

運用火山布雷系統強化反登陸作戰能力之研究-以臺南地區為例

洪鵬濠少校、王健民上校

提要

- 一、近年來，中共軍事戰力快速擴張，並逐步增強三棲投射能力，配備 05 式兩棲步兵戰鬥車、兩棲突擊砲車及多用途兩棲車輛等登陸輸具，並積極進行聯合訓練，強化犯臺能力，加快作戰時程，亦壓縮我軍備戰時間。
- 二、面對中共區域拒止、反介入、海上封控及三棲快速多點登陸犯臺能力日趨多元，國軍須發揮地形之利，在有限的應變能力下，藉海峽天塹地理優勢，擾亂敵作戰節奏，而沿海一線灘岸便是我聯合國土防衛作戰陸上的第一道防線。
- 三、因應防衛作戰時程緊湊，為確保我國土安全，灘岸阻絕快速設置將成為我執行聯合國土防衛作戰之重點；基此，各作戰地區須依敵較大可能行動或戰況，快速於重要灘岸重要地區建構阻絕，阻滯敵軍登陸企圖。本研究藉探究運用防禦性陸上機動布雷系統，形成阻絕、遲滯敵軍行動，爭取我軍作戰能力，增強守備部隊防禦部署與打擊部隊反擊，強化反登陸作戰能力，確維國土安全。

關鍵字：聯合國土防衛、灘岸阻絕、機動布雷、反登陸作戰

前言

共軍採「多層雙超」戰法以達「超地平線」與「海空一體」的聯合突擊登陸方式；可於機動中選擇防禦薄弱處，實施高速度、全時空、全縱深、多方向及多層次的登陸行動。¹

為彌補國土防衛縱深不足，國軍積極整建「機動、小型、人攜式及智慧」武器裝備，期快速提升不對稱關鍵戰力，並搭配灘岸阻絕、善用守備區地形、地物、地貌、鄉鎮、建物及重要目標防護等形成重層縱深反擊

¹ 于朋飛，謝志淵，〈2020 年共軍東、南部戰區登島演習研析-兼論對國軍防衛作戰之啟示〉《陸軍學術雙月刊》，第五十七卷，第 577 期，西元 2021 年 6 月，頁 36。

能力，以增加防衛密度，使敵犯臺失敗。²

共軍持續加強兩棲合成旅及空突旅登陸作戰訓練，並建置海空戰略投送能量，且運用軍管商貨輪彌補正規兩棲艦船不足，遂行登陸作戰。³積極發展「縮短預警時間、全面要點封控、大規模火力癱瘓、立體多點登陸」之攻勢作戰能力，以快速突擊奪取我重要港口及機場，執行後續兵力物資卸載。⁴

共軍在登陸載具的改變，加上後勤保障體系做了大規模調整，作戰模式將從傳統的兩棲登陸調整為運用特種登陸載具為主，在極短的作戰時程內，將精銳兵力從對岸投射至臺灣沿海周邊，影響我軍作戰準備時間。

火山布雷系統概述

火山布雷系統 (Vehicle Launched Anti-Tank Scatterable Mine System) 是美

軍開發的一種機動散撒布雷系統，其使用目的為防坦克、車輛等機動載具，當前國軍為強化反登陸作戰能量，籌購屬於防禦性陸上作戰的機動布雷系統 (Volcano)，旨在有效地阻止或延遲敵軍行動，以增加我方軍隊作戰的時間和效能。⁵火山布雷系統除運用於在大範圍地區部署，可專門針對敵人可能的登陸突破口進行快速且準確的布雷，這是為了確保我們家園和財產的安全所必需的手段。⁶

一、火山布雷系統簡介

(一)概述：火山布雷系統，可透過空中及地面方式布放，可裝載於任何載重車、M548履帶運輸車、重型高機動性戰術卡車、拖曳式載重系統架或黑鷹直升機，其車載型布雷系統，每輛車可以攜帶960枚M87A1戰防雷，此地雷可以對敵方的裝甲車輛造成嚴重的破壞。⁷

² 中華民國國防部，《國防部 112 年國防報告書》(臺北：國防部，西元 2023 年 9 月)，頁 65。

³ 王禹景，〈共軍合成營登陸作戰破障能力研析以 73 集團軍為例〉《陸軍工兵半年刊》，第 161 期，西元 2022 年 10 月，頁 72。

⁴ 國防部，中華民國 110 年《四年期國防總檢討》編纂委員會，《四年期國防總檢討》，西元 2021 年 3 月，頁 9。

⁵ 國防部，中華民國 110 年《四年期國防總檢討》編纂委員會，《四年期國防總檢討》，西元 2021 年 3 月，頁 75。

⁶ 關鍵評論，美國把台灣烏克蘭化，台灣恐成地雷島？一次看懂「火山布雷系統」軍售爭議，<https://www.thenewslens.com/article/179762>，檢索日期：西元 2023 年 12 月 26 日。

⁷ 聯合新聞網，陸軍採購火山布雷系統 戰防雷可設定三段自毀，<https://udn.com/news/story/10930/6872903>，檢索日期：2023 年 12 月 26 日。

(二)組成：火山布雷系統以 M977A4 載重車作為載具，搭載系統發射平台，主要使用 M87 地雷發射筒組裝於發射架，M87 地雷發射筒預先裝置 6 枚戰防雷(AT)，使用後，每枚地雷有 2 分 15 秒的延遲啟動時間，其每個地雷發射筒具有可變的預設自毀功能，可設置為 4 小時、48 小時或 15 天(如圖 1)。⁸

二、系統性能及運用

火山系統可布設雷區之平均戰防雷線密度為每公尺 0.72 枚地雷，人員殺傷雷平均線密度為每公尺 0.14 枚地雷。惟部分地雷可能無法正確定向，無法發揮其全部地雷效果。⁹

(一)性能：火山布雷系統地雷布放在距離車輛 25 至 60 公尺，車輛布設速度可達 8-89 公里/小時，其布設期間保持等速度，從而實現一致的地雷密度，布



圖1 火山布雷系統組成示意圖

資料來源：1.維基百科，火山布雷系統，<https://zh.wikipedia.org/zh-火山布雷系統>，檢索日期：西元2024年1月12日。2.VALKÁ，M136 Volcano，<https://www.valka.cz/M136-Volcano-pozemni-system-dalkove-minovani-t261434>，檢索日期：西元2024年1月12日。3.本研究自行整理。

⁸ Academic Accelerator，Volcano Mine System，<https://academic-accelerator.com/encyclopedia/zh/volcano-mine-system>，檢索日期：西元 2024 年 1 月 3 日。

⁹ GlobleSecurity，AERIAL MINE WARFARE (VOLCANO)，<https://www.globalsecurity.org>，檢索日期：西元 2024 年 1 月 1 日。

設後，車輛必須等待至少四分鐘才能接近雷區或重新進入車輛；依據戰場需求可布設四種類型的雷區－擾亂、遲滯、轉向和阻止(如表 1)，部隊長須根據雷區的預期效果來決定布設的雷區類型。¹⁰ 每輛布雷車可攜

帶 960 枚地雷(戰防雷)，可於 10 分鐘內布設長 277 公尺縱深 120-140 公尺，地雷數量 960 枚之雷區，火山布雷系統可在夜間布設雷區¹¹ 系統諸元性能(如表 2)。

表 1 火山布雷系統雷區類型表

雷區類型	效果
擾亂	此雷區殺傷力和密度都很低，其意圖為打亂敵軍部署。
遲滯	此雷區結合火力打擊，布設位置須透過計畫預判敵突入位置，以便敵軍遭受障礙物牽制，即遇到雷區後，實施火力殲滅。
轉向	影響敵人的機動，其密度和殺傷力為雷區的關鍵，透過反覆布設雷區影響敵人之行動。
阻止	此該雷區需要高密度和殺傷力及其他障礙物配合，以阻止敵人通過該地形。

參考資料：1.GlobeSecurity，〈AERIAL MINE WARFARE (VOLCANO)〉，<https://www.globalsecurity.org/military/library/policy/army/fm/1-113/CH8.HTM>，檢索日期：西元2024年1月5日。2.本研究自行整理。

表 2火山布雷系統諸元能力表

項目	內容
組成	地雷發射筒、發射架、發射基座、控制盒
諸元	1.發射筒容量：6枚戰防雷。 2.集裝架容量：40個地雷發射筒。 3.最大布設量：960枚。 4.自毀時間：4小時/48小時/15天。 5.拋射距離：35公尺。
效果	擾亂、遲滯、轉向、阻止
能力	1.於10分鐘內布設長277公尺、縱深120-140公尺。 2.車輛布設速度可達8-89公里/小時。 3.戰防雷線密度為每公尺0.72枚地雷，人員殺傷雷平均線密度為每公尺0.14枚地雷 4.可於夜間布設。 5.具預設自毀功能，可設置為4小時、48小時或15天。
限制	1.布設過程中，部分地雷易造成損耗、失效。 2.部分地雷無法正確定向，無法發揮其效果。

參考資料：1.GlobeSecurity，〈AERIAL MINE WARFARE (VOLCANO)〉，<https://www.globalsecurity.org/military/library/policy/army/fm/1-113/CH8.HTM>，檢索日期2024年1月1日。
2.Academic Accelerator，〈Volcano Mine System〉，<https://academic-accelerator.com/encyclopedia/zh/volcano-mine-system>，檢索日期2024年1月1日。
3.維基百科，〈火山布雷系統〉，2023年11月24日<https://zh.wikipedia.org/zh-火山布雷系統>，檢索日期：2024年1月12日。4.本研究自行整理。

¹⁰ 同註 8。

¹¹ 同註 9。

(二)運用：火山布雷系統可運用於直升機或 M977A4 載重車作為載具，通常由戰鬥工兵單位執行任務，使用在布設戰術性雷區、以強化既有障礙、於敵接近道路、間隙及隘道設置障礙；掩護側翼安全；阻止敵防空武器進入陣地等(如圖 2)。火山布雷雷區適合提供前進部隊側翼防護，並與空中及地面警戒部隊協同執行側翼警戒或搜索任務。

在我軍防衛作戰中，依其類型及特性，可運用於第一線灘岸阻絕及重要進出口快速於灘岸、進出路或重要地區設置阻止性雷區；當敵人突破我灘岸一線陣地時可快速運用火山布雷系統實施阻絕修復，以加強阻絕效用；爾後當敵軍

接近我重要地區，快速運用火山布雷系統形成阻絕迫敵轉向；反擊時，火山布雷雷區適合提供前進部隊側翼防護，於部隊側翼快速形成雷區，配合警戒部隊形成側翼防護。

共軍犯臺軍事能力概述

共軍近年來不斷實施聯合軍事演習，並持續加強登島作戰軍事演練，加上在 075 型兩棲攻擊艦服役後，更能顯見其犯臺能力改變，共軍現行聯合登陸作戰能力，係將登陸艦船搭載合成旅或陸戰部隊、合成營兵力及支援武器，進行聯合登陸作戰，實施立體化、全方向、多地域，奪控主(重)要目標，¹²亦為「多層雙超」(如圖 3)。



圖 2 火山布雷系統車載及空中布雷示意圖

資料來源：1.中央通訊社，台灣會變地雷島？火山布雷系統一篇看懂，

<https://www.cna.com.tw/news/aip/202301195006.aspx>，檢索日期

：2024年1月17日。2. ETtoday新聞雲，美國軍售台灣「火山車載佈雷系統」太受關注，

<https://www.ettoday.net/news/20221231/2412805.htm>，檢索日期：2024年1月17日。

¹² 王健民，〈共軍聯合登陸作戰能力之研究-以 2020、2021 年軍演為例〉《陸軍學術雙月刊》，第五十八卷，第 585 期，2022 年 10 月，頁 9。



圖3「多層雙超」登陸模式示意圖

資料來源：1.王健民，〈共軍聯合登陸作戰能力之研究-以2020、2021年軍演為例〉《陸軍學術雙月刊》，第五十八卷，第585期，2022年10月，頁8。2.黃政順，〈共軍運輸機發展對我反空降作戰威脅之研析〉《步兵季刊》，第280期，110年5月，頁13。3.蕭新民，張震宇，〈中共陸航部隊－於「三非作戰」運用之研究〉《陸軍學術雙月刊》，第五十五卷，第563期，2019年2月，頁36。4.本研究自行繪製。

在 2021 年的演習中，海南艦則演練氣墊登陸艇進出塢、兩棲裝甲車裝卸載等課目，大幅減少裝備出動時間，¹³ 也於各小島進行多機型、多彈種跨海突防突擊演練，¹⁴ 由此可知共軍在大型運輸機、新型運兵直升機、氣墊登陸船、地效飛行

器等新式載具數量的成長與共軍遂行聯合火力打擊作戰下，共軍的首波突擊上陸可能逐漸演變為「全方位、全時域、全空域」的「岸對岸」攻擊模式。¹⁵

一、登陸作戰能力探討

中共自西元 2017 年軍事改革後，開始強化聯合登陸演

¹³ VOA 美國之音，解放軍新型登陸艦曝光台海兩棲作戰遊戲規則改變者，<https://www.voacantonese.com/amp/PLA-075-ship-is-a-game-changer-for-the-CCP-amphibious-warfare-20211214/6353376.html>，檢索日期：2023 年 11 月 5 日。

¹⁴ 沈明室，〈共軍陸航及空中突擊部隊近期訓練的趨勢〉《國防安全雙週報》，第 31 期，2022 年 6 月 25 日，頁 15-17。

¹⁵ ETtoday 新聞雲，揭仲／共軍登陸作戰模式威嚇台海國軍新「防衛作戰構想」又如何回應，<https://forum.ettoday.net/news/2129289#ixzz8lCuJ5BI4>，檢索日期：2023 年 11 月 5 日。

練，空軍執行遠海長航的演訓，¹⁶ 陸航旅遂行飛行訓練，其內容包括多種機型的協同作戰，¹⁷ 並持續精進其裝備性能及戰術戰法。

共軍在攻臺登陸前，充足的準備時間跟渡海載具是必須具備的基本條件，在其兩棲作戰模式，不論正規或非正規，甚或三棲登陸，載具為其登陸作戰之關鍵。¹⁸ 自西元 2019 年山東艦成軍後，已朝向遠海作戰與區域拒止及反介入(A2/AD)能力發展，¹⁹ 西元 2021 年 12 月，某登陸艦支隊在南海實施聯合演訓，其運用 071 型艦與 075 型兩棲攻擊艦進行綜合演練，以強化登陸作戰能力。²⁰

現行共軍登陸作戰可區分戰役組織與整備、先期作戰、登陸作戰及陸上作戰等四個階段。當確定要以武力犯臺時，將

以大量兵力遂行渡海作戰，主要目的係將登陸部隊順利達到突擊上陸及陸上奪取戰略目標，以達奪島任務。²¹

二、聯合登陸作戰演練分析-以西元 2020-2021 年為例

共軍近年來持續發展軍備，從其 071 型船塢登陸艦及 075 型兩棲攻擊艦陸續服役及持續建造，突顯其兩棲作戰思維正在改變，²² 加上陸航部隊裝備也持續發展各種機型，尤其以攻擊直升機武直-10、武直-19 及改裝型直-9 武裝直升機為主及運輸機以直-8 系列、米 17/米 171、直-18 及直-20 研製服役，²³ 在其登陸作戰上實現「全域機動」空降突擊作戰能力，並運用多層雙超戰法，達到「平垂多點、立體登陸」作戰。²⁴ 本研究藉分析共軍西元 2020-2021 年實施之登陸作戰

¹⁶ 林穎佑，〈軍改後共軍軍演與聯戰成效〉《國防雜誌》，第三十二卷第三期，2017 年 9 月。

¹⁷ 沈明室，〈共軍陸航及空中突擊部隊近期訓練的趨勢〉《國防安全雙週報》，第 31 期，2022 年 6 月 25 日，頁 15-17。

¹⁸ 羅春秋，林志朋，〈淺析中共登陸作戰艦艇發展及未來運用〉《海軍學術雙月刊》，第五十六卷，第二期，2022 年 4 月，頁 39。

¹⁹ 蔡志銓，〈淺析中共「075」型兩棲攻擊艦未來發展與影響〉《海軍學術雙月刊》，第五十五卷，第四期，2021 年 8 月，頁 115-116。

²⁰ 同註 13。

²¹ 王綉雯，梁書瑗，財團法人國防安全研究院，〈2023 中共政軍發展評估報告〉，2023 年 12 月，頁 72。

²² 同註 18，頁 34。

²³ 蕭新民，張震宇，〈中共陸航部隊－於「三非作戰」運用之研究〉《陸軍學術雙月刊》，第五十五卷，第 563 期，2019 年 2 月，頁 24。

²⁴ 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》，第五十五卷，第 567 期，2019 年 10 月，頁 74。

演練，進行分析，以尋求後續因應之道。

(一)西元 2020 年

6 月共軍南部與東部戰區採異地同時方式執行軍演，南部戰區第 74 集團軍兩棲合成旅與陸航旅，實施聯合渡海、登島軍演，其重點在於三棲多點登陸；隸屬東部戰區第 73 集團軍，兩棲重型合成旅舉行大型登島演習，其演習重點為運用各式兩棲裝甲車輛，進行遠距離航渡、海上射擊、火力打擊、搶灘登陸等訓練。²⁵

8 月由隸屬第 74 集團軍某合成旅，實施夜間登島作戰，

其驗證部隊夜間作戰能力，運用各式登陸艦艇投送兵力執行登陸作戰，並驗證登陸部隊鞏固，並在黃海、南海以及渤海等海域進行多場演習驗證部隊火力打擊等能力。²⁶

10 月第 73 集團軍兩棲合成旅部隊，實施一場多兵種聯合立體渡海登陸演練，其重點為海上火力打擊、武裝直升機對岸上火力精準拔點以及兩棲裝甲部隊突擊上陸，作戰過程中加強部隊與陸航、砲兵、特戰、電子對抗等軍兵種力量之間的協同演練，發揮聯合作戰作戰效能(如圖 4)。²⁷



圖 4 2020 年共軍登陸作戰演練示意圖

資料來源：1.中時新聞網，〈雙十國慶 央視報導福建、廣東首次夜間聯合登島軍演〉，<https://www.chinatimes.com/realtimenews/20201010003580-260409?chdtv>，檢索日期：2024 年 1 月 17 日。2.本圖由作者自行彙整。

²⁵ ETtoday 新聞雲，解放軍「攻台先發部隊」同日演練實彈衝鋒登陸、50 多輛坦克重裝渡海！，<https://www.ettoday.net/news/20200604/1729835.htm>，檢索日期：2024 年 1 月 10 日。

²⁶ 華視新聞網，光 8 月超過 10 場！中國解放軍頻繁軍演〉，<https://news.cts.com.tw/cts/politics/202008/202008242011401.html>，檢索日期：2024 年 1 月 10 日。

²⁷ 蘇仲泓，央視發布「東南海域多兵種聯合登島演練」視頻，島內媒體迅速讀出「關鍵」信息，<https://kknews.cc/n/m9rgy9z.html>，檢索日期：2024 年 1 月 10 日。

(二)西元 2021 年

在東部戰區的陸軍第 73 集團軍兩棲重型合成旅於 7 月下旬在中國東南沿海展開「越海奪島聯合登陸演練」，其演習過程中運用無人機實施偵蒐，並開闢海上安全通路，在其火力掩護下，快速突擊上陸，佔領灘頭陣地後，實施固守。²⁸

8 月，73 集團軍的一個兩棲作戰旅對臺登陸作戰演習，由渤海輪渡集團執行運輸任務，運用滾裝貨輪運輸兩棲裝甲車、自走砲及軍車等，顯示

其利用民船進行跨越臺灣海峽的兩棲登陸作戰。²⁹

10 月，共軍空軍各式戰機共 149 架次進入臺灣西南空域，共軍已具備從不同方向攻臺能力，且以多架次重型運輸機跨越南海進行訓練，執行空中投送演練；³⁰另共軍 73 集團軍某合成旅在閩南某海域展開搶灘登陸演練，並搭配多型式無人載具運用，搭配爆破手段投放爆藥，有效排除灘岸多種障礙(如圖 5)。³¹



圖 5 2021年共軍登陸作戰演練示意圖

資料來源：1.Youtube，中天新聞，陸解放軍第73集團軍兩棲裝甲旅-奪島登陸實彈演習，<https://www.youtube.com/watch?v=zYoCgDX4LJw&t=98s>，檢索日期：2024年1月17日。2.本圖由作者自行彙整。

²⁸ ETtoday 新聞雲，解放軍「越海奪島」3分10秒演練片曝！標配兩棲步戰車等裝備，<https://tw.news.yahoo.com/攻台的200萬部隊登陸要怎麼辦到-解放軍演習徵用萬噸民用滾裝船-023206613.html>，檢索日期：2024年1月10日。

²⁹ YAHOO 新聞，攻台的200萬部隊登陸要怎麼辦到？解放軍演習徵用萬噸民用滾裝船，<https://tw.news.yahoo.com/攻台的200萬部隊登陸要怎麼辦到-解放軍演習徵用萬噸民用滾裝船-023206613.html>，檢索日期：2024年1月10日。

³⁰ ETtoday 新聞雲，共機4天149架次闖西南空域陸委會報告：應注意中俄聯演作戰模式，<https://www.ettoday.net/news/20211005/2094304.htm>，檢索日期：2024年1月10日。

³¹ ETtoday 新聞雲，解放軍雙十發布「閩南搶灘」影片展示「無人機丟炸彈」登陸手段，<https://www.ettoday.net/news/20211011/2098765.htm>，檢索日期：2024年1月10日。

三、小結

綜合上述分析演練重點，參與部隊在從裝載上船、海上航渡與突擊，以超地平線突擊登陸作戰模式，³² 預判共軍以一個兩棲部隊於喜樹海灘登陸。在其航渡階段以飛彈防護艇、驅逐艦編隊對海、對岸實施射擊，³³ 並以 075 型兩棲攻擊艦為主的打擊編隊，搭配二至三艘 071 型船塢登陸艦一次運送一個兩棲合成旅，³⁴ 對臺南地區實施登陸作戰。

後續登陸作戰採「超視距換乘編波」，並搭配航空突擊旅隊重要目標實施打擊，在透過直升機形成猝然突擊，藉由多點登陸、顛倒作戰正面，伺機佔領重要港口、機場，掩護後續梯隊登陸作戰。³⁵ 最後遂行登陸作戰奪取戰略要域或地形要點，執行縱深作戰，奪佔台南之目標。

防衛作戰灘岸阻絕作為探討

灘岸阻絕為我防衛作戰中反登陸作戰的主要作為，其作

為在確保國土安全的關鍵性行動，隨著現代戰爭的演變和技術的不斷進步，灘岸阻絕不僅只有傳統的防禦手段，更需要結合資源、裝備、人力、火力及科技，以形成多層次阻絕系統。

一、防衛作戰構想

國軍軍事戰略為「防衛固守、重層嚇阻」，透過整合三軍聯合作戰能力，結合全民力量，利用遠程武力攻擊和多層防禦手段，旨在建立有利的戰略格局，遏制敵方的侵略企圖，並且擊敗其侵略行動，以確保國土安全。

(一)防衛固守，確保國土安全：係加強資訊、通信與電子戰作戰能力，以確保指管、重要目標和關鍵基礎資訊設施安全，提升戰力和戰存能力，及增強聯合反制與防衛戰力。並整合全民防衛總體力，利用地理優勢作戰環境和海峽天塹，建立多層次防禦體系，以強化作戰能力。

(二)重層嚇阻，結合區域聯防：透過多種層次嚇阻之手段，運用非對稱作戰思維，發揮聯

³² 同註 12，頁 8。

³³ 新浪網，東部戰區驅逐艦編隊東海實戰演練對海、對岸實彈射擊晝夜不停，https://k.sina.com.cn/article_1499104401_m595a849105300sp1z.html#/，檢索日期：2023 年 12 月 30 日。

³⁴ 孫志宏，〈中共 075 兩棲攻擊艦能力及運用方式研析〉《海軍學術雙月刊》，第五十六卷，第三期，2022 年 6 月，頁 114。

³⁵ 同註 18，頁 114。

合作戰力量，迫敵陷入多重困境，遏止發動戰端。若敵方堅持進攻，則依「拒敵於彼岸、擊敵於水際、毀敵於水際及殲敵於灘岸」的軍事用兵理念，實施多層次的截擊和聯合火力打擊，阻止其登陸進攻。³⁶

(三)縱深防衛，以不對稱作戰思維推動重層嚇阻：國軍當前防衛作戰構想主要透過機動、掩蔽、隱蔽、分層指揮及複式備援以確保戰力完整，其不對稱作戰思維在打擊敵其作戰能量集結及關鍵節點，因國土縱深不足，灘岸作戰為關鍵一環，藉由地形、地物、城鎮、障礙及阻絕，配合火力及兵力部署，增加防衛密度，以達成重層阻絕。³⁷

二、灘岸阻絕現行作為

為彌補國土防禦的深度不足，國軍正在加強現有的濱海和灘岸防衛戰力，透過積極的裝備整建與採購機動、小型、便攜式和智慧(AI)等武器裝備，以及無人機及其相應的防禦系統。目的指在快速提升國軍的不對稱關鍵戰力，藉此有效嚇阻敵方的侵略企圖。同

時，透過在灘岸阻擊方面的改進，善用守備區域的地形、地物、地貌、鄉鎮、建築物等，加強對重要目標的保護，並結合多層防禦手段，形成防禦的多層次縱深反擊能力，旨在提高防衛的密集度。

依據「量地用兵」原則，其敵情威脅與企圖，結合地形特徵、地區內可用資源與作戰中的時、空、力等因素，使用各種反登陸的設施和手段，如布雷、爆破，或者安排防舟艇、車輛、人員障礙等阻礙物，以阻礙敵方在灘頭登陸。運用這些「水際、灘岸」阻絕、障礙延緩敵軍登陸，形成敵登陸船團及舟波的阻擊區，並在敵方立足未穩時展開連續的反擊，以迅速殲滅敵軍在水域附近的威脅，確保順利實現作戰目標。³⁸

為有效拒止、遲滯敵登陸，增加工兵作戰支援效能，未來可運用火山布雷系統，在灘岸地區設置雷區，並於空(機)降場、機場、城鎮與道路實施機動布雷，以掩護主力部隊側翼、後方安全。³⁹

³⁶ 同註 4，頁 14。

³⁷ 同註 2，頁 64。

³⁸ 國防部陸軍司令部，《陸軍阻絕教範》(桃園：國防部陸軍司令部，2021年8月)，頁 5-118-5-135。

³⁹ 林恩如，TVBS 新聞網，布雷時機、地點曝光！陸軍參謀長揭 4 大「紅色沙灘」恐爆登陸戰，<https://chaoyisun.pixnet.net/blog/post/70406733>，檢索日期：2024 年 1 月 25 日。

當共軍明顯武力犯臺之早期預警徵候時，我軍依令實施灘岸布雷暨各項阻絕障礙設置，工兵部隊立即投入灘岸阻絕設置，優先於空降(機)場、重要港口聯外道路與紅色海灘相聯區域實施設置，優先於紅色海灘與其聯外道路相聯區域實施設置，後續俟灘岸障礙物遭敵突破或設置時間不足，加強海灘、重要港口、空降(機)場等聯外道路阻絕設置。

三、灘岸阻絕設置-以臺南地區為例

臺南位於臺灣西南部的嘉南平原，東西橫寬 54 公里、南北縱長 52 公里、幅員寬廣；其中重要山系為阿里山山脈延伸部，重要水系主要有八掌溪等 6 條水系，更不乏重要海灘、港口、機場、主要道路等多項設施，其中南區更為臺南市極重要之地理位置，地區內有喜樹海灘、安平港口、臺南機場等重要設施。

(一)臺南地區分析：臺南地區依山傍海，居臺灣西南部，地勢東部高聳，西部平坦，位於臺灣最大平原嘉南平原之中心。東臨中央山脈的前山地帶，西臨

臺灣海峽，北接嘉義縣、市，南與高雄市為界，地區內重要海灘計有喜樹等 5 處海灘，主要港口計有安平港等 4 處港口，空降場計有臺南機場等 4 處，其中以臺南市南區更為臺南市極重要之地理位置，地區內有喜樹海灘、安平港口、臺南機場等重要設施。

其中以喜樹海灘登陸後，緊鄰臺南市城鎮地區，道路交通網良好，北有安平港、東有臺南機場，迅速奪控後可掩護後方梯隊行政下卸。⁴⁰

(二)喜樹海灘概述：喜樹海灘海岸沙灘的長度約 5 公里，灘岸多為砂質土地，由北至南沙灘縱深約為 350 公尺至 60 公尺，灘岸南方 1.2 公里長有 9 處消波塊設施，沿海灘岸際一線均有防波堤設施，其後方主要聯外道路共計 4 處(由北至南依序為安平港聯外道路、清水路、臺 17 號到及 86 快速道路)。

喜樹海灘毗鄰安平區的漁光島和安平港，往南通往高雄市，並連接臺 17 線濱海公路等重要幹道。且距臺南機場等戰略要地僅有 5 公里距離，研判為共軍可能登陸的要點之

⁴⁰ 風傳媒，蘇仲泓，共軍主力從哪犯台？盤點全台「紅色海灘」國軍反登陸部署有一鍋端之危，<https://chaoyisun.pixnet.net/blog/post/70406733>，檢索日期：2024 年 1 月 1 日。

⁴¹ 李喜民，《台灣的勝算》(台北：聯經出版公司)，2022 年 9 月 1 日，頁 401-405。



圖6 臺南地區地圖

資料來源：1.Google地圖，

<https://www.google.com.tw/maps/@22.9483909,120.1745335,11427m/data=!3m1!1e3?entry=ttu>，檢索日期：2024年1月25日。2.本圖由作者自行繪製。

一，因此，喜樹海灘的戰略地理位置對於攻守雙方都具有相當的重要性(如圖6)。⁴¹

考量其重要性，我軍應以殲滅登陸之敵於灘岸確保陣地完整為目的，沿海岸南北之線設置灘岸阻絕，搭配守備部隊實施堅固陣地防禦，並運用曲射、直射最大火力殲敵於灘岸，火力及工兵部隊行一般支援，優先喜樹海灘重點方面。

(三)阻絕設置分析：灘岸阻絕依其地形可區分水際阻絕、灘際阻絕、岸際阻絕，水際阻絕通常設於水面下，包含水際及低潮線以下 1.8 公尺處之阻絕，以防舟艇障礙物為主；灘際阻絕係指水際至硬地之區域，為敵登陸人員及機甲車輛離艇(艦)泅渡徒涉區域；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。⁴²

工兵部隊歷年來多次於喜樹海灘設置多道阻絕實施現地訓練(如圖7)，其阻絕設置正面約為 200-300 公尺，縱深約 100-150 公尺，其設置內容由水際、灘際向岸際依序為鋼樁、消波塊、鋼刺蝟、防戰車壕、沙牆、油桶縱火、三疊式蛇腹型鐵絲網，並搭配地雷及爆破的運用設置多道詭雷設施，防敵人突破(如表3)。

四、研究發現

從阻絕設置而言，喜樹灘岸阻絕設置，僅有防舟艇、車輛障礙物僅消波塊、鋼刺蝟、防戰車壕，其組成部分結構相對薄弱，容易被敵載具突破。且沙質地形不適合構建堅固的反戰車壕，必須在內壁加固以堅固的木板或鋼條支撐。

此外，使用汽油桶作為灘頭爆破武器，其爆炸威力和持久性可能不如地雷，即使輔以詭雷設施加強其密度，灘岸障礙物的強度仍舊不足。其障礙物密度的一面，也可能意味著敵方在突破時將會面臨相對較少的阻礙，但

⁴² 同註 38，頁 6-10、6-11。



圖7 海灘阻絕設置

資料來源：1.中時新聞網〈漢光演習軍方在喜樹海灘 架設5層阻絕設施〉，
https://tw.news.yahoo.com/漢光演習軍方在喜樹海灘_架設5層阻絕設施-084720786.html，檢索日期：2024年1月11日。2.青年日報〈【陸軍戰備訓練】8軍團煙幕擾敵 灘岸阻絕〉，
<https://www.ydn.com.tw/news/newsInsidePage?chapterID=1218773>，檢索日期：2024年1月11日。3.本圖由作者自行彙整。

表 3 喜樹海灘阻絕設置一覽表

年度	水際阻絕	灘際阻絕	岸際阻絕
2020	蚵架、消波塊、鋼刺蝟	壕溝、沙牆、雷區、油桶縱火	蛇腹型鐵絲網
2021	消波塊、鋼刺蝟	壕溝、沙牆	屋頂型刺絲網
2022	軌條材、消波塊、鋼刺蝟	壕溝、沙牆、貨櫃	廢車、蛇腹型鐵絲網
2023	圓木斜排、消波塊、鋼刺蝟	壕溝、沙牆、雷區、紐澤西護欄	屋頂型刺絲網、蛇腹型鐵絲網

參考資料:本表由作者自行彙整。

同時也可能增加了灘岸防禦的變化性和靈活性。

在以往設置過程中，工兵部隊僅派遣一個連實施設置，其阻材運輸、吊掛及設置，雖運用工兵裝備輔助，其設置正面均不涵蓋整個海灘，可見阻絕設置無法有效布滿整個海灘，僅能以重點區域實施設置。

雷區的運用的可以快速的形成廣泛、區域性的拒止效益，在其火力、兵力及障礙的配合下，可有效拒敵於區域之外，在灘岸上使用可達到遲滯、轉向及襲擾的效果，然以往的雷區在共軍的岸對岸的兵力投送下，已不敷使用，其人力損耗及布設時間都是影響作戰的因素。

精進作為

為強化不對稱作戰能力，以及防範敵軍登陸後向內陸推進，可能採取一系列策略和行動，所以在防衛作戰上應加強下列作為：防禦設施加強、快速應變部署、軍事演習和戰術訓練、情報和監視、建立後方阻擊措施、協同作戰，共同制定應對登陸行動的對策和合作作戰計畫。

在共軍加快其登陸模式，縮短其時間的狀況下，為加強

濱海與灘岸防衛能力，積極整建「機動、快速」的武器裝備為灘岸決勝的戰術作為，期能快速提升嚇阻敵侵略之不對稱關鍵戰力，並搭配灘岸阻絕、及地區內地形、地物、地貌、鄉鎮、建物及重要目標防護等防衛作戰手段，形成重層縱深反擊能力，以增加防衛密度，迫使敵犯臺失敗。

而我軍近期籌購火山布雷系統主要是用來對付兩棲登陸載具、裝甲車輛，而且是快速散撒的布放系統，無須埋設，可依據其作戰需求使用，然其布設模式不同以往的雷區，較以往傳統雷區使用上更為快捷迅速且節省人力需求，但因作戰時空因素及背景改變，在地雷的使用上應需要更為精準，除了廣泛使用地雷於所需作戰正面，更應強調可有效達成遲滯、轉向及襲擾之效果，以下就運用阻絕增加縱深防衛、重點運用防禦進出路及熟稔裝備加強戰場經營等三方面提出精進作為，以強化防衛作戰能力；內容概述如後：

一、灘岸設置多層阻絕，強化反登陸作戰能力

防衛作戰中的灘岸阻絕是一項至關重要的策略，旨在防止敵軍成功登陸並進行進攻，

以往灘岸阻絕的層次僅就地面設置實施探討，並以多種可用資、組材設置形成縱深層次，然強化反登陸作戰能力需要在灘岸區域設置多層阻絕，這包括結合陸地、海上和空中的各種手段，依據灘岸守備部隊能力，應朝立體設置方式加強灘岸阻絕。

(一)強化海上快速布雷作為：我國運用飛彈快艇於海上設置水雷遲滯水面上之敵軍，在沿海地區配置固定或移動式的火炮或火箭系統，以提供遠程火力支援，在敵突擊上陸之前，防禦能力薄弱時，守備部隊運用車載或人攜式火力形成第一道阻絕。

(二)強化地面防禦體系：就經常戰備實施，部隊應加強戰場經營，建立強固的地面防禦陣地，包括作戰工事、掩體、據點、地堡等結構，以提供良好的掩護和射擊位置，利用地理環境優勢，增加敵軍登陸的困難度。

(三)運用無人機加強灘岸作戰能力：汲取烏俄戰爭及葉門的胡塞叛之經驗，均有運用無人機對敵方陸地目標進行攻擊，如敵軍基地、防禦工事或戰

車等；在灘岸作戰階段以往強調灘岸阻絕及兵、火力之配合運用，而在敵軍突擊上陸時最為缺乏隱蔽、掩蔽，此時透過科技的協助及裝備更新，妥善運用無人機，更能從不同角度對來犯之敵實施打擊。

(四)快速布雷系統加速再布置阻絕能力：依共軍登陸作戰模式，於部隊突擊上陸前，將運用海、空支援火力及遠程砲火對灘岸陣地與阻絕設施實施破壞，造成阻絕間隙，對守備部隊的防禦能力構成嚴重威脅，運用火山布雷系統在灘岸障礙受到破壞後，迅速進行修復和重建，修補阻絕間隙。⁴³

二、強化岸際及進出路口阻絕

汲取西元 2022 年俄烏戰爭經驗，在俄烏衝突中車載布雷系統於實戰中使用，「Zemledeli」(農業)遠程布雷系統是俄軍的最新武器之一，於西元 2020 年 12 月才投入使用，並於西元 2022 年 3 月對烏克蘭戰爭期間，首次運用於在哈爾科夫地區的戰鬥中，俄軍還於今年春季和夏季在烏南札波羅熱方向的戰鬥中，使用了「Zemledeliye」系統，顯現其

⁴³ 吳奇諭，〈防衛作戰機動布雷運用及發展之研究〉《陸軍學術工兵半年刊》，第 156 期，陸軍工兵訓練中心，西元 2020 年 5 月，頁 15。

最具效益的特點，能夠在烏軍的路徑上，快速放置新的地雷屏障，將使烏軍無法向某些重要方向前進。⁴⁴

在以往的雷區設置往往於灘岸阻絕中運用於灘際一線，通常設置應用型雷區，且為防制敵人員及機甲部隊突穿，欲使敵步戰分離，須人員殺傷雷與戰防雷並用，並搭配各式障礙物鋼刺蝟、消波塊、刺絲網等使用，以加強雷區阻滯敵軍之效能，並運用人員殺傷雷交錯重疊配置於乾灘至灘岸地區，陣地前線及障礙物間隙等，對敵徒步登陸人員可造成殺傷並產生戰場恐懼心理，在多次演習驗證中，亦多為依此要領。

火山布雷系統不需要「廣正面、長時間」布雷，可以在快速機動下，然在其數量受限下，為有效完成雷區設置，應在判定敵軍於喜樹海灘登陸後，依據其聯外道路路線上，敵可能向後方城鎮突入之道路，亦或空降作戰聯外道路進行精準、有效的布設(如圖 8)，作業完成後進入後方地區實施隱、掩蔽，並逐步完成整補。並伺機於敵軍海、空中火力威脅較低或火力間

隙下，針對目標海灘毀損障礙物或道路間隙實施增補布雷。

三、結合演訓運用系統強化作戰效能

就臺南地區而言，喜樹海灘正面寬廣，緊鄰安平商港，其後方有臺 17 號道及臺南機場，若遭敵多層雙超登陸模式進犯，佔領後可快速實施行政下卸，後續形成縱深打擊戰力，若遭敵進犯，阻絕架設廣泛，地區內灘岸、港口、機場及重要聯外道路，甚或機動路線，均為我均布設範圍，然在有限的時間及兵力下，阻絕設置應力求精準、有效及快速，因此，在戰爭發生前，透過平時演習、訓練、資料蒐整及分析推斷，完成火山布雷系統使用之優先順序，以發揮雷區布設最大效益。

(一)模擬戰場環境：年度演訓應該模擬實際戰場環境，包括不同地形和氣象條件，以確保火山布雷系統在各種情境下的可行性，模擬演練可以考慮應對不同敵襲方案，驗證火山布雷系統在實際應用中的效能。

(二)整合現有作戰模式：火山布雷系統應該能夠與現有的作戰體系和指揮控制系統無縫整

⁴⁴ 自由時報，俄祭「農業」殺器 遠程布雷系統阻烏軍反攻，
<https://def.ltn.com.tw/article/breakingnews/4459967>，檢索日期：西元 2024 年 1 月 11 日。

合，以確保指揮官能夠即時掌握戰場局勢，因此年度演訓應該包括與其他作戰單位和系統的協同作戰演練，確保火山布雷系統在整個作戰體系中的有效性。

(三)落實實地操作演練：年度演訓應包括實地操作和維護演練，以確保部隊能夠迅速、準確地部署和維護火山布雷系統，且適當的維修和保養流程應該被納入演練，以確保火山布雷系統的可靠性和持久性。

藉由演訓及訓練過程可對火山布雷系統的風險評估，並確保合適的安全措施被採

取，透作標準作業程序，安全性的演練可以涵蓋系統的防護機制，以防止未經授權的操作與訓練。

結語

在防衛作戰中，工兵部隊的主要任務是在第一時間執行各項工兵支援作業，尤以灘岸阻絕為主，後續協力守備部隊持續加強阻絕密度；除了使用制式裝備和戰備阻材之外，灘岸阻絕的任務需要依賴大量的民間資源及人力，就目前工兵部隊的編制，過往阻絕設置的時間與人力運用上，目前的部

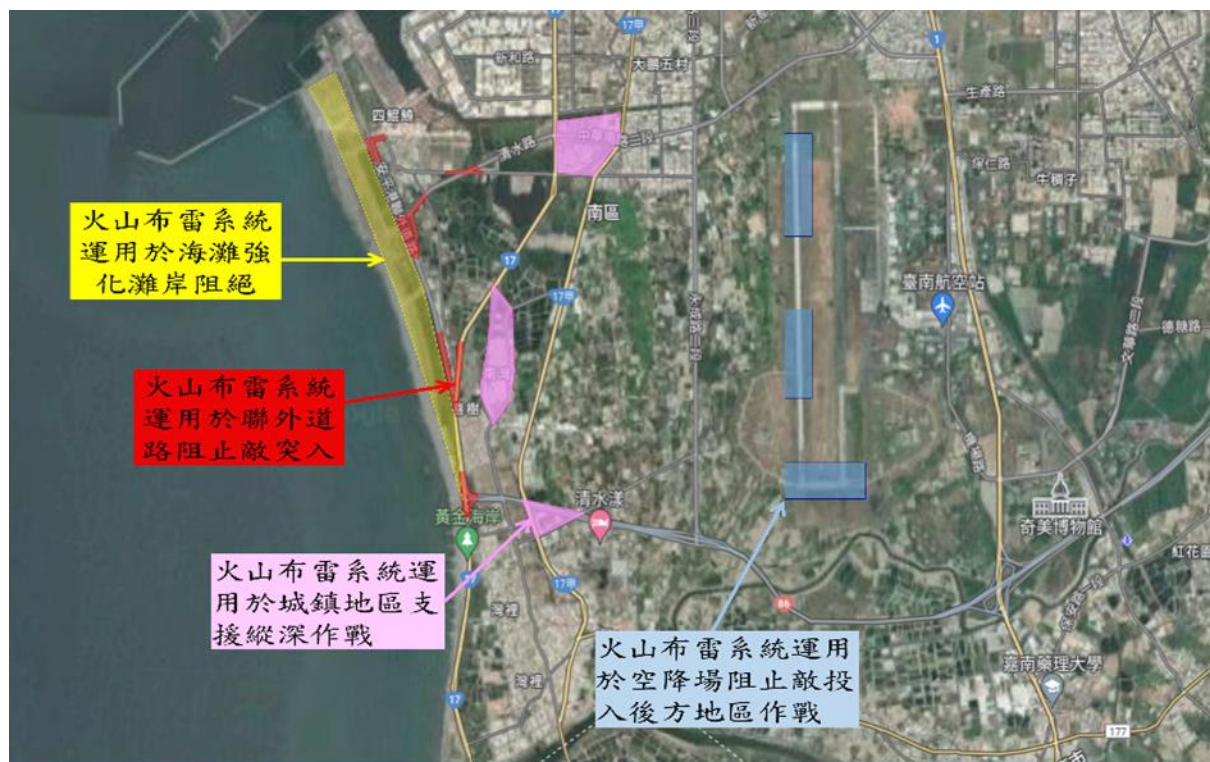


圖 8 火山系統運用於臺南地區示意圖

資料來源：1. Google地圖，<https://www.google.com.tw/maps/@22.9457284,120.1888387,5221m/data=!3m1!1e3!5m1!1e4?hl=zh-TW&entry=tu>，檢索日期：2024年1月18日。2. 吳珮瑄，〈防衛作戰機動布雷運用及發展之研究〉《工兵半年刊》，第153期，2018年10月，頁6。3. 本圖由作者自行繪製。

隊是無法負荷的。簡而言之，現有資源不足以應對未來戰爭的需求；因此採用先進的技術與裝備是可以迅速達到加強的效果，火山布雷系統在防禦作戰上形成一股助力，大幅強化我反登陸作戰能力，亦可影響敵登陸作戰節奏及效能。