

淺談砲兵部隊於聯合對抗與戰術模擬系統（JCATS）運用研析

作者：陳瑞昌

提要

- 一、JCATS 為仿真度極高之電腦兵棋系統，以現行功能面來看，就砲兵部隊立場而言，系統能提供適度砲兵部隊機動、計畫與臨機火力運用，另「火力支援協調作業」及「砲兵火力控制」等兵科要項，將以結合戰、技術射擊指揮儀同步運用，期與兵科專長相結合，以發揮系統全功能成效。
- 二、JCATS 聯合對抗與戰術模擬系統（Joint Conflict and Tactical Simulation, JCATS），其頭字語各字母意涵為 J：Joint 聯合、C：Conflict 對抗、A：and 與、T：Tactical 戰術、S：Simulation 模擬系統。目前「模式模擬與兵棋」與「軍事作業研究」通常被合稱為「電腦兵棋」，也有許多人喜歡稱「模式模擬與兵棋」為推演式電腦兵棋。
- 三、依國軍模式模擬與電腦兵棋之政策指導，建立模式模擬分析、電腦兵棋推演及合成化模擬戰場建置等作業管理機制，以支援建案模式模擬分析、驗證演訓作戰計畫、提升各級幹部專業職能，解決高油彈消耗、高訓練危安、高價值裝備損耗及訓場難獲得之訓練限制，達建構「合成化模擬戰場」訓練環境，提升訓練效能之目標。
- 四、電腦兵棋模擬訓練為時勢所趨，而 JCATS 系統在砲訓部與測考中心對部隊訓練已漸入實行階段，因應陸軍在營級（含）以下戰術訓練考量及部隊演訓與教學需求，未來將積極推廣運用，以提升作戰訓練成效及整體戰力。

關鍵詞：JCATS、聯合對抗系統、戰術模擬系統

前言

因現今社會民意高漲，部隊整體演訓環境、訓練安全、裝備補保及耗損等受到多方條件限制，難再有大規模實兵對抗的演習，尤以往旅級甚至師級我機甲部隊受到外在環境限制為甚。戰訓本務為部隊主要訓練，不論是在駐地實施訓練或基地訓練，完成訓練的部隊須經過測考及演訓，才能驗證部隊訓練成效、指參作業與計畫作為的適切性，因此以模擬器訓練與電腦兵棋系統，乃為國軍部隊當前實施科技化練兵最重要的訓練方式之一。

為落實 JCATS 系統教訓及發展砲兵兵科特性，藉結合指參作業、戰鬥部隊戰術及適時火力支援與計畫驗證，著眼於訓練砲兵幹部具備全方位系統操作職能，有效奠定部隊演訓基礎。運用模擬系統，建立部隊實兵演訓的基礎，並作為部隊及指揮決策部門的訓練輔助工具，進而將模擬系統與實兵演訓整合為合成化模擬戰場訓練系統，已成為當前潮流。為使各部隊瞭解聯合對抗與戰術模

擬系統（JCATS）之功能，筆者依操作介面、要領與流程詳細解說 JCATS12.0 版其運用方式，以提供部隊靈活運用範本。

系統沿革

聯合對抗與戰術模擬系統（JointConflict and Tactics Simulation, JCATS）由美國羅倫斯·李福摩爾國家實驗室（Lawrence Livermore National Lab, LLNL）整合「聯合對抗模式」與「聯合戰術模擬系統」發展而成的聯戰電腦兵棋系統，¹國軍於民國 97 年 3 月份由國防部聯演中心自美國採購引進使用，原規劃運用於聯演中心與「聯合戰區模擬系統」（JTLS）聯網形成戰區至戰術層級的聯戰推演（圖一）然因 JCATS 的模擬個體可到單兵/單車層級，模擬參數極為細緻，為求更有效運用此系統，因此聯演中心將 JCATS 推廣至三軍部隊，首先由陸軍教準部、裝甲兵學校及海軍陸戰隊學校接裝建置，並於 98 年 1 月份假裝甲兵學校模訓館由當時副參謀總長吳上將主持，分由兩校擔任紅藍軍，以灘岸登陸對抗方式實施全軍 JCATS 系統功能展示，正式將此系統介紹、推廣全軍運用。



圖一 訓練層級示意圖

資料來源：作者自行繪製

系統簡介

JCATS 主要提供旅、營級（含）以下部隊指揮官戰術（鬥）訓練，以實施旅、營（含）以下戰術層級聯合作戰推演為主，可以實施單方面推演、雙方面對抗推演以及多方陣營對抗推演。其系統同時模擬多個獨立的基本物件，包含武器裝備、人員與環境的能力及限制條件模擬，²使操作者可以體驗到大至航母，小到單兵的戰鬥行動過程。

各個實體也可以從多位單兵組合成伍、班、排、連甚至到營的推演單位，可以編成多個陣營容納多方陣營實施對抗演練，推演中可以依操作官（即該兵棋單位的指揮官）的需要組合成一個軍隊符號，或是解散成各個單兵的模式實施推演，也可以隨時依戰況，由指揮官臨機處置，即時調整攻擊軸線、射擊方

¹吳玉龍，〈聯合對抗與戰術模擬系統簡介〉《陸軍學術雙月刊》（桃園），第 46 卷第 511 期，陸軍月刊社，民國 99 年 6 月，頁 35。

²陳良沛，〈陸軍電腦兵棋發展與運用經驗〉《國防通信電子及資訊季刊》，v3，2003.4，頁 141-154。

向、警戒監視區域、甚至人員下車戰鬥等。

系統操控的自由度相當高，因為是聯合作戰兵棋系統，所以不僅可以實施陸上作戰相關行動模擬，也可以實施海上、空中作戰的模擬，並運用於多次作戰計畫驗證。電腦兵棋具備：1.可反覆施訓；2.提供具體而客觀之參考資料；3.部隊訓練安全；4.節約人物力經費支出；5.具有彈性與適應性；6.訓練目標評量；7.提升教育成效等優點。³

系統組成

為使 JCATS 能合理的運算推演模擬效果，因此再系統具想定編撰時，須在既有的戰術思維設定編輯器（VISTA Editor）、地形編輯器（Terrain Editor）、符號及裝備參數編輯，並運用 JCATS 依階層級訓練。⁴

為要訓練對象旅、營、連指揮官與參謀營、連、排等指揮官訓練要項，旅、營指揮參謀訓練為主指揮官作戰指揮為主整合功能無可運用 HLA/DIS 界面實施聯網整合模擬功能聯合作戰（海、空軍僅具簡易支援功能）軍、兵種聯合作戰特種作戰、非戰爭軍事行動維安及維和等行動顯示程度旅、營、連、排兵棋符號可顯示各階層兵棋符號亦可顯示單兵、單車、機、艦操作性僅有限功能即時調整全功能均可即時調整器（Symbol Editor）、模擬演訓（Simulation）以及訓後分析工具（Analyst Workstation, AWS）等五大模組。

一、想定編輯器

VISTA 裡的參數包含主動防衛系統（APS）、戰損耗（Casualty）、作戰物件（Force Objects）、分類清單（Lists/Classes）、編裝資料（Organization）、運算參數（Parameters）、命中/殺傷率（PhPk）與系統設定（Setup）等八大類（圖二），約有 1 千餘細項參數。

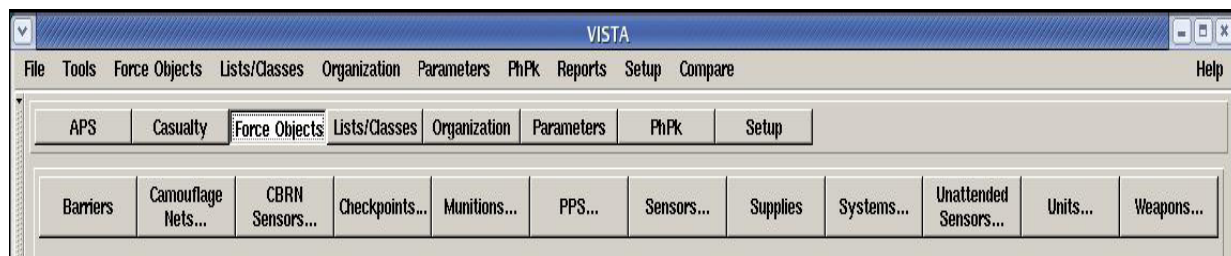
砲兵部隊實施任何演訓時，可依據其訓練構想與目標，並先行制定與兵科相結合之訓練想定與反想定，據以完成指導計畫後方能進行推演。VISTA 可以說就是用來執行這些推演前的先期準備作業與想定、推演環境建置，推演前須先運用 VISTA 設定演訓相關的部隊、參數、圖資選擇與建置等工作，系統才能正常推演。

參數建置的資料可與砲兵現況裝備之數據相結合，故數據建立越詳盡、越真實，所模擬出來的推演成果就越接近實戰，以建置一輛自走砲來說，必須要設置武器、彈藥及系統參數等 3 大項參數（圖三至圖五），合計 300 餘細項，例如兩個砲兵部隊分別扮演紅藍軍實施對抗推演，將兩個部隊在基地與駐地訓練

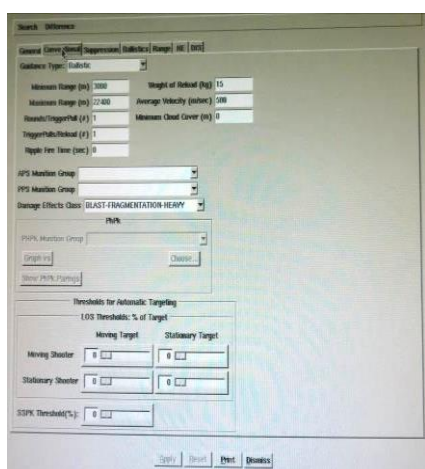
³賴村舟，《電腦兵棋對部隊訓練之研究》《陸軍學術雙月刊》（桃園），第四十九卷第 530 期，2013 年 8 月，頁 8。

⁴黃世芳，〈聯合對抗與戰術模擬系統簡介〉《裝甲兵學術季刊》（新竹），第 217 期，裝甲兵訓練指揮部暨裝甲兵學校，民國 99 年 11 月，頁 2。

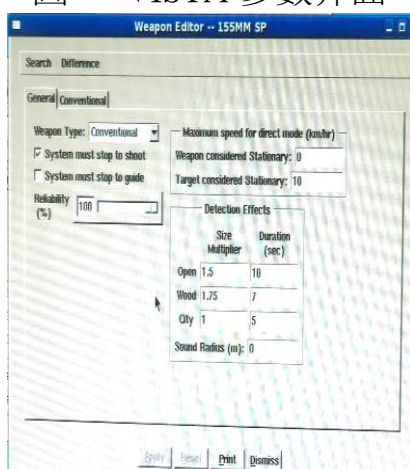
成效，依砲兵各項武器的射擊成績與精確度輸入命中率/殺傷率（PH/PK）的參數中，⁵假設紅軍的射擊成績遠高於藍軍，在其他參數都相似的條件下，則模擬結果將以紅軍勝出的次數較多，不過由於系統每次模擬都加入隨機亂數，因此每次模擬的結果都會不盡相同。



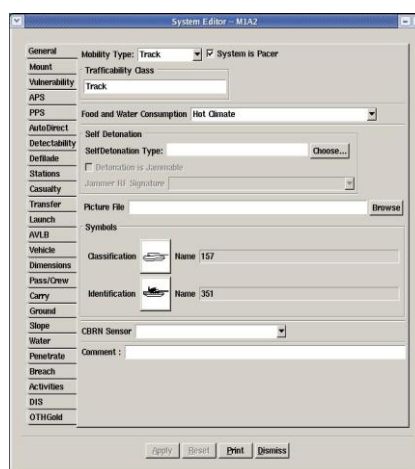
圖二 VISTA 參數介面



圖三 彈藥編輯器畫面



圖四 武器編輯器畫面



圖五 系統編輯器畫面

資料來源：圖二至圖五為作者自系統擷取

二、地形編輯器

地形編輯器來製作與修訂參數，⁶都是使用 JCATS 推演地區內的地圖圖資以及兵要屬性資料，例如地圖、地形、地貌、等高線及建築等（圖六至圖八）。在地理屬性圖層部分包含道路、橋樑、河川、湖泊等，可針對地面的通行性與道路通阻狀況加以設定，屬性資料的參數設定，將使圖資產生與實地相同的地形地貌變化，進而影響人、車運動的通阻與速度、隱蔽與掩蔽及武器的觀測與射界（如上下坡會影響車輛的加速度、河流可否徒涉，建築物會影響觀測與武器射擊等），圖資的精細程度可以依照系統內建置的精細程度任意縮放。

因此可以輸入 JCATS 供推演使用，皆可直接轉換輸入 JCATS 中使用，不過根據實際使用的結果發現，由於 JCATS 可以做到相當精細的模擬推演，例如建築物可以設定門窗供人員進入逐屋搜索與戰鬥，並且會影響觀測與射界，河川

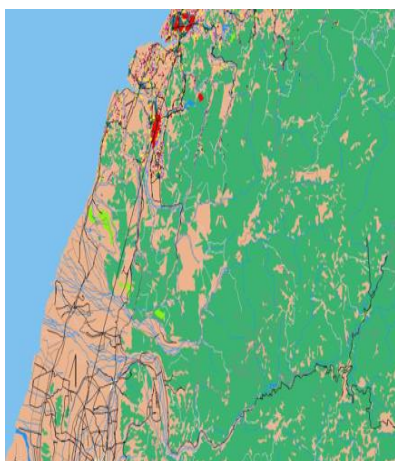
⁵黃世芳，〈聯合對抗與戰術模擬系統簡介〉《裝甲兵學術季刊》(新竹)，第 217 期，裝甲兵訓練指揮部暨裝甲兵學校，民國 99 年 11 月，頁 6。

⁶黃世芳，〈聯合對抗與戰術模擬系統簡介〉《裝甲兵學術季刊》(新竹)，第 217 期，裝甲兵訓練指揮部暨裝甲兵學校，民國 99 年 11 月，頁 8。

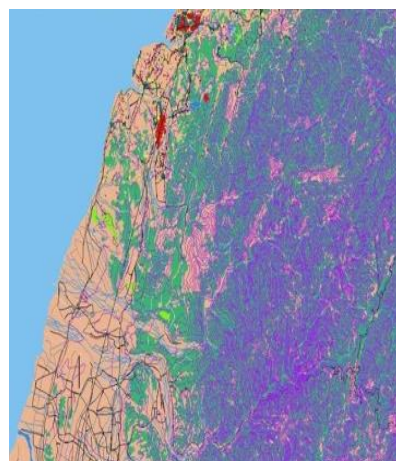
也會因深度、川底土石性質、水深及流速等因素影響可否徒涉或通行，因此在 JCATS 中使用該圖資會使得地形地物與地貌對模擬的影響程度不夠真實。



圖六 影像圖



圖七 向量圖

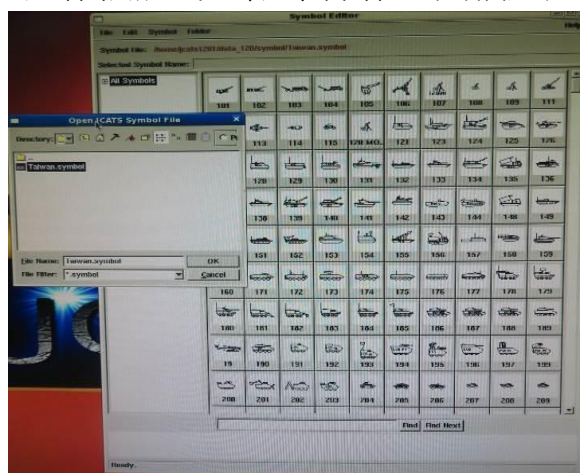


圖八 等高線圖

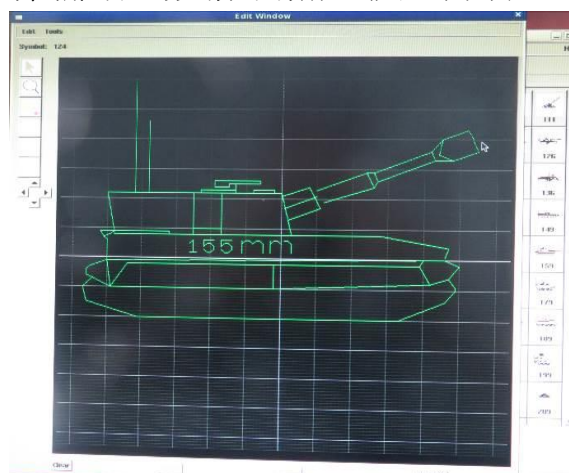
來源：圖六至圖八為作者自系統擷取

三、符號編輯器

符號編輯器使用以線條繪製各種武器裝備，⁷乃是為了減低過度複雜的圖形（如 3D 圖案檔案尺寸較大）對系統運作效能的影響，提供系統推演所必須使用的兵棋符號、武器裝備圖案以及特殊符號（如煙霧與爆炸效果）等製作與修改，圖九、圖十所顯示即為軍隊符號及武器裝備符號編輯視窗，畢竟若以接近系統最大運作個體的上限來操作，圖檔越大對伺服器的負擔自然也就越明顯。



圖九 符號編輯器的分類顯示視窗



圖十 符號編輯器的符號繪製視窗

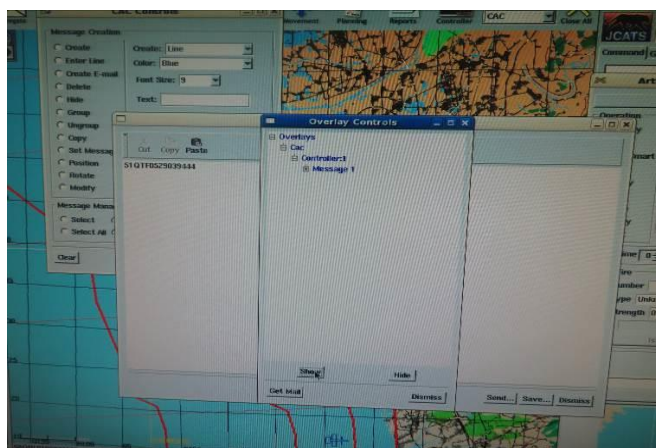
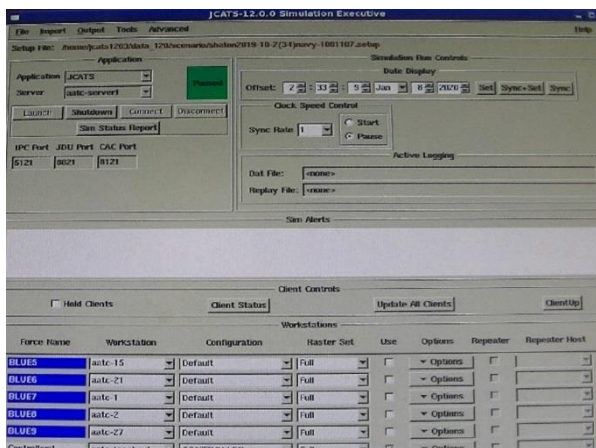
資料來源：圖九至圖十為作者自系統擷取

四、模擬演訓

模擬演訓想定、參與的推演平台、狀況設置及戰演比等，設定完後可隨時啟動、暫停或結束模擬（圖十一）。另可運用指管功能（Command and Controls, CAC）繪製作戰要圖、即時傳遞要圖及作戰命令等訊息給友軍單位（圖十二），不過由

⁷黃世芳，〈聯合對抗與戰術模擬系統簡介〉《裝甲兵學術季刊》（新竹），第 217 期，裝甲兵訓練指揮部暨裝甲兵學校，民國 99 年 11 月，頁 10。

於 JCATS 系統不支援中文字顯示功能，因此無法傳遞中文作戰命令或訊息。



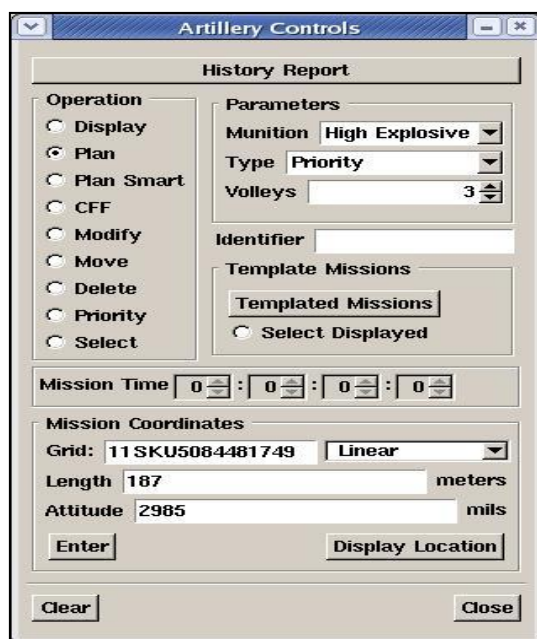
圖十一 模擬演訓想定設定畫面 圖十二 CAC 傳遞訊息功能及繪製要圖
資料來源：圖十一、圖十二為作者自系統擷取

五、訓後分析工具

在推演中可將所有動作錄製成影片檔提供訓後回顧與檢討使用，JCATS 系統會自動記錄交戰雙方的人員傷亡統計、目標獲得、直射與曲射武器的戰損耗、各種武器殺傷統計表、戰力消長圖、武器射擊數量，甚至部隊運動與後勤補給等統計資料，可供統裁部指裁參考或分析人員評估參與推演部隊的訓練成效。

砲兵功能研析

砲兵控制選項可在推演前及推演中計畫曲射火力（圖十三），事先設定在射擊計畫表內的射擊任務可在推演進行中指定任一砲兵兵棋射擊。前進觀測官可手動或自動選擇直接支援 FDC 要求射擊任務。



圖十三 JCATS12.0 版砲兵功能欄
圖片來源：作者自系統擷取

計畫任務可以使用兩種方式顯示：一種是規範在某種彈藥形式內顯示任務，另一種則是忽略彈藥形式顯示所有任務。如果要瀏覽已經列入時間表的射擊任務，可以使用 Artillery Report 列出計畫表。射擊單位可以從組織圖內選定單位顯示其預劃的射擊任務時間表，點選表內任務列時，同步於圖台上單位兵棋及射擊目標之間顯示一條淡藍色實線，與識別編號、任務號碼、任務開始時間、彈藥型式及群數。

一、顯示 (DISPLAY)

顯示當前規劃的任務。

二、計畫 (Plan)

砲兵任務規劃有以下方式：

(一) 兵棋操作者規劃一個射擊目標區域後指定一個（含）以上砲兵單位射擊。

(二) 進入任務協調選單 (Mission Coordinates menu) 指定一個或以上砲兵單位參與射擊任務。

(三) 可預先計畫多筆射擊任務存放於任務列表，並於推演期間指定執行。

(四) 設定一個或以上的前進觀測官及直接支援 FDC 單位，當前進觀測官要求火力時 (Call for Fire)，FDC 自行選擇武器執行任務；此項功能可使用手動設定。預先計畫射擊任務可在表列任務平台 (Templated Missions) 內指定時間執行 (Timed)，也可指定以系統內定時間儘快執行 (ASAP)，或要求同時彈著 (TOT)。

砲兵任務計畫依循以下程序操作：

1. 從下拉式選單選擇彈藥分類。
2. 設定任務執行時間
3. 指定射擊群數
4. 選定攻擊目標
5. 確認射擊單位

JCATS 計算發射點到目標區的向量資料、檢查視線後，確認射擊目標區域有建築物或較高的地形地物，在不阻礙射擊下才會允許射擊，且彈著點附近的地形地物亦會受到爆炸影響。射擊及變換射擊任務使用〈Movement Controls-Artillery Mission〉主動模式，可查詢〈Movement Controls〉操作方式；其它方式如下：

1. 使用〈Timed〉設定：如果射擊單位在設定時間前完成機動及陣地占領，射擊任務會按時執行。

2. 使用〈ASAP〉設定：手動設定射擊單位停止後射擊任務儘快執行。

三、精準彈藥 (Plan Smart)

使用精準彈藥設定砲兵任務依下列步驟：

- 1.使用〈Select〉功能指定精準彈藥種類。
- 2.點選〈Plan Smart〉，JCATS 會自動標記所有可使用精準彈藥的單位。
- 3.指定射擊群數。
- 4.使用滑鼠左鍵點選指定射擊單位，此時螢幕會以滑鼠指標為中心出現圓形，提供操作者標定攻擊目標。
- 5.再:left鍵點選排定任務時序。

四、火力要求 (Call For Fire, CFF)

JCATS 具備的 CFF 能力，可以由操作員設定或是兵棋的前觀 (FO) 功能手動產生。如要設定反砲兵雷達功能可參考〈Planning Controls-Active Radar〉。

JCATS 提供三種 FDC 類型提供 CFF 火力要求，工作台管制官可在推演中修訂各單位的 FDC 支援型式；第一種 FDC 型式不能操作 CFF 功能，在組織圖內單位會有” No FDC” 標註。第二種 FDC 型式是使用外部代理 FDC 來處理 CFF，在組織圖內以” ExtFDC” 標註。第三種 FDC 型式是使用 JCATS 內部 FDC 功能，使用此種功能在組織圖內不會有標註。JCATS FDC 在 CFF 執行時會依據目標形式和強度自動比對內建參數表決定彈藥型式、射擊火砲數、群數。

FDC 功能有兩種參數設定如下：

- 1.FDC.ResponseTimeInSeconds：FDC 同意 CFF 使用時間，預設值為 30 秒。
- 2.FO.BackoffTimeInSecond：FDC 拒絕 CFF 要求至下一次 CFF，預設值為 800 秒。有關 FDC 參數資料表設定請參閱想定編輯器說明。

五、修改 (Modify)

一個已計畫射擊任務在未執行前，可使用本功能修改彈藥種類、型式和射擊群數。步驟如下：

- 1.顯示〈Display〉要修改的任務。
- 2.選擇修改〈Modify〉功能。
- 3.選擇要修改的項目-Munition, Type, or Volleys。
- 4.使用滑鼠左鍵點擊要修改的物件。

六、移動 (Move)

本功能可移動已經計畫的射擊地點。操作程序如下：

- 1.選擇〈Move〉。
- 2.使用滑鼠左鍵選定要移動的目標，此時在滑鼠游標上會有一條白色的線。
- 3.將白色的線放到要移動的位置，並點擊滑鼠左鍵確定。

七、刪除 (Delete)

- 1.顯示〈Display〉欲刪除任務。

- 2.選擇刪除〈Delete〉功能。
- 3.使用左鍵點選刪除項目。

八、優先權 (Priority)

本功能在設定射擊任務的優先執行命令，步驟如下：

- 1.顯示〈Display〉任務。
- 2.從選單中點選優先權〈Priority〉。
- 3.使用滑鼠左鍵點選欲優先射擊任務，此時本項任務會於系統佇列內移動到最上面優先執行。設定成功會於訊息窗 (Message Window) 顯示。

九、參數設定 (Parameters)

參數選單可用來定義新任務或是已經存在的任務。

1.彈藥 (Munition)

當選擇一種彈藥分類時，系統預設使用該種分類中諸多型式的第一個，如要選擇不同型式彈藥，則使用〈Select〉功能於〈Weapon/Munition Selection〉中設定，而 JCATS 系統中可用彈藥種類如下：

2.任務類型 (Type)

任務類型選單

- ◎ASAP—射擊任務在最短的時間內執行
- ◎Priority—將射擊任務設定為最優先執行。
- ◎Time on Target—砲彈於指定時間落於目標上。
- ◎Timed—指定射擊時間。

3.群數 (Volleys)

群數決定計畫任務中所需射擊的彈藥數量，如果沒有設定，該項任務不會被排入時間表。

十、任務列表 (圖十八) (Template Mission)

在任務列表內的任務為計畫階段或推演階段中所設定的射擊任務，但此時並未設定射擊單位。推演中可隨時依據已計畫的任務項次指定單位及射擊目標。

十一、任務協調 (Mission Coordinates)

任務協調可以在計畫階段或是推演階段中計畫一個新任務。當計畫一件攻擊任務，並將攻擊區域及方位角輸入任務協調表單。這些資料會優先被射擊單位使用。任務協調表單本功能操作程序如下 (圖十四至圖十九)：

- 1.從選單中選擇〈Plan〉功能。
- 2.設定彈藥種類、型式及射擊群數。
- 3.輸入〈Grid〉位置、射擊目標形狀。
- 4.按〈Enter〉進入任務，此時所有可射擊系統均會被明顯標註。

5.使用滑鼠左鍵決定射擊單位，欲排定射擊時序使用滑鼠右鍵。

另任務表單內各項指令功能說明如下：

1.座標方格 (Grid)：亦指 UTM 座標。使用 Mission Coordinates 計畫時，座標會顯示在 Grid 欄位。

2.長度 (Length)：以公尺為單位計算射擊目標長度。

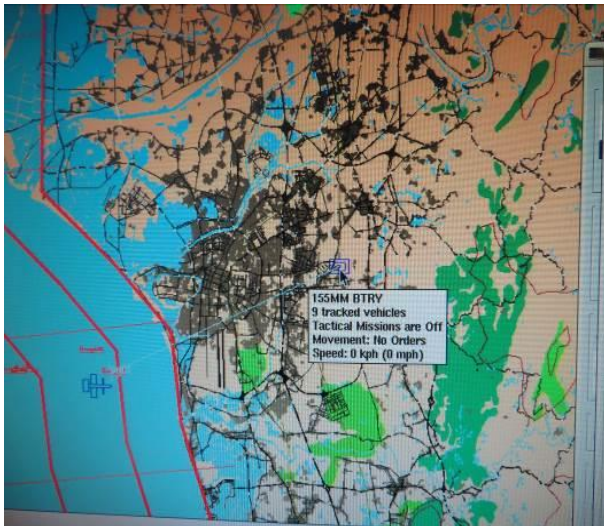
3.方位角 (Attitude)：以目標長軸計算方位角，以密位為單位。

4.確認 (Enter)：確認輸入任務資料。

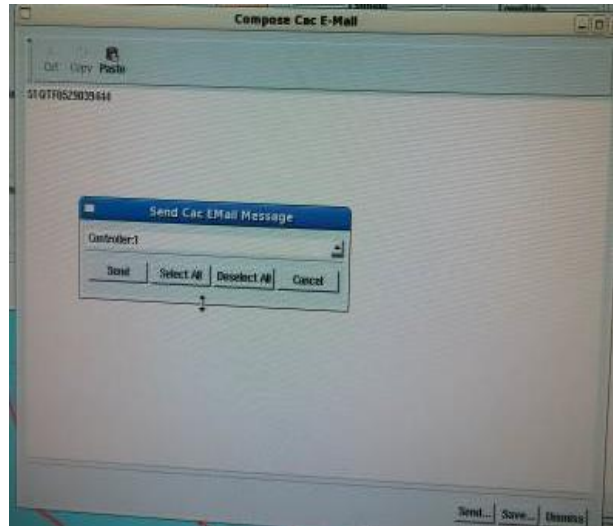
5.顯示 (Display Location)：顯示攻擊目標長度及方位角。

十二、射擊記錄 (History) 推演中所有執行的射擊紀錄會顯示在 History 列表

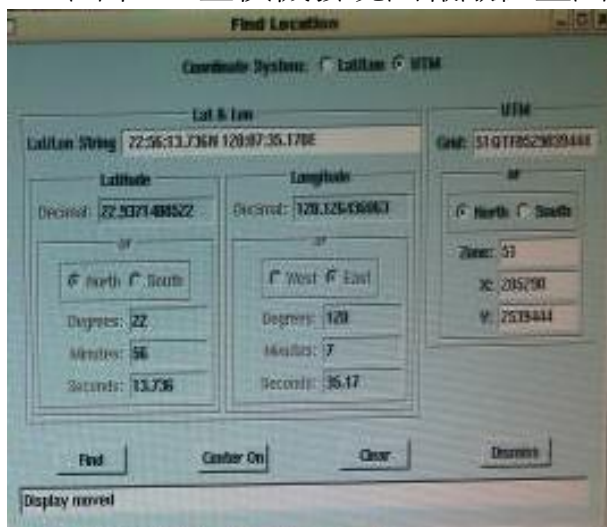
防空部隊於 JCATS 介面設定為直射武器，執行任務時為雷達偵測到目標，並將目標資訊傳輸至武器載台，以使武器收到訊息（圖廿至廿三），進而發射彈藥對目標實施摧毀，目前 JCATS 建置上需整合雷達與武器載台功能，以達能相互支援。



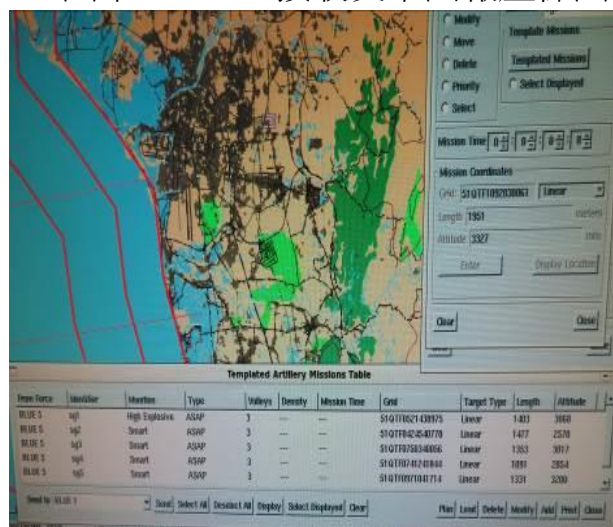
圖十四 空偵機發現回報敵位置圖



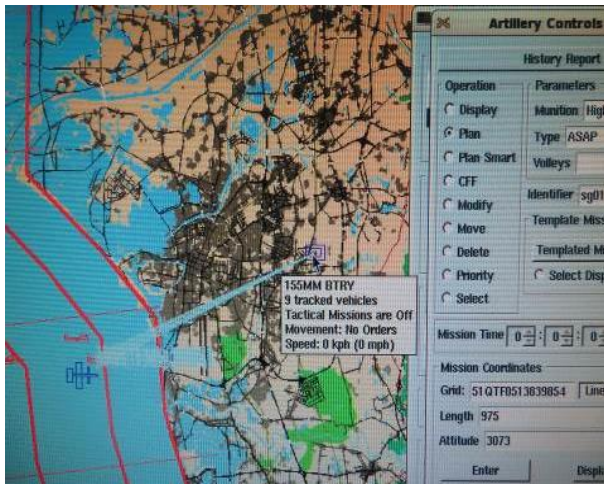
圖十五 CAC 接收友軍回報座標圖



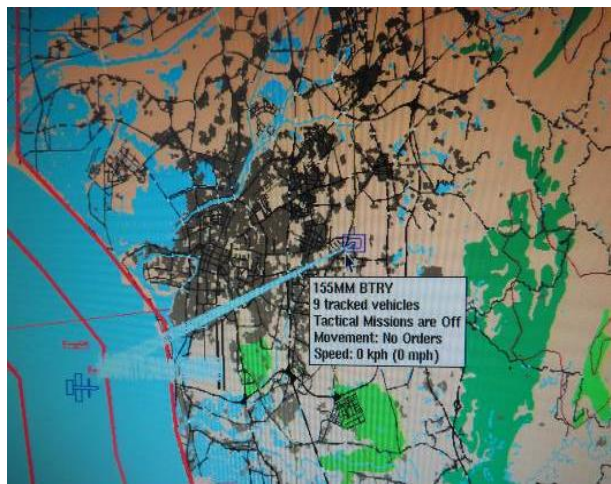
圖十六 輸入座標找尋敵位置圖



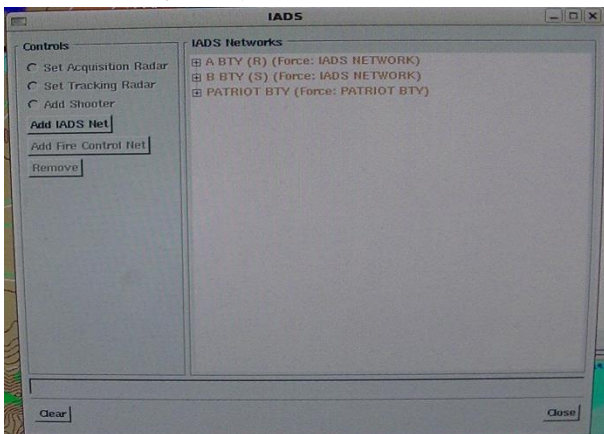
圖十七 砲兵計畫射擊任務紀錄圖



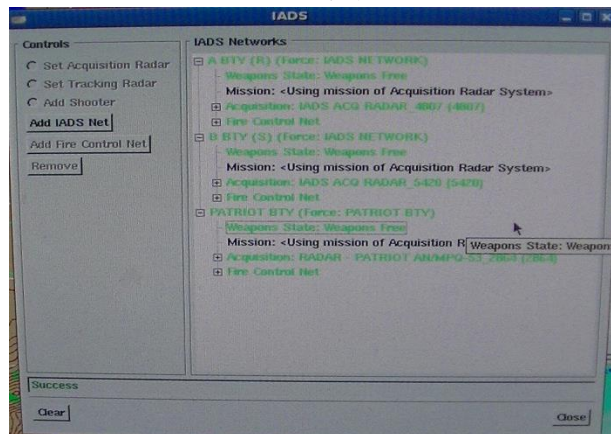
圖十八 依座標賦予砲兵射擊任務圖



圖十九 砲兵對敵實施射擊任務圖



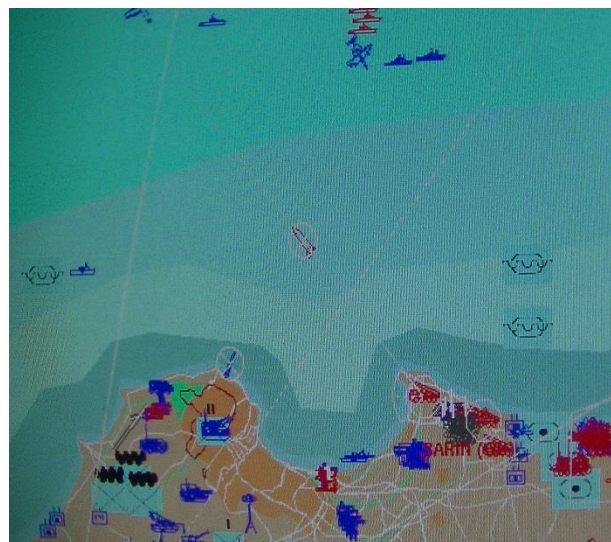
圖二十 設定防空接戰方式



圖廿一 將任務修該為自動接戰



圖廿二 雷達車發現目標通知武器載台



圖廿三 武器載台發射飛彈攔截

圖片來源：圖十四至圖廿三為作者自系統擷取

特性與限制

一、多樣化的運用範圍

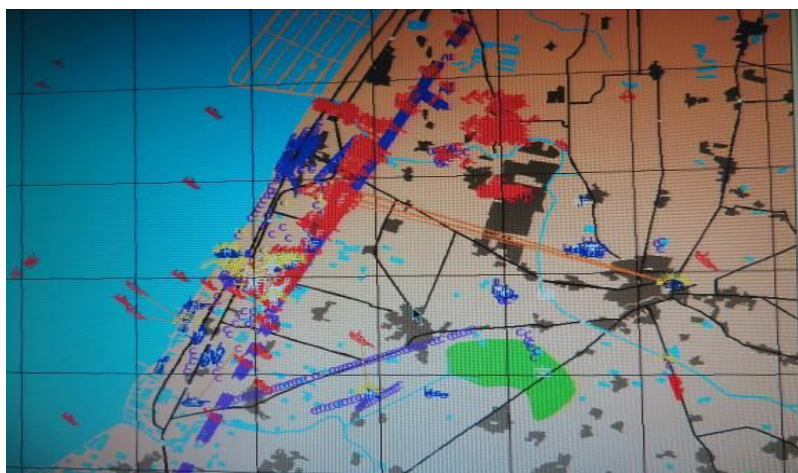
JCATS 可運用於作戰任務推演之外，因應國軍將救災列為現今主任務之一，建議可以運用 JCATS 實施特定救災任務推演，亦可運用於非戰爭軍事行動

（Military Operations Other Than War, MOOTW）等的推演，例如維和行動、人質救援、暴動的鎮壓、甚至營區安全防護等行動方案的模擬。⁸如將某些區域設定為湖泊、河川等無法徒涉地區，以模擬水災災區；利用火炮射擊限制的功能設定為我軍的禁行區，以模擬土石流區域；也可將建築物設定遭受火炮攻擊形成倒塌、損毀，用以模擬震災災區，供我軍實施救災兵力預置、規劃、偵察與派遣的模擬推演。

二、精細仿真的模擬參數

（一）高仿真度的參數：由於可以單兵或是戰車單車為單位實施模擬推演（圖廿五），因此各種實體都必須建置相當多且細緻的參數，輸入參數越詳盡真實，則模擬的可信度越高，以單兵來說，個人攜帶的武器、彈藥損耗、攜行的偵蒐裝備、訓練程度以及士兵的疲勞等都會影響其執行任務的能力，當然在模擬中也會產生影響。

（二）偵蒐能力限制：作戰靠情報，若無裝備與手段的能有效獲取情報，則敵情無法明朗，因此在推演中若無適當偵蒐裝備與手段、或未實施偵蒐的功能，推演時則無法有效發現敵軍所在位置，很有可能會與敵軍錯身而過，無法達成任務，甚或遭敵殲滅，因此 JCATS 相當注重偵蒐功能方面的計算，包含天候、地形以及地貌或障礙等都會納入系統運算其對偵蒐的影響。



圖廿四 JCATS 可以單兵、單車或是排、連實施推演，因此參數要求相當細緻。

圖片來源：作者自系統擷取

三、英文界面限制系統熟悉度

由於 JCATS 系統中的文字編碼方式並不支援中文，因此僅能以英文界面實施操作，對於英文程度普通的同仁來說，接受程度受限，且若久未接觸此系統，也將影響熟練程度，因此擔任區分項目伺服器用戶端最低需求規格想定設計與系統維管的人員，因為所必須學習與設定項目相當繁多，最好是以稍具英文基

⁸賴村舟，〈電腦兵棋對部隊訓練之研究〉《陸軍學術雙月刊》（桃園），第四十九卷第 530 期，2013 年 8 月，頁 8。

礎的人為佳。

曾有單位建議將 JCATS 研改為中文介面，以方便國軍推廣運用，然實施中文化研改，一方面所費不貲，恐怕比採購本系統要花上更多的預算，另一方面我方亦要有相當高程度的配合才不會使得專業術語不符實況，而且中文化開發工作恐將曠日費時，因此副總長吳上將在國防部「JCATS 運用整備第一次會議」中明確裁示，因應國際化趨勢，即以英文版本推廣全軍運用。

但以操作者來說，實際常用的功能鍵與選單並不算多，以外國部隊的指揮官推演訓練為例，都僅有上課或實施推演的前 4 個小時左右是熟裝訓練與推演部隊編成等想定編輯，其他主要時間都用於模擬推演與訓後檢討。因此只要有心學習，不以異樣眼光及抱持排斥的心理，簡單操作上手應不是難事。

四、無法提供完整指參訓練

JCATS 仍以訓練部隊指揮官為主，雖具備部分如後勤補給作為，以及勤務支援等功能，皆不符合國軍現行部隊作法，在功能建置上仍需完善，並結合目前國軍勤務支援現況，如於 JCATS 演練操作中，能進一步修正整體勤務支援方式及作法，以利學員能有效了解後勤補給。

這些功能偏重在實際演練的模擬層面，而且也不具相關參謀作業表單及作業程序的訓練功能，因此無法提供完整的參謀訓練，在這部分美軍是以 SIMPLE 等模擬器來實施，在國軍若運用以往搭配戰管系統，勉可滿足部分參謀作業需求，但運用 JCATS 配合指揮參謀訓練推演，仍有賴實際演訓推演來建立模式。

運用現況

JCATS 引進全軍後，陸、海、空軍皆有律定建置單位，陸軍首由各兵科學校以及南、北測考中心接裝，運用於地面作戰推演；海軍以陸戰隊學校為主，用於兩棲登陸作戰推演；⁹空軍則以防空指揮部為主，用於機場防空及基地自衛演練為主。除接裝初期由國防部聯演中心辦理美國原廠提供的教育訓練之外，由陸軍教準部作模處主導教育訓練統一規劃全軍運用，分由通信中心辦理系統維管班，裝、步訓部辦理想定設計操作班，以及各訓練操作師資班，以建立各種種能師資（圖廿五）。

未來運用發展

一、學校教育

各兵科訓部已納入正式課程時數基準的 JCATS 運用課程，在士高班及軍官分科班課程運用，目前實施一般操作課程，因為英文介面，故操作上需反覆練習，以增加熟練度。在正規班課程運用，先熟悉一般操作介面，進而結合想定

⁹賴村舟，〈電腦兵棋對部隊訓練之研究〉《陸軍學術雙月刊》（桃園），第四十九卷第 530 期，2013 年 8 月，頁 8。

課程實施運用，並規劃運用於年度協同操演內，配合操演想定及計畫，將其參數建置於 JCATS 內，依訓練目標及角色編成演訓部隊，運用 JCATS 及實兵模擬接戰系統，執行戰術-戰鬥間作戰演練，採反登陸作戰及南北對抗方式實施演練，以訓練各學員遇狀況反應能力。



圖廿五 砲訓部辦理師資複訓情形

圖片來源：作者自行拍攝

二、基地測考

目前南、北測考中心對各類型部隊實施測考驗證為主，運用 JCATS 及實兵模擬接戰系統，由進訓部隊依訓練目標及驗證重點自行分配操作系統，進訓部隊將區分兩階段實施 JCATS 操作訓練。

第一階段是各單位在專精管道訓練結束，部隊進訓基地實施普測前的「基地進訓整備期」，各單位進訓前須前往軍團實施操作訓練，並依進訓部隊先期所完成之想定，將其想定編裝及武器參數建制於 JCATS 系統內，並結合部隊狀況實施對抗演練。

第二階段則為部隊至測考中心實施期末戰力，基地規劃於戰力前實施電腦兵棋推演測驗，配合航特部直升機作戰訓練系統（具備 MR 技術），與編組假想敵實施防衛作戰演練，於完訓後由進訓部隊主官召集主要幹部運用訓後回顧系統實施檢討與策進，發掘問題所在並改善，建構完善的基地訓練環境。

砲測中心目前尚未建置相關電腦兵棋系統，然基地測考課目已納入防衛作戰想定，無法讓進訓部隊有效了解防衛作戰場景，若爾後納入砲測中心實施，將可提供部隊有效了解防衛作戰景況，以利部隊達成基地任務。防訓中心已完成系統建置，然防空接戰目前還需完成系統參數修正，使雷達系統可有效支援武器載台以利後續部隊能有效利用 JCATS 實施想定演練。

三、部隊訓練

考量各單位師資種能、系統維管、建置環境以及預算分配等各方面限制因

素，推廣 JCATS 系統建置到軍團以下各部隊，然陸軍司令部預劃 JCATS 實施旅級對抗以及聯勇等操演的電腦兵棋推演。

因此目前僅能靠訓部教育及基地測考來建立部隊的初步操作經驗，並於實施演訓前再集中各單位操作人員實施熟裝訓練，進而滿足演訓需求，爾後肆應部隊需求再考量逐步建置至各單位運用。

四、整合模擬演訓

聯演中心目前正規劃未來聯合模擬演訓環境，將使用國軍演訓專用光纖電路，連接各軍種、兵科學校等單位的 JCATS 系統，完成後將可運用 JCATS 實施異地同時的聯合作戰演訓，目前於紅藍對抗實施演練，¹⁰適時指導營長依系統內設計的想定實施處置與作戰指導，相信這種合成虛擬戰場環境將會大幅提高進訓官兵的作戰臨場感，對訓練成效的提升也將大有助益，並預劃未來於步、砲、裝訓部及南、北測考中心完成「合成化戰場資訊整合圖台」系統及附屬戰術型模擬器建置，配合國防部規劃，共同執行三軍聯戰演訓，全面建構合成化模擬戰場訓練環境。

結語

JCATS 電腦兵棋運用模擬訓練系統的顯著效益，各個先進國家以模擬訓練系統來增加其部隊的訓練次數與時數，也將模擬推演作為進入實兵操演及實戰前必須執行的訓練與計畫驗證，¹¹但模擬推演畢竟還是運用數學模式計算出來可能的結果，並不代表實兵交戰產生的結果也會相同，因此倚重模擬之餘，仍不可忘卻實兵訓練與完整指參程序演練相互搭配的重要性。

此外，將系統導入使用是件不容易的事，但要設計合理的推演想定、建立正確的運用模式，則須各兵科提供裝備武器參數建置，以及提供相關運用方式，且具相當的指參經驗與實際推演來驗證之後才能建立，要使全軍能廣泛熟悉、善用 JCATS，恐怕還需相當時間的努力才能達成。並可結合戰術、陸航、防空、火砲、工兵及海、空軍等之聯合部隊戰術訓練電腦兵棋，旨在訓練營級（含）以下各級指揮官之指揮管制，利用電腦兵棋之特性，可在有限資源時限下，發揮最大效益。

近年來，漢光演習、兵科正規班協同操演、南北測考中心及長青、長泰、長勝演習，都廣泛將此系統實施運用，然各單位 JCATS 操作師資不足，或因部隊任務而使原 JCATS 操作師資，無法利用時機實施熟裝訓練而產生生疏，本論文希望對舊操作師資有溫故知新之效，另砲兵訓練指揮部每年度約於 4 月份及 9

¹⁰陳良沛，〈陸軍電腦兵棋發展與運用經驗〉《國防通信電子及資訊季刊》，v3，2003.4，頁 141-154。

¹¹黃世芳，〈聯合對抗與戰術模擬系統簡介〉《裝甲兵學術季刊》(新竹)，第 217 期，裝甲兵訓練指揮部暨裝甲兵學校，民國 99 年 11 月，頁 19。

月份招訓 JCATS 系統操作師資班，確切日期請配合教務處公告之受訓期程，提供部隊運用檢討送訓，俾能將 JCATS 聯合對抗與戰術模擬系統發揮最大效益。

參考文獻

- 一、羅裕群，〈《電腦兵棋》〉（桃園：陸軍教育訓練暨準則發展指揮部，民國 94 年 6 月 3 日）。
- 二、陳良沛，〈陸軍電腦兵棋發展與運用經驗〉《國防通信電子及資訊季刊》。
- 三、賴村舟，〈電腦兵棋對部隊訓練之研究〉《陸軍學術雙月刊》（桃園），第四十九卷第 530 期，2013 年 8 月。
- 四、黃世芳，〈聯合對抗與戰術模擬系統簡介〉《裝甲兵學術季刊》（新竹），第 217 期，裝甲兵訓練指揮部暨裝甲兵學校，民國 99 年 11 月。
- 五、《電腦兵棋系統操作手冊》（桃園：國防部陸軍總司令部，民國 92 年 4 月 30 日）。
- 六、吳玉龍，〈聯合對抗與戰術模擬系統簡介〉《陸軍學術雙月刊》（桃園），第 46 卷第 511 期，陸軍月刊社，民國 99 年 6 月。

作者簡介

陳瑞昌少校，陸軍官校 93 年班、裝校正規班 121 期，歷任排長、副連長、情報官、連長、裁判官等職，現任職於陸軍砲兵訓練指揮部戰術教官組。