

反登陸作戰雷霆多管火箭 火力運用與戰術作為研析

作者：許午 少校

提要

- 一、過去共軍登陸作戰受限於空對地精準攻擊能力不佳，岸轟艦砲火力不足，「癱瘓」與「直接火力準備」作戰必須運用船載砲兵以量的方式保障上陸，然也造成整體作戰組織龐雜與僵化，部隊鈍重登陸持續戰力有限，有悖於現代優勢運動突擊登陸的作戰趨勢。
- 二、2007 年之後共軍登陸作戰構想由「聯合作戰」過渡至「一體化聯合作戰」，其對目標之打擊效能強調「擊殺鏈」之精度與節奏，其打擊手段多維完整，晝夜均可精準攻擊，若能有效達成整合目標，則對我砲兵部隊威脅甚大，必須要妥善戰力保存措施，先求「全軍」方能發揚火力。另共軍兩棲機械化師為未來登陸作戰骨幹戰力，本文分析其登陸效程、目標類型、特性，作為火箭砲兵攻擊目標選定「破敵」基礎。
- 三、美軍多管火箭系統戰力堪稱當代牛耳，其所運用之戰術、技術與程序更是足以作為良好的參考典範，後續間接影響世界各國野戰砲兵(包含自走砲)的建軍思維，本文簡要概述美軍現役兩型多管火箭系統 MLRS 與 HIMARS 背景、性能與戰術運用現況，以為本軍火箭運用參考。
- 四、雷霆 2000 多管火箭是我砲兵部隊針對反登陸任務籌建的新式武器系統，其具備陸軍砲兵部隊對現代戰場的作戰要求，如：遠程、機動、自動化指管、單砲快速定位定向等能力。其戰力為一般管式砲兵數倍、可於瞬間投入大量火力，對換乘舟波運動之敵產生最嚴重之威脅，必為敵軍此階段優先打擊之目標。
- 五、本文列舉雷霆火箭砲兵部隊發展沿革及作戰能力現況，針對反登陸火箭砲兵戰術運用-戰鬥支援方式、火力運用構想、火力支援架構、陣地選定與作業、戰備整備等課題實施研析，並針對研析成果為基礎，就火箭砲兵部隊未來建軍發展實施精進建議。

關鍵詞：反登陸作戰、一體化聯合作戰、多管火箭，火力運用

壹、前言

雷霆 2000 多管火箭部隊甫成軍，過去相關公開性論述，多偏重性能諸元

概論性質簡介，國軍幹部對其認識有限，應就實際編裝、能力具體參考先進國家之運用經驗，研析適合國軍之火力運用及戰術作為。此外共軍近年來登陸作戰思維與能力已有極大轉變，火箭砲兵作為反登陸作戰主要戰力，如何在如此高強度、快節奏的戰場下存活，並有效打擊關鍵目標，亦為我砲兵幹部應關切之重要課題。

雷霆火箭整體作戰效能並非僅在有形裝備建置，其戰力實際發揚在於戰術、技術及程序(Tactics Techniques and Procedures, TTP)與裝備的有效整合，本文針對雷霆多管火箭在執行防衛作戰任務時之敵威脅來源、射擊目標特性、系統的能力與限制實施探討，並參考美軍多管火箭的準則現況，研析本軍戰術運用方式並建議未來發展與精進作為，使雷霆 2000 多管火箭於防衛作戰中發揮最大的攻擊效能，貫徹阻敵登陸之作戰指導。

貳、敵情威脅

一、反登陸作戰火箭砲兵之威脅

「無論是過去、現在還是未來，只要是登陸作戰都必遵循：先癱瘓摧毀，後突擊上陸這一條規律」。¹共軍強調登陸前，先要能癱瘓防衛軍防禦體系，方能裝載、航渡與突擊上陸，其「癱瘓作戰」期程由奪取三權前開始，結束於直接火力準備開始前，共軍選定打擊之目標系統除指揮機構、訊息系統、制空力量、制海力量、軍事工業、戰略後方(能源、運輸)外，由其強調要能打擊地面火力、重機械化部隊及海岸工事。準則中更明確宣示至少要能削弱抗登陸方戰力 50%以上；在完成癱瘓作戰後，接續實施「直接火力準備」，通常在登陸部隊海上展開，至第一梯隊營接近艦砲觀測安全線止（約距岸 700~1000 公尺，爾後火力向縱深側翼延伸轉為火力支援），時間可持續 2~3 小時，主在打擊我淺近縱深(2~10 公里)之飛彈基地、砲兵陣地、指揮所、雷達站及兵力集結地區目標。

過去共軍登陸「聯合作戰」作戰構想時期，²登陸作戰受限於空對地精準攻擊能力不佳，岸轟艦砲火力不足，「癱瘓」與「直接火力準備」作戰必須配合船載砲兵方式地毯式攻擊，期能以量的方式保障上陸，³但也造成作業組織龐雜與僵化、部隊鈍重、登陸持續戰力有限，有悖於「遠戰速決」與「海、地、

¹ 孟憲生，《登陸與抗登陸怎麼打》（北京：中國青年出版社，2000 年 6 月），頁 97。

² 同註 1，頁 44，中共在 1955 年，總結金門登陸戰役失敗經驗，對我一江山實施首次三軍聯合登島作戰，組成浙東聯合作戰指揮部，統一指揮參戰各軍、兵種的行動，下設登陸、海、空、政治、後勤指揮所，明確律定各作戰階段各指揮所間之指揮關係，確保最大聯合作戰效能，此作戰經驗深切影響爾後登陸戰役思維。

³ 《灘岸決勝如何打》（龍潭：陸軍總司令部，民國 93 年 7 月），頁 8。

天、空一體」現代優勢機動突擊登陸的作戰趨勢，⁴且廣泛對非軍事目標的過(誤)擊後果更難以評估。⁵故 2007 年之後其登陸作戰構想由「聯合作戰」過渡至「一體化聯合作戰」，⁶其對目標之打擊效能強調「擊殺鏈」之精度與節奏，擊殺鏈指由目獲單元偵搜定位攻擊目標，報告至指管單元完成攻擊分配下令至武器單元完成攻擊之過程，即具備網狀化作戰能力之 C4ISR，共軍稱之為 C4KISR，(K 表擊殺)，可區分戰略、戰術及戰鬥 3 階層，各階層雖強調訊息一體化共用，但仍各有攻擊之重點及指管節奏，就火箭砲兵敵威脅來源區分擊殺鏈結構及手段說明如下：

(一)擊殺鏈結構

1. 戰略階層：運用尖兵系列衛星(合成孔徑雷達解析度 1~5 公尺，情蒐週期約 12~24 小時)，配合各式導彈以計畫性攻擊固定性高之戰略目標，如：政經中心、戰略指揮所、機場、長程預警雷達站、中高空防空陣地..等，因限於導彈成本及情報時效性，對機動性之火箭砲兵攻擊效益有限。

2. 戰術階層：運用空中預警機、無人飛行載具、艦載直升機、電偵系統偵蒐目標，以即時微波鏈路傳遞數據資料至「聯合作戰中心」或「前進聯合作戰中心(兩棲登陸指揮艦)」，配合各式機、艦、砲、長程火箭(短程戰術飛彈)等手段，實施計畫或近即時火力，可對登陸場區域近接及深遠目標實施同步打擊，如：戰術指揮所、機甲預備隊、通信中心、火砲、野戰防空陣地，為我火箭砲兵主要威脅。

3. 戰鬥階層：直接運用空中、艦載、地面觀測及火力系統，實施偵蒐打擊，時效快但以直接支援火力為主，配合計畫或臨機方式攻擊灘頭工事、陣地、障礙等，對登陸場視距範圍外之火箭砲兵威脅相對次之。

(二)威脅手段

反登陸作戰就共軍威脅來源可區分空中、電磁、地面及水面等可能型態，含括各式偵蒐、管制、攻擊載台及武器，須特別注意空中情偵能力、精準炸彈的廣泛運用及長程多管火箭(短程彈道飛彈發展)相關說明整理如表 1。

⁴ 1993 年第一次波灣戰爭後，解放軍領導階層被迫正視中共軍對經不起現代戰爭考驗，迫使在國家軍事戰略上做大幅調整，其後江澤民在「新時期戰略方針」指出：海灣戰爭的事實說明，隨高技術在軍事領域上運用，武器打擊精度、作戰強度空前提高、突然性、立體性、機動性、快速性和縱深打擊性的特點十分突出，擁有高技術優勢一方明顯掌握戰場主動優勢..，調整軍事戰略，以適應國際形勢和軍事鬥爭需要。其後展開「兩個轉變」，「打贏現代高技術條件下局部戰爭」、「由以量取勝軍隊轉變為以質取勝軍隊」，影響後續「九五」、「十五」等建軍構想，參考 Larry M.Woptzel〈中共的國家軍事戰略〉《解讀共軍兵力規模》(台北市)：國防部〔民國 99 年 8 月〕，頁 78~80。

⁵ Larry M.Woptzel〈中共的國家軍事戰略〉《解讀共軍兵力規模》(台北市：國防部，民國 99 年 8 月)，頁 143。

⁶ 劉宜友，〈從共軍一體化聯合作戰談我之應有作為〉《國防雜誌 二十四卷第三期》(台北)，國防部，民國 98 年 2 月 23 日，頁 85。

表一 火箭砲兵反登陸作戰敵攻擊威脅型態分析

型態	C4KISR 中功能	型式	說明
空中	情蒐、指管	預警機 空警 2000、200(警 8)	配置主動相位陣列及合成孔徑雷達可俯視偵尋目標，並與水面艦、空中戰機構成通聯鏈路，指管攻擊。
	指管、攻擊	蘇愷 30MKK	雙座具備空中掩護、指管及對地精準攻擊能力，並可掛載 6 枚反輻射飛彈、電視導引飛彈、炸彈，具備數據鏈路可同時指管 4~10 架 SU-27 戰機。
	偵蒐、指管、攻擊	直升機 (直 9、10)	艦載直升機，乘載 5~6 員，掛載反坦克飛彈，若加裝數據鏈路後可作為艦岸空中指管機。
	偵蒐	無人偵察機 ANS104、105、206	配置於師級偵察部隊，無須特別發射跑道，續航力 2~6 小時，可日夜偵蒐、範圍半徑 100~150 公里，精度可達火炮射彈修正水準，惟尚未發現艦載構型。
	攻擊	殲擊機 (殲 8、10)	以空對空任務為主，亦可少量攜帶衛星及雷射導引炸彈。
	攻擊	強擊機 (強 5、5D、5E、5F)	傳統炸彈，強 5D 型後可攜帶衛星及雷射導引炸彈。
	攻擊	轟擊機 (轟 5、6、殲轟 7)	傳統炸彈，轟 6H、K 型可攜帶衛星及雷射導引炸彈(每架 60 枚)。
電磁	干擾、偵測	海、空及地面電子偵測、干擾部隊	可在 1 小時之內對 20~180 公里範圍，各 HF、UHF、VHF 波段，偵測、定位、干擾。
地面	攻擊	多管火箭 (衛士 1、衛士 2-C/D、衛士 3)；短程彈道飛彈 (P12、B-11)型(現主要外銷，少量部署)	相較東風系列導彈其造價低廉，更適宜對雷霆火箭此類小型點目標攻擊，均以直立發射機動載台為載具，射程分別為 180、200、300 至 400 公里，彈重由 150 公斤至 400 餘公斤；短程飛彈具慣性導引，部分型式多管火箭可以運用衛星導引，若以海峽最短距離 130 公里計算(福建平潭~新竹海岸)，本島西半部距岸 20 公里內皆為其火力涵蓋範圍。
水面	偵蒐、指管、攻擊(直射火力)； 攻擊(遠、近支援火力)	艦載相列雷達 驅逐艦、 護衛艦或船載砲兵	共軍艦載相列雷達，具備偵測火箭彈道能力(類似美軍神盾系統)。制式艦艇：20~130 毫米口徑艦砲 船載砲兵：各式直射武器，122~152 毫米榴彈砲、火箭砲。

資料來源:作者整理

(三)反制作為

共軍登陸作戰打擊手段多維完整，晝夜均可精準攻擊，若能有效達成 C4KISR 整合目標，則其一體化聯合作戰對火箭砲兵對我威脅甚大，例如：敵以

預警機管制 2~4 架次轟 6 運用導引炸彈同步攻擊，其統合戰力概同於 1 個短程彈道飛彈旅。⁷因此我火箭砲兵部隊必須能有效機動、疏散及隱掩蔽(含無線電幅射源管制)，方能剋制未來共軍遠程同步精準打擊之威脅。具體推論戰力保存相關要求：

1. 武器裝備關鍵特徵暴露範圍對空不得超過 1 平方公尺。
2. 無線電台於同 1 位置開機運作不得超過 1 小時。
3. 陣地位置應距預判敵登陸海灘 10 公里以上，迴避敵空中接近路線並於反斜面後方占領。
4. 陣地射擊後因火光、爆震暴露位置，撤離速度要小於敵「戰術階層擊殺鏈」反制火力攻擊速度，估計約 300 秒。
5. 火砲與其它主要裝備設施至少保持 500 公尺疏散距離(100 公斤導引炸彈威力半徑安全範圍)。
6. 必須摒棄防衛作戰利用夜暗機動不易遭受空中攻擊認知。

二、反登陸作戰火箭砲兵攻擊目標分析

「兩棲機械化步兵師」為共軍實踐登陸作戰第一梯隊「全機械化登陸」的骨幹部隊，故以其作為首要分析對象，針對其目標類型、特性，作為火箭砲兵攻擊目標選定基礎。

(一)目標類型：

依敵登陸作戰序列及發展趨勢，反登陸作戰水面目標概可分為 5 類，分述說明如下：

1. 登陸艇、兩棲戰鬥載具

是指可以將登陸兵、小型裝備、車輛直接往沒有靠灘設施的海岸登陸之制式輕型載具或機甲戰鬥車輛，因其排水量小(10 餘噸至 1000 噸以下)，航程短、速度慢、耐航性差故必須依賴大型艦輸送至近海，以艦至岸方式實施換乘，共軍將其與氣墊船、艦載直升機等載具統稱為「換乘裝備」或「上陸裝備」，因這些裝備的海上機動性能不同，其換乘區域也會不同。

2. 兩棲登陸艦

又稱坦克登陸艦，排水量約 1000~5000 噸，是指可以直接往沒有靠灘設施的海岸登陸之中、大型艦隻，其可運送以坦克為代表的重裝備，直接岸至岸兩棲登陸或換乘登陸，為兩棲登陸主力制式艦種，如 072(榆贛級戰車登

⁷ Larry M .Woptzel〈解放軍的指揮管制與目標標定架構〉《解讀共軍兵力規模》(台北市：國防部，民國 99 年 8 月)，頁 156。

陸艦)、073(榆嶝級中型登陸艦)、074(榆海級中型登陸艦)、079(榆連級中型登陸艦)。

3. 登陸運輸艦

是指本身不承擔登灘任務的運輸艦船，其裝備下載必須依賴換乘、靠港或灘勤設施輔助下方能完成，排水量約 10000 噸以上，可區分登陸兵運輸艦、登陸物資運輸艦、登陸艇運輸艦、直升機運輸艦及綜合運輸艦 5 種，如 071 型兩棲船塢運輸艦。民用滾裝商貨輪經改造後亦可替代相關任務。

4. 登陸指揮艦

於登陸船團中擔任指揮、調度與管制主要艦船，其為 C4KISR 的主要通信網路節點，另亦可擔任登陸母艦實施輸送作業，實施人員、裝備換乘，目前以 071 登陸艦擔任，研判未來將衍生建造約 20000 噸級之 081 直升機船塢登陸艦。⁸

5. 登陸火力支援艦

提供火力支援及防空掩護之艦艇，不具備輸送、登灘功能，排水量約 4000~8000 噸。

6. 其它輔助艦艇

擔任護航、警戒、掃雷、破障等輔助支援艦艇。

(二) 目標特性

依敵兩棲機步登陸作戰效程，分析登陸作戰各階段各種目標出現時機、隊形、機動性、防護性、目獲可能性，作為火箭砲兵攻擊分析基礎。

1. 登陸母艦換乘與運輸艦展開：

於距岸 60~40 公里，敵師屬快速垂直、突擊群登陸母艦實施換乘，若假設敵首波戰力抵灘為 t 時(不含破障開闢通路時間)，此階段時間估計約 $t-280\sim 220$ 分，距岸 40~30 公里為運輸艦由航渡隊形轉換為換乘隊形。因直升機、氣墊船等載具不須母艦錨泊、進水壓艙，故換乘快速，此時目標皆為大型運輸艦、指揮艦等抗損性高之移動目標並位於海平面視距外，偵蒐打擊不易，僅能運用海、空火力實施攻擊。

2. 登陸運輸艦換乘

於距岸 30~20 公里($t-220$ 分)時，敵登陸突擊群實施換乘及展開，此時登陸第一梯隊登陸艇與輸送艦實施換乘。艇與艦換乘時，艦可錨泊或航行，若為航行則必須頂風、減速，進水壓艙，各艇與艦保持 1~2 鏈慢速環型運

⁸劉啟文，〈從中共建造大型兩棲作戰艦評估其兩棲犯台能力〉《海軍學術雙月刊》（台北），第 42 卷第 3 期，國防大學，民國 97 年 6 月，頁 104。

動待機(1 鏈 185 公尺)依序進入艦艙裝卸，各艦距離保持約 3000 碼；登陸艇完成換乘後即泛水實施艇波會合，以各艇波為順序，區分數個小艇會合區，各艇在 800 公尺半徑內會合，距離保持約 1~0.5 鏈，每波滯留 8 分鐘後通過會合展開線。估計完成換乘須 120 分鐘，此階段敵運輸艦、登陸艇目標顯著、航速慢、方向變動性不大，若能運用長程火箭彈分別以運輸艦、小艇會合區中心為目標實施集中攻擊，能達破壞效果。

3. 登陸艦換乘(兩棲裝甲車輛泛水)

於距岸 10~8 公里($t-1$ 時)，敵登陸艦與兩棲裝甲車輛實施換乘、泛水，其作業與疏散方式概同於登陸艇換乘，但兩棲裝甲車輛下水速度較登陸艇快，故留滯時間短，完成換乘後即於前述登陸艇舟波前方完成會合及編組，形成水陸坦克、兩棲戰鬥車協同舟波，利用其火力、防護力及機動力作為衝擊上陸之先頭掩護，此時大型艦隻減少(運輸艦留滯於登陸艦換乘區)小型裝甲防護目標驟增，移動性高，雷達航跡小，距岸 7 公里前觀測定位不易，不易形成顯著目標中心，宜以散佈均勻廣面火箭彈攻擊。

4. 衝擊發起

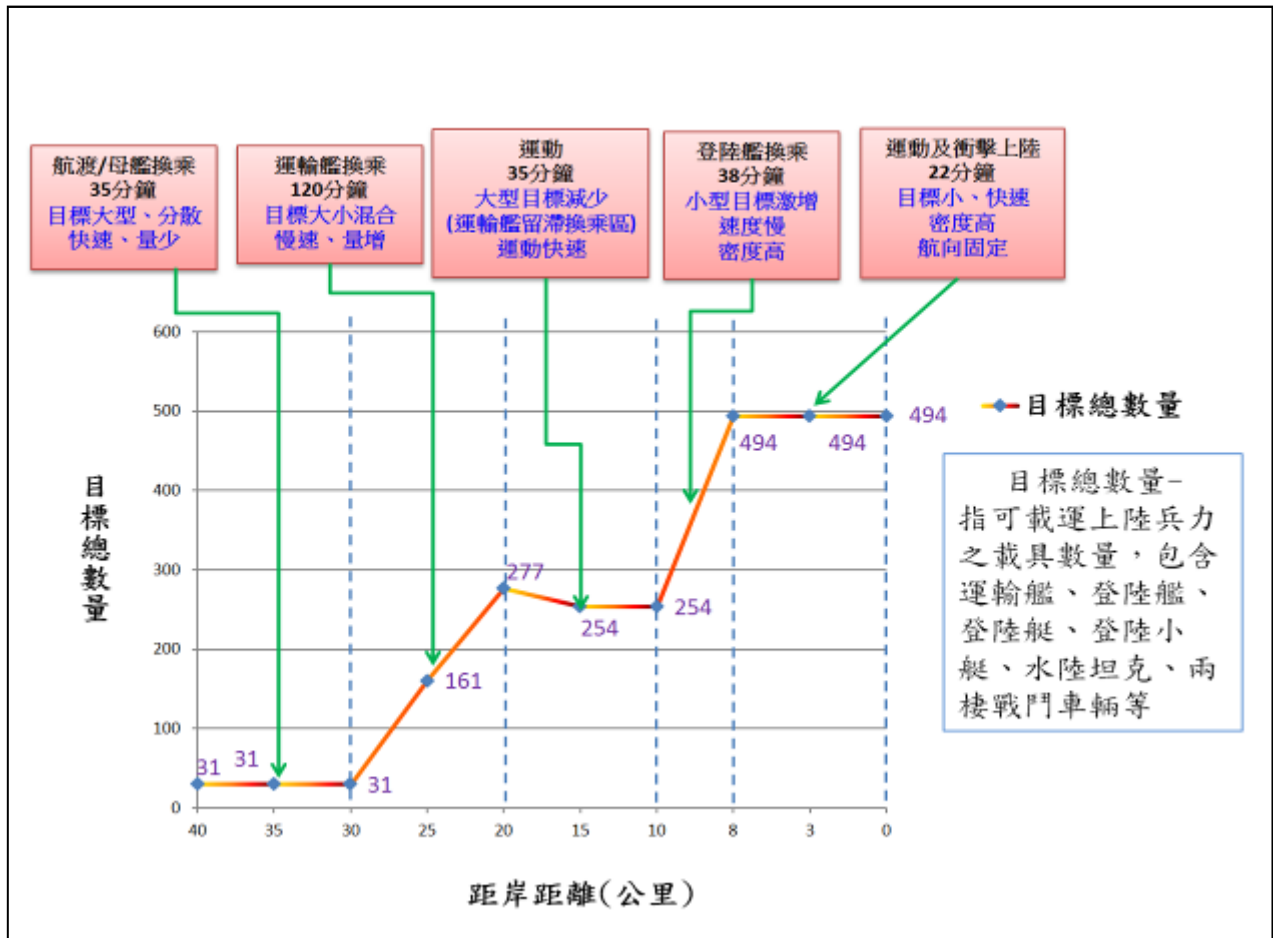
T-12 時，敵開闢 1~6 條航道(以師級部隊計算)，每航道寬 500 公尺，航道與航道間隔 500~1000 公尺，完成編波之兩棲戰鬥載具、登陸艇，於距岸 3~1 海里(5.4~1.8 公里)，以最大速度衝擊上陸，通常第一梯隊營編 4~6 個艇波，每波 10~12 輛兩棲車輛或 6~8 艘登陸艇，相互保持 50~500 間隔，各艇波間距離以前一波能完成任務(開闢通路、搶灘、退灘)，後一波能連續上陸，不互相妨礙為原則。過去各波距離約 1500 公尺，第一梯隊營上陸速度估計為 32 分鐘，但近年演習中發現時間有大幅縮短趨勢，研判即因第一梯隊高度兩棲機械化後加快上陸速度，各艇波波距縮短。此階段目標移動速度快，但規則性與密度高，若配合第一線觀測目獲，以大量短程火箭彈高密度射擊最能達成區域火殲效果。

5. 後續梯隊換乘

後續梯隊以向岸滾動遞進換乘為原則，後一梯隊的換乘區比前一個梯隊更靠近灘岸，以縮短留滯海面時間，增加上陸速度。

小結：綜合上述，對敵登陸輸具最佳攻擊時點，即為運輸艦及登陸艦換乘兩區域，而前者因滯留時間長、目標數量少、大小型混合目標顯著，攻擊效果又比後者為佳(如圖一)。

圖一 敵登陸作戰登陸效程與目標特性、數量分析圖



資料來源：作者自行繪製

參、美軍多管火箭發展運用現況

美軍多管火箭系統戰力堪稱當代牛耳，以MLRS(M-270)為例，使用國家包括德國等達14國，其所運用之戰術、技術與程序更是足以作為良好的參考典範，後續間接影響世界各國野戰砲兵(包含自走砲)的建軍思維，以下綜述美軍現役兩型多管火箭系統MLRS與HIMARS性能與戰術運用現況：

一、背景⁹

美蘇冷戰初期，美軍偏重地面戰術飛彈發展，然當時導引技術不發達，數量及攻擊密度皆不及俄軍，導致韓、越戰戰果均不理想，且華約陸軍機甲部隊數量龐大，北約除能運用優勢空中支援外，急需一種遠程強大的地面火力，期能阻止歐洲戰場敵快速凌厲之威脅，故美軍飛彈司令部於1970年代開始進行「一般支援火箭系統(General support rocket system, GSRS)」建案，預期以較飛彈廉價大量的通用性多管火箭，實施戰場上一般性火力支援，1987年完

⁹ 〈Multiple Launch Rocket System(MLRS)〉《www.ndc.idv.tw/mdc/army/mlrs 2013.6.5》

成原型測試，更名為MLRS，配置於重裝師火箭營。

1990年代末期，冷戰結束，但地區衝突頻繁，美軍急需將戰力強大卻鈍重的師級部隊，轉型成一種可快速部署投射的機動師、旅級部隊，其中扮演長程火力的角色者即為高機動多管火箭系統HIMARS(XM-412)，作為MLRS的輕量化延伸構型，基本概念是將MLRS的發射系統移植到5噸級輪卡車底盤，發射彈艙由兩具減為一具，故重量大幅減輕，可以運用C130直接運送，1996年完成原型，因性能在實戰中測試優異，2005年進入全速量產製造。其對外具有靈活可靠的數據鏈路、高度自動化導航(衛星及慣性導航)、射擊與操作能力，1人即可完成彈藥裝填，相較M270目標標定時間由原本96秒大幅縮短為16秒，再裝填時間由4分鐘縮短為3分鐘，重量減輕為15噸左右，所有MLRS所用之彈藥均可射擊，HIMARS性能提升成果亦用於MLRS，成為改良型之M270-A1。

二、編裝與任務¹⁰

MLRS火箭營編制於重裝師，提供中、長距離之摧毀(destroy)、削弱(neutralized)及制壓(suppres)敵目標任務。編制營部及營部連、3個火箭連(每連2個火箭排，每排3輛多管火箭車)及1個目標獲得連(3具TPQ36、2具TPQ37目標獲得雷達及測地裝備)，全營18輛火箭車。戰術任務上除全營統一運用外，亦可交付各連(排)執行個別的任務。

HIMARS火箭營編制較MLRS營精簡，未編制目標連，除營部及營部連外，3個火箭連，每連3個排，每排3輛火箭車，全營27輛火箭車，餘編制概同MLRS營。其戰術任務非常具彈性，編制於軍級(corps)的火箭營，可模組化支援其他高機動部隊(如空降師、陸戰師)，或增援其師砲兵甚至聯盟部隊。

三、戰鬥支援方式與性能

美軍多管火箭部隊戰鬥支援方式與其彈藥性能有直接關係，可依其戰鬥支援任務需求(距離、目標特性)選擇所需彈藥，其彈藥多達9種型式，但其所攜載的次械彈共用性高(僅5種)，基本構型思維就是毀傷軟性靜態目標(人員、輕設施)用鋼珠高爆彈或次子彈(M74)，攻擊靜態輕裝甲防護目標用熱能錐孔穿甲次械彈(M77、M85)，若對移動性坦克目標實施打擊則使用紅外線及噪音偵測雙模式導引次械彈(BAT)，若戰車熄火隱藏於陣地則使用紅外線及微音偵測雙模式導引次械彈(P3I BATs)，利用各種射程之火箭載體，整體攻擊距離可由8公

¹⁰ ST6-60 Multiple Launch Rocket System(MLRS) Operations,P3-1 , 23 April 1996.

里至300公里，彈藥性能詳如表二，戰鬥支援方式與彈藥關係如表三。

表二 美軍多管火箭彈藥性能表

彈種	攻擊目標型態	攻擊距離(km)	次械彈數量、型式	每架彈數
M26火箭	靜態人員、輕坦克、軟性載具	8-32	644 M77	6
M28A1	縮射練習用	8-32	-	6
M26A1增程火箭	靜態人員、輕坦克、軟性載具	15-45	522 M85	6
M26增程導引火箭	靜態人員、輕坦克、軟性載具	15-60	430 M85	6
MSTAR智能戰術火箭(研發中)	靜態/動態人員、輕坦克、軟性載具	15-60	1-2 智能次械彈	6
陸軍戰術飛彈 Block I	靜態人員、輕坦克、軟性載具	25-165	954 M74	1
陸軍戰術飛彈 Block I A	靜態人員、輕坦克、軟性載具	70-300	300 M74	1
陸軍戰術飛彈 Block II	移動或熄火待擊坦克	35-140	13 BAT或P3I BATs	1
陸軍戰術飛彈 Block II A	移動、靜止坦克或其他高效益目標	100-300	6 P3I BATs	1

資料來源：ST6-60-10The High Mobility Artillery Rocket System (HIMARS) Tactics, Techniques and Procedures (TTP)

表三 美軍多管火箭戰鬥支援方式與彈藥關係表

戰鬥支援方式	M26	M26A1	M26增程導引火箭	MSTAR智能火箭	Block I	Block I A	Block II	Block II A
一般支援						○		○
一般支援並增援				○	○		○	
增援			○	○				
直接支援	○	○	○	○				

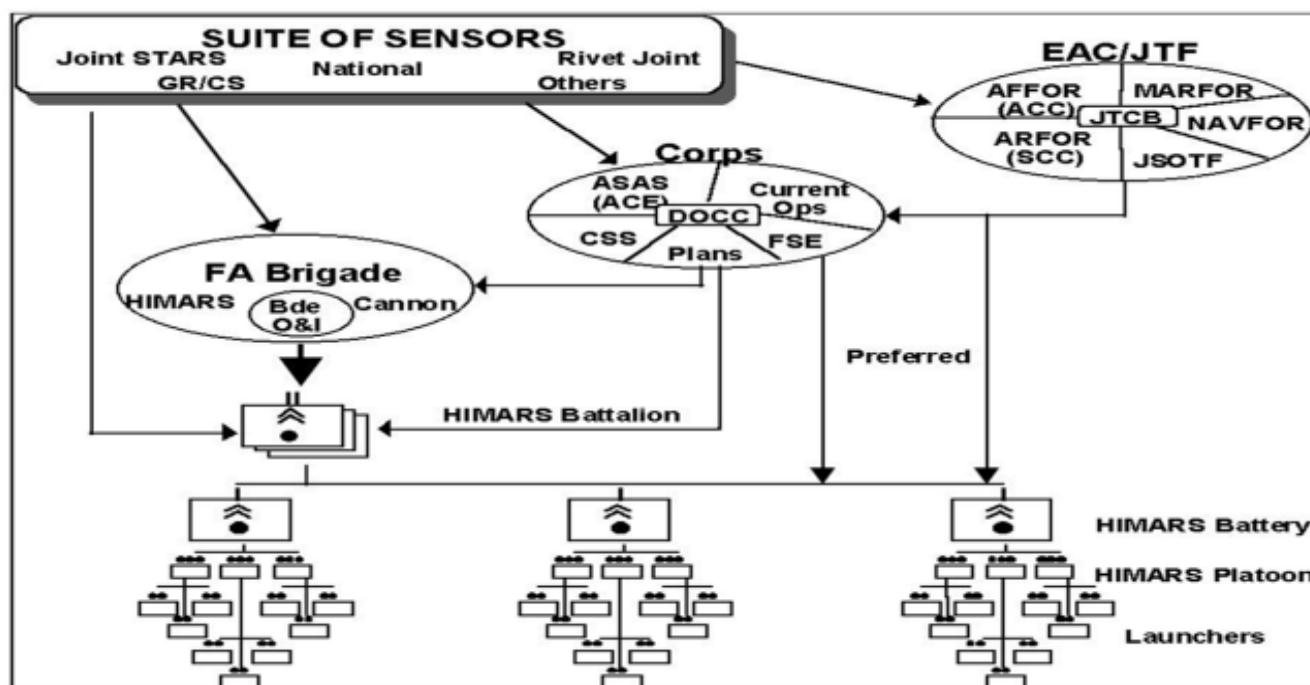
資料來源：ST6-60-10The High Mobility Artillery Rocket System (HIMARS) Tactics, Techniques and Procedures (TTP)

四、火力支援架構

美軍多管火箭的火力運用與支援核心機制在軍級「縱深作戰協調小組 (Deep Operations Coordination Cell, DOCC)」，其納編目標選定、火力支援組、電戰、防空、空域管制、特種作戰、情報及海、空連絡官，依多重情研

分析系統(all-source analysis system ,ASAS)所獲情報及上級指示，共同協調實施目標選定、部署及攻擊計畫擬定作業，完成後交付火箭營或旅砲兵(有直支或增援時)執行後續程序或部署作為。若已進入執行階段或臨機性目標出現時，則由各級火力支援組(Fire support element ,FSE)依律定之擊殺鏈權責按程序交付各火箭單位實施攻擊，火力支援架構如圖二，擊殺鏈執行程序視目標特性，適時調整下授或集中火力支援協調管制與攻擊，區分集中管制、集中執行、分散執行等3類6種組合，如獲得急迫性目標通常以預設之「自動化火力任務程序(automated fire mission processors, AFOM)」方式指管，以爭取時效(如表四)。

圖二 美軍多管火箭火力支援架構圖



資料來源：ST6-60 Multiple Launch Rocket System(MLRS)
Operations

表四 美軍多管火箭擊殺鏈組合

軍火協組指管型態	擊殺鏈組合	攻擊目標
集中管制- 由軍火協協調、管制	目獲→軍火協組→旅火協→火箭營→火箭連→火箭	近接目標
	目獲→軍火協組→火箭營→火箭連→火箭	縱深目標
	目獲→軍火協組→旅火協→火箭(AFOM)	近接-AFOM目標
集中執行- 由軍火協協調、管制及指派射擊單位	目獲→軍火協組→火箭排→火箭(AFOM)	縱深-AFOM目標
分散執行 授權下級火協或火箭營實施火力協調、管制及攻擊	目獲→旅火協組→火箭營→火箭連→火箭	近接目標
	目獲→火箭營→火箭連→火箭	縱深目標

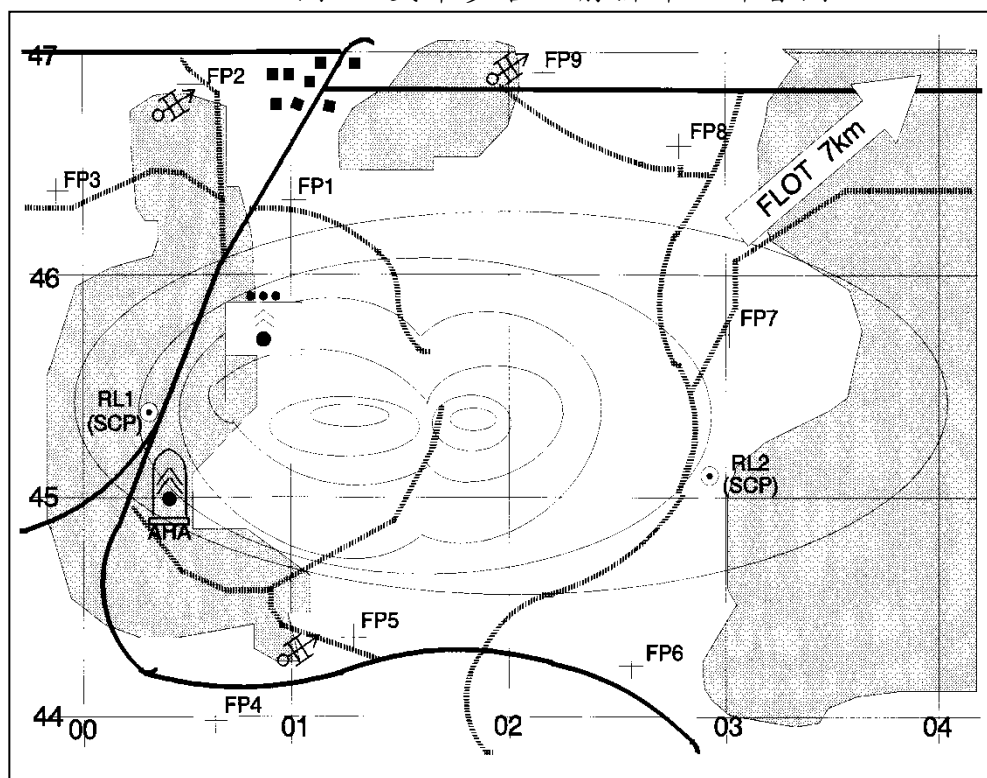
資料來源:作者整理

五、陣地作業

美軍多管火箭陣地，營、連級與自走砲兵部隊設施、作業內容概同，如參1、2、3、4及通信作業組、戰鬥輜重設施等，但就排陣地而言，因火箭自動化射擊及彈藥補給需求其設施存在若干差異性，介紹如下：

(一)作業設施(參閱圖三)

圖三 美軍多管火箭排陣地部署圖



資料來源: ST6-60-10The High Mobility Artillery Rocket System (HIMARS) Tactics, Techniques and Procedures (TTP)

1. 排指揮所

排執行指揮作業地點，其要求能對上級指揮所及各砲車有最佳之通信，隱掩蔽良好，對敵方有適切之遮障並能阻擋陣地散發之無線電波，利於防衛彈藥暫存區，交通便利。

2. 彈藥暫存區(Ammunition Holding Area, AHA)

用以暫存上級運交彈藥之區域，每排1處，其要求必須要能隱掩蔽、接近主要補給路線、足夠彈藥拖車迴旋或UH-60、CH-47空降之裝卸載作業空間，利於排指揮所防衛。

3. 射擊點(Firing Point, FP)

用以執行火箭射擊任務地點，1個排陣地至少須開設9個射擊點(每

砲3個)，每個射擊點間至少保持500~800公尺的疏散距離。

4. 隱藏區(Hide Area, HA)

砲車射擊間隙或待擊時隱蔽火箭之用，至少與射擊點保持100公尺與其它砲車射擊點保持800公尺之疏散距離，只要不妨礙繼續射擊時間，更長距離亦可接受。

5. 裝彈點(Reload Point, RL)

各火箭砲車在此裝補彈藥莢艙，每排至少開設2個。

6. 測地控制點(Survey Control Point, SCP)

各車用以校準定位定向裝置之點，通常可與裝彈點位置共用。

(二) 關鍵作業條件-數據通信能力

依上述例子，一個火箭砲兵排能疏散於 9 平方公里之陣地實施靈活機動之射擊，其所有作業基礎在於簡單、牢固的無線通信能力，其所使用之 SINCGARS VHF 頻段通訊機能力如表五。

表五 美軍SINCGARS通信系統作業能力表

型式 CONFIGURATION	語音 VOICE DISTANCE	數據 DIGITAL DATA DISTANCE
車裝短距離 Vehicular, short-range	5-10 公里 (高功率)	600-4800 BPS 1-3.5 公里 16,000 BPS 1-3 公里
車裝長距離 Vehicular, long-range	10-40 公里 (高功率) 加功率放大器	600-2400 BPS 5-25 公里 4800 BPS 5-22 公里 16,000 BPS 3-10 k 公里
說明： 1. BPS – 每秒傳輸料量(bits) 2. 在相同的狀況下，數據傳輸距離大約是語音傳輸距離的 1/2。.		

資料來源: ST6-60-10The High Mobility Artillery Rocket System (HIMARS)
Tactics, Techniques and Procedures (TTP)

六、小結

(一)美軍雖為攻勢作戰部隊，但其多管火箭部隊是以對抗華沙組織高強度突擊下，執行機動火力阻絕為發展背景，故所有作業程序皆以「打跑戰術」為要求，因此敵難以偵測、定位及反制，美軍此種陣地作業方式有高度存活力與射擊效率，殊值本軍效法借鏡。

(二)美軍火箭攻擊目標均屬陸上目標，彈種選擇多元彈性，而本軍則以水面目標為主，彈藥選擇有限，應針對本軍彈藥能力評估其運用方式。

(三)美軍火協及情蒐架構具高度整合性，並可針對需快速運動目標，實施

自動化火力程序(AFOM)，本軍在運用時必須掌握自身之能力與限制，務實規劃可行之運用架構。

肆、雷霆多管火箭發展沿革、彈藥特性及編裝、能力與限制

一、雷霆 2000 多管火箭系統發展沿革¹¹

本軍火箭砲兵部隊現編配之工六火箭自民國70年成軍服役後，由於其優異的性能，故於72年起中科院持續研發長程多管火箭——工蜂七型火箭系統，用以作為為反登陸作戰泊地攻擊武器，該院參考美國MLRS火箭系統的設計特色，進行研發，先後進行火箭靜力試驗、飛行試驗，完成了各關鍵性技術與項目的研究發展，其性能較工蜂六型多管火箭系統明顯大幅提升，後因故未能提出建案，但已奠定日後研發雷霆2000火箭系統的基礎。

民國80年中科院展開能適合我國反登陸戰術需求的雷霆2000 火箭系統（如圖四）規劃，並於民國83年年底完成系統、分系統、主件等之設計，84至89年度完成先期研發、作戰測評評估，並於91年完成系統定型後，即因雷霆2000原型車採用的Oshakosh 製HMETT A3 載重車無法獲得，導致裝備無法撥交本軍。

圖四 自走式雷霆2000（原型車）射擊姿態



資料來源：95年測評照片

民國95年國防部考量外島防區火力不足，下達「雷霆2000 應急部署命令」，以彌補防區火力間隙，將自走式雷霆2000雛型(原型車)，部署○○防衛指揮部，民國96年研發、部署聯結車型之牽引式雷霆2000(如圖五)至外島；¹²

¹¹應紹基，〈雷霆 2000 多管火箭系統〉《<http://mdb.army.mil.tw/armydata/>軍事期刊/陸軍學術月刊/438/雷霆 2000.html 2009/6/29》，頁 5-8。

¹²盧建銘，〈TGS 8X8 自走式雷霆 2000 多管火箭系統〉，《砲兵學術季刊》（台南），第 155 期，陸軍砲兵學校，民國 100 年 11 月，頁 2。

直至民國97年中科院籌獲新型火箭砲車TGS 8X8十噸級8輪全時驅動輪車後，依原有自走式與牽引式雷霆2000 多管火箭系統架構，與歷次測評建議項目，加上研改符合現代化規格之軟硬體工程，完成本軍新一代多管火箭系統，並將其命名為「TGS 8X8自走式雷霆2000多管火箭系統」(如圖六)。

圖五 牽引式雷霆2000



資料來源：96年測評照片

圖六 TGS 8X8自走式雷霆2000多管火箭



資料來源：盧建銘，〈TGS 8X8自走式雷霆2000多管火箭系統〉，
《砲兵學術季刊》（台南），第155期，民國100年11月，頁3。

二、火箭車基本諸元資料

雷霆2000對照美軍同型武器，4者基本諸元資料(如表六)。

表六 雷霆2000與美軍同型武器基本諸元資料對照

項目	M270	M270-A1	HIMARS	雷霆2000
成員	3員(駕駛、火箭士、砲長)			3
重量(噸)	25.2		14.1	30
長(公尺)	6.69		7	9.9
寬(公尺)	2.97		2.4	2.5
高(公尺)	2.62		3.2	3.8
機動距離(公里)	480		480	800
最高時速(公里/小時)	64		85	100
空運能力(運輸機)	C5、17		C130以上	-
諸元裝定時間(秒)	93	16		360
彈藥再裝填時間(分鐘)	4	3		12

資料來源：作者整理

三、彈藥特性與效益

(一)彈藥特性

雷霆2000系統設計為三種不同彈徑(射程)的火箭彈，兩種酬載，以及不同火箭彈數的「彈箱」，以剋制反登陸作戰過程中不同的面目標，(表七)。

表七 雷霆火箭彈藥基本參數

彈型	射程 (公里)	CEP值 (%)	酬載 (單發)	每架(車)箱數	每箱彈數	每發射速 (秒)
MK45高爆彈	25~45	0.9	25,000	2	6	4
MK45群子彈	25~45	0.9	518枚M77	2	6	4
MK30高爆彈	15~32	0.8	18,300	3	9	2
MK30群子彈	15~32	0.8	267枚M77	3	9	2
MK15高爆彈	10~15	1.3	6,800	3	20	0.5

資料來源：作者自製

表八 雷霆多管火箭酬載效率分析表

彈型	酬載(單發)	每架(車)總 彈數	每架(車) M77或鋼珠數	酬載效率比 (以MK30為基準)
MK45高爆彈	25,000	12	300,000	0.77
MK45群子彈	518枚M77	12	6,216	0.61
MK30高爆彈	18,300	27	494,100	1
MK30群子彈	267枚M77	27	8,019	1
MK15高爆彈	6,800	60	408,000	0.82

資料來源：作者自製

(二)彈藥酬載

雷霆火箭計有2種酬載：鋼珠高爆彈、M77群子彈，其中MK45及MK30兩型火箭皆能酬載鋼珠高爆彈及M77群子彈，MK15火箭僅能酬載鋼珠高爆彈。單

就酬載效率而言以MK30最佳，因MK45火箭射程增加必須減少每箱發數以加大彈徑，故MK45每車M77次子彈及高爆鋼珠彈數量僅達MK30之77%及61%，另MK15屬早期設計其攜行效率僅達MK30之82%，因此在攻擊規劃上應以MK30火箭為攻擊主力，分析如表八。

(三)單發彈藥威力

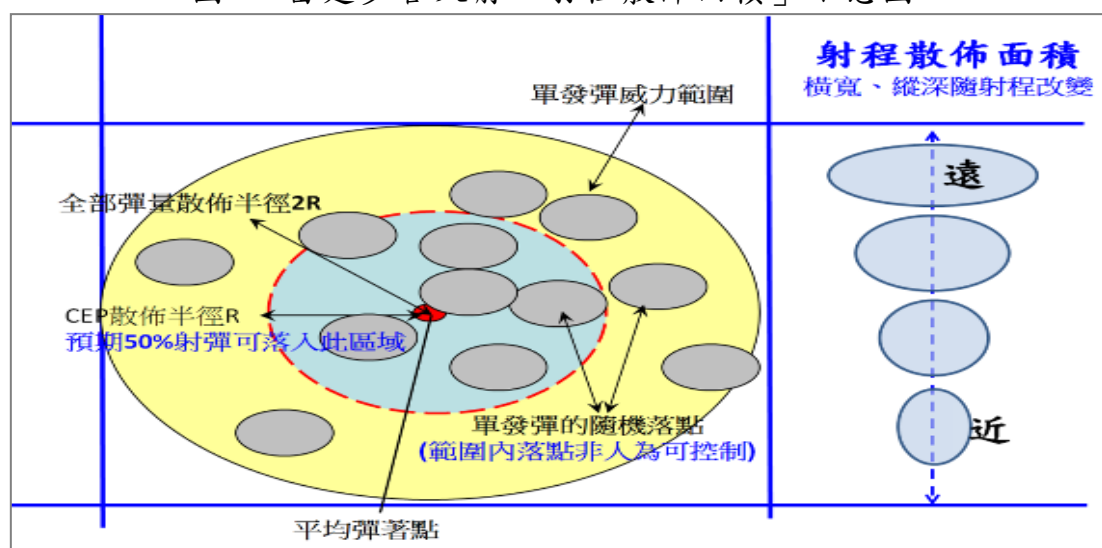
M77群子彈穿甲厚度可達8公分，單發小子彈爆炸殺傷範圍半徑7公尺，彈藥涵蓋範圍內均具有殺傷力；鋼珠高爆彈穿甲厚度0.3公分（距炸點30公尺處），殺傷力隨距炸點距離降低，各彈型MK45、30及15最大殺傷距離分別為120、100及60公尺，鋼珠破片依落角呈蝶狀散佈。

綜合而言高爆鋼珠彈威力僅對甲板上暴露之通信、雷達設施及人員裝具等軟性目標具威脅性。而M77群子彈以點攻擊貫穿現役輕、中型坦克頂部脆弱位置，對散佈人員亦可用側爆鋼珠方式面積殺傷，對敵有防護或暴露目標兼具威脅性。

(四)散佈特性

運用相同諸元射擊多發射彈，以平均彈著點中心為圓心，半數投射火箭落彈量所在圓周半徑，即為「圓型公算偏差(CEP)」」。若將其值除以射擊距離，則為「CEP%」，代表距離對射彈散佈之影響，射程愈遠散佈愈大，這是簡化的概算方式，因圓型代表橫向與縱向散佈差均相同，實際應為橢圓形。多群射彈所有可能之落彈點，則定義為「射程散佈面積」，基本學理示意如圖七，換算各彈種CEP%各距離下之散佈半徑如圖八。

圖七 雷霆多管火箭「射程散佈面積」示意圖

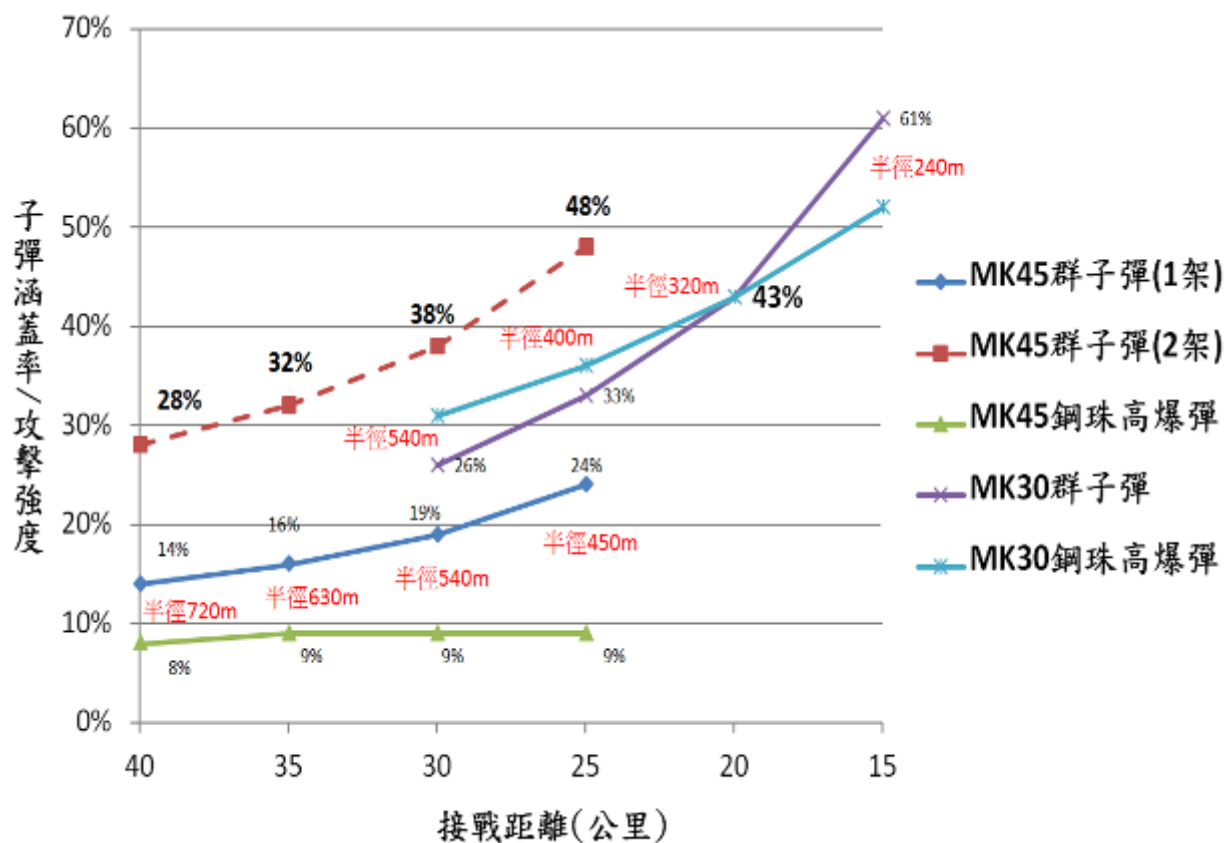


資料來源：作者自繪

(五)群射效果(圖八)

在「射程散佈面積」內群射火箭彈的散佈密度，定義為「子彈涵蓋率」，可代表多管火箭群對目標群射攻擊的相對性強度。學理上子彈涵蓋率不定等於「群射效果」，因為缺少目標與彈藥間相對特性的詳細分析，但仍可以作為攻擊強度的指標。各種彈種以1架(車)為標準單位下，在不同射程下，其子彈涵蓋率分析如各色線段，距離40~30公里，僅有MK45火箭可到達，群子彈涵蓋率略高於高爆鋼珠彈，但效果仍偏低，應以兩架以上攻擊一個目標方具明顯效果，如紅色虛線所示。30~20公里MK30所有火箭彈群射效果均比MK45佳，為最適攻擊彈種，須注意的是20公里時為群子彈與鋼珠彈效果交叉點，在30~20公里應以群子彈攻擊，20公里內若為軟性散佈目標如登陸艇、衝鋒舟則以高爆鋼珠彈效果較佳。

圖八 雷霆多管火箭「群射效果分析圖」示意圖



資料來源：作者繪製

(六)小結

1. MK45火箭彈，射程能到達運輸艦換乘區，但射程散佈廣，鋼珠破片與群子彈酬載效率低，一具發射架連發射擊只有12個空中炸點，宜以多架同時

射擊方式攻擊換乘區以大船為中心、艇群圍繞形成之面目標。

2. MK30火箭彈，射程涵蓋敵登陸主力換乘與運動區域，一具發射架連發射擊共有27個空中炸點，酬載效率佳，撒布的次子彈頭與鋼珠較多，且散布廣闊而均勻，可射擊換乘或稀疏隨機運動的各型船艇，在火力運用規劃上應儘量使用。

3. MK15火箭彈，射程僅能涵蓋敵舟波至灘岸水際區域，一具發射架共有60個空中炸點，威力小但彈數多，宜以區域密集方式攻擊舟波與衝擊運動的敵軍小型目標。

四、編裝現況

本軍多管火箭部隊主編制於各○○指揮部及外島地區，區分火箭營、火箭連與火箭排，概述其編裝與作業能力。

(一)多管火箭營

編制於○○指揮部，轄指揮參謀組、營部連、2個營屬火箭砲兵連全營計18門多管火箭砲，具備射擊指揮、測地、彈道氣象探測、保修、通信與其他戰鬥勤務支援能力。另編組連絡組3組，可執行火力支援協調、增援作戰相關作業。

(二)多管火箭連

1. 營屬火箭連

編組連部、通信班、彈藥排(9輛彈藥車)及3個多管火箭排(每排3門多管火箭砲)，具備射擊指揮、有限之通信及彈藥補給能力。

2. ○○指揮部屬火箭連

除編組連部、通信班、彈藥排(9輛彈藥車)及3個多管火箭排(每排3門多管火箭砲)外，另增編氣象、保養及食勤等編制，具備射擊指揮、彈道氣象探測、有限之通信與戰鬥勤務支援能力，但無參謀與連絡官作業能力。

(三)多管火箭排

各型火箭連火箭排編制均相同，編組、排部、射擊指揮所、火箭砲班，具備最小限度射擊指揮、戰鬥支援能力。外島火箭排基本編制概同本島，但增加觀測與彈藥補給人員編制。

五、能力與限制¹³

(一)具有射速快、密度高、系統反應時間短、殺傷效果高、彈箱更換容

¹³ 《雷霆 2000 多管火箭營、連作戰教則》（龍潭：陸軍總司令部，民國 93 年 5 月），頁 1-5。

易、操作人員少及砲位測定迅速等特性。

(二)具有可行大面積火力涵蓋、急襲火力射擊、射程遠、具彈箱發射架及系統維修模組化等能力。

(三)限制：

1. 射擊死界大：MK15為7公里；MK30為15公里；MK45為25公里。

2. 火箭砲射擊時距離第一線友軍安全距離不得小於2000公尺，無法行近接支援。

3. 火箭砲陣地所需之正面及縱深，較一般管式火砲陣地寬廣，故陣地選擇較為不易。

4. 火箭砲車發射時所產生之火光甚大，位置容易暴露，易遭敵反制攻擊，存活性低，故須多選擇預備陣地，俾供變換使用。

5. 火箭砲由於射速快，彈藥消耗量大，射擊後須立刻至裝彈區實施再裝填，彈藥補充不易，影響射擊持續力。

6. 火箭砲射彈散佈面廣，對堅固之點目標之侵澈力差，攻擊效果低，且未如美軍開發針對移動性裝甲目標專用彈藥，必須賴良好、適時的目標情報作為以預測移動位置方式，實施攻擊。

伍、雷霆多管火箭戰術運用原則、指揮與戰鬥支援方式

一、火箭砲兵之運用原則

雷霆2000多管火箭編制上隸屬於○○砲兵，特須講求集中、機動、奇襲，原則上以「統一運用」為主，依需要亦可以連(排)，行「分割」或「彈性」¹⁴向下支援至聯兵旅(守備區)階層。以發揮火箭砲兵射程，攻擊高價值、高效益目標，惟須注意最小安全距離，並以機動射擊與變換方式，降低敵偵測與標定反制機率，確保戰場存活。

二、火箭砲兵之運用及戰鬥支援方式(圖九)

(一)運用與戰鬥支援方式

1. 作戰區域集中、攻擊目標深遠、無近接誤擊顧慮時，火箭砲兵行「統一運用」以能發揮統合集中之火力，戰鬥支援方式以「一般支援」為主。

2. 作戰區域廣闊、分散，兵力機動、轉用不易，攻擊目標近接，有誤擊顧慮時，火箭砲兵可行「分割」及「彈性」運用，重點地區保留主力，一部連(排)支援「次要」或「近岸」地區守備，以求火力之迅速與適切性。戰鬥

¹⁴彈性編組運用時，火箭營(連)以排作為射擊指揮單位，運用排指揮所最多可指揮9門砲之能力，重點地區由主力營(連)直接指揮，支援次要地區由連(排)指揮。

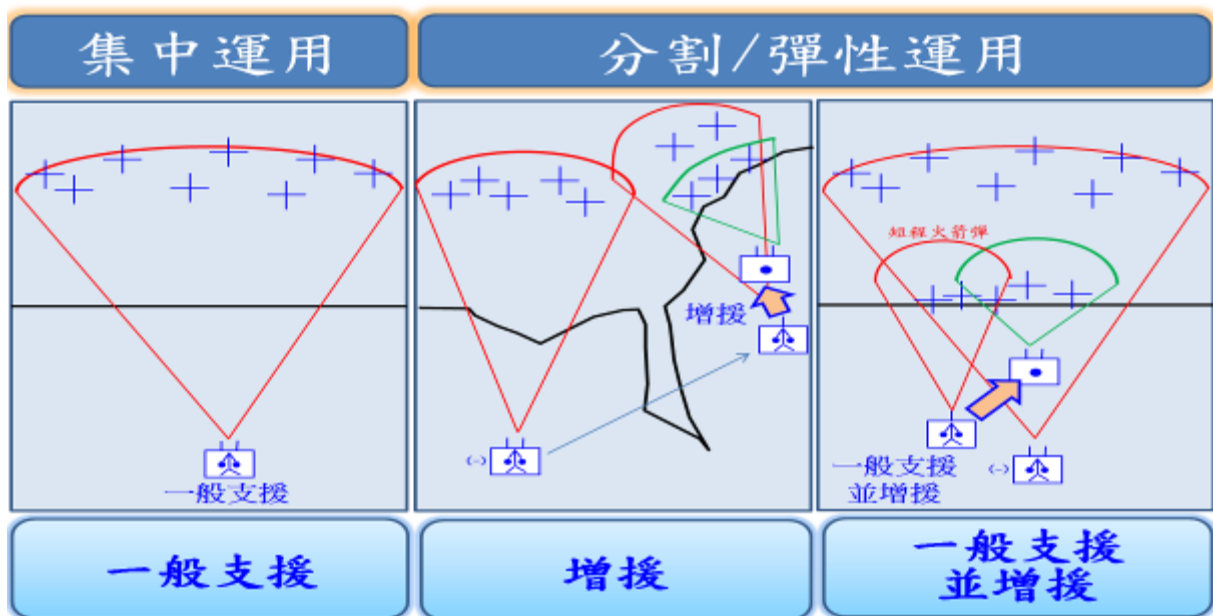
支援方式以「增援」、「一般支援並增援」為主。

(二)連絡與戰鬥支援建立

火箭砲兵因營級部隊具備完整勤務支援、參謀及連絡能力，故可獨立執行所有戰鬥支援方式，獨立連級部隊，執行戰鬥支援任務時必須獲得軍團砲指部增派連絡組支援或由受增援之砲兵部隊提供相關參謀作業支援。

一般支援係受作戰區統一管制運用，火箭砲兵營(連)向火協建立連絡；增援係加強作戰分區或聯兵旅火力，在遂行支援任務時，向受增援部隊火協組建立連絡，但受支援砲兵必須提供相關作業能量(如：測地、參謀作業等)；一般支援並增援係受作戰區及下級指揮機構管制運用，火箭砲兵營(連)依狀況適時向受增援部隊及上級火協機構建立連絡。

圖九 多管火箭運用及戰鬥支援方式示意圖



資料來源：作者繪製

陸、反登陸作戰火力運用與整備作為

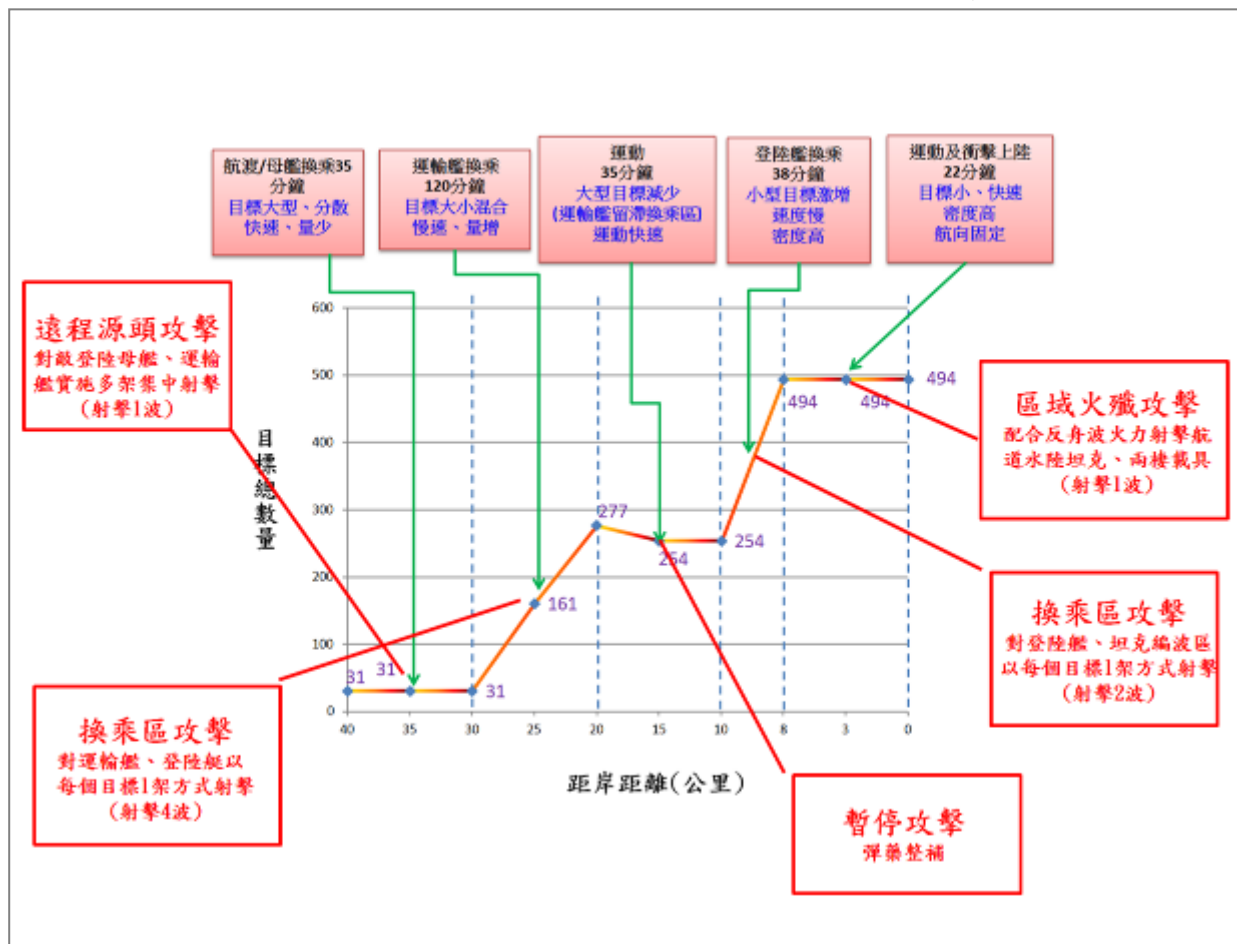
一、運用原則

反登陸作戰聯合火力運用係在作戰區火協機構密切協調運用三軍兵、火力，採「統一計畫、分權實施」方式下，同步實施聯合火力攻擊及反舟波射擊；多管火箭運用，係考量敵情威脅、目標性質、大小、位置、彈藥特性及支援能力，決定陣地部署、戰鬥支援編組、攻擊彈種與射擊方式，以最經濟、有效之火力發揮火箭火力之效能。

二、運用構想(圖十)

區分距岸35~30公里遠程源頭攻擊，距岸30~20公里運輸艦換乘區攻擊，距岸10~8公里登陸艦換乘區攻擊及8公里內的區域火殲等三階段攻擊，攻擊重點置於敵兩次的換乘階段。

圖十 反登陸作戰多管火箭運用分析



資料來源：作者繪製

三、各階段火力運用

（一）航渡及母艦換乘階段

此階段之射擊目標為敵大型運輸艦、指揮艦，運用MK45雙效子母彈，以兩架射擊1個目標方式對敵船艦實施源頭集中射擊。由作戰區火協掌握目標動態，控制射擊時間，在安全考量下實施三軍聯合火力攻擊，由火箭營(連)射擊指揮所下達射擊命令。

（二）運輸艦換乘階段(30~20公里)

射擊目標為換乘之運輸艦與登陸艇。以每車為射擊單位，以每架攻擊1個目標方式，運用MK45及30以雙效子母彈實施射擊，共計可攻擊4波持續由作戰區(分區)火協掌握目標動態，控制射擊時間，由火箭營(連)射擊指揮所下達射擊命令。

(三)登陸艦換乘階段(10~8公里)

射擊目標為敵編組之登陸舟波及登陸艦。運用MK30雙效子母彈，實施射擊，估計可射擊兩波。持續由作戰區(分區)火協掌握目標動態，控制射擊時間，由火箭營(連)射擊指揮所下達射擊命令。

(四)反舟波射擊區(8公里內)

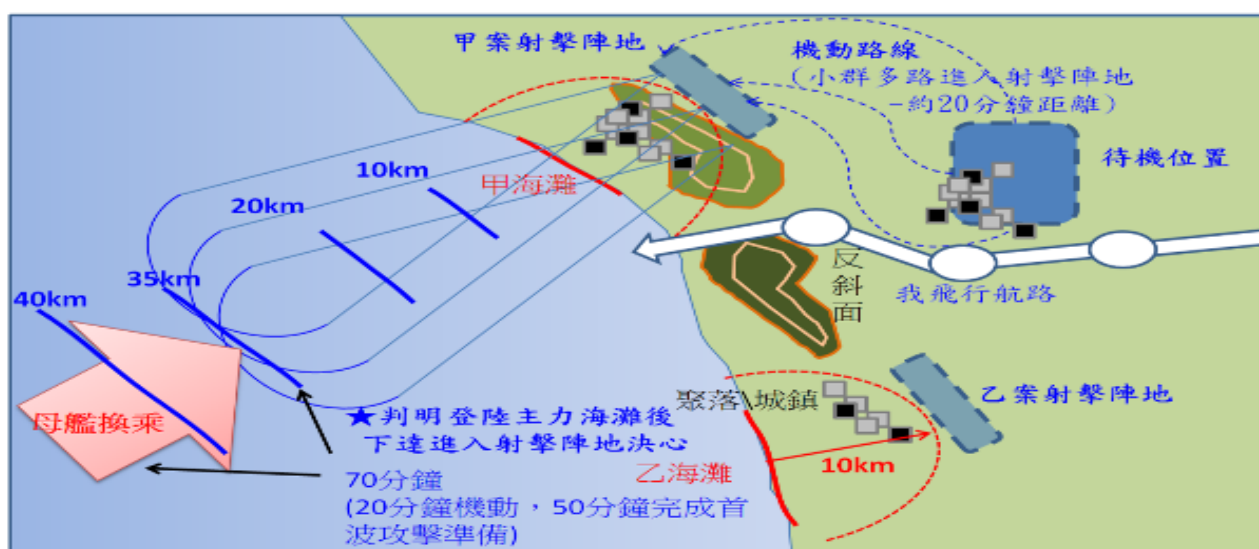
射擊目標為敵第1梯隊艇波、兩棲戰鬥載具。射擊方式為每一目標(舟波)區域，以排為射擊單位，對敵坦克破障隊實施區域火殲。由登陸地區火協掌握目標動態，以火箭連(排)射擊指揮所控制射擊時間，下達射擊命令，估計可射擊1波。

四、戰備整備作為

(一)陣地選定(圖十一)

考量任務、敵情、地形及火力政策指導，對作戰區內各主要敵登陸地區，先期完成戰場情報準備作業，逆序思考射擊陣地、機動路線及待機陣地位置。待機位置主要目的是作為戰力保存，火炮不實施放列，力求「藏於九地」並能肆應敵登陸主力不確定性，機動轉用兵力，待敵泊地形成，指揮官決心下達，即以小群多路方式進入射擊陣地。攻擊全程以單砲變換射擊點，營、連(排)不變換陣地方式實施射擊，確保最大火力之發揚。待機位置通常距各案射擊陣地以不超過20分鐘為宜(判明敵進入運輸艦換乘區前要能進入射擊陣地完成占領)，射擊陣地則考量火箭射程與敵情威脅應於登陸場後方約10公里處選定。

圖十一 反登陸作戰多管火箭陣地位置選定示意圖



資料來源：作者繪製

(二)陣地編組

本軍火箭砲兵之連(排)陣地編組效法借鏡美軍，營級編裝概同一般砲兵營，另增加氣象作業設施，詳列如下：

1. 火箭砲兵營陣地編組概同一般砲兵營區分營指揮所(戰術指揮所及射擊指揮所)、交換機、通信中心、無線電台、各連陣地、營輜重、停車場、救護站及直升機降落場(必要時)等7大設施。

2. 火箭砲兵連陣地區分、連指揮所、各排陣地、交換機位置、五〇機槍與警戒、停車場等。

3. 火箭砲兵排陣地區分排指揮所、排射擊指揮所。射擊點(FP)、隱藏區(HA)、彈藥暫存區(AHA)、裝彈點(RL)、測地控制點(SCP)等。

4. 氣象作業組探空作業區域位置，視各排陣地位置，彈性選定開設。

(三)設施偽裝

運用作戰區內可用之偽裝資源，先期策畫陣地各部偽裝作業，並可運用制式或非制式煙幕、角反射器、假目標、假熱源(幅射源)方式，減少敵偵測與危害。

(四)測地整備

實施防區測地、廣設統制點及位置更新點，以利迅速實施砲車及各部設施位置之定位與定向。

(五)目標情報、火力支援協調及射擊指揮整備

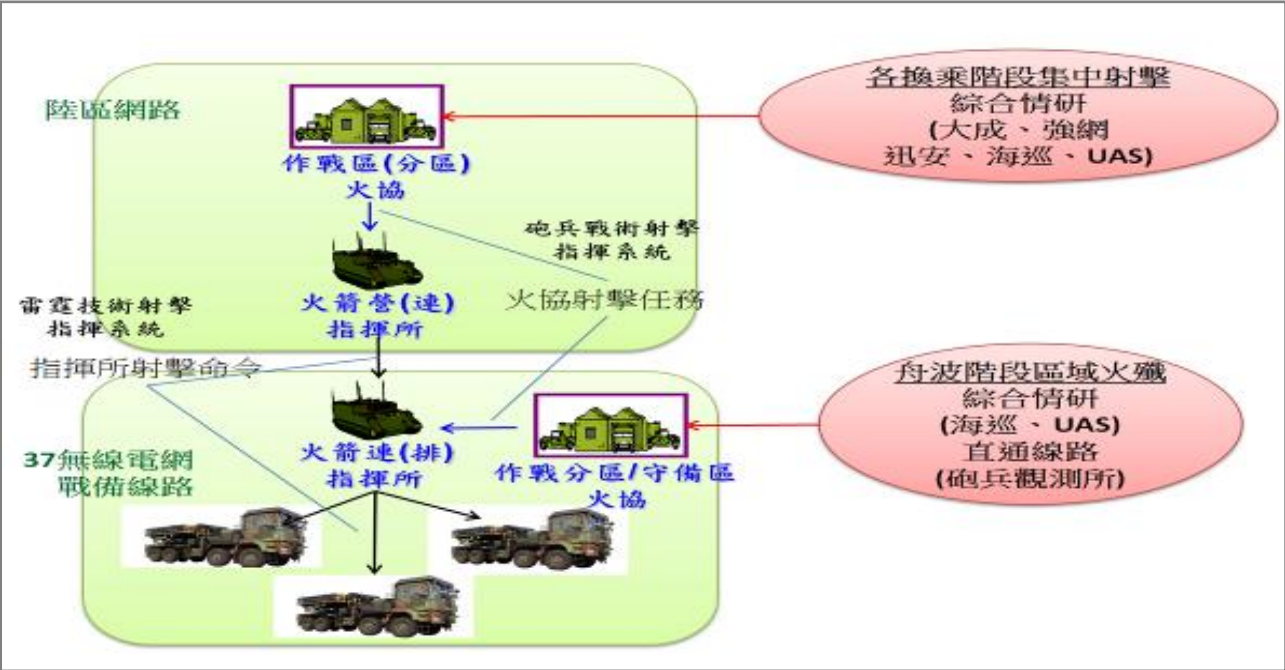
經常戰備時期先期實施火箭砲兵部隊指、管、通、情各部通信設施之有、無線電及光纖電纜通信戰備規劃整備，定期派員測試、檢修以確保戰時通信暢通。戰時依火力運用規劃，換乘區攻擊階段作戰區(分區)火協獲得目標情資後，運用戰術射擊指揮系統實施火力分配，並以陸區網路交付火箭營(連)射擊指揮所雷霆技術射擊指揮系統執行任務。舟波區域火殲階段，地區火協除運用海巡岸際雷達及UAS情資外，主運用砲兵觀測所目標情報，在37無線電網及戰備線路通資環境下指管攻擊，目標情報、火力支援協調與設及指揮架構圖(如圖十二)。

(六)彈藥整備

依火力運用指導，完成接戰時序規劃，精算射擊波數，建立各型火

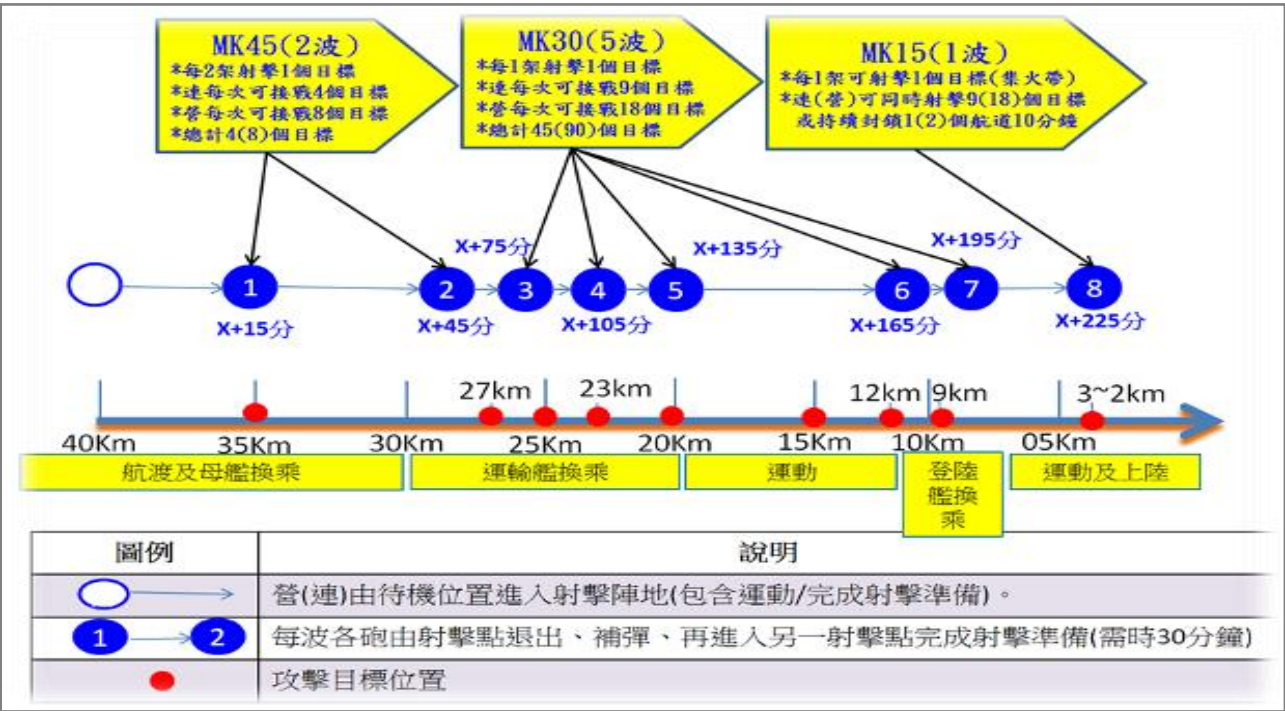
箭彈藥存量基準。須運用上級運補能量，負責彈藥暫存區之整補，制式彈藥車則負責暫存區至裝彈點間戰鬥整補，以加速補彈效率，避免因火箭多波快速射擊而無彈可打(圖十三)。

圖十二 目標情報、火力支援協調與設及指揮架構圖



資料來源：作者繪製

圖十三 多管火箭反登陸作戰最大接戰能量與時序分析圖



柒、未來發展建議

一、整合情監偵系統，籌建目獲新裝

(一)籌建目獲新裝：其偵蒐範圍最少能達到航渡敵或登陸母艦換區域前(距岸約100公里)，在所望攻擊效果下，以模式模擬方式科學制定精度規範，並在目獲精度與武器彈藥精度間取得最佳配適，單項過高的規格要求反而影響建案時效與成本。

(二)整合情監偵系統：遠程海、空、陸航、海巡、UAS情資由作戰區整合提供，近程舟波目標情報則賴砲兵觀測所及UAS偵蒐，必須充分協調，消弭間隙，以提供迅速可靠的火箭目標攻擊資訊。

二、彈頭朝遠程多元精準，強化摧毀能力

現行火箭具有雙效群子火箭與碎片預成式高爆火箭，但尚缺少能對移動目標能主動精準攻擊之彈藥(如美軍BAT次械彈)，應在現行基礎上研發相關彈種，以能對敵登陸艦、兩棲戰鬥運動載具精準打擊。

火箭射程應要能滿足反登陸作戰「殲敵於海上」之戰術需求。通常火箭的有效射程，僅為「其最大射程至其二分之一最大射程間」的前半段；雷霆2000火箭射擊3種「彈箱」火箭所形成的「系統射程」，可達45公里，但若扣除陣地距岸10公里距離，實際接戰距離僅達35公里，應研發第4種「彈箱」火箭，使其系統射程涵蓋來犯登陸敵軍之航渡、換乘區、會合區、泛水區與灘頭，剋制敵未來「超地平線登陸」之登陸戰法。

三、建立簡單、可靠機動數據通信能力

雷霆2000火箭系統具備「陣地單砲部署、火力集中打擊」之能力，惟疏散距離及打跑戰術運用之條件在於可靠機動數據通信能力，37系列無線電機受限規格，並非專用於數據傳輸，但基於「有什麼打什麼」的觀點，應實測出其數據傳輸能力，作為準則及部隊備戰參考，未來資電單位更應研製能滿足數位化戰場的「機動式數據無線電機」，達成「網狀化作戰」要求。

四、運用自動化射擊指揮系統，確保空域安全

雷霆2000火箭射程遠，彈道高度範圍廣(以MK45為例，其彈道高由2000公尺~20000公尺)，若無具體有效空域規劃協調，將容易產生空域衝突與危險，故計畫階段除在火箭陣地選擇位置上迴避我航空器航道外，另在砲兵戰、技術射擊指揮系統上亦要建置陣地及彈道危害區相關參數及功能，以迅速規劃及通

報，求取地、空火力最具效能之發揚。

捌、結語

現行國軍已針對各作戰區及外島防衛部完成多管火箭單位的部署與裝備撥交，然因系統裝備以及彈藥仍在持續研發改良，以致各火箭單位正式成軍的期程採階段性區分的方式來實施換裝及人員的訓練。考量雷霆2000多管火箭的機動性及殺傷效果，最能充分發揮砲兵「打就跑」(shoot and scoot, SAS)的戰術運用，我砲兵幹部應掌握多管火箭作戰運用特性與要領，結合防區任務特性「量地用兵」適切規劃其火力，有效摧毀敵登陸企圖。

參考文獻

- 一、胡志泓，〈中共兩棲作戰與遠程兵力投射能力現況研析〉《國防雜誌》（桃園），第24卷第3期，國防大學，民國98年2月。
- 二、劉仲強，〈中共對台實施聯合兩棲作戰之能力〉《國防雜誌》（桃園），第25卷第3期，國防大學，民國99年6月。
- 三、劉啟文，〈從中共建造大型兩棲作戰艦評估其兩棲犯台能力〉《海軍學術雙月刊》（台北），第42卷第三期，國防大學，民國97年6月。
- 四、宋雲智，〈多管火箭現況與我國未來發展趨勢之研究〉《砲兵季刊》（台南），141期，陸軍砲兵訓練指揮部，民國97年6月。
- 五、應紹基，〈雷霆2000多管火箭系統《<http://mdb.army.mil.tw/armydata/軍事期刊/陸軍學術月刊/438/雷霆2000.html> 2009/6/29》〉。
- 六、劉順居，《雷霆2000多管火箭砲兵營連作戰教則》（桃園：國防部陸軍總司令部，93年5月31日）。
- 七、潘貴隆，〈雷霆2000多管火箭在防衛作戰中火力運用之探討〉《砲兵季刊》（台南），第157期，民國101年6月。
- 八、陸軍「國防新知運用」專區，網址：mdb.army.mil.tw。

作者簡介

許午中校，陸官校83年班、砲正175期、國防管理學院資源管理研究所94年班，歷任排、連長、教官，現任職於陸軍飛彈砲兵學校戰術組。