

工兵部隊支援打擊部隊機動之研究

作者/謝國華少校

提要

- 一、在因應現代戰爭性質具「預警時間短、戰爭節奏快及武器性能高」等特性下，國軍在組織調整後，陸軍地面打擊部隊調整以「裝甲旅」及「機械化步兵旅」為主，其編組精神及特性為「強大火力、高機動、靈活指揮、多功能」，然部隊機動力受限本島地理特性及城鎮障礙，影響整體戰力之發揮。
- 二、未來工兵部隊發展應朝向「編組專業模組化」、「作戰訓練專精化」、「戰鬥支援摩托化」、「勤務支援機械化」，達到編組小、機動快、裝備操作靈活輕便之目標，使部隊具備各項工兵協同作業的能力，俾利戰時遂行各項工兵支援任務。
- 三、防衛作戰中，工兵部隊具有支援打擊部隊機動之任務，精粹案組織架構調整後，兵力受限，裝備不足影響作戰效能，本文主要探討工兵部隊編裝特性及支援能量分析與如何有效支援打擊部隊排除障礙，促進我軍機動，研擬策進作為，俾為後續建軍備戰參據。

關鍵詞：精粹案、防衛作戰

前言

一、研究動機與目的

(一)研究動機

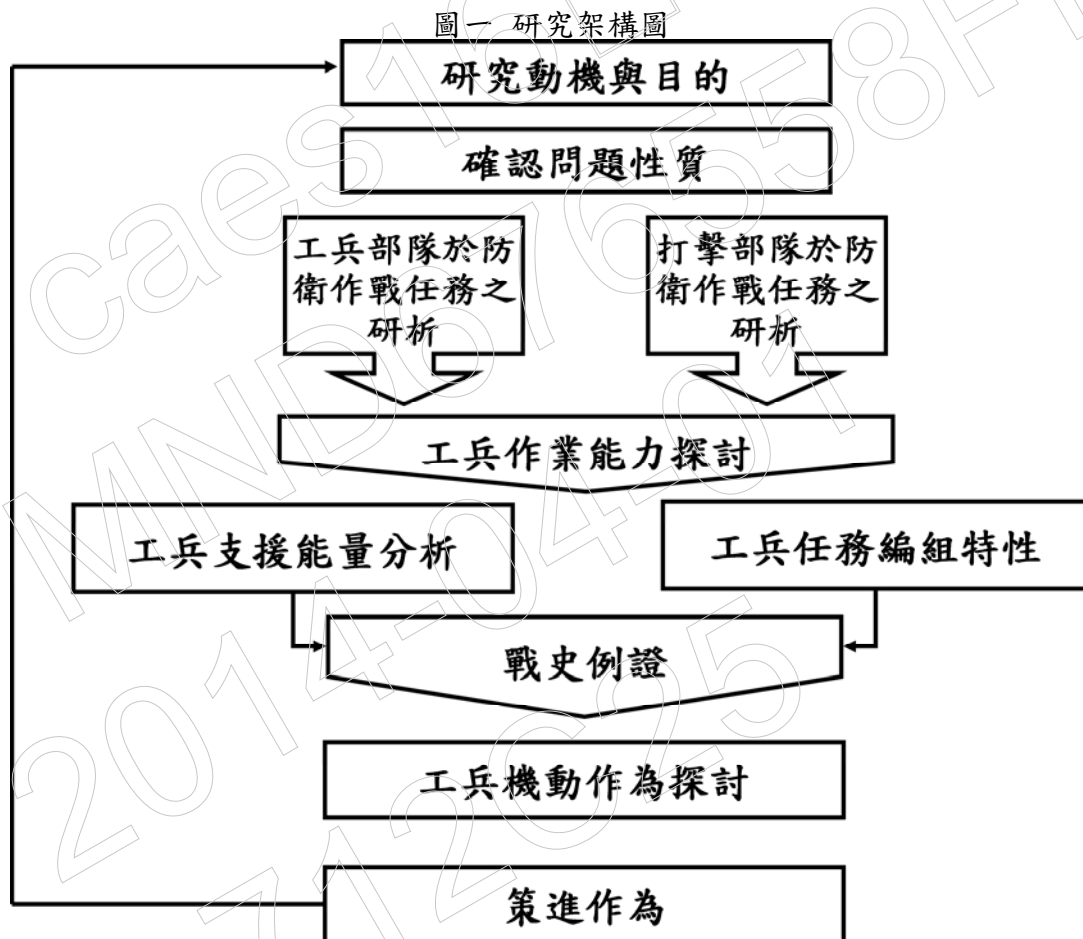
在國土防衛作戰中，工兵為陸軍主要戰鬥支援部隊，協助主戰兵力，開創有利態勢，達到速決殲敵之目標。而工兵部隊因任務廣泛，常受兵力、空間、時間、裝備等相關限制因素，進而影響促進我軍機動能力，本文研究動機為探討工兵部隊如何在相關限制因素下，有效完成促進我軍機動任務。

(二)研究目的

隨著軍事裝備日新月異、戰爭型態改變與國軍持續推動「精兵政策」下，裁撤精簡員額，乃為必然的趨勢，尤在「精粹案」組織調整規劃後，工兵部隊整體縮減幅度甚大，能否發揮工兵部隊編裝特性與能力，有效達成作戰支援任務，藉以提昇工兵部隊促進我軍機動的運用作為，為本文研究目的。

二、研究架構與方法

使用「文獻分析法」，探討組織調整後工兵部隊編組特性與能力，藉反擊兵力機動戰史例證（二次世界大戰東歐戰場-庫斯克會戰為例），運用相關準則、歷年學術論文及軍事學刊資料為依據，歸納打擊部隊作戰型態與工兵部隊支援打擊部隊機動能力之關聯性，進而研擬精進措施及建議事項，俾為後續工兵部隊作業參據，藉以提升工兵部隊促進我軍機動能力整體作戰效能。



資料來源：筆者自繪

三、研究範圍與限制

（一）研究範圍：

針對「工兵部隊編組能力與特性」與「探討促進我軍機動作為」等相關問題性質探討為主軸，藉當前「敵情威脅」與本島「地理特性」，進而從打擊部隊編組特性能力與窒礙因素分析，綜彙「工兵部隊促進我軍機動作為」關聯因素；驗證促進機動能力之量化數據，俾利後續策進作為參據。

（二）研究限制：

目前打擊部隊相關機動作為僅以各作戰區想定設計、計畫作為、縮小距離演練為主，相關工兵支援作業驗證為數不多，作戰參數更是建置困難，本文僅

能以相關準則、工兵學術月刊、學術論文等相關文獻，實施綜合分析，並將相關因素關聯性歸納彙整，俾符合「可行性」、「安全性」、「一致性」納入研析，期能「綜合評估」，希歸納研擬「工兵部隊促進我軍機動」具體可行作為。¹

精粹案後打擊部隊型態及作戰任務

一、作戰地區地理環境分析

台灣四面環海，東部地區受山嶽隔離東西扁窄；西部雖交通網密佈，惟南北狹長，縱深短淺，又因河流分割，城鎮林立，各地區形成區塊獨立之作戰環境，造成南北交通障礙與兵力轉用困難，凸顯機動與反機動作為之重要性。因此如何創造機動與反機動，實有探討之必要，現將地理環境與影響分析如下：

(一)地理分佈概況

1. 山脈：台灣本島是一個多山的海島，略呈梭形，南北長三四九公里，東西最寬處（中部）約一五〇公里，最窄處（南端）只有二〇公里，中部與東部多為海拔一一三千公尺的高山區，西部為沖積平原；本島的山脈為南北走向，集中分佈在島的中部與東部，自東向西依次為台東、中央、玉山和阿里山等四條平行山脈，合稱台灣山脈，將全島分為不對稱兩半。台東山脈，是一條南北狹長的低山，也稱海岸山脈，南北長約一三〇公里，東西寬約七公里，東側以斷崖逼貼太平洋海峽，形成懸崖峭壁；中央山脈北起蘇澳附近的島岩角，南至鵝鑾鼻，長約三二〇公里，寬約四〇公里，大半為海拔三千公尺以上的高山；中央山脈山高林密，人煙稀少，為東西交通障礙。
2. 城鎮：本島地狹人稠，天然資源有限，人口與城鎮村落主要分佈於西部沿海地區。近來由於經濟繁榮，都市發展迅速，再加上腹地有限，使得西部沿海一線大小城鎮村落林立，幾乎已形成城鄉不分之景況。現有各城鎮村落之建築物大都為R C、S R C結構高樓大廈，且均有地下樓層，道路網四通八達，若戰時遭敵破壞，城鎮將影響部隊機動與反機動作為²。
3. 道路：本島受山脈阻隔，西部地區交通網較為發達與密佈。在南北向道路方面，多為國道與省道，路面較為寬敞，連接各地區主要城鎮，

¹陳華鼎著(民86)，「簡述機動作戰與攻勢作為之精華及指導原則」，國防雜誌第十二卷第八期，頁87。

²林文祥，城鎮戰中工兵角色與限制

惟與河川成垂直，其橋樑與涵洞過多，易形成部隊機動障礙；在東西向道路方面，雖與河川成平行，易於部隊機動，惟其通過山脈或高地，遇到天然災害時，易造成中斷形成障礙；在鐵路方面，現已具備環島功能，帶來大眾化便捷，惟在東西部皆靠近濱海與山脈且與河川成垂直，若遭敵破壞易形成障礙。

4. 河川：本島河川多為東西流向且發源於中央山脈，大、小河川計有百餘條，主要河川計有十九條，大都分佈在西部地區，河幅寬達三〇〇至一二〇〇公尺，將本島分割成數塊；雨季時河床暴漲且夾帶土石流無法通行，乾季時河床乾涸易於部隊運動，惟河底性質不利車輛通行。另河川所沖積成之河谷平原、濱海平原、丘陵地與稻田、雜樹林、灌溉用之圳、渠縱橫其間，對部隊運動形成障礙。
5. 鹽田、魚塭：鹽田、魚塭主要分佈本島西南沿海地區，因西南沿海地區，地形平坦，甚少曲折，利於鹽田、魚塭開發與養殖；惟近來當地居民鑿井抽水，引起海水倒灌與地層下陷，而政府為防範此一災害，於沿岸構築防坡堤，致使灘岸地形發生重大改變。

(二)對機動之影響

1. 機動之涵義：乃審機乘勢，運用兵種協同，發揮指揮速度、部隊運動速度、攻擊速度及戰力整補速度，乘敵立足未穩，戰力增長不足之際，發起反擊，迫敵決戰而殲滅之。

2. 對機動之影響

(1)指揮管制不易

機動除講求速度發揮，亦須兼顧指揮效能。現今台灣本島地形，山脈、河川阻隔，造成東西分離、南北分割，另西部都會區大樓林立，主要道路不是傍山而行，就是倚靠高架橋樑連接，若遭敵破壞或導彈攻擊，將使部隊分離、指揮管制不易，指揮官無法立即掌握戰機，指揮部隊到達所望地區。以此次九二一大地震而言，其景象雖不及戰時所帶來災害嚴重，然卻因山勢走位崩塌、道路、橋樑扭曲斷裂、大樓坍塌、天候陰霾及電力（訊）中斷等惡劣環境，造成各級指揮官無法有效掌握管制部隊及各地災區狀況，而未能迅速指揮部隊投入災區，實施救災。

(2)速度受限

速度乃機動之基礎。現行「精實案」打擊部隊編成型態以戰（機）甲部隊為主，其機動主要靠道路之通行；惟本島地形多河川，且人口稠密，主要道路

由橋樑連接，道路兩側大都為高樓林立，在遭敵破壞或攻擊後，須由工兵實施架橋、障礙排除或部隊迂迴繞越，如此將影響部隊機動力而喪失先機。以台北淡水至八里為例，兩地僅依賴關渡大橋相連結，目前淡水已發展為新興大都會區，人口密佈，於台澎防衛作戰時，當打擊部隊兵力由淡水轉用至八里或竹圍地區，若關渡大橋遭敵破壞，淡水河將形成天然地障；另地區災民四處流竄，更將嚴重影響部隊機動速度，喪失戰機，影響作戰成敗。

(3)戰力分離：

打擊講求戰力機動與集中。本島地形主要受到縱向山脈分離與橫向河川限制，易遭敵海、空阻絕，形成戰力分離，相互支援困難，且受到濱海地區鹽田、魚塢及周邊城鄉都會區快速發展，人口稠密之影響，雖道路網密佈，然在戰時受到敵滲透突擊與優勢海、空軍及飛彈猛烈攻擊，道路、橋樑中斷、高樓倒塌與災民流竄，易使我縱深陣地部署之兵力無法充分相互支援，甚而整體戰力分離，在此狀況下，若無周密計劃、兵要整備及良好指揮管制，將使部隊戰力前、後分離，掌握困難，導致對敵無法有效實施反擊。

(4)兵力轉用困難

本島地形受到山脈東西阻隔與河川南北分割影響，台十七、台十九、台廿、台廿五號等主要道路及高速公路皆為南北縱向；西向東道路亦僅靠鐵路、濱海公路、北宜公路、中橫與南橫等公路連接。目前各作戰區在實施反擊或兵力轉用，其機動路線規劃均以上述主要道路為考量；然戰時受河川阻隔、道路、橋樑破壞與災民流竄等影響，兵力轉用受到限制，無法有效投入所望地點。

(5)戰力整補不易

戰時部隊人員傷亡及補給品耗損甚巨，因此對人員及補給品需求孔急，而目前部隊在人員及後勤實施戰力整補時，除運用現地動員物資實施整補外，仍須由各後勤區以主動運補方式，來補充與恢復戰力，其運補方式係循道路運補為主，由於各作戰區之主要交通線與預期作戰正面概成平行，且後勤設施具鈍重性與易損性，在優勢敵海、空軍長期封鎖、攻勢下，後勤設施難以支援運作，另在道路、橋樑亦遭敵破壞，無法立即修護時，將嚴重影響部隊戰力整補與機動，形成不利態勢。

(6)易形成攻擊目標

打擊旅編組型態以戰甲旅及機步旅為主，其特性為機動高、戰力強，惟戰時深受本島地形山脈、城鎮、河川、橋樑與道路之影響及無海、空優與防空能力薄弱狀況下，若機動路線受阻，部隊無法展開，將使部隊蜷集，形成敵人攻擊目標。

二、打擊部隊防衛作戰之任務

打擊部隊為反登陸作戰之決戰主力，乘敵登陸立足未穩之際在海、空軍、砲兵支援及守備部隊協力下，以攻擊行動，殲滅進犯敵軍為目的；其主眼特須講求機動與速決，在我軍掌握之時空範圍內，以完整之戰力，立即投入決戰，徹底殲滅敵軍³。

(一)經常戰備時期

1. 任營區應變與地區戰備部隊，依「內防突變、外防突擊」指導，以營區為單位，完成應變整備與區域聯防，強化反滲透、反突擊(特攻)、反空(機)降與反恐應援等任務。

2. 任災害防救部隊，運用人、物力、機具等裝備，在地方政府主導下，執行災害防救任務。

(二)防衛作戰時期

1. 就地作戰管制岸巡及各級偵蒐部隊，建立海岸警戒幕，掩護動員部隊編成，完成指揮機構等平、戰轉換。

2. 俟守備部隊動員兵力到達70%，接替重要目標防護與城鎮守備後，即進入戰術位置，實施戰力保存。

3. 執行反舟波、灘岸戰鬥、反擊作戰及空機降場殲敵，擊滅敵登陸第一梯隊後，儘速重整戰力，準備再戰。

4. 依令跨作戰區增援作戰⁴。

三、打擊部隊編裝特性

(一)編裝特性能力

國軍在組織調整後，將陸軍地面部隊打擊部隊調整為「裝甲旅」及「機械化步兵旅」，其編組精神為「小型、機動、多功能」，編組特性為「持續後支力、強大打擊力、綿密偵搜力、快速機動力、靈活指通力」，藉由兵、火力及近戰能力，殲滅敵人，兼具有全機動、獨立作戰的特性，符合「灘岸決勝、儘早反擊、連續反擊、速決殲滅」的防衛作戰需求；其編組、能力及特性如下：

1. 裝甲旅

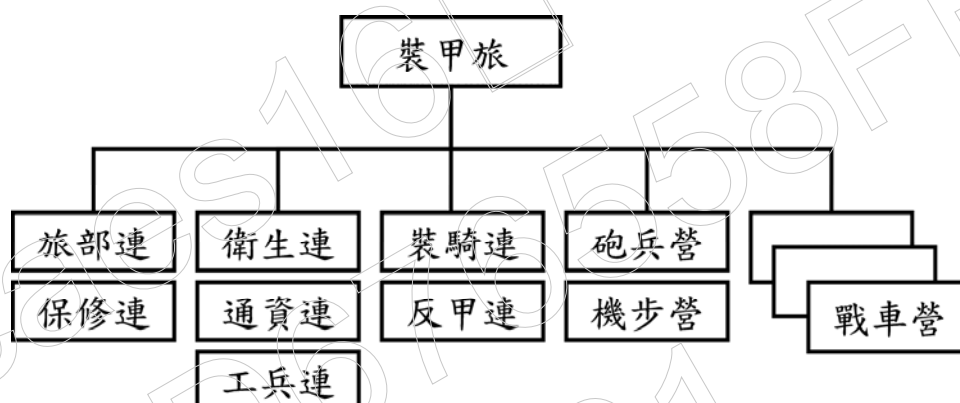
下轄旅部連、通資連、戰車營(3)、機步營、砲兵營等，其主要裝備包括主力戰車、裝步戰鬥車、托式飛彈、自走榴砲及其他戰鬥與戰鬥支援裝備。裝甲旅為一具有快速機動、旺盛火力、裝甲防護及強大震撼力與夜戰能力的全天後重裝打擊兵力；編裝主要戰鬥車輛，滿油箱約可機動450公里或連續實施30小時

³陸軍作戰要綱六〇八一條。陸軍司令部印頒，民國八十八年一月一日，頁18-20。

⁴劉敬忠，「機步部隊在未來防衛作戰運用之探討」，台北，陸軍學術雙月刊第四十九卷第五二九期，頁7-8。

之作戰，故能擔任緊急應變、快速打擊部隊；反擊作戰時通常擔任主攻或控為機動打擊部隊，使用於重點方面，或用於擴張戰果；反空降作戰時任掃蕩部隊之主力。唯受敵空優及困難地形等限制，且其三、五類補給品消耗量大，補給不易，影響持續戰力之發揮。⁵

圖二 裝甲旅組織系統圖

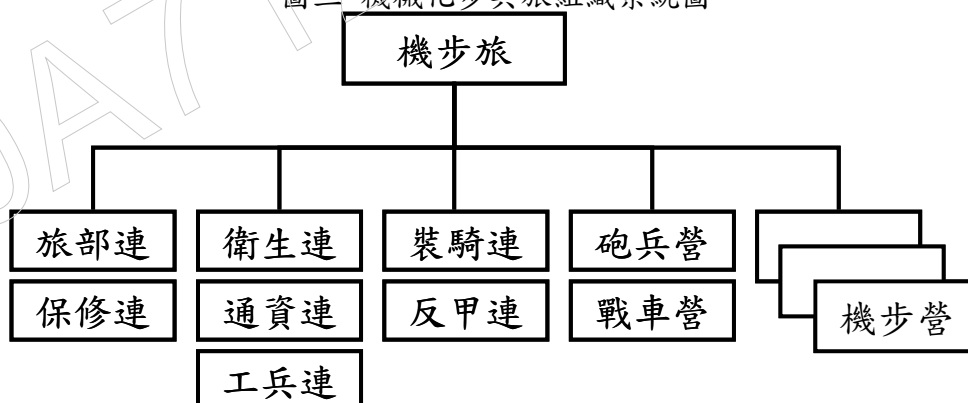


資料來源：筆者自繪

2. 機械化步兵旅

下轄旅部連、通資連、機步營(4)、砲兵營等，主要裝備除反裝甲飛彈、裝步戰鬥車及部隊運輸車輛外，餘與步兵部隊同，具有快捷之機動力，可在極短的預警時間內，藉快速運動，依火力、近戰殲滅敵人，故能協助作戰區遂行反擊、反空降作戰，亦可擔任緊急應變、快速反應部隊。唯防空、核生化防護及運輸車輛反裝甲能力薄弱，且需較大量之後勤支援，才能保持作戰持續力。

圖三 機械化步兵旅組織系統圖



資料來源：筆者自繪

⁵民國 99. 年裝甲旅作戰教則。

(二)特弱點分析

人員、武器及裝備為構成軍隊之基本要素，打擊旅基於作戰效能，近年亦陸續增購新式武器裝備及調整組織架構，由單一兵種蛻變為聯合兵種的作戰部隊，能針對未來戰爭型態與需求，成為一支「量適」、「質精」、「數位化、機械化、特戰化」，達到全方位、全天候及具獨立作戰之勁旅，以下就各作戰能力特、弱點分析：

1. 特點

(1)火力強大：打擊旅執行反登陸作戰任務時，其編組均為五個戰鬥營及部份戰鬥(勤務)支援部隊(作戰區配屬或作戰管制)，除指揮幅度增大外，其火力亦明顯增強。並憑藉強大之兵、火力效能，乘敵登陸或空降初期，制敵機先，殲滅敵人。

(2)機動速度快：新一代兵力編成後，各類型打擊旅均達到全員機械化或摩托化之要求，對台澎防衛反登陸、反空降作戰，已能符合機動打擊、制敵機先之要求。機械化步兵旅如能強化其車上戰鬥能力，則更能發揮作戰效能。

(3)通信能力強：以現有編裝通信效能對旅作戰、情報、行政、空援火協及對上、下指揮掌握，均能達成任務。再加上電戰裝備的獲得及專業人員訓練，將更能獲致早期預警及反制敵電戰效能。

2. 弱點

(1)後支力不足：打擊旅作戰貴在速決，然組織調整後，支援營及相關勤務支援部隊均已裁撤，國軍將「野戰後勤」調整為「地區後勤」，相關後勤補給程序已大幅改變，各類型補給綜多，能否於任務執行前完成整補，尤待實兵驗證，(尤以三、五類補給品影響打擊旅作戰甚鉅)，如無法有效支援，將影響整體任務。

(2)渡河能力不足：本島河川多為東西流向且發源於中央山脈，大、小河川計有百餘條，主要河川計有19條，大都分佈在西部地區，河幅寬達300至1200公尺，將本島分割成數塊；雨季時河床暴漲且夾帶土石流無法通行，乾季時河床乾涸易於部隊運動，惟河底性質不利車輛通行，對部隊運動形成障礙，然新一代兵力編成後仍受編制渡河裝備不足之限制，無M48A5履帶機動橋可用，故需於平時完備渡河點、便道之開設經營，始能於兵力轉用時快速機動。

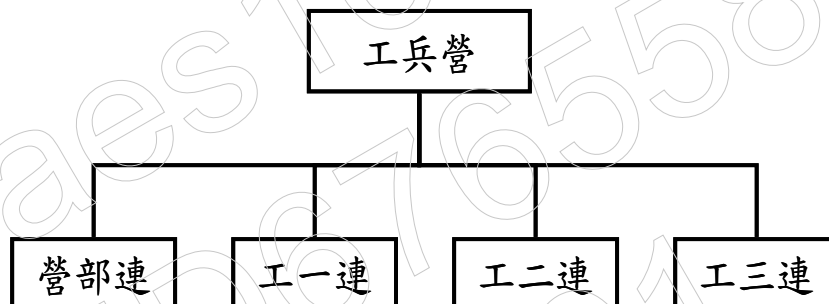
(3)破障能力不足：共軍目前地爆部隊之建制預判，配有8至12個火箭佈雷排，在其一次可佈設600×150平方公尺雷區約8至12個，所涵蓋正面達4800至7200公尺，於本軍各部隊均缺乏有效「快速排雷裝備」，則可遲滯我反擊部隊達10至30分鐘，使我反擊部隊暴露敵火之威脅之下，將影響整體任務。

工兵部隊支援打擊部隊能量之探討

一、工兵部隊任務及特性

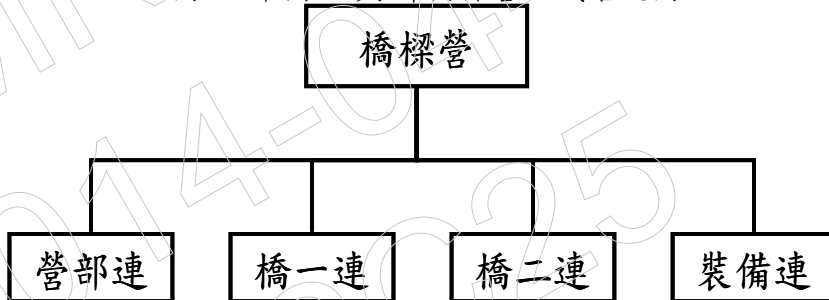
工兵部隊的編組型態包括軍團工兵群工兵營、橋樑營、聯兵旅工兵連、花東地區工兵連及外島工兵連(金防部)、工兵排等單位(六軍團工兵群橋樑營增設浮門橋連)，本章節僅摘報工兵群工兵營、橋樑營及聯兵旅工兵聯之編組與運用，俾利後續工兵部隊運用探討：

圖四 軍團工兵群工兵營組織系統圖



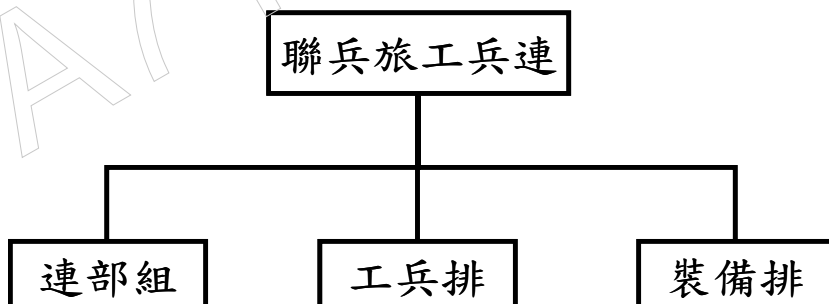
資料來源：筆者自繪

圖五 軍團工兵群橋樑營組織系統圖



資料來源：筆者自繪

圖六 聯兵旅工兵連組織系統圖



資料來源：筆者自繪

(一)工兵部隊編組特性

工兵為陸軍主要戰鬥支援部隊，惟因應組織精簡、共軍武力發展、對我作戰之威脅與影響及任務，將造成衝擊。故組織調整應朝「編組專業模組化」等

四面向進行，達到編組小、運動快、裝備操控靈活輕便之目標，建構全民信賴之「戰時能作戰、平時能救災」的工兵部隊。

1. 編組專業模組化

(1)基於工兵作業須藉建置之專業裝備與器材，以有效支援主戰兵種各項作戰任務；因此，考量敵情威脅及肆應工兵多元(含防救災)任務前提下，調整工兵部隊編組型態期達「編組專業模組化」，乃工兵部隊發展之重點。

(2)工兵編組應配合戰鬥部隊作戰型態區分工兵專業之「工事」、「佈雷」、「爆破」、「架橋」等基本能力，實施部隊組織調整後，應配合任務屬性與適切編組，確保工兵部隊隨伴支援能力⁶。

2. 伴隨支援機動化

(1)工兵戰時任務負有促進我軍機動任務；因此，須藉障礙排除、道路搶修、橋樑架設、雷區排除等手段，協力主戰部隊戰術作為，使戰力迅速指向所望地區，形成絕對優勢，迅速殲滅敵軍。

(2)為達成支援機動化之作為，工兵部隊應於作戰全程，運用工兵裝備之機動力、防護力及作業能力，適時伴隨主戰部隊到達所望地點，協力排除各項障礙並提供必要之各項工兵支援，有效達成作戰任務。

(3)在未來作戰型態講求「快速」的條件下，目前聯兵旅編裝均已朝向摩托化及裝甲化發展，工兵部隊亦應如是；因此，工兵裝備應朝「機械、快速、裝甲防護強、作業效能高」方向規劃與發展。

3. 戰場阻絕快速化

(1)工兵部隊戰時負有「阻礙敵軍機動」任務，惟目前作業受限裝備、阻材運輸、兵力等因素，所須作業時間長、頓重性大，不符合未來戰爭型態；因此，未來工兵作業應朝編組小、機動快、裝備操作靈活、阻(資)材設置簡便目標建置，期達「阻絕快速化」目標發展。

(2)為達成戰場阻絕快速化之目標，在工事方面應以靈活多功之裝備為主，兼具挖土、裝土、推土之功能，以快速構築陣地。

(3)除運用工事、地雷、障礙物設置等手段完成各項任務外，爆破技術為阻絕之一環，敵前進道路、橋樑爆破，則須視戰況之發展，而有不同破壞程度，因此未來爆破技術為阻絕快速化重要發展目標。

4. 災害防救專業化

台灣地區為風、水、震等災害頻繁地區，目前政府已經將災害救援列為國

⁶ 紀仰成，〈精進案後工兵支援能力之研析〉，2005，頁1-50。

軍中心任務之一，為能在天然災害發生時，以工兵部隊編裝特性，發揮戰鬥兼災害防救之專業能力，達成災害救援任務，為我工兵部隊首要任務⁷。

表一 工兵作戰支援項目表

區分	應急作戰階段	全面作戰階段
工兵營	依作戰區作戰構想，置重點於主要港、灘、空降場，實施阻絕設施作業。	行一般支援，指導後備旅逐次強化各項阻絕設施，並置重點於主要地區雷區設置、橋樑爆破準備等作業。 編組專業模組化機動阻絕隊，協力主戰部隊戰鬥支援任務。
橋樑營	任軍團預備隊，置重點於維護主補給路線及反擊路線暢通。	
聯兵旅 工兵連	協力戰力保存及維護機動道路暢通	以暢通反擊路線為重點。 編組機動阻絕隊確保側翼安全。

資料來源：筆者整理

二、工兵部隊作業效能

工兵部隊具有地雷爆破、橋樑架設、道路搶修、工兵機械作業、工事構築等能力，因應精粹案組織精簡調整，工兵部隊大幅縮減，能力限縮，就工兵之能力與能量，研擬可行方案，以提升工兵作業效能。

表二 工兵任務支援項目表

任	務	支 援 (作 業) 項 目
作戰任務	促進本軍機動	藉構築與清除作業，維護機動路線暢通，運用制式橋樑架設及便引道開設等手段，協力主戰部隊迅速超越障礙，到達所望地區。
	阻礙敵軍機動	依任務及地形特性，設置阻絕系統，遲滯拘束敵軍行動，或誘敵進入火制地帶，以利殲滅。
	提高本軍戰力	藉爆破、障礙物構築等阻絕設置作為，結合地形與兵、火力形成重點，或藉工事、偽裝與欺敵措施，防敵空中、水上、地面攻擊，保存優勢戰力。
	削弱敵軍戰力	運用工事、爆破、地雷等專業技能，遲滯、消耗、殺傷敵軍，以削弱敵軍戰力。
	勤務支援	野戰給水、照明、補給線維護、道路機場搶修。

資料來源：筆者整理

⁷國家災害救援科技中心，《複合式天然災害防治》(台北)，2011年，頁10。

(一)作業效能分析

綜整組織精簡前、後工兵支援機步旅之反擊任務，因編裝及人力精簡，工兵部隊支援兵力及能量不足，無法有效支援反擊任務各項工兵作業，兵力運用應秉持「重點、統一、彈性、節約」之原則，並致力於專業發展，才能面對未來組織精簡與全募兵制的推動，工兵部隊唯有藉「質」的提升，才能制衡「量」的緊縮，以維持戰力，建立模組化的工兵支援能量，才能在組織精簡後，仍能有效遂行工兵支援。

表三 組織調整前後工兵作業效能分析表

工 兵 作 業 效 能 分 析 表				
機動作為	排障作為	組織精簡前	組織精簡後	裝備需求
		工兵營(連)作業 能量	聯兵旅工兵連(排)作 業能量	
開設便引道	橋節破壞	0	0	推土機×1 挖土機×1 裝土機×1
固定橋架設		0	△	MGB 橋×1
	0	△	M2 橋×1	
機動橋架設	橋面破壞	0	△	履帶機動橋×1
舟艇漕渡	跨越河川	0	△	橡皮艇×2 操舟機×2
重機械搶修	道路破壞	0	0	推土機×1 挖土機×1 裝土機×1 傾卸車×1
排雷作業	道路阻絕 (設障佈雷)	0	0	推土機×1 挖土機×1 裝土機×1
機械排除開設 通道 爆破排除開設 通道	城鎮障礙 (工事阻絕)	0	0	推土機×1 挖土機×1 傾卸車×2
		0	0	工兵排(一)
1. 工兵連編裝工兵機械僅有五部，僅能做有限度、小面積的工兵機械聯合作業。 2. 工兵連編裝無舟艇裝備，架橋能力僅能實施正常架設，無法做特種加強架設。				

資料來源：筆者整理

1. 支援能力分析

表四 組織精簡前後工兵支援能力分析表

組 織 精 簡 前 、 後 工 兵 支 援 能 力 分 析 表		
中 部 地 區 反 擊 案	組織精簡前(工兵營)	組織精簡後 (聯兵旅工兵連)
編 制 兵 力	495人	66 人
重 型 (工 兵) 機 具	24台	3 台 (推土機、裝土機、 挖土機各1)
傾 卸 車	24台	2 台
履 帶 機 動 橋	8台	無
固 定 橋	2副	
舟 艇 (操 舟 機)	18具	
作 業 能 量	營部連 x1 工兵連 x3	工兵連 x1
工 兵 作 業 項 目	便引道開設 履機橋架設 道路搶修 排雷作業 固定橋架設 機動阻絕設置 機械排除(阻絕)開設通道 爆破排除(阻絕)開設通道 舟艇漕度作業	便引道開設 道路搶修 機動阻絕設置 排雷作業 機械排除(阻絕)開設通道 爆破排除(阻絕)開設通道 舟艇漕度作業
評 估 分 析	(一)就任務而言 (1)工兵支援能力有限 組織調整後，雖增編聯兵旅工兵連（僅 66 員），以有限工兵兵力將難以滿足聯兵旅各項任務，未來僅能提供有限度工兵支援作業。 (2)任務地區作業廣泛 組織精簡前，作戰區多以地區分配法分配實施工兵群任務規劃，然組織精簡後聯兵旅僅有 1 個工兵連，協力打擊部隊排除機動路線各項障礙外，另需負責伴隨打擊部隊實施機動阻絕，將造成備多力分、作業能力不足。 (3)快速阻絕裝備不足 共軍登陸作戰模式已全面提升登陸輸具越海能力，促使預警時間短、戰爭節奏加快，形成「同步、同時」之立體多維化戰場空間，在現有工兵機動阻絕裝備不足下，難以有效遲滯敵軍。	

(二)就編組而言

(1)人員機具不滿實需

作戰區新增聯兵旅工兵連，可隨伴打擊部隊作戰及第一時間災害救援工作，惟僅編組 2 個排(工兵排、裝備排)，配賦挖土機、裝土機及傾卸車等裝備有限，無法滿足作業需求。

(2)裝備妥善維持不易

聯勤組織裁併後，工修廠層級調降並縮減人員，將使工兵裝備維保能力流失，在有限國防預算下，僅靠委商維修，裝備妥善維持不易。

(3)影響災害防救任務

「災害救援」為工兵部隊核心任務之一，惟災救兵力大幅減少，將影響災害防救任務之發揮。

(三)就能力而言：

(1)專業師資人員不足

聯兵旅工兵連受限編制人員及裝備數量，單位建置各項機具操作專業師資人員不足，恐無法同時執行多項工兵支援作業。

(2)作業機具資源有限

工兵部隊僅能運用現有之裝備與資材進行有限度之支援，因此支援之能量與效益將無法滿足作戰之需求，而影響全般之作戰。

(3)欠缺機動防護能力

與共軍現有之佈、排雷系統相較，我軍之障礙物排除能力不及共軍。且實施工兵支援作業時，並無防爆、防彈措施，容易遭敵攻擊影響作業效能，其機動速度亦無法配合打擊部隊。

資料來源：筆者整理

三、工兵機動作為檢討

依據工兵角色定位觀念，工兵戰時任務，主在運用工兵專業技術與能力，協力主戰（機甲）部隊發揮機動與戰術作為，工兵機動作為檢討分述如后：

（一）機動作為指導

1. 機動目的：在於以最佳編組與完整戰力於所望時間到達所望地點，創造有利態勢；而其限制因素如下：

- (1)敵海空火力攻擊。
- (2)地形、天然障礙。
- (3)敵設置機動阻絕。
- (4)我軍障礙排除能力。

2. 機動作為

- (1)作戰區：規劃交通運輸調節計畫，管制各部隊機動時段、路線，協調地區警察，實施交通指揮管制。
- (2)打擊部隊：利用現有道路，採小群多路方式機動，對易遭敵破壞橋樑，規劃替代道路繞越，有效縮減機動時程。
- (3)守備部隊：協調地區公路單位，運用民、物力，對守備地區道路、橋樑搶修維護，並派遣兵力，對重要橋樑實施警戒、防護。
- (4)工兵部隊任務：軍團工兵部隊，以配賦裝備、橋材對破壞程度較嚴重地區，實施搶修維護，或對守備部隊行直接支援。
- (5)打擊旅工兵部隊：以配賦裝備任隨伴支援，快速排除反擊部隊機動障礙。
- (6)步兵旅工兵部隊：運用地區民力、機械，協助搶修或開設便引道，並指導軍勤隊實施搶修維護。

3. 全般構想

為使反擊部隊以完整編組於所望時間到達所望地點之目的，作戰區平時即針對地區內重要道路、橋樑、河川、替代道路、既設便引道、應用橋位置，實施現地踏勘、調查，建立作戰參數，以為戰時運用依據，並考量機動時程、工兵部隊（軍勤隊）作業能量，優先選定通行性良好，橋樑遭敵破壞機率小、地障少之道路，實施小群多路機動，另應規劃替代道路及完成便引道開設計畫；戰時機動路線遭敵破壞時，依計畫優先採替代道路迂迴、繞越，打擊部隊能力不足時，則申請軍團工兵或運用地區民（軍勤隊）、物力，協助開設便引道、應用橋通行及排除反擊、機動、補給路線障礙，上述方式均遭限制，則以制式橋材實施架橋，確保反擊機動路線暢通。

4. 機動具體作為

(1)機動路線選勘：道路暢通與否，影響部隊運動速度甚鉅，各級必須掌握機動道路狀況，平時應先期派遣部隊調查選勘；路線選擇力求通行性良好、位置隱蔽、橋樑及天然地障少、不易遭敵破壞之道路；對易遭敵破壞之地段、橋樑、渡河（徒涉）點、城鎮，預先選擇迂迴或繞越替代道路。

(2)機動安全走廊開設：機動安全走廊開設應包括空中掩護及地面機動措施，在機動打擊部隊轉用兵力準備遂行連續反擊時，應指定隨伴及要點掩護單位，同時於主要機動路線上，運用工兵部隊及地區民、物力，排除各項障礙，以確保道路暢通。

5. 機動路線維護方式選擇

(1)替代道路迂迴繞越：戰時機動道路暢通與否，對部隊運動與反擊任務達成，具有莫大影響，為爭取機動速度，各部隊平時應對機動路線實施調查選勘，對易遭敵破壞之道路、橋樑、隧道（涵洞），規劃替代道路迂迴或繞越通行；替代道路選擇需避免形成交叉運動，防止部隊相互干擾，影響部隊機動時效。

(2)便引道開設：先期對開設地點、方式、作業機具、資材囤儲位置、搶修單位完成調查及規劃，戰時依計畫執行。

(3)制式橋樑架設：對缺替代道路，亦無法開設便引道之機動路線，依破壞程度以制式橋材實施橋上架橋或渡河點橋樑架設，以利部隊通行。

(4)機動障礙排除：道路破壞通常係因城鎮建物倒塌、高架橋節斷落或路面遭敵特工、空中火力轟炸，影響道路通行，各打擊旅平時應對機動路線逐一分析可能遭敵破壞之地點、程度，規劃運用工兵部隊及地區民、物力，協助飽和攻擊後危建物、高架橋節拆除、敵機動阻絕排除與道路淨空；戰時打擊旅各工兵部隊任隨伴支援，排除道路機動阻絕，確保機動路線暢通。

6. 工兵計畫作業權責、類別

(1) 守備旅

A. 旅級：策頒阻絕計畫。

B. 營級：策頒灘岸障礙物設置計畫、封毀港計畫、反空降障礙物設置計畫。

C. 連級：策訂灘岸障礙物設置、封毀港作業、反空降障礙物設置、雷區設置、橋樑爆破等行動準據。

(2) 打擊旅

A. 旅級：策頒機動路線維護計畫。

B. 營級：策頒機動路線維護計畫。

C. 連級：策訂機動路線維護程序。

7. 工兵計畫作業要領

(1) 由上而下脈絡一貫。

(2) 上級指導下級，下級支持上級。

(3) 作戰區統一規劃阻絕系統，分配協調各項需求。

(4) 工兵業參協調作戰部門策擬。

(5) 與其他計畫密切配合。

(二) 機動作為檢討

由上述機動作為可得知，工兵部隊促進機動具體措施可歸納出下列幾點：

1. 先期戰場經營：

(1) 打擊旅戰力之發揮乃取決於機動力之保存，因此，維護足夠之機動路線與確保其彈性運用乃為第一要務；故應針對作戰地區內可資利用之道路、橋樑應事先偵察，對易損壞之路段、橋樑預擬應變措施，並完成搶修及繞越通過計畫；預儲搶修機具與器材，一旦遭受破壞，可立即引導部隊改道通過，並同時進行搶修作業。

(2) 對敵人及天然災害可能形成之戰場阻絕預作研判，就其可能發生位置先期準備修復器材、機具、人員及輸具等，並完成編組與訓練，以利搶修任務，尤其重要橋樑、涵洞修復困難，必需擬訂替代方案，以利部隊通行。

2. 戰力保存

依戰區之作戰計畫，協助打擊旅部隊構築地下化掩體，尤其以各部隊戰術位置之先期經營為首要，並加強偽裝作業，俾使得在無預警狀況下，遭敵以飛彈或空中襲擊時，能減至最小之損失，確保戰力。而城鎮地區建築密佈，如

能有效利用，疏散於城鎮中之部隊，較野外之部隊更不易為敵人察覺。為有效利用城鎮地區，並快速進入掩蔽之建築，工兵部隊必需先期偵察前進路線狀況與排除障礙，我軍各部隊宜以連、排為單位，分區利用城鎮內既有之堅固設施，以保存戰力。

3. 策訂機動計畫

各部隊策訂機動計畫時，依敵情及道路狀況對各行軍路線及替代道路妥為選定，並在任務編組時，對各行軍縱隊分別配屬或支援足夠之工兵技術人員與作業機具，工兵連之戰車推進橋儘可能隨第一線部隊行動，以利迅速排除障礙，使各部隊能依計畫機動。由於旅屬工兵連能力有限，對行軍路線上之大型橋樑難以執行搶修或架設便橋等工作時，應於機動前由作戰區主動支援所需工兵部隊，或先行進駐於附近適當地區待命，以因應狀況迅速展開搶修作業。

4. 調整作戰部署

(1)反擊部隊戰術位置向前推進時，應依作戰計畫並結合地形、地物之運用，指導與支援各部隊構築各式掩體及補給設施並加以偽裝，以防止敵先期偵測及海、空、飛彈突襲之破壞，以利戰時迅速接近敵人，減低海空火力對我之危害，充分發揮打擊力量，擴大反擊成效。

(2)打擊旅在反擊作戰時，需以砲兵火力直接支援，以應付不預期之狀況及反制敵火力之威脅。與敵接觸時，可藉快速、適切之火力以彌補兵力運動之不足，為使砲兵火力能充分發揮，工兵部隊需協助砲兵陣地與預備陣地之構築及排除前進道路障礙，協助砲兵快速進入陣地，並以快速之計畫火力，阻止敵人向內陸擴張，以確保我各聯絡通路不受威脅，使我軍能迅速展開。

(3)目前裝步旅編制之工兵連，通常在機動時各以一個工兵排負責一條機動路線之維護與障礙排除，但支援能量仍不足以兼顧全旅之機動，因此，必須在指揮官細密思考下，保持工兵部隊運用彈性，方能兼顧全般作戰支援任務並發揮兵種協同之戰力。

5. 加強兵要情報蒐集

(1)派遣專人深入研究河川、道路、橋樑及地方建設的變異對用兵之影響，並針對重要地形要點之特性，如河川狀況、橋樑結構等予以偵察與記錄，以做為部隊機動路線選定之依據或搶修作業之參考資料。

(2)當機動路線多處遭敵破壞或需大規模作業時，以工兵連現有之編裝並無法迅速而有效的協助部隊通過障礙，因此，作戰地區內可用資材位置、數量調查、整備與協調民工支援之工作，將對我任務之遂行有極大之影響，因此，工兵偵查之任務須於平時做起並加強之，以利作戰任務之遂行。

四、戰史案例-庫斯克會戰⁸

德軍在一九四二年史達林格勒會戰失敗後，希特勒仍決意採取攻勢，但德軍已戰損甚重，僅能就力之所及，將攻勢限於庫斯克俄軍突出部兩側約一二〇公里之正面，其計畫係以第二軍團行正面拘束，以第四裝甲軍及第九軍團分由兩側對庫斯克採取鉗形攻勢，而蘇軍得悉德軍計畫，乃在庫斯克地區構築縱深一〇〇公里以上之網狀縱深陣地，並以各種火炮、戰防砲及戰車縱深配置，準備以集中火力及直接射擊，運用大量工兵部隊構築陣地鐵絲網、反戰車壕及戰防雷區等各項阻絕設施，並結合空軍俯衝轟炸攻擊德軍戰車及突擊砲，期遲滯、拘束德軍之行動，達到擊滅德軍戰車軍團之目的。⁹

圖七 德軍對庫斯克突出部的攻擊部署圖



一九四三年七月五日德軍開始進攻，每當攻佔縱深一二至一四公里時，俄軍必先期運用工兵部隊開闢雷區通路，即以預備隊迅速通過雷區，遂行反擊或佔領後方陣地，使德軍始終面臨新陣地而無法突破。因此德軍右鉗攻擊部隊推進五〇至六〇公里，左鉗攻擊部隊推進約一五公里時，即損耗慘重，雖德軍贏

⁸ 傑佛雷尤克斯，庫斯克會戰，星光編輯部，2004年11月，頁50。

⁹ 廖淑惠、唐玢玢譯，庫斯克會戰，麥田出版社，2004年，頁93。

得庫斯克戰役，惟德軍部隊大部精銳耗盡。迨是月二十二日而陷於頓挫，其南部戰線遂因而開始崩潰。

表五 庫斯克戰役德蘇雙方兵力對照表

庫斯克會戰德蘇雙方兵力對照表		
敵對國軍隊	德軍	蘇軍
軍隊人數	1514000人	2640000人
工兵部隊	師屬工兵營*20	師屬工兵營*25 軍團工兵營*32 架橋營*14
工兵支援任務	設置地雷 排除地雷 構築工事 架設鐵絲網 開鑿反戰車壕 設置障礙物	設置地雷 排除地雷 構築工事 架設鐵絲網 開鑿反戰車壕 設置障礙物
分析	德軍方面把攻擊主力都放在裝甲部隊上，並運用大量工兵部隊協力裝甲部隊發起鉗形攻擊，攻擊初期隨伴工兵即排除三萬多枚地雷及破壞十三道刺絲網，同時協力裝甲部隊通過四道反戰車壕，俾利全程攻擊行動，雖遭俄軍反擊逐回，並與俄軍形成拉鋸戰，就整個攻擊行動而言，德軍隨伴工兵在本次戰役中，仍為十分關鍵的重要角色。 俄軍方面以反戰車據點及地雷為基礎，構築起整個防禦體系，每個反戰車據點編配一個班至一排的工兵，加以各機槍與火炮，對德軍形成強大阻力，俄軍的防禦設施不僅穩固，地下設施也相當紮實，突出部本身防禦戰線全長一一〇哩，包括六個依序相連的狹長陣地，每一個狹長陣地前方及中央則為地雷區，平均每哩二四〇〇枚反戰車地雷、二七〇〇枚人員殺傷雷，戰壕總長三一〇〇哩，除建制部隊挖掘外，更動員平民達三十萬人，強化整個庫斯克防禦陣地，俄軍工兵功不可沒。 反擊作戰，工兵以機械協助反擊部隊搶修前進路線，運用橋樑搶修、排雷等手段，排除前進道路障礙，以促進部隊機動，並以機動阻絕維護反擊部隊側翼安全，本次會戰雙方工兵部隊均能發揮其支援作業之效能，可作為我遂行防衛作戰之參考。	

資料來源：筆者整理

伍、小結

考量敵情威脅、工兵部隊兵力及能力限制，軍團工兵群採連(排)編組方式支援，並強化獨立作業及支援能力，以加大工兵運用彈性；聯兵旅、地區指揮部工兵連及外島工兵連以獨立作業為重點，隨伴支援戰鬥部隊；工兵部隊支援地區廣、任務多，現有兵力與支援能量仍有不足，為肆應作業需求，輔以後備工兵部隊及軍勤隊協力執行；工兵支援方式，屬「地區性」量大、面廣作業需求，採營(連)編組架構支援，餘依「任務」性質，以連(排)彈性編組支援，俾利任務遂行。

策進作法

為因應未來防衛作戰需要，講求機動快、火力強、質量精已勢在必行；而其機動力之保持與增進，著實影響了統合戰力之發揮。換言之，我工兵部隊是否能於戰場上有效支援作戰，完成本身所賦予之任務，已是戰場上勝敗之關鍵因素。今天科技發展，已使戰具完全進入一個新紀元，我們的戰術思想亦應予創新，方能掌握勝利契機，以下幾點為促進我軍機動之策進作法，分述如后：

一、建置專業模組、有效支援戰鬥

考量敵情威脅及肆應工兵多元(含防救災)任務前提下，調整工兵部隊任務編組型態期達「編組專業模組化」為發展重點。工兵部隊支援地區廣、任務多，聯兵旅工兵連應配合戰鬥部隊作戰型態任務，基於工兵專業之「工事」、「爆破」、「佈雷」、「架橋」等基本能力，依「任務」性質，採排(班)彈性編組支援。採任務屬性與適切編組，確保工兵部隊隨伴支援能力，以利任務遂行¹⁰。

二、伴隨支援機動、落實專業訓練

未來作戰型態講求「快速」的條件下，目前聯兵旅編裝均已朝向摩托化及裝甲化發展，然聯兵旅工兵連無配賦相關機動橋樑，工兵群橋樑營應先期完成責任地區計畫作為及現地偵察，以提昇作業效能；且未來相關裝備應朝「機械、快速、裝甲防護強、作業效能高」方向規劃與發展。工兵作業具頓重及耗時性，精實專業訓練，可縮短作業期程，創造有利戰機。

三、妥善規劃任務、律訂作業順序

守備旅負責第一線灘岸阻絕，打擊部隊工兵連負責反擊路線之暢通及重點地區阻絕作業，以現有兵力，隨伴打擊部隊支援時，是否仍有能量實施其他工兵支援作業，橋樑營負責防區內之道路橋樑搶修作業任務，在敵特攻破壞多處

¹⁰ 陸軍工兵學校，「工兵部隊指揮教則」，陸軍總司令部民國，桃園，94年11月7日。

橋樑時，橋材及架設能力是否足夠，相關力、空、時問題為成功之重要因素¹¹。作戰區應依指參作業程序推演，獲得精確之協同支援事項，律定工兵作業優先順序，並透過演訓驗證與修訂，研擬具體可行方案，俾利作戰任務達成。

四、配合演訓驗證、預擬應變作為

孫子曰：「無恃其不來，恃吾有以待之。」工兵部隊針對作戰地區主（次）要機動（補給）路線，除應先期詳加調查偵密外，平時應運用戰備任務訓練結合固安作戰計畫，於預想作戰地區，配合作戰區守備與打擊任務，透過部隊年度各重大演訓時機，儘早擬定因應未來戰爭各種狀況下，任何可能發生的應變計畫，並妥採適當相關處置作為，如選定替代道路、開設便引道、運用動員機制及籌獲新式裝備等積極作為，以確保部隊機動時，工兵能充分發揮促進我軍機動之能力。

五、發展應急便橋、機動快速跨障

本島主要河川為東西走向，部隊運動、後勤支援均需通過跨越河川之橋樑，對作戰行動影響甚巨；然工兵兵力於組織整後已逐年縮減，制式橋樑能力受限；其部隊支援能力必然不足，對機動打擊部隊之機動支援極受限制；若再受反擊時限和多處同時遭受破壞狀況下，支援需求更將增大。因此對民間之舟（浮）具與助浮器材運用與研發，採擴大與學術研究機構或製造廠商共同研發、製造；另協請工研院發展碳纖維輕快型便橋，克服艱難地形，快速渡越河川，期能於戰時發揮應變之功能，以協助打擊旅盡速到達戰場，使戰力迅速指向所望地區，以符合機動作戰要求，形成絕對優勢，達成機動快速跨障為目的。

六、詳列預屯資材、落實動員編管

未來台澎防衛作戰是「動員作戰」，本「精減常備、廣儲後備」之建軍政策為指導，著眼「寓兵於民、戰時充用於軍」，達「平時養兵少、戰時用兵多」之目標，因應現代戰爭型態之趨向總體化，民間資源種類、數量繁多且龐大，戰時如僅靠工兵部隊有限裝備將無法達成任務，故對轄區內或任務區內可用以搶修重要橋樑、便（引）道開設、交通維護所需之資材，如工字樑、高壓涵管、蛇籠、骨材、級配等，與相關資材廠商及橋樑附近之相關業者完成徵用（調）之支援協定，並依戰時支援協定規劃與屯儲，於作戰之前完成預置，俾利戰時運用，以達化民力為我力，融我力為戰力之目的。

¹¹後勤學校，〈達成「灘岸決勝」作戰區運輸支援作為之研究〉，2004年3月30日。

七、籌購新式裝備、強化機動能力

古云：「工欲善其事，必先利其器。」，因應部隊機動移防頻繁及未來地面作戰跨區增援任務等執行時，均受「敵情威脅」與「地理特性」之限制因素影響，因此必須有先進且符合戰場需求之高效率裝備作為基本要件，而工兵除運用原有制式，裝備維護現有道路橋樑暢通外，面對未來多變戰場景況，建請籌獲機動性高、防護力強、作業人時短、跨距長、載重等級大等高效益裝備，如：M18重機橋，或肆應全地形之運輸載具及戰場阻絕裝備，提升平、戰時支援能量¹²。俾利工兵部隊在未來人力精簡、任務多重、裝備效能等限制因素影響下，亦能迅速有效支援機動等任務。

結論與建議

一、結論

台澎防衛作戰中，反擊作戰為決勝因素，打擊旅在反擊作戰勝負中又處於關鍵地位，因應敵情威脅、本島地理特性及反制共軍對我實施反機動之因應對策，益顯重要；工兵部隊應儘早完成責任區域戰場經營、縝密計畫作為、伴隨機動模組化並積極研發籌獲新式裝備，採「統一運用、彈性編組」支援方式，有效遂行促進打擊部隊機動之任務，使兵種協同之戰力得以充份發揮，獲致最後勝利之戰果。

二、建議

囿於精粹案組織調整後，各聯兵旅工兵連於民國101年11月1日正式成軍編成，歷經各項演訓任務驗證，綜彙審視研析，就現有編制人員、裝備實無法有效支援機甲部隊遂行反擊作戰任務，建議應從「打、裝、編、訓」等面向，實施調整增列適宜「人裝、機具」俾利任務遂行。分述如后：

（一）就「打」而言：

機甲部隊遂行反擊作戰任務中，攻擊方式均採3(或4)個戰車(裝步)營併列實施，殲滅敵人有生力量，然審視現有聯兵旅工兵連，編配2個工兵排(工兵排及支援排)，僅能支援主攻部隊(重點方面)，數量無法直支各戰車(或裝步)營，影響整體戰力發揮，建議增列工兵排組，俾利任務遂行。

（二）就「裝」而言：

考量敵情威脅及本島地理特性，敵若於機動道路實施空中佈雷，就現有排雷裝備僅靠工兵部隊以人工方式排除緩不濟急，而喪失反擊時機，建請籌獲機

¹²陳雅雯，〈工兵機械與民用工程機械支援之研究〉。

動力高、防護性佳、作業人時短、跨距長、載重等級大等高效益裝備，如：排雷甲車、M18重機橋、全地形運輸載具等高效益裝備，提升工兵支援能量。

(三)就「編」而言

民國八十年代實施「精實案」前，各作戰區裝甲旅工兵連下轄五個工兵排組，兵力數量256員、工兵機具92部，主要負責機動路線維護與暢通，然今聯兵旅工兵連編制人數僅66員，工兵裝備計挖土機等五部，相較以往，工兵支援整體能力大幅降低，恐無法促進打擊部隊機動，應即時檢討編裝配賦，彌補編裝不足之窘境，俾利肆應作戰需求。

(四)就「訓」而言

「訓練是戰力的泉源，戰勝的憑藉」，工兵部隊必須有完整訓場、裝備器材及專業師資種能，並採模組化循序漸進訓練方式，訓練成效併能與時俱進，檢討聯兵旅工兵連迄今並無橋材、舟艇裝備，工兵機具不足，支援渡河能力受限，影響機甲部隊機動能力，故平時應強化幹部工兵計畫作為能力、熟稔電腦模擬軟體操作、採實兵定期移地訓練，並運用演訓時機驗證，建立完整訓練能量。

參 考 文 獻

(一) 書籍：

1. 陳華鼎著 (民86)，《簡述機動作戰與攻勢作為之精華及指導原則》，台北，國防雜誌第十二卷第八期，頁87。
2. 林文祥，城鎮戰中工兵角色與限制
3. 劉敬忠，《機步部隊在未來防衛作戰運用之探討》，台北，陸軍學術雙月刊第四十九卷第五二九期，頁7-8。
4. 陸軍作戰要綱六〇八一條。陸軍司令部印頒，民國八十八年一月一日，頁18-20。
5. 紀仰成，《精進案後工兵支援能力之研析》，2005，頁1-50。
6. 國家災害救援科技中心，《複合式天然災害防治》(台北)，2011年，頁10
7. 傑弗雷尤克斯，庫斯克會戰，星光編輯部，2004年11月，頁50。
8. 廖淑惠、唐玢玢譯，庫斯克會戰，麥田出版社，2004年，頁93。
9. 後勤學校，《達成「灘岸決勝」作戰區運輸支援作為之研究》，2004年3月30日。
10. 陳雅雯，《工兵機械與民用工程機械支援之研究》。
11. 《德國陸軍軍隊指揮》(三軍大學印譯，民國87 年5 月)，16頁

(二) 軍事準則：

1. 陸軍作戰要綱
2. 工兵部隊指揮教則
3. 工兵營作戰教則
4. 橋樑營作戰教則
5. 工兵連作戰教則
6. 裝甲旅作戰教則
7. 阻絕教範。