

野戰砲兵射表版本更新運用之研析

作者：朱慶貴

提要

- 一、射表為火炮武器以特定的發射載台，連同配用的彈種及裝藥號數編制而成，載有標準狀況下之裝藥相應距離、仰度、信管時間、飛行時間、彈道高、落角等諸元。
- 二、最早的射表是用試驗方法編制，起源於西元 1638 年義大利物理學家伽利略提出，彈丸在只考慮重力作用下運動的拋物線理論，現代的射表是採用射擊試驗與理論計算相結合的方法編制。
- 三、現行 105 榴砲 H-6 版射表，未記載氣象時間單位修正量，且自民國 108 年才對氣象時間修正量之求算方法實施教學，以致砲兵幹部對此一計算技術不熟練，經陸軍砲兵訓練指揮部多方努力，獲得 105 榴砲 H-7 版射表，可用以計算氣象時間修正量。
- 四、射表運用主要在磨練學者對陸軍砲兵部隊射擊指揮之運用，並結合射表計算尺及高低計算尺，以利於在射擊諸求算時，可依狀況求取正確射擊諸元，遂行各項射擊任務。

關鍵詞：射表、信管時間、彈道高

前言

砲兵火力為指揮官左右戰局之有效手段，其火力發揚有賴於純熟精煉之射擊，而精確之射擊，需藉完善射表表冊之各項諸元，提供火炮射擊所要資料，求算火炮射擊諸元，以便在任何狀況下，均能有效將火力投射目標。

射表為火炮武器以特定的發射載台，連同配用的彈種及裝藥號數編制而成，載有標準狀況下之裝藥相應距離、仰度、信管時間、飛行時間、彈道高、落角等諸元，¹以及其他彈道氣象相關諸元的表冊，火炮依據其表冊內容，查算相關射擊諸元，實施準確有效射擊。筆者撰文目的是依據國軍現役火炮之射表，因本版修正更新在其表冊內發現有所差異，撰寫其射擊指揮運用不同之處，並研擬分析與效益提升，提供砲兵各級幹部在爾後射擊運用參考。

射表簡介

一、歷史發展

中國西漢時期的弩弓就裝有弩刻度得瞄準器具「望山」，最早的射表是用試驗方法編制，起源於西元 1638 年義大利物理學家伽利略提出，彈丸在只考慮重

1 路復國，《砲兵戰技學－射表調製與運用》（臺南：陸軍砲訓部，民國 99 年 1 月 7 日），頁 50。

力作用下運動的拋物線理論，²現代的射表是採用射擊試驗與理論計算相結合的方法編制。根據不同的需要，射表的內容和編排方式有所差異，其表載數據也有差異。以陸軍現役火炮 105 公厘榴彈砲為例，其射表乃在 1945 年，由美軍於馬里蘭州的亞伯丁試射場，射擊無數彈藥並計算其參數，所製作而成，³其在提供任何狀況下對目標行有效射擊時所需要資料，而其它口徑火炮之射表，也是依此方式實驗，獲得正確參數值，製成武器之射表。

二、介紹

各種火炮武器射表，係以該武器與彈丸、信管與拋射藥之合體實際射擊結果為依據而製成。⁴該項射擊是在所認定之標準狀況（或可轉換為標準狀況）之條件下實施，此種標準狀況，即計算火炮彈藥、天候於某時某地所產生變化量之基準，述以 FT105-H-6 射表為例，區分四部介紹：

（一）第一部分包含：1.符號及縮寫字表；2.換算因素；3.正常公算曲線之範圍；4.公算表說明；5.角度之自然函數；6.每小時一哩風之修正量分化值；7.風之說明：圖上方向吹來每一小時一哩風，分成橫風與縱風修正分化值。

（二）第二部分：射表內容包含 M1 高爆彈射擊諸元及修正量資料，可區分 I 至 VII 裝藥，各裝藥均有 A—J 表及 K—L 附表，而各表格格式及內容各異。⁵

（三）第三部分：適用 M60 黃磷煙幕彈彈種，載有一至四號細部裝藥，A—K 表資料。⁶

（四）第四部分：為照明彈以 M54 及 M501 機械式時間信管啟動之彈底拋射式砲彈，結合 M314 式照明彈，⁷I 至 VII 裝藥射表資料。

射表版本差異與運用

國軍砲兵使用之火炮型式可區分為牽引砲 M101A1 式 105 公厘榴砲、M114A1、A2 式 155 公厘榴砲、M59 式 155 公厘加農砲、M115 式 8 吋榴砲和 M1 式 240 公厘榴砲（如圖 1），自走砲區分 M109A2、A5 式 155 公厘榴砲、M110A2 式 8 吋榴砲（如圖 2）；其火炮射表隨武器裝備獲得而撥發（如表 1）。

然而現有牽引式火炮均為第二次大戰時期的產物，而自走砲是在 1980 年代的水準，其間射表版本因射擊所需亦有更新，以下根據國軍 105 榴砲 H-6 及 H-7 射表與 155 榴砲 Q3 及 Q4 射表版本更新，說明其差異性與運用方式，分述如次。

2 〈中文百科全書－射表簡介〉，下載網址 www.new.com.tw，日期西元 2008 年 4 月 1 日，頁 1。

3 《FT105-H-6 射表》（臺南：陸軍砲訓部，民國 63 年 10 月 15 日），78 年 12 月再版，頁 1。

4 同註釋 3，頁 7。

5 王世璋，〈04-30200 射表介紹與運用〉（臺南：陸軍砲訓部，民國 104 年 01 月 13 日），頁 12。

6 同註釋 3，頁 30。

7 同註釋 3，第 9 行，頁 30。



圖 1 國軍牽引式火炮



圖 2 國軍自走式火炮

資料來源：圖 1 及圖 2 載自陸軍砲訓部資料庫

表 1 野戰砲兵火炮射表

野戰砲兵火炮射表一覽表			
砲種	射表版本	出版年	差異說明
105公厘牽引砲	FT105-H-6	1961	
	FT105-H-7	1971	增加F表第4欄炸高每10公尺相應時間及10至11欄初速變化量英尺改為公尺，J表氣象時間變化量
155公厘牽引砲	FT155-H-Q3	1961	
	FT155-H-Q4	1968	F表10至11欄初速變化量英尺改為公尺，J表氣象時間變化量，第四部份照明彈射表使用程式為M485
155公厘自走砲	FT155-AM-2	1983	適用M109A2、A5自走砲，唯M109A5自走砲使用紅色超強裝藥時，需使用專用射表
8英吋自走砲	FT8-T-1	1982	適用M110A2自走砲(203公厘)
155加砲	FT155-S-2	1944	適用155公厘加農砲
8英吋牽引砲	FT8-J-3	1950	適用8英吋牽引砲
240公厘牽引砲	FT240-C-1	1943	適用240公厘牽引砲

資料來源：作者自製

一、105 榴砲

FT105-H-6 射表出版於 1961 年，FT105-H-7 射表出版於 1971 年（目前砲兵未使用），期間兩版本差異最大的是 F 表與 J 表，以下分別說明兩表差異，對射擊指揮計算之影響：

（一）F 表：

1.第二欄仰度：FT105-H-6 版射表，以 5 號裝藥距離 5000 公尺為例，使用高爆榴彈裝定 M51 瞬發信管，相應仰度為 344.7 密位；而以 FT105-H-7 版射表，使用高爆榴彈裝定 M557 瞬發信管，所相應之仰度為 343.4 密位，兩本射表差值為 1.3 密位換算距離 14 公尺，在面積射擊火力分布影響不大，但於精準射擊、特別修正射擊時，必須查算射擊所使用砲彈信管程式，對應正確之射表相關數值運用之。然現行 105 榴砲實彈射擊，多數使用 M557 瞬發信管，而所查射表為 FT105-H-6 版射表 M51 瞬發信管相應之各項諸元，我砲兵幹部須特別注意，避免發生計算諸元錯誤情形發生，影響射擊效果及危安因素。

2.第四欄信管時間：FT105-H-6 版射表使用信管程式為 M520，FT105-H-7 版射表使用信管程式為 M564，以 5 號裝藥距離 5000 公尺，相應時間 M520 為 20.4 秒，M564 為 19.6 秒，差異 0.8 秒，差異原因 M564 信管時間較短，空炸備炸時間較晚，可避免砲口炸，危安事件發生，實施空炸信管射擊時，應依信管程式，查算正確射表相應諸元。

3.FT105-H-7 版射表增列第四欄：105 榴砲 FT105-H-7 版射表，增加了第 4 欄位為炸高每變換 10 公尺所相應之時間，主在計算高爆榴彈使用空炸信管時，更精確造成有效殺傷面積（F 表差異分析表如表 2），其詳細計算方式如範例：

表 2 射表版本差異 F 表分析表

射表版本差異F表分析表			
版本	FT105-H-6	FT105-H-7	差異說明
第二欄仰度	M51瞬發信管 仰度344.7密位	M557瞬發信管 仰度343.4密位	仰度相差1.3密位，換算距離為14公尺
第四欄信管時間	M520空炸信管 信管時間20.4秒	M564空炸信管 信管時間19.6秒	時間相差0.8秒，M564空炸信管較短，信管作動時間較晚，可避免早炸
增列第四欄炸高變換10公尺相應修正秒數	無	M564空炸信管 修正信管時間 0.11秒	空炸面積射擊，以修正彈道時間，可獲得較佳之破片殺傷
上述相關諸元，均依據5號裝藥、距離5000公尺所相應			

資料來源：作者自製

※空炸面積計算範例

（1）FT105-H-6 射表計算方式：

105 榴砲營第二連第一排，奉命對 AF1001 目標實施空炸面積射擊。

射擊任務：O2～方位角 5680 OT 1600 高 20，敵集結步兵連，空炸信管，試射。

組長命令：全、B、V、空炸信管、②、AF1001

圖上諸元：方向修正量 0、方向 2608、距離 5270、高低+11

依圖上諸元求得初發諸元，空炸面積射擊初發高低，須提高 20/R 密位，以求得良好炸高，計算數據如表 3 計算手記錄表，後續試射逕行效力射如表 4：

表 3 計算手記錄表

計 算 手 記 錄 表				
第2.1連	任 務 開始 xxxx 完成 xxxx 時間日期 xxxxxx 目標號數 AF1001			
射擊任務： O2～ $\angle$ 5680，OT1600， $\perp$ 20敵集結步兵連， Δ ，試		方向修正量 0	最初射擊口令	
		方向 2608	操作砲 全	特別規定
		距離 5270	彈種 H	批號 B
組長命令 射擊單位 全 試射連 發射法 修正基準 特別修正 彈 種		高低 +11	裝藥 V	信管 Δ
		20/R +4	發射砲及發射法 #2、3①	
		陣地中心 修正量	方向修正量 0 方向 2608	
批號 B 裝藥 V 信管 Δ 群 數 ② 距 離 差			高低 315	
			時間 21.8	
		100/R 19	仰度 371 彈藥消耗量 2	
射擊時間 目標編號 AF1001				

表 4

觀測官報告			後 續 射 擊 口 令										
方向	距離	炸高	信管 與 發射 法	方 向 修正量	圖上 方向	火砲 方向	距離	高 低 修正量	高低	時間	仰度	射角	彈 藥 消耗 量
>150	-200	$\perp$ 35			2611	2611	5140	+7	322	21.2	358		4
>50	+100	$\perp$ 25			2615	2615	5210	-5	317	21.5	365		6
	-50	$\perp$ 10 效	全②		2598	2598	5180	+2	319	21.4	362		14
任務完成，敵大部被殲，小部逃竄					任務完成， AF1001								
高低修正量：+4													
定點諸元：第2.1連 方向 2598 距離 5180 高低 +15 信管 Δ 目標編號 AF1001													
彈 藥	彈 種	H(M557)	H(M520)										
	現 有	100	100										
	新 領	0	0										
	總 數	100	100										
	消 耗	0	14										
	結 存	100	86										

資料來源：表 4 及表 5 為作者自製

(2) FT105-H-7 射表計算方式：

如上題計算例題，初發射彈以瞬發信管試射（如表 5），在差異上多了第 4

欄位炸高每變換 10 公尺所相應之時間，主在計算空炸信管面積射擊時，有更精確殺傷面積，其原因前者在試射時，就使用空炸信管與提高良好炸高 20 公尺之高低修正密位值，經試射修正方向、距離、高低修正量，進入效力射，而效力射諸元所得殺傷面積，無法得最佳有效殺傷面積（如圖 3）；後者在試射是以瞬發信管，進入百公尺距離修正更改為空炸信管及提高良好炸高 20 公尺之高低修正密位值，當觀測官修正至良好炸高進入效力射，當炸高不佳時，以修正射擊信管秒數（計算方式如表 6），以利得良好炸高，藉射彈彈道慣性原理，產生有效殺傷面積（如圖 4）。

表 5 計算手記錄表

計 算 手 記 錄 表			
第2.1連	任 務 開始 xxxx 完成 xxxx 時間日期 xxxxxx 目標號數 AF1001		
射擊任務： O2~Z 5680，OT1600， L20敵集結步兵連 △ 試		方向修正量 0	最初射擊口令(瞬發信管試射及不提高20/R)
		方向 2608	操作砲 全 特別規定
		距離 5270	彈種 H 批號 A
組長命令		高低 +11	裝藥 V 信管 △
射擊單位全 試射連		20/R	發射砲及發射法 #2、3 ①
發射法 修正基準		陣地中心 修正量	方向修正量 0 方向 2608
特別修正 彈 種			高低 311
批號 B 裝藥 V 信管			時間
群 數 ② 距離差			
射擊時間 目標編號 AF1001		100/R	仰度 371 彈藥消耗量 2

表 6 計算方式示意圖

觀測官報告			後 續 射 擊 口 令										
方向	距離	炸高	信管 與 發射 法	方 向 修正量	圖上 方向	火砲 方向	距離	高 低 修正量	高低	時間	仰度	射角	彈 藥 消耗 量
>150	-200				2611	2611	5140		311		358		4
>50	+100				2615	2615	5210		311		365		6
	-50		△		2598	2598	5180	(提高20/R)	315	21.4	362		8
		L20		依H-7射表第4欄距離相應每10公尺修正時間減0.1秒						21.2	362		10
原距離效			全②								362		18
任務完成，敵大部被殲 殘小部逃竄					任 務 完 成 ， AF1001								
定點諸元第2.1連方向 2598 距離 5180 高低 +11 信管 △ 目標編號AF1001													
彈 藥	彈 種	H(M557)	H(M520)										
	現 有	100	100										
	新 領	0	0										
	總 數	100	100										
	消 耗	0	18										
	結 存	100	82										

資料來源：表 5 及表 6 為作者自製

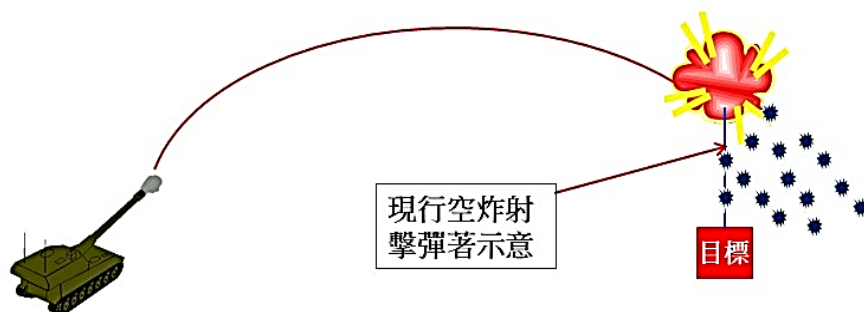


圖 3 空炸面積射擊修正高低空炸破片散布示意圖

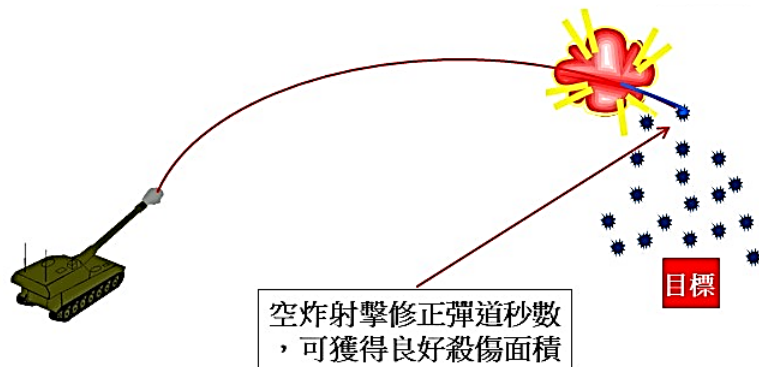


圖 4 空炸面積射擊修正時間空炸破片散布示意圖

資料來源：圖 3 及圖 4 為作者自製

（二）J 表：

由於現行 105 榴砲 H-6 版射表，未記載氣象時間單位修正量，砲兵於民國 108 年才對氣象時間修正量之求算方法實施教學，以致於砲兵幹部對此計算技術不熟練，經陸軍砲訓部努力，獲得 105 榴砲 H-7 版射表，⁸可用以計算氣象時間修正量，該射表所揭示對信管時間產生影響因素有初速變換量、縱風、氣溫、氣密及彈重等，故使用氣象修正計算表，可同時計算出氣象方向、氣象距離及氣象時間修正量。

事實上砲兵欲對敵集結部隊及人員等目標射擊時，使用空炸信管將可獲致更佳之效果，但在非標準狀況下的氣象、陣地、器材、彈藥等，除影響方向、仰度外，亦會影響信管時間，砲兵可藉檢驗射擊求出時間修正量，但若受陣地彈藥或秘匿企圖等限制，而無法實施檢驗射擊情況下，則必須運用氣象報告實施計算，以求得時間修正量⁹。

J 表列出各種時間單位修正量，用以補償各種因非標準狀況所產生之影響。表內共有 11 欄，各欄所列之單位修正量即為信管時間函數；信管時間乃決定仰度所相應時間如表 7：

8 范愛德，〈氣象時間修正量及氣象計量點運用之研究〉《砲兵季刊》（臺南），第 185 期，民國 108 年 6 月，頁 3。

9 同註釋 8，頁 4。

表 7 J 表時間修正量因數

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
信管時間 FS	信管時間修正量									
	初速 1公尺/秒		縱風 1哩/時		氣溫 1%		空氣密度 1%		標準彈為 2個方塊重	
	減	增	逆風 W-R	順風 W-R	減	增	減	增	減	增
	F/S	F/S	W-R	W-R	Temp	Temp	Den	Den	Wt	Wt
0										
1										
2	-0.006	.006	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.011	-0.011
3	-0.008	.008	.000	.001	.000	.001	.001	-0.001	.016	-0.016
4	-0.010	.011	.000	.0001	.000	.002	.001	-0.001	.019	-0.019
5	-0.012	.012	.000	.002	-0.001	.004	.002	-0.002	.022	-0.022
6	-0.013	.014	-0.001	.002	-0.002	.006	.003	-0.002	.024	-0.024
7	-0.015	.016	-0.001	.003	-0.004	.008	.003	-0.003	.026	-0.026
8	-0.016	.017	-0.002	.004	-0.006	.010	.004	-0.004	.028	-0.028
9	-0.017	.018	-0.003	.005	-0.008	.013	.004	-0.004	.029	-0.030
10	-0.018	.019	-0.003	.006	-0.011	.015	.005	-0.005	.031	-0.031
11	-0.019	.020	-0.004	.006	-0.013	.018	.006	-0.005	.032	-0.032
12	-0.021	.021	-0.005	.007	-0.016	.020	.006	-0.006	.033	-0.034
13	-0.022	.022	-0.006	.008	-0.018	.023	.007	-0.007	.034	-0.035
14	-0.023	.023	-0.007	.009	-0.021	.025	.008	-0.007	.035	-0.036
15	-0.024	.024	-0.007	.010	-0.024	.028	.008	-0.008	.036	-0.037
16	-0.025	.025	-0.008	.011	-0.027	.031	.009	-0.009	.037	-0.038
17	-0.026	.026	-0.009	.012	-0.029	.033	.010	-0.009	.037	-0.039
18	-0.027	.027	-0.010	.012	-0.032	.035	.011	-0.010	.038	-0.040
19	-0.028	.028	-0.011	.013	-0.035	.038	.012	-0.011	.039	-0.040
20	-0.029	.029	-0.011	.014	-0.037	.040	.012	-0.012	.039	-0.041
21	-0.030	.031	-0.012	.015	-0.040	.042	.013	-0.013	.040	-0.042
22	-0.031	.032	-0.013	.015	-0.042	.045	.014	-0.013	.040	-0.043
23	-0.032	.033	-0.014	.016	-0.045	.047	.015	-0.014	.041	-0.043
24	-0.033	.034	-0.014	.017	-0.047	.049	.016	-0.015	.042	-0.044
25	-0.035	.035	-0.015	.017	-0.049	.051	.017	-0.016	.042	-0.045
26	-0.036	.036	-0.016	.018	-0.052	.053	.018	-0.017	.043	-0.045

資料來源：作者自製

※計算範例

105 榴砲營第二連，標定分劃 2600，在 0800 時以 6 裝藥，A 批號，對檢驗點完成檢驗射擊，並獲得下列資料：

檢驗諸元：決定仰度：276 密位、決定射角：266 密位、決定時間：18.2 秒、圖上方向：2600 密位、決定方向：2596 密位、圖上距離：5120 公尺，陣地測報諸元：藥溫：84°F 彈重：1 方塊

射擊指揮所及測地諸元：

陣地標高：388 公尺、檢驗點標高：458 公尺、射向方位角：1760 密位 陣地緯度：23°N

公尺制氣象報告：

METB32 234205 290804 045028
004210 971929
014310 975925

024510 979921
034612 982916
044314 988911

依其決定仰度 276 相應時間 18.9 取整數秒 19 秒，查 6 號裝藥 J 表初速變化量、縱風、氣溫、氣密、彈重修正值，計算結果氣象方向修正量 < 3、氣象距離修正量 -128、氣象時間修正量 -1.7、陣地初速誤差 -73 詳如表 8，致於作業要領，可參考陸軍野戰砲兵射擊指揮教範（第三版）第 7 章 07017 條。

表 8 氣象修正計算表

氣象修正計算表																
陣地諸元						氣象報告										
裝藥	VI	決定射角	266	圖上距離	5120	緯度	23°N	報告類別	MET B3	位置代號	2	座標	234205			
陣地標高(10M)				390		日期	29	時間	0804	氣象臺標高		450	氣壓		102.8	
氣象臺標高				450		線號	02	風向	45	風速	11	氣溫	97.9	氣密		92.1
陣地高(低)於氣象臺				-60		變化量				⊕ - 0.1		⊕ - 0.6				
目標標高(公尺整數)				458		修正量				98.0		92.7				
炸點在目標上空高度				0												
炸點標高				458												
陣地標高				388		附加距離	+12	圖上距離	5120	查表距離	5120+12=5132≈5100					
炸點高(低)於陣地				+70												
風力分化與方向																
風向小於射向時加				6400		方總修：2596-2600=-4(>4)										
風向				4500		陣方修：-4-3=-7(>7)										
射向				1760						地球自轉		⊕ 右	0.4			
作用方向				2700						偏流		左	4.1			
橫風	風速	17	×	分化值	⊕ 左 0.47	=	⊕ 左 5	×	0.3 單位修正量		橫風	⊕ 左	1.5			
縱風	風速	17	×	分化值	⊖ 逆 0.88		⊖ 逆 風 10 哩	氣象方向修正量				⊕ 左 3 (<3)				
氣象距離修正量																
		已知值		標準值		與標準值差		單位修正量		加		減				
縱風	⊖ 逆風	10	0		⊖ 逆	10	-7.7			39.2		77				
氣溫	98.0	100%		⊖ 增	2	+19.6			39.2		62.8					
氣密	92.7	100%		⊖ 增	7.3	-8.6					10					
彈重	1□	2□		⊖ 增	1□	-10					17.9					
地球自轉						-19×0.94						167.7				
										39.2		39.2				
因氣象而修正之距離												128.5				
初速誤差計算																
藥溫		82°F	初速誤差		-73	減少	+3.9	距離總修正量		+130						
		藥溫對初速變化量		+6.6	增加	-3.8	氣象距離修正量		-128							
		初速變化量		-66.2	初速單位修正量	+3.9	初速距離修正量		+258							
								距離總修正量								
(舊VE) + (新VE) = (平均VE) 呎/秒																
2																
氣象信管時間修正量																
初速變化量	與標準值差		單位修正量		加		減									
	減	增	66.2	-0.028	0.130		1.854									
	縱風	⊖ 逆	10	+0.013	0.070											
	氣溫	⊖ 增	2	-0.035	0.088											
	氣密	⊖ 增	7.3	+0.012	0.039											
彈重	⊖ 增	1□	+0.039	0.039	時間總修正量		-0.7									
							0.257	1.924	氣象時間修正量		-1.7					
								0.257	陣地時間修正量		+1.0					
氣象時間修正量								1.667	時間總修正量							
(舊陣地時間修正量 + 新陣地時間修正量) / 2 = 平均陣地時間修正量																

資料來源：作者自製

(三) 照明彈射表差異

第四部照明彈信管程式，就 FT105-H-6 射表照明彈信管程式為 M314，FT105-H-7 射表照明彈信管程式為 M314A3，以 5 號裝藥射擊距離 4000 公尺為例，第三欄位時間有所差異（如表 9），原因後者改良信管初砲口 2 秒，才作動信管時間，如此可避免砲口炸情形發生，且須特別注意兩種照明彈程式仰度差 37.1 密位，射擊照明彈時，應運用正確射表查算相關數值。

表 9 照明彈射表版本差異分析表

105榴砲照明彈射表版本差異分析表			
版本	FT105-H-6	FT105-H-7	差異說明
照明彈程式	M314	M314A3	
第二欄仰度	550.5密位	513.4密位	仰度相差37.1密位，使用照明彈射擊時，應查正確程式之射表諸元，勿運用錯誤
第三欄信管時間	M501空炸信管 信管時間20.2秒	M565空炸信管 信管時間18.2秒	時間相差2秒，M564空炸信管較短，信管作動時間較晚
上述相關諸元，均依據5號裝藥、距離4000公尺所相應			

資料來源：作者自製

二、155 榴砲

(一) F 表：

第 2 欄仰度：M114A1、A2-155 公厘牽引砲，使用射表為 FT155-H-Q3 與 FT155-H-Q4（目前砲兵未使用），差異仰度數值如表 10。

第 4 欄信管時間：在使用空炸時間信管程式 Q3 射表為 M520，Q4 射表為 M564 信管程式，差異數值如表 10，其不同因素 Q4 射表 M564 信管備炸時間較晚，亦可避免砲口炸情形發生，據有安全因素考量。

表 10 155 公厘榴砲射表版本差異分析表

155公厘榴砲射表F表版本差異分析表			
版本	FT155-H-Q3	FT155-H-Q4	差異說明
榴彈信管程式	M51A5	M557	
第二欄仰度	183.7密位	183.8密位	仰度相差0.1密位，射擊時應查正確信管程式之射表諸元，勿運用錯誤
第四欄信管時間	M520空炸信管 信管時間13秒	M564空炸信管 信管時間12.5秒	時間相差0.5秒，M564空炸信管較短，信管作動時間較晚
上述相關諸元，均依據5號裝藥、距離4000公尺所相應			

資料來源：作者自製

(二) J 表：

J 表內數據主在運用計算氣象時間修正量，其計算方式同 FT105-H-7 射表計算方式如表 8。

(三) 照明彈射表：

FT155-H-Q3 照明彈射表，編制在射表第 3 部分，所使用照明彈為 M118 式，信管程式為 M54 或 M501 彈底拋射式空炸機械時間信管；FT155-H-Q4 照明彈射表，增加第 6 欄位各裝藥距離相應信管作動距離，有利查得陣地前射擊安全距離，所使用照明彈程式為 M485 式，信管程式為 M565 彈底拋射式空炸機械時間信管，其差異分析表如表 11，M485 照明彈（為砲兵常用程式照明彈），所使用信管程式為 M577，表內無資料可查算，唯可運用 M109A2 自走砲 FT155-AM-2 照明彈射表 B 表換算為 M577 信管程式之秒數，計算方式如表 12。

表 11 155 公厘榴砲照明彈射表版本差異分析表

155公厘榴砲照明彈射表版本差異分析表			
版本	FT155-H-Q3	FT155-H-Q4	差異說明
照明彈程式	M118	M485	
第二欄仰度	404.6密位	382.3密位	仰度相差22.3密位，使用照明彈射擊時，應查正確程式之射表諸元，勿運用錯誤
第三欄信管時間	M501空炸信管 信管時間 14.9 秒	M565空炸信管 信管時間 10.7 秒	時間相差4.2秒，M564空炸信管較短，信管作動時間較晚
上述相關諸元，均依據5號裝藥、距離4000公尺所相應			

表 12 155 公厘榴砲照明彈射表換算表

M485照明彈空炸信管時間換算表		
版本	FT155-H-Q4	FT155-AM-2
M565信管程式	5號綠裝藥、距離5000公尺 相應時間14.5秒	5號綠裝藥、距離5000公尺相 應時間14.6秒
M577信管程式	無換算表課查	運用B表查565信管1.9至17.7 相應修正值為0.1， 4.6+0.1=14.7秒
FT155-AM-2 M485照明彈B表		
M565信管程式		M577修正值
從	至	
1.9	17.7	0.1
17.8	37.2	0.2
37.3	50.8	0.3

資料來源：表 11 及表 12 為作者自製

三、其他砲種 155 公厘口徑火砲

如 M109A2、A5 自走砲，為 1983 年版本之射表，實施射擊指揮計算作業，至今無更新版本，唯 M109A2、A5 自走砲，美軍已換裝為 M109A6、A7 自走砲，其射表也隨火砲服役，使用該程式火砲之射表。

提升效益

野戰砲兵須能在任何天候、地形、觀測與目標獲得成果條件下，均應遂行精確、適時、適切及持續之火力支援，考量未來敵情威脅，前瞻戰場環境，結合武器發展，以貫徹「防衛固守、灘岸決勝」作戰指導為核心。為達到砲兵人工作業更迅速與精進，上述新式射表獲得，亦可提升射擊及訓練成效，其效益分述如次。

一、提升空炸面積射擊效果

FT105-H-7 版射表，增加了第 4 欄位炸高每變換 10 公尺所相應之時間，在計算高爆榴彈使用空炸信管時，更精確造成有效殺傷面積，時間引信在 20 公尺炸高處作用爆炸，是對目標射擊效果最佳。為了求得 20 公尺良好炸高，必須改變射擊彈道，以使射彈在目標上方 20 公尺處爆炸，通過垂直平面中應用密位公式，在彈道任何範圍內改變密位數為 $20/R$ 。當 $20/R$ 之值作為炸高校正於射角高低，而此種炸高計算方式，用於空炸信射擊初發求算之射擊諸元，後續如需炸高修正，則需信管時間重新計算射擊時間，以觀測官修正炸公尺數，查 FT105-H-7 版射表 F 表第 4 欄位（炸高修正 10 公尺數相應信管秒數），而是以不在改變彈道，於彈道上加減信管時間秒數，使炸點於適切位置爆炸，砲彈破片會隨彈道慣性原理落達，所望殺傷目標區。

二、增加氣象時間修正量計算

由於現行使用 105 榴砲 H-6 射表，在 J 表未記載氣象時間單位修正量，而於民國 108 年使用 105-H-7 射表 J 表，才未對氣象時間修正量之求算方法實施教學，以致所有砲兵幹部不熟練此一計算技術。事實上砲兵欲對敵集結部隊及人員等目標射擊時，使用空炸信管將可獲致更佳之效果，但在非標準狀況下的氣象、陣地、器材、彈藥等，除影響方向、仰度外，亦會影響信管時間，砲兵可藉檢驗射擊求出時間修正量，但若受陣地彈藥或秘匿企圖等限制，而無法實施檢驗射擊情況下，則必須運用氣象報告實施計算，以求得時間修正量。¹⁰

三、有利各項諸元求算

（一）空炸面積射擊：FT105-H-7 版射表使用 M564 信管程式，實施空炸射擊時間較短，空炸備炸時間較晚，可避免砲口炸、危安事件發生及炸高修正以修正信管秒數，可獲得良好炸高，產生有效殺傷面積。

（二）信管轉換運用：FT105-H-7 版射表空炸信管 F 表，所運用信管程式

¹⁰同註釋 8，頁 5。

為 M564 空炸信管，而在 K 表製作用途，當使用 M520A1 空炸信管之轉換射擊時之時間修正值；FT155-H-Q4 版射表空炸信管 F 表，所運用信管程式為 M564 空炸信管，而在 M 表製作用途，當使用 M520A1 空炸信管之轉換時間修正值，上述信管程式為砲兵常用信管，在射表信管轉換運用時，應依射表 F 表查空炸信管之時間，當信管程式不同時，可查 K、M 換算時間。

(三) 照明彈射擊：在 155-H-Q3 射表部分，照明彈使用 M118 程式信管程式為 M501，然現行使用照明彈程式為 M485，使用信管程式為 M565，在相對應射擊諸元，亦有所不同，在實彈射擊運用上必須多加注意；FT155-H-Q4 照明彈射表，所使用照明彈程式為 M485 式，為砲兵常用程式彈藥。

四、運用適切砲彈型式

現行 105 榴砲射擊空炸信管時，多數適用 M564 空炸信管，然 FT105-H-6 射表紀載信管程式為 M520 程式，在查算運用亦有所差異，因此在使用上必須換算相對信管程式時間。

建議

一、編印如表 1 內牽引式火砲射表，並將 FT105-H-7、FT155-H-Q4 射表完成翻譯，配賦相關砲兵單位使用。

二、採購表 1 內自走式火砲射表，並翻譯為中文版本，撥發至砲兵單位使用。

三、陸軍砲兵訓練指揮部增加射表版本差異處之射擊指揮計算作業教學課目，以利增加射擊科目運用，並可提升作戰效益。

四、因射表版本更新，火砲射擊之射擊指揮方式，可於火砲射擊演訓中，驗證其效果。

結語

射表運用主要在磨練學者對國軍砲兵部隊射擊指揮之運用，砲兵相關單位應隨射表更新建構新射表，並結合射表計算尺及高低計算尺，以利於在射擊諸求算時，可依狀況求取正確射擊諸元，遂行各項射擊任務。因此，必須先了解此課目重點及各表查算技巧，如此才能結合各戰術階段，依狀況求取射擊諸元，藉以提升作戰效能，加強部隊戰力。

參考文獻

一、《野戰砲兵射擊指揮訓練教範（第三版）》（桃園：陸軍司令部，民國 103 年 10 月 30 日）。

二、《FT105-H-6 射表》（臺南：陸軍砲訓部，民國 63 年 10 月 15 日）。

三、《FT105-H-7 射表》（華盛頓特區：美國陸軍砲兵，西元 1971 年 5 月）。

- 四、《FT155-H-Q3 射表》(臺南：陸軍砲訓部，民國 63 年 10 月 15 日)。
- 五、《FT155-H-Q4 射表》(華盛頓特區：美國陸軍砲兵，西元 1968 年 3 月)。
- 六、《FT155-AM-2 射表》(華盛頓特區：美國陸軍軍砲兵，西元 1983 年 3 月)。
- 七、《FT8-T-1 M110A2 射表》(華盛頓特區：美國陸軍軍砲兵，西元 1982 年 10 月)。
- 八、范愛德，〈氣象時間修正量及氣象計量點運用之研究〉《砲兵季刊》(臺南)，第 185 期，民國 108 年 6 月。
- 九、路復國，《砲兵戰技學－射表調製與運用》(臺南：陸軍砲訓部，民國 99 年 1 月 7 日)。
- 十、〈中文百科全書－射表簡介〉，下載網址 www.new.com.tw，日期西元 2008 年 4 月 1 日。

作者簡介

朱慶貴雇員教師，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。