

外(離)島地區刺針飛彈實彈射擊心得分享

作者：陳郁文

提要

- 一、陸軍雙聯裝刺針飛彈部隊歷年均於屏東地區實施年度飛彈射擊操演，藉以驗證射手系統操作與接戰程序訓練成效；為貫徹「實戰化訓練」與「戰在那裡打，部隊在哪裡訓」精神，今（113）年度首次於外(離)島地區實施刺針飛彈實彈射擊。
- 二、刺針飛彈首次於外(離)島地區實彈射擊，陸軍砲兵訓練指揮部派遣輔導團隊實地勘查，依據刺針飛彈實彈射擊安全規範，針對射擊區、射擊陣地、靶勤作業區、安全管制作為等項實施先期評估，俾藉完善計畫作為與規劃，降低天候與地形地物對射擊造成之意外風險。
- 三、實彈射擊當日清晨，正值颱風來襲前夕，天候條件對於實彈射擊造成影響；惟防空連連長對於達成任務具有旺盛企圖心，指揮官亦明確下達執行任務決心，俾使刺針飛彈首次於外(離)島射擊順利完成，由此可證部隊長企圖與決心決定作戰成敗。
- 四、筆者有幸參與本次刺針飛彈實彈射擊場地現勘、先期整備與射擊執行，本文就觀察所見，提出個人心得淺見，供陸軍野戰防空部隊未來實彈射擊參考，以獲得更具系統化與實戰化訓練成果；另考量本文屬公開發行資料，有關武器系統、陣地規格等數據，不於文內詳細敘述，國軍同袍或專家學者如欲瞭解相關規劃執行細節，歡迎與筆者聯絡賜教研討，以共同精進陸軍野戰防空戰力。

關鍵詞：雙聯裝刺針飛彈系統、刺針飛彈、實彈射擊

前言

陸軍雙聯裝刺針飛彈部隊歷年均於屏東地區實施年度飛彈射擊操演，藉以驗證射手系統操作與接戰程序訓練成效；為貫徹「實戰化訓練」與「戰在那裡打，部隊在哪裡訓」精神，今(113)年度首次於外(離)島地區實施刺針飛彈實彈射擊，驗證野戰防空部隊擊殺鏈、情報鏈、指揮鏈、通信鏈與後支力等五條鏈路。¹

筆者有幸參與本次刺針飛彈實戰化射擊場地現勘、先期整備與射擊執行，本文就觀察所見，提出個人心得淺見，供陸軍野戰防空部隊未來實彈射擊參考，以獲得更具系統化與實戰化訓練成果。

1. 風傳媒，〈視導漢光演習現地戰術 鍾樹明提「擊殺鏈」等 5 條鏈路：指揮官就是假想敵〉，<http://www.storm.mg/article/5188358>，2024/08/05。

先期整備階段

刺針飛彈首次於外(離)島地區實彈射擊，因先前均未針對射擊陣地周邊實施環境評估，故於本階段由陸軍砲兵訓練指揮部派遣輔導團隊實地勘查，依據刺針飛彈實彈射擊安全規範，針對射擊區、射擊陣地、靶勤作業區及安全管制作為等項實施評估，俾藉完善計畫作為與規劃，降低天候與地形地物對射擊造成之意外風險，以下就評估執行經過與重點概略說明。

一、射擊區(SECTOR OF FIRE)劃設

金門、馬祖與澎湖等外離島，主要大島周邊海域，均有為數不少之島嶼，如金門周邊之烈嶼及澎湖周邊之虎井嶼等，故於射擊區劃設時，需考量是否會對於周邊島嶼居民與設施造成危安；依據刺針飛彈實彈射擊安全規範，為使飛彈與靶彈(機)有足夠空域飛行，射擊區(目標接戰區)之角度不可小於 20 度(圖 1)，²經現地運用指北針等工具量測，滿足實彈射擊射角需求。

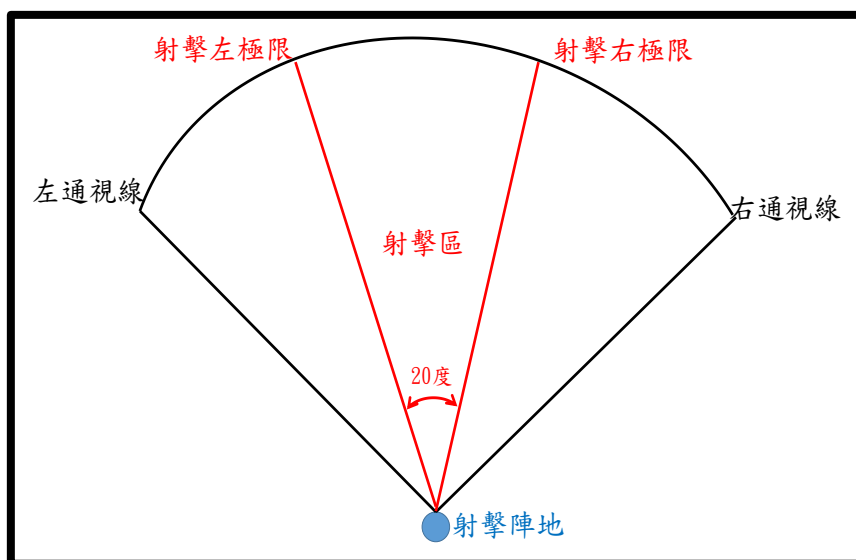


圖 1 射擊區示意圖

資料來源：作者參考文獻自行繪製。楊培毅，〈提升本軍野戰防空實彈射擊安全之作為-以刺針飛彈為例〉《砲兵季刊》(臺南)，第 168 期，民國 104 年 2 月。

二、陣地戰場經營

射擊陣地位於臨海高地(圖 2)，地面土質適合雙聯裝刺針飛彈系統放列，進出路可供悍馬車與中型戰術輪車通行，便於運輸人員、裝備與彈藥；陣地周邊區域多枯草與矮樹叢，影響對空觀測與射界，且易造成飛彈啟動馬達掉落(約 8 公尺)後，因高溫引燃產生濃煙而暴露陣地位置，經單位執行清掃射界與架設偽裝網等戰場經營作為後，射擊陣地符合對空接戰與戰力防護需求。

2.楊培毅，〈提升本軍野戰防空實彈射擊安全之作為-以刺針飛彈為例〉《砲兵季刊》(臺南)，第 168 期，民國 104 年 2 月。



圖 2 刺針飛彈射擊陣地

資料來源：青年日報，【漢光 40 號演習】第 1 作戰區聯合反登陸作戰 展現堅實戰力，
<https://www.ydn.com.tw/news/newsInsidePage?chapterID=1694661>(2024/08/09)。

刺針飛彈具備兩段式馬達(啟動、推進馬達)，飛彈收到系統發射離架訊號後，即點燃第一段啟動馬達，將飛彈推出飛彈筒口，故射擊陣地周邊需劃設危險區與警戒區。實彈射擊時，除射擊必要人員(射手、副射手)外，其餘人員禁止進入危險區，人員若位於警戒區內，則須做好安全防護措施(圖 3)；³故飛彈班長於射擊陣地周邊(警戒區範圍)隱掩蔽處，結合現地環境架設偽裝網，避免遭敵觀測偵知，P-STAR 預警雷達系統採防空掩護、早期預警原則，部署於飛彈班陣地周邊。

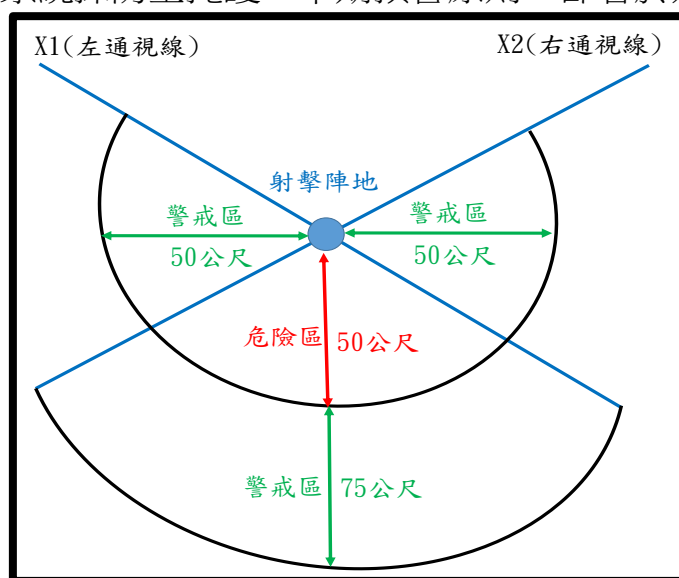


圖 3 危險區與警戒區示意圖⁴

資料來源：作者參考文獻自行繪製。楊培毅，〈提升本軍野戰防空實彈射擊安全之作為-以刺針飛彈為例〉
《砲兵季刊》(臺南)，第 168 期，民國 104 年 2 月。

3.楊培毅，〈提升本軍野戰防空實彈射擊安全之作為-以刺針飛彈為例〉《砲兵季刊》(臺南)，第 168 期，民國 104 年 2 月。

4.X1 與 X2：實彈射擊訓練時，為射擊陣地左右通視線；實際作戰時，依據現地明顯地形地物或上級賦予之主射界範圍劃設。

三、靶勤作業規劃

雙聯裝刺針飛彈部隊實彈射擊使用之標靶計有火蟻靶機(圖 4，重量約 30-40 公斤、最大飛行高度約 1000-1500 公尺、飛行速度約 30-40 公尺/秒)與 BATS 靶彈兩種，本次規劃火蟻靶機(屬第三類無人機，表 1)射擊課目，藉雷達與飛彈全系統接戰程序，驗證單位情報鏈、通信鏈、指揮鏈與擊殺鏈等實戰化作為；另靶機起降需有足夠跑道，並於飛行路線上，派遣消防車待命且實施人車管制，避免靶機飛行過程受側風等環境因素影響墜落，肇生危安情事。



圖 4 火蟻靶機四型

資料來源：作者拍攝。

表 1 美國國防部無人機分類表

美國國防部無人機分類表			
分類	重量(公斤)	飛行高度(公尺)	速度(公尺/秒)
第一類	0-9	小於 400	小於 50
第二類	9.5-30	小於 1200	小於 130
第三類	小於 598	小於 6000	小於 130
第四類	大於 598	大於 6000	可達任何速度
第五類	大於 598	大於 6000	可達任何速度

資料來源：楊培毅，〈探討復仇者飛彈系統面臨防空新挑戰與作為－一、二類無人機〉

《砲兵季刊》(臺南)，第 188 期，砲訓部，民國 109 年 3 月。

四、安全管制作為

(一)海空域管制：刺針飛彈撞擊目標後，會產生爆炸碎片及靶標殘骸，單位於先期整備階段，依據刺針飛彈實彈射擊安全規範，採地圖作業方式，劃設射擊區與衝擊區，並於射擊執行階段，派遣兵力警戒，確保刺針飛彈最大射程內之射

擊區與衝擊區，無任何人員與裝備(圖 5)；⁵另空域管制高度必須大於刺針飛彈有效射擊高度，避免誤擊其它航空器。

(二)射效監控：外(離)島單位無高倍數可見光與熱影像顯示儀器可供射效監控使用，故規劃編組射彈觀測組於觀測所實施射擊效果與飛彈飛行軌跡監控，力求降低實彈射擊意外風險發生機率。

(三)突發狀況處置：歷年精準飛彈射擊(神弓操演)射手集訓階段，除加強射手個人射擊技巧外，亦會強化系統故障排除與突發狀況處置程序演練，並於實彈過程發生飛彈未離架與未爆彈狀況，立即停止射擊遂行突發狀況處置程序；本次實彈射擊為更貼近作戰場景，於臨戰訓練階段，要求射手如遇飛彈未離架與未爆彈落海，須立即啟動次枚飛彈射擊，待接戰完畢後，再由班長指揮射手執行不發火或未爆彈處置程序，磨練班長與射手系統判斷、應變能力與故障排除。

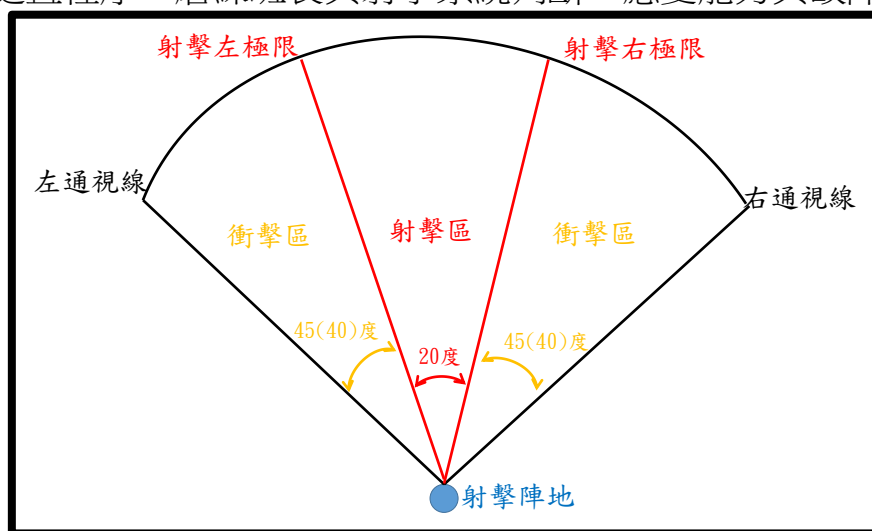


圖 5 海空域管制範圍示意圖

資料來源：作者參考文獻自行繪製。楊培毅，〈提升本軍野戰防空實彈射擊安全之作為-以刺針飛彈為例〉《砲兵季刊》(臺南)，第 168 期，民國 104 年 2 月。

射擊執行階段

實彈射擊當日清晨，正值颱風來襲前夕，天空已開始下雨且風速約為 7 級，已達火蟻靶機起降標準上限，天候條件對於實彈射擊已造成影響；惟防空連連長對於達成任務具有旺盛之企圖心，且單位準備實屬完備，指揮官在聽取第一線連長當前狀況報告後，亦立即明確下達執行任務之決心，俾使刺針飛彈首次於外(離)島射擊可順利完成，⁶由此可證部隊長企圖與決心，亦為決定作戰成敗關鍵。

本次射擊用刺針飛彈運送至射擊陣地，由射手於陣地完成飛彈與系統檢查，

5.楊培毅，〈提升本軍野戰防空實彈射擊安全之作為-以刺針飛彈為例〉《砲兵季刊》(臺南)，第 168 期，民國 104 年 2 月。

6.完整射擊影片可至中央社影音新聞觀看(https://m.youtube.com/watch?v=0f_g-6OP1Y0，9 分 44 秒至 14 分 12 秒)。

隨即實施上架作業，完成作戰準備，並藉由偽裝設施遂行戰力保存作為；待確認海空域淨空無危害顧慮後，靶機(無人機)隨即起飛；⁷防空連指揮所依據遠程預警情資發布防空警報後，射擊陣地隨即解除偽裝並持續對空搜索警戒，P-STAR 預警雷達系統於偵獲靶機(無人機)後，藉由通信機數據傳輸方式，將靶機(無人機)防情資料，傳送至飛彈班長雷情顯示器(RTU)，供班長指揮飛彈班遂行對空作戰，並於飛彈擊落靶機(無人機)後，將戰果回報指揮所，同時模擬實戰射擊後暴露陣地位置，飛彈班人員遂行陣地變換，提高戰場存活率。

結論與建議事項

本次實彈射擊著重於飛彈班戰術作為與完整擊殺鏈之實戰化要求，與年度精準飛彈射擊操演(神弓操演)著重射手戰技評鑑與射效測裁不同，因此如何兼顧實戰作為與射擊安全，乃本次實彈射擊規劃執行不易之處，以下提出幾點建議事項供未來雙聯裝刺針飛彈系統實彈射擊規劃參考。

一、幹部參與規劃整備，厚植單位訓練能量

本次實彈射擊，除磨練防空連指揮管制程序、飛彈班戰術作為與射手對空接戰程序外，防空參謀與防空連幹部也全程參與海空域管制、射場規劃與突發狀況處置程序等訓練，訂定完整先期整備作業，豐富野戰防空部隊幹部職能培養與發展，對於外(離)島遂行獨立作戰之戰場經營助益頗大；本軍現行精準飛彈射擊操演(神弓操演)先期規劃整備工作，多由操演指揮部與兵監完成，未能完整磨練各作戰區野戰防空部隊幹部計畫作為職能，建議未來於各作戰區實施野戰防空部隊實彈射擊，或由各作戰區砲指部與防空營輪流規劃年度精準飛彈射擊操演，以維持單位訓練規劃能量，確保本軍野戰防空部隊戰力不墜。

二、調整兵監集訓模式，明確各級訓練權責

歷年精準飛彈射擊操演(神弓操演)實彈射手，均於陸軍砲兵訓練指揮部實施射手集訓，由兵監教官針對射手統一實施系統操作、接戰程序與突發狀況處置訓練與簽證，致兵監與部隊對於射手訓練及實彈射擊成效權責難以劃分；本次實彈射擊射手未至兵監實施集訓，於駐地運用單位師資與訓練資源完成相關實彈射擊訓練，再由兵監教官實施合格簽證，驗證單位訓練成效，建議未來實彈射擊可參考此次訓練模式，以明確單位主官駐地訓練與兵監輔導簽證權責。

三、妥慎規劃監控手段，全程掌握飛彈動態

歷年精準飛彈射擊操演(神弓操演)於屏東九棚地區實施，可藉由中科院高倍數可見光與熱影像顯示儀器畫面，實施射效與飛彈飛行軌跡監控，本次刺針飛彈射擊，單位無相關高倍數監控器材可供運用，除由射手與副射手按實戰方式實施射效監控外，單位派遣人員於觀測所，觀測飛彈飛行軌跡、爆炸亮光(聲響)；建

7. 靶機採臨近、側方與離遠等不同飛行姿態，以磨練射手搜索、追瞄、鎖定與接戰低空無人機能力。

議未來實彈射擊若無相關高倍數監控器材時，可採用本次規劃方式，惟刺針飛彈最大射程約 10 餘公里，須運用多個觀測所同時觀測，並派遣具飛彈射擊經驗與瞭解飛彈飛行軌跡之人員擔任，以達實效。

四、運用即時影像畫面，兼顧實彈射擊安全

精準飛彈射擊操演(神弓操演)均會於陣地後方開設射擊控制站(RSO)，並架設視訊與音訊線路連接雙聯裝刺針飛彈系統，藉控制站內電視螢幕即時顯示發射架瞄準具畫面，以同步掌握射手對空接戰程序與系統操作是否完整及正確，為射擊安全管控手段之一；本次實戰化射擊未比照射場規範開設射擊控制站(RSO)，由班長運用雷情顯示器接收雷達情資指揮作戰，建議未來實戰化射擊時，仍於班指揮所架設電視螢幕，呈現射手對空接戰即時畫面，除將側錄影像做為日後部隊駐地訓練教材，亦可供班長同步掌握射手接戰程序與系統操作，以兼顧射擊安全。

五、確認射擊左右極限，維護實彈射擊安全

精準飛彈射擊操演(神弓操演)為確保射擊安全，於射擊陣地前方左右兩側設置左右極限旗，使射手與副射手可明顯辨識射擊左右極限，僅在射擊區內發射飛彈；本次實彈射擊，為使陣地設施符合實彈場景，故未設置左右極限旗，並嘗試運用班長雷情顯示器(RTU)左右射界設定實施安全管控，經驗證因受磁偏與環境影響，系統度數與實際度數略有誤差，雖不至影響飛彈班對空搜索接戰(因對空作戰屬三度空間作戰)，但無法作為實彈射擊安全管控手段運用，仍需由射手與副射手藉現地明顯地形地物作為標定左右極限之參考，以維射擊安全。



圖 6 射擊陣地左右極限旗

資料來源：青年日報，【111 年飛彈射擊訓練】神弓操演實彈驗證堅實戰力，

[https://www.ydn.com.tw/news/newsInsidePage?chapterID=1509094&type=immediate\(2024/09/09\)](https://www.ydn.com.tw/news/newsInsidePage?chapterID=1509094&type=immediate(2024/09/09))。

六、結合雷達防情資訊，驗證系統作戰能力

本次實彈射擊運用 P-STAR 預警雷達系統，於對空接戰全程偵蒐追縱火蟻靶機，並透過數據傳輸至班長雷情顯示器(RTU)，指揮飛彈班遂行對空作戰，完整驗證擊殺鏈、指揮鏈、情報鏈與通信鏈；現行精準飛彈射擊操演(神弓操演)，各外島防空連雙聯裝刺針飛彈系統射擊，主要磨練射手系統操作與目視接戰程序，建議未來亦需搭配預警雷達系統，完整驗證雙聯裝刺針飛彈全系統化作戰能力。

七、落實裝備飛彈防護，確保戰時裝備可靠

歷年精準飛彈射擊操演(神弓操演)均會於射擊陣地周邊開設彈藥堆積所，除供射擊用刺針飛彈暫屯外，亦可於天雨時在堆積所內實施飛彈檢查，避免造成飛彈臍帶插座等電子電路受潮，增加飛彈未離架機率；本次實彈射擊為求實戰化，未搭設相關避雨設施，射擊當日於陣地實施飛彈檢查時適逢下雨，飛彈仍有受潮疑慮，建議爾後可適時運用飛彈班悍馬車，人員於車上完成飛彈檢查後，立即將飛彈護蓋蓋上，並置於金屬攜行箱內放置乾燥包，避免飛彈本體電子系統受潮，影響射擊精度及飛彈發射後未能離架。

另依據歷次實彈射擊準備所見，飛彈班人員未能落實系統防護相關作為，各單位幹部於駐地平日訓練，即須要求飛彈班人員養成隨時蓋上臍帶接座、氬氣接座與貯氣瓶接頭護蓋習慣，避免系統受風沙與不良天候影響，確保作戰時裝備可靠性。

八、建制裝備彈藥射擊，建立人裝使用信心

現行精準飛彈射擊操演(神弓操演)射擊單位眾多且為配合海空域管制時間，部分射擊時序須採換人不換裝方式射擊，另射擊用彈多由單一部隊提供；建議未來比照此次實彈射擊模式，於各作戰區訓場執行實彈射擊，除可運用單位建制裝備射擊驗證妥善狀況，建立人員對裝備使用信心外，亦可避免過於集中消耗單一部隊飛彈庫儲量，間接影響戰備與作戰能量。

參考文獻

- 一、《雙聯裝刺針飛彈系統操作手冊》(桃園：國防部陸軍司令部，民國 96 年 6 月 22 日)。
- 二、《陸軍地面部隊武器實彈射擊及靶場管理安全規定手冊》(桃園：國防部陸軍司令部，民國 111 年 12 月 13 日)。
- 三、《陸軍野戰防空砲兵營連作戰教範》(桃園：國防部陸軍司令部，民國 106 年 11 月)。
- 四、《陸軍野戰防空砲兵營、連訓練教範》(桃園：國防部陸軍司令部，民國 108 年 10 月)。
- 五、《陸軍指揮參謀組織與作業教範》(桃園：國防部陸軍司令部，民國 104 年 1

2月2日)。

- 六、楊培毅，〈提升本軍野戰防空實彈射擊安全之作為-以刺針飛彈為例〉《砲兵季刊》(臺南)，第 168 期，民國 104 年 2 月。
- 七、楊培毅，〈探討復仇者飛彈系統面臨防空新挑戰與作為 - 一、二類無人機〉《砲兵季刊》(臺南)，第 188 期，砲訓部，民國 109 年 3 月。
- 八、許正一，〈野戰防空射擊靶標選擇之研究〉《砲兵季刊》(臺南)，第 156 期，民國 101 年 3 月。
- 九、李偉鍵，〈從實彈射擊看野戰防空部隊靶機需求〉《砲兵季刊》(臺南)，第 149 期，民國 99 年 5 月。
- 十、楊培毅，〈提升刺針飛彈接戰訓練靶彈射擊成效之研析〉《砲兵季刊》(臺南)，第 173 期，民國 105 年 6 月。
- 十一、許正一，〈刺針飛彈實彈射擊訓練成效提升之探討 - 以復仇者飛彈系統為例〉《砲兵季刊》(臺南)，第 184 期，民國 108 年 3 月。
- 十二、潘泓池，〈短程防空飛彈實彈射擊靶標運用之探討-以刺針飛彈系統為例〉《砲兵季刊》(臺南)，第 172 期，民國 105 年 3 月。

作者簡介

陳郁文中校，ROTC91 年班、砲校正規班 197 期、陸軍學院 104 年班、戰術研究班 105 年班；曾任排長、連長、大隊長、營長、防空組長，現任職於陸軍砲兵訓練指揮部。