

野戰砲兵觀測人員三能訓練之探討

作者：林山禾少校

提要

- 一、「勿恃敵之不來，恃吾有以待之」，當面對即將隨時爆發的武裝衝突，勢必先從提升自我本身力量做起，所以建立反應快速及素質優良觀測戰士，符合砲兵部隊作戰所需實為當務之急，而強化觀測戰士三能將使射擊準度與速度提高，減少人工及自動化作業誤差，方能增進防衛作戰之效能。
- 二、所謂三能即：智能、技能、體能，三能是衡量每個軍人，特別是砲兵觀測人員綜合素質強弱的重要尺度，也是完成作戰任務的重要條件。
- 三、本軍砲兵觀測三能訓練現況檢討：
 - (一)部份幹部本質學能不足。
 - (二)裝備缺乏夜視功能難以發揮技能訓練效能。
 - (三)體能訓練未結合戰場環境。
 - (四)役期縮短，缺乏觀念與共識。
- 四、精進作為：
 - (一)強化觀測人員之訓練與標準。
 - (二)加強觀測人員武器與裝備，充份發揮技能訓練效能。
 - (三)體能訓練結合戰場環境。
 - (四)落實法令規則，建立訓練制度。
- 五、智能、技能及體能是一個觀測戰士最寶貴的資源，它們是觀測戰士戰場上存活以及任務成功主要的關鍵，今日解決三能訓練問題的方法是訓練而非科技，訓練為戰力的泉源，為戰勝之憑藉，任何高科技的裝備及武器，均需要受過嚴格訓練之人員來使用與操作，故觀測訓練在本質上，更應正視觀測人員的三能訓練，從觀測基礎的訓練上持續紮根，循序漸進，到熟練器材的正確使用方法，以強化基本職能，縮小訓練上的差距；並且配合模擬訓練系統教學，與不斷吸收科技新知，精益求精，始可塑造一個能威懾敵人的戰力。

關鍵詞：智能、技能、體能、觀測裝備

壹、前言

「勿恃敵之不來，恃吾有以待之」，當面對即將隨時爆發的武裝衝突，勢必

先從提升自我本身力量做起，所以建立反應快速及素質優良觀測戰士，提供砲兵部隊作戰所需實為當務之急，而強化觀測戰士三能將使射擊準度與速度提高，減少人工及自動化作業誤差，方能增進防衛作戰之效能。

戰場狀況，瞬息萬變，戰機稍縱即逝，由此可見，若未能及時射擊且精確命中，均可能影響後續戰局之發展，而再好的武器裝備，也要由人來掌控和運用，三能訓練實為觀測人員必備之條件，所謂三能即：智能、技能、體能，三能是衡量每個軍人，特別是砲兵觀測人員綜合素質強弱的重要尺度，也是完成作戰任務的重要條件，智能是技能的最高表現、技能是智能的前提或基礎、體能是實現技能和智能的重要保證。

本文研究目的在如何強化觀測人員三能訓練，從觀測基礎的訓練上持續紮根，提升觀測射擊精度與速度，以因應現代化高科技戰爭。

貳、如何強化砲兵觀測人員三能訓練

現代戰爭不僅是金屬與血肉的廝殺，更是智慧與意志的較量，隨著高科技武器裝備運用於軍事領域，戰場呈現的激烈、複雜程度是以往任何一場戰爭都難以比擬的，因而對砲兵觀測戰士的智能、技能、體能訓練要求，也就愈來愈高，以下對強化觀測人員三能訓練提出幾點建議：

一、在智能方面：智能是指人認識、理解客觀事物並運用知識、經驗等解決問題的能力，人的知識越豐富，對事情理解能力就越強，判斷能力就越高，對於向來強調奇襲優勢的中共軍方，波灣戰爭和科索沃衝突中現地偽裝和欺敵作為所發揮的效果，已經廣為國防大學和指參系統注意，不難想像未來中共進行軍事行動時一定會大力進行欺敵作為，¹那麼，作為砲兵觀測，其主要任務是為各級長官決策提供準確的情報或打擊的目標，如何即時提供準確的情報，不僅是偵察手段、方法的問題，還取決於觀測戰士的記憶、思考、分析跟判斷等智能，因為現代戰爭異常激烈、複雜，戰鬥前的隱蔽性、戰鬥中的欺騙性增大，要獲的準確情報，就要善於去粗取精、去偽存真、由表及裡、由此及彼的思索，簡而言之就是要有一個善思考、善分析的頭腦，而要具備有這種頭腦除必須具有一定教育程度，還必須依靠平時訓練才能實現，茲提以下幾點建議以供參考：

（一）要維持專業人員及保證兵員教育程度，波灣戰爭之所以能擺脫越戰的厄運，獲得空前的勝利絕非僅憑藉高科技裝備，美國陸軍軍官的役期中平均有三分之一的時長接受教育，其參與作戰的士官兵有 90%教育程度為高中，也就是說要從中挑選教育程度較高、反應敏捷的人員當觀測人員並維持專業人員數

¹ Taylor，〈快速反應部隊與臺海防衛作戰-台灣觀點〉《全球防衛雜誌》（台北），第 235 期，全球防衛雜誌社，民國 93 年 3 月 1 日，頁 36。

量，野戰砲兵射擊無論傳統目標方眼射擊法或射擊指揮資訊化皆需觀測人員精確標定目標及彈著諸元，在資訊化裝備無法使用時，更需迅速行射彈修正，故需挑選反應敏捷及數理能力較佳人員擔任，觀測人員士官應有高中理工科系學歷，尉級軍官應有大學理工科系之學歷。

(二)要加強現代軍事科技知識學習，了解掌握現代武器裝備的戰技和徵候，例在戰場濃煙煙幕中、灰塵和化學物質都會影響目視觀測能力，更會衰減雷射光束，致使雷射導引砲彈無法確認目標，如果敵人在其部隊正前方使用化學煙霧來衰減或折射我方雷射光，²此時剋制對策有兩種：一是先期注意觀測所之選擇，避免受正面煙幕之影響，其二是臨時要求側翼之觀測所接替執行此射擊任務，觀測戰士需充實現代軍事科技知識，方能在發揮最大作戰效能。

(三)注重國外軍隊研究，密切注意國外軍隊戰爭發展動態，砲兵觀測為情報蒐集手段之一，必須以近期局部戰爭和突發事件為教材，研究探討偵察、反偵察的特點，讓觀測人員吸收、借鏡，豐富其知識，例在第四次中東戰爭中，敘利亞軍隊在夜間進攻作戰廣泛使用了夜視器材和照明器材，但效果並不理想，尤其在坦克上安裝彩色識別燈後反而容易暴露自己，而以色列軍隊利用地形，僅以一個連的兵力，在無夜視器材的情況下，充分利用熟悉的地形，把敘利亞坦克的彩色識別燈為目標，在近距離開火，一夜之間就擊毀敘利亞軍坦克二十輛（如圖一），³這些國外軍隊戰爭發展動態都可以當成教材借鏡使用。

圖一 第四次中東戰爭被擊毀敘利亞軍坦克



資料來源：鳳凰軍事網

<http://big5.ifeng.com/gate/big5/news.ifeng.com/mil/forum/detail-2011-05/30/6712890-2.shtml>

(四)根據砲兵的任務和作戰對象進行針對性訓練，通過訓練熟悉未來戰場環境，戰爭模式及戰役戰術原則；熟悉作戰對象的戰術原則、作戰特點及弱

²曾蘭英，〈在光學世界裡〉（台北：凡異出版社，民國80年6月1日），頁60。

³中文百科在線上，〈第四次中東戰爭〉，2011年09月15日，<http://www.zwbk.org/>，/zt-tw/Lemma-show/212569.aspx，(2013年03月01日)。

點、編制裝備及主要武器性能。

二、在技能方面：技能是指人們掌握和運用專門技術的能力，精練戰技為徹底發揮武器裝備效能關鍵因素，提高觀測人員兩個基本途徑：(一)是在戰爭中鍛練(二)是平時的軍事訓練，戰爭是一種特殊現象並不是每個軍人都可以到戰爭中去鍛練，而只有靠軍事訓練來提高軍人的戰鬥技能，因此，在和平時期，砲兵觀測人員應針對現代戰爭特點，廣泛發展訓練，掌握技能。

1. 在多種環境下訓練，提高在不同環境下的作戰技能，尤其應加強山地、城鎮、灘頭、叢林、機動中及夜間等惡劣條件下砲兵特殊環境的觀測技能訓練，以美軍火力卓越中心訓練為例，火力支援組訓練主要是訓練前進觀測官作業及地空火力要求程序，結合實際作戰經驗，配合現代作戰環境及各種可能遭遇場景，如城鎮戰及傳統兩軍攻防、快速反應射擊訓練及特種射擊等，以伊拉克、阿富汗及美國席爾堡附近地形，實際模擬戰場景況，觀測人員必須在不同環境下訓練，因應不同限制因素及觀測技巧，才能提高在不同環境下的作戰技能。⁴

2. 在預定作戰區域相似地形上進行模擬訓練，提高實戰經驗能力，使訓戰一致：目前現代高技術作戰具有大縱深、全時域、高速度的特點，所以必須在相似地形上進行模擬訓練，適應高速度的行動特點，使目標暴露的時間愈來愈短，為確保對其構成有效的打擊，砲兵必須具備快速反應的能力，利用新式裝備及器材加強針對運動中目標射擊訓練，同以往戰爭相比，現代戰場運動目標數量多、種類多、機動快，特別是這些目標，克服地理障礙能力強，運動方向變化大等特點尤其明顯，因此砲兵觀測人員應全面了解掌握高技術戰場目標性質的發展變化，利用射擊觀測模擬器、年度實彈射擊、縮小場地演練，充份利用射擊指揮資訊化系統在預定作戰區域相似地形上進行模擬訓練對運動目標射擊訓練，以提升對運動目標射擊的精度和速度，全面提高與敵各種運動目標及適應作戰環境，使其訓戰一致。

3. 發展多項專長訓練和汽車、摩托車駕駛技能，訓練他們在艱苦和高要求環境下迅速的作業能力，評定內容須包括射擊指揮資訊化操作、觀測射彈及偵察目標技巧、蒐集情報、裝備使用以及在戰場壓力下與其他人一起工作的能力。

4. 利用模擬器訓練，以提高其在各種複雜條件下的綜合運用能力，砲兵部隊訓練往往受限於訓練環境、彈藥成本以及可能肇生的訓練危安等影響，無法達到預期訓練成果，故砲兵觀測人員可藉由射擊觀測模擬器及 JCATS 系統(聯合對抗戰術模擬系統)創造仿真之訓練場景，模擬並設定實際裝備無法設定的作戰

⁴林山禾，〈從美砲兵火力支援組轉型論國軍砲兵觀測精進之研究〉《砲兵學術季刊》（永康），第 157 期，砲兵季刊社，民國 101 年 5 月 1 日，頁 5。

狀況，以訓練學者在緊急狀況之處置能力，由 JCATS 系統實施觀測所位置選定與開設作業，將接敵報告及臨機火力要求傳送回砲兵部隊(如圖二)；⁵再藉由射擊觀測模擬器熟練觀測程序及要領，訓練模擬系統雖然無法完全取代實彈射擊訓練之效果(如圖三)，惟在實彈射擊課程之先期，利用模擬系統實施先期基礎訓練，使學者完全熟練射擊課程程序及要領，如此可減少彈藥消耗及維護射擊安全，提升學校教學品質實質效果。

圖二 聯合對抗戰術模擬系統
JCATS 系統上狀況講解



資料來源：亞太防務雜誌專訪
射擊觀測模擬器簡報(林山禾少
校)

圖三 射擊觀測模擬器結合雷射觀測機實施
射擊指揮資訊化訓練



資料來源：作者自行拍攝

三、在體能方面：體能是指人們身體所具有的能量和對環境的適應能力，體能是軍人完成作戰任務的基礎，現在戰爭緊張激烈的特點要求每一個軍人不僅要掌握各種作戰技能，而且還必須有強健的體魄來保證各項任務的完成，同時體能訓練能夠培養軍人堅定的意志，鍛鍊軍人強健的體魄和團體的凝聚力，對於觀測人員在各種艱苦複雜的作戰條件下克服緊張情緒，保持高昂士氣，連續頑強作戰具有重要作用，因此，加強砲兵觀測人員體能訓練就顯得更重要，現代戰爭的特點決定了敵方將以抵近我方為主導，遂行任務的時間長，利用不良氣象條件下，運用我軍難以發現的方式，在複雜地形上深入我方縱深，前沿進行活動(如圖四)，這就要求每個觀測人員必須具有超出常人的體魄和心理承受能力隨時應付戰況，才能完成任務，為此，這方面應做好以下幾點：

(一)持之以恆地堅持體能訓練，認真執行體能訓練規定，藉著規律的生活、正常持恆的訓練，依訓練頻率(每週3-5次)、訓練強度(最大心跳率的60-90%範圍)、訓練時間(至少維持20-30分鐘)及訓練形式(以有氧運動為主)進行體能訓練，觀念上不可重戰備輕訓練，重戰技輕體能，將體能訓練融入生活與訓練之中，體能是訓練的源頭，落實體能訓練才能扎實戰技訓練。⁶

⁵于評丞，〈JCATS 電腦兵棋系統簡介暨砲兵教學運用之研究〉《砲兵學術季刊》(永康)，第153期，砲兵季刊社，民國100年9月13日，頁12~13。

⁶林國順，〈提升連隊體能訓練方法之研究〉《步兵學術季刊》(高雄)，第153期，步兵季刊社，民國97年第5頁，共10頁

(二)結合觀測任務特性：展開越野奔馳、登山訓練(如圖五)，攜帶裝備按地圖、望遠鏡、雷射觀測機、數據輸入器及全球定位定向系統(GPS)結合戰技術射擊指揮儀實施武藝競賽；進行游泳和克服自然障礙訓練等，同時也可以使軍事訓練等課目與體能訓練緊密結合，既練身體又練作戰實務，增強體能訓練的趣味性。

(三)加強體能訓練考核並結合戰場環境，把體能訓練列入軍事訓練考核內容之中，參考美軍訓練方式配合多種環境訓練(如圖六及圖七)，以促進體能訓練的健康發展。

圖四 濟南軍區某機械化步兵旅
偵察分隊實施抵近偵察。



資料來源：中國網

<http://big5.china.com.cn/gate/big5/military.china.com.cn//2012-10/23/content26874659.6.htm>.

圖六 駐阿美軍武裝進行體能訓練



資料來源：中國網

<http://big5.china.com.cn/military/txt/2012-01/24/content.24474230.htm>.

圖五 本軍登山訓練。



資料來源：華夏經緯網

<http://tw.image.search.yahoo.com/images/view-y!t=A8tvwjoaeTFRV2UAICFtlgt;ylu=X30DMTB/MTCGXybnlywNZCGRZCGRz2bGSDaWln?>

圖七 滾大型輪胎進行體能訓練



資料來源：中國網

<http://big5.china.com.cn/military/txt/2012-01/24/content.24474230-2.htm>.

參、本軍砲兵觀測人員三能訓練現況檢討

一、部份幹部本職學能不足

精練戰技是提高部隊戰鬥力的基本途徑，熟練的武器裝備系統操作技

能，實為戰鬥成功的重要基礎，⁷而目前部隊觀測的訓練要依靠情報官、觀通組長及前進觀測官，特別需要本職學能強的幹部加以訓練領導，強化射擊技能，而部份幹部本質學能不足，一但射擊技能不足，武器效能無法發揮，戰技無法充分支持戰鬥，除徒然耗費彈藥，更足以動搖軍心士氣。

二、裝備缺乏夜視功能難以發揮技能訓練效能

砲兵觀測人員現有之電子觀測器材PAS-2A及TT-77雷觀機均不具備夜視之功能，而現代夜戰優勢，取決於精密的夜視器材與熟練的夜戰戰鬥技巧，觀測人員缺乏夜視功能裝備將難以發揮技能訓練效能，⁸會產生極度不對稱作戰，且影響將日益擴大。

三、體能訓練未結合戰場環境

歷史上，因為體能訓練未結合戰場環境，在作戰中付出慘痛代價戰史很多：如1944年美軍登陸諾曼地，當美軍步兵攜帶36公斤的背包，從登陸艇躍入波濤洶湧的奧哈瑪海灘時(圖八及圖九)，許多士兵未到達岸上即陣亡，一些士兵則在艱苦涉水時陷入深洞中，原已沉重的裝備浸水後更加吃重，導致體力衰竭而溺斃，⁹而目前觀測人員尚未在訓練中規劃一套體能訓練結合戰場環境課程，一旦發生戰爭，短時間內觀測人員是否可以攜帶沉重裝備進入戰術位置執行作戰任務，將是一大考驗。

圖八 美軍第1步兵師登陸奧馬哈海灘



資料來源：維基百科

<http://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E8AF%BA%E6%9B%BC%E5%BA%95%E6%88%98%E5%BD%B9>

圖九 奧哈瑪灘頭上正向內陸推進的盟軍士兵



資料來源：維基百科

<http://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E8AF%BA%E6%9B%BC%E5%BA%95%E6%88%98%E5%BD%B9>

⁷ 朱慶貴，〈觀測射擊訓練模擬器結合技術射擊指揮系統運用之研究〉《砲兵學術季刊》（永康），第145期，砲兵季刊社，民國98年11月18日，頁1。

⁸ 梁介豪，〈夜視裝備發展現況與砲兵運用之研析〉《砲兵學術季刊》（永康），第154期，砲兵季刊社，民國100年9月13日，頁11。

⁹ 維基百科，〈登陸諾曼地〉，2010年04月08日，<http://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E8AF%BA%E6%9B%BC%E5%BA%95%E6%88%98%E5%BD%B9>，2013年03月01日。

四、役期縮短，缺乏全民國防觀念

台灣的處境與以色列相似，但是對國防觀念卻非常渙散而不積極，守備地區觀測編組，多為後備人員，而一般人士多沈溺於高度經濟成長的安逸環境中缺乏全民國防觀念，喪失了應有的高度警覺性與憂患意識，致使現今教育召集觀測技能訓練成效不彰。

肆、精進作為

一、強化觀測人員之訓練與標準

砲兵觀測戰士若未受過專業的觀測訓練，恐難勝任，故在學校部份：要依據班隊特性，加強實作訓練，反覆實施要求熟練，要求教官注重作業程序及細部動作之指正，提升作業範例難度，使學校教育能結合基地測考，再者，部隊單位亦應依固安作戰計畫作全般考量規劃，詳細訂定訓練流路、方式及課目進度，結合地形以建立完整的觀測訓練程序，¹⁰落實觀測的專長訓練全面提升觀測成效，綜合整理出一個合宜訓練程序和項目，當然；最重要的是，除了有標準化之訓練方式與程序，還要有負責認真的幹部去執行訓練工作，部隊訓練是一項長期而艱鉅的工作，絕非朝夕之功；唯有以踏踏實實的訓練基礎，按步就班，嚴訓勤練，才能在教育訓練上精益求精。

二、加強觀測人員武器與裝備，強化技能訓練效能

美國武器裝備隨時代不斷更新而實施汰舊換新，以色列、新加坡等部隊武器之品質亦不斷提升，故為強化觀測人員技能訓練效能，首先必須針對現有編裝，進行汰換裝備補充，我若欲提升夜間作戰能力，則必須積極籌補具現代化夜視器材，並針對其特性配發至所需部隊使用，現代戰爭的要求為能遂行24小時全天候作戰，唯有不受暗夜、不良天候及煙霧之影響，方能不受敵之牽制，且進而能無時無刻壓制敵之武力，為達此目的，在有關偵測器材方面不得不日趨複雜，因此夜視能力是現代化軍隊必須具備的戰力，而本軍觀測人員使用之CS/PAS-2A1雷射觀測機易受水氣影響，因此在雲霧濃度較高之環境下（如雨天、外島防區、水上目標）作業時，測距功能常未能發揮效用，故於未來採購新式雷射觀測機或熱顯像儀時，特應注意雷射之強度可大幅穿透水氣、煙幕為宜，在技能訓練上需強化兩個部份，(1)在雷觀機操作訓練方式部份(如圖十)，除器材整置撤收之基礎訓練外，再加強測角、測距之訓練，以提升觀測人員標定目標之速度精度，(2)在射擊指揮資訊化-前觀系統課程部份(如圖十一)，需加強系統之各種基本設定（如：雷觀機連線設定、全球定位系統設定、與射擊

¹⁰張雯奇，〈精進81 砲觀測訓練效能之我見〉《步兵學術季刊》（高雄），第224期，步兵季刊社，民國96年5月16日，頁3。

指揮所和火協之連線設定)，並設計不同練習題卡，加強人員之基本操作（各種目標指示法之射擊要求），以提升觀測作業之精度。

圖十 雷觀機操作訓練



資料來源：作者自行拍攝

圖十一 數據輸入器系統操作訓練



資料來源：作者自行拍攝

三、體能訓練結合戰場環境

體能是戰技的基礎，戰力的根本，體能訓練的重要性毋庸置疑，一旦發生戰爭，短時間內即須進入戰術位置，如果平時不能做好萬全訓練與準備，戰時後果十分堪慮，故觀測人員在訓練期間必須針對敵情，結合觀測任務特性，模擬實戰，以提高實兵戰鬥經驗，方具備達成戰備任務的能力。

其次，在訓練中應由守備地區規劃一套體能訓練結合戰場環境課程，內容須包括固安作戰計劃任務，並逐項檢視人員、裝備、訓練之整備作為，以落實執行體能訓練結合戰場環境作戰之能力。

四、建立訓練制度，落實法令規章

作戰關鍵是「人」，目前義務役常備兵因役期較短役期較短，應以培養個人專長及執行命令能力為第一優先，所學即為所用，守備地區觀測人員皆為動員編組，訓練除加強個人編裝職能及部隊基礎訓練，並貫徹按表操課專長訓練之要求，強化戰鬥、戰技及多能訓練等基礎訓練課程，以奠立大型演訓與戰力之紮實基礎，對不遵守法紀、不聽從管教之兵員只要查證屬實，一律依法偵辦，以嚴肅部隊紀律，保持訓練要求與標準，若幹部對召集訓練敷衍了事、不貫徹命令、不遵守規定與要求，則檢討懲處，以堅實部隊戰力。

伍、結論

智能、技能及體能是一個觀測戰士最寶貴的資源，它們是觀測戰士戰場上存活以及任務成功主要的關鍵，今日解決三能訓練問題的方法是訓練而非科技，訓練為戰力的泉源，為戰勝之憑藉，任何高科技的裝備及武器，均需要受過嚴格訓練之人員來使用與操作，不管未來武器的發展如何，人始終是最重要的，

部隊訓練需按訓練步驟與既定程序，全力以赴，始可有成，故觀測訓練在本質上，更應正視觀測人員的三能訓練，從觀測基礎的訓練上持續紮根，循序漸進，到熟練器材的正確使用方法，以強化基本職能，縮小訓練上的差距；並且配合模擬訓練系統教學，與不斷吸收科技新知，精益求精，始可塑造一個能威懾敵人的戰力。

參考文獻

1. Taylor,〈快速反應部隊與臺海防衛作戰-台灣觀點〉《全球防衛雜誌》(台北)，第 235 期，全球防衛雜誌社，民國 93 年 3 月 1 日。
2. 曾蘭英，〈在光學世界裡〉(台北：凡異出版社，民國 80 年 6 月 1 日)。
3. 中文百科在線上，〈第四次中東戰爭〉，2011 年 09 月 15 日，<http://www.zwbk.org/>zt-tw/Lemma-show/212569.aspx，西元 2013 年 03 月 01 日。
4. 林山禾，〈從美砲兵火力支援組轉型論國軍砲兵觀測精進之研究〉《砲兵學術季刊》(永康)，第 157 期，砲兵季刊社，民國 101 年 5 月 1 日。
5. 于評丞，〈JCATS 電腦兵棋系統簡介暨砲兵教學運用之研究〉《砲學術季刊》(永康)，第 153 期，砲兵季刊社，民國 100 年 9 月 13 日。
6. 林國順，〈提升連隊體能訓練方法之研究〉《步兵學術季刊》(高雄)，第 153 期，步兵季刊社，民國 97 年 2 月 12 日。
7. 朱慶貴，〈觀測射擊訓練模擬器結合技術射擊指揮系統運用之研究〉《砲兵學術季刊》(永康)，第 145 期，砲兵季刊社，民國 98 年 11 月 18 日。
8. 梁介豪，〈夜視裝備發展現況與砲兵運用之研析〉《砲兵學術季刊》(永康)，第 154 期，砲兵季刊社，民國 100 年 9 月 13 日。
9. 維基百科，〈登陸諾曼地〉，2010 年 04 月 08 日，<http://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E8AF%BA%E6%9B%BC%E5%BA%95%E6%88%98%E5%BD%B9> 2013 年 03 月 01 日。
10. 張雯奇，〈精進 81 砲觀測訓練效能之我見〉《步兵學術季刊》(高雄)，第 224 期，步兵季刊社，民國 96 年 5 月 16 日。

作者簡介

林山禾少校，野砲正規 187 期，現任職飛彈砲兵學校射擊組教官。