

歐洲砲兵「眼鏡蛇」(COBRA) 反砲兵雷達簡介

壹、作者：耿國慶

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

徐坤松

張鐘岳

肆、審查紀錄：

收件：99 年 09 月 15 日

初審：99 年 09 月 21 日

複審：99 年 09 月 27 日

綜審：99 年 09 月 29 日

伍、內容提要：

- 一、「反火力戰」為野戰砲兵主要任務之一，須對敵迫砲、砲兵、火箭、飛彈與其他火力支援系統等，予以制壓、擊滅與摧毀，以爭取火力優勢。然反火力戰須以情報為基礎，歐洲德、法、英等國砲兵為遂行反火力戰任務，自 2000 年起即採用「眼鏡蛇」(COBRA) 反砲兵雷達偵測目標情報，其性能優異、功能完整，且符合現階段各種作戰要求。
- 二、「眼鏡蛇」(COBRA) 反砲兵雷達包括一部 8x8 MAN 15 噸越野載重車、天線模組、作業車廂與主電源單元等，可 270 度操控，偵測仰角 90 度、40 公里外之目標，定位誤差在數十公尺以內。正常操作人數為 4 員，放列時間 15 分鐘內，5 分鐘即可撤收完畢，在自動作業模式下可由單兵操作。當高強度作戰狀況時，雷達可在 2 分鐘內判明 40 處以上編制 6 門砲之砲兵連陣地位置，並將資料傳送至連線之射控系統。
- 三、「眼鏡蛇」(COBRA) 反砲兵雷達符合「北大西洋公約組織」(NATO) 作戰需求，特別為偵測小截面積目標且超出戰場可分類之武器型式與射擊模式而設計。英軍規畫 2008 年將偵測距離擴大至 60—100 公里，軟體功能提升至與美軍 AN/TPQ-47 武器定位雷達相當之程度，且增加偵測「戰術彈道飛彈」之能力，惟至目前為止，尚未有進一步相關報導。

四、鑑於反火力戰迅速、精確目標獲得，為砲兵作戰重要之一環，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，歐洲「眼鏡蛇」反砲兵雷達裝備發展與技術提升之積極作為，實可供國軍砲兵未來規劃與精進參考。

歐洲砲兵「眼鏡蛇」(COBRA)反砲兵雷達簡介

作者：耿國慶

提要

- 一、「反火力戰」為野戰砲兵主要任務之一，須對敵迫砲、砲兵、火箭、飛彈與其他火力支援系統等，予以制壓、擊滅與摧毀，以爭取火力優勢。然反火力戰須以情報為基礎，歐洲德、法、英等國砲兵為遂行反火力戰任務，自 2000 年起即採用「眼鏡蛇」(COBRA)反砲兵雷達偵測目標情報，其性能優異、功能完整，且符合現階段各種作戰要求。
- 二、「眼鏡蛇」(COBRA)反砲兵雷達包括一部 8×8 MAN 15 噸越野載重車、天線模組、作業車廂與主電源單元等，可 270 度操控，偵測仰角 90 度、40 公里外之目標，定位誤差在數十公尺以內。正常操作人數為 4 員，放列時間 15 分鐘內，5 分鐘即可撤收完畢，在自動作業模式下可由單兵操作。當高強度作戰狀況時，雷達可在 2 分鐘內判明 40 處以上編制 6 門砲之砲兵連陣地位置，並將資料傳送至連線之射控系統。
- 三、「眼鏡蛇」(COBRA)反砲兵雷達符合「北大西洋公約組織」(NATO)作戰需求，特別為偵測小截面積目標且超出戰場可分類之武器型式與射擊模式而設計。英軍規畫 2008 年將偵測距離擴大至 60—100 公里，軟體功能提升至與美軍 AN/TPQ-47 武器定位雷達相當之程度，且增加偵測「戰術彈道飛彈」之能力，惟至目前為止，尚未有進一步相關報導。
- 四、鑑於反火力戰迅速、精確目標獲得，為砲兵作戰重要之一環，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，歐洲「眼鏡蛇」反砲兵雷達裝備發展與技術提升之積極作為，實可供國軍砲兵未來規劃與精進參考。

關鍵字：反火力戰、反砲兵雷達

壹、前言

「反火力戰」為野戰砲兵主要任務之一，須對敵迫砲、砲兵、火箭、飛彈與其他火力支援系統等，予以制壓、擊滅與摧毀¹，以爭取火力優勢。然反火力戰須以情報為基礎，應蒐集敵砲兵連之完整情報（包括位置、砲種、口徑、數量、活動情形與工事設施等），並將所獲情報作有系統整理與分析，進而提供反火力戰運用。

歐洲德、法、英等國砲兵為執行反火力戰任務，自 2000 年起即採用「眼鏡蛇」（COunter Battery RAdar，COBRA）反砲兵雷達偵測目標情報，其可偵測 40 公里外之目標，定位誤差在數十公尺以內（如圖一）。2008 年改良後，偵測距離將擴大至 60—100 公里，軟體功能則提升至與美軍 AN/TPQ-47 武器定位雷達相當之程度，其中包括偵測「戰術彈道飛彈」。歐洲砲兵反火力戰所使用之「眼鏡蛇」（COBRA）反砲兵雷達，不僅性能優異、功能完整，且符合現階段各種作戰要求，可供國軍未來規劃與研發參考。



圖一：歐洲德、法、英國砲兵採用之「眼鏡蛇」
（COBRA）反砲兵雷達

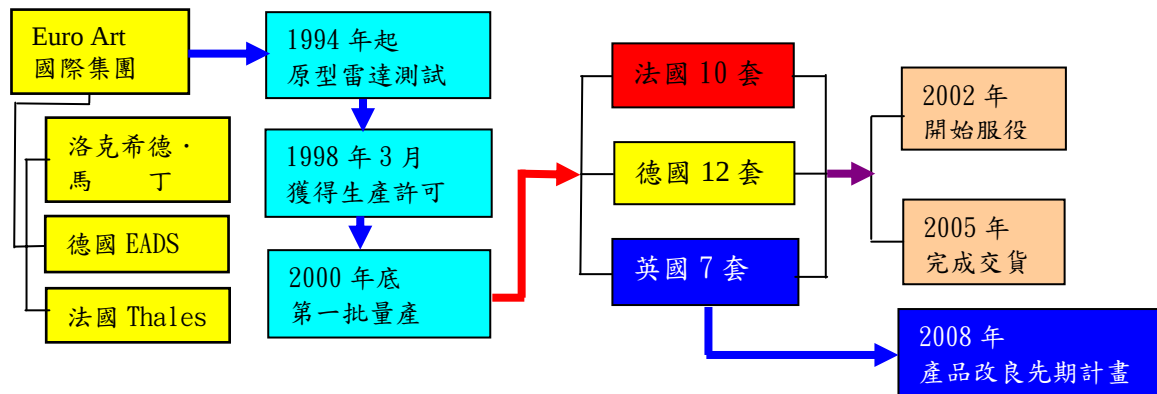
資料來源：JC4125-Jan-2010*Intelligence system-Surveillance and reconnaissance
/Internation...<http://10.22.155.6/intraspex/CACHE/0039138/JC410530.HTM>。

¹ 《陸軍野戰砲兵部隊指揮教則》（第二版），國防部陸軍司令部印頒，民國 98 年 4 月，頁 1-1-2。

貳、「眼鏡蛇」反砲兵雷達基本性能

1998 年 3 月，歐洲「眼鏡蛇」(COunter Battery RAdar, COBRA) 反砲兵雷達始獲得生產許可，2000 年底完成第一批生產。德國國防軍(BWB)之國防採購局代表德、法、英三個使用國與Euro Art 公司簽署 5 億 7,600 萬美元的合約，由該公司為德、法、英三國分別製造 12、10 與 7 套「眼鏡蛇」(COBRA) 反砲兵雷達²。

「眼鏡蛇」(COBRA) 反砲兵雷達首部原型雷達於 1994 年交貨後，德國曾進行改裝試圖安裝於新型載具上。Euro Art 公司持續以兩套原型雷達同時進行展、測試，亦曾參加 1998 年在瑞士舉行的戰場武器偵測系統評估。表訂 2002 年開始服役，最後一批則於 2005 年交貨(發展期程，如圖二)。



圖二：歐洲「眼鏡蛇」(COBRA) 反砲兵雷達發展期程

資料來源：作者自製

一、基本性能：

「眼鏡蛇」(COBRA) 反砲兵雷達擁有主動陣列天線，可 270 度操控，偵測仰角 90 度、40 公里外之目標，定位誤差在數十公尺以內；當 15 公里距離時，定位精度為 50 公尺「圓形公算偏差」(CEP)，或偵測距離之 0.325%。正常操作人數 4 員，放列時間 15 分鐘內，5 分鐘即可撤收完畢，在自動作業模式下可由單兵操作。當高強度作戰狀況時，雷達可在 2 分鐘內判明 40 處以上編制 6 門砲之砲兵連陣地位置，並將資料傳送至連線之射控系統。

雷達要求能執行約 40 分鐘之典型任務，且須在典型的作戰日中於不同陣地執行 15 次任務。量產後的「眼鏡蛇」

² Mark Hewish & Rupert Pengelley, FEATURES, Pinpointing the battlefield threat, 《Jane's International Defense Review》, 3/2000, pp1.

(COBRA) 反砲兵雷達將配備新式處理器、鉍化鎵 (Gallium arsenide , GaAs) 發射/接收模組與改良軟體。當遠距離機動時，系統可裝載於 C-130 或 C-160 運輸機 (如圖三) 。



圖三：「眼鏡蛇」 (COBRA) 反砲兵雷達天線模組撤收準備機動

資料來源：JC4125-Jan-2010*Intelligence system-Surveillance and reconnaissance /Internation...<http://10.22.155.6/intraspex/CACHE/0039138/JC410530.HTM>。

二、系統組成與功能：

「眼鏡蛇」 (COBRA) 反砲兵雷達由越野載重車、天線模組、作業車廂與主電源單元等組成，各項組成與功能分述如後。

(一) 越野載重車：

目前僅英軍使用標準型 8×8 MAN 15 噸越野載重車，德軍、法軍則使用 6×6 越野載重車。

(二) 天線模組：

系統之心臟為固裝式 (Solid-state)、活動與模組天線。天線裝置約 3,000 個「鉍化鎵」 (Gallium arsenide , GaAs) 低功率之發射/接收模組，成橢圓極化排列，採相位陣列方式調變並可手動更改天線場型，以獲得最佳旁波增益，再由耦合器偶極饋源供給系統自動化陣列調校。

1. 天線陣列安裝「慣性導航系統」 (Inertial Navigation System , INS)，可提供高精度之天線位置與天線三維姿態，且軟體可自動補償地形、坡度與風/砲彈爆炸之擾亂，致雷達野戰作業時毋需起重機或千斤頂支撐。

2. 信號處理器：

「信號處理器」 (Signal processor) 執行數位脈衝壓縮，利用「都卜勒」 (Doppler) 濾波器 (有限之衝擊反應，FIR) 提供單脈衝誤差計算、假警報管制與距離與都卜勒內插法，

在目標群聚狀況下，可清晰辨明旗標信號（單一目標）、分析干擾源並支援天線校準，使其具備增加數個脈波場型之能力，致目標偵測、追蹤與距離，可獲得最佳之效能。

信號處理器區分為：被動收聽（假輻射模式）、地形涵蓋測定、搜尋與追蹤四個作業模式。每一模式所產生資料發送至雷達處理軟體後，結合先前之追蹤檔案或提供更進一步處理規範³。

- (1) 都卜勒修正係用來補償目標速度對頻率之偏移，提供連續打擊之砲彈位置與提高距離解析，非線性之頻率調制則使用傳輸脈衝產生極低的距離旁波匹配濾波器輸出。
- (2) 信號處理器依據雜訊選擇都卜勒濾波器係數，將頻率反應至各濾波器經由特殊增大剔除，即雜訊增大關閉至零都卜勒。如並非雜訊或無其他目標在利害目標附近時，假目標率將可降至最低程度。基於目標距離與都卜勒信號解析結果極為精確，亦可提高目標定位精確性。
- (3) 被動收聽（假輻射模式）期間，信號處理器可在任何干擾狀況下，直接提供精確估計。順序居先的每一感應器在系統輻射時，如屬非干擾狀況下（大部分的干擾或旁波干擾為同時發生），可執行分析決定。
- (4) 信號處理器由測量相位與振幅校準脈波方式，支援天線校準。

3. 資料處理器（Data processor）：

使用於「眼鏡蛇」（COBRA）反砲兵雷達的電腦合併「商用現貨」（Commercial off the shelf, COTS）網路版，憑藉已被證實之虛擬儲存系統（V1/S1）資料庫結構，因此具備迅速執行所有處理需求之能力。資料處理器包括兩部「單版電腦」（Single Board Computers, SBC），藉由「精簡指令集電腦」（Reduced instruction set computer, RISC）處理技術，每個 L2 快取記憶體皆備有 1—256 Mbytes（百萬位元組）之「隨機存取記憶體」（RAM），並經由通信設計支援各型式之外用介面與一部可拆卸之 9Gbyte（10 億位元組）磁碟⁴。

- (1) 每一部單版電腦（SBC）均擁有專屬之 UNIX 作業系統，兩部單版電腦之間以 VME 匯流排傳輸，人/機介面（MMI）

³ JC4125-Jan-2010*Intelligence system-Surveillance and reconnaissance /Internation..page1 of 4, <http://10.22.155.6/intrasex/CACHE/0039138/JC410530.HTM>。

⁴ JC4125-Jan-2010*Intelligence system-Surveillance and reconnaissance /Internation..page2 of 4, <http://10.22.155.6/intrasex/CACHE/0039138/JC410530.HTM>。

則採客製化，絕大部分之任務軟體寫在「野戰防空砲兵」(Air defense artillery, ADA) 內。

主電腦連結一部或更多外部終端機，每部皆有專屬之「中央處理器」(CPU) 與記憶體，終端機具備提高三倍之執行能力，32 Mbyte「隨機存取記憶體」(RAM) 透過終端機與軟體，可掌控快速「可拆除式光碟機」(EPROM)。

- (2) 任務軟體驅動機械分割進入三部「電腦軟體結構單元」(Computer Software Configuration Items, CSCI) 後，所有雷達即時工作執行均由「電腦軟體結構單元」處理，且存在自己的單版電腦；其他兩部「電腦軟體結構單元」，則分攤處理與信息管理任務。
- (3) 雷達處理主在分配全部功能且配合雷達直接控制與蒐集資料，基於適切控制之考量，排定時間表之雷達暫存器可確保雷達適切之能量管理。每一個播送暫存器產生輸出資料，且經由信號處理器分析與雷達追蹤檔案處理，再經由任務處理執行「彈道學」計算後，產生砲兵連數量、寬度、定向、定位與武器型式分類等報告。
- (4) 任務處理主在控制全部任務與執行方向，決定任務設定資料之有效性與相容性。必要時，操作者所有相關衝突之偵測報告，在等待淨化前任務繼續進行。當指示開啟一個有效之任務後，應用資料接收將由最適當之雷達執行。此種回應使用者需求之報告，其蒐集與發送係依據資料累積，任務設定資料與結果則經由任務處理儲存，爾後再依據操作者需要實施修正與顯示。
- (5) 「眼鏡蛇」(COBRA) 反砲兵雷達操作手藉由信息處理介面與「指揮、管制、通信」(Command, control and communication, C3) 系統作業，其中包括德國砲兵ADLER 與 ATLAS 等相關裝備。資料信息傳輸藉由 C3 介面自動進入 C3 網路接收指揮信息，因信息格式已符合 C3 網路使用格式，故操作者可進入 C3 網路交換資料。操作者介面基於 Windows 技術，可依需要控制雷達、顯示任務、確定資料與武器位置等，俾達成所有行動。武器定位資料除顯示於專用螢幕外，亦同步顯示於電子地圖或於區域有關的背景上定義任務。
- (6) 資料處理器附加記憶能力，在緊急狀態下，可提供處理器 20% 至 30% 之處理能力，剩餘之記憶空間，則與系統內部整合，維持 30% 之系統計算功能。

(三) 作業車廂：

「作業車廂」(Operations cabin) 體積為 6.1×2.4×2.1 公尺，內部設施包括：接收/處理與指揮、管制裝備、雷達操作手控制台、C3 操作手控制台與載具內部通話設備等（如圖四）。作業車廂內壁如同天線包括 Kevlar® 複合材料，對砲彈碎片、小型武器射擊、「核生化」（Nuclear, biological, chemical, NBC）與「電磁脈衝」（Electromagnetic pulse, EMP）等，提供相當程度之防護⁵。

（四）主電源單元：

「主電源單元」（Prime Power Unit, PPU）提供直流與交流電，當電力供應失效時，350 瓦直流電力可提供持續核、生、化過濾與作業車廂內部照明等使用。



圖四：「眼鏡蛇」（COBRA）反砲兵雷達作業車廂內部設施

資料來源：JC4125-Jan-2010*Intelligence system-Surveillance and reconnaissance /Internation...<http://10.22.155.6/intraspx/CACHE/0039138/JC410530.HTM>。

叁、「眼鏡蛇」反砲兵雷達特點

「眼鏡蛇」（COBRA）反砲兵雷達為德、法、英國所發展之新式、高機動力之武器定位雷達，由 Euro Art 國際集團包括洛克希德、馬丁，德國 EADS 與法國 Thales 公司製造。「眼鏡蛇」（COBRA）反砲兵雷達符合「北大西洋公約組織」（NATO）作戰

⁵ JC4125-Jan-2010*Intelligence system-Surveillance and reconnaissance /Internation...page3 of 4, <http://10.22.155.6/intraspx/CACHE/0039138/JC410530.HTM>。

需求，特別為偵測小截面積目標且超出戰場可分類之武器型式與射擊模式（如火箭、火炮、迫砲等密集與同時彈著）而設計⁶。其特點分述如後：

一、 適應各種作戰任務：

「眼鏡蛇」（COBRA）反砲兵雷達原設計已針對「北大西洋公約組織」（NATO）各項作戰需求，另考量未來作戰需要，英軍提出「產品改良先期計畫」，將偵測距離增至 60—100 公里，且軟體功能提升至與美軍未來使用 AN/TPQ-47 武器定位雷達相當之程度，其中包括偵測「戰術彈道飛彈」之能力（美軍 AN/TPQ-47 與歐洲 COBRA 雷達性能比較，如附表）。

二、 具備自主定位能力：

「眼鏡蛇」（COBRA）反砲兵雷達陣列天線安裝「慣性導航系統」（INS），可提供高精度之天線位置與天線三維姿態，且軟體可自動補償地形、坡度與風/砲彈爆炸之擾亂，可確保敵砲兵陣地定位精度符合反火力戰要求。

三、 偵測目標精度良好：

「眼鏡蛇」（COBRA）反砲兵雷達偵測距離達 40 公里，在 15 公里距離時定位精度為 50 公尺「圓形公算偏差」（CEP），或偵測距離之 0.325%。個別的敵武器定位座標產生速率約為每分鐘 120 個，系統處理容量可提供複合投射之即時彈道資料，惟須考量「反火箭、砲兵與迫砲」（Counter-Rocket, Artillery and Mortar, C-RAM）之預期效果，在防禦地區部署硬殺系統⁷。

四、 充分精簡作業人力：

「眼鏡蛇」（COBRA）反砲兵雷達「自我包容」（Self-contained）且獨立自主，結構有利於高速機動與放列、撤收。系統操作可使用鍵盤，全部由「文數字」顯示，或使用軌跡球控制區分圖解顯示。因此在法軍所使用之「眼鏡蛇」（COBRA）設計為 1 人操作（如圖五），德軍與英軍則調整為 2 人操作，以確保雷達系統操作合併指揮所作業。

五、 增大戰場存活力：

「眼鏡蛇」（COBRA）反砲兵雷達具備輻射時間短、低峰值功率、傳輸時間短與頻率跳變等優點，不僅擁有各種「電

⁶ JC4125-Jan-2010*Intelligence system-Surveillance and reconnaissance /Internation..page1 of 4, <http://10.22.155.6/intrasex/CACHE/0039138/JC410530.HTM>。

⁷ JC4125-Jan-2010*Intelligence system-Surveillance and reconnaissance /Internation.. Page1 of 4, <http://10.22.155.6/intrasex/CACHE/0039138/JC410530.HTM>。

子反反制」(Electronic counter-countermeasures, ECCM) 模式，有效降低敵干擾與電磁探測，且可防核生化、電磁脈衝與火炮射擊。另「系統內建測試」(Built-in test, BIT) 可即時顯示雷達狀態，降低可替換零件之層級⁸，致增大戰場存活力。

附表

美軍 AN/TPQ-47 與歐洲 COBRA 雷達性能比較表			
比較 項目	區分	AN/TPQ-47 武器定位雷達	COBRA 反砲兵雷達
製 造 公 司		美國雷神公司	Euro Art 國際集團
頻 帶		E/F 波段 (2-4GHz)	E/F 波段 (2-4GHz)
系 統 組 成		作業中心、天線收/發機組、發電機、攜行式操作組	作業中心、雷達天線模組、發電機
操 作 人 數		9 員	1-4 員
作 業 準 備 時 間		放列 15 分鐘 撤收 5 分鐘	放列 15 分鐘 撤收 5 分鐘
偵 測 距 離		砲兵 60 公里 火箭 100 公里 戰術彈道飛彈 300 公里	40-100 公里
偵 蒐 扇 形		90 度	90 度
最大標定彈道數		20 個	40 個以上
定 位 誤 差		定位錯誤率 每 12 小時乙次	15 公里時 50 公尺 (CEP) 或偵測距離之 0.325%
空 運 需 求		內裝：C-130 一架次 吊掛：CH-47 (UH-60) 兩架次	內裝：C-130 或 C-160 一架次

資料來源：作者自製。

⁸ JC4125-Jan-2010*Intelligence system-Surveillance and reconnaissance
/Internation..page3 of 4, <http://10.22.155.6/intraspx/CACHE/0039138/JC410530.HTM>。



圖五：法國陸軍駐黎巴嫩聯合國維和部隊部署「眼鏡蛇」
(COBRA) 反砲兵雷達

資料來源：JC4125-Jan-2010*Intelligence system-Surveillance and reconnaissance /Internation...<http://10.22.155.6/intraspx/CACHE/0039138/JC410530.HTM>。

六、提高機動能力：

雷達為避免發射信號遭敵方截獲，成為攻擊目標，陣地須經常變換，故提高機動力亦為增大雷達戰場存活力之有效措施。「眼鏡蛇」(COBRA) 反砲兵雷達全系統包括天線模組與作業車廂，皆安裝於一部越野載重車上。通常 15 分鐘內可完成放列，5 分鐘即可撤收完畢。當遠距離機動時，可裝載於 C-130 或 C-160 運輸機，均有利於提高機動力。。

肆、「眼鏡蛇」反砲兵雷達運用與後續發展

1990 年之前，歐洲德、法、英國砲兵皆各自使用不同的目標獲得雷達，迄 1991 年第一次波灣戰爭「沙漠風暴」後，基於「反火力戰」任務，始啟動「眼鏡蛇」(COBRA) 反砲兵雷達研發計畫，除須符合「北大西洋公約組織」(NATO) 現階段之作戰需求外，並考量未來作戰需要，將增大偵測距離、軟體功能與「戰術彈道飛彈」偵測能力。據聞 2002 年量產後，其潛在買主將高達 25 個國家。

一、雷達運用：

- (一) 英軍於 2001 年 12 月至 2002 年 6 月獲得三部「眼鏡蛇」(COBRA) 反砲兵雷達，為歐洲第一個接收量產型的部隊，已在 2002 年底至 2003 年初正式服役。三部「眼鏡蛇」(COBRA) 中的其中兩部，納編於英國第五皇家砲兵

團（負責監視與目標獲得任務），除「人工情報」（HUNINT）長程偵察連外，該團亦負責部署全部「樹眼鏡蛇（曼巴）」（Mamba）輕型反砲兵雷達與「聲測武器定位系統」（Hostile Artillery Locating System, HALO）⁹。

- （二）法國陸軍曾經於 2006 年以色列 Hizbullah 戰爭時，將三部「眼鏡蛇」（COBRA）反砲兵雷達部署於「黎巴嫩」（Lebanon）；英軍則將「眼鏡蛇」（COBRA）反砲兵雷達部署於「伊拉克」（Iraq）¹⁰。

二、後續發展：

- （一）英軍在「眼鏡蛇」（COBRA）反砲兵雷達服役初期，即提出「產品改良先期計畫」（Preplanned Product Improvement, P3I），計畫將於 2008 年開始實施，惟至目前為止，尚未有進一步相關報導。改良後的「眼鏡蛇」（COBRA）反砲兵雷達偵測距離將擴大至 60—100 公里，並將軟體功能提升至與美軍未來使用之 AN/TPQ-47 武器定位雷達（如圖六）相當之程度¹¹，其中包括偵測「戰術彈道飛彈」。當執行戰略與戰術機動時，可由當前「全部合一」（All in one）的裝載組合方式或由拖車分解載運。

- （二）英軍為於伊拉克部署「眼鏡蛇」（COBRA）反砲兵雷達（如圖七）時，特接受 Euro Art 國際集團之軟體工具研發支援，除確保雷達依據短暫之追蹤即可計算砲彈打擊與彈著點外，亦可經由非標準目標之「公佈任務分析」，增大資料紀錄便利性，或由其他方法評估假目標¹²。

⁹ Mark Hewish & Rupert Pengelley, FEATUURES, Pinpointing the battlefield threat, 《Jane's International Defense Review》, 3/2000, pp2.

¹⁰ JC4125-Jan-2010*Intelligence system-Surveillance and reconnaissance /Internation...page3 of 4, <http://10.22.155.6/intrasex/CACHE/0039138/JC410530.HTM>。

¹¹ 美軍原訂 2005 年 3 月完成 AN/TPQ-47 計畫，惟因進度延宕與超過預算等理由，2004 年 9 月宣告計畫終止。US Army orders a stop on TPQ-47 locating radar programme, 9/2004, <http://10.22.155.6/intrasex/intrasex.dll>.

¹² JC4125-Jan-2010*Intelligence system-Surveillance and reconnaissance /Internation...page3 of 4, <http://10.22.155.6/intrasex/CACHE/0039138/JC410530.HTM>。



圖六：美軍砲兵 AN/TPQ-47 武器定位雷達
(1998 年開始研發，2004 年 9 月計畫終止)

資料來源：AN/TPQ-47 Firefinder weapon locating radar, <http://10.22.155.6/intraspex/intraspex.dll>.

(三) 阿拉伯聯合大公國於 2009 年 3 月訂製三套先進版「眼鏡蛇」(COBRA) 反砲兵雷達，改進項目包括電腦升級、改良冷卻系統等，以確保波斯灣類型環境狀況之持續作業能力，並強化嚴峻沙漠風暴之適應力與提高目標偵測速率之能力。前 2 套預定 2010 年中交貨，第三套則訂於 2011 年以後。



圖七：英國陸軍於伊拉克部署「眼鏡蛇」(COBRA) 反砲兵雷達

資料來源：JC4125-Jan-2010*Intelligence system-Surveillance and reconnaissance /Internation...<http://10.22.155.6/intraspex/CACHE/0039138/JC410530.HTM>。

伍、結語

近期美軍「反火力戰」武器定位雷達之發展成就，在科索沃、波士尼亞與波灣戰爭之推波助瀾下，深受世人重視與肯定。反觀歐洲德、法、英三國所發展之「眼鏡蛇」(COBRA)反砲兵雷達，雖起步較晚，惟其性能並不亞於美軍現役之 AN/TPQ-36 (V8 型) 與 AN/TPQ-37 (V8 型) 兩種武器定位雷達，值得吾人重視。

鑑於反火力戰迅速、精確目標獲得，為砲兵作戰重要之一環，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，歐洲「眼鏡蛇」(COBRA)反砲兵雷達發展與技術提升之積極作為，實可供國軍砲兵未來規劃與精進參考。