

野戰(急造)工事運用於防衛作戰之研究

游聖涵中校

提要

- 一、在人類戰爭史上出現的最古老的工事是城牆，隨著兵器的發展、戰術的變革和工程技術的進步，工事也在不斷地發展。在本國防禦作業上，對於守備工事，除設置永久性地下指揮所、觀測所、機槍堡外，另以挖掘半地下化之戰壕或以砂袋堆疊之野戰工事輔助，採永久工事及野戰工事併行方式。然此類堆疊砂包、構築工事手段與方法，除較為費工費時外，其防護程度亦顯薄弱。
- 二、急造工事是部隊戰場存活及達成任務的重要關鍵之一，國際間急造工事運用採工兵機械協助建造、炸藥爆破及預鑄式組合等相結合方式，具有設置速度快、防護效能強、作業兵力少、機動力高、掩蔽效果好及配合地形要點等特點，構築工事的時間減少及防禦效能增加，直接影響地面防衛作戰部隊行動與官兵戰場上的戰鬥力。

關鍵字：守備工事、野戰工事、急造工事

前言

一、研究動機

在人類戰爭史上出現的最古老的工事是城牆。隨著兵器的發展、戰術的變革和工程技術的進步，工事也在不斷地發展。從 20 世紀 50 年代起，許多國家平時構築的工事普遍考慮對核武器、化學武器和生物武器的防護，重視不斷提高工事的防護能力，如高強度抵抗力的地下化指揮所，內部安裝

了完整的濾毒、清洗、抗震、防電磁脈衝和生活等設備。現代工事材料，除已廣泛地採用鋼筋混凝土、鋼絲網水泥、金屬等結構構築，也廣泛運用玻璃鋼、硬泡沫塑膠、合成纖維織物、塑膠薄膜等材料。

快速構築作戰工事是部隊戰場存活及達成任務的重要關鍵之一，現運用工兵機械協助建造、炸藥爆破及預鑄式組合等方式，應用於工事作業中，具

有設置速度快、防護效能強、作業兵力少、機動力高、掩蔽效果好及配合地形要點等特點，構築工事的時間減少及防禦效能增加，直接影響地面防衛作戰部隊行動與官兵戰場上的戰鬥力，¹因應防衛作戰需求，如何提升我國急造工事運用於防衛作戰，為本文研究之動機。

二、研究目的與限制

在軍隊火力和技術日新月異的現代，加上土地私有制，平時無法預先構築永久性防禦工事，部隊現階段面臨敵火力威脅與戰場經營不易之困難，應具備應用廣泛性和構築快速性的野戰工事，以快速於地形要點設置，克服戰場環境對作戰不利之影響。急造野戰工事具有設置速度快、作業兵力少、機動性能強等特點，非常適合運用於防衛作戰，符合未來地面作戰需求，本文藉由探討各國急造工事類型、特點，以作為我國未來野戰工事發展之參考，為本研究之目的。

國軍在遂行工事作業時，作業地點與所需時間、人力、機具、資材等項目，整體涉及之層面及範圍極為廣泛，本文藉由

閱讀歷年文獻，參考各專家學者於期刊、碩士論文，介紹各國野戰工事類型與特點，並針對我國部隊野戰工事構築現況檢討，研究急造工事如何運用於防衛作戰中，能即時組裝成為堅固防護工事，減低部隊損害，確保人員存活率，有效戰力保存，至於阻絕作業方式、地點及項量則不做細部探討與研究。

本文的研究方法是以文獻分析法為主。文獻分析藉由蒐集到的相關著作、學術論文、期刊、報告及報章雜誌等，並同時比對兩岸文獻及第三者觀點，以求取內容的真實性及公正性。透過研究瞭解快速構築野戰工事以提升我國防護效能。

工事概述

一、工事定義

凡為發揚武器火力，便利指揮、觀測、射擊、運動及阻礙敵軍行動，減少敵火損壞，削弱敵軍戰力，而於地面或地下所構築的設施，稱之為「工事」。²通常依構築時機與強度區分為永久工事與野戰工事兩大類：「永久工事」係指國防需要

¹ 馮秋國，〈預鑄式野戰工事運用於灘岸作戰之研究〉，《步兵季刊 237 期》，2010 年 08 月，頁 4。

² 國防部，《國軍軍語詞典（92 年修訂本）》（桃園：國防部，2004 年），頁 5-16。

或在預期作戰區，使用鋼筋混凝土等強度較大之材料，先期構築堅固而耐久之據點骨幹工事，通常由工兵或特定單位構築；「野戰工事」係依作戰任務需要，在作戰地區或敵火下，利用地形、地物及可用材料，以有限之時間構築臨時性工事，並逐漸加強，通常由作戰部隊自行構築。³

二、工事種類

工事通常依構築時機與強度區分為永久工事與野戰工事兩大類：

(一)永久工事

係以國防需要或在預期作戰地區，使用鋼筋混凝土等強度較大之材料，先期構築堅固而耐久之據點骨幹工事。通常由工兵或特定單位構築。

永久工事種類從單兵至輕兵器、重兵器與大型兵器，可分為人員掩體、火炮掩體、機槍掩體、裝甲車輛掩體、戰車掩體、雷達掩體、火箭掩體、坑道等。

(二)野戰工事

依作戰任務需要，在作戰地區或敵火下，利用地形、地物及可用材料，以有限之

時間構築臨時性工事，並逐漸加強，通常由作戰部隊自行構築。⁴

野戰工事特別強調利用和改造地形，其支撐結構多採用現地材料和預鑄結構，設備較簡單。依戰術用途，區分為指揮工事、射擊工事、觀察工事、掩蔽工事和塹壕、交通壕。

三、野戰(急造)工事功能

野戰工事由在歷代戰爭中都得到廣泛運用，第一次世界大戰中得以迅速發展，自第二次世界大戰後，野戰工事和永久性工事的區別已經越來越小，現代戰場已開始逐漸使用混凝土、金屬鋼等耐用材料。野戰工事不僅對常規武器具有較好的防護作用，而且對核武器也能減輕或避免其毀傷作用。⁵

(一)人員、武器裝備工事

1.散兵坑：當情況緊急，部隊被迫停止在無掩蔽之地形時，構築急迫掩體，散兵坑視敵情、地形及時間下，構築成單人、雙人散兵坑，又區分為臥射、跪射和立射三種型式。(如圖 1)

³ 陸軍司令部，《工事教範》(桃園：陸軍司令部，2002年)，頁1-1。

⁴ 同註3，頁1-2。

⁵ 中國軍事百科全書編審室，《中國大百科全書·軍事》(中國：中國大百科出版社，2007年)，頁1161~1162。

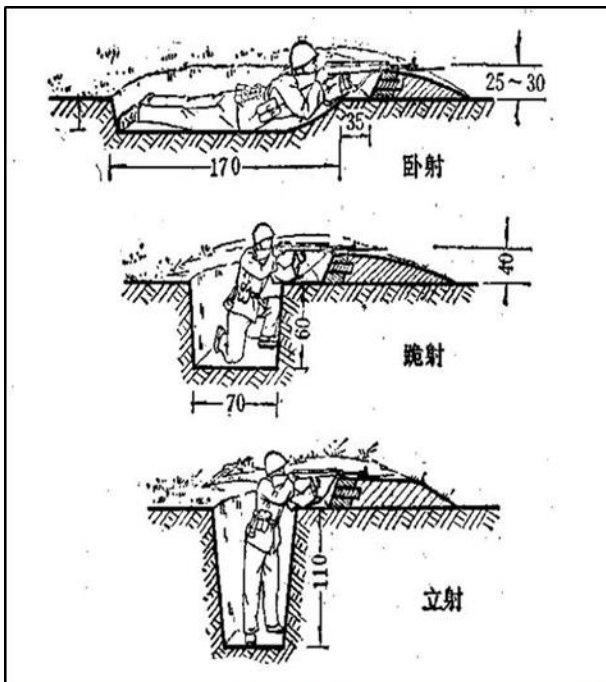


圖 1 散兵坑

資料來源：飛在雲間，〈軍事知識·如何在野戰條件下構築工事〉，2017年11月19日，〈<https://twgreatdaily.com/>〉（檢索日期：西元2022年5月4日）。

2. 武器掩體：可供射手、副射手及彈藥手之掩體，構築時，通常先完成掘開部分(開置式)，隨狀況及時間之許可，逐漸加強，使其成為半掩蓋或全掩蓋式，以增大防護力。通常有坑型、馬蹄型及雙散兵坑型等 3 種。⁶

(二) 砲兵掩體

野戰砲兵掩體之構築，除要求火力發揚外，並應使其火炮、彈藥與人員，對普通武器及核子武器之攻擊獲得適切之防護；惟砲兵掩體所占面積較大，

所需之作業及構築時間亦多，區分為隱蔽陣地、半隱蔽陣地及暴露陣地；⁷ 砲兵陣地通常由砲堡 4 座、地堡(連指揮所)1 座、彈藥庫 1 座與防衛性機槍堡所組成。⁸(如圖 2)

(三) 自走砲及戰甲車掩體

通常由停車室、彈藥室及出入口組成，用以保障戰車安全。停車室寬度、長度視武器裝備大小而定；除單車坑道掩體設計外，應設兩個以上出入口，以利進出。在開闊地則利用夜暗處，在車輛前方及兩側，以積土或堆積砂袋防護；兩側構築散兵坑，並以交通壕連接。⁹



圖 2 武器掩體

資料來源：蘇仲泓，〈漢光35號演習〉三軍聯合灘岸殲敵秀強大火力〉，《風傳媒》，2019年5月30日，〈<https://www.storm.mg/article/1338144>〉（檢索日期：西元2022年5月10日）。

⁶ 同註 3，頁 4-19~20。

⁷ 同註 3，頁 4-720。

⁸ 臺中市文化資產管理中心，〈100 年度臺中市大肚台地文化景觀軍事遺址調查研究計畫成果報告書〉(臺中：2012 年)，頁 1-17-18。

⁹ 同註 3，頁 4-85~86。

(四)戰壕

戰壕(如圖 3)係用以連接陣地內各戰鬥工事，便於觀測、射擊、連絡、補給、協調支援、發揚火力、掩蔽身體，使陣地形成脈絡一貫之戰鬥體系。戰壕內可構築射擊設備與掩蔽設備(如壁坑及彈藥坑等)。

通當在使用時間較久之據點或骨幹工事等處採用之，且戰壕之深度較大，故對敵火之防護效果佳，除供射擊外，可作戰鬥間之交通連絡、補給後送，以及部隊運動等之用。

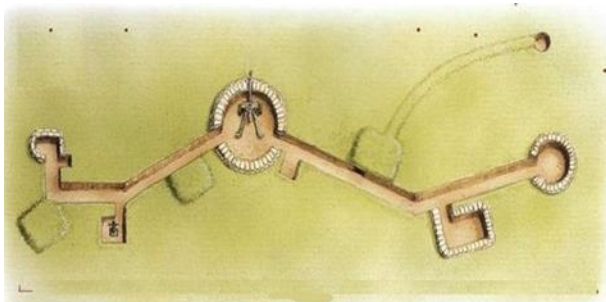


圖 3 戰壕

資料來源：萬乘之尊，(砲兵複雜火砲工事示意圖)，<https://twgreatdaily.com/>，檢索日期：西元2022年5月4日。

野戰(急造)作戰工事之運用

一、國際間野戰(急造)工事運用

現實中，野戰工事為提高軍隊生存力及戰鬥力的重要設施，不論是防禦或攻勢中的短暫停留，均須尋找掩護、隱蔽空

間，以躲避敵人的觀測與火力，簡單的野戰工事只要構築迅速、正確使用，對勝利將起到極其重要的作用。¹⁰ 按照野戰工事的用途，可區分為觀測、掩護、指揮作業及人員物資儲存等工事；若依開挖方式區分為隧道式、開挖式和堆積式等；按施工方法分為預鑄式組合工事、整體式機動工事和堆疊式工事等。以下按施工方式介紹各國急造工事種類：

(一)預鑄式組合工事

具有加工生產快捷、機動性強及現場組裝時間短，另可配合氣候、地形等因素實施組裝。施工部隊將裝備品質輕、強度高、便於機動的預鑄式工事應用於野戰防禦，只需要組裝後用土覆蓋即可作為地下堡壘使用，能夠迅速滿足戰時機動作戰和防護的需求。它的預鑄式結構利於系列化、通用化及標準化，同時方便組裝成多種不同用途工事，特別適用於在交通不便的山區或大型機械不便作業的地區。按結構形式可分為模組化結構、骨架包覆式和整體摺疊式工事等。

¹⁰ 趙杰，〈像搭積木一樣造野戰工事〉，《中國軍網-解放軍報》，http://www.81.cn/jfjbmap/content/2020-07/24/content_266781.htm，檢索日期：西元 2021 年 11 月 28 日。

1. 模組化工事

主要採用插銷、卡樁、扣環等零件將模組化構件連接起來的工事，具有種類固定、作業時間短、強度高等特點，並可配合作戰需求調整大小。

如美國早期研製的玻璃鋼、波紋鋼等工事(如圖 4)，用於保護陸軍部隊對付高砲彈的襲擊，使其具有防散彈和彈片殺傷的能力，且具有質量輕、防護性好等優點，構件拆解疊置後便於運輸，提高機動力，其急造工事主要用於部隊射擊工事和掩蔽工事。¹¹

2. 骨架包覆式工事

採用硬骨架外加包覆殼組成的工事。包覆殼根據硬度不同，可分為柔性包覆和剛性包覆，具有重量輕、架設簡單和撤收靈活等特點。如英國有一種鋼骨架柔性包覆工事(如圖 5)，由金屬樁、橫撐和拱形骨架組成，外包覆金屬絲網布，2 小時內即可完成架設。若覆土超過 0.5 公尺，可防禦 155 公釐口徑砲彈打擊，被北約國家軍隊所讚賞。中共也相繼研發了骨架剛性包覆工事(如圖 6)系列在內的此類型工事，稱為裝配式工事。¹²



圖 4 美國玻璃鋼及波紋鋼工事組材
資料來源：李閱遲，〈裝配式工事在邊防陣地工程建設中的應用探討〉，《防護工程》，第33卷第6期，西元2011年12月，頁76。



圖 5 英國骨架柔性包覆式工事
資料來源：趙杰，〈像搭積木一樣造野戰工事〉，http://www.81.cn/jfjbmap/content/2020-07/24/content_266781.htm，檢索日期：西元2021年11月28日。



圖6 英國骨架柔性包覆式工事
資料來源：資深機械設計師，〈新型模塊化組合「三防」野戰工事已裝備解放軍，可硬扛鑽地炸彈！〉，<https://kknews.cc/>，檢索日期：西元2021年11月28日。

¹¹ 李閱遲，〈裝配式工事在邊防陣地工程建設中的應用探討〉，《防護工程》，第33卷第6期，西元2011年12月，頁76。

¹² 同註11，頁76。

3.堆疊式組合工事

乃是運用相同模組之鐵絲組成在外的防護網，再以地工織布包覆，透過套件組成使其具有抗衝擊的能力，這種看似簡單的套件，卻因物理的抗拉互相牽引增加強度，使掩體除了能抵抗洪水衝擊，還能做一定限度的抗爆炸及抗衝擊的靈活運用，平時可折疊保存、運輸，需要時再攤開進行設置，而因應不同環境或不同需求有不同的形式，亦可用堆疊、相互結構方式來構建所需的大小，為近年來世界各國公認最重要的防禦掩體設計，美軍作戰時就廣泛用於前線作戰基地之防禦堡壘(如圖 7)，並提供各項軍事武器、裝備、生活設施及人員生活的保護作為。¹³

(二)整體式機動工事

稱為貨櫃工事，其形狀、運輸方式與民用貨櫃相似(如圖 8)，增加了脫離拖車系統獨立設置，其機動性高、內部環境較佳、具有偽裝防護的工事，亦可配合需求改裝為野戰指揮所、庫儲設施及舍營使用。

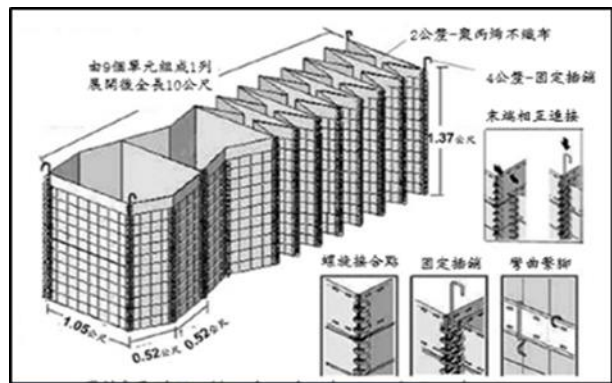


圖 7 美國HESCO
資料來源：HESCO Bastion Ltd,"HESCO Mil Units 2012The all-new HESCO range"2011/9/28,pp.2.。



圖 8 貨櫃型工事
資料來源：胡金華，〈現代國防工事的加強方法和發展趨勢〉，《現代軍事》，第11期，西元1994年11，頁47。

¹³ 吳奇諭，〈防衛作戰中組合式掩體運用之研究〉，《工兵半年刊》，第150期，西元2017年5月1日，頁1-2。

(三)爆破式防護工事

單人掩體爆破器 (GBP132 型掩體爆破器)由中共研發而成，此裝置長 297 公厘、直徑 83 公厘、重量 1.77 公斤，外觀酷似旅遊用水壺，一個爆破器可炸出直徑為 1.3 公尺、深度為 1 公尺的掩體坑(如圖 9)，作業時間僅需一分鐘。該爆破器起爆性能好、能量大、重量輕、結構簡單及攜帶方便。也能

連續設置加大深度，也適用於戰車掩體挖掘，與以往人工構築相比，效率可提高幾十倍。¹⁴

(四)小結

由上述內容可知，急造工事具備多項優質特性，可依作戰需求或任務架設出戰場所需型式，就類型、效能分析如表 1：



圖9 GBP132型掩體爆破器
資料來源：胡榮杰，〈我軍新式單人掩體爆破器〉，《現代兵器》，第12期，西元1996年12月，頁4。

表1 國際間使用野戰（急造）工事分析

國 際 間 使 用 野 戰 （ 急 造 ） 工 事 分 析			
類型 效能	預鑄式組合工事	整體式機動工事	爆破式防護工事
作戰類型	攻、守勢	守勢	攻、守勢
防護面積	根據作戰需求調整空間大小	標準貨櫃 (長6.10公尺X寬2.44公尺)	2-3員散兵坑
作業時間	2小時內可完成營級陣地	15分鐘	5分鐘
適用環境	交通不便的山區或大型機械不便作業地區	交通便利，惟資阻材缺乏地區	無限制

資料來源：作者自行整理。

¹⁴ 軍林天下，〈解放軍今後挖掩體不再費勁，節省體能全部用來「打鬼子」〉，《每日頭條》，<https://kknews.cc/military/2om53z.html>，檢索日期：西元2021年10月28日。

二、我國作戰工事運用

觀察目前臺海情勢發展，中共對我威脅狀況有增無減，中共軍機、軍艦擾臺行動頻繁。美國《2021 中國軍力報告》顯示，中共對臺動武主要軍事選項有四種：「空中和海上封鎖、有限度或脅迫性軍事行動、空中和導彈攻擊以及聯合登陸入侵臺灣本島」，而我國最新國防報告資料顯示，2021 年 10 月 1 至 4 日，有多達 149 架次共機侵擾我國空域，此狀況不但使我空防壓力遽增，亦企圖打壓我民心士氣。

(一)外離島現行工事

馬祖與金門同為我國 1949 年後的「反共前線基地」，金馬地區的島嶼轉化為軍事化的戰鬥堡壘而與共軍隔海對峙，在每一個港口處，每個聚落丘陵地高處設置軍事據點，除防堵共軍的伺機滲透，更將碉堡、衛哨、指揮所等工事掩體隱入地下坑道。¹⁵

1.金門地區

(1)地理條件

依據金門縣誌紀載，金門島型似銀錠兩側寬廣而中間狹窄，東西向約長 20 公里，南北最長為 15 餘公里，最窄處則

僅為 3 公里。金門島四周附屬島嶼眾多，其中較大者有烈嶼、大嶝、小嶝、角嶼、草嶼、北碇、西碇等。島嶼地形主要為由花岡片麻岩構成之老年期波狀丘陵、紅土台地，以及海岸低地所組成(如圖 10)。沿海海岸地形可分成東岸的岩岸、西岸與南岸的沙岸以及北岸的潮汐灘地，無險可守。



圖 10 金門島嶼組成圖

資料來源：金門縣地圖瀏覽，《國家圖書館-臺灣鄉土書目》，

http://localdoc.ncl.edu.tw/tmid/browse_map，檢索日期：西元2022年5月14日。

(2)戰場經營

孫子兵法曰「善守者藏於九地之下」，金門的防守戰略指導就是將一切工事及重要軍事設施地下化，以達「保持戰

¹⁵ 陳建仲，〈戰爭地景的建築保存－金門海岸反登陸防禦工事〉，《文化研究月報》，第 104 期，頁 15-17。

力於地下，發揮火力於地面」的戰術要求。¹⁶ 故步兵及砲兵陣地、彈藥庫、交通壕、野戰醫院、宿舍等設施全為地下化永久工事，用地道與營區連接(如圖11、12)，便於轉移陣地，部隊與物資可藉以戰地保存，易守難攻。¹⁷(如表2)

金門海岸的軍事布防由於部分屬沙岸性質，海灘



圖11 金門機槍堡(八堡)

資料來源：野六，〈金門當兵〉，《野六的日誌》，

〈<https://andychen570204.blogspot.com/2011/11/blog-post.html>〉，檢索日期：西元2022年5月14日。

表2 金門軍事設施空間類型

項次	類型	主要分布
1	軍事營區	太武山軍事營區及其地下工程（中央坑道戰情指揮中心、擎天廳、雷達站等）、各施旅營連部、砲陣地、據點、觀測站、離島（建功嶼、大二膽、北碇、東碇、猛虎嶼、獅嶼、草嶼、后嶼等）等。
2	機場、碼頭與小艇坑道	提供臺灣與金門之間人員、物資補給，如西洪機場（後移至尚義機場）、料羅碼頭、翟山坑道、水頭坑道、漁村坑道、九宮（四維）坑道等。
3	訓練基地、靶場等	第三士官學校（後改名為第二士官學校、幹訓班）、教練場、靶場（珠山、建華、小徑、新塘前埔、鵲山、碧山、內洋、西山等，其中小徑為小口徑火砲射擊場、新塘為攻擊戰鬥射擊場）、賈村生化基地模擬場等。
4	道路系統、機槍堡	轍車道（烈嶼沿海轍車道、南山轍車道）、一致性的道路景觀、非正交的道路圓環、重要路口的機槍堡等。
5	反空降樁、反登陸樁（軌條砦）與海岸雷區	反空降樁常見於聚落或營區外圍農田，防止傘兵降落；反登陸樁立於沙岸為主的海岸，一般分為高、中、低潮線來配置，搭配地雷的施政，截止敵軍搶灘登陸。
7	醫院	花崗石醫院

資料來源：吳宗江，〈典藏金門戰地文化－坑道3D數位化與展示《翟山坑道文獻資料報告》〉，《國家型科技計畫－專題研究計畫》，西元2012年5月23日，頁3。

¹⁶ 國防部總政治作戰局，《見證歷史珍惜和平－八二三戰役五十週年紀念專書》（臺北：國防部青年日報社，2008年），頁13。

¹⁷ 江柏煒，〈和平與和解：金門與馬祖戰地歷史及文化景觀保存的核心價值〉，《文化資產保存學刊》，2018年9月，頁103。

及沿岸上設置反登陸樁(亦稱「軌條砦」、機槍碉堡陣地或衛哨、碎玻璃與瓊麻荊棘等防禦工事(如圖 13)。再者，金門歷經了共軍搶灘及大小砲戰，在國共雙方抱持敵意氣氛下，被軍事化成一座隨時待命的戰鬥堡壘，¹⁸多設置永久性防禦工事。

金門本島東北角至西北岸的海岸線、烈嶼島西北部的湖井頭至東坑海岸海岸線，這一地帶與對岸正面對應，海浪較小，海岸外又有廣大的潮間帶與零星分布的大小礁石，敵人容易上岸，屬於應高度加強的海岸防禦地點。惟國防情勢和軍事布局逐漸轉型中，大量軍事營區建物、構造體與結合地景之攻防設施逐步釋出，¹⁹金門地區積極發展觀光，部分碉堡、反登陸樁陸續面臨破壞、消逝。

急造工事可快速於地形要點設置，組裝成為堅固防護工事，戰時可於金門灘岸運用堆疊式組合工事設置臨時機槍堡阻敵登陸，並配合各項阻絕設施，厚實守備能力；平時可依政府機關發展觀光建設亦可減少維管責任。



圖 12 金門地下坑道(翟山坑道)
資料來源：汽駕兵，回憶~國軍最偉大的工程之一~~金門坑道，《後備軍友俱樂部》，
<https://kknews.cc/military/2om53z.html>，檢索日期：西元2021年10月28日。

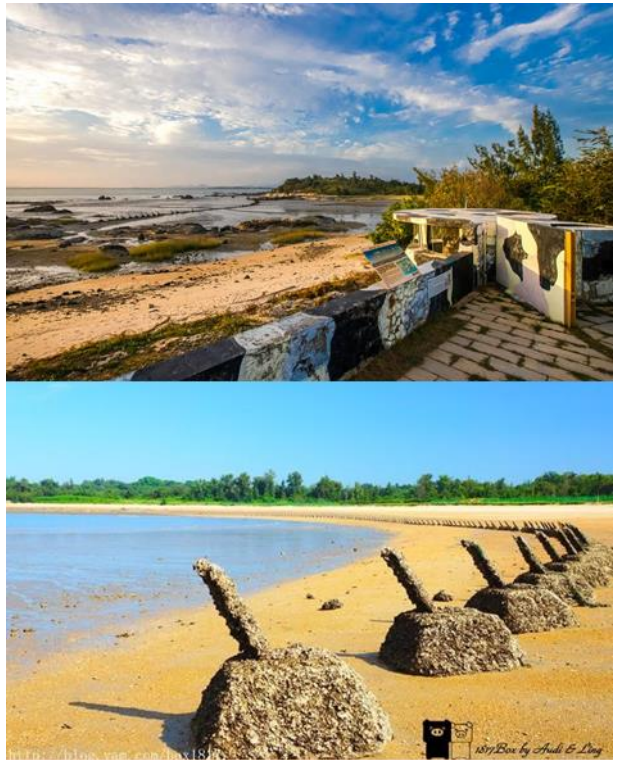


圖 13 金門觀測所(馬山三角堡)
資料來源：汽駕兵，回憶~國軍最偉大的工程之一~~金門坑道，《後備軍友俱樂部》，
<https://kknews.cc/military/2om53z.html>，檢索日期：西元2021年10月28日。

¹⁸ 陳建仲，〈戰爭地景的建築保存－金門海岸反登陸防禦工事〉，《文化研究月報》，第 104 期，2010 年 5 月，頁 16-17。

¹⁹ 金門縣政府，〈金門軍事遺產保存困境與期許〉，《金門日報》，
<https://www.kmdn.gov.tw/1117/1271/1273/311608/>，檢索日期：西元 2022 年 5 月 14 日。

1. 馬祖地區

(1) 地理條件

馬祖列島主要由四鄉五島所組成(如圖 14)，另有周遭數十個島礁(如表 3)。南竿島及北竿島面積最大並佔馬祖列島一半以上面積，是發展政治、軍事、經濟之重要地區，東引島則孤懸海上，是中華民國有效管轄的領土的最北端。²⁰



圖 14 馬祖列島島嶼組成圖
資料來源：連江縣地圖瀏覽，《國家圖書館-臺灣鄉土書目》，
http://localdoc.ncl.edu.tw/tmld/browse_map.jsp，檢索日期：西元2022年5月14日

(2) 戰場經營

馬祖是國共冷戰時期臺灣前線戰地之一，其塑造為軍事堡壘，後來國際情勢轉變，反攻大陸計畫轉為提升自身防衛能力，整體軍事設施依地形分為：環繞島嶼的沿海據點，向內的營區、砲陣地、

觀測所等內陸據點(如圖 15)，並在各島嶼的最高點設有指揮部，互相支援、監視，形成嚴密防禦網。²¹

馬祖軍事據點區分為「第一線：戰鬥陣地」及「第二線：核心陣地」，第一線戰

表3 馬祖列島島嶼組成

行政劃分	主島	其他島礁	面積 (km ²)	佔全馬祖總面積
東引鄉	東引島西引島	雙子礁、西沙、北固礁、小北固礁、南引島、芙蓉礁	4.4 (東引3.22、西引1.13)	14.7%
北竿鄉	北竿島	高登島、大坵、小坵、亮島、無名島、銷頭、進嶼、三連嶼、鐵尖島、白廟、中島、龜島、螺山、蚌山、蛤蜊島、老鼠、鵲石、浪岩	9.3 (北竿島6.44)	31.5%
南竿鄉	南竿島	黃官嶼、瀏泉礁、北泉礁、鞋礁	10.64 (南竿島10.43)	36%
莒光鄉	東莒島西莒島	蛇山、林坵(頭)嶼、牛嶼、永留嶼、大嶼、小嶼、蒼山、鐵尖山	5.26 (西莒2.36、東莒2.64)	17.8%

資料來源：黃惠謙，《戰爭遺產的保存價值-以馬祖軍事文化景觀為例》(臺南：國立成功大學建築研究所碩士論文，2011年)，頁4。

²⁰ 黃惠謙，《戰爭遺產的保存價值-以馬祖軍事文化景觀為例》(臺南：國立成功大學建築研究所碩士論文，2011年)，頁3。

²¹ 同註20，頁1。



圖15 馬祖早期防禦據點(現為觀光景點)

資料來源：航迷老叟，〈馬祖／北海坑道及鐵堡號稱地下工事是世界最密集的区域〉，
<https://udn.com/umedia/story/12749/4957730>，檢索日期：西元2022年04月26日。

門陣地以「海防據點」和「哨口」及主；第二線核心陣地有觀測站、指揮所、營舍及大型砲口(如圖 16)。馬祖多屬岩岸地帶，這些據點綿密分布在島嶼沿岸(如表 5)，構成最堅實的鋼鐵邊緣。²²

(3)急造工事結合運用

馬祖列島的空間環境與金門有很大差別，金門多屬於平整的台地、低地、沙岸等，軍事設施構築以平面形式多，馬祖地形則是丘陵、陡坡及垂直入海的澳口，海岸多為海蝕地形，軍事工事採垂直向、立體化設置。雖然，自國軍實行精實案大規模縮減馬祖駐軍，許多據點呈現廢棄無人管理狀況而遭拆除(如圖 17)，²³但部



圖 16 馬祖地下坑道

資料來源：Adela Cheng，〈馬祖國際藝術島【地下工事】計畫！南竿77據點化身展場、坑道電影院〉，
<https://www.wowlavie.com/article/ae2200248>，
 檢索日期：2022年4月26日。

²² 海上環島與據點對望，《文化馬祖》，<https://www.matsucc.gov.tw/cultural-travel/>，
 檢索日期：西元 2022 年 04 月 26 日。

²³ 陳鵬雄，〈田中釘 坂里農地反空降水泥柱拔除〉，《馬祖日報》，
http://board.matsu.idv.tw/board_view.php?board=51&pid=28115&link=28115&start=11858，
 檢索日期：西元 2022 年 05 月 14 日。

表5 馬祖軍事設施空間類型

項次	類型	主要分布
1	軍事營區	南竿鄉大漢據點，北竿鄉莒光堡、壁山莊、大膽據點，莒光鄉菜埔沃據點，東引鄉三山據點、一線天、安東坑道等。
2	機場、碼頭與小艇坑道	提供臺灣與馬祖列島間人員、物資補給，如東引航空站、福澳港、八八坑道、北海坑道、午沙北海坑道、東莒猛澳港等。
3	訓練基地、靶場等	尼姑山教練場、蓮花潭、障礙超越場、歸零靶場等。
4	機槍堡	鐵堡、東莒大砲連轍車道（烈嶼沿海轍車道、南山轍車道）、一致性的道路景觀、非正交的道路圓環、重要路口的機槍堡等。
5	醫院	馬祖軍醫院、北高醫院、莒光醫院、東引醫院等。
6	集會及其他設施	中正堂、雲台山軍情館、芹山播音站等。

資料來源：筆者整理自江柏煒，〈和平與和解：金門與馬祖戰地歷史及文化景觀保存的核心價值〉，《文化資產保存學刊》，西元2018年9月，頁97-98。



圖 17 北竿37據點遭拆除的碉堡崗哨(左圖為原貌，右圖為現況)

資料來源：范植源，〈是誰拆了山海一家？〉，《馬祖資訊網-馬祖開講》，

<https://www.matsu.idv.tw/print.php?f=2&t=172181&p=1>，檢索日期：2022年5月15日。

分具特色的戰備坑道則配合著縣政府觀光發展得以保存。

戰時，可運用堆疊式組合工事於重要據點設置人員、裝備掩體等防護設施(如圖18)，除了可快速安裝及拆卸，在交戰中能抵禦子彈和炸彈襲擊，使軍民在有限的資源下進行各種空間營造，觀光經濟發展與軍事防衛可共存。

(二)本島現行工事

1.地理條件

本島四面臨海(如圖19)，又因中央山脈，將地形分為不對稱的東西兩部，縱深空間狹淺、南北縱長，中央山脈山高林密，人煙稀少，是東西交通的障礙，西部為丘陵、台地及海濱平原，大、小河川貫穿其間，東部一隅潛能不足，而西部平原較



圖18 可移動的堆疊式組合工事

資料來源：HESCO Sangar, "HESCO", <https://m.blog.naver.com/baeksrun/2222065538>
44，檢索日期：西元2022年4月16日。



臺灣五大地形分布圖

圖 19 臺灣地形圖

資料來源：〈臺灣的地形〉，《我要讀地理》，
<http://www.tlsh.tp.edu.tw/~t127/topographytaiwan/index.htm>，檢索日期：2022年5月15日。

為寬闊；此一地域以臺灣海峽為屏障，與大陸東南地區遙遙相對，為我防衛作戰用兵爭戰之主要區域。

2. 戰場經營

因應共軍軍事策略，國防部在 110 年軍事戰略，以「拒敵於彼岸、擊敵於海上、毀敵於水際、殲敵於灘岸」之用兵理念，對敵實施重層攔截及聯合火力打擊，逐次削弱敵作戰能力，瓦解其攻勢，以阻敵登島進犯，迫使敵犯臺失敗。²⁴

在本島防禦作業上，自西元 1949 年政府轉進來台，已歷七十餘年戰場經營，對於守備工事，除設置永久性觀測所(如圖 20)、機槍堡(如圖 21)外，另以挖掘半地下化之戰壕或以砂袋堆疊之野戰工事(如圖 22)輔助，採永久工事及野戰工事併行方式，達到阻敵於灘岸之效果。

²⁴ 中華民國 110 年四年期國防總檢討編纂委員會著，《中華民國 110 年國防報告書》(臺北：國防部，2021 年 10 月)，頁 55。



圖 20 觀測所(鐵嶼山)
資料來源：筆者拍攝。



圖 21 機槍堡
資料來源：〈戰後林厝6號反空降堡〉，《國家文化資產網》，
<https://nchdb.boch.gov.tw/assets/overview/historicalBuilding/20131216000005>檢索日期：西元
2023年3月6日。



圖 22 地下化戰壕
資料來源：張良一，〈八里海邊「灘岸守備」架設3道防禦工事阻絕敵軍搶灘〉，《Newtalk新聞》，
<https://tw.news.yahoo.com>檢索日期：西元2022年3月7日。

3.急造工事結合運用

(1)灘岸守備

針對第一類型部隊在灘岸守備位置，首先運用堆疊式組合工事，迫敵改變作戰方向，其次使用預鑄式組合工事建造臨時性坑道式戰壕，將兵、火力、掩體、阻絕設施等縱橫交錯配置(如圖 23)，阻敵於灘岸前沿一帶，以火力殲敵於灘岸地區；另在灘岸後方重要進出路、兵力間隙或敵次要可能登陸地區，可運用連續性掩體、制式器材或非制式阻材進行構築，使其無法迅速破壞通過。

(2)縱深及城鎮守備

當敵突入灘岸地區後方，屆時我軍將陷入構築工事掩體時間較短、可用資源有限之困境。守備部隊可續用堆疊式組合工事，隨作戰需求調整形式與架設，快速構築城鎮防禦據點，並限制拘束敵進攻路線，誘使其進入我軍綿密交叉火網，造成重大損傷。

三、分析比較

就上述內容，就我國當前野戰工事與國際間的工事運用、作戰效能及未來發展等 4 項實施分析(如表 6)，藉以瞭解其差異性。

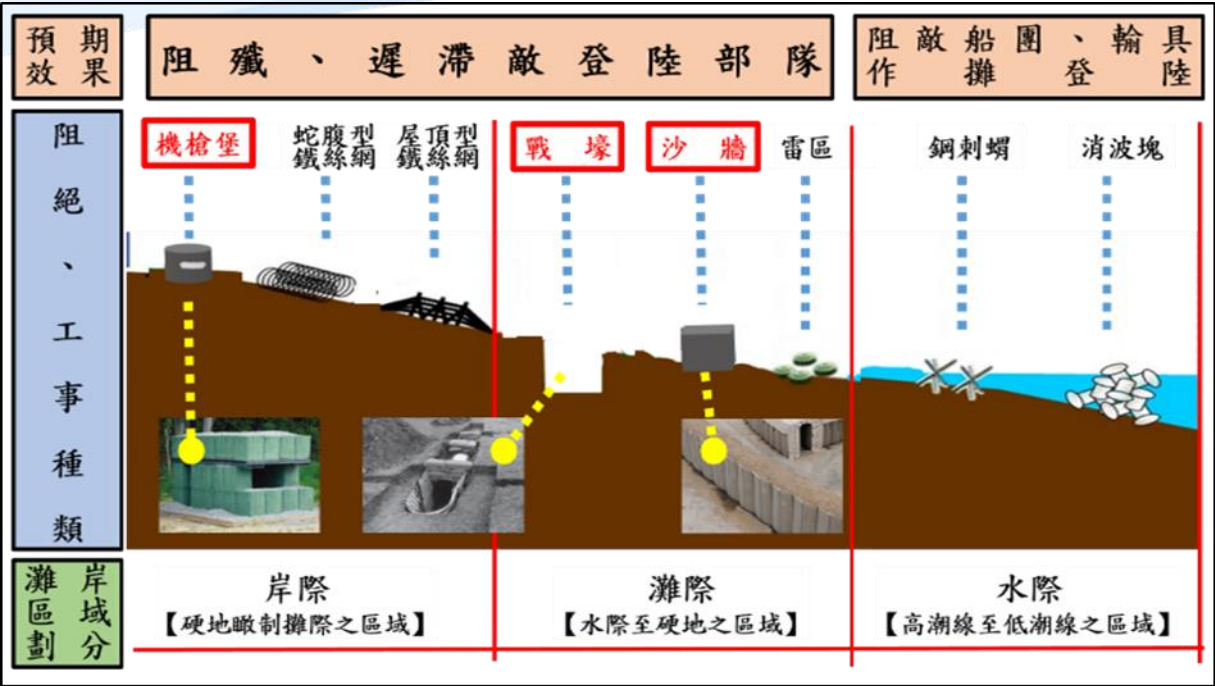


表6 國際間使用野戰(急造)工事作戰效能分析

國際間使用野戰（急造）工事分析			
區分	美國	中共	中華民國
作戰類型	攻勢 (維和部隊)	守勢 (邊境衝突)	守勢 (防衛作戰)
工事運用	HESCO	裝配式工事	沙包堆疊
作戰效能	防護力高(抗衝擊、爆炸) 架設快速、重複利用 運輸便利	防護力強 (防電磁脈衝、鑽地炸彈) 架設快速、重複利用 運輸便利	防護性不足 構築費時、耗力 機動性薄弱
未來發展	能適應各式戰場，高機動及防護力高	野戰工事制式化、模組化的預鑄式工事。 ²⁵	戰時能即時組成堅固防護工事。

資料來源：筆者整理。

我國的防禦工事，在歷次演習中，沒有敵火威脅及時間壓迫下可以維持完整，展現良好成效，但在實際戰場上考量敵火威脅與破壞程度，²⁶ 效

能差異概述如後：

(一)砂袋工事防護性不足

砂袋可以吸收成型裝藥爆炸後的大量能量，對直射武器或砲彈破片具良好防護效

²⁵ 牆微網絡，〈新型裝配式工事應用在我軍邊防部隊，搭建一個指揮所僅用 2 小時〉，<https://kknews.cc/military/5xry5y2.html/>，檢索日期：西元 2022 年 5 月 28 日。

²⁶ 馮秋國，〈預鑄式野戰工事運用於灘岸作戰之研究〉，《步兵季刊》第 237 期，2010 年 8 月，頁 5。

能，傳統防護工事運用砂袋(通常採用小型約長 68 公分，寬 50 公分之小型砂袋)堆疊而成，其單層堆疊之砂袋足以防護 7.62mm 以下之輕兵器與手榴彈之侵澈，對於重兵器或榴彈槍可穿透 20 英吋(50.8 公分)砂袋 9.25mm 機砲可穿透 36 英吋(91.4 公分)砂袋 10mm，砂袋堆疊(如圖 24)厚度必須相對增加，才能獲得足夠防護力。²⁷

(二)工事構築費時、耗力

漢光演習即是實戰化訓練，在料敵從寬的想定下，從嚴設定各種因應措施，為戰而訓。島嶼地面上的作戰，無論是登陸與反登陸方面，都著重在兵力的投入，攻防雙方都需在有限的條件下，遏止敵方的戰力增長及增加我方的戰力。島上防禦一方除了戰前的防禦工事外，島上守備部隊與攻擊部隊的兵力部署也是防禦方戰略與戰術應用要點，以防止敵方突入縱深地區。²⁸

我國在灘岸守備之野戰防禦工事構築作業中，多以人力設置為主，工兵機械輔助設

置，人力裝填砂袋(如圖 25)逐一堆疊防禦陣地，往往費時、耗力；²⁹ 國際間運用挖土機等土方作業效率極高之工兵機械，輔以預鑄式工事，開挖反戰車壕及堆疊砂牆為主要執行項目，將防戰車壕與地下式戰車



圖 24 砂袋單層堆疊掩體

資料來源：馮秋國，〈以共軍步兵直射武器效能探討我城鎮防禦工事構築之研析〉，《步兵季刊》，第243期，2012年2月，頁21。



圖 25 人力構築砂袋掩體

資料來源：謝沛宸，〈302旅勤召訓練 軍勤隊投入工事構築〉，《青年日報》，<https://www.ydn.com.tw/302旅勤召訓練-軍勤隊投入工事構築-160000294.html>，檢索日期：西元2022年3月14日。

²⁷ 馮秋國，〈以共軍步兵直射武器效能探討我城鎮防禦工事構築之研析〉，《步兵季刊》，第 243 期，2012 年 2 月，頁 20-21。

²⁸ 王懷慶，〈析論 1949 年金門及登步兩島作戰對國共雙方的影響與啟示〉，《陸軍學術雙月刊》，第 55 卷第 567 期，2019 年 10 月，頁 24。

²⁹ 陸軍司令部，《工事教範》(桃園：陸軍司令部，2002 年)，頁 2-1。

掩體進行整合，如此不僅可加強工事防禦效能、改變沙灘原有平坦地貌，亦可限縮敵登陸部隊進攻路線。

(三)工事不易轉移

八二三砲戰期間，金門地區軍民得以挺過共軍密集式砲火射擊達 44 天，實因歸功於砲戰前夕，已完成太武山地下坑道、各類型提供砲陣地、軍民防護之地下掩體設施等作為。國軍部隊遂於砲戰階段，始藉源源不絕之後勤補給能力，予敵精準砲戰反擊，發揚我國軍戰力。³⁰

鋼筋混凝土工事或坑道式工事等永久性防禦工程，通常具有較高抗力、較大幅員和較完善配套的內部設施，但工事構築需要時間較長，且工事選址構築後不可移動，位置固定不變易造成被敵方火力鎖定，工事遭受打擊後不易修復。國際間急造防禦工事具有重量輕、機動性好、構築快，便於臨戰和戰時快速設置、適時轉移等特點，能有效地彌補永久性防禦工程的不足，共同形成完整的陣地工程。³¹

四、小結

現代戰爭節奏快速且在戰爭開打前多以形塑決戰前有利態勢，同時以遠程火力威脅為主要手段。觀察 2022 年上半年俄、烏軍事衝突，烏克蘭居民為村落及守備區設置各式掩體工事(如圖 26)，然此類堆疊砂包、構築工事手段與方法，除較為費工費時外，其防護程度亦顯薄弱。



圖 26 烏克蘭居民搭設防護掩體工事
資料來源：筆者整理自 Michael Schwartz, "I'm a Soldier Now. Even in Untouched Villages, Ukrainians Prepare to Fight", The New York Times, 2022/2/27, <<https://www.nytimes.com/2022/02/27/world/europe/ukraine-citizens-russian-army-fight.htm>>, 檢索日期：西元 2022 年 3 月 14 日。

³⁰ 吳宗江，〈典藏金門戰地文化－坑道 3D 數位化與展示《翟山坑道文獻資料報告》〉，《國家型科技計畫－專題研究計畫》，2012 年 5 月 23 日，頁 34。

³¹ 李閔遲，〈裝配式工事後在邊防陣地工程建設中的應用探討〉，《防護工程》，第 33 卷第 6 期，2011 年 12 月，頁 75。

依前述敵軍對我危害最大行動研判，當敵採取猝然突襲時，勢必向我重要軍事目標實施轟炸。在中共過往登島演習中，持續精進其破障能力，朝多方向、方式及寬正面的立體環形登陸突擊、全縱深同時奪占灘岸、縱深地區與灘後城鎮。³²

防衛作戰中野戰(急造)工事運用與建議

一、防衛作戰中野戰(急造)工事運用

設置灘岸及反空機降防禦工事，重點在於接戰地區周邊兵、火力及防禦工事系統之整合最為關鍵，守備部隊與戰鬥部隊之作戰效能有效整合，將

敵人導引至接戰地區，以收以逸待勞之利。

聯合反登陸作戰指導，現行防禦工事構築概沿海岸線陣地前緣實施建置，以阻絕牽制主登陸地區敵軍上岸時間，但面對現今海岸線變化及沿海防坡堤道構築，反登陸作戰中重要守備地區內有可能演變成處處是戰場、處處有敵人的戰場景況，如此多重威脅將嚴重影響我阻絕及工事構築能否阻止敵登陸時適時發起反擊，成為反登陸作戰成功與否之關鍵，整理出防禦部隊急造工事可運用參考如表 7：

(一)灘岸守備工事

守備部隊部署於坐灘線後方第一線陣地，除可確保反

表7 急造工事規劃運用參考表

急造工事運用規劃參考			
守備條件	設置區域	建議方案	工事設置目的
灘岸守備	灘際防禦	採用掩體爆破器實施開挖，續以模組化或骨架包覆式工事加強交通壕強度。	增強灘際防禦之反裝甲及防空能力，填補阻絕系統間隙，阻斷敵登陸行動。
	人員及裝備掩體	採用堆疊式組合工事，增加抗爆炸及抗衝擊力。	取代現行沙包、人力構築工事之作法，以削弱灘岸地區遭受火力影響，保護部隊人員及裝備安全。
重要目標防護	野戰指揮所、後勤設施	採用整體式機動工事，提高機動力。	增加立體防護能力，保護建築基礎，以維持其支援民生及作戰效能
	地下化設施	維持永久性工事	削減空襲、敵砲火所造成之爆震波，鞏固地下化設施完整。

資料來源：筆者依研究數據整理。

³² 吳奇諭，〈防衛作戰中組合式掩體運用之研究〉，《工兵半年刊》，150 期，2017 年 5 月 1 日，頁 12。

擊任務遂行與減少因機動暴露於敵火威脅之時間外，更可居中保持兵力運用彈性，並對登、著陸之敵快速掠海輪具與空中運輸輪具形成攔截，避免我反擊部隊在尚未發起反擊時就已腹背受敵，應援不及難以發揮整體反擊戰力，³³ 砂袋枕木所構築的野戰工事抗炸能力嚴重不足，我第一線灘岸守備部隊之戰力保存及作戰效能將受極大限制。(如圖 27、28)

國際間野戰防禦工事，採用高性能混凝土、抗炸鋼板、高韌度鋼板，高拉力鋼筋等具有高強度、耐久性及快速工作性之抗炸材料，設置交通壕、人員及武器掩體、地下臨時指揮所等防禦設施，可有效降低砲(炸)彈的貫入深度，增加我工

事、掩體的抗炸能力及使用壽命，並且提供更有效的防護，確保人員及裝備安全。³⁴

(二)人員、裝備防護

共軍在兩棲部隊突擊上岸時，搭載登陸艦可前推至目標海灘距離約 6~10 公里，換乘兩棲車輛、氣墊船和衝鋒舟等登陸裝備，完成各登陸波次。因殲滅溯航進犯之敵，火力重於兵力，故我守備部隊可針對兩棲登陸車及氣墊船防護力薄弱之特性，於灘岸及河道各個重要據點配置機砲、各式攻船飛彈、機動多管火箭，運用其射速快對敵施以威脅及打擊，再藉灘岸各種障礙，將之阻絕於岸際而予以殲滅。³⁵

我軍平時於守備地區雖有戰場經營及阻絕規劃，旅級



圖 27 人員掩體

資料來源：吳傑沐，〈漢光演習第五作戰區反制敵區搶灘登陸 現場演練逼真〉，《聯合新聞網》，<https://udn.com/news/amp/story/10930>檢索日期：西元2023年3月7日。



圖 28 武器掩體

資料來源：羅沛德，〈漏網鏡頭〉漢光演習操演灘岸守備及反突擊 八里黑狗兄亂入〉，《自由時報》，<https://news.ltn.com.tw/amp/news>檢索日期：西元2023年3月7日。

³³ 廖松柏，〈防衛作戰如何遂行灘岸決戰-以臺灣北部地區為例〉，《陸裝甲兵季刊》，第 243 期，頁 27-28。

³⁴ 同註 26，頁 8。

以下指揮所，通常規劃於責任區內大樓地下室，且永久性臨海工事、觀測所數量少(如圖 29)，且平時缺乏照顧，致使守備部隊第一線火力大多直接於距海岸 20~50 公尺無掩蔽工事下直接配置。依美軍阿富汗軍事紀實，艾斯科防爆牆(HESCO Sangar)³⁶ 具有與樂高相同特點，可因應不同環境或不同需求而拼插出變化無窮的造型，它有時被稱為移動式崗哨或防護掩體(如圖 30)，可於交戰中抵禦子彈和炸彈襲擊，作為防護屏障。組裝時僅需少數人力並搭配工程機具建構，即可節

省時間及勞力，該掩體施工效率優於傳統填充砂袋的成果，³⁷ 可替守備部隊提供良好射界及隱掩蔽，增加戰場存活率。

二、防衛作戰中野戰(急造)工事建議

近年從共軍演習中發現，合成旅從南部戰區駐地位置，實施遠程機動進入朱日和基地(3,600 公里)只需 11 日，以此時間比例換算，合成旅從東南沿海駐地投送至港口完成登船，機動至完成登船所需時間約 2 日。³⁸ 共軍兩棲登陸船團發航前，敵我雙方亦正奪取制空、制海權，預判 5 小時後共



圖 29 灘岸機槍碉堡

資料來源：馮秋國，〈預鑄式野戰工事運用於灘岸作戰之研究〉，《步兵季刊》，第237期，2010年8月，頁8。



圖 30 HESCO sangar

資料來源：Megmar，〈HESCO BASTION RECOVERABLE MIL UNITS〉，<https://megmar.pl/hesco-bastion-recoverable-mil-units/>，檢索日期：西元2022年4月16日。

³⁵ 同註 32，頁 19。

³⁶ 艾斯科防爆牆(HESCO)，由艾斯科公司製作的現代蛇籠，可以用來建立臨時防坡堤以防水，或是用來作為軍隊防禦工事之用。HESCO Sangar 為 HESCO 系列之一種型式。摘錄自維基百科，〈艾斯科防爆牆〉，<https://zh.m.wikipedia.org>，檢索日期：2023 年 3 月 30 日。

³⁷ Megmar，〈HESCO BASTION RECOVERABLE MIL UNITS〉，<https://megmar.pl/hesco-bastion-recoverable-mil-units/?lang=en>，檢索日期：2022 年 4 月 16 日。

³⁸ 同註 32，頁 12。

軍兩棲登陸船團即可從東南沿海各港口實施發航，依其主要登陸船艦(071 兩棲船塢登陸艦)平均航速每小時 20 公里換算，航行至海峽中線概需 5 小時。外島部隊火力阻擊，擬可遲滯敵 2 小時，我軍實施防禦作戰工事設置作業可用時間預估不足 4 日。針對未來兩岸軍事衝突，就提升我軍現行野戰工事設置效能提出建議如後：

(一)提升工事機動性

防衛作戰應急作戰階段，我軍作戰部隊與敵接戰時間短促，急造工事可通過工事模組化、系統化設計及採用輕質高強度、保溫隔熱材料，提高工事的機動性能，便於工事結構運輸及現場快速組裝，減少現場

作業時間。更能提高作戰持續力，在工事設施建構要求上，能具有重量輕、機動性好、構築快，便於臨戰和戰時快速設置、適時轉移等特點，有效彌補永久性工事不足處。

(二)提昇工事作業效率

臺灣有為數龐大的挖土機、起重機、吊卡車等各項重型機械(如附圖 31、32)，可有效掌握守備地區的各類型工程機具，完成動員編管，重型機械與操作員一併徵用，在戰時即可發揮龐大作業能量；運用大型砂袋以機械協助裝填與吊運，在城鎮中機械、車輛可到達之處即以機械吊運堆疊，增加工事構築作業效率。³⁹



圖 31 機械吊運預鑄式工事

資料來源：中國軍事百科全書編審室，《中國軍事百科全書（軍事技術Ⅱ）》（北京：軍事科學出版社，1997年7月），頁1161。



圖 32 機械協助砂袋吊運堆疊

資料來源：馮秋國，〈以共軍步兵直射武器效能探討我城鎮防禦工事構築之研析〉，《步兵季刊》，第243期，2012年2月，頁26。

³⁹ 馮秋國，〈以共軍步兵直射武器效能探討我城鎮防禦工事構築之研析〉，《步兵季刊》，第 243 期，2012 年 2 月，頁 26。

(三)籌購研發組合掩體

依我國西元 2021 年之四年期國防總檢討所提：「中共持續精進彈道飛彈、巡弋飛彈、空射攻陸飛彈、及長程多管火箭等戰力」⁴⁰ 資訊可知，敵軍從未放棄以武力犯臺，我軍仍需持續發展克敵制勝之道，並以不對稱作戰思維，研擬急造防護工程因應，提升國軍戰場存活率。我軍在敵情威脅與日俱增下，且又身處戰地，更需迫切針對急造式防護工程如各類型遮蔽式、半遮蔽式地下掩體進行深入研究。⁴¹

組合式掩體因具備了便於運輸、可移動性強、安裝簡易、效果突出、利於回收等優質性能，且其作業所需人員少、作業時間短，亦可配合機具實施掩體架設作業，所需花費不高，且具抗炸(射)能力，可責由中科院研發組合式掩體，藉以有效提升作戰防禦效能，滿足防衛作戰需求。

(四)納入年度演訓驗證

我國於防衛作戰中係處於守勢作戰，且歷年演訓科目多以中共「由演轉戰」狀態，誘

使我軍開始進入應急作戰階段，由此研判，我軍須於經常戰備時期做好一切備戰作為。⁴² 未來若能順利研發或向外籌購急造工事設施，應配合年度重大演訓，制定驗證科目實施驗證，以人力搭配機具架設，驗證運用於戰場上之機動力、防護力等效能，藉以加強人員架設訓練，發揮急造工事之最大效能，迅速建構重層嚇阻之不對稱防衛戰力之目標。

結語

隨著戰爭武器的日新月異、民生經濟和都市擴張的需求，西元 1960 年代後，軍事使用空間(如觀測所、砲陣地等)不斷受到壓縮，陸續解除禁令、裁撤與逐漸縮小，甚至是拆除與消失。國軍雖戍守臺、澎、金、馬等地區已將屆 70 年，一旦共軍以武力犯台為選項，我們是否有足夠時間，構築抵抗共軍的堅固防護工事，時間對我國軍將是一大考驗。國防部現均遵循「戰力防護、濱海決勝、灘岸殲敵」政策，指導各級守備部隊、打擊部隊等作戰任務，完成

⁴⁰ 中華民國 110 年四年期國防總檢討編纂委員會著，《2021 四年期國防總檢討》(臺北：國防部，2021 年 3 月)，頁 8。

⁴¹ 曾世傑、楊國鑫、蔡營寬，〈地下結構體抗爆震研究-以加勁土衰減爆震壓力之數值分析為例〉，《陸軍學術工兵半年刊》，第 159 期，2021 年 10 月，頁 20-21。

⁴² 同註 40，頁 21。

各項備戰整備，為提高急造工事適應未來作戰的需要，許多國家積極在工事之結構材料、設計、儲存及運輸等環節上求突破，以增強野戰工事的機動性。透過統一規格、模組化配置、搭接設計，實現工事結構的快速組裝和高適應性，提高陣地防禦的作業效率，有效達成野戰(急造)工事之願景。