

工兵部隊執行激浪區布雷作業之研究

作者/吳奇諭少校

提要

- 一、水雷為不對稱作戰有效利器，具有「損小、效高、易行、價廉」之特性，是防禦敵人最具成本效益作戰方式。因我傳統灘岸阻絕設置僅能於水際、灘際、岸際實施各項阻絕設置，阻滯登陸之敵，若能於淺水地區實施水雷布放作業，則可將阻絕縱深向外延伸，有效殲滅於淺水海域實施泛水下卸、換乘及搶灘之敵，達成「防衛固守、有效嚇阻」之戰略目標。藉由世界各國水雷發展概況、工兵部隊執行激浪區布雷作業等方面實施研究，期獲得未來工兵部隊如何執行激浪區布雷作業之具體作為。
- 二、因本島四周環海海岸線長，全臺適合登陸之海灘數量眾多，當接獲命令開始實施布雷作業時，因作業地區廣泛，恐無法全數完成激浪區水雷布放，故應優先針對敵對我威脅較大之重點地區（以紅色海灘為優先、黃色海灘次之）實施水雷布放，並須配合兵、火力及各項阻絕實施交錯配置，以節約人力與時間，有效達成激浪區布雷之任務。
- 三、未來若由專責單位負責激浪區布雷，透過準則編修、載具建置、教育訓練、裝備維保之陸續完成，則將可有效執行激浪區布雷之任務，有效殲敵於水際，使我方獲得更大的行動自由，以創造我有利態勢，俾利全般作戰遂行。

關鍵字：水雷、不對稱作戰、灘岸阻絕、激浪區

前言

由於中共仍未放棄以武力犯臺，且近年來歷次軍事演習常以登島作戰為主軸（如圖一）。因此，反登陸作戰為國軍反制共軍犯臺無可避免之作戰型態。面對當前複雜安全環境及中共軍力大幅增長，國軍應積極發展創新及不對稱戰力，以提升防衛作戰效益。水雷為不對稱作戰有效利器，具有「損小、效高、易行、價廉」之特性，是防禦敵人最具成本效益作戰方式。¹因我傳統灘岸阻絕設置僅能於水際、灘際、岸際實施各項阻絕設置，阻滯登陸之敵，若能於淺水地區實施水雷布放作業，則可將阻絕縱深向外延伸，有效殲滅於淺水海域實施泛水下卸、換乘及搶灘之敵，達成「防衛固守、有效嚇阻」之戰略目標。藉由世界各

¹ 海軍「布雷戰力」整體評估報告，2014年11月，頁1。

國水雷發展概況、工兵部隊執行激浪區布雷作業等方面實施研究，期獲得未來工兵部隊如何執行激浪區布雷作業，為我必須正視之議題。

圖一 共軍登島作戰演訓實況



資料來源：中國軍網，[http：//www.chinareviewnews.com](http://www.chinareviewnews.com)，西元 2015 年 2 月。

激浪區布雷之作戰效益

一、敵情威脅與共軍犯臺模式

(一)敵情威脅

中共投入國防經費逐年以兩位數百分比持續增加，且持續積極擴張軍備預算，目前裝備購買中最新型為歐洲野牛氣墊船，因此，面對中共不斷的採購軍備，實造成臺灣海空優勢逐漸失衡，對臺灣安全造成嚴重威脅。另外，解放軍強化了空降三棲登陸作戰演訓，以 2011 年為例，對臺應急作戰之針對性演訓已達二十餘次，可知解放軍逐漸熟悉立體快速登島作戰經驗，然而，共軍更於 2013 年新春至南海某海岸進行登島演訓，由此可知近年來共軍對於登島演訓方面十分積極。

美國國防部公布「2012 年中國軍事安全發展報告」中，指出共軍軍力投資仍以臺海軍事衝突為其優先境外作戰目標。近年來，賡續強化聯合作戰機制、網路攻擊能量、主戰裝備換裝與精準導彈部署，同時藉由「跨區登陸作戰」軍演模式，強化其登陸部隊與三軍協同作戰能力，冀圖於 2020 年前，建立攻臺作戰之可恃戰力。從共軍「使命行動 2013A、B」跨區軍演顯示，彼等均均以「聯合登陸戰役」為演習想定架構，除擴編現有兩棲部隊、增加三軍協同作戰能力外，並以提升中等規模、近海防禦能力之島嶼進行登陸。

(二)共軍犯臺模式

解放軍在傳統登陸作戰中，因大型登陸運輸船艦噸位大，無法直接搶灘登陸，須於距岸十至十五海浬水域換乘，實施編波搶灘攻擊，故整體速度較慢且機動力差，難以達成所謂「突然性」，並且其登陸部隊均暴露敵海陸空三軍火力射程內，無法確保安全上陸。但近年來，解放軍為了確保各階段安全，登陸部隊已逐步調整為機械化、立體化及快速化作戰樣式，提出以全面提高裝甲機械化部隊渡海作戰能力，運用機械化部隊直接實施搶灘、建立灘頭堡及縱深攻擊，以瓦解海岸防禦部隊整體防禦體系。鑑於共軍登陸作戰過程及其作戰模式顯示，共軍強調軍、兵種火力與空機降部隊協力下，將採「平垂多點」與「多層雙超」方式，運用各式登陸輪具（如氣墊船、63 式兩棲登陸坦克、86B 式兩棲步兵戰鬥車、兩棲突擊破障車等），以快速反應、高速度、全時空、全縱深及高毀傷之作戰方式，希能發揮奇襲之效果。

二、水雷布放區域與權責劃分

(一)水雷布放區域劃分（如圖三）

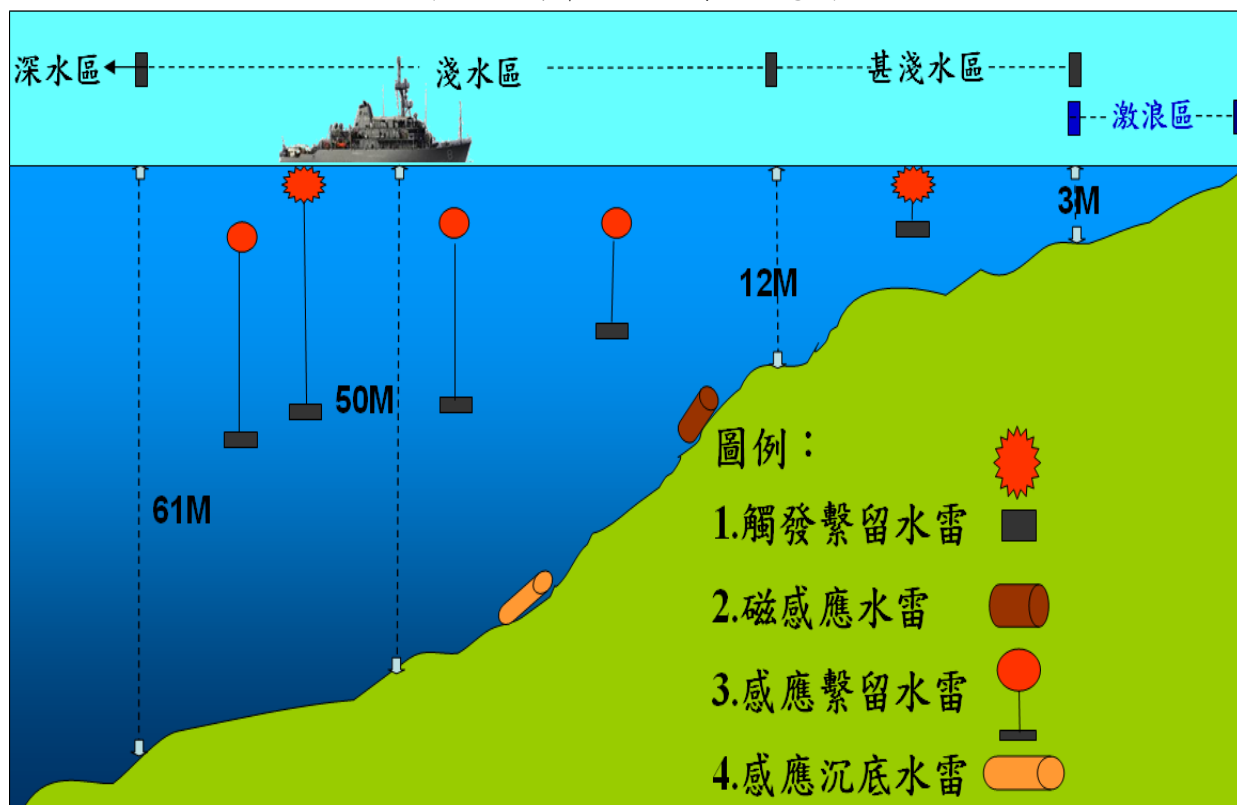
水雷布放區域劃分與主要布放水雷型式如表一所示：

表一 水雷布放區域劃分與主要布放水雷型式

水 雷 布 放 區 域 劃 分 與 主 要 布 放 水 雷 型 式		
區分	水深深度	主要布放水雷型式
激浪區(SZ)	水深 0~3 公尺 (0-10 呎)	反登陸雷(另設各類阻絕障礙)。
甚淺水區(VSW)	水深 3~12 公尺 (10-40 呎)	中型沉底水雷、大型淺水雷
淺水區 (SW)	水深 12~61 公尺 (40-100 呎)	繫留水雷（觸發與感應）、沉底水雷 (中、大型)
深水區(DW)	水深超過 61 公尺	僅適用大型繫留或上升自走式水雷布放。

資料來源：田輝莒，〈反登陸作戰淺水雷運用評估〉《國防部 3 月份作戰會報專題》，西元 2014 年 3 月，頁 12。

圖三 水雷布放區域劃分示意圖



資料來源：作者自行整理

(二)各軍種布雷權責

針對反登陸作戰時，水雷布放作業之相關權責部分，依據國軍現行相關準則規範如表二：

表二 水雷作戰各軍種布放權責

準則名稱	條 文 內 容	出 版 日 期
國軍聯合 作戰要綱	第 205304 條聯合行動要則 海軍之行動：指導協助陸軍布雷與設置水中障礙。 陸軍之行動：協調海軍布雷及設置水中障礙地點，以妨害敵登陸行動。	90.04.12
海軍作戰 要 綱	第 60910 條「防禦性佈雷」 反登陸作戰應依陸上防衛作戰構想，適切選定雷區及時機，實施佈雷，通常置重點於敵主力可能登陸之近岸海域，以妨害其登陸行動。	89.10.12
海軍水雷 作戰教則	第 01010 條「權責」 海軍司令部為海軍水雷作戰最高行政與指揮機構，運用完整之參謀群，輔佐建立制度、制定水雷作戰政策、策劃、指導水雷作戰之建軍備戰，與發展各類準則，並督導教育	86.11.21

	訓練，及指揮海軍水雷部隊之作戰。 平時：依據司令部及艦隊指揮部水雷作戰策略與研究發展指導策訂本軍水雷作戰計畫，及配合中科院執行新型水雷、掃雷戰具之研發作業。 戰時：依令納編有關正規、非正規兵力成立水雷支隊，並依據水雷作戰計畫遂行各項作戰。	
陸海聯合 作戰教則 (草案)	第 03063 條 海軍任務部隊戰術行動 二、依據作戰構想，對預期敵泊地位置與可能登陸地區，實施布雷及設置水中障礙物，以保持敵船團分離，妨害其登陸行動。	89.12.28
海空聯合 作戰教則 (草案)	第 08001 條要旨 海空聯合水雷作戰係以海軍為主任務部隊，運用海空兵力布設水雷或採取反制措施，主在阻止敵使用某一特定海域，或排除其對我之危害，以利制海。 第 08012 條 海軍佈雷戰術行動 二、防禦性布雷 反登陸作戰應依陸上防衛構想，適切選定雷區及時機實施布雷，通常置重點於敵主力可能登陸海灘之近岸海域，以妨害其登陸行動。	89.12.28
陸軍 阻絕教範	第 5005 條 灘岸阻絕責任區分 陸軍部隊遂行反登陸作戰時，應負責灘岸至低潮線下 1.8 公尺深處之障礙物設置，深度超過低潮線下 1.8 公尺深之障礙物，則由海軍負責設置。	92.10.16
P3C 機兵 力運用與 作業程序	空軍於防衛作戰時期，可運用 P-3C 型機，依作戰需求遂行增補布雷任務（國防部 102 年 7 月 5 日國作聯戰字第 1020002267 號令核定）。	102.7.5 核定

資料來源：作者自行整理

由上述相關水雷作戰準則規範可知，反登陸作戰時，海軍為水雷布放主要部隊，應依防衛作戰構想，適切選定雷區及時機，實施水雷布放，通常置重點於敵主力可能登陸之近岸海域、泊地，以妨害其登陸行動。陸軍部隊僅負責灘岸至低潮線下 1.8 公尺深處之障礙物設置，準則內容並未針對激浪區(低潮線下 0~3 公尺)之布雷權責實施律定。

三、激浪區布雷運用價值

自二次大戰以來，運用水雷控制重要航道、海域或敵可能登陸灘頭，遲滯敵登陸作戰，不乏成功先例，更是弱勢國家，防禦敵人最具成本效益作戰方式。反登陸作戰時，敵登陸部隊在「甚淺水區」與「激浪區」兩區行動，最易遭受我岸上堅固工事火力攻擊，造成搶灘推進的遲緩與艱難，再加上反登陸雷陣引

爆，對敵造成的傷亡、震撼與紊亂，將不言而喻。故反登陸作戰淺水雷區運用，將成為敵建立灘頭堡前最恐怖的噩夢。²就激浪區布放水雷之作戰效益，計有下列幾項：

(一) 布放簡單快速設障

反登陸淺水雷優點為布放簡單、作業快速、隱密、高度機動及威嚇效果，可於短時間內完成雷區布放。

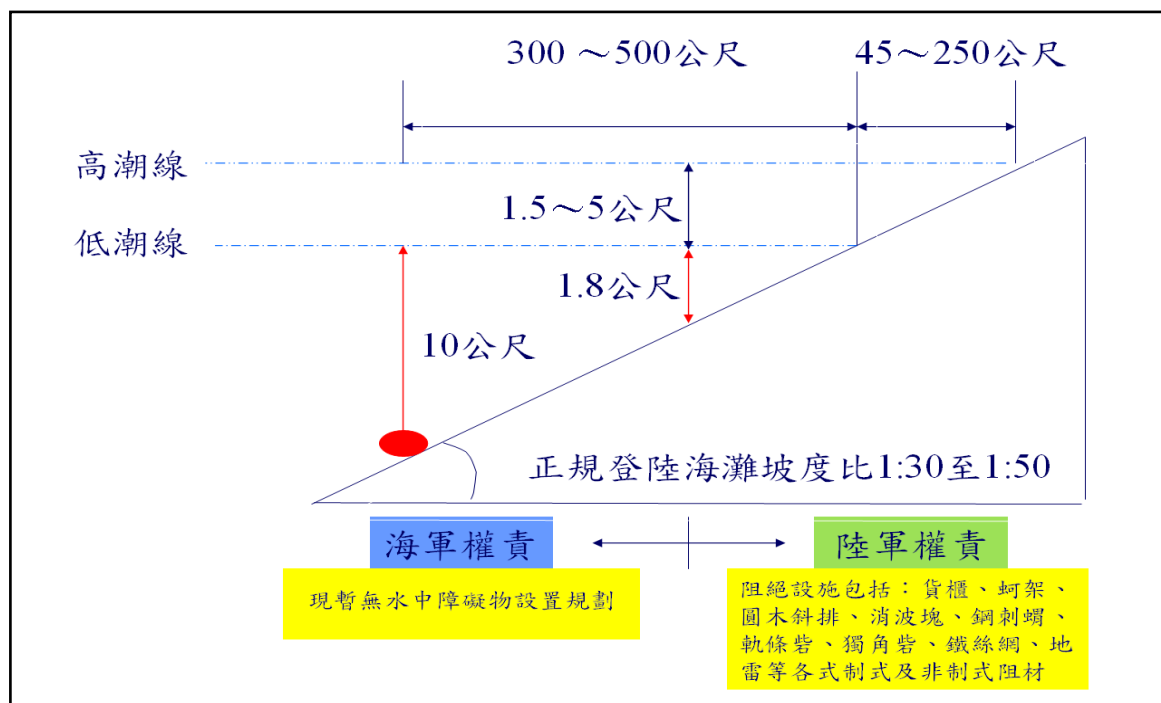
(二) 有效威嚇登陸敵軍

「甚淺水區」與「激浪區」為登陸部隊運動最脆弱階段，該兩區水雷布放將產生對敵最大心理恐懼與傷亡，具有阻敵兩棲登陸企圖的戰略意義，可迫敵放棄兩棲攻擊行動，爭取我作戰空間與兵力運用彈性。

(三) 增加阻絕防禦縱深

我現役水雷型式無法布放於「激浪區」，且「甚淺水區」僅具有有限能量。若於上述兩區布放淺水雷，則可將阻絕縱深由低潮線向外延伸約 300 至 500 公尺（如圖四），倘若於激浪區（低潮線下 0 至 3 公尺）實施水雷布放，則經概算後可得其阻絕縱深為低潮線向外延伸大約 100 至 150 公尺，可有效遲滯敵登陸上岸時間，亦可延長我岸際直射武器殺傷效能等。

圖四 水雷布放阻絕縱深示意圖



資料來源：鄭可誠，〈陸軍「淺水雷」運用需求簡報〉，西元2003年7月，頁4。

² 田輝莒，〈反登陸作戰淺水雷運用評估〉《國防部3月份作戰會報專題》，西元2014年3月，頁5。

四、激浪區布雷限制因素

激浪區布雷雖可有效對敵產生巨大心理恐懼與傷亡，亦可增加阻絕防禦縱深；惟激浪區布雷仍具以下之限制因素：

(一)輸具無法定位，影響布雷作業

因激浪區布雷須運用船隻或兩棲載具實施布放作業，且布放區域為低潮線下 0 至 3 公尺處，若運用傳統船隻或舟艇（無定位儀器或裝置）實施布雷作業，此時作業恐將影響水雷布放作業，無法明確布放至正確位置。

(二)布雷輸具不足，影響任務遂行

海軍現有可供執行淺水雷布放作業之制式載具為通用登陸艇(LCU)，數量僅有 12 艘，且接獲布雷命令時，須優先支援泊地雷區之布放。而工兵部隊目前並無制式輸具可供布雷使用，面對布雷作業地區廣泛，若布雷輸具不足，恐影響激浪區水雷布放任務之遂行。

五、小結

(一)藉由敵情威脅分析與共軍歷年演訓狀況可知，未來作戰仍以登陸作戰為主，惟因共軍戰術戰法改變與戰具更新，未來勢必朝向「預警時間短、作戰正面廣、縱深淺、決戰快、多維空間作戰」等不利條件之反登陸作戰，而傳統之灘岸阻絕設置時間過長，且設障方式與種類，將無法有效阻絕敵之兩棲登陸輸具進犯（如 63 式兩棲登陸坦克、兩棲突擊破障車等），無法滿足作戰需求。

(二)現行準則雖有針對水雷作戰律定相關權責；惟針對激浪區布雷卻無明確律定布放權責，目前雖已規劃由陸軍執行激浪區布雷任務；惟相關準則仍須實施修訂，以供本軍工兵部隊未來執行激浪區布雷作業遵循之依據。

世界各國水雷發展與國軍布雷作戰執行現況

一、水雷定義與發展沿革

指置於水中針對艦艇或潛艇的爆炸裝置，和深水炸彈相異之處，水雷是預先布放。一般而言是漂浮於水面，由艦艇靠近或接觸而引發。據歷史記載，中國早在明朝嘉靖年間，即開始使用水雷，而西方水雷之出現是在英王伊莉莎白時代，但真正投入戰場使用之紀錄則到十八世紀美國獨立戰爭時期才出現。³

³ 維基百科，<http://www.wiki.com>，西元 2015 年 2 月。

二、水雷種類與特性

(一)水雷種類

反登陸水雷依其在水中位置狀態，可區分為下列數種型式：

1.漂雷：

是一種順著水流而漂浮的水雷，或浮於水面，通常維持一定深度，當碰觸到目標時即引爆火藥，炸毀目標。

2.繫留水雷：

是將具有炸藥的雷殼懸浮於海中，以繫索連接於海底的雷錨，依據所要對付的目標位置，決定繫留索的長度。

3.沉雷：

沉底水雷係布放於海底，可能因泥沙沖埋而完全隱形，具有反制困難之優點。⁴

(二)水雷特性

1.水雷係待敵武器，一經布放保持長久效用。

2.水雷具隱密性，防制與清掃不易，且獵、掃雷危險性高。

3.水雷具有長期適用之價值，可節省投資。

4.布雷具有嚇阻作用，對敵心理與政、經之影響深遠。

5.布雷可控制所望海域，限敵通航。

6.水雷可預先設定特定之攻擊目標。⁵

三、世界各國使用之淺水雷與布雷載具

(一)各國使用之淺水雷

綜觀世界各國之水雷發展均以深水雷為主，主要在炸毀敵軍之大型艦艇；惟反登陸作戰時，敵登陸部隊在「甚淺水區」與「激浪區」兩區行動，最易遭受我岸上火力攻擊，造成搶灘推進的遲緩與艱難，故反登陸作戰淺水雷區運用，將成為敵建立灘頭堡前最恐怖的噩夢。世界各國使用之淺水區水雷種類與布設方式如表三所示。⁶

⁴ 同註 2。

⁵ 鄭冠豪，97 年學術研究-淺水佈雷權責與運用研究，西元 2008 年 6 月，頁 2。

⁶ 田輝莒，國防部 3 月份作戰會報專題，反登陸作戰淺水雷運用評估，西元 2014 年，3 月，頁 19。

表三 世界各國主要使用之淺水雷說明表

世界各國主要使用之淺水雷說明表				
國家名稱	水雷種類	布設方式	布設水深	備考
美國	MK-52 磁感應	艦艇	45M	繫留雷
中共	M-1 大型觸發雷	艦艇、潛艇	3~25M	繫留雷
	C-3 型聲磁感應雷	船艦、潛艇、飛機	20M	沉底雷
	C-5 型聲磁感應雷	艦艇	25M	沉底雷
	EM-53 型聲磁感應雷	艦艇	6~60M	沉底雷
日本	沉底式 1 型觸發雷	兩棲布雷車	0~3M	沉底雷
	繫留式 2 型觸發雷	兩棲布雷車	3~12M	繫留雷
韓國	亞姆觸發雷	小型潛艇、船隻	3~53M	繫留雷
伊拉克	AL-Muthena-35、45 中型聲磁感應雷	艦艇、潛艇	近岸 淺水區	繫留雷
西班牙	MO-90 型聲磁感應雷	艦艇	15~30M	繫留雷
巴西	MCF-100 型觸發雷	艦艇	10~100M	繫留雷
義大利	曼塔磁性感應雷	水面艦艇、直升機	10~20M	沉底雷
俄羅斯	PDM-1 觸發雷	直升機、人工、 兩棲登陸載具	1~2M	沉底雷
中華民國	萬威觸發雷	小型船隻、人工	0~3M	沉底雷
	萬威聲磁感應雷	小型船隻	3~12M	沉底雷

資料來源：王朝網路，<http://www.wangchao.net.cn>，西元 2015 年 2 月。

由上述內容可知，世界各國使用之淺水雷主要乃布設於 12~61 公尺間（淺水區）之各式水雷，且布設方式大多數為由艦艇與潛艇實施布設，僅日本與俄羅斯之水雷布設於激浪區（低潮線下 0~3 公尺），布設方式為使用兩棲布雷車或載具，較具機動性且不需港勤設施。

(二)布雷載具：水雷布放載具可區分為空中布雷載具與水上布雷載具。

1. 空中布雷載具：

各國運用之空中布雷載具如表四所示：

表四 各國運用之空中布雷載具說明表

各國運用之空中布雷載具說明表			
國	家	載具種類	備考
美國		包含有波音 C-17A 運輸機、洛克希德馬汀運輸機、波音 B-52 與 B-1B Lancer 轟炸機等	
俄羅斯		主要運用之機型為圖波列夫熊式轟炸機	
中共		包含轟-5、轟-6、水轟五巡邏機、運-8 等	

資料來源：詹氏年鑑，<http://10.22.155.231/intraspeX/CACHE/>，西元 2015 年 2 月

2. 水上布雷載具

水上布雷係運用各式之水上載具搭載各式水雷，所實施之布雷方式，各國運用之水上布雷載具敘述如下：

(1) 美國

美軍主要運用之水上布雷載具為各式之布雷艦艇，包含濱海布雷艇、濱海布雷艦等。

(2) 俄羅斯

主要運用娜佳級布雷艦，一次可攜帶 10 枚水雷。⁷

(3) 中共

共軍所屬俄製基洛級潛艇可攜帶 24 枚水雷，918 型布雷艦-舷號 814 一次則可攜帶 300 枚水雷。

(4) 日本

日本陸上自衛隊為了阻止入侵之敵登陸，從 1987 年起，由防衛廳技術研究本部開始針對水際布雷實施研究，於 1994 年布雷裝備（94 式水際布雷車）研改完成，納入制式裝備使用（如圖五）。94 式水際布雷車屬兩棲構造舟艇，可行使於陸上及水上區域，作業時先於地面實施水雷裝填後，再將布放架吊掛於布雷車上，完成水雷裝載，作業人員為 3 員，可於每小時布放 72 枚水雷。

⁷ 鐵血社區，<http://data.tiexue.net/view/11055>，西元 2015 年 2 月。

圖五 日本 94 式水際布雷車



資料來源：今日中國防務網站，<http://www.sinodefence.com/>，西元 2015 年 2 月。

四、海軍布雷執行作法與現況

(一)布雷時機

依戰略預警，敵兩棲船團於港口集結，尚未發航，及我保有局部空優時，依令執行布雷。

(二)雷區設計與布雷方式

1. 雷區設計

海軍雷區設計規劃包含海峽阻柵布雷、泊地布雷、淺水區布雷、河道布雷、港口布雷等。

2. 布雷方式：

(1)海峽布雷：

於敵可能進犯之海峽要域附近，實施布雷任務，以嚇阻與遲滯敵艦船之運動，反制敵制海與削弱敵兩棲兵力。

(2)泊地布雷：

於敵假想登陸灘頭，向外延伸至兩棲船團換乘水域範圍(灘岸至12海浬)，運用通用登陸艇、迅海級艦及機漁船，執行泊地布雷，削弱敵兵力，遲滯敵行動，反制敵登陸。

(3)淺水區布雷：

於淺水區(激浪區至水際之間)運用淺水雷實施布放，阻敵登陸。

(4)河道布雷：

配合作戰期程，轉用泊地布雷之兵力(動員機漁船)，配合各作戰區執行河道布雷任務。

(5)港口布雷：

依作戰期程，以各港口中心為基準，於港口進出口處、港內航道及運轉區規劃雷區，依作戰期程，轉用泊地布雷之兵力，配合作戰區實施封港，阻敵奪港運用。⁸

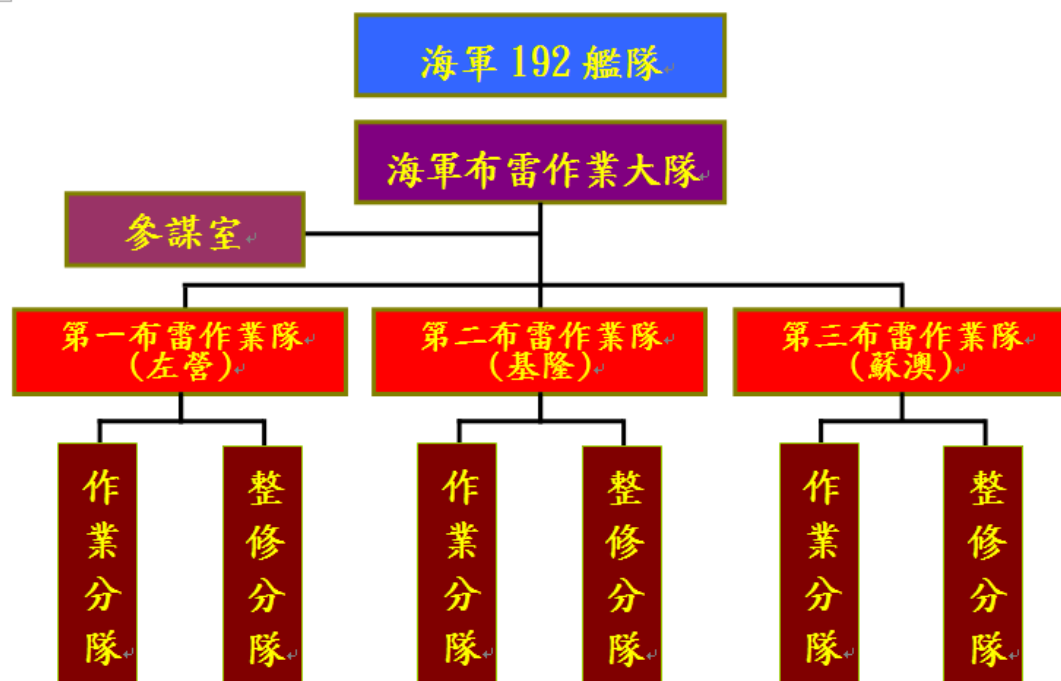
(三)布雷兵力

1.作業能量：

(1)建制兵力：

海軍布雷由192艦隊下轄之布雷作業大隊擔任；平時配合年度教育召集實施訓練，戰時協同各支部，執行水雷整備、裝載與布放（布雷作業大隊組織架構圖如圖六）。

圖六 海軍布雷作業大隊組織架構圖



資料來源：洪信國，海軍水雷作戰簡報，西元2015年1月，頁21。

(2)動員兵力：

依「國軍軍隊動員作業規定」及海軍布雷作戰計畫，於緊急命令下達後，擔任基幹種能幹部，與後備動員568員編成，執行各地區布雷任務。

2.布雷載具：

(1)正規載具：

海軍水雷布放主要由151艦隊執行，使用載具為登陸艇隊合字型登陸艇(LCU)計12艘（如圖七）。

⁸ 海軍「布雷戰力」整體評估報告，西元2014年11月，頁2。

圖七 海軍 LCU 通用登陸艇



資料來源：江晏輝，〈泊地布雷時機與實施方式之研析〉，西元 2013 年 12 月，頁 54

(2)非正規載具：

依「國軍軍隊動員作業規定」，戰時運用臺閩戰力綜合會報機制，管制各地區編管動員機漁船(CT-6)71艘（如圖八），於發布緊急命令24小時內，向海軍各後支部報到，並於3日內完成艤裝後，納入布雷載具運用，未來視建制兵力陸續籌獲後，逐步摒除。

圖八 CT-5、CT-6 機漁船



資料來源：江晏輝，〈泊地布雷時機與實施方式之研析〉，西元 2013 年 12 月，頁 44

(四)水雷（雷軌）維護與整備

1.水雷

(1)水雷現況與檢整：

現有水雷種類，計MK-6型、萬象一型及萬象二型，其中MK-6型為傳統觸發水雷，萬象一型及二型為智慧型感應水雷，依現行海軍水雷作戰規劃，現有水雷量可達成作戰需求（海軍現有主要水雷種類、引爆方式與作業深度如表五）。水雷之檢整乃由海軍各地區彈藥庫水雷整修所人力，以及委中科院實施維保與檢整。

表五 海軍現有主要水雷種類、引爆方式與作業深度分析表

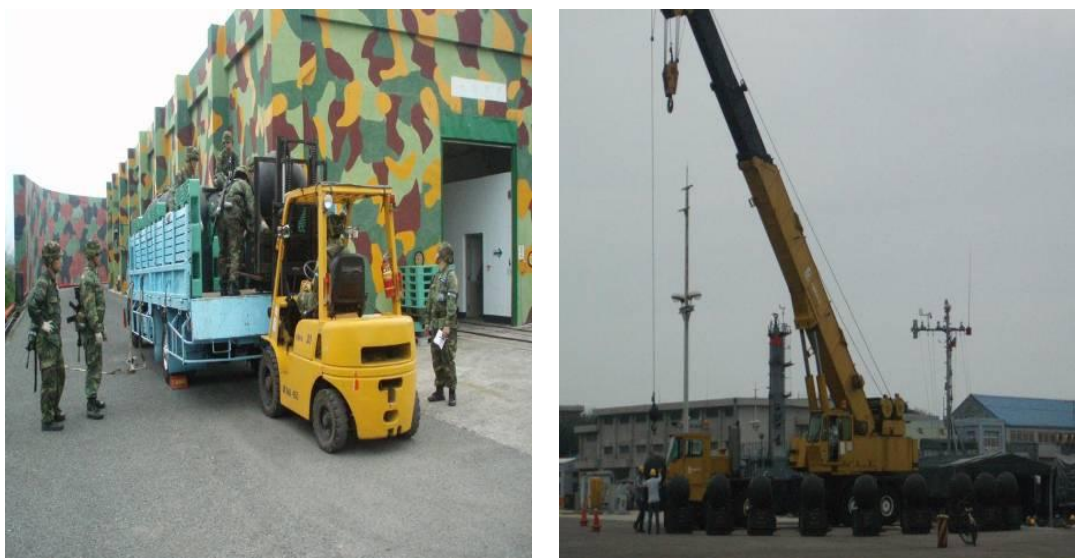
MK-6 繫留雷	萬一柱沉雷	萬一錐沉雷
		
引爆方式：觸發 作業深度：9-380 公尺	引爆方式：磁感應 作業深度：9-46 公尺	引爆方式：磁感應 作業深度：20-300 公尺
萬二繫留雷		萬二沉底雷
		
引爆方式：聲、磁感應 作業深度：20-300 公尺		引爆方式：聲、磁、壓感應 作業深度：10-300 公尺

資料來源：江晏輝，〈泊地布雷時機與實施方式之研析〉，西元 2013 年 12 月，頁 22。

(2)水雷運補與裝載

緊急命令下達後，各地區彈藥分庫水雷整修所，依海軍水雷整補需求，完成檢整後，由各地區地支部，檢派車輛運輸至海軍指定碼頭裝載。各地區後支部可執行吊掛作業之吊車(5.4噸以上)計有30輛，可於完成雷軌艙裝後，至各指定碼頭，配合執行水雷吊掛作業（如圖九）。

圖九 水雷裝載運補作業



資料來源：江晏輝，〈泊地布雷時機與實施方式之研析〉，西元 2013 年 12 月，頁 66。

2. 雷軌：

(1) 庫儲現況：

雷軌現分儲於左營、蘇澳、基隆、馬公等地區，現屯儲雷軌計有平軌、艫曲軌等，可以滿足作戰需求；另為滿足雷軌存量需求及維護雷軌妥善，屯儲環境採庫儲方式，並將左營、蘇澳及基隆地區檢討廠庫實施屯儲。

(2) 雷軌艫裝：

緊急命令下達，機漁船依程序完成報到後，由海軍各後支部負責於 72 小時內完成機漁船艫裝作業（如圖十）。

圖十 完成艫裝之機漁船



資料來源：江晏輝，〈泊地布雷時機與實施方式之研析〉，西元 2013 年 12 月，頁 44

(五)布雷訓練現況

1.駐地訓練：

海軍布雷作業大隊之駐地訓練為每週平均2~3天配合通用登陸艇(LCU)至海上實施布雷訓練，其餘時間於駐地實施陸岸訓練（運用雷軌模擬布雷）。另海軍布雷正規載具以合字型登陸艇為第一優先考量，經驗證船塢登陸艦及錦江級艦等兩型艦亦可納入運用，故依據海軍艦艇操演教範-水雷作戰，合字型登陸艇、船塢登陸艦及錦江級艦於每季實施駐地訓練（如圖十一），科目包含「布放繫留雷」及「以繫留雷及沉雷布放防禦雷區」等，以維布雷戰力。

圖十一 布雷作業大隊執行布雷訓練



資料來源：作者自行拍攝整理

2.專精訓練：

海軍布雷作業大隊之專精訓練乃以每4.5個月為一週期實施訓練，專精訓練為期一個月，其中二週為陸岸訓練，訓練重點為運用雷軌模擬布雷作業；另二週為海上訓練，訓練重點為運用LCU實施海上布雷作業，主要是配合艦隊掃雷部隊之基地訓練（海軍布雷作業大隊無實施基地訓練），實施掃布雷聯合操演。

3.後備動員：

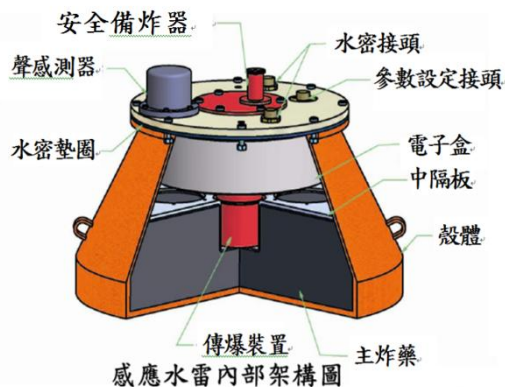
海軍現行納管布雷後備動員人力計568員，依國防部教育召集訓練指導大綱，「列管8年精選4年」及「2年1訓」政策，由地區後備指揮部列管退伍人員8年內，管制其中4年，每2年分批次配合年度同心演習實施教育召集訓練。⁹其訓練重點亦區分為陸岸訓練與海上布雷訓練，海上布雷訓練主要配合年度同心演習，運用LCU或動員徵集之機漁船實施海上布雷作業。

五、中科院萬威水雷介紹

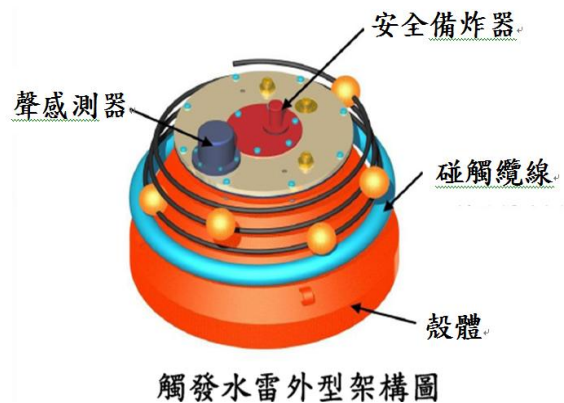
(一)水雷種類與性能

1.種類：依其運用可區分為觸發雷與感應雷兩種（如圖十二、十三）。

圖十二 萬威觸發雷



圖十三 萬威感應雷



資料來源：沈思剛，〈中科院萬威專案報告〉，西元 2015 年 2 月，頁 8。

2.特性

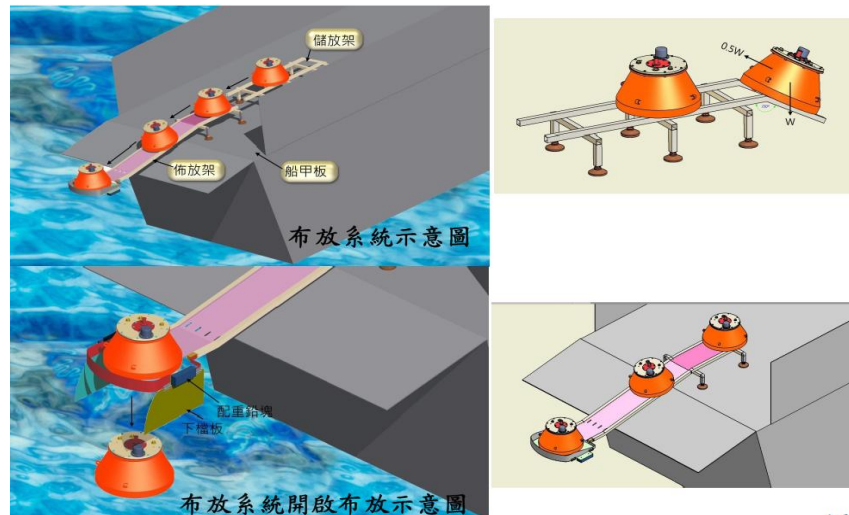
- (1)具有預先嚇阻及警告作用。
- (2)可控制所望海域限敵通航。
- (3)一經布放可保持長久效用（180 天）。
- (4)具自毀裝置自行排除容易。

(二)布設方式

布放方式均以舟艇或船隻，將水雷載運至布設地點後，再配合雷軌之運用，實施水雷布放（如圖十四）。

⁹ 海軍「布雷戰力」整體評估報告，西元 2014 年 11 月，頁 5。

圖十四 快速布放系統示意圖

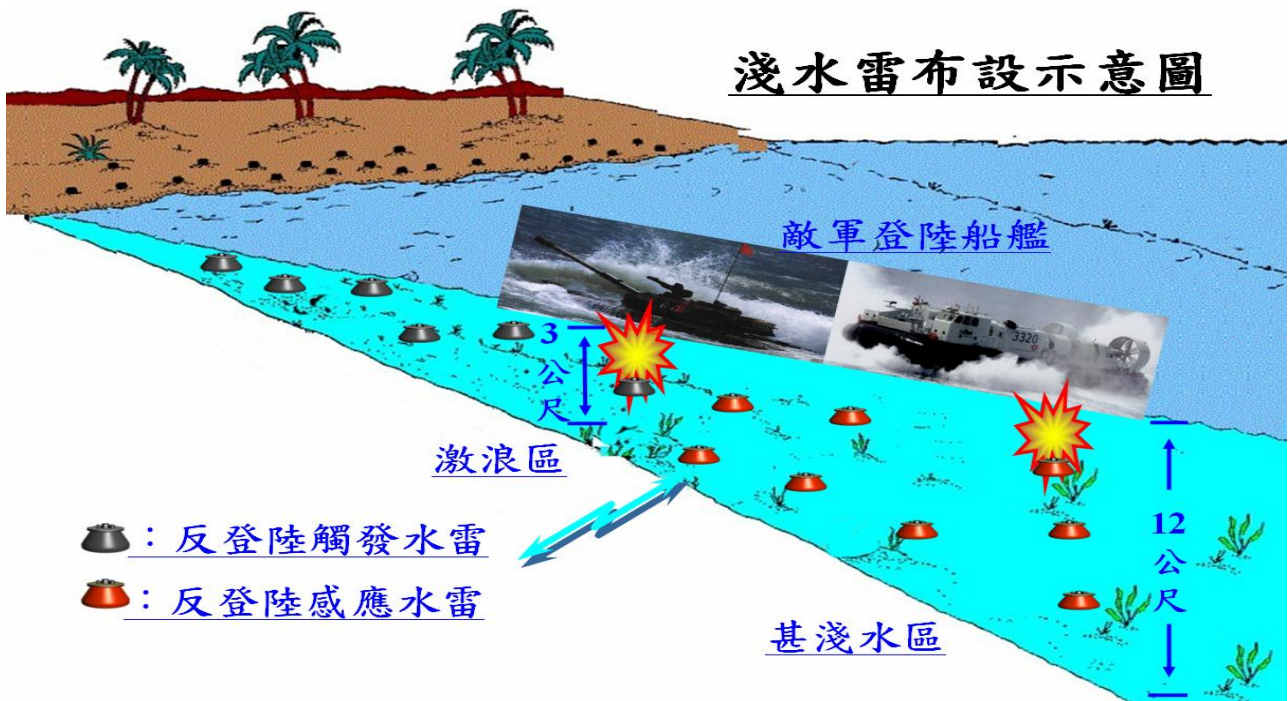


資料來源：沈思剛，〈中科院萬威專案報告〉，西元 2015 年 2 月，頁 16。

(三)運用構想

萬威淺水雷主要是指布放於低潮線下水深 0 至 12 公尺處之水雷，可對直接搶灘之登陸艦船、舟艇及兩棲登陸舟車造成威脅與破壞（萬威淺水雷布放作業示意圖如圖十五）。¹⁰

圖十五 淺水雷布設作業示意圖



資料來源：沈思剛，〈中科院萬威專案報告〉，西元 2015 年 2 月，頁 6。

¹⁰ 沈思剛，〈中科院萬威專案報告〉，2015 年 2 月，頁 6。

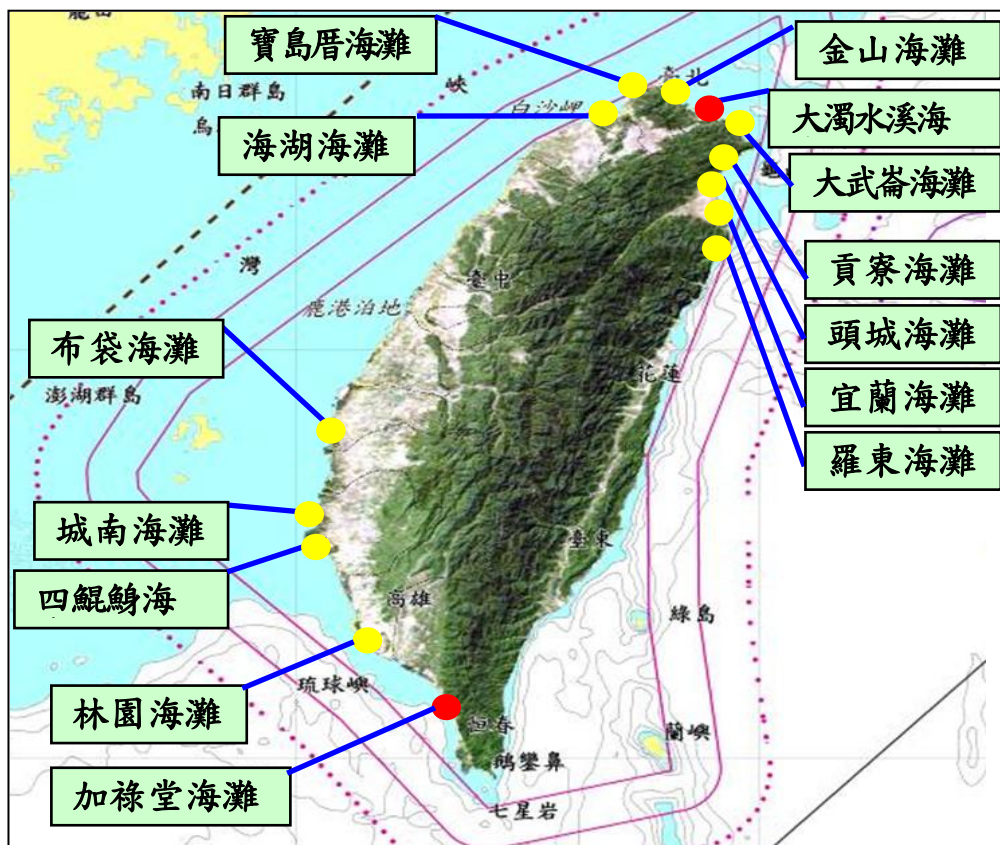
六、小結

(一)世界各國使用之各式淺水雷，因其雷體重量較重，故布放均以海上載具布放為主，較無法以拋射方式實施布放。中科院現正研發之萬威水雷，未來亦應朝向以載具配合雷軌實施布放，因其可加快水雷布放速度；惟本軍目前並無布雷載具，未來若以籌購方式獲得，則必須考量布雷輸具是否具備雷軌。

(二)因激浪區為低潮線下 0~3 公尺（水深較淺），故較適合運用沉底雷實施布放，且水雷應具觸發與聲磁感應雙重裝置，以因應敵之各式登陸輸具（如氣墊船、M63 式水陸兩用坦克）。另激浪區運用之水雷應具自毀功能，以利戰後自毀清除。

(三)因本島四周環海海岸線長，全臺適合登陸之海灘數量眾多，經研判較有可能之海灘共計有 14 處（如圖十六所示），當敵兩棲船團於港口集結，尚未發航，及我保有局部空優時，即開始實施布雷作業。因作業地區廣泛，恐無法全數完成激浪區水雷布放，故應優先針對敵對我威脅較大之重點地區（以紅色海灘為優先、黃色海灘次之）實施水雷布放。為達有效殲滅敵之登陸船艇，雷區密度應設定為 90%，並須配合兵、火力及各項阻絕實施交錯配置，以節約人力與時間，有效達成激浪區布雷之任務。

圖十六 臺灣紅、黃色海灘分布位置圖示



資料來源：江晏輝，〈泊地布雷時機與實施方式之研析〉，西元 2013 年 12 月，頁 32

(四)世界各國使用之淺水雷主要布設於 12~61 公尺間(淺水區)，且布設方式大多為由艦艇與潛艇實施布設，僅日本與俄羅斯之水雷布設於激浪區(低潮線下 0~3 公尺)，布設方式為使用兩棲布雷車或載具，其中日本 94 式水際兩棲布雷車，可行駛於陸上及水上區域，作業人員為 3 員，可於每小時布放 72 枚。因應未來組織精簡、人員大幅減少，且激浪區布雷之作業範圍廣泛，經裝備性能分析後(如表六)，未來若能運用像日本 94 式水際兩棲布雷車，應較能滿足本島作戰需求。

表六 日本 94 式水際兩棲布雷車性能分析表

日 本 9 4 式 水 際 兩 棲 布 雷 車 性 能 分 析 表			
項 目	分 析	內 容	備 考
布 設 區 域	布放區域為激浪區與甚淺水區，可適時將阻絕縱深向外延伸，符合我軍防衛作戰需求。		
機 動 性	裝備為兩棲式布雷載具，可行駛於陸上及水上區域，直接從灘岸下水實施布雷，機動性較高，可因應未來作戰預警時間短之威脅。		
作 業 人 員	作業人員僅需 3 員，可因應未來組織精簡、人員大幅減少之現象。		
載 運 量	每部裝備一次最大載運量為 72 枚水雷，較可滿足全臺激浪區廣泛之布雷作業範圍。		
港 勤 設 施	世界各國使用之水雷布放載具均以水面艦艇為主，故需港勤設施以提供載具停放；惟 94 式兩棲布雷車可直接停放於駐地，不需港勤設施。		
裝 載 作 業	水雷從彈藥庫提領後，可直接載運至駐地與布雷車做結合，不需載運至碼頭後再裝載上船，可節省裝載作業時間。		
作 業 能 量	裝備每小時可布放 72 枚水雷。		

資料來源：作者自行整理

工兵部隊執行激浪區布雷能力分析探討

一、工兵部隊任務分析

工兵為陸軍重要戰鬥支援兵種，具有戰鬥、勤務支援及災害防救之多重能力，戰時則發揮工兵各項專業技能，協力戰鬥部隊執行機動與反機動作為，以利防衛作戰任務之遂行。各類型工兵部隊戰時之任務說明如下

(一)工兵群

負責對所屬工兵部隊之作戰指揮，維護作戰區打擊部隊機動路線暢通，並指導與協力守備部隊實施陣地編成、工事、障礙物（灘岸阻絕、封、毀港等）構築及勤務支援任務與行政作業之督導。

(二)聯兵旅工兵連

負責維護機動打擊路線暢通，隨伴部隊到達所望地點，執行戰鬥爆破、各項防護性障礙物設置與排除及勤務支援等作為，使其具備獨立遂行反擊作戰能力，以強化聯兵旅作戰效能。

(三)地區(防衛部)工兵連

由指揮部統一指揮、重點運用，或依作戰任務需求向下支援（或配屬）遂行道路搶通、障礙物排除與設置及指導與協力守備地區各戰鬥部隊實施陣地編成等支援作業，置重點於守備地區重點方面，並配合反擊作戰確保機動打擊部隊路線暢通及勤務支援任務。

(四)後備工兵（營、連）部隊

動員編成後，直接配屬各後備步兵營，負責工事構築及阻絕設置作業工兵部隊依防衛作戰任務之需求，協力戰鬥部隊執行機動與反機動作為，並置重點於協助灘岸守備部隊實施灘岸阻絕設置，惟本軍目前並未執行相關水雷布放任務，且工兵部隊經組織調整後，人員已大幅縮減，對於支援作業地區廣泛之激浪區布雷作業能力，恐無法有效達成。

二、灘岸阻絕作法

現行灘岸阻絕方式區分為水際、灘際、岸際等三種方式，主要以制式阻材及非制式阻材結合天然障礙物等形成阻絕，達到對敵艦艇、人員、車輛形成障礙，以阻止、遲滯敵軍行動，並配合兵、火力而予以殲滅敵人，¹¹其阻絕性能說明如下：

(一)水際阻絕

水際係指低潮線以下1.8公尺至水際間所設置之阻絕，以防舟艇障礙物為主，設置於水面下30至60公分，不露出水面為原則；並講求多層次、大縱深、交錯配置，迫敵艦艇提早擱淺或停滯，使敵武裝人員提前下水，增加人員在水中停滯時間，利於我海岸守備部隊火力打擊；惟對共軍兩棲坦克、氣墊船，則無有效阻絕之能力。

(二)灘際阻絕

灘際係指水際至硬地之區域，為敵登陸人員及機甲車輛離艇泅渡徒涉區域，此區域阻絕設置應以防人員、防車輛並重，以侷限敵於我所望地區為重點，

¹¹ 劉孝弘，《國軍準則-阻絕教範》（國防部陸軍總司令布印頒，西元1993年10月16日），附5-11頁。

講求與作戰地區火力支援計劃、反擊計劃之配合，惟阻絕設置位置需考量不為火力所破壞且不妨礙反擊部隊任務之遂行。阻絕之設置，如刺絲網、釘板、灘面敷設大孔目漁網、雷區等，阻絕種類選定，特須注意不可成為登陸敵軍可利用之掩蔽物。

(三)岸際阻絕

岸際為硬地至瞰制灘際之地形要點間之區域，阻絕設置以妨礙敵登陸人員及車輛運動為目的，講求配合火力支援計畫、逆襲計畫、反擊計畫，並與天然障礙物相結合。阻絕設置時應以地形為主要考量因素，結合灘後容量、交通要道與戰略價值等因素，判斷敵可能登陸地區與接近路線，運用魚塢、鹽田、防波堤、防風林等天然障礙，結合地雷、刺絲及既有民間資材，設置縱深交錯之阻絕，以阻斷敵軍通路，迫敵步戰分離，導陷敵於我預想殲敵地區。

雖然現行灘岸阻絕已針對水際、灘際與岸際實施各項阻絕設置；惟因共軍戰術戰法改變與戰具更新，我軍灘際與岸際之各項阻絕設置所需時間過長，恐無法因應未來作戰預警時間短、縱深淺、決戰快、多維空間作戰之反登陸作戰需求。

三、工兵部隊執行激浪區布雷作業分析

(一)就準則依據而言

依據現行相關水雷作戰準則規範可知，反登陸作戰時，海軍為水雷布放主要部隊；惟阻絕教範準則內容中，陸軍部隊僅負責灘岸至低潮線下1.8公尺深處之障礙物設置，未來工兵部隊執行激浪區（低潮線下0~3公尺）布雷作業，將無相關準則依據可供參考。

(二)就裝備而言

依據世界各國使用淺水雷說明表(表三)可知，各國之淺水雷大多數以船艦、潛艇布設為主，僅俄羅斯與日本使用兩棲布雷車或載具實施布設，中科院研發之「萬威水雷」亦使用船隻實施布放；惟陸軍現行編裝並無相關船隻可供布雷運用，工兵部隊現有編裝雖有各式舟艇(V字型偵察突擊舟、M字型偵察突擊舟)，可適時實施激浪區布雷作業；惟其載重量與空間過小，無法裝載大量之淺水雷，各式舟隻(艇)裝載淺水雷能量分析表如表七。

表七 工兵部隊現行各式舟隻(艇)裝載淺水雷能量分析表

V 字型偵察突擊舟	M 字型偵察突擊舟
	
載重量：900 公斤 舟舷高：50 公分 可裝載水雷數：約 11 顆（以萬威水雷 60 公斤為標準） 實際可裝載數：6 顆(舟內空間過小)	載重量：1250 公斤 舟舷高：50 公分 可裝載水雷數：約 17 顆（以萬威水雷 60 公斤為標準） 實際可裝載數：8 顆(舟內空間過小)

資料來源：余志柏，《國軍準則-偵察突擊舟》（西元 2014 年 6 月），頁 2-10。

(三)就人員訓練而言

現行海軍水雷布放作業由海軍布雷作業大隊負責，工兵部隊目前並無相關水雷布放作業人員編制，故工兵部隊平時並無針對相關水雷布設作業實施人員訓練，未來執行激浪區布雷作業時，應參照海軍布雷作業大隊之訓練模式，實施作業人員之訓練。

(四)就師資種能而言

海軍布雷作業大隊為實際水雷作戰執行單位（區分左營、基隆、蘇澳作業中隊），僅其具備水雷布放師資種能，工兵部隊現行並無相關水雷布放作業訓練之師資種能，未來執行激浪區布雷作業時，將無法落實部隊訓練。

(五)就訓練場地、設施而言

海軍布雷作業大隊平時實施水雷布放訓練，主要之訓練場地為左營軍港、基隆軍港與蘇澳軍港，實作訓練區分陸岸訓練（運用雷軌模擬布雷）與海上布雷作業（每週約 2~3 天配合通用登陸艇實施訓練）。布雷輸具在無實際從事海上布雷訓練時，須停靠於各港口；惟工兵部隊現行並無任何水雷布放作業之訓練場地與設施（雷軌模擬布雷），且亦無港勤設施可供船隻停靠。

(六)就裝備維保而言

海軍現行已具有編制之水雷整備與後勤支援體系，針對雷軌及水雷實施巡檢、保養與整備，且布雷輸具（LCU）亦有專責單位執行保養維護工作；惟工兵部隊現行針對水雷與布雷輸具，並無任何裝備維保(修)能量。

四、激浪區布雷效益分析（以加祿堂海灘為例）

激浪區布雷確實可將阻絕縱深向外延伸，殲滅於淺水海域實施泛水下卸、換乘及搶灘之敵，有效阻敵登陸。現就正規登陸之紅色海灘-加祿堂海灘為例，針對人力效益、阻絕效益與成本效益實施分析如下：

（一）海灘資料：

1. 海灘性質：紅色海灘。
2. 正面長度：約 10000 公尺。
3. 坡度比：1：40。

（二）假定事項：

1. 海灘正面：4000 公尺（以共軍一個團之登陸作戰正面）¹²。
2. 水雷種類：沉底式 1 型水雷（日本使用之淺水雷）。
3. 布設方式：以日本 94 式兩棲布雷車實施布設。
4. 雷區威脅率：90%（該船艦通過此雷區之中雷機率為百分之九十）。

（三）效益分析

雖然加祿堂海灘正面長度約為 10000 公尺；惟作戰時激浪區布雷仍須配合兵、火力與各項阻絕採交錯配置，故下述各項效益分析之海灘正面長度，乃以共軍一個團之登陸作戰正面 4000 公尺為分析距離。

1. 阻絕效益

因加祿堂海灘坡度比約為 1：40，屬於紅色海灘，為一正規登陸海灘，若於低潮線下 0 至 10 公尺實施布雷，則可將阻絕縱深由低潮線向外延伸約 300 至 500 公尺，倘若於激浪區（低潮線下 0 至 3 公尺）實施水雷布放，則經概算後可得其阻絕縱深為低潮線向外延伸大約 100 至 150 公尺。

2. 人力時間效益

依據中科院「淺水雷運用報告」布雷量及布放時間計算，以正面 4000 公尺，縱深 150 公尺為例，需要 3 雷列、雷距 37 公尺、布雷量約 324 枚，若以通用登陸艦（LCU）單艦實施作業，所需布放人員 5 人，作業時間（航行、裝載）約需 14 小時；倘若以日本 94 式兩棲水際布雷車單車實施作業，則所需布放人員為 3 員，作業時間約在 5 小時內（每小時可布放 72 枚），若同時以 5 部 94 式兩棲水際布雷車實施作業，則僅需約 1 小時即可完成 1 處激浪區水雷布設任務。

¹² 蔡和順，〈共軍師登陸作戰之研究〉《陸軍學術雙月刊》（桃園），第 50 卷第 537 期，西元 2014 年 10 月，頁 60。
第 24 頁，共 30 頁

3.成本效益

若以正面4000公尺，縱深150公尺為例，需要3雷列、雷距37公尺、布雷量324枚，以每枚單價約30萬計算，共需9720萬元（1處激浪區），全臺共計14處激浪區，若全部布設則需4788枚，共需約14億4千萬（不包含載具研發、教育訓練、整體後勤、準則發展等相關配套規劃所需經費）。

五、小結

（一）工兵部隊依防衛作戰任務之需求，協力戰鬥部隊執行機動與反機動作為等各項工兵支援任務，並置重點於協助灘岸守備部隊實施灘岸阻絕設置，惟工兵部隊經組織調整後，人員已大幅縮減，對於支援作業地區廣泛之激浪區布雷作業能力，恐無法有效達成，建議應成立專責單位執行此項任務較為至當。

（二）依上述各項分析可知，若以日本94式兩棲水際布雷車單車實施作業，所需作業人員少，可增加之阻絕防禦縱深約100至150公尺，且臺灣本島四周所需布放之雷區廣泛，所需成本若加上載具研發、教育訓練、整體後勤、準則發展等相關配套規劃所需經費，勢必是一筆可觀之費用。為避免增加額外之花費與負擔（港勤設施），建議應朝向以籌購日本94式兩棲布雷載具實施布雷，較為至當。

（三）就工兵部隊現況而言，其執行淺水雷布放之窒礙因素為人員既無實施相關水雷布放作業訓練，亦無訓練場地、師資種能、布雷輸具以及供船隻停靠之港勤設施，未來由工兵部隊負責淺水雷布放任務，可說是從無到有，若無整體配套規劃，恐無法有效發揮淺水雷運用效能。

工兵部隊未來執行激浪區布雷規劃

未來因應工兵部隊執行激浪區布雷任務，針對激浪區布雷任務之規劃可區分為近程、中程與遠程，各項規劃如下：

一、近程規劃（1~3 年）

（一）準則教範持續修編，明確布雷權責依據

為有效遂行激浪區布雷任務，未來應針對激浪區阻絕與灘岸阻絕之設置作業權責及優先順序，實施水雷作戰相關準則內容修編（包含本軍之阻絕教範與地雷戰教範），以期明確律定各軍種部隊防衛作戰之水雷布放任務權責，另應針對激浪區布雷作業手冊實施編撰，以使激浪區水雷布放作業單位有所遵循之依據。

（二）妥善運用舟艇訓練，期獲作業相關參數

未來雖建議以籌購或自行研發仿日本94式兩棲水際布雷車為激浪區布雷

之布放載具；惟在未獲得載具之前，各工兵群應於橋樑營遴選一個排，妥善運用現有之舟艇(M字型偵察舟)，於駐地訓練時，可配合應用式之雷軌裝置，選定適當之灘岸(激浪區)實施水雷布放訓練，期獲得水雷布放作業相關參數。

(三)研發水雷軌道裝置，增進布雷作業效能

為增進水雷布放速度，世界各國以水上艦艇實施水雷布放時，均以雷軌配合實施布放。故可藉由小型軍品研發或委由中科院科研，配合工兵部隊現有之水雷布放舟艇，設計出適合布放之雷軌型式，以有效配合舟艇布放，提升布雷作業效能。

(四)遴選單位優秀幹部，儲備水雷師資種能

為建立本軍布雷作戰教訓能量，各工兵群(橋樑營)與工兵訓練中心應遴選幹部至海軍航海技術學校接受水雷作戰相關訓練(水雷作戰軍官職前班【2週】、水雷作戰軍官專長訓練班【8週】)，以培育各單位之水雷訓練師資種能。

(五)建立布雷教學設施、落實駐地基地訓練

未來可參照海軍航海技術學校與海軍布雷作業大隊，於各工兵群及工兵訓練中心建置軟、硬體設施(如水雷教室、陸岸雷軌模擬布雷訓練場等)，藉以培訓水雷專長職能，並且落實駐地與基地訓練。

(六)萬威水雷性能研改，滿足防衛作戰需求

中科院研發之「萬威水雷」現為展示確認階段，為滿足我防衛作戰之激浪區布雷任務需求，建議中科院未來應朝向：

- 1.布放方式應以兩棲布雷載具實施布放作業為主。
- 2.水雷構型應配合載具之布放架型式，實施雷體大小、外觀之研改。
- 3.水雷內部之爆藥威力須能確實對共軍之登陸舟艇底部造成破壞，若無法破壞，應適時增加內部爆藥重量。

二、中程規劃(4~6 年)

(一)納入課程規劃設計，實施水雷專長訓練

未來訓練中心課程規劃設計時，除維持現行灘岸阻絕之各項教學訓練與內容外，亦應將水雷布放訓練納入課程規劃設計，各單位之水雷布放作業人員應至工兵訓練中心，由中心之水雷儲備教官實施水雷布放專長訓練，並取得合格證書返部後，再於駐地訓練中實施持續訓練，藉以提升水雷布放人員之專業素質。

(二)定期實施舟艇複訓，強化部隊專業技能

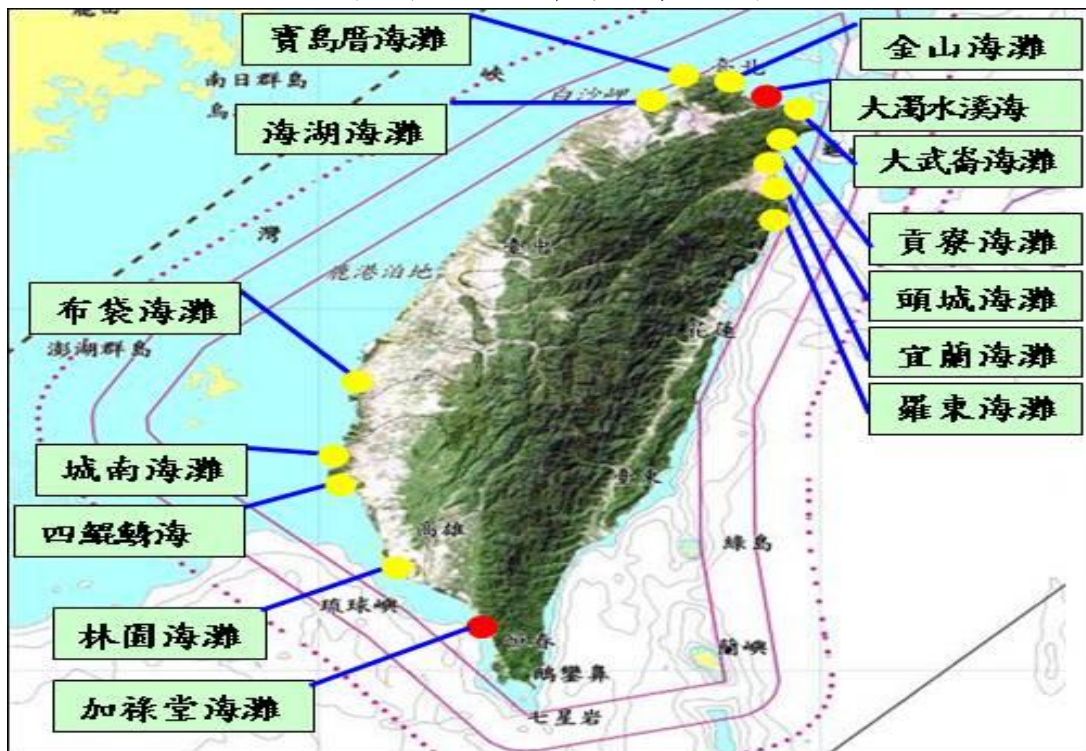
各單位之水雷布放作業人員雖已至工兵訓練中心實施水雷布放專長訓練；惟仍應比照舟艇複訓班或救援裝備操作班（偵察排）模式，以整排調訓之方式，至中心實施複訓，以落實布雷訓練，強化單位之水雷布放專業技能。

三、遠程規劃(7~10 年)

(一)成立布雷新興兵力，專責水雷布放任務

本島四周環海海岸線長，全臺適合登陸之海灘數量眾多，經研判較有可能之海灘共計有14處（如圖二十所示），其中9處位於第三作戰區、1處位於第五作戰區、4處位於第四作戰區。若每處均以共軍一個團兵力之登陸正面為基準，則針對未來激浪區布雷載具、兵力編組、作業能量與駐地位置之相關規劃如下：

圖二十 激浪區布雷規劃位置圖



資料來源：江晏輝，〈泊地布雷時機與實施方式之研析〉（西元 2013 年 12 月），頁 32。

1.布雷載具

戰時全臺周邊所需布雷作業地區範圍廣大，計有 14 處海灘。故建議採購或研發仿日本 94 式兩棲水際布雷車，因其屬於兩棲作業載具，可直接由灘岸下水實施激浪區布雷作業，所需人力少（1 部車僅需 3 員），且可於每小時布放 72 枚淺水雷，或籌購大型硬殼之舟艇，且舟艇須已完成雷軌之裝設，如此才可滿足廣大範圍之布雷任務。

2.兵力編組

激浪區布雷乃屬專業性任務，且作戰區各工兵部隊於應急作戰階段亦具多重任務，為能在接獲命令後第一時間執行激浪區布雷作業，應參照海軍布雷作業大隊之編組，成立激浪區布雷新興兵力，以專責激浪區之布雷任務。建議成立工兵布雷作業大隊，下轄隊本部與四個作業中隊（第一布雷作業中隊、第二布雷作業中隊、第三布雷作業中隊、第四布雷作業中隊），其編組與任務職掌規劃如表九所示。

表九 布雷作業大隊編組與任務職掌規劃表

布 雷 作 業 大 隊 編 組 與 任 務 職 掌 規 劃 表				
單 位	人 數	職 掌	備 考	
隊本部	7	負責督導執行激浪區布雷全般事宜。	隊本部： 編制大隊長、副大隊長、大隊輔導長、參謀主任、作訓官、後勤官、人事官 布雷作業中隊： 各作業中隊編制隊長、副隊長、三個作業班（各班 9 員），	
第一布雷作業中隊	29	負責執行第三作戰區之激浪區布雷任務		
第二布雷作業中隊	29	負責執行第三作戰區之激浪區布雷任務		
第三布雷作業中隊	29	負責執行第三作戰區之激浪區布雷任務		
第四布雷作業中隊	29	負責執行第四作戰區之激浪區布雷任務		

資料來源：作者自行整理

3.作業能力

(1)「第三作戰區(9 處海灘)」

若以 94 式水際布雷車做為激浪區布雷載具，每個布雷作業中隊配賦 9 部布雷車（一個作業班 3 部布雷車），第三作戰區共計有 27 部布雷車，以共軍一個團兵力之登陸正面為基準，每處布放 324 枚水雷，需 5 部布雷車（1 小時 360 枚），故可於 1 小時內針對 5 處激浪區實施水雷布放作業，另餘 4 處則須重新裝載後，始可實施布放作業。

(2)「第四、五作戰區(5 處海灘)」

第四、五作戰區共計有 9 部布雷車，以每處布放 324 枚水雷，需 5 部布雷車，則約可於 1 小時內，針對作戰區內之 2 處激浪區完成水雷布放作業，另餘 3 處則須重新裝載後，始可實施布放作業。

(二)建置兩棲布雷載具，有效提升布雷效能

因應未來組織精簡，人員大幅減少，建議未來籌購日本94式兩棲布雷車(或由中科院研發性能相同之布放載具)，籌購數量為36部，因其作業人員少、機動性高，且可於短時間內布放大量之水雷，有效殲滅登陸之敵。

(三)建立後勤維保能量、提升裝備妥善狀況

1.裝備維保

水雷之儲存為一般室溫，與本軍彈藥庫儲存之彈藥、爆材並無不同，在儲存期間需進行保養、檢測和維修，水雷一級維保作業人員責由中科院代訓，二級維保(含)以上，則由中科院負責(全商維)，若有損壞情況，則須要求中科院隨時進行維修或更換以維裝備妥善。

2.水雷屯儲

因原水雷庫儲即由陸軍各地區彈藥分庫執行，故未來針對購置水雷之屯儲，建議可繼續由陸軍各地區彈藥分庫負責。

結論與建議

一、結論

為達有效嚇阻敵軍，遲滯其兩棲登陸作戰行動之目的，國軍應適時實施激浪區布雷，運用以靜制動，待機而發的作戰方式，使敵產生巨大的戰場心理威脅，達到戰略嚇阻之目的。未來若由專責單位負責激浪區布雷，透過準則編修、載具建置、教育訓練、裝備維保之陸續完成，則將可有效執行激浪區布雷之任務，有效殲敵於水際，使我方獲得更大的行動自由，以創造我有利態勢，俾利全般作戰遂行。

二、建議

基於上述分析探討，工兵部隊執行激浪區布雷任務除近、中、遠程之各項規劃作為外，為有效遂行防衛作戰，在此提出兩點建議：

(一)明確律定區域，專責佈雷任務

建議未來佈雷作業大隊隊本部及第一、第二、第三佈雷作業隊之駐地可位於五三工兵群(桃園)，專責北部地區之激浪區佈雷任務；第四佈雷作業隊之駐地可位於五四工兵群(臺南)，專責中部與南部地區之激浪區佈雷任務，以利於接獲佈雷命令第一時間，可立即執行佈雷任務，爭取作業時效。

(二)辦理接裝講習，建立教訓種能

爾後於裝備（中科院淺水雷、94式兩棲佈雷車）籌購獲得之時，應要求委製(供應)廠商針對裝備使用、維護保養及師資種能提供相關教育訓練，並且由各工兵群與工兵訓練中心派員參加，俾建立本軍之裝備教育訓練種能。

參考文獻

中文書籍

- 1.黃明秋，《國軍準則-陸軍工兵部隊指揮教則(第三版)》（國防部陸軍司令部印頒），西元 2013 年 5 月 28 日。
- 2.劉孝弘，《國軍準則-阻絕教範》（國防部陸軍總司令部印頒），西元 2013 年 10 月 16 日。
- 3.刑復國，《國軍準則-地雷戰教範》（國防部陸軍總司令部印頒），西元 2005 年 4 月。
- 4.余志柏，《國軍準則-偵察突擊舟》（國防部陸軍總司令部印頒），西元 2014 年 6 月。

期刊論文

- 1.蔡和順，〈共軍師登陸作戰之研究〉《陸軍學術雙月刊》（桃園），第 50 卷，第 537 期，西元 2014 年 10 月，頁 60。
- 2.海軍「布雷戰力」整體評估報告，西元 2014 年，11 月。
- 3.田輝莒，〈反登陸作戰淺水雷運用評估〉《國防部 3 月份作戰會報專題》，西元 2014 年，3 月。
- 4.鄭冠豪，〈97 年學術研究-淺水佈雷權責與運用研究〉，西元 2008 年 6 月。
- 5.沈思剛，〈中科院萬威專案報告〉，西元 2015 年 2 月。
- 6.洪信國，〈海軍水雷作戰簡報〉，西元 2015 年 1 月。
- 7.江晏輝，〈泊地布雷時機與實施方式之研析〉，西元 2013 年 12 月。

網路引用

- 1.中國軍網，[http：//www.chinareviewnews.com](http://www.chinareviewnews.com)，西元 2015 年 2 月。
- 2.維基百科，[http：//www.wiki.com](http://www.wiki.com)，西元 2015 年 2 月。
- 3.詹氏年鑑，[http：//10.22.155.231/intraspex/CACHE/](http://10.22.155.231/intraspex/CACHE/)，西元 2015 年 2 月。
- 4.今日中國防務網站，<http://www.sinodefence.com/>，西元 2015 年 2 月。
- 5.鐵血社區，[http：//data.tiexue.net/view/11055](http://data.tiexue.net/view/11055)，西元 2015 年 2 月。