

如何落實執行防區測地具體作為

作者：徐坤松 中校

提要

- 一、防區測地為砲兵戰備整備重要項目。各級砲兵部隊須於經常戰備階段，以各作戰區為範圍，完成防區測地相關作業（成果建立、核對、更新與分發運用），方能落實三軍聯合泊地（反舟波）攻擊任務達成。
- 二、檢討各級砲兵部隊，近年來因部隊裁撤、駐地調整、新式軍圖換發、測地器材全面換裝等重大因素，造成防區測地執行不夠落實，已到達須全面性重測的地步。
- 三、各級砲兵主官及作戰部門應督導射擊指揮所人員，依據測地成果表調製射擊圖及射擊諸元表，納入火力計畫附件備用；射擊圖及射擊諸元表，須分由各級射擊指揮所保管。
- 四、作戰區砲兵測地由目標獲得連（本部連）測量排，金門、澎湖、東引（砲兵營測量班）、馬祖（群部連測量班）執行。旨在將軍團（防衛部）所屬砲兵射擊單位、目標獲得設施等位置，置於同一座標系統內，俾能統一運用所屬砲兵之火力支援作戰。

壹、前言

各級砲兵部隊為確保防衛作戰支援火力之有效發揮，於經常戰備階段以作戰區為作業範圍，執行與防衛作戰戰備整備有關之測地作業，稱為「防區測地」。如何有效達成三軍聯合泊地（反舟波）攻擊任務？除完美之計畫作為及部隊訓練外，更須與各級火力單位綿密配合，而建立周密完整之防區測地，便是遂行三軍聯合泊地（反舟波）攻擊最重要的基礎工作，其重要性不可言喻；經本軍防區測地成果驗證時所見缺失一一檢討，並結合各級部隊任務特性、裝備類型等考慮因素，將防區測地區分以計劃整備、作業執行、成果彙整及運用三大部份詳加說明精進作為，期能提供各級部隊執行防區測地作業時之參考依據，以利三軍聯合泊地（反舟波）攻擊任務之遂行。

貳、防區測地無法落實原因檢討

目前各級部隊，近年來因部隊裁撤、駐地調整、新式軍圖換發、測量器材全面換裝等重大因素，造成防區測地執行無法有效落實原因分析如后：

一、未配合新式軍圖更新，成果沿用老案

原有舊式軍用地圖（GRS-67）使用多年，因原國家座標系統配合世界趨勢更新，國軍為配合國家政策與提昇新式武器系統之使用效能，也同步更新軍圖座標系統（WGS-84），並於 94 年 2 月全面換新，新式軍圖獲撥到部後，對本軍舊式軍用地圖座標系統，所建立之各項戰備、測考、研發與測地教學等資料，造成巨大影響（新、舊軍圖座標錯誤，可達 900 公尺，如附表一），加上近年來精進案組織調整，部分單位因裁撤、駐地調整，新接替原任務之單位，也一併接收舊有之各項成果（測地、射擊等）資料，原作業或承辦人員也因單位裁併而離退，無法實施有效成果驗證，使本軍防區測地已到了需全面重測之地步。

附表一 （資料來源：國防部陸軍司令部，野戰砲兵測地教範下冊，民 95 年，頁 9-13）

國 軍 新、舊 式 軍 圖 大 地 基 準 座 標 系 統 對 照 表		
區 分 項 目	新 式 軍 圖	舊 式 軍 圖
橢 球 體	WGS-84	GRS-67
大 地 基 準 點	地球質心	南投埔里虎子山
投 影 方 式	UTM-6 度分帶	UTM-6 度分帶
控 制 點 數 量	726 點	2678 點
方 格 座 標 差 異 (概 估 值)	新式軍圖較舊式軍圖 橫座標：約+828 公尺 縱座標：約-206 公尺 標 高：些微改變（新高程基準 TWVD2001） 方 位：些微改變（<0.1 密位）	

二、計畫策頒權責不清，作業層級不明

原防區測地各項計畫策頒、作業分配，均由各作戰區砲指部情報科負責，軍團（防衛部）情報處督導，然因組織調整，部分作戰區砲指部裁撤（以砲兵群、營、組替代），目標獲得連裁撤後測量排及氣象小組，部分移至作戰區本部連內，或其作業任務由新編之砲兵群、營負責，造成計畫策頒權責不清楚、各級作業律定不明確，造成無法有效執行防區測地任務，恐影響戰備任務遂行。

三、新頒衛星控制點成果簿¹，適用數量有限

因目前防區測地作業以定位定向系統為其主要作業裝備，系統之特性須賴以精度較高之已知點（衛控點、水準點、三角點、精密導線點等），實施起始作業前之校準工作，因配合新式軍圖撥發，為利測地作業任務遂行，本軍向聯勤測量隊申請衛星控制點成果資料轉頒各部隊運用，然經多次作業及驗證結果發現，其成果簿內可供運用之點位有限（如附表二），且部分點位移動（如金門：點名夏興、編號 W094 位移 15 公尺）、毀損（如烈嶼：點名南塘、編號 W098 傾斜）、成果表註記與現地不符（如花蓮：點名舞鶴、編號 E047 道路註記錯誤達 20 公里）、遺失（如花蓮：點名佐倉堤岸一、編號 MA24），且部分點位位處偏僻、陡峭、無道路可供行走，使裝載定位定向系統之悍馬車無法到達作業，適用之各點位也只考量對空接收便利，忽略四周無法通視等不利因素，使定位定向系統作業受限，造成該成果簿運用價值不高。

附表二 （資料來源：筆者自製）

台灣地區軍用大地基準控制點座標成果簿點位現況調查分析表						
控 制 點 成 果 現 況			不 適 用 點 位 原 因 分 析			適用點 位數量
項次	控 制 點 來 源	數量	城鎮區	軍事設施	偏遠(山區)	
1	69 年台灣地區三角點	47	2	15	25	5
2	內政部 I 等控制點	56	0	0	25	31
3	內政部 II 等控制點	38	0	1	10	27
4	內政部 III 等控制點	2	0	0	0	2
5	內政部 I 等水準點	1	0	0	0	1
6	中央研究院衛星點	26	0	1	3	22
7	測量隊三角點	44	0	0	0	44
8	新設點	3	0	0	0	3
9	測量隊 I 等水準點	1	0	0	0	1
10	合 計	218	2	17	63	136
備 考	依據國防部 94 年 2 月 4 日靈雲字第 0940002898 號令頒「台灣地區軍用大地基準控制點座標成果簿」逐筆分析整理。					

¹. 國防部，台灣地區軍用大地基準控制點座標成果簿（台北市：國防部，民國 94 年 2 月）

四、未將後備砲兵營納入

為遂行三軍聯合泊地（反舟波）攻擊任務，需將作戰區各級可用之各式火力納入火力計畫，然各作戰區火力作業均無納入後備砲兵營，及其他軍種（憲兵、陸戰砲兵營等），形成火力分配疏漏，或有將其納入卻無測地成果等，都是造成防區測地無法有效落實另一主因；且後備砲兵營無測量人、裝編制，無法單獨遂行測地作業，必須依賴作戰區目標獲得連測量排或作戰分區直接支援砲兵營測量班等單位，協助完成其測地作業。

五、測量排(測地資料中心)未能有效運用

經防區測地驗證時發現，多數單位測地資料中心並未開設與運作，且測量排因無基地測考任務，往往變成勤務排性質運用，測量排內實際具測量專長佔缺人員極少，測地資料中心為執掌各作戰區，各級測地資料蒐集、鑑定、保管及分發之機構，對內協助目標獲得連測量排排長完成測地計畫擬定，對外協調、連繫各級砲兵、友軍測地統制作業事宜，若未能有效運用便無法有效遂行防區測地任務執行。

六、測地基準（統制）點，建立數量不足

因台灣地區軍用大地基準控制點座標成果簿內，可供防區測地運用之點位，台、澎、金、馬地區僅 136 個點位數量不足，且各級本身應建立運用之點位更少，無形增加定位定向系統作業困難度，無定位定向系統之單位作業更形不易，目標連測量排平時應於作戰區內，以既有可供運用之已知點位，實施點位擴張加密之作業，廣設測地基準點，而下級砲兵營以目標連測量排所設之測地基準點為起始，再行逐步擴張加密作業，設立次等測地基準點，並將成果呈交測地資料中心轉發各級、友軍運用，使原本點位不足之作戰區，將可供各級運用之點位達到加成效果，彌補原先點位不足之窘境²。

七、測地成果未適切建檔、分發及運用

測地成果獲得不易，且均屬密級以上之機密等級，然各級部隊均無適切建檔，置於專櫃內上鎖保管，各砲兵營完成作業均無上呈，交目標

². 國防部陸軍司令部，野戰砲兵測地教範下冊第九章（桃園縣：陸軍司令部，民國 95 年），頁 9-2、3。

連測地資料中心彙整，並應由測地資料中心負責統一鑑定、整理、分發至各級含友軍單位運用。

叁、精進具體作為

一、計畫整備部分

(一) 確立權責單位

1. 計畫策頒由軍團（防衛部）砲指部情報科主導，作戰科及目標獲得連協辦，每年結合防衛作戰責任區劃分，訂頒防區測地實施及檢查計畫，律定目標獲得連、各型砲兵營平時之測地責任區域與完成期限。
2. 無砲指部之作戰區，其業務由防衛部情報處（科）執行，砲兵組協辦，作業由本部連測量排或砲兵營營部連測量班負責。

(二) 周密協調、律定步驟

1. 策頒計畫前先行召開協調會，召集各類型砲兵營（含後備、憲兵、陸戰旅等）、目標獲得連（本部連）測量排等單位，協調作業細節。
2. 軍團砲指部
 - (1) 先期召集砲兵營以上副主官、承辦參謀，測量官、測量排長、後備、陸戰旅、憲兵砲兵營等部隊承參實施講習。
 - (2) 依據各作戰區防衛作戰計畫，頒布測地實施計畫及執行細則，並指導目標獲得連（本部連）測量排、聯兵旅砲兵營，配合參三作戰部門對所需之陣地、預備陣地、觀測所、預備觀測所、統制點、檢驗點、磁偏校正站等先行完成選定，並依據砲兵測地作業要求實施審查及作業指導，期使各測地成果整體一致。
 - (3) 於實施前、中、後至各督(輔)導及檢查測地成果，俾落實作業成效。
3. 聯兵旅
依據作戰區頒布之防區測地實施計畫及執行細則，策頒旅測地執行計畫及律定作業規定，管制作戰分區測地進度，逐步實施。
4. 砲兵營
依據測地執行計畫及作業規定，按「圖上偵察」、「策訂作業計畫腹案」、「現地偵察修訂計畫」、「標示作業位置」之步驟，完成初步作業。

(三) 將後備旅（含憲兵、陸戰等）砲兵營納入作業

防區測地作業協調階段，各後備旅（含憲兵、陸戰等）須派員參加，並提供各旅砲兵營及各步兵營 120 迫砲排之詳細陣地位置略圖參與協

調，以確定防衛作戰火力計畫各階段，各案陣地，俾律定目標獲得連（本部連）測量排協助完成測地作業。

二、作業執行部分

（一）細分層級、律定進度

1. 軍團砲兵（目標獲得連或本部連測量排）：負責作戰區軍團砲兵統制點、基準點、目標獲得設施位置、砲兵營統制點、集火點、防區內作戰管制之海軍偵蒐機構之測地成果建立與現地標誌，作業成果呈報砲指部情報科。
2. 聯兵旅砲兵營：負責作戰分區次等基準點、砲兵營營統制點、營觀測所、連陣地中心、各受支援部隊迫砲排之陣地、集火點之測地成果建立與現地標誌，成果呈報砲指部情報科。
3. 各後備、憲兵砲兵營，由目標獲得連（本部連）測量排，或律訂作戰分區聯兵旅砲兵營負責，（陸戰旅砲兵營由其本身之營測量班自行完成），營觀測所、連（排）陣地中心，各受支援部隊迫砲排之陣地、集火點之測地成果建立與現地標誌，成果呈報砲指部情報科。
4. 無砲指部之作戰區，律定配賦定位定向系統之砲兵營實施作業，成果呈報砲兵組。
5. 馬防部由群部連測量班負責，南、北竿、東、西莒地區之測地作業。
6. 各單位測地作業須配合各單位平日駐地訓練-砲兵專業訓練時實施。

（二）統一校正器材、分案作業

1. 各軍團砲指部（防衛部）應選定並建立適當之校正站，統一實施各式測量器材各項校正，以確保作業精度。
2. 器材校正之重點：
 - （1）凱恩紅外線測距經緯儀：腳架定心桿圓形、管形水準氣泡、高低及水平度盤、尤須注意視光軸偏差之校正。
 - （2）蔡司測距經緯儀：光學定位鏡、水準氣泡、角度是否閉合。
 - （3）徠卡測距經緯儀：系統垂直、水平及自動對正（ATR）稜鏡校正。
 - （4）定位定向系統：檢查性能追蹤是否符合標準、並先期完成調諧校正。
3. 各單位依據作戰區測地管制進度，逕行作業與成果整理，並分段檢討，逐案完成，以確保作業品質。

（三）依準則作業，逐級檢查精度

1. 「野戰砲兵測地訓練教範」相關章節之作業要領，均適用於全軍防區測地作業，特需注意邊測邊算之要求，並不斷以地圖檢查、分組計算、閉塞導線、方位檢查諸方法，予以核對檢查，發現錯誤，立即改正，以符合精度要求。
2. 各階層所測之各點精度，均應達統制點精度：無定位定向系統之單位精度須達三千分之一；有定位定向系統之單位閉塞徑誤差，座標應小於 3 公尺、標高小於 1 公尺、方位 1 密位之要求。(如附表三)

附表三 (資料來源：筆者自製)

建立測地統制器材、精度與作業模式對照表			
區 分	器 材	要 求 精 度	作 業 模 式
有定位定向系統	ULISS-30	誤差值： 座標 < 3 公尺 標高 < 1 公尺 方位 < 1 密位	4 分鐘零速更新，閉塞修正或標準測量模式
無定位定向系統	蔡司 Elta-13 徠卡 TPS700 凱恩 DKM2-AE (1 秒測距經緯儀)	相對精度： 1 / 3,000	閉塞導線法、三角測量（一對回測水平角、正倒鏡測天頂角）

三、成果彙整與運用部份

(一) 資料建檔及分類整理

1. 各階層砲兵部隊需準備之測地資料共 11 項（如附表四）。
2. 防區測地完成後，統制成果資料須由下而上逐級呈報，再由上一級單位依地區彙整。
 - (1) 作戰區由目標獲得連（本部連）測量排測地資料中心彙編。
 - (2) 無砲指部單位由砲兵組負責彙編。
 - (3) 後備部隊成果由目標獲得連（本部連）測量排測地資料中心彙編一式兩份，一份留存，一份轉發後備部隊運用。
3. 資料建檔格式（參見野戰砲兵測地教範下冊第九章 9-23、24 頁範例）應講求一致，區分統制點紀錄及測地成果表兩類，區分案別，訂立索引，以便查閱。統制點紀錄包括測地統制點總表與測地統制紀錄兩部

份。

4. 測地成果表包括泊地（反舟波）攻擊、反空（機）降、反擊案等測地成果表。
5. 點位略圖、照片須與現地吻合，簡明扼要，一目了然，以方便使用時能按圖索驥，發揮實用價值。
6. 成果由目標獲得連（本部連）測量排測地資料中心，逐年彙編最新之控制點、測地基準點成果資料，交情報科頒布至各砲兵營運用，每季並配合各級呈報之檢查成果，頒布修正資料，無砲指部單位由砲兵組負責。

附表四 （資料來源：筆者自製）

各 階 層 砲 兵 部 隊 測 地 資 料 一 覽 表					
項 次	區 分 階 層	砲指部	聯兵旅	砲兵營	備考
一	防區測地實施(檢查)計畫	V	V	V	
二	軍用大地基準控制點座標成果簿	V			
三	防區測地基準點成果表（含索引表）	V	V	V	
四	防區測地次等測地基準點成果表(含索引表)	V	V	V	
五	防區測地統制點總表（含成果表及索引表）	V	V	V	
六	防區控制點、測地基準點分部透明圖	V	V	V	
七	固安作戰計畫各火力支援案測地成果表	V	V	V	
八	友軍及鄰近部隊之測地成果資料	V	V		
九	測地資料透明圖	V	V		
十	1/3000 以上精度測地統制點成果圖	V	V		
十一	測地計畫及作業紀錄手冊含計算成果表	V	V	V	
附 記	九、十、十一項為作業原始資料，應分案裝訂，以利精度檢查，並隨資料更新適時抽換。				

（二）測地成果分發與運用

1. 作戰區測地成果彙整後，須以正式命令對下級頒布；並與友軍單位交換(作戰區與作戰區交換)，以利各部隊在作戰地區內，接替友軍任務時，能獲得精確之測地資料。
2. 目標獲得連（本部連）測量排平時除負責防區測地、建立基準（統制）點作業，並支援後備、憲兵砲兵營測地作業，落實執行定期之防區測

地驗證工作；配合測地作業常設測地資料中心，執行防區測地成果之蒐集、保管、鑑定及分發工作。

（三）定期檢查、適時更新

1. 各砲兵營，每季對防區測地之成果驗證乙次，並因應兵要改變或計畫修正，適時執行補、重測作業，再將修正資料呈報砲指部（砲兵組），再由目標獲得連（本部連）測量排測地資料中心統一彙整後分發，以利抽換。
2. 軍團（防衛部）砲指部，每半年配合各營檢查時間，律定目標獲得連（本部連）測量排，對作戰地區內各單位之防區測地成效實施驗證。
3. 兵監可運用年度駐地輔訪時，配合各軍團檢查時間，實施計畫及成果驗證。

（四）結合成果調製射擊諸元表，以收實用價值

1. 各級砲兵主官及作戰部門應督導射擊指揮所人員，依據年度防區固安作戰計畫各火力支援案之測地成果表，調製射擊圖及射擊諸元表，並納入火力計畫附件備用。
2. 各單位隨作戰任務改變或測地成果更新時，應適時重新調製射擊圖及抽換射擊諸元表。
3. 射擊圖及射擊諸元表，須分由各級射擊指揮所保管。

（五）專人保管、專櫃（檔）儲存

1. 測地成果資料為砲兵戰備整備要件，對敵、我軍具運用價值，各單位須派專人保管，（軍團砲指部為情報官，砲兵營為測量官），並製作專櫃（檔）存放，列入每日保密軍官檢查。
2. 檢查週期：作戰區每季、聯兵旅每月、營每兩週檢查乙次。
3. 保管人員職務調動或離職時，各級主官應親自督導點交，以確保資料完整與安全。

四、測地專業部隊訓練部份

經歷次部隊輔訪發現，各階層砲兵營因參與各項重大演訓及基地測考，其測地訓練及種能保持較為完善，然目標獲得連（本部連）測量排，因無基訓壓力，且平日未能有效落實駐地訓練，擔任其他行政及大門警衛工作，無法落實防區測地任務執行。未來目標獲得連測量排可能全數移編至本部連，為避免測地專長種能流失，建議砲部中心可規劃測量

排及氣象小組納入年度基地訓練，以維持本軍最高階層測地種能之延續。

肆、結語

目前防衛作戰以遂行三軍聯合泊地（反舟波）攻擊任務為主，防區測地首要任務，須以目標獲得連、各型砲兵營(含旅屬)，對自身防衛作戰計畫之預定陣地、目標獲得設施、檢驗點、彈幕中心點、陸上集火點等位置實施之測地，其成果須交付所屬砲兵指揮所、火力支援協調機構，以利防衛作戰火力支援相關計畫之擬定；次要任務係由目標獲得連、各型砲兵營(含旅屬)依上級規劃，分區執行控制點調查與測地基準（次等基準）點測設之作業，共同建構全作戰區之測地統制網，方能有效遂行三軍聯合泊地（反舟波）攻擊任務達成。

參考資料

- 一、國防部陸軍司令部。野戰砲兵測地訓練教範上冊。桃園：國防部陸軍司令部，民國 95 年。
- 二、國防部，台灣地區軍用大地基準控制點座標成果簿。台北市：國防部，民國 94 年 2 月。

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 期畢業，曾任連、營長、群參謀主任，現任職砲校目標獲得組測地小組中校主任教官