

人攜式刺針飛彈系統簡介與運用芻論

作者：陳郁文中校

提要

- 一、陸軍目前使用刺針飛彈之部隊計有陸航部隊與野戰防空部隊，陸航部隊阿帕契攻擊直升機(AH-64E)掛載刺針飛彈作為對空作戰使用，野戰防空部隊目前使用刺針飛彈之武器系統計有復仇者飛彈系統與雙聯裝刺針飛彈系統；陸軍預計採購人攜式刺針飛彈系統，配合現有復仇者飛彈系統、雙聯裝刺針飛彈系統與陸射劍二飛彈系統，可使陸軍野戰防空部隊武器系統更加多元化，增加兵(火)力運用彈性。
- 二、人攜式刺針防空飛彈於美軍服役迄今已 40 餘年，為多個國家採用且性能經過實戰驗證；陸軍雙聯裝刺針飛彈系統與復仇者飛彈系統使用刺針飛彈迄今也已 20 餘年，本文為筆者採用期刊論文、新聞報導等公開資料，結合個人實務經驗與研究心得撰寫，內容如有未盡周延之處，歡迎各位先進來電賜教討論。
- 三、本篇文章首先介紹人攜式刺針飛彈系統組成與相關諸元，接續研析系統能力與限制，最後針對未來獲裝後人員編組規劃、作戰運用方式及自主研發方向提出個人淺見與建議；目的在使讀者對於本套系統具備初步認識與運用概念，並先期提供相關建議事項供各類型部隊參考，俾利後續發展出適合各兵科之配賦運用方式。

關鍵詞：野戰防空部隊、人攜式刺針飛彈系統、刺針飛彈

前言

陸軍目前使用刺針飛彈之部隊計有陸航部隊與野戰防空部隊，陸航部隊阿帕契攻擊直升機(AH-64E)掛載刺針飛彈(圖 1)作為對空作戰使用，野戰防空部隊目前使用刺針飛彈之武器系統計有復仇者飛彈系統與雙聯裝刺針飛彈系統。

復仇者飛彈系統以悍馬車為載具，可掛載 8 枚刺針飛彈，具有車外遙控射擊、行進間射擊與獨立對空接戰能力；¹雙聯裝刺針飛彈系統以三腳架總成結合俯仰托架總成，可裝掛 2 枚刺針飛彈，具有模組化設計、快速裝填與獨立目視接戰能力，²兩套飛彈系統為我陸軍現行低空防護主力，烏克蘭於俄烏戰爭中，亦分別接受美國援助復仇者飛彈系統³(圖 2)與立陶宛所援助的雙聯裝刺針飛彈系

1 《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)，頁 1-8。

2 《陸軍復仇者飛彈系統操作手冊》(桃園：陸軍司令部，民國 99 年 11 月 10 日)，頁 1-13 至 1-14。

3 賴名倫，〈美首度援烏「復仇者」助抗無人機〉，<http://www.ydn.com.tw/news/newsInsidePage?chapterID=1545659&type=universal>，檢索日期：2024 年 5 月 28 日。

統⁴(圖 3)，由此窺知兩套武器系統與刺針飛彈性能，仍足以擔負現代戰場野戰防空任務。



圖 1 AH-64E 掛載刺針飛彈(紅圈處)

資料來源：李德威，〈AH-64E 虎斑鯊塗裝現身〉，<http://www.ydn.com.tw/news/newsInsidePage?chapterID=1620999>，檢索日期：2025 年 5 月 1 日。



圖 2 美國援烏復仇者飛彈系統

資料來源：賴名倫，〈美首度援烏「復仇者」助抗無人機〉，<http://www.ydn.com.tw/news/newsInsidePage?chapterID=1545659&type=universal>，檢索日期：2024 年 5 月 28 日。

⁴ 賴名倫，〈烏克蘭總統視察前線 展衛國決心〉，<http://www.ydn.com.tw/news/newsInsidePage?chapterID=1484276&type=international>，檢索日期：2024 年 5 月 28 日。



圖 3 立陶宛援烏雙聯裝刺針系統

資料來源：賴名倫，〈烏克蘭總統視察前線 展衛國決心〉，<http://www.ydn.com.tw/news/newsInsidePage?chapterID=1484276&type=international>，檢索日期：2024 年 5 月 28 日。

陸軍預計採購 250 枚刺針飛彈與 108 套發射握把，⁵正式獲裝後，配合現有復仇者飛彈系統、雙聯裝刺針飛彈系統與陸射劍二飛彈系統，可使陸軍野戰防空部隊武器系統更加多元化，增加兵(火)力運用彈性；本文期藉人攜式刺針飛彈系統諸元簡介，進一步淺論系統能力限制與運用方式，俾使讀者對於系統能有初步認識與運用概念。

人攜式刺針飛彈系統簡介

人攜式刺針飛彈系統主要由刺針飛彈(Stinger Missile)、發射筒(Launch Tube)、發射握把(Gripstock)、電池冷卻單元(Battery Coolant Unit, BCU)與敵我識別器(IFF Interrogator)等組成(表 1)，⁶簡介說明如下：

一、刺針飛彈(Stinger Missile, 表 2)

陸軍目前使用之刺針飛彈屬第三代刺針飛彈 RMP(Reprogrammable Microprocessor)型，反反制與紅外線識別能力均較前兩代刺針飛彈有所提升；⁷陸軍未來將獲得 FIM-92F Block I 型刺針飛彈，藉由更新飛彈尋標器與控制軟體，提升飛彈接戰無人機等小型目標能力。⁸

⁵游凱翔，〈海軍：250 枚人攜式刺針飛彈美方回覆 114 年準時交裝〉，<http://www.cna.com.tw/news/aip/202403240104.aspx>，檢索日期：2025 年 4 月 25 日。

⁶GlobalSecurity.org，〈PART1 THE STINGER WEAPON SYSTEM CHAPTER1 System Description〉，<http://www.globalsecurity.org/military/library/policy/army/fm/44-18-1/Ch1.htm>，檢索日期：2025 年 5 月 4 日。

⁷楊培毅，〈人攜式防空飛彈擊殺性能研析-以刺針飛彈為例〉《砲兵季刊》(臺南)，第 164 期，砲訓部，民國 103 年 3 月。

⁸薩爾斯，〈FIM-92 刺針飛彈 精準擊殺重控俄機〉，<http://www.ydn.com.tw/news/newsInsidePage?chapterID=1492230>，檢索日期：2024 年 5 月 20 日。

刺針飛彈主要由尋標器、導引段、彈頭、推進馬達、啟動馬達、4 片控制翼與 4 片尾翼組成，⁹當系統傳送發射訊號至飛彈後，首先點燃啟動馬達，將飛彈推出發射筒後，約 28 英呎(8.53 公尺)處點燃第二段推進馬達，提供飛彈飛行動力；¹⁰飛彈飛行過程，由尋標器採被動紅/紫外線雙模式導引方式，將目標訊號傳送至導引段，藉控制翼作動改變飛行軌跡與尾翼穩定彈體，使飛彈能朝向空中目標飛行，待碰撞目標後，由信管控制引爆飛彈，藉彈頭碎片擊毀(傷)目標，達到攔截空中威脅確保防護目標安全目的，若飛彈未命中目標，飛彈約 17 秒會引爆自毀。¹¹

表 1 人攜式刺針飛彈系統組成說明表

人 攜 式 刺 針 飛 彈 系 統 組 成 說 明 表				
人攜式刺針飛彈系統				
刺針飛彈				
彈筒發射握把				
		電池冷卻單元		敵我識別器
				

資料來源：1.US Army Air Defense Artillery School Fort Bliss, Texas, 〈INTRODUCTION TO MANPORTABLE AIR DEFENSE WEAPON SYSTEM〉, <http://www.scribd.com/document/2900214/AD0575A-INTRODUCTION-TO-MANPORTABLE-AIR-DEFFENSE-WEA>

9 《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)，頁 2-33。

10 US Army Air Defense Artillery School Fort Bliss, Texas, 〈INTRODUCTION TO MANPORTABLE AIR DEFENSE WEAPON SYSTEM〉, <http://www.scribd.com/document/2900214/AD0575A-INTRODUCTION-TO-MANPORTABLE-AIR-DEFFENSE-WEAPON-SYSTEM>，檢索日期：2024 年 5 月 20 日。

11 US Army Air Defense Artillery School Fort Bliss, Texas, 〈INTRODUCTION TO MANPORTABLE AIR DEFENSE WEAPON SYSTEM〉, <http://www.scribd.com/document/2900214/AD0575A-INTRODUCTION-TO-MANPORTABLE-AIR-DEFFENSE-WEAPON-SYSTEM>，檢索日期：2024 年 5 月 20 日。

PON-SYSTEM，檢索日期：2024 年 5 月 20 日。2.作者整理繪製。

表 2 刺針飛彈(FIM-92D)諸元表

刺針飛彈諸元表			
			
長度	1.52 公尺	最大速度	2.2 馬赫
彈重 (含彈筒)	10.1 公斤	有效射程	4000 公尺
彈徑	7 公分	最大射高	3800 公尺
推進方式	兩段式固態燃料火箭發動機	導引方式	紅外線導引熱追蹤

資料來源：1.《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），頁 1-2 至 2-1。2. 薩爾斯，〈FIM-92 刺針飛彈 精準擊殺重挫俄機〉，<http://www.ydn.com.tw/news/newsInsidePage?chapterID=1492230>，檢索日期：2024 年 5 月 20 日。3. 王保羅，〈低空防禦利器 單兵肩射式防空飛彈〉，<http://www.ydn.com.tw/news/newsInsidePage?chapterID=1366932&type=military>，檢索日期：2024 年 10 月 17 日。4. 辜世宏，〈聯合兵種營防空作戰之研究-以人攜式防空武器運用為例〉《砲兵季刊》（臺南），第 194 期，民國 110 年 9 月。5.作者整理繪製。

二、發射筒(Launch Tube，圖 4)

發射筒用途為一次性裝填刺針飛彈，飛彈發射後即須銷毀；刺針飛彈(實彈)密封於發射筒內，避免受潮或遭異物破壞，使用者無法直接接觸到飛彈，故飛彈射擊前僅能就發射筒外觀實施檢查。

發射筒主要由前視窗、氬氣插座、臍帶插座、乾燥劑筒暨乾濕度指示劑、排氣活門、瞄準具總成、握把結合裝置、肩帶與後護蓋組成，¹²各部位功能說明如後。

12US Army Air Defense Artillery School Fort Bliss, Texas，〈INTRODUCTION TO MANPORTABLE AIR DEFENSE WEAPON SYSTEM〉，<http://www.scribd.com/document/2900214/AD0575A-INTRODUCTION-TO-MANPORTABLE-AIR-DEFFENSE-WEAPON-SYSTEM>，檢索日期：2024 年 5 月 20 日。

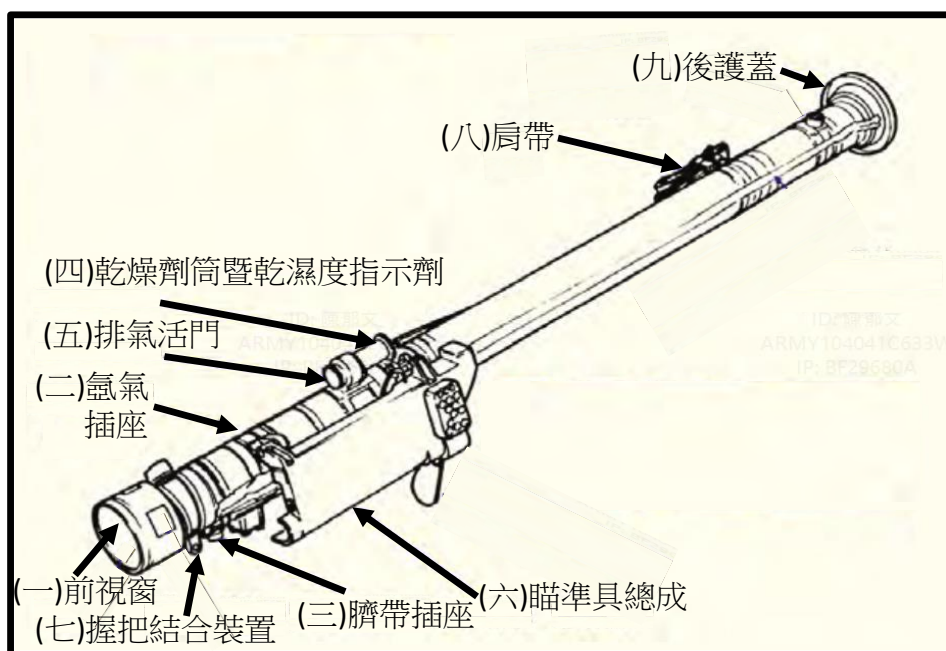


圖 4 發射筒

資料來源：1.《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)，頁 2-36。2.作者整理繪製。

(一)前視窗：保護飛彈尋標器，當飛彈發射離開發射筒時，會將前視窗撞破，其碎片可能會危害射手眼睛與手部。

(二)氬氣插座：連接電池冷卻單元(BCU)氬氣注針頭輸入氬氣。

(三)臍帶插座：連接發射握把臍帶接座，傳輸發射訊號及電力。

(四)乾燥劑筒暨乾濕度指示劑：乾燥劑筒用來吸收發射筒內水氣，確保飛彈乾燥；另可透過乾濕度指示劑顏色顯示，判斷發射筒內部有否受潮。

(五)排氣活門：於系統啟動，氬氣輸入發射筒後，適時排放發射筒內多餘氬氣，維持發射筒內壓力，確保飛彈品質。

(六)瞄準具總成：瞄準具總成包含護眼片、瞄準圈、超仰圈、揚聲器及音頻振動器(Bone Vibrator)，¹³提供射手對空搜索目標、距離判定、超仰接戰與判聽敵我識別、飛彈音頻使用。

1、護眼片：實彈射擊時，用來防護射手左眼，¹⁴避免前視窗碎片傷害射手(圖 5)，另為加強防護，通常會要求射手佩戴全指手套與護目鏡(圖 6)。

¹³Globalsecurity.org，〈PART1 THE STINGER WEAPON SYSTEM CHAPTER1 System Description〉，<http://www.globalsecurity.org/military/library/policy/army/fm/44-18-1/Ch1.htm>，檢索日期：2025 年 5 月 4 日。

¹⁴《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)，頁 2-37。



圖 5 飛彈發射後前視窗碎片

資料來源：USA Military Channel，〈低高度防空訓練-FIM-92 Stinger Missile Low Altitude Defense Training〉，<https://youtu.be/q0nuhI05QyA?si=bSSpTPLHXozVSSWP>，檢索日期：2024 年 10 月 23 日。2.作者整理繪製。



圖 6 射手佩戴全指手套與護目鏡

資料來源：郭正原，〈美、保、塞聯合實彈防空演訓〉，<http://www.ydn.com.tw/news/newsInsidePage?chapterID=1162251>，檢索日期：2025 年 4 月 30 日。

2、瞄準圈：提供射手搜索、追瞄、鎖定接戰目標與實施距離判定使用，噴射飛行器(定翼機、快速機)距離判定方式與雙聯裝刺針飛彈系統概同，可區分

瞄準圈判定法(圖 7)與時間計數法(圖 8)兩種，旋翼飛機(旋翼機、慢速機若射手可目視獲得，則無需實施距離判定。¹⁵

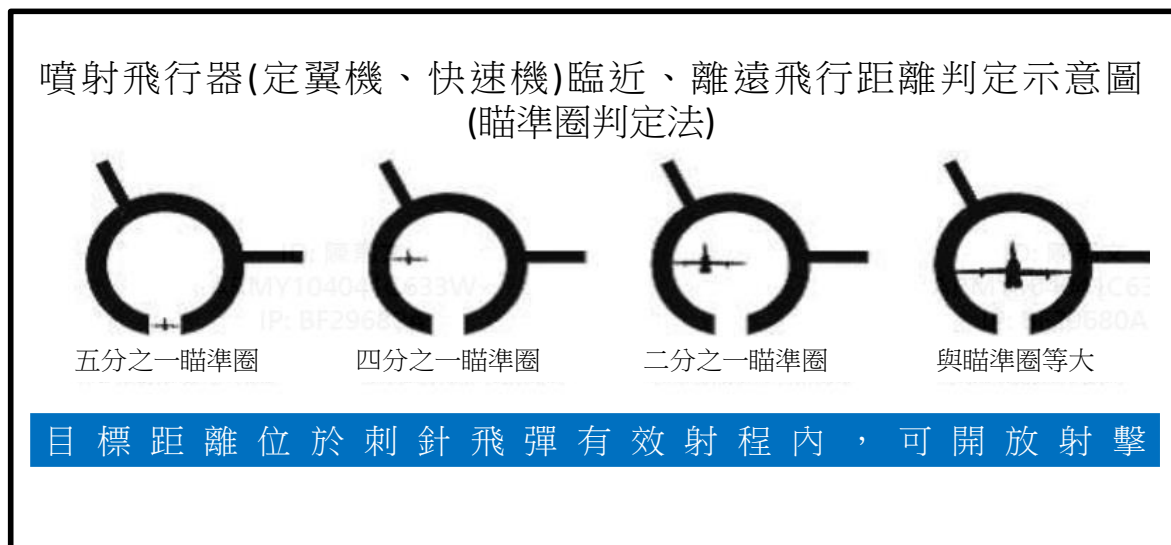


圖 7 瞄準圈判定法示意圖

資料來源：US Army Air Defense Artillery School Fort Bliss, Texas，〈INTRODUCTION TO MANPORTABLE AIR DEFENSE WEAPON SYSTEM〉，<http://www.scribd.com/document/2900214/AD0575A-INTRODUCTION-TO-MANPORTABLE-AIR-DEFENSE-WEAPON-SYSTEM>，檢索日期：2024 年 5 月 20 日。

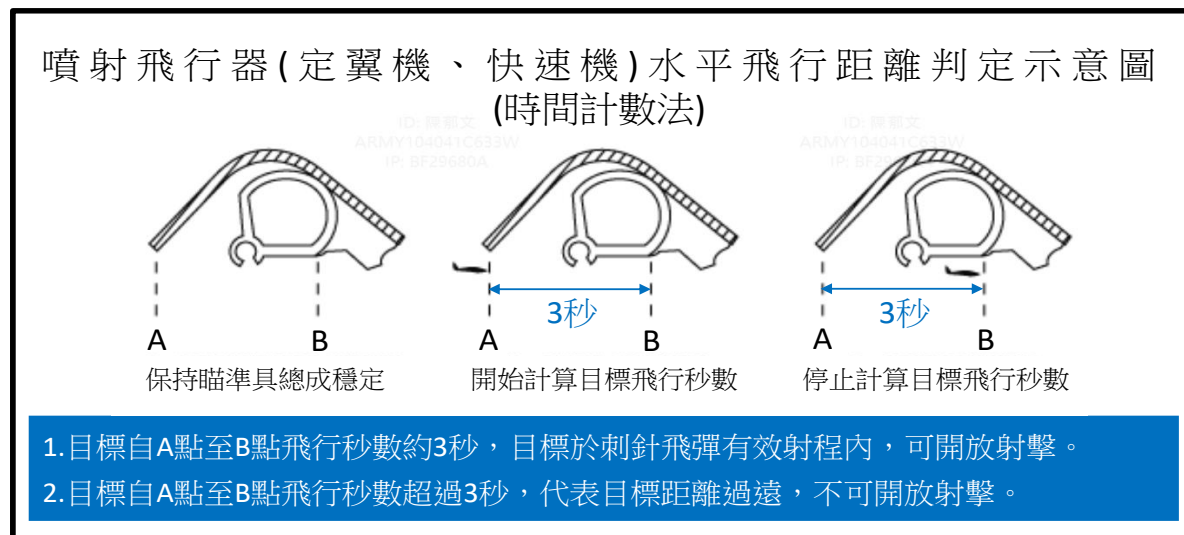


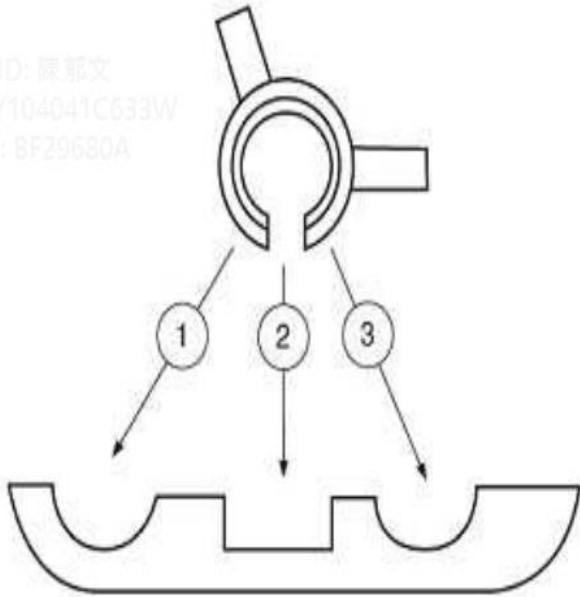
圖 8 時間計數法示意圖

資料來源：US Army Air Defense Artillery School Fort Bliss, Texas，〈INTRODUCTION TO MANPORTABLE AIR DEFENSE WEAPON SYSTEM〉，<http://www.scribd.com/document/2900214/AD0575A-INTRODUCTION-TO-MANPORTABLE-AIR-DEFENSE-WEAPON-SYSTEM>，檢索日期：2024 年 5 月 20 日。

¹⁵ US Army Air Defense Artillery School Fort Bliss, Texas，〈INTRODUCTION TO MANPORTABLE AIR DEFENSE WEAPON SYSTEM〉，<http://www.scribd.com/document/2900214/AD0575A-INTRODUCTION-TO-MANPORTABLE-AIR-DEFENSE-WEAPON-SYSTEM>，檢索日期：2024 年 5 月 20 日。

3、超仰圈：為弭補飛彈發射後受地球引力影響產生之下墜角度，¹⁶且提供飛彈攔截橫向飛行目標前置量；射手發射飛彈前，須依據空中目標種類與飛行姿態，使用超仰圈實施超仰，其執行方式與雙聯裝刺針飛彈系統實施超仰之要領概同(表 3)。

表 3 人攜式刺針飛彈系統超仰實施方式說明表

人 攜 式 刺 針 飛 彈 系 統 超 仰 實 施 方 式 說 明 表			
	編號	名稱	目標性質
	①	左超仰圈	由左至右水平飛行定翼機。
	②	中超仰圈	1. 臨近飛行定翼機。 2. 離遠飛行定翼機。 3. 任何飛行姿態旋翼飛機。
	③	右超仰圈	由右至左水平飛行定翼機。

資料來源：1.US Army Air Defense Artillery School Fort Bliss, Texas，〈INTRODUCTION TO MANPORTABLE AIR DEFENSE WEAPON SYSTEM〉，<http://www.scribd.com/document/2900214/AD0575A-INTRODUCTION-TO-MANPORTABLE-AIR-DEFENSE-WEAPON-SYSTEM>，檢索日期：2024 年 5 月 20 日。2.李思平，〈刺針飛彈操作與發射程序解說〉，<http://www.dtmdatabase.com/News.aspx?id=1052>，檢索日期：2025 年 1 月 13 日。3.作者整理繪製。

4、目獲指示器：區分揚聲器(speaker)與音頻振動器(Bone transducer)兩種，¹⁷將敵我識別音頻與飛彈音頻，透過揚聲器擴音與音頻振動器震動拍打射手右頰骨兩種方式，提供射手判定敵我(友)機與確認飛彈發射時機。

(七)握把結合裝置：用來將發射握把結合固定於發射筒上，當發射握把與發射筒完成結合，可稱為刺針飛彈武器系統(Stinger Weapon System)。

16 US Army Air Defense Artillery School Fort Bliss, Texas，〈INTRODUCTION TO MANPORTABLE AIR DEFENSE WEAPON SYSTEM〉，<http://www.scribd.com/document/2900214/AD0575A-INTRODUCTION-TO-MANPORTABLE-AIR-DEFENSE-WEAPON-SYSTEM>，檢索日期：2024 年 5 月 20 日。
17US Marine Corps，〈Low Altitude Air Defense(LAAD) Gunner's Handbook〉，<http://www.marines.mil/Portals/1/Publications/MCRP%203-25-10a.pdf>，檢索日期：2025 年 5 月 3 日。

(八)肩帶：供人員背負攜行使用。

(九)後護蓋：用來密封發射筒筒尾，避免氫氣外洩與防止水氣、異物進入發射筒。

三、發射握把(Gripstock，圖 9)：

發射握把包含握把栓扣、敵我識別器天線、保險暨啟動板機、敵我識別鍵、敵我識別器纜線接座、發射板機、電池冷卻單元結合座、尋標器開鎖鍵，¹⁸提供射手完成目標敵我識別、啟動飛彈與發射飛彈等對空接戰程序。

(一)握把栓扣：與發射筒握把結合裝置結合，使發射握把固定於發射筒上。

(二)敵我識別器天線：對空中目標發出詢問脈波，並接收空中目標回復之答詢脈波，經答詢主機處理後，產生敵我識別音頻。

(三)保險暨啟動板機：兩段式啟動機制，避免射手誤觸，壓下板機後，可啟動飛彈尋標器開始作用，電池冷卻單元亦同步開始提供系統電力與氫氣(冷卻飛彈尋標器用)。

(四)敵我識別鍵：啟動敵我識別器答詢主機，對目標發射詢問脈波。

(五)敵我識別器纜線接座：用來連接敵我識別器纜線。

(六)發射板機：供射手按壓發射飛彈。

(七)電池冷卻單元結合座：供電池冷卻單元結合於發射握把。

(八)尋標器開鎖鍵：使尋標器能自行作動持續鎖定目標，避免射手實施超仰時，導致目標脫鎖。

¹⁸Globalsecurity.org，〈PART1 THE STINGER WEAPON SYSTEM CHAPTER1 System Description〉，<http://www.globalsecurity.org/military/library/policy/army/fm/44-18-1/Ch1.htm>，檢索日期：2025 年 5 月 4 日。



圖 9 發射握把(Gripstock)

資料來源：1.US Army Air Defense Artillery School Fort Bliss, Texas, 〈INTRODUCTION TO MANPORTABLE AIR DEFENSE WEAPON SYSTEM〉，
<http://www.scribd.com/document/2900214/AD0575A-INTRODUCTION-TO-MANPORTABLE-AIR-DEFFENSE-WEAPON-SYSTEM>，檢索日期：2024 年 5 月 20 日。2.作者整理繪製。

四、電池冷卻單元(Battery Collant Unit, BCU, 圖 10)

電池冷卻單元組成包含熱電池、外殼、接觸環、氬氣注針頭、噴氣膜及熱感應指示器，以旋轉方式結合於發射握把底部，當射手壓下發射握把上保險暨啟動板機，即開始供應電力並傳輸氬氣至發射筒內冷卻飛彈尋標器；電池冷卻單元作用時間約 45 秒，¹⁹使用後會產生約攝氏 200 度高溫，故射擊完畢後須立即取下，避免造成發射握把損壞。²⁰

(一)熱電池：提供飛彈系統運作所需電力

(二)外殼：射手安裝及拆卸電池冷卻單元時，手拿取的部位，避免遭高溫燙傷。

(三)接觸環：將電力傳輸至發射筒，使飛彈系統能正常運作。

(四)氬氣注針頭：與發射筒氬氣插座連接，將氬氣輸入發射筒冷卻飛彈尋標器。

(五)噴氣膜：檢視電池冷卻單元是否正常可使用，若噴氣膜破損不可使用。

¹⁹李思平，〈刺針飛彈操作與發射程序解說〉，<http://www.dtmddatabase.com/News.aspx?id=1052>，檢索日期：2025 年 1 月 13 日。

²⁰US Marine Corps, 〈Low Altitude Air Defense(LAAD) Gunner's Handbook〉，<http://www.marines.mil/Portals/1/Publications/MCRP%203-25-10a.pdf>，檢索日期：2025 年 5 月 3 日。

(六)熱感應指示器：檢視電池冷卻單元是否使用過，顏色顯示粉紅色為未使用。

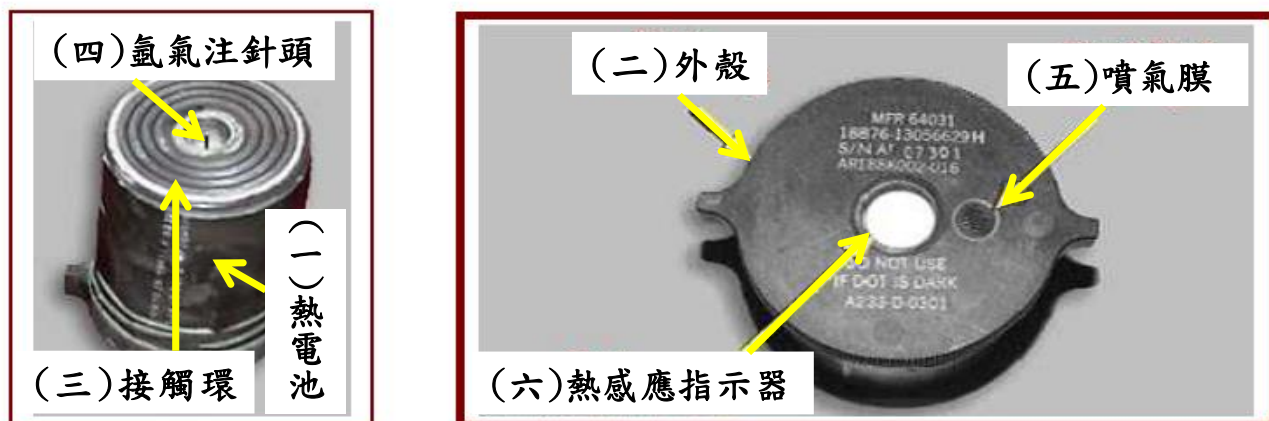


圖 10 電池冷卻單元

資料來源：1.US Army Air Defense Artillery School Fort Bliss, Texas,〈INTRODUCTION TO MANPORTABLE AIR DEFENSE WEAPON SYSTEM〉，<http://www.scribd.com/document/2900214/AD0575A-INTRODUCTION-TO-MANPORTABLE-AIR-DEFFENSE-WEAPON-SYSTEM>，檢索日期：2024 年 5 月 20 日。2.作者整理繪製。

五、敵我識別器

敵我識別器由詢問機、連接纜線與天線組件組成，輔助射手針對空中目標實施電子識別(屬絕對識別手段)，先期判明空中飛行器為我(友)機或不明機，降低誤擊機率；當射手按下敵我識別鍵，詢問機透由天線向飛行器發射詢問碼，並接收飛行器回傳之答詢碼後，產生答詢音頻供射手實施判定。²¹

答詢音頻區分兩種，當音頻呈現為急促間斷短音時，代表飛行器為不明機，若音頻呈現為兩間斷長音，代表飛行器為我(友)機；²²不論電子識別結果為何，均需配合程序識別與完成目視複式確認後，方能發射飛彈接戰目標，以降低誤擊我(友)機之機率。

人攜式刺針飛彈系統能力與限制

人攜式刺針飛彈系統主要接戰目標為敵低空進襲定翼機、旋翼機、無人飛行載具與巡弋飛彈，²³綜合前述各項系統諸元參數，結合作者實務經驗與研究心得，淺析系統能力與限制如下：

²¹李思平，〈刺針飛彈操作與發射程序解說〉，<http://www.dtmddatabase.com/News.aspx?id=1052>，檢索日期：2025 年 1 月 13 日。

²²《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)，頁 4-36 至 4-37。

²³Army Technology，〈Stinger Man-Portable Air Defense System(MANPADS)〉，<http://www.army-teshnology.com/projects/stinger-man-portable-air-defence-system-manpads/?cf-view>，檢索日期：2025 年 5 月 3 日。

一、系統能力

(一)人攜式刺針飛彈系統可藉由人力背負或運用各式載具實施機動，能克服各種地形地物，部署彈性大。

(二)人攜式刺針飛彈系統體積小，隱匿性高，接戰過程中可運用周邊地形地物隱蔽與掩蔽，提升人員戰場存活率。

(三)人攜式刺針飛彈系統採目視追瞄接戰，可於無雷達情資獲得與導引下，自力完成對空接戰。

(四)人攜式刺針飛彈系統採模組化設計，可於短時間內完成系統結合，針對低空突現目標接戰反應時間快。

(五)發射握把構造簡單，刺針飛彈彈體封存於發射筒內，僅須確保囤儲環境乾濕度符合標準，即可維持系統妥善，後維所需人力及成本較低。

(六)刺針飛彈運用相容性高，可掛載於三腳架、甲車、戰術輪車與直昇機等不同載具，²⁴武器系統型式多元，可遂行不同類型部隊低空防護任務，確保有生力量與重要資產安全。

(七)刺針飛彈尋標器採被動紅/紫外線雙模式導引方式，具備對空作戰奇襲性與射後不理特性；飛彈發射前，在空機飛行員不易查覺已被防空飛彈鎖定，發射後人員可立即變換陣地，增加戰場存活率。

二、系統限制

(一)系統僅配賦一枚飛彈，同一時間僅能接戰一個空中目標。

(二)飛彈射擊前，須完成系統檢查；射擊後，須將發射筒實施銷毀，飛彈班若僅配賦一枚備便彈(刺針飛彈武器系統，**Stinger Weapon System**)，容易產生對空火力間隙。

(三)系統採人工目視追瞄，對於高速飛行目標，攔截效益有限。

(四)電池冷卻單元僅可提供系統 45 秒之氬氣及電力，射手完成對空接戰時間受限。

(五)射擊俯仰角度最大為 65 度，²⁵確保飛彈發射產生之氯化氫氣體與啟動馬達掉落時，不會危害到射手；另發射筒底部與地面距離至少須保持約 76 公分，²⁶人員射擊姿勢受限。

²⁴薩爾斯，〈FIM-92 刺針飛彈 精準擊殺重挫俄機〉，<http://www.ydn.com.tw/news/newsInsidePage?chapterID=1492230>，檢索日期：2024 年 5 月 20 日。

²⁵Globalsecurity.org，〈CHAPTER2 Weapon Handling〉，<http://www.globalsecurity.org/military/library/policy/army/fm/44-18-1/Ch2.htm>，檢索日期：2025 年 5 月 3 日。

²⁶US Army Air Defense Artillery School Fort Bliss, Texas，〈INTRODUCTION TO MANPORTABLE AIR〉
www.mnd.gov.tw 34

(六)射擊時筒後噴火(氣)特性(圖 11)，不利於散兵坑或密閉空間射擊；另刺針飛彈發射煙霧與飛行尾煙(圖 12)，易使射擊陣地位置遭敵偵知。

(七)空中目標經敵我識別器完成電子識別後，針對不明機目標仍需目視辨別確認是否為敵機；另射手對空搜索與追瞄視野受限於瞄準圈大小，若僅一人操作系統實施對空接戰，無法有效發揮戰力且人員承受之戰場壓力大。



圖 11 刺針飛彈射擊時筒後噴火(氣)

資料來源：US Military Power，〈FIM-92 Stinger in Action：Shooting Down the Drone〉，<https://youtu.be/7gVmUNIE2nw?si=5hZ5UDxIBuGxxIL1>，檢索日期：2024 年 10 月 21 日。



圖 12 刺針飛彈飛行尾煙

資料來源：US Military Power，〈FIM-92 Stinger in Action：Shooting Down the Drone〉，<https://youtu.be/7gVmUNIE2nw?si=5hZ5UDxIBuGxxIL1>，檢索日期：2024 年 10 月 21 日。

結論與建議事項

人攜式刺針飛彈系統具備操作程序簡易及容易上手之特性，適合各類型部隊對空作戰使用，然就射手養成部分，如同將步槍射擊初階射手培養成為特等

DEFENSE WEAPON SYSTEM〉，<http://www.scribd.com/document/2900214/AD0575A-INTRODUCTION-TO-MANPORTABLE-AIR-DEFFENSE-WEAPON-SYSTEM>，檢索日期：2024 年 5 月 20 日。

射手，仍需投入相當資源與時間實施訓練；在戰術運用上，也非單兵拿起武器系統，看到目標即可射擊接戰如此簡單，仍應謹慎考量系統能力限制、防情獲得、指管程序及接戰規定等因素，方能完整規劃各兵科部隊編裝運用與戰術戰法發展。

以步兵營、連陣地防禦為例，若將人攜式刺針飛彈系統配賦於步兵班單兵，當防禦正面前方出現敵空中目標時，以刺針飛彈有效射程 4000 公尺，已大於一個步兵營、連陣地防禦正面與縱深狀況下，如何律定接戰主要射界、如何實施接戰目標分配與如何協調作戰地區空域管制？另對空接戰後，原陣地位置暴露，有遭敵火力制壓風險，須立即變換至預備陣地，²⁷是否會造成原防禦正面缺口？

以下作者以防空部隊戰術運用為基礎，結合人攜式刺針飛彈系統能力限制，提出相關建議事項，期能拋磚引玉，提供讀者依據自身部隊任務屬性與兵科戰術戰法，發展出最適合各兵科之配賦運用方式，有效確保戰時各部隊低空安全。

一、建制組織編成，統一運用為宜

建議人攜式刺針飛彈系統採旅直屬防空連、排組織架構，任旅級部隊專責防空作戰單位，此編制較利於防空專業人員經管發展、駐(基)地訓練、戰備演訓、防情指管架構建立、火協機制運作、序號裝備管理與機敏飛彈存管；於作戰運用方面，可肆應防衛作戰進程，因應各階段不同作戰任務型態，由旅統一運用，確保旅重要設施、有生力量或作戰地區內防護目標低空安全，亦可分割運用直接支援營級以下部隊，擔任連、排遂行戰鬥時之低空掩護，作戰運用上較為彈性。

二、強化空域管制，避免誤擊發生

防空作戰敵我識別方式區分為程序識別與絕對識別兩種，最佳方式為兩者合併運用；²⁸人攜式刺針飛彈系統針對空中目標，可運用敵我識別器電子識別與人員目視識別兩種絕對識別手段，以確認目標性質避免誤擊；然為使作戰地區空域管制作為更加嚴謹與減輕第一線部隊作戰壓力，上級單位火協機構須將空中安全走廊、禁航區等計畫性資訊傳達至第一線部隊，建立複式確認回報機制，供防空射擊單位遂行程序識別，周延敵我識別手段，有效減少戰場誤擊事件發生。

三、配賦輕型車輛，提升機動能力

防空武器於飛彈射擊同時，已暴露陣地位置，飛彈班若無編制機動載具，極易遭敵僚機空中火力圍殲或敵地面火力反制；建議可比照美方採用悍馬車，並加裝飛彈攜行架(圖 13)，可隨車裝載 2 枚原封箱刺針飛彈與 4 具刺針飛彈武器系統(Stinger Weapon System)，或採購民用型皮卡，便於都市城鎮與淺山臺地地形移動變換，提升飛彈班機動能力，提高人員戰場存活率。

²⁷ 《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 1 日)，頁 7-41。

²⁸ 《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 1 日)，頁 2-97。



圖 13 悍馬車裝載示意圖

資料來源：1.US Army Air Defense Artillery School Fort Bliss, Texas，〈INTRODUCTION TO MANPORTABLE AIR DEFENSE WEAPON SYSTEM〉，<http://www.scribd.com/document/2900214/AD0575A-INTRODUCTION-TO-MANPORTABLE-AIR-DEFENSE-WEAPON-SYSTEM>，檢索日期：2024 年 5 月 20 日。2.作者整理繪製。

四、兩人以上編組，發揮最大戰力

人攜式刺針飛彈系統雖為個人操作武器，然空域屬三度空間，若僅射手一人獨力完成目標搜索、識別、接戰與戰果觀測回報實屬不易；因此，美海軍陸戰隊低空防空基本作戰單位為兩人一組(圖 14)，²⁹若要進一步發揮人攜式刺針飛彈系統接戰效益，建議可採 3 人編組(圖 15)或四人編組，並明確律定編組成員任務執掌與配賦裝備(表 4)。



圖 14 兩人編組

資料來源：丘學陞，〈美菲「海上戰士合作」聯演 強化防衛戰術與人道救援〉，<http://www.ydn.com.tw/news/newsInsidePage?chapterID=1718059&type=vision>，檢索日期：2024 年 12 月 12 日。

²⁹US Marine Corps，〈Low Altitude Air Defense(LAAD) Gunner's Handbook〉，<http://www.marines.mil/Portals/1/Publications/MCRP%203-25-10a.pdf>，檢索日期：2025 年 5 月 3 日。



圖 15 三人編組

資料來源：蘇尹崧，〈美刺針飛彈完成測試 對抗無人機〉，
<http://www.ydn.com.tw/news/newsInsidePage?chapterID=1099546>，檢索日期：2025 年 4 月 30 日。

表 4 人攜式刺針飛彈系統人員編組建議表

人攜式刺針飛彈系統人員編組建議表			
項次	職務	職掌	攜行裝備
1	班長	1.運用無線防(雷)情顯示系統指揮全班遂行對空作戰。 2.接收上級指管命令與向上回報戰果。	個人槍枝、無線防(雷)情顯示系統
2	射手	1.操作武器系統完成對空接戰程序。 2.完成對空接戰後，隨即擔任副射手，協助射手。	個人槍枝、人攜式刺針飛彈系統
3	副射手	1.協助射手完成對空接戰程序。 2.完成對空接戰後，隨即擔任射手，縮短對空火力間隙。	個人槍枝、人攜式刺針飛彈系統、望遠鏡
4	駕駛	1.負責車輛駕駛 2.背負通信機 3.對空、對地警戒	個人槍枝、通信機、望遠鏡

資料來源：作者自行繪製。

五、明確接戰射界，避免重複接戰

對空作戰為三度空間作戰，接戰範圍大，無法以一套發射系統單獨完成對空接戰，如同步槍射擊時，須明確律定各兵射界，並編成交叉火網，方能達到最佳射擊效果與造成敵最大殺傷威脅；對空作戰亦是如此，應明確律定各發射系統主要射界，並使射界相互重疊，各發射系統負責主要射界內空中目標搜索、識別與

接戰，如目標出現於重疊射界內，則由上級完成目標賦予與協調，如此方能避免同一目標，多個發射系統接戰之狀況，以節約可用之飛彈數量。

六、善用系統能力，增加運用彈性

人攜式刺針飛彈系統由發射筒(含實彈)結合發射握把等組成，而發射筒(含實彈)亦為陸軍現行雙聯裝刺針飛彈系統與復仇者飛彈系統所使用，若將發射握把配賦至野戰防空部隊，可於飛彈再裝填或系統損壞時，運用隨裝刺針飛彈結合發射握把，即可彌補火力間隙或持續遂行對空接戰；另全系統重量約 15 公斤，³⁰與現有野戰防空武器系統相比仍屬輕便，可藉人力攜行抵達車輛無法到達之戰術射擊陣地，大幅增加陣地選擇之彈性空間。

七、建立自製能力，整合系統功能

除美國刺針飛彈外，尚有其它國家擁有自行研發之人攜式防空飛彈，如法國西北風飛彈、韓國神弓飛彈與俄羅斯 SA-18 飛彈，其特點為飛彈與各類型武器系統相容性高；以刺針飛彈為例，使用刺針飛彈之武器系統計有復仇者飛彈系統、雙聯裝刺針飛彈系統、機動短程防空系統（Maneuver Short Range Air Defense，M-SHORAD，圖 16）與陸戰隊防空整合系統（Marine Defense Integrate System，MADIS，圖 17）；另美國雷神公司研發的「輕量化發射控制單元」（Lightweight Command Launch Unit，LWCLU，圖 18），可同時發射標槍反甲飛彈與刺針防空飛彈，成功整合武器系統功能，使作戰人員可同時應對陸地與空中威脅，減輕裝備攜行負擔，大幅提升了防空飛彈與反甲飛彈系統運用的彈性。³¹

國內目前自製防空飛彈以主動雷達導引中高空防空飛彈為主，例如天弓飛彈及陸射劍二飛彈，被動紅外線導引中低空防空飛彈較為欠缺；建議建立人攜式防空飛彈自製能力，整合國內現有聯兵旅、守備旅使用之雲豹甲車載臺與紅隼反甲飛彈等，打造自製複合式武器系統，更符合陸軍部隊遂行防衛作戰運用需求。

³⁰辜世宏，〈聯合兵種營防空作戰之研究-以人攜式防空武器運用為例〉《砲兵季刊》（臺南），第 194 期，民國 10 年 9 月。

³¹郭正原，〈雷神 LWCLU 成功試射「刺針」飛彈〉，<http://www.ydn.com.tw/news/newsInsidePage?chapterID=1343058&type=international>，檢索日期：2024 年 11 月 26 日。



圖 16 機動短程防空系統

資料來源：王能斌，〈美陸軍接收「機動短程防空系統」〉，
<http://www.ydn.com.tw/news/newsInsidePage?chapterID=136156> 8，檢索日期：2024 年
12 月 13 日。



圖 17 陸戰隊防空整合系統

資料來源：郭名倫，〈美「陸戰隊空防整合系統」實測防空戰力〉，
<http://www.ydn.com.tw/news/newsInsidePage?chapterID=1626300&type=vision>，檢索日
期：2024 年 12 月 13 日。



圖 18 美國雷神公司「輕量化發射控制單元」

資料來源：郭正原，〈雷神 LWCLU 成功試射「刺針」飛彈〉，<http://www.ydn.com.tw/news/newsInsidePage?chapterID=1343058&type=international>，檢索日期：2024 年 12 月 13 日。

八、強化人員職能，熟稔操作程序

在天氣狀況正常下，肉眼可目視的距離約 3000 公尺，³²若飛行器以 1 馬赫速度飛行 3000 公尺，僅需耗時約 9-10 秒，當射手目視到空中目標後，接戰時間極為短促，加上臨戰產生之心理壓力，更增加了對空接戰的困難度，故人員對於系統操作與接戰程序必須非常熟稔；另人攜式刺針飛彈系統雖配賦有敵我識別器，可對空中目標實施電子識別，然仍需實施最後目視確認為敵機後，方可發射飛彈攔截目標，故射手飛機識別能力，應納為駐(基)地重要訓測項目。

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、《陸軍復仇者飛彈系統操作手冊》(桃園：陸軍司令部，民國 99 年 11 月 10 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 1 日)。
- 四、辜世宏，〈聯合兵種營防空作戰之研究-以人攜式防空武器運用為例〉《砲兵季刊》(臺南)，第 194 期，民國 110 年 9 月。
- 五、楊培毅，〈人攜式防空飛彈擊殺性能研析-以刺針飛彈為例〉《砲兵季刊》(臺南)，第 164 期，砲訓部，民國 103 年 3 月。

³² 《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)，頁 4-39。

- 六、簡良安，〈國土防衛作戰運用人攜式防空飛彈之探討〉《砲兵季刊》（臺南），第 171 期，民國 104 年 11 月。
- 七、楊培毅，〈從野戰防空之人攜式防空武器系統戰史中研析航空器紅外線特性〉《砲兵季刊》（臺南），第 162 期，民國 102 年 9 月。
- 八、楊培毅，〈紅外線（IR）飛彈的追瞄原理與特性－以刺針飛彈為例〉《砲兵季刊》（臺南），第 157 期，民國 101 年 6 月。
- 九、李德威，〈AH-64E 虎斑鯊塗裝現身〉，<http://www.ydn.com.tw/news/newsInsidePage?chapterID=1620999>，檢索日期：2025 年 5 月 1 日。
- 十、王能斌，〈美陸軍接收「機動短程防空系統」〉（2021 年 4 月 25 日報導），<http://www.ydn.com.tw/news/newsInsidePage?chapterID=1361568>，檢索日期：2024 年 12 月 13 日。
- 十一、郭名倫，〈美「陸戰隊空防整合系統」實測防空戰力〉（2023 年 11 月 1 日報導），<http://www.ydn.com.tw/news/newsInsidePage?chapterID=1626300&type=vision>，檢索日期：2024 年 12 月 13 日。
- 十二、丘學陞，〈美菲「海上戰士合作」聯演 強化防衛戰術與人道救援〉，<http://www.ydn.com.tw/news/newsInsidePage?chapterID=1718059&type=vision>，檢索日期：2024 年 12 月 12 日。
- 十三、蘇尹崧，〈美刺針飛彈完成測試 對抗無人機〉，<http://www.ydn.com.tw/news/newsInsidePage?chapterID=1099546>，檢索日期：2025 年 4 月 30 日。
- 十四、US Army Air Defense Artillery School Fort Bliss, Texas，〈INTRODUCTION TO MANPORTABLE AIR DEFENSE WEAPON SYSTEM〉，<http://www.scribd.com/document/2900214/AD0575A-INTRODUCTION-TO-MANPORTABLE-AIR-DEFFENSE-WEAPON-SYSTEM>，檢索日期：2024 年 5 月 20 日。
- 十五、USA Millitary Channel，〈低高度防空訓練-FIM-92 Stinger Missile Low Altitude Defense Training〉（2016 年 3 月 1 日報導），<https://youtu.be/q0nuhl05QyA?si=bSSpTPLHXozVSSWP>，檢索日期：2024 年 10 月 23 日。
- 十六、郭正原，〈美、保、塞聯合實彈防空演訓〉，<http://www.ydn.com.tw/news/newsInsidePage?chapterID=1162251>，檢索日期：2025 年 4 月 30 日。
- 十七、賴名倫，〈美首度援烏「復仇者」助抗無人機〉（2022 年 11 月 12 日報導），<http://www.ydn.com.tw/news/newsInsidePage?chapterID=1545659&type=universal>，檢索日期：2024 年 5 月 28 日。
- 十八、賴名倫，〈烏克蘭總統視察前線 展衛國決心〉（2022 年 2 月 19 日報導），<http://www.ydn.com.tw/news/newsInsidePage?chapterID=1484276&type=international>，檢索日期：2024 年 5 月 28 日。
- 十九、李思平，〈刺針飛彈操作與發射程序解說〉，<http://www.dtmddatabase.com/News.aspx?id=1052>，檢索日期：2025 年 1 月 13 日。

- 二十、US Military Power，〈FIM-92 Stinger in Action：Shooting Down the Drone〉（2021 年 3 月 26 日報導），<https://youtu.be/7gVmUNIE2nw?si=5hZ5UDxIBuGxxIL1>，檢索日期：2024 年 10 月 21 日。
- 二十一、薩爾斯，〈FIM-92 刺針飛彈 精準擊殺重挫俄機〉，<http://www.ydn.com.tw/news/newsInsidePage?chapterID=1492230>，檢索日期：2024 年 5 月 20 日。
- 二十二、王保羅，〈低空防禦利器 單兵肩射式防空飛彈〉，<http://www.ydn.com.tw/news/newsInsidePage?chapterID=1366932&type=military>，檢索日期：2024 年 10 月 17 日。
- 二十三、郭正原，〈雷神 LWCLU 成功試射「刺針」飛彈〉（2021 年 3 月 13 日報導），<http://www.ydn.com.tw/news/newsInsidePage?chapterID=1343058&type=international>，檢索日期：2024 年 12 月 13 日。
- 二十四、Globalsecurity.org，〈CHAPTER2 Weapon Handing〉，<http://www.globalsecurity.org/military/library/policy/army/fm/44-18-1/Ch2.htm>，檢索日期：2025 年 5 月 3 日。
- 二十五、Globalsecurity.org，〈PART1 THE STINGER WEAPON SYSTEM CHAPTER1 System Description〉，<http://www.globalsecurity.org/military/library/policy/army/fm/44-18-1/Ch1.htm>，檢索日期：2025 年 5 月 4 日。
- 二十六、US Marine Corps，〈Low Altitude Air Defense(LAAD) Gunner's Handbook〉，<http://www.marines.mil/Portals/1/Publications/MCRP%203-25-10a.pdf>，檢索日期：2025 年 5 月 3 日。
- 二十七、Army Technology，〈Stinger Man-Portable Air Defense System(MANPADS)〉，<http://www.army-technology.com/projects/stinger-man-portable-air-defence-system-manpads/?cf-view>，檢索日期：2025 年 5 月 3 日。

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，現任陸軍砲兵訓練指揮部防空組野戰防空小組主任教官。