

新型態作戰布局—淺談 「避險兵力」在臺海作戰運用

New Operational Posture: Brief Discussion on Employment of
“Hedge Force” in Taiwan’s surrounding waters

海軍中校 吳文福

提 要：

- 一、戰爭的更迭演進，推動科技、技術快速發展，連帶使「無人系統」在軍事領域掀起更廣泛應用。美國智庫學者提出「避險兵力」策略，憑藉無人技術，提供偵蒐與打擊支援，以提升軍隊防禦及嚇阻能力；國軍應可運用此策略，充分發揮「不對稱作戰」的靈活性和高效性，據以應對中共「灰色地帶」襲擾。
- 二、「無人載具」可搭載各式偵蒐裝置，執行三度空間目標監偵，亦可攜帶武器支援接戰攻擊，並通過全天候監控及團隊作戰方式，解決傳統反潛作戰偵搜範圍受限難題；此外，「無人載具」與常規部隊相比，不僅運營成本較低，亦大幅降低人員傷亡風險，遂成為各國爭相發展的重點。
- 三、基於潛艦本身即具較佳匿踪能力，若能結合「無人系統」形塑整體「水下作戰團隊」，將有效拒止共軍於臺灣周遭水域之各式挑釁，實現「多域拒止、韌性防衛」的軍事作戰整備方向，並有助維持臺海的安全與穩定。

關鍵詞：避險兵力、無人系統、不對稱作戰、水下作戰團隊

Abstract

1. Rapid advances in warfare technologies have driven the widespread military application of “unmanned systems.” Scholars from an American think tank have proposed a “hedge force” strategy that leverages unmanned technologies to provide reconnaissance and strike support, thereby enhancing defensive and deterrent capabilities. Our armed forces should be able to adopt this strategy to respond to China’s “gray-zone coercion,” fully exploiting the flexibility and efficiency of “asymmetric warfare.”
2. “Unmanned vehicles” can carry a variety of sensors to perform under-

water target surveillance and can also be armed to support engagement. Through persistent surveillance and teamwork, they can overcome the limited coverage problems of traditional anti-submarine search and detection. In addition, compared with conventional forces, “unmanned vehicles” involve lower operating costs and mitigate the risk of personnel casualties, and have already emerged as a key focus of development among many countries.

3. Conventional diesel-electric submarines retain their own superior stealth characteristics. When integrated with “unmanned systems” to form a comprehensive “undersea warfare team,” they can contribute to deter and deny a wide range of PLA provocation in Taiwan’s surrounding waters. This strategy will realize our operational posture oriented toward “multi-domain denial and resilient defense,” thereby helps maintain security and stability across the Taiwan Strait.

Keywords: Hedge force, unmanned systems, asymmetric warfare, undersea warfare team

壹、前言

「一戰」結束後，部分「空權」(Airpower)理論人士提出「轟炸機總能突破防線」(the bomber will always get through)觀點，¹畢竟當時戰機能從高空直搗黃龍，迅速殲滅敵對陣營，成為戰場致勝關鍵。然在「二戰」期間，隨著新式飛彈、空中攔截機、雷達、射控快砲和「電子作戰」(Electronic Warfare, EW)等新式武器、裝備與技術的出現，空中轟炸任務便遭到嚴重阻礙；²此時，轟炸機為突

破敵軍防空武力，必須透過性能提升與戰術作為，如增加操作高度、運用雷達干擾、誘標、匿踪與戰鬥機護航等，以維持深入敵境的作戰能力。即便到了「冷戰」時期，這些「反制」與「反反制」措施，仍舊相互較勁且互有領先。³

20世紀下半葉，美國軍武研發創新持續領先全球，更憑藉盟友大力支持，讓美軍的全球部署和行動能力，大幅超越競爭對手。「冷戰」時期，美國就引領全球技術研發創新，率先發展「網路」(Internet)、「全球定位系統」(Global Posi-

註1：William Mitchell, *Winged defense: The development and possibilities of modern air power - Economic and military* (Alabama, USA: University of Alabama Press, 2010), p.214。

註2：Ian White, *The history of air intercept radar & the British nightfighter 1935 -1959*. (Barnsley, United Kingdom: Pen and Sword Aviation, 2007), pp.141-150。

註3：Bryan Clark, & Timothy A. Walton, “Fighting into the bastions: Getting noisier to sustain the US undersea advantage,” *Hudson Institute*, June 2, 2023, p.7, <https://s3.amazonaws.com/media.hudson.org/Fighting+into+the+Bastions+Bryan+Clark+Timothy+A+Walton.pdf>, visited date: 2026/4/11。

tioning System, GPS)及精準武器射擊等科技；隨後於1991年「波灣戰爭」-「沙漠風暴」(Desert Storm)⁴及1999年「科索沃戰爭」(Kosovo War)中，⁵均聯合盟軍透過精準打擊行動，完美展示技術突破與研發成果。「冷戰」後期，美軍所開發的偵蒐裝備及數據鏈路等技術，更在現今烏克蘭、中東與高加索地區衝突中，廣泛受到各國政府及組織高度運用。⁶

當前面對中共軍力迅速擴張，美軍正努力仿照過去，研發新興科技、發揮「作戰創新」(Operational Innovation)概念，維持既有技術優勢地位；對我國而言，同樣應仿效執行，方能威懾和降低軍事衝突。⁷目前無人系統執行軍事任務所需的技術發展已趨成熟，藉由適切兵力整合，便可充分發揚火力優勢，伺機戰勝對手。我國四面環海，威脅主要來自海上，面對中共軍事與非軍事的挑釁，本文透過探討美軍「避險兵力」(hedge force)組建概念、部署與運用無人系統概況，結合水面及水下戰場環境的戰術思維精進，應能提供應對共軍威脅的參考。另方面，針對中共對我國進犯場景，亦做出相關分析、說

明與建議，期藉新興科技整合現行兵力，進而達到知敵制敵之目標，這也是撰寫本文主要目的。

貳、運用「避險兵力」建構「不對稱」戰力

當前美國雖擁有大量先進技術與專業人才，然中共做為美國在全球最主要競爭對手，正運用軍事與商業技術，大規模部署衛星與偵蒐鏈路，以支援各型飛彈載臺進行精準打擊，意圖突破美軍的島鏈封鎖並掌控西太平洋。再就地理條件而言，中共如「由演轉戰」對我發動突襲，美軍非但難以快速馳援或介入，且須承受高度戰爭風險；對此，美國智庫學者克拉克(Bryan Clark)與帕特(Dan Patt)撰文指出，在經濟預算考量下，針對「中共武力犯臺」(PRC invasion of Taiwan)場景，美軍應組建「避險兵力」(hedge force)方能即時應對，並協助維持臺海和平。⁸細究美軍「避險兵力」概念與國軍「不對稱作戰」相近，亦極具參考價值，值得深研。以下就「避險兵力」的概念與運用等內容，分析說明如后：

註4：Lawrence Freedman, & Efraim Karsh, "How kuwait was won: Strategy in the gulf war," International Security (MIT Press), Vol.16, No.2 (Fall.1991), pp.5~6。

註5：Benjamin S. Lambeth, "Operation allied force: Lessons for the future," RAND Corporation (Santa Monica, CA), 2001, p.4。

註6：Warren P. Strobel, "U.S. pauses sharing of intelligence Ukraine uses for strikes on Russia," The Washington Post, March 5, 2025, <https://www.washingtonpost.com/national-security/2025/03/05/us-ukraine-intelligence-sharing/>, visited date: 2026/4/11。

註7：張博丞，〈川普「國家安全戰略」全文解析：提及「臺灣」次數遽增8次，是否代表支持升級？〉，關鍵評論，2025年12月6日，<https://www.thenewslens.com/article/262087>，檢索日期：2026年4月4日。

註8：Bryan Clark, & Dan Patt, "Hedging bets: Rethinking force design for a post-dominance era," Hudson Institute, February 20, 2024, pp.26~37, <https://s3.amazonaws.com/media.hudson.org/Clark+Patt+Hedging+Bets+Feb+2024.pdf>, visited date: 2026/4/5。

一、「避險兵力」概念與目的

(一)「避險」是一種平衡策略或措施，旨在預防潛在不利後果，其戰略概念屬防禦性，兵力組成或許相對複雜；但從「戰略防禦」角度而言，其結構和作戰方式相當單純。就美軍而言，「避險兵力」類似特種(殊)部隊，是一支專就特定軍事行動、地理位置、目標，或特定「作戰場景」的非傳統部隊，用以填補常規部隊可能無法涵蓋的範疇。

(二)「避險兵力」與其他特種(殊)部隊最大不同點，在於其負責應對作戰場景中「最嚴峻的挑戰」，並確保常規部隊順利阻止敵人達成作戰目標，或在可控的風險下取得勝利。一旦中共全面對臺發動「武力進犯」，那麼我軍最嚴峻的挑戰就是如何迅速殲滅共軍「兩棲船團」，而「避險兵力」就是協助主力部隊達成此一挑戰的重要角色。

二、「避險兵力」運用與優勢

(一)依智庫學者觀點，中共如利用地理和兵力優勢，對我國發動大規模海上突襲，美軍可運用「無人載具」及「地對空武器」組建的「避險兵力」，迅速應對共

軍第一波的攻擊。例如在臺海周遭水域大規模使用「無人載具」對進犯艦船實施電子戰及實體攻擊，協助確保本島「岸置飛彈」有效反擊，亦能增援國軍常規部隊行動，達成反入侵及長期對抗效果。

(二)因為「避險兵力」必須具備超越常規部隊的能力，方能有效阻擋中共武力犯臺，這也意味著需要廣泛採用新興技術和概念；然承平時期，新式武器系統開發及部隊編裝組織易遭受軍費限制。故「避險兵力」如以「無人載具」為主，成本效益將遠比增加或強化一般部隊更加實惠與有效。由於「避險兵力」實際編組仍須考量作戰場景及風險，並運用「實兵演練和電腦模擬」(Live, Virtual, and Constructive, LVC)等方式進行評估，方能滿足預算編列及實際戰術需求(如圖一)。

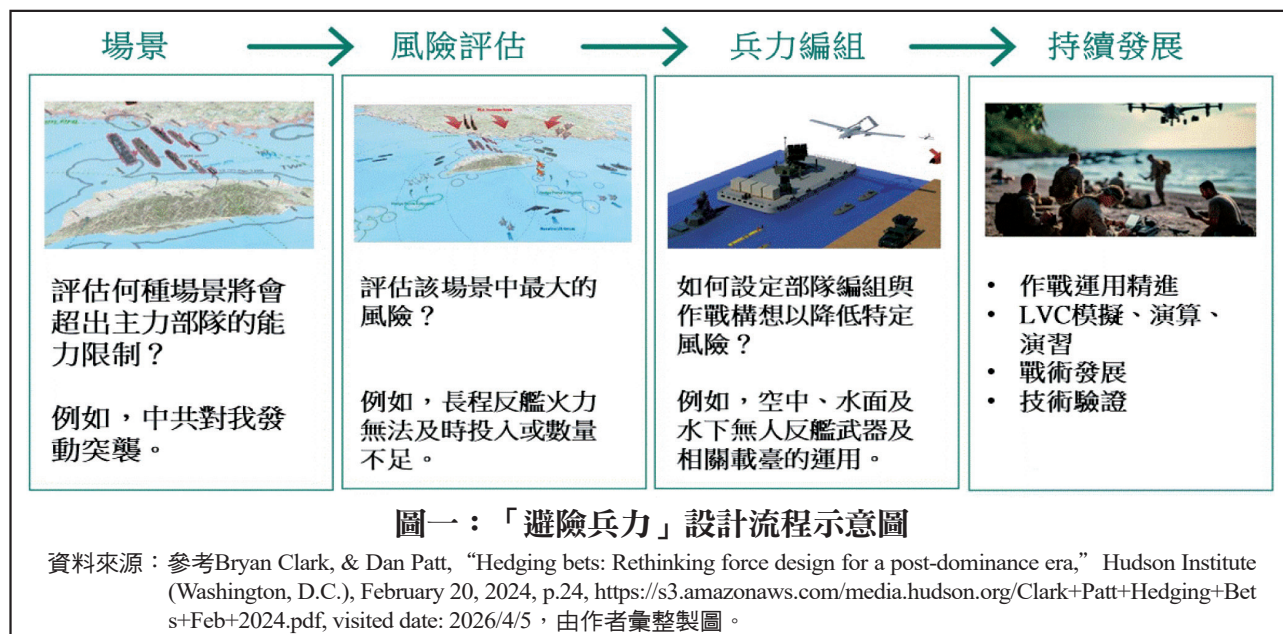
三、「避險兵力」鞏固臺海安全承諾

(一)我國與美國並非正式盟友，也沒有簽訂任何防衛協議，⁹加上近年來一系列國際事件，例如，2021年美國從阿富汗撤軍、¹⁰及開戰逾4年的「俄烏戰爭」；¹¹加上2025年川普(Donald J. Trump)總統重掌白宮之後，積極拉近與中共之關係，使

註9：Aadil Brar, "Seven in 10 people in Taiwan don't trust America-poll," Newsweek, January 9, 2024, <https://www.newsweek.com/taiwan-china-publicopinion-trust-us-1845517>, visited date: 2026/4/6。

註10：Katherine Schaeffer, "A year later, a look back at public opinion about the U.S. military exit from Afghanistan," Pew Research Center, August 17, 2022, <https://www.pewresearch.org/short-reads/2022/08/17/a-year-later-a-look-back-at-public-opinion-about-the-u-s-military-exit-from-afghanistan/>, visited date: 2026/4/10。

註11：Seth G. Jones, "The Taiwanese are worried that the U.S. will abandon Ukraine," The Wall Street Journal, September 15, 2023, <https://www.wsj.com/opinion/the-taiwanese-are-worried-that-the-us-will-abandon-aid-invasion-2e264813>, visited date: 2026/4/8。



我國民眾對美國安全保障承諾，明顯缺乏信心；¹²另一方面，華府也積極修補與俄羅斯關係的前提下，更讓其暫緩對烏克蘭的軍事援助。¹³儘管美軍在「第一島鏈」的日本、韓國、菲律賓和「第二島鏈」的關島等地，均駐紮有為數不少之美軍，並經常與菲律賓及澳大利亞等國展開聯合軍事演習；¹⁴但其中距離我國最近的駐地(奧西亞斯海軍基地)仍有約450公里之遙(如圖二)，確實是「緩不濟急」。

(二)自2022年8月，美國眾議院議長

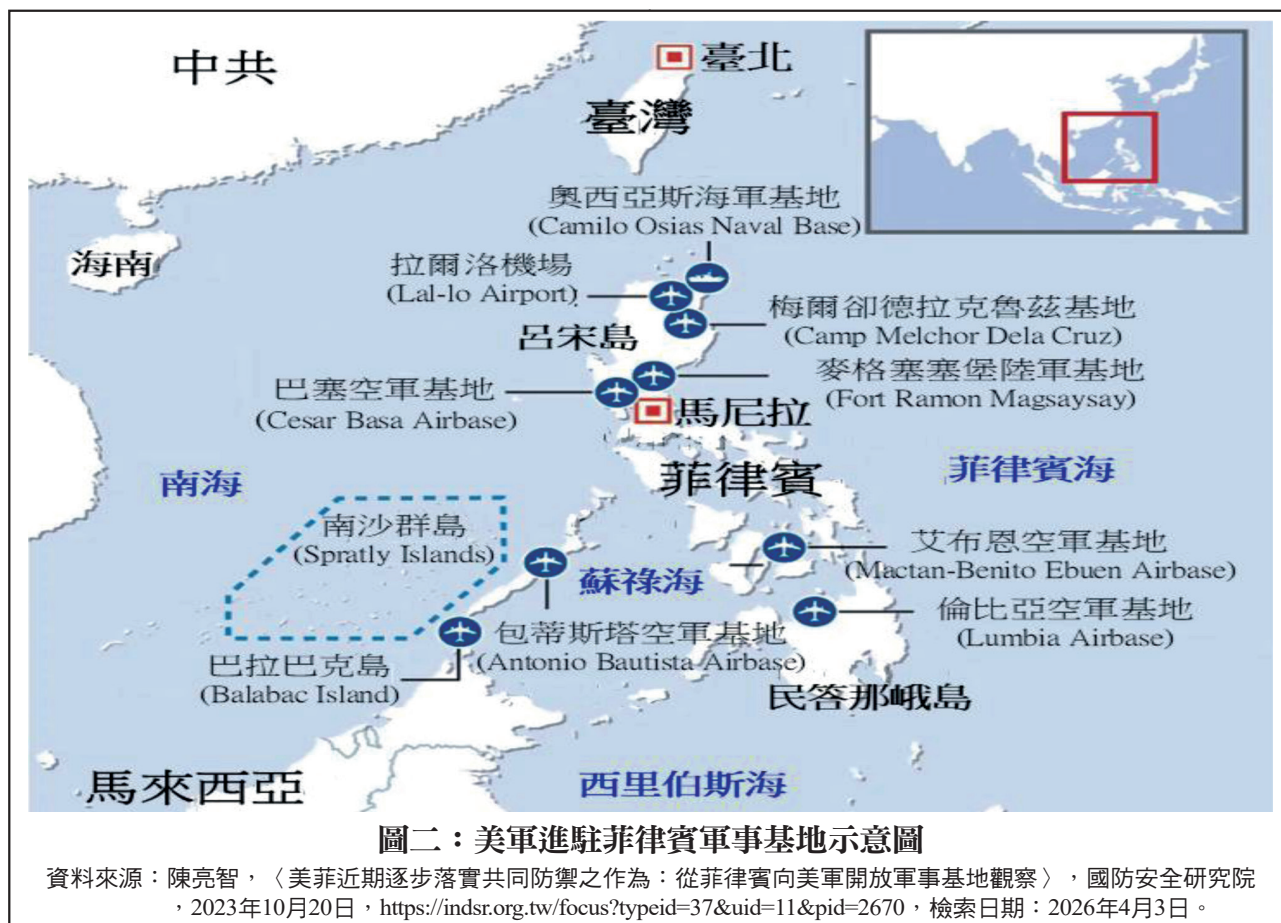
裴洛西(Nancy Pelosi)訪臺後，中共即多次實施「圍臺軍演」，更打破海峽中線默契，長期以海、空兵力及無人機方式，運用「灰色地帶」(gray-zone)襲擾戰術，¹⁵損耗我軍戰備能力、瓦解我國民心，並試圖改變兩岸和平現狀。美方則受地理條件限制，以及與中共在西太平洋軍事部署的兵力差異下，讓美軍幾乎無法即時回應共軍對臺實施的非傳統及小規模侵略手段。故面對此威脅，美軍若透過「避險兵力」戰略防禦特點，結合超前部署，應對中共

註12：梁書瑗，〈2026年川習會後對臺海情勢的影響〉，即時評析，第1051期，財團法人國防安全研究院，2026年5月18日，<https://indsr.org.tw/focus?uid=11&pid=3155&typeid=27>，檢索日期：2026年6月30日。

註13：James Waterhouse, & Ruth Comeford, "Trump says US will 'pass' on Ukraine peace talks if no progress soon," BBC News, April 19, 2025, <https://www.bbc.com/news/articles/c20x5xn1g92o>, visited date: 2026/4/10。

註14：John C. Aquilino, "Statement of Admiral John C. Aquilino, U.S. Navy Commander, U.S. Indo-Pacific Command: U.S. Indo-Pacific Command Posture," U.S. House Arms Services Committee, March 21, 2024, pp.3~10, https://www.armed-services.senate.gov/imo/media/doc/aquilino_statement.pdf, visited date: 2026/4/3。

註15：Lee Sze Fung, "Decoding Beijing's gray zone tactics: China coast guard activities and the redefinition of conflict in the Taiwan strait," Global Taiwan Brief (Global Taiwan Institute), Vol. 9, Issue 6, March, 2024, pp. 6~9, <https://globaltaiwan.org/wp-content/uploads/2024/03/GTB-Volume-9-Issue-6.pdf>, visited date: 2026/4/6。



對我國的突襲；尤其將此種兵力部署在靠近臺灣的菲律賓或日本西南島嶼上，都將有助其維持區域安全的承諾。

四、「避險兵力」改變中共對臺軍事策略

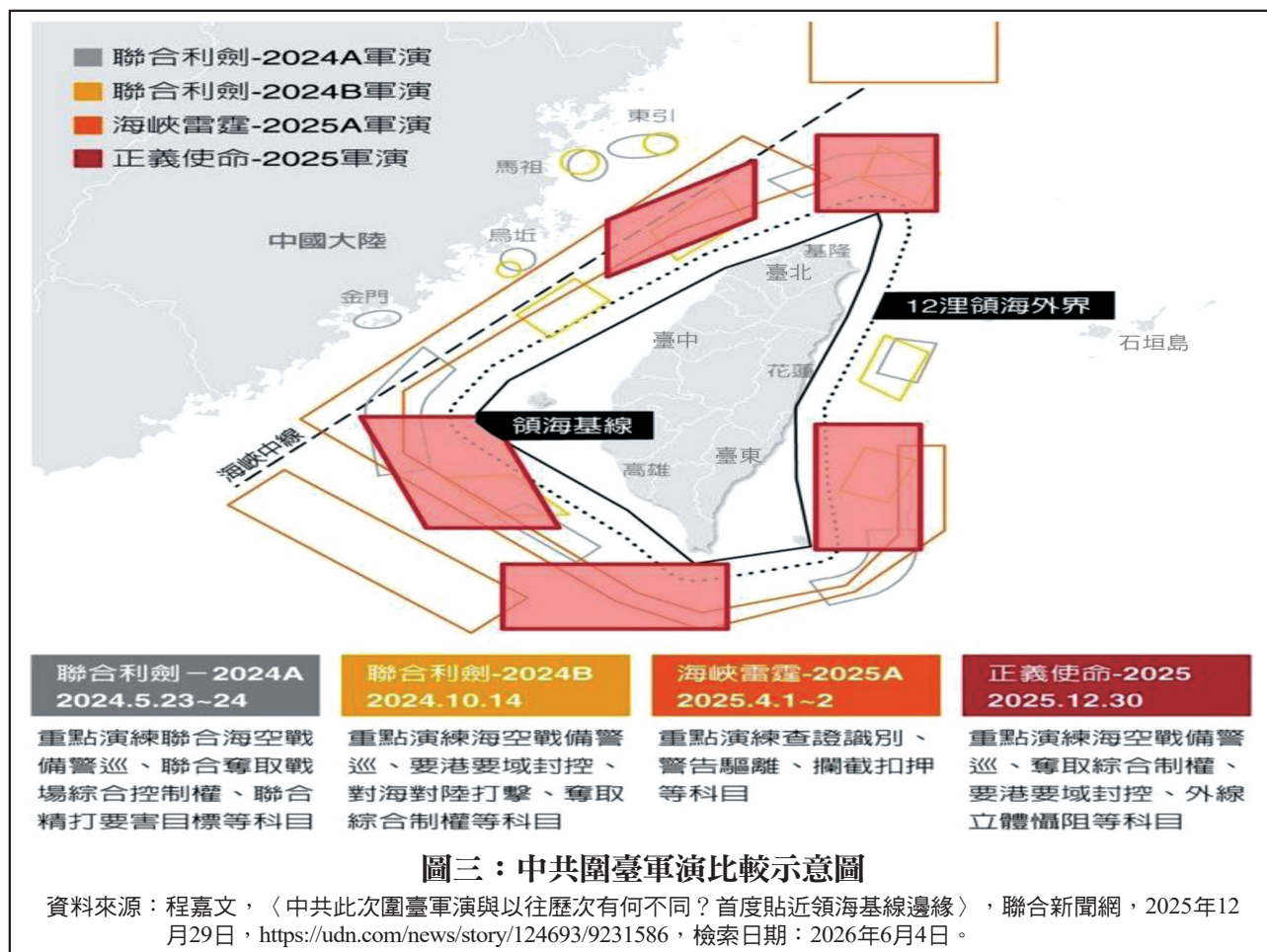
(一)近年來，中共廣泛使用軍事、經濟、政治及外交等交錯手段，對我國進行

「文攻武嚇」，凸顯其不放棄使用武力、實現兩岸統一之決心；¹⁶尤其在軍事方面，中共機、艦頻繁逾越臺海中線，持續逼近我國業已成為常態。再者，中共「聯合利劍」¹⁷及「海峽雷霆」演習，¹⁸更是模擬對臺進行全面突擊進犯；尤其2025年底中共東部戰區突然發布「正義使命2025」演

註16：Yew Lun Tian, & Ben Blanchard, "China will never renounce right to use force over Taiwan, Xi says," Reuters, October 16, 2022, <https://www.reuters.com/world/china/xi-china-will-never-renounce-right-use-force-over-taiwan-2022-10-16/>, visited date: 2026/4/5。

註17：Bonny Lin, & Brian Hart, "How is China responding to the inauguration of Taiwan's president William Lai?" ChinaPower, CSIS, May 30, 2024, <https://chinapower.csis.org/china-respond-inauguration-taiwan-william-lai-joint-sword-2024a-military-exercise/>, visited date: 2026/4/3。

註18：Tai Yuan Yang, & K. Tristan Tang, "'Strait Thunder 2025A' drill implies future increase in PLA pressure on Taiwan," The Jamestown Foundation (Washington, D.C.), Vol. 25, No. 7, November 4, 2025, pp.13~21, <https://jamestown.org/strait-thunder-2025a-drill-implies-future-increase-in-pla-pressure-on-taiwan/>, visited date: 2026/4/15。



習，操演區範圍甚至貼近我國領海基線（如圖三）。¹⁹因此，國人面對中共侵臺的「野心」，必須強化國防及全社會防衛韌性，「做最壞的打算，做最好的應對準備。」²⁰，同時讓中共清楚武力犯臺將使其付出不可承受之代價。

（二）「避險兵力」主要依賴「無人系統」，不僅可避免軍人生命遭受威脅，若

僅配備防禦性武器，中共自不應將其視為挑釁或衝突升級之藉口。另方面，部署之「避險兵力」透過遲滯和干擾敵人，並支援戰（轟）機、水面艦、潛艦及岸置飛彈等兵力，適切掌握最佳反擊機會，將大幅提高共軍犯臺所需承擔的風險與成本，迫使中共重新思考對臺軍事策略之代價，進一步嚇阻其武力犯臺企圖。²¹持平而論，倘

註19：程嘉文，〈中共此次圍臺軍演與以往歷次有何不同？首度貼近領海基線邊緣〉，聯合新聞網，2025年12月29日，<https://udn.com/news/story/124693/9231586>，檢索日期：2026年4月4日。

註20：潘柏林，〈賴清德元旦談話強硬回應圍臺軍演，稱臺灣「必須做最壞打算」〉，BBC NEWS中文，2026年1月1日，<https://www.bbc.com/zhongwen/articles/c79rmnz2ne2o/trad>，檢索日期：2026年4月6日。

註21：John Feng, "Taiwan won't let China determine 'red lines,' official says," Newsweek, May 29, 2023, <https://www.newsweek.com/taiwan-china-us-house-speaker-kevin-mccarthy-wellington-koo-1803122>, visited date: 2026/4/1。

若海峽兩岸爆發衝突，我國確實不應奢望美軍或任何他國軍事援助，而應針對特定區域建立「避險兵力」，俾快速應對共軍第一波武力突襲，才能為最壞情況下做最好準備。

當前中共不僅長期對我國宣示主權立場，更逐步演練其跨海投射的作戰能力，²²但大規模入侵涉及高度複雜性，中共高層必將審慎考量政治與軍事風險，²³美國也認為短期內中共不太可能對臺發動武力進犯。²⁴因此，國軍更應建立「避險兵力」，充分發揮「不對稱戰力」優勢，方能有效嚇阻任何可能的侵略發生。

參、「避險兵力」強化反潛作戰效能

「一戰」迄今，潛艦對水面艦帶來的威脅仍十分巨大，然隨著潛艦性能不斷提升，反制潛艦難度亦大幅增加當前，共軍除運用柴電潛艦及核攻擊(彈道飛彈)潛艦

(SSN/SSBN)支援近程監偵及遠程打擊外，²⁵更結合「水下無人載具」增加區域制海優勢。²⁶就現況研判，若中共對臺發動大規模武力進犯，其兩棲船團勢必伴隨大批潛艦遂行護航、偵蒐及攻擊；為因應此一「武力犯臺」場景，我軍可思考以現有反潛兵力，搭配「無人系統」建構具韌性防衛的「避險兵力」，平時投入「戰場環境情報準備」(Intelligence Preparation of the Environment, IPOE)，戰時迅速轉為高效反潛及船團打擊力量。²⁷以下就可列為避險兵力之「無人反潛」有關思維、運用與指管等面向，說明如後：

一、「無人反潛」作戰思維

水面支隊多以「艦載直升機」、艦載「拖曳式聲納」，結合「(定翼)巡邏機」進行反潛偵蒐；然潛艦具高度隱匿性，如缺乏有效情資支援，反潛搜索將如大海撈針般難以發揮效用。故我國如能在關鍵海域，設置「固定式海底偵蒐裝置」，例如

註22：Lyle J. Goldstein, “The hard school of amphibious warfare: Examining the lessons of the 20th century’s major amphibious campaigns for contemporary Chinese strategy,” *Asian Security*, Vol.19, No. 1, December 1, 2022, pp. 26~28, <https://doi.org/10.1080/14799855.2022.2148525>, visited date: 2026/4/9。

註23：Evan Braden Montgomery & Toshi Yoshihara, “Conquering Taiwan by Other Means: China’s Expanding Coercive Options,” *The Washington Quarterly*, Vol.48, No.1, April 8, 2025, pp.147~154. <https://doi.org/10.1080/0163660X.2025.2479328>, visited date: 2026/4/9。

註24：Michael Martina, “US assesses China not planning to invade Taiwan in 2027,” *Reuters*, March 19, 2026, <https://www.reuters.com/world/china/us-assesses-china-is-not-currently-planning-invade-taiwan-2027-2026-03-18/>, visited date: 2026/4/12。

註25：Office of Naval Intelligence, Washington, DC, (2015). “The PLA navy: New capabilities and missions for the 21st century,” DTIC, January 01, 2015, p.20, <https://apps.dtic.mil/sti/pdfs/ADA616040.pdf>, , visited date: 2026/4/1。

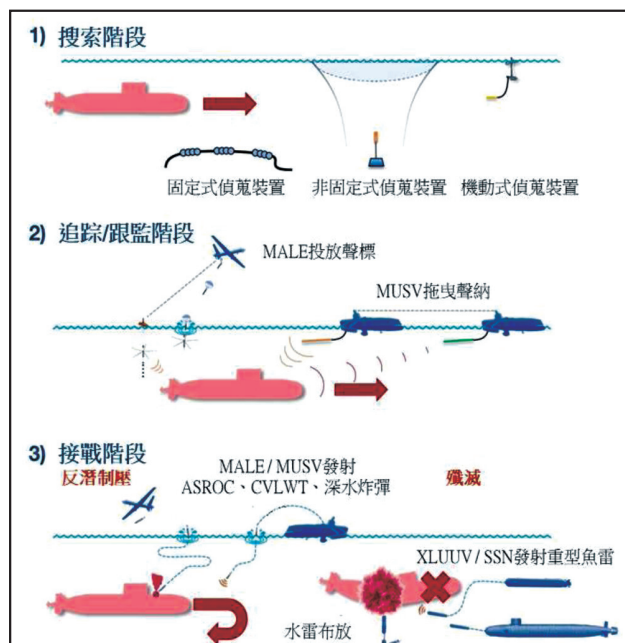
註26：Bryan Clark, Seth Cropsey, & Timothy A. Walton, “Sustaining the undersea advantage: Transforming anti-submarine warfare using autonomous systems,” *Hudson Institute*, September 10, 2020, pp.27~28, https://s3.amazonaws.com/media.hudson.org/Clark%20Cropsey%20Walton_Sustaining%20the%20Undersea%20Advantage.pdf, visited date: 2026/4/6。

註27：Bryan Clark, & Timothy A. Walton, “Fighting into the bastions: Getting noisier to sustain the US undersea advantage,” *Hudson Institute*, Jun 2, 2023, pp.25~27。

「音響探測系統」(Sound Surveillance System, SOSUS)，將可即時獲取潛艦初始基準點，並接續交由艦船及飛機持續追蹤，以提高反潛效能。由於，艦船或飛機等「有人載臺」²⁸經常會因為任務需求轉換，被迫中止反潛追蹤任務，²⁹「反潛制壓」若無法持續有效發揮，恐讓行經臺灣周遭水域的各型船舶，均將面臨潛在水下威脅；³⁰此外，現行反潛戰術涉及飛機、艦船及潛艦間相互配合，作業執行方式極其複雜，所需成本更是高昂。故在國防預算有限的情況下，運用「無人反潛技術」成為各國認定更經濟實惠且更有效率的方式。³¹

二、「無人系統」反潛運用

當前低成本、低風險的「無人技術」，包括「自動駕駛」(autonomous vehicles)、「非固定式(可部署)聲納」(deployable sonars)、自動化音響處理、及通信網路等均可用以制壓潛艦、創造反潛作戰的優勢。³²以下依反潛作戰各階段之「無人系統」運用概況，分段說明如後(



圖四：無人偵蒐裝置在反潛作戰的運用示意圖

資料來源：參考Bryan Clark, Seth Cropsey, & Timothy A. Walton, "Sustaining the undersea advantage: Transforming anti-submarine warfare using autonomous systems," Hudson Institute (Washington, D.C.), September 10, 2020, p.47, https://s3.amazonaws.com/media.hudson.org/Clark%20Cropsey%20Walton_Sustaining%20the%20Undersea%20Advantage.pdf, visited date: 2026/4/6, 由作者彙整製圖。

如圖四)：

(一)目標搜索階段

無人偵蒐裝置包含固定式的「SOSUS

註28：「有人載臺」係指前述之反潛機、水面艦及潛艦等，需要搭載人員操作之空中、水面及水下作業平臺，用以對應本文泛指無須搭載人員操作之「無人載具」(unmanned platform)之稱。

註29：Lyle J. Goldstein, "China is building a 'undersea great wall' to take on America in a war," The National Interest, October 27, 2019, <https://nationalinterest.org/blog/buzz/china-building-undersea-great-wall-take-america-war-90601>, visited date: 2026/4/8。

註30：同註26，頁6~10。

註31：Megan Eckstein, "U.S., U.K. surface warships patrol barents sea for first time since the 1980s," USNI News, May 4, 2020, <https://news.usni.org/2020/05/04/u-s-u-k-surface-warships-patrol-barents-sea-for-first-time-since-the-1980s>, visited date: 2026/4/9。

註32：Megan Eckstein "Sea hunter USV will operate with carrier strike group, as SURFDEVRON plans hefty testing schedule," USNI News, January 21, 2020, <https://news.usni.org/2020/01/21/sea-hunter-usv-will-operate-with-carrier-strike-group-as-surfdevron-plans-hefty-testing-schedule>, visited date: 2026/4/9。

附表：無人偵蒐裝置之反潛運用

反潛作戰階段	無人系統運用
目標搜索階段	固定式如SOSUS、ELINT、EO/IR；非固定式如TRAPS；機動式如MUSV/XLUUV拖曳之聲納裝備。
追蹤/跟監階段	MUSV拖曳之主(被)動聲納；MALE UAV搭載之聲標、雷達、EO/IR、ELINT；MALE UAV搭載之雷達、EOIR。
接戰階段	MALE UAV投放CVLWT；MUSV發射ASROC、CVLWT、深水炸彈；XLUUV/潛艦投放重型水雷、魚雷。

說明：電偵訊號(ELINT)、音響探測系統(SOSUS)、光電/紅外線偵照(EO/IR)、可變式高效聲學路徑系統(Transformational Reliable Acoustic Path System, TRAPS)、中型水面無人載具(Medium Unmanned Surface Vessel, MUSV)、超大型水下無人載具(Extra-Large Unmanned Underwater Vehicle, XLUUV)、中高度長程無人機(Medium-Altitude Long Endurance UAV, MALE UAV)、袖珍型魚雷(Compact Very Lightweight Torpedo, CVLWT)。

資料來源：參考翟文中，〈美國海軍無人海洋系統發展之研究〉，《海軍學術雙月刊》(臺北市)，第57卷，第1期，2023年2月，頁31~34；Bryan Clark, Seth Cropsey, & Timothy A. Walton, “Sustaining the undersea advantage: Transforming anti-submarine warfare using autonomous systems,” Hudson Institute, September 10, 2020, pp.49~54, https://s3.amazonaws.com/media.hudson.org/Clark%20Cropsey%20Walton_Sustaining%20the%20Undersea%20Advantage.pdf, visited date: 2026/4/6，由作者彙整製表。

」、「電偵訊號」(Electronic Intelligence, ELINT)及「光電/紅外線偵照」(Electro-Optical/Infrared, EO/IR)；非固定式(deployable)的「可變式高效聲學路徑系統」(Transformational Reliable Acoustic Path System, TRAPS)；以及機動式(mobile)的「拖曳式聲納」等(如附表)，³³可在潛艦通過預期航線及關鍵戰略設施附近海域時順利偵獲其動態；加上這些偵蒐裝置運用「目標自動識別演算法」(Automated Target Recognition, ATR algorithms)以及「機器學習」(Machine Learning, ML)技術，能夠排除海洋環境噪音，強化特定潛艦或水面艦偵知識別，³⁴更有助目標初始接觸。

(二) 追蹤階段

獲得目標的初始接觸後，艦臺持續運用中型水面無人載具(MUSV)拖曳水下聲納進行追蹤，並由其負責發送主動聲納音源，再運用其他艦臺(具)接收音源回波，以降低近距離追蹤的風險；此外，「中高度長程無人機」(MALE UAV)可運用聲標、雷達、EO/IR，或是ELINT等方式，進一步對目標進行定位及識別。換言之，「有人艦臺」及「無人載具」，皆可運用固定式及拖曳式陣列聲納，共同執行反潛搜索與追蹤。

(三) 跟監階段

平時運用「水面無人載具」(USV)拖曳主(被)動式聲納，或是MALE無人機搭載

註33：機動式聲納由中型水面無人載具(MUSV)或超大型水下無人載具(Extra-Large Unmanned Underwater Vehicles, XLUUV)負責拖曳。

註34：Program Executive Office Littoral and Mine Warfare (PEO-LMW) Washington DC, “The navy unmanned surface vehicle (USV) master plan,” Defense Technical Information Center, Department of the Navy, July 23, 2007, pp.72~74, <https://apps.dtic.mil/sti/tr/pdf/ADA504867.pdf>, visited date: 2026/4/9。

EO/IR及雷達，在臺灣周遭水域監控敵潛艦，一旦狀況改變，這些「無人載具」除已掌握目標基準點外，更能立即進行攻擊。由於戰時大量敵軍潛艦必定會攻擊我主要船團及破壞沿岸關鍵戰略設施；因此，我軍必須設法「制壓」敵潛艦，破壞其戰術作為。

(四) 接戰階段

根據兩次的「世界大戰」及「冷戰」經驗教訓，反潛接戰應優先選擇「制壓」手段，使潛艦行動受限，例如運用MALE無人機投放「袖珍型魚雷」(CVLWT)，³⁵或「中型水面無人載具」(MUSV)接近目標發射「反潛火箭」(Anti-Submarine Rocket, ASROC)、「袖珍型魚雷」或深水炸彈等。這些低價武器，能逼迫潛艦迴避，藉以干擾其戰術作為或暴露行踪，增加攻擊成功公算。如確有澈底殲滅敵潛艦的必要性，則可整合運用「超大型水下無人載具」(XLUUV)投放重型水雷或魚雷，達成所望作戰目的。³⁶

三、「無人載具」指揮與管制

(一)「無人載具」可以依照內建「人工智慧」(Artificial Intelligence，以下稱AI)技術，即時更新與調整反潛作業方式，減輕傳統人力操作負荷。執行常態

性反潛任務前，人員主要負責計畫擬定、任務中的作業監控，並適時引導「無人載具」，或做必要的操作接替；換言之，無人反潛作戰是結合「有人指揮」與「機器管制」的指管概念，特別是針對目標「搜索」與「追蹤」。

(二)此類「無人載具」操作員可同乘「P-3C型」反潛機，以確保最佳通訊品質，亦能增援反潛任務所需的聲標及武器；任務時，操作員可透過「無人機」(UAV)、艦船或地面機動通信車等傳達中繼指令，以利任務執行。「無人載具」雖可透由AI運算，執行最佳反潛搜索(追蹤)路徑，但「有人載具」仍須因應突發狀況及戰場環境改變，隨時掌控指揮與管制作業。故相較於全人或全機器操作，整合「有人指揮」與「機器管制」的指管模式，更能發揮指管效能。³⁷

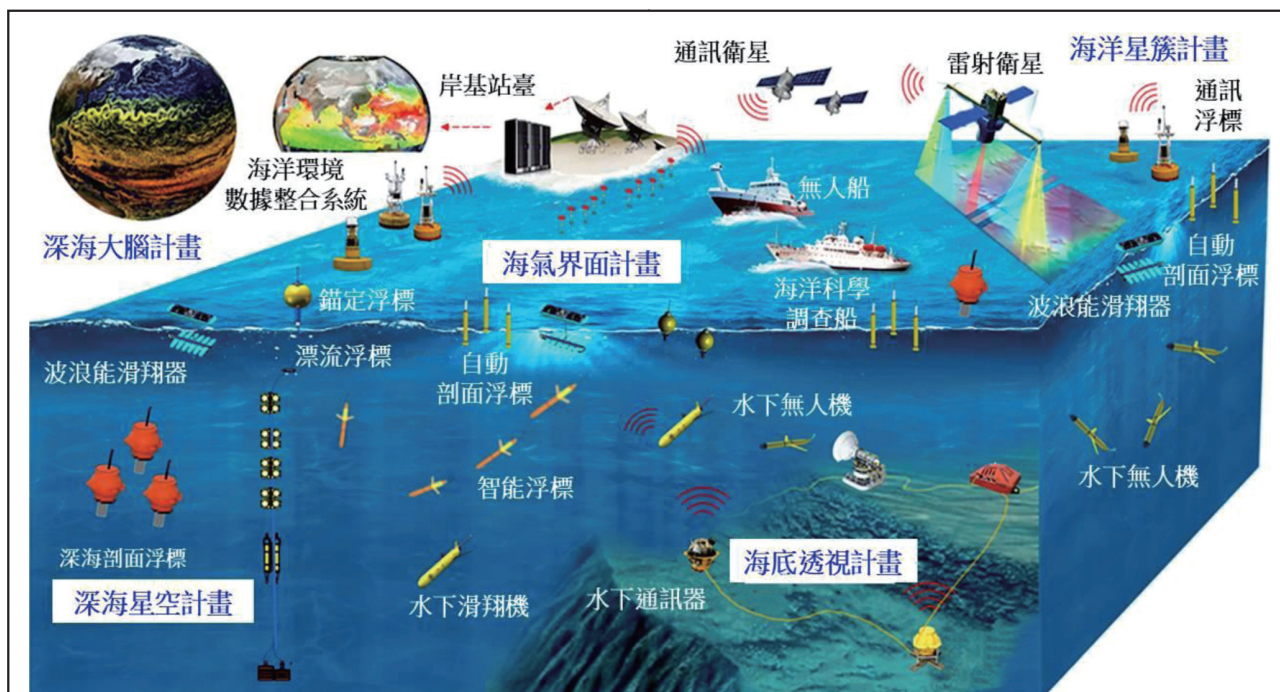
四、「無人反潛」作戰趨勢

「避險兵力」如能運用其「無人系統」發揮反潛戰術，將可節省水面艦、潛艦及反潛機等傳統反潛兵力，除成本優勢外，「無人載具」能擴大反潛搜索範圍，更能長期遂行任務。此外，透過「無人系統」更可分擔基層人力任務負荷，指揮官與作業人員得以更聚焦於反潛作業的指揮與

註35：「袖珍型魚雷」與傳統魚雷相比，體積更小、重量更輕，便於各類型無人載具攜帶，專門用於打擊敵方潛艇和水面艦艇等目標；此外，其生產和維護成本較低，適合用以大規模部署，並應用於淺水區和近岸區域等各種作戰環境。

註36：同註26，頁54。

註37：同註26，頁7~9。



圖五：中共「透明海洋」工程示意圖

說明：「透明海洋」工程係中共實施全球海洋及重點海域資訊觀測，藉以提升其海洋環境預測、海洋權益維護等方面的科學研究能力，包含「海洋星簇」、「海氣界面」、「深海星空」、「海底透視」及「深藍大腦」等五大計畫。

資料來源：參考吳立新、陳朝暉、林曉培、劉雍正，〈建構「透明海洋」綜合觀測網絡〉，中國科學通報(北京)，第65卷，第25期，2021年8月10日，頁2657~2658，<https://www.sciengine.com/CSB/doi/10.1360/TB-2020-0558>，檢索日期：2026年4月8日，由作者彙整製圖。

管制。³⁸近些年來，各國均廣泛運用「無人系統」投入海洋監偵任務，例如，中共在2006年起陸續建置「水下監測系統」，並於2015年提出「透明海洋」工程(如圖五)，運用各式「無人載具」搭配衛星與艦船等兵力，提升整體海洋監偵成效，³⁹該工程雖以海洋科學研究為名，然其部署與感知技術，亦可快速應對水下接觸，強化反潛能力，其軍事戰略上的價值，更值

得國軍高度重視。

綜上，為儘早建立可應對共軍大規模海上進犯的「避險兵力」，我軍應加強開發與投資「無人系統」，國防部可參照美國智庫學者意見，逐年調整「有人戰臺」的採購預算，轉投資「避險兵力」所需的各項載具、偵蒐裝置，及聲標等項目，⁴⁰此作法可能會改變現有國防政策及預算編列，但「避險兵力」的組建概念，將是國

註38：同註26，頁44~45。

註39：吳立新、陳朝暉、林曉培、劉雍正，〈建構「透明海洋」綜合觀測網絡〉，中國科學通報(北京)，第65卷，第25期，2021年8月10日，頁2656~2658，<https://www.sciengine.com/CSB/doi/10.1360/TB-2020-0558>，檢索日期：2026年4月8日。

註40：同註26，頁63~64。

軍值得重視的一大項目。

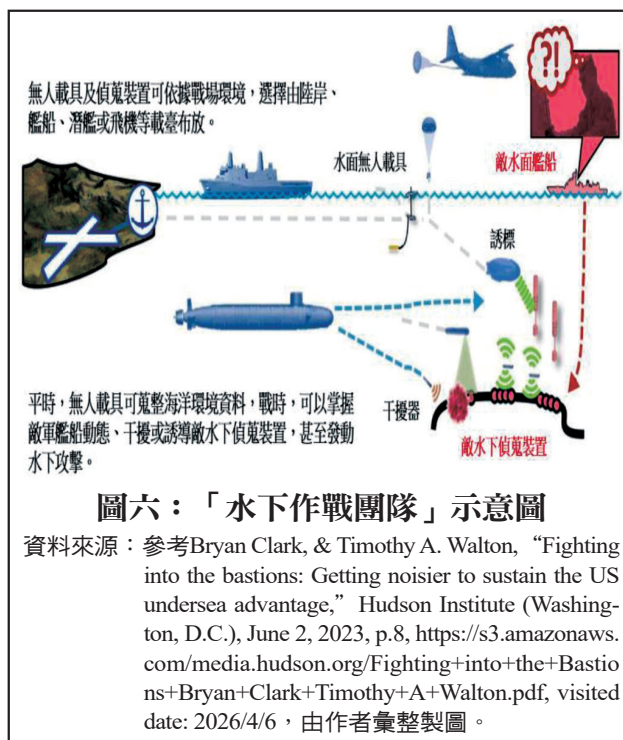
肆、以潛艦為核心組建的「避險兵力」

美國智庫學者指出，回顧過去空中轟炸任務發展歷程，早期轟炸機多採取單機獨立作戰的任務執行方式，但因面臨敵軍防空武力的提升，逐步發展出結合匿踪技術與戰術編隊的協同作戰模式，以提升整體任務效能。基於此一空中作戰經驗的啟示，相關研究也認為當前潛艦作戰概念亦應調整其戰術思維，不再侷限於傳統「單打獨鬥」模式，而應以潛艦為核心，結合「無人載具」，發展具協同作戰特性的「水下作戰團隊」(undersea warfare team)概念，進一步強化整體水下作戰效能與任務彈性。⁴¹

我國戮力推動國防自主，現亦著手進行「潛艦國造」發展，綜合前述的中共戰略布局及美軍戰術思維，我「避險兵力」將可搭配國造潛艦形塑「水下作戰團隊」，於戰時迅速轉為高效打擊力量，俾發揮「不對稱戰力」。以下就「避險兵力」作戰運用，說明如后：

一、「水下作戰團隊」概念與運用

(一)「水下作戰團隊」以潛艦為核心，與「無人系統」共同組成，主要運用「無人載具」進行干擾與誘導，優先避免



潛艦遭敵偵獲(如圖六)。為有效組建「水下作戰團隊」，須由「水下無人載具」(UUV)及「水面無人載具」(USV)組成的「避險兵力」全天候蒐整臺灣周遭水域水文資料，並在主要海上交通線、關鍵軍事及民生設施附近海域，設置固定或移動式偵蒐裝置及通信網絡，以掌握敵軍艦船動態。

(二)狀況升級時，「避險兵力」則透過UUV搭載干擾器或誘標，同步運用USV搭載誘標桅杆，癱瘓敵艦主動聲納，除有效避免我方潛艦遭敵偵獲外，並可伺機發動水下攻擊，以提升整體作戰成功公算。此外，新一代「遠距主動聲納」技術的出現

註41：同註3，頁7~8。

，迫使潛艦必須依賴誘標及干擾裝置進行反制。⁴²換言之，過去「反潛搜索」與「潛艦匿踪」戰術對抗，將轉為運用「避險兵力」之無人偵蒐裝置及載具進行「搜索」與「反制」的作戰運用。

二、運用「避險兵力」提升反潛效能

(一)傳統反潛作戰強調持續追蹤、伺機發動攻擊的「潛艦獵殺」(hunter-killer)概念；⁴³但軍機、軍艦攜帶的輕型魚雷，射程短且殺傷力弱，順利殲滅潛艦的概率甚低，如運用潛艦發射重型魚雷，雖能提高殲敵效能，但潛艦攻擊後易暴露行踪。考量潛艦受限於自身防禦能力較弱、速度較慢及偵蒐手段有限等因素，除非遭遇即時威脅等不得已情況，否則不宜貿然採取「潛對潛」戰術對敵攻擊；⁴⁴此外，潛艦一旦遭敵掌握，多會斷然中止任務，設法離開該海域。故對潛艦而言，與其設法「殲敵」，倒不如結合「避險兵力」

之無人裝置及載具，發揮「搜索」與「接戰」合一的「偵察打擊」(reconnaissance-strike)戰術，更容易達成制壓與驅逐敵潛艦之目的。⁴⁵

(二)「避險兵力」利用「固定式SOSUS」或「非固定式TRAPS」等音響偵蒐裝置，或由無人機布放「多源相位」(multi-static active coherent, MAC)聲標，⁴⁶同時運用USV施放「低頻主動陣列聲納」(Low-Frequency Active, LFA sonar)等方式搜索、追蹤及跟監敵潛艦，藉以對抗日益靜默的現代化潛艦。⁴⁷在接戰方面，水雷係最有效驅逐潛艦武器，UAV及UUV可布放各類型水雷，USV更能攜帶水雷、炸彈或魚雷，在指定海域待命，透過目視、紅外線、聲納及磁測等方式識別目標後發動攻擊。⁴⁸

綜上所述，「避險兵力」可運用各式「無人載具」有效支援反潛作戰，使潛艦

註42：L3HARRIS, "Helicopter long-range active sonar," February, 2021, <https://www.l3harris.com/sites/default/files/2021-04/ims-maritime-ocean-systems-resource-Helras.pdf>, visited date: 2026/4/7。

註43：William J. Toti, "The hunt for full-spectrum ASW," Proceedings (U.S. Naval Institute), Vol.140, No.6, June, 2014, pp.39-42, <https://www.usni.org/magazines/proceedings/2014/june/hunt-full-spectrum-asw>, visited date: 2026/4/5。

註44：同註3，頁10~11。

註45：Mikayla Easley, "Navy on cusp of awarding contract for new torpedo," National Defense (Arlington, VA), April 18, 2022, <https://www.nationaldefensemagazine.org/articles/2022/4/18/navy-on-cusp-of-awarding-contract-for-new-torpedo>, visited date: 2026/4/8。

註46：「多源相位」(MAC)聲標中的「Multi-Static」係指多個位於不同位置的音源發射器和接收器(聲標)間的相互作用；「Coherent」表示音源相位是「相干/同調」，俾利準確定位目標。因此，MAC是一套由多個主/被動聲標，搭配電腦硬/軟體系統所組成的「聲標定位系統」，可用來探測及定位潛艦目標。Robert F. Behler, "FY 2020 annual report," The Office of the Director, Operational Test & Evaluation, January, 2021, pp.157~158, <https://www.dote.osd.mil/Portals/97/pub/reports/FY2020/other/2020DOTEAnnualReport.pdf>, visited date: 2026/4/7。

註47：同註3，頁9。

註48：Chengshan Li, Peng Wang, Tianbo Li, & Huachao Dong, "Performance study of a simplified shape optimization strategy for blended-wing-body underwater gliders," International Journal of Naval Architecture and Ocean Engineering, Vol. 12 (2020), pp.455~467。

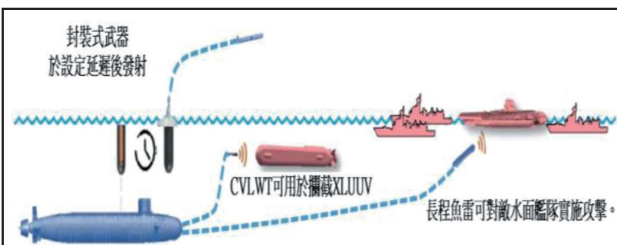
及水面艦能專注於水面作戰任務，更能免除其執行反潛作戰時，易遭敵潛艦襲擊的風險。⁴⁹

三、賡續推動「潛艦國造」計畫

戰時，共軍會分散多處對我軍進行伏擊，故「潛艦國造」計畫需要持續推動，「避險兵力」方可與國造潛艦組建「水下作戰團隊」適切應對。⁵⁰現階段除加速完成8艘建造目標外，⁵¹後續潛艦配備也需要持續提升。說明如下：

(一)配備「輕型武器」強化自我防禦

過去潛艦主要依賴自身音響優勢和各類反制措施來迴避攻擊；然而，隨著敵軍反潛能力不斷提升，單純依靠隱蔽與規避的作戰方式，已難以完全確保潛艦生存。為因應此一作戰環境變化，潛艦亦須強化自我防禦能力，如同水面艦藉由搭配對空防禦武器，例如「標準飛彈」(Standard Missile, SM)以提升防空能力，⁵²潛艦未來亦可透過配載如「袖珍型魚雷」(CVL-WT)之「袖珍型快攻武器」(Compact Rapid



圖七：強化潛艦性能示意圖

資料來源：參考Bryan Clark, & Timothy A. Walton, “Fighting into the bastions: Getting noisier to sustain the US undersea advantage,” Hudson Institute (Washington, D.C.), June 2, 2023, p.11, <https://s3.amazonaws.com/media.hudson.org/Fighting+into+the+Bastions+Bryan+Clark+Timothy+A+Walton.pdf>, visited date: 2026/4/5，由作者彙整製圖。

Attack Weapon, CRAW)以應對魚雷突襲。此類武器系統可在敵方魚雷逼近時迅速發射攔截武器進行反制，進一步提升潛艦在高威脅反潛環境中的生存能力與作戰持續力(如圖七)。⁵³

(二)運用「封裝式武器」完善攻擊手段

魚雷或飛彈一旦發射，伴隨的音響及IR訊號容易遭受敵軍偵測，考慮潛艦航速，絕對難以躲避敵軍的空中反潛兵力；故「封裝式武器」(encapsulated weapon)⁵⁴

註49：Scott C. Truver, “Modern naval mines: Not your grandfather’s weapons that wait,” Center for International Maritime Security, October 7, 2021, <https://cimsec.org/modern-naval-mines-not-your-grandfathers-weapons-that-wait/>, visited date: 2026/4/10。

註50：吳昇鴻、游凱翔，〈學者：潛艦可阻中共兩棲船團 提升東部戰力保存效果〉，中央通訊社，2023年9月30日，<https://www.cna.com.tw/news/aip/202309280113.aspx>，檢索日期：2026年4月4日。

註51：Curtis Lee, “Taiwan unveils its first indigenous defense submarine,” Navalnews, September 28, 2023, <https://www.navalnews.com/naval-news/2023/09/taiwan-unveils-its-first-indigenous-defense-submarine/>, visited date: 2026/4/10。

註52：Sam Lagrone, “Successful SM-6 ballistic missile defense test set to expand capability of U.S. guided missile fleet,” USNI News, August 4, 2015, <https://news.usni.org/2015/08/04/successful-sm-6-ballistic-missile-defense-test-set-to-expand-capability-of-u-s-guided-missile-fleet>, visited date: 2026/4/5。

註53：Tyler Rogoway, “Have submarine-launched anti-aircraft missiles finally come of age?” The Warzone, July 3, 2020, <https://www.twz.com/6894/have-submarine-launched-anti-aircraft-missiles-finally-come-of-age>, visited date: 2026/4/5。

註54：「封裝式武器」能夠使武器長時間在水下環境中保持封裝狀態，直到需要時才啟動/發射，故非常適合預先布置在重要戰略要地，以應對潛在的威脅；此外，該武器難以遭敵探測和預先定位，具戰略威懾作用。

可以漂浮在海面上，或藉由預設時間延遲及透過接收音(射)頻信號等方式啟動(同圖七)。因此，我軍潛艦可以考慮搭載「封裝式」飛彈和魚雷，不僅可以避免攻擊後遭敵偵測，攻擊方式更可突破時間和空間上的限制。⁵⁵

綜上所述，過去潛艦發展多強調自身匿踪能力，然而，為完善以靜制動的作戰策略，我軍必須重視潛艦研發投資，強化自我防禦與攻擊效能，並搭配「避險兵力」，組建攻守並用的「水下作戰團隊」，方能實現「多域拒止、韌性防衛」的作戰整備思維⁵⁶。

伍、建議-代結語

我國四面環海同時也位處「第一島鏈」中樞，中共處心積慮侵占臺灣，主要原因之一便是戰略地位考量。為掌握制海優勢，我軍必須重視地緣戰略，強化海軍作戰能力。鑑於國軍整體軍力尚難與共軍正面抗衡，故國軍宜積極發展具高機動性且難以預測的「避險兵力」，尤其應建構「水下作戰團隊」，以發揮不對稱嚇阻效應，進而干擾其作戰規劃與行動；然而，大規模部署「避險兵力」也面臨技術挑戰，尤其是在後勤維保和數據運算能力方面。因此，以下提供三點建議，期在「不對稱

戰力」的架構下，實現「戰略防禦」思維：

一、運用「商規無人系統」

為充分利用現有科技，讓「避險兵力」能更快速有效地融入國軍，可透由商購方式，將商規「無人技術」與製程整合至國軍任務，儘速實踐「不對稱戰力」的作戰優勢。一般而言，不同規模的「無人系統」具有不同的作業能力。小規模的「避險兵力」，雖然可能無法長時間作業，或同時應付多項任務；但我軍可以針對特定作戰場景，如「兩棲武力進犯」，設計所需的「無人載具」，迅速建立一定的兵力規模，俾強化自我防衛能力，同時也避免過高的成本和複雜度。

二、設立「水下作戰團隊」專案辦公室

為有效整合「無人系統」，發揮「避險兵力」作戰效能，國防部應先檢討設置「水下作戰團隊」專案辦公室，藉以發展新式戰術，整合需求與資源，開發所需軟體，以因應未來可能面臨的共軍大規模海上進犯場景。初期，可以透過組織調整，運用現有經費來建置此「專案辦公室」，並藉「專案經理」簽訂採購契約，以及監管「無人系統」開發等工作，以確保「避險兵力」能夠整合至現有作業載臺當中。

註55：Jeffery C. Callahan, "Submarine horizontal launch TACTOM capsule," Defense Technical Information Center (Washington D.C.), April 11, 2001, pp.1~6, <https://apps.dtic.mil/sti/pdfs/ADD019954.pdf>, visited date: 2026/4/11。

註56：四年期國防總檢討編纂委員會，《中華民國114年四年期國防總檢討》(臺北市，國防部)，2025年3月，頁27~29。

三、發展水下通訊技術

由於潛艦及「無人載具」活動範圍廣泛，通訊容易受到地理位置與水下環境限制。因此，未來可以進一步探討如何建立有效通訊，例如整合多重通訊鏈路、增強抗干擾能力，以及開發新式水下通訊網絡技術等，確保各式作戰環境下，均能維持穩定可靠的數據傳輸與通訊效能，滿足即時作戰指揮需求。此外，本項亦可做為未來水下戰場經營的研究方向，期透過水下通訊技術提升，強化複雜戰場環境的作業能力。

整體而言，隨著科技與戰爭形態不斷演變，國防部需積極推動科技化及數位化

作戰轉型，建置「避險兵力」以強化「多域作戰」概念。「水下作戰團隊」對我軍反水面及水下作戰具高度潛力，並以國造潛艦為核心，加上「有人載臺」與「無人載具」的任務整合，確保國軍能夠迅速適應新的作戰環境和技術需求。唯有如此，才能在瞬息萬變的國際局勢中，保持臺灣周遭水域的戰略優勢，確保國家安全。✚

作者簡介：

吳文福中校，海軍軍官學校93年班，國防大學海軍指揮參謀學院108年班。曾任海軍教育訓練暨準則發展指揮部訓練官、海軍艦隊指揮部計畫參謀官、空軍第六聯隊空中攻潛作戰官，現服務於海軍司令部。

