因應作為〉，《海軍學術雙月刊》(臺北市)，第54卷，第2期，2020年4月1日，頁36-37。

練儀館籌設，或結合「虛擬實境」(Virtual reality, VR)方式，完成人員操作專長訓練，並在學校、專長訓練中心等單位之固定教育流路中融入相關課程，賡續儲備是類人才庫，俾因應任務實際需求。

四、建案整合三軍需求及友盟資源

(一)現在戰爭中，任何一個軍種均無法獨力進行作戰，必須聯合其他軍種，在各個戰場及戰爭進程上相互支援，始能發揮最大戰力。所以國軍在無人載臺建案時，應確實統整三軍實際需求，避免投資過於零散，宜適時將相關科技研發能量建構在單一機構下，如由「中山科學研究院」(以下稱中科院)統籌、整合各軍種需求，再逐步建立完整無人機生產線能量及科技水平，加上模組化生產方式，方能確保供應不虞匱乏，並獲得最大效益。

(二)當前我國面臨中共強大的政治、經濟與軍事實力威嚇，就任務型態及國軍戰力而言，我國確屬弱勢及守勢一方，肯定無法與共軍進行消耗戰；故借鑑烏克蘭在資金、人力與軍備數量全面處於劣勢的戰場上，只能拚速度、拚用無人機對抗，⁴⁶將力量集中，加上調整友盟現有裝備及國內製造能量投資比例，期在最短時間內獲得各戰場所需無人機，確為當前政府應

積極思考之國家安全重大課題，亦值得國軍高層審慎納入建案考量。

五、廣泛汲取實戰經驗教訓

(一)國軍亦可藉由軍事交流或學術研討及檢討相關人員及產業至友盟國家實際觀摩等方式，汲取烏國實際戰場經驗，舉例而言，2025年6月14日烏國智庫「軍隊轉型與裁軍研究中心」亞太部主任溥猷立(Yurii Poita)接受我國「國防安全研究院」邀請，並分享烏國在「俄烏戰爭」中的無人機實戰經驗，如在每個步兵旅建置單獨的無人機營，甚至規劃獨立的無人機的團級或旅級部隊，進階成為獨立軍種，都是未來可以努力的方向。⁴⁷

(二)「展望未來，首先無人機一定要便宜又簡單，從FPV無人機到長程無人機都是，必須結構簡單、容易組裝、容易更換零組件，而且容易生產。」⁴⁸因此，透過詳細掌握國內商用無人機產能現況，確保在戰況提升時，只要做小幅改裝及適當整合，就可以在短時間內產製各型無人戰具投入作戰使用。換言之，對政府及國軍軍備體系而言，如何讓無人機/艇產製流程更簡單、組裝與更換零組件及生產更容易，將是賡續努力發展的目標。

六、電戰反制及反反制作為

註46：同註44。

註47：劉煥彥，〈《烏克蘭第一線經驗》每月製造20萬台無人機抵禦俄軍！臺灣如何借鏡？生產、軍隊編裝、作戰思維等要素，都可能要大大顛覆〉，《今周刊》(臺北市)，2025年6月17日，<https://www.businesstoday.com.tw/article/category/183027/post/202506170038/>，檢索日期：2026年1月26日。

註48：同註47。

(一)有鑑於烏國在戰場上之無人艇，易遭受俄國部署「Krasukha-4」電戰系統干擾GPS/GLONASS信號後，導致失控或偏航；⁴⁹另在無人機部分，則是大部分遭到電戰干擾後，直接墜毀折損，顯見電戰干擾手段對於無人機/艇有顯著的防禦功效。⁵⁰咸信中共同樣會從「俄烏戰爭」上學習無人化作戰相關經驗，尤其在2025年8月3日，在日本海附近海域舉行的「中」、俄「海上聯合2025」演習，除例行演練反快艇作戰之外，還新增反制無人艇攻擊項目，確實可看出未來無人載具威脅會日益嚴峻。⁵¹

(二)此外，「中」方也極有可能已將其研發之電戰系統交付俄羅斯至戰場實際進行成效驗證；故我國海軍在積極投資無人機/艇研發同時，建議應將部分國防資源投注於無人機抗干擾之自我防護能力，同步研發反制共軍各型無人載台之電戰干擾系統，俾在遭受共軍無人載具之「蜂群戰術」時，可以多一份反制能力，亦增加我方無人載具於戰場上之存活率。⁵²

面對中共極大可能同步發展其無人機/艇部隊投入戰場使用，故我國應當審慎

評估遇到此種作戰時，所應採取的相應作為。誠如美軍印太司令帕帕羅上將及許多研究機構建議，我國應打造由無人機/艇搭配運用戰術戰法，形塑戰場「地獄景象」，才能增大中共犯臺成本，進而降低其攻臺意圖，保障臺海安全。

伍、結語

因無人機/艇具備不易反制、造價低廉、製造門檻低、易於發揮「不對稱戰力」及降低人員傷損等優點，致使其各項戰場運用，愈發受到各國重視；雖然此類載具仍難做為完全取得勝利的關鍵武器，但是對於守勢及弱勢的一方，仍可發揮相當程度威懾效果。且由於其本身就是極具優勢的一項投資，在面對共軍威脅日益增大情勢下，海軍實應思考結合有/無人載具的新式戰術戰法及戰具，才能在未來臺海戰場上取得關鍵勝利。

當前政府在規劃建造「航太暨無人機產業園區」時，在無人機部分，規劃除機敏組件、火工與加密等技術外，透過技轉扶植國內無人機產業自製，以建立完整上、下游供應鏈，期望小型及攻擊型無人機


註49：楊宏基，〈借鏡烏克蘭黑海無人艇戰爭，思考臺海海況、訊號傳輸基建、電戰干擾〉，New talk新聞網，2025年9月23日，<https://newtalk.tw/news/view/2025-09-23/995194>，檢索日期：2026年1月19日。

註50：王宇安、王得樞，〈反制中共無人載具威脅之省思-以俄烏戰爭為例〉，《海軍學術雙月刊》(臺北市)，第58卷，第5期，2024年10月1日，頁61~63。

註51：江忻杓，〈中俄「海上聯合2025」軍事演習的戰略意涵〉，財團法人國防安全研究院，2025年8月15日，<https://indsr.org.tw/focus?uid=11&pid=2887&typeid=6>，檢索日期：2026年1月15日。

註52：徐康榮、孫亦韜，〈中共運用無人載具對我海軍艦隊作戰影響〉，《海軍學術雙月刊》(臺北市)，第52卷，第5期，2018年10月1日，頁79~81。

國產化可達百分之百、大型無人機自製率達百分之八十之目標。未來透過政府政策，引導扶植具備上述能力之廠商進駐產業園區，以形成產業聚落，完備產業生產鏈。⁵³至於在無人艇部分，目前「中科院」也有相關專案正在執行，除具備快速量產、降低成本的特性，而且還可以有更多的衍生型船型運用及發展空間，未來還可應用在海域偵巡、環境保護等領域。⁵⁴咸信透過類似國家隊的型式，藉由政府主導，結合產、官、學、研多方能量，加快無人艇發展，不僅達到相關作戰裝備自給自足，更展現我國自主防衛之決心與魄力。

海軍目前已在無人機/艇方向上投注大量經費，研擬建案進行採購，俾增加在臺海戰事中的「不對稱戰力」。期勉海軍同仁在建案同時，思考完備各項相對應措施，最終發揮無人機/艇作戰威嚇效果，以確保國家安全。 

作者簡介：

李豫程上校，海軍軍官學校88年班，國防大學海軍指揮參謀學院101年班、國防大學戰爭學院暨戰略研究所108年班。曾任海軍田單軍艦艦長、海軍艦隊作戰中心主任、海軍146艦隊參謀長、戰隊長，現服務於國防大學海軍指揮參謀學院。

註53：吳哲宇，〈民雄無人機園區年產值80億 中科院長李世強：打造國際優勢產業〉，《自由時報》，2025年11月20日，<https://def.ltn.com.tw/article/breakingnews/5252552>，檢索日期：2026年1月19日。

註54：羅添斌，〈【影】「快奇」攻擊無人艇可群攻敵艦 中科院聯手龍德造船快速量產〉，《自由時報》，2025年9月18日，<https://def.ltn.com.tw/article/breakingnews/5181989>，檢索日期：2026年1月26日。

