

HIMARS 多管火箭系統維持現況分析及對我軍之啟示

作者：林俊安

提要

- 一、多管火箭系統於二戰時期研發問世，因低成本、高效益，可迅速以密集火力破壞敵軍作戰能力，為世界各國競相開發；而就我國戰略指導濱海決勝、灘岸殲敵而言，足可擔任重要關鍵角色，於防衛作戰反登陸中發揮遠距殲敵特性，有效抵禦敵軍。
- 二、美陸軍鑒於波灣戰爭期間運用 MLRS 多管火箭系統的良好經驗，續提升機動性與精準度，研發 HIMARS 多管火箭系統，採用輪型底盤並改良射控系統，以模組化發射器、再裝填系統為主體，可發射火箭模組或戰術飛彈，透過商維效益後勤維保，獲得高妥善率及戰力，廣受盟國運用。
- 三、國軍研發獲得雷霆 2000 多管火箭系統以來，雖已獲得是項戰力，然射程、精度均可再接再勵，有待中科院後續提升增程雷霆 2000 或建案向美採購 HIMARS 以增進多管火箭系統戰力，而筆者認為後續無論運用何種系統，如何以適切後勤維保機制維持裝備妥善與戰力，勢必為裝備全壽期整體後勤管理之重點，故瞭解美方與國軍類似系統自初始研發接收，至運用效益後勤觀念有效委商維持之背景、概要，有助於後續國軍運用此系統維持所需。

關鍵詞：HIMARS、PBL、效益後勤、多管火箭

前言

多管火箭系統之所以廣受各國使用，主因在具有操作容易、火力強大、機動性高、可換裝不同彈頭等特性，尤以其裝設在履帶或輪型載具上，隨時可轉移陣地部署，讓敵軍難以招架；齊發功能更讓多管火箭可發揮密集火力，瞬間彈如雨下，重創敵陣。以往多管火箭系統憑藉彈著點散布面積大，適合攻擊特定區域或固定目標，除可壓制敵地面部隊火力，亦可阻擊進犯船團。其射速快、火力密集、涵蓋面積大等特性，為陸軍部隊對火力之要求，亦充分說明多管火箭系統存在的價值，近期提升火控精度，更可收精準打擊之效。

國軍如何在有限資源下，透過後勤管理政策與機制，維持裝備妥善，美軍執行效益後勤維持之前例，深具參考價值，筆者分析美陸軍以效益後勤執行 HIMARS 多管火箭系統商維之歷程、範疇、步驟、績效等，後續無論係國軍提升現有裝備，或另案向美採購，均有助於參據運用，以適切後勤維保機制維持裝備妥善及戰力。

多管火箭系統及 HIMARS 系統發展簡述

一、多管火箭系統發展

現代多管火箭系統歷史，可追溯至西元 1930 - 40 年代的二次大戰時期，蘇聯與納粹德國競向發展具簡易發射器、高機動力、有別於傳統「管式（Tube）火炮」設計之低成本機動火炮系統，納粹德國首先在 1930 年代中期開發出「噴煙者（Nebelwerfer）」多管火箭裝置於尾車或貨車後車斗處，對外宣稱是化學部隊的煙霧發射器，實際則為可發射多枚低速迫砲或火箭之曲射武器；蘇聯隨後跟進發展，開發一系列「通用支援火箭系統」（General Support Rocket System, GSRS），其中首款，亦為最普遍的構型為 1938 年研發的 BM - 13 型「卡秋莎（Katyusha）」多管火箭，因其射速快、火力強等特性，在十餘秒內可齊射十六枚火箭，使俄軍迅速掌握戰場火力優勢，有效震懾德軍，進而獲致顯著的作戰效果，損失甚鉅的德軍甚或以「史達林的管風琴（Stalinorgel）」稱呼該武器系統。由於前蘇聯於二戰期間極為成功的多管火箭系統作戰經驗，使其「通用支援火箭系統」於戰後賡續發展，大量銷往眾多冷戰時期的共產國家並運用於如韓戰、越戰等戰事與零星衝突中。其系統經多次改良發展後，已從原構型 1930 年代 132 公厘口徑的 8.5 公里射程、1960 年代的 122 公厘口徑的 20.1 公里射程，發展至可裝填不同種類火箭彈，射程可達 40 公里¹以上之武器系統²。

1980 年代，以美國為首的西方國家注意到該系統於兩伊戰爭中的表現，始進行「通用支援火箭系統」研究與測評，經美國陸軍飛彈司令部著手籌補獲得及於美國新墨西哥州白沙靶場進行測試，於 1978 年正式邀請北約盟國加入研發，1983 年完成原型並服役於美國與北約盟國陸軍中，同時更名為「MLRS 多管火箭系統」並賦予程式品名 M270（圖 2）。主要為改進原「通用支援火箭系統」的發射軌道式設計為模組化彈箱、改由 M - 2 布萊德雷式（Bradley）步兵戰鬥車衍生而成的 M - 270 輕裝甲履帶車為發射載具，強化火力控制系統及發射架機械系統，可提供較迅速之裝填及瞄準速度，全系統主由火力控制系統及兩組發射模組彈箱組成，彈箱內可裝入一組射程 31.6 公里³的六聯裝 227 公厘火箭莢艙或一枚 MGM - 140 陸軍戰術飛彈系統（Army Tactical Missile Systems, ATACMS）的發射箱，最遠可接戰 165 公里外的目標。該系統同時提供乘員必要防護一車體以鋁質裝甲製造，可抵擋小口徑武器的射擊及砲彈破片，並搭配百葉式車窗，以保護乘員安全。車上編制乘員為車長、駕駛及射手，必要時一名組員即可完

¹ 基本上，依射程區分多管火箭區分為射程 10 公里以下的短程砲兵火箭、射程介於 10 至 25 公里之間的近程砲兵火箭、射程介於 25 至 50 公里之間的中程砲兵火箭，以及射程超過 50 公里以上的長程砲兵火箭。

² 詹氏武器資料庫，「MLRS」，查詢日期：2020/5/11

³ 以標準 M-26 火箭計算。

成發射工作。

1991 年第一次波灣戰爭時，美陸軍使用該系統進行首次實戰測試，10 輛 M270 多管火箭發射系統在 1 分鐘內，即可對目標發射 100 枚以上的火箭彈，其火力強大，足以有效壓制伊拉克陸軍，使美軍部隊得以深入攻擊，綜觀戰事全期，共計在伊部署超過 230 輛以上，後續，美陸軍曾於 1995 年提升改良為 M270A1 型，廣續生產至 2003 年。⁴



圖 1 BM - 13 俄製卡秋莎（Katyusha）多管火箭裝置於二戰時期美援卡車上
資料來源：Dugdale - Pointon ,T. MLRS⁵



圖 2 於第一次波灣戰爭期間部署的 M270 MLRS 多管火箭系統
資料來源：Dugdale - Pointon,T. MLRS

⁴ 詹氏武器資料庫，「M-270」，查詢日期：2020/5/11

⁵ http://www.historyofwar.org/articles/weapons_mlrs.htm，查詢日期：2020/5/8

二、HIMARS 多管火箭系統發展

美陸軍於首次波灣戰爭後，總結 MLRS 多管火箭系統實戰經驗，鑒於其精度及射程仍顯不足，致使無法攻擊某些伊拉克砲兵陣地與致生附帶損害問題，同時為適應未來作戰環境與提升機動力、減輕重量，開始進行提升建案，為案內系統發展緣起。

美陸軍程式品名為 M142 的「高機動性砲兵火箭系統」(High Mobility Artillery Rocket System, HIMARS) (下稱：HIMARS 多管火箭系統) (圖 3)，為輪型車輛底盤、可全天候作戰，且因系統重量僅為 M270 多管火箭系統的一半，因此可由 C-17、C-130 等定翼運輸機運載至戰區快速部署，得以更廣泛地提供地面部隊適時而精準的火力支援。

整套「HIMARS 多管火箭系統」結構概分為上部「發射」、下部「承載」兩部分整合而成，「發射」部分可攜帶一組六聯裝火箭莢艙或 MGM-140 陸軍戰術飛彈系統發射模組，與 M270 系列多管火箭系統發射模組共通，可發射美國陸軍制式全套多管火箭 (MFOM)、GMLRS 導引火箭彈等彈種，使本系統可為作戰部隊提供射程範圍達 32 公里 - 300 公里之火力支援，標準射速為 8 秒 1 發，再裝填時間不超過 8 分鐘，射擊後人員可於 20 秒內轉換陣地；「承載」部份底盤由貝宜系統公司 (BAE Systems) 的機動與防護系統部門研製，採用中型戰術卡車規格，6X6 底盤，行車時速可達 85 公里，駕駛艙並裝設裝甲防護，火箭發射系統則由洛克希德·馬丁 (Lockheed Martin) 的飛彈與射控部門承製。乘員共計有駕駛、車長及射手三員。

其系統之「改良式射控系統」(Improved Fire Control System, IFCS) 可執行全自動接戰，自計算、瞄準至發射僅需 16 秒；在半自動模式下，該射控系統根據人員輸入的目標參數進行射擊，必要時也能切換為全人工操作，在一般情況下，該系統設計甚為簡單且自動化，先由友軍觀測單位以資料鏈系統將目標資訊回傳，再由其射控系統根據資訊快速將發射器瞄準目標並執行射擊。此外，該系統亦可依照電腦中儲存的各個目標資料，依序執行攻擊任務。⁶

美軍以原「MLRS 多管火箭系統」為基礎發展「HIMARS 多管火箭系統」，其主要目的為提升火力，考量現今戰場多為城鎮或住民地之環境特性，藉道路機動性、戰鬥重量輕，且可透過戰略運輸機前進部署的優點，使其得依戰況需要迅速投入戰場，提供地面部隊充足火力支援，符合美國陸軍旅級部隊的實際作戰需求。

⁶ 詹氏武器資料庫，「HIMARS」，查詢日期：2020/5/11



圖 3 M142 HIMARS 多管火箭系統

資料來源：Army Technology⁷



圖 4 M142 HIMARS 多管火箭系統裝載於 C - 130 運輸機內

資料來源：Army Technology⁸

三、美軍建案籌補過程及運用情形

自 1996 年起，洛克希德馬丁（Lockheed Martin）飛彈與射控部門即以「先

⁷ “HIMARS High-Mobility Artillery Rocket System,” <http://www.army-technology.com/projects/himars>，查詢日期：2020/5/8

⁸ 同註 4

進概念科技展示」(Advanced Concept Technology Demonstration, ACTD)專案開始進行有關「HIMARS 多管火箭系統」的原型測試，以確保一旦系統研製完成服役後，可提供「交戰所需之充足火力、防空、卡車、輕裝甲人員防護需求」⁹。

1999 年 12 月，該公司完成 HIMARS 多管火箭系統原型 XM142，並於 2000 年 10 月完成初期戰術測評，2001 年 1 月與美國國防部簽約，於 2003 年 3 月執行生產首批初期低量生產 (Low - Rate Initial Production, LRIP) 美陸軍需求 89 具、美海軍陸戰隊需求 4 具；2004 年 1 年續執行次批初期低量生產美陸軍需求 26 具。

2004 年 11 月，HIMARS 多管火箭系統成功通過美陸軍完整戰術測評，隨後投入第二次波灣戰爭中，續於 2005 年 1 月執行第三批初期低量生產美陸軍需求 38 具，並於 2005 年 6 月正式列裝美陸軍，於同年 12 月獲准量產。

早期 HIMARS 多管火箭系統仍有系統不穩定、可靠度不佳等技術問題，如射控電腦易當機、重新啟動後程式恢復約需耗時 9 分鐘、射控系統僅能標定目標，本身無測距功能等，然而經過 4 年的測評，達成 99.2%系統測試與 100%的實彈測試合格後，上述問題皆已於量產前修正。

續於 2006 年、2007 年，洛克希德·馬丁公司除量產數量外，分別再獲得美陸軍 18 具、美陸軍 44 具、美海陸 16 具的附加需求訂單，迄 2011 年 9 月為止，該公司已交付美陸軍 300 具，美海陸 100 具，總計 400 具的生產數量。2016 年 1 月，該公司宣稱，HIMARS 多管火箭系統已在美國陸軍服役超過 1 百萬小時，獲得了 99%的戰備妥善率。

美陸軍主要運用 HIMARS 多管火箭系統於反恐戰爭中，自 2015 年 11 月起。部署於伊拉克，當年至少發射達 400 枚以上火箭攻擊伊斯蘭國 (IS) 據點；2016 年 3 月 4 日，美國陸軍自位於約旦邊界的美軍基地的基地內發射火箭進入敘利亞境內，以支援敘利亞反抗軍反擊伊斯蘭國。

而在與我國相關的亞太地區方面，隨著美國重返亞洲政策及政策轉變至以中、俄為假想敵的假定下，首先為印太司令部改組與重劃權責區域，繼而建立可俟反制假想敵之反介入／區域拒止 (A2/AD) 戰力，HIMARS 多管火箭系統恰可提供該項戰力，美軍於 2016 年美菲「肩併肩」年度軍演中，首次出動該項系統進行射擊演練任務。隨後於 2018 年多國聯合環太平洋軍演 2018 (RIMPAC 2018)、2019 年美日東方之盾 19 (Orient Shield 19) 等大規模實兵演習中均執行實彈射擊演練，後續隨美國陸軍多領域作戰 (Multi - Domain Battle, MDB) 作戰概念，首支試驗性多領域特遣隊，配備 M142「HIMARS 多管火箭系統」的第 17 野戰砲兵旅即預劃運用此裝備，平時以 I2CEWS (情報、資訊、網路、電戰與太

⁹ Jacques S Gansler & Ailliam Lucyshyn, "HIMARS: A High Performance PBL", Center for public policy and private enterprise, 2014/8, P9

空）能力援友嚇敵，戰時憑藉己身機動打擊能力，協助美國海空軍取得作戰優勢，該旅預劃今（2020）年 9 月驗證完畢後正式轉為建制單位。

四、使用國獲得現況與潛在使用國¹⁰

目前，HIMARS 多管火箭系統使用者除美國陸軍與海軍陸戰隊外，另有新加坡、約旦、阿拉伯聯合大公國與卡達採軍售管道獲得該系統並成軍服役中；另已獲准美方出售，待接收者計羅馬尼亞、波蘭等國。

早於 2007 年 9 月，新加坡陸軍即已採軍售管道，向美提出採購該系統之要價書，採購品項量為：18 套 HIMARS 多管火箭發射器、9 輛野戰機動化牽引載具（5 噸卡車）與 32 組 M31A1 導引火箭彈發射模組及其附屬支援器材、原廠通信裝備、教育訓練、後勤維保支援等，總價 3.3 億美元。2009 年底，新加坡陸軍開始接收首套 HIMARS 多管火箭系統並建立操作能量；2011 年 9 月，新加坡陸軍砲兵第 24 營編成，成為美陸軍以外首具操作 HIMARS 多管火箭系統能力之單位。

2010 年 2 月，約旦採軍售管道獲美政府批准出售全系統 12 套、72 組 M31A1 導引火箭彈發射模組及附屬支援器材、教育訓練、維保服務之發價書，總價 2.2 億美元，美政府於 2012 年 2 月交付該國陸軍。

2012 年 12 月，阿拉伯聯合大公國採軍售管道獲美政府批准出售全系統 12 套、57 組 M57 陸軍戰術飛彈與 65 組 M31A1 導引火箭彈發射模組及附屬支援器材、維保服務之要價書，總價 9 億美元，美政府於 2014 年 9 月交付該國陸軍。

2012 年 12 月，卡達採軍售管道獲美政府批准出售全系統 7 套、60 組 M57 陸軍戰術飛彈與 360 組 M31A1 導引火箭彈、180 組 M28A2 練習彈發射模組及附屬支援器材、維保服務之要價書，總價 4.06 億美元，¹¹美政府於 2014 年 9 月交付該國陸軍。

2017 年 8 月，羅馬尼亞採軍售管道獲美國批准出售批量武器裝備—其中包含 54 套 HIMARS 多管火箭系統、81 組 M31A1 導引火箭彈與 M30A1 子母彈頭發射模組、30 枚訓練火箭、54 枚 M57 陸軍戰術飛彈、24 套 AFATDS 先進野戰砲兵戰術數據系統等，總價為 12.5 億美元¹²，成為歐洲地區首先使用該系統 HIMARS 多管火箭系統的國家，預計自 2022 年起開始接收。

波蘭為歐洲地區第二個跟進採購「HIMARS 多管火箭系統」的國家，該國於 2019 年 2 月宣布將與美政府簽約，以 4.14 億美元籌購 20 套及相關配備，預計於 2023 年全數交付完畢。

¹⁰ 筆者依詹氏年鑑電子資料庫報導綜合整理。

¹¹ 其他裝備尚包含砲兵通用火力系統整體規劃、1 套先進野戰砲兵戰術數據系統、7 套訓練模擬器、2 輛 M1151、2 輛 M1152 悍馬車。

¹² 其餘尚有 30 輛 M1151A1 悍馬車、54 輛 M1084A1P2 再補給載具、10 輛 M1089A1P2 救濟車等裝備。

效益後勤維保概念

美軍在兩次波灣戰爭後，其全球戰略由「明確的單一假想敵」朝向「多個不明確目標的假想敵」調整。因此朝向建立快速反應部隊，可於不同區域內可迅速執行有限度的戰略部署。隨著用兵方式的改變，後勤觀念亦提出「效益後勤（Performance Based Logistics, PBL）」作為改進方法－透過計畫實行，以驗證其施行於各個武器系統上的妥善度、可靠度、維修度、資源節約、風險降低與時程管制表現中。

美國國防部在 2001 年版的「四年國防總檢報告」（Quadrennial Defense Review, QDR）中首先揭櫫「效益後勤」概念，並結合武器系統效能妥善評量指標，正式頒佈實施；同時由美國國防部「獲得、科技及後勤次長室（USD/AT&L）」頒佈「產品支援指導手冊」（Product Support Guide），續由各軍種針對各專案陸續訂定指導手冊，主要內容包括「整備目標係基於國家安全策略而產生」、「供應鏈必須建構於可負擔的效能輸出上以滿足聯戰需求」、「最佳化之物資」、「維修及油料要求；根據顧客需要達成全球端點至端點的配送」等，以建立評估之可視度標準；深植持續改進效能與成本的文化。

迄今，美軍約有兩百多種履約或計劃中的裝備運用「效益後勤」維保主要武器裝備，如 C-17 運輸機、F/A-18 戰鬥機、AH-64 阿帕契系列戰鬥直升機等，次系統如 UH-60 系列直升機航電、F404 航用發動機等，皆採此種方式執行，然美軍的後勤支援制度除需面對此一轉變外，更需面對國防預算有限，但操作維修成本卻由 1990 年佔國防總預算的 40% 增加至 2020 年的 70% 之情形；為克服本窘境，美軍以全壽期系統管理及效益後勤的組合以為因應，以為便利承商備料與作業方便，俾達規模經濟起見，美軍的主要武器裝備效益後勤維保案履約期間至少 5 年，最長可達 15 年。

透過相關效益後勤維保案長期的性能協議支援架構，明訂權責關係，以整體、可負擔與績效導向等方式，透過軍方各專案經理（Program Manager, PM）與產品支援整合商（Product Support Integrator, PSI）定期監督、檢討雙方所協議的「性能輸出結果」量化指標，如裝備妥善率（Operational Availability）、可靠度（Operational Reliability）、後勤反應時間（Logistics Response Time）、顧客等待時間（Customer Wait Time）、每單位使用成本（Cost Per Unit Usage）與減輕後勤作業負荷（Logistics Footprint）等，可據以有效支援武器系統達作戰需求，同時以激勵獎金等手段使承商精研修能與管理，有效降低修護成本。

我國自軍備局成立以來，即引進美國「效益後勤」概念，並依據國防法第二十二條：「結合民間力量，發展國防科技工業，達成獨立自主之國防建設。」之立法宗旨，續配合行政院「振興經濟、擴大內需」方案，推動「國防資源釋

商」政策，期達成「建立自主國防」與「促進國內產經發展」兩大目標；同時秉持「國內廠商有能力供應，國軍不建能量，也絕不向外採購」之政策，本循序漸進方式，「先有成果、再行擴大」之原則，以國軍不具機敏性、戰備時效低及非核心之能量，並綜合考量戰備、演訓、救災需求、武器裝備特性、使用壽期、維修頻度、單位編裝、維修人力、年度預算額度及經濟效益等因素，依實際需求檢討，釋出由民間承接，籌建自主之國防工業體系。¹³統計民國 105 年至 108 年國內資源釋商成效每年均達千億元以上，108 年更已高達 1303 億。¹⁴

以國軍為例，最具代表性的即為陸航旋翼機隊的「策略性商維」模式委外案—執行迄今於妥善率、待料時間、成本節約及作業人員精進等部分，均具成效。而隨各型機任務不同，所要求量化績效指標不盡相同，因此所需「效益後勤」指標亦須隨之調整，如 AH-1W 由於需擔負戰備任務，如全盤交由商維支援，一旦戰時，易面臨無商承包、履約困難、保險成本高昂之狀況，因此由軍中保有較完整之後勤能量；而如教學使用的 TH-67 直升機，則是將全機隊皆委商處理，相關分類整理如表 1。

表 1 國內陸航機隊推行「效益後勤」採行策略性商維分類表

釋商性質	機型	職責	說明	備考
系統委商	AH-1W 直升機	戰備	將故障系統直交件委承商交修，軍方掌握裝配能量，以妥善率為指標。	送修武器系統
整機委商	CH-47SD 直升機	運輸	軍中保留單位、野戰段及部分基地核心能量，餘皆由承商負責，以妥善率為指標	送修次系統、一般品項
	UH-1H 直升機	通用		
	OH-58D 直升機	戰備		
機隊委商	TH-67 直升機	教學	全機隊單位、野戰、基地段全部委由承商負責，軍方匡列需求時數。	

資料來源：本研究彙整

HIMARS 多管火箭系統於美陸軍以效益後勤維持現況

美國陸軍於 2004 年 2 月評選委由 HIMARS 多管火箭系統原製造商洛克希德·馬丁公司執行裝備壽期契約商維（Life Cycle Contractor Support, LCCS）服務，接續 2003 年 3 月首批初期低量生產共計 94 套系統接裝保固一年到期後，執行商維維保，執行期間自 2004 年 2 月起至 2007 年 12 月止，金額總計 960 萬美元。

案為延續該公司先前維持美陸軍 MLRS 多管火箭系統績效良好而勝出，主

¹³ 國防部資源規劃司，《國軍推動國防資源釋商政策作業規定》，<https://law.mnd.mil.tw/scp/newsdetail.aspx?no=1A009702003> 國防法規資料庫，民國 102 年 01 月 22 日，查詢日期：2020/5/12。

¹⁴ 蕭佳宜，〈去年國防資源釋商 1303 億歷年最高〉《青年日報》，109/4/15。

要履約項目包含初次獲得、教育訓練、庫儲管理、戰備存量控管、野戰保修、基地翻修等，¹⁵履約期間，美陸軍與海陸對承商主要執行窒礙在於維修品項與要求期程認知不一，然期間均可維持妥善率；本約履約期滿後，美陸軍賡續執行第二期「裝備壽期契約商維」案（LCCS II），執行期間自 2008 年 1 月起至 2010 年 12 月止，金額總計 900 萬美元。

兩案之間互相比較，可發現該系統於美軍成軍服役後，數量由原本的 94 套，至 2011 年初的 300 多套，兩期的單月成本雖增加（原 20.42 萬美元/月增加至 25 萬美元/月），然每月單套系統維保成本卻相對降低（原 2170 美元降至 830 美元），而部分備料下訂製作成本由前期負擔轉嫁，為主要原因；第二期同時依照前期履約經驗調整派工、對 HIMARS 多管火箭系統火控模組與發射模組的零附件備料項量，符合其兩段式維保，野戰、基地段能量歸屬承商，軍方則留存單位段及操作能量，並以妥善率與系統平均失效時隔作為效益後勤履約標準。

至 2011 年底，該公司總計支援美陸軍與海陸共計 396 套 HIMARS 多管火箭系統與 224 套 MLRS 多管火箭系統，由於期間均能維持標準以上，該公司獲得美政府額外的激勵獎金與後續新案，執行期間 2011 年 1 月，全系統至 2013 年 12 月，硬體至 2014 年 12 月，金額 1 億 5 千 800 萬美元的「壽期發射器壽期契約商維」（Life Cycle Launcher Support, LCLS）。

本案賡續維持良好的表現，妥善率可維持全妥善水準（圖 5），獲美軍兩度期間表揚其履約標準以上的表現，美陸軍招標訂約指揮部（Army Contracting Command）曾於 2013 年評論本案：「美商洛馬公司為唯一兼具知識、經驗與能量之武器系統供應維護商，具多年研發、製造與整後經驗，可有效維持 HIMARS 與 MLRS 多管火箭系統之妥善與系統穩定度。¹⁶」

一、承商專案執行結構

洛克希德·馬丁公司執行美陸軍 HIMARS 多管火箭系統與其使用者維保需求的專案辦公室位於美國德州達拉斯，主要業務為專案管理、基地翻修協調、庫儲管理、分包訂約、構型管理、資料庫維護等。其資料庫可追蹤至任何一具發射模組與特定零組件，顯示其可正常運行與否，同時回傳送修資訊。相較之下，其可視化程度更勝於美國防部所使用之後勤資訊系統，後者通常僅可顯示訂單延誤資訊、錯誤資訊、與專案未滿足項次等資訊。¹⁷

本案目前有 26 個野戰級維修站（Field service Representatives, FSRs），其中有

¹⁵ Office of the Secretary of Defense, Depot Maintenance Long-Term Strategy. Report to Congress. Deputy Under Secretary of Defense for Logistics and Material Readiness., 2004

¹⁶ Army Contracting Office, Solicitation Number: W31P4Q13R0124, <https://www.fbo.gov>，查詢時間：2020/5/13

¹⁷ Jacques S Gansler & Ailliam Lucyshyn, “HIMARS: A High Performance PBL”, Center for public policy and private enterprise, 2014/8, P20

8 站位於海外，可於戰區內與美軍後勤部隊共同執行前進支援勤務，主要執行項目為次系統及組件包搬儲運、儀表操作檢測、直交件更換、技術支援、資料蒐整紀錄（維修紀錄、操作時數、彈藥發數等）。透過有效運用數據，建立直交件項量（圖 6）及檢測能量，可於維修點完成半數工令，並曾有將野戰級維保工作降低 6 倍的紀錄¹⁸。

二、效益後勤專案執行

目前該系統海外使用者均採向美軍軍購維保服務，間接運用效益後勤方式制定其維保政策，差異在於其因需求不同，要求績效亦隨之不同，以美陸軍為例，一般要求績效為「系統備便現況」、「美國本土與海外應急備便發射失誤平均反應時間」、「野戰平均修護時隔」、「平均基地翻修周轉時隔」等，契約同時要求承商洛克希德·馬丁公司若於無法達成績效時，需提供下列計畫或文件：緊急行動計畫、替代方案、安全報告、野戰級維保工令週報、野戰級維保可靠度報告。¹⁹俾使該裝備於委商執行，同時具備案狀況下維持裝備妥善，俾臻周全。

洛克希德·馬丁公司專案執行組初期以裝備使用時數管制，後依單位屬性（戰備/非戰備）分類，依裝備使用頻率調整維保頻率；發現其成本可樽節至少三成。²⁰該公司並定期檢視美軍五級存管，確定其共用料件項量現況，俾利即時進行籌料或循其他管道獲得、尋求替代料件等作為，同時兼可確認各構型間運用料件是否正確符合。

統計美陸軍自接裝後至進行商維之後的系統穩定度，2005 年至 2012 年發射模組與火控系統之定期「平均系統不明中止時隔」（Mean Time Between System Aborts, MTBSA）與「平均基本功能失效中止時隔」（Mean Time Between Essential Function Failure, MTBEFF）（圖 7），可見該系統於商維團隊的妥慎維持與使用/出資方運用效益後勤，績效導向的管理下，系統運作漸趨成熟穩定。

該公司專案執行組另以年為單位，分析比較年度交修工令，列出前 25 項高頻率損壞/更換料件，較美陸航一般僅列計 10 項更為嚴謹，此數據除可綜合比較分析，進行構型研改或更換較佳品質料件，以改進系統品質外，另可運用於修護用料備料清單中，適時修正以滿足交修所需。以 2011 年為例，當年 HIMARS 多管火箭系統共計鎖定組件（Lock Assy.）、線纜（Cablewire）等 25 項、於隔年（2012）經改善措施後，損壞及更換次數已大幅下降²¹。

¹⁸ Ibid,P20

¹⁹ Secretary of Defense Performance Based Logistics Awards Program for Excellence in Performance Based Logistics: Summary of accomplishments,DoD,2006

²⁰ Secretary of Defense Performance Based Logistics Awards Program for Excellence in Performance Based Logistics: Summary of accomplishments,DoD,2009

²¹ 以本文所舉例子：「鎖定組件」由原 45 次損壞降至 6 次、「線纜」由原 30 次降至 11 次。

美國陸軍效益後勤個案執行成效

 HIMARS 多管火箭系統		
評量指標	最低要求	達成 & 超出
系統備便度現況	92%	99%
任務能力遞交	平均24小時—本土 平均96小時—境外	平均2.5小時—本土 不適用—境外
維修週轉時間	平均5天—駐站 平均45天—廠商處	平均3.5天—駐站 平均24.4天—廠商處

超出PBL各項性能表現評能指標要求

圖 5 美陸軍 HIMARS 多管火箭系統採效益後勤方式委商績效簡報
資料來源：軍備局 100 年效益後勤推廣簡報



圖 6 HIMARS 與 MLRS 多管火箭系統直接交換件示意圖

資料來源：Lockheed Martin HIMARS/M270A1 2012 Sustainment Life Cycle Launcher Support (LCCS) Presentation

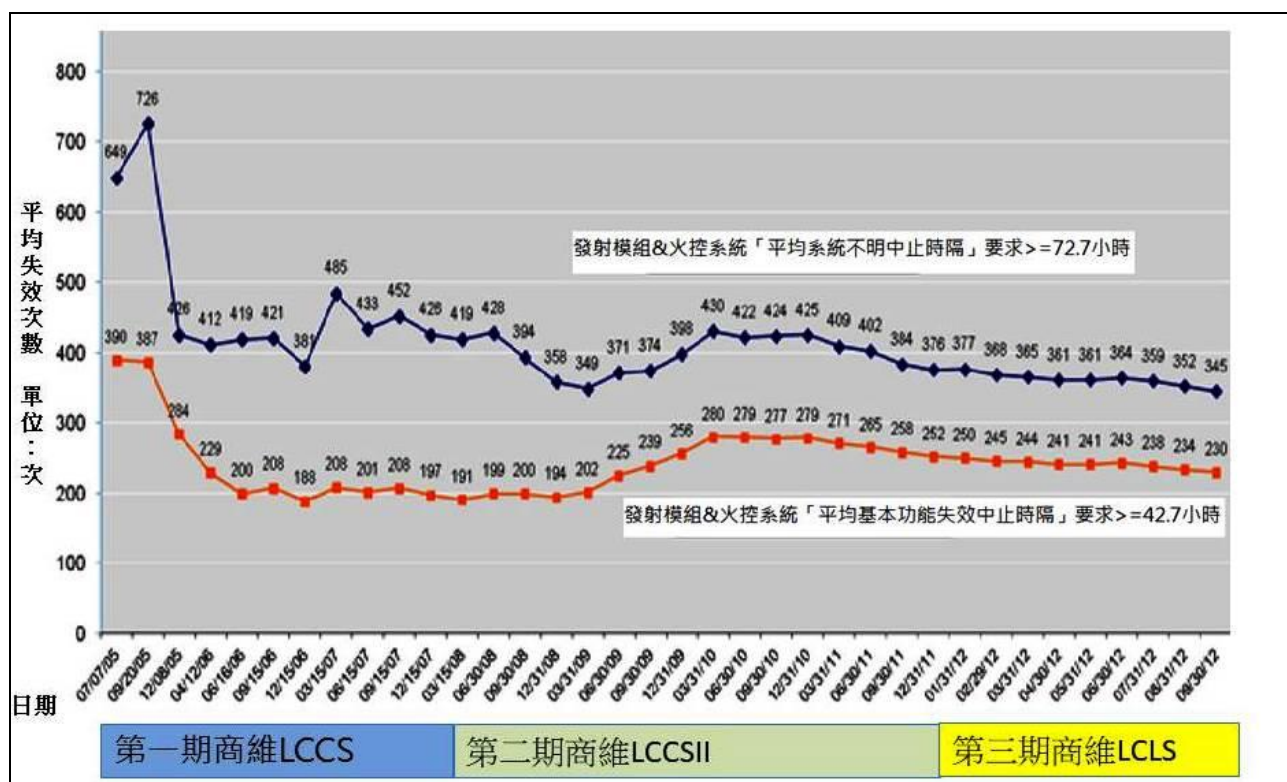


圖 7 HIMARS 多管火箭系統次系統經商維管理逐年漸趨穩定

資料來源：Lockheed Martin HIMARS/M270A1 2012 Sustainment Life Cycle Launcher Support (LCCS) Presentation

結論與建議

一、結論

藉比較國軍與外軍運用效益商維所執行之商維案例，不難發現其可藉明確績效指標、確立維修權責、減低成本支出、提供激勵誘因等方式達其期望績效，亦即妥善率（Availability）、可靠度（Reliability）、後勤足跡（Logistics Footprint）、成本（Cost），而透過委商方式與民間夥伴（Public - Private Partnership, PPP）建立合作關係更有助於績效呈現。

我國自 1970 年代起研發工蜂六型多管火箭系統並服役成軍，為運用該系統之始，至前數年接裝的雷霆 2000 多管火箭系統，已具備相當維保經驗，然雷霆系統現行僅可有限拒敵於若干公里以外的海域，對於對岸日益提升的威脅實有不足，為軍力均衡，我採行自行提升現行雷霆 2000 或建案向美採購 HIMARS 以補足戰力，然後續無論運用何種系統，如何以適切後勤維保維持裝備妥善與戰力，裝備全壽期整體後勤管理勢必為其重點；因此，了解美方與我類似系統自初始接收，至運用效益後勤觀念有效委商維持之背景、概要、經過，有助於後續我軍運用於系統維持所需，總結提出建議如下，俾供參考。

二、建議

(一) 自製系統提升技術維保參考：我雷霆 2000 多管火箭系統基本上類似美軍 HIMARS 多管火箭系統，且中科院造價僅為美軍 MLRS 多管火箭系統報價的三分之一，相較之下具成本優勢。未來，如需增程提升，則可參考美軍已運作成熟之系統，精進如系統整合全般作戰能力、彈藥裝填快速化²²等方向，精算提升後所需系統需求規範與整體後勤所需成本，俾利後續以合理計畫預算維持。

(二) 效益後勤原則執行整後維保：與原廠與供應商之間維持良好關係、清楚界定績效目標，同時改良改進裝備系統成熟度，使雙方得以建立共同聯繫管道，有效針對裝備情況進行管制，對關鍵料件、直交件品項建立清單，有效供應鏈管理，俾利進行籌補納管、管制開工，明確承商、使用者之間的權責，均為本案例中，效益後勤所運用之原則；而較特殊之處在於美陸軍並非直接予以原製造商洛克希德·馬丁公司長約，而依裝備現況分出數期，並要求分析維保情況及訂定無法履約之避險條款，續考量逐步訂定激勵條款與修正交修模式，使本案漸臻完善。

(三) 善用數據分析精算維持成本：自美陸軍維持 HIMARS 多管火箭系統的案例與經驗，可瞭解其運用效益後勤原則，有效維持裝備妥善及戰力之精髓，後續若本軍採軍購管道獲得本裝備，則可參考美陸軍歷年維持經驗與成本資料，檢討我國裝備數量與操作環境，精算成本結構，訂定適切契約條約執行，筆者認為依我國裝備數量與操作環境，初期應採行類似陸航機隊維保模式，建立直交件項量，預估失效頻率採送美回修進行維持，後續可委由商維，由原廠或獲得技術認證之代理商建立駐台維修站，建立裝備整後資料庫並定期彙報研析，依期滾動修正送修工令及備料項量，俾為裝備妥善，同時樽節維持預算。

參考文獻

報章期刊

- 一、陳軒泰，〈【武備巡禮】高機動性砲兵火箭系統〉《青年日報》（臺北），2018 年 5 月 28 日，版 4。
- 二、傅啟禎，〈【武備巡禮】雷霆 2000 多管火箭〉《青年日報》（臺北），2019 年 9 月 26 日，版 4。
- 三、蕭佳宜，〈108 年國防釋商達 1303 億，創歷年最高〉《青年日報》（臺北），2020 年 4 月 14 日，版 6。
- 四、楊富巖，〈美製多管火箭系統〉《青年日報》（臺北），2013 年 5 月 6 日，版 5。
- 五、蘇尹崧，〈在印太抗衡中共美陸軍計畫兩年內再部署多領域特遣隊〉《青年日報》（臺北），2020 年 1 月 11 日，版 6。

²² 邱楷超，〈淺談美軍 HIMARS 多管火箭〉《砲兵季刊》，187 期，陸軍砲訓部，108 年 11 月，頁 43-56。

- 六、王能斌，〈波蘭購 20 套 HIMARS 2023 年交付〉《青年日報》（臺北），2019 年 2 月 12 日，版 6。
- 七、蘇尹崧，〈羅馬尼亞確定採購 HIMARS〉《青年日報》（臺北），2017 年 8 月 28 日，版 7。
- 八、蕭佳宜，〈去年國防資源釋商 1303 億歷年最高〉《青年日報》（臺北），2020 年 4 月 15 日，版 6。
- 九、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），180 期，2018 年 3 月。
- 十、林俊安，〈軍機策略商維績效評估之研究－以陸航旋翼機隊為例〉《陸軍後勤季刊》（桃園），104 年第 3 期，2015 年 8 月。
- 十一、邱楷超，〈淺談美軍 HIMARS 多管火箭〉《砲兵季刊》（臺南），187 期，2019 年 11 月。
- 十二、Jacques S Gansler & Ailliam Lucyshyn， “HIMARS：A High Performance PBL”，Center for public policy and private enterprise,2014/8.PP1－8

網路資源

- 一、後訓中心教學資料庫，一般教官組，108－1012－N，效益後勤簡介。
- 二、Dugdale－Pointon,T.MLRs,http://www.historyofwar.org/articles/weapons_mlr.htm，查詢日期：2020/5/8。
- 三、HIMARS High－Mobility Artillery Rocket System，” <http://www.army-technology.com/projects/himars>，查詢日期：2020/5/8。
- 四、DSCA Database <http://dsca.mil>，查詢日期：2020/5/9。
- 五、Army Contracting Office, Solicitation Number:W31P4Q13R0124, <https://www.fbo.gov>，查詢時間：2020/5/13。

軍事準則

- 一、國防部資源規劃司，國軍推動國防資源釋商政策作業規定，民國 102 年 01 月 22 日。
- 二、Office of the Secretary of Defense, Depot Maintenance Long－Term Strategy. Report to Congress. Deputy Under Secretary of Defense for Logistics and Material Readiness.,2004.
- 三、Secretary of Defense Performance Based Logistics Awards Program for Excellence in Performance Based Logistics: Summary of accomplishments,DoD,2006.

作者簡介

林俊安少校，中正理工學院機械系 89 年班，軍備局技訓中心生產管理正規班 93 年班，國立雲林科技大學企管所 97 年班，美國國防語文中心特殊英語及軍售作業管理 2012－3 年班，現任職於陸軍後勤訓練中心保修組教官。