



淺談 M1A2 戰車次口徑射擊之研究 筆者/上士莊英龍教官

提要

- 一、美軍近年來參與各種大小型戰爭中，美軍裝甲部隊從中歸納出各項作戰經驗，將舊有訓練方式結合 M1A2 戰車操作模式做一編撰，以訓練戰車乘員，運用各種模擬戰場環境下如何達到訓練成效，藉以提升乘員戰場存活率。
- 二、國軍現有戰車在砲盾上具有三個探照燈固定點，故在實施次口徑射擊訓練時，運用精是槍架來固定步槍實施射擊，但在 M1A2 戰車上無探照燈座，無法運用精是槍架實施次口徑射擊訓練。
- 三、M240 同軸機槍是配賦在 M1A2 戰車之武器，若能改用 M240 同軸機槍實施次口徑射擊訓練，對戰車乘員而言，不論在射控系統的操作或射彈修正以及射擊程序之訓練，將會大幅提升訓練成效。
- 四、M1A2 戰車上配賦之車長獨立觀瞄系統，在作戰時亦有一鍵始可目標賦予之功能，在訓練上需同步實施訓練，所以現行之次口徑射擊標靶則需配合 M1A2 戰車射擊模式同步修正，同時可達到車長及射手之射擊觀測能力。

關鍵詞：模擬戰場環境、戰場存活率、探照燈座、M240 同軸機槍、車長獨立觀瞄系統

壹、前言

我裝甲部隊現行主力戰車服役至今約 40 餘年，其訓練方式參考美軍沿用至今，未來獲撥 M1A2 戰車其射控系統裝置不同於現在服役的戰車，且增加了車長獨立觀瞄系統，不僅在操作上不同，射擊訓練方式、射擊習會模式、戰鬥教練課程規畫及戰車組合型模擬器都需做革新與建置，因此在獲得 M1A2 戰車之前須深入研究，並結合訓練課程實施。

本篇僅針對 M1A2 戰車使用所配賦之 M240 同軸機槍實施次口徑射擊訓練方式和靶場設置，以及目標靶之規格實施研究探討，未來可提供我裝甲部隊射擊訓練、基地測考之參考依據。

貳、本文

次口徑射擊之最主要之目的在於讓戰車乘員完成各項射擊基礎訓練且完成鑑測合格後，在戰車砲射擊前，利用縮短距離之靶場讓戰車乘員熟悉戰車射擊操作及程序，若在這個原則下新式戰車亦可利用現有之次口徑靶場施射擊訓練，其相關作法如下：

- 一、使用同軸機槍射擊：



國軍現有之 CM11 及 M60A3 在砲盾上具有三個探照燈固定點，故在實施次口徑射擊時運用精是槍架來固定步槍實施射擊，但新式戰車無探照燈座，無法使用精是槍架實施。若改用現有之同軸機槍實施射擊可精進之效益如下：

(一)不須使用精是槍架：

現有之次口徑射擊訓練均使用精是槍架實施射擊，在實施射擊前透過一些繁鎖之程序，經由調整槍架及調整覘視規正螺來達到彈道交會在近距離射擊之目的，長期下來不斷對槍架之調整造成槍架之損壞，影響射擊訓練之實施，且槍架使用之擊發裝置使用商用之車用零件亦為常故障之項目，維修及更換無法按補保管道實施申請及修護，若使用車上裝備之同軸機槍射擊，則不需使用精是槍架等額外之射擊訓練器材，若有裝置故障可用正常之管道實施申請，以降低部隊之負擔。

(二)精確之計算彈道：

在使用精是槍架運用步槍射擊時，戰車上之彈道計算機無法計算步槍彈道，故射擊時需讓 1200 公尺彈道交會來實施射擊。所以在實施射擊前透過一些繁鎖之程序，經由調整槍架及調整覘視規正螺來達到彈道交會之目的，如此造成戰車砲覘視規正¹及 CCF 值²之消失，也就是指當完成次口徑射擊的戰車是無法實施戰車砲射擊的，若已完成實彈射擊規正的戰車，在實施次口徑射擊之後將會喪失所有射擊相關參數。在新式戰車上之同軸機槍彈道計算距離為 25-2000 公尺，射擊時僅需在彈道計算機中輸入 55 公尺即可，且在實施活動目標射擊時，彈道計算機亦可計算前置量，改正現有之射擊訓練前置由人工提取之缺點。

(三)完整之射擊訓練流程：

在現有之次口徑射擊僅為訓練熟悉戰車砲射擊操作程序，故射擊前之覘視規正程序僅為對精是槍架上之步槍實施規正，當完成次口徑射擊後，仍需對戰車砲或機槍再作一次覘視規正程序，因需執行兩種不同之覘視規正程序，常使戰車乘員混淆。且次口徑射擊後之相關射擊參數僅有射擊當日可使用，因步槍或槍架拆裝後會喪失所有之射擊參數。故每日射擊前需花費時間再做一次相關射擊準備。若使用同軸機槍實施次口徑射擊可改善這些問題，在射擊前依操作手冊完成戰車砲及同軸機槍之覘視規正程序後，在實施次口徑射擊時僅需將彈種選擇為同軸機槍並將距離

¹ CM11/12 戰車操作手冊(上策)第一篇，第 4 章，第 3 節

² CM11/12 戰車操作手冊(上策)第一篇，第 4 章，第 3 節

更改為 55 公尺即可，在近距離實施規正時，利用彈道計算機上之彈道計算機修正係數(CCF)，實施調整即可，因彈道計算機僅對同軸機槍之彈道實施調整並不會更改其他彈種之射擊參數，在次口徑完成規正之相關參數，可適用於實距離射擊，亦就是說當完成次口徑射擊後同軸機槍已完成規正，實施實距離射擊時僅需輸入距離即可。如此從規視規正至實施實距離射擊程序能與實際準則相結合，射擊訓練流程才能完整之實施。

二、靶場之設置：

可利用現有之次口徑靶場不需改變其他之設施，若使用同軸機槍實施射擊訓練，射擊距離不限需為 55 公尺，只要在 25 公尺以上就可以實施次口徑射擊，故可使用其他可用之靶場實施射擊。在所有程序上僅需改變彈道計算機上之射擊距離即可，若改變射擊距離則活動靶車之速度及三習會行進速度亦需調整，計算方法如下：

活動靶場速度之計算：

標竿距離/靶車活動時間=靶車移動速度

20m/30 秒=0.66m/秒

行進速度之計算：

行進距離/行進時間=戰車行進速度

20m/30 秒=0.66m/秒

三、射擊標靶之製作：

美軍在射擊訓練上除訓練射手射擊訓練流程，亦加入了車長目標賦予及射擊能力，因新式戰車上配賦車長獨立觀瞄系統，在作戰時可一鍵實施目標賦予，故在訓練上需同步實施訓練所有現行之次口徑射擊標靶則需與新式戰車射擊模式同步修正，其修正標靶如下：

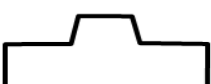
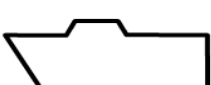
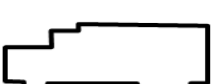
(一)一習會規正靶：

在一習會之規正靶設置可與現行之規正靶相同，但因同軸機之散佈面為 5 密位，在 55 公尺約為 9 公分，故在設計上可將內環修正為 9 公分。外環為 18 公分。射擊規正以命中內環為完成規正。

(二)一習會操縱靶：

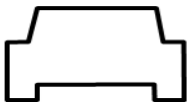
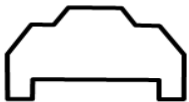
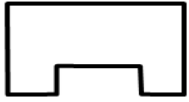
在規正靶左右兩側距離 10 公尺處設置兩個操縱靶，靶上各 10 個目標，為使能訓練車長之目標賦予能力，這些目標需包含戰車正面靶，戰車側面靶，甲車正面靶，甲車側面靶，直昇機靶，多人操作武器靶等目標(如圖 1-1 及圖 1-2)。其各標靶規格(如圖 2)所示：

圖 1-1、各標靶規格

距離 目標		1500公尺	55公尺
	偵察車 側面	寬：210cm	寬：20.5cm
		高：211cm	高：7.5cm
	戰鬥車 側面	寬：680cm	寬：24.5cm
		高：220cm	高：8cm
	T72戰車 側面	寬：700cm	寬：25cm
		高：220cm	高：8cm
	戰鬥車 側面	寬：505cm	寬：18cm
		高：140cm	高：5cm
	卡車 側面	寬：700cm	寬：25cm
		高：321cm	高：11.5cm

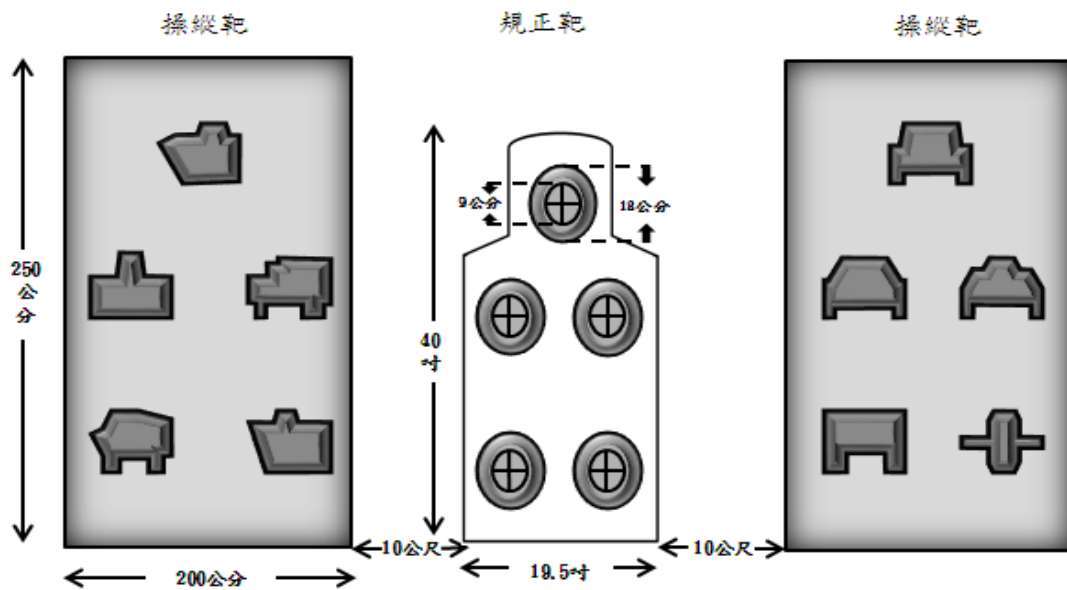
資料來源：FM3-20.12(TANK GUNNERY-ABRAMS)，作者自譯

圖 1-2、各標靶規格

距離 目標		1500公尺	55公尺
	T72戰車 正面	寬：210cm	寬：7.5cm
		高：170cm	高：6cm
	運輸車 正面	寬：280cm	寬：10cm
		高：220cm	高：8cm
	戰防武器 正面	寬：122cm	寬：4.5cm
		高：122cm	高：4.5cm
	偵察車 正面	寬：220cm	寬：8cm
		高：240cm	高：8.5cm
	直升機 正面	寬：184cm	寬：6.5cm
		高：305cm	高：11cm

資料來源：FM3-20.12(TANK GUNNERY-ABRAMS)，作者自譯

圖 2、一習會規正靶及操縱靶



資料來源：FM3-20.12(TANK GUNNERY-ABRAMS)，作者自譯

(三)二習會修正射擊靶及計分板：

二習會以修正射擊為主，在現有之次口徑射擊訓練修正射擊均以口令實施為主，射擊之射擊成效較無法評估，在標靶設計上可與一習會相同，但需再製作兩個規格板用來計分，這兩個規格板分別為修正 2.5 密位之規格板及修正半形象之規格板，射手依車長射擊修正口令實施射擊後再用規格板於靶上實施量取即可計分。

(四)二習會活動目標：

依現有之射擊靶 1-5 號實施設計，可利用一習會之操縱靶之戰車側面及甲車側面為主，在佈靶時需注意標靶行進方向需與射擊方向相同。

四、戰車射擊第 1 習會-規正及操縱射擊：

(一)目的：使用車裝機槍模擬戰車砲，訓練乘員下述之能力：

- 1.同軸機槍規正。
- 2.使用射手主要瞄準具、車長獨立觀瞄系統賦予目標及射擊。
- 3.諸元圖射擊。

(二)使用標靶：

每一射擊位置需各式目標靶10個，分別放置於200x250公分兩個靶上，規正靶一個。

(三)使用彈藥：

每人每次使用機槍彈65發（內含規正彈15發及補償彈藥5發，操縱射擊30發，諸元圖射擊15發。）。



(四)實施要領：

裝槍及規正：

- 1.依操作手冊程序完成同軸機槍之安裝，並檢查同軸機槍之電擊發作作是否正常，擊發間隙是否正確。
- 2.依操作手冊規視規正程序，在實距離(約 1200 公尺)，完成戰車砲及同軸機槍之規視規正，規正後不可再調整同軸機槍槍座及規視規正調整螺。
- 3.進入次口徑靶場，依靶場之實際距離以人工方式輸入距離(通常為 55 公尺)。
- 4.裝填子彈，瞄準目標對規正靶射擊 1 次(每次射擊 2-3 發)。檢查彈著點之散佈面是否在 9 公分內，若大於 9 公分為槍枝固定不良，則重新固定後重覆步驟 2。
- 5.若彈著散佈面小於 9 公分，則重新瞄準目標後，按下計算機上之試射規正鍵(ZERO)，使用搖頭開關將十字線移至彈著群中央，記錄 CCF 值後按下輸入鍵(ENTER)。
- 6.重新瞄準目標並實施射擊 1 次，需命中內環則完成規正。
- 7.車長賦予目標並下達口令(射手-同軸-規正靶 3 號目標)，射手瞄準目標回報(3 號目標 55)。當車長下達「放」後，射手 6 秒內對目標完成射擊，至少 1 發命中內環為滿分，若未命中則為 0 分，並重新實施規正程序。

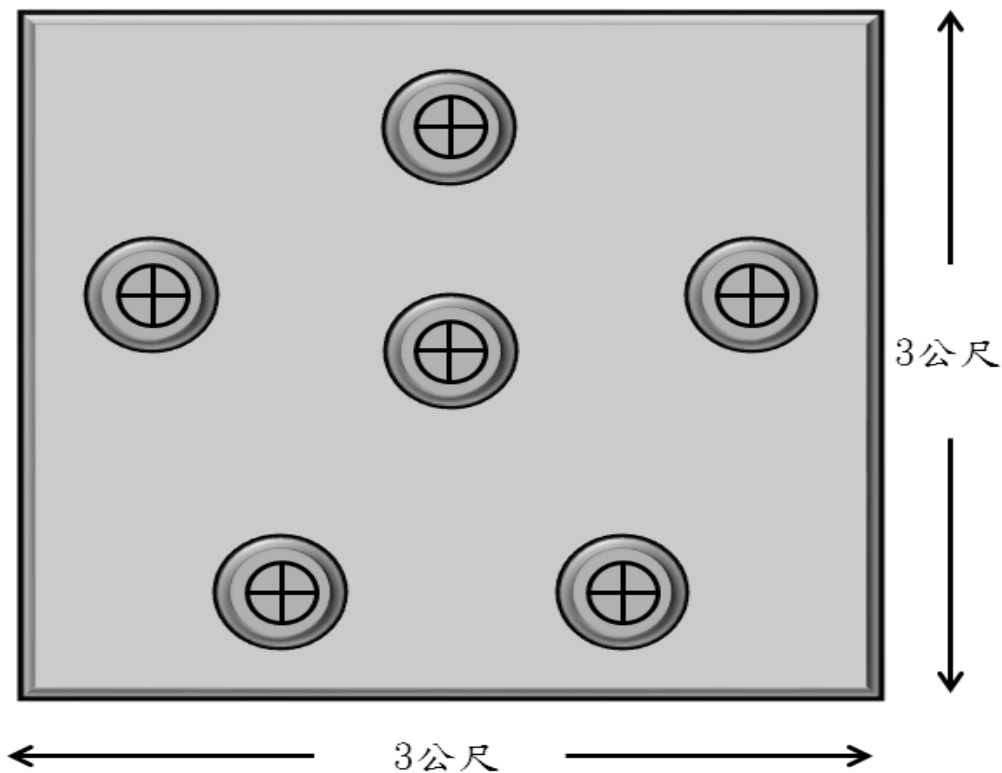
操縱射擊：

- 1.完成規正後，車長下達口令「射手-同軸-1 號目標」射手回報「1 號目標-55」，車長下達「放」射手射擊後回報「命中彈」車長持續下達「命中彈-停放」，「6 號目標」……依 1-6-2-7-3-8-4-9 順序持續下達口令完成各目標射擊，射擊時使用主要瞄準具(白晝鏡或熱像鏡)於 48 秒內完成射擊，需至少 1 發命中目標為滿分，未命中則為 0 分。
2. 第 5 及 10 號目標則為車長使用車長獨立觀瞄系統對實施射擊，車長下達口令「同軸-9 號目標-發射了」，使用車長握把實施射擊，射擊後回報「命中彈-停放-10 號目標-發射了」射擊後回報「命中彈-停止射擊」於 12 秒內完成射擊，每個目標射擊 1 次，需至少 1 發命中目標為滿分，未命中則為 0 分。

一習會諸元圖射擊：

- 1.於射擊前依標靶(如圖 3)上之目標調製諸元圖，需於 6 分鐘內完成調製，包含 1 個基準點及 5 個目標。
 - 2.依車長口令對指定之目標實施射擊，車長下達口令，「射手-同軸-1 號目標-方向左 102，1200-射角正 11-待命放」射手依車長下達口令完成方向及射角之賦予，並回報「方向左 102-射角正 11」車長下達「放」口令，射手報「發射了」完成射擊，再對 2-5 號目標實施射擊，每 1 目標需於 1 分鐘內完成 1 次射擊，共射擊 5 個目標，每個目標射擊 1 次，需至少 1 發命中目標為滿分，未命中則為 0 分。
- (五)計分方法及說明表(如表1、表2、表3、表4)。

圖 3、一習會諸元圖射擊靶



資料來源：FM3-20.12(TANK GUNNERY-ABRAMS)，作者自譯



表 1、次口徑第一習會說明表

M1A2 戰車次口徑第一習會說明表						
射擊 區分	科目	距離	彈藥	瞄準具	時限	評分標準
1	裝槍及 規正	55 公尺	20 發 (含補償彈 5 發)	白晝	不限	1. 程序正確 50 分。 2. 檢驗彈命中 9 公分內 環 50 分。
2	操縱射擊	55 公尺	30 發	白晝 熱像	60 秒	1. 第 1、6、2、7、3、8、 4、9 號目標射手命中 內環 10 分，未命中 0 分。 2. 第 5、10 號目標車長 使用獨立觀瞄系統射 擊，命中內環 10 分， 未命中 0 分。
3	諸元圖 射擊調製	55 公尺		白晝 熱像	6 分鐘	包含 1 個基準點及 5 個目 標。
4	諸元圖賦予射 向直接瞄準 射擊	55 公尺	15 發	輔助 熱像	60 秒	1. 每個目標需於 1 分鐘 內完成射擊。 2. 每個目標 1 發命中為 滿分，未命中 0 分。

資料來源：FM3-20.12(TANK GUNNERY-ABRAMS)，作者自譯

表 2、次口徑第一習會(裝槍及規正)評分表

戰車射擊第 1 習會(Table I)射擊區分 B2A 評分表				戰車車號：
射擊任務	命中環		成績換算	
	9 公分環	18 公分環	評分標準	
裝槍及規正			1. 裝槍及規正程序正確 50 分 2. 檢驗彈命中 9 公分內環 50 分	
使用彈藥 同軸機槍：20 發 (含補償彈 5 發)				
射擊目標			實際得分及簽證	
規正靶				

資料來源：FM3-20.12(TANK GUNNERY-ABRAMS)，作者自譯

表 3、次口徑第一習會操縱射擊評分表

戰車射擊第 1 習會(Table I)射擊區分 B2A 評分表													戰車車號：
		射擊命中數										成績換算	
射擊任務	射擊時間	1 個目標	2 個目標	3 個目標	4 個目標	5 個目標	6 個目標	7 個目標	8 個目標	9 個目標	10 個目標	評分標準	
操縱射擊	60	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	1.操縱射擊，每一目標射擊 1 發。 2.射擊順序則為 1、6、2、7、3、8、4、9、5、10。 3.未按目標順序射擊則不記分。 4.第 1、6、2、7、3、8、4、9 號目標使用射手白晝或熱像覓射擊，第 5、10 號目標車長使用獨立觀瞄系統射擊。 5.射擊程序錯誤則為 0 分。 6.未完成射擊每一目標再扣 10 分。 7.60 秒內完成射擊則以 60 秒計算。 8.超過 80 秒則為 0 分。	
使用彈藥 同軸機槍彈 30 發	61	5	15	25	35	45	55	65	75	85	95		
	62	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90		
射擊目標	63	0	5	15	25	35	45	55	65	75	85		
	64	0	0	10	20	30	40	50	60	70	80		
目標總數：10 1 號目標： 戰鬥車側面	65	0	0	5	15	25	35	45	55	65	75		
	66	0	0	0	10	20	30	40	50	60	70		
6 號目標： T72 戰車側面	67	0	0	0	5	15	25	35	45	55	65		
	68	0	0	0	0	10	20	30	40	50	60		
2 號目標： T72 戰車正面	69	0	0	0	0	5	15	25	35	45	55		
	70	0	0	0	0	0	10	20	30	40	50		
7 號目標： 偵查車正面	71	0	0	0	0	0	5	15	25	35	45		
	72	0	0	0	0	0	0	10	20	30	40		
3 號目標： 卡車側面	73	0	0	0	0	0	0	5	15	25	35		
	74	0	0	0	0	0	0	0	10	20	30		
8 號目標： 運輸車正面	75	0	0	0	0	0	0	0	5	15	25		
	76	0	0	0	0	0	0	0	0	10	20		
4 號目標： 偵查車側面	77	0	0	0	0	0	0	0	0	5	15		
	78	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10		
9 號目標： 戰防武器正面	79	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5		
	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
5 號目標： 戰鬥車側面 (車長使用獨立觀瞄系統射擊)												實際得分及簽證	
10 號目標： 直升機正面 (車長使用獨立觀瞄系統射擊)													



表 4、次口徑第一習會諸元圖調製射擊評分表

戰車射擊第 1 習會(Table I)射擊區分 B2A 評分表								
調製目標								成績換算
射擊任務	調製時間 (分)	基準點	1 號目標	2 號目標	3 號目標	4 號目標	5 號目標	評分標準
諸元圖射擊調製	6	10	30	50	60	80	100	1. 包含 1 個基準點及 5 個目標。 2. 調製錯誤則不記分。
	7	0	20	40	50	70	90	
射擊目標	8	0	10	30	40	60	80	
目標總數：6 (包含 1 個基準點及 5 個目標)	9	0	0	20	30	50	70	
	10	0	0	10	20	40	60	實際得分及簽証
成績換算								
射擊任務	射擊時間 (秒)	1 號目標	2 號目標	3 號目標	4 號目標	5 號目標	評分標準	
諸元圖賦予射向直接瞄準射擊	300	20	40	60	80	100	1. 每個目標需於 1 分鐘內完成射擊。 2. 每個目標 1 發命中為滿分，未命中 0 分。	實際得分及簽証
	310	10	30	50	70	90		
使用彈藥同軸機槍彈 15 發	320	0	20	40	60	80		
	330	0	10	30	50	70		
目標總數：5	340	0	0	20	40	60		
	350	0	0	10	30	50		
	360	0	0	0	20	40		
	370	0	0	0	10	30		
	380	0	0	0	0	20		
	390	0	0	0	0	10		
	400	0	0	0	0	0		

資料來源：FM3-20.12(TANK GUNNERY-ABRAMS)，作者自譯



五、戰車射擊第 2 習會-修正及對活動目標射擊：

(一)目的：使用車裝機槍模擬戰車砲，訓練乘員下述之能力：

- 1.使用射手主要瞄準具、車長獨立觀瞄系統賦予目標及射擊。
- 2.車長後續射擊修正口令及射手密位修正與形象修正運用。
- 3.對活動目標目標賦予及射擊之能力。

(二)使用標靶及計分規格板：

- 1.每一射擊位置需各式目標靶10個(如圖4)，分別放置於200×250公分兩個靶上。
- 2.活動靶1-5號目標(如圖5)，置活動靶車上。
- 3.計分用規格板(如圖6)。

使用方法：

射手依照車長後續修正口令並且於6秒內完成第2次射擊後回報「命中彈」，車長下達「命中彈-停放」，將計分規格板之中心點對正於第一發之彈著點上，檢視第二發彈著點是否命中於計分規格板2.5密位環之位置，需至少1發於2.5密位環內為滿分，未命中則為0分。

(三)使用彈藥：

每人每次使用機槍彈90發。(內含修正射擊60發、活動目標射擊30發)。

(四)二習會修正射擊實施要領：

其目的在訓練射手射彈修正之能力當車長下達令後射手對1-8號目標實施射擊2次，第1次射擊瞄準目標中心，第2次射擊依車長口令實施修正，第1次射擊不計分，後續射擊如下：

對 1 號目標射擊：

車長下達射擊口令「射手-同軸-1 號目標」，射手瞄準目標後複誦「1 號目標-55」，車長下達「放」後射手報「發射了」需於 6 秒內完成第 1 次射擊，完成射擊後回報「近彈」，車長後續口令為「近彈-加多 2.5-放」，射手回報「加多 2.5」車長下達「放」射手報「發射了」射手於 6 秒內完成第 2 次射擊後回報「命中彈」，車長下達「命中彈-停放」才能射擊下個目標，射擊彈著需命中目標上方 2.5 密位位置。需至少 1 發於計分規格板內為滿分，未命中則為 0 分。

對 6 號目標射擊：

車長下達射擊口令「射手-同軸-6 號目標」，射手瞄準目標後複誦「6 號目標-55」，車長下達「放」後射手報「發射了」需於 6 秒內完成第 1 次射擊，完成射擊後回報「疑彈」，車長後續口令為後續口令為「疑彈-向右 2.5-放」，射手回報「向右 2.5」車長下達「放」射手報「發射了」射手於 6 秒內完成第 2 次射擊後回報「命中彈」，車長下達「命中彈-停放」才能射擊下個目標，彈著需命中目標右方 2.5 密位位置。需至少 1 發於計分規格板內為滿分，未命中則為 0 分。

對 2 號目標射擊：

射手完成上次射擊後保持在上個目標上，車長使用獨立觀瞄系統瞄準下次



射擊目標，車長下達射擊口令「射手-同軸-2 號目標」並在下達目標時壓下車長握把上之「目標賦予鍵」火砲會主動指向下一目標，射手瞄準目標後複誦「2 號目標-55」，車長下達「放」後射手報「發射了」需於 6 秒內完成第 1 次射擊，完成射擊後回報「遠彈」，車長後續口令為後續口令為「遠彈-減少半形象-放」，射手回報「減少半形象」車長下達「放」射手報「發射了」射手於 6 秒內完成第 2 次射擊後回報「命中彈」，車長下達「命中彈-停放」才能射擊下個目標，彈著需命中目標下方半形象位置。需至少 1 發於計分規格板內為滿分，未命中則為 0 分。

對 7 號目標射擊：

射手完成上次射擊後保持在上個目標上，車長使用獨立觀瞄系統瞄準下次射擊目標，車長下達射擊口令「射手-同軸-7 號目標」，並在下達目標時壓下車長握把上之「目標賦予鍵」火砲會主動指向下一目標，射手瞄準目標後複誦「7 號目標-55」，車長下達「放」後射手報「發射了」需於 6 秒內完成第 1 次射擊，完成射擊後回報「遠彈」，車長後續口令為後續口令為「遠彈-向左半形象-放」，射手回報「向左半形象」車長下達「放」射手報「發射了」射手於 6 秒內完成第 2 次射擊後回報「命中彈」，車長下達「命中彈-停放」才能射擊下個目標，彈著需命中目標左方半形象位置。需至少 1 發於計分規格板內為滿分，未命中則為 0 分。

對 3 號目標射擊：

射手完成上次射擊後保持在上個目標上，車長使用獨立觀瞄系統瞄準下次射擊目標，車長下達射擊口令車長下達射擊口令「射手-同軸-3 號目標」，並在下達目標時壓下車長握把上之「目標賦予鍵」火砲會主動指向下一目標，射手瞄準目標後複誦「3 號目標-55」，車長下達「放」後射手報「發射了」需於 6 秒內完成第 1 次射擊，完成射擊後回報「近彈」，車長後續口令為後續口令為「近彈-向左 2.5 加多 1-放」，射手回報「向左 2.5 加多 1」車長下達「放」射手報「發射了」射手於 6 秒內完成第 2 次射擊後回報「命中彈」，車長下達「命中彈-停放」才能射擊下個目標，射擊彈著需命中目標左上方位置。需至少 1 發於計分規格板內為滿分，未命中則為 0 分。

對 8 號目標射擊：

射手完成上次射擊後保持在上個目標上，車長使用獨立觀瞄系統瞄準下次射擊目標，車長下達射擊口令「射手-同軸-8 號目標」，並在下達目標時壓下車長握把上之「目標賦予鍵」火砲會主動指向下一目標，射手瞄準目標後複誦「8 號目標-55」，車長下達「放」後射手報「發射了」需於 6 秒內完成第 1 次射擊，完成射擊後回報「遠彈」，車長後續口令為後續口令為「遠彈-向右 2.5 減少 1-放」，射手回報「向右 2.5 減少 1」車長下達「放」射手報「發射了」射手於 6 秒內完成第 2 次射擊後回報「命中彈」，車長下達「命中彈-停放」才能射擊下個目標，射擊彈著需命中目標右下方位置。需至少 1 發於計分規格板內為滿分，未命中則為 0 分。

對 4 號目標射擊：

射手完成上次射擊後保持在上個目標上，車長使用獨立觀瞄系統瞄準下次射擊目標，車長下達射擊口令「射手-同軸-4 號目標」，並在下達目標時壓下車長握把上之「目標賦予鍵」火砲會主動指向下一目標，射手瞄準目標後複誦「4 號目標-55」，車長下達「放」後射手報「發射了」需於 6 秒內完成第 1 次射擊，完成射擊後回報「近彈」，車長後續口令為後續口令為「近彈-向右半形象加多半形象-放」，射手回報「向右半形象加多半形象」車長下達「放」射手報「發射了」射手於 6 秒內完成第 2 次射擊後回報「命中彈」，車長下達「命中彈-停放」才能射擊下個目標，射擊彈著需命中目標右上方位置。需至少 1 發於計分規格板內為滿分，未命中則為 0 分。

對 9 號目標射擊：

射手完成上次射擊後保持在上個目標上，車長使用獨立觀瞄系統瞄準下次射擊目標，車長下達射擊口令「射手-同軸-9 號目標」，並在下達目標時壓下車長握把上之「目標賦予鍵」火砲會主動指向下一目標，射手瞄準目標後複誦「9 號目標-55」，車長下達「放」後射手報「發射了」需於 6 秒內完成第 1 次射擊，完成射擊後回報「遠彈」，車長後續口令為後續口令為「遠彈-向左半形象減少半形象-放」，射手回報「向左半形象減少半形象」車長下達「放」射手報「發射了」射手於 6 秒內完成第 2 次射擊後回報「命中彈」，車長下達「命中彈-停放」才能射擊下個目標，射擊彈著需命中目標左下方位置。需至少 1 發於計分規格板內為滿分，未命中則為 0 分。

對 5 號目標射擊：

車長使用獨立觀瞄系統射擊，車長下達射擊口令「同軸-9 號目標」後報「發射了」於 6 秒內完成第 1 次射擊，射擊後回報「近彈」，車長後續「修正量為向右 2.5 加多 1」，於 6 秒內完成第 2 次射擊，射擊後回報「命中彈-停放」再對下個目標實施射擊，彈著需命中目標右上方位置。需至少 1 發於計分規格板內為滿分，未命中則為 0 分。

對 10 號目標射擊：

車長使用獨立觀瞄系統射擊，車長下達射擊口令「同軸-10 號目標」後報「發射了」於 6 秒內完成第 1 次射擊，射擊後回報「遠彈」車長後續修正量為「向左半形象減少半形象」，於 6 秒內完成第 2 次射擊後回報「命中彈-停止射擊」，射擊彈著需命中目標左下方位置。需至少 1 發於計分規格板內為滿分，未命中則為 0 分。

(五)二習會對活動目標射擊實施要領：

此射擊在訓練對活動目標射擊之能力，射手射擊 1-3 號目標，車長射擊 4-5 號目標，射擊方法如下：

射手追縱瞄準練習：

由射手實施 1 次之追縱瞄準練習。車長下達追縱瞄準練習後靶車開始運動，射手實施追縱瞄準完成靶車往返 6 次練習靶車。

車長目標賦予練習：

車長實施 1 次追縱瞄準練習。車長下達追縱瞄準練習後靶車開始運動，車



長使用獨立觀瞄系統實施追縱瞄準完成靶車往返 6 次練習。

目標賦予練習：

車長下達追蹤瞄準練習後靶車開始運動，射手實施追縱 5 號目標，車長瞄準 1 號目標，當靶車返回通過左標竿時車長下達，「1 號目標」並壓下車長握把上之「目標賦予鍵」火炮會主動指向 1 號目標，射手持續瞄準 1 號目標，當靶車返回通過右標竿時車長下達，「2 號目標」並壓下車長握把上之「目標賦予鍵」火炮會主動指向 2 號目標，射手持續瞄準 2 號目標，依此要領完成靶車往返 6 次目標賦予練習。

對 1 號目標射擊：

車長下達射擊口令「射手-同軸-1 號目標」，射手對目標追蹤瞄準，並壓下「前置量鍵」後再次瞄準目標，複誦「1 號目標-55」，當靶車通過標竿後，車長下達「放」，射手報「發射了」需於 6 秒內完成第 1 次射擊，完成射擊後回報射彈觀測結果後，持續對目標實施第 2 次射擊，如無後續口令修正則下達「放」射手報「發射了」射手於 6 秒內完成第 2 次射擊後回報「命中彈」，車長下達「命中彈-停放」才能射擊下個目標，射擊彈著 2 次需至少 2 發命中目標，第 1 次命中為 20 分，第 2 次命中為 12 分，未命中則為 0 分。

對 2 號目標射擊：

射手完成 1 號目標射擊後保持在瞄準線目標上，車長使用獨立觀瞄系統瞄準 2 號目標，車長下達射擊口令「射手-同軸-2 號目標」，並在下達目標時壓下車長握把上之「目標賦予鍵」火炮會主動指向 2 號目標，射手對目標追蹤瞄準，並壓下「前置量鍵」後再次瞄準目標，複誦「2 號目標-55」，當靶車通過標竿後，車長下達「放」，射手報「發射了」需於 6 秒內完成第 1 次射擊，完成射擊後回報射彈觀測結果後，持續對目標實施第 2 次射擊，如無後續口令修正則下達「放」射手報「發射了」射手於 6 秒內完成第 2 次射擊後回報「命中彈」，車長下達「命中彈-停放」才能射擊下個目標，射擊彈著 2 次需至少 2 發命中目標，第 1 次命中為 20 分，第 2 次命中為 12 分，未命中則為 0 分。

對 3 號目標射擊：

射手完成 2 號目標射擊後保持在瞄準線目標上，車長使用獨立觀瞄系統瞄準 3 號目標，車長下達射擊口令「射手-同軸-3 號目標」，並在下達目標時壓下車長握把上之「目標賦予鍵」火炮會主動指向 3 號目標，射手對目標追蹤瞄準，並壓下「前置量鍵」後再次瞄準目標，複誦「3 號目標-55」，當靶車通過標竿後，車長下達「放」，射手報「發射了」需於 6 秒內完成第 1 次射擊，完成射擊後回報射彈觀測結果後，持續對目標實施第 2 次射擊，如無後續口令修正則下達「放」射手報「發射了」射手於 6 秒內完成第 2 次射擊後回報「命中彈」，車長下達「命中彈-停放」才能射擊下個目標，射擊彈著 2 次需至少 2 發命中目標，第 1 次命中為 20 分，第 2 次命中為 12 分，未命中則為 0 分。

對 4 號目標射擊：

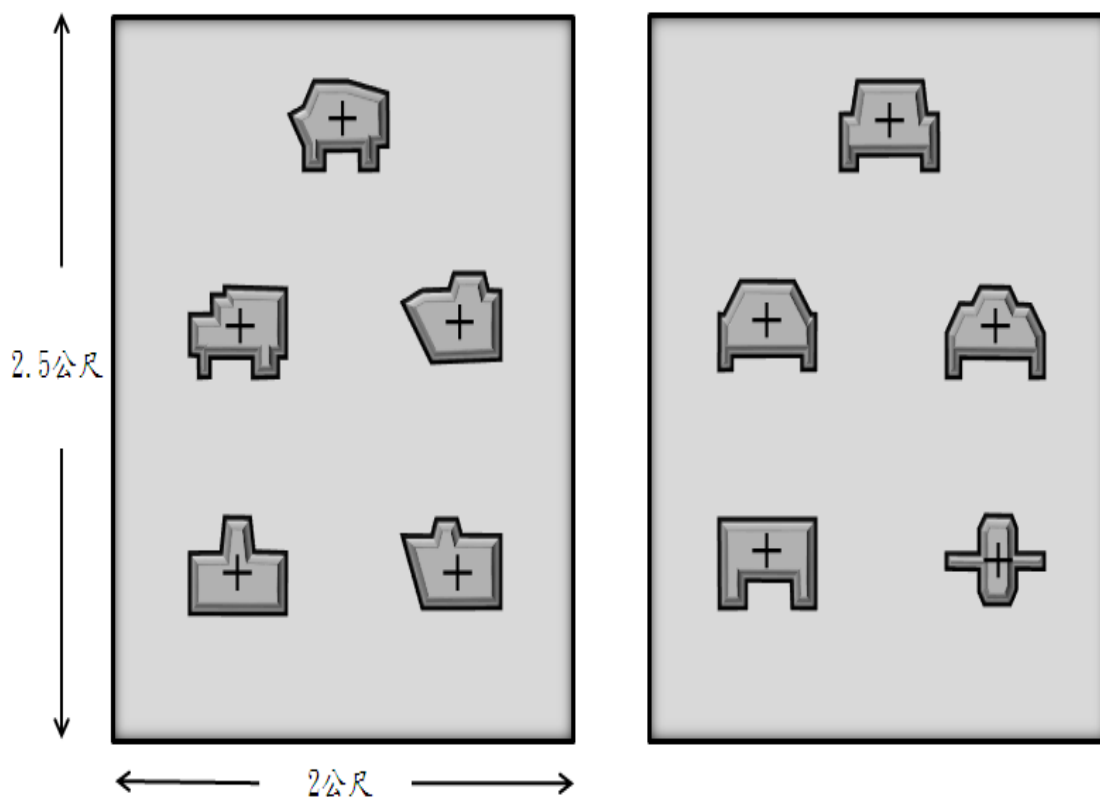
車長使用獨立觀瞄系統射擊，車長下達射擊口令「同軸-4 號目標」後，對目標追蹤瞄準，並壓下「前置量鍵」後再次瞄準目標後報「發射了」於 6 秒內完成第 1 次射擊，完成射擊後回報射彈觀測結果後，持續對目標實施第 2 次射擊，如無後續修正則報「發射了」射手於 6 秒內完成第 2 次射擊後回報「命中彈-停放」才能射擊下個目標，射擊彈著 2 次需至少 2 發命中目標，第 1 次命中為 20 分，第 2 次命中為 12 分，未命中則為 0 分。

對 5 號目標射擊：

車長使用獨立觀瞄系統射擊，車長下達射擊口令「同軸-5 號目標」後，對目標追蹤瞄準，並壓下「前置量鍵」後再次瞄準目標後報「發射了」於 6 秒內完成第 1 次射擊，完成射擊後回報射彈觀測結果後，持續對目標實施第 2 次射擊，如無後續修正則報「發射了」射手於 6 秒內完成第 2 次射擊後回報「命中彈-停止射擊」才能射擊下個目標，射擊彈著 2 次需至少 2 發命中目標，第 1 次命中為 20 分，第 2 次命中為 12 分，未命中則為 0 分。

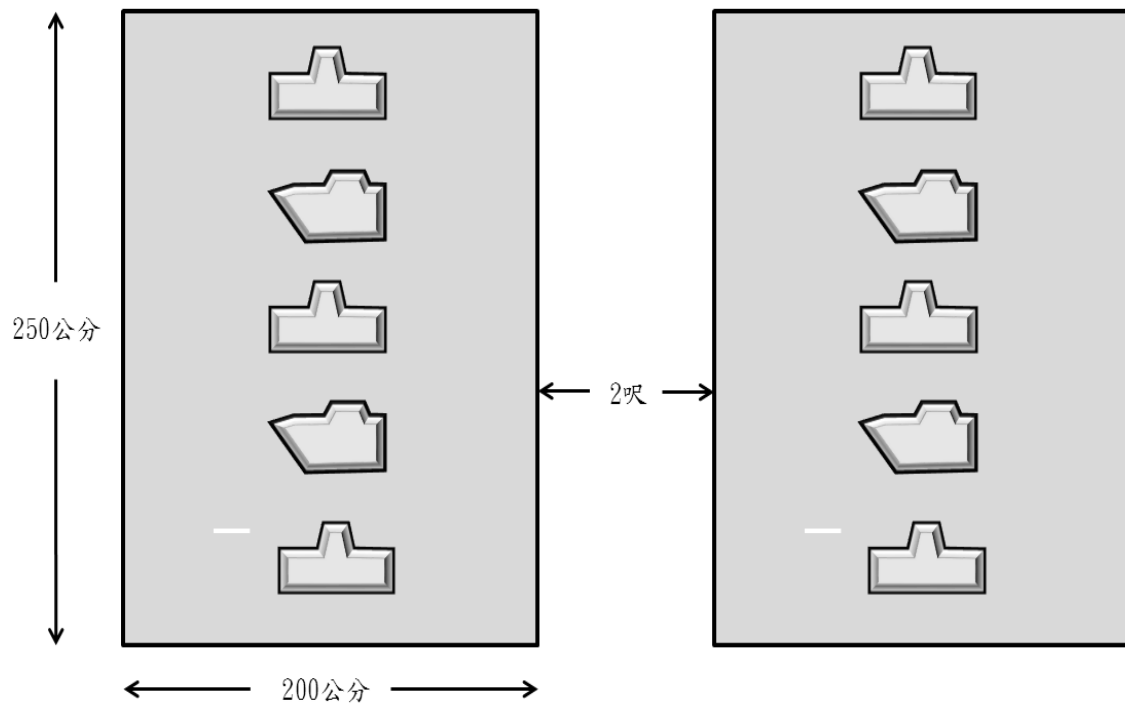
(六)計分方法及說明表(如表5、表6、表7)。

圖 4、二之一習會修正射擊靶



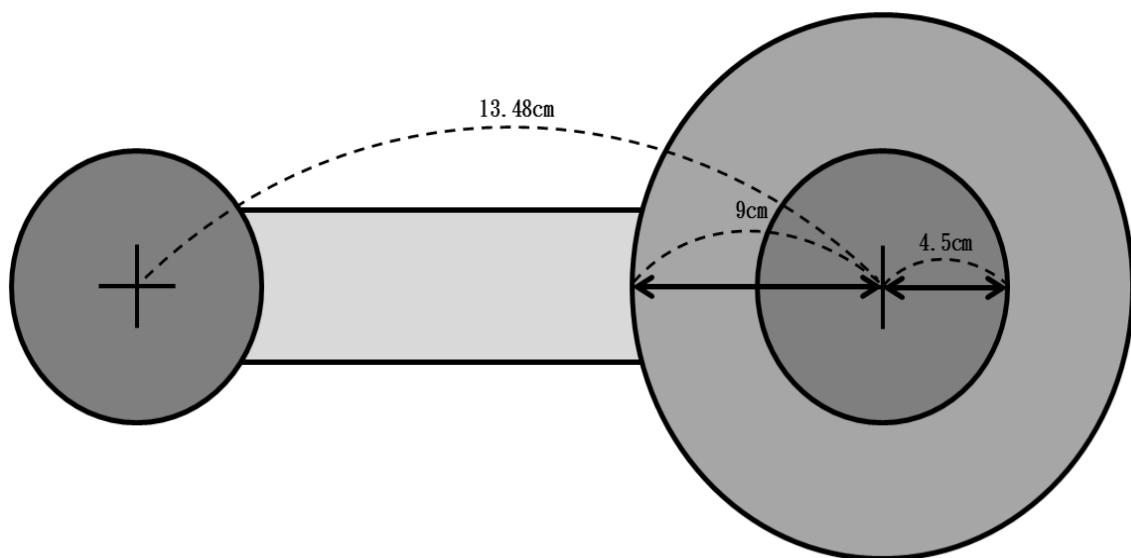
資料來源：FM3-20.12(TANK GUNNERY-ABRAMS)，作者自譯

圖 5、二之二習會射擊靶



資料來源：FM3-20.12(TANK GUNNERY-ABRAMS)，作者自譯

圖 6、計分規格板



資料來源：FM3-20.12(TANK GUNNERY-ABRAMS)，作者自譯



表 5、次口徑第二習會說明表

M1A2 戰車次口徑第二習會說明表						
射擊 區分	科目	距離	彈藥	瞄準具	時限	評分標準
1	修正射擊	55 公尺	60 發	主要	120 秒	1. 第 1、6、2、7、3、8、4、9 號目標射手第一次完成射擊後，依車長後續修正射擊口令(密位或形象修正)命中規格板 10 分，未命中 0 分。 2. 第 5、10 號目標車長使用獨立觀瞄系統射擊，第一次完成射擊後，依修正量實施第二次射擊，命中規格板 10 分，未命中 0 分。
2	射手追蹤 瞄準練習	射手對活動靶車實施追蹤瞄準練習往返 3 趟。				
3	車長目標 賦予練習	車長使用獨立觀瞄系統對活動靶車實施追蹤瞄準練習往返 3 趟。				
4	目標賦予 練習	車長使用握把及目標賦予鍵，同步訓練射手追蹤瞄準練習往返 3 趟。				
5	對活動目標 射擊	55 公尺	30 發	白晝 熱像	120 秒	1.1-3 號目標由射手實施射擊、4-5 號目標由車長射擊。 2.每個目標射擊 2 次(每次 6 秒鐘內完成)，第一次命中 20 分、第二次命中 12 分、未命中 0 分。

資料來源：FM3-20.12(TANK GUNNERY-ABRAMS)，作者自譯



表 6、次口徑第二習會修正射擊評分表

戰車射擊第 2 習會(Table II)射擊區分 B2A 評分表												戰車車號：
		射擊命中數										成績換算
射擊任務	射擊時間	1 個目標	2 個目標	3 個目標	4 個目標	5 個目標	6 個目標	7 個目標	8 個目標	9 個目標	10 個目標	評分標準
修正射擊	120	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	3. 第 1、6、2、7、3、8、4、9 號目標射手第一次完成射擊後，依車長後續修正射擊口令(密位或形象修正)命中規格板 10 分，未命中 0 分。
使用彈藥	121	5	15	25	35	45	55	65	75	85	95	
同軸機槍彈 60 發	122	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	
射擊目標	123	0	5	15	25	35	45	55	65	75	85	
目標總數：10	124	0	0	10	20	30	40	50	60	70	80	
1 號目標：近彈	125	0	0	5	15	25	35	45	55	65	75	
密位修正法	126	0	0	0	10	20	30	40	50	60	70	
6 號目標：疑彈	127	0	0	0	5	15	25	35	45	55	65	
密位修正法	128	0	0	0	0	10	20	30	40	50	60	
2 號目標：遠彈	129	0	0	0	0	5	15	25	35	45	55	
形象修正法	130	0	0	0	0	0	10	20	30	40	50	4. 第 5、10 號目標車長使用獨立觀瞄系統射擊，第一次完成射擊後，依修正量實施第二次射擊，命中規格版 10 分，未命中 0 分。
7 號目標：目標賦予	131	0	0	0	0	0	5	15	25	35	45	
遠彈	132	0	0	0	0	0	0	10	20	30	40	
形象修正法	133	0	0	0	0	0	0	5	15	25	35	
3 號目標：目標賦予	134	0	0	0	0	0	0	0	10	20	30	
近彈	135	0	0	0	0	0	0	0	5	15	25	
密位修正法	136	0	0	0	0	0	0	0	0	10	20	
8 號目標：目標賦予	137	0	0	0	0	0	0	0	0	5	15	
遠彈	138	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	
密位修正法	139	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	
4 號目標：目標賦予	140	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5. 射擊程序錯誤則為 0 分。 6. 未完成射擊每一目標再扣 10 分。 7. 120 秒內完成射擊以 120 秒計算，超過 140 秒則以 0 計算。
近彈												
形象修正法												
9 號目標：目標賦予												
遠彈												
形象修正法												
5 號目標：車長射擊												
近彈												
密位修正法(車長使用獨立觀瞄系統射擊)												
10 號目標：車長射擊												
遠彈												
形象修正法(車長使用獨立觀瞄系統射擊)												
												實際得分及簽證

資料來源：FM3-20.12(TANK GUNNERY-ABRAMS)，作者自譯

表 7、次口徑第二習會對活動目標射擊評分表

戰車射擊第 2 習會(Table II)射擊區分 B2A 評分表							戰車車號：
		射擊命中數					成績換算
射擊任務	射擊時間	1 號目標	2 號目標	3 號目標	4 號目標	5 號目標	評分標準
對活動目標射擊	120	20	40	60	80	100	1.1-3 號目標由射手實施射擊、4-5 號目標由車長射擊。 2.每個目標射擊 2 次(每次 6 秒鐘內完成)，第一次命中 20 分、第二次命中 12 分、未命中 0 分。 3.射擊程序錯誤則為 0 分。 4.未完成射擊每一目標再扣 10 分。 5.120 秒內完成射擊以 120 秒計算，超過 130 秒則以 0 計算。
使用彈藥	121	10	30	50	70	90	
同軸機槍彈 60 發	122	0	20	40	60	80	
射擊目標	123	0	10	30	50	70	
目標總數：5	124	0	0	20	40	60	
1 號目標：T72 戰車	125	0	0	10	30	50	
2 號目標：戰鬥車	126	0	0	0	20	40	
3 號目標：T72 戰車	127	0	0	0	10	30	
4 號目標：戰鬥車	128	0	0	0	0	20	
(車長射擊)	129	0	0	0	0	10	
5 號目標：T72 戰車	130	0	0	0	0	0	
(車長射擊)							
							實際得分及簽證

資料來源：FM3-20.12(TANK GUNNERY-ABRAMS)，作者自譯

六、三習會-同軸機槍模擬射擊：

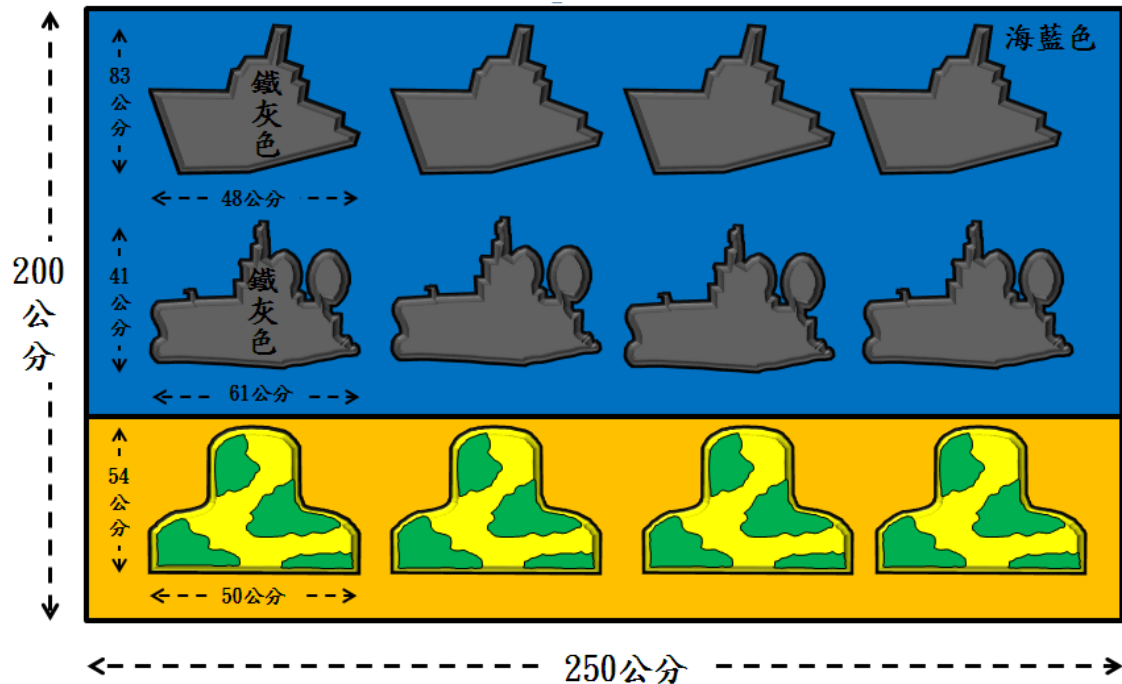
(一)目的：

以磨練戰車乘員行進間對活動目標（動對動）射擊之目的，使用同軸機槍射擊，訓練全車乘員於夜間對各種目標射擊之能力，與全車乘員之協同動作。

(二)標靶(如圖 7)及靶場設置：

每射擊位置需活動靶一個。為使乘員在安全範圍內對目標追蹤瞄準及射擊，左右標竿距離 20 公尺，射手須於 30 秒內完成射擊。目標移動應向右向左交互更換，俾使乘員從右至左（追蹤瞄準），及從左至右，向目標瞄準射擊。

圖 7、三之一習會



(三)使用彈藥：

每車射擊一次，需 7.62 公厘機槍彈 18 發。

(四)實施要領：

1.追蹤瞄準練習：

戰車（組）於停止間對活動目標實施追蹤瞄準練習，車長下達「追蹤瞄準開始」口令，靶車由右向左運動，射手向活動靶實施追蹤瞄準練習。

2.行進間對散兵、氣墊船及機漁船射擊：

當靶車停止於目標區左方後，再次向右方運動時，車長下達「駕駛前進」口令，駕駛手採取閉門駕駛方式向前運動，車輛行進速度 3 至 5 哩/小時，戰車於行進間發現目標後，車長下達「射手-同軸-散兵」，射手瞄準目標後回報「散兵-55」，車長並於目標通過左標竿後，下達「放」口令後，同時使用獨立觀瞄系統搜索下一目標，射手報「發射了」並完成射擊後回報「命中彈」，車長下達「命中彈-停放-氣墊船」，並壓下車長握把上之「目標賦予鍵」，使火炮指向氣墊船，射手瞄準目標後回報「氣墊船-55」，車長下達「放」後同時使用獨立觀瞄系統搜索下一目標，射手報「發射了」完成射擊後回報「命中彈」，車長下達「命中彈-停放-機漁船」，並壓下車長握把上之「目標賦予鍵」使火炮指向機漁船，射手瞄準目標後回報「機漁船-55」，車長下達「放」，射手報「發射了」完成射擊後回報「命中彈」，車長下達「命中彈-停止射擊」即完成射擊車長隨即下令「駕駛-停車」，駕駛手聞令後將戰車停止運動，須於識別目標後 5 秒內開始射擊，25 秒內完成射擊，射擊完成後。

(五)計分方法及說明表，(如表 8、表 9)。

表 8、次口徑第三習會說明表

M1A2 戰車次口徑第三習會說明表						
射擊區分	科目	距離	彈藥	瞄準具	時限	評分標準
1	追蹤瞄準練習	射手對活動靶實施追蹤瞄準練習。(由右向左一次)				
2	行進間對活動目標射擊	55-35 公尺	18 發	主要	25 秒	1. 每個目標須於目標辨識後 5 秒鐘完成射擊。 2. 命中散兵 40 分、命中氣墊船 30 分、命中機漁船 30 分。

資料來源：FM3-20.12(TANK GUNNERY-ABRAMS)，作者自譯

表 9、次口徑第三習會行進間對活動目標射擊評分表

戰車射擊第 3 習會(Table III)射擊區分 B2A 評分表					戰車車號：
		射擊命中數			成績換算
射擊任務	射擊時間	散兵	氣墊船	機漁船	評分標準
行進間對活動目標射擊	25	40	30	30	1.每個目標須於目標辨識後 5 秒鐘完成射擊。 2 命中散兵 40 分、命中氣墊船 30 分、命中機漁船 30 分。 3.射擊程序錯誤則為 0 分。 4.未完成射擊每一目標再扣 10 分。 5.25 秒內完成射擊以 25 秒計算，超過 31 秒則以 0 計算。
使用彈藥	26	35	25	25	
同軸機槍彈 18 發	27	30	20	20	
射擊目標	28	25	15	15	
目標總數：3	29	20	10	10	
1 號目標：散兵	30	15	5	5	
2 號目標：氣墊船					實際得分及簽證
3 號目標：機漁船					

資料來源：FM3-20.12(TANK GUNNERY-ABRAMS)，作者自譯



結語

在現在的國軍戰車射擊訓練中將射擊區分為次口徑射擊、戰車砲射擊及戰鬥射擊等三個階段，國軍現有之 CM11 及 M60A3 戰車射擊訓練模式仍沿用現有之模式實施訓練。唯新式戰車上射控裝置性能已不同我軍現有之戰車且查閱新式戰車的射擊教範已取消縮短距離之次口徑射擊，故在換裝前結合我軍現有之射擊靶場制定符合我軍射擊訓練模式為當務之急，才能在接裝後無縫接軌，落實新式戰車之戰力。

未來若購買新式戰車其射控系統裝置不同於現在服役的戰車，不僅在操作上不同，射擊訓練方式、射擊習會模式、戰鬥教練課程規劃及戰車組合型模擬器都需作革新與建置因此在獲得新式戰車前需深入研究，並結合訓練課程實施，以期能發揮新式戰車最大作戰效能。

參考資料

1. 國軍準則-陸軍-三-三-0 六 CM11/12 戰車操作手冊（上冊） 2002.05.31。
2. 國軍準則-陸軍-三-三-0 五 M60A3 戰車操作手冊（上冊） 2002.05.31。
3. TM9-2350-48H-10，M48H，105 公厘火砲全履帶戰車操作手冊 1999.06.。
4. 國軍準則-專業-訓練-538 陸軍戰車射擊教範 2018.07.26
5. FM 3-20.12 (TANK GUNNERY-ABRAMS)

筆者簡介



姓名：莊英龍

級職：上士教官

學歷：儲備戰車士官班 98 年班、裝甲士官高級班 104 年班

經歷：車長、副排長、現任裝訓部兵器組教官。

電子信箱：軍網：army099015015@army.mil.tw

民網：h4287996@yahoo.com.tw