

出國報告(出國類別：進修)

美國哈德遜研究所
研究心得報告

服務機關：海軍技術學校

姓名職稱：吳岱怡少校

派赴國家/地區：美國/華盛頓特區

出國期間：民國 111 年 9 月 19 日至 112 年 8 月 30 日

報告日期：民國 112 年 11 月 28 日

摘要

職本次受訓奉國防部 111 年 6 月 28 日國海人管字第 1110050084 號令核定，自 111 年 9 月 19 日至 112 年 8 月 30 日止，至美國哈德遜研究所(Hudson Institute)從事駐點研究工作，哈德遜研究所位於華盛頓特區政治文化中心的賓州大道上，鄰近白宮，距美國國會僅數個街道之遙，由軍事戰略家赫爾門 康 (Herman Kahn)於 1961 年成立，為美國保守派非營利智庫，前美國總統川普任內國務卿麥克 蓬佩奧，即為哈德遜研究所的榮譽委員，該機構主張透過國防軍事、國際關係、經濟、能源、科技、文化及法律等跨領域研究，為國家領導者、國會、政府公部門、私人企業提供諮詢顧問，機構內涵蓋各領域專家學者、資深研究員及研究助理，並每年延攬各領域人才駐點研究，在人文薈萃及超過全美智庫五分之一集中在華盛頓特區發揮其影響力。

哈德遜研究所之研究部門，有國防概念及科技中心、中東和平安全中心、歐洲暨歐亞研究中心、中國研究中心、日本研究中心、美國能源安全倡議等 6 大部門，因為筆者研究主題著重於軍事國防，報到後即被安排於國防概念及研究中心部門，與學者們共同研究國防相關議題，但同時也曾參與經濟、能源、人道主義與烏俄戰爭研討會及論壇，從中結識世界各國研究學者、記者和教授。

2023 年 3 月 29 日蔡英文總統的「民主夥伴共榮之旅」，在去程與友邦瓜地馬拉、貝里斯國是訪問之前，在過境美國紐約時，受邀出席哈德遜研究所舉辦的晚會並獲頒「全球領導力獎」，表彰蔡總統為臺灣民主自由奮鬥之不遺餘力。

目錄

摘要	
壹、目的.....	4
貳、受訓過程.....	5
參、受訓學習心得.....	8
一、 偵蒐與通信能力.....	8
二、 交戰能力.....	8
三、 後勤補給能力.....	9
四、 水雷反制及布雷作戰能力.....	9
五、 結語.....	9
肆、建議事項.....	10
伍、參訓研究證明.....	11

壹、目的

職本次奉國防部代表國軍到美國哈德遜研究所駐點研究，機會難得備感殊榮，也因軍職身分，在進入智庫報到的第一天即被安排於國防概念及科技中心與多位學者共同研究，哈德遜智庫與日本多年密切交流，院內並設有日本研究小組，多位日籍學者長期駐點，印象深刻這些學者各學有專精，背景經歷豐富，研究領域囊括太空科技、網路安全、日本國防事務、戰略溝通與情報交流、維和行動、生化武器研發等工作，研究學者中不乏有日本自衛隊現役與退役，或與日本軍事長期合作的專家學者，能有機會在此交流，透過議題討論汲取不同觀點與知識，是很難得的機會和學習經驗，也讓我深刻感受到自身的不足。

有鑑於現今美中關係、兩岸局勢環境未有改善，中國武力犯台的時間說法從 2026、2027、2035 年都有，中國海軍軍力的快速發展，兵力數量的快速成長跟擴張，海峽兩岸的軍事實力如不對等的天秤兩端，軍事力量無論兵力數量、軍事科技發展都因資源落差而呈現差距，所以，如何有效利用各種方式，以因應當前不對稱作戰，是未來臺灣建軍發展所要努力的方向，美國現為全世界軍事力量最強大的國家，除了科技的進步，軍事武器及裝備均遠超各國，其強大的軍事實力和存在，許多作戰思維與概念，可作為臺灣在應對敵人威脅時的參考與學習的目標，有鑑於此，筆者此次赴美研究主題著重於藉由參考美軍無人載具的功能，來探討無人水面載具對臺灣軍事運用作為及發展，由於美國國防部對於無人系統任務的願景戰略指導就特別強調無人系統在情報、監視和偵察方面，以及在反大規模殺傷性武器的能力，並可替代人類在所有惡劣戰場環境中執行各類型的任務，包括反介入和區域拒止，內容包含補給整備、支援打擊、通信等任務，考慮無人系統若能運用到現今海峽兩岸的作戰場景，成為臺灣不對稱作戰發展方向之一，能彌補不同軍種載台及單位間相互協調支援作戰的能力，彼此傳達及獲得精確目標資訊、增加通信彈性、支援精準有效硬殺和軟殺系統，成為主力載台的有利助手。

貳、受訓過程

一、研討會與座談：

受訓期間，平時除參與與哈德遜智庫學者定期研討之外，亦參加許多位於華盛頓特區的知名智庫舉辦之研討會，研討會大多採實體與線上同步進行，僅少部分研討會採線上申請註冊，以閉門方式實施，參加研討會之智庫單位計有國際策略研究中心(Center for Strategic and International Studies, CSIS)、大西洋理事會(Atlantic Council, AC)、2049 計畫研究所 (Project 2049 Institute)、布魯金斯研究所(Brookings Institute)、美國企業研究院(American Enterprise Institute, AEI)、戰略與預算評估中心(Center for Strategic and Budgetary Assessment, CSBA)、全球臺灣研究中心(Global Taiwan Institute)等，除此之外，華盛頓大學艾略特國際事務學院---西古爾亞洲學習中心(Sigur Center for Asian Studies)也經常舉辦許多與臺灣議題相關研討會，智庫研套會與座談討論內容不僅僅侷限於軍事對抗，更多的是全球經濟、中國與臺灣在全球供應鏈扮演的角色、美中臺關係、中美關鍵技術競爭、俄烏戰爭對臺海戰爭之啟示等議題討論。

研習期間，曾參與哈德遜智庫中國中心邀請臺灣駐美大使蕭美琴前來智庫訪談，還有立法院院長游錫堃親蒞智庫訪問，能有榮幸參與這兩場座談，是意想不到的收穫。此外，參加美國聯準會主席葉倫(Janet Yellen)在國際戰略研究中心的演說座談，與美國安顧問蘇利文(Jack Sullivan)在布魯金斯研究所重啟美國經濟領導地位的演講，更顯見智庫在美國政經界扮演著絕對重要的角色。



二、聽證會：

對於與中國競爭關係，美國於 112 年 1 月成立專責中國委員會，並在 112 年 2 月 28 日在國會舉辦第一次聽證會，內容包含中國新疆人權問題、網路社交平台 TikTok 對美國國安的影響、間諜氣球、及確保美國經濟地位與全球供應鏈等議題。



三、國際策略研究中心研討會：

由智庫安排為期一週四天的課程，中國國力中心主任主持，課程內容涵蓋川普至拜登時期美中臺關係、美日關係與臺灣、澳洲四方會談、美國供應鏈安全及經濟治理、解放軍改革、能力及戰略、美國國防外交與印太政策、科技與國家安全、情報分享與區域夥伴、武官經驗分享等，課程內容豐富，邀請到多位國際策略研究中心資深學者、國務院亞太局臺灣協調處長、2049 計畫研究所主席薛瑞福、美國防部中國事務副助理部長蔡斯博士等來授課，著實難得有機會如此近距離參與討論，了解國際脈動與趨勢，獲得與學習到的觀點是國軍基層單位平時所接觸不到的。



四、華府龍舟賽：

與駐美處軍事代表團參加第 20 屆「大華府台美文化協會」(TUSCA) 主辦的華府龍舟賽，在波多馬克河舉辦，共 39 隊參賽，有別於去年跟 2019-2020 年因疫情停辦，今年賽況特別激烈。端午節一直是一項重要節日，也因為龍舟比賽，讓身在異鄉的同仁們為爭取團隊佳績而努力練習，河水雖然冰冷但澆不熄彼此的熱情，此外還有難得機會品嚐家鄉味粽子，更感謝蕭美琴大使特地前來替代表團加油打氣。



參、受訓心得

中共經濟成長帶來的高科技被用來擴大其外交及軍事影響力，且一直努力保持其在資訊技術和裝備方面的優勢，同時繼續專注於提高打贏非正式戰爭的能力，未來的資訊情報系統可能會朝向自動化、大數據、物聯網、人工智慧和雲端計算等新興技術，以提高其流程效率。其中無人載具提供的效益，即是中共實現上述目標所運用的關鍵因素之一。無人系統在共軍使用中越來越重要，其無人化發展不僅具有多種戰術應用價值，還能根據戰場的需求爭取戰略打擊時間和戰術應用，系統內部另可加裝感測器和相關任務需要使用的設備，可執行的任務從海上巡邏、打擊、搜索救援、掃獵雷作戰到情監偵任務等，這將對臺灣國防安全構成重大威脅。

臺灣現已具備並部署多款空中無人機來執行任務，亦開始著手研發水下無人載具，由於水下無人載具具備隱匿、軍民兩用等多用途特性，各國海軍正快速發展及增加其發展和數量，空中及水下無人載具重要性可見一般。水面無人載具對非藍水海軍的臺灣來說較無多作著墨，其機動性無無人機來的高，隱蔽性沒水下載具的好，但機動海上載台的功能性確是獨一無二的，在過去的二十年裡，無人艦艇對美國海軍在於軍事行動方面上的運用，特別是在美海軍司令海軍上將約翰·理查森（John Richardson）於 2018 年 12 月所提出分散式海上作戰概念中，將作戰力量分散於各水面載台與海洋空間，無人水面載具即成為各種任務中不可或缺的支援元件，以下就未來在臺灣執行與支援聯合作戰方面可以發揮何種功用，如何運用其潛在能力進行跨領域作戰做說明。

一、偵蒐與通信能力：

可以與其他水面艦艇和飛機透過衛星鏈路保持聯繫，作為全球海上監視網中的前沿部署和快速反應平台，又因有其參與而更分散式的載臺網絡，能夠保護高價值資產，提供更佳的預警及感測能力。考量到我國軍用衛星通信支援不夠（頻寬有限），用於通信的無人載具可能會被限制在有限的工作範圍內，然而，若能隨著更加多元的無人載具與海上及岸基雷達站合作，則可提升通信網路範圍並提高穩定性；另外，作戰艦還可利用無人水面載具所裝載的感測器進行偵蒐，並將其所獲目標資訊回傳，讓作戰艦艇遠離敵人攻擊範圍外，從而降低了本軍或友軍偵蒐時受到攻擊的風險。在反介入和區域拒止場景之下，軍艦能運用分散的無人水面載具提供情資，使軍艦得以加長接戰距離；假若未來臺灣能透過多元載台獲得資訊，不僅能提供準確且詳盡的共同戰場圖像，將有助於加速指揮官戰場決策過程。

二、交戰能力：

可執行軍事欺騙、電子戰和 C6KISR（指管通資情監偵，另增加“網路戰”及“武器攻擊”）能力任務。其延伸偵測與交戰能力，或者偽裝成軍艦來混淆敵軍增加軍艦主體戰場存活率，以低成本及分散風險方式獲得更多能力。軍艦能選擇自身武器交戰，或交由無人水面載具執行目標接戰，同時

無人載具持續回傳情資以支援水面艦艇的偵測和攻擊能力，運用於未來作戰擊殺鏈概念的一環，以及先發制人阻斷敵擊殺鏈的利器之一，並實現艦隊能用較低的成本和風險，來打擊更長距離之目標。

三、後勤補給能力：

因無人水面載具有別無人水下載具需考慮水密問題，酬載量較大且是個更為便宜的運補方式，能更加便捷地完成裝載補給品。其低成本及建造時間短的優勢，可以大量建造，同時提供集體或分散式的再整補能力，甚至能透過拖曳駁船來增加貨運能力，美軍現實際運用在軍用貨物的全球運輸、調動部隊和支援人員，且持續發展無人系統後勤補給能力，或許無人載具在未來的軍事行動中不可能完全取代傳統的補給方式，但它們將能補足在對手的武器系統威脅下，仍能執行高風險再整補任務的空缺。善用無人載具在未來競爭環境中作為後勤補給手段，是另一種創新方式。

四、水雷反制及布雷作戰能力：

自 2013 年以來，美海軍已逐漸運用廉價、消耗性的水面及水下無人載具取代了傳統的水雷反制艇、直升機和水中爆破小組，經過多年努力，美國最新的水雷作業概念是希望未來採全方位無人化，由岸上爆破處理小組、水雷反制小組導引配備多組微型水下載具之超大型水下無人載具，長時間及隱匿性地執行水雷獵掃任務，不需要其他有人載臺冒險支援，也較不容易遭敵人發現。並可利用超大型無人水下載具實施掃雷，微型水下載具針對其他水雷實施獵捕，掃雷及獵雷就可以同時進行。

五、結語：

無人載具的出現，與人工智慧的發展改變了未來作戰的形態，無人載具可於任何惡劣環境下作戰，使人員不必冒著生命危險，在軍事衝突區域內執行任務，儘管還是有可能受到電磁干擾或其他反制作為而失效，但倘若無人載具與人工智慧作結合，遭電磁波反制成功機率將會降低很多，隨著技術的進步，無人載具與人工智慧變得更加普及與便宜，無論是由人類操作或遠端控制自主運作，將無人載具納入未來的作戰系統具有高成本效益，且可承受更高的耗損率，但若少了嚴謹與相對應之規範，卻可能成為殺戮機器隨時發動突襲，從而使世界變得更加不穩定。另一方面，如何安全地恢復和重新啟動故障程序也很重要，避免敏感數據一旦被解密或入侵後，用以作為反制同類型載具的手段或逆向工程複製。

臺灣憑藉造船和高科技技術的基礎，有能力開發和製造載台，然而艦上相關裝備和自動化應用研發將是挑戰，需要時間來克服。將無人化系統納入當前的防禦概念架構，發揚在國防概念中的地位，它們的多功能性將會是整體作戰能力放大的關鍵。就美國是國防工業及科技都領先的國家，發展無人系統同樣花了很長的一段時間，臺灣可考慮發展及研發國產軍民兩用陸海空無人系統，和培養具有維修與操作能力的人員訓練，同時與國內及國際廠商合作開發，因應敵情威脅，快速部署相關技術以建立即時能力。

肆、建議事項

一、研究議題之目的性與延續性：

為強化國防人才培育，國防部每年從各軍種遴選人員至國外智庫交流，透過參與各智庫活動與研討會，拓展國防領域相關人脈與爭取國際支持度及能見度，實屬良策。我國派訓人員針對國防部律定議題：臺海安全、國防科技、武器籌獲、兵力運用、後備制度、區域情勢以上 6 項研析方向，擇定議題進行研究，報告基於大議題原則下作發揮，可激盪出不同的研究方向，派訓人員每季提供乙份研究報告，並於結訓前提供乙份完訓結訓報告。臺灣訪問學者研究時間為 1 年，有別他國長期駐點，哈德遜智庫日本研究中心每年保持 5-6 位包含資深學者、駐點學者、訪問學者，中心團隊可針對不同領域作討論及研究，由於訓期較短，建議國內可依國家整體建軍及備戰方針，將每年研究重點聚焦於特定與主要方向來作研究，產製出之報告內容能更適切與目的性地為國家或國軍所用，以避免回饋之報告內容不符國防部實需之問題。當然，智庫舉辦之研討會主題非常多元，派訓人員仍可依有興趣之議題進行個別研究。此外，亦應視每年研究主題內容深度，來審視是否接續前期派訓人員研究之目的，以期將研究報告內容更臻完善完整，實質為國家安全所用而盡一份心力。

二、與國內智庫同步交流：

臺灣國內智庫雖無法與美國國內智庫規模與數量相比，有機會因參與實體及線上研討會而知悉遠景基金會、臺灣經濟研究院、國防安全研究院等機構，由於智庫平時研討議題多樣，國防軍事議題多與國際關係、政治經濟密切相連，美國學者對臺灣與中國各方面關係，常希望聆聽臺灣學者們的見解，從而從更客觀的角度面思考和分析。期望藉由軍職人員駐點機會，能同時與國內智庫學者、研究員交流意見，適時提供國內外多方引薦及自我學習的機會。

三、共同參與國外智庫兵推：

國際策略研究中心(CSIS)於今年 1 月份針對解放軍攻台想定實施將近 7 個小時的兵推，參與者除國際策略研究中心國際安全資深顧問專家，也有美國戰爭學院教官與各方學者共同參與，除了國際策略研究中心舉辦的此次大型兵推外，事實上，許多美國智庫依各式戰場想定經常性舉辦規模大型或小型的兵推活動，模擬戰場環境狀況與因應作為，哈德遜智庫就曾於今年與日本共同模擬研討在南海戰場上之兵推，很可惜臺灣未能參與，若臺灣智庫訪問學者有機會受邀並實際參與美方兵推過程，我方除可協助提供相關意見納入操演報告外，更希望能將美方兵推標準作業程序與運用帶回臺灣，以利提升我兵棋推演之真實度。

伍、參訓研究證明

Hudson Institute

John P. Walters
President and CEO

August 21, 2023

RE: Daiyi Wu,

To Whom It May Concern,

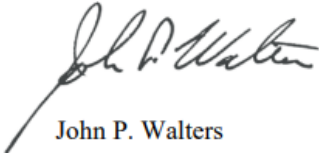
This letter is to confirm that Daiyi Wu was a visiting fellow at Hudson Institute from September 1, 2022 through August 31, 2023.

During that time, she contributed to Hudson Institute's policy work through a research project entitled "Operational Research of Unmanned Vehicles." The research objective explored the operational use of unmanned vehicles in response to the threats from the People's Liberation Army (PLA).

Ms. Wu was an active participant in the activities of Hudson Institute, and we were delighted to host her for her visiting fellowship.

If you need any additional information, please contact Nick Mackey: nmackey@hudson.org or (202) 974-6459.

Sincerely,



John P. Walters