

# 美軍工兵部隊於防禦作戰運用之研析

作者／湯恩魁少校

## 提要

- 一、工兵部隊係屬戰鬥支援兵種，因此，在研討工兵戰術時，勢必應探討戰鬥部隊之兵力運用，方能明確瞭解工兵部隊該如何有效執行戰鬥支援任務，以達到兵種協同作戰之目的。
- 二、雷區為阻絕系統之一環，且殺傷能力強、遲滯敵軍機動力效能佳，配合散佈雷系統之運用，更能在短時間內，機動至所望地區執行任務，大幅提升遲滯敵軍機動及削弱敵軍戰力之效能。
- 三、本文藉由研討美國工兵軍官高級班課程內容，瞭解美軍如何妥善規劃工兵部隊反機動力及戰場生存力，與戰鬥部隊密切結合，可作為本軍在協同作戰中工兵部隊運用之參據。

**關鍵字：工兵任務、反機動力、戰場生存力**

## 前言

美軍防禦作戰主要在爭取時間完成作戰準備，以發展對未來有利之攻擊態勢，並藉由運用有利地形以節約兵力，侷限敵軍兵力運用，增加敵軍傷亡。美軍研擬行動方案時，不斷檢視行動方案是否符合作戰效能(Warfighting Function)，以作為比較行動方案評估要項之基礎。作戰效能包括情報、指揮與管制、火力、機動力、防護力及持續力<sup>1</sup>，其中機動力及防護力為工兵部隊之主要任務。本文說明戰鬥部隊如何規劃及運用其接戰地區，有效整合其兵火力運用，再藉由工兵規劃反機動及戰場生存力計畫作為，以達成協同作戰之目的。

## 美軍防禦陣地之部署

### 一、美軍防禦作戰之目的與特性

#### (一)美軍防禦作戰之目的

美軍防禦作戰之目的在於有效嚇阻或擊退敵軍之攻擊，等待敵軍攻擊並非被動之軍事行動，成功防禦之關鍵在於創造掌握主動之機會，指揮官須在近接

<sup>1</sup> FM 6-0 Mission Command: Mission Command Warfighting Function, (United States, Department of Army, Washington, D.C., 16 February 2011), P. 2-1.

作戰前，尋找戰機打擊敵軍部隊，以減弱敵軍攻勢，避免造成友軍重大傷亡，發展有利態勢而轉採攻擊。因此，大部分戰役均是攻防一體，指揮官可運用防禦方式爭取較為餘裕之準備時間，減緩及擾亂敵軍攻擊節奏，使友軍之預備隊能及時增援。防禦亦可有效節約兵力，靈活地運用地形、縱深及警戒部隊，即可運用最小限作戰資源執行任務。許多防禦任務係控領地形要點，避免遭敵軍攻占，最終戰果常取決於誰能控領關鍵地形要點。防禦能有效地發展情報，在交戰過程中，可持續蒐整敵軍情資，瞭解其部隊能力、戰術戰法及主力指向等指揮官重要情報蒐集要項，以滿足全般作戰需求。

## (二)美軍防禦作戰之特性

美軍防禦部署有五大特性：準備、安全、擾亂、集中戰力及彈性。<sup>2</sup>防禦部隊須比攻擊部隊更早抵達作戰地區，運用可用時間進行準備，對當地地形進行分析，在敵可能接近路線上編組陣地，結合天然及人為障礙物，迫敵進入接戰地區，並實施預演完成準備。美軍運用警戒及資訊作戰提升部隊安全，使敵軍無法確切掌握友軍位置、作戰能力及弱點，提供早期預警並擾亂敵軍攻擊。防禦可藉由干擾敵軍之偵搜部隊，破壞其作戰隊形，分離各作戰單位，以達擾亂攻擊部隊作戰節奏及部隊間之協同管制。指揮官須集中戰力至主要作戰方面，接受次要作戰方面所產生之風險，避免倍多力分，以獲取最大戰果。防禦作戰計畫應保持充分彈性，著重於運用縱深、預備隊及主攻轉換之能力，可透過設置預備陣地及預擬反擊計畫，增加作戰任務之彈性。美軍透過實踐防禦作戰之特性，使其作戰計畫更為縝密。

## 二、接戰地區之定義

接戰地區(Engagement Area)係指揮官企圖綜合各種可用之武器及支援系統以殲滅敵軍之位置。指揮官在作戰地區內敵可能接近路線或位置規劃接戰地區，考量兵力部署及武器射程等相關因素，決定接戰地區之大小及形狀，在地區內投入所有兵、火力及阻絕之影響，<sup>3</sup>以發揮最大戰力。

## 三、研擬接戰地區之程序

在防禦計畫階段中，戰鬥部隊、阻絕及火力支援整合之關鍵在於研擬接戰地區。確認接戰地區後，各部隊可將兵種戰力有效整合，以發揮協同作戰之效能，研擬接戰地區可分為7大步驟<sup>4</sup>：

<sup>2</sup> FM 3-0 Operation: Full Spectrum Operations, (United States, Department of Army, Washington, D.C., 27 February 2008), P. 3-10.

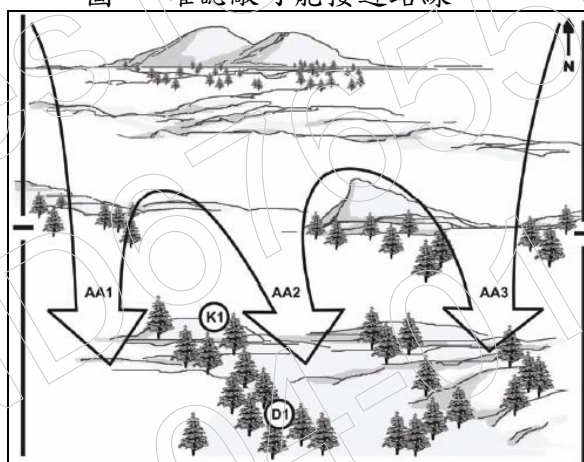
<sup>3</sup> FM 3-21.10 The Infantry Rifle Company: Defensive Operation, (United States, Department of Army, Washington, D.C., 27 July 2007), P. 5-30.

<sup>4</sup> FM 3-21.10 The Infantry Rifle Company: Defensive Operation, (United States, Department of Army, Washington, D.C., 27 July 2007), PP. 5-30~5-39.

### (一)確認敵可能接近路線

首先，守備部隊須執行初步偵搜，以敵軍觀點沿每一條接近路線(Avenue of Approach, AA)進入防禦陣地或接戰地區；接著在附近選定相對有利之地形要點，結合天然障礙物及咽喉位置，以控制敵軍行動，有效提升作戰地區內之戰場透明度；藉由修正後混合障礙透明圖，研判可供敵軍隱蔽與掩蔽之路線，並可獲得足夠之後勤補給，維持作戰效能，藉此確認所有敵可能接近路線(如圖一)。

圖一 確認敵可能接近路線

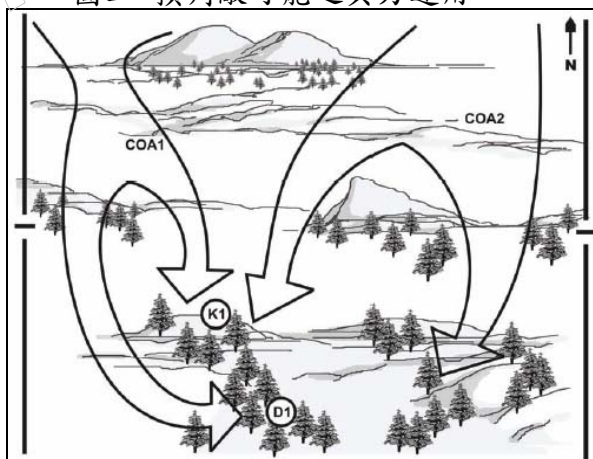


資料來源：FM 3-21.10 The Infantry Rifle Company

### (二)預判敵可能之兵力運用

參二須研判敵軍部隊之兵力結構、戰鬥隊形及行軍序列，確認敵軍展開、突擊、破障、砲兵火力支援及後續部隊投入之時間與地點，預期敵軍之行軍速度，綜合研判敵軍各行動方案之影響，以及敵軍「行動、反應、反制」等各項作為，研擬敵軍之行動方案(Course Of Action, COA)，以決定敵可能之兵力運用(如圖二)。

圖二 預判敵可能之兵力運用

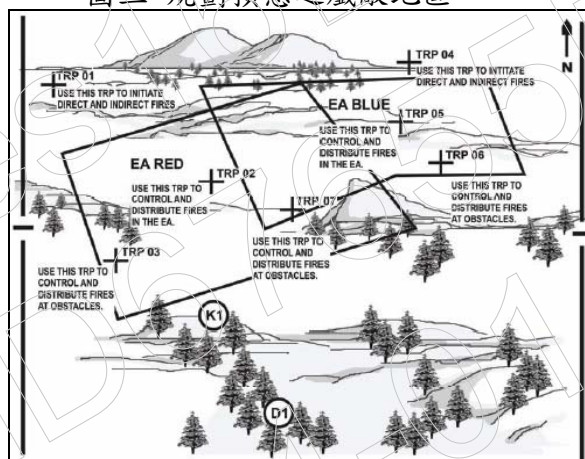


資料來源：FM 3-21.10 The Infantry Rifle Company

### (三) 規劃預想之殲敵地區

根據敵軍兵力運用擬訂守備部隊火力之目標基準點(Target Reference Point, TRP)，以決定與敵軍接戰之位置，而目標基準點之配置須與武器系統效能結合，以發揮應得之效果，並明確律訂各單位集火射擊之目標，發展其火力計畫措施。在完成火力部署後，目標基準點周邊建立接戰地區，即可決定殲滅敵軍之位置(如圖三)。

圖三 規劃預想之殲敵地區

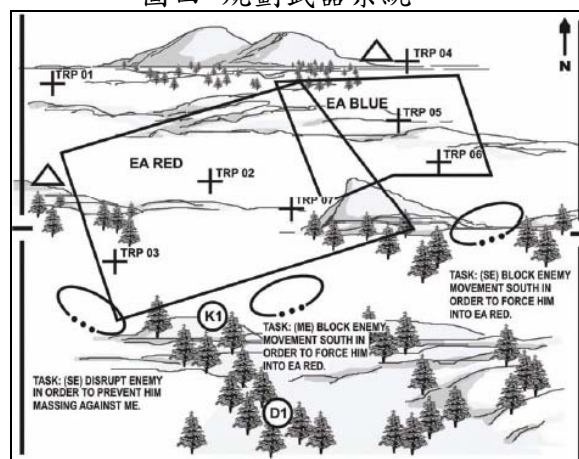


資料來源：FM 3-21.10 The Infantry Rifle Company

### (四) 規劃武器系統

以敵軍攻擊行動觀點經過接戰地區，確認防禦陣地及武器系統配置在戰術上是有利的，並規劃如何以工兵機械提升戰場防護力。確定這些戰鬥陣地不會與鄰接友軍相衝突，能與友軍作戰效能緊密地結合。選定主陣地、輔助陣地、預備陣地及後續作戰位置，確認各單位武器系統可以有效瞰制各目標基準點，以發揮各武器之最大效能(如圖四)。

圖四 規劃武器系統

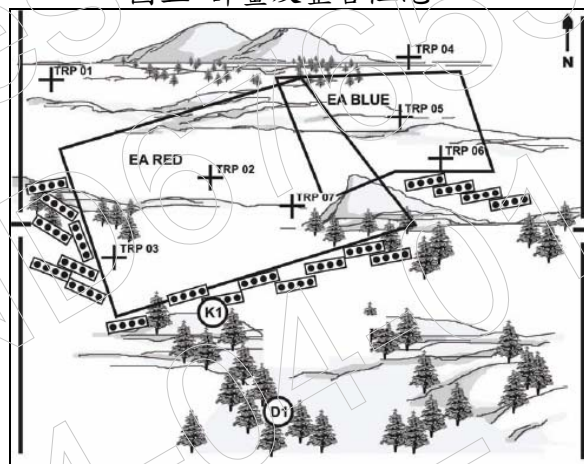


資料來源：FM 3-21.10 The Infantry Rifle Company

### (五)計畫及整合阻絕

阻絕計畫之目標是整合理想地整合阻絕與兵、火力，迫敵進入接戰地區，以支撐指揮官作戰企圖。為使阻絕發揮最大效果，須瞭解阻絕設置之企圖及對敵軍機動所造成之影響。規劃阻絕時，應以敵軍機動之觀點，由接近路線沿著阻絕系統進入接戰地區，確認所有阻絕均在火力瞰制下。若作戰計畫與阻絕系統無法整合，可適時修訂阻絕通路、位置及各式武器之火力管制措施，以滿足任務需求。並須確認阻絕通路與間隙，向上級回報，上級可規劃其他部隊彌補阻絕間隙，以有效整合阻絕系統(如圖五)。

圖五 計畫及整合阻絕



資料來源：FM 3-21.10 The Infantry Rifle Company

### (六)計畫及整合曲射武器

指揮官規劃各砲兵火力射擊之目的，以完成相關部署，對各目標建立觀測計畫及備用計畫，並建立觸發事件，當敵軍經過標示利害區後，砲兵開始火力射擊。確認砲兵及迫砲目標位置，均能涵蓋阻絕系統，規劃最後防護射擊，確認守備部隊之行動後，規劃設置禁射區，以保護觀測所及前方陣地，避免產生誤擊。

### (七)在接戰地區內實施預演

預演之目的在確認各級幹部及士兵均能明瞭作戰計畫，兵、火力均能涵蓋所賦予之責任區域。最為有效預演方式為有明確之假想敵，譬如：由副連長扮演假想敵進入接戰地區，連長及各排排長預演整個作戰過程。預演內容應包含警戒部隊後撤及關閉通路，守備部隊由隱蔽位置移動至防禦陣地，透過火力命令或觸發事件開始射擊，並推演兵、火力重新部署；確認阻絕設置區域，以配置散撒佈雷系統，以及演練重要情報傳遞之過程；作戰後期，演練輔助陣地及

預備陣地之轉移，彈藥整補、平衡調撥及後送傷患，使全體官兵對作戰場景更為熟練。

## 美軍工兵部隊支援方式

### 一、工兵部隊任務：

美軍工兵在戰場上，著重於阻礙敵軍之行動自由，運用阻絕及火力癱瘓敵軍破障能力；藉由突破敵軍設置之阻絕及作戰工事，修復及暢通其機動路線；運用作戰工事構築及偽裝，以減少敵軍火力造成之傷損，並修復遭砲火襲擊之作戰工事。美軍工兵戰場上三項主要任務為機動、反機動及戰場生存力<sup>5</sup>，詳述如下：

#### (一)機動(Mobility)

提升部隊機動能力之關鍵，在於削弱或排除既有障礙物及補強障礙物之影響，道路修復及橋梁架設均可提升部隊之機動力，工兵與前線部隊須密切協同作戰，以確保作戰進程及節奏。美軍工兵運用工兵機械填平坑洞、壕溝，開設便引道繞越障礙物，運用爆破移除巨石、樹木，運用排雷裝備開設雷區通路，運用突擊橋樑通過河川地障，以有效提升部隊之機動力。

#### (二)反機動(Counter-Mobility)

反機動作戰主軸在於阻絕系統之規劃與執行。以往，反機動作戰主要運用於防禦作戰，但自從散佈雷系統問世，反機動作戰在攻防之間，可爭取局部區域之作戰優勢，因此，雷區成為殺傷能力強、遲滯敵軍效能佳、設置速度快的阻絕之一。現今的阻絕扮演著多重角色，指揮官須妥善整合作戰計畫，使阻絕系統與兵、火力密切結合，以發揮最大戰力。

#### (三)戰場生存力(Survivability)

提升戰場生存力係藉由工兵機械構築防禦工事，依天然地形起伏整修成防護掩體，以保護易受攻擊之武器、指管及補給設施等，在其正面及側翼防護敵軍火力，避免成為敵軍砲火攻擊之重要防護目標。

### 二、機動作戰：

工兵在防禦作戰時，確保警戒部隊之機動路線暢通為主要任務。在作戰初期，警戒部隊與敵接觸提供早期預警後，工兵須確保警戒部隊能順利轉進至防禦陣地或後方地區擔任預備隊。在作戰後期，敵軍攻擊部隊大部就殲，工兵須確保警戒部隊能順利向前機動至前方重新建立警戒陣地。

<sup>5</sup> FM 3-34 Engineer Operation, Planning Engineer Operation, (United States, Department of Army, Washington, D.C., 27 July 2007), P4-13

### 三、反機動作戰：

#### (一)阻絕管制措施(Obstacles Control Measure)：

阻絕管制措施係指揮官針對各階層阻絕設置權責與影響之計畫作為，可分為阻絕區、阻絕帶、阻絕群及阻絕限制事項等四種(如表一)。<sup>6</sup>阻絕管制措施旨在規劃阻絕對全般作戰之戰術作為，賦予各級戰術性阻絕之影響，包含擾亂、轉向、遲滯及阻止等。藉此，指揮官透過指導全般阻絕之影響，以支撐其作戰計畫，使下級部隊指揮官能適切規劃戰術性阻絕，支撐其機動及火力計畫。綜觀全般阻絕管制措施之阻絕影響，可瞭解其阻絕企圖。阻絕企圖是阻絕計畫、兵力運用、指揮官作戰企圖及火力計畫之直接鏈結，為發展阻絕系統之基礎。

表一 阻絕管制措施分析表

| 阻絕管制措施  | 階 層                    | 賦 予 特 定<br>阻 絕 影 響   | 敵軍接近路線之大小 |       | 計 畫 指 導                  |
|---------|------------------------|----------------------|-----------|-------|--------------------------|
|         |                        |                      | 裝 甲       | 步 兵   |                          |
| 阻 絕 區   | 軍 / 師                  | 視 情 況                | 師 / 旅     | 旅 / 營 | 預 期 阻 絕 帶<br>及 企 圖       |
| 阻 絕 帶   | 旅                      | 視 情 況 / 通<br>常 會 賦 予 | 旅 / 營     | 營 / 連 | 預 期 阻 絕 群<br>及 企 圖       |
| 阻 絕 群   | 軍 / 師 / 旅 /<br>營 / 特遣隊 | 必 須                  | 營 / 特遣隊   | 連 / 排 | 依 據 各 障 礙 物              |
| 限 制 事 項 | 各 階 層                  | 無                    | 無         | 無     | 當 支 撐 兵 力 運 用<br>有 需 要 時 |

資料來源：FM 20-32 Mine/Countermine Operation

#### 1. 阻絕區(Obstacle Zones)

阻絕區係由軍長或師長將阻絕設置權責賦予旅級之管制措施，以確認其下級阻絕設置時能支撐上級指揮官之兵力運用，且不會干擾爾後作戰。阻絕區視需要規劃阻絕之影響，亦可不規劃，只需明確規劃阻絕區之範圍。阻絕區以英文字母命名，例如：A區(Zone A)。

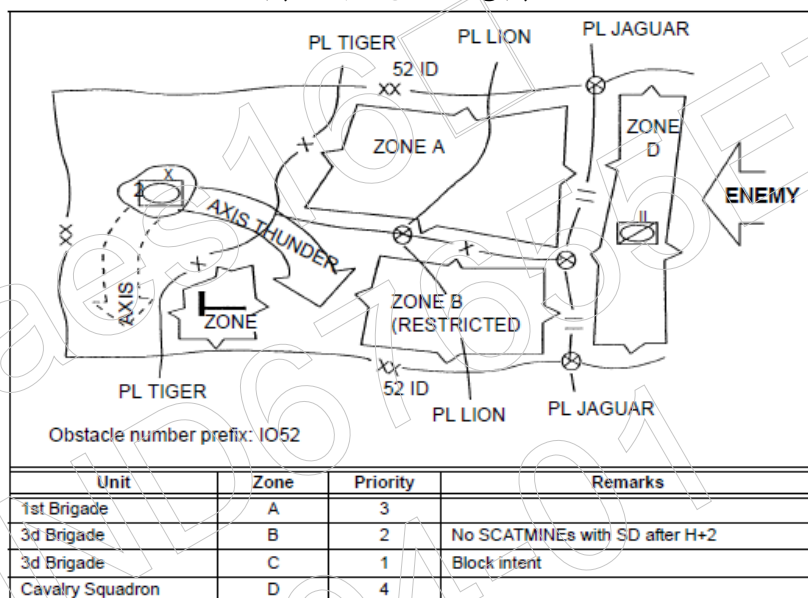
#### 2. 阻絕帶(Obstacle Belts)

阻絕帶係由旅長將阻絕設置權責賦予營級或特遣隊之管制措施。旅級依阻絕區之規劃，計畫其阻絕帶之影響，阻絕帶內之阻絕群影響不一定會一致，應

<sup>6</sup> FM 20-32 Mine/Countermine Operation: Mine-Warfare Principles (United States, Department of Army, Washington, D.C., 1 October 2002), P. 2-17.

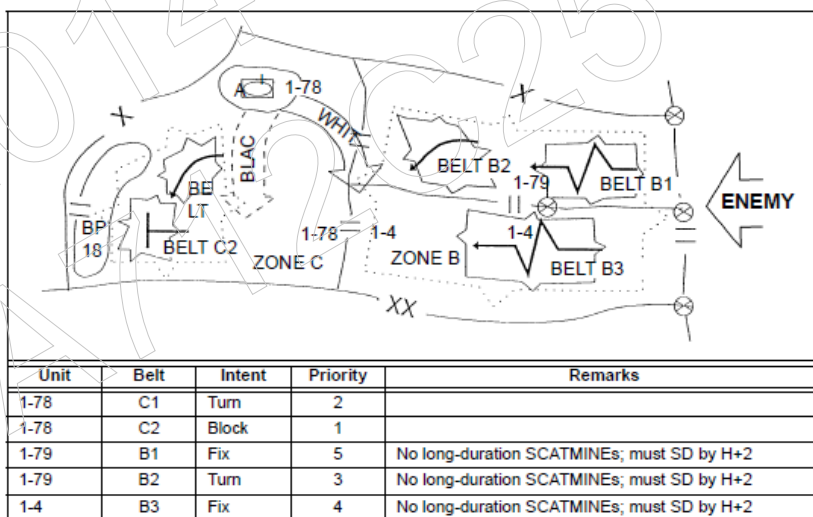
綜合各阻絕群之影響，以達到其阻絕帶之影響。旅級阻絕帶之影響必須同步規劃，尤其，各特遣隊間之阻絕系統必須整合，支撐旅級之兵力運用，以確保阻絕不會對上級造成負面影響。阻絕帶編碼在其阻絕區編碼後方再加一碼數字表示，例如：A1 帶(Belt A1)。

圖六 阻絕區示意圖



資料來源：FM 20-32 Mine/Countermine Operation

圖七 阻絕帶示意圖



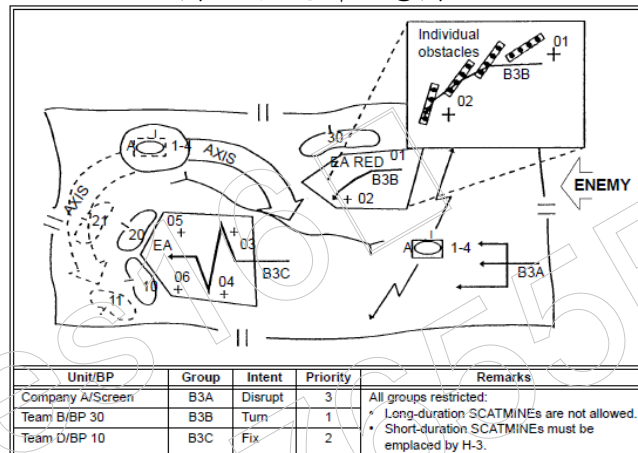
資料來源：FM 20-32 Mine/Countermine Operation

### 3. 阻絕群(Obstacle Group)

阻絕群係由數個障礙物所組成，以產生特定之阻絕影響。通常由營級或特遣隊整合規劃阻絕群與兵、火力運用，發揮其作戰效能，但有時師、旅級亦會規劃阻絕群之運用。阻絕群之影響及企圖將影響阻絕之設置，阻絕群可以用數

個不同型式的障礙物來支撐整個阻絕帶之企圖。阻絕群編碼在其阻絕帶編碼後方再加一碼英文表示。例如：A1A 群(Group A1A)。

圖八 阻絕群示意圖



資料來源：FM 20-32 Mine/Countermine Operation

#### 4. 阻絕限制事項(Obstacle Restriction)

各級指揮官可運用阻絕限制事項以文字補充說明，藉此限制特定型式之阻絕運用。例如：不可在 48 小時內在某一處運用散撒佈雷。阻絕限制事項可管制下級部隊不得於特定區域設置阻絕，確保部隊不會因為阻絕設置而影響自身未來作戰能力，亦可管制有限資源運用於主要作戰方面。

#### (二)戰術性雷區(Tactical Minefield)：

雷區為阻絕系統一環，具有殺傷力強、遲滯敵軍機動力效能佳之特點，配合散撒佈雷系統之運用，能在短時間內，機動至所望地區執行任務，大幅提升反機動力之效能。雷區依目的可區分為戰術性雷區、防護性雷區、防禦性雷區及假雷區。其中，戰術性雷區主要是結合阻絕與兵、火力產生擾亂、轉向、遲滯及阻止等四種影響，指揮官可藉由戰術性雷區操控敵軍行動，以達到其作戰企圖，支撐守備部隊之兵力運用。在聯戰符號學中，阻絕符號以綠色表示，且箭頭方向均為由敵方指向我方。戰術性雷區之總雷區正面與接近路線寬度有關，不同型態雷區均可依現地狀況設計數個不同正面之小雷區，再將其雷區正面累加起來，擾亂型雷區為接近路線之 0.5 倍，遲滯型雷區為 1.0 倍，轉向型雷區為 1.2 倍，阻止型雷區為 2.4 倍。<sup>7</sup>各戰術性雷區內容詳述如下：

<sup>7</sup> FM 20-32 Mine/Countermine Operation: Mine-Warfare Principle (United States, Department of Army, Washington, D.C., 1 October 2002), P. 2-21)

表二 戰術性雷區參數表

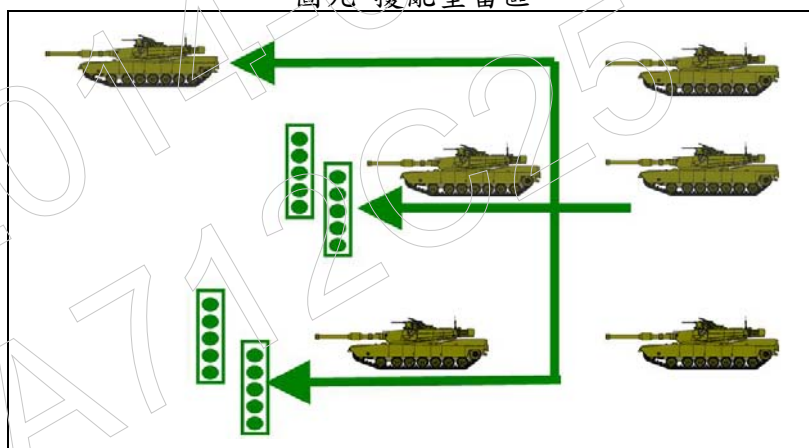
| 雷區影響  | 擾亂型 | 遲滯型 | 轉向型 | 阻止型 |
|-------|-----|-----|-----|-----|
| 材料係數  | 0.5 | 1.0 | 1.2 | 2.4 |
| 預期傷亡率 | 50% | 50% | 75% | 80% |
| 反排除裝置 | 視狀況 | 視狀況 | 視狀況 | 有   |
| 不規則帶  | 無   | 有   | 無   | 有   |

資料來源：FM 20-32 Mine/Countermine Operation

## 1. 擾亂型(Disrupt)

擾亂型雷區結合兵、火力以破壞敵軍之隊形及作戰節奏，打亂其協同計畫管制表，迫敵提早展開，切割攻擊部隊，使敵軍誤認守備部隊之防禦陣地，分離敵軍戰鬥梯隊，或使敵軍戰鬥部隊與後勤支援部隊分離。擾亂型雷區僅需少量時間、人力及資源，通常不易在遠方發現，但靠近時容易偵測。擾亂型雷區之聯戰符號像三叉戟，短箭頭處阻絕較強，長箭頭處阻絕較弱(如圖九)，擾亂型阻絕多為狀況性阻絕，常以虛線符號表示。擾亂型雷區常設置於接戰地區前方一段距離，以增加作戰縱深。

圖九 擾亂型雷區

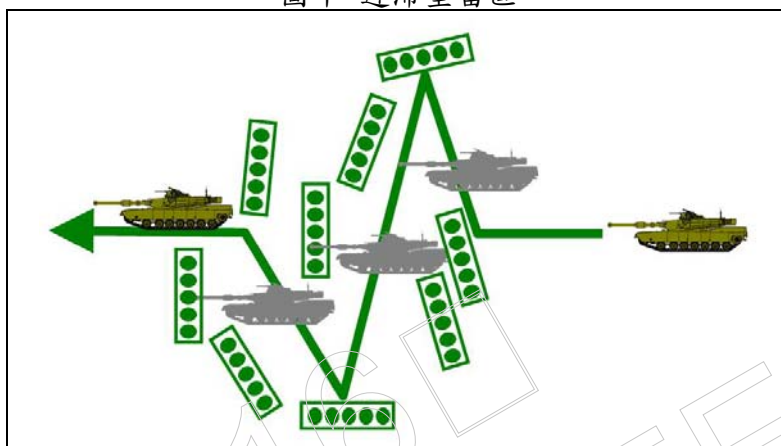


資料來源：作者繪製

## 2. 遲滯型(Fix)

遲滯型雷區結合兵、火力以減緩敵軍機動速度，在敵軍通過接戰地區或接近路線時，使守備部隊有充裕時間獲得目標、瞄準目標及殲滅敵軍，亦可使守備部隊有足夠時間脫離戰鬥。遲滯型雷區須縱深配置，使敵軍不斷地反應及破壞，遲滯敵軍行動。擾亂型雷區之聯戰符號為轉折箭頭符號(如圖十)，雷區系統規劃將迫敵不斷改變運動方向，減緩行軍速度。遲滯型雷區須涵蓋整個接戰地區，避免敵軍溢出接戰地區。

圖十 遲滯型雷區

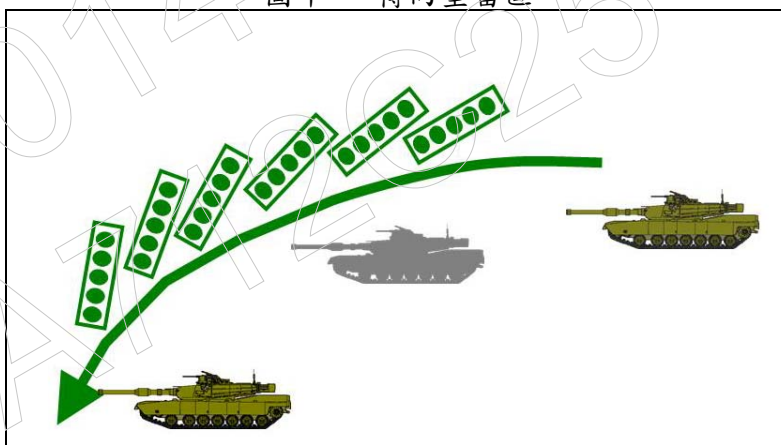


資料來源：作者繪製

### 3. 轉向型(Turn)

轉向型雷區結合兵、火力迫敵轉向至我所望之方向。首先，為使敵軍轉向至所望之方向，而非執行排除作業，阻絕須與敵軍接近路線有所關聯。其次，在守備部隊兵、火力運用與阻絕，可讓敵軍沿著所期望之方向實施繞越。敵軍可看見阻絕之起點，且比所望之方向看起來更為複雜。最後，轉向型雷區起點必須與困難地形結合在一起。轉向型雷區之聯戰符號為彎曲箭頭(如圖十一)，起點連接地形障礙，終點導向進入接戰地區。轉向型雷區通常會運用於接戰地區之側翼，迫敵進入接戰地區。

圖十一 轉向型雷區

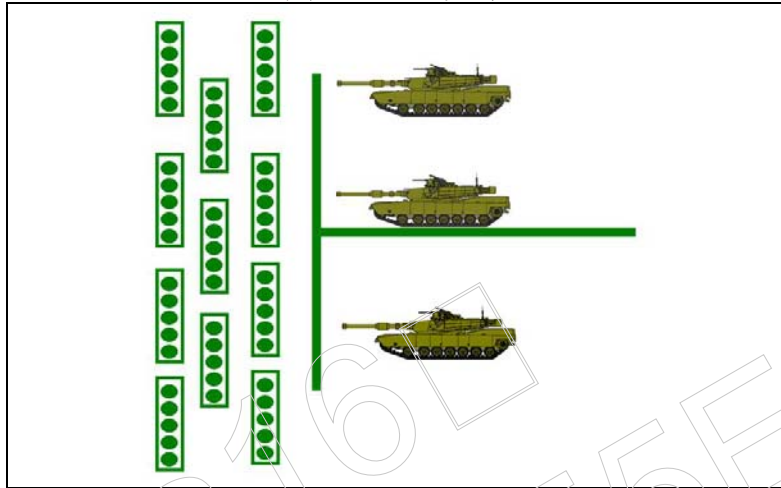


資料來源：作者繪製

### 4. 阻止型(Block)

阻止型雷區結合兵、火力使敵軍無法沿其規劃之接近路線機動。阻止型雷區應最為複雜，且須結合強大火力。當敵軍排除一個阻止型雷區，將會遇到另外一個阻止型雷區，避免敵軍維持作戰動能。阻止型雷區之聯戰符號為 T 形符號(如圖十二)，在其頂部設置大量雷區，阻止敵軍前進。阻止型雷區通常設置於作戰正面狹窄處，且須涵蓋整個接近路線，避免敵軍繞越。

圖十二 阻止型雷區



資料來源：作者繪製

### (三)依使用時機之雷區分類：

#### 1. 指示性阻絕 (Direct Obstacle)

指示性阻絕係上級指導所設置之阻絕，該項阻絕通常需要設置要大之面積，但有較為充分的作業時間，以散撒佈雷系統設置前，亦會由工兵以刺絲網或屋頂型鐵絲網架設雷區標記，美軍常以工兵火山佈雷系統(Volcano)為主。

#### 2. 狀況性阻絕 (Situational Obstacle)

狀況性阻絕係單位已完成阻絕計畫及準備，當敵軍特定行動符合我軍設定之觸發事件時，方能執行阻絕設置作業。此時，敵軍與我軍陣地非常接近，阻絕設置時間十分有限。故狀況性阻絕常以砲兵散撒佈雷系統(ADAM/RAAMS)為主。

#### 3. 預備性阻絕 (Reverse Obstacle)

預備性阻絕係單位已完成雷區計畫及準備，但在沒有指揮官授權情況下不得設置，當友軍行動符合我軍設定之觸發事件時，方能執行阻絕設置作業。通常用於封閉預留之雷區通路，當警戒或掩護部隊轉進通過雷區通路後，會以模組包式散撒佈雷系統封閉雷區通路，填補雷區間隙。

### (四)美軍常用之佈雷裝備

美軍常用之佈雷裝備有火山散撒佈雷系統、模組包式散撒佈雷系統及砲兵散撒佈雷系統等 3 種(如表三)，基於人道考量，各系統可設定不同的有效時間，超過有效時間後，地雷將自動摧毀，以降低地雷殘餘風險，爭取特定時空下之作戰優勢。

表三 散撒佈雷系統計畫參數表

| 系統型式 | 雷 區 大 小                                                    | 有 效 時 間               | 發 射 火 間                        | 設 置 時 間            |
|------|------------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------|--------------------|
| 砲兵佈雷 | 擾亂/遲滯：200x200 公尺<br>轉向/阻止：400x400 公尺                       | 4 小時<br>48 小時         | 1 分鐘                           | 5 分鐘<br>200x200 公尺 |
| 火山系統 | 轉向/阻止：555x320 公尺<br>(160 罐)<br>遲滯/擾亂：277x120 公尺<br>(40 罐)  | 4 小時<br>48 小時<br>15 天 | 戰防雷：<br>2.5 分鐘<br>殺傷雷：<br>4 分鐘 | 10 分鐘<br>每 1100 公尺 |
| 模組包式 | 單組：70x35 公尺(單組)<br>擾亂：280x70 公尺(4 組)<br>遲滯：280x105 公尺(5 組) | 4 小時                  | 2 分鐘                           | 每組 5 分鐘            |

資料來源：FM 20-32 Mine/Countermine Operation

### 1. 火山散撒佈雷系統(Volcano Scatterable Mine System)

火山散撒佈雷系統可從空中或地面設置，可裝載在 M548 履帶運輸車及 M817 工兵傾卸車，每罐地雷包含 5 顆戰防雷及 1 顆殺傷雷，每次最大發射量為 960 顆地雷。<sup>8</sup>在阻絕管制措施中，設置火山散撒佈雷系統之雷區，在阻絕群代號後方以英文代號 SV 表示，例如：A1ASV。

圖十三 火山佈雷系統



資料來源：美高班課程資料

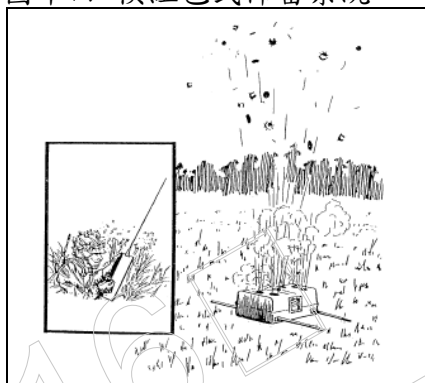
### (二) 模組包式佈雷系統(Modular Pack Mine System, MOPMS)

模組包佈雷系統為 162 磅箱型構造，可由單兵攜行，發射器包含 17 枚戰防雷及 4 枚殺傷雷。地雷佈設區域為發射器前方 35 公尺 180 度之半圓，雷區密度為每平方公尺 0.01 枚地雷，安全範圍為前方、左側及右側為 55 公尺，後方為 20 公尺。<sup>9</sup>在阻絕管制措施中，設置模組包式佈雷系統之雷區，在阻絕群代號後方以英文代號 SM 表示，例如：A1ASM。

<sup>8</sup>陸軍司令部，《地雷戰教範》(桃園龍潭：國防部陸軍司令部，民國 94 年 4 月 15 日)，頁附 11-20。

<sup>9</sup> FM 20-32 Mine/Countermine Operation: Mine-Warfare Principles (United States, Department of Army, Washington, D.C., 1 October 2002), P. 3-21)

圖十四 模組包式佈雷系統



資料來源：美高班課程講義

### 3. 砲兵散撒佈雷系統(ADAM/RAAM)

美軍砲兵散撒佈雷系統可區分為 ADAM 地區阻絕砲彈及 RAAMS 長距離戰防雷系統。ADAM 內裝有 36 顆散撒殺傷雷，雷體係一尖型破片式地雷，具 7 條絆線，著地完成發火準備後，雷體內液態發射藥將雷體拋向空中約 2 公尺處自行爆炸，其殺傷半徑為 6 至 10 公尺；RAAMS 內裝有 9 顆戰防雷，採磁感引信、防移動裝置及破片式彈頭，200×200 公尺為雷區之基本單位<sup>10</sup>。在阻絕群代號後方以英文代號 SF 表示，例如：A2ASF。

圖十五 砲兵散撒佈雷系統



資料來源：美高班講義

## 四、提升戰場生存力：

美軍工兵部隊以 D7 推土機(以下簡稱 D7)及 ACE 戰鬥工兵車(以下簡稱 ACE)構築可遮蓋砲塔式掩體(Turret Defilade Position, TDP)及可遮蓋車身式掩體(Hull Defilade Position, HDP)，提升守備部隊之戰場生存力。其中，可遮蓋砲塔式掩體可完整防護戰甲車輛，僅有砲管指向敵軍發揚火力；而可遮蓋車身式掩體，砲塔曝露於敵火瞰制下，防護能力較為有限。構築掩體前須計算構築數量，美軍連部組有 2 輛指揮車，各排有 4 輛戰甲車輛。例如：有一戰車連戰

<sup>10</sup>陸軍司令部，《地雷戰教範》(桃園龍潭：國防部陸軍司令部，民國 94 年 4 月 15 日)，頁附 11-26。

門隊下轄 4 個排，則需要構築 18 個掩體。美軍常以 2 輛工兵機械編成作業小組 (Blade Team, BT) 實施構築，D7 有較佳之作業效能，若 D7 與 ACE 搭配運用，則以 D7 小組作業效能計算，若由 2 輛 ACE 作業時，則以 ACE 小組作業效能計算。美軍依敵情、作戰時限及需求律定作業優先順序，在有限時間提升最大防護能力為原則。

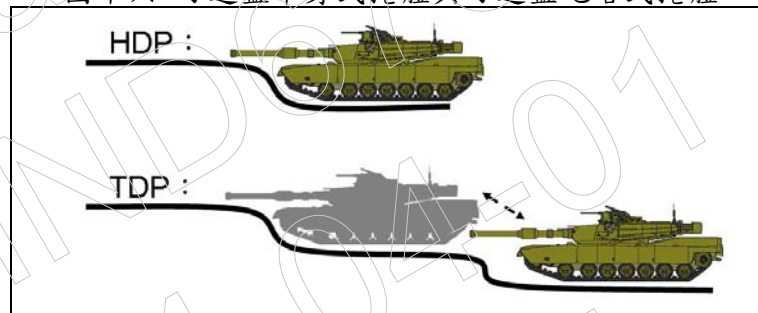
表四 戰場生存力計畫參數表

| 掩體類別     | D7 推土機小組 | ACE 戰鬥工兵車小組 |
|----------|----------|-------------|
| 可遮蓋車身式掩體 | 1.5 BTH  | 2.5 BTH     |
| 可遮蓋砲塔式掩體 | 4.0 BTH  | 5.5 BTH     |

BTH: Blade Team Hour(小組-時)

資料來源：美高班課程講義

圖十六 可遮蓋車身式掩體與可遮蓋砲塔式掩體



資料來源：作者繪製

圖十七 可遮蓋砲塔式掩體



資料來源：美高班課程資料

圖十八 美軍構築之防禦陣地



資料來源：美高班課程資料

## 美軍工兵部隊於防禦作戰之運用

本段藉由演練工兵美高班課程白紙戰術之實作練習，探討美軍工兵部隊支援防禦作戰推演之思維過程，設計工兵阻絕透明圖、工兵作戰計畫、散撒佈雷系統地雷需求計算、各單位任務分配與使用時間規劃，在時空上能與戰鬥部隊整合，以發揮其作戰效能。

### 一、瞭解戰鬥部隊作戰計畫：

工兵部隊須明瞭戰鬥部隊作戰計畫，方能有效規劃阻絕系統。首先，參二依戰場情報準備成果研判 3 條敵可能接近路線分別為 AA1、AA2 及 AA3。其次，由參三依據敵可能行動及地形特性，規劃 2 處接戰地區及 4 處防禦陣地，接戰地區分別為 EA DOG 及 EA CAT，防禦陣地分別為 BP1、BP2、BP3 及 BP4。另外，為管制作戰期程與進展，參三規劃 3 條統制線分別為 PL IDAHO、PL TEXAS 及 PL IOWA(如圖十九)。美軍參三研擬之作戰計畫如下：

#### (一)第一階段：反偵搜及作戰準備。

B 連及 C 連分別佔領 BP2 及 BP3 等 2 處防禦陣地。D 連為主力，作戰管制偵察排，在陣地前緣實施偵搜作業。當 D 連沿道路 Lane Black 轉進至防禦陣地 BP4，B 連殲滅敵軍牽制部隊於接戰地區 EA DOG，結束此階段。

#### (二)第二階段：殲滅敵軍突擊部隊。

A 連佔領防禦陣地 BP 1 以增援 B 連，阻止敵軍沿接近路線 AA1 及 AA2 進行突穿，並於接戰地區 EA DOG 內殲滅敵軍突擊部隊。當敵軍擴張戰果部隊沿 AA3 投入戰鬥時，結束此階段。

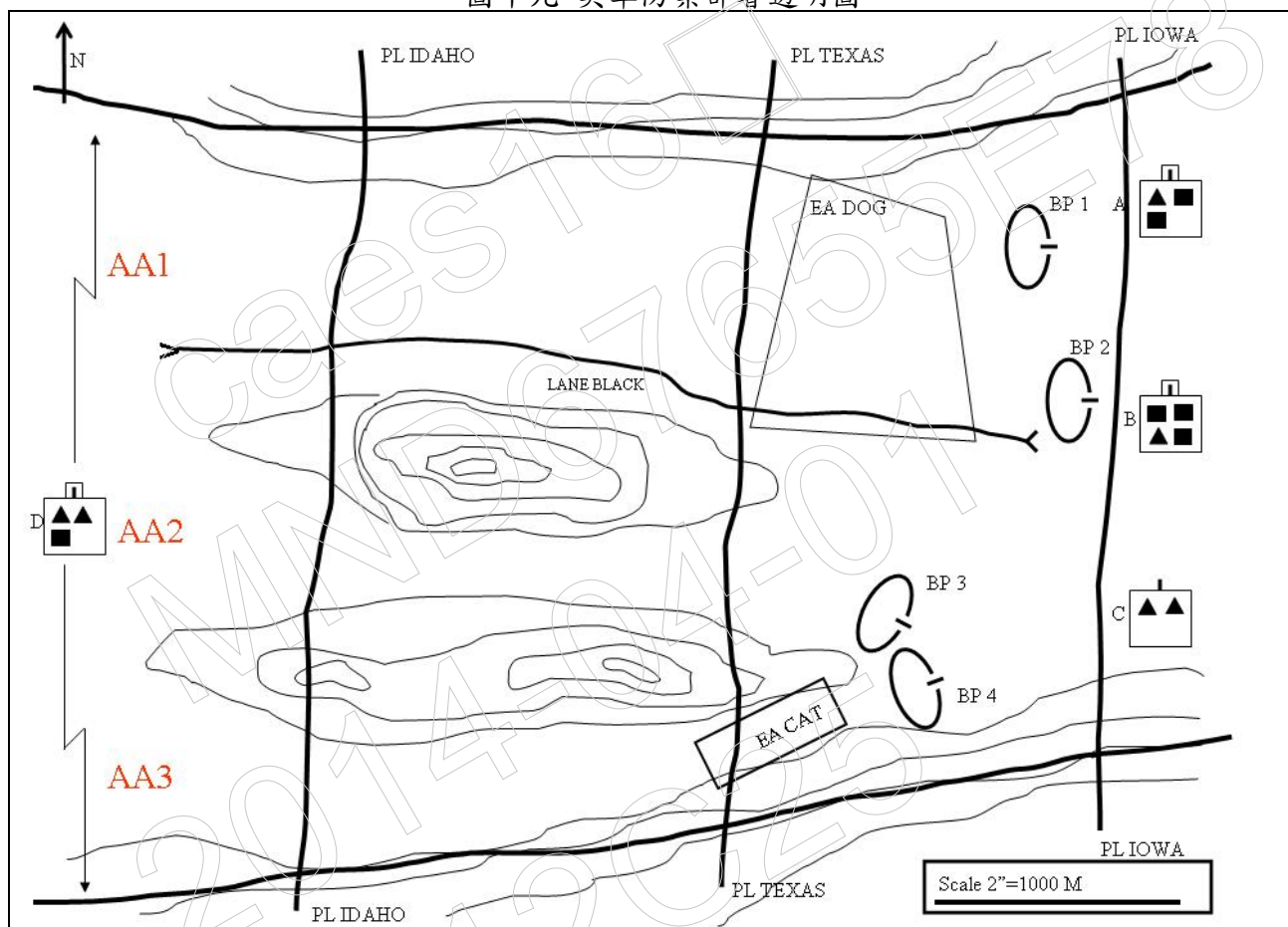
#### (三)第三階段：殲滅敵軍擴張戰果部隊於接戰地區 EA CAT。

擴張戰果部隊沿接近路線 AA3 攻擊前進，D 連佔領防禦陣地 BP4，阻止並殲滅敵軍於接戰地區 EA CAT。當敵軍擴張戰果部隊就殲時，結束此階段。

(四)第四階段：重建防禦陣地及警戒陣地。

D 連為主力部隊佔領警戒陣地，其他部隊完成防禦陣地、阻絕及道路修復。

圖十九 美軍防禦部署透明圖

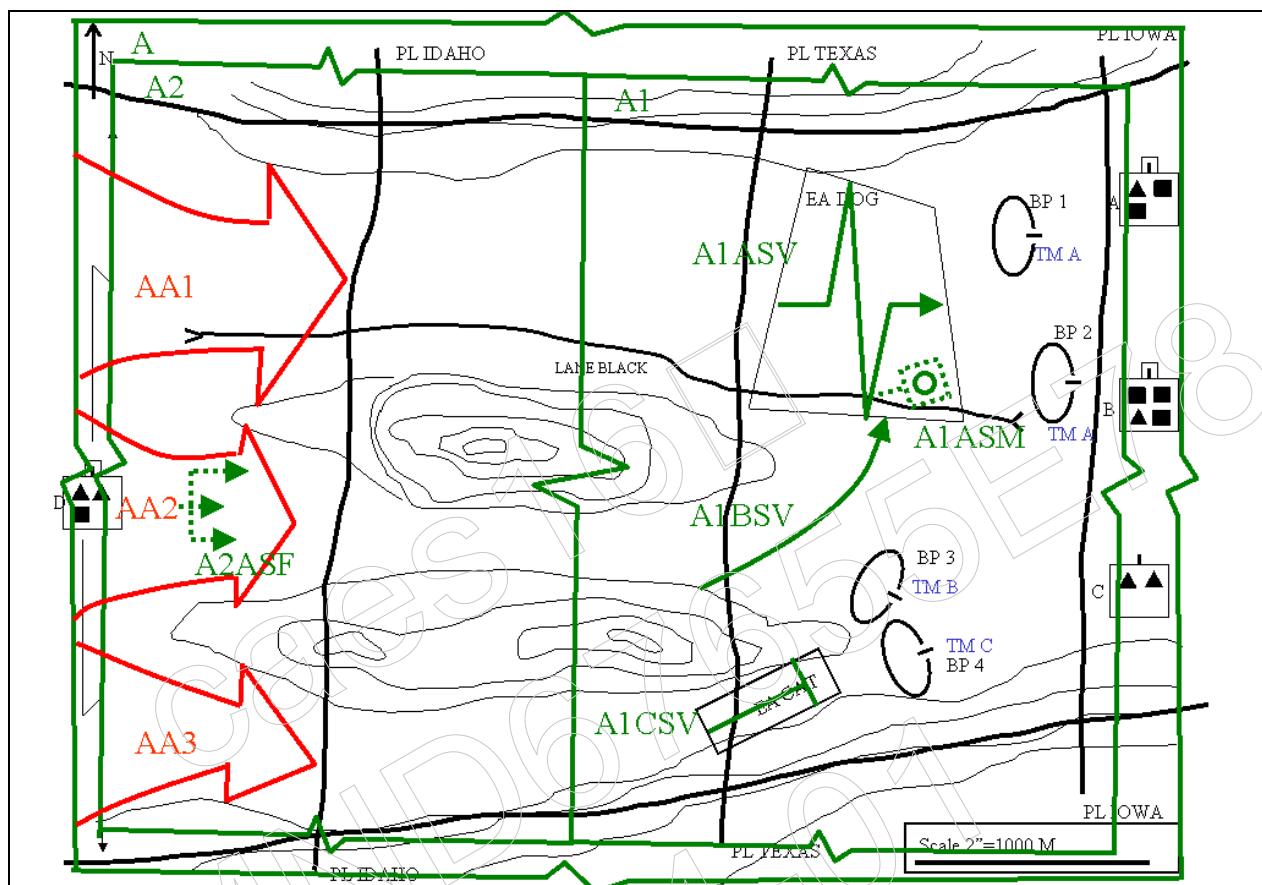


資料來源：美高班課程資料

## 二、規劃阻絕影響與接戰地區相結合

在陣地前緣以砲兵散撒佈雷設置擾亂型雷區 A2ASF，藉此擾亂敵軍作戰節奏及行軍序列，迫敵提早展開，使敵軍工兵部隊向前執行排雷作業，成為我砲兵火力攻擊之目標。接戰地區 EA DOG 為主要接戰地區，設置遲滯型阻絕，迫敵減緩行軍速度及改變行軍方向，增加兵火力對敵軍造成之傷亡。在接戰地區 EA DOG 內道路 LANE BLACK 預留雷區通路，俟 D 連及偵察排順利轉進至 BP4 後，再設置預備性雷區 A1ASM 關閉雷區通路。在接近路線 AA2 末端，可結合地形設置轉向型雷區 A1BSV，將敵軍突擊部隊導引至接戰地區 EA DOG。接近路線 AA3 因地形較為狹窄，接戰地區 EA CAT 可設置阻止型雷區，可減少 D 連之兵力運用。

圖二十 美軍阻絕透明圖

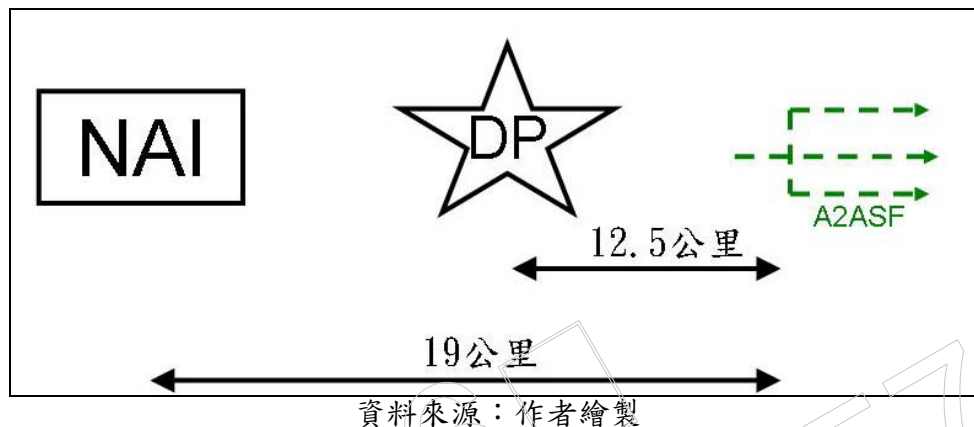


資料來源：美高班課程資料

### 三、規劃決心點與標示利害區

美軍會由敵軍通過標示利害區，啟動觸發事件，決定是否設置狀況性阻絕，可大幅提高作業彈性，常以砲兵散撒佈雷或火山佈雷系統設置。反應時間應大於設置時間、發火時間、指管時間及我軍裝備運動之總和。(公式： $R=E+A+C+T$ 。R: 雷區設置所需總時間，E: 雷區設置時間，A: 發火時間，C: 指揮管制時間，T: 裝備運輸時間)。標示利害區與決心點的距離計算，為反應時間乘以敵軍部隊之行軍速度。例如：砲兵運動時間 13 分鐘，指揮管制時間 15 分鐘，佈雷時間 10 分鐘，發火時間最大 1 分鐘，合計 39 分鐘，當敵軍行軍速度為 30 公里，則標示利害區距離狀況性阻絕為 19.5 公里；當扣除指揮管制時間後，可得決心點距離狀況性阻絕為 12 公里。

圖二一 標示利害區及決心點圖



#### 四、策擬工兵作戰計畫(Scheme of Engineer Operation, SOEO)

阻絕透明圖完成後，便著手策擬工兵作戰計畫。先說明各階段工兵任務，再分別規劃各階段機動、反機動及戰場生存力之各項作為。參三工參官研擬之工兵作戰計畫如下：

(一)第一階段：反偵搜及作戰準備。

1. 工兵任務：工兵支援反偵搜及作戰準備。

2. 機動：標記及暢通道路 Lane BLACK 使 D 連能轉進至防禦陣地 BP 4。

3. 反機動：

(1)設置狀況性阻絕 A2ASF 擾亂敵軍，使敵之突擊部隊及後續部隊在統制線 PL IDAHO 之前被迫分離。(觸發事件：4 輛 BMP 坦克經過 NAI)

(2)設置指示性阻絕 A1ASV 遲滯敵軍於接戰地區 EA DOG，使 B 連殲滅敵軍於接戰地區 EA DOG。

(3)設置預備性阻絕 A1ASM 遲滯敵軍於接戰地區 EA DOG，使 B 連殲滅敵軍於接戰地區 EA DOG。

4. 戰場生存力：

(1)於防禦陣地 BP2 構築 8 處 TDP 及 10 處 HDP 以防護 B 連，使其殲敵於接戰地區 EA DOG。(優先順序：M1、M2)

(2)於防禦陣地 BP3 構築 10 處 TDP 以防護 C 連，使其殲敵於接戰地區 EA CAT。(優先順序：M1、M2)

(3)於防禦陣地 BP4 構築 10 處 TDP 及 4 處 HDP 以防護 D 連，使其殲敵於接戰地區 EA CAT。(優先順序：M1、M2)

(二)第二階段：殲滅敵軍突擊部隊。

1. 工兵任務：工兵支援殲滅敵軍突擊部隊。

2. 反機動：設置指示性阻絕 A1BSV 轉向敵軍進入 EA DOG，使 A 連殲滅敵軍於接戰地區 EA DOG。

3. 戰場生存力：於防禦陣地 BP1 構築 10 處 TDP 及 4 處 HDP 以防護 A 連，使其殲敵於接戰地區 EA DOG。(優先順序：M1、M2)

(三)第三階段：殲滅敵軍擴張戰果部隊於接戰地區 EA CAT。

1. 工兵任務：工兵支援殲滅敵軍擴張戰果部隊於接戰地區 EA CAT。

2. 反機動：指示性阻絕 A1CSV 阻止敵軍於接戰地區 EA CAT，使 D 連殲滅敵軍於機戰地區 EA CAT。

(四)第四階段：重建防禦陣地及警戒陣地。

1. 工兵任務：工兵支援重建防禦陣地及警戒陣地。

2. 機動：排除障礙、驗證及標記道路 Lane BLACK，使 D 連沿道路 Lane BLACK 重新建立警戒陣地。

## 五、規劃散撒佈雷系統

(一)反機動材料及時間計算：

先將指示性、預備性及狀況性雷區分類，律定其優先順序。測量透明圖上接近路線之寬度，再依各種影響之材料係數計算總雷區正面，由不同裝備及影響佈設雷區正面之能力，估算所需雷區之數量，藉此估算之地雷數量及雷區標記之時間(如表五)。

表五 反機動材料需求計算

| 項次              | 1    | 2    | 3    | 4                       | 5      |
|-----------------|------|------|------|-------------------------|--------|
| 雷區類型            | 指示性  | 指示性  | 指示性  | 狀況性                     | 預備性    |
| 優先順序            | 1    | 2    | 3    | 1                       | 1      |
| 區/帶/區           | A1A  | A1B  | A1C  | A2A                     | A1A    |
| 影響              | 遲滯   | 轉向   | 阻止   | 擾亂                      | 遲滯     |
| 材料係數            | 1    | 1.2  | 2.4  | 0.5                     | 1      |
| 接近路線寬度          | 1000 | 800  | 200  | 300                     | 120    |
| 雷區正面需求          | 1000 | 960  | 480  | 150                     | 120    |
| 雷區單位寬度          | 277  | 555  | 555  | 200                     | 70     |
| 雷區數量            | 4    | 2    | 1    | 1                       | 2      |
| 雷區標記單位時間        | 2.65 | 5.5  | 5.5  |                         |        |
| 雷區標記總時數         | 10.6 | 11   | 5.5  |                         |        |
| 各種雷區地雷需求<br>(罐) | 40   | 160  | 160  | 1(200*200)<br>ADAM/RAAM | 1 MOPM |
| 地雷總需求(罐)        | 160  | 320  | 160  | 1 ADAM/RAAM             | 2 MOPM |
| 剩餘地雷數量(1600)    | 1440 | 1120 | 960  |                         |        |
| 剩餘設置時間(96)      | 85.4 | 74.4 | 68.9 |                         |        |

資料來源：作者整理，美高班課堂作業

(二)指示性阻絕計畫表：

說明各指示性雷區位置、設置單位等相關資訊(如表六)，其中特別指示為設定散撒佈雷系統自毀時間。

表六 指示性組絕計算表

| 項次   | 1          | 2          | 3          |
|------|------------|------------|------------|
| 雷區編號 | A1ASV      | A1BSV      | A1CSV      |
| 優先順序 | 1          | 2          | 3          |
| 位置   | EA DOG     | EA DOG 南方  | EA CAT     |
| 影響   | 遲滯         | 轉向         | 阻止         |
| 設置單位 | 工兵連        | 工兵連        | 工兵連        |
| 管制單位 | A 連        | B 連        | C 連        |
| 通路位置 | Lane BLACK | 無          | 無          |
| 地雷需求 | 160        | 320        | 160        |
| 材料位置 | BP1        | BP3        | BP4        |
| 特別指示 | 有效時間 48 小時 | 有效時間 48 小時 | 有效時間 48 小時 |

資料來源：作者整理，美高班課堂作業

### (三) 狀況性阻絕計畫表：

說明各狀況性組絕位置、設置單位等相關資訊(如表七)，其中特別指示為設定散撒佈雷之自毀

表七 狀況性阻絕計畫表

|           |                         |
|-----------|-------------------------|
| 阻絕編號      | A2ASF                   |
| 優先順序      | 1                       |
| 位置        | 863, 586                |
| 影響        | 擾亂                      |
| 管制單位      | 特遣隊                     |
| 設置單位      | 野戰砲兵連                   |
| 觸發事件      | 當 4 輛以上 BMP 坦克通過標示利害區   |
| 標示利害區及決心點 | 標示利害區 19.5 公里/決心點 12 公里 |
| 設置單位      | 野戰砲兵連                   |
| 觀測單位      | D 連                     |
| 特別指示      | 有效時間 48 小時              |

資料來源：作者整理，美高班課堂作業

(四)預備性阻絕計畫表：

說明各預備性阻絕設置位置、單位等相關資訊(如表八)，通常用來封閉雷區通路。

表八 預備性阻絕計畫表

|       |                      |
|-------|----------------------|
| 阻絕編號  | A1ASM                |
| 優先順序  | 1A                   |
| 位置    | Lane Black(235, 831) |
| 影響    | 遲滯                   |
| 管制單位  | A 連                  |
| 設置單位  | 工兵連                  |
| 設置指揮官 | A 連                  |
| 警戒指揮官 | A 連                  |
| 地雷種類  | MOPM                 |
| 材料位置  | BP 1                 |
| 特別指示  | 有效時間 48 小時           |

資料來源：作者整理，美高班課堂作業

## 六、規劃構築工事掩體

假設編裝現有 3 輛 D7 及 6 輛 ACE，可編成 3 組 D7 小組及 1 組 ACE 小組，現有 48 小時作業時間，依表四-戰場生存力計畫參數表估算作業效能，特別指示說明最大防護掩體數量，藉此規劃全般作業起迄時間(如表九)。

表九 工事掩體構築計畫表

| 戰鬥位置   | BP 1            | BP 2            | BP 3      | BP 4            |
|--------|-----------------|-----------------|-----------|-----------------|
| 優先順序   | 1               | 2               | 3         | 4               |
| 作業位置   | BP 1            | BP 2            | BP 3      | BP 4            |
| 工兵作業編組 | BT 1(D7)        | BT 2(D7)        | BT 4(ACE) | BT 3(D7)        |
| 管制單位   | A 連             | B 連             | C 連       | D 連             |
| 起始時間   | H-48            | H-48            | H-48      | H-48            |
| 完成時間   | H-4             | H-3             | H-8       | H-4             |
| 特別指示   | 10 TDP<br>4 HDP | 8 TDP<br>10 HDP | 10TDP     | 10 TDP<br>4 HDP |

資料來源：作者整理，美高班課堂作業

## 七、工兵支援防禦作戰時程管制

工兵支援防禦作戰主要任務為雷區標記、火山佈雷系統及防禦陣地構築，將任務以甘特圖表示(如表十)，戰鬥工兵第 1、2 排以蛇腹型鐵絲網構築雷區標記，工兵機械統一運用構築掩體，俟敵軍靠近時以火山佈雷系統設置雷區，設置時間為運動時間、發射時間及裝填時間之總和。

表十 工兵支援防禦作戰甘特圖

| 時間        | 48                | 46 | 44 | 42 | 40 | 38    | 36 | 34 | 32 | 30 | 28 | 26 | 24 | 22 | 20 | 18 | 16 | 14 | 12 | 10 | 8 | 6                | 4     | 2 |
|-----------|-------------------|----|----|----|----|-------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|------------------|-------|---|
| 工兵連第 1 排  | A1ASV             |    |    |    |    | A1CSV |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |                  |       |   |
| 工兵連第 2 排  | A1BSV             |    |    |    |    |       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |                  |       |   |
| Volcano 1 |                   |    |    |    |    |       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |                  | A1ASV |   |
| Volcano 2 |                   |    |    |    |    |       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   | A1BSV→<br>A1CSV→ |       |   |
| BT 1      | 10TDP, 4HDP @ BP1 |    |    |    |    |       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |                  |       |   |
| BT 2      | 8TDP, 10HDP @ BP2 |    |    |    |    |       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |                  |       |   |
| BT 3      | 10TDP, 4HDP @ BP4 |    |    |    |    |       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |                  |       |   |
| BT 4      | 10TDP @ BP 3      |    |    |    |    |       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |                  |       |   |

資料來源：作者整理，美高班課堂作業

## 美軍工兵部隊於防禦作戰之運用對我軍之啟示

### 一、戰術性阻絕聯戰符號之運用

我軍近期著手研擬陸軍基本戰術圖解之工兵部隊戰術行動圖解，可使戰鬥部隊瞭解工兵部隊之運用方式，惟未以戰術性阻絕之聯戰符號來呈現，而是以各式障礙物之符號來表示，戰鬥部隊無法瞭解不同型式的障礙物對該部隊會造成何種影響。戰場指揮官所需要瞭解的內容應該是阻絕作為之影響，而工兵部隊依指揮官之作戰企圖設置各項阻絕，因此建議將戰術性阻絕的聯戰符號學納入陸軍基本戰術圖解中，以戰術性阻絕之聯戰符號作為戰鬥部隊與工兵部隊溝通之橋樑，使全般防禦部署更能支撐指揮官之作戰企圖。

### 二、標示利害區與決心點之規劃

我軍在推行指參作業程序時，選定標示利害區與決心點往往只考量敵軍的行動方案而研擬徵侯圖解，然而，從未考慮到我軍設置阻絕之能力與限制，阻絕計畫是否合理可行將持保留態度。美軍透過各式散撒佈雷系統作業效能規劃，評估完成全般阻絕系統所需時間，在分析敵軍行動方案規劃徵侯圖解，如此考量敵我雙方能力與限制之徵侯圖解，將更能符合作戰場景。

### 三、美軍工兵支援計畫之研擬

本文所撰擬工兵支援計畫內容為第三段「執行」內容的「各部隊任務」。美軍在工兵支援計畫中，依作戰階段明確律定各單位針對機動、反機動及戰場生存力之各項作為，並透過表格方式規劃及瞭解其支援內容，而不僅是說明「一般支援」或「直接支援」而已，使下級部隊指揮官及士兵更能瞭解其支援工作，有效與作戰計畫密切結合，可供我軍作為參考。

### 四、散撒佈雷系統裝備之獲得

我軍部隊長年以「防衛固守」之觀點，致力研究各項阻絕設置作為，然而一場戰役，絕不可能只有防禦沒有攻擊，反之亦然，攻防轉換只是轉瞬之間而已。尤其在「空降突擊，特工滲透」情況下，我軍的兵力部署將更不易預判敵軍來襲之方向，敵軍部隊隨時可能在我軍後方出現。不管是灘岸作戰、平原作戰或是城鎮作戰，雷區始終是最具有震撼力及殺傷力之障礙物，因此若能獲得火箭佈雷車或單兵佈雷器等裝備，可大幅提升我軍部隊反機動力，尤其是在「精粹案」推動下，聯兵旅工兵連僅下轄 2 個戰鬥工兵班，阻絕設置能力極為有限，因此建議獲得相關佈雷裝備。

### 結語

就台澎防衛作戰而言，以往，在完成戰場情報準備後，將灘岸及空降場區分不同等級，以研判敵軍可能來襲之方向，設置灘岸及反空機降阻絕。然而，以台灣現有兵力結構來說，難以設置大規模阻絕系統。為有效提升阻絕設置效能，阻絕設置必須形成重點，重點在於工兵部隊能有效與戰鬥部隊之作戰計畫密切契合，接戰地區周邊兵、火力及阻絕系統之整合最為關鍵。明確界定我軍之接戰地區後，工兵部隊與戰鬥部隊之作戰效能就能有效整合，將敵人導引至接戰地區，以收以逸待勞之利。其次，在敵軍通過標示利害區時，再適時啟動阻絕設置機制，可使每道阻絕設置均能在戰場上發揮最大效益。最後，為有效支持接戰地區系統整合及標示利害區啟動阻絕機制，獲得各式散撒佈雷系統是最為有效的方法之一，不管是直升機空中佈雷、火箭佈雷車大規模佈雷或單兵佈雷系統，各可依不同作戰時機與地形位置進行運用。期望美軍工兵於防禦作戰運用之思維理則，可作我軍之參據，以有效達成防衛作戰之目的。

## 作者基本資料

湯恩魁少校，陸軍官校正 94 年班、國立台灣大學土木工程學系 94 年班、陸軍工兵學校正規班 156 期、美國工兵軍官高級班 101-4 年班，曾任排長、工兵參謀官、教官，現任職於陸軍工兵學校戰工組教官。

## 參考資料

1. FM 6-0 Mission Command (United States, Department of Army, Washington, D.C., 16 February 2011).
2. FM 3-0 Operation, (United States, Department of Army, Washington, D.C., 27 February 2008).
3. FM 3-21.10 The Infantry Rifle Company, (United States, Department of Army, Washington, D.C., 27 July 2007).
4. FM 3-34 Engineer Operation, Planning Engineer Operation, (United States, Department of Army, Washington, D.C., 27 July 2007), P4-13
5. FM 20-32 Mine/Countermining Operation (United States, Department of Army, Washington, D.C., 1 October 2002).
6. 陸軍司令部，《地雷戰教範》（桃園龍潭：國防部陸軍司令部，民國 94 年 4 月 15 日）