

海軍防禦性布雷兵力整體運用規劃

海軍上尉 吳佳蓉、海軍中校 劉博文

提 要：

- 一、國軍布雷任務載臺以通用登陸艇(LCU)為主，完成雷軌艙裝後，即可執行布雷任務；2020年12月15日下水之新造快速布雷艇，搭載自動化布雷系統，成軍後即可納入海軍整體布雷兵力規劃運用，強化布雷能量。
- 二、雷區布設係針對敵可能登陸灘岸先期完成布雷規劃，以海岸線為基準向外延伸，依序為灘際雷區、淺水雷區、增補防禦雷區及泊地雷區，規劃之多層次複合式雷區，可阻絕、遲滯、摧毀敵各式艦艇，創造我軍爾後作戰優勢。
- 三、隨著科技日益新穎，水雷的技術愈趨進步，國軍應持續發展具精確導引之智慧型水雷，且可對目標採主動撞擊而非被動待敵，除阻敵使用某一特定海域或迫敵改變航道、延長滯留時間、打亂作戰序列與節奏外，更藉由遠端遙控水雷自走、或尋標引爆及定位追蹤目標等功能，成為「創新/不對稱」作戰中的利器。
- 四、在預警時間短、作戰節奏快之布雷作戰中，除傳統水雷及新一代智慧型水雷外，我國更需發展機動性高、設置時間短之反登陸水雷，以滿足「防衛固守，重層嚇阻」軍事戰略指導。

關鍵詞：快速布雷艇、自動化布雷系統、複合雷區、智慧型水雷、反登陸水雷

壹、前言

1990年8月2日，伊拉克入侵科威特，以美國為首的聯合國軍隊展開「沙漠風暴」作戰(Desert Storm Operations)行動，此期間唯一致使聯軍軍事行動阻滯，並產生威脅的武器即為「水雷」。由於伊拉克於波斯灣水域內部署各式不同的水雷，任務期間致使英、美海軍耗費最大、且困擾最深的海上行

動就是水雷探掃、清除、掃雷作業。因此，水雷作戰是極為重要卻容易疏忽的類型作戰，對於國防預算並未明顯增加、且資源有限的國軍而言，善用「損小」、「效高」之水雷特性，遂行布雷作戰將是值得大力投資的類型作戰選項。

我國位於西太平洋「第一島鏈」中央位置，地理位置居亞太區域前緣，臺灣海峽更是區域航運及國際貿易的交通要衢(如圖一)



圖一：臺灣在第一島鏈位置示意圖

資料來源：參考易思安(IAN EASTON)著，申安橋、李自軒、柯宗佑、高紫文譯，《中共攻臺大解密(The Chinese Invasion Threat)》(臺北：遠流出版社，2018年1月1日，頁2，由作者整理繪製。

，因此維持臺海和平與穩定現況，發揮地緣戰略優勢¹，一方面確保國土安全及捍衛國家主權，另一方面維持國際貿易要道航運暢通，對我國安全極為重要。撰寫本文主要目的，即鑑於中共對我國軍事壓力日增，我國在確保國家安全前提下，不應與其進行軍備競賽，在盱衡敵情威脅與未來作戰需求，依「防衛固守，重層嚇阻」軍事戰略指導，發展整體防衛構想，善用臺海天塹及地緣優勢，發揮「創新/不對稱」之作戰思維²；而檢討籌獲具精確導引之智慧型水雷等武器裝備，整合運用制式及非制式布雷兵力，不僅符合整體防衛構想，亦可快速提升國軍可恃戰力，並可遏阻中共對臺軍事冒進，確保國防安全。

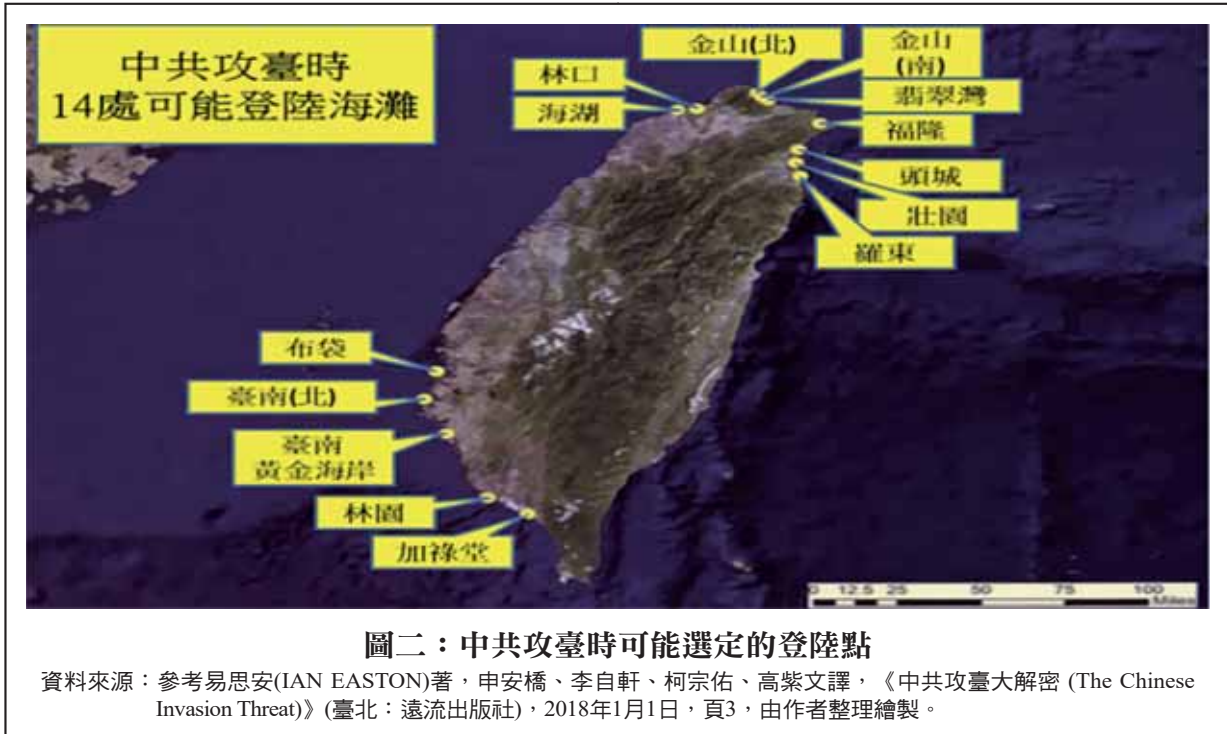
貳、威脅情勢淺析

美國國防部於《2020年中國軍事與安全發展報告》(Military and Security Developments Involving the People's Republic of China 2020)提及「第二次世界大戰」後的兩岸狀況時，列出共軍可能的進攻模式，包括對我國採取大規模的飛彈轟炸、有限度的飛彈攻擊或渡海侵臺等侵略方式。近幾年，中共的演習及軍事訓練中，出現多次兩棲登陸作戰模擬場景，而臺灣海峽一直是中共犯臺最大的阻礙之一，這代表中共要占領臺灣，勢必要進行兩棲登陸作戰，投射部隊至我國領土進行占領行動³。中共迄今仍未放棄武力犯臺，並不斷擴張軍力，國

註1：U.S. Department of Defense, "Free-and-Open-Indo-Pacific," November 04, 2019, p.22。

註2：國防報告書編纂委員會，《中華民國108年國防報告書》(臺北：國防部軍備局北部印製廠)，2019年9月，頁59。

註3：易思安(IAN EASTON)，〈延緩北京收復臺灣的進度〉，自由電子報，2020年12月20日，<https://news.ltn.com.tw/news/politics/paper/1420194>，檢索日期：2021年2月10日。



圖二：中共攻臺時可能選定的登陸點

資料來源：參考易思安(IAN EASTON)著，申安橋、李自軒、柯宗佑、高紫文譯，《中共攻臺大解密 (The Chinese Invasion Threat)》(臺北：遠流出版社)，2018年1月1日，頁3，由作者整理繪製。

防預算持續增加，兩岸軍力失衡情況也繼續擴大，其國防預算編列已達1,770億美元(約新臺幣5.4兆元)，位居亞洲第一，全球第二，僅次於美國⁴，其軍事力量不僅威脅臺海穩定和平，也對亞洲以及印太區域，甚至全球帶來衝擊。

我國因應兩岸情勢劇變，一方面應加速提升戰力，另一方面須確保國防資源有效配置、提前部署，期發揮最大效益。針對「敵可能登陸地點研判」及「敵登陸艦艇能力」，淺析如下：

一、敵可能登陸地點研判

(一)臺灣四面環海，登陸作戰是指軍隊

對據守海島、海岸之敵進行渡海攻勢之作戰，由泊地向前推進至灘岸，克服濱海區或激浪區，此即「兩棲登陸」作戰⁵。其主要目的是奪取敵所占島嶼、海岸等重要目標，或在敵岸建立灘頭陣地，為爾後的作戰行動與兵力投射創造有利條件。我國的地理位置位於中國大陸的東南海岸，扼控中共往西太平洋和印度洋的咽喉，而中共多數的船隻通過必須經過臺灣海峽，因此我國地理位置對中共的沿岸安全、國家經濟發展、未來的繁榮影響甚大。確保這條重要海運路線的安全，不只是一項軍事活動，而是攸關國家整體安全戰略的關鍵；且中共認為外來的敵人容易

註4：U.S. Department of Defense, "Military and Security Developments Involving the People's Republic of China 2020," September 01, 2020, p.119。

註5：蔡志銓，〈新型兩棲裝備對海軍執行兩棲作戰能力提升之研析-以氣墊船為例〉，《海軍軍官》(左營)，第39卷，第2期，2020年5月1日，頁6。

表一：中共兩棲登陸艦艇裝載及武器能力一覽表

艦型/圖示	裝載量	武器
<p>075型攻擊艦</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 直升機×6 2. 氣墊登陸艇×4 3. 坦克×24或兩棲突擊車×65 4. 登陸部隊火箭砲×18及人員1,500人 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 76公厘艦砲×1 2. AK 630機砲×4 3. 726-4型無源光電干擾火箭×4
<p>071型登陸艦</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 直升機×6 2. 氣墊登陸艇×4 3. 登陸部隊火箭砲×18及人員500人 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 76公厘艦砲×1 2. 30公厘艦砲×4 3. 12.7及7.62公厘機槍數挺 4. 726-4型無源光電干擾火箭×4
<p>072型登陸艇</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 登陸艇×2 2. 坦克×5或輪型車×10 3. 登陸部隊200人 	57公厘、37公厘、25公厘艦砲各4
<p>072 II / III 型登陸艦</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 登陸艇×2或氣墊登陸艇×2 2. 坦克×5或輪型車×10 3. 登陸部隊200人 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 57公厘艦砲×1 2. 37公厘艦砲×3
<p>072A/B型登陸艦</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 登陸艇×2或氣墊登陸艇×2 2. 坦克×10 3. 登陸部隊250人 	37公厘艦砲×1
<p>073A型登陸艦</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 登陸艇×2或氣墊登陸艇×1 2. 坦克×5或輪型車×9 3. 登陸部隊180人 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 37公厘艦砲×2 2. 40管火箭發射裝置×2

資料來源：參考劉仲強，〈中共兩棲作戰艦能力與登陸作戰戰術戰法運用及我克制之道〉，《海軍軍官》(左營)，第35卷，第2期，2016年5月1日，頁15，由作者整理繪製。

利用臺灣的地緣優勢為據點，切斷中國大陸東岸對外貿易往來。所以，唯有達成對臺灣的實質控制，才可以避免遭到封鎖之危機。

(二)一般而言，中共最理想的登島地點應該是靠近中國大陸的海灘地區，當橫渡臺灣海峽的時間拖得越長，越容易暴露踪跡，

也越容易遭遇攻擊；其他考量因素尚有海灘條件、聯外交通及周遭重要之政治、經濟中樞及海、空軍軍事要地，亦包含登陸點周遭可供行政下卸之港口。中共認為攻臺行動應速戰速決，儘速占領政治中樞-臺北市。另依國外學者研究判斷，我國易遭敵入侵之地

表二：中共兩棲登陸艇(戰車)裝載武器能力一覽表

艦型 / 圖示	074型通用登陸艇	野牛級氣墊登陸	履帶式突擊戰車	履帶式步兵戰車
				
裝載量	1. 坦克×10 2. 登陸部隊250人	1. 坦克×3或裝甲車×10 2. 登陸部隊500人 3. 速度：55節	1. 成員8名。 2. 速度：25節(水面)、65公里(陸上)	1. 成員11名。 2. 速度：5節(水面)、65公里(陸上)
武器	1. 25公厘艦砲×1 2. 14.5公厘艦砲×2	1. SA-N-52×2 2. AK 630×2 3. 80枚水雷	1. 105公厘艦砲 2. 7.62公厘及2.7公厘機槍	1. 30公厘機砲 2. 73C反坦克飛彈 3. 7.62公厘機槍

資料來源：參考潘國振，〈氣墊船對海軍兩棲作戰能力提升之研究〉，《海軍學術雙月刊》，第53卷，第2期，2019年4月1日，頁56；陳威霖、周寬渝，〈共軍登陸作戰破障能力之研究〉，《陸軍學術雙月刊》(桃園)，第55卷，第567期，2019年10月1日，頁68，由作者整理製表。



圖三：「075型」兩棲攻擊艦首艦海試

資料來源：林永富，〈「075」兩棲艦將上陣臺海局勢新常態〉，中時新聞網，<https://turnnewsapp.com/wd/193994.html>，2020年8月11日，檢索日期：2021年2月16日。



圖四：「071型」船塢登陸艦航行

資料來源：紀海濤、王長勤，〈揭秘海軍071型船塢登陸艦〉，中共同防部網頁，http://www.mod.gov.cn/big5/pic/2014-05/23/content_4511295_4.htm，2014年5月23日，檢索日期：2021年2月11日。

區有東北部基隆到羅東地區一帶、北部林口、海湖等海灘，以及西南部平坦的嘉南平原⁶，包含嘉義到屏東沿線部分海灘(如圖二)，除地勢寬廣適合建立灘頭陣地，也方便連接聯外交通，直搗重要政治、經濟中心及海、空軍軍事要地。

二、敵登陸艦艇能力

(一)美國於《2020中國軍事與安全發展報告》中已納入「075型」兩棲攻擊艦與「

071型」船塢登陸艦(如表一)，搭配其他登陸艦艇及軍、商混用大型滾裝船等，均可做為氣墊登陸艇的母船，用以運送士兵、步兵戰車、主戰坦克等兩棲車輛(如表二)，實施登陸作戰渡海攻臺，達成全面占領臺灣之目標。

(二)「075型」兩棲攻擊艦(如圖三)由上海「滬東中華造船廠」建造，2019年9月首艦在上海舉行下水儀式，是中共海軍新建

註6：易思安(IAN EASTON)著，申安橋、李自軒、柯宗佑、高紫文譯，《中共攻臺大解密(The Chinese Invasion Threat)》(臺北：遠流出版社)，2018年1月1日，頁179-181。

表三：1950年至1998年水雷作戰造成美軍艦艇損害數量



資料來源：參考Avery, J., "The Naval Mine Threat to U.S. Surface Forces," National Academy Press, May, 2001, p.2, 由作者整理繪製。

造中的一種大型兩棲攻擊艦，設有機庫，能搭載近30架各型直升機，擁有直通甲板，可同時起降多架直升機；加上中共目前擁有8艘「071型」船塢登陸艦(如圖四)，這款登陸艦滿載排水量18,500噸，噸位僅次於「遼寧號」及「山東號」航空母艦⁷。同時設有塢艙，可做為兩棲車輛、登陸艇及氣墊登陸艇的母船，可以運送士兵、步兵戰車、坦克等展開登陸作戰，這兩型艦都將大大提升共軍兩棲作戰能力，對我威脅極大。2020年，中共海軍陸戰隊升格為「軍」之後，編制擴編至7個旅，兵力近4萬人⁸，若對臺發動登陸作戰，將可能透過兩棲艦艇運載登陸艇或戰車執行，威脅程度與日俱增。

(三)2019年7月24日，中共國務院發布《新時代的中國國防》白皮書⁹，論及臺灣的篇幅較以往大幅增加，且語氣更為強硬，並表示臺獨分裂勢力及其活動為「最大現實威脅」，共軍將不惜一切代價，捍衛國家統一，明確傳遞「以軍逼政」訊息¹⁰。儘管2020年美國國防部《中國軍事與安全發展報告》中對共軍兩棲投射能力的評估，認為其兩棲部隊已能進行多樣化的兩棲行動，然仍不足以對臺灣本島進行全面兩棲突擊，且當前發展目標亦以海外遠征為主，國軍仍不能因此掉以輕心。

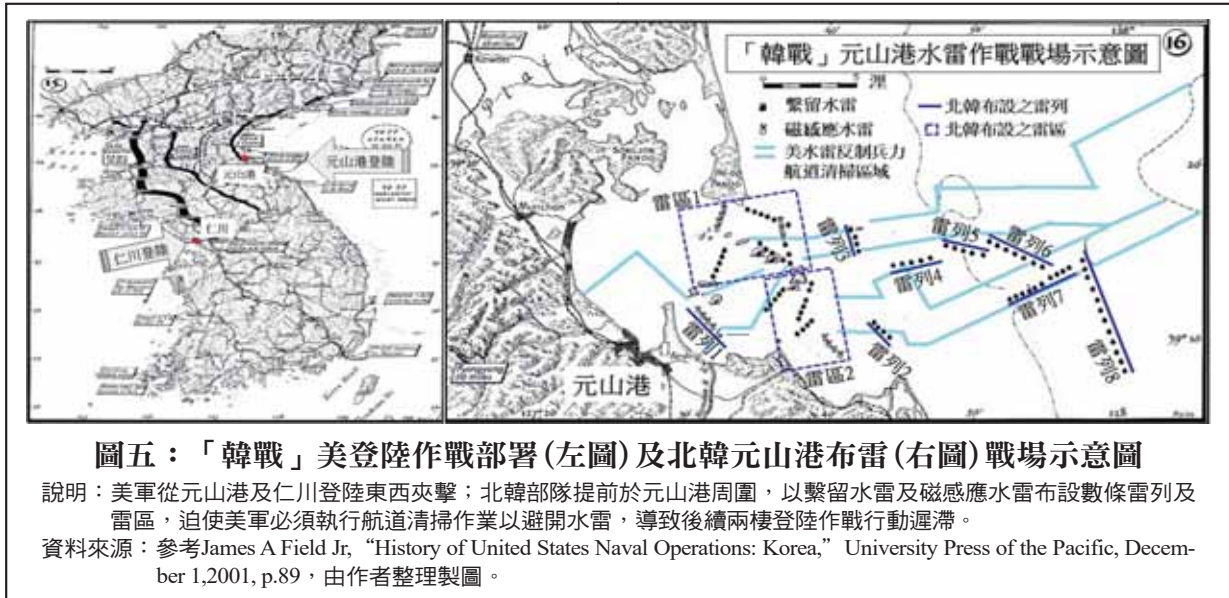
參、布雷作戰案例回顧

註7：曾國政，〈從美國2019年《中共軍力報告》分析共軍軍力變化〉，《海軍學術雙月刊》，第54卷，第5期，2020年10月1日，頁32。

註8：黃郁文，〈中共軍改後海軍陸戰隊的建構與發展〉，《海軍學術雙月刊》，第53卷，第5期，2019年10月1日，頁65。

註9：中共國防部，《新時代的中國國防》(北京)，2019年7月24日，頁32。

註10：馬振坤，〈新時代的中國國防白皮書對臺釋放「以軍逼政」訊息〉，《民報》，2019年7月30日，檢索日期：2021年2月5日。



水雷具有破壞力大、隱蔽性好、打擊力強、心理威懾大、易於布放、難以清掃及效益比高等特性。現代海戰中水雷被視為「創新/不對稱」作戰中效果優異的水中武器，並可做為攻勢或防禦性布雷作戰運用，如反登陸、封鎖作戰或封鎖海上交通線等。美國海軍在「韓戰」(Korean War)、「越戰」(Vietnam War)、「兩伊戰爭」(Tanker War)及「波斯灣戰爭」(Gulf War)中，都因水雷造成大多數艦艇重大損害或沉沒(如表三)，它不僅能直接炸損艦船，更能間接迫使敵方投入大量反水雷兵力，造成一連串巨大的資源損耗。考量當前我國國防政策及預算有限現況下，若能善用水雷特性，遂行布雷作戰將是值得重視的議題。以下就兩場戰役中水雷在防禦性布雷作戰中發揮的重要價值，概要說明如后：

一、「韓戰」元山港布雷

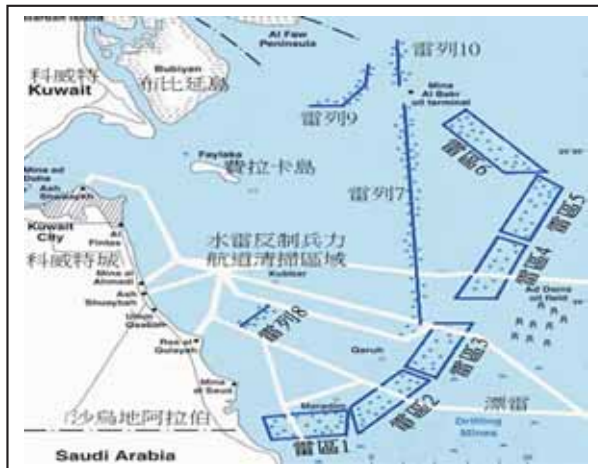
(一)緣起

1950年6月，北韓未經宣告即挑釁穿越突破北緯38度線，向南對南韓首都「漢城」(已更名為首爾)進攻，並以迅雷不及掩耳之勢，一舉攻陷漢城、進逼釜山，當時以美國為首的聯合國，立即做出回應，杜魯門總統下令美軍參加朝鮮作戰，麥克阿瑟將軍受命擔任總司令。

(二)過程

韓戰初期進展順利，聯軍於仁川登陸作戰順遂，隨後擬由另一個地點元山執行登陸作戰，企圖以東西夾擊北韓退路；然消息走漏，1950年9月北韓部隊開始於元山港外，利用來往於江河及沿岸的木船、竹筏，裝載雷軌道後，每艘酬載10至15枚不等水雷，在隱密且藉夜色掩護下，航渡至預設布放區域布雷，文獻記載此次任務共計布放繫留及磁感應水雷約3,500多枚¹¹。

註11：Edward J. Marolda, "Mine Warfare," Naval History and Heritage Command, 2001, <https://www.history.navy.mil/research/library/online-reading-room/title-list-alphabetically/m/mine-warfare.html>, Accessed Feb 15, 2021。



圖六：伊拉克於「波灣」戰爭期間之水雷作戰示意圖

說明：伊國海軍於科威特近海密集部署數個雷區及雷列，用以遲滯英、美兩棲登陸行動。

資料來源：參考Avery, J, "The Naval Mine Threat to U.S. Surface Forces," National Academy Press, May, 2001, 由作者整理繪製。

(三) 布雷效益

元山港的雷區導致以美國為首的聯軍無法按原定計畫進行突擊，並阻絕滯留於元山港外，只能同時調派掃獵雷艦進行水雷反制，嚴重影響到整體陸上作戰(如圖五)。

二、美、伊「波斯灣戰爭」

(一) 緣起

1990年8月2日，伊拉克無預警入侵科威特，並推翻科威特政府，引起國際震驚。為協助科威特復國，聯合國授權以美國為首的多國部隊，對伊拉克發動軍事攻擊，展開「沙漠風暴」(Desert Storm)作戰中各項空中(空襲)、水面及陸上作戰等主要類型戰鬥。

(二) 過程

伊國海軍在科威特境內建立了嚴密的海岸防禦監控，並在科威特近海及波斯灣水域密集部署各式不同的繫留雷、音響、磁性、



圖七：美軍「的黎波里」號兩棲突擊艦觸雷造成舷側破洞嚴重受損

資料來源：參考James Winnefeld Jr. and Syed Ahmad, "The Other Mine Warfare will Work," U.S. Naval Institute, July, 2018, 由作者整理繪製。

壓力感應水雷及漂雷等水雷，這些水雷大部分是「第二次世界大戰」蘇聯設計的觸發水雷或漂雷的仿製品，部分為從義大利等國購入的高技術磁、聲感應水雷。多國部隊為順利實施兩棲登陸，在戰爭初期即建立反水雷戰的海上作戰力量，以英軍為主的英國反水雷編隊和以美軍為主的美國反水雷大隊，執行水雷探、清、掃作業，然因水雷易布難收之特性，致使英、美海軍耗資甚大，海上行動更承受巨大心理威脅(如圖六)。

(三) 布雷效益

1991年2月在執行「沙漠風暴」任務期間，美海軍「的黎波里」號兩棲突擊艦(USS Tripoli, LPH-10)在科威特近海執行掃雷任



圖八：美軍「普林斯頓」號遭沉底雷爆炸震波造成艦身受損

資料來源：矢量加特林，〈反水雷成美軍最大軟肋，伊拉克古董水雷95%錯放，竟擋住美軍腳步〉，每日頭條電子報，2019年5月17日，<https://kknews.cc/zh-hk/military/ppvnk9e.html>，檢索日期：2021年3月20日。

務時，觸碰一枚繫留雷造成重損(如圖七)；不久之後，同在該海域的「普林斯頓」號飛彈巡洋艦(USS Princeton, CG-59)擔任掃雷兵力防空和反水雷保護任務時，被一枚沉底雷(如圖八)感應爆炸受損，導致兩艘艦艇都失去作戰能力¹²。最後，美軍因顧慮到水雷的威脅下，決定不實施兩棲登陸作戰，僅執行佯攻登陸。

「以史為鏡，可以知興替」從戰術觀點分析，布雷作戰屬防禦性布雷，主要目的為阻絕、牽制聯軍之行動；由此可見，若較劣勢一方將水雷運用得宜，在雙方衝突當中，亦可有效發揮武器優勢，達成作戰目標。

肆、海軍水雷作戰運用

檢視歷次水雷戰役之成果，可見水雷作

戰具關鍵性之影響。我國為海島型經濟國家，基於國家戰略及成本效益考量，水雷是各類型作戰中投資成本較低，長期有效之待敵武器，可有效控制海洋，獲取政治、經濟、軍事上的利益，甚至在經貿上亦對民生、國防安全具有決定性的優勢。而水雷型式與性能直接影響任務成敗，以下就水雷性質、雷區位置等項，分析我國可行之雷區設置¹³，俾能創造水雷作戰優勢。

一、水雷型式與性能

國際間將水雷視作高度機敏性，所以時至今日，各國水雷之定深、感應參數、反掃裝置及電子模組等資料，依舊缺乏公開資訊，曝光度遠不及飛彈及火炮等武器。我國自製水雷型號從最初的第一代「萬象」水雷，到2002年的「萬象二型」水雷¹⁴，以及近期「國家中山科學研究院」(以下簡稱「中科院」)於「2019年阿布達比防衛展」(International Defence Exhibition 2019)參展產品當中，海岸監控系統及反登陸水雷均名列其中¹⁵(如表四)。有關型式與性能，簡要說明如下：

(一)MK6型水雷

「MK6型」水雷自「第一次世界大戰」起，廣泛運用於戰場環境，屬美製之繫留水雷，計有「0型」、「14型」及「15型」等三種。主要結構採傳統機械式設計，引爆方式為觸發引爆，由艦艇布放，攻擊目標為敵

註12：James Winnefeld Jr. and Syed Ahmad, "The Other Mine Warfare will Work," U.S. Naval Institute, July,2018, <https://www.usni.org/magazines/proceeding/2018/july/other-mine-warfare-will-work>, Accessed Mar 15,2021。

註13：劉博文，〈海軍布雷作戰運用〉，《海軍學術雙月刊》，第52卷，第4期，2018年8月1日，頁83。

註14：洪信國、彭群堂，〈針對共軍登陸威脅論國軍水雷作戰效益〉，《海軍學術雙月刊》，第53卷，第5期，2019年10月1日，頁101。

註15：《阿布達比防衛展參展產品》，國家中山科學研究院網頁，2019年2月20日，https://www.ncsist.org.tw/csistdup/products/Combine.aspx?catalog_Id=46，檢索日期：2021年2月23日。

表四：海軍各型水雷一覽表

型式		圖示	性能
MK6水雷			計有「0型」、「14型」及「15型」三種，為美製繫留水雷，傳統機械式設計觸發引爆，以艦艇布放。
萬象一型水雷	錐形		我國自行設計之水雷，感炸方式為磁感應、布放深度10至50公尺、布放方式為艦布，水雷全重635公斤、裝藥量295公斤，以電子模組取代傳統式設計，可自行設定調整作戰參數。
	柱形		
萬象二型水雷	繫留雷		萬象二型繫留雷的感炸方式為「聲、磁、壓複合感應」、布放深度20公尺至300公尺，布放方式為艦艇，水雷全重1,110公斤、裝藥量170公斤。
	沉底雷		萬象二型沉底雷的感炸方式為「聲、磁、壓複合感應」、布放深度10至250公尺，布放方式可艦布、空投與潛布，水雷全重615公斤、裝藥量400公斤。
反登陸水雷			屬於智慧型淺水區水雷，電子模組設定配有敵我識別功能。

資料來源：參考劉博文，〈海軍布雷作戰運用〉，《海軍學術雙月刊》，第52卷，第4期，2018年8月1日，頁87；游凱翔，〈國造萬象水雷罕見亮相海軍操演秀制海戰力〉，中央社，2021年1月27日，<https://www.cna.com.tw/amp/news/aip/202101270157.aspx>，檢索日期：2021年4月4日，由作者整理繪製。

水面艦船及潛艦。

(二) 萬象一型水雷

「萬象一型」屬沉底水雷，由「中科院」自行研發，全重635公斤、裝藥量295公斤¹⁶，有錐形及柱形二種型式，以電子模組取代傳統式設計，可自行設定調整作戰參數，布放深度10至50公尺；另增加反掃裝置及延遲備炸等功能。引爆方式為磁性感應引爆，

可分別以艦艇或空投布放，以攻擊水面艦船及潛艦等目標。

(三) 萬象二型水雷

係微電腦控制之複合感應水雷，區分繫留及沉底水雷二種，整體結構以電子模組設計，改良傳爆筒及備炸裝置，布放深度均可超過水深250公尺以上，具備聲音、磁場、壓力等複合感應引爆，可搭配不同布雷備具

註16：游凱翔，〈國造萬象水雷罕見亮相海軍操演秀制海戰力〉，中央社，2021年1月27日，<https://www.cna.com.tw/amp/news/aip/202101270157.aspx>，檢索日期：2021年4月14日。

，以空投、艦布或潛布(指潛艦布放)方式完成雷區布設，用以增加雷區之隱密性及複雜性。

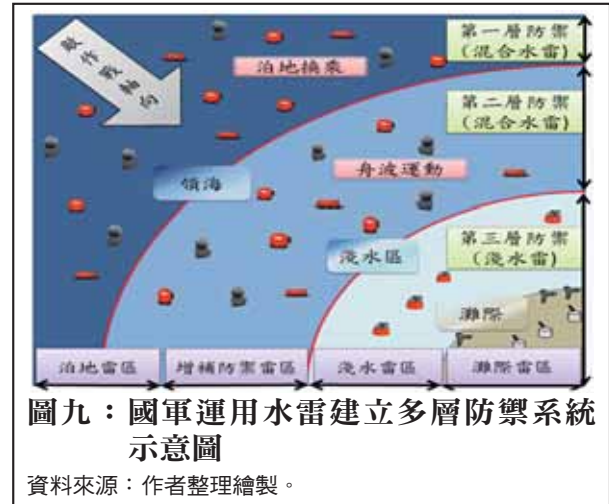
(四) 反登陸水雷

屬於智慧型淺水區水雷，可對目標採主動偵測而非被動等待，偵測各型兩棲登陸艦艇或舟波載具所產生之水中震動及磁場差異。多布放於淺水區域，具有易布放、易定位及近灘岸等功能，用以阻絕敵軍兩棲突擊登陸及向內陸挺進。

分析各國水雷情資，智慧型水雷為當前水雷發展趨勢，有著無可取代的價值，畢竟水雷具有造價低廉、布放迅速簡單、作戰時間長久，且清除困難而緩慢等優點；另外多數船艦自衛掃雷能力薄弱，容易遭攻擊摧毀，在兩岸軍力嚴重失衡之際，水雷確實為建構「不對稱」戰力的重要一環。

二、雷區設置分析

我國是海島型國家，四面環海的特殊地理環境，戰時極容易遭到敵方布雷封鎖，相對地亦可通過布放防禦性水雷對抗敵兩棲登陸作戰。臺灣西部海岸線綿長，部分海灘坡度適合舟波登陸，我國雷區布設即應針對敵可能登陸灘岸先期完成雷區規劃，以海岸線為基準向海峽延伸，規劃多層次複合雷區，以綿密水雷陣列建立多層防禦(如圖九)。因雷區縱深係考量敵情威脅及作戰演進需求因地制宜，需於有限時間內，運用各類型載具實施水雷機動增補布放，方能強化整體布雷作戰防禦成效。



依共軍登陸作戰思維，海上登陸作戰通常區分為「集結上船」、「海上航渡」、「突擊上陸」及「擴大與鞏固登陸場」等階段¹⁷，以突破敵海岸防禦，順利登陸目標區。因此，我雷區設計主要針對「海上航渡」及「突擊上陸」階段進行反制，以遲滯、破壞及癱瘓共軍艦艇登陸作戰行動。行動簡要分析如后：

(一) 海上航渡階段

1. 共軍登陸部隊於海上航渡階段，登陸船團為確保登陸部隊於抵達指定海域後，能迅速展開與搶灘登陸，於抵達指定海域後，實施換乘或泛水，位置通常於敵遠程火炮有效射程之外(約距岸20-30公里位置)¹⁸。因此，國軍可規劃第一層防禦性混合雷區敷設於此海域，以兩棲攻擊艦或船塢登陸艦為主要攻擊目標，據以設定各型水雷之感應參數。

2. 根據《聯合國海洋法公約》，各國可主張海岸線沿岸12浬範圍內屬領海範圍。面

註17：陳威霖、周寬渝，〈共軍登陸作戰破障能力之研究〉《陸軍學術雙月刊》(桃園)，第55卷，第567期，2019年10月1日，頁68。

註18：同註14，頁99。

對敵對我實施兩棲登陸軍事行動，以戰場環境、布雷備具、火力支援考量，第二層混合雷區同樣設置於領海內，不僅符合國際規範，更因雷區距離較近，從水雷整備到布放完成，可有效運用人力資源、載具安排，且在隱密性佳的狀況下，快速完成周遭海域雷區布設。

(二) 突擊上陸階段

1. 敵軍為提高登陸可能性，其登陸部隊針對主要登陸地段實施突擊，奪占灘頭，此時淺水區與拍岸浪區之反登陸水雷最為關鍵；如運用水際及灘際布放之水雷，可擴大防禦縱深，另配合陸軍防衛作戰之灘岸阻絕設置，將能有效遲滯敵軍，確保反登陸作戰順遂成功。

2. 此階段布雷時機應於我方明確掌握敵兩棲船團動態，並判明犯臺企圖時下令實施，若全面作戰戰況急遽轉劣，基於防衛作戰需要，國軍可再於各港口中心，執行港口布雷，以阻敵艦船進港或迫近我港口；其中，又以淺水區及拍岸浪區最為關鍵，因敵方登陸部隊在此區域內的行動最為遲緩，且容易遭受反登陸水雷及陸上優勢火力攻擊。因此，對我軍而言此階段則是攸關作戰成敗之關鍵。

伍、布雷兵力整體運用與未來規劃

我國水雷布放備具，可分為水面艦以雷軌布放(簡稱「艦布」、潛艦以魚雷發射管潛射(簡稱「潛布」)及飛機實施空投(簡稱

「空投」)等三種方式，無論艦艇、潛艦或飛機，各類型備具經簡易艙裝設置雷軌後，均可執行布雷任務。一般布雷任務需考量各備具運載水雷的空間，並依敵場威脅及戰術、任務需求，納編不同類型兵力執行。潛艦能偵蒐、攻擊水面目標，亦具布雷及特種作戰之能力，且「潛布」具備良好隱密性，可藉此獲取制海權、破壞航運，進而對敵產生巨大威脅。空投布雷任務則須考慮飛機之攜帶量、航程、自衛能力及飛行裝備等因素。依我國「防衛固守，重層嚇阻」軍事戰略指導¹⁹，飛機及潛艦具備較佳隱密性及機動性，係受國軍重視之布雷兵力之一；然水面艦因水雷酬載量大，對布設大規模防禦性雷區而言，仍為當前國軍主要之布雷任務兵力。

布雷艦艇區分為「制式」及「非制式」兵力，制式布雷兵力以通用登陸艇(LCU)為主，而新式快速布雷艇(FMLB)成軍後，將可大幅提升我國快速布雷能力(如表五)；另非制式艦艇以徵用後備之民間機漁船或調整海巡巡防艇任務，依戰況需要，完成適當之雷軌、轉盤等附屬裝具艙裝，即可執行水雷布放。布雷兵力現況及能力，摘要說明如後：

一、制式兵力

(一) 通用登陸艇(LCU)

「海軍布雷作業大隊」於2014年成立後，其制式布雷備具以通用登陸艇為主，當完成甲板雷軌艙裝後，即可成為輕快靈活的布雷備具。依歷次布雷演訓任務，如漢光演習、康平或兩棲登陸操演演經²⁰，均能妥善

註19：同註2，頁59。

註20：涂鉅旻，〈獵雷艦出閩海軍左營港演練掃布雷〉，自由電子報，2018年1月31日，<https://news.ltn.com.tw/news/politics/breakingnews/2328094>，檢索日期：2021年3月2日。

表五：我國制式布雷兵力諸元

艦型/圖示	快速布雷艇	通用登陸艇	機械登陸艇
長×寬(公尺)	40×8.8	41×9	16×4
最大速率(節)	14	12	10
續航距離(哩)	1,200	1,200	125
滿載排水量(噸)	347	390	58

資料來源：參考陳韻津，〈國艦國造海軍首艘快速布雷艇下水〉，中央通訊社電子報，2020年8月4日，<https://www.cna.com.tw/amp/news/firstnews/202008040320.aspx>，檢索日期：2021年3月10日，由作者整理繪製。

利用登陸艇甲板空間敷設雷軌，達到最大水雷裝載量，運用成效均良好。

(二) 快速布雷艇(FMLB)

《孫子兵法》之〈始計篇〉中，強調戰場環境除縝密的克敵制勝作戰計畫外，更重要的是創造優勢。國軍為展現捍衛海疆的決心、強化建造研發能量，啟動國防自主中的「國艦國造」政策²¹，其中首艘快速布雷艇滿載排水量347噸，船速14節，搭載T-74排用機槍、T-75機砲及「中科院」研發的自動化布雷系統²²，預於2021年完成4艘快速布雷艇建造，以投入國土防衛作戰²³，並可在最短時間內完成各海域、港口等作戰地點防禦性水雷的布置任務，以有效遲滯敵軍行動，迫使敵方放棄原訂進行海域運用及路線，並破壞敵軍作戰期程，打亂作戰節奏，其效用值得期待。

(三) 機械登陸艇(LCM)

1. 從「第二次世界大戰」至今，經常可

見各國自製的高速機械化登陸艇，於各類演習中因應作戰需求擔任不同角色。機械登陸艇早期主要用途為近海載運武裝人員或物資的艦載小艇。由於登陸艦體積龐大，容易遭敵砲火攻擊而折損，相較之下登陸艇的目標較小，容易躲避敵火力攻擊且不易遭敵偵測。故一般的軍事用途係搭載於兩棲船塢登陸艦航渡至安全泊地後，換乘機械登陸艇執行相關戰術運用²⁴。

2. 機械登陸艇具有吃水淺、隱密佳等特性，可搭配我國中科院自行研發之新一代智慧型淺水雷，布設於灘岸淺水區及河川出海口河床；亦可運用遙控方式開啟、關閉或引爆水雷，達成全面攻擊與層層嚇阻進犯船團。國軍已結合年度演習，以實兵驗證「灘岸阻絕」、「淺水雷布放」暨「聯合火力分配」等操演，並由海軍機械登陸艇實施淺水雷及蚵架布放，陸軍工兵群執行軌條砦、消波塊等岸際阻絕設施架設²⁵，均能滿足遲滯敵

註21：陳韻津，〈國艦國造海軍首艘快速布雷艇下水〉，中央社，2020年8月4日，<https://www.cna.com.tw/amp/news/firstnews/202008040320.aspx>，檢索日期：2021年3月4日。

註22：李忠衛，〈快速布雷艇與光榮之星進行聯合海試〉，《尖端科技》(臺北：尖端科技軍事雜誌社)，2020年8月4日，<https://www.dtmtdatabase.com/News.aspx?id=965>，檢索日期：2021年3月14日。

註23：同註21。

註24：鄧志忠，〈海軍小艇大隊兩棲登陸要角〉，《奮鬥月刊》(臺北)，第785期，2019年3月，頁40。

註25：謝宏檜，〈海軍LCM艇實施淺水雷及蚵架布放〉，ETtoday新聞雲網頁，2020年7月14日，<https://www.ettoday.net/news/20200714/1760546.htm#ixzz6i4KRec7r>，檢索日期：2021年3月8日。

兩棲登陸作戰行動，可達成逐次削弱敵兵力之目標。

二、非制式兵力

布雷兵力執行任務時，首重「多批適量、夜暗行動、分散發航」等作為，當戰況需求迫切，亦可利用非制式各型船舶載具(如機漁船、海巡艇、貨櫃船、散裝貨輪等)裝載後，在敵可能登陸之海域及港口秘密布設水雷，並造成敵掃雷破障作業困難。

(一) 機漁船(CT-5、CT-6)

1. 現代戰爭布雷方式多元，無論飛機、潛艦，甚至漁船皆可執行布雷任務。中共在「韓戰」期間中，曾徵召大量機漁船，實施兵力、物資運送及掃、布雷作業²⁶，主要因為漁船吃水淺，可在近岸水域布放水雷，彌補潛艦受吃水限制，無法於近岸布雷的缺陷；另一方面漁船具有極佳之掩蔽性，雖其水雷運載量小，卻可善用漁撈作業的掩護下，航經預劃雷區執行布雷。故一般運用機漁船布雷，亦須利用暗夜發航、分散行動，以達成限制、嚇阻與遲滯敵艦船運動之目的。

2. 依相關作業規定，我國在戰時須管制各地區編管動員機漁船²⁷，包含已徵用之船舶、漁船、筏舟調派支援，並於發布「緊急命令」24小時內，向各地區後勤支援指揮部報到，除支援各軍港、商港、工業港、漁港軍事運輸外，部分機漁船完成水雷雷軌艙裝後，亦可納入布雷載具運用(如圖十)。然多數機漁船因缺乏統一管理及制式維修保養流程，衍生多種不穩定的因素，如船體狀況不



圖十：CT-6機漁船執行布雷任務

資料來源：李仲達，〈105年度「漢光32號」演習進行布雷的漁船〉，軍聞社電子報，2016年10月3日，<https://mna.gpwb.gov.tw/news/detail/?UserKey=7ee960c6-0850-41be-981c-7270d1f2aa0b>，檢索日期：2021年3月15日。



圖十一：100噸級巡防艇

資料來源：〈艦艇〉，海巡署全球資訊網頁，<https://www.cga.gov.tw/GipOpen/vwSite/ct?xItem=87060&ctNode=1561&mp=999>，檢索日期：2021年3月15日。

一、甲板堆放各式漁撈器具，導致艙裝作業費時，且從事漁撈活動時，難以配合各項軍事演習訓練，或報到時間掌握困難、執行布雷時船體航行穩定度不佳等，動員時經常需耗費大量人力管制及掌握，成為布雷任務遂行之隱憂。

(二) 海巡署巡防艇

註26：張淳崙，〈21世紀中共海軍水雷作戰之研究〉，政治大學國家安全與大陸研究碩士在職專班學位論文，2018年，頁39。

註27：〈動員實施階段國軍機動運輸及軍品運補交通管制辦法〉，線上全國法規資料庫，2019年9月19日，<https://law.moj.gov.tw/LawClass/LawAll.aspx?pcode=F0070017>，檢索日期：2021年3月3日。

1. 我國海巡署服役中的艦艇約170餘艘，考量布雷儀具的運轉能力、機動性，與各類型海巡艦艇「平戰轉換」任務性質銜接，現有100噸級巡防艇之噸位及巡航能力，與通用登陸艇或機械登陸艇相似(如圖十一)，戰況緊急時僅需完成水雷雷軌艙裝，即可支援淺水區布雷任務，其能迅速轉用支援海軍布雷作戰，已成為非制式布雷兵力之首選。

2. 海巡署依據〈籌建海巡艦艇發展計畫〉，將陸續打造超過百艘「國艦國造」海巡艦艇²⁸。2020年底交船之首艘600噸級海岸巡防艦-「安平艦」，艦體採用我國海軍「高效能艦艇後續艦」鋁合金雙體船設計，新造艦艇具有「第二海軍、平戰轉換」的特性²⁹，可依需要於24小時內組裝攻船飛彈，艦上亦配置火力較強之火砲武器，必要時能立刻轉換成國軍的重要戰力，這也代表在海巡加強執法能量的同時，國防武力也同樣獲得強化。

陸、布雷作戰策進建議

隨著科技日益新穎，不僅水雷的技術愈來愈先進，布雷儀具的酬載能力及布放能量亦大幅提升。水雷作戰任務可因應戰況演進、威脅程度、戰略考量及戰術需求適時調整設計，無論攻勢或防禦性布雷作戰，妥善運用水雷均可創造作戰有利態勢。現階段就國軍布雷作戰特性、防衛作戰現況，如何於臺灣周遭海域規劃多層次複合雷區，進而研析

最佳的布雷時機與方式，是我國國土防衛作戰之重要課題。尤其因應當前兩岸情勢，一方面需加速提升戰力，另一方面須確保國防資源有效配置，做到提前部署，以發揮最大效益。以下就整合布雷儀具、量產智慧水雷及設計雷區管理系統等方面，臚列策進建議如后：

一、整合現行各式布雷儀具

(一)從戰爭歷史發展的演進不難發現，武器或科技受敵情環境變化及戰場軍事需求而不斷更迭創新，並激盪作戰思維產生新的應用概念、手段或方式，導入戰術戰法的運用，以確保國家生存與安全發展。考量臺灣四面環海、周邊海灘條件、聯外交通及周遭重要之政治、經濟中樞及海、空軍軍事要地，若以海岸線為基準向海峽延伸，規劃多層次複合雷區，在應急作戰有限時間內，利用通用登陸艇及快速布雷艇執行泊地布雷、機械登陸艇同步實施灘岸布雷，可達成最大布雷效益。

(二)鑑於歷次演習時所衍生的機漁船不確定因素，如報到時間掌握困難，艙裝作業費時，酬載量少，航行穩定度不足等，直接影響布雷成效；尤當納入新建兵力整合各式布雷儀具時，有必要再評估納入機漁船的必要性及適當性。因此，建議調整後備教召機漁船布雷任務，並將更多資源投入後續艦艇雷軌構改規劃；或考量海巡100噸級巡防艇可在「平戰轉換」階段，實施雷軌艙裝後支

註28：〈籌建海巡艦艇發展計畫〉，海洋委員會網站，<https://www.oac.gov.tw/ch/home.jsp?id=29&parentpath=0,2,28>，2018年1月1日，檢索日期：2021年3月16日。

註29：廖英雁，〈平戰轉換？第二海軍？那些常見的海巡謬論及隱憂(上)〉，聯合新聞網，<https://www.google.com/amp/s/opinion.udn.com/opinion/amp/story/120998/5258948>，2021年2月19日，檢索日期：2021年3月2日。

援淺水區布雷任務。國軍現階段應儘速研議將巡防艇隻納入構改規劃，以達到船舶功能多元化，有效整合國家資源運用；同時檢討後續新造艦船(包含制式或非制式兵力)均應安裝內嵌式雷軌，俾在獲得預警情資時，兵力即可迅速轉用，提升海軍布雷作戰能量。

(三)氣墊船的迅速發展越來越顯示出其獨特的優越性，尤其在軍事上具備登陸艇、快艇或掃雷艇之功用³⁰。一般機械登陸艇吃水深度約2公尺內，在平均低潮線水深內布雷，有吃水限制及航安顧慮。未來若能採購或研發氣墊船，並納入布雷載具運用，除平時可執行布雷訓練及救災使用，戰時可強化執行淺水區布雷及封港作業，將大幅增加用兵彈性，並強化布雷作業時效。

二、量產智慧型水雷

(一)隨著計算機技術、微電子技術、信號處理技術、信息融合技術的不斷進步，智慧型水雷可以自主選擇設定引信動作程式、預定接戰順序和目標特徵辨識等，這種具有識別控制能力的水雷係通過主動和被動式感測器來接收目標資訊。當目標前進到一定距離之內時，便能自動引爆水雷炸毀目標，此將直接影響著現今戰場環境的複雜程度及時效性。水雷的智能化亦代表水雷具備感應多種艦船水下物理特性能力、深度探測與信號採集能力、信號計算及處理能力、環境適應、生存能力及目標識別能力等功能。

(二)共軍犯臺登陸載具具備多樣化，各型兩棲登陸艦艇或舟波載具所產生之水中震動及磁場均有其特殊性，不同於一般艦艇航

行時所產生之物理場變化。中科院已研發之新型「反登陸感應水雷」，具有布放快速、定位精確及遠端遙控等功能，布設於淺水區的水雷須具備更靈敏之偵測及運算能力，對目標能採主動感應而非被動等待，加上反掃設計裝置，可增加淺水雷區複雜程度，有效阻絕敵快速兩棲輪具登陸能力。因此，為強化國軍水雷作戰需求，中科院應「精益求精」，持續發展新一代多重感應水雷，做為未來「創新/不對稱」作戰上的重要武器。

三、設計雷區管理系統

(一)戰場時機瞬息萬變，雷區管理系統可結合戰場共同圖像，讓我國水雷情資更加透明與完整，雷區藉由先期投放待敵，轉為遠端監視調控，國軍「聯合作戰指揮中心」(JOCC)可透過該系統即時掌握水雷精確位置，有利後續兵火力重層部署，搭配灘岸阻絕設施，確實能夠增加布雷作戰彈性及防衛作戰用兵裕度。

(二)水雷作戰主要針對敵可能登陸灘岸先期完成雷區規劃，以遲滯、破壞及癱瘓共軍登陸作戰艦艇行動。以防禦性布雷作戰而言，自臺灣海峽中線起規劃多層次複合雷區，向東延展直至臺灣本島灘岸，含括岸際淺水區、河川出海口³¹，都能透過雷區管理系統，讓各作戰區能充分調度轄區三軍兵、火力運用，亦可適時對雷區增補布雷、部署遠程火力與阻絕設施，突破敵編波隊形或乘敵登陸於立足未穩之際，集注最大兵、火力，阻殲敵於灘頭岸際，以達成防衛作戰任務，亦凸顯此系統確實值得投資。

註30：潘國振，〈氣墊船對海軍兩棲作戰能力提升之研究〉，《海軍學術雙月刊》，第53卷，第2期，2019年4月1日，頁55。

註31：同註14，頁102。

柒、結語

布雷作戰兼具有「創新/不對稱」作戰實效，除遲滯、消耗敵海上兵力與遏止對海域運輸外，亦可對敵產生極大心理威脅。面對未來敵情威脅複雜且巨大，而國防預算、任務型態及人力限制等因素更迭，籌建新型布雷艇確實能滿足水雷酬償量大、自動化高、操作人少、功能多樣等複合型任務特點，不僅造艦及服勤成本降低，同時達到「不對稱作戰」的目的。從近年政府全力支持國防建軍需求及發展國內船艦產業能量，對「國艦國造」策略採「長期規劃、分批造艦、整合產業、永續經營」之原則積極邁進³²，可看出端倪。另近期海軍建置的輕快高效能作戰艦艇下水及快速布雷艇首艇交艇，在在展現國軍守護領土、主權的決心，無可動搖³³。

現代戰爭講求速戰速決，在兩岸軍力持

續失衡與共軍武力犯臺能力俱增下，國軍確應善加運用布雷作戰之多層雷區防禦手段，形塑有利作戰環境並創造關鍵優勢，尤其在快速布雷艇將正式成軍前，除積極研發更新款的智慧型水雷、整合雷區管理系統，另透過演訓驗證各式載台布雷能力與限制，如此多管齊下，定能發揮水雷作戰最大功效，達成「防衛固守，重層嚇阻」之軍事戰略指導，確保臺海和平、穩定與安全。 ㄚ

作者簡介：

吳佳蓉上尉，海軍軍官學校99年班。曾任迪化軍艦射控官、永定軍艦水雷反制長、第二布雷作業隊分隊長及副隊長，現服務於海軍技術學校。

劉博文中校，海軍軍官學校專科86年班、國防大學海軍指揮參謀學院100年班、國防大學戰爭學院106年班。曾任海軍司令部訓練官、艦戰中心作管長、永德軍艦艦長及192艦隊作戰科長，現服務於海軍技術學校。

註32：同註2，頁91。

註33：歐陽夢萍，〈布雷艇自動布雷系統技術全球研發能量〉，臺灣之音網頁，2020年12月15日，<https://www.rti.org.tw/news/view/id/2086877>，檢索日期：2021年3月10日。

老軍艦的故事

大鵬軍艦 ATA-549



大鵬艦係美國德州Levingston造艦公司建造，1944年12月21日下水成軍，隔年5月6日正式編屬美海軍太平洋艦隊，命名為Mahopec，編號ATA-196。該艦在美服役期間曾至日本、澳洲、阿拉斯加等地，執行拖帶救助任務，在移交我國海軍前駐防於日本Yokosuka。

民國60年6月1日由美海軍駛至臺灣，以租借方式正式移交我海軍，同年7月1日由總司令宋長志上將在左營港主持成軍命名典禮，

命名為「大鵬」艦，編號為ATA-549，成軍後隸屬勤務艦隊。

該艦自成軍後即執行沿海搜救、港內救火、拖靶等任務。至民國80年11月16日由於艦體老舊，在艦隊長苗永慶少將主持下除役。(取材自老軍艦的故事)