

淺析俄烏戰爭對我防衛作戰工兵支援作戰之啟示

林右朗少校、林昭男中校

提要

- 一、隨著西元 1991 年蘇聯解散，壓縮俄羅斯地緣復甦成為北約與歐盟東擴之主要戰略方向，此時東歐國家相繼獨立並加入北約。現今北約逐漸東擴，成員國已經與俄羅斯領土接觸，引起俄羅斯之不安全感，強烈反對烏克蘭加入北約或歐盟組織，對俄羅斯國防安全與作戰縱深造成巨大威脅。
- 二、經過西元 2014 年克里米亞危機與頓巴斯戰爭迄今，俄羅斯利用烏克蘭東部(頓巴斯地區)與南部(克里米亞)俄語地區的親俄勢力，加入俄羅斯聯邦，頓巴斯地區親俄民眾佔領地方政府，升起俄羅斯國旗宣稱地區獨立，各項局勢持續動盪不安迄今。
- 三、西元 2022 年 2 月 24 日，俄羅斯以「非軍事化、去納粹化」為藉口全面入侵烏克蘭，迅速發展為第二次世界大戰以來，歐洲最大規模侵略戰爭。各國相繼關注俄、烏兩國之戰事發展，我國亦必須秉持著「無恃敵之不來，恃吾有以待之」之精神，看待各項國防安全，密切注意國際情勢發展，不然恐將面臨覆巢之下無完卵。
- 四、我國與俄烏戰事中之烏國相比，在歷史背景、國際情勢、地緣政治角色上，諸多國家提出探討、相提並論，網路上甚至有「今日烏克蘭、明日臺灣」一語，意旨下一場大戰會不會發生在亞洲地區(中國武力犯臺)。本篇主軸期藉由俄烏不對稱作戰中，蒐整烏軍工兵之相關勤務支援作業，從成功任務中研析、探討，獲取經驗與啟示，期對我工兵部隊防衛作戰中，更加精進，提升未來發展之參酌。

關鍵字：俄烏戰爭、不對稱作戰、防衛作戰、工兵支援

前言

本篇主要針對西元 2022 年 2 月 24 日俄羅斯所發動侵略烏克蘭之俄烏戰爭事件研究，筆者截至本篇研究完稿日期為 5 月 31 日，目前戰事仍然持續進行中。首先聲明，本研究僅對目前所蒐集與掌握之各項作戰概況與報導內容實施淺析探究，部份報導與蒐集資訊內容仍存在真實性之驗證，惟戰事仍然持續中，所獲得之結果與數據仍有查證屬實之困難。本篇探討著重於烏軍工兵相關支援作業任務資料蒐整，藉由各項任務執行淺析，探究其戰術戰法運用、戰鬥與戰鬥支援行為。藉由烏軍於作戰中之戰術行為與寶貴經驗為借鏡，提升工兵在防衛作戰中各項戰鬥支援、戰力整備與戰場經營能力。

俄烏戰爭自開戰迄今已逾百日，在開戰之前，各國情報網紛相評斷俄國是否會出兵攻打烏國？烏國是否能撐得過一週或一個月？各方評論均有，惟截至目前戰事迄今已長達百日，中間經歷過五次和談未果，俄國仍然持續侵略佔有烏東重要地區，烏國仍然頑強抵抗回擊收復失去領土，戰事目前仍然持續僵持，跌破眾多軍事專家與評論者當初預判，對於俄羅

斯位居世界國防武力強國排名前三之頭銜，可說是當頭棒喝。就兵力、火力與重大軍武裝備，烏克蘭可是遠不及俄羅斯，究竟俄羅斯為何遲遲無法攻下基輔收復烏克蘭，烏克蘭究竟有何關鍵之戰術戰法與支援作為，如何運用工兵諸般手段，達到不對稱作戰優勢，值得身為國軍的我們深入研究了解。

我國防衛作戰中與假想敵共軍相比較，共軍目前地面整體作戰能力發展，已朝立體化、火力遠程化、打擊精準化、機動快速化及部隊特戰化發展。海上作能力近年亦擴充海軍兩棲武力重點，在新型兩棲登陸載具與作戰模式均有顯見發展進步，藉由新式兩棲艦艇運載能力、快速掠海輸具技術，共軍達成「超地平線」與「海空一體」突擊上陸方式，並運用「多層雙超」之戰法，選擇我防衛作戰防禦薄弱之處，實施高速度、全時空、多方向、多層次及全縱深之登陸打擊手段，對我防衛作戰造成極大威脅。就共軍軍事裝備與年度國防預算上與我軍相比，對比相當懸殊，在這樣情況條件下，所採取之作戰為不對稱作戰，如何在不對稱條件與環境下，就如同烏克蘭面臨俄羅斯軍武大國一樣，仍然能保有戰場作

戰態勢與俄軍相抵抗衡，實屬不易，諸多事件中必有其關鍵原因值得我們深入觀察頗析，有利我國在防衛作戰中，提升不同新的作戰觀點與思維。

俄烏戰爭歷史背景與現況 概述

烏克蘭位於地緣政治與文明衝突交會地帶，處在歐盟與獨立國協以及東正教、天主教與回教的板塊之間，再加上與俄羅斯擁有千絲萬縷的關係，百年來，彼此族群融合一直產生紛歧。¹近年因兩國存在之複雜歷史、文化與認同問題，就普丁與許多俄羅斯人而言，與烏克蘭長達多年紛爭不僅是地緣政治問題，而是民族精神的創傷，但對烏克蘭來說，俄羅斯對共同歷史、語言、文化、民族的說法，不過是片面之詞，骨子裡還是企圖想侵佔烏國領土，雙方長期處於複雜情況，無法溝通順利，最終展開戰爭，以下就俄國與烏國之歷史淵源、時空背景、戰爭衝突原因與目前戰

況概述如下：

一、俄烏歷史淵源

俄烏明明是兄弟之邦，彼此都有親、友關係，為何有如此深仇大恨非要兵戎相見，以下將兩國當初之歷史脈絡、時代變遷轉變實施概述。

(一)俄烏兩國本一家-"基輔羅斯"

俄烏血脈歷史關係，場景先拉回九世紀，西元 897 年東歐的東斯拉夫部落內戰過後，羅斯人接掌留克里王朝，攻佔現在烏國首都基輔後，開啟"基輔羅斯"時代。斯拉夫人共有西、南及東斯拉夫人區別，現在的烏克蘭、俄羅斯以及白俄羅斯當時同屬東斯拉夫人，一千多年前他們都是同文、同種之民族，骨子裡流著深厚的文化及血緣淵源。²

(二)"基輔羅斯"、"基輔大公國"、基輔省"之轉變

於十世紀時，西元 1132 年基輔羅斯內亂，分為東邊俄羅斯人與西邊烏克蘭人。³內亂過後由亞羅波爾克·弗拉基米羅維奇繼承"基輔大公"，開啟"

¹ 王承宗，《烏克蘭史－西方的梁山泊》（臺北：三民書局，西元 2006 年 10 月），頁 3。

² CCKM，〈烏克蘭與俄羅斯戰爭原因、戰事、影響分析〉，<https://www.fintechgo.com.tw/FinDiary/Article/52465714788661>，檢索日期：西元 2022 年 04 月 30 日。

³ 換日線全球讀書會，〈烏克蘭、俄羅斯為什麼衝突不斷〉，<https://crossing.cw.com.tw/article/15889>，檢索日期：西元 2022 年 2 月 24 日。

基輔大公國"。西元 1223 年，不到百年的期間，蒙古帝國從東方強勢來襲，成吉思汗鐵木真手下將領西征到基輔大公國，西元 1239 年蒙古大軍再度西征到此，西元 1240 年基輔被占領，基輔大公國成為蒙古帝國旗下一諸侯國。隨後蒙古帝國統治時間不到百年，西元 1321 年立陶宛大公格迪米納斯攻下基輔，基輔大公國又淪落至立陶宛大公國之手，西元 1471 年併入"立陶宛大公國"，成為旗下"基輔省"。此時"立陶宛大公國"國土涵蓋立陶宛、愛沙尼亞、波蘭、俄羅斯西部、白俄羅斯、烏克蘭等，是當時歐洲最大國家。

(三)俄羅斯帝國來臨

西元 1569 年立陶宛大公國與波蘭王國合併後成立新國家，名為波蘭立陶宛聯邦。經過 200 多年後，西元 1795 年波蘭立陶宛聯邦遭到俄羅斯帝國、普魯士王國、奧地利哈布斯堡君主國共同瓜分後滅亡，⁴此時的烏克蘭(基輔)進入俄羅斯帝國時代。俄羅斯帝國於西元 1917 年爆發二月革命，這場革

命讓俄羅斯帝國與俄羅斯君主統治正式畫下句點，取而代之的是俄羅斯共和國。同年 11 月俄羅斯共和國爆發十月革命，以列寧為首的社會主義民主工黨推翻執政不到 8 個月的臨時政府。

(四)俄羅斯與烏克蘭共同創建「蘇聯」

西元 1922 年 12 月 29 日建立俄羅斯蘇維埃社會主義共和國聯邦(蘇聯)，⁵四個蘇聯創始國包括俄羅斯、白俄羅斯、烏克蘭、外高加索，共同簽署成立聯盟條約與蘇聯成立宣言，在條約第 26 條明確每個加盟共和國都保有退出聯盟權利。歷史回顧到此，就可以了解俄羅斯與烏克蘭在過去的一千年的關係是如此密切，不僅同個民族，也曾經一起開創，一起享受光榮，一起遭受苦難，在 20 世紀初更一同創立蘇聯。

(五)「蘇聯」解體

進入蘇聯時代烏克蘭的日子並不好過，西元 1932~1933 年史達林進行集體農莊改革，造成烏克蘭大饑荒，估計死亡人數超過 300 萬人。

⁴ 換日線，〈從歐洲強權到曾亡國百年〉，<https://crossing.cw.com.tw/amp/article/15266>，檢索日期：西元 2022 年 2 月 26 日。

⁵ 張琪閔，〈淺談烏克蘭事件之研究〉，《陸軍學術月刊》(桃園市)，第五十二卷第 545 期，陸軍司令部，西元 2016 年 2 月，頁 30。

⁶ 此外俄羅斯對烏克蘭進行去烏化，包含要求烏克蘭人說俄語，展演與戲劇不可以用烏克蘭語等，以俄羅斯為中心。蘇聯成立 70 年，因經濟改革失敗與領導者失職造成經濟崩壞，以及眾多民族問題存在，於西元 1991 年蘇聯總統米哈伊爾·戈巴契夫辭職後，隔日決議宣布蘇聯正式解體，烏克蘭即擺脫束縛，正式成為獨立國家。

(六)去俄羅斯化與親歐改革

時代變遷至今 21 世紀，烏克蘭脫離蘇聯正式獨立後，仍然無法擺脫受制俄羅斯的陰影，幾十年來亦致力執行去俄羅斯化，但境內仍然存在多數俄裔人民，也存在著俄羅斯民族主義，較為親俄之烏東(頓巴斯地區的盧甘斯克州、頓涅茨克州)，一直都存有反烏政府勢力，導致東、西烏克蘭存在各項矛盾衝突，親俄派與親歐派之間水火不容，為彼此曾在歷史上同血脈之兄弟關係走向現今決裂開戰。

二、俄烏戰爭衝突原因

從歷史脈絡淵源得知，烏國與俄國之間複雜之種族、語言、文化與地緣政治等關係，彼

此相互影響，攸關著兩國在國際上之地位與生存安全。俄烏之間一直存在著不間斷小衝突，為何至今演變成二次世界大戰後，歐洲地區最大規模之作戰侵略行動，以下統整計有四項關鍵因素實施概述。

(一)普丁夢

俄羅斯總統普丁認為，烏克蘭和俄羅斯歷史上曾經是同一國族(One Nation)，文化上也是同一個民族(One People)⁷，從俄羅斯帝國時期、到蘇聯成員，都是「在一起的」。俄羅斯不斷在烏東地區派軍駐紮，衝突不斷，嚴重影響當地政權，普丁不斷入侵烏克蘭行為，原因之一就是要重新讓俄羅斯回復到蘇聯時期，圓一個當初俄羅斯帝國強大的國土、權力之夢。

(二)克里米亞半島的移交與侵略

西元 2013 年時，由被視為親俄派的亞努科維奇擔任總統，當時因拒絕與歐盟簽署自由貿易協議引發風波，甚至被國會彈劾，西元 2014 年烏克蘭的一場民眾革命推翻了親俄的亞努科維奇，親西方的

⁶ 換日線，〈都是斯拉夫人不要分那麼細〉，<https://crossing.cw.com.tw/article/14728>，檢索日期：西元 2022 年 2 月 26 日。

⁷ 天下雜誌，〈大家都是一家人，為什麼俄羅斯 vs 烏克蘭戰爭一觸即發？〉，<https://www.cw.com.tw/article/5119230>，檢索日期：西元 2022 年 4 月 13 日。

民主力量上台，亞努科維奇則向俄羅斯總統普丁尋求援助，以烏克蘭政局動蕩之理由，尋求普丁派軍至烏克蘭克里米亞實施軍事控制，鎮壓當地的烏克蘭和克里米亞韃靼人活動分子，隨即併吞了隸屬克里米亞半島。⁸ 即便受到國際撻伐、輿論，然此一現況併吞意圖從未減弱，導致俄烏兩國的緊張氣氛不斷升溫。

(三)頓巴斯戰爭

西元 2014 年期間，烏克蘭東部的親俄派在頓涅茨克等多座城市集會，要求仿效克里米亞，就「脫烏入俄」議題進行公投，公投結果顯示絕大多數選民支持脫烏入俄，在自治公投高票通過後，當地隨即宣告獨立，成為「頓涅茨克共和國」，領導人普西林表示要求加入俄羅斯。當時，俄軍派遣大小不一之軍事行動不斷襲擊烏克蘭頓巴斯地區，烏克蘭軍方亦派出多次部隊反擊擊退，雙方在這期間仍然衝突不斷，死亡人數多達 9,000 多人，直至西元 2015 年 2 月份，俄羅斯、烏克

蘭雙方計簽署兩次明斯克協議⁹，防止衝突進一步升溫，但小規模衝突仍然存在不斷。

(四)加入北約組織

「北大西洋公約組織」(North Atlantic Treaty Organization, 縮寫 NATO)俗稱北約，¹⁰ 成立於 1949 年，俄羅斯攻打烏克蘭的最大原因，就是怕烏克蘭加入「北約」，烏克蘭與俄國邊界有約 1,974 公里，如果烏克蘭加入西方國家軍事戰略同盟之北約組織，和北約持敵對陣營之俄羅斯，認為西俄羅斯邊境會被北約國家團團包圍，嚴重影響安全、壓縮作戰縱深。俄羅斯多次警告北約不能接納烏克蘭，北約秉持開放精神，拒絕俄國要求，此次烏克蘭執意要加入北約組織，成為影響俄烏戰爭之重要關鍵原因。

三、俄烏戰況概要

俄烏戰爭前夕，俄羅斯總統普丁突然承認在頓巴斯當地的兩個國家獨立，並發表電視講話，決定在頓巴斯地區發起特別軍事行動，俄羅斯官方稱作特別軍事行動，烏克蘭官

⁸ BBC NEWS,〈俄羅斯入侵烏克蘭〉, <https://www.bbc.com/zhongwen/trad/world-60661810.amp>, 檢索日期：西元 2022 年 5 月 16 日。

⁹ BBC NEWS,〈烏克蘭危機：解讀頓巴斯、明斯克協議等五個關鍵詞〉, <https://www.bbc.com/zhongwen/trad/world-60555056.amp>, 檢索日期：西元 2022 年 03 月 01 日。

¹⁰ BBC NEWS,〈烏克蘭局勢〉, <https://www.bbc.com/zhongwen/trad/world-60136487>, 檢索日期：西元 2022 年 5 月 16 日。

方稱作烏克蘭人民偉大之衛國戰爭，這也是俄羅斯從西元 2014 年至今的俄烏戰爭中，最為龐大之軍事行動，全面入侵烏克蘭，此次入侵亦是第二次世界大戰以來，歐洲地區最大規模之戰爭行動，戰況概要分述如下：

(一)俄烏雙方兵、戰力¹¹

從軍事預算來看，俄羅斯是全世界強大的軍武國之一，它的國防預算是全球前 5 名，以俄國西元 2020 年國防預算為 617 億美元，烏國為 59 億美元，相差十倍之多，在兩國之兵、戰力比較，就數據上綜合評

比俄國壓倒性勝利，整體軍力懸殊甚大，如表 1。

(二)烏克蘭作戰地區

1.作戰區：俄國此次行動針對烏國境內實施侵略，探究烏國陸軍作戰編制區分有三大作戰指揮部，分別為南、北與西方作戰指揮部，如圖 1，陸軍各部隊部屬如圖 2。

2.工兵部隊編制：此次研析主要聚焦於烏軍工兵支援作業，其工兵部隊編制，於南方作戰司令部第六軍團，下轄工兵部隊計有第 73 工兵團等 4 個單位；北方作戰司令部第八軍團，下轄計有第 30 機械化旅-151 警衛戰鬥工兵營等 3 個單

表1 俄烏軍力比較一覽表

俄羅斯與烏克蘭兵、戰力比較表		
項目	俄羅斯	烏克蘭
國防預算(2020)	617億美元	59億美元
現役兵力	90萬人	20萬人
預備役兵力	200萬人	90萬
坦克	12,420	2,596
裝甲車	3,0122	12,303
攻擊直升機	544	34
攻擊機	1511	98
軍艦	74	2
潛艦	51	5
綜合評比	較優	較劣

資料來源：1.東森新聞，〈俄羅斯軍力狠甩烏克蘭!〉，
<https://www.ettoday.net/news/20220222/2191347.htm>，檢索日期：西元2022年03月01日。2.作者參考資料彙整。

¹¹ 東森新聞，〈俄羅斯軍力狠甩烏克蘭!〉，
<https://www.ettoday.net/news/20220222/2191347.htm>，檢索日期：西元
 2022 年 2 月 22 日。

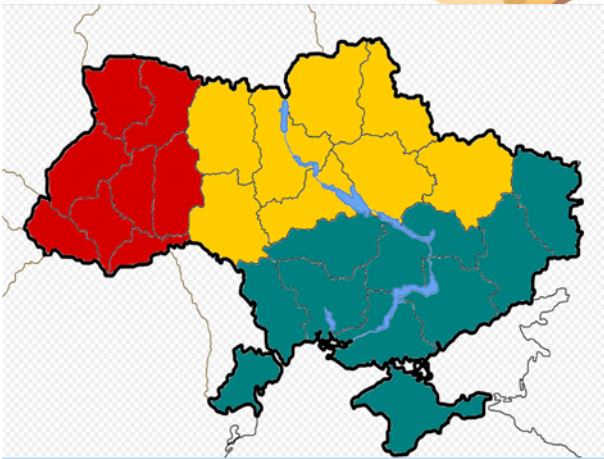


圖1 烏克蘭陸軍三大作戰指揮部

資料來源：Ceriyr，base on map by Yarl.PL(陸軍三大作戰司令部)，https://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E4%B9%8C%E5%85%8B%E5%85%B0%E9%99%86%E5%86%9B#/media/File%3AUA_Ground_Forces_Commands.svg，檢索日期：西元2022年2月25日。



烏克蘭陸軍各旅部署

紅色－步兵，綠色－機械化步兵
金色－戰車兵，褐色－炮兵，粉色－火箭兵

圖2 烏克蘭陸軍部署

資料來源：烏克蘭武裝部隊白皮書2011，〈烏克蘭陸軍組織結構圖〉，網址
https://zh.wikipedia.org/zh-tw/File:Ukraine_relief_location_map.jpg，檢索日期：西元2022年2月28日。

位；西方作戰司令部第十三軍團，下轄計有第 24 機械化旅-第 306 工兵營等 2 個單位，各作戰區均有編制工兵部隊，從事各項工兵戰鬥與勤務支援作業，編制概況如表 2。

(三)0224 俄烏戰爭

西元 2022 年 2 月 24 日清晨，普丁對媒體發表演說，內容宣告以「去軍事化」¹²及「去納粹化」名義，對烏國採取「特別軍事行動」。隨後軍事行動之飛彈和空襲襲擊整個烏國地

表2 烏克蘭工兵部隊編制概況表

烏克蘭工兵部隊編制概況				
戰區 項次	南方作戰司令部 第六軍團	北方作戰司令部 第八軍團	西方作戰司令部 第十三軍團	備考
1	73工兵團	第30機械化旅- 151警衛戰鬥工兵營	第24機械化旅- 第306工兵營	
2	第534戰鬥工兵團	第72機械化旅- 220工兵營	第51機械化旅- 第11工兵營	
3	第25空降旅- 工兵連	第95空降旅- 戰鬥工兵連		
4	第79空中機動旅- 工兵連			

資料來源：1.wikipedia，(Ukrainian Ground Forces.png)，
https://commons.m.wikipedia.org/wiki/File:Ukrainian_Ground_Forces.png#mw-jump-to-license，檢索日期：西元2022年03月01日。2.作者參考資料彙整。

¹² 東森新聞，〈烏俄危機從何開始〉，www.ettoday.net/news，檢索日期：西元2022年03月01日。

區，包括首都基輔在內之多座城市及重要防衛設施，不久之後，地面部隊從烏克蘭多個方向大規模入侵，北面之白俄羅斯亦借道給俄羅斯，讓俄軍部隊方便南下攻擊首都基輔，戰爭遂全面爆發。

儘管俄軍採取多管齊下攻勢，軍隊包圍了眾多關鍵城市，但烏國仍頑強抵抗，在先期的備戰整備與國際援助下，讓俄軍在情監偵與後勤補給各行動方面受阻礙，影響攻勢進展。原先預期採閃擊戰之戰略意圖的俄軍，在發動入侵三週後，在南部取得了較多功算，其他地方則陷入消耗戰，傷亡不斷增加，最重要之基輔首都尚未能攻取。目前戰況已逾百日，俄軍不再以攻取基輔為主軸，轉戰控制烏東與南部地區，雙方迄今已談判五次未果，戰況僵持不下，相互之間不退縮，戰損不斷提升。

戰事迄今受到國際各國關注與援助，無論結局為何，這現況已讓俄羅斯國際大國顏面掃地，付出慘痛代價。藉由這場軍力與經濟懸殊之不對稱作戰，烏軍如何運用工兵專業支援，抵抗俄羅斯強國攻略迄今，

值得我工兵部隊吸取寶貴經驗，提升在防衛作戰中各項工兵支援效益。

工兵戰鬥勤務支援

先總統 蔣中正先生嘉言：「工兵是全軍的命脈，必須工兵健全，然後攻則能穿山越水，迅赴事機，勇猛邁進，所向克捷；守則能深溝高壘，無隙可尋，固守堅持，牢不可破；這樣我們軍隊才能盡到保國衛民的天職。」¹³ 藉由此次俄烏戰爭中發現，工兵部隊在戰場上展現了排除障礙，促進我軍機動，設置阻絕、工事構築阻礙敵軍機動，藉以達到提升我軍戰力，削弱敵軍戰力，各項戰鬥與勤務支援，為國軍作戰中不可獲缺之專業部隊。

當前國軍防衛作戰之戰略策略為防衛固守，重層嚇阻，敵我相對戰力處在敵眾我寡之不對稱條件下，新一代之工兵，如何因應不對稱作戰與現今作戰趨勢，發展有效工兵支援，發揮最大效益，為工兵部隊在未來防衛作戰中之重要課題。

一、工兵部隊特性

工兵賦有戰鬥與勤務支援雙重任務，在各項工兵專業狀

¹³ 陸軍司令部印頒，《陸軍工兵部隊指揮教則(第三版)》(桃園：陸軍司令部)，中華民國 102 年 05 月 28 日，頁 1-1。

況下，實施有限度作業之能力，其特性具備有以下五點¹⁴：

(一)雙重責任：工兵在兵種協同作戰中，賦有戰鬥與勤務支援之雙重責任，並以建設及破壞為達成作務之手段。

(二)任務廣泛：工兵作業除須結合一般戰術運用外，另具備多項工兵作業專業技能(如渡河、地雷、爆破、工事、阻絕、給水、野戰照明等)，均須專精純熟，以適應戰場環境，達成任務。

(三)全裝機動：工兵運用動員與編制內輸具，負責裝備裝載及快速機動，能有效遂行工兵支援作業。

(四)機械作業：工兵戰鬥(勤務)支援，端賴各項機械裝備，始可充份發揮支援渡河、布(排)雷、阻絕、工程構築及爆破等作業能力。

(五)資源整合：工兵部份軍品、裝備與資阻材，需仰賴民間獲得與運用，因此部隊動員所需，應於平時完成調查、申請，納入年度物力動員計畫申請。

二、工兵部隊作戰任務

國軍工兵部隊遂行國土防衛作戰乃以作業支援其他兵種之作戰，其主要作戰任務區分以下五項，¹⁵如圖 3，概述如下：

(一)促進我軍機動：為協力戰鬥部隊遂行各項戰術作為，工兵部隊常藉各項作業，維護機動路線暢通，使戰力指向所望地區，形成絕對優勢。運用橋樑架設及便引道開設等諸手段，提供快速支援，協力主戰兵力儘速渡過河川、溝渠與敵設置障礙區等地障，迅速殲滅敵軍。

(二)阻礙敵軍機動：依任務需求及作戰地區特性，構成綿密阻絕系統，預判敵軍必經之路線，機動設置各種障礙，以遲滯、拘束、擾亂敵之行動，開創作戰有利態勢，並配合兵、火力射界警戒，誘敵進入我預想火制地帶，以利殲滅。

(三)提昇我軍戰力：構築與修復作戰指揮、戰鬥、後勤所需各種工事設施。指導或支援其他兵種遂行重要陣地工事構築，



圖3 工兵任務

資料來源：陸軍工兵訓練中心資圖中心繪製。

¹⁴ 同註 13，頁 1-4。

¹⁵ 同註 13，頁 1-2。

加強各項工事與設施之偽裝與欺敵措施，誘敵至我預想殲敵地區，誤導敵之判斷與攻擊方向予以殲滅之。

(四)削弱敵軍戰力：運用工兵各項裝備、器材與工事、爆破、地雷等專業技能綜合運用，藉以瓦解敵防禦體系或削弱敵攻勢行動；另對地區重要之交通、能源、設施、器材與物資，實施反資敵作業，以削弱敵軍戰力。

(五)勤務支援：運用各項工兵機械、照明、給水、測量等裝備，提供友軍部隊有限度之勤務支援如下：

- 1.野戰給水。
- 2.野戰照明。
- 3.道路及陸航機場跑、滑道搶修。
- 4.軍事工程。
- 5.簡易測量。

三、工兵支援能力限制

現代戰爭之預警時間短、戰爭節奏快及武器性能高等特性下，戰時工兵部隊因任務廣泛，支援任務須較長作業時間及兵力，常受兵力、空間、時間、裝備等因素限制，基此，工兵之運用以重點、統一、彈性、節約為原則，排定優先順序，逐一達成任務，¹⁶ 對整體作戰任務產生極大影響。

四、小結

工兵部隊在作戰中仍有其能力與限制，在作戰戰場中工兵運用須秉持統一指揮、保持彈性、重點運用為原則，方能在戰場上協力各部隊達成各項任務。鑑古知今，從歷史戰役與現今俄烏作戰中，我們發現各國工兵部隊在戰場中廣泛受到重視運用，各項工兵支援作業，影響著諸多戰場勝負之關鍵，未來在戰場中，工兵的角色將更是日益吃重，我工兵部隊應當與時俱進，藉由此次俄烏戰爭，探究現代化戰場上各項工兵支援作業內容，納入爾後戰備整備、建軍備戰精進方向。

俄烏戰爭工兵支援運用分析

此次俄烏戰爭迄截稿已逾百日，俄軍仍然無法攻下基輔首都招降烏克蘭。觀察其中戰事之各項與工兵有關之事件予以剖析，提供後續追蹤與參考運用。本觀察內容資料大多來自網路、媒播與官方資訊，戰事目前仍在進行，相關事件與報導資料內容是否有所屬實或偏頗，不在此次探究範圍。以下針對此戰事中之工兵機動、反機動作業、工兵渡河裝備與重機

¹⁶ 同註 13，頁 1-7。

械運用與勤務支援三面向之相關概況分析如下。

一、機動、反機動作業能力分析

(一) 爆破作業

1. 烏軍先前運用工兵爆破手段，炸毀「伊爾平」、「伊萬基夫」、「派瑞莫西」等地多處橋樑，減緩俄軍機動，於 2 月 26 日為阻滯俄軍進攻基輔，遂將其南部的赫尼切斯克大橋炸毀。據報導指出，當時一名烏軍士兵引爆炸藥壯烈犧牲，¹⁷ 成功斷橋阻止俄軍前進，讓部隊爭取時間重新佈署、組織防禦，如圖 4。

2. 烏克蘭藉基輔首都地理位置，將俄軍進攻之聯外橋樑實施炸毀，拒敵於外，並透過諸多偵蒐能力，預警俄軍企圖進攻基輔中心，於哈爾科夫地區俄軍坦克機動至橋樑過程，採工兵爆破手段，連橋炸毀了俄軍車隊，使其深陷其中，獲取襲擊最大效益，成功阻滯俄軍機動，如圖 5。

3. 於 5 月 7 日烏軍總部表示，哈爾科夫以東的齊爾庫和羅斯基特什基地區，俄軍為預防烏軍繼續反攻，俄軍工兵運用爆破手段炸毀了共 3 座橋



圖4 阻擋俄軍前進，烏士兵自告奮勇炸橋搗軀
資料來源：TVBS新聞網，〈真英雄！烏克蘭士兵「手動引爆」炸橋阻俄軍入侵〉，
<https://news.tvbs.com.tw/world/1726059>，檢索日期：西元2022年2月28日。



圖5 烏克蘭連橋炸毀了一支俄軍車隊
資料來源：Ettoday新聞雲，〈烏克蘭超狠！自轟大橋阻俄軍推進俄戰車縱隊「連橋炸成爛鐵盒」〉，
<https://www.ettoday.net/news/20220414/2229724.htm>，檢索日期：西元2022月5月26日。

樑，遲緩烏軍反攻，大量俄軍順利後撤至邊境地區。

4. 根據當地報導，烏國盧甘斯克州州長表示，俄軍正從四面八方逼近他們的陣地，砲擊越來越加劇，俄軍已決定徹底毀掉烏國東部頓巴斯地區聯外橋樑，連結北頓內茨河東岸

¹⁷ TVBS 新聞網，〈真英雄！烏克蘭士兵「手動引爆」炸橋阻俄軍入侵〉，
<https://news.tvbs.com.tw/world/1726059>，檢索日期：西元 2022 月 02 月 26 日。

北頓涅茨克市與西岸的利西昌斯克市的橋樑均被炸毀¹⁸，阻礙烏軍機動增援，如圖 6。

5.烏軍於 2 月底為阻止俄軍向基輔推進，運用工兵爆破將伊爾平河上一座水壩炸毀，致德米迪夫村淹大水，周遭數千英畝土地與田地泥濘¹⁹，多處房舍浸泡水中，此行動造成俄軍裝備陷入沼澤無法動彈，成功阻止俄軍機動，如圖 7。

(二)地雷設置、排除

1.烏軍派遣工兵於基輔郊區埋設地雷，炸毀俄軍兩輛坦克及兩輛輕型步戰車履帶及負重輪²⁰，俄軍工兵部隊獲報後，前往現場排雷，大幅削弱俄軍機動速度，成功執行機動、反機動任務，如圖 8。

2.俄軍日前從基輔漸漸撤烏軍追擊。烏軍竟在無防護的情況下，直接將道路上 TM-62 戰防雷用腳移至路旁，如圖 9，甚至有民車直接駛過道路上戰防雷²¹。

3.烏國總統澤倫斯基對外宣稱：俄軍於撤離基輔時，在地



圖6 烏克蘭東部頓巴斯地區聯外橋樑遭炸毀
資料來源：聯合新聞，〈砲擊正加劇！俄軍恐早晚包圍烏東重點城市北頓內茨克〉，
<https://udn.com/news/story/122663/6339983>，
檢索日期：西元2022年5月25日。



圖7 水壩炸毀致德米迪夫村淹大水
資料來源：TVBS新聞，〈烏克蘭炸水壩阻俄軍向基輔推進 小村「泡水中」數月無解〉，
<https://news.tvbs.com.tw/world/1805077>，檢索
日期：西元2022年5月29日。

¹⁸ 聯合新聞網，〈砲擊正加劇！俄軍恐早晚包圍烏東重點城市北頓內茨克〉，
<https://udn.com/news/story/122663/6339983>，檢索日期：西元 2022 年 5 月 25 日。

¹⁹ TVBS 新聞網，〈烏克蘭炸水壩阻俄軍向基輔推進小村「泡水中」數月無解〉，
<https://news.tvbs.com.tw/world/1805077>，檢索日期：西元 2022 年 5 月 29 日。

²⁰ TVBS 新聞網，〈被烏軍打到落荒而逃！俄坦克兩度觸地雷爆炸〉，
<https://news.tvbs.com.tw/amp/world/1788966>，檢索日期：西元 2022 年 5 月 10 日。

²¹ 雅虎新聞網，〈沒在怕爆炸…烏軍清地雷「用腳踢」連續 3 車直接無視開過地雷區〉，
<https://tw.news.yahoo.com/>，檢索日期：西元 2022 年 4 月 28 日。



圖8 烏軍埋設地雷炸毀俄軍重型裝備
資料來源：TVBS新聞，(被烏軍打到落荒而逃!俄坦克兩度觸地雷爆炸)，
<https://news.tvbs.com.tw/amp/world/1788966>，
檢索日期：西元2022年5月10日。



圖9 數名烏克蘭軍人用腳踢開地雷
資料來源：雅虎新聞，(沒在怕爆炸...烏軍清地雷「用腳踢」連續3車直接無視開過地雷區)，
<https://tw.news.yahoo.com/>，檢索日期：西元2022年4月28日。

面、房屋、棄置車輛與裝備埋藏大量地雷，甚至在佔領布查時，將地雷埋設於民宅大門前，只要居民一踏出家門，即被炸死，甚至在屍體下布設詭雷，目前得知已有 400 人以上遇害。

4.綜合外媒報導，隸屬於烏國緊急服務中心的搜救犬「派頓」，目前派頓與清除小隊在切爾尼戈夫市進行排雷工作，且已經發現了 90 顆地雷²²，如圖 10。

(三)阻絕設置

俄烏戰爭開始，烏國須力阻俄軍進攻首都，大量運用工兵阻絕手段在基輔四週聯外道路，運用制式與非制式阻材(鋼刺蝟、大型巴士、廢輪胎與沙包等)組成重重障礙，搭配兵火力襲擊，阻絕俄軍機動，如圖 11。



圖10 烏克蘭掃雷神犬派頓，自俄烏開戰後已發現90顆地雷
資料來源：雅虎新聞，(俄軍撤烏城留地雷 烏搜救犬變身掃雷明星)，
<https://tw.news.yahoo.com/>，檢索日期：西元2022年4月28日。



圖11 軍運用各項阻絕障礙阻礙俄軍
資料來源：大紀元，(烏軍：俄進攻基輔主幹路被封)，
<https://www.epochtimes.com/b5/22/3/18/n13655870.htm>，檢索日期：西元2022年5月13日。

²² 鏡新聞，〈俄軍撤烏城留地雷 烏搜救犬變身掃雷明星〉，
<https://tw.stock.yahoo.com/news/>，檢索日期：西元 2022 年 4 月 13 日。

(四)無人機運用

1.從烏軍無人機小隊公布影片中，以價值僅 1 萬美元之商用無人機來空投微型炸彈²³，雖然威力不及造價數百萬美元之軍用無人機，一樣摧毀俄軍裝甲車，在戰場上成功執行諸多任務，成功影響部隊機動，如圖 12，值得後續關注。

2.開戰後第五天，烏軍公布影片，俄羅斯飛彈車隊在基輔以西不到 100 公里處聚集部署，才一眨眼瞬間，超大規模爆炸，無人機將整排飛彈車隊全部獵殺炸碎，如圖 13。

(五)分析

俄烏兩軍於作戰中多次於橋樑、水庫、道路等處所，運用工兵專業爆破、地雷與阻絕手段，有效阻礙敵軍機動，爭取時間，開創有利作戰態勢。基輔首都內各工廠也備有足夠資源與材料，可供製作混凝土塊、沙包掩體與反戰車路障等阻材，鞏固基輔周遭防禦工事，成功阻敵於外，各項工兵支援作業，達到機動與反機動功效，值得效法精進。

工兵在戰場上執行布、排雷作業，影響著軍隊機動與安



圖12 烏克蘭運用無人機投放炸彈，摧毀俄羅斯軍車

資料來源：Ettoday新聞雲，〈烏克蘭用「1萬美元無人機」投彈免耗資數百萬!照樣摧毀俄裝甲車〉，

<https://www.ettoday.net/news/20220415/2230311.htm>，檢索日期：西元2022年5月16日。



圖13 烏軍運用無人機獵殺俄軍車隊

資料來源：TVBS新聞，〈「歡迎俄軍來到地獄！」烏軍無人機炸毀整排俄軍〉，

<https://news.tvbs.com.tw/world/1727409>，檢索日期：西元2022年5月16日。

全，為不可或缺之支援作業，但仍仰賴工兵專業，運用設置要領，輔以詭計、詭雷混合配置，達到最佳功效。經研究俄國正使用一種配備震動傳感器的 POM-3 Medallion 地雷，此地

²³ ETtoday 新聞雲，〈烏克蘭用「1 萬美元無人機」投彈免耗資數百萬!照樣摧毀俄裝甲車〉，<https://www.ettoday.net/news/20220415/2230311.htm>，檢索日期：西元 2022 年 5 月 16 日。

雷只要偵測到附近有人員經過，達到設定震幅，即會彈射至空中 1 至 1.5 公尺引爆。

一般地雷通常需不小心踩到或干擾到附著之絆線時，才會引爆，但 **POM-3** 擁有震動傳感器，可以檢測到腳步聲接近而引爆，亦可以有效區分人類和動物腳步聲。**POM-3** 地雷除採人員設置外，亦可搭配火箭發射到敵方上空，運用降落傘墜落自動埋入土裡，一具火箭能攜帶十幾個智慧地雷，大面積散佈埋設，如圖 14，致使烏軍後續要掃雷與排雷，更加困難。**POM-3** 地雷與我國跳炸型地雷性能相比較，如表 3。

目前本軍工兵布、排雷方式，除人工實施外，無其他輔以機具使用方式設置，故具有「快速布、排雷」之裝備需求納入提升效益，本次戰爭中發現以



圖14 POM-3 Medallion地雷搭配火箭彈
資料來源：Mick F.&N.R.，(Protivopekhotnaya Oskolochnaya Mina 3)，www.Perspective anti-personnel mine POM-3 _Medallion，檢索日期：西元2022年5月21日。

表3 跳炸式地雷性能比較表

俄羅斯與中華民國現有跳炸地雷性能比較表		
國家	俄羅斯	中華民國
型式	POM-3感應式殺傷地雷	M2A4跳炸式人員殺傷雷
圖示		
寬度、高度	寬6~7m，高20m	寬9.5m，高24.5m
主裝藥	200克TNT	200克TNT
設置方式	散撒布雷	人工埋設
引信型式	感應式震動探知器	M6A1壓拉兩用引信
啟動方式	人員步伐振動頻率感知	引信承壓叉壓力:3.6~14公斤 引信拉火環拉力:1.4~4.5公斤
彈射高度	1~1.5m	3m
殺傷範圍	8~16m	10m
殺傷模式	雷體拋射齒輪碎片 (約產生1850塊金屬片)	內部彈體拋射破片
使用期限	設定週期(指定時間到後自毀)	永久(爆藥未受潮狀況下)

資料來源：1.國軍準則—地雷作業手冊。2.www.CAT-UXO - Pom 3 landmine，檢索日期：西元2022年5月21日。3.www.Perspective anti-personnel mine POM-3 _Medallion，檢索日期：西元2022年5月21日。4.工訓中心戰工組提供。

動物進行排除地雷之方式，亦可納入我工兵未來排雷方式精進方向。

二、工兵渡河裝備與重機械運用分析

(一)渡河裝備

1.烏國守軍為阻止俄軍坦克進攻基輔，於 3 月 7 日先派遣工兵炸毀俄軍攻進基輔路線上所有橋樑，俄軍工兵於 3 月 14 日企圖在伊爾平河實施橋樑架設，協力部隊渡河作戰，途中遭烏軍襲擊，重創裝備與橋樑，動彈不得²⁴，如圖 15。

2.根據美國有線電視新聞網(CNN)5 月 12 日報導²⁵，俄軍為了跨越盧甘斯克地區的北頓涅茨克河，5 月 8 日至 10 日間在比洛霍里夫卡，搭設浮橋，並集結了大量裝甲車輛，至少一個完整的營級戰術群，一旦俄軍過河，就能從西面合圍北頓涅茨克市，是烏軍在盧甘斯克州的最後據點。俄軍部隊在渡河時，隨即遭烏軍鎖定攻擊，成功阻止渡河行動，炸毀浮橋並成功殲滅聚集在橋頭之俄軍裝備與兵力，如圖 16。



圖15 俄軍架設浮橋遭襲擊摧毀
資料來源：三立新聞，〈攻不下基輔！CNN證實衛星照：俄軍坦克「卡在斷橋」〉，<https://www.setn.com/News.aspx?NewsID=1084621>，檢索日期：西元2022年04月13日。



圖16 烏軍炸毀了比洛霍里夫卡村附近的兩座浮橋
資料來源：新頭殼，〈空拍圖顯示俄軍有多慘！烏軍一天炸毀2浮橋 俄軍在橋頭被殺很大〉，<https://newtalk.tw/news/view/2022-05-12/753740>，檢索日期：西元2022年05月12日。

(二)工兵重機械

1.烏軍位於基輔周邊郊區持續運用工兵機械搭配人力挖掘戰壕與工事構築，配合反坦克武器及步槍，阻滯俄軍持續

²⁴ 三立新聞，〈攻不下基輔！CNN證實衛星照：俄軍坦克「卡在斷橋」〉，<https://www.setn.com/News.aspx?NewsID=1084621>，檢索日期：西元 2022 年 04 月 13 日。

²⁵ 新頭殼 newtalk，〈空拍圖顯示俄軍有多慘！烏軍一天炸毀 2 浮橋 俄軍在橋頭被殺很大〉，<https://newtalk.tw/news/view/2022-05-12/753740>，檢索日期：西元 2022 年 05 月 12 日。

進攻基輔²⁶。不僅是烏軍，烏克蘭人民均積極投入，志願一同挖戰壕、疊沙包，全面警戒，如圖 17。

2. 針對俄軍持續向頓巴斯地區發動攻勢，烏軍先炸掉聯外道路，通往發爾科夫與頓涅茨克道路上，運用工兵機具協助挖掘反戰車壕，阻敵機動，並利用推土機挖壕溝陣地²⁷，並將大砲與裝甲車塗上泥土實施偽裝，迫使敵坦克無法突入，如圖 18。

(三) 分析

1. 渡河裝備

(1) 渡河作戰：俄軍需靠渡河作戰，奪取地形要點，在渡河過程遭受猛烈襲擊，傷亡慘重。近期渡河行動上，俄軍記取教訓，初期僅派遣架橋與警戒部隊，戰鬥部隊與車隊待在後方遠處待命，然就在架橋尚未完成時，浮橋隨即遭襲擊，不僅橋樑損壞，後方戰鬥部隊與車隊亦遭受攻擊，傷亡慘重。顯見渡河作戰是非常艱鉅的一項戰術行動，有時必須付出慘痛代價，此次工兵架橋作業中屢遭襲擊破壞，深值引以為鑑。



圖17 烏克蘭運用機械與人力積極投入工事構築
資料來源：BBC NEWS，〈烏克蘭戰爭：他們在森林中挖掘戰壕，以保衛基輔〉，
<https://www.bbc.com/zhongwen/trad/chinese-news-61232322>，檢索日期：西元2022年04月27日。



圖18 烏克蘭運用機械與人力積極投入工事構築
資料來源：BBC NEWS，〈烏克蘭戰爭：他們在森林中挖掘戰壕，以保衛基輔〉，
<https://www.bbc.com/zhongwen/trad/chinese-news-61232322>，檢索日期：西元2022年04月27日。

(2) 架橋裝備研析：此次烏軍工兵引爆跨越伊爾平河所有橋樑，阻滯俄軍機動，俄軍仍需突破障礙，選定於伊爾平河以北約 8 公里處，派遣工兵實施橋樑架設，從俄軍架橋裝備

²⁶ BBC NEWS，〈烏克蘭戰爭：他們在森林中挖掘戰壕，以保衛基輔〉，
<https://www.bbc.com/zhongwen/trad/chinese-news-61232322>，檢索日期：
西元 2022 年 04 月 27 日。

²⁷ 同註 26。

研析，此次架設之橋樑為 **PMP** 浮橋，裝備為 **1973** 年之浮橋系統，缺乏自主架設能力，相關橋面、載具與水中控制系統均需仰賴卡車載運與舟隻協助搭建，機動性較低，且龐大車隊在戰場上容易暴露遭敵偵蒐；反觀本軍現役 **M3** 浮門橋於西元 **1999** 年自德國購入，裝備採改

良傳統式浮橋之性能與特性，在隨伴機動與水域架設上，諸多表現均較俄國 **PMP** 浮橋佳，如表 4，惟裝備之妥善影響戰爭勝負關鍵，裝備之年限與妥善率等問題，是否實施性能提升或汰舊換新，值得探討，提升工兵架橋支援能量。

表4 浮橋性能比較表

俄羅斯與中華民國現有浮橋性能比較表		
國家	俄羅斯	中華民國
型式	PMP浮橋	M3浮門橋
單舟圖示		
浮橋圖示		
重量	6,676公斤(不含載具)	27,000公斤
路上行駛速率	70公里/小時	80公里/小時
水上行駛速率	無動力功能	14公里/小時
雙舟長度(展開)	13.5公尺	31.355公尺
作業人員	3員	3員
機動方式	本身為浮筒，須以輪車載台載運	本身為兩棲輪型車輛
載種能力MLC	40-170級	16-140級
水上動力系統	無水中動力	兩具SPJ水中推進系統

資料來源：1.國軍準則－M3機動浮門橋操作手冊。2.詹氏年鑑，(PMP Bridge)，
<https://janes.mil.tw:10443/Display/Viewer?id=jmvl0231-jlsu>檢索日期：西元2022年04月13日。
 3.工訓中心渡河組。

(3)橋樑掩(防)護作為欠佳：俄軍在戰場所使用的電子訊號，因受美軍、北約干擾、屏蔽，且電子技術與偵察能力不佳，未能及時獲取烏軍欲突襲橋樑情報，實施浮橋架設過程，烏軍趁俄軍坦克通過浮橋時發動襲擊、摧毀浮橋，重創裝備與部隊，我工兵部隊應以此為借鏡，確保架橋任務執行安全。

2.工兵重機械

(1)工事構築作業，如採人力使用圓鋤挖掘戰壕，需花費工時長且使用人力多，不利於急迫防禦作戰時使用，各國工兵部隊目前多採工兵機具協助挖掘反戰車壕、掩體與地道構築等。戰時啟動民用物資徵用、徵調，調配工兵機械投入戰場，提升作業效率，搭配兵、火力混合配置，建立戰場優勢空間。

(2)此次俄軍戰場上之推土機，其主要運用於突擊部隊掃清道路，該裝備原為 T-64 坦克，經改裝後性能大幅精進，對比我軍推土機功能，僅侷限於推土、鋪土、開闢便道等作業，相較之下較為單一。

(3)綜觀俄烏戰爭中工兵部隊使用之工兵重機械皆有其

性能優劣，值得我工兵探討，作為後續裝備發展與運用，俄、烏與我國工兵重機械挖掘機性能比較如表 5，推土機性能比較如表 6。

三、工兵勤務支援運用分析

(一)野戰組合屋：俄軍在烏國利用組合屋、帳篷、軍用車搭建野戰醫院，如圖 19，亦利用現有具抗炸能力之建築物、地鐵站教堂地下室提供民眾避難。



圖19 俄軍在烏國邊境架設野戰醫院
資料來源：Ettoday新聞雲，(衛星照曝!烏俄邊境新建野戰醫院部署百輛軍用車)，
www.ettoday.net/amp/amp_news.php7%3fnews_id=2194659，檢索日期：西元2022年4月13日。

(二)發電設備

1.俄軍針對烏國車諾比、扎波羅核電廠佔領控制，烏軍工兵以發電機實施緊急應變。對此，美國企業家馬斯克支援烏國智慧儲電裝置，英國也捐贈 500 多台移動式發電機協助供電²⁸，恢復戰場指、管、通、情系統電力，如圖 20。

²⁸ Ted 新聞，〈特斯拉繼續支援烏克蘭，贈送 Powerwall 協助救護所正常供電〉，<https://applealmond.com/posts/143158>，檢索日期：西元 2022 年 05 月 02 日。

表5 挖掘機性能比較表

各	國	工	兵	機	械	性	能	比	較	表
國家	俄羅斯			烏克蘭			我國			
型式	BTM-3挖溝機			PZM-3戰壕挖掘機			329挖土機			
圖示										
乘員	2~5員			2員			1員			
長寬高	7m/3.17m/4.32m			-			9.8m/3.4m/3.4m			
全重	27.5噸			18.5噸			29噸			
時速	36km/hr			85km/hr			5.5km/hr			
挖掘深度	1.5~1.8m			1.2m			1.5~1.8m			
每小時可掘	267M ³ ~802m ³			140m ³ ~160m ³			125 m ³			
特性	車頭可加裝推土鏟，駕駛窗外附有裝甲設備，另挖掘出的土方可當作掩體，可於敵火下作業。			車頭可加裝推土鏟、車尾可搭載軌道式掘壕機具，另挖掘出的土方可當作掩體，可於敵火下作業。			可依現況快速更換附屬工具提升作業效率。			

資料來源：1.國軍準則－陸軍挖土機操作手冊(第二版)。

2.詹氏年鑑，(BTM-3)，<https://janes.mil.tw:10443/Display/Viewer?id=jmvl1065-jlsu>，檢索日期：西元2022年04月13日。

3.詹氏年鑑，(PZM-3)，<https://janes.mil.tw:10443/Display/Viewer?id=jmvl1057-jlsu>，檢索日期：西元2022年04月13日。

4.工訓中心機械組。



2.4 月 26 日俄軍攻擊烏東地區供電(發電廠)、供水設施(水泵)、食品倉庫及商店，致盧甘斯克地區面臨斷水、斷電與斷糧危機，當地居民僅靠援救物資生活。

(三)淨水設備：戰事迄今，以色列、澳洲等國援助物資淨水設備多部、飲用水 100 噸等相關民生物資，協助烏國建立野戰醫院。

(四)消防系統：烏國境內的車諾比電廠及城鎮遭到俄軍佔

表6 挖掘機性能比較表

各國工兵機械性能比較表			
國家	俄羅斯	烏克蘭	我國
型式	BAT-2裝甲推土機	BTS-4裝甲救濟車	D7H推土機
圖示			
乘員	8員	3員	1員
長寬高	9.64m/4.2m/3.69m	7.76m/2.93m/3m	6m/3.9m/3.4m
全重	40噸	38噸	23噸
時速	23 km/hr	40 km/hr	10 km/hr
每小時可鏟	200m ³ ~250m ³	180m ³ ~200m ³	164m ³ ~211m ³
特性	可承受手榴彈、輕武器、反坦克導彈，及設置土圍、路堤、修築防禦工事，能於零下60度環境作業。	車體前部加裝推土鏟，可清除障礙物與構工，並能吊掛砲塔、發動機等戰車大型物件。	可挖掘土方、鋪土、填土，清除叢林、開闢便道修平地面、刮除泥濘、冰雪、鬆土協助推動輪型裝備、牽引重物、壓實鬆土等功用。

資料來源：1.國軍準則—推土機操作手冊

2.詹氏年鑑，(BAT-2)，https://janes.mil.tw:10443/Display/Viewer?id=fg_3809568-idr-2021，檢索日期：西元2022年04月13日。3.詹氏年鑑，(BTS-4)，<https://janes.mil.tw:10443/Display/Viewer?id=jmvl0024-jlsu>，檢索日期：西元2022年04月13日。

4.工訓中心機械組。

領，因戰火關係，電廠周遭城鎮森林起火燃燒，烏國動員大量消防裝備協助滅火；俄國因烏國使用直升機破壞油庫，亦出動大量消防車協助滅火。

(五)分析

1.部隊可善用臨時組合屋、民間貨櫃等材料，配合相關軍用車輛，搭建臨時緊急軍用設施，提供野戰醫療場所及難民避難與收容。

2.作戰場上，單兵、車輛、通訊系統皆需電力、因此強化數位韌性避免戰時遭斷電、衛星干擾，甚至油、水、電等關鍵

基礎設施遭毀，屆時便無法正確傳遞訊息與建立溝通平臺。從俄烏戰事中發現，目前發電機緊急供電仍為戰爭應變之主流，端靠工兵發電機裝備是不敷使用。此次在美國企業家馬斯克大力支援烏國智慧儲電裝置，使得烏軍仍在戰場上保有電力應戰，維持戰場作戰能量。

3.俄軍因戰事延長，目前發生補給困難，前線作戰人員即將面臨斷糧、斷水；另烏國正積極將各國捐贈物資透過補給線運送，給予人員民生救援，顯見戰場上補給線之暢通與工兵

部隊給水站之開設極為重要，可提供戰場上軍隊及百姓所需水源，補充戰力。

4.作戰中因火力及重要設施遭破壞後衍生火災，俄烏雙方皆有工兵與民間消防能量，處置各種火災狀況。顯見，消防裝備妥善與能量，極其重要，以下針對各國消防裝備實施比較，如表7。

對我防衛作戰之啟示

俄烏開戰迄今，綜觀各項工兵勤務支援作業，影響戰場作戰態勢發展，從這場現代化

戰爭中，各項工兵運用、戰術作為分析，在促進機動與阻礙機動、渡河裝備、重機械運用與勤務支援等面向，帶來諸多深省與啟示，以下針對各面向分述如下：

一、機動與反機動

(一)阻敵進入首都重鎮：反觀我防衛作戰態勢，以臺北首都為例，聯外淡水河等諸橋樑均實施炸毀，能否等同基輔於現階段獲得時間與空間持續對抗俄軍作戰。初步研判，作戰前基輔預先做好作戰準備，先前囤積大量所需之戰備存量，提供

表7 各國消防車性能比較表

各	國	工	兵	機	械	性	能	比	較	表
國家	烏克蘭			俄羅斯			我國			
型式	烏製消防車			俄製消防車			賓士 Atego1328 化學消防車			
圖示										
乘員	2~6員			2~6員			2~6員			
長寬高	7.28M/3.4M/2.5M			7.41M3.73M/2.5M			7.36M/3.42M/2.5M			
全重	12噸			15噸			14噸			
時速	90KM/HR			100KM/HR			100KM/HR			
馬力	250HP			285HP			280HP			
消防系統	1.水箱容量3000公升 2.泡沫容量400公升			1.雲梯系統 2.水箱容量3200公升 3.泡沫容量550公升			1.火場照明燈塔 2.水箱容量3000公升 3.泡沫容量500公升			
特性	均可依火災種類快速應付A、B、C型火場搶救任務。									

資料來源：1.國軍準則－陸軍消防車操作手冊。

2.CAN, (俄羅斯完成第一階段行動 澤倫斯基信心喊話)，

www.cna.com.tw/amp/news/aopl/202203260220.aspx，檢索日期：西元2022年04月13日。

3.Dreamstime, (russian fire truck), <https://cn.dreamstime.com/photos-images/russian-fire-truck.html>，檢索日期：西元2022年04月13日。

4.工訓中心軍工組。

內需需求，俄軍無法迅速奪取基輔，走向持久作戰，加上國際援助與制裁，持久戰讓俄國付出慘痛代價。以此實例，檢視各作戰區資源與戰備存量囤存概況，封城內需與消耗是否充足，並於作戰前針對重鎮所有之聯外道路與橋樑，完成爆破與阻絕規劃，封鎖、摧毀預想聯外道路與橋樑，阻敵於外，爭取力、空、時有利條件，達到作戰效益。

(二)確保補給線暢通：烏軍作戰階段中執行聯外諸橋樑炸毀，成功阻滯俄軍進攻首都基輔，爭取烏軍更多作戰時間與空間。對我防衛作戰而言，所有聯外道路若遭阻絕或摧毀，勢必也截斷我軍所有對外補給線與增援，補給線遭截斷，將嚴重影響著作戰持續性與能力，恢復補給線暢通有賴我工兵部隊實施架橋跨越地障，橋樑架設於防衛作戰中不僅能促進部隊機動，更能在維護後勤補給線暢通，然我軍目前軍用橋樑數量與年限，需積極籌補新式機動橋與固定橋，增進工兵部隊橋樑架設支援能量。

(三)精進爆藥專業認知：烏軍士兵犧牲生命完成橋樑爆破，成功阻滯俄軍，其爆破作業細節無詳盡資料查詢；反觀我工

兵在爆破作業中，引爆方式通常採遠端引爆，設製過程中，應避免引信與電雷管接續不當，致爆藥迅速起爆，注意爆破線路是否破損短路，無法於遠處引爆，上述作業稍有不慎，將引起重大傷亡。於平時訓練，則需加強操作熟練度與故障排除要領，戰時方能適應各項突發狀況發生。

探討我軍現行爆破實爆作業，可參酌國外遙控裝置(無人載具)，結合爆破作業實戰運用，發展遠距離點火，於平時教育訓練與戰時各項爆破作業，有效提高作業效率，降低危安風險。現今無線點火系統亦發展成熟、穩定，以無線點火系統方式實施，可達到遠距離(1公里以上)、多發同時、快速即時、無線匿蹤、電波保密等良好效果，上述建議提供未來精進工兵爆破作業方式。

(四)落實兵要調查、戰場經營：臺灣本島河川、橋樑眾多，部隊均需仰賴橋樑通過河川，橋樑若遭破壞，導致機動受阻，部隊須尋找適切渡河點通行，在戰略上，對敵我雙方均會影響兵力轉用與後勤物資運補。故平時各單位應對作戰區內重要橋樑、道路實施主要、預備與替代路線多條勘查，完成聯外

道路、橋樑架設規劃，針對河川不同時節影響之水量，完成各河流徒涉點、便、引道開設與可架設便橋之調查，確保作戰階段，促進部隊機動順遂，落實戰場經營。

(五)發展多元與快速布、排雷裝備：俄軍從第一階段退出基輔至現階段烏東作戰中，多次運用工兵地雷設置，達到反機動成效，我國雖受相關安全條約無法補充、產製地雷，但仍可針對IED(既有彈藥改製)、引爆方式(無線)及快速布(排)雷等方式，納入科研與裝備籌購，對快速登陸之敵，於第一線登陸地區布放地雷，有效阻滯敵順利登陸，快速布雷系統可於短時間內迅速完成布雷作業，節約作業時間與人力，符合現代作戰實需。

(六)靈活詭雷設置、打擊敵方士氣：從俄烏戰爭中地雷設置中發現，詭雷為一有隱密發火裝置之地雷或裝藥，其主要效用有效達到遲滯敵軍行動、打擊敵軍士氣，未來朝向詭雷靈活設置，有效使敵懷疑及難辨真偽，造成敵軍重大恐懼及傷亡。

二、工兵渡河裝備與重機械運用

(一)提升裝備妥善，促進戰場機動：平時，工兵裝備有賴妥善

率提升，戰時，方能迅速支援到位，促進部隊機動。俄烏作戰中，後勤維保與裝備妥善，嚴重影響兩軍戰局發展，裝備在妥善情況下，得以發揚最佳戰力。防衛作戰中，工兵渡河裝備，在裝備性能、妥善狀況及本軍M1戰車欲換裝，橋樑載重等級亦須同步提高，需要新式機動橋與固定橋之獲得，藉由架設人力少，作業時間短之特性，使各部隊在戰場上能迅速機動，達到所望戰果。

(二)提升平時戰力防護整備：烏軍於作戰時阻斷聯外橋樑、道路，預先完成各項戰力整備，針對所需物資囤儲完成整備，強化戰力防護，達到不對稱作戰中，成功阻滯俄軍預想速戰速決態勢。借鏡烏軍戰力防護作為，本軍於防衛作戰初期，作戰區各重要橋樑、道路恐遭敵破壞或我軍戰術運用，嚴重阻礙敵、我軍機動。平時應對作戰區各戰術運用之重要道路、橋樑完成暢通與阻斷規劃，搭配戰備任務完成裝備檢整與實兵訓練，符合戰場實況，強化平時戰力防護，隨時做好備戰準備。

(三)加強敵情偵蒐、確保作業安全：烏軍不斷與俄軍正面衝突，充分利用城鎮、地形與建築物等環境，運用多元偵蒐方式

獲取精準情資，透過情蒐傳遞機制，適時以突擊方式將其重挫，摧毀俄軍所架設之浮橋與裝備，導致戰車陷於橋中，阻斷機動。此次烏軍多次運用無人機協力偵蒐預警，搭載具有殺傷力武器實施攻擊行為，成功殲滅俄軍部隊及高階將領，發揮極高作戰效益。對我防衛作戰而言，建議工兵部隊建制無人機裝備，不僅能增進工兵部隊偵察能力，更可藉由無人機之隱匿，協助工兵架橋作業中各項警戒、偵蒐、預警敵情，有效降低遭敵襲擾風險，確保工兵作業安全。

(四)善用工兵機械、提升作業效能：作戰中，需要構築多處掩體、地下工事與戰壕，必須在急迫時間內，運用工兵機械協助，不僅有防護作用，亦能縮短作業時間及人力，提高效率。我國工兵機具執行工事構築機具計有挖土機、推土機與鏟裝機，經比較烏國及俄國之挖土機與推土機，在裝備多用途性與各項性能上，值得後續工兵籌購、換補裝備參考，提升作業效能。

(五)落實物力簽證、檢討機具實需：戰時後備部隊動員編成，其中任務為遂行城鎮、灘岸阻絕任務，由於後備工兵連編裝上工兵機械僅編配挖土機兩

部，有編無裝，建議後備工兵部隊依作戰任務與需求將各型工兵機械，詳實納入動員計算申請，戰時可即時動員徵用，取代大量人力作業。因應工兵機械部份為履帶裝備，編裝上無配賦板車裝備，物力動員徵用品項須將板車載具納入簽證計算，以利工兵機械機動運輸無虞。

三、工兵勤務支援

(一)運用多元應急設施、增加疏散避難專區：除現行組合屋搭設之外，可多加利用民間既有設施(建築物)、貨櫃等搭設臨時病房、緊急軍用設施等空間，如金門醫院曾利用貨櫃屋改裝為臨時病房區，維持應急需求。另防空避難、災民收容可依內政部警政署民防指揮管制律定，由各縣市警察機關管制具抗炸能力之防空疏散避難專區，通常為學校、醫院、工廠、政府機關、大型建築物地下室，各作戰區可運用縣市政府警察局全球資訊網及全民國防手冊網站，查明各地區避難所位置(以高雄市燕巢區為例，共計有 40 處可收容 24,314 人)，可作為各地區指揮官資源整合之掌握。

(二)建構平戰儲電系統、發揮作戰指管通聯：以俄烏戰爭為鑑，中共武力可運用無人飛機、

巡弋飛彈、彈道飛彈攻擊本島基礎設施，若電力供給中斷，軍隊備有發電機、照明車，可提供臨時緊急電力與野戰照明，但難免造成民心恐慌與「指、管、通、聯」混亂。國防部與國安會兵棋推演中顯示，臺灣至少需維持關鍵基礎設施 72 小時供電為必要條件，因此，若能以現有的公共設施不斷電系統，或是已登記的避難空間建立「平戰合一的戰備儲存電機制」，於急難時能支持通訊、網路供電運作 72 小時，有效安定民心士氣，確保最低限度的軍隊指揮運作。建議平時即針對電力需求設計規劃，滿足軍隊作戰指、管、通、聯與最低限度生活所需，建構「平戰合一」的儲存電能系統，為我國防衛作戰建軍發展之重要方針之一。

(三)淨水規劃整備、確維用水供應：目前我軍飲用水平時戰備儲量為三日份(單兵一日瓶裝飲用水兩瓶共 3000 毫升)，戰時則以作戰計畫依後勤體系提供補給，國軍工兵群部隊淨水裝備產能，每日可淨水約 18 萬加侖，民間則依全民國防手冊律定，政府戰時將管制供水單位，於各地區設置供水站、機動水車與提供包裝飲水。建議平時針對戰備儲水數量及淨水

裝備妥善率維持與作戰地區內淨水點、水源之選定，納入規畫整備，以利在戰事發生後能立即投入支援，確維供水正常。

(四)消防能力有限、結合地區消防：以中共犯臺場景，將先以導彈攻擊我重要電力及軍事設施，彈火經過之地皆會衍生相關火災情形，國軍各部隊消防能量有限，如遇大規模或多處火災，必定支援能量不足，因此平時均須完成地區消防局支援協定作業，了解守備地區消防能量，戰時方能結合地方消防局資源，共同協力救援。國軍平時針對作戰高價值設施，如軍用機場、油、彈庫等重要處所，需定期辦理消防演練，訓練人員裝備操作與裝備妥善維護，以利戰事發生可快速支援，應變各緊急火災事故。

結語

俄烏戰爭迄今，烏軍善用工兵各項專業作業，在防衛能力、預先部屬、戰場經營與戰術行動上，協助部隊成功執行諸多任務，讓俄軍軍事行動不如預期，行動上頻繁受阻與敗退，諸多高階將領幹部與部隊遭嚴重襲擊，無法順利實現閃擊戰攻克烏克蘭。從古今中外各項戰役中，不難看到工兵無役不

從，居功厥偉，顯見，工兵各項作業提供戰場上發展有利態勢，是戰場上不可獲缺之重要角色。現今國際情勢發展，影響著國際與國家安全，藉由此次現代化俄烏戰爭研析，我們獲得非常珍貴之經驗與啟示。孫子兵法九變篇內容提到：「無恃其不來，恃吾有以待之，無恃其不攻，恃吾有所不可攻也。」，在國防整備上，必定要料敵從寬，律已從嚴，平時落實勤訓精煉，發展建軍適宜戰法與裝備，戰時必可強化防衛作戰能力，克敵制勝。