

多管火箭現況與我國未來發展趨勢之研析

宋雲智中校

提 要

- 一、多管火箭具有高度機動性及猛烈殺傷火力，是現代針對戰場面積目標攻擊的利器。
- 二、火箭之飛行彈道受氣象因素影響程度較砲彈為大，其加速方式與較大之體積，因不同的風向、風速、氣溫及大氣密度，都會影響射擊的準度。若無詳細、精確的氣象資料，多管火箭的戰鬥效益將大大降低。
- 三、多管火箭以射擊面積目標為主，能提高命中率及較佳彈著散佈，將增加有效殺傷面積及減少「超殺」(over kill)的浪費，同時又能提高命中目標的機率，故現代多管火箭系統多採用群子彈或鋼珠式高爆彈頭。
- 四、我國砲兵多管火箭未來發展趨勢應朝全射程、殺傷力強、裝彈作業簡化、電腦射擊指揮等方向努力。

壹、前言：

現代地面戰鬥，由於交戰雙方部隊皆講求火力優勢，以迅速有效擊潰對方，獲取勝利。然現代化部隊的機動性大幅提升，致使戰場之縱深遠較第二次大戰期間深廣。因此，管式火炮在今日戰場上常感火力投射命中率太低，難以有效剋制各類面積目標，且其射程有限，無法射擊戰場敵區深遠的目標。

而多管火箭系統由於射擊速率快、火力旺盛、彈著涵蓋廣大，射程深遠，適用於面積目標射擊，且其彈著集中於二十秒內的時間，散佈在目標區內爆炸，造成敵軍人員無法及時掩蔽，殺傷效果極高。多管火箭具有猛烈與高度殺傷效果的火力，及戰鬥機動性高的特點，是現代戰場攻擊面積目標的利器。近二十年來，世界各國皆競相研製多管火箭系統，並與管式火炮形成相輔相成的砲兵火力體系，發展甚為蓬勃。本文將針對當前世界各國所研製多管火箭系統的發展現況及運用情形進行探討與說明，綜合其發展經驗以檢視我國砲兵現行多管火箭之不足，進而提供我國砲兵多管火箭未來發展趨勢。

貳、多管火箭發展現況：

一、美國 MLRS270 系統^{註1}：

- (一)裝備系統方面：以 M2/M3 式裝甲戰鬥車為底盤，具有輕裝甲及核生化防護力，動力系統為 VTA 903 型四行程、500 匹馬力之柴油引擎及 HMPT 500 型傳動器，配備自動化射控電腦系統 (FCS)、慣性導航定位系統 (PADS) 及裝填吊架。射控電腦系統可與戰術射擊指揮儀構成通訊連線；慣性導航系統可提供座標資料及進行方向；陀螺穩定平台能自動修正射擊振動之誤差。最大行進速度 64 公里/小時，巡

^{註1} 方圻林，〈MLRS 多管火箭發展研究〉《全球防衛雜誌》(台北市：軍事家雜誌社發行，1992 年 12 月)，頁 70~78。

弋距離 480 公里，涉水能力 1 公尺，爬坡能力 60 度。

(二) 火箭系統射程方面：MLRS 有三種系列火箭，分別為子母彈火箭、佈雷彈火箭、與終端導引子母彈火箭，皆是針對華約部隊的特性而設計，但卻沒有攻擊一般戰場上最常出現的面積目標之高爆彈頭。火箭的彈徑為 227 公厘，長約 3.96 公尺，每一部發射車攜行二組彈箱，每一組彈箱裝有 6 發全備式火箭，射程可達 40 公里，氣密式的發射彈箱可簡化儲運、維修、裝彈等作業，彈箱儲存年限為 10 年；全組三人實施裝彈作業只需 10 分鐘。MLRS 採用「打了就跑」的射擊方式，為「儘早、儘遠打擊敵軍進攻兵力」戰術的武器，主要是在敵軍進攻之初，射擊敵軍戰區縱深處的重要目標。

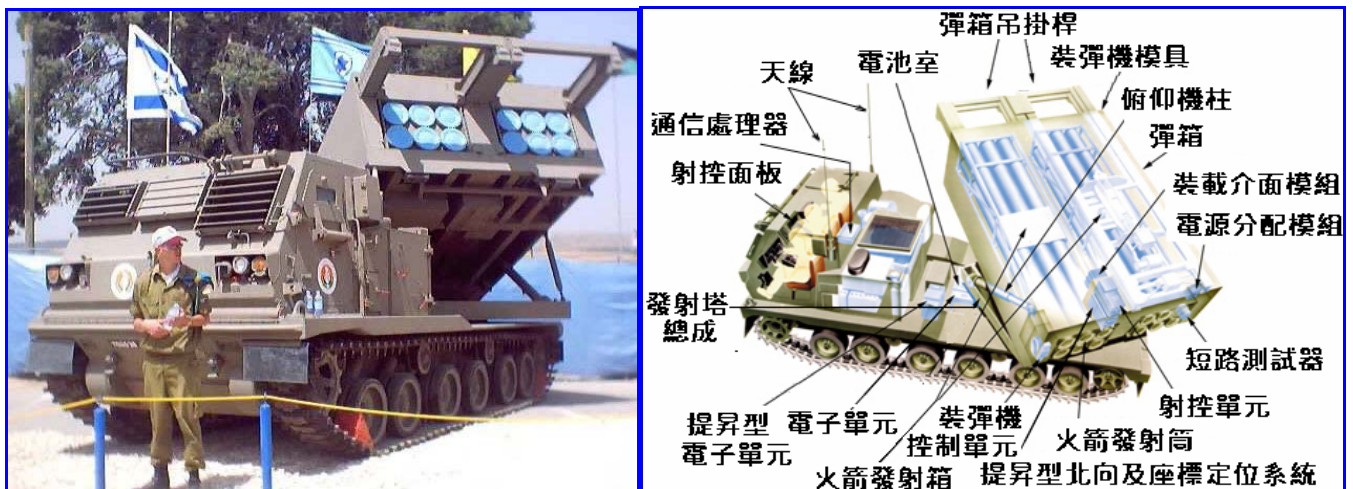


圖 1：MLRS270 配備自動化射控電腦系統、慣性導航定位系統，波灣戰爭期間，曾重創伊拉克陸軍陣地，是聯軍當時最重要的砲兵支援火力。

資料來源：吳文賢，多管火箭系統：美國「鋼雨」與俄羅斯「龍捲風」之研析，《全球防衛雜誌》（台北市：軍事家雜誌社發行，1997 年 4 月），第 23 頁

二、以色列 LAR-160 系統^{註 2}：

以色列是當代國家使用多管火箭作戰最具經驗的國家之一。歷次以、阿戰爭中，以色列擄自阿拉伯國家的俄製 BM-21、BM-24 多管火箭系統，皆編組成軍投入戰場。根據以色列軍方的經驗，多管火箭是現代戰場最具戰鬥效益的砲兵武器，雖然美國多次向其促銷 MLRS 系統，但其仍針對本身的戰術需求與國情，綜合當代多管火箭之發展趨勢，由以色列軍事工業公司（IMI）研製出適合資源有限國家使用的 LAR-160 多管火箭系統。

(一) 裝備系統方面：LAR-160 以履帶式底盤為載具之發射架，裝有兩具 13 發火箭之彈箱，以利外銷時客戶能針對國情彈性選擇。兩型發射架皆無吊具，需以彈藥運輸車的吊具吊卸彈藥箱上、下發射架。每

^{註 2} 方圻林，〈MLRS VS ASTROS 波灣戰爭未及交鋒多管火箭〉《全球防衛雜誌》（台北市：軍事家雜誌社發行，2002 年 10 月），頁 85。

個火箭連的 6 具發射架配備 1 具雷達—電腦射指儀，以改善火箭彈著準確度，提升系統的反應時間。

(二)火箭系統射程方面：LAR-160 系統的火箭彈徑 160 公厘、彈長約 3.3 公尺、彈重 110 公斤、最大射程 30 公里，有高爆彈頭火箭與群子彈頭火箭兩種。發射架設計為彈箱式，有 18 發或 13 發容量兩種彈箱，供不同載具發射架使用。

LAR-160 系統除在以色列成軍服役外，已外銷委瑞內拉及秘魯等國。另外，法國 Creusot-Loire 公司將此系統裝置於快艇與運輸艦上，用於轟擊岸上面積目標或海上船團之長程武器^{註 3}。

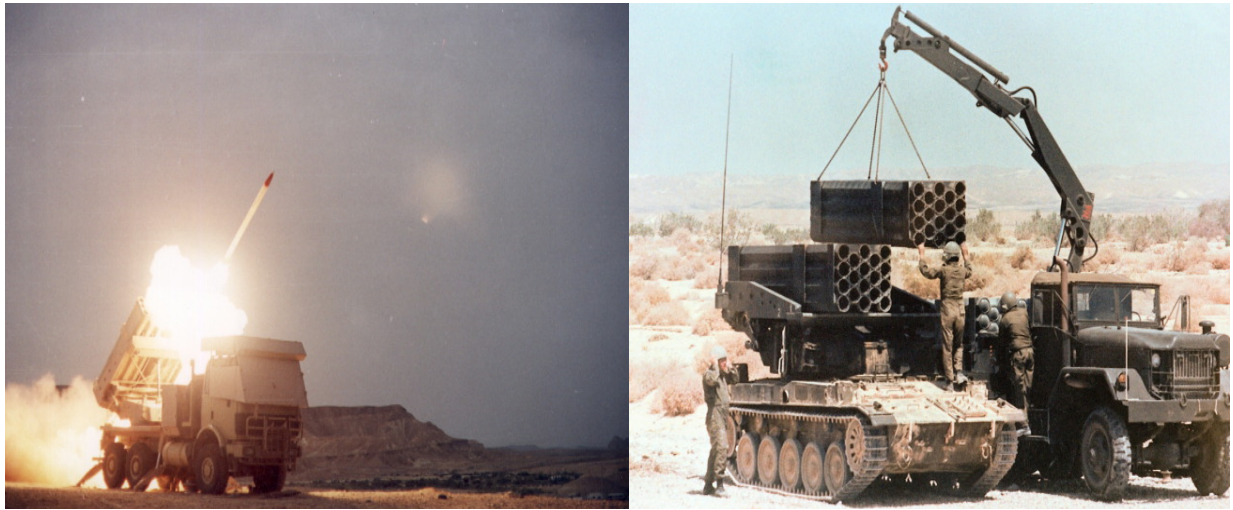


圖 2：LAR-160 每個火箭連發射架配備 1 具雷達—電腦射指儀，以改善火箭彈著準確度。

資料來源：吳文賢，多管火箭系統：美國「鋼雨」與俄羅斯「龍捲風」之研析，《全球防衛雜誌》（台北市：軍事家雜誌社發行，1997 年 4 月），第 78 頁

三、俄羅斯 BM-30 系統^{註 4}：

蘇聯在瓦解前，已有 BM-30 與 BM-22 多管火箭系統，分別於 80 年代中期與 70 年代後期在蘇聯部隊中服役；BM-30 系統又名「龍捲風（俄文為 Smerch）」，係配置於前蘇聯的方面軍與聯合兵種（Combined Arms Army）所屬砲兵師（旅）之長程多管火箭。

(一)在裝備系統方面：BM-30 系統具有蛙式 7 型（FROG-7）單發砲兵火箭相同的射程，每具發射架之彈藥投射量約為蛙式 7 型 6 倍（以投射之彈頭重量計：3600 公斤對 550 公斤），彈著多、散佈大且涵蓋面積廣，故殺傷效果與戰鬥效益遠較蛙式 7 型高，因而取代前蘇聯部隊中的蛙式 7 型單發砲兵火箭。

^{註 3} 以色列派薩先生講稿「現代武器的新觀念」（武器系統及火箭在戰術上之運用），《全球防衛雜誌》（台北：軍事家雜誌社發行，1987 年 5 月），頁 28 頁。。

^{註 4} 周政賢，〈多管火箭發射系統〉，《全球防衛雜誌》（台北市：軍事家雜誌社發行，1999 年 8 月），頁 68 頁。

(二)在火箭系統射程方面：火箭彈徑為 300 公厘，彈重 800 公斤，彈頭重 300 公斤，有高爆、群子彈，化學等彈頭，最大射程 70 公里；發射架以 MAZ543 型 8×8 輪型車為載具，裝有 12 根發射管，以專用裝彈車裝填火箭。



圖 3：俄羅斯 BM—30 龍捲風多管火箭砲，為快速反應、射程遠、精度高武器
資料來源：方圻林，〈MLRS VS ASTROS 波灣戰爭未及交鋒多管火箭〉《全球防衛雜誌》，第 100 期，第 72 頁

四、南韓 Kooryong-2 系統：

Kooryong 系統於 1978 年首次公開展示於南韓的國慶閱兵。

(一)在裝備系統方面：將現役的多管火箭系統改良，其優點為研發所需費用少，時間短，原有火箭、發射架及已建立的工廠生產線不需廢棄，僅需改進仍可使用；但其缺點為受限於原有火箭之彈徑與發射架的設計，難以大幅提升性能，大多僅能在射程上延伸，90 年代多管火箭系統所需的其他性能多未滿足。

(二)在火箭系統射程方面：該系統的火箭彈徑為 130 公厘，最大射程 23 公里，發射架以 KM809 型 6×6 輪型車為載具，具有 36 支發射管。近年，火箭的射程已延伸至 32 公里，發射架則未改良。



圖 4：南韓 Kooryong-2 將現役的多管火箭系統改良，其優點為研發所需費用少，時間短，但缺點為性能難以大幅提升

資料來源：周政賢，〈多管火箭發射系統〉《全球防衛雜誌》，第 100 期，第 74 頁

五、中共（北韓）90 型 122 公厘火箭系統：

中共的 122 公厘多管火箭系統，係仿製前蘇聯 BM-21 型 122 公厘多管火箭系統。

（一）在裝備系統方面：最初為 81 型，火箭之彈徑、全長及射程皆與俄製者相同；發射架也為 40 管，改用漢陽汽車廠製造的 CQ261 型 6×6 輪型車為載具。其後曾衍生 83 型 24 管發射架、85 型 40 管履帶式發射架等。至 1990 年研發完成 90 型系統，以提升其性能。

（二）在火箭系統射程方面：在新系統的增程火箭最大射程為 30 公里，彈頭有高爆、群子彈等多種；發射架以平頭 6×6 輪型車為載具，在 40 管發射架前方備有裝彈架，可於 3 分鐘內將 40 發火箭裝入發射管內，以改良系統的反應時間與火力投射量。



圖 5、中共 122 公厘多管火箭系統，仿製前蘇聯 BM-21 型 122 公厘多管火箭系統，改良後已大幅提升發射速度。

資料來源：周政賢，〈多管火箭發射系統〉《全球防衛雜誌》，第 100 期，第 75

參、現行我國砲兵多管火箭現況及缺點：

一、我國中科院於 70 年代末期研發工蜂 6 型多管火箭系統，口徑為 117.4 公厘，膛線為一條右旋，動力來源以電力控制之液壓系統及手動方式控制，發射速度每秒 2 發，方向轉動界左右各約 100 度，俯仰界限約 0 度至 50 度，火箭最大射程約 15 公里。其缺點為：45 管的發射架以人力裝填需耗時 15 分鐘；液壓系統時會造成洩油；射控系統是以人力電控操作而非全自動方式；射擊後發射架因無法自行調整而導致射彈發射數量越多，其 CEP（平均散佈差）越大等缺點。以現代的標準而言實有改良的必要。

二、工蜂 6 型多管火箭在近距離射擊時之彈著散佈不佳，故不宜射擊近距離目標。多管火箭作近距離射擊時，彈著之縱向散佈較橫向散佈大，成一狹長橢圓，無法有效涵蓋目標區，形成浪費。另一方面，火箭發射時會產生大量火光及煙塵，若採近距離射擊，敵方可以很清楚且正確地觀測到發射陣地，故多管火箭不宜作近距離射擊^{註 5}。

三、由於火箭本身彈著具散佈性，多管火箭若企圖以單發火箭摧毀某單一

^{註 5} 周政賢，〈多管火箭發射系統〉《全球防衛雜誌》（台北：軍事家雜誌社發行，1990 年 10 月），頁 37～42。

點目標，即使是固定目標也難以擊中。因而要使用多管火箭射擊點目標，仍要運用滿架連發射擊，以多發火箭彈提高命中的機率。

- 四、火箭之飛行彈道受氣象因素影響程度較砲彈為大。由於火箭的加速方式及其較大之體積，不同的風向、風速、氣溫及大氣密度，都會影響火箭的準度。若無詳細、精確的氣象資料，多管火箭的戰鬥效益將大大降低。

肆、我國砲兵多管火箭未來發展趨勢：

在探討多管火箭系統諸多特性及現行缺失後，在考慮現代化戰場的特質，總結各國目前使用中之多管火箭之特色，可知當前多管火箭系統發展趨勢如下^{註6}：

- 一、發展能涵蓋全射程的多管火箭：多管火箭由於其先天限制，近距離射擊時彈著散佈不佳，有效射程僅為其二分之一射程到最大射程這一段。其中，從三分之二最大射程開始，方為彈著散佈近似扁橢圓形的理想射距。為求改善其近距離之彈著散佈，目前各國所使用的方法有下列數種：

(一)單一發射架多種火箭

使用同一發射架，可視射距不同而選用適當之火箭彈。例如俄製 BM-21 多管火箭有長短兩種火箭彈，射程分別為 11.5 公里及 20 公里，可隨機使用。巴西製 ASTROS 多管火箭可發射三種不同彈徑的火箭彈，SS-30、SS-40 及 SS-60，射程分別為 30 公里、35 公里及 60 公里。

(二)加裝鼻錐阻力環

在火箭之鼻錐部份加套一個阻力環，使火箭飛行阻力增加，而導致使射程縮短。故近距射擊時，仍可以大射角射擊，而能獲得較佳之彈著散佈。

(三)使用尾翼阻力片

近距射擊時，將尾翼上之阻力片張開，增加火箭飛行阻力，如同阻力環的效果，使射程縮短，故能改善彈著散佈情形。但阻力片的設計及製造皆較複雜。

在縱深甚大的現代化戰場，多管火箭系統必須能克制較近而小或較遠而大的面目標，以提高多管火箭的戰鬥效益。

二、著重於發展長程多管火箭

當前戰場防禦部隊的現有武器中，仍缺乏有效射距可涵蓋距戰鬥地區前緣10至14公里的武器。戰車及反戰車武器之有效範圍約為戰鬥地區前緣7、8公里以內；野戰管式火炮最大射程可達20餘公里，但真

^{註6} 《軍品科技新知》(台北：聯合後勤司令部軍品鑑測處編印，1997年05月)，第112-121期，頁56~64。

正具有效益者不過10餘公里；戰術飛彈射程雖遠，但考慮其效益問題，多應用於攻擊30公里以上之敵區；戰術空軍之密集火力炸射，由於現代防空武器的進步，僅適於炸射40公里以外的敵區目標。故而距離戰線前緣10至40公里的縱深內，存在一極大之火力間隙，因而迫切需要發展長程多管火箭。例如俄制BM-30、美制MLRS及巴西製ASTROS，射程都在30公里以上。

三、強化彈著之散佈性，以增加殺傷力

多管火箭主要為射擊面積目標，故彈著應有較佳的散佈性，以增加有效殺傷面積及減少「超殺」(over kill)的浪費，同時又能提高命中目標的機率，故現代多管火箭系統多採用群子彈頭或鋼珠式高爆彈頭。長程多管火箭由於彈徑較大，能裝較多的群子彈頭，如美製MLRS可裝載644枚^{註7}。但是中、短程多管火箭由於彈徑較小，多在150公厘以下，採用群子彈頭不僅設計製造困難，裝載量也少。故其發展趨勢為減少火箭彈徑，增加發射架管數，使一次滿架射擊能發射出較多的火箭，而有較多具散佈性較佳的彈著，例如西德LARS彈徑110公厘，滿架36管，俄制BM-21彈徑122公厘，滿架40管，都是在此觀念下產生的。

四、將射擊指揮儀納入多管火箭系統

火箭飛行彈道深受氣象因素的影響，為提高多管火箭之彈著準確度，發射前應實測氣象資料並做修正。西德考慮氣象因素的重大影響，首創將能即時修正氣象狀況的「雷達-電腦射擊指揮儀」納為系統的一部分，期能測定全彈道氣象對火箭飛行之影響，並自動計算即時氣象修正量，使彈著準確，提升了多管火箭的戰鬥效益。目前西德LARS、巴西ASTROS及義大利的FIROS-25等多管火箭皆將射擊指揮儀納入火箭系統。

五、模組化裝彈作業

多管火箭一般的裝彈頗為費力耗時，而近年所發展長程多管火箭，由於射程遠、彈徑大，每發火箭彈都甚長甚重，人力裝填極為耗時。因此各國多將數發火箭彈與其發射管及運彈箱組合成一個「發射彈箱」，裝彈時只需使用吊架將發射彈箱裝上發射架，就可一次裝妥數枚火箭彈，降低了裝彈作業時所需人力及時間。例如美制MLRS、巴西製ASTROS及以色列LAR-160皆採用模組化發射彈箱的設計^{註8}，以簡化裝彈作業。

^{註7} "MLRS in Operation Desert Storm", Major Mark S. Jesen, Field Artillery, Military Technology Dec 1991, P68-75。

^{註8} "Technical Presentation of MLRS", Marvin Leibstone, Military Technology Dec 1991, P32-37。

六、加強防護力，以提高生存力^{註9}

將隱身技術運用於火箭砲，可以降低武器裝備的特徵信號，使敵人難以發現、識別、跟蹤和攻擊。並採用多種現代技術：隔艙技術、三防設備，使乘員免受核、生、化和電磁脈衝的傷害。

伍、結論

目前各國因國際情勢詭譎多變，為符合其需求，野戰火砲均朝「火力強」、「機動性強」、「射程遠」、「射速快」、「精度高」、「兵員少」等方向發展，而多管火箭的射程可超越管式火砲，彈頭的殺傷面積亦遠較火砲為大，且能具備多種不同功能的彈頭，可以克制軟性、硬性、靜止或行進間的目標。台澎防衛作戰為我生死存亡之戰，以「防衛固守、有效嚇阻」之戰略構想，砲兵火力發揮集中、機動、奇襲諸原則，期能達成制敵於泊地、擊敵於半渡、殲敵於水際灘頭。因此，多管火箭剛好能滿足此作戰需求，並且所需出動的人員、武器、彈藥、裝備及支援車輛，皆較管式砲兵部隊所需出動者為少。因此，歐美各國的武器專家皆預測，高性能的多管火箭未來將成為長程野戰砲兵的骨幹。

作者簡介：

宋雲智中校，陸官 59 期，現任飛彈砲兵學校射擊組教官。

^{註9} 方圻林，〈黃金書屋-多管火箭武器的發展趨勢〉<http://www.gchjs.com/wjzb/wj57.htm> (西元 2006 年 8 月

22 日下載)