

國防安全雙週報

第 112 期

- 從「肩並肩 2026」觀察多國聯合演習之戰略意涵 江忻杓 1
- 美軍太空優勢的挑戰與契機 陳嘉生 11
- 美菲推動「經濟安全區」之戰略意涵：亞太供應鏈重組與區域安全新發展 林佳宜 21
- 腦機介面競爭：中國以制度化途徑縮小與美國差距 吳宗翰 27
- 越南「非制度核心化」之權力重組路徑：蘇林主政下之觀察 黃宗鼎 35
- 四足仿生機器人的發展與國防運用 周若敏 43

臺北市博愛路 172 號
電話 (02) 2331-2360
傳真 (02) 2331-2361

2026 年 5 月 22 日發行



財團法人國防安全研究院
Institute for National Defense and Security Research

Contents

Examining the Strategic Significance of Multinational Joint Exercise Through “Balikatan 2026” <i>Hsin-Biao Jiang</i>	1
Challenges and Opportunities of the U.S. Military's Space Superiority <i>Chia-Sheng Chen</i>	11
The Strategic Implications of the U.S.-Philippines Promotion of “Economic Security Zones”: Indo-Pacific Supply Chain Restructuring and New Developments in Regional Security <i>Chia-Yi Joyce Lin</i>	21
Brain-Computer Interface Competition: China’s Institutionalized Push to Close the Gap with the United States <i>Tsung Han Wu</i>	27
The Path of Power Reconfiguration under Informal Centralization in Vietnam: Observations under Tô Lâm’s Leadership <i>Huang Chung Ting</i>	35
Development and Defense Applications of Quadruped Robots <i>Juo-Min Chou</i>	43

從「肩並肩 2026」觀察多國聯合演習之戰略意涵

江旻杓

國防戰略與資源研究所

焦點類別：聯合作戰、南海情勢、印太區域、作戰概念

壹、前言

「Balikatan」在塔加洛語為「並肩」之意，演習代號不僅體現軍事精神，亦彰顯美菲深厚友誼。「肩並肩 2026」(BK26) 是兩國年度最大規模聯合演習，結合海、空、陸、網路及太空五大領域，¹強化區域安全韌性。BK26 為第 41 屆演習，範圍橫跨傳統戰爭至災害應變情境，透過兵推與實兵演練，深化計畫指管、後勤補給及跨國通信能力。藉由確保戰術熟練度與互操作性，落實 1951 年美菲《共同防衛條約》(MDT)，彰顯對「自由與開放的印太」堅定承諾。²

本次演習於 4 月 20 日至 5 月 8 日舉行，³ 19 天的時間跨度，反映 BK26 已從單純的戰術訓練轉向高度複雜的戰場經營，重點部署於北呂宋 (Northern Luzon) 及巴丹群島 (Batanes)，以應對臺海威脅；巴拉望 (Palawan) 聚焦南海主權爭議；塔克洛班 (Tacloban) 演練分散式物流。除日、澳、法、加、紐等實際參演，尚有 17 國派遣觀察員，總兵力逾 1.7 萬人，⁴性質已轉化為多國、多領域之聯合作戰訓練。科目規劃與驗證重點如表 1，兵力規模、位置與演練項目

¹ “Balikatan,” *U.S. Department of War*, <https://www.war.gov/Spotlights/Balikatan/>.

² “Exercise Balikatan,” *DVIDS (Defense Visual Information Distribution Servis)*, <https://www.dvidshub.net/feature/Balikatan>.

³ 「肩並肩 2026」海上操演部分於 4 月 28 日隨著菲、美、日、澳、加等國軍艦執行海上加油操演結束而畫上句點，見 Eon Sanchez, “PH, Allies Conduct Refueling Drill, Maritime Activity off Bajo de Masinloc,” *ABS-CBN*, April 29, 2026, <https://www.abs-cbn.com/news/nation/2026/4/29/ph-allies-conduct-refueling-drill-maritime-activity-off-bajo-de-masinloc-1138>。

⁴ “‘Balikatan’ 2026 to Include Ship-sinking Drill,” *Inquirer.net*, April 16, 2026, <https://globalnation.inquirer.net/318420/balikatan-2026-to-include-ship-sinking-drill>.

如表 2。

表 1、「肩並肩 2026」聯合演習科目規劃與驗證重點

演練科目規劃	演習驗證重點
擊沉演習 (Sinkex) ⁵	各式精準武器射擊
反登陸 (Counter-landing Operations) 實彈射擊	火炮、海馬斯 (HIMARS) 與艦炮對海射擊
聯合情監偵與網路戰 (JISR / CW)	強化跨國 ISR 數據鏈路整合，並演練遭受網路攻擊時的通訊恢復
分散式海上物流 (DML)	美國海軍陸戰隊演練在缺乏港口環境下的彈藥、油料與物資補給
人道民事援助 (HCA) ⁶	人道救援

資料來源：作者蒐集網路公情製表。

表 2、「肩並肩 2026」聯合演習各國兵力規模、演習位置與演練項目

國家	兵力規模	演習位置與演練項目
美國	第25步兵師師級砲兵、第3機動旅、第25戰鬥航空旅AH-64阿帕契 (Apache) 攻擊直升機及第62醫療旅、堤豐 (Typhon) 機動飛彈系統；第1陸戰遠征軍第3濱海作戰隊、第120遠征戰鬥機中隊；兩棲登陸艦阿什蘭艦 (USS Ashland, LSD 48)、第7驅逐艦戰隊 (DESRON 7)、阿什蘭特遣部隊 (TF Ashland)、米吉特艦 (USCGC Midgett, WMSL 757)；空軍F-16；共10,000餘人。	全菲戰略要地、北呂宋、巴拉望，遠征基地作戰 (EABO)、後勤物流運輸、反潛作戰、艦炮射擊、堤豐系統發射戰斧攻陸飛彈、海軍 / 海軍陸戰隊遠征艦艇攔截系統 (NMESIS) 射擊、直升機起落艦合格簽證、聯合搜救與醫療後送作業、艦艇聯合編隊、戰術運動、直升機互降、人員交流。
菲律賓	布拉莫斯 (BrahMos) 攻船飛彈、陸軍第503旅、海軍陸戰隊第4旅、空軍第15聯隊以及海軍和海岸防衛隊巡邏炮艇，共約5,000人	集中於周邊海岸與北部島嶼、黃岩島 (菲稱「Bajo de Masinloc」淺灘) 附近；本土防衛、反登陸與主權維護、化生放核 (CBRN)

⁵ 「擊沉演習」是每年「肩並肩」演習都會進行的實彈射擊項目之一，在北呂宋及巴拉望結合反登陸實彈射擊演練陸基攻船飛彈及火箭 (日本 88 式、美軍海馬斯) 阻擊海上目標登陸，測試多國聯合彈藥打擊，其中一個目標是將一艘菲律賓海軍除役的卡利拉雅湖艦 (BRP Lake Caliraya, PS-70) 擊沉。

⁶ 由紐西蘭在菲律賓聖納西索 (San Narciso) 提供校舍建築，透過基礎設施建設，抵銷外部勢力對菲國民間的滲透。而人道救援演習同時也是軍事後勤體系的測試，確保在戰爭或自然災害期間，盟軍能有效地利用當地設施並提供支援，達成「平戰結合」的目的。

	；主要艦艇包括塔拉克艦 (BRP Tarlac, LD 601)、米格爾·馬爾瓦爾艦 (BRP Miguel Malvar, FFG 6)、安東尼奧·盧納艦 (BRP Antonio Luna, FF 15)、聖奧古斯丁角艦 (BRP Cape San Agustin, MRRV 4408)、A-29超級巨嘴鳥 (Super Tucano) 攻擊機和T-129 ATAK攻擊直升機、海星 (SSM-700K, C-Star) 攻船飛彈、靶船奎松艦 (BRP Quezon, PS 70, 已除役)。) 防護與應處、爆炸物與彈藥處理 (EOD)、叢林生存訓練以及碼頭勘察行動、海上整補、聯合編隊、C-Star攻船飛彈射擊。
日本	伊勢艦 (DDH 182)、下北艦 (LST 4002)、雷艦 (DD 107)、C-130運輸機、US-2兩棲救援機以及陸軍兩棲快速部署旅、88式機動攻船飛彈系統，共1,400人。	呂宋島北部及菲律賓西部沿海，海岸防衛、聯合編隊、戰術運動、防空與反潛作戰、88式飛彈實彈射擊 (兩枚)、兩棲投送、反艦打擊、海上封鎖。
加拿大	隨艦約240人，包括夏洛特城艦 (HMCS Charlottetown, FFH 339)、C-148旋風艦載直升機以及阿斯提里斯號補給艦 (HMCS Asterix)；另有皇家輕步兵團第3營 (3PPCLI)、空軍網路戰部隊、醫療隊、憲兵隊及特種部隊	呂宋島與菲律賓西部海域，多國海上任務 (MMM) 編隊、防空與飛彈防禦、海岸防衛、後勤運輸、海上整補、醫療支援、水面打擊、多國協同等
澳洲	圖文巴艦 (HMAS Toowoomba, FFH 156)、陸軍步兵、醫療團共約400人。	塔克洛班海岸，兩棲登陸、提供專業諮詢、海上安全、目標定位、防空和飛彈防禦、網路防禦以及人道援助。
法國	迪克斯穆德艦 (Dixmude, L9015)、阿康奈艦 (FS Aconit, F713)、海軍陸戰隊、艦載直升機和無人機以及隨艦人員。	南海爭議海域，聯合編隊、戰術運動、艦隊防空與反潛作戰。
紐西蘭	數十人專家小組。	塔克洛班、聖納西索，人道救援 / 災害應變 (HA/DR) 等。

資料來源：作者蒐集網路公情製表。

貳、安全意涵

「肩並肩 2026」聯合演習揭示印太防衛架構的重大轉型，已從傳統雙邊協定演進為多邊聯防體系。演習深度交織美、日、菲等國的防衛構想，將區域爭議提升至全球民主陣營共同關切的問題。地理部署則精準對應臺海與南海可能衝突的熱點，建構具戰略縱深的動態防禦。此外，透過「海陸空網天」五大作戰領域整合，有效抵銷「反介入／區域拒止」（A2 / AD）威脅。下文從多邊聯防平臺、防衛戰略構想、熱點回應及全域對接四個面向，分析其安全意涵。

一、從雙邊協定到多邊聯防

BK26 是落實雙邊協定之重要平臺，包括美菲 MDT、日菲《相互准入協定》（RAA）及加、法、紐與菲雙邊《軍隊互訪地位協定》（SOVFA），澳洲亦預計於演訓期間完成簽署。⁷透過地理針對性部署與整合，向外界傳達不容武力片面改變現狀之意志。其共同目標有三：首先提高對手在南海與臺海發起軍事行動之成本，使嚇阻效用最大化。其次建立分散式物流網絡，確保關鍵節點受損時防線不致崩潰。最後維護以規則為基礎之秩序，確保國際水道公海地位。

二、戰略目標高度互補

各國參與「BK26」演習的目的與目標不同，惟具互補性，美國主要是驗證其整合嚇阻（Integrated Deterrence）防衛構想；菲律賓推動全面群島防衛（CADC）概念；日本以實現「防衛南向」連結其西南諸島防線為目的；而澳、加、法、紐參與則凸顯南海與臺海安全已從區域領土糾紛演變為全球民主陣營之共同關切。使演習展現由點、線至面的戰略布局，也使「BK」系列從雙邊防衛形態轉向具

⁷ Geo Dzakwan Arshali, “Philippines–Australia New Defence Pact Emerges as a Southern Node in ASEAN Security,” *Indo-Pacific Studies Center*, <https://www.indo-pacificstudiescenter.org/commentaries/philippines-australia-defence-pact-southern-node>.

戰略韌性的多邊聯合防衛平臺。各國參演目的與目標綜整如表 3。

表 3、各國參與「肩並肩 2026」聯合演習主要目的與戰略目標對照表

國家	主要目的	戰略目標
美國	驗證整合嚇阻、分散式作戰與遠征前進基地作戰概念。	<ol style="list-style-type: none"> 1、整合跨軍種、跨盟國數據鏈路，確保美軍透過菲律賓的地理節點彈性反擊「反介入／區域拒止」。 2、透過史上最大規模演習，向印太盟友傳達美國在西太平洋的軍事存在不可撼動。
菲律賓	防衛重心從內部安全轉向外部國土防衛。	<ol style="list-style-type: none"> 1、在巴拉望與北呂宋的部署，強化對南海 EEZ 及臺灣周邊水道的監控。 2、提升菲軍在數位戰場的指管與後勤韌性，達成「小規模、高戰力」的防衛嚇阻。 3、實踐全面群島防衛概念。
日本	落實 RAA，將自衛隊的「西南諸島防衛線」延伸至呂宋島以南。	<ol style="list-style-type: none"> 1、確保攸關日本的能源與貿易生命線的巴士海峽不被封鎖。 2、實彈射擊 88 式攻船飛彈，建立與美、菲共用的海上打擊數據鏈路。 3、實現「防衛南向」與日菲安全連動。
澳洲	鞏固與東南亞鄰國軍事合作，維持澳洲在印太安全事務中的「副手」與「主動參與者」角色。	<ol style="list-style-type: none"> 1、透過參與兩棲登陸與反潛演練，確保澳洲向北延伸的貿易航線暢通。 2、以成熟的步兵與特種作戰經驗，協助菲軍提升本土防衛能力。 3、強化第二島鏈與南端側翼的連結。
加拿大	展現其作為大西洋與太平洋國家的軍事投射實力。	<ol style="list-style-type: none"> 1、強調維護 UNCLOS，並藉第三大參演兵力，證明其將南海穩定納入核心利益範圍。 2、測試加軍與美、日部隊在非北約架構下的通訊與補給相容性。 3、落實其《印太戰略》與全球防衛構想。
法國	強調法國在印太地區擁有領土與利益，不只是觀察員，而是安全提供者。	<ol style="list-style-type: none"> 1、派遣護衛艦與兩棲艦進入南海爭議海域演習，實際反擊單方面擴張行為。 2、作為歐盟軍事實力最強的國家，法國藉此引領歐盟對印太安全議題的介入程度。 3、展現對印太主權國家的干預能力。
紐西蘭	從傳統的低調中立，轉向參與非傳統安全與專業領域的聯防合作。	<ol style="list-style-type: none"> 1、側重人道救援與醫療整合，維持戰時社會韌性。 2、在不直接捲入高度對抗的前提下，維持與盟國的數據鏈路對接。 3、深化「五眼聯盟」多邊合作。

資料來源：作者根據網路公情綜合分析。

三、精準回應衝突熱點

演習部署具備高度戰略指向性，精準對應印太三大衝突熱點。北呂宋與巴丹群島演訓主要威懾巴林塘海峽和巴士海峽，確保水道在衝突時不被封鎖。巴拉望區域則聚焦南海領土爭議，強化海岸防衛與聯合打擊演練，展現捍衛專屬經濟海域（EEZ）之決心。塔克洛班及東部沿海則強化後勤韌性，確保西側（南海）受威脅時能透過太平洋航線維持戰時後勤供應與人道救援，並藉平戰結合的地理布局，建構具戰略縱深之動態防禦機制，精準回應衝突熱點。

四、全域作戰跨國對接

實戰化整合強調多國在五大作戰領域結合，深化互操作性。例如日本 88 式攻船飛彈、⁸菲國海星攻船飛彈、⁹美國 M142 海馬斯系統透過數據鏈協同，體現「偵察、指揮、管制、打擊」鏈路之跨國對接，促進網絡化防衛體系成型。加入網路與太空作戰則是為了應對電子干擾與通訊中斷可能風險，確保聯合部隊遭攻擊時維持指管能力，建立高韌性全域生存體系，俾使有效抵銷對手「反介入／區域拒止」威脅，實現從單兵武器到戰略系統之無縫鏈結與實戰整合。

參、趨勢研判

「肩並肩 2026」多國聯合演習揭示印太地區防衛形態出現重大變革。隨着參與國家與演習科目複雜度增加，區域安全已從傳統的

⁸ 日本三菱重工（MHI）製造 88 式攻船飛彈是一款相對老舊的系統，射程 180 公里，問世至今已超過 35 年。日本陸上自衛隊已逐步以更現代化且性能更強的 12 式攻船飛彈系統取而代之，12 式也是三菱重工的產品。

⁹ 南韓國防發展局於 2003 年推出 SSM-700K 海星（C-Star）攻船飛彈，配備微波搜索系統、SS-760K 渦扇引擎、電子干擾系統及慣性導航系統，最大射程 200 公里。2005 年，首批飛彈於韓國海軍 KDX-II 級與 KDX-III 級驅逐艦上正式服役。該型飛彈於 2020 年伴隨仁川級（Incheon-class）輕巡防艦售予菲律賓海軍，於 2024 年以後的「肩並肩」演習試射都成功命中靶艦。

雙邊架構邁向多邊化與網絡化聯合防衛發展。軍事戰略由被動守勢轉為主動拒止，並將跨國法律框架、全領域作戰技術與分散式物流韌性深度整合。下文將從網絡化聯防體系、防衛構想轉型、非傳統安全與後勤韌性，以及區域安全機制與法規整合四個面向，研判印太集體嚇阻網絡的未來發展趨勢。

一、軍事合作朝向網絡化聯防體系發展

過去印太安全架構多以美國為核心之軸輻網絡（Hub-and-spoke Network）雙邊關係為主，¹⁰但「BK26」顯示多邊合作已成新常態。透過美、日、菲三邊小多邊架構（Multilateralism）及澳、加、法、紐等國介入，區域防衛態勢演變為多點連結布局。這種網絡化體系可降低單一國家承受巨大壓力之風險，並透過跨國數據鏈路整合，形成高度互補的打擊鏈。此種聯防體系可能擴散至其他印太國家，建立更廣泛之安全集體，增加對手在第一島鏈挑釁之軍事門檻。

二、演習科目從防衛向攻擊轉型

「BK26」演練重點包含以攻船飛彈射擊軍艦的「擊沉演習」，顯示盟軍不再滿足於被動守勢，而是強調主動拒止能力。透過海馬斯與攻船飛彈協同，展現對重要水道封鎖與海上目標的打擊能力，反映盟國對第一島鏈安全威脅之急迫感。未來演習將更強調長程火力協同，並透過聯合情監偵（JISR）獲取即時情資，實現早期預警與聯合打擊。這種具進攻意涵的防衛部署將成為嚇阻區域擴張之主要軍事手段，也有利強化區域各國對領海主權之實際控管能力。

¹⁰ 軸輻網絡是一種網路架構，通常由一個中央節點（軸，hub）和多個周邊節點（輻，spoke）組成。這種結構類似車輪，以中央的軸承為核心，連接多條輻射狀的輔助線路。此概念最早源於網路雲、企業後勤、交通運輸和航空物流領域，廣泛應用在航空和海運。見 Jeremy Rogers, “What is the Hub and Spoke Model? Explained with Examples, Benefits, and Network Use Cases,” *NetCom Learning*, April 10, 2026, <https://www.netcomlearning.com/blog/what-is-hub-and-spoke-model>。「軸輻網絡」被引申為美國以往在印太地區建立的雙邊安全架構。

三、非傳統安全與戰時後勤韌性結合

「BK26」演練分散式物流與人道救援，顯示參演國預判未來衝突可能發生在高度不對稱且供應鏈中斷環境。分散式物流不再僅是行政補給，而是作戰生存關鍵。將人道救援情境與軍事後勤對接，能有效掩護戰略部署並提升民間韌性。未來類似軍演更將結合民間設施與資源，發展平戰結合防衛縱深。透過強化各國醫療、通訊修復及物資調度合作，能確保在遭受網路攻擊或飽和打擊時，區域防線仍具快速恢復與持續戰鬥能力，形成具社會韌性之防衛架構。

四、區域安全機制邁向跨國整合與法規化

「BK26」廣納多國家參與，並簽署訪問部隊協定（SOVFA），顯示法規化與跨國整合已成趨勢。未來多國聯演將不僅限於傳統兵力對接，更涉及網路空間規範、太空偵察共享與法律證據收集等領域。透過標準化指管協議與法律框架，各國能在衝突時迅速轉換為作戰狀態。此趨勢預示未來印太將形成一個具備「隨插即用」功能的聯防網絡，各國能依據自身優勢提供專業支援，從法律戰、資訊戰到軍事作戰一體化共同應對，全面強化以規則為基礎的秩序。

綜上所述，「肩並肩 2026」不僅是美、菲安全協定的延伸，也是印太邁向多邊網絡化防衛體系的轉折點。演習整合多領域藉先進武器與數據鏈路跨國對接，強化嚇阻能力。日、加、法、澳、紐等實際參演，意味區域紛爭已轉為全球民主陣營的共同防線。這種由點及面串聯實體與虛擬空間的聯防格局，不僅落實「自由與開放的印太」願景，更構築具備戰略縱深與高度韌性的防衛網絡。展望未來，此多國作戰模式將持續演進，成為維護區域和平的重要支柱。



圖 1、「肩並肩 2026」聯合演習徽章

資料來源：“Exercise Balikatan,” *Defense Visual Information Distribution Servis*,
<https://www.dvidshub.net/feature/Balikatan>。

美軍太空優勢的挑戰與契機

陳嘉生

國家安全研究所

焦點類別：國防戰略、軍事科技

壹、前言

當前全球太空競爭正進入多極化與高度商業化的新階段，美國長期所享有的太空優勢，正面臨前所未有的挑戰與轉型壓力。一方面，中國與俄羅斯競逐太空武力，其科技發展與軍事應用能力不斷提升；另一方面，二十一世紀以來，戰爭型態隨科技進步迅速轉變，太空已由過去單純的支援領域，轉變為影響戰爭勝負的關鍵戰場。衛星系統在導航、通訊、情報蒐集與飛彈預警等方面扮演核心角色，使得太空逐漸成為現代軍事競爭的制高點。

俄羅斯與中國正積極快速地建立地表與軌道太空能力，強化其太空擊殺鏈，並開始構思發展攜帶核武的衛星，美國必須發展太空武器，以維持太空嚇阻與穩定。¹因此，就美國而言，長期仰賴太空系統支撐其全球軍事行動，若太空優勢遭到對手制衡或超越，其整體作戰能力將受到嚴峻考驗。隨著俄羅斯與中國快速發展太空軍事武力所帶來的挑戰，美國必須重新檢視其太空戰略布局，將「重掌太空優勢」提升為國家安全與防衛的至上目標。

¹ “USSPACECOM Commander: Space Weapons Key to Maintaining Deterrence,” *Indo-Pacific Defense Forum*, April 26, 2025, <https://ipdefenseforum.com/2025/04/usspacecom-commander-space-weapons-key-to-maintaining-deterrence/>.

貳、安全意涵

一、俄羅斯間諜衛星的威脅

俄羅斯的間諜衛星已困擾歐洲國家數年，這些高度機動力的衛星有相關能力可以靠近並干擾其他的在軌衛星。根據歐盟評估報告，俄製盧赫系列情報衛星具備主動接近與干擾目標衛星的能力，此舉不僅危及歐洲商業與軍事通訊基礎設施，更對北約盟軍的太空依賴型指管體系構成系統性威脅。在俄烏戰爭期間，歐洲國家指控俄羅斯破壞海底電纜，現在擔憂俄羅斯更進一步在太空進行衛星截殺。此外，俄羅斯亦發展具備反衛星功能的系統，包括地面發射攔截器與電子干擾裝置，對美軍太空能力形成威脅，凸顯西方陣營在軌道安全規範與反制能力上的急迫需求。²

二、中國建立太空殺傷鏈

中國建立了一套基於太空的標定系統，用來發現、定位、追蹤並鎖定位於印太責任區的美國及盟軍的軍力部署，解放軍利用這套系統提供視距外的火力，對美國與盟軍進行威懾。中國同時部署了一套完整的反太空武器，這套武器包括可逆式的網路攻擊、衛星通訊和全球定位系統干擾，以及高能雷射、直接升空的反衛星火箭、導彈和共軌反衛星武器。中國這些已經就定位的在軌衛星，可以直接威脅美國與盟軍的衛星。另外，解放軍陸軍、海軍、空軍可藉由中國的太空優勢，進行更致命、更精準、更遠程的火力投射。

此外，中國科研人員正在發展光學導航、可抗干擾的發光衛星，稱之為「太空燈塔」，可在任何情況下提供定位與導航服務；就

² “Russian Spy Satellites Accused of Intercepting Europe’s Orbital Lifelines,” *ORBITAL TODAY*, February 9, 2026, <https://orbitaltoday.com/2026/02/09/russian-spy-satellites-accused-of-intercepting-europes-orbital-lifelines/>; 陳嘉生，〈美軍現代戰爭的新戰場—爭奪太空優勢〉，《國防安全即時評析》，第1015期，2026年4月14日，<https://indsr.org.tw/focus?uid=11&typeid=27&pid=3117>。

軍事用途而言，其抗干擾功能能持續提供正確、清楚、快速的軍事衛星通訊，未來亦可做為引導高超音速飛彈精準打擊目標之用。³另外，中國業已發展出衛星在軌加油技術，可延長高成本太空基礎設施的使用壽命，⁴大為減少衛星製造、發射，與年限的成本。

三、俄中高超音速導彈的快速發展

俄羅斯與中國在高超音速武器領域投入大量資源，其導彈具備高速、低軌跡與高機動性等特點，一般傳統防空與反飛彈系統越來越難以有效攔截。例如，俄羅斯的匕首高超音速飛彈（Kh-47M2 Kinzhal）飛行距離可達 2000 公里，高度飛至平流層時可加速至 10 馬赫，一般的防空系統根本難以攔截；另外，俄羅斯的榛樹中程彈道飛彈（Oreshnik）也被視為高超音速武器，飛行距離可達 5000 公里，飛行速度可能高達 11 馬赫，可攜帶 6 個彈頭；匕首飛彈與榛樹飛彈均在俄烏戰爭中有實戰經驗，對西方國家威脅甚鉅。⁵而中國解放軍目前已知的高超音速飛彈東風—17，其速度可達 5 馬赫，射程約 2000 公里，搭載 DF-ZF 高超音速滑翔載具，可機動變軌與低空飛行特性；⁶以及艦射型鷹擊—20 與空射型鷹擊—21 高超音速反艦飛彈等，對航母與艦船已經形成巨大威脅。

此類武器兼具超遠射程、極高速度與低可探測性，傳統地面雷達難以及時預警，迫使美軍加速推動以太空感測為核心的預警體系

³ “‘Lighthouses in Space’: The Chinese Jam-proof Satellite Network to Fill GPS Gaps,” *CHINA@STRATEGY*, March 29, 2026, <https://www.chinastrategy.org/2026/03/29/lighthouses-in-space-the-chinese-jam-proof-satellite-network-to-fill-gps-gaps/>.

⁴ “Chinese Satellite Performs Landmark Refuelling Test in Low Earth Orbit,” *South China Morning Post*, March 26, 2026, https://www.scmp.com/news/china/science/article/3347888/chinese-satellite-performs-landmark-refuelling-test-low-earth-orbit?module=perpetual_scroll_1_RM&pgtype=article.

⁵ “Kinzhal Hypersonic Missile, Russia,” *Air Force Technology*, February 23, 2024, <https://www.airforce-technology.com/projects/kinzhal-hypersonic-missile-russia/?cf-view>.

⁶ “DF-17 Dongfeng-17,” *Global Defense News*, December 11, 2025, <https://www.armyrecognition.com/military-products/army/missiles/hypersonic-missiles/df-17-mobile-ballistic-missile-hypersonic-glide-vehicle-data-fact-sheet>.

重建，並將低軌追蹤衛星星座列為飛彈防禦架構的優先投資項目。⁷

四、高超音速導彈的擴散威脅

除了中俄兩大強權外，高超音速飛彈科技也正迅速擴散。部分區域性國家如伊朗與北韓，正積極發展相關能力，使得區域安全風險範圍進一步擴大。北韓派兵協助俄羅斯攻打烏克蘭以獲得俄羅斯提供高科技飛彈技術的回報，近日更宣佈成功試射高超音速飛彈，外界一般認為是「火星—11 戊」飛彈，⁸但射程與馬赫鮮為人知。

2023 年 6 月伊朗伊斯蘭革命衛隊正式公開研發成功的法塔赫-1 高超音速導彈，速度高達 13 至 15 馬赫之間，射程目前不詳，然其飛行最終階段能夠調整軌跡，使得西方國家目前的防禦系統愈趨難以攔截。⁹這種擴散現象意味著美國不僅需面對大國競爭，亦需應對多點、多方向的潛在威脅，進一步提高太空預警與監控的重要性。

參、趨勢研判

一、美軍重整太空武力：太空軍與太空司令部互為犄角

面對俄中與其他新邪惡國家陸續具備高超音速飛彈與衛星武器化的進步，美軍已經意識到在多域作戰架構中，太空領域的重要性持續提升。現代軍事行動高度依賴衛星系統所提供的導航定位、通訊傳輸與情報監偵能力，使得太空資產成為現代作戰體系的重要支柱。

美軍於 2019 年 8 月成立太空司令部，不但凸顯立體空間的控制權是軍事作戰不可或缺的一環，而且攸關軍事作戰的勝敗。美軍更

⁷ 陳嘉生，〈美軍現代戰爭的新戰場—爭奪太空優勢〉，《國防安全即時評析》第 1015 期，2026 年 4 月 14 日，<https://indsr.org.tw/focus?uid=11&typeid=27&pid=3117>。

⁸ 〈北韓：成功試射高超音速飛彈 射程達 APEC 會場「刷存在感」〉，《中時新聞網》，2025 年 10 月 23 日，<https://www.chinatimes.com/realtimenews/20251023002089-260408?chdtv>。

⁹ “Fattah-1 Missile: Iran’s Answer to Israeli Missile Defense Systems,” *DefenseFeeds*, June 15, 2025, <https://defensefeeds.com/military-tech/army/ballistic-missiles/fattah-1/>.

在 2019 年 12 月在空軍部轄下，成立太空軍（United States Space Force, USSF），為美軍在太空競爭中，確保太空優勢，隨時提供其下屬作戰部隊進行各項軍事任務。同時，太空軍扮演「建軍」角色，統籌人員訓練、裝備發展與資源整合；太空司令部則承擔「用軍」功能，執行實際的太空作戰指揮。此種制度分工有助於避免資源重疊，並加速太空能力從建置到實戰運用的轉化效率，是美軍強化跨域整合的重要制度創新。¹⁰

太空司令部司令懷廷上將（Gen. Stephen Whiting）指出，美軍必須整合太空資產運用與防護能力，發展太空武器。¹¹在太空領域可透過干擾衛星訊號、破壞衛星通訊鏈路或影響衛星資料傳輸等方式，削弱敵方戰場感知能力，而最重要的就是強化導彈防禦系統。因此，美軍未來將陸續建構 44 顆衛星，負責導彈警告、追蹤、火控等任務，因應高超音速飛彈與核武的威脅。¹²

二、保衛美國本土：金穹飛彈防禦系統

面對高超音速武器與長程導彈威脅，美國正推動新一代導彈防禦構想，其中包括以太空為基礎的攔截與預警系統。川普總統於 2025 年 1 月 27 日下令建置「金穹飛彈防禦系統」（Golden Dome），並由美國太空軍負責建案。所謂「金穹」概念，即透過多層防禦網絡，從太空即開始偵測與攔截來襲威脅。這種防禦模式不同於傳統地面系統，強調提早發現與多層次攔截，以大幅提升防護成功率。

金穹飛彈防禦系統的核心在於太空數據網路（SDN）能否實現

¹⁰ 同註 7。

¹¹ 同註 1。

¹² 〈美太空戰場部署！花 234 億讓 SpaceX 送 44 顆導彈追蹤、火控衛星升空〉，《Newtalk 新聞》，2026 年 1 月 13 日，<https://www.msn.com/zh-tw/news/world/美太空戰場部署-花 234 億讓 spacex 送 44 顆 導 彈 追 蹤 - 火 控 衛 星 升 空 /ar-AA1U5Njw?ocid=msedgdhp&pc=ASTS&cvid=c4340f99f65240cde447d05719ad3e6c&ei=164>。

跨域即時資料流通，將飛彈預警感測資訊從衛星傳至地面指揮中心，再即時分發至各類作戰平台，形成「感測—決策—攔截」的閉環鏈路。然而，此一高度整合架構對資料加密、頻寬容量與抗干擾能力均提出嚴苛要求，技術整合難度不容低估。¹³

三、飛彈預警重心從地面與空中轉向太空

傳統飛彈預警多依賴地面雷達與空中預警機，但其覆蓋範圍與反應時間有限。太空感測器則可提供全球範圍的持續監控，並能更早偵測飛彈發射跡象。

因此，太空軍計畫部署 54 顆低軌追蹤衛星，以紅外線感測器持續追蹤高超音速武器熱特徵，提供全球不間斷的飛彈預警與追蹤能力 (MW/MT)。然而，此星座建置涉及龐大預算與跨承包商整合挑戰，並需與盟友澳洲的 DARC 深空雷達及日本神盾艦系統協調銜接，實際部署時程與作戰效能仍有待觀察。¹⁴

四、反衛星能力：平時監控，戰時擊殺

美國太空軍將其反衛星能力具體區分為攻勢與守勢作為。攻勢作為包含對敵人衛星的軌道突擊、利用電磁脈衝或網路對敵人衛星通訊的太空阻斷，以及運用地表武器攻擊、阻斷敵人的發射載具、太空系統與地表載台。守勢作為包含主動太空防禦與被動太空防禦，主動太空防禦涵蓋護衛、反擊與制壓敵人反太空標定；被動太空防禦則有威脅警告、軍事欺敵、強固太空資產、分散配置太空能力及增加備援系統。¹⁵

¹³ Theresa Hitchens, "What is the Pentagon's 'Space Data Network,' and Why Does it Matter for Golden Dome?" *Breaking Defense*, March 20, 2026, <https://breakingdefense.com/2026/03/what-is-the-pentagons-space-data-network-and-why-does-it-matter-for-golden-dome/>.

¹⁴ 〈美太空戰場部署! 花 234 億讓 SpaceX 送 44 顆導彈追蹤、火控衛星升空〉,《Newtalk 新聞》, 2026 年 1 月 13 日, <https://www.msn.com/zh-tw/news/world/美太空戰場部署-花 234 億讓 spacex 送 44 顆導彈追蹤 - 火控衛星升空 /ar-AA1U5Njw?ocid=msedgdhp&pc=ASTS&cvid=c4340f99f65240cde447d05719ad3e6c&ei=164>。

¹⁵ "Space Warfighting – A Framework for Planners," *United States Space Force*, April 10, 2025, chrome-

不同於金穹飛彈防禦系統的防衛性質，美軍深化太空優勢的重點在於反衛星能力。新一代太空感測技術使在軌衛星同時具備監測彈道飛彈與追蹤高機動目標，如戰機與高超音速武器。這將大幅提升戰場透明度，使敵方行動更難隱匿。此種能力對於聯合作戰極為關鍵，能提供即時情報，支援各作戰地區決策。更重要的是，平時能夠監視各國衛星的各種活動，防範於未然；在發現有敵意的衛星接近、偵察，或其他惡意舉動時，能夠立即反應。也就是說，美軍對反衛星能力採取「平時監視、戰時打擊」的雙軌部署模式，其嚇阻邏輯近似於核武領域的「確保相互毀滅」原則透過讓對手知悉己方具備反制能力，來壓低衝突發生的可能性。然而，此種太空嚇阻模式在現行國際法框架下尚無明確規範，其合法性與升級風險仍是國際社會關注的核心議題。

五、有效支援美軍全球作戰

太空優勢不僅體現在動能打擊能力上，更重要的是其非動能效應，包括通訊、導航、電子戰與網路作戰等，皆高度依賴太空系統。透過衛星支援，美軍可在全球範圍內維持高度協同作戰能力，並確保指揮鏈不中斷。此外，電子干擾與網路攻擊等手段，亦可透過太空系統放大效果，對敵方造成癱瘓，而無需直接使用武力。

六、統合美國與盟友的太空力量

美國盟友澳洲位於南半球，其經度與中國相似，美澳太空力量合作剛好可以覆蓋整個地球太空，非常有利美國整合平台來追蹤太空中的 48000 個在軌物體。澳洲目前已經初步完成「深空先進雷達

extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.spaceforce.mil/Portals/2/Documents/SAF_2025/Space_Warfighting_-_A_Framework_for_Planners_BLK2_(final_20250410).pdf; 陳嘉生，〈美軍現代戰爭的新戰場—爭奪太空優勢〉，《國防安全即時評析》，第 1015 期，2026 年 4 月 14 日，<https://indsr.org.tw/focus?uid=11&typeid=27&pid=3117>。

能力」(Deep-Space Advanced Radar Capability, DARC)，即將投入運作，這個能力將同時支援美國的太空優勢的掌控。¹⁶

面對中俄可能攜帶核彈頭的高超音速飛彈威脅，美國戰爭部飛彈防禦局與日本防衛省正式簽署合作協議，以 50：50 的合作模式共同研發高超音速飛彈防禦能力。這個防禦能力就是「滑翔段攔截器」(Glide Phase Interceptor, GPI)，GPI 計畫將安裝於神盾驅逐艦的垂直發射系統，藉由衛星導引，發射後將以高超音速追蹤、擊殺目標。¹⁷

七、主導太空安全與秩序

隨著太空商業化與資源開發潛力提升，各國對太空資源的競爭日益激烈。美國主張維持開放與自由使用的原則，避免特定國家壟斷或掠奪關鍵資源。中國自 2004 年開始即積極投入月球探測工程，¹⁸若美國的太空優勢不儘早重建，則太空與月球的資源將可能落入中國手中。在軍事層面，這也意味著美國的太空優勢必須能對對手進行太空威懾，以確保關鍵軌道與衛星系統不被對手勢力所控制。

隨著太空軍事化競爭加劇，美國仍強調和平使用太空的原則，積極推動國際間的太空合作，例如太空軌道交通管理與碎片減量機制。2001 年 CIA 解密檔案即凸顯出美國對於太空和平使用的重要立場，也就是美國將盡一切手段確保太空的自由，各國在太空競逐的各種行為亦必須符合國際法的規範，也就是 1961 年聯合國 1721 決

¹⁶ Colin Clark, "US Space Command's Gen. Whiting Talks Golden Dome, EW and China's Space-based Kill Chain," *Breaking Defense*, June 24, 2025, <https://breakingdefense.com/2025/06/us-space-commands-gen-whiting-talks-golden-dome-ew-and-chinas-space-based-kill-chain/>.

¹⁷ "U.S.-Japan GPI Workshare Revealed: Northrop Details 50-50 Split in Hypersonic Interceptor Program," *NAVAL NEWS*, April 24, 2026, <https://www.navalnews.com/naval-news/2026/04/u-s-japan-gpi-workshare-revealed-northrop-details-50-50-split-in-hypersonic-interceptor-program/>.

¹⁸ 〈中國探月工程的總體規劃〉，《中國國家航天局》，2015 年 3 月 26 日，<https://www.cnsa.gov.cn/n6758824/n6759009/n6759040/c6780422/content.html>。

議案「外太空和平使用之國際合作」。¹⁹

太空競爭的本質，已從技術能力的較量，演變為涵蓋軍事威懾、政治信號與國際規則塑造的複合戰略博弈。就印太安全而言，美軍太空優勢的強化與否，直接影響其在台海及第一島鏈的嚇阻可信度；台灣作為潛在衝突焦點，理解並掌握此一太空戰略競爭走向，對研擬自身防衛整備具有高度政策參考價值。

¹⁹ “Definition of Peaceful Uses of Outer Space,” *CIA*, August 28, 2001, <https://www.cia.gov/readingroom/docs/CIA-RDP66R00638R000100160004-2.pdf>.

美菲推動「經濟安全區」之戰略意涵： 印太供應鏈重組與區域安全新發展

林佳宜

國家安全研究所

焦點類別：國際情勢

壹、前言

2026 年 4 月，美國與菲律賓宣布於「呂宋經濟走廊」(Luzon Economic Corridor) 架構下推動「經濟安全區」(Economic Security Zone, ESZ)¹計畫，規劃於呂宋島發展高科技製造、智慧物流、供應鏈韌性及數位基礎建設合作平台，並結合港口、公路、能源與產業聚落升級。相關報導指出，該區預計成為美菲吸引半導體、人工智慧、電子零組件與戰略製造投資的重要據點。外界普遍認為，此案象徵美菲合作已由傳統軍事安全擴展至經濟安全與產業安全層面，同時也是美國印太戰略下推動「友岸外包」(friend-shoring) 與供應鏈去風險 (de-risking) 的重要布局。²

貳、安全意涵

一、美菲同盟邁向軍經整合，經濟安全成印太競逐核心

美菲推動經濟安全區，最重要的戰略意義，在於雙邊同盟已由過往以軍事防衛為主的合作模式，逐步轉向「軍事—經濟整合」的新型同盟架構。冷戰時期，美菲同盟核心在於基地使用權、兵力部

¹ “U.S. and Philippines Plan the Launch of Historic 4,000 Acre Economic Security Zone to Shore Up Supply Chains,” *U.S. Department of State*, April 16, 2026, https://www.state.gov/releases/office-of-the-spokesperson/2026/04/u-s-and-philippines-plan-the-launch-of-historic-4000-acre-economic-security-zone-to-shore-up-supply-chains?utm_source=chatgpt.com.

² “Philippines, U.S. to Build Industrial Hub to Strengthen Supply Chain Security,” *Reuters*, April 17, 2026, <https://www.reuters.com/world/asia-pacific/philippines-us-build-industrial-hub-supply-chain-security-2026-04-17/>.

署與海空防衛合作；後冷戰時期則著重反恐、聯合演訓與區域穩定。然而，自美中戰略競爭全面升高後，美國已重新調整其對盟邦合作思維，將供應鏈安全、能源韌性、關鍵技術與產業布局納入國家安全範疇。此次 ESZ 計畫，即是此一轉型的具體體現。

近年國際局勢發展已證明，現代戰略競爭並非單純軍事競爭。2019 年後全球疫情衝擊暴露醫療物資與製造集中風險，俄烏戰爭凸顯能源依賴的脆弱性，紅海危機則反映全球海運動脈受干擾對通膨與供應鏈造成的連鎖效應。換言之，若一國無法確保晶片、能源、通訊設備、原物料與運輸網路穩定，即使軍力強大，仍可能在危機中陷入戰略被動。美國因此逐步將「經濟安全即國家安全」制度化，並透過盟友網絡分散風險。

從地理角度觀察，菲律賓在印太戰略中的價值持續上升。呂宋島北部面向台灣海峽，西側連接南海主要航道，南側通往東協市場，兼具戰略位置與經濟轉運功能。若美菲於此建立具規模的產業與物流基地，平時可支援高科技製造、出口加工與區域配送，危機時則可作為後勤補給、物資轉運與戰略支援節點。此種「平戰兼用」的基礎建設思維，正是美國近年印太布局的重要特色。

過去菲律賓多被視為美國在區域內的軍事合作夥伴，如今則進一步成為供應鏈節點與經濟安全夥伴。這將提升馬尼拉在美國、日本、澳洲及其他夥伴國家戰略架構中的重要性，使其從安全接受者，逐漸轉為區域秩序的共同塑造者。對中國而言，此發展亦具壓力效果，因其長期透過市場、投資與基礎建設融資擴大在東南亞影響力，而美國如今則以制度合作與產業鏈重組方式回應。³

³ “US, PH Eye Luzon Economic Security Zone,” *Philippine Daily Inquirer*, April 2026, <https://business.inquirer.net/586030/us-ph-eye-luzon-economic-security-zone/>.

值得注意的是，未來印太地區的競爭將從傳統軍備競賽轉向何者能提供更可信賴的制度與產業網絡。若美國能結合盟邦建立多點分散的高科技供應鏈、能源體系與物流樞紐，其戰略韌性將高於過度依賴單一市場或集中式產業模式的競爭者，ESZ 將是印太權力結構調整的一環。

二、台灣須將產業優勢轉化為區域韌性與戰略影響力

對台灣而言，美菲經濟安全區既代表供應鏈重組壓力，也提供新一波戰略機會。首先，全球產業鏈已明顯進入「中國加一」、「多點備援」與「盟友網絡化」階段。企業在追求效率之外，更重視地緣風險分散、法規穩定性與政治可信度。

然而，台灣亦具備難以取代的優勢，在半導體製造、精密機械、電子零組件、資通訊整合、智慧製造與供應鏈管理方面，仍居全球領先地位。若能與菲律賓的人口紅利、土地成本與區位條件結合，可形成高度互補模式，例如台灣可主導研發設計、設備管理與高階製程，菲律賓承接後段製造、組裝、物流配送與區域服務，再由美日市場吸納產品與資本。此種由台灣提供高階技術與供應鏈管理、菲律賓承接部分製造與物流功能、盟友市場提供需求與制度支持的合作模式，不僅有助提升台灣企業全球競爭力，也有助台灣建立更具韌性的區域產業網絡。

其次，台灣應將經濟實力轉化為外交與安全資產。長期以來，台灣國際參與受政治限制，但在供應鏈重組時代，功能性角色的重要性日益提升。若台灣能提供半導體生態系管理、資安治理、智慧港口、冷鏈物流、能源效率與災害韌性等解決方案，將可透過實質合作擴大在區域內的政策影響力。近期國內提出「台菲經濟走廊」⁴

⁴ 〈台菲經濟走廊 藍圖浮現...初步規劃對接七大產業〉，《經濟日報》，2025 年 9 月 9 日，

構想，具有高度政策與戰略意涵。該構想不僅反映台灣希望對接美日菲推動之「呂宋經濟走廊」，更代表台灣正嘗試將既有新南向政策、供應鏈重組與印太戰略趨勢進一步結合。

再者，供應鏈韌性已與國家韌性密不可分。若台灣企業能在菲律賓、越南、馬來西亞等地建立備援據點，即使台海局勢波動，仍能維持部分產能與全球供貨能力，降低外部市場疑慮。若台灣企業能在菲律賓、越南、馬來西亞等地建立具協調能力的區域布局與備援據點，將有助於企業在面對疫情、戰爭、航運中斷或地緣政治風險時，迅速調整產能配置與供應鏈運作，提高危機應變與營運持續能力。台灣若能在新一輪印太供應鏈重組中扮演「區域韌性整合者」，其國際價值將不再侷限於單一晶片供應者，而是成為協助民主夥伴提升供應鏈韌性與危機應變能力的重要節點。此種角色升級，對提升台灣戰略地位與國際能見度具有長期意義。

參、趨勢研判

一、美國盟友體系將由軍事同盟轉向軍經科技共同體

未來數年，美國與盟邦合作模式預料將持續從傳統軍事同盟，轉型為涵蓋軍事、經濟、科技與基礎建設的綜合共同體。亦即，盟友價值將不再僅取決於軍力規模與基地位置，也包括晶片產能、能源儲備、港口效率、關鍵礦產供應、資料中心能力與網路韌性。美菲 ESZ 可視為此一趨勢的先行案例。

美國可能在印太複製類似模式，除菲律賓外，越南具電子製造優勢，印尼掌握鎳礦與電池材料，馬來西亞具半導體封測基礎，印度擁有龐大市場與人才資源。未來美國可能依各國條件，建立不同

<https://udn.com/news/story/7238/8992042>。

功能的區域節點，再透過制度協調與投資連結形成完整網絡。此種架構將提高盟友體系韌性。傳統供應鏈過度集中於單一地區，一旦遭遇疫情、戰爭、制裁或天災，便可能全面中斷；多節點布局則具備高度備援性，即使某一地區受衝擊，其他據點仍可維持運作，這也是美國推動友岸外包與供應鏈去風險的核心邏輯。

現階段發展朝向國防與產業政策高度整合，未來各國政府的國安決策，將不再由國防部門單獨主導，而須結合財政、商務、能源、科技與交通部門，以全政府模式因應戰略競爭。這代表經濟部門政策也將具備國安意義。對台灣而言，如何建立跨部會經濟安全治理機制，將成重要課題。

此外，制度與標準競爭將成下一階段焦點，未來國際競爭不限於產品競爭，法規透明度、投資保障、資安規範、數據治理與技術標準亦將為競爭因素，能提供可信賴的制度環境者，就更能吸引高附加價值產業與長期資本。

二、東南亞將成全球供應鏈重組與地緣競爭核心場域

東南亞在未來五年至十年間，預料將成為全球供應鏈調整最重要的區域之一。原因在於其具備人口規模、市場成長潛力、相對低成本勞動力與接近東亞產業鏈中心等優勢。當全球企業尋求中國以外的替代基地時，東南亞自然成為首選。⁵

目前越南已吸引大量電子代工與消費性科技投資；泰國在汽車產業與電動車供應鏈具基礎；印尼憑藉礦產資源切入電池鏈；馬來西亞在半導體封裝測試領域占有地位；⁶如今菲律賓則希望藉由 ESZ

⁵“Diversifying Global Supply Chains: Opportunities in Southeast Asia,” *McKinsey & Company*, September 5, 2024, <https://www.mckinsey.com/industries/logistics/our-insights/diversifying-global-supply-chains-opportunities-in-southeast-asia/>.

⁶“Malaysia Aims to Be Conduit for Diversification in Energy, Supply Chains, PM Says,” *Reuters*, January 9, 2025, <https://www.reuters.com/markets/asia/malaysia-aims-be-conduit-diversification->

計畫提升自身在高科技與物流領域的角色。區域競爭將更加激烈。

然而，未來東南亞競爭焦點將從低工資轉向高品質環境。企業更重視電力穩定性、港口效率、法規可預測性、人才素質、資安能力與政治風險，能夠提供穩定營商環境的國家，將更有機會承接高階製造與科技投資，菲律賓若能透過 ESZ 改善基礎建設與治理條件，將可能後發追趕。

此外，東南亞也是大國競逐交會點，美國、日本、歐盟、中國與印度都將增加對本區投資與外交投入；區域國家多半不願明確選邊，而傾向採取「多方平衡、利益最大化」策略。但隨著經濟安全議題高度政治化，尤其在晶片、電信、人工智慧與海底電纜等領域，中立空間可能逐步縮小。

對台灣而言，東南亞的重要性將持續上升。未來台灣國際競爭力，不僅取決於本土技術領先程度，也取決於是否具備整合東南亞資源、參與區域產業鏈與輸出制度能力。若能及早布局，台灣將在印太新秩序中維持關鍵地位；若錯失時機，則可能被邊緣化於新供應鏈之外。

腦機介面競爭： 中國以制度化途徑縮小與美國差距

吳宗翰

國防戰略與資源研究所

焦點類別：非傳統安全、軍事科技、美中戰略、戰爭模式

壹、前言

2026 年以來，中國腦機介面（Brain-computer Interface, BCI）領域接連出現多起具指標性的事件。3 月，中國國家藥監局批准上海博睿康（Neuracle）「植入式腦機接口手部運動功能代償系統」（NEO）上市，官方媒體稱其為全球首款獲准上市的侵入式 BCI 醫療器材。4 月，北京天壇醫院首次公開直播教學「北腦一號」半侵入式 BCI 手術。該系統由北京腦科學與類腦研究所與北京芯智達神經技術公司共同研發，目前已進入全中國多中心註冊臨床試驗階段，並預計 2027 年上市；更高性能的侵入式「北腦二號」也預計於 2026 年啟動臨床驗證。同月底，《路透社》（Reuters）報導，知名 BCI 科學家李伯（Charles Lieber）已在深圳醫學科學院主持由中國政府資助的「智腦中心」（i-BRAIN）實驗室，取得他過去在哈佛任職時期缺乏的靈長類動物實驗平臺、奈米製造設備及「深紫外光刻」（DUV）系統等資源。¹

上述發展顯示，中國 BCI 不僅是在個別零星技術領域突破，也

¹ 〈首款侵入式腦機接口醫療器械獲批上市〉，《國家藥品監督管理局》，2026 年 3 月 13 日，<https://www.nmpa.gov.cn/zhuanti/cxylqx/cxylqxlm/20260313134742156.html>；潘俊強，〈國產「北腦一號」腦機接口首次直播手術成功完成〉，《人民網》，2026 年 4 月 14 日，<http://health.people.com.cn/n1/2026/0414/c14739-40700817.html>；〈北腦一號預計明年獲批上市〉，《人民網》，2026 年 4 月 21 日，<http://health.people.com.cn/n1/2026/0421/c14739-40705472.html>；David Kirton, “Convicted Former Harvard Scientist Rebuilds Brain Computer Lab in China,” *Reuters*, April 30, 2026, <https://www.reuters.com/world/china/convicted-former-harvard-scientist-rebuilds-brain-computer-lab-china-2026-04-30>.

正以制度化的方式，同步推進技術研發、前臨床驗證、臨床轉譯、監管審批、人才延攬與產品上市。從美中科技競爭的角度來看，中國的目標不只是追趕馬斯克（Elon Musk）創辦的Neuralink等指標性企業，更是建立一套可支撐長期研發與產業化的完整體系，將原本分散的科研、醫療與產業節點，逐步整合成可持續推進的創新鏈與戰略能力。

貳、安全意涵

一、中國視BCI為戰略產業

有鑑於其發展潛力，中國近年來對 BCI 的視角已經從「鼓勵前沿技術」轉向視其為帶動產業的火車頭。這個轉變可從中央層級的文件中明顯看到。2024 年 1 月，中國工業和信息化部等七部門發布《關於推動未來產業創新發展的實施意見》，首次將 BCI 列為未來產業的重要方向之一。隔年 8 月，工信部、國家發改委等七部門再發布《關於推動腦機介面產業創新發展的實施意見》，提出至 2027 年初步建立技術與產業體系、至 2030 年形成安全可控產業生態，並培育具全球競爭力企業的目標，同時規劃五大重點任務與 17 項具體措施，要求加速 BCI 在工業製造、醫療健康與生活消費等場景落地，並打造 2 至 3 個產業聚落。這是中國首份中央層級的 BCI 專項產業政策文件，顯示中央政策語境已從「納入未來產業」進一步升級到「以產業鏈方式系統推進」。²

2026 年 3 月，BCI 首次被寫入中國政府工作報告，同時也被納入《十五五規劃綱要》中，被定位為新的經濟增長點之一。這意味

² 〈工信部等七部門聯合印發《關於推動未來產業新發展的實施意見》〉，《新華網》，2024 年 1 月 31 日，<https://www.news.cn/tech/20240131/fdd22a5a4bec4769856cf124a77594b6/c.html>；林好柔，〈追趕 Neuralink！中國推腦機介面計畫，傾盡資源、拚五年打造龍頭企業〉，《科技新報》，2025 年 9 月 2 日，<https://technews.tw/2025/09/02/china-building-brain-computer-interface-industry/>。

相關技術已正式進入中國中長期科技、產業與投資布局的視野。³

在中央政策帶動下，各地方政府亦開始提供空間、資金與臨床轉譯資源，形成不同進展的產業布局。北京於 2025 年發布相關行動方案，在昌平啟用約 24 萬平方公尺的腦科學與 BCI 特色產業園，設立 3 億元人民幣專項孵化基金，並以北京天壇醫院作為公開教學直播、多中心臨床驗證的重要節點，逐步形成「科研—醫院—園區—基金」的初步循環體系。上海則於 2025 年發布《上海市腦機介面未來產業培育行動方案（2025–2030 年）》，以醫療級應用為核心，推動侵入式與半侵入式 BCI 臨床落地，目標是在 2030 年前推進產品全面進入臨床應用。湖北武漢則率先建立 BCI 醫療價格規範，並由同濟醫院牽頭，在光谷成立腦機介面產業創新聯盟。此外，i-Brain 所在的深圳光明科學城，除聚集大量科技企業外，也已建立大型試驗平臺與臨床轉譯基地，具備相對完整的供應鏈與研究基礎設施。另一方面，國家藥品監督管理局宣布自 2026 年起實施首項 BCI 醫療器材標準；國家醫療保障局亦在藥監局 2026 年批准上海博睿康 NEO 系統上市後，迅速建立相關醫療支付與編碼機制。⁴

³ 〈中華人民共和國國民經濟和社會發展第十五個五年規劃綱要〉，《中華人民共和國中央人民政府》，2026 年 3 月 13 日，http://big5.www.gov.cn/gate/big5/www.gov.cn/yaowen/liebiao/202603/content_7062633.htm。

⁴ 北京市科學技術委員會、中關村科技園區管理委員會，〈北京市經濟和信息化局關於印發《加快北京市腦機接口創新發展行動方案（2025-2030 年）的通知》〉，《北京市人民政府》，2025 年 1 月 7 日，https://www.beijing.gov.cn/zhengce/zhengcefagui/202501/t20250109_3984788.html；北京市科學技術委員會、中關村科技園區管理委員會，〈北京全力打造腦機介面創新和產業高地〉，《北京市人民政府》，2025 年 9 月 30 日，https://www.beijing.gov.cn/gate/big5/www.beijing.gov.cn/ywdt/gzdt/202509/t20250930_4215561.html；〈上海發布腦機接口行動方案，2027 年實現高質量腦控〉，《人民網》，2025 年 1 月 10 日，<http://sh.people.com.cn/BIG5/n2/2025/0110/c134768-41104508.html>；〈在武漢，腦機接口走進現實〉，《武漢市科技創新局》，2025 年 6 月 11 日，https://kjj.wuhan.gov.cn/zqq/zqq_kjxw/202506/t20250611_2593982.shtml；〈《採用腦機接口技術的醫療器械術語》行業標準正式發布〉，《國家藥品監督管理局》，2025 年 9 月 16 日，<https://www.nmpa.gov.cn/ylqx/ylqxjgdt/20250916160619128.html>；〈醫保「碼」力全開！全球首個腦機接口創新產品獲得醫保編碼〉，《國家醫療保障局》，2026 年 3 月 22 日，https://www.nhsa.gov.cn/art/2026/3/22/art_14_19989.html。

整體而言，這些政策與制度安排顯示，中國正建立一套由國家主導、從中央到地方協同推進的 BCI 體系，涵蓋基礎研究、動物實驗、臨床試驗、醫療器材審批、醫保支付、技術標準與地方產業聚落等環節，試圖以制度化方式支撐 BCI 的長期發展與產業化。

二、中國系統性挹注靈長類研究平臺成長

在制度支持之外，中國推動 BCI 發展的另一項關鍵條件，是其相對豐沛且逐漸平臺化的非人靈長類研究資源。對侵入式與半侵入式 BCI 而言，技術的突破不只取決於電極、神經介面晶片、低功耗訊號處理、無線傳輸模組與後端解碼演算法等軟硬體能力，也取決於相關裝置能否在接近人類神經系統與行為能力的模型中，通過長期穩定性、材料生物相容性、神經訊號解碼、行為訓練與裝置耐久性的測試。由於非人靈長類在腦結構與高階認知行為上較接近人類，因此目前仍是 BCI 從實驗室展示走向臨床轉譯前難以替代的關鍵環節。

綜合而言，中國近年在非人靈長類研究上的布局可分成三類平臺。一是政府或中央科學單位主導，功能涵蓋基礎研究、前沿技術驗證與公共服務的「國家科研基礎設施」。它們負責提供實驗動物，以及支撐腦科學、神經疾病模型、基因編輯、神經訊號紀錄與臨床前轉譯等高階研究。北京腦科學與類腦研究所的動物實驗中心、上海中國科學院腦科學與智能技術卓越創新中心的非人靈長類研究平臺、深圳中國科學院深圳先進技術研究院隸屬的腦解析與腦模擬重大科技基礎設施均是代表型機構。⁵

⁵ 北京腦科學與類腦研究所，〈實驗動物中心〉，《北京腦科學與類腦研究所》，<https://laboratory-animal-resource-center.cibr.ac.cn/index.php/About/aboutus/>；中國科學院腦科學與智能技術卓越創新中心，〈非人靈長類研究平臺〉，<https://cebsit.cas.cn/ggpt/yjpt/lzlyjptsz/jyjs/>；〈深圳腦解析與腦模擬重大科技基礎設施〉，《中國科學院深圳先進技術研究院》，https://www.siat.ac.cn/cxpt/202412/t20241214_7458458.html。

第二類是政府投資、多元機構參與承接的地方「戰略儲備型設施」。這類設施形式上雖然常由公司擔任項目法人或招標人，但其資金、土地、園區與建設邏輯具有明顯政府色彩。目前正在建設中的海口「國家級非人靈長類實驗動物戰略儲備基地」可為代表型設施。第三類是包括民營企業、委託研究機構與繁育供應基地的「企業型平臺」。這類企業雖然未必由政府直接持有，但其發展高度依賴實驗動物許可、地方招商政策、生物醫藥產業園區與臨床前研發需求。這類平臺可以湖北天勤生物、南京鼎泰藥研為代表。⁶

這三類平臺雖然性質與功能不同，卻共同支撐中國數量龐大的實驗資源，更是協助建立可支撐多團隊、多技術路線與長週期驗證的科研體系。基於這些條件，中國將可能縮短侵入式與半侵入式BCI的試錯週期，加速從動物實驗、臨床試驗到產品化應用的轉換。從科技競爭角度言，這提供中國追趕美國的重要基礎。

參、趨勢研判

一、中國BCI發展競爭重點由技術追趕朝向制度追趕

全球發展格局上，美國目前仍居於BCI基礎研究、臨床與先進工程整合的領先位置。代表性企業機構包括，強調高通道（high-channel count）、全侵入式植入晶片與機器人手術平臺的Neuralink；源自布朗大學等學研機構、累積長期臨床試驗經驗的BrainGate；具有成熟侵入式技術與醫療平臺經驗的Blackrock Neurotech；以及採血管內微創植入路徑的Synchron。歐洲則在神經復健、脊髓刺激、閉

⁶ 夏天，〈海南首個國家級非人靈長類實驗動物戰略儲備基地項目 1 號樓封頂〉，《新華網》，2025 年 7 月 14 日，<http://www.hq.xinhuanet.com/20250714/1f07281f6d184b58af1adc67aed44b49/c.html>；〈湖北天勤生物科技集團股份有限公司武漢分公司實驗動物設施〉，《湖北省實驗動物公共服務平臺》，https://kjt.hubei.gov.cn/sydw/portal/kjdt/unit_detail?id=fa35539b-3b4a-4cb7-981f-c28e3e97001d；〈「猴王」鼎泰藥研赴港：2 萬隻實驗猴，能否扛起一家 CRO 的 IPO 估值〉，《新浪網》，2026 年 1 月 9 日，<https://t.cj.sina.com.cn/articles/view/7043693474/1a3d63ba202701dq74>。

環神經調控、倫理規範與醫療監管方面較為成熟。整體而言，美歐在 BCI 發展上仍掌握重要技術優勢，特別是在臨床安全、高密度侵入式植入通道數、長期人體試驗經驗、醫療監管與產業自評上，中國仍然落後。⁷不過，中國在各項技術發展、政策推動、臨床場景與制度轉化效率上擴張很快。以藥監局批准 NEO 產品上市為例，中國在特定醫療應用的商業化轉化速度可能已快於美歐同類產品。

然而，中國 BCI 發展的重點已不只是著重單項技術追趕，而是逐漸轉向制度體系優勢的建構。近年中國快速由「實驗室導向」轉向「臨床產品化與政策驅動產業化」，並在侵入式、半侵入式與非侵入式技術路線上同步推進。雖然在高端工程與部分核心技術上仍落後於美國指標性企業，但中國的優勢在於透過政策、標準、醫保、地方產業、動物實驗與人才吸納的整合能力，逐步縮短研發到應用的時間差，進而縮短距離。這種以制度整合彌補技術落差的路徑，正是中國在當前階段有別於美國市場導向模式的核心競爭策略。

相對之下，美國雖然仍擁有全球領先的神經科學、臨床試驗與產業基礎，但其研究生態此刻正面臨多重壓力，挑戰包括研究成本上升、動物實驗環境收縮，以及人才與技術安全政策平衡的兩難。歐洲方面，由於在倫理與監管上更為嚴格，歐盟已朝逐步降低動物實驗依賴為目標，對非人靈長類研究設下更高門檻，這使得發展更加受限。在此背景下，中國透過集中資源與擴大實驗條件，正快速在 BCI 關鍵研發環節中佔有相對優勢。

⁷ 劉芷廷，〈中國「北腦一號」晶片試驗曝光！與馬斯克 Neuralink 競爭腦機介面〉，《Newtalk 新聞》，2025 年 7 月 21 日，<https://newtalk.tw/news/view/2025-07-21/983044>；扈永順、岳棟，〈羅敏敏：加速腦機接口應用〉，《新華網》，2024 年 9 月 24 日，<https://www.news.cn/tech/20240924/c9b86a796bbb4caabc140c1366d30614/c.html>。

二、BCI將與AI、無人系統與認知安全議題加速匯流

BCI 具有典型的軍民兩用 (dual-use) 技術特性。其關鍵不在於單一產品是否直接用於軍事，而在於其「連結大腦與外部設備」的核心能力，很自然地會從醫療、復健、娛樂與工業等民用領域，延伸至安全與軍事應用。隨著 BCI 從實驗室技術走向臨床與產業化，可預料其未來發展將與 AI 解碼模型、具身智慧、無人系統、腦科學資料庫與認知安全技術加速結合，成為下一階段人機協同競爭的重要顯學。在此背景下，BCI 的戰略意涵，也將與 AI、無人系統及認知安全等議題進一步匯流。

從目前公開資訊來看，中國官方政策仍主要聚焦於醫療、復健與產業發展，但外部安全研究社群已開始關注其潛在軍事應用。美國國防部於 2024 年與 2025 年的《中國軍力報告》(*China Military Report*) 中，⁸均提及解放軍正探索 BCI 在心理敏捷、戰場感知等方向的應用可能性。這反映 BCI 的發展方向，與現代作戰體系需求具有高度重疊性。未來戰場正朝向無人化、智慧化與高度資訊化發展，指揮鏈與作戰節奏持續壓縮，人員必須在高密度資訊環境下維持快速判斷與多平臺協同能力。

在此情境下，非侵入式 BCI 與認知監測技術，可應用於士兵疲勞、壓力與注意力管理；半侵入式與侵入式 BCI，則可能提升傷兵復健、人機協同控制與特定遠端操控能力；神經調控與閉環刺激技術，也可能應用至壓力耐受與認知狀態調節等高敏感領域。另一方

⁸ “Military and Security Developments Involving the People's Republic of China 2024,” U.S. Department of Defense, 2024, <https://media.defense.gov/2024/dec/18/2003615520/-1/-1/0/military-and-security-developments-involving-the-peoples-republic-of-china-2024.pdf>; U.S. Department of Defense, “Military and Security Developments Involving the People’s Republic of China 2025,” U.S. Department of Defense, 2025, <https://media.defense.gov/2025/Dec/23/2003849070/-1/-1/1/ANNUAL-REPORT-TO-CONGRESS-MILITARY-AND-SECURITY-DEVELOPMENTS-INVOLVING-THE-PEOPLES-REPUBLIC-OF-CHINA-2025.PDF>.

面，隨著無線傳輸與雲端神經資料鏈逐漸成熟，BCI 也能將戰場感測器及無人平臺形成更深度整合，進一步擴大其在指揮控制、情報分析與人機協作上的潛在應用價值。

越南「非制度核心化」之權力重組路徑： 蘇林主政下之觀察

黃宗鼎

中共政軍與作戰概念研究所

焦點類別：印太區域

壹、前言

2026年4月7日，越共中央總書記蘇林（Tô Lâm）獲得越南第十六屆國會全票通過，當選國家主席，形成黨政權力高度集中之領導結構。此一布局之特殊性，不僅在於其突破越南「四柱體制」（tứ trụ）下職能分工之慣例，¹更在於該人事安排並非由黨章或憲制調整所確立，而係在既有制度框架內，經人為運作實現黨政職位之合併。蘇林於當選後即率高層代表團訪問中國，不無有令該項權力編配週知四方之意思。

值得注意的是，上述發展並非單一事件，實乃2026年初以來若干政治操作之延續。首先，2026年1月召開之越南共產黨第十四次全國代表大會，雖就黨章施行情況進行總結檢討，惟其公開決議未將黨章修正案列為正式成果，而係著重於政策方向與治理目標之確立。²其後，2026年3月召開之「越共第十四屆中央委員會第二次全體會議」（下稱「十四屆二中全會」）通過中央委員會、政治局與書記處之「工作規則」（quy chế làm việc），並就政治體系中各組織與個

¹ “Vietnam’s Top Leader to Lam Expands Power, New PM Elected,” *Reuters*, April 7, 2026, <https://www.reuters.com/world/asia-pacific/vietnam-parliament-elects-party-leader-lam-new-state-president-2026-04-07/>; “Danh sách Bộ Chính trị, Ban Bí thư Ban Chấp hành Trung ương Đảng khóa XIV,” *VietnamPlus*, January 23, 2026, <https://www.vietnamplus.vn/danh-sach-bo-chinh-tri-ban-bi-thu-ban-chap-hanh-trung-uong-dang-khoa-xiv-post1090182.vnp>.

² “Toàn văn Nghị quyết Đại hội đại biểu toàn quốc lần thứ XIV của Đảng,” *VietnamPlus*, February 6, 2026, <https://www.vietnamplus.vn/toan-van-nghi-quyet-dai-hoi-dai-bieu-toan-quoc-lan-thu-xiv-cua-dang-post1092875.vnp>.

人之分工、分級及責任加以明確化，宣示以提升領導、指導與執行效能（*nâng cao hiệu lực, hiệu quả lãnh đạo, chỉ đạo và tổ chức thực hiện*）為主要方向。³

由上述發展觀之，越共近期之權力調整，涉及所謂「非制度核心化」（*informal centralization*）。本文所稱「非制度核心化」，係指權力集中並非透過正式制度變革，而係在既有制度框架大致維持不變之情況下，透過決策程序、參與結構與治理功能之調整，使權力逐步向核心收斂。

基此，筆者擬以「非制度核心化」為分析視角，探討越共權力集中之意向與走向。

貳、安全意涵

本文所稱之「安全意涵」，並非侷限於傳統軍事安全，而係著眼於廣義之戰略安全，包括制度安全、政治安全與對外安全等層面；亦即關注非制度核心化下之決策機制、政策排序與權力網絡變化，如何影響政策可預測性、風險控管及對外互動，進而牽動區域安全環境與外部行為者之戰略判讀。

一、決策程序重組：決策核心於更早階段介入政策形成

蘇林主政初期之制度運作與對外行動，已呈現出若干決策運作變化之跡象。其一，2025年2月，在蘇林就任越共中央總書記約半年後，越共中央政治局就中央層級黨組織進行相關調整，並向包括政府黨委（*Đảng ủy Chính phủ*）在內之組織授予決定。此一調整係在既有「政府黨組」（*ban cán sự đảng Chính phủ*）之基礎上，將其轉

³ Government of Vietnam, “Toàn văn Thông báo Hội nghị lần thứ hai Ban Chấp hành Trung ương Đảng khóa XIV,” *Chinhphu.vn*, March 31, 2026, <https://xaydungchinhhsach.chinhphu.vn/toan-van-thong-bao-hoi-nghi-lan-thu-hai-ban-chap-hanh-trung-uong-dang-khoa-xiv-119260326064929484.htm>.

為中央直屬之黨委，使政府體系之黨務運作由原先之內部協調方式，轉為對接中央決策核心之運作方式。⁴其二，乃2025年4月蘇林以越共中央總書記身分，直接與美國總統川普就雙邊經貿議題進行通話，並提出降低關稅與推動協議等政策方向；其後，越方由副總理胡德福（Hò Đức Phúc）以「總書記特使」身分赴美，與美國貿易代表會談。⁵

上揭事實顯示，在既有制度架構未作更張之情況下，透過調整政府體系之黨務運作，使其在政策協調與內部作業環節，得以更直接承受決策核心之指示；同時，在對外經貿議題上，黨務核心既可直接對外主導政策方向，亦可令行政體系扮演決策核心之執行角色。相較於依循行政程序逐步形成政策之運作方式，此類安排反映縱向決策鏈結受到重整，即言決策核心於政策形成之較早階段既已介入並界定方向，自上而下之政策傳導色彩更趨鮮明。此一運作轉變構成非制度核心化之首項安全意涵。

二、參與結構重組：決策圈向越共中央核心收斂

鑒於總書記與國家主席在越共傳統政治排序中通常分屬最高層級之前兩位，兩者合一後，不僅使原先分置於不同職位之政治領導、國家代表與安全相關職能集中於單一領導者之下，亦使最高層原有由多個職位共同承載之權力結構出現收斂。其結果在於，越共核心決策較難再如以往依賴最高層不同職位間之協調與平衡運作，

⁴ Báo Chính phủ, “Tổng Bí thư Tô Lâm trao quyết định của Bộ Chính trị cho các đảng bộ trực thuộc Trung ương,” February 3, 2025, <https://baochinhphu.vn/tong-bi-thu-to-lam-trao-quyet-dinh-cua-bo-chinh-tri-cho-4-dang-bo-truc-thuoc-trung-uong-va-3-co-quan-dang-o-trung-uong-102250203162658263.htm>; Báo Nhân Dân, “Đảng ủy Chính phủ triển khai thực hiện quy định của Trung ương về thi hành Điều lệ Đảng,” September 18, 2025, <https://nhandan.vn/dang-uy-chinh-phu-trien-khai-thuc-hien-quy-dinh-cua-trung-uong-ve-thi-hanh-dieu-le-dang-post908922.html>.

⁵ “Tổng thống Hoa Kỳ: Cuộc điện đàm với Tổng Bí thư Tô Lâm rất hiệu quả,” *VietnamPlus (TTXVN)*, April 2025, <https://www.vietnamplus.vn/tong-thong-hoa-ky-cuoc-dien-dam-voi-tong-bi-thu-to-lam-rat-hieu-qua-post1024918.vnp>.

而更傾向於由單一領導者及其所對接之少數核心成員加以形成，從而呈現決策圈相對內縮之趨勢。

此一趨勢，亦可由第十四屆中央政治局之成員結構加以觀察。相較具政府治理背景者於第十三屆政治局仍有相當之代表性，包含總理及財經、司法、外交等政府部門領導皆有納之，第十四屆政治局則幾近闕如，惟其在黨務、組織、紀檢及安全系統成員之比重相對提高。換言之，最高決策層之組成，已由兼具多元部門代表性之協商結構，轉向由越共中央核心職能體系主導之決策結構。

無獨有偶，此決策圈內縮現象亦可見諸重大對外行動之上。2026年4月14日至17日，蘇林以越共中央總書記兼國家主席之身分率團訪問中國。考察越南官方媒體之報導，其有關代表團成員之介紹，不僅多以黨中央職務者為優先，尚且將中央書記處常務書記、中央組織部部長等黨核心成員置於顯著位置，行政部門代表則相對次要；相關行程報導與圖片說明，亦多聚焦於黨核心成員之會晤與活動。⁶鑒於重大對外行動成員之部署，往往反映決策形成與執行之實際權重，故由是次訪團之公開報導可知，當前越南重大政策之形成與推動，其參與範圍確有向越共中央核心層級收斂之傾向。

準此，越南當前決策運作已呈現由最高層多職位分立、成員來源相對多元之結構，轉向集中於單一領導者及少數黨核心成員之趨勢，而行政治理體系在最高決策層之代表性則相對下降。此一變化

⁶ “General Secretary and State President Tô Lâm Begins Official Visit to China,” *Vietnam News Agency (VietnamPlus)*, April 14, 2026, <https://en.vietnamplus.vn/general-secretary-and-state-president-to-lam-begins-official-visit-to-china-post287284.vnp>; “Vietnam, China Agree to Deepen Comprehensive Strategic Partnership,” *VietnamPlus*, April 15, 2026, <https://en.vietnamplus.vn/vietnam-china-agree-to-deepen-comprehensive-strategic-partnership-post287415.vnp>; Nhân Dân, “Tổng Bí thư, Chủ tịch nước Tô Lâm thăm Trung Quốc,” April 14, 2026, <https://nhandan.vn/tong-bi-thu-chu-tich-nuoc-to-lam-tham-trung-quoc-post807256.html>; Nhân Dân, “Các hoạt động của Tổng Bí thư, Chủ tịch nước Tô Lâm tại Trung Quốc,” April 15, 2026, <https://nhandan.vn/cac-hoat-dong-cua-tong-bi-thu-to-lam-tai-trung-quoc-post807412.html>.

所反映者，不僅是權力集中，更是橫向決策參與面之限縮，構成非制度核心化之第二項安全意涵。

三、治理功能重組：政治安全因素成為跨領域決策判準

越南近年權力運作除呈現決策節點前移與決策圈收斂之外，亦反映出政治安全因素在決策層與政策判準中持續深化之態樣。此一變化並非單一政策調整所致，而係透過最高層人事配置、治理職能延伸與政治紀律運作等多重面向逐步體現，使政治安全考量由特定部門事務，轉為影響整體決策環境之重要因素。

首先，就最高決策層之組成而言，2026年1月公布之越共中央政治局名單顯示，公安體系之代表性與連結性均有所提高。除公安部長梁三光（Lương Tam Quang）列第八位外，排序第四之黎明興（Lê Minh Hưng）為前公安部長黎明香（Lê Minh Hương）之子，排序第九之阮維玉（Nguyễn Duy Ngọc）亦具有公安系統背景。此顯示政治局前段席次中，除正式公安系統代表外，亦可見與安全體系素有淵源之成員，說明政治安全網絡不僅以部門代表形式存在最高決策層，更已透過人事與背景連結逐步嵌入越共核心。

此一變化並非孤立現象，而係與安全體系進入國家最高領導層之發展相互呼應。自前公安部長陳大光（Trần Đại Quang）出任國家主席以來，安全體系成員已開始進入黨和國家主要領導層級；其後，同樣曾主掌公安系統之蘇林自2024年進入越共最高權力核心後，政治安全相關之經驗、網絡與決策資源即持續向最高層級集中，並於2026年兼任國家主席後進一步強化此一核心化趨勢。

其次，就治理運作而言，2025年至2026年間推動之機構精簡與行政調整過程中，公安系統之職能與配置並未相應縮減，反而在部分治理領域呈現跨部門延伸之情形。部分原由交通運輸及相關主管

機關承擔之職能，例如交通秩序管理、道路監理、駕照核發與行政稽查等事項，已由公安系統參與或主導執行。⁷此顯示國家治理功能已被重新調整，安全體系之運作由專門性領域延伸至一般政策處理範疇，使政治安全因素更頻繁進入政策評估與行政運作之中。

再者，就政治運作而言，自阮富仲（Nguyễn Phú Trọng）主政以來，反腐與政治紀律整肅已成為核心治理機制，並透過黨紀處分與刑事調查之結合加以推動。在此過程中，包括阮春福（Nguyễn Xuân Phúc）與武文賞（Võ Văn Thương）等最高層級領導人，先後因政治責任或違紀問題辭職，顯示政治紀律之適用範圍已擴及最高領導層。在黨紀與執法機制交互運作之情況下，安全與執法體系已由部門性角色，轉為影響人事安排與政治生態之重要力量。

準此，越南當前治理功能已呈現由傳統部門分工，轉向政治安全因素跨域滲透之趨勢，使政治安全考量逐步由專門性議題轉為跨領域之政策判準，構成非制度核心化之第三項安全意涵。

參、趨勢研判

一、重大政策將更常由核心先行拍板定調

由第一項安全意涵延伸可知，未來越南重大政策之形成程序，將愈發進入由越共中央核心先行定調、行政體系後續承接之模式。涉及對美、對中關係、供應鏈調整、能源合作、國防安全與關鍵產業布局等高敏感議題時，政策方向更可能先由總書記及政治局核心透過高層會晤、黨內指示或特使外交加以界定，再交由政府部門進行協商與執行。此意味越南決策將趨於黨務領導先行，政府部門自

⁷ Government of the Socialist Republic of Vietnam. *Decree No. 168/2024/ND-CP on administrative sanctions in the field of road traffic*, issued December 27, 2024 (effective January 1, 2025), <https://vbpl.vn/tw/Pages/vbpqen-toanvan.aspx?ItemID=162137>.

主形成政策之空間相對縮小。未來觀察越南政策走向，越共中央高層談話、總書記外訪與政治局訊號，將比部會層級表態更具前瞻性。

二、國家戰略裁決將集中於少數核心圈層

由第二項安全意涵延伸可知，未來越南重大戰略議題之決策參與面，將更傾向集中於少數核心成員，而非由多元行政部門共同協商形成。涉及南海爭端、美中施壓、重大外資審查、經濟風險應對或高層人事調整等議題時，其最終裁決者，可能限縮於總書記、政治局前段成員、書記處及少數具組織與安全背景之領導圈層。此一模式有助提高政策一致性與危機處理速度，但跨部門專業意見之吸納空間可能縮減，財經、外交與技術官僚體系將更多轉為諮詢與執行角色，決策風險亦將隨之提高。

三、政治安全邏輯將持續外溢至經濟與社會治理

由第三項安全意涵延伸可知，未來越南治理模式將更趨安全化傾向，政治安全因素將由傳統治安與維穩領域，外溢至經濟治理、科技發展、社會管理與對外合作等面向。具體而言，數位平臺、跨境資料流動、人工智慧、通訊設備、能源網絡與大型外資投資等議題，安全部門之審查意見與政治風險評估權重將持續提高，經濟效率不再是唯一判準。反腐、紀律監督與執法調查亦將持續作為整頓官僚體系與維持中央權威之工具。

四足仿生機器人的發展與國防運用

周若敏

中共政軍與作戰概念研究所

焦點類別：國防產業、軍事科技

壹、前言

近年來，空中無人機在軍事活動中的重要性越來越高，能完成偵察、標定、監視、打擊、評估等任務，成為各軍種戰力的一部分。而隨著無人系統開始投入大規模部署，戰場上出現三種變化：首先，攻擊範圍與火力從全面殺傷變成單點殺傷與單一目標精準打擊；其次，情報從間歇定時更新轉為趨近於即時的持續回傳；最後，部分高風險任務由無人系統替代人員執行，讓戰損受傷風險外移至機器載具，提高人員安全。

雖然空中無人機可負責空中的偵查打擊，但在空中與地面之間的空間仍高度依賴人員處理，例如建築物內部、地下設施、壕溝、城鎮街區與嚴重污染區域等，一旦需要長時間停留、運輸補給、近距離偵查、攜帶使用感測器或武器等，地面載臺的重要性明顯提高，而為了因應這類型的場景，俗稱機器狗的四足仿生機器人開始從技術研究開始走向軍事實際應用，補足了空中無人機與地面人類部隊之間的差距，成為新型無人作戰體系的發展重點之一。¹四足仿生機器人的核心原理在於模擬狗、貓等四足哺乳動物的肢體結構與運動模式，結合機械設計、控制演算與感測技術，完成對複雜地形具高度適應性的移動能力（以下由「機器狗」通稱「四足仿生機器人」）。

¹ 歐芸榕、張梓嘉、游驗慈、郭俊麟，〈陸軍做機械狗蒐研評估 義美食品也跨足無人載具產業〉，《公視》，2026年1月19日，<https://news.pts.org.tw/article/791377>。

貳、安全意涵

一、不同類型的無人載具可互相搭配執行不同類型的任務

「地面無人載具」(Unmanned ground vehicle, UGV) 大致可分為輪型、履帶型與機器狗三大類，在設計思維與戰場定位上各自扮演不同角色。

輪型以機動速度快與成本低為主要優勢，特別適合在鋪裝道路與機場、基地等相對規則簡單的環境中執行巡邏與補給任務，但在地形破碎或承載重裝時表現受限。履帶型則延續傳統戰車的優勢，越野能力與載重表現佳，可作為無人戰車、工程載具或重型爆裂物處理平台，用於前線火力支援與開路排雷，但缺點是噪音大、熱特徵明顯，維修與後勤負擔較重。機器狗則以仿生運動與地形適應性佳，能進入階梯、瓦礫、地下空間與壕溝，適用於高度複雜空間，並可搭載光電、紅外線與聲學等感測器執行偵察、警戒、後勤或輕武裝任務，並作為通訊中繼將戰場資訊回傳指揮鏈，但在成本、續航與維修門檻上較高，仍需持續改進。

整體而言，輪型、履帶型與機器狗是互補組合，而非彼此競爭：輪型負責道路與基地內長距巡邏與運補，以低成本、高速度覆蓋廣域；履帶型在軟土、泥濘與崎嶇地形提供重載與火力，是無人戰鬥車與工兵排雷車主力；機器狗則專攻最後一段無人區的近距接觸，可深入建築物與狹窄死角，承擔城鎮戰、特戰與爆炸物處理等高風險任務。未來若發展出混合式底盤，例如輪型與機器狗或是履帶與機器狗的設計，並隨著自主控制技術提升，就能應付大部分的任務空間，進一步動態調整無人化地面作戰。

除了地面無人載具，還可與空中無人機合作。空中無人機的軍事發展從高空少量變成低空大量，使用方式也從戰略偵察轉變成火

力攻擊。「高空少量」的無人機代表有中空長航時的 MQ-1 (medium-altitude long-endurance, MALE)及高空長航時的 RQ-4 (high-altitude long endurance, HALE)，這些無人機能長時間滯空、廣泛區域偵察以及有限的遠程精準打擊；「低空大量」則是商規改裝、小型偵查型無人機與 FPV 自殺無人機快速普及，讓無人機成為低成本、高頻率可消耗的空中打擊工具。

空中無人機雖在情監偵、打擊、戰果評估方面能完整運作，但在地面末端仍高度依賴人員接續處理，例如進入建築物、近距離檢查爆炸物、護送補給與持續佔據關鍵通道等。而機器狗恰好補上了這一段缺口，能執行輪式及履帶式不易完成的地面任務。在城鎮、山地與灘頭障礙等複雜環境中，機器狗能以較低速度但較高的通過能力接近目標，並將戰場資訊回傳至指揮鏈。因此，機器狗與空中無人機之間是高度互補關係，空中無人機可從高處俯瞰、快速搜索與先制打擊，提供全景式的戰場圖像；機器狗能貼近地面、穿越障礙、長時間停留與執行精細任務，完成的近距確認與支撐。²

從作戰流程來看，空中無人機負責發現與壓制，機器狗負責確認與支撐，³無人作戰體系的殺傷鏈不再只停留於發現跟打擊，而是延伸成發現、確認、標定、支撐、持續壓制等多步驟。簡言之，軍用無人機之所以能在近年迅速成為核心戰力，關鍵在於具有「廣域感知、快速反應、低風險運用」三項優勢，在過去由人員承擔的高風險環節可由機器接手，這不僅是技術進步，更能改變組織編制、戰術設計與風險管理方式。

² David Hambling, "What We Know About Ukraine's Army of Robot Dogs," *Forbes*, August 16, 2024, <https://www.forbes.com/sites/davidhambling/2024/08/16/what-we-know-about-ukraines-army-of-robot-dogs/>.

³ 郭文彬,〈【軍事論壇】無人地面載具發展 推進陸戰轉型〉,《青年日報》,2024年4月4日, https://www.ydn.com.tw/tw/News/ugC_News_Detail.aspx?ID=492134。

二、中美兩國對於機器狗的軍事運用方向各自不同

各國機器狗的軍事運用，大致上皆以「降低人員風險、延伸感知與火力」為主，其中以美國與中國的發展及應用較具代表性，其他國家目前多在試驗與區域性部署階段。

美國方面，有 Ghost Robotics 的 Vision 60 以及 Boston Dynamics 的 Spot 兩款為代表（如圖 1 及圖 2）：Vision 60 是目前實際投入軍事運用程度最高的機器狗，已有多項性質不同的實際部署與測試案例：在 Tyndall、Scott、Minot 等空軍基地中進行巡邏、安全偵查等任務，⁴在 Nellis 空軍基地的 Advanced Battle Management System 演習中進行情監偵與戰場管理測試；⁵此外在 MARSOC 測試在坑道壕溝狹窄環境中執行偵察與路徑開闢，減少特戰隊員在近距離戰鬥環境遭伏擊的危險，並測試與遙控武器站結合的武裝構型；⁶ 2024 年在 Operation Hard Kill 演習中搭載 AR-15 步槍、小型砲塔、光學與紅外線瞄準裝置與雷射指標器，跟步兵執行前線反小型無人機與地面目標射擊測試，⁷另外還有在不同測試場進行測試水障、濕地及災害環境中的巡邏與偵察能力，支援國防與救災任務。⁸

⁴ Brett Tingley, "Here Is What The Air Force's New Robot Dogs Are Actually Capable Of," *The War Zone*, December 15, 2020, <https://www.twz.com/38000/here-is-what-the-air-forces-new-robot-dogs-are-actually-capable-of>; Kelsey D. Atherton, "The Air Force's New Guard Dogs are Robots," *Popular Science*, April 22, 2022, <https://www.popsoci.com/story/technology/robotic-security-dogs-tyndall-air-force-base/>.

⁵ Tech. Sgt. David Carbajal, "CRW Tests Advanced Battle Management System during Agile Combat Employment Exercise," *Official United States Air Force Website*, September 3, 2020, <https://www.nellis.af.mil/News/Article-Display/Article/2350071/crw-tests-advanced-battle-management-system-during-agile-combat-employment-exer/>.

⁶ Oliver Parken, Howard Altman, "Rifle-Armed Robot Dogs Now Being Tested by Marine Special Operators (Updated)," *The War Zone*, May 7, 2024, <https://www.twz.com/sea/rifle-armed-robot-dogs-now-being-tested-by-marine-special-operators>.

⁷ Aggelos Chorianopoulos, "The Robotic Frontline: How Mechanical Dogs Are Transforming Combat Roles," *Karve*, February 25, 2025, <https://www.karveinternational.com/insights/how-mechanical-dogs-are-transforming-combat-roles>.

⁸ Joseph Trevithick, "Military 'Robot Dogs' Can Now Be Equipped to Swim (Updated)," *The War Zone*, June 13, 2022, <https://www.twz.com/robot-dogs-can-swim-now>.

而 Spot 採取軍民兩用路線，民用部分是用於一般工廠、電廠與建築工地巡視檢查，搭載攝影機與感測器進行設備檢查與安全監控，可自動在樓梯、狹窄空間行走；軍方與政府單位則透過開放 API 加裝光學與熱成像攝影機、X 光、機械手臂等模組，讓 Spot 成為可執行 ISR、EOD、CBRNE 與巡查監視等風險外移型的任務，刻意弱化武裝化屬性，維持「工具化、非致命」的定位。⁹



圖 1、Vision 60

資料來源：作者拍攝。

⁹ “Spot Four-legged Force Multiplier,” *Boston Dynamics*.



圖 2、Spot

資料來源：作者拍攝。

中國的機器狗有兩家具代表性的企業，分別為宇樹科技（Unitree）與雲深處科技（DeepRobotics）。宇樹科技旗下的機器狗民用消費型號有 Go1、Go2、A1，以及專業級的 A2、B1、B2、AlienGo。雲深處科技的「絕影」系列用於工業巡檢，適用於基地、軍港與機庫巡檢等軍事場域。中國的機器狗發展以既有的商用技術架構來源，透過軍民融合的方式讓解放軍快速進行軍規化改裝與戰術測試，¹⁰並大幅縮短軍用研發製造時間。實際演訓方面，在部分發布的畫面中，有機器狗為有人部隊的前鋒與輔助工具（如圖 3），¹¹

¹⁰ “China Military Robot Dogs: Brands, Manufacturers, and Key Features,” *NorthValley Robotics*, September 30, 2025, <https://www.northvalleyrobotics.com/china-military-robot-dogs-brands-manufacturers-and-key-features/>.

¹¹ Teoman S. Nicanci, “Chinese Military Tests Armed Robot Dogs and FPV Drones in Amphibious Drill Near Taiwan,” *Army Recognition*, November 3, 2025, <https://www.armyrecognition.com/news/army-news/2025/chinese-military-tests-robot-dogs-and-fpv-drones-in-amphibious-drill-near-taiwan>.

以及在城鎮模擬場中由人員遙控穿梭於街巷與建築物間，先行進入門口、樓梯與轉角，執行偵察與火力壓制。中國軍用機器狗部署，可運用在後勤補給、基地與港口巡邏、城市與巷戰攻堅、反恐與排爆等多個場景，並以攻擊、偵察、運輸等不同任務分工，配合無人機與傳統步兵編組，成為可量產、可消耗且可與 AI 結合的無人地面戰力。

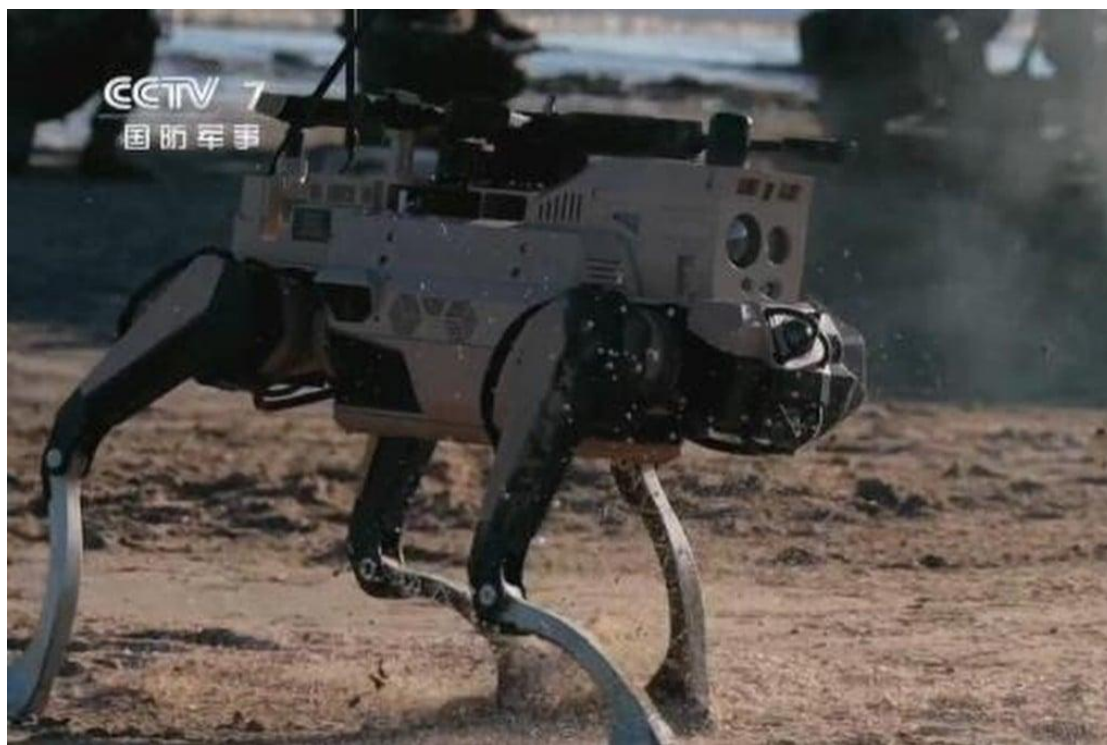


圖 3、解放軍演習中的機器狗

資料來源： *South China Morning Post*, October 31, 2025, <https://www.scmp.com/news/china/military/article/3331059/pla-uses-robot-dogs-and-aerial-drones-simulated-landing-drill-aimed-taiwan>。

中美兩國對於機器狗的軍事運用，雖然核心思考是降低人員風險、延伸感知、輔助火力，但在規劃方向及實際運用上仍有差異。對美軍而言，機器狗是會走路的多功能感測器及高風險替身，讓人員不用踏進最危險或是未知的區域，雖然有進行武器化測試，但人員仍是決策主體；解放軍則是將機器狗用於登陸、巷戰與高原行軍

演訓中，除了例行巡檢補給任務外，更積極將其拉進殺傷鏈前端，作為前出火力與偵察載臺。

參、趨勢研判

一、機器狗未來在戰場上的功能更加複雜且武裝化爭議將難以界定

隨著各國推進地面作戰無人化，可預期機器狗將從以後勤與偵察為主的輔助工具，逐步成為部隊編制中的常態作戰配備。且隨著機器狗的續航力、地形適應力與模組化設計上持續提升，以及結合多機協同與 AI 決策輔助的發展趨勢，未來將形成空中偵察與地面無人載具互補的感知與火力網，機器狗可編配在據點或關鍵設施層級，用於城鎮作戰偵察、基地或關鍵基礎設施巡檢、偏遠地區補給支援等任務，承擔過去由人員負責的近距離風險任務配置。

然而，機器狗在戰場上角色的擴大，也帶來武裝化與群體作戰的新爭議。由於機器狗本質上是高度通用的平臺，一旦加掛步槍塔、反無人機模組或爆裂物裝置，便可從巡檢工具快速轉變為近距離殺傷載臺，模糊民用與軍用界線並降低武裝門檻，此外，其體積與成本將隨著技術進步而下降，因此既能攜帶有效載荷，又利於大量生產與跨境流通，定會引發國際社會對「廉價、自主、難以全面管制」的武器擴散憂慮，並成為自主武器系統規範與政治共識的壓力。¹²

二、機器狗納入臺海作戰情境將成為常態假設

從近年解放軍公開的演訓畫面與報導來看，機器狗已不再只是展示科技的道具，而是逐步被納入解放軍對臺作戰構想的一環。

若機器狗與其他無人載具被解放軍納入中長期臺海作戰情境的

¹² 同註 7。

常態趨勢下，可以推估未來臺海衝突情境中，在兩棲或空降部隊登陸後的第一波感知與破障，很可能由機器狗與無人機組成，而非傳統步兵小組直接踏入我方火網與障礙區。¹³這種變化會壓縮臺灣在灘岸、港口、機場與城鎮節點的偵蒐與決策時間，使過去以反裝甲火力與固定障礙為主的防禦構想，面臨大量、小型、貼地且可棄用的無人威脅。因此，國軍需將敵方機器狗正式納入威脅模型與兵棋推演，重新檢討我方感測器部署高度、反無人火力密度與障礙構工型態，避免出現「上空充滿無人機，但貼地威脅缺乏對策」的防禦斷層。¹⁴未來無人機協同將逐漸取代傳統人力主導、裝備輔助的運用模式，須預設同時運用空中無人機、機器狗與其他地面無人平臺，形成多層次的感知與火力網，並在指揮管制系統與演訓流程中預留對無人系統的管制節點、通訊頻寬與交戰規則。¹⁵

¹³ 同註 11。

¹⁴ 同註 2。

¹⁵ 同註 4。

發行人 / 霍守業

總編輯 / 柯承亨

主任編輯 / 蘇紫雲 執行主編 / 吳宗翰

助理編輯 / 黃政勛、陳宥芯、林均蓉、賴達文、李虹宜