

美國對中共進行攻勢布雷之研究

An Offensive Minelaying Campaign Against China

作者：坎奇安(Matthew Cancian)

譯者：翟文中

本篇譯自《美國海軍戰爭學院評論》(Naval War College Review)，第75卷，第1期，2022年冬季號，本文屬公開出版品無版權限制。

提 要：

- 一、水雷擁有悠久歷史，但到1904-1905年的「日俄戰爭」期間，水雷方成為現代戰爭中的一項成熟武器。這場戰爭中，水雷對兩國海軍都造成了嚴重損傷，使用方均取得豐碩戰果。
- 二、攻勢布雷在海軍歷史上並不常見，兩次最成功案例係「二戰」美國對日本布雷作戰，及1972年美國對北越海防及其他港口進行的水雷封鎖。這兩次布雷行動中，美軍主要是以飛機執行水雷布放作業。
- 三、運用飛機與空投導引水雷，將是未來遂行攻勢布雷最可能採取的方式，此種模式布雷將降低戰機與飛行員的風險，同時可在敵方防禦嚴密、無法進入的水域進行布雷任務。
- 四、就軍事面向言，美軍於臺海水域進行攻勢布雷具可行性，並對中共的軍事行動形成干擾，同時亦能有效切斷其國內貿易活動。對美國決策者而言，攻勢布雷為其應對臺海危機提供了一個有用的行動選項。

關鍵詞：美國海軍、攻勢布雷、空中布雷、「快速打擊」增程水雷

壹、前言

本文旨在探索美國對中共進行有限布雷的可行性，此行動提供一個較外交手段更有力，但較軍事行動風險低的危機回應(Crisis-Response)選項。¹就美軍現有資產於臺灣海峽布雷係可行的，此行動可擾亂中共的內部貿易，對共軍的對臺軍事調度形成延滯。此計畫必須在承平時發展

完備，俾在危機時做為美國領導者的一個行動選項。雖然，攻勢布雷經常遭到人們忽視，但美軍卻有成功執行此類行動的歷史經驗。

儘管水雷係弱勢海軍經常運用的武器，但其也是強勢海軍的一項工具。「一戰」期間，英、美兩國擁有世界最強大的艦隊，兩國為對抗德國潛艦，共布放了7萬枚水雷；²「二戰」期間，當美國對日本

註1：為行文方便計，本文將「中華人民共和國」稱為「中共」；將「中華民國」稱為「臺灣」。

註2：U.S. Navy Department, Office of Naval Records and Library Historical Section, The Northern Barrage and Other Mining Activities(Washington, D.C.: U.S. Government Printing Office, 1920)。

取得海上優勢後，發起一場攻勢布雷，在戰爭最後5個月內，日商船遭美軍水雷擊沉或重創者總計達200萬噸。³另一與本文討論密切相關案例，係1972-1973年間美國對北越海防港(Haiphong)及其他港口進行的布雷行動，美軍耗費極少時間執行此項行動，卻造成這些港口關閉近一年。⁴

雖然本文焦點置於攻勢布雷軍事可行性的討論，而非探討行動的政治適當性(Political Advisability)。當美、「中」發生危機時，布雷較其他回應方式擁有更多優點；當中共與臺灣出現衝突時，布雷可被視為「隔離雙方戰鬥人員」(Separating the Combatants)的行動，如同聯合國「維和部隊」(UN Peacekeeping Force)在兩個敵對軍隊間的安排。因此，其他國家可能具較大意願接受將此行動做為外交斡旋的一種協助。布雷可暫停中共的軍事行動，提供足夠時間用以尋求化解危機之道；然布雷將導致航運衰退與不便利，這種經濟痛楚亦可能對中共決策制定形成相當程度影響。

布雷最大優點在於不會造成立即傷亡，祇要對方不屈服，傷亡威脅將會持續存在；此外，布雷可將決策與行動的煩擾加諸對方。美國學者謝林(Thomas C.

Schelling)指出，此行動提供對手「最後的避險機會」(Last Clear Chance)，用以迴避後續災難性的後果。⁵美海軍在古巴飛彈危機期間採行的「檢疫」(Quarantine)作法，藉此可將採取行動的責任轉嫁給對方，迫使其在升高風險與打退堂鼓間進行抉擇；⁶為迴避進行這種痛苦抉擇，中共將會試圖進行雷區清除作業。

接著，關鍵問題就是中共多久可將雷區水雷移除回到先前態勢(Status Quo Ante)，就水雷清掃經驗言，至少約需2-3個月才能完全甚至部分清除雷區水雷；且掃雷所需時間係由敵方布放水雷數量與中共清掃水雷效能兩因素決定。在對美軍轟炸機性能分析後可知，其在一次行動可投布840至2,880枚水雷，歷史案例研究顯示，中共的20艘掃雷艦船平均每艘每日可清除0.8-2枚水雷；因此，即使一個面積不大雷區，中共仍須花費21至53天才能完成水雷清掃作業。這個估計值來自歷來水雷清掃作業類比分析、臺海水文狀況與美、「中」兩方的水雷作戰能力，儘管評估內容來自公開資訊，但內容仍廣泛足以提供一概略值。

中共可在1-2週內開闢一條軍事專用有限航道；然美軍補充雷區水雷的速度

註3：United States Strategic Bombing Survey, *The Offensive Mine Laying Campaign against Japan*(Washington, D.C.: Naval Analysis Division, 1946), p.1。

註4：Edward Marolda, "Mining and Mine Clearance in North Vietnam," in *Encyclopedia of the Vietnam War: A Political, Social, and Military History*, ed. Spencer Tucker(Santa Barbara, CA: ABC-CLIO, 1998)。

註5：Thomas C. Schelling, *Arms and Influence*(New Haven, CT: Yale Univ. Press, 1966), p.37。

註6：Arnold L. Horelick, "The Cuban Missile Crisis: An Analysis of Soviet Calculations and Behavior," *World Politics*, Vol. 16, No. 3, April 1964, pp.363-389。

遠較共軍清掃的速度為快。當美軍未來取得更多增程空投水雷(Extended-Range, Aerial-Dropped Mines)後，其執行經常性雷區補充作業的能力將大幅地增加。因此，當美國擁有足夠水雷庫存時，水雷將對中共跨越臺海的軍事行動構成一個持續性障礙。

以下將對攻勢布雷作戰歷史、臺海布雷涉及水文狀況、美國建立雷區能力、中共掃除水雷能力以及美國對中共掃雷的回應等主題分別進行說明。

貳、美國的水雷作戰

儘管水雷擁有悠久歷史，其成為現代戰爭中的成熟武器係在1904-1905年的「日俄戰爭」(Russo-Japanese War)，俄國在遠東地區布放超過4,000枚水雷，擊沉13艘日軍艦船；⁷另一方面，日方水雷亦使帝俄海軍失去2艘「前無畏艦」(Pre-dreadnoughts，1890年代中期至1905年間建造戰艦的泛稱，此型軍艦採遠距離重砲射擊進行接戰)與一位精力充沛的海軍中將馬卡洛夫(Stepan O. Makarov)。根據海洋戰略學者柯白(Sir Julian S. Corbett)的說法，儘管水雷對制約日本海軍行動具有助益，但同時亦限制了俄國海軍機動。布雷亦被證明係一「雙刃劍」(Double-

Edged Sword)，⁸水雷在此一戰爭的運用，顯示其可產生令人矚目的作戰與戰略效應，惟其運用涉及的風險與利得，自然必須審慎評估。

一、攻勢布雷何以遭到忽視

水雷運用涉及的風險係當代美國思想忽視其價值的一項重要因素，水雷反制失敗與海軍準則影響，使計畫者遺忘了水雷過往成功運用經驗；因此，攻勢布雷行動必須克服內部與文化的阻力。

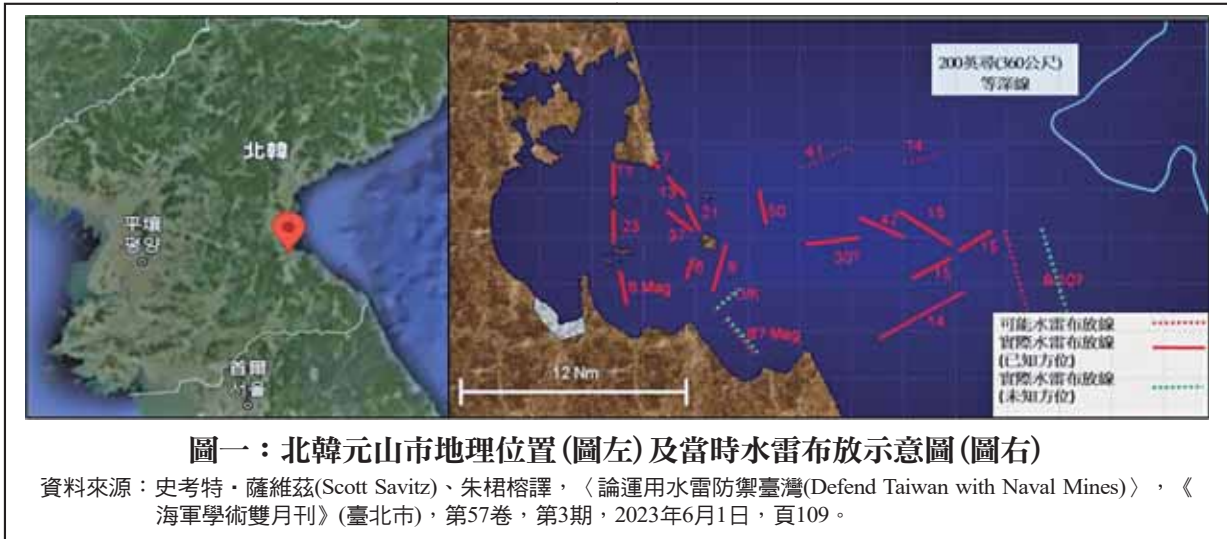
二、防禦對攻勢雷區

美國從「內戰」(Civil War)迄今，海軍採前進部署與攻勢作戰兩概念進行運作，由於活動區域多在敵方控制水域，因此須對敵方防禦雷區進行清掃，這項任務多數未獲得滿意結果。「韓戰」期間，在仁川(Inchon)登陸前數月，美國曾試圖在北韓東岸元山發起一場兩棲登陸，用以切斷北韓南侵部隊後撤路線；但北韓的布雷行動重挫了美國這項企圖，聯軍地面部隊藉由陸路先於兩棲部隊抵達該港(如圖一)。一位資深海軍官員指稱：「我們對一個沒有海軍的國家喪失了制海權，這個國家使用的是『一戰』前的老式武器，布放此武器的船舶在耶穌基督誕生即已存在」。⁹至於「沙漠風暴」(Operation DESERT STORM)期間，伊拉克在波斯灣布放的水雷

註7：Alexander Vershinin, "How the Naval Mine Gave St. Petersburg Breathing Space," *Russia Beyond*, January 1, 2015, https://www.rbth.com/arts/2015/01/01/how_the_naval_mine_gave_st_petersburg_breathing_space_40677，檢索日期2023年5月10日。

註8：Julian Corbett, *Maritime Operations in the Russo-Japanese War, 1904-1905*(Newport, RI: Naval War College Press, 1994), pp.456-457。

註9：Tamara Moser Melia, "Damn the Torpedoes": A Short History of U.S. Naval Mine Countermeasures, 1777-1991(Washington, D.C.: Naval Historical Center, 1991), p.76。



多屬舊式觸發水雷，亦造成美國2艘軍艦嚴重戰損，同時對聯軍戰時的海上機動形成相當的限制。¹⁰

這些失敗例子形成了無休止與合理的關切，認為美海軍尚未備便在敵方雷區水域執行任務的能力；因此，水雷作戰相關著述的重點多置於水雷反制缺陷與美國海軍應如何導正改善這些缺失，攻勢布雷議題則甚少進行討論。¹¹

三、海軍準則

準則是導致攻勢布雷遭忽視的另一因素，傳統上海軍準則將重點置於艦隊對抗。19世紀末期，美國海軍理論家馬漢(Alfred Thayer Mahan)在其著作主張，控制

海洋意味著控制貿易，這是衝突的最終結果，他深信唯有強大的艦隊能產生壓制性的力量，在這種情況下，海軍作戰的焦點應置於敵人艦隊，因此需要主戰軍艦。¹²

艦隊作戰仍支配著美國海軍思想，就當代術語言，艦隊作戰涉及的是飛彈交換而非戰艦舷砲齊射，透過軍械投送施加敵艦隊的損傷可依物理定律進行分析，這套法則係由英國學者蘭徹斯特(Frederick W. Lanchester)於20世紀初期建立，鑑於艦船數量相當重要，故各國均將建造戰艦列為優先事項。¹³

「二戰」以降，海軍準則的重心聚焦於兵力投射，即海軍部隊遂行向岸行動的

註10：U.S. Defense Department, Conduct of the Persian Gulf War: Final Report to Congress(Washington, D.C.: U.S. Government Printing Office, 1992), pp.199-208。

註11：Milan Vego, "Recognising the Threat: There Is Nothing More Important than the New Generation of Mine Countermeasures Platforms," Naval Forces Vol. 36, No.6, 2015, pp.56-59; Scott Truver, "Sleeping Tigers: Naval Mines Are China's Quintessential Asymmetric 'A2/AD' Threat," Armed Forces Journal, Vol. 149, No.4, November 2011。

註12：Alfred Thayer Mahan, The Influence of Sea Power upon History, 1660-1783(Boston: Little, Brown, 1890)。

註13：Wayne Hughes and Robert Girrier, Fleet Tactics and Naval Operations, 3rd ed.(Annapolis, MD: Naval Institute Press, 2018)。
蘭徹斯特戰鬥法則論點，參考Frederick Lanchester, Aircraft in Warfare: The Dawn of the Fourth Arm(London: Constable, 1916)。

能力，此行動主要透過戰機與兩棲兵力施加敵方，由於必須接近敵人海岸，故水雷反制具有一定角色，然而攻勢布雷仍未受到應有重視。

由於涉及複雜法律問題，海軍官員運用水雷時經常會猶豫不決。根據美國海軍《指揮官海上作戰法手冊》(The Commander's Handbook on the Law of Naval Operations)條文規定，武裝衝突期間布雷必須進行國際通報，同時記錄位置，俾利未來清掃；且水雷布放不能以攔阻商業航運為唯一目的。¹⁴美軍任何預期的布雷行動皆會引發複雜的法律辯論；當然，在特定背景下，不論行動合法與否，「戰爭期間法律保持沉默」，衝突時的緊急情況仍會迫使美國採取布雷行動，如同過往情況一般。¹⁵

四、「二戰」美國對日本的布雷作戰

(一)美軍歷史上最全面與最成功的布雷行動，應是「二戰」期間對日本進行的布雷作戰，相較對日進行的戰略轟炸、潛艦作戰與西南太平洋的兩棲突擊，此布雷行動甚少受到關注。1945年對日本發起的攻勢布雷成功地癱瘓日本航運，並對其經濟形成嚴重打擊。這場代號「飢餓作戰」(Operation Starvation)的布雷行動歷時5

個月(1945年3-8月)。當時美軍運用「B-29型」轟炸機布放近1萬2,000枚水雷，擊沉或重創的日本商船總噸位達200萬噸。此次布雷行動最引人注目的是有效中止日本內海間的交通。總結報告也提到：「船舶損失僅是附帶效益，這次布雷行動目標係延滯與中斷敵人海上航運、擾亂敵人海洋供應系統，以及使敵人無法獲得必要的軍事與經濟物資。¹⁶」

(二)由於日本積極進行水雷清掃，美國須定期對雷區進行補充。水雷補充僅須經常性地補充少量水雷即可，而非少數但大量的補充，如此可迫使敵方不間斷地進行水雷清掃作業。執行布雷行動需要良好的情報(如瞭解水文狀況與航運型式)、健全的戰備(一定水雷庫存與執行作業飛機)，以及具經驗的計畫者(能將軍事資產最佳化)。前述總結報告中強調，在敵人建立有效水雷反制能力前，發起奇襲與布放大量水雷係壓制敵方水雷防禦的重要手段。此外，報告亦提及「能力決定行動」，也就是說，水雷性能越佳所能產生的效果與運用方式將會更好。¹⁷

「飢餓作戰」係一高成本效益的行動，整個行動僅損失了15架轟炸機，不到參與任務機總數的百分之一，遠低於參與對

註14：U.S. Navy Department, The Commander's Handbook on the Law of Naval Operations(Newport, RI: 2007), sec.9.2.3。

註15：「戰爭期間法律保持沉默」(silent enim lēgēs inter arma)這句格言，首次出現可能係在西塞羅(Cicero)的著作《為米諾辯論》(Pro Milone)中，該書於西元前52年時出版。

註16：United States Strategic Bombing Survey, The Offensive Mine Laying Campaign against Japan(Washington, D.C.: 1 November 1946; repr. U.S. Navy Dept., 1969), p.2。

註17：同前註，頁21。

日本戰略轟炸任務損失戰機的比例；再者，執行布雷任務的轟炸機出勤架次僅占對日作戰全部轟炸機出勤架次的百分之五·五，卻造成日本不成比例的巨大損失。此外，每18枚水雷即擊沉或重創一艘日方船艦，¹⁸估計顯示，對日本內水布雷的成本效益比對日潛艦作戰高出九倍。¹⁹

五、美國對北越布雷行動

(一)美國對北越的布雷行動相較對日本的規模更小，主要原因係此次布雷行動具有政治目的，美國欲藉此行動迫使北越接受談判；且這次行動引進更現代化水雷。美國為回應北越對南越發起的「復活節攻勢」(Easter Offensive)，遂決定對北越進行攻勢布雷，由於北越八成五以上輸入物資係通過海防港進行，因此布雷行動具高毀損性。²⁰1972年5月，美軍開始執行布雷，整個行動均由空中兵力執行，總計布放8,000枚先進感應式水雷，²¹包括音響與磁性兩種，致31艘多屬外國籍商船被拘束於港口。雷區布放後，也沒有船舶試圖逃脫，顯示美軍水雷效能獲得各方認同，這些船舶被滯留港口達300天，直到1973年美軍清除港內的水雷後才離開。²²

(二)做為和平協議的一部分，美國在政治磋商取得進展後，開始執行水雷清掃作業。由於，美、越之間敵對狀態已經解除，且美軍對布放的位置、型式與設定等資訊知之甚詳，執行這項任務理應不會遇到太大問題；此外，參與掃雷作業的官兵也接受為期7個月的專業訓練。美軍組建了一個大型「特遣部隊」(Task Force)執行這項任務，兵力包括36架重型直升機、10艘水雷反制艦、兩棲突擊艦(Landing Platform, Helicopter, LPH)與兩棲船塢登陸艦(Landing Platform Dock, LPD)各1艘。即使條件相當理想，為確保協議內容要求的將水雷移除或使其失能，整個清掃過程共耗費48天之久。最後驗掃階段，由一艘改裝後能承受水雷爆震的船舶進入完成雷區清掃，一位負責官員並表示，任何型式的水雷清除都是困難、乏味與漫長的。²³

參、當代態勢

現今攻勢布雷較以往具有更大效力，當前水雷具智能(可對船舶與模擬器進行精確區分)與多重感測(音響、壓力與磁性

註18：同前註，頁16，頁28-29。

註19：Gregory K. Hartmann, *Weapons That Wait: Mine Warfare in the U.S. Navy*(Annapolis, MD: Naval Institute Press, 1979), pp.256-257。

註20：John Sherwood, *Fast Movers: Jet Pilots and the Vietnam Experience*(New York: Free Press, 2000)。

註21：Roy F. Hoffmann (Rear Adm., USN), "Offensive Mine Warfare: A Forgotten Strategy?," *Proceedings*, May 1977, <https://www.usni.org/magazines/proceedings/1977/may/offensive-mine-warfare-forgotten-strategy>, 檢索日期：2023年5月15日。

註22：John Robinson, "Pounding the Do Son Peninsula," *Naval History Magazine*, August 2007, PP.50-55, <https://www.usni.org/magazines/naval-history-magazine/2007/august/pounding-do-son-peninsula>, 檢索日期：2023年5月15日。

註23：Brian McCauley (Rear Adm., USN), "Operation End Sweep," *Proceedings*, March 1974, PP.19-35, <https://www.usni.org/magazines/proceedings/1974/march/operation-end-sweep>, 檢索日期：2023年5月15日。

能力，並以沉底方式進行布放；在正常情況下，船舶航經水雷上方是無法用模擬信號將其引爆的，必須採個別方式逐一排除。水雷清除首先須在海底尋找金屬物體，調查確認後進行處理並使其功能失效。由於全球海洋垃圾充斥，尋找金屬物體也是一件相當耗時的工作。²⁴

再者，海軍強國間在水雷與反水雷領域的競爭已有70年歷史，雙方在科技上均已取得相當進展；至於何者是有效，則必須依戰時實際部署方能見真章。然而，僅須布下少量水雷建立一個雷區，即可對敵人的航運形成阻礙，這項優勢歸於水雷布放者而非清除者。儘管當代敵人面臨水雷威脅不致如昔日北越般無助，但歷史案例卻值得我們對攻勢布雷進行更為深入分析。

一、美國需對危機進行回應

本文論述重點聚焦於布雷的軍事可行性而非政治智慧，因此必須確認布雷在特定場景下係一有用工具。中共在南海的獨斷行為及其對香港自治的鎮壓，顯示中共願意承擔風險，用以強化其區域霸權的地位。中共對臺灣與南海諸島的主權聲索，極有可能在未來引發一場危機。有關這些場景的探討如后：

(一)中共對臺灣及其外、離島使用武力，這種主張絕非首次。1949年，國民政

府由大陸撤至臺灣，但鄰近中共的少數島嶼如金門與馬祖仍為國軍控制。1950年代，中共定期砲轟金、馬並且準備武力進犯，由於美國展現決心支持臺灣，共軍進犯外島的危機才得以有效化解。²⁵倘若共軍使用精準彈藥攻擊金、馬，並且準備跨海進犯臺灣本島則又如何？

(二)宣布「獨立」將會引發中共軍事攻擊。在國際外交上，臺灣政府採取一種模糊性的態勢，且不曾宣布獨立，長期以來並宣稱其係擁有整個中國大陸的合法政府，但國際社會甚少國家接受這種說法；相反地，中共則強調臺灣係其一省，反對臺灣任何尋求獨立主張。假定未來臺灣正式宣布獨立，中共會採取行動渡海入侵臺灣嗎？

(三)中共也可能運用武力進行南海主權聲索。其主張對位於南海的諸島具有領土權利，其他聲索國則反對此一主張。目前，中共將南海諸島12浬範圍內水域劃為排他區(Exclusion Zone)，要求他國船舶與航空器經過時須事前取得「中」方同意。雖然，多數國家忽略此項主張，但中共未來可能試圖在12浬甚至更大範圍強制執行這項規定。2013年，中共在東海建立了「防空識別區」(Air-Defense Identification Zone, ADIZ)；近期臺灣國防部長表示，中共可能在具爭議的南海水域建立

註24：同註19，頁129。

註25：Robert B. Norris, "Quemoy and Matsu: A Historical Footnote Revisited," *American Diplomacy*, November 2010, http://www.unc.edu/depts/diplomat/item/2010/0912/comm/norris_quemoymatsu.html，檢索日期：2023年5月15日。

水雷型式	諸元	水雷型式	諸元
 <p>MK-62</p>	長2.25×寬0.38公尺，重259公斤。1982年服役，為空投型、音響感應沉底雷。	 <p>MK-63</p>	長2.87×寬0.56公尺，重481公斤。1982年服役，前端鼻翼炸藥箱為長條型，內含目標偵測裝置及電池。
 <p>MK-65</p>	長2.8×寬0.74公尺，重1086公斤。1984年服役，最大布放深度為90公尺。	 <p>MK-67 (潛艦用)</p>	長4.09×寬0.48公尺，重752公斤。1983年服役，部署最遠約10浬；具磁力、震波、壓力感應，最深至600呎。

圖二：美國海軍各型「快速打擊」(Quickstrike)水雷性能表

資料來源：參考史考特·薩維茲(Scott Savitz)、朱裙榕譯，〈論運用水雷防禦臺灣(Defend Taiwan with Naval Mines)〉，〈海軍學術雙月刊〉(臺北市)，第57卷，第3期，2023年6月1日，頁116，由譯者彙整製圖。

一個類似、但範圍更大的「防空識別區」。²⁶ 假設中共開始對不遵循規定的他國機艦進行射擊則情況又如何呢？

布雷係回應前揭任一場景的最佳行動方案，其他行動選項無法令美國決策者滿意。外交回應理所當然，但是強度不夠，軍事行動會引發高強度衝突；至於在爭議性區域進行兵力展示，可能在未達成政治目標前已引發武力對抗。另一方面，布雷行動係一個強力的回應，卻不致造成立即的傷亡，且雷區型式可依危機性質進行規劃，用以阻滯中共海軍行動或是擾亂航運，使其付出慘痛經濟代價。

二、臺灣海峽的布雷行動

倘若美國決策者選擇布雷做為危機回應選項時，雷區性質必須依照特定危機進

行規劃，若為因應中共在南海的挑釁行為，雷區主要用來封鎖中共港口；如係反制中共對臺入侵威脅，則雷區主要用以關閉中共侵臺所經水域。即令如此，不同行動選項仍有一些共同特徵。

針對美國布雷阻止中共進入臺灣海峽進行分析前，係基於下列三項假設，其一，雙方沒有進行火力交換(Exchange of Fire)；其二，布放足夠數量水雷可對臺灣海峽軍民活動形成阻斷；其三，美國於臺海布放水雷後，表明此行動唯一任務係和平化解危機。另一方面，本文非探討布雷後危機是否升高或解除，主要目的係對布雷做為軍事行動選項的可行性進行分析。

(一)臺海係一淺水與狹窄水域，在此

註26：Kelvin Chen, "China to Set Up ADIZ in South China Sea," Taiwan News, May 5, 2020, <https://www.taiwannews.com.tw/en/news/3928503>，檢索日期：2023年5月15日。

水域布放水雷可產生預期效果。由於海峽南北長約300公里，平均寬度180公里，最窄處僅130公里。海峽平約水深60公尺，最深處為100公尺，此深度在「快速打擊」(Quickstrike)水雷運用的深度範圍內，且此型水雷係美軍當前數量最多的水雷(如圖二)。²⁷由於海峽航道集中在一條8公里寬且水深20公尺的寬帶內；因此，對民用航運具有高度易毀損性。²⁸1945年美國對日本攻勢布雷行動，提供了一個極佳的歷史類比，位於日本本州(Honshu)與九州(Kyushu)間的下關海峽(Shimonoseki Strait)，相較臺灣海峽更短、更窄且更淺，故在此布雷可有效地阻斷船舶通過。²⁹

(二)撇開軍事效應不計，布雷可對中共經濟造成嚴重傷害。畢竟其中六成貿易係透過海上進行，且海上進口物資占其全球海洋貿易的四分之一，運用水雷封鎖中共港口，其海上貿易將因此遭到嚴重切斷。³⁰美國在臺灣海峽的布雷行動，將會切

斷中共大部分的國內貿易，而廈門、泉州與福州等港口也將會受到影響。就中共內部而言，2018年海運運量為5.5百萬噸公里，同年鐵路運量祇有2.7百萬噸公里。³¹2011年至2012年的12個月間近3萬9,000艘船舶通過臺灣海峽，³²這意味著布雷將對中共經濟造成巨大創痛，由於痛苦主要聚焦在中國大陸本身，可將其視為政治算計的一個額外好處。

考量在臺海進行攻勢布雷的任務難度與水文狀況後，接下來的問題是，美國是否有能力執行此任務？

三、美國在臺海布雷能力

(一)美國無法運用水面艦或潛艦於臺灣海峽布雷，前者不具此項能力，後者則是布放水雷數量有限。當前，美軍潛艦可布放「MK67型」機動水雷(同圖二)，儘管可秘密進行布放，但運用的科技係1960年代，加上數量有限且無法由「維吉尼亞級」(Virginia-Class)潛艦布放³³(替代品發展中，尚未正式服勤)。³⁴

註27：National Research Council, Committee for Mine Warfare Assessment, "U.S. Naval Mines and Mining," chap.3 in *Naval Mine Warfare: Operational and Technical Challenges for Naval Forces*(Washington, D.C.: National Academy Press, 2001), p.58。

註28：Jinhai Chen, Feng Lu, and Guojun Peng, "A Quantitative Approach for Delineating Principal Fairways of Ship Passages through a Strait," *Ocean Engineering*, April 29, 2015, pp.188-197。

註29：Masaki Yokota et al., "Depth Change Characteristics in Kanmon Waterway," in *Proceedings of the Twenty Fifth(2015) International Ocean and Polar Engineering Conference*, ed. Jin S. Chung et al.(Cupertino, CA: International Society of Offshore and Polar Engineers, 2015)。

註30：China Power Project, "How Much Trade Transits the South China Sea?," Center for Strategic and International Studies, August 2, 2017, <https://chinapower.csis.org/much-trade-transits-south-china-sea>，檢索日期：2022年月日；United Nations Conference on Trade and Development, *Review of Maritime Transport: 2019*(New York: United Nations, 2020), p.41。

註31："Transport-Freight Transport-OECD Data," OECD, <https://data.oecd.org/transport/freight-transport.htm>，檢索日期：2023年5月15日。

註32：同註28，頁191。

註33：同註27，頁58-59。

註34：Danielle George(Capt., USN), "U.S. Navy Mine Warfare Programs" (presented at the Surface Navy Association Symposium, Washington, DC, January 14-16, 2020), p.9。

(二)鑑於水文條件以及當前美軍能力，空中布雷則是最可能運用模式。「快速打擊」水雷係以「MK80型」系列炸彈基礎改裝而來，計有500磅、1,000磅與2,000磅等三種不同的型式，³⁵這些水雷可布放於臺灣海峽任何水域，藉由不同感測器偵測潛艦與水面艦船。其中運用裝藥最少的「Mk62型」水雷較合理，主要理由有三：首先，1980年代伊朗使用250磅(約113.4公斤)裝藥的水雷，即能對美軍艦艇造成嚴重的傷害；³⁶其次，若艦船與人員的重大傷亡，將不利政治目標達成。尤其當中共因高裝藥水雷之攻擊致人員重大傷亡時，必會尋思進行報復，獲得一個有利政治結果似乎不大可能；³⁷第三，小型水雷可以大量布放，且有助封鎖海峽任務達成。

(三)在首枚水雷布放前，中共將不確定這是由美軍飛機執行的任務，當首枚水雷落海後，中共將知悉布雷行動進行中，並將針對後續行動，升高整體對抗態勢，這些反應是合理的；因此，執行首飛任務的飛機可沿著海峽飛行，且毋須飛越中國大陸陸地空域。儘管此種行動將侵犯其在

東海的防空識別區，但美軍轟炸機先前即曾飛進中共的防空識別區，但「中」方並未開火試圖將其擊落。³⁸在無法瞭解美國戰機意圖情況下，中共必須決定是否擊落；倘若決定擊落美機，美國可立即中止進行中的布雷行動，並將中共的行動做為發起戰爭藉口，同時爭取國際社會支持。然最可能發生場景應是中共並未擊落執行首次布雷行動的美機，這種情況下，單次任務可用戰機數量及其酬載能力，決定了最終能夠布放水雷的數量。

(四)美軍各式轟炸機皆可布放「Mk62型」水雷，³⁹公開情資顯示，各型轟炸機能攜行相同數量水雷做為基本的武器酬載，代表「快速打擊」水雷的附加偵測裝置不會降低轟炸機酬載。⁴⁰B-52與B-1的酬載為70,000磅，兩者均可攜行140枚雷。B-2酬載為40,000磅，可攜行80枚雷。布雷任務毋須立即採取行動，美國可以花些時間編組戰機執行這項任務，日本與關島距離臺海不遠，進駐兩地的轟炸機也毋須進行空中加油即可輕易執行這項任務。美國在亞太地區的空中兵力及由美國本土出發的

註35：同註27。

註36：Caitlin Talmadge, "Closing Time: Assessing the Iranian Threat to the Strait of Hormuz," *International Security*, Vol. 33, No. 1, June 26, 2008, p.91。

註37：傷亡與報復間連結的討論，可參見Erik Lin-Greenberg, "Game of Drones: What Experimental Wargames Reveal about Drones and Escalation," *War on the Rocks*, January 10, 2019, <https://warontherocks.com/2019/01/game-of-drones-what-experimental-wargames-reveal-about-drones-and-escalation>，檢索日期：2023年5月15日。

註38：Edmund Burke and Astrid Cevallos, *In Line or out of Order? China's Approach to ADIZ in Theory and Practices*(Santa Monica, CA: RAND, 2017), p.1, https://www.rand.org/pubs/research_reports/RR2055.html，檢索日期：2023年6月15日。

註39：同註27，頁59。

註40："Current Operations," B-52 Stratofortress Association, <https://stratofortress.org/current-operations>，檢索日期：2023年5月15日。

轟炸機、空軍基地也不會對布雷任務形成任何的制約。

(五)為發起一場大規模布雷行動，美軍可一次編組6架B-1B、3架B-2與20架B-52H轟炸機，布下3,880枚水雷。對照美軍2003年出兵伊拉克時，當時出動11架B-1、4架B-2與28架B-52。⁴¹然而，公開來源數據顯示，當前轟炸機的戰備狀況「大不如前」。2019年，能立即部署的B-1B僅6架；⁴²現役20架B-2轟中，估計僅3架可備便隨時執行布雷；⁴³至於58架現役與18架備役B-52機戰備狀況較好，保守估計應有20架可用於執行任務。⁴⁴如同前述，編組一次任務最多可布放3,880枚水雷；然而，這不是必要的，也超過美國水雷的庫存，且大量水雷布放將會增加中共報復風險。

(六)在較保守的場景中，6架B-1能布放840枚水雷，而B-52與B-1轟炸機則可攜行核彈，若用來執行布雷將使中共認為核子打擊即將到來，促其採行敵對的反制措施。運用B-1B機沿著大陸海岸南北軸線飛行，可降低中共採取敵對反應的可能性。如同前述，美軍轟炸機先前已飛越中共在

臺灣海峽上的防空識別區，並未引發其敵對反制作為。中共可能認為B-1機僅是在進行兵力展示，當彈艙打開投下水雷時，轟炸機已飛離現場。戰機將承受的風險與雷區的方位與位置具有巨大關聯，由於金門與對岸距離僅約2公里，轟炸機在此建立雷區必須極度接近中共的防空資產。一個東西向雷區可對航經臺灣海峽的貿易形成阻斷，雖然戰機仍需在中共海岸外數哩內布雷，但是承受的風險甚微。再者B-2具匿踪功能，加上酬載不大，當其在中共海岸附近布雷時，具有較高生存力，且由於可攜行核武，執行布雷任務並不具太大的吸引力。

(七)運用「快速打擊」增程水雷(Quickstrike-ER)可消弭轟炸機布雷的大部分風險，此型水雷目前正發展中。雷體採「聯合直攻彈藥」(Joint Direct Attack Munition)套件，可增加布放距離與精度。雖然，美軍當前不具執行臺海布雷所需水雷庫存，未來則可能建立足夠存量。增程水雷布放距離可達64公里，故能在中共宣稱的防空識別區22公里外進行布放，儘管仍在現代防空系統涵蓋範圍內，即

註41：Adam J. Hebert, "The Long Reach of the Heavy Bombers," *Air Force Magazine*, November 1, 2003, p.26。

註42：Oriana Pawlyk, "Only a Handful of the Air Force's B-1 Bombers Are Ready to Deploy," August 2, 2019, <https://www.military.com/daily-news/2019/08/02/only-handful-air-forces-b-1-bombers-are-ready-deploy.html>，檢索日期：2023年5月15日。

註43：David Axe, "America Has 20 Stealth Bombers—Guess How Many Can Fly Right Now," *Medium*, October 2, 2013, <https://medium.com/war-is-boring/america-has-20-stealth-bombers-guess-how-many-can-fly-right-now-9f0575cd52ff>，檢索日期：2023年5月15日。

註44：U.S. Air Force, "B-52H Stratofortress," fact sheet, <https://www.af.mil/About-Us/Fact-Sheets/Display/Article/104465/b-52h-stratofortress>，檢索日期：2023年5月15日。

使共軍選擇進行接戰，仍可降低轟炸機的風險並提高其存活度。一個東西向的雷區就可對臺灣海峽構成封鎖，增程水雷可在中共海岸外64公里處布放，基本構型的「快速打擊」水雷則布放在海峽另一側。增程型水雷已完成作戰測試，加裝的全球定位導航系統更提供移除此型水雷時的必要協助。⁴⁵

四、中共清掃水雷能力

(一)倘美國未採取進一步舉措，中共需要多少時間清掃這些水雷？答案取決於中共掃雷艦的數量與能力。共軍現有20艘掃雷艦，其中14艘為「81型」掃雷艦，另6艘為較小的「82型」掃雷艦。⁴⁶儘管中共擁有眾多海岸與港口掃雷艇，但其僅能清掃繫留觸碰水雷；而「快速打擊」水雷較複雜。⁴⁷如美軍艦船一般，中共20艘掃雷艦可能1/3處於維修狀態。⁴⁸按美軍掃雷經驗，18艘掃雷艦在元山水域15天，清除225枚水雷，每日平均每艘艦清掃0.83枚

。⁴⁹2003年美軍出兵伊拉克期間，出動10艘掃雷艦清掃伊軍布放的水雷。⁵⁰依據學者塔爾梅奇(Talmdge)計算，每日可清除19.5枚水雷，每艘艦每日平均清掃1.95枚；⁵¹此外，其也對1991年聯軍在波斯灣進行的水雷清掃作業進行計算，每艘艦每日平均清掃1.18枚；⁵²因此，就經驗值而言，相類似大小的雷區每艘艦每日可移除的數量約在0.8-2枚間。

(二)在這個簡化場景中，中共須花費50至90天才能清除美軍布放的水雷。數字顯示雷區持續存在時間係由每艘共艦的掃雷效率與美軍布雷數量兩者所決定。在所有場景中，都假設中共20艘掃雷艦皆能於雷區執行清掃作業，雷區持續時間21至242.5天，前者係假設雷區範圍最小，且共軍每艘掃雷艦的掃雷效率最佳。在中共持續進行掃雷狀況下，雷區平均可維持90.8天之久；最有可能出現場景為52.5天，這是在美軍布放雷區範圍最小，且中共

註45：Tyler Rogoway, "B-52 Tested 2,000lb Quickstrike-ER Winged Standoff Naval Mines during Valiant Shield," The Drive, September 20, 2018, <https://www.thedrive.com/the-war-zone/23705/b-52-tested-2000lb-quickstrike-er-winged-standoff-naval-mines-during-valiant-shield>, 檢索日期：2023年5月15日。

註46：“WUCHUAN Minehunters/Minesweepers(Project 081),” Navypedia, http://www.navypedia.org/ships/china/ch_ms_wuchuan.htm, 檢索日期：2022年月日；“The Second Batch of 081 Minesweeper” and “Type 082 R9iver and Harbor Minesweeper,” 海軍360, May 24, 2014, www.haijun360.com, 檢索日期：2023年5月15日。

註47：Scott C. Truver, “Taking Mines Seriously: Mine Warfare in China’s Near Seas,” Naval War College Review, Vol. 65, No. 2, Spring 2012, p.31。

註48：同前註，Scott Truver引述諸多中共直8直升機水雷清掃能力的發展情況，然而該型直升機已逐步進行汰換，相關能力是否持續保有並不清楚；因此，本文進行分析時係將中共運用直升機清掃水雷這項作為忽略不計。曾思敏，〈再見，直8！〉，新浪軍事，2018年03月22日，<http://mil.news.sina.com.cn/2018-03-22/doc-ifysnvqk7114208.shtml>, 檢索日期：2023年5月15日。

註49：Jason Shell, “Clearing the Way to Wonsan,” Naval History and Heritage Command, July 31, 2018, <https://www.history.navy.mil/get-involved/essay-contest/2017-winners/additional-essay-contest-submissions/clearing-the-way-to-wonsan.html>, 檢索日期：2023年5月15日。

註50：U.K. Ministry of Defense, Operations in Iraq: Lessons for the Future(London: December 2003), p.19。

註51：同註36，頁97。

註52：同前註，頁95。

掃雷效率最差的情況下推估而得。雷區範圍小主要係布雷具有高度風險，促使計畫者將暴露於危險的飛機數量降至最低。中共掃雷效率差係因美軍運用感應式水雷，此型水雷較北韓與伊拉克使用的觸碰式水雷技術，來得更加地複雜。

(三)額外變數是掃雷艦在執行任務時沉沒或遭重創的數量。在元山港掃雷時，美軍損失2艘掃雷艦；1991年時，也有2艘美艦遭水雷中創但非掃雷艦，而是在護衛一支10艘水雷艦編隊執行掃雷時誤觸，這支艦隊42天內清除了250枚水雷。⁵³2003年，美軍清掃伊拉克烏姆蓋茨爾(Umm Qasr)水道時，卻沒有損失任何一艘掃雷艦。

(四)因此，本文假定中共掃雷艦執行水雷清掃作業時，必須承受一定戰損。在模擬中，每日倖存的掃雷艦可清除一定數量水雷，代表美軍布放水雷數量日漸減少。最可能的場景是美軍布放840枚雷，每艘共艦每天可清掃0.8枚水雷、每天有2/15機率損失一艘掃雷艦(如同美軍在元山掃雷時15天損失2艘)，即使元山掃雷有著歷史上最高的損耗率案例。鑑於美、「中」間的科技平衡，這個數據可能是最實在的；若中共掃雷艦的數量減至5艘，恐將無法執行水雷清除。掃雷艦的消耗不僅拉長掃雷作業期程，同時有可能使任務澈底失敗；而此一模擬將持續至水雷清除完畢或是共艦僅剩5艘為止。

(五)引進掃雷艦消耗這個變數後，最可能出現場景是中共完成清掃時間延長至69日。當中共水雷艦的消耗率在百分之六時，根本無法完成整個雷區水雷清除。在對中共水雷清掃進行1,000次模擬後，完成時間為48到106日不等(平均為69日)，中共掃雷艦平均損失為9艘。在前述消耗率情況下，中共水雷艦數量將降至5艘，此將導致掃雷作業無以為繼。根據這些模擬合理推論，中共清除美軍布放水雷可能需要2-3個月時間。

(六)中共是否需將部分抑或全部水雷清除即可？倘在雷區清除一條軍用航道，可能僅需1-2週。就雷區術語言，「Q路線」(Q-route)指位於其間的一條最初航道，航行此間觸碰水雷機率應不高於百分之十。中共需要掃除多少數量水雷，係由雷區布放密度與其他特性所決定。在元山例子中，北韓布放了3,000枚水雷，美軍僅清除了225枚水雷，即足以進行相關的軍事行動。這意味著祇需清除一成左右的水雷即可開展行動，如此可以成比例地減少水雷清掃作業時間。由於需清掃水雷數量降低，亦可減少掃雷艦在作戰時的耗損。因此，中共可能僅需1-2週(其中2至9天進行水雷清掃作業，另外天數則係掃雷艦部署至雷區所需天數)，即可在雷區內清出一條「Q路線」。

儘管開闢一條安全航道，有效挫敗美

註53：James M. Martin(USNR Ret.), "We Still Haven't Learned," U.S. Naval Institute Proceedings, July 1991, <https://www.usni.org/magazines/proceedings/1991/july/we-still-havent-learned>，檢索日期：2023年5月15日。

軍區域排拒任務，但這無法提供中共重啟民間航運信心，此意味著中共必須持續地承受經濟痛苦。倘若美軍的任務是完全排拒共軍使用臺海，一個未設防雷區不僅可提供美軍足夠時間派遣部隊進入戰區，同時可阻礙中共軍隊活動達兩週以上。即令如此，倘若美國或臺灣對中共掃雷艦船進行攻擊，則計算方法將會改變。

五、美國對中共掃雷的反應

(一)根據政治態勢不同，美或臺軍甚至兩者能打斷中共掃雷努力或是重新補充雷區水雷，攻擊掃雷艦船將會使其掃雷成效大打折扣。換言之，布雷可被描述成一種相對性被動反應，倘中共攻擊臺灣本島或其他部分(如金門)，臺灣摧毀中共的掃雷艦相當合理。在毋須美方介入的情況下，臺灣攻船飛彈能力即可有效打斷共軍掃雷作業。⁵⁴本文並未對此接戰場景進行分析，在中共損失或毀損少量掃雷艦情況下，即有可能造成其掃雷作業重大延遲甚至完全中止。

(二)補充雷區水雷係一個緩和的行動選項，其可拉長中共掃雷所需時間，補充方式不僅可增加水雷數量，亦可使先前清掃完的雷區不再安全，讓掃雷作業必須重新開始。然而，首個雷區建立後，美軍補充雷區水雷時，中共即有正當理由接戰美軍戰機；因此，補充雷區水雷會受到相當

制約，一般需要匿踪轟炸機來執行。

(三)先前的模擬可用於探討雷區補充將對中共掃雷產生何種影響。B-2酬載40,000磅，可攜行80枚「Mk-62」水雷且擁有匿踪功能，具有遠較其他載臺為佳的生存力；尤以配備能在64公里外布放的增程水雷為然。在模擬中，每X天將在雷區補充80枚水雷，執行此任務僅需1架B-2機即可。根據模擬結果，無論X值代入之數值為何，中共掃雷作業皆會以失敗收場。因此，美軍可以各種頻率進行雷區水雷補充。換言之，1架B-2每週補充一次，即足以打斷中共清除水雷的努力。若每13天由1架機執行雷區補充作業，有九成二的機率會使中共喪失15艘掃雷艦；因此，在清掃美軍布放全部水雷前，整個掃雷作業將會無以為繼。若以1991年掃雷艦消耗率(42天損失2艘掃雷艦)進行模擬，倘若每週進行雷區補充，中共掃雷失敗機率更高達九成八。

(四)以1架B-2機每5天補充雷區一次，即足以阻止中共清出一條軍事用途航道。再者，以須將一成水雷移除方能清出這條航道，在最實際場景的假設下，中共5天即可清除840枚水雷中的一成(即 $84 \div 20$ 【掃雷艦】 $\div 0.8$ 【每艘每日清掃水雷數】)；即令如此，每5天以1架B-2執行雷區補充，即足以阻撓中共的水雷清掃作業，

註54：David Axe, "Computers Told Taiwan's Leaders They Could Sink Less than Half of a Chinese Invasion Fleet. Now Taipei's Shopping for New Missiles," Forbes, June 2, 2020, <https://www.forbes.com/sites/davidaxe/2020/06/02/computers-told-taiwans-leaders-they-could-sink-less-than-half-of-a-chinese-invasion-fleet-so-now-taiwans-shopping-for-more-missiles>, 檢索日期：2023年5月15日。

且掃雷艦消耗未納入計算，況且只要美國擁有足夠水雷庫存，且共艦在預期效率操作時，就不可能清出安全航道。尤有甚者，即便中共掃雷艦特別有效率時，B-2也可在中共先前清掃完成的雷區再進行補充。當中共的掃雷效率與1991年聯軍的掃雷效率相同時(每天每艦可清掃2枚)又如何？B-2轟炸機則可每隔一天執行一次水雷補充。因此，若美軍有足夠增程水雷庫存，即使在如此保守的想定中，仍可阻止中共清出一條安全航道。

肆、結語

對海軍計畫者言，分析結果顯示取得足夠水雷與執行布雷訓練相當重要。最保守的場景指出，6架B-1機可布放840枚水雷，假設美軍擁有足夠庫存，並可在數天內執行任務、飛行員亦受過良好訓練、採購與訓練計畫按規劃執行，俾確保前揭因素在未來不會影響布雷作業的執行。再者，獲得足夠數量的新型增程水雷運用，可大幅降低飛行員承受的風險。「快速打擊」增程水雷成本每枚約3萬美元(約新臺幣90萬)與導引炸彈類似，且較其他武器成本為低(一枚AGM-158C長程攻船飛彈成本為396萬美元)。⁵⁵最後，可將「快速打擊」增程水雷與其他型式水雷混用，亦可增

加中共水雷清除的難度。至於「MK68」秘密投送水雷與「錘頭」(Hammerhead)兩套系統正處於研發之中。⁵⁶

對戰略家而言，本文呈現的係非正規行動如何拓展海軍武器的運用。水雷在海軍歷史上係一有效武器，然美國對其並不重視。當前應發展運用水雷相關計畫與能力，俾使海軍更有可能運用水雷，並對中共構成奇襲，使美國與海軍在危急時刻能創造有利態勢。雖然，現實危機所處環境不同於模擬的程式化設定，但事前認真思考行動選項，在事件發生時，即可產生較佳的資訊與計畫。美國著名的將領艾森豪(Dwight D. Eisenhower)對此知之甚詳，他指出：「計畫毫無價值，但做計畫卻使我們瞭解更多」。⁵⁷

最後，對美方決策者言，採取布雷行動在外交倡議與運用武力間，提供一個甚具價值的捷徑。面對危機，美國必須進行反應，決策者最初應會透過外交努力，但這些舉措可能被證明完全沒效；直接升高成為武力對抗，具有重大風險，不為美國盟邦支持，且面對中共侵犯時，具高度易毀損性。因此，應該有一居中選項，如此在「過猶不及」間可保持平衡；另一方面，美軍對雷區進行的最初補充行動，極有可能引發較大規模衝突，或是中共在美軍

註55：Joseph Trevithick, "Here Is What Each of the Pentagon's Air-Launched Missiles and Bombs Actually Cost," The Drive, February 18, 2020, <https://www.thedrive.com/the-war-zone/32277/here-is-what-each-of-the-pentagons-air-launched-missiles-and-bombs-actually-cost>, 檢索日期：2023年5月15日。

註56：同註34，頁10。

註57：William Blair, "President Draws Planning Moral," New York Times, November 15, 1957, <https://www.nytimes.com/1957/11/15/archives/president-draws-planning-moral-recalls-army-days-to-show-value-of.html>, 檢索日期：2023年5月15日。

基地或盟國進行水雷布放做為回應。儘管布雷的作戰可行性清晰可見，其他學者在政治與法律的意見分歧，我們仍須進一步地審慎瞭解。

伍、譯後語

水雷在海軍的運用擁有悠久歷史，防禦布雷與攻勢布雷不時地出現在各個時期的海軍作戰當中。防禦布雷係守方在公海或鄰接本土水域布雷，其目的係在對他方的海軍調度進行干擾或對敵方的兩棲行動進行阻滯。攻勢布雷則是在敵人的港口、內水與內陸水道布放水雷，由於雷區位於敵方控制水域，因此執行攻勢布雷存有相當大風險。在海軍歷史上，攻勢布雷出現頻率不若守勢，惟這並未減損其具有的巨大戰略價值。美軍就曾成功運用攻勢布雷，對日本與北越的經濟與軍事造成嚴重打擊。本文作者也指出，美軍可考量在臺海出現危機或中共意欲對臺採取軍事行動時，視狀況於臺海水域進行攻勢布雷，除可對中共的軍事調度形成阻擾，同時亦為美國政軍高層提供一個額外戰略方案。這是比外交手段有力，但比武力對抗風險較低的行動選項，讓美方能更靈活與彈性地回

應臺海衝突。

空中布雷係遂行攻勢布雷最佳的方式，它化解潛艦攜行數量有限及水面艦布雷行動易為敵方掌握的不利態勢。2014年9月，美軍一架B-52H轟炸機在關島北方高空成功地釋放了一枚「快速打擊」增程水雷(GBU-62B【V-1】/B)，此型水雷以「MK-62」做為基本構型，加上「BSU-104」聯合直攻彈藥增程型彈翼與「GBU-38」炸彈導引套件組成。在水雷導航系統引導下，可實現「精準布放」與「一次到位」的布放作業。由於戰機可在遠程與高空布雷，不僅降低戰機與人員的風險，同時能在敵方防禦嚴密無法進入之水域進行攻勢布雷。因此，若將場景移回臺海，國軍雖不具執行攻勢布雷的能力，但是若能妥為運用守勢布雷仍能取得一定戰術利得；如國軍可在中共可能登陸灘頭或發起攻擊的泊地布放水雷，配合岸置攻船飛彈運用，將可遲滯共軍行動並削弱其部隊戰力，如此國軍可以爭取時間集結兵力對其進行反擊。總結而論，水雷存在已有長遠歷史，若能引進新科技並配合新戰法運用，仍將是海軍作戰中不可忽視的一項重要武器。 ⚓

作者簡介：

坎奇安(Matthew Cancian)先生係美國陸戰隊退伍軍官，美國麻省理工學院政治學博士。目前於美國「海軍戰爭學院」從事軍事作戰與兵棋相關研究。。

譯者簡介：

翟文中先生，退役海軍上校，海軍軍官學校74年班，淡江大學國際事務與戰略研究所碩士85年班。曾任職國防部參謀本部情報參謀次長室、國防部戰略規劃司、國防部整合評估司與國家安全會議，並擔任美國能源部Sandia國家實驗室訪問學者，現服務於國防安全研究院國防戰略與資源研究所。