

國防譯粹

NATIONAL DEFENSE DIGEST

◆ 中華民國一〇四年四月

◆ 第五十二卷第四期

◆ 國防部發行



訓練革新

- 美陸軍可調整構型虛擬集體訓練儀之發展
- 先進輕兵器殺傷力訓練儀運用效益
- 美空軍應著手推動下一代訓練科技
- 嵌入式AI兵棋推演
- 人工智慧輔助想定設計



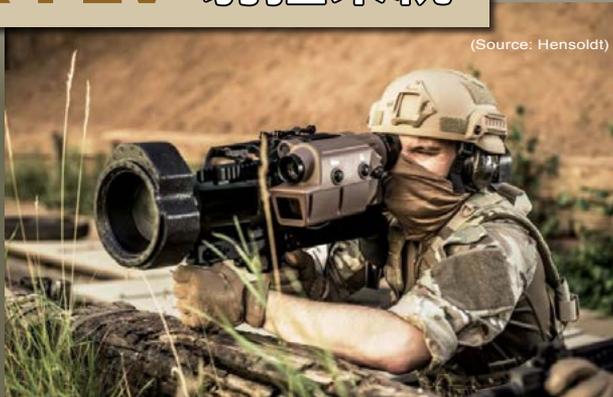
Panther KF51 主戰車

(Source: Rheinmetall)

德國萊茵金屬公司(Rheinmetall)於2022年歐洲國際防務展(EuroSatory)首次展示最新一代黑豹(Panther)KF51主戰車。該款主戰車戰鬥全重低於59公噸、最大行程超過500公里，並可配備130公厘未來火炮系統(Future Gun System, FGS)，提升長程多目標打擊火力；為首款採用主動、被動與反應式裝甲整合的主戰車，可搭載頂部攻擊防禦系統(Top Attack Protection System, TAPS)以取得戰場先制。此外，黑豹KF51主戰車突破傳統設計，採用全數位化架構，具備高機動性、強大火力及卓越防護能力，並適應未來人工智慧輔助決策的需求，且符合北約通用車輛架構(NATO Generic Vehicle Architecture, NGVA)之標準。2025年1月，德國萊茵金屬公司與義大利李奧納多公司(Leonardo)正式成立合資企業，代表雙方在黑豹KF51主戰車合作上的重大進展。

Dynahawk FLV 射控系統

德國亨索德(Hensoldt)公司所研發的Dynahawk FLV射控系統(Fire Control System, FCS)為肩射武器系統，其作戰範圍可達1,200公尺，並可針對移動目標達到最大化首次命中率。該系統具備5.5倍光學放大倍率與雷射測距儀、內建彈道電腦及電子標線的微型顯示器，並可



(Source: Hensoldt)

搭載環境感測器，具有多種模式可打擊靜態、動態目標，以及能自動識別已裝填彈藥與計算相應彈道，進而提升遠距目標首發命中率。此外，該系統可精準測定發射點，以支援瞬發與空炸彈藥精準打擊，而該系統的夜視瞄準具亦能確保夜間作戰能力。近年來，由於該系統與德國武裝部隊主要武器系統具備作業互通性，德國武裝部隊積極訂購該系統，且不必改變構型即可使用，藉此提升該部隊作戰靈活性。

Report

● 本刊所登載文章皆為譯文，內容不代表本部立場

國防譯粹月刊 NATIONAL DEFENSE DIGEST

編輯室語

科技日新月異，各種新式輔助訓練系統改變軍事訓練模式，不僅提升官兵訓練成效，更改變了傳統的戰術與戰技學習方式。

訓練儀與模擬器在部隊訓練中扮演重要角色，可模擬戰場實況、節約訓練資源及蒐集訓練參數。無論是單兵訓練、裝備操作，或是戰術協同演練，都可藉以分析、掌握訓員或參訓單位現況，進而強化不足，提升訓練效能；另相關系統具模組化、更新快速、操作便捷及作業互通等特性，可減少資源消耗，同時縮短訓練期程。此外，引進人工智慧可大幅提升部隊訓練成效，其可藉由系統學習生成模擬作戰場景、提供行動方案，甚可模擬敵軍動態、設計作戰訓練想定。惟現有人工智慧尚處發展階段，仍須建立大量數據及持續投資研改，方可滿足部隊所需。

有鑑於此，本期以「訓練革新」為專題，譯介美軍在訓練儀及人工智慧之運用與相關挑戰，期使讀者對相關議題有更深之認識。本期譯文另包括 ■ 重新思考美國核武儲備 ■ 美陸戰隊兩棲作戰精進作為 ■ 界定與任用外事軍官的五大法則 ■ 中共是否拔除核武保險栓？ ■ 美國重返亞洲戰略所面臨之挑戰 ■ 科技與戰爭本質，全期共計11篇，敬請讀者指教。

— 編輯室

發行人：陳道輝

總編輯：吳貞正

副總編輯：吳馥琰、孫弘鑫

主編：丁勇仁

副主編：黃坤銘、謝榕修

美術指導：張進龍

編輯人員：劉宗翰、黃依歆、林敏

出版者：國防部政務辦公室

地址：臺北市中山區北安路409號

電話：(02)8509-9545

傳真：(02)8509-9547

Email：mndmhd@mail.mil.tw

著作財產權人：中華民國國防部

創刊日期：中華民國63年1月

發行日期：中華民國114年4月

GPN：2006300041

ISSN：1560-1455

本刊保留所有權利。

欲利用本刊全部或部分內容者，

須徵求著作財產權人同意或書面授權。

目錄

CONTENTS

點選篇目可跳至文章

本期專題：訓練革新

美陸軍可調整構型虛擬集體訓練儀之發展

可調整構型虛擬集體訓練儀可降低官兵訓練成本。其設計亦能切換多種平臺，可採網路更新，以提升軍事訓練效率。

先進輕兵器殺傷力訓練儀運用效益

美陸戰隊先進輕兵器殺傷力訓練儀不僅彌補傳統訓練不足，亦可提高官兵射擊與戰術應變能力。

美空軍應著手推動下一代訓練科技

運用模擬器訓練可提高訓練成效，以因應未來高端戰爭，惟網路安全風險仍應納入考量，不可輕忽。

嵌入式AI兵棋推演

嵌入式AI有助模擬各種作戰場景，擬定最佳行動方案。美海軍應加速發展及應用相關先進科技，以解決未來衝突之不確定性。

人工智慧輔助想定設計

人工智慧快速整合各項參數，提供基地與駐地部隊仿真想定，藉此提升整體部隊訓能。

戰略與國際關係

重新思考美國核武儲備

美國不斷演變的地緣戰略，必須重新調整其核嚇阻態勢，並思考擴充升級核武儲備，方可應對當前威脅環境。

軍種作戰

美陸戰隊兩棲作戰精進作為

美陸戰隊在轉型後裝甲部隊裁編，造成兩棲訓練與作戰無法整合建制機動防護火力，因此應與美陸軍密切合作，提升聯合部隊戰力。

軍事事務

界定與任用外事軍官的五大法則

外事軍官精通當地語言、深諳區域文化及具備廣闊人脈網絡，若善加運用可帶給美國國防部極大化的戰略效果。

中共研究

中共是否拔除核武保險栓？

中共向太平洋試射洲際彈道飛彈，對美及美盟國釋放核威懾信息，提升核戰爆發可能性，美國應調整戰略，因應中共核武威脅。

區域情勢

美國重返亞洲戰略所面臨之挑戰

在新版重返亞洲大戰略中，美國與日本必須在軍事調整、後勤挑戰及中共擴張間運籌帷幄，以尋求最佳對策。

軍史回顧

科技與戰爭本質

即便軍事科技與武器系統日新月異，最終決定戰爭成敗的仍是重大戰略、民心士氣及部隊訓練等人為因素。



(Source: US Army/Donnie Ryan)

● 作者/Scott Gourley ● 譯者/張彥元 ● 審者/丁勇仁

美陸軍可調整構型虛擬 集體訓練儀之發展

Soldiers to Get New Trainers

取材/2024年2月美國陸軍月刊(ARMY, February/2024)

自2024年7月起，美陸軍官兵將開始使用名為可調整構型虛擬集體訓練儀(Reconfigurable Virtual Collective Trainer)的新型訓練設備。

根據模擬、訓練及儀器計畫執行辦公室(Program Executive Office Simulation, Training and Instrumentation)助理產品經理福賽斯(Austin Forsythe)少校表示，可調整構型虛擬集體訓練儀將使官兵得以採分散或集體方式進行協同訓練，一如於作戰環境中遂行戰鬥。

福賽斯表示：「訓練儀使官兵能以低費用與低成本的方式，進行多『組數與次數』的訓練(Sets and Reps)，協助培養未來達成任務所需的狀況覺知。」



美國陸軍未來司令部(U.S. Army Futures Command)司令雷尼(James Rainey)上將於佛羅里達州奧蘭多(Orlando)的展示活動中，試用可調整構型虛擬集體訓練儀-航空平臺(AH-64阿帕契直升機)。(Source: US Army/Donnie Ryan)

美陸軍裝甲旅級戰鬥部隊(Brigade Combat Team)所使用之近戰戰術訓練儀(Close Combat Tactical Trainer)，以及陸軍航空兵(Army Aviation)所屬單位使用之航空聯合兵種戰術訓練儀(Aviation Combined Arms Tactical

Trainer)內皆具有協同訓練系統。

福賽斯提及：「陸軍自1990年代以來一直使用相關系統，但隨著新訓練儀的使用，我們正邁向下一代訓練系統，使官兵能獲得比過去更好的協同訓練。」

◎選擇多樣化

根據美陸軍的說法，可調整構型虛擬集體訓練儀涵蓋航空平臺、地面平臺、徒步步兵集體機動訓練、多人武器操作訓練及任務演練功能。這些平臺可根據不同類型裝備進行配置，例如航空平臺可在黑鷹直升機或阿帕契直升機等配置間切換。這些可調整構型訓練儀具機動性、可運輸、模組化及可擴展的訓練能力，並使用最少量的硬體來模擬使用者執行集體任務的形式、適用性與功能性。

可調整構型虛擬集體訓練儀將使用通用合成環境(Common Synthetic Environment)平臺；該平臺提供軟體、應用程式及服務，並由三大核心功能組成，包括單一世界地形(One World Terrain)資料庫、訓練管理工具(Training Management Tool)及訓練模擬軟體(Training Simulation Software)。

福賽斯表示，雖然過去數年來可調整構型虛擬集體訓練儀及其所具備之功能一直是一個目標，但相關合約作業已進行了大約兩年半的時間。

福賽斯表示：「所以，它的進展非常快速。」同時補充指出，該訓練儀的主要承包商是拜萊特公司(By Light)的子公司，柯爾工程服務公司(Cole Engineering Services)。

當被問到這個訓練儀將如何改善官兵生活時，福賽斯表示：「它將使官兵能夠以目前無法實現的方式進行集體訓練。例如，假設你在德州卡瓦索斯堡(Fort Cavazos；前稱胡德堡[Fort Hood])的地面部隊服役，而且準備與位於紐約州壯堡(Fort Drum)的航空部隊合作，以美陸軍目前的系統，你們無法集體實施訓練。」

福賽斯說：「但在未來，利用『可調整構型虛擬集體訓練儀』的訓練管理工具與訓練模擬軟體功能，你將能夠進行集體訓練。訓練管理工具，可讓各連級指揮官在所有階層接受集體訓練，為任務執行完成準備。訓練模擬軟體則可讓官兵從真實世界進入數位環境。」

福賽斯針對數位環境實施進一步說明，可在訓練場景中增加建構式(Constructive)的，或是模擬的官兵與系統。

福賽斯表示：「這也是一個很大的優勢。如果你沒有足夠人力來進行訓練，比如你只有一個排的人員可用，但想以連級規模進行訓練，那所有其它你要共同訓練的單位都可以採建構的方式加入。雖然你有一個實際的排作為一個行動的主力，但你仍然可以與其它虛擬友軍單位合作，不必實際派遣相關單位參與。」

福賽斯補充道：「我曾經擔任地面部隊指揮官，但從未有機會在執行任務或海外部署前與航空部隊合作。現在，可以透過可調整構型虛擬集體訓練儀的基礎設施進行集體訓練，對陸軍來說幾乎不需要額外的開支。」

◎不斷更新

模擬、訓練及儀器計畫執行辦公室訓練模擬軟體助理產品經理麥納爾(Travis Miner)上尉表示：「這套軟體是一個全新突破，與我們以往的系統完全不同。」

麥納爾表示，「它並非一個須配合定期軟體更新的硬體，而是像手機一樣，會不斷更新；我們會隨著更新推送新版本軟體。我們不想畫地自限，自我約束，最後造成自我限制。我們不要這麼做。這就是差別所在。我們要推出新軟體。」

麥納爾指出：「『訓練模擬軟體』與『訓練管理工具』整合了多個任務指揮系統，且首次實現單一介面操作。你不需要插入多個不同的系統，我們已將其虛擬化而整合到單一介面。」

福賽斯也提到，可調整構型虛擬集體訓練儀的航空平臺可切換設定訓練者為UH-60黑鷹直升機或AH-64阿帕契直升機射擊士。福賽斯表示：「在過去幾年的開發過程中，我們進行了多次官兵體驗(Soldier Touch Points)測試，使官兵能更輕鬆的拆解平臺，進行系統間之轉換。所有設備都採用顏色編碼，並存放在攜行箱內。例如，現在我們使用UH-60模組。如果需要轉換成AH-64模組，只須拔下電纜，將模組取下放回箱內，取出AH-64模組，裝上並接上電纜。大約30分鐘內，你就可以重新開始訓練。」

◎便捷操作

福賽斯指出，不同的訓練模組設計旨在讓駐地官兵能夠像借用其他訓練設備一樣，從駐地訓練支援中心(Training Support Center)取出模組，帶



美國陸軍訓練暨準則司令部(U.S. Army Training and Doctrine Command)司令布里托(Gary Brito)上將於佛羅里達州奧蘭多試用可調整構型虛擬集體訓練儀地面平臺(布萊德雷戰鬥車)。(Source: US Army/Ariana Aubuchon)

到所望訓練地點使用，訓練完成後再予以歸還。

雖然完整的部署計畫「仍在制定中」，但福賽斯表示，部署將自2024會計年度結束期間起，第一個單位預計於7月1日於卡瓦索斯堡進行部署。

福賽斯表示：「在此之前，我們將於同年2月在卡瓦索斯堡進行一次作戰展示……屆時我們會使用所有平臺、地面裝備及航空裝備，實施一次大規模訓練演習。」

正式的初始作戰能力將於2024與2025會計年度在新增規劃部署實現後達成，後續的部署計畫將視各基地需求而定。

福賽斯表示：「我們正在與上級指揮部與跨功能團隊合作。他們會讓我們知道他們認為某個基地需要什麼，我們會根據該基地目前的裝備情況進行建置。例如，喬治亞州摩爾堡(Fort Moore；前稱班寧堡[Fort Benning])目前擁有大約72到74套近戰戰術訓練儀。我們需要確保他們未來擁有相同的訓練能量。」

福賽斯提及：「特別是在像摩爾堡這樣有大量官兵接受訓練的地方，我們需要確定其需求且予以滿足，重要的是，要確保他們的訓練不會欠缺任何環節，也不會錯過這項新功能。」

◎軍種合作

美陸軍也正與陸戰隊合作，研擬擴展可調整構型虛擬集體訓練儀的功能，以適用新的平臺。

福賽斯談到美陸戰隊時指出：「他們正考量相同種類之想定。他們的裝備以輪型車輛為主，因此我們的通用輪型車輛平臺，例如悍馬車(Humvee)，我們也可考量聯合輕型戰術輪型車輛(Joint Light Tactical Vehicle, JLTV)、輕量中型戰術車輛(Light Medium Tactical Vehicle)或中型戰術族系載具(Family of Medium Tactical Vehicles)，以執行後勤作業，以及地面部隊機動。」

福賽斯提到，除了與各軍種合作外，該計畫也正在與美陸軍所有的「卓越中心」(Centers of Excellence)合作，開發其它可能的應用。

當被問及訓練儀未來可能的更新時，福賽斯指出了可調整構型虛擬集體訓練儀系統的獨特設計；福賽斯表示：「這套系統的設計有點像你的手機。我們現在正為官兵提供初始作戰能力，並將繼續開發軟體套件，透過網路實施更新，於未來增加更多功能。」

版權聲明

Copyright by the Association of the U.S. Army, all rights reserved. Not to be reproduced without permission of AUSA.





(Source: USMC/Patrick Crosley)

● 作者/Todd Butler and Jonathan Barkdoll ● 譯者/趙炳強 ● 審者/黃坤銘

先進輕兵器殺傷力訓練儀 運用效益

Marksmanship Simulator: Advanced Small Arms Lethality Trainer

取材/2024年5月美國陸戰隊月報(*Marine Corps Gazette*, May/2024)

2023年9月，美陸戰隊位於佛羅里達州奧蘭多專案管理訓練系統團隊(Program Manager Training Systems)授予Valiant全球防衛服務公司(Valiant Global Defense Services)一份為期三年的工作訂單——開發先進輕兵器殺傷力訓練儀(Advanced Small Arms Lethality Trainer, ASALT，以下簡稱ASALT)。該公司擔任主要承包商，而Conflict Kinetics則是主要轉包商。這份工作訂單列屬陸戰隊陸空特遣部隊(Marine Air Ground Task Force, MAGTF)訓練系統支援(Training Systems Support)不定期/不定量交貨(Indefinite Delivery/Indefinite Quantity, IDIQ)合約下的訓練即服務(Training as a Service，即依需求提供訓練服務)工作範疇。

ASALT是室內模擬射擊訓練儀(Indoor Simulated Marksmanship Trainer，以下簡稱ISMT)計畫下的既定專案。然而，ISMT與ASALT是獨立且具有不同訓練目標的系統，專注於不同的班用武器系統。例如，ASALT初期涵蓋的武器包括M18手槍、M4突擊步槍、M27步兵自動步槍及M240機槍，而ISMT則能支援步兵單位配發的多種武器，包含多人操作武器(Crew-Served Weapon)。

2018年11月，《美陸戰隊步槍射擊殺傷力評估報告》(Marine Corps Rifle Marksmanship Lethality Capabilities-Based Assessment)中所指出一項訓練罅隙，其他傳統訓練環境或系統難以克服。然而ASALT透過創新訓練環境，讓陸戰隊官兵身歷其境，面對臨機目標、活動目標及人工智慧產製靶標，藉此填補前述訓練缺口。

具體而言，ASALT的目標是蒐集豐富的人為因素績效指標，以優化戰鬥人員訓練。此外，當美陸戰隊官兵派赴新基地時，如果當地設有ASALT訓練系統，該員訓練成績將可同步轉移至赴任地點，確保訓練延續性。ASALT訓練即服務主要項目如下：

- 支援陸戰隊單兵與集體射擊訓練，透過動態訓練環境提升射擊熟練度、自信心及殺傷力。ASALT要求陸戰隊官兵在運動中射擊多個目標、臨機目標及活動目標，強化實戰應對能力。
- 提供一站到位訓練服務，涵蓋系統操作與維護支援，由承包商負責管理與維持所有系統硬體與軟體。政府將於各ASALT地點設置所需設施，而承包商負責系統操作與管理，並指導陸戰隊官兵進行靜態與動態射擊訓練。模擬訓練後，操作員/助教會對學員進行訓後回顧。
- 透過自動蒐集訓員成效數據(包括反應時間、彈著點及目標識別)，提供量化數據作為後續改善人員目標獲得、射擊技能及目標識別能力。
- 配備顯示幕、投影機、電腦、軟體、模擬武器及操作員/訓練助教，也具備平面與曲面顯示幕，打造身歷其境訓練環境。
- 提升作戰人員戰場適應能力，加快目標識別、資訊處理及戰術反應速度，強化戰鬥效能。
- 提供行動後檢討。
- 提供詳細訓練運用數據，以支援成本效益分析，改善人員訓練表現。

射擊模擬器納入軍事訓練體系並非全新概念。事實上，美國國防部相關領域研究可追溯至40多年前。然而，美海軍健康研究中心(Naval Health

Research Center)遠征認知科學小組(Expeditionary Cognitive Science Group, ExCS)於近期文獻回顧顯示，關於射擊模擬器與戰鬥人員殺傷力影響的關聯性研究不夠嚴謹，且研究結果存在顯著差異。許多研究受限於樣本數過少、控制組設置不當(例如測試模擬器的技能轉移效益)、射擊課程存在天花板效應，以及驗證模擬器時未納入實彈射擊組等問題。

雖然即便在最有利的條件下，驗證工作依然充滿挑戰，但若缺乏大規模蒐集精準數據的能力，幾乎無法執行驗證。過去，由於實彈射擊場技術限制，導致量化殺傷力數據付之闕如，無法比較與整合實彈射擊訓練與模擬訓練差異。然而，美陸戰隊創新射擊與數據蒐整技術後，嚴謹研究就得以落實。

步兵射擊評估(Infantry Marksmanship Assessment, IMA，以下簡稱IMA)是一項多階段的實彈射擊評估，由遠征認知科學小組與美陸戰隊共同開發，用於測試步兵的射擊熟練度與殺傷潛力。目前，IMA已成為東部與西部步兵學校(Schools of Infantry East and West)及步兵軍官課程(Infantry Officers Course)的主要殺傷力/射擊評估指標，同時，每月還會從作戰部隊IMA蒐集最新數據。IMA數據透過聯合射擊評估套件(Joint Marksmanship Assessment Package, JMAP，以下簡稱JMAP)進行蒐集。JMAP由可客製化電子計分表與計時系統組成，可在射擊資格鑑測過程中統計時間與命中率(獨立與綜合評分)。JMAP由美海軍研究辦公室(Office of Naval Research, ONR)與PractiScore共同開發，目前獲得該辦公室第二階段小型企業創新研究(Research Phase 2 Small Business Innovation Research)資助，並即將轉移至專案管理訓練系統團隊，成為正式計畫的一部分。值得注意的是，整合IMA與JMAP後，即可大規模蒐集精準實彈射擊



訓練儀自動蒐集訓練數據，進行量化分析，有效提升訓練成效。(Source: USMC/Vaniah Temple)



射手訓練場



各站主要訓練領域

- KSET™ = 運動視覺訓練
- RSMR™ = 神經運動反應加速訓練
- Panoramic 220™ = 提升中央神經系統
- FlatWall™ = 射擊姿勢變換
- TeamTrainer™ = 射手機械訓練



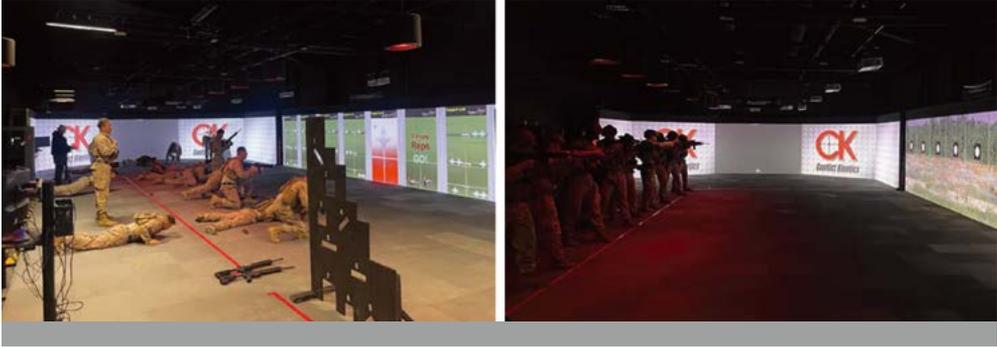
ASALT概念設計

(Source: Todd Butler and Jonathan Barkdoll)

數據。現在，這些實彈射擊數據可與ASALT系統數據結合。透過專案管理訓練系統團隊、陸戰隊匡提科(Quantico)基地武器訓練營(Weapons Training Battalion, WTBn)及遠征認知科學小組的廣泛合作，將能驗證與優化ASALT訓練與應用場景。

ASALT計畫與優先事項，將納入訓練暨教育指揮部(Training and Education Command)射擊訓練行動計畫(Marksmanship Campaign Plan)模擬與技術發展項目。實彈射擊始終是優先事項，但受限於靶場流路與彈藥配賦，導致美陸戰隊官兵訓練次數不足，難以提升與維持射擊能力。因此，專案團隊的目標是支援武器訓練營，藉由調整模擬訓練方式，強化與延續實彈射擊訓練。為此，研究工作首重射擊訓練驗證，以瞭解模擬訓練與實彈射擊間之異同。

ASALT專案團隊致力於評估模擬訓練如何強化美陸戰隊進階射擊訓練計畫(Advanced Marksmanship Training Program, AMTP，以下簡稱AMTP)。AMTP旨在提升學員射擊能力、培養高級射擊教官，以及建置未來射擊訓練範本。該計畫為期十天，教授學員射擊基礎知識，提升射手武器裝備運



ASALT旨在填補其他訓練環境或系統的射擊訓練罅隙。(Source: Todd Butler and Jonathan Barkdoll)

用成效，提高戰鬥期間射擊任務成效。

AMTP的關鍵，在於提供一套訓練方法，使學員完訓後仍能自行訓練、維持與強化個人技能。ASALT提供一個訓練管道，美陸戰隊官兵得以在駐地練習射擊技巧，維持與追蹤個人射擊能力。值得注意的是，AMTP核心方法僅在武器訓練營教授，而非由ASALT系統操作員或訓練助教實施授課。然而，ASALT仍對AMTP完訓的官兵回原單位分享訓練方法時，具有重要性。在驗證研究完成後，遠征認知科學小組還將進一步評估ASALT針對戰術訓練、測量，以及提升認知與決策能力的效能，而這些能力難以透過實彈射擊有效評估。此外，該研究分析ASALT訓練、集體實彈射擊及實兵對抗訓練(Force-on-Force Training)的延續性，具體評估內容包括射擊/不射擊(Shoot/No-Shoot)決策、戰術機動決策，以及生理壓力與決策能力之關聯。

最終，研究結果將提供領導階層評估《兵力設計》(Force Design) 目標的實質進展。《兵力設計》旨在打造機動、分散部署且具備高度殺傷力的小型部隊，並能在威脅環境中克敵制勝。理解與接受實彈射擊與模擬訓練的本質差異與優劣，以及掌握不同訓練模式殺傷力指標的關聯性，美陸戰隊將能充分利用這項能力，以前所未有的方式提升與維持實彈射擊訓練，這將是美國國防部的首次創舉。

ASALT規劃部署至八個地點，並於2024會計年度達成初始作戰能力。首批設備規劃安裝於加州二十九棕櫚基地(Twenty-nine Palms)、加州彭德爾頓營(Camp Pendleton)及北卡羅來納州勒瓊營(Camp Lejeune)。目前，二十九棕櫚基地與彭德爾頓營已完成系統安裝，開始投入訓練。2024年6月，勒瓊營系統將會完成安裝。未來，後續安裝地點包括東部



參訓學員使用訓練儀執行射擊訓練。

(Source: USMC/Dylan Chagnon)

步兵學校(School of Infantry - East)、西部步兵學校(School of Infantry - West)、海軍陸戰隊夏威夷基地(MCB Hawaii)、維吉尼亞州巴雷特營(Camp Barrett)及沖繩基地。2026會計年度的後續合約，才會接續執行關島當地系統安裝。

總結而言，ASALT計畫與訓練與教育指揮部的射

擊訓練戰略計畫目標一致，攜手武器訓練營及遠征認知科學小組的技術專家與科學家共同合作，確保ASALT能夠支援美陸戰隊整體實彈射擊戰略。透過美陸戰隊官兵即時回饋，即可向下蒐整班、排、連等基層單位訓練績效，ASALT蒐整射擊技能與認知表現數據，當作未來訓練與作戰決策之參考。

最後，也是最重要的一點，為了確保這項計畫成功，美陸戰隊官兵必須在ASALT系統執行訓練，開始累積與分析關鍵數據。請全體陸戰隊官兵，尤其是首次分發至駐地的官兵，儘快上線執行訓練。ASALT投入測試後，即可發揮陸戰隊最新訓練專案的全盤效益。

作者簡介

Todd Butler先生是技術專案經理，負責支援射擊訓練、綜合訓練系統及專案管理訓練系統團隊部門。

Jonathon Barkdoll先生是系統工程師，負責支援射擊訓練、綜合訓練系統及專案管理訓練系統團隊部門。

Reprint from *Marine Corps Gazette* with permission.





(Source: USAF/William Graver)

● 作者/Greg Hadley ● 譯者/劉慶順 ● 審者/丁勇仁

美空軍應著手推動下一代訓練科技

USAF Needs to Stop Talking, Start Moving on Next-Gen Training Tech, Industry Says

取材/2024年9月美國空軍暨太空軍月刊(*Air & Space Forces Magazine*, September/2024)

美空軍官員及產業界領袖表示，儘管人工智慧與開放系統可使空軍更加完善地準備好在潛在高端戰鬥中對抗諸如中共及俄羅斯等國，但仍有工作尚待空軍完成，方能落實此一目標。

專家們在美國空軍協會(AFA)主辦之航太與網路會議(Air, Space & Cyber Conference)的兩個小組討論中表示，訓練機構在能更清晰呈現美國未來將面臨之威脅及因應手段這方面取得了進展。但為講求實效，該訓練必須避免零碎化，更開放地共享數據，並採用更快速達成網路安全的方法。

大部分尚未完成的工作將落在數位領域。美空軍的飛行時數計畫已經減少，且由於F-35等新系統的某些能力過於機敏，以至於在進行空中訓練時



F-35的性能參數仍屬機密，貿然進行空中訓練恐衍生洩密風險。(Source: USN/Peter Burghart)

可能會有遭受對手刺探的風險。

Shield AI公司產品總監貝尼特斯(Mike Benitez)表示：「我們每次飛行時，人們都會觀察與探究我們的一舉一動，並蒐集相關資訊，藉以調整自身作法，以及思考反制我方嚇阻之作為。」

美空軍第19航空軍指揮官克魯德(Gregory Kreuder)少將表示，

這些因素促使空軍重視模擬器，以至於新型F-35飛行員「要求我們運用更多時間於模擬器訓練，以因應高端戰鬥」。

美空軍官員一致認為，過去幾十年來空軍模擬器的品質有了顯著提高。

克魯德指出：「當我在約30年前，亦即20世紀90年代中後期加入空軍時，模擬器基本上就是垃圾。它們用來作為緊急程序及進場降落等訓練。那時是單一模擬訓練，且未能與其他系統連接。」

貝尼特斯表示，諸如F-35聯合模擬環境(Joint Simulation Environment, JSE)及美空軍數位測試暨訓練場(Digital Test and Training Range)等計畫都協助空軍建立「具有保真度和真實性，且可在模擬環境中進行實際訓練的物理環境」。

然而，模擬器的真實性在某些方面受到本質上的限制。

美空軍教育暨訓練指揮部(Air Education and Training Command)副指揮官克奎因(Clark Quinn)少將指出：「假使我在模擬器中，除非建築物著火，否則我一般不擔心會丟掉性命。」

貝尼特斯指出，此外，「如果你對2,000名戰鬥機飛行員進行調查，其中1,999名會告訴你模擬器中的對手戰力非常糟糕」。

官員表示，下一步將結合實兵、模擬及建構式訓練——建構式是指在訓練想定中的模擬角色(對手或僚機)，會對人類行為做出反應。然專家表示，僅僅思考實兵、模擬及建構式訓練的時代已然結束。

貝尼特斯認為：「我們已經過了必須將實兵、模擬與建構式



F-35聯合模擬環境訓練館完工後的建築樣貌。(Source: USAF)

視為必要選項的階段，它應該是完善戰備整備之基礎。」

Amentum公司副總裁歐拉達(Dan Ourada)補充指出：「我們必須提升所有飛行時數的價值。將真假混合的威脅因素與實兵、模擬及建構式相結合，則可重現高端戰鬥的體驗。」

Merlin Labs公司創始人兼執行長喬治(Matt George)表示，對於協助飛行員如何與即將推出之協同戰鬥機(Collaborative Combat Aircraft, CCA)等自主僚機共同作業，人工智慧將扮演重要角色。

喬治指出：「假使人類飛行員與非人類飛行員系統，或是與Shield AI公司的協同戰鬥機，或使用任何的人工智慧驅動工具共同飛行，這與我們當前訓練飛行員的方式截然不同。因此，透過實際操作瞭解差距所在，並實施模擬器訓練及實際飛行，就可以開始發展相關戰術與訓練。我認為，假使我們持續停留在學術層面上的討論，將永遠無法達到這個目標。」

然而，儘管克魯德發出「這項科技令人難以置信」的讚嘆，但產業界則認為，美空軍需要一個可將這些結合在一起的共同願景。

喬治表示：「可以做得更好的是，界定一套大家都可發展的通用傳輸管道與通用基礎設施，如此吾人就能開始開發一種通用方式，藉模組化使未來各種系統、情報及任務系統可融入現有系統。」

飛行安全國際防衛公司(FlightSafety International Defense, FSI Defense)高級研究員吉爾(Doug Gill)也表達了類似觀點，他指出實兵、模擬及建構式



演訓期間，裝備操作與戰場環境的大量數據，可能會超出美軍網路負荷。(Source: USAF/John R. Nimmo)

訓練的主要問題是「實際上有些分散」。

美空軍愈來愈強調對新型飛機與網路採用開放、模組化系統，以便能更輕鬆地共享數據。不過吉爾警告道，就訓練而言，系統在不同計畫間是相互獨立的。即使是聯合模擬環境這個為F-35所提供各軍種及夥伴共同合作的通用平臺，在數據共享及其他模擬

環境整合方面，仍有進步空間。

吉爾指出：「我們正在討論一項有陸軍、海軍及聯軍參與的聯合任務。我認為聯合模擬環境實際上應該是該系統的一個開放部分，它帶來了一些很棒的新概念。」

人工智慧有助於將大型模擬器付諸實現，處理大量數據，並產生更精確與逼真的結果。但Peraton公司職司任務整合的副總裁瓊斯頓(Cathy Johnston)表示，在包括聯盟夥伴的情況下產生更細緻的數據，將對五角大樓早已不堪負荷的網路形成考驗。

而此類系統的網路安全風險將使問題更形複雜。

歐拉達指出：「我們受限風險管理框架。這導致資金受阻，進展停滯，無法推動計畫前進。因此，當我們審視第五代、第六代及第七代[模擬器]時，必須找到更好的方法來保護我們所謂的開放式架構及數據。」

版權聲明

Reprinted by permission from *Air and Space Forces Magazine*, published by the Air and Space Forces Association.





(Source: Shutterstock)

● 作者/Hyokwon Jung ● 譯者/王建基 ● 審者/丁勇仁

嵌入式AI兵棋推演

A Glimpse into the Future Battlefield with AI-Embedded Wargames

取材/2024年6月美國海軍學會月刊(*Proceedings*, June/2024)

在2018年電影《復仇者聯盟3：無限之戰》(*Avengers: Infinity War*)中，超級英雄們奮力對抗反派人物薩諾斯(Thanos)，以拯救宇宙。當他們絞盡腦汁找出打敗薩諾斯的方法時，奇異博士(Dr. Strange)提到他所做的時空旅行：「我走在時間之前，看到了不一樣的未來，看到了即將到來衝突的所有可能結果。」窺探1,400萬0,605個未來場景，然後找出一條制勝之路。

奇異博士預見未來之能力，再也不只是虛構。嵌入式人工智慧模式模擬也能做類似的事：雖然不能「看見」未來，卻能加以「預測」。透過人工智慧生成之模擬戰場，美海軍就能夠與對手進行超過一百萬次戰鬥，發現勝戰關鍵。憑藉著各種想定之大量數據，海軍便能有信心反制任何企圖顛覆傳統上基於規則的海上秩序。



美國國防部於1980年代採用Janus系統，該系統係一互動衝突模擬模式，並且是正義之師作戰與沙漠風暴作戰計畫工具。在目睹其功效後，該部便擴大運用電腦模擬。(Source: Lawrence Livermore National Library Achieves)

◎電腦模擬/兵棋推演

美國國防部已實施傳統電腦模擬與兵棋推演多年。1980年代是採用Janus衝突模擬模型。Janus是一種用於1989年正義之師作戰(Operation Just Cause，入侵巴拿馬作戰之行動代號)，以及一年後的沙漠風暴作戰(Operation Desert Storm)的作戰

計畫工具。¹ 在目睹其功效後，國防部便擴大運用電腦模擬，包括當今洛馬公司(Lockheed Martin)之模擬戰士(Warfighters' Simulation, WarSim)、美陸軍之整體半自動化部隊(One Semi-Automated Forces, OneSAF)、美陸戰隊之陸戰隊陸空特遣部隊戰術作戰模擬(MAGTF Tactical Warfare Simulation, MTWS)，以及美空軍之模擬、整合及模式先進架構(Advanced Framework for Simulation, Integration, and Modeling, AFSIM)。

然而，當代模擬作業有其限制。它極度倚賴預先設定之想定，並需要以人工進行廣泛的探索式決策與參與，而此二者皆對各種狀況與想定之模擬造成限制。人工智慧之進展與計算能力的大幅提升，能對降低這些限制提供契機。

嵌入式人工智慧模擬不同於傳統電腦模擬之處，在於其有能力於短時間內模擬數百萬次戰鬥。透過數百萬次之自我對弈(Self-Play)，它能自動生成多種範例、對特定想定產生多種行動方案，以及提供決策者多種選項。它亦能評估或產製紅軍之最佳行動方案，並謀劃藍軍行動予以反制。

◎模擬技術與人工智慧之進步對美海軍的意涵

「人工智慧非玩家角色」(AI NonPlayer Character)：過去數十年間，遊戲圖形之解析度已大幅提升，讓使用者於幾秒鐘內就能在遊戲中完全如同身入其境。讓遊戲更為有趣之另一環，就是非玩家角色，它是「受電腦控制，而不受玩家控制的電腦遊戲角色」。² 即便玩家是獨自一人，此類虛擬角色也能讓玩

家覺得是在與真人對戰。

但在某些遊戲中，非玩家角色無法高度模擬真人。它會在相同場景中，重複相同行為。這些重複之動作，會使遊戲玩家容易猜中接下來會如何，而很快便覺得遊戲索然無味。

有幾種方式可使非玩家角色更像真人。過去，研發人員是使用簡單之規則化行為演算法。然而，隨著神經網路(Neural Network)之發展，非玩家角色已變得更動態，也更能適應對手之行動。2005年，德州大學奧斯汀分校(University of Texas at Austin)之三位電腦科學家，展示嵌入神經網路的非玩家角色，該角色能在使用者進行遊戲時，同時進行訓練。³ 這使得玩家會與更像真人、具有智慧之對手對戰。非玩家角色發展的最大成就之一，就是DeepMind公司與Atari公司合作所推出之各種遊戲。將深度神經網路(Deep Neural Network)與強化學習(Reinforcement Learning，機器學習的一支)相結合，在經過2,600次重複自我對弈後，非玩家角色就能勝過真人。⁴ 如果嵌入神經網路之非玩家角色能夠用於軍事訓練，就能協助官兵實施複雜任務訓練。

將非玩家角色運用於軍事領域，必能使美海軍在不同領域——太空、空中、海上、水下及網路——強化戰鬥訓練與作戰戰略，開發創新的途徑。例如，透過對非玩家角色進行設計，在細部地圖上執行各種難度(專家、一般、新手等等)的島嶼防禦、反水面作戰及水中作戰任務，各艦就能透過與設定為適當技術層級的非玩家角色進行虛擬對抗，就各種重要想定做好準備，並找出完成任務之最佳戰略。

對這些專門非玩家角色之研究正在進行，並有多個與軍方有關的機構提供投入大量心力。美海軍研究院(Naval Postgraduate School)刻正研究認知人工智慧非玩家角色，用於處理具有軍事特色事項(如層級、戰爭迷霧，或是ATL ATL平臺內之特定想定)。在南加州大學(University of Southern California)創意科技研究院(Institute of Creative Technology)，研究人員也刻正就軍事訓練用途，對快速整合與發展環境(Rapid Integration & Development Environment)之內的適應性非玩家角色進行研發。⁵ 上述機構所實施研究的潛在應用範疇，包括找出如最佳行動方案的戰略決策程序，已遠超出其初始範圍。此外，此類研究亦為具備自主思考與決策功能之無人載具創造未來發展條件，而此類載具可能會改變未來戰場風貌。

「生成式人工智慧用於模擬/兵棋推演」：生成式人工智慧(Generative



美海軍若能善用非玩家角色，必可強化海上、水下及網路領域作戰訓練。(Source: USN/Peter D. Blair)

AI, GenAI)專精於將其所學進行組合，進而創造新內容。各行各業已廣泛採用此一能力，並已成為吾人日常生活的一部分，ChatGPT就是一例。

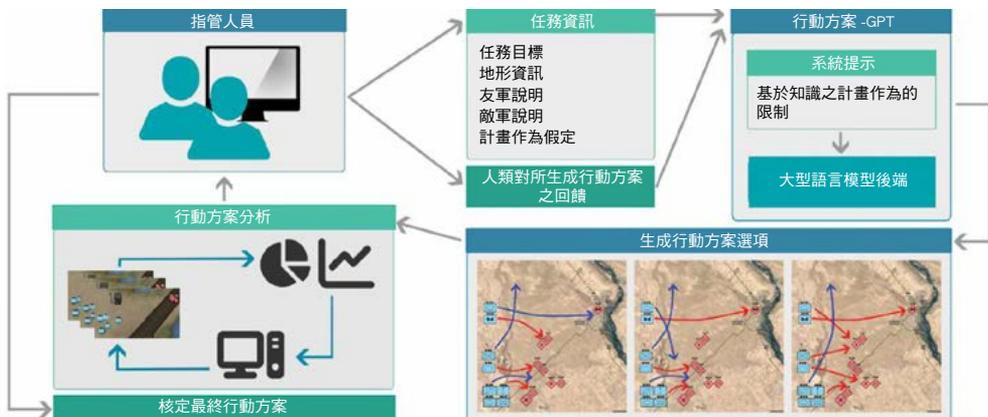
生成式人工智慧之主要優點，就是處理因作戰經驗或訓練數據不足而產生的問題。⁶就這方面而言，值得注意之運用方式，就是產生想定範例。生成式人工智慧能夠根據敵海軍概估規模、艦艇型式及數量，產生許多擬真想定。這能使作

戰計畫人員，以各種超乎人類所能想見之想定範例，進行探索與試驗。

Vinicius Goecks 公司與Nicholas Waytowich公司所開發之生成式人工智慧諸如行動方案-GPT(COA-GPT)，亦能透過與指管人員互動，提出行動方案建議，以支持決策(請參閱圖1)。美海軍能運用此一方法，產生各種從簡單(如找出在大洋中最有效隊形或部署位置)到複雜(如沿岸或島嶼附近水域戰鬥狀況)之行動方案。⁷

運用生成式人工智慧之另一面向，就是產生想定。從歷史經驗，以及

圖 1. 行動方案 -GPT 所提方法概述



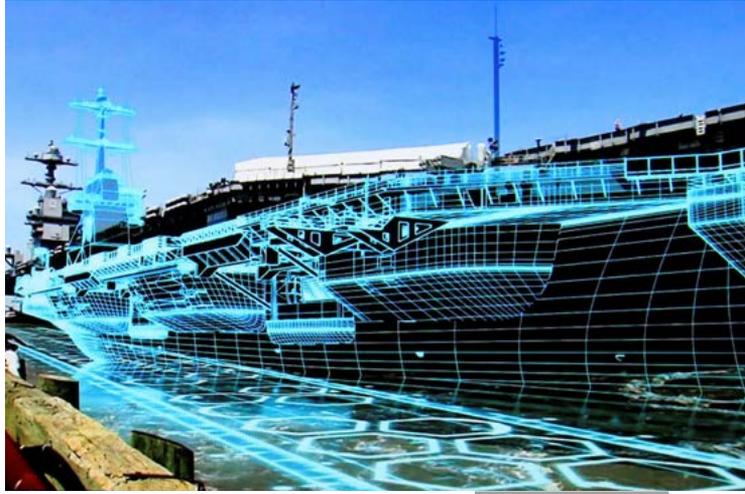
(Source: GOECKS AND WAYTOWICH, "COA-GPT: GENERATIVE PRE-TRAINED TRANSFORMERS FOR ACCELERATED COURSE OF ACTION DEVELOPMENT IN MILITARY OPERATIONS.")

已知的敵軍戰術、目標及任務，生成式人工智慧能依範例想定產生合成化敵軍行為。此一能力能透過模擬各種敵可能行動，使美海軍對不預期狀況完成準備，從而提高其對海上瞬息萬變之威脅的準備程度。

「數位分身」(Digital Twin)：數位分身能將真實情況化為數位形式。目前工業界內之領導者為「工業4.0」(Industry 4.0)，旨在整合雲端運算(Cloud Computing)、物聯網(Internet of Things)及數位分身之類的科技，以蒐集並分析生產過程中所產生之數據，從而強化決策作為。試想有個智能工廠，生產線上之每部機器皆有其感測器，不斷蒐集數據並與整個系統分享。無論何種數據，人工智慧都會加以分析，並提出各種辦法使生產過程更加流暢，而且更有效率。⁸

數位分身的概念於2010年由美國航空暨太空總署(NASA)提出，是「一種整合多物理、多尺度及機率模擬的載具或系統，可使用最佳的物理模型、改進的感測器及機隊歷史紀錄等，以真實反映出其飛行分身的生命」。⁹ 數位分身之優點，在於其不僅能在設計階段將整個系統具象化，亦能預測問題、將解決方案最佳化、加速產品原型製作，並在實際運用前加速訓練。¹⁰ 諸如模擬與人工智慧、機器學習(不需明確程式設計便能使系統汲取經驗)，以及強化學習(可使系統達成最有利成果)等核心，均能協助吾人能預見未來結果。¹¹

數位分身可使決策者看見其決定之結果，並修改其選擇。它可預測所欲行為、避免預測出之不欲行為，以及緩解無法預測、不希望產生之行為的衝擊。¹² 此一雙層作法，不僅可預測艦船裝備之狀況，以及進行該裝備的壽期管理，更可高度強化各種不同作戰想定中的戰略計畫作為與即時決策。透



數位分身技術運用軟體，模擬各種設計方案，加速武器研發進程。(Source: USN/Gary Ell)

過運用全面數據分析與模擬，數位分身可對保養系統進行更深刻認識，使艦隊充分發揮艦艇功能、提高可靠度，並以更高度信心進行作戰。此外，數位分身亦可透過提供一種安全環境，使吾人在不必對實際系統進行實體變更之情況下，於該環境中測試各項假設，並評估潛在介入因子，從而在風險管理方面扮演重要角色。因此，數位分身不僅對當今快速且具挑戰性的海上作戰情況具有優勢，也對維持競爭力與達成作戰優勢方面十分重要。

◎可能的載臺

創造視覺化戰場，需要投入大量資金與心力。然而，目前已有若干載臺，或可轉為軍事用途。遊戲產業提供了許多軍事主題遊戲，其中有些是具備逼真輸入數據，或者可供使用者修改輸入數據，以符合特定需求。雖然此類遊戲載臺或許目前並無法運用人工智慧或機器學習，但確實具有創造人工智慧/機器學習環境基礎之潛力。透過運用此類載臺之物理引擎(Physics Engine)或地形產生器功能之類的先進模擬能力，就有可能發展出精密的軍事訓練與戰略計畫作為工具，而不用從頭開始。此一方法不但能節省資源，亦可加速先進虛擬戰場科技之發展與運用。此類遊戲與模擬載臺之例，包括：

《指揮：現代作戰》(Command Operations, Slitherine Ltd公司出品)：該遊戲可提供現代戰爭多領域模擬，可從事橫跨陸、海、空之精確比例軍事作戰。其優點是具備複雜精細之想定編輯器，可使使用者擘劃各種特定作戰想定。透過整合機器學習運算法，軍方便能強化這些想定之預測能力，從而強化虛擬演習中的決策與戰略計畫作為能力。

《現代海戰》(Modern Naval Warfare, Slitherine Ltd公司出品)：該載臺



若干現有遊戲載臺能在經過修改與強化後，作為軍事用途。《指揮：現代作戰》(左)與《現代海戰》(中、右)即為兩例。前者可讓使用者擘劃特定作戰想定；後者聚焦於高真度潛艦作戰、水面作戰、防空防禦與其他作戰。(Source: Slitherine/Matrix Games Ltd)

之重點在於高真度海戰模擬，包括潛艦作戰、水面作戰，以及防空防禦。若將其作為機器學習之用，美海軍或可發展出一種運算法，以模擬、分析海軍戰略，從而提供前所未有的訓練機會，以及對海軍戰術與戰略優化，有更深入認識。

《現代空戰環境》(Modern Air Combat Environment, BSI公司出品)：《現代空戰環境》是高細緻度之空戰想定模擬工具，可提供各種飛行器、飛彈系統與雷達追蹤擬真模式。其模擬複雜空中交戰之能力，使其成為採用機器學習最佳選項；其演算法能對交戰進行分析，使吾人對戰術與戰略有更深入認識，有可能對空戰訓練與計畫作為造成革命性影響。

《擬真部隊》(VR Forces，由MAK公司發展)：《擬真部隊》能創造出詳細之陸、海、空作戰虛擬環境。其強項是模擬大規模軍事機動與作戰能力。與機器學習整合後，就能使該載臺提供即時戰術調整與預測，強化訓練演習真實度與效果。

◎此其時也

2022年美國《國家安全戰略》(National Security Strategy)指出：「後冷戰時代全然結束，當今大國競爭正形塑未來。」¹³其意涵是戰場環境已從易於預測轉變為不可預測。因此，發展並運用尖端科技乃是當務之急，以有效管理並降低不確定性。如同奇異博士一般的美海軍決策者，透過人工智慧的輔助必能遍歷無數想定，在不確定戰場中擬定克敵制勝的戰術與戰略。

奇異博士預知未來之超能力，就具體展現於嵌入式人工智慧模擬兵棋推演。未來旅途或許困難重重，但是只要對創新投入明確與縝密之作為，美海軍必能使自己更上一層樓。



遊戲載臺可具象戰場，模擬戰場情境，強化訓練成效。
(Source: USN/Jackie Hart)

作者簡介

Hyokwon Jung 南韓海軍中校，水面作戰軍官，於大韓民國海軍官校(ROK Naval Academy)獲得武器系統工程學士學位，並在美海軍研究院獲得建立模組、虛擬環境及模擬(Modeling, Virtual Environments, and Simulation)碩士學位。

Reprint from *Proceedings* with permission.

註釋

1. Science and Technology, Lawrence Livermore National Laboratory, “Janus, A Conflict Simulation Model,” st.llnl.gov.
2. Henrik Warpefelt, *The Non-Player Character: Exploring the Believability of NPC Presentation and Behavior* (Stockholm: Department of Computer and Systems Sciences, Stockholm University, 2016).
3. Kenneth O. Stanley, Bobby D. Bryant, and Risto Miikkulainen, “Evolving Neural Network Agents in the NERO Video Game,” IEEE 2005 Symposium on Computational Intelligence and Games, Essex University, Colchester, Essex, UK, 4–6 April 2005.
4. Volodymyr Mnih et al., *Playing Atari with Deep Reinforcement Learning*, NIPS Deep Learning Workshop, Cornell University, *ArXiv*, 19 December 2013.
5. Arno Hartholt et al., “Rapid Prototyping for Simulation and Training with the Rapid Integration & Development Environment (RIDE),” *Proceedings of the 2021 Interservice/Industry Training, Simulation, and Education Conference*.
6. Kunfeng Wang et al., “Generative Adversarial Networks: Introduction and Outlook,” *IEEE/CAA Journal of Automatica Sinica* 4, no. 4 (October 2017): 588–98.
7. Vinicius G. Goecks and Nicholas Waytowich, “COA-GPT: Generative Pre-trained Transformers for Accelerated Course of Action Development in Military Operations,” *ArXiv*, 1 February 2024.
8. Blaž Rodic, “Industry 4.0 and the New Simulation Modeling Paradigm,” *Organizacija* 50, no. 3 (August 2017): 193–207.
9. Mike Shafto et al., *Draft Modeling, Simulation, Information Technology & Processing Roadmap: Technology Area* (National Aeronautics and Space Administration, November 2010), TA11-7.
10. Maulshree Singh et al., “Digital Twin: Origin to Future,” *Applied System Innovation* 4, no. 2 (May 2021): 36.
11. Bahar Biller and Stephan Biller, “Implementing Digital Twins That Learn: AI and Simulation Are at the Core,” *Machines* 11, no. 4 (March 2023).
12. Michael Grieves and John Vickers, “Digital Twin: Mitigating Unpredictable, Undesirable Emergent Behavior in Complex Systems,” in *Transdisciplinary Perspectives on Complex Systems*, Franz-Josef Kahlen, Shannon Flumerfelt, and Anabela Alves, eds. (Switzerland: Springer International Publishing, 2017), 85–113.
13. The White House, *National Security Strategy* (Washington, DC: The White House, October 2022).





(Source: US Army/James Newsome)

● 作者/Robert A. Coombs ● 譯者/黃文啟 ● 審者/黃坤銘

人工智慧輔助想定設計

AI Integration for Scenario Development: Training the Whole-of-Force

取材/2024年5月美國軍事評論雙月刊網站專文(*Military Review Online Exclusive*, May/2024)

◎現況(想定、論點、挑戰、模式)

想像一下，一支由第一世界外國政府支持之當地敵對叛亂勢力在三個月內接管印尼政府的情況。這支叛軍配備尖端武器、優越電子戰裝備、濱海防衛武器且獲得太空對美國設施攻擊的火力支援。由於交戰環境高度城鎮化，因此，美國國務院必須派遣政治顧問進駐美軍旅級戰鬥部隊(Brigade Combat Team, BCT)提供協助。這支叛軍製造出多套商用現貨無人水下載具與配備直射武器的無人地面載具。美國國防部下令戰鬥訓練中心規劃處(Combat Training Centers Directorate, CTCDD)，20日內研擬一套完整的訓練想定且加以運用，使印尼群島執行戰鬥行動的部隊完成準備。這套想定必須涵蓋新式武器、印尼多元文化、多項民事考量因素、太空戰、電子戰及濱海戰場的非傳統作戰。在這個虛構狀況下，美軍承受龐大壓力，必

須快速研擬一套兼具訓練深度與廣度的想定，運用沉浸式、全政府環境想定，訓練部隊因應不斷變化的威脅。

人工智慧可讓軍事計畫人員發揮潛力，快速調整訓練想定，接軌戰場瞬息萬變的情勢發展與戰況變化。當前作戰環境的最大挑戰，就是跟上日新月異的科技變化節奏。極音速武器與太空戰等高端科技能力，促成許多探討未來如何遂行作戰的理論。相關研擬政策的智庫(如布魯金斯研究院)推斷，滯空彈藥、人工智慧輔助無人水下載具及人工智慧無人機群集等科技產品，將於美國下一場大規模衝突中隨處可見。然而，英國國王學院(King's College)兵棋推演網路(Wargaming Network)的芭薩絲卡(Ivanka Barzashka)卻認為，許多學者目前並未投入研究發展由人工智慧驅動的兵棋推演方法與認識論，以形塑下一代戰爭的進展。¹ 雖然人們可以使用人工智慧發動下一場戰爭，但卻可能錯失運用相同科技，打造整體部隊訓練環境的關鍵機會。

在瞬息萬變戰場環境中，軍隊必須提高應變能力與訓練速度。採用以人工智慧導向能力發展想定，支援戰鬥訓練中心規劃處訓練作法，可以提升各訓練中心適應外來威脅變化的能力，同時使旅級戰鬥部隊在輪訓期間，依自身績效指標，即時調整各種想定。運用人工智慧輔助手段，美國國防部更能配合作戰行動與不斷變化地緣政治條件，靈活調整想定內容。

過去20多年，軍隊訓練聚焦對抗伊拉克或阿富汗的低科技水準敵人。官兵巡邏任務施練內容，著重連級單位個別目標打擊。過去20多年的反叛亂環境，導致訓練想定僅須針對兩個作戰環境實施設計。部隊面臨類似文化與不對稱威脅，鎖定廣大戰術運動區域中的個別人口中心。準則與反叛亂行動配合訓練環境緩慢演變：2004年研擬想定，2006年訂頒反叛亂教則，2008年整合反叛亂行動訓練方針。² 想定發展與設計結合不斷變化的戰場環境，從全球反恐戰爭開始到複製戰場不對稱本質，這段過程耗時大約七年。戰鬥訓練中心規劃處耗費幾年時間，針對低科技水準敵人有效調整這套想定，但未來卻可能不見得會有相同運氣，因為未來戰爭將會更複雜、更聯戰化且可能牽涉大型城鎮地區。

俄羅斯入侵烏克蘭，加上美國國防部愈來愈重視太平洋濱海戰鬥，強化部隊訓練與因應未來戰鬥環境的想定設計，開始引起軍事決策高層關注。泰勒(Curtis Taylor)少將表示，下一個戰場將會比過去反叛亂戰場「規模更大、速度更快、複雜度更高」。³ 國家訓練中心專業假想敵部隊

第11裝甲騎兵團(11th Armored Cavalry Regiment)，已經將專業職能擴大到運用近地球軌道衛星、無人機群集技術及社群媒體，迫使進訓部隊面對更為棘手的情況。⁴ 為快速將這些戰力納入想定內容，必須修訂與撰擬城市研究、文化研究、經濟評估、政府研究及社會研究等多項文件。快速深度修訂想定、提供沉浸式體驗及訓練部隊，已成為必須克服的重大挑戰，因為這項工作需要龐大人力。

美國國防分析研究所(Institute for Defense Analysis)格林伍德(Thomas Greenwood)、惠林(Terry Heuring)及渥爾曼(Alec Wahlman)推論，下一場訓練革命將需要「創新且嚴謹的訓練與實驗，才能先期整備大規模聯合軍種/聯合兵種全領域行動所需戰力」。⁵ 訓練想定必須更為嚴謹，才能在美國轉向大國競爭時，協助戰鬥與競爭的各種政治與軍事作為。大國競爭的訓練，本身必須面對衝突的聯戰作為、嚴謹外交活動，以及融合政軍環境的各種想定。戰鬥訓練中心規劃處的作法必須保持彈性，充分運用不同戰場條件與環境下的些微優勢。此外，必須能快速應用網路、太空、資訊戰及整體行動，以利於同步整合其他政府部門資源。但最重要的是，想定設計必須兼具強度與內容，快速協助官兵融入此種作戰場景。

戰鬥訓練中心規劃處未來若欲快速調整想定，最可能的解決方案是採用人工智慧當作軍事行動基石。任何處理人工智慧應用的作法，都必須符合國家安全戰略、融入戰鬥訓練中心規劃處訓練能力、克服既存限制條件，並在2030年前實現人工智慧。本文認為美國國防部具備充分條件，可以利用人工智慧日益提升的能力投入想定設計，此舉不僅適用於戰鬥訓練中心，亦可運用於全軍部隊。商業界已開始運用人工智慧能力，提供想定導向訓練，未來亦無可避免地成為美國國防



過往20多年，美軍大多執行伊拉克與阿富汗反叛亂行動。
(Source: DIVIDS)



目前，美陸軍人工智慧大多運用於自駕車輛與後勤領域，鮮少涉及公共事務與作戰指揮等人員訓練範疇。(Source: USAF/Keith Keel)

部的新增能力。

◎國家戰略方針

人工智慧儼然成為當前美國國防部專有名詞中的熱門字彙，而其應用將成為科技軍隊管理龐大數據組合的重要工具。2022年，美國《國家安全戰略》(National Security Strategy)推斷，美國國防部必須投

資「網路與太空領域、飛彈反制戰力、可信任人工智慧及量子系統」等面向的人工智慧，以確保未來美軍戰力超越競爭者。⁶ 美國國防部《2023年數據、分析工具及人工智慧應用戰略》(2023 Data, Analytics, and Artificial Intelligence Adoption Strategy)研議美國政府所望的成果是「戰場空間覺知與瞭解」，加上「適應性建軍規劃與應用」。⁷ 這項戰略闡述人工智慧科技將在美國國防部的未來幾個世代全面普及，新世代官兵運用人工智慧導向戰力將會成為日常活動。

專為訓練設計的人工智慧運用，並未明訂於《國家安全戰略》或《國防戰略》。人工智慧整合中心(Artificial Intelligence Integration Center，美陸軍科技轉移專案的一部分)已率先開始將人工智慧融入美陸軍，並著重於遠距精準火力與官兵殺傷力等特定能力。目前，各項人工智慧精進作為大多聚焦自駕車輛與後勤強化領域。在人工智慧整合中心的十項人工智慧現代化項目中，訓練整合似乎未被列為核心優先項目。雖然戰鬥人員訓練應列為人工智慧整合優先事項，但人員訓練方面的整合似乎會錯失先機。

人工智慧運用相關指導方針仍處於初步發展階段。美國國會似乎愈來愈有興趣，試圖訂定人工智慧在侵權、道德運用及適切整合等方面的規範。⁸ 馬斯克(Elon Musk)與其他人工智慧程式開發商的計畫，曾向國會說明這些新興科技的好處與風險。⁹ 但由於美國眾議院議員年齡的中位數是58.9歲，而參議員則為

65.3歲，訂定有效軍事政策指導方針與新興人工智慧議題完成立法審查，可能得拖到十年後，靜待這些科技運用變得更加普遍之時。¹⁰

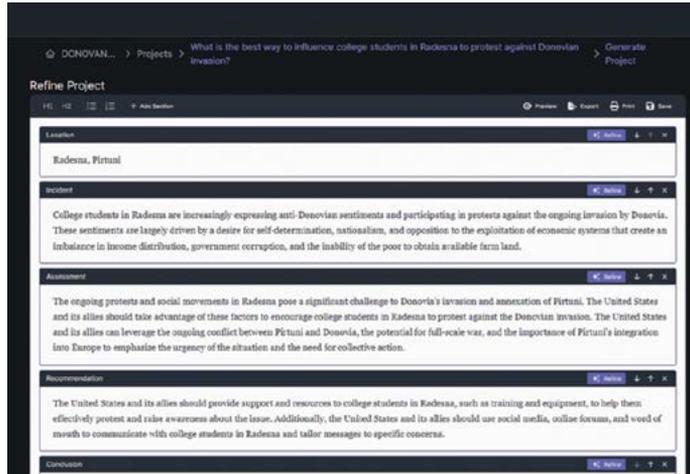
◎國家訓練中心與訓練環境現況

在三個多月的時間中，國家訓練中心為了大規模作戰

(Large-Scale Combat Operation, LSCO)，針對戰鬥部隊基地測考發展出兩套適合戰鬥的想定。這兩項想定落實修正旅級戰鬥部隊機動戰訓練內容，這些部隊在大規模作戰中的主要重點是透過機動接近與消滅敵人。現行想定適用於任務行動要項 (Mission Essential Task, MET)，人們可以想見，大體上，機動旅級戰鬥部隊不考慮外交、資訊及經濟因素的條件下，藉由獨立實兵對抗衝突與防禦行動完成這些行動要項。但民事與政府活動等相關問題涉入部隊機動戰術計畫時，各種挑戰便開始出現。城市當地安全部隊、地方醫療照護設施及電力中斷等考量因素，對於執行攻擊任務的旅級戰鬥部隊並非十分重要，而且將這些因素融入想定繁瑣又耗時。

研擬有深度的想定，使官兵充分融入情境，是一項單調且耗時的工作，且通常不是現役軍人或退役擔任普通行程職務者的通用技術。情報、民事、憲兵公共事務，以及想定研擬人員所需的各式各樣非軍事資訊，通常會另行安排專業人員協處，如此一來，旅級戰鬥部隊可在實兵對抗期間專注完成行動要項。想定撰擬人員雖然非常努力想要針對實兵對抗行動發展此種環境，但創造完善想定所需數據，對撰擬人員仍然是一項艱難工作。

為闡明這個論點，近期國家訓練中心基地輪訓中，觀察員、導師及教官監督戰場上敵軍戰俘投降與訊問作業。很快可以發現，檢視作戰的敵軍戰俘與輪訓的部隊官兵對於想定中的政



2023年12月30日，Scale公司Donovan平臺蒐整單機數據產製狀況報告。
(Source: Scale AI)



戰俘訊問想定必須包含風俗民情與政經局勢資料，方可訓練官兵臨戰應變能力。(Source: DIVIDS)

治與社會架構所知甚少。對於步兵而言，這些因素並不影響部隊接近與消滅敵人的行動要項。然而，當旅級戰鬥部隊開始要求釐清狀況，尤其是回答指揮官優先情報要項時，假想敵部隊無法提供精確數據，因為想定本身缺乏深度。此種缺乏資訊的後續影響，體現在阻礙公共事

務人員研擬指揮官立場聲明的能力、無法明確判定戰俘是平民或軍人、欠缺判斷敵軍戰力的情報，以及不甚瞭解敵軍士氣。這個想定無法落實部隊全方位訓練。

過去，國家訓練中心研擬想定時，必須納編各領域專家，耗費時間分析與更新狀況。2000年代初期，想定內容逐漸豐富，因為過去20年間，專注於單一性質作戰環境。這些訓練狀況演進為掩護巡邏基地行動，並置重點於應急爆炸裝置(Improvised Explosive Device, IED)與伏擊行動。就技術上來說，這種戰法專注於不對稱敵人，發展過程耗時三年。當作戰重心轉移至大國競爭與先進敵人時，想定設計必須更為快速而嚴謹。

◎國家訓練中心針對人工智慧輔助想定設計的初步測試

2023年，國家訓練中心與Scale公司Donovan人工智慧平臺合作，研究如何將人工智慧融入國家訓練中心訓練實務。人工智慧整合初步概念解決方案涵蓋查詢供應鏈管理與支援情報作業等多項範疇。Donovan軟體展現三種與本文研究有關獨特的能力：運用多種語言模式、政府核准系統內非機密資訊個別數據庫搜尋，以及類似限制條件下重複查詢預先產製數據形式。Donovan軟體展現增強想定設計的各種基本需求，同時以研究

人員有限資源提高工作量產值。

測試初期，先行運用非機密想定數據，自動執行想定設計與支援心理作戰研究。研究人員很快發現，想定數據十分嚴謹，旅級戰鬥部隊在此種基礎數據下，得以執行大規模作戰的攻勢作戰，但對生成式人工智慧來說，想定本身數據仍有所不足，前述人工智慧無法就此完成後續工作。為了彌補訓練數據不足，研究人員使用準則作為人工智慧參考數據，確認想定內容不足之處。例如，人工智慧告知研究人員，部隊在戰鬥行動後所執行的民事與鞏固行動有關的城鎮想定中，缺乏有關汙水處理、飲水、電力、學術人員、廢棄物、醫療及安全等資訊。人工智慧擷取獨立數據組的能力係基於美陸軍準則。人工智慧點出過往盲點，而研究人員可藉此彌補不足。Donovan軟體完成此項任務的獨特性展現未來發掘想定設計限制條件，以及提出滿足資訊所需數據與想定撰擬作法的能力。

研究人員測試的第二項能力是生成式專案設計表單。此種表單讓使用者以複製的方式設置需求參數、查詢特定主題、設定指導方針、發展研究方法論，以及透過人工智慧產製報告策擬精進作法。為驗證此種能力，研究人員以80%解決方案為目標，透過人工智慧發展心理作戰目標對象評估清單。此種社會科學文件包含評估諸如目標對象可受性、脆弱性、可及性，以及評量個人行為變化效益指標等十個分項。確認查詢數據庫專用詞彙後，研究人員發現人工智慧可依要求找出70%的解決方案。人工智慧語言模式的限制條件，包含定義社會科學專有名詞，以及無法瞭解諸如野戰教則3-53《軍事資訊支援行動》(*Military Information Support Operations*)與技術書刊3-53.11《影響程序活動：目標對象分析》(*Influence Process Activity: Target Audience Analysis*)等準則內容中的背景資訊。¹¹ 研究人員也發現，現行數據庫不夠嚴謹，現有語言模式也無法運用社會科學模式進行預測研究。姑且不論此種限制，人工智慧仍展現可降低約十小時的工作量與增加研究人員作業效率的能力。

國家訓練中心運用人工智慧的合作計畫符合部隊的利益。假如美國國防部目前指導方針與預期維持不變，人工智慧能力最終必將融入想定設計過程。人工智慧最終也支援部隊針對特定旅級戰鬥部隊量身打造想定，並依據地理與外交變化因應調整。人們甚至可以推斷，此種能力最終會普及到旅級戰鬥部隊本身，提供所有單位在情境訓練演習中，得以針對不同連隊設計想定。此種能力對於特種作戰部隊尤有助益，這些部隊的分遣隊經常



歸功於人工智慧、人媒組合(Human-Agent Teaming)及機器學習的進步，現在官兵可提供指揮官各種即時敵情(包含可能行動方案)，未來將有助於指揮官快速下達作戰決策。(Source: Army Research Laboratory/Jhi Scott)

須處理外交、資訊、軍事及經濟層面議題。諸如憲兵、民事、軍牧、軍法及網路部隊官兵，尤其能從多元想定獲得益處，但因為目前受限創建實兵對抗機動與其他軍事活動想定的必要人力，所以在許多單位的訓練演習中，仍然無法達到這目標。

◎現行限制條件與契機

「垃圾進、垃圾出」一詞，非常精準地說明許多人工智慧生成程式的現狀。人工智慧生成式影像平臺的補救措施，證明這些程式在撰寫文字與手工繪圖功能方面仍面臨某些挑戰。在文字格式運用上，現行產出成果通常缺乏人類創作應有的深度與邏輯。製作美陸軍書面文件時，若無完整數據，通常產出成果會不盡人意。這些文件可能不符合所望格式，即使要求該程式依據陸軍規定25-50《準備與處理信函》(*Preparing and Managing Correspondence*)繕寫，也未必能達到期望。¹² 除此之外，人工智慧語言模式「創意」不足，因為其只能參考資訊，簡單模仿創作。目前，人工智慧系統效能仍處於初期發展階段。

作者認為，目前人工智慧可產製限制性與無限制性編碼。限制性編碼係指將資訊濃縮至特定答案的系統性模式；此種編碼類似「文字轉模式」(Text-to-Model)提示作為的概念。例如，使用人工智慧在大量衛星影像中識別裝甲車輛。限制性編碼旨在降低模稜兩可，針



對問題回應。第二種格式是非限制性編碼，或是使用人類語言查詢數據庫，進行模糊回應。非限制性編碼應用於ChatGPT系統查詢，「在雷迪斯那(Radesna)鎮產製假想城鎮想定，以及蒐整特種作戰民事單位民事偵察所需數據」。人工智慧能夠確認民事偵察要件，但針對諸如民眾抵抗組織與當地非營利組織等僅能提供有限數據。非限制性編碼必須善用蘇格拉底反詰法與完善的研究模式。缺乏強大例證與人工智慧本身創意不足，導致人工智慧在擬定假設或想定期間，面臨許多數據整合問題，無法精準掌握當時情境。

現有人工智慧缺乏創意能力與無法精準掌握情境，反倒使得圖書館學專業人員有機會成為軍方運用人工智慧的關鍵。某些人工智慧公司已經發現，必要時可聘用圖書館學專才擔任「提示工程師」，或招募語言學模式與數據系統專家，這些人都具備辨識數據庫「提示」要求的能力。¹³ 如同電影《上班一條蟲》(Office Space)所呈現，工程師與產品使用者間存在某種溝通障礙，因此，兩者溝通需要翻譯。提示工程師可以確認研究模式、專有名詞及人工智慧所需提示。具備圖書館學學位者，較能滿足未來軍隊人工智慧運用需求，恰是鏈結人工智慧平臺與能力需求的最佳人選。

資訊工程師與產品使用者間存在溝通障礙，而圖書館學專業人員即為最佳溝通橋梁。(Source: USAF/Jared Lovett)



未來，人工智慧輔助的龍與地下城遊戲，將可訓練官兵跳出準則框架，運用巧思解決問題的能力。
Source: Shutterstock)

◎結語：人工智慧輔助想定設計的未來

隨著人工智慧日益普及，人們將會從「數位本質」時代，前進到「人工智慧本質」時代。目前，科技和語言模式仍處於發展初期，但想定設計與即時想定操控的應用潛力已展露無遺。研究人員已經開始創作人工智慧輔助的龍與地下城(Dungeons and Dragons，一種角色扮演遊戲)想定戰役設計，參與人員能融入各種敘事，而人工智慧能在人員採用新穎戰略補足資訊落差。¹⁴ 此種情況與官兵們運用巧思，解決現有準則範疇外的複雜問題並無二致。

未來，人工智慧融入想定設計後，部隊就能更快運用多元訓練機會。一旦建立大量數據，人工智慧就會成為所向無敵的訓練輔助工具，不僅可支援戰鬥訓練中心規劃處進行人員訓練，還可提供學校機關訓練新兵。領導幹部可以營造戰場實況，將旅級戰鬥部隊行動結合政治與社會環境。人工智慧可以協助演習裁判官調整想定，納入不斷變化的戰場情況。

運用日新月異的科技改善想定設計是確保美國未來維持相對優勢的關鍵要素。戰鬥訓練中心規劃處針對眾多基地輪訓單位發展務實想定，旅級

戰鬥部隊就可進行靈活的專項訓練。例如，假如某個旅級單位針對部署非洲的任務執行基地輪訓，人工智慧輔助想定設計可以確認夥伴國部隊、敵方部隊、民事限制條件及基本人口數據等參數，針對單位任務量身訂做適切想定。透過人工智慧輔助，人員可轉換專長，成為提示工程師與想定品質控制管理人員。

如同測試人工智慧的能力以建構龍與地下城想定的研究人員指出，現有科技可以用於想定設計，「但在交給使用者之前，仍有許多工作有待完成」。¹⁵ 人工智慧現有限制不應延宕軍隊採用這種科技，但卻顯示美國國防部必須在人工智慧科技進行更多投資。類似美陸軍鼓勵官兵發揮潛力，人們亦應鼓勵將人工智慧融入訓練想定設計，以發揮提升官兵訓練成效。



美陸軍運用現有科技發展想定，但必須投入更多資源，才能優化使用者體驗。
(Source: USAF/Tristan Biese)

作者簡介

Robert A. Coombs美陸軍特戰少校為國家訓練中心心戰裁判官與教官，曾任各級聯戰、聯盟及跨部會職務。

Reprint from *Military Review* with permission.

註釋

1. Ivanka Barzashka, “Wargames and AI: A Dangerous Mix that Needs Ethical Oversight,” *Bulletin of the Atomic Scientists*, 4 December 2023, <https://the-bulletin.org/2023/12/wargames-and-ai-a-dangerous-mix-that-needs-ethical-oversight/Ivanka>.
2. Thomas C. Greenwood, Terry Heuring, and Alec Wahlman, “The ‘Next Training Revolution’: Ready the Joint Force for Great Power Competition and Conflict,” *Joint Force Quarterly* 100 (1st Quarter, January 2021), <https://ndupress.ndu.edu/Media/News/News-Article-View/Article/2497134/the-next-training-revolution-readying-the-joint-force-for-great-power-competiti/>.
3. Todd South, “New Challenges Await Army Units at the National Training Center,” *Army Times* (website), 29 March 2022, <https://www.armytimes.com/news/your-army/2022/03/29/new-challenges-await-units-at-the-national-training->

- center/.
4. Ibid.
 5. Greenwood, Heuring, and Wahlman, “Next Training Revolution.”
 6. The White House, *National Security Strategy* (Washington, DC: The White House, October 2022), <https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2022/11/8-November-Combined-PDF-for-Upload.pdf>.
 7. U.S. Department of Defense, *Data, Analytics, and Artificial Intelligence Adoption Strategy* (Washington, DC: U.S. Department of Defense, 27 June 2023), https://media.defense.gov/2023/Nov/02/2003333300/-1/-1/1/DOD_DATA_ANALYTICS_AI_ADOPTION_STRATEGY.PDF.
 8. Christopher Zirpoli, “Generative Artificial Intelligence and Copyright Law,” CRS Legal Sidebar LSB10922 (Washington, DC: U.S. Congressional Research Service [CRS], 2023), <https://crsreports.congress.gov/product/pdf/LSB/LSB10922>.
 9. Claudia Grisales, “The Who’s Who of the Tech World Meet with Senators to Debate Plan to Regulate AI,” NPR, 13 September 2024, <https://www.npr.org/2023/09/13/1198994746/top-tech-leaders-are-to-meet-with-u-s-senators-on-the-future-of-ai-regulation>.
 10. Drew Desilver, “House Gets Younger, Senate Gets Older: A Look at the Age and Generation of Lawmakers in the 118th Congress,” Pew Research Center, <https://www.pewresearch.org/short-reads/2023/01/30/house-gets-younger-senate-gets-older-a-look-at-the-age-and-generation-of-lawmakers-in-the-118th-congress/>.
 11. Field Manual 3-53, *Military Information Support Operations* (Washington, DC: U.S. Government Publishing Office [GPO], 2023).
 12. Technical Manual 3-53.11, *Influence Process Activity: Target Audience Analysis* (Washington, DC: U.S. GPO, 2024).
 13. Army Regulation 25-50, *Preparing and Managing Correspondence* (Washington, DC: U.S. GPO, 2020).
 14. Nora Quiroz, “A New Profile for Librarians Brought by AI,” Libraries (blog), Sage, 16 May 2023, <https://group.sagepub.com/blog/a-new-profile-for-librarians-brought-by-ai>.
 15. Jose Santiago et al., “Rolling the Dice: Imaging Generative AI as a Dungeons & Dragons Storytelling Companion” (Preprint, submitted in 2023), https://www.researchgate.net/publication/369792636_Rolling_the_Dice_Imagining_Generative_AI_as_a_Dungeons_Dragons_Storytelling_Companion.





(Source: Shutterstock)

● 作者/Joseph Labrum ● 譯者/周敦彥 ● 審者/丁勇仁

重新思考美國核武儲備

Strategic Shifts Require Reshaping the U.S. Nuclear Arsenal

取材/2024年10月美國海軍學會月刊(*Proceedings*, October/2024)

吉亞拉(Paul Giarra)中校於2023年7月《美國海軍學會月刊》文章中建議：「是時候重新調整了：海軍還是需要戰術核武。」鑑於俄羅斯與中共最近的行動，美海軍應該重新考慮其「自願放棄海上戰術核武」的決定。¹儘管海軍及整個美國國防部都應該評估此一建議，但首先必須回答一個更基本的問題：美國的核武庫是否滿足當今戰略環境的需求？

針對已發布的五版《核武態勢評估》(*Nuclear Posture Reviews*)進行分析顯示，從冷戰結束到2010年代中期，核武庫配置的基礎假設與大國競爭不斷演變的性質已不再匹配。美國必須重新調整其核嚇阻態勢，並調整核武儲備以應對當前威脅環境的真實情況。

◎這是一個危險的世界

回顧克林頓、布希、歐巴馬、川普及拜登政府時期的美國《核武態勢



中共與俄羅斯持續推展軍隊現代化計畫，戰力有長足進步。(Source: 俄羅斯衛星通訊社)

評估》，揭示了一個動態且不斷演變的核戰略格局，此一格局是由變化無常的全球安全環境所形成，並基於對冷戰後安全環境過於樂觀的假設。² 然而，當前形勢的特點則是迅速演變的威脅，儘管在更加複雜與多維的框架中，這些威脅重新突顯了核武和核嚇阻的重要性。此外，美國的核武儲備壽期已達到歷史最高水平；美國核彈頭的平均年齡介於25至30年之間，且自1990年代初以來

就未再推出新型的彈頭設計。³ 進一步來說，核三角的所有投射系統都已遠超過設計壽期，而目前的性能提升計畫也超出預算、時間，並且是基於冷戰後的錯誤假設。⁴

時至今日，美國必須嚇阻兩個勢均力敵的核大國——俄羅斯與中共。美國戰略司令部(U.S. Strategic Command)前司令理查德(Charles Richard)海軍上將在向國會報告時指出，俄羅斯與中共都沒有放慢其核武現代化計畫；反之，兩國都已具有「能力的爆炸性增長」。⁵

在過去的20年裡，俄羅斯已經用新式的戰術和戰略核武對其蘇聯時代的核武庫進行了現代化。在這些武器中，只有戰略核彈頭受到《新戰略武器裁減條約》(New START)的限制，導致俄羅斯儲備了超過2,000枚的戰術核武。⁶ 2017年，俄羅斯總統蒲亭宣布推出空射彈道飛彈、極音速滑翔載具、能夠配備十個獨立瞄準彈頭的新型重型洲際彈道飛彈、自主水下載具、核動力巡弋飛彈、鐵路發射洲際彈道飛彈及極音速巡弋飛彈。⁷ 此外，俄羅斯已經放棄了不率先使用核武器的政策，轉而採取以戰迫和(Escalate-to-Deescalate)的立場。⁸ 事實證明，此一政策變化更具不穩定性，俄羅斯直接威脅稱「會毫不猶豫地使用戰術核武對付北約」，並在入侵烏克蘭期間進行核武恫嚇。⁹ 這



衛星影像顯示於中國大陸哈密地區、玉門地區及吉蘭泰地區發現相同的掩體圓頂，疑似飛彈發射基地。中共之核武庫規模仍不及美國，但此影像顯示中共持續快速擴張其核武兵力。(Source: Federation of American Scientists/Planet Labs)

些行為使得美國的核嚇阻任務規劃面臨更加複雜的環境。

雖然中共的核武庫仍然比美國小得多，但有證據顯示中共正在快速擴建。羅伯茨(Brad Roberts)在2016年和2017年對國會表示，習近平承諾中共將進行「戰略能力的大幅提升」，並實現「在戰略嚇阻能力方面的突破」。¹⁰ 中共有能力迅速將其核武庫擴充到與美國相當的水平。一些估計顯示中共將於2035年前與美國勢均力敵，這得益於其過去30年的核武兵力擴張與現代化。¹¹ 這些擴張與現代化包括道路機動中長程彈道飛彈和洲際彈道飛彈；大約有250個新的洲際彈道飛彈發射井；12艘彈道飛彈潛艦，並計畫在2030年前完成下一代潛艦嚇阻能力的建設，包括新型彈道飛彈潛艦和改良的潛射彈道飛彈；以及轟炸機的現代化。¹² 俄羅斯的行動和中共的核武擴建都對美國及其盟友的戰略穩定構成威脅。

在這樣的威脅環境下，由於基礎設施老化、人力短缺、機構專業知識流失，以及核武產能不足，美國在實施當前核武計畫方面面臨重大障礙。這些問題妨礙了美國履行現有承諾和應對新興威脅的能力。採取一個全面且具前瞻性的方法，結合科技進步和戰略思維，將確保美國維持可信而有效的核嚇阻。正如參謀長聯席會議前主席密利(Mark Milley)陸軍上將所言：「我們希望保持大國競爭，而不是捲入大國戰爭。而達到這一點的方式就

是通過嚇阻。」¹³

◎有效嚇阻

為了確保核武庫安全、可靠、有效且具備應對未來威脅的靈活性，美國必須迅速實施新政策，並重新調整其嚇阻姿態。要在當前的安全環境中維持可信度，美國應該：

委託進行深入研究，以釐清能夠同時嚇阻俄羅斯和中共的最有效核武力量結構。

這項研究應該與所有相關國家共同進行，並由核武理事會(Nuclear Weapons Council)成員(包括核武理事會常設委員會及其顧問)主導，以評估核武庫的規模與所需要的核武能力。¹⁴ 雖然美國未必需要比其競爭對手總和更大的核武力量來確保嚇阻力，但很可能核武庫存量需要增加。¹⁵ 增加庫存的形式可能是在洲際彈道飛彈和彈道飛彈潛艦部隊加裝彈頭，或開發新的武器能力，例如可以部署到歐洲及太平洋地區的戰區核武。¹⁶ 無論最終決定如何，新結構都將對支持核武庫的組織產生深遠影響，如國家核能安全管理局(National Nuclear Security Administration, NNSA)及投射系統工業基地。

核三角能力，以及國防部與國家核能安全管理局等支援機構的快速現代化。

美國必須加快其各種現代化倡議，正如國家核能安全管理局與美國戰略司令部所大力倡導之舉措。2020年，理查德海軍上將告訴國會：「核三角是戰力來源；正是核三角中既有的靈活性，使我能夠執行這些戰略。如果我們不進行現代化，我就會失去這些戰力。」¹⁷ 理查德對核三角現狀的擔憂是有充分依據的。美國坐視其核武庫老化，超過了原定的設計壽期。因此，美國國防部和國家核能安全管理局已經啟動了針對核三角各個方面的現代化工作。這些努力包括研發哨兵洲際彈道飛彈(Sentinel ICBM)、哥倫比亞級彈道飛彈潛艦(Columbia-class SSBN)、B-21轟炸機、遠程遙攻武器計畫(Long-Range Standoff Programs)及多項核彈頭性能提升計畫。¹⁸

此外，支持核武庫的生產複合體必須進行資本重組，以建立一個具有韌性和持久性的產業。美國國會戰略態勢委員會(Congressional Commission on the Strategic Posture of the United States)表示，美國必須擴大核



2025年3月6日，美空軍與諾格公司(Northrop Grumman Corporation)執行哨兵洲際彈道導彈測試。
(Source: USAF/R. Nial Bradshaw)

安全產業的能力，以達到以下目標：

- 滿足目前已核定之核武性能提升計畫能力與進度需求，以及委員會建議的軍力態勢調整需求，俾利及時應對兩個競爭對手的威脅。
- 提供有效的避險措施，以應對四種風險：核彈頭或投射系統的技術故障、計畫延誤、投射系統的作戰損失，以及地緣政治環境的進一步惡化。
- 向對手傳達美國擁有必要的技術能力和政治意志(結合所有其他國家力量工具)，確保他們無法通過核武軍備競賽獲得地緣政治或軍事優勢。¹⁹

為了達成這些任務，美國必須為國家核能安全管理局和國防部提供資金，以提升其現有能力和基礎設施，包括擴大國防工業基礎、核工業基礎，以及武器科學、設計及生產基礎設施，並超過目前已核定計畫的標準。此外，美國應該採納國家核能安全管理局《生產基礎韌性計畫》(Production Based Resilience Plan)中的建議，特別是該計畫詳細闡述了恢復關鍵生產能力的方案。該報告概述了針對設施、供應鏈、人力資本及關鍵生產能力技術發展/採用的韌性計畫。²⁰ 這些能力包括高爆炸藥、鈾芯、次級元件、氬、國內鈾濃縮及非核元件。

最後，美國必須澈底改革其國防採購流程。正如戰略態勢委員會所建



2024年8月22日，夏威夷號核動力攻擊潛艦(USS Hawaii)官兵準備停泊位於澳大利亞西部的斯特林海軍基地(HMAS Stirling)，與一艘維吉尼亞級快速攻擊潛艦(Virginia-class Fast-Attack Submarine)共同實施定期保養，並測試兩國海軍之間正在進行的交流項目。英美澳三方安全夥伴關係將確保三個盟國間之持續合作，並加強該地區嚇阻力量。(Source: Alamy)

議，美國應該「建立彈性採購途徑，並預留專門預算與資金，以迅速獲得與利用創新商業技術，應用於戰略嚇阻」。²¹ 這將使性能提升計畫能夠以適切的速度實現，以應對快速變化的威脅環境。

在重新建構核武庫期間，利用傳統軍力增強核嚇阻。

在核武庫現代化和重新建構期間，美國應該加強現有和未來的非核武力以增強嚇阻。美國國會戰略態勢委員會發現，美國愈來愈容易受到來自中共、俄羅斯、北韓及伊朗日益增長的飛彈威脅。²² 該委員會承認，目前的國土綜合防空和飛彈防禦系統不足以應對來自中共與俄羅斯的威脅。為了因應這些威脅，美國應該發展與部署下一代綜合防空及飛彈防禦系統，置重點於保衛國土所必需的新型預警偵測和攔截能力。

在新的威脅環境中，太空現在是一個競爭激烈的領域，而網路防禦則需要全政府的合作。²³ 為了應對這個問題，美國應採納委員會的建議，將「網路(及太空)能力納入戰略和戰區戰役計畫，以及作戰司令部的周密計畫作為程序」。²⁴ 此外，美國應該重新評估這些領域過度保密的問題。前參謀長聯席會議副主席海頓(John Hyten)空軍上將曾多次指出，過度保

密會對五角大廈造成傷害，並妨礙了美國、盟友及夥伴國合作的能力，他表示：「如果你所有的東西都處於黑暗中，你是無法嚇阻對手的。」²⁵

最後，太空和網路空間能力必須持續精益求精，並在嚇阻計畫作為中發揮關鍵作用。部署的太空設施對於目標標定和預警系統至關重要，而網路防禦則保護戰略運輸平臺、彈頭，以及核武指揮、管制及通信系統。

美國的長程精準打擊能力(曾經是美國主導的領域)無法跟上新的威脅環境。布羅斯(Christian Brose)在《擊殺鏈》(*The Kill Chain*)一書中解釋道：「美國軍隊在20多年來，發展成擅長與較弱的對手作戰。」²⁶ 例如，在2014年俄羅斯併吞克里米亞期間，美國見識到了全新的俄羅斯軍隊。俄羅斯運用了電子戰、通信干擾器、防空系統及長程精準火箭——這些大多是按照美國的作戰模式運作。²⁷ 此外，在1991年波灣戰爭與1999年美國誤炸中共駐貝爾格勒(Belgrade)大使館事件後，中共對美軍進行了澈底研究，並據此建立了不同類型的部隊，以削弱美國優勢與利用美國弱點。具體而言，中共專注於反介入和區域拒止武器，這些武器是針對「華盛頓如何計劃遂行戰爭……並反制美國的作戰方式」。²⁸ 為了應對這些弱點，美國增加了經費來研發與部署下一代精準打擊能力。

強化延伸嚇阻承諾。

在歐洲，美國嚇阻俄羅斯在該地區的侵略行為，最近一次是對俄羅斯入侵烏克蘭的強烈回應。迄今為止，美國已提供數十億美元的援助。此次在該地區作為阻止入侵的應對措施的前進部署核武，就包含在美國的性能提升計畫中。²⁹ 這些措施可能包括使所有F-35戰機具備投射B61-12型核重力炸彈的能力。



美空軍F-35A戰機已獲得攜帶核武的認證——B61-12熱核重力炸彈。讓所有F-35戰機都配備此類武器將加強美國前進部署的核嚇阻。

(Source: Boeing)



核動力潛艦是二次打擊能力的基礎，圖為美海軍部部長德爾托羅(Carlos Del Toro)公開為新造之維吉尼亞級攻擊潛艦命名。(Source: DIVIDS)

雖然因俄烏戰爭而將更多注意力轉向歐洲，但可以說，美國更加重視其在太平洋地區的延伸嚇阻承諾。例如，為了應對中共在該地區的威脅，美國已與南韓和澳大利亞簽訂了新的安全協議。2023年4月，美國與南韓簽署了《華盛頓宣言》(Washington Declaration)，旨在「安撫對美國延伸嚇阻持懷疑態度的南韓民眾」。³⁰ 2021年9月，美國、澳大利亞及英國宣布成立英美澳三方安全夥伴關係

(AUKUS)，為澳大利亞海軍提供核動力潛艦技術。³¹ 英美澳三方安全夥伴關係還將確保盟國間之持續合作，以提升聯合作戰能力及作業互通能力，從而在該地區增強嚇阻。

美國不僅透過外交承諾來展現決心，還通過行動向盟國保證與嚇阻對手。2022年7月，美海軍一艘核動力彈道飛彈潛艦自2016年以來首次停泊關島。³² 更大規模的武力展示是在去年，美國的核動力彈道飛彈潛艦40年來首次停泊南韓。³³ 利用核三角其中之一的潛艦作為武力展示，傳遞了一個極具分量的保證訊息給美國盟友，也是向對手發出了明確的嚇阻訊息。

這些外交承諾和嚇阻任務的例子展現了美國如何強化延伸嚇阻。無論哪個政黨入主白宮，美國都必須擴大此類軍力展示，以有效地進行競爭。

◎未來的道路

美國必須維持一個可信、安全且穩固的核嚇阻，以應對未來的威脅。特別是就美海軍而言，核動力彈道飛彈潛艦艦隊的現代化，以及核動力攻擊潛艦為主的新戰力發展，對於維持二次打擊能力與確保戰略相關性至關重要。最近的港口訪問和演習皆顯示，潛艦兵力在戰略嚇阻中的可見度，凸顯了它們在向盟

國和對手傳遞美國承諾與決心方面的重要性。

最終，重新調整美國的核武態勢對於全球戰略穩定及防止大國競爭升級為衝突至關重要。美海軍將在確保美國繼續嚇阻對手方面發揮關鍵作用，同時在日益複雜和變化的安全環境中維護自身國家安全利益。

作者簡介

Joseph Labrum是美國國家核能安全管理局文職雇員。任職於勞倫斯利佛摩國家實驗室(Lawrence Livermore National Laboratory)的利佛摩外勤辦公室。擁有加州大學柏克萊分校的核工程學士學位，並在海軍研究院獲得戰略碩士學位，主要研究核指揮、管制及通信。

Reprint from *Proceedings* with permission.

註釋

1. CDR Paul Giarra, USN (Ret.), “Time to Recalibrate: The Navy Needs Tactical Nuclear Weapons . . . Again,” U.S. Naval Institute *Proceedings* 149, no. 7 (July 2023).
2. 完整的分析可參見即將發表的碩士論文 “Same as It Ever Was: Persisting Challenges within the Nuclear Security Enterprise” by Joseph Labrum.
3. National Nuclear Security Administration, *Fiscal Year 2023 Stockpile Stewardship and Management Plan* (Washington, DC: Department of Energy, 2023).
4. U.S. Government Accountability Office, *Nuclear Weapons and Forces Sustainment and Modernization* (2018).
5. C. Todd Lopez, “STRATCOM Commander: Failing to Replace Nuclear Triad Akin to Disarmament,” U.S. Department of Defense, 28 February 2020.
6. Hans M. Kristensen, Matt Korda, and Eliana Reynold, “Russian Nuclear Weapons, 2023,” *Bulletin of the Atomic Scientists* 79, no. 3 (2023): 174–99.
7. Kristensen, Korda, and Reynold, “Russian Nuclear Weapons.”
8. Vladimir Isachenkov, “New Russian Policy Allows Use of Atomic Weapons against Non-Nuclear Strike,” *Defense News*, 2 June 2020; and Olga Olikier and Andrey Baklitsky, “The Nuclear Posture Review and Russian ‘De-Escalation’: A Dangerous Solution to a Nonexistent Problem,” *War on the Rocks*, 20 February 2018.
9. Bob Woodward, *Fear: Trump in the White House* (New York: Simon & Schuster, 2018), 137; and Peter Dickinson, “Putin’s Nuclear Saber-Rattling Is a Sign of Dangerous Russian Desperation,” The Atlantic Council, 30 March 2023.
10. Brad Roberts, “China and the 2021 Nuclear Posture Review,” testimony before the U.S.-China Economic and Security Review Commission Hearing on China’s Nuclear Forces, June 2021.
11. Hans M. Kristensen, Matt Korda, and Eliana Reynolds, “Chinese Nuclear Weapons, 2023,” *Bulletin of the Atomic Scientists* 79, no. 2 (2023): 108–33.
12. Michael Anastasio, “China’s Approach to the Long-Term Development of Its Nuclear Deterrent,” in *Stockpile Stewardship in an Era of Renewed Competition*, Brad Roberts, ed. (Livermore, CA: Lawrence Livermore National Laboratory, April 2022).
13. Jim Garamone, “Deterrence Ensures Great Power Competition Doesn’t Become War, Milley

- Says,” *DoD News*, 7 December 2021.
14. Office of the Deputy Assistant Secretary of Defense for Nuclear Matters, *Nuclear Matters Handbook 2020* (Washington, DC: Department of Defense, 2020), 47.
 15. Jake Sullivan, “Remarks by National Security Advisor Jake Sullivan for the Arms Control Association (ACA) Annual Forum,” National Press Club, 2 June 2021.
 16. 相關建議已由跨黨派的美國戰略態勢國會委員會提出且獲得支持。請參見Madelyn R. Creedon et al., *America’s Strategic Posture: The Final Report of the Congressional Commission on the Strategic Posture of the United States* (Washington, DC: Congressional Commission on the Strategic Posture of the United States, 2023).
 17. Lopez, “STRATCOM Commander.”
 18. Joseph Clark, “Pentagon Tackling Nuclear Modernization with Proactive, Integrated Approach,” *DoD News*, 25 August 2023.
 19. Creedon et al., *America’s Strategic Posture*, 101.
 20. 特定韌性計畫細節請參見the UCNI report, *National Nuclear Security Administration, Production Based Resilience Plan* (Washington, DC: forthcoming).
 21. Creedon et al., *America’s Strategic Posture*, 107.
 22. Creedon et al.
 23. Creedon et al.
 24. Creedon et al., 105.
 25. Aaron Mehta, “Miles above Top Secret: Does the U.S. Classify Too Much in Space? [Video],” *Breaking Defense*, 3 January 2022.
 26. Christian Brose, *The Kill Chain: Defending America in the Future of High-Tech Warfare* (New York: Hachette Books, 2020), 25.
 27. Brose, *The Kill Chain*.
 28. Brose, 32.
 29. Hans M. Kristensen and Matt Korda, “United States Nuclear Weapons, 2023,” *Bulletin of the Atomic Scientists* 79, no. 1 (January 2023): 28–52.
 30. Amber Wilhelm, *U.S.-South Korea Alliance: Issues for Congress* (Washington, DC: Congressional Research Service, 2023).
 31. “AUKUS: The Trilateral Security Partnership Between Australia, U.K. and U.S.,” U.S. Department of Defense.
 32. Fatima Bahtic, “One of U.S. Navy’s Most Powerful Ballistic-Missile Submarines Makes Rare Port Call,” *Naval Today*, 17 January 2022.
 33. 美國近期運用核三角中之轟炸機與洲際彈道飛彈執行延伸嚇阻任務。請參見Heather Mongilio, “USS *Kentucky* Makes Port Call in South Korea, First SSBN Visit in 40 Years,” *USNI News*, 18 July 2023.





(Source: USMC/John Ewald)

● 作者/Austin T. Schwartz ● 譯者/余振國 ● 審者/謝榕修

美陸戰隊兩棲作戰精進作為

The Marine Corps and Army Must Integrate Armor in Amphibious Ops

取材/2024年11月美國海軍學會月刊(*Proceedings*, November/2024)

隨著美國國防部將注意力轉向反制與嚇阻共軍，美軍對於兩棲突擊的掌握就至關重要。然而，各軍種在將機動防護火力(Mobile Protected Firepower, MPF)整合至兩棲突擊時正逐漸喪失專業能力，這將削弱美國聯合部隊的整體戰力。

美陸戰隊在裁編裝甲部隊後，已無法再將建制內的機動防護火力整合至其兩棲訓練與作戰中。就如美陸戰隊時任司令柏格(David H. Berger)上將所言，如果該軍種需要裝甲戰力，應該向美陸軍尋求協助。¹然而，美陸軍數十年來，未針對兩棲作戰實施演練，且並未培訓裝甲車組員執行相關任務。美陸軍的準則中也欠缺裝甲部隊與兩棲部隊進行整合的細節，而美陸軍也沒有指派擔任「兩棲」任務的單位來測試新的戰術與裝備。

美陸戰隊與美陸軍的訓練重點、準則及裝備都與美國國防部所期望的



2023年，美陸軍為進行護衛軍刀(Talisman Sabre)演習，部署了一個M1A2艾布蘭(Abrams)戰車連，但訓練內容不包含兩棲作戰。(Source: US Army/Jason Greaves)

戰力不一致，此種落差將導致聯合部隊無法有效地將裝甲戰力整合至兩棲作戰中。因此，聯合部隊必須調整此一現況。

◎現代兩棲突擊史

當盟軍在加里波利(Gallipoli)登陸戰役失利後，許多人認為兩棲突擊已經過時。² 他們認為，在現代化武器的威脅下，試圖奪取灘頭無異於自殺。然而，美陸戰隊並未因此卻步，而是開始分析若美國與日本爆發戰爭，成功執行兩棲作戰所需的必要條件。到了1938年，美陸戰隊已將研究結果編入《艦隊訓練出版品手冊第167號：登陸作戰準則》(Fleet Training Publication Manual 167: Landing Operations Doctrine)中，並於1943年，美軍在艾略特營(Camp Elliott)成立了太平洋艦隊兩棲訓練指揮部部隊訓練單位(Troop Training Unit, Amphibious Training Command, Pacific Fleet)，³ 開始對美陸戰隊與美陸軍的師級單位進行正式兩棲作戰訓練。在第二次世界大戰期間，美軍成立了愈來愈多兩棲訓練中心，充分證明兩棲作戰在衝突中的關鍵作用。⁴

以堅固的機槍陣地與掩體來掩護灘頭，使得美陸軍與美陸戰隊領導人認為，步兵強行登陸海灘需要機動防護火力的支援。然而，機動防護火力僅限於配備為37公厘主砲的輕戰車，這種火力不足以摧毀敵方機槍掩

體。⁵ 此外，由於這些戰車並非專為兩棲作戰設計，因此只能用於後續攻擊波中。美軍若能發展出更重型、配備更多武裝的兩棲戰車，不僅能支援初期的攻擊，還能運用其火力有效摧毀敵軍堅固防禦陣地，使指揮官能夠保衛海灘免受敵人反擊，並用來突破敵陣地。⁶

在海軍艦砲火力與空中轟炸支援下，由步兵與裝甲兵組成的聯合兵種戰鬥群(Combined Arms Team)，成為美軍太平洋跳島作戰(Island-Hopping Campaign)的關鍵。⁷ 可惜的是，隨著時間推移，美陸軍關閉所有兩棲作戰學校，將戰略重心轉向冷戰期間蘇聯對中歐的威脅。儘管美陸戰隊保留了兩棲突擊的專業知識，卻放棄了機動防護火力，導致聯合部隊當今的狀況。



美陸戰隊前司令柏格上將認為，各軍種若有裝甲戰力需求，應向陸軍提出申請。(Source: USN/Stacy Godfrey)

◎準則、訓練及教育

美國國防部第5100.01號指令要求美陸軍與美陸戰隊具備執行兩棲作戰的能力，並賦予美陸戰隊「負責發展兩棲作戰準則、戰術、戰技及裝備的主要責任」。⁸ 這兩個軍種都制定了兩棲作戰與整合機動防護火力的準則。然而，卻都沒有提供足夠詳盡的細節。《聯戰出版品3-02兩棲作戰》(*Joint Publication 3-02: Amphibious Operations*)指出，戰車可用於兩棲突擊的初期攻擊中，用來增加登陸部隊的戰鬥力與機動性，並且在裝載時必須特別考量。⁹ 然而，這些內容雖然正確，但卻未臻完善。美陸軍的準則應該補充相關細節，但其裝甲部隊手冊中並未提及兩棲突擊的計畫作為考量因素。¹⁰ 此外，美陸軍目前未對裝甲部隊人員進行兩棲作戰訓練，也未善用與聯合部隊及多國合作夥伴聯合演習的機會來加強訓練。

近期，美陸軍分別在2023年護衛軍刀演習與2024年肩並肩演習(Balikatan)期間，在印太地區部署部隊。在護衛軍刀演習



在兩棲作戰中，美陸戰隊的小型登陸艇無法支援機動防護火力。美陸軍的後勤支援艦最多可運送15輛M1A2艾布蘭戰車，但滿載的航速僅12.5節，使其在海上作戰行動中容易受到攻擊。(Source: US Army/Tristan Moore)



美陸戰隊在2024年肩並肩演習中展示了兩棲戰鬥車，但其現有武裝無法摧毀加固掩體與敵裝甲車輛。(Source: USMC/Aidan Hekker)

中，美陸軍部署了一個M1A2艾布蘭戰車連與澳大利亞合作夥伴進行訓練，但這是一場以陸上作戰為主的訓練，並不包括兩棲作戰。¹¹ 在肩並肩演習中，美陸軍、美陸戰隊部隊及菲律賓軍方聯手奪取島嶼。在演習期間，聯合部隊展示了多種能力，其中包括美陸戰隊的新型兩棲戰鬥車(Amphibious Combat Vehicle, ACV)與濱海偵察隊(Littoral Reconnaissance Team)，以及美陸軍的多領域特遣部隊與兩棲突擊。¹² 可惜的是，本次演習中欠缺機動防護火力，因此無法針對作戰整合實施演練。

為了讓聯合部隊準備好將機動防護火力整合至兩棲突擊中，必須依賴專門的教學設施。其中最適合的戰力培育中心是位於彭德爾頓營(Camp Pendleton)的美陸戰隊

突擊兩棲學校(Assault Amphibian School)與位於摩爾堡(Fort Moore)的美陸軍機動卓越中心(Army's Maneuver Center of Excellence, MCoE)。美陸戰隊突擊兩棲學校開設五門課程，涵蓋美陸戰隊進行兩棲突擊方面的教育與訓練——從指導人員在濱海環境中操作機械化車輛，到教育軍官有關計畫作為面的注意事項。¹³ 美中不足的是該課程沒有提到機動防護火力或納入美陸軍裝甲部隊的參與。

雖然美陸軍機動卓越中心為服勤人員講授機動防護火力整合的基本原則，但並未涵蓋兩棲突擊。例如，該中心的軍官正規班(Captains Career



配備深水涉水套件的M1A1艾布蘭戰車可以涉水六英尺深。可惜的是，M1布克戰鬥車缺少這樣的套件。(Source: USMC/Dengrier M. Baez)

Course)課程講授從連級至旅級在機動防護火力作戰中的整合運用。¹⁴ 近來該課程將關注重點轉向印太地區，包括機動防護火力在該地區的運用。然而，該課程的想定情境不包括兩棲突擊，而是以美陸軍已經駐紮部隊的朝鮮半島為中心。¹⁵

如果聯合部隊突然要求裝甲部隊參與兩棲突擊，這些缺陷就會成為阻礙，因為計畫人員尚未接受相關作戰原則的教育。再加上訓練與準則上的不足，部隊準備不足的問題將不言可喻。

◎裝備短缺

缺乏適當裝備則是另一個問題。為了實施整合機動防護火力的兩棲突擊，聯合部隊需要一支能夠提供艦岸機動與後勤支援登陸艇或登陸艦艦隊。此外，還需要適合兩棲作戰的機動防護火力，能夠部署在初期的攻擊中，以支援步兵部隊對抗敵人堅固的防禦工事。

美陸戰隊為了轉型成更精簡的部隊，開始使用較小型的登陸艇，這使其無法在兩棲作戰中為機動防護火力提供後勤支援。目前美陸戰隊登陸艇無法達到美軍傳統戰車登陸艦(Tank Landing Ship, LST)相同的載運量或戰力。雖然美陸軍的後勤支援艦(Logistical Support Vessel, LSV)可以運輸多達15輛M1A2艾布蘭戰車，但其滿載的最大航速僅12.5節，不足以保障其



M10支援步兵作戰，而奪取灘頭也屬於其聯合強勢進入任務的一部。(Source: DVIDS)

在戰場上的生存能力。¹⁶ 因此，作戰司令可能會拒絕運用整合機動防護火力，或必須接受戰鬥力在登陸前被摧毀的風險。

下一個難題是軍方缺乏兩棲機動防護火力。在2024年肩並肩演習期間，美陸戰隊的兩棲戰鬥車展示了兩棲突擊的作戰能力。¹⁷ 然而，儘管兩棲戰鬥車有裝甲防護，但並不符合機動防護火力的定義。兩棲戰鬥車可以安裝遙控重機槍或40公厘榴彈自動發射器，但這兩者都無法有效壓制加固掩體或裝甲車輛。目前兩棲戰鬥車的裝甲等級依然是機密，但如果它的裝甲與美陸軍的史崔克(Stryker)裝甲車輛相似，那它最多只能防禦14.5公厘的穿甲彈藥。雖然配備30公厘火炮構型的車種正在開發，但我們在第二次世界大戰兩棲突擊得到的教訓之一，就是連37公厘彈藥也不足以摧毀敵人碉堡。¹⁸

如果兩棲戰鬥車無法提供足夠的機動防護火力，美陸戰隊就必須使用美陸軍的戰車來補足缺失之戰力。美陸戰隊在過去曾使用過M1A2艾布蘭戰車，因此它似乎是顯而易見的選項。然而，艾布蘭戰車超過74公噸的重量，限制了它進行大規模部署的能力與可部署的地點。此外，艾布蘭戰車並不是兩棲戰車。它雖可配備深水涉水套件，使其涉水深度達六英尺，但它無法達到如同兩棲戰鬥車的卓越能力。¹⁹ 這代表著它無法在初期的攻擊中帶領較輕型的裝甲車輛，也無法發揮它擔任機動防護火力的預期作用。

這代表能擔任這個角色的裝甲車輛就只剩下美陸軍的M10布克(Booker)戰鬥車。M10布克戰鬥車是專為支援步兵而設計，重量僅為艾布蘭戰車的一半。美陸軍在進行聯合強勢進入(Joint Forcible Entry, JFE)時，已經確定它可以為空降部隊在奪取機場時，提供機動防護火力的支援需求。²⁰ 聯合部隊也將奪取灘頭定義為聯合強勢進入，因此如果美陸軍為兩棲突擊提供

機動防護火力，它自然會指望M10布克戰鬥車來擔任此一角色。²¹ 然而，遺憾的是M10布克戰鬥車也不具備兩棲作戰能力，而且缺乏深水涉水套件，且必須被直接運送到海灘上。缺乏專為兩棲突擊而設計的機動防護火力，將會對這些作戰行動造成阻礙。



◎後現代兩棲突擊能否戰勝共軍？

並非聯合部隊中所有人都將機動防護火力視為兩棲作戰的必要條件。被派往2024年肩並肩演習的部隊，表明了美國聯合部隊在印太戰區的優先考慮事項。美陸軍派出第25步兵師，其任務重點是與夥伴國一起進行空中突擊作戰。²² 美陸軍在演習中的島嶼奪取行動是由配備高機動砲兵火箭系統(High-Mobility Artillery Rocket System, HIMARS)的多領域特遣部隊來執行，而不是由裝甲部隊負責。與此同時，美陸戰隊則著重於它的濱海偵察隊構想，為美陸軍特遣部隊與美陸戰隊的建制火力提供目標感測。²³ 這與時任中將的史密斯(Eric Smith)所描述美陸戰隊的新願景一致，也就是美陸戰隊要使用長程精準火力「遠距殺傷裝甲部隊……在大約是一輛主戰車擊殺另一輛主戰車射程的15至20倍之遠」。²⁴

美國聯合部隊關注的重點顯示，它已經從現代兩棲突擊轉向後現代兩棲突擊。在後現代兩棲突擊中，小型、分散的團隊將進行精準的目標標定，來摧毀敵方陣地與裝甲部隊，使輕型裝甲步兵能夠奪取灘頭。

雖然這種兩棲突擊方法是美國喜歡的尖端作戰方式，但這種方式是無法長久維持的。中共已對其海軍陸戰隊(People's Liberation Army Navy Marine Corps, PLANMC)進行投資，將機動防護火力整合至其兩棲突擊。中共還在其陸軍(People's Liberation Army Ground Force, PLAGF)中保留兩棲聯合兵種旅。這些兩棲聯合兵種營可用於奪取臺灣的灘頭，在初期的攻擊中使

在南海進行實彈演習的中共05式兩棲戰車。當美國聯合部隊已朝向較小型、分散的隊伍及輕裝甲步兵的方向發展時，中共則致力於將機動防護火力納入其兩棲攻擊行動中。(Source: China Military)

用ZTD-05兩棲裝甲突擊車與其105公厘火砲來摧毀海灘防禦工事。²⁵

截至2022年，中共陸軍擁有六個兩棲旅，每個旅估計有5,000名官兵與400輛載具。²⁶ 這還不包括中共海軍陸戰隊的八個旅或中共陸軍的非兩棲旅，這些旅可以被調來用以固守奪取的島嶼。²⁷ 這些部隊數量龐大，導致我們不可能用曲射火力去對它們全部進行標定。

此外，精準彈藥的價格並不便宜，且聯合部隊的庫存有限。美智庫戰略暨國際研究中心(Center for Strategic and International Studies)透過兵棋推演得出結論，與中共的戰爭將會超出美國國防工業基地再補給儲備物質的能力。共軍的封鎖與遠程火力也可能使聯合部隊與其合作夥伴國無法將額外的武器系統與彈藥攜入戰區。²⁸ 客觀地比較，一個高機動砲兵火箭系統連可攜帶36枚火箭彈，而一個裝甲連可攜帶588發砲彈。²⁹ 高機動砲兵火箭系統應該用於攻擊高優先等級的目標，例如敵方船艦與機場，而裝甲部隊與步兵部隊則應該對付數量較多的掩體與敵方戰車。

◎建議

聯合部隊缺乏將機動防護火力整合至兩棲突擊所需的重要基礎，包括準則、訓練、教育及裝備等。同時，共軍已經透過對兩棲部隊的投資，將其定位為濱海地區的主導力量。這些問題看似艱鉅，但只要聯合部隊迅速採取行動，這些問題還是可以補救。

首先，美陸軍與美陸戰隊必須彌補準則、訓練及教育上的差距。突擊兩棲學校應該開放給美陸軍官兵受訓，而美陸軍的機動卓越中心應該更新其訓練想定與裝甲準則，將兩棲突擊納入其中。一旦美陸軍完成在兩棲突擊中使用機動防護火力的訓練，這兩個軍種應優先進行聯合訓練，將美陸軍機動防護火力配備至美陸戰隊兩棲部隊中。

接下來，美國聯合部隊應該取得進行兩棲突擊所需的裝備。美陸軍應該專注於生產一款兩棲戰車，可能是M10布克戰鬥車的新型號。一旦確定所使用的兩棲戰車型號，就應根據其規格製造一種新的戰車登陸艦，以支援整合型兩棲部隊。

最後，美國聯合部隊必須將現代與後現代兩棲突擊構想進行融合。美陸軍的多領域特遣部隊與美陸戰隊的制止部隊無法獨自奪取並固守陣地。它們將在取得制海權、保護海上交通線，以及利用攻擊準備射擊火力與效果為兩棲突擊創造有利條件並發揮關鍵作用。然而，如果這些部隊無法

善加利用，它們將無法為在印太地區的聯合部隊提供奪取與捍衛土地的關鍵能力。若優先考慮這些構想，而忽視了整合機動防護火力的兩棲突擊準備，其代價是將導致聯合部隊會將印太地區內一個又一個島嶼拱手讓給共軍，直到美國重新記取歷史教訓為止。

作者簡介

Austin T. Schwartz少校是美陸軍裝甲軍官，目前是羅德島州(Rhode Island)紐波特(Newport)美海軍戰爭學院(Naval War College)海軍指揮參謀學院(College of Naval Command and Staff)的學官。

Reprint from *Proceedings* with permission.

註釋

1. Todd South, “Goodbye Tanks: How the Marine Corps Will Change, and What It Will Lose by Ditching Its Armor,” *Marine Corps Times*, 22 March 2021.
2. John Curatola, “Prelude to Liberation: Genesis of American Amphibious Assault in the ETO,” The National WWII Museum New Orleans, 8 November 2022.
3. Kenneth W. Estes, *Marines Under Armor: The Marine Corps and the Armored Fighting Vehicle* (Annapolis, MD: Naval Institute Press, 2000), 4; and Curatola, “Prelude to Liberation.”
4. Gordon Rottman, *U.S. World War II Amphibious Techniques (Elite)* (Oxford, UK: Osprey Publishing LTD., 2004), 17–19; and Curatola, “Prelude to Liberation.”
5. Estes, *Marines Under Armor*, 47–53; and Rottman, *Amphibious Techniques (Elite)*, 20–21.
6. Gene E. Salecker, *Rolling Thunder Against the Rising Sun: The Combat History of U.S. Army Tank Battalions In the Pacific in World War II* (Mechanicsburg, PA: Stackpole Books, 2008), 116–28.
7. Salecker, *Rolling Thunder*.
8. Department of Defense, DoD Directive 5100.01: *Functions of the Department of Defense and Its Major Components* (Washington, DC: U.S. Government Printing Office, 2020).
9. Joint Chiefs of Staff, Joint Publication 3-02: *Amphibious Operations* (Washington, DC: Joint Chiefs of Staff, 2019), II-9.
10. Army Techniques Publication (ATP) 3-20.15: *Tank Platoon* (Washington, DC: U.S. Government Printing Office, 2019); ATP 3-90.1: *Armor and Mechanized Infantry Company Team* (Washington, DC: U.S. Government Printing Office, 2023); and ATP 3-90.5: *Combined Arms Battalion* (Washington, DC: U.S. Government Printing Office, 2019).
11. MAJ Jessica Rovero, USA, “U.S. Army M1A2 Tanks Train in Australia Alongside Partner Nations for the First Time,” news, U.S. Army Pacific, 1 August 2023.
12. Aaron-Matthew Lariosa, “U.S. and Philippine Forces Defend Island Chain Near Taiwan in Balikatan 2024 Exercise,” *USNI News*, 9 May 2024.
13. U.S. Marine Corps Assault Amphibian School, Training Command, www.trngcmd.marines.mil/Units/Assault-Amphibian-School/.
14. U.S. Army, “U.S. Army Fort Moore and the Maneuver Center of Excellence,” www.moore.army.mil/.

15. MG Patrick J. Donahoe, USA, and John Spencer, “A Status on the Army’s Preparation for the Next War,” Modern War Institute at West Point, 6 July 2021.
16. Evan Phillips, “LST Redux: Adapting to the Future of Maritime Warfare by Understanding the Past,” *Expeditions with MCUP*, 21 June 2023.
17. Capt Brian Tuthill, USMC, “Amphibious Combat Vehicles Mark Operations Debut in Pacific During Balikatan 24,” www.imef.marines.mil, 10 May 2024.
18. FY20 Navy Programs, “Amphibious Combat Vehicle (ACV) Family of Vehicles,” www.dote.osd.mil; James King, “Never Bring a Stryker to a Tank Fight,” Modern War Institute at West Point, 2 May 2017; and Salecker, *Rolling Thunder*, 116–28.
19. Andrew Hills, “120mm Grun Tank M1E1 Abrams,” The Online Tank Museum, 9 May 2020.
20. Howard Altman, “How the Army’s New M10 Booker Light Tank Will Actually Be Used,” *The Warzone*, 30 January 2024.
21. Joint Chiefs of Staff, Joint Publication 3-18: *Joint Forcible Entry Operations* (Washington, DC: Joint Chiefs of Staff, 2021), I-1.
22. Katelyn Vazquez, “Join Forces Conduct Jungle Operations Training Course in the Philippines During Exercise Balikatan 24,” Army.mil, 8 May 2024; and U.S. Army Pacific, “#ICYMI: U.S. Army Soldiers Assigned to 2nd Battalion, 27th Infantry Regiment, 3rd Infantry Brigade Combat Team, 25th Infantry Division, Load a CH-47 Chinook Helicopter during Air Assault Operations,” Facebook post, 10 May 2024.
23. Lariosa, “U.S. and Philippine Forces Defend Island Chain.”
24. Meghan Eckstein, “Early Experiments Are Proving Out Tank-Free Marine Corps Concept,” *USNI News*, 10 February 2021.
25. Connor Kennedy, *The New Chinese Marine Corps: A “Strategic Dagger” in a Cross-Strait Invasion*, China Maritime Report No. 15 (Newport, RI: U.S. Naval War College, October 2021): 17–19.
26. Dennis J. Blasko, *The PLA Army Amphibious Force*, China Maritime Report No. 20 (Newport, RI: U.S. Naval War College, April 2022): 3–4.
27. Kennedy, *The New Chinese Marine Corps*.
28. Seth G. Jones, *Empty Bins in a Wartime Environment: The Challenge to the U.S. Defense Industrial Base* (Washington, DC: Center for Strategic and International Studies, 23 January 2023).
29. Jen Judson, “U.S. Army Sends HIMARS Rocket Launcher Island-Hopping in the Philippines,” *Defense News*, 10 May 2024.





(Source: US Army/Patrick Bray)

● 作者/Michael L. Burgoyne and Albert J. Marckwardt ● 譯者/李柏彥 ● 審者/謝榕修

界定與任用外事軍官的五大法則

Five Truths for Foreign Area Officers

取材/2024年第三季美國聯合部隊季刊(*Joint Force Quarterly*, 3rd Quarter/2024)

柯林斯(John Collins)上校曾在美陸軍服役，經歷過三場戰爭，最終成為一位備受推崇的軍事戰略學家。他創立的軍閥圈(Warlord Loop)線上論壇，至今仍是相當活躍的國防安全智庫。1987年，柯林斯針對特種作戰部隊提出五大「法則」。藉此，柯林斯界定出特種作戰部隊的原則與特性，跳脫出傳統大規模部隊的錯誤認知。然而，外事軍官(Foreign Area Officer, FAO)則是另一個常被誤解的軍事專業，但若能探淵索珠亦將裨益良多。由此可見，在外事軍官的未來發展面臨爭議之際，法則愈發重要。¹

在2022年版的闡述中，美國國防部第1315.17號指導文件《軍事部門外事軍官規劃》(*Military Department Foreign Area Officer FAO Programs*)扼要地將外事軍官定義為「具備廣泛軍事技術與經驗的軍官，擁有政軍事務的專業知識；瞭解他們所駐地區與國家的政治、文化、社

會、經濟及地緣情況；精通其專業領域中至少一種主要語言的專業能力」。外事軍官替美國國防部——地球上最強大的單位掌舵外國事務。因此，外事軍官實際上就是五角大廈的外交官。²

儘管外事軍官也服役於作戰司令部(Combatant Command)、軍種組成司令部(Service Component Command)、美國各軍種單位、聯合參謀及其他政策職位，但他們最廣為人知的是任職於駐外使館擔任武官與安全合作官員。高層領導人必須瞭解外事軍官所扮演的角色與能力，才能有效部署這些訓練有素的軍官，達到最大戰略效果。

2022年，美國國防部第1315.20號指導文件《美國國防部外事軍官規劃管理》(*Management of the DOD Foreign Area Officer Program*)有意扭轉典範，企圖降低區域專長的重要性，認為外事軍官應具備更廣泛的能力與角色。這份指導文件將外事軍官視為「戰略效果的推動者」(Strategic Effects Operator)，跳脫專攻區域事務的傳統角度，代之以「跨區域」、「多領域」及「多功能」等廣泛性字眼自居。此等改變反映出主張廣泛型外事軍官的聲浪逐漸擴大，對語言的價值與區域專長等應有技能提出質疑。此外，這些聲浪不斷提倡外事軍官軍官團應該有更多機會成為將級軍官，並增加外事軍官在美國各軍種單位的能見度。³

語言在國際關係領域中具有顯而易見的固有價值，但這卻造成認為外事軍官應是廣泛型而非專業化的人士提出反對。一份研究報告便揚言「外事軍官不需要語言訓練提升工作效果」，輕視地將語言僅列為可有可無的「輔助工具」。這種說法長期存在，無視美國國防分析研究所(Institute of Defense Analyses, IDA)曾針對外事軍官規劃提出整體報告，強調「精通語言、熟悉地區、深諳文化的軍官」將提供重要的戰略價值。反對人士忽視語言與有經驗的區域專長，主張外事軍官的真正技能在於熟悉跨部門協調與安全合作事務。雖然這些技能的確是外事軍官的部份專業工具，但惟有更卓越超群的外事軍官才能邁向全球部署之路。^{4、5}

隨著語言被貶低為僅是配件，外事軍官著重區域專長的定位也成為攻擊焦點。批評者質疑著重區域專長無法跟上全球化的威脅。另一些人則深信，外事軍官若在其專業領域外工作，也能擁有「快速掌握雙邊關係的技能與經驗」。當這些毫無根據的說法重新界定外事軍官該有的工作技能，美國非洲司令部(Africa Command, AFRICOM)前司令沃德(William “Kip” Ward)備役中將也公開強調必須「讓外事軍官變得更加通用」，才

能解決「升任上校以上軍官機會有限的問題」。對於許多企圖心十足的外事軍官來說，這個概念提供了機會，讓他們可能升任過去望塵莫及的將官位置。對美國各軍種單位來說，這個概念也讓外事軍官可以被廣泛運用於各軍種的優先事務，不必承擔管理區域專長的重擔。^{6、7、8}

雖然這種說法吸引力十足，但這種戰略運用將付出代價。就戰略價值而言，廣泛型外事軍官不能與區域專長之外事軍官一概而論。支持廣泛型外事軍官的人士鼓吹應具備適應能力、跨部門協調能力及各種文化意識。然而，實施廣泛型外事軍官將削弱美國國防部對國際安全環境的理解，並降低其形塑戰略的能力。^{9、10}

在此提供五大法則，是理解與建立有效外事軍官規劃的基石。第一，外事軍官熟悉和平與戰爭間之灰色地帶，且美國的對手亦偏向於灰色地帶與美國競爭。第二，外事軍官擁有在其所駐地區內珍貴的人脈網路。第三，外事軍官擁有無可比擬的地緣政治解讀與軍事專業素養。第四，外事軍官得益於深厚的文化底蘊與語言知識以強化溝通能力。最後，即便外事軍官由美國各軍種進行訓練與管理，但他們的本質仍是聯戰與跨部門軍官。¹¹

◎五大法則

一、外事軍官在和平與戰爭間之灰色地帶最為有效：在中共的《超限戰：對全球化時代戰爭與戰法的想定》中，共軍喬良大校與王湘穗大校提及，「新的戰爭原理」包括「用一切手段，包括武力和非武力、軍事和非軍事、殺傷和非殺傷的手段，強迫敵方接受自己的利益」。¹² 同樣的，俄軍過去20年也著重在戰爭的門檻之下與西方爭奪勝利。有些人誤以為以大國競爭的角度訂定國防戰略，意味將回到與競爭對手爆發大戰的時代。雖然此為不樂見之結果可能存在，但大國競爭更可能以利用叛軍對抗政府、代理人戰爭及各國合縱連橫的方式顯現。外事軍官可專門應對這些挑戰，尤其在沒有美軍駐軍的國家中別具價值。¹³

外事軍官在灰色地帶能發揮絕佳效果，可以促進軍售與戰訓，使美國成為關鍵國家與地區首選的安全夥伴。舉例來說，駐外的外事軍官在日本採購F-35戰鬥機，以及俄羅斯侵略烏克蘭前交付烏克蘭標槍飛彈等協商事務上扮演關鍵角色。外事軍官也在《駐軍地位協定》(Status of Forces Agreement)與《物品勞務相互支援協定》(Acquisition and Cross-Service Agree-



外事軍官藉由軍售高峰會建立人脈網絡，深植反恐應變能力。(Source: US DoD/Christopher Lynch)

ment)談判中舉足輕重，替美軍軍力投射提供條件。此外，外事軍官培養與維繫了應對恐怖分子與犯罪組織的跨國網路，相關組織在全球化下更加猖獗。外事軍官曾積極穿梭於跨部門單位與哥倫比亞政府，透過哥倫比亞計畫(Plan Columbia)支持哥倫比亞國防部打擊三個遭點名的恐怖組織：包括哥倫比亞聯合自衛隊(Autodefensas Unidas de Colombia, AUC)、哥倫比亞革命武裝力量(Fuerzas Armadas Revolucionarias de Colombia, FARC)及哥倫比亞民族解放軍(Ejército de Liberación Nacional, ELN)。這些作為最後迫使哥倫比亞聯合自衛隊、哥倫比亞革命武裝力量及哥倫比亞政府談判和平協定。¹⁴

二、人脈網路必須在危機發生前建立：許多國家往往在突發事件中成為國際焦點。2009年，宏都拉斯總統遭流放，該國瞬間登上新聞頭條，引起白宮關注。當時很難想像一個中美洲小國會掀起如此巨大的波瀾。同樣地，2008年，當俄軍侵略南奧賽提亞(South Ossetia)與阿布哈茲(Abkhazia)時，喬治亞共和國(Georgia)——距離1萬2,000公里遠外的高加索地區——頓時成為重大國際危機場景。在這兩大事件中，外事軍官早已有備而來，並運用其人脈網路傳遞消息給決策人士，就地展開協商作業，提供可行的應變方案。外事軍官長年在軍事國防領導人、安全事務思想家、政治與經濟菁英，以及其它具影響力的人士間建立強韌的人脈關係。外事軍



2016年1月26日，時任少將的美海軍軍令部長辦公室國際交流事務主任史考爾(Todd Squire)在聯合外事軍官課程上討論安全合作議題。(Source: US Army/Patrick Bray)

官——駐紮於大使館、主要司令部及跨部門群體——提供強大的人脈網路，確保美國國防部政策目標之遂行。建立這些人脈網路並非一朝一夕，而是經年累月培養而成。¹⁵

三、外事軍官是區域專家而非廣泛型人才：成為外事軍官必須經過一系列紮實訓練，包括語言訓練、取得國際關係碩士學位及在專長地區受訓建立特殊專業。在訓練過程中，外事軍官會遊歷各國、使其能更加瞭解該區域的政策議題、安全挑戰及國防機構。一旦受訓完成，外事軍官將更有底氣與外國軍事領導人、美國國務院同仁及美國高層決策人士打交道。雖然少數會晉升將官——這需要廣泛的知識與理解力——但多數人的軍旅生涯僅止步於校級軍官。事實上，與其說晉升機會受限是一種缺憾，不如說是外事軍官培訓規劃的特色，因為他們被鼓勵要直言不諱。美陸軍文德曼(Alex Vindman)中校在美國國安會任職期間，便充分彰顯外事軍官述說實情的專業與職責。文德曼願意置個人升遷機會於度外，並擁護他所相信的政策，是美國的福祉，亦是外事軍官的核心價值。

四、語言與文化提供外事軍官特殊管道：外事軍官至少會說一種以上的地區語言。語言習得是培訓規劃裡至為關鍵的一部分，必須投入大量時間與資源才能達到專業等級。但這不僅僅是為了簡單溝通，更是瞭解當地文化思維與價值觀的關鍵。在多語環境中，精通一種或二種語言有助培養珍



進階語言測試研討會(Advanced Language Testing Seminar)是與會人員精進語言能力、瞭解他國歷史人文的重要管道。(Source: US DoD/Karl-Heinz Wedhorn)

貴的洞見，並拓展外事軍官所在地區裡的人脈網路。如同曼德拉(Nelson Mandela)所言：「用對方聽得懂的語言溝通，可以增進理解，但若用對方的母語溝通，將能扣人心弦。」雖然外事軍官經常被當成口譯員，但實則不然，口譯是另一項專業技能。然而，唯有透過有效溝通才能在他國事務中獲得佳績，這也是外事軍官在語言與文化上的基本課題。

教父級的外事軍官沃爾特斯(Vernon Walters)曾說：「世界上大多數人都會被人際關係，以及被友好或敵對的個人觀感所感動。」因此，吾人必須瞭解「他人的歷史、文學、文化甚至詩詞；簡言之，必須瞭解形塑對方的一切事物」。¹⁶ 2017年，美國政府問責署(Government Accountability Office)針對國務院外國事務官(Foreign Service Officer, FSO)的一份報告指出，「有效推展外交工作必須用對方的語言與東道國的對談人及當地人民清楚且有說服力的進行溝通。」這份報告進一步強調，「外國語言是(外國事務官)推展美國外交政策的關鍵技能。」外事軍官在美國國防部的特殊之處，在於他們瞭解所駐地區的語言與文化生態體系——用來更有效地推展國防優先事務。因此，美國可在有派駐外事軍官的國家，取得較佳的管道及長期的立足點。¹⁷

五、外事軍官由美國各軍種選拔，但於聯戰與跨部門單位執行任務：不同於美國國務院的外國事務官，外事軍官於原軍種單位展開職涯，並擔任戰術級軍官。外事軍官相對於其它單位的相對應人員擁有一項特殊優勢——他們早已具備與外國軍官溝通所需的戰術基礎。



外事軍官能夠在大使館與作戰指揮部擔任政策顧問。圖為美國駐烏茲別克大使館。(Source: U.S. Embassy in Uzbekistan)

例如，美陸軍外事軍官是在他們的原軍種單位服役約十年後才獲得選拔。外事軍官申請受訓規劃時必須先展示戰術層級的能力。一旦受訓結束，外事軍官主要服役於聯合部隊。各軍種一般而言是培養外事軍官，供聯合部隊或跨部會單位使用。¹⁸

然而，美國各軍種數次有意將外事軍官納入各自的戰術單位與組織結構。例如，外事軍官之前被聯合戰備整備訓練中心 (Joint Readiness Training Center) 運用為文化專家，或是被調派全球個別增員至戰術單位任參謀職務。¹⁹ 2013年，美國國防分析研究所的一份研究報告便強烈建議避免在角色上誤用外事軍官，因為「這將削弱外事軍官的區域特殊專長，包括語言流暢度」。由於外事軍官是從軍中途展開職涯，相比於外國事務官的任用空間較小，因此更應避免此類情形發生。²⁰

事實上，外事軍官不應該派駐於美陸軍師、船艦上或戰鬥機中隊。相對的，外事軍官在大使館、作戰司令部更能發揮政策顧問的角色。如同運用美陸軍特種作戰部隊訓練夥伴國當地友軍時，更可以發揮潛能。外事軍官在所駐地區可運用他們的能力發揮呈指數增長的效果。當外事軍官被調離專長地區，無法運用他們的語言能力與長期培養的區域人脈，他們根本無法施展在所駐地區所能發揮的戰略影響力。

◎未來方向

如同任何單位與武器系統，當運用外事軍官時，資深領導人



外事軍官遠赴孟加拉難民營，深入瞭解當地民眾生活實況。(Source: UN Refugee Agency/Jessica Caplin)

必須瞭解其優勢與限制。外事軍官的政策與運用必須堅守五大法則。正如美國國防分析研究所提出的看法，外事軍官的管理不當「將削弱國防部與各軍種在外事軍官技能獲得與發展上的投資回報。」跨區域的任務派遣必須出於實際所需，而非出於刻意安排。不是每位外事軍官都像沃爾特斯一樣具備多語言、跨文化能力。那些具備將官潛力的外事軍官應該被視為特例，相關人力資源的優化，不應用來創造機會讓所有外事軍官皆成為將官。為了應對全球威脅與支援全球戰役計畫，較有效的方式應該是恢復暢通外事軍官的全球溝通平臺，進而增加跨責任區域的合作機會。

當五大法則獲得充分考量，美國國防部將可提升外事軍官的運用效能，並透過少數高度專業的軍官獲得出人意料的戰略效果，進而以最小規模的軍力部署，經濟實惠地達成作戰任務。當前的全球安全環境的特徵是修正主義勢力的崛起、挑戰者的出現及日漸強大的跨國威脅，極大化外事軍官的戰略價值已刻不容緩。

作者簡介

Michael L. Burgoyne為美陸軍備役上校，是亞利桑那大學(the University of Arizona)執行助理教授。撰寫文章時仍在倫敦國王學院(King's College London)攻讀博士學位。

Albert J. Marckwardt為美陸軍備役中校，於約翰霍普金斯大學(The Johns Hopkins University)前瞻國際研究學院(School of Advanced International Studies)擔任聯合管理教職人員與講師。

Reprinted from *Joint Force Quarterly* with permission.

註釋

1. John Collins, "The Warlord on Special Operation Forces," *War on the Rocks*, September 10, 2013, <https://warontherocks.com/2013/09/warlord-on-special-operations-forces/>.
2. Department of Defense Instruction (DODI)1315.17, *Military Department Foreign Area Officer FAO Program* (Washington, DC: DOD, April 8, 2005), 3.1, <https://www.hqmc.marines.mil/portals/138/dodd%20131517%20mildep%20fao%20prgms.pdf>.
3. DODI 1315.20, *Management of the DOD Foreign Area Officer Program* (Washington, DC: DOD, March 25, 2022), 3.1, <https://www.esd.whs.mil/Portals/54/Documents/DD/issuances/dodi/131520p.pdf>.
4. William Ward, Thomas Galvin, and Laura Varhola, "A New Strategic Approach to Managing Our Foreign Area Specialists," United States Africa Command, May 2011, <https://www.africom.mil/article/8293/a-new-strategic-approach-to-managing-our-foreign-a>; Timothy D. Mitchell, Jr., *The Army FAO Training Program: Time to Break More Glass*, Strategy Research Project (Carlisle Barracks, PA: U.S. Army War College, 2013), 37, <https://apps.dtic.mil/sti/citations/ADA589872>.
5. Mitchell. *The Army FAO Training Program*, 18. Mitchell的觀點受到Agustin Dominguez與Ryan Ketis的支持，"A New Foreign Area Officer Paradigm: Meta-Leadership and Security Cooperation," *Military Review*, May-June 2021, <https://www.armyu-press.army.mil/Journals/Military-Review/English-Edition-Archives/May-June-2021/>.
6. Amy A. Alrich, Joseph Adams, and Claudio C. Biltoc, *The Strategic Value of Foreign Area Officers* (Alexandria, VA: Institute for Defense Analyses, August 2013), 48, <https://www.ida.org/research-and-publications/publications/all/t/th/the-strategic-value-of-foreign-area-officers>.
7. Dominguez and Kertis, "A New Foreign Area Officer Paradigm."
8. Michael Vane and Daniel Fagundes, "Redefining the Foreign Area Officer's Role," *Military Review*, May-June 2004, 17, <https://web.archive.org/web/20070612052027/http://usacac.levenworth.army.mil/cac/milreview/download/English/MayJune04/vane.pdf>.
9. Mitchell, *The Army FAO Training Program*, 36.
10. Ward, Galvin, and Varhola, "A New Strategic Approach to Managing Our Foreign Area Specialists." Ward的觀點得到了Mitchell的認同。
11. Alrich, Adams, and Biltoc, *The Strategic Value of Foreign Area Officers*, iv.
12. Qiao Liang and Wang Xiangsui, *Unrestricted Warfare* (Beijing: PLA Literature and Arts Publishing House, February 1999), trans. Foreign Broadcast Information Service, <https://www.c4i.org/unrestricted.pdf>.
13. Frank Hoffman and Andrew Orner, "The Return of Great Power Proxy Wars," *War on the Rocks*, September 2, 2021, <https://waron-therocks.com/2021/09/the-return-of-great-power->

- proxy-wars/.
14. Alrich, Adams, and Biltoc, *The Strategic Value of Foreign Area Officers*, vi; Ward, Galvin, and Varhola, “A New Strategic Approach to Managing Our Foreign Area Specialists.”
 15. Sarah Joseph and Adam McBeth, *Research Handbook on International Human Rights Law* (Cheltenham, UK: Edward Elgar, 2010), 447.
 16. Vernon Walters, *Silent Missions* (Garden City, NY: Doubleday and Co., 1978), 618.
 17. Government Accountability Office (GAO), *Department of State: Foreign Language Proficiency Has Improved, but Efforts to Reduce Gaps Need Evaluation*, GAO-17-318 (Washington, DC: GAO, March 2017), 1, <https://www.gao.gov/products/gao-17-318>.
 18. Alrich, Adams, and Biltoc, *The Strategic Value of Foreign Area Officers*, 49.
 19. Vane and Fagundes, “Redefining the Foreign Area Officer’s Role,” 18; Daniel Mouton, “The Army’s Foreign Area Officer Program: To Wither or to Improve?” *Army Magazine*, March 2011, 21, https://www.ausa.org/sites/default/files/FC_Mouton_0311_pdf.
 20. Alrich, Adams, and Biltoc, *The Strategic Value of Foreign Area Officers*, iv.
 21. Alrich, Adams, and Biltoc, 48.





(Source: Pan Yulong/ China Ministry of Defense)

● 作者/John A. Tirpak ● 譯者/李昭穎 ● 審者/丁勇仁

中共是否拔除核武保險栓？

Is China Prepared to Uncork the Nuclear Option?

取材/2024年11-12月美國空軍暨太空軍月刊(*Air & Space Forces Magazine*, November-December/2024)

專家警告指出，中共對發動核武第一擊(First Strike)所做的準備，可能較美國所認知的更為完備，此點正增加太平洋地區發生有限核子互擊(Limited Nuclear Exchange)的憂慮，並增加未來爆發衝突與升高情勢的風險。

美智庫大西洋理事會(Atlantic Council)於2024年9月發布的報告指出，美國「在未來印太危機的想定中，面臨有限核子互擊可能性升高的風險」。該報告係基於兵棋推演，以及對中共公開聲明及其圖謀分析，內容指出一旦中共入侵臺灣的企圖出現失敗跡象，將放棄「不首先使用核武」(No First Use)的政策。

報告作者群指出，美國對於中共如何及何時可能使用核武的「制度性假設」具有「瑕疵」。美國國家安全戰略(National Security Strategy)及國防



中共海軍具備攻擊美軍夏威夷基地的長程打擊能力。(Source: Weibo)

戰略(National Defense Strategy)需要考慮中共迅速增長的核武庫存，以及其採取非傳統核戰略的可能性，一旦入侵企圖顯露敗象，即以戰區核武對關島美軍發動攻擊。

大西洋理事會全球中國中心(Atlantic Global China Hub)資深研究員暨中央情報局東亞事務長期分析師卡佛(John Culver)指出，對於核武大國不使用核武攻擊的相關假設，仍尚未證實。

卡佛於發布該報告的網路研討會中指出，中共「已準備好『朝核武方向邁進』」。

此報告由卡佛、舒曼(David O. Shullman)、廖彥棻(Kitsch Liao)及珊曼莎黃(Samantha Wong)共同撰寫，題為《調整美國戰略因應中共轉型為同等級之核武大國》。

該報告是根據一場時間設定於2023年的兵棋推演，在兵推過程中共武力犯臺，但僅能奪取一薄弱據點。當共軍後續部隊遭美國殲滅，並面臨臺灣軍方意料之外的頑強抵抗，中共則發現「沒有可靠的退場方式宣稱勝利」。面對此項挑戰，其國家主席習近平必須權衡使用核武或接受戰敗的後果。

報告作者群研判：「一旦入侵行動開始，中國可能以務必防止失敗為由，正當化其任何舉措(包括運用核武)。」

卡佛表示，在兵棋推演中，出乎美國「藍軍」意料之外，「紅軍」以

「兩組大型裝備攻擊關島」，其中一個襲擊空軍基地，另一個襲擊海軍基地，有效地將關島「摒除在外」，使該地無法作為對「中」遠程攻擊陣地，以及無法成為盟軍於西太平洋的後勤樞紐。

卡佛指出，紅軍已預先暗示可能使用核武，以及由彈道飛彈潛艦發射長程傳統武器攻擊美軍及西海岸基地；至少有一枚飛彈飛越關島。這些飛彈雖遭攔截，但卻釋放明確訊息，其亦可能為核子武器。紅軍也採取太空反制及網路攻擊行動，而藍軍則著重實施傳統戰鬥。

同時，代表區域盟友的「綠軍」則遭受重大打擊，並堅持「要求美國提供其核安全保障，以及對敵軍採取對等反擊行動」，藍軍為維護其核嚇阻保證可信度，即予以如此回應。

卡佛對此提出以下觀點，習近平認為世界正處於「重大轉變」，此轉變類似第一次世界大戰結束後，局勢重整的情況，當主要帝國相繼瓦解時，形成新世界秩序。

卡佛認為，俄羅斯入侵烏克蘭等事件皆讓習近平瞭解，「自冷戰結束後，未曾考慮發生的大國戰爭，甚至核戰，如今已再度引發討論」。

卡佛指出，近年來，習近平認為飛彈與核武部隊的重要性與日俱增，將其升格為一正式軍種。卡佛表示：「目前一個新的、更危險的世界正浮現，爆發戰爭的可能性不斷攀升，特別是大國戰爭，僅擁有最低限度嚇阻能力已不再符合中國利益。」

中共在過去至少三次屈服於核訛詐(Nuclear Blackmail)之舉，其後便決定不再妥協。

美國政府此時卻尚未意識到中共戰略演變所產生的挑戰。報告指出，美國戰略家認為，中共的核計畫係用以建立戰略力量，以「維持最低限度的報復態勢」，且「中國現在更可能利用新開發的核武力量，更積極地嚇阻或脅迫對手，以維護自身核心利益」。

然而，北京願意運用自身力量，以對抗「可能有損國內政治利益的外部威脅」。

同時作者群亦指出：「美國政府決策過程中的結構性問題」不利於應處核武態勢升級，相關問題包括「碎片化」(Fragmentation)及決策穀倉(Decision Making Silo)，在面臨危機時，可能產生「缺乏整體考量及具缺失的行動建議方案」。

報告作者群認為：「這些缺乏整體考量的行動方案含有誤解中共核心



日本文化節當天，橫田空軍基地(Yokota Air Base)上演各式藝文活動。但若美「中」發生熱戰，日本可能對美施壓，要求美軍升級核嚇阻態勢。(Source: USAF/ David S. Calcote)

利益的內容，導致美國在贏得傳統戰爭及維持核嚇阻之間產生壓力，亦於運用稀缺軍事資源權衡決策時，造成不確定性。」

歸根結柢，美國未能意識到「隨著中國迅速擴大核武庫存及投射戰力，其將以核武大國之姿行事」，如此造成極大風險：此舉「可能造成美國的錯誤認知，認為中國不會考慮首先使用核武」，且使美、「中」不慎陷入態勢升級的螺旋之中，最終或將引發核戰。

◎盟友及核武信號

作者群指出，當美國與中共熱戰時，日本及南韓很可能對美施壓，要求「增加運用核武信號」及「升級核領域」，尤其若這些國家已於衝突中損失軍隊，並認為未來易遭受持續性攻擊時，更是如此。

中共與俄羅斯的關係亦使核武戰略變得複雜，作者群指出，這可能「改變中國首先使用核武的決策考量」。俄羅斯可能於印太地區試圖「運用任何危機」，以達到在其他地區之目的，作者群亦補充道：「藉施加核脅迫達成自身目標」。

作者群寫到，美國運用核武理念「受冷戰時期歷史記憶」的影響，但應對身為核子大國的中共則需要不同的劇本。

作者群於報告中提及：「雖然俄羅斯釋放的信號具侵略性，逐漸增強且傳達明確，但中國的信號則傾向以更微妙及模糊的方式表達。中國蓄意設置模糊不清的紅線，部分原因係認為可利用美國與其盟友在決策過程規避風險之特性。」

北京對其核武兵力守口如瓶，而美國預估至2030年，中共將擁有逾1,000枚可投射彈頭，然因中共的核武仍遠低於美、

俄的核武存量，故對所有戰略軍備談判的邀請皆置之不理。

該報告指出：「中國缺乏核透明度……可能與其歷來核武規模較小有關。」然而隨著中共核力量朝美、俄平等發展，也許「仍可說服其提升核能力及意圖的透明度」。

作者群認為，北京「若想運用甫獲得的核武大國同等級地位實現國家目標，則必須在危機爆發前或發生期間，提升核武意圖及能力的透明度。如要縮短中國核準則(Nuclear Doctrine)與實際動機、行為及意圖間之差距，則需要更清晰的核武透明度」。

美國戰略暨國際研究中心(Center for Strategic and International Studies, CSIS)中國國力計畫(China Power Project)主任及資深研究員林碧瑩(Bonny Lin)於網路研討會中表示，該場兵棋推演低估了「中」、俄間可能協調合作的程度。

林碧瑩表示：「中國行動前不會向俄羅斯徵求許可，亦不會向其交代每一步，但預判俄羅斯會在行動前期即給予支援，甚至也許在侵略開始前就提供援助。」

並指出，此次兵棋推演顯示「中」、美之間嚴重「缺乏危機溝通機制」，美國領導人已向北京提出此一疑慮。

參與兵棋推演的全球臺灣研究中心(Global Taiwan Institute)資深非常駐研究員艾瑞克陳(Eric Chan)表示，不認為中共的核攻擊「會使美國或臺灣退卻」。相反的，這將促使美國及臺灣加速傳統軍事戰役，並「真正改變臺灣抵抗中國的方式」。

該場兵棋推演顯示，臺灣在儲備武器，並強化持久戰整備是正確的。

艾瑞克陳表示：「烏克蘭對抗蒲亭(Vladimir Putin)核武威脅的整備和韌性，是蒲亭尚未對烏國使用核武的兩個原因之一。」

時任美國總統拜登(Joe Biden)「已私下威脅蒲亭，若俄羅斯對烏克蘭使用戰術核武，美國則會運用傳統空中武力，殲滅在烏克蘭的俄羅斯軍隊」，另一點也很重要，「針對蒲亭欲使用核武，烏克蘭反對的態度未顯現任何動搖跡象，此點降低俄羅斯使用核武的威脅」。

卡佛在網路研討會中指出，近年來，除了2025年即將續簽的第二階段戰略武器限制談判(Strategic Arms Limitation Talks, SALT)協議外，美、俄間大部分的軍備控制條約均已遭「廢止」。

根據卡佛表示，俄羅斯指出也許不會再續簽第二階段協議。依據協議，



國軍持續進行戰備整備強化戰力。(Source: 軍事新聞通訊社)

俄、美將可投射彈頭數控制在1,550枚以下，但當中許多其實是「舊式的空投型炸彈」。

中共迅速擴張核洲際彈道飛彈(Intercontinental Ballistic Missile, ICBM)能力，改變國際整體格局，亦使引發核子戰爭可能性比數十年前更高。

卡佛指出：「那些我們認為『理所當然』的眾多事項……正逐漸瓦解殆盡，對於『中國的所作所為』，應向鄰國及對手說明。」

版權聲明

Reprinted by permission from *Air and Space Forces Magazine*, published by the Air and Space Forces Association.





(Source: US Pacific Fleet/Darin Russell)

● 作者/Zane Kheir ● 譯者/章昌文 ● 審者/謝榕修

美國重返亞洲戰略所面臨之挑戰

The US Pivot to Asia Reborn: Old Grand Strategies, New Challenges

取材/2025年1月10日美國外交家網站專文(*The Diplomat*, January 10/2025)

近期由中共、俄羅斯及北韓所造成的威脅，促使美國與其太平洋夥伴國重新評估渠等的國防優先順序。日本自20世紀下半葉直到21世紀初，受到美國的獨家保護，得以專注自身經濟發展。在9/11事件後，美國外交政策與國防優先順序聚焦中東，使之能與小布希(George W. Bush)總統的反恐戰爭保持一致。然而，近期中共在臺灣海峽與南海的挑釁行為，迫使美國與日本必須重拾自第二次世界大戰以來塵封的太平洋地緣政治框架。

近期日本重整軍備，並自第二次世界大戰以來首度研製搭載定翼機之航空母艦，美國在太平洋持續擴充其駐軍——在菲律賓建造四個新軍事基地，並與澳大利亞進行技術交流——在冷戰時期的聯盟與第二次世界大戰時期海上作戰的基礎上，形成新的大戰略發展。不過，日本與美國當局在應對調整國防優先事項、沖繩當地政治動態，以及解決美國太平洋領地關島與北馬里亞納群島(Northern Mariana Islands)的新後勤挑戰間進行著微妙的平衡。

◎重返亞洲2.0

2011年，美國時任總統歐巴馬(Barack Obama)啟動了一項以太平洋為重心的全新大戰略，通常被稱之為「重返亞洲」(Pivot to Asia)。歷史學者與分析人士經常批評該項政策，認為這是歐巴馬政府最大的戰略錯誤之一，因為人們對於亟需關注的中東與歐洲相關事務因此失焦。在2012年總統辯論中，歐巴馬對美國參議員羅姆尼(Mitt Romney)關於俄羅斯即將帶來威脅的警告嗤之以鼻，而隨著俄羅斯入侵烏克蘭已邁入第三年，且是自第二次世界大戰以來歐洲爆發的首次衝突，歐巴馬的無視警告卻未禁得起時間考驗。話雖如此，但歐巴馬指出美國長程戰略重點應擺在亞太並無錯誤，只是他的政策或許過於超前。

◎「更多的戰馬與刺刀」——不斷擴展的中共海軍

時任猶他州長的羅姆尼，在談論俄羅斯威脅的警告中，其中一部分是他對美海軍縮減船艦數量表示擔憂。歐巴馬反駁：「我們的戰馬與刺刀也較少」，並指出船艦較少是因為軍事科技在進步。不過，中共已擁有兩艘航空母艦，且第三艘將於2026年服役，中共海軍的「戰馬與刺刀」已明顯多於2012年，其中有些還採用人工智慧，並具有極音速的戰力。

自2024年至2025年，中共的科技與經濟發展亦與2010年代初期形成鮮明對比。中共國防開支同樣大幅增長，從2011年約900億美元增至2024年超過2,300億美元。除了不斷擴展的海軍戰力外，中共還在南海展開長達十年的人工島嶼建設與軍事化活動。

中共對臺灣的挑釁也愈演愈烈，這在2022年美國眾議院前議長裴洛西(Nancy Pelosi)訪問臺灣時達到頂峰。中共海軍在臺灣海峽與南海周遭投射兵力的能力已大幅擴張。截至2024年底，中共海軍已有370艘船艦，就數量而言是世界上最大的海軍。由此可知，中共海軍的增長與其在西太平洋地位的鞏固，絲毫沒有減緩的跡象。

作為回應，美國與日本在第二次世界大戰與冷戰時期的框架基礎上，籌建新的太平洋嚇阻網路。日本的兩艘旗艦航空母艦出雲號(Izumo)與加賀號(Kaga)承襲第二次世界大戰時期的艦名，象徵一種回歸過去的體現。儘管當地的政治對立一直是個障礙，但整頓沖繩的軍事設施，仍是美日戰略中極其關鍵的部分。

◎調整沖繩的軍事涵蓋面

自第二次世界大戰結束以來，沖繩就一直扮演著美軍在太平洋行動上不可或缺的角色。由於沖繩曾是太平洋地區最大規模的陸上戰場，美國對該島的掌控，在日美關係史上也具有象徵性的意義。

美軍大量駐紮在沖繩也成為與當地社區關係緊張的原因之一。在2019年的沖繩公投中，位於沖繩北部的邊野古(Henoko)新基地建設計畫遭到普遍反對，超過70%的沖繩居民以影響生態為由，投票反對建造該基地。

2012年，東京與華府商定將9,000名美陸戰隊隊員從沖繩移防至關島與夏威夷。美軍部隊移防到第二島鏈，並不表示撤退或防禦的態勢，而是表明日本政府將以自身兵力，以及運用鄰近臺灣的石垣島(Ishigaki Island)新建飛彈防禦基地來填補此一空缺。日本自衛隊(Japanese Self Defense Force)在沖繩與琉球群島(Nansei Islands)擴展部署，歸根結柢是前首相安倍晉三(Abe Shinzo)主張修憲以擴大日本武裝部隊規模的結果。

然而，這個過程不會是嚴絲合縫的。石垣島居民在基地啟用期間籌劃抗議活動，表示無論該島駐軍是美軍抑或日本自衛隊，沖繩的軍事化都將不可避免地遭遇政治阻力。儘管如此，由於沖繩鄰近臺灣與中國大陸，在美日防衛作戰中仍扮演著至關重要的角色。

◎數以千計的美陸戰隊隊員、負荷過重的電力基礎設施及房舍不足的關島

關島作為美國最西邊的領地，是美國在太平洋駐軍的重要樞紐。2024年12月，美陸戰隊開始從沖繩移防關島，且未來幾年內預計將有數千名人員陸續抵達，這使關島面臨新一輪的世代性後勤挑戰。

除了關島在美國太平洋作戰中的角色日益重要之外，該島早已面臨居民住房短缺的問題。預計至2025年，關島將需要近一萬套額外的成屋。由於關島位於太平洋偏遠地區，建築成本向來居高不下。再者，基地內可供使用的住房有限，許多重行安置的美陸戰隊隊員最終將住到基地外，進一步對當地的房屋市場造成衝擊。

此外，關島的電力供應主要由關島電力局(Guam Power Authority)提供，但被普遍認為不穩定，且軍事基地就消耗掉20%的發電量。此外，預计划在2025年開始動工的新醫院，將進一步加重政府基礎建設預算的負擔，更遑論對電網所造成的壓力。



開發天寧島不失為降低關島或沖繩居民生活衝擊，以及緩解美日當局政治負擔的折衷解決方案。(Source: USN/Angel Garate)

美國聯邦政府在2024年度《國防授權法案》(National Defense Authorization Act)中撥款22.3億美元，用於關島軍事建設計畫，預計將位於關島的安德森空軍基地(Anderson Air Force Base)增設178戶新成屋。然而，關島當地一家智庫指出，即使有這些新成屋，到2028年仍將面臨1,750戶的住房短缺。

◎天寧島：新的美國太平洋空軍堡壘

2024年，美空軍工程隊在馬里亞納群島中偏遠的美屬領土——天寧島(Tinian)北部，清理了數千英畝的叢林。這些工兵正在挖掘第二次世界大戰期間美軍最繁忙的機場跑道，該機場自1946年以來便遭廢棄。

這座曾在戰時駐紮超過四萬名美軍的空軍基地，出人意料地在新時代中被重新啟用，儘管其用途卻與當年大相逕庭。天寧島的北機場不再是美軍對日發動攻擊的主要空軍基地，而是為強化關島安德森空軍基地的作戰能力，並協助防衛日本與臺灣免遭中共的入侵。華府認為天寧島是解決關島長期後勤顧慮最明確可行的解決方案。

將天寧島重新發展為關島安德森空軍基地鄰近的輔助據點，不僅能擴展關島的軍事承載能力，更可為關島的住房與電力短缺問題提供整體解決方案。2020年，天寧島的人口僅約2,000餘人，且島上大部分地區人煙稀少。儘管擴展美軍在天寧島的部署將是一項複雜且昂貴的工程，但這項計畫在較大程度上避免干擾關島或沖繩的居民生活，同時減輕美日政府的政治壓力。

作者簡介

Zane Kheir係外交家網站專文特約作者，擁有新加坡國立大學比較亞洲研究博士學位。

Reprint from *The Diplomat* with permission.





(Source: USAF/Cheyenne Lewis)

● 作者/Thomas C. Greenwood and Patrick J. Savage ● 譯者/李永悌 ● 審者/黃坤銘

科技與戰爭本質

Technology and the Nature of War: Four Vignettes

取材/2024年2月美國陸戰隊月報(*Marine Corps Gazette*, February/2024)

綜觀歷史，軍事部隊不斷追求與採用新興科技，以獲得預想作戰優勢。先進監視平臺、武器系統、通信裝備及運輸方法可左右戰局。高科技帶來不對稱優勢，充滿誘惑且吸引目光，使人們對其寄予厚望並看好前景。此現象亦有助於說明，為何科技可說是美國集創新思維、科學研究及工程實力，投注國防發展的絕佳典範。

美國對軍事科技的熱愛與發動戰爭方式息息相關，這麼說一點也不誇張。2008年，曼肯(Thomas Mahnken)指出：「至少自第二次世界大戰以來，仰賴先進科技一直是美國為戰之道的核心。近代歷史上，沒有任何國家比美國更重視科技對規劃與發動戰爭的功用。」¹ 此後，美國競爭對手與潛在敵人(中共)即以此為師，逐漸讓科技發展成為軍事現代化與軍力擴



第二次世界大戰後期，德國空軍製造的Me 262噴射戰鬥機，可說是試圖以科技解決方案打贏戰爭的「神奇武器」。

(Source: National Museum of the USAF)

勢，但仍經歷一番苦戰，才能橫跨太平洋抵達日本本土，讓疲憊不堪、飢寒交迫的對手棄械投降。³ 更重要的是，美國在這場衝突中，將先進科技運用在既有作戰計畫與戰略，且其中一部分——諸如對日作戰的《橘色戰爭計畫》(War Plan Orange)——已發展數十年。⁴

強森(Robert Johnson)更進一步強調前述看法：

從無人飛行載具到機器人等新科技，以及網路阻斷服務或破壞等新方法，這些手段如同二十世紀初重度仰賴空中與海上武力的信仰一樣，皆無法保證勝利。科技創新本身無法確保成功——創新必須結合有效的方法與手段，才能獲得戰略或戰術優勢。⁵

就葛雷(Colin S. Gray)與強森的觀點而言：儘管1999年，北大西洋公約組織迫使塞爾維亞部隊自科索沃撤軍，盟軍行動(Operation Allied Force)仍須進行為期11週轟炸行動，並威脅發動地面入侵，才讓米洛塞維奇(Slobodan Milosevic)屈服。⁶ 北大西洋公約組織發動戰爭的關鍵目標，在於摧毀塞爾維亞防空網路或避免大規模傷及科索沃平民，惟當時空襲行動並未達成此一目標。⁷

事實證明，美國面對伊拉克與阿富汗低科技水準的叛亂分子時，即便手握科技優勢也束手無策。這些叛亂分子巧妙運

張主軸。²

惟科技並非萬靈丹：必須依據計畫、構想及特定作戰環境修訂調整。此外，即便科技凌駕敵人，亦無法保證戰略成功，達成政治目標。第二次世界大戰期間，美國坐擁物資與科技優

用應急爆炸裝置(Improvised Explosive Device, IED)，促使美國採取高科技因應作為，包括在無人飛機上安裝合成孔徑雷達(Synthetic Aperture Radar, SAR)，偵測「土壤中的微小擾動，標定叛亂分子埋藏應急爆炸裝置的可能位置或觸發引線」。⁸ 惟聯軍部隊在這兩個國家的兵力與監視載臺不足，因此，無法透過檢查數以千計的土壤擾動區域，找出造成人員傷亡的爆炸物。

如今，美國面對試圖嚇阻中共與俄羅斯——擁有核子武器與威脅美國全球霸權的兩大強權——的地緣戰略挑戰，加上第四次工業革命與新興科技問世，促使美國加速腳步，重拾以往的高科技軍事優勢。各類科技日益融合，涵蓋範圍或潛在影響皆前所未見。⁹ 惟諸多科技連結後產生的綜合效益，其重要性將勝於任何單一能力。¹⁰ 此情況可能會大幅轉變戰爭「特徵」(亦即軍隊作戰方法與手段)，但不會改變戰爭「本質」，正如克勞塞維茨(Carl von Clausewitz)多年前將戰爭定義為充滿不確定性、機會、痛苦、混亂、疲憊及恐懼——所有肇生摩擦的因素。¹¹ 近期，歷史學家麥克米蘭(Margaret MacMillan)呼應克勞塞維茨的觀點，認為戰爭仍是由「貪婪、恐懼及意識形態」助長下的人類所精心策劃的暴力、血腥與破壞性事件。¹²

新式武器與裝備必須搭配全新戰術手段與準則修訂，而最重要的是，軍隊取得實質戰果前擬訂全般整體戰略。第四次工業革命不太可能改變這種常理，也不見得會讓世界變得更加和平。科技擴散不斷弱化民族國家對暴力的長期壟斷，並使擁有無上能力的全球公民迅速利用市售科技造成破壞。因此，隨著科技不斷發展，軍事組織將不斷嘗試整合新興能力與戰鬥方式。而且如同以下四個例子所強調，達成目標絕非易事。

◎案例1：第二次世界大戰的神奇武器與科技決定論

第二次世界大戰初期，希特勒(Adolf Hitler)領導的納粹德國取得軍事勝利，惟1943年，情勢開始急轉直下。德國雖受益於整合全新軍事能力與創新用兵方式(如1939年閃擊戰[Blitzkrieg]聯合兵種作戰)，但其優越機動性及戰場先制所享有的優勢，逐漸遭到對手抵銷、情勢也慢慢逆轉。某種程度上，此種逆轉係因同盟國擁有物資與人力資源優勢，同時德國未掌握優先採用軍事科技的優勢。此外，盟軍在初期遭逢失敗後隨即進行調整，強化聯合兵種戰術與作戰藝術。¹³



德國虎式戰車未能取得希特勒所預期的戰果。(Source: Wikipedia)

德國尋求不敗戰績的手段包括發展所謂的「神奇武器」(Wunderwaffen)——亦即新穎先進的軍事能力，惟仍處於起步階段。戰爭後半段，德國投入大量時間、金錢、專業知識及重大資源發展神奇武器，而其中有許多發明儼然成為軍事愛好者耳熟能詳的武器：包括豹式(Panther)與虎式(Ti-

ger)戰車、21型潛艦(Type XXI U-boat)、Me 262燕式(Swallow)噴射戰鬥機等，以及目前仍惡名昭彰的復仇武器(如超音速V-2火箭，首次用於實戰的長程彈道飛彈，而盟軍對此武器毫無反制或預警機制)。¹⁴

儘管有部分神奇武器部署數量眾多，促成局部戰術成功，但卻未能轉圜戰局，扭轉德國劣勢。1945年5月德國戰敗前，少數通過設計、定模及投入生產的神奇武器，對戰略的貢獻微乎其微。即便德國能更有效運用這些科技發展，納粹政權也不太可能逃過由多數世界工業強國組成的聯盟帶來的毀滅；但若更能巧妙運用這些科技，即有可能澈底改變歐洲戰爭最後數年的特徵。

神奇武器未能發揮希特勒預想效果，回顧歷史文獻後可歸納出多項原因，包括對兵力發展事務的政治與軍事干預、工業能力不足，以及盟軍對德國基礎設施的有效轟炸攻擊等。然而，史加勒斯(Todd Schollars)認為，德國失敗主要係因缺乏戰略遠見——並非單指神奇武器，而是充斥整個納粹領導與計畫作為。最明顯的實例就是戈林(Herman Goering)對納粹空軍短視近利的領導——尤其在戰況失利、德國對神奇武器的追求愈演愈烈時——戈林不重視戰前長期訓練、人員編制、工業與科技

發展等計畫，轉而追求立竿見影的短期戰略目標。¹⁵

此情況主要係因納粹發展與運用神奇武器時，欠缺全盤計畫。因此，即便德國按柏林當局的要求，固執地找尋能結束戰爭的科技突破，此舉卻依舊無法達成、超出預算、不合時宜。¹⁶ 納粹領導高層與戈林一樣，不願發展可將神奇武器戰力融入前線部隊的全新戰略、作戰構想及準則，反而置重點於近期軍事問題解決方案。瓊斯(Marcus O. Jones)將納粹作法描述為「一種特殊、膚淺的科技決定論，相信科技能填補國家戰略、作戰及準則上的不足」。¹⁷ 就此而言，瓊斯認為納粹領導高層並未意識到科技本身無法決定作戰與戰爭勝負。此外，也誤解科技與其他人文因素間的關聯。¹⁸

如今，美國制定作戰構想與準則的目標在於協助嚇阻潛在敵人，並於必要時以聯合部隊進行作戰，實現重大國家戰略與國防政策目標。各軍種致力發展、精進及體現自身作戰構想與準則，期能有效投入聯合戰役。儘管過程並非完美無瑕，但德國神奇武器的例子恰可說明，科技發展本身成為軍事變革推手時可能發生的情況。

◎案例2：1950年代，五群制原子師與未來戰爭誤判

1950年代開始(第二次世界大戰後)，美陸軍試圖利用蓬勃發展的科技打造五群制原子師(Pentomic Division)，惟此嘗試註定失敗。五群制原子師出自艾森豪(Dwight D. Eisenhower)總統的「新面貌」(New Look)國防政策，該政策包含「大規模報復」(Massive Retaliation)構想——亦即美國將以核子武器回應任何傷害其國家利益的攻擊——成立五群制原子師，就是美國為了找出最有效方式，來設計與組織可在核子衝突中作戰的美國地面部隊。

五群制原子師的主要作戰目標為提高核子戰場存活力，並透過疏散、機動及彈性等方式，有效運用建制戰術核子武器。部隊將進行橫向與縱深疏散，以避免兵力集中，成為敵人眼中有利可圖的目標。透過機械化運輸提升機動性，可確保該師在廣闊戰場迅速的疏散與再集結。最後，靈活指揮架構確保該師領導階層遭到殲滅後，所屬部隊仍能有效作戰。¹⁹

鑑於前述指導原則，美陸軍捨棄第二次世界大戰時的「三角」架構。此一架構以「三」個機動部隊為基礎：亦即每師三個團，每團三個營，每營三個連，每連三個排(不含支援部隊)。²⁰ 美陸軍以新的「五群制」(Pentomic)架構取代原有架構，將各師劃分為五個「戰鬥群」(Battle Group)——

戰鬥群的編制大於營但小於團，由五個機動連組成，各連下轄五個排。²¹儘管五群制原子師兵力比三團制的師少3,000多人，但預期在核子戰場上速度更快、更致命、存活力更高，而且減少的兵力多為訓練與參謀人員，而非作戰人員。²²

五群制原子師永遠無法進行實戰驗證，更遑論通過核子戰場考驗。1960年代初期(組織調整後僅10年)，美陸軍隨即回歸以往三角架構。²³導致五群制原子師作戰構想失敗的因素很多。首先，該師大體上係因軍種間的政治博弈而生。在艾森豪「新面貌」政策指導下，國防資源優先分配給擔負核子防禦主任務的美空軍，但美陸軍領導高層仍面臨維持軍種地位與聲望的巨大壓力。因此，為協助節省預算與保留期終員額(End Strength)，1950年代，美陸軍轉而思考地面部隊如何以最佳方式運用戰術核子武器，此舉進一步加劇陸空兩軍競爭。²⁴

其次，五群制原子師倚重科技發展，惟這些科技不是未達要求，就是無法實現。此構想希望做到廣闊的戰場疏散，惟其要求的通信科技在1950年代尚未存在，而美陸軍也不會投注資源發展此類能力。此外，此構想還需要陸軍無法負擔的長程火炮。²⁵陸軍領導高層亦宣稱，五群制原子師除了最重裝單位外皆可空運，但美空軍卻拒絕製造陸軍所需的空中運輸機隊進而停產其他飛機——尤其是戰略轟炸機。²⁶

第三，五群制原子師專屬戰術設計更是惡化前述誤判。有人認為，核子武器攻擊會導致敵方戰線出現巨大缺口，因而沒有必要進行側翼攻擊。如此一來，美陸軍部隊可直接進行正面攻擊(Frontal Attack)、突穿敵人防線，而無須進行諸如奇襲與欺敵等至關重要的支援行動。遺憾的是，這反而讓五群制原子師戰術較為類似第一次世界大戰而非第二次世界大戰的戰術。總之，五群制原子師不只未運用核子火力進行決定性機動來摧毀敵人，反倒專注靜態防禦堅守陣地。²⁷

最後，此構想最重大的缺點就是假設下一場戰爭將是核子戰爭。此種假設限制五群制原子師因應其他有限傳統戰爭的彈性。1950年代末期興起的冷戰熱點——蘇伊士運河危機(Suez Crisis)、匈牙利革命(Hungarian Revolution)、阿爾及利亞戰爭(Algerian War)及越戰(Vietnam War)等——皆可說明，「大規模報復」構想多麼不適合應付該時期的安全挑戰。後續歷史將證明以核子為中心的「新面貌」、「大規模報復」及五群制原子師等政策不適用於未來戰場。

幸好美蘇兩國領導人逐漸認識到核子武器的潛在破壞力，並致力將兩國地緣政治競爭控制在核子戰爭門檻以下。儘管冷戰籠罩著核子衝突威脅，但當時大國競爭下的代理人衝突均未使用核子武器。戰場核子武器並未消失，但兩大超級強權已開始預想，在不使用核子武器的情況下爆發大規模戰爭的可能性。²⁸

雖然對美陸軍而言，五群制原子師只是相對短暫的誤入歧途之舉，但在美國戰略動盪時期，仍消耗寶貴時間與資源。此外，軍種間政治鬥爭助長關鍵科技與未來作戰環境(包括核子戰爭可能性)的錯誤假設，進一步導致陸軍耗費近10年時間，投入1960年代新興安全環境中，無法維護國家利益的構想。

◎案例3：越戰與優勢科技尋求制勝戰略

許多發展中國家歷經對抗殖民勢力的解放戰爭，而1965至1975年的第二次印度支那戰爭(Second Indochina War，亦即越戰[Vietnam War])也如出一轍。越戰期間，美軍採用新科技，試圖調整作戰方式，期能找到制勝之道。惟美軍調整後，終究無法彌補美國政策與戰略錯誤。²⁹ 美國科技並未打贏越戰，不過也未輸掉戰爭。導致失敗的原因，反而是美國未能阻止北越陸軍沿胡志明小徑滲透至南越，並使其得以利用寮國與柬埔寨作為跨境避難所。³⁰

越戰期間，美國廣泛運用各領域新興且趨於成熟的科技，例如雷射導引彈藥、雷達預警裝備及地面感測器等。惟越戰中最為人所知的調整，或許是直升機或「空中機動」(Air Mobile)部隊。³¹ 這項創舉讓美國駐越軍援司令部(U.S. Military Assistance Command Vietnam)司令魏摩蘭(William Westmoreland)上將，得以藉由空中機動部隊深入敵控制領土，滿足美軍叢林與山區大戰略架構下的機動需求。

為此，1966至1967年，魏摩蘭採取的戰略是優先進行大部隊掃蕩(稱為搜索與摧毀作戰[Search and Destroy Operations])，而非戰爭初期持續進行的初步反叛亂與綏靖(Pacification)行動。魏摩蘭欲利用美國空中武力優勢——偵察機、突擊部隊運輸直升機，以及遂行轟炸或空中密接支援的攻擊機——試圖找出、標定及接戰滲透至南方的北越正規部隊。³²

儘管阻絕與制壓北越陸軍或許是孤立該國人口稠密沿海地區的必要手段，但魏摩蘭認為這並不足以取得最後勝利。魏摩蘭斷定，欲獲得勝



美國國防部時任部長麥納馬拉，支持設立防線阻斷北越陸軍物資。(Source: Wikimedia Commons)

利，就必須果斷接戰與殲滅北越陸軍(最起碼越共遊擊隊)。支持此戰法的錯誤假設，在於美國與南越部隊能集中戰力，誘使大批敵軍投入決戰。³³ 1966至1967年間，這種情況發生數次，惟規模並不足以產生決定性戰果。

有些大型作戰行動成功地將北越陸軍第9師(後續有第5、7師)逐出西貢附近的鐵三角地區，嚴重擾亂敵方區域指揮與管制。³⁴ 惟戰爭期間，北越陸軍撤退至柬埔寨並找到全新避難所。依據接戰規定(Rules of Engagement, ROE)，美軍不得越過南越邊境追擊北越陸軍。³⁵ 正如史密斯(Rupert Smith)提到：「北越找出以弱擊強的抗美之道，藉以抵消裝備與訓練優於北越的美國工業力量與科技能力。」³⁶

作戰全程，美國高估科技與火力效能，導致美國對官兵與裝備的戰場表現抱持不合理的過度樂觀期望。第二次印度支那戰爭期間，美軍致力量化戰果，導致哈姆雷特評估系統(Hamlet Evaluation System)儼然成為軍事作戰「陣亡人數」(Body Count)計算機，誤導戰場指揮官與華府政策制定者，誤信高殺傷率將會超越河內當局戰耗補充能量。南越邊境漏洞百出，導致美國始終無法有效扭轉戰局。索利(Lewis Sorley)指出，美國不願動

用後備役兵力，導致華府比河內當局更快面臨兵源不足窘境。³⁷ 儘管動員後備役兵力能否改變戰局尚無定論，但美軍卻可能更有效孤立寮國與柬埔寨入境南越的敵軍部隊。

北越陸軍的部隊與物資近乎源源不絕湧入南越，美國對此情況感到無力，遂於1966年，設計「麥納馬拉防線」(McNamara Line，美國國防部時任部長麥納馬拉[Robert McNamara]大力支持)。此防線預想為橫跨南越的高科技反滲透阻絕系統，範圍橫跨南海至泰國邊界。防線上的感測器以人工部署與空投形式投放，以及通信中繼機(Relay Aircraft)可為掩體、籬柵及障礙物提供高科技支援。³⁸ 1967年，美國著手建立防線，需要約500萬支籬柵樁與長達5萬英里的刺絲網，估計耗資30至50億美元。³⁹

此防線構想包括在泰國成立編制400人的滲透監視中心(Infiltration Surveillance Center)，其任務為整合偵測敵軍行動的大量感測器資訊，接著導引打擊機攻擊敵軍部隊。⁴⁰ 惟感測器常產生大量錯誤報告，導致滲透監視中心任務更形複雜。最後，敵軍反制措施衝擊麥納馬拉防線完工部分的作戰效能。⁴¹

越戰期間，美海軍亦試圖調整河川作戰方式。除支援對北越的空戰與南海海上作戰外，海軍還部署快速巡邏艇(Patrol Craft, Fast，亦稱迅捷艇[Swift boat])與強大低噪的內河巡邏艇(Patrol Boat River)，強化「近岸」(Brown Water)河川作戰能力。⁴² 此兩型快艇讓海軍能沿南越主要河川遂行近岸作戰，包括建立湄公河三角洲機動河川作戰部隊(Mobile Riverine Force)。該部隊建制浮動兵營船足以容納美陸軍第9步兵師第2旅，而該旅可利用直升機、改良式登陸艇及裝甲運兵載具(Armored Troop Carrier, ATC)對湄公河上越共據點進行海上襲擾作戰(Hit-and-Run Operations)，確保通往西貢45英里長的龍頭(Long Tau)運河航道安全。⁴³

這場戰爭中的一齣諷刺悲劇，發生在1968年春節攻勢(Tet Offensive)期間，當時美國與南越部隊在戰術層面擊敗敵軍。北越陸軍與越共遊擊隊損失慘重。但正如薩默斯(Harry Summers)所言：「儘管北越部隊戰術失利，卻透過削弱美國意志，掌握政治主動權而取得戰略成功。」⁴⁴

◎案例4：未來戰鬥系統與科技過度運用

如同其他重大缺失，越戰並不是美軍最後一次過度依賴科技。然而，對未來的誤判並不侷限於機器能否戰勝官兵，還包括科技是否可行。美陸軍



美陸軍未來作戰系統非瞄準線火炮(Non-Line of Sight Cannon)在華盛頓特區國家廣場(National Mall)陳展。(Source: US Army)

中止的未來作戰系統(Future Combat Systems, FCS)，即因工程與科技無法滿足遠大夢想而遭遇這項問題。

二十一世紀初，未來作戰系統誕生，成為美陸軍的重要現代化計畫。此作戰系統被譽為「自第二次世界大戰以來，陸軍最具雄心壯志、影響深遠的現代化計畫」，旨在取代大部分冷戰時期地面武器載臺，澈底改變軍種作戰方式。⁴⁵ 未來作戰系統預劃為「系統體系」(System of Systems)：重量輕且連接廣大感測器網路，提供更多狀況覺知與火力支援。該系統主要目標是讓陸軍迅速部署兵力，進而能快速標定敵軍、反制敵人機動作為及殲滅敵人。⁴⁶

遺憾的是，未來戰鬥系統淪為大規模採購的失敗案例。2009年6月，該計畫正式取消，當時累積投入約180億美元研發經費，幾乎毫無實質成果。⁴⁷ 未來戰鬥系統與其他失敗購案一樣，因許多因素未能如期結案。911恐怖攻擊、入侵阿富汗與伊拉克後的20年期間，美國因注重反叛亂與反恐行動，調整兵力發展重點，進一步衝擊未來戰鬥系統研發。即便進一步增加未來戰鬥系統龐大預算，亦無濟於事。⁴⁸ 同時，作戰構想與軍事

科技方面的挑戰，導致情況更加惡化，這也是未來戰鬥系統的重點缺失。

首先，未來戰鬥系統計畫採用一系列新興先進科技。惟截至2009年——亦即未來戰鬥系統取消前夕，至關重要的相關科技仍未成熟，突顯該計畫在科技上並不可行，而且這個問題自始即被掩蓋。⁴⁹ 從未來戰鬥系統情報融合模型(Intelligence Fusion Model)即可發現科技過度運用與需求轉變的態樣——情報融合模型是偵測與摧毀敵人的關鍵，可彌補未來戰鬥系統車輛裝甲不足。欲取得此種對敵決策優勢，未來戰鬥系統龐大感測器網路情報必須自動整合。惟達成自動化所需的聚合、去衝突及其他數據管理工作，在當時並不可行。此種挫敗意謂未來戰鬥系統無法提供部隊所需狀況覺知能力。⁵⁰ 如同40年前的五群制原子師，陸軍再次對科技發展提出不切實際的假設。

其次，依據2008年3月美國政府問責署(Government Accountability Office, GAO)未來戰鬥系統執行窒礙報告指出，美陸軍尚未定義具體作戰需求或釐清成熟科技情況下，即逕行發展未來戰鬥系統，而2003年計畫正式展開前，這些科技早該備妥可用(且在美國政府問責署公布報告時，相關科技的發展仍尚未完善)。⁵¹ 2009年，未來戰鬥系統計畫取消前，大部分關鍵科技尚未成熟，故無法產製原型裝備進行測試。2009年2月，相關單位預判，首批未來戰鬥系統原型裝備要等到2013年完成最終生產決策後才能進行測試。如此一來，未來戰鬥系統若未經全面系統測試即投入生產，將會增加額外風險。⁵² 無怪乎數個月後，未來戰鬥系統計畫取消，僅少數組件轉入全新現代化計畫，而其中許多計畫也未能達到最終生產標準遭到取消。⁵³



以色列雖手握鐵穹防空系統，卻無法預見哈瑪斯奇襲。
(Source: Shutterstock)



美軍應戮力整合新興科技與戰術戰法，完成艱難作戰任務。(Source: DVIDS)

有異於納粹德國「神奇武器」案例的是，未來戰鬥系統不能說是因美陸軍缺乏戰略願景而失敗。與五群制原子師一樣，陸軍對此抱持願景——包含未來戰爭型態、克敵制勝的部隊及戰鬥系統。根本問題在於，即便最先進科技亦無法實現此願景。

蘭德公司(RAND Corporation)回顧該計畫經驗教訓後發現，美陸軍計畫宣傳言過其實，導致尚未明瞭需求與科技影響情況下，很難收回誇大的公開承諾。⁵⁴ 陸軍計畫無法權衡科技現實，而領導高層最初即默認如此將成為挑戰。2004年，陸軍時任參謀長史庫梅克(Peter Schoomaker)上將表示，個人認為未來戰鬥系統成功率僅有28%。隨著計畫進展，史庫梅克預估成功率將提高至70%以上；惟陸軍與史庫梅克皆未明確定義成功標準。⁵⁵

◎結論

近期衝突提醒世人，儘管科技與敵對兵力的相對關係可能相當重要，但人為因素終究比機器與裝備更能左右戰局。2022年2月，俄羅斯入侵烏

克蘭。儘管俄羅斯擁有諸多科技優勢(尤其在戰爭初期)卻未能取得勝利，俄軍陷入長期血腥僵局，同時，西方提供致命先進武器，協助烏克蘭抵禦俄羅斯侵略。同樣地，儘管以色列坐擁中東地區裝備最精良的軍隊，本身也是先進軍事科技生產國與輸出國，但卻未預見2023年10月7日哈馬斯(Hamas)恐怖組織震驚世界的聯合兵種奇襲。

無論科技先進與否，戰場領導幹部、決心及團隊精神勝出的一方，最終將占有優勢。無形且無法量化的人為因素(如恐懼、自我犧牲及勇氣)，比作戰科技更能影響戰場表現。正如歷史學家基根(John Keegan)所言，戰爭成敗最終仍取決於人為因素：「戰鬥的共通之處就是人：人在其他人準備殺掉自己時，為了克服自己自保的本能、榮譽感及成就某個目標所做的行為……最重要的是，戰爭通常是團結與分裂的課題——因為作戰目標就是導向人類群體崩解。」⁵⁶

即便擁護新科技者重視人為因素，運用新科技達成軍事目的時仍會面臨諸多挑戰。首先，戰爭期間開發新式神奇武器的風險極高(如納粹德國神奇武器)。其次，作戰構想若以未來戰爭與新興科技擘劃願景為重心，必須先行嚴格審查重要假設(如五群制原子師)。第三，戰爭中的科技優勢無法彌補戰略缺陷與作戰設計不良(如越戰)。最後，如果沒有可靠的硬體，以科技與工程為中心的作戰構想就可能永遠無法落地生根(如未來戰鬥系統)。

2020年，亞美尼亞(Armenia)與亞塞拜然(Azerbaijan)爆發第二次納戈爾諾-卡拉巴赫戰爭(Second Nagorno-Karabakh War)。歷史學家安塔爾(John Antal)戰後分析指出，儘管「無人機為亞塞拜然勝利基礎，但仍必須以訓練有素、積極進取的地面部隊占領關鍵地形要點與固守作戰重心(如舒沙鎮[Shusha])。全新精準武器讓作戰行動變得更加致命，但無法機動的火力無法決定戰局」。⁵⁷

當國防學者爭論美國自第二次世界大戰以來，經歷多少次軍事事務變革時，美軍部隊如欲強化戰場效能，美國國防部負責策擬未來作戰構想與部隊能力的參謀人員，應該深思如何有效快速整合新興科技與戰法，完成艱難作戰任務。

作者簡介

Thomas C. Greenwood上校為美國國防分析研究所(Institute for Defense Analyses)研究員，曾任第15陸戰隊遠征支隊主官、美陸戰隊指揮參謀學院院長，以及五角大廈與國家安全會議幕僚職務。

Patrick J. Savage先生為美國國防分析研究所研究助理，畢業於喬治城大學華許外交學院(Edmund A. Walsh School of Foreign Service)安全研究中心，曾在華盛頓特區擔任美國眾議員麥卡倫(Betty McCollum)辦公室幕僚。

Reprint from *Marine Corps Gazette* with permission.

註釋

1. Thomas G. Mahnken, *Technology and The American Way of War Since 1945* (New York: Columbia University Press, 2008).
2. Department of Defense, *Military and Security Developments Involving the People's Republic of China*, (Washington, DC: 2022).
3. Colin S. Gray, *Weapons Don't Make War: Policy, Strategy and Military Technology* (Lawrence: University Press of Kansas, 1993).
4. Staff, "Prelude to War," Naval History and Heritage Command, September 3, 2021, <https://www.history.navy.mil/browse-by-topic/wars-conflicts-and-operations/world-war-ii/1941/prelude.html>.
5. Robert A. Johnson, "Predicting Future War," *Parameters* 44, No. 1 (2014).
6. Ivo H. Daalder and Michael E. O'Hanlon, *Winning Ugly: NATO's War to Save Kosovo* (Washington, DC: Brookings University Press, 2000).
7. Martin Andrew, "Revisiting the Lessons of Operation Allied Force," *Airpower Australia Analysis*, June 14, 2009, [https://ausairpower.net/APA-2009-04.html#:~:text=The%20first%20key%20lesson%20the,targeting%20and%20destruction%20by%20firepower.](https://ausairpower.net/APA-2009-04.html#:~:text=The%20first%20key%20lesson%20the,targeting%20and%20destruction%20by%20firepower.;); and *Winning Ugly*.
8. Technology Quarterly, "All the Targets, All the Time," *The Economist*, January 27, 2022, <https://www.economist.com/technology-quarterly/2022/01/27/synthetic-aperture-radar-is-making-the-earths-surface-watchable-24/7>.
9. Peter Layton, *Prototype Warfare, Innovation and the Fourth Industrial Age* (Canberra: Air Power Development Center, 2018).
10. David Barno and Nora Bensahel, "War in the Fourth Industrial Revolution," *War on the Rocks*, June 19, 2018, <https://warontherocks.com/2018/06/war-in-the-fourth-industrial-revolution>.
11. Michael Howard, *Clausewitz* (Oxford: Oxford University Press, 1983).
12. Margaret MacMillan, *War: How Conflict Shaped Us* (New York: Random House, 2020).
13. Williamson Murray and Allan R. Millett, *A War to Be Won* (Cambridge: Belknap Press of Harvard University Press, 2001).
14. Marcus O. Jones, "Innovation for Its Own Sake: The Type XXI U-boat," *Naval War College Review* 67, 2 (2014); and T.D. Dungan, *V-2: A Combat History of the First Ballistic Missile* (Yardley: Westholme Publishing, 2005).
15. Todd J. Schollars, "German Wonder Weapons: Degraded Production and Effectiveness," *Air Force Journal of Logistics* 34, 3/4 (2010).

16. Ibid.
17. “Innovation for Its Own Sake.”
18. Ibid.
19. Richard W. Kedzior, *Evolution and Endurance: The U.S. Army Division in the Twentieth Century*, (Santa Monica: RAND Corp., 2000).
20. Combat Studies Institute, *Sixty Years of Reorganizing for Combat: A Historical Trend Analysis* (Fort Leavenworth: U.S. Army Command and General Staff College).
21. *Evolution and Endurance*.
22. *Sixty Years of Reorganizing for Combat*.
23. Kalev I. Sepp, “The Pentomic Puzzle: The Influence of Personality and Nuclear Weapons on U.S. Army Organization 1952–1958,” *Army History* 51 (2001).
24. *Evolution and Endurance*.
25. Jack F. Smith, *Pentomic Doctrine: A Model for Future War*, (Fort Leavenworth, KS: U.S. Army Command and General Staff College, 1994).
26. “The Pentomic Puzzle.”
27. A.J. Bacevich, *The Pentomic Era: The U.S. Army Between Korea and Vietnam*, (Washington: National Defense University Press, 1986).
28. John S. Duffield, “The Evolution of NATO’s Strategy of Flexible Response: A Reinterpretation,” *Security Studies* 1, 1 (1991); and Director of Central Intelligence, “Soviet Nuclear Doctrine: Concepts of Intercontinental and Theater War,” *SR RP 73-1*, 1 June 1973, 8.原為絕對機密；1993年12月21日解密。
29. Harry G. Summers, Jr., *On Strategy: The Vietnam War in Context*, (Carlisle Barracks: Strategic Studies Institute–U.S. Army War College, 1981).
30. *On Strategy*.
31. *Technology and The American Way of War Since 1945*.
32. *On Strategy*.
33. Ibid.
34. 2022年5月2日，美陸軍上校芬萊森(A.R. Finlayson)與作者間的書信內容。越戰(1967至1970年)期間，芬萊森上校派駐南越32個月，全程從事作戰職務，包括在該國四個省與二個不同地理區(美陸軍第1、3軍)進行長程偵察、步兵及特種作戰任務。
35. Ibid.
36. Rupert Smith, *The Utility of Force: The Art of War in the Modern World*, (New York: Alfred A. Knopf, 2007).
37. Lewis Sorely, *A Better War: The Unexamined Victories and Final Tragedy of America’s Last Years in Vietnam*, (New York: Harcourt Brace & Company, 1999).
38. *Technology and The American Way of War Since 1945*.
39. Ibid.
40. Ibid.
41. Ibid.
42. Ibid.
43. Ibid.
44. *On Strategy*.
45. Staff, “Defense Secretary Gates Observes Army Future Combat Systems Progress,” *Federal*

- News Service*, 2008/5/9, <https://warontherocks.com/2018/06/war-in-the-fourth-industrial-revolution>.
46. Andrew Feickert, *CRS Report RL32888, The Army's Future Combat System (FCS): Background and Issues for Congress*, (Washington: Congressional Research Service, Office of Congressional Information and Publishing, 2009).
 47. Robert N. Charette, "U.S. Army's Future Combat Systems Program Formally Terminated, Transitions to Army Brigade Combat Team Modernization," *IEEE Spectrum*, June 24, 2009, <https://spectrum.ieee.org/us-army-future-combat-systems-program-formally-terminated>.
 48. Noah Shachtman, "Pentagon Chief Rips Heart Out of Army's 'Future'," *Wired*, April 6, 2009, <https://www.wired.com/2009/04/gates-rips-heart>.
 49. Paul L. Francis, *Decisions Needed to Shape Army's Combat Systems for the Future, GAO Report GAO-09-288* (Washington: U.S. Government Accountability Office, March 2009).
 50. Christopher G. Pernin, Elliot Axelband, Jeffrey A. Drezner, Brian B. Dille, John Gordon IV, Bruce J. Held, Scott McMahon, Walter L. Perry, Christopher Rizzi, Akhil R. Shah, Peter A. Wilson, Jerry M. Sollinger, *Lessons from the Army's Future Combat Systems Program* (Santa Monica: RAND Corp., 2012).
 51. Paul L. Francis, *GAO Report GAO-08-408, 2009 Is a Critical Juncture for the Army's Future Combat System*, (Washington: U.S. Government Accountability Office, 2008).
 52. Hans Ulrich Kaeser, *The Future Combat System: What Future Can the Army Afford?* (Washington, DC: Center for Strategic and International Studies, 2009).
 53. *Lessons from the Army's Future Combat Systems Program*.
 54. *Ibid.*
 55. *The Army's Future Combat System (FCS)*.
 56. John Keegan, *The Face of Battle* (New York: Vintage Books, 1977).
 57. John Antal, *Seven Seconds to Die: A Military Analysis of the Second Nagorno-Karabakh War and the Future of Warfighting* (Philadelphia: Casemate, 2022).



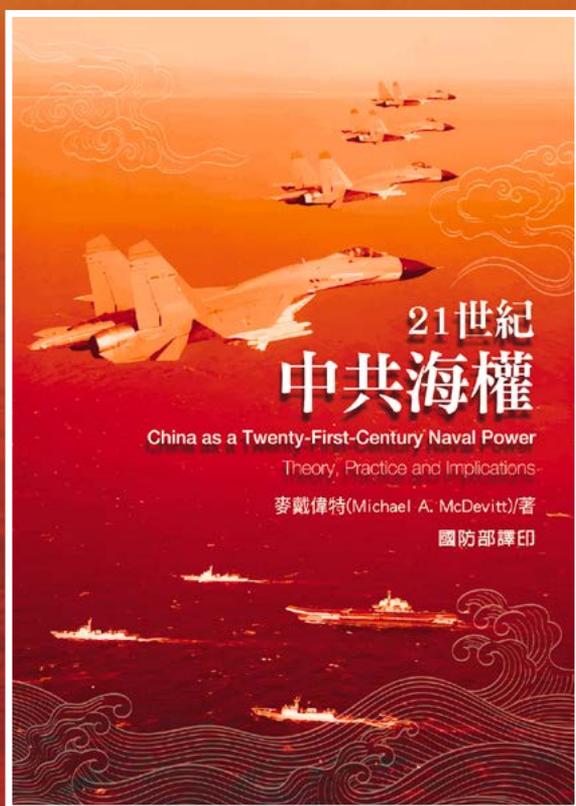
本期詞語彙編

- 訓練支援中心(Training Support Center)
- 多人操作武器(Crew-Served Weapon)
- 旅級戰鬥部隊(Brigade Combat Team, BCT)
- 任務行動要項(Mission Essential Task, MET)
- 應急爆炸裝置(Improvised Explosive Device, IED)
- 軍官正規班(Captains Career Course)
- 外事軍官(Foreign Area Officer, FAO)
- 軍種組成司令部(Service Component Command)
- 外國事務官(Foreign Service Officer, FSO)
- 戰略武器限制談判(Strategic Arms Limitation Talks, SALT)
- 洲際彈道飛彈(Intercontinental Ballistic Missile, ICBM)
- 合成孔徑雷達(Synthetic Aperture Radar, SAR)
- 正面攻擊(Frontal Attack)
- 接戰規定(Rules of Engagement, ROE)

新書預告

21世紀 中共海權

China as a Twenty-First-Century Naval Power
Theory, Practice and Implications



- 本書以軍事、戰略與經濟相結合的方式，全面剖析中共「海洋強國」野心的多層面影響，自中共海軍的具體行動切入，提供實例與數據分析，強調在全球與區域行動中的角色和戰略意圖。
- 為何中共亟需打造強大的海上力量？從「一帶一路」戰略到海外利益保護，從近海防禦到遠洋護衛，作者梳理中共海軍快速發展的戰略邏輯、實踐步驟與轉型；尤其透過近十年在印度洋的反海盜任務，其已累積了豐富的遠洋經驗。
- 本書更深入探討其在南海、印度洋的角色定位，以及於臺海潛在衝突中可能扮演的關鍵角色。面對美軍的潛在介入，中共究竟部署了什麼樣的應對戰略？作者以專業視角，為讀者揭開反介入/區域拒止(A2/AD)戰略的面紗。
- 當今中共已擁有世界第二大遠洋海軍。展望其2035年「世界級」海軍的願景，這支快速成長的海上力量，將如何重塑亞太地區的戰略格局？本書進一步預測其未來走向，為關注國際戰略與全球安全的讀者，提供精闢的觀察思維。

發行單位：國防部政務辦公室