

題目：如何精進車裝 81 公厘迫擊砲射擊整備之研究

作者/陸軍上尉蔡文豪



作者簡介：

指職軍官第 51 期 6 梯(90 年班)，步校正規班 344 期。曾任排、連長、後勤官、訓練官、教官，現任職於步兵學校兵器組。

提 要：

- 一、如何迅速正確完成陣地佔領以發揮迫砲火力效能，實為當務之急筆者於南北測考中心、三軍聯訓基地實彈射擊輔導中發現，部份單位因射擊陣地準備工作未落實，於實彈射擊鑑測時，發現有裝備因機件間隙過大造成鬆動、檢修不當導致機件損壞及彈藥、拋射藥整備狀況不佳等現象，造成彈著偏差、散佈較大，影響射擊精度。
- 二、迫擊砲如何有效發揮火力支援、精準命中目標取決於射擊前周全的準備，其中包含觀測所、射擊指揮所及砲陣地之射擊準備，迫砲排在佔領陣地實施用砲之前，應於集結地區完成火砲瞄準具之校正、車輛與火砲裝備檢查及彈藥之整理，進入射擊準備位置後，依據連長之命令於概略位置由排長、射擊組長實施現地偵察，選定陣地位置、決定射向及督導觀測所、射擊指揮所、發令所與陣地等機構之開設，實施射向賦予、用砲及安全檢查，始可依火力計畫內容遂行各項射擊任務。
- 三、綜合研析陣地射擊準備項目內容，就火力支援效果、射擊精(準)度及射擊速度等 3 個面向，歸納出裝備整備、陣地條件與選定、火砲校正與射向賦予、彈藥整理等關鍵因素，期以現行穩定之整備基礎，以個人輔導單位實彈射擊心得與經驗，提出如何更加周全、嚴密之作法與建議，俾供各部隊卓參。

關鍵詞：火力支援效果、射擊精(準)度、射擊速度

壹、前言：

綜觀現代世界各國高科技軍武發展，在各式反迫砲雷達之偵測下，如何迅速完成陣地佔領以發揮迫砲火力效能，實為當務之急。筆者於南北測考中心、三軍聯訓基地實彈射擊輔導中發現，部份單位因射擊陣地準備工作未落實，於實彈射擊鑑測時，發現有某部份裝備機件間隙過大造成鬆動、檢修不當導致機件損壞及彈藥、拋射藥整備狀況不佳等現象，造成彈著偏差、散佈較大，影響射擊效果與精度，亦無法有效發揮迫砲急襲火力之速度，故引發探討如何精進陣地射擊準備工作，以提昇射擊成效，俾供各部隊參考與運用。

貳、何謂射擊準備：

一、射擊準備之意義：

迫擊砲如何有效發揮火力支援、精準命中目標取決於射擊前周全的準備，其中包含觀測所、射擊指揮所及砲陣地之射擊準備，迫砲排在佔領陣地實施用砲之前，應於集結地區完成火砲瞄準具之校正、車輛與火砲裝備檢查及彈藥之整理，進入射擊準備位置後，依據連長之命令於概略位置由排長、射擊組長實施現地偵察，選定陣地位置、決定射向及督導觀測所、射擊指揮所、發令所與陣地等機構之開設，實施射向賦予、用砲及安全檢查，始可依火力計畫內容遂行各項射擊任務。

二、陣地射擊準備之重要性：

現行迫擊砲射擊觀測程序¹中砲陣地隨射擊口令操作火砲方向、射角及裝填彈藥發射，自觀測員下達射擊要求至射擊指揮所，由射擊組長決定射擊火砲、使用彈種與射擊方式，計算兵推算射擊諸元下達射擊口令至發令所，由發令所控制陣地射擊操作，由此可知，迫砲射擊為觀測、射擊指揮與陣地三大機構間相互合作，方能有效發揮火力效果。砲陣地之良窳對於觀測員射彈觀測與修正、射擊組長之諸元判斷影響甚大，筆者以輔導機步○○○旅機步營 81 砲排實彈射擊為例，因陣地條件

¹林俊義，《陸軍迫擊砲射擊教範（二）國造 75 式 81 公厘迫擊砲（下冊）》，（陸軍司令部，民國 100 年/西元 2011 年 9 月），頁 5-3。

不佳、火炮校正與射向賦予誤差過大等問題，造成射擊效果不佳，成因分析如下：

(一) 陣地條件：

1. 射擊陣地與觀測所間之 T 角²過大(約 45 度，接近 800 密位之水平角)，影響射彈觀測與修正之判斷容易產生誤差
2. 砲目距離³約 2600 公尺(射擊彈種為榴彈，使用 6 號裝藥，射角為 58 度 1/2)，射程越遠砲彈滯留於空中時間隨之增加，受風力、空氣密度與氣溫變化，彈體所受之空氣阻力較大，影響射擊精度。

(二) 射向賦予誤差過大：

指北針未實施磁偏校正，造成射向賦予產生較大誤差，無法獲得正確射向，砲彈初始飛行方向產生偏差，且砲長須重覆操作射向反覘檢查，影響射擊精度與速度。

由以上分析結果得知，陣地準備乃射擊之基礎，沒有穩固的基礎支撐，倘若經驗再純熟之觀測員，或是射擊指揮技術再高明的射擊組長、計算兵，也無法有效配合執行射擊任務，陣地之射擊準備項目除了陣地條件選定外，另外還有車輛與火炮狀況、火炮校正與射向賦予之精確程度以及彈藥、拋射藥之檢整等 4 個項目，由此可知陣地射擊準備之重要性、必然性。

參、射擊準備對射擊之影響

一、火力支援效果方面：

(一) 裝備不當檢修，造成機件損壞，無法遂行火力支援任務：

砲架之中心座係為方向機、高低機及兩架腿連結之中央處，故中心座鬆動易使腳架部於射擊時承受砲身之後座分力，嚴重影響射擊穩定度與精度；發現部隊檢修方式多以止水帶或鋁片用以填補中心座接合處之間隙，此法除造成機件磨損外，因止水帶於中心座內腐蝕並與機油混合後，產生汙穢髒油堆積於機件內，容易使高低機螺桿與護管阻塞，造成高低機升降困難，筆者以輔導裝甲○○○旅機裝步營實彈射擊為例，因聯保廠對進訓部隊火炮間隙及瞄準具空迴缺失，僅以

²T 角：觀目線與砲目線之頂角，超過 500 密位以上屬大 T 角，距離散布成為方向散佈，不利射彈觀測與修正

³砲目距離：係指砲口至目標之距離，其射程由裝藥量、射角所決定。

塞鋁片及防水膠帶等方式檢修，惟單位未確實管制缺失料件完成申請與派工檢修，裝備妥善仍無法獲得有效提昇，影響射擊效果。

- (二) 陣地條件與選定影響陣地佔領、變換(如圖 1)及用砲速度：陣地選定首要考量應為如何發揮迫砲急襲火力，藉由圖上研究、現地偵察選定適合之地形、幅員、土質條件可迅速完成陣地佔領、用砲，及良好的進、出通路與疏散空間有利於陣地變換，若陣地位置不佳，造成射程無法涵蓋致火力效能降低、觀測所與陣地間 T 角過大影響觀測不易、地形與幅員高低起伏造成陣地放列困難、進(出)通路狹隘影響陣地變換與彈藥補給速度受限、土質過於鬆軟導致砲車不平穩影響射擊精度等狀況，均為限制車裝迫擊砲射擊之因素。

圖 1、陣地變換



資料來源：作者自行拍攝

二、射擊精(準)度方面：

- (一) 履車裝備承載系統檢查，車體晃動，影響精度：
車裝迫擊砲射擊之後座力主由履車承載系統所承受之，於射擊過程中因車體嚴重震動，直接影響射擊精度，然偶有發現單位射擊前實施履車裝備鑑定時，如扭力桿、履帶張力調節器及緩衝裝配總成等仍有未妥善之項目，導致射擊散佈狀況較大，彈著群無法集中，影響射擊精準度。
- (二) 彈藥未秤重、分配及藥包受潮，彈著散佈過大，影響精度：
1. 現行拋射藥儲存方式受彈藥儲存模式影響，故於實施射擊準備時，無法完全隔離濕氣，導致藥包容易受潮，產生質變之藥包通常顏色較深（黃褐色）且味道較重，較嚴重者會有脆化之現象，由於藥包燃燒所產生之大量氣體，經由膛內產生

閉塞轉化成動能，若因變質使得燃燒無法完全，則此股推力必將減損，容易產生近彈現象，影響射擊危安。

2. 彈體未確實逐一秤重：

彈藥批號雖然相同，但因彈體重量不同，而未使用電子秤逐一秤重分類，必會造成射擊時彈著距離散布過大。

3. 拋射藥未確實逐一秤重分類及配重：

拋射藥批號雖然相同，但每包拋射藥重量不同（6.90 公克至 7.70 公克）使得每發彈藥射擊裝藥量，因未逐一秤重分類，射擊時平均裝藥量重量誤差過大（每發彈藥以 6 號裝藥使用微型電子秤測量，誤差值介於 1.5~2 公克不等），造成彈著距離散佈過大。

4. 以輔導機步○○○旅機步 3 營 81 砲排實彈射擊為例，單位實施彈藥檢查時，未確實管制每顆彈藥完成秤重與集中分配至各砲，並檢查藥包是否裝配位置是否正確，導致射擊時因彈著散佈距離過大，彈著群未能集中，造成觀測與修正彈著不易，無法有效完成檢驗射擊，若射擊組長經驗不足且未能充分掌握彈著偏差狀況，除影響射擊成效外，因藥包受潮產生射擊近彈機率亦相對提高，容易肇生射擊危安。

三、射擊速度方面：

（一）指北針磁針方位角法射向賦予因砲長個人操作速度不一，影響砲排完成用砲、陣地佔領速度：

1. 迫砲排之射向賦予由各班班長各持 1 具指北針，其所產生之人為操作誤差及使用不同指北針產生之方向偏差，均影響全排初發射彈之精準度，導致彈著不易形成平形火制正面。
2. 迫砲排實施射向賦予後，皆需使用指北針反規驗證，亦可能因砲長使用指北針之姿勢不良、指北針放置不當、標桿插置不正及未實施磁偏校正而形成方向判定誤差（指北針最小刻畫每格僅 20 密位），且砲長以指北針反規時，乃以瞄準具之概略中心點實施反規，此時即造成二度偏差。復以使用磁針方位角法射向賦予，並無法實施精確賦予射向。雖可藉由火砲試射實施修正，然所耗費的時間、磁偏誤差、及人為操作等負面因素，勢必影響射彈之精度，甚而延誤支援第一線部

隊之作戰效能。

(二) 火砲校正產生誤差，造成射彈偏差過大，檢驗射擊無法獲得精確諸元，影響砲排無法迅速火力轉用：

1. 火砲校正之目的在使火砲能以最正確之方向與射角實施射擊，避免因火砲與瞄準具本身的誤差，影響射擊精度，因筆者屢次於輔導部隊實彈射擊射擊整備時發現，幹部本身對於火砲校正方式之使用時機不瞭解，以及操作程序與要領不熟練，尤其以校正場地選擇及器材操作方面均未符合準則條文之標準，導致校正作業流於型式，無法確實完成瞄準具方向與角度之校正，火砲尚未射擊即已產生誤差，影響檢驗射擊成效，進而造成轉移射擊容易產生偏差。
2. M2 方向盤之精度、穩定性、放大倍率等性能均優於國造 75 式瞄準具，可用於替代使用垂球或火砲瞄準具實施火砲校正(使用前方交會法)，然本軍 81 迫擊砲除少數搭配 M29A1 式美造 81 公厘迫擊砲單位，編配 M2 方向盤外，其餘 V150、CM23 等國造 81 公厘迫擊砲車單位，僅配賦指北針，相關單位為求射擊成效均違反編裝要求，捨棄使用指北針實施磁針方位角法射向賦予之方法，而捨近求遠向營部連、砲兵營單位洽借 M2 方向盤實施火砲校正。

圖 2、M2 方向盤操作



資料來源：作者自行拍攝

肆、強化陣地射擊準備作法：

一、強化射擊前履車鑑定與火砲游修，提昇射擊精度：

加強履車之承載系統(扭力桿、履帶張力器、避震器)及轉盤部橋段總成之盤形彈簧等項目之檢查與修護，相關保修權責

多屬地區聯保廠負責，除強化並注意相關項目之妥善狀況外，單位可集中相關補保人員辦理技術交流研習，以增進保修技術與溝通相關觀念，藉以提昇射擊成效。

二、強化射向賦予作業：

(一)使用 M2 方向盤實施射向賦予：

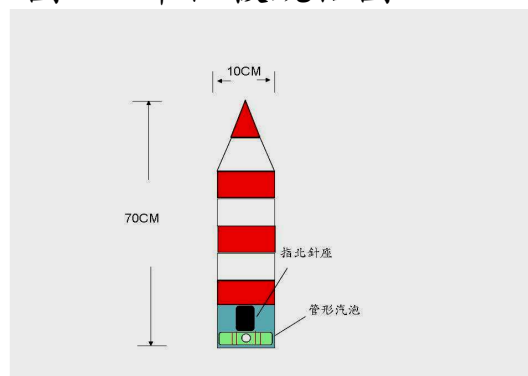
1. 由副排長操作 M2 方向盤對全排實施較精密射向賦予，因儀器本身較指北針為精密（最小刻劃為 1 密位），可由環形氣泡、管型氣泡檢查方向盤是否水平並利用垂球檢查是否對正選擇點基樁，且固定使用同 1 具方向盤對基準砲實施射向賦予（基準砲完成試射後，再對其他各砲實施射向賦予），或對全排火砲實施平行檢查，可確實賦予各砲正確射向方位角，增加射擊精準度。
2. 配合砲兵營射擊前實施測地作業，獲得陣地中心砲檢方位角、方向基角等測地成果，M2 方向盤即可使用方向基角法實施射向賦予（選地方向基線一端標的物，毋需考量磁偏常數影響），節省試射所耗費之時間，其射擊效果亦能更為精準。

(二)精進射向賦予工具：

使用車位板替代車位旗引導車輛進入陣地，要領如下：

1. 先行將車位板平放於地面上，再將指北針置於車位板上，藉由移動車位板使指北針指向所需之方位角，即完成車位板之設置，以導引車輛進入陣地。
2. 車位板後端可設置指北針座槽及環形氣泡，當調整車位板時可隨時檢查是否保持水平，以免指北針度盤面不平、車位板傾斜等因素造成方位角判定產生誤差，且不受土質條件影響，可直接平置於地面使用，操作過程較插定車位旗來得迅速且容易。

圖 3、車位板規格圖



資料來源：

曾溫龍，〈如何提升 81 迫擊砲射向賦予精度之研究〉《陸軍步兵學校季刊》，
第 225 期，民國 97 年 5 月，頁 18

三、精進火砲校正作業，使用精確儀器以獲精確成果：

(一) 確依準則規定事項實施校正，每 1 次校正時應以營為單位完成校正作業編組，並確實每次記錄校正誤差值，以作為下次校正之參考數據，若誤差過大有異常之虞，應逐項考量人為操作、裝備損壞、場地不平、校正器材等因素是否繼續實施校正避免浪費時間影響校正作業紀律，以火砲校正法—前方交會法為例，編組及記錄表範例如下（如表 1、2）：

表 1、火砲校正編組表範例格式

裝 甲 ○ ○ ○ 旅 機 步 ○ 營 火 砲 校 正 編 組 表						
校正法：前方交會法			時間：101 年○月○日		校正地點：五里亭陣地附近	
組 別	職 稱	級 職	姓 名	工 作 職 掌	攜 帶 器 材	
指揮組	組長	上士 副排長	○○○	1. 負責全般校正作業實施及督導作業成效 2. 實施 M2 方向盤操作及手旗指揮 3. 選定校正場地及遠方瞄準點選定	1. M2 方向盤 1 具 (含腳架、鉛垂) 2. 手旗 1 副 3. 噴漆(標示基樁點使用) 4. 手持式無線電機	
	副組長	中士 砲長	○○○	協助器材搬運、腳架整治並記錄校正誤差數據	校正記錄相關表格	
校正組	小組長	中士 砲長	○○○	1. 負責引導車輛進入校正平台 2. 督導與管制各車校正作業執行	1. 手旗 1 副 2. 哨子 3. 車位板 1 塊 4. 噴漆(標示車身位置使用) 5. 手持式無線電機	
	組員	中士 砲長	○○○	執行操作瞄準具之方向、校正作業	1. 一字起子(1mm 及 10mm)各 1 支 2. 彎鼻鉗 1 支 3. M1A1 象限儀 1 具 4. 手持式無線電機	
	組員	上兵 瞄準手	○○○	調整火砲高低、水平氣泡居中及協助瞄準具校作等事宜	T75 式瞄準具	

資料來源：作者自行整理

表 2、火炮校正記錄表格式

裝 甲 ○ ○ ○ 旅 機 步 ○ 營 火 砲 校 正 記 錄 表						
記錄人：中士砲長○○○						
校正法：前方交會法		時間：101 年○月○日		校正地點：五里亭陣地附近		
校正單位	校 正 火 砲 及 瞄 準 具 序 號	校 正 誤 差 值		校 正 人 名 簽	備 考	
	T75 式 81 公厘 迫 擊 砲	T75 式 瞄 準 具	方 向			角 度
第 1 連 砲 1 班	391	930176	+48 密位	-1/2 度	○○○	
第 1 連 砲 2 班	394	930178	-30 密位	+1/8 度	○○○	角度誤差 值極小僅 旋緊角度 輔助分劃 轉螺不另 作調整
第 1 連 砲 3 班	1390	77017	+100 密位	+1/4 度	○○○	方向輔助 分劃轉螺 駐簧脫落

資料來源：作者自行整理

(二) 目前僅有 M29A1 式美造 81 迫擊砲單位配賦 M2 方向盤，且於 96 年底前已全面換裝使用 T75 式 81 公厘迫擊砲，而這些單位之 M2 方向盤就可繼續留用於原單位，至於缺裝之單位於 100 年司令部已全面完成需求調查，待後續撥發各單位以滿足訓練需求，以提升火炮方向校正精度，增進 81 迫擊砲之射擊精準度。

四、加強彈藥整備作業，嚴密管控拋射藥包庫儲：

(一) 由於影響迫砲射彈散佈因素中包含了彈藥重量、彈體光滑程度，依據本組教官實彈射擊經驗，每發射彈之重量每誤差 0.05 公斤，則散佈距離偏差約 25 公尺，故由此得知，彈藥重量之平均分配原則，須以同一門砲均為同一批號、重量為最佳理想彈藥分配結果，並且先期規劃使用同一批號彈藥分配至同一射擊陣地，若聯勤彈庫批號彈藥推陳作業配合，則儘可能分配同一個批號集中使用，以便於掌握射彈散佈距離，減輕觀測員彈著觀測之壓力，增進射擊成效。

(二) 彈藥秤重與分配相關要領：

1. 彈藥自彈庫搬出後，擇一適當位置按批號逐箱擺放整齊，並將每顆彈藥筒打開後，將彈藥平放於彈藥箱上實施秤重。
2. 若新藥包數量足夠分配至每顆射擊彈藥，則將原本每顆彈藥上之藥包拆除，待新藥包完成秤重後，全數換上新藥包。
3. 將每發彈藥秤重後依重量分類，並記錄備查，取數量較多且重量接近者為射擊用彈。
4. 將等重之彈藥裝入同箱中，並分配各砲所需射擊彈數，按「射擊日期」、「射擊課目與階段」、「射擊單位」、「射擊砲」及「彈藥重量」註記於彈藥木箱外。

(三) 藥包秤重與分配相關要領：

1. 使用未拆封之新藥包採每 5 包(或 6 包)方式實施秤重，其秤重之平均數值，五號裝藥平均重量為 37.90 公克，而六號裝藥則為 45.43 公克。
2. 拋射藥須秤重分類並依射擊裝藥量實施配重以減少射擊時距離散布過大；每包拋射藥重量不同(6.90 公克至 7.70 公克)每包藥包須逐一秤重分類(如圖)，再依平均重量裝配於彈藥上，使每發彈藥以 6 號裝藥使用微型電子秤測量，誤差小於 0.1 公克，以減少射擊時彈著距離散布過大。

圖 4、藥包秤重



資料來源：作者自行拍攝

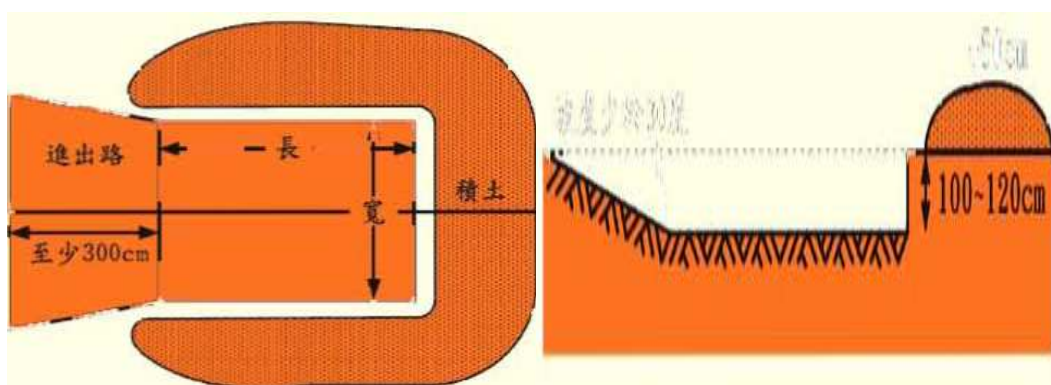
3. 藥包完成秤重後，按相同重量裝配至每 1 顆彈藥上。
4. 每發彈藥裝上藥包後須使用砲管實施合膛，以避免於射擊途中發生卡彈現象，肇生訓練危安及影響射擊流程等情事。

五、加強陣地工事構築，增加射擊穩定度及符合作戰準備原則：

建議未來測考中心、聯訓基地按陸軍迫擊砲射擊教範(二)附件工事構築相關規定，於迫砲射擊場地建構車裝迫擊砲掩體

(如圖 5)，以增進原本陣地僅以沙包圍成門字型或使用沙包堆疊於履車前後，因沙包經重力壓擠過後仍部份會產生間隙，非屬長久之計，故可參考準則律定之工事規範，於掩體內履車兩側履帶之位置挖設深溝以穩定車身，可提升射擊之穩定度，於平日訓練納入戰場經營、戰力保存之規劃，以符合平、戰結合之作戰準備原則。

圖 5、履車掩體平面圖



資料來源：

林俊義，〈陸軍迫擊砲射擊教範（二）國造 75 式 81 公厘迫擊砲（下冊）〉，（陸軍司令部，民國 100 年 西元 2011 年 9 月），頁附 2-18。

伍、結語：

部隊訓練是一項長期而艱鉅的軍事工作，絕非朝夕之功；亦深信唯有以踏踏實實的訓練基礎，按步就班，嚴訓勤練，才能在教育訓練上精益求精，做到無隙可乘、無懈可擊的境地。故「標準」是部隊建立紀律、維繫戰力的唯一手段；秉此信念並感於教官之本務應責無旁貸的支援部隊訓練，潛心檢討各項訓練窒礙問題，並運用教學經驗協助部隊解決問題所在，故本研究報告以現行射擊準備狀況，具體擬定相關精進射擊整備與建議，俾使進訓部隊得以參考運用，及執行射擊時亦有準據。