

2023-2024 學年度美國哈佛大學甘迺迪學院

「台灣領袖計畫」訓練課程報告

外交部拉丁美洲及加勒比海司

周怡靖

壹、參訓目的與過程

哈佛大學甘迺迪政府學院（Harvard Kennedy School of Government, HKS）每年舉辦實體與線上高階課程，主題涵蓋領導力、氣候變遷、新興科技、網路安全、談判、公共政策等，本人獲准參加該學院於 112 年 12 月 3 日至 8 日舉辦「國家和國際安全研習課程」（Senior Executive in National and International Security, NIS）實體課程，學員來自美國、澳洲、亞洲、歐洲、亞非各國政府機關共 84 人，探討議題包括全球經濟、科技、資訊、太空發展、氣候變遷對美國及國際社會安全的挑戰，以及中國在上揭領域發展導致美中競逐概況，另觸及烏俄戰爭及以哈衝突對全球安全的影響。除每日課程講授外，學院另安排讀書小組時間，小組成員在每日課程開始前先就當日課程議題結合事前閱讀教材進行討論。

本期主要師資包括：①Eric Rosenbach：哈佛大學甘迺迪學院貝爾弗科學與國際事務中心（Belfer Center for Science and International Affairs）聯合主任，同時為甘迺迪學院公共政策資深講師，曾於 2015 年至 2017 年擔任美國五角大廈參謀長（Chief of Staff）及國防部全球安全助理部長，主責國務院網路策略制定及其他國防政策關鍵領域，另曾在參院服務期間擔任美國前國防部長 Chuck Hagel 國家安全顧問；②Graham Allison：政治與國際關係理論家，為甘迺迪政府學院首任院長，現任該學院教授，是修昔底德陷阱（Thucydides' Trap）一詞創始者，曾擔任美國總統雷

根(Ronald Reagan)國防特別顧問，嗣於總統柯林頓(Bill Clinton)任內擔任國防計畫助理部長；③Natalie Colbert：貝爾弗科學與國際事務中心執行主任，曾任職於美國中央情報局(Central Intelligence Agency)達13年，專長領域涵蓋非洲、中東與北非國家衝突及情報研究等；④Karen Donfried：頃辭去美國歐洲及歐亞事務助理國務卿(Assistant Secretary of State for European and Eurasian Affairs)，曾任美國務卿布林肯(Antony Blinkon)歐洲及歐亞事務高級顧問，為美國對該等地區之政策擬定者、與主要外國官員進行談判、出席國會聽證會並處理媒體事務；⑤Shai Feldman：以色列 Sapir Academic College 現任院長，同時為甘迺迪學院貝爾弗科學與國際事務中心董事會成員，亦為英國倫敦皇家國防安全聯合軍種研究所(Royal United Services Institute, RUSI)成員，曾於2001年至2003年擔任聯合國秘書長裁軍事務諮詢委員會成員；⑥Jason Furman：哈佛大學約翰甘迺迪政府學院(John F. Kennedy School of Government)教授。

貳、課程要點(部分課程詳細內容如附件)

一、**新冷戰、中國崛起、俄羅斯入侵與西方保衛戰(New Cold Wars, China's Rise, Russia's Invasion & The Struggle to Defend the West—David Sanger)**：講者David Sanger為紐約時報(The New York Times)國家安全線資深記者，曾兩度獲得普立茲獎(Pulitzer Prize)，他以美國前國務卿季辛吉(Henry Kissinger)逝世為切入點(註：季辛吉於本期課程開課前數日、美國時間2023年11月29日逝世)，探討季辛吉在美國對中國開放、從越南撤兵，以及重塑美國與蘇聯權力關係的關鍵角色，認為美對中關係策略方向有誤，導致中國崛起而引發美中在經濟、科技等領域的競逐，然中

國刻正面臨經濟放緩、國內失業率上升等困境，美國宜利用此暫時優勢(temporary advantage)扳回局勢。有關台海議題，David Sanger認為，半導體是全球科技競爭的引爆點，台灣在半導體供應鏈具重要戰略地位，中國晶片產業落後台灣約7至10年，未來數年他並不擔心中國入侵台灣，但台灣需在7至10年後仍維持其在半導體產業鏈的領導地位，以防中國入侵。Meg Rithmire在其US-China Technology Competition and Economic Conflict課程上探討美中科技競爭時則認為，晶片科技極為精密且複雜，中國恐難於幾年內後來居上。

二、國家安全策略利益、價值與政策(National Security Strategy Interests, Values, and Policy—Eric Rosenbach)：美國歷任政府自小布希(George W. Bush)總統起由每年改為每任四年制定一次國家安全策略，以國家利益為制定準則。冷戰前首重對抗蘇聯，冷戰後則以全球秩序、傳染病、氣候變遷為主要議題，近年因中國崛起而將對中議題列入範疇。

三、地緣政治的未來—中國挑戰(Geopolitical Future The China Challenge—Graham Allison)：

(一) 中國已成為全球工廠、第一大貿易夥伴、關鍵物品提供者(以電池產業為例，2023年統計顯示，鋰電池電解液、隔膜等關鍵材料全球出貨量80%以上來自中國)、潔淨能源產品主要生產和消費市場，及包括電動車的**最大汽車生產商和消費市場**。面對中國的崛起，美國近年對中國經貿採取脫鉤、去風險政策，蘋果(Apple)則加速去中化。Graham Allison認為美中競逐陷入「修昔底德陷阱」(Thucydides trap)，然而美中戰爭並非無法避免；面對核武、氣候變遷及全球經濟等議題，美中是相互依存

的連體雙胞胎（Conjoined Siamese Twin），與其對抗導致互相毀滅，倒不如合作共求生存，最佳方案為美中發展為競爭性夥伴關係（Rivalry Partnership），如同蘋果（Apple）與三星（Samsung）間競合關係。

（二）至於台海議題，儘管Graham Allison認為台灣為美中衝突的熱點（flash point），但美國採取「戰略模糊」策略，加以「台灣關係法」（Taiwan Relations Act, TRA）及「六項保證」（Six Assurances）美方皆未承諾軍事協防台灣，此戰略模糊立場予中國「不確定性」，促使中國對台海戰事態度轉趨保守，而達到嚇阻作用。

四、中國與全球經濟概況(China and the Outlook for the Global Economy—Jason Furman)：中國在全球經濟占比逐漸上升，惟與美國及盟國經濟總和相比仍有差距；中國經濟成長近年持續放緩，主要原因為投資配置不當及債務增加，最根本問題是人口挑戰。國際貨幣基金（IMF）等國際金融組織紛紛調降對中國經濟成長預測，中國本身也降低預期目標。然而，在沒有更強大聯盟出現前，中國仍將為全球經濟發展極重要成員，但尚未達到領導地位。身為全球多數國家最大貿易夥伴，中國面臨的經濟問題將對世界經濟秩序和穩定構成挑戰。此外，中國經濟困局將進一步加劇其國內政治壓迫態勢；為緩解國內矛盾並轉嫁危機，習近平可能將採取更具對抗性的對外路線。

五、太空安全、科技與經貿的國家利益（National Interests in Space Security, Technology, and Commerce — Eric Rosenbach)：太空發展涉及國家安全，而美國太空探索現階段卻過度仰賴與美商SpaceX合作，存在市場壟斷風險，且引發美國政府可否信任馬斯克的辯論。在此同時，中國

近幾年太空發展迅速，並取得驚人突破，逐漸取代俄羅斯成為第二大太空強國，對美國外太空的優勢已構成挑戰。美國國防部長Lloyd Austin曾指出，太空已經成為大國競爭的舞台，而中國是未來最重大的威脅。

六、新興科技 (Emerging Tech: Lessons from Ukraine, Israel and Thinking about Taiwan—Eric Rosenbach)

新興科技已成為統治與戰爭工具，烏克蘭運用AI等新興科技搭配靈活指揮調度，迄在與俄羅斯戰事持續抗衡，烏克蘭純熟且多元的科技運用令人驚嘆，包括無人機、商用衛星影像 (commercial imagery)、社群媒體 (social media)、AI及Delta等各式軟體系統。以巴衝突爆發以來，以色列與哈瑪斯 (Hamas) 陷入無人機大戰，哈瑪斯運用小型商用無人機投擲手榴彈，摧毀以色列邊境哨所、重要通訊塔及重型坦克。美國國防部於2023年在新興國防技術會議上公開美軍「複製者計畫」 (The Replicator Initiative)，透露該部規劃在未來18至24個月內，在多個領域部署數千個採用AI技術 (小巧、智能、低成本) 無人機和無人船，協助美軍應對中共軍艦、導彈、部隊之數量優勢。

七、俄羅斯現況與展望/歐洲面對烏俄戰爭的安全趨勢變化 (Grapes of Wrath The Outlook for Russia—Alexandra Vacroux/Europe's Changed Security Landscape Russia's War Against Ukraine—Karen Donfried)

烏俄戰爭爆發以來，各國提供烏克蘭軍事武器數量以美國居首位，財務援助則歐盟最多，歐盟各國對馳援烏克蘭的立場以德國轉變最大，從被動保守轉變到提供武器 (德國提供軍援數量僅次於美國)，甚至提高國家軍事預算。至於中俄關係，中國基於與俄國尚有邊境議題而不願挑起事端、盼向俄國

銷售便宜晶片，以及向俄國購得便宜油料等因素，持續在外交及經濟等議題給予俄國支持，兩國關係愈趨緊密，直接影響歐洲地區乃至世界安全。中國藉烏俄戰爭密切觀察西方國家對俄羅斯施以制裁的內容與強度，評估中國倘面對同樣制裁的承受度。烏俄戰爭未來可能走向有三：俄羅斯贏得勝利、雙方透過協商達致共識解決困境，或持續戰爭。倘俄羅斯最終贏得勝利，將代表美國領導地位的結束，以及民主陣營的失敗。

參、心得及建議

- 一、 有助瞭解全球政經情勢發展：本期課程從美國學、政界視角檢視當前全球關注議題，並瞭解美國對中國在各領域發展之警覺與因應。學院在師資安排上力求平衡，尤其針對烏俄戰爭及以哈衝突，安排當事國籍講者就各自角度分享立場，例如，針對以哈衝突議題邀請以色列及巴勒斯坦籍學者講授戰事緣由及雙方立場，有助學員從客觀、不偏頗角度進行思考，並進行後續事件、新聞解讀及研析。
- 二、 缺乏理念相近國家合作抗中之討論：本期探討議題幾乎均觸及中國崛起及影響，包含非洲國家對中國在區域合作持正面態度，以及認為美中對抗將為區域各國帶來雙贏局面。多數學者認為中國在經濟、軍事及外交各領域發展對美國國家安全已構成威脅，惟幾乎未論及日本、韓國、澳洲、加拿大等盟國在美中抗衡過程中所扮演的角色及可能影響。此外，我國目前多數友邦均來自拉丁美洲及加勒比海地區，惟本期課程未涵蓋有關議題，倘未來得納入美國對該區域策略及對中國擴展立場，當有助我方進行區域研析及策略擬定。

2023-2024學年度美國哈佛大學甘迺迪學院

「台灣領袖計畫」訓練課程報告－附件

一、 國家安全策略利益、價值與政策(National Security Strategy Interests, Values, and Policy – Eric Rosenbach)：

- (一) 美國各任政府過去數十年慣於上任後1年至2年內擘劃國家安全策略，自總統杜魯門(Harry Truman)以來，多數總統任期皆以書面形式訂定國家安全策略；冷戰期間，該等策略屬國家機密，用以向行政部門與機構下達指令，內容著重美國與蘇聯及其盟友的競逐，涉及層級包括白宮高級國家安全官員與內閣秘書。冷戰後，各任政府改研擬非機密國家安全策略，內容則不若以往嚴謹且與以往或當下刻正進行的機密計畫脫節。川普(Donald Trump)政府則採混合制(hybrid approach)，一方面公布國家安全策略文件，另一方面就特定區域議題研擬機密性內部準則(classified internal directives)。至於每任政府策略制定次數自總統小布希(George W. Bush)起由每年改為每任四年制定一次國家安全策略。
- (二) 國家安全策略定義及目標：策略係組織機關用以實現其長期願景與目標之一組整合選項(integrated set of choices)，其構成關鍵要素為一致性(consistency)，即無論時間推移，研擬對象為國內或國外，策略皆維持一致。國家安全策略目標包括釐訂美國國家利益(National Interests，含國家及人民安全、憲政體制與價值、有利美國繁榮的國際氛圍)、有損國家利益的威脅，及維護美國利益須達致的目標。擘劃策略途徑依序為分析國內外

情勢後界定目標(Ends，依序為總體政治目標及實現總體政治目標所需具體目標)、確立手段(Means，資源及能力)、設計實現目標的方法(Ways)、評估成本與風險。

- (三) 國家利益：國家利益為美國政府政策制定準則，根據哈佛大學甘迺迪學院貝爾弗科學與國際事務中心數十年研究，國家利益層次分為不可或缺(vital，攸關生存)、極其重要(extremely important)、重要(important)及次要(secondary)，各自範疇為：①不可或缺：遏阻核武、生化武器攻擊美國境內或其境外軍事基地、與俄羅斯及中國等潛在戰略對手(strategic adversaries)建立符合美國國家利益的建設性關係(productive relations)；②極其重要：遏阻及降低各地使用核武、生化武器的威脅、防止種族滅絕、促進西半球民主、繁榮與穩定；③重要：阻止他國大規模侵犯人權行為、保護遭恐怖組織攻擊或劫持的美國公民生命與福祉、透過國際貿易和投資促進美國國民生產毛額最大化成長；④次要：維護他國領土完整或特定政治/憲政體制、加強特定經濟產業出口。
- (四) 利益與價值：美國前國務卿季辛吉(Henry Kissinger)曾言：「美國沒有永遠的朋友或敵人，只有利益」(America has no permanent friends or enemies, only interests)，然利益與價值(value)應如何取捨?價值與國家安全策略又如何互為影響?美國宜否制定以價值為導向(values-driven)的國家安全策略?大致學員認為，利益形塑國家政策，然政策形塑過程應以價值為基礎，以避免政策脫離正軌而危及全球和平與穩定；價值亦為美國與他國結盟的基石，在此基石上就雙方不同利益協調互惠方案。至於美國私人企業有否責任將國家利益納入經營考量，部分學

員認為，美國政府在太空、科技等攸關國家安全領域已與企業進行合作，為了國家整體戰略考量，企業宜配合國家政策與利益，惟囿於自由市場機制，政府實難強行介入推行。

- (五) 美國近三任政府國家安全策略：歐巴馬(Barack Obama)政府接續前政府奉國家利益為圭臬，優先議題包括：災難性攻擊美國國土或關鍵基礎建設、威脅或攻擊美國海外公民或盟國、全球經濟危機、毀滅性武器滲透及/或使用、全球嚴重性傳染疾病及氣候變遷。川普政府則著重「美國優先」(America First)，美國人民至上，以現實主義取代價值導向，結果取代意識型態的國家安全策略。拜登政府則採價值與國家利益並重，宣稱美國可與價值不同，但共享利益的國家合作。至於宣介對象，相較中國與俄羅斯國家安全策略以他國為主要對象，美國宣介對象偏重國內民眾。

二、地緣政治之未來—中國挑戰(Geopolitical Future The China Challenge—Graham Allison)：

- (一) 中國崛起：美國參議員Kenneth Wherry曾於1940年誓言協助中國上海發展，直至上海發展成美國堪薩斯市(We will lift Shanghai up and up, every up, until it is just like Kansas City)，然現今上海的發展顯然已超越堪薩斯市。2000年起，中國國內生產毛額、貿易、製造及國防支出均大幅成長，預計至2040年中國成長將占全球經濟20%~35%；2020年中國購買力平價(PPP)已超越美國及歐盟，經濟成長預計在2024年將是美國的2倍。中國已成為①全球工廠；②包括歐盟、日本在內全球大多數國家的第一大貿易夥伴；③全球供應鏈中最關鍵物品的提

供者(以電池產業為例，2023年統計顯示，鋰電池電解液、隔膜等關鍵材料全球出貨量80%以上來自中國)；④太陽、風、核能等潔淨能源產品主要生產和消費者；⑤最大汽車生產商和消費者(包括電動車)；⑥星巴克、麥當勞和Papa Johns披薩成長最快的市場。

- (二) 修昔底德陷阱：面對中國的崛起，美國近年對中國經貿採取脫鉤(decouple)、去風險(derisk)政策，蘋果(Apple)則加速去中化，美、中競逐已陷入「修昔底德陷阱」(Thucydides trap)，即一個新崛起大國，必然挑戰現存大國，而現存大國，也必然會回應威脅，戰爭因而不可避免。哈佛修昔底德陷阱計畫(Harvard Thucydides's Trap Project)報告指出，過去500多年來共發生16起可被定義為「修昔底德陷阱」事件，其中12起以戰爭收場。美國前國防部長Jim Mattis曾於2018年指稱美國已不再享有全球軍事主導地位，其在陸、海、空、太空甚至網際網路(cyberspace)各領域的領導受到挑戰。中國軍事支出則逐年增長，從1996年僅為美國軍事支出的三十分之一，成長到2020年已逾美國二分之一，且正逐步趕上。
- (三) 台海衝突升高：習近平誓言絕不允許任何人、任何組織、任何政黨在任何時候、以任何形式將任何一部分中國領土從中國分裂出去。自美國前眾議院議長裴洛西(Nancy Pelosi)於2022年訪問台灣，中國從食品、農產品進口禁令到實彈軍演，意圖以隔離及封鎖台灣等方式進行威嚇；中國解放軍「反介入與區域拒止」(anti-access/area denial,A2/AD)戰力已涵蓋第一島鏈，預估2025年將擴展至美國關島。美國前印太司令部司令

Philip Davidson曾於2021年警告，台灣海峽很可能在10年內爆發衝突。然而，美國國家安全顧問蘇利南（Jake Sullivan）指出，美國花費1萬美元打造一艘航空母艦，而中國僅用1美元的導彈就能將其摧毀；且美國五角大廈近年模擬與中國交戰的18次兵推（Pentagon's Best War Games），美軍都以落敗收場。（註：兵推結果仍需視規畫及參與成員的角色，以及他們期待從兵推結果獲致的目的而定。）

（四）Graham Allison認為美中戰爭並非無法避免並指出，在現今相互保證毀滅（Mutual Assured Destruction, M.A.D.）世界，美中無論在核武、氣候變遷或經濟等議題皆係相互依存的連體雙胞胎（Conjoined Siamese Twin），倘為達到美國甘迺迪（John Kennedy, 1963）總統所提在無法終止分歧情況下，至少促使世界在異中得到安穩的目標，美中可成為競爭性夥伴（Rivalry Partnership），如同蘋果（Apple）與三星（Samsung）的競合關係（2022年，Apple市占率19% vs Samsung 22%；Samsung關鍵零件用於Apple約占20%至70%）。Graham Allison強調1945年第二次世界大戰結束後迄今78年期間，世界並未發生強權戰爭（great power war），堪稱一大成就。

（五）至於台海議題，儘管Graham Allison認為台灣為美中衝突的熱點（flash point），但美國採取的「戰略模糊」策略，加以「台灣關係法」（Taiwan Relations Act, TRA）及「六項保證」（Six Assurances），美方皆未公開承諾軍事協防台灣，此戰略模糊立場予中國「不確定性」，促使中國對台海戰事態度轉趨保守，而達到嚇阻作用。

三、中國與全球經濟概況(China and the Outlook for the Global

Economy – Jason Furman)

- (一) 當前全球宏觀經濟情勢：全球經濟自2020年武漢肺炎疫情爆發後已逐漸復甦，2023年第三季GDP逐漸恢復至疫情前水準（印度>美>歐元區>中>俄），中國GDP略低於美、印、歐，俄羅斯則因烏俄戰爭，該國GDP在2020年驟然降低後持續呈現停滯狀態。全球通貨膨脹則有升高趨勢，2023年第三季通貨膨脹率以俄羅斯最高，繼依序為歐元區、印度、美國及中國。
- (二) 高收入國家成長緩慢：全球高收入國家GDP從1970年的4%逐年降低至2022年2%以下，部分係因高收入國家15歲至64歲工作年齡人口逐年降低，另一原因則因產出緩慢（slower productivity growth），以每小時生產量計，美國由1970年約2%降至2022年的1%，德國從5%降至1%，日本則從9%降至1%。
- (三) 新興市場的收斂（convergence）：過去25年來，低中等收入國家成長速度高於高收入國家，產生所謂絕對收斂（absolute convergence），原因①全球化的成功，如WTO；②貧窮國家人均資本較少，意味資本報酬率高；③貧窮國家可參考富裕國家的發展模式，甚至可採「跳蛙」（leapfrog）模式省略某些科技發展的初期階段。
- (四) 中國經濟發展與影響：①中國在全球經濟占比逐漸上升，惟對照美國及盟國經濟總和仍有差距；中國經濟成長近年持續放緩，中國2023年第二季GDP成長6.3%低於預期，主要原因為投資配置不當及債務增加，根本問題是人口挑戰。中國25歲至54歲黃金年齡人口至2030年將持續呈現負成長，勞動生產力亦將持續放

緩。國際貨幣基金（IMF）、亞洲開發銀行（Asia Development Bank）、世界銀行（World Bank）紛紛調降對中國經濟成長預測，中國本身也降低預期目標。然而，在沒有更強大聯盟出現前，中國仍將為全球經濟發展極重要成員，但尚未達到領導地位。②中國為全球多數國家最大貿易夥伴，其面臨的經濟問題將對世界經濟秩序和穩定構成挑戰，且可能導致全球地緣政治風險。此外，中國經濟困局將進一步加劇其國內政治壓迫態勢，為緩解國內矛盾並轉嫁危機，習近平可能將採取更具對抗性的對外路線。

四、太空安全、科技與經貿的國家利益（National Interests in Space Security, Technology, and Commerce — Eric Rosenbach）：

- （一）太空發展：前蘇聯於1957年發射人造衛星Sputnik，是第一顆進入行星軌道的人造衛星，此後各國太空探索陸續展開。衛星功能包括通訊（communications，事件：俄羅斯在入侵烏克蘭前攻擊Viasat衛星網路，企圖癱瘓烏克蘭的機構及企業通訊）、遠端遙控（remote sensing，事件：商業衛星圖像提高北約效能及透明度）、導航（navigation，事件：2023年5月3日「克里姆林宮遇襲」後，莫斯科GPS訊號受阻）及科學探索（Science and Exploration，事件：俄羅斯於2022年7月表示將在2024年退出國際太空站合作營運，但後來改口承諾將持續支持至2028年）。2018年中國在突尼西亞（Tunisia）建置地面接收站，成為中國境外首例，近期則宣佈將在非洲納米比亞共和國（Namibia）興建地面站。

- (二) 美國太空發展仰賴企業之風險：美國國家航空暨太空總署（NASA）於2008與企業鉅子馬斯克（Elon Musk）太空探索科技公司（SpaceX）簽下160億美元合約，預期透過 12 次飛行計畫將至少 20 噸貨物運送到國際太空站。2013年，SpaceX全球商業發射市占率為10%，2018年成長到60%以上；2020年所有發射物（含衛星、探測器、登陸器、載人太空船和太空站飛行元件）中有四分之一係由Space發射。由於太空發展涉及美國國家安全，但美國卻過度仰賴與美商SpaceX合作，存在市場壟斷風險，且引發美國政府可否信任馬斯克的辯論。
- (三) 美國國家利益與策略：拜登政府於2022年10月發布「國家安全策略」明訂美國保衛海、空、太空利益的立場，誓言維持美國太空領導地位，並與國際社會合作確保該領域的安全、穩定及永續發展。2021年12月美國政府頒布「美國太空優先事項架構」（United States Space Priorities Framework），承諾維持穩健及負責任的美國航太企業。美國國防部（Department of Defense）以維持美國太空軍事優勢並確保太空領域穩定作為美國太空策略。
- (四) 中國太空發展迅速：中國國家主席習近平2016年誓言打造中國成為航太強國，2020年期間中國在太空領域取得驚人突破。2022年，美國太空軍參謀長Nina Armagno表示，中國軍事能力快速發展，對美國外太空的優勢構成越來越大的威脅；且中國正取代俄羅斯成為第二大太空強國（Jonathan McDowell, Astrophysicist at the Harvard and Smithsonian Center

for Astrophysics, January 2023)。美中兩國均在推行雄心勃勃計畫，盼將人類帶回月球並建立自己的月球基地，以達到民用及軍用目的，成為全球太空領導者。

五、新興科技 (Emerging Tech: Lessons from Ukraine, Israel and Thinking about Taiwan—Eric Rosenbach)

- (一) 面對全球科技競逐，美國政府積極推動新興科技發展，以維持領先地位並維護國家安全和經濟利益。拜登政府於2020年公布「關鍵與新興科技國家策略」(National Strategy for Critical and Emerging Technologies)，針對美國國家安全明定關鍵新興科技，包括積層(Additive Manufacturing，即3D列印)、機器人與自主系統(Robotics and Autonomous Systems)、擴增實境和虛擬現實(Augmented and Virtual Reality，即AI人工智慧)、環境感測(Environmental Sensors)及健康感測(Health Sensors)等。
- (二) 新興科技運用在戰事情況：烏克蘭運用AI等新興科技搭配靈活指揮調度，迄在與俄羅斯戰事持續抗衡，烏克蘭純熟且多元的科技運用令人驚嘆，包括①自主系統載具：使用無人機進行傳統偵察、指揮砲火任務，並改造無人機進行攻擊。以色列學員表示，美國對伊朗、中國實施出口管制未見成效，俄羅斯無人機絕大多數來自中國；為抵禦俄國攻擊，烏克蘭每日需投入約1萬台無人機與之抗衡，烏國國內生產線需不間斷、緊密生產以維持所需數量；②通訊衛星：馬斯克在俄羅斯軍隊入侵烏克蘭後即提供烏克蘭星鏈(Starlink)衛星網路服務，助烏克蘭迅速恢復關鍵地區通訊，同時也使無人機得以發揮作用。烏克蘭另與企業合作運

用商用衛星影像（commercial imagery）確切掌握俄軍集結地、動態及損失，並用以破除假訊息；③社群媒體（social media）：利用俄羅斯貼文獲取攻擊目標相關訊息並評估現地損失，俄籍研發的通訊軟體Telegram成為戰時最重要情報來源；④Delta軟體系統：結合無人機、衛星、感應器及AI影像，掌握敵軍動態並予精準攻擊；另透過與美國國際開發總署（USAID）共同研發Diia政府E化APP（烏克蘭政府原作為法律、社會服務平台），獲取俄軍動態並進行攻擊。⑤AI：增強臉部辨識以助攻擊、分析並解密俄羅斯無線電通信等。然而，俄羅斯亦施以反擊，例如，每隔7公里部署一座電子戰系統（Electronic Warfare Systems），造成烏軍每月損失約千台無人機、試圖破壞Starlink傳輸、駭客攻擊Delta及Diia系統、於社群媒體釋放假訊息，意圖製造混亂及烏軍信心。俄國另對非洲及拉丁美洲國家發動資訊戰，除意圖影響他國對烏俄戰爭的立場與觀點外，同時塑造他國支持俄國的意向。

（三）科技成為統治與戰爭工具：國際特赦組織（Amnesty International）指出，以色列利用名為「紅狼」(Red Wolf) 臉部辨識系統，監控巴勒斯坦人舉動並限制其人身自由；巴勒斯坦激進份子認為此辨識系統將助以色列進一步佔領巴勒斯坦。以巴衝突爆發以來，以色列與哈瑪斯（Hamas）陷入無人機大戰，哈瑪斯運用小型商用無人機投擲手榴彈，摧毀以色列邊境哨所、重要通訊塔及重型坦克。

（四）對台灣啟發：美國國防部副部長Kathleen Hicks於2023年在新興國防技術會議上公開美軍「複製者計畫」(The

Replicator Initiative) ，透露該部規劃在未來18至24個月內，在多個領域部署數千個採用AI技術（小巧、智能、低成本）無人機和無人船等自主系統，協助美軍應對中共軍艦、導彈及部隊數量優勢。至於對台灣的啟發，部分學員認為無人機/船的運用或將對島嶼型的台灣產生防守及攻擊效用，然衛星通訊方面，目前最大供應商Space X持有者馬斯克傾中立場，屆時是否願意向台提供服務，殊值觀察。此外，台灣宜儘速提升自我防衛能量，確保美國等盟友前來馳援前得以抵禦中國攻擊（Colin Kahl, U.S. Defense Strategy in an Era of Major Power Competition, December 2023）。

- (五) 反思：①烏俄戰爭是歐洲近80年來爆發最大的衝突，其引發的科技變革促使美國政府官員重新檢視其傳統軍事理論。哈瑪斯於2023年10月7日對以色列的襲擊充分說明，科技落後的攻擊方比裝備優良的對手更具調適能力，而哈瑪斯再次展現恐怖分子為取得戰略優勢驚人的學習及模仿力。由於科技訊息萬變，每次衝突模式及因應方式都將迅速演變，美國及盟友實不宜過度依賴過往戰爭模式或經驗。②Shai Feldman教授在以色列國家及外交政策（Israel's National and Foreign Policy）課程中指出，哈瑪斯的陸海空突襲不僅凸顯以色列強大的軍事情報系統失靈，也反映以色列作為一個軍事優勢國對哈瑪斯威攝的失敗（Deterrence Failures），究其原因有二，其一為以色列未意識到哈瑪斯已不僅是恐怖份子，而是一支強大軍隊，其二為以色列忽視哈瑪斯作為軍事力量相對弱勢的一方卻擁有強大毅力（the inferior power is more highly

motivated) ，就如美國忽視越共長達10年越戰所展現的韌性。

六、俄羅斯現況與展望/歐洲面對烏俄戰爭的安全趨勢變化 **Grapes of Wrath The Outlook for Russia – Alexandra Vacroux/Europe's Changed Security Landscape Russia's War Against Ukraine – Karen Donfried**

- (一) 歐洲各國在烏俄戰爭中的角色與轉變：①軍援：美國及歐洲各國持續支援烏克蘭武裝部隊所需軍事裝備，2022年1月24日至2023年7月31日期間美國提供援助位居首位(42.1%)，其次為德國(17.1%)、英國、挪威；②財務協助：歐盟最多(77.1%)，次為美國(23.8%)、英國、挪威及德國。德國對烏俄戰爭態度從被動保守轉變到提供武器，甚至提高國家軍事預算，立場轉變為歐洲各國之最。
- (二) 中國與俄國關係愈趨緊密：①外交支持：2022年俄羅斯入侵烏克蘭前夕，中國國家主席習近平宣布中俄夥伴關係將「無上限」發展(unlimited partnership)，繼在聯合國安理會涉及譴責俄羅斯提案給予俄國外交支持；2023年普丁(Vladimir Putin)以特殊貴賓(guest of honour)身份出席中國舉辦的「第三屆一帶一路倡議論壇」。②經濟支持：2022年俄羅斯入侵烏克蘭後，中國每日自俄羅斯進口化石燃料達2億1千萬美元，2023年降到1億7千萬美元，惟仍居各國之冠，其他國家依序為印度、歐盟、土耳其、沙烏地阿拉伯、韓國；受益於向中國銷售化石燃料，俄羅斯2023年收入創下四年新高。此外，西方國家對俄羅斯實施經濟制裁後，中國在俄羅斯的車輛生產提升到30%。③中國支持俄

羅斯的原因包括：中國與俄國尚有邊境議題而不願挑起事端、盼持續向俄國銷售便宜晶片，以及藉此向俄國購得便宜油料。然而中俄結盟將影響歐洲地區乃至世界安全。

- (三) 烏俄戰爭未來走向及義涵：①烏俄戰爭爆發以來，美歐為烏克蘭外援主要來源，尤以美國為最，然以哈衝突轉移美國等國注意力，加上美國國內政策對是否持續提供烏克蘭協助產生政黨分歧，因此，美國援助可否持續將成為烏克蘭可否持續與俄羅斯對抗的關鍵因素。②烏俄戰爭可能走向：俄羅斯贏得勝利、雙方透過協商達致共識解決困境，或持續戰爭。倘俄羅斯最終贏得勝利，不僅意指美國領導地位的結束，也是民主陣營的失敗。中國則密切注意戰事發展及西方國家立場，觀察西方國家對俄羅斯施以制裁的內容與強度，評估中國倘面對同樣制裁的承受度。