

共軍合成營登陸作戰破障能力研析 以 73 集團軍為例

王禹景中校

提要

- 一、共軍「合成營」已具備「立體攻防、多維多能、遠程應急、跨區機動」作戰能力，同時進行聯合作戰編組初步驗證，全面機械化及資訊化，建構全域機動型部隊。
- 二、合成營無人裝備於濱海至灘岸地區破障作為已進入「有、無人機協同作戰」階段，並具備「資訊化」、「特戰化」、「多能化」及「無人化」作戰能力，無人裝備結合衛星運用，遂行其機動作戰精準打擊任務，全面提升陸軍部隊整體作戰能力，達成「全域作戰型」目標。
- 三、合成營偵察模組使用多軸旋翼無人機確認障礙位置，工程兵運用編制之兩棲裝甲破障車、綜合掃雷車、火箭掃雷車、履帶多功能破障車、火箭爆破器、機械探雷器、工程機械等裝備，具備快速完成灘岸阻絕破障能力。

關鍵字：無人裝備、多功能破障車、阻絕破障

前言

依共軍近年公布《新時代的中國國防》戰略方針，聚焦備戰打仗，建構新型軍事訓練體系，確保作戰和訓練朝一體化發展，及對抗性實戰化轉變，達成「全時待戰、隨時能戰」目標。陸軍持續列裝各式戰車、多管火箭及直升機等新式裝備，及戰場指揮與信息管理系統改裝升級，並依年度「軍

事訓練大綱」進行各項演訓與透過「跨區作戰」、「火力打擊」等系列演習，強化遠程機動、縱深打擊、快速突擊與特種作戰能力，發揮其聯合作戰效能，朝立體攻防、機動作戰轉型¹。

其中登陸打擊手段中，合成營為其作戰主力；觀察共軍近期登陸演習及公布資料顯

¹ 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》（國防部，2021 年 3 月），頁 9。

示，其登陸破障皆已大幅提升並達世界水準，故反登陸任務對我軍而言著實為一重要不可避免的課題。另我國 2021 年國防總檢討書中針對共軍「聯合登陸作戰能力」明確揭示，中共陸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，且不排除以軍管商貨輪彌補正規兩棲艦船不足，遂行登陸作戰。

共軍積極研究發展「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。²可知共軍將統合海空軍力量實施立體高速作戰，並徵調民用貨輪彌補渡海輪具不足，後續開放海空港口實施行政下卸，迅速增長戰力。因此，藉由分析共軍登陸破障能力，進而探討我軍於登陸作戰阻絕執行上不足之處，並提出相關因應對策建議。

情報摘要

軍改後東部戰區是對台作戰中樞機構，戰區之 73 集團軍 2017 年底進行模擬城市巷戰和摧毀碉堡等演練項目，2018 年 1 月與 4 月分別實施兩棲作戰訓練及宣告「劍指台獨」的實彈軍事演習，³2020 年 6 月與 9 月分別與 74 集團軍同日執行登陸演練及巷戰演練訓練場設置 6 類 100 多種的建築物，⁴2021 年 7 月至 12 月間陸續依登陸作戰程序，釋出於閩南灘岸演練取奪馬祖高地、登陸作戰、渡河作戰等一系列攻台演習作戰影片，其中無人裝備協力登陸作戰，備受矚目並引起廣泛討論。

由上面演習可以確定，共軍依「機動作戰、立體攻防」要求，完成「合成旅－合成營」部隊編制，具備「立體攻防、多維多能、遠程應急、跨區機動」作戰能力，同時進行聯合作戰編組初步驗證，全面機械化及資訊化，建構全域機動型部隊。⁵

² 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》（國防部，2021 年 3 月），頁 9。

³ 喻華德〈『兩岸星期人物』武力犯台首攻部隊第 73 集團軍軍長胡中強〉，中時電子報，2018 年 4 月 28 日報導，<https://chinatimes.com/realtimenews/20180428000034-260409.html>，檢索日期：西元 2021 年 1 月 23 日。

⁴ 林永富〈警告台獨陸 73 集團軍巷戰演練〉，翻報，2020 年 9 月 30 日報導，<https://turnnewsapp.com/global/politics/201290.html>，檢索日期：西元 2021 年 1 月 23 日。

⁵ 同註 1，頁 36。

另合成營為最小戰術單位在登陸作戰中所扮演之角色亦應詳加研究，唯有對敵人的深入了解，才能立於不敗之地，所謂知己知彼，百戰不殆。

一、2020年前合成營登陸演習

央視於 2020 年 6 月 4 日報導 73 及 74 集團軍同日於東南海域執行登陸演習，從本次演習可以發現共軍合成營具備「信息作戰」及「立體作戰」能力，演習中 05 式兩棲突擊車與直升機於衝擊上陸時相互配合，05 式兩棲突擊車於海上對岸實施實彈射擊，直升機策應發動攻擊，實施「多層雙超」的立體登陸戰法。⁶可以確認戰

術運用上以「平垂多點、多層雙超、快速重點」，採分區或全區、分階段或時段突擊。⁷

從中共 2020 年演習及國內例行軍演科目及主題設定發現，登陸戰役仍保持先期作戰、登陸作戰與陸上作戰等三個階段(如圖 1)，⁸其突擊上陸之衝擊上陸及說明如下：

(一)衝擊上陸(登得上)

此階段的主要戰法是「立體超越登陸」，具體目標是「登得上」。立體超越登陸係指共軍多維雙超戰法中，運用垂直登陸戰力(維)超越地障的上陸戰法，具體指導是「垂直超越登陸、多方式立體登陸、強

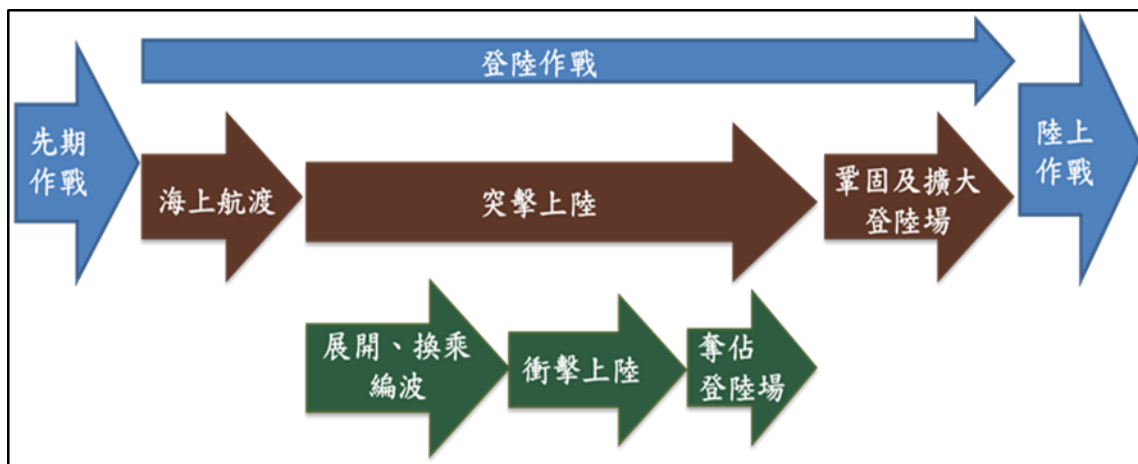


圖1 共軍登陸戰役階段示意圖

資料來源：1.張嘉文，〈共軍登陸作戰中砲兵部隊突擊上陸與陸上作戰階段運用之研究〉《陸軍學術雙月刊》(桃園八德)，第53卷第556期，2017年12月，頁46。2.作者繪製。

⁶ 張國威〈陸東南部戰區練登陸和航渡〉，中時新聞網，2020年6月5日報導，<https://www.chinatimes.com/newspaper/20200605000114-2600301.html>，檢索日期：西元2021年1月23日。

⁷ 施佐，〈從創新不對稱作戰思維論臺澎防衛作戰灘岸殲敵〉《海軍學術雙月刊》，2018年10月，第42卷第5期，頁53。

⁸ 張嘉文，〈共軍登陸作戰中砲兵部隊突擊上陸與陸上作戰階段運用之研究〉《陸軍學術雙月刊》(桃園八德)，第53卷第556期，2017年12月，頁46。

調奪港占場」。強調，以「空中突擊」超越水際灘頭大縱深障礙和堅固陣地，降低攻堅的難度，並與兩棲登陸部隊相配合，迅速奪占沿岸的主要機場和港口等，建立登陸場，為後續部隊源源不斷上陸創造有利條件。

(二)奪佔登陸場(站得穩)

第一梯梯隊和空降部隊登著陸後，核心目的就是「站得穩」，火箭軍運用導彈持續攻擊國軍殘存防空戰力及支援地面作戰，海軍維護後續登陸梯隊安全航道與載運安全，空軍密支主登陸部隊作戰，以奪取制空、制海及制電磁權優勢後，以正規兩棲艦船搭配軍管商貨輪方式，遂行聯合登陸作戰。⁹

二、2021年合成營有無人裝備登陸演習

央視於 2021 年 7 月以《全域作戰，向建成現代化新型陸軍邁進》為標題報導 73 集團軍於閩南海域執行渡海奪島登陸演習。¹⁰「合成營」編制武器 05 式兩棲突擊車自「071 型」船塢登陸艦下海展開擔任主

攻，空中力量突擊配合任助攻，更有海面無人破障艇、多軸旋翼無人機組成之「陣列」、無人戰車及無人運輸車等無人裝備，遠程更有船載破障火箭及海軍艦砲，顯示合成營無人裝備於濱海至灘岸地區破障作為已進入「有、無人機協同作戰」階段，並具備「資訊化」、「特戰化」、「多能化」及「無人化」作戰能力，無人裝備結合衛星運用，遂行其機動作戰精準打擊任務，全面提升陸軍部隊整體作戰能力。¹¹

(一)水面航道與上陸通道開設

登陸作戰考驗諸兵種間協同，包括第一時間破障，以保證登陸部隊快速登陸，本次 73 集團軍於閩南海域演習中由無人破障艇(如圖 2)實施濱海地區障礙物清除，其外觀與衝鋒舟沒有太大區別，在火力密集覆蓋海面上進行水面障礙清除，無人駕駛及遠程操控，可以有效降低人員傷亡，另裝置聲納探測裝置，可以用來探測各類水中障礙，可為合成營破除障礙分隊清除水面障礙，以

⁹ 同註 1，頁 34 及 40。

¹⁰ 〈無人兵團顛覆戰爭模式，未來對台作戰，傳統搶灘登陸或將不復存在〉，網易網，2021 年 7 月 31 日報導，
<https://www.163.com/dy/article/GG8N5O8T05359CY5.html>，檢索日期：西元 2021 年 1 月 23 日。

¹¹ 同註 1，頁 34 及 38。



圖2 共軍無人破障艇

資料來源：機甲888〈為登陸而準備，解放軍無人機破障艇亮相，開闢安全通道〉，軍武次位面，2020年10月13日報導，
<https://baijiahao.baidu.com/s?id=1680405390884441035&wfr=spider&for=pc>，檢索日期：2022年5月24日。

增加其遂行上陸通道開設任務之成功公算。

演習中之無人破障艇，為共軍水面破障舊式裝備，原需人力操控，經研革改裝成無人裝備，以活化老舊裝備，執行高風險清除水面障礙任務，可消耗我彈藥，具有價格低廉、無人員傷亡的特性。

(二)灘岸地區破障

灘岸地區破障由合成營破障分隊為主力，遠程有船載破障火箭，太空中的衛星通訊系統支持無人裝備操作，使空中無人旋翼機協力障礙物爆破及執行偵察作業(如圖3)，上岸後無人戰車擴大登陸場及無人運輸車實施後勤補給運輸，顯示共軍合成營已逐步運用無人機具取代人力，進入「有、無人機協同作戰」，以降低人員傷損，陸、海、空、天相互搭配

運用，研判合成旅-營可實施「全域作戰」。

(三)強化基層野戰指管能力

2021年73集團軍於東南沿海地區之演習是對各種形式「合成營」之基層軍官幹部的驗收，因共軍早於2018年「先鋒-2018」演練，對即將成為軍官之「軍校學員」，安排一次綜合演習，檢視其學員軍事專業素養，在實兵實裝實彈及訊息化聯合作戰的背景，進行搶修道路、架設橋樑、搜排爆炸物、工程破襲、設置障礙、開闢通路、偽裝戰場目標、構築指揮所、野戰給水等近20個科目的演習。在資訊化條件下對野戰指揮系統運用考核，對現役裝備之裝甲破障車及火箭佈雷系統等工程裝備進行作戰檢驗，「無人機」破障和「實爆

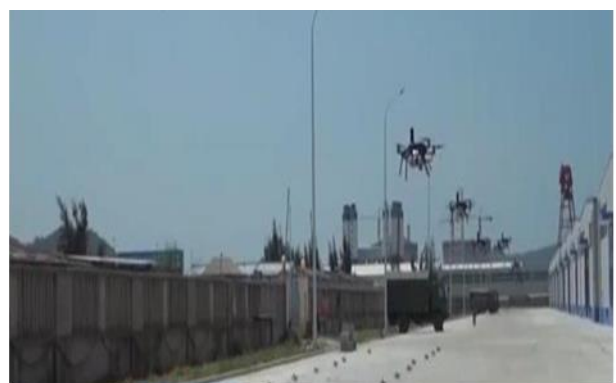


圖3 無人旋翼機偵察作業圖

資料來源：演兵場〈央視曝光解放軍登陸作戰無人裝備：破障艇、作戰車、無人機高空投彈〉，東方網軍事頻道官方帳號，2021年7月29日報導，
<https://baijiahao.baidu.com/s?id=1706600355512227387&wfr=spider&for=pc>，檢索日期：2022年5月24日。

一體，立體破障」戰法等 21 項教學成果實施驗證。¹² 由此可知共軍對無人裝備及裝甲破障車等運用之重視，期使所有基層人員均能了解其作戰效能，有效發揮統合戰力。

研究分析

一、共軍合成營破障編隊

共軍合成營係以坦克兵及步兵為基礎，納編多個兵種專業力量構成的基本作戰單元。依任務之不同，可以納編機械化步兵或摩步、砲兵、工程兵、防化兵、航空兵、通信兵、電

子對抗兵等兵種，具有「多元化」、「機械化」、「機動作戰能力」及「資訊化」等特點，是適應資訊化條件下作戰的首選力量。¹³

合成營的編組型態，除營部連外，所屬連、排部隊，包括火力連、支援保障連(×1)、其他模組編成，凸顯合成營每次任務兵力編組會有所變化，但物件都在營建制內，協同配合有足夠的默契，一經編組便可投入戰鬥，¹⁴ 凸顯其戰力編成運用的靈活性，相關內容如表 1 共軍合成營「部隊模塊(組)」

表 1 共軍合成營「部隊模塊(組)化」編制型態與戰力

項次	項目	內容
一	編組型態	1. 重型合成營轄裝甲步兵連(×2)與戰車連(×2) 2. 中型合成營(包括兩棲合成營)轄裝甲步兵連(×3)與突擊車連(×1) 3. 輕型合成營則可能轄裝甲步兵連與步兵連計3個連，及1個輕型突擊車連。
二	火力連(×1)	1. 重型和中型合成營的火力連，編制120公厘迫榴砲連6門。隨著旅屬砲營每連由6門改為9門，營屬砲連可能也會改為9門，以及3輛搭載人員攜行式防空飛彈的高機動防空車。 2. 輕型合成營的火力連，編制4個排、4挺12.7公厘高平兩用重機槍、4具HJ-8E反坦克導彈、4門82公厘迫擊炮、4具營用的120公厘火箭彈。
三	支援保障連(×1)	1. 編制修理排、醫護排、工兵防化排、運輸排與炊事排各1。 2. 執行任務時會混合編成模組化的「綜合保障隊」，直接伴隨聯兵戰鬥隊行動。
四	其他模組	合成營除前述固定編制，還會按作戰功能再細化為步兵模組、偵察模組、火力模組等10餘個功能模組，並注重日常訓練中融合交叉使用。

資料來源：陳津萍、張貽智，〈解放軍合成營編制裝備之研析〉《陸軍學術雙月刊第五十六卷第569期》(桃園)，2020年2月，頁107。

¹² 〈「先鋒-2018」院校學員綜合演練全程實兵時裝實彈〉，央視網頻，(2018年6月7日報導)，<http://news.cctv.com/m/a/index.shtml?id=ARTIIPLW9mFayoPrDwP1tJVf180607>，2018年11月13日。

¹³ 孫元璋、蔡要欣，〈淺談合成營的後勤保障要求〉《管理觀眾》，北京：中國科學技術資訊研究所、科學技術文獻出版社，2018年8月，頁71。

¹⁴ 馬代武、張余傑，〈合成營作戰部署新要求〉《解放軍報》，2019年9月3日，版7。

化」編制型態與戰力所示。就編組型態分析，依主戰裝備區分重型、中型、輕型等三種型式之合成營，就國軍防衛作戰而言，因海灘地形等因素，預判初期可能面對共軍輕、中型合成營的威脅，直至共軍登陸有所進展時，重型合成營才有可能運抵相關的港口，逐步形成戰力。¹⁵ 但不論何種形態之合成營其破障，均係考量破障任務後，由工兵防化排搭配其他部隊模塊，編成破除障礙分隊為主力，其餘兵種擔任助攻。

二、共軍合成營破障編隊

合成營破除障礙分隊(破障分隊)，兵力以合成營保障連工化排之工兵班為主，搭配戰鬥部隊編成，約為 4-5 個班，主要以實施排雷或爆破等手段促進部隊機動。一般編為破除障礙組及排雷組，依戰鬥需要隨伴支援攻擊部隊，執行開闢

攻擊路線之通路、於敵縱深地區障礙物中開闢通路、維持或擴大道路等任務。

破障分隊編制裝備於 2017 年共軍建軍 90 週年大閱兵之「工程防化保障方隊」所示，以綜合掃雷車、裝甲工程車及機動橋等開闢通路之裝備，為配合不同種類之合成營，編制裝備亦有些許差異，合成營工程兵編制主要裝備如表 2。

破障分隊主要運用於敵陣地前緣或突破地帶之障礙物中，開闢或擴大通路，標示通路位置，支援裝甲部隊的攻擊行動，並依戰鬥需要隨伴支援攻擊部隊，在敵防禦縱深地區內之障礙物中，開闢通路。亦可在登陸作戰中，排除水際灘頭障礙物，以及敵人臨時散撒之地雷(急迫佈雷)、水雷。¹⁶

表2 合成營工程兵編制主要裝備

項次	合成營型態	工程兵裝備
一	輕型合成營	衝鋒舟、單人火箭爆破器。
二	中型合成營	08式輪型綜合掃雷車、08式輪型裝甲工程車、08式輪型衝擊橋。
三	重型合成營	GSL130型掃雷車、GQL111型重型機械化橋車、96式裝甲突擊破障車、兩棲裝甲破障車。

資料來源：作者整理。

¹⁵ 陳津萍、張貽智，〈解放軍合成營編制裝備之研析〉《陸軍學術雙月刊第五十六卷第 569 期》(桃園)，2020 年 2 月，頁 106。

¹⁶ 吳奇諭、高唯真，〈防衛作戰工兵機動阻絕隊編組與運用之研究〉《陸軍學術雙月刊第五十三卷第 555 期》(桃園)，2017 年 10 月，頁 68。

三、共軍合成營破障能力

海、空軍破障行動，力求破壞 70% 的水際灘頭障礙，最大限度減輕登陸部隊破障任務。其餘 30% 障礙由登陸部隊(合成營之破障分隊)實施掃除，¹⁷ 以確保登陸部隊「登得上」。登陸部隊突擊上陸群在通過衝擊出發線後，採多點多路連續突擊方式，並在海、空軍密切支援下，集中所有兵、火力，於主要登陸地段實施登

陸，¹⁸ 主要藉其強大破障火力，迅速摧毀我灘岸阻絕，使兵力得以迅速向內擴展，其破除障礙物是最大關鍵。

合成營於距岸約 7 公里處開始泛水，轉換為泛水突擊模式。以執行合成旅之登陸任務，為形成較強登陸突擊力量，通常按先遣突擊群、前沿突擊群、突擊上陸群及縱深突擊群順序實施登陸編波(如圖 4)。於此同時，海軍之掃雷艦

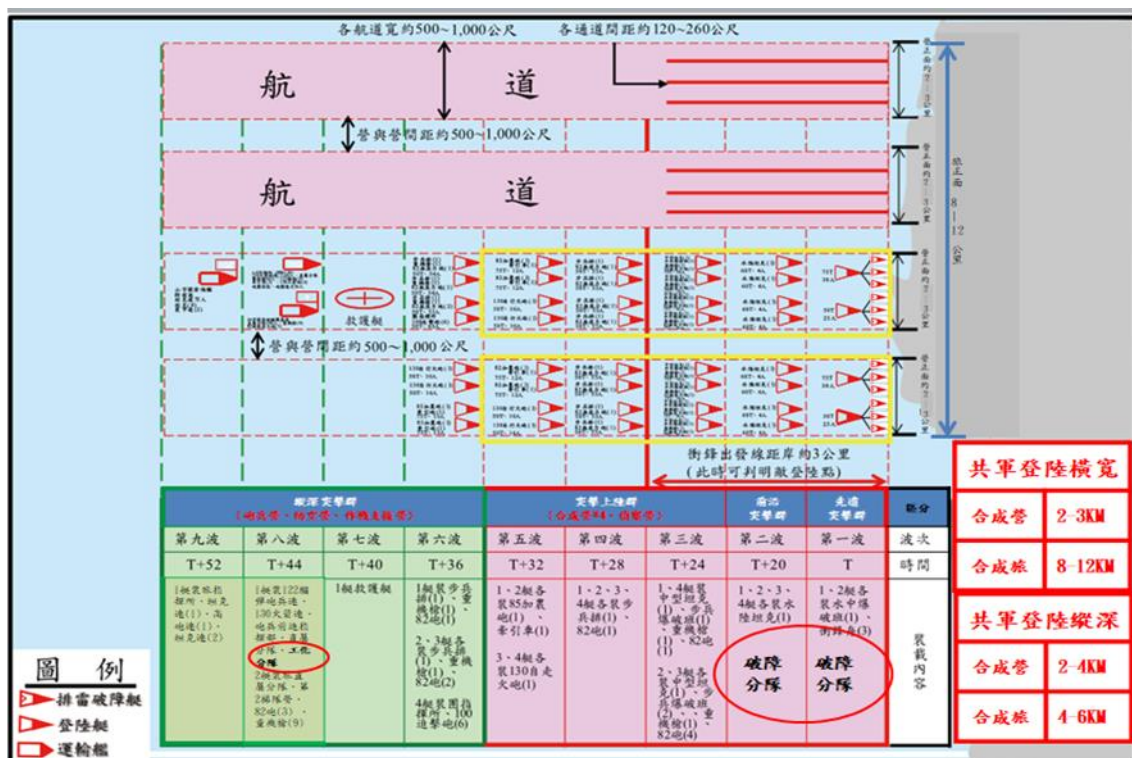


圖4 共軍合成旅正規登陸編波示意圖

資料來源：1.黃炳越，〈第四章 兩棲作戰編隊的指揮體制、指揮機構和指揮方式〉《兩棲作戰編隊指揮體系研究》(中國北京：軍事科學出版社，2013年12月)，頁69。2.程普明，〈第五講 合同進攻戰鬥部署〉《合同進攻戰術教程》(北京市：軍事科學出版社，2013年1月)，頁91。3.王寧，〈第四章 情況標示〉《作戰標圖2013年版》(北京市：軍事科學出版社，2014年10月第2版)，頁91。4.作者繪製。

- ¹⁷ 鄧坤誠，〈共軍登陸作戰主力—兩棲機械化步兵師簡介與我精進作為〉，《陸軍學術雙月刊》(桃園)，2007年4月，頁62。
- ¹⁸ 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，2014年10月，頁70。

艇於淺水區清除海中水雷，開闢 3 至 4 條海上航道，合成營負責 1 條航道開闢，再配合其他攻擊艦實施岸轟，空軍亦運用轟炸機持續攻擊守備部隊，以削弱守備部隊兵、火力及破壞激浪區各式水際障礙物，確保航道與水際安全。

合成營之工程兵為保障主戰兵種突擊上陸，裝備各式破障機具，登陸編波各群工程兵之武裝說明如後：1.先遣突擊群搭乘衝鋒舟攜帶爆藥或火箭爆破器實施及小型無人機協力爆破，完成機甲及衝鋒舟通道開設；2.前沿突擊群搭乘兩棲裝甲破障車執行雷區及沙牆等障礙物清除；3.突擊上陸群搭乘兩棲裝甲步兵戰鬥車攜帶人攜式排雷及爆破系統，對殘存雷區及障礙清除；4.縱深突擊群搭乘火箭掃雷車、履帶多功能破障車、各式工程車型或各式重型工程機具，實施陸上作戰障礙物清除。

(一)合成營灘岸破障能力

作戰時由工程兵部隊運用火箭爆破器、無人機爆破、火箭掃雷車、履帶多功能破障車、機械探雷器、工程機械等裝備配合彈煙幕及直接火力掩護下，針對灘岸阻絕工事、堅

固的障礙物及雷區等實施破障排除開闢通道，兩棲裝甲突擊群第一梯隊在其後方跟進搶灘上陸，向守備一線陣地發起猛烈衝擊並佔有利地形，為第二梯隊登陸創造有利態勢。

由演習觀察分析，依登陸時序發現破障裝備，依序為船載破障火箭、衝鋒舟、無人機攜帶爆藥或單兵火箭爆破器、兩棲裝甲破障車等，其中無人機加入可有效降低人員損傷，增加成功公算，上述裝備其破障效率及能量均大幅提高，中、輕型合成營破障能力判斷表如表 3。

(二)合成營陸上作戰破障能力

登陸部隊合成營運用工程兵實施設障、爆破及構築掩體鞏固灘頭堡，實施反機動作戰，以遲滯敵反擊部隊進攻速度並強化登陸場防禦效能，第二梯隊工程兵採隨伴支援方式，運用綜合掃雷車、架橋車、工程作業車等破障機具(如表 4 陸上作戰破障機具能力判斷表)，配合其戰術行動於部隊前沿實施掃雷破障、道路搶修及架設橋樑等手段，保障部隊快速機動；攻勢受阻時，固守陣地，確保戰果並實施反沖擊。

19

¹⁹ 王禹景，〈共軍正規登陸作戰工程兵保障作為研究〉《工兵半年刊》(高雄)，2019 年 10 月，頁 25。

表3 中、輕型合成營破障能力判斷表

項次	裝備型式	破障能力	破障時機
1	船載破障火箭 	該裝備採用管式發射器，一排含有七條管，上下四排，共計可裝填28枚300毫米大口徑新型火箭掃雷破障彈，有效射程可達5000公尺以上，最大射程可達到6000至8000米，破障面積為14000平方公尺以上。可使地雷誘爆和摧毀障礙物，並在海灘雷場和水中障礙區中開闢通道。	衝擊上陸初期
2	衝鋒舟 	結合單人火箭爆破器對水際障礙物、衝鋒舟通道詭雷及水雷等實施破壞，確保攻擊路線暢通。	衝擊上陸中期
3	單人爆破 	工程兵對獨角砦及消波塊等以爆藥實施破壞，以開闢衝鋒舟及兩棲機甲車輛通道。	衝擊上陸中期
4	無人機 	敵火威脅下運用小型多軸旋翼無人機投放爆藥，以開闢衝鋒舟及兩棲機甲車輛通道。	衝擊上陸後期
5	兩棲裝甲破障車 	該裝備配置掃雷犁、火箭排雷器1組、通路標識裝置等裝備，打開一條4公尺寬、100公尺長的安全通路。使敵陣前障礙產生通道，以利兩棲突擊車和兩棲裝甲步戰鬥車沿安全通道攻入敵陣。	奪戰登陸場

資料來源：作者依蒐整資料彙整。

四、我軍灘岸阻絕

反登陸作戰乃在對敵於登陸前、登陸中及奪佔登陸場時，予以擊破或擊滅之，以確保灘岸地區之完整。因此對於灘岸阻絕措施，除加強利用天然及既有障礙、強化足以阻滯

載具登陸之阻絕外，尚須積極研究能配合戰術運用之機動障礙物，以達到阻敵於灘岸之效果。²⁰

現行灘岸阻絕陸軍部隊負責「平均低潮線至灘岸硬地」以上區域設置阻絕障礙際灘岸布雷，而平均低潮線至海上之

²⁰ 同註 19，27 頁。

表4 陸上作戰破障機具能力判斷表

項次	裝備型式	破障能力	破障時機
1	08式綜合掃雷車 	1.車體前部安裝了兩部由液壓臂動作的掃雷犁鏟刀。 2.車頭前段安裝了電磁感應掃雷裝置。 3.車體後艙內安置了兩部火箭掃雷裝置。 4.車尾中央還設有通路標示裝置為自動投擲標示器使通路形成閃光標示帶。	陸上作戰
2	08式工程作業車 	1.前部配備液壓控制推土鏟。 2.車體右上部為液壓挖掘機。	陸上作戰
3	08式架橋車 	輕型機械化橋可於架設30噸橋樑長20公尺，屬剪式橋節。	陸上作戰
4	GSL130型掃雷車 	1.機械掃雷:利用裝備前方掃雷犁，固定深度土層執行障礙物排除。 2.爆破掃雷:利用火箭發射系統發射火藥，摧毀前方射程內障礙物。 3.磁掃雷:利用裝備前方掃雷棒，產生強大磁場誘發地雷，開闢作戰通道。	陸上作戰
5	96式裝甲突擊破障車 	新型裝甲突擊破障車，車頭前安裝掃雷鏟刀鏟子上三個爪子為磁感應放大器，中間能發射排雷爆破索，其掃雷破障時，先將爆破索射入雷區爆破，爾後沿通路開進，以犁排、磁感應誘爆的方法將殘存的地雷清除乾淨。這種爆炸、機械排雷、感應誘爆綜合式的掃雷作業，不論配用哪種引信的地雷都可排除確保通道安全。	陸上作戰
6	GQL111型重型機械化橋車 	1.全套重型機械化橋可於架設50噸橋樑 52.5公尺。 2.單體橋節長15公尺，全套橋樑包含5組機械化橋，可於55至65分鐘內完成架設，可搭設長75公尺之橋樑。	陸上作戰

資料來源：作者依蒐整資料彙整。

海域由海軍負責設置本軍阻絕區分為水際、灘際、岸際等三種，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。各灘岸地區阻絕分述如下：

(一)水際阻絕

水際係指海水與陸地接壤之處，亦即低潮線與高潮線之間，以防舟艇之水中障礙物為主，設置於水面下 30 至 60 公分，不露出水面為原則，設置手段為漁網、鋼樁、獨角砦、鋼刺蝟、消波塊等，迫敵艦艇提早擱淺或停滯，使敵武裝人員提前下水，增加敵在水中停滯、泅渡、徒涉時間，利於我海岸守備部隊火力打擊。

(二)灘際阻絕

灘際係指水際與硬地之區域，為敵登陸人員及機甲車輛舟艇(艦)泅渡徒涉區域，阻絕設置以侷限敵，並不受火力破壞，並不妨礙反擊部隊任務遂行，材料選定不可成為登陸敵可利用之掩蔽物，設置手段為鋼樁、縱火、戰防壕、防風林、野戰快速掩體、廢車、貨櫃、消波塊、灘際布雷等。

(三)岸際阻絕

岸際為硬地至瞰制灘際之地形要點間之區域，阻絕設置以地形為主要考量因素，講求配合兵火力，阻斷敵軍接近路線，不可阻滯我軍實施逆襲及反擊任務遂行，設置手段為刺絲網、岸際布雷、道路破壞坑、廢車、防波堤、M18A1 定

向破片式人員殺傷雷等。

由上述障礙物多以鋼材和混凝土等材料所構成，其中，以混凝土針對共軍火箭抗炸能力較佳，甚至遭受敵火攻擊後，仍可持續發揮其阻絕效能，故本軍阻絕設施之材料應提高混凝土的比例，更可朝預鑄式發展。另由構成材料及設置地點可推知之本軍在設置各式阻絕設施時，大部分耗費相當冗長的時間及大量的人力投入，然而由共軍近年演訓，可發現共軍實施多次針對性之登陸演訓所累積之豐富經驗，將可能導致本軍預警時間及作戰準備時程相對縮短，因此本軍未來勢必朝著機械化作業且力求省時省力之方向發展，以期在有限時間內完成足夠強度之阻絕。

五、共軍合成營破障能力特弱點分析

(一)特點

1.定位裝備運用，破障效率提升

共軍在突擊上陸前，先期掃雷破障以轟炸、強擊航空兵實施火力突擊，降低登陸地段障礙密度其次是組織海軍掃雷艇於換乘區及衝擊航道實施

直前掃雷。灘岸障礙物相關座標由北斗衛星定位，交由海、空軍實施精準破障行動，最大限度減輕登陸部隊破障任務。其餘障礙由登陸部隊實施掃除。

登陸部隊過去以人力作業為主之破障模式，進入到以船載破障火箭、兩棲裝甲突擊破障掃雷車及 **GSL130** 型綜合掃雷車等機械化破障裝備，經多次改革演進，合成營工程兵部隊負有為登陸部隊掃除障礙之任務，偵察模組使用多軸旋翼無人機確認障礙位置，配合各式機械破障裝備，有效提升破障效率。

2. 多元破障手段，縮短上陸時間

合成營基本已實現編組專業化、空中精準定位化、機動摩托化、工程作業機械化等特質，其工程兵運用編制之兩棲裝甲破障車、綜合掃雷車、火箭掃雷車、履帶多功能破障車、火箭爆破器、機械探雷器、工程機械等裝備所配賦破障器材於對我灘岸陣地發起衝鋒時，即時提供障礙排除，削弱守備部隊防禦能力，具備快速完成灘岸阻絕破障能力，有利其主力部隊上陸搶占灘頭堡，掩護其後續部隊登陸，對共軍

主戰部隊戰力挹注極大之優勢，其未來發展為防衛作戰關鍵作戰角色，深值重視。

3. 有無人裝備併用，人員存活率高

以往共軍實施正規登陸作戰時，水際障礙由破障分隊搭乘衝鋒舟後運用人力爆破以開闢機甲及艦艇登陸通道，登陸艦船運載裝備和作戰人員，由於登陸艦船目標過大，在接近灘岸時極易成為攻擊目標，而且在抵灘登陸時，一打開艦首艙板，作戰人員易遭致火力壓制人員搶灘涉水時，戰力不易發揮，容易產生重大傷亡。

現今共軍合成營低空旋翼無人機除提供障礙位置給海空火力摧毀目標，亦可由其自身實施爆藥投放；另建置裝備 **05 式 ZTD-05** 兩棲突擊車及兩棲裝甲破障車，已提升動力與射控系統，並配置夜視與衛星導航，該型坦克可在 **5 級風、4 級浪** 條件下浮游，實施登陸作戰，作為登陸作戰的第一梯隊，具搶灘上岸數度快之特性，且車輛裝甲對輕兵器具有相當防護力，作戰人員存活率相對提高；另擔任破障先鋒的工程兵裝備，不論是伴隨第一或二梯隊之破障車或綜合掃雷車，動力系統均可配合各登陸

梯隊主力，裝甲車體亦降低破障部隊之傷亡。

4. 靈活保障編組，確保支援效能

共軍針對「合成營」於實施突擊登陸作戰之不同作戰階段，均依據不同作戰型態，納編不同屬性之工程兵部隊，以達成其工程保障之目的。²¹可獨立遂形任務，亦可依據任務搭配不同模組執行任務，如偵察模組提供目標給予火力連，實施目標射擊，如此彈性編組才能肆應未來複雜化之戰場環境發展趨勢，以提升作戰效能。

(二) 弱點

1. 登陸受自然環境影響

渡海作戰受天候、海象影響，尤其海象更難以捉摸，限制因素多而繁雜，戰力易形成前後分離或逐次投入，利於敵各個擊滅；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。其次敵登陸上岸之初，受制於編隊舟波、海象、陌生地形、城鎮阻隔等影響，然因指揮協調與聯繫不易，極易陷入前後分離之限制。²²

2. 指揮人才未能了解各兵科特性

合成營所建立的小型、精幹的指揮機構，融合了情報偵察、指揮控制、火力打擊、通信保障、後勤裝備保障等指揮要素於一體，構成了比較完整的指揮體系。²³

共軍陸航直升機之戰術運用，直接配屬到合成營，合成營營長可以直接指揮陸航力量，增強指揮的靈活性與作戰效能。從另一角度分析，合成營指揮力的提升，仍須結合資訊力與偵察力，方能事半功倍。影響所及，合成營融入了高新科技能量與即時情報傳輸能力，創新了偵察手段、火力配置、開闢通路等戰法訓法，

²¹ 周寬渝，〈共軍「合成營」登陸突擊作戰工程兵支援能力之研究〉《陸軍學術雙月刊》(桃園)，2019年2月，頁51。

²² 同註18，頁76。

²³ 張耀輝、馬長城，〈加強陸軍合成營建設需要關注的幾個問題〉《政工學刊》，2018年12月，頁39。

致其合成營指揮官必須具備高素質之指管能力，熟練掌握武器裝備的技、戰術性能，及其協同戰術、軍兵種和新型作戰力量運用之指揮能力，²⁴ 合成營指揮機構才能迅速指揮所屬部隊執行各種任務，為目前指揮能力受限之處。²⁵ 且合成營由多個不同兵科部隊組成，指揮者對各兵科與裝備性能之了解，直接影響統合運用效能及戰力之發揮。

3. 補給線過長戰力維繫困難

共軍登島部隊不論第一梯次或第二梯次均為常備部隊，在人員訓練方面，均優於我灘岸守備部隊，惟人員損耗後，無法就地補充，需仰賴各軍區人員補充。登陸部隊彈藥、給養攜行有限，且消耗量大，戰力必須持續補給，始能維持。²⁶ 古語有云「大軍未動糧草先行」，點出補給線對戰爭的重要性，共軍登陸作戰，若無法順利開放機場或港口以實行政下卸，戰力勢必無法維持，合成營雖有保障連，但後勤補給攜行量有限一旦耗盡，僅有被俘一途。

以 111 年 2 月份烏克蘭及俄羅斯作戰經過發現，俄羅斯部隊由於補給線過長無法有效提供食物及油料，導致士兵須至超商搶奪食物，主戰部隊之戰車拋錨，戰力產生瑕隙，作戰效能不彰。

六、對我之影響

(一) 航空部隊協助，守備更為困難

演訓中發現共軍分別於兩棲裝甲車輛泛水漕渡及登陸上岸初期，運用大量武裝直升機對我灘岸陣地及機甲部隊實施攻擊，削弱敵灘岸守備及反擊能力。合成營除協請陸航提供反裝甲及地面火力支援之「空地一體」作戰模式外，尚可協助合成營兵力投送於守備部隊後方，多點同時快速突擊著陸，可令我同時全縱深腹背(側翼、後方)受敵，可有效迫使守備部隊兩面作戰。

(二) 登陸載具現代化，阻絕效能不足

阻絕障礙物必須有足夠火力作為掩護，始能達阻滯功效，在中共現代化之兩棲載具

²⁴ 張翬，〈合成營該如何建？—美軍「落錘」行動帶來的啟示〉《解放軍報》，2018 年 9 月 25 日，版 7。

²⁵ 同註 15，頁 107 及 108。

²⁶ 同註 21，頁 55。

(05 式 ZTD-05 兩棲突擊車、兩棲裝甲破障車)實施快速突襲登陸時，以目前海岸防衛設施及兵力，初期只有輕兵器火力可資運用，實不足對敵兩棲裝甲載具造成威脅；另載具速度快、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，打破本軍海灘區分標準，且不受海灘坡度、潮汐、水文狀況等諸多限制，利於水面、陸上、沙灘上行駛，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及強度欠佳，對其阻絕效果不佳。²⁷ 灘岸守備部隊火力不足，障礙物材料現地徵集，應用式障礙物設置需投入較大時間，致整體阻絕效能不足。

(三)精準破障能力提升，阻絕效能有限

以往共軍登島作戰破障係運用水路坦克掩護合成營工程兵部隊實施，現灘際破障已發展兩棲裝甲破障車、08 式綜合掃雷車及 96 式裝甲突擊破障車等破障裝備，由於機械化作業及無人多軸旋翼機偵察，實施精準清除障礙，破障能量

已顯著增加；合成營破障裝備機動力及破障寬度，均可滿足各登陸梯隊主力部隊之需求；以登島第一梯隊為例共軍 05 式兩棲裝甲突擊車可於泅渡中，由海上向我防禦陣地、砲陣地及障礙物實施火炮攻擊，並依其裝甲車機動力、火力及跨越障礙能力，配合工程兵部隊兩棲裝甲破障車破障能力，再加上陸航直升機等新式輸具之運用，可多點突入灘岸守備地區，快速突擊上陸，打開突破口，分割我防禦體系，威脅我防禦縱深地區，也因共軍多點突破我防禦陣地，使我守備部隊指揮官選定逆襲時機、目標不易，同時對我打擊部隊形成立即壓力，除此之外，對我工兵部隊各項阻絕設置作業亦造成備多力分。²⁸ 再加上合成營破障裝備裝甲化及精準清除障礙能量，灘岸障礙物除混凝土及鋼筋材質外，餘效能不彰。

剋制對策

一、機動快速阻絕，阻滯攻擊進展

戰場狀況瞬息萬變，依據敵威脅來源及可能行動適時編

²⁷ 同註 19，頁 25。

²⁸ 同註 19，頁 25。

組機動阻絕隊執行臨機性阻絕任務；各級工兵指揮官應預判機動阻絕地點，詳實兵要調查，對所需兵力、器材、時間、作業部隊等先期規劃準備，以肆應戰場實需。防衛作戰中所強調的是灘岸殲敵，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，可運用機動布雷系統如火山布雷系統(圖5)，實施快速布雷防敵外溢，使敵遲滯或轉向之戰術作為，有效妨礙敵軍機動，以達機動快速設障，阻滯敵軍搶灘登陸之目的。



圖5 火山布雷系統

資料來源：湯恩魁，〈美軍工兵部隊於防禦作戰運用之研析〉《工兵半年刊》(高雄)，第144期，陸軍工兵訓練中心，西元2014年5月1日，頁13。

二、精研共軍戰法，以求剋敵之道

未來在面對共軍現代化全域作戰形態與運用，不論藉由高速載具，運用現有武器裝備，或外購武器裝備來制衡，都必須針對敵情研擬因應對策；並研討集中我優勢機動打擊力，充分發揮機動作戰特質，講求機動速決，以利兵力從海上或岸上直接攔截圍殲，遂行灘岸決戰，務求殲敵於水際、灘岸，然灘岸決戰無法一次成功，需視狀況，依機動作戰實施連續反擊及總反擊，方能奏效。²⁹

近期發現共軍合成營積極磨練登陸戰術，故我軍應積極主動掌握敵登陸作戰能力，精研其各式演習戰術戰法，尋找戰力間隙發揮，為達成此一目標，各級軍士官應積極主動掌握敵登陸作戰能力(力、時、空)，探究其戰術戰法，³⁰並結合電腦兵推與各式演訓反覆兵推，以獲克敵之道。

以硫磺島戰役為例，日軍指揮官栗林忠道，因深知美軍登陸作戰戰術法，結合硫磺島地形，成功預判敵登陸地點，

²⁹ 吳衛，〈中俄「和平使命」聯合軍演之意涵與共軍訓練初探〉，《陸軍學術月刊》，第41卷，第484期，(龍潭)，陸軍司令部出版，2005年11月，頁51。

於該地設置強大的防禦系統，重創美軍。

三、研購快速設置、機動阻絕裝備

共軍武力的發展及對反登陸破障能力的提昇，我工兵幹部應思考如何運用工兵機具強大的作業能量以取代人力不足的窘境。以「兩棲裝甲破障車」為例，可於登陸作戰中擔任第一波次前沿破障任務，其能量一次即能對防車輛障礙物開闢出 1 條寬 30 公尺、縱深 50 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，在可用資(阻)材及人力不足的狀況下，應運用挖土機等土方作業效率極高之工兵機械，以開挖反戰車壕、堆疊沙牆、

³⁰野戰掩體快速布放系統(如圖 6)及預鑄式掩體(如圖 7)等強化我障礙物作業效能，以達成阻滯敵軍之目的，土方可填入之野戰掩體快速布放系統及預鑄式掩體說明如下：

(一)野戰掩體快速布放系統

由金屬製作之鐵絲網及不織布為內襯所構成器材，可做為防禦工事及障礙物，該器材透過砂土填入，其強度可迅速增加對敵形成有效障礙，加上其他形式之障礙物，做有系統性之設置，形成阻絕系統；機動阻絕器材可依需要完成各種樣式堆疊，現行運用模式可作為野戰據點外圍掩體、觀察哨、野戰彈庫防爆牆、障礙物等，由於填充物取得容易、設置快速、防爆表現佳等



圖 6 野戰掩體快速布放系統

資料來源：Captain Firepower，〈The HESCO Wall, Hundreds of Meters of wall protection Deployed in 60 seconds〉，2017年9月12日報導，
<https://www.youtube.com/watch?v=G38VXkIFSG8>，檢索日期：2022年4月23日。

³⁰ 同註 19，頁 25。



圖 7 預鑄式掩體

資料來源：彭志宇〈像堆積木一樣!德研發創新磚塊可DIY蓋房〉，TVBS新聞網全球新聞，2021年6月30日報導，<https://www.youtube.com/watch?v=uhtoV6CXlqw>，檢索日期：2022年4月23日。

特性，美國及共軍等均有發展類似裝備。

(二)預鑄式掩體

共軍演訓中發現其破障裝備對混凝土障礙物破壞能力表現較差，加上我國現行體制戰時各單位可申請軍勤隊之人力，故可研發類似積木之預鑄式掩體，具備重量輕，易於運輸，不需重型機械，結合時不須水泥砂漿，不需熟練人員搭設，施工時間短，每塊重量以25-30公斤為限，單人即可運搬，多種搭配組合，以組立各式掩體(碉堡、防空哨、機槍堡、戰車掩體等)及障礙(獨角砦、三角錐等)採不同堆疊模組將統一模式之積木堆砌完成。

四、持續研改裝備，提高阻滯能力

傳統障礙物設置耗時費力，所形成之阻絕系統，已被

共軍破障手段及新式裝備快速清除，如何結合科技發展，創新阻絕思維，改變阻絕設置種類與方式，才能克敵制勝。面對未來登陸作戰型態的改變，反應時間與裝備因素對勝敗具有一定之影響，我不得不正視此一問題。有效的拘束、遲滯敵軍行動，提高我軍機動是最佳的對應之道，我工兵部隊在裝備採購預算有限之情況下，各級幹部更應再接再厲運用中科院與民間學術機構之資源，持續在既有之裝備基礎下進行軍品改良研發，以提高對敵阻滯之能力。

五、不對稱戰法，發揮基本戰力

兩岸國防建設資源懸殊，綜合軍力已向共軍傾斜，一味與共軍軍備競賽，不利我軍選項，唯有運用「不對稱」作戰思維，結合基本戰力靈活運用，發

展適應新作戰模式形態之戰術戰法，避開敵方的強點，打擊敵人的弱點，發揮以小搏大、以弱擊強的嚇阻能力。³¹

國軍建構不對稱戰力，係依「避其鋒、擊其弱」的不對稱作戰思維，打擊敵作戰重心及關節點，擾亂敵作戰節奏，主要在擾亂敵作戰進程，阻滯、削弱或癱瘓敵攻勢，以爭取戰場主動權，創造有利態勢，在決勝點上「以我之合、擊敵之分」，故應整建小型、大量、智慧、匿蹤、機動、不易偵知、難以反制為原則之戰力；提升高機動、可分散之反裝甲戰力；整建偵蒐、打擊等多功能無人系統，構築為防衛作戰整體堅強戰力，使不對稱戰力與基本戰力相輔相成，兩者統合運用，奇正相生，並藉漢光演習進行驗證及精進。³²

因應「不對稱作戰」我工兵部隊應朝向「快速阻絕」及強化作戰支援能力之「快速機動」、「快速布雷」及「快速排雷」發展整建。

「快速阻絕」係現行阻絕受限資阻材整備耗時、執行兵力龐大、設置障礙時間長，不

符未來戰爭模式，因此，朝向作業人員少、設置時間短等方向整建。強化作戰支援能力之「快速機動」、「快速布雷」及「快速排雷」係工兵部隊有促進我軍機動與妨礙敵軍機動任務，故建置機械化橋、採購機械佈雷與排雷系統，為我執行不對稱作戰所需之基本戰力。

結論

共軍對我軍事威脅與日俱增，其新編成之合成營指揮幹部，正透過各式演習強化其對不同兵科特性之了解。統合戰力於歷次訓後檢討不斷提升，合成營作戰節奏快、效能高、防護強，加上有、無人機協同作戰，對灘岸守備部隊形成巨大壓力，且其破障裝備幾乎全面機械化，現行灘岸各式障礙物對其威脅日益減少，為能確保我工兵部隊支援作戰效能，應朝向「快速阻絕」、「快速機動」、「快速布雷」及「快速排雷」等四個方向整建基本戰力，以協力主戰部隊達成防衛作戰之目的。

³¹ 郭添漢，〈共軍兩棲登陸研析〉《海軍軍官季刊》(高雄)，2017年10月，頁40。

³² 同註2，頁19。