

協同戰鬥飛行器的發展與運用

空軍上校 董華龍

提 要

- 一、美軍正在積極推動與重視無人機技術發展，近期俄烏戰爭和以哈衝突中大量無人機的使用，均驗證了廉價自殺式無人機群強大的攻擊能力，這對亟欲強化制空優勢與防衛作戰能力的國軍而言，將是最佳的發展選項。
- 二、透過與有人駕駛的飛機與協同戰鬥飛行器的協同作戰，任務應用的範疇將得以大幅擴大，而從美「中」不約而同以「協同戰鬥飛行器」做為未來空中戰力發展主軸來看，二大軍事強權都想在未來整體戰略佈局中獲得競爭優勢，而這也代表著未來空中作戰形態正在發生改變。
- 三、美國國防部通過《無人系統整合路徑圖2017-2042》，強調無人系統相互操作性、自主操作性、網路安全和人機協同的重要性，為未來無人系統的發展訂定明確發展方向及發展基礎。而隨著美國對未來空軍協同戰鬥飛行器的發展，中國大陸也利用其強大的經濟實力和產業優勢，開始以國產隱形戰機殲-20戰機及協同戰鬥飛行器相互配合作戰的研究，這表明中國大陸已經察覺到未來戰爭型態的改變，並期望藉此提升解放軍的整體空中作戰能力，以應對可能的區域衝突，特別是在西太平洋地區與美國的對抗。未來，隨著技術的不斷進步和戰略布局的深化，無人機與有人機的高效協同作戰將成為未來戰場的主要戰術手段，誰能在這一領域取得突破，將在未來的戰爭中佔據主導地位。

前 言

當前無人機技術的迅速發展，使其在未來戰爭中扮演著日益關鍵的角色。「協同戰鬥飛行器」(Collaborative Combat Aircraft, CCA)的運用與發展，已成為提升空中作戰效能的新興利器。美國空軍部長弗蘭克·肯德爾於近期的空

軍、太空部隊協會(Air and Space Force Association)及空戰研討會議(Air and Space Force Association's Air Warfare Symposium)上宣布了2025財政年度有關「協同戰鬥飛行器」的下一輪發展計畫，¹美軍正在積極推動與重視無人機技術發展，近期俄烏戰爭和以哈衝突中大量無人機的使用，均驗證了廉價自殺式無人機群強大的攻擊能

1 斯蒂芬·洛西，〈美國空軍準備授予合作戰鬥機交易〉，2024年2月14日，<https://www.defensenews.com/air/2024/02/13/us-air-force-readies-to-award-collaborative-combat-aircraft-deals/>，檢索日期：2024年4月1日。



力，這對亟欲強化制空優勢與防衛作戰能力的國軍而言，將是最佳的發展選項。

隨美國空軍對未來「協同戰鬥飛行器」發展，中共也借助其強大的經濟實力和產業優勢，同美國相同開始新一代戰機及協同戰鬥飛行器的研究。中共中央電視台軍事頻道中，為其國產自製亞洲第1架隱形戰機殲-20製作專輯，影片中運用數位模擬方式展示殲-20戰機率3架無人機進行飛行訓練，由第5代戰鬥機作為戰機編隊之領隊，指揮和控制隱形無人機進行作戰任務的新戰術。²共軍相信先進的隱形戰機併同協同戰鬥飛行器遂行空中作戰任務，能提升整體空戰效能，可用以應對與美國在西太平洋可能的衝突。

透過與有人駕駛的飛機與協同戰鬥飛行器的協同作戰，任務應用的範疇將得以大幅擴大，而從美「中」不約而同以「協同戰鬥飛行器」做為未來空中戰力發展主軸來看，二大軍事強權都想在未來整體戰略布局中獲得競爭優勢，而這也代表著未來空中作戰形態正在發生改變。相信在不久的將來，結合人工智慧的無人飛行載台與載人戰鬥機進行高效協同合作方式，將會成為未來戰場上主要的戰術運用。本文擬探討美「中」在協同戰鬥飛行器的運用與發展，藉兩國在此領域的策略和進展，瞭解未來空中作戰可能走向及無

人機在軍事應用前景的發展趨勢。

協同戰鬥飛行器

一、協同戰鬥飛行器的源起

自1914年以來，無人飛行載具已發展出多種形式，如Drones無人機、Unmanned Aerial Vehicles(UAVs)無人飛行器、Unmanned Aerial Systems(UAS)無人飛行系統，及目前快速發展中的Collaborative Combat Aircraft(CCA)協同戰鬥飛行器等。早期無人機(UAV)受限於科技、通信系統和資訊共享平台尚未完善，雖無須駕駛員上機直接操作，但仍須通過地面站台的人為無線通訊系統進行遠端操控，³而協同戰鬥飛行器的發展與前述的無人機運作模式有所不同。依據美國空軍科學顧問委員會的說法，協同戰鬥飛行器屬於半自主系統無人機，主要是它能夠打破傳統通訊限制，接收空中飛行員提供的指示，並自主執行這些命令，同時利用資訊共享平台共享情報、制定戰術及協同執行任務，擴大有人戰機的任務範圍，從而提高作戰效能和降低任務風險。

「協同戰鬥飛行器」的運用概念，最早是美空軍為建構優勢的整體防空能力，結合早期各項無人機計畫，所延伸發展具協同作戰能力的智能化無人機項目，這其中包括如美國空軍實驗室(Air

2 中天新聞網，〈大陸央視曝雙座殲-20操縱無人隱形攻擊機 外界關注：這是什麼新戰法？〉，2022年10月18日，<https://tw.news.yahoo.com/>，檢索日期：2024年4月2日。

3 張小枚，〈台灣物聯網實驗室-無人機是商機還是危機〉，2017年6月8日 <https://www.facebook.com/iotlab/posts/1516172128413247/>，檢索日期：2024年4月9日。

Force Research Laboratory, AFRL)發展可搭載人工智能(AI)系統的無人機大腦「空中博格」(Skyborg)計畫、由國防先進計畫署(DARPA)於2021年啟動的「長射」(Longshot)空射無人機計畫以及由美國空軍開發的女武神(Valkyrie)無人戰機計畫等，為的就是替現有的第4、5代戰機、未來的第6代戰機和轟炸機等有人機，提供可靠且經濟實惠的多任務空中平台，使協同戰鬥飛行器通過先進的通信和自主執行能力，發揮作戰效率和戰場適應性，以滿足未來複雜多變的作戰需求及挑戰。

二、「協同戰鬥飛行器」的發展

隨著人工智慧與無人機技術的不斷進步，自主和無人系統正迎來前所未有的機遇。正如2017年時俄羅斯總統普丁所言：誰掌握了領先技術，誰就將主宰世界。他更預言未來戰爭將加入人工智慧無人機的元素，而當一方的無人機被擊毀時，戰敗的一方將無退路，只能屈服。⁴這代表著傳統戰爭方式因智能無人機的出現而發生改變。而美國國防部同樣認同這一發展趨勢，為了實現有人與無人機協同及自主操作運用，冀望先通過相關政策支持及組織編制的調整，以加速研究發展腳步取得具體成效，進而建構全面聯合制空作戰能力。

(一)美空軍「協同戰鬥飛行器」發展
美空軍在「沙漠風暴行動」的空襲行動取得成功後，希望通過開發第5代F-22型戰鬥機以及新的空對空武器來維持現代化空中部隊。但由於當時全球已無其他國家威脅能與其抗衡，1990年代初開始，美國防部開始採取一系列的預算刪減及政策調整，逐步對美國空軍部隊的現代化造成影響。如加速F-4戰機及早期型號的F-16戰機的退役，以及隱形F-22戰機採購的減少，造成部隊結構和戰力急遽的下滑，嚴重削弱了美空軍在全球空軍的主導地位。而後，美空軍最初計畫購買648架F-22型戰機以替換F-15A/D戰機，其後採購數量降至442架，更在1997年的四年防務評估後，進一步將其削減到339架，這主要是希望將其擲節的國防預算轉而從事其他支出。如應對2001年美國所遭遇的恐怖襲擊及隨後的反恐/反叛亂行動，以及2000年代和2010年代的維持伊拉克和阿富汗的安全行動。⁵但最後在2008年，時任國防部長羅伯特·蓋茨(Robert Gates)於空軍總共獲得187架後終止該計畫，原因為目前的作戰不需要F-22戰機，轉而投資當時正在開發的F-35戰，蓋茨認為該型機可在未來獲得足夠的優勢以對應其他空中威脅，且在2020年之前，中共不可能擁有

4 Dave Gershgorin, Vladimir Putin believes artificial intelligence could lead to global monopolies and drone wars, 2017年9月1日, <https://qz.com/1068015/vladimir-putin-sees-global-monopolies-and-drone-wars-within-artificial-intelligence>, 檢索日期：2024年3月28日。

5 William S. Cohen Secretary of Defense, 1997 Quadrennial Defense Review, 1997年5月, <https://www.files.ethz.ch/isn/32542/qdr97>, 檢索日期：2024年5月24日。



隱形戰鬥機，屆時美國空軍將擁有400架F-35戰機。時間來到2022年底，美空軍現有戰鬥機包括179架第4代F-15C/D、185架第5代F-22以及334架F-35的部隊。這與當初規劃每年採購80架的目標相去甚遠，其中很大程度上是由於預算不足。正如馬克·凱利將軍在2023年的解釋：「我們實際上以戰鬥機能力下降、戰備狀態降低、在舊飛機上行駛艱難、推動更廣泛的維持工作，消耗了空軍原有的優勢。」⁶

隨著日益緊張的預算及不斷增加的外部挑戰，美空軍一直試圖降低採購成本，以節約經費用於開發具有未來潛力的新武器。2023年5月，眾議院軍事小組委員會戰術空軍和陸軍提出具有成本效益的有人-無人駕駛飛機組合概念的重要性，並指示美國空軍部長在2023年10月之前向國會國防委員會提交一份關於資助、開發、測試和大規模製造協同戰鬥飛行器的時程表和計畫報告。而根據《空軍和太空部隊雜誌》報導，美國空軍已提出總計約60億美元的支出請求，用於在未來5年至2028財年內支持協同戰鬥飛行器的研究計畫、開發和實驗工作。首批協同戰鬥飛行器預計將在2020年代末進入美國空軍的庫存，該計畫的早期作戰能力目標預計在

2030年實現。⁷期望藉由快速形成有效制空能力，以彌補當前預算緊張和挑戰增多所造成的戰力罅隙。

(二)「協同戰鬥飛行器」的優勢

由於科技的進步，目前以機器替代人類執行各種工作的想像，已從簡單固定工作逐漸演變為代替人類上戰場的發展趨勢，而可能作為未來空中制勝的關鍵武器「協同戰鬥飛行器」，便具備許多目前傳統戰機所沒有的優勢，如降低人為誤失、任務風險、快速應對及成本效益等。前述優勢，已成為美空軍對協同戰鬥飛行器研發之基礎，尤其在面對中共已能實現現代化的反介入能力，並擁有精準及複雜的防空系統，這對美空軍所駕駛的戰機將產生極大的風險。發展無人駕駛飛機可以增強突破這些防禦的能力，並在各種任務中提供支援，大大降低各類風險及提高任務成功的公算。此外，相對於有人駕駛之戰鬥機，低成本也是協同戰鬥飛行器發展的優勢之一，美國空軍部長弗蘭克·肯德爾(Frank Kendall)便曾表示，無人機機隊的成本比載人飛機還要便宜，目前美國空軍的「猛毒」(Venom)專案，預期目標是一架F-35戰鬥機的四分之一到三分之一價格，即每架約2,000萬美元。⁸這可以為美

6 星辰大海路上的種花家，中國發展太快根本防不住！美軍必須發展五代武器：中國該如何破局？，2023年2月28日，<https://kknews.cc/military/my6kva9.html>，檢索日期：2024年5月27日。

7 John A. Tirpak, Competition Defines New Collaborative Combat Aircraft Program Now, But Not Forever, 2023年9月18日，<https://www.airandspaceforces.com/competition-collaborative-combat-aircraft-program/>，檢索日期：2024年5月23日。

8 Newtalk洪翠蓮，美組千架F-16人工智慧戰機隊 空軍部長將親自測試，2024年4月10日，<https://www.msn.com/zh-tw/news/world/>，檢索日期：2024年5月15日。

軍龐大的國防支出，提供另一種低成本、高效益和務實的解決方案，以加速美軍新世代協同戰鬥飛行器機隊的成形，進而強化美空軍的整體戰鬥能力。⁹

(三)美軍無人系統

美國軍方近年來在許多作戰任務中，大量使用無人系統擔負重要角色，為使預算支應能有效促進無人系統發展和作戰運用，美國防部2018年邀集各軍種、機構、工業及學術界等單位，共同探討未來25年無人系統發展的重點項目，其中包含了可能面臨的問題、限制、研究及運用等議題。並在8月30日公布了《無人系統整合路徑圖 2017-2042》¹⁰，從內容表明該路徑圖是在原2038年的基礎上再更進一步延伸。通過組織專業團隊，對國防部內相關制度及文件進行審查分析，以及工業和學術界的技術趨勢進行研究，總結出四項關鍵趨勢。這四項關鍵趨勢也作為無人系統整合、評估、組織、訓練、政策修訂的基礎，從而確保無人系統發展與國防部目標一致。以下四個關鍵趨勢，分別為相互操作性、自主操作性、網路安全和人機協同等主題。¹¹

1.相互操作性：無人系統會藉由相互聯繫、溝通、分享情報及任務分配等方

式，強化有人和無人機之間的協同作戰，以確保整體作戰和即時應對戰局變化。

2.自主操作性：透過運用人工智慧和機器學習技術，無人系統作戰效率和效能也在逐步提升，這種系統學習能力可以持續擴展和改進其功能，進而轉變戰場管理和指揮控制的方式，以增強戰場作戰能力。

3.網路安全：無人系統在運作過程中需要網路和無線電連接，這一方式面臨了遭受干擾和被操控的風險。所以需要不斷加強防禦技術的整合，以建立更強大的防禦體系，有效地應對來自不同方向的攻擊，並提高系統的整體安全性。

4.人機協同：由於人機協同運作的進步，未來將以任務和編隊為中心，結合人類的識別和判斷能力與無人系統的自主技術，實現有人和無人系統的同步部署和協同工作，以降低人員負荷及誤失風險，進而產生不對稱的作戰優勢。

美國國防部以《無人系統整合路徑圖 2017-2042》規劃，作為後續無人系統的投資及發展方向，為提升未來整體作戰能力先行做準備。此外，從其無人系統發展的關鍵趨勢中，我們也發現近期和遠期研發的重要技術，如無人機、開放式體系

9 USAF Secretary, Collaborative Combat Aircraft (CCA), USA, 2023年7月17日, <https://www.airforce-technology.com/projects/collaborative-combat-aircraft-cca-usa/?cf-view>, 檢索日期：2024年4月24日。

10 US DoD National Technical Reports Library, Unmanned Systems Integrated Roadmap 2017-2042, August 1 2018, <https://ntrl.ntis.gov/NTRL/dashboard/searchResults/titleDetail/AD1059546.xhtml>, 檢索日期：2024年4月17日。

11 從美軍2042年無人系統路線圖看無人系統關鍵技術發展動向，2018年12月28日, <https://kknews.cc/military/oap2vkq.html>, 檢索日期：2024年5月27日。

架構、自主和建模仿真、機器學習、人工智慧等。這些研究項目到目前為止，許多已有非常具體的成果，這也對未來協同戰鬥飛行器的發展奠定了良好基礎。

(四)人工智慧(artificial intelligence, AI)的加入

近年來，隨著人工智慧技術的蓬勃發展，無人機在戰場上的角色和能力也發生了革命性的變化。目前大部分的「無人機」仍由人為控制進行遠端操作，但隨著人工智慧技術的加入，無人機的操作自主性和戰場生存能力將大幅提升。如美國波音公司2019年2月受澳洲空軍委託，以結合「空中威力團隊系統」(Airpower Teaming System, ATS)所合作開發的「忠誠僚機」(Loyal Wingman)計畫，已於2021年3月成功首飛，這款無人機可以在作戰飛行編隊中扮演輔助角色，不僅能夠藉由AI系統自主飛行外，還能與載人戰鬥機配合任務執行，強化主力戰機的情監偵與電戰等能力。¹²

此外，美國空軍實驗室(AFRL)也致力推動無人機和人工智慧的結合。2023年7月25日在佛羅里達州艾格林測試訓練場(Eglin Test and Training Complex)，完

成對安裝人工智慧軟體的XQ-58女武神(Valkyrie)出擊任務駕駛測試，¹³驗證「協同戰鬥飛行器」在各種可能威脅場景下的應用能力，使相關自主系統更加完善，為未來的發展建立強而有力的基礎。美軍除了XQ-58無人機的研究外，由美國國防先進計畫署(DARPA)所推動人工智慧的「ACE」計畫，也取得許多令人矚目的成果。該計畫自2019年啟動以來，已完成多項重大技術突破，包括多種武器和多域巡航導彈防禦場景的測試，及在Alpha Dogfight試驗中成功展示了AI在模擬空戰中的優勢，並以5：0的成績勝過經驗豐富的F-16戰鬥機飛行員。更在2024年5月由美國空軍部長弗蘭克·肯德爾(Frank Kendall)親自搭乘由AI駕駛的F-16(代號X-62A VISTA)，進行各種戰術飛行並與真人操控的飛機實施對抗，而這一切都是由AI自主操作。肯達爾對此表示，過去無人機自主空對空作戰一直是一個想像中的景象，但直到近年來有了真正實質成果，這標誌著一個變革性的時刻。¹⁴加入人工智慧的X-62A不僅能模擬威脅，還能迅速應對，對於提高空中作戰的效率和戰力將有著顯著的影響，這些將成為美空軍

12 克裡斯汀·羅伯遜(Kristin Robertson)，BOEING ACCELERATES 'LOYAL WINGMAN' DRONE PROGRAM，2019年8月16日，<https://www.moralepatcharmory.com/blogs/defence-blog/boeing-accelerates-loyal-wingman-drone-program>，檢索日期：2024年5月8日。

13 楊幼蘭，美XQ-58A「女武神」AI成功上身 要當聰明無人僚機，2023年8月4日，<https://www.chinatimes.com/realtimenews/20230804002920-260417?chdtv>，檢索日期：2024年5月7日。

14 David Cenciotti，AF Secretary Kendall Flies In AI-Controlled X-62 VISTA at Edwards AFB，2024年5月3日，<https://theaviationist.com/2024/05/03/af-secretary-kendall-flies-in-x-62a/>，檢索日期：2024年5月9日。

未來戰場上的一個關鍵優勢。

(五)次世代飛機計畫(NGAD)的整合

美空軍空戰司令部司令馬克·凱利將軍2021年曾表示，美空軍如果想與中共競爭，必須儘快部署「下一代戰鬥機」，並稱這會讓中共「經歷艱難的一天、艱難的一周甚至是一場艱難的戰爭」。¹⁵而下一代空中優勢(NGAD)計畫，便是發展替代現役的F-22猛禽戰鬥機，該計畫於2014年由美國防先進計畫署(DARPA)啟動研究，規劃在2030年發展新一代空中優勢戰鬥機。兩年後，美空軍開始了自己的「空中優勢2030」計畫，主要是從NGAD計畫中發展而來，但它們一直都是概念性的，並沒有實際具體的設計機型。直至2020年，時任空軍採購、技術和後勤助理部長的威爾·羅珀博士宣布：美國空軍已成功設計、製造並飛行了新一代戰鬥機的原型機，它能夠打擊空中、地面威脅及支援聯合部隊任務並獲得空中優勢。¹⁶

2023年3月美空軍部長肯達爾(Frank Kendall)在科羅拉多州舉行的空軍協會

(AFA)戰爭研討會中，透露在不久的將來至少有1,000架協同戰鬥飛行器與先進載人戰鬥機合作的計畫，暫定以200架和300架F-35戰機搭配2架協同戰鬥飛行器為目標。¹⁷之後，從其所公布的「次世代空中優勢(Next Generation Air Dominance, NGAD)」首批採購計畫得知，該計畫主要區分為第6代主力戰機和相關的無人機等兩部分：一是擁有卓越的隱形能力、先進的發動機技術、強大的雷達系統和高度連接能力的6代主力戰機，這種利用衛星、安全作戰雲網路等聯網連接方式，指揮控制F-35戰鬥機及扮演「忠誠僚機」角色的無人機合作互連，進而形成一個高效協同作戰的整體系統，這是其戰略上的一個重要轉變；另一部分則是作為武器載台、干擾或感測、偵知等角色的協同戰鬥飛行器，¹⁸由於它們擁有高度自主的獨特戰術優勢，可以在無人操作的情況下執行多種任務，從而大大擴展了作戰選項和靈活性。¹⁹對於美空軍未來空中優勢的建立和維護提供更強有力的支援。

15 徐璐明，美國空軍將領催促儘快研發部署6代機 擔心被中國趕超，2021年3月1日，<https://kknews.cc/zh-tw/military/b3nmyyo.html>，檢索日期：2024年5月24日。

16 每日頭條，美國空軍第六代戰鬥機驗證機開始試飛，2020年9月16日，<https://kknews.cc/zh-tw/military/x4bb8er.html>，檢索日期：2024年5月23日。

17 楊幼蘭，6代戰機和F-35搭配千架先進無人機 美首曝空戰未來式，2023年3月8日<https://www.chinatimes.com/realtimenews/20230308003196-260417?chdtv>，檢索日期：2024年5月25日。

18 陳治程，美空軍「忠誠僚機」選定2廠商 目標2026年量產，2024年4月26日，<https://def.ltn.com.tw/article/breakingnews/4652968>，檢索日期：2024年6月3日。

19 airforce-technology，Next Generation Air Dominance Programme，2024年3月8日，<https://www.airforce-technology.com/projects/next-generation-air-dominance-programme-us/?cf-view>，檢索日期：2024年5月9日。

美「中」國防產業的對「協同戰鬥飛行器」發展的影響

國防科技研發與工業基礎規模，一直是影響武器裝備發展與品質的關鍵因素，而協同戰鬥飛行器這種結合各類科技發展與創新技術的國防科技產品，除了國防政策支持外，更需要科技及經濟等部門的相互合作。以引導資金投入和技術奧援，方能加速關鍵領域的突破和產業發展，使國防工業能量能做為各項先進武器發展的穩健基礎。

一、美國產業困境

在二戰期間，美國防工業達到巔峰，但隨著蘇聯解體和敵對競爭的減少，以及國防預算大幅削減，我們目睹了1990年代美國工業的急劇衰退，國內廠商為降低生產成本，將許多軍工產業零附件委由其他國家生產，這不僅造成中國大陸工業技術水平的提升，連帶的限縮了美國自身可製造產品的範圍，同時也降低了生產效率、產品性能以及增加製造成本，這對美國國防產業創新產生極為負面之影響。²⁰以美空軍F-22戰機為例，這款以取代老舊的F-15戰鬥機，並準備對抗蘇聯的蘇愷-27和米格-31戰機所設計的第5代戰機，在面對性能下降、用途受限、升級改

良困難和昂貴維護成本等問題後，可能規劃提前除役。²¹而這些狀況也在後來的F-35戰機上出現，這反映了美國空軍現階段所遭遇的嚴重挑戰。儘管飛機設計具有革命性意義，但實際上卻遭遇工業製造上無法提供協助等諸多難題。因此，美國國防部意識到這些問題的嚴重性，已在2024年1月12日發布了歷史上首份《國防工業戰略》，主要指導未來3至5年對美國防工業基礎的參與、政策制定和投資。進而建立現代化、有韌性及創新的工業生態系統，增加武器生產規模和速度，擴大關鍵武器庫存。並利用盟友和夥伴國家的國防工業合作，²²進而強化同盟軍事協防及有利戰略部署。

除了前述國防產業問題外，美空軍還面臨著另一個困境，即機隊裝備過於老舊。由於這些空中兵力大多於1970年代和1980年代便加入作戰部隊，包括戰鬥機、任務系統和武器，儘管這些系統經過升級，但戰鬥機的平均年齡仍已逾30年，其裝備設計概念及性能很難應對現代戰爭的需求，更有可能在與中國大陸發生衝突時處於劣勢，特別是在對應空中行動方面。也就是這些國防產業、政策及預算等問題，使得美國無法在短時間內與中國大陸在飛機對飛機、導彈對導彈或艦對艦的競

20 Mildred Mann, 〈VITAL SIGNS 2021 THE HEALTH AND READINESS OF THE DEFENSE INDUSTRIAL BASE - National Defense Industrial Association〉。

21 程嘉文，〈F-22超級戰機打遍天下無敵手 美軍為何捨得提前除役？〉，2022年4月5日，<https://vip.udn.com/vip/story/122151/6212986>，檢索日期：2024年4月22日。

22 蘿拉·泰勒·凱爾(Laura Taylor-Kale)，美國為何制定《國防工業戰略》，2024年1月11日<https://taiwandomnews.com/>，檢索日期：2024年4月22日。

爭中取得絕對優勢。因此，如何在資源有限的情況下發展有效的戰略和戰術，成為了美國空軍面臨的關鍵挑戰之一。

基此，在面對諸多發展及產業成本增加的情況下，發展經濟有效且能提高空軍制空作戰中的優勢兵力，便是協同戰鬥飛行器之發展基礎。在2010年代末期，美國開始對人工智慧駕駛的戰鬥機進行測試，並發現其巨大的潛力和優勢，這一發現可以從太空探索技術公司執行長伊隆·馬斯克(Elon Musk)2020年的2月在佛州的美國空軍空戰研討會上與太空部隊太空作戰負責人傑伊·雷蒙德將軍所進行的討論中得知。他表示由於人工智慧戰鬥機的最新發展，「載人噴射戰鬥機的時代已經過去了...，無人機的戰爭才是未來戰爭的方向...我希望未來不是這樣，但是未來就是會變成這樣」，²³正因如此，美國空軍將「協同戰鬥飛行器」定義為「一支部隊在空戰中佔據主導地位，允許在特定時間和地點進行行動，而不會受到空中和導彈威脅、干擾的空中武力」。這種以新型自主無人機和有人駕駛的第5代或第6代戰鬥機協同作戰概念，後續將運用到未來想定作戰場景中，驗證可行性及執行成效，以作為未來發展的重要方向。

二、「中國製造」的優勢

中共在國防技術領域一直積極推進自主創新和自主研發，尤其在冷戰結束後，中共通過加強國內研發機構與高等院校的合作，並大力提供資金和政策支援，使得中共在許多工業基礎與高科技領域上逐漸超越其他工業大國。這一點可以從亞洲第1架隱形戰機殲-20、多種功能的無人機以及各種軍事武器上看出端倪。中共工業水準之所以如此強大，主要原因在於其龐大的高科技製造業和技術勞動力儲備。正如紐約時報於2012年所述，中共擁有規模龐大的工程師隊伍，比美國快20倍的速度可以召集到所需的技術人才。這些人才不僅極具靈活性和勤奮性，而且在產業技能方面遠遠超越其他國家的同業。²⁴如蘋果執行長庫克在2017年指出，中國大陸勞工普遍具備了生產最先進產品所需的高科技技能水準，這種技術水準令人難以置信，其工程師的勤奮和認真程度也有目共睹。相較於美國，中國大陸工程師參加會議的出席人數可能高得驚人。庫克還強調，中共的教育體系培養出了深厚的職業專業技能，使其在工業發展上擁有明顯的優勢。²⁵

在2018年10月25日的香山論壇上，

23 伊隆·馬斯克(Elon Musk)，〈空戰研討會-軍用無人機的壽命將超過戰鬥機〉，2020年2月28日 <https://www.foxbusiness.com/technology/elon-musk-drones-fighter-jets>，檢索日期：2024年4月18日。

24 查理斯·杜希格和基思·布拉德舍，〈紐約時報-美國如何在iPhone上失敗〉，2012年1月22日 <https://www.cnn.com/id/46090589>，檢索日期：2024年4月15日。

25 蒂姆·庫克(Tim Cook)，〈洞察：探討蘋果在中國的未來〉，2017年12月5日，<https://fortune.com/videos/watch/insights-tim-cook-discusses-apples-future-in-china/917ea443-38ca-4e60-b6af-666d7992ab55>，檢索日期：2024年4月15日。

中國大陸兵器工業集團主管曾毅便預測未來戰場將不再是真人在戰鬥，而是在更多層面使用人工智慧的趨勢。²⁶中共也意識到人工智慧所帶來的發展潛力，希望通過隸屬於中共國防部的研究機構，以其自身豐沛技術性的勞動力優勢，加快使用人工智慧達成軍事應用的目標。而高度人工智慧化的無人機伴隨有人駕駛戰鬥機，便是解放軍眾多智能發展運用的項目之一，而作為是未來無人作戰體系中的重要組成部分，其作用主要為自主運作並為友機提供情報、資訊分享以及火力上支援。中共也在2022年第14屆珠海國際航展上，展示了由航太科技集團九院飛鴻公司研發的FH-97A忠誠僚機，其設計理念可能顛覆現有的空戰模式。該型無人機系統可以與有人作戰飛機密集編隊、高效協同執行制空作戰、防空制壓、空中護航等任務。²⁷這種創新技術不僅有望解決有人機服役規模有限、飛機老化等問題，並將構建有人、無人協同的新型作戰形態，為中共空軍獲得優勢提供可能性。

「協同戰鬥飛行器」的研發，已成為無人飛行系統中的一項重大進展，從早期的人為操控的UAVs發展成為更先進的半自主、全自主無人系統，這些發展大幅增強CCA在未來複雜戰場上的作戰效

能。而作為最早啟動協同作戰航空器研究的美軍來說，在面對中共反介入／區域拒絕(A2/AD)武器體系不斷成熟威脅下，建立快速有效的空中力量，必須選擇有別於傳統軍力之不對稱武器發展，並將有效、低成本消耗作為研發的基礎。另外，中共則憑藉著自身產業優勢，不斷加速軍事自主現代化，同樣以協同作戰飛行器(CCA)作為解放軍未來發展的重點。從美「中」二國積極參與CCA技術開發來看，在未來複雜的作戰環境下，協同作戰航空器的支援與武力的擴散，將在戰場上取得更大的戰術優勢。

與此同時，美國一直是協同戰鬥飛行器技術的領先者之一。美國國防部重視資金投入和資源整合，加強與學術界和工業界的合作，推動技術創新和研發進展。美國還通過與私營部門的合作，將先進技術迅速轉化為實際應用，提升軍事實力和戰略競爭優勢。在國際合作與交流方面，中國大陸更多地著眼於國內技術研發和自主創新，而美國則積極參與國際合作，促進全球範圍內的協同戰鬥飛行器技術發展，與盟友和夥伴國家分享技術和經驗，促進全球安全與穩定。

綜合來看，雖然美「中」在協同戰鬥飛行器技術發展上都注重自主研發和技

26 格雷戈里 C·艾倫，〈瞭解中國的人工智慧戰略：中國人工智慧和國家安全戰略思維的線索〉，2019年9月7日，<https://www.degruyter.com/document/doi/10.1515/sirius-2019-3022/html>，檢索日期：2024年4月17日。

27 盧伯華，〈中國航展亮點：陸國產人工智慧忠誠僚機〉，2022年11月7日，<https://www.chinatimes.com/realtimenews/20221107004660-260409?chdtv>，檢索日期：2024年4月16日。

術創新，但在研發重點、合作模式和國際交流方面存在一些明顯差異。這些差異反映了兩國在國防領域戰略和路徑選擇上的差異，也影響著各自的技術發展和國際合作模式

美「中」對「協同戰鬥飛行器」的運用

過去美國空軍設想了一種場景，一架有人駕駛的戰鬥機指揮多架具人工智慧的無人機執行各種空中任務，該智能無人機能作為武器發射載台、雷達偵蒐預警更能協助應對各種戰場狀況，此種智能無人機就像是戰鬥機小隊內的僚機成員，執行一切長機所賦予的命令。2022年6月美國空軍部長弗蘭克·肯德爾(Frank Kendall)宣布，前述場景已落實成為具體的執行計畫，未來的第6代戰機將以一架有人駕駛飛機，集合4到5架無人機的飛行組合，在飛行員的指揮下「以一個作戰編隊的形式集體出勤」。²⁸而作為美國軍事競爭對手的中共，也在其國產自製的隱形戰機殲-20上，同樣加入協同戰鬥飛行器運用的概念，如同中共航空知識雜誌主編王亞男在2022年1月的一次採訪中表示，中國大陸工業部門已將協同戰鬥飛行器想法變

成現實，並指出殲-20隱形戰鬥機未來除了配備高效能武器外，同樣可作為預警、無人駕駛飛行，²⁹以及在戰鬥中指揮無人機群來與無人機進行協同作戰，以做好應對高科技戰爭之準備。

一、米切爾研究所(Mitchell Institute)兵推

米切爾研究所指出，美空軍目前的戰鬥機和飛彈數量已無法與解放軍逐一競爭，因為戰鬥機部隊的規模僅為1991年的一半。為了扭轉美空軍的兵力劣勢，2024年2月初，在前沙漠風暴行動空中戰役策劃者大衛·德普圖拉中將(Lt Gen David Deptula)的主持下，美空軍、工業和科學領域的60多名專家學者，參與了一場名為「破壞性空戰需要協同戰鬥飛行器」的兵棋推演。此次推演目的是以消除美空軍在西太平洋可能的威脅，尤其在中共不斷擴大區域軍事威嚇的情況下，探討如何提升美空軍的反介入/區域拒止(A2/AD)能力。傳統上，空軍在遠端戰區投射軍事力量時，需要仰賴空中優勢來應對敵方戰鬥機和地對空導彈等防空威脅。但通過未來協同戰鬥飛行器搭配的第5、6代有人駕駛戰機，可以有效破壞並幫助壓制中共先進的綜合防空系統(IADS)，³⁰並在低損耗率的情況下，執行遠距離反空中任務。這種新

28 airforce-technology, Next Generation Air Dominance Programme, 2024年3月8日, <https://www.airforce-technology.com/projects/next-generation-air-dominance-programme-us/?cf-view>, 檢索日期: 2024年5月15日。

29 Liu Xuanzun, J-20 fighter could get directed-energy weapon drone-control capability, 2022年1月23日, <https://www.globaltimes.cn/page/202201/1246676.shtml> airforce-technology, 檢索日期: 2024年5月15日。

30 於下頁。

式戰術概念不僅壓縮戰場距離、削弱敵方戰力，還增強了戰機在高競爭環境中的生存能力。這作戰概念與美國防部在1980年代的攻擊突破(Assault Breaker)倡議，³¹以及2014年至2018年的第3次抵銷戰略(The Third Offset Strategy)相同，³²均希望藉由不對稱戰力的發展，籌建關鍵優勢戰力，以應對來自其他國家日益增大的軍事挑戰。

(一)西太平洋區域運用

面對2030年中共解放軍可能入侵臺灣，該想定規劃以無人駕駛協同戰鬥飛行器和有人駕駛戰鬥機的混合戰術對應侵台的解放軍，並在戰爭發生的兩周內對其展開反制空中行動。囿於解放軍在東南沿海基地的防空作戰能力，美空軍若以戰鬥機對戰鬥機和導彈對導彈方式應戰，恐將無法獲得相對優勢。所以在中共空襲、入侵台灣初期，利用中、低成本協同戰鬥飛行器的可回收及高機動特性，以誘餌、干擾、發射器等方式，破壞、壓制其先進的綜合防空系統，例如，運用F-15EX和B-52轟炸機保持在中共IADS的射程之

外，以遠端空射攜帶2枚空對空飛彈或4枚250磅炸彈的協同戰鬥飛行器。由於這些協同戰鬥飛行器可以由載台發射，無需使用跑道，因此可以機動調整在臺灣海峽周圍區域的部署，抑或預先置放在菲律賓和琉球群島等地，藉此增加協同戰鬥飛行器出擊任務的彈性，進而擴大協同戰機小隊搜索及武器效能範圍。此外，由於解放軍並沒有可靠的方法來區分有人/無人駕駛的協同戰鬥飛行器，只能派遣相對數量戰機或飛彈來對應，如此一來將加大解放軍整體防空能力的耗損。最後，派遣更多隱形載人戰機與能籌載大型武器的協同戰鬥飛行器混合運用，不斷返回作戰區域並加入機群前沿執行制壓任務，使其破壞解放軍反介入/區域拒止的手段，³³為美空軍創造相對平等的戰場環境。

此外，由推演結果顯示，如果需要足夠性能的UCAV成為「僚機」，恐將因其高成本無法支撐大量部署。所以，通過運用不同成本的協同戰鬥飛行器結合次世代戰機的新戰術操作概念，將可大幅提升美空軍在西太平洋區域的作戰能力，以及

30 Peter W. Mattes, What is a Modern Integrated Air Defense System, 2019年10月1日, <https://www.airandspaceforces.com/article/what-is-a-modern-integrated-air-defense-system/>, 檢索日期: 2024年5月29日。

31 Kyle Mizokami, The Pentagon Is Reviving Cold War "Assault Breaker" Concept to Thwart China, Russia, 2019年5月4日, <https://www.popularmechanics.com/military/weapons/a26628230/cold-war-assault-breaker-concept/>, 檢索日期: 2024年5月29日。

32 Wei-Chieh Huang, 真正的超限戰: 淺論美國對中國「第三次抵銷戰略」, 2019年7月29日, <https://www.thenewslens.com/article/122699>, 檢索日期: 2024年5月29日。

33 王臻明, 山東號航母服役: 中國「反介入/區域拒止」戰略成形, 2020年1月13日, <https://opinion.udn.com/opinion/story/120873/4284998>, 檢索日期: 2024年5月29日。

增加破壞和擊敗中共解放軍反空襲行動的機會。這使得協同戰鬥飛行器從推演開始被定位為次世代戰機的附屬僚機，演變成為破壞和擊敗中共防空系統的重要不對稱武器，這其中關鍵優勢包括武器發射載台、雷達偵蒐距離延伸、高機動部署、低成本效益及智能自主等。而大規模使用協同戰鬥飛行器除能發揮關鍵戰力外，更能為過去30年，美國防部因裁軍作為所導致空軍儲備降低，提供快速有效的補償方式，彌補被削減的軍武庫存。未來，隨著美空軍次世代戰機的發展與運用，協同戰鬥飛行器將與之形成強大的互補關係，進一步增加敵人防空系統的壓力。³⁴

(二)改進與發展

長期以來，美國軍方一直試圖利用新興技術來略微提高其現有系統的性能，例如在美軍用航空器發展初期，軍方認為定翼機最好作為支援地面作戰的觀察員，而非決定戰場勝負的主要戰力。如今，協同戰鬥飛行器的發展，也面臨同樣的情況，假設將協同戰鬥飛行器限制在支援載人戰機的角色，很有可能會限制其作戰潛力的發揮。這從米切爾研究所的兵棋推演和相關研究得到證實，並提出相關建議。首先，美空軍應針對未來發展協同戰鬥飛行器制定新的作戰構想，從兵棋推演結果

顯示，衝突首日便耗損數百架協同戰鬥飛行器，因此維持較低建造成本以應對其高消耗性是至關重要的。所以建立以消耗性、可回收或消耗的協同戰鬥飛行器作為主導戰力，再通過攜帶小型高效能攻擊武器增加酬載數量，複雜化解放軍的反空目標，使其在低成本無人系統上耗盡空對空和地對空武器，創造解放軍難以應對的不對稱組合。此外，搭配第5代、次世代戰機或其他無人系統合作，提高遠距武器投射能力及攻擊的目標，以摧毀或削弱中共的防空和導彈防禦系統及其他A2/AD行動。由於協同戰鬥飛行器的起降不需要完備的跑道，這將減少對大型固定空軍基地的依賴，為兵力部署創造分散、有彈性的優勢特性。³⁵

未來十年，隨著解放軍部署新型戰機以及超遠端空對空和地對空導彈，這將使美空軍面臨極大的威脅和挑戰。為遏制解放軍持續擴張對西太平洋影響之企圖，該兵推研究人員認為，除整合相關單位完成所需的變革外，更應迅速大規模部署以任務為導向的協同戰鬥飛行器，由於目前協同戰鬥飛行器僅作為與有人駕駛戰機的互補和輔助角色，並無法全面替代有人戰機，所以仍需維持目前所使用戰機的性能要求，因為兩者都是未來防空戰場勝敗的

34 Georg Mader, Collaborative Combat Aircraft: Buy 'em cheap and stack 'em high, 2024年5月27日, <https://euro-sd.com/2024/05/articles/38288/collaborative-combat-aircraft-buy-em-cheap-and-stack-em-high/>, 檢索日期: 2024年6月4日。

35 Col. Mark Gunzinger, Collaborative Combat Aircraft for Disruptive Air Warfare, 2024年1月26日, <https://www.airandspaceforces.com/article/collaborative-combat-aircraft-for-disruptive-air-warfare/>, 檢索日期: 2024年3月28日。

關鍵因素。

二、中共「協同戰鬥飛行器」的運用

在美軍沙漠風暴行動後，解放軍體認到現代化戰爭之重要性，為加速國防軍事現代化的步伐，首先對其作戰戰略進行重大調整，其中包括建立先進的綜合防空系統和反介入／區域拒止能力，想定通過打擊美軍空軍基地和其他支援設施來削弱美軍的出擊能力，迫使美軍將其高價值資產從太平洋第一島鏈撤到更遠的基地，遲緩美軍及其盟國的軍事增援部隊從本土或其他地區趕赴戰場，削弱美軍對西太平洋地區的影響力，以獲取該區域的主導地位。

(一)無人機科技崛起

自2000年初以來，解放軍將無人空中載具作為軍事發展的優先項目，制定「縮短差距、形成體系、空天融合」的三步走計畫，以無人機作為解放軍提升戰力的新增長點。首先，通過軍、民、學及產業合作，開始研發和生產各類無人機，試圖縮短與美軍國防產業之技術差距。2010年後中國大陸逐漸在軍用無人機技術上取得顯著進展，並為後續的無人機技術突破和系統化發展奠定基礎。如2019年亮相的無偵-8偵察機是全球首款投入實際運用的極音速無人機，該機能以6至7馬赫的速度機動和飛行，遠超目前西方國家的空對空

飛彈速度。這也顯示出中共在無人機高速飛行技術上的重大突破。除了高速無人機外，中國大陸還自主研發具高空、長航時能力的神雕無人機，³⁶以及被稱為「中國版全球鷹」、飛行高度超過2萬公尺的無偵-7無人機，進一步增強其情報收集和軍事網路作戰能力。此外，就打擊作戰任務方面，在2021年第13屆珠海航展中亮相的攻擊-11無人機，具隱形、高穿透力和精準打擊能力，能在高威脅環境下執行攻擊和壓制性防空作戰任務。這些技術能力透露出中國解放軍正在以大步走的節奏，加快在無人機相關技術和精準打擊上的發展。此外，解放軍也依任務特性不同，進行了多種無人機系列的研發與改良，例如翼龍、彩虹、翔龍、海鷹、飛龍、飛鴻等系列。³⁷這些無人機都具備不同程度的自主能力、匿蹤構型、系統整合等技術優勢，甚至有些研發已導入與人工智慧相結合的蜂群無人機、忠誠僚機等概念，規劃使數百架匿蹤無人機能在中斷通訊或被干擾情況下自主發動攻擊，或由戰機遙控無人機進入敵防空網嚴密區域，誘使對方消耗防空武器，或打擊受到高度防護的關鍵資產。而這些無人機的發展驗證，可以從近期台灣周邊空域遭受各種型式無人機的襲擾得知，很多明顯具有驗證長程飛行、衛星定位及導控、自動航線規劃等目的，

36 聯合新聞網，陸「雙頭怪」預警無人機出現 智慧化戰爭時代來臨，2024年3月13日，<https://udn.com/news/story/7332/7828155>，檢索日期：2024年6月13日。

37 每日頭條，中國軍事飛機大合集(無人機)，2016年7月11日，<https://kknews.cc/zh-tw/military/e82qnr.html>，檢索日期：2024年6月13日。

其中便包括彩虹-4、BZK-005、TB-001等型號，2022年還出現新型無人機如KVD-001、翼龍-10等。

(二)協同戰機運用

中共軍事現代化運動的重點在於發展新的空中優勢能力，包括第4代戰機殲-16、第5代隱形戰機殲-20以及遠程空對空的先進導彈。而其中一項搭配有人駕駛戰機所控制的無人僚機項目，更是未來戰機強化戰鬥力所需具備的關鍵能力，這種以有人駕駛的下一代戰機為主，搭配四到六架協同無人機隨伴，利用其優異的匿蹤性和高度可拋棄特性，可使協同無人機的運用更加接近敵人的防線。此種類似美軍協同戰鬥飛行器的運用概念，儘管相關研發的訊息有限，但從中國大陸閱兵典禮和國際航展的展示中可以發現，解放軍在這領域的測試和研究應該已經取得一定程度的進展。如同2021年4月的《兵工科技》雜誌所指出，中國大陸自行研發生產的雙座殲-20戰機，除了能輕鬆執行電子干擾任務外，還能在後座安裝無

人機控制器，控制無人機引誘敵機吸引火力、收集情報以及攻擊防空系統等，而成為重要的空中力量。³⁸另外，北京《航空知識》雜誌主編王亞男在2022年1月的一次採訪中強調，雙座殲-20戰機的後座飛行員可以在複雜的戰鬥環境中操控無人機隨伴飛行，並利用協同無人機雷達偵蒐、武器酬載以及攜帶電子作戰設備，提升任務人員戰場環境的掌握、擴大小隊火力以及電子戰能力。³⁹2022年珠海航展中亮相的飛鴻-97無人機，便是以混搭殲-20戰機作戰概念所研發機型，⁴⁰該型機採用傳統戰鬥機的設計，以強化戰機隱身性、機動性及武器酬載，能在整體防空作戰中配合雙座型別的殲-20s或下一代戰機組成編隊，單獨或共同穿透敵方防禦網與敵方戰機交戰，以放大解放軍空中作戰能力。此外，還有在2006年首次亮相的「暗劍」(Dark Sword)概念機，同樣是以配合有人戰機協同作戰所研發。⁴¹由於這些有/無人戰機混搭協同作戰優勢，連帶促使相關衛星、空中預警管制、戰機雷達及資料鏈路

38 Kristin Huan, Why two heads would be better than one for China's 'Mighty Dragon' fighter jet, 2021年4月27日, <https://www.scmp.com/news/china/military/article/3131295/why-two-heads-would-be-better-one-chinas-mighty-dragon>, 檢索日期: 2024年6月11日。

39 Liu Xuanzun, J-20 fighter could get directed-energy weapon, drone-control capability: experts, 2022.1.23, <https://www.globaltimes.cn/page/202201/1246676.shtml#:~:text=China%27s%20domestically%20developed%20J-20%20stealth%20fighter%20jet%20could,received%20concentrated%20media%20coverage%20over%20the%20past%20week>, 檢索日期: 2024年6月11日。

40 中時新聞網 楊幼蘭, 陸殲20忠誠僚機「套娃」式進化 可投放自殺無人機, 2023年6月7日, <https://www.chinatimes.com/realtimenews/20230607002886-260417?chdtv>, 檢索日期: 2024年5月23日。

41 朱世凱, 「暗劍」無人機將成為全球首款六代機, 2018年06月14日, <https://www.ettoday.net/news/20180614/1190647.htm#ixzz8cpSxY0H2>, 檢索日期: 2024年6月11日。

的蓬勃發展，這對建構更加全面完整的戰場圖像，協助任務人員對潛在威脅掌握及任務協調，發揮非常大的效用，並使其在與缺乏類似網路支援系統敵機交戰時，獲得巨大優勢。依據解放軍此種作戰概念，可以預期未來真人駕駛的戰鬥機將會大幅減少，下一代戰鬥機部隊飛機數量，可能80%的是由無人駕駛的僚機所組成，而這些僚機無人機會先從半自動無人機，伴隨著人工智慧的加入，發展出更加全面接近自主操控的無人機，而成為中共解放軍獲取空中優勢的關鍵要素，並促進中共解放軍擴大未來協同無人機隊發展規模。

結語

從美「中」不約而同地將「協同戰鬥飛行器」作為未來空中戰力發展的主軸來看，顯示出兩大軍事強權都試圖在未來的戰略佈局中獲得競爭優勢，這也代表著未來空中作戰形態正在發生改變。隨著人工智慧技術的不斷進步，無人機的自主性和戰場生存能力將持續提升，例如美軍空中博格、長射及女武神無人機等，這些具有提高作戰效率、降低任務風險，還能以較低的成本實現高效能的戰術應用等優勢的協同無人機，對於極欲強化制空優勢的美軍來說，無疑是一個最佳選項。此外，美國國防部更通過《無人系統整合路徑圖 2017-2042》，強調無人系統相互操作性、自主操作性、網路安全和人機協同的重要性，為未來無人系統的發展訂定明確發展方向及發展基礎。而隨著美國對未來

空軍協同戰鬥飛行器的發展，中國大陸也利用其強大的經濟實力和產業優勢，開始以國產隱形戰機殲-20戰機及協同戰鬥飛行器相互配合作戰的研究，這表明中國大陸已經察覺到未來戰爭型態的改變，並期望藉此提升解放軍的整體空中作戰能力，以應對可能的區域衝突，特別是在西太平洋地區與美國的對抗。未來，隨著技術的不斷進步和戰略佈局的深化，無人機與有人機的高效協同作戰將成為未來戰場的主要戰術手段，誰能在這一領域取得突破，將在未來的戰爭中佔據主導地位。

當前，中共常藉各型機(無人機、戰機、武裝直升機等)常態化侵入我防空識別區活動，企圖強化其監偵力度，測試及疲擾我空防警戒應處，消耗我防空能量，壓縮我預警反應時間及活動空域，威脅臺海空防安全，企圖改變或挑戰兩岸既有現狀，達成其「不戰奪台」之目標。我國應強化國防自主，統合軍、民研究資源持續發展電戰技術，強化反制技術及增強不對稱作戰能力，將電戰裝備、無人機及無人機反制作為納入防空部隊教育訓練及作戰運用，同時發展因應未來可能的無人機海作戰之戰術戰法，藉以鞏固國防安全。

作者簡介

董華龍上校，空軍官校89年班、國防大學空軍指參學院102年班、國防大學戰爭學院112年班畢業，曾任副隊長、隊長、計畫官，現為國防安全研究院113年度駐點研究軍官。