

淺談雷霆 2000 多管火箭系統彈箱裝、卸載方式

作者：曹豐皓

提要

- 一、砲兵為發揚地面火力的重要角色，在步兵、裝甲兵尚未與敵軍近距離接觸前，砲兵以遠距殲敵的戰術思維，先行破壞敵軍的作戰能力，而在反登陸作戰方面，多管火箭系統的射程超越一般傳統火炮，可在海上形成大面積彈幕，將遠距殲敵的重要性推到極致，使敵軍無法靠近。
- 二、綜觀世界各國近幾年致力於多管火箭系統的研發與改良，強調性能、射程、機動性、防護能力的精進，其中，最重要為縮短火箭彈箱裝填時間，以提升發射載臺的存活力。
- 三、「通用型多功能射擊平臺」與「彈箱模組化」設計為當前世界主流，為許多國家多管火箭系統目前發展之趨勢，此種多用途發射架及具備彈箱快速裝填機構之多管火箭系統，能充分展現多管火箭系統武器效能。

關鍵詞：砲兵多管火箭系統、彈箱裝填、彈箱模組化

前言

由國家中山科學研究院自行研發的雷霆 2000 多管火箭系統，主要針對臺海反登陸作戰的戰術需求設計研發，符合當前國軍作戰需求，目的為替換服役已達 30 年的「工蜂六 A 型多管火箭砲」，因其裝備操作人員需 6 員，並採用傳統人工計算方式、手動液壓及電控調整發射架之方向及射角，需要耗時約 10 多分鐘才能完成射擊動作，而其火箭彈裝填方式是以人工作業方式來進行一枚一枚火箭彈的信管與彈體結合後，再裝填至火箭砲發射架之發射管內，¹作業時間甚長，不利於連續接戰任務，且砲班操作人員進行裝填火箭彈的時間越長，火箭砲車與砲班操作人員暴露於敵反火力攻擊的危險性就越高。

因此，陸軍委由國家中山科學研究院參考各國多管火箭現代化設計，自力研發我國新型多管火箭，並於民國 101 年陸續量產成軍，其性能也較工蜂六 A 型多管火箭大幅提升。目前雷霆 2000 多管火箭系統已成軍多年，筆者本人長久服役於火箭單位，希藉親自操作雷霆 2000 多管火箭多年經驗，探討目前雷霆 2000 多管火箭系統彈箱裝填方式問題，比較各國目前較具代表性的多管火箭系統發展狀況，並建議未來多管火箭彈箱模組研改方向，為建軍發展略盡棉薄。

我國各時期多管火箭系統裝彈方式說明

砲兵的作戰能力主要是由砲彈的破壞力、遠距離的投擲能力及精準度來展

¹ 雷霆 2000 多管火箭系統，維基百科，網址：[http://zh.m.wikipedia.org/zh-tw/雷霆 2000](http://zh.m.wikipedia.org/zh-tw/雷霆2000)。

現，而多管火箭砲則是將砲兵遠距殲敵的理念提升到極致，是陸軍於現代反登陸戰爭中非常關鍵重要的武器，其武器特性是採用多管型態的發射管來發射火箭彈，瞬間在敵方陣地形成大面積的彈幕，進而一次消滅敵軍，而我國多管火箭系統的演進約可分為三個時期，各時期發展的特點與其裝彈方式說明如次。

一、第一代工蜂四型多管火箭系統

1970 年代初期，國軍戰略構想改變，陸軍方面在防衛作戰方面的任務是全力固守、機動打擊、殲敵於灘頭，當時的作戰構想是加強灘岸砲兵火力，因此中科院著手研究發展我國的第一型多管火箭系統，於 1973 年開發成功，並於 1976 年國慶閱兵中首次公開。

工蜂四型多管火箭發射架最早是牽引型式，裝置於兩輪的拖架上，以 3/4T 4*4 吉普車來曳行，而其工蜂四型火箭砲之彈徑為 126 公厘，彈長約 910 公厘，彈重約 25 公斤，最大射程約 10.5 公里，牽引式發射架上有 40 管之發射管，成五列排列，每排 8 管，採用人力徒手來裝填火箭彈，滿架射擊可在 16 秒²之內全數發射完畢，後來更以 M113A1 履帶式裝甲人員運輸車為發射載具作研改後，以 40 根發管組合為兩組，裝置於車頂上，其火箭彈裝填方式一樣是採人力裝填方式，在當時無專屬之裝填車，也無研發快速裝彈機構，在火箭砲射擊後，需耗時 15 分鐘以上才能完成再裝填，非常耗費時間及人力。

二、第二代工蜂六 A 型多管火箭系統

工蜂六型多管火箭於民國 64 年 7 月開始著手研發，代號為「嵩山計畫」。民國 70 年國慶閱兵對外公開，民國 71 年定型，量產成軍後迅速取代工蜂四型多管火箭。

工蜂六 A 型多管火箭的優點是機動性強、射速快、射程遠以及火力強大，能增強一般傳統砲兵火力之不足，³而其量產型的機動載具是 M809 型式 5 噸載重車，發射架載台部分，它是採用彈徑為 117 公厘的工蜂六 A 型火箭彈，發射管採九管一列，整台發射架有五列共 45 管，操作時使用電控液壓調整，射擊方式可選擇連續發射或單發射擊，其發射器的點火模組可使每輛火箭砲車上之火箭彈在 22.5 秒內發射所有的火箭彈，並製造 800 X 600 公尺的殺傷區域，配備的彈種為高爆彈與黃磷彈其火箭彈全長 2.166 公尺，全重 42.64kg，最大射程為一萬五千公尺。

然而 1980 年代，我國新一代工蜂六 A 型多管火箭砲雖已成軍服役，但卻與世界各國的多管火箭相比較，在那個時期世界各國在多管火箭研發改良的技術及射程、火箭彈種類、推進藥柱的科技研究以及裝彈方式的研改等方面，我國

² 高智陽，〈工六 A 多管火箭研發秘辛〉《全球防衛雜誌軍事家》（臺北），第 311 期，2010 年 7 月，頁 58。

³ 同註 2，頁 62。

的技術較落後，且相較同時期與其他國家的多管火箭系統，工蜂六型仍無快速裝彈輔助機構，也沒有專屬的裝填車輛，只能靠人力徒手來裝填火箭彈，在其發射完畢後重新裝彈時間需要 17 分鐘以上才能完成（還須視裝填人員的體力及熟練的程度與技術）。

三、第三代雷霆 2000 多管火箭系統

於 1993 年中科院開始著手研發用於替換陸軍現役工蜂六 A 型的新型多管火箭系統，並命名為自走式雷霆 2000 多管火箭系統，其多用途發射架系統是由中科院自力研發，載具部分最初的購型是以 M-997 輪型載重車為砲車載具，不過在量產之前雷霆 2000 多管火箭歷經了載台報價過高、載台來源未定、出口許可等問題多次流標，幾經波折後，於 2009 年由韓商廣林集團得標，代理德國 MAN 集團之 TGS8 X 8 的載重車來進行加、改裝作業。

整套系統是由射擊指揮車、火箭砲車、AT8 X 8 彈藥車等組成為戰鬥、支援編組，火箭砲班操作人員有火箭班長、火箭士兼駕駛手、發電機操作手等三員，雷霆 2000 多管火箭在經歷多年的研改及測試通過後，符合陸軍建軍需求於 2012 年陸續成軍服役。

本系統彈箱設計是參考世界各國多管火箭砲主流設計樣式，採用模組化設計，將火箭彈使用密封箱的形式組裝於箱內之發射管內，儲存、運輸及發射等作業均屬便利，並且有三種射程型式，搭配本身火箭砲車上之移動式起重機，由三人協同操作吊掛作業方式來進行彈箱模組的更換作業。以 MK-45 火箭彈箱兩箱滿架、MK-30、MK-15 火箭彈箱三箱滿架為例，一次彈箱裝、卸載作業時間可分別在 20 至 24 分鐘內完成彈箱裝（卸）載作業，並搭配多用途發射架可採單箱、兩箱及三箱裝載的方式來實施射擊。



圖一 工四多管火箭牽引式

資料來源：<https://tw.images.search.yahoo.com/search>



圖二 工蜂六 A 多管火箭、人工裝彈

資料來源：<http://www.ihao.org/dz5/thread-976377-1-1.html>



圖三 雷霆 2000 多管火箭照片

資料來源：www.ncsist.org.tw/eng/csistdp/products

各國主力多管火箭系統彈箱裝（卸）載方式介紹

一、國軍「雷霆 2000」多管火箭

（一）雷霆 2000 多管火箭系統簡介：雷霆 2000 多管火箭系統發射車，其車艙內配置有射擊控制器、射控計算機、數據/語音無線電機等中文射控系統，並具備全中文化操作介面，在發射車後方的發射架載台還配有調平/穩定支撐架、電控模組及伺服驅動器等精密架控系統及定位定向器等裝備，可迅速測定發射車位置與方向，與自行計算射擊諸元及調整發射架射擊方向。其特殊的發射架設計平臺可結合 MK - 15、MK - 30、MK - 45 等三種型式火箭彈箱模組，另外還配備了 14 公尺 - 公噸摺展式吊具，其作用是採電力控制液壓操作並具備三種操作模式，分別為手動操縱桿、線控方式及無線遙控方式，但通常使用無線遙控方式，可由砲班操作人員來自力更換彈箱模組。

（二）彈箱裝（卸）載方式介紹：雷霆 2000 火箭砲車在進行彈箱模組裝載或卸載時必須在風速每秒 10 公尺以下，並由幹部檢視彈箱裝（卸）載場地的地

質狀況，且地表傾斜度不可大於 5 度（約 89 密位），再來決定彈箱擺放狀況，裝卸彈箱時周邊的安全管制不得小於橫寬 15 公尺及縱深 12 公尺，以維人員操作安全與作業紀律，操作人員還必須具有砲兵訓練指揮部所頒發之專長證書、軍用大貨車駕照、中華民國勞委會移動式技術士證照（每三年須複訓一次），才可進行火箭彈箱之裝（卸）載作業。

依上述介紹，本型火箭砲可掛載三種型式的火箭彈箱，所以在其發射架平臺上加裝了 18 個彈箱結合座，採前、中、後三排各 6 個，而此排列方式是為了與各型式彈箱模組能夠相結合，而火箭彈模組化彈箱又可區分為四個部份。第一部份是其框架具備掛鉤，可與吊具組結合；第二部分是上結合座及下結合座主要為儲存時疊箱與放置地面時，結合彈箱枕木或與發射架結合時使用，並搭配開、閉鎖裝置使其固定；第三部份為火箭彈箱本體，火箭彈出廠檢驗完畢後，立即裝填進彈箱模組之發射管內密封，第四部份為引信、點火纜線訊號盒，火箭發射架可配合戰術狀況結合一箱、兩箱或三箱火箭彈箱模組來執行射擊任務。

在平時火箭砲班在進行彈箱裝（卸）載作業訓練時，通常是採三箱滿架及兩箱滿架的方式來訓練，做法是將一部未掛載彈箱之火箭砲車停放於規範之作業場地，於其砲車左側擺放兩箱（採疊箱），右側擺放一箱的方式，當火箭班長下達彈箱裝載作業開始口令後，由火箭士兼砲車駕駛手從砲車右側取出無線遙控的液壓操控盒將吊桿伸出，並配合班長、發電機操作手將吊具組掛於吊勾上，再來進行火箭彈箱模組一箱一箱的裝（卸）載與結合作業。如果是訓練較為純熟的砲班人員以 MK - 30 火箭彈箱三箱一次性裝載完畢需耗時 12 分鐘，再卸載需耗時 12 分鐘，MK - 45 火箭彈箱兩箱一次性裝載完畢則需耗時 10 分鐘，再卸載則需耗時約 10 分鐘。

表一 雷霆 2000 各型火箭彈箱基本諸元規格表

彈種形式 性能規格	MK - 15 火箭彈	MK - 30 火箭彈	MK - 45 火箭彈
外型尺寸	1.長：310公分。 2.寬：73公分。 3.高：100 公分。	1.長：407公分。 2.寬：75公分。 3.高：86 公分。	1.長：411公分。 2.寬：120公分。 3.高：92 公分。
口徑	117 公厘。	182 公厘。	230 公厘。
彈全種	每箱 2,100 公斤。	每箱 2,350 公斤。	每箱 2,450 公斤。
每箱發數	每箱 20 枚	每箱 9 枚。	每箱 6 枚。
滿架數量	每車 3 箱。	每車 3 箱。	每車 2 箱。
射速	每發間隔 0.5 秒，滿架射擊 29.5 秒。	每發間隔 2 秒，滿架射擊 52 秒。	每發間隔 4 秒，滿架射擊 44 秒。

膛線	一條陰來復線之螺旋滑軌，藉以穩定其彈道飛行。	一條陰來復線之螺旋滑軌，藉以穩定其彈道飛行。	四條陽來復線之螺旋滑軌，藉以穩定其彈道飛行。
彈箱結構	發射管採碳鋼材質製成，可重複使用。	發射管採碳鋼材質製成，可重複使用。	發射管採重量輕之玻璃纖維強化塑膠）材質製成，必要時可重複使用。

資料來源：筆者自行整理



圖四 MK - 30 火箭彈箱構造與訓練場地擺放圖

資料來源：筆者自行拍攝

二、俄羅斯「龍捲風」多管火箭（BM - 30）

（一）龍捲風多管火箭系統簡介：BM - 30 龍捲風多管火箭係前蘇聯開發的自走式多管火箭砲，於 1989 年服役，其多管火箭發射器由 MAZ - 543M 八輪載重車搭載，火箭砲全重 43.7 公噸，時速可達 60 公里/小時，操作人員有三員，車上內建射擊指揮電腦，可獨立單砲實施射擊任務，進入陣地時可於 3 分鐘內完成戰鬥準備；發射管共有 12 管，口徑 300 公厘的火箭發射管有多型彈藥可供選擇，包括普通火箭、子母彈頭、反戰車地雷、甚至有專門設計的無人偵察機型火箭。⁴龍捲風多管火箭砲齊射時，發射架上的 12 枚火箭彈可在 38 秒內發射完畢，每發間隔三秒，爆炸威力可摧毀 96 座足球場大小的區域，龍捲風多管火箭砲的射程在 20 至 90 公里。

（二）彈箱裝（卸）載方式介紹：龍捲風多管火箭砲配備有型號為 T234 - 2 彈藥運輸車在其車輛後方載台裝有 12 枚等待裝填發射之火箭彈，每枚火箭彈重

⁴ 龍捲風多管火箭砲，維基百科，網址 <http://zh.m.wikipedia.org/zh-tw/BM-30> 多管火箭砲。

量約 280 公斤，車體右側部位裝有液壓驅動的裝填起重機，其迴轉範圍向左 50 度、向右 90 度，最大吊起重量為 850 公斤，火箭砲車在實施火箭彈裝填時，採火箭砲車與裝填車的車尾互相對接的方式進行火箭彈裝填作業，由三名操作手來操作液壓操控起重機，可在 36 分鐘內裝填完畢。

三、中共 SR5 新型多管火箭

（一）中共 SR5 新型多管火箭系統簡介：SR - 5 多管火箭係中國北方工業集團（NORINCO）所研製的一種新式模塊化多管火箭砲，火箭砲底盤採用泰安生產的 TA5310 高機動越野卡車。SR - 5 多管火箭的發射裝置設計理念十分先進，能使用多種不同口徑的火箭彈，並且可共架發射兩種不同口徑的火箭彈，能適應任何規模及型式的作戰環境，戰術打擊效果更加全面，其火箭彈的彈體採用箱裝 20 枚（122 公厘）或 6 枚火箭彈（220 公厘），每枚火箭彈重量為 74 公斤，並且有無制導型及制導型火箭彈可供選擇。火箭彈制導能力符合國際潮流將火箭彈發展為導彈化的趨勢，SR5 多管火箭砲射程介於 25 - 70 公里之間。戰鬥全重 25 公噸，最大公路時速 85 公里，最大公路行程 600 公里，這個級別的車輛基本可以通過許多複雜地形，並且也能運用軍用運輸或船舶來運輸。⁵

（二）彈箱裝（卸）載方式介紹：SR5 多管火箭其發射裝置前方配備類似於美國 HIMARS 多管火箭砲的起重機自動化裝填系統，在其發射架夾艙內可伸出雙起重臂及吊掛的掛鉤，將火箭彈模組化彈箱吊入夾艙滑軌內，只需一人採用電子式有線操控方式就能完成再裝填任務，時間在 3 - 5 分鐘內，而且不需要額外的裝填車或機器來輔助，大幅減輕人力操作的負荷與野戰後勤方面的壓力，操作起來十分方便快捷，執行任務更加靈活，更能有效提高系統在戰場上作戰的反應能力。

四、南韓新型「天舞」多管火箭

（一）南韓新型天舞多管火箭系統簡介：韓國的天舞多管火箭系統其設計理念與美軍的 HIMARS 多管火箭砲系統類似，載具採用了 8X8 輪式卡車底盤，機動性強，其發射架系統採用了模組化設計，其發射模組可兼容多種口徑不同射程與非制導及制導型之火箭彈，能夠發射 40 枚 130 公厘或 12 枚 230 公厘火箭彈，也可以使用兩種彈型來進行混裝，其中 130 毫米火箭彈最大射程為 36 公里，230 公厘火箭彈最大射程可達到 80 公里，發射架滿載 12 枚火箭彈可在 45 秒內全數發射完畢，⁶單砲火力面積就可覆蓋約 6 個足球場，威力驚人。

（二）彈箱裝（卸）載方式介紹：天舞多管火箭系統無固定身管，採用了

⁵ 〈中國產 SR5 雙口徑長程火箭〉《新浪軍事》，網址 <https://slide.mil.news.sina.com.cn/l/sli...0.html#p-7> (2014/11/07)

⁶ 科普中國新華網，網址 http://big5.xinhuanet.com/gate/big5/www.xinhuanet.com/science/2015-11/23/c_128458041.htm (2015/11/23)

「裝填與發射箱一體」，全砲自動化程度高，操作人員為三員，進入陣地後，火箭可自動放列，射擊完畢後進行再裝填，其裝填方式是由操作人員以遙控方式移動發射架並將空彈箱卸下來，在這樣的裝填方式下作業，火箭彈箱模組再裝填時間僅需 5 分鐘內就可完成，做好下一波次射擊的準備。

五、美軍 MLRS 多管火箭與 HIMARS 高機動砲兵火箭系統

（一）MLRS 與 HIMARS 多管火箭系統簡介：美軍的 MLRS 多管火箭系統源自於美國陸軍飛彈司令部於 1976 年著手進行的「一般支援火箭系統」(General Support Rocket System, GSRS) 計畫，MLRS 多管火箭系統以 M270 型輕裝甲履帶發射載具為主體，整套系統區分為 M269 火箭發射器、M993 系列底盤、火控及射控系統。車輛機動時的高度為 2.62 公尺，全重為 25.9 公噸，巡行里程達 483 公里，最大時速 64 公里，車上編制乘員為車長、駕駛及射手。

MLRS 多管火箭系統的 M269 火箭發射器安裝於底盤後段，可裝載兩組 6 聯裝的火箭彈箱模組，⁷其火箭彈口徑為 227 公厘，形式有反戰車地雷、M26A1 增程火箭彈、導引火箭彈及戰術飛彈，射程可達 32 - 300 公里，滿架射擊約 50 秒火力覆蓋面積相當於 6 個足球場，目前為北約以及日本、韓國、泰國、新西蘭、澳大利亞、荷蘭、希臘、沙烏地阿拉伯、土耳其和以色列等國家的制式武器。

HIMARS 高機動砲兵火箭系統係 MLRS 多管火箭為基礎研改後的新型火箭系統，走輕量化路線，履帶型底盤研改為 5 噸中型戰術卡車底盤，車輛高度 3.2 公尺，重量 13.7 噸，發射架系統採用模組化發射器及再裝填系統，能安裝一個 6 聯裝 227 公厘遠程導引火箭發射模組或一個 ATACMS 陸軍戰術飛彈的發射管，其射程在 2 - 300 公里，採用輪型載具及重量大幅減輕，道路機動性佳。雖然輪型底盤的越野能力不及履帶式底盤，但在面對現今許多國家的戰場多數位於城鎮，HIMARS 高機動砲兵火箭可依戰況需要迅速投入戰場，適時提供的火力支援，符合美國陸軍旅級部隊的實際需求。⁸

（二）彈箱裝（卸）載方式介紹：MLRS 與 HIMARS 火箭發射架採用火箭彈、發射管與儲彈箱組合成為「發射彈箱」(Launch Pod Container) 的設計，使裝填火箭彈箱的速度提升。MLRS 每具火箭發射架可裝載兩具發射箱，每箱有 6 枚火箭彈，其操作人員僅須兩人就可實施彈箱模組的吊掛作業，裝彈時使用電力操控，將發射架上的伸縮式桁架及輔助吊具起重機鋼纜伸出後，就可進行吊掛作業，將吊起的彈箱與桁架收回箱型夾艙內，再進行螺栓固定作業便完成火箭彈箱再裝填程序，時間僅須 3 - 5 分鐘，而 HIMARS 高機動砲兵火箭系統與 MLRS 的彈箱裝填方式與設計相同並且可以共用，但因重量減輕關係，其發射架

⁷楊富巖，〈美製多管火箭系統〉《尖端科技雜誌軍事雜誌》（臺北），第 347 期，2013 年 7 月，頁 79。

⁸同註 7，頁 81。

夾艙內僅可裝填一組 6 聯裝之火箭彈箱模組或一箱 1 枚陸軍戰術飛彈之模組。

小結

本研究從「各國多管火箭系統彈箱裝（卸）載比較表」（表二）可比較得知，現今各國多管火箭發展趨勢從早期的人工裝填及機械輔助吊具方式朝向「通用型多功能射擊平臺」與「彈箱一體模組化」之設計，以符合戰場上快速反應以及提高火箭部隊的戰場存活率。

表二各國多管火箭系統彈箱裝（卸）載比較表

國別 (裝備名稱)	口徑	發射 管數	最大 射程	操作 人員	再裝填 時間	作戰 效能	安全性
中華民國 (雷霆 2000)	117 - 230 公厘	12 - 60 管	45 公里	3 員	MK15：12 分鐘 MK30：12 分鐘 MK45：10 分鐘	彈箱更換速 度慢	差
俄羅斯 (龍捲風)	300 公厘	12 管	90 公里	4 員	36 分鐘	彈箱更換速 度慢	差
中共 (SR5)	122 - 220 公厘	6 - 20 管	70 公里	2 員	5 分鐘內	彈箱更換速 度快	優
韓國 (天舞)	130 - 230 公厘	12 - 40 管	80 公里	3 員	5 分鐘內	彈箱更換速 度快	優
美國 (MLRS、 HIMARS)	227 公厘	12 管或 6 管	7 - 300 公里	3 員	3 - 5 分鐘	彈箱更換速 度快	優

筆者綜整



圖五 俄國龍捲風多管火箭砲與彈藥運輸車

資料來源：<http://www.goodle.com.tw/search?q=BM-30>



圖六 中共 SR5 多管火箭箱式發射器
資料來源 <https://kknews.cc/military/omz4qo6.html>



圖七 韓國天舞多管火箭系統
資料來源 <https://kknews.cc/military/ae2zbbv.html>



圖八美國 MLRS 多管火箭系統
資料來源：<https://kknews.cc/military/53vggj2.html>



圖九 美國 HIMARS 多管火箭系統

資料來源：詹式年鑑 2018 年電子資料庫

多管火箭彈箱裝（卸）載方式之比較

經上述介紹及各國多管火箭彈箱裝（卸）載時間比較簡表說明後，我們可以發現各國多管火箭在彈箱裝（卸）載方式的發展，及經過戰場上實戰經驗後所改良的系統差異，筆者接續以我國雷霆 2000 多管火箭系統，比較多管火箭系統發展較為成熟的美軍現役最新型 HIMARS 高機動砲兵火箭系統，進一步分析說明。

一、我國雷霆 2000 多管火箭系統

（一）就安全性而言

雷霆 2000 多管火箭砲在進行彈箱裝（卸）載時，因火箭砲車之發射架載台高度約 2.33 公尺（從砲車輪胎接觸地面量起），彈箱與發射架結合時，操作人員作業空間狹窄且彈箱結合後必須攀爬至彈箱頂端分解掛鉤（此時人員作業高度約 3.6 公尺），再因彈箱與發射架載台裸空設計（為了散熱與減輕重量），容易在協同操作時，可能發生腳踩空後插入發射管空隙致使受傷及人員跌落情事發生；另彈箱卸載後還必須將彈箱平放於地面上，進行堆疊與結合，如地面不平易導致彈箱傾倒（單一箱彈箱重量介於 2.1 - 2.45 公噸），將嚴重破壞裝備或造成操作人員危險，也易使操作人員心理產生畏懼。

本裝備成軍至今已 5 年多，於當初接裝訓練時就曾發生操作失慎導致傷害，所以在平時訓練時此課目為高風險操作項目，必須有督導幹部在場才可操作（幹部及操作人員須具有砲訓部頒發兵監專長證書與軍用大車駕照、勞委會頒發移動式起重機證照），不可輕忽。

（二）就作戰效能而言

多管火箭為敵人偵蒐與攻擊為第一的首要目標，而雷霆 2000 多管火箭系統可於陣地內 5 分半鐘就完成射擊準備，採打了就跑戰術來提升火箭砲之戰場存活率，在第一波射擊完畢後就必須於陣地內撤收將火箭砲車駛離陣地前往火箭彈箱裝填區（Reload Point：RLP）⁹，進行空彈箱卸載與實彈箱裝填作業。

但雷霆 2000 多管火箭系統於裝填區實施彈箱裝（卸）載作業時，如果以三箱 MK-30 火箭彈箱來說，須耗時 24 分鐘內才能完成一次性的卸、裝作業（還須視操作人員彼此間之默契與操作技術之純熟度），非常耗時，且因其操作時是採全砲三名操作人員共同來實施操作，當有敵情顧慮的話，火箭砲本身與操作人員將暴露在被敵攻擊的危險狀況下來進行作業。

現代化作戰環境講求爭取時間，雖火箭彈發射速度快，可於 1 分鐘內發射全數火箭彈，但再裝填速度慢，裝填完畢後火箭砲車機動到達新的發射陣地進行下一波次射擊，可能已是 30-60 分鐘後，無法充分發揮殲敵於水際、灘頭的作戰理念，使敵軍登陸戰力無法增長。

另外，雷霆 2000 多管火箭系統可以搭載三種形式口徑的火箭彈箱，射程涵蓋 7-45 公里，雖然有一定的彈性，惟射程並不遠，反觀美軍的 HIMAR 多管火箭系統為一種彈徑，火箭彈射程即可涵蓋 7-70 公里的距離，若搭載陸軍戰術飛彈其射程可達 165-300 公里的距離，所以雷霆 2000 多管火箭系統在戰場會因為裝彈作業時間較為耗時及射程不遠，無法真正達到快速反應、充分發揮火箭砲適時適切之火力支援。

（三）就後勤維護而言

雷霆 2000 多管火箭系統設計特點，係採用與美軍的 MLRS 多管火箭武器系統的彈箱模組化類似的設計，發射架可以裝載和發射不同型號口徑及射程的火箭彈，其火箭彈的彈箱既是火箭彈的儲存器，也是火箭發射的定向器。模組化發射箱的設計方式與傳統火砲不同，其結構尺寸和體積與重量要達到一定的規範與負荷，並具備良好的氣密與防水、防潮及預防電磁影響。火箭彈於製作完畢後，經過相關檢驗程序達到合格標準，將其裝入模組箱中，這種設計方式的優點為結構簡單、尺寸小、重量輕、平時人員維護方便、運輸容易且能大量生產與長期儲存，極具經濟效益。

⁹ 《陸軍雷霆 2000 營、連作戰教則（第二版）》（桃園：陸軍司令部，民國 102 年 11 月 19 日），頁 4-4。



圖十 雷霆 2000 MK - 30 訓練彈箱裝載作業

資料來源：筆者自行拍攝



圖十一 雷霆 2000 MK - 30 訓練彈箱卸載作業

資料來源：筆者自行拍攝

二、美軍 HIMARS 多管火箭系統

（一）就安全性而言

HIMARS 多管火箭系統在設計上有著很強的通用性，其 LLM 模組化發射器，發射器的箱型本體固定在載具的旋轉基座，旋轉基座配置穩定參考包件/位置自測系統裝置（Stabilization Reference Position Determining System，SRP/PDS）發射器的本體內部有個矩形空間，可裝入一組 6 聯裝火箭夾艙或一枚陸軍戰術飛彈（ATACMS），能夠發射火箭彈及戰術飛彈，也可與現行的 MLRS 多管火箭在分系統、火力控制系統、電子及通訊系統、發射平臺共用。

HIMARS 多管火箭車輛高度為 3.2 公尺，在進行彈箱裝（卸）載作業時，採用電控式液壓系統，同時驅動發射架夾艙與機械輔助裝置，箱型本體內部有一個伸縮式桁架與舉升吊具裝置，作業時操作人員將射擊完畢的空夾艙，隨著滑軌升出後，將其放於地面然後，再將發射架本體轉向，將掛鉤鉤住新的彈箱後，操作起重機舉升，將桁架與發射彈藥箱順著滑軌進入箱型本體後，再進行螺栓緊固作業。

整個再裝填作業由兩員來操作，整個系統設計方式，可使操作人員在進行彈箱裝（卸）載作業時，不需要反覆攀爬火箭砲車、發射架箱體與火箭彈發射箱，所以沒有人員跌落以及發生腳扭傷的危險，其火箭彈箱裝（卸）載作業時間可於 3 - 5 分鐘內可完成，十分快速、安全、簡便。

（二）就作戰效能而言

HIMARS 多管火箭系統是美軍以 MLRS 多管火箭砲為架構，並歷經多年實戰經驗與近年作戰思維改變後所衍生改良的新一代多管火箭系統，因其發射架與輪型車輛結合的關係，具有很高的戰鬥運動性，故多管火箭砲進入射擊陣地放列後 3 分鐘內就可完成射擊準備，射程最遠達 70 公里，發射架夾艙內裝置 6 枚 227 公厘火箭彈，每 1 枚火箭彈內含 644 顆榴彈，6 枚齊射時可轟炸 1 平方公里內的目標，當射擊完成後 2 分鐘內就可離開陣地。

當 HIMARS 多管火箭砲到達彈藥補給點時，可由兩人協力將發射完畢空彈箱卸下後，再將新的發射彈箱吊掛進入發射架夾艙內，這樣的作業時間僅 3 - 5 分鐘內就可完成，系統反應時間非常迅速；而其油箱加滿後其行軍距離約 480 公里，戰鬥全裝時最大車速達每小時 85 公里，可輕易支援並隨行各種部隊機動作戰。

（三）就後勤維護而言

模組化彈箱優點很多，首先是有利於機械化裝填，大幅減少操作人力；火箭彈出廠後與儲運發射箱進行組裝密封後，就不需再進行檢修和維護，而且因為採用了儲存、運輸、發射一體的設計概念，從平時儲存在彈藥庫內直到火箭

彈箱提領出來實施射擊發射前，並不需要專門的後勤保養與維護，只需要定期的清點與檢測作業，大幅的減少維護的成本跟人力。



圖十二 MLRS 多管火箭發射架夾艙

資料來源 [http：//oursogo.com/thread-2010730-1-1.html](http://oursogo.com/thread-2010730-1-1.html)



圖十三 HIMARS 多管火箭彈箱夾艙吊掛作業情形

資料來源 [https//：tw.images.search.yahoo.com](https://tw.images.search.yahoo.com)

結語與建議

經由上述分析，可以瞭解當前世界各國均致力於多管火箭系統持續發展與

改良，尤其是朝向如何使裝彈作業力求簡易、安全、快速方面發展，因此世界各國發展數枚火箭彈、發射管及運輸箱整合為一體的設計理念，建構而成彈箱模組，我國多管火箭系統型式從早期人工裝填作業方式，進步到使用模組化彈箱型式，自身配備起重機裝置，使用較少的人力將發射彈箱吊上（或卸下空彈箱），在操作人員使用的安全性方面，因我國雷霆 2000 多管火箭系統設計關係，使得操作彈箱裝（卸）載作業時的動作較為複雜。

整體而言，國軍多管火箭系統在裝彈作業時間方面，較前一代工蜂六 A 型多管火箭砲進步許多，但與現今世界各國的新型多管火箭系統比較，我國的多管火箭系統仍有待精進。在面對台海戰略縱深短及中共發展不對稱作戰思維，我們要如何能夠快速應援作戰、縮短系統反應時間、增加人員及裝備的戰場存活率，值得我們重視，而我國雷霆 2000 多管火箭系統未來研改，應朝向美軍的 HIMARS 高機動砲兵火箭系統設計理念，在其發射架與模組化彈箱進行改良，從現行起重機及發射架兩個獨立系統，整合研改為發射架系統與輔助吊掛機械組、伸縮式桁架一體化，以精進彈箱模組吊掛作業效能。發射架及吊掛一體化的操作方式，可從美軍 HIMARS 參與各項演習中得到驗證，不僅更安全、更快速、保修簡便，縮短了系統作戰反應時間，也大幅提升操作人員戰場存活率。

多管火箭系統擁有優異的性能與射程，是現代地面作戰上扭轉戰局的高效武器，能彌補傳統砲兵火力不足，於現今世界各國競相發展多管火箭系統的狀況下，我國自力研發完成新一代雷霆 2000 多管火箭系統已成軍服役，但在使用效能及各國新型多管火箭系統比較，我們未來更應該朝向系統整合升級及彈箱裝填方式改良精進，或是採購新式多管火箭系統，使我們砲兵戰鬥人員能獲得最佳的武器，以執行各項戰鬥支援任務。

參考文獻

- 一、《陸軍雷霆2000營、連作戰教則（第二版）》（桃園：陸軍司令部，民國102年11月19日）。
- 二、高智陽，〈工六A多管火箭研發秘辛〉《全球防衛雜誌 軍事家》（臺北），第7年7月。
- 三、楊富巖，〈美製多管火箭系統〉《尖端科技雜誌 軍事雜誌》（臺北），第347期，2013年7月。
- 四、應紹基，《砲兵火箭與砲兵飛彈》（臺北：啓新出版社，民國75年6月）。
- 五、應紹基，《多管火箭概論》（臺北：啓新出版社，民國75年10月）。
- 六、張雲清，〈淺談各國砲兵多管火箭系統發展現況〉《砲兵季刊》（臺南），第民國107年3月。
- 七、雷霆2000多管火箭系統，維基百科，網址：<http://zh.m.wikipedia.org/zh-tw/>

雷霆2000。

八、龍捲風多管火箭砲，維基百科，網址<http://zh.m.wikipedia.org/zh-tw/BM-30>多管火箭砲。

九、〈中共國產SR5雙口徑長程火箭〉《新浪軍事》，網址<http://slide.mil.news.sina.com.cn/l/sli...0.html#p=7>（2014/11/07）。

十、科普中國新華網，網址http://big5.xinhuanet.com/gate/big5/www.xinhuanet.com/science/2015-11/23/c_128458041.htm（2015/11/23）。

作者簡介

曹豐皓士官長，陸軍專科學校士官長正規班 34 期、至善高職，歷任副砲長、砲長、作戰士、副排長、連、營士官督導長，現任職於陸軍砲兵訓練指揮部射擊教官組。