

反登陸作戰目標獲得 能力檢討與整合運用之研究

壹、作者：徐坤松

貳、單位：陸軍飛彈砲兵學校目標組

參、審查委員：

謝敏華

黃君武

耿國慶

張鐘岳

肆、審查紀錄：

收件：99 年 10 月 05 日

初審：99 年 10 月 07 日

複審：99 年 10 月 19 日

綜審：99 年 10 月 20 日

伍、內容提要：

- 一、臺澎防衛作戰海、空優勢獲得不易，砲兵為地面火力骨幹，地位將日趨重要，然其首要條件仍為迅速、準確之目標獲得，以達成「以陸制海」之作戰指導。為爭取反登陸作戰有利之戰機，如何增進砲兵部隊目標獲得能力及有效整合運用友軍雷情，為當前亟待研究重要課題。
- 二、中共在 2004 年提出打贏信息化條件下的局部戰爭，在「遠戰速決、首戰決勝」的戰略指導下，依照「損小、效高、快打、速決」的兩棲作戰模式，已呈現其載具優大化、編組多樣化、作戰方式多維化、準則規範細緻化等發展特性，並將我軍反登陸作戰思維納入考量。
- 三、本軍未來獲得「雷霆 2000」、「UAV 無人飛行載具」等新式武器裝備後，將具備遠程攻擊及偵蒐能力，亟須相應提升及整合目標獲得能力，方能獲致加乘之攻擊效果。
- 四、目前本軍目獲能力有限，基於「情資共享」原則，須持續整合地區內海、空軍及海岸巡防署等雷達情蒐機構，並建構高效能之機動目獲雷達，以獲得近、中、遠程之即時、精準目標情報，方能有效掌握敵登陸船團動態，研析敵登陸船艦可能行動，據以指導地面防衛作戰兵、火力運用。

反登陸作戰目標獲得能力檢討 與整合運用之研究

作者：徐坤松 中校

提要

- 一、臺澎防衛作戰海、空優勢獲得不易，砲兵為地面火力骨幹，地位將日趨重要，然其首要條件仍為迅速、準確之目標獲得，以達成「以陸制海」之作戰指導。為爭取反登陸作戰有利之戰機，如何增進砲兵部隊目標獲得能力及有效整合運用友軍雷情，為當前亟待研究重要課題。
- 二、中共在 2004 年提出打贏信息化條件下的局部戰爭，在「遠戰速決、首戰決勝」的戰略指導下，依照「損小、效高、快打、速決」的兩棲作戰模式，已呈現其載具優大化、編組多樣化、作戰方式多維化、準則規範細緻化等發展特性，並將我軍反登陸作戰思維納入考量。
- 三、本軍未來獲得「雷霆 2000」、「UAV 無人飛行載具」等新式武器裝備後，將具備遠程攻擊及偵蒐能力，亟須相應提升及整合目標獲得能力，方能獲致加乘之攻擊效果。
- 四、目前本軍目獲能力有限，基於「情資共享」原則，須持續整合地區內海、空軍及海岸巡防署等雷達情蒐機構，並建構高效能之機動目獲雷達，以獲得近、中、遠程之即時、精準目標情報，方能有效掌握敵登陸船團動態，研析敵登陸船艦可能行動，據以指導地面防衛作戰兵、火力運用。

關鍵字：目標獲得、火砲定位雷達、聲測定位

壹、前言

檢討本軍目前遠程偵蒐能力仍感明顯不足，各軍種間目標偵蒐裝備整合有限，如何有效規劃本軍目標獲得系統建構之方針，並對整合與運用友軍現有之偵蒐手段提出具體建議，以為未來目標獲得系統建構之參據；近年共軍已將我軍反登陸作戰思維納入其作戰考量，並因應我守軍能力採有利之（敵）編波作戰方式，遂行登陸作戰，因此我傳統武器實施泊地及反舟波射擊方式的作戰效能恐將大幅降低，未來應朝規劃何種目獲裝備之籌補或發展，建構遠程、即時、精確、安全並具效果監視功能之目標獲得系統，為研究重點。

貳、敵情威脅

共軍近年無大規模（團以上）登陸作戰演習，情資蒐整不易，各項敵情參

數建置不全，多數資料僅能從網路搜尋及國防期刊文獻探討中研究，而其論述又多以戰略層級思維及戰略武器之運用，對其登陸編組、指揮管制等具體作法，知之甚微。

一、共軍作戰能力

現階段中共表面雖恢復兩岸協商，然共軍高層曾表示：「在雙方敵對關係未解除，還不會降低對台軍力」；另參證共軍內部精神教育內涵，仍積極灌輸「台海必有一戰」思維；故在軍事立場上研判，短期兩岸敵對狀況，將不會隨兩岸關係和緩而解除。另共軍迄今仍強調決不放棄對台使用武力，並要求共軍按階段完成作戰整備，律定「爭取談、準備打、不怕拖」對台工作原則，期貫徹「2010年質量優於台灣」之要求，凸顯中共對台用武決心¹。共軍近年在兩棲輸具持續汰舊、新式船艦陸續成軍，兩棲作戰指通能力已顯著成長，並配合其空降、陸航部隊發展下，積極研練兩棲登陸與空（機）降作戰，期使兩棲與立體作戰能力增強。如2006年「東海」系列等多次演習中，持續演練渡海登陸、空（機）降作戰；其主要目的在強化三軍聯合作戰之指揮、管制、通信、情報機制，並累積兩棲登陸作戰經驗。就中共目前在國防科技發展與建軍整備上，對台之軍事能力與犯台的可能行動研析如下：

（一）空中作戰能力

共軍空軍部隊總兵力約39萬餘人，各型戰機約3,400餘架，其中第3代戰機部署達500餘架，多具遠程、精準空對面打擊能力。平時距台600浬內部署約700餘架各型戰機，且部分戰機已具空中加油能力，可迅速遂行對台及有效支援南中國海作戰任務²。其中以「蘇愷系列」戰機（圖一）性能優異，作戰半徑達600至810浬，可掛載視距外攻船、反輻射及對地精準遙攻等飛彈，對我最具威脅性

。



¹ 《98年國防報告書》（台北：國防部，民國98年），頁61。

² 《98年國防報告書》（台北：國防部，民國98年），頁53。

圖一：蘇愷 30 戰機（資料來源：詹氏年鑑）

（二）海上作戰能力

共軍海軍部隊總兵力約 26 萬餘人，現有各型作戰艦艇約 960 餘艘，可用於對台大型作戰艦約 70 餘艘、傳統及核動力潛艦約 60 餘艘。另已分別完成外購現代級飛彈驅逐艦、K 級傳統潛艦，及自製大型作戰艦、大型綜合登陸艦（圖二）、新型飛彈快艇，與加速新型核動力攻擊潛艦之作戰部署，除具備現代化區域防空、水面打擊與反潛能力外，亦能組成水面打擊支隊，構成艦隊作戰能力核心，並積極推動航母研製工程，業已具備局部封鎖我海上交通線及阻滯我海上截擊兵力之能力³。



圖二：071 船塢登陸艦（資料來源：詹氏年鑑）

中共海軍依中央軍委「建立正規、多方式、大規模海上輸送能量」指示，近年積極發展快速、立體之機動作戰運輸載台，置重點於適合人員、裝備、氣墊船及直升機裝載之大型綜合登陸艦，強化兵力投射能量。

（三）登陸作戰能力

共軍目前的兩棲正規運載能力，尚不足以運載足夠數量之地面重裝部隊，因此大量運用商、貨輪遂行非正規兩棲作戰，將為其對台作戰之特色。

近年共軍在兩棲輸具持續汰舊、新式船艦陸續成軍，兩棲作戰

³同上

指通能力已顯著成長，並依「無戰不聯」的戰訓指導原則，配合其空降、陸航部隊發展下，積極研練兩棲登陸與空（機）降作戰，期使兩棲與立體作戰能力增強，並積極強化「封奪近岸島嶼」演訓，精練聯合登陸戰術累積兩棲登陸作戰經驗，年來已分於南京及廣州軍區，完成兩棲登陸訓練部隊約 40 萬人，除展示其聯合登陸作戰成效外，亦凸顯其聯合作戰演訓能力。

共軍近年陸續換裝新型主戰坦克（含水陸坦克）、長程火（箭）砲、運輸直升機等裝備，並自製或外購大型綜合登陸艦、大型氣墊船（圖三）及中、大型運輸機等，已具備奪占近岸島嶼及南中國海諸島礁之能力；同時積極提升兩棲登陸及空（機）降戰力，強化三棲突襲作戰能力，近年來整體登陸戰力顯著提升⁴。



圖三：野牛級氣墊船（資料來源：詹氏年鑑）

二、共軍可能犯台之行動

中共 2004 年提出打贏信息化條件下的局部戰爭，在「遠戰速決、首戰決勝」的戰略指導下，依「損小、效高、快打、速決」的兩棲作戰模式，統合三軍及第二砲兵部隊，按先期制電、制空、制海、登陸及島上作戰等階段，以台灣本島為目標展開大規模三棲進犯，力求在外力介入前速戰速決，造成既定事實，排除後續的國際干預⁵。

中共藉近年「東海」、「成功」系列登陸作戰演訓經驗中，啟發了對現代登陸作戰的新啟示，在「打贏高科技條件下局部戰爭」的強烈訴

⁴ 《98 年國防報告書》（台北：國防部，民國 98 年），頁 56。

⁵ 《98 年國防報告書》（台北：國防部，民國 98 年），頁 66。

求下，積極研發全新的登陸戰法。針對「相對性」因素研判，在本軍陸續獲得地面遠程攻擊武器後，中共為避免登陸兵力遭受我地面火力直接危害，必定評估泊地之適切性、可行性，並改變其現行之登陸模式。研判未來中共登陸作戰模式將側重以垂直機降登陸，並運用氣墊船、各類新式快速登陸載具，由「超視距」外，配合平面登陸部隊，採「多層雙超」之方式快速上陸，以發揮「平垂多點登陸」之立體戰力。

三、對我目標獲得運用之影響

- (一) 作戰初期目標獲得系統在敵二砲導彈攻擊，海、空及資電優勢情形下，首需著重在戰力保存與電磁防護措施，俾於作戰全程提供遠距離攻擊所需之目標情資。
- (二) 反登陸作戰中地面部隊擔心敵空中攻擊外，威脅最大的便是敵艦砲、船載砲兵、氣墊船及各類新式快速登陸載具，故應整合發揮聯合監偵、遠程偵蒐能力，早期偵知敵情，適時攻擊敵海上高價值目標，方能減低敵海上火力威脅，確保我反登陸作戰效能。
- (三) 三軍部隊平、戰時任務各殊，所需目標情資與相應之目標獲得裝備特性有不同側重，故須建構多元目標獲管道，兼顧各軍種不同任務需要，也可避免裝備屬性重疊及造成投資浪費。
- (四) 戰時友軍岸際雷達勢遭重創，砲兵亟需自主性、機動性強、存活率高之目標獲系統。砲兵對目標定位精確度之要求，本較海空軍為高；且敵登陸時之海上船艦多屬移動性目標，故砲兵欲達射擊效果，特需即時、定位精確之目標獲情資。

參、目標獲得裝備與能力現況檢討

一、目標獲得裝備現況檢討

(一) 地面偵蒐裝備

1. 砲兵觀測機構內裝備

砲兵連觀通組或前進觀測組，主要擔任搜索敵情、射彈觀測及修正與效果監視等任務，目前配有望遠鏡、PAS-2 雷觀機及 TT-77 輕型雷觀機（海上有效偵蒐距離 7 公里）等目視觀測裝備，目標情資仍以語音傳送為主。

2. 夜視裝備

目前配發各部隊之夜視裝備性能如下：

- (1) TS-83B(TS-84B)式頭戴式雙(單)眼單筒夜視鏡：

1. 倍率：1 倍。
2. 觀測距離：月光下 300 公尺；星光下 150 公尺。
3. 用途：供駕駛及單兵近距離搜索行動時使用。

(2) TS-84A1 式指揮官用手持夜視望遠鏡：

1. 倍率：4 倍
2. 觀測距離：月光下 600 公尺；星光下 400 公尺。
3. 用途：供各級指揮官或砲兵觀測人員遠距觀測與目標搜索。

3. 砲兵雷達現況

AN/TPQ-37 反砲兵雷達：係於民國 77 年採購二套試用，因受本島地理環境限制，難以有效發揮，功能早已衰退至無法作用狀態，已於民國 98 年除役。各軍團砲兵目標獲得連雷達排至今仍為「有編無裝」之狀況。

4. 地面偵蒐裝備現況檢討

- (1) 本軍目前地面部隊仍以光學望遠裝備為主，對海面之觀測距離、範圍均不足，且易受雨、霧、夜暗等天候影響；雷觀機有效距離 20000 公尺（20 公里）以內，（因受地球曲度影響實際距離約 7 公里）距離過短且易受天候影響；夜視裝備僅能提供近接距離使用，運用有限。
- (2) 本島地區各級觀測所均非平、戰結合，且各作戰區未針對各級部隊（含常備、後備、友軍）偵察、觀測責任區域，未統一協調分配，橫向偵搜面易過度重疊或間隙過大，且易造成觀測盲區。
- (3) 現行目標情資仍以語音傳送為主，惟有線電線路平時未架設，而無線電現用通裝性能普遍不佳，戰時恐造成情傳受阻之狀況。
- (4) 多數砲兵觀測所無定位裝備，有定位裝備之單位因其定位精度誤差過大，仍須完成精確測地後，方能以雷觀機行目標定位。

(二) 海軍雷達系統

1. CS/UPS-200C 中距平面岸際雷達⁶

偵蒐距離為 148 公里，距離解析度為 45 公尺、方位精度為 0.1 度（1.8 密位），定位誤差 130 公尺以上。

2. CS/UPS-500S 遠距平面岸際雷達

偵蒐距離為 296 公里。由於偵蒐距離較遠，近岸盲區達 40 浬（74 公

⁶（UPS-200C 平面搜索雷達操作手冊），中山科學研究院編印，民國 83 年 3 月。

里)，故無法提供砲兵射擊所需雷情。

3.CS/MPS－2001 機動雷達⁷（圖四）

偵蒐性能與 CS/UPS－200C 雷達相同，主要任務為接替受損之中、遠程岸基雷達。每部雷達車均配賦「天頻」衛星通信車及微波通信車，可與海上艦艇、反艦飛彈陣地及其他海軍雷達站交換資料。現由海軍觀指部統一掌控運用。



圖四：CS/MPS－2001 機動雷達（資料來源：本校目標獲得運用概說教材）

4.雷情整合⁸

海軍各雷達站所鎖定之船隻雷情，透過“海軍「大成艦岸資訊交鏈系統」，上傳至台北作戰中心之中央電腦綜合處理後，再傳送至各雷達站、艦艇及岸基飛彈陣地。

（三）海岸巡防署雷達系統

1.MOR－250E 雷達⁹

偵蒐距離可達 19 浬(35KM)以上。距離解析度為 1.85 公尺、方位解析度 0.1 度(1.8 密位)，對目標定位誤差在 65 公尺以上，固裝於各雷哨所屋頂執勤。

2.機動雷達（圖五）

偵蒐性能與 MOR－250E 岸際雷達相同，主要任務為彌補固定雷達站偵蒐死角及接替受損壞雷達。

⁷（93 年度國軍春節期間加強戰備參訪），尖端科技 234 期，2004.2，10 頁

⁸（軍事家，看不見的台海戰爭），全球防衛雜誌 215 期，2002.7

⁹（全球防衛雜誌）230 期，2003.10，35 頁



圖五：海巡機動雷達（資料來源：本校目標獲得運用概說教材）

3. 光電系統

低照度攝影機及熱像機互相支援使用，可於日(夜)間辨識 10 (4) 公里內之 5 (10) 公尺長舢舨或船艦加以辨識。僅於港口設置，且不具定位定向功能。

4. 雷情整合

海巡署各雷哨所鎖定之船隻雷情，透過數據機及「海巡資訊網路」，上傳至海巡總署雷情中心之中央電腦綜整，以供各雷哨線上點選查看友站情資，目前海巡署已利用中華電信專線（民網 ADSL 數據）與各作戰區完成鏈結，所獲雷情於作戰區情報中心內可實施判讀。

5. 海軍雷達與海巡署雷達偵蒐現況檢討

- (1) 海軍及海巡之固定岸際雷達戰時易遭攻擊存活率低，雖有機動雷達替代方案，惟數量有限。
- (2) 海軍大成系統情資與實況延遲約 3~5 分鐘；海巡署雷情顯示系統之情資與實況延遲約 1~2 分鐘。而若以船速 10 節計，則每分鐘將產生 309 公尺定位誤差。
- (3) 海軍中程雷達及海岸巡防署雷達定位精度，無法滿足砲兵射擊之需求，亦無法正確標定彈著行射彈修正，除遭攻擊沉沒之船艦外

，海軍及海岸巡防署雷達無法監視射擊效果。

(4) 除海軍雷達裝置敵我識別裝置外，海岸巡防署雷達並無裝設，友軍雷達對海上敵船隻僅能區分目標大小，無法判定船隻種類或敵我。

(5) 海軍雷達情資已納入博勝系統至各作戰區，而海岸巡防署雷達目前無法鏈結博勝系統。

(四) 空中偵蒐裝備

陸軍以空騎旅戰搜營為主體，編成之戰搜特遣隊，具備全天候偵蒐、警戒能力，可遂行空中搜索、警戒、偵察觀測、戰場監控、空中指揮等任務，亦可與地面偵搜部隊協同執行地空偵搜，UAV 預計於明年撥交陸航編配成軍，使本軍遠程空中偵蒐能力倍增。目前本軍空中偵蒐裝備如下：

1. 陸航 OH-58D 戰蒐直昇機

其機頂之桅頂偵蒐儀(MMS)具有錄影、熱顯像儀、雷射指標器等偵蒐單元，偵蒐距離約 12~15 公里，唯反登陸作戰時必須出海偵蒐方可提供砲兵聯合火力攻擊所需中、長距離目標情資。

2. 陸航 UAV 無人飛行載具 (圖六)

- (1) 無人載具日、夜均能適應戰場或指揮官需求，執行偵搜任務，其飛行高度可達 15000 呎高空，偵蒐範圍 150 公里，雷達搜索不易，可深入敵區實施戰場監看任務，指引我軍火力攻擊，或可透過即時影像傳送畫面，讓部隊指揮官充分掌握敵軍狀況；平時亦可擔任作戰區天候、海岸線與地形變化之參數蒐集、救災現場勘查等任務。
- (2) 本軍無人載具酬載鏡頭具有雷射測距儀，可測得目標與載具之斜距，飛控電腦即可計算出畫面中目標座標，經情資後傳系統傳回砲兵指揮所，供火砲實施射擊，並經由無人載具實施效果監視。
- (3) 無人載具可利用光電酬載鏡頭實施日夜間目標偵搜，酬載鏡頭配附可見光 CCD 攝影機鏡頭、夜間中紅外線熱像儀，其放大倍率可達 20 倍，載具於 6000 呎高空斜距 3 公里內可辨別目標影像。
- (4) 雖有效導控距離 150 公里，然可攜式影像系統 (RVT) 情傳距離僅 30 公里，故需開設 2 至 3 個地面導控站遂行中繼任務。



圖六：本軍 UAV（資料來源：第二梯 UAV 種子教官操作訓練）

3. 空軍偵照機

- (1) F-5F 委託新加坡改裝之 RF-5 偵照機，偵照距離有限，僅能執行無敵情之任務，且需提出申請，戰時恐無法滿足即時所需。
- (2) RF-16 係以原 F-16 機腹加掛偵照莢艙之方式，遂行偵照任務，莢艙內有 AN/VDS-5 傾斜照相系統，照片解析度可辨識 50 公分地物，唯其申請作業同 RF-5 偵照機。
- (3) 上述照相資料須待飛機落地後 2 至 6 小時，方可洗照判讀。目視情資則以 UHF 語音傳送。

4. 空軍 E-2T 空中預警機

所搭載之 AN/APS-145 雷達，可追蹤、顯示 2000 個海、空目標，然海面目標偵蒐與其主要任務不符（以空中目標為主）。

5. 空中偵蒐現況檢討

- (1) OH-58D 出海偵蒐易受敵防空及空攻危害，而貼海飛行又使目標搜索能力降低。目標情資傳遞因 ATHS（目標交付系統）與地面部隊無相容接收裝備，目前仍僅以語音方式實施傳送。
- (2) UAV 導航僅有 GPS 系統，戰時如遇 GPS 干擾、關閉等狀況，載具即自動歸航無法遂行任務；其飛行時噪音過大、定位精度不足、偵照裝置易受天候影響、需有跑道起降、無敵我識別裝置、空域重疊劃分不易及運用規劃不明確等缺失，猶待中科院研改及航特部規劃來克服，方能符合實際作戰需求。
- (3) 空軍飛機受留空時間所限，無法長時間滯空隨時支援偵蒐任務，

且空中偵照或錄影，須待返航後再做處理，不符時效。

- (4) 如參考飛行員之目視目標情資，其目標定位精度恐不符砲兵射擊精度要求。

二、目標獲得能力現況與整合運用檢討

(一) 目標獲得能力現況檢討

1. 本軍缺乏遠程、精準之偵蒐能力

依未來砲兵武器建軍規劃，「155 公厘自走砲 M109-A6」射程可達 35 公里，預定籌購之「雷霆 2000 多管火箭」射程高達 45 公里，陸基型精準攻艦飛彈也正研發中，然目標獲得能力並未見相對提升，砲兵部隊對海上 7000 公尺以上之目標獲得能力不足，似乎陷入「打得到、看不到」之窘境中，如此恐將影響新式武器效能之發揮。

2. 無法滿足砲兵作戰需求

砲兵為反登陸作戰聯合火力之骨幹，近年因在兵力精簡政策指導下，砲兵火力朝量少、精準化目標發展，就砲兵作戰實際需求，一般目標情蒐來源，概可經由友軍情蒐裝備鏈結藉資源共享獲得，惟目前無論友軍（含海、空軍、海岸巡防署）現有及本軍規劃中之「陸捷系統」等裝備，均無法滿足砲兵專業（射擊評估）所需即時、精確之情資。

3. 岸基雷達戰力保存不易

目前依現階段反舟波作戰指導，對海上 7000 公尺以上中、遠距離之情蒐，須依賴海軍及海岸巡防署等岸置雷達提供，惟渠等雷達多為固定型，且多數位於海岸明顯突出處，戰力保存不易，戰時易受敵資電干擾及先期第一波攻擊摧毀，戰場存活率低。

4. 目標顯示不足，射彈修正困難

- (1) 目前博勝系統內之海軍「大成艦岸資訊交鏈系統」，搜索雷情均以點方式標示（紅色為敵、藍色為友、黃色為不明），判明仍依賴人員以其經驗值或以設定之參數判定，如無法判定則列為不明，平時可責由海上巡弋艦艇或海巡、空偵等目視方式確定，戰時對大批登陸船團僅能依平日所建之「共軍戰術圖解卡」判定，目標辨識度薄弱。
- (2) 海巡署之雷情則無敵我識別之能力，戰時各作戰區雖派遣聯絡官進駐，但雷達操作人員仍由海巡署人員負責，目標辨識度更加困難，且目標顯示均為地理座標（經緯度），非本軍慣用之 UTM 軍

用座標，座標轉換恐延長情傳時效，近距離之光電系統（10 公里內），不具定位功能，砲兵運用困難。

- (3) 就現行海軍、海巡各型雷達距離精度而言，均誤差過大難行精準射擊，且受限於反登陸作戰海上大多為移動性目標，在無法正確標定彈著，行射彈修正狀況下，致射擊方式受限，射擊效果仍待評估。

5. 傳遞演練不足影響成效

目前軍、兵種之間平時即甚少實施多重情資整合演練，作業生疏及通連介面不足（博勝系統未納入海巡，且運用只到各作戰區，陸捷系統尚屬研究階段且無法鏈結博勝系統），平時五大中心並無開設加以聯合或協同演訓，遇漢光或重大操演時之各作業人員亦多臨時派遣，故三軍演訓與防情傳遞訓練成效難以落實。

（二）、目標獲得系統整合運用檢討

1. 多重情資整合不易

檢討目前各作戰區現有或規劃中之裝備，以衡山系統及博勝系統為主，博勝系統可顯示海軍「大成系統」、空軍「強網系統」情資，其餘系統尚無法與博勝系統相鏈結，因平時隸屬不一，指揮不同，任務、性能、介面等型式各殊，常各行其是，且多重情資系統運作，尚未能全部有效整合，本軍針對作戰區以下各級實施整合研發之陸捷系統，完成配屬尚需時間，獲配置後至各單位實施驗證，將耗時近 5 至 10 年，本軍之目標獲得恐維持現狀，而「資源共享」一詞亦尚止於理想。

2. 軍種間目標獲得系統構連不足

- (1) 海巡署近岸雷情無法納入海軍大成系統或博勝系統整合。
- (2) 火協中心未鏈結海巡署系統終端，目前僅於作戰區情報中心以中華電信 ADSL 民網接收，時效上也會延遲，且因為民網故無法與軍網鏈結。
- (3) 各作戰區火協中心與友軍雷達站未設置專用情傳線路，情資多以語音、抄寫或人工鍵入電腦方式傳送，累生時間差及人為誤差。
- (4) 海巡署與國軍（陸、海、空）制式有、無線通信無法構連，因海巡署之通信裝備均為民用型系統（非軍規），平時也無例行情傳演練，如遇演訓臨時派員作業，易生疏且流於形式。
- (5) 目標定位：各軍定位系統未統合，座標相差過大，使用座標、方

位系統不同，轉換費時。（如表一）

友 軍 雷 情 精 度 評 估 表						
雷 達 型 式		搜 索 距 離 (公 里)	搜 索 精 度 (公 尺)	時 間 延 遲 誤 差 (以 船 計) 數 10 節 (公 尺)	綜 合 精 度 (公 尺)	適 用 性
海 軍	CS/MPS-2001	148	130	927(3分鐘)	1057	可 預 提 知 供 敵 目 目 獲 標 單 動 位 態
	CS/UPS-200C	148	130	927 (3分鐘)	1057	
	CS/FPS-500S	296	盲 區 過 遠		盲 區 過 遠	
海 巡 署	MOR 250 E	70	65	309(1分鐘)	374	
	機動雷達	70	65	309(1分鐘)	374	
	光電系統	10	無定位 能力		無定位 能力	

表一：友軍雷情精度表（資料來源：砲校目標獲得課程教材）

- (6) 無通用全軍種之目標獲得系統或目標獲得情資自動整合平台，情傳或情資整合完全或部分仍仰賴人工，作業不符實際作戰需求。
- (7) 由於現行砲兵中、遠程情資需依賴友軍提供（如海巡署雷達、OH-58D 戰搜直升機等），然各友軍情蒐機構與火力協調系統缺乏專用情傳線路，無法直接通連，情傳費時失真，偵獲情資無法即時分發運用，易逸失戰機，影響火力發揚。

3. 砲兵戰、技術射擊指揮儀無法鏈結

目前各作戰區火協中心之戰術射擊指揮儀，無法鏈結博勝系統，戰時分配作戰目標時，仍需依賴以人工鍵入方式作業，依作業經驗參數，每筆情資鍵入需 1-2 分鐘時間（指訓練成熟之操作手），影響移動目標第一時效，並易產生人為作業誤差出現，如遇大筆目標資料作業，勢必影響作戰任務遂行。

4. 作戰區內地面觀測機構整合未落實

目前因常、後分立各項作戰整備工作中，各作戰區往往忽略後備及陸戰等友軍部隊，且因後備部隊平時人員編制精簡、任務特性不同協調困難，恐造成戰訓任務啣隙，戰時第一線守備任務及觀測機構目標獲得任務，多數仍由後備部隊擔任，平時各作戰區及作戰分區如未縝密規劃及演練，戰時恐影響目獲及情傳任務遂行。

肆、世界各國目標獲得系統發展概況

一、美國目標獲得系統

美軍在目標獲得方面充分結合情報科技，利用先進衛星、航空偵察技術、戰場監視與武器定位雷達、電子測向與定位裝備，構成一多層次、全方位、立體的偵察體系。現就美軍目標獲得裝備現況與運用簡介如后：

（一）個人光電裝備¹⁰

光電偵蒐器材可區分單兵夜視鏡、單人操作武器夜視瞄準鏡、多人操作武器夜視瞄準鏡等類型。近來更因夜戰頻率逐年升高，夜視器材得以迅速發展，其中又以「熱像儀」為其研發主流，例如「步兵手持熱像儀」可發現 800 公尺處的人和識別清楚 400 公尺處的人；「反坦克飛彈熱像瞄準具」可發現 4 公里處的坦克，清楚識別 2 公里處的坦克。

（二）地面搜索部隊裝備¹¹

美軍作戰時砲兵觀測（含目獲）作業組（COLTS），由單位「雷星小組」人員擔任，搭乘 M981 火力支援載具，於戰鬥前緣以編配之雷射測距、紅外線前視、衛星定位及星光夜視裝備，遂行全天候射彈觀測與目獲偵蒐任務。

其於裝騎偵蒐部隊以各式搜索車輛擔任（如悍馬裝甲偵察車（圖七）、食人魚 6×6 輪型裝甲車等）戰場監視、抗干擾和全天候作戰，



¹⁰王忠義，陸軍遠程目標獲得與情報之研究論文

¹¹同上

圖七：美國 AN/UPS-3 戰蒐車（資料來源：詹式年鑑）

偵測距離可達到 20 公里以上，因此在波灣戰爭後，配備升降式偵蒐裝備的「戰術多功能偵蒐車」已成為地面偵察技術的發展趨勢。

（三）砲兵火砲定位雷達¹²

為砲兵目標獲得部隊主要編制之裝備，其功能以雷達偵測敵所發射之砲彈，反算出敵砲兵陣地位置後，將其諸元提供野戰砲兵實施反火力戰。近年美軍在經過對伊拉克與阿富汗的反恐戰爭後，深感不對稱作戰對爾後的目標獲得增添了許多困難性與急迫性，故在以不改變「目標獲得任務」的前提下，對現役之 ANTPQ-37（50 公里，圖八）、36（24 公里，圖九）二種系列的反砲兵雷達實施性能提昇，另增配



圖八：AN/TPQ-37 反砲兵雷達

（資料來源：<http://10.22.155.6/intrasex/intrasex.dll>）

¹²耿國慶，美軍砲兵目標雷達因應「不對稱戰爭」之發展與運用，砲兵學術季刊第 131 期，第 61 頁。



圖九：AN/TPQ-36 反迫砲雷達

（資料來源：<http://10.22.155.6/intraspex/intraspex.dll>）

「短距離輕型反迫砲雷達 LCMR」（7 公里，圖十），以遠、中、近三層雷達部署之方式，使其功能互補達成全方位、全距離之目標偵蒐。



圖十：美軍「短距離輕型反迫砲雷達」（LCMR）

（資料來源：耿國慶「美軍反火力戰武器定位雷達發展簡介」論文）

（四）地面型戰場監視雷達¹³

具有體積小、攜帶容易之特性，只須 1-2 員即可於短時間內完成雷達開設作業，可辨識 10 公里外的單兵、車輛、部隊，可配賦於第一線部隊實施戰場監控以獲得早期預警。

（五）UAV 無人飛行載具

¹³ 王忠義，陸軍遠程目標獲得與情傳之研究論文

美軍波斯灣戰爭期間，各階層曾大量運用各類型之無人飛行載具來協助作戰行動；此外在反恐作戰期間，美軍還首次以加裝「地獄火」Hellfire 反坦克飛彈的「掠奪者」（圖十一）及「全球之鷹」（圖十二）無人飛行載具，自美國本土遙控，飛抵遠達數千哩外的阿富汗戰場執行攻擊任務。目前美軍無人飛行載具技術在世界各國中無人能比，且不停精進提升中。



圖十一：美軍掠奪者 MQ-9 攻擊型 UAV（資料來源：詹氏年鑑）



圖十二：美軍全球之鷹 UAV（資料來源：詹氏年鑑）

（六）高空偵察衛星

以往制空、制海已不符現代戰爭需求，制天權之掌握使戰場立體透明化，更能掌握制敵機先之契機，美軍為滿足聯合作戰中各軍、兵

種之戰場情報需求，充份運用多種偵察方式以建立空間、空中和地面的偵察網，其中空間偵察網主以利用先進衛星技術所形成。美軍認為衛星是獲取戰略情報的主要手段，故在波斯灣戰爭運用了照相偵察星、電子偵察星、海洋監視衛星和導彈預警衛星，實施全程的戰場監控，並結合導航技術，引導武器對目標實施攻擊。

（七）情資整合處理

美軍為能於作戰全程處理各偵蒐機構所回傳之鉅量情資，以確保情資之時效性，美軍遂從營級到參謀本部均設置多重情資來源分析系統（ASAS），經由陸海空各種情報偵蒐機構、裝備，透過單一情資或多重情資工作站，將分析控制元素經由聯合防護情報支援系統，對情資作整合與分析，提供各作戰部隊所需情報，達到情資共享，情資多元化的境界。

二、新加坡目標獲得系統

新加坡的目標獲得系統，編制師級之指管通情系統內，目標獲得能力以目標獲得連、LRU/SRU 戰搜直昇機及各層級之 UAV 無人飛行載具（圖十三）為主之三大情資來源，目標獲得連雷達排下編制 AN/TPQ-36



圖十三：新加坡編配營級之 UAV（資料來源：○△演習資料）

反迫砲雷達執行目標情資偵蒐任務。目標獲得連、LRU/SRU 戰搜直昇機及 UAV，將情資即時傳遞至師指管中心，整合判定後由師指管通情系統下達射擊任務至火力單位。新加坡目標獲得連編制、運用與本軍概同。

三、中共情蒐、監偵能力

近年中共積極發展航太、空中、海洋與地面等高科技偵蒐裝備，未

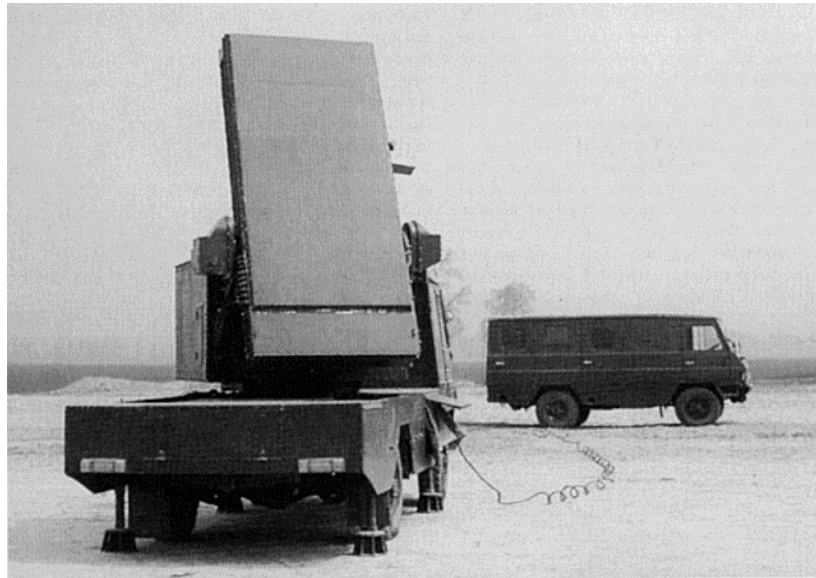
來並持續精進與有效整合情蒐資源，以拓展其作戰範圍，進而突破亞太地區邁向區域霸權，中共近年監偵能力發展概述如後：

（一）單兵光電裝備

中共特種部隊均配備單兵手持式、腳架式等多種紅外線熱影像夜視儀與 GW-89 及 ZYD-90 等微光夜視儀。

（二）砲兵定位雷達

砲兵部隊自走砲營建制 704-1 型砲兵定位雷（圖十四）達威脅最大，



圖十四：中共 704-1 型砲兵定位雷達

（資料來源：<http://10.22.155.6/intraspex/CACHE/00005045/JREW0145.HTM>。）

30 公里內定位精度為 1 密位¹⁴，有利解放軍實施反砲戰，還有 SLC-2A 與英國製辛伯林目標定位、火炮校射雷達等。

（三）空中偵蒐裝備¹⁵

1. 中共現有各式電偵機、偵照機、警戒機及預警機等型 80 架，以上各型機均配備了遠程與先進之偵蒐（照）系統；如「里爾偵照機」配備自行研發「四極化合成孔徑側視雷達」，偵照距離可達 105 公里，解析度可達 3 公尺；空警 2000 預警機（圖十五）雷達系統可同時追蹤 100 餘個目標，對戰機（艦）探測距離 400 公里，對直昇機 180 公里，各型機在平戰時均可進入當面沿海與我週邊海空域，偵測國軍部署與動態。

¹⁴ 彭勳章，從美軍準則研究 M109A6 自走砲之運用，砲兵季刊 127 期，93 年 4 季。

¹⁵ 雷宜穆，遠距離接戰目標獲得能力研析，砲兵季刊 136 期，96 年 1 季。



圖十五：中共空中管制預警機(2000)（資料來源：詹氏年鑑）

2. 在無人偵察機方面（圖十六），目前計有 ASN-206 或 RKT-146 等光學、電子偵察無人機，可對戰鬥前緣外數十公里至百餘公里之範圍實施偵察監控，目前正進行研製配備合成孔徑雷達且具匿蹤性能之新型無人偵察機。



圖十六：共軍航天者 ASN-207 偵蒐型 UAV（資料來源：98 年中共國慶閱兵）

（四）監偵衛星¹⁶

目前中共在軌的偵察衛星計有尖兵系列衛星 3 枚，每顆每日繞行地球約 16 圈，對重點偵察地區（如台灣、美國、日本等國），以每隔 3-4 日通過 1 次並實施偵照，解析度可達 3 公尺。

¹⁶同上

伍、目標獲得能力整合精進作法與未來規劃

一、現階段目標獲得能力整合精進作法

(一) 目標獲得能力整合概念

目標獲得需具備「多元」、「即時」與「精確」之特質，除了運用高科技之偵蒐裝備、情研分析系統與極具專業的情報處理部門完成部隊所需之情報外，更須以單一專用之情傳線路，鏈結各友軍情蒐機構、指揮所與火力支援單位，使情資（報）均能迅速傳遞與分發，指揮官藉此得以掌握最佳之攻擊契機，指揮火力單位實施接戰。

(二) 現階段目標獲得能力整合運用

1. 強化各作戰區整合能力

現階段國軍情蒐指管係以博勝系統為核心，友軍之「大成」與「強網」系統所獲情資，均已進入博勝系統實施整合（唯海巡署未納入），各作戰區則藉由博勝系統數據終端，可同步下載與運用海、空雷情，整體看來雖已達成情資共享初步規劃；但因作戰區並未設置直接對友軍情蒐系統之終端，故作戰區仍無具備直接指管友軍情蒐系統之能力，故對提昇作戰區情蒐指管效能而言，並無實質助益。為確保戰時即時情資之獲得，應增加各作戰區內三軍情資之整合，避免作戰初期遭敵飽和攻擊後，參謀本部重要之指管通情系統構連困難，仍可確保各作戰區可直接掌握地區內之海、空軍及海巡署情資。

2. 落實地面各級觀測機構開設作業

各單位依地面防衛作戰，戰場情報準備作業成果及敵可能行動研判，配合各作戰區防衛作戰計畫各案，由作戰分區規劃觀測所配置方案，並逐級呈報至作戰區審核、綜整，以有效整合各級（含友軍單位）地面觀測機構，其觀測所配置要領建議如下：

- (1) 重點地區，有雷達時由增援之軍團砲兵營為主，裝甲、機步旅砲兵營為輔，於各雷達站規劃開設「雷達與軍團砲兵聯合觀測所」，通資線路須與作戰區、作戰分區火協構連。
- (2) 無雷達站之次要地區則以守備旅砲兵營為主、增援砲兵營為輔，並結合地區步兵單位，開設「守備砲兵與增援砲兵」或「步兵與砲兵聯合觀測所」，並與作戰區及地區守備旅的火協機構、射擊指揮所，完成通資線路構連。
- (3) 一般地區則由守備旅負責規劃設置，以旅建制砲兵營為主，增援砲兵為輔，亦結合地區步兵單位，開設「守備砲兵與增援砲兵」

或「步兵與砲兵聯合觀測所」，通資線路須與守備旅火協及觀測所所屬單位之射擊指揮所實施構連。

- (4) 以重點地區之「雷達與軍團砲兵聯合觀測所」為中心樞紐，納編雷達偵蒐區域內之各類型之聯合觀測所，組成觀測所群組，群組間並建立橫向構連。
- (5) 各作戰區及作戰分區需結合固安作戰計畫各案之兵火力運用，配合前述規劃實施周延之兵要調查、驗證並實施防區測地，以確定各觀測所位置與觀測責任區域，資料逐級呈報綜整，檢討並調整觀測幕構成，使不生間隙或死角。並定期實施通連測試，落實戰場經營工作。

3. 目獲情傳通資綿密建構

國軍之通信編裝及通資鏈路，雖已依作戰實需制定或預劃，然因建構期程互有先後，致各作戰地區現有通資能量互異，部隊編現吻合度不一。另各作戰（分）區地略、防衛重點不同，本量地用兵原則兵、火力運用策略亦各異。系統整合方式亦當因地制宜，通盤規劃，再檢討實需與現況差異，先期完成協調、申請、徵用計畫等整備事宜。並配合現況變化，持續調整因應。

現階段通資平台之建構應包含有、無線電之語音通信及數據電路，茲將現階段各軍（兵）種或機構間可用之軍、民用通資手段分析如后，提供各單位檢視自身現有可用資源，以構成數據電路為目標，靈活調配，如無法達成最低也應完成語音通信電路以符實需。

(1) 各海軍雷達站之聯合觀測所，對各作戰區火協¹⁷

A. 數據傳輸：資作部專線（衡山）、37A、ADSL（中華電信）、GPRS（中華電信）。

B. 語音傳輸：6 碼軍線、37A、VRC12 系列、戰備電路（軍租）。

(2) 各海巡雷達站之聯合觀測所，對各作戰區火協

A. 數據傳輸：37A、ADSL（中華電信）、GPRS（中華電信）。

B. 語音傳輸：中華電信、37A、VRC12 系列。

(3) 陸航在空機對作戰區火協

A. 語音傳輸：VRC12 系列、GRC406。

(4) 空軍雷達站對作戰區火協

¹⁷同上

A. 數據傳輸：資作部專線（衡山）

B. 語音傳輸：6 碼軍線、戰備電路（軍租）。

(5) 空軍在空機對作戰區

A. 語音傳輸：GRC406。

(6) 步（戰）砲聯合觀測所對旅火協

A. 數據傳輸：37A、GPRS（中華電信）、ADSL（中華電信）。

B. 語音傳輸：KY32+被覆線、VRC12 系列、37A、戰備電路（軍租）

(7) 各砲兵連觀測所對砲兵營火協

A. 數據傳輸：37A、GPRS（中華電信）、ADSL（中華電信）。

B. 語音傳輸：KY32+被覆線、VRC12 系列、37A、戰備電路（軍租）

(8) 各級偵蒐部隊對營火協

A. 數據傳輸：37A、GPRS（中華電信）。

B. 語音傳輸：VRC12 系列、37A。

(9) 各聯合觀測所及觀測所間

A. 數據傳輸：37A、GPRS（中華電信）。

B. 語音傳輸：KY32+被覆線、VRC12 系列、37A、戰備電路（軍租）

二、未來目標獲得能力建構規劃與運用構想

(一) 能力建構規劃

1. 機動目獲雷達

本軍砲兵未來籌購 M109A6（射程 35 公里）、雷霆 2000（射程 45 公里）之外，亦應整備能力相符之目標獲得手段，以利向前爭取海上縱深，儘早偵知敵情，迅速獲得目標情報，而機動目獲雷達建構為當前首要，且其運用方向須具有：遠程偵蒐、精準定位、目標識別、自動追蹤目標、高機動力、全天候偵蒐效能、電子防護能力且具有整合性等八項原則為首選。

基於國家安全考量目前全球僅我國實施反登陸作戰，而機動目獲雷達之商源，在現貨市場仍無滿足本軍需求之貨源，本獨立自主原則應規劃由中科院研製為主，未來以編配於目標獲得連雷達排x1（4 套），補實解決原缺裝許久之現況，戰時支援各作戰分區實施偵蒐作業。

2. 無人飛行載具

航特部之無人飛行載具（UAV）即將成軍，本軍遠程偵蒐能力倍增，可於反登陸作戰期間由各作戰區統一管制運用，藉由無人飛行載具高性能之酬載及遠程導控能力，可將中、遠程所需之即時、精確之

影像與戰場監控，交付無人飛行載具實施偵蒐，期間亦可依令前往友軍中、遠程海岸偵蒐雷達所獲目標地區實施目標確認；其即時情資藉地面導控站之「情資後傳系統」傳送至作戰區情報中心供研判運用。

3. 砲兵定位雷達

「反火力戰」為野戰砲兵主要任務，反登陸作戰之反舟波射擊為反火力戰任務之一，就目前機動目標雷達建構不易，且未來如有商源部份性能恐與友軍既有裝備性能重疊，參謀本部評估後易造成投資浪費之錯誤認知，本軍宜應重新思考，回歸砲兵反火力戰為主之作戰思維。

然反火力戰仍須以情報為基礎，本軍雖曾有 AN/TPQ-37 不符作戰運用需求之經驗，但 20 餘年來科技發展快速並經歷波灣、阿富汗等戰役，美軍也發現原 AN/TPQ-36、37 有精進效能之急迫性，故在 2007 年開始研發 EQ-36「反火力戰目標獲得雷達」（圖十七），將取代 AN/TPQ-36 與 AN/TPQ-37，以往不符本軍需求及地形限制之原因均已克服。



圖十七：EQ-36 反火力戰目標獲得雷達

（圖近方為雷達天線與發電機尾車，遠方為作業車廂與發電機尾車）

資料來源：<http://10.22.155.6/intraspex/intraspex.dll>.

目前正值整體檢討與規劃之際，美軍砲兵武器定位雷達裝備發展與技術提升之積極作為，實可供本軍砲兵未來規劃與精進參考。如未來無法取得（外購或自製）機動目標獲得雷達，亦可考慮採購美軍 EQ-36「反火力戰目標獲得雷達」，編配於目標獲得連雷達排×1（4 套）之缺裝。

4. 聲測武器定位系統¹⁸

過去在無武器定位雷達早期，聲、光測定位為火炮武器定位之主要方式，拜科技高度發展之賜，先進國家已發展多種雷達與聲測偵測系統，其中「聲測定位系統」雖曾於 1980 年代淘汰，如今卻挾其改良式麥克風技術、處理能力與成本低、體積小等凌駕雷達之優勢，重新獲得英、美、加、日等國重視，目前又以英國「敵對砲兵定位系統」（HALO）（圖十八）1994 年由「英國航太公司」（BAE）系統部門製造之系統最為先進。



圖十八：「敵對砲兵定位系統」（HALO）感測樁配備

資料來源：HALO Hostile Artillery Locator,

<http://10.22.155.6/CACHE/0039139/JC410540.HTM>。

與雷達系統比較，雷達不僅結構精密、維修不易且價格高昂，當雷達輻射波遭偵測後，即面臨陣地暴露與遭受攻擊之威脅。反觀聲測系統，在相關技術提升後，優勢直逼雷達系統，美軍目前將聲測系統列為砲兵定位雷達之目標獲得「互補系統」。

本軍也應將當前各國反火力戰聲測系統發展，納入本軍砲兵目標獲得規劃與研發參考。未來如獲准建案建議以編配於目標獲得連新編之聲測排（1）×4 套，搭配雷達排之機動目標雷達或砲兵定位雷達互補支援各作戰分區作業。

（二）系統性能需求

1. 機動目標雷達

¹⁸ 耿國慶，砲兵反火力戰聲測定位系統發展簡介，砲兵學術季刊第 150 期。

- (1) **偵蒐距離**：須超過砲兵射程可達之處，且在目標獲得後有足夠時間使砲兵完成射擊準備，合理估算偵蒐距離最少應達 75 公里。
- (2) **定位精度**：依砲兵連射擊涵蓋之火制正面計算，目標獲得裝備對目標定位的精度不得超過 50 公尺，且需具備目標方位、距離校準之能力，方位角解析度小於 1-3 度，距離解析度小於 100-250 公尺，並含敵我識別器、海上靜止目標之顯示之功能。
- (3) **目標識別**：砲兵遂行泊地攻擊之距離均達 20 公里以上，已超出觀測官有效之目視距離（約 7-8 公里），為能有效對敵換乘區大型登陸艦或船載砲兵等有利目標實施精準攻擊，目標獲得裝備必須要能對目標實施識別，以確定目標性質與種類，目前以逆合成孔徑雷達（ISAR），對活動目標能精確成像，且須具敵艦艇識別資料庫，並可藉由資料庫自動辨識敵艦艇型式。
- (4) **自動追蹤**：海上目標射擊一發命中實屬不易，可能須重行射擊，故一經確認屬砲兵攻擊之目標後，目標獲得裝備則必須要能對該目標持續追蹤，以隨時提供目標精確位置，並可行射擊效果監視。
- (5) **高機動力**：登陸作戰初期，登陸地區必受敵之飽和攻擊，友軍之岸基固定雷達恐遭致嚴重損壞。因此反登陸作戰除運用固定式雷達外，應另整備機動式目標獲得系統，以增加其存活率。
- (6) **全天偵蒐**：參證中共近年之登陸作戰演習，登陸時、點多重選擇之特性，與近年研發高科技登陸輸具的成果，研判共軍在登陸時機的選擇上較不受潮汐與時間之限制，也比以往更具彈性，我對目標獲得能力之整備，亦應力求能適應全天候作戰需求。
- (7) **電子防護**：盱衡中共近年來不斷研發各種載台的電子干擾系統，以為遂行「癱瘓戰」的主要手段，故我目標獲得系統應具電子防護能力，以確保作戰全程持續不斷的目標偵蒐。
- (8) **具整合性**：在三軍聯合火力攻擊之指導原則下，本軍目標獲得裝備亦能與友軍偵蒐裝備介面實施整合，以達情資共享，並

具有地圖影像顯示，可修正射彈、監視射擊效果及目標顯示 UTM 方格座標及極座標及能辨識各類型目標之功能。

2. 無人飛行載具

目前本軍 UAV 雖將成軍，然曾經本校戰術測評後發現諸多需改進之空間，如：噪音過大（60 分貝）、定位誤差大於 25 公尺、人員裝備編組龐大、操控員訓練不易、酬載性能易受天候限制、導航功能僅依賴 GPS 等問題急待改善，方可符合實際作戰需求，相關技術精進部分仍待中科院一所努力突破，參照各國先進之系統與本軍實際作戰需求，提出相關數據以供參考：

- (1) 偵搜距離：依目前武器效能考量其有效偵蒐距離需達 150 公里以上。
- (2) 定位精度：原訂之定位精度在 6000 呎為 80 公尺，然經實際驗證在斜距分別為 3、4、5 公里之狀態下，雖符合標準，但考量砲兵基地測考標準（檢驗點誤差 50 公尺範圍內為合格），所獲之數值為火砲彈藥殺傷有效涵蓋面積 25-50 公尺，似乎標準過於寬鬆，應修正為 50 公尺（同機動目獲達）為較佳。
- (3) 主要功能：須具備日、夜即時影像辨識、射彈修正、效果監視等能力。
- (4) 導航方式：目前導航方式以 GPS 為主，當戰時 GPS 受關閉、干擾、遮蔽等外力因素影響時，系統將無法繼續導控飛行，UAV 會以原預定規劃之飛行路線，自動返航，無法遂行任務，建議增配慣性導航裝置輔助飛行，可避免 GPS 受干擾自動返航之限制，方能符合實際作戰需求。

3. 砲兵定位雷達

2007 年 1 月美國洛克希德、馬丁公司（Lockheed Martin System and Sensors, LM MS2）、Syracuse Research Corporation（SRC）與 Burttek Inc 等三家公司共同研發 EQ-36「反火力戰目標獲得雷達」（Counter-Fire Target Acquisition, CTA），其目的除增強 AN/TPQ-36 雷達性能外，最終將取代美國陸軍現有之 AN/TPQ-36 與 AN/TPQ-37 雷達，執行偵測、分類、追蹤與定位接近我軍之火箭發射點、迫砲彈群與砲彈任務

同時以歐盟為主之英國、德國、法國等國，也共同開發屬於符合本身作戰需求之砲兵定位雷達系統「眼鏡蛇（COBRA）」系統（圖十九），英國 2008 年最新研改之「眼鏡蛇」系統，其偵測距離要求需可達 100 公里；據悉北歐以瑞典、芬蘭、挪威等三國，也開發適應自己



圖十九：英國「眼鏡蛇」砲兵定位雷達系統（資料來源：詹氏年鑑）
本身作戰需求之砲兵定位雷達系統「亞瑟（ARTHUR）」系統（圖二十），以符合投資效益滿足本國特殊地形與天候之限制，而各國針對砲兵定位雷達系統之研發均不遺餘力，目前本軍正逢籌建目獲裝備之際，各國發展趨勢也可作為我國研製或採購之參考。



圖二十：北歐三國「亞瑟」砲兵定位雷達系統（資料來源：詹氏年鑑）

¹⁹ 耿國慶「美軍反火力戰武器定位雷達發展簡介」論文

(1) EQ-36 特性²⁰：

- A. 具優異之運輸性與機動性，可單一架次 C-130 運輸機空運，或由 CH-47、UH-60 直昇機吊掛運輸。
- B. 兩部 5 噸 6×6 「中型戰術載具」(Medium Tactical Vehicle, MTV) 底盤，每部載具皆有兩人裝甲駕駛室，其中一部為雷達主動陣列天線，另一部則為作業車廂，外銷版本之結構則可安裝於「聯合輕型戰術載具」(Joint Light Tactical Vehicle, JLTV)。且兩部載具皆牽引一組裝載 60 千瓦發電機尾車，一部擔任主要電源供應，另一部則為備份。
- C. 可實施第一群砲彈目標定位。
- D. 具備射彈修正能力。
- E. 天線具備自動校準(快速補償)能力，可在戰場上實施自我校準。
- F. 提供線上；四級互動式電子技術手冊。
- G. 具備同時偵蒐與追蹤能力。
- H. 可由口徑實施目標分類。
- I. 適應威脅學習能力(具備威脅資料庫，可記憶並學習敵軍火力運用模式)。
- J. 高階系統之自動化作業能力。
- K. 具備 72 小時作業能力。
- L. 長時間作業時，雷達介面須連接至「先進野戰砲兵戰術資料系統」(AFATDS)與「前方區域防空系統」(Forward Area Air Defense System, FAADS)。據資料顯示，EQ-36 採合作生產，由洛克希德、馬丁公司負責 EQ-36 計畫之主控器與收發模組之供應商，SRC 生產數位處理器，Burtak 則提供作業車廂或固定平台。

(2) EQ-36 性能諸元²¹：

- A. 頻帶：S 波段(2-4GHz)。
- B. 偵測距離：迫砲 30 公里、砲兵 60 公里、火箭 100 公里、戰術彈道飛彈 300 公里。
- C. 方位扇形：超過 90 度扇形或 360 度全方位，就追蹤而言，兩種不同的涵蓋方式，相差僅 1 毫秒(千分之一秒)
- D. 錯誤定位率：低於 12 小時乙次。

²⁰同上。

²¹同上

E. 放列時間：少於 15 分鐘。

F. 操作人數：少於 9 人。

G. 運輸：美軍使用 C-130 運輸機一架次（含任務必須裝備）或 CH-47 吊掛兩架次。

H. 主要電力：115/200V AC（400Hz，三相 60 千瓦）

(3) 美軍已於 2010 年 4 月與洛馬集團簽約採購 17 套（美金 1 億 850 萬元，1 套約 1 千 1 百萬美元）EQ-36 砲兵定位雷達，美軍預計採購 180 套（美金 180 億元），配發於各旅級單位之偵察連或偵查排使用²²。

4. 聲測武器定位系統

(1) 「敵對砲兵定位系統」（Hostile Artillery Locating System，HALO）為世界上首部第四代聲測武器定位系統，由英國航太公司系統部門生產。HALO 可藉由偵測砲彈發射聲音得知砲兵、迫砲與戰、甲車位置，或提供射向與預報彈著點。HALO 屬被動、隱蔽的系統，而非雷達類裝備之輻射性質，可標示 360 度涵蓋與超過 2,000 平方公里之區域，經英國陸軍測試可操作在特殊地形與天候，且成功使用在波士尼亞與柯索沃之城鎮、山岳地形與伊拉克沙漠²³（圖二十一）。



圖二十一：英軍於伊拉克某地屋頂整置「敵對砲兵定位系統」感測樁

資料來源：HALO Hostile Artillery Locator,

<http://10.22.155.6/CACHE/0039139/JC410540.HTM>。

(2) HALO 系統設計重點在輕量化、便於機動與部署容易，主要用途雖

²² 全球防衛雜誌，2010 年 5 月板，第 24 頁。

²³ 耿國慶，砲兵反火力戰聲測定位系統發展簡介，砲兵學術季刊第 150 期。

屬武器偵測器，如同被動指示武器位置之雷達，亦可作為情報蒐集裝置，提供 360 度涵蓋與高精度，當距離 15 公里時，定位「圓形公算偏差」（CEP）為 50 公尺。且系統具備全天候（24 小時）操作能力。全系統包括 12 個以上的感測樁，當一部或多部感測樁故障時，僅影響少部份之執行效能。

（3）各國運用情形²⁴：

A.英國：

英國陸軍於 1994 年納編 5 套 HALO Mk1，運用於反砲兵戰任務，其中 1 套留在雲雀山（Larkhill）皇家砲兵學校教勤，其餘 4 套於戰地部署，2003 年 Mk2 系統納編皇家第五砲兵團，使用於伊拉克與阿富汗。至 2004 年止，英國陸軍共計擁有 7 套 HALO 系統。

B.日本與巴林陸軍：

日本與巴林（Bahrain，由波斯灣島嶼所組成的國家）也擁有 HALO Mk2，日本陸上自衛隊簽訂超過 15 套系統。

C.美國陸軍與陸戰隊：

2005 年 6 月美軍陸戰隊簽約採購 HALO Mk2，作為「陸地反火力戰偵測系統」（Ground Counter Fire Sensor System）。簽約最初 2 套系統，價格美金 619 萬 99364 元（1 套單價約 320 萬美金），後續最少 8 套系統已於 2007 或 2008 年度獲得。

D.加拿大陸軍：

據 2004 年 4 月詹氏年鑑消息指出：加拿大採購 5 套系統，據瞭解已於 2006 年底交付成軍。

E.西班牙陸軍：

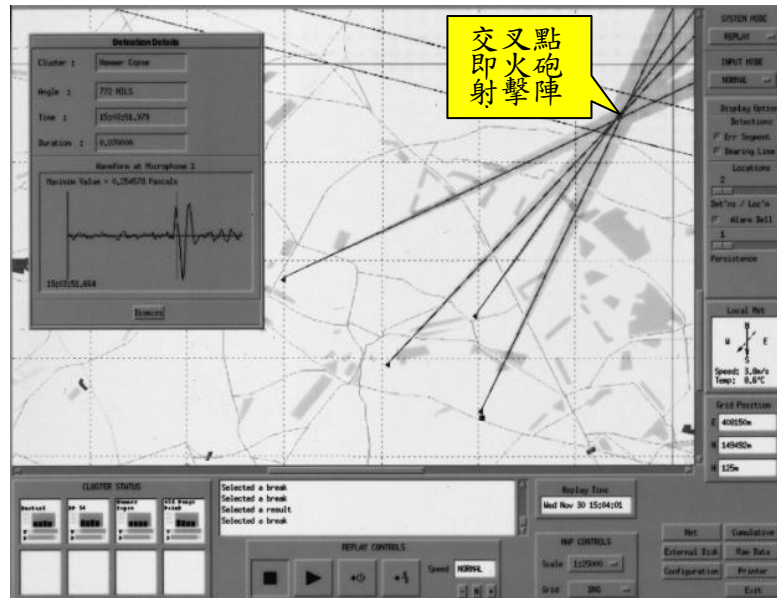
2007 年 6 月發表 HALO 系統納編西班牙陸軍服役，第一套系統於 2008 年交貨，第二套於 2009 年。

（4）作業方式與原理：

A. 「敵對砲兵定位系統」（HALO）係被動式且使用聽覺之武器定位系統，運用時須將 12 個以上的感測樁分散陣列，偵測砲兵武器或砲彈爆炸時產生之壓縮脈波，每一感測樁均將監聽與計算發射火砲之定位資料，傳輸至 HALO 指揮所，交由操作手彙整、計算與處理。

²⁴同上

B. 由三個或更多的感測樁偵測中斷壓縮脈波，以「三角測量」方式求解高精度等級之火砲射擊陣地（如圖二十二）。基於 HALO 具備 360 度涵蓋能力，故可補償各類反砲兵雷達近距離偵測不足，目前美軍砲兵將其列入目標獲得之互補系統²⁵。



圖二十二：「敵對砲兵定位系統」以「三角測量」求解火砲射擊陣地

資料來源：HALO Hostile Artillery Locator,

<http://10.22.155.6/CACHE/0039139/JC410540.HTM>。

（三）裝備運用構想

1. 本軍未來機動目標獲雷達

- (1) 裝備配賦於本軍各作戰區之目標獲得連雷達排，主要運用於敵登陸重點方面海域長程之偵蒐，作戰初期於敵船團航渡階段，先藉由上級及友軍岸際遠距偵蒐系統掌握敵動態，判明敵最可能登陸方向後，機動進入當面適當之戰力保存位置，實施戰力保存。
- (2) 當判明敵主力登陸位置時，機動型目標獲得雷達始進入最佳監控效果之陣地，敵船團進入我最大偵搜距離前方行開機偵蒐，並需具有同步整合友軍之固定、機動雷達之能力，共同監視海上敵情。
- (3) 即時情資傳入「多重情資分研系統」及作戰區或作戰分區火協機構，透過「戰、技術射擊指揮儀」，分配適當火力單位接戰。

2. 無人飛行載具

- (1) 由航特部統一管制，初期藉上級及友軍遠距偵蒐系統，掌握敵登陸

²⁵同上

船團之數量與動態，無人飛行載具適時進入適當之「戰力保存位置」，在判明敵最可能登陸方向後，由各作戰區依任務需求提出空偵申請，協力友軍或獨立偵蒐。

- (2) 除執行遠距離目標偵蒐監控外，並須能與未來本軍之機動型目獲雷達相互彈性運用，配合不同任務裝載不同酬載實施偵蒐。
- (3) 無人飛行載具須具備將即時情資，以機上之「情資後傳系統」傳回至各作戰區或作戰分區火協機構之能力，並可透過「戰、技術射擊指揮儀」，分配射擊任務。

3. 砲兵定位雷達

- (1) 於反登陸作戰時部署於我軍砲兵陣地後方，藉由其長程與 360 度全方位偵測能力，設定敵軍偵測模式實施（敵目標）偵測作業，可有效針對敵遠程導彈、火箭發射陣地或載具實施偵測，近距離之敵火力支援艦或船載砲兵亦可實施偵測，並可有效快速求算出陣地、載具目標位置實施反制，同時可轉換友軍操作模式（標定我方彈著點），實施射彈修正。
- (2) 雷達可持續掃瞄，最多可定位與追蹤 10 至 20 個目標。亦可透過提供記錄與修正資料，追蹤、修正與增進友軍武器射擊之精度，且識別彈著點增進反火力戰在第一時間對抗高優先目標之效能。

4. 聲測武器定位系統

- (1) 於反登陸作戰時部署於我軍砲兵陣地前方距岸 3 公里一線，偵測 7 千公尺（含）以內至坐灘線之火力目標，並可與機動目獲雷達或砲兵定位雷達形成縱深配置、長短相輔消除盲區死角。
- (2) 所獲得即時目標可透過編配之聯合處理器，快速傳遞至火協機構，透過戰、技術射擊指揮儀實施火力分配。

（四）整合運用規劃

未來目標獲得整合運用成功與否，除目標獲得裝備外，仍有兩大重要關鍵因素：分別為情資整合平台及通資網路建構，缺一不可。

1. 情資整合平台

- (1) 目前各軍種針對防衛作戰任務所需，建構了專屬之目標獲得機構與情傳機制，以提供軍種所需之情報；現階段國軍情蒐指管係以國防部衡山系統（博勝系統）為核心，友軍之「大成」與「強網」系統所獲情資，均已進入衡山系統（博勝系統）實施整合，各作戰區則藉由衡山系統（博勝系統）數據終端，可直接下載與運用海、空雷

情。

- (2) 整體看來雖已達成情資共享初步規劃，但因作戰區並未設置友軍情蒐系統終端，故仍無具備指管友軍情蒐系統能力，故對提昇作戰區情蒐指管效能而言，並無實質助益。尤其就本軍遂行遠程接戰目標獲得系統的整合規劃中，友軍遠程偵蒐系統亦為不可獲缺之裝備，在無建立指管機制的情況下，本軍應盡速完成指管機制之建立。
- (3) 海巡署岸際雷達、UAV 無人飛行載具等，目標獲得之情蒐整合，為目前較不成熟之環節，海巡署岸際雷達因裝備屬性不同，整合較困難外，UAV 無人飛行載具之運用目前尚無明確之指導，情蒐及情傳應儘早整合規劃，並納入年度聯演驗證項目，方符實需。
- (4) 目前博勝系統整合只至各作戰區，作戰區以下之整合（陸捷系統）尚未完成，即便完成仍需耗時實施驗證，當運用成熟撥發運用恐須 5 至 10 年，而鏈結本軍自行研發之戰、技術射擊指揮儀或美軍之 AFATDS 為首要之務，盼縮短期程避免造成戰力啣隙。

2. 通資網路建構

- (1) 通資網路為構成目標獲得情傳系統之主要架構，然通信設施品質高、網路愈綿密，情傳成效便能獲得保證，而情傳線路在專用與保密安全考量下，應以戰術區域通信網路為主要情傳管道（本軍北、中、南地區戰術區域通信系統已於 94 年建構完成），另為使其更具彈性與綿密性之考量，應詳細規劃目前公、民營通信設施，以作為輔助或備援手段，通資網路組成可包含有、無線電之語音通信及數據鏈路等。
- (2) 戰術區域通信系統係以節點中心為核心，並與配置於各級之大小延伸節點，構成一網狀式的通信系統，未配賦延伸節點之部隊，則以無線電機加裝「戰鬥無線電介面」進入系統。以往部隊常因受限於傳統的通信技術，使指揮管制多為樹狀結構，縱向須層層轉接，橫向又常無法連繫，致部隊指管幅度受限，然而在通資技術日益提升後，系統改以網狀的結構，使訊息傳遞非常迅速且具保密性²⁶。
- (3) 目前本軍之戰、技術射擊指揮儀，可將各觀測所與射擊指揮所間，藉「戰鬥無線電介面」實施數據資料傳輸，但友軍之偵蒐載台因受限於資訊介面整合等因素，無法藉由陸區系統傳遞情資，故應就國

²⁶陳志柔，砲兵（野戰防空）通信系統發展與規劃運用，砲兵學術季刊 118 期。

軍「C4ISR」整合之際一併納入整體規劃。

3. 規劃砲兵目標獲得裝備整合與運用

野戰砲兵為能對「泊地換乘區」、「海上舟波區」之敵大型登陸艦與船載砲兵有效攻擊，達到以陸制海、遠距殲敵之目的外。本軍籌購遠程視距外之武器系統，亦應整備能力相符之目標獲得手段，以利向前爭取海上縱深，儘早偵知敵情，迅速獲得目標情報。以長、短相輔方式搭配現有之偵蒐裝備，實施遠、中、近程配置規劃：

(1) 目前就現有裝備運用規劃

A. 遠程(45 公里以上)：

運用以海軍中程岸際雷達（博勝系統內之海軍艦岸大成系統）及海巡署岸際雷達（目前尚未納入博勝系統）為主，UAV 為輔（戰時由各作戰區管制），提供敵情預警並監控戰場。

B. 中程(7~45 公里)：

以本軍 UAV 為主，海巡署岸際雷達及陸航 OH-58D 戰蒐直昇機為輔，提供目標情報並監視火力效果。

C. 近程(7 公里內)：

因海軍及海巡署岸際雷達有近岸偵蒐之盲區，故須以第一線部隊各觀測所雷觀機、夜間之星光夜視裝備及機動性較高 OH-58D 戰蒐直昇機為主 UAV 為輔，以消除觀測死角，實施射彈修正及效果監控。

(2) 未來獲得裝備運用規劃

A.遠程(45 公里以上)：

以本軍機動目獲雷達或火砲定位雷達為主，海軍中程岸際雷達（博勝系統內之海軍艦岸大成系統）、海巡署岸際雷達（目前尚未納入博勝系統）及 UAV 為輔（戰時由各作戰區管制），提供敵情預警並監控戰場。

B.中程(7~45 公里)：

以本軍機動目獲雷達或火砲定位雷達為主，海巡署岸際雷達、陸航 OH-58D 戰蒐直昇機及 UAV 為輔，提供目標情報並監視火力效果。

C.近程(7 公里內)：

以聲測武器定位系統及第一線部隊各觀測所為主，以消除觀測死角，火砲定位雷達及 UAV 為輔，實施射彈修正及效果監控。

陸、結語

「反火力戰」為野戰砲兵主要任務之一，反登陸作戰為砲兵反火力戰之一環，鑑於反火力戰迅速、精確目標獲得，亦為各國砲兵努力之目標。檢討國軍砲兵目標獲得裝備與技術問題存在已久，惟目前正值整體檢討與規劃之際，面對砲兵無目獲裝備之現實及友軍目獲裝備運用，不符砲兵需求、整合緩慢等狀況，本軍似乎需重新檢討反登陸作戰砲兵運用方式，且對實際無法獲得之裝備是否仍須等待與期盼，要務實面對與檢討。

通資鏈路為目獲系統之神經，故於研擬系統整合方案時，應一併納入規劃。惟全案跨及行政院屬海巡署，故須由國防部納編通資部門、作戰區及兵監人員成立專案小組，並協調海軍及海巡署協助，賡續辦理雷情整合事宜，務以全盤檢討、一次規劃、逐步完成方式整備，免遺窒礙。

本軍現階段目標獲得能力整備，應著重於缺裝補實，目標獲得連為作戰區重要偵蒐之機構，然雷達排編成迄今始終處於有編無裝之情況，影響砲兵遂行遠距離接戰任務甚鉅。要能「打的遠、打的到」就必須要先「看得到」，故應儘速依砲兵雷達作戰需求，完成裝備建案採購等相關事宜，方能獲「立即」與「明顯」提升戰力之效，即或受限於國防預算，亦應勉力克服，儘速籌補，以應戰需。

參考資料

- 一、98 年國防報告書。台北：國防部，民國 98 年。
- 二、詹氏年鑑。台北，民國 99 年。
- 三、UPS-200C 平面搜索雷達操作手冊。桃園：中山科學研究院編印，民國 83 年 3 月。
- 四、尖端科技 234 期。93 年度國軍春節期間加強戰備參訪。民國 93 年，2 月。
- 五、全球防衛雜誌 215、230、309 期。軍事家，看不見的台海戰爭等，民國 91 年，7 月、92 年 10 月、99 年 5 月。
- 六、王忠義，陸軍遠程目標獲得與情傳之研究論文。
- 七、耿國慶，美軍砲兵目獲雷達因應「不對稱戰爭」之發展與運用，砲兵學術季刊第 131 期，94 年 4 季、砲兵反火力戰聲測定位系統發展簡介，砲兵學術季刊第 150 期，99 年 2 季、美軍反火力戰武器定位雷達發展簡介論文。民國 99 年。
- 八、彭勳章，美軍準則研究 M109A6 自走砲之運用，砲兵季刊 127 期，93 年 4 季。

九、雷宜穆，遠距離接戰目標獲得能力研析，砲兵季刊 136 期，96 年 1 季。

十、陳志柔，砲兵（野戰防空）通信系統發展與規劃運用，砲兵學術季刊 118 期。

作者基本資料

陸軍砲兵中校，陸軍官校正 57 期、砲校正規班 161 期，曾任排長、連長、測地小組教官、營長、群參謀主任、測地小組主任教官等，現任職砲校目標獲得組中校組長。