

技術射擊指揮資訊化系統檢驗射擊之研究

撰稿人：少校 林山禾

提要

- 一、本文對技術射擊指揮資訊化-檢驗射擊原理及操作介面有詳細介紹，其內容包含指揮儀不能使用下，以射擊圖圖解，求取修正量，可作為我砲兵幹部之參考。
- 二、檢驗射擊所求得修正量，為砲兵所用各種修正量中最精確者，因此，狀況許可時，應儘可能實施檢驗射擊，以求取最新修正量。
- 三、技術射擊指揮資訊化之檢驗射擊可區分為：
 1. 陸山射擊法之精密檢驗
 2. 平均彈著點及高炸檢驗
- 四、陸山射擊法之精密檢驗可縮短操作時間及節省彈藥，觀測所使用雷觀機定點，將極座標諸元傳至指揮所，爾後觀測官傳送觀彈諸元，指揮所運用陸山射擊法等向反距離原理，以兩發試射，三發效力射，求取修正量。
- 五、為克服特殊地形不能實施精密檢驗之限制，即可實施平均彈著點及高炸檢驗，其運用三角函數之原理。
- 六、運用資訊化將可提升精密檢驗及平均彈著點及高炸檢驗作業精度與速度，砲兵幹部應體認射擊指揮自動化之重要性，平時嚴格訓練，才能順利完成作戰任務。

壹、前言

檢驗射擊所求得修正量，為砲兵所用各種修正量中最精確者，因此，狀況許可時，應儘可能實施檢驗射擊，檢驗射擊可分為陸山射擊法之精密檢驗及平均彈著點及高炸檢驗^{註1}，使用射擊指揮儀實施精密檢驗，係藉由「陸山精密射擊法」以求得修正量。

本系統開發，係以 Visual Basic 為發展之程式語言，系統開發參考射擊教範第 6 章檢驗射擊與修正量求取運用，以 Excel 軟體程式研發而成，系統功能：可(一)運用資訊化數據傳輸能力，作業迅速便捷。(二)運用程式開發軟體，縮短計算作業時間、減少誤差提昇精度。(三)運用陸山射擊法精密檢驗可縮短計算作業時間及彈藥。(四)可選擇單一或二各觀測所實施平均彈著點及高炸檢驗。

^{註1} 鄭根發少校〈野戰砲兵射擊訓練教範〉(95 年 5 月 30 日)，第 6-1 頁。

貳、射擊指揮資訊化-檢驗射擊原理

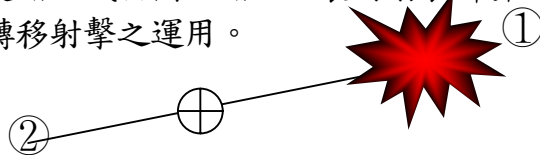
陸山射擊法之精密檢驗原理：觀測所使用雷觀機定點，將極座標諸元傳至指揮所，爾後觀測官傳送觀彈諸元，指揮所運用陸山射擊法**等向反距離原理**^{註2}，以兩發試射，三發效力射，求取修正量，面積射擊可行一發（群）試射，或不經試射而逕行效力射。

（一）試射

以檢驗點及陣地座標，求算射擊諸元，發射出第一發射彈，射彈如（圖一所示①點），觀測官將觀彈諸元傳至指揮所，指揮所使用極座標法定初發彈著點位置，再依初發彈著點位置，向檢驗點量取等向反距離（圖一所示②點），求得第二發射擊諸元，下達陣地射擊，觀測所求得第二發觀彈諸元，指揮所再依觀彈諸元定點（圖二所示③點）；並向檢驗點量取等向反距離（圖二所示④點），依此段距離平行移至圖三⑤點，依圖三⑤點位置，量取效力射諸元，下達陣地。

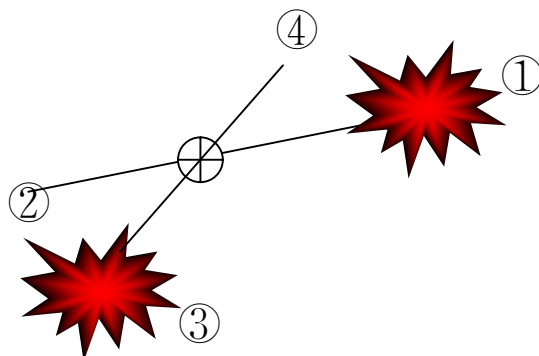
（二）效力射：

量得效力射諸元，連續發射三發，觀測官將三發觀彈諸元傳至指揮所，指揮所計算三發觀彈平均值，依觀彈平均值定點（圖四⑥點），並向檢驗點量取等向反距離點（圖四⑦點），依此反距離線段至圖五⑤量得⑧點位置，並依⑧點量取決定方向及距離，距離所相應之仰度為決定仰度。修正量之求取，以決定諸元減去圖上諸元，裝訂射表計算尺裝訂值，調製方向修正尺，作為爾後轉移射擊之運用。



資料來源：作者自繪

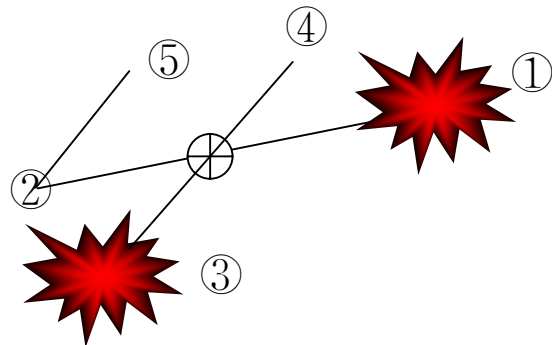
圖一：陸山射擊法精密檢驗圖解



資料來源：作者自繪

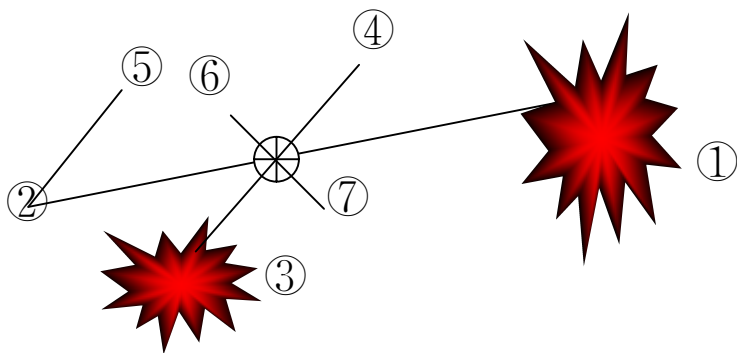
^{註2} 朱慶貴中校〈陸山射擊法精密檢驗圖解之研究〉《陸軍砲兵學術雙月刊第76期》（84年2月16日），第21頁。

圖二：陸山射擊法精密檢驗圖解



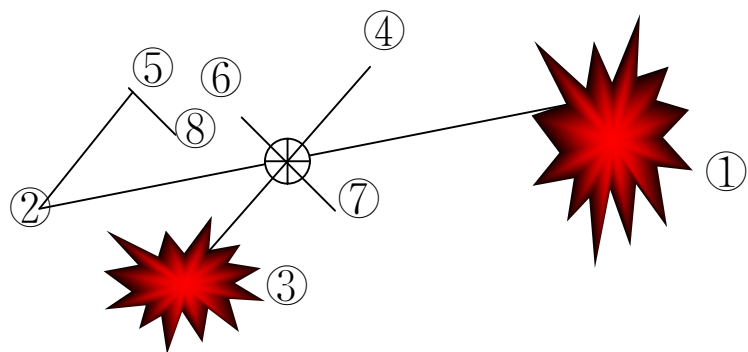
資料來源：作者自繪

圖三：陸山射擊法精密檢驗圖解



資料來源：作者自繪

圖四：陸山射擊法精密檢驗圖解



資料來源：作者自繪

圖五：陸山射擊法精密檢驗圖解

參、射擊指揮資訊化-精密檢驗操作程序：

一、陸山精檢：

系統進入「陸山精檢表單」中，接收數據輸入器傳送之觀彈諸元，求算方向修正量、距離修正量及射表計算尺裝訂值。

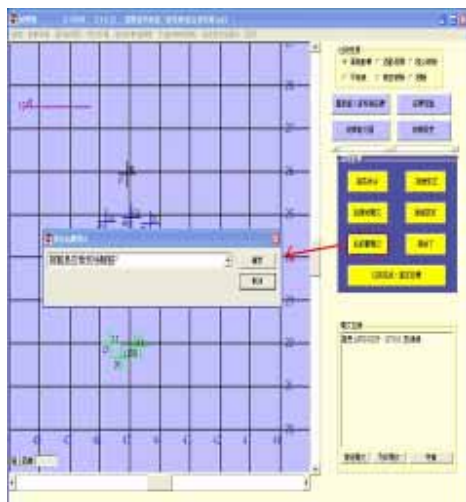
操作程序如下：

1. 首先，先與觀測官、砲陣地建立連線（如圖六）^{註3}。



圖六

2. 發送自由電文通知觀測官下達射擊要求。



圖七

^{註3} 圖 6 至 30 來源均為技術射擊指揮系統摘製之示範畫面。

3. 觀測官數據輸入系統收到來自FDC的電文，觀測官發送確認檢驗點電文(射擊指揮所)。



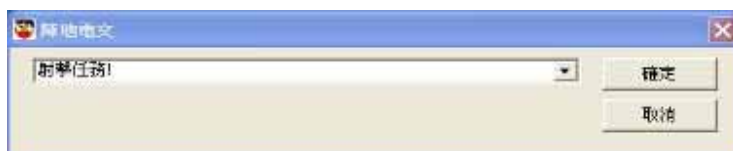
圖八

4. 指揮所通知觀測官實施陸山精檢。



圖九

5. 射擊指揮所通知陣地射擊任務(預備)。



圖十

6. 觀測官傳送射擊任務至射擊指揮所。



圖十一

7. 指揮所回傳觀測官組長命令，其中射擊連、群數、目標編號必填，並將檢驗點標定於射擊圖上。



圖十二

8. 標定後，游標移到圖上檢驗點位置使之成反白(或在功能表選取點標記上選取)後按滑鼠右鍵，再點選可射擊單位。



圖十三

9. 此時，右下角會出現可射擊單位，選取要求執行任務的砲陣地(此例為G1)，右鍵即會出現射擊諸元表單(射擊命令)，確認無誤後按下傳送鈕，並再確認一次射擊命令。



圖十四

10. 陣地收到射擊命令，發射了!



圖十五

11.陣地按下發射了後，射擊指揮儀接收訊息通知並立即自動傳遞訊息給觀測所數據輸入系統，此時前觀作觀彈記錄後，按下右下角陸山精檢按鈕傳遞觀彈結果。



圖十六

12.射擊指揮儀觀彈諸元表單會自動填上前觀回傳結果，按下計算後，再次下達射擊命令。



圖十七

13.砲陣地發射了。

圖十八

14.觀測官傳送觀彈諸元至射擊指揮所。

方位角	距離	高低角	控制法
1010	1395	-25	
1009	1390	-27	
三發連續放			

圖十九

15.射擊指揮所接收二發觀彈諸元後，按下計算，再下達射擊命令。

	方位角	距離	高低角	計算
第一發	1010	1395	-25	計算
第二發	1009	1390	-27	計算
第三發				計算
第四發				
第五發				

圖二十

圖二一

16.陣地1發發射了、2發發射了、3發發射完畢，觀測官依序記錄3發觀彈諸元，並傳送射擊指揮所，按下計算後，即可得到修正量，按下儲存便可在下次射擊時使用。

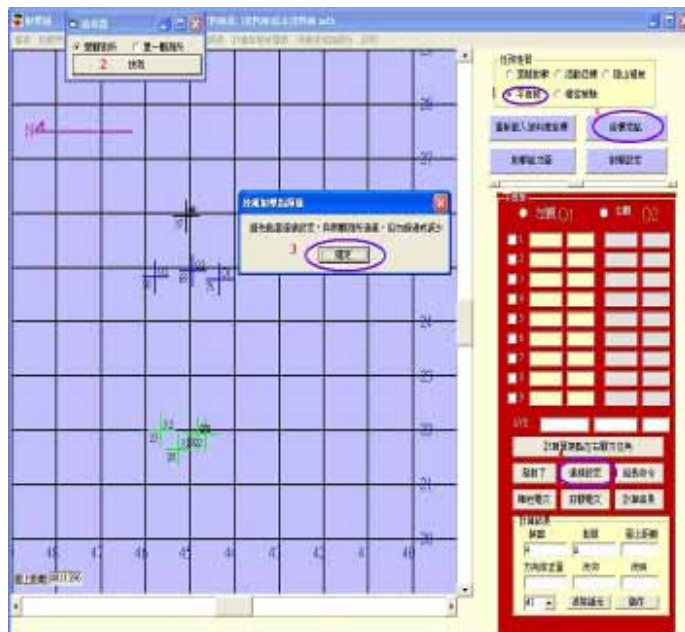
圖二二

二、平均彈著點及高炸檢驗：

系統進入「平高檢表單」中，接收數據輸入器傳送之觀彈諸元，求算方向修正量、距離修正量及射表計算尺裝訂值。

操作程序如下：

1. 依序選取平高檢、雙觀測所完成後再做座標定點。



圖二三

2. 連線設定：通聯觀測所，選擇左右觀測所



圖二四

3. 座標定點：本例為高炸檢驗，所以要估計四倍炸高公算偏差，填選完成後按定點。

圖二五

4. 下達組長命令至觀測所

圖二六



圖二七

5. 觀測官收到訊息後，選擇交會觀測

圖二八

6.射擊指揮所，對陣地下達射擊命令，待陣地發射了後，觀測官傳回"第1發"之觀測結果至射擊指揮所。

後續修正作業

☐ 觀測諸元 ☐ 修正報告 ☐ 陸山精校 ☒ 交會觀測

交會觀測

	方位角	距離	高低角
1	1740		23
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			

全 傳送

☐ 活動目標 ☐ 陸山精校 ☐ 傳統精校 ☐ 疑彈、不見彈

圖二九

7.如此重複，最後射擊指揮所選擇有效射彈並按下"計算結果"，再按下儲存，即可於下次射擊時使用修正量。Ps.按下儲存鍵，紅色小方塊會消失，就無法再計算，千萬不要選擇HB十字刻畫再算初發決定諸元，因為HB點為六發射彈平均彈著點，而非一開始定點所要射擊之點。

計算結果

☒ 左側 02 ☐ 右側 01

1	1740	23	1520
2	1757	24	1514
3	1759	24	1512
4	1752	24	1516
5	1773	24	1511
6	1757	24	1514
7	1758	24	1507
8			
9			

AVE 1757.65 1512.35 24

計算預落點左側方位角

發射了 炮線設定 道長命令

彈道修正 戰戰修正 計算結果

計算結果

號碼 主號 副上號碼

15 16 1523

方位修正量 決用 決時

11 157 118

修正諸元 儲存

圖三十

肆、射擊指揮資訊化-精密檢驗範例：

陸山精密檢驗

一 0 五榴砲營 0800 時佔領六甲陣地，此時射擊組長決心以第二連對檢驗點行陸山精密檢驗。

各砲間隔縱深如下

第二連 各砲	間隔		右 65		右 40		右 14		左 20		左 44		左 70
	縱深	# 1	後 2	# 2	前 10	# 3	後 0	# 4	前 14	# 5	後 14	# 6	前 5

前進觀測官傳來射擊要求如下：

01~T15A ⑧ 1007 OT 1385 ε -28 精 試

組長命令：2 A IV 精 檢

①開啟虎山資料庫。[檔案] -> [檔案開啟或陣地資料庫轉換] -> [虎山資料庫.mdb]

②將各砲間隔縱深輸入資料庫中。

③依射擊要求，觀測所番號請選擇 01，然後按下「標定」。

④標定後，出現紅色瞄準點，移動滑鼠指標於瞄準點上，待其反藍後，按下滑鼠右鍵，出現快顯表單後，選擇可射擊單位，然後選擇第二連，計算其射擊諸元。

⑤發射後得第一發觀彈諸元 ⑧ 1017 OT 1345 ε -28

⑥在第一發射彈後按下「計算」

⑦移動滑鼠指標於瞄準點上，待其反藍後，按下滑鼠右鍵，出現快顯表單後，選擇可射擊單位，然後選擇第二連，計算其射擊諸元。

⑧發射後得第二發觀彈諸元 ⑱ 990 OT 1405 ε -27

⑨在第二發射彈後按下「計算」

⑩再次移動滑鼠指標於瞄準點上，待其反藍後，按下滑鼠右鍵，出現快顯表單後，選擇可射擊單位，然後選擇第二連，計算其射擊諸元。

⑪陣地發射三發後，其觀測結果如下：

第三發觀彈諸元 ⑱ 1002 OT 1365 ε -27

第四發觀彈諸元 ⑱ 1010 OT 1397 ε -29

第五發觀彈諸元 ⑱ 1005 OT 1400 ε -28

⑫選擇射擊單位

⑬在第五發射彈後按下「計算」

⑭最後按下儲存鍵，就可以在下一次射擊時使用本修正量。

⑮參考答案：

2 A IV 4026 362 方向修正量 ⑳ 4

㉑易錯地方

一、陣地準備報告表裡面，間隔、縱深輸入是否正確。

二、定點時，是否選取 01 觀測所。

三、計算結果時，檢驗連選取是否正確。

四、是否按下儲存鍵。

平均彈著點檢驗

狀況：

一〇五榴砲營 1800 時佔領八甲 B 陣地，此時組長決心以第二連、使用 IV 號裝藥、B 批號(M520 信管)、對檢驗點座標 25945-45102，H37 實施高炸檢驗求取修正量。(註：開啟〔虎山資料庫.mdb〕)

第二連陣地傳來陣地射擊準備報告，其各砲間隔縱深如下：

第二連 各砲	間 隔	#1	右 65	#2	右 40	#3	右 14	#4	左 20	#5	左 44	#6	左 70
	縱 深		後 2		前 10		後 0		前 14		後 14		前 5

組長命令：

第二連、榴彈、B 批號、IV 號裝藥、④⑧信管、待令放、②①、準高檢。

①開啟虎山資料庫：〔檔案〕→〔檔案開啟 or 陣地資料庫轉換〕→〔虎山資料庫.mdb〕→〔載入所有座標〕。

②將各砲間隔縱深輸入資料庫中：〔射擊準備〕→〔陣地〕。

③任務性質：點選〔平檢〕→點選主觀〔左觀〕或〔右觀〕。

④連線設定：選取〔連線設定〕→設定左、右觀及連線狀態。

⑤平高點座標定點：點選〔平檢〕或〔高檢〕，輸入目標編號、高炸點座標、標高、選擇檢驗連別、選定裝藥，計算估計標高(高炸點檢驗時)，點選〔定點〕。

⑥組長命令：平高點座標定點後即自動顯示〔組長命令〕對話

框，將組長命令各項填入，按下〔傳送前觀〕鍵即顯示組長

命令電文，經核對無誤後按〔確定〕。

⑦定向諸元：組長命令傳送前觀後即自動計算並顯示，經核對

無誤後按〔確定〕。

⑧射擊諸元：將游標移至高炸點使其反藍，按下滑鼠右鍵並點

選可射擊單位，點選第二連並按下滑鼠右鍵，即自動計算並

顯示射擊諸元。核對射擊諸元無誤後，按下〔傳送〕鍵並〔關

閉〕射擊諸元對話框。

⑨觀彈諸元：陣地發射一發定向彈，以及六發有效射彈後，前

觀觀彈諸元如下。

第一發：左觀⑧ 1430；右觀⑧ 1010，②+30。

第二發：左觀⑧ 1435；右觀⑧ 1015，②+30。

第三發：左觀⑧ 1440；右觀⑧ 1005，②+31。

第四發：左觀⑧ 1438；右觀⑧ 1000，②+29。

第五發：左觀⑧ 1445；右觀⑧ 1010，②+32。

第六發：左觀⑧ 1442；右觀⑧ 1020，②+31。

第七發：左觀⑧ 1445；右觀⑧ 1015，②+32。

⑩輸入前觀觀彈諸元(未連線時自行輸入，連線時則自動顯示)。

⑪計算修正量：按下〔計算結果〕鍵後，即自動計算並顯示修

正量。

②儲存修正量：按下〔儲存〕鍵後，即可在往後的射擊中運用

該修正量。

③參考案：

IV號裝藥、B批號、圖上距離 4029、方向修正量-2、決定仰度 351、決定時間 18.6。

伍、系統驗證與效益分析

(一)射擊效果精度驗證：

已於九十年七月實施實彈射擊，並與人工作業實施驗證，驗證結果系統軟體作業速度快、計算精度佳。

(二)系統作業速度表：

類別	傳統人工作業	資訊化
每發計算時間	1 分鐘	5 秒鐘
精密檢驗計算	15-20 分鐘	4 分鐘*
平高檢驗	15-20 分鐘	3 分鐘*

*該時間為包含人工輸入數值到電腦之時間，電腦事實上只要不到兩秒鐘就算出結果。

(三)效益分析：

①本系統係採用中文化介面和圖形化視覺介面，操作容易，所需學習訓練之時間縮短。

②使用本系統執行射擊任務，僅需開設一個觀測所及射擊指揮所作業人員二員，精減操作人員與器材。

③可縮短作業時間、增加作業精度。

陸、射擊指揮自動化系統精進方向：

一、以自力研發「射擊指揮資訊化系統」為主，在砲兵射擊指揮自動化裝備尚未獲得前，先期以資訊化建立數位自動化觀念，達到前置訓練之要求，以奠定未來數位化作戰之基礎，以利砲兵幹熟練系統操作。

- 二、採購軍規硬體，以符合戰場環境需求。
- 三、賡續對 PDA 掌上型電腦結合國軍製式無線通信平台作整合測試，如 37A 無線電跳頻機、IMSE 戰術區域通信系統、KY-32 野戰數位總機系列通信裝備連結數據通信。
- 四、系統結合軍規通信平台，運用各項演訓如三軍聯訓、重砲射擊實施實距離數據通聯與系統驗證。

柒、結語

資訊化操作方式，一方面可供砲兵現行防衛作戰，火砲修正量之獲得，另一方面可運用科技電腦迅速、精確求得火砲修正量，戰時提昇火砲射擊效果。運用資訊化將可提升精密檢驗及平均彈著點及高炸檢驗作業精度與速度，射擊指揮自動化將大幅提昇戰場存活率、機動能力、火力打擊能力、快速反應能力及精準度，我砲兵幹部應體認射擊指揮自動化之重要性，平時嚴格訓練，才能順利完成作戰任務。

參考資料：

作者簡介：

服務單位：現任職台南飛彈砲兵學校射擊組教官。

級職：少校

姓名：林山禾

聯絡電話：(06) 2336978 轉 934132。

