

從中共「使命行動 2013」演習之登陸戰法與輸具探討我軍灘岸阻絕作為

作者/吳定安上校

提要

- 一、自西元 2006 年起，中共開始進行新型兩棲輸具之研發及購置，其中包含 071 型船塢登陸艦、726 型氣墊船、081 型兩棲塢登陸艦，同時向烏克蘭購置 4 艘「歐洲野牛」氣墊登陸艇，以及在西元 2013 年 4 月在南海進行第一艘 12 座海洋地效翼船之各項飛行測試，填補了中共在地效翼船領域的空白，因為輸具之改變，使中共在兩棲作戰模式研究上，漸次修正登陸作戰概念，朝向藉由結合新式高效能登陸裝備之發展，確定其以「超地平線」及「海空一體」為重點，強調「多層雙超」立體登陸作戰模式，並持續研製大型化兩棲載具。
- 二、從解放軍新式登陸艦艇、快速掠海與垂直空(機)降登(著)陸輸具陸續成軍服役，足證其積極建構三棲登陸作戰戰力，為渡海登陸作戰而預做準備，研判登陸作戰時間較以往軍演更為縮短。從中共近年對兩棲登陸作戰之載具、戰術戰法之發展，解放軍已確實體認並掌握了現代兩棲作戰主流，將有助其未來在處理島嶼主權的影響力。
- 三、國軍現正面臨組織精簡及推動全募兵轉型期間，可用兵力大幅縮減，面對中共武力的發展及兩棲作戰能力的提昇，檢討我國軍傳統各式灘岸阻絕障礙設置已不符實需，深值我軍翔實檢討。。
- 四、針對中共登陸戰法及各式新式輸具，我軍在兵力、時間、資(阻)材、海岸環境及國家發展政策、風俗民情等條件限制下，除了運用天然障礙及現行之各式障礙物外，應以機動性高、使用兵力、時間少、阻絕效果大的機動布雷，再配合地方與民間之防(減)災之灘岸建設，構成能有效阻滯敵軍登陸上岸之灘岸阻絕作為，以期達到殲敵於灘頭的作戰指導。

關鍵字：兩棲作戰、登陸輸具、戰術戰法、海空一體、多層雙超

前言

西元 2013 年 9 月 10 日，中共舉行代號「使命行動-2013」演習，演習區分 A、B、C 三階段，置重點於多維立體投送、信息火力運用、協同動作組織、

軍地聯合保障等，演習過程中採取摩托化機動、空中投送、鐵路投送和海上航渡等方式，兵分多路快速機動至演習地區，顯示中共強化其部隊投送能力，不再侷限傳統登陸作戰思維。其中，使命行動-2013 中 B 階段主要以登陸作戰為演習主軸，因此本研究將探討此階段其演習過程中之登島戰法與輸具運用，進而反瞻我灘岸阻絕之作為，期獲得反制中共登島作戰之具體作法，以爭取防衛作戰最終決勝目標。

中共「使命行動-2013B」演習觀察與分析

一、演訓經過概要

西元 2013 年 10 月 20 日上午，中共「使命行動—2013B」演習在東南沿海展開跨區機動戰役實兵實彈演習，兵力主要為陸軍第 42 集團軍，海軍東海艦隊、南海艦隊，南京軍區空軍和廣州軍區空軍以及空降兵等單位部分兵力，共 2 萬餘人參加¹。

演習紅軍以兩架武裝直升機以貼海飛行，避開雷達搜索，從目標區側方位悄然逼近，以數枚空地導彈，對藍軍防空雷達陣地發起精確打擊。僅接著紅軍先遣戰鬥群搭乘大型登陸艦，在戰鬥機群的掩護下，泛水編波，從海上向岸灘發起突擊。面對藍軍堅固工事的阻礙，紅軍工兵團以新型火箭破障車在赤磷彈煙幕掩護下，前出破障兩條可供雙艇通行的水際通道。

9 時 30 分，紅軍兩棲裝甲突擊群第一梯隊搶灘上陸，向藍軍一線陣地發起猛烈衝擊。緊跟在後，第二梯隊踏浪而來，展開火力支援。搶灘登陸戰場烽火連營，對藍軍後方砲兵陣地發動集火攻擊；空降兵搭乘大型運輸機飛抵藍軍後方空降。倉促應戰的藍軍試圖呼喚空中火力支援，卻發現電磁空間已遭紅軍電子對抗分隊封鎖，指揮平臺的電腦屏幕上雪花點點，指揮係統在網絡紅軍悄無聲息的攻擊下瀕于癱瘓。

本次演習過程中，參演部隊最主要是以摩托化、鐵路、海上、空中輸送相結合的方式組織遠程機動，並開展防偵察、防空襲、防干擾和反襲擾等演練；還動員鐵路、公路和民航機、民用船隻參與輸送兵力和武器裝備，其中也發現軍管民用船隻運用，研判進港後完成 1 個師級單位行政下卸，不超過 2 小時²。從此次中共「使命行動—2013B」跨區機動演習可以發現，其主要凸顯重點如下：

(一)共軍完成遠程機動任務後主要裝備的妥善率在 99%。對於一個重裝、合成的地面部隊而言，在長距離機動後，裝備能維持高度的妥善率且可以馬上投入

¹ 新華網，〈新型力量唱主角—“使命行動—2013B”跨區機動戰役演習見聞〉，記者王洪山、李宣良。

² 郭舜詠，〈共軍新型軍管民用滾裝船隻運載能量研析〉《陸軍學術雙月刊》，第 50 卷第 534 期，西元 2014 年 4 月，頁 69。

戰鬥，可見其裝備維保與補給的落實。

(二)在預警機、北斗導航系統、空中指揮所等新型設施，都全面納入到演習中運用，顯示近年來中共已經具備了地空整合的實戰能力。

(三)共軍第 31 集團軍全軍均為應急作戰部隊，平時採全員、全裝、全訓方式實施戰備，在一、兩天內完成超過 1000 公里的路程，表現出其部隊裝備保養與維護管理、後勤補給、人員訓練及作戰能力的水準，如遇緊急情況，可藉多種運輸方式，在 36 小時內(依距離)將人員投送至大陸周邊任一地區³。

二、戰術戰法與輸具探討

中共現有兩棲登陸載具，其將以海、空一體登陸作戰，成為主要突擊上陸方式，以實施立體、多方向及多地域奪取的登陸突擊作戰型態，達成全縱深突破的打擊手段。現就中共此次演習之戰術戰法與輸具性能研析如後：

(一)戰術戰法

中共國防大學教官李堂傑上校透過對各國兩棲作戰戰史和理論的研究，認為 21 世紀的兩棲作戰將是平面、掠海和垂直工具綜合運用的立體登陸作戰。⁴中共在現代登陸作戰理論研究上，所提出的新作戰觀念即為「海空一體登陸作戰理論」，亦其所謂「多層雙超」。⁵

「多層」係指由若干個水平層構成的立體登陸方式，最下層是登陸艇和兩棲運輸車載運的登陸部隊；其上層係介於海面與空中間由氣墊船與水翼艇載運的登陸部隊；再上層則是由直升機運載的登陸部隊；最上層係由運輸機運載的登陸部隊。

「雙超」係指人員與裝備的換乘與舟波編成，於「超視距」外發起與「超越」灘頭的登陸與著陸，空降與海上登陸相互配合係「海空一體登陸作戰理論」的重要構想之一，其將空降與海上登陸融為一體，運用空降方式輸送登陸部隊第一梯隊，迅速佔領登陸場後，掩護和保障後續梯隊登陸，或佔領敵方防禦縱深有利地形，阻止敵戰略預備隊前進，從側翼或後方發起進攻，配合海上登陸遂行。⁶此一作戰構想的轉變，顯現出中共兩棲作戰之思維已能跟上時代潮流，且逐漸的落實在兩棲載具的發展與戰法的改變中。

由此次中共登陸作戰演習中，其「多層」立體登陸方式(如圖一)，即為首層由船塢登陸艦(如 071 型)、登陸艇與兩棲車輛(如 63A、63C 水陸坦克；

³ 同註 3。

⁴ 梅林，〈中共軍隊渡海登陸軍力建設〉，收錄《中共軍事研究論文集》，廖文中主編（台北：中共研究雜誌，西元 2001 年 1 月），頁 164。

⁵ 牟敦量，〈人民解放軍海軍陸戰隊剖析〉，《海軍陸戰隊隊刊》，第 44 卷 2 期，西元 2001 年 9 月，頁 40-45。

⁶ 翟文中、梅復興，〈中華民國何以需要一支海軍陸戰隊〉，《國防政策評論》，第 3 卷第 1 期（西元 2002 年秋季）。

中共製 AAV-7)構成；第二層是氣墊船(如野牛級)、沖翼艇、及地效飛行器等掠海登陸工具，第三層是由直昇機載運的機降部隊，Z8 攻擊直昇機；最上層則為運輸機載運的空降部隊，遂行「超視距換乘編波攻擊」及「超越灘頭登、著陸」登陸作戰。換言之，中共各式新型輸具到位後，陸戰隊登陸戰法亦產生了革命性變化，開始具備超視距、垂直登陸的作戰能力。

圖一 中共「多層雙超」三棲作戰模式



資料來源：潘世勇、廖麒淋，〈中共兩棲登陸戰力之研析〉，《海軍學術雙月刊》，第46卷，西元2011年6月，頁75。

(二)輸具探討

中共現有各型登陸艦艇目前超過500艘(另外還擁有70艘以上的氣墊船)，最大載運兵力約兩個師，以滲透突擊方式，約2小時即可抵達臺灣本島，尤以溯河而上，進入臺灣內陸對我突擊，構成嚴重威脅。⁷

就共軍登陸輸具中，對我灘岸阻絕作為危害最大者屬氣墊船、地效飛行器及兩棲登陸艦等3類，以下就其諸元、種類、數量等實施探討。

1. 氣墊船

中共在氣墊登陸艇研製起步也相當早，並早已研製成功了711型、716型、722型等不同設計和用途的試驗性氣墊登陸艇，但這些氣墊艇的噸位大都在80噸以下，運載能力不強，在本研究中不予以探討，然而，最近批露出的大型氣墊船登陸艇，表明中共繼美國及俄羅斯之後已經成為第三個掌握了大噸位氣墊登陸艇關鍵技術的國家。除了自行研究發展外，國外軍事媒體曾報導烏克蘭在2004年向共軍運交了UTG-6,000燃氣渦輪機，它是烏克蘭ZUBR重型氣墊船(野牛級)的主要動力系統，顯示其氣墊船部隊正逐步朝重型化研究發展。截至目前報章報導，中共將氣墊船做為軍事

⁷潘世勇、廖麒淋，〈中共兩棲登陸戰力之研析〉，《海軍學術雙月刊》，第46卷，西元2011年6月，頁71。

用途的大約有 724 型及 726 型兩種，另外引進的野牛級大型氣墊船，仍在進行研發中，尚未服役使用。中共主要氣墊船性能如表一。

表一 中共主要氣墊船性能諸元表

中 共 主 要 氣 墊 船 性 能 諸 元 表			
型 式	724 型 氣 墊 船	7 2 6 型 氣 墊 船	野 牛 級 氣 墊 船
諸 元			
長	12.4 公尺	30 公尺	57.4 公尺
寬	4.7 公尺	16 公尺	22.3 公尺
排水量	6.35 噸	150 噸	500 噸
速度	40 節	60-80 節	60 節
續航力	100 公里	320 公里	500 公里
運載能量	可搭載 10 員武裝士兵。	搭載 5 人和 1 輛 99 式主戰坦克或 2 輛 96 式主戰坦克。	3 輛 T-80 主戰坦克或 8 輛 BMP-2 步兵戰車，或 10 輛 BTR-70 裝甲車或 360 名武裝士兵。
用途	兩棲突擊	兩棲突擊	兩棲突擊

資料來源：蔡翼，〈解放軍超視距兩棲作戰能力之探討〉，收錄《崛起東亞：聚焦新世紀解放軍》。

2.地效飛行器(沖翼艇)

地效飛行器是一種介於飛機和船舶之間的新型高速運載工具，它既可以在高速公路上起飛降落，也可以離開陸地，在海面上起飛。最低可緊貼水面 0.5 公尺穩定飛行，最高可攀爬至千公尺高空，時速可達 180 公里/小時，抗阻能力是普通飛機的數倍。其超航速高、低空飛行，在軍事運用上，能躲避雷達搜索，也能擺脫潛艇跟蹤，隱蔽性好。地效飛行器裝上相應的起落裝置，還可以在水、陸、冰雪、沙漠和沼澤地上起飛及降落，成為多用途的高速運輸工具。在軍事領域，地效飛行器除可用於攻擊敵艦艇及實施登陸作戰外，也可用於執行運送武器裝備、快速布雷、掃雷等任務，還可為海軍部隊提供緊急醫療救護。中共現今發展之地效飛行器類型如表二：

表二 中共現有各型地效飛行器性能判斷表

中 共 現 有 各 型 地 效 飛 行 器 性 能 判 斷 表						
區 分	902 型	天鵝號	天翼1號	信天翁 I 型	信天翁 II 型	信天翁 III 型
艇 長 (呎)	31	19	16	12.6	18.5	40
艇 寬 (呎)	19	13	8	8.2	12.72	24
艇 高 (呎)	7.6	5.2	5.8	3.35	5.14	10
起飛重量(公斤)	385	17500	—	950	3500	3000
時 速 (公 里)	120	134	200	130	180	240
飛行高度(公尺)	0.3-0.6	1	1-3	0.6-1	1-1.5	1.5-2
航 程 (公 里)	200	154	—	400	900	1900
載 人 數 (人)	1	15-20	16	3	15	100

資料來源：周祖傳，〈中共氣墊船發展對我防衛作戰影響之研究〉，《國防大學論文集》，西元 2006 年，頁 21。

3.兩棲登陸艦

中共兩棲部隊當前的兩棲輸運能力仍在積極籌建中，近年來其海軍的兩棲登陸力量發展十分迅速，整體實力不斷提高，已具備了在短時間內將一定數量的部隊投送到所需的作戰地域的能力。依中共現有兩棲制式登陸輸具評估，約 105 艘登陸艦(艇)，可載運約 2 萬人全副武裝士兵、631 輛戰車、53 艘氣墊登陸艇及 20,300 噸物資，可供 3 個加強步兵團或 2 個步兵師之兩棲登陸運輸，然其中通用登陸艇(LCU)及機械登陸艇(LCM)因噸位小、性能欠佳且耐波力差，不適宜遠程渡海突擊，目前其兩棲登陸艦艇性能判斷表如表三。

表三 中共兩棲登陸艦裝載能量判斷表

中共兩棲登陸艦裝載能量判斷表				
區分	型	式	數量	性能
戰車登陸艦	崑崙山登陸艦	(071 型)	1	可搭載 800 人、容納 18 輛戰車、4 艘大型氣墊船、直升機 2 架。
	井崗山登陸艦	(071 型)	1	可搭載 1000 人、容納 24 輛戰車、4 艘大型氣墊船、直升機 2 架。
	長白山登陸艦	(071 型)	1	可搭載 1000 人、容納 24 輛戰車、4 艘大型氣墊船、直升機 2 架。
	玉康級登陸艦	(072 型)	7	可搭載 200 人、容納 10 輛戰車或 500 噸物資及 2 艘登陸艇。
	玉亭級登陸艦	(072 II 型)	8	可搭載 250 人、容納 10 輛戰車或 500 噸物資及 2 艘登陸艇、直升機 2 架。
	玉亭級登陸艦	(072 III 型)	10	可搭載 250 人、容納 10 輛戰車或 200 噸物資及 4 艘登陸艇、1 艘氣墊船、直升機 2 架。
中型登陸艦	玉登級登陸艦	(073 型)	1	可搭載 250 人、容納 10 輛戰車或 4 艘登陸艇、1 艘氣墊船、直升機 2 架。
	玉島級登陸艦	(073 II 型)	1	可搭載 70 人、容納 4 輛坦克及大型水雷或 300 噸物資。
	玉登級登陸艦	(073A 型)	1	可搭載 250 人、容納 9 輛戰車。
	玉連級登陸艦	(079 型)	31	可搭載 5 輛中型坦克及 300 噸物資。
	玉海級登陸艦	(蕪湖 A 型)	12	可搭載 250 人、容納 2 輛戰車及 100 噸物資。
通用登陸艇	玉旅級登陸艇	(067 型)	20	可搭載 300 人、4 輛坦克。
	074 型登陸艇		1	可搭載 70 人、3 輛坦克。
	074A 型登陸艇		10	可搭載 70 人、3 輛坦克。
目前中型以上兩棲登陸艦艇約 105 艘登陸艦(艇)，可載運全副武裝士兵約 1 萬 9,040 人、631 輛戰車、53 艘氣墊登陸艇及總裝載量 20,300 噸物資。				

資料來源：研究者自行繪製。

三、中共登陸作戰能力特弱點分析

(一)特點：

1.載具樣式增多、戰法靈活：

中共進行現代登陸作戰，強調使用空降兵、直升機、氣墊船與地效飛行器等飛越型登陸工具，對兩棲艦船的要求較小。再就海峽兩岸不足二百公里的距離來看，事實上不僅不需要遠渡重洋的大型兩棲艦船，直升機、氣墊船、地效飛行器也不須載運平台，即可從大陸沿海直接起飛，依作戰需要對台直接實施突擊登陸作戰或向我縱深地區突擊上陸，使灘頭陣地不再是登陸主戰場。

2.顛倒作戰正面，創造有利態勢：

依其「四戰戰法」指導思想，將以氣墊船、沖翼艇搭載「特偵部隊」編成「掠海登陸部隊」，迅速超越我海岸陣地，或溯溪向內陸目標突擊，破壞我防禦體系，使第一線守備部隊腹背受敵，以策應其主力作戰；在遂行內陸縱深作戰時，則依其「全縱深、多路、立體垂直攻擊」登陸作戰戰術戰法，指向我後方地區，牽制我打擊部隊或阻我增援，為其登陸作戰創造有利機勢。

3.避免背水攻堅，降低人員損耗：

運用高科技奪取制空、制海、制電磁權等三權後，採取全方位、平面與垂直登陸相結合之登陸作戰型態，以掌控登陸地區主動權，使登陸部隊在敵最小威脅下安全上岸，避免渡海背水攻堅，造成傷亡慘重，以最少代價獲取最大戰果。

4.三軍聯合作戰，發揮強大威力：

中共以局部高科技方式，運用遠戰兵器的增加和打擊力臂的延伸，均能視需要編配若干砲兵、裝甲、工兵、通信及化學兵部隊，以強化其作戰能力；共軍甚至依狀況將地方部隊、民兵和所謂敵後人民武裝納入正式編組，對整體戰力之運用，充分支援主戰鬥部隊，使登陸作戰部隊具備全方位、大縱深打擊能力，使敵有生力量無法遁形。

(二)弱點：

1.軍兵種協同作戰能力不足：

中共目前演訓在編組及組織架構上雖已漸具合成兵種型態，演訓亦朝向聯合作戰模式進行，但其構成作戰主體之合成單位眾多，各級指揮員對所屬部隊難以有效管制，鄰接友軍間無法作整體性之配合。以中共軍事威懾演

訓為例，雖是以驗證對我遂行登陸作戰之演習，但仍是區分階段實施，不具連續性，以目前能力而言仍缺乏指揮大規模協同作戰之能力。惟日後整合之能力不容忽視。

2. 受自然環境限制：

臺灣海峽經常風大浪高，全年出現五級以上海浪時間，主要集中在十月至翌年三月，而七月至九月又屬颱風季節，僅四月至六月適宜登陸作戰，然整個作戰全程由作戰準備、集結裝載、突擊登陸、直入縱深陣地及戰力維持，均賴登陸輸具運送，而登陸輸具操作又受地形、潮汐、天候等自然因素影響，戰力無法適時指向所望地點，嚴重影響整體戰力。

3. 渡海遠程作戰，戰力維持不易：

中共高科技局部作戰，雖易得先期勝利，然遂行地面決戰時，因登陸輸具不足，直入縱深陣地戰力有限，主力仍須靠傳統兩棲登陸艦艇運送，依然須由灘岸地區或港口登陸，否則戰力易形成前後分離或逐次投入，易遭各個擊滅，影響其戰力成長；又因補給線長，持續戰力難以保持。

4. 戰爭面無法掌握：

臺澎防衛作戰，戰爭面在我；我可以先期之戰場經營，塑造有利之作戰環境，掌握戰場全局及民、物力資源，完成作戰所需之工事、阻絕設施、物資屯儲等，彌補我兵力不足及增強支援力量，發揮統合戰力；對後勤依賴性較大而遠程渡海作戰之共軍而言，我佔有極大優勢。

四、小結

中共近期發展研製的 071 型大型船塢登陸艦(LPD)、081 型直升機船塢登陸艦(LHD)、726 型氣墊船，並採購野牛級氣墊船等新型登陸輸具的服役，以及持續研發地效飛行器及直升機等各種快速登陸工具，是中共海軍軍事現代化的一項躍進，不單是運輸能量的提升，更是共軍在 20 世紀 80 年代開始推行軍事現代化之後，逐步揚棄「人民戰爭」思想之下萬船齊發，多點登陸，邊打邊靠攏的非正規登陸作戰模式。可預見的是中共「超地平線」兩棲作戰概念、「海空一體」登陸作戰樣式，其新的兩棲作戰理論「多層雙超」將可能形成。

經研析中共兩棲登陸能力發展，首當其衝的即是我軍灘岸阻絕作為。檢討傳統之灘岸阻絕思維已無法應付中共新的戰術戰法與輸具，故我軍部隊如何克服中共各種多維立體攻擊手段，有效運用現有兵力，精進及遂行各項灘岸阻絕作為，有效阻滯中共登陸企圖，實為我軍部隊所應探討之重要課題。

本軍現行灘岸阻絕能力與作為

一、灘岸阻絕權責區分

依本軍阻絕教範第五章第二節第一款，陸軍部隊獨立遂行兩棲作戰時，應負責灘頭障礙物之設置與排除，當與海軍聯合作戰時，則以低潮線下 1.8 公尺深處為界限，線以下之障礙物其設置或排除，歸由海軍部隊擔任，線以上者由陸軍負責。

阻絕設置非全為工兵之責，各責任地區之阻絕，必須由各部隊自行負責。對上級指定或特殊與專業性之阻絕，如雷區設置、爆破等，可由工兵部隊設置，其餘阻絕，如刺絲、鋼刺蝟、軌條砦等一般性阻絕，則應由守備地區內各部隊負責，工兵部隊則僅作層次配合與非制式阻材運用之技術指導。

二、灘岸阻絕方式

灘岸阻絕作為應考量海灘之地理環境、海灘性質、潮汐及附近是否有可供運用之港口、機場及可供溯溪之河口。針對敵人登陸的目的與發展，研判敵之登陸方式、位置、使用輪具、可能行動及危害程度等，決定阻絕方式、縱深與層次，完成可行之灘岸阻絕計畫。而所需要的兵力及擔任設置的部隊，更須儘早編配，使各部隊知道自己的阻絕責任，並可及早訓練部屬各項阻絕作業的技能。阻絕系統規劃時，須配合兵、火力的配置，預留進出路及阻絕通路，以利守備部隊的運動。依工兵灘岸阻絕戰術圖解卡(圖二)，各地段之阻絕劃分如下：

(一)坐灘線(攔淺線)阻絕(水際)

坐灘線與攔淺線之阻絕，以防舟艇障礙物為主，障礙物設置完成之高度需於水面下 30 至 60 公分，不露出水面為原則；作業時講求多層次、大縱深、交錯配置，並配合作戰區火力支援計畫，使障礙物不受火力破壞，或成為敵之隱蔽掩蔽，迫敵艦艇提早攔淺或停滯，使敵武裝人員提前下水，增加敵在水中停滯徒涉泅渡時間，利於我海岸守備部隊火力打擊。

(二)灘頭阻絕(灘際)

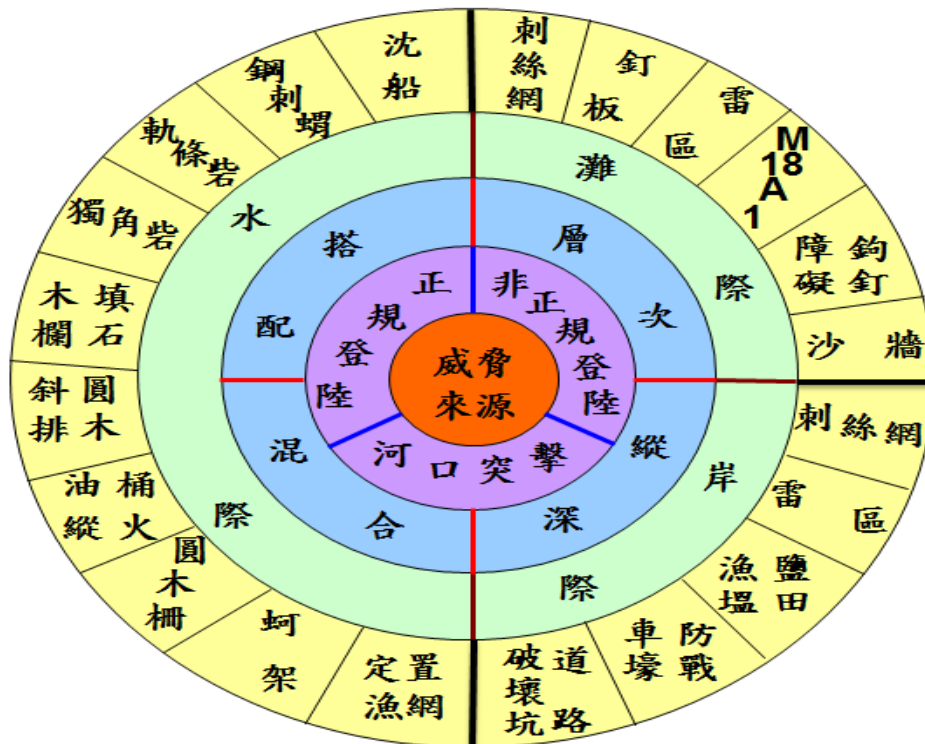
灘頭為坐灘線(攔淺線)至硬地間之區域，為其登陸人員及機甲車輛離艇(艦)泅渡徒涉區域，此區域障礙物設置以侷限敵於我所望地區為重點，講求交錯配置、區分層次，並須配合作戰區火力支援計畫、反擊計畫，障礙物設置位置需考量不為火力所破壞、可受火力之掩護，並不妨礙反擊部隊任務之遂行。障礙物設置因灘面性質不同區分為「徒涉區」及「乾灘區」；徒涉區障礙物設置之考量以防人員為主，防車輛為輔，如低絆網、鈎釘、釘板及灘面敷設大孔目漁網等；乾灘區障礙物之設置應防人員、防車輛並

重，如屋頂型刺絲網、蛇腹型刺絲網、四線柵、雷區等，障礙物種類選定，特需注意不可成為登陸敵軍可利用之掩蔽物。

(三)灘岸障礙物(岸際)

灘岸為硬地至第一線陣地前緣間之區域，障礙物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。障礙物設置時應以灘岸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，運用魚塭、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，並以機具修改邊坡及挖掘防戰車壕，輔以縱火、爆破等手段，阻斷敵軍通路，迫敵步戰分離，導陷敵於欲想殲敵地區。

圖二 工兵戰術圖解—灘岸阻絕



資料來源：《陸軍基本戰術圖解手冊(第二版)》(陸軍司令部，西元 2013 年 7 月 3 日)，頁 8-21

三、執行窒礙與問題探討

灘岸阻絕設置所需人力多、作業時間長、專業技術高，並須搭配機械作業及在兵火力掩護下完成。因此經過多次演訓經驗，常見執行窒礙與問題計有障礙物設置困難、阻絕計畫不符實需、灘岸阻絕設置權責不清、對氣墊載具阻絕功效不足、阻絕無法先期配置、資阻材獲得、運輸窒礙等。現就上述發現加以分析探討如下：

(一)障礙設置困難

1.作業時間有限

依歷次參與各項演習及移地訓練執行灘岸阻絕任務之經驗，就水際區域之阻絕設置，常因受每天兩次漲、退潮之影響，作業時間僅能利用每日退潮 2 次各約 4 小時來實施作業，故一天僅能作業約 8 小時，且容易受天候、風力之影響，增強或減弱浪壓，增加阻絕設置困難度。

2.障礙定位、維護困難

(1)水際障礙物

水中設置障礙物如鋼柵、獨角砦、軌條砦、圓木斜排、圓木柵及圓木三角拒馬等障礙物，常受潮汐、海流等天然因素影響，造成飄離、歪斜、破損或揪結等情形，障礙設置困難。

(2)灘際障礙物

因灘際多屬砂質性質，於設置各式刺絲網之障礙物實無法有效固定，遇較大海風即可能傾倒、歪斜、走位，而減低或失去阻絕效果。另沙牆、防戰車壕亦恐因土質、海風等因素，遭吹散、填平或崩塌，因而失去阻絕效果。

(二)阻絕計畫不符實需

檢視歷次的演訓，鮮少將阻絕計畫與兵力、火力運用計畫（尤其是彈幕區、集火區、火制區、禁射線、最後防護射擊線、側翼火力）等相關透明圖套疊對照、現地研討或以實兵演練，驗證內容是否相互砥觸，因而形成各自完成計畫，衍生阻絕之罅隙，恐有妨礙反擊部隊運動，阻絕設置不但無法發揮功能，反而造成我軍之阻礙。

(三)灘岸阻絕設置權責不清

現今各作戰區指揮官依作戰區兵、火力部署情形，要求所屬工兵群執行其作戰區之灘岸阻絕任務。檢討工兵部隊兵力現況與任務，以及中共犯台之模式與多層雙超之登陸戰法，當戰事發生初期，全島各地之重要防護目標、機場、港口、道路等都將同時遭受導彈、特工攻擊，在登陸上岸階段，除須面對從海上來之敵人外，側、後方、從空中來之敵，同時威脅各部隊，屆時工兵部隊所賦予任務更加繁重，恐將無法如計畫執行灘岸阻絕任務。

(四)對氣墊載具阻絕功效不足

由於氣墊船具有高速度、障礙超越性、安定性及操作靈活等特性，尤其具

有突出的兩棲能力，打破各項海灘區分標準，且不受海灘坡度、潮汐、水文狀況等諸多限制，利於水面、陸上、沼澤地、沙灘、湖泊、草地上行駛，可直接將兵力送達所望地區。一般傳統式阻絕及障礙，對其而言並不能構成障礙，大部份障礙物之高度、強度及機動性均不足，對其並無法構成阻絕效果。

(五)阻絕無法先期配置

臺灣本島海岸線過長，若無阻絕設置僅配置少數之海岸線據點火力，戰時則易遭敵人滲透及小部隊突襲破壞。但若平時於海岸線遍設工事及障礙物，雖大力推動全民國防理念，然依據當前我國國情與民眾觀感，仍實為不可行。另各式阻絕長期暴露在陽光下及海水浸蝕下，將造成損壞而失去阻絕效果，且在敵發起突襲前必暴露於敵火之下，而遭猛烈砲火之轟擊炸毀，嚴重影響海岸之戰備安全。

(六)資阻材獲得、運輸窒礙

制式阻材依權責應全數由守備旅提供與運輸，惟受限於後備物力動員機制，車、機動員(緊急申請)需於 48 小時後始可獲得，因此，在第一時間投入之設置與運輸，勢必無法依賴動員車輛。作業初期則須運用編制車輛實施資(阻)材運輸作業，方可於最短時間內獲得資(阻)材。但依現行制度，平時各單位獲分配之資(阻)材統一囤儲於地區補給庫，爆材囤儲於地支部彈藥庫，戰時則由各單位依計畫向地區補給庫及彈藥庫提領。然在狀況提升時，各部隊是否仍有多餘車輛可供運輸，道路狀況是否能如預期良好，實無法得之。

另就非制式資(阻)材部分，雖平時均已完成調查甚至簽訂徵用協定，然狀況提升時，是否仍有計畫中之項量？如何去運輸？誰去運輸？耗費時間多少？這些種種問題急待驗證。

四、對中共登陸輸具之適用性分析

(一)對中共傳統登陸輸具阻絕效能分析

目前各式海灘阻絕障礙物由深水區、淺水區到岸上區大致可分為圓木柵欄、圓木三角拒馬、填石木欄、鋼刺蝟、鋼錐體、軌條砦、刺絲網及雷區、防戰車壕、混凝土牆等幾項，鑒於中共現役正規兩棲登陸輸具，無論是遠洋兩棲艦、近海兩棲艦、近岸兩棲登陸艇，其平均速率約 11-20 節不等（井崗山級最大航速 11 節、瑜贛級 20 節、瑜登級 18 節）⁸，輸送登陸部隊時，

⁸ 龔建強，〈中共飛翼船之研究〉《國防雜誌》，西元 2009 年 1 月，頁 95。

必須至泊地換乘泛水或靠登陸小艇、水陸兩用輸具始能將部隊送至灘岸上，自始均處於挨打之態勢，且在歷次登陸與反登陸戰史中，我們可發現現行反登陸灘岸阻絕設施，對於傳統登陸艦艇、船隻仍可達到相當程度之阻絕效果並且對其造成破壞。

(二)對中共新式登陸輸具阻絕效能分析

中共之氣墊船、地效飛行器具備高速度及優越之越障能力；在防禦上，一般傳統式的阻絕及障礙，對氣墊船及地效飛行器而言，並不能構成障礙；因此，它可輕易跨越第一道阻絕及障礙，抵達防禦陣地直後遂行戰鬥，達到預期突擊效果。以氣墊船及地效飛行器所具備的兩棲特性，不但可於灘岸狀況較佳的紅、黃色海灘突擊上陸，亦可選定在灘岸狀況較差的藍色海灘登陸；此外，在突擊上陸的時間選擇上，可不必考慮潮汐因素，無形之中大大提高了中共在遂行登陸作戰時之突擊性。

五、小結

國軍現正面臨組織精簡及推動全募兵轉型期間，可用兵力大幅縮減，面對中共武力的發展及對反登陸破障能力的提昇，檢討我國軍傳統各式灘岸阻絕障礙設置，仍以人力設置為主，搭配工兵機械輔助設置，不僅曠日廢時，而且對新式登陸輸具如氣墊船、地效飛行器等已無阻絕效用。另以共軍主要破障裝備「GLS130履帶多功能破障車」為例，可於登陸作戰中擔任登陸波次第一線破障任務，其能量一次即能對防車輛障礙物開闢出2條寬5公尺、縱深100公尺之通路，而經我部隊耗力費力設置的各型灘岸障礙物，立即失去遲滯敵軍的效能。因此，在兵力、時間、可用資(阻)材不足的狀況下，且須同時面對多方向來襲敵人之威脅下，是否還要運用大量兵力、時間及阻材，執行恐無法如期完成及效果不佳的傳統多道式的灘岸阻絕，深值我軍翔實檢討。

反制中共登島破障之灘岸阻絕精進作法

依據中共登陸戰法與輸具、臺灣本島地理特性、國軍兵力現況、部署、裝備特性、動員整備、國家整體發展、風俗民情等多項因素考量，本文依歷年演訓經驗及參考多方文獻模擬台海戰事發生後之景況，深切認為本軍灘岸阻絕作為應切合真實面，而非再以理想化、不切實際、做不到、沒效果之傳統灘岸阻絕規劃作為，應依敵情及戰場景況，考量我軍實際可用兵力、時間及資(阻)材狀況，建議相關精進作法如下：

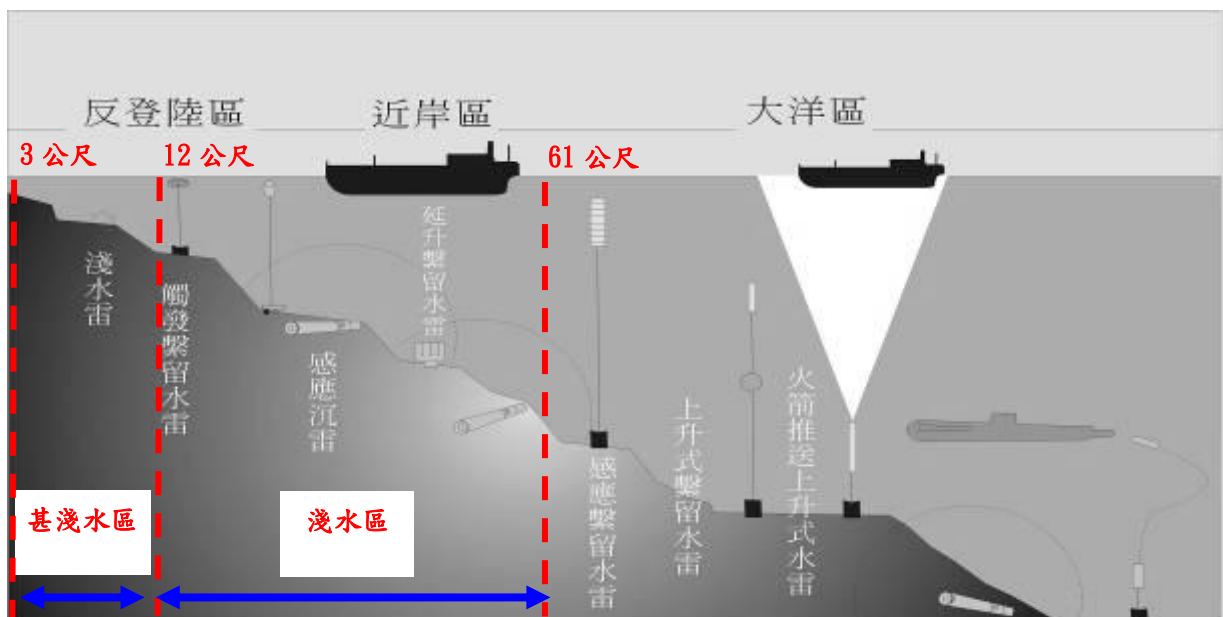
一、水際阻絕：(低潮線下 1.8 公尺至高潮線)

(一)運用水雷威嚇、擴大阻絕縱深

水雷為不對稱作戰最有效利器，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。⁹當判明中共有犯台之意圖時，配合三軍聯合火力計畫，由海軍於淺水區(水深 12 至 61 公尺)及甚淺水區(水深 3 公尺至 12 公尺)等區域布設水雷，形成水雷區域，擾亂中共船團進犯方向。(如圖三)

另外激浪區(0 至 3 公尺)為登陸部隊運動最脆弱階段，該區域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。此區域可運用中科院研發之「萬威淺水雷」，於激浪區實施水雷布放作業，如此則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。

圖三 水雷設置位置圖



資料來源：鄭冠豪，〈淺水佈雷權責與運用研究〉《97 年學術研究》，西元 2008 年 6 月，頁 1。

(二)徵用民間資材、增加阻絕層次

臺灣西部海域為天然漁場與養蚵之地點，漁船、舢舨、魚網及蚵架之數量非常可觀。因此，作戰區於平時做好兵要調查，並將其納入作戰參數納管，於戰時配合火力及水雷設置計畫，賦予海(岸)巡單位指揮運用民間漁船，

⁹ 〈海軍「布雷戰力」整體評估報告〉，西元 2014 年，11 月，頁 1。

於火力、阻絕間隙處設置沉船、定置漁網、蚵架等阻絕，並於阻絕上增設詭雷增加其強度，以擾亂、阻滯敵登陸上岸。

(三)結合地方建設、建構固定阻絕

臺灣本島因天候及養殖業超抽地下水等因素，造成沿海土壤流失與地層下陷等天然與人為災害。因此，各地方政府及河川局紛紛努力減緩災害蔓延。以高雄市為例，為減緩砂石流失及海岸線退縮，現於茄萣、旗津及林園等(如圖四)地區實施築堤養灘工程，除於灘際設置防波堤及消波塊防止大浪持續侵蝕陸地外，並於低潮線外設置消波塊等設施，以留住遭海水席捲流失的砂石。國軍若能與地方建設相互協商配合，持續規劃設置這些於低潮線以下的設施，在戰時，這些設施將成為固定永久性的水際阻絕。

圖四 高雄市築堤養灘工程

茄萣海岸



旗津海岸



資料來源：高雄市政府新聞局，〈高雄海河奇蹟-築堤養灘重建魅力海岸線〉《高雄畫刊》，(高雄)，西元2013年07月，頁3。

二、灘際阻絕：(水際至硬地之區域)

(一)快速布雷系統、阻敵突擊上陸

臺海防衛作戰中所強調的是灘岸決勝，且未來所面對的是「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，故於灘岸守備陣地應講求設置快速之阻絕，可運用火山散撒布雷系統(Volcano Scatterable Mine System，如圖五)或模組包式布雷系統(Modular Pack Mine System, MOPMS，如圖六)等實施布雷作業，以達機動快速設障，阻滯敵軍搶灘登陸之目的。

圖五 火山散撒布雷系統



資料來源：美國工兵高級班課程資料〈Engineer Defensive Planning〉

圖六 模組包式布雷系統



資料來源：美國工兵高級班課程資料〈Engineer Defensive Planning〉

(二)預置縱火設備、擾亂敵軍編組

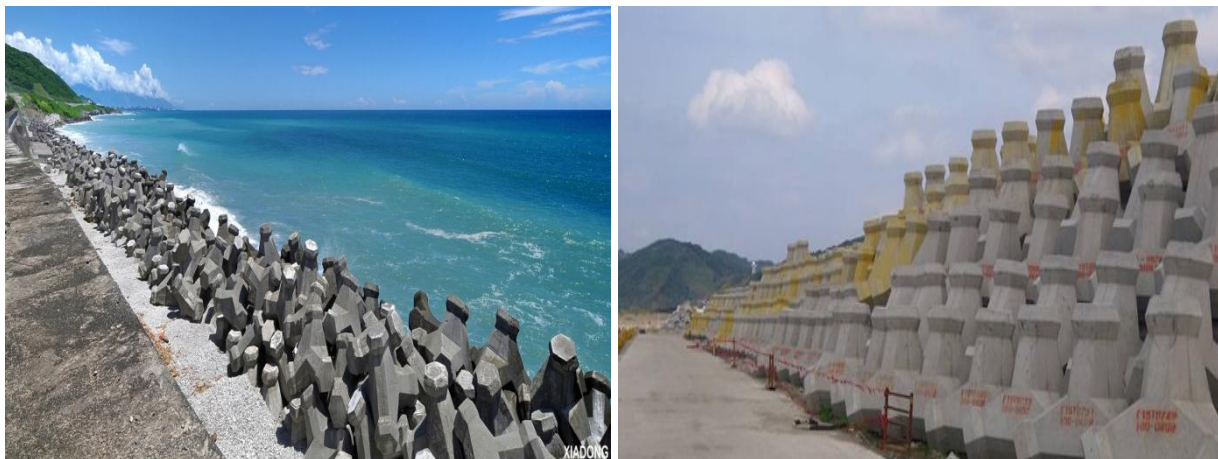
配合守備部隊灘岸火力規劃及灘際雷區設置，於平時時期與地方政府或河川局等灘岸業管機關協商，配合涼亭、救生圈基座等設施，設置急造縱火(五十三加侖油桶)或高磅數燃燒彈等底座，於平時可供民眾休憩、救生所需，戰時守備部隊則可以最少兵力、時間，設置汽油桶或燃燒彈等高爆燃物品，再運用詭雷或遙控方式實施引爆，其效果除可對登陸部隊人員及車輛造成傷害外，同時對氣墊船之氣墊及地效飛行器亦具破壞效果。

(三)運用防災設施、增強阻絕強度

我國各地方政府及河川局等機關為減緩海岸線砂石繼續流失，於臺灣本島海岸線幾乎均設置防波堤及消波塊(如圖七)，國軍可與地方政府及河川局

協商，於重要海岸線及敵可能之登陸場，增設防波堤及消波塊，並於高度及縱深上再增加(高)，同時可設計建造各式掩體，於戰時守備部隊可運用設置詭雷及兵火力配置，以增加阻絕強度。

圖七 防波堤及消波塊



資料來源：高雄市政府新聞局，〈高雄海河奇蹟-築堤養灘重建魅力海岸線〉《高雄畫刊》，(高雄)，西元 2013 年 07 月，頁 4。

三、岸際阻絕：(硬地至瞰制灘際之地形要點間之區域)

(一)靈活阻絕設置、阻滯登陸進展

於灘岸周邊敵上岸後向內陸發展所必經道路，運用制式阻材如機動阻絕尾車、非制式資(阻)材如廢棄車輛、路樹等就地取材，實施機動阻絕設置(如圖八)，另運用地雷實施道路布雷或詭雷設置，以增加阻絕強度。惟此區域阻絕設置需考量我軍守備部隊及反擊部隊機動路線，避免影響逆襲及反擊發起。

圖八 機動阻絕尾車



資料來源：《陸軍 SC-G002 機動阻絕尾車操作手冊(第二版)》(陸軍司令部，西元 2011 年 8 月 26 日)，頁 1-14。

(二)運用天然資材、形成阻絕障礙

於濱海灘岸地區廣植樹徑 30 公分以上，縱深 50 公尺以上之防風林帶(如圖九)，除可對氣墊船及地效飛行器形成天然障礙外，另於防風林內設置地雷或詭雷後，對人員及車輛更形成不可行區之障礙，即使在遭轟炸後，其傾倒的樹木其障礙功效仍存在。

圖九 防風林

灘際防風林



岸際防風林



資料來源：〈防風林〉，<https://www.flickr.com>，檢索日期：西元 2015 年 5 月 30 日。

(三)結合民生建設、建立永久阻絕

在環保意識抬頭之下，臺灣西部沿海已多處設置風力發電機及太陽能面板，以提供國人綠色能源。國軍應主動與相關機構協調，在不影響其產製功率前提下，於重要海岸線及敵可能之登陸場，設置風力發電機及太陽能面板。如此，將形成永久固定式的障礙(如圖十)，戰時再於間隔中增設地雷或障礙物，甚至依需求爆破炸斷，都將會影響敵登陸時方向及阻礙水陸坦克、氣墊船通行。

圖十 風力發電機



資料來源：〈風力發電機〉《中國百科網》，<https://www.chinabaike.com>，檢索日期：西元 2015 年 5 月 30 日。

四、小結

灘岸阻絕目的在於能殲滅敵軍或遲滯、消耗敵軍戰力，使其對我守備部隊無法產生重大危害，並能藉由兵火力配合將敵人予以殲滅。

針對中共各式登陸艦艇、氣墊船及地效飛行器等登陸輸具，就上述各式阻絕作為效益分析如下：

(一)水際阻絕

1.於淺水區至甚淺水區布設水雷，可影響中共船團換乘及舟波編隊，並可毀損其部分船艦。

2.激浪區布雷可有效毀損中共登陸艇及水陸坦克等輸具，且此區域在我岸置火力射程範圍內並同時受湧浪影響，在水雷排除與破壞的困難度較高。因此，對敵威脅與破壞效果較佳。

3.低潮線以下消波塊等固定阻絕，可迫使敵登陸艇及水陸坦克提前擱淺或翻覆，以阻滯登陸梯隊之一部。

4.運用蚵架、定置漁網等阻絕，可有效破壞敵登陸艇推進器，使其失去動力無法登陸。

(二)灘際阻絕

1.當判明敵船團登陸指向後，可運用快速布雷系統，實施灘際布雷作業，可有效遲滯、破壞敵軍登陸企圖與輸具，造成敵登陸部隊大量損傷。

2.預置縱火設施，於敵登陸後阻滯敵軍行動，造成裝備及人員損傷，同時對氣墊船氣墊具有燒毀破壞效果。

3.運用防波堤及堆疊之消波塊，可有效阻滯敵裝甲、輪型車輛、氣墊船及人員，若在輔以詭雷設置，將造成敵裝備及人員損傷。

(三)岸際阻絕

1.運用制式與非制式阻材，於灘岸進出口實施機動阻絕，可有效拘限敵軍行動，再配合兵火力配置，殲滅登陸敵軍。

2.廣植防風林，可有效阻滯敵氣墊船及地效飛行器行動，同時配合地雷設置，予登陸之敵造成更大損害。

3.運用風力發電機、高壓電線(塔)，對敵氣墊船及地效飛行器形成行動阻礙，再配合兵火力配置，殲滅登陸敵軍。

結論與建議

一、結論

中共未來兩棲載具的運用，將朝多元化的發展，空中之直升機、水面之氣墊船在兩棲作戰中所扮演之角色將會愈來愈重，並且攻擊發起線將逐漸後退，甚至有可能就在敵岸，登陸後推進的縱深也愈來愈遠，甚至直升機就將兵力運送到我海岸守衛兵力之後方，故以往傳統式使用登陸戰車一個舟波一個舟波逐次上陸，並逐漸鞏固灘頭之模式將會被淘汰。尤其據中共部分軍事專家的觀點認為，兩棲登陸部隊使用的運輸方式愈多元，防禦一方的守備難度就愈高，以攻台戰役為例，如中共僅以常規之登陸艇及登陸戰車方式登陸，受海灘限制，我守軍僅需 7 至 8 萬人防守 15% 的重點海灘即可；如中共加入氣墊船行登陸作戰，則我守軍即必需佈署 30 萬人守備 80% 的大部分海灘，¹⁰且可登陸海灘灘頭的火力與裝甲兵規模也會因此減少四分之三；如中共再加入直升機機降登陸，則除海灘外，我守軍還要在分散兵力防守可能機降登陸的地點，且陣地防禦方向，火力指向都要調整，中共兩棲登陸方式多元化後，對我防衛作戰的負擔將更為沉重。

灘岸阻絕目的在於能殲滅敵軍或遲滯、消耗敵軍戰力，使其對我守備部隊無法產生重大危害，並能藉由兵火力配合將敵人予以殲滅，惟面對中共登陸戰術戰法及輸具不斷更新，其破障能力亦會隨其軍隊數位化、科技化之進展而倍數成長。以往傳統灘岸阻絕作為除無法有效阻滯中共登陸上岸外，我軍於兵力、時間及資(阻)材等限制因素下，恐將無法如預期完成灘岸阻絕設置；因此，我軍應重新思考針對中共登陸戰法及各式新式輸具，在兵力、時間、資(阻)材、海岸環境及國家發展政策、風俗民情等條件限制下，除了天然障礙及現行之各式障礙物外，運用機動性高、使用兵力、時間少、阻絕效果大的機動布雷，以及配合地方與民間之防(減)災之灘岸建設，以構成能有效阻滯敵軍登陸上岸之灘岸阻絕作為，以期達到殲敵於灘頭的作戰指導。

二、建議

(一)籌購布雷系統、阻滯敵軍登陸

無論是地雷或是水雷，其均具有「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。依據中共登陸戰法與輸具更新，傳統灘岸阻絕設施，在其艦置火炮、工程破障等作為下，在敵未登陸前絕大部分恐已被摧毀，對其登陸輸具造成損傷已微乎極微。

¹⁰ 離子魚，〈兩棲部隊的登陸作戰〉，《艦載武器》，（北京：錦盛天文化傳媒公司），西元 2009 年 6 月，頁 58。

雖國際反地雷組織大聲疾呼反制地雷使用，然戰爭是殘酷無情，世界強國如美國及中共並未簽署協議，且防衛作戰為我生死存亡之戰，當我國面對中共侵略威脅時，為求生存不得不使用地雷或水雷實施自我防衛。

因此，考量敵情威脅及我軍灘岸阻絕作為能力後，建議籌購新式快速布雷系統，使無論在水、灘、岸際均能快速設置雷區，有效威嚇、阻滯、殲滅敵軍。

(二)落實全民國防、寓備戰於民生

從我國國家發展政策及風俗民情而言，臺灣本島要像金門地區預置之灘岸阻絕實非可行，且金門地區近年亦因地方發展需求，將灘岸阻絕、雷區及一線據點陣地障礙物陸續撤(排)除。然現今中共對我國仍不放棄以武力進犯，我們必須謹記忘戰必危之警訊，落實全民國防作為。以灘岸阻絕作為而言，在衡量作戰需求並考量地方建設與觀光發展，我軍可與地方政府或灘岸業管機關協商，將戰備需求融入防災或觀光建設中，如配合地方建設於重要海灘實施築堤養灘、堆置消波塊、堤防加高增設掩體或碉堡、增設風力發電機等，如此除可減少額外預算支出外，於作戰時更可減省兵力及時間，實施灘岸守備任務。

參考文獻

中文書籍：

1. 劉孝弘，《國軍準則-阻絕教範》(國防部陸軍總司令布印頒，西元 2013 年 10 月 16 日)。
2. 《陸軍 SC-G002 機動阻絕尾車操作手冊(第二版)》(陸軍司令部，西元 2011 年 8 月 26 日)。
3. 中華民國國防部，《中華民國壹百年國防報告書》，(臺北，西元 2011 年)。
4. 《陸軍基本戰術圖解手冊(第二版)》，陸軍司令部，西元 2013 年 7 月 3 日。
5. 《兵器戰術圖解》，西元 2010 年 11 月。

中文期刊：

1. 郭舜詠，〈共軍新型軍管民用滾裝船隻運載能量研析〉《陸軍學術雙月刊》(桃園)，第 50 卷第 534 期，西元 2014 年 4 月。
2. 梅林著、廖文中主編，〈中共軍隊渡海登陸軍力建設〉《中共軍事研究論文集》(台北)，西元 2001 年 1 月。
3. 牟敦量，〈人民解放軍海軍陸戰隊剖析〉《海軍陸戰隊隊刊》(左營)，第 44 卷

2 期，西元 2001 年 9 月。

4. 翟文中、梅復興，〈中華民國何以需要一支海軍陸戰隊〉《國防政策評論》(台北)，第 3 卷第 1 期(西元 2002 年秋季)。
5. 江小舟，〈中國海軍轉型奧秘〉，《鏡報月刊》，(香港)，總第 417 期，西元 2012 年 4 月。
6. 何曉麗，〈年風雲：中國海軍陸戰隊的變遷〉《現代艦船》(北京)，總第 424 期，西元 2011 年 1 月 B 版。
7. 梅林著，廖文中主編，〈中共海軍渡海登陸軍力建設〉《中共事研究論文集》(臺北)，西元 2001 年 1 月。
8. John Hill、歐冠宇譯，〈美國憂心中共的軍事成長潛力〉《中共研究彙編》(臺北)，西元 2006 年 11 月。
9. 潘世勇、廖麒淋，〈中共兩棲登陸戰力之研析〉《海軍學術雙月刊》(台北)，第 46 卷，西元 2012 年 6 月。
10. 龔建強，〈中共飛翼船之研究〉《國防雜誌》(桃園)，西元 2002 年 1 月。
11. 〈海軍「布雷戰力」整體評估報告〉，西元 2014 年 11 月。
12. 離子魚，〈兩棲部隊的登陸作戰〉《艦載武器》(北京)，西元 2009 年 6 月。
13. 周祖傳，〈中共氣墊船發展對我防衛作戰影響之研究〉《國防大學論文集》，西元 2006 年。
14. 鄭冠豪，〈淺水佈雷權責與運用研究〉《97 年學術研究》，西元 2008 年 6 月。
15. 高雄市政府新聞局，〈高雄海河奇蹟-築堤養灘重建魅力海岸線〉《高雄畫刊》，(高雄)，西元 2013 年 07 月。
16. 2010 年美國工兵高級班課程資料〈Engineer Defensive Planning〉。

中文報刊：

《信息時報》，(廣州)，西元 2012 年 5 月 9 日，版 A29。

網路引用：

1. pchome 個人新聞網，〈俄售中大型氣墊船〉，
<http://mypaper.pchome.com.tw/souj/post/1291391245>。
2. 中國海軍 360 度網站，〈726 型氣墊登陸艇〉，
[https://tw.search.yahoo.com/search](https://tw.search.yahoo.com/search;)；。
3. 〈昨天的船塢登陸艦〉，<http://sophist4ever.pixnet.net/blog/post/>。
4. 微風輕陽部落格，〈野牛級氣墊船〉，
<http://www.mdc.idv.tw/mdc/navy/china/lst-china.htm>。

5. 中國評論新聞網，〈中國海軍將購買烏克蘭軍用氣墊船充實南害戰力〉，
<http://big5.hhlink.com/url/www.chinareviewnews.com>。
6. pchome 個人新聞網，〈俄售中大型氣墊船〉，
<http://www.mdc.idv.tw/mdc/navy/china/lst-china.htm>。
7. 中國軍網，〈和平使命 2013〉，
http://photo.chinamil.com.cn/pla/2013-10/17/content_5595928.htm。
8. 新華網，〈和平使命 2013B〉，
http://big5.xinhuanet.com/gate/big5/new.xinhuanet.com/photo/2013-10/21/c_125567734_7.htm。
9. 中華軍事情報網，〈地效飛行器〉，
<http://mil.news.sina.com.cn/p/2007-09-14/0935464046.htm/?from=wap>。
10. 〈防風林〉，<https://www.flickr.com>。
11. 中國百科網，〈風力發電機〉，<https://www.chinabaike.com>。