

強化靶場安全管理之研析

作者/習正忠上尉



陸軍官校大學儲備軍官訓練團(ROTC)第3期(91年班)、美國步兵學校2008年美國軍官初級班IOBC-0208期、本部正規班348期，曾任排長、副連長、裁判官、資訊官、教官，現任步兵訓練指揮部兵器組專業教官。

提 要

- 一、靶場設施管理內容包含：場地維護、靶材運用、後勤醫療配置、作業流程制定及警戒靶勤工作管制，環環相扣缺一不可，是建立靶場安全環境不容疏忽的重要管理事項。
- 二、靶場安全維護首重射擊紀律，靶場安全建立於可行、快速效率及可靠的作業程序，一個口令、一個動作，靶場指揮官要負責所有安全工作，但仍經常有意外發生。故發掘錯誤觀念與規定，參考先進國家靶場管理作法，以科學理念與器材輔助，是取得安全與訓練成效平衡點的重要參考。
- 三、靶場射擊產生之爆音，影響射擊指揮官口令下達、射手射擊成效及靶場人員聽力，三者間如何取的平衡點，以達到安全、有效之靶場管理。

關鍵詞：靶場作業流程、偽裝色帽、警戒彈、彈藥收繳作業程序、新式隔音設備、主動式抗造耳機、耳塞、射擊檢查

壹、前言

靶場實彈射擊是射擊訓練成效驗收必經程序，實彈射擊雖經層層安全防護，但是意外事件仍無法有效根除，其根本原因不外設施裝備與人員管制的問題；「零危安」是每位幹部應努力的啟許與目標，然而射擊流程雖繁瑣細緻，但可藉由幹部先期預防危安訓練、靶場經驗傳承及精心作業流程規劃等方式，配合先進裝備及科學理論，以達到精進靶場作業流程朝向科學化、效率化及安全化的管理目標邁進以貫徹「零危安」目標。

貳、現行靶場射擊作業流程

靶場作業是一件相當細膩且繁雜的工作，是培訓單兵基本射擊基礎的搖籃。但是繁複細膩的過程常因人員不熟習，導致產生訓練危安因素，故區分射擊前、中、後三階段敘述射擊流程。

一、射擊前：

(一)射擊準備：

射擊任務達成與否，取決於幹部先前規劃的縝密性及完整性，射擊前應先準備事項包含：

1. 靶場流路申請。
2. 訓練用彈申請。
3. 未爆彈處理小組申請(依據射擊彈種不同適時提出申請)
4. 部隊課表排訂。
5. 射擊槍枝申請鑑定。
6. 靶場環境整修。
7. 人員勤務編組。
8. 射擊靶(器)材準備。
9. 救護車申請。

(二)射擊編組及職掌律定：

靶場各位置都負有不同任務，依據其共同特性及射擊支援之必要性，實施射擊任務編組，各組均有明確之職掌及功用，編組及職掌介紹如后：

1. 實彈射擊組：

編組人員包括射擊指揮官(負責射擊管制及口令下

達)、安全軍官(負責協處射擊線故障及安全維護)、靶位指導(安全)官(負責反應槍枝故障狀況及確保彈藥數量)、驗槍線軍官(確保槍枝安全無任何遺留彈藥),射擊組負責執行實彈射擊訓練並確保全程射擊人員及靶溝勤務、射擊武器安全事宜。

2. 同時訓練組：

由未納編實彈射擊組之幹部擔任，負責於實彈射擊前、後再次練習射擊應具備之技能，可區分為機械訓練小組、射擊預習小組及彈著分析小組等。其預期效能除可以提升射擊技術外，亦可針對個人痼癖動作分別輔導修正。

3. 彈藥安全組：

下轄彈藥安全軍官及彈藥兵，彈藥安全軍官通常由單位副主官擔任管制官(教育單位由隊職官擔任)，配戴紅色偽裝帽，於彈藥提領、運送及射擊場地時，負責彈藥點收、分發、收繳等全部管制事宜。¹

4. 靶溝勤務組：

依據射擊訓練科目及靶場靶機設施需求編組派遣，人員攜裝備為鋼盔、紅色偽裝色帽、防彈背心、通信裝備、大紅旗等，人員可視天候狀況脫上衣著防彈背心，²主要職責為更換靶材、看、報貼靶作業，作業時，應律定一員舉大紅旗，紅旗先出後回，作業期間立於中央明顯處，揮動大紅旗警示射擊線，並管制全數人員進入安全區。

5. 靶場警戒組：

警戒組組長配戴紅色偽裝帽，負責靶場全區人員進出管制之責，通常位於射擊指揮官附近，協助射擊指揮官掌握靶場周邊管制點及靶溝狀況。警戒人員穿戴紅色偽裝帽、鋼盔、防彈背心(視地點選擇反光背心)、通信裝備等，負責靶場各管制點人車通行管制及危安狀況協處通報。

6. 武器保修組：

¹司令部，〈國軍射擊前、中、後之彈藥管理標準作業程序〉，《陸軍械彈爆材管理規定》，〈龍潭〉，國防部陸軍司令部，民國95年5月1日，附件14。

²司令部，〈「盛夏暨惡劣天候」期間部隊操課安全規定〉，《陸軍102年度部隊訓練計畫大綱》，〈龍潭〉，國防部陸軍司令部，民國102年11月1日，附件64。

負責槍枝武器臨時之損壞修復、零附件更換及緊急快速保養潤滑等。

7. 救護醫務組：

人員區分駕駛、車長及救護人員。負責先期勘查人員後送路線、協定醫院聯繫、創傷初級救護、中暑急救及提供簡易醫療服務等。

8. 滅火消防組：

負責靶場防火及滅火作業。射擊前準備滅火器、滅火拍、水桶、消防水及消防沙。失火時負責車輛聯絡、人員調度、滅火減損及火場控制等作業，作業時採邊處置邊回報之原則。

9. 未爆彈小組：

執行不發彈管制及未爆彈處理並於射擊完畢後，實施問題彈藥集中與銷爆毀作業。

(三) 射擊檢查作業：

1. 槍枝：

射擊前應先完成三級鑑定程序，並提供射擊鑑定表，由射擊指揮官或安全軍官實施核對後，再次確認當下射擊槍枝狀況，步槍三線射擊時是否採用前覘孔、彈匣托彈盤簧力是否能水平推送彈藥，另重要檢查項目計有：

(1) 槍管：槍管、藥室有無鏽蝕、麻膛、凹凸不平現象或異物阻塞，膛線有無磨損情形，另避火罩（防火帽）有無鬆動、變形。³

(2) 瓦斯氣體傳動機構：

A. 瓦斯缸管及活塞是否鏽蝕，氣孔螺是否固定並旋至定位。

B. 瓦斯傳導管有無堵塞、變形、破裂、漏氣。

(3) 準星、表尺是否鬆動、反光、變形。刻劃是否清晰。

(4) 方向轉輪、射程分劃調整螺，能否轉動，響聲作用是否良好。

³李金龍，〈第五章裝備保養〉，《國造 T91 步槍操作手冊》，〈鳳山〉，國防部陸軍司令部，民國 93 年 10 月 15 日，5-28 頁。

(5) 槍機：

T91 步槍槍機型體與 T65K2 步槍槍機外觀、型式幾近相同，但不可以相互通用，另檢查槍機功能是否完整，頂殼針及退殼鈎簧力是否正常，特別注意撞針是否過短或斷裂，造成無法擊發之現象。

2. 射擊線、目標區：

射擊線應擺放擋殼罩、小紅旗，射擊線至目標區草皮應修剪，避免雜草影響瞄準及彈殼回收。目標區背彈面、標靶前緣及射擊線地面碎石礫應清除，靶溝避彈屋設施功能應堪用完善，無跳流彈之危安顧慮，射擊線與靶溝應建立有、無線電通聯。⁴

3. 警戒管制點：

靶場應依據現地狀況考量動線設置管制點，四周警戒旗應具有夜間警示功能，警告標示牌及射擊公告文字應清晰可讀並標註緊急聯絡電話。

4. 彈藥：

彈藥到達靶場後，彈藥軍官應核對彈藥憑單批號、年份是否相符？彈藥箱外觀是否完整？彈藥開箱清點前應先秤重，清點全程攝影存證，操課全程應確實管制，射擊裝彈前，逐顆檢查彈體外觀、底火是否完整、有無受潮鏽蝕現象。

5. 急救器材：

救護醫務組應依據計劃開設救護站，醫官或醫務士應隨行，駕駛對於後送路線應先期規劃並熟悉路線，車上急救器材應逐項檢查，缺漏不足部分應於射擊前完成補齊。

二、射擊中：

(一) 觀察人員、防範意外：

靶場重大意外事件經案件分析多數屬人為因素，因此射擊指揮官於射擊前、中必須詳實觀察射手臉色、生理、心理及行為，先期發現立即阻止並加強輔導，以避免產生危安。

⁴司令部，〈本軍 102 年狙擊手射擊督考檢查表〉，《陸軍司令部 102 年度狙擊手射擊訓練成效評鑑實施計畫》，〈龍潭〉，國防部陸軍司令部，民國 95 年 5 月 1 日，7-9 頁。

(二)專注目標、確保安全：

射擊指揮官應能觀視射擊全線至目標區，不可有視覺死角，以確保火線至目標物間無任何人畜，射擊過程中時時檢視目標區是否出現人、事、物異常，發現應立即處置並停止射擊。

(三)發覺故障、協處排除：

一般輕兵器射擊時常見故障狀況如後：

1. 未給彈：射手因過度緊張忘記按壓槍機卡榫。
2. 未開保險：射手急於射擊，專注力集中於準星及目標區。
3. 不給彈：彈匣安裝未到達定位或彈鏈安裝不正確等。
4. 雙給彈：瓦斯氣體不足、退殼鈎簧力不足。
5. 不退殼：退殼鈎簧力不足、藥室積碳過多。⁵
6. 不發彈：彈藥底火受潮、撞針斷裂。

協處故障時，首先必須要求射手依據故障排除要領自行實施排除，並確保射手槍口朝向目標區。當非常必要協助時，接握槍枝應注意射向避免朝人。

三、射擊後：

(一)彈藥清點：

射擊後應確實清點彈藥，若遇彈殼短少應登載紀錄波次靶位遺失數量，每梯次射擊完畢，由射擊指揮統一指揮撿拾彈殼，彈殼短少，則記錄射手姓名與發數，由主官或輔導長簽證，依規定處理。彈藥送繳彈藥庫前，應將實彈及彈殼（空包裝）分別清點無誤後，實彈封箱蓋印，彈殼（空包彈）百分之百繳回除帳。如有遺失除依規定辦理外，特應注意有無人員因素。

(二)武器裝備零附件檢查：

射擊後槍枝常因射擊產生震動，導致裝備零件遺落射擊靶場，安全軍官及射擊指揮官可藉離開靶場前集體驗槍，要求槍枝保管人逐槍實施裝備檢查。檢查項目計有槍枝瞄準具（覘孔、準星）、防塵蓋、避火罩，班用機槍機匣後端叉銷、

⁵李金龍，〈第五章裝備保養〉，《國造 T91 步槍操作手冊》，〈鳳山〉，國防部陸軍司令部，民國 93 年 10 月 15 日，4-5 頁。

防火帽及隨槍零附配件等。

參、靶場安全維護缺失

健全靶場規劃，完整作業程序，在部隊實務中有單位為防止事件發生，在原本具有彈性規範內，各自訂定限制規定因地而異，有些規定有助於學者學習、減少緊張而增加射擊流暢度，有些則是毫無依據，非但未增加安全性，反而增加訓練上的阻礙及危安因素。

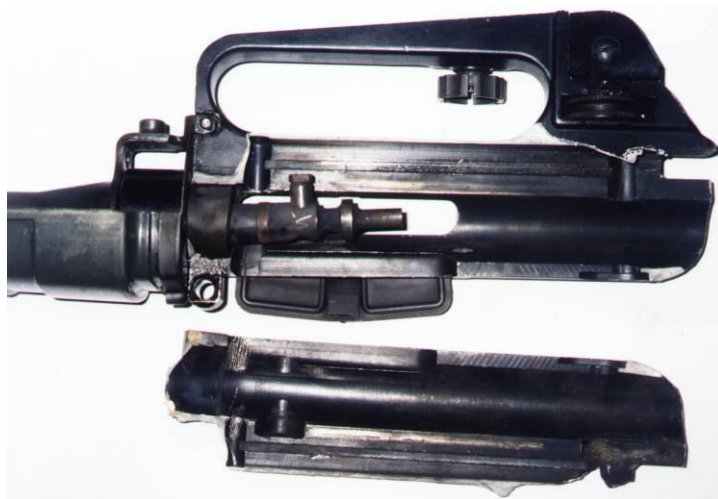
一、設備維護：

(一)槍枝維保、安裝不確實：

依據國防部規定，射擊槍枝必須由所屬之地區三級廠(聯保廠)，於射擊前實施槍枝鑑定檢查，並開立檢查合格鑑定表，⁶並針對射擊槍枝應注意事項標註說明。多數單位因槍枝已經完成鑑定程序，忽略射擊前基本之檢查，導致槍枝射擊中產生故障，嚴重將產生膛炸等危安事件，如附圖 1。常見缺失有：

1. 射擊前保養後，遺忘通槍條或通槍布(如附圖 2)於槍膛內，藥室內殘存異物未完成清除。
2. 射擊前未確實檢查防火帽(避火罩)是否鬆動，導致射擊中防火帽(避火罩)脫落。

圖 1 藥室炸裂損壞圖



資料來源：作者自行拍攝

⁶司令部，〈本軍 102 年狙擊手射擊督考檢查表〉，《陸軍司令部 102 年度狙擊手射擊訓練成效評鑑實施計畫》，〈龍潭〉，國防部陸軍司令部，民國 95 年 5 月 1 日，7-9 頁。

圖 2 擦拭槍管所遺留之通槍物品



資料來源：作者自行拍攝

(二)靶場設計不良，訓練彈溢出靶場：

為達到訓練危零危安，避免產生軍民糾紛，靶場大多採用大量遮彈板、擋彈牆等外加設施，以避免射擊訓練時產生跳、飛、流彈等事件。第一座德制 300 公尺彈鬥靶場，採提高背彈面、增加目標區傾斜度、每一射擊線運用交叉複合式遮彈板設計，防止射彈溢出靶場。國軍後續依據此靶場外觀設計為藍圖，自行規劃構建，後續建案因未熟稔槍彈特性、射擊習會及原理，導致建構後雖有其遮彈效果，但其功能仍有罅隙，肇生危安事件零星產生。

(三)靶機維護部易，人工看靶費時耗工：

射擊訓練除射擊流程流暢、無產生危安事件，最主要之目的在於訓練射手射擊能力，使每一發子彈都能命中目標。現行使用靶機系統為中彈倒靶並記錄命中發數，⁷對於初學者可以符合一般基本射擊需求，然對於進階射手而言，訓練細膩度無法於報靶系統顯現，因此在進階訓練上，必須採取人工看(報)靶模式，依據現行靶場看靶作業程序，就標準之遮板式靶場為例，靶溝人員最低需 3-6 員，看靶時間依據班隊性質而定，外島某單位為提升看靶速度，未按程序導致靶勤人員傷亡，靶機設施不足(良)及人員求好心切，均為發生之主因。

⁷曾煜輝，〈通則〉，《步槍自動化靶場控制系統操作手冊》，〈龍潭〉，國防部陸軍司令部，民國 91 年 8 月 16 日，1-5 頁。

(四)射擊爆音與安全管制：

射擊表現是射手最終的射擊技巧呈現，表現除受到現場硬體設備、整體氛圍影響外，影響關鍵是射擊瞬間的心理調適。不預期的爆音（由其他射手擊發時產生）使射手產生遲疑、延後射擊等心理問題，就生理上而言，間接引發內分泌變化，情緒易受影響，可能引起血壓上升，注意力降低，嚴重者焦慮、頭痛、盜汗等症狀。耳朵暴露於 80 分貝以上環境會使人體感覺不適與焦慮，產生耳朵內之聽覺毛細粉脫落，不能將聲波轉為電波，形成聽覺障礙，如耳鳴、重聽或失聰等；另爆音除了影響射手之聽覺外，亦使射手感到緊張壓力，間接形成突肩、急扣及閉眼等痼癖，使射彈無法命中目標。

另一方面，射擊指揮官亦需承受聲爆之困擾，基於保護射手，要求射擊時攜帶耳塞，易造成射手聽覺上之阻隔，射擊指揮官現場狀況掌握及射擊指揮難度增加，降低射手對射擊口令接收反應，靶場即時狀況掌握困難。爆音依據不同槍枝型式、口徑均有所不同分貝(爆音數據表如附表 1)，惟一相同點即是產生聽力損害。

102 年張○○於軍事服役期間，因射擊訓練導致右耳嚴重失聰，經急診室耳鼻喉科醫師診斷為「右耳突發性耳聾」（耳膜檢查完整無缺損），治療後聽力僅達 60 分貝。由此實際案例可證明爆音對射手、靶勤人員及射擊指揮官產生複雜之關係。

表 1 各武器射擊時聲爆分貝表

項次	武器種類	分貝
1	T91(5.56 公厘)步槍	136
2	M249(5.56 公厘)機槍	156
3	T74(7.62 公厘)機槍	144
4	50(12.7 公厘)機槍	147
5	40 公厘轉輪式榴彈槍 (含 T85 榴彈發射器)	103
6	40 公厘榴彈機槍	109
備註	103 年 1 月 14 日於官校靶場、步訓部實施量測	

資料來源：作者實測提供

二、射擊勤務管理：

(一)幹部偽裝帽色調未統一：

各單位因為不明白色帽用途，自行修改選定色帽顏色、大小及改變配戴位置，導致無法發揮其原有應具備之功能，降低其辨識度及實用性，中部○○新訓單位於射擊時採用自訂之色帽型式，利用概約 5 公分之長條色帶，繫於鋼盔下緣。其顏色與型式未依照步訓部 103 年輕兵器射擊示範，靶場帽套顏色、標準規格實施製作，易使靶場射擊人員對於幹部之職務角色產生混淆；遇突發事件時，降低人員辨識度，阻礙第一時間處理先機。

圖 3 標準有色偽裝帽圖



資料來源：作者拍攝提供

(二)射擊前警示防護作為成效不彰：

101 年後因子彈彈出靶場，修正全軍實彈射擊流程，增加射擊全程實況攝影及保存，另取消射擊前 3 發警戒彈射擊，改由鳴哨 3 聲取代之，取消警戒彈立意是為避免射手在無目標下，任意射擊產生跳(飛)彈或其他危安事件。

一般哨音哨聲宏亮度不足，且鳴音斷續不連貫或破音，本部以現行民間救難、裁判使用之爆音哨實施哨音傳遞能力試驗(如附表 2)，由數據得知鳴哨時周遭 1 公尺內接收之分貝數概約 82 分貝，隨著距離加大，接收哨音分貝逐次降低，200 公尺以後哨音接收音量接近於背景音概約為 35 分貝。200 公尺以後哨音警示功能大幅衰退，若無專注傾聽難以分辨。針對遠距離射擊，如狙擊手 800 公尺以上射擊，哨音幾乎無法傳遞至目標區及周遭地點，無法發揮警告功能。

表 2 射擊靶場警戒哨音傳遞音量表

射 擊 靶 場 警 戒 哨 音 傳 遞 音 量 表	
距 離 (公 尺)	哨 聲 (分 貝)
0-1	82
100	60
200	35
300	34
備 註	103 年 1 月 14 日 於 官 校 靶 場 實 施 量 測

資料來源：作者實際量測

(三)射擊線場地器材維護不良：

射擊靶場場地整理亦是另一重點，草皮過長易影響射手觀瞄射，彈殼彈飛後易隱藏其中，草皮過稀疏，雨後地面易為泥地，彈殼易因此而陷入泥沙土中。射擊時靶位指導官所使用之擋彈罩良窳及本身擋殼技巧與專注力均是減少彈藥遺落之重要關鍵。

三、彈藥清點管制：

(一)彈藥清點：

彈藥撥發、運輸及靶場射擊彈藥收繳均為彈藥清點及確保數量之重要關鍵時刻。其中又以射擊線上發放、收繳及射擊回收為最常遺失時機。彈藥軍官為避免射手直接接觸彈藥，而產生彈藥數量不符之變因，通常於射擊前完成彈藥分配及裝填，容易發生射擊線上彈藥短少或是增加之主因外，另一副作用為射手對於裝(退、拆)彈技巧生疏，及無法確認裝彈之正確數量。

(二)彈藥管制不實：

射擊前、後彈藥維管不實易造成管制罅隙，彈藥軍官圖方便未依程序實施清點並完成彌封，射擊間隙未派專員實施看管；射擊前未確實開設彈藥交付所，完成彈藥周圍人員管制。彈藥運送未按專車、直達，運送途中暫停於非預定之地點，彈藥人員兼任非彈藥繳回之業務。彈藥兵或是經手、保管人員未事先完成安全查核，僅以臨時公差任務指派之作業

模式，選定彈藥勤務人員，以上均為常見之管制缺失。

肆、靶場意外案例說明

為縮短學習路程，提升訓練安全，提出近期靶場缺失案例以供參考。

一、射擊訓練彈丸彈出訓場：

101 年 10 月 24 日○○軍團接獲通報，1 名業務員至機械廠送貨時，左手臂遭流彈擊中，⁸經查子彈來自約 2 公里外的○○軍用靶場。當日分別有 3 個不同單位使用靶場，射擊武器區分為 T91 及 T65K2 步槍，分別於單位所屬基本及歸零靶場實施縮短距離歸零及實距離基本射擊，經初步檢討原因為靶場遮彈板高度設計不良。

二、彈藥管制規定未遵守：

(一)彈藥管制不實，法紀觀念淡薄：

102 年○○月○○單位常備兵役軍事訓練班用機槍兵於○○靶場實施班用機槍實距離基本射擊，彈藥運送至靶場幹部實施清點總數無誤後，實施裝箱、彌封、簽證，射擊前依據規定彈藥軍官帶領彈藥兵搬運彈藥至 175 公尺射擊線，⁹當日因靶場流路因素，更改為先實施 300 公尺射擊再轉移至 175 公尺。當部隊完成移動及佈置後，射擊指揮官發現彈藥軍官行為異常，因此於射擊前再次清點彈藥數量，經查缺少實彈 1 發。經初步檢討及彈藥軍官研判應於射擊線轉換時，非經查核彈藥兵(訓員)主動接近協助搬運彈藥，過程中不慎遺失，主要是彈藥管制不落實。

(二)彈藥清點草率，違反靶場紀律：

99 年○○月○○單位於○○靶場實施步槍實距離基本射擊。晨間彈藥庫撥點交未實施清點、秤重、錄影存證等措施，即運送至射擊靶場；接收單位主官(管)因研判當日天氣狀況不佳無法實施射擊，因而未開箱執行射擊前清點，僅委由彈藥兵實施清點。當日下午完成射擊後因任務重疊，未立

⁸「轉引自」沈繼昌、彭顯鈞，〈軍營流彈竄 2 公里 擊中路邊送貨員〉，《自由時報-電子版》，〈台北〉，
<http://www.libertytimes.com.tw/2012/new/oct/24/todaysol.htm>，民國 101 年 10 月 24 日，社會新聞。

⁹陳信州，〈機槍篇〉，《陸軍射擊訓練手冊-第 14 號修訂本》，〈龍潭〉，國防部陸軍司令部，民國 102 年 3 月 6 日，頁 3-14。

即實施彈藥清點及繳回作業，彈藥繳回彈庫途中，未指派專責幹部看管、亦未實施初級安全防護(彌封)，延至當晚 2100 時，始派遣幹部押運彈藥繳回彈藥庫，繳回清點時發現彈藥遺失。案發後協請憲調、軍檢等單位，針對相關涉案人員實施測謊，釐清相關疑點，均無異狀。初步研判應為彈藥於出庫時原封箱短缺，因人員疏於清點肇生此案。

三、射手安全防護未確實：

102 年○○月○○單位於○○靶場實施步槍實距離基本射擊。射手張○○於射擊前未準備隔音防護裝備，即於耳朵(未攜帶耳塞)旁實施實彈射擊。射擊指揮官當日未要求所有射手配戴耳塞實施射擊，張員時任區隊長帶隊陪同射擊，肇生該員耳膜受傷聽力受損。當時張員結束後未感覺異樣，次日始覺右耳嚴重耳鳴，經醫院檢查後，確診聽力受損僅可達到 55 分貝。監察院要求查察肇因及分析，並提出研究報告及改進作為。

四、勤務人員教育未落實：

(一)人員勤前教育不足：

○○旅步○營執行動員教育召集，依模式化課表於靶場實施 T65K2 步槍實距離基本射擊，單位警戒人員二兵游○○於警戒位置發現草叢內有不明物體，誤認為一般訓練器材，因好奇心驅使，撿拾彈藥後丟棄背彈面，造成未爆彈瞬間引爆，擊中右手掌，形成食、中指間外傷。單位幹部雖依規定下達安全規定，游員危機意識不足未循程序處置，另平時防險觀念未建立，未能確實恪遵未爆彈處理規定。

(二)警戒派遣防護措施不足：

某裝甲旅於聯訓基地十八灣靶場實施 T-85 榴彈發射器射擊時，警戒人員下士劉○○遭 TC91 榴彈反彈彈體，擊中鼻樑骨右側，造成 1 公分皮肉外傷。經研究調查後射擊人員操作及警戒部署依照聯訓基地規定完成，射擊區至目標區直線距離為 220 公尺，目標區至劉員遭擊中之位置為 270 公尺，符合最小訓練安全射程。目標區內隱含石塊等硬物，初步研判彈丸撞擊石塊，造成彈體結構損壞，以致彈體配重不足回彈至安全距離(250 公尺)外。另靶場除射擊區堆置沙包

外，指揮人員及警戒人員均無適當之掩體，導致彈體反彈後無任何防護措施，直接反彈撞傷警戒人員。

伍、精進作為

任何微小因子都可能造成靶場意外發生，嚴格規範硬體設施，射擊流程制式化雖然早已統一，但執行過程絕不能疏失，精進作為詳述如下：

一、統一偽裝帽色：

靶場應依據射擊任務需求設置不同專長職務，為利於射擊指揮官及訓員能依據當下狀況，立即尋求因應幹部協助，因而設置明顯區別標誌，靶場幹部於射擊訓練時，應穿套相對應之有色偽裝帽。射擊指揮官為靶場最高指揮幹部，負責掌握全般射擊狀況、管制射擊流程及維護射擊安全事宜，配帶白色偽裝帽，步訓部於 103 年輕兵器射擊示範，已針對靶場幹部色帽之型式、顏色規範統一律定(各職務偽裝帽色如表 3)。

表 3 射擊靶場各職務偽裝帽色分配表

輕 兵 器 靶 場 各 職 務 偽 裝 帽 色 分 配 表	
職 務	偽 裝 帽 色
射 擊 指 揮 官	白 色
安 全 軍 官	黃 色
驗 槍 線 軍 官	黃 色
靶 位 指 導 官	藍 色
彈 藥 、 靶 溝 及 警 戒 人 員	紅 色
附 記	1. 依據 103 年 3 月 28 日國軍狙擊手鑑測說明示範資料。 2. 清槍名詞已於 83 年更名為驗槍。

資料來源：作者提供

二、強化警示應變作為：

(一)恢復警戒彈射擊：

實彈射擊爆音會因接收者距離射擊線位置遠近而產生不同的分貝數據，音爆則會因接收者距離彈丸位置遠近而產生不同的分貝數據。彈丸飛行速度高於音速時(概約為 331

公尺/秒)能產生音爆，以 M24 狙擊槍為例：1000 公尺彈丸速度為 1118 呎/秒(概約為 340 公尺/秒)，¹⁰靶場 1000 公尺以內，均可以聽到彈丸產生之音爆，效果優於警示哨聲，有效產生警示提醒作用（如附表 4）。¹¹

表 4 射擊靶場警戒聲傳遞音量表

射 擊 靶 場 警 戒 聲 傳 遞 音 量 表		
距離(公尺)	哨聲(分貝)	射擊聲爆(分貝)
0	82	136
100	60	80
200	35	79
300	34	80
備註	103 年 1 月 14 日於官校靶場實施量測	

資料來源：作者提供

(二)提升廣播設備效能：

現行使用於射擊前廣播設備大多採用大聲公，其功率不足無法涵蓋射擊區域，改採用移動式擴音喇叭或靶場固定式環控播音系統，有利於射手接收射擊口令及達到目標警示功效。

(三)善用通信機傳播功能：

通信裝備除可用於通聯及狀況回報外，亦可善用於當下狀況告知，使全體警戒及靶溝勤務人員即時掌握射擊即時實況，射擊指揮官適時運用通信機輔助傳播射擊口令，藉始勤務人員瞭解通訊品質及射擊狀況。

三、減少射擊線彈藥收繳風險因素：

訓練單位常因彈藥收繳作業耗費心力，為減少單位訓練負擔、提升訓練品質、達成年度訓練成效，就以下方面提出建議。

(一)靶場場地維護：

草地是靶場火巷主要的地表植物，地表下則是以沙、

¹⁰蔡宗祐，〈附件四〉，《陸軍 M24 7.62 公厘狙擊槍操作手冊(第一版)》，〈屏東〉，國防部陸軍司令部，民國 98 年 11 月 11 日，附 4-39 頁。

¹¹曾幸義，〈如何改良遮板式靶場以增進射擊安全之研析〉《步兵學術季刊第 246 期》，〈鳳山〉，國防部陸軍步兵學校，民國 98 年 9 月 20 日，13 頁。

土、為其主要成分，射擊線上土堤不宜使用沙質土為基礎，草皮配合土堤為奇佳組合，可增加射擊穩固性、減少產生砂土飛揚，降低彈殼遺失率，減低找尋彈殼時間。靶道採用沙質或軟性地層並覆蓋草皮，其優點為排水性佳，射擊時不易產生不意期跳彈。

（二）改善擋殼工具：

現行單位射擊普遍採用傳統式擋殼罩，其優點為價格低、適用性高，缺點是布面易破損，不符合擋彈殼需求，無法運用於進階運動射擊或是戰術射擊，為因應現行作戰型態逐漸改變，使射擊訓練需貼近實際作戰，因此研改擋殼工具刻不容緩。

（三）建立標準作業流程：

射擊訓練不宜因噎廢食，因此依據規定建立正確作業流程，可以達到雙贏效果。依據械彈爆材管制規定內之附件規定，每梯射擊後應全面清點並尋找遺失彈殼，射擊指揮官於射擊前由彈藥兵分送射擊彈藥數量，由射手清點彈藥數量並完成裝彈之射擊準備，射擊後收集彈殼並清點數量，若有遺缺之靶位在現地先實施簡易找尋若無法尋獲，應聽從射擊指揮官命令繳回彈藥，並由彈藥軍官確認遺失數量，紀錄射擊波次靶位及數量，逐波登記並累計，直至當梯人數射擊完畢，統一換組再實施射擊線上全線清點作業，若總數不符，射擊結束時再次動員擴大找尋範圍，經反覆找尋仍無法達到賬料相符時，應依據規定完成訓練遺失作業並檢附設及全程之實況紀錄光碟。

四、採用新式隔音設備：

靶場最常見的傷害即是爆音所產生的聽力損害然，然依據陸軍射擊訓練手冊(第14號修訂本)規定，射擊時人員應配戴耳塞，以防止聽力受損，各型設備如下：

（一）改良式耳塞：

改良式耳塞標榜可以過濾爆音中的高頻部分減低人耳受損，對於低頻部分(如指揮官下達口令及說話聲)仍有一定之穿透力，可以改善傳統耳塞不足部分。

圖 4 改良式耳塞



資料來源：http://www.surefire.com.tw/product_list.php?psn=30

(二)提昇靶場擴音設備：

傳統耳塞最令詬病的主要因素即是射手無法確認接收口令。靶場射擊線若改善或增加擴音設備，可達到保護聽力不影響口令傳達，可以提昇耳塞使用意願。

(三)主動式抗噪耳機(罩)：

戰場環境警覺及監控，除利用雙眼觀察分辨外，聲音察覺及判定亦扮演關鍵角色，平時射手訓練採用傳統式耳塞，無法切合實戰需求，使用主動式抗噪耳機(罩)，除降低射擊產生之音量外，可接收戰場環境音源，並可配合無線電機使用，達到戰場命令傳達，作戰爆音阻斷等功能。

圖 5 主動式抗噪耳機



資料來源：http://shop.ehobbyasia.com/media/catalog/product/cache/1/image/9df78eab33525d08d6e5fb8d27136e95/n/a/nacre-quietpro-hs_4_mark_1.jpg

五、落實槍枝保養：

射擊前槍枝應完成功能檢查及活動機件潤滑，依據射擊鑑定表逐槍核對槍枝序號，並確實詳閱鑑定所註記注意事項及缺失問題，射擊指揮官除依據部頒規定實施驗槍外，應要求射手確實通視槍管，確保槍膛無阻塞物。

六、建立彈藥提領作業程序：

射擊訓練前射擊指揮官必須確認當日彈藥種類、型式及申請核撥數量，彈藥安全軍官應於射擊前、後實施清點作業，以逐箱、逐批、逐顆清點為原則，彈藥出庫清點應架設 DV 攝影機實施全程錄影，並且嚴禁人員穿越彈藥與攝影機間。彈藥運送抵達訓練場地或繳回彈藥庫時，應先實施彈藥箱外觀檢視及封條完整性檢查，若產生異常狀況時應立即實施開箱清點作業，以確認運輸全程之彈藥安全性。

彈藥兵協助彈藥軍官分發，收繳彈等射擊線上之彈藥作業，凡彈藥接觸作業人員，應於射擊前由單位完成人員安全查核，查核未達到標準時不得納入編組。

陸、結語

風險管理是在風險未發生前，利用測量、評估和發展因應風險的策略，¹² 使風險產生之機率降至最低，並將發生後之成本及損失控制在可接受範圍或極小化。訓練為精進技能的主要過程，任何射手必須由基礎逐步向成功邁進，汗水的累積是成功唯一的保證，而靶場管理與程序規範決定於訓練成敗，惟有幹部事先縝密規劃，熟讀相關規範(定)，訂定一套標準作業程序，方能防範事件於未然，進而達到最終目標”訓練零風險”。

¹²維基百科，<http://zh.wikipedia.org/w/index.php>，中華民國 103 年 6 月 24 日。

參考文獻

- 一、司令部，〈國軍射擊前、中、後之彈藥管理標準作業程序〉，《陸軍械彈爆材管理規定》，〈龍潭〉，國防部陸軍司令部，民國 95 年 5 月 1 日，附件 14。
- 二、司令部，〈「盛夏暨惡劣天候」期間部隊操課安全規定〉，《陸軍 102 年度部隊訓練計畫大綱》，〈龍潭〉，國防部陸軍司令部，民國 102 年 11 月 1 日，附件 64。
- 三、李金龍，〈第五章裝備保養〉，《國造 T91 步槍操作手冊》，〈鳳山〉，國防部陸軍司令部，民國 93 年 10 月 15 日。
- 四、司令部，〈本軍 102 年狙擊手射擊督考檢查表〉，《陸軍司令部 102 年度狙擊手射擊訓練成效評鑑實施計畫》，〈龍潭〉，國防部陸軍司令部，民國 95 年 5 月 1 日。
- 五、「轉引自」沈繼昌、彭顯鈞，〈軍營流彈竄 2 公里 擊中路邊送貨員〉，《自由時報》，〈台北〉，
<http://www.libertytimes.com.tw/2012/new/oct/24/todaysol1.htm>，民國 101 年 10 月 24 日，社會新聞。
- 六、陳信州，〈機槍篇〉，《陸軍射擊訓練手冊-第 14 號修訂本》，〈龍潭〉，國防部陸軍司令部，民國 102 年 3 月 6 日。
- 七、曾煜輝，〈通則〉，《步槍自動化靶場控制系統操作手冊》，〈龍潭〉，國防部陸軍司令部，民國 91 年 8 月 16 日。
- 八、曾幸義，〈如何改良遮板式靶場以增進射擊安全之研析〉，《步兵學術季刊第 246 期》，〈鳳山〉，國防部陸軍步兵學校，民國 98 年 9 月 20 日。
- 九、蔡宗祐，〈附件四〉，《陸軍 M24 7.62 公厘狙擊槍操作手冊(第一版)》，〈屏東〉，國防部陸軍司令部，民國 98 年 11 月 11 日。
- 十、維基百科，<http://zh.wikipedia.org/w/index.php>，中華民國 103 年 6 月 24 日。
- 十一、司令部，〈國軍械、彈庫儲及帳籍管理與警戒、衛哨人員安全調查基準表〉，《陸軍械彈爆材管理規定》，〈龍潭〉，國防部陸軍司令部，民國 95 年 5 月 1 日，附件 2。