

精進機步營火力支援效能之探討

作者/林韋利上尉



志願役軍官 92 年班，步訓部正規班 102 年班，曾任排長、教官，現任職於陸軍步兵訓練指揮部兵器組教官。

提要

- 一、機步部隊因組織型態調整、武器裝備更新，整體戰力大幅提升，在火力支援方面，雖提升其機動性與支援能量，但對於即時火力支援尚有不足之處，如何精進未來機步營支援火力效能並有效提升打擊力，是當前亟需精進的要項。
- 二、機步營建制武器中，迫擊砲擔任營支援火力，在攻擊上不僅能實施遠距離支援射擊；防禦時能適切佔領陣地，可形成四周防禦。本文探討迫擊砲排在營攻擊、防禦時，火力運用要領與能力限制，造成在戰術運用時產生之問題。
- 三、現今迫擊砲發展必須具有前瞻性，強調「速度」與「精度」，打擊「多樣化」目標，因此，機步營迫擊砲的發展應以「資訊化」科技技術、「自動化」操作平台及「精準化」之要求為研發概念，強化我機步營火力支援效能。

關鍵詞：火力支援、支援效能

壹、前言

本軍因應組織調整，將原摩步部隊全面換裝為機步部隊，為步兵轉型機械化的重要里程碑，在編組、特性與戰鬥能力均大幅超越以往。目前機步營所使用載具為 CM 系列履帶迫砲車，雖具有一定之機動性與支援能量，但對於即時火力支援尚不具備現代化應有之能量，檢視機步營火力支援時，其火砲口徑不一、火力支援速度太慢及快速打擊能力不理想等諸多限制，在敵情威脅日益增加情形下，機步營仍須持續以強大火力支援做後盾，以符合戰場環境之需要。本研究探討機步營火力支援能力與限制，進而提升作戰效能，作為機步營迫擊砲未來火力支援運用之參考。

貳、機步營任務、編組型態及特性

機步營是可以執行限度之獨立作戰，藉快速之機動與打擊力，實施連續攻擊方式，奪取並控制重要目標並迅速轉用兵力於其他地區，執行新的作戰任務。現就機步營之任務、編組型態與特性，分述如下：

一、任務：¹

(一)營為戰術基本單位，對連負有作戰指揮與勤務支援責任，為旅之一部可有限度遂行獨立作戰，且為地面主要作戰部隊，具高度機動力、強大火力、裝甲防護力、震撼力、靈活通信、彈性編組及後勤支援能力等特性，可有效殲滅敵人。

(二)平時擔任地區應變部隊，以有效強化戰場經營、戰備突發狀況、重要目標防護與搶救天然災害等任務；戰時則任機動打擊部隊，負責重要地區守備、反擊、反空(機)降作戰任務，或特殊狀況下擔任防禦任務。

二、編組型態：

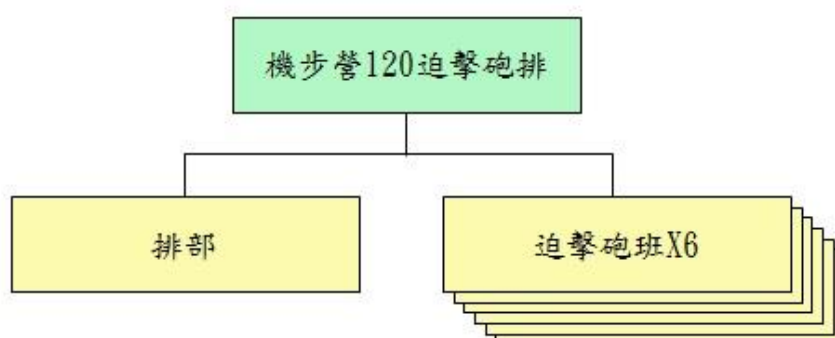
機步營編制計：營部、營部連及機步連，考量任務、敵情、天候、地形、可使用之兵力及指揮管制狀況下，可將戰鬥及戰鬥支援部隊，作適宜之任務編組，曲射火力支援其編配有120與81迫擊砲兩種，分屬於機步營營部連與機步連，為機步營火力支援骨幹，其人員編組與任務概述如下：

¹ 陸軍機械化步兵營作戰教範(第三版)，國防部陸軍司令印頒，民國 101 年 10 月 19 日，頁 1-1。

(一)120 迫砲排(如表一)：

120 迫擊砲屬營級建制武器，機步營營部連 120 迫擊砲排其任務以火力支援營之戰鬥，可行一般支援或直接支援重點連；攻擊時，通常以梯次變換陣地，以適時支援第一線部隊作戰，勿使火力中斷；防禦時，則將陣地儘量向前配置，以發揮遠距離射擊效果，儘早遲滯、消耗敵軍戰力，打亂敵軍部署，通常以 1/3 火力距離在我，2/3 火力距離在陣地前為原則。²

表一 機步營營部連 120 砲排組織系統表

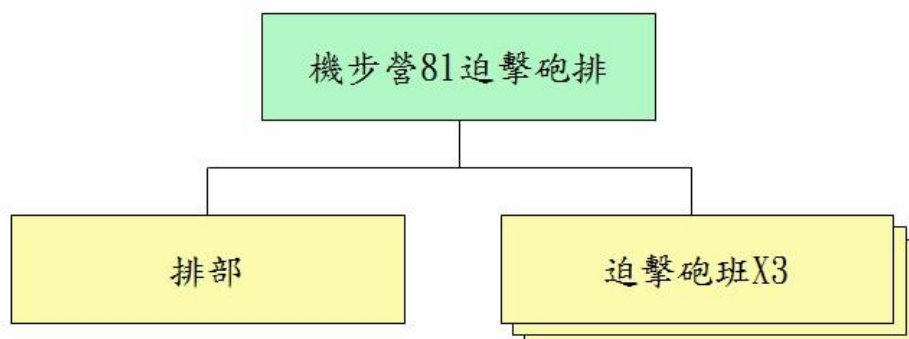


資料來源：作者自行繪製

(二)81 迫砲排(如表二)：

81 迫擊砲屬連級建制武器，機步連 81 迫擊砲排其任務為機械化步兵連之火力骨幹，通常在連長掌握下，由排長統一指揮，以持續之火力支援第一線排戰鬥。排火力納入營火力支援計畫時，則受營火力協調官管制，統一運用。³

表二 機步營機步連 81 砲排組織系統表



資料來源：作者自行繪製

² 陸軍機械化步兵營作戰教範(第三版)，國防部陸軍司令印頒，民國 101 年 10 月 19 日，P1-21。

³ 陸軍機械化步兵連作戰教範(第一版)，國防部陸軍司令印頒，民國 101 年 10 月 24 日，P1-6。

三、特性：

機步部隊在換裝機械化後，其作戰能力已遠優於過去摩托化型態，相較於過去載具僅是將戰鬥人員運送到戰場，現機步戰鬥車屬戰場活動碉堡性質的戰具，現就其高度機動力、強大火力、裝甲防護力、震撼力、靈活通信、彈性編組及後勤支援能力等 7 項特性說明如后：

(一)高度機動力：

CM33 輪型戰鬥車重約 22 公噸，具八輪獨立承載系統，可高速行駛於各類型路面(可達 100km/hr)，其迴旋半徑、涉水深度、越壕寬度與垂直攀爬均能適應本島各種地形，除能靈活機步部隊的機動能力外，亦可行快速分合運動，發揮戰術奇襲效果與機動作戰特性，以開創有利機勢。

(二)強大火力：

機步戰鬥車編制配賦之車裝機砲、40 公厘榴彈機槍，搭配 120、81 公厘迫擊砲強大火力，提供機步近戰所需火力，獲致奇襲效果。

(三)車載防護力：

戰鬥車輛為均質防護鋼板，並加裝防護內襯板保護乘員安全，正前方可抗 12.7 公厘穿甲彈 200 公尺攻擊，加掛複合式裝甲後，可防 25 公厘穿甲彈 1000 公尺攻擊，全車可防 12.7 公厘穿甲彈，保護部隊不受敵砲彈空(陸)炸時之碎片及震波威脅，提高戰場存活能力。

(四)震撼力：

藉其裝甲防護力、火力與機動力之綜合發揮，可產生相當之震撼力，再與心戰配合下，可達到瓦解敵軍戰鬥意志之功效。

(五)靈活通信：

具有多種車裝無線電機，並透過上級戰場指管系統，可掌握各車戰況與位置，無論乘車或下車戰鬥，均能對上級、下級及友軍間構成完整之通信網；除此之外尚能藉戰場監視系統、有線電、傳令、聲視號等多種輔助通信方法與能力，能適時傳遞情報、報告與命令下達，能肆應機動作戰之要求。

(六)彈性編組：

營考量任務、敵情、天候、地形、可使用之兵力及指揮管制狀況下；可對戰鬥及戰鬥支援部隊，作適宜之任務編組，適時形成兵、火

力重點，以保持運用上之彈性。

(七)後勤支援能力：

機步戰鬥車採模組化組件，車系零附件屬通用性，可實施整體吊換，基地保修採國內委商或原生產單位送修方式維修，可於即時快速搶修損壞裝備，有效支援作戰。

參、機步營火力支援能力與限制

在機步營建制武器中，惟迫擊砲擔任營火力支援戰力，在攻擊上不僅能實施遠距離支援射擊，與直射武器短距離火力，形成長短相輔，曲直互補之功能，亦能對運動中之敵步戰協同部隊，以單砲或分組射擊，摧毀敵指揮體系與各項措施，阻敵增援或退卻及反迫擊砲戰等任務；在防禦時能適切編組陣地，可形成四周防禦，其全週向之快速轉移射擊，乃迫擊砲所具得天獨厚之功能。⁴現針對火力支援能力研析與限制，分述如后：

一、火力支援能力研析：

迫砲排之任務，為對掩蔽物後之目標行集火射擊，形成火力優勢，或隨伴第一線部隊攻擊，以火力掩護其攻擊前進，或以防禦方式摧毀敵之逆襲。⁵以現行台、澎防衛作戰型態，在戰術運用上除少數打擊部隊置重點於攻擊外，其餘皆置重點於防禦。現探討迫擊砲排在攻擊、防禦時，在火力運用上是如何之運用，說明如后：

(一)攻擊階段-攻擊先期射擊：

為攻擊準備射擊開始前所行之各種射擊，通常以一部必要之火砲執行射擊任務。射擊時於我攻擊軸線上選定臨時陣地及偽陣地射擊，使敵軍誤判我火砲陣地位置，火力支援時通常藉由檢驗射擊以求取射擊諸元。

(二)攻擊階段-攻擊準備射擊：

乃攻擊開始前，以熾盛火力所行之表定射擊計畫，主在摧破敵防禦體系，爭取火力優勢。通常在上級統一指揮下實施，射擊時間之長短則由砲兵指揮官向支援部隊指揮官建議決定。在射擊目標選定優先順序，需視當時狀況而定。通常初期制壓敵之砲兵，爾後一面制壓砲

⁴ 蕭錦忠，〈城鎮戰防禦營建制火力運用之研究〉《2005年城鎮作戰研討會研究報告彙編》，民國94年，頁258。

⁵ 胡建軍，〈迫砲射擊自動化系統對營火力運用之研究〉、『95年步兵戰法研討會民國95年1月』。

兵一面對其他目標實施射擊，攻擊發起時集中大量火力，指向第一線部隊及其防禦設施。因此特需注意目標選定、分配及射擊精度，在目標獲得方面，觀測員以簡易觀測器材透過無線電實施射擊要求下達。

(三)攻擊階段-戰鬥支援射擊：

係以密切火力支援戰鬥部隊攻擊所行之射擊，主要目的為摧毀，制壓或破壞有礙戰鬥部隊攻擊前進之敵軍目標。火力支援方式於攻擊部隊後方以火力支援前方戰鬥順遂。並依攻擊之進展逐次推進；並藉由檢驗射擊以求取射擊諸元，支援衝鋒及陣內戰，摧破敵之逆襲及火力追擊作戰。在攻擊前進時，營迫擊砲可不經與砲兵協調，迅速變換至下一陣地或以本身砲排火砲行梯次變換。

(四)攻擊階段-擴張戰果射擊：

乃為支援第一線部隊奪取目標後所實施之戰鬥支援射擊，主要目的為以熾盛之火力及精準之射擊使敵脫離及增援困難，徹底阻斷敵脫離、增援部隊並掩護我攻擊部隊調整部署，在火力追擊部分更因機動力增加，提昇其追擊效能。

(五)防禦階段-防禦先期射擊：

為反攻擊準備射擊開始前所行之射擊，通常以全營迫砲火力執行射擊任務，全營迫砲火力可於我防禦陣地以外選定臨時陣地，使敵誤判我主要防禦地區方面，致其攻擊錯誤，待射擊完畢後立即歸返我主陣地。

(六)防禦階段-反攻擊準備射擊：

乃摧毀敵之攻擊準備為主眼之火力計畫，主要目的為瓦解敵攻擊部署，摧毀指揮通信及觀測機構等。所以對目標選定特需注意，利用觀測人員實施反覆觀察，對重要目標、設施能與予徹底消滅及破壞敵攻擊組織。

(七)防禦階段-攻擊摧破射擊：

即是防禦實施之戰鬥支援射擊，亦為對敵軍攻擊中各種目標所實施之摧毀、破壞、制壓射擊，主要以全營迫砲火力摧毀敵之攻擊行動，在機動力增強狀況下，陣地變換加快，對敵攻擊部隊能實施有效火力射擊而予敵徹底摧毀及破壞，粉碎敵之攻擊企圖。

(八)防禦階段-逆襲(反擊)支援射擊：

係營或當受支援部隊實施逆襲(反擊)時，以火力實施計畫或臨機

性之戰鬥支援射擊，主要目的為以局部火力，殲滅突入我陣地之敵軍部隊，並阻斷敵退路及增援，在機動力增強狀況下，能於固定陣地與臨時陣地實施火力支援。且敵我交鋒時，對敵突入部隊能予與徹底殲滅，並以熾盛之火力及精準之射擊使敵脫離及增援困難。

二、限制探討：

目前各國部隊迫擊砲均朝向射控系統自動化、彈藥精準化及性能三大部分發展，惟我國現行 120 及 81 迫擊砲尚採用人工操作及使用傳統彈藥(如表三)，機動性與縱深打擊能力略顯不足，造成在戰術運用時產生許多罅隙，現就射擊效能、人工作業時間、梯次變換、火砲精度與接戰能力等部份分析如后：

表三- 主要國家 120 公厘迫擊砲發展分析表

區 分 型 式(口徑)	射控系統			彈 藥					性 能			
	自 動	人 工	精 準	特 種	傳 統	直 射	曲 射	最大 射程	多 管	砲 塔	自動 裝填	輕 量 化
美 軍 龍 火 120 公厘自走迫擊砲	✓		✓	✓			✓	13 公里			✓	✓
俄羅斯 2S31 維納 120 公厘自走迫榴砲	✓		✓	✓		✓	✓	14 公里		✓	✓	
共 軍 PLL-05 型 120 公厘自走迫擊砲	✓		✓	✓		✓	✓	9.5 公里		✓	✓	✓
以 色 列 CARDOM 120 公厘自走迫擊砲	✓			✓			✓	9.5 公里			✓	
芬 蘭 CV-90 AMOS 120 公厘自走迫榴砲	✓		✓			✓	✓	10 公里	✓	✓	✓	✓
國 造 6 3 式 120 公厘迫擊砲		✓			✓		✓	6.1 公里				

資料來源：作者自行整理

(一)射擊效能明顯不足：

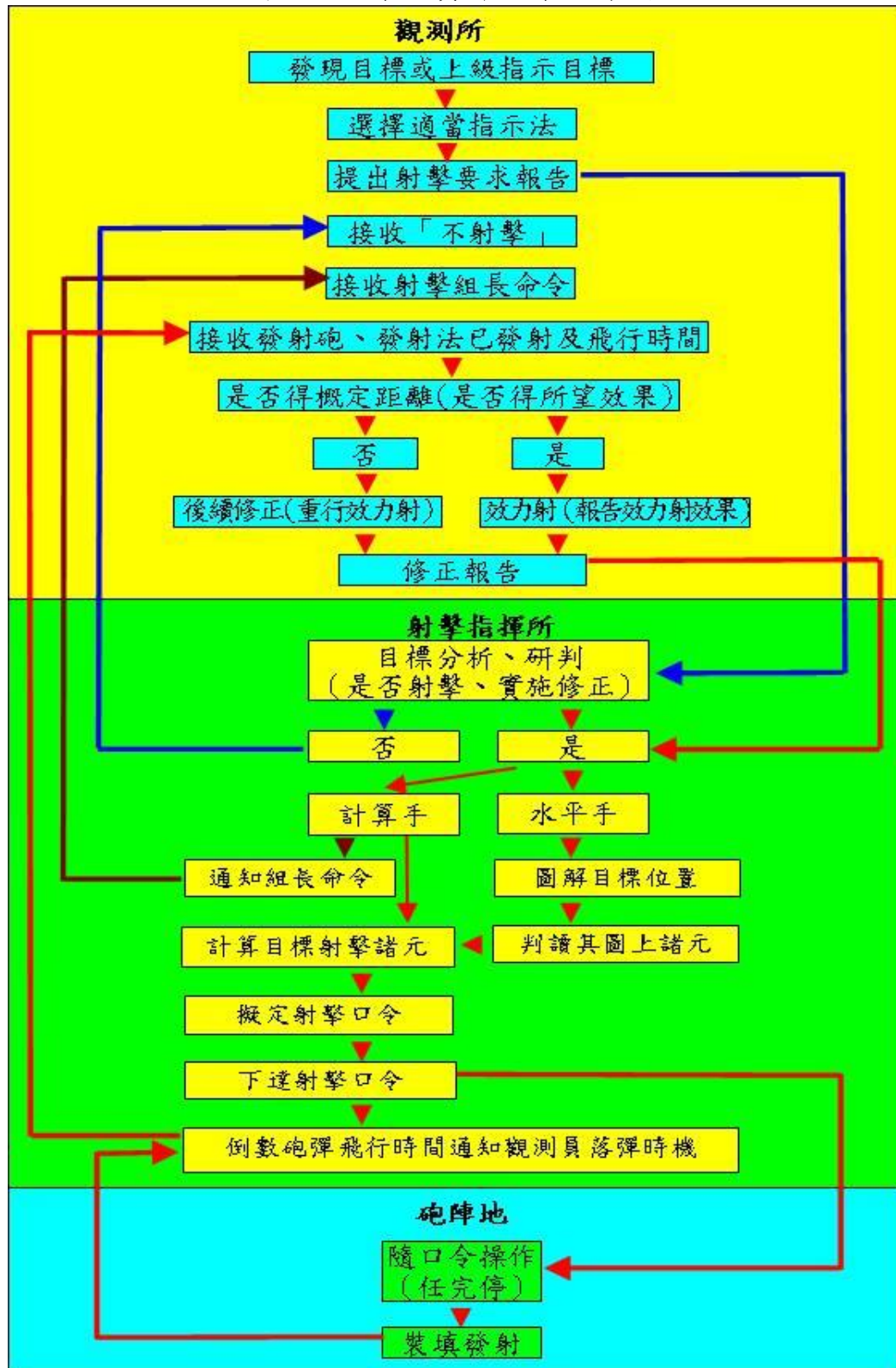
迫擊砲射擊時，須先行完成檢驗射擊求取射擊諸元，方可實施效力射，達到射擊效果，若以分火方式實施，則無法維持強大火力，且射擊準備時間超過 3 分鐘始可完成，在作業時間上無法快速支援第一線部隊，其效能上也無法維持旺盛之火，影響射擊成效。

(二)人工作業繁複耗時：

目前本軍迫擊砲射擊作業流程(如表四)係由觀測員發現目標後，使用適當指示法向射擊指揮所提出射擊要求，射擊指揮所對目標實施研判及分析，由射擊組長下達組長命令至觀測所，計算士同時推算射擊諸元並下達射擊口令至砲陣地，陣地隨射擊口令操作火砲、瞄準及射擊；射擊後由觀測員實施射彈觀測及修正，並將修正報告回報射擊指揮所，直至命中目標或得所望效果為止。各機構為確保實彈射擊無虞，律定詳細之作業流程，但卻過於繁雜，如此雖可提升我火力支援精度，卻大幅降低火力支援之速度。現各國迫砲裝備均有電腦計算機系統，並與砲塔的砲控機構、瞄準具及數位化通信裝備整合，電腦只需將火砲的方向及射角算出，瞄準具便接受指令而自動調整迫砲射向，並自動完成砲身水平，實現射擊指揮完全自動化，故與先進國家之資訊化射擊方式有一定落差。

在時間方面，以三軍聯訓基地 00 操演普測「檢驗射擊」為例，全排基準砲試射 3 發與全排翼次射 2 群，完成檢驗射擊，其完成時間為 20 分鐘內，量化分析迫砲排檢驗射擊之時間，若勉強由水平計算兵 1 員操作檢驗射擊作業，則加算原可同步操作之時間後，總時間將高達 22 分 10 秒，超過規定時限之 20 分鐘，其中還未包含無法實施檢查，而致生誤差所造成後續彈著修正之徒增時間或人員傷亡等影響，不符作戰需求。

表四 迫擊砲實彈射擊程序圖



資料來源：作者自行繪製

(三)梯次變換火力薄弱：

現行迫砲排在連長指揮下實施梯次變換時，若掩護其他迫砲排交互前進，將分散支援火力，造成火力強度不足，且迫砲排之間若距離過遠，易產生火力間斷，肇生射擊罅隙。

(四)火砲精度可望提升：⁶

我軍現行之迫擊砲對於固定及移動目標射擊，均由觀測員要求火力、射擊指揮所計算射擊諸元及陣地裝定後發射彈藥，彈藥本身並無自動尋標及彈道終端導引之功能，然而面對兩棲艦艇、坦克、氣墊船及人員輸送車等移動目標射擊時，並無法鎖定及修正彈道，故命中率必然偏低，實難有效發揮摧毀之效果。

(五)快速接戰能力緩慢：

國軍迫擊砲雖已發展為自走化，然在機動力方面速率明顯不足，履帶甲車僅 65.7 公里/小時，因應各打擊部隊換裝八輪甲車後時數可達 100 公里/小時，對於講求快速反應的作戰模式，若突獲命令發起攻擊或反擊，迫擊砲車機動力不足，將響戰力發揮。

肆、精進作法

現今迫擊砲於戰場上不僅止於單純的火力攻擊與支援，其發展必須有前瞻性，強調「速度」與「精度」，打擊「多樣化」目標，爭取戰場中火力優勢，因此機步營迫擊砲的發展應以「資訊化」科技技術、「自動化」操作平台及「智慧化」戰場運用為研發概念，並參考國外迫擊砲射擊系統，進而精進「增加火力效能」、「精簡人力成本」、「火砲口徑統一」、「增大射程距離」、「精準彈藥改良」及「提升單車效能」等六個項目，充分發揮迫擊砲主動攻擊、快速機動與精準之火力以支援作戰，強化我機步營火力支援效能，現針對上述六個項目提出以下思考方向以供參考。

一、增加火力效能：

迫砲排現行均以人工方式實施火砲操作，為應未來戰場多變性，迫擊砲火力支援應具備非計畫打擊功能，以芬蘭「AMOS」迫擊砲射擊系統為例，即具備了全自動定位，使迫擊砲能於 1 分鐘內快速完成部

⁶ 曾溫龍、〈從精準彈藥之研發探討本軍迫擊砲需求〉、《步兵季刊》，第 243 期，(中華民國 100 年 3 月)，頁 9-10。

署，有效陣地佔領速度及降低人工操作的負荷，現針對觀測、射擊指揮、火炮三部份說明如后：

(一)觀測數位化：

傳統目標獲得乃經由人工換算測得，須耗費較長時間，且人員需經長期訓練，若採用雷射測距望遠鏡(如圖一)，透過其配備 GPS、數位羅盤等儀器，可精確判讀方位角至 1 米位及對距離判定 ± 1 公尺，並具有夜視功能，可同時結合通資設備實施數據資料傳輸，對目標搜索、標定及射彈修正作業均大幅提昇。

圖一 TS91式手持式熱像儀(雷射測距望遠鏡)



資料來源：《砲用觀測及自動化系統開發能量簡介》(臺中軍備局402廠，民國98年7月9日)

(二)射擊指揮：

射擊指揮應以「資訊化火力控制」為發展目標，取代傳統上人工操作之射擊指揮作業，電腦只需將火炮的方向及射角算出，瞄準具便接受指令而自動調整迫砲的射向並完成砲身水平，搭配「GPS」與「即時情資影像」技術的融合，以強化射擊指揮所作業之「速度」與「精度」。

(三)火炮：

隨著科技的進步，雙管迫擊砲與後膛裝填方式成為未來研改之參考，在不增加編制的情況下，利用增加迫擊砲的管數，來提升迫擊砲火力密度的目的，且「後膛裝填、砲塔發射」的原理，射控相對較簡單，接戰速度也更迅捷，達到「高效毀傷」，並能有效降低操作人員

戰損。

二、火炮口徑統一：

考量國軍目前人力現況及迫砲口徑型式不一，難使火力發揮最大效能，故統一調整各部隊射擊能力，採單一迫砲口徑配置，打擊部隊以新式迫擊砲為主，數量並調整為 4 門；守備及其他部隊則統一調整 120、81 迫砲口徑，藉以達到有效管制及拘束、阻止、遲滯、削弱敵軍戰力之效果。

三、精簡人力成本：

國軍發展已朝向「量小、質精、戰力強」等方向發展，然現行車裝迫擊砲班編制為 5 員，人力需求較多且操作程序複雜，而迫擊砲為能有效快速支援戰鬥、爭取先制，未來新式迫擊砲系統採「模組化」設計、「自動化」操作，在整體操作上僅需 4 員(砲長、射手、裝填手、駕駛手)即可實施操作，以提昇火力支援速度。

四、增大射程距離：

我軍應參考先進國家迫擊砲發展，考量未來戰場環境之需要，研製具有增大射程能力或模組化發射藥彈藥，利用不同的組合方式涵蓋各種射程，將原有射擊距離提升將近一倍距離，打擊 10 公里處的目標，並結合砲兵曲直火力及陸航火力，提升迫擊砲支援作戰能力。

五、強化對海射擊距離：

現階段陸軍在反登陸作戰火力運用上係採計畫火力為主，臨機火力為輔，並依武器射程概區分泊地攻擊、反舟波射擊、灘岸戰鬥火力支援(含反擊作戰)。目前機步營編制各類迫擊砲最大射程為例：120 公厘迫擊砲 6.1 公里、81 公厘迫擊砲 3.5 公里，僅能分別對共軍登陸艦換乘區及衝擊出發線內目標攻擊，未來因應彈藥增程技術，可將射程提升至 10 公里，於登陸艦換乘區前(8km)摧毀共軍兩棲艦艇、坦克、氣墊船及人員輸送車，發揮毀敵於水際之先制奇襲效用。

六、精準彈藥改良：

共軍部隊已朝機械化轉型，未來迫擊砲火力將不再只是戰鬥支援角色，應可因應不同戰況使用多樣化之彈藥種類，除可執行火力支援任務外，亦能主動直接發起攻擊，而我現有之迫擊砲彈為榴彈、煙幕彈及照明彈三種，僅能作為殺傷人員及掩護部隊效用，其破甲能力與精準度略顯不足，故應加強研製具半自動雷射導引及紅外線半自動尋

標功能(如表五)功能之迫擊砲彈，使迫擊砲彈具備「全地形」、「攻頂型」能力，於使用直接射擊模式時，可精確制壓輕裝甲車或破壞重裝甲車，以摧毀敵第一波攻勢。

表五 半自動雷射導引系統及紅外線半自動尋標彈藥介紹表

類別	半自動雷射導引彈藥	紅外線半自動尋標系統彈藥
型式	美國精確導引迫擊砲彈 X935 (PGMM II) 	瑞典「Strix」迫擊砲彈 
彈重	11.2 公斤	16 公斤
最大射程	10000 公尺	7500 公尺
導引方式	觀測員以雷射指示器對目標進行標定，於砲彈發射後，砲彈主前控制翼即彈出，並於彈道軌道下降攻擊階段時，接收由目標折射的信號，達成精確攻擊任務。	1. 前進觀測員在鎖定目標後，程式單元將發射藥量大小、方位角、仰角與啟動尋標時間等數據輸入至迫擊砲彈的程式電路。 2. 該彈藥採用紅外線尋標系統，尋標器在預定之高度作用，紅外線信號放大並數位化，以便於目標識別，然後電子單元進一步處理，它能比較信號差別與實際目標數據，選擇其一最符合條件者為目標，即以雙色解像紅外線尋標器在複雜背景中，圓滿達成搜尋目標之功能。 3. 然後進入歸向階段，仍藉由置於砲彈重心附近呈輻射狀的 12 具側推火箭修正彈道，導向設定之目標。
優點	精準度較為其他導引功能佳。	導引系統不受天候、地形影響，適用範圍大。
缺點	1. 射程受雷射目標指示器影響而縮短。 2. 前觀人員使用雷射目標指示器易受偵測。 3. 導引系統易受天候影響。	1. 導引系統僅能選擇最符合目標數據條件者作為攻擊目標。 2. 射擊前須對於彈藥導引系統裝定目標諸元較耗時。

資料來源：曾溫龍、〈從精準彈藥之研發探討本軍迫擊砲需求〉、《步兵季刊》，第243期，（中華民國100年3月），頁3~4。

伍、結語

國軍依據「防衛固守、有效嚇阻」之戰略構想，在反登陸防衛作戰中，陸軍機步營有火力攻擊與支援之任務，並負有「毀敵於灘頭、殲敵於陣內」之作戰目標，而現今面臨共軍作戰型態朝「快速、機動、超視距」三棲登陸戰法及「首戰即是決戰」之發展，考量未來台澎防衛作戰型態與未來戰場環境任務，我步兵未來迫砲戰力整建方向為目標獲得拉長遠距離獲得，火砲射擊精度佳、機動快、射程遠之武力，建構新式迫擊砲系統，並配合海、空軍火力，針對多元化作戰型態中火力支援特性，以曲、直相輔的全方位火力，配合機步戰鬥車支援第一線部隊作戰，並利用火力指管車內其部隊動態管制系統、情報圖，並搭配無人飛行載具(UAV)，達成「快速部署」、「火力集中」、「快速反應」之作戰能力，從被動作戰環境下爭取主動，以完整戰力集注於決戰戰場，創造局部優勢，為地面部隊爭取作戰勝利之關鍵。

參考文獻

- 一、陸軍機械化步兵營作戰教範(第三版)，國防部陸軍司令印頒，民國101年10月19日。
- 二、陸軍機械化步兵連作戰教範(第一版)，國防部陸軍司令印頒，民國101年10月24日。
- 三、蕭錦忠，〈城鎮戰防禦營建制火力運用之研究〉《2005年城鎮作戰研討會研究報告彙編》，民國94年。
- 四、胡建軍，〈迫砲射擊自動化系統對營火力運用之研究〉、『95年步兵戰法研討會民國95年1月』。
- 五、曾溫龍，〈從精準彈藥之研發探討本軍迫擊砲需求〉，《步兵季刊》，第243期，中華民國100年3月。
- 六、《砲用觀測及自動化系統開發能量簡介》(臺中：軍備局402廠，民國98年7月9日)。