

# 現代科技發展談砲兵射擊指揮運用之研究

作者：朱慶貴備役中校

## 提要

- 一、波灣戰役中，美國成功展示現代化科技武器裝備及作戰策略運用，電腦科技提高運算速度及自動化整合功能，縮短程式運算及戰情管理時間，迅速發動攻擊任務，掌握戰場「時間」之優勢。
- 二、因應未來共軍作戰型態朝「快速、機動、超視距」三棲登陸戰法及「首戰即是決戰」之發展，砲兵未來戰力整建方向，為目標獲得拉長遠距離獲得，火砲射擊精度佳、機動快、射程遠之砲兵武力，配合海、空軍火力，擊敵於海上、毀擊於灘頭，以達國土防衛作戰任務。
- 三、砲兵戰、技術射擊指揮自動化，係基於「偵測、射擊、評估同步」之現代化作戰理念，考量未來敵情威脅，前瞻戰場環境，結合武器發展，以貫徹「防衛固守、灘岸決勝」作戰指導為核心。
- 四、現代武器科技日益精密，為適應未來作戰需求，須依敵情威脅，戰爭形態與武器發展趨勢，不斷研究發展，掌握戰場環境脈動，適時修訂準則，創新戰術戰法，調整編裝結構，期能克敵制敵。

關鍵詞：目標獲得系統、戰技術射擊指揮系統、通資系統

## 壹、前言

現代科技進步之腳步發展快速，電腦、網路及通訊等相關科技產品，已相當普及化。如目前台灣每人人手一支手機，縮短數據傳輸的距離及時間，汽車上加裝定位導航系統，配合使用數值電子地圖，使駕駛能快速便利到達目的地，將現代科技有效運用實際生活所需上。

波灣戰役中，美國成功展示現代化科技武器裝備及作戰策略運用，電腦科技提高運算速度及自動化整合功能，縮短程式運算及戰情管理時間，迅速發動攻擊任務，掌握戰場「時間」之優勢；通訊網鏈提供資訊傳達途徑，軍事衛星提供即時戰況及氣象資料，大幅縮減空間之限制；精確導引巡弋飛彈至目標區，遠距離投射系統摧毀敵軍大部分重要軍事基地，掌握戰場「空間」之優勢。因此驗證了，配合現代科技裝備，及成功運作空間、時間之作戰策略，主宰戰場生力之關鍵因素。本文就現行砲兵武器發展，談砲兵射擊指揮整體運用情形，並提出建軍規劃之淺見，以因應未來目標獲得電子化、射擊指揮自動化、通資

系統健全化之整體作戰建置系統，希能整體運用，以利有效達成砲兵火力支援全自動化作戰效能。

## 貳、砲兵未來建軍發展階段

因應未來共軍作戰型態朝「快速、機動、超視距」三棲登陸戰法及「首戰即是決戰」之發展，砲兵未來戰力整建方向，為目標獲得拉長遠距離獲得，火砲射擊精度佳、機動快、射程遠之砲兵武力，配合海、空軍火力，擊敵於海上、毀擊於灘頭，以達防衛作戰任務，其建軍發展區分如后：

### 一、近程階段

藉由新型自走砲之建購及 M109 系列自走砲性能提升，輔以無人遙控載具獲得及戰、技術射擊指揮系統研改，以滿足砲兵部隊射擊指揮基本需求。

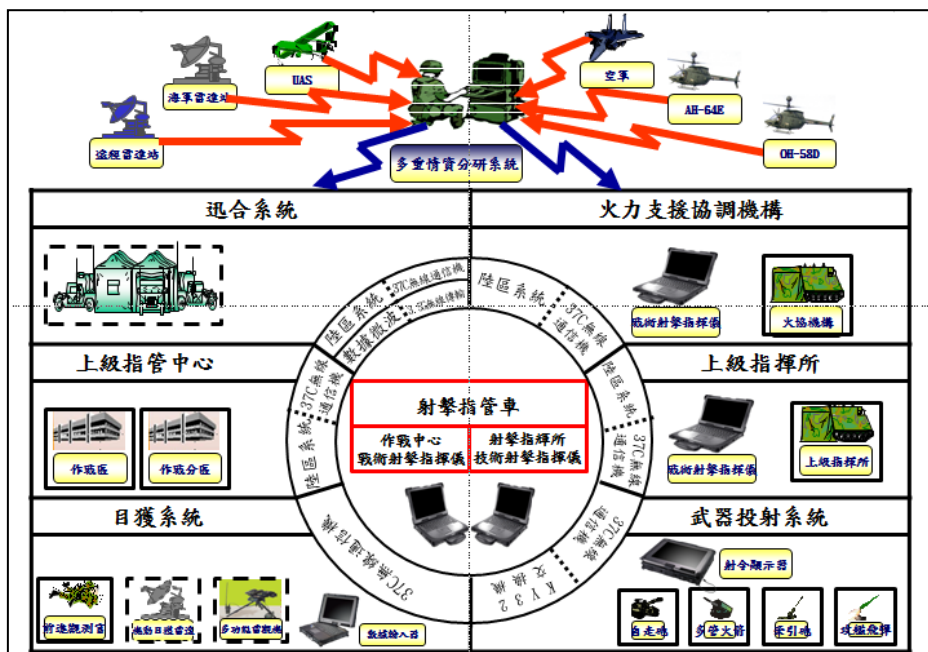
### 二、中程階段

籌獲機動目標雷達及多管火箭彈之研改，輔以迅安及火力支援指管系統介面整合，建立整體網狀化射擊指揮管制系統。

### 三、遠程階段

籌獲多功能雷觀機、攻艦飛彈、智慧型彈藥及研發砲兵偵照砲彈，增加偵蒐範圍及遠程打擊火力，提升砲兵即時、精準、遠程兼具之戰力。

圖一 砲兵火力支援整體運用架構圖



資料來源：《陸軍砲兵訓練指揮部「砲兵射擊指揮車」需求規格》（臺南：砲訓部，民國 103 年 5 月 20 日）。

### 參、現行砲兵武器系統簡介

國軍現行砲兵武器載台，其主要區分偵測之目標獲系統，指揮管制的射擊指揮系統與中樞神經的通資系統，以下分別簡述說明系統功能與用途：

#### 一、目標獲得系統

##### (一)軍備局 402 廠 TS91 手持式熱像儀：<sup>1</sup>（如圖二）

可用於砲兵夜間目標蒐索、標定及射彈修正作業。系統包含冷卻式熱像儀、多功能雷射測距儀與高精度數位方位儀三項主要裝備；裝備有效測距 5 至 20,000 公尺、量測精度達 1 密位，具有夜視功能，可同時結合通資設備實施數據資料傳輸，適合夜間觀測目標射彈修正，惟該裝備砲兵並未配賦。

圖二 TS91 式手持式熱像



資料來源：《砲用觀測及自動化系統開發能量簡介》（臺中：軍備局 402 廠，民國 98 年 7 月 9 日）。

##### (二)中科院無人搖控載具系統：<sup>2</sup>（如圖三）

系統主要功能可行遠程目標搜索、即時影像傳遞、目標定位功能。採用微波導控方式操控載具飛行與執行任務，導控最大距離為 150 公里，採滑行方式起降。系統區分七大分系統：飛行載具系統、地面導控系統、起降操控台、地面支援裝備、影像接收系統、情資後傳系統、模擬器分系統。

<sup>1</sup> 《砲用觀測及自動化系統開發能量簡介》（臺中：軍備局 402 廠，民國 98 年 7 月 9 日），頁 2。

<sup>2</sup> 《銳鳶系統裝備簡介》（臺中：中科院一所航系組，民國 96 年 10 月 12 日），頁 3。

圖三 無人遙控載具系統



資料來源：《銳鳶系統裝備簡介》（臺中：中科院一所航系組，民國 96 年 10 月 12 日）。

（三）氣象自動探測系統：（如圖四）

系統提供砲兵彈道氣象作業，可適時獲得各種影響砲彈飛行之氣象資料，並藉由精準之氣象修正，除可增進射擊精度、減少試射及檢驗射擊時間、節省彈藥、擴大無觀測射擊效果外，更能充分發揮砲兵射擊之奇襲火力；在運用上射擊指揮所接收彈道氣象報告，執行氣象修正量計算作業，求得「氣象修正量」，加已知陣地方向修正量及初速距離修正量，可在無法檢驗射擊時，求得新總修正量。因此在砲兵基地實彈測考、三軍聯訓、作戰區年度重砲射擊、漢光演習實彈射擊等，均可適時提供精準之氣象資料，以利演訓中獲得最佳修正量，藉此精進射擊精度。

圖四 氣象自動探測系統



資料來源：作者自攝

（四）ULISS-30定位定向系統（如圖五）

系統用於砲兵測地作業，是專為野戰砲兵設計的慣性導航系統，可行高精度的定位與定向，編配於營（含）以上之單位。該系統裝備使我

砲兵測地，由勞力高、效率低且精度難以保證之傳統作業型態，進入人力低、速度快、精度高、能量大、穩定性佳之自動化作業型態。<sup>3</sup>

1. 系統組成:包含控制顯示器、慣性測量儀、測量參考點、雷射標示器、系統電瓶箱、系統安裝組。

2. 系統功能：

- (1)迅速提供位置之地理或方格座標。
- (2)測算系統所在地之方格北與真北。
- (3)可運用系統上測距經緯儀得覘視方位角。
- (4)具有導航功能，及兩點間之方位角、距離計算功能。
- (5)射向賦予功能：結合測距經緯儀，實施火炮射向賦予。
- (6)對車輛無法到達點行距離補償及放射測量。

圖五 ULISS-30 定位定向系統



資料來源:作者自攝

## 二、射擊指揮系統

### (一) 戰、技術射擊指揮系統（如圖六）

1. M230 軍規電腦-戰術射擊指揮儀:藉由自動化系統遂行火力協調、計畫、分配、管制，下達射擊命令，執行火力支援指揮管制任務。
2. V100 攜行式軍規電腦-觀測官數據輸入器：觀測官可輸入射擊要求及射彈修正報告，藉由通訊介面傳送到射擊指揮所。
3. M230 軍規電腦-技術射擊指揮儀:接收射擊要求計算射擊諸元，並實施數據傳輸至砲陣地射令顯示器。

<sup>3</sup> 《ULISS-30 定位定向系統教案》（臺南：陸軍砲訓部，民 90 年 2 月 10 日），頁 1。

4. V100 平板式軍規電腦-陣地射令顯示器：接收射擊諸元、顯示射擊口令；並且傳送陣地準備報告資料至射擊指揮所。<sup>4</sup>

(二)GPS(Global Position System)定位系統：(如圖六)

系統主在迅速定出觀測所、陣地位置，在無測地成果時，可提升射擊精度，系統功能如下：

1. 具 12 平行接收頻道，最多能同時及解算 12 顆衛星訊息，供快速定位與導航功能。
2. 定位時間：冷機時，約需 45 秒、暖機時，約需 15 秒。  
自動重新定位時(AutoLocate™), 約需 2 分鐘。
3. 定位準確度 15 公尺以內。
4. 輸出/入介面：RS232 介面, 具有 NMEA0183 輸出、RTCM SC104 輸入功能。

圖六 戰技術射擊指揮自動化系統



M230 戰技術射擊指揮儀



GPS 定位系統



V100 攜行式數據輸入器



V100 平板式陣地顯示器

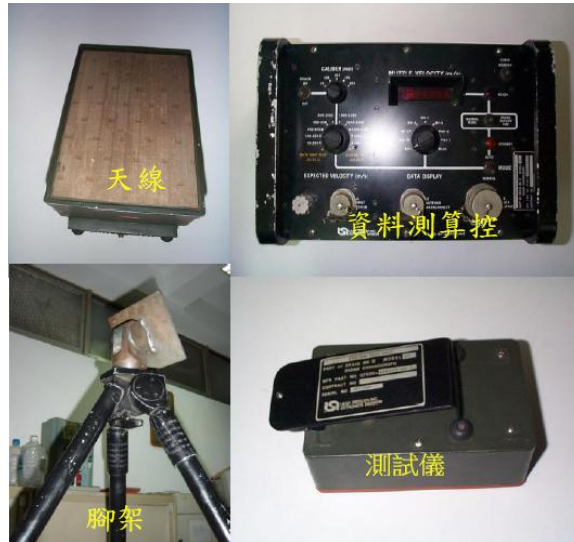
資料來源:作者自攝

(三) 初速測算雷達：(如圖七)

國軍所使用初速鑑定儀為第二型初速測算雷達，為測定火炮初速之系統裝備。此系統裝備是依據道卜勒原理，適合野戰使用而設計，初速測算雷達攜帶輕便，操作容易，且可於正常之實彈射擊時，測算火炮初速，不必特別安排火炮原級校正之時間及陣地設施準備，俾能求得正確的火炮初速值，供爾後射擊任務運用。

<sup>4</sup> 《陸軍野戰砲兵技術射擊指揮系統操作手冊》(桃園：國防部陸軍司令部，民國 98 年 9 月 2 日)，頁 1-4。

圖七 DR810 初速測算雷達



資料來源:作者自攝

### 三、通資系統部分

(一)KY-32 野戰營連數據總機：可提供通信有線電連結 32 個用戶，執行有線電語音、數據通連。(如圖八)

圖八 KY-32 野戰營連數據總機



資料來源:作者自攝

(二)37C 跳頻無線電機(如圖九)

#### 1. 組成型式：

- (1)跳頻無線電機。
- (2)長短距離車裝無線電機。
- (3)電池組。
- (4)手持送受話器。
- (5)功率放大器。
- (6)車裝底座。

#### 2. 主要功能：

- (1)全頻段或部份頻段野戰用 VHF 跳頻抗干擾。

(2)具定明/定密/跳明/跳密四種通信模式。

(3)中繼轉發功能。

(4)通信距離：背負型(CS/PRC-37C)約 5 公里，車裝型(CS/VRC-193)約 50 公里。

圖九 37C 跳頻無線電機



資料來源:作者自攝

### (三)IMSE 陸區通信系統(如圖十)

IMSE 陸區通信系統是本軍目前部署於部分營級以上至軍團(總部)階層的通信系統。節點為構成 IMSE 系統網路的骨幹，延伸節點為各型指揮所交換機，無線電入口(RAU/RAP)提供機動用戶通連，通信作業中心負責管理、管制整合網路。其功能是一套具保密之區域通信系統，於戰場環境下，可提供軍團作戰地區內固定及機動用戶通信服務，並具備各種中繼及用戶終端加密設備。<sup>5</sup>

圖十 IMSE 陸區通信系統



資料來源:作者自攝

### (四)軍用保密無線網卡

可行短距離無線數據傳輸，具備 128-bits(含)以上之 WPA 2 或 802.11i 加密功能為有效發揮本軍運用加密式無線網路，取代實體網路架設效

<sup>5</sup> 《IMSE 系統簡介》(桃園：陸總通資處，民國 92 年 12 月 1 日)，頁 3。

能，以節約佈線時間與人力，及確保資訊傳輸安全。

## 肆、砲兵武器系統現況檢討

### 一、砲兵夜間觀測受限

國軍砲兵現有之電子觀測器材 PAS-2A 及 TT-77 雷觀機均不具備夜視觀測功能，故砲兵現行夜間目標獲得，僅能依賴照明彈、探照燈或被動地採用夜間火光標定之方式，難以應付現代化戰爭所需。因此採購新式夜視雷觀機，以滿足砲兵夜間觀測所需，成為建軍備戰首要目標。

### 二、射擊指揮自動化系統未全面建置

現行射擊指揮自動化系統，在陣地部份僅配置陣地發令所一射令顯示器，然砲上並未配置砲長顯示器，仍須語音傳達口令，為達砲兵射擊指揮全自動化作業，需籌建砲長顯示器。

### 三、火砲初速測算耗時耗力

初速測算雷達，可迅速測算火砲初速，然目前系統裝備已老舊，且數量不足，部隊未配賦，實施火砲初速求算，僅能以原級校正方式獲得，實彈射擊求算耗時、耗力、耗費彈藥，不符作戰效益。

### 四、定位定向系統配賦不足

目前陣地射向賦予，仍使用 M2 方向盤，裝備老舊及作業效益低，測地作業已未使用，然定位定向系統配賦部隊又不足，測地作業及陣地射向賦予受限。

### 五、通資系統須整合

現行國軍通資連絡，各軍種有各自獨立通資裝備，整體通聯仍需透過語音轉換，因此建構射擊指管規劃，以初期依作戰區 IMSE 系統通連地面火力，逐次擴展與陸航、海軍、空軍建立資訊共享之共同作業環境，以達三軍火力全面整合之目標。

## 伍、砲兵運用科技系統之作為

砲兵火力支援係基於「偵測、射擊、評估同步」之現代化作戰理念，考量未來敵情威脅，前瞻戰場環境，結合武器發展，以貫徹「防衛固守、灘岸決勝」作戰指導為核心。為達到砲兵火力運用更精進，吾人建議如后：

### 一、目標獲得系統部份

#### (一)整合氣象探測雷達

砲兵氣象作業，在增進射擊精度、減少試射及檢驗射擊之時間、節省彈藥、擴大無觀測射擊效果，以充分發揮砲兵射擊火力，目前目標獲得連氣象作業成果以語音或人工方式傳輸至軍團砲兵射擊指揮所及軍團火協中心後，在藉由語音方式傳輸至各級射擊指揮所，為增加作戰效能，應於目標獲得連撥發 37 系列跳頻無線電機，運用數據方式由氣象車主機直接傳輸氣象資料至技術射擊指揮儀，以增加作業時效及氣象資料之完整。

## (二)適切運用無人搖控載具

未來我軍無人搖控載具系統，酬載鏡頭具備雷射測距功能，經測得目標與載具之斜距，再利用載具上 GPS 接收器，獲得載具座標與載具對目標之方位角，電腦即可計算出畫面中實施定位之目標座標，可顯示於畫面中，經情資後傳系統<sup>6</sup>傳回砲兵射擊指揮所，射擊指揮所依據目標座標計算射擊諸元，供火砲實施射擊，火砲射擊後經由無人載具實施效果監視，並於落彈處實施定位，定位座標與原目標坐標比對計算，可得射彈修正諸元，回傳射擊指揮所實施射擊諸元計算，完成射彈修正。無人載具運用於目標偵蒐射彈觀測，可以減少觀測人員傷亡、觀測死角、增大觀測縱深，且可增加火力支援任務。

## (三)充分發揮定位定向系統功能

精確之測地成果，為發揮砲兵武器效能之必要條件。傳統測量裝備之操作速度緩慢，人為疏失率高，實難完全滿足現代戰爭需求。亦為法國陸軍所採用之制式測地裝備，此系統與我國空軍幻象 2000-5 型戰機之慣性導航系統 ULISS 屬同系列產品。其「自動化」測量之性能優異，除可精簡測地人員編制、減少人為錯誤，更可提供高速度、高精度之測地效能。

# 二、射擊指揮運用部份

## (一)觀測所定位

觀測官數據輸入器電腦連結 GPS 全球定位系統，可迅速求得觀測所位置，其獲得座標精度，視 GPS 接收衛星訊號多寡而定，訊號愈多精度愈佳。其雷觀機數據資料，可藉雷觀機數據導線，將雷觀機標定之觀目、觀彈諸元直接傳送至數據輸入器，不需人工鍵入縮短作業時間及操作誤差。

---

<sup>6</sup>同註 2，情資後傳系統為中科院研發情報傳遞系統，可連結射擊指揮自動化系統，遂行數據通連。

## (二)火砲配賦砲長顯示器

砲長顯示器可結合射擊指揮所傳達氣象報告資料，藉砲長顯示器精確求算射擊諸元，無須射擊指揮所計算射擊諸元，使其射擊指揮作業更迅速、諸元求算更精準，並可達射擊指揮全自動化作業能力。

## 三、通資系統運用部份

### (一)通資系統整合運用

為使砲兵戰、技術射擊指揮系統能與駐地訓練、基地測考及部隊各項演訓相結合，本部砲測中心經多次以現有陸軍通資平台構連，實施縮短距離及實距離通聯測試，訂定砲測中心，戰、技術射擊指揮數據通連架構，運用基地測考，實施射擊指揮自動化數據通連。

### (二)提升數據傳輸頻寬效能

37C跳頻無線電機其運用特性乃以語音傳輸為主，半雙工模式；然本軍所開發之砲兵射擊指揮系統係以數據傳輸為主，著重射擊任務之遂行，故其半雙工之特性易造成信號碰撞且信息相互抵銷，故應考量本軍需求參考先進國家之通信裝備如美軍使用之EPLRS無線電通信機，其資訊傳輸係以全向天線配合內建加密模式達3至10公里之距離，並具備跳頻模式（每秒512跳）提供8個頻道使用，可實施精確定位、導航、影像傳送與分時多工之效能，大幅提升作業效益，確保通、資電滿足網狀化作戰，以達快速、精確火力分配能力。

### (三)有效運用無線網卡

發令所與連、排射擊指揮所鏈結運用被覆線完成線路整理及埋設，造成砲兵部隊通信嚴重鈍重性，可考量運用「國軍保密無線網卡」加裝在各部軍規電腦，使其能實施短距離無線數據傳輸，以有效減輕砲兵部隊通資架設負擔。

## 陸、結論

現代武器科技日益精密，為適應未來作戰需求，須依敵情威脅，戰爭形態與武器發展趨勢，不斷研究發展、掌握戰場環境脈動、適時修訂準則、創新戰術戰法、調整編裝結構，期能克敵制敵。在防衛固守戰略指導下，國軍以十年兵力調整規劃及精簡兵力，增強火力建軍原則，朝向量小、質精政策邁進，陸軍裝備發展強調立體化、裝甲化、電子化、自動化，以期在泊地攻擊、灘岸決戰、連續反擊、分區擊滅中發揮機動作戰優勢；我砲兵幹部應善用現行武器裝

備，並積極籌建新式武器系統裝備，使其射擊指揮作業流程暢通、速度快、精度佳，方能使火力支援任務發揮更具效益。

### 參考文獻

- 一、《砲用觀測及自動化系統開發能量簡介》（臺中：軍備局 402 廠，民國 98 年 7 月 9 日）。
- 二、《銳鳶系統裝備簡介》（臺中：中科院一所航系組，民國 96 年 10 月 12 日）。
- 三、《ULISS-30 定位定向系統教案》（臺南：陸軍砲訓部，民 90 年 2 月 10 日）。
- 四、《陸軍野戰砲兵技術射擊指揮系統操作手冊》（桃園：國防部陸軍司令部，民國 98 年 9 月 2 日）。
- 五、《IMSE 系統簡介》（桃園：陸總通資處，民國 92 年 12 月 1 日）。
- 六、《野戰砲兵射擊訓練教範》（桃園：國防部陸軍司令部 89 年 12 月 18 日）。

### 作者簡介

朱慶貴備役中校，陸軍官校 74 年班，砲校正規班 140 期，曾任排長、副連長、連長、防空官、教官、主任教官，現任職砲訓部射擊教官組。