

精進砲兵檢驗射擊方法研析

作者：朱慶貴

提要

- 一、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。
 - 二、檢驗射擊目的在求得檢驗點之決定諸元並依決定諸元求取修正量，運用於爾後面擊射擊，提高射擊精度。
 - 三、射擊指揮課目作業方法，在國軍砲兵教學、演訓與測考已運用多年，然吾人認為檢驗射擊方法，仍有再精進作為，以利增進作業速度、減少彈藥消耗與提高作業精度。
 - 四、精進檢驗射擊作為，仍需運用各項演訓驗證修正量之求取與射擊效果驗證。
- 關鍵詞：精密檢驗、AFCS 檢驗射擊、平高檢驗

前言

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，侷限敵軍行動，爭取反應時間，亦在所望之時機，對所望之地區，於最短之時間內，徹底集中優勢火力，予敵以有效性之打擊，瓦解敵人戰鬥意志，以獲致決定之戰果。砲兵射擊指揮係依據射擊命令（要求），整合砲兵部隊射擊指揮、觀測、測量、砲陣地及通資各分組專業技能，以迅速、有效之方式，將火力指向所望地區，其射擊指揮程序，以砲兵射擊指揮所為核心，運用各項檢驗射擊方式，完成精準射擊任務。射擊效果之良窳，端在射擊指揮方式與檢驗射擊方法運用正確性。然現行砲兵檢驗射擊，受限檢驗地區、地形與彈藥數量限制，使檢驗射擊方法，有需探討再精進之措施，文中提出精進作為，供砲兵幹部參考。

檢驗射擊修正量運用之重要性

戰場狀況必然是瞬息萬變，而戰機稍縱即逝，尤以砲兵射擊為然，當戰場上出現有利於砲兵射擊目標執行射擊，因受火砲非標準狀況之影響，而未能精確命中目標，造成任務遂行不佳，嚴重影響戰局的發展。若火砲、器材、彈藥、陣地與氣象均為標準狀況，則火砲裝定射表中某一仰度發射，射彈必可落達該仰度相映之距離，¹同理若火砲裝定之方向正確，則射彈定在砲目線上爆炸，但標準狀況難同時存在，因此射彈之偏差亦無法避免，此種偏差，即為測地、火砲、陣地、彈藥及非標準氣象等誤差之總和，可藉檢驗射擊決定，而檢驗其目的，再求得檢驗點之決定諸元並依決定諸元求取修正量，俾利運用於爾後射擊，獲致良好之射擊結果。

¹ 《陸軍野戰砲兵射擊指揮教範》（第三版）（桃園：國防部陸軍司令部，民國 103 年 10 月 30 日），頁 5-6。

現行檢驗射擊方法與問題

射擊指揮課目作業方法，在我砲兵教學、演訓與測考已運用多年，然吾人認為檢驗射擊方法，仍有再精進作為之必要，以增進作業速度減少彈藥消耗，提高砲兵火力支援之效能，以下分別敘述各項目前現行方法及問題。

一、精密檢驗

乃藉試射與效力射逐次修正射擊諸元，使平均彈著點落於已知點（檢驗點）之射擊方法，²並藉以求取「決定諸元」與修正量，俾運用於爾後射擊，期獲致良好效果。

問題：精密檢驗是以中央連、排基準砲實施檢驗，由單一觀測官導射彈於檢驗點，經試射求得概定距離進入效力射，此時水平手無法再行圖解圖上諸元，後續諸元之求取需運用方向修正因素及散布差，由計算手藉「射擊判定表」（表 1）實施判定，繼續求得射擊諸元。然射擊判定表之製作，是依圖式判斷與 T 角值製作而成，在 T 角大於 500 密位，易出現方向為疑，使得後續方向求取，必須同諸元繼續求得，造成決定方向無法求得，甚至無法求取，最後須採圖解法解決此問題，因此造成精密檢驗射擊時間長、彈藥消耗多，甚至易發生誤差之問題產生。

二、陸山射擊法 - AFCS 檢驗

陸山射擊法 AFCS 檢驗係以兩發試射三發效力射，並運用「等量、反向、平移修正」與「幾何中心」原理，求取「決定諸元」之射擊技術。³其作業流程：

（一）試射：以陣地量取至檢驗點圖上諸元，計算射擊諸元，發射第 1 發射彈，初發射彈位置，觀測官將觀彈諸元傳至射擊指揮所，作圖手使用極座標法標定初發彈著點位置，再依初發彈著點位置，通過檢驗點量取「等量、反向」位置，求得第 2 發射擊諸元（圖 1）；觀測所測得第 2 發觀彈諸元，射擊指揮所再依觀彈諸元定點；並依「等量、反向、平移修正」，決定效力射諸元位置（圖 2）。

（二）效力射：量得效力射諸元，以同諸元連續發射 3 發，觀測官將 3~5 發觀彈諸元回傳至射擊指揮所，射擊指揮所計算 3 發觀彈諸元平均值，並依此平均值，定點於射擊圖上，續向檢驗點量取「等量、反向、平移」之位置點（圖 3），則此點所量得之方向即為決定方向，其距離所相應之仰度即為決定仰度，後續以決定諸元減圖上諸元求取修正量運用之。

問題：AFCS 精密檢驗觀測官射彈修正，需精準標示彈著點，因此僅可實施

² 《陸軍野戰砲兵射擊指揮教範》（第三版）（桃園：國防部陸軍司令部，民國 103 年 10 月 30 日），頁 5-7。

³ 《陸軍野戰砲兵射擊指揮教範》（第三版）（桃園：國防部陸軍司令部，民國 103 年 10 月 30 日），頁 5-7。

瞬發檢驗及不同批號檢驗；空炸檢驗，因觀測官無法使用雷觀機精確定彈著點，無法實施檢驗求得時間修正量。另此檢驗射擊法目前無法運用海上檢驗射擊，降低檢驗射擊區域之運用。

表 1 射擊指揮所判定表

 砲在左	觀測官										
	觀測結果	1-99	100-499	500-799	800-1399	1400-1600	1601-1799	1800-2399	2400-2699	2700-3099	3100-3200
	果										
	? 右	? 右	+ 右	+ ?	+ ?	+ ?	+ ?	+ ?	+ ?	+ 左	? 左
	? 左	? 左	- 左	- ?	- ?	- ?	- ?	- ?	- ?	- 右	? 右
	+ 濫	+ 左	+ 左	+ 左	- 左	+ 左	- 左	- 左	- 左	- 左	- 左
	+ 右	+ 右	+ ?	+ ?	+ ?	+ 左	+ 左	? 左	- 左	- 左	- 左
	+ 左	+ 左	+ 左	+ 左	? 左	- 左	- 左	- ?	- ?	- ?	- 右
	- 濫	- 右	- 右	- 右	- 右	- 右	+ 右	+ 右	+ 右	+ 右	+ 右
	- 右	- 右	- 右	- 右	? 右	+ 右	+ 右	+ ?	+ ?	+ ?	+ 左
	- 左	- 左	- ?	- ?	- ?	- 右	- 右	? 右	+ 右	+ 右	+ 右
 砲在右	觀測官										
	觀測結果	1-99	100-499	500-799	800-1399	1400-1600	1601-1799	1800-2399	2400-2699	2700-3099	3100-3200
	果										
	? 右	? 右	- 右	- ?	- ?	- ?	- ?	- ?	- ?	- 左	? 左
	? 左	? 左	+ 左	+ ?	+ ?	+ ?	+ ?	+ ?	+ ?	+ 右	? 右
	+ 濫	+ 右	+ 右	+ 右	+ 右	+ 右	- 右	- 右	- 右	- 右	- 右
	+ 右	+ 右	+ 右	+ 右	? 右	- 右	+ 右	- ?	- ?	- ?	- 左
	+ 左	+ 左	+ ?	+ ?	+ ?	+ 右	+ 右	? 右	- 右	- 右	- 右
	- 濫	- 左	- 左	- 左	- 左	- 左	+ 左	+ 左	+ 左	+ 左	+ 左
	- 右	- 右	- ?	- ?	- ?	- 左	- 左	? 左	+ 左	+ 左	+ 左
	- 左	- 左	- 左	- 左	? 左	+ 左	+ 左	+ ?	+ ?	+ ?	+ 右

資料來源：《射擊資料手冊》（臺南：陸軍砲兵訓練指揮部 100 年 10 月 01 日）。

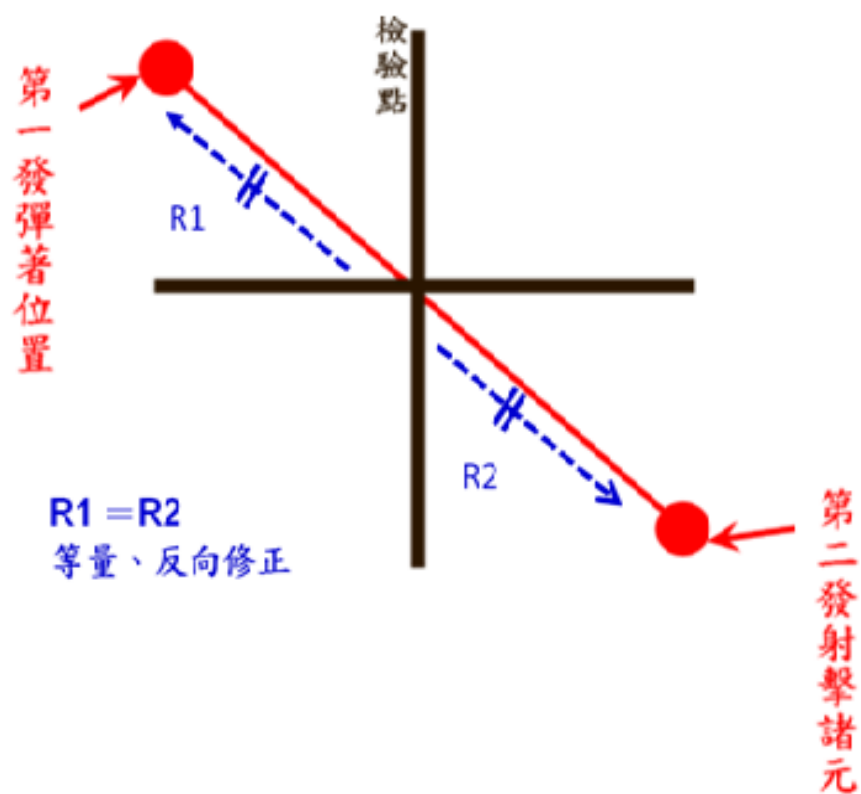


圖 1

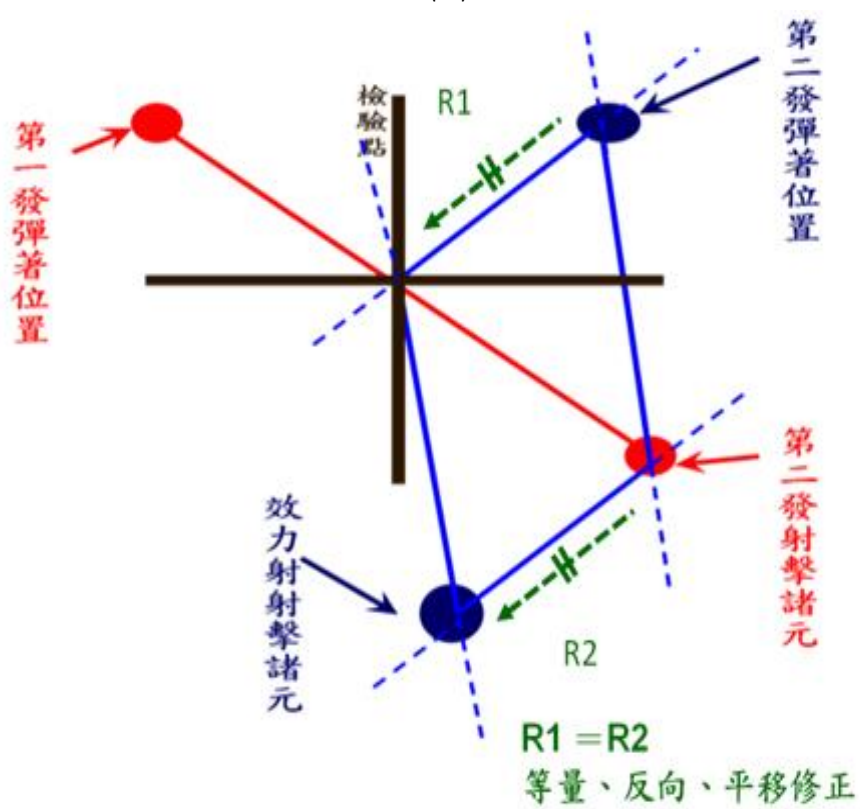


圖 2

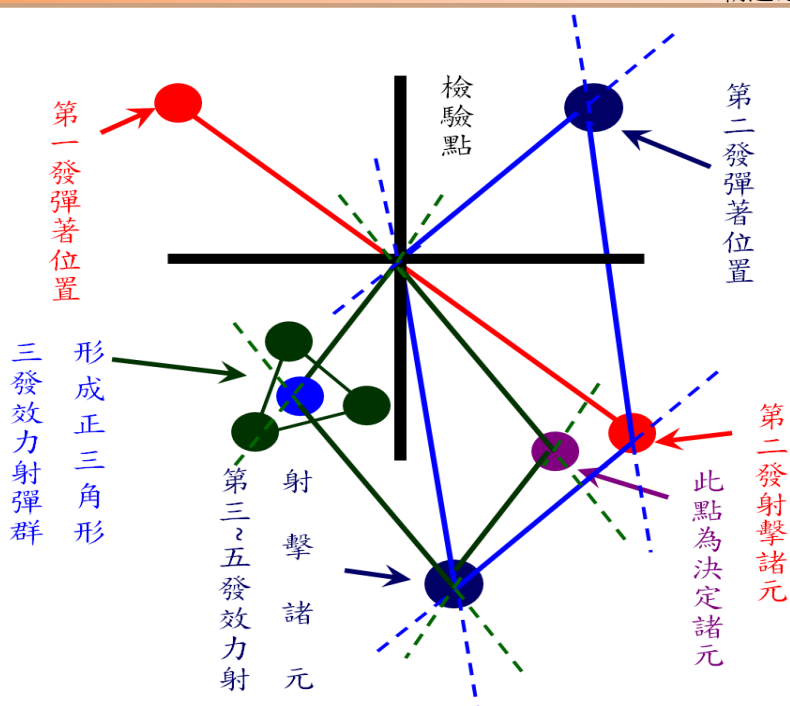


圖 3

資料來源：圖 1 至圖 3 為作者自繪

三、平均彈著點及高炸點檢驗

係以同一射擊諸元發射一群射彈，求得平均彈著點位置後，與所選定之預期點相互比較，其差值即為所求之修正量。⁴

問題：

(一) 平(高)檢驗係以同一射擊諸元，取得 6 發有效射彈，以求得修正量之檢驗射擊，其精神在求得射彈散布的平均值。因此，若出現任 1 發無效彈，將影響修正量的可靠度，然判定方式卻從無具體標準可言，堅持補完 6 發有效射彈亦耗費時間與彈藥。

(二) 強化雷觀機雷射標定作業：由於雷射觀測機易受水氣影響，因此在雲霧濃度較高之環境下作業時，測距功能常未能發揮效用。故於未來採購新式夜視熱顯像雷射觀測機，特應注意雷射之強度可大幅穿透水氣、煙幕為宜。

精進作法

一、精密檢驗

為爭取精密檢驗求取時效，在檢驗時進入效力射階段，即必須將觀測官以觀目線之觀測結果，轉換為砲目線之判定結果，並以 $S/2$ 值來修正方向，期能構成方向左、右夾差，以求取決定方向。然無論砲在左或右，在判定上均有 50% 的機率無法判定方向，致經常無法求得決定方向，必須後續以檢驗彈配合圖解法(方法後述)以求得。故建議修訂射擊程序，射擊指揮所進入效力射階段同

⁴ 《陸軍野戰砲兵射擊指揮教範》(第三版)(桃園：國防部陸軍司令部，民國 103 年 10 月 30 日)，頁 5-7。

時，通知觀測官回報彈著偏差公尺數，射擊指揮所同時圖解判定方向，構成夾叉效果達決定方向條件，俾使在少量的射彈內，快速、有效求得決定方向，完成檢驗射擊，方可減少時間與彈藥消耗。

圖解方法：

(一) 將目標方眼紙中心，置於射擊圖任一方格十字線之中心點上。

(二) 以方格紙縱線代表砲目線，目標方眼紙 0~3200 之線代表觀目線，依據砲在左(右)及 T 角數值大小，轉動目標方眼紙完成定向。

(三) 將觀測官所報之射彈偏差公尺數，以觀目線為準，分別以插針將彈著點定於目標方眼紙上(目標方眼紙每格可代表 2 或 5 公尺)。

(四) 此時以砲目線為準，判別彈著點左(右)，射彈均落在砲目線左(右)，則向左(右)修正 S/2，直至求得決定方向為止。

圖解範例：

設砲在左，T 角 500 密位，發射後觀測官即報告偏差公尺數：以觀目線為準每一格代表 5 公尺，定出遠 30、右 20 公尺之彈著點位置。射擊指揮所圖解後(圖 4)，並判定為偏右，次發方向即向左修正 S/2。

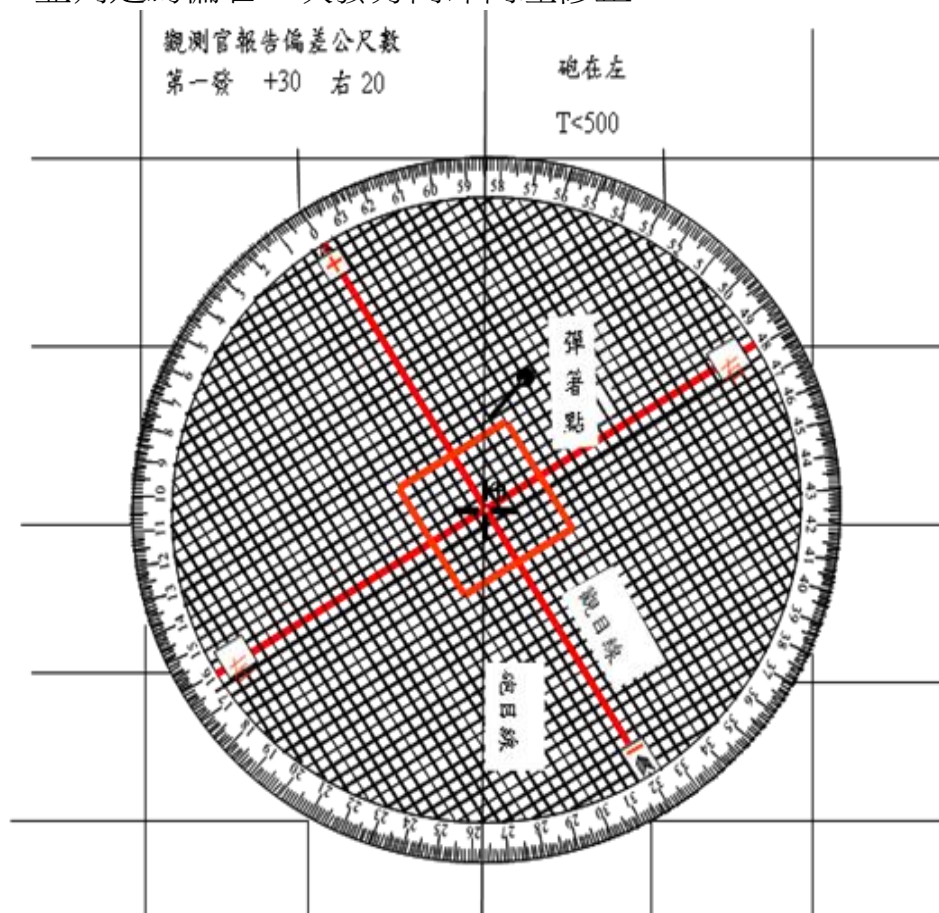


圖 4

資料來源：作者自繪

二、AFCS 檢驗射擊

(一) 增加圖示判斷重要性，射彈若不規則散布情形嚴重，如效力射三發彈著，若未能概略形成正三角形，則代表至少有一發射彈之方向或距離散佈不正常，將影響檢驗修正量之成果；若三發位置形成近乎一線，則檢驗完全無效。

(二) 無效彈判定：於射擊圖上圖解各發射彈位置，出現不規則散佈，應以原諸元補行發射 1 發，以取得較佳之有效射彈。

(三) 增加 AFCS 檢驗射擊區域：現行 AFCS 檢驗射擊僅能於陸上實施瞬發檢驗射擊，然依據射擊指揮訓練教範第五章第二款 AFCS 檢驗射擊之作法，可運用海面上實施檢驗，僅須在雷觀機觀測射彈，精確標示射彈求得觀彈諸元，方能求的較佳之檢驗成果，如此可增加對海上火力支援時，求取修正量之方法。

三、平均彈著點及高炸檢驗

平（高）檢驗其精神在求得射彈正常散佈下的平均值，藉以獲取修正量。因此，若出現任一發無效彈（超過方向、距離、炸高八倍公算偏差），將影響修正量的可靠度，⁵堅持補完六發有效射彈亦耗費時間與彈藥，不符作戰實需（圖 5）。在合理、有效的射彈「樣本」數下，取得可靠之修正量。故實務上最少取 4 發有效射彈（可靠度 82%），即可算完成檢驗射擊求得修正量，以縮減射擊時間、節約彈藥並避免因無效射彈導致修，另能以一便利之器材（如散布尺）立即判定或技術射擊指揮儀自動判定「有（無）效彈」，將可大幅縮減射擊時間、節約彈藥並提升檢驗修正量的可靠度正量失真。

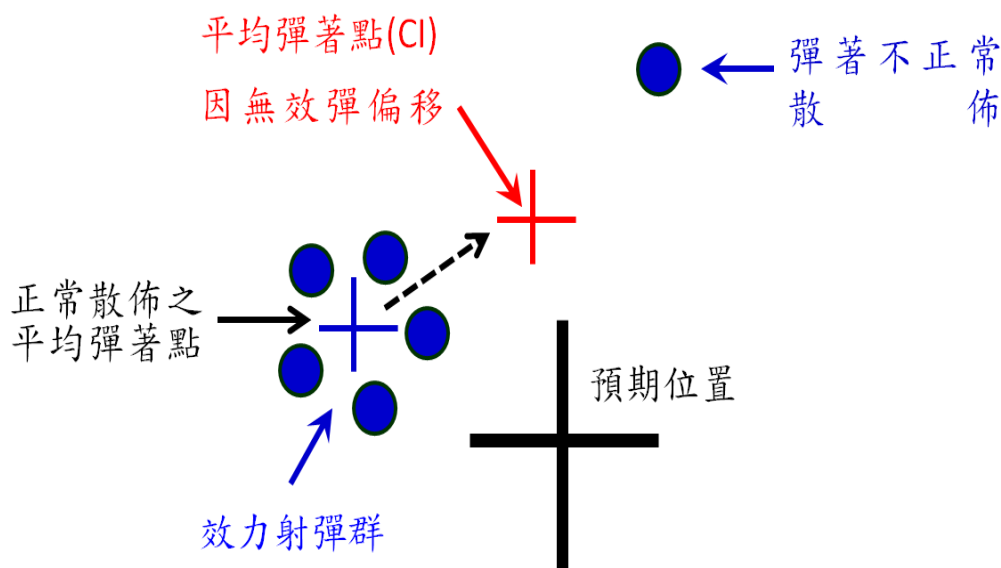


圖 5 平均彈著點檢驗出現不正常散佈示意圖

資料來源：作者自繪

⁵ 《陸軍野戰砲兵射擊指揮教範》（第三版）（桃園：國防部陸軍司令部，民國 103 年 10 月 30 日），頁 5-70。

結論與建議

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，為有效運用砲兵檢驗射擊方法，使砲兵射擊指揮技術，更重要的是在既有基礎上研究發展，經研究探討各種不同之戰技與射擊方式，促使砲兵之射擊更為精準，進而獲致良好之射擊效果。

筆者建議在「第二代技術射擊指揮系統」研發完成時，同步於各項演訓實際驗證，上述精進檢驗射擊法，並檢討再精進射擊法，畢其功於一役，以符合野戰砲兵快速、精準的作戰需求，提升砲兵整體作戰效能。

參考文獻

- 一、《野戰砲兵射擊指揮教範》（桃園：陸軍司令部，民國 74 年 4 月 16 日）。
- 二、《陸軍野戰砲兵射擊指揮教範》（第三版）（桃園：陸軍司令部，民國 103 年 10 月 30 日）。
- 三、《射擊資料手冊》（臺南：陸軍砲兵訓練指揮部 100 年 10 月 1 日）。
- 四、《野戰砲兵射擊法之探討－有無效彈判定》（臺南：陸軍砲兵訓練指揮部 100 年 10 月 1 日），射擊組朱瓊濤。

作者簡介

朱慶貴備役中校，陸軍官校 74 年班、砲校正規班 140 期，曾任排長、連長、教官、主任教官、雇員教師，現任職於陸軍砲兵訓練指揮部射擊教官組。