

戰場情報準備—砲兵地形分析之探討

壹、作者：蔡正章少校

貳、單位：陸軍飛彈砲兵學校一般組

參、審查委員（依初、複審順序排列）：

王述敏上校

黃君武上校

胡澤群上校

張鐘岳上校

肆、審查紀錄：

收件：100 年 05 月 30 日

初審：100 年 07 月 29 日

複審：100 年 08 月 10 日

綜審：100 年 11 月 01 日

伍、內容提要：

- 一、本文旨在探討砲兵部隊如何運用地形分析，解決技術上的問題，以發展合理可行的作業圖解，藉以支持砲兵指參作業程序。
- 二、砲兵戰場情報準備程序仍依循戰鬥部隊戰場情報準備程序之步驟，惟砲兵部隊因兵科特性不同，作戰地區內的地形分析作業要領及內容，與戰鬥部隊有所差異。
- 三、砲兵作戰地區地形分析成果透明圖，為審視、分析作戰地區內，影響砲兵陣地及射擊之各項因素，以確認我砲兵射擊陣地，為驗證及改進砲兵戰鬥支援方案之重要步驟。

戰場情報準備—砲兵地形分析之探討

作者：蔡正章

提要

- 一、本文旨在探討砲兵部隊如何運用地形分析，解決技術上的問題，以發展合理可行的作業圖解，藉以支持砲兵指參作業程序。
- 二、砲兵戰場情報準備程序仍依循戰鬥部隊戰場情報準備程序之步驟，惟砲兵部隊因兵科特性不同，作戰地區內的地形分析作業要領及內容，與戰鬥部隊有所差異。
- 三、砲兵作戰地區地形分析成果透明圖，為審視、分析作戰地區內，影響砲兵陣地及射擊之各項因素，以確認我砲兵射擊陣地，為驗證及改進砲兵戰鬥支援方案之重要步驟。

關鍵字：混合障礙透明圖、作戰地區地形分析成果透明圖、不可通視線、曲率半徑

壹、前言

戰場情報準備（IPB），自民國 79 年國軍第一次譯印《美國陸軍野戰教範—戰場情報準備》，期間已經過多次修編，惟作戰地區之地形分析內容，多偏重戰鬥部隊越野機動性，預判敵軍接近路線。然而就戰鬥支援與勤務支援部隊兵科特性及針對性不同，地形分析作業方式及重點應隨之轉變；目前因缺乏相關作業依據，實為部隊訓練與學校教育之困擾。

作戰地區分析包含地形分析、天氣分析及其它戰場特性分析。而在實施地形分析時，會因天氣的變動而影響地表形態，本文旨在不考慮天氣與地形之間的相互作用及影響，研究砲兵部隊如何遵循「戰場情報準備」之程序與步驟，實施作戰地區地形分析，藉由作業工具（圖、表、公式說明），找出執行作戰任務之陣地區域，以發揚火力及提高戰場生存力。希能藉本文之研究，獲取共識，解決砲兵部隊戰場情報準備作業困擾，提出具體作法，以為砲兵部隊作業運用之參考。

貳、地形分析基本概念

地形是地貌及地物的總稱。地貌是指地表起伏狀態和物理性質；地物是指地面上位置固定的物體。地形是戰場上的自然結構，且對作戰全程有著重要的影響，也是在實施任務分析時的基本考量因素之一¹。地形制約著兵力（種）投入、裝備使用及作戰方式。因此，凡是有效的作戰計畫，必定考量如何因地用兵、巧借地利，而地形運用的正確與否，在一定程度上影響著作戰的成敗。

在探討砲兵地形分析之前，首先我們要了解何謂地形分析？其目的及考量事項為何？地形運用之一般要則為何？進而分析，砲兵部隊的

¹在實施任務分析時，應考量任務、敵情、我軍狀況、地形及天氣、可用時間及民事等六項（即 METT-TC）

地形分析與戰鬥部隊是否存在差別？最後，探究砲兵地形分析之作業要領。

一、何謂地形分析？其目的及考量事項為何？

地形分析，乃在研究作戰區域地形類別和分布特點，判斷地形對作戰行動對兵、火力之影響，其目的在為作戰決心下達提供依據，保證在作戰行動中“趨利避害”，獲得最後勝利²。就其意義及目的來看，地形分析主要在使指揮官能透視戰場環境，進而研判敵可能行動，及正確地預擬我軍行動方案。因此，實施地形分析時，應該考量敵軍及我軍狀況，進而推論及分析指揮官情資需求；故實施地形分析應考量敵、我雙方部隊任務、作戰層級(兵力大小)與裝備特性的狀況下實施。

- (一)就部隊任務而言：以聯合作戰的立場，統合戰力形成，在於各部隊是否能協同作戰，發揮各自特點。因此，在分析地形時，既要從聯戰的觀點，更要從各兵科的角度著手。如攻擊行動時，除需戰鬥部隊不斷地採取凌厲攻勢外，更需砲兵火力配合、後勤部隊支援，只有依賴各部隊協調及合作，始能發揮統合戰力於極致，完成上級交付任務。故在分析地形時，應藉由各部隊專業立場，瞭解作戰時各部隊任務，以適切判斷作戰地區各種地形因素可能對各部隊所造成之影響。
- (二)就作戰層級而言：作戰區以上層級，著重戰場地理環境分析，以判明地形對戰法選擇和對整個作戰局勢之影響；就旅、營戰術階層而言，則著重於分析戰場環境在作戰過程的影響，以及對武器裝備運用所產生之效應，藉以選定在特定的地理環境中，合理使用現有力量達成上級指揮官作戰企圖，從而制定符合實際地形之作戰計畫。
- (三)就裝備特性而言：隨著科技進步，新式武器裝備不斷推陳出新，在實施地形分析時，應依其裝備特性，持續探討地形對裝備限制及影響。隨著坦克、裝甲車輛的出現及發展，極大的改變部隊機動能力，也對戰術思想及運用造成重大改變。如何適時掌握裝備特性，及因應戰場局勢變化，關係到作戰成敗。如德國在二次世界大戰初期實施閃擊戰橫掃歐洲戰場，就是最佳的例證。目前裝甲車輛、砲兵火力及各式裝備，也隨著各國不斷開發，其爬坡度、機動速率、火力射程及射速等，亦持續在變化。因此，在實施地形分析時，更需將各式參據納入考量，以隨時掌握敵軍能力及可能行動。

二、地形分析之一般運用要則

在實施地形分析之後，藉由上述地形分析考量事項，了解單位任務、地形對敵我之影響、裝備特性與限制，作為我運用地形之參考。地形的運用，通常有下列五項要則：

- (一)掌握地形之形與勢：「形」指的是地貌，主要藉由兵要調查與現地偵

²張曉光、張培森主編，《陸軍砲兵防空兵軍事地形學》(北京，軍事誼文出版社，2000年9月)，頁206。

察，掌握其戰術價值；「勢」主要在強調對戰術行動的選擇與運用，亦是指揮官如何針對敵情、善用地形，發揮地利，克敵致勝。

- (二) 考量地形五大要素：「觀測與射擊、隱蔽與掩蔽、地形要點、障礙與接近路線」為地形分析的要點，亦為戰術指揮官策定戰術行動方案的重點考量。
- (三) 認識地形的實際狀況，對地形的認識，必須由現地偵察、戰術磨鍊，透過學習、經驗累積而產生「地形眼」，從而認知「鎖鑰」地形、「關鍵」地形等在戰術中的價值。
- (四) 充分發揮地利條件：積極主動，選擇有利決戰區域；其次，先制占領戰場上的「關鍵地形」，造成敵軍分離，迫敵於不利狀況下作戰。
- (五) 不可過於依賴地障：就攻者而言，高山、大河、海洋、湖泊為妨礙兵力運用的障礙；就防者言，每多運用地障作為拒止敵人攻擊的屏障，以節約兵力。惟科技日新月異，奇襲戰術被廣泛運用，必須採取相應作為，以臻萬全。

三、砲兵與戰鬥部隊地形分析之差異性為何？

戰鬥部隊地形分析，通常以「混合障礙透明圖」來顯示障礙對部隊機動性的影響；對於「作戰地區地形分析成果透明圖」的探討，則以任務為基礎，運用地形分析事項及地形運用要則，研析敵我接近路線、地形要點、接戰地區，以作為其最終成果。換而言之，「作戰地區地形分析成果透明圖」乃是以基礎地形分析為起點，運用各兵科軍事特性，針對接近路線、地形要點及地貌對軍事運用影響，做一客觀實際的探討，如圖 1。

砲兵、工兵、通信及化學等戰鬥支援部隊，作為支持戰鬥部隊指揮官達成其作戰企圖的主要力量；通常在戰鬥部隊完成指參作業程序後，運用其作業成果。就「戰場情報準備」部份，雖強調同步作業，惟考量砲兵等部隊的參謀作業能力不足，應運用戰鬥部隊已完成之作業成果，再考量兵種特性、武器裝備條件等，重新修訂戰場情報準備成果，以作為各戰鬥支援部隊指揮官決心下達之參考。

就砲兵火力而言，射擊能否達到預期效果，端視地形利用是否適宜，及能否支持戰鬥部隊指揮官之作戰企圖。如觀測所位置居高臨下，能有效獲知敵軍動態；指揮所隱、掩蔽良好，有利防止敵軍偵察；射擊陣地開闊，射擊、機動及陣地變換不受限制等，有助於提高戰場生存力及射擊精準度等。

所以，在砲兵部隊作戰地區的地形分析，著重於適時提供火力支援，及確保本身的戰場生存力等事項，與戰鬥部隊的優先考量因素，有所差異。故砲兵地形分析時，除考慮地形五大要素外，另外應考慮事項應包括：坡度、土質、不可通視線、射擊死界及砲兵陣地偵查與選定等因素³，亦可視地形起伏狀況，將道路轉彎時的曲率半徑

³ Tactics, Techniques, and Procedures for the Field Artillery Battalion(FM3-09.21), 2001 年 3 月 22 日，頁 4-26

及運動速度納入考量。更甚者必須進一步考量放列陣地與觀測所的關係、砲兵機動雷達遮蔽區域、地圖三角點位置或測地統制點位置。因此對砲兵地形分析成果而言，著重運用於下列事項：

- (一)可能對射擊單位或射擊諸元產生影響或限制的區域(如高、低射界)。
- (二)作戰地區內觀測所、砲兵指揮所及戰鬥支援設施地點，可視攻擊(防禦)狀況進展，預判敵地面部隊不可通視區域選定之。
- (三)敵、我砲兵陣地變換或機動路線的通行及便利性，可預擬作戰進程選定之。

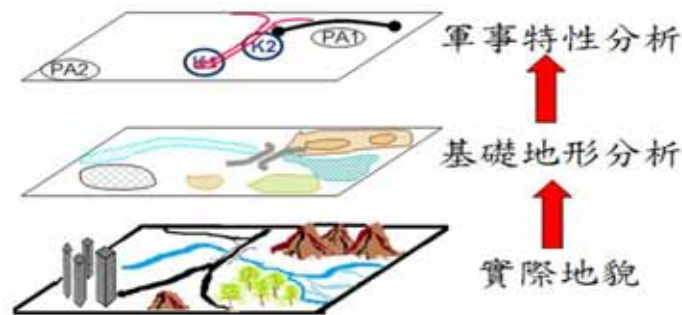


圖 1：軍事地形分析示意圖

資料來源：作者繪製

參、砲兵部隊「混合障礙透明圖」基本因素之探討

「混合障礙透明圖」關鍵考量因素，就在於地形對部隊機動性之影響。砲兵配置對地形的要求，一方面要能消滅敵人，保存自己；另一方面則是要能及時而廣泛地實施機動。砲兵通常依據上級分發之戰場情報準備成果，實施作戰地區地形分析，研判影響砲兵運用相關因素(各類地形、土質、坡度及道路曲率半徑等)。以下，針對砲兵部隊混合障礙透明圖分析之基本因素，研討對我砲兵所造成之影響：

一、住民地分析：

越野機動時，就旅、營層級，一般均應避開城鎮地區。若實施住民地戰鬥時，自走砲及裝甲車機動空間約 4 公尺；如欲對兩側建築物射擊，則其寬度應在 12 公尺以上，才能符合火炮轉向之需要。就城市建築的特性，使砲兵部隊在遂行戰鬥時，受到極大的限制。如機甲車輛受制於街道及建築物間的狹小及彎曲的機動空間，密集的建物使觀測及射擊的條件受限等。因此，在繪製城鎮分布圖時，依現行準則規定，就砲兵營階層而言，大於 2 平方公里視為難行區，小於 2 平方公里視為緩行區⁴。

二、水系分析：

水系障礙包括河川、溪流、沼澤、湖泊及水庫等，均對部隊運動造成一定的影響。橫向河川越多，則對進攻一方不利，而防禦部隊則可獲得多道的天然屏障。河川寬度越大，對渡河的難度也相對的增加。因此就砲兵觀點，在河川密布的地區，如何保證砲兵越野機

⁴ 《陸軍戰場情報準備作業教範(第二版)》，(國防部陸軍總司令部印頒，民國 98 年 4 月 17 日)，頁 3-20
第 4 頁，共 14 頁

動時不受過多限制，並預置火力於敵軍渡河點或掩護我軍上岸登陸地點，將是砲兵指揮官思考重點。就水系影響作戰行動的主要因素為：水寬、水深、流速、底質和岸質等特性。水寬，通常指河流的橫向寬度，視河流的寬窄，可約略判斷是否便於徒涉。水深，是水面至水底的垂直距離，影響徒涉、潛渡及渡河器材的選用。流速，為單位時間(秒)內，河水流動的距離(公尺)，其快慢對涉水、渡河器材架設均有影響。

表 1：戰鬥車輛允許涉水深度

戰鬥車輛	徒涉最大水深(公尺)		
	流速 1 公尺/秒	流速 1~2 公尺/秒	流速 2~3 公尺/秒
載重 1.5~2.5 噸汽車	0.6	0.5	0.4
載重 3.0~3.5 噸汽車	0.8	0.7	0.6
載重 5 噸汽車	0.9	0.8	0.7
自行火炮	1.3~1.5	1.2~1.4	1.1~1.3

資料來源：張曉光、張培森主編，《陸軍炮兵防空兵軍事地形學》(北京，軍事誼文出版社，2000 年 9 月)，頁 181。

底質，指水底的表層物質，會因河川的流速造成底部的物質有所差異，進而影響人員、車輛的涉渡及渡河工事構築的難易。車輛及火炮僅能在較平的硬底質上渡過，如沙、礫石或石質底；若是軟泥底，則容易出現打滑及熄火現象。如無法迅速判定底質的特性時，可參考下表：

表 2：流速與河底性質關係

平均流速 (公尺/秒)	可能河底性質	平均流速 (公尺/秒)	可能河底性質
0.1~0.2	淤泥	0.6~1.2	礫石
0.2~0.4	細沙	1.2~1.4	鵝卵石
0.4~0.6	粗沙	1.4~4.0	大鵝卵石、巨石

資料來源：張曉光、張培森主編，《陸軍炮兵防空兵軍事地形學》(北京，軍事誼文出版社，2000 年 9 月)，頁 182

岸質，包括河岸的高度及坡度。當河岸垂直高度大於 30 公分時，對汽車通行構成障礙；垂直高度超過 120 公分時，坦克、機甲車輛不能通過。河岸坡度在 6°~12°時，車輛可爬行通過，當坡度大於 25°時，僅戰車、機甲車輛可以通行⁵。

⁵張曉光、張培森主編，《陸軍炮兵防空兵軍事地形學》(北京，軍事誼文出版社，2000 年 9 月)，頁 180~182
第 5 頁，共 14 頁

由上述方式，即可由圖上及平時的兵要調查資料，判定河川的通行性。按河流對車輛涉渡的規律，凡不需較大準備即可涉渡的，判定為緩行區；需依靠渡河器材及工事構築者，判定為難行區。

三、土壤分析：

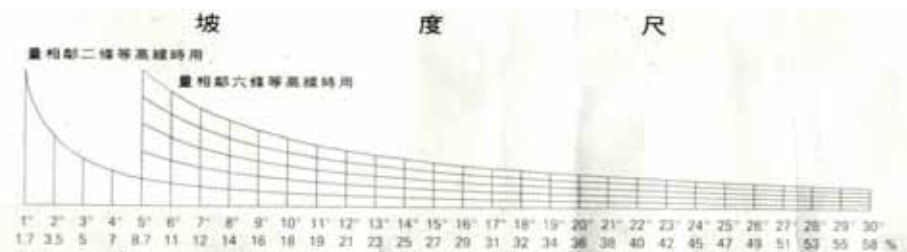
土壤主要由岩石、有機物及無機物等構成。形成原因，主要由各地不同氣候所造成，如溫度和水分影響風化和瀝濾程度、陣風影響沙子及碎粒、降雨的類型和數量也影響土壤的形成，而這些因素的交互影響，就造成土壤性質差異。所以，對作戰地區的土壤性質，應參考當地的地圖、氣候及地理特性等。對砲兵而言，作戰區的土壤特性，會影響我越野機動及陣地占領，應事先預判各種狀況的產生。如砲彈在鬆軟泥土中爆炸，有 50% 的碎片在 8~12 公尺半徑內很快減速；砲彈在沙土地、沼澤地爆炸，其殺傷面積較一般地面減少 1/2~1/3。另外，火砲在鬆軟泥上實施射擊，亦會影響射擊精度⁶。

四、坡度分析：

「坡度」，通常指斜面對水平面的夾角，通常以度數表示；有時也用標高差和相應水平距離的比值，以百分比表示。坡度對砲兵的影響有二。其一為機動時道路之縱向坡度影響行車速度，當坡度小於 3% 時，可以忽略其影響；當坡度大於 3% 時，一般按坡度每上升 1% 行車速度降低 3~3.5 公里/小時⁷。其二為火砲放列陣地，對火砲放列時兩輪水平產生之影響。依據美軍研究，當射擊陣地坡度超過 90 密位(角度約 5 度)時，會對各類型火砲(含多管火箭)射擊產生影響⁸，故在圖上判讀時，常用下列兩種方式：

(一)坡度尺測量法：

軍用地圖右下方繪有坡度尺，在坡度尺下方有二排數字；第一排數字為角度，第二排數字為坡度百分比。由下而上共有六條線(一條直線，五條曲線)，可以圓規分別量取 2-6 條等高線的坡度。在量取時，先以圓規量取圖上兩條等高線的寬度，然後到坡度尺上比量，即可在底線上得到相應的坡度。



(二)計算法：

在圖上量取並判定兩點的標高差，再算出兩點的水平距離，則可

⁶ 共軍總參謀部主編，《軍事地形學》，(北京，解放軍出版社，2000年1月)，頁244。

⁷ 李根生、馮曉明、劉福余主編，《軍事地形學》，(北京，黃河出版社，2002年7月)，頁203。

⁸ Military Decision Making Process for Field Artillery Battalion S2 and S3, United States Army Field Artillery School, Fort Sill, 1999年6月21日，頁5。

運用下列公式計算其坡度：

$$\text{坡度百分比} = \tan \alpha = (h/L) * 100\%$$

h：兩點間標高差

L：兩點間水平距離

α ：斜坡角度

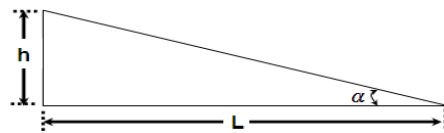


表 3：不同斜坡角度與坡度百分比簡易換算表

坡度百分比	9%	18%	30%	58%	70%	100%	∞
斜坡角度	5°	10°	16.5°	30°	35°	45°	90°

資料來源：作者整理

(三)坡度分析透明圖繪製方式：

依前文所述，將坡度百分比依砲兵射擊影響及機動能力，區分為 0%~9%、9%~60%及 60%以上三個等級，分別代表機動性佳且不影響射擊、緩行區且影響射擊及難行區。並將此三個等級，於圖上逐一標繪，繪製方式可運用坡度尺比例換算，又或者可運用下例公式實施計算：

$$I = 0.2 * \cot \alpha^9$$

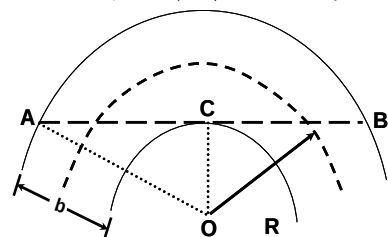
I：等高線間隔

例如：以五萬分一地圖為例：0%~9%，依上述公式可求得為 2.3 公分，即坡度間距大於 2.3 公分，為坡度百分比在 0%~9%。同理，可分別求得 9%~70%間距在 2.3 公分~0.28 公分，70%以上間距為小於 0.28 公分，可依此於圖上分別區分這三個區域。然而，當自走砲爬坡度的性能改變，上述的區分亦應隨之修正。

五、道路曲率半徑：

道路是砲兵部隊機動之命脈。影響公路通行能力及運動速度的主要因素，主要為路面質量、寬度、縱向坡度、曲率半徑，以及附屬建物(橋樑)等狀況。砲兵部隊因自走砲車身長、牽引砲車長等裝備限制，車輛迴旋半徑較其它部隊為大，尤須重視道路曲率半徑是否符合要求。在不考慮砲兵部隊運動速度的狀況下，其最小轉彎半徑應不小於 20 公尺¹⁰。簡量道路曲率半徑測量方式，為沿彎道內側頂點 C 的切線方向量取 AC 長和路面寬 b，則曲率半徑 R 為¹¹

$$R = \overline{AC}^2 / 2b$$



⁹ 李根生、馮曉明、劉福余主編，《軍事地形學》，(北京，黃河出版社，2002 年 7 月)，頁 248。

¹⁰ 共軍總參謀部主編，《軍事地形學》，(北京，解放軍出版社，2000 年 1 月)，頁 250。

¹¹ 同上，頁 338。

以 M109A2/A5 自走砲為例，對路面的要求是，路基堅固，不下陷；路面質量良好，雨季時地面不泥濘，道路寬在 4 公尺以上；曲率半徑一般不小於 30-50 公尺，道路的縱向坡度不大於 10%；沿途橋樑堅固，載重量一般不小於 25 公噸，通過涵洞時高度不得低於 3.5 公尺；通過河流時水深在 1.5 公尺以內。砲兵越野機動時，地面起伏不大，障礙高度不得超過 0.53 公尺¹²。

六、小結：

就聯兵旅砲兵營而言，其作戰地境等同於旅的作戰區域，砲兵營以有限的作業能量，必須善用上級的分析成果，套用旅情報科分發的混合障礙透明圖(山系、水系、城鎮…等)，配合兵要調查資料，研究影響砲兵運用之相關因素，並視狀況對機動道路、坡度及曲率半徑等實施分析。在研判、修正各分析圖後，即可套疊各透明圖，以研判作戰地區之機動性及陣地佔領的便利性，完成砲兵混合障礙透明圖。視狀況，亦可將各透明圖之分析成果，統一繪製於同一張透明圖上。

肆、砲兵部隊「作戰地區地形分析成果透明圖」分析因素研討

砲兵部隊作戰地區地形分析成果透明圖，為砲兵部隊指揮官透視戰場環境的基礎。藉此，砲兵指揮官得以預判我砲兵戰鬥支援方案的合理性，以支持上級指揮官的作戰企圖，達成所望戰果。所以，在調製一幅合理可行的作戰地區地形分析成果透明圖之前，應先瞭解下列事項：

一、不可通視線¹³：

就砲兵的兵種特性，為遠程打擊效能強大，近戰能力薄弱。為防止砲兵在陣地變換或戰力保存時，過早為敵部隊所察覺，影響我軍後續作為，當砲兵偵選陣地時，應運用不可通視線的原理，避開敵地面部隊觀測及接近路線，以強化隱蔽與掩蔽的效果。標繪要領，可運用地圖上之等高線及敵軍接近路線，連接地形稜線實施標繪，可參考圖 2 方式。在驗證時，可運用大比例尺地圖、衛星空照圖或現地偵察方式，針對作戰地區之地形逐一比對。

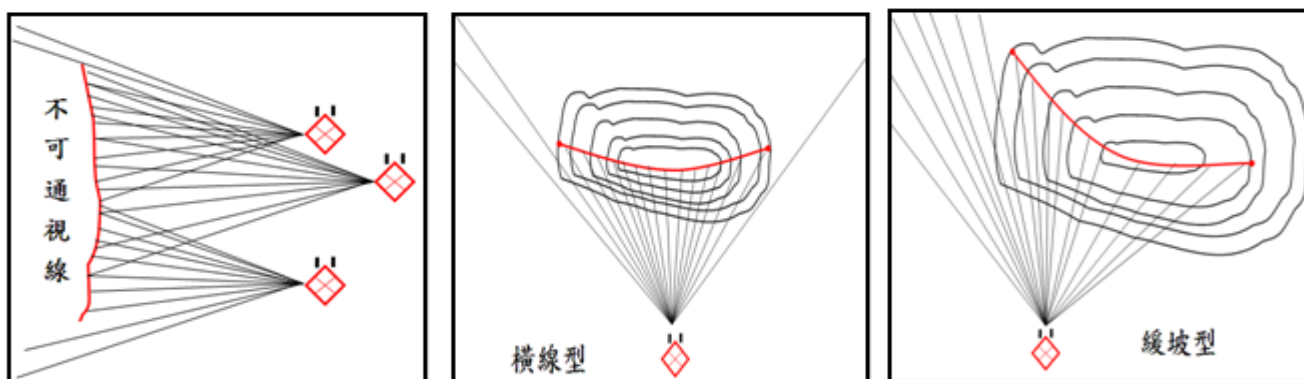


圖 2：不可通視線示意圖

資料來源：作者繪製

¹² 《陸軍戰術學(第一冊)》，(國防部陸軍總司令部印頒，民國 90 年 10 月 31 日)，頁 2-97

¹³ 在同一平面上，因地形起伏，造成相鄰兩地無法直接通視的地形線稱之為「不可通視線」。

二、死界區：

火炮最大射程以內，由於遮蔽物、地貌、彈道特性或火炮俯仰等構造限制，射彈不能落達之地區，稱之為「死界」。計算死界時，對高低射界各號裝藥彈道均須考慮。¹⁴，如圖 3 為某一裝藥最小射角之死界斷面圖。死界的距離，為遮蔽頂到過遮蔽頂的最低彈道彈著點位置。在橫向範圍內，火炮無法射擊的區域，稱之為死界區，如圖 4。在不考慮以高射界射擊的狀況下，可以下列方式表示各射擊陣地最小射角的死界區：

$$PA(\text{陣地編號}):(\text{裝藥}) \frac{\text{方位角}}{\text{距離}}$$

作戰時，為摧毀上級指定之高價值目標及能提高戰場生存率，通常會藉由事先計算火炮射擊區域，評估發揚火力及陣地隱、掩蔽之優先順序，以選擇我砲兵較佳之射擊陣地。砲兵營長(火協官)可藉由射擊組長的事先計算，有效的評估各陣地的優劣及陣地占領的優先順序，避免高射界射擊時所產生的誤差。相對的，也可視狀況利用敵方砲兵的死界區以選定我方的指揮所、觀測所及砲兵射擊陣地。

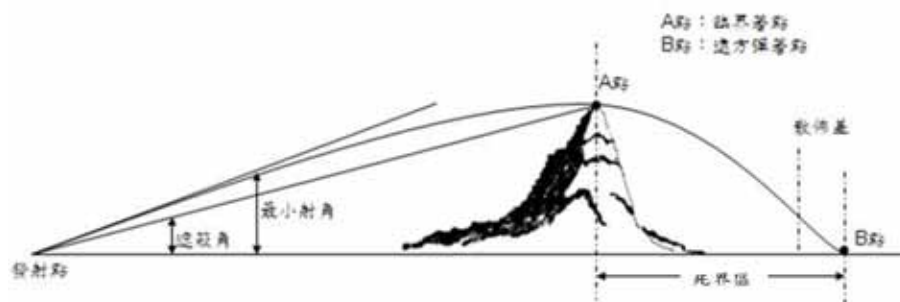


圖 3

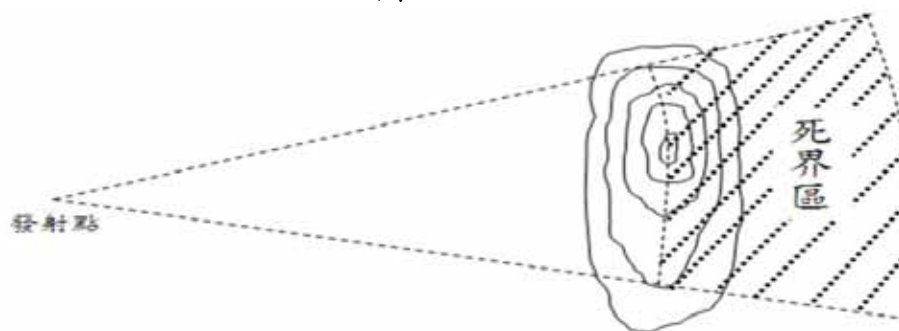


圖 4：死界區示意圖

資料來源：作者參考《野戰砲兵射擊訓練教範》頁 5-42 圖及李根生、馮曉明、劉福余主編，《軍事地形學》，頁 260。繪製。

死界圖的調製步驟如下：

(一)決定臨界著點(死界近極限)：

自圖上砲位處劃一條線通過遮蔽物的最高點，並計算其射角，此點

¹⁴鄭根發主編，《野戰砲兵射擊訓練教範》(台南永康，陸軍砲兵訓練指揮部暨飛彈砲兵學校，民國 95 年 5 月 30 日)，頁 5-33。

即為臨界著點。

(二)決定遠方彈著點(死界遠極限)：

以臨界著點射角相應之距離，標繪遠方彈著點之位置。

(三)決定死界區：

以陣地通過遮蔽物每 50 或 100 密位劃射角線，決定各射角線上的臨界著點及遠方彈著點位置並連接之，即可概定死界區位置。¹⁵

三、砲兵陣地幅員：

在偵選砲兵陣地時，應就砲兵陣地用途先行分析，區分為主陣地、預備陣地、臨時陣地及偽陣地等四種，並視戰場景況向各陣地實施變換，變換時機共計六點：「一、攻擊或追擊時，依戰鬥部隊狀況，適時向前變換陣地。二、……………六、若有遭敵偵測及反火力戰之虞時，於某一陣地完成對一目標射擊後，即主動變換至預備陣地，以提升戰場存活。」¹⁶相較本軍及美軍砲兵陣地佔領及變換有所差異，依據美軍 FM3-09.23 及 FM3-09.70，美軍在偵選主陣地時，同時於其週遭選定預備陣地並劃定象限，律定其範圍大小，於每次射擊任務完成後，即適時變換陣地；如主陣地遭敵軍砲火攻擊達 1/2 以上象限時，即變換至預備射擊陣地，以確保砲兵戰場生存率，如圖 5。就本軍而言，陣地變換多依上級命令指示行之，但在考量真實戰場景況，在敵方配備反砲兵雷達的狀況下，如在射擊後不立即實施陣地變換，將嚴重影響砲兵戰場生存率，所以就自走砲單位而言，建議參考美軍砲兵作戰方式，於陣地週遭偵選預備陣地，於射擊任務結束後，即實施陣地變換，以免砲兵陣地遭敵反砲兵雷達標定。另外，偵選砲兵陣地時除配合作戰地區特性外，亦應依裝備能力，適切律定陣地幅員縱深，以充份發揮武器性能。就本軍與美軍各型火砲陣地大小比較，如表 4。

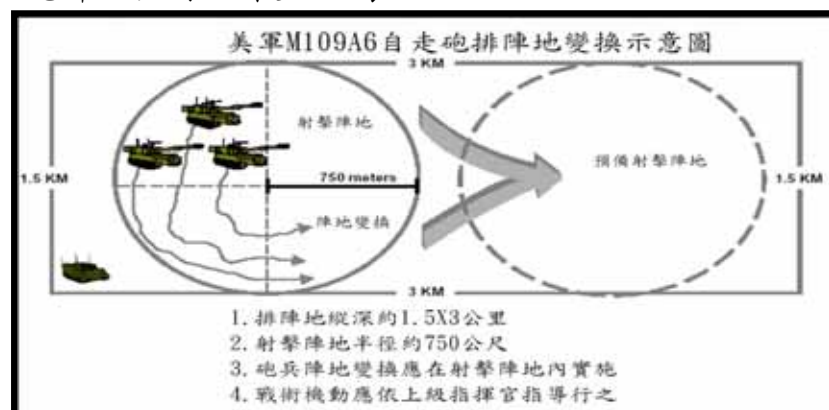


圖 5：美軍 M109A6 自走砲排陣地變換示意圖

¹⁵ 鄭根發主編，《野戰砲兵射擊訓練教範》(台南永康，陸軍砲兵訓練指揮部暨飛彈砲兵學校，民國 95 年 5 月 30 日)，頁 5-39 至 5-42。

¹⁶ 李明盛主編，《野戰砲兵部隊指揮教則(第二版)》(台南永康，陸軍砲兵訓練指揮部暨飛彈砲兵學校，民國 98 年 4 月 8 日)，頁 5-2-52 至 5-2-53。

資料來源：美軍準則 FM3-09.70 《Tactics, Techniques, and Procedures for M109A6 Howitzer Operation》，2000 年 8 月 1 日，頁 5-23

表 4：本軍與美軍砲兵陣地占領幅員比較表

本軍與美軍砲兵陣地占領幅員比較		
火炮種類	本軍	美軍
M109A6 自走砲 (155mm)	排—200X300m 連—500X600m 營—2X2.5km	連—3X3km，排—1.5X3km
M119 牽引砲 (105mm)		連—700X700m，排—400X400m
M198 牽引砲 (155mm)		連—1X1km，排—500X500m
多管火箭	未定	排—3X3km

資料來源：作者整理

伍、砲兵部隊作戰地區地形分析成果透明圖調製作為研析

砲兵部隊作戰地區地形分析成果透明圖與戰鬥部隊最大不同之處，就在於其最終成果不同。戰鬥部隊作戰地區地形分析成果透明圖乃是綜合考量、分析作戰地區內之各障礙(含天然與人為障礙)狀況，再求得地形要點、機動走廊與接近路線，完成戰鬥部隊作戰地區地形分析成果透明圖¹⁷。就砲兵部隊而言，亦是運用、分析作戰地區內影響越野機動及陣地占領相關的透明圖，再配合上級部門所轉發之地形要點、機動走廊及接近路線，分析可為我砲兵陣地位置，以完成砲兵部隊作戰地區地形分析成果透明圖。茲比較本軍、美軍及本研究建議成果，如表 5。所以，砲兵營情報官必需依據上級戰場情報準備成果，分析敵軍威脅及地形對我砲兵行動所造成之影響，提升我砲兵營的戰場生存率和機動性。在參考美軍野戰準則 FM3-09.21 及我陸軍戰場情報準備作業教範(第二版)之後，建議調製步驟如下：

表 5：本軍與美軍作戰地區地形分析成果透明圖之比較與建議

準則與規範	作戰地區地形分析成果 透明圖	本研究建議
陸軍戰場情報準備作業教範(第二版)	1. 越野通行性(區分緩行區及難行區) 2. 接近路線與機動走廊 3. 阻絕設施 4. 地形要點 5. 接戰地區	1. 越野通行性及陣地 放列難易性 2. 接近路線與機動走 廊 3. 地形要點

¹⁷ 《陸軍戰場情報準備作業教範(第二版)》，(國防部陸軍總司令部頒，民國 98 年 4 月 17 日)，頁 3-18
第 11 頁，共 14 頁

美軍砲兵營野戰教範 (FM 3-09.21)	1. 陣地放列難易性 2. 接近路線及機動走廊 3. 地形要點 4. 不可通視線 5. 可為砲兵陣地位置	4. 不可通視線 5. 可為砲兵陣地位置 6. 接戰地區
---	--	------------------------------------

資料來源：作者整理

一、分析戰場環境：

戰場環境包括作戰地區與利害地區。砲兵部隊情報官在接獲上級頒布作戰地區範圍時，應就敵軍建制火炮射程及我軍任務，適切分析利害地區大小是否合宜，並向上級情報部門提出建議，以利情報部門研判徵候，據以設置標示利害區(NAI)，及研判敵砲兵位置。另應將上級分發之作戰地區地形分析成果透明圖上重要諸元，如地形要點、機動走廊、接近路線及接戰區等，轉繪至透明圖上。另外，情報官應就砲兵混合障礙透明圖上實施分析，將作戰區依坡度、土壤狀況及機動性等砲兵作戰特性，劃分為以下三類：

- (一)難行區：嚴重影響砲兵射擊、陣地占領及機動等區域。
- (二)緩行區：妨礙砲兵射擊、陣地占領及機動等區域，需結合現地偵察，以決定陣地位置。
- (三)通行區：可實施砲兵射擊、陣地占領及機動等區域

二、標示不可通視線：

依上級所頒發之敵軍接近路線、砲兵部隊指揮官所下達的參謀作業指導及作戰地區地理環境，據以標繪不可通視線；以敵方的角度來檢視，作戰地區內可對敵軍地面部隊造成不可通視的區域。另外，在標繪不可通視線時，應特別注意，我對敵空中接近路線是否也有足夠的隱、掩蔽效果，以及考慮我偽裝及欺敵的措施。

三、預擬我砲兵陣地位置：

在不可通視線完成標繪後，情報軍官即運用敵軍戰術圖解或敵可能行動圖解，配合火協官(砲兵營長)預擬之火力支援構想，於透明圖上擬定我砲兵作戰各階段的高價值目標，並依我砲兵射擊能力(運用 1/3 及 2/3 原則)，配合上級指揮官對砲兵部隊戰術運用一般指導及參謀作業指導，據以概定我砲兵作戰全程陣地位置。另外，陣地選定時，依層級區分(下二級原則)，其選定條件如下：

(一)砲兵連陣地選擇要領：

- 1. 易於發揚火力，能有效達成戰鬥支援任務
 - (1)火力能涵蓋整個受支援部隊戰鬥區域。
 - (2)能充分發揮火炮射程。
 - (3)能對戰鬥區域近極限射擊

2. 進出容易：

良好之陣地，不僅以發揚火力為滿足，更須注意進出方便，俾能適時占領與變換。

3. 通資便捷，交通良好：

執行火力支援時，有賴通資之暢通，並且須有便於補給與後送之良好交通，始能維護持續戰力，達成支援任務。

4. 地幅適宜及土質良好。

(二) 砲兵排陣地選擇要領：

1. 射界能否涵蓋受支援部隊戰鬥區域。

2. 對敵眼、敵火是否能隱蔽與掩蔽。

3. 進出容易、交通方便。

4. 地幅及土質適宜。

5. 利於通信、測地及警戒。¹⁸

四、檢查並排定我砲兵陣地優先順序

在選定陣地概略位置後，應依其機動能力、性能及射程，律定其陣地幅員(可參考表 4)及占領之先後順序。另外，針對陣地選擇後，應對下列事項特別注意並逐一檢查：

(一) 陣地選定時，應協同營射擊組長，對各個射擊陣地逐一驗證，確認死界區位置或須以高射界射擊區域，並予以註記或修正其位置及裝藥，以作為砲兵營長陣地選擇之參考。

(二) 應針對敵軍排級以上的機動走廊逐一研判，分析是否會影響我砲兵陣地。就兵種特性考量，在兵力概等的狀況下，裝步排和砲兵排遭遇時，砲兵排將遭到重大損失。所以，砲兵排陣地應適當地避開敵軍接近接近路線之直前，以減少戰場局勢變化所帶來的風險。此外，應協調空軍連絡官及陸航連絡官，先期了解敵空中接近路線，以利我砲兵部隊先期研擬因應措施，以減少我砲兵遭敵偵知或攻擊之風險。

(三) 預擬我砲兵陣地時，應避開上級所訂定的地形要點。地形要點為對敵我攻占或固守具有顯著利益者，所以也是敵我近接戰鬥最可能發生地區。依砲兵特性考量，由於近接戰鬥能力不強，所以在選定砲兵陣地位置時，應儘量避開此類地區。

五、小結：

在完成上述步驟後，砲兵營情報官即可完成砲兵部隊作戰地區地形分析成果透明圖，依砲兵營長指導，對各陣地之優劣及佔領先後次序先期評估，以提供砲兵營長(火協官)在任務分析簡報時，向指揮官報告我砲兵陣地占領及變換時機、方式之依據。另外，亦可提供參謀主任用以預擬我砲兵戰鬥支援方案，作為砲兵營兵棋推演時，討論我砲兵陣地變換之機動路線、觀測所位置、觀測區域分配、後勤設施變換地點及測量排測地之區域等，如圖 6。

¹⁸ 李明盛主編，《野戰砲兵部隊指揮教則(第二版)》(台南永康，陸軍砲兵訓練指揮部暨飛彈砲兵學校，民國 98 年 4 月 8 日)，頁 5-2-34 至 5-2-38。



圖 6：砲兵營作戰地區地形分析成果透明圖

資料來源：作者參考李志虎，〈防衛作戰戰場情報準備作業與運用〉，國防部陸軍司令部高級軍官團教育，民 99 年 4 月 8 日，頁 36。繪製。

陸、結語

孫子曰：「夫地形者，兵之助也。料敵致勝，計險阨遠近，上將之道。知此而用戰者必勝，不知此而用戰者必敗。」現代戰場指揮官除了要將內心作戰企圖與具體的地形條件相結合外，更重要的，要了解各兵科的能力與限制，以及地形對我軍所造成的影響。在現代高科技的戰爭下，戰力的強弱不再只是戰鬥部隊多寡，而是所有戰鬥支援及後勤部隊加總的成果。如能善用地形分析這個戰力加乘器，在未來的作戰行動中，配合各部隊的長處及特性，必能發揮出更大的功效。所以掌握地形的分析方法及步驟，必是獲得作戰勝利成功的要件，也是參謀人員必須具備的基本素養。

作者簡介：

蔡正章少校，陸軍官校 89 年班，砲校正規班 188 期，曾任排長、副連長、連長、連絡官，現任職於飛彈砲兵學校一般組教官。