

精進防區測地作業之研究

作者：陳見明

提要

- 一、砲兵乃戰鬥支援部隊，以火力支援作戰，其火力有效發揚端賴良好之測地成果與量取圖上諸元，換算射擊諸元或調製射擊諸元表，年度防區測地作業之計畫與執行，乃依據各單位固安作戰計畫各火力支援方案規劃，所執行之測地作業，並將成果建檔分發運用，然年度防區測地評鑑檢查過程中仍發現部分單位執行未落實與部分資料缺漏等情事，恐影響防區內戰備任務之執行。
- 二、「防區測地」乃精確提供砲兵部隊平、戰時測地成果，其首要任務，為完成固安作戰計畫中各火力支援方案之預定陣地、目標獲得設施、檢驗射擊之檢驗點、陸上集火點等位置之測地作業，其成果須交付所屬砲兵射擊指揮所及火力支援協調機構，以利防衛作戰火力支援。

關鍵詞：防區測地、定位定向系統、測距經緯儀

前言

依據「防衛固守，有效嚇阻」之作戰指導，各單位依其固安作戰計畫內容規劃各火力支援方案，各砲兵部隊據此執行戰場經營與戮力戰備整備。砲兵乃戰鬥支援部隊，以火力支援作戰，其火力有效發揚端賴良好之測地成果與完備射擊諸元之調製，年度防區測地作業之計畫與執行，乃依據各單位固安作戰計畫各火力支援方案規劃，所執行之測地作業，並將成果建檔分發運用，然民國103年防區測地評鑑檢查過程中仍發現部分單位未落實執行及測地資料缺漏等情事發生，恐影響防區內戰備任務之執行。筆者希冀藉本文提供所見共通性問題及作業要領提供參考，期盼各部隊長支持與督促，落實執行防區測地作業，達成「毋恃敵之不來，恃吾有以待之」之戰備整備。

防區測地作業要項與作業程序

一、作業要項

年度防區測地作業無論本外島均須實施，因其編制及單位屬性不同，區分階層分述如后。

(一) 軍團砲指部(防衛部砲兵組)

1. 負責策頒「防區測地實施及檢查計畫」並統籌、分配目標獲得連(花防部本部連)及砲兵營(外島獨立砲兵連)之測地責任區域，作業要項與作業時限。

2. 彙整及更新控制點(測地基準點)成果，並將最新資料頒佈作戰區內各砲兵

部隊，以利平、戰時測地作業統合。

3.管制作戰區防區測地執行暨成果檢查作業。

4.因應步兵旅(憲兵)砲兵營及聯兵旅各 120 迫砲排無測地作業能量，測地作業由作戰區(防衛部)依固安作戰計畫，律定鄰近砲兵營或目標獲得連測量排協助實施作業，惟現地作業時受支援部隊需派人協助點位引導及標示，資料由協助測地單位呈報軍團砲指部情報科(防衛部砲兵組)。

(二) 目標連(花防部本部連)測量排

1.測定作戰區內雷達站、氣象台位置，並協助 8、10 軍團火箭連測定各火箭砲兵連作戰全程射擊位置、隱藏點、彈藥裝填區、第 3 類分配點附近所需之位置更新點。

2.調查及會勘鄰近責任區內可用之控制點，並逐步擴張廣設測地基準點。

3.蒐整各砲兵部隊所調查之控制點，並複測設立測地基準點，呈報軍團砲指部情報科(防衛部砲兵組)。

4.每半年對作戰區內各防區測地成果實施驗證。

5.測地資料中心負責協助軍團砲指部情報科(防衛部砲兵組)彙製防區測地成果。

(三) 砲兵營(連)

1.測定固安作戰計畫各火力支援方案及計畫規範協測單位檢驗射擊之檢驗點、集火點、彈幕中心、觀測所、火砲陣地及迫砲陣地。

2.調查勘選責任區內可用之控制點，並據以廣設測地基準點。

3.每季對已完成之測地成果檢查乙次，並實施點位標示修補及必要之補測作業，修正資料呈報目標連(花防部本部連)測地資料中心。

二、作業程序

(一) 策頒計畫：軍團砲指部情報科(防衛部砲兵組)完成各測量單位責任區域及協測責任規劃，頒佈「防區測地實施及檢查計畫」並召開協調會。

(二) 蒐集資料：各單位測地起始點應選用「95 年度施政軍事測量 GPS 衛星控制點測量案成果簿」或由內政部國土測繪中心網頁查詢獲得，然 TM(TWD97-2°)座標須轉換為 UTM(WGS84-6°)；另因控制點之原始資料並無方位統制線，故對調查後列為可用之控制點者，各點須建立其方位統制線。¹

(三) 圖上研究：作戰區各火力支援單位依據固安作戰計畫，規劃各火力支援方案所需之陣地及觀測所數量，並依據單位射擊能力及特性於地圖上預選可

¹ 《104 年防區測地具體作法及成效評鑑》(臺南：陸軍砲訓部，民國 104 年 1 月 30 日)，頁 16。

為陣地及觀測所之位置再加以分析研究。

(四) 現地會勘：依圖上研究成果實施現地會勘，現地會勘時，可利用 GPS 輔助測取概略座標，以利分佈透明圖調製，並同步完成選點、埋樁（打釘、噴漆）及方位基準點之選定等作業（資料記錄亦同時進行），若預選位置不適切則依現地狀況重新選定，避免影響作業時限；外島集火樁依各防區律定底漆顏色、編碼方式並於埋設前刷底漆，埋設後噴編碼，以利成果資料彙整與現地點位識別。

(五) 規劃現地作業：調製各作業點位分佈透明圖後，據以執行現地作業規劃（含草圖繪製），規劃時應考量作業區域範圍避免作業精度不佳。

(六) 劃分作業區塊：依「防區測地實施及檢查計畫」分配之責任區域，劃分作業區塊，為避免精度發散，區塊之劃分，定位定向系統作業，採「帶狀」劃設；無定位定向系統作業，採「塊狀」劃設。²

(七) 成果彙整及繳交：各單位完成測地作業後，須採分組計算方式實施成果整理及檢查，填註於測地成果表中（區分各案），並建檔交交至目標連（花防部本部連）測地資料中心彙整全作戰區之防區測地資料。

防區測地作業常見缺失

一、計畫作為

(一) 未落實召開防區測地協調會：軍團砲指部（防衛部砲兵組）負責策頒防區測地實施及檢查計畫，並於執行前召開防區測地協調會，部分單位因任務管制欠當未落實召開防區測地協調會，致無法精確掌握作戰區內各砲兵營任務及作業時效，導致時限內無法完成防區測地；另作戰區內轄各陸戰隊砲兵營或步兵旅砲兵營，因未獲編配定位定向系統，須仰賴目標獲得連測量排賦予測地統制點，且步兵旅砲兵營現員除測量班長外餘均為動員編實，亦須藉防區測地協調會律定鄰近單位執行協測事宜。

(二) 座標（標高）轉換錯誤：國家控制點為軍圖繪製之基礎，具高精度及標誌明確，成果表資料完整，內政部分別於 99 年及 100 年度完成臺灣本島地區基本控制點全面性檢測作業，計檢測一等衛星控制點 105 點、二等衛星控制點 569 點及三等衛星控制點 2,044 點，共計 2,718 點。³可為砲兵建立測地統制起始基準或閉塞檢查依據。各測地單位於平時需蒐集作戰區內可用之控制點資料，於運用前須對所蒐集之資料確認其座標系統與高程基準（如表一），因

²同註 1，頁 17。

³耿國慶，〈衛星控制點「1997 坐標系統 2010 年成果」對砲兵測地之影響與因應之道〉《陸軍砲兵季刊》（臺南），第 168 期，陸軍砲訓部，頁 81。

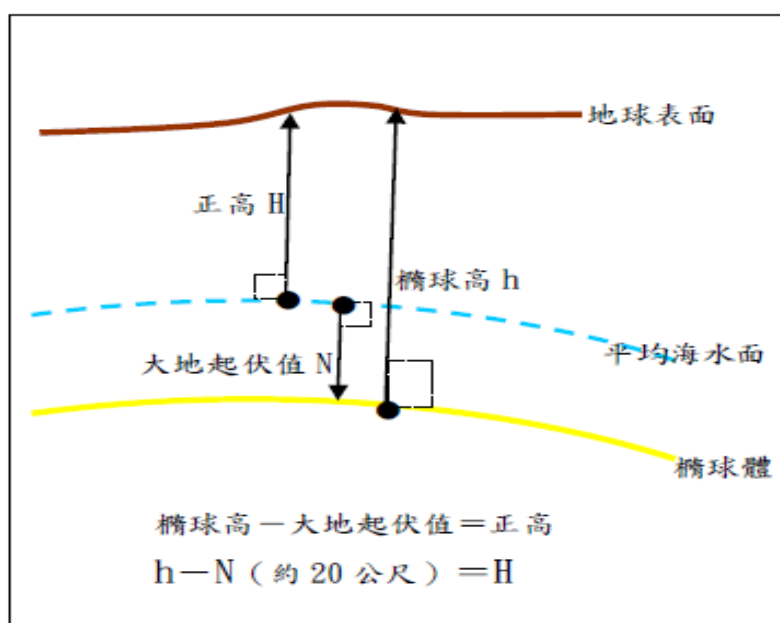
TM(TWD97-2°)座標系統與標高為橢球高（如圖一），與軍規使用之座標系統與正高不同，需藉由座標轉換軟體正確轉換為軍規座標系統 UTM(WGS84-6°)，並將轉換後之座標參照軍圖實施確認，此兩項程序為一般測地單位常犯疏漏。

表一 我國使用座標系統說明表

座標系統名稱	1984 年世界大地系統 (WGS-84) 即「GPS 座標系統」		1997 台灣大地基準 (TWD-97)	1967 年大地參考系統 (GRS-67) 又稱「虎子山座標系統」		
橢球體	WGS-84		GRS-80	GRS-67		
大地基準點	地球質心		1994 年公布之國際地球參考框架 (ITRF-94) 並化算至 GRS-80 橢球體，以本、外島 18 個衛星追蹤站為基準點	南投縣埔里鎮「虎子山 I 等三角點」		
投影方式	6 度分帶 UTM		2 度分帶 TM	2 度分帶 TM	6 度分帶 UTM	
座標類型	UTM6° 方格座標	地理(經、緯度)座標	TM2° 方格座標	TM2° 方格座標	UTM6° 方格座標	地理(經、緯度)座標
標高類型	正高	橢球高	橢球高	正高 (平均海水面高)		
使用狀況	現行軍用座標系統		現行國家座標系統	民國 68 年至 86 年軍用之座標系統，使用時須轉換至 WGS-84		

資料來源：作者自製

圖一 台灣地區橢球體、正高、大地起伏值關係圖



資料來源：《104年防區測地講習補充資料》（臺南：陸軍砲訓部），頁6。

二、現地作業

(一) 未落實現地勘查導致陣地位置不適切：103 年執行防區測地驗證時發現，部分火力支援計畫中陣地位置選定時，未考量火炮放列之橫寬與縱深，致全營陣地過於集中（橫寬 100 公尺與縱深 10 公尺）同一區域，且前方射擊線上樹木與高樓林立，未考量火炮射擊時各項安全顧慮（如遮蔽角）與火力發揚效益，造成此一現象多為各單位未依防區測地作業程序中第四項實施現地會勘，審慎選定各陣地位置所致，而影響火力之有效發揚。

(二) 迫砲排陣地未建立測地成果：火力支援協調機構於反舟波階段，通常將 120 (42) 迫砲火力納入火力計畫，然戰鬥部隊並無測量班人員編制，需仰賴各聯兵旅砲兵營測量班人員協助測設迫砲排陣地位置，然於 103 年防區測地驗證時，發現各聯兵旅級並未將其納入，導致火力計畫內所規劃之計畫火力效能欠當，恐影響防衛作戰反舟波階段，火力效能無法發揮形成火力間隙。

(三) 未依權責定期複測：依驗證權責「每半年」由目標獲得連對作戰地區內各單位之防區測地成果實施驗證，「每季」各砲兵營對已測之次等基準點、火炮陣地、檢驗點、彈幕中心點、陸上集火點複查，並因應環境變遷或計畫修正，適時執行補（重）測作業，後將修正之資料呈報軍團砲指部情報科(防衛部砲兵組)收整，⁴然 103 年防區測地現地驗證時發現部分單位所設置之木樁已遭移除，或選擇點因柏油重新鋪設遺失，且選定之方向基線因新建物林立已無法通視，各項問題均易造成火炮放列或射擊限制，分析成因乃單位未依驗證週期檢查各位置所致，影響戰備任務甚鉅。

三、未確實整理成果

防區測地成果整理並非僅目標連(花防部本部連)測地資料中心之職責，各砲兵營、連首先完成固安作戰計畫各火力支援方案實施測設作業，其次建立測地基準點或次等基準點，以達建立測地統制網之目標，作業過程中須將各案作業草圖、測量紀錄表、計算表等彙整於防區測地資料夾內，區分各火力支援方案分類放置，以利成果檢查時提供查詢，然 103 年防區測地現地驗證時發現大部分單位僅留存測地成果表，其餘作業草圖、測量紀錄表、計算表等均已遺失，未予以保留，將造成成果驗證時之困擾。

四、未確實建檔管制

防區測地成果建檔並非僅目標連(花防部本部連)測地資料中心所需完成之作業，各砲兵營、連亦須將固安作戰計畫各火力支援方案及建立測地基準點或

⁴ 《陸軍野戰砲兵測地訓練教範（下冊）（第二版）》（桃園：國防部陸軍司令部，99 年 11 月 10 日），頁 8-13。

次等基準點之測地成果表，亦須建檔繳交至測地資料中心，區分各火力支援方案分類建置，以利成果查詢；各單位測量官務須將防區測地資料實施建檔管制，避免因人員離退導致相關測地成果資料遺失或缺漏，影響戰備任務遂行。

五、未轉頒控制點成果

各單位完成防區測地資料彙整後，須將成果繳交至軍團砲指部目標連(花防部本部連)測地資料中心綜整，且「每年」測地資料中心須彙製最新之控制點、測地基準點成果資料，⁵交由軍團砲指部情報科(防衛部砲兵組)頒布至各砲兵營使用，然歷次防區測地檢查共同性缺失為軍團砲指部情報科(防衛部砲兵組)未轉頒控制點、測地基準點成果資料至各砲兵營，影響各砲兵營遂行防區測地作業之精度與速度。

防區測地具體作為

一、計畫作為

(一)完成計畫策頒：計畫策頒由軍團砲指部情報科(防衛部砲兵組)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，頒佈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；⁶無砲指部之作戰區，其業務由防衛部砲兵組協辦，作業由本部連測量排或砲兵營營部連測量班負責，馬防部則由各砲兵連執行。

(二)協調作業細節

1. 軍團砲指部情報科(防衛部砲兵組)

(1) 先期召集砲兵營測量官、目標連(本部連)測量排長、步兵旅承辦人員及測量班長及陸戰旅、憲兵砲兵營等部隊承參實施講習，並提供各旅砲兵營及各戰鬥營 120 迫砲排之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。

(2) 依據各作戰區固安作戰計畫，規劃執行細則，並指導目標獲得連(本部連)測量排、各砲兵營，配合各火力支援方案規劃對所需之陣地、預備陣地、觀測所、預備觀測所、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，期使各測地成果資料整體一致。

2. 砲兵營

依據防區測地實施及檢查計畫，按「圖上偵察」、「擬訂計畫腹案」、「現地偵察修訂計畫」、「標示作業點位」等步驟，完成初步作業。

⁵同註4，頁8-14。

⁶徐坤松，〈如何落實防區測地具體作為〉《砲兵季刊》(臺南)，第143期，陸軍砲訓部，民國97年09月05日，頁5。

二、現地作業

(一)先期統一校正器材

各軍團砲指部（防衛部）需選定並建立適當之校正站，統一校正各式測量器材，以確保作業精度（依徠卡原廠操作手冊規範經緯儀與稜鏡相距約 100 公尺且校正時間於早上 0600~0800 或下午 1600~1800 實施較為恰當），各式器材校正重點如下：

1. 蔡司測距經緯儀：實施光學定位鏡校正、水準氣泡校正、檢查角度是否閉合。

2. 徠卡測距經緯儀：在目錄(Menu)選項中選擇自動校正項目，先完成水平校正再實施垂直及自動（ATR）標定校正。⁷

3. 方向盤：以營區內之磁偏校正站為基準，先行完成磁偏校正，並記錄磁偏常數，以利後續使用。

4. 定位定向系統：檢查性能追蹤測試是否符合標準，並於作業前先完成調諧校正與測距經緯儀之設定。

(二)依準則作業，逐級檢查精度

1. 「陸軍野戰砲兵測地訓練教範（下冊）（第二版）」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，並可運用地圖現地對照檢查、分組計算、閉塞導線、方位檢查諸方法，予以核對若發現錯誤，須立即改正，以符合精度要求。

2. 各砲兵測地階層所測之各點精度要求不同（如附表二），均須達準則規範精度，無定位定向系統之單位最低需求點位精度須達 1/1,000 以上；有定位定向系統點位測地基準點、磁偏校正站（如附圖二）、雷達站、氣象台、次等基準點、砲兵連（排）陣地、觀測所等最低需求精度之閉塞徑誤差，座標需小於 7 公尺、標高小於 3 公尺、方位小於 1 密位之要求。

附表二 砲兵測地作業點位精度要求對照表

點位類型	裝備	精度要求	作業模式
測地基準點、磁偏校正站、雷達站	定位定向系統	座標徑誤差〈3 公尺、標高誤差〈1 公尺、方位〈1 密位	標準測量或閉塞修正模式（4 分鐘零速更新）
	測距經緯儀	精度〉1/3,000、方位〈1 密位	閉塞導線法（對回測角）

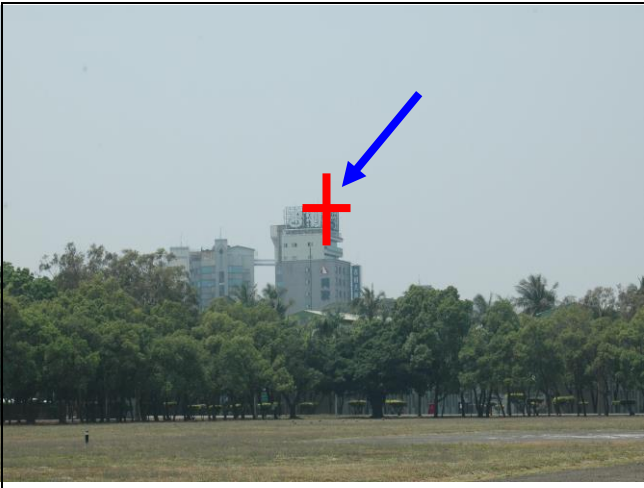
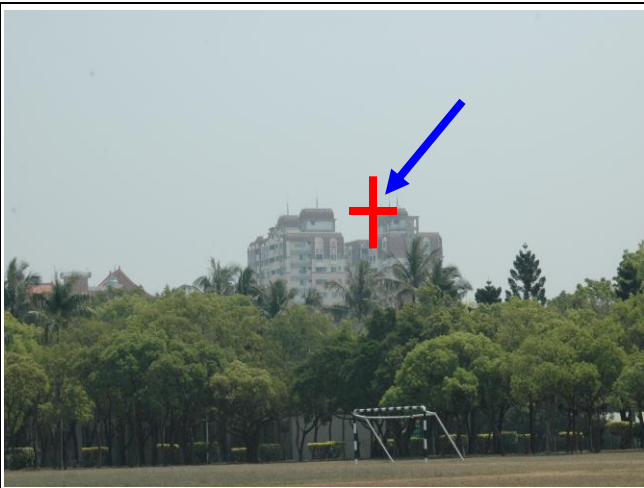
⁷《陸軍徠卡 TPS-700 系列測距經緯儀操作手冊（第一版）》（桃園：國防部陸軍司令部，民國 98 年 10 月 12 日），頁 2-118。

氣象台	定位定向系統	座標徑誤差〈112公尺（經、緯度約4秒）、標高誤差〈10公尺、方位〈0.5度（9密位）	標準測量或閉塞修正模式（4分鐘零速更新）
次等基準點	定位定向系統	座標徑誤差〈5公尺、標高誤差〈2公尺、方位〈1密位	標準測量或閉塞修正模式（4分鐘零速更新）
	測距經緯儀	精度〉1/3000、方位〈1密位	閉塞導線法（對回測角）
砲兵連（排）陣地、觀測所	定位定向系統	座標徑誤差〈7公尺、標高誤差〈3公尺	標準測量或閉塞修正模式（10分鐘零速更新）
	測距經緯儀	精度〉1/1,000	閉塞導線法（對回測角）

資料來源：依據《陸軍野戰砲兵測地訓練教範（下冊）（第二版）》（桃園：國防部陸軍司令部，99年11月10日），頁7-9、7-135、8-18彙整。

附圖二 磁偏校正成果圖

磁 偏 校 正 成 果 圖					
建立單位：					
點 位 名 稱	磁 偏 校 正 站	橫座標	XXXX	點 位 說 明	面 對 大 門 口 左 上 方 停 機 坪 之 水 泥 地 上。
		縱座標	XXXX		
		標高	24.017		
		器材高	1.7m		
					
					
S1：西北操場左側牌坊頂左			S2：東北中正堂頂左		
方 位 角		4932.0 密位		方 位 角	
				655.5 密位；高低角+24.5 密位	

			
S3：西南方吉村上方看板頂右		S4：東南方醫務所上方最右側建築左緣	
方 位 角	3968.0 密位	方 位 角	1594.5 密位

資料來源：依據《陸軍野戰砲兵測地訓練教範（下冊）（第二版）》（桃園：國防部陸軍司令部，99年11月10日），頁2-58。

三、成果彙整

無論目標獲得連或砲兵營（連）於防區測地作業後均須實施成果彙整，以確保防區測地資料之完整，其資料項目目標連（本部連）測量排及砲兵營、連各有差異，分述如后：

（一）目標連（本部連）測量排：1. 防區測地實施(檢查)計畫；2. 控制點、測地基準點索引表；3. 控制點成果表冊；4. 測地基準點成果表冊；5. 控制點、測地基準點分佈透明圖；6. 測地計畫及作業紀錄手冊含計算成果表。

（二）砲兵營、連：1. 防區測地實施(檢查)計畫；2. 控制點、測地基準點索引表；3. 控制點成果表冊；4. 測地基準點成果表冊；5. 固安作戰計畫各火力支援案測地成果表（包括反舟波、反空（機）降、反擊各案等）；6. 各案測地計畫及作業紀錄手冊（含計算成果表）。

四、成果鑑定與建檔

（一）成果鑑定：測地資料中心接獲目標獲得連（本部連）測量排或各級砲兵營送交之成果後，須進行測地成果再檢查，⁸其程序分述如后：

1. 程序檢查：審查所有作業記錄，是否合乎作業程序及規範。
2. 計算檢查：每組測地成果採分組計算，以檢查其計算作業是否有誤。
3. 精度檢查：計算閉塞徑誤差或精度比，審視其是否合乎精度要求。
4. 地圖與現地對照檢查：將重要測點定於大比例尺地圖上，檢查其與現地

⁸同註4，頁8-16。

是否吻合。

5. 目標獲得連（本部連）測量排每半年須完成對作戰區內，各砲兵營送交之成果實施成果驗證，而各砲兵營亦須每季自行驗證單位之成果。

（二）成果建檔：測地資料經鑑定確認符合作業規範與精度要求後，納入作戰區測地統制資料建檔，其要領分述如后：

1. 彙製測地基準點成果表冊：⁹依各基準點所屬 1/50,000 比例軍用地形圖圖幅，將同一圖幅所有點位依由左而右、由北至南之先後順序編排頁碼，並分別修改成果表全銜欄之「單位」為「第X作戰區」、「地區」為所屬 1/50,000 比例軍圖名稱後，彙集成冊。冊首以「測地基準點諸元表」（如表三）為索引目錄，後面依序為測地計畫、現地作業之記錄表及計算表，供測地資料鑑定時參考。

表三 測地基準點諸元表

第 X 作 戰 區 (測 地 基 準 點) 諸 元 表										
編號	1/50000 圖號	1/25000 圖名	屬 性	點 名	標 示 號碼	橫座標	縱座標	標 高	成果表 頁次	電腦檔 案名稱
0 1	9418-I	關 廟	△	沙崙農場	SCP36	223369.345	2537216.099	24.400	01	基 001
0 2	9419-III	安 南		永 康	0 1	217414.542	2548547.756	24.017	02	基 002
0 3	9418-I	關 廟	○	交大臺南分院	SCP12	223366.560	2537995.761	24.851	03	基 003
:	:	:	:	:	:	:	:		:	:

資料來源：目標組校內、外測地作業成果。

2. 彙製控制點成果表冊：要領概同測地基準點成果表冊。冊首以「控制點諸元表」（如表四）為索引目錄，後面依序為控制點成果資料(如圖三)。

表四 控制點諸元表

第 X 作 戰 區 (控 制 點) 諸 元 表											
編號	1/50000 圖號	1/25000 圖名	屬 性 等級	點名	標石 號碼	經 度	緯 度	橢球高	成果表 頁次	電腦檔 案名稱	
						橫 座 標	縱 座 標	標 高			
0 1	9419-III	安南	二等 衛控點	三村 國小	S641	120:14:13.63902	23:02:32.88227	26.777	011	控 101	
						216868.061	2550894.289	6.814			
0 2	0419-I	關廟	三等	沙崙	R300	120:18:29.82695	22:55:11.44115	44.396	012	控 102	

⁹ 同註 4，頁 8-19。

	I		衛控點	農場		223915.116	2537173.535	23.90		
0 3	9419-III	安南	一等水準點	永康交流道	1160	120:14:59.16952 218163.867	23:02:31.22958 2550818.989	29.367 9.350	013	控 103
:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:

資料來源：內政部國土測繪中心101年度一等水準點e-GPS測量作業成果申請。

圖三 控制點成果表

臺南市 (永康區) 地區 控制點成果表											
點名:		給偉企業		等級:		一等水準點		1/50000圖號:		9419-II	驗證日期:
標石號碼:		1159		標石種類:		不銹鋼標		統一編號:		0151	101公告:
電腦檔案編號:		台南市 021		1/25000圖名:		新化		1/50000圖名:		新化	資料來源:
單用 UTM	WGS84 (51帶)	經度:	120:15:54.87926	緯度:	23:02:54.61269	標高:	6.281	SPAN-7 轉換程式:			
		經座標:	219763.995	經座標:	2551508.845						
座標轉 換參考 資料	TWD97 (2度)	經度:	120:15:54.87926	緯度:	23:02:54.61269	標高:	26.367	內政部 國土測繪中心			
		經座標:	174704.007	經座標:	2549843.105						
點位略圖:						點位詳述:					
						點位: 由國道1號中山高速公路永康交流道沿台1線往新市方向至324K+600處過大排水溝後右側路旁下車，點位位於小橋護欄末端橋墩上。					
近照:						遠照:					
											

資料來源：邱明山中尉提供

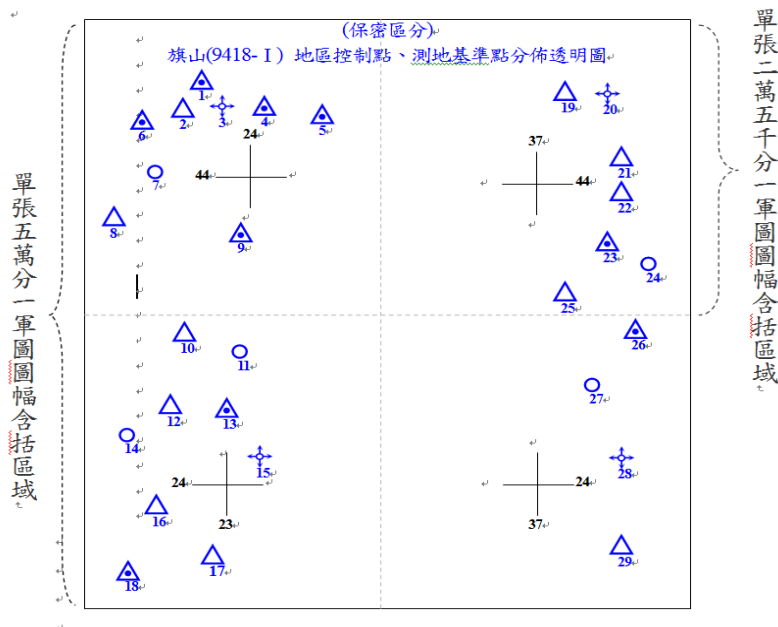
3. 繪製控制點、測地基準點分佈透明圖(如圖四)：¹⁰

(1) 將圖幅內之控制點、測地基準點全數標繪於透明圖上。各點位置須確實與其座標吻合，並依「點位屬性符號」標繪。衛星點符號為「▲」；精；水準點符號為「□」；測地基準點符號為「△」；次等基準點符號為「○」；磁偏校正站為符號為「✦」。

(2) 各點依由左而右、由北至南之先後順序編排「統一編號」，註記於「點位屬性符號」下方。

(3) 為適應在各種組合方式之圖幅上應用，將透明圖區分上、下、左、右四等份，分別於各等份之概略中央，選擇軍圖方格線交叉處標繪十字標線。

圖四 控制點、測地基準點分佈透明圖



資料來源：《陸軍野戰砲兵測地訓練教範（下冊）（第二版）》，頁8-20。

4. 彙製控制點、測地基準點索引表：將全作戰區之控制點、測地基準點依 1/50,000 比例軍用編號與統一編號之先後順序登錄於「控制點、測地基準點索引表」，並彙集成冊。此冊為作戰區控制點、測地基準點之資料索引總冊，主供與「控制點、測地基準點分佈透明圖」對照使用，以利點資料之快速查取。

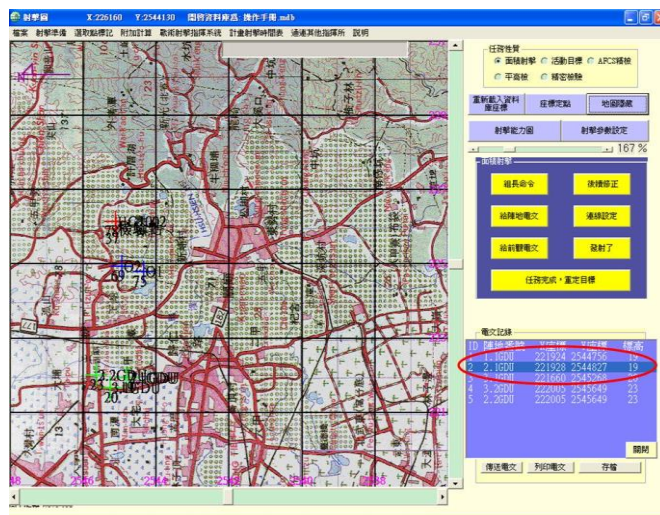
五、分發與運用

(一) 成果分發：作戰區測地成果彙整後，由軍團砲指部情報科（防衛部砲兵組）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。

¹⁰同註4，頁8-20。

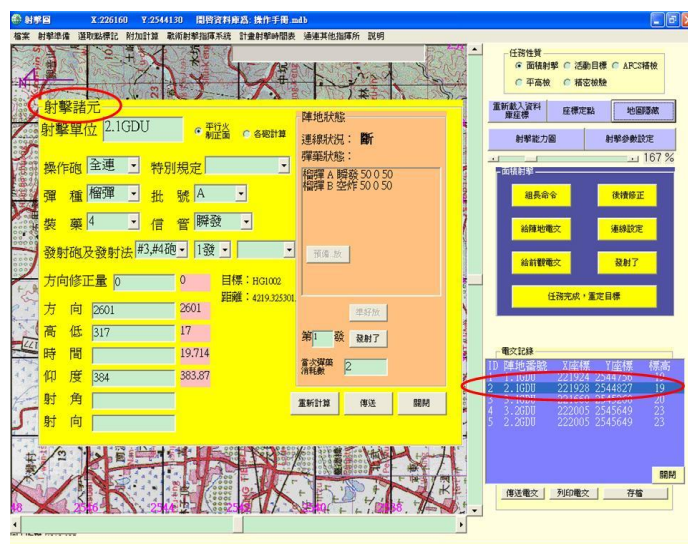
(二)成果運用：1. 射擊組長及訓練官應督導射擊指揮所人員，依據年度固安作戰計畫各火力支援案之測地成果表，建置於戰技術射擊指揮儀（如圖五），並調製射擊圖及射擊諸元表（如圖六），納入火力計畫附件備用。2. 各單位隨作戰任務改變或測地成果更新時，應適時重新調製射擊圖及抽換射擊諸元表，以符合作戰需求。3. 射擊圖及射擊諸元表，須分由各級射擊指揮所保管。

圖五 建置於技術射擊指揮儀火力支援案之測地成果圖



資料來源：《陸軍野戰砲兵技術射擊指揮系統操作手冊（第一版）》，頁3-80。

圖六 火力支援案之射擊諸元圖



資料來源：《陸軍野戰砲兵技術射擊指揮系統操作手冊（第一版）》，頁3-81。

伍、結論

「防區測地」乃精確提供砲兵部隊平、戰時測地成果，其首要任務，為完成固安作戰計畫中各火力支援方案之預定陣地、目標獲得設施、檢驗點、陸上集火點等位置之測地作業，其成果須交付所屬砲兵射擊指揮所及火力支援協調機構，以利防衛作戰火力支援；次要任務係由目標獲得連（本部連）測量排及

各砲兵營(連)測量班依上級規劃，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，其成果須隨時保持完整、新穎及符合精度要求，更為成功遂行防衛作戰火力支援之關鍵因素。

參考文獻

- 一、卓以民，《104 年防區測地具體作法及成效評鑑》（臺南：陸軍砲訓部，民國 104 年 1 月 30 日）。
- 二、徐坤松，〈如何落實防區測地具體作為〉《砲兵季刊》（臺南），第 143 期，陸軍砲訓部，民國 97 年 09 月 05 日。
- 三、陳見明，〈精進 ULISS-30 定位定向系統運用於砲兵測地作業之研究〉《砲兵季刊》（臺南），第 157 期，陸軍砲訓部，民國 101 年 06 月。
- 四、卓以民，《104 年防區測地講習補充資料》（臺南：陸軍砲訓部，民國 104 年 1 月 30 日）。
- 五、耿國慶，〈衛星控制點「1997 坐標系統 2010 年成果」對砲兵測地之影響與因應之道〉《砲兵季刊》（臺南），第 168 期，陸軍砲訓部，民國 104 年 2 月。
- 六、《陸軍野戰砲兵測地訓練教範（上冊）（第二版）》（桃園：國防部陸軍司令部印頒，民國 99 年 11 月 10 日）。
- 七、《陸軍野戰砲兵測地訓練教範（下冊）（第二版）》（桃園：國防部陸軍司令部，民國 99 年 11 月 10 日）。
- 八、《陸軍 SPAN-7 砲兵定位定向系統操作手冊（第一版）》（桃園：國防部陸軍司令部，民國 102 年 8 月 27 日）。
- 九、《陸軍徠卡 TPS-700 系列測距經緯儀操作手冊（第一版）》（桃園：國防部陸軍司令部，民國 98 年 10 月 12 日）。
- 十、《陸軍野戰砲兵技術射擊指揮系統操作手冊（第一版）》（桃園：國防部陸軍司令部，民國 98 年 9 月 2 日）。
- 十一、《內政部國土測繪中心 101 年度一等水準點 e-GPS 測量作業成果說明》，101 年 1 月。

作者簡介

陳見明少校，志願役預官 87 年班，陸院在職 105 年班、野砲正規班 184 期畢業，高苑科技大學土木工程研究所，歷任前進觀測官、射擊組長、測量官、副連長、連長、連絡官，現任職於砲兵訓練指揮部目標獲得教官組。