

美軍 AN/TPQ-50 「輕型反迫砲雷達」 (LCMR) 簡介

壹、作者

耿國慶 雇員教師

貳、單位

陸軍飛彈砲兵學校目標組

參、審查委員 (依初、複審順序排列)

張自治上校

何康濂上校

徐坤松中校

鄭錦松中校

肆、審查紀錄

收件：101 年 03 月 21 日

初審：101 年 03 月 22 日

複審：101 年 03 月 23 日

綜審：101 年 04 月 03 日

伍、內容簡介

20 世紀末期，美軍在伊拉克與阿富汗執行「反叛亂」任務，面對「不對稱戰爭」，充分體認敵間接火力之最大威脅，不再是精準與長射程之重砲與火箭，而是全方位、高角度、射程短、威力小與變換陣地快之迫砲火力。因此研製短距離、全方位之「輕型反迫砲雷達」(LCMR)，俾強化迫砲火力偵蒐能力，達成反制任務，並將該系統偵蒐裝備之一環。國軍砲兵目標獲得裝備正值檢討與規劃之際，美軍的研發與運用經驗，可供國軍砲兵參考。

美軍 AN/TPQ-50 「輕型反迫砲雷達」 (LCMR) 簡介

作者：耿國慶 教師

提要

- 一、20 世紀末期，美軍在伊拉克與阿富汗執行「反叛亂」任務時，開始面對「不對稱戰爭」，充分體認敵間接火力之最大威脅，不再是精準與長射程之重砲與火箭，而是全方位、高角度、射程短、威力小與變換陣地快之迫砲火力。因此研製短距離、全方位之「輕型反迫砲雷達」(LCMR)，俾強化迫砲火力偵蒐能力，達成反制任務。
- 二、「輕型反迫砲雷達」(LCMR) 於 2001 年由美國「特種作戰司令部」委託「西納庫斯研究公司」研發，雷達按研發進程依序編為 AN/TPQ-48 (V)、AN/TPQ-48 (V2)、AN/TPQ-48 (V3)，最後修訂為 AN/TPQ-50 LCMR。係經由偵測與追蹤迫砲彈，推算迫砲陣地，雷達系統目前已可數位連結，全天候、全方位偵測、確定與報告 500 公尺至 10 公里範圍內，敵間接火力(迫砲、管式砲兵與火箭)系統位置，並為友軍部隊提供射擊觀測。
- 三、2001 年支援「X 持久自由作戰」之美軍 173 空降旅戰鬥群，為因應阿富汗崎嶇地形與反制迫砲攻擊，率先部署 16 套 AN/TPQ-48 (V2) 輕型反迫砲雷達。基於雷達優異性能與落實接裝訓練，致成功涵蓋 173 空降旅戰鬥群 90% 作戰區域，獲得 107 火箭與 82 迫砲彈目標數，佔全部間接火力攻擊之 94%。
- 四、美軍為因應未來「反叛亂」任務需要，正積極建構「反火箭、砲兵與迫砲」(C-RAM) 系統，AN/TPQ-50 「輕型反迫砲雷達」(LCMR) 憑藉戰場證實之優異性能，將列為該系統偵蒐裝備之一環。國軍砲兵目標獲得裝備正值檢討與規劃之際，美軍「輕型反迫砲雷達」(LCMR) 研發與運用經驗，可供國軍砲兵參考。

關鍵詞：反制迫砲，輕型反迫砲雷達 (LCMR)，反火箭、砲兵與迫砲 (C-RAM)

壹、前言

20 世紀末期，美軍在伊拉克與阿富汗執行「反叛亂」（Counterinsurgency, COIN）作戰任務時，開始面對「不對稱戰爭」（Asymmetrical warfare），充分體認敵間接火力之最大威脅，不再是精準與長射程之重砲與火箭，而是全方位、高角度、射程短、威力小與變換陣地快之迫砲火力。因此不僅將 AN/TPQ-37（V8）反砲兵雷達安裝與 AN/TPQ-36（V8）反迫砲雷達相同之迫砲解析軟體，亦研製短距離、全方位之「輕型反迫砲雷達」（Lightweight Countermortar Radar, LCMR），俾強化迫砲火力偵蒐能力，達成反制任務。

「輕型反迫砲雷達」（LCMR）初期裝備代號 AN/TPQ-48，最後修訂為 AN/TPQ-50，係經由電子掃描天線偵測與追蹤迫砲彈，推算迫砲陣地（如圖一）。偵測距離介於 500 公尺至 10 公里之間，方位涵蓋 360 度，可連續產生警告與武器定位信息。每部雷達重量僅 68 公斤，除兩人即可組合與拆卸外，因可使用「門艙空投包」（Door bundle），故適合空降作戰，美軍特將其配賦於特戰部隊，支援「持久自由作戰」（Operation Enduring Freedom, OEF）與「伊拉克自由作戰」（Operation Iraqi Freedom, OIF）。

圖一 AN/TPQ-48（V）「輕型反迫砲雷達」（LCMR）放列



資料來源：[Battlefield missile control and ground surveillance radar system](http://10.22.155.6/intrapex/CACHE/00117285/JREWA202.HTM),
<http://10.22.155.6/intrapex/CACHE/00117285/JREWA202.HTM>, JREW06-Oct-2011, P1- 3。

貳、迫砲特性與反制難度

美軍於 1992—1999 年巴爾幹半島衝突期間，即發現「波士尼亞」(Bosnia)與「科索沃」(Kosovo)地區之最大威脅，來自全方位、近距離、高角度、高射速與機動性高之迫砲火力，即使陸軍使用 AN/TPQ-36 (V8)「反迫砲雷達」追蹤與計算迫砲陣地，惟其並不具備全方位偵測能力，致無法達成所望效果，務須適切納編短距離、全方位之「輕型反迫砲雷達」(LCMR)，方可解決此一窘境。¹美軍所遭遇之迫砲特性與反制難度分析如次。

一、迫砲特性

迫砲為高射角之曲射武器，後座力經由座板直接傳至地面，一般特徵為：砲口裝填、光膛(4.2 英吋迫砲除外)、高射角、低間隙、尾翼穩定飛行，結構概分為砲管、腳架、座板與瞄準具等部份(迫砲分類標準，如附表)。與管式火砲比較，具備結構簡單、價格低、高射角彈道、機動性高、運用彈性大、射速快等優點，惟射程、射擊精度、密度、效果與目標彈性等方面，則遠不如管式火砲。²

附表

標準 分類	口 徑 (公厘)	總 重 量 (公斤)	彈 重 (公斤)	射 程 (公 尺)
輕 型	<60	<18	0.4-1.4	500-2000
中 型	60-100	34-68	3.2-6.8	2000-6000
重 型	>100	>91	>6.8	6000 - >9000

資料來源：作者自製

二、迫砲反制難度分析

(一) 陣地變換速度快

迫砲結構簡單、重量輕，不論何種型式，皆可分解後實施人力或裝車運輸。尤其輕型迫砲，甚至不必全部到齊(僅砲管、座板為必要)，即可應急射擊，故可獲奇襲效果；亦可在反制火力到達前，立即變換陣地，俾確保安全。

(二) 全方位射向

¹ Chief Warrant Officer Three Daniel W.Caldwell, "Radar Planning, Preparation and Employment of 3-Tiered Coverage: LCMR, Q-36 and Q-37," *Field Artillery* (US), (9-10/2004), p45.

² 連冠毅，〈步兵迫擊砲〉《軍事家》(台北)，第四卷第三期，全球防衛雜誌社，民國 75 年 9 月，頁 90-99。

迫砲射程、威力與精度，雖不如管式砲兵或火箭，惟屬「全方位」射向，可將火力迅速轉移 360 度之任何目標，加上陣地變換速度快，常令美軍無法防範與反制。

(三) 可於掩蔽物後射擊

迫砲屬高射角且飛行時間較長，敵可於建築物、山丘、堤岸、樹林等掩蔽物後佔領陣地，致先期偵測不易。阿富汗地形崎嶇複雜，正是輕便迫砲展現價值之典型戰場。另 2001 年「伊拉克自由作戰」(OIF) 期間，美軍第 3 機步師砲兵曾發現反伊拉克部隊經常利用回教清真寺附近或校園等易產生附加危險之位置，作為陣地發射迫砲彈，美軍為恪遵「陸地作戰法」，避免傷害無辜百姓，致造成反火力戰極大壓力。³

(四) 造成擾亂效果

迫砲口徑與威力較小，惟不預期出現之威脅，雖僅造成美軍零星傷亡，卻帶來極大困擾，嚴重影響人員士氣。

(五) 雷達偵測不易

迫砲口徑小，多無膛線，依賴尾翼穩定飛行。不僅砲彈截面積小，且當尾翼失效後，砲彈即受風向、風速影響而喪失穩定彈道，除雷達偵測不易外，亦無法比對系統內部彈道參數，推算發射點或落點位置。

參、雷達組成、諸元與性能

「輕型反迫砲雷達」(LCMR) 於 2001 年由美國「特種作戰司令部」(US Special Operations Command) 所轄之「特戰武獲與後勤中心」(Acquisitions and Logistics) 委託「西納庫斯研究公司」(Syracuse Research Corporation) 研發，後續則由「西納庫斯研究公司」附屬之 SRCT 公司生產。初期裝備代號定為 AN/TPQ-48 (V) LCMR，⁴為「特戰科技發展專案」少數未經研究與實驗原型系統即撥交部隊使用之裝備。⁵

一、組成

「輕型反迫砲雷達」(LCMR) 組成包括電子掃描天線、Moltope 軍規電腦、「前方地區防空」(Forward Area Air Defense, FAAD) 系統之數位連結裝置、多元化的操作電力

³ Warrant Officer Three Brian L and Lieutenant Colonel Noel T. Nicolle, "Acquisition! 3d ID Counterfire in OIF," Field Artillery(US), (9-10/2003), p44。

⁴ Battlefield missile control and ground surveillance radar system, <http://10.22.155.6/intraspx/CACHE/00117285/JREWA202.HTM>, JREW06-Oct-2011, P1-3。

⁵ Dale G. Uhler, 黃淑芬譯, 〈以科技強化特種戰力〉《國防譯粹》(台北), 36 卷 6 期, 國防部, 民國 98 年 6 月, 頁 53。

與兩個可重複使用貨櫃所組成之運輸設備，具備火力偵測與反火力之重複目標指向能力與「彈道起點、彈著點」(Point-of-origin/point-of-impact) 預報能力。裝備代號就研發進程依序編為 AN/TPQ-48 (V)、AN/TPQ-48 (V2)、AN/TPQ-48 (V3) LCMR，最後修訂為 AN/TPQ-50 LCMR，目前系統已可數位連結，且晝、夜間均可對迫砲、管式砲兵與火箭定位，亦可偵測、確定與報告敵間接火力系統位置，並為友軍部隊提供射擊觀測。⁶

二、重要諸元

AN/TPQ-50 LCMR 為美軍未來建構「反火箭、砲兵與迫砲」(Counter-Rocket, Artillery and Mortars, C-RAM) 系統之一環，可將檢測與警告資料提供固定與半固定裝置之「前方地區防空」(FAAD) 指揮與管制 (FAADC2) 節點運用，偵測距離介於 500 公尺至 10 公里之間，方位涵蓋 360 度，在狹長陸地可提供較 AN/TPQ-48 (V2) LCMR 「快速反應能力」(Quick Reaction Capability, QRC) 兩倍偵測距離與目標指向精度，特將其配賦於特戰部隊，支援「持久自由作戰」與「伊拉克自由作戰」。「輕型反迫砲雷達」(LCMR) 重要諸元如次。

- (一) 偵蒐涵蓋：30 度 (高度)，360 度 (方位)。
- (二) 偵蒐距離：介於 500 公尺至 10 公里之間。
- (三) 偵蒐速率：3 Hz。
- (四) 操作人數：2 人。
- (五) 整置時間：20 分鐘。
- (六) 撤收時間：5 分鐘。
- (七) 電力供應：120/220VCA (可由 50-400Hz 電瓶、高機動多用途輪型載具提供或一般室電)。
- (八) 重量：68 公斤。

三、性能

(一) 符合特戰需求

短距離「輕型反迫砲雷達」(LCMR) 採電子操控，偵蒐範圍涵蓋 360 度，可偵測與追蹤 10 公里內且為數甚多之迫砲火力，並完成精確定位，將目標提供戰場野戰防空、空中支援或反火力戰運用。LCMR 雷達操作電力可由發電機、載具提供，亦可使用電瓶或一般室電，全系統重量僅 68 公斤，兩人即可組合與操作 (如圖二)，且可分解運輸

⁶ Battlefield missile control and ground surveillance radar system.
<http://10.22.155.6/intrapex/CACHE/00117285/JREWA202.HTM>, JREW06-Oct-2011, P1-3。

或利用「門艙空投包」空投，符合「特戰部隊」(Special Operations Forces, SOF)對體積小與重量輕之運輸要求。

圖二 「輕型反迫砲雷達」(LCMR)組合



資料來源：[Battlefield missile control and ground surveillance radar system](http://10.22.155.6/intrapex/CACHE/00117285/JREWA202.HTM),
<http://10.22.155.6/intrapex/CACHE/00117285/JREWA202.HTM>, JREW06-Oct-2011, P1- 3。

(二) 自動化作業

LCMR 雷達電子操控之控制與顯示單元，皆包覆在天線內，外部僅與電源連接。雷達將目標透過 Moltope 軍規電腦以無線通信傳輸，故操作者無需留守在雷達附近。Moltope 軍規電腦亦提供雷達控制、接收、顯示系統狀態與故障信息。

(三) 依據迫砲彈道特性設計

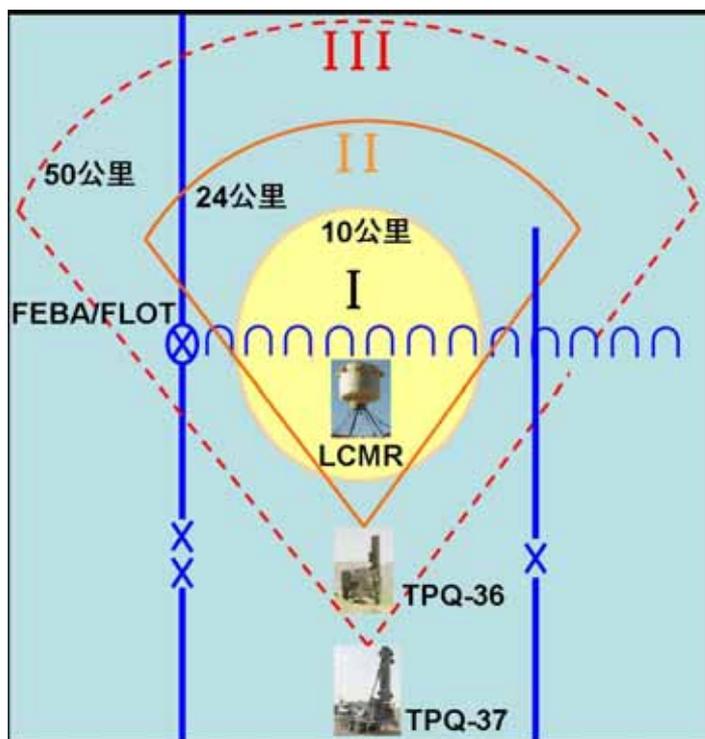
LCMR 雷達有效偵測距離為 500 公尺至 10 公里，且可依據特別計畫對符合迫砲彈道與速度特性之目標，執行偵測、追蹤與定位。目前雖可偵測間接射擊之小型火箭彈，惟效果仍有待提升。

(四) 配合目獲雷達三層部署運用

美軍為達成「不對稱戰爭」之目標獲得任務，特依據準則與作戰經驗，將目獲雷達採三層部署(如圖三)，第一層為特戰部隊之短距離「輕型反迫砲雷達」(LCMR)，第二層為砲兵中距離 AN/TPQ-36 (V8) 反迫砲雷達、第三層則

為長距離 AN/TPQ-37 (V8) 反砲兵雷達。此種充分發揮資源共享且分層、重疊方式之涵蓋部署，始可增大對攻擊之敵迫砲、砲兵、火箭火力偵測之保證，提供人員、裝備等更整體、均衡之防護。⁷

圖三 美軍反火力戰目獲雷達三層部署示意



資料來源：作者自製

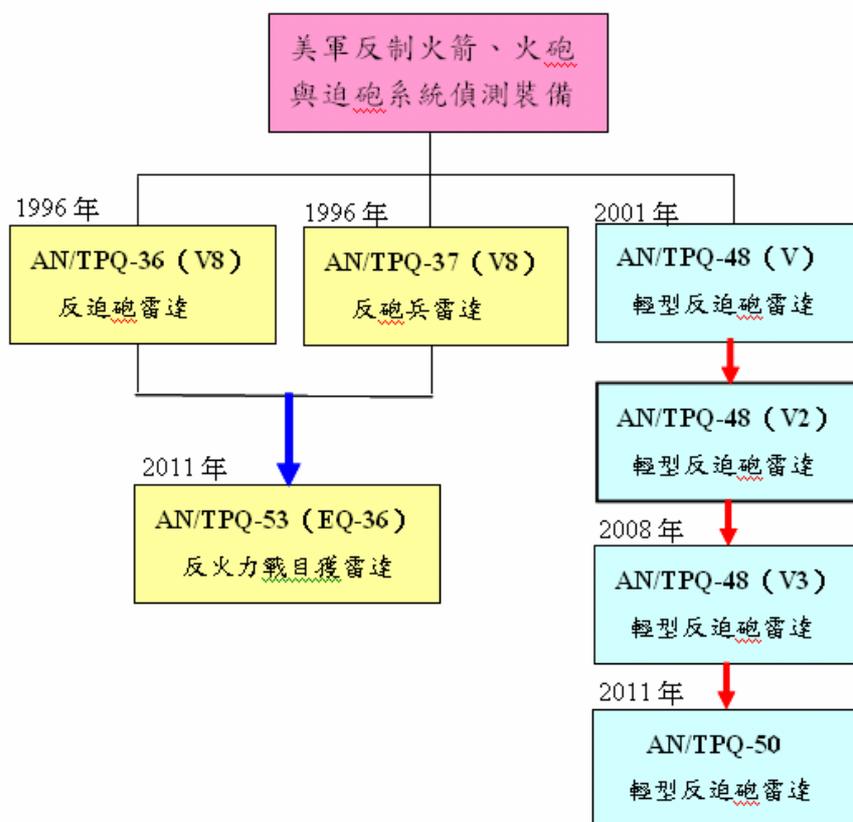
(五) 反制火箭、火炮與迫砲系統之一環

「反制火箭、火炮與迫砲系統」(C-RAM)旨在以多兵種聯合反制間接射擊武器，⁸為 20 世紀末美軍依據伊拉克與阿富汗戰場經驗所發展。認為此一武器系統須具備「構型發展、感測、警示、攔截、反應、指管與防護」(shape, sense, warn, intercept, respond, command and control, protect)等六項核心能力，「輕型反迫砲雷達」(LCMR)即為美軍未來「反制火箭、火炮與迫砲系統」(C-RAM)偵測裝備之一環(美軍反制火箭、火炮與迫砲系統偵測裝備發展流程，如圖四)，將與野戰防空、近迫防禦系統與砲兵反火力戰相結合。

⁷ Chief Warrant Officer Three Daniel W.Caldwell, "Radar Planning, Preparation and Employment of 3-Tiered Coverage: LCMR, Q-36 and Q-37," *Field Artillery* (US), (9-10/2004), p45.

⁸ Robert Lennox, 曾祥穎譯, 〈美國陸軍防砲戰備整備現況與未來展望〉《國防譯粹》(台北), 35 卷 11 期, 國防部, 民國 97 年 11 月, 頁 35。

圖四 美軍「反制火箭、火炮與迫砲系統」(C-RAM) 偵測裝備發展流程



資料來源：作者自製

肆、後續發展

「輕型反迫砲雷達」(LCMR) 裝備代號，就研發進程依序編為 AN/TPQ-48 (V)、AN/TPQ-48 (V2)、AN/TPQ-48 (V3)、AN/TPQ-50 LCMR，顯示其在部署後的短短 10 年間，不斷持續發展，俾使裝備性能符合戰場實際需求，達成反制迫砲任務。僅就後續發展相關公開資訊，摘列如下：

- 一、2004 年 11 月 1 日「國際防衛評論」(INTERNATIONAL DEFENCE REVIEW) 公佈「美國陸軍信電子研究、發展與設計中心」計畫購買兩套更先進的「輕型反迫砲雷達」(LCMR)⁹，初期研發由「希納庫斯研究公司」(SRC) 負責，新型系統性能提升部分如下：
 - (一) 減輕重量與體積。
 - (二) 空投包裝結構改良。

⁹“BRIEFS-LCMR enhancements,” INTERNATIONAL DEFENCE REVIEW (US), (11/01/2004), Date Posted : 13-10-2004, 2004 Jane’s Information Group。

- (三) 改良虛擬定位率。
- (四) 擴大打擊預報精度。
- (五) 減少目標定位誤差至 60 公尺。
- (六) 增大偵測距離 (反制 81 公厘迫砲彈為 8 公里，反制 120 公厘砲彈為 10 公里)。
- (七) 最小距離減少至 500 公尺。

二、2008 年 2 月 28 日，「西納庫斯研究公司」附屬之 SRCT 公司證實接受「美國陸軍通信電子指揮部獲得中心」(US Army's Communication-Electronics Research, Development and Engineering Center) 628 萬 5 千美元合約，研發「輕型反迫砲雷達」(LCMR)，預定 2008 年 9 月 30 日完成，裝備代號由 AN/TPQ-48 (V3) 修訂為 AN/TPQ-50。另經由美國陸軍文件證實，AN/TPQ-50 在 2011 年會計年度預算執行歸類為「初始作戰測試與評估」(Initial operational test and evaluation)，將驗證其偵測 107 公厘火箭在「低彈道」飛行之能力與傳輸網路，因此 SRCs 公司近期所研發之 LCMR 系統，將依據合約持續提升性能與特殊需求¹⁰。

伍、阿富汗運用實例

2010 年 11 月，原本部署於阿富汗支援「X 持久自由作戰」(Operation Enduring Freedom X) 的美軍 173「空降旅戰鬥群」(Airborne Brigade Combat Team, ABCT) 返回美國，該戰鬥群在阿富汗責任區包括 Logar 與 Wardak 地區指揮部以東，涵蓋區域超過 4,400 英哩。派駐阿富汗聯軍任務為反叛亂作戰，美軍部署之目標獲得系統計有：AN/TPQ-48 (V2) 輕型反迫砲雷達、AN/TPQ-36 (V8) 反迫砲雷達與 AN/TPQ-37 (V8) 反砲兵雷達等三種，共同執行反火力戰任務，惟該地區反火力戰之首要考量，務須優先評估附加危險與平民傷亡。¹¹

一、雷達陣地選擇要領

美軍認為阿富汗地形崎嶇且嚴峻，部署 AN/TPQ-48 (V2) 「輕型反迫砲雷達」(LCMR) 極為重要，惟操作手在雷達定位時，須先檢視：如視線無法穿透山岳，目獲系統亦將無法穿透山岳。因此在「X 持久自由作戰」期間，173 空降旅戰鬥群雷達偵測官均使用「反砲兵 (迫砲) 雷達陣地分析系統」(Firefinder Position Analysis System, FFPAS) 軟體指導

¹⁰“BRIEFS-LCMR enhancements,” INTERNATIONAL DEFENCE REVIEW (US), (11/01/2004), Date Posted : 13-10-2004, 2004 Jane's Information Group。

¹¹ CW2 Michael Rider, “Acquisition system operation Enduring Freedom X”, Fires (US), (9-10/ 2011), p25。

「高低線」(Line of site)分析(圖五)，而不須詳查戰場空間內每一個「前進作業基地」(Forward Operating Base)或「戰鬥前哨」(Combat out-post)位置。就指導高低線與反火力戰分析而言，FFPAS 不啻為有效的工具，惟使用者必須切記，使用 FFPAS 軟體程式分析效果雖與圖像類似，惟當時時間許可時，務須持續更新圖像，方為成功之道。¹²

「反砲兵(迫砲)雷達陣地分析系統」(FFPAS) 4.3 版本軟體已於 2007 年 1 月發行，惟為加強戰場軍事人員之效能，改良系列已依計畫研發與管制。目前已增加地圖覆蓋能力、雨天時之性能預報與資料庫編輯等，且特別提供包括文化特色(如建築物)與增加 AN/TPQ-48 (V2)「輕型反迫砲雷達」(LCMR)項目。¹³

圖五「反砲兵(迫砲)雷達陣地分析系統」(FFPAS)使用實況



資料來源：“The Improved Firefinder Position Analysis System,” *Fires* (US), (5-6/2008), p31.

二、成功運用因素

美軍 173 空降旅戰鬥群成功運用 AN/TPQ-48 (V2)「輕型反迫砲雷達」(LCMR)之因素，分述如後。

(一) 雷達放列符合要求

雷達系統必須確實放列，三腳架須精確水平且穩固，必要時可在三腳架上增加支撐木樁或沙袋，以減輕風切效應。另為確保標定遠標竿，應使用精確之賦予方位系統與

¹² CW2 Michael Rider, “Acquisition system operation Enduring Freedom X,” *Fires* (US), (9-10/2011), p26。

¹³ “The Improved Firefinder Position Analysis System,” *Fires* (US), (5-6/2008), p33.

LCMR 雷達配賦之「概略瞄準鏡」(Boresight telescope) 標定(圖六)。

圖六 「輕型反迫砲雷達」(LCMR) 使用概略瞄準鏡定向



資料來源：Chief Warrant Officer Three Daniel W.Caldwell, “Radar Planning, Preparation and Employment of 3-Tiered Coverage: LCMR, Q-36 and Q-37,” Field Artillery (US), (9-10/2004), p45.

(二) 電腦性能提高

確保 Miltope 軍規電腦可與 LCMR 雷達系統鏈結，為每日之例行工作。改良後的 Miltope 軍規電腦可靠性提高，可抵抗寒害且減輕軟體之損害，因此電腦當機導致雷達喪失部署涵蓋之機率減低，可降低美軍 173 空降旅戰鬥群之「非任務能力」(Non-mission capable)。

(三) 雷達性能與人員嚴格訓練

阿富汗多數區域為山地，即使 LCMR 雷達專為偵測高角度火力而設計，符合迫砲系統之特性，惟功能仍受影響，務須藉由追蹤足夠數量之砲彈，方可達到偵測間接火力攻擊之目的。

檢討阿富汗極具挑戰性的地形，對 LCMR 雷達之「高低線」影響極大，致限制系統全功能操作，因此曾有數次敵迫砲攻擊，操作者竟誤認為系統故障。惟最後 173 空降旅戰鬥群部分戰鬥前哨與前進作業基地之 LCMR 雷達，仍可成功執行定位作業，實應歸功於 LCMR 雷達優異的性能、參數與操作人員嚴格的訓練。¹⁴

¹⁴ CW2 Michael Rider, “Acquisition system operation Enduring Freedom X,” Fires (US), (9-10/2011), p26。

三、接裝訓練

美軍為因應全球反叛亂作戰，確保戰士在戰場運用新裝備之能力，嚴格要求戰士於接裝後，必須瞭解裝備性能與嫻熟操作技術。因此美軍在 LCMR 雷達部署前，曾對聯軍中隸屬德國 Bembarg（掩護 173 空降旅北）與義大利 Vicenza（掩護 173 空降旅南）部隊，實施三天 LCMR 雷達系統訓練。另由美國砲兵學校機動訓練隊實施雷達系統基本作業訓練、安裝程序與操作等基礎級課程，達成訓練目標後立即進駐戰區。

- (一) 173 空降旅戰鬥群所轄「刺刀特遣隊」(Bayonet)，原僅編制 4 部 LCMR 雷達，為加強迫砲偵測能力，特增編 12 部，致支援特遣隊作戰之 LCMR 雷達總數高達 16 部。「聯軍聯合特遣部隊指揮部」(Coalition Joint Task Force Command, CJTFC) 決定於東區指揮部接收 LCMR 雷達之同時，展開接裝訓練。
- (二) 接裝訓練於 Bagram 空軍機場實施，訓練需求與運輸均由「刺刀作戰區」(Logar 與 Wardak 省) 負責，特遣隊依需要增派 45 員戰士參加 5 天基本操作與保修復訓，另在雷達部署前 45 天，實施 2 天系統先進作戰演習，並要求每一部雷達操作手(兩員)均須具「種能」(first responders)資格，以利協助每一個「前進作業基地」與「戰鬥前哨」訓練預備操作手，訓練重點置於 LCMR 雷達安裝與熟悉在戰鬥環境之操作。

四、雷達涵蓋能力與運用成效

(一) 雷達涵蓋能力

「刺刀特遣隊」所屬 16 部 LCMR 雷達部署後，不僅阿富汗崎嶇複雜地形與惡劣天候，限制系統功能，亦因長期全天候操作，致偶有故障。當故障雷達無法自行維修時，須後送至「聯軍聯合特遣部隊指揮部」(CJTFC) 由原廠技術人員維修，修復後再以直升機送回。即使直升機運送常因天候問題無法掌握，惟仍可維持雷達妥善率，充分涵蓋 173 空降旅戰鬥群 90% 之作戰區域。

「刺刀特遣隊」雷達偵測官在獲悉 LCMR 雷達故障時，為減低喪失部署涵蓋所造成之危險，特權衡狀況，抽調其他雷達涵蓋威脅較大之區域，「聯軍聯合特遣部隊指揮部」亦將監督原廠技術人員維修進度，俾儘早修復歸建。因此作戰期間，「刺刀特遣隊」所屬 16 部 LCMR 雷達中的 5 部始終保

持「全任務能力」(Fully mission capable)，從部署開始至 2 個月內，在作戰區內保持 100% 目標獲得作業能力。¹⁵

(二) 運用成效

2010 年 5 月聯軍部隊佔領 Joghato (Wardak 省南方) 的「戰鬥前哨」(COP) 後，地區內開始集結多數戰鬥部隊，因此佔領的 48-72 小時內，遭受多次間接火力攻擊。為偵測與反制迫砲，「刺刀特遣隊」一部 LCMR 雷達部署在 15 英尺高建築物之堅硬結構上，戰鬥前哨則遠在 3-7 公里山岳圍繞的碗狀地形，提供 LCMR 雷達接近全戰線之區域警戒。

LCMR 雷達佔領陣地後，所獲得的 107 公厘火箭與 82 公厘迫砲彈目標數，佔全部間接火力攻擊之 94%，除將砲彈起點(原點)與軌跡提供特遣隊分析研判敵下一次間接火力攻擊目標之位置外，並計畫加強情報監偵，俾於敵下一次攻擊前，對敵陣地實施「密接空中支援」(Close air support)。由於情報監偵計畫成功，特遣隊因而發現 82 公厘迫砲與多種迫砲彈、一挺機槍與超過 1,000 發的彈藥，以及 3-4 員運動中的反阿富汗部隊士兵。基於雷達與射擊間良好的鏈結關係，當 LCMR 雷達獲得間接火力起點(原點)後，「戰術作戰中心」(Tactical operation center) 立即將砲彈起點方格座標透過「無人飛行載具」(UAV) 空中平台解析、確認目標(迫砲、機槍與 3-4 員士兵)後，即指派空軍對目標實施「密接空中支援」。¹⁶

陸、結語

「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。美軍鑒於伊拉克與阿富汗戰場敵迫砲不預期與全方位攻擊之困擾，特研製「輕型反迫砲雷達」(LCMR)，俾有效偵蒐與反制迫砲目標。

美軍為因應未來「反叛亂」任務需要，正積極建構「反火箭、砲兵與迫砲」(C-RAM) 系統，AN/TPQ-50「輕型反迫砲雷達」(LCMR) 憑藉戰場證實之優異性能，將列為該系統偵蒐裝備之一環。國軍砲兵目標獲得裝備正值檢討與規劃之際，美軍「輕型反迫砲雷達」(LCMR) 研發與運用經驗，可供國軍砲兵參考。

¹⁵ CW2 Michael Rider, "Acquisition system operation Enduring Freedom X," Fires (US), (9-10/2011), p27。

¹⁶ CW2 Michael Rider, "Acquisition system operation Enduring Freedom X," Fires (US), (9-10/2011), p28。