

從各國新一代 155 公厘自走砲現況論國軍砲兵發展

作者：盧建銘 少校

提要

- 一、砲兵部隊為反登陸作戰火力骨幹，能否適時發揮迅速、精準之熾盛火力，對「灘岸決勝」影響甚鉅；火砲具數位化及自動化系統，可縮短作業時間及避免人工作業產生之誤差，並將傳統軍事作戰轉變為「數位化」作戰型態。
- 二、隨著科技進步和戰爭型態轉變，各國無論是在牽引式或自走式火砲，其性能要求均朝增加射程的目標發展，然為使射程增加的方法不外乎以提高火砲初速或減低彈體阻力等方式。
- 三、現有牽引砲為二戰時期產物，無論是射程、機動性和威力均已不符現代作戰的需求，亟待更新。而自走砲因無數位化系統、射程及裝填方式，與各國先進火砲性能相較之下遜色不少，加上火砲使用年限已屆，亦需進行汰換或性能提升。
- 四、從各國籌購、研發新型火砲以提升戰力，可以見得國軍砲兵面對未來戰爭場景，現有火砲性能無論是在操作人數、射程、射速、指揮管制、射擊準備速度、射向賦予、射擊速度及戰場存活率等各方面都不及於各國新式火砲，如何提升整體砲兵戰力是個刻不容緩的議題。

關鍵詞：155 公厘自走砲、52 倍徑、射擊指揮自動化

壹、前言

在「灘岸決勝」之作戰指導下，砲兵部隊能否適時發揮迅速、精準之熾盛火力擔任反登陸作戰火力骨幹，對我防衛作戰影響甚鉅；綜觀與我國戰略環境類同者，如以色列、新加坡及韓國等無不致力於火砲研發，使火砲具數位化及自動化系統，以縮短作業時間及避免人工作業產生之誤差，並將傳統軍事作戰轉變為「數位化」作戰型態。檢視本軍現有火砲使用年限均已屆壽期，火砲性能亟須全面提升；就本次研究主題 155 公厘榴彈砲在國際間使用的普遍性(約有 10 餘款，使用國家超過 50 個)遠遠超過其他各型火砲，堪稱是野戰砲兵武器中的中流砥柱；由於 1987 年「四國彈道協議」¹—北約共同彈道諒解備忘錄」接受了

註 1 「四國彈道協議」在 60 年代技術條件下，確定了大口徑壓制火砲藥室容積和身管長度這兩個參數的最合理比值，以此確定的火砲初速和射程能夠達到當時制式壓制火砲的最佳內、外彈道性能。為了保證裝備的延續性、沿用原有榴彈砲射表和彈藥體系，新研製砲身長及藥室容積的比例關係必須符合協議。

英國提出砲管長度(52 倍口徑)與藥室容積(23 升)的設計，火砲可採用現有彈體、裝藥及維持初速不變發射普通彈藥，射程即可遠達 30 公里；若是採用增程彈射擊，射程更可遠達 40 公里，因此各國無不致力於發展 155 公厘、52 倍徑砲管之火砲。

貳、世界各國發展現況

隨著科技進步和戰爭型態轉變，各國火砲性能均朝向「增加射程」及「數位化」發展，然各國為了避免彈藥研製時間過長及現有彈藥浪費的前提下，放棄「提高火砲初速」或「減低彈體阻力」等兩項方法，改採「提高砲管倍徑」以達成增加射程之目的。在 1980 年代多數國家所推出的 155 公厘火砲多採用 39 倍徑或 45 倍徑的砲管，由於砲管冶鍊及方向高低伺服機件製造技術的精進，克服高膛壓、高磨耗及砲管過重致使機件轉動不靈活的研發瓶頸，各國也開始逐漸統一火砲口徑，²火砲砲管也逐漸由 39（6 公尺）倍徑提升至 52（8 公尺）倍徑。以下僅就國際間現有 155 公厘、52 倍徑火砲發展成熟且表現較為優異的，例如法國-凱薩、德國-PZH2000、韓國-K6 等三種火砲逐一介紹：

一、法國—凱薩(CAmion Equipe d'un Systeme d'ARtillerie, Caesar)：

1990 年代法國凱薩輪型自走砲(如圖一)推翻了大眾的刻板印象(自走砲與戰車模樣相似)；本型火砲採用了 6x6 輪車底盤(駕駛艙具有裝甲保護，能抵擋砲彈破片攻擊)，搭載 155 公厘 52 倍徑砲管、ATLAS 射控系統(包含射控電腦、Sigma 30 定位定向器、GPS 全球定位系統、ROB-4 砲口測速雷達等次系統)及採用液壓半自動裝填系統(主要作用為砲門的進彈、開合與退膛)等，使得火砲具備了數位化及半自動化功能，操作更為簡單、方便；當砲長接獲上級傳送之射擊目標資料時，可迅速占領陣地，並藉由定位定向器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，讓火砲自占領陣地後到發射第一發砲彈僅需花費 1 分鐘、射擊 6 發砲彈後到變換陣地僅需 3 分鐘。

由於射擊、裝填程序的簡化，砲班僅編制 6 員(包括 1 名駕駛與 5 名砲班人員)即可執行射擊任務；另值得一提的是，凱薩的彈藥種類十分的廣泛，除了最常見的高爆彈、子母彈及增程彈外，更備有導向反裝甲彈及導引式攻頂次械彈等精準彈藥，可射擊多種性質不同目標，以提升火砲攻擊能力，另砲車車體中央(左側存放砲彈，右側存放裝藥)的彈藥箱設計更是無可話說，彈藥箱採取

註 2 葉信男，《自動裝填與 52 倍徑是未來趨勢》(臺北：科技新知出版社，民國 94 年 5 月)，頁 26。

模組化設計(一次可攜行 18 發)，當彈藥消耗完畢時，可透過彈藥補給車上之起重機，直接吊換模組化儲彈箱，以達成迅速補充彈藥之要求。

然而凱薩雖具備上述優點，然部分缺點仍是遭人詬病，包含：無法在駕駛室內直接控制「駐鋤收放」、須透過車體後方控制面板操作「半自動裝填系統」與「砲身俯仰」及採無砲塔保護的開放式設計，使人員暴露於敵火下，執行射擊及彈藥裝填等工作；另由於砲管迴旋範圍受限，因此對超過方向轉動界之目標無法直接射擊及射擊時須放下駐鋤來穩定車體等，都大大的限制凱薩的陣地選擇與操作能力。

圖一 法國凱薩自走砲



資料來源：砲訓部 http://www.aams.edu.mil.tw/newsite/army_images.html/兵器組

二、德國—Panzerhaubitze 2000 自走砲(以下簡稱 PzH2000)

1980 年代初期，由於德國、英國及義大利合作研發的火砲計畫(SP-70)失敗(延宕多時且性能可靠度不佳)，加上德國為取代 M109 自走砲的需求，因此應用該計畫部分研究成果自行開發，挾其戰車車輛製造能力加上機械工藝水準，使得 Pzh2000 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砲之一。PzH2000 (如圖二)是目前噸位最大(重量高達 55 噸)的 155 公厘口徑履帶型自走砲，砲管採用 155 公厘 52 倍徑砲管(具槽縫式砲口制退器，可有效地抑制砲口火光並增加砲彈初速)、射控系統(包含 GPS 與慣性導航系統)及自動裝填系統(可增加射擊速度，並減低人員操作負荷)等，使得 PzH2000 跟法國凱薩一樣，僅須於射擊前獲得目標位置即可迅速占領陣地實施射擊。然 PzH2000 射控系統及自動裝填系統最為人讚賞，由於射控系統準確度高(對 35 公里外目標射擊時，其 CEP〔圓形公算偏差〕僅 246 公尺)加上射擊彈藥從彈種選擇、引信設定及砲彈上膛等工作完全採自動化作業方式來裝填砲彈，在這種操作模式下，不僅提升了射擊速度，更使得操作人員僅需 2 員(緊急狀況時，甚至

可由 1 人直接進行射擊)；因此，PzH2000 除可採不經試射效力射之射擊方式外，也因具射速快之優點，同一門火炮具有射擊多發砲彈同時彈著能力，進而達成有效的火力投射。另外，PzH2000 採用扭力桿懸吊和液氣緩衝鎖定器(在進入陣地時能夠自動鎖住底盤，提供一個穩定的射擊平台)，與自動化砲管行軍鎖(可避免耗時、危險的傳統車外人力砲管鎖住作業)，因此占領陣地實施射擊時，砲班成員不必下車、不須放列駐鋤，也因此 PzH2000 從行進間到第 1 發砲彈發射的平均時間約為 30 秒，射擊 10 發砲彈到變換陣地所需的時間僅僅不過 2 分鐘，即可完成射擊並駛離陣地。因 PzH-2000 具自動裝填系統，可在短時間內投射大量彈藥(最快能在 9 秒內發射 3 發砲彈，射擊前 10 發砲彈只需 56 秒)，讓敵軍來不及脫離便受到極大損害。如果要說 PzH-2000 缺點的話，唯一美中不足之處就是須由裝填手將藥包放入藥室並關上砲門，這是裝填過程中唯一需要人力的部分。

PzH-2000 彈藥艙位於底盤中段(一次可容納 60 發砲彈)，當彈藥消耗完畢，需要重新補給時，則開啟車體後方的彈藥艙門，由砲彈輸送系統自動將補給之砲彈，送入彈藥艙中並擺置定位，完全不需要靠人力擺放，這使得 PzH-2000 可在 12 分鐘之內由兩名砲手完成彈藥補充作業；另 PzH-2000 可射擊之彈藥種類除高爆彈、增程彈、火箭助推彈等常見彈藥外，更具備多種新型彈藥，如次彈械子母彈、多頻譜煙幕彈、佈雷彈、無線電干擾彈及智慧砲彈(Sensor fuzed Munition for the Artillery, SMArt 155，其作用為砲彈飛抵目標上空後，施放阻力傘來減緩落下速度，當前端整合感應器鎖定高價值目標〔如戰車、自走砲〕即引爆形成穿甲裝藥，從目標頂部加以攻擊)等彈藥。

圖二 德國 PzH2000 自走砲



資料來源：砲訓部 http://www.aams.edu.mil.tw/newsite/army_images.html/兵器組

三、南韓—雷鳴式 K-9 自走砲(以下簡稱 K-9)

南韓在 1989 年 7 月起展開自走砲研發作業，為了滿足用「質」的優勢(以 PzH-2000 當作範本)來壓制北韓陸軍火炮「量」的優勢及火炮具長射程(155 公厘和 52 倍徑)的特性，因此 K-9(如圖三)基本構型發展自美軍 M109 自走砲，採全焊接的鋼質砲塔與車體(裝甲最厚處達 19mm，能抵擋 155mm 砲彈破片的攻擊)，砲管則為南韓自製的 155 公厘、52 倍徑砲管、AFCS 自動射控系統(包含慣性導航定位系統、初速雷達及砲管溫度偵測器等)以及自動裝填系統，使得 K-9 具有 3 發同時彈著的能力。由於 K-9 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(M-109 僅使用 39 倍徑砲管便需要駐鋤穩定車身)及具備自動化砲管行軍鎖。因此 K-9 大幅節省人力以及縮短陣地占領、變換時間(從行進間到第 1 發砲彈發射的平均時間約為 60 秒)；唯一美中不足之處應該就屬與 PzH-2000 相同的是射擊藥包需人力放置。

K-9 可一次攜行 48 發砲彈，其中 30 發位於砲塔尾部的自動裝填彈艙內，並分為四層，因此，K-9 的自動彈艙可以儲存四種不同彈藥，每層存放一種，每層均有獨立電動裝填伺服裝置，可控制特定彈位對準固定的取彈位置；彈艙管理電腦會記錄不同彈種的存放位置，其餘 18 發則分別位於戰鬥艙底部兩側各 9 個直立式彈架上，需以人力裝填；在彈藥補給時也負責將彈藥從入口送入彈艙定位，大幅增加了射速以及後勤維修的便利性。而彈藥種類除能使用高爆榴彈、煙幕彈、化學彈、照明彈等常見彈藥外，也可射擊火箭輔助推進高爆彈、彈底吹氣高爆彈³及彈底吹氣次械彈等特殊彈藥。

圖三 南韓—雷鳴式 K9 自走砲



資料來源：砲訓部 http://www.aams.edu.mil.tw/newsite/army_images.html/兵器組

註 3 呂致中，〈砲彈增程技術之研析〉《砲兵季刊》，(臺南)第 144 期，砲兵飛彈砲兵學校，民國 98 年第 1 季，頁 22。

從上述火炮介紹及性能比較表(如表一)可發現現今各國火炮，均朝縮減操作人力、縮短陣地佔領、彈藥裝填及變換陣地所耗費的時間，朝向數位化、自動化及研發特種彈藥等方面進行，使得火炮射程、射速、射擊精準度及機動性之性能都提高許多，以提升作戰效能與戰場存活性；各次系統具備功能如下：

- (一)自動射控系統：具彈道計算機功能，於接獲目標位置後，可透過搭載之定位定向器、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：使火炮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、火炮俯仰角與側仰角、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(半)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。

表一 世界各國火炮性能分析比較表

區分		法國 CAESAR	德國 PZH2000	南韓 K9
射程	標準	30000	30000	30000
	增程	40000	42000	40000
持續射速		1 發/分	10 至 13 發/分	2 發/分
最大射速		6 發/分	8 發/分	8 發/分
陣地佔領時間		60 秒	30 秒	60 秒
操作人員		6	5	5
射控系統		V	V	V
定位定向器		V	V	V
初速雷達		V	V	V
砲管溫度偵測器		*	*	V
裝填系統		半自動	自動	自動
彈藥攜行量		18 發	60 發	48 發

資料來源：作者研究整理

參、我國砲兵現況檢討

檢視我國砲兵使用之火砲型式可區分為牽引砲(計有 M101 式 105 公厘榴砲、M114 式 155 公厘榴砲、M59 式 155 公厘加農砲、M115 式 8 吋榴砲和 M1 式 240 公厘榴砲等，如圖四)及自走砲(M109A2/A5 式 155 公厘榴砲和 M110A2 式 8 吋榴砲，如圖五)等 2 種(數量約 200 餘門)；由於我砲兵部隊為遂行「毀敵於水際、

殲敵於陣地前」之關鍵戰力，因此各型火炮所負作戰任務均不同(如 105 公厘牽引砲則是負責反舟波及守備任務、155 公厘以上口徑火炮主要負責反舟波及反擊作戰之任務)，然而現有牽引式火炮均為第二次大戰時期的產物，無論是射程、機動性和威力均已不符現代作戰的需求。而自走砲維持在 1980 年代的水準，雖然與其他國家相去不遠，然因無數位化、自動化系統加上砲管倍徑、裝填方式等差異，火炮性能與各國先進火炮相較之下遜色不少，加上各型火炮使用年限已屆，急需進行汰換或性能提升(國軍現行火炮射程性能比較表如表二)。

圖四 國軍現有牽引式火炮



資料來源：砲訓部 http://www.aams.edu.mil.tw/newsite/army_images.html/射擊組

圖五 國軍現有自走式火炮



資料來源：砲訓部 http://www.aams.edu.mil.tw/newsite/army_images.html/射擊組

表二 國軍各型火炮性能比較表

區分	105 榴砲	155 榴砲	155 加砲	8 吋 榴砲	240 榴砲	M109 A2/A5 自走砲	M110 自走砲
操作人員	7	9 員	9 員	9 員	12 員	6 員	9 員
倍 徑 比	20	23	45	25	34	39	45
射擊準備 速 度	5 分鐘	9 分	30 分鐘 至 2.5 小時	30 分鐘 至 2.5 小時	固定式	3 分鐘	5 分鐘
射程 (公尺)	11000	14600	23500	16800	23100	A2： 榴彈：18100 增程彈：23500 A5： 榴彈：24000 增程彈：30000	榴彈： 22000 增程彈： 29100
最大射速	10 發/分	4 發/分	2 發/分	1 發/分	1 發/分	4 發/分， 時間 3 分鐘	3 發/ 2 分
持續射速	4 發/分	1 發/分	1 發/分	1 發/ 2 分	1 發/ 2 分	每分鐘 1 發， (持續 60 分 鐘，爾後 3 分鐘 1 發)	1 發/ 2 分
部 署	後備部隊 地區 指揮部	機步旅 軍團 砲指部 地區 指揮部	金防部 馬防部	金防部 馬防部	金防部 馬防部	裝甲旅 軍團砲指部	軍團 砲指部

資料來源：作者研究整理

肆、國軍砲兵現代化發展方向

從世界各國積極籌購、研發新型火炮以提升戰力，可以見得國軍砲兵面對未來戰爭場景，現有火炮性能無論是在操作人數、射程、射速、指揮管制、射擊準備速度、射向賦予、射擊速度及戰場存活率等各方面都不及於各國新式火炮來得優異(比較表如表 3)，如何提升整體砲兵戰力是個刻不容緩的議題，現僅就火炮發展、購置精準彈藥及指管系統整合等重要議題實施探討。

表三 國軍與世界各國先進火炮性能比較表

區 分	國 軍	各 國	比 較	說 明
操 作 人 員	7~12 員	5~6 員	差	國軍火炮因裝填系統、需人工放列駐鋤等因素，致使人力需求增加。
射 程	11 至 30 公里	30~42 公里	差	國軍除 M109 自走砲射擊增程彈時，射程可達各國火炮一般彈藥射程 30 公里，餘火炮射程均落後各國。
射 擊 準 備 速 度	約 3 分鐘至 6 小時	30~60 秒	差	國軍火炮除 M109 自走砲外，餘火炮受限為牽引砲、人工射向賦予及頓重性，致使射擊準備速度所需時間較久。
射 速	1~10 發	6~8 發	差	國軍除 105 榴砲最大射速 10 發，餘火炮射速均落後各國。
指 揮 管 制	人工/自動並行	自動	差	國軍現行射擊指揮方式採用人工與射擊指揮自動化並行方式實施作業，需由指揮所完成射擊諸元計算後，以語音或數據方式將射擊口令傳達至砲陣地，實施裝填。與各國具射控系統可自行計算諸元方式，所需時間較為冗長。
定位定向器	無	有	差	國軍現行火炮均無定位定向器，故須由測量班提供測地成果，便於射擊指揮所作業運用，與各國火炮到達預定砲位後，即可獲得該砲位座標資料，所需時間較久且精度易受測量班訓練成效影響。
射 向 賦 予	人工	自動	差	受射向賦予方式限制，火炮須占領同一陣地，以 M2 方向盤逐砲賦予射向，達射向一致效果。
戰場存活率	排、連占領同一陣地	可單砲占領陣地，採不規則放列	差	受射向賦予條件限制，因火炮放列集中，易遭敵攻擊，易造成火炮、人員受損，致使戰場存活率降低。

資料來源：作者研究整理

一、火炮全面新購、性能提升或兩者並行

鑑於國軍現有牽引式火炮老舊及自走砲性能落後等因素，實有汰換或提

升之必要，如何在國防資源有限下，有效提升砲兵部隊戰力，達成防衛作戰任務，一直是砲兵部隊在軍事投資上思考重點，為了能符合經濟效益，可採取相關作為如下：

(一)全面新購

現行世界各國採用之新型 155 公厘榴彈砲，因配賦射控系統、定位定向系統及全(半)自動裝填系統，可行單砲占領陣地、分散部署、迅速完成射擊準備，同一火砲行同時彈著、射擊速度與精度提升及陣地占領、變換速度快等優點，無論在操作人員及機動力，均符合國軍「人員精簡、裝備更新、戰力提升」之兵力結構發展指導；然其預算需求高(每門約新台幣 2.8 億元)、籌購期程無法掌握下，恐影響砲兵部隊整體戰力。

(二)性能提升

本軍 M109 A2 火砲建軍已逾 30 年 (M109 A5 成軍約 13 年)，其裝備零組件多數均逾壽期，火砲性能已不符現代化作戰所需，由於新式 155 公厘自走砲遲遲無法獲得，無論軍方研發單位(如中科院、202 廠)及國外廠商均對 M109 自走砲提出裝備翻修及各項性能提升方案(如表四、圖六、七)及提升後效能(如表五)。

表四 性能提升方案

區 分		提升方案		
		A2→A5	A2、A5→A5+	A2、A5→A6
提升項目		1. 引擎更換為 8V-71T，440HP。 2. 配合引擎更換傳動系統。 3. 瞄準系統（瞄準鏡、瞄準鏡座、肘形鏡、肘形鏡座）翻新。 4. 砲身更換（砲管更換為 M284、砲座為 M182） 5. 加裝核生化防護系統。	1. 裝備更新項目同 M109 A5。 2. 並依求選購 M109 A6 次系統： (1)定位定向系統 (2)初速雷達 (3)彈道計算機 (4)無線電通信機 (5)裝彈機構 (6)行車夜視系統 (7)自動遙控行軍鎖架	1. 引擎傳動系統同 M109A5。 2. 砲塔更新 M109A6 砲塔。 3. 配合砲塔調整戰鬥艙內部配置(如彈藥存放位置)。
分析比較	優點	1. 翻修價格低。 2. 射程增加。	1. 操作人員可由 6 員精簡為 5 員。 2. 縮短戰鬥支援速度	1. 操作人員可由 6 員精簡為 4 員。 2. 縮短戰鬥支援速度

區	分	提升方案		
		A2→A5	A2、A5→A5+	A2、A5→A6
			3. 可射擊新式彈藥（如神劍砲彈）。 4. 具數位化系統，遂行單砲作戰能力。 5. 射程增加。 6. 具備日/夜間作戰能力。	3. 可射擊新式彈藥（如神劍砲彈）。 4. 具數位化系統，遂行單砲作戰能力。 5. 射程增加。 6. 具備日/夜間作戰能力。
	缺點	1. 無法精簡操作人員。 2. 無法縮短戰鬥支援速度。 3. 翻修期間亦產生戰備暇隙。 4. 夜間作戰能力較差。 5. 載台為合金鋼板，防彈功能有限。	1. 翻修期間亦產生戰備暇隙。 2. 載台為合金鋼板，防彈功能有限。	1. 單價高（加裝價格可能高於新購價格）。 2. 翻修期間恐產生戰備暇隙。 3. 載台為合金鋼板，防彈功能有限。
所需預算（每門）		約 4500 萬	A2：約 6900 萬 A5：約 5100 萬	A2：約 9900 萬 A5：約 8100 萬

資料來源：作者研究整理

圖六 M109A5+組成示意圖



資料來源：美商貝宜（BAE）公司 102 年商情簡介資料

圖七 M109A6 組成示意圖



資料來源：美商貝宜（BAE）公司 102 年商情簡介資料

表五 M109 提升後性能表

區 分	A2→A5	A2、A5→A5+	A2、A5→A6
操 作 人 員	6 員	6 員	4 員
砲 管 型 式	M284	M284	M284
砲 座	M182	M182	M182
攜 彈 量	36	36	39
最 大 射 程	30,000m	30,000m	30,000m
射 速	最大：每 3 分鐘 4 發	最大：每 3 分鐘 4 發	最大：每 3 分鐘 4 發
射擊指揮系統	沒有	自動射擊管制系統 (AFCS)	自動射擊管制系統 (AFCS)
平衡穩定系統	後駐鋤	後駐鋤	不用駐鋤，射擊後定位系統會檢測砲管方向改變
裝 填 系 統	人工	人工	半自動
全 定 位 儀	沒有	可建置 GPS 全球定位系統	內置 GPS 全球定位系統
核 生 化 系	通氣式防護面罩	可選配通氣式防護面罩或電腦微調冷氣系統	電腦微調冷氣系統，搭配人員防護面具及冷氣通風管
日／夜間作戰	無	可選配駕駛手夜視系統 AN/VVS-2	駕駛手夜視系統 AN/VVS-2

資料來源：作者研究整理

筆者認為如就防衛作戰需求，若能藉由裝備翻修及性能提升將全軍火炮提升至 M109 A5+，不僅可以在有限預算下延長火炮壽期、射程增加及統一本軍現有 M109 火炮型式等優點，對未來作戰及指揮管制亦有莫大效益，預期可獲效益如下：

1. 射擊指揮自動化，增加射擊精度、速度。
2. 資料傳輸數據化，減少語音傳輸誤差。
3. 火炮自動定位、定向，達到獨立作戰，提高戰場存活率。
4. 可射擊精準彈藥（神劍砲彈）。

（三）兩者並行

綜合上述兩個方案，並盱衡國家財政困難下，應無法負擔全面換裝新式火炮預算，如能將軍團砲指部、打擊旅現有自走砲實施性能提升，並配合籌購部分新型自走砲，後續再檢討「牽引砲」實施性能提升，就火力運用彈性及作戰效益而言不為一最佳行動方案，如此一來，建立砲兵部隊火力及指管效能之提升指日可待。

二、購(研)製精準砲彈

現行砲兵部隊行反舟波射擊時，因受傳統彈藥未具導引功能、導致對敵進犯船團之命中率及攻擊效果有限；若能優先購(研)置彈藥為提升火炮性能(射程)之前提，使砲兵彈藥具多樣性、後勤管理壓力小（不像砲管需保養、更換或維修等）、採購成本少，研發製造較為簡單等優點下，⁴國軍更應積極籌購具增程、精準導引之智慧型砲彈。例如美製 M2005 式全膛增速遠程砲彈⁵(具備備炸碎片〔PFF〕彈頭，如圖八)，其射程可達 40(39 倍徑)、53 公里(52 倍徑)以上，或委由中科院研製供 155 口徑火炮運用之新一代精準砲彈(如火箭助推砲彈增加射程，提高作戰縱深或智慧型次械彈提高命中摧毀威力)，使其具備定位定向及熱源尋標等功能，射程達 30 公里以上，以攻擊敵泊地換乘區海上移動目標，俾有效執行聯合泊地攻擊任務。相信對提升砲兵部隊整體戰力，發揮「遠程精準打擊」火力，遂行「毀敵於水際、殲敵於陣地前」之防衛作戰需求。

註 4 林展慶，〈美國 M109A6 自走砲性能提升專案「PIM」發展簡介〉《砲兵季刊》，(臺南)第 157 期，砲兵飛彈砲兵學校，民國 101 年第 1 季，頁 14。

註 5 呂致中，〈砲彈增程技術之研析〉《砲兵季刊》，(臺南)第 144 期，砲兵飛彈砲兵學校，民國 98 年第 1 季，頁 22。

圖八 美製 M2005 式全膛增速遠程砲彈

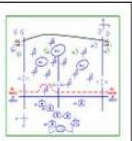
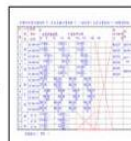


資料來源：詹氏年鑑(2008年)。

三、指管系統整合

本軍砲兵「戰、技射擊指揮自動化系統」藉由「戰術區域通信系統」構連，「目標獲得」情資交由「戰術射擊指揮系統」遂行火力協調、計畫、分配及管制，繼由「技術射擊指揮系統」換算射擊諸元，下達射擊命令，終迄「效果評估」，連續循環不斷，以電腦取代人工、以數位化通資傳輸取代語音，以縮短減少作業時間及增加射擊精度(如圖九)；然本軍自力研發之「戰、技射擊指揮自動化系統」已配發至部隊運用多年，卻因觀測裝備老舊(望遠鏡及雷觀機)及無夜視能力，致使無法獲得遠程目標情資來源及觀測距離、天候因素受限等，未來若能籌購「多功能雷觀機」及「機動目獲雷達」等裝備，搭配無人飛機之情蒐能力，加上「砲兵定位定向系統」及「砲班射令顯示器(預計103年獲得)」等裝備陸續配發使用，屆時可達到戰場情資「全時化」及射擊指揮「自動化」，以提升砲兵整體戰力，使國軍砲兵火力運用達到「快、狠、準、猛」之要求。

圖九 射擊指揮自動化系統與傳統作業效益比較

區分	計畫火力作業程序				所需時間	比較結果
傳統人工作業	 調製目標編組圖	 調製目標說明表	 調製射擊任務次數表	 調製射擊時間表	2小時	效率低易誤差
自動化作業	 高價值目標表  高效益目標表	 目標說明表	 計畫目標表	 射擊時間表	45秒	效率高精度佳

資料來源：何基壽《砲兵全方位作戰運用射擊指揮資訊化作業之研究》，100年砲兵學術戰法研討會

伍、結論

從近日新聞媒體報導可看出我假想敵人——中共，對台戰略仍不放棄武力犯台，而非消極性的恫嚇，另從美軍攻打阿富汗及伊拉克等戰例來看，現代戰爭型態已朝小規模、高科技、高技術發展；由於國軍正值「精粹案」及「募兵制」推行之際，加上火砲均已逾武器使用年限，我砲兵部隊應打破傳統作戰思維，⁶應以發揮聯合火力支援效能，為地面部隊作戰開創勝利機勢，朝向「人員少」、「射程遠」、「射速快」、「精準度高」及「機動性強」發展，如能適切有效掌握三軍可用兵、火力，綿密聯合火力支援協調規劃與運用，發揚集中、機動、奇襲之聯合火力，爭取有利時空與態勢，必可以最經濟、有效之火力，開創有利態勢達到預期之戰果。

作者簡介

盧建銘少校，陸軍志願役軍官班 85 年班，砲校正規班 180 期，曾任觀通組長、連長、作訓官，現任職飛彈砲兵學校射擊組教官。

⁶鍾堅，《共軍犯台能力與作戰方式研究》，（桃園：陸軍 89 年度第一次軍事學術研討會論文集，民國 89 年 11 月 2 日），頁 30-46。