

美軍「多管火箭系統」(MLRS) 彈藥與發射系統發展簡介

壹、作者：耿國慶備役中校

貳、單位：陸軍飛彈砲兵學校目標組

參、審查委員 (依初、複審順序排列)：

王述敏上校

黃君武上校

徐坤松中校

張鐘岳上校

肆、審查紀錄：

收件：100 年 11 月 07 日

初審：100 年 11 月 11 日

複審：100 年 11 月 14 日

綜審：100 年 11 月 17 日

伍、內容提要：

- 一、美軍於 1983 年納編「多管火箭系統」(MLRS)，作為一般支援或增援武器系統。惟經 1991 年「沙漠風暴」戰場驗證，MLRS 火箭彈射程過近、精準度不足與子彈頭未爆彈比例過高，且發射載具笨重、空運不便與機動力不足等缺點，已成不爭之事實。
- 二、長久以來美國陸軍在減低 MLRS 限制方面，已經投注莫大的努力，目前證實「導引式 MLRS」(GMLRS)、單一火箭與 ATACMS 單一飛彈等彈藥極具效益，且「高機動砲兵火箭系統」(HIMARS) 為輕巧與適合迅速部署之投射系統。
- 三、HIMARS 在 1998 至 2005 年間，進行長達 7 年的原型測試，2011 年再度進行新式的導航與瞄準裝置測試，重點均置於空中運輸與射擊之迅速部署效能。基於 HIMARS 優異的表現，不僅已獲美國陸軍與陸戰隊正式納編，亦獲得約旦、新加坡、阿拉伯聯合大公國等國採購。
- 四、當 HIMARS 結合「精準導引彈藥」(PGMs) 後，可運用於反叛亂與維和作戰，且作戰指揮官所擁有之能力，已大幅超越火箭與飛彈系統原本認定之傳統角色。將可提供先遣部隊作戰火力，賦予直接支援任務與減少安全部隊需求，且基於遠大射程與全天候作戰能力，已無需依賴空軍支援。
- 五、2003 年美軍投入「伊拉克自由作戰」，野戰砲兵發射了將近 450 枚 ATACMS

II 型飛彈與不計其數的導引火箭彈，再度展現「多管火箭系統」優異之作戰效能，為特遣部隊之快速挺進創造有利條件。前瞻未來，野戰砲兵之地位仍深受美軍肯定，且未來「網狀火力精準攻擊彈藥」與「高機動砲兵火箭系統」(HIMARS) 將負責塑造作戰型態。「他山之石，可以攻錯。」，美軍「多管火箭系統」(MLRS) 發展經驗，可供國軍相關武器系統賡續研發與性能提升參考。

美軍「多管火箭系統」(MLRS)

彈藥與發射系統發展簡介

作者：耿國慶

提要

- 一、美軍於 1983 年納編「多管火箭系統」(MLRS)，作為一般支援或增援武器系統。惟經 1991 年「沙漠風暴」戰場驗證，MLRS 火箭彈射程過近、精準度不足與子彈頭未爆彈比例過高，且發射載具笨重、空運不便與機動力不足等缺點，已成不爭之事實。
- 二、長久以來美國陸軍在減低 MLRS 限制方面，已經投注莫大的努力，目前證實「導引式 MLRS」(GMLRS)、單一火箭與 ATACMS 單一飛彈等彈藥極具效益，且「高機動砲兵火箭系統」(HIMARS)為輕巧與適合迅速部署之投射系統。
- 三、HIMARS 在 1998 至 2005 年間，進行長達 7 年的原型測試，2011 年再度進行新式的導航與瞄準裝置測試，重點均置於空中運輸與射擊之迅速部署效能。基於 HIMARS 優異的表現，不僅已獲美國陸軍與陸戰隊正式納編，亦獲得約旦、新加坡、阿拉伯聯合大公國等國採購。
- 四、當 HIMARS 結合「精準導引彈藥」(PGMs)後，可運用於反叛亂與維和作戰，且作戰指揮官所擁有之能力，已大幅超越火箭與飛彈系統原本認定之傳統角色。將可提供先遣部隊作戰火力，賦予直接支援任務與減少安全部隊需求，且基於遠大射程與全天候作戰能力，已無需依賴空軍支援。
- 五、2003 年美軍投入「伊拉克自由作戰」，野戰砲兵發射了將近 450 枚 ATACMS II 型飛彈與不計其數的導引火箭彈，再度展現「多管火箭系統」優異之作戰效能，為特遣部隊之快速挺進創造有利條件。前瞻未來，野戰砲兵之地位仍深受美軍肯定，且未來「網狀火力精準攻擊彈藥」與「高機動砲兵火箭系統」(HIMARS)將負責塑造作戰型態。「他山之石，可以攻錯。」，美軍「多管火箭系統」(MLRS)發展經驗，可供國軍相關武器系統賡續研發與性能提升參考。

關鍵字：多管火箭系統 (MLRS)、導引式 MLRS 火箭彈 (GMLRS)、陸軍戰術飛彈系統 (ATACMS)、高機動砲兵火箭系統 (HIMARS)

壹、前言

美軍於 1983 年納編「多管火箭系統」(Multiple-Launch Rocket System, MLRS) 作為一般支援或增援武器系統，MLRS 射程超過 30 公里，可投射「雙效、改良傳統彈藥」(Dual-purpose, improved conventional munitions, DPICM) 火箭彈與佈雷彈，此種武器系統與典型彈藥可提供作戰指揮官制壓第一線部隊前方之敵軍防空火力，並增強傳統管式砲兵之支援火力¹。

惟經 1991 年「沙漠風暴」戰場驗證，MLRS 火箭彈射程過近、精準度不足與子彈頭未爆彈比例過高，且發射載具笨重、空運不便與機動力不足等缺點，已成不爭之事實。戰後美軍針對火箭彈精準性與發射載具機動力進行提升，已有顯著成效，且發展出「導引式 MLRS 火箭彈」(Guided MLRS, GMLRS) 與「高機動砲兵火箭系統」(High Mobility Artillery Rocket System, HIMARS)。鑒於「多管火箭系統」成本效益與戰鬥效益極高，且為各國國防科技工業競相發展之砲兵武器系統，特介紹美軍 MLRS 彈藥與發射系統之發展作為，俾供參考。

貳、MLRS 系統限制與改良

1990 年整年度，美軍積極進行 MLRS 武器系統與相關彈藥改良，除完成彈藥殺傷力增強外，同時增大火箭彈射程至 40 公里，且開始採用射程達到 165 公里之第一代「陸軍戰術飛彈系統」(Army Tactical Missile System, ATACMS)。在 1991 年「沙漠風暴」(Operation Desert) 期間，參戰美、英軍部署 MLRS 達 200 餘輛，共計發射 19,500 餘枚火箭彈，火箭彈勢出之子彈頭更高達 1,300 萬顆，其威力與落彈恐怖情景，可從伊拉克士兵餘悸猶存的形容「火海鋼雨」得知² (如圖一)。然 MLRS 雖曾自詡「零缺點武器」³，惟面對時空轉變與嚴峻之戰場考驗，仍有其限制，

一、系統限制：

(一) 彈藥可靠性存疑：

部分戰略評論家指出 MLRS 在 25 公里以上時，其精準度降低 (誤差達 150 公尺)，致彈著散亂，效果不足⁴。每枚 M26 火箭彈內 644 顆 M77 子彈頭，未爆比例偏高，易造成

¹ First Lieutenant Andrew M. Russo and Major Joseph E. Hilbert Jr., "HIMARS-Precision Today and Tomorrow," *Fires* (US), (3-4/2008), p35。

² 河津幸一著，〈多管火箭揚威波灣戰場〉《波斯灣戰爭論文彙輯—第二集》(台北：國防部史編局，民國 82 年 5 月)，頁 282。

³ 河津幸一著，〈多管火箭揚威波灣戰場〉《波斯灣戰爭論文彙輯—第二集》(台北：國防部史編局，民國 82 年 5 月)，頁 287。

⁴ 河津幸一著，〈多管火箭揚威波灣戰場〉《波斯灣戰爭論文彙輯—第二集》(台北：國防部史編局，民國 82 年 5 月)，頁 287。

附加危險。據傑佛瑞·佛蘭斯中校（Jeffrey L.Froysland）在野戰砲兵（Field Artillery）論文中所述：MLRS 所投射散佈之彈藥，在大規模演習作戰時其可靠性存疑，僅在支援「維和」（Stability）與「反叛亂」（Counterinsurgency，COIN）作戰時表現較佳⁵。



圖一：「多管火箭系統」（MLRS）發射情景

資料來源：詹皓名，〈陸戰火龍「MLRS 多管火箭與 ATACMS 陸軍戰術飛彈」〉《尖端科技》（台北），146 期，尖端科技出版社，1996 年 10 月，頁 34。

（二）彈藥效能不足：

MLRS 火箭彈射程僅 31.5 公里，較伊拉克所擁有之 CHN-45、G5、G6 等 155 公厘野戰砲（射程 40 公里）與「星群二型」SS-60「多管火箭發射系統」（射程 50 公里），相去甚遠；另美軍檢討使用 MLRS 執行反火力戰任務時，成效較佳，惟對攻擊運動中之高價值裝甲目標，則效能不足⁶。

（三）系統過重，部署不便：

MLRS 含彈藥全系統重量高達 30 噸，無法使用 C-130 運輸機空運，致 1990 年波灣戰爭初期，歷經一個月船運始抵達戰場，繼因備份零件缺乏與沙漠補給經驗不足，電子零件頻生狀況。因此如何將 MLRS 性能研改為輕巧且效率高，以

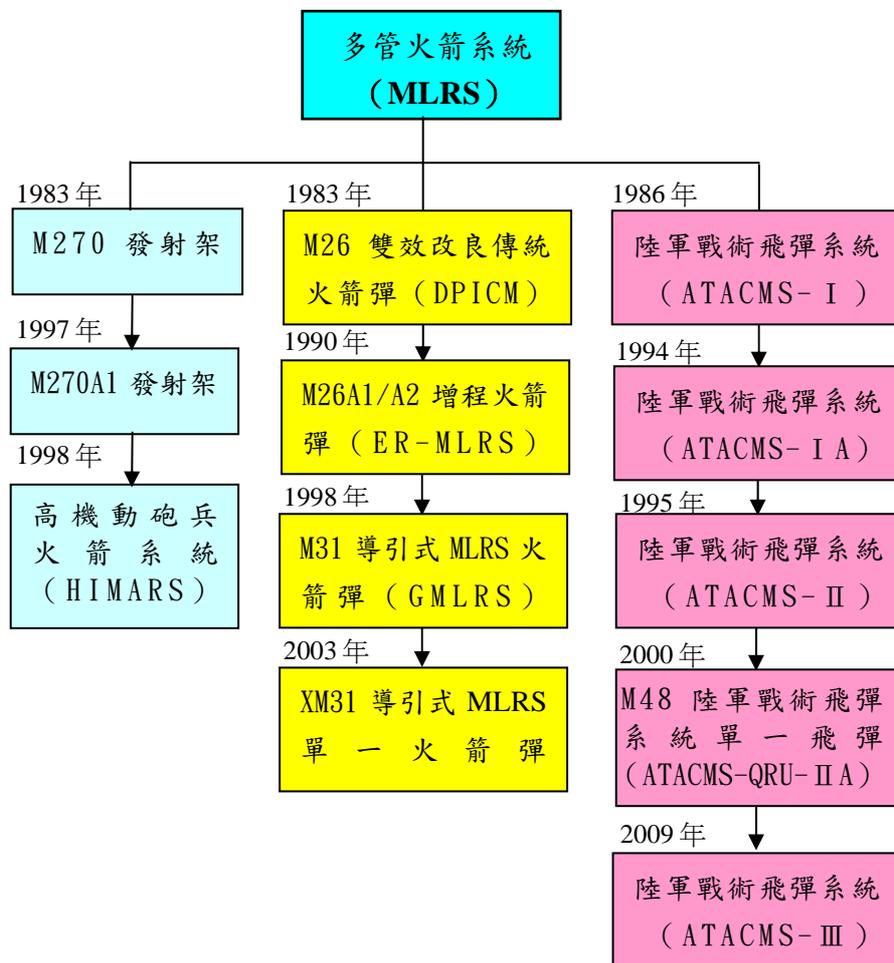
⁵ Jeffrey L.Froysland, "Transformation: Bringing Precision to MLRS Rockets," Field Artillery (US), (3-4/2003), p17-19。

⁶ 高一中譯，〈重新評估火炮的未來角色〉《國防譯粹》（台北），第 31 卷第 9 期，國防部史政編譯室，民國 93 年 9 月，頁 83。

利重新部署於戰場上之先遣部隊，成為 MLRS 現行 M270 與 M270A1 兩種發射架面臨之重大挑戰。

二、改良作為：

長久以來美國陸軍在減低 MLRS 限制方面，已經投注莫大的努力（MLRS 發展流程，如圖二），目前證實「導引式 MLRS」（Guided MLRS, GMLRS）、單一火箭與 ATACMS 單一飛彈等彈藥極具效益，且「高機動砲兵火箭系統」（High Mobility Artillery Rocket System, HIMARS）為輕巧與適合迅速部署之投射系統（如圖三）。



圖二：「多管火箭系統」（MLRS）發展流程

資料來源：作者自製



圖三：行軍狀態之「高機動砲兵火箭系統」（HIMARS）

資料來源：Lockheed Martin Missiles and Fire Control High-Mobility Artillery Rocket System (HIMARS)，Janes Armour and Artillery，http://10.22.156.6:80/intraspex/intraspex.dll?Goto&GID=JAA_JAA_0662。

(一) 彈藥改良：

透過多次演習與作戰運用驗證，HIMARS 與「精準導引彈藥」(Precision Guided Munitions, PGMs) 可超越前述 MLRS 之限制，且再次確認火箭與飛彈系統在野戰砲兵之重要地位。目前 HIMARS 結合了 M31 「導引式 MLRS」(GMLRS) 單一火箭 (如圖四) 與 M48 「陸軍戰術飛彈系統」(ATACMS) 單一飛彈，作戰指揮官將有能力為全體野戰砲兵迅速部署全天候火力支援平台，俾利使用於複雜且瞬息萬變之先遣部隊作戰，以及靜態的「反叛亂」與維和作戰。



圖四：M31 「導引 MLRS」 (GMLRS) 單一火箭彈

資料來源：Lockheed Martin Missiles and Fire Control High-Mobility Artillery Rocket System (HIMARS)，Janes Armour and Artillery，http://10.22.156.6:80/intraspex/intraspex.dll?Goto&GID=JAA_JAA_0662。

1. 導引式單一火箭彈：

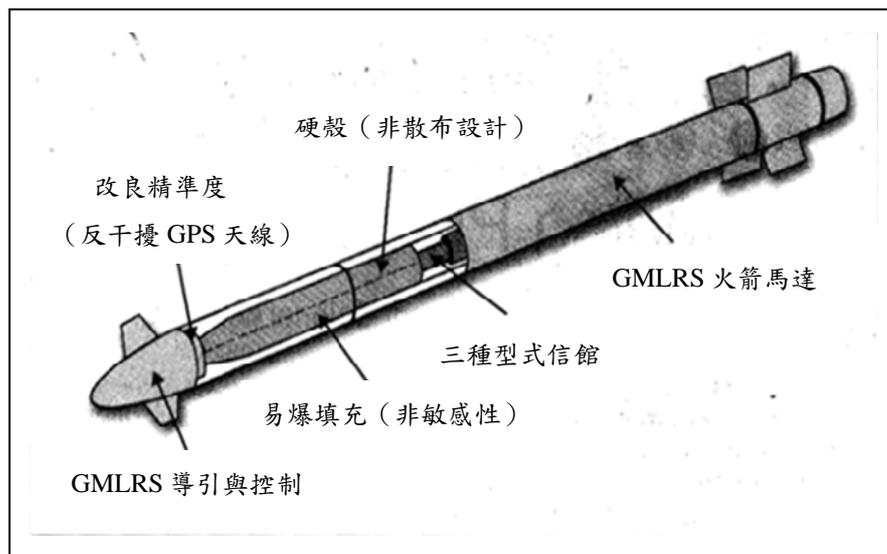
初期 MLRS 所使用之雙效、改良傳統彈藥 (DPICM)，因子彈頭之未爆彈將混亂戰場空間且產生不必要之附加損害，致限制使用。此後陸軍研發「導引 MLRS 單一彈頭」(GMLRS-Unitary Warhead) 設計，提供精準之打擊能力，減低嚴重的間接損害與交戰管理限制問題⁷。

導引式單一火箭彈主要組成 GMLRS 火箭馬達與 200 磅「非敏感性炸藥」之破片彈頭，並採用 GMLRS 相同之導引硬體、GPS 修正信號與結合反干擾天線 (如圖五)，射程可達 73.5 公里。

導引式單一火箭彈可使用近發、瞬發與延期信管，計畫單位可依據任務、所望效果等適切選擇。其效能可減低人民財產與非戰鬥之附加損害，亦減低戰場未爆彈之危險，可有效運用在大雪、叢林、都市、複雜與限制地形，即使在第一時間，仍可賦予火箭彈「危險近接」任務⁸。

⁷First Lieutenant Andrew M.Russo and Major Joseph E.Hilbert Jr., "HIMARS-Precision Today and Tomorrow," *Fires* (US), (3-4/2008), p35。

⁸Jeffrey L.Froysland, "Transformation : Bringing Precision to MLRS Rockets," *Field Artillery* (US), (3-4/2003), p18。



圖五：「導引式 MLRS」（GMLRS）單一火箭彈結構

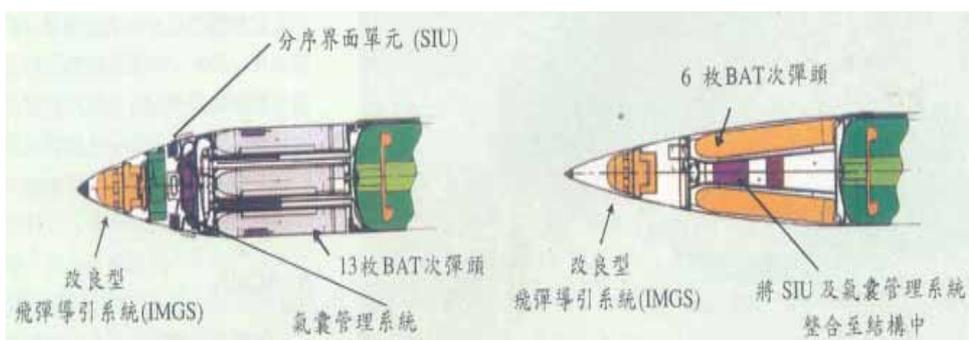
資料來源：Jeffrey L.Froysland, "Transformation：Bringing Precision to MLRS Rockets," Field Artillery (US), (3-4/2003),

2. 陸軍戰術飛彈系統單一飛彈：

ATACMS 使用「環狀雷射陀螺儀」（Ring-Laser Gyros，RLG）之慣性導航系統，可依據飛彈離架前輸入之資料修正彈道，到達目標區上空後，數百顆「人員殺傷/反軟性目標子彈頭」（Anti-Personel/ Anti-Materia，APAM）將以設定之散佈方式瞬間射向目標。改良 II 與 II A 型，其導航系統改良為「改良型飛彈導引系統」（Improved Missile Guidance System，IMGS），此系統整合 GPS，精準度大幅提升（如圖六）。ATACMS II 系列不再使用 APAM 子彈頭，而配備 13 或 6 枚「智慧型反裝甲」（Brilliant Anti-armor，BAT）子彈頭。由於裝置先進之 BAT 子彈頭（如圖七），美軍可即時摧毀遠距外移動之裝甲部隊，改良 II 型最大射程 165 公里，II A 型則為 300 公里⁹。美國國會 2001 年已指示採購 II 系列之 M48「陸軍戰術飛彈系統—快速—反應—單一」（ATACMS -Quick-Reaction-Unitary，ATACMS QRU）飛彈¹⁰。

⁹ 詹皓名，〈陸戰火龍「MLRS 多管火箭與 ATACMS 陸軍戰術飛彈」〉《尖端科技》（台北），146 期，尖端科技出版社，1996 年 10 月，頁 39。

¹⁰ First Lieutenant Andrew M.Russo and Major Joseph E.Hilbert Jr., "HIMARS-Precision Today and Tomorrow," Fires (US), (3-4/2008), p36。



圖六：ATACMS 改良 II（左）與 II A 型（右）導引與彈頭段結構示意

資料來源：詹皓名，〈陸戰火龍「MLRS 多管火箭與 ATACMS 陸軍戰術飛彈」〉《尖端科技》（台北），146 期，尖端科技出版社，1996 年 10 月，頁 38。



圖七：可追蹤移動目標之「智慧型反裝甲」（BAT）子彈頭

資料來源：詹皓名，〈陸戰火龍「MLRS 多管火箭與 ATACMS 陸軍戰術飛彈」〉《尖端科技》（台北），146 期，尖端科技出版社，1996 年 10 月，頁 39。

（二）發射系統改良：

HIMARS 為美軍針對 MLRS 限制與未來作戰需求所設計之系統，基於減輕重量與增強機動力考量，犧牲部分火力為必然手段。HIMARS 實屬 MLRS 衍生型，可攜帶一個發射模組，滿架為 6 枚火箭彈或 1 枚「陸軍戰術飛彈系統」（ATACMS），安裝於陸軍「中型戰術載具家族」（Family of Medium Tactical Vehicles, FMTV）之 5 噸輪型載具上，可乘載 3 員，約為 MLRS 一半重量，使用 C-130

運輸機即可空運，具備快速部署能力，可提供先遣部隊作戰更強大之火力支援（HIMARS 重要諸元如附表）。

HIMARS 原型於 1993 年推出，1994 年成功試射一枚 ATACMS，1998 年撥交 4 部至快速反應部隊測試。美國陸戰隊於 2000 年加入研發計畫，2003 年 3 月獲得陸軍武獲委員會評估，已由測試進入量產階段，預計生產 900 部，首批編配部隊於 2005 年成軍，惟在 2003 年，HIMARS 已經過「伊拉克自由作戰」戰場驗證¹¹。

參、HIMARS 測試

HIMARS 在 1998 至 2005 年間，進行長達 7 年的原型測試；2011 年再度進行新式的導航與瞄準裝置測試，重點均置於空中運輸與射擊之迅速部署效能。基於 HIMARS 優異的表現，不僅已獲美國陸軍與陸戰隊正式納編，亦獲得約旦（12 套）、新加坡（18 套）、阿拉伯聯合大公國（20 套）等國採購¹²（如圖八）。

一、原型測試：

- （一）HIMARS 原型係針對提供輕裝與先遣部隊指揮部所需之長距離火力而設計，因此重量減輕，全裝載狀況下重量僅 17.5 噸，與 MLRS 所使用 M270A1 發射架之重量（30 噸）相去甚遠（如圖九），故可由 C-130 運輸機空運。另一項重要之特點為 HIMARS 為輪型載具系統，在前推或「戰區間維和作戰」（Intertheater stability operation）時，均無需依賴重裝備運輸，且 HIMARS 屬於「中型戰術載具家族」（FMTV），可減低系統特殊零件之數量與系統維修技工之需求。
- （二）HIMARS 空運時，空中運輸平台可透過「Hot panel」特殊介面，將發射架與飛行運輸載具兩者之「全球定位系統」（GPS）天線連結，發射架即可於飛航全程持續擁有 GPS 輔助，因此在降落著地時可立即執行射擊任務。此功能於初始測試階段即展現明顯效果，可提供作戰指揮官將發射架與導引彈藥等裝備空運，迅速部署火力支援平台加入作戰。此項嶄新的能力不僅可運於未來先遣部隊作戰，亦可在關鍵時刻重新部署可超越大縱深之火力。

¹¹ Lockheed Martin Corporation Missiles and Fire Control Business Development, www.missilesandfirecontrol.com

¹² Lockheed Martin Missiles and Fire Control High-Mobility Artillery Rocket System (HIMARS), Janes Armour and Artillery, http://10.22.156.6:80/intraspex/intraspex.dll? Goto&GID=JAA_JAA_0662。

附表

「高機動砲兵火箭系統」(HIMARS) 重要諸元表			
項次	項 目		重 要 諸 元
1	尺 寸 與 重 量	長	7.765 公尺 (305.7 英吋)
2		寬	2.4 公尺 (94.5 英吋)
3		高	2.91 公尺 (114.6 英吋)
4	重 量	標 準 重 量	13592 公斤 (29965 磅)
5		戰 鬥 重 量	15873 公斤 (34994 磅)
6	操 作 人 數		1+2 人
7	機 動 力	運 轉 裝 置	輪型 6x6
8		最 大 速 度	94 公里/小時 (58.4mph)
9		巡 航 里 程	使用主燃料箱可達 484 公里
10		兩 棲 能 力	無
11		涉 水 能 力	0.923 公尺 (有預防措施時可達 1.538 公尺)
12	溫 度 升 降 率		60% (54 度)
13	引 擎 型 式		Caterpillar 3116ATAAC, 6.6 公升, 6 汽缸, 渦輪增壓柴油引擎. 330 匹/2600 轉
14	變 速 箱		Allison MD-D7 自動排檔
15	傳 動 箱		Allison 單速
16	轉 向		動力輔助
17	輪 胎		395R20XML
18	懸 吊		弧形葉片彈簧
19	電 力 系 統		24V, 100A 交流發電機
20	空 運 需 求		C-130 運輸機。

資料來源：Lockheed Martin Missiles and Fire Control High-Mobility Artillery Rocket System (HIMARS)，Janes Armour and Artillery，http://10.22.156.6:80/intraspex/intraspex.dll?Goto&GID=JAA_JAA_0662。



圖八：新加坡部隊所使用之「高機動砲兵火箭系統」（HIMARS）

資料來源：Lockheed Martin Missiles and Fire Control High-Mobility Artillery Rocket System (HIMARS)，Janes Armour and Artillery，http://10.22.156.6:80/intraspex/intraspex.dll?Goto&GID=JAA_JAA_0662。



圖九：放列於射擊陣地之「高機動砲兵火箭系統」（HIMARS）

資料來源：Lockheed Martin Missiles and Fire Control High-Mobility Artillery Rocket System (HIMARS)，Janes Armour and Artillery，http://10.22.156.6:80/intraspex/intraspex.dll?Goto&GID=JAA_JAA_0662。

二、後續測試：

2011年4月27日位於美國阿拉巴馬州（Alabama）紅石兵工廠（Redstone Arsenal）內「精準射擊火箭與飛彈系統計畫辦公室」（Precision Fires Rocket and Missile System Project Office, PFRMS）之成員，在新墨西哥州（New Mexico）白沙飛彈測試場（White Sands Range）實彈測試安裝於 HIMARS 之新導航與瞄準裝置，俾加強 HIMARS 在空中運輸與射擊之迅速部署能力。

- （一）測試方式為兩部 HIMARS 載具裝載於 C-17 運輸機，第三部 HIMARS 載具則裝載於 C-130 大力士（Hercules）運輸機，兩架飛機皆飛行在白沙飛彈測試場上空。當 C-17 運輸機著陸後，兩部 HIMARS 載具不僅可快速卸載飛彈發射架，亦可再返回 C-17 運輸機上。C-17 運輸機飛離空域後，C-130 運輸機准許著陸並卸載發射架，此時開放射擊。測試時必須先選擇相當長的跑道，或利用回收太空梭著陸之專用跑道提供飛機降落，另為提供 HIMARS 發射架可立即開啟射擊，選擇陣地時必須考量飛彈之有效射程。
- （二）測試刻意展示 HIMARS 可經由 C-130 或 C-17 運輸機載運至射擊位置，迅速設定接戰目標。以及飛返前進作戰基地實施再裝填。Gergory Paul 中校為「精準射擊火箭與飛彈系統計畫辦公室」（PFRMS）下轄「野戰砲兵發射架」部門之經理人，他強調：「經此測試後，將可結合陸軍與空軍間之現有戰力」。
- （三）測試計畫於 2007 年前即開始籌備，「洛克希德、馬丁飛彈與火力控制」（Lockheed Martin Missiles and Fire Control）公司的 MLRS 指揮者—馬太、波格爾（Matthew Berger）表示：HIMARS 是 MLRS 的輪型車輛裝載版，可裝載與發射 MLRS 相同的火箭與飛彈莢，如同 MLRS 的輪型載具，其所擁有的機動力，適合配賦在快速運動之輕裝部隊¹³。

¹³HIMARS demonstrates air-mobile "shoot and scoot" tactics, Jane's Missile & Rockets, http://10.22.156.6:80/intraspx/intraspx.dll?Goto&GID=JMR_JMR72492。

肆、運用於反叛亂與維和作戰之效益

美軍要求運用於反叛亂與維和作戰之武器系統，必須具備三個關鍵條件。首先為彈藥與可交戰目標兩者均須極為精確，指揮官不僅可對交戰目標執行致命性攻擊，亦可同時限制與預防所造成之附加損害。其次為有利指揮官於城鎮環境反制目標，且須將避免對周遭民宅造成附加損害列為重要考量。最後則是彈藥須具備精確導引與全天候使用能力。目前 GPS 輔助之彈藥，其攻擊目標之飛行軌道高度與速度，僅需少量甚至無需導引信號，故不受天候影響。當 HIMARS 平台整合 GMLRS 單一火箭彈與 ATACMS QUE 飛彈後，將為野戰砲兵與現代化戰場帶來難以評估之實力¹⁴。

一、GMLRS 火箭彈：

GMLRS 火箭彈不僅精度提升、射程增大，且彈頭內之炸藥可增大反應彈性。因使用 GPS 技術，對預定目標打擊誤差可達到數公尺以內，亦因火箭射程增大，指揮官有能力接戰超過 70 公里之目標。惟最重要的改良措施則為取消「雙效、改良傳統彈藥」（DPICM），改採單一高爆彈頭。以 GPS 輔助彈藥為例，提供射擊單位對每一發射架分配特別瞄準點之彈性。目前 HIMARS 之射擊單位幾乎可同時打擊六個不同的目標，各發射架僅須經過停止—放列、裝填與發射等程序，即可自動且分別打擊每一個不同的目標（如圖十）。

美軍曾授權「洛克希德、馬丁飛彈與火力控制」（Lockheed Martin Missiles and Fire Control）公司與委員會對 GMLRS 火箭彈實彈測試，其彈藥可利用硬紙板箱、汽水罐感應爆炸，即使目標藏於建築物內，甚至在覆蓋於塵土下方，皆可達到摧毀目的。

二、ATACMS QUE 飛彈：

當美軍測試 GMLRS 火箭彈時，ATACMS QUE 飛彈亦同時納入測試，證實其精度與 GMLRS 火箭彈在不相上下。即使 ATACMS QUE 飛彈對 HIMARS 造成沉重的負荷，惟 ATACMS QUE 飛彈不僅射程高達 70 至 270 公里，打擊誤差則小於 1 公尺，且 ATACMS QUE 飛彈擊中目標之前，飛行速度高達 3 馬赫（Mach 3），因此在擊中地面目標之前不易遭敵偵測，實為攻擊高價值與臨機目標之最佳手段。

即使 ATACMS QUE 飛彈巨大的彈頭僅須一發即可摧毀目標整體結構，且產生快速精準之高度打擊效果，惟 HIMARS 仍有其限制。因為每部 HIMARS 僅有一具發射模組（MLRS 之

¹⁴ First Lieutenant Andrew M. Russo and Major Joseph E. Hilbert Jr., "HIMARS-Precision Today and Tomorrow," *Fires* (US), (3-4/2008), p36-37.

M270A1 則為兩具），除非射擊後可於 5 至 8 分鐘內完成再裝填，否則無法克服此一限制。



圖十：「高機動砲兵火箭系統」（HIMARS）發射火箭彈

資料來源：Lockheed Martin Missiles and Fire Control High-Mobility Artillery Rocket System (HIMARS)，Janes Armour and Artillery，http://10.22.156.6:80/intraspex/intraspex.dll?Goto&GID=JAA_JAA_0662。

柒、提供作戰指揮官之能力

當 HIMARS 結合「精準導引彈藥」（PGMs）後，作戰指揮官所擁有之能力，已大幅超越火箭與飛彈系統原本認定之傳統角色¹⁵。可提供指揮官下列作戰能力：

一、提供先遣部隊作戰優勢火力：

以先遣部隊作戰為例：當遭遇登陸與空降同時發生之狀況時，地面部隊指揮官可在立足未穩時，將 HIMARS 與彈藥投入「空頭堡」（Airhead）或「兩棲目標區」（Amphibious objective area），俾引導部隊挺進。同時結合內部偵察部隊與戰術、全球情報相同之監視與偵察平台，期藉強大之火力支援平台支撐指揮官擴大「灘頭堡」（Beachhead）或「空頭堡線」（Airhead Line）計畫。

二、賦予直接支援任務：

¹⁵ First Lieutenant Andrew M. Russo and Major Joseph E. Hilbert Jr., "HIMARS-Precision Today and Tomorrow," *Fires* (US), (3-4/2008), 37。

原本火箭與飛彈系統多運用於「增援」、「一般支援」與「一般支援並增援」等任務，基於 HIMARS 強大機動力與導引彈藥精準、可靠、安全等理由，目前作戰指揮官已可賦予 HIMARS 部隊「直接支援」任務。

三、減少安全部隊需求：

當火箭與飛彈增大射程後，HIMARS 可放列於安全的機場與灘頭堡。即使空頭堡或灘頭堡線擴大時，仍可減少額外安全部隊之需求。

四、無需依賴空軍支援：

HIMARS 系統不僅具備全天候作戰能力，且可發射射程達 270 公里之 ATACMS QUE 飛彈，因此作戰指揮官所需之縱深火力，將不再依賴空中平台支援與良好天候條件。指揮官除同步使用 HIMARS 之火箭與飛彈火力外，亦納入原本之管式砲兵與迫砲火力，有效擴大空頭堡或部隊灘頭堡線。即使天候不佳，空軍無法實施密接支援與空中阻絕時，亦可獲得充分之火力支援。

捌、HIMARS 實際效益

自 1998 年 HIMARS 正式納編實驗部隊後，歷經承平時期的「先遣部隊作戰」與「中央指揮部」（Central Command, CENTCOM）責任區域之作戰部署，其效益業已充分證實。

一、聯合先遣部隊作戰操演：

美軍第一個 HIMARS 實驗部隊為 27 野戰砲兵第 3 營（3-27FA），該營除負責「空地作戰」（Air-Land operation）期間整合系統測試外，並於每季之聯合先遣部隊作戰操演中，任 82 空降師之支援任務。

操演期間，27 野戰砲兵第 3 營指導「空地作戰」之第二、第三層級部隊，迅速整合火箭與飛彈火力，加入地面指揮官作戰。初期營擔任「一般支援並增援」任務，爾後營改為直接支援旅之作戰。

二、伊拉克自由作戰：

「伊拉克自由作戰」（Operation Iraqi Freedom）期間，27 野戰砲兵第 3 營（3-27FA）編配原型 HIMARS，提供特遣部隊直接支援火力。作戰期間，HIMARS 系統之機動力優勢極為明顯，27 野戰砲兵第 3 營使用 MLRS 火箭與 ATACMS 飛彈持續支援作戰部隊，並提供其所需之近接與縱深火力。當營連絡組與支援作戰指揮官適切整合後，即有利於共同戰場空間之狀況掌握與射擊單位之火力回應。

2005年陸軍完成XM31 GMLRS火箭彈與M48ATACMS飛彈試射後，立即將其部署於伊拉克戰場，其成效令人印象深刻，其中「導引MLRS單一彈頭」提供地面部隊指揮官極高之精準度、反應力與致命效果。甚至原先反對者擔心火箭彈在都市環境造成之附加損害，在透過改善精度與攻擊角度後，已減至最低限度。導引彈藥部署於伊拉克戰場MLRS之M270A1發射架與中央指揮部作戰戰場之HIMARS後，除提供地面部隊指揮官將火力充分涵蓋中央指揮部之責任區域外，且以致命與精準之反應打擊目標陣列，包括對敵砲兵、迫砲之反火力戰，對接觸部隊火力支援，以及接戰高價值與臨機目標等¹⁶。

玖、HIMARS 訓練要領

野戰砲兵在「當代作戰環境」(Contemporary Operational；COE)支援作戰時，務須為HIMARS補足「精準導引彈藥」(PGMs)，並重新考慮運用思維，藉由訓練、演習與作戰部署，發揮HIMARS之反應與致命性，且必要時對作戰部隊執行直接支援任務。

一、落實訓練與運用：

先遣部隊作戰指揮官應落實HIMARS與GMLRS、ATACMS-U之訓練與運用，此舉將可指導、改善與整合先遣部隊作戰支援火力，且揚棄有關敏感性與GMLRS火箭、ATACMS彈火力對友軍造成間接危害之不實報導。

二、加強連絡組整合作業：

HIMARS營連絡組務須精通熟練砲兵、火箭部隊之技術射擊指揮、戰術武器運用與對作戰部隊支援火力運用等項目，因為HIMARS為「精準導引彈藥」(PGMs)之投射系統與快速部署之火力支援平台，HIMARS營連絡組需經常整合作戰營與旅指揮部火力支援組，故連絡組必須瞭解如何有效整合其所擁有之武器系統，並將全部火力平台充分支援地面部隊指揮官。

拾、結語

「多管火箭系統」(MLRS)為成本效益與戰鬥效益極高之砲兵武器系統，美軍基於性能提升與未來作戰需求考量，持續不斷研改，將MLRS發展為「高機動砲兵火箭系統」(HIMARS)；彈藥

¹⁶ First Lieutenant Andrew M. Russo and Major Joseph E. Hilbert Jr., "HIMARS-Precision Today and Tomorrow," *Fires* (US), (3-4/2008), p37。

則發展為「導引式單一火箭彈」與「ATACMS 單一飛彈」。2003 年美軍投入「伊拉克自由作戰」，野戰砲兵發射了將近 450 枚 ATACMS II 型飛彈與不計其數的導引火箭彈，再度展現「多管火箭系統」優異之作戰效能，為特遣部隊之快速挺進創造有利條件¹⁷。

前瞻未來，野戰砲兵之地位仍深受美軍肯定，未來「網狀火力精準攻擊彈藥」（Net Fires Precision Attack Munition）與「高機動砲兵火箭系統」（HIMARS）將負責塑造作戰型態¹⁸。「他山之石，可以攻錯。」，美軍「多管火箭系統」（MLRS）發展經驗，可供國軍相關武器系統賡續研發與性能提升參考。

¹⁷高一中譯，〈重新評估火砲的未來角色〉《國防譯粹》（台北），第 31 卷第 9 期，國防部史政編譯室，民國 93 年 9 月，頁 82-94。

¹⁸高一中譯，〈重新評估火砲的未來角色〉《國防譯粹》（台北），第 31 卷第 9 期，國防部史政編譯室，民國 93 年 9 月，頁 91。