

臺澎防衛作戰聯合火力「擊殺鏈」 建構與運用之研究

——美軍「重心分析」觀點

作者簡介



林柏宏少校，陸軍官校102年班、步兵正規班367期、淡江大學國際事務與戰略研究所碩士；曾任排、連長、中隊長、教育行政官、兵器教官，現任國防大學陸軍指參學院學員。



謝志淵上校，陸官84年班、政戰學院政研所89年班、法國情報高級班2005年、美國軍官班2006年、英國研究所2013年；曾任排、連、營、科長、教參官、情參官，現任國防大學教官。

提要 >>>

- 一、1990年美軍為應對未來作戰需求及改善自身缺陷，逐漸發展與完善「擊殺鏈」(Kill Chain)能力與運用。然而，「擊殺鏈」除規範目標作為處理之程序外，更針對如何運用三軍部隊(含網路作戰部隊)各種能力，形成「F2T2EA」包括從發現(Find)、鎖定(Fix)、追蹤(Track)、標定(Target)、接戰(Engage)與評估(Assess)等各種能力及如何運用之全部過程。
- 二、「擊殺鏈」能力之組成包括各軍種各種型式載台、精準武器，甚至非致命性武器，如空對地能力、地對地能力、網路作戰、太空控制、電子攻擊與非致命性武器等各種實體與非實體能力。
- 三、「擊殺鏈」係以目標為導向之聯合火力設計，本研究擬依據〈國軍反登陸作戰聯合火力策略—美軍「重心分析」觀點〉成果，先確立敵我「重心」(Center of Gravity)所在後，繼分析共軍登陸作戰，國軍反登陸作戰之「關



鍵弱點」，進一步確認雙方之防護目標與威脅來源，以為「擊殺鏈」設計與運用之發展基礎。

四、國軍遂行臺澎防衛作戰，除須面對共軍多元且複雜的混合威脅情況外，於不同作戰階段，軍種還面臨程度不一的聯合火力「擊殺鏈」能力受限問題，如各軍種針對如何發現共軍威脅目標的情報、監視與偵察 (ISR) 能力易遭鎖定或機動性不足致戰場存活率低，與可使用精準武器數量受攔截或打擊目標距離影響。

五、針對未來如何完善國軍「擊殺鏈」，本研究擬建議，首先將「擊殺鏈」概念納入國軍準則編修；其次，完善國軍「擊殺鏈」能力與組成：1. 強化情監偵系統防護與友盟國家合作；2. 擴大發展各式無人機（含無人水面及水下載具）與反制無人機手段；3. 將網路與資訊作戰納入「擊殺鏈」能力；4. 以「重心分析」成果審視作戰資源分配—威脅目標與防護目標；5. 導入人工智慧優化快速打擊決策系統。

關鍵詞：擊殺鏈、重心分析、聯合火力、登陸作戰、反登陸作戰

前言

2022年當「源頭打擊」概念漸成為國軍反制共軍犯臺威脅主流之際，如何建構「擊殺鏈」(Kill Chain)遂成為未來國軍落實「源頭打擊」之重要手段。2023年《國防報告書》更明確指出國軍為快速提升戰力，持續透過慎選攻擊目標，運用整合攻擊手段，打擊敵之「作戰重心」與「關鍵節點」意圖。¹然而，源自美軍之「擊殺鏈」除了是在軍事上描述一個目標從被

偵測到被打擊的整個過程，更是一系列結合三軍各種能力特性，以及有序的「F2T2EA」分析步驟。2024年我國防部更向立法院提出《發展不對稱作戰之精實成效案》報告，指出因應中共軍事威脅，國軍用兵理念為「拒敵於彼岸、擊敵於半渡、毀敵於水際灘頭、殲敵於城鎮陣地」，以及軍備整建重點包括「遠程打擊、整體防空、聯合制海、聯合國土防衛作戰、資電網路作戰及聯合指管情監偵」等六大面向。²因此，本研究擬依據遂行反登陸作

1 國防部，《中華民國112年國防報告書》(臺北：國防部，2023年9月)，頁78。

2 於下頁。

戰敵我「重心分析」之成果，繼導入「擊殺鏈」並結合國軍各軍種精準打擊能力現況，思考如何有效各種作戰資源整合運用，合理化設計國軍於反登陸作戰於不同階段之聯合火力能力選項，期能有助未來防衛作戰整備與部隊訓練之參考。

美軍「擊殺鏈」概念、組成與運用

一、「擊殺鏈」概念形成與發展

1990年代後，隨著各種新科技與新技術的發明與運用於戰場上，如全球定位系統(GPS)的普及、數位化平台的發展，使軍隊能夠更精確、快速地檢測、識別進而打擊目標，達成預期攻擊效果。然此種具將各種能力鏈結與反應之過程，1996年時任美國空軍參謀長羅納德·福格爾曼(Ronald R. Fogleman)將軍首先提出「擊殺鏈」概念，認為：「21世紀初期，發現、鎖定、追蹤及標定地球表面上任何移動的事物將變得可能。」(In the first quarter of the 21st century, it will become possible to find, fix or track, and target anything that moves on the surface of the Earth)。³後續，美軍更在相關聯合出版準則發展包

括《JP3-60聯合目標作為》(JP3-60 Joint Targeting)、《JP3-09聯合火力支援》(JP3-09 Joint Fire Support)上，除進一步明確規範目標作為處理之程序外，更針對如何運用三軍部隊(含資訊與網路作戰部隊)各種能力，形成「F2T2EA」，包括從發現(Find)、鎖定(Fix)、追蹤(Track)、標定(Target)、接戰(Engage)與評估(Assess)等各種能力及如何運用之全部過程。易言之，「擊殺鏈」概念強調部隊在進行軍事行動時，必須能適切運用科技在不同作戰層面，保持靈活並迅速做出反應的能力，以利應對敵情變化，確保我軍事戰略和戰術目標之達成。

此後，美軍「擊殺鏈」概念更被廣泛導入至其他領域及學理，如2015年洛克西德馬汀(Lockheed Martin)與2017年德勤(Deloitte)先後提出「網路擊殺鏈」(Cyber Kill Chain)概念，強調如何利用網路獲取優勢，以及攻擊者如何成功滲透網路並從中竊取資料所需的一系列階段。⁴2020年前美國軍事委員顧問，現任卡內基國際和平基金會(Carnegie Endowment for International Peace)研究員克里斯蒂安·布羅斯(Christian Brose)出版

2 洪哲政，〈國軍用兵理念增「殲敵於城鎮陣地」〉《聯合電子報》，2024年2月15日，<https://udn.com/news/story/10930/7769145>，檢索日期：2024年2月16日。

3 John A. Tirpak, "Find, Fix, Track, Target, Engage, Assess," Air&Space Forces, July 1, 2000, <https://www.airandspaceforces.com/article/0700find/>，檢索日期：2024年2月16日。

4 於下頁。



《擊殺鏈——在未來的高科技戰爭中保衛美國》(The Kill Chain: Defending America in the Future of High-Tech Warfare)將「擊殺鏈」概念描述為係一從目標被偵測，到最終被打擊的完整過程。⁵ 2021年美國智庫蘭德(RAND)則出版《分散式擊殺鏈》(Distributed Kill Chains)，除導入免疫系統以「馬賽克戰」(Mosaic Warfare)強調此種作戰概念係屬系統戰戰略，闡明發展之目的在解決未來戰略環境的需求與當前部隊的不足，以及必須利用先進網路科技於作戰區內能共享資訊，與處理、計算和建立網路等方面能力。⁶

二、「擊殺鏈」組成與運用

依據美軍聯合準則《JP3-60聯合目標作為》，目標作為係基於考量作戰有關之能力、任務及準則(Capabilities, task, Doctrine)，情報有關之威脅、目標系統、目標特性，以及政治、軍事、經濟、社會、資訊與基礎建設(Political, Military, Economic, Social, Information,

Infrastructure, PMESII)於計畫作為中結合之目標、指導與意圖(Objectives, Guidance, Intent)，理解與三者間之關係(如圖1)。⁷ 至於目標作為之完整程序，包括6個階段循環，第一階段——指揮官目標、標定作為指導與意圖(Command's Objectives, Targeting Guidance, and Intent)

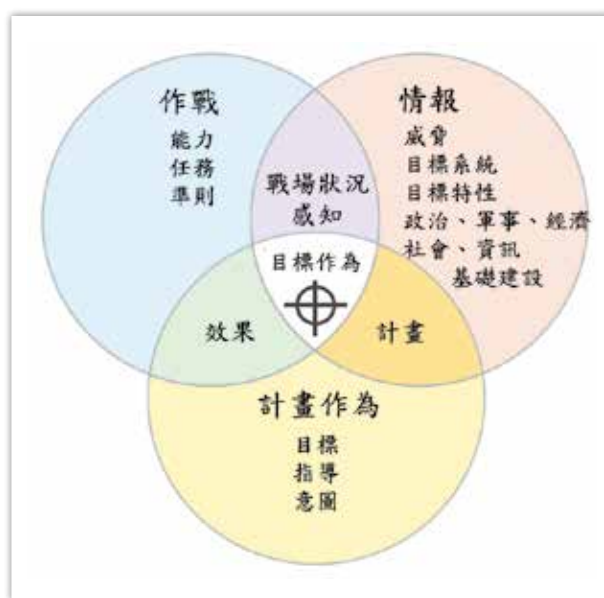


圖1 目標作為關係概要圖

資料來源：DOD, Joint Publication 3-60, Joint Targeting(Washington, DC: Department of Defense, January 31, 2013), p. I-6.

- 4 Lockheed Martin, "Gaining the Advantage - Applying Cyber Kill Chain(r) Methodology to Network Defense," Lockheed Martin, 2015, https://www.lockheedmartin.com/content/dam/lockheed-martin/rms/documents/cyber/Gaining_the_Advantage_Cyber_Kill_Chain.pdf, 檢索日期：2024年2月16日。Deloitte, "7 Stages of Cyber Kill Chain," Deloitte, 2017, <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/sg/Documents/risk/sea-risk-cyber-101-july2017.pdf>, 檢索日期：2024年2月16日。
- 5 Christian Brose, The Kill Chain: Defending America in the Future of High-Tech Warfare(New York: Hachette, 2020), p.XVIII.
- 6 Nicholas A. O' Donoughue, Samantha McBirney, Brian Persons, Distributed Kill Chains-Drawing Insights for Mosaic Warfare from the Immune System and from the Navy (Santa Monica: RAND, 2021), p.2.
- 7 DOD, Joint Publication 3-60, Joint Targeting(Washington, DC: Department of Defense, January 31, 2013), p. I-6.

；第二階段—目標發展與優先順序(Target Development and Prioritization)；第三階段—能力分析(Capabilities Analysis)；第四階段—指揮官決心與兵力分配(Commander's Decision and Force Assignment)；第五階段—任務計畫作為與兵力執行(Mission Planning and Force Execution)；第六階段—戰鬥評估(Combat Assessment)(如圖2)；⁸ 其中第五階段之任務計畫作為與兵力執行，即美軍如何建構與設計「擊殺鏈」之具體化階段(如圖3)。⁹ 至於構成「擊殺鏈」之組成，實則包括從發現、鎖定、追蹤、標定、接戰與評估等6個「F2T2EA」循環步驟(如圖4)如下：¹⁰

1.發現：透過各項情蒐作為，逐步將獲得的情資拼湊成完整的目標信息(新出現目標)，初步判定為須立即打擊之動態目標，則進入「鎖定」、「追蹤」、「標定」步驟實施處置。

2.鎖定：偵蒐到可能目標後



圖2 聯合目標作為循環圖

資料來源：DOD, Joint Publication 3-09, Joint Fire Support (Washington, DC: Department of Defense, April 10, 2019), p. IV-4.

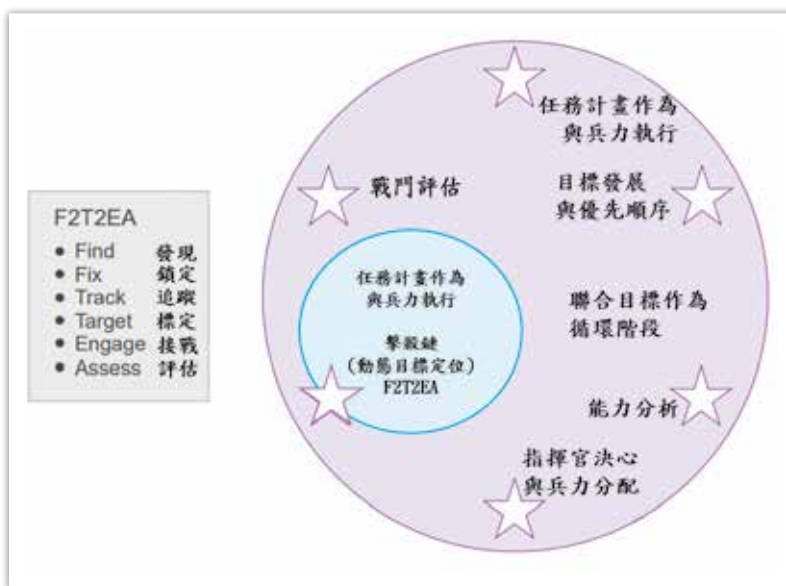


圖3 周密與動態目標作為第五階段「擊殺鏈」關係圖

資料來源：DOD, Joint Publication 3-60, Joint Targeting(Washington, DC: Department of Defense, January 31, 2013), p. II-22.

8 DOD, Joint Publication 3-09, Joint Fire Support (Washington, DC: Department of Defense, April 10,2019), p. IV-4.

9 DOD, Joint Publication 3-60, Joint Targeting, p. II-22。

10 同註10, p. II-23。



，進一步實施目標辨識、分類及確認，此時有可能需要轉用其他偵蒐資源，以獲得目標精確位置。

3.追蹤：確認後的目標，持續進行追蹤、監控，保持目標最新動態及位置。

4.標定：根據目標的性質、意圖和戰略價值，考量是否能滿足指揮官所望戰果，確定可用的攻擊手段，最後下達攻擊任務執行決心。

5.接戰：決心下達至任務部隊，執行接戰作為。

6.評估：評估攻擊效果，並視狀況建議再攻擊。

另針對可納入「擊殺鏈」聯合火力支援及部隊能力之組成，實則含括各軍種各種型式載台、精準武器，甚至非致命性武器，分述如下：¹¹

1.空對地能力(Air-to-Surface Capabilities)一定翼機(Fixed-Wing Aircraft)、旋翼機(Rotary-Wing Aircraft)、無人機(Unmanned Aircraft)、距外武器(Standoff Weapons)如聯合空對地距外飛彈(Joint Air-to-Surface Standoff Missile, JASSM)、精準導引武器(Precision-Guided Weapons)。

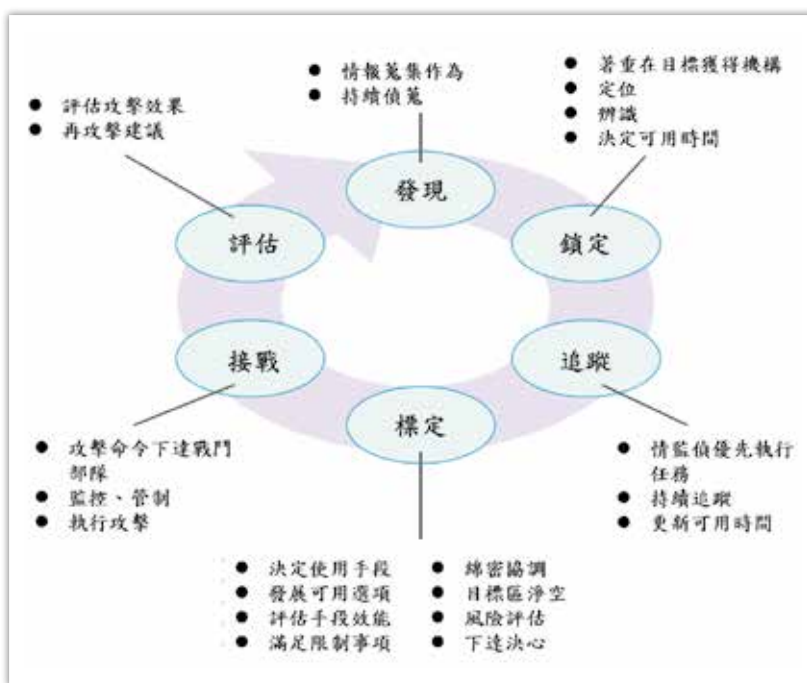


圖4 擊殺鏈步驟程序圖

資料來源：DOD, Joint Publication 3-60, Joint Targeting(Washington, DC: Department of Defense, January 31, 2013), p. II-23.

2.地對地能力(Surface-to-Surface Capabilities)一火箭(Rockets)如多管火箭(Multiple Launch Rocket System, MLRS)、飛彈(Missiles)如海馬斯(HIMARS)、火砲與迫砲(Cannon Artillery and Mortars)、海軍地面火力支援(Naval Surface Fire Support, NSFS)。

3.網路作戰(Cyberspace Operations)。

4.攻勢太空控制(Offensive Space Control)。

5.電子攻擊(Electronic Attack, EA)。

6.可以創造非致命性效果用以支援達成目標之能力，如資訊相關活

¹¹ DOD, Joint Publication 3-60, Joint Targeting, pp. III-7~III-14。

動(Information-Related Activities)，非致命性武器(Nonlethal Weapons, NLWs)。

7. 額外支援聯合火力之能力，如民事(Civil Affairs, CA)、電子戰支援(Electronic Warfare Support, ES)、公共事務(Public Affairs)、其他火力支援如夜戰。

儘管美軍聯戰準則針對「擊殺鏈」從目標發現到火力運用均有明確之規範與說明，然而，於實際計畫作為過程，卻有難以具象化討論及手段合理化解釋之困難。據此，美空軍為解決實務運用上之問題，包括於平時計畫作為以及於實際面對威脅目標之火力需求，透過建構一可視化、網狀化及多元化之「擊殺鏈」路徑選擇，以利溝通與對話(如圖5)。

國軍聯合火力「擊殺鏈」可能組成

依據美軍聯戰準則《JP3-09聯合火力支援》可被納入「擊殺鏈」能力之組成，考量難以具體化及可視化程度之能力選項如網路作戰、太空控制、電子攻擊等軟殺

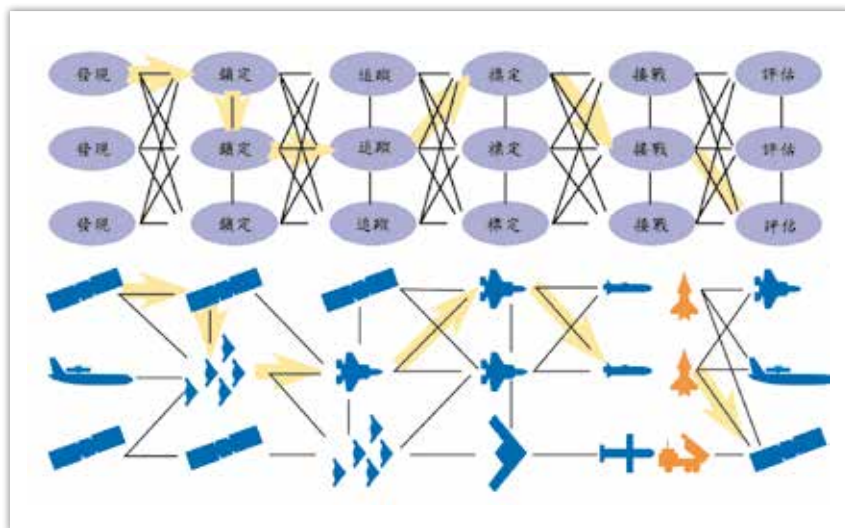


圖5 美軍創造擊殺鏈優勢關鍵屬性示意圖

資料來源：Heather Penney, “Winning the Kill Chain Competition,” Air&Space Forces, July 28, 2023, [https:// www.airandspaceforces.com/article/winning-the-kill-chain-competition/](https://www.airandspaceforces.com/article/winning-the-kill-chain-competition/)，檢索日期：2023年10月25日。

手段，雖暫不納入本研究火力選項設計，但它們仍是重要能力組成。因此，本研究擬以三軍部隊包括陸軍、海軍(含海巡)、空軍(含防空)之目標獲得能力、空對地及空對海打擊能力、地對海及地對地打擊能力與防空作戰能力，試釐清與建構聯合火力「擊殺鏈」之可能組成。

一、陸軍

陸軍於戰時負有聯合海、空軍與地面兵力，遂行聯合國土防衛作戰之任務，具有可獨立從事陸上立體作戰、可直接保衛國土等特性。¹² 在「擊殺鏈」能力需求中，目標獲得能力主要依賴無人機及戰搜直升機，接戰武器則以攻擊直升機所配賦之空對地飛彈、多管火箭系統、人攜式防

12 國防部，《中華民國108年國防報告書》(臺北：國防部，2019年9月)，頁48。



空及反甲飛彈為主(如表1、2)。

二、海軍(含海巡)

海軍於戰時負有聯合陸、空軍部隊遂行反制與阻敵對我之海上封鎖或武力進犯，以維護對外航運暢通，爭取海上優勢，為聯合國土防衛作戰創造有利態勢之任務。¹³海巡部隊亦在「擊殺鏈」的建構中佔有角色，除岸置近海雷達、各式艦上雷達及無人機可協助偵蒐目標外，其600噸級巡防艦(如安平艦)，亦可於戰時加裝雄風二型反艦飛彈、雄風三型反艦飛彈等裝備，協助海軍執行反水面作戰任務(如表3、4)。¹⁴

三、空軍(含防空)

空軍於戰時負有全力爭取制空，並協同陸、海軍遂行各類型聯合作戰之任務，以發揮空軍作戰效能。¹⁵因此，於「擊殺鏈」之能力建構，目標獲得能力以機載及陸基雷達為主，接戰武器部分則主要依賴空中各式定翼機與陸基武器載台，藉投射精準彈藥(地對空、空對空、空對地及

空對海)，摧毀敵對我之威脅目標(如表5、6)。

共軍登陸作戰VS國軍反登陸作戰「重心分析」與「擊殺鏈」設計

本研究擬依據〈國軍反登陸作戰聯合火力策略—美軍「重心分析」觀點〉成果，於確立敵我「重心」(Center of Gravity)所在後，繼分析共軍登陸作戰，相對的，基於國軍反登陸作戰「關鍵弱點」所在，¹⁶進一步確認雙方之防護目標與威脅來源(如表7)，預判不同階段共軍的威脅與國軍的尚存戰力，融合各軍(兵)種火力打擊能力，依此設計各個作戰階段在戰力殘破時之集中指揮、分散執行與各次級聯戰指揮機構遂行獨立作戰時之「擊殺鏈」，以為後續「擊殺鏈」設計與運用之發展基礎。

一、戰役組織與整備階段

依據美軍「擊殺鏈」F2T2EA組成要

13 同註12，頁49。

14 游凱翔，〈海巡署：已簽平戰轉換規範 戰時輔助海軍作戰〉《中央社》，2021年4月21日，<https://www.cna.com.tw/news/aip/202104210304.aspx>，檢索日期：2024年2月18日。

15 同註12，頁49。

16 美軍重心分析概念為：1.重心(Center of Gravity)：物質力主要來源，即力量與抵抗能力；2.關鍵能力(Critical Capabilities)：於所賦予想定、狀況或任務背景下被認定與重心有關之主要能力；3.關鍵需求(Critical Requirements)：關鍵能力得以全面運作所需之基本條件、資源與手段；4.關鍵弱點(Critical Vulnerabilities)：即因缺乏或脆弱導致失能，阻礙或攻擊(士氣、物質傷害)以獲取決定性結果的事物，能以越少量資源和努力，以及越小風險與成本，越好。參閱蔡忠祺、謝志淵，〈美國作戰設計「重心」與「重心分析」關聯性實作之研究〉《陸軍學術雙月刊》，第59卷第589期，2023年6月，頁42、43。

表1 陸軍建構聯合火力「擊殺鏈」的能力與建構判斷表

能力項目	現有能力
目標獲得能力	無人機系統：戰術型近程無人飛行載具、目獲型無人機。 旋翼機系統：戰搜直升機。 人力情報：偵蒐部隊運用。
空對地打擊能力	旋翼機系統：AGM-114地獄火飛彈與海神火箭彈等。
地對地打擊能力	飛彈系統：BGM-71拖式飛彈、標槍飛彈等。 火炮系統：雷霆2000多管火箭系統、M142高機動性多管火箭系統及各式火炮。
防空作戰能力	旋翼機系統：FIM-92刺針飛彈與AIM-9響尾蛇飛彈等。 復仇者防空系統：FIM-92刺針飛彈。 檳樹飛彈系統：AIM-9響尾蛇飛彈。 陸劍二防空系統：天劍二型飛彈。 便攜式防空飛彈：FIM-92刺針飛彈。

資料來源：本研究整理。

表2 陸軍「擊殺鏈」運用主要武器及裝備性能判斷表

能力	目標獲得能力		空對地打擊能力		
品名	 戰術型 無人飛行載具	 OH-58D型 戰搜直升機	 UH-60M 通用直升機	 AH-1W 攻擊直升機	 AH-64E 攻擊直升機
最大航程	30公里	550公里	592公里	587公里	960公里
最大高度	1,500公尺	3,600公尺	5,700公尺	3,700公尺	6,400公尺
續航時間	1小時	2.5小時	5小時	5小時	7小時
作戰性能 (射程)	目視偵蒐，視高度而定	偵蒐距離8公里	AGM-114地獄火飛彈(8公里) FIM-92刺針飛彈(4公里) 海神火箭彈(8公里)	AGM-114地獄火飛彈(8公里) AIM-9響尾蛇飛彈(26公里) BGM-71拖式飛彈(3公里)	AGM-114地獄火飛彈(8公里) FIM-92刺針飛彈(4公里) 海神火箭彈(8公里)
能力	地對地打擊能力			防空作戰能力	
品名	 高機動砲兵火箭 (海馬斯)	 雷霆2000 多管火箭	 BGM-71 拖式飛彈	 FIM-92 刺針防空飛彈	 天劍二型飛彈 (陸射型)
射程	300公里	45公里	3.7公里	4.8公里	15公里
飛行速度	3,675公里/小時	3,675公里/小時	320公尺/秒	748公尺/秒	4,900公里/小時
彈種	M57戰術飛彈	鋼珠高爆彈	穿甲高爆彈	穿透彈頭	
效果	點目標	面目標	點目標	點目標	

資料來源：本研究整理。



表3 海軍(含海巡)建構聯合火力「擊殺鏈」的能力與建構判斷表

能力項目	現有能Ⓕ
目標獲得能力	無人機系統：銳鳶無人機。 旋翼機系統：反潛直升機。 雷達系統：艦艇與岸置雷達。
海對海打擊能力	攻擊載台：各式驅逐艦、巡防艦、巡邏艦、飛彈快艇、反潛直升機與潛艦等。 飛彈系統：雄風、海劍、魚叉系列飛彈與各式魚雷等。
地對海打擊能力	岸置反艦飛彈：魚叉與雄風系列飛彈。
防空作戰能力	防空飛彈：天劍二型防空飛彈與標準二型中程飛彈等。 各式艦砲：如76公厘、40公厘與方陣快砲等，用於近距離防禦。

資料來源：本研究整理。

表4 海軍(含海巡)「擊殺鏈」運用主要武器及裝備性能判斷表

能力	目標獲得能力			海對海打擊能力(水下載台)	
品名	 銳鳶無人機	 SH-60海鷹 反潛直升機	 反潛直升機	 劍龍級潛艦	 海鯤級潛艦 (建設中)
最大航程	300公里	800公里	430公里	9,000公里	
排水量				2,660噸	2,500公噸
最大高度	4,000公尺	3,600公尺	3,900公尺		
作戰性能 (射程)	掛載可見光、熱像、雷射等複合式光電酬載；UHF通信中繼；多功能海搜雷達	裝有聲納浮標信號處理器AN/APS-124對海偵測雷達與AN/ALQ-142電子支援裝置	配備搜索雷達、磁測儀等觀測裝備	MK48型魚雷(50公里) 魚叉反艦飛彈(200公里)	MK48型魚雷(50公里) 魚叉反艦飛彈(200公里)
能力	海對海打擊能力(水上載台)				
品名	 基隆級驅逐艦	 成功級巡防艦	 康定級巡防艦	 沱江級巡邏艦	 光華六號飛彈快艇
最大航程	14,000公里	8,000公里	5,500公里	3,700公里	1,100公里
排水量	9,700噸	3,700噸	3,680噸	600噸	186噸
作戰性能 (射程)	雄二反艦飛彈(250公里) 魚叉反艦飛彈(200公里) 標準二型對空飛彈(160公里) 阿斯洛克反潛飛彈(22公里)	雄二反艦飛彈(250公里) 雄三反艦飛彈(400公里) 魚叉反艦飛彈(200公里) 標準二型對空飛彈(160公里)	雄二反艦飛彈(250公里) 雄三反艦飛彈(400公里)	雄二反艦飛彈(250公里) 雄三反艦飛彈(400公里)	雄二反艦飛彈(250公里) 雄三反艦飛彈(400公里)

能力	海對海打擊能力(武器)		地對海打擊能力(武器)		防空作戰能力
品名	 雄風三型反艦飛彈	 雄風二型反艦飛彈	 魚叉反艦飛彈(陸射型)	 雄三反艦飛彈(陸射型)	 標準二型對空飛彈
射程	400公里	250公里	250公里	400公里	160公里
飛行速度	3,062公里／小時	1,041公里／小時	1,041公里／小時	3,062公里／小時	4,322公里／小時
彈種	自破破片彈	預鑄破片高爆彈頭	半穿甲高爆彈	自破破片彈	高爆破片彈頭
效果	點目標	點目標	點目標	點目標	點目標

資料來源：本研究整理。

表5 空軍(含防空)建構聯合火力「擊殺鏈」的能力與建構判斷表

能力項目	現有能​​力
目標獲得能力	飛機系統：RF-16偵照機、P-3獵戶座海上巡邏機、E-2T空中預警機、RF-5E虎眼式偵察機。 雷達系統：遠程警戒雷達、機載雷達及地面防空部隊各式雷達。 無人機：騰雲無人機。
空對地(海)打擊能力	攻擊載台：F-5戰鬥機、F-CK-1經國號戰鬥機、幻象2000戰鬥機、F-16戰鬥機。 攻擊飛彈：萬劍飛彈、小牛飛彈、雄風系列飛彈、AGM-84魚叉系列飛彈等。
地對地打擊能力	擎天飛彈、天戟短程彈道飛彈與雄風2E型飛彈。
防空作戰能力	空對空：天劍系列飛彈、麻雀飛彈、響尾蛇飛彈等。 地對空：愛國者系列防空飛彈、天弓系列防空飛彈與捷羚防空系統等。
電子攻擊能力	電戰機：C-130電戰機(天干機)。 飛彈：HARM反輻射飛彈與劍翔反輻射無人機。

資料來源：本研究整理。

件，結合重心分析成果與國軍能力現況，考量如何有效達成持久戰略之指導，尤於中共對我採取大規模登島戰役初始，本研究擬對敵之防護目標採積極反制作為，對敵之威脅目標採消極防護作為，兩種設計均可以直接或間接方式挫敗共軍

。因此，於戰役組織與整備階段積極反制係針對包括共軍集結兵力、港口與機場等目標實施攻擊，而於此階段對源頭目標的獲得能力，以我國商用衛星及盟國情資支援，¹⁷ 利用衛偵系統與空間圖資整合為目獲及定位手段。¹⁸ 至於消極防護

17 葉郁甫，〈國軍「監控」情資何來？偵照、通訊衛星未來也能「自主」？〉《TVBS新聞網》，2023年9月27日，<https://news.tvbs.com.tw/politics/2256170>，檢索日期：2024年3月18日。

18 游凱翔，〈因應中共威脅 陳明通：建置新式衛星偵蒐系統〉《中央通訊社》，2021年3月10日，<https://www.cna.com.tw/news/aip/202103100130.aspx>，檢索日期：2024年3月18日。



表6 空軍(含防空)「擊殺鏈」運用主要武器及裝備性能判斷表

能力	目標獲得能力				
品名	 騰雲無人機	 P-3海上巡邏機	 E-2空中預警機	 中程對空搜索雷達	 長程預警雷達
最大航程	1,100公里	9,000公里	2,500公里		
最大高度	15,000公尺	10,400公尺	9,000公尺		
偵蒐距離			560公里	450公里	4,000公里
能力	空中打擊武器(載台)				
品名	 F-16戰隼戰鬥機	 幻象2000戰鬥機	 IDF戰鬥機		
最大航程	3,800公里	3,300公里	1,100公里		
飛行速度	2,470公里／小時	2,717公里／小時	2,243公里／小時		
作戰性能 (射程)	AIM-7麻雀飛彈(19公里) AIM-9響尾蛇飛彈(18公里) AIM-120中程飛彈(160公里) AGM-154滑翔炸彈(160公里) AGM-65小牛飛彈(48公里) 魚叉反艦飛彈(200公里)	FF MICA雲母飛彈(80公里) MAGIC2魔法飛彈(20公里)	天劍一型飛彈(8公里) 天劍二型飛彈(60公里) AIM-9響尾蛇飛彈(18公里) AGM-65小牛飛彈(48公里) 萬劍彈(200公里) 天劍二反輻射飛彈(92公里) 雄三反艦飛彈(120公里)		
能力	空對地打擊能力	地對地打擊能力		防空作戰能力	
品名	 萬劍彈	 擎天飛彈	 雄風二E巡弋飛彈	 天弓三型防空飛彈	 愛國者三型防空飛彈
射程	200公里	2,000公里	1,200公里	200公里	160公里
飛行速度	980公里／小時	3,675公里／小時	800公里／小時	8,645公里／小時	6,175公里／小時
彈種	集束炸彈	高爆炸彈	集束炸彈	破片彈	碰撞擊殺
效果	面目標	點目標	雙目標	點目標	點目標

資料來源：本研究整理。

表7 國軍與共軍重要目標及威脅來源分析表

作戰階段	重心	國軍		共軍	
		防護目標	威脅來源	防護目標	威脅來源
戰役組織與整備	指管通情系統 VS登陸部隊集結	1.指管中心(雷達站與通訊基地) 2.聯合防空戰力 3.制空制海戰力	1.共軍各式短程彈道飛彈 2.巡弋飛彈 3.長程火箭	1.東南沿海登陸兵力集結 2.東南沿海港口 3.東南沿海機場	1.國軍各式短程彈道飛彈 2.巡弋飛彈 3.長程火箭
先期作戰	戰力防護VS奪「三權」	1.指管中心(雷達站與通訊基地) 2.聯合防空戰力 3.制空制海戰力 4.主戰地面部隊	1.共軍各式短程彈道飛彈 2.巡弋飛彈 3.長程火箭 4.海空軍主要作戰載具	1.登陸船團(制式登陸艦與非制式滾裝貨輪) 2.空、機降載具	1.國軍海空軍主要作戰載具 2.三軍各式防空及反艦飛彈
登陸作戰	灘岸地區作戰	1.機動指管中心(雷達站與通訊基地) 2.主戰地面部隊	1.共軍各式短程彈道飛彈 2.巡弋飛彈 3.長程火箭 4.陸海空軍主要作戰載具	1.登陸船團(制式登陸艦與非制式滾裝貨輪) 2.空、機降載具	1.國軍三軍各式機動防空及反艦飛彈 2.國軍三軍各式機動及人攜式武器
陸上作戰	城鎮地區作戰	主戰地面部隊	共軍陸空軍主要作戰載具	主戰地面部隊	國軍三軍各式機動及人攜式武器

資料來源：本研究參考謝志淵、姜翔軒，〈國軍反登陸作戰聯合火力策略—美軍「重心分析」觀點〉《國防雜誌》，第37卷第1期，2022年3月，頁39～58。自行整理調製。

資料說明：奪「三權」係指奪制空權、制海權及制電磁權。

係針對包括共軍為奪「三權」先期以彈道飛彈、巡弋飛彈與遠程火箭對國軍重要指管通情系統等目標之打擊，以各式對空雷達為目標獲得手段。國軍所應及可以採取之防護作為如表8，進一步針對接戰過程之反制共軍目標與防護威脅目標，

結合各種武器能力與特性列出可能選項如表9。

二、先期作戰階段

此階段共軍「重心」為奪我「三權」，目的要癱瘓我作戰系統，國軍作戰重心為聯合三軍之力積極反制，打擊敵登陸

表8 戰役組織與整備階段國軍擊殺鏈設計表

型式	發現目標	鎖定目標	追蹤目標	標定目標	接戰		評估目標
					目標	武器類型	
積極反制	衛星	GPS	衛星	衛星	集結兵力	大規模殺傷彈藥攻擊	衛星
	衛星	GPS	衛星	衛星	港口	攻船精準彈藥	衛星
	衛星	GPS	衛星	衛星	機場	攻地精準彈藥	衛星
消極防護	雷達(遠程)	雷達	雷達	雷達	短程彈道飛彈	防空精準彈藥	雷達
	雷達(遠程)	雷達	雷達	雷達	巡弋飛彈	防空精準彈藥	雷達
	雷達(遠程)	雷達	雷達	雷達	遠程火箭	防空精準彈藥	雷達

資料來源：本研究整理。



表9 戰役組織與整備階段國軍接戰目標與武器選項表

攻擊目標	集結兵力	港口	機場
積極反制	萬箭彈(空)	魚叉反艦飛彈(海)(空)	高機動砲兵火箭(陸)
	高機動砲兵火箭(陸)	雄風反艦飛彈(海)(空)	JSOW(空)
		萬箭彈(空)	AGM-84H/K(空)
		海馬斯(陸)	擎天飛彈(空)
			雄風2E巡弋飛彈(空)
			萬箭彈(空)
威脅目標	短程彈道飛彈	巡弋飛彈	遠程火箭
消極防護	愛國者防空飛彈(空)	愛國者防空飛彈(空)	天弓防空飛彈(空)
	天弓防空飛彈(空)	天弓防空飛彈(空)	捷羚防空系統(空)
			陸劍防空系統(陸)

資料來源：本研究整理。

資料說明：(陸)表示陸軍、(海)表示海軍含海巡、(空)表示空軍含防空。

船團與空、機降載具，可使用海馬斯火箭(射程300公里)掩護我海空軍實施反制，打亂其渡海作戰編隊，以及使用各式防空武器，反制空、機降載具，此階段國軍擊殺鏈可採取之反制作為如表10，依據反制作為列出積極反制與消極防護之武器選項如表11。

三、登陸作戰階段

共軍登陸船團渡海及灘岸登陸時，須大量海空火力掩護，亦是共軍最脆弱之時，國軍在此階段或仍具有限海空戰力，仍可以打擊敵之登陸船團、空機降載具為主目標，而消極防護係針對敵彈道、巡弋飛彈與遠程火箭、敵陸上、空中及海上作戰載具為重點(如表12)，進一步針對接戰過程之反制共軍目標與防護威脅目標，結合各種武器能力與特性列出可能選項(如表13)。

四、陸上作戰階段

此階段共軍登陸部隊已建立穩固灘頭陣地，並展開陸上作戰行動。相對的，國軍已喪失海空優勢，此時敵我作戰重心為城鎮地區作戰，利用臺灣複雜地形，交錯的交通網路實施兵力部署及轉移，城鎮地形有利於防守作戰，運用「都市要塞化、城鎮據點化」策略，遂行持久作戰。可利用城鎮複雜的環境，以小單位部隊「化整為零」方式發揮聯合火力(如表14)，藉陸軍部隊機動性武器，以打帶跑的方式，消耗共軍戰力(如表15)。

研究發現與建議

國軍在反登陸作戰不同階段，除須面對共軍多元且複雜的混合威脅情況外，還將於不同作戰階段，面臨程度不一的「擊殺鏈」能力受限問題，如各軍種針對如

表10 先期作戰階段國軍擊殺鏈設計表

型式	發現目標	鎖定目標	追蹤目標	標定目標	接戰		評估目標
					目標	武器類型	
積極反制	雷達	雷達	雷達	雷達	登陸船團	攻船精準彈藥	雷達
	無人機	無人機	無人機	無人機		高機動砲兵火箭	無人機
	雷達	雷達	雷達	雷達	空、機降載具	海軍防空飛彈	雷達
	預警機	預警機	預警機	預警機		空對空精準彈藥	預警機
	無人機	無人機	無人機	無人機		地對空防空飛彈	無人機
消極防護	雷達(遠程)	雷達	雷達	雷達	短程彈道飛彈	防空精準彈藥	雷達
	雷達(遠程)	雷達	雷達	雷達	巡弋飛彈	防空精準彈藥	雷達
	雷達	雷達	雷達	雷達	長程火箭	防空精準彈藥	雷達
	雷達	雷達	雷達	雷達	海軍作戰載具	攻船精準彈藥	雷達
	無人機	無人機	無人機	無人機		高機動砲兵火箭	雷達
	雷達	雷達	雷達	雷達	空軍作戰載具	空對空飛彈	雷達
	預警機	預警機	預警機	預警機		陸對空飛彈	預警機
	無人機	無人機	無人機	無人機		海對空飛彈	無人機

資料來源：本研究整理。

何發現共軍威脅目標的情報、監視與偵察(Intelligence, Surveillance, Reconnaissance, ISR)能力易遭鎖定或機動性不足致戰場存活率低，與各軍種可使用精準武器數量受攔截目標距離或打擊目標距離影響。

一、國軍「擊殺鏈」問題因軍種任務及能力特性而異(如表16)

(一)戰役組織與整備階段

共軍三軍部隊開始向東南沿海大規模調整與集結，因此，其近岸機場及海軍集運港口可為我實施源頭打擊之目標，將火力投射至共軍東部戰區各海、空基地或兵力集中地區，阻礙共軍「奪三權」及部隊裝載進程。然而，此階段欲採取之積極反制作為，實發現從目標發現至目標評

估過程依賴衛星偵照、GPS系統及雷達，「擊殺鏈」之各節點選項有限，於火力部分遠程精準彈藥選項易受限制。至於消極之防護作為則因我重要防護目標過多且多為固定式設施，備援手段有限，而防空或遠程精準彈藥亦有限。

(二)先期作戰階段

共軍於已「奪三權」條件下，開始大規模渡海來犯，而國軍擊殺鏈組成要素遭敵部分摧毀，因此，如何維持擊殺鏈仍能正常運作將成為後續反擊作戰之關鍵，包括如何持續獲得目標情資與威脅來源，以及選擇何種反制手段及武器。預判此階段部分雷達站遭共軍破壞，我情監偵能力受限，在積極反制作為中，從發現目標



表11 先期作戰階段國軍接戰目標與武器選項表

攻擊目標	登陸船團			空、機降載具	
積極反制	雄風反艦飛彈 (海)(空)	MK-84魚雷 (海)	MK-48魚雷 (海)	天弓防空飛彈 (空)	AIM-120空對空飛彈 (空)
	魚叉反艦飛彈 (海)(空)	高機動砲兵火箭 (陸)	劍翔無人機 (空)	天劍飛彈 (陸)(海)(空)	AIM-9X短程空對空 飛彈(空)
				刺針飛彈 (陸)(海)	SM標準防空飛彈 (海)
威脅目標	短程彈道飛彈	巡弋飛彈	長程火箭	海軍作戰載具	空軍作戰載具
消極防護	愛國者防空飛彈 (空)	愛國者防空飛彈 (空)	天弓防空飛彈 (空)	雄風飛彈(海)(空)	天弓防空飛彈 (空)
	天弓防空飛彈 (空)	天弓防空飛彈 (空)	捷羚防空系統 (空)	魚叉飛彈(海)(空)	天劍防空飛彈 (陸)(海)(空)
	SM標準防空飛彈 (海)	SM標準防空飛彈 (海)	陸劍防空系統 (陸)	MK-48魚雷(海)	刺針防空飛彈 (陸)(海)
			SM標準防空飛彈 (海)	MK-84魚雷(海)	AIM-120空對空飛彈 (空)
				劍翔反輻射無人機 (空)	AIM-9X短程空對空 飛彈(空)
				HARM反輻射飛彈 (空)	SM標準防空飛彈 (海)

資料來源：本研究整理。

資料說明：(陸)表示陸軍、(海)表示海軍含海巡、(空)表示空軍含防空。

到評估效果之能力受限，可適時調整使用E2-K預警機與無人機互相配合建立新型偵察預警體系，整合三軍情資或藉由友盟國家情報交換機制，替代部分遭破壞的雷達站，並透過靈活運用海、空軍地面部隊，重組擊殺鏈，維持有效火力打擊之能力；消極防護部分同前階段。

(三)登陸作戰階段

共軍透過海空機動等多種方式，對臺灣本島發起登陸作戰，國軍地面部隊僅能在有限的海空軍支援下實施反制。因此，我軍如何整合尚存之海空戰力，重組擊殺鏈，以阻止或削弱其登陸衝力，為

此階段之關鍵。研究發現欲實施積極反制作為，預判我固定雷達及海空作戰載具均遭破壞攻擊，喪失大部作戰能力，以及僅剩短程精準武器彈藥可供反制。此時可運用無人機、陸基機動雷達系統、電子戰偵測設備彌補此階段之情監偵能力劣勢，並運用精密打擊系統，整合三軍陸基火力載台、武裝直升機與各式攻擊無人機協同作戰，以短程飛彈、密集的火箭射擊，對敵方登陸船團進行打擊；消極防護部分同前階段。

(四)陸上作戰階段

共軍在成功登陸有利爾後陸上作

表12 登陸作戰階段國軍擊殺鏈設計表

型式	發現目標	鎖定目標	追蹤目標	標定目標	接戰		評估目標
					目標	武器類型	
積極反制	雷達	雷達	雷達	雷達	登陸船團	反艦飛彈	雷達
	無人機	無人機	無人機	無人機		反甲飛彈	無人機
	直升機	直升機	直升機	直升機		多管火箭	直升機
	雷達	雷達	雷達	雷達	空、機降載具	空對空飛彈	雷達
	預警機	預警機	預警機	預警機		地對空飛彈	預警機
消極防護	雷達(遠程)	雷達	雷達	雷達	短程彈道飛彈	防空精準彈藥	雷達
	雷達(遠程)	雷達	雷達	雷達	巡弋飛彈	防空精準彈藥	雷達
	雷達	雷達	雷達	雷達	長程火箭	防空精準彈藥	雷達
	雷達	雷達	雷達	雷達	陸軍作戰載具	多管火箭	雷達
	無人機	無人機	無人機	無人機		人攜式飛彈	無人機
	直升機	直升機	直升機	直升機		反甲飛彈	直升機
	雷達	雷達	雷達	雷達	海軍作戰載具	反艦飛彈	雷達
	無人機	無人機	無人機	無人機		多管火箭	無人機
	直升機	直升機	直升機	直升機		反甲飛彈	直升機
	雷達	雷達	雷達	雷達	空軍作戰載具	防空精準彈藥	雷達
	預警機	預警機	預警機	預警機		空對空飛彈	預警機

資料來源：本研究整理。

資料說明：(陸)表示陸軍、(海)表示海軍含海巡、(空)表示空軍含防空。

戰的基礎，此時，合理預判國軍已喪失大部海空戰力，擊殺鏈的組成改以地面部隊為主；另臺灣西部縱深地區高度城鎮化發展，以及複雜地形嚴重限縮敵我武器使用的選擇。研究發現若欲實施積極反制，可以無人機、陸航、陸基機動雷達偵蒐敵動態目標，蒐集敵方動態並導引短程火箭與飛彈(如拖式飛彈、人攜式反甲飛彈與陸航精準火力)實施打擊；消極防護部分同前階段。

二、國軍「擊殺鏈」共同或共通性限制因素

(一)精準彈藥數量與種類

依據美國《2023年中共軍力報告書》(Military and Security Developments Involving the People's Republic of China 2023)對國軍與共軍主戰裝備之比較，共軍明顯數量上佔優勢(約3~5倍，以及火箭軍千餘枚短程彈道飛彈)。¹⁹ 儘管，我三軍部隊擁有各式精準彈藥數量評估超過

19 Office of the Secretary of Defense, Military and Security Developments Involving the People's Republic of China 2023 (Washington DC: Department of Defense, 2023), pp.185, 186.



表13 登陸作戰階段國軍接戰目標與武器選項表

攻擊目標	登陸船團				空、機降載具	
積極反制	雄風反艦飛彈 (海)(空)	高機動砲兵火箭 (陸)	海神火箭彈 (陸)	MK-84魚雷 (海)	天弓防空飛彈 (空)	AIM-120空對 空飛彈(空)
	魚叉反艦飛彈 (海)(空)	雷霆2000多管火箭 (陸)	地獄火飛彈 (陸)	MK-48魚雷 (海)	天劍飛彈 (陸)(海)(空)	AIM-9X短程空 對空飛彈(空)
	劍翔無人機 (空)				刺針飛彈 (陸)(海)	SM標準防空飛 彈(海)
威脅目標	短程彈道 飛彈	巡弋飛彈	長程火箭	陸軍主要 作戰載具	海軍主要 作戰載具	空軍主要 作戰載具
消極防護	愛國者飛彈系統 (空)	愛國者飛彈系統 (空)	天弓防空飛彈 (空)	雷霆2000多 管火箭(陸)	雄風反艦飛彈 (陸)(海)(空)	天弓防空飛彈 (空)
	天弓飛彈系統 (空)	天弓飛彈系統 (空)	捷羚防空系統 (空)	拖式飛彈 (陸)	魚叉飛彈 (海)(空)	天劍飛彈 (陸)(海)(空)
			陸劍防空系統 (陸)	標槍飛彈 (陸)	劍翔反輻射無 人機(空)	刺針飛彈 (陸)(海)
				地獄火飛彈 (陸)	HARM反輻射 飛彈(空)	

資料來源：本研究整理。

資料說明：(陸)表示陸軍、(海)表示海軍含海巡、(空)表示空軍含防空。

表14 陸上作戰階段國軍擊殺鏈設計表

型式	發現目標	鎖定目標	追蹤目標	標定目標	接戰		評估目標
					目標	武器類型	
積極反制	偵蒐部隊	偵蒐部隊	偵蒐部隊	偵蒐部隊	主戰地面部隊	火箭彈	偵蒐部隊
	全民情報	無人機	無人機	無人機		反甲飛彈	無人機
	無人機	戰搜機	戰搜機	戰搜機		攻擊無人機	戰搜機
	戰搜機					空對地飛彈	
消極防護	陸基雷達	陸基雷達	陸基雷達	陸基雷達	空中作戰載具	防空飛彈	陸基雷達
	戰搜機	戰搜機	戰搜機	戰搜機		空對空飛彈	戰搜機
	偵蒐部隊	偵蒐部隊	偵蒐部隊	偵蒐部隊	陸上作戰載具	反甲飛彈	偵蒐部隊
	全民情報	無人機	無人機	無人機		火箭彈	全民情報
	無人機	戰搜機	戰搜機	戰搜機		攻擊無人機	無人機
	戰搜機					空對地飛彈	戰搜機

資料來源：本研究整理。

6,000枚以上，防空力量密度更號稱全球最高(如表17)。²⁰然而，擊殺鏈主要係針對動態目標之打擊，因此高度仰賴精準彈藥，但精準彈藥價格一般過於昂貴，射程

越遠越貴，同時數量越少(空軍＜海軍＜陸軍)，從而限制了國軍擊殺鏈使用上的

20 於下頁。

表15 陸上作戰階段國軍接戰目標與武器選項表

攻擊目標	主戰地面部隊	
積極反制	地獄火飛彈(陸)	標槍飛彈(陸)
	海神火箭彈(陸)	APLAS反坦克火箭彈(陸)
	拖式飛彈(陸)	AT-4 反坦克火箭彈(陸)
威脅目標	空中作戰載具	陸上作戰載具
消極防護	陸劍防空系統(陸)	地獄火飛彈(陸)
	捷羚防空系統(陸)	海神火箭彈(陸)
	刺針飛彈(陸)	拖式飛彈(陸)
	響尾蛇飛彈(陸)	標槍飛彈(陸)
		APLAS反坦克火箭彈(陸)
		AT-4 反坦克火箭彈(陸)

資料來源：本研究整理。

資料說明：(陸)表示陸軍、(海)表示海軍含海巡、(空)表示空軍含防空。

彈性，也限制了軍種可以反擊手段。換言之，國軍無論採取積極反制抑或消極防護作為，在精準彈藥受限情況下，實亦增加整體擊殺鏈設計與運用規劃上的難度。

(二)ISR手段有限或受限

尤當結合共軍多樣化威脅來源與國軍欲建構聯合火力具體化內容發現，國軍所欲建構之理想化「擊殺鏈」，各軍種部隊實面對程度不一的ISR手段受限影響(如表18)。

1.陸軍

在戰役組織與整備階段、先期作戰階段，皆面臨目標發現至目標評估過程依賴衛星偵照、GPS系統及雷達的限制，這些系統容易被敵方攻擊，導致作戰能力受損。此外遠程精準彈藥選項容易受限，影

響了陸軍進行有效源頭反制的能力。

2.海軍(含海巡)

在戰役組織與整備與先期作戰階段，皆面臨固定式雷達易遭鎖定的作戰風險，導致對威脅目標情監偵及火力打擊能力受到嚴重限制，並影響其制海能力以及對共軍登陸船團的攻擊能力，致後續作戰階段僅能依賴機動式雷達與防空火力。

3.空軍(含防空)

反登陸作戰中依賴固定式雷達及機載雷達進行情監偵，然因雷達在作戰全程中的易損性高，從而限制了空軍反擊與防空的預警能力。換言之，先期作戰階段後，空軍的固定雷達能力必然受到限制，導致空軍對遠程目標的反制手段和武器選擇限制，繼之登陸作戰及陸上作戰階段擊殺

20 楊俊斌，〈臺擁6千枚防空飛彈 全球密度最高〉《中時新聞》，2019年4月13日，<https://www.chinatimes.com/newspapers/20190413000139-260301?chdtv>，檢索日期：2024年2月18日。



表16 國軍反登陸作戰各階段擊殺鏈能力限制分析

階段	能力		國軍能力限制		
			陸軍	海軍(含海巡)	空軍(含防空)
戰役組織與整備	積極反制	ISR能力	缺乏對大陸地區情監偵能力。	固定式雷達及設施易遭鎖定。	
		精準武器	僅有高機動性砲兵火箭具備源頭打擊能力。	敵目標數量優勢。	
	消極防護	ISR能力	固定式陸基雷達易遭鎖定，僅剩機動式雷達。		
		精準武器	防空精準彈藥有限，重要防護目標過多。		
先期作戰	積極反制	ISR能力	缺乏海空情監偵能力。	僅剩艦載及陸基機動雷達能力。	長程預警雷達能力受限。
		精準武器	僅有高機動性砲兵火箭具備源頭打擊能力。	敵目標數量優勢，精準彈藥有限。	
	消極防護	ISR能力	同前階段。		
		精準武器			
登陸作戰	積極反制	ISR能力	僅陸航及無人機具備對登陸載具情監偵能力。	僅剩陸基機動雷達及無人機偵蒐能力。	
		精準武器	敵目標數量優勢，精準彈藥有限。		
	消極防護	ISR能力	同前階段。		
		精準武器			
陸上作戰	積極反制	ISR能力	僅陸航及無人機具備對登陸載具情監偵能力。	僅剩陸基機動雷達及無人機偵蒐能力。	
		精準武器	精準彈藥有限。	喪失火力打擊能力。	精準彈藥有限。
	消極防護	ISR能力	同前階段。		
		精準武器			

資料來源：本研究整理。

表17 國軍各式精準彈藥數量判斷表

軍種	彈種	數量(枚)	備考
陸軍	MIM-72檉樹防空飛彈	1,198	
	FIM-92刺針防空飛彈	1,799	1,299枚車載復仇者 500枚人攜式
	AGM-114地獄火飛彈	689	
	FGM-148標槍飛彈	942	
	高機動砲兵火箭(HIMARS)	29套M142發射器 64枚戰術飛彈	
海軍 (含海巡)	SM-1標準一型防空飛彈	562	成功級艦使用
	SM-2標準二型防空飛彈	292	紀德級使用
	RGM-84L魚叉反艦飛彈	471	71枚艦射型 400枚岸置型

海軍 (含海巡)	UGM-84L魚叉反艦飛彈	32	潛射型
	MK-48魚雷	46	潛射型
	MK-84魚雷	64	
	雙聯裝刺針飛彈	728	陸戰隊使用
	雄風三型反艦飛彈	300	
空軍 (含防空)	MIM-104愛國者防空飛彈	644	二型200枚 三型444枚
	AIM-120先進中程空對空飛彈	418	C-5型200枚 C-7型218枚
	AIM-9X短程空對空飛彈	140	F-16戰機使用
	AGM-84魚叉反艦飛彈	172	F-16戰機使用
	HARM反輻射飛彈	50	
	JSOW聯合距外對地飛彈	56	
	AGM-84H/K增程型距外陸攻飛彈	135	
	擎天飛彈	20	地對地
	萬劍彈	200	空對地
	雄風2E飛彈	100	地對地
	天弓三型防空飛彈	144	
	天劍二型防空飛彈	600	
	劍翔反輻射無人機	104	

- 資料來源：1.晏明強，〈美兵推兩岸開戰臺灣空軍初期就被殲滅 精準彈藥不足成國軍戰備部署硬傷〉《新新聞》，2021年7月15日，<https://www.storm.mg/article/3811091>，檢索日期：2024年1月15日。
- 2.羅添斌，〈弓三飛彈全臺增設17處據點 增程弓三最大攔截高度將達70公里〉《自由電子報》，2022年4月23日，<https://news.ltn.com.tw/news/politics/breakingnews/3902891>，檢索日期：2024年1月15日。
- 3.羅添斌，〈劍二飛彈訂單大爆發 空射艦射陸射型數量逾600枚〉《自由電子報》，2020年4月46日，<https://news.ltn.com.tw/news/politics/breakingnews/3135586>，檢索日期：2024年1月15日。
- 4.羅添斌，〈雄二、雄三飛彈加速量產 明年經費198億、後年經費高達220億元〉《自由電子報》，2023年7月31日，<https://def.ltn.com.tw/article/breakingnews/4350470>，檢索日期：2024年1月20日。
- 5.羅添斌，〈萬劍彈量產113年達高峰 合計生產逾200枚 增程型射程可達400公里〉《自由電子報》，2023年6月10日，<https://def.ltn.com.tw/article/breakingnews/4329363>，檢索日期：2024年1月20日。
- 6.游凱翔，〈國防部報告：劍翔無人機分攻擊、誘標兩型〉《自由電子報》，2022年4月23日，<https://www.cna.com.tw/news/aip/202204230166.aspx>，檢索日期：2024年1月20日。
- 7.朱明，〈雲峰中程飛彈4月底試射成功 全彈驗證過關後2021年將啟動量產〉《上報》，2020年5月26日，https://www.upmedia.mg/news_info.php?Type=1&SerialNo=88215&utm_source=newssharefb&utm_medium=post，檢索日期：2024年1月25日。

鏈之組成，則僅能依賴機動式雷達與防空火力。

三、研究建議

(一)將「擊殺鏈」概念納入國軍準則

編修

檢視國軍聯戰及軍種層級有關聯合火力之準則，包括《國軍聯合作戰要綱》、《國軍聯合作戰指揮與管制教則》、



表18 國軍建構聯合火力「擊殺鏈」綜合能力限制

軍種	戰役組織與整備	先期作戰	登陸作戰	陸上作戰	共同限制
陸軍	無獨立對源頭情監偵及火力打擊能力	無獨立對源頭情監偵及火力打擊能力	僅剩部分防空能力	僅剩地面防空能力	情監偵能力主要依賴傳統人力偵蒐
海軍 (含海巡)	敵目標數量優勢	主要偵蒐能力僅剩艦載及陸基機動雷達	僅剩近岸打擊能力	喪失火力打擊能力	後勤補給不易
空軍 (含防空)	敵目標數量優勢	長程預警雷達能力受限	喪失固定雷達偵蒐能力	僅剩地面防空能力	固定基地易遭摧毀
共同 限制	國軍固定目標易遭鎖定	敵目標數量優勢	敵目標數量優勢	敵目標數量優勢	國軍情監偵系統易遭敵破壞 精準彈藥有限

資料來源：本研究整理。

《國軍聯合防空作戰教則》、《國軍聯合制海作戰教則(草案)》、《陸海聯合作戰教則(草案)》、《陸軍部隊火力支援協調作業手冊》、《陸軍砲兵部隊指揮教則》以及《陸軍野戰砲兵指揮教則》共計8種。然依美軍《JP3-60聯合目標作為》、《JP3-09聯合火力支援》比較國軍各準則時，內容雖無「擊殺鏈」用語，但仍有規範如何從發現目標到摧毀目標之完整過程，如《陸軍部隊火力支援協調作業手冊》；惟國軍準則內容缺乏由上而下之連貫性(軍種間之規範亦不同)，以及如何構成合理火力支援之組成概念。另亦過於偏重實體性攻擊手段運用，對於同樣可以達成任務之非實體性攻擊手段運用，如網路攻擊與資訊作戰等，明顯未被討論(如表19)。

(二)完善國軍「擊殺鏈」能力與組成

美軍「擊殺鏈」概念本身代表一個整合和協調的作戰系統，其中涉及到感知器、火力打擊平台、武器作戰系統以及信息傳遞網路。這個系統的核心在於高效的目標識別與精確打擊能力，同時能夠在敵方的干擾和反制措施下維持其功能性。²¹ 本研究擬建議如下：

1.強化情監偵系統防護與友盟國家合作

共軍犯臺必先基於完成「奪三權」之情況，致國軍多數固定式情監偵系統必然已遭攻擊或破壞，僅剩有限的機動式系統亦難以完全滿足作戰需求。因此，如何透過加強多重情報來源與整合分析能力，這包括對衛星、無人機以及電子偵察資訊的即時融合，甚至透過與友盟國家合作，保持對戰場環境的感知，將成

21 Heather Penney, "Winning the Kill Chain Competition," Air&Space Forces, July 28, 2023, www.airandspaceforces.com/article/winning-the-kill-chain-competition, 檢索日期：2024年2月20日。

表19 國軍準則關於聯合火力一覽表

項次	準則名稱	年份	內容要點
1	《國軍聯合作戰要綱》	2019	01014條聯合作戰指揮部各中心責任(二)作戰中心：召開「目標選定會議」，針對各作戰階段，下達火力攻擊決策，及攻擊目標優序。依「目標選定會議」決議，運用「聯合火力支援協調」作業平台，整合三軍聯合火力，遂行任務。第1-8頁。
2	《國軍聯合作戰指揮與管制教則》	2006	102014條國軍聯各系統籌建目標與功能 一、聯合作戰指揮中心功能：(一)嚴密監視多維空間狀態；(二)提供敵我戰力評估狀況；(三)適時頒發三軍戰略指導；(四)有效發揮三軍聯合作戰能力；(五)指管系統具備統一圖像。第1-2-6頁。
3	《國軍聯合防空作戰教則》	2007	03014條空軍防空作戰計畫考慮因素(一)敵之攻擊重心。第3-7頁。 04005條聯合防空基本程序：一、偵測；二、鑑別；三、傳遞；四、防禦。第4-2頁。 06008條火力整合原則。……應以各型武器載台性能及限制因素，建立火力責任區域，再據此完成火力相互支援，以截長補短之運作。第6-3頁。
4	《國軍聯合制海作戰教則(草案)》	2000	01012條以海軍兵力為主，在友軍協力支援下，先期實施機動保存戰力，藉聯合監偵，及時獲得及掌握戰機……並採取適當之戰術行動，達成火力集中，剋敵制勝。第1-5頁。
5	《陸海聯合作戰教則(草案)》	2000	03007條陸海聯合近海作戰……在我陸航部隊與岸置火力(飛彈)支援所及之海域內……以發揮統合戰力，並相機擊滅海上之敵。第3-28頁。
6	《陸軍部隊火力支援協調作業手冊》	2012	05107條執行階段火力支援協調作業要領。一、記錄；二、目標分析；三、協調；四、選擇適宜之攻擊手段；五、提出申請；六、火力監視；七、效果評估。第5-30～5-38頁。
7	《陸軍砲兵部隊指揮教則》	2007	202034條空中目標偵蒐與監控原則。……空中偵蒐與監控非單一軍(兵)種部隊能獨立完成，防空情資必須透過遠、中、近程雷達獲取空中目標情資之資源分享與整合，始能發揮有效之預警功能與火力分配。第2-2-27頁。
8	《陸軍野戰砲兵指揮教則》	2009	408012條聯合作戰火力支援協調。戰時作業程序：(一)記錄；(二)目標分析；(三)協調；(四)選擇適宜之攻擊手段；(五)提出申請；(六)火力監視；(七)效果檢討。第4-8-60頁。

資料來源：本研究整理。

為確保「擊殺鏈」仍能存續至關重要之因素。凡此案例，如仍持續進行中的俄烏戰爭，烏克蘭透過美國為首的北約國家協助，除了提供各式重要武器裝備外

，還有透過使用「低軌衛星」(Low Earth Orbit Satellite, LEOS)²² 保持通連與持續更新情報資訊，包括俄羅斯部隊重要動態與目標情報，從而有助烏軍可以發起主動反

22 「低軌衛星」廣義上指人造衛星在距離地表500~2,000公里以下近地球軌道者均屬之；多用於觀測、氣象、導航、軍事與通訊等用途，其中70%用於通訊。美國科技名人馬斯克(Elon Musk)投資的衛星通訊業者星鏈公司(Starlink)，在俄烏戰爭中大放異彩，成為烏方反攻俄軍的通訊骨幹。參閱新新聞，〈戰爭啟示錄—通訊篇 低軌衛星神救援烏克蘭 臺灣複製星鏈計畫救得了戰時通訊嗎？〉《風傳媒》，2023年2月23日，<https://www.storm.mg/article/4728670>，檢索日期：2024年2月20日。



擊，獲取重要軍事戰果。²³ 雖2023年11月我國中華電信公司宣布已與歐洲通訊衛星集團Eutelsat的OneWeb簽署低軌衛星獨家代理合約(擁有約600顆)，²⁴ 加以政府計畫發展「臺版星鏈計畫」在10年內發射30顆低軌道衛星，衛星實力可排名全球15~20名，²⁵ 但評估仍無法提供24小時無間隙通訊服務。²⁶ 據中共賽迪顧問公司的統計數據，預估至2029年全球低軌衛星，將有88%由美國發射，中共雖居第二，但只佔比3%，歐洲國家佔比更只有1%。²⁷ 因此，考量國軍目前尚無反衛星武器能力之情況，²⁸ 若能獲得美國等友盟國家支持下，

將我國Link16納入其衛星通信傘及情報傘體系，²⁹ 除可大幅提升我戰時通信與情監偵持續能力，³⁰ 更可支持國軍欲遂行「源頭打擊」策略執行。

2. 擴大發展各式無人機(含無人水面及水下載具)與反制無人機手段

近年中共除不斷發展功能各異且極具創新概念的無人機，並在多種公開場合亮相，包括2019年國慶閱兵時首度出現「攻擊11」(匿蹤攻擊無人機)、「無偵8」(偵察無人機)等無人機。³¹ 2021年珠海航展則展示「彩虹6」(多功能無人機)、「TB-0001」(偵打一體無人機)等新

- 23 CRS, "U.S. Security Assistance to Ukraine," Congressional Research Service, January 3, 2024, <https://crsreports.congress.gov/product/pdf/IF/IF12040>, 檢索日期：2024年2月20日。Joshua C. Huminski, "Russia, Ukraine, and the Future Use of Strategic Intelligence," PRISM, Vol. 10, No. 3, September 3, 2023, pp.9~25.
- 24 蘇文彬, 〈中華電信將代理One Web低軌衛星服務, 強化我國通訊網路韌性〉《iThome》, 2023年11月16日, <https://www.ithome.com.tw/news/159853>, 檢索日期：2024年2月20日。
- 25 鍾榮峰, 〈臺衛星實力前15大 火箭阿伯建議鴻海攻太空殖民〉《中央通訊社》, 2022年6月6日, <https://www.cna.com.tw/news/ait/202206060094.aspx>, 檢索日期：2024年3月18日。
- 26 中央通訊社, 〈俄烏戰爭殷鑑 太空中心：臺灣需120枚低軌衛星確保通訊不中斷〉《中央通訊社》, 2023年6月16日, <https://www.cna.com.tw/news/ait/202306160324.aspx>, 檢索日期：2024年2月20日。
- 27 王則翰, 〈低軌衛星是什麼？低軌衛星概念股有哪些？低軌衛星產業介紹！〉《STOCKFEEL》, 2023年8月18日, <https://www.stockfeel.com.tw/%E4%BD%8E%E8%BB%8C%E8%A1%9B%E6%98%9F-%E4%BD%8E%E8%BB%8C%E8%A1%9B%E6%98%9F%E6%A6%82%E5%BF%B5%E8%82%A1/>, 檢索日期：2024年2月20日。
- 28 袁崇峰, 〈我國發展反衛星能力之研究〉《海軍學術雙月刊》, 第55卷第6期, 2021年12月, 頁23~38。
- 29 自由電子報, 〈美軍售「Link-16系統提升先期規劃」專家：助臺具體評估升級所需〉《自由電子報》, 2023年2月22日, <https://def.ltn.com.tw/article/breakingnews/4586163>, 檢索日期：2024年3月18日。
- 30 李志良, 〈國軍稱嚴密監控解放軍「遠火」系統! 中專家：美已把臺納情報監視體系內〉《Newtalk新聞》, 2023年9月25日, <https://www.storm.mg/article/4736015?page=2>, 檢索日期：2024年3月18日。
- 31 CCTV, 〈中華人民共和國成立70週年 閱兵分列式〉《YouTube》, <https://www.youtube.com/watch?v=ofimgaO7Qck>, 檢索日期：2024年2月20日。

型無人機。³² 2022年珠海航展中更展示蜂群無人機發射車、「飛鴻-97A」(忠誠僚機)、「翼龍3」(攻擊無人機)以及「攻擊-2」(偵打一體無人機)。³³ 相較於國軍無人機發展現況，依公開資料顯示包括「紅雀」(戰術無人機)、「銳鳶」(偵察無人機)、「劍翔」(反輻射自殺無人機)、「騰雲」(偵打一體無人機)、「海上衛士」(MQ-9B Sea Guardian，偵打一體無人機)，從種類到數量共軍明顯優於國軍。至於反制無人機裝備，則僅有如黑鏡科技研發的干擾槍³⁴及中科院研發針對小型無人機防禦系統，³⁵ 缺乏功能更強大的足以應對各式無人機的防禦型裝備，如「郊狼2C」(Coyote 2C)反無人機系

統，即時為地面部隊提供可靠的防空保護。³⁶

考量中共已開始加強對臺灣使用無人機威脅之趨勢，以及2019年沙烏地阿拉伯油田遭無人機襲擊事件、³⁷ 2020年亞塞拜然以「TB-2」對亞美尼亞戰鬥車輛與人員進行狙擊、³⁸ 2022年俄烏戰爭發生至今雙方持續大量使用無人機、無人艇(烏軍多次用無人艇成功攻擊俄軍艦艇)³⁹ 進行攻防等案例啟發，國軍實有必要透過研發各式無人機完善「擊殺鏈」能力組成設計。因此，國軍除可以在既有機型基礎上，擴大發展及生產功能各異的無人機，如「匿蹤型」與「通訊型」，更可用於反制共軍「飽和攻擊」威脅來源，彌補未來防

32 大紀元，〈沈舟：珠海航空展的中共山寨軍機〉《大紀元》，2021年10月1日，<https://www.epochtimes.com/b5/21/9/30/n13272514.htm>，檢索日期：2024年2月20日。

33 麥燕庭，〈「練兵備戰」50款裝備現身珠海航展 無人機因俄烏戰惹關注〉《rfi》，2022年11月7日，<https://www.rfi.fr/tw/中國/20221107—練兵備戰—50款裝備現身珠海航展—無人機因俄烏戰惹關注>，檢索日期：2024年2月20日。

34 吳靜芳，〈黑鏡科技 玩具槍變大疆剋星〉《天下雜誌》，第790期，2024年1月，頁45～47。

35 國家中山科學研究院，〈無人機防禦系統〉，https://www.ncsist.org.tw/csistdup/products/product.aspx?product_Id=329&catalog=37，檢索日期：2024年2月20日。

36 劉宇捷，〈美軍嚇壞了！緊急採購600套「郊狼2C」反無人機系統〉《自由電子報》，2024年2月16日，<https://def.ltn.com.tw/article/breakingnews/4580350>，檢索日期：2024年2月20日。

37 洪安妮、謝志淵，〈2019年沙烏地阿拉伯油田遭無人機攻擊事件研究—論陸軍野戰防空〉《陸軍學術雙月刊》，第56卷第573期，2020年10月，頁45～66。

38 聯合電子報，〈高加索「無人機大戰」：無情擊潰亞美尼亞的新世代無人機作戰未來？〉《聯合電子報》，2020年11月10日，https://global.udn.com/global_vision/story/8663/4981729，檢索日期：2024年2月20日。

39 2023年7月烏軍以「MAGURA V5」自殺型無人艇攻擊克里米亞大橋，8月重創俄羅斯黑海艦隊(Black Sea Fleet)奧列諾夫斯基、戈爾尼亞克號(Olenegorsky Gornyak)的戰車登陸艦，11月更擊沉阿古拉級(Akula)及羚羊級(Serna)登陸艦。繼2024年2月及3月烏軍以無人艇擊沉俄羅斯大型登陸艦「凱薩庫尼科夫號」(Caesar Kunikov)及巡邏艦「謝爾蓋科托夫號」(Sergey Kotov)。



衛作戰各階段之多樣化需求。⁴⁰

3.將網路與資訊作戰納入「擊殺鏈」能力

網路及資訊作戰能力為「擊殺鏈」之重要組成，然因其不易被觀察或量化，致使其不可見之影響力經常被忽略。國軍2017年正式成立資通電軍指揮部，編組網路戰聯隊執行資安防護管理、電磁頻譜偵蒐及指管系統建立與維運，⁴¹運用防火牆、網路隔離和分段、⁴²入侵檢測和入侵防禦系統(IDS/IPS)⁴³執行我方指管平台防護，確保我方指管系統暢通。在攻擊部分運用網路偵察、分散式拒絕服務(DDoS)⁴⁴及電子戰(Electronic Warfare)等作為，攻擊敵指管系統，破壞其「擊殺鏈」關鍵節點，降低或抵銷中共軍事作戰效能。

4.以「重心分析」成果審視作戰資源分配—威脅目標與防護目標

相較共軍，國軍不但面臨作戰資源嚴重受限，各軍種更面臨有限之精準彈藥，可能需要應對共軍各種型式的飽和攻擊之窘境，因此，如何高效的運用有限作戰資源成為另一嚴肅問題。依據美軍「重心

分析」之成果，除了可以獲悉迫使共軍犯臺失敗之關鍵弱點外，更可獲悉影響國軍防衛作戰勝敗之關鍵弱點。據此，便可結合「擊殺鏈」制定一套動態的目標優先評估系統，根據即時情報和作戰場景，快速更新目標的優先等級，使國軍能在資源受限的情況下，最大限度地發揮火力打擊的精確性和破壞性，從而有效削弱共軍的作戰能力。這不僅是一種戰術層面的優化，同時也是合理化戰略層面的資源分配。

5.導入人工智慧(Artificial Intelligence, AI)優化快速打擊決策系統

「擊殺鏈」於反登陸作戰的建構與運用中，三軍皆面臨共軍目標數量優勢及我國精準彈藥有限的問題，故應合理分配作戰資源以提升作戰效能。鑑於不是所有目標都具有相同的戰略與戰術價值，國軍須建立一套目標威脅評估與重要性排序的指標系統，以確保重要目標獲得優先防護與打擊資源。依據美軍近期對「擊殺鏈」的研究，強調為應對未來共軍之威脅與動態環境之挑戰，有必要導入人工智慧方能應對快速且複雜多變的戰

40 康曉嵐，〈無人飛行載具在防衛作戰運用的探討〉《戰略與評估》，第11卷第1期，2021年6月，頁73～106。陳柏宏，〈我國無人機軍事運用現況與未來發展〉《國防情勢特刊》，2022年3月，頁37～46。

41 同註1，頁79。

42 網路隔離和分段：將網路分為多個區域，限制攻擊者在系統內部移動的能力。

43 入侵檢測和入侵防禦系統(IDS/IPS)：用於檢測和阻止潛在的入侵和惡意活動，並提供警報和反應機制。

44 分散式拒絕服務(DDoS)攻擊：以大量流量且不同來源的方式攻擊對方網路，癱瘓其能力。

場。⁴⁵為了爭取「擊殺鏈」關鍵的打擊時間，提高戰場適應性，必須建構一個具人工智慧輔助之高度自動化的聯合火力機制，從而確保國軍能快速應對共軍威脅。因此，投資具人工智慧的高度自動化系統，於「擊殺鏈」F2T2EA之中，使自動化系統與作戰需求保持一致，以便能根據即時情報作出快速決策，減少人為操作延誤，提高作業與接戰效率。

結語

回顧美軍發展「擊殺鏈」之緣由，始於應對未來實力相當敵人與自身能力缺陷所造成的挑戰。因此，國軍對「擊殺鏈」應具備之客觀認識，就不僅限於如何發現目標至打擊目標之過程，實還應瞭解敵我能力現況與作戰環境差異，以及如何協助參謀完善聯合火力計畫作為與指揮官決心下達，俾利下級部隊於爾後實際戰場景況下，快速反應，達成任務。

尤當兩岸軍力嚴重失衡之際，國軍不但需要面對共軍各種型式的威脅與挑戰，更面臨如何在作戰資源有限或受限條件下，仍要有效建構完善「擊殺鏈」之艱難處境。因此，本研究深入分析三軍「擊殺鏈」在反登陸作戰中所面臨的各項挑戰與

限制，並藉「重心分析」打擊敵方的關鍵弱點，同時也要保護我方的關鍵弱點，期透過合理分析，慎選打擊目標，並藉由各軍種能力互補，有效打擊敵威脅目標。另針對敵威脅來源與目標數量優勢問題，擬建議以不對稱、低價高效手段應對，以及導入新科技與友盟國家支援方式，除提升各軍種包括情報蒐集與傳遞、精準打擊能力，更可進一步完善國軍「擊殺鏈」能力。歸結言之，本研究對「擊殺鏈」之規劃與建議，除係基於我國情考量，更結合應對中共軍事威脅與挑戰之實需，期未來能有效遂行聯合反制、整體防空、聯合截擊與國土防衛作戰，迫敵放棄犯臺或犯臺失敗，最終得以確保國家安全之目標。

(113年2月25日收件，113年4月2日接受)

45 Dr. Bonnie Johnson, Dr. John M. Green, Gregory Burns, Todd Collier, Richard Cornish, Kyle Curley, Allan Freeman, Jared Spears, "Mapping Artificial Intelligence to the Naval Tactical Kill Chain," *Naval Engineers Journal*, No. 135-1, March 2023, pp. 155~167.