

## 迫擊砲排配賦雷射測距儀對我射擊效能提升之研析



作者簡介：

陸官專17期、步校正規班332期，曾任排長、副連長、連長，曾發表作品〈研發砲塔式迫擊砲可行性之研究、95年8月1日步兵季刊，城鎮防禦迫擊砲火力支援之研究、95年8月1日步兵季刊，俄羅斯及中共迫榴砲發展簡介97年5月16日步兵季刊〉，現任職步兵學校兵器組教官

提要：

一、迫擊砲排觀測主要之職責，乃於射擊過程中，以純熟之觀測技術及精確之觀測器材實施目標搜索，對射彈迅速且精確給予修正，監視射擊效果及提供所需之射擊資料。期能以營、連之建制武器達成火力支援作戰任務。故迫擊砲排觀測之良窳實為火力支援戰鬥之關鍵要素之一。

二、就國軍迫擊砲排配賦編裝而言，現有觀測器材是能夠滿足今日訓練及作戰任務。然依建軍發展，應本著求有、求好、求精之要求標準，在各項武器、裝備及彈藥即將有顯著之效能提升狀況下，迫擊砲排射擊任務已不再是如以往所謂的擾亂及制壓射擊敵軍。於迫擊砲射擊資訊化及購置新式迫擊砲後，未來在城鎮戰景況中及射程距離增加狀況下，射擊精確度要求變的更為重要，而以現有觀測裝備實難應付未來發展，因此對於觀測目獲器材亦需實施配套方能適應戰場，達到精準接戰之目標。

三、針對各先進國家目前火砲射擊觀測雷射測距儀之發展運用實施介紹，供國軍迫擊砲排未來於戰場上提升射擊效能之參考。

關鍵詞：迫砲觀測、目獲器材、雷射測距儀

## 壹、前言：

步兵營迫擊砲排現仍採傳統觀測型態，已不符未來城鎮作戰需求，而雷射測距儀研發於一九七〇年代初期，其作用原理是以固定波長之光波，從測定點瞄準目標物所設置之反射稜鏡或反射裝置發射光波、接收回波，計算光波發射中心與稜鏡反射中心間的距離，其精度可達 $\pm 3$  公厘，為目前主要的工程及軍事用測量儀器。然火砲射擊之先決條件，主在迅速、精確。而雷射測距儀於軍事用途上，因其可迅速、精確測定目標距離、偵察敵情、地形、觀測炸點、測量角度和方位角，提供火砲射擊之諸元需求，進而精確命中目標。此一裝備若再加以整合運用，將有助益我國軍火砲射擊及未來戰場指揮管制系統之發展。

## 貳、各國觀測裝備發展功能及運用：

隨著科技發展，雷射測距儀之技術乃是應用雷射光，不需反射稜鏡即能獲得反射光波，只需被測物體有雷射光源，就有5%以上平行反射量，能準確量測其距離，其精度為一百公尺範圍內約 $\pm 5$  公厘誤差，雖比稜鏡式光波測距儀稍差，但因不需預先安置反射稜鏡，增加了許多方便性。<sup>1</sup>其原理為雷射對目標發射一個光束，目標反射光波回到偵測器，得出

光波往返所用時間，即可換算成距離。長久以來世界各國無不於武器裝備持續研究發展，至今所發展之雷射測距儀已能透過其附加之連結器或本身內建功能，而達到夜視、導引砲彈、衛星定位、錄影、錄音甚至結合觀測數據輸入器、射指技術射擊指揮儀及砲陣地射令顯示器等指管系統，達成迫擊砲射擊資訊化，以下即針對各先進國家目前發展且結合火砲射擊之觀測雷射測距儀實施介紹。

一、法國：DHY307手提式陸基雷射目標測距指示器(如圖一)：

- (一)系統重13 公斤以下可由人員攜行。
- (二)放大倍率7-12 倍。
- (三)測量範圍最小為300 公尺，最大可達20 公里。
- (四)目標精確度為正負5 公尺。
- (五)作用時間為每分鐘10 次。
- (六)系統可做為各式雷射導引武器，組件包括一具可行瞄準及發射雷射光之照明盒、控制盒、三腳架及獨立之供電設施。
- (七)可與影像增強器及紅外線熱顯像儀等夜視系統相容，非常適合特種部隊在敵後作業。

(八)採購該系統計有法國、俄羅斯等國。

圖一：DHY307 手提式陸基雷射目標測距指示器



資料來源：

<http://www.infrared.cz/gallery/?gallery=/produkty/Zamerovace/DHY307/galerie/>

二、挪威：LP10TL目標標定器(如圖二) 3：

(一)系統重量約2.5 公斤由人員攜行。

(二)具有1.5 公厘護眼雷射測距儀，測量範圍10 公尺至20 公里。

(三)作用時間為每分鐘10 次。

(四)架設於紳實科技公司製造之前進觀測熱顯像儀

(FTI)、萊卡公司製造測角器於腳架上，具有夜視及測角功能。

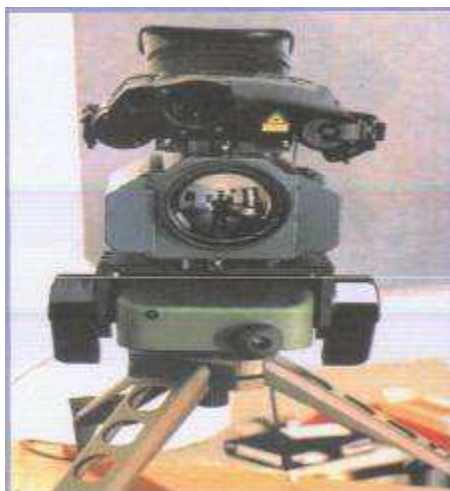
(五)可選用之P/Y 碼全球定位系統。

(六)能與數位相機及目標照明器等多項設備進行整

合運用。

(七)採購該系統計有美國、智利等國。

圖二：LP10TL 目標標定器



資料來源：

<http://www.vinghog.no/vinghog/products/electrooptics/forward-observer/system/>

三、美國：VECTOR21雷射測距儀(如圖三)：

(一)系統重1.7 公斤可由人員攜行。

(二)測量距離可達12 公里。

(三)目標精確度為正負5 公尺。

(四)作用時間為每分鐘10 次。

(五)具有資料庫終端功能，以選單提示操作手將測量所得距離、方位角和俯仰角甚至兩點之間水平角以LCD 顯示，再將資料轉換成目標方格座標及圖解，以利存取。

(六)可由四個連接器與收音機、指揮控制系統的雙向通信機、GPS接收器/陀螺儀及外部電源箱連接，將資料傳輸至砲陣地射擊。

(七)系統現已獲美軍、北約各國、日本、韓國、澳洲及馬來西亞等20 餘國陸軍使用。

圖三：VECTOR21 雷射測距儀



資料來源：作者自行拍攝

#### 四、英國：MORFIRE電腦網路觀測、指管系統(如圖四)

(一)電腦屬網路指管系統，可提供迫擊砲排遂行更具效率之目標攻擊，系統經測試可減少目標命中所需時間且毋須調整即可實施火砲分散射擊。

(二)主要組件包括有前進觀測員資料載入終端機、指揮用電腦、資料鏈暨顯示元件及脈衝無線電數據機。

(三)系統除可裝置於個人電腦資料終端機上，未來亦

可用於各種硬體載台並配合使用者之特定需求加以修改。

(四)藉由觀測及射擊指揮之整合將射擊諸元傳至砲陣地實施射擊。

圖四：MORFIRE 電腦網路觀測、指管系統



資料來源:<http://www.bdec-online.com/bd-cat37/c370074.pdf>

### 參、本軍迫擊砲排觀測裝備功能、用途與現況研析：

在講求高科技化的今日，我迫擊砲排所使用之觀測器材為TS75式指北針、TS71 式雙目望遠鏡及急造米位尺（非制式）等。其功能看似多樣，但實際運用上缺乏精確性、無法快速反應且常因人員操作及計算產生誤差而造成我觀測作業困擾。以下即針對我迫擊砲排所使用之觀測裝備功能、用途與現況進行研析。

#### 一、國造TS75A式指北針（如圖五）功能及用途：

- (一)測定方位角：觀測人員主要用於測定磁針方位角。其圓盤上的外環數字是米位，內環數字則為度數。
- (二)標定地圖方位：觀測人員主要用於標定觀測所及目標之圖上之磁針方位角。
- (三)估算現地距離及坡度之量測兼具量測地圖里程之功能。
- (四)外殼由工程塑膠製成，質輕耐撞擊且具自發光裝置，便於夜間使用，為觀測員之主要觀測器材。

圖五：國造TS75A 式指北針



資料來源：作者自行拍攝

## 二、國造TS75A式指北針對我觀測現況研析：

- (一)無法結合現地量取正確之方格方位角：

火砲射擊觀測員量測目標方位角，主要為方格方位角才能使地圖及現地相符合。TS75A 式指北針於未實施磁偏校正前，所測出之方位角皆稱之為磁針方位角，與現地相結合後仍會因磁偏之大小造成不同程度

之誤差。故每具指北針於火砲射擊前皆應完成磁偏校正並紀錄磁偏值於指北針上，運用時僅需將對目標物量測出之磁針方位角代入磁偏值計算後即成為方格方位角。

然此運用常因未實施磁偏校正、人為疏忽未將校正後之磁偏值代入計算、操作指北針有誤或校正之磁偏值於運動40 公里需重新測量，導致無法量取正確之方格方位角。

(二)無法觀測量取正確之距離：

因指北針所附加之量距功能主要用於量測地圖里程，惟地圖與現地位置除非要有正確之座標否則距離誤差仍是很大。運用於量測現地距離亦是估算。而我觀測員不論是搜索目標、射彈修正皆需結合現地，故觀測員現行面臨最大之問題為無法觀測量取正確之目標距離。

(三)指北針具自發光裝置，可於夜間使用，惟常因發光裝置損壞或功能減弱無法於夜間量測，就算是可量測亦無法觀測目標性質大小。嚴重影響我夜間作戰能力。

### 三、國造TS71式八倍雙筒望遠鏡（如圖六）功能及用途：

（一）觀測目標：主要用途為搜索敵情、觀測射彈及偵察地形，為觀測員之主要觀測器材。放大倍率8 倍，以一連接軸組合而轉動，可調整兩接目鏡之距離。

（二）測量水平角與高低角：左鏡筒內有刻線分劃，用以概略測量水平角與高低角。

圖六：國造TS71 式八倍雙筒望遠鏡



資料來源：作者自行拍攝

### 四、國造TS71式八倍雙筒望遠鏡對我觀測現況研析：

（一）無法量取方格方位角：TS71 式八倍雙筒望遠鏡，主要用途為搜索敵情、觀測射彈及偵察地形。因本身不具有測量方位角之功能，當發現目標後需配合指北針作業，觀測員才能得知目標之方格方位角。其所具備之測量水平角功能為概估，亦僅運用於射彈修正部份，測量目標與落彈兩點間之水平夾角，惟常因人為

疏忽計算錯誤，致使修正射彈密位誤差過大。

(二)無法觀測量取正確之距離：

因本身不具有測量距離之功能，需配合指北針作業，觀測員才能量取概估之目標距離。

(三)因本身不具有夜視之功能，故嚴重影響我夜間觀測作戰能力。

#### 肆、迫擊砲排配賦雷射測距儀之探討：

我們深知現代雷射測距儀已不再是僅能量取距離、方格方位角及水平角等，其所具備之功能，除將能有效提昇我觀測傳統作業。未來發展亦已趨向功能多元化，能配合我國軍迫擊砲現階段發展及未來作戰任務需求。所以配賦雷射測距儀將為我迫擊砲發展採購及研發最具經濟效益之投資。以下即區分階段實施配賦雷射望遠鏡之探討。

##### 一、購置雷射測距儀提昇迫擊砲排射擊精確度及速度：

迫擊砲排之特性為射擊距離短、射速快，故觀測人員實施目標搜索、射彈觀測與修正及提供射擊資料必需快速及精準，方能於戰鬥中提供適時及適切火力支援。然現階段因觀測裝備功能過於簡單、不正確性或因觀測人員素質、經驗等因素，肇生對目標判斷及計算資料誤差

過大，使部隊射擊效果不佳。因此除需加強觀測人員專業訓練及實戰觀彈經驗外，建議採購雷射測距儀逐步取代目前我迫擊砲排之觀測器材以加強測角及判定距離之能力，於火砲射擊中提供正確無誤之射擊資料，提昇我傳統迫擊砲排射擊之精確度及速度作業。

二、配合現階段迫擊砲戰術射擊指揮儀系統持續研究發展：

現階段迫擊砲戰術射擊指揮儀系統發展，分以雷射測距儀、軍規筆記型電腦、PDA 顯示器（如圖七）取代現有望遠鏡、作圖紙及人工號令等傳統裝備。由目標搜索、火力分配、射擊要求、諸元計算至命令下達，全由建制無線電機數位傳輸。此一研發經本校與402 廠多次測試後，得到資訊化比傳統作業速度快15 秒到8 分鐘不等，確實可提升射擊速度與迫砲排的靈活度。射擊精度方面資訊化後可判讀至10 公分，而傳統作業僅能判讀至10 公尺，因此資訊化確能有效達成我迫擊砲排精確快速之火力支援效能，故採購雷射測距儀亦能持續我迫擊砲射擊資訊化之研究發展。

圖七：戰術射擊指揮儀系統發展



資料來源：作者自行製作

### 三、配合未來購置新型81、120迫擊砲及精準砲彈之功能發展：

#### (一)購置新型81、120迫擊砲之發展配合：

我81、120 迫擊砲排預計逐步購置新型迫擊砲，未來射程將由現行3547 公尺及6100 公尺，增加至10公里，以現行前進觀測員執勤狀況，以經無法再執行其任務。故購置新型迫擊砲勢必需重新檢討觀測員執勤方式及執勤裝備，而配置雷射測距儀必然是我步兵發展選項之一，它不但可有效提升我觀測能力外，其中射控系統可納入觀測、射指連線，如接收訊息即可運用GPS系統、彈道計算機及ETC 戰術強化電腦，採

具全自動射控機能，獨立運作，反應快速，達到迫擊砲排射擊自動化之效能。

(二)購置精準砲彈之發展配合：

迫擊砲排戰爭首重快速及精準，故購置精準砲彈是必要選項之一。其中又以具終端導引之精準砲彈為較經濟又能達到我作戰之需求選項，而雷射測距儀亦可配合具導引砲彈之功能，在我迫擊砲排作戰過程中達成精準射擊之目標。

伍、相關配套措施：

目前步兵各部隊正面臨轉型的挑戰，我迫擊砲排為提升射擊效能除應持續研發購置新式裝備武器外，在還未獲得及完成各項武器裝備研發之前，仍應持續加強人員專業訓練，兩者同時併進配合發展，必能使我迫擊砲排符合作戰任務需求，以下即針對所需完成相關之配套措施提出個人觀點。

一、運用模擬系統輔助訓練：

迫擊砲射擊模擬器現只有本校在使用訓練，各部隊仍無配發。系統設計乃以模擬器射擊代替實彈射擊訓練，除能增進觀測專業訓練及觀彈經驗外，亦可強化全排之聯合操作。且因迫擊砲模擬器射擊場地需求僅需實彈射

擊場地十分之一，於單位內之訓練場即可施訓，若各單位能增購配發，相信必能加強我迫擊砲排專業技能訓練。

## 二、強化觀測器材訓練以提升觀測能力：

本校課程設計將指揮工具使用訓練訂定4 個小時，觀測訓練也將器材之使用訂定2 個小時，然授課內容著重於原則講解及認識器材功能介紹，實作部份也僅著重於地圖上量取距離及方位角，鮮少至室外實作量取現地目標。因此觀測員對於觀測器材使用非常陌生，射擊時常會因不會操作或操作錯誤造成觀測作業困難。未來除需檢討授課時數外，內容應偏重於實際應用以強化觀測器材訓練提升觀測能力，以下即針對觀測員於觀測時利用指北針量取方位角及利用望遠鏡觀測提供使用要領。

### (一)TS75式指北針量取方位角使用要領：

1. 先將指北針盒蓋打開，使其垂直立起，置於右手拳眼上，再將透鏡立成45 度，以右手大姆指扣住環扣（餘四指向內彎曲成握拳狀），另以左手握住右手，並使之穩固，兩手合力將其舉至右眼前約10 公分處，將米位盤保持水平，使磁針能自

由擺動。

2. 以右眼（閉左眼）自透鏡上方之缺口，通過盒蓋上之瞄準絲對正目標，再從透鏡中看讀磁針所指之米位數。將磁針放平於物體上，亦可測出其所對應之方位。

## （二）TS71式雙目望遠鏡觀測使用要領：

1. 先將掛帶套於頸上：將掛帶套於頸上，以防望遠鏡損壞或失落。
2. 調整視度：因為人的視度不同，所以使用前應先調整視度（避免照物模糊不清），其要領是先注視一較遠目標，轉動視度調整螺，至能看得清晰為止（兩眼均須分別調整）。
3. 完畢後，將調整好的分劃牢記，做為爾後使用之準據。調整兩鏡間隔每個人兩眼間的寬度不一，因此要調整寬度，其方法是將絞鏈張開或合攏，直至兩眼所看到的視界成一明晰的圓圈（直管鏡內呈現）為止。
4. 保持水平線之水平：觀測時將兩大臂夾緊，保持水平，以零對正目標，再看彈著位置，以決定

遠彈或近彈。

5. 刻線鏡之運用：

(1)水平刻線：鏡內之水平分劃，由中間起左、右各有50 米位，每10 米位有一數字註記，觀測射彈時，應以中間的「零」對正目標。

(2)輔助水平刻劃：測量可量取物體之小垂直角度。

(3)垂直刻劃：為間接指示步機槍之輔助瞄準點之用。

三、持續完成迫擊砲射擊指揮自動化系統：

(一)本校於民國87 年起著手研發「射擊指揮資訊化程式」，在歷任指揮官指導之下，於民國96 年參考砲訓部「戰技、術射擊指揮儀系統」架構，由本部教官提供迫擊砲射擊技術並結合402 廠程式撰寫，已初步完成「迫擊砲射擊資訊化」相關軟、硬體設備建構。

(二)民國97 年6 月在前副司令指示，後續統由砲訓部與通資處陸捷專案小組協調整合修訂。砲訓部於98 年3 月10 日展示其開發成果，然未能滿足本部需求。因此同年4 月1 日本部與402 廠著手合作以「戰技、

術射擊指揮儀系統」軟體實施研改，係以本軍迫擊砲特性為主，所需撰寫程式則包含81 公厘、120 公厘及4.2 英吋迫擊砲。

(三)100 年間針對120 公厘及4.2 英吋迫擊砲軟、硬體設備建構，假南測中心歷經二次實彈射擊測試其研發成果，除通信介面，因使用通信網卡實施傳輸，在訊號微弱時會產生斷訊狀況，仍需加強外，在120 公厘及4.2 英吋迫擊砲軟體程式部份已能符合本部射擊之需求。

(四)現階段所需完成之工作，為配合402 廠持續完成81 公厘迫擊砲軟體撰寫、迫擊砲射擊資訊化建構完成後之建案採購及編撰操作手冊。

(五)新式81 公厘及120 公厘迫擊砲之採購預計於近幾年先後獲撥，屆時仍需結合迫擊砲射擊指揮資訊化系統，以達到由目標搜索、火力分配、射擊要求、諸元計算、命令下達及火砲射擊全自動化之目標。

## 陸、結語：

未來戰爭中，戰場景況皆位於城鎮中作戰，在遮蔽物眾多景況之下，迫擊砲曲射武器勢必將成戰場主角。故對於迫

擊砲各項作為，應是我國軍迫切所需進行研究之課題，現行作業僅針對觀測、射指、砲陣地實施射擊技術之研究，在未來更應針對火砲之發展藉由研改與購置來提升其射擊效能，以達成迫擊砲靈活射擊之目標，進而精進迫擊砲排之戰術作為，使研發裝備及精進戰術作為兩者相互密切結合，屆時將迫擊砲排戰力發揮至極致，以主宰未來戰場。