

活動剪影

近期重要活動

指揮官陳少將主持112年度戰術戰法研討會



指揮官陳少將表揚戰術戰法研討會有功人員



步兵季刊第 290 期稿件內容簡介

本期刊載：我國滯空彈藥發展概況之研析、步兵排、連陣地防禦射擊圖卡調製之研究、停止仰臥起坐訓測減緩官兵脊柱壓力之研究、提升五百公尺障礙超越訓練成效以強化人體各部肌群為例、建構未來走向-美陸軍在印太地區關注的五件大事等五篇，內容摘要如下。

新型武器介紹

我國滯空彈藥發展概況之研析 文/李祥豪士官長

滯空彈藥發展快速，在俄烏戰爭中有精彩表現，我國產官學界一直未能完成產業鏈的整合，近期有關各類型無人機已於嘉義規劃工業聚落，消除單打獨鬥的競爭模式，本篇針對滯空彈藥有詳細介紹。

步兵戰鬥訓練

步兵排、連陣地防禦射擊圖卡調製之研究 文/楊鎮瑜士官長

基層部隊要了解戰場情報整備，嚴密實施現地偵察，要將直射、曲射火力作適當編組，每位官士兵無論主、預備、輔助陣地，都要有自己射擊區域與責任，本篇即是以射擊圖卡為研究核心，深具參考價值。

運動科學研究

停止仰臥起坐訓測減緩官兵脊柱壓力之研究 文/林育成上尉

仰臥起坐是大家經常自我訓練的一個體育項目，在生理學家的研究會給脊柱造成極大壓力，若沒相關防護作為可能引發相關身體上的傷害，國軍已停止相關訓測，本篇研究有深入剖析。

體能戰技訓練

提升五百公尺障礙超越訓練成效以強化人體各部肌群為例

文/西晉緯中尉

本篇針對五百公尺障礙超越訓練須使用到相關人體各部肌群與應該如何訓練肌群強度，在障礙超越時更能迎刃有餘，內容有詳細解說。

美陸軍印太戰略（譯稿）

建構未來走向-美陸軍在印太地區關注的五件大事

文/楊書豪上尉

美陸軍針對中共欲突破第一、二島鏈軍事封鎖，有許多創造性的突破，其作法是不遺餘力強化盟軍軍事實力，美軍弗林上將在印太戰略體系中扮演重要關鍵，其效益關係到美軍印度洋與太平洋全球戰略安全部署與秩序維護。

我國滯空彈藥發展概況之研析



作者/李祥豪士官長

陸軍專校 100 年班、陸軍專士官長正規班 58 期畢業；曾任分隊長、區隊長，現任職步訓部兵器組教官。

提要

- 一、無人機從原先的靶機逐漸演變成能偵查、搜索及破壞為一體，無人機的發展與使用，逐漸朝向低成本破壞敵方高價值目標，以最小利益換取敵方最大損傷，宛如第二次世界大戰日本使用神風特攻隊對美國航空母艦造成巨大損傷，迫使美國減緩作戰腳步。
- 二、烏俄戰爭中，烏克蘭則使用美國提供的「彈簧刀」無人機對俄軍 T-72 戰車造成嚴重傷害，俄羅斯是採用大批伊朗製造「見證者-136」無人機對烏克蘭首都基輔大舉入侵破壞，消耗烏軍防空飛彈與破壞基礎設施，切斷烏克蘭後方補給支援，對烏克蘭居民造成傷亡，達到削弱烏軍及平民的決戰意志，意圖迫使烏克蘭政府放棄抵抗。烏俄戰爭至今已長達一年之久，各式新式裝備和武器陸續投入，烏俄戰場已然變成各國軍備檢驗場。
- 三、我國在電子、通信、網際網路、晶圓產製、飛行器、武器載台與發動機研製業都非常發達，對於無人機研發與生產，在供應鏈與產業鏈上基本產能都可以滿足農業、商業與軍事戰術型需求，我國成立無人機國家發展專業區，將產官學界集中開發形成聚落效應，在經驗與智慧的匯集，未來發展將充滿競爭力，滿足國軍作戰需求。

關鍵字：滯空彈藥、徘徊式彈藥、自殺式無人機

壹、前言

無人機在戰場上的運用，從近年的戰爭中可見使用密度與重要性，原偵察無人機已無法滿足作戰需求，國軍在無人機發展上已是建軍規劃的重點項目。我國無人機重要關鍵性主件早已影響世界市場，其中雷虎科技股份有限公司，因其航拍偵蒐系統及雲台系統的資料鏈結表現優異，使其導入美軍供應鏈。而我國邑錡股份有限公司和雷虎科技股份有限公司將共同開發美軍軍規無人機「雙光相機（Dual EO-IR Camera）」包含：光學鏡頭模組及紅外線熱影像感測鏡頭模組，以及「雲台系統」。¹因中共阻擾情況下我國軍購來源處處受限，考量國軍戰備需求，陸續從 2000 年通過《國防法》及 2019 年通過《國防產業發展條例》希望能逐步建立完整無人機產業鏈，由產官學與軍方共同研發相關高科技裝備，由嘉義縣政府攜手國家中山科學研究院、工業技術研究院、虎尾科技大學及國內外無人機相關產學研單位，打造亞創中心成為新興無人機商業模式聚落，並成立無人機國家整體發展體系，相關配置預計於民國 114 年底打造完成。²以提升國軍戰力。³

檢視俄烏戰爭中烏克蘭使用美國彈簧刀無人機，對俄軍 T-72 戰車造成重創，這是以低成本武器攻擊俄軍的高價值目標，可大幅減少戰爭成本，不需額外培訓飛行員，即可在遠端操控攻擊，歐美先進國家長期培養飛行員概需費用約一千萬美元以上，而彈簧刀 300 生產的成本約為六千美元，且不用承擔飛行員傷亡的風險，滯空彈藥已成為戰場中重要武器。滯空彈藥可提升不對等戰力，藉由低成本的消耗來換取對高價值目標的殺傷。本篇期藉由探討各國滯空彈藥及戰場實際運用狀況，提供我國滯空彈藥未來發展範疇。

貳、滯空彈藥簡介

近距離接戰可由步槍、機槍、反裝甲火箭、機砲實施火力殲敵，而遠距離的作戰則是由迫擊砲行火力支援，但地形對火力運用有很大影響。在平坦的開闊地，直射武器可以行直接火力制壓，但在面對遮蔽物或複雜的城鎮遮蔽角，得由前進觀測員觀測目標座標，回傳火力協調中心實施火力支援，但戰場瞬息萬變，在城鎮戰或是敵軍在機動期間，觀測員無法精準掌握敵軍位置，迫砲火力無法準確對目標實施射擊。此時，滯空彈藥可以藉由感測器偵察敵軍方位，必要時能多批次、多架次對目標實施連續性攻擊，以降低接戰部隊的壓力。⁴

¹ 雲虎無人機打入美軍供應鏈 <https://udb.com/news/amp/story/7252/7005557>，（檢索日期：112 年 5 月 29 日）

² 亞太無人機 AI 研發中心 翁章梁：114 年打造成型，<https://www.cna.com.tw/news/afc/202302070249.aspx>，（檢索日期：112 年 5 月 29 日）

³ 洪瑞閔，2019 國防科技趨勢年度報告，《台灣國防自主前瞻》，第七章，108 年 12 月，頁 117。

⁴ 滯空攻擊彈藥 火力支援新趨勢 <https://www.ydn.com/news/newsInsidePage?chapterID=1472170&type=forum>，（檢索日期：112 年 5 月 18 日）

一、起源

滯空彈藥是將無人機和炸藥相互結合的高效武器，在無人機加裝掛架或彈艙吊掛不同型式的炸藥，藉高速飛行載具與裝載的彈藥準確飛向日標，進而對目標及設施造成破壞或毀損，藉由低成本換取對方高價值目標。無人飛行載具自第二次世界大戰後開始發展，首先發展演習訓練用的靶機，使空中部隊或地面部隊可對空中目標實施追瞄射擊，其次為 1955-1975 年越南戰爭的無人偵察機，無論是越南戰場或是波灣戰場都能迅速偵察戰場情報，提供後方指揮所即時影像，後續則設計出具欺騙雷達系統的小型無人機，使敵軍的防空及雷達系統無法有效識別和預警，演變至最後更提供尺寸微小、成本低廉且可攜帶炸藥的滯空彈藥。⁵其主要攻擊方式，可由操作手利用平板電腦或控制台導引滯空彈藥穿越各種複雜地形，並藉由滯空彈藥回傳的即時圖像，對目標及周圍地區實施監控和搜索，確認完攻擊目標便可操作滯空彈藥進行俯衝攻擊。

二、設計結構

滯空彈藥主要由彈體部、導引裝置、動力系統、控制裝置及穩定裝置等部分組成，滯空彈藥可在目標區域持續盤旋、搜索及監控，是一種低成本的智能化彈藥，可由艦載、車載、發射平台或手擲投射等多樣發射方式，通常體積輕巧，敵軍難以偵測滯空彈藥行蹤，步、機槍等直射武器對其殺傷效果有限，滯空彈藥可藉由裝載的彈藥對目標進行破壞或利用爆炸後的爆破碎片對人員進行殺傷。⁶滯空彈藥的主要特點：⁷

- (一) 利用各式載台與發射器進行發射、投射，或經由改良後的多管發射器實施發射，可在幾秒內發射數十架滯空彈藥，可形成蜂群效應對防空系統進行一定程度的騷擾或毀壞。
- (二) 彈體上的導引系統、指令計算機和控制裝置，可以提供滯空彈藥飛行精確度，常見的有雷射導引系統和 GPS 全球定位系統，能實現高精度打擊、減少誤傷非軍事目標和浪費彈藥。
- (三) 可藉由感測器和攝影機回傳即時影像給後方指揮所，針對目標進行毀滅打擊或實施後續戰術部署等任務。
- (四) 不同的目標具有不同的結構和強度，彈藥吊掛可依目標型態、任務類型、攜行載具能力和作戰環境進行更換。

⁵ 無人機的發展歷史是怎麼樣的 <https://kknews.cc/zh-tw/history/vyvg5kq.html> (檢索日期:112 年 05 月 20 日)

⁶ 苗昊春等編著，《智能化彈藥》(中國大陸北京)，(國防工業出版社)，103 年 2 月，頁 54-61。

⁷ 同註 6，頁 58。

參、滯空彈藥發展概況

原以色列發展的滯空彈藥是針對敵軍的防空系統為主要打擊目標，然而隨著科技日新月異，滯空彈藥逐漸發展可由單兵攜帶操作，具相當程度的便利性，且無人機總體布局能降低被雷達探測的風險，戰場執行搜索、監控或人員殺傷等用途。烏俄爭爆發迄今已超過一年，而無人機在戰場上大放異彩，地面部隊運用之滯空彈藥亦成為各國最好的實戰驗證場，如美軍之彈簧刀-300 型、伊朗研發之見證者 136 型等，而我國橙森國際公司自行研發之 Revolver860 型無人飛行載具（可投擲 8 顆 60 砲彈）亦對俄軍造成一定之威脅；鑒於滯空彈藥發展快速，以色列、美國、伊朗等在軍火市場有很強的競爭力，擬選定幾款有實戰經驗及參考價值的滯空彈藥作一介紹。

一、哈比無人機（IAI Harpy）

哈比無人機是以色列為了避免地面導彈對戰機的破壞，因而生產出可以對地面雷達形成壓制和破壞的滯空彈藥，該款滯空彈藥可在第一時間癱瘓敵方防空系統及雷達系統，使敵軍的防空能力大幅削減，以利我軍能迅速取得制空權並使敵軍無法獲得我軍的戰術動態，如同摧毀敵軍耳目一般，其主要發射器為蜂巢發射箱，通常由一輛地面控制車、三輛發射車及相關設備組成，最多一次可容納 54 架，其次可由艦載裝置發射，以強化作戰支援能力。其機身採用三角形機翼結構，並在機翼上下表面安裝折疊式側板，該結構在飛行時可提供良好的助力和穩定性，可在飛行中或俯衝即時調整角度，提高整體作戰效能，而在動力系統方面，則是採用單旋翼萬克爾型發動機，藉由後端的兩葉螺旋槳可提供其迅速升空抵達戰場之飛行能力。該款無人機也具有自毀裝置，當無法尋獲目標或執行任務，可由操作人員啟動自行銷毀程序，避免遭敵軍捕獲而洩漏相關機密參數。其主要作戰方式，由操作手利用全球定位系統，設定作戰路線飛行至目標區進行滯空搜索，當任務期間遭敵軍雷達系統探測時，哈比無人機將相向目標俯衝，利用自身攜帶的高爆炸彈頭進行引爆，以破壞雷達天線及其周邊相關設備。⁸納卡戰爭中，⁹亞塞拜然軍隊有效摧毀亞美尼亞從俄羅斯採購的 S-300 防空系統，此次便是由哈比無人機及其後續改良型「哈洛普無人機」負責執行任務。

⁸【哈洛普】哈比無人機：以色列的雷達殺手，自主完成任務的自殺式無人機「空中女妖」哈比無人機，以色列名副其實的王牌無人機 <https://youtu.be/6SqemDS4l9w>（檢索日期：112 年 07 月 31 日）

⁹ 納卡戰爭發生於 2020 年 9 月 27 日至 11 月 10 日，主要為納卡地區主權歸屬爭奪，是亞塞拜然和亞美尼亞兩個國家為期 66 天的軍事衝突，11 月 10 日亞美尼亞接受停火協議，由「雙亞」二國總統與俄國總統普丁「三方簽字」，後續納卡地區回歸亞塞拜然統治，資料來源：陳柏宏，從「雙亞衝突」省思國軍防衛作戰，《海軍學術雙月刊》，第 55 卷第 6 期，110 年 12 月，頁 74-77



圖一：哈比無人機

資料來源: <https://read01.com/L2kkxm8.html> (檢索日期:112 年 05 月 20 日)

表一：哈比無人機性能規格

機身全長	270 公分
機翼翼展	210 公分
重量	125 公斤
飛行速度	165-200 公里/小時
飛行高度	3048 公尺
武器	32 公斤高爆炸彈頭

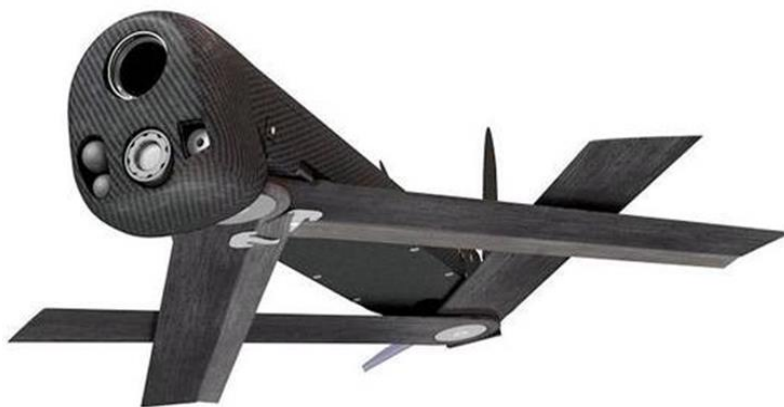
資料來源：略談反輻射無人飛行攻擊機-哈比機

<https://blog.xuite.net/alibudahu/twblog/135759077>(檢索日期:112 年 05 月 20 日)

二、彈簧刀-300 (Switchblade 300)

彈簧刀-300 是美國 AeroVironment 公司的產品，彈藥結構類似迫擊砲彈，其尾翼的部分則是採用摺疊翼，並在尾部安裝螺旋槳以穩定該武器飛行能力，該款發射器主要採用發射管及腳架一體成形而製。彈簧刀-300 整體重量不超過 3 公斤，對於單兵而言類似額外攜帶一把步槍的重量，但卻可以獲得強而有力的偵察及支援火力功能，用以大幅提升士兵作戰和生存能力，彈簧刀-300 亦可收納於野戰背包內，可使士兵更容易攜帶和立即取用。其次，當任務需發射多架次的彈簧刀-300 時，可搭配車輛載具及專門為彈簧刀-300 配備的發射載台，該設備至多可容納約 50 架彈簧刀-300。其主要作戰方式由操作者在平板電腦上輸入飛行目的地，利用 GPS 全球定位系統導引至目標上空區徘徊，當發現目標時可由操作手進行目標鎖定，彈簧刀-300 便可經由計算機運行，自行追蹤與攻

擊目標完成摧毀任務，當俯衝攻擊途中，發現任務目標錯誤或周圍有非軍事目標出沒，可經由系統操作手取消該次攻擊，控制其重新滯空另選擇目標實施攻擊。目標選定方面，因其攜帶彈藥量不超過 3 公斤，對裝甲車輛無法進行有效摧毀，通常對敵散兵、機槍陣地等直射武器無法有效全面殺傷，但可以對敵彈藥交付所、油罐車等後勤補給支援實施阻斷和破壞，提升彈簧刀-300 作戰效能。¹⁰根據烏俄戰爭中前線回傳的影像，彈簧刀-300 鎖定目標後，會自動追蹤目標動態，並且會自動繞開障礙物，被鎖定後若士兵快速跑進碉堡尋求掩蔽，仍舊無法逃脫滯空彈藥的攻擊，其作戰效能大勝傳統迫擊砲的殺傷力，即便有掩體的保護也無法完全倖免。¹¹其次在飛行途中可經由操作手不斷修正方位，確保彈簧刀-300 能順利飛行至目標區實施破壞，與一般的導彈相比更具巧思和精準性。



資料來源：彈簧刀無人機軍武新知》「迷你」大殺器！美國公司首次展示新型無人機 <https://news.ltn.com.tw/news/world/breakingnews/3761115>(檢索日期:112 年 05 月 20 日)

表二：彈簧刀-300 性能規格

機身全長	60 公分
機翼翼展	摺疊串聯機翼
重量	2.5 公斤
飛行速度	100 公里/小時
飛行高度	4500 公尺
武器	高爆或殺傷彈頭

資料來源：【武備巡禮】抗俄利器 美製彈簧刀無人機(檢索日期:112 年 05 月 20 日)

¹⁰ 【武備巡禮】抗俄利器 美製彈簧刀無人機
<https://www.ydn.com.tw/news/newsInsidePage?chapterID=1495976&type=forum>(檢索日期:112 年 05 月 20 日)

¹¹ CTWANT 俄烏戰爭 / 俄軍跑進碉堡也躲不掉烏克蘭自殺無人機鑽入引爆
https://www.youtube.com/watch?v=URxuNIntCBs&ab_channel=CTWANT(檢索日期:112 年 05 月 21 日)

三、見證者-136 (HESA Shahed 136)

見證者-136 是伊朗飛機製造工業公司 (HESA) 的產品，其結構外表類似哈比無人機，其總體布局也是採用三角形機翼，該結構形狀從上方俯瞰時呈現三角形投影形狀，採用該設計特點通常會有高後掠角，其優點是低速飛行時可使無人機維持良好的穩定性，而當機體發生偏離航道時，操作手則可利用前端安置的方向舵進行調整。機身後部安裝活塞式發動機，藉由衝擊力推動活塞使曲軸旋轉，產生動能用以驅動雙葉螺旋槳。¹²見證者-136 配有彈體部和傳感器，可提供偵察、搜索及破壞等任務。其主要作戰方式可由操作手利用全球定位系統，設定攻擊路線飛行至目標區進行滯空巡弋或是直接採用攻擊彈藥模式。視其作戰任務及所耗軍費等考量，將其結構或攜行彈藥進行調整，大體可區分為：殺傷人員和裝甲車、反防禦工事和雷達導引頭等三種型式。¹³烏俄戰爭中，俄羅斯在前線戰況膠著下，利用見證者-136 對基輔展開攻擊，除炸毀居民大樓外，也對烏克蘭的儲油槽實施破壞。面對見證者-136 時，步、機槍對空射擊的反制效果有限，若使用對空飛彈，則兩者成本存在極大差異性。¹⁴



圖三:見證者-136

資料來源：伊朗自殺無人機助陣，俄軍轟炸烏克蘭全境 <https://technews.tw/2022/10/18/russia-bombed-ukrainian-cities-with-iranian-shahed-136-loitering-munition/> (檢索日期:112 年 05 月 13 日)

¹² 活塞式發動機如何工作 https://www.caac.gov.cn/GYMH/MHBK/HKQJS/201509/t20150923_1783.html(檢索日期:112 年 07 月 27 日)

¹³ 遊蕩彈藥/神風敢死隊自殺式無人機 - 伊朗 https://www.armyrecognition.com/iran_unmanned_ground_aerial_vehicle_s_systems/shahed-136_loitering_munition_kamikaze-suicide_drone_iran_data.html(檢索日期:112 年 05 月 13 日)

¹⁴ 俄羅斯無人機大舉襲基輔 「神風特攻隊」模式撞大樓 https://www.youtube.com/watch?v=VTjSoLIulPI&ab_channel=TVBS%E5%84%AA%E9%81%B8%E9%A0%BB%E9%81%93(檢索日期:112 年 05 月 13 日)

表二：見證者-136 性能規格

機身全長	350 公分
機翼翼展	250 公分
機身重量	200 公斤
飛行速度	185 公里/小時
飛行高度	10000-25000 公尺
武器	30-50 公斤高爆破片

資料來源：遊蕩彈藥/神風敢死隊自殺式無人機 - 伊朗

https://www.armyrecognition.com/iran_unmanned_ground_aerial_vehicles_systems/shahed-136_loitering_munition_kamikaze-suicide_drone_iran_data.html(檢索日期:112 年 05 月 13 日)

四、飛鴻 901 (FH-901)

FH-901 是中共航天科技集團有限公司開發和製造的滯空彈藥，機身長約為彈簧刀-300 的兩倍，其尾翼是採用高翼，重量為 9 公斤，單兵攜行時會增加不少負荷。攜行方式和彈簧刀-300 相類似，可收納於單兵的野戰背包內，供單兵作戰時方便取用，也可由其他平台發射，其可與 FH-97 相互搭配形成大型+中型+微型的攻擊模式，可以從多方向對目標實施精準攻擊。¹⁵FH-97 為隱形無人機可避開雷達的搜索，深入敵軍後方，並由彈艙內的多枚 FH-901 對後勤補給、支援部隊、指揮所等實施打擊、破壞、襲擾，以切斷敵方支援。其次，也可由多枚 FH-901 編成蜂群模式，執行飽和攻擊。與彈簧刀-300 不同，FH-901 可針對裝甲目標實施攻擊，可採用頂攻方式，針對裝甲車或戰車最脆弱的頂部實施打擊。¹⁶該款滯空彈藥目前缺乏在實戰中的表現，僅由中共於 2022 年 9 月公開 FH-901 針對野戰指揮所及裝甲車打擊畫面，其殺傷效果僅能從軍方提供之畫面及相關資訊推斷，對於該款滯空彈藥的實際作戰效果仍需持續查證。¹⁷

¹⁵ 魔影利刃!陸版「彈簧刀」巡飛彈無人機發射畫面曝光 飛鴻 901 精準命中 15 公里外地面坦克車 <https://youtu.be/tgteEXPsWr4>(檢索日期:112 年 05 月 25 日)

¹⁶ 中共的彈簧刀-飛鴻-901 巡飛彈 <https://classic-blog.udn.com/H101094880/177419583>，(檢索日期:112 年 02 月 28 日)

¹⁷ 首次曝光畫面來啦!飛鴻-901 巡飛彈發射打擊畫面曝光 <https://youtu.be/tgteEXPsWr4>(檢索日期:112 年 05 月 13 日)



圖三: FH-901 無人機

資料來源：頭頂又多了個新威脅 中共展出新的自殺無人機

<https://www.chinatimes.com/realtimenews/20220901002592-260417?chdtv>(檢索日期:112 年 5 月 13 日)

表四：FH-901 性能規格

機身全長	120 公分
機翼翼展	未公開
重量	9 公斤
飛行速度	14-144 公里/時
飛行高度	100-150 公尺
武器	3.5 公斤高爆炸彈頭

資料來源：中共「彈簧刀」巡飛無人機發射罕見曝光 精準命中 15 公里外地面戰車靶車

<https://ctinews.com/news/items/kRxAQJM4xD>(檢索日期:112 年 05 月 21 日)

肆、滯空彈藥運用與風險

烏俄戰爭中，烏克蘭操控彈簧刀在布朗斯克地區的海關檢查站上空盤旋，後對俄羅斯人員造成殺傷，其中有俄羅斯公民、海關及保全共計四員，造成一死兩傷的局面。¹⁸由此可見，滯空彈藥是一種雙面刃，既可對軍事目標形成有利的打擊和監控，亦可能對周圍環境或居民造成傷害。因此，對於滯空彈藥的運用及風險管控，亦是我們需注意的範疇之一。

一、滯空彈藥的運用

滯空彈藥的運用具有多元化的優勢，可藉由其滯空能力在空中長時間監控敵軍動態、可利用彈體部的彈藥對敵方的軍事設施實施精準打擊、可利用行動靈敏能力吸引敵軍注意力，也可利用自動追蹤功能針對掩體或建築物中的敵軍

¹⁸ CTWANT 烏俄戰爭/烏派「彈簧刀」無人機 襲擊俄海關站 1 死 2 傷 <https://youtu.be/VYcUtPJhOIw>，(檢索日期：112 年 5 月 29 日)

實施殺傷。此外，當機場跑道被中共破壞的情況、戰力保存時刻及我軍空中部隊分身乏術時，滯空彈藥可利用各式平台發射，立即支援地面部隊執行作戰任務。¹⁹列舉幾項實際戰爭案例作說明：

- (一) 利用反輻射機體對敵軍雷達或防空設施破壞、襲擾：納卡戰爭中，亞塞拜然軍隊利用以色列製造的哈比無人機 (IAI Harpy)、哈洛普無人機 (IAI Harop)，因反輻射無人機機體及雷達散射截面較飛機小且低空飛行，雷達偵測難度大，致使亞美尼亞的防空系統喪失作用，亞美尼亞對後續的空中部隊難以偵測，贏取戰場制空權。
- (二) 利用自動追蹤能力對敵軍目標執行殺傷效果：烏俄戰爭中，俄羅斯士兵為躲避敵軍追擊，轉移陣地進入碉堡內，彈簧刀-300 可避開障礙物追蹤目標進入碉堡，直至擊殺目標為止。
- (三) 利用彈體部對敵軍後方補給或設施實施破壞：烏俄戰爭中，俄羅斯軍隊利用見證者-136 轟炸居民大樓及貯油槽，除可切斷敵後方補給支援，亦可對敵方造成恐慌心理。
- (四) 利用體積輕巧、靈敏滯空能力，吸引敵軍注意力，以達到奇襲效果：烏俄戰爭中，俄羅斯士兵不斷向烏克蘭無人機開槍射擊，以降低其偵測與攻擊能力，但始終未發現烏克蘭攻擊主力，以致遭烏軍以戰車砲轟炸。該片段未敘明該款無人機是否為滯空彈藥型式，但滯空彈藥可利用其飛行能力，持續監控敵軍，並予以造成敵軍壓迫及恐慌心理，亦可使敵方分散注意力。

綜合上述，滯空彈藥可選擇的目標和使用方式不勝枚舉，主要取決於任務需求及操作者的技術而定。各國研發的滯空彈藥也因應戰場環境不同和任務需求，持續發展不同類型的滯空彈藥，以發揮其最大作戰效能。除滯空彈藥本身的作戰能力外，對操作手的培訓和防護也是值得注意的要點，避免因訓練不足或操作失當，而使滯空彈藥失去應有的作戰價值。

二、風險

滯空彈藥作為一種新型攻擊性武器，在近代戰爭中取得非常亮眼的成績，例如：烏克蘭軍隊利用 RAM II²⁰自殺式無人機精準摧毀 2 套俄軍 TOR-M2(道爾-M2)防空飛彈系統、滯空彈藥深入地下碉堡精準擊殺俄軍及破壞俄軍的作戰車輛，近期的烏俄戰爭或是沙烏地阿拉伯石油設施被毀損都可見其蹤跡。但滯空彈藥除了自身的優點外，在其操作上仍存在一定的風險，滯空彈藥的殺傷能力極強，

¹⁹ 滯空攻擊彈藥 火力支援新趨勢 <https://www.ydn.com/news/newsInsidePage?chapterID=1472170&type=forum>，(檢索日期：112 年 5 月 18 日)

²⁰ RAM II 自殺式無人機是 DeViro 公司研發，由 Leleka-100 偵察無人機加入戰鬥部演變而來，全重約 8 公斤，滯空時間約 55 分鐘，最大飛行距離 60 公里，具有反戰車砲彈、溫壓彈及高爆彈等 3 種彈藥。資料來源：實戰影片曝光！烏克蘭研製自殺無人機 民眾集資報國仇家恨 <https://news.ltn.com.tw/news/world/breakingnews/4085883> (檢索日期：112 年 8 月 19 日)

在炸毀敵軍目標時，必須注意周圍環境，是否存在誤傷非軍事目標的風險。其飛行時間受自身攜帶的燃料限制，飛行距離和高度均考驗操作手對滯空彈藥熟悉程度，必須注意滯空彈藥能否在特定時間、距離完成上級賦予的任務，避免在任務途中滯空彈藥因燃料不足而失去作戰效能。

滯空彈藥若未搜尋到目標，可採取自毀模式，避免敵軍捕獲利用的風險。其次為回收滯空彈藥，執行該項作業時，因滯空彈藥是向我軍飛行，必須注意其操作模式，避免因操作失誤而對我軍造成傷亡。此外，滯空彈藥如同無人機，必須由自身配置導引系統和全球定位系統才能順利抵達目標區域，干擾器和干擾槍可屏蔽或中斷滯空彈藥和系統的聯繫，進而使滯空彈藥遭到迫降或被驅離，這些問題都可能降低滯空彈藥的作戰效果。

各國不斷研發和更新滯空彈藥的技術，未來可能會出現各種多用途的滯空彈藥，例如：可搭配集束飛彈的滯空彈藥、能實施多重目標打擊的滯空彈藥及具備自動搜索目標人工智能之滯空彈藥，未來這些新型的技術出現可提升滯空彈藥的作戰效能及增進其他用途。因此，滯空彈藥在使用上更需進行更嚴格的科學管理和操作手的監控，避免滯空彈藥被非法使用，作戰應用上更需遵守相關戰爭法及國際人道法，防止誤傷平民或破壞其他非軍事目標，確保非軍事目標的安全。

伍、中華民國滯空彈藥發展

一、我國滯空彈藥介紹

隨著彈簧刀 300、見證者 136 和哈比無人機陸續投入烏俄戰爭，為現代戰術注入新的生命力，對於戰場環境的即時戰況、敵軍動態等關鍵數據，可以立即回饋指揮官，使指揮官可以迅速修正作戰部署和計畫。滯空彈藥在戰場的作戰效能使各國趨之若鶩，德國萊茵公司和以色列 UVision 公司共同生產「Hero-30」滯空攻擊彈藥、義大利國防部計畫採購「Hero-30」、²¹愛沙尼亞國防部訂購大批滯空彈藥提高曲射火力防止俄羅斯入侵、²²立陶宛國防部採購新型彈簧刀 600 型反裝甲滯空彈藥抗衡俄羅斯裝甲部隊等。²³而我國致力於國防自主，由國家中山科學研究院第一（航空）研究所，與雷虎科技，及經緯航太等 8 家無人機廠商或單位籌組無人機國家隊，進駐「原台體大太保校區」，設置「無人機 AI 創新應用研發中心」，共同研製我國無人機。²⁴下列針對我國研製的滯空彈藥作一介紹。

²¹ 萊茵金屬、UVision 合作 生產 Hero-30 滯空攻擊彈 <https://www.ydn.com.tw/news/newsInsidePage?chapterID=1530423&type=vision>(檢索日期:112 年 4 月 22 日)

²² 面對俄國侵略威脅 愛沙尼亞採購大批滯空型彈藥 <https://www.rti.org.tw/news/view/id/2159566>(檢索日期:112 年 4 月 22 日)

²³ 徘徊彈藥搶手，立陶宛也將採購彈簧刀 600 無人機 <https://technews.tw/2022/12/25/lithuania-signed-deal-to-buy-switchblade-600-drones/>(檢索日期:112 年 4 月 22 日)

²⁴ 中華民國-中科院組無人機國家隊 8 家進駐 <https://ctee.com.tw/livenews/ctee/ctee/a82052002021012222401389>(檢索日期:112 年 3 月 11 日)

(一)劍翔無人機

劍翔無人機是由國家中山科學研究院研製，由於外型類似以色列研製的「哈比」(Harpy)無人機，因此被稱「中華民國版哈比」，主要作戰方式是發射後快速抵達敵軍雷達站或船艦上空，持續盤旋、探測和監偵，針對發出雷達波實施判別，若識別出敵軍電子訊號便會實施鎖定，執行俯衝攻擊其時速可達 500-600 公里，最遠飛行距離可達 1000 公里，滯空時間約 5 小時，時速為 200 公里，區分「攻擊」與「誘標」兩種模式，前者反制敵方飛彈陣地及雷達站，後者反制誘敵雷達開機搜索，可執行多機反制任務，主要配裝於車裝或艦載發射箱內，最多可容納 12 架，據中華民國行政院 110 年通過的「海空戰力提升計畫採購特別預算」中，總計採購項目共有岸置反艦飛彈系統等 8 項，其中編列 120 億元採購該款無人機，並於 111 年至 114 年生產總計 104 架劍翔無人機陸續配賦給海空軍相關部隊。²⁵



圖五劍翔反輻射無人機

資料來源：無人機亮相-反輻射「劍翔」無人機 可飛行超過 1000 公里
<https://news.ltn.com.tw/news/politics/breakingnews/4123801>(檢索日期:112 年 5 月 21 日)

(二)火紅雀無人機

火紅雀無人機與紅雀無人機雖然名稱類似，但作戰性質及功能不盡相同，紅雀無人機為偵蒐型無人機主要以戰場偵蒐為目的，紅雀三型具備垂直起降以增加偵蒐機動性。而火紅雀無人機並不是紅雀無人機的衍伸型，是中科院航空所於 2019 年「台北國際航太暨國防工業展」所研發之滯空彈藥，其發

²⁵ 劍翔反輻射無人機 中科院：最遠打擊距離 1000 公里 <https://www.cna.com.tw/news/aip/202211150119.aspx>(檢索日期:112 年 8 月 10 日)

射平台與彈簧刀的發射筒截然不同，該平台是利用彈弓原理彈射火紅雀無人機，增加無人機飛行初速，使其能夠穩定飛行至設定航道。火紅雀無人機具有先進的人工智能系統，能夠實施人臉辨識，對敵軍指揮官或重要人物實施攻擊行動，多架火紅雀無人機同時進行任務時，可進行自主編隊，形成對地面目標建立火力覆蓋網，其整體重量為 5.5 公斤，全長 1.3 公尺、翼展長約 2.2 公尺，最快飛行時速可達 60 公里，飛行距離最遠可達 20 公里，滯空時間約 1.5 小時，飛行高度約 4.5 公里，其機身與機翼可分解由兩名士兵共同攜帶，其設計是利用分解裝備的模式，使士兵攜行時降低裝備的重量。該款無人機可藉由前方搭載的攝影機蒐集前方戰場動態，將即時影像回傳給後方指揮所，指揮官可對目標與前方戰況實施初步判斷，以利後續戰力運用，也可利用其臉部辨識系統搜索預設目標，藉由人工智能實施辨識，執行搜索目標並攻擊，該款無人機並無回收系統，執行任務的最後需挑選合適目標形成有效打擊。²⁶



圖六火紅雀無人機

資料來源：戰場中精確對敵攻擊-「火紅雀」無人機採 AI 辨識系統
<https://www.ettoday.net/news/20190819/1515955.htm> (檢索日期:112 年 7 月 31 日)

²⁶ 【94 要客訴】烏俄戰爭給國軍的啟示!低層空優制衡戰機+雷達 <https://youtu.be/f8Aon3JPbsQ>(檢索日期:112 年 7 月 27 日)

(三)巡飛彈無人機

巡飛彈無人機，又被軍事界稱為「台灣版彈簧刀」，其配備如同彈簧刀一樣由機體、發射筒及操作器，整體配備可裝置於野戰背包內由單兵攜行，其色澤可供部隊因其作戰環境挑選迷彩或黑色兩種，據中科院航空研究所所長齊 00 表示該款無人機像可以飛行的大型手榴彈，對近岸目標實施精準攻擊。巡飛彈無人機導控距離約 10 公里，滯空時間 15 分鐘，搭配 EO 光學、IR 紅外線，其酬載彈藥部為高爆彈頭，藉由導引系統可針對敵軍指揮所、後勤補給及多人操作武器等高價值目標實施有效打擊，因其飛行距離及滯空時間等因素，較無法對海上離岸較遠之敵軍船艦形成有效打擊，但對近岸目標可行有效的殺傷及摧毀，配備給守備部隊可對敵兩棲登陸艇有效破壞及攻擊，對敵登岸後所建立的灘頭堡可進行快速打擊。²⁷



圖七巡飛彈無人機

資料來源: 中科院 5 類型無人機首次亮相 「它最遠可航行 300 公里」用途、性能一次看 <https://www.ettoday.net/news/20230314/2458807.htm> (檢索日期:112 年 7 月 31 日)

(四)飛魚無人機

飛魚無人機是由我國民間公司仲碩科技研發的滯空彈藥。飛魚無人機類似中山科學研究院之巡飛彈，配戴一組發射筒，採用地面氣壓彈射的方式起飛，由操控手操控平板電腦控制飛魚無人機至戰場搜尋目標，或提前設置目標方位，由電腦自行操控飛行，動力模式採用電力驅動可降低飛行時造成的音響，其飛行距離約 10 公里，較巡飛彈的飛行距離短，攻擊目標可依酬載

²⁷ 中華民國中科院展示 9 款無人機「台版彈簧刀」巡飛彈首度亮相
<https://www.taiwannews.com.tw/ch/news/4834744>(檢索日期:112 年 7 月 28 日)

彈藥決定，其載重可達 500 公克，該款無人機無法執行回收，任務最後需選定目標攻擊，據仲碩科技總經理鄭 00 表示其相關資訊因與他國進行合作並簽署保密協議無法透漏。²⁸該款無人機與中山科學研究院巡飛彈作戰用途類似，均對近岸目標實施搜索與破壞，其飛行距離也相差不遠，若後續有配賦 AI 技術，如同火紅雀無人機可自動搜索目標，並能發展軍用規格符合測評要求之原則下，可與巡飛彈共同編隊，增加作戰運用的靈活性。



圖八中華民國研發飛魚無人機

資料來源:《國防 MIT》中華民國版「彈簧刀自殺無人機」亮相 規劃 9 月實彈測試
<https://news.ltn.com.tw/news/Taipei/breakingnews/4008871>(檢索日期:112 年 5 月 21 日)

二、未來發展趨勢

中華民國中山科學研究院因應國軍整體作戰需求，陸續研發推出各類型的滯空彈藥，根據上述幾種滯空彈藥和投入國防預算研判，「遠程打擊」階段劍翔無人機可針對海、陸基的雷達實施破壞，航程最遠可達 1000 公里，對中共沿岸及渡海船艦均能有效涵蓋，但主要打擊目標仍以敵軍雷達系統為主要任務，其殺傷效果是摧毀其指管觀通，若想完全破壞敵軍船艦仍需雄三飛彈、魚叉飛彈等相關攻艦武器，而我國其餘類型的滯空彈藥飛行距離最遠約 20 公里，其彈藥部裝藥對近岸目標實施攻擊，且目標的選定仍以多人操作武器和輕裝甲、輪車為主，對敵重裝甲防護破壞效果較低，下列針對我國滯空彈藥未來發展趨勢提出幾點看法：

- (一) 模組化設定：針對不同的敵人，可設定不同的彈藥部，以模組化的設定，可快速更換彈藥種類並降低戰耗成本，提高滯空彈藥作戰能力和效益，例如：面對裝甲部隊可更換具有穿甲能力的炸藥，加強滯空彈藥破壞效果，

²⁸ 國防 MIT》台版「彈簧刀自殺無人機」亮相 規劃 9 月實彈測試
<https://news.ltn.com.tw/news/Taipei/breakingnews/4008871>(檢索日期:112 年 5 月 21 日)

而夜間作戰可更換為照明彈，使其能瞬間照明，以利我軍容易形成集火攻擊或其他戰術運用。

- (二) 搜索裝置更換：可藉由感測器的更換，針對不同的目標或其他的重要軍事裝備和設施實施破壞，例如：劍翔無人機的搜索目標主要為雷達波感測器，可更換具有影像導引系統的搜索系統，增加目標選擇性。²⁹
- (三) 材料更換，降低成本：澳洲墨爾本公司研發紙本無人機並提供烏克蘭投入戰場使用，其主要任務為補給投遞醫療物資及偵蒐任務，我國可參照該款無人機，發展相對應的滯空彈藥，以降低滯空彈藥生產成本。³⁰
- (四) 提高抗干擾能力：因無人機大量使用，各國陸續發展干擾無人機通信頻段等裝備，用以搜索無線電頻譜並切斷無人機與操控平台聯繫，使無人機迫降或墜落，而提高「跳頻」與「展頻」的使用可實現抗干擾能力，並開發與配置影像解析邊緣運算裝置，降低通訊載荷與通訊干擾之資安風險。³¹

伍、結語

中華民國是高科技電子、通電、資訊產業強國，面對中國大陸的軍力武嚇、近岸壓迫，或是利用軍演「以演轉戰」對我實施武力犯台，共軍登島作戰必須跨海輸送兵力，因此，必須要有絕對的海、空、電磁與網際網路優勢，國軍砲兵精準打擊火力使用之砲彈價格高昂，且仰賴軍購，打一發就少一發，無人機發展就是我國的強項。滯空彈藥國人可以自行研發生產，戰鬥時可以迅速、靈活地進行打擊行動，無論是地面、空中或是海上，都可搭配其戰術作為。我國為海島佔據地理環境優勢，陸軍最為重要的任務便是反登陸、反空降與反突襲作戰，因此我國的滯空彈藥研發應以兩個目標考量，其一可搭配船艦的滯空飛彈，對中共渡海船艦形成破壞和打擊，利用滯空彈藥高強度的殺傷效果，發揮最大效果重創敵軍船艦作戰效能。其二，灘岸守備部隊配賦之單兵攜帶的滯空彈藥，對於中共搶灘的兩棲登陸甲車與輪型車輛實施攻擊與摧毀，降低海岸守備部隊壓力，確保灘岸陣地完整。其中必須仰賴我國中山科學研究院及相關民間機構對滯空彈藥不斷的研發和革新，創造出更高效益比的滯空彈藥，以利決戰時能貫徹蜂群戰術形成飽和攻擊，對敵軍實施全面性、一次性打擊，以營造反擊作戰優勢環境。

²⁹ 【秒懂軍事】烏俄無人機大戰!階露殺手級「自殺無人機」! <https://youtu.be/JqPO3uOLTpk>(檢索日期:112 年 8 月 9 日)

³⁰ 像極了玩具 澳洲「紙板無人機」投入烏戰場 <https://youtu.be/j2MLqq2aRxg>(檢索日期:112 年 8 月 10 日)

³¹ 曾怡碩，無人機與戰場通訊中繼，《國防情勢特刊》，第 16 期，111 年 3 月，頁 33、34。

參考文獻

1. 虎觀點-彈簧刀無人機烏克蘭大展神威 <https://tw.news.yahoo.com/虎觀點-彈簧刀無人機烏克蘭大展神威-060000172.html>，(檢索日期:111 年 11 月 24 日)。
2. 楊宇，孔祥蕊，《無人機結構與操作》(中國大陸北京)，(化學工業出版社)，109 年 5 月。
3. (美)耶訥(Yenne,B.)著；丁文銳，劉春輝，李紅光譯，《無人機改變現代戰爭》(中國大陸北京)，(海洋出版社)，105 年 5 月。
4. 鄭濤著，《德國空天武器解密》(中國大陸北京)，(機械工業出版社)，109 年 7 月。
5. 安德魯·科伯恩著，劉名揚譯，《解密無人機-高科技殺人武器的誕生》(中華民國台北)，(如果出版社)，105 年 07 月。
6. (美)弗里德曼(Friedman,N.)著，聶春明，尹群譯，《全球作戰無人機》(中國大陸北京)，(中國市場出版社)，100 年 09 月。
7. 經緯智庫，《全球無人機大圖解》(中國大陸北京)，(電子工業出版社)，109 年 5 月。
8. 邵裕勝，地面部隊反制無人飛行載具之研究，《步兵季刊》(步兵季刊出版社)，(高雄市)，第 258 期，104 年。
9. 鄧詠政，中共無人飛行載具發展及作戰運用之研析《步兵季刊》(步兵季刊出版社)，(高雄市)，第 237 期，99 年。
10. 范薰彥，強化聯兵營戰術偵蒐效能-無人飛行載具運用作為之研究《步兵季刊》(步兵季刊出版社)，(高雄市)，第 283 期，111 年。
11. 黃順煌，運用無人飛行載具提升迫砲觀測效能之研析《步兵季刊》(步兵季刊出版社)，(高雄市)，第 244 期，101 年。
12. 孫文仲，提升陸軍步兵營級戰術偵蒐能力-「小型無人飛行偵蒐載具」之運用《步兵季刊》(步兵季刊出版社)，(高雄市)，第 218 期，94 年。
13. 中科院組無人機國家隊 8 家進駐
<https://ctee.com.tw/livenews/ctee/ctee/a82052002021012222401389>(檢索日期:112 年 03 月 10 日)
14. 中科院展示多款研發中無人機 台版彈簧刀無人機首曝光
https://udn.com/news/story/10930/7030106?from=udn-referralnews_ch2artbottom(檢索日期:112 年 05 月 13 日)
15. 中華民國版「彈簧刀」亮相 中科院今公開研發中無人機
https://udn.com/news/story/10930/7030309?from=udn-referralnews_ch2artbottom(檢索日期:112 年 05 月 13 日)

步兵排、連陣地防禦射擊圖卡調製之研究

作者/楊鎮瑜士官長



迫擊砲領導士(120 砲)10 期，陸軍步兵學校士官高班 37 期，士官長正規班 45 期；曾任觀測士、班長、副排長；現任步兵訓練指揮部戰術教官組教官。

提要

- 一、防禦成功基礎在於周到的防禦準備，殲滅敵軍在於精準的火力，火力運用基礎在於確實的射擊圖卡，無論主陣地、預備陣地、輔助陣地都要預判敵軍攻擊方向與位置，調製射擊圖卡，火力準備越周到，射擊效果就越精準。本篇研究即是針對步兵連排層級該如何調製射擊圖卡實施研究；戰鬥時，兵力運用與規劃，係在週延計畫及組織前提下，面對敵進襲時，藉臨機應處與靈活射擊指揮，方能殲潰於我預想之接戰區域。
- 二、射擊圖卡調製程序是依據上級作戰責任地境劃分，連級再逐級向下劃分戰鬥責任區域，直至每位單兵都明瞭自己射擊位置，並完成單兵、伍射擊圖卡調製，經過班排長檢視同意後，再逆向逐級彙整成排、連級射擊圖卡；有了完整的火力計畫，再演練進入陣地、反覘陣地、應變射擊、逆襲等演練。因此，火力發揚是降低戰鬥壓力與重創敵軍之重中之重。
- 三、基層戰備工作越紮實，達成戰鬥任務就更佳穩固。本課題研究範圍主以步兵連、排級部隊於陣地防禦時，火力以既有防禦體系編組陣地為依托，建立能夠阻、殲敵軍之火網，如何藉由射擊圖卡調製要領完成連、排、班兵、火力配置圖，以精進陣地與火網編成重點、陣地反覘與火力轉移時機等作法。
- 四、對未來擔負海岸守備部隊可能配賦之高效能反裝甲飛彈與防空飛彈，暫不在本研究之論述範圍。

關鍵字：射擊圖卡、陣地防禦、火力發揚、火力轉移、陣地反覘

壹、前言

陣地防禦是考驗連排長對靈活戰力運用最重要的基礎，防禦準備是永無止境的，越周詳、越嚴密越好，因為連排長要面對平時訓練成果的展現，在上級分配的責任地境內，須考慮警戒、接戰、殲敵、陣地轉移時機與側後方地區相關之警戒、主、預備、輔助陣地部署問題，連配賦有步槍、機槍、榴彈發射器、60迫擊砲、近程反裝甲火箭彈，更需考慮營級81、120公厘迫擊砲集火點與彈幕位置，強化配賦武器與支援火力運用問題後，更需多方思考敵軍可能攻擊方向、方式、主攻與後續預備隊投入的問題，因此，將所有之曲直、反裝甲火力接合地形、地貌與阻絕設施，經嚴密的編組規劃下，針對多個敵軍行動變化下，將火力運用納入應變計畫。故一份射擊圖卡的調製，嚴格的考驗步兵基層幹部對於陣地防禦之計畫、偵察、組織、協調、應變、訓練、裝備保養、戰場紀律相關之事項。戰鬥時，會以阻絕與火力，迫使敵軍向所望位置蝟集，形成預想射擊殲敵地區，再實施分火、集火射擊，藉長短、曲直火力效能形成火網進而重創敵軍。基此，射擊圖卡調製必是奠基步兵基層幹部火力運用之重要議題，亦是幹部基本學能確保戰鬥任務之關鍵。

貳、步兵連、排現況

步兵連、排目前任務及武器能力與限制實施簡略性介紹。

一、任務¹

(一)步兵連任務，在綜合發揮其精神力、機動力、火力及近戰等手段以殲滅敵軍。

(二)班為步兵之最小戰鬥單位，排通常為連之一部，增強戰鬥能力後，亦可遂行較遠距離之搜索、警戒、滲透、突擊等獨立性任務。

二、編制²

步兵連之建制由連部、步兵排(一)、60迫擊砲組(一)編成。(如表一)

(一)連部區分指揮組及支援組。

(二)步兵排轄步兵班(三)，為步兵最小之戰鬥單位，火力班(一)為排之火力骨幹。

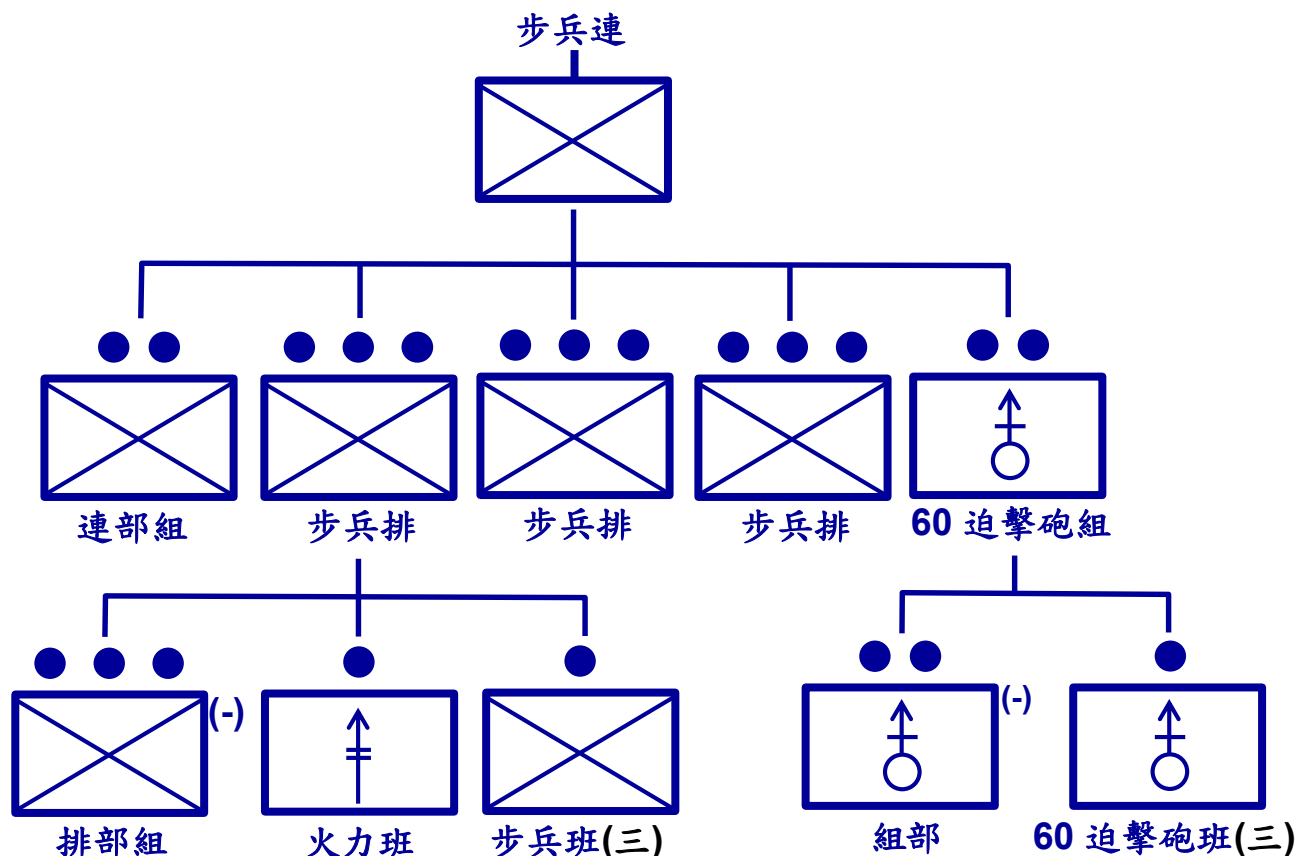
¹ 王俊欽，《陸軍-作戰-一般作戰-113-陸軍步兵連、排作戰教範》〈國防部陸軍司令部，民國 111 年 11 月 08 日頒行〉，頁 1-1。

² 同註 1，頁 1-2、1-3。

(三)60 迫擊砲組轄迫擊砲班(三)，為連建制火力支援部隊。

(四)未來增配標槍飛彈、刺針飛彈因尚未到位，故暫時不在討論範圍之內。

表一：步兵連組織系統表



三、建制武器重要諸元

(一)5.56 公厘步槍

有效射程可達 400 公尺(配賦光學瞄準鏡可達 600 公尺)，³通常以發揮直射效能為主，但須與鄰接射擊線形成交叉火力，並利用野戰、堅固工事或可資運用之建築物、伏地堡等掩體，藉以獲得較佳射界射殺迫近之敵，並依當時作戰需求可附加配備多功能刺刀、榴彈發射器、光學瞄準鏡、熱顯像儀、雷射指標器、強光手電筒、反射擊瞄準鏡。

(二)5.56 公厘機槍

有效射程達 800 公尺，⁴於陣地內多實施「單槍或雙槍配置」，火力構成

³ 李金龍，《國軍準則-陸軍-31-30-國造 T91 步槍操作手冊》〈國防部陸軍總司令部印頒，民國 93 年 10 月 15 日〉，頁 1-2。

⁴ 同註 3，頁 1-3。

交叉，可隨戰鬥進展彈性運用，初期可利用制高點、高大建物或有利地形實施遠距離射擊，爾後視戰況利用野戰、堅固工事或可資運用堅固住民地，火力封鎖敵接近路線或於陣地外緣隱密地形擔任反射擊任務，依狀況管制與火力轉移效能實施集火與分火射擊，以發揮彈道低伸、側射、斜射功能。

(三)7.62 公厘機槍

有效射程 1,200 公尺，⁵於陣地內可配合班用機槍實施火力配置，以封鎖敵接近路線與重要道路，消滅敵多人操作武器與密集散兵群；亦可用以射擊輕裝甲車輛、低空(高度 150-300 公尺)⁶飛行載具等目標。

(四)近程反裝甲火箭彈

有效射程 200 公尺，⁷通常於陣地前緣附近前方占領射擊陣地，必要時可前推至警戒遲滯地區或編組射擊陣地以增加縱深與防禦韌性，以摧毀、削弱敵輕裝甲車輛、射擊敵重武器及遂行反裝甲任務。

(五)40 公厘榴彈發射器

射擊距離「面目標 350 公尺、點目標 200 公尺」，⁸通常位於機槍或反裝甲陣地稍後附近，主要以射擊敵多人操作武器、指揮官、密集散兵群或遮蔽物後方目標，此外，亦可射擊煙幕彈來指示標定目標。

(六)手榴彈

最大殺傷半徑 185 公尺，有效殺傷半徑 10-15 公尺，⁹近戰時，用於殺傷人員，亦可運用成為詭詐、詭雷與集束手榴彈，並在火力、阻絕相互配合下，於敵接近路線藉射擊、拉絆等方式引爆殲滅來襲之敵。(如表二)

⁵ 楊慶豐，《國軍準則-陸軍-311-24-T74 排用機槍操作手冊》〈國防部陸軍司令部印頒，民國 93 年 9 月 1 日〉，頁 1-1。

⁶ 曾鴻鏗，《國軍準則-作戰-步兵-2-1-33-陸軍據點群作戰教範(第一版)》〈國防部陸軍司令部印頒，民國 103 年 7 月 2 日〉，頁 2-21。

⁷ 孫青山，《國軍準則-專業-訓練-3-1-55-陸軍國造 1 式 66 火箭彈操作手冊(第二版)》〈國防部陸軍司令部印頒，民國 103 年 5 月 20 日〉，頁 1-3。

⁸ 胡裕華，《國軍準則-陸軍-3-1-18-陸軍 T85 榴彈發射器操作手冊(第二版)》〈國防部陸軍司令部印頒，民國 101 年 9 月 6 日〉，頁 1-2。

⁹ 吳承勸，《國軍準則-專業-訓練-2-1-36-陸軍手榴彈實彈投擲訓練教範(第一版)》〈國防部陸軍司令部印頒，民國 104 年 7 月 3 日〉，頁 1-6。

表二：步兵連、排武器裝備有效射程參考表

武器	最大有效射程
5.56 公厘步槍	400 公尺(結合光學瞄準鏡可達 600 公尺)
5.56 公厘機槍	800 公尺
7.62 公厘機槍	最大射程：3,200 公尺、有效射程：1,200 公尺
近程反裝甲火箭彈	有效射程 200 公尺
40 公厘榴彈發射器	面目標 350 公尺、點目標 200 公尺
手榴彈	最大殺傷半徑 185 公尺，有效殺傷半徑 10-15 公尺

參考資料：作者自行整理

四、60 迫擊砲

最大射程 2,100 公尺、最小射程 100 公尺為連級建制火力，¹⁰可摧毀、破壞遠距離之點目標(多人操作武器)，及利用高爆榴彈壓制面目標(密集部隊)，亦可對遮蔽物後及死角內目標射擊，通常部署於連後方地區或配合上級戰防設施，以強大之破壞力與殺傷力，於短時間內，藉高密度火力發揚支援各步兵排對敵戰、甲車輛實施破壞性攻擊，及封鎖敵接近路線，阻敵續向我陣地進犯。

參、陣地編成

防禦陣地編成係以阻殲敵軍有生戰力為目的，考量敵情威脅、可用時間、地形狀況與部隊能力實施；各步兵連、排、班，藉由偵察實施完成陣地編組。而防禦陣地種類通常區分警戒、主、輔助、預備陣地，構築時應考慮兵力配置、火網編成、工事、阻絕等，其原則以採取全方位防禦與能夠相互火力支援陣地，建立周全的防禦體系，並能瞰制敵軍行動，阻斷敵接近路線，其編成要領如後：

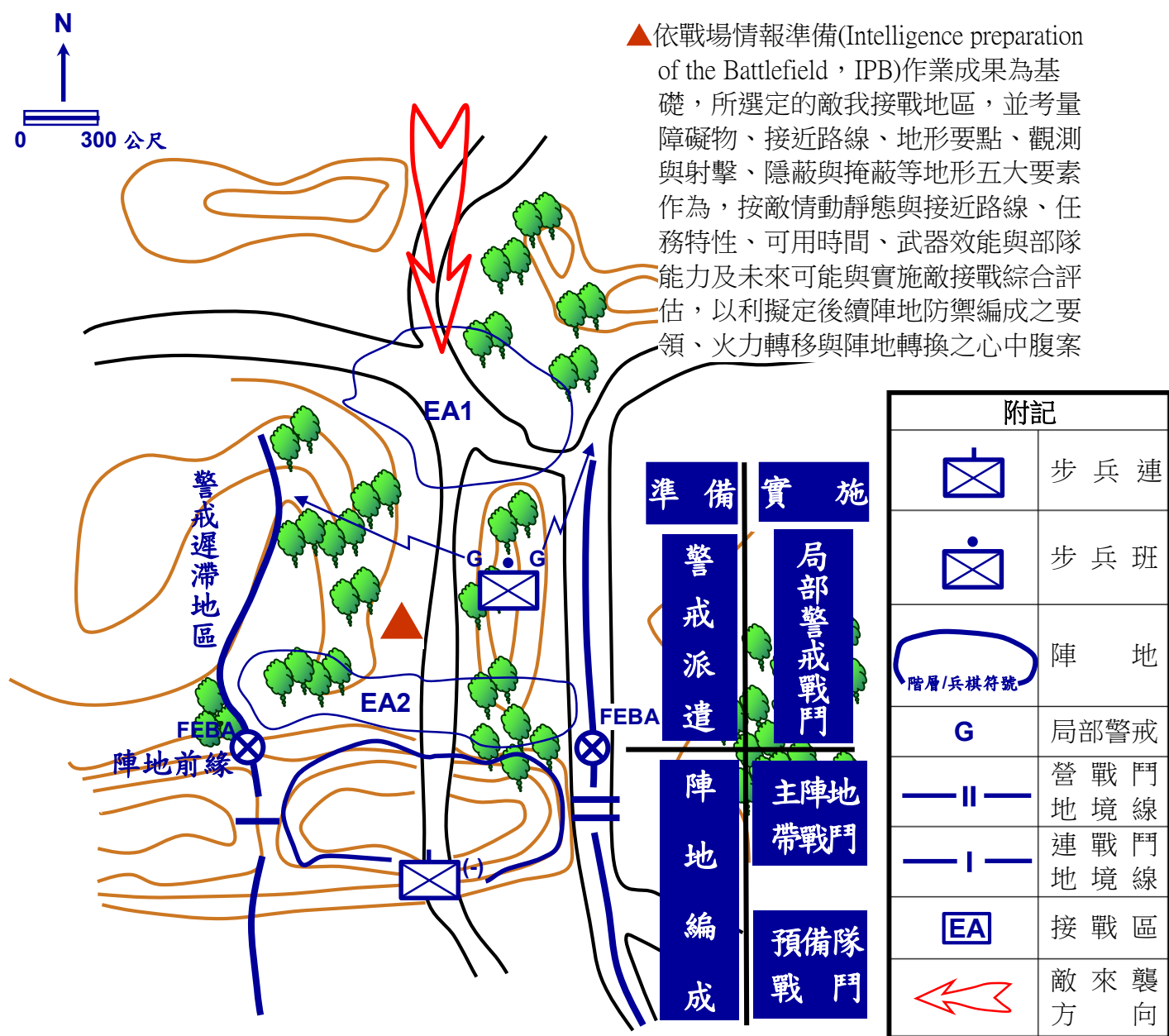
一、上級接戰區(Engagement Area)¹¹位置

連(排)於陣地內編組防禦工事，首先須依上級戰場情報準備(Intelligence preparation of the Battlefield, IPB)作業成果為基礎，選定敵我接戰區，依防禦階段研判敵攻擊方向、動靜態兵力、數量、種類等必經路線來決定預定與敵接戰的位置，進而設置局部預想殲敵區，藉其周邊有利地形與既有堅固建物，編成連續、立體、持久的防禦體系，並在統一協調行動、分權指揮下，採小

¹⁰陳東榮，《國軍準則-陸軍-311-37-國造 75 式 60 公厘迫擊砲操作手冊》〈國防部陸軍司令部印頒，民國 95 年 8 月 24 日〉，頁 1-2、1-4、1-5。

¹¹(美)斯通伯格(Stoneberger.B.A)修訂，《戰鬥指揮員野戰指導手冊》中國大陸輕工業出版社翻譯，民國 95 年 6 月〉，頁 120。

部隊分區、獨立防禦戰鬥方式逐次抵抗敵優勢兵力，與敵反復爭奪，牽制、消耗敵軍戰力，為上級預備隊逆襲時將敵軍拘束在所望地區之內。(如圖一)



圖一 防禦階段敵我接戰區(Engagement Area)範圍示意圖

資料來源：作者自行整理

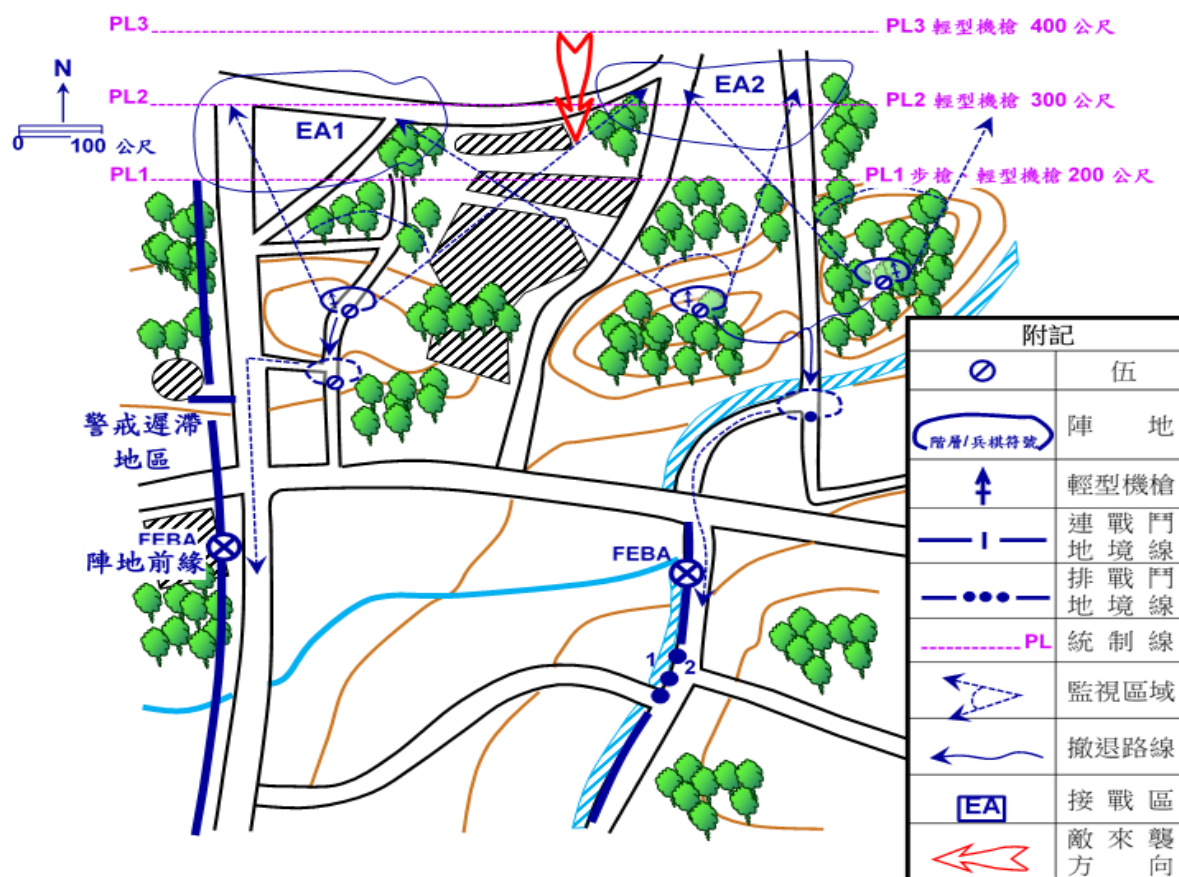
二、兵力部署

步兵連(排)通常在執行防禦任務，在運用上有很大彈性，可執行不同之戰鬥任務，於陣地防禦時在不同的階段狀況下，通常以一部兵力部署局部警戒，其位置概為外圍有利地形與要點等可控制敵必須經過路線；主力部署在主陣地內，位置於重要地形之主幹道周邊與重要設施路口等要點，其編組能相互支援、掩護側後方陣地安全；擔任營預備隊(連)時，除演練逆襲戰鬥方案外，並應積極構築核心陣地強化陣地體系強度，並依狀況待命發起逆襲。本

篇針對陣地防禦類型實施研究，以步兵連(排)依階段任務區分連局部警戒、主陣地帶防禦部隊、連後方地區部隊等兵力部署方式實施研析：

(一)連局部警戒

警戒係為保持火力完整與行動自由之一環，因此，為了彌補警戒間隙、加大警戒縱深，通常距離主陣地帶前緣約 600 公尺處，由預備隊排派遣，¹²(如圖二)以連火力可支援範圍內，通常選擇能觀測連防禦正面寬之要點，能與營戰鬥前哨保持連繫，早期警報敵情。其位置選定主要為敵接近路線，地形隱、掩蔽良好，並易於觀測敵情動態為主，如此，可選擇進出防禦陣地之主幹道周邊制高點、高地與瞰制良好的地形等位置部署兵力，建立遲滯陣地，主要目的為偵搜敵情、警報敵行動、迫敵軍攻擊隊形提早展開、秘匿主陣地位置與拒止敵對我主陣地帶行近距離觀測與直接射擊，同時可在連 60 迫擊砲火力與阻絕設施掩護下，迫(誘)敵至我預想殲敵區。

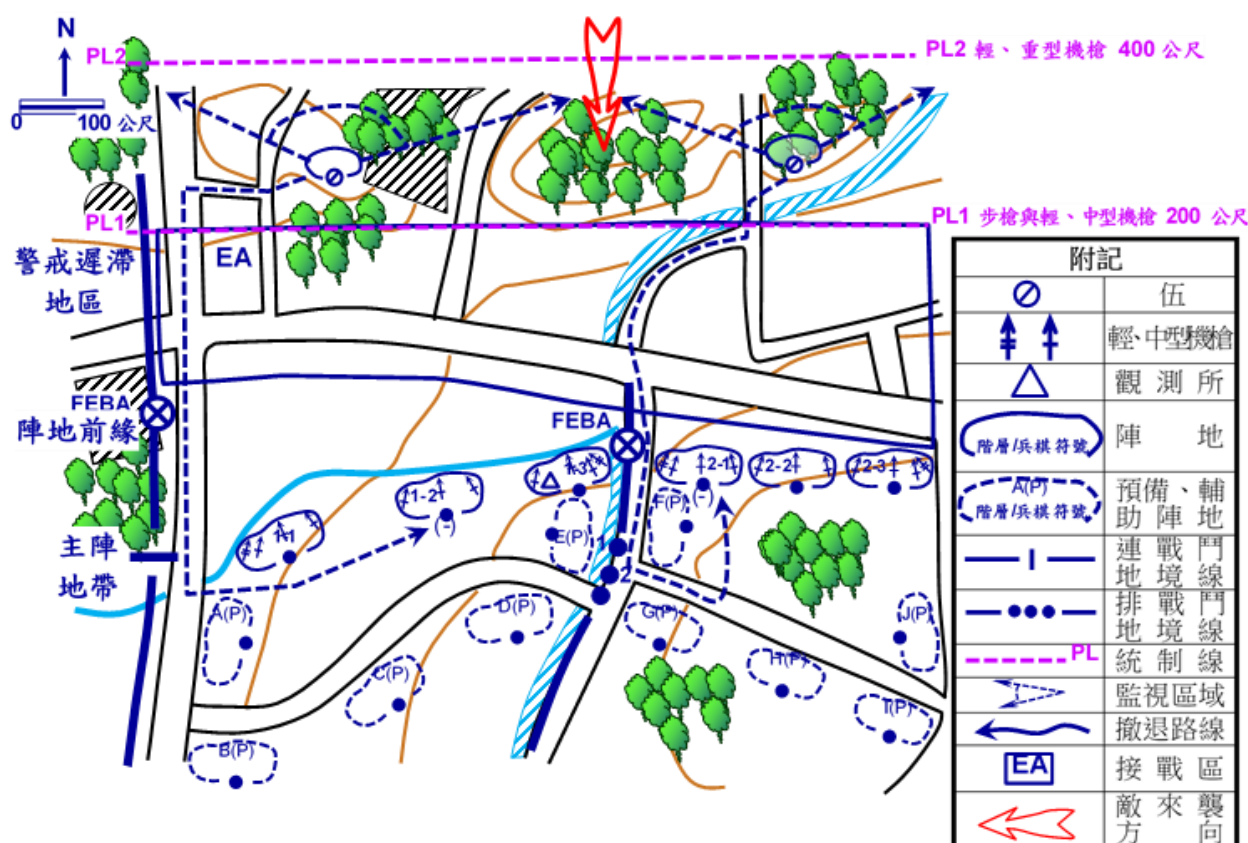


圖二 連局部警戒兵力部署圖
資料來源：作者自行整理

¹²同註 1，頁 5-356、5-357。

(二)主陣地帶防禦部隊

主陣地帶防禦部隊配置須依據敵可能行動與路線、地形、第一線排之兵力、地區內支援武器及可運用堅固建物與要點等要素，通常選擇於主幹道、重要路口周邊地形，同時可充份發揚直、曲射火力以掩隱蔽空曠地、地形要點等可修改成射擊陣地位置，並同時考量其任務、敵情、地形與地物密度、結構、兵力等因素，使正面縱深數據彈性增減。¹³(如圖三)其排局部警戒位置通常距離陣地外緣 300 公尺附近敵接近路線上的要點，以排、連火力能夠支援的範圍內，並與上級警戒可相互連絡；主陣地通常位於能控制敵必須經過之道路，並有重要地形、地物可資占領的周邊等地形型態，藉既有建物或可資利用的要點修改成掩體工事，同時在其周邊構築多個輔助、預備等連續陣地；連觀測所應盡可能於主陣地帶中心，選擇一堅固、可指揮、觀測之戰鬥位置，其各陣地位置應連結周邊設施，並設置制(非)式(蛇腹形鐵絲網、刺絲、雷區、詭雷、廢棄車輛、可資利用之廢棄物等)阻絕設施，形成周全環形立體之防禦體系。



圖三 主陣地帶防禦部隊兵力部署圖

資料來源：作者自行整理

¹³同註 1，頁 5-347、5-348。

(三)連後方地區部隊

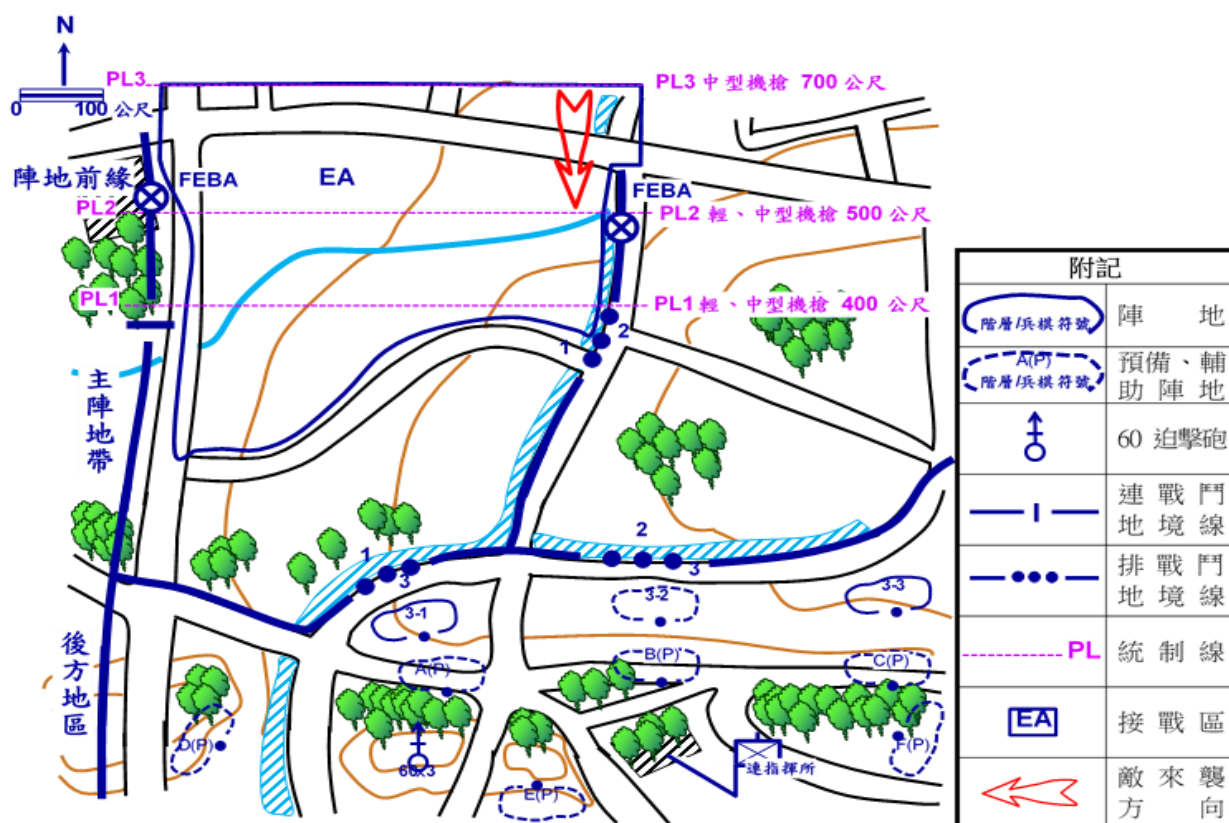
後方地區包括連指揮所、預備隊排防禦陣地、預備與輔助陣地及 60 迫擊砲組射擊陣地，其兵力部署方式如下：¹⁴(如圖四)

1.連預備隊排

通常於主陣地帶後方易於遂行防禦任務之地區，力求疏散、掩蔽，其位置選擇有利地形與主要幹道重要路口、橋樑、地下道與地下設施等周邊建物形成防禦縱深，構築預備陣地，並掩護連側翼及後方地區安全。

2. 60 迫擊砲組

通常於主陣地帶後方指定地區，其位置選擇在射擊距離須涵蓋連長或配合上級阻絕與戰防設施所指示的射擊區域及主射向之有利地形等周邊，力求偽裝，並完成射擊準備，依計畫火力及戰鬥階段(狀況)，配合火網行密切火力支援。



圖四 後方地區部隊兵力部署圖

資料來源：作者自行整理

三、建立火網區域

火網區域須涵蓋接戰區，以決定預設敵突破口與敵接近路線殲滅來犯敵

¹⁴同註 1，頁 5-348、5-349、5-350、5-363。

軍，其火力範圍應標示目標參考點、¹⁵集火點、彈幕區，以確認直、曲射武器火力範圍，藉濃密曲直火力、阻絕等設施與預想敵之位置實施偵察及反覘，並與火網結合成一道有效的防禦線，迫(誘)敵軍陷入此火制地帶，以有效拒止敵突入我防禦陣地。

肆、火網編成重點

陣地防禦之火網須依據各武器效能與運用特性、射程、貫穿力及地形型態，按任務、敵情加上火力分配與管制，並賦予射擊主要射向與責任區域，使其長短相輔、曲直互用以形成濃密交叉火網，並隨戰鬥進展(階段)配合火力轉移，殲敵大部於預定射殺敵之位置，下為火網編成重點要領說明：

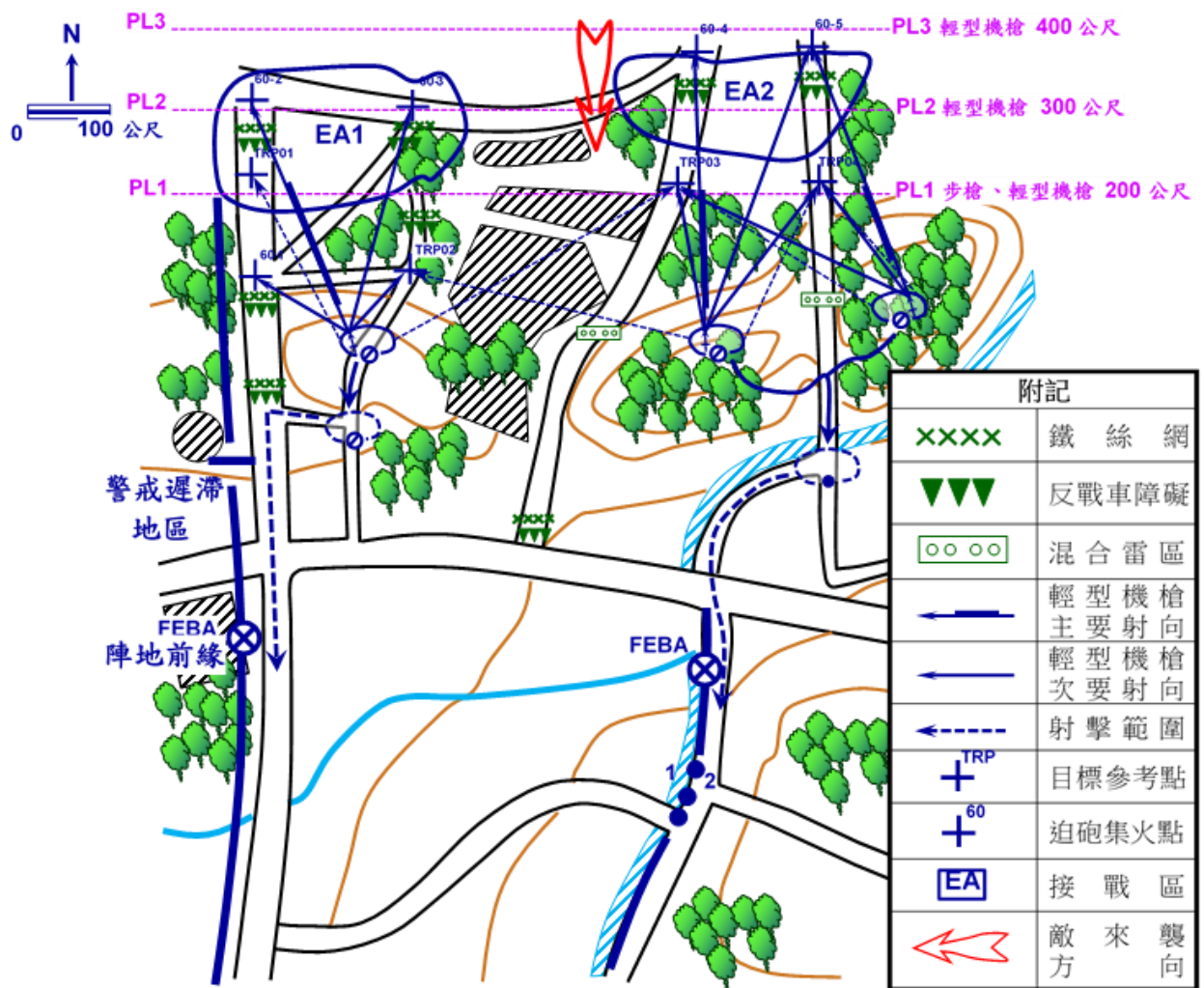
一、確認火網區域

步兵連(排)火力配置須由上級所分配之防禦區域，藉由偵察地形、考量武器效能(建制、友軍、上級)、敵動、靜態與可能行動分析設置有效火網區域，以利建立接戰區，並決定預設敵突破口位置，其火力範圍應標示目標參考點、集火點、彈幕區確認連(排)火網區域，同時規劃阻絕設置地點，藉以整合成一道有效防線，迫誘、誤導敵軍陷入此火制地帶，遲滯、分割、削弱敵戰力，降低連後方地區壓力，待有利時機，對敵實施局部逆襲，重創敵軍關鍵戰力。依防禦地區階段任務特性的不同，就火網編成重點要領說明如下：

(一)連局部警戒

主陣地帶前緣通常可利用敵攻擊路線周邊附近可瞰制之要點，建立遲滯陣地，主要是警報敵情、掩護上級警戒部隊(搜索排、戰鬥前哨)、迫敵提早展開，其火力保持與敵接觸，配合阻絕設置、偽陣地、戰防設施及連 60 迫擊砲與上級曲射火力支援，以能遲滯消耗敵之戰力，誘敵至殲敵區。(如圖五)

¹⁵同註 11，頁 120。

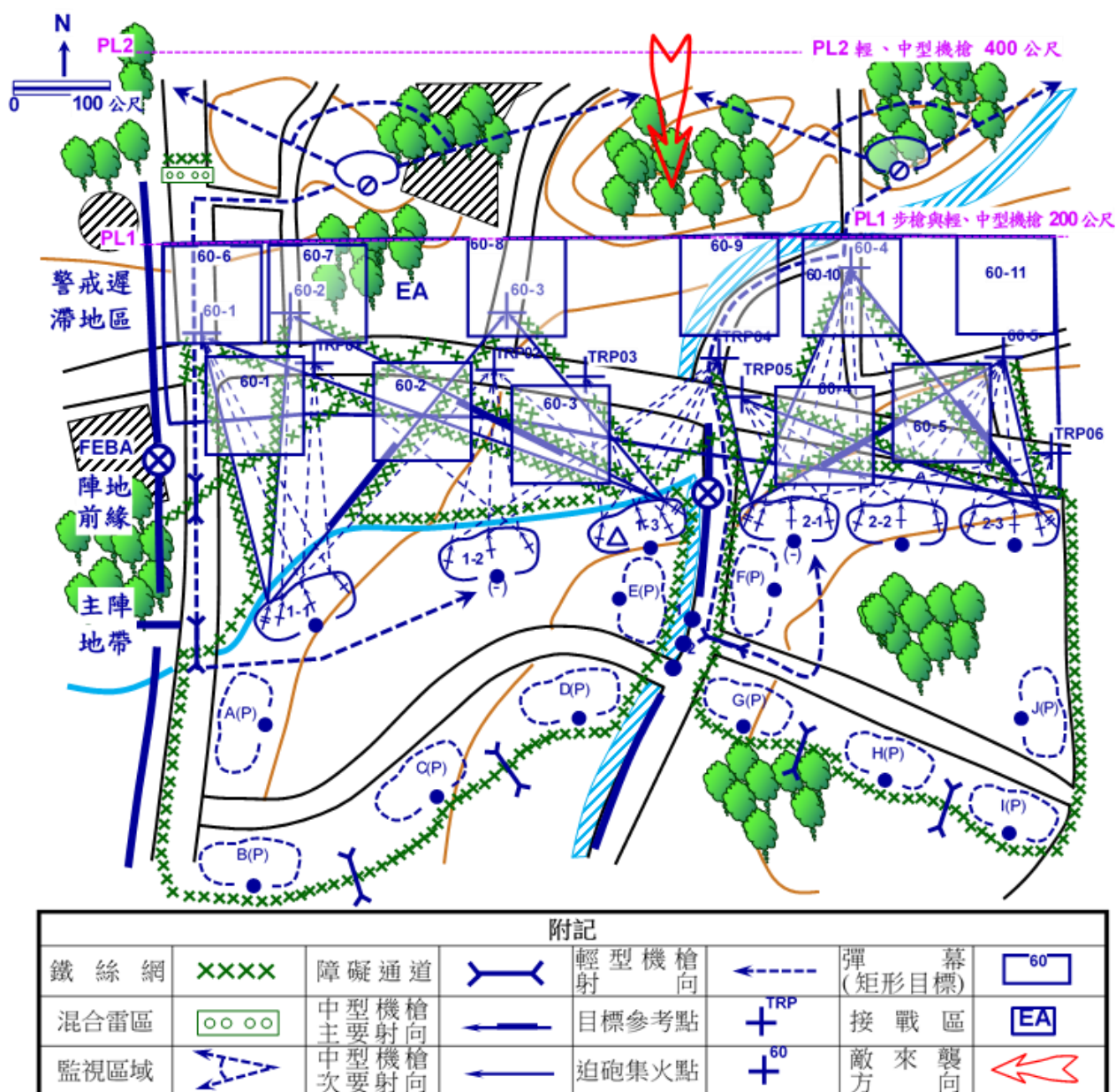


圖五 連局部警戒火力運用示意圖

資料來源：作者自行整理

(二)主陣地帶防禦部隊

為上級預備殲敵區位置，通常在敵攻擊路線兩側觀測與射擊良好要點部署陣地，研判敵軍來襲方向，利用開闊地形或路口中心周邊設置火制地帶，以及考量火網編成重點並配合曲射武器消除死角建立火殲區域，其四周可利用建物與要點設施及天然屏障作為依托，可拒止、遲滯、侷限敵之戰力，依戰鬥進展適時火力發揚，殲滅敵軍於陣地外緣。若外圍警戒陣地遭敵突破，應逐次交互掩護，運用已預劃之撤退路線，誘(迫)敵至火殲區域，以預設之火網集中火力殲滅進犯敵軍。(如圖六)

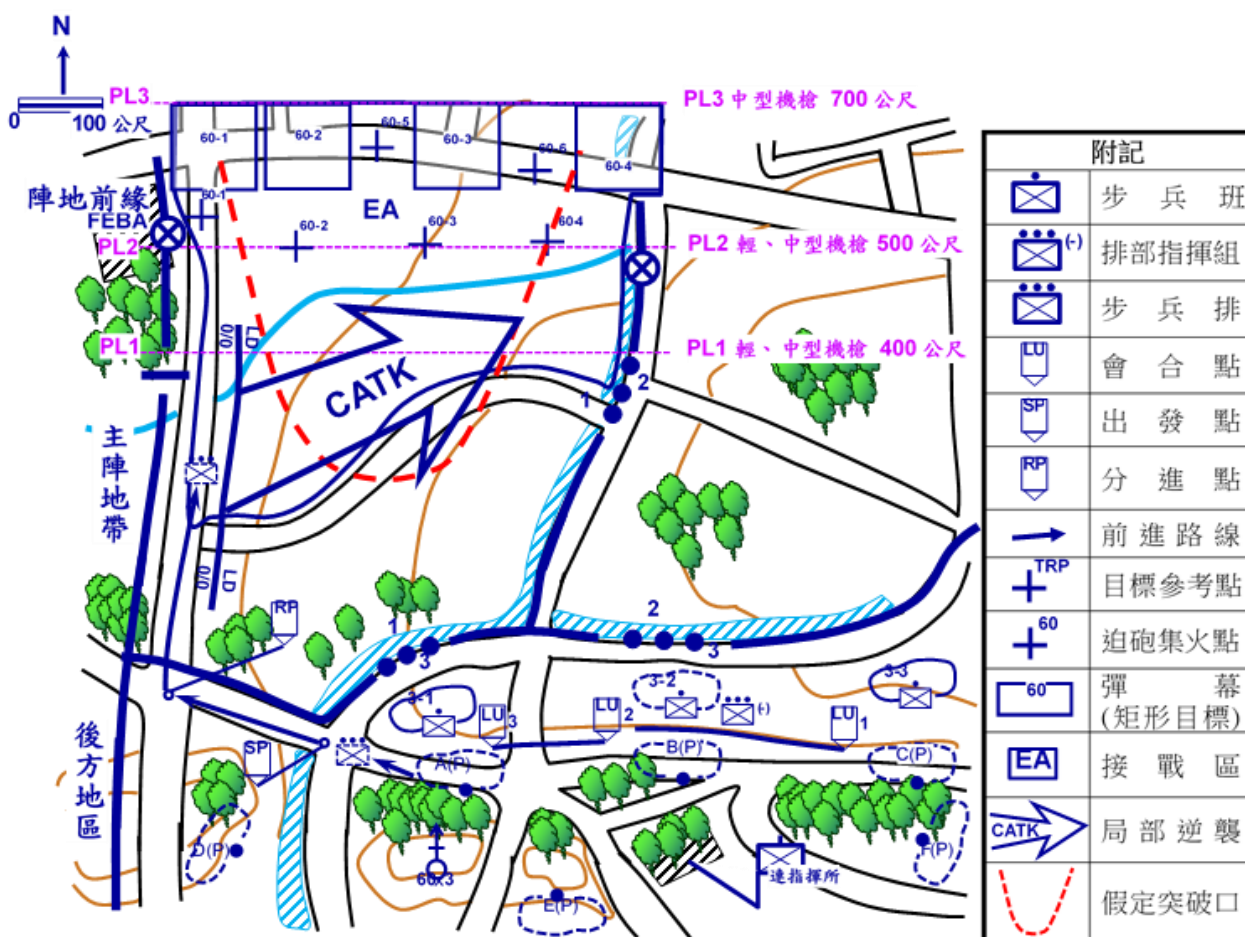


圖六 主陣地帶防禦部隊火力運用示意圖

資料來源：作者自行整理

(三)連後方地區部隊

依狀況可占領原構築的預備陣地及控制連側翼後方與第一線各排未占領之地區，加大陣地縱深，運用火力阻止敵人之突破或過度深入，並藉第一線防禦部隊將敵拘束、牽制、分割、侷限等作為，同時在連 60 迫擊砲及上級支援火力封鎖敵突入口底部，阻敵增援，依計畫適時向敵突入口側翼發起局部逆襲，以恢復陣地。(如圖七)



圖七 後方地區部隊火力運用示意圖

參考資料：作者自行整理

二、目標性質種類

攻、防交戰時，通常會與敵軍戰(甲)車、機槍、散兵群、武裝直昇機、無人機等接戰，因目標種類性質所威脅的程度有所不同，連(排)長必須瞭解敵裝備能力限制及特、弱點，運用有利地形與要點設施，建構有效的防禦體系與運用建制武器、裝備、彈藥及適時要求上級火力支援，並在統一指揮掌握下，部署兵力分區戰鬥，依戰鬥進展以目標指示與火力要求的手段採取分、集火射擊，火力集中殲滅重點目標。例如：敵戰(甲)車擁有 125 或 30 口徑直射火力，可將我軍堅固工事實施火力摧毀，對步兵而言威脅最大，故連(排)長應優先集中反裝甲火力，摧毀敵戰車，甲車次之；敵機槍火力與散兵群則集中直射自動武器予以殲滅，消滅遮蔽物後目標再次之。

三、射擊死角

戰場空間雖可利用地形要點與可資運用之設施，建構周全且能四周防禦的有效火網，但依射擊武器的特性與地形、地物利用選定的不同，所產生的

射擊死角位置亦不相同，也不是直射武器配置的越高，火網射界就能達到最好狀態與效能，反而造成火力無法達到彈道低伸效果與涵蓋的火力死角面積越大，故直射火力除了考慮其有效射擊距離來編組其射擊位置外，還須考慮彈道低伸的火力效果（彈道不得高於地平面 1 公尺），¹⁶並於直射火力無法到達的死角範圍，運用建制榴彈發射器、60 迫擊砲或申請營級迫擊砲火力彌補直射火力死角。

四、火力轉移能力

有效的射擊方法是對陣地前方行全連集火射擊或以排為單位集火，而火力優勢重於兵力優勢，火力轉用重於兵力轉用，陣地防禦是靠火力與近戰結合火網消滅敵人，故選擇主要射擊陣地位置，須優先考慮火力轉移能力，其次，才是兵力調整問題，避免防禦戰鬥間兵力橫向移動而造成編組之火網產生空隙，造成火力遭敵壓制或提高傷亡機率。

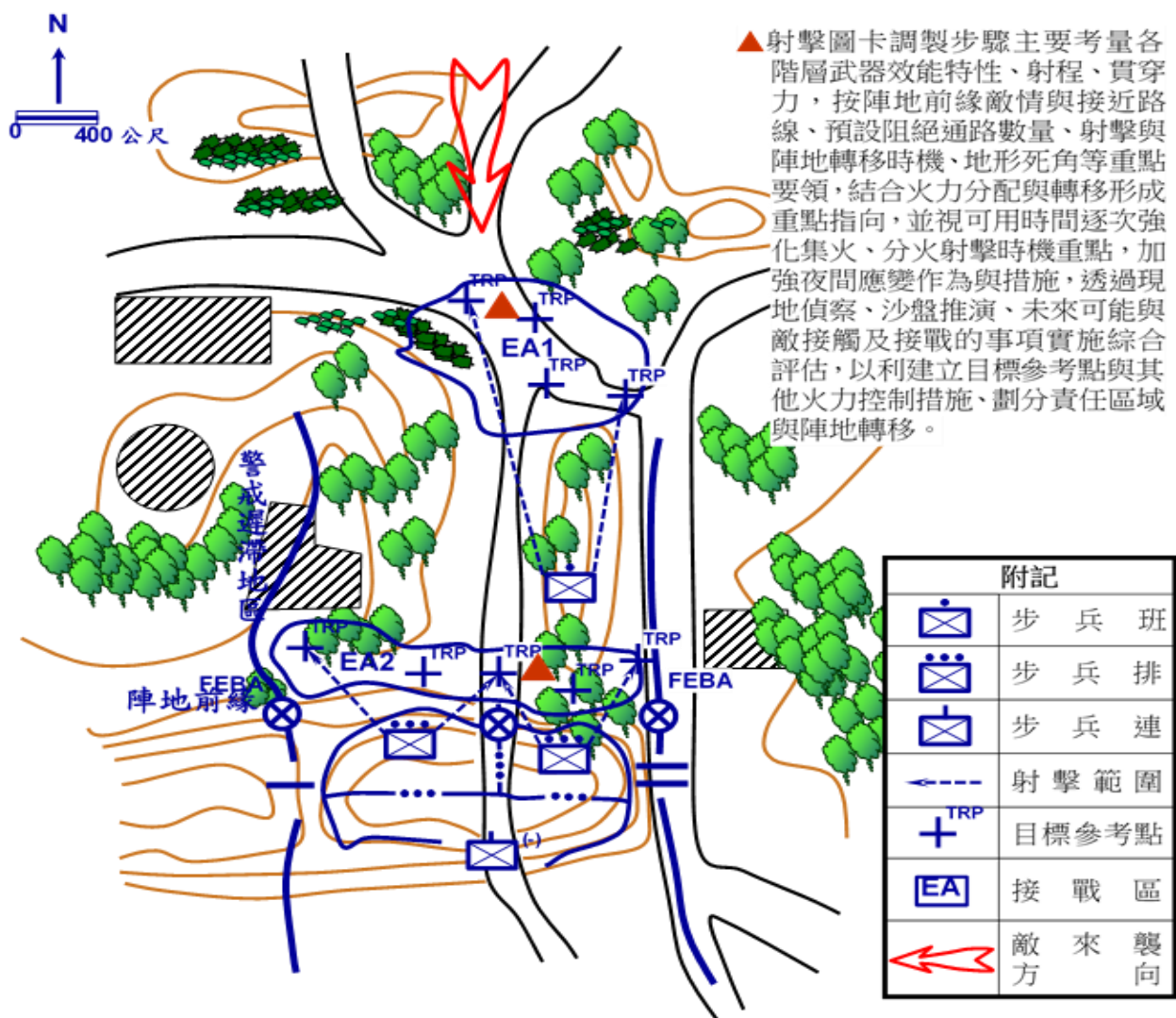
伍、射擊圖卡調製要領

射擊圖卡須依據各建制武器效能與諸元結合地形，按任務特性、敵軍來襲方向與未來作戰可能影響的因素實施調製，並與鄰接友軍圖卡相結合，以消除射擊死角，同時賦予射擊主要射向與火網範圍，使其長短相輔、曲直互用形成交叉火網，並隨班、排、連射擊圖卡調製，藉以完成兵、火力配置圖。以下就調製射擊圖卡重點要領實施說明：

一、責任區域劃分

當連長對各排與排用機槍分配責任射擊區域與機槍主要射向、排長對各班分配責任射擊區域與指示排班用機槍主要射向、班長對各伍指示射擊區域與劃分責任區域時不是平均等距分配法，應依射擊圖卡調製步驟考量各階層武器運用效能特性、射程、貫穿力，按陣地前緣敵情與接近路線、預設阻絕通路數量、射擊與陣地轉移時機、地形死角等重點要領，結合火力分配與轉移形成重點指向，並視可用時間逐次強化集火、分火射擊時機重點，加強夜間應變作為與措施，透過現地偵察、沙盤推演、未來可能與敵接觸及接戰的事項實施綜合評估，增加火力運用彈性，配合火力轉移要領與管制賦予責任區域，依目標性質與其位置隨戰鬥進展，使敵陷入不利狀態，集中火力殲敵大部於預定位置，以利爾後警戒、火力發揚及陣地(警戒、主、輔助、預備陣地)變換。(如圖八)

¹⁶同註 6，頁 4-25。



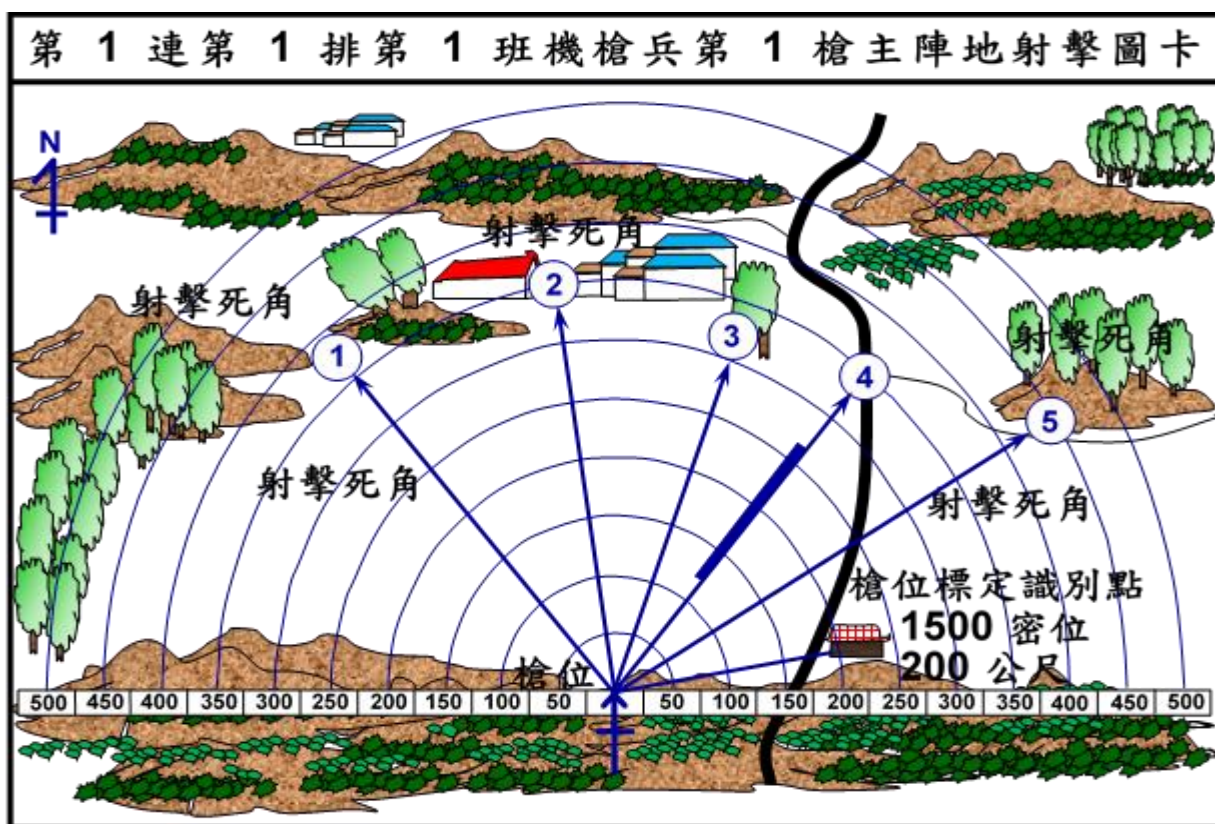
圖八 火力轉移分配與管制之責任射擊區域示意圖

資料來源：作者自行整理

二、圖卡調製重點與消除死角

射擊圖卡為一張簡略地形圖，其目的是記錄一責任射擊區內目標射擊時所需的參數，並依現地偵察與標定射界(目標參考點)時，在責任射擊區內標記射擊死角與規劃後續防禦火力(含警戒、主、輔助、預備陣地)，整合伍、班、排各層級火力，同時完成連(排)火網編成圖，以左右相鄰直射武器彌補彼此火力死角；士兵應完成兩張射擊圖卡，(如圖九)一張個人保留，另一張交給伍長；伍長整合建制內武器火力範圍，並完成伍的兩張火網編成圖，一張伍長保留，一張交給副班長；副班長依各伍火網編成圖，整合完成兩張班的火網編成圖，一張保留，一張交給副排長；接下來副排長依各班火網編成圖調製兩張排的火連(排)長必須瞭解敵戰甲車數量、裝甲厚度、形式與弱點，且考量目標性質種類、所受威脅程度與必經路線，指定附近可資運用之有利地形與設施、主要通路及容易活動區域，按建制或上級配屬反裝甲部隊繪製射擊圖

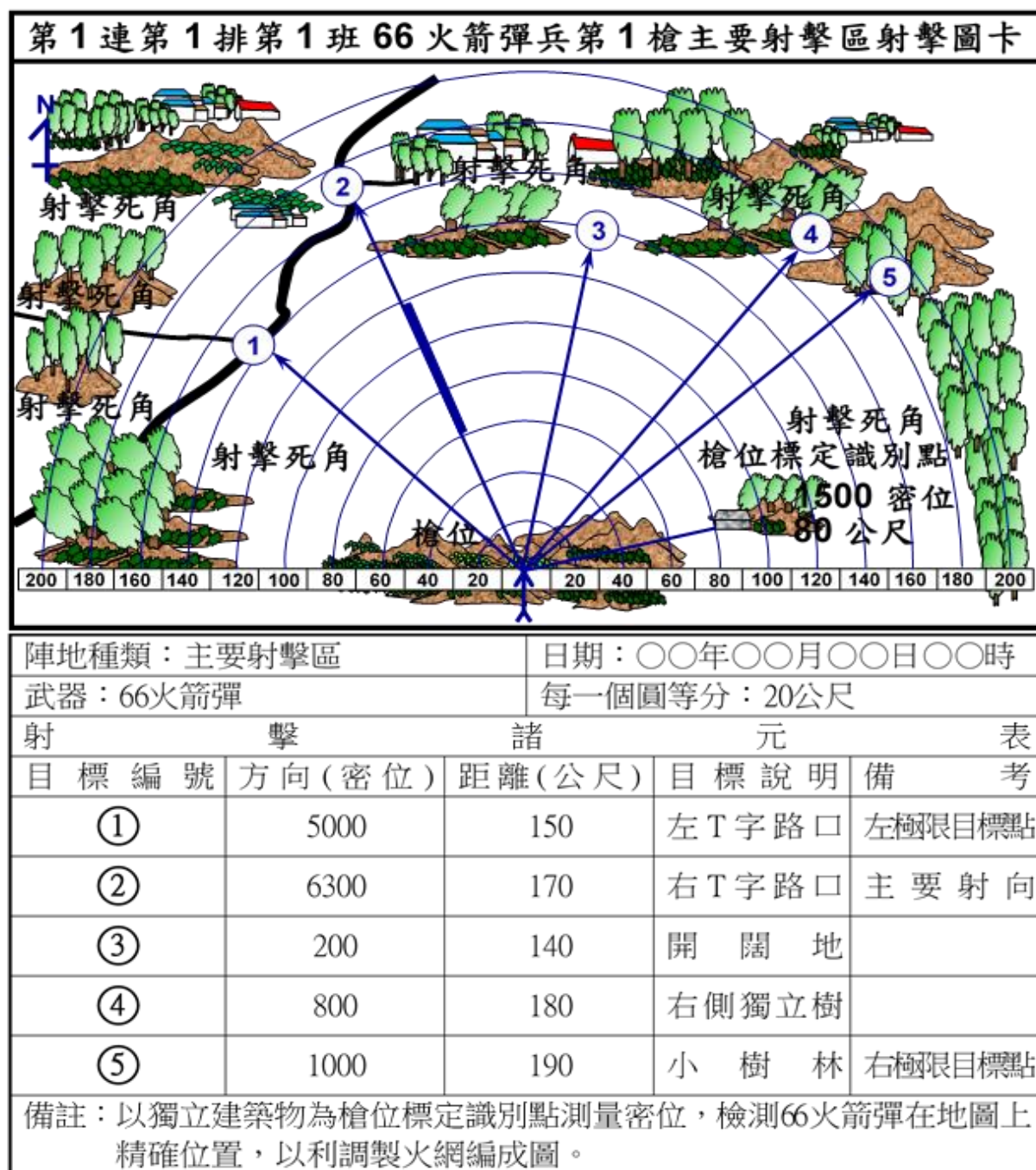
卡以記錄主要射擊區內之戰甲車目標所需要的數據與標注射擊死角，並規劃後續結合直、曲射武器火網規劃(含警戒、主、輔助、預備陣地)，以整合各層級火力接合反裝甲武器(特性、射程、貫穿力)完成火網編成圖。(如圖十)



陣地種類：主陣地			日期：○○年○○月○○日○○時	
武器：5.56公厘機槍			每一個圓等分：50公尺	
射擊		諸元		表
目 標 編 號	方 向 (密 位)	距 離 (公 尺)	目 標 說 明	備 考
①	5200	380	開 闊 地	左極限目標點
②	6300	350	王 村 村 口	
③	600	320	獨 立 樹	
④	800	350	T 字 路 口	主 要 射 向
⑤	1300	450	小 丘 陵	右極限目標點
備註：以獨立建築物為槍位標定識別點測量密位，檢測排、班用機槍在地圖上精確位置，以利調製火網編成圖。				

圖九 直射武器主陣地射擊圖卡範例
資料來源：作者自行整理

三、反裝甲火力圖卡調製



圖十 反裝甲武器主要射擊區射擊圖卡範例

資料來源：作者自行整理

四、集火與分火射擊管制

藉由各階層調製之射擊圖卡整合的火網編成圖，按現地偵察(含任務、敵情、地形、可用時間、可用兵力)與陣地反覘等作為調製連(排)火網編成圖，律定防禦階段未來可能與敵接觸及接戰之各種狀況下集火與分火射擊時機、要領與目標指示，並管制掌握集火與分火射擊命令下達。火網區域按任務、

敵情與目標性質種類再依照武器效能實施分配與管制，並依射擊死角賦予榴彈發射器、60 迫擊砲或申請上級火網支援區域，以保持火力支援運用彈性。

五、火力轉移時機與要領

防禦戰鬥時應針對敵軍動靜態與攻擊路線，檢視原編成陣地與火力是否可發揮有效殲敵效果，適時下達集(分)火射擊指示，透過靈活的射擊指揮與分權管制、行動協調與信記號運用，指向對我威脅最大的目標實施集(分)火射擊，藉由邊射擊、邊觀測，指示各排(班)修正彈著殲滅敵於預想區域。

(一)時機

防禦戰鬥中敵軍已向我預想設置之阻絕(含戰術、防護、輔助型)通道，藉敵整合再展開前進，且陣地外緣遭敵突破須結合火網射界與火力指向封鎖突破口之通道，阻敵向前擴張與制止敵後續部隊增援突入時；發現對我危害最大之敵機槍、步戰協同部隊、指揮官、狙擊手、通信人員等高效益目標，¹⁷可將火力實施重點轉移行集(分)火射擊。

(二)要領

在防禦戰鬥前，連(排)長按照預先指示信記號完成集火射擊準備與陣地預演，發現有利之近距離目標，即刻運用信記號(第○號集火點)實施排或班集火，在集火區域內重創敵軍，打擊敵指揮官指揮心理與士氣，敵士兵眼見連、排長亂了節奏，影響到攻擊前進氣勢，就不敢貿然指揮向前攻擊；對集火射擊時間而言，通常集火一分鐘即可，惟防護射擊開始是兩分鐘，爾後是一分半鐘，¹⁸並視當前敵攻擊進展情況而定。

(三)指揮口令

射擊指揮應包括開始、停止與轉移且避免過早射擊，以免暴露陣地位置，並要求發揮奇襲效果，視任務及狀況運用耳語、記號、信號、口技指揮為主，射擊口令為輔。信記號通常開始射擊利用預設信號，停止射擊利用口令傳達；夜間可利用紅外線信號燈、雷射指標器或曳光彈。指揮口令包括「射擊單位、距離、方向、目標、射擊方式、射擊控制」。(如表三)¹⁹

¹⁷王偉賢，《國軍準則-專業-情報-2-0-05-陸軍戰場情報準備作業教範(第三版)》〈陸軍總司令部印頒，民國 74 年 8 月 30 日〉，頁 4-20。

¹⁸傅西來，《陸軍篤行小組輔導戰鬥教練講評摘要(三)》〈陸軍總司令部印頒，民國 74 年 8 月 30 日〉，頁 93。

¹⁹王志陞，《陸軍-專業-訓練-206-陸軍單兵、伍訓練教範》〈國防部陸軍司令部印頒，民國 111 年 12 月 13 日〉，頁 3-377、3-378、附件 1-463、附件 1-464。

表三：指揮口令示意表

指揮口令順序(①→⑥)	內容說明
①射擊單位	單兵、番號(第一班、全排)。
②距離／標高(定表尺)	單位公尺。
③方向(快速尋找目標)	正前方(直接說明)、6 點鐘方向(鐘錶指示法)、曳光彈位置(彈著指示法)。
④目標(目標說明)	敵散兵群、敵多人操作武器。
⑤射擊方式	步槍(各放、齊放)、班用機槍(點放、連放)。
⑥射擊控制(開始或待命)	集火射擊、防護射擊(陣地外緣開闊平原為主)。
範例說明	例 1：對單兵指示：張○○－2 0 0－正前方（鐘點法：1 2 點鐘方向）－敵散兵群－步槍點放－開始射擊。 例 2：對單兵指示：6 6 火箭彈兵－2 0 0－正前方（鐘點法：1 2 點鐘方向）－敵散兵群－待命射擊。 例 3：對全伍指示：第一伍－4 0 0／標高5 0 0－1 0 點鐘方向－敵傘兵群－步槍齊放、機槍點放－開始射擊。 例 4：對全伍指示：第一伍－2 0 0－第一基點左側－敵散兵群－步槍齊放、機槍點放－待命射擊。

資料來源：作者自行整理

陸、強化射擊圖卡調製作法

一、須結合工事、阻絕與欺敵作為

連(排)長接獲防禦命令後，按指揮程序依階段完成防禦計畫時，其陣地種類應區分「主」、「預備」、「輔助」陣地；阻絕設施區分「戰術型」、「防護型」、「輔助型」三種類型，²⁰並依手段使阻絕有「擾亂」、「轉向」、「遲滯」、「阻止」等作戰效能；²¹火網編成考慮事項如前所述，「工事」、「阻絕」、「欺

²⁰劉清源，〈《國軍準則-作戰-聯兵-3-0-05-陸軍基本戰術(戰鬥)圖解手冊(第二版)》〉〈國防部陸軍司令部印頒，民國 103 年 10 月 17 日〉，頁 2-3、2-8。

²¹吳珮瑄，〈《陸軍-作戰-一般作戰-704-陸軍阻絕教範》〉〈國防部陸軍司令部印頒，民國 110 年 8 月 25 日〉，頁 2-18

敵作為」三者須緊密結合，藉由現地偵察(含任務、敵情、地形、可用時間、可用兵力)及繪製各階層射擊圖卡數據與標記射擊死角整合責任射擊區域有效達到火網編成，並繪製於防禦兵力部署要圖中，確保火力區域配合曲射武器消除死角，以掩護阻絕設施的完整，於戰鬥時迫使敵軍導向我預想之阻絕通道位置集中，待通過阻絕設施，乘敵再展開時，以猛烈火力朝通道口射擊，殲敵於預想位置，以作為防禦準備與實施之依據。

二、考量地形型態與武器彈性配置

在預定射殺敵人火力接戰範圍內，利用周邊有利地形與可資運用建物、重要道路與地下通道等適當位置，如要點設施轉角、交叉路口地區、主要射擊的掩體、地形制高點等，修改原有設施，依武器效能特性與限制等構築相互支援、掩護與側防射擊陣地，若時間有餘應在射口四周及下方堆置沙包(夯實)加以強化，並於射擊陣地運用現有資材實施偽裝與建立掩護設施，避免陣地過早曝露或遭敵爆裂物攻擊炸傷，同時在預想殲敵區內，由左至右指定力求能發揮集火之目標參考點與律定直射武器火力範圍，按照排、班、伍、單兵逐一分配射擊區域，使左右相鄰排、班、伍、單兵的火力形成交叉火網，使火力能相互支援。

三、掌握機槍配置直、斜、側射運用要領

機槍通常在開闊地多採取「雙槍同向配置²²」，配置於可發揚側射與斜射的重要位置，以掩護連(排)正面之安全；在複雜地形、地貌受到障礙物的遮蔽易形成射擊死角，因此，陣地位置多配置於兩側，採取「單槍配置²³」，使火力形成交叉以消除死角。火網區分「直」、「斜」、「側」射三種型態。(如表四)²⁴

至 2-23。

²²陸軍步兵學校，《國軍準則-陸軍-007-10-步兵排、班教範》〈陸軍總司令部印頒，民國 75 年 11 月 1 日〉，頁 7-51、7-52。

²³同註 22，頁 7-51、7-52。

²⁴傳西來，《陸軍篤行小組輔導戰鬥教練講評摘要(五)》〈陸軍總司令部印頒，民國 74 年 12 月〉，頁 57-59。

表四：機槍直射、斜射、側射火網示意表

射擊方式 圖解說明	直射	斜射	側射
示意圖			
註記	直射： 1.輕機槍通常不實施直射。 2.機槍實施遠距離射擊射界廣闊，唯已超過射擊距離且近距離左右側視野範圍小。 2.在 400 公尺內，不能有效發揚火力。 3.敵進入有效射程，火制正面狹小，通常僅運用於迫敵提早展開。	斜射： 1.沿目標縱長之斜交方向而射擊目標，或自敵軍之正面與側翼間之方向射擊敵軍；與射擊目標約成 45 度以下之角度之射擊²⁵。 2.可與直射、側射武器編成濃密火網。 3.在 400 公尺內，能有效發揚火力；200 公尺內，較不能發揚火力。 4.敵進入防護射擊距離內，已不能發揚火力射殺敵人。	側射： 1.為對前進或縱長之目標約成 90 度方向，即向目標之側方所行之射擊²⁶。 2.遠距離射擊通常不射擊，儘量隱匿，避免暴露射擊陣地。 3.敵前進 200 公尺內附近，可發揮出奇不意之火力奇襲。 4.與目標成垂直之兩側占領射擊陣地實施側射。

資料來源：作者自行整理

²⁵于宙，《國軍準則-通用-001-國軍軍語辭典》〈國防部，民國 93 年 03 月 15 日頒行〉，頁 6-27。

²⁶同註 25，頁 6-27。

四、反覘射擊陣地，消除火網編成死角

連(排)長在防禦戰鬥階段擬定計畫時，須至其主陣地帶前方約 200 公尺敵可能發起衝鋒戰鬥位置附近，須考量敵軍攻擊方向、近接路線的角度及未來與敵接觸等接戰事項反覘 60 迫擊砲、班排用機槍射擊陣地(步槍兵掩體視時間狀況決定抽檢數量)的射界、偽裝、阻絕設施，進出入陣地路線演練，以避免曝露主陣地帶位置，其步驟如下：

- (一)射手必須位於武器後方，瞄準線保持低伸，並出槍試瞄將武器瞄準點置於敵軍衝鋒發起線重要目標位置附近。
- (二)連(排)長必須以標準步伐沿防護射擊線反覘陣地並確定武器射擊死角。
- (三)連、排、班長應記錄各反覘點之檢查重點要項，以估算距離與射擊死角位置，並實施測量直射武器無法達到彈道低伸之面積，逐次完成「射擊圖卡」調製與修訂，並督導清掃射界或調整其他鄰接武器射向，彌補火力可能形成之死角。
- (四)連(排)長沿最後一道阻絕設施線移動，同時射手操作射擊武器對其實施瞄準，當射手無法看到連(排)長肩膀以下部位時，射手用預先協調好之連絡方式，發出「連絡」信號。連(排)長再次出現時，再次發出信號。若連、排長出現位置有大面積是在彈道無法射擊處，則為連長未來設置 60 迫擊砲之集火點或彈幕位置消除死角。
- (五)連完成防禦陣地編成後，最重要的就是防禦戰鬥狀況演練，連長須預設戰鬥時可能發生狀況，逐項演練連、排、班進出入陣地，並預設敵於何處出現、有何種狀況與律定由何種武器開始射擊，使各層級能夠瞭解任務的行動要領及戰鬥程序，熟悉各階段作戰射擊方式變換信號，以有效殲滅敵人。

柒、結語

連、排、班長等基層幹部執行陣地防禦時要以敵靜動態、地形、部隊能力、可用時間與單位任務特性實事求是，尤其在防禦準備對兵力部署、地形型態與火力阻絕運用規劃越周全、越嚴密越好，連(排)長要將編制步槍、機槍、近程反裝甲火箭彈賦予射擊區域配合曲射武器消除死角，且親自實施現地偵察等反覘作為，依警戒、主、預備、輔助陣地等規劃檢視單位各鄰兵間重疊區域是否能涵蓋射擊區域，輔以修正射擊圖卡紀錄與調整武器射向，並考量上級、友軍直(曲)射、空中火力，整合建構有效火網編成，透過任務研討、沙盤推演及未來可能與

敵交戰事項，完成有效的火力計畫，藉由演練進出入陣地、各狀況射擊演練、火力轉移與陣地變換演練、局部逆襲演練，以嫻熟集火、分火方式、火力轉移要領與陣地變換時機，達到快速消滅重點目標；當防禦戰鬥開始時，勿因一時頓挫或威脅即放慢作戰節奏，戰鬥越艱苦即是敵人承受壓力越大之時，連、排、班長心理上之堅定即可逐漸掌控穩定之作戰進展，同時要針對敵軍動態，快速觀測，適切指揮掌握與分權管制及火力轉移保持彈性，在戰力運用上積極創造優勢，阻殲來犯之敵確保防禦區域之完整。

參考文獻

- 一、 王俊欽，《陸軍-作戰-一般作戰-113-陸軍步兵連、排作戰教範》〈國防部陸軍司令部，民國 111 年 11 月 08 日頒行〉。
- 二、 陸軍步兵學校，《國軍準則-陸軍-007-10-步兵排、班教範》〈陸軍總司令部印頒，民國 75 年 11 月 1 日〉。
- 三、 王志陞，《陸軍-專業-訓練-206-陸軍單兵、伍訓練教範》〈國防部陸軍司令部印頒，民國 111 年 12 月 13 日〉。
- 四、 曾鴻鏗，《國軍準則-作戰-步兵-2-1-33-陸軍據點群作戰教範(第一版)》〈國防部陸軍司令部印頒，民國 103 年 7 月 2 日〉。
- 五、 傅西來，《陸軍篤行小組輔導戰鬥教練講評摘要(三)》〈陸軍總司令部印頒，民國 74 年 8 月 30 日〉。
- 六、 傅西來，《陸軍篤行小組輔導戰鬥教練講評摘要(五)》〈陸軍總司令部印頒，民國 74 年 12 月〉。
- 七、 于宙，《國軍準則-通用-001-國軍軍語辭典》〈國防部，民國 93 年 03 月 15 日頒行〉。
- 八、 劉清源，《國軍準則-作戰-聯兵-3-0-05-陸軍基本戰術(戰鬥)圖解手冊(第二版)》〈國防部陸軍司令部印頒，民國 103 年 10 月 17 日〉。
- 九、 吳珮瑄，《陸軍-作戰-一般作戰-704-陸軍阻絕教範》〈國防部陸軍司令部印頒，民國 110 年 8 月 25 日〉。
- 十、 (美)斯通伯格(Stoneberger.B.A)修訂，《戰鬥指揮員野戰指導手冊》〈中國大陸輕工業出版社翻譯，民國 95 年 6 月〉。
- 十一、 李金龍，《國軍準則-陸軍-31-30-國造 T91 步槍操作手冊》〈國防部陸軍總司令部印頒，民國 93 年 10 月 15 日〉。
- 十二、 李金龍，《國軍準則-陸軍-31-29-國造 T75 班用機槍操作手冊》〈國防部陸軍總司令部印頒，民國 93 年 10 月 15 日〉。
- 十三、 楊慶豐，《國軍準則-陸軍-311-24-T74 排用機槍操作手冊》〈國防部陸軍司令部印頒，民國 93 年 9 月 1 日〉。
- 十四、 胡裕華，《國軍準則-陸軍-3-1-18-陸軍 T85 榴彈發射器操作手冊(第二版)》〈國防部陸軍司令部印頒，民國 101 年 9 月 6 日〉。

停止仰臥起坐訓測減緩官兵脊柱壓力之研究

作者/林育成 上尉



志願役預備軍官班 107 年班、步訓部正規班 369 期、國立臺南大學體育學碩士；現任任國軍運動科學推廣中心教官

提要

- 一、本文旨在分析並說明仰臥起坐動作可能因適得其反產生反效果，而造成潛在傷害風險，本篇論述方式以文件分析與文獻回顧法，綜整國內、外仰臥起坐之相關資訊，與對運動表現及可能造成運動傷害之文獻，使讀者了解仰臥起坐動作可能引起的運動傷害。
- 二、參考美軍體能測驗革新，藉專家之驗證成果，證明仰臥起坐因快節奏擠壓脊椎連帶引發潛在傷害，包含動作角度增加腰椎負荷、雙腳固定肌群代償及動作節奏過快等，將可能增加腰椎受傷發生率。
- 三、仰臥起坐動作雖能強化腹部核心肌群，但該動作有可能因訓練而引發運動傷害之疑慮，使官兵因脊柱壓力而承受可能受傷之風險，鑒於美軍體能革新啟發，為消除部隊訓練危安風險，建議國軍體能測驗能取消仰臥起坐動作，並以仰臥捲腹與平板撐體作為腹部核心肌群的主要訓測項目。

關鍵詞：仰臥起坐、運動傷害、平板撐體、仰臥捲腹

壹、前言

仰臥起坐(Sit-up)是一種強化鞏固軀幹肌耐力的動作，優劣的軀幹肌耐力與下背痛(Low back pain)具顯著關連性，¹美軍於「陸軍體適能測驗(Army Physical Fitness Test, APFT)」中，是透過仰臥起坐動作表現，預測士兵肌肉骨骼損傷發生率。²國軍也將該動作應用於體能訓練中，藉以提高腹部肌群肌耐力，³因動作簡單易於操作，也常作為評鑑個人身體健康的項目之一，故而仰臥起坐於軍隊體能訓練中廣泛應用並有著悠久的歷史。

隨者運動科學日新月異發展下，為了能提升腹部肌群的訓練效益，許多研究者以運動理論基礎檢視傳統仰臥起坐動作，嘗試找出最佳的鍛鍊效果，然近年的研究普遍指出，仰臥起坐的測驗是具有運動傷害疑慮的，在測驗實地中，常可發現受測者為了在有限的時間內取得較高的次數，往往會反覆彎曲腰椎做多快，以致錯誤施力產生肌肉代償現象，而國際知名脊椎專家 McGill, S.M. 也曾對仰臥起坐動作提出示警，認為該動作會增加腰椎負荷，具有導致下背痛(LBP)的潛在風險，⁴美軍過往調查「陸軍體適能測驗(APFT)」受傷發生率中，在 1,532 名士兵中，共有 117 名因體能訓練而受傷，受傷人數中高達 56% 人員是因仰臥起坐動作受傷。⁵

國軍於民國 82 年推行「基本體能測驗」迄今，尚未有相關文獻及數據揭露國軍官兵因操作仰臥起坐而受傷，但鑒於相關研究，皆以明確表示仰臥起坐動作是有受傷的潛在風險，本文將探討腹部肌群核心訓練效益與國軍現行作法，回顧美軍仰臥起坐發展歷程、仰臥起坐動作與運動傷害關聯，透過本文探討仰臥起坐對運動傷害之實質影響，並參考美軍革新作法籌謀可能之解決之道，提供更安全有效之訓練建議，以作為國軍未來體能訓練規劃之啟示。

¹ 陳牧如、林正常、林燕慧、林聯華，〈軀幹肌耐力對下背痛失能程度評估之預測效益〉《運動生理暨體能學報》(臺北市)，第 2 期，運動生理暨生理學會，西元 2005 年，頁 141-147。

² Knapik, J., Ang, P., Reynolds, K., & Jones, B., "Physical fitness, age, and injury incidence in infantry soldiers", *Journal of Occupational Medicine*, Vol35, NO.6(1993), p.598-603.

³ 恒準市場研究有限公司，〈世界先進國家體能戰技訓練、標準、訓練作法及訓練人員培育研究期中報告〉(臺北市：國防部，西元 2017)，頁 6-10。

⁴ McGill, S.M., "The mechanics of torso flexion: situps and standing dynamic flexion maneuvers", *Clin Biomech*, Vol10, NO.4(1995), p.184-192.

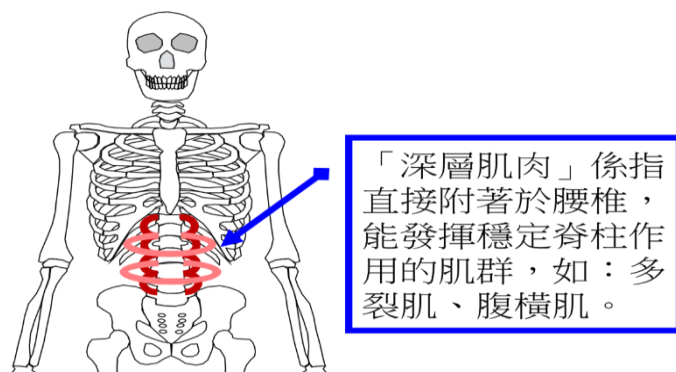
⁵ Evans, R., Reynolds, K., Creedon, J., & Murphy, M., "Incidence of Acute Injury Related to Fitness Testing of U.S. Army Personnel.", *Military Medicine*, Vol170, NO.12(2005), p.1005-1011.

貳、腹部核心肌群

良好的肌肉能力是維持個人生活品質的重要條件之一，而多數的運動指南均指出，腹部運動是作為預防腰痛的重要部分，⁶常見患有下背部疼痛者，通常腹部肌群肌耐力較差並且低於一般健康者，⁷除此之外，在執行運動時腹部肌群可協助將力量從肢體近端傳向遠端，⁸因此，透過腹部的訓練除了有效預防下背部疼痛外，也有利於運動表現，故本節將探討何為腹部肌群，為何腹部肌群會被選為肌耐力的代表肌群，以及國軍現行腹部肌群訓練方法。

一、腹部核心肌群簡述

就人體構造而言，脊柱具備支撐身體的作用，但脊柱本身是脆弱的，僅能承受 90 牛頓(9 公斤)負荷，⁹需由圍繞著脊柱旁肌肉群提供協助對抗負荷，此肌肉群又稱為核心肌群(core muscle)。¹⁰核心肌群是環繞著軀幹和骨盆的構成，這些肌肉幫助維持脊柱和骨盆的穩定，具有穩定(stabilize)及傳導(mobilize)等兩項功能，依照肌肉附著位置的深淺可區分為深層和表層核心肌群。¹¹(如圖一、二)



圖一 深層核心(Local system)

資料來源：根據《圖解運動員必知的人體解剖學理解人體結構》作者自行繪製。¹²

⁶ Delitto, A., George, S.Z., & Van Dillen, L.R., "Low Back Pain", Sport Phy, Vol24(2012), p.1-57.

⁷ Helew, A., Goldmith, C.H., Smythe, H.A., & Gibson, E.S., "An evaluation of four different measures of abdominal muscle strength: patient, order and instrument variation", The Journal of Rheumatology, Vol17(1990), p.965-969.

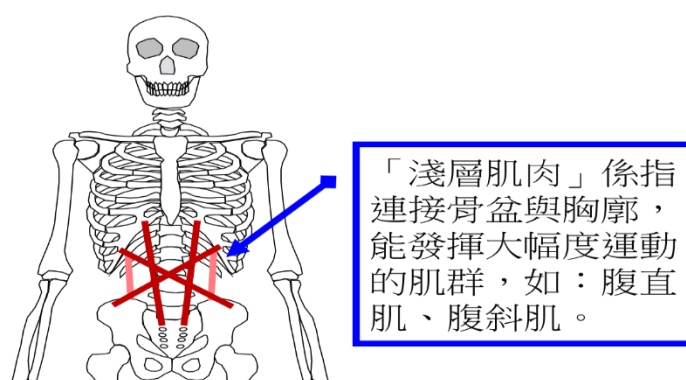
⁸ Kibler, W.B., Press, J., & Sciascia, A., "The role of core stability in athletic function", Sports medicine, Vol136(2006), p.189-198; Allen, B.A., Hannon, J.C., Burns, R.D., & Williams, S.M., "Effect of a core conditioning intervention on tests of trunk muscular endurance in school-aged children.", J Strength Cond Res, Vol128, No.7(2014), p.2063-2070.

⁹ Liebenson, C., 《功能性訓練手冊》(藝軒圖書出版社：臺北市，西元 2017 年)，頁 64。

¹⁰ 邱顯貴、畢路鑾，〈脊椎核心穩定肌群之訓練原則〉《大專體育》(臺北市)，第 81 期，中華民國大專體育總會，西元 2005 年，頁 141-147。

¹¹ 郭哲宇、林威秀，〈人體核心穩定能力的評估〉《大專體育》(臺北市)，第 110 期，中華民國大專體育總會，西元 2010 年，頁 75-84。

¹² 大山卞圭悟，《圖解運動員必知的人體解剖學理解人體結構，讓訓練效果最大化》(台灣東販股份有限公司：臺北市，西元 2021 年)，頁 20-25。



圖二 表層核心(Global system)

資料來源：根據《圖解運動員必知的人體解剖學理解人體結構》作者自行繪製。¹³

(一)深層核心肌群(Local system)：位於軀幹底層，直接附著脊椎，主要包括：腹橫肌、多裂肌以及部分的腹內斜肌與腰方肌，在腹橫肌與多裂肌之間有共同收縮的情形，腹橫肌收縮時，肚臍內收而同時連接腰椎的多裂肌亦產生收縮，提供脊椎的穩定。¹⁴

(二)表層核心肌群(Global system)：位於軀幹表層，由骨盆連接至肋骨、胸或大腿關節，包含：腹直肌、腹外斜肌、豎脊肌與臀部肌群等，這些肌群由於位於軀幹較淺層的部位，收縮時可以產生較大力矩，可以主導脊椎的動作方向。¹⁵(如表一)

表一 腹部肌群功能

肌群位置	肌肉名稱	動作	功能
深層	腹橫肌	等長收縮	穩定軀幹
	多裂肌	等長收縮、伸展、側屈	
	腹內斜肌	等長收縮、側屈	
	骨盆底肌	等長收縮	
表層	腹直肌	脊柱屈曲	彎腰
	腹外斜肌	旋轉、側屈的動作	扭轉跟旋轉
	豎脊肌	伸展	保持脊柱直立、彎腰
	腰方肌	側屈	穩定脊柱

資料來源：根據〈Core stability exercise principles〉¹⁶自行彙整

¹³ 同註 12，頁 20-25。

¹⁴ Bergmark,A.,” Stability of the lumbar spine.A study in mechanical engineering”, Acta Orthopaedica Scandinavica, Supplementum, Vol230(1989),p.1-54.

¹⁵ 同註 13，頁 20-25。

¹⁶ Akuthota,V.,Ferreiro,A.,Moore,T., & Fredericson,M.”Core stability exercise principles”, Current sports medicine reports, Vol7,NO.1(2008),p.39-44.

綜上整理，發現腹部肌群乃屬核心肌群之一，包括了深層腹橫肌、腹內斜肌與表層深層腹直肌、腹外斜肌等。深層腹部肌肉主要有防止腰椎滑脫或突出功能，現今研究已發現患有慢性腰痛(LBP)患者，深層肌肉是有明顯萎縮的現象。¹⁷而表層腹肌則擁有較大力矩，是能對抗人體大幅度運動的肌群，對於整體脊椎穩定至關重要。¹⁸

二、腹部核心肌群高壓預防

成年人的一生當中，有 84% 機率會受下背痛的困擾，根據臺灣衛福部 2019 年的統計資料顯示，國人前二十大疾病就醫門診次數中，背部疾病排名第十名，佔了 1.97%。¹⁹下背部疼痛可區分為過度勞累、用力不當的「急性腰痛」，以及運動不足、姿勢不良所引起的「慢性腰痛」等兩類，大多數以慢性的腰痛佔多數，²⁰下背痛的主因大多來自於脊柱不穩定所引起，正常的腰椎姿勢應該是向前微凸，(如圖三)嚴重的脊柱不穩定會使脊椎與骨盆產生明顯的 X 線位移，使腰椎與骨盆接合處產生「開剪綜合症 (Open scissors syndrome)」導致骨盆前傾體態畸形，(如圖四)從側面觀察便會明顯發現人體偏離正常體態。²¹

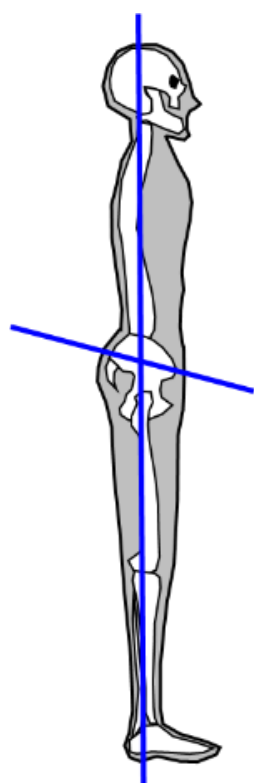
¹⁷ Hides, J.A., Richardson, C.A., & Jull, G.A. "Multifidus muscle recovery is not automatic after resolution of acute, first-episode low back pain.", *Spine*, Vol21, NO.23(2008), p.2763-69.

¹⁸ McGill, S.M. "Low Back Stability: From Formal Description to Issues for Performance and Rehabilitation.", *Exercise and Sport Sciences Reviews*, Vol29, NO.1(2001), p.26-31.

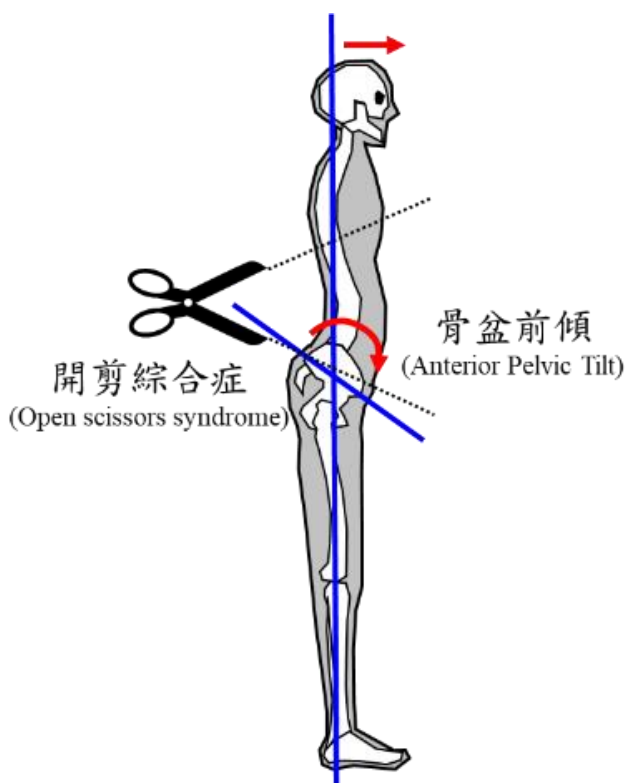
¹⁹ 林捷安、陳昭源，〈下背痛的門診評估與檢查適應症〉《家庭醫學與基層醫療》（臺北市），第 37 卷 2 期，台灣家庭醫學醫學會，西元 2022 年，頁 43-50。

²⁰ 白士修，〈核心腰力肌肉訓練：脊椎外科醫生傳授不腰痛健身操〉（新北市：世茂出版有限公司，西元 2016 年），頁 20。

²¹ 同註 9，頁 60。



圖三 正常體態



圖四 不良體態

資料來源：根據〈功能性訓練手冊〉²²作者自行繪製

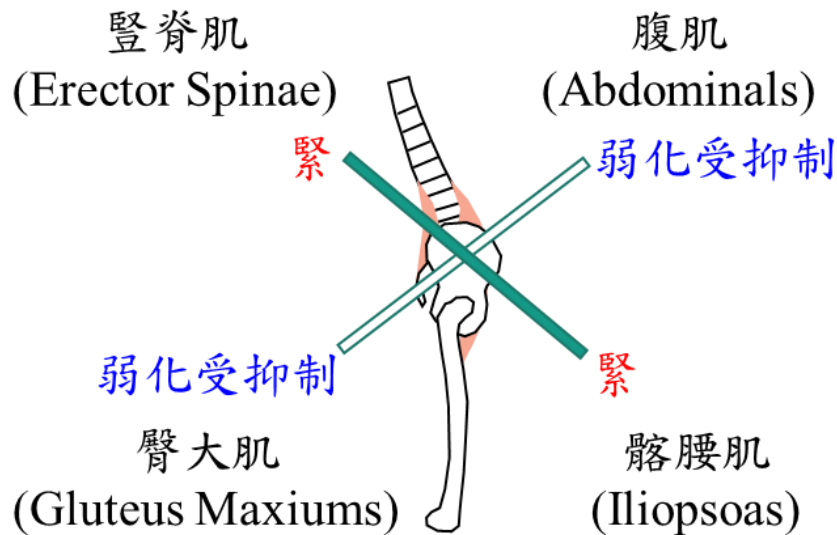
而影響脊柱不穩定骨盆前傾的因素可歸因為髂腰肌、豎脊肌過度緊繃，使腹直肌受到抑制或弱化，²³髂腰肌是屈髖的重要肌群，跑步、走路、爬樓梯及坐姿經常會使用到屈髖動作。在經常使用坐姿生活下，多數人的腹部與背部肌力是失衡的，但是通常髂腰肌都會特別強壯。髂腰肌對腰椎雖然只是微弱屈肌，但是他的緊繃會增加腰椎壓縮的負荷，致使腰椎更加前凸影響下背部感到緊繃產生壓迫風險。²⁴當脊椎面臨負荷需要維持穩定時，則須藉由強化拮抗肌與作用肌共同作用力完成。²⁵(如圖五)

²² 同註 9，頁 60。

²³ 同註 9，頁 60

²⁴ 同註 16，頁 39-44。

²⁵ 同註 9，頁 60。



圖五腹肌與背肌失衡導致「下交叉症候群」

資料來源：根據《功能性訓練手冊》²⁶作者自行繪製

患有下背痛者相較於一般健康者而言，腹部肌群肌耐力通常較差。²⁷而改善下背痛的重點，就是保持「腹肌與背肌的平衡」以建立良好的「姿態」。²⁸腹部肌力的缺乏會導致人體運動效率下降，從而引起疲勞及過度使用，透過腹部訓練針對脊椎穩定性與腹部肌肉學習控制對於預防下背傷害與提升運動效率是重要的。²⁹梁凱涵、吳鴻文(2010)研究指出慢性下背痛患者經過 6 週的腹肌肌力復健治療後，疼痛指數可明顯下降、腰椎骨盆穩定功能也能獲得進步。故而腹直肌作為背部肌群的拮抗肌，似乎成為腹部訓練首選，除可協助達到脊柱整體穩定外，亦可緩解腰椎壓力，維持正常體態。³⁰

參、腹部核心肌群訓練方式

一、腹部核心肌群與戰鬥相互關係

負重是軍人重視的能力之一，在執行任務時，須完成攻擊與防禦的戰鬥準備，身體隨時得面臨突然快速移動或改變戰鬥前進方向等，而軍人配賦的裝備重量，此時就會形成執行戰鬥動作時的阻礙，³¹在一份研究文章中指出，軍人長期

²⁶ 同註 9，頁 60。

²⁷ 同註 7，頁 965-969。

²⁸ 同註 20，頁 60。

²⁹ 同註 18，頁 26-31。

³⁰ 梁凱涵、吳鴻文，〈抗力球運動的效益與應用〉《大專體育》(臺北市)，第 159 期，中華民國大專體育總會，西元 2010 年，頁 93-99。

³¹ National Strength and Conditioning Association，〈戰術肌力與體能訓練〉(臺北市：禾楓書局有限公司，西元 2019 年)，頁 19-12~19-13。

負重或頻繁舉重超過 25 公斤，可能會造成軍人腰痛傷損的發生。³²

而這些腰痛的發生，常常與負重時姿態不良有關，因軍人需長時間穿著防護背心，防護背心雖能有效提高士兵存活率，但其重量往往就超過 14 公斤以上，該負荷會增加頸部與軀幹出現前傾等不良姿勢，如果又沒有良好的核心肌群支撐，將對腰椎產生一定之影響。³³除此之外，長時間的負重作戰下，也會增加肌肉的疲勞度，導致姿態與步態的改變，產生代償現象。³⁴故而軍人於負重作戰下姿態改變，與核心肌群具有高度關聯，核心肌群較弱者，在執行負重作戰時，核心肌群較容易疲勞，進而影響骨盆穩定與步態維持。

士兵如具有強壯的身體質量，腰痛發生的機率就會降低。³⁵國外學者亦曾對 33 位美軍士兵進行 8 週的核心肌群強化訓練，結果得知透過核心肌群訓練可提升核心肌群的肌耐力，減少脊柱負荷與過度活動，並降低防護背心對身體的影響。³⁶此外，過往研究中亦將 20 名軍官分成兩組，其中一組在體能訓練中，加入了 25 分鐘的核心肌群訓練為期 9 週，研究發現核心肌群訓練組除提升軀幹肌耐力外，同時也可降低肌肉與骨骼疼痛的感受度。³⁷

綜上所述，核心肌群訓練對軍人而言是重要的，強壯的核心肌群能控制及穩定軀幹，使人體在做任何動作的時候，因有穩固的軀幹，使運動更具效益，進而強化並提升軍人負重能力，也進一步減少傷害發生，降低軍人腰椎傷害發生。

二、訓練方式

腹部肌群訓練是透過徒手與器材，針對腹部、背部與臀部等肌群給予肌力動作控制訓練，改善神經對核心肌肉的徵招及控制，以提升軀幹穩定的一種方式，一般可區分為：靜態性(等長)、動力性(等張)及動靜組合性練習(等長—等張)。³⁸仰臥起坐則屬徒手動力性的訓練方式，許多國家軍隊如英軍、美軍，都將仰臥起

³² To,D.,Rezai,M.,Murnaghan,K., & Cancelliere,C.,” Risk factors for low back pain in active military personnel:a systematic review.”, Chiropractic & Manual Therapies, Vol29,No.1(2021),p.52.

³³ Konitzer,L.N.,Fargo,M.V.,Brininger,T.L., & Lim Reed,M.,” Association between back,neck,and upper extremity musculoskeletal pain and the individual body armor.”,Journal of hand therapy:official journal of the American Society of Hand Therapists, Vol21,No.2(2008),p.143-149.

³⁴ Birell,S.A., & Haslam,R.A.,”The effect of load distribution within military load carriage systems on the linetics of human gait.”, Applied ergonomics, Vol41,No.4(2010),p.585-590.

³⁵ Roy,T.C., & Lopez,H.P.,” A comparison of deployed occupational tasks performed by different types of military battalions and resulting low back pain.”, A comparison of deployed occupational tasks performed by different types of military battalions and resulting low back pain., Vol178,No.8(2013),p.937-943.

³⁶ Hoppes,C.W.,Sperier,A.D.,Hopkins,C.F.,Griffiths,B.D.,Principe,M.F.,Schnall,B.L., & Kopenhagen,S.L.,” T he efficacy of an eight-week core stabilization program on core muscle function and endurance:A r andomized trial.”,International journal of sports physical therapy, Vol111,No.4(2016),p.507.

³⁷ Grani,G.,Rodacki,C.D.L.N.,Lubas,H.,Resende,E.F.,Hoinatski,R.Sentone,R.G., & Paulo,A.C.,” Can training trunk musculature influence musculoskeletal pain and physical performance in military police officers?”, Ergonomics, Vol65,No.2(2022),p.265-275.

³⁸ 巫信昌、翁誌誼、陳樹屏，〈核心肌群的訓練觀念與效果〉《臺南大學體育學報》（臺南市），第 10 期，國立臺南大學，西元 2015 年，頁 1-10。

坐動作列為檢測士兵腹部和臀部屈肌的動作之一。而國軍體能訓練則是因應時代背景演進，逐漸引進歐美各軍事體能訓練方法，而仰臥起坐於 1993 年起便已經導入國軍作為腹部肌群訓測項目迄今。³⁹(如表二)

表二 國軍腹部核心肌群訓練動作流程

動作圖示		
動作名稱	仰臥起坐(Sit-ups)	
訓練方法	動態性(等張)	
預備階段	身體平躺，足背固定，雙腳屈膝角度約 90°，雙手扶耳朵，貼於臉頰。	
向心階段	從平躺屈起上身，以雙肘同時觸及雙膝或大腿，雙手掌不得離開臉頰。	
離心階段	雙肘碰膝後，上身快速回躺，肩頰骨須觸及地面。	

資料來源：根據〈112 年體能訓測實施規定〉⁴⁰自行彙整

肆、美軍仰臥起坐發展概況

美軍作為世界上最具實戰性之軍事體系，為派兵海外駐防並投入作戰任務，對於士兵的體能訓練非常重視，其「陸軍體適能測驗(APFT)」包含：2 分鐘伏地挺身、2 分仰臥起坐和 2 英哩(3220 公尺)徒手跑步等標準化評鑑方式，以評估士兵體能素質。自 1985 年該計畫推行起，西方社會就一直對仰臥起坐持質疑態度。Axler,C.T.與 McGill,S.M.等脊椎專家都認為仰臥起坐並不是最安全的訓練項目，腰椎過度伸展可能會導致腰椎壓縮，產生腰椎永久性的損傷。⁴¹近年來，美軍也發現士兵因體能訓練上傷損多於因戰鬥傷損人數，故美軍開始啟動相關體能訓練研究與調整，⁴²仰臥起坐也是其調修項目之一，本節將透過文獻回顧與文件分析，藉以瞭解美軍仰臥起坐發展歷程。

一、美軍體能訓練計畫(TEP)

美軍採用仰臥起坐作為測驗項目，依目前文獻記載最早可追溯至 1944 年美國戰爭部出版的《21-09 號手冊》之中，美軍自 1946 年起不論體能訓練歷經幾

³⁹ 洪政德、黃瑞榮、張家銘，〈國軍三項基本體能與美國陸軍戰鬥體適能之初探〉《休閒運動健康評論》(嘉義縣)，第 9 卷第 2 期，嘉義縣邑山社區大學，西元 2020 年，頁 118-131。

⁴⁰ 國防部，〈112 年體能訓測實施規定〉(臺北市：國防部，西元 2022 年)，頁 1-2。

⁴¹ Axler,C.T.,McGill,S.M.,”Low back loads over a variety of abdominal exercises: Searching for the safest abdominal challenge.”, Med Sci Sports Exerc, Vol129(1997),p.804-811.

⁴² 同註 39，頁 118-131。

次改革，仰臥起坐都被保留並一直使用至 2022 年。⁴³美軍為使士兵能符合仰臥起坐體能測驗要求，特別制定了一套傳統體能訓練計畫(Traditional exercise programs,TEP)，(如表三)該計畫中腹部肌群的訓練動作就包含了仰臥起坐、仰臥轉體與仰臥捲腹等三項動作。⁴⁴

表三傳統體能訓練計畫(TEP)

動作名稱	圖示動作
仰臥起坐 (sit-up)	
仰臥轉體 (sit-up with trunk rotation)	
仰臥捲腹 (crunch)	

資料來源：根據〈Effects of sit-up training versus core stabilization exercises on sit-up performance〉⁴⁵自行彙整

二、美軍核心穩定訓練計劃(CSEP)

自國際知名脊椎專家提出仰臥起坐動作會引發受傷後，仰臥起坐的訓練方式就一直飽受爭議。美軍曾針對 28 名美軍軍官進行仰臥起坐動作肌電圖實驗，研究結果指出該訓練動作是不安全的。⁴⁶為解決仰臥起坐訓練可能造成潛在受傷風險問題，相關肌力、體適能及生理專業專家均建議改以核心穩定訓練如：仰臥捲腹(crunch)、側平板撐體(side plank)、跪姿單手單腳(bird dog)替代仰臥起坐

⁴³ 同註 39，頁 118-131。

⁴⁴ Army,U.S., Physical Fitness Training:Field Manual 21-20.Washington(DC):Headquarters. (U.S. : United States Army,1992).

⁴⁵ Childs,J.D.,Teyhen,D.S.,Benedict,T.M.,Morris,J.B.,Fortenberry,A.D.McQueen,R.M., & George,S.Z.,” Effects of sit-up training versus core stabilization exercises on sit-up performance.”, Med Sci Sports Exerc, Vol41,No.11(2009),p.2072-83.

⁴⁶ Szasz,A.,Zimmerman,A.,Frey,E.,Brady,D., & Spaletta,R.,” An electromyographical evaluation of the validity of the two minute sit-up section of the Army Physical Fitness Test inmeasuring abdominal strength and endurance.”, Mil Med, Vol167(2002),p.950-953.

動作，以訓練學習控制腹部肌群的功能為主，而非強化單一肌群。⁴⁷該論點也被美軍所採納，並於美國陸軍體能訓練計畫中加入核心穩定訓練計畫(Core stabilization exercise programs,CSEP)，(如表四)取代過往的傳統體能訓練計畫(TEP)仰臥起坐動作(Army US,2007)。⁴⁸

表四 核心穩定訓練計畫(CSEP)

動作名稱	動作圖示			
仰臥捲腹 (crunch)				
側平板撐體 (side plank)				
仰臥抬腿 (bridge)				
跪姿單手單腳 (bird dog)				
伐木式 (woodchopper)				

資料來源：根據〈Effects of sit-up training versus core stabilization exercises on sit-up performance〉⁴⁹自行彙整

⁴⁷ 同註 16，頁 39-44。

⁴⁸ Army,U.S., Army Physical Readiness Training:Field Manual 3-22.20.(U.S. : United States Army,2007).

⁴⁹ 同註 45，頁 2072-83。

研究結果指出 542 員實施核心穩定訓練計畫(CSEP)與 599 員實施傳統訓練計畫(TEP)士兵受試者，記錄訓練 16 週過程中運動傷害數據，結果發現傳統訓練計畫(TEP)組下背痛造成執行任務受限時間高於核心穩定訓練計畫組(CSEP)約 2 倍時間(8.3 天:4.2 天)。⁵⁰士兵透過實施低負荷控制性的核心穩定訓練計畫(CSEP)能較優於高負荷快速性的傳統訓練計畫(TEP)，有利於核心肌群肌耐力增強，對有腰部痼疾的士兵，操作核心穩定訓練計畫(CSEP)能獲得更佳的恢復效果，並提前返回部隊執行任務。⁵¹

相關文獻雖皆指出核心穩定訓練計畫(CSEP)是具有良好訓練效益，但是該計畫卻未能於美軍中廣泛推廣並受支持，可能的原因是美陸軍士兵每年度仍需參加「陸軍體適能測驗(APFT)」中 2 分鐘仰臥起坐測驗，如未通過測驗將影響其職業生涯。⁵²故美軍士兵仍以傳統訓練計畫(TEP)中仰臥起坐作為訓練首選動作。

伍、仰臥起坐與脊柱壓力之關係

仰臥起坐長期以來被認定是用來預防下背痛與增強腹部肌群的主要運動。然而，在美軍的一份體能訓練受傷調查報告中指出，有高達 56%的人是因為操作仰臥起坐受傷，原為預防傷害的動作反而增加了軍人非戰鬥的傷損。⁵³將藉由相關仰臥起坐動作與傷害研究進行文獻回顧，以解析仰臥起坐動作受傷潛在風險。

一、動作角度增加腰椎壓力

加拿大脊椎專家曾透過力學機制與數學模式等方式，評估仰臥起坐動作給予腰椎負荷可高達 3,000 牛頓力(300 公斤)的壓力，有增加受傷的風險。⁵⁴正常的人體脊椎是呈現 S 型微彎屈，當在進行仰臥起坐時，身體所對抗的阻力來自於軀幹的重量，上半身從平躺 0°至 30°力矩會逐漸大，所需對抗的阻力較大，此時作動肌由腹部肌群主導，當上半身與地面角度超過 45°時，力矩將變小，腹部

⁵⁰ Childs, J.D., Teyhen, D.S., Casey, P.R., McCoy-Singh, K.A., Feldtmann, A.W., Wright, A.C., Dugan, J.L., Wu, S.S., & George, S.Z., "Effects of traditional sit-up training versus core stabilization exercises on short-term musculoskeletal injuries in US Army soldiers: a cluster randomized trial.", *Phys Ther*, Vol90, No10 (2010), p.1404-12.

⁵¹ Teyhen, D.S., Childs, J.D., Dugan, J.L., Wright, A.C., Sorge, J.A., Mello, J.L., Marmolejo, M.G., Tarlor, A.Y., Wu, S.S., & George, S.Z., "Effect of two different exercise regimens on trunk muscle morphometry and endurance in soldiers in training.", *Phys Ther*, Vol93, No9(2013), p.1211-24.

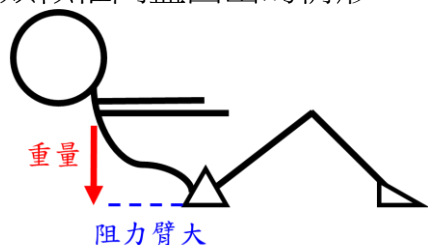
⁵² Childs, J.D., Teyhen, D.S., Casey, P.R., McCoy-Singh, K.A., Feldtmann, A.W., Wright, A.C., Dugan, J.L., Wu, S.S., & George, S.Z., "Effects of traditional sit-up training versus core stabilization exercises on short-term musculoskeletal injuries in US Army soldiers: a cluster randomized trial.", *Phys Ther*, Vol90, No10 (2010), p.1404-12.

⁵³ 同註 5，頁 1005-1011。

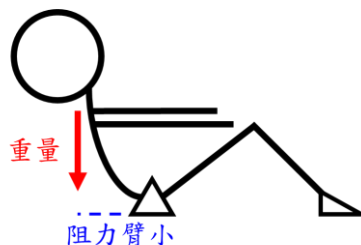
⁵⁴ 同註 46，頁 950-953。

肌群用力將減少，轉為由髖屈肌用力。⁵⁵

因此，根據理論推斷當仰臥起坐角度 $0\sim 30^\circ$ 時，如腹部肌力不足以負荷阻力，腰椎則需共同承擔的負荷，(如圖六)當角度超過 45° ，腰椎則需由正常 S 型彎曲反向屈曲成 C 型，(如圖七)此時，強壯的髖屈肌拉力，會使腰椎形成較大剪力，產生類似椎間盤凸出的情形。



圖六 仰臥起坐角度 $0\sim 30^\circ$



圖七 仰臥起坐角度超過 30°

資料來源：參考〈肌動學：人體動作的科學基礎〉⁵⁶彙製

二、雙腳固定易造成肌群代償作用

常見的仰臥起坐訓練，需透過他人或器材固定腳踝，以確保在仰臥起坐操作期間雙腳能與地面接觸。而固定腳踝動作會使操作仰臥起坐時腿部肌群(髖屈肌、股直肌)比腹部肌群(腹外斜肌、腹直肌)更加的活化。⁵⁷相關文獻回顧也指出當仰臥起坐腰部從地板上抬起超過 30° 後，髖關節的屈曲會使腹部肌群活化程度下降，反而由腿部肌群(髖屈肌、股直肌)主導該動作完成。⁵⁸英國學者以肌電圖(EMG)方式測量 23 名英國軍人，操作五種不同仰臥起坐類型動作肌肉活化程度，(如圖八)研究結果發現固定腿部的仰臥起坐類型動作，腿部肌群(股直肌)活化度較高。(如圖九)⁵⁹參考肌電圖參數分析，操作仰臥起坐時，腿部肌群活化度高可能導致腰椎產生更大的負荷，如果是以增強腹肌的肌耐力為目的，應以非固定腿部動作為主，另當仰臥起坐測驗時，腹部肌群如疲勞，將可能藉由其它肌群代償，可能無法呈現核心肌群能力的可能性，因代償引發運動傷害的發生。

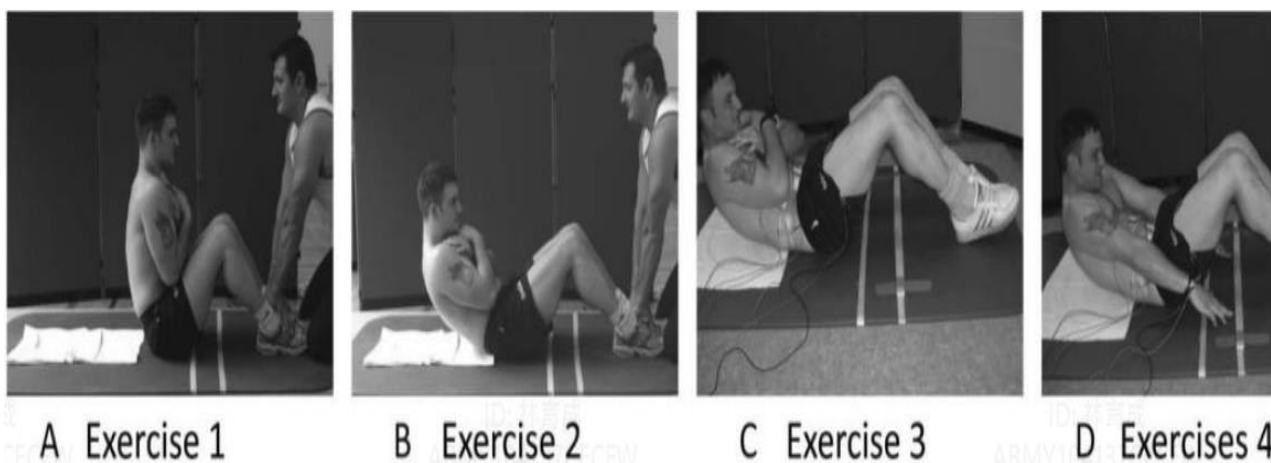
⁵⁵ Hamilton,N.,Weimar,W., & Luttgens,K.，《肌動學：人體動作的科學基礎》(臺北市：合記圖書出版社，西元 2012 年)，頁 30。

⁵⁶ 同註 46，頁 950-953。

⁵⁷ 同註 46，頁 950-953。

⁵⁸ Monfort-Panego,M.,Vera-Garcia,F.J.,Sanchez-Zuriaga,D., & Sarti-Martínez,M.A.," Electromyographic studies in abdominal exercises:a literature synthesis.", Journal of manipulative and physiological therapeutics, Vol32,No3(2009),p.232-244.

⁵⁹ Burden,A.M., & Redmond,C.G.," Abdominal and hip flexor muscle activity during 2 minutes of sit-ups and curl-ups.", The Journal of Strength & Conditioning Research, Vol27,No8(2013),p.2119-2128.

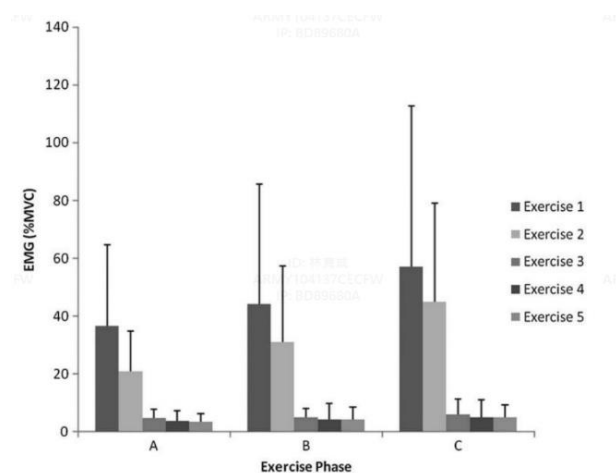


圖八 五種不同的仰臥起坐類型動作最後階段高度

資料來源：〈Abdominal and hip flexor muscle activity during 2 minutes of sit-ups and curl-ups.〉

60

備考：Exercise 1 雙腳固定，雙臂交叉接觸對側肩部；Exercise2 雙腳固定，雙臂交叉，身體仰臥半向前屈曲約 12 公分；Exercise3 雙腳不固定，雙臂交叉，身體仰臥半起，向前屈曲約 12 公分；Exercise4 雙腳不固定，雙臂置於大腿外側，向前屈曲身體觸碰第二條標誌線；Exercise5 動作同 Exercise4，但須全程緊縮下腹部。



圖九 腿部肌群(股直肌)活化程度

資料來源：〈Abdominal and hip flexor muscle activity during 2 minutes of sit-ups and curl-ups.〉

61

備考：柱狀體代表 5 種不同動作操作開始(A)、過程(B)和結束(C)股直肌活化程度，柱狀體越高表示活化度越高，圖示中可發現 Exercise 1 與 Exercise 2 雙腳固定下，腿部肌群活化度高於其他雙腳不固定的動作，將可能使操作仰臥起坐時發生代償現象。

⁶⁰ 同註 58，頁 232-244。

⁶¹ 同註 58，頁 232-244。

三、動作節奏過快

仰臥起坐測驗時，需在限時內完成最大反復次數，觀察國軍官兵仰臥起坐鑑測實際情況，發現官兵在操作仰臥起坐測驗時，會透過快速回彈上半身的方式完成動作，藉以獲得更多的次數，在平時訓練時，也常見官兵以這種方式操作仰臥起坐。操作仰臥起坐時，應緩慢、穩定的控制動作，如使用上半身產生快速向下慣性，會對地面形成一股反作用力，該反作用力將會提供給身體更好的回彈向上的力量，形成借力使力的方式完成仰臥起坐，這樣快速回彈的方式，會使動作節奏變快，身體將產生動量(momentum)，並借力於下背部。⁶²快速回彈的仰臥起坐除減少腹部肌群參與度外，快速大幅度的折彎脊椎也遠比慢速操作來的更加危險，該方式也會使背部與腰椎大力的撞擊地面，是否會額外造成脊椎的挫傷，目前尚未有相關研究，有待後續觀察。

陸、官兵降低脊柱壓力作法

一、美軍仰臥起坐測項的革新

西元 2018 年，美陸軍推出「陸軍戰鬥體適能測驗(Army Combat Fitness Test, ACFT)」取代舊有的「陸軍體適能測驗(APFT)」，其中仰臥起坐被平板撐體所取代，改以控制核心作為檢測腹肌肌耐力動作，並於 2022 年起全陸軍正式施行「陸軍戰鬥體適能測驗(ACFT)」，為使測驗周延，美軍曾針對 1,000 位美軍士兵運用核心穩定訓練計畫(CSEP)與傳統訓練計畫(TEP)做比較，結果得知核心穩定訓練計畫(CSEP)的平板撐體(Plank)效果與仰臥起坐訓練相同，因此，核心肌肉的能力亦可以平板撐體來檢測。鑑於美陸軍的改革，美國海、空軍也陸續跟進，將仰臥起坐由測驗中移除，並強調仰臥起坐重複屈曲脊椎運動與戰場動作關聯性較低，反而提高背部受傷機率。盱衡美軍仰臥起坐革新，彰明較著重指向該動作有訓練傷害風險，使美軍將其徹底從體能訓練中排除，並以相對安全的平板撐體作為訓測項目。(如表五)

⁶² 林政東，〈仰臥起坐對下背痛的潛在風險〉《台灣衛誌》(台北市)，第 35 卷 1 期，台灣公共衛生學會，西元 2016 年，頁 31-38。

表五 美軍陸、海、空三軍體能測項

軍種 分類	美陸軍	美海軍		美空軍
項目	3 下硬舉	上肢肌群	伏地挺身	伏地挺身
	站姿力量投擲			T 型伏地挺身
	T 型伏地挺身	核心肌群	平板撐體	反向仰臥起坐
	負重拖曳衝刺			
	平板撐體			平板撐體
	3200 公尺 徒手跑步	心肺適能	1600 公尺 徒手跑步	1500 公尺徒手跑步
				20 公尺漸進式折返跑

資料來源：作者自行彙整

二、國軍停止仰臥起坐體測評鑑

民國 111 年國軍考量戰備演訓任務，分析官兵日常身體所需肌力，並參考美軍與教育部體育署等體能測驗方式，將「仰臥捲腹(curl-up)」及「平板撐體」等兩項動作納入民國 112 年國軍體能訓測實施規定之中，國軍官兵可從此 3 項擇 1 項作為檢測腹部肌耐力的年度鑑測項目，另國防部考量「仰臥起坐」具有一定運動傷害風險，於民國 112 年 6 月 1 日下令起全軍鑑測站與駐地測驗停止「仰臥起坐」施測。⁶³因此，現行的國軍腹部核心肌群訓練方式共計有仰臥捲腹與平板撐體等二項。(如表六)仰臥捲腹為動態性訓練，即完成上、下動作計算 1 次，完成個人最大反復次數是為檢測成績，與過往仰臥起坐最大差別在於仰臥捲腹需搭配 40BPM 節奏速度操作，平板撐體則為靜態性訓練，維持秒數越久，成績越高。

⁶³ 同註 40，頁 1-2。

表六 國軍腹部核心肌群訓練動作流程

動作圖示		
動作名稱	仰臥捲腹(Curl-up)	平板撐體(Plank)
訓練方法	動靜組合性練習(等長—等張)	靜態性(等長)
預備階段	身體平躺，雙腳屈膝90°，抬頭收下顎，以雙手指尖輕觸第一條標誌線。	俯臥姿勢，雙手肘撐地，雙手平貼地面，雙手肘，雙腳併攏或打開一腳掌寬。
向心階段	依提示音響起，屈腹以雙手指尖前滑觸及第二條標示線，並維持該動作。	雙手、腳協力將身體撐起，收緊肩胛、臀部及腹部，使身體保持一直線。
離心階段	依提示音響時，上身快速回躺，指尖後滑第一條標誌線。	無

資料來源：根據〈112年體能訓測實施規定〉⁶⁴自行彙整

柒、結語

理論上，體能測驗目的是在增強官兵整體性基礎戰力，評估官兵個別性體能狀態，驗證訓練成效，適切的訓練動作規劃，能促進人體整體肌力、肌耐力的效能，然而運動要重視科學理論與證據，應避免適得其反的動作而造成運動傷害，降低因鑑測制度而有官兵受傷。檢視美軍體能訓練作法，仰臥起坐動作雖能訓練到腹部核心肌群，但因其潛藏諸多訓練危險因子，動作安全疑慮日增，形成士兵體能訓練上窒礙與困擾，美軍經多年精研最終將仰臥起坐從體能訓練中刪除，實足對國軍體能訓練產生啟發與警示，衡酌國軍體能訓練研改雖能審時度勢但仍欠缺完善。仰臥起坐動作雖能用以強化腹肌，但其潛在因壓力易造成傷損之風險：動作角度、雙腳固定、動作節奏等，都可能使國軍官兵暴露於受傷風險中。因此，國軍體能鑑測應刪除「仰臥起坐」項目之訓測動作，可以「仰臥捲腹」與「平板撐體」作為訓測動作，藉以消除部隊訓練危安風險，達強化單兵整體戰鬥表現。

⁶⁴ 同註 40，頁 1-2。

參考文獻

- 1.Army,U.S.(1992).Physical Fitness Training:Field Manual 21-20.Washington(DC):Headquarters.United States Army.
- 2.Army,U.S.(2007).Army Physical Readiness Training:Field Manual 3-22.20.United States Army.
- 3.Department of the Army(2020).Holistic health and fitness testing(ATP 7-22.01). Army Publishing Directorate.
- 4.Hamilton,N.,Weimar,W., & Luttgens,K.(2012)。肌動學：人體動作的科學基礎(林文心、洪承鋼、徐中盈、陳韻茹、趙遠宏、蔡佩真等譯)。合記圖書出版社。
- 5.Liebenson,C.(2017)。功能性訓練手冊(林瀛洲、林正常譯)。藝軒圖書出版社。
- 6.National Strength and Conditioning Association(2019).戰術肌力與體能訓練(林貴福等譯)。禾楓書局有限公司。
- 7.大山 卞 圭悟(2021)。圖解運動員必知的人體解剖學理解人體結構，讓訓練效果最大化(童小芳譯)。台灣東販股份有限公司。
- 8.白士修(2016)。核心腰力肌肉訓練：脊椎外科醫生傳授不腰痛健身操(蔡麗蓉譯)。世茂出版有限公司。
- 9.恒準市場研究有限公司(2017)。世界先進國家體能戰技訓練、標準、訓練作法及訓練人員培育研究期中報告。國防部：訓練參謀次長室。
- 10.國防部(2022)。112 年體能訓練實施規定。國防部。
- 11.巫信昌、翁誌誼、陳樹屏(2015)。核心肌群的訓練觀念與效果。臺南大學體育學報，(10)，1-10。
- 12.林政東(2016)。仰臥起坐對下背痛的潛在風險。台灣衛誌，35(1)，31-38。
- 13.林捷安、陳昭源(2022)。下背痛的門診評估與檢查適應症。家庭醫學與基層醫療，37(2)，43-50。
- 14.邱顯貴、畢路鑾(2005)。脊椎核心穩定肌群之訓練原則。大專體育，(81)，20-25。
- 15.洪政德、黃瑞榮、張家銘(2020)。國軍三項基本體能與美國陸軍戰鬥體適能之初探。休閒運動健康評論，9(2)，118-131。
- 16.梁凱涵、吳鴻文(2010)。抗力球運動的效益與應用。大專體育，(159)，93-99。
- 17.郭哲宇、林威秀(2010)。人體核心穩定能力的評估。大專體育，(110)，75-84。

- 18.陳牧如、林正常、林燕慧、林聯華(2005)。軀幹肌耐力對下背痛失能程度評估之預測效益。運動生理暨體能學報，(2)，141-147。
- 19.Akuthota,V.,Ferreiro,A.,Moore,T., & Fredericson,M.(2008).Core stability exercise principles.Current sports medicine reports,7(1),39-44.
- 20.Allen,B.A.,Hannon,J.C.,Burns,R.D., & Williams,S.M.(2014).Effect of a core conditioning intervention on tests of trunk muscular endurance in school-aged children.J Strenght Cond Res,28(7),2063-2070.
- 21.Axler,C.T.,McGill,S.M.(1997). Low back loads over a variety of abdominal exercises: Searching for the safest abdominal challenge.Med Sci Sports Exerc, 29, 804–811.
- 22.Bergmark,A.(1989).Stability of the lumbar spine.A study in mechanical engineering.Acta Orthopaedica Scandinavica, Supplementum,230,1-54.
- 23.Birell,S.A., & Haslam,R.A.(2010).The effect of load distribution within military load carriage systems on the linetics of human gait.Applied ergonomics,41(4),585-590.
- 24.Burden,A.M., & Redmond,C.G.(2013).Abdominal and hip flexor muscle activity during 2 minutes of sit-ups and curl-ups.The Journal of Strenght h & Conditioning Research, 27(8), 2119-2128.
- 25.Childs,J.D.,Teyhen,D.S.,Benedict,T.M.,Morris,J.B.,Fortenberry,A.D.McQueen,R.M., & George,S.Z.(2009).Effects of sit-up training versus core stabilization exercises on sit-up performance.Med Sci Sports Exerc,41(11),2072-83.
- 26.Childs,J.D.,Teyhen,D.S.,Casey,P.R.,McCoy-Singh,K.A.,Feldtmann,A.W.,Wright,A.C.,Dugan,J.L.,Wu,S.S., & George,S.Z.(2010).Effects of traditional sit-up training versus core stabilization exercises on short-term musculoskeletal injuries in US Army soldiers:a cluster randomized trial.Phys Ther,90(10),1404-12.

提升五百公尺障礙超越訓練成效-以強化人體重要肌群為例

作者/西晉緯中尉



108-1 梯專業軍官班、長榮大學運動競技學系學士，體幹班 142 期，現任職於陸軍步兵訓練指揮部運科中心教官

提要

- 一、本篇研究是針對上肢、核心及下肢肌群訓練對 500 公尺障礙超越的影響，將依照不同障礙所使用肌群施訓，其中難度較高之障礙物，藉由超越障礙時使用之肌群訓練，並配合運動生理學及運動訓練法理論知識導入進而強化單兵越障所需肌力及爆發力，增進效果達成訓練目標。
- 二、官兵需具備良好的身體素質，來適應 500 公尺障礙高強度的訓練及測驗，500 公尺障礙超越為全軍戰鬥官科的共同性訓練及測驗項目，但卻造成官兵極大的心理壓力，觀察許多官兵在 500 公尺障礙超越通過時，通常因為肌耐力不佳，或是心肺耐力尚可，但不善於運用重要部位肌群的協調性，而無法完成各站之障礙快速通過，故在訓練方法上，強調如何訓練人體全身重要肌群之技巧及力量運用，以適應高強度戰技訓練。
- 三、官兵有強壯的肌群，就能展現負重、越障、互助、射擊與運動聯繫能力，肌群訓練方法比獨自努力重要，正確方法可以讓肌群平均擴張，降低運動傷害，本篇闡述基本概念結合越障技巧，方法越正確心理壓力就可以相對減緩，有效幫助新進或體能較弱人員適應部隊高強度訓練項目。

關鍵字：五百公尺障礙超越、上肢肌群、核心肌群、下肢肌群

壹、前言

國軍 500 公尺障礙超越競賽，是體能戰技基礎訓練中較為艱辛的一個項目，是將基本體能、越障能力與戰場互助三項融合在一起訓練項目，是考驗小部隊障礙超越與運動聯繫之重要基礎，其場地為 500 公尺內等距離設置 7 道障礙，成績計算 4 分 30 秒為合格，2 分 30 秒為 100 分，若障礙物未能依標準要求通過者，在時間計算上直接增加 1 分鐘，而女性同仁在爬竿與板牆項目可直接通過，不增加各 1 分鐘之計算。本項目行之有年，看似簡單，實則困難重重，因為這是基本體能之綜合考驗，將跑步、跳躍、攀爬、翻越、高跳台、壕溝、獨木橋、爬行、衝刺等融合在一起之評鑑項目，在心理上有很大的壓力要克服，在生理上要使用到身體各部重要肌群之肌力、肌耐力，心肺耐力與超越障礙技巧，本篇研究即是針對通過各道障礙物所需使用到重要部位肌群與初學者認為最難通過之爬竿與高牆項目之障礙超越技巧實施研究，當然 500 公尺障礙超越是以「力量」為核心，沒有基本的力量是無法跑完全程的，更遑論各站障礙物之超越，因此，肌力、肌耐力與心肺耐力三者之結合，將各站障礙分類施訓，其中難度較高之障礙物，藉由下肢爆發力之嚴格方式，強化超越障礙概念，在技巧上以設站過關方式說明、示範、演練等逐站訓練與驗收，並逐次增加訓練強度，藉由先徒手再全裝、先分段再全程之方式，以提升單兵無氧、爆發力、肌力、身體協調性，有效提升訓練效果。¹以逐進增進效果達成訓練目標。就能有效鍛鍊出身體重要部位肌群之強度與越障能力，本篇研究概述如下。

貳、五百公尺障礙超越使用肌群概述

障礙超越順序為雙木欄、高跳台、爬竿、高牆、高跳台、壕溝、獨木橋、鐵絲網等 7 項障礙，以下以文字、圖片介紹超越要領與使用到肌群的重要部位實施概述。

一、雙木欄（先低後高）

本站需從起點以全副武裝將步槍背在肩上方式，快跑 40 公尺到達低木欄，通過本站所需使用主要肌群計有：臀大肌、股四頭肌、比目魚肌及腹部的核心肌群。到站後首先學者面對高度 90 公分的低木欄，超越方式計有：跨越法、踏越法及測越法等三種。(如圖一、二、三)此三種過站方式皆需要有良好的下肢肌群能力及優良的核心能力。通常低木欄因高度較低，為快速過站學者操作時會以跨越法實施；高木欄則以踏越或側越方式為主。

¹ 賴志銘、徐瑞良，〈強化 500 公尺障礙超越訓練成效之研究〉《步兵季刊》(高雄市)，275 期，步兵季刊社，2020 年 2 月，頁 52-66。



圖一 跨越法超越動作

圖片來源：筆者自行拍攝



圖二 踏越法超越動作

圖片來源：筆者自行拍攝

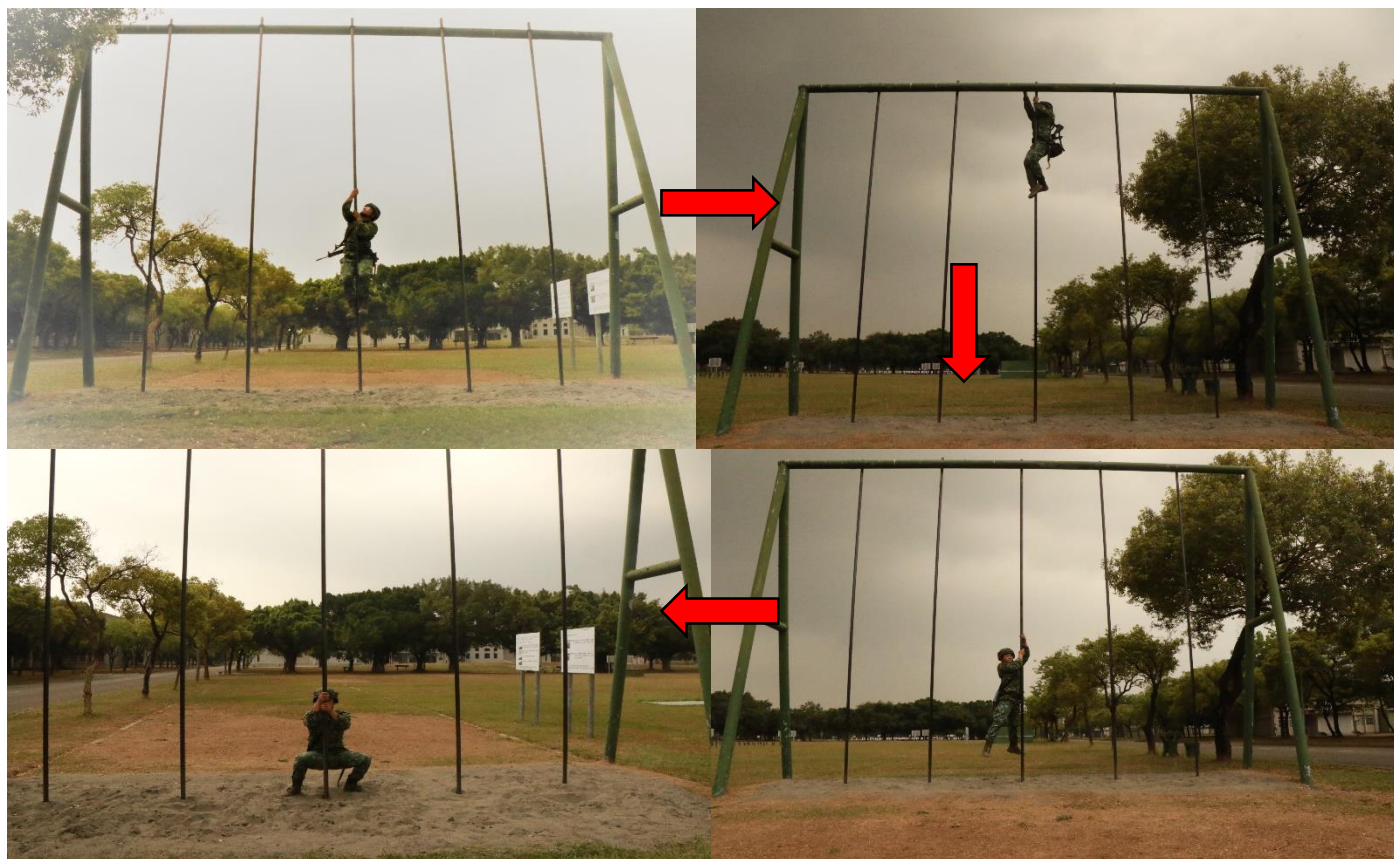


圖三 側越法超越動作

圖片來源：筆者自行拍攝

二、爬竿

爬竿項目需要具備向上攀爬的能力，雙手臂之力量將身體向上移動，必須增加上臂肌力，例如：二、三頭肌。訓練方式可藉由單槓或重量訓練等相關方法。然而過站需仰賴良好的上肢肌力計有：肱二頭肌及肱三頭肌等兩種，過站中不只要良好的上肢肌力也需要搭配核心肌群的穩固及下肢的推蹬向下，下滑時，以雙手握竿鬆緊控制下滑速度，離地面約一公尺處下跳，兩腳微張屈膝同時著地，以免扭傷腳踝。(如圖四)



圖四 爬竿過站動作

圖片來源：筆者自行拍攝

三、高牆翻越

高牆翻越超越方式計有：蹬牆法及手拉法(圖五、六)等兩種主要越障方法，蹬牆法毀先以個人的下肢肌力踩踏牆面向上，並搭配上臂的肌力包含肱橈肌來支撐身體重量，將身體上拉俯臥於牆頂，教官教學時通常會先要求學者練習助跑後以右腳起跳，左腳蹬牆上跳，以身體不接觸高牆為原則，多次練習蹬牆高跳之動作，熟練之後再藉由助跑及蹬牆，使身體跳的高度比原本立定跳更高，以左手肘下壓牆頂，右手掌撐推於頂端，右腳迅速掛牆，手腳協力將身體撐上牆頂。另外教學上還會有三種互助過站的方法，例如：手托法、手推法及人牆法三種互助的方式，互助的過程中，通常會讓肌力較為不足的人透過互助優先過站，過程中

互助的學者不管是上肢、核心及下肢的肌力都會比過站的學者較為良好。(圖七、八、九)



圖七 蹬牆法超越動作

圖片來源：筆者自行拍攝



圖八 手拉法超越動作

圖片來源：筆者自行拍攝



圖九 互助方式一-手托法超越動作

圖片來源：筆者自行拍攝

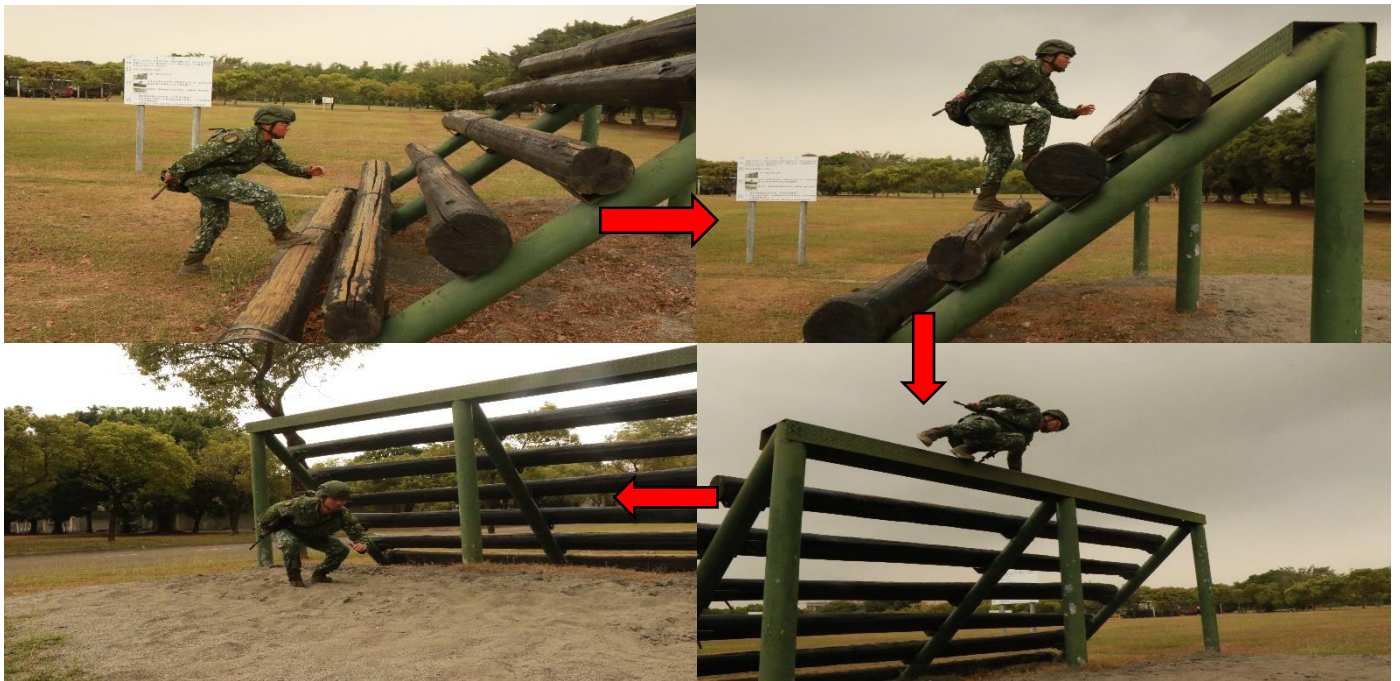


圖九 互助方式二-手推法超越動作

圖片來源：筆者自行拍攝

四、高跳台

相對爬竿及高牆，高跳台是相對較不困難的障礙，對於學者來說身體的肌力相對不講就，心理素質才是關鍵，很多時候學者都會在台頂因為內心的懼高而不敢往下跳，對於懼高之官兵，以不同的高度逐漸上升，讓官兵由較低高度至標準高度，漸進式的適應高度跳下，習慣後再循序漸進增加高度向下跳，以達克服高度恐懼並防止雙腳受傷之目的。但就身體肌力論述，若單兵能夠擁有較強的下肢肌力，更可以使官兵在跳下該障礙時能夠降低訓練危安，通常學者只需注意超越過程中，由高跳台頂端準備跳下時，需注意雙腳微微張開屈膝同時著地。(如圖十)



圖十 高跳台超越動作

圖片來源：筆者自行拍攝

五、壕溝

此站應該算是 500 公尺障礙超越中最為簡單的項目，當學者超越壕溝時，只需注意在障礙前單腳起跳必須跳超過 1.75 公尺，必且需要雙腳同時落地，學者不僅僅需要良好的下肢能力臀大肌及比目魚肌，同時也需要跳遠的能力。(如圖十一)



圖十一 壕溝超越動作

圖片來源：筆者自行拍攝

六、獨木橋

本站與高跳台項目概同，學者通常也都是因為害怕跌落亦或者是平衡感不佳導致通過此站時浪費了太多時間，平衡感能力訓練亦是下肢肌群訓練的一種模

式，訓練方式可先藉由單腳站立進階至閉眼單腳站立，此項訓練方式不只能訓練單兵的下肢能力，也可加強平衡感能力。操作訓練時可先跳下獨木橋底下及練習橫跨獨木橋，讓單兵了解跳下高度及橫跨之技巧；待習慣後以教官向後、單兵向前走，面對面手拉手，要求單兵兩腳像走路一樣交互前進不要停留，雙眼不可向下看，教官適時的向後走，視官兵狀況可放手讓官兵穩步向前行進，並須連續反覆操作以克服恐懼。(如圖十二)



圖十二 獨木橋超越動作

圖片來源：筆者自行拍攝

七、鐵絲網

本站為障礙超越的最後一站，普遍官兵認為是最累的一項障礙，超越此站時，學者可將步槍攜行方式由背槍改成為持槍或提槍方式快跑前進，此站主要是考驗學者負重爬行的能力，按單兵戰鬥動作臥倒，身體各部緊貼地面，以左肘右膝，右肘左膝方式交互前進，操作時身體應盡量緊貼地面，不可抬頭或將臀部翹起，避免勾絆鐵絲。其中不僅是個人身體肌力更重要的是強大的心肺耐力。(如圖十三)



圖十三 鐵絲網超越動作

圖片來源：筆者自行拍攝

參、重要肌群與障礙超越之關係

良好的身體素質對於國軍官兵來說相當的重要，不僅可以增加運動的水準與效果，還能夠減少運動傷害及促進傷害後的復健，就障礙超越此項戰技而言，所有的戰術動作包含跳躍(下肢)、攀爬(上肢)及匍匐(核心)等三項戰術動作，因此以下提出對於障礙超越該強化的肌群介紹。

一、上肢肌群

所謂的上肢肌群(muscles of upper limb)分部包括:軀幹、肩部、手臂、手掌，軀幹的上肢肌肉分布於胸部與背部，手臂的肌肉則分為上臂與前臂。而人體上半身的肌肉除了一般常見的二頭肌、三頭肌等等，還有一個重要的肌群就是背部肌肉和覆蓋在肩膀的三角肌。(如圖十)在各單兵準備執行超越爬竿或高牆時通常強調的是個人的上肢爆發力及全身協調性，所以我們在訓練上面常會要求學生盡量能夠結合部隊以最簡單能夠取得謝做訓練，例如拉單槓。一般來說，上肢肌群尤其是胸部肌群胸大肌是相當容易訓練的肌群，若是能夠強化上肢肌群除了提升個人越障技巧之外亦能夠保護胸腔進而保持上半身的穩定及協調能力，能夠應付一切有關於身體必需的上攀、爬行等動作。

二、核心肌群

所謂的核心肌群(core muscles)指的是環繞著我們人體軀幹和骨盆的一群肌肉構成。這些肌肉是在幫助維持脊柱和骨盆的穩定，並在身體運動時產生力量，將力量從肢體近端傳向遠端。所以核心肌群具有穩定(stabilize)及傳動(mobilize)兩項功能，可分為深層核心肌群和表層核心肌群。²核心肌群訓練主要指的是如何訓練核心肌群使人體在運動中保持平衡的訓練，可依照個人核心肌力訓練需求針對不同訓練方法操作，訓練方法由易而難主要可分為：靜力性（等長）³、動力性（等張）及動靜組合性練習（等長－等張），無論哪種練習方式，其主要目的都是在改善神經對肌肉的動員及控制能力。⁴核心肌群普遍大眾認為人體的核心穩

² 郭哲宇、林威秀，〈人體核心穩定能力的評估〉《大專體育》，第 110 期，民國 99 年 10 月，頁 75-84。

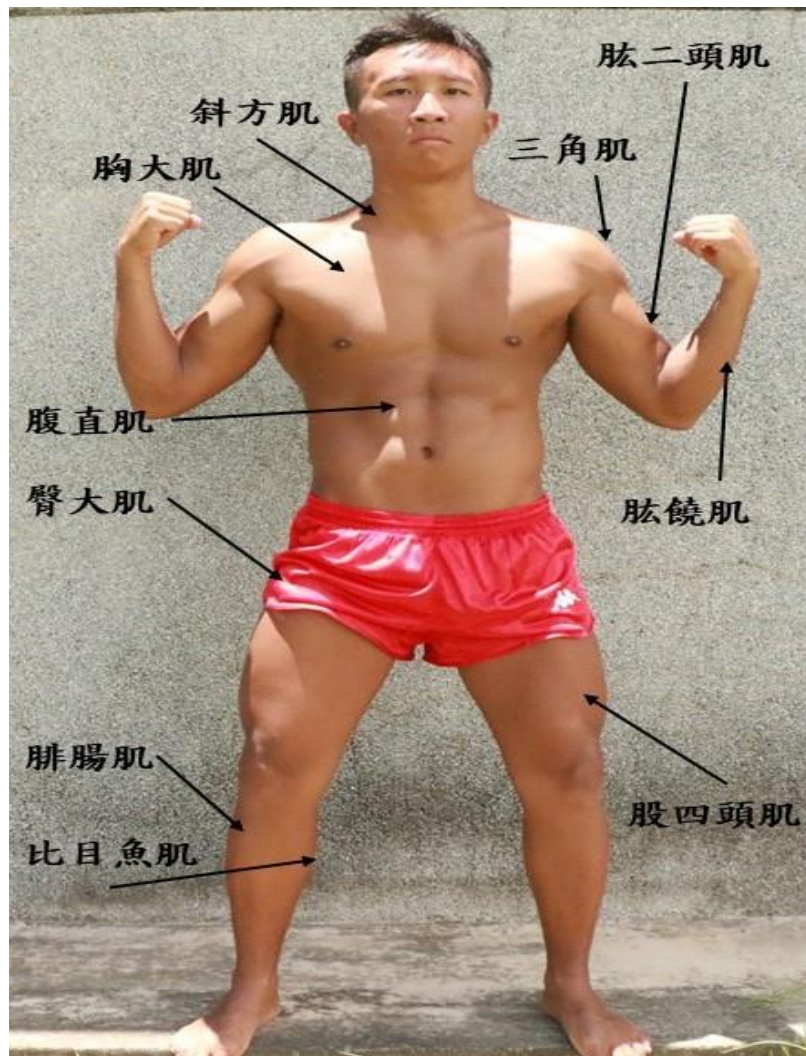
³ 請參考本篇第肆段各部肌群訓練要領，有關等長與等張意涵之敘述。

⁴ 林志昇，〈強化核心肌群訓練增進身體素質之研究〉《步兵季刊》(高雄市)，266 期，步兵季刊社，2015 年，頁 6。

定是一種“穩定人體系統，可以使椎間中部區域保持在極限範圍內的能力”。由此可以知道，核心肌群的穩定性對單兵越障是相當重要的。

三、下肢肌群

廣義來說就大眾所認知的下肢肌群(lowerbodymuscles)就是「腳」但更精準的解釋下肢肌群是由包含臀部、大腿、小腿及足部，總要用來支撐我們人體，幫助我們能夠正常完成行走、跑動、爬行等相關動作，簡單來說，是指支撐作用結構的概念，由於需要分散重力，所以通常我們人體的下肢肌群腿部關節的末端會形成較寬大的結構。下肢肌群主要是指大腿部位的整體肌群而言，包括股四頭肌與腿後肌群等，我們亦可以將腿部肌群稱謂人體下半身最重要的肌群，所以舉凡走、跑、蹲、站的一切活動，都是利用到腿部肌群，從事慢跑運動即是常見亦有效的訓練腿部之運動項目。訓練方式一樣採簡單方式進行訓練，例如練習坐著抬腿，首先坐在椅子上，伸直膝蓋、抬腿，維持到痠再放下，單腳或雙腳同時抬都可以。這個動作，一天至少要做三組，每組大約做十次，可以早中晚時段各做一組，不算是太激烈的運動，倘若想要再加強，可以把水瓶綁在小腿上，或是使用彈力帶，藉由彈力帶阻力效果會更好。



圖十四 身體各部位肌群介紹

圖片來源：筆者自行拍攝

四、肌力弱無法按標準超越障礙物

對於超越各障礙的要領及技巧不熟練，訓練過程中求快而不正確，就會造成絆倒或撞擊受傷，在有一站沒有順利通過的時候，就需要多一次超越動作，浪費體力並減少信心，影響後面障礙超越的能力。肌力不足無法支撐各單站障礙的標準超越動作，容易導致動作變形。此情況容易在雙木欄障礙時，女性官兵因各部肌群肌力相較於男性略顯不足，通常都會以全身攀附在木欄上，並且透過重心的轉移實施過站，雖然此過站方式不違背雙木欄的超越要領，但在整體測驗的時間會增加。

五、容易造成運動傷害

從高空跳下時肌力若不足，將無法承受重力加速度的衝擊，容易造成關節扭傷、肌肉拉傷、骨折等三種常見傷害。經筆者統計，列出各站常見的傷害及發生情況，(如表一)，發現結果：大多因為雙腳落地時，以不正確的動作或稍有不慎，

造成腳部傷害是最容易發生的，並以踝關節扭傷為主，其次為撞傷和拉傷。⁵

表一：各站傷害發生狀況

障礙設施	發生狀況	傷害部位	傷害種類
雙木欄	1. 直接撞擊木欄 2. 從木欄上摔落	1. 小腿、膝蓋 2. 全身	挫傷、扭傷
爬竿	落地時動作錯誤	腳踝、膝蓋	扭傷
高牆	1. 直接撞擊牆面 2. 落地時動作錯誤	1. 膝蓋、手臂 2. 腳踝、膝蓋	1. 撞傷 2. 扭傷
高跳台	1. 步槍槍托撞到平台 2. 落地時動作錯誤	1. 全身 2. 腳踝、膝蓋	1. 挫傷、扭傷 2. 扭傷
壕溝	落地時動作錯誤	腳踝、膝蓋	扭傷
獨木橋	從木橋上滑落	全身	挫傷、扭傷
鐵絲網	身體或衣物勾絆刺絲	背部、臀部	刺傷
超越全程	熱身不足或體能不佳	腿部	拉傷

資料來源：同註 5。

肆、各部肌群訓練要領

肌力訓練並非短時間內訓練過後即可看到成效的，也就說必須要有毅力，善用自己時間，觀察身體變化，並且培養樂趣，才能有訓練的動力。另外，更應該瞭解訓練的要領，才能塑造出自己理想中的體格，很多人就是因為只是照著自己感覺去訓練，這是看不出成效的，久而久之便會造成沒有興趣與動力，因此以下幾點訓練要領提供參考。

一、肌力訓練的基礎知識

肌力訓練(strength training)是設計不同的訓練動作，藉由個人體重、器械或其他設備為負荷，增加肌力、爆發力及肌耐力為主要目標的體能訓練方式。⁶訓練的效果不只是練就更強的爆發力或更快速度而已。肌力訓練另具備預防傷害的作用。運動傷害可區分為二大類：第一類因跌倒或碰撞造成骨折或扭傷，在一次巨大衝擊中引起的外傷。第二類則是不段受到衝擊所引起的慢性傷害。不論哪一種傷害，都可藉由肌力訓練來強化肌力，緩和衝擊及負荷，並具有預防傷害的作用。⁷

⁵ 鍾志緯。〈降低障礙超越運動傷害之探討〉《步兵季刊》(高雄市)，253 期，步兵季刊社，2014 年，頁 6。

⁶ 蕭嘉銘，〈強化肌力訓練之研究〉《步兵季刊》(高雄市)，271 期，步兵季刊社，2019 年，頁 2。

⁷ 有賀誠司，〈肌力訓練計畫書〉，《瑞昇文化》(新北市) 瑞昇文化事業股份有限公司出版，民國 2012 年 3 月，頁 13。

二、肌力訓練的原則

很多人常說工作太忙業務繁重與做不完要加班、要照顧小孩或者想著明天有空再做等諸如此類的問題，但是這些問題都只是為自己找藉口，因為下班後回到家休息或者小孩睡覺空檔，都可以在家利用個人體重或簡易的器材如啞鈴等來實施自主訓練，不一定要上健身房，且長時間持續性的做，也是可以看出訓練的成效。避免訓練傷害訓練當中總會有提不起興致或無法訓練的時候，當遇到這種狀況，千萬不要勉強自己訓練，適度調整休息，也是持之以恆的秘訣。因為 1-2 天沒有鍛鍊肌肉，並不會造成太大影響，若是已有習慣自主訓練的人員，那就選擇在能力範圍內做一些訓練。⁸

(一)等長訓練

又稱靜態訓練，利用一個無法移動的物體上，所能施加的最大力量，使其肌肉長度不變而張力改變的訓練。

(二)等張訓練

又稱為動態訓練，肌肉施力收縮時，肌肉長度改變的一種訓練，若結合部隊訓練器材可配合啞鈴或槓鈴作為訓練器材，是最普遍的肌力訓練方法。

(三)負荷強度

訓練肌力和肌耐力時，應針對目標的不同而有差異性，強度高對訓練肌力有效，強度低對訓練肌耐力有效。

(四)反覆次數與回合數

肌力訓練每回以 3-6 次反覆動作，做 1 到 3 回合。肌耐力訓練以 20-50 次反覆，做 1 到 5 回合，每回合中間至少休息 2 到 3 分鐘。

三、肌力訓練與障礙超越之關係

長年以來障礙超越在訓練上都是以反覆操作徒法煉鋼的訓練方式來強化肌力訓練間接達成肌肉產生生理記憶，達到熟能生巧之訓練方法作適度修正，因前述訓練方法，對基本體能較佳之人員比較合適，但是對於體能欠佳的人員，較易因成績停滯不前造成心理排斥，若無調整系統化訓練或技術指導，並繼續反覆訓練，排斥心理勢必加重，嚴重影響單兵戰力培訓。訓練前必須將單兵素質分析將基礎訓練納入訓練程序中，以強化核心肌群為首要，同時增進心肺耐力，擴充負重狀況下氧的供給量，使肌肉強度與韌性能夠在全副武裝要求下，實施跨越、攀爬、跑跳、匍匐前進、負重和平衡的適應性；使單兵在具備穩固之能力基礎下，在技巧上以設站過關方式說明、示範、演練等逐站驗收，並逐次增加訓練強度，

⁸呂嘉薰，〈健康上肌肌群/零碎時間就夠用!想練哪都可以〉

藉由先徒手再全副武裝、先分段再全程之方式，以增進單兵爆發力、肌力、身體協調性的提升，有效提升訓練效果。

四、訓練方法

障礙超越會引發恐懼項目為爬竿、高牆、高跳台及獨木橋等四項，會產生恐懼的原因是懼高及害怕腳受傷，身體素質又或者是女性官兵通常受訓時易處於生理壓力之下，容易發生慢性疲勞並影響運動的表現；此時，如果持續接受訓練，不只無法獲得良好的恢復，對訓練引發的適應將產生負面效果，因此擁有良好的心、生理狀態對於訓練表現相當重要。先天的生理構造的差異，再加上障礙超越是一項較為困難的訓練項目，全程 500 公尺共有 7 道障礙，必須在武裝負荷及限時的條件下，藉攀、爬、跑、跳逐一過關，實為體能之一大考驗，如官兵的基礎體能較為薄弱，將在訓練過程中產生心有餘而力不足的情況，因此如何提升國軍體能的基本素質，將是克服生理障礙的關鍵。針對上述訓練方法如下：

(一)不依靠器材徒手訓練

這種方式的訓練適用於初學者和肌力尚待加強的階段，目的在於使官兵們能夠感受體會到核心肌力的用力和有效的控制身體，這種類型練習得到了大多數專家的認可及肯定，普遍認為是最基礎的核心肌力練習的手段。此類練習有很多，如搭配今年最新的體能測項，例如：仰臥捲腹及平板撐體等相關動作，上述的動作為今年新增的體能訓測項目，這兩項動作不單純針對一項主要的肌群做訓練，這兩項動作操作訓練時不管是上肢、核心或下肢肌力都能達到完整的訓練效果。

(二)肌耐力訓練

就五百公尺障礙超越通過時需要使用的肌耐力項目計有攀爬、爬行、跑步、跳躍、懸垂等，分析與訓練建議如下：

1. 攀爬

當官兵在操作需要向上爬竿、高牆的能力，雙手臂之力量將身體向上移動，必須增加上臂肌群訓練，如單槓、重量訓練等。

2. 爬行

以臥倒方式手腳配合向前匍匐前進，惟動作熟悉後應設計在高強度高負荷下，再實施爬行或向前匍匐前進等動作，如：爬行鐵絲網。

3. 跳躍

有向上跳躍、向上攀登、向上跨躍、向上向前跳躍，有向下跳下緩衝、跳下後深蹲，如跳繩、蛙跳、跨越障礙物等；以上可設計循環訓練方式讓學者連續通過。

4.懸垂

需運用雙手懸垂之能力與運用雙手懸垂，再攀爬上障礙之能力，如單槓、屈臂懸垂、懸垂舉腿、攀岩等動作。

伍、結語

強化各官兵各部位肌群並不單單只是為了要超越障礙而已，而是以超越自身體能狀況為目標，單兵身體越強壯體能越好在操作障礙超越之心理素質相對越強大，障礙超越成績越優異，當官兵能夠有負重越障的能力，進而搭配越障後的接敵、射擊戰術動作相對在臨戰應變能力就越強，能夠讓單兵在作戰時戰場生存率就越。訓練是一種自我的心理挑戰，其過程非常辛苦，訓練使國軍官兵能提升肌力，除了對體能戰技之表現有相當的助益，更重要的是能有效降低國軍官兵運動傷害的發生機率。在單兵穿戴沉重的裝備之下，戰鬥時間無法預料，因此，除具備肌力與爆發力的表現外，仍然需要具備良好有氧能力作為基礎。肌力訓練最重要就是要按照自己步調進行，避免造成生、心理的負擔。而且只要能持恆的做，一定會看到回饋。重要原則是，肌力訓練無法短時間看到成果，一定要持之以恆，並考量不足項目每位官兵可承受之壓力點，細心設計訓練方法以逐次加強階段訓練負荷量，要避免產生運動傷害，逐漸補強至達到要求標準為目標，事實上每一個單兵所能承受之壓力點與接受訓練強度都不相同，這也就是所謂的訓練個人化原則，才能逐次建立官兵高水準的生理素質與戰鬥體適能基礎之後，再進入超負荷與進行高強度訓練，才是避免運動傷害達到訓練要求目標。

參考文獻

- 一、賴志銘、徐瑞良，〈強化 500 公尺障礙超越訓練成效之研究〉《步兵季刊》(高雄市)，275 期，步兵季刊社，2020 年 2 月，頁 52-66。
- 二、郭哲宇、林威秀，〈人體核心穩定能力的評估〉《大專體育》，第 110 期，2010 年 10 月。
- 三、林志昇，〈強化核心肌群訓練增進身體素質之研究〉《步兵季刊》(高雄市)，266 期，步兵季刊社，2015 年。
- 四、鍾志緯，〈降低障礙超越運動傷害之探討〉《步兵季刊》(高雄市)，253 期，步兵季刊社，2014 年。
- 五、蕭嘉銘，〈強化肌力訓練之研究〉《步兵季刊》(高雄市)，271 期，步兵季刊社，2019 年。
- 六、有賀誠司，〈肌力訓練計畫書〉，《瑞昇文化》(新北市) 瑞昇文化事業股份有限公司出版，民國 2012 年 3 月。
- 七、呂嘉薰，〈健康上肌肌群/零碎時間就夠用!想練哪都可以〉。
- 八、DKPublishing，〈核心肌群訓練圖解聖經〉(台北市)2014 年 2 月，頁 11-212。
- 九、TudorO.Bompa,G.GregoryHaff 原著，劉立宇等譯，《運動訓練法》，(新北市)，藝軒圖書出版，二版，2011 年 4 月。
- 十、張家麒、林士偉，〈藉阻力訓練增強肌群與降低運動傷害之研究〉《步兵季刊》(高雄市)，281 期，步兵季刊社，2021 年。
- 十一、NationalStrength,ConditioningAssociation(2017)。《戰術肌力與體能訓練》。林貴福、朱真儀、林麗娟、陳著、洪偉欽、吳柏翰、林晉利、王錠堯、蔡政霖、吳志銘、林瑞興、徐志翔、蔡宗晏、江宗麟譯。台北。禾楓書局。
- 十二、國軍準則，〈近戰戰技手冊〉，《國防部陸軍司令部印領》(桃園)，2007 年 5 月。
- 十三、吳柏翰。爆發力訓練 powertraining。體育運動大辭典
- 十四、林政東，〈肌力訓練法-肌力訓練的迷思運動教練科學〉《中華民國運動教練學會》，17 期，2010 年 3 月。
- 十五、麥克波羅伊，〈功能性訓練〉(臉譜出版)(臺北市)，2017 年 9 月。
- 十六、林貴福，〈客製化運動處方〉(禾楓書局)(臺北市)，2017 年 5 月。
- 十七、麥克·馬修斯，〈科學化鍛鍊全書〉(采實文化出版)(台灣)，2021 年 3 月。

建構未來走向:美陸軍在印太地區值得關注的五大事件 (CHARTING THE COURSE: 5 THINGS TO WATCH IN THE INDO-PACIFIC)

作者/ GEN. CHARLES FLYNN 查爾斯. 弗林將軍



譯者/楊書豪上尉

陸軍官校 106 年班，正規班 365 期畢業，曾任排長、連長、人事官，現任陸軍步兵訓練指揮部兵器組反裝甲小組教官。

審者/石錫卿、莊鎧鴻老師

取材自 2023 年 4 月 美國陸軍月刊(ARMY, April/2023)

The Chinese Communist Party cannot picture peaceful coexistence of President Xi Jinping's rejuvenated China and the United States' democratic way of life within the liberal world order. Accordingly, the People's Republic of China continues its work to coercively rewrite norms and underwrite irresponsible behavior that undermines global order, including its own missile launches over Taiwan, North Korean missile tests and Russia's invasion of Ukraine.

中國大陸共產黨無法想像，其領導人習近平主席振興中國大陸的目標與美國在自由世界秩序中的民主生活方式是可和平共存的。為此，中共持續地強制改變世界現有規則與秩序，並參與破壞全球秩序的不負責任行為，包括對台灣周遭海域實施導彈射擊演習、支持北韓飛彈試射以及俄羅斯入侵烏克蘭等事件。

In this environment, many think the U.S. Army plays a small role in a so-called air and maritime theater named for two oceans. At best, these arguments are misinformed. At worst, they're dangerously wrong. The Indo-Pacific is a joint theater with challenges so complex that only a fully integrated joint force can solve them.

在這種氛圍下，許多人認為美國陸軍在以空中與海上戰場為主的印太作戰地區所能扮演的角色非常渺小。然而，上述論點是錯誤的。印太地區是一個充滿挑戰的聯合戰區，若沒有一個完成整合的聯合部隊是無法解決這些挑戰的。



Soldiers from the 3rd Infantry Brigade Combat Team, 25th Infantry Division, and Malaysian troops train together during an exercise in a Malaysian jungle. (Credit: U.S. Army/Pfc. Wyatt Moore)

第 25 步兵師第 3 步兵旅級戰鬥隊的士兵在演習中與馬來西亞部隊在馬來西亞叢林裡共同訓練。(圖片來源:美國陸軍/一等兵懷亞特·摩爾)

Though underdiscussed and poorly understood, the Army plays a powerful role in Asia to defend our nation and maintain a free and open Indo-Pacific. The Army is warfighting, campaigning and war-gaming to increase joint readiness, build capacity and confidence with our allies and partners, and deny key terrain to adversaries. Here are five things to watch in 2023 that underscore the Army's Indo-Pacific role:

儘管很少被討論而且外界也知之甚少，但美陸軍在亞洲地區的角色對於保衛國家安全及維護印太地區航行的自由開放發揮著強大作用。陸軍透過持續性的演練作戰、戰役模式和兵棋推演來提高聯合戰備的能力，增強與盟友和夥伴的能力和信心，並拒止敵對的一方掌控進出印太地區關鍵航道與地區。下述五項發生在 2023 年的活動顯示了陸軍在印太地區的關鍵角色：

1. Unified Pacific War Games

Partnering with the Navy's Global series of war games, the Army chief of staff's Unified Pacific Wargame Series (UPWS) delivers a joint Indo-Pacific campaign of learning, providing analytics to shape and posture the joint force. Unified Pacific 2022 delivered seven key insights, including insight No.1: The

People's Republic of China holds advantages of mass, munitions depth and interior lines—operating from a central position that enables an army to move faster than opposing forces can counter—that will take the entire joint force to deny its military objectives. Unified Pacific 2023 war games are digging deeper into two parts of the fight: intelligence support to joint targeting (UPWS 23-1) and joint theater logistics and sustainment (UPWS 23-2).

一. 聯合太平洋兵棋推演

透過與海軍的跨國聯合兵棋推演合作，陸軍參謀長在聯合太平洋兵棋推演（UPWS）時吸取印太地區戰役模式演習的教訓，提供數據分析並形塑聯合部隊。在 2022 聯合太平洋兵棋推演後得出了七項重要見解，其中第 1 項：中國大陸擁有軍隊人數、彈藥數量和內線作戰的優勢—從中心位置對外作戰，使自身部隊的行動速度快於敵對部隊可以反制的速度—這將使整個聯合部隊必須完成整合軍力後，再實施拒止中共達成軍事目標。2023 聯合太平洋兵棋推演深入探討了戰鬥的兩個部分：分別是：聯合目標處理的情報支持（UPWS 23-1）與聯合戰區後勤補給（UPWS 23-2）。



A soldier with the 2nd Infantry Brigade Combat Team, 25th Infantry Division, trains at Pohakuloa Training Area, Hawaii. (Credit: U.S. Army/Sgt. Daniel Proper)

第 25 步兵師第 2 步兵旅戰鬥隊的一名士兵在夏威夷波哈庫洛亞訓練區訓練。（圖片來源：美國陸軍/丹尼爾·普羅珀中士）

In January, UPWS 23-1 examined intelligence support to targeting with the U.S. military's Five Eyes partners. Five Eyes is an intelligence alliance among

Australia, Canada, New Zealand, the U.K. and the U.S. The war game improved the U.S. Army's understanding of indications and warnings, examined the transition to targeting support in conflict and identified collection capability shortfalls. It reinforced the importance of land-based collection when aerial and space-based platforms are disrupted. The U.S. Army's work alongside Five Eyes partners also drove home the need for our armies to learn together in the Indo-Pacific.

一月份時，聯合目標獲得情報支持(UPWS 23-1)審查了美軍與五眼聯盟情報夥伴的情報資料。五眼聯盟是澳洲、加拿大、紐西蘭、英國與美國之間的情報聯盟。而透過聯合太平洋兵棋推演提高了美陸軍對各項徵候與警訊的理解，檢視轉換至軍事衝突時期的目標獲得支援能力，並點出情報蒐集能力的不足部分。此演習強調了當空中與太空的情報蒐集載具受到干擾時，地面情報蒐集載具的重要性。美陸軍與五眼聯盟的合作也讓陸軍各層級認知到他們必須在印太地區增進並互相分享經驗。

The capstone war game, UPWS 23-2, examined joint theater logistics and sustainment at the scale and speed of war. In 2022, Unified Pacific highlighted a missing joint logistics framework that supported new service concepts; issues compounded over time. Logistics networks drove operational endurance, and they made attractive targets, meaning they needed to be survivable: distributed, mobile, hardened, networked and defended.

UPWS 23-2 兵棋推演成果驗收時，檢視了在戰爭規模與時序下的聯合戰區後勤補給能力。2022 年聯合太平洋兵棋推演時點出了在新的作戰型態下現有的後勤補給程序顯有所缺失；問題隨時間推移已變得複雜。雖然後勤補給利用補給體系提高了作戰持久力，但也使得補給網路本身成為敵人重視的目標，也就意味著補給體系具有生存能力：需要是散佈的、機動的、強化的、網路化與被保護的。

In UPWS 23-2, a simulated joint logistics command synchronized the enterprise as we war-gamed pre-conflict pre-positioning to buy down risk, factored in allied sustainment capacity and assessed key capabilities in the reserve component and active-duty force.

This summer, U.S. Army Pacific will publish top-secret, secret and unclassified reports on Unified Pacific 2023. Continuing the joint campaign of learning, these Army war games will inform Navy's Global 17 starting conditions this fall.

在 UPWS 23-2 演習中，模擬聯合後勤指揮部使各組織企業化，隨著時序推演實施戰前補給部署以降低風險，其中考量了盟軍的補給能力並評估了預備役部隊和現役部隊的影響因素。

今年夏天美國陸軍太平洋司令部將發布關於《聯合太平洋兵棋推演 2023》的絕密、機密和非機密報告。並繼續執行戰役經驗研討，而陸軍藉著兵棋推演將為今年秋天海軍的 Global 17 演習提供相關成果資訊。



Indonesian troops take direction from Staff Sgt. Jeremy Mireles, a U.S. Army adviser, during maneuvers at Schofield Barracks, Hawaii. (Credit: U.S. Army/Spc. Aleksander Fomin)

印尼部隊接受美陸軍安和旅顧問傑米·米雷斯上士的指導，在夏威夷斯科菲爾德營區進行演練。(圖片來源：美國陸軍/Spc. Aleksander Fomin)



Troops from the 2nd Battalion, 11th Field Artillery Regiment, conduct field reconnaissance at Pohakuloa Training Area. (Credit: U.S. Army/Sgt. Daniel Proper)

第 11 砲兵團第 2 營的人員在波哈庫洛亞訓場進行現地偵察。(圖片來源：美陸軍/丹尼爾·普羅珀中士)

2. Campaigning Through Pathways

Retired Gen. Vincent Brooks, who commanded Army Pacific from 2013 to 2016, taught me that maneuver plays a distant third in the Indo-Pacific. If you can't sustain or command and control them, maneuver forces are useless. Beyond being able to “sink ships, neutralize satellites, shoot down missiles, and hack or jam the enemy,” as described in 2016 by then-U.S. Pacific Command commander Adm. Harry Harris Jr., the Army must be—as Army Secretary Christine Wormuth puts it—the “backbone” of joint operations in the Indo-Pacific.

二. 通過演習路徑進行戰役模式演練

曾在 2013 至 2016 年間指揮太平洋陸軍的退役上將文森·布魯克斯 (Vincent Brooks)，告訴我目前部隊機動與調動在印太地區扮演遙不可及的第三順位。若不能有效的維持或指揮與管制，機動部隊就會失去它的意義了。正如前太平洋司令部司令哈里斯上將以及陸軍部長克里斯汀·沃穆斯所述，陸軍除了要能夠“擊沉船隻、癱瘓衛星、擊落飛彈、駭入或癱瘓敵人網路”另外，陸軍也必須成為印太地區聯合行動的“骨幹”。

That backbone is built on the foundation of collection, protection, sustainment and command and control. It requires interior lines from Southeast Asia and Australia through the first and second island chains. Today, however, the U.S. military's interior lines are concentrated in the north, in South Korea

and Japan, with permanent posture elsewhere in Asia remaining a persistent challenge. Building interior lines requires a creative approach.

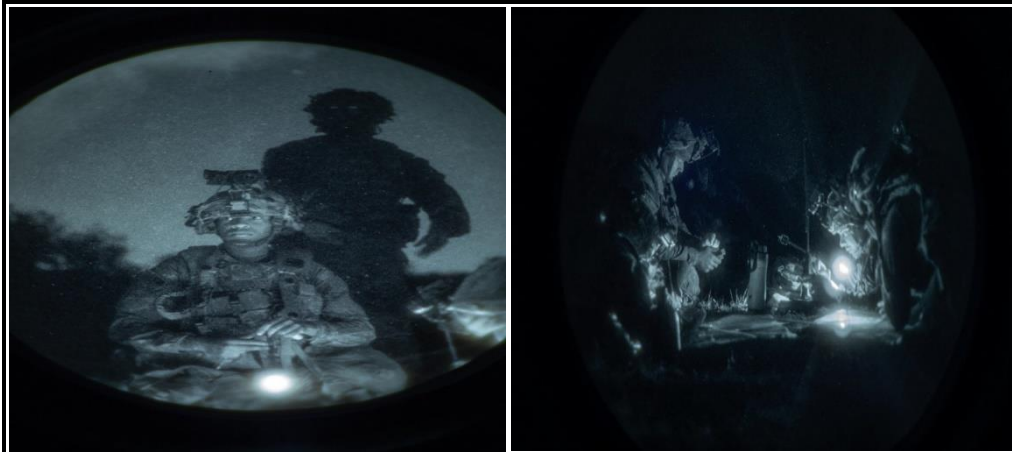
而這一個骨幹是建立在情報蒐集、保護、後勤補給及指管的基礎上。它所需要的是從東南亞和澳洲穿過第一和第二島鏈的內線航線。然而現今，美軍的內線活動主要集中在北部的韓國和日本，但在亞洲其他地區的常態活動仍然是一個持續的挑戰。構建內部活動的管道仍需要創造性的方法。

Operation Pathways is the Army's operational approach to campaign and build interior lines. With more than 20,000 forces forward-deployed for regional exercises each year, the U.S. Army is layering in the people, supplies, equipment, connectivity and leadership to improve the joint force's ability to collect, sustain, command and control, and protect. In 2022 and 2023, Operation Pathways has focused on sustainment. In 2022, the Army built activity sets, a versatile counterpart to Army pre-positioned stocks, to increase equipment and supplies in theater. We used Army watercraft to support joint and multinational forces across the western Pacific. And we employed Army Prepositioned Stock-3—our afloat stocks—for the first time since establishment in two Philippines-based exercises.

作戰行動路徑演習是陸軍戰役接近路線和內線作戰的形式。美國陸軍每年都會前置部署超過兩萬名部隊進行地區演習，並透過持續投入的人力、補給、裝備、通信力與領導力等方面，以提高聯合部隊的情報蒐集、戰鬥持續力、指管以及保護能力。在 2022 年和 2023 年間，作戰行動路徑演習置重點於戰鬥持續力的維持。2022 年時陸軍為了預先部署的物資而建造了多功能設施，可讓陸軍預先部署庫存，以增加戰區的裝備和補給。我們在演習中使用了陸軍的船隻來支援西太平洋的聯合部隊與跨國部隊，並在菲律賓兩次的演習中首次建立並使用了陸軍預置的編號 3 庫存補給品(Stock-3)。

Operation Pathways 2023 expands our contested logistics capability. Working with the U.S. Army Materiel Command and the joint logistics enterprise, the 8th Theater Sustainment Command is directing six months of continuous operations across Southeast Asia, Australia and the island chains, culminating with joint logistics-over-the-shore at Exercise Talisman Sabre in Australia. Combined with advancements like the new U.S. Army Composite Watercraft Company in Japan and the Philippines' decision to expand Enhanced Defense Cooperation Agreement sites, Operation Pathways is laying interior lines groundwork through focused investments, actions and rehearsals that will improve every year.

2023 年作戰行動路徑演習突顯出我們備受爭議的後勤補給能力。第 8 戰區後勤司令部與美國陸軍裝備司令部與聯合後勤相關企業合作，指揮在東南亞、澳洲、以及島鏈上進行為期六個月的連續演習，最後在澳洲岸上的護身軍刀演習中執行岸上聯合後勤補給行動。結合日本新成立的美國陸軍複合船舶公司和菲律賓決定擴大《增強防務合作協議》等進展，作戰行動路徑演習正在透過逐年演習所累積的內線作戰方式的建立、集中資源、行動執行與演練。



Soldiers with the 2nd Battalion, 11th Field Artillery Regiment, plot coordinates during training near Helemano Military Reservation, Hawaii. (Credit: U.S. Army/Staff Sgt. Miguel Pena)

第 11 野戰砲兵團第 2 營的士兵在夏威夷赫萊馬諾軍事訓練廠附近的訓練中繪製坐標。(圖片來源：美國陸軍/上士米格爾·佩納)

3. Joint Pacific Multinational Readiness Center

Established in 2022, the Joint Pacific Multinational Readiness Center (JPMRC) is the Army's Indo-Pacific regional combat training center. It executes three annual rotations for U.S. Indo-Pacific Command-assigned forces: one across the Hawaiian archipelago, one in Arctic Alaska and one exportable rotation with an ally or partner west of the international date line. Each rotation enables units to train and fight in Indo-Pacific conditions.

三. JPMRC 聯合太平洋跨國戰備中心

聯合太平洋跨國戰備中心(JPMRC)成立於 2022 年，是陸軍在印太區域的作戰訓練中心。它每年可容納美國印太司令部指派的部隊執行三次輪訓的流路：一次在夏威夷群島進行輪換，一次在阿拉斯加北極地區進行，另一次是與國際換日線以西的盟友或合作國家提供境外輪訓。每次輪訓都使部隊能夠在印度、太平洋的環境條件下訓練。

More importantly, the JPMRC facilitates joint training to stress-test interservice proficiencies. At JPMRC 23-1 in Hawaii, joint forces practiced the Air Force's Agile Combat Employment concept, and the Army's 1st and 3rd Multi-Domain Task Forces exercised with the Marine Corps' new Marine Littoral Regiment. Generating readiness with the United States' allies and partners, the 25th Infantry Division also trained alongside Thai, Indonesian and Philippine forces from Oahu to the Army's massive Pohakuloa Training Area. JPMRC is also yielding unexpected gains. After the Army's first Arctic combat training center rotation in 2022, the Indian army relocated Yudh Abhyas, its annual army-to-army exercise with the 11th Airborne Division, to the Himalayas near India's border with China.

更重要的是，JPMRC 可以透過聯合演訓來測試跨軍種的抗壓性。在夏威夷的 JPMRC 23-1 號演習中，聯合部隊演練了空軍的敏捷作戰運用概念，而陸軍第一和第三多領域特遣部隊與海軍陸戰隊新型態的陸戰隊濱海團進行了演練。為了與美國的盟軍與合作國做好準備，第 25 步兵師與泰國、印尼和菲律賓部隊一起從歐胡島到陸軍龐大的波哈庫洛亞訓練區進行訓練。而 JPMRC 也取得了意想不到的收益，自 2022 年陸軍首次於北極作戰訓練中心輪訓後，印度陸軍與美國陸軍第 11 空降師的年度“戰爭準備”陸軍演習(Yudh Abhyas)，遷移至靠近印度與中國大陸邊境的喜馬拉雅山地區。

Throughout fiscal 2023, the U.S. Army is expanding training with allies—including South Korea, Japan and Australia—by networking their combat training centers with the JPMRC. We are also collaborating with partners seeking to build their own regional training centers.

在整個 2023 年美國陸軍正在透過 JPMRC 的訓練中心網路來擴大與韓國、日本和澳洲等盟國的訓練。此外，我們也與試圖建立自己訓練中心的夥伴合作。

4. Improved Combined Warfighting

Beyond the JPMRC, the Army is reshaping military exercises into better warfighting rehearsals. Australian Chief of Army Lt. Gen. Simon Stuart observed that multinational interoperability is complex. It requires mutual understanding of “how you force project, how you do logistics, and who's going to contribute what to which part of any potential fight,” Stuart said—and that has to be practiced.

四. 強化聯合作戰職能

除了 JPMRC 之外，陸軍正在重塑軍事演習使其轉變為更好的作戰演練準備。澳洲陸軍參謀長西蒙·斯圖爾特中將指出，建構跨國協同作戰能力是非常複雜的。斯圖爾特表示，協調作戰能力需要相互理解對方如何兵力部署、如何執行後勤工作，以及誰將在未來的戰鬥做出貢獻，都是必須事前完成演練的。

In June, the theater army will recertify as a combined joint task force during U.S.-Australian Pacific Sentry 23, with Army Pacific overseeing joint combined operations. I Corps, Indo-Pacific Command's operational Army command, will take this further in Talisman Sabre, as it leads a combined U.S.-Australian joint forcible entry operation across northern Australia. Other major exercises with treaty allies will undergo similar upgrades to realism and complexity this year, including Balikatan in the Philippines, Yama Sakura in Japan and Cobra Gold in Thailand.

6 月時，印太戰區內的陸軍部隊將在美澳太平洋哨兵演習 23 號期間重新進行聯合特遣隊驗證，並由太平洋陸軍負責督導一切聯合行動。印太司令部所屬的陸軍作戰指揮部第一軍，將在護身軍刀演習中進一步推進這一行動，領導美澳聯合部隊積極參與澳洲北部的演習行動。今年與結盟之同盟國的其他重大演習，也將針對模擬真實景況和複雜度進行類似的提升，包括與菲律賓的肩並肩演習、日本的山櫻花演習和泰國的金色眼鏡蛇演習。

5. LANPAC and IPACC

Allies and partners form the decisive counterweight to destabilizing forces in the region. Across the Indo-Pacific and Asia, armies are often the stabilizing institution. Partnering with them, the U.S. Army understands—and improves joint and national understanding of—regional security demands in a way only possible through persistent presence and engagement.

五. 太平洋地面部隊論壇(LANPAC)與印太陸軍參謀長會議(IPACC)

盟友與合作夥伴是抗衡地區內不穩定因素的關鍵力量。而在整個印太和亞洲地區，軍隊往往是穩定的力量。透過與他們的合作，美國陸軍了解並提高聯合與國家層面對地區安全的需求，而這種方式只有通過持續的部隊駐紮和交流才能實現。

Each year, the Army hosts two large regional forums: Land Forces Pacific (LANPAC) and the Indo-Pacific Armies Chiefs Conference. Following a 2022 post-COVID-19 relaunch, LANPAC 2023 will bring together allies and partners in Hawaii in May to address emerging changes to warfare. In September, the Indian and U.S. armies will co-host the chiefs conference, assembling the chief of staff and sergeant major of the Army's regional counterparts in New Delhi.

陸軍每年都會舉辦兩場大型區域論壇：太平洋地面部隊論壇(LANPAC)和印太地區高層將領論壇(IPACC)。繼 2022 年 COVID-19 疫情之後重新啟動後，LANPAC 2023 將於 5 月在夏威夷召集盟友與合作夥伴，以應對戰爭中出現的新變化。9 月時印度將和美國陸軍各級單位在新德里共同主辦印太陸軍參謀長會議，並召集地區陸軍的參謀長與士官長們與會。

These events foster shared ideas, strengthen relationships and address security concerns. They are a powerful message of unity and collective commitment, and a direct counter to China's efforts to fracture regional relationships and stability. In Asia, this land power network is the glue that binds the region's security architecture together.

這些活動促進共識、加強關係並提出相關的安全問題。傳遞了團結與集體承諾的重要性，也是對中共試圖破壞地區關係和穩定的直接反擊。在亞洲，這個與各國連結的陸權合作架構是將該地區的安全架構固定在一起的重要因素。



Soldiers from the 2nd Infantry Brigade Combat Team (Airborne), 11th Airborne Division, drill with Indian army soldiers during an exercise in India. (Credit: U.S. Army/Benjamin Wilson)

美國第 11 空降師第 2 步兵旅戰鬥隊（空降旅）的士兵在印度舉行的一次演習中與印度陸軍士兵進行訓練。（圖片來源：美國陸軍/本傑明·威爾遜）

Pushing Back

Leon Trotsky, an initial member of the Soviet Politburo and Red Army creator, said, “You may not be interested in war, but war is interested in you.” We have chosen warfighting as our profession. We must prepare for war. We must talk unabashedly about war to better recognize if it is coming toward us. Nations are pushing back against coercive, authoritarian People’s Republic of China actions, and there is urgency in our counterparts’ eyes and voices as they describe China’s actions and their future fights. We must get positioned—geographically, physically, intellectually, emotionally—to fight war if it should come. And it may come. Individuals and nations before us thought world war couldn’t happen on their watch, and they paid dearly for it. By being ready for war, we do our part to deter it. But, as Defense Secretary Lloyd Austin frames integrated deterrence, our ultimate measure of success is no war. How do we know if we’re succeeding?

反制

前蘇聯政治局最初成員與紅軍建軍元老里昂·托洛斯基曾說：“你不一定對戰爭感興趣，但戰爭會對你感興趣。”我們已經選擇將戰爭當成我們的職業，所以我們就必須做好戰爭準備。我們須毫不掩飾的探討戰爭，以便更精準的判斷戰爭是否正向我們侵襲而來。各國正在反制中共的脅迫與獨裁行為，而我們的盟友在描述中國大陸的行動和未來的鬥爭時，眼神和聲音中都透露出緊迫感。我們必須在環境上、身體上、智力上、情感上做好準備，以便在戰爭爆發時做好戰鬥準備，因為它隨時可能會到來。在歷史中認為世界大戰不會在他們的統治下發生的個人與國家，均為此付出了高昂的代價。透過為戰爭做好準備，我們盡自己的一份力量來阻止戰爭。但是，正如國防部長勞埃德·奧斯丁所制定的綜合威懾策略，我們衡量成功的最終標準是沒有戰爭，那麼我們如何知道我們是否成功？

Teamwork in Action

Watching the local news in Sydney, Australia, in early August last summer, I was struck by two sequential clips: the first was footage of the People’s Republic of China launching missiles over Taiwan. Five landed in Japan’s exclusive economic zone. In the second, I was standing with diplomatic and military leaders from 14 countries at a news conference in Sumatra, Indonesia, during Exercise Garuda Shield.

The latter was a clear expression of the teamwork that keeps the Indo-Pacific free and open. It stood in stark contrast to the People's Republic of China's actions after then-House Speaker Nancy Pelosi's Taiwan visit.

進行中的合作

去年八月初我在澳洲雪梨觀看當地新聞時，被兩則新聞片段所震撼：第一則是中共向台灣發射導彈的畫面，其中五枚落在日本經濟海域。第二則新聞是我與 14 個國家的外交和軍事領導人一起出席在印尼蘇門答臘島舉行的超級神鷹之盾演習期間的新聞發布會。

後者清楚地呈現了保持印太地區自由和開放的團隊合作。這與時任眾議院議長南希·佩洛西訪問中華民國後中共的行動形成鮮明對比。

Garuda Shield used to be a small bilateral exercise. In 2022, it evolved into a joint exercise with 4,000 forces representing 14 nations. It is but one example of a host of new multilateral initiatives. New Caledonia's Exercise Croix Du Sud 23 brought together the Blue Pacific nations of Oceania for the first time since the COVID-19 pandemic. Indonesia invited Thailand to participate in Garuda Shield 23. Later this year, Indian and Japanese forces will conduct their first exercise together in Japan.

嘉魯達之盾演習曾經僅是一項小型雙邊演習。2022 年時，它演變成由 14 個國家 4000 名部隊參加的聯合演習；這只是一系列新的多方合作例子之一。新喀里多尼亞的南十字演習第 23 號，首次在 COVID-19 疫情後凝聚了「藍色太平洋夥伴」。印尼邀請泰國參加「超級嘉魯達之盾 23 號」演習。2023 年後期印度與日本將在日本首次舉行聯合演習。

To me, this multilateral cooperation is the cornerstone of integrated deterrence. States are empowered to improve their sovereign defenses; they are strengthened from within a coalition. Countries have observed how the Ukrainians have outperformed the Russians. Many are eager to reap the same advantages. These ideas point to Western leanings, and they present us with important opportunities in the future of our regional relationships.

對我來說，這種多邊合作是綜合威懾的基礎。各國都有捍衛其主權的權利，並藉由結盟策略來強化彼此，藉此在同盟內部得到加強。諸多國家都觀察到烏克蘭人的表現優於俄羅斯人。許多人渴望獲得同樣的優勢，並樂於向西方各國取經，為我們未來在區域關係上提供了重要機遇。

The People's Republic of China's policy is "a constant search for leverage," a U.S. official told The Washington Post in February. Ours is contributing to a free and open Indo-Pacific, and we are living up to our promise. The U.S. Army is doing incredible things in Asia and the Indo-Pacific, but what we do in the next few years will chart our course for the next two decades. We have a big challenge ahead of us. We must do more, and I am confident the Army will deliver for the joint force and our nation.

一位美國官員二月份對《華盛頓郵報》表示，中共的政策是“不斷尋求超越的機會”。我們正在為自由開放的印太地區做出貢獻，並兌現我們的承諾。美國陸軍正在亞洲和印太地區做出各項創舉，但我們在未來幾年所做的事情將帶領我們未來二十年的走向。因此在面臨著巨大的挑戰下，我們必須做得更多，並且我相信陸軍將為聯合部隊和我們的國家做出貢獻。

Gen. Charles Flynn assumed command of U.S. Army Pacific, Fort Shafter, Hawaii, in June 2021. Previously, he served as deputy chief of staff of the Army for operations, plans and training. He has served in a variety of command, staff and leadership positions from platoon leader to division commander, with many of those positions in the Indo-Pacific Theater. He holds a master's degree in national security and strategic studies from the U.S. Naval War College and a master's degree in joint campaign planning and strategy from the National Defense University.

查爾斯·弗林將軍於 2021 年 6 月擔任美國太平洋陸軍司令(位於夏威夷沙夫特堡)。此前，曾擔任陸軍副參謀長，負責作戰、計畫和訓練。曾任排長到師長等各項指揮、參謀和領導職務，其中許多職位都在印太戰區。他擁有美國海軍戰爭學院-國家安全和戰略研究碩士學位以及國防大學聯合戰役規劃和戰略碩士學位。

「步兵季刊」徵稿簡則

- 一、徵稿題材以戰史研究、地面作戰戰術戰法、未來作戰形態發展、步兵未來編裝研究、前瞻步兵未來發展、步兵武器未來規劃、先進國家高效能步兵裝備武器研析、軍事行動指揮程序、戰場情報整備、共軍軍武發展概況、共軍相對性敵情威脅研究與可提升步兵建軍備戰具參考價值稿件均歡迎踴躍投稿。
- 二、本刊發行時間為每年 2、5、8、11 月；歡迎踴躍投稿。
- 三、文稿以自行創作為主、譯稿（請附原文並取得授權證明）每期 1-2 篇，譯稿內容需符合本刊發行宗旨；文稿不作連續性刊登，以確保文章之完整，並嚴格限制一稿多投；另本刊以兵科專業研究為範疇，對於尚未公開之機敏性資料請勿納入。
- 四、來稿一經刊登，著作財產權即歸本刊所有，作者須簽署著作授權書及機密訊聲明與著作授權同意書，以利國家圖書館與其他資料庫業者擴大推廣與利用。
- 五、件格式為：題目、作者簡介、提要、前言、本文（分成若干段落）、結語、參考文獻。
- 六、來稿力求精簡，字數以 8 千字以內為原則，盡量避免超過 1.2 萬字，提要約 400 字(條列式)。
- 七、接獲投稿稿件及由主編實施篩選與過濾，符合本刊之宗旨與基本要求標準之稿件，依屬性與專業領域即進入審查程序，分別為匿名雙審-複審-審定(由發行人核定)，以力求稿件周延與完善。
- 八、請使用 WORD 軟體編排（新細明體 14 號字、雙面列印），版面編排為 A4 紙張直向、橫打、行間設為“固定行高”22pt、版面上下左右各空 2cm、字體為標楷體 14pt。
- 九、文中如有引用他人著作內容，請於註釋中詳列出處，並在該文句後以 **Word”插入/參照/註腳”方式隨頁註**。譯稿必須註明出處、原文標題、原作者姓名、頁碼等，並附上原文影本及授權同意書。
- 十、來稿請於文末詳細註明：現任單位、級職、姓名、學／經歷、通訊地址、身份證字號及連絡電話等資料，以利本刊代為申請（寄奉）稿酬、申報所得稅及連絡用。個人基本資料將妥慎保管，不做其他用途。
- 十一、投稿請將檔案寄 OWA〈宮欽同〉或鳳山郵政 90680 附 4 號信箱步兵季刊

社收。(或高雄市鳳山區鳳頂路 1000 號步兵季刊社宮主編收) 文稿一經刊登，將從優致贈稿酬。

十二、本刊已於 95 年起改發行電子期刊，並刊載於國防部全球資訊網(民網)→軍事刊物網頁中，網址為：<https://www.mnd.gov.tw>。

十三、本社對來稿有權刪改。抄襲稿件經原作者檢舉屬實，則由投稿人自負法律責任，本社並列入未來拒絕刊載記錄。

十四、本刊發行之稿件內容、圖片與表格未經本社之授權，不得任意引用、抄襲或挪作其他刊物運用。

稿件編排格式：

○○○楷體、粗黑、居中 作者／姓名 階級

兩吋照片〈軍便服結領帶〉置於左上角，

作者簡介：學歷、經歷、現職。〈作者簡介放在照片右邊〉

提要(條列式) 18pt 粗黑

一、○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○

○○○○○〈通常 3-4 點說清楚即可〉

關鍵詞-14pt 新細明體

壹、前言-18pt 粗黑

○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○

○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○

貳、本文

一、○○○○○ (次標題 14pt，不要加粗)

○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○

○

○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○。

(一)○○○○○

○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○。

(請避免使用到 1.2 阿拉伯數字之排序)

○○○○○○○-22 標

備註：

- 版面設定：A4 紙張縱向、橫打，上下左右邊界各 2 公分。
- 中文為新細明體體字型、英文為 Times New Roman 字型。
- 題目：20pt 字。
- 提要、前言、本文、結語、參考文獻等大標題皆為 18pt 字，加粗。
- 「註釋」是以隨頁註 (Word：插入/參照/註腳) 方式標示。「參考資料」則可於文末斟酌列出。
- 英文原文及縮寫格式：(英文原文，縮寫)，例：微型系統技術室(Micro-System Technology Office, MTO)。
- 圖片名稱與資料來源均置於圖片下方。
- 表格名稱置於表上方，資料來源置於表下方。

步兵季刊註釋撰寫注意事項

一、本刊採用之文稿，引註均須詳列資料來源，請採用隨頁註方式，以利讀者查閱資料來源。如引註係轉引自其他書籍或論文，則另

一、他人著作，且未以任何形式出版、投稿及發表於其他刊物或研討會，並同意著作財產權於文章刊載後無償歸屬陸軍步兵訓練指揮部(下稱貴部)所有，且全權授予貴部將文稿進行重製及以電子形式透過網際網路或其他公開傳輸方式，提供讀者檢索、下載、傳輸、列印使用。

二、著作權聲明：本人所撰文章，凡有引用他人著作內容者，均已明確加註並載明出處，絕無剽竊、抄襲或侵害第三人著作權之情事；如有違反，應對侵害他人著作權情事負損害賠償責任，並於他人指控貴部侵害著作權時，負協助貴部訴訟之義務，對貴部因此肇致之損害並負賠償責任。

三、文稿一經刊載，同意《步兵季刊》採用創用 CC  「姓名標示-非商業性-相同方式分享」3.0 版臺灣授權條款，授權予不特定之公眾利用本著作，授權機制如下：

(一)姓名標示：利用人需按照《步兵季刊》指定方式，標示著作人姓名。

(二)非商業性：利用人不得為商業目的而利用本著作。

(三)相同方式分享：若利用人將他人著作改變、轉變或改作成衍生著作，必須採用與本著作相同或相似、相容的授權條款、方式，始得散布該衍生著作。

授權條款詳見：<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/tw/>

(四)論文內容均未涉及機密資訊，如有違反規定，本人願接受應有處分。

(五)授權人(即本人)：(親簽及蓋章)

(六)身分證字號：

(七)連絡電話：

(八)住址：

中 華 民 國 年 月 日