

淺析 2022 年俄烏戰爭地面火力運用研究

作者：劉玉忠、鄒琮隆

提要

- 一、俄烏戰爭自 2022 年 2 月 24 日爆發，截至是年 12 月 31 日，期間俄、烏雙方使用之地面火力裝備仍以牽引砲、自走砲及多管火箭系統為主。開戰前俄、烏兩國在同歷史背景狀況下雙方地面火力裝備多數雷同，續在烏軍獲得國際軍事援助後，逐漸突破國力弱勢，取得局部戰場優勢。
- 二、俄軍作戰初期憑藉優勢武力攻佔烏克蘭各重大城市，惟因未掌握戰機速戰速決，使烏軍抗戰意志下獲得爭取國際支持的時間，並在國際軍事援助下逐步收復失土。作戰期間雙方在戰略、戰術、火力運用策略及「高效益目標」選定上可資借鏡之處甚多，深具研究價值。
- 三、在俄烏戰爭中可發現地面火力仍為影響現代戰爭局勢重要因素，如何有效運用強大的地面火力裝備，藉其遠程精準打擊、強大火力殺傷能力打擊「高效益目標」，進而達到「防衛固守，重層嚇阻」之戰略目的，將是我國未來防衛作戰整備方針。筆者以俄烏戰爭地面火力運用之研究為題，觀察並淺析雙方於作戰運用各類型火力之戰術戰法，並提出優劣評析之個人見解，撰文請各方專家不吝參考指教。

關鍵詞：俄烏戰爭、地面火力、HIMARS、多管火箭

前言

自 2022 年 2 月 24 日俄羅斯總統普丁（Vladimir Putin, 1952 - ）宣布對烏克蘭執行「特種軍事行動」，烏克蘭總統澤倫斯基（Volodymyr Zelenskyy, 1978 - ）宣布進入「緊急狀態」起，正式拉開了俄烏戰爭序幕。在俄軍對烏克蘭國境內展開軍事行動後，國際軍事專家原認為這場戰爭將於一個月內宣告結束，然以美國為主的北大西洋公約組織（North Atlantic Treaty Organization，以下簡稱北約）以反對俄羅斯侵略烏克蘭為由，陸續援助烏軍先進武器裝備，使得這場戰爭局勢徹底改變。

在各國媒體報導中顯示俄烏兩軍交戰期間，最被廣泛用來攻打戰術及戰略目標的就是多管火箭系統，雖然多管火箭系統造價相較於傳統之牽引砲或自走砲為高，但就其造價成本與所達效益而言，仍是相當划算，這也就是為何在「冷戰末期」世界各先進國家致力研究多管火箭系統發展，使其朝向可迅速以密集之火力實施遠程精準打擊「高效益目標」¹前進。

1 《陸軍戰場情報準備作業教範（第三版）》（桃園：陸軍司令部，民國 105 年 11 月 21 日），頁 4-19。

俄、烏參戰雙方主要地面火力裝備性能概述

砲兵，在戰場上仍是主宰火力之兵種，²隨現代科技進步，陸續朝向機動速度快、火力殺傷強、射程精準打擊及補給迅速發展，使其地面火力裝備能在戰場上先制敵軍，獲得戰場優勢。俄、烏雙方裝備多數為「蘇聯解體」³後繼承沿用，故多數雷同，續在烏軍獲得「北約」軍援後，藉提升裝備及改變地面火力運用策略，逐漸突破戰力劣勢。

一、俄軍作戰期間主要地面火力裝備分析

俄羅斯於 1991 年「蘇聯解體」後仍致力於國防武力發展，其現役各型火砲與多管火箭系統無論在最大射程、彈藥補給速度都有明顯幅度的改良。在 2022 年全球火力排行中（GLOBAL FIREPOWER）俄羅斯位居第 2 位，⁴技術水準僅次於美國，經研究發現俄羅斯各項新式武器裝備之發展，其亮相時間點幾乎在美國之後，故被國際解讀為俄羅斯正努力追趕美國的科技水準，但俄羅斯因軍隊數量龐大，若要一次性全面汰換裝備所需經費相當可觀，故俄軍許多部隊仍使用「蘇聯解體」前之裝備，以下就牽引砲、自走砲及多管火箭系統分別介紹。

（一）牽引砲：俄羅斯於 2022 年俄烏戰爭中所使用的牽引砲有 D-30 及 2A65 Msta-B（如表 1），就其製造年份可知該兩型火砲均屬「蘇聯解體」前服役迄今，且這些兩型亦為烏克蘭用來抵禦俄軍入侵的火砲。經研究發現俄羅斯目前仍以 2A65 Msta-B 為其牽引砲主力，後續研發均已朝向自走化發展，主要原因為俄羅斯國境較大，相當重視火砲自身機動能力以肆應作戰需求。

表 1 D-30 及 2A65 Msta-B 性能諸元表

使用國家	俄羅斯、烏克蘭	俄羅斯、烏克蘭
圖示		
火砲型式	D-30	2A65 Msta-B
製造年份	1950 年	1986 年
口徑	122 公厘	152 公厘
最大射程	15.3 公里	28.9 公里
最大射速	6-8 發/分	7-8 發/分
操作人員	5 人	8 人

資料來源：《MILITARY TODAY》，<http://www.military-today.com/index.htm>，筆者研究彙整。

2 朱慶貴，〈世界各國自走火砲發展與運用之我見〉《砲兵季刊》（臺南），第 198 期，陸軍砲訓部，民國 111 年 9 月 28 日，頁 38。

3 北野幸伯，〈蘇聯解體 30 年：彼時，當地發生了什麼〉《yahoo!新聞》，2022 年 3 月 21 日，<https://tw.news.yahoo.com/蘇聯解體30年-彼時-當地發生了什麼-014004699.html>。

4 參閱 2022 年全球火力，《GLOBAL FIREPOWER 2022》，<https://www.globalfirepower.com>。

(二)自走砲:俄軍用來侵略烏克蘭主要使用的火炮主要為 2S1 Gvosdika、2S3 Akatsiya、2S5 Giatsint (如表 2)、2S7 Pion、2S19 Msta-S 及 2S33 Msta-SM2 (如表 3) 等 6 型,上述前 5 型自走砲都是「蘇聯解體」前服役至今的裝備。經研究發現俄、烏兩軍所擁有的火炮幾乎相同,然俄羅斯繼承了大部分原蘇聯軍隊和裝備,⁵在裝備數量上有絕對的優勢,且俄軍邊疆幅員廣闊,不宜過度調整部屬,故主要駐守俄羅斯邊境的 Bereg 及 2022 年量產之 2S35-1 Koalitsiya-SV (如表 4) 均未投入作戰。

表 2 2S1 Gvosdika、2S3 Akatsiya 及 2S5 Giatsint 性能諸元表

使用國家	俄羅斯、烏克蘭	俄羅斯、烏克蘭	俄羅斯、烏克蘭
圖示			
火炮型式	2S1 Gvosdika	2S3 Akatsiya	2S5 Giatsint
製造年份	1971 年	1967 年	1976 年
口徑	152 公厘	152 公厘	152 公厘
最大射程	15.2 公里	17.4 公里	33 公里
最大射速	5 發/分	3-4 發/分	5-6 發/分
攜行彈藥數	40 發	40 發	30 發
操作人員	4 人	4 人	6 人

資料來源:《MILITARY TODAY》, <http://www.military-today.com/index.htm>, 筆者研究彙整。

表 3 2S7 Pion、2S19 Msta-S 及 2S33 Msta-SM2 性能諸元表

使用國家	俄羅斯、烏克蘭	俄羅斯、烏克蘭	俄羅斯
圖示			
火炮型式	2S7 Pion	2S19 Msta-S	2S33 Msta-SM2
製造年份	1976 年	1989 年	2013 年
口徑	203 公厘	152 公厘	152 公厘
最大射程	47.5 公里	28.9 公里	30 公里/增程 40 公里
最大射速	1 發/分	7-8 發/分	10 發/分
攜行彈藥數	8 發	50 發	50 發
操作人員	14 人	5 人	5 人

資料來源:《MILITARY TODAY》, <http://www.military-today.com/index.htm>, 筆者研究彙整。

5 周田,〈探祕世界各國真實軍力-俄羅斯極力維持第二〉《大紀元》,2021 年 3 月 28 日,〈<https://www.epochtimes.com/b5/21/3/27/n12840057.htm>〉。

表 4 Bereg 及 2S35-1 Koalitsiya-SV 性能諸元表

使用國家	俄羅斯	俄羅斯
圖示		
火炮型式	Bereg	2S35 Koalitsiya-SV
製造年份	1993 年	2014 年
口徑	130 公厘	152 公厘
最大射程	27 公里	30 公里/增程 70 公里
最大射速	10 發/分	8 發/分
攜行彈藥數	40 發	70 發
操作人員	8 人	3 人

資料來源：《MILITARY TODAY》，<http://www.military-today.com/index.htm>，筆者研究彙整。

(三)多管火箭系統：俄軍作戰所使用之多管火箭包含 Smerch、Tornado-G (如表 5)、9A52-4 Tornado 及 9A52-2T Smerch (如表 6) 等 4 型。Smerch (俗稱 BM-30) 於 1987 年問世，最大射程達 70 公里，其被國際解讀是用來對應美國 1983 年的 M270 MLRS，因機動性相較為優，當時堪稱世界火力最強的多管火箭砲；⁶於 2008 年研發之 9A52-2T Smerch 亦被國際解讀是來對應美國 2007 年的 M142 HIMARS，但近年美國 M142 HIMARS 結合 ATACMS 戰術飛彈，最大射程達 300 公里，就遠程精準打擊能力言，實力有相當的落差。

表 5 Smerch 及 Tornado-G 性能諸元表

使用國家	俄羅斯	俄羅斯
圖示		
火炮型式	Smerch (俗稱 BM-30)	Tornado-G
製造年份	1987 年	1990 年
口徑	300 公厘	122 公厘
最大射程	70 公里	40 公里
最大射速	12 枚/38 秒	40 枚/20 秒
彈藥再裝填	36 分鐘	7 分鐘
操作人員	4 人	2 人

資料來源：《MILITARY TODAY》，<http://www.military-today.com/index.htm>，筆者研究彙整。

⁶ 百科知識小普及，〈堪稱世界火力最強的多管火箭-龍捲風〉《每日頭條》，2018 年 6 月 12 日，<https://kknews.cc/military/ym4bqlk.html>。

表 6 9A52-4 Tornado 及 9A52-2T Smerch 性能諸元表

使用國家	俄羅斯	俄羅斯
圖示		
火炮型式	9A52-4 Tornado	9A52-2T Smerch
製造年份	2007 年	2008 年
口徑	300 公厘	300 公厘
最大射程	70 公里/增程 90 公里	70 公里/增程 90 公里
最大射速	6 枚/20 秒	12 枚/40 秒
彈藥再裝填	8 分鐘	16 分鐘
操作人員	2 人	3 人

資料來源：《MILITARY TODAY》，<http://www.military-today.com/index.htm>，筆者研究彙整。

二、烏軍作戰期間主要地面火力裝備分析

烏克蘭是原蘇聯軍事工業的重要基地，繼承了「蘇聯解體」後大量的軍事武器裝備（數量僅次於俄羅斯），⁷成為當時為全球第三大擁有核武的國家，全球武力排行名列前茅，但在國內經濟壓力與世界各國「去核化」影響下，轉為無核國家；⁸在 2022 年全球火力排（GLOBAL FIREPOWER）第 22 位的烏克蘭，⁹相較於位居第 2 位的俄羅斯，雙方火力落差懸殊甚大，然在「北約」陸續投入軍援後逐漸改變戰場局勢，以下針對烏軍地面火力裝備實施介紹。

（一）牽引砲：烏軍於 2022 年「俄烏戰爭」中所使用的牽引砲除同前述的 D-30、2A65 Msta-B 外，尚有老舊的 M-46 及由美國援助的 M777（如表 7）；其中最令人矚目的是美國軍援的 M777，主因是這型火炮機動性強、射程遠，且可搭配 M982 神劍系統實施精準打擊，被國際媒體喻為「地表最大狙擊步槍」¹⁰，烏軍於亦表示 M777 重量輕，只要有輕型戰術輪車牽引或搭配直升機吊掛即可投入作戰，且「射擊準備速度」僅需 3 分鐘，對烏軍反攻實有極大幫助。¹¹

7 據西方估計，烏克蘭軍事工業占原蘇聯國防潛力的 30%。〈蘇聯解體後烏克蘭有多強？中國軍方成功抄底烏克蘭軍事技術〉《每日頭條》，2019 年 3 月 26 日，〈<https://kknews.cc/military/mng3apz.html>〉

8 1991 年蘇聯解體時，烏克蘭原繼承了大量的核子武器，一躍成為世界第三大擁核國，但在後續約十年的時間，因其國內經濟壓力與世界各國「去核化」影響，烏克蘭就變成了一個無核國家，導致其面對外來勢力時，顯得毫無還手之力。〈烏克蘭終於認識到，當初把核武器拆了個精光，是個錯誤的決定〉，2021 年 9 月 5 日，<https://aijianggu.com/literature/408569.html>。

9 同註 4。

10 楊駿宗〈M777 榴彈砲有多狂，助攻烏軍反擊影片曝〉《TVBS 新聞網》，2022 年 5 月 16 日，<https://news.tvbs.com.tw/world/1794062>。

11 參閱 Кореспондент АрміяInform 〈Гаубиці M777: легкокеровані, маневрені та влучно б'ють по оку пантах〉〈<https://armyinform.com.ua/2022/05/27/gaubyczi-m777-legkokеровani-manevreni-ta-vluchno-byut-po-okupantah/?fbclid=IwAR0exE2siKarfelttoKvm2JNMIhLLQ7iMhD1bCfb1iZoF06W2erch9tWB-M>〉

表 7 M-46 及 M777 性能諸元表

使用國家	烏克蘭	烏克蘭（美援）
圖示		
火炮型式	M-46	M777
製造年份	1940 年	2005 年
口徑	130 公厘	155 公厘
最大射程	27 公里	22.5 公里/增程 30 公里 39 公里（M982 神劍）
最大射速	8 發/分	4 發/分
操作人員	8 人	8 人

資料來源：《MILITARY TODAY》，<http://www.military-today.com/index.htm>，筆者研究彙整。

（二）自走砲：戰爭初期烏軍所使用的自走砲幾乎為原「蘇聯解體」的自走砲（同前介紹俄羅斯之自走砲裝備），因烏克蘭尚未正式加入「北約」，故「北約」僅能以支持烏克蘭抵禦俄羅斯入侵為由給予軍事援助；¹²其中包含了波蘭援助的 AS90（波蘭研改後俗稱 AHS 蟹式）、法國援助的 CAESAR（如表 8），德國與荷蘭援助的 PzH 2000 及挪威援助的 M109A3GN（如表 9）。「北約」軍援的自走砲射程與烏軍原擁有的概等，就最大射速、射擊精度及操作所需人員言普遍較烏軍原擁有的火炮優越。

表 8 AS90 及 CAESAR 性能諸元表

使用國家	烏克蘭（波蘭援）	烏克蘭（法援）
圖示		
火炮型式	AS90（AHS 蟹式）	CAESAR
製造年份	1993 年	1994 年
口徑	155 公厘	155 公厘
最大射程	32 公里	42 公里
最大射速	6 發/分	4-6 發/分
攜行彈藥數	48 發	18 發
操作人員	5 人	6 人

資料來源：《MILITARY TODAY》，<http://www.military-today.com/index.htm>，筆者研究彙整。

¹²張佑生譯〈俄羅斯撻狠話！北約繼續軍援烏克蘭，不保證未來不會出事曝〉《聯合新聞網》，2022 年 3 月 2 日，<https://udn.com/news/story/6809/6135642>。

表 9 PzH2000 及 M109A3GN 性能諸元表

使用國家	烏克蘭（德、荷蘭援）	烏克蘭（挪威援）
圖示		
火炮型式	PzH2000	M109A3GN
製造年份	1998 年	1959 年
口徑	155 公厘	155 公厘
最大射程	30 公里/增程 40 公里	22 公里
最大射速	9 發/分	4 發/分
攜行彈藥數	60 發	28 發
操作人員	5 人	6 人

資料來源：《MILITARY TODAY》，〈<http://www.military-today.com/index.htm>〉，筆者研究彙整。

（三）多管火箭系統：烏軍所使用的多管火箭包含以原蘇聯 BM 系列實施研改之 BM-21U Grad、RM-70 Vampir（如表 10），續於 2020 年研發的 Bureviy 與英國援助的 M270 MLRS（如表 11）與俄軍多管火箭能力概等，但就裝備數量言仍少於俄軍，僅能與其抗衡，未能創造戰場優勢。2022 年 6 月 1 日美國總統拜登（Joseph Robinette Biden Jr., 1942 - ）宣布向烏克蘭提供 7 億美元的軍事援助，其中包括烏克蘭一直希望能獲得的 M142 HIMARS（如表 11），¹³正是這型多管火箭以優越性能打破戰力平衡，影響整個作戰局勢。

表 10 BM-21U Grad 及 RM-70 Vampir 性能諸元表

使用國家	烏克蘭	烏克蘭
圖示		
火炮型式	BM-21U Grad	RM-70 Vampir
製造年份	原 1963 年，續研改	原 1970 年，2005 研改
口徑	122 公厘	122 公厘
最大射程	20 公里/增程 40 公里	20 公里
最大射速	40 枚/20 秒	40 枚/30 秒
彈藥再裝填	7 分鐘	2 分鐘
操作人員	4 人	4 人

資料來源：《MILITARY TODAY》，〈<http://www.military-today.com/index.htm>〉，筆者研究彙整。

13 〈拜登加碼 204 億軍援烏克蘭「海馬斯」多管火箭包含在內〉《自由時報》，2022 年 6 月 2 日，<https://news.ltn.com.tw/news/world/breakingnews/3946971>。

表 11 Bureviy、M270 MLRS 及 M142 HIMARS 性能諸元表

使用國家	烏克蘭	烏克蘭（英援）	烏克蘭（美援）
圖示			
火炮型式	Bureviy	M270 MLRS	M142 HIMARS
製造年份	2020 年	1983 年	2005 年
口徑	220 公厘	227 公厘	227 公厘
最大射程	35 公里（基本火箭） 65 公里（增程火箭）	40 公里（基本火箭） 70 公里（增程火箭）	32 公里（基本火箭） 45 公里（增程火箭） 70 公里（GMLRS） 150 公里（GMLRS-ER） 300 公里（ATACMS ballistic missile）
最大射速	16 枚/9-20 秒	12 枚/48 秒	6 枚/25-30 秒
彈藥再裝填	15 分鐘	8-10 分鐘	4-5 分鐘
操作人員	4 人	3 人	3 人

資料來源：《MILITARY TODAY》，〈<http://www.military-today.com/index.htm>〉，筆者研究彙整。

三、參戰雙方地面火力優劣評析

承前介紹「俄烏戰爭」雙方所使用的地面火力裝備，可以發現雙方初期所使用牽引砲及自走砲多為繼承「蘇聯解體」時的裝備，據查俄羅斯與烏克蘭擁有火炮之火點比值大約為 6.5：1，雙方軍事實力有很大的落差。¹⁴原看似短時間內即宣告結束的戰爭，因俄軍無法掌握有利時機達成「速決作戰」¹⁵，在烏軍獲得「北約」陸續軍援後，大幅提升地面火力裝備能力與改善火力運用策略，逐漸突破原戰力落差，演變成持久戰，顯見地面火力裝備性能影響戰局甚鉅。

（一）雙方管式火炮能力比較：「俄烏戰爭」初期，烏軍所使用的管式火炮與俄軍幾乎相同，若不論雙方火炮數量，就裝備能力而言概等。後續「北約」軍援的各類型火炮性能雖然較烏克蘭原擁有的優越，美國援助的 M777 精準打擊能力亦確實使俄軍在作戰期間吃了不少苦頭，但就火炮射程、射速而言，仍與俄羅斯 2S33 Msta-SM2 能力概等，僅能使烏軍在火炮數量與俄軍抗衡。

（二）雙方多管火箭系統能力比較：俄羅斯最新型的多管火箭系統為

¹⁴俄羅斯自走砲數量為 6574 門，牽引砲為 7571 門，烏克蘭自走砲數量為 1076 門，牽引砲為 2040 門，俄軍與烏軍火點比值概約為 6.5：1。參閱謝志淵〈2022 年俄烏戰爭源起、戰略與對我國之啟示〉《國防雜誌》，第 37 卷第 3 期，2022 年 9 月，頁 16-18。

¹⁵《陸軍作戰要綱》（桃園：陸軍司令部，民國 88 年 1 月 1 日），頁 5-9。

9A52-2T Smerch，是以原蘇聯 Smerch 與 BM 系列為基礎實施研改，最大射程達 90 公里，相較作戰初期烏軍最大射程為 65 公里的 Bureviy，就遠程打擊能力言俄軍有明顯優勢，且 9A52-2T Smerch 口徑為 300 公厘，殺傷能力亦較 220 公厘的 Bureviy 為優。美國陸續軍援烏克蘭的 16 套 M142 HIMARS 投入戰場後，憑藉遠程精準打擊能力結合完善情蒐整合運用能力，烏軍就擊潰位於烏東及烏南之俄軍，明顯讓烏克蘭在戰場取得優勢。¹⁶

表 12 9A52-2T Smerch 與 M142 HIMARS 性能諸元比較表

性能諸元	使用國家		優劣評析
	俄羅斯	烏克蘭（美援）	
火炮型式	9A52-2T Smerch	M142 HIMARS	
口徑	300 公厘	227 公厘	俄軍為優
最大射速	12 枚/40 秒	6 枚/25-30 秒	俄軍為優
最大射程	90 公里	火箭彈 150 公里（如獲戰術飛彈為 300 公里）	烏軍為優
彈藥再裝填	16 分鐘	4-5 分鐘	烏軍為優
操作人員	3 人	3 人	相等
小結	就單門火制正面言，俄軍為優；就遠程精準打擊能力及彈藥補給速度言，烏軍為優。然現代戰爭砲兵講求遠程打擊能力與戰鬥持續力，M142 HIMARS 均具備上述能力，可謂 2022 年最強火力。		

資料來源：筆者自行整理

俄、烏參戰雙方地面火力運用效能研析

俄軍初期憑藉壓倒性的軍事武力攻向烏克蘭首都基輔，美方先前曾推估首都基輔恐在 96 小時內淪陷，惟俄軍未掌握有利戰機一舉殲滅，且未料烏克蘭政府與民眾齊心抗俄，戰況陷入膠著。¹⁷期間俄軍地面火力運用策略仍以殲滅有生力量為主，烏軍初期則採取以火力遲滯敵軍行動，續在「北約」軍援後以地面火力限制俄軍補給能力，再協力戰鬥部隊遂行反擊作戰，成功收復部分領土。

一、參戰雙方地面火力運用相關經過概述

「俄烏戰爭」雙方均廣泛運用多管火箭系統於攻打敵軍重要軍事基地及後勤補給設施，管式砲兵則主要配合其戰鬥部隊實施火力支援。2022 年「俄烏戰爭」中，雙方地面火力運用隨著作戰進程改變，概可區分戰爭初期、烏軍反擊作戰時期、M142 HIMARS 投入反擊作戰時期及克里米亞大橋受恐怖攻擊後時期等四個階段，以下針對各階段實施分析。

16參閱〈美先進武器，海馬斯多管火箭扭轉烏克蘭戰局〉《自由時報》，2022 年 10 月 11 日，<https://news.ltn.com.tw/news/world/paper/1545005>。

17參閱〈俄軍拿不下首都！英防部捎捷報：烏俄正在基輔西北方持續交戰〉《自由時報》，2022 年 3 月 9 日，<https://news.ltn.com.tw/news/world/breakingnews/3853961>。

(一) 戰爭初期 (2022 年 2 月 - 3 月): 據報導 2 月 24 日當日俄羅斯國防部即宣稱已摧毀烏克蘭軍事基地、防空系統, 續烏克蘭國境內多處陸續遭到空襲及導彈攻擊,¹⁸在烏軍防空系統受癱瘓且失去局部空中優勢後, 俄軍即朝向基輔陸續攻進, 當日位於烏克蘭東部的盧甘斯克地區就有兩座城市宣告淪陷, 續俄軍攻佔了赫爾松州、扎波羅熱州和尼古拉耶夫州; 反觀此階段採取「守勢作戰」的烏軍, 因武力懸殊及目獲能力受限, 以戰力保存為目的, 僅能藉由攻擊地形目標 (重要道路與橋樑等) 以遲滯俄軍攻勢行動。



圖 1 俄烏兩國軍力比較示意圖

資料來源:《公視新聞網》〈<https://news.pts.org.tw/article/569182>〉

(二) 烏軍反擊作戰時期 (2022 年 3 月 - 6 月): 國際法院於 3 月 16 日以多數票贊成俄羅斯「應立即停止軍事行動」,「北約」以反對俄羅斯侵略為由, 陸續向烏克蘭軍援各式武器裝備, 從最初的防禦性到後續殺傷力越來越強大的武器, 對烏軍抵禦俄羅斯侵略行動均有實質的幫助, 部分獲得「北約」軍援的烏軍從戰力保存階段轉換發起反擊作戰, 此階段基於雙方武器裝備能力概等, 僅能與俄軍抗衡, 反擊作戰無顯著戰果。



圖 2 「北約」軍援裝備 M777 投入烏軍作戰畫面

資料來源:《Army Inform》, <https://armyinform.com.ua/>

18參閱〈開戰 Day1／已 137 人喪生 澤倫斯基簽署總動員令: 沒人與我們並肩作戰〉《聯合新聞網》, 2022 年 2 月 24 日, <https://udn.com/news/story/122663/6120836>。

(三) M142 HIMARS 投入反擊作戰時期 (2022 年 6 月 - 11 月): 美國軍援的 M142 HIMARS 是反擊作戰期間最具成效的, 以赫爾松州反擊作戰為例, 烏軍自 6 月起獲得 M142 HIMARS 後, 憑藉遠程打擊能力及有效結合全球定位系統與無人機目標系統, 陸續精準摧毀俄軍的多數多管火箭系統、砲陣地、裝甲車、彈藥庫、鐵路樞紐及渡河橋梁等高效益目標, 使原占領赫爾松的俄軍補給線受影響, 後續作戰連連失利, 雖然期間俄軍亦使用多管火箭系統對烏軍後勤補給中心等目標予以還擊, 但仍不及「北約」強大的軍援, 最終在 11 月 11 日烏克蘭奪回被俄軍占領的赫爾松州。¹⁹

(四) 克里米亞大橋受恐怖攻擊後時期 (2022 年 10 月 - 12 月): 2022 年 10 月 8 日俄羅斯總統普丁公開譴責烏克蘭為影響俄軍補給線, 採取恐怖攻擊方式癱瘓克里米亞大橋。續俄軍以報復為由, 襲擊烏克蘭第聶伯羅和巴夫洛格勒等 10 個地區, 破壞了約 18 個民間設施及能源設施,²⁰俄軍以攻擊平民方式來恐嚇烏克蘭的做法即引發各國譴責。其實俄羅斯對「北約」軍援導致未能如期併吞烏克蘭早已忿忿不平, 在此時期一方面是借題採取報復行動, 另一方面則是結合心理戰, 希透過影響民生設施使烏克蘭產生內亂, 迫使其政府投降。



圖 3 克里米亞大橋被炸後俄軍報復行動畫面

資料來源:《聯合新聞網》, <https://udn.com/news/story/122663/6674950>。

19參閱 Tuhi Martukaw〈烏克蘭收復赫爾松! 烏東"頓內茨克"仍陷苦戰〉《華視新聞》, 2022 年 11 月 16 日, <https://news.cts.com.tw/cts/international/202211/202211132109917.html>。

20參閱 Oleksandr Bekker〈Ранковий масований ракетний удар: уражено 10 регіонів України, пошкоджено 18 об'єктів〉, <https://armyinform.com.ua/2022/10/31/rankovyj-masovanyj-raketnyj-udar-urazhenno-10-regioniv-ukrayiny-poshkodzheno-18-obyektiv/>。

二、參戰雙方目標選定之作戰效能

作戰必須有明確而具有決定性之目標，²¹「高價值目標」通常可區分為指管通資系統（C4）等 13 類，就作戰功能言即為雙方軍隊所屬之作戰資產。²²不可否認裝（機）甲部隊、砲陣地等有生力量目標威脅極高，但在「俄烏戰爭」中發現，摧毀具戰略價值的後勤補給設施對後續達成作戰任務之效益更顯著。以下將「高效益目標」概略區分為指管通資系統、戰鬥部隊與戰鬥支援部隊及勤務支援設施，就其作戰效能分析。

（一）指管通資系統：高效能聯合作戰置重點於打擊敵指管系統，破壞其聯合作戰關鍵結構，繼以殲滅敵人有生力量，²³隨著科技發展帶來通信能力提升，現今「主指揮所」多以結合地下化設施開設，使其能在安全基礎下遠距離遂行作戰指揮。筆者認為國際媒體報導在「俄烏戰爭」中被摧毀的多數為「機動指揮所」，既使作戰效益非淺，因作戰指揮扁平化，若未能於有利時間內達成指揮官作戰企圖、殲滅敵有生力量，將無法成為作戰勝利關鍵。

（二）戰鬥部隊與戰鬥支援部隊：兵、火力乃戰力組成之基本元素，是遂行作戰任務中不可或缺的一環，亦為指揮官用以攻佔目標或殲滅敵有生力量最直接的方式。作戰任務中各戰術行動是以支撐戰略目的為導向，各類型部隊遂行不同的任務，終應聚焦於影響戰爭勝負關鍵，且作戰資源有限，若不有效的運用資源，使其達到最大效益，恐將僅在戰術獲得勝利，終使戰況陷入僵持。

（三）勤務支援設施：決心須以後勤能力為基礎，²⁴M142 HIMARS 之所以成為「俄烏戰爭」中反轉戰局關鍵之一，正是烏軍藉以摧毀多數俄軍關鍵勤務支援設施，導致俄軍後勤補給受到威脅，不敵烏軍接二連三的反擊作戰行動，不得不放棄既有戰果，驗證孫子兵法軍爭篇所提「軍無輜重則亡」²⁵。

三、俄烏雙方地面火力運用之評析

筆者認為俄軍入侵烏克蘭期間作戰思維較為傳統，其地面火力以殲滅烏軍有生力量，協力戰鬥部隊攻佔烏克蘭重要城市迫使投降為目的；烏軍於作戰初期藉地形縱深，採取以空間換取時間，爭取世界各國援助，續在「北約」軍援後發起反擊作戰，故其地面火力初期以遲滯俄軍為目的，反擊發起階段後多管火箭系統以摧毀俄軍勤務支援設施，火砲以協力戰鬥部隊反擊作戰為主。作戰期間雙方無論在戰略（術）、戰法、火力運用策略及「高效益目標」選定等方面可資借鏡之處甚多，深具研究價值。

21同註 15，戰爭原則頁 1。

22同註 1，頁 4-19。

23同註 15，頁 1-2。

24同註 15，頁 1-38。

25孫武著，吳仁傑注譯，《新譯孫子讀本》（臺北：三民書局股份有限公司，民國 98 年 9 月），頁 46。

(一) 精準打擊能力使敵措手不及：烏克蘭宣稱俄軍戰車被「神劍」一發打中後引燃爆炸，²⁶其與以往的火力運用觀念不同，我國砲兵火力支援主要通常以形成良好的火制正面制壓敵軍為目的，礙於未配賦精準彈藥，選擇的攻擊目標通常為指揮所、砲陣地、防空陣地、步兵部隊及後勤設施等，且裝甲穿透破壞能力不足，故具有裝甲防護力的目標通常擇由陸航實施火力支援。烏軍驗證了藉精準打擊能力與彈藥性能，可大幅提升地面部隊作戰能力。

(二) 善用遠程火力使敵後繼無援：即使現今高科技帶來了無數的可能，補給線在戰場的重要性仍未動搖，可說是部隊的生命線。現今後勤仍具鈍重特性，²⁷故在「俄烏戰爭」中，各類後勤補給設施經常被列為首要攻擊目標，尤以彈藥庫（補給點）為最，但這類戰略層級的目標通常隱匿於部隊後方縱深之處，欲摧毀之需仰賴具遠距離精準打擊能力的武器。烏軍運用 M142 HIMARS 成功的使俄軍補給線受到威脅，為反擊作戰開創有利態勢，即證實在戰場上靈活運用火力的效益。

(三) 無人機取代傳統砲兵觀測：野戰砲兵雖具遠程精準打擊能力，但是否達到所期望之攻擊效果仍需仰賴觀測能力。研究發現烏軍作戰期間大量培訓無人機操作手（野戰砲兵觀察員），運用無人機取代傳統野戰砲兵觀測官執行戰場監控及效果評估之任務，改善須抵至前線實施觀測之條件，亦可克服其機動性之不足與野戰觀測所開設之限制。



圖 4 烏軍野戰砲兵觀察員運用無人機畫面

資料來源：《Army Inform》〈<https://armyinform.com.ua/>〉

26參閱〈影片曝光！俄 T-90M 主戰車被「神劍」一發打爆 碎片四散〉《自由時報》，2022 年 10 月 31 日，<https://news.ltn.com.tw/news/world/breakingnews/4107248>。

27《國軍後勤要綱》（臺北：國防部，民國 104 年 11 月 19 日），頁 1-18。

（四）情資整合能力為創造戰場優勢之關鍵：火力是影響戰場勝負關鍵，火力發揚成功與否，需仰賴精確的情資。為符合機動作戰之要求，野戰情報必須講求時效性，藉以掌握主動，²⁸筆者認為美軍除軍援烏克蘭高科技的武器外，更將「C5ISR」²⁹思維帶入，運用網路（Cyber）大幅提升烏軍指揮與管制能力，各級指揮官獲得情報後能迅速下達作戰指導，作戰人員亦可更快速獲得需要情資，使烏軍在作戰任務中更加順遂。

（五）靈活運用準則與結合技術達成戰力保存：研究發現烏軍作戰期間為提高戰場存活率，經常將火炮位置疏散各地，透過射擊指揮所計算，使位於各地火炮仍可形成良好火制正面，以避免砲陣地於射擊任務後遭俄軍「反火力戰」³⁰。建議國軍砲兵可透過定位單一火炮 GPS 座標，再由射擊指揮所計算火炮與陣地中心之間隔縱深，即可克服臺灣城鎮密集影響或陣地幅員不足的限制，亦能增加野戰砲兵戰場存活率。



圖 5 烏軍砲兵單一火炮（2S1 Gvosdika）射擊畫面

資料來源：《Army Inform》，<https://armyinform.com.ua/>。

結語

自 2022 年「俄烏戰爭」爆發後，國際與國內流傳「今日烏克蘭，明日臺灣」³¹一語，許多專家認為烏克蘭與俄羅斯之間的歷史關係與臺海兩岸關係雷同，暗喻臺海兩岸關係未來恐如同烏克蘭與俄羅斯一樣，中共領導人習近平（1953 - ）於「20 大」仍表示堅持「一個中國原則」，顯見中共至今仍未放棄以武力犯臺，

28 《陸軍野戰情報教則（第二版）》（桃園：陸軍司令部，民國 104 年 10 月 1 日），頁 1-17。

29 參閱〈What is C5ISR?〉，《REDCOM》，<https://www.redcom.com/what-is-c5isr/>。

30 反火力戰是指對敵火力支援系統目標實施反制射擊，爭取戰場火力優勢。《陸軍砲兵部隊指揮教則》（桃園：陸軍司令部，民國 106 年 11 月 21 日），頁附 1-1。

31 參閱 Amy Chang Chien〈今日烏克蘭，明日台灣？俄烏局勢帶給台灣人的啟示〉《紐約時報中文網》，2022 年 3 月 2 日，〈<https://cn.nytimes.com/asia-pacific/20220302/ukraine-taiwan-china-russia/zh-hant/>〉

臺海兩岸最終可能不免一戰。近年來共軍作戰能力不斷提升，但具優勢戰力的共軍欲侵犯我國仍須面對登陸作戰不易之現實，故我國建軍投資與作戰思維應以海島地形國家優勢為基礎，達成「不對稱作戰」嚇阻效能。

參考文獻

軍事準則及專書

- 一、《陸軍作戰要綱》（桃園市：陸軍司令部，中華民國88年1月1日）。
- 二、《陸軍戰場情報準備作業教範（第三版）》（桃園市：陸軍司令部，中華民國105年11月21日）。
- 三、《國軍後勤要綱》（臺北市：國防部，中華民國104年11月19日）。
- 四、《陸軍野戰情報教則（第二版）》（桃園市：陸軍司令部，中華民國104年10月1日）。
- 五、《陸軍砲兵部隊指揮教則》（桃園市：陸軍司令部，中華民國106年11月21日）。
- 六、孫武著，吳仁傑注譯，《新譯孫子讀本》（臺北：三民書局股份有限公司，民國98年9月）。

期刊

- 一、朱慶貴，〈世界各國自走火砲發展與運用之我見〉《砲兵季刊》（臺南），第198期，砲訓部，民國111年9月。
- 二、謝志淵，〈2022年俄烏戰爭源起、戰略與對我國之啟示〉《國防雜誌》，第三十七卷第三期，國防大學，民國111年11月。
- 三、曹豐皓，〈淺談雷霆2000多管火箭彈現況與未來發展方向〉《砲兵季刊》，第189期，砲訓部，民國109年6月。

網路

- 一、北野幸伯，〈蘇聯解體30年：彼時，當地發生了什麼〉，yahoo!新聞，<https://tw.news.yahoo.com/蘇聯解體30年-彼時-當地發生了什麼-014004699.html>，民國111年3月21日，檢索日期111年9月28日。
- 二、周田，〈探祕世界各國真實軍力-俄羅斯極力維持第二〉，大紀元，<https://www.epochtimes.com/b5/21/3/27/n12840057.htm>，民國110年3月28日，檢索日期111年9月28日。
- 三、百科知識小普及，〈堪稱世界火力最強的多管火箭-龍捲風〉，每日頭條，<https://kknews.cc/military/ym4bqlk.html>，民國107年6月12日，檢索日期111年9月28日。
- 四、左手槍炮右手玫瑰，〈蘇聯解體後烏克蘭有多強？中國軍方成功抄底烏克蘭軍事技術〉，每日頭條，<https://kknews.cc/military/mng3apz.html>，民國10

8年3月26日，檢索日期111年10月2日。

- 五、文史檔案室，〈烏克蘭終於認識到，當初把核武器拆了個精光，是個錯誤的決定〉，今日推薦，<https://aijiangu.com/literature/408569.html>，民國110年9月5日，檢索日期111年10月2日。
- 六、楊駿宗，〈M777榴彈砲有多狂，助攻烏軍反擊影片曝〉，TVBS新聞網，<https://news.tvbs.com.tw/world/1794062>，民國111年5月16日，檢索日期111年10月9日。
- 七、張佑生譯，〈俄羅斯撻狠話！北約繼續軍援烏克蘭，不保證未來不會出事曝〉，聯合新聞網，<https://udn.com/news/story/6809/6135642>，民國111年3月2日，檢索日期111年10月21日。
- 八、即新聞，〈拜登加碼204億軍援烏克蘭「海馬斯」多管火箭包含在內〉，自由時報，<https://news.ltn.com.tw/news/world/breakingnews/3946971>，民國111年6月2日，檢索日期111年10月28日。
- 九、即新聞，〈美先進武器，海馬斯多管火箭扭轉烏克蘭戰局〉，自由時報，<https://news.ltn.com.tw/news/world/paper/1545005>，民國111年10月11日，檢索日期111年10月28日。
- 十、即新聞，〈俄軍拿不下首都！英防部捎捷報：烏俄正在基輔西北方持續交戰〉，自由時報，<https://news.ltn.com.tw/news/world/breakingnews/3853961>，民國111年3月9日，檢索日期111年10月15日。
- 十一、即新聞，〈開戰Day1／已137人喪生 澤倫斯基簽署總動員令：沒人與我們並肩作戰〉，聯合新聞網，<https://udn.com/news/story/122663/6120836>，民國111年2月24日，檢索日期111年11月22日。
- 十二、Tuhi Martukaw，〈烏克蘭收復赫爾松 烏東"頓內茨克"仍陷苦戰〉，華視新聞，<https://news.cts.com.tw/cts/international/202211/202211132109917.html>，民國111年11月16日，檢索日期111年11月22日。
- 十三、即新聞，〈影片曝光！俄T-90M主戰車被「神劍」一發打爆 碎片四散〉，自由時報，<https://news.ltn.com.tw/news/world/breakingnews/4107248>，民國111年10月31日，檢索日期111年12月28日。
- 十四、〈專訪台灣前參謀總長李喜明：傳統建軍投資沒有效率，台灣應「以小博大」〉，BBC NEWS，<https://www.bbc.com/zhongwen/trad/chinese-news-63583291>，民國111年11月20日，檢索日期111年12月28日。
- 十五、即新聞，〈邱國正：兩岸局勢「我從軍40年來最嚴峻」共軍2025具全面犯台能力〉，ETtoday新聞雲，<https://www.ettoday.net/news/20211006/2095291.htm>，民國111年10月6日，檢索日期111年12月18日。

十六、Amy Chang Chien，〈今日烏克蘭，明日台灣？俄烏局勢帶給台灣人的啟示〉，紐約時報中文網，<https://cn.nytimes.com/asia-pacific/20220302/ukraine-taiwan-china-russia/zh-hant/>，民國111年3月2日，檢索日期111年10月27日。

十七、參閱美國之音〈美國為何增加在台駐軍？軍事專家：為美台聯合作戰做準備〉，風傳媒，<https://www.storm.mg/article/4746665?page=2>，民國112年3月1日，檢索日期112年3月6日。

外文網路

一、Andrius Genys，〈MILITARY TODAY〉，<http://www.military-today.com/index.htm>，檢索日期111年10月28日。

二、〈GLOBAL FIREPOWER 2022〉，<https://www.globalfirepower.com>，檢索日期111年10月28日。

三、〈Army Inform〉，<https://armyinform.com.ua/>，檢索日期111年12月30日。

四、Кореспондент АрміяInform，〈Гаубиці М777: легкокеровані, маневрені та влучно б'ють по окупантах〉，<https://armyinform.com.ua/2022/05/27/gaubyczi-m777-legkokerovani-manevreni-ta-vluchno-byut-po-okupantah/?fbclid=IwAR0exE2siKarfeltoKvm2JNMIhILQ7iMhD1bCfb1iZoF06W2ercH9tWB-M>，民國111年5月27日，檢索日期111年11月23日。

五、Oleksandr Bekker，〈Ранковий масований ракетний удар: уражено 10 регіонів України, пошкоджено 18 об'єктів〉，<https://armyinform.com.ua/2022/10/31/rankovyj-masovanyj-raketnyj-udar-urazhenno-10-regioni-v-ukrayiny-poshkodzheno-18-obyektiv/>，民國111年10月31日，檢索日期111年12月25日。

六、〈What is C5ISR?〉，〈REDCOM〉，<https://www.redcom.com/what-is-c5isr/>，檢索日期111年12月29日。

作者簡介

劉玉忠少校，陸軍官校 100 年班、砲訓部野砲正規班 107 年班；歷任前進觀測官、戰砲排排長、副連長、連長、訓練官、後勤官、砲兵部隊測考中心戰術教官，現任職於國防大學陸軍指揮參謀學院學員。

鄒琮隆上校，陸軍官校 89 年班、國立中央大學歷史研究所碩士；歷任連長、訓練官、作戰參謀官、人事官，現任職國防大學陸軍指揮參謀學院軍事理論組教官。