

火砲射擊初速誤差應用之研究

作者：李尚儒 少校

提要

- 一、未來戰場環境，砲兵必須達成「首發即命中」之精準射擊效果，方能有效支援戰鬥部隊達成任務。惟砲兵欲達此目標，端賴精準之目標獲得，迅速之火力支援協調與砲兵各種修正量之有效運用。
- 二、本篇研究即聚焦於砲兵修正量之獲得，而砲兵修正量獲得方式，包括檢驗射擊、氣象加初速誤差修正量或經驗修正量，然未來戰場環境，實不容許經常實施檢驗射擊，故如何在無法實施檢驗射擊的狀況下，達成精準射擊之目標，為砲兵極需研究之課題，亦為本篇研究之目的。
- 三、修正量主要包括兩大部分，一部分屬膛內彈道，主要因素為火砲初速；一部分屬膛外彈道，主要因素為彈道氣象。在國軍砲兵現有裝備條件下，可利用原級校正所獲之初速，運用 MW-12 無線電經緯儀氣象探測系統所獲之最新彈道氣象，即可在無法實施檢驗射擊的狀況下，獲得最新、有效之修正量。
- 四、火砲初速隨裝藥產生明顯變化，而同一門火砲隨射擊發數增加，其初速亦緩慢變化，運用不同裝藥實施原級校正，實為困難。本研究發現，可應用「常態分配」理論，演算次號裝藥初速誤差，即可在不增加射擊次數與消耗彈藥的情況下，獲得一定可靠度之不同裝藥初速誤差。此外，應結合年度重砲保養射擊時機，運用「技術射擊指揮系統」實施「絕對原級校正」，即可於平時建立火砲初速資料庫，供戰時迅速運用氣象加初速誤差修正量之原理，求得最新之修正量，以發揮砲兵精準射擊效果，殲滅犯敵。

關鍵詞：常態分配、絕對原級校正、初速誤差、技術射擊指揮系統

壹、前言

砲兵火力運用主要在迅速應變，提供地面部隊「精確、快速」火力支援，而經濟、有效的運用火力，須仰賴有效率的火力支援協調與射擊指揮程序，砲兵射擊指揮包括「戰術射擊指揮」與「技術射擊指揮」；「戰術射擊指揮」主要對砲兵單位下達射擊命令，實施目標選定與分配，射擊單位指派與射擊群數律定等；「技術射擊指揮」係將上級賦予之射擊命令及觀測官之射擊要求，換算為射擊諸元下達射擊口令至砲陣地之技術作業程序。¹

未來戰場環境下須符合機動性高、目獲能力強、射程遠、射速快、精準度佳等特點，因此射擊時必須經多次試射，始能命中目標。但卻喪失奇襲效果，而此種多次試射之方式已不符合現代化砲兵射擊－首發命中之要求，亦無法達

¹ 《陸軍野戰砲兵部隊指揮教則》，(桃園：陸軍司令部，民國 98 年 4 月 8 日)，頁 6-2-4。

成不經試射效力射之目的，所謂「精準」射擊一詞，即意味著砲兵射擊，不論是對點的目標射擊或面積目標射擊，都能「精準」的命中目標。

本文藉部隊實彈射擊過程中，由技術層面探討初速誤差應用與延伸射程時不同裝藥初速誤差之求算，有效提升射擊效果，達成火力支援「精確、快速」之要求。

貳、火砲初速之影響

一、初速誤差產生

初速係火砲與彈藥組合所產生，各種火砲射表內，均記載有各號裝藥標準初速，此標準初速係根據一假定之標準狀況下製定。²射表記載所謂標準初速雖作為決定變化量之基準，但並非絕對標準值，因此使用某種火砲與彈藥射擊時，不可能產生標準初速，換言之，若不進行修正將影響射擊精度。

通常火砲彈道性能諸元（主要指初速和膛壓）隨火砲射擊發數的增加而逐漸上升，在出現最大值後，又逐漸下降的射擊現象，定義為火砲內彈道峰，亦稱為駝峰效應。³而駝峰效應的形成，係因火砲隨發射彈數的增加，其膛內的腐蝕與磨損逐漸加重，理論上而言，火砲內膛磨損後藥室將增長，使彈丸定位點前移，藥室容積增大，裝填密度減少，火藥利用率降低，最終使火砲的初速和最大膛壓降低；「駝峰效應」，對火砲射擊精度、射擊諸元修正及彈藥批號驗收，影響甚鉅。

由於射擊時非真空中彈道，故射彈因散布影響而分佈於相當範圍內，又因砲兵火力運用係以射擊面積目標為主，而非對點目標射擊，故應用初速誤差求得修正量即可縮小散布影響，提升彈著「準度」，亦能發揮精準打擊效果。

二、砲兵射擊方式

砲兵射擊方式，主要藉由砲兵現有之偵蒐、射控裝備及火砲，並以共軍之戰術戰法為參考，研擬出較為合理可行，及最佳射擊效果之方法，而射擊方法亦可隨砲兵未來武器裝備發展加以修正，其最終目的在提高射擊「精度與速度」，以達「火力殲敵」之要求。

因此欲對射擊圖上所定各目標位置，行奇襲射擊（即不經試射效力射），則需使用各種方法獲取修正量並加以運用，方可達到較佳射擊效果，然修正量獲得最佳方式為檢驗射擊（精密檢驗、平均彈著與高炸點檢驗、

² 《陸軍野戰砲兵觀測訓練教範》，（桃園：陸軍司令部，民國 99 年 11 月 10 日），頁 3-15。

³ 張喜發，《火砲燒蝕內彈道學》（北京：國防工業出版社，民國 91 年 6 月），頁 89。

AFCS 檢驗等)，⁴惟檢驗射擊並非隨時可執行，故如何有效獲得並運用火炮初速誤差顯得極為重要。

參、初速誤差應用缺失檢討

初速為標準狀況下，使用標準「火炮」、「彈藥」組合，鑑定而得之火炮射擊能力，由於砲管之磨損程度不同，且彈藥不易達到標準狀況，因此火炮初速甚難與射表所載一致，而產生初速誤差。而初速亦直接反應膛內因素，惟歷年砲兵部隊執行演訓任務時，皆因未能迅速、有效運用初速誤差，影響射擊效果，常見狀況說明如后：

一、原級校正目的不明瞭

原級校正依平均彈著點法，可區分為「比較原級」與「絕對原級」，就我防衛作戰之原則，宜採絕對原級校正方式較佳，因「絕對原級」所得絕對初速誤差不含非標準狀況(氣象因素)影響，惟多數砲兵同仁，對其差異，觀念混淆，致運用錯誤成果影響射擊成效。

二、未有效建立火炮資料庫

各型火炮射表內皆包含各號裝藥相應標準初速，但受非標準狀況之影響，火炮初速與標準初速甚難相同，此現象即影響射擊距離，且距離差異將因裝藥改變而不同，故裝藥若變更則膛內因素變化，將與原裝藥不一致，惟各單位射擊指揮所，皆未建立各號裝藥相關參數，致裝藥選定靈活度降低。

三、技術射擊指揮系統運用未落實

砲兵技術射擊指揮系統，軟、硬體撥發迄今已逾 5 年之有，期間歷經多次實彈射擊驗證，均達射擊諸元運算速度快、精度高之要求；現代化砲兵火力要能「精確、迅速」的指向所望目標，須能有效運用射擊指揮系統，然多數同仁，對系統運用仍不熟練，須仰賴人工作業，未能以系統求算火炮初速誤差並加以運用，致特別修正計算成果錯誤，無法行不經試射效力射，喪失奇襲效果。

四、未注意彈藥(裝藥)對初速之影響

(一) 彈藥批號之經驗修正量：砲兵彈藥對射擊精度影響不容忽視，相同射擊諸元以不同彈藥(裝藥)批號射擊將產生不同之射擊結果，⁵故可藉由歷次射擊，建立彈藥(裝藥)批號經驗修正量。

(二) 砲彈裝填推力務須平穩：砲膛壓力與藥室容積成反比，藥室容積縮

⁴ 朱慶貴，〈精進砲兵射擊精度之研究〉《砲兵季刊》，第 127 期，(台南：陸軍砲訓部，93 年 11 月 1 日)，頁 5。

⁵ 朱慶貴，〈精進砲兵射擊精度之研究〉《砲兵季刊》，第 127 期，(台南：陸軍砲訓部，93 年 11 月 1 日)，頁 5。

小，可增大氣體對彈丸之推力，砲彈推力不足或彈丸推送位置不當，將無法使彈帶在藥室內形成良好閉塞，產生瞬間膛壓洩漏，並於擊發後彈丸開始向前運動且受最小抗力影響造成砲膛磨損，形成初速之變異，而影響落彈距離。

肆、精進初速誤差獲得與應用具體作法

初速誤差可利用初速雷達測取，或藉平均彈著點法原級校正獲得。火砲是否需行原級校正，應視火砲種類、口徑與射擊次數(依裝藥計算而定)，通常在接領新砲或更換砲管時，應儘速實施校正。縱使程式與口徑相同之火砲，亦不一定能產生相同初速，其主要原因為新砲管藥室與砲膛內部大小之差異。⁶由於各砲初速不盡相同，故雖屬新武器，亦必須實施原級校正。

現行國軍火砲原級校正，不論是使用絕對原級或比較原級，其校正所得初速誤差與使用初速鑑定儀測得之結果相差甚大。因此以初速鑑定儀測得之初速，始能正確表示速度之非標準狀況，惟目前尚未配賦初速鑑定儀，故火砲初速，須仰賴平均彈著點法原級校正獲得，且以絕對原級校正為佳，其求取與應用方式，吾人說明如后：

一、建立原級校正概念

國軍現行原級校正方式，依據「野戰砲兵射擊訓練教範」，區分為「比較原級」與「絕對原級」校正，就本島防衛作戰特性，實施絕對原級校正，始能符合砲兵戰備整備實際需要。

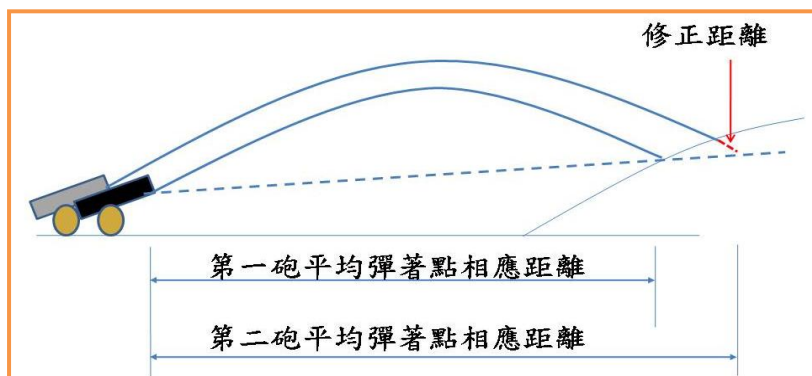
而「比較原級」與「絕對原級」校正，最大差異處為非標準狀況影響，其中又以氣象影響占多數，因此若能剔除氣象影響等諸因素，其結果將更能反應火砲實際狀況，作業原則分述如下：

(一) 比較原級校正

- 1、將所有非標準狀況影響，對受校正各砲平均彈著點均相同，此平均彈著點差異，即為初速不同所產生之結果，故氣象影響不另行求算。
- 2、因各砲平均彈著點，務須在同一水平面比較，方能決定初速最大之火砲並視為標準，故須修正標高差對距離影響量(如圖一)。
- 3、選定射擊距離最遠火砲為標準砲，求算各砲對標準砲之差異量(如圖二)，而與射表所載標準初速無關，故較無法反應火砲實際膛內因素。

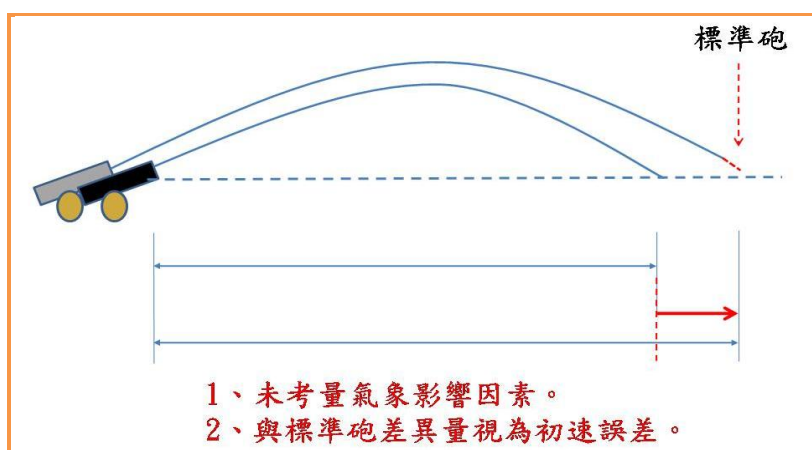
⁶ 李尚儒，〈火砲初速影響精準射擊之研究〉《砲兵季刊》，第142期，(台南：陸軍砲訓部，97年8月)，頁4。
第4頁，共17頁

圖一 比較原級校正彈著位置示意圖



資料來源：作者自行繪製

圖二 比較原級校正作業示意圖

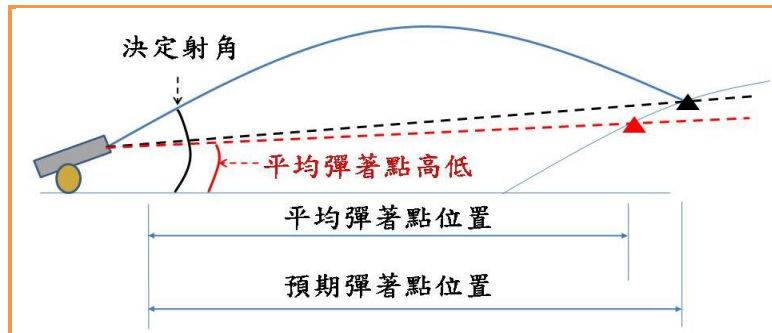


資料來源：作者自行繪製

(二) 絕對原級校正

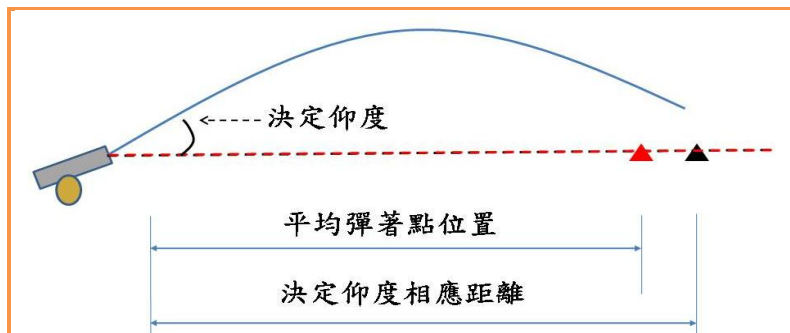
- 1、計算各砲平均彈著點位置，運用射擊諸元「決定(射擊)射角」，減去平均彈著點高低，即為決定仰度，並將決定仰度所相應距離(射表查得)視為標準距離(如圖三)。
- 2、由標準距離減去平均彈著點相應距離，即為距離總修量；另依據預期彈著點相應距離計算氣象修正量，而後剔除射擊時，除初速外所有非標準狀況影響，即可反應火炮實際膛內因素。

圖三 絕對原級校正彈著位置示意圖



資料來源：作者自行繪製

圖四 絕對原級校正作業示意圖



資料來源：作者自行繪製

綜上所述，比較原級校正之初速誤差，運用於天候(氣象)狀況與校正當時相近為佳，若天候(氣象)因素改變，則火砲初速運用於射擊諸元求算，將難以獲得理想射擊結果，而絕對原級校正，其作業原理同平均彈著點檢驗，惟需將氣象與藥溫等諸因素剔除，以求得火砲膛內因素，故所獲結果將不受天候狀況限制，有效運用於射擊諸元運算，以增大無觀測射擊效果。⁷

二、運用技術射擊指揮系統求算絕對原級

現今世界各國，砲兵在戰場上為提升作戰效能，均已使用自動化系統；而火砲膛內因素影響，我砲兵部隊現今雖未能以全自動方式，由火砲自動回饋，惟仍可由人工作業方式，採平均彈著點法求得，運用技術射擊指揮系統實施初速誤差求算，除縮短作業時間外，更可減少人工計算誤差，提升成果精度。

原級校正所獲初速誤差，隨彈藥（裝藥）批號改變而異，且人工作業時須確實記錄歷次所求得之成果，若未詳實紀錄或不慎遺失，將無法有效應用於射擊諸元求算，故運用技術射擊指揮系統，除可求算精確火砲初速誤差，亦可迅速建立彈藥資料，並能提供爾後原級校正資料驗證

⁷ 侯效儀，〈精進現行火砲原級校正之研究〉《砲兵季刊》，第124期，（台南：陸軍砲訓部，88年7月18日），頁60。

比對，作業方式與應用分述如下。

(一) 作業方式

1、準備作業

- (1) 開啟射擊指揮儀，點選「射擊準備」→「陣地準備報告表」，依測地成果完成陣地準備報告表建立(如圖五)。

圖五 陣地準備報告表示意圖

資料來源：作者自行繪製

- (2) 點選「附加計算」→「求算原級校正」→「絕對原級」，開啟絕對原級校正作業表單(如圖六)。

圖六 絕對原級校正作業表單

資料來源：作者自行繪製

- (3) 設定預期彈著位置，點選「射擊目標」→「由陣地載入各砲位置」，將各砲座標與射擊所用裝藥完成載入(如圖七)。

圖七 載入陣地座標示意圖

資料來源：作者自行繪製

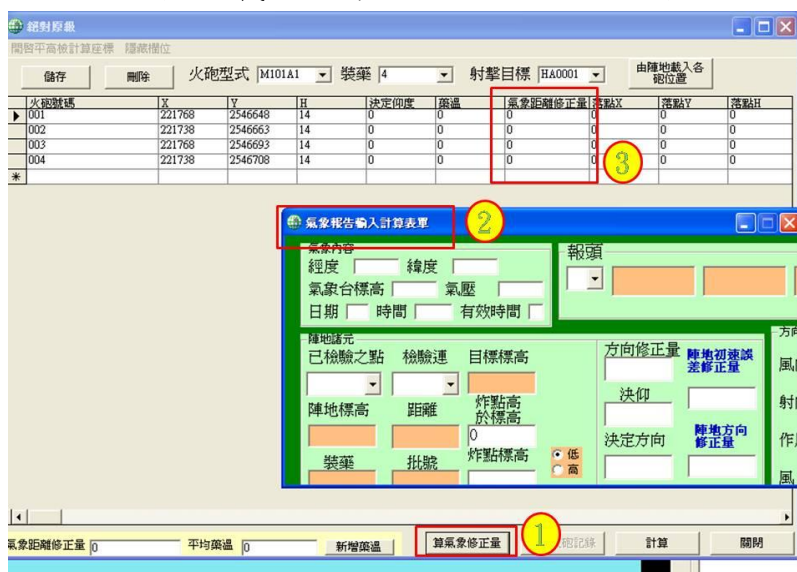
- (4) 開啟觀彈諸元記錄表單，記錄各砲彈著，並求算平均彈著點座標，點選「開啟平高檢計算座標」（如圖八）。

圖八 平高檢計算座標表單

資料來源：作者自行繪製

- (5) 點選「算氣象修正量」，求取非標準狀況影響，並將計算後成果（氣象距離修正量）填入絕對原級校正表內(如圖九)。

圖九 載入氣象距離修正量示意圖

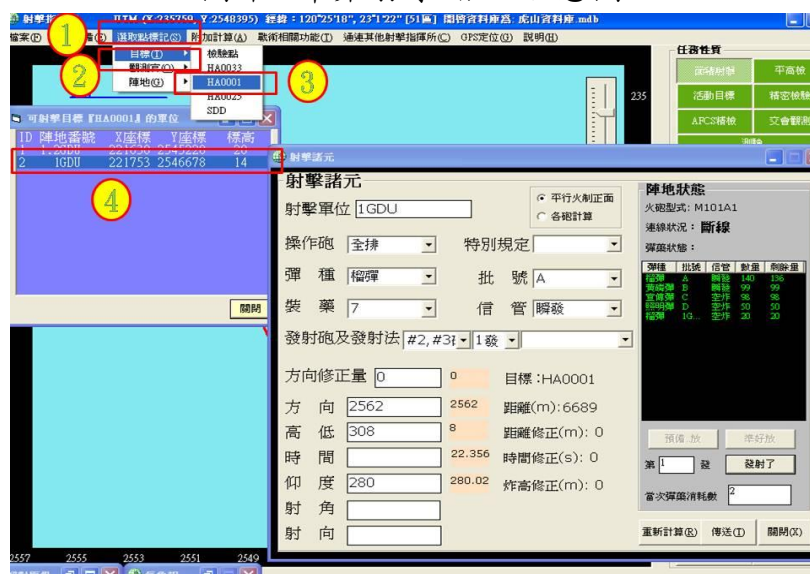


資料來源：作者自行繪製

2、諸元求算

將視窗切換至圖台，點選「選取點標記」→「目標」→「HA0001」→「可射擊單位」，選定射擊單位後，將射擊諸元下達至砲陣地(如圖十)。

圖十 計算射擊諸元示意圖

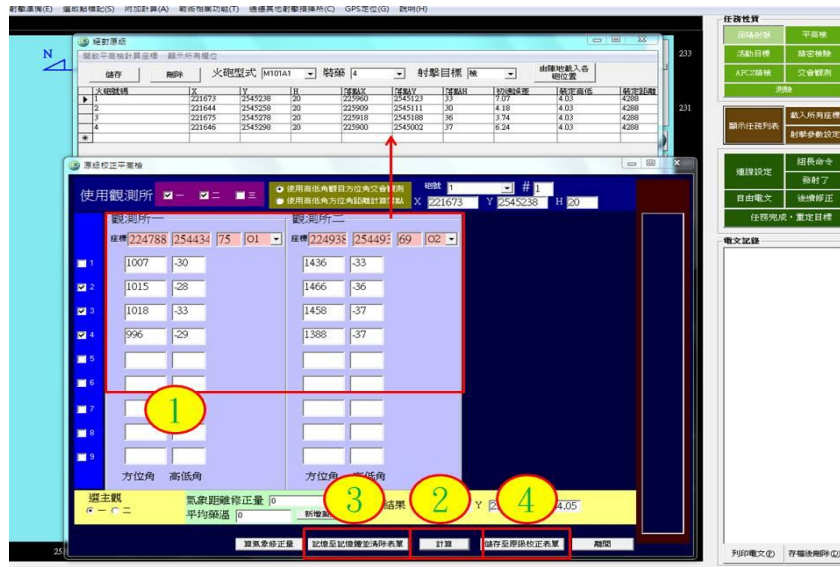


資料來源：作者自行繪製

3、初速誤差求算與火砲資料庫建立

(1) 點選「開啟平高檢計算座標」，記錄並求算平均彈著點座標，並將平均彈著點座標，儲存至絕對原級校正表單(如圖十一)。

圖十一 儲存平均彈著點示意圖



資料來源：作者自行繪製

- (2) 將視窗切換至絕對原級校正表單，確認各項諸元鍵入無誤，點選「計算」→「儲存火砲紀錄」，將各砲初速誤差資料，記錄至資料庫(如圖十二)。

圖十二 儲存初速誤差示意圖



資料來源：作者自行繪製

- (3) 點選「射擊準備」→「火砲紀錄」，鍵入比較砲號，以供爾後特別修正計算使用(如圖十三)。

圖十三 初速誤差資料庫表單

編號	比較出號	功速誤差
1	1	7.07
2	1	4.18
3		3.74
4		6.24

資料來源：作者自行繪製

(二) 原級修正量運用

砲兵欲對目標獲致最有效火力，當須各別決定與應用各砲修正量，即為「特別修量」；而絕對原級所獲初速誤差，即可達成此目的；另初速誤差運用除特別修正計算外，亦可由某一排(連)檢驗成果，計算非檢驗連射表計算尺裝訂值，上述兩項，在人工作業中不僅程序複雜、繁瑣，且費時，更易產生成果判讀誤差，本軍射擊指揮系統，可執行上述功能，有效精簡作業時間，增大諸元精度。

1、計算各連射表計算尺裝訂值

(1) 點選「射擊參數設定」，開啟作業表單(如圖十四)。

圖十四 射擊參數設定表單

方向修正量	射表計算尺裝訂值	範圍	批號	風上距離	決定距離	決定時間
5	4	A	4000	376.4	0	

資料來源：作者自行繪製

圖十五 設定修正量示意圖

資料來源：作者自行繪製

圖十六 求取總修正量示意圖

資料來源：作者自行繪製

(1) 點選「射擊參數設定」→「使用修正量」→「確定」，將計算後

之各排(連)修正量，運用於射擊諸元計算，提升射擊精度增大射擊效果(如圖十七)。

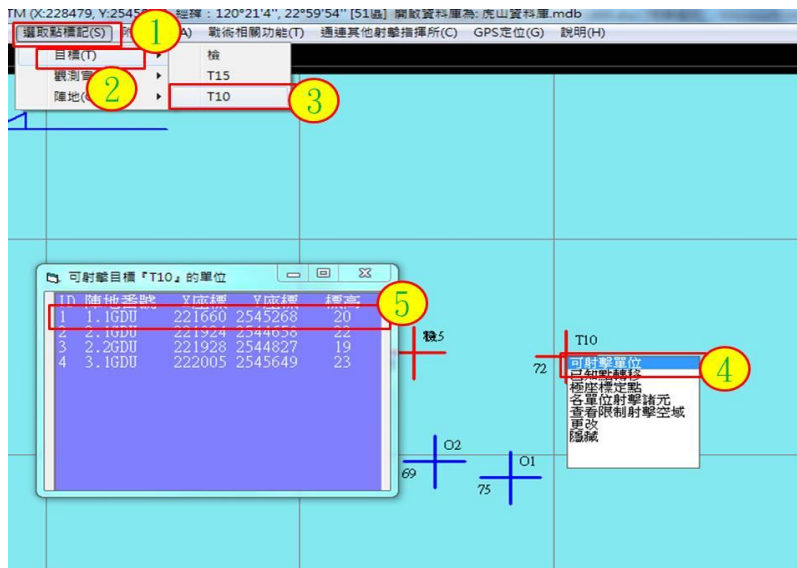
圖十七 選取使用修正量示意圖



資料來源：作者自行繪製

- (2) 選定射擊目標，點選「選取點標記」→「目標」→「T10」→「可射擊單位」，選定射擊單位後，即顯示射擊諸元表單(如圖十八)。

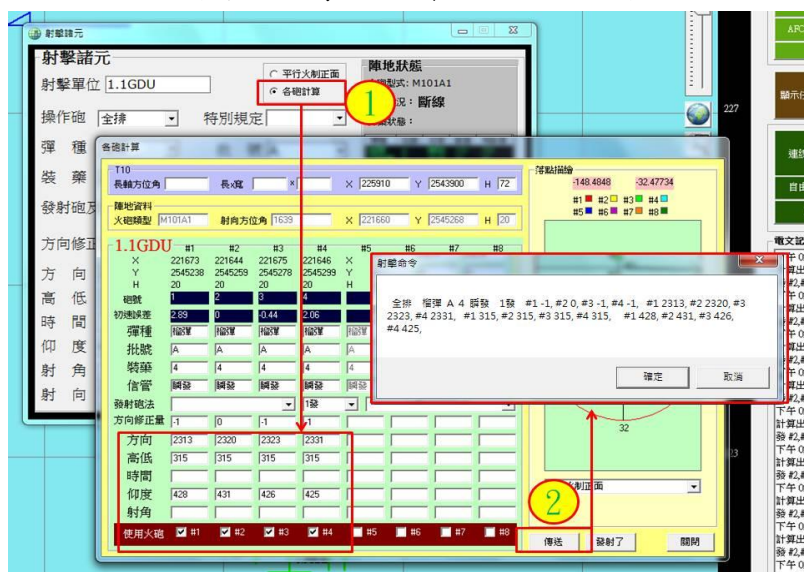
圖十八 選取射擊單位示意圖



資料來源：作者自行繪製

- (3) 點選「各砲計算」，顯示各砲特別修正計算射擊諸元，點選「傳送」將射擊諸元傳送至砲陣地(如圖十九)。

圖十九 傳送射擊諸元示意圖



資料來源：作者自行繪製

三、不同裝藥初速誤差轉換

絕對原級校正所得初速誤差，係用以測定火砲與彈藥性能之一種方法，因所獲結果不受氣象及其他非標準狀況影響，故可視為不變常數，依據美軍 FM6-40 得知，⁸有關火砲初速誤差，可運用計算方式，求取非原級校正所用之裝藥號數，惟須注意轉換優先順序，其順序為：

- (一) 相同之裝藥。
- (二) 小一號裝藥。
- (三) 大一號裝藥。
- (四) 小二號裝藥。
- (五) 大二號裝藥。
- (六) 使用其他較適合裝藥。

美軍準則目前尚無說明換算方式，然仍可就內彈道學中，推算較為合理之計算方法，因彈丸在膛內運動時，概可區分為 4 期，分述如下：

第 1 為前期，係指擊發底火後，發射藥被引燃，到彈帶全數擠至膛線瞬間；第 2 為第 1 期，係指彈丸彈帶全部擠進膛線瞬間開始，到發射藥全數燃燒結束為止；第 3 為第 2 期，係指發射藥全數燃燒結束瞬間起，到彈丸底面全數脫離砲管口部時為止；第 4 為後效時期，係指彈藥底面全數脫離砲管口部時，燃氣從砲管噴出，燃氣速度大於彈丸的運動速度，

⁸ 《TFM6-40野戰砲兵射擊手冊》，(桃園：陸軍司令部，民國71年4月30日)，頁6-2-4。

繼續作用於彈丸底部，推動彈丸加速前進。⁹

由上述 4 階段可知，彈丸在砲管內運動，到砲管口部時獲得一定速度，具有一定動能，且與發射藥產生的燃氣有極大關係，故某號裝藥與彈丸及火砲間之關係，將可視為一正比值，並隨裝藥號數增加(減少)而遞增(遞減)，此現象符合統計學中常態分配理論，他描述不同抽樣中母體參數估計值之機率分配，亦可說明使用不同裝藥射擊後，即得知相較該號裝藥標準初速之差值。¹⁰

因此初速隨裝藥產生明顯變化，而同一門火砲隨射擊發數增加，其初速亦緩慢變化，更說明初速隨射擊發數的遞增而衰減。¹¹

(七) 作業範例：○○自走砲營，使用 5 號裝藥綠色藥包，對距離 6500 公尺處，實施平均彈著點法絕對原級，其中砲○連○排○砲初速誤差為+8.5 公尺/秒。

範例一 ○日○時，營射擊指揮所接獲射擊任務，射擊組長決心以 4 號裝藥綠色藥包射擊，並運用修正量求取射擊諸元，已知目標圖上距離為 5000 公尺，試問如何將絕對原級校正成果實施裝藥轉換(以換算小 1 號裝藥為例，大 1 號裝藥略)。

1、已知 5 號裝藥綠色藥包，查取 FT155-AM-2 射表，標準初速為 373 公尺/秒，另砲○連○排○砲初速誤差為+8.5 公尺/秒，故 $8.5 \div 373 = 2.27\%$ ；4 號裝藥綠色藥包，標準初速為 313 公尺/秒，運用 5 號裝藥膛內比，換算 4 號裝藥初速誤差，故 $2.27\% \times 313 = +7.1$ 公尺/秒，即為 4 號裝藥初速誤差。

範例二 ○日○時，營射擊指揮所接獲射擊任務，射擊組長決心以 3 號裝藥綠色藥包射擊，並運用修正量求取射擊諸元，已知目標圖上距離為 3500 公尺，試問如何將絕對原級校正成果實施裝藥轉換(以換算小 2 號裝藥為例，大 2 號裝藥略)。

2、已知 5 號裝藥綠色藥包，查取 FT155-AM-2 射表，標準初速為 373 公尺/秒，另砲○連○排○砲初速誤差為+8.5 公尺/秒，故 $8.5 \div 373 = 2.27\%$ ；3 號裝藥綠色藥包，標準初速為 273 公尺/秒，運用 5 號裝藥膛內比，換算 3 號裝藥初速誤差，故 $2.27\% \times 273 = +6.2$ 公尺/秒，即為 3 號裝藥初速誤差。

⁹ 曹松紅，《兵器概論》(北京：國防工業出版社，民國 97 年 9 月)，頁 8。

¹⁰ 劉明德，《統計學》，再版(新北市：全華圖書股份有限公司，民國 101 年 6 月)，頁 107。

¹¹ 嚴章庚，《射表技術》(北京：國防工業出版社，民國 89 年 1 月)，頁 10。

伍、結論

砲兵火力運用，主在迅速應變，提供地面部隊快速、精確之火力支援，欲達此目標必須要有良好修正量，然在台澎防衛作戰地狹人稠的地理環境下，實施檢驗射擊之時機亦不多；若要達精確射擊，在未獲得射擊指揮全自動化前，運用上述各項方法是為經濟有效良策。要使火砲射擊的快速、精準，除有賴於新式戰具研發外，更重要是能在既有基礎上研究發展，探討各種不同戰技與射擊方式，才能使砲兵射擊更為精準，進而獲致良好射擊效果。

目前砲兵部隊僅能於砲兵基地實施平均彈著點檢驗法原級校正，惟因訓場限制等因素，僅能以 105 榴砲實施，故所獲初速誤差更不適用於各單位原建制火砲，射擊諸元與修正量求算。

年度重砲保養射擊，為砲兵部隊每年實施之主要任務，各部隊應能運用此一時機，實施原級校正，且以絕對原級校正為佳，所獲初速誤差適用於防衛作戰密匿陣地之企圖，無法實施檢驗射擊時，求取總修正量。

砲兵射擊指揮系統，為我砲兵自力研發之軟體，現行防衛作戰，檢驗射擊實施時機有限，若能運用射擊指揮系統建立火砲資料庫，戰時可運用電腦迅速、精確求得火砲修正量，更可增大射擊效果；現代化戰爭講求時效，熟稔火砲初速與射擊指揮自動化系統運用，使射擊諸元求算與修訂更為靈活，我砲兵幹部應熟練系統操作，以建立現代化砲兵。

參考文獻

- 一、《陸軍野戰砲兵部隊指揮教則》，（桃園：陸軍司令部，民國 98 年 4 月 8 日）。
- 二、《陸軍野戰砲兵觀測訓練教範》，（桃園：陸軍司令部，民國 99 年 11 月 10 日）。
- 三、張喜發，《火砲燒蝕內彈道學》（北京：國防工業出版社，民國 91 年 6 月）。
- 四、朱慶貴，〈精進砲兵射擊精度之研究〉《砲兵季刊》，第 127 期，（台南：陸軍砲訓部，93 年 11 月 1 日）。
- 五、朱慶貴，〈精進砲兵射擊精度之研究〉《砲兵季刊》，第 127 期，（台南：陸軍砲訓部，93 年 11 月 1 日）。
- 六、李尚儒，〈火砲初速影響精準射擊之研究〉《砲兵季刊》，第 142 期，（台南：陸軍砲訓部，97 年 8 月）。
- 七、侯效儀，〈精進現行火砲原級校正之研究〉《砲兵季刊》，第 124 期，（台南：

陸軍砲訓部，88 年 7 月 18 日)。

八、《TFM6-40 野戰砲兵射擊手冊》，(桃園：陸軍司令部，民國 71 年 4 月 30 日)。

九、曹松紅，《兵器概論》(北京：國防工業出版社，民國 97 年 9 月)。

十、劉明德，《統計學》，再版(新北市：全華圖書股份有限公司，民國 101 年 6 月)。

十一、嚴章庚，《射表技術》(北京：國防工業出版社，民國 89 年 1 月)。

作者簡介

李尚儒少校，砲兵學校正規班 194 期，曾任副連長、連絡官、教官，現任於陸軍砲訓部射擊組教官。