

工兵部隊工程人力培養與未來規劃

作者／王維智上校

提 要

- 一、由於國軍任務調整及組織精簡因素，自85年後，軍事工程漸從部份「兵工自建轉為完全「委商施作」，致使工兵幹部鮮少或從未接觸實際工程而缺乏實務經驗，在工程職能逐漸式微下，未來恐無法滿足平、戰時之工程專責任務。
- 二、針對部隊任務、編組調整、初官來源、人事經管、專業教育及經驗傳承等面向分析工程人力式微之成因，並提出具體規劃方向，以作為未來循序漸進恢復國軍工程職能之參考。
- 三、為提升工程職能，除運用學校養成及專業教育培養外、另建立回流複訓機制亦是可行方法之一，以工兵學校所開立之「工程計畫策訂專業班」為例，訓後人員確可協助部隊逐步回復基層工程人力，若未來能善用學校資源，有效而長遠規劃，工程人力之培養指日可待。

關鍵詞：兵工自建、工程人力、工程職能

前 言

國軍之戰力脫離不了各式之工事、設施及特殊複雜之固定結構物，各種優良且精密的武器裝備及高素質的武裝人力若不能與堅固硬體或高品質之訓練場相結合，戰力必定無法契合發揮。然這些軍事用途之設施結構物，以往涉及高技術層面者，可能委外設計施工，但絕大部分是由工兵部隊自力完成；時至今日，國軍面對幾波組織調整精簡，目前國軍之工程，主要由軍備局工程營產處統籌，各軍種除陸軍尚有專業且具規模之工兵部隊外，餘軍種之工程人（能）力，實已漸不復見。再從現階段尚維持工程人力之陸軍言，其工兵處為司令部特業幕僚，負有規劃、執行、管制陸軍軍事工程之總監責任，雖目前勉可滿足任務需求，然面對組織再精簡後，恐無法再以優勢之工程人力，延續勝任未來之工程戰力。因此，以現階段之環境中，要如何善用既有之資源及充沛之經驗，建立最有效之培養管道，於未來尚能以工程專業軟實力發揮兵科戰力，實為每一位工兵夥伴不屈不饒應深思之課題。

工兵部隊工程能力現況

工兵於國外統稱「工程兵」，乃應具備工程能力之兵種。本軍工兵部隊原與美、日、新加坡等國及中共之工兵部隊同，因其任務需求而區分「戰鬥工兵」與「工程工兵」等，但由於國內情勢及組織經簡因素，自 85 年後，軍事工程漸從部份「兵工自建」轉型為完全「委商施作」模式執行迄今，統計目前工兵部隊實具工程經驗人員已寥剩無幾，工程職能近年來漸面臨斷層窘態。且現階段之工兵幹部，因自基層歷練起，鮮少甚或未曾接觸工程而普遍缺乏實務經驗，其一旦擔任工程業管或面對戰時或救災復原需具備工程職能時，往往力有未怠，迫使需求單位端賴非常態之任務編組因應工程執行，屢造成建案執行窒礙或衍生爭議後遺，實必需正視且解決之問題。

工程人力式微之成因分析

近年來國軍面臨組織精簡政策，國軍正朝向小而精、小而強的精實部隊，此對現階段工兵部隊普遍工程經驗能力不足之窘境產生重大衝擊。為提升、精進工兵部隊之工程實務能力，撫平日漸擴大的斷層並培養「學識」、「實作」兼備的專業人才，本節就工程人力式微的成因進行探討，分從任務、編組、初官來源等不同觀點切入剖析，分析如下：

一、就部隊任務言：

工兵部隊雖主為遂行「作戰支援」並兼負「災害防救」任務，然現階段本軍軍事工程政策規劃、設計構想、品質管控、施工技術之執行推動與後續維護管理運用等，均賴工兵處及軍團工兵組分層負責與主導，故工兵幹部之工程素養應與指揮職能、工兵專業同列為必備之核心能力。尤其未來作戰工事或救災復原亦必須藉重工程技術支撐，故惟有精進工兵部隊工程職能，方能滿足平、戰時之工程專責任務。

二、就編組調整言：

由於組織精簡為各國所趨，更為國軍近年重點工作之一，然由於 88 年「精實案」組織調整後裁撤本軍工程工兵群，僅保留少部份工程人力於部隊中；93 年配合「精進案」高司組織調整，復將後勤業管之「設施營產」納編本處工作，雖「營產」於 95 年另案移編，但整體言，工兵肩負本軍之工程任務較以往更鉅。檢視近年執行能力雖勉可滿足，但侷限「有權無能」編組，漸顯捉襟見肘，考量組織再精簡後，工程人力恐無法滿足當前之任務。

三、就初官來源言：

配合國軍近年組織精簡，軍事院校大規模招募已不復見，雖現階段初官培

養重「質」輕「量」且來源已朝多元化，但檢討工兵部隊仍以陸官校、專校及理工學院等畢業生為主要常任久用幹部，且經逐次歷練培養成為部隊骨幹，以往渠等均以「工程」相關科系畢業後選入工兵，已具初步學能，輔以專長訓練後投入部隊，雖無實質工程經驗，仍具基礎概念，惟自 88 年後，工兵初官已非完全由軍事院校工程科系畢業，在「量」無法滿足下，「質」亦退縮，衍生後續工程歷練、培訓之難度¹。

四、就人事經管言：

工兵現行經管原則首重軍事學資，然擔任工程人員所需具備之「經驗」及「能力」則凌駕於學資之上，乃不容否認之事實；工兵因非主戰兵科，而是定位於高專兵種，以目前國軍深造教育內涵，對工兵之專業培養貢獻，實感不足，尤其因應兵力調整後，軍、士官員額相對減少，妥適規劃工兵各職類經管，將直接影響高專人力留用，反之，未來「量」與「質」將一併流失。因此，為保障優秀人才經管發展且達人盡其才之目的，實不應單重視「學資」，而應廣泛將「能力」、「經歷」及民間「學歷」及「證照」通盤納入整體經管檢討，建立實際符合工兵需求之經管制度，未來方能向上提昇，凸顯兵科優越特性。

五、就專業教育言：

教育乃人才培養之基礎，兵科「基礎」、「進修」教育在「以戰為主」、「為用而訓」指導下²，受限於通識課程與訓期，復以工兵兵科專業深廣多樣，教訓過程非一蹴可成，往往必須壓縮工程專業課程時數，故相關工程學程現階段均止於原則基礎，且訓後返部鮮少工程歷練機會，工程職能乃漸萎縮式微。雖為提昇工程專業職能另設「專長專業」班隊，但僅能滿足部隊編制專長及建案需求，對於達全面提昇工兵部隊工程職能仍顯不足。

六、就經驗傳承言：

國軍「兵工自建」於民國 85 年前為工兵部隊常態之任務之一，除從事工事構築、營兵舍建造外，更投入許多重大建設，不但成為國家之重要資產，更培養出工兵部隊精實之工程能力；然今日，工兵部隊「兵工自建」任務非主要任務，構工環境不再，導致歷年所累積之工程能力已顯式微，甚至偏廢無法傳承，實屬可惜，殊不知工程能力乃工兵部隊之命脈核心之一，亦是無可取代之存在價值，如 96 年「太平專案」之執行，若無工兵部隊，國軍實無法貫徹戡衛南疆之決心。

¹ 涂啟仁，《組織精簡後「工兵任務與未來發展規劃」，研究》，（100 年工兵戰術戰法研討會，民國 100 年 8 月），頁 49-50。

² 《陸軍 100 年度部隊計畫大綱教育計畫》，（陸軍司令部，民國 100 年元月），頁 3-1-3-2。

具體培養構想

為提升工兵幹部工程專業職能及因應組織精簡後，於未來仍可有效協助部隊執行工程建案，維護工程品質，落實進度管控，工兵部隊應將「工程職能」培養列為發展重點項目，除運用學校「養成教育」及「專業教育」班隊培養外，可再運用兵科學校「職前訓練所」功能辦理「回流複訓」亦是方法之一，藉在職回流訓練，以主動培訓工兵幹部均能具備工程核心能力，未來再循序檢討局部恢復「兵工自建」、「工程人力集中運用」或透過部外專業「交織歷練」等目標規劃，期能達延續勝任本軍軍事工程任務外，對於工兵幹部之經管運用更具彈性。以下提供幾個具體規劃方向，以作為未來有系統之培養途徑。

一、強化學校專業教育：

工兵學校為培育工兵幹部之搖籃，亦為工兵職能養成之根基。依司令部教訓政策指導，因必須優先滿足戰訓需求，故「基礎教育」、「進修教育」現階段由於受限訓期與課程規劃，實無多餘時數深化工程專業課程，工程能力培養唯端賴「專長（業）教育」補實。為有效恢復工程能力，除可比照通資學校成立專業「進修教育」班隊，如「軍事工程正規班」外，「專長（業）教育」班隊未來不應再侷限於訓期，其教育內涵應著重理論與實務兼具，如工程設計規劃、力學原理、施工法、監造實務、品質管理、履約爭議及營管維護等課程時數必須滿足外，應將工程見學參訪納入課程，以提升工程教育成效。

二、建立回流複訓機制：

工兵機械「回流教育³」已行之有年，其機制、成效除獲各級長官肯定外，近年來對工兵之機械操作能力確實超乎預期；若工程能力培養能比照推動將預劃或現職工程幹部建立「回流教育」機制，摒除以往部隊「不會才訓」、「有人才訓」、「沒事才訓」等「被動參訓」觀念，透過強制、管制派訓等「主動調訓」手段培養，應可達立竿見影之效，於未來再逐步擴大至基層幹部全面紮根，工程職能勢能成為工兵之通專通能。

三、局部恢復兵工自建：

工兵部隊工程能力之培養，專業訓練固然重要，惟緩不濟急且無法達全面之效，最直接有效之方式仍是「實地」、「實物」、「實作」，尤其工兵肩負本軍工程總監之任務，加以國防逐年遞減，近年面臨「軍事投資費」、「設施維護費」限縮窘困，實無法同時滿足高價值武器裝備硬體建設及改善官兵生活設施，若

³ 《101 年度學校教育計畫》（陸軍工兵學校，民國 100 年 12 月），頁 10。

未來工兵部隊能比照現行「疏濬部隊」作法，檢討本軍當年度預算籌融工程，局部採「兵工自建」方式投入工兵部隊執行，以工地為訓場，寓訓練於建設，除可肆應工程預算之不足、全面恢復工程能力外，亦可達工兵部隊「戰訓結合」之效。

四、初官選用重視所學：

軍事院校養成教育區分科系原旨即為「為用而訓」，尤其軍事工程屬高專學能，力學基礎及營建知識乃入門之基本門檻，若工兵初官無基本工程領域概念，除無法立即擔任工程業管外，工兵專業技能如架橋、爆破、工程機具運用等，均可能造成初官惶恐；若工兵初官以現階段選用模式獲得，未來勢必耗時投資培養，且面對組織精簡後，人力「質」的確保更形重要下，無論初官來源管道為何，應回歸以「工程」相關科系畢業為主，任官後再由部隊輔以專業訓練或實務歷練，應較能符工兵實需，爾後才能依其所學擇優再培養深造，使工兵之核心職能更上層樓。

五、主動培訓高專人力：

高專人力之培養為國軍近年努力之重點，亦為兵科發展之命脈，但人才的培養非一夕可成，除必須具備「耐心」，肯「投資」外，絕無捷徑。各層級應視所有初官為未來高專人力接班人，應摒除以往被動發掘培養人才之觀念，若能改以依「主官考核」、「職務歷練」、「個人性向」等面向採「主動」、「鼓勵」、「計畫」性的培養，逐年分階管制檢討，未來方能產生更多優秀人才帶領工兵向上發展，精進工兵專業職能。

六、彈性人事經管運用：

1953 年諾貝爾和平獎得主，美國陸軍五星上將—喬治 馬歇爾⁴（George C. Marshall）總是告訴他的幹部，指引部屬最佳的方式是「讓他們看到應走的道路」。現階段本軍工兵受限編缺、升遷制度因素，已產生基層幹部不足，中階幹部過多、高階幹部面臨斷層等危機，因工兵本非主戰兵科，且編制已短小，人事經管運用實不應比照主戰兵科經管原則或區分「指揮職」、「專業職」、「教育職」等迷思，實際符合工兵屬性之經管方式應朝靈活彈性，如爭取軍事學資與民間學歷或專業證照流用，無是否能歷練「指揮職」限制；經歷與工作表現及專業能力優異者，由工兵將級長官保薦入學「陸、戰院」，以廣儲留用工兵優秀幹部，杜絕有能力官、士因看不見未來而萌生退意。

七、部外專業交織歷練：

⁴ 《馬歇爾的領導統御經驗》（國防部編印，民國 94 年），頁 136。

檢視國軍陸階工兵幹部，除工兵部隊外，每日尚有一大部份工兵幹部戮力從事工程、營產工作一軍備局工營處，其所屬工營中心下所轄北、中、南地區工營處與本軍工兵架構實屬異曲同工，雖其任務與工兵部隊迥異，但其各層級骨幹，無不從本軍工兵部隊遴優調任，幹部久任後雖鍛鍊出優異工程能力，惟其缺乏重要軍職歷練及疏離兵科專業，往往經管發展受限，恰與本軍工兵幹部面臨問題相反。若能與其建構「交織歷練」模式，勢能互補向前，除本軍基層幹部來源可更寬廣外，各階工程能力亦可藉環境與機會磨練，對友軍言，其幹部透過本軍獲得經管歷練，其工兵專業亦不易偏廢，期未來所有陸階工兵幹部均具專業能力外，運用上當可更具彈性。

八、工程職能往下紮根：

未來在組織精簡及全募兵執行下，工程能力已不能單倚重軍官幹部，而應向下紮根至士官幹部或資深優秀士兵，尤其軍官員額縮減後，勢必部分工作將由長任久用之士官幹部或已具專業之士兵擔任，故工程職能往下紮根為未雨綢繆之前瞻作法之一，各級部隊應針對未來工程任務，區分工程計劃、執行、考核管理等專業考量，向下培養工程人力，以鞏固工程核心能力。

九、工程人力集中運用：

現今聯兵旅級工程官，常由歷練排、連長後擔任，多數無工程實務經驗，單位亦無高階工兵(工程)幹部專業指導，於工程執行中，不乏多起糾紛及訴訟案件頻傳，且基層部隊尚有作戰、訓練、後勤補保及營產等項業務須執行，往往對施工品質無法兼顧，故建議將軍團內工程人力集中於軍團工兵組統一運用(司令部各處、室工程人力則集中於工兵處軍事工程組內)，基層僅完成工程需求建案後，統交由工程組完成後續設計、發包及監造執行工作，可減少基層部隊干擾，亦可提昇工程品質及減少工程紛爭產生。

兵科工程教育成效分析

綜合以上各點所提出之具體培養構想，就陸軍工兵學校言，目前計有開辦「工程管理專業班」、「水電實務班」、「監工實務班」、「工程計畫策訂專業班」、「營舍修繕施工專業班」等五種工程班隊，年容訓量達 1218 員⁵，其教育目標即是在培養部隊之工程人力，強化其工程職能。長久以來實已培養出許多優秀之工程人員，且學校各工程班隊，透過定期評鑑及兵監輔訪、訓後回顧及訓員回饋意見，均顯示其課程規劃可以滿足部隊目前工程知識需求。以工兵學校現有

⁵ 《101 年度學校教育計畫》(陸軍工兵學校，民國 100 年 12 月)，頁 51-59。

之「工程計畫策訂專業班」為例，該班隊置重點於強化工作計畫策訂實作能力，加以其實作課程為主要授課重點。其課程佔總時數 68% 以上（如表一），課程規劃表（如表二），亦包含「工程人員廉政倫理」、「工程藍圖閱讀」等課程，以強化學員核心價值及閱圖能力，並將營建物價、工料分析與預算表編列等納入課程，且針對部隊歷年常見缺失態樣及工兵學校年度主辦專案工程之執行經驗融入相關課程中，顯示學校之教育資源及能量是可以補強未來部隊之不足部分。

表一 課程時數配當表⁶

陸軍工兵學校 100 年工程計畫策訂專業班				
課程		時數	配當	
區分	課目	時數	百分比	
兵科專業	工程測量			
	工程人員廉政倫理	2	4%	
	工程藍圖閱讀	14	28%	
	策訂工作計畫	35	68%	
總計		51 小時		

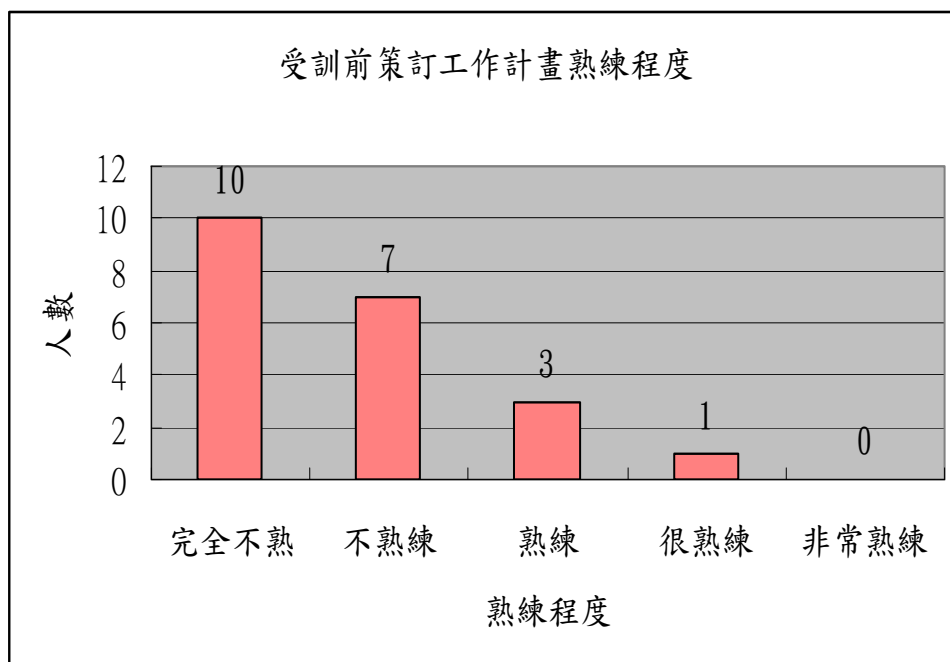
表二 課程規劃表

項次	課程名稱	課程內容
1	工程人員廉政倫理	1. 工程人員核心價值 2. 國軍肅貪防弊措施 3. 國軍廉政倫理須知規範各項程序 4. 錯誤行為態樣案例討論
2	策訂工作計畫	1. 工作計畫之定義及目的 2. 策訂工作計畫作業流程 3. 工作計畫格式參考範例及填寫要領介紹 4. 工作計畫常見缺失態樣（含案例說明） 5. 國軍生活設施修繕原則 6. 國軍營繕工程直接、間接成本費費率分析

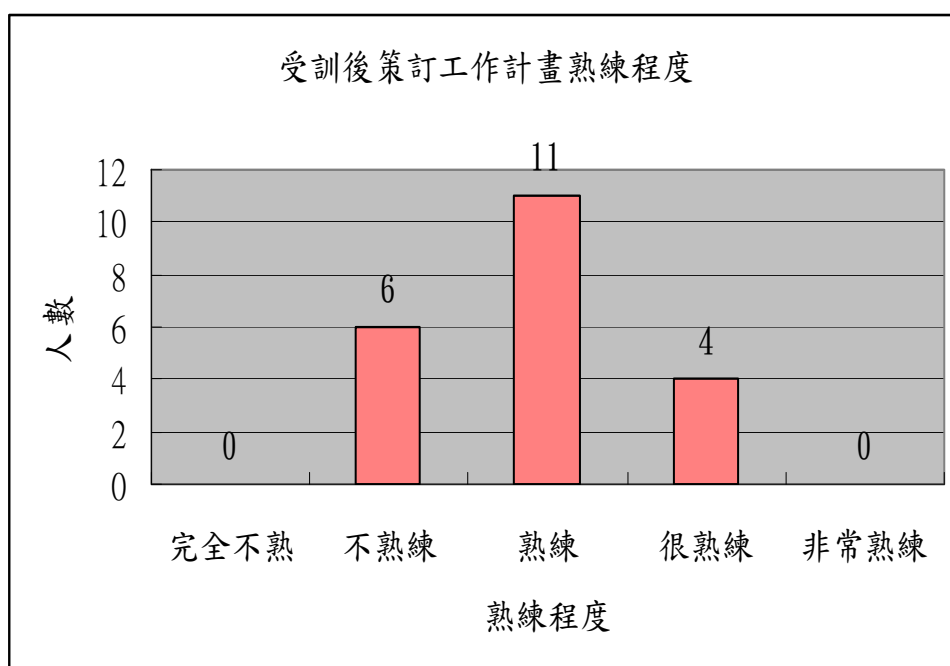
⁶ 《101 年度學校教育計畫》（陸軍工兵學校，民國 100 年 12 月），頁 120。

		7. 保固年限及工程告示牌講解 8. 營建物價、工料分析與預算表編列說明 9. 估價軟體 pcces 介紹 10. 策訂工程工作計畫實作練習（想定發佈及狀況作業） 11. 工料分析與預算表編列（含狀況作業） 12. 工作計畫審查表填寫實作練習 13. 施工規範製作練習 14. 專案工程獲選金質獎執行經驗與心得
3	工程藍圖判讀	1. 概說 (1)藍圖之定義 (2)藍圖之用途 (3)藍圖判讀之要領 (4)藍圖判讀之程序 (5)電腦輔助工程繪圖 2. 組成元素 (1)線條 (2)文字規定 (3)符號 3. 藍圖之圖示分類 (1)建築圖 (2)結構圖 (3)設備圖 4. 藍圖導讀作業 (1)配置圖 (2)圖面系統 5. 營連兵舍圖面導讀 (1)平面圖 (2)立面圖 (3)剖面圖

經統計 100 年新增 2 梯次參訓 21 學員中，班隊受訓前於策訂工作計畫熟練程度(如圖一)，圖一中熟練策訂工作計畫者僅 19%，顯示整體實務經驗較為不足，受訓後策訂工作計畫熟練程度如圖二，整體熟練度已提升至 71%，由此可知經實際狀況處置與演練過程中，藉由「活學」、「活用」之訓練，已收得良好成效，學員回部隊後已具備基本工程能力，對於訓後仍不熟練及因時間而漸生疏者，亦可藉由建立相關回流複訓機制，以反覆訓練強化個人工程能力。



圖一 參訓人員受訓前策訂工作計畫熟練程度分佈圖



圖二 參訓人員受訓後策訂工作計畫熟練程度分佈圖

工校針對專業班隊所辦之工程職類課程，學員訓後回部實能提升整體單位工兵能力，惟受訓人員整體工程素質及熟練程度尚嫌不足，若單位於派遣時先行選用具基本工程領域觀念之人才，可避免耗時培養，於提升工兵人力之「質」及整體成效上更有助益。

基於目前之成效，工兵學校更預計規劃、開設「營舍修繕施工專業班」，具體作為為與職訓中心配合相關課程搭配實務演練，落實工兵部隊更紮實之實務能力，此班隊計每期召訓 30 員，以滿足部隊執行修繕任務所需。各單位以施工修繕隊編組方式送訓，配合工校實施「施工專長」專業訓練，以培植營舍修繕基本職能，建立本軍施工修繕能力，改善官兵生活設施與品質，達到具備「一專多能」之目標。

結論與建議

工兵為本軍軍事工程之總監，過往至今不容改變，未來亦應自許為非我工兵，無可取代！工兵既有之工程能力，不能因組織精簡或多元任務而偏廢，反應精進發揚延續其核心能力，使其除能達成「逢山開路、遇水架橋」之使命外，未來更能蛻變成一支具「高專技術、引領工程」之專業部隊。

工程素養應是每位工兵幹部應具備的基本職能，工兵無可取代之工程專業能力已不容再流失，更不宜自廢武功，當前每一位工兵幹部都有責任為工兵存在的價值前仆後繼，縱使面對政策、體制不易改變事實，但考量精簡後之編組調整，猶如先總統蔣公訓示：「我們已無退路」，現在作為將直接影響著工兵未來，亦如經國先生言：「今日不做，明日就會後悔」，故唯有積極培養工兵成為「多專多能」，勢才能成為作戰部隊不可或缺之伙伴，且能主導救災節奏之勁旅。

作者簡介

王維智上校，國防大學理工學院76年班、陸軍工兵學校正規班126期、國管院指參班90年班、戰略班95年班；曾任排長、連長、營長、科長、工兵組長、教官組長，現任職於陸軍工兵學校總隊部總隊長。