

新一代迫擊砲彈發展簡介



作者簡介：

張雯奇少校，陸軍官校六十四年班，步校正規班三三一期，曾任排長、連長、教官，現任職步兵學校迫砲小組。

提要：

- 一、迫擊砲具操作簡單、價格低廉、高機動性、砲管磨損低且可行6400米位全週向轉移，消滅遮蔽物後方或死角內敵軍，為世界各國步兵主要火力支援骨幹。
- 二、傳統的高爆榴彈，有巨大爆震效果，能產生高速率之大量破片散布，能有效殺傷敵人員，但對戰（甲）車缺乏威脅性。
- 三、為因應新戰爭型態，新一代迫擊砲彈已進入導引彈藥時代，結合新式迫擊砲的研改，大幅提升射擊距離，並已具反裝甲能力及強化侵徹能力，可有效破壞堅固陣地。
- 四、共軍現已積極將其步兵機械化，對我威脅遽增，為彌補反裝甲能力不足，建議應研製具主動導引與反裝甲效能，及大幅提升射程之新一代迫擊砲彈，以有效支援步兵作戰任務遂行。

壹、前言：

由於科技的發達，遠程精確導引武器蓬勃發展，作戰時能即時與有效支援地面部隊作戰。但步兵部隊傳統火力支援武器——迫擊砲並未因此而式微。從阿富汗戰爭、第二次波灣戰爭中，雙方激戰往往發生在高樓林立的城鎮以及草木叢生、地勢險峻的山地叢林，步兵作戰明顯增多，英、美軍步兵部隊，仍在戰場上大量使用迫擊砲，支援第一線部隊作戰。為肆應未來作戰需求，更能有效與精確支援步兵部隊作戰，有些國家已在研發新一代迫擊砲與迫擊砲彈。本篇論文主在蒐研新一代迫擊砲彈發展，並提出我未來精進方向，俾供參考。

貳、迫擊砲彈藥的演進：

最早的彈體是球形形狀，後來逐漸改為橢圓形和圓柱錐形。西元1848年，法國軍官米涅發明尖形的中空長圓柱的實彈，這種彈丸的底部被掏空成圓錐形後，再用一個類似碗狀的鐵塞堵上，射擊時，火藥爆炸的力量將鐵塞壓入掏空部分，使鉛彈丸的彈體擴張。隨後他又進一步改良，以錐形木塞替代碗狀鐵塞，彈體表面沒有環形的凹槽。至1852年，英國的威金遜與奧地利砲兵軍官羅陀茲上尉同時發明出壓縮式彈丸，並在彈丸的圓柱體部分刻有兩道很深的環形凹槽，發射時靠火藥的力量使彈丸沿縱的方向受到壓縮，且沿橫的方向發生膨脹。19世紀初，由於無煙火藥廣被採用，槍砲彈丸普遍改為穿甲式，概略與現在

的砲彈構造相同。19世紀初期，各國致力於改變彈體裝藥技術，1950年代後研改朝向提升引信功能，而在1980年代以後，由於科技的發展，使迫擊砲彈朝向智慧型發展。

貳、各國新一代迫擊砲彈發展：

世界各國迫擊砲彈之發展演進，概可分三個階段，無論那一階段之改變，均有其歷史背景。大體而言，其演進過程，概由1900至1950年之「改良彈體裝藥」階段。至1950至1980年「提昇引信功能」階段。進而1980年至今之「導引裝置及裝甲貫穿能力研發」階段。以下針對世界各國新一代迫擊砲彈發展與概況分述如下：

一、美國「M395」精確導引迫擊砲彈（PGMM）（如圖一）：

(一)彈藥簡介：

英國《詹氏防衛週刊》報導 美國陸軍已將生產精確導引迫擊砲彈（PGMM），目前，PGMM專案正處於系統研製與驗證階段，預計將於2010年第4季撥發部隊使用。M395精確導引迫擊砲彈外型似傳統制式120公厘迫擊砲彈，帶有固定尾翼、4號裝藥系統和大的彈頭。主要區別在於它在彈鼻採用半主動雷射導引頭，並在彈體兩側裝置有助推火箭，以滿足末端導引要求，以高精度命中小型目標，它的射程有7,200公尺，而PGMM II可打擊10,000公尺處的目標，PGMM III的射程則可達到12,000公尺。

(二)尋標攻擊方式：該砲彈發射後，即按彈道飛至目標附近上空，開始搜尋目標反射的雷射能量，在大約還有10秒鐘即將命中目標時，前方觀測人員將會收到迫擊砲攻擊資訊，即以雷射指示器照射目標，迫擊砲彈之導引系統發現目標之雷射能量，啟發指令發射助推火箭，快速推進砲彈攻擊目標。PGMM彈藥在彈丸飛行到一定距離時引信內部之裝置激光選定的目標，在飛行中校正，並且交付它的最有效性的彈頭引信，當使附帶損害減到最小時。它的模組化設計在適時改變其射擊範圍造成摧毀之效能可達到作戰需求。

圖一 M395型精確導引120公釐迫擊砲彈藥



資料來源：

<http://www.globalsecurity.org/military/systems/munitions/pgmm.htm>

二、俄羅斯「GRAN」迫擊砲彈：

(一)彈藥簡介：

「GRAN」迫擊砲彈係由俄羅斯Tula公司的Kpb工具設計局研製，屬雷射導引彈藥之一種，完全依賴地面上的雷射指示器實施導引，射程有7,000公尺，其威力如同一枚155公厘榴彈砲。從其外表看來，在發射前，此型彈藥看似一發加強型砲彈，而不像是一枚迫擊砲彈。彈藥設計主要是摧毀主要裝甲目標或在目標區1.5 - 9公里的範圍之裝甲車輛。

(二)尋標攻擊方式：

運用雷射指示器導瞄準目標。尋標系統可由裝載於車輛或由觀測員攜行，尋標系統發現目標後通知射擊指揮所之火控系統，給予目標位置和目標種類，計算射擊之方向與仰度砲陣地以傳統墜發式之射擊方式，將砲彈射擊出去，持續往所望之目標區飛行，當接近目標時，砲彈的主前控制翼即彈出，前方地面觀測員以雷射指示器對目標進行標定，在彈道軌道下降攻擊階段，接收由目標折射的信號，達成精確攻擊任務。

圖二 俄羅斯「GRAN」120公釐迫擊砲彈及裝彈情形



資料來源：

http://zionism-israel.com/israel_news/2008/09/israeldevelops-smart-gps-guided-mortar.html

三、以色列IMI120公釐GPS/雷射複合迫擊砲彈：

(一)彈藥簡介：

2008年9月28日在以色列南部靶場，以色列軍事工業公司演示IMI120毫米GPS雷射/複合式導引迫擊砲彈，試射了6發砲彈，射程超過6000公尺，命中精度在5公尺之內。可以利用尾翼在下降段滑翔飛行，最大射程13000公尺，單價約7000美元，具備很強大的穿甲能力，為以色列近期在黎巴嫩作戰中展現其驚人的攻擊能力。。

(二)尋標攻擊方式：

採用複合式尋標系統，利用衛星GPS全球定位系統，可準確地擊中目標。有效射程為10公里，與GPS系統尋找目標在三公尺半徑內時。

彈藥內部裝置的導航系統能直接的控制迫擊砲彈，使其雷射導引裝置裝置發射所謂之「激光」，計算偏航角度只需1-2秒之時間並且鎖定目標，且具有穿甲能力，為以色列近期在黎巴嫩作戰中展現其驚人的攻擊能力。

圖三 以色列「IMI」120公釐GPS/雷射複合迫擊砲彈



資料來源：

http://zionism-israel.com/israel_news/2008/09/israeldevelops-smart-gps-guided-mortar.html

四、德國新一代迫擊砲彈

(一)彈藥簡介：

德國萊茵金屬武器彈藥公司(RWM)正在研發新系列120公厘迫擊砲彈，新型迫彈射程遠、精度高。高爆彈內裝有鈍感炸藥，其破片性能大幅提升，能夠穿透加固的混凝土。最大射程達到8,000公尺。發煙彈內含3個發煙罐，其設計與安裝在155公厘DM125發煙砲彈中的DM 1560發煙罐相同。兩種類型的煙幕製劑均無毒性，能遮蔽可見光及紅外波段，有效達成隱蔽作為。而其照明彈在0.7~1.2微米的紅外波段以最小微狀在戰場上形成極佳照明效果，持續時間約為45秒。此新型迫擊

砲彈預期在2009~2010年與「鼬鼠2」自行迫擊砲一起配發部隊使用。

(二)尋標攻擊方式：

其尋標攻擊方式，尚未有正式報導具有雷射導引能力，除榴彈殺傷效果佳外為其更具有功能性煙幕、遮蔽與紅外線波照明等。



圖四 萊茵金屬武器彈藥公司研發新型120公厘迫擊砲彈

資料來源：<http://jczs.sina.com.cn>

五、英國「莫林」(MERLIN)迫擊砲彈：

(一)彈藥簡介：

「莫林」迫擊砲彈研發計畫是1981年9月提出的，並於1983年4月成立任務設計組。2001年，「莫林」迫擊砲彈已經生產1.7萬多發，英國、美國、義大利、德國、約旦、巴基斯坦等12個國家均有購買配發部隊使用，每發的成本為8,000英鎊。在靜態的射擊試驗中，可以貫穿360公厘的均質鋼裝甲，射程可達4千公尺。「莫林」迫擊砲彈系統以81

公厘迫擊砲彈為基礎加以研究而成，可說是現用81公厘高爆彈的主要改良型，能使用原砲管而無須額外訓練，並且無須改變操作單位編組。全彈重6公斤、長90公分，並使用一具靈活的厘米波尋標器。

(二)尋標攻擊方式：

其操作和發射就如同一般迫擊砲彈，砲彈由上而下地放入迫擊砲管中觸發備炸裝置，並由3個推進藥包來增大其射程。砲彈離開砲管之後，6片裝在彈體尾部的尾翼自動展開，提供基本的氣動平衡，保持砲彈在升弧時的穩定。在接近飛行彈道最高點時，另有4片彈翼展開並固定，以控制飛行方向。這4片彈翼由一個電動馬達來控制，以消除偏航和翻滾，然後調整砲彈轉入降弧時飛行角度至45度，以利於追蹤目標。微型公厘波尋標器是該砲彈主要特點，它在砲彈飛行至彈道中點後才開始運作。首先是尋標器搜尋地面回波，經過一個微處理器中設定的程式，在同一時間處理這些回波信號，以改正螺旋和控制傾斜。在搜索階段，尋標器會掃描300公尺×300公尺區域中的目標，並以移動目標為首要選擇標的。搜索到目標後，就由搜索階段轉為導引階段，尋標器將提供必需的角度資料給導引系統，由彈翼控制砲彈的彈著點。這時，砲彈的俯角會逐漸變陡，即將撞擊目標時，它的角度已接近垂直。其錐形裝藥彈頭位於彈體後段，有一個通道貫穿電子裝置，使噴流能在擊發時通過。據研究發現，在一個已測定的目標區，「莫林」

砲彈以2門以上的迫擊砲，持續發射20發以上的方式對付5輛以上的敵方裝甲車輛最為有效。

圖五 英國「莫林」迫擊砲彈81公厘迫擊砲彈



資料來源：<http://jczs.sina.com.cn>

五、瑞典「Strix」導引迫擊砲彈⁷：

(一)彈藥簡介：

「Strix」迫擊砲彈發展概念起於1980年代，1994年開始量產，目前有瑞典和瑞士等國採用，該型彈藥是一種自主性彈藥，擁有可破壞裝甲的錐形彈藥頭，射程達5,000公尺以上，若加上一組續航器，射程可達7,500公尺。

(二) 尋標攻擊方式：

該彈藥的尋標系統採用紅外線系統，可對潛在目標實施比較計算，以選擇目標並正確導引彈頭由目標正上方的裝甲直攻落下。發射之前，目標資料經由手控的單元設定至彈藥中，故目標尋標器將會適時開啟，且彈藥將被導引至大致正確的方位上，飛行階段彈道的軌道修正是以12個小型且可獨自啟動的推力火箭遂行，在飛行俯衝階段時，將彈藥推送至預定攻擊目標之上方。

圖六 瑞典「Strix」導引迫擊砲彈



資料來源：

http://zionism-israel.com/israel_news/2008/09/israel-developssmart-gps-guided-mortar.html

六、中共新型120公釐末端修正迫擊砲彈：

(一) 彈藥簡介：

120公釐末端修正迫擊彈武器系統落角大、射速高，可攻擊隱蔽狀態的敵軍有生力量和武器裝備。具有精準打擊能力。末端修正迫彈可適用於目前中共現役120公釐迫擊砲彈發射平台，如120公厘牽引式迫擊砲、自行式迫擊砲、便攜式迫擊砲等。120公厘迫擊砲發射平台比其

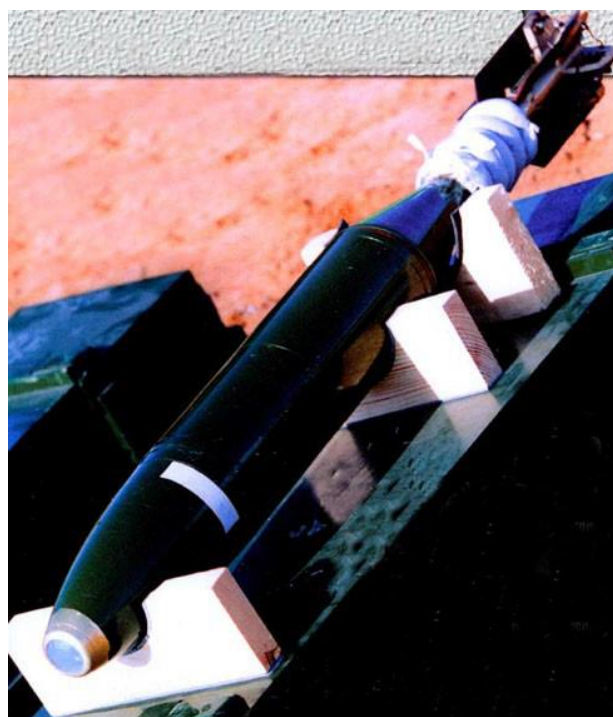
它身管火炮輕，可隨前沿突擊部隊快速部署，機動能力強，通過先進的指揮控制系統，可快速形成支援火力。120公釐末端修正迫擊砲彈武器系統由120公釐迫擊砲發射平台、末端修正迫擊砲彈、雷射目標指示器、火控計算機、同步通信裝置、數位通信指揮網路等組成。

(二) 尋標攻擊方式：

當射擊指揮所接收到射擊要求，在一分鐘內完成火炮發射準備砲手根據火控計算機輸出的射擊諸元，對砲彈進行雷射編碼、引信工作模式和飛行時間設定。這些訊息的裝定，是在彈體上通過固定的設置按鈕完成。砲手根據射向對迫擊砲進行設定之後，等待射擊命令。當前進觀測員的雷射目標指示器同時接收到要攻擊的目標和射擊諸元參數。作好發射準備工作後，砲手將彈藥裝填置定位。彈藥以滑膛方式通過砲管尾端的擊針觸發底火，點燃發射藥將砲彈推出砲管。砲彈按照火控計算機計算的彈道飛行，在接近目標時，利用尾翼穩定砲彈，使末端修正導引器發現目標並控制彈藥飛向目標。前進觀測員的雷射目標指示器按照火控計算機計算之射表，按照要求在一定時間開始照射目標。末端修正迫擊砲彈藥上的接收器一旦接收到雷射回波，便鎖定目標。通過彈藥上的多種脈衝修正發動機的工作，最終命中目標或在目標附近(誤差量3公尺)爆炸。將目標摧毀。一般而言，傳統迫擊砲彈的命中誤差在70~80公尺以上，而其殺傷半徑只有20公尺左右，要殺傷輕

型裝甲和隱蔽目標是十分困難的。如果採用末端修正迫砲彈其較小的誤差可用1發或2發彈藥摧毀目標並殺傷有生力量，可大量節約彈藥、後勤支援能量較小以及減少迫擊砲的發射數量，更能確保迫砲陣地及其指揮系統的安全。

圖七 中共新型120公釐末端修正迫擊砲彈



資料來源：<http://mil.eastday.com/eastday/mil1/m/20071012/u1a3158400>.

肆、新一代迫擊砲彈發展趨勢：

一、迫擊砲彈已進入導引彈藥時代：

現代的戰爭特性為快速與精準，敵我雙方在戰場上誰能首發即中，就能掌握戰場主控性。導引技術通常用於大口徑彈藥，迫擊砲由於體積較小，無適當空間容納相關電子與導引元件，故迫擊砲彈不常見此類彈藥。由於現今科技的發達，已能將電子與導引元件微型化，將其裝

置於迫擊砲彈內，使砲擊砲彈具備導引能力將為未來趨勢。如英國「莫林」迫擊砲彈採主動式公厘波雷達尋標器；美國「M395」精確導引迫擊砲彈採半主動雷射導引頭等，大幅提升攻擊精準度。不過，導引迫擊砲彈應降低其生產成本，才可能成為主流，如「M395」精確導引迫擊砲彈生產成本至少為1萬美元，而生產1枚120公厘傳統迫擊砲彈則僅需1,000美元。因此，「M395」不會用於所有任務，迫擊砲排仍將配用傳統迫擊砲彈。

二、迫擊砲彈結合新式迫擊砲的研改，有效提升射擊距離：

傳統120公厘迫擊砲彈射程為4,000~5,000公尺，新一代迫擊砲彈改良其彈體結構、裝藥、砲體安裝彈翼，以將其射擊距離提升至7,000公尺以上，未來美國將發展「M395」 III 新型迫擊砲彈，規劃射程達到12,000公尺，更能先期摧破敵攻擊能力，減低對己軍之危害。

三、迫擊砲彈已具反裝甲能力：

現代步兵部隊，已逐漸轉型為機步部隊，且反應和複合裝甲之問世，提升了裝甲防護能力。傳統迫擊砲對戰（甲）的威脅性低，為能摧破敵戰力，確保戰力之優勢，新一代迫擊砲彈加裝導引、控制裝置和彈翼，使其具有自主搜尋、感測、捕獲和攻擊移動目標能力，並能穿透目標裝甲車上部的裝甲。其典型彈主要有英國的「莫林」、美國「M395」精確導引迫擊砲彈。

四、改進照明彈，強化隱密能力：

迫擊砲在射擊照明彈任務時，是利用迫擊砲高射角特性，輔以降落傘所產生的減速作用，使砲彈增加滯空時間，延長照明時間，新一代迫擊砲彈除延長照明時間至45秒外，另以紅外線波段照明之方式，使得照明彈之照明效果不易為敵軍察覺，進而增加夜戰之奇襲效果。

五、強化侵徹能力，有效破壞堅固陣地：

戰爭中善用工事實施掩護為確保戰力之道，現高科技國家已將飛彈、巡弋飛彈、核彈等，強化其侵徹能力，在攻擊地下掩體等工事時，可穿過數層掩體，直到達指定掩體層後才會爆炸。如美軍GBU-28能鑽入地下6公尺深的加固混凝土建築物或30公尺深的地下土層¹⁰。作為步兵部隊之最佳支援武器，為能強化火力支援效果，已有國家發展的新一代迫擊砲彈，其將具有侵徹能力，能破壞工事掩體，重創敵軍戰力，如德國新一代迫擊砲彈能夠穿透加固的混凝土；美國「M395」精確導引迫擊砲彈1或2枚砲彈即可達到摧毀土質或木質掩體、磚牆等。伍、未來我迫擊砲彈發展建議：國軍未來迫擊砲彈應朝向引進智慧型迫擊砲彈，並將觸發性引信高爆彈改為多重性引信選擇高爆彈之方向發展，雖同時引進智慧型迫擊砲彈及改良高爆彈之引信，所需成本較高，然因智慧型迫擊砲彈射程遠、威力大、準確度高，並可於遮蔽物後方遂行反裝甲作戰，而免遭敵戰車主砲之直接威脅，進而結合直射式反裝

甲武器，在保有原編裝體制下，增強其基層火網密度，建構一個「曲直相輔，長短互補」牢不可破之反裝甲火網；更可因以多重性選擇引信高爆彈取代觸發引信高爆彈，使迫擊砲具有選擇攻擊目標之彈性，藉由高精密之引信，發揮砲彈高度效率，造成最大之破壞、殺傷效果，增進國軍步兵營反裝甲及城鎮作戰能力。雖所需成本較高，然因其優異性能對國軍步兵營戰力之提昇助益頗鉅，性能之良窳應遠重於成本。

任何武器彈藥系統，因具有不同之功能、特性，因而形成各自獨特之戰術目標。傳統之高爆榴彈，因特有之巨大爆震效果及高速率之大量破片散佈，對多數具堅強防禦結構的目標及人員而言，可以產生某程度的摧毀或殺傷效果，而此種效果卻是反裝甲迫擊砲彈所無法達到的；相對的，傳統之高爆榴彈，因無穿甲能力，亦無法取代智慧型迫擊砲彈執行反裝甲任務。故國軍步兵部隊在武器彈藥規劃調整方面，除須考量未來戰場環境任務之需要，結合國軍反裝甲作戰之全般構想，使支援火力朝向曲直相輔，長短互補之整體性、合理性及適用性之方向發展外，對未來迫擊砲彈之運用概念，則應將具有導引裝置之迫擊砲彈視為高爆彈之補充，合併使用，而非一定要二者擇一。如此，國軍步兵部隊，面對未來防衛作戰，能於最短的反應時間，針對不同之目標，運用最佳之彈藥，予以敵人致命之一擊。共軍因應台海作戰，積極強化其渡海作戰能力，1990年代推動兩棲登陸部隊現代化及機械化，

緊密結合「超越地平線」立體作戰，以快速反應、高速度、全時空、全縱深、高毀傷的型態，在我預料不到的時間、地點和天氣條件下，實施全縱深、多方向、多層次的登陸。共軍目前約有2個規模達師級的陸戰旅；中評社2008年報導北京軍區建構解放軍第一支機械化集團軍，機械化步兵師嚴然以建置完成，裝備了無人偵察機、指揮自動化系統、野戰地域網通信系統、戰場電視監視系統、火力、機動力等成倍提高，加上先前完成建置的2個兩棲機械化步兵師，其各式兩棲艦艇諸如野牛級氣墊船¹²、63A式水陸坦克、92式輪式步兵戰車、86B式兩棲步兵戰鬥車、63C裝甲運輸車等，共軍兩棲機械化步兵師使用水陸坦克等兩棲裝甲車輛，在距岸10公里處即可泛水下海，以目前兩棲載具的航行速度，1小時左右便可搶灘，且水陸坦克等兩棲裝甲車輛對輕兵器具有相當防護力，作戰人員存活率相對提高。目前運用拖式（標槍）飛彈實施海上射擊訓練已有一定成效，但守備步兵營反裝甲能力仍嫌不足，我守備或打擊部隊必須考量在反登陸作戰中，海空劣勢狀況下實施灘岸反擊，因此對於可產生決定性效果之反裝甲武器，應列入優先改進與發展之考慮。除應籌購適合步兵部隊個人攜行的反裝甲導引飛彈或小型多管火箭外，另可研製新一代智慧型迫擊砲彈，使其具備反裝甲效能，彌補步兵部隊反裝甲能力之不足，如此，步兵部隊能於敵戰（甲）車射程外即可摧毀敵戰（甲）車，不須換裝、

改編裝、增加操作人員與重新組合訓練。新一代智慧型砲彈應有效提升其射程，並具有主動導引與反裝甲效能，迫擊砲彈發射前能輸入攻擊目標參數，攻擊中能主動搜尋、修正，自動導引砲彈攻擊，以便可精確攻擊移動性敵水陸坦克等裝甲目標，摧破敵攻勢。

陸、結語：

在科技的推升下，迫擊砲在20世紀末期蓬勃發展，現迫砲平台的發展幾乎已見瓶頸，為能持續提升迫擊砲火力支援性能，許多國家已致力於迫擊砲彈藥發展，期能強化破壞力，有效支援步兵部隊作戰。未來我除應提升迫擊砲本身效能外，更應致力於迫擊砲彈之研製，以提升彈藥射程、精度和威力，並應朝向主動導引與反裝甲能力發展，加大迫砲的全縱深打擊力度，精確、有效支援地面部隊達成作戰使命，確保國土國安全。