

工兵部隊模組化運用之研究

作者/周敦仕中校

提 要

- 一、將「模組化」設計概念轉換至國防軍事轉型，即為兵力結構設計的概念，主依防衛作戰任務需求，形塑未來兵力整建規劃，將必須之戰鬥、戰鬥支援及勤務支援部隊(模組)整合為作戰組織架構(系統)，使其部隊的組成與運用，更具靈活彈性與機動性，以符合戰爭型態之需求。
- 二、現在戰爭型態朝小規模、高科技發展，¹不復以往由兵力數量決定勝負，整合技術與組織模式，更能創造別具威力的新軍事戰力，因此，基於防衛作戰與災害救援需求，將模組化工兵部隊，不同模塊功能，透過任務編組方式，重新組合，以建置更多可用戰力，使其可獨立遂行支援作業或協同作戰。
- 三、「沒有國防，就沒有一切」，精實訓練為增強戰力的不二法門，因此，應依據各類型工兵部隊之作戰任務為導向，實施適當規劃，設計不同的教學訓練單元，並且藉著每一個單元連結，進而達成訓練的目標，以提升部隊整體戰力。

關鍵詞：模組化、軍事轉型、模塊

前 言

隨著現代科技武器日新月異的發展與氣候變遷的影響，國軍部隊面對當前戰爭與非戰爭性軍事行動的威脅，日趨嚴峻，為維護區域的穩定與執行地區的應變任務，不斷的進行軍事轉型，以提昇整體效能，然在新一波的組織調整中，工兵部隊大幅縮減達 26.9%，面臨兵力結構的變革與作戰及災害救援實需，如何在員額精簡下，透過模組化編組方式，使工兵轉型成為量小、質精之全方位專業部隊，以滿足平、戰任務需求。²工兵部隊任務與編組調整，實牽動著未來發展，亦影響國軍整體的建軍備戰工作。³

註¹ 陸軍司令部印頒，《工兵部隊指揮教則》，民國 97 年 11 月，頁 1-2。

註² 黃明秋，〈組織調整後工兵部隊編組與運用之研析〉，陸軍工兵學校 100 年度戰法研討會論文，民國 100 年 2 月。

註³ 涂啟仁，〈組織精簡後工兵未來角色、功能與定位之研究〉，陸軍工兵學校 100 年度戰法研討會論文，民國

模組化設計概念

一、模組化意涵

在過去傳統產業發展過程中，經濟的興衰主要仰賴豐富資源與廉價的勞動力，隨著時代潮流的進步與科技文明的發展，競爭的優勢逐漸轉向創造力，其關鍵的因素在於產品的設計，因此，在 60 年代就有許多學者提出「模組化」的設計概念，並廣泛運用在機械、電子、建築、資訊等領域，⁴其意涵主在設計過程中將組件導入模組的概念，係應用系統性的方法來簡化與組合各種構件，在不改變主要功能特性的範圍下，區分成一些較小的單元，同時在標準化介面的基礎上，⁵透過複數功能模組的組合搭配，藉以提高產品的功能性與適用性，其目的對生產者而言，在於簡化加工的步驟，降低人事與生產的成本，以獲取更高利潤，對設計者可激盪開發創意，並增進物件的多樣性與多功能性，以滿足市場需求⁶。將「模組化」設計概念轉換至國防軍事轉型，即為兵力結構設計的概念，主依防衛作戰任務需求，形塑未來兵力整建規劃，透過模組化編組的方式，將必須之戰鬥、戰鬥支援及勤務支援部隊（模組）整合為作戰組織架構（如圖一），使其部隊的組成與運用，更具靈活彈性與機動性，以符合戰爭型態之需求。

圖一 模組化編組示意圖



100年2月。

註⁴ 林天祥，《模組化設計模式之理論與應用》（台南：國立成功大學工業設計研究所碩士論文），民國 92 年 7 月，頁 20~22。

註⁵ 張銘樹，《手工具套筒冷間鍛造模具模組化設計與應用》（台中：私立逢甲大學材料與製造工程研究所碩士論文），民國 96 年 6 月，頁 40~41。

註⁶ 楊建家，《台灣工具機模組廠的類型、特質與供應鏈管理》（台中：私立東海大學工業工程與經營資訊研究所碩士論文），民國 97 年 6 月，頁 18~24。

二、美國陸軍轉型模組化部隊之發展

美軍一直以來便是全球公認戰力最強的勁旅，並且不以此為滿足，經常有計畫地進行建軍研發，由準則探討、整體規劃、實兵驗證、模擬驗證至整體訓練及採購，逐步完成全面數位化建軍，充分運用科學方法，有系統地建立數位化部隊。⁷在 2001 年美國總統布希上任後，因應全球戰略環境與作戰方式的改變及國防預算緊縮的衝擊，極力推動國防與兵力轉型的工作，並以遠征與高機動性部隊作為轉型發展核心項目，因此，在地面部隊方面，美軍依任務的需求，將現有軍、師級結構打散成較小旅戰鬥群之編組，區分重裝旅戰鬥群、輕裝旅戰鬥群及史崔克旅戰鬥群等各類型模組化旅，使其具備機動快速部署與適應各種作戰行動之特性⁸，並增加兵力編組與運用的彈性，以「史崔克旅」為例，係依作戰任務的需求，以旅為指揮架構，從其他團級單位所屬的營、連單位與必要的工兵、裝騎、砲兵等，編配成為旅戰鬥群遂行任務，⁹並結合尖端科技、武器裝備的發展，重整單位的編裝能力，使其具備強大的機動力、防護力、火力與指管系統等(如圖二)，在 2003 年第二次美伊作戰中，即以快速投射的方式，將史崔克旅部署於伊拉克戰場，獨立遂行作戰任務，並有效執行戰後綏靖及掃蕩，有鑑於此，在伊拉克戰爭結束後，美國陸軍高層認定有必要進行大幅度的組織變革，從 2003 年迄 2010 年陸軍將整編所屬 10 個調動速度緩慢的大型重裝師級部隊，改編成 42 個編制 3500 人的機動旅級單位，¹⁰此項兵力結構的轉型，也讓美國陸軍擁有更多可用的戰力，維護國家及區域之安全。

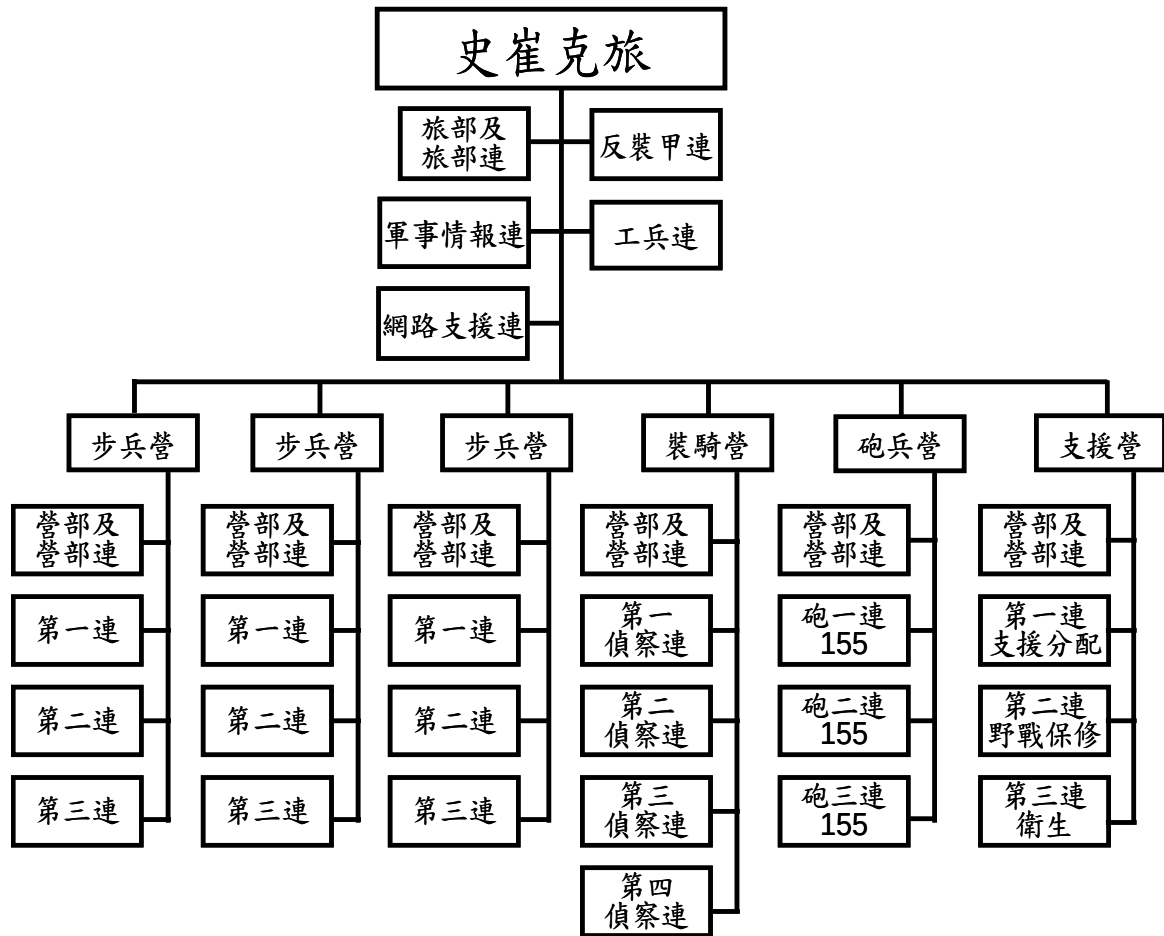
註⁷ 王志傑，〈各國陸軍數位化建軍概述〉《陸軍學術雙月刊》(桃園)，第 431 期，陸軍司令部，民國 90 年 7 月，頁 26。

註⁸ 楊黎中，〈國防預算緊縮時代的兵力設計思維〉《國防譯粹》(台北)，第 39 卷 3 期，國防部，民國 101 年 3 月，頁 4~16。

註⁹ 沈明室，〈陸軍部隊模組化遂行應變任務之研究〉《陸軍學術雙月刊》(龍潭)，第 47 卷 515 期，陸軍司令部，民國 100 年 12 月，頁 13~14。

註¹⁰ 艾利諾·史龍，《軍事轉型與當代戰爭》(台北：國防部史政編譯室，民國 99 年 6 月)，頁 46~47。

圖二 史崔克旅組織系統圖



資料來源：沈明室，〈陸軍部隊模組化遂行應變任務之研究〉《陸軍學術雙月刊》，第 47 卷 515 期，陸軍司令部，民國 100 年 2 月，頁 13~14。

三、建構模組化部隊對我之啟示

面對二十一世紀嶄新軍事科技與共軍登陸作戰模式改變，更顯軍種聯合、兵種協同作戰的重要性，在兵力結構縮減與組織調整下，考量防衛作戰任務需求，工兵部隊朝向模組化編組是未來發展的趨勢，綜合模組化設計概念與美國陸軍轉型經驗，對我之啟示如下：

(一) 因應敵情威脅，確立支援構想

溯自 2004 年起，共軍積極推動科技建軍，為肆應未來登陸作戰需要，除海軍建造大型「綜合登陸艦」外，亦分別向烏克蘭籌購「野牛級」氣墊船及向俄羅斯採購「伊爾 76」運輸機，以滿足對臺多元登陸方式與海、空兵力運輸需求（如圖三）；另在作戰編組兵力架構方面，也逐漸朝向「合成營」與「戰鬥群」等方式編組，分別在「和平使命-2007」、「前鋒-2008」、「前鋒-2009」等聯

合軍演中，驗證島上縱深進攻戰鬥之作戰效能，¹¹未來防衛作戰所面臨的威脅，已由傳統線性作戰模式改變為立體多維，單一兵種轉型多兵種聯合作戰，對我實施南北合擊或全面打擊，形成遍地烽火之態勢，因此，須因應敵情威脅的改變與員額的縮減，縝密發展與確立全程支援構想，以作為工兵兵力結構設計之基準。

圖三 共軍登陸作戰海、空輸具裝備圖



資料來源：江冬才，〈共軍兵力消長暨戰演訓分析〉，陸軍司令部 100 年敵情專題研討會，民國 100 年 5 月。

（二）結合平戰任務，建立模化編組

近年因氣候變遷及受到暖化效應影響，極端氣候導致天然災害與日驟增，使人民生命與財產受到嚴重威脅，在歷經「莫拉克」風災後，修頒災害防救法，將災害防救行動，納入國軍核心任務之一，為肆應複合式災害救援行動與作戰任務需求，須強化排、班級編裝能力，並依專業屬性，建立同時具備災害救援與作戰功能模塊，使其能獨立執行專業任務或實施任務編組，以增加兵力運用的彈性，達成「平時能救災、戰時能作戰」之目標。

（三）打破傳統思維，強化班級部隊

前瞻美國陸軍轉型發展，除透過模組化編組方式，將作戰組織與兵力結構實施變革外，亦同步對武器裝備與情監偵及指管等方面提升其效能，並向下配

¹¹ 劉宜友，〈淺析中共「合成兵力」之發展〉《陸軍學術雙月刊》（龍潭），第 46 卷 514 期，陸軍司令部，民國 99 年 12 月，頁 51~67。

備於各級部隊甚至於單兵，使裝備與技術相結合，有效執行與支撐各項戰術行動作為，發揮最佳作戰效益，因此，我們不可侷限於傳統思維的窠臼，仍以一個排作為執行支援作業的基本單位，應集注更多的資源於班級部隊，藉以提高其機動力、破壞力及防護力，擴增模組化編組的運用彈性與效能，亦可結合城鎮戰之運用，滿足防衛作戰之需求。

工兵部隊模組化型態

台澎防衛作戰為攸關國家生死存亡之戰，其目的在拒止、殲滅進犯敵軍，確保主權、領土完整與國家安全，因此，基於聯合反登陸作戰指導「獨立守備、分區擊滅、灘岸決勝、連續反擊、縱深作戰」，¹²工兵部隊在模組化兵力結構設計上，首先要確立工兵的定位與任務，工兵為陸軍重要戰鬥支援部隊之一，戰時藉各項機動與反機動作為，形塑有利態勢，協力戰鬥部隊，速決殲滅敵軍，平時災害救援行動，扮演關鍵角色，快速暢通道路，搶救人員性命，肩負戰鬥與勤務支援之多重任務；其次依據聯合反登陸作戰指導，規劃設計兵力組織架構與運用，區分守備工兵部隊、打擊工兵部隊及地區工兵部隊，以協力遂行聯合反登陸作戰；最後因應任務與災害救援需求，結合裝備與專業技術，強化班、排編裝能力，組建多元性、多功能性、應變力強的模組化工兵部隊，以發揮最佳作戰效益。各類型模組化工兵部隊分述如下。

一、戰鬥工兵營

（一）任務

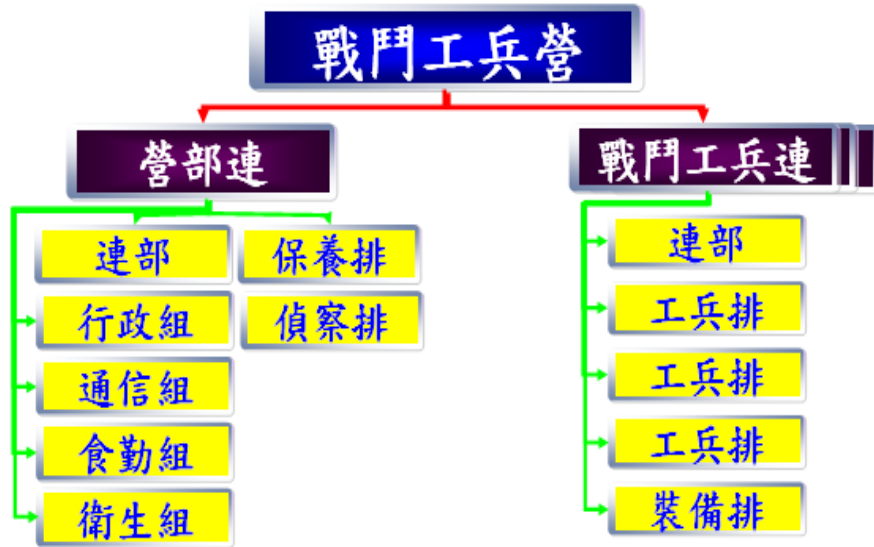
戰鬥工兵營為作戰區專業工兵部隊，戰時運用道路搶修、障礙物排除、戰術性阻絕設置等專業核心項目，負責遂行機動與反機動任務，於平時肆應災情發展，編組專業救援小組，執行人員搜救、水上救援、道路搶通、爆破作業及野戰照明等災害救援行動。

（二）編組架構

以促進我軍機動與阻止敵軍機動作為任務導向，強化機動與反機動能力，由營部暨營部連、戰鬥工兵連*3 編成（如圖四），並以排為專業編組，靈活兵力運用彈性。

註¹² 陸軍司令部印頒，《陸軍作戰要綱》，民國 88 年 1 月日，頁 6~10。

圖四 戰鬥工兵營組織架構圖



資料來源：作者繪製

(三) 主要編裝能力

1.偵察排：編制野戰測繪裝備、生命探測器、拋繩槍、油壓工具組、舟艇等，戰時可協助執行簡易測量作業、經始及偵察作業，災害救援時可轉換成人員搜救（如圖五）與水上救援小組遂行人員搶救等作業。

圖五 人員搜救作業



資料來源：彭慶渝，〈災害防救工兵部隊運用之研析〉，陸軍年會，民國 99 年 9 月，頁 25。

2.工兵排：編制爆破鑽孔機、爆破成套工具、地雷搜索器、機動阻絕尾車、戰鬥工兵車等，戰時可快速遂行廣面積戰術性阻絕設置與排除作業，災害救援時可轉換成爆破小組遂行巨石爆破等作業（如圖六）。

圖六 巨石爆破作業



資料來源：同圖五，頁 38。

3.裝備支援排：編制挖土機、推土機、裝土機、載重車等工兵機具與裝備，戰時可實施道路搶通、便引道開設與協助障礙物設置或工事構築，災害救援時可轉換成聯合工兵機械作業小組遂行道路搶修等作業（如圖七）。

圖七 道路搶修作業



資料來源：同圖五，頁 22。

（四）運用原則

1.戰時：由作戰區統一指揮、重點運用，以連為基礎，採「任務分配法」為主，執行廣面積、重點（特定）地區或直支作戰分區，執行各項工兵支援作業，置重點於灘岸、反空（機）降阻絕設置及毀港（反資敵）等作業，並依戰況發展，重新調整部署，轉用至縱深及城鎮地區；另對作戰區所屬部隊行一般支援，以利任務遂行。

2.平時：依作戰區責任地區劃分，可獨立遂行救災分區各項救援行動，亦可以排為基礎，先期部署於災害潛勢區或視災情狀況，轉用兵力投入重災區，優先聯外道路搶通，以利救援行動之遂行。

二、橋樑營

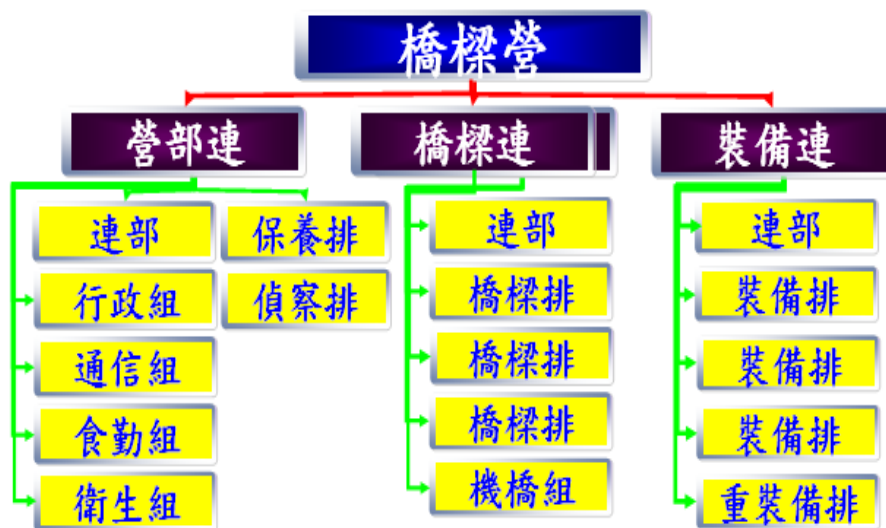
（一）任務

橋樑營為作戰區專業橋樑架設部隊，戰時運用各項制式橋樑架設與工兵機械聯合作業，負責遂行機動路線暢通與有限度反機動作為之任務，於平時肆應災情發展，編組專業架橋組與聯合機械組，執行橋樑架設與道路搶通等災害救援行動。

（二）編組架構

以促進我軍機動作為任務導向，強化機動作為能力，由營部暨營部連、橋樑連*2、裝備連、浮橋連（僅六軍團編設）編成（如圖八）。

圖八 橋樑營組織架構圖



資料來源：作者繪製

（三）主要編裝能力

1.偵察排：編制野戰測繪裝備、生命探測器、拋繩槍、油壓工具組、舟艇等，戰時可協助執行架橋經始及偵察作業，災害救援時可轉換成人員搜救與水上救援小組遂行人員搶救等作業。

2.橋樑連

(1)橋樑排：編制 MGB、M2、LSB 等固定橋，戰時可實施橋樑架設作業，確保機動路線或補給線之暢通，災害救援時可轉換成橋樑架設小組遂行橋樑搶修作業（如圖九）。

(2)機橋組：編制履帶機動橋等裝備，戰時可在敵火威脅下遂行短跨距之橋樑架設或跨越短地塹，災害救援時可轉換成橋樑架設小組遂行橋樑架設作業（如圖十）。

圖九 M2 桁橋搶修作業



資料來源：同圖五，頁 24。

圖十 M48A5 履帶機動橋搶修作業



資料來源：同圖五，頁 38。

3.裝備連

(1)裝備排：編制挖土機、推土機、裝土機、載重車等工兵機具與裝備，戰時可實施道路搶通、便引道開設與協助橋樑架設整地及障礙物設置作業，災害救援時可轉換成聯合工兵機械作業小組遂行疏濬清淤與道路搶通等作業（如圖十一所示）。

(2)重裝備排：編制牽引車、吊車、25T 傾卸車、平板車等，戰時可協助道路修整、吊掛與運輸等支援作業，災害救援時可與裝備排編組成聯合工兵機械作業小組，增進救援能量與作業效率。

圖十一 工兵部隊執行水庫清淤任務



資料來源：同圖五，頁 33。

(四) 運用原則

1.戰時：任軍團預備隊，由作戰區統一指揮、重點運用，以連、排為基礎，對作戰區所屬部隊行一般支援，優先維護反擊與主補給路線之暢通，或以履帶機動橋配屬機動打擊部隊，以利爾後作戰。

2.平時：視災情狀況，以連、排為基礎，靈活編組橋樑架設、機械作業等專業救援小組，投入重災區，優先聯外道路搶通，以利救援行動之遂行。

三、地區指揮部工兵連

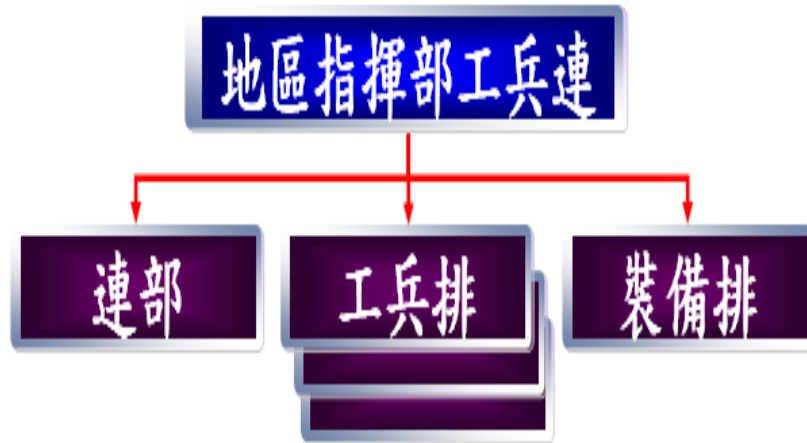
(一) 任務

地區指揮部工兵連為作戰區守備工兵部隊，戰時遂行防護性障礙物設置與協力陣地編成等支援作業，於平時依指揮部之命令，編組專業救援小組，協力遂行水上救援、道路搶通等災害救援行動。

(二) 編組架構

以提高我軍戰力為任務導向，強化阻絕效能，以遲滯、消耗敵軍戰力，由連部、戰鬥工兵排*3 及裝備支援排編成（如圖十二）。

圖十二 地區指揮部工兵連組織架構圖



資料來源：作者繪製

（三）主要編裝能力

1.工兵排：編制爆破成套工具組、機動阻絕尾車、地雷搜索器、照明裝備、舟艇等，戰時可協力地區內戰鬥爆破作業與防護性雷區及障礙物設置作業，災害救援時可轉換成水上救援小組、照明小組，協助遂行人員撤離與提供照明作業，以增進作業持續力。

2.裝備排：編制挖土機、推土機、裝土機、載重車等工兵機具與裝備，戰時可協力陣地編成與維護機動路線之暢通，災害救援時可轉換成聯合工兵機械作業小組協力道路搶通等作業。

（四）運用原則

1.戰時：由指揮部統一指揮、重點運用，或依作戰任務需求向下支援（或配屬），置重點於守備地區重點方面。

2.平時：由地區指揮部統一指揮運用，以排為架構，依編裝特性，編組專業救援小組(水上救援、爆破、照明、機械作業組等)，協力執行災害救援行動。

四、聯兵旅工兵連

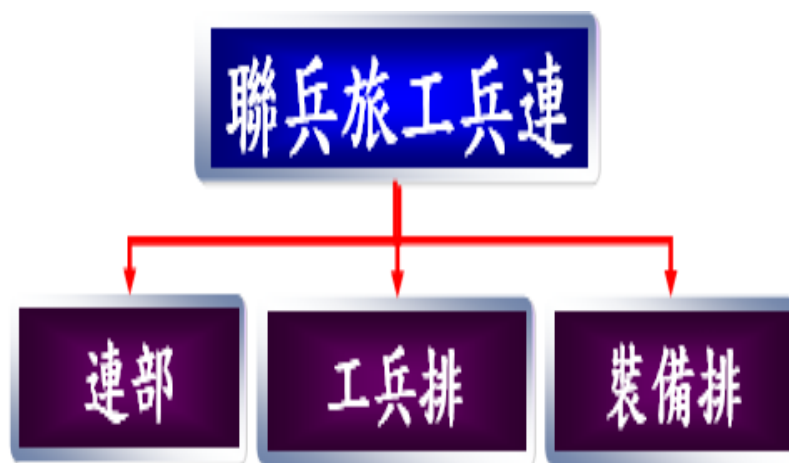
（一）任務

聯兵旅工兵連為作戰區打擊工兵部隊，戰時隨伴部隊到達所望地點，執行戰鬥爆破、各項防護性障礙物設置與排除等作為，平時依旅之命令，編組專業救援小組，協力遂行水上救援、道路搶通等行動，使其具備獨立遂行災害救援與反擊作戰能力，以強化聯兵旅作戰效能。

（二）編組架構

以削弱敵軍戰力為任務導向，強化殺傷破壞能力，由連部、戰鬥工兵排(戰鬥工兵班*2)、裝備支援排編成（如圖十三）。

圖十三 聯兵旅工兵連組織架構圖



資料來源：作者繪製

（三）主要編裝能力

1.工兵排：編制爆破成套工具組、機動阻絕尾車、地雷搜索器、照明裝備等，戰時可遂行作戰地區內戰鬥爆破、雷區排除及障礙物設置作業，藉以殺傷敵軍削弱戰力，災害救援時可轉換成水上救援小組、照明小組，協助遂行人員撤離與提供照明作業，以增進作業持續力。

2.裝備支援排：編制挖土機、推土機、裝土機、載重車等工兵機具與裝備，戰時可維護機動路線之暢通與障礙物排除，災害救援時可轉換成聯合工兵機械作業小組協力道路搶通等作業。

（四）運用原則

1.戰時：由旅部統一指揮、重點運用，負責維護反擊部隊機動路線暢通與搶修及局部防護性障礙物設置作業，並依作戰任務需求，對旅所屬部隊行一般支援，優先主攻方面。

2.平時：由旅部統一指揮運用，以排為架構，依編裝特性，編組專業救援小組(水上救援、爆破、照明、機械作業組等)，對旅所屬部隊行一般支援，協力執行災害救援行動，優先道路搶通。

五、外島工兵排

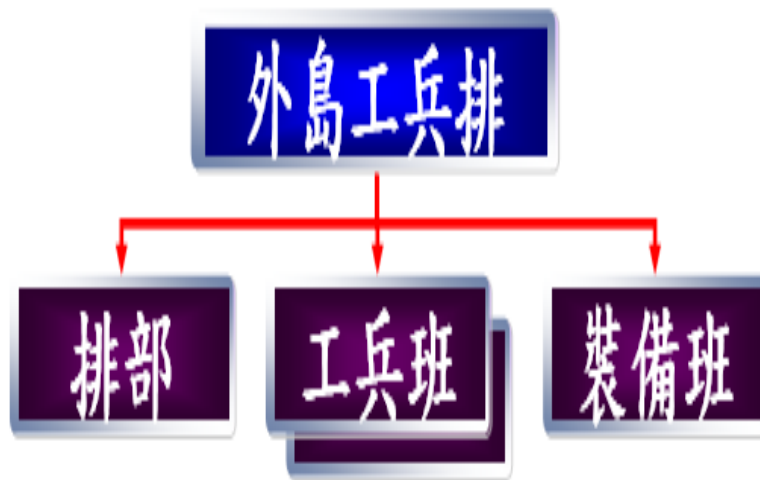
（一）任務

外島工兵排隸屬防衛部本部連之一部，戰時以指導與協力工事構築及阻絕設置為主，或依任務需求與守備部隊混合編成機動阻絕隊，以滿足作戰需求，於平時依防衛部命令，編組聯合機械小組，協力遂行有限度道路搶通等行動。

（二）編組架構

以維護與確保地區安全為任務導向，強化阻絕設置能力，由排部、戰鬥工兵班*2 及裝備支援班編成（如圖十四所示）。

圖十四 外島工兵排組織架構圖



資料來源：作者繪製

（三）主要編裝

1.戰鬥工兵班：編制爆破成套工具組、機動阻絕尾車、地雷搜索器等，戰時可協力地區內戰鬥爆破作業與防護性雷區及障礙物設置作業，以提升我軍戰力，災害救援時可轉換成爆破小組，實施巨石爆破作業，排除前進道路障礙，以利後續部隊投入增援。

2.裝備支援班：編製裝土機、戰鬥工兵車等工兵機具與裝備，戰時可協力陣地編成與局部道路修整作業，災害救援時可轉換成聯合工兵機械作業小組，協力道路搶通等行動，以提昇救援時效。

（四）運用原則

1.戰時：由防衛部統一指揮、重點運用，指導與有限度協助地區灘岸阻絕設置及維護逆襲部隊機動路線暢通與搶修，並依戰況發展，協助配合應援作戰。

2.平時：由防衛部統一指揮運用，以排為架構，依編裝特性，編組專業救援小組（爆破、機械作業組等），對所屬部隊行一般支援，優先重災區，協力道路搶通作業。

六、小結

（一）作戰區工兵群所屬單位為專業工兵部隊，由作戰區統一指揮運用，執行廣面積、特定地區及戰術性之機動與反機動作為，並依令支援其他單位；地區指揮部、聯兵旅及外島所屬工兵連（排）為一般工兵部隊，依單位任務需求，負責作戰地區內各項工兵支援作業，遂行防護性障礙物設置與戰鬥爆破作業，並可視狀況需要，向下配屬或作戰管制於重點方面或主攻。

(二) 強化班、排編裝能力，提升連級戰鬥支援效能，使其具備能獨立遂行廣面積、重點（特定）地區或直支作戰分區，執行戰術性機動與反機動作為，以靈活兵力運用彈性。

(三) 鑑於聯兵旅作戰型態以打擊敵軍為主，所屬工兵連應具備快速機動、裝甲防護力，使能在敵火威脅下，持續協力各項戰鬥支援作業。

模組化工兵部隊之運用

誠如民間企業累積的經驗，擁有卓越技術的優秀人才，就算成員較少，也較其他採用蠻力工具的一大群人成就更大事業，現在戰爭型態不在由兵力數量決定勝負，整合技術與組織模式，更能創造別具威力的新軍事戰力，¹³因此，基於防衛作戰與災害救援需求，將模組化工兵部隊，不同模塊功能，透過任務編組方式，重新組合，以建置更多可用戰力，使其可獨立遂行支援作業或協同作戰，其運用方式依經常戰備時期與防衛作戰時期工兵任務列舉分述如下。

一、經常戰備時期

工兵在經常戰備時期主要任務為從事各項專業訓練與完成作戰前之各項戰備整備工作，然受到暖化效應影響，極端氣候變化，導致天然災害與日驟增，至莫拉克風災以後，災害防救也納入國軍平時核心任務之一，面臨環境巨變所造成道路中斷、橋樑斷裂、人員受困等災情威脅，模組化工兵部隊的編組運用如下。

(一) 道路搶通

1.以戰鬥工兵營為主實施編組：扣除營部連後勤模塊，可用戰力計有3個指揮（連級）單位與9個戰鬥工兵模塊、3個裝備支援模塊、1個偵察模塊（營部連）合計13個執行單位，作業時可以一個連為基礎任指揮單位，納編1個戰鬥工兵模塊(排)負責道路障礙排除或破壞、2個裝備支援模塊（可由工兵連或橋樑連抽調）路搶修模組（含橋樑營裝備連），增加兵力運用彈性與作業效能，餘指揮與執行單位可轉用在其他方面。

2.以橋樑營為主實施編組：扣除浮橋連（僅六軍團工兵群編組），可用戰力計有3個指揮（連級）單位與6個橋樑模塊、2個機橋模塊、3個裝備支援模塊、1個重裝備模塊、1個偵察模塊（營部連）合計13個執行單位，作業時以裝備連為基礎任指揮單位，納編2個裝備支援模塊（可由工兵連抽調）實施道路修整或便道開設，1個戰鬥工兵模塊（由工兵連抽調）負責道路障礙排除或破壞等支援作業，亦可同時編組3個道路搶修模組（含工兵連裝備支援排）。

註¹³ 同註3，頁4~16。

3.地區指揮部與聯兵旅工兵連：可以裝備支援模塊直支(或配屬)戰鬥部隊協力道路搶修，以利災害救援任務之遂行。

(二) 橋樑架設

1.以戰鬥工兵營為主實施編組：作業時視橋樑架設種類與型式，彈性編組，通常戰鬥工兵營僅行一般正常架設，以MGB中框橋（12節雙層以下）為例，以一個連為基礎任指揮單位，納編2個戰鬥工兵模塊（或以1個架橋模塊協力橋材裝載、運輸亦可），負責橋材裝載、運輸及橋樑架設作業、1個裝備支援模塊（可由工兵連或裝備連抽調）運用工兵機械聯合作業實施架橋場地修整，1個偵察模塊負責經始與測量作業，若以此作為橋樑架設標準組合，即可同時編組3個橋樑架設模組，餘執行單位可視作業時間之充裕或急迫，彈性增加。

2.以橋樑營為主實施編組：通常橋樑營行特種架設，以MGB中框橋（12節雙層以上）為例，作業時以橋樑連為基礎任指揮單位，納編2個橋樑模塊負責橋材裝載、運輸及橋樑架設作業，1個裝備支援模塊（由裝備連抽調或視需要可再增加重裝備模塊實施機械協建）運用工兵機械聯合作業實施架橋場地修整與推橋引進作業，1個偵察模塊負責經始與測量作業，若以此作為橋樑架設標準組合，亦可同時編組3個橋樑架設模組，與傳統運用方式比較，更具彈性及節約。

3.地區指揮部與聯兵旅工兵連：若狀況必要實施橋樑架設，通常行一般架設，可比照戰鬥工兵營橋樑架設模組實施作業。

(三) 人員搜救

1.以戰鬥工兵營為主實施編組：當人員因地震或其他災害而使行動受到限制無法自救時，可以一個連為基礎任指揮單位，納編1個偵察模塊運用生命探測器與救援裝備負責人員搜索與救援作業、1個裝備支援模塊（由工兵連抽調）協力障礙排除，並視狀況需求可增加工兵模塊或減少轉換以班、排作為組合的基礎，以利搜救任務之遂行。

2.以橋樑營為主實施編組：作業時以裝備連為基礎任指揮單位，納編1個偵察模塊運用生命探測器與救援裝備負責人員搜索與救援作業、1個裝備支援模塊協力障礙排除，並視狀況需求可增加工兵模塊（由工兵連抽調）或減少轉換以班、排作為組合的基礎，以利搜救任務之遂行。

3.地區指揮部與聯兵旅工兵連：雖無偵察模塊，但仍可以其他功能模塊，協力戰鬥部隊實施障礙排除，以利人員搜救作業。

二、防衛作戰時期

工兵部隊在防衛作戰時期主要任務為藉各項阻絕與障礙物排除作為，以促

進我軍機動與阻礙敵軍機動，使守備部隊能有效拒止登陸之敵，打擊部隊能迅赴灘岸遂行決戰，達成「灘岸決勝」之作戰指導，模組化工兵部隊之運用分述如下。

（一）戰鬥工兵營

1.應急作戰階段：受作戰區統一指揮、重點運用，執行各項工兵支援作業，置重點於灘岸、反空（機）降阻絕設置及協力封、毀港（反資敵）等作業，並對作戰區所屬部隊行一般支援，作業時初期以2個連為指揮單位，納編4個戰鬥工兵模塊，負責灘岸障礙物設置作業與2個裝備支援模塊運用工兵機械作業協力障礙物設置，編成2組灘岸阻絕模組，依作戰計畫投入於敵可能登陸海灘或兵火力及陣地間隙，待動員編成，實施任務接替後，待命支援其他方面；另以1個連為指揮單位，納編3個戰鬥工兵模塊，負責反空（機）降阻絕設置，置重點於聯外交通要道，1個裝備支援模塊運用工兵機械作業破壞地貌狀況，改變為非空（機）降場；再以一個工兵模塊協力指導封、毀港（反資敵）作業，營（欠）行一般支援。

2.全面作戰階段：視反擊作戰狀況發展，重新調整編組與部署，狀況有利，以1個指揮單位納編3個工兵模塊與3個裝備模塊，混合編成3組道路搶修模組，確保連續反擊路線暢通；另2個指揮單位與6個執行單位（工兵模塊）編成2組阻絕設置模組，於敵登陸海灘週邊地區設置阻絕，置重點於主要聯外交通要道，破敵蝟集防敵溢竄，有效阻殲敵軍於灘岸；狀況不利，以2個指揮單位納編6個工兵模塊與3個裝備模塊，混合編成3組工兵作業模組，轉用至城鎮地區協力陣地編成與障礙物設置，另以1個指揮單位納編3個工兵模塊對敵接近路線(縱深地區)設置阻絕，以遲滯、擾亂敵軍行動，爭取作戰時間，以利爾後之作戰。

（二）橋樑營

1.應急作戰階段：任軍團預備隊，優先維護反擊路線與主補給路線之暢通，初期以1個橋樑連為指揮單位執行維護反擊路線之暢通，納編3個橋樑模塊，負責橋材裝載、運輸與架設作業，1個裝備支援模塊運用工兵機械作業實施架橋場地修整與協助架橋作業；同時以裝備連為指揮單位，納編2個裝備模塊，編成機械作業模組，負責道路搶修或便引道開設作業，待打擊部隊進入反擊待機位置後，轉用至其他方面；另以1個橋樑連為指揮單位執行維護補給路線之暢通，納編3個橋樑模塊，負責橋材裝載、運輸與架設作業，1個重裝備支援模塊協助架橋作業，營（欠）對作戰區所屬部隊行一般支援或以履帶機動橋組配屬機動打擊部隊，協力反擊作戰。

2.全面作戰階段：狀況有利，維持原編組，協助確保連續反擊路線暢通；狀況不利時，以2個指揮單位納編4個橋樑模塊與2個裝備模塊，混合編成2組橋樑搶修模組，維護後方轉進路線之暢通，另以1個指揮單位納編2個橋樑模塊、1個裝備模塊及1個重裝備模塊，持續保持補給路線之暢通，以利爾後之作戰。

（三）地區指揮部工兵連

1.應急作戰階段：由指揮部統一指揮、重點運用，作業時以連為指揮單位，將3個工兵模塊與1個裝備模塊，混合編成3組工兵作業模組，可投入重要守備地區或直支各部隊，協力陣地編成與防護性阻絕設置，藉以有效遲滯、阻止登陸之敵，提高我軍戰力，達成獨立守備之目的。

2.全面作戰階段：重新調整編組，以1個工兵模塊與1個裝備模塊組合成道路搶修模組，協助機動打擊部隊發起反擊，另2個工兵模塊編組為工兵作業組，對陣地暴露之側翼或港口，持續加強阻絕設置；狀況不利時，以工兵作業模組，配合戰術行動作為遲滯敵軍，餘隨主力轉用至其他方面。

（四）聯兵旅工兵連

1.應急作戰階段：由旅部統一指揮、重點運用，負責維護反擊部隊機動路線暢通與搶修及局部防護性障礙物設置作業，作業時以連為指揮單位，將1個工兵模塊與1個裝備模塊，混合編成2組工兵作業模組，協力佔領地形要點，掩護動員編成，任務接替後，隨主力至反擊待機位置，藉爆破等手段，有效阻止、殺傷登陸之敵，削弱敵軍戰力，達成灘岸決勝之目的。

2.全面作戰階段：反擊發起後，維持原編組，待命行一般支援，反擊奏功，依原編組，實施道路搶修與維護，協力連續反擊作戰，反擊失利，調整至集結地區，運用各項障礙物設置手段，阻止、遲滯敵軍，爭取戰力整補時間，並依命令轉用至城鎮或縱深地區。

（五）外島工兵排

任防衛部工兵支援專業小組，作戰期間以戰鬥工兵模塊(班)指導與有限度協助守備部隊完成地區灘岸阻絕設置，以裝備支援模塊協力維護逆襲部隊機動路線暢通與搶修，並視狀況發展配合實施應援作戰。

三、小結

審視未來災害與防衛作戰場景，工兵部隊面臨廣面積、全縱深及全方位之多重任務，為滿足救援與作戰需求，端賴有效整合運用工兵、裝備支援、橋樑及偵察等功能模塊，透過任務編組方式，使期相輔相成，發揮最大效益，如此，不僅可解決兵力匱乏的窘境，也能產生倍增的效果，達成防衛作戰的任務。

精進方向

一、依據任務導向施訓、強化連排作戰能力

「軍以戰為主、戰以勝為先」，精實訓練為增強戰力的不二法門，因此，應以各類型工兵部隊作戰任務為導向，適當規劃，設計不同的教學訓練單元，並且藉著每一個單元連結，進而達成訓練的目標，以提升部隊整體戰力。例如：依司令部頒部隊訓練大綱，駐地訓練課程設計以季為階段，月為單元規劃週課表之方式，於第一週實施工兵基礎專長訓練（地雷、爆破、工事、連結等）以強化本身編制專長職能；另結合災害防救增加救援機具與裝備之操作練習，第二週以排（班）為施訓對象，結合各類型功能模組（含轉換成災害救援模組），強化排（班）組合訓練，第三週以連（排）為施訓對象，依平戰任務為導向，重新編組，運用營區訓場，採縮短距離實兵演練方式，遂行灘岸、反空機降、城鎮等阻絕設置作業與災害救援，以強化連（排）獨立遂行作戰之能力，提高工兵支援效能；另結合基地訓練對單位實施綜合評鑑，以提升訓練成效，滿足作戰任務之需求。

二、建置改良新式輸具，提升機動防護能力

美軍為使旅戰鬥群能於接奉命令後96個小時內，將兵力投射於世界任何一個地方，並能獨立作戰72小時，¹⁴選擇了史崔克運輸車為基本輸具，不僅具有機動快速部署的特性，更結合了數位化戰場指管及資訊化傳輸之網狀化作戰能力，藉以提升戰場生存力與打擊精準度，反觀檢視我工兵部隊，在遂行各項工兵支援作業時，經常暴露於敵火威脅下，卻無適切之防護裝備與機具，易在部隊運動或作業過程中，造成較大人員傷亡與裝備損壞，為降低戰場風險，應建置或改良具機動性強、輕裝甲防護力之輸具與工兵裝備，期能有效達成防衛作戰任務。

結 語

隨著國防科技、軍事理論的不斷更新，國軍必須以智慧化、知彼化、多元化與國際化，提昇軍事事務革新與作為。¹⁵在國防政策與建軍指導之下，工兵在國土防衛中所扮演的角色，也日趨廣泛與重要，面對不確定性與複雜的作戰環境，工兵須同時兼顧兩種不同型態的任務，為能滿足需求，其最經濟有效的方式，即為模組化編組與運用，隨時可依據任務需求，將具備相關功能模塊，重新組合，遂行任務，然模組化僅是一種兵力設計概念，其本質確在於組合的模

註¹⁴ 劉敬忠，〈國土防衛中作戰區部隊模組化之研究〉《陸軍學術雙月刊》（桃園），第516期，陸軍司令部，民國100年4月，頁19。

註¹⁵ 林中斌，《以智取勝—國防兩岸事務》（台北：國防部史政編譯室，民國93年9月），頁49。

塊是否具備支撐的功能，以有效達成各項工兵支援任務，其中人員的技能訓練、裝備的效能等都是影響模組化編組效能的變數，亦是當前所面臨的問題，至此並對研究發現問題提出適切建議。

作者簡介

周敦仕中校，陸軍官校正 62 期、工校正規班 141 期、陸院 94 年班；曾任排長、副連長、連長、副營長、營長，現任職於陸軍工兵學校戰工組主任教官。

參考文獻

- 1.陸軍司令部印頒，《陸軍作戰要綱》，中華民國88年1月。
- 2.陸軍司令部印頒，《工兵部隊指揮教則》，中華民國97年11月。
- 3.林天祥，〈模組化設計模式之理論與應用〉（台南：國立成功大學工業設計研究所碩士論文），民國 92 年 7 月。
- 4.張銘樹，《手工具套筒冷間鍛造模具模組化設計與應用》（台中：私立逢甲大學材料與製造工程研究所碩士論文），民國 96 年 6 月。
- 5.楊建家，《台灣工具機模組廠的類型、特質與供應鏈管理》（台中：私立東海大學工業工程與經營資訊研究所碩士論文），民國 97 年 6 月。
- 6.黃明秋，〈組織調整後工兵部隊編組與運用之研析〉，陸軍工兵學校 100 年度戰法研討會論文，民國 100 年 2 月。
- 7.涂啟仁，〈組織精簡後工兵未來角色、功能與定位之研究〉，陸軍工兵學校 100 年度戰法研討會論文，民國 100 年 2 月。
- 8.彭慶渝，〈災害防救工兵部隊運用之研析〉，陸軍年會，民國 99 年 9 月。
- 9.江冬才，〈共軍兵力消長暨戰演訓分析〉，陸軍司令部 100 年敵情專題研討會，民國 100 年 5 月。
- 10.王志傑，〈各國陸軍數位化建軍概述〉《陸軍學術雙月刊》（龍潭），第 431 期，陸軍司令部，民國 90 年 7 月。
- 11.劉宜友，〈淺析中共「合成兵力」之發展〉《陸軍學術雙月刊》（龍潭），第 46 卷 514 期，陸軍司令部，民國 99 年 12 月。
- 12.沈明室，〈陸軍部隊模組化遂行應變任務之研究〉《陸軍學術雙月刊》（龍潭），第 47 卷 515 期，陸軍司令部，民國 100 年 2 月。
- 13.林哲群，〈從近代城鎮戰史探討組織調整後工兵部隊支援與運用之研析〉《陸軍學術雙月刊》（龍潭），第 522 期，陸軍司令部，民國 101 年 2 月。

- 14.楊黎中，〈國防預算緊縮時代的兵力設計思維〉《國防譯粹》（台北），第 39 卷第 3 期，國防部，民國 101 年 3 月。
- 15.艾利諾·史龍，《軍事轉型與當代戰爭》（台北：國防部史政編譯室），民國 99 年 6 月。
- 16.林中斌，《以智取勝－國防兩岸事務》（台北：國防部史政編譯室，2004 年 9 月），頁 49。