

淺析各國與中共架橋車

作者/李彥奕少校

提 要

- 一、綜觀今日世界各國武器裝備發展及近代戰爭中，機動作戰已成為現代陸戰主流，而該如何確保機動路線及主補給路線暢通，使作戰部隊迅速機動且形成作戰優勢，則賴我工兵對阻絕設施及天然障礙迅速排除之能力。
- 二、現代科技發展快速，戰爭型態與戰術、戰法亦隨之不斷變化，精確度高且迅速鎖定目標之高破壞力武器，對傳統工兵支援方式已造成莫大威脅，而現代渡河裝備除需具有白晝或黑夜迅速架設、撤收及變換位置之高機動性外，另必須具備與攻擊部隊同樣防護力之裝甲防護性，方可達到隨伴支援與促進主力機動之要求，而履帶機動橋之發展與運用之所以受到各國重視，實乃需要造成。
- 三、本文除介紹共軍架橋車沿革、現行服役種類概況及未來可能發展另說明各國型式種類，得讓我工兵部隊了解架橋車之優缺點及特性，以精進爾後發展及提昇我機動橋樑效益之參酌。

關鍵詞：架橋車、渡河作戰、履帶機動橋

前 言

在伊拉克戰爭中，美軍之衝擊橋為美英聯軍順利克服幼發拉底河、底格里斯河兩大江河障礙，及跨越大量壕溝，確保聯軍快速突進，立下了汗馬功勞，深受聯軍之青睞；另在台澎防衛作戰中，由於本島地形多山、幅員狹長及縱深不足，對機動戰術運用限制極大，尤以本島河川多為東西流向、分割地形，影響部隊機動及兵力轉用甚鉅，為創造機動作戰有利之條件，故就敵我履帶裝甲架橋車作研析及比較，以提供未來防衛作戰之戰術戰法策擬。¹因此位置之選定能否與主要交通連貫或有助於我戰術之運用，均有其深遠之影響。故「架橋車」肩負起相當重要之角色，本文就各國裝備簡介與中共現役種類現況及預判其未來發展趨勢實施研究，得讓我工兵部隊了解相關特性與差異分析，進而研擬相關因應對策及發展建言，以為我部隊爾後自行研發或籌購裝備參考依據。

註¹ 易長麟，2010，「共軍工程兵現況發展之研究」，陸軍工兵半年刊，第135期，第35-43頁。

共軍工程兵概述

一、共軍工程兵發展概述

自 1949 年中華人民共和國成立後，於 1951 年成立中國人民解放軍工兵司令部。²1955 年改稱中國人民解放軍工程兵，開辦院校，建立科研院、所。1953 年將全軍工兵團按任務區分為工兵、舟橋、建築三種性質的專業部隊。1955 年重新規定新的番號和序列，並按任務將部分工程兵部隊劃歸大軍區建制領導。1961 年組建工程兵建築師。³隨後兩次擴增員額到 1965 年底，工程兵部(分)隊發展到 49 萬餘人。

1967~1975 年期間，精簡建築部隊，發展舟橋部隊。1975 年，建築部隊移交給基本建設工程兵，並將部分建築團改編為舟橋團。到 1985 年組建偽裝團和給水工程團。1980 年組建特種舟橋旅和工兵旅。逐步提高工程兵部隊在現代戰爭條件下完成野戰工程保障任務能力。⁴1991 年頒布《中國人民解放軍工程建設管理條例》，促進軍隊工程建設走上科學化、制度化、規範化軌道。

1997 年制定國防和軍隊現代化建設「三步走」的策略；第一步，到 2010 年，努力實現新時期軍事戰略方針提出的各項要求，主要解決軍隊的規模、體制編制和政策制度問題，為國防和軍隊的現代化打下堅實基礎；第二步，隨著國家經濟實力的增長和軍費的相應增加，加快建設的步伐，使國防和軍隊現代化建設有一個較大的發展；第三步，預計到 21 世紀中葉，實現國防和軍隊的現代化。

中國於 2012 年 11 月 8 日至 14 日於北京召開(簡稱「十八大」)，第四代領導人胡錦濤於揭幕時作政治報告，包含主政期間有關「加快推進國防和軍隊現代化」的指導思想等內容，以支撐「革命化、現代化、正規化」的建設發展⁵，是繼往過去、立足現在、前瞻與指導未來的總結報告。共軍工程兵於各時期重要發展概況如表一。

註² 軍事科學院軍事歷史研究所印頒，《中國人民解放軍八十年大事記》(北京：軍事科學出版社，2007 年 12 月)，頁 342、343。

註³ 同註 1，頁 356、357。

註⁴ 中國網，〈舟橋部隊：工程兵的中專業部隊〉，<http://china.com.cn>，2002 年 8 月 22 日。

註⁵ 〈中國共產黨第十八次全國代表大會在京開幕，胡錦濤代表第十七屆中央委員會向大會作報告〉，http://chn.chinamil.com.cn/jwj/2012-11/08/content_5088395.htm，2013 年 4 月 10 日。

共 軍 工 程 兵 於 各 時 期 發 展 概 況 一 覽 表

時 期	時間	發展概況
毛 澤 東	1930 年	中國工農紅軍組建第一個工兵連。
	1947 年~1950 年	1947 年 3 月，華東野戰軍組建中國人民解放軍第一個工兵團（華野特縱工兵團）全軍組建了 18 個工兵團，團以上部隊普遍建立了工兵分隊，完成了攻堅爆破（坑道爆破）、近迫作業和敵前架橋、漕渡等各種工程任務 ⁶ 。
	1951 年	成立工程兵領導機關，統一全軍工兵部隊編制。
	1953 年	將全軍工兵團按任務區分為工兵、舟橋、建築三種性質的專業部隊。
	1961 年	組建工程兵建築師
	1967~1975 年	逐步精簡建築部隊，發展舟橋部隊，將擔負國防工業修建任務的工程兵建築部隊移交給基本建設工程兵。同時，將部分建築團改編為舟橋團。
鄧 小 平	1976~1980 年	繼續精簡建築部隊，重點發展工兵和舟橋部隊，相應地發展偽裝和野戰給水工程部隊。相繼組建了特種舟橋旅和工兵旅。
	1982 年	工程兵領導機關分別縮編為總參謀部和軍區司令部的工程兵部。
	1985 年	工程兵擴編，佔陸軍比例由 6.53%提高至 9.34%，先後組建偽裝團和給水工程團 ⁷ 。
江 澤 民	2002 年 1 月	中國第一次正式參加聯合國維和行動，並擴大與世界接觸，強化國際安全合作，並提高了中共的國際地位。

註⁶ 平松茂雄著，黃壁川、楊鴻儒譯，《中國人民解放軍》，台北：英瑞企業出版，民國83年。

註⁷ 郭壽航，《鄧小平國防現代化思想研究》，北京：國防大學出版社，1988 年。

胡錦濤	2007 年	在十七大報告中提出「提高應對多種安全威脅、完成多樣化軍事任務的能力」要求。
	2008 年	精減裁軍陸軍編制裁為 120 萬，工程兵仍有工兵團（34）、舟橋團（12）、舟橋旅（2）及師、團隊屬工兵營、連、排。
	2009 年	實兵跨區機動，晝夜戰備等級轉換、先期作戰準備、組織快速機動、調整戰鬥部署和協同攻擊。
習近平	2012 年~	在十八大中提出「持續深化軍事鬥爭準備，建設與國際地位相稱的強大軍隊」、「全面貫徹兩岸關係和平發展重要思想，鞏固和深化兩岸關係和平發展的政治、經濟、文化、社會基礎，為和平統一創造更充分的條件。」 ⁸
※共軍工程兵自 1930 年起發展至今 80 餘年，歷經多次部隊擴編、組織調整，並參予多項重大救災、演訓任務與聯合國維和行動等任務，研判逐漸朝向為小型化、模塊化、多能化之複合式多功能 ⁹ 部隊。		

表一 共軍工程兵於各時期發展概況一覽表

資料來源：作者自行彙整

二、共軍工程兵編制架構

中共陸軍積極走「跨越式」路線，堅持以「機械化」為基礎，以「資訊化」為主導，資訊化帶動機械化，及機械化促進資訊化，並加快雙「複合式」發展，力謀與西方先進國家並駕齊驅，期於 2020 年前基本實現機械化，並使資訊化建設取得重大進展，更視其成為世界強權關鍵期；¹⁰自 1985 年後，中共陸軍歷經 5 次大裁軍，仍保有龐大人員及編組，數量約為海、空軍兵力 2 倍以上，¹¹未來勢必仍以裁減軍隊為首要，並仿效先進國家陸軍建設模式，置重點於兵力規模趨於小型化、¹²部隊結構合成化、武器裝備信息化及軍隊數字化，以達「小陸軍、大能力」為目標，以期組建高度合成化及模組化型態之新式陸軍如表二。

註⁸〈習近平知臺派不會採盲動政策〉《中時電子報》（臺北），2013 年 3 月 21 日。

註⁹《共軍國防報告書》（北京：新華社，2013 年 4 月），頁 3。

註¹⁰《2008 中共國防白皮書》（北京：新華社，2009 年 1 月），頁 28。

註¹¹林湧偉，《21 世紀解放軍的軍事革命》（臺北：兩皓出版社，2006 年 5 月），頁 153。

註¹²小型化亦為整體規模精簡化、編制員額減少化、基本作戰單位小型化、指揮層級縮小化；節錄自施子中、張洋培，《中共未來 15 至 20 年軍力發展對我國防安全影響之研究》《國防部 92 年委託研究成果發表論文集》（龍潭：2004 年 7 月），頁 9。

共軍工程兵由道路、築城、橋樑、舟橋、地爆、偽裝、給水、測繪、工程維護等多種專業部隊組成。其編組按建制區分為獨立工程兵與隊屬工程兵；獨立工程兵包含總部直屬工程兵部隊與軍區直屬工程兵部隊；而隊屬工程兵又分為摩托化集團軍屬工兵團、機械化集團軍屬工兵團、師屬工程兵營、旅屬工程兵營及旅屬工兵連。配賦裝備區分為四大類，即渡河橋樑器材、工程機械、偽裝、地雷爆破器材等。渡河橋樑器材編有機械化橋、桁架橋、各式舟橋、坦克架橋車等，並積極研發雷本橋。¹³

中 共 陸 軍 未 來 兵 力 概 估				
區分	2008 年	2010 年	2015 年	2020 年
步兵部隊	58 萬	51 萬	43 萬	28 萬
砲兵部隊	4.9 萬	5.5 萬	6.5 萬	10 萬
裝甲部隊	10.5 萬	11 萬	12 萬	15 萬
防空、 守備部隊	28 萬	25 萬	20 萬	17 萬
專業部隊 (工程兵、防 化兵)	24.6 萬	24 萬	20 萬	20 萬
合計(人)	126 萬	116.5 萬	101.5 萬	90 萬
※研析 2020 年時，中共將擁有合成、機動、遠攻、夜戰、特戰及登陸等能力的「全維陸軍」，並精減兵員至約 90 萬左右。				

表二 中共陸軍未來兵力概估

資料來源：一、本研究自繪。二、〈中國人民解放軍陸軍〉，<http://news.sina.com.cn/c/2008-09-01/15271655457.shtml>，新浪網，2008 年 12 月 28 日下載。
¹⁴三、Dennis J.Blasko 著，歐冠宇譯，《共軍現代化概況》（臺北：國防部史政編譯室，2006 年 11 月），頁 35¹⁵

三、共軍架橋車發展概況

中國在 59 式中型坦克剛服役不久，便決定研製坦克架橋車。最後決定借鑒當時捷克在 T-34 坦克上設計原理和思路，研製共軍的第一輛裝甲架橋車。1982 年試製出兩輛樣車，進行定型試驗。1985 年正式批命名為「84 式坦克架橋車」。1985 年至 1987 年，通過了生產定型並正式交付部隊，成為部隊制式工程保障裝備。

¹³ 同註 10。

¹⁴ 〈中國人民解放軍陸軍〉，<http://news.sina.com.cn/c/2008-09-01/15271655457.shtml>，新浪網，2012 年 12 月 28 日下載

¹⁵ Dennis J.Blasko 著，歐冠宇譯，《共軍現代化概況》（臺北：國防部史政編譯室，2006 年 11 月），頁 35。

84 式裝甲架橋車採用了雙節折疊平放平推對接式的橋樑結構，全液壓傳動，操作過程實現了自動化控制，其技術水準達到了當時世界坦克架橋車的先進水平，¹⁶84 式裝甲架橋車也成為現今共軍工程兵主要架橋配備。

四、共軍新型架橋車之研發

機械化橋主要伴隨軍隊機動，確保後續部隊克服溝壑、河流等障礙，可以單跨或連跨架設，為使用靈活的制式橋樑裝備，是當今各軍事強國競相發展的新一代制式軍用橋樑裝備，目前英國、瑞典、德國等均依托其先進工業技術開發此類裝備，美國後來居上，在綜合歐洲幾種典型的大跨度支援橋方案後，共軍改進了重型乾、濕溝壑支援橋方案，創新設計了橋樑與導樑的「三弦結構」，¹⁷解決了低溫適應性與抗風穩定性等關鍵技術難題，實現了大型橋樑單元快速拼裝和大跨距橋樑的應急架設，¹⁸如圖一。



圖一 重型機械化橋車實施架橋作業

資料來源：<http://www.big5.hlj.gov.cn/yjgl/system/2010/07/16/010083851.shtml>

另鑒於共軍最近引入噸位更重的主戰坦克，故有外國媒體報導其有可能正在研發新的、性能更高的裝甲架橋車，¹⁹且臆測此新型裝甲架橋車可能朝載重量大、底盤強度高且車體重量輕發展，並兼具排雷及架橋等功能。²⁰

註¹⁶ 劉達安，「中國多款工程主戰裝備亮相先鋒 2010 演習」，王朝網絡，<http://zzb.bz/kWRFI>，2010 年 5 月 14 日。

註¹⁷ 梅金超、沈冬祥、陶佑林，「解放軍研發新一代重型軍用橋樑已突破瓶頸」，新華網，2010 年 12 月 9 日，<http://big5.xinhuanet.com/gate/big5/news.xinhuanet.com/mil/2010-12/09/c_12861359.htm>。

註¹⁸ 梅金超、沈冬祥、陶佑林，「解放軍研製出重型軍用橋樑、敵火威脅下飛架衝擊橋」，中國新聞網，2010 年 12 月 9 日，<<http://www.chinanews.com/gn/2010/12-09/2711016.shtml>>。

註¹⁹ 賈紅路，「黑吉兩省聯合舉行軍地抗洪搶險演練」，中國政府網，2010 年 7 月 16 日，<<http://www.big5.hlj.gov.cn/yjgl/system/2010/07/16/010083851.shtml>>。

註²⁰ 梅金超、沈冬祥、陶佑林，「新型衝擊橋集機械化、大跨度於一體和伴隨保障橋型」，新浪網，2010 年 12 月 9 日，<<http://mil.news.sina.com.cn/2010-12-09/0707622740.html>>。

各國架橋車簡介與敵我現役裝備之比較

一、各國架橋車種類介紹

各國致力發展及改良架橋車性能，所研製各式架橋車不下數十種，依機動方式有履帶式、輪車式、拖載式；架設型式則有豎旋吊放式、剪式、平伸式、天線式、懸臂樑式等，各有優劣。為便於對各國架橋車有進一步認識與了解，現僅就期刊、網路及相關資料，蒐集目前世界各國具機械化、自動化、運輸便利、作業簡單、兵力時間節約之重機械化架橋車俾供參考如表三。

各國履帶、輪型機動橋分析表						
國別	裝備名稱	輪具（底盤）	架設方式	載重等級	橋長	跨距
美國	M48 機動橋	M48 戰車底盤	剪式	54 噸級	19.2m	18.3m
美國	M60 機動橋	M60 戰車底盤	剪式	60 噸級	19.2m	18.3m
美國	LAB 輕型機動橋	拖車車載式	剪式	27 噸級	24m	23m
美國	TLB 拖式機動橋	TLB-24 拖車拖載式	剪式	63 噸級	24m	22-23m
美國	“狼獾”機動橋	M1 戰車	平伸式	70 噸級	26m	25m
法國	AMX-13 機動橋車	AMX-13 輕戰車底盤	剪式	50 噸級	14.3m	13m
法國	AMX-30 機動橋車	AMX-30 戰車底盤	剪式	50 噸級	22m	20m
法國	PAR70 托式支援橋	拖車車載式	剪式	70 噸級	19.5m	19m
法國	PTA 模組式機動橋	PTB1 架橋車	平伸式	70 噸級	27m	26m
法國	PTG 機動橋	勒克萊爾戰車底盤	剪式	70 噸級	13.5m	13m
英國	Alvis/SEI 機動橋	暴風裝甲人員輸送車	剪式	35 噸級	15.2m	14m
英國	奇伏坦機動橋	奇伏坦戰出底盤	翻轉式	70 噸級	24.3m	22.8m
德國	42 米長 雷崗橋系統	輪式車載	平伸式	70 噸級	42m	40.5m
德國	MAN 豹 1 雷崗機動橋	豹 1 戰車底盤	平伸式	70 噸級	26m	24m
德國	雷崗模組化 橋樑系統	豹 2A5 戰車底盤	平伸式	70 噸級	27.8m	26m
德國	海狸機動橋	豹 1 戰車底盤	平伸式	70 噸級	22m	20m
德國	雷崗機動橋	MAN8*8 輪車	平伸式	60 噸級	26m	25m
蘇聯	KMM-2 輕型機械化橋	吉爾 157 輪行車	翻轉式	20 噸級	35m	34m
蘇聯	TMM 重型機械化橋	KPA3260 輪行車	翻轉 展開式	60 噸級	42m	40m
蘇聯	MTY 機動橋	T-54 戰車底盤	平伸式	50 噸級	12.3m	11m
蘇聯	MTY-20 機動橋	T-55 戰車底盤	平伸式	60 噸級	20m	18m

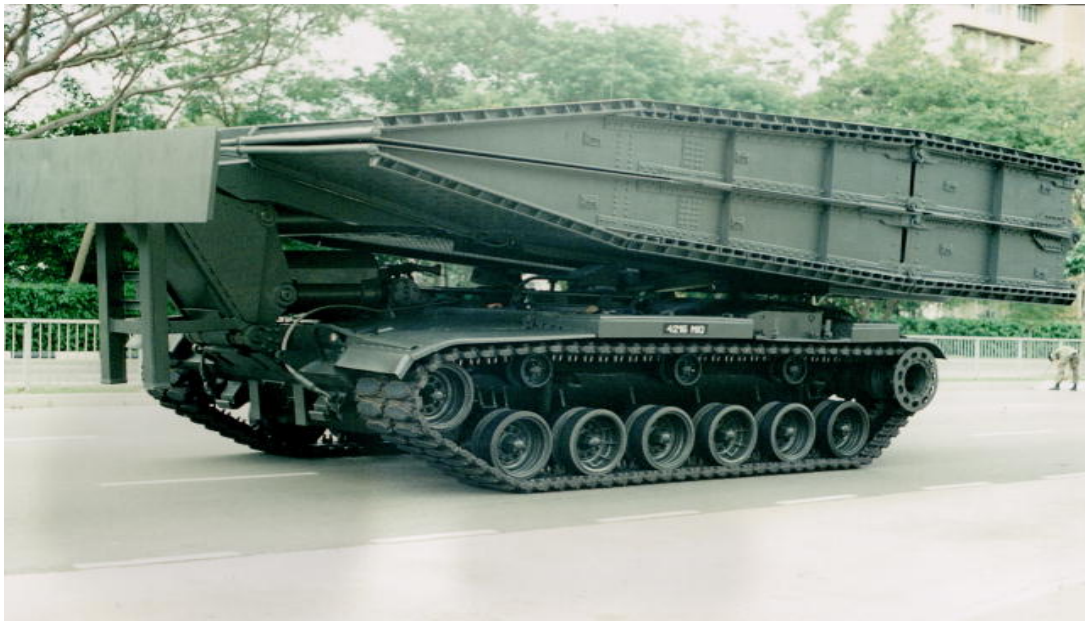
巴基斯坦	M47M 機動橋	M47M 戰車底盤	剪式	54 噸級	21.4m	20.3m
南斯拉夫	YU 重型機械化橋	FAP 2220BDS (6×6)輪型車	翻轉 展開式	60 噸級	39m	36m
捷克	MT-55 機動橋	T-55A 戰車底盤	剪式	50 噸級	18m	16m
波蘭	SMT-1 輪型機動橋	S-47(6×6)輪型車	翻轉式	40 噸級	11m	10m
巴西	XLP-10 機動橋	X1A2 戰車底盤	平伸式	20 噸級	11.2m	10m
巴西	XLP-10 裝甲架橋車	X1A1 戰車底盤	平伸式	20 噸級	11.2m	10m
瑞典	BROBV-941 架橋橋	履帶兩棲車載式	平伸式	45 噸級	15m	14m
瑞典	FB48 快速橋	OshkoshM1075 10×10PLS 輪型車	平伸式	70 噸級	48m	46m
日本	81 式機械化橋	74 式(6×6)輪型車	平伸式	42 噸級	60m	58m
日本	67 式機動橋	67 式戰車底盤	剪式	40 噸級	12m	10m
印度	BLT T-72 機動橋	T-72M1 戰車底盤	剪式	70 噸級	22m	21.5m
印度	ESAB 長跨機動橋	Kartik 裝甲車底盤	剪式	24 噸級	28m	26m
印度	多跨度機動橋	T-72M1 戰車底盤	剪式	60 噸級	20m	18.6m
瑞士	BRU PZ68 履帶機動橋	PZ68 戰車底盤	平伸式	50-60 噸 級	18.2m	17m
中共	84 式履帶機動橋	69 戰車底盤	平伸式	40 噸級	18m	16m
南韓	K1 履帶機動橋	K1 戰車底盤	剪式	66 噸級	22m	20.5m
※此表為美國等 16 國 37 種各型機動架橋車之特性作為比較，顯示各國均朝向自動化、機械化及現代化發展，性能優異各有所長。						

表三 各國履帶、輪型機動橋分析表

資料來源：作者自行彙整

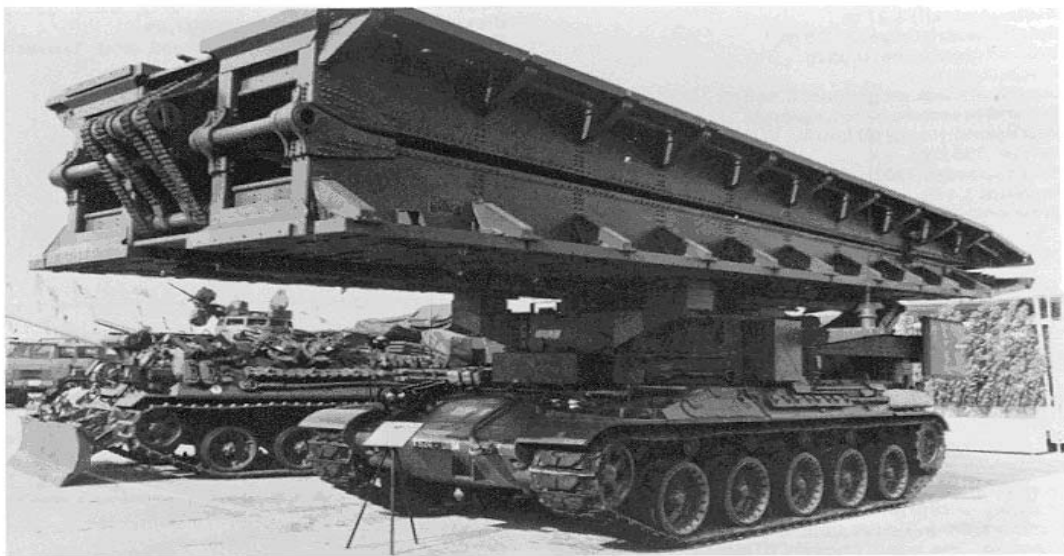
(一) 履帶式架橋車

發展始於 1918 年英國建造的五號 (M a r k . V) 裝甲架橋車，後續再改良為 M48A1、M48A2、M48A3 等型式，直至 1978 年才再改裝為 M48A5 履帶架橋車。本軍為因應需要遂向美國採購，目前編裝於各工兵群之橋樑連，為陸軍促進機動之制式裝備，而現今的履帶式架橋車底盤大多以 M60 戰車底盤配裝，其代表詳如圖二、三。



圖二 美國 M60 履帶式架橋車

資料來源: <http://www.defenseonline.com.cn/weapon/tank/jqc/jqc330.html>



圖三 法國 AMX-30 履帶式架橋車

資料來源: <http://www.defenseonline.com.cn/weapon/tank/jqc/jqc319.html>

(二) 剪刀式架橋車

橋車多採用坦克底盤，具相當於坦克的防護能力和機動力。橋體中央有一個關節，可將橋分成兩節。裝載時對稱兩節折疊起來將長度縮成伸展開的一半，此設計有人稱作為關節橋，因其伸展及收折時的動作姿態如同剪刀，故亦稱為剪式橋，其最大缺點為架設時暴露目標大，易被敵發現和擊毀，詳如圖四。



圖四 M48A5 剪刀式履帶機動架橋車

資料來源：<http://www.karayou.com/forum.php?mod=viewthread&tid=497929>

（三）平推式架橋車

區分單節式或雙節式。當車輛駛進障礙時，下部橋體沿懸臂樑由鏈條傳動向前滑動，直到末端與上半部橋體端部對齊相連接，並送到對岸後，懸臂樑俯低把近岸的一端放下即可抽身離去，其代表則有巴西的 XLP-10 裝甲平推車；雙節平推式代表則有瑞典 BROBV-941 架橋車(如圖五)和中國 84 式坦克架橋車。



圖五 瑞典 BROBV-941 履帶型平推式架橋車

資料來源：http://tc.wangchao.net.cn/baike/detail_1911554.html

（四）單節翻轉式架橋車

該車在行軍時橋體斜置在車體前面，架橋時由發動機驅動絞盤，放鬆鋼繩，

使橋翻轉扣在要架設的障礙上，而該車的缺點為操縱費力、橋身不得超過 15 公尺且架設時目標較大容易成為攻擊目標，其優點是結構簡單、架橋和收橋時間較短，典型代表有英國的 VAB 維克斯架橋車，詳如圖六。



圖六 英國維克斯單節翻轉式架橋車

資料來源: http://big5.xinhuanet.com/gate/big5/news.xinhuanet.com/mil/2007-05/03/xinsimple_2120504031842968124455.htm

(五) 車台(橋柱)式架橋車

該類車的車可分為 3 份部組成，中間一段固定於車體上，兩端部褶疊在中間部分上，架橋時橋車要駛入障礙底部，車體支承在地上，然後兩端部像翅膀那樣展開構成橋面，搭在障礙兩岸組成 1 座三跨橋，這種橋的優點是結構簡單、展開長度較長；缺點是車輛笨重，典型的代表有英國邱吉爾橋柱式架橋坦克，詳如圖七。



圖七 英國邱吉爾車台(橋柱)式架橋車

資料來源: <http://bbs.coho.sdo.com/viewthread.php?tid=39476&page=1>

（六）輪式架橋車

該類車的裝甲防護不如履帶橋，因為不像履帶橋車在部隊運動時擔任前趨的角色，通常架橋的地點離公路不會太遠，且適用於遠離火力點作業，典型的代表則有法國 PAT2 輪式架橋車，詳如圖八、九。



圖八 輪式架橋車

資料來源: http://big5.home.news.cn/gate/big5/news.xinhuanet.com/mil/2005-11/24/content_3826968.htm



圖九 法國 PAT2 輪式架橋車

資料來源: http://big5.home.news.cn/gate/big5/news.xinhuanet.com/mil/2005-11/24/content_3826968.htm

（七）拖車式架橋車

該類車係於 80 年代所出現的架橋系統，橋體裝在拖車上，由主戰坦克或卡車牽引。拖車備有獨立的動力裝置，架橋時可以利用拖車本身配備的動力，也可以利用牽引車輛的動力，典型代表為美國的 LAB 拖式架橋車，詳如附圖十。



圖十 美國 LAB 拖車式架橋車

資料來源：http://big5.home.news.cn/gate/big5/news.xinhuanet.com/mil/2005-11/24/content_3826968_5.htm

二、機動橋樑角色與定位

（一）角色

橋樑為作戰中交通運輸上極重要防護設施之一，而工兵肩負「促進我軍機動，遲滯敵軍機動」之使命，亦為確保戰車和其他車輛通過反坦克壕、溝渠等人工或天然障礙，現今各國架橋車多運用履帶式裝甲架橋車，以利於在敵火威脅下快速實施架設作業，俾利任務遂行。

（二）定位

作戰中機動橋能協助主戰兵種發揮快速及打擊作戰能力，但隨工程科技與施工技術提昇，現今橋樑結構跨距隨之增長，如橋樑遭破壞，就防衛作戰整體安全而言，直接關係著地面戰力是否能延續與及時投入戰場，實為左右戰局之重要因素，亦為架橋車亟需克服之窒礙因素。

共軍集團軍除步兵外，均編制砲兵、裝甲兵、工程兵與防化兵等特種兵，符合現代條件下作戰能力，並朝多兵種「均衡陸軍」²¹方向發展；在新編摩步旅完成組建後，以砲、裝、工、通、化等兵種部隊為主，混合編成程度大幅提升，

註²¹ 梁永鈴、翟文中，《中共陸軍未來發展之研究》（臺北：2001年亞太區域安全與兩岸軍力發展公共論壇，2001年10月），頁11。

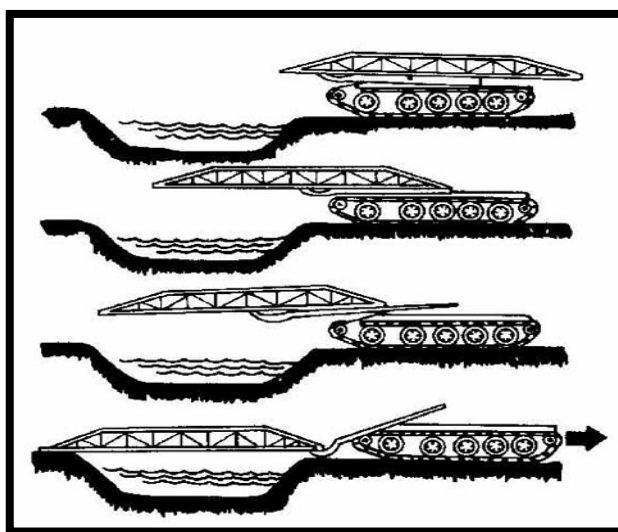
²²顯見專業兵種在其陸軍現代化過程中仍存在之專業價值，以期符合「精兵、合成、高效」²³原則之陸軍全維作戰型態。

因此，未來不論中共與世界各國對機動渡河無不竭盡心力利用各項國防工業科技，以研製出較為符合現代且經濟實惠的機動橋樑裝備，以促進其地面部隊機動與反機動作戰能力，實為我應深省之處。

三、敵我現役架橋車分析

（一）共軍 84 式坦克架橋車

84 式坦克架橋車係一種按滑移原理架設的橋，橋體為單節式或雙節式，雙節式橋在行軍時折疊在橋車上部（架設示意圖，如圖十一），保障坦克和戰車能順利通過河流和壕溝等障礙，亦可加強公路橋或加固被破壞橋；戰鬥全重 38 噸，乘員 2~3 人，最大公路時速 50 公里，最大行程 365 公里；車上載有 1 座雙節平推式車轍橋，自重 8 噸，承載能力為主橋 10 噸，副橋 8 噸，橋全長 18 公尺，有效跨距 16 公尺，架橋時間 3~4 分鐘，撤收可從橋的任意一端進行，時間為 3~4 分鐘。另單節平推式架橋車代表有巴西 XLP-10 裝甲平推式架橋車，如圖十二；雙節平推式代表則有德國的海狸架橋車和中國 84 式坦克架橋車，如圖十三。



圖十一 平推式橋車之架設示意圖

資料來源: http://big5.home.news.cn/gate/big5/news.xinhuanet.com/mil/2005-11/24/content_3826968_3.htm

註²² 仲一平，〈中國軍隊武器裝備第三次飛躍〉《鏡報月刊》（香港：第 351 期，2006 年 10 月），頁 53。

註²³ 「精兵」乃著重建立一支隨時可以動員的精幹有效的快速反應部隊；「合成」主要加強陸、海、空三軍加二砲的合成作戰能力；「高效」則為加強部隊武器裝備的發展，包括研製新一代的高技術武器，以肆應現代戰爭的需求；節錄自許衍華，〈精兵合成高效——中共高技術局部戰爭能力的虛實〉（臺北：秀威資訊科技，2006 年 7 月），頁 117。



圖十二 巴西 XLP-10 裝甲平推式架橋車

資料來源: <http://www.zhige.net/html/2009/0525/963.html>



圖十三 中國 84 式坦克架橋車

資料來源: http://big5.home.news.cn/gate/big5/news.xinhuanet.com/mil/2005-11/24/content_3826968.htm

(二) 共軍 96 式裝甲架橋車

共軍現役之 84 式裝甲架橋車，載重量普遍不符新一代坦克通行之用，在先鋒 2010 演習中，新疆軍區某機步師出現一款新式裝甲架橋車，經報導其乃為共軍由 96 式坦克改裝而成之 96 式裝甲架橋車，如圖十四。



圖十四 96 式裝甲架橋車

資料來源: http://news.ifeng.com/mil/jsdg/detail_2010_05/14/1517128_13.shtml

(三) 共軍改良型重型機械化橋

共軍先鋒 2010 演習中也出現了改良型重型機械化橋，如圖十五、十六，這款橋材乃針對 84 式裝甲架橋車跨距不足之弱點進行設計，每套器材由 5 台橋車組成，它的主要特點是機械化程度高、機動性好、架設速度快，橋面調整方便，通載穩定可靠且作業人員少；既可單跨架設，又可多跨連架，其諸元如表四。



圖十五 改良型重型機械化橋

資料來源: 武漢貨舟應急裝備設計研究院



圖十六 重型機械化橋架設圖

資料來源:武漢貨舟應急裝備設計研究院

改良型重型機械化橋性能諸元表			
項 目		單 位	技 術 參 數
橋車總重 (t)		t	31.6
運輸狀態外形尺寸 (長×寬×高)		mm	10890×3150×3660
最大通載噸位	履帶載/輪式載	t	60/13
車行部寬度 (m)		m	3.8
單跨架設長度 (m)		m	15
全套架設長度 (m)		m	75
克服障礙深度 (m)		m	5
全套器材橋車數		輛	5
單跨架設時間		min	9 - 11
全套架設時間		min	55 - 65
適應最大流速		m/s	2.0
橋面調整高度		m	3.32 - 5.0

作業人數（單跨/全套）	人	7/13
※全套架設長度長達 75 公尺，且以輪型車輛運輸架設速度也相對較快速。		

表四 改良型重型機械化橋性能諸元表
資料來源:武漢貨舟應急裝備設計研究院

（四）國軍 M48A5 履帶機動橋

由美國底特律戰車廠製造，以 M48A5 戰車底盤，裝上摺疊式門橋改造而成，其主要任務為搭設急造橋供部隊通過天然或人為障礙，早期我國陸軍並未配備前進架橋車，遇障礙均由人力搭設倍力橋，自購入 M48A5 AVLB 後，如圖十七，配屬當時機械化師、裝甲旅的工兵營（連），歷經部隊組織架構調整，履帶機動橋除學校教學用外餘由工兵群橋樑營統一運用。其特性如下：

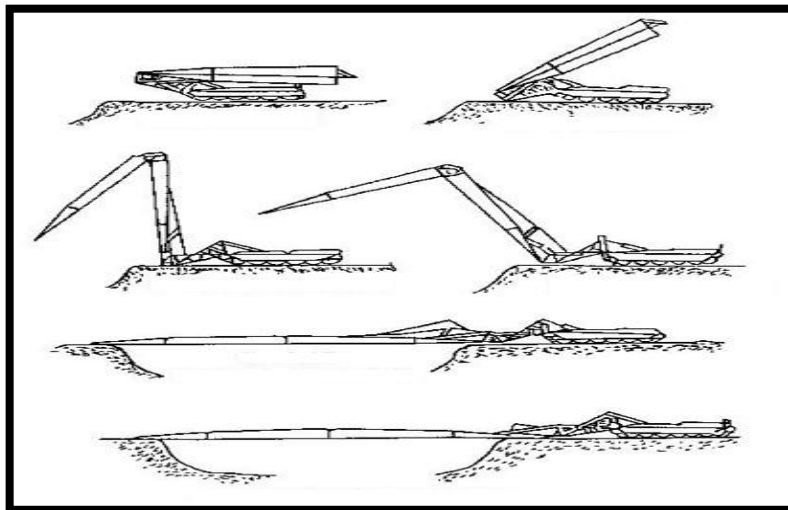
1. 為戰車底盤，能克服崎嶇地形，機動力大、且具有裝甲防護力。
2. 架設人力少，單車作業僅需 2 人。
3. 架設迅速，完成單車架設作業僅需 2~5 分鐘。
4. 完成後，均能於兩岸實施架設及撤收作業。
5. 本身具有核生化防護措施，可於核子狀況環境下實施操作。
6. 橋樑跨距達 18.3 公尺，並能重疊架設至 45 公尺。
7. 行駛於一般公路橋樑時，其承載之等級需達 60 噸以上。
8. 行駛時之路面淨空，高度需 4 公尺，寬度需 4.5 公尺。
9. 兩岸須堅硬平坦穩固，且高度應相近在 15% 以內。

國軍 M48A5 履帶機動橋，戰鬥全重 53 噸，乘員 2 人，車高 3.9 公尺，最大公路時速 48 公里，行程 500 公里；架設機構由液壓驅動，架橋時間為 2~5 分鐘，撤收可從橋的任意一端進行（架設示意圖，如圖十八），橋自重 13.5 噸，最大承載重量約 54 噸。履帶架橋車人力雖是較少，且重疊可達 45 公尺，然就其架設時間及限制條件方面相對增加，且我工兵部隊缺乏架設此種型式橋樑經驗，故仍存在許多實務經驗與窒礙因素等待驗證之精進空間。



圖十七 我國 M48A5 履帶機動橋

資料來源: <http://www.karayou.com/forum.php?mod=viewthread&tid=497929>



圖十八 履帶式橋車之架設示意圖

資料來源: http://big5.home.news.cn/gate/big5/news.xinhuanet.com/mil/2005-11/24/content_3826968_2.htm

四、共軍架橋車特弱點分析

84 式坦克架橋車，是在 59 式中型坦克底盤的基礎上發展出來的變型車，採用了雙節折疊平放平推對接式的橋樑結構，架橋和收橋全液壓傳動，操作過程實現了自動化控制，它的總體結構和功能有以下幾個顯著的特弱點：

（一）特點

1. 底盤通用化，便於保養：84 式坦克架橋車採用了 59 式中型坦克(WZ121D)底盤，並進行改進為使整車的全重與 59 式中型坦克的戰鬥全重(37.3 噸)持平，對底盤等部位的裝甲板厚度進行了減薄處理，以降低底盤重量，由於與坦克底

盤通用，因此，戰損或故障了有人會修、有器材可供，戰時與平时的修繕不成問題。

2. 架橋動作隱蔽、架設和撤收方便:84 型坦克架橋車運用了獨具特色的雙節雙疊平推式架橋原理，成了世界平推式架橋車的經典之作，目前各國中也僅有德國的「海狸」架橋車採用了這一原理。

3. 適應範圍廣，保障能力強:84 型坦克架橋車主橋採用箱式結構，寬 3.2 公尺(橋寬可根據需要調整，以適應不同的坦克和裝甲車輛通過)，可通過 40 噸的坦克，保障共軍一代及二代坦克通行；副橋是主橋內的橋板，主要用於通過小型車輛如吉普車等，承重量達 8 噸，可保障各種摩托化車輛通行；由於主橋和副橋的承載力大，而且主橋的寬度也可根據需要調整，因此，它的保障適應能力強，保障範圍廣，可適用於大多數裝甲機械化部隊。

4. 一橋多能，一橋多用:防護力好，可以冒著敵人的槍林彈雨，迅速在各類障礙物中架設車轍橋，保障部隊快速機動；機動力強，具有與坦克和步兵戰車相同的機動能力，可有效伴隨保障；它可用於克服較窄的河流、溝渠、反坦克壕溝、彈坑、崖壁等障礙物；「另類」用法，架橋車的架橋高差允許在 4 公尺以內，當遇到克服 4 公尺以下的陡壁等障礙物時，架橋車就可以當「梯子」用，它還可以在深不超過 1.1 公尺的水中架橋，因此，也可架設水中橋等等。

(二) 弱點

1. 載重不足，無法因應新型坦克通行:84 型坦克架橋車是在 59 式中型坦克的基礎上發展起來的，具有與二代以下坦克基本相同的機動能力，橋樑的承載能力也基本能夠保障二代以下坦克機動，但戰鬥全重超過 40 噸的新型主戰坦克就明顯力不從心了，美國之所以在 M1 係列主戰坦克列裝後，很快就推出了以 M1 坦克底盤為基礎的 HAB 重型突擊橋，就是因為原有的 M60 裝甲架橋車的最大承載能力只有 54 噸，難以保障重達 60 噸左右的 M1 係列坦克的機動；坦克架橋車畢竟是特殊裝備，需求量也不大，推出一個新型的架橋車後，可以在一個較長的周期內較穩定地覆蓋同類底盤，沒有必要每發展一個坦克底盤就要發展一個坦克架橋車。

2. 跨距不足，運用範圍受限:由於平推橋需要靠坦克底盤作為橋的另一端的支撐和壓載體，因此橋的跨距不可能做得太大，否則底盤就可能如蹺蹺板班翹起；剪刀橋雖然技術複雜，架設「動靜」大，但是橋樑豎起後橋的一端落地並承受全橋的重量，底盤則主要為液壓臂推橋提供支點，因此橋跨距可以做得很大；如美國的 HAB 重型突擊橋，最初設計時為剪刀橋，試驗架橋跨度達 30 公

尺；英國的「奇伏坦」剪刀橋，橋節前端可以彎過來當橋墩用，另一個架橋車上去後再往前架。

3. 材料技術不足，承载力與自重比過低：國外第三代架橋車的橋體普遍採用了高強度焊接鋁合金材料，橋輕承载力大；如美國的 HAB 重型突擊橋最初設計時橋重為 10 噸，承載重量卻達 70 噸；而 84 型坦克架橋車的鋼結構橋自重達 8 噸，承載重量僅為 40 噸，因此 84 型坦克架橋車仍有較大的改進空間。

五、對我之影響

（一）裝備特性差異影響支援能力

1. 中共自 1950 年始發展機械化橋車，藉供工程兵在戰役中擔負道路、橋樑、渡口搶通與搶修等保障任務，且於 60 年代推出 62 式與 69 式輕型機械化橋車。在既有基礎上參考前蘇聯架橋車之發展經驗，研製 84 式坦克架橋車，再發展八四 84A 式重機械化橋車，主要供坦克和機械化部隊在反坦克壕溝、彈坑、崖壁、溝渠和較窄的河流上架橋，保障坦克和車輛通過，惟目前對其部隊編裝配賦量與相關演訓驗證情資仍不足，應持續加強蒐研以增進對其工程兵機械化橋車運用與發展情況作研析了解，以為我工兵研擬相對戰術戰法運用參考之依據。就目前共軍現役機動橋樑裝備計有如表五。

共 軍 各 種 舟 橋 裝 備 性 能 表						
名稱	最大載重		架設長度/公尺	橋車數量	作業人員	架設時間/分
	履帶/噸	輪型/噸				
69 式輕型機械化橋	20	9.5	6.3	9	27	90
84 式重型機械化橋	50	13	52.5	5	15	40-60
重型桁架橋	5	12	60	7	16	50-70
坦克架橋車	40	8	18	1	3	3-5
※共軍機械化橋樑仍持續不斷研發改良，惟資訊獲得不足，僅就現有資料所示。						

表五 共軍各種機動橋裝備性能表
資料來源：作者自行彙整

2. 本軍因應臺澎防衛作戰及本島河川特性之需要向美國採購於民國 80 年底獲得使用至今，主要用以協助戰車迅速跨越河川地障，目前編裝於工兵部隊，為本軍促進戰力機動之至適度和裝備，其裝備特性如下如表六。

國 軍 M 4 8 A 5 履 帶 機 動 橋 裝 備 性 能 表				
名稱	最大載重/噸	架設長度/公尺	作業人員	架設時間/分
M48A5 履帶機動橋	60	18.3	2	2-5
※M48A5 履帶機動橋為我國工兵部隊目前現役且唯一型式之機械化橋樑。				

表六 國軍 M48A5 履帶機動橋裝備性能表
資料來源：作者自行彙整

本島河川系多為荒溪型河流，河灘平坦，水流淺急，我 M48A5 履帶機動橋具戰術性能雖適用於本島渡河作戰，但因多數現有橋樑跨度、高度、承載力等限制，較不適用於內陸山地狹谷高落差地形使用，故應朝裝備機動性強、操控靈活度高及搭接延伸跨距長等高效率之裝備為我獲得或發展之目標，以提升我工兵協助部隊機動之能力。

（二）創新發展思維提升作戰效益

各國架橋車種類繁多，就目前各國當前主要裝備作部分介紹與我軍裝備性能之比較中，更可窺見我 M48A5 履帶架橋車之裝備性能與其它各國裝備相較略顯遜色。在此不足之情況下，更需詳將考量結合我作戰計畫、地理特性，檢討爾後適用於我工兵部隊能力現況之架橋車之裝備性能，並以創新之思維發展更適合且高效益之機動橋樑，以利提升其陸軍整體作戰效益。另面對現代化戰爭及中共強大的武力威脅，且勿妄自菲薄，更應精益求精，戮力為提升架設人員素質與精進架橋技能為考量，使其與高科技之裝備性能達相輔相成之功。

（三）發展目標明確打破軍力平衡

共軍一直以來仍堅持「一中原則」，盡諸般手段積極阻擾我國防建軍備戰發展，一方面企圖限制我國之國防發展，打破兩岸戰力平衡，另一方面要讓全世界看到中共崛起的明確目標是不容其他國家所質疑的。

因此，我國在現有基礎上，應結合國內相關國防、機械、科學等專業技術之人才設立專業評估團隊，除就現有之裝備實施性能提升及妥善率維護外，並同步研製具有架設作業機械化、結構運輸快速化、適應性廣泛化等特點之新型橋樑器材以提升我渡河能力。

（四）探究台澎防衛作戰限制因素

在台澎防衛作戰中由於本島地形多山、幅員狹長及縱深不足，對機動戰術之運用限制極大，尤以本島河川東西流向、分割地形，影響部隊機動及兵力轉用甚鉅，為能創造機動作戰有利條件、克服地形限制因素，實施渡河作業、運

用渡河裝備乃屬必然之手段，以下幾點限制因素提供參考：

1. 在任務方面：戰時工兵任務廣泛，常受兵力、地形、天候等限制，無法同時完成，影響任務執行，因此基於任務考量及戰場實需要運用集中與節約原則，排定優先主從順序，逐一達成。

2. 在執行方面：工兵作業兵力、裝備與器材，常密集於有限空間內，易遭敵空中及地面部隊核子火力攻擊，影響任務遂行，均必須在友軍火力掩護下實施工兵支援作業方能獲得最大效益。

3. 在人裝方面：機具操作與指揮須由具備工兵相關專長人員擔任，方能執行該項任務與機具操作，故專長培訓、人才獲得、訓練成果、經驗累積等不易維持，深植檢討。

4. 在效益方面：機動橋樑雖具高機動性、裝甲防護力、核生化防護等特性，能於 3 至 5 分鐘迅速完成跨距 18.3 公尺之橋樑，惟其仍受長跨度作業之限制，雖能採重疊方式架設達 45 公尺，相對其危安因子亦隨之增加。

國軍因應對策與未來發展建言

一、國軍因應對策

（一）強化人才培育，發揮裝備效能

朝向以科學為基礎的用兵藝術，除重視先進武器裝備效能之外，更需要具有智慧與能力的軍事指揮與專業操作等人才，方可體用兼備，使戰力綜效大幅提升，進而普及聯合作戰整體觀念，有效發揮兵種統合戰力於極致。因此在人員訓練方面，除須經過工兵學校之訓練後取得相關合格操作證書，並於駐地訓練時反覆在職訓練，以期操作手能熟稔相關操作程序、步驟及要領，俾利爾後任務遂行時更能得心應手。

（二）儲備保修能量，提升裝備妥善

操作手除對裝備指揮、操作等方面應須十分瞭解外，另在訓練過程中須強化裝備性能介紹，使其具備對裝備機械性能、故障判斷與排除等基本維護能力，且應就目前現有裝備予以最大能力之保養及維修或能夠爭取相關技術轉移，由國軍與民間機構實施生產及維修，在整體後勤補給及裝備數量上，均能充足，不受數量及維修上之限制；另可與民間保養廠建立一套平戰時支援協定，以有效結合軍民間資源均能相互運用，減少繁文縟節、時間冗長等非必要程序之影響，確保裝備隨壞即修之模式，以提升裝備妥善。

（三）配合戰場趨勢，調整訓練機制

未來戰爭必然是陸、海、空、天、電磁及數字（位）六維戰場，隨著超視距、精確制導武器廣泛運用於戰場上，戰場界線不再有前後方之分，同時透過高空偵察、衛星空照、定位，連結情資共享與傳遞，使戰場透明度日益清晰，整合三軍及諸兵種作戰效能，朝向全方位、大縱深、高立體及非線性的新戰場環境。²⁴因此，除運用現有之教學訓練場地實施機具基礎操作訓練用外，應依台澎防衛作戰指導方針積極規劃符合本島各種地形地貌之模擬訓練場或籌建訓練模擬機，並配合年度基地訓練流路與三軍各重大演習時機實施以結合人員、裝備、場地三方面驗證，期有效提升部隊訓練之實質效益，而非僅止於空談。

（四）善用救災時機，精實部隊訓練

在楓港斷橋事件中，對工兵部隊可說是相當難得的實際訓練經驗，擺脫以往制式訓練，從現地勘查架橋地點、便引道開設、橋材運送及於泥濘場地架設MGB中框橋等，在無任何危安事件下完成橋樑架設作業，可顯示我部隊平日勤訓苦練成果。未來，我們更應善用救災時機，運用我目前現有各式橋樑（M2、MGB、LSB、履帶機動橋等）實施道路橋樑搶修作業，一方面可展現我愛民便民；一方面則能藉實際架設經驗以精實部隊訓練，提升部隊戰力。

二、未來發展建言

（一）結合部隊演訓，加強人裝訓練

從工兵學校教育所學之架設技術及指揮，均須於制式場地實施教學，其教學目標為奠定架設指揮基礎，而結訓回到部隊之後，應結合部隊演訓，以實兵、實物、實地、全裝載方式實施架設訓練，以訓練工兵部隊及幹部能於任何地形實施履帶機動橋架設作業，提昇幹部臨時應變能力，不致於到達陌生環境下，就喪失架設能力，如此才能達到「為戰而訓、為用而訓」之訓練目標。

（二）建立模擬訓練場，精進訓練效能

部隊（含基地）訓練目標在訓練依作戰計畫遂行任務之能力為主，故訓練的重點，適應各種敵情、天候狀況、地形下執行橋樑架設任務，達成「為戰而訓」的要求。幹部從鮮少於陌生環境下實施架設作業，其經驗及地形造就幹部害怕而遲遲不前，因此，訓練上應灌輸學者全程架設作業思維程序，而並非只是單純的架設作業；另建議可以仿照「國軍合理冒險訓練場館」之模式，就本島各式地形、地物建立模擬訓練場景，結合實景、實地、實物、實裝與部隊實作的演練，必能大幅提升我工兵幹部本職學能與部隊實務實作經驗，以利爾後作戰及任務遂行。

註²⁴ 鍾堅，〈天眼：中共航天計畫對我國家安全之影響〉《尖端科技》，2002年8月，頁81。

（三）結合國防工業，發展自製能量

在「止戰而不懼戰，備戰而不求戰」之指導下，應積極提升或強化我現有裝備之性能，甚或透過國際友邦協助下籌補新式架橋車實為我應正視之課題。而如何研發適應未來戰爭型態之新裝備，並朝平伸式或天線式懸臂樑引進架設方式，以因應隱密企圖及消除因橋面高舉而為敵偵知其作業空間易受限制之缺點；另其制動系統應研改以電動機制動系統，以期能減低操作時之音響。面對中共武力威脅下應盱衡世局及本島防衛作戰需求，須積極結合國防工業自主研發，以加速發展機動快速之渡河裝備為目標。

（四）籌購先進橋材，提升作業能力

民國 90 年高屏大橋斷橋，以及 94 年之楓港斷橋，我作戰區工兵部隊雖立即備便橋材馳援，面對長跨距的斷橋也束手無策。再者，以打擊旅工兵連為例，其可伴隨支援機甲部隊的橋材必須向工兵群實施提出申請調借，且無備份橋材，若以機甲部隊作戰特性及對交通線的迫切需求來看，除處處仰賴上級需求外，實無法滿足部隊需求。故應積極籌購先進架橋裝備，並藉年度演訓檢討補足所需之數量，以提升作業能力。

結 論

台海安全環境仍受中共軍事威脅。兩岸關係雖持續朝向良性發展，臺海情勢相對穩定，發生武裝衝突可能性減少；然中共在政策上迄未放棄武力犯臺，其戰備整備仍以對臺用兵及阻滯外力介入臺海為主要目標，形成我當面軍事威脅²⁵。在「料敵從寬」原則下，對中共犯台不得不保持警覺。如何及早獲知共軍攻台準備，就要依靠完整健全的全民情報網²⁶；另由戰爭演化中，可發現工兵部隊需支援作戰部隊克服地障與任務亦相對倍增，然考量兵力結構與部隊編組平衡原則，工兵不易大幅增編。惟為滿足各部隊對機動、反機動支援之需求，則應從工兵兵力需求及渡河裝備數量必須符合我作戰需要與幹部架設指揮訓練方式解決，而對於裝備之性能尤須往機動性高、架設便利、多用途、作業人員少方向著手。而就本文探討各國架橋車的諸元特性比較，在防衛作戰中本島多山、多河川之地形，如何有效運用架橋車、制式渡河裝備及技術協助我軍機動、支援部隊渡河，乃當前亟待我們運用智慧克服之問題，因此對於具機械化、自動化、運輸便利、作業簡單且兵力、時間節約之先進裝備，我們應多加探析其性

註²⁵ 參閱中華民國國防部 102 年 12 月 13 日公布民國 102 年《四年期國防總檢討》報告，第一章第二節「臺海安全情勢發展」貳、「中共對臺軍事策略」。

註²⁶ 政儀，中共快速奇襲台灣之探討，軍事家-全球防衛雜誌第 193 期，www.diic.com.tw/mag/193-5.htm - 24k

能與運用方法，俾能提供裝備籌補換裝之參考，以提昇我軍機動作戰能力。

作者簡介

李彥奕少校，陸軍官校 90 年班、陸軍工兵學校正規班 99-2 期；曾任排長、副連長、營訓練官、連長、群作戰官，現任職於陸軍工兵學校渡河組教官。

參考資料

1. 易長麟，2010，「共軍工程兵現況發展之研究」，陸軍工兵半年刊，第 135 期，第 35-43 頁。
2. 軍事科學院軍事歷史研究所印頒，《中國人民解放軍八十年大事記》（北京：軍事科學出版社，2007 年 12 月），頁 342、343。
3. 中國網，〈舟橋部隊：工程兵的中的專業部隊〉，<http://china.com.cn>，2002 年 8 月 22 日。
4. 〈中國共產黨第十八次全國代表大會在京開幕，胡錦濤代表第十七屆中央委員會向大會作報告〉，http://chn.chinamil.com.cn/jwj/2012-11/08/content_5088395.htm，2013 年 4 月 10 日。
5. 平松茂雄著，黃壁川、楊鴻儒譯，《中國人民解放軍》，台北：英瑞企業出版，民國 83 年。
6. 郭壽航，《鄧小平國防現代化思想研究》，北京：國防大學出版社，1988 年。
7. 〈習近平知臺派不會採盲動政策〉《中時電子報》（臺北），2013 年 3 月 21 日。
8. 《共軍國防報告書》（北京：新華社，2013 年 4 月），頁 3。
9. 《2008 中共國防白皮書》（北京：新華社，2009 年 1 月），頁 28。
10. 林湧偉，《21 世紀解放軍的軍事革命》（臺北：雨皓出版社，2006 年 5 月），頁 153。
11. 小型化亦為整體規模精簡化、編制員額減少化、基本作戰單位小型化、指揮層級縮小化；節錄自施子中、張洋培，《中共未來 15 至 20 年軍力發展對我國國防安全影響之研究》《國防部 92 年委託研究成果發表論文集》（龍潭：2004 年 7 月），頁 9。
12. 新浪網，<http://news.sina.com.cn/c/2008-09-01/15271655457.shtml>，2012 年 12 月 28 日。

13. Dennis J. Blasko 著，歐冠宇譯，《共軍現代化概況》（臺北：國防部史政編譯室，2006 年 11 月），頁 35。
14. 劉逢安，「中國多款工程主戰裝備亮相先鋒 2010 演習」，王朝網絡，
<<http://zzb.bz/kWRFI>>，2010 年 5 月 14 日。
15. 梅金超、沈冬祥、陶佑林，「解放軍研發新一代重型軍用橋樑已突破瓶頸」，
新華網，2010 年 12 月 9 日，
<http://big5.xinhuanet.com/gate/big5/news.xinhuanet.com/mil/2010-12/09/c_12861359.htm>。
16. 梅金超、沈冬祥、陶佑林，「解放軍研制出重型軍用橋樑、敵火威脅下飛架
衝擊橋」，中國新聞網，2010 年 12 月 9 日，
<<http://www.chinanews.com/gn/2010/12-09/2711016.shtml>>。
17. 賈紅路，「黑吉兩省聯合舉行軍地抗洪搶險演練」，中國政府網，2010 年 7
月 16 日，
<<http://www.big5.hlj.gov.cn/yjgl/system/2010/07/16/010083851.shtml>
1>。
18. 梅金超、沈冬祥、陶佑林，「新型衝擊橋集機械化、大跨度於一體和伴隨保
障橋型」，新浪網，2010 年 12 月 9 日，
<<http://mil.news.sina.com.cn/2010-12-09/0707622740.html>>。
19. 梁永鈴、翟文中，《中共陸軍未來發展之研究》（臺北：2001 年亞太區域安全
與兩岸軍力發展公共論壇，2001 年 10 月），頁 11。
20. 仲一平，〈中國軍隊武器裝備第三次飛躍〉《鏡報月刊》（香港：第 351 期，
2006 年 10 月），頁 53。
21. 「精兵」乃著重建立一支隨時可以動員的精幹有效的快速反應部隊；「合成」
主要加強陸、海、空三軍加二砲的合成作戰能力；「高效」則為加強部隊武
器裝備的發展，包括研製新一代的高技術武器，以肆應現代戰爭的需求；節
錄自許衍華，《精兵合成高效—中共高技術局部戰爭能力的虛實》（臺北：秀
威資訊科技，2006 年 7 月），頁 117。
22. 鍾堅，〈天眼：中共航天計畫對我國家安全之影響〉《尖端科技》，2002 年 8
月，頁 81。
23. 參閱國防部 102 年 3 月公布民國 102 年《四年期國防總檢討》（QDR），第一
章第二節「臺海安全情勢發展」。
24. 政儀，中共快速奇襲台灣之探討，軍事家-全球防衛雜誌第 193 期，
www.diic.com.tw/mag/193-5.htm-24k。