

對中科院研製 T91 步槍射擊模擬器效益評估之我見



作者簡介：

陳俊偉上尉，志願役預官 90 年班，現任職於步兵學校兵器組

提要

- 一、為能使部隊輕兵器直射武器射擊訓練達到實在、準確，及節省人力、物力之時效性，本軍理應尋求較新之教學訓練方法。
- 二、目前世界各國鑑於國防經費的縮減，欲提高射擊訓練成效的考量下，皆希望利用電腦技術，在不受天候、地形限制及減少人、物力耗損下，且可重覆使用的射擊模擬器系統，以節省教學與訓練成本。
- 三、本軍配合中科院研發之射擊模擬器乃利用通用型計算機做為控制器，並以設計簡單為主要考量，同時亦包含計算機、多媒體的槍械、射擊瞄準原理，模擬各種習會射擊及具備各項分析結果，並記錄以供存查參考。
- 四、本軍各部隊欲提昇步槍射擊訓練成效，除須加強訓練方法外，更應善用輔助器材(射擊模擬器)遵循既定之步驟，踏實認真實施，方能增進射擊精度，提昇部隊整體戰力。

壹、緣起

戰士的輕兵器射擊能力為部隊戰力的基礎之一，為使此一射擊訓練能達到實在、準確的需求，並節省人力、物力的費用，尋找一個新型的教學訓練方法則成為當務之急。目前世界各國鑑於國防經費的縮減，及仍欲提高射擊訓練成效的考量下，皆希望利用電腦技術做不需耗費人力、物力、不受天候、地形限制，且可重覆使用的射擊模擬器系統，以節省教學與訓練成本，同時也能達到專家輔助的功效。因此對射擊訓練模擬器的研發，皆不遺餘力，並涵蓋各軍種及警備單位。

本校奉總部指示於九三年配合中科院針對本軍步槍射擊訓練，共同設計一套適合國軍現況之步槍射擊模擬器。此系統及利用通用型計算機做為控制器，並以設計簡單為主要考量，以滿足訓練與維護的需求，同時亦能藉由計算機之功能從事多媒體的槍械、射擊瞄準原理教學，也提供模擬各種習會射擊形成的功能，操作的結果可記錄，分析及提供修正意見及要求重新學習基本原理，而此系統將原理學習與實務操作結合為一的作法，將能大幅提升訓練的成效。

貳、系統功能簡介

本系統籌建目標，依步槍射擊訓練所需，採用高可靠性的工業級電腦，透過區域網路分散式模擬架構，建置三維立體射擊靶場實景，子彈擊發音爆效果及槍枝後座力動作模擬，增加靶場射擊訓練之逼真度，並提供授課教官中文化視窗操作與顯示介面，以及搭配步槍射擊習會課目提供便捷的操作程序。其主要功能需求說明如下：

一、三維立體射擊靶場模擬

需以電腦3D建模與繪圖方式製作，至少包括：

虧範圍與內容物須比照本軍廿五公尺歸零靶場與三〇〇公尺實距離

射擊靶場的實際配置。(如圖一、圖二)

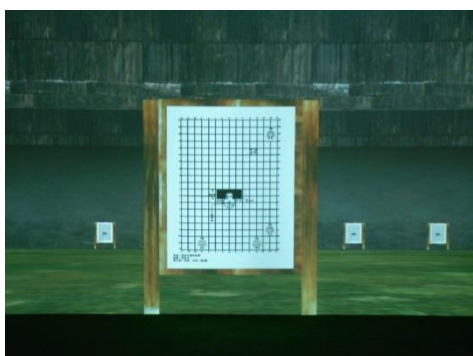


圖一 戰鬥靶場實

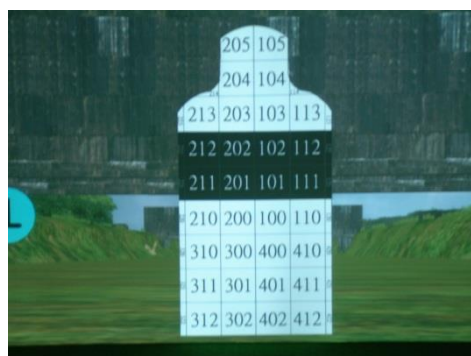


圖二 模擬器戰鬥靶場實

豐射擊標靶種類需至少提供 T91 戰鬥步槍廿五公尺歸零射擊縮小靶(如圖三)、步槍實距離歸零靶(如圖四)、單人臥姿迷彩靶(如圖五)及單人跪姿迷彩靶。(如圖六)



圖三 廿五公尺歸



圖四 實距離歸零



圖五 單人臥姿彩



圖六 單人跪姿彩

艙須可同時提供六名學員、生進行射擊訓練。(如圖七)

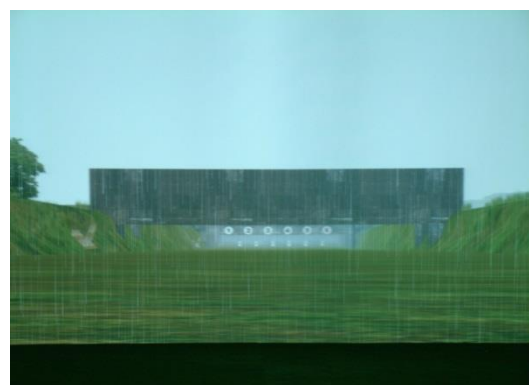


圖七 六個靶位射擊

鄰近各種射擊場景、目標需能模擬正確的景深效果。(即距離近者目標大，較清晰；距離遠者目標較小，較模糊) 艙須可模擬晴(如圖八)、雨(如圖九)、雲霧(如圖十)、天色明暗(如圖十一)等自然現象，且各種現象可用手動設定方式選擇十種漸次之微調改變。



圖八 晴



圖九 雨



圖十 雲霧



圖十一 天色昏暗

翻子彈射擊穿入砂地、土丘及擋彈板，須可模擬相對應的塵煙效果，

且塵煙效果需隨風向及風強度而變化。(如圖十二)



圖十二 塵煙效果及風向

齋須可模擬曳光彈射擊效果。

二、子彈擊發爆音效果模擬

須以電腦產生環場音效(如圖十三)，至少包括：

虧須可模擬每枝步槍單發子彈擊發爆炸音效、三發子彈連續擊發爆炸音效、子彈連續擊發爆炸音效、靶場子彈擊發共鳴音效。

豐須可模擬靶場環境音效，如：風聲、雨聲、蟲鳴等。



圖十三 環場音嚮喇叭

三、步槍操作模擬

模擬步槍需以 T91 戰鬥步槍為設計基礎，其外觀、重量、原理及基本操作應有確實作用(如圖十四)，操作功能至少包括：



圖十四 模擬步槍外觀

虧須可模擬裝填不同數量之子彈數量功能。

豐須可模擬彈匣裝、退子彈動作功能。

鄉須可模擬拉拉柄（槍機）動作功能。

鄰須可模擬槍機卡榫動作功能。

實須可模擬調整瞄準具，包括準星及表尺動作。

飭須可模擬保險開關操作，包括保險、單發、三連發、全自動等設定模式。

齋須可模擬扣扳機擊發動作。

慙須可模擬子彈擊發後槍身所產生的後座力。

璉須可模擬槍枝操作不正確或故障時，應無法正常擊發。

四、T91 戰鬥步槍彈道計算模擬

步槍射擊的彈道計算，至少包括：

虧須能同時提供六個靶位的彈道計算功能，且需考量每枝步槍的子彈出槍口之位置、角度、速度及風向、風速等環境因素。

豐須道計算考量「T91 戰鬥步槍重要諸元」、「T91 戰鬥步槍歸零彈道圖」等性能數據。

鄉須能同時辨識及計算六枝射擊槍的彈著點位置，並予以評分。

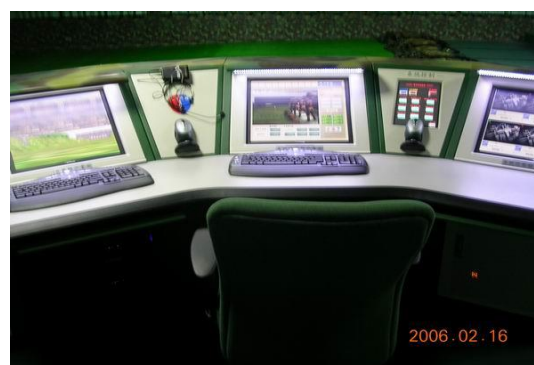
鄰須能同時計算六枝射擊槍的可射擊之子彈數量及判別子彈種類（曳光彈的排列方式為 4 普 1 曳）。

實須能記錄及重覆播放六個靶位歸零射擊與練習射擊的瞄準點軌跡資料。

五、教官操作台操作顯示功能

為增加教官授課及操作之便利性，教官操作台至少須具備以下功能：

虧教官操作台須至少三聯式機櫃(如圖十五)，以提供足夠的空間容納各項電力、電腦及顯示等相關資訊裝備。機櫃前後方需具良好通風散熱裝置，俾使機櫃內相關資訊裝備運作正常。



圖十五 三聯式機櫃外觀

豐教官操作台上提供燈光照明裝置，以利教官授課操作。(如圖十六)



圖十六 機櫃 LED 燈光照明裝

鄉教官操作台須具備電力控制面板，以提供系統全自動開、關機功能，手動開、關機功能及電源緊急關斷功能。(如圖十七)鄰教官操作台須具備麥克風播音功能，以利教官授課說明。另須具備音效控制面板，以提供調整環場音效。(如圖十八)



圖十七 觸控式控制面板



圖十八 無線麥克風

實教官操作台須提供 19 吋液晶顯示監控螢幕及 19 吋液晶顯示觸控式操作螢幕，以利教官授課設定課目。

齠教官操作台須提供中文化視窗操作與顯示介面，至少包括：

端受訓學員、生資料管理：可新增、修改、刪除學員資料。

璫設定射擊習會課目內容：須可設定：

齠靶場：區分歸零靶場、戰鬥靶場。

翻子彈種類及數量：壹個彈匣三十發。(曳光彈排列為 4 普 1 曳) 濩射擊靶位距離：廿五公尺、三十公尺、五十公尺、七十五公尺、一七五公尺、二三〇公尺、三〇〇公尺賴射擊標靶(靶紙)型式：T91 戰鬥步槍歸零射擊縮小靶、步槍七十五公尺、一七五公尺、三〇〇公尺實距離歸零靶、單人臥姿迷彩靶及單人跪姿迷彩靶。

藎標靶出現方式：固定、隱現、定時隱現。

臙射擊姿勢：立姿、跪姿、臥姿。

濫設定環境參數功能：可設定天色(日間/夜間)晴、雨、能見度、風速與側風風向，各種環境情況可提供不同等級之設定。

効選用本軍現頒使用之射擊習會：

依 T91 步槍射擊習會進度，須可執行 T91 戰鬥步槍廿五公尺基本射擊、T91 戰鬥步槍實距離基本射擊、T91 戰鬥步槍實距離鑑定射擊、T91 戰鬥步槍自動射

擊等射擊習會。

榕提供顯示射擊結果及得分功能。

鵬提供顯示歸零射擊與練習射擊的瞄準點軌跡功能。

俱提供射擊結果列印功能：包含學員生姓名、得分等資料。

頗提供特定靶位槍枝故障設定及取消功能。

擘提供開啟多媒體教材播放功能，以做為教育授課使用。

趨提供監控各系統連線運作狀態。

濶下達系統各電腦關機指令。

T91 雷射步槍射擊模擬器接收測試內容如附表一：

附表一

T91 雷射步槍射擊模擬器接收測試內容			
日期	測試項目	測試內容	備考
11 月 30 日	教官台測試	教官台配置測試	
		系統開關機測試	
		通話功能測試	
		音效功能測試	
		投影機切換功能測試	
		系統緊急關斷測試	
		燈光調節測試	
		故障備用啟動測試	
	一般登錄測試	使用者登錄測試	
		教官資料維護測試	
		學員資料維護測試	
		教學多媒體播放測試	
		中英文切換測試	
12 月 1 日	參數設定測試	環境參數設定測試	
		場景參數設定測試	
		槍枝標靶參數測試	
		習會設定測試	
		初始條件設定測試	
	射擊習會測試	步槍 25 公尺基本射擊	
		步槍矯正射擊	
		步槍實距離歸零射擊	
		步槍實距離基本射擊	
		步槍實距離鑑定射擊	
	步槍夜間射擊		
12 月 2 日	鑑測評分測試	看靶功能測試	
		評分功能測試	
		列印功能測試	
		狀態顯示功能測試	

參、功能測試

一、T91 雷射步槍射擊模擬器接收測試內容：

二、測試結果與缺失改正

虧接收測試結果共有 11 項缺失，內容詳見附表二
 豐全部缺失於 12/14 日改正複測完畢

附表二

缺失編號	DR 提出日期	分系統分類	缺失說明	缺失分類	DR 提出人員	DR 狀態
SATA-ATPDR-001	941201	廠房設施	需於射擊位置上 方增設照明裝置， 以方便學員操作。	A	隋廷忠 老師	94.12.14 複測通過
SATA-ATPDR-002	941201	模擬槍	模擬槍線束連接 盒配合學員操作， 原正側邊位置需 移至右前方。	A	隋廷忠 老師	94.12.14 複測通過
SATA-ATPDR-003	941201	教官台	所有歸零習會內 定一個彈匣正確 為3發。	A	胡裕華 教官	94.12.14 複測通過
SATA-ATPDR-004	941201	主計算機	300 公尺射擊風 偏測試效果不明 顯。	A	胡裕華 教官	94.12.14 複測通過
SATA-ATPDR-005	941201	教官台	新增及修改教官 等級資料，無法 正確更新。	A	胡裕華 教官	94.12.14 複測通過
SATA-ATPDR-006	941201	視效	沙堆與迷彩靶的 顏色對比需增強。	B	胡裕華 教官	94.12.14 複測通過
SATA-ATPDR-007	941201	教官台	列印成績與姓名 需對齊。	B	胡裕華 教官	94.12.14 複測通過
SATA-ATPDR-008	941201	教官台	1. 所有基本及鑑 定射擊 2 發的 計分方式須改 正。 2. 兩發的計分方 式須改正： 第一次昇靶： 命中 100 分，不 再射擊第二發， 不再昇靶。 第一次昇靶： 無命中（無開 槍），時間到降 靶，準備昇第二 次靶。 第一次昇靶：	A	胡裕華 教官	94.12.14 複測通過

			<p>射擊 2 次，判定 0 分。</p> <p>第一次昇靶：命中 60 分，降靶。</p> <p>第一次昇靶：無命中，時間到降靶，不再昇靶。</p> <p>第一次昇靶：射擊 2 發，判定 0 分。</p> <p>3. 於全線預備前及停止射擊後射擊，皆判定 0 分。</p>			
SATA-ATPDR-009	941201	主計 算機	<p>1. 175 公尺 6 發靶的活動方式須改正。</p> <p>2. (基本)無時間限制，射擊 6 發，命中均不倒靶。</p> <p>3. (鑑定)有時間限制 (30S) 射擊 6 發，命中均不倒靶，時間到降靶。</p>	A	胡裕華 教官	94.12.14 複測通過
SATA-ATPDR-010	941201	教官 台	夜間射擊看靶，看靶須用亮光靶。	A	胡裕華 教官	94.12.14 複測通過
SATA-ATPDR-011	941201	廠房 設施	教室後門需加四個門栓(左右各二)。	A	胡裕華 教官	94.12.14 複測通過

六、射擊訓練教室佈置

射擊訓練模擬器建置場地至少包括：

廳教室內訓練動線須流暢；教官擺放位置應考慮教官視角，須可涵

蓋學員待命區及場景投影幕，且教官台高度不得高於教官教學時

視線。

豐須規劃至少能容納 50 位受訓學員、生之射擊待命區。

鄰教官兩側窗戶需加裝窗簾遮光，窗簾及牆壁顏色應採用野戰迷彩色系。

鄰教室地板配合線束及管路配置須採高架底板，以利佈線與維護。

實須規劃一小型裝備間，以放置槍櫃（收納模擬槍枝），不斷電裝置（UPS），及系統運作與維護所需的相關設備。

鄰教室內部空調須採用分離式空調系統，俾消除空調運轉時所產生之噪音干擾。

齋因應多媒體教學、簡報需求，增設一部簡報專用投影器，並可考量具備自動升降功能。

肆、現行訓練方式與使用模擬器訓練成效比較分析

為測試評估本模擬器訓練之實際成效，本組特納編本校教勤營剛報到之新兵，按本校步槍課程規劃之訓練進度時數配當先行施訓後方對該模擬器實施測試評估，其時數配當表(如附表三、四)及測試成效(如附表五~十六)：

附表三

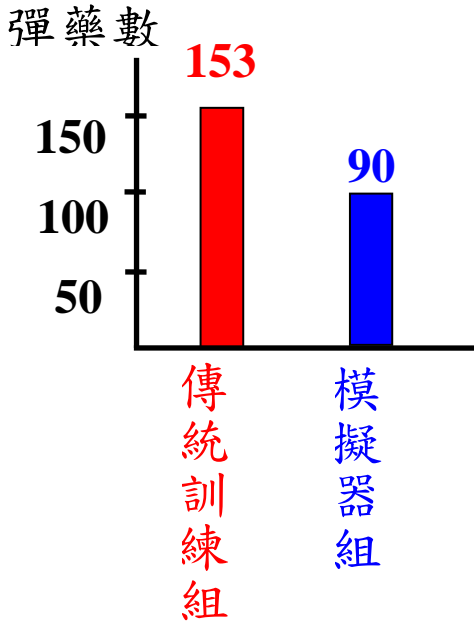
T91 戰鬥步槍射擊模擬器組訓練時數			
進度	時數	授課內容	主課教官
機械訓練	7 小時	目的、沿革、重要諸元、主要性能、各部名稱功用、驗槍、分解與結合、機械性能、保養與擦拭要領、故障排除	胡裕華 上尉
模擬器 25 公尺基本射擊	4 小時	槍枝機械歸零要領及實施	胡裕華 上尉
模擬器實距離歸零射擊	3 小時	槍枝實距離歸零彈道驗證	胡裕華 上尉
模擬器實距離基本射擊	4 小時	結合不同距離、目標、瞄準點選定及各種不同姿勢練習實施	胡裕華 上尉
模擬器實距離鑑定射擊	3 小時	增加秒數限制	胡裕華 上尉
模擬器夜間射擊	3 小時	驗證 T91 戰鬥步槍瞄準具新增之氙氣裝置配合夜間射擊要領實施	胡裕華 上尉
25 公尺基本射擊	4 小時	槍枝機械歸零	胡裕華 上尉
實距離歸零射擊	3 小時	槍枝實距離歸零彈道驗證	胡裕華 上尉
實距離基本射擊	4 小時	結合不同距離、目標、瞄準點選定及各種不同姿勢練習實施	胡裕華 上尉
實距離鑑定射擊	3 小時	增加秒數限制	胡裕華 上尉
夜間射擊	3 小時	驗證 T91 戰鬥步槍瞄準具新增之氙氣裝置配合夜間射擊要領實施	胡裕華 上尉
共計 41 小時			

附表四

T91 戰鬥步槍傳統射擊組訓練時數			
進度	時數	授課內容	主課教官
機械訓練	7 小時	目的、沿革、重要諸元、主要性能、各部名稱功用、驗槍、分解與結合、機械性能、保養與擦拭要領、故障排除	陳俊偉 上尉
射擊預習	18 小時	目的、射擊八項要領、各種射擊姿勢、裝退子彈、定復瞄準具、三角瞄準練習	陳俊偉 上尉
25 公尺 基本射擊	4 小時	槍枝機械歸零	陳俊偉 上尉
實距離歸 零射擊	3 小時	槍枝實距離歸零彈道驗證	陳俊偉 上尉
實距離基 本射擊	4 小時	結合不同距離、目標、瞄準點選定及各種不同姿勢練習實施	陳俊偉 上尉
實距離鑑 定射擊	3 小時	增加秒數限制	陳俊偉 上尉
夜間射擊	3 小時	驗證 T91 戰鬥步槍瞄準具新增之氙氣裝置配合夜間射擊要領實施	陳俊偉 上尉
共計 41 小時			

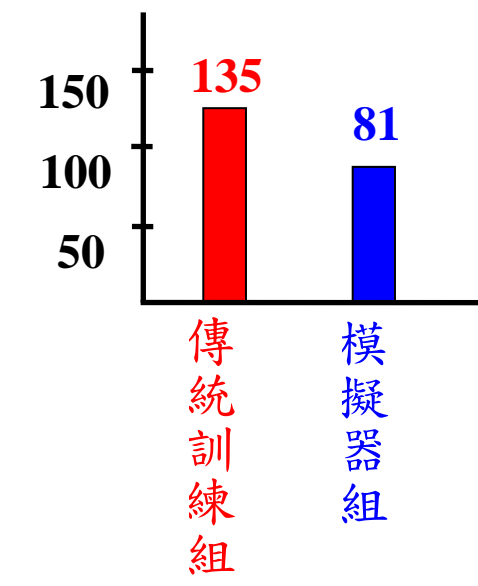
附表五

步槍射擊習會第一表 步槍廿五公尺基本射擊

附記	廿五公尺基本射擊		區分
<p>節省63發。</p> <p>一、以射擊模擬器訓練方式成績較佳。</p> <p>二、以射擊模擬器訓練後再實施歸零射擊，五人總彈藥數比傳統訓練組</p>	統 一 訓練 傳	擬 射 器 模	方 訓 式 練
	9發	9發	發 射 數 擊
	臥姿 依托沙袋	臥姿 依托沙袋	姿 射 勢 擊
	153發	90發	比 零 較 總 彈 藥 數 五 人 完 成 歸
	 <p>彈藥數</p> <p>153</p> <p>150</p> <p>100</p> <p>50</p> <p>傳統訓練組</p> <p>模擬器組</p>		比較表(完成歸零總彈藥數)

附表六

步槍射擊習會第三表 步槍一七五公尺實距離歸零射擊

附記	一七五公尺 實距離歸零射擊		區分 射擊
<p>節省 54 發。</p> <p>一、以射擊模擬器訓練方式成績較佳。</p> <p>二、以射擊模擬器訓練後再實施一七五實距離歸零射擊，五人總彈藥數比傳統訓練組</p>	統訓練 一般傳	擬器 射擊模	方式 訓練
	9 發	9 發	發數 射擊
	臥姿 依托沙袋	臥姿 依托沙袋	姿勢 射擊
	135 發	81 發	彈藥數比較 五人完成歸零總
	<p>彈藥數</p>  <p>比較表(完成歸零總彈藥數)</p>		

附表七

步槍射擊習會第三表 步槍三〇〇公尺實距離歸零射擊

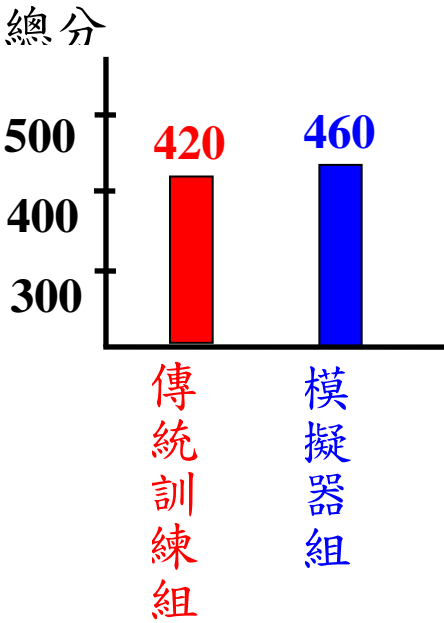
附記	三〇〇公尺 實距離歸零射擊		區分	射擊
	統訓練 一般傳	擬器 射擊模	方式	訓練
一、以射擊模擬器訓練方式成績較佳。 二、以射擊模擬器訓練後再實施三〇〇公尺實距離歸零射擊，五人總彈藥數比傳統訓練組節省 54 發。	9 發	9 發	發數	射擊
	臥姿 依托沙袋	臥姿 依托沙袋	姿勢	射擊
	171 發	117 發	彈藥數比較	五人完成歸零總
			比較表(完成歸零總彈藥數)	

附表八
步槍射擊習會第四表 步槍七五公尺實距離基本射擊

附記	七五公尺 實距離基本射擊		區分	射擊					
	<p>傳統訓練組高100分。</p> <p>一、第一發命中為100分，第二發不再射擊，第二發命中為60分。</p> <p>二、以射擊模擬器訓練方式成績較佳。</p> <p>三、以射擊模擬器訓練後再實施七五公尺實距離基本射擊，五人總分比較表(五人總分比較)</p>	統 訓 練	一 般 傳	擬 器	射 擊 模				
2 發			2 發						
跪姿 依托木樁			跪姿 依托木樁						
360 分			460 分						
<table border="1"> <caption>比較表(五人總分比較)</caption> <thead> <tr> <th>組別</th> <th>總分</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>傳統訓練組</td> <td>360</td> </tr> <tr> <td>模擬器組</td> <td>460</td> </tr> </tbody> </table>		組別	總分	傳統訓練組	360	模擬器組	460	方式	訓練
組別	總分								
傳統訓練組	360								
模擬器組	460								
發數		發數							
姿勢		姿勢							
分比較		分比較							
			五人總						

附表九

步槍射擊習會第四表 步槍一七五公尺實距離基本射擊

附記	一七五公尺 實距離基本射擊		區分	射擊
	統 訓 練	一 般 傳	方 式	訓 練
<p>一、第一發命中為100分，第二發不再射擊，第二發命中為60分。</p> <p>二、以射擊模擬器訓練方式成績較佳。</p> <p>三、以射擊模擬器訓練後再實施一七五公尺實距離基本射擊，五人總分比傳統訓練組高40分。</p>	2發	2發	發數	射擊
	立姿 散兵坑內	立姿 散兵坑內	姿勢	射擊
	420分	460分	分比較	五人總
	 <p>總分</p> <p>500</p> <p>400</p> <p>300</p> <p>420</p> <p>460</p> <p>傳統訓練組</p> <p>模擬器組</p>		比較表(五人總分比較)	

附表十

步槍射擊習會第四表 步槍三〇〇公尺實距離基本射擊

附記	三〇〇公尺 實距離基本射擊		區分	射擊
	統訓練 一般傳	擬器 射擊模	方式	訓練
一、第一發命中為100分，第二發不再射擊，第二發命中為60分。 二、以射擊模擬器訓練方式成績較佳。 三、以射擊模擬器訓練後再實施三〇〇公尺實距離基本射擊，五人總分 比傳統訓練組高100分。	2發	2發	發數	射擊
	臥姿 無依托	臥姿 無依托	姿勢	射擊
	320分	420分	分比較	五人總
			比較表(五人總分比較)	

步槍射擊習會第五表 步槍七五公尺實距離鑑定射擊

附記	七五公尺 實距離鑑定射擊		區分	射擊
	統 訓 練	一 般 傳	擬 器	射 擊 模
一、第一發命中為100分，第二發不再射擊，第二發命中為60分。 二、射擊模擬器訓練與傳統訓練組此項測驗同分。	2發		2發	
	跪姿 依托木樁		跪姿 依托木樁	
	4秒		4秒	
	460分		460分	

方式	訓練	發數	射擊	姿勢	射擊	限制	秒數	分比較	五人總
2發		2發		跪姿 依托木樁		4秒		460分	
460分		460分							

總分

組別	總分
傳統訓練組	460
模擬器組	460

比較表(五人總分比較)

附表十二
步槍射擊習會第五表 步槍一七五公尺實距離鑑定射擊

附記	一七五公尺 實距離鑑定射擊		區分	射擊		
	<p>一、第一發命中為100分，第二發不再射擊，第二發命中為60分。</p> <p>二、以射擊模擬器訓練方式成績較佳。</p> <p>三、以射擊模擬器訓練後再實施一七五公尺實距離鑑定射擊，五人總分比傳統訓練組高40分。</p>	統 訓 練	一 般 傳	擬 器	射 擊 模	方 式
2 發		2 發	發 數	射 擊	發 數	射 擊
立姿 散兵坑內		立姿 散兵坑內	姿 勢	射 擊	姿 勢	射 擊
5 秒		5 秒	限 制	秒 數	限 制	秒 數
420 分		460 分	分 比 較	五 人 總	分 比 較	五 人 總
<p>總分</p> <p>500 400 300</p> <p>420 460</p> <p>傳統訓練組 模擬器組</p>				比較表(五人總分比較)		

步槍射擊習會第五表 步槍三〇〇公尺實距離鑑定射擊

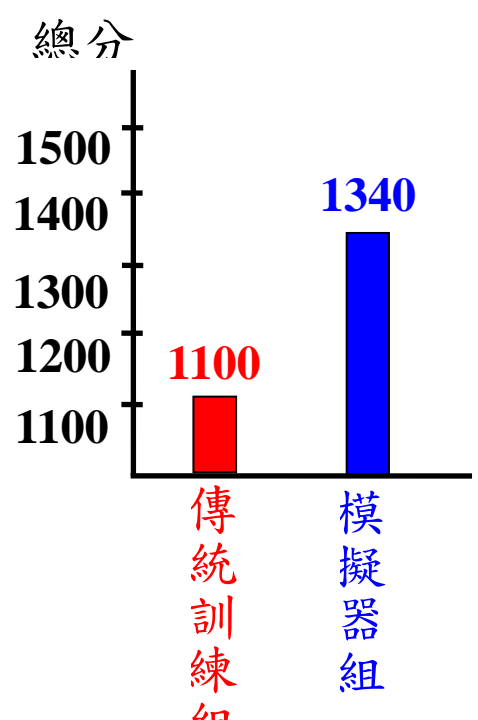
附記	三〇〇公尺 實距離鑑定射擊		區分	射擊
	統 訓 練	一 般 傳	方 式	訓 練
<p>一、第一發命中為100分，第二發不再射擊，第二發命中為60分。</p> <p>二、以射擊模擬器訓練方式成績較佳。</p> <p>三、以射擊模擬器訓練後再實施三〇〇公尺實距離鑑定射擊，五人總分比傳統訓練組高100分。</p>	2發	2發	發數	射擊
	臥姿 無依托	臥姿 無依托	姿 勢	射擊
	6秒	6秒	限 制	秒 數
	280分	380分	分 比 較	五 人 總
			比較表(五人總分比較)	

步槍射擊習會第六表 步槍夜間射擊

附記	步槍夜間射擊		區分射擊	
	統訓練 一般傳	擬器 射擊模	方式 訓練	發數 射擊
<p>一、命中一發60分，多命中一發加10分，滿分100分，合格60分。</p> <p>二、以射擊模擬器訓練方式成績較佳。</p> <p>三、以射擊模擬器訓練後再實施夜間射擊，五人總分比傳統訓練組高100分。</p>	5發	5發	發數	射擊
	臥姿 有依托	臥姿 有依托	姿勢	射擊
	25秒	25秒	限制	秒數
	230分	330分	分比較	五人總
	<p>比較表(五人總分比較)</p>			

附表十五

步槍射擊習會第四表 步槍實距離基本射擊

附記	三〇〇	一七五	七五	(公尺)距離						
<p>一、第一發命中為100分，第二發不再射擊，第二發命中為60分。</p> <p>二、以射擊模擬器訓練方式成績較佳。</p> <p>三、以射擊模擬器訓練後再實施實距離基本射擊，五人三線總分比傳統訓練組高240分。</p>	2	2	2	(發)射彈						
	無 臥姿 依托	散 兵 立姿 坑內	依 托 跪姿 木樁	射擊 姿勢						
	單人 跪姿 迷彩 靶	單人 跪姿 迷彩 靶	單人 臥姿 迷彩 靶	射擊 標靶						
	<p>總分</p>  <table border="1"> <caption>比較表(三線總分)</caption> <thead> <tr> <th>訓練組</th> <th>總分</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>傳統訓練組</td> <td>1100</td> </tr> <tr> <td>模擬器組</td> <td>1340</td> </tr> </tbody> </table>				訓練組	總分	傳統訓練組	1100	模擬器組	1340
訓練組	總分									
傳統訓練組	1100									
模擬器組	1340									

附表十六
步槍射擊習會第五表 步槍實距離鑑定射擊

附記	三〇〇	一七五	七五	(公尺)距離					
一、第一發命中為100分，第二發不再射擊，第二發命中為60分。 二、以射擊模擬器訓練方式成績較佳。 三、以射擊模擬器訓練後再實施實距離鑑定射擊，五人三線總分比傳統訓練組高140分。	2	2	2	(發)射彈					
	6	5	4	(秒)時限					
	無 臥姿 依 托	散 兵 立 姿 坑 內	依 托 跪 姿 木 樁	姿 射 擊 勢					
	單 人 跪 姿 迷 彩 靶	單 人 跪 姿 迷 彩 靶	單 人 跪 姿 迷 彩 靶	標 射 擊 靶					
	<table border="1"> <caption>比較表(三線總分)</caption> <thead> <tr> <th>組別</th> <th>三線總分</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>傳統訓練組</td> <td>1160</td> </tr> <tr> <td>模擬器組</td> <td>1300</td> </tr> </tbody> </table>			組別	三線總分	傳統訓練組	1160	模擬器組	1300
組別	三線總分								
傳統訓練組	1160								
模擬器組	1300								

伍、增購 T91 步槍射擊模擬器後訓練進度、時數建議(如附表十七)
附表十七

陸軍步兵訓練指揮部暨步兵學校
步槍射擊預習結合模擬器訓練授課時數建議表

<p>原訂射擊訓練時數配當表 7 小時(350 分鐘)</p>	<p>結合模擬器訓練授課時數配當表 7 小時 第一階段：傳統射擊預習 4 小時 第二階段：模擬器訓練 3 小時 共計 7 小時(350 分鐘)</p>	
<p>一、原則講則(含安全規定)：30 分鐘 二、示範講解：60 分鐘 (一)射擊八項要領：15 分鐘 (二)各種射擊姿勢：10 分鐘 (三)裝退子彈：10 分鐘 (四)定復瞄準具：10 分鐘 (五)三角瞄準練習：15 分鐘 三、分組操作：250 分鐘 (一)射擊八項要領：70 分鐘 (二)各種射擊姿勢：70 分鐘 (三)裝退子彈：20 分鐘 (四)定復瞄準具：20 分鐘 (五)三角瞄準練習：70 分鐘 四、檢討與講評：10 分鐘</p>	<p>第一階段：傳統射擊預習 4 小時 一、原則講則(含安全規定)：20 分鐘 二、示範講解：50 分鐘 (一)射擊八項要領：10 分鐘 (二)各種射擊姿勢：10 分鐘 (三)裝退子彈：10 分鐘 (四)定復瞄準具：10 分鐘 (五)三角瞄準練習：10 分鐘 三、分組操作：120 分鐘 (一)射擊八項要領：30 分鐘 (二)各種射擊姿勢：40 分鐘 (三)裝退子彈：10 分鐘 (四)定復瞄準具：10 分鐘 (五)三角瞄準練習：30 分鐘 四、檢討與講評：10 分鐘</p>	<p>第二階段：模擬器訓練 3 小時 一、原則講則(含安全規定模擬器簡介)：10 分鐘 二、模擬器操作示範：10 分鐘 三、模擬器操作 120 分鐘 (一)廿五公尺基本射擊：30 分鐘 (二)步槍實距離基本射擊：30 分鐘 (三)步槍實距離鑑定射擊：40 分鐘 (四)夜間射擊：20 分鐘 四、檢討與講評：10 分鐘</p>
<p>附記：1. 上述規劃時數配當區分為兩個階段，先實施第一階段傳統射擊預習訓練鞏固射擊基礎後，再實施第二階段模擬器射擊訓練。 2. 第二階段分組操作練習採輪帶式操作，兩組操作練習時數相同，同時進行訓練，時間到則換組實施實施訓練。</p>		

陸、檢討與建議

一、成效檢討：

虧 T91 步槍射擊模擬器經以初報到新兵納入編組分別實施訓練，經本系統訓練後，以實彈實距離方式實施測試，其射擊成效較傳統訓練方式有顯著提升。

豐在歸零射擊測試方面，運用模擬器訓練之射手平均每人較傳統訓練方式節省彈藥，長期累積必可節約大量經費。

躉本套系統具後座、音爆、表尺修定、故障排除設定，瞄準軌跡、風偏修正等與實彈射擊同，除可使射手真實學習，並可協助教官檢查，糾正射手痼癖，以利實彈射擊訓練實施。

鄰本系統不受天候、地形、時間限制並可反覆訓練，不但可節約彈藥，亦可維護射擊維安等事件發生。

實經測試，本系統確能提高學者學習興趣，且造價較國外購買便宜，保養維修簡易，對提昇部隊整體訓練成效確有實質效益，值得推廣運用。

二、建議：

虧本系統僅完成第一階段基礎訓練部份，若能籌措經費，完成應用射擊訓練(城鎮戰、反空降、灘岸戰鬥、叢林作戰、夜間(夜視鏡)戰鬥等課目(第二階段)，對爾後訓練必有所助益，且更顯現本系統之功能。

豐該系統經測試證實有顯著之訓練功效，建議購置新訓旅使用，以提昇部隊射擊訓練。

柒、結語

T91 步槍射擊模擬器，雖僅為射擊訓練其中之一環，然因其具有引導學者正確瞄準要領、射彈控制、檢查糾正，更可模擬後座、音爆、原槍表尺修定、故障排除設定、瞄準軌跡、風偏修正等功能，故對步槍射擊精度之影響至鉅，實不容忽視。以往各部隊對步槍射擊訓練時，對檢查糾正重視程度不夠(現行訓練方式無法檢查)而導致實彈射擊時無法提昇射擊之命中精度，甚至肇發危安事件(瞄準要領不正確，造成第一群子彈偏高或偏低產生跳流彈)，故本軍各部隊欲提昇步槍射擊訓練成效，除須加強訓練方法外，更應善用輔助器材，(射擊模擬器)遵循既定之步驟，踏實認真實施，方能增進射擊精度，提昇部隊整體戰力。