

世界各國自走火炮發展與運用之我見

作者：朱慶貴

提要

- 一、防衛作戰成敗之關鍵在於聯合反登陸作戰，聯合反登陸作戰指導依程序層層截擊。因此，砲兵在遂行防衛作戰之成功關鍵因素，一為阻敵登陸，二為在灘岸、要地殲敵。
- 二、國軍建軍備戰、戰備部署，是以達到量少、質精、戰力強為目的，而達成快速反應、精準射擊、獨立作戰之火炮運用戰術狀況，為陸軍未來運用新式火炮必須列入重要考量事項。
- 三、二次大戰後世界各國積極籌購研發新型自走砲以提升戰力，因為砲兵係地面火力之重要骨幹，為指揮官左右戰局重要手段，可由二次波灣戰爭驗證，未來自走砲的任務將兼具長程火力壓制、戰場阻絕及火力密切支援等特性，故發展重點在於快速精準的目標獲得、火炮射程遠、機動力強。
- 四、二次波灣戰爭後，先進火炮之導航與定位、定向系統，已證實可為陸地運動載體之武器、目標獲得與指管系統，為實現自身之裝備效益，提供精確之射擊以摧毀目標。

關鍵詞：自走火炮、彈道計算機、定位定向系統、初速測算雷達、精準砲彈

前言

戰場之王－砲兵，在戰場上仍是主宰火力之兵種，雖然冷戰早已結束，但各國在冷戰末期積極發展砲兵技術不遺餘力，使得火炮呈現出蓬勃的發展態勢。防衛作戰成敗之關鍵在於聯合反登陸作戰及指導，係依程序層層截擊。因此，砲兵在遂行防衛作戰之成功關鍵因素，一為阻敵登（著）陸；二為在灘岸、要地殲敵。依據防衛作戰指導，為適應未來作戰需求，除考量敵情威脅與戰爭型態，建立符合防衛作戰砲兵武器火力已是刻不容緩的事實。

筆者撰文旨在說明國軍未來運用新型自走砲，應考量其射程遠、數位化射控、全方位射擊、高強殺傷力、快速機動力、戰鬥力及戰鬥編組靈活，主動掌握戰場環境脈動，先期規劃火力支援之運用，周詳建案規劃及完善接裝訓練，使各級砲兵幹部藉新一代自走砲建立前瞻性之戰術、戰法，達成防衛作戰砲兵火力支援有效之任務。

依戰術狀況考量火炮運用

共軍實施登陸作戰已掌握制空、制海權，準備遂行攻勢作戰，可以預想下列戰術狀況，以考量未來火炮運用方針。

一、我軍能夠攻擊海面登陸部隊之兵力，可能僅存戰機、潛艦、快艇、攻擊直升機、岸置反艦飛彈、多管火箭及砲兵。

二、我砲兵射程愈遠，愈容易隱蔽於內陸，使敵明我暗，有效發揚火力。

三、本島地狹人稠，多數城鎮道路狹窄，且駐地尚需與戰術位置相結合，進入戰術位置必須考量其性能；因此火炮更要具備越野能力及速度等機動力。

四、火炮是否具備自動化接戰、獨立作戰、高射速、機動力、射擊精度、裝甲防護等能力，也是決定砲兵反登陸作戰之效能。

小結：國軍建軍備戰、戰備部署，是以達到量少、質精、戰力強為目的，上述戰術火力運用狀況，為陸軍未來運用新式火炮，所必須列入之重要考量。

各國自走火炮概述

在 1980 年代開始世界各國所推出的新型 155 公厘火炮，多採用 39、45、52 倍徑的砲管，較著名的火炮武器系統包括美製 M109 系列(圖 1)、英製 AS90 (圖 2)、德製 Pzh2000 (圖 3)、南韓製 K9 (圖 4)，上述火炮均為履帶型自走砲，各國因其國家作戰地形與作戰需求，建立火力支援所需火炮性能與特性，以下僅針對各國履帶型自走砲分述如次。

一、美國

美國 M109 系列火炮為美軍現役主力火炮，具備隨砲定位定向系統 MAPS 系統(圖 5)，亦可隨時測報火炮之座標，及顯示北方，並且以射向方位角替代標定分劃，使火炮指向目標區省略砲手下車插標桿之動作；此外，火炮配備隨砲彈道計算機(AFCS 如圖 6)，可藉觀測員之射擊要求或上級指揮的射擊命令，傳至射擊指揮所交付 AFCS 來完成射擊諸元計算；該型火炮的伺服系統可以依照射擊諸元完成方位角及射角之裝定，使火炮瞄準目標，集各種射擊指揮自動化於一身，使受支援部隊更快獲得、有效的火力支援。其重要性能與效能如下。

(一) 最大射程：榴彈 21.7 公里，增程彈 30 公里。

(二) 射速：最大射速每分鐘 8 發，持續射速每分鐘 3 發。

(三) 射擊指揮管制系統：每一門火炮皆有獨立自主的自動化射擊指揮及火力管制系統，亦就是每門火炮皆可執行獨立作戰。

(四) 定位定向系統：每門火炮可依地形的不同掩蔽隱蔽，單獨佔領陣地，亦可獨立分割執行各種不同射擊任務，且射擊指揮所可針對每門火炮定出單砲座標。

(五) 彈藥：可使用先進精準砲彈，如 SADARM M898 薩達姆砲彈(圖 7)、M982 神劍導引式砲彈(圖 8)，提升火力支援精準效能。



圖 1 美軍 M109A6-155 公厘自走砲

資料來源：詹氏年鑑電子資料庫 2022 年版

二、英國

英國 AS90 155 公厘自走砲，在砲塔內可裝 48 發砲彈，具有 10 秒發射 3 發之能力，普通彈射程為 24.7 公里，使用增程彈射程為 30 公里。射速在前 3 分鐘是每分鐘 6 發，持續射速每分鐘 2 發，具備完善射擊指揮自動化及定位定向系統。



圖 2 英國 AS90-155 公厘自走砲

資料來源：詹氏年鑑電子資料庫 2022 年版

三、德國

1980 年代初期，由於德國為取代 M109 自走砲的需求，因此為應用作戰需求自行開發自走砲，挾其戰車車輛製造能力加上機械工藝水準，使得 Pzh2000 155 公厘自走砲，具有迅速、精確及強大的打擊能力，堪稱是目前國際間最先進火炮之一。Pzh2000 目前是世界各國噸位最重（55 噸）的 155 公厘履帶型自走砲，砲管採用 155 公厘 52 倍徑砲管、射控系統（包含 GPS 與慣性導航系統）及自動裝填系統等，火炮主要性能如下。

（一）可車裝攜行 60 發彈頭及相應之拋射藥。

（二）有自動裝填裝置。

（三）砲彈於無助推或增程之狀況下，最大射程應達 30 公里，有助推時可達 42 公里。

（四）具核生化防護能力。

（五）機動性強、故障率低、可靠性高。

（六）有單砲執行射擊任務之能力。

(七) 最大射速前 3 分鐘每分鐘射擊 8 發，持續射擊每分鐘 3 發。



圖 3 德國 Pzh2000-155 公厘自走砲

資料來源：詹氏年鑑電子資料庫 2022 年版

四、韓國

韓國在 1986 年獲得美國授權組裝生產 M109A2 自走砲之後，開始累積經驗學習生產新一代自走砲，到了 1996 年 K9 自走砲原型砲完成，已有 70% 的系統都是韓國生產，基本構型採全焊接的鋼質砲塔與車體，砲管則為南韓自製的 155 公厘 52 倍徑砲管，配備自動裝填系統，具有 3 發同時彈著的射擊能力，由於採用液壓懸吊系統，使其擁有良好的越野性能，也不用在車尾配置駐鋤及具備自動化砲管行軍鎖，因此大幅節省人力以及縮短陣地占領、變換時間。各次系統具備性能如次。

(一) 自動射控系統：具彈道計算機功能，於接獲目標位置後，可透過搭載定位定向器、初速雷達等次系統，自行計算射擊諸元、調動砲管至射擊位置。

(二) 定位定向器：使火砲於射擊前不須獲得測量班提供之陣地相關資料，即可由定位定向器提供之即時砲位座標、火砲俯仰角與側仰角、方位角與速率等資料，並整合慣性、里程計與 GPS 等資料，以確保系統作業精度；並提供自動化射向賦予功能。

(三) 全自動裝填系統：從彈種選擇、引信設定及砲彈上膛等動作均採自動化作業模式。

上述各國履帶自走火砲性能諸元比較表如表 1。



圖 4 南韓 K-9 自走砲

資料來源：詹氏年鑑電子資料庫 2022 年版

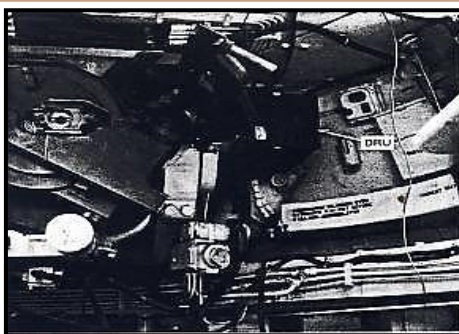


圖 5 美國 MAPS 定位定向系統

資料來源：耿國慶，〈美軍 M109A6 自走砲營測地作業之研究〉《砲兵季刊》（臺南），第 119 期，陸軍砲訓部，民國 91 年 11 月 1 日。



圖 6 美國 AFCS 彈道計算機

資料來源：美軍圖庫 www.army.mil



圖 7 SADARM - M898 薩達姆砲彈

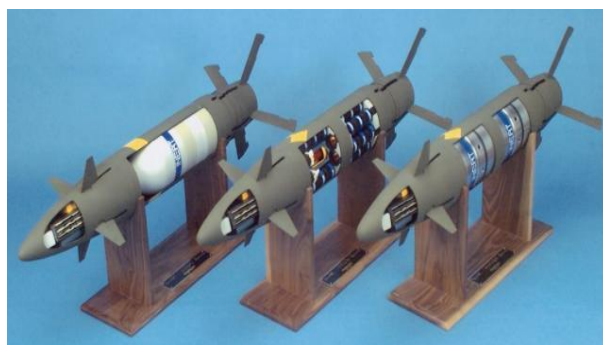


圖 8 M982 神劍導引式砲彈

資料來源：詹氏年鑑電子資料庫 2022 年版

國家	美國	英國	德國	南韓
火炮程式	M109A6	AS90	PZ - 2000	K - 9
口徑	155mm	155mm	155mm	155mm
倍徑	52 倍徑	39 倍徑	52 倍徑	52 倍徑
射程（公尺）	普通：21700 增程：30000	普通：24700 增程：30000	普通：30000 增程：42000	普通：30000 增程：40000
射速（發/分）	最大：8 持續：3	最大：6 持續：2	最大：8 持續：3	最大：6 持續：2
火炮重量	29 噸	42 噸	55 噸	47 噸
自走能力	履帶自走	履帶自走	履帶自走	履帶自走

自動射控系統	有	有	有	有
操作人員	4	5-7	5	5
定位定向系統	有	有	有	有

表 1 各國履帶自走火炮性能諸元比較表

資料來源：作者自行整理

新一代自走火炮特性

二次大戰後世界各國積極籌購研發新型自走砲以提升戰力，因為砲兵係地面火力之重要骨幹，為指揮官左右戰局重要手段，¹可由二次波灣戰爭驗證。未來自走砲的任務將兼具長程火力壓制、戰場阻絕及火力密切支援等特性，故發展重點在於快速精準的目標獲得、火炮射程、機動力等。其賦予的任務將不只是戰鬥支援，還需能配合多元的彈藥和新式射控、觀測、通信技術等，使自走砲的戰術應用更具多元化。其特性如次。

一、火炮部署運用彈性

自走砲戰砲連之運用，可視「任務、敵軍、地形氣象、友軍、可用時間、民情」戰場六判斷要素，得採排、雙砲、單砲等三種編組部署陣地。其陣地部署方式區分為集中、平衡及重點等三種。²（圖 9）

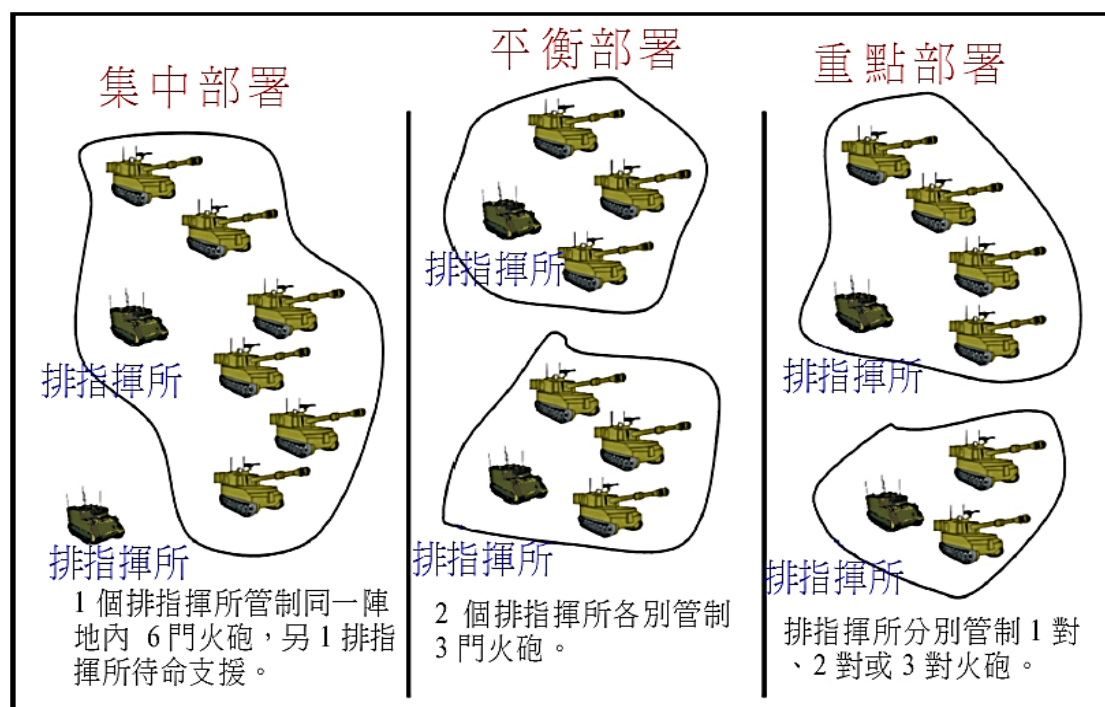


圖 9 自走砲陣地部署方式區分示意圖

參考資料：彭勳章、張晉銘，〈從美軍準則研究 M109A6 自走砲之運用〉《砲兵季刊》（臺南），第 127 期，陸軍砲訓部，民國 93 年 12 月 30 日，頁 26。

¹陳楊正華，〈新一代自走砲在國土防衛作戰之重要性〉《砲兵季刊》（臺南），第 144 期，陸軍砲訓部，民國 98 年 2 月 30 日，頁 2。

²彭勳章、張晉銘，〈從美軍準則研究 M109A6 自走砲之運用〉《砲兵季刊》（臺南），第 127 期，陸軍砲訓部，民國 93 年 12 月 30 日，頁 26。

二、射程遠

新一代自走砲的發展，隨著科技進步和戰爭型態轉變，所需性能及要求將朝向增加射程的目標邁進，火砲砲管長度愈長，射程愈遠。³一次大戰迄今，各國無不致力提高倍徑，以增加射程，近年由於砲管冶鍊及方向俯仰伺服機件生製技術的精進，各國也開始逐漸統一大型火砲的口徑，倍徑由 39 提升 52 倍徑，射程延伸至 40 公里以上；若以 52 倍徑火砲配合增程導引砲彈及模組化拋射藥射擊，其射程將可達到 60 公里，可在作戰中爭取先制，為克敵制勝之有效方法。

三、射速高

新一代自走砲具有彈頭自動裝填及新型模組化發射藥的設計，使其擁有每分鐘 6 至 10 發的最大射速，每分鐘 2 發的持續射速，並擁有 10 秒內發射 3 發的突襲射擊能力。

四、反應快速

先進數位化射控系統可統合處理通信、指揮、火砲自動定位定向、自動射控系統及彈藥裝填等各項作業，每輛砲車均可獨立作戰；從進入陣地至完成放列，移動後射擊準備時間，可於 30 至 45 秒內完成；其自接獲射擊命令、完成陣地進入、到第一發砲彈發射，僅需不到一分鐘的時間即可完成。⁴射擊任務完成後，由於備有遙控火砲固定架及駐鋤，乘員毋須離開砲車即可快速離開陣地，大幅降低敵人反制火砲射擊之威脅，戰場存活率高。

五、全方位射向

新一代自走砲方向轉動界需有 360 度，俯仰角+75 至-5 度，且砲管長，直接瞄準射擊侵透力佳，具有全方位射擊功能。⁵在不變換陣地狀況下，可對 40 公里半徑內之目標，行精準射擊摧毀目標。

六、機動能力強

運用自走砲其優異的履帶越野性能，可快速運動通過任何困難地形，有效投射所望火力於目標區，並高速機動佔領或變換陣地，持續遂行火力支援，發揮打帶跑戰術，避免敵反火力戰威脅。

七、裝甲防護佳

新一代自走砲的裝甲可抵禦小口徑武器及高爆彈破片，另有可防止中子彈輻射裝甲內襯，車頂可加裝模組化反應裝甲以抵禦砲頂攻擊。內裝集中加壓式核生化防護系統及全電動砲塔制動裝置等設備，全車提供優良整體防護力。

³ 同註釋 1，頁 3。

⁴ 同註釋 1，頁 4。

⁵ 同註釋 1，頁 5。

八、彈藥多元化

新一代自走砲新式砲管，可發射多種改良式彈藥，如各式傳統彈藥、子母彈、佈雷彈、導引式砲彈、精準砲彈，增加射擊精度及距離，針對目標性質選用適當信管增強破壞力。

國軍自走火砲現況檢討與精進作為

一、現況

目前陸軍自走火砲其射速稍慢，面對未來戰爭需求如何提高射速也有其必要性，再者隨著定位定向系統科技的演進，火砲從一或二線陣地放列進展到不規則陣地之趨勢；另外如能提高整體砲兵射擊指揮速度及精度，減少運算時間及錯誤，其精進作為無非是對整體砲兵戰力提升有很大助益。⁶以下概述為目前陸軍使用自走火砲現況。（自走砲性能諸元分析表如表 2）

（一）M109A2：於民國 73 年開始成軍服役，部署於各裝甲旅及砲指部，射程 18000 公尺，增程彈 23500 公尺，最大射速每分鐘 4 發，持續射速每分鐘 1 發，為陸軍砲兵主力砲種。

（二）M109A5：部署於裝甲旅，射程 19500 公尺，增程彈 30000 公尺，最大射速每分鐘 4 發，持續射速每分鐘 1 發，為陸軍砲兵最新式之火砲。

（三）M110A2：部署於各軍團砲指部，射程 21000 公尺，增程彈 29100 公尺，最大射速每分鐘 1 發，持續射速每分鐘 1 發。為陸軍砲兵射程最遠、火力最強大火砲，但其射速每分鐘僅能射擊一發，且由於車體結構，人員暴露在外實施操作，裝甲防護力薄弱。

砲 性 種 能	M109A2	M109A5	M110A2
射擊準備速度	3 分鐘	3 分鐘	5 分鐘
射程	約 18000 公尺	約 19500 公尺	約 21000 公尺
增程	約 23500 公尺	約 30000 公尺	約 29100 公尺
射速	前三分鐘每分鐘 4 發	前三分鐘每分鐘 4 發	每分鐘 1 發
持續射速	每分鐘 1 發	每分鐘 1 發	每分鐘 1 發
裝甲防護力	佳	佳	弱
自動射控系統	無	無	無
定位定向系統	無	無	無
初速測算雷達	無	無	無

表 2 國軍自走砲性能諸元分析表

資料來源：作者自行整理

⁶ 范愛德，〈從世界各國火砲發展探討本軍砲兵部隊未來建軍發展〉《砲訓部學術研討》（臺南：民國 109 年 9 月 14 日），頁 13。

二、有待精進之處

（一）重型火炮機動能力不足：國軍現有 **M110A2** 型火炮，因較一般火炮為重，且引擎動力系統、變速系統等，均已超過裝備使用壽限，戰場上機動性較弱，更無法於變換陣地時，快速的占領陣地，遂行火力支援任務。

（二）射擊指管速度耗時：以國軍自行研發之戰、技術射擊指揮自動化系統計算射擊諸元後，以無線電機傳送至陣地火炮，加上人工裝定諸元實施射擊，其射擊準備速度及作業時間尚可，⁷唯通資鏈須完善，以達成即時戰場火力支援。

（三）無定位定向系統：火炮定位定向系統，主在使火炮快速定其砲位座標，並可連結砲上彈道計算機，完定位與射擊準備。現有之定位定向系統僅有 **GARMIN GPS** 全球定位系統及砲班射令顯示器內建之 **GPS** 定位系統，⁸射擊時係以該系統量取陣地中心觀測所位置，然火炮並無定向之功能。

（四）無初速測算雷達：初速是火炮與彈藥組合所產生，各種火炮射表內所載之初速，均記載有各號裝藥之標準初速，此標準初速係根據一假定之標準狀況下製訂。⁹實際上，任何砲兵部隊使用之火炮與彈藥很少有符合標準者，故其初速，很難與射表所載者一致，且連內之各砲，由於砲膛在製造上及磨損以後之程度不同，即使用同一批號之彈藥及仰度射擊，亦很難獲得同一距離之效果。基此，必須實施原級校正求取各砲初速誤差，或運用初速測算雷達（圖 10）求得初速變化量，再減去藥溫變化量，以求取初速誤差；在無法檢驗狀況下，運用初速誤差計算求得距離總修正量，可提升爾後面積射擊精度；惟砲兵部隊並無配賦此裝備。

（五）欠缺精準彈藥：155 公厘牽引及自走砲之倍徑為 25 及 39 倍徑，雖可發射北約之制式彈藥，惟目前 155 公厘榴彈砲可使用之彈藥計有高爆榴彈、黃磷彈、照明彈、宣傳彈、煙幕彈、子母彈、高爆增程彈、佈雷彈等，以國軍現行火炮，並無法射擊先進國家所使用之精準砲彈；砲兵部隊行反舟波射擊時，使用之砲彈均為傳統砲彈，未具導引功能，對敵進犯船團之命中率及攻擊效果有限，恐遂行「毀敵於水際、殲敵於灘頭」之效益不大。

（六）後勤維保不易：砲兵部隊之現行火炮，因生產國均已停止使用或除役，導致零附件獲取不易外，其維修技術來源更是無從考取，故僅能靠國軍之兵整中心實施維修，致無法有效提升裝備妥善率及整體戰力。

⁷ 同註釋 6，頁 14。

⁸ 《陸軍野戰砲兵技術射擊指揮系統操作手冊》（桃園：陸軍司令部，民國 110 年 10 月 13 日），頁 2-1。

⁹ 《04-32300 原級校正授課教材》（臺南：砲訓部，103 年 3 月 30 日），頁 3。



圖 10 初速測算雷達

資料來源：作者拍攝

二、可採取之精進方式

(一) 提升火炮性能，加強機動打擊能力：環視各國現役之新式火炮，均具備自動化、定位定向，自動射控等優異功能，然在整體後勤補保及技術支援之考量下，採購新一代自走砲，其引擎動力系統、變速系統等，都比 M109A2、5 自走砲機動力為佳，因此應符合陸軍之作戰需求。

(二) 持續自動化系統研改，提升砲兵戰力：國軍自力研發之「戰、技射擊指揮自動化系統」已配發至部隊運用達 13 年，經各項演訓及基地訓練測考中發覺不足之處，須實施軟體研改，持續實施系統優化及除錯作業，逐年實施更新，因此可建議由司令部新增軍投建案「砲兵射擊指揮自動化系統性能提升」，能與未來採購火炮武器系統通資鏈結合，並快速連結各系統，完成射擊指揮自動化作業。

(三) 增購定位定向系統：現今先進的國家已發展出新式定位、定向與導航系統 (GLPS、MAPS)，依據砲位與目標諸元自動傳輸到彈道計算機，計算砲目方位角與射角，經由方向與射角伺服控制器作用，自動驅動火炮指向射向並裝定射角完成射擊準備。

(四) 建置初速測算雷達：以現今國防工業已有能力研製初速雷達測算儀，除了能達成產能自製，並對於火炮求取修正量及射擊效果，助益非常大。

(五) 籌購精準砲彈，建構遠程精準火力：現行傳統彈藥未具備導引功能，僅能對敵實施面積射擊，命中率低，射擊效果差，故應積極籌購具增程、精準導引之智慧型砲彈，其射程達 30 公里以上，增加攻擊敵遠程目標之砲彈，俾有效執行防衛作戰任務。

(六) 提升兵整中心維修能力，派員赴國外學習專業技術，並精進國防工

業維修零件研發，於各級廠庫建立一定維修零件。

運用建議

國軍自走火砲運用，就火砲的性能而言，針對作戰需求，亦須做重點考量，筆者針對自走砲運用，提出以下建議，以供砲兵幹部火砲運用之參考。

一、具備射擊射控自動化能力

若火砲於機動時，接獲上級之射擊命令或任務，若擁有射擊射控自動化能力，即可迅速占領陣地，並藉由定位定向系統（如圖 5 美軍 MAPS）提供即時火砲位置座標及火砲姿態等資料，透過射控系統自行完成射擊諸元計算，完全不須由測量班提供測地資料及射擊指揮所下達射擊諸元，更因射控系統可自動調整火砲方向及射角，加上裝填程序簡化，即可於作戰時，快速給予受支援部隊精準、強大之火力支援。美軍 AFCS（圖 6）砲上彈道計算機藉通資設備，需能結合國軍現行射擊指揮自動化系統，鍵入彈道計算機加以運算，並藉初速測算雷達測算之值，修正次發射擊諸元，亦可達一發試射既進入效力射之效果；另考量系統故障，執行人工射擊指揮作業，採購火砲時，須有完整該火砲彈藥之射表。

二、火砲輕量自走化

傳統式火砲噸位重，倚賴人力、車輛拖曳，甚至自行運動，均造就其戰場上的戰鬥支援速度及射擊準備速度過長，進而延宕攻擊時間，影響全面戰局。故目前先進國家無不致力研發強化合成金屬來取代傳統鋼鐵，以加強火砲輕量化。火砲加以輕量化，甚至自走化後，對其戰場機動性可大幅提升，砲兵部隊可實施「打了就跑」之策略。¹⁰

三、具備快速機動打擊能力

綜觀世界各國先進火砲，均已配賦自動化射控系統，每門火砲均可獨立作戰，於接獲射擊任務後，可自行計算射擊諸元，更因系統可自動調整火砲方向及射角，加上裝填程序簡化，讓火砲自占領陣地後到發射第 1 發砲彈僅需花費 1 分鐘、射擊 6 發砲彈後到變換陣地僅需 3 分鐘。¹¹且因自動化操作，大幅降低人員操作時間，故可實施射擊完成即變換陣地之戰術作為，提升戰場存活率。

四、配賦火砲自動定位定向系統

國軍砲兵部隊在運用上，均以編組排、連、營等方式，提供戰鬥部隊火力支援，其運用彈性甚小，如砲兵射擊時，即會暴露全陣地位置，敵即可對我實施反砲兵戰；若火砲配賦有定位定向系統，砲兵部隊得採排、雙砲甚至單砲之方式分權指揮，能予敵奇襲火力、增加敵偵搜困難度、反制敵反砲戰行動，並

¹⁰同註釋 6，頁 15。

¹¹同註釋 6，頁 3。

可擴大射擊區域，使敵無法同時摧毀我砲兵部隊，大幅提升戰術運用彈性及戰場存活率。

五、具備遠距精準攻擊能力

先進國家將火砲砲管倍徑提升至 52 倍徑，其射程已可達 30 至 50 公里，並可射擊精準砲彈，而國軍 155 牽引榴彈砲口徑為 155 公厘 25 倍徑，最大射程約 15 公里，且彈藥均為傳統砲彈，須以人工裝填方式射擊，其射擊速度、命中率及射程較各國差，於國土防衛作戰時僅能遂行反舟波、反擊及坐灘線火殲任務。

六、採購精準砲彈

國內除亟需提升購置新型火砲，以符合北約組織規範，能射擊各式精準砲彈如 M712 銅斑蛇砲彈、M898 薩達姆砲彈、M982 神劍導引砲彈、M1156 精準導引砲彈套件等（諸元表如表 3），以攻擊敵泊地換乘區海上移動目標，有效遂行射擊任務，提升砲兵整體戰力，達成「毀敵於水際、殲敵於陣地前」之防衛作戰需求。

七、採購彈藥補給車

目前國軍現有 CM22 彈藥補給車，裝備老舊載、載重量有限，履帶機動馬力弱，現行美軍 M992A2 彈藥支援車（圖 11），可結合 M109A6 自走砲，快速執行彈藥補給，並機動力強、裝甲防護力佳。

八、具備後勤維保能量

部隊火砲換裝程序，其不單僅僅是在購置作業上，其後續人員訓練、裝備保修、養護，均須妥善規劃；而在戰場上，所有武器裝備均須仰賴後勤作業，因此，如何擁有完備的後勤系統，亦須納入考量重點，可建立三年保固維修零件存量或必要獲得技術轉移維修零件製造。

表 3 精準砲彈諸元表

彈種	M712 銅斑蛇砲彈	M982 神劍砲彈	M898 薩達姆砲彈	M1156 精準導引套件
射擊口徑	155 公厘	155 公厘	155 公厘	155 公厘
增程	19.5 公里	40 - 60 公里	23.5 公里	19.5 - 30 公里
導引方式	雷射導引	GPS 慣性導引	自動探測尋標	GPS 慣性導引
射擊精度	正負 20 公尺	正負 10 公尺	正負 20 公尺	CEP<30 公尺

資料來源：作者自行整理



圖 11 美軍 M992A2 彈藥支援車

資料來源：詹氏年鑑電子資料庫 2022 年版

結語

二次波灣戰爭後，先進火炮之導航與定位、定向系統，已證實可為陸地運動載體之武器、目標獲得與指管系統，為實現自身之裝備效益，提供精確之射擊以摧毀目標。

新一代自走砲所配備之「模組化定位定向系統」與「自動化射控系統」，為符合現今快速作戰、有效殲敵作戰目標之裝備武器，已為野戰砲兵之戰術運用與戰力提升，創造更有利之條件。國軍基於反登陸防衛作戰之需求，火炮的機動性與縱深精準打擊能力益顯重要，未來火炮運用，更應能遂行此任務，並能於採購完整火炮零附件，及完善的接裝訓練，達成建軍備戰之目標，使砲兵火力支援任務，獲致最大效益。

參考文獻

- 一、陳楊正華，〈新一代自走砲在國土防衛作戰之重要性〉《砲兵季刊》（臺南），第 144 期，陸軍砲訓部，民國 98 年 2 月 30 日。
- 二、彭勳章、張晉銘，〈從美軍準則研究 M109A6 自走砲之運用〉《砲兵季刊》（臺南），第 127 期，陸軍砲訓部，民國 93 年 12 月 30 日。
- 三、《陸軍野戰砲兵技術射擊指揮系統操作手冊》（桃園：陸軍司令部，民國 110 年 10 月 13 日）。

作者簡介

朱慶貴雇員教師，陸軍官校 74 年班，砲校正規班 140 期，曾任排長、連長、教官、主任教官、雇員教師，現任職於陸軍砲兵訓練指揮部射擊教官組。