

「夜戰情境系統」對訓練成效提升之研析

作者/少校 張曜浸



作者簡介：張曜浸少校，陸軍官校 87 年班、步校正規班 338 期；曾任排長、連長、訓練官、教官，現任職於步兵學校戰術組教官。

提 要

- 一、廣泛運用模擬戰場情境訓練，以成為現代化作戰訓練發展目標重要訓練方式，故於軍事訓練中透過「模擬情境」打造夜間戰場景況，使學員如身歷其境執行相關戰術作為，可有效提升訓練效益及減少訓練成本。
- 二、部隊夜間作戰偵蒐、警戒、連絡、觀測、指揮、射擊與運動之連繫，作戰效能發揮是依賴嫻熟作戰技能與默契，有特定夜戰場所訓練成效將可穩定提升。
- 三、打造一座不受場地、天候與光度影響之夜戰訓練場地，模擬各類戰場情境，充分發揮夜視裝備運用價值，對小部隊強化夜視裝備使用與夜戰基礎訓練，必能有直接且立即之助益。

關鍵詞：夜戰技能、夜間視覺系統、模擬情境

壹、前言

隨著科技的發展，戰場透明度大幅提升，黑夜不再是夜間作戰最好的掩護，黑夜已是各國利用高科技夜視裝備，轉換黑夜如白晝的視覺效果，使戰力能更有效發揮；近年來美軍幾次對外戰爭中，所動員之後備部隊的臨戰訓練，大多是依靠模擬訓練系統，於有限時間內熟悉武器操作、團隊默契與戰場景況等，由此可知「模擬戰場情境」已成為現代作戰重要訓練方式之一；其功能是透過「模擬情境」方式打造夜間戰場景況，感同身歷其境執行相關戰術作為，熟練夜間偵察、搜索、觀測、警戒、掩護、連絡等運用要領，並對聲響之消除、燈火

之管制、地形地物利用、閃避敵照明等夜戰技能均須徹底執行，使其適應夜間戰鬥以減少傷亡，並反覆檢討，進而提升訓練效益，減少訓練成本。因此，藉由本文研究探討如何運用模擬夜間戰場情境訓練，使官兵體驗夜間戰場景況，熟悉夜戰特性與限制，並瞭解夜間戰鬥行動、夜視器材運用要領與執行步驟，同時訓練部隊之膽識及信心，精進夜戰能力。

貳、各國夜戰訓練概況

現代戰爭已經邁向全天候、全方位、全縱深的立體環型作戰時代，縱使現代科技發達，研製出許多類型夜視儀器，協助部隊夜間運動或作戰，但官兵在夜暗環境下更需要具備獨立作戰能力，使得世界各國軍事訓練，無不積極加強夜戰訓練，並於訓練體制、時數、環境與技術發展上產生相當大的變異，以下就以美、英與共軍夜戰訓練發展比較分析。

一、美軍夜戰訓練

(一)訓練時數：

美軍單兵戰鬥教練為結合戰場實況，採由晝入夜之持續訓練，並無單獨夜戰訓練課目，俾使官兵能適應由晝至夜之戰鬥環境變化，熟練各種環境下所需之戰鬥技能及增加體能耐耐力培訓，並在訓練與考核大綱中規定，各部隊夜訓課目內容須佔 40% 以上，尤以波灣戰爭時，美軍部隊每日夜戰訓練時數更高達 5 小時¹。

(二)訓練方式：

美軍部隊經由實戰經驗中得知，戰鬥是晝夜持續進行，因此美軍戰鬥教練課目為強化官兵夜戰技能，通常於晝間實施戰鬥準備，夜間則為戰鬥實施，把主要訓練內容放在夜間進行；此外，美軍時常把夜訓課目放在晝間進行，要求參訓人員戴黑色遮光鏡於白天進行夜間訓練，使得訓練成果更能明白展現，以提高夜戰能力。美軍認為晝、夜間戰鬥最大之區別在於夜間視能受限、敵我識別不易以及指揮掌握困難增加²，針對夜間戰鬥需求，部隊官兵均配賦有夜視器材、雷射目標指示器、敵我識別及無線電通信

¹ 易定陸，〈戰鬥教練-夜戰訓練之研究〉《夜戰學術研討會專題報告彙編》，陸軍步兵學校作戰研究發展室編印，民國 94 年 12 月 14 日，頁 69。

² 同註 2。

系統，使晝、夜間戰鬥行動漸趨一致。

(三)訓練環境：

然為因應夜戰訓練，美軍則在陸戰隊匡狄克(QUANTICO)訓練基地中，建立了一座「夜間戰鬥實驗室」，此實驗室場地容量以班為單位，訓場中各項設施及狀況設置，均依據戰場上可能遇到之各種地形，如沙漠、叢林、城鎮、障礙、視線灰暗及突發狀況等加以設計，主要在訓練美陸戰隊隊員能利用夜視器材及輔助裝備，在夜間遂行任務及戰鬥³。美軍模擬訓練中心設施涵蓋影像錄製網、網路影片教學、地面接收站和地面中轉站等設備，演訓期間教官由訓練系統與學者進行戰技交流，演訓結束後藉由影像錄製系統回顧訓練過程，藉學者自我檢視、教官指導及歷次演訓成果比較，強化訓練效果。

(四)訓練體制：

二十世紀下半葉，美軍提出了以追求「訓練效果」為導向的陸軍訓練體制(A.T.P.)，即以實際表現為標準，要求部隊在進入下一階段訓練之前，必須證明它們有能力完成這一階段的任務，才能轉入下一訓練科目；這改變了美國陸軍一直沿用以時間為基點，每項任務都規定「訓練時數」的體制⁴，轉換以效果為導向的訓練體制，將關注點放在效果上，不僅解決訓練水平不高的問題，也將競爭引入到訓練領域，加強各級人員訓練積極性，以達美軍「ONE SOLDIER. ONE FORCE」的訓練目標。

二、英軍夜戰訓練

(一)訓練時數：

英國在歷經巴斯拉、納西利亞、納索夫、卡巴拉及巴格達等重大戰役後，經統計夜間戰鬥比率高達70%以上，肯定了夜戰在未來戰場上之必然性，擁有夜戰能力將對敵形成優勢，亦為現代戰爭致勝之關鍵，將夜間訓練作為平時訓練的主要內容，提高夜間訓練時間佔訓練總時數1/3實屬必要⁵。

(二)訓練方式：

³ 中華網，〈域外之師：美軍在實驗室模擬訓練戰場〉，http://military.china.com/zh_cn/critical/25/20030711/11504206.html，摘自《環球時報》2003-07-11 08:50:32。

⁴ 〈透視美軍訓練制度〉 <http://military.people.com.cn/BIG5/42969/58517/6612557.html>。

⁵ (互動百科)，〈夜間訓練〉，<http://www.baike.com/wiki/>。

英國軍隊夜戰訓練內容包含夜間行進、利用地形地物、判定方位、夜視裝備運用等基礎課程，其中以夜視裝備發展與運用為重點；因夜間作戰特點主要是能見度差，利於軍隊隱蔽、集結和達成急襲性行動，隨著夜戰規模的擴大和夜間視覺技術在軍事上廣泛應用，研究發展夜間視覺設備，改進夜間訓練方法，提高英國軍隊夜間的指揮掌握、隱蔽機動和單兵作戰能力，已成為英軍夜戰的訓練目標⁶。

(三)訓練環境：

經英國國防部(M. N. D.)的統計，英國軍隊在阿富汗使用的設備，大幅地提高英軍的夜間作戰能力，如頭部安裝夜間視覺系統(LION AND SOPHIE)(熱成像裝備)，他們的性能大幅地提升武器使用效能，也為作戰部隊提供了一個「共同情境意識」的能力，這種能力訓練可增強作戰效能，強化戰鬥人員夜戰實力；並運用模擬戰術訓練器來支援模擬戰場實況訓練，士兵能在擬真的環境中，從平原、沙漠到城鎮環境中，虛擬對敵人攻擊作戰技能訓練，使士兵對夜戰適應性更加多元化⁷。

(四)技術發展：

英國軍隊配備先進的新式目標定位系統「SSARF」，可使士兵迅速發現敵軍部隊正確位置和距離，並且準確評估需要多少火力進行打擊，偵察並接觸敵人，從而幫助逃生和救援行動；另運用短、長波紅外線技術，提供士兵彼此的聯網數據，可準確接收該班成員所看到的畫面，此系統還能夠覆蓋戰場信息和視頻播放，而用於紅外線熱成像夜視裝備的新技術，能在更長的範圍內提供識別能力、精確遠距離射擊及快速遂行搜索與救援行動⁸。

三、中共解放軍夜戰訓練

(一)訓練時數：

共軍具有夜戰的優良傳統，在國共內戰期間，經常把夜間訓練作為軍事訓練的主要內容，使夜戰在戰鬥中發揮重要作用；尤其在中共政權建立後，共軍統一規定了夜間訓練內容和時間⁹，其

⁶ 同註 4。

⁷ (英國陸軍技術網站)，〈夜間作戰士兵〉，<http://www.milnews2.com/2011/0304/25937.html>。

⁸ 同註 4。

⁹ 同註 4。

「軍事訓練大綱」規定夜訓時間應佔各級戰術訓練時間比例的 25% 左右，年度夜訓時間採夜訓日、週及週期訓練方式，使夜間訓練能經常化及制度化，訓練質量有效提高¹⁰。

(二)訓練方式：

共軍夜間訓練內容通常包含夜間行進、觀察、判定方位、通訊聯絡、利用地形地物、偽裝等基礎知識訓練，夜間武器裝備操作和使用的技術訓練，夜間戰鬥的組織指揮、戰術動作等，其中以「實兵實彈」為重點；訓練組織領導和訓練保障則比較複雜，通常按統一計畫組織實施，在晝間訓練的基礎上，先基礎後應用、先技術後戰術，按單兵、分隊、部隊的順序進行¹¹。共軍認為夜間作戰所需技術、戰術條件與晝間相同，除著裝、視、聽力訓練及方位判定等，於夜間單獨實施外，其他都以白天訓練為準，只要日間把部隊訓練好，夜間稍加以短時間訓練，就能有較好的成績，直至成熟為止。

(三)訓練環境：

隨著社會進步，共軍現今的模擬技術不斷精進，在軟、硬體提升情況下，使得作戰模擬的仿真程度不斷提高，在模擬作戰環境中，可以在不打實彈情況下，從事武器效能評估、在虛擬狀況下反覆進行作戰實驗和人員訓練，對武器裝備難以進行之高危險性、高難度的作戰問題進行研究與施訓，同時亦可結合實兵部隊，以野戰演習方式進行模擬訓練，運用小的代價取得顯著的實驗效果，訓練效益十分明顯¹²。

參、本軍步兵夜戰訓練概況

為強化小部隊全天候作戰實力，近年來積極推動夜戰研究與師資培訓，將各部隊優秀幹部，透過夜間基礎訓練、夜間組合訓練及夜間綜合演練等循序漸進的訓練模式，培育夜戰人才，使現代化夜戰觀念逐漸在部隊深根萌芽，為部隊轉型夜戰能力注入新契機。

一、訓練時數：

本軍以落實為戰而訓、為用而訓、戰訓結合之要求，除駐地訓

¹⁰ 同註 2。

¹¹ 同註 4。

¹² 楊世平，〈共軍作戰模擬發展與應用之研究〉，<http://www.top81.net/show.php?f=6&t=107209&m=402601>。

練於每月兩週於夜間各實施 4 小時由晝入夜之持續訓練，訓練效果易受時間限制外，基地訓練之各階段戰鬥教練（組合訓練）課程，已提高夜訓時間佔總時數 40%，排定 2/5 時間於夜間實施，而夜戰師資連續 4 週的晝夜倒置訓練，夜間訓練時數更是每日高達 6 小時以上。

二、訓練方式：

現階段各訓練中心均規劃出適合部隊特性的夜戰教育課程，以夜間方位判定與方向維持等八大基礎教育課目為部隊夜戰訓練之基石，配合部隊戰技、戰術延伸出不同的夜間作戰訓練模式，包含夜戰模擬訓練，配掛夜視鏡下作戰、夜間特殊地形作戰、夜間車輛、武器儀器操作等訓練，使各級部隊在任何情況下，均能適應夜間戰鬥環境，靈活運用作戰技能並有效發揮戰力。尤以單兵夜視鏡（如圖 1）與八輪甲車遙控槍塔所配備之全天候紅外線熱像瞄準具、可見光 CCD 攝影機及雷射測距儀，更顯著強化小部隊夜間作戰效能，並且在人員訓練上採用模擬實境技術，使官兵親身體驗深夜視覺障礙下，如何習慣運用夜戰器材，在各種地形、地貌中實施作戰，以發揮優先制敵的最大戰力。

圖 1 TS93 式與 TS96 式夜視鏡

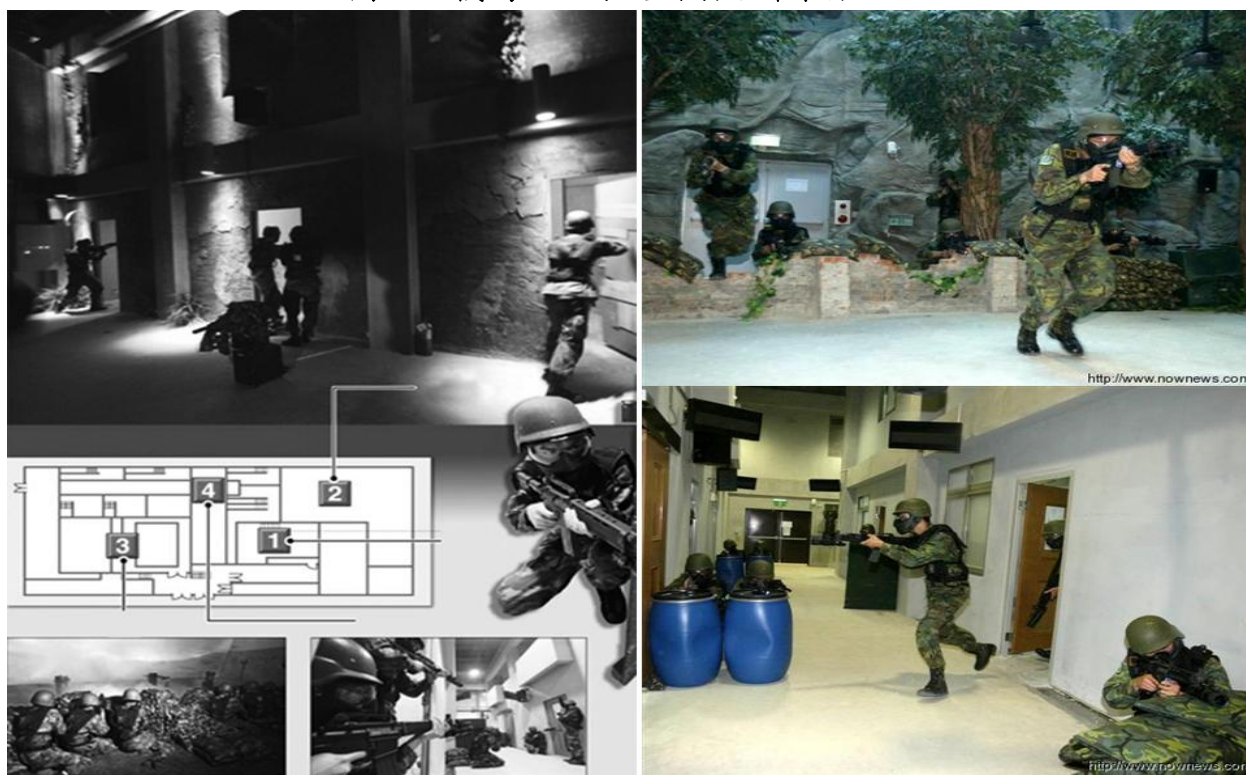


資料來源：軍備局生產製造中心。

三、訓練環境：

為使部隊訓練由傳統模式搭配科技化、模訓化練兵，近兩年於谷關、鳳山地區建置夜戰情境模擬教室，並拓展至新竹湖口、台南白河地區，由中科院協助設計與構建戰場心理抗壓模擬訓練館（如圖 2），讓進訓官兵在實景環境體會真實戰場；在訓練中心裡，突破傳統訓練方式，首度結合動畫、影像、聲光和雷射等電腦模擬技術，融入現代戰爭情境，營造仿真的訓練場景；館內建置功能包括戰場環境、視效、音效、感官、生理監測（感應背心、生理腰帶）與模擬槍系統¹³；並以模擬實境技術使官兵在低視度的戰場環境中與電腦監控之敵軍實施交戰，並藉由模擬訓練中心主控台的遠端監控，指揮掌握與記錄分析訓練效果；由於高科技的虛擬技術，訓練館內還能模擬多種戰場景況，讓參訓官兵能實際與假想敵交手，累積作戰經驗以提升實戰能力¹⁴。

圖 2 戰場心理抗壓模擬訓練館



資料來源：國際在線—世界新聞報

¹³ 謝忠杰，〈精實的國軍—戰場抗壓模擬〉《勝利之光》（台北），第 666 期，青年日報社，西元 2010 年 6 月 11 日。

¹⁴ 許紹軒，〈戰場抗壓訓練 陸軍首座模擬館啟用〉，[http://tw.news.yahoo.com/article/url/d/a/100416/78/23zar.html\[/url\]](http://tw.news.yahoo.com/article/url/d/a/100416/78/23zar.html[/url])。

肆、戰場模擬情境運用成效及特點

近年來本著訓練模擬系統之建置，指定專責部門統籌規劃發展，持續精進模擬系統軟、硬體功能，並妥善運用模擬系統施訓之指導，確實已有效節約訓練成本，使訓練資源能發展最大效益。期間更由單機訓練模式發展至更具多元與模組化訓練之能力，此模擬訓練方式發展，提供夜戰訓練型態精益求精之目標，並大幅提升夜戰訓練成效。

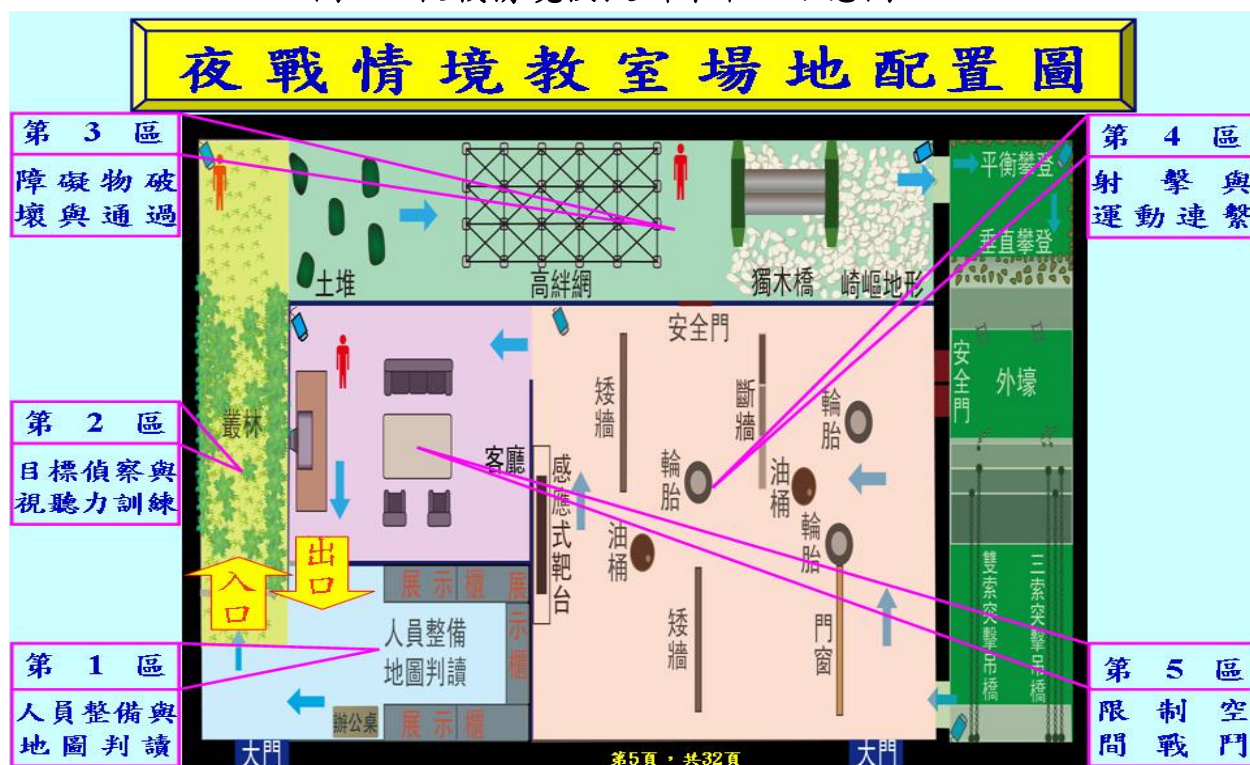
一、戰場情境模擬：

所謂的戰場情境模擬，即藉由設計一座包含空間、心理、作戰環境等實像與抽象的測試場，並具有全面性、互動性與狀況設計突發性之特性，以各種未知情境來強化訓練質量，而且虛擬實境技術為主的互動式模擬訓練，已成為高風險、高成本訓練項目最有利的工具，運用模擬訓練以避免訓練者暴露在實戰環境中的傷亡風險，此外也可模擬突發危險狀況發生，將作戰中可能發生的情況加以設定納入模擬訓練中施訓；鑑於以模擬戰場環境來強化作戰訓練的效益，已成為各國訓練發展趨勢，且逼真的戰場情境亦確實顯著提升參訓官兵學習情緒與作戰技能。

二、訓練編組與規劃：

夜戰情境模擬結合夜戰與城鎮戰鬥基礎課目，真實呈現各種夜間作戰實況情境（如圖3），以伍(班)之編組，實施夜暗情境下地圖判讀與密碼座標使用、目標偵察與視聽力訓練、障礙物破壞與通過、射擊與運動連繫、限制空間戰鬥等課程，訓練學員熟悉於夜暗作戰情境下，靈活運用戰鬥間各種動作與聲視號執行作戰任務，以體驗夜戰臨場感，並在不變更訓練課程、不增加訓練時數及充分運用訓場的原則下，區分“駐地基礎訓練-伍、班素質強化”及“基地專業訓練-連、排能力提升”兩大主軸，融入現有軍事訓練流程。

圖 3 夜戰情境模擬訓練中心示意圖



資料來源：筆者自行繪製。

三、訓練系統與成效：

訓練系統區分模擬戰場系統、環場監視與訓後回顧系統兩部份，模擬戰場系統以模擬槍、Model551 式紅綠光快瞄鏡與雷射目標指示器（如圖 4）結合雷射接戰系統（如圖 5）於「模擬星光戰場」環境中實施對抗演練。此訓練模式區分「低視度」與「完全夜暗」兩種訓練模式，參訓官兵藉此可於模擬星光低視度照明的戰場景況下，訓練夜間裸視作戰能力，亦可於無星光完全夜暗的環境中，使用單兵配賦之夜視裝備增加夜間作戰能力，提升單兵夜戰技能。在「環場監視與訓後回顧系統」部份，主課教官在參訓官兵演練過程中，可於訓後回顧室統籌指揮並紀錄訓練實況，藉由訓後回顧系統記錄各組全程操演實況，使主課教官利用觀摩比較方式，實施分析指導與優、缺點比較，讓官兵於操演後，自我檢視操演過程並改正演練錯誤之處，藉由討論夜戰情境訓練成果的模式，深化夜間作戰的認知。因此，模擬星光戰場設施及環場監視與訓後回顧系統，不但提升了夜間戰場景況之多元性、訓練區域情境模擬更為逼真，安全維護更加完善，使情境模擬訓練中心更具有全面性之訓練效果。

圖 4 模擬槍結合 Mode1551 式紅綠光快瞄鏡與雷射目標指示器。



資料來源：筆者自行拍攝。

圖 5 單兵雷射接戰系統組成。



資料來源：筆者自行調製。

四、「情境模擬系統」訓練之特點：

各國有關模擬情境訓練發展已推行多年，系統成熟度與擬真度亦大為提升，因此減少了本軍開發風險與經費需求，除此之外有效的運用模擬戰場情境訓練，更能彌補現階段受限之訓練條件，可產生具體效益如下：

(一)不受天候影響：

國軍部隊訓練通常是在天候狀況良好時實施訓練，往往因惡劣天候的影響而降低訓練標準，尤其部隊長常為了安全考量或避免人員傷亡與裝備損壞而停止訓練，進而影響訓練成果。室內情境模擬訓練則不受氣候、溫度與時間影響，全天候皆可從事訓練，增加人員訓練次數與時間，提高訓練成效。

(二)不受場地限制：

由於國內地狹人稠、民風丕變，訓練場地通常鄰接著人員密集區，有城市光害之影響及訓練場地週邊居民的抱怨與抗爭，部隊夜間作戰訓練無法充分達到實質效益；而「情境模擬」訓練則可使人員於室內訓練環境中，結合模擬槍與雷射接戰系統實施訓練，不受人為因素、光度影響及降低危險性等問題。

(三)減少訓練傷亡：

經過統計和分析發現，美軍在近幾年來在訓練中傷亡的人數高達 500 餘人，是第一次波灣戰爭的 27 倍¹⁵，但藉由利用模擬系統實施各項訓練，將能提高訓練次數、減少人員傷亡狀況；在各項戰鬥行動訓練時，可在安全訓練環境維護較易的情境模擬系統中，完成現實訓練中較危險的戰鬥技能；且模擬訓練中心使用模擬槍實施訓練，更可讓進訓官兵在模擬彈射擊下的槍林彈雨中，更加確實發揮應有的戰鬥技能。

(四)降低訓練費用：

國軍小部隊綜合演練，是配賦實槍(空包彈)射擊，來提高演訓效果，此種訓練方式所消耗掉的彈藥與損壞的武器，提高了部隊訓練成本；因此在情境模擬訓練環境中，使用的模擬槍結合雷射接戰系統，除了有仿真槍訓練的效果，更可累積模擬實戰訓練的數據，然模擬槍與射擊使用之模擬彈所需的成本，甚至花費不

¹⁵ 王運剛，〈外軍虛擬現實模擬訓練〉《中共國防報》，2002 年 2 月 26 日，版 8。

到台幣 1 萬元。

(五)提高學習情緒：

部隊傳統夜戰訓練模式，參訓官兵實施障礙物破壞與通過、衝鋒或爬壕溝等戰鬥動作，除了要顧慮毒蟲、蛇的咬傷外，且場景單一影響學習情緒；夜間戰場情境模擬訓練教室，設計各種不同夜間訓練環境，包含叢林、野地與城鎮場景，藉多元化訓練設施，學者可以感覺到逼真的戰場情境，提高學習情緒，進而提升訓練成效。

(六)強化適應能力：

模擬訓練是運用電子、雷射光等現代技術及模擬設施，創造出近似實戰訓練環境；透過使用音響、煙火、爆炸、氣味和模擬器材，並設置水障、火障、雷區和化學沾染區等狀況製造戰場效果，縮小訓練與實戰的差距，讓官兵在近似實戰環境中透過實兵演習、對抗、模擬訓練等形式施訓，感受到真實戰鬥的情境，使許多未知、陌生的作戰因素和戰場環境，轉變為熟悉、習慣、可以預料，以提高士兵對戰爭中各種突發因素的適應能力。

(七)提高訓練效益：

在模擬戰場情境系統的訓練，經統計於初階訓練時減少約 60 % 以上的時間，便可達到訓練成效，且模擬訓練中心仍能提供不同進階模式作戰的訓練項目，模擬實兵演練中無法遭遇之狀況，藉由不斷演練克服障礙、累積經驗，因此，戰場模擬訓練中心的學習曲線能再向上延伸，戰鬥能力表現效果十分顯著；在教學過程中，教官能同時監控多組訓練畫面，也能利用系統內記錄的訓練過程，瞭解學者錯誤的戰鬥行為，進而給予適當的指導以強化訓練效果，並利用個人訓練記錄予以評量，亦能詳實統計分析訓練數據，提高訓練效益。

伍、結論

工欲善其事，必先利其器，基於訓練效益與成本效益的前瞻考量，科技裝備投入虛擬實境的訓練環節中，已是刻不容緩的，由於各項精密夜視裝備的發明，黑夜已成為敵採突擊戰法優先選擇之時機，其中先進的夜視裝備已成為作戰部隊致勝的關鍵之一。因此，打造一座

不受場地、天候與光度影響之夜戰訓練場地，模擬各類戰場情境，充分發揮夜視裝備運用價值，可降低高價裝備之損耗，對本軍官兵強化夜視鏡使用與夜戰基礎訓練，必能有極大且直接之助益。模擬訓練中心的夜間作戰模擬訓練，除了可精進夜戰基礎訓練成效，亦可研究如何有效運用夜視裝備與夜間作戰技能，並務實戰場情報準備工作，強化夜間作戰能力，加速準則研編，藉「模擬實戰」之持續性訓練與演習，有效提昇我部隊夜間作戰能力。

陸、參考資料：

- 一、〈透視美軍訓練制度〉 <http://military.people.com.cn/BIG5/42969/58517/6612557.html>。
- 二、易定陸，〈戰鬥教練-夜戰訓練之研究〉《夜戰學術研討會專題報告彙編》，陸軍步兵學校作戰研究發展室編印，民國 94 年 12 月 14 日，頁 69。
- 三、中華網，〈域外之師：美軍在實驗室模擬訓練戰場〉，http://military.china.com/zh_cn/critical/25/20030711/11504206.html，摘自《環球時報》2003-07-11 08:50:32。
- 四、(互動百科)，〈夜間訓練〉，<http://www.baike.com/wiki/>。
- 五、(英國陸軍技術網站)，〈夜間作戰士兵〉，
<http://www.milnews2.com/2011/0304/25937.html>。
- 六、繆國慶，〈夜戰訓練要領〉《夜戰學術研討會專題報告彙編》，陸軍步兵學校作戰研究發展室編印，民國 94 年 12 月 14 日，頁 53。
- 七、楊世平，〈共軍作戰模擬發展與應用之研究〉，
<http://www.top81.net/show.php?f=6&t=107209&m=402601>。
- 八、謝忠杰，〈精實的國軍-戰場抗壓模擬〉《勝利之光》(台北)，第 666 期，青年日報社，西元 2010 年 6 月 11 日。
- 九、許紹軒，〈戰場抗壓訓練 陸軍首座模擬館啟用〉，<http://tw.news.yahoo.com/article/url/d/a/100416/78/23zar.html>。
- 十、王運剛，〈外軍虛擬現實模擬訓練〉《中共國防報》，2002 年 2 月 26 日，版 8。
- 十一、林興禮，〈訓練方式決定士官兵戰場心理〉，
<http://www.youth.com.tw/db/epaper/es001001/eb0162.htm>。
- 十二、林輝銘，〈訓練模擬訓練系統未來發展〉《裝甲兵學術月刊》，第 178 期，民國 89 年 12 月 16 日，頁 56。
- 十三、李孟文，〈裝備操作訓練模擬系統運用與發展方向〉《陸軍學術雙月刊》，第 513 期，民國 99 年 6 月，頁 82~93。