

工兵機械與民用工程機械 支援城鎮戰之研究

作者／陳雅雯少校

■ 提要

- 一、台澎防衛作戰城鎮將是重要戰場之一，居防衛的我方欲有效經營戰場，就必須善用工兵機械與民用工程機械，以增強防禦體系，遲滯侷限敵軍。
- 二、工兵機械數量無法供應所有陸軍部隊防禦所需，須動員大量民用力工程機具，然而機具的運用必須有基礎的概念，方能使軍事與民力相結合。
- 三、每當國內發生重大天然災害時，總是需要動員民間大量工程機具，方能順利遂行救災任務，這顯示工兵裝備的不足，需藉由動員民用工程機械以供其他部隊所運用。
- 四、現今防衛作戰逐漸重視「城鎮作戰」的戰略構想調整下，如何藉由工兵機械的運用，以促進我軍機動與遲滯敵軍機動，並確保我軍戰力與適度削弱敵軍戰力，是值得深入探討的問題。

關鍵詞：工兵機械、城鎮作戰、作戰參數。

一、前言

孫子曰：「凡先處戰地而待敵者佚，后處戰地而趨戰者勞。故善戰者，致人而不致于人。能使敵自至者，利之也；能使敵不得至者，害之也^[1]。」防衛作戰我處地利，城鎮又為我生活圈中之重心，也誠如許多軍事家所言：「現代戰爭，將開始於城鎮，結束於城鎮。」若戰史窺探，車臣戰爭如此、科索沃戰爭如此、第一、二次波灣皆如此。然而，居防衛的一方若無法深刻體驗孫子所言，先期經營戰場，將無法發揮「地利」。而多年來，在國軍不斷的精簡下，很明顯的工兵如欲負擔所有的戰場經營及工事阻絕任務將無法達成任務。基於「全民國防」政策與理念的前提下，動員民用力工程重機械，配合各部隊進行防衛城鎮之任務，這正是本文研究的動機。本文採資料收集與文獻分析法，輔以戰史例證，以透析出我軍如欲防衛城鎮應有的諸般作戰，在作戰節奏快、爆炸效能高的今日，傳統的土工器具、大量的人力，早已無法適應戰場，適切運用工兵裝備、在工兵幹部專業建議與戰鬥官科幹部戰術指導下，適切編組工兵機械與民用機械支援城鎮作戰將是戰場經營的重點。

過往由於國內的軍事研究大多集中於戰略、戰術、科技層面，對於「戰鬥機具支援」的相關研究甚為匱乏，尤以工兵機械作為甚。對於工兵機械支援作戰的戰史更為稀少，事實上在二次大戰時期，工兵機械無論在渡河、登陸反登陸及城鎮作戰中均扮演極為重要的角色，例如：國軍九二一救災時，

註¹ 孫子兵法，第六篇「虛實」。

工兵機械發揮了應有的功能，無論在道路障礙排除、開設便道及便橋、危屋拆除、災後重建等等，令國人印象深刻。(如圖 1-1)



圖 1-1：工兵機械在建築物中作業

圖片來源：<http://kbteq.ascc.net/archive/fd/tp/newpag15.jpg>

二、城鎮戰定義與目的

(一)城鎮戰定義

交戰雙方為達軍事上之目的，凡於城鎮內及其周邊所發生的戰爭行為均稱之為城鎮戰。「城鎮」指包括都市、鄉鎮、村落等地，為建築物、公共設施及人口聚集之地區，多為政治、經濟、科學、文化中心，交通密佈、人群聚集，物資豐富，各項生產、商業、貿易等活動發達。於城鎮地區作戰其複雜度與困難度更高於其他地區^[2]。

(二)城鎮戰目的

由於現代化城鎮皆高度快速發展，任何軍事行動幾乎已無法迴避城鎮於內作戰，而必攻或守之城鎮往往都是一國的首都或省會，也是政治、經濟、文化、軍事的中心，成功奪取該城鎮或成功擊退攻擊城鎮之敵軍，便具有決定性與指標性的作用^[3]。

臺灣因腹地有限，使得台灣沿海大小城鎮村落林立，幾乎已形成城鄉不分的景況。現有各城鎮村落的建築物，大多是由堅固鋼筋混凝土所構成，結構堅強，樓層以四、五層建築較多，七層以上之大樓建築物，均有數層地下設施可供利用，道路網絡交會點四通八達。城鎮多為政治、經濟、交通中心，使其成為瞰制平原與通往內陸的地形要點。台灣西岸沿海地形與城鎮發展，極適宜運用沿海各大小城鎮村落及周邊要點編組堅固城鎮據點群，即可將城鎮作戰與據點群戰鬥相結合，又山區（如玉山山脈）及東岸地區，可利用複雜地形與共軍展開遊擊戰，充分運用於島國各類地形特色遂行防衛作戰^[4]。

三、機械運用戰史例證

註² 陸軍聲，《國軍城鎮戰教則草案》，〈國防部頒行，台北，民國 95 年 12 月 16 日〉，頁 1-1。

註³ 孫子兵法，第六篇「虛實」。

註⁴ 陳福成，《防衛大台灣：台海安全與三軍戰略大佈局》，（台北市：金台灣，1995 年），頁 73。

工兵機械加入戰場時初期都是運用於大量土方作業，如整建野戰機場、渡河點漕渡場、架橋出路場、野戰工事、壕溝等等，迄今並未直接加入戰鬥行列，但也不乏戰場指揮官臨機一動，令工兵機械直接參與戰鬥的例子。例如：

- (一)史達林格勒戰役：1943 年的德蘇戰爭中的史達林格勒戰役中，蘇軍由於缺乏工兵機械作業，以致動員幾乎是全市人民包含老弱婦孺於城外挖掘四道之反戰車壕(如圖 3-1)，如果當時有推土機、挖土機加入，此類工作將更為快速且確實。由此觀之，工兵機械在支援作戰上有其一定的地位與功能存在，如果我工兵機械能提出更為具體的研究報告與演證結果，將有利於我防衛作戰城鎮戰的準備與執行工作。
- (二)史達林格勒戰役：1941 年 8 月蘇軍運用紅色十月拖拉機工廠所生產的拖拉機^[5]，安裝 45 毫米反坦克炮，改裝成簡易坦克投入戰場^[6]。(如圖 3-2)
- (三)塔拉瓦登陸戰：1943 年 11 月美軍把降落傘捆綁一輛重 17 噸的裝甲推土機，以便在戰鬥中把這部工兵機械直接空投到前線，於 11 月 22 日美軍對殘餘日軍發起猛攻，日軍卻仍繼續頑抗，最後美軍以機槍和迫擊砲掩護裝甲推土機將日軍坑道徹底推倒且把日軍設置很低的槍眼整個用沙土埋上才結束了戰鬥^[7]。
- (四)諾曼地登陸：1944 年 6 月 6 日，美軍用推土機及吊車推開或吊離猶他、奧馬哈海灘所設置的各式障礙，開闢數條通路，以協助部隊搶灘登陸^[8]。
- (五)呂宋島之戰：1945 年 3 月，美軍陸戰隊員以推土機隨伴與北進的第 1 軍在山地中為戰車和重砲開路，向據險頑抗的日軍發動進攻，4 月下旬便佔領碧瑤，6 月進入卡加延河谷，打通阿帕裏至碧瑤和聖何塞的道路^[9]。
- (六)仁川登陸：1950 年 9 月 16 日，美軍用推土機推開北韓軍所設置的障礙使供應補給的登陸艦順利上岸^[10]。
- (七)韓戰：1950 年 11 月共軍的重裝師加配了一個擁用大量重型工程車的工兵團，在推土機和挖土機的鏟刀及挖斗上都鑽了孔，防止泥土粘住，在陰雨連綿的叢林中、在泥濘不堪的陡峭山道上協力作戰部隊機動^[11]。

註⁵ 所謂的拖拉機，就是推土機的前身，推土機的高扭力、低轉速、較大的變速箱齒輪比，使推土機具有強大的拖拉力量。

註⁶ 青海新聞網，〈敖德薩戰役羅馬尼亞軍隊最強一擊〉，<http://www.qhnews.com:81/83/2005/03/14/61>。

註⁷ 新華網，〈美軍太平洋作戰回憶：攻克塔〉，

http://big5.xinhuanet.com/gate/big5/news.xinhuanet.com/mil/2005-05/18/content_2970656_6.htm。

註⁸ 參考

http://big5.xinhuanet.com/gate/big5/news.xinhuanet.com/mil/2003-01/20/content_6724.htm《猶塔灘頭站及瑟堡之攻略》，國防部史政處譯，民國 44 年 12 月。原著：美陸軍部史政處。

註⁹ 參考 <http://news.sohu.com/20041026/n222683875.shtml>《兩棲作戰》，國防部聯合作戰研究督察委員會編印，民國 53 年 11 月。Arch Whitehouse “Amphibious Operations” 1963 Doubleday & Company Inc.

註¹⁰ 國防部史政編譯局譯印，《麥克阿瑟的兩棲海軍》，

http://army.news.tom.com/war/battle/foreign/second/second011_2a.html，民國 62 年 6 月。Daniel E. Barbey “MacArthur’s Amphibious Navy” 1969 United States Naval Institute

註¹¹ 三軍聯合參謀大學參考叢書，戰史類—二五，《韓戰史》。

(八)第四次中東戰爭：以色列師屬工兵營用工兵機具掘開河岸沙堤，以軍還出動大批 D9 裝甲推土機(如圖 3-3)，這種推土機可以輕而易舉地撞開汽車炸彈。

(九)格林納達軍事行動：1983 年雷根總統當政時期，美軍一個突擊連連長在一次對抗激烈的槍戰中，命令士兵開起推土機當戰車用，推土機前面開道，突擊隊員後面跟進，順利地拿下了一個頑抗的據點；第一次波灣戰爭時，美軍從科威特城南部的重軍港舒艾拜港基地將一批 D7 推土機及各類工兵機械運往伊拉克，修復在戰爭中被炸毀的道路。

由以上的戰史可以觀察歸納出幾個原則：

- 1.工兵機械並非戰術運用的主要考量裝備
- 2.工兵機械的運用往往是迫不得已的狀況下進行
- 3.工兵機械沒有裝甲防護力與火力
- 4.利用機械其特性巨大的推、挖、拉、吊、移動與破壞力
- 5.工兵機械目前無具體可以詳加描述的戰術作為
- 6.工兵機械甚少運用於城鎮中

也正因為上述的原則，突顯出工兵機械加入戰場仍存有兩方向的問題：其一，工兵機械真的可以運用在戰場上，以彌補其他作戰裝備的功能不足處；其二，突顯出各類型工兵機械功能上必須要強化的部分，如裝甲防護力、通信力、甚至是火力等等。克服此項問題工兵機械才能真正運用城鎮作戰之中。



圖 3-1：蘇聯人民於城外構築
野戰防線—防戰車壕

圖片來源：

<http://users.pandora.be/staling>

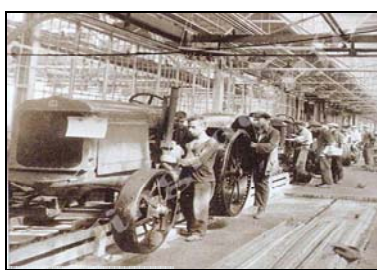


圖 3-2：紅色十月托拉機工廠生
產線上的托拉機

圖片來源：

www.russian-mosin-nagant.com



圖 3-3：以軍使用 D9 型裝甲推
土機毀滅一切

圖片來源：

http://www.israeli-weapons.com/weapons/vehicles/engineer_vehicles/bulldozers

四、工兵機械與民用機械之異同比較

工兵機械與民用機械基本上是完全相同的裝備，其異同如下表，如附圖 4-1。

表 1：工兵機械與民用機械之異同比較表

	工兵機械	民用機械
外觀	同類型大致相同	

	(除外部以綠色及迷彩偽裝色外，一般民用機械多為黃色)	
型式	大致相同 (同一型式裝備除軍用特殊規格要求外，大致相同)	
功能	大致相同 (同一型式裝備除軍用特殊規格要求外，如加裝排雷滾或排雷犁外，大致相同)	
戰場適應性	較佳	較差
作業人員	有敵情觀念	需立即實施戰場再教育及適應性訓練
附加特殊功能	較能適應戰場環境	須加以改裝
備考		

資料來源：作者繪製



圖 4-1：此型挖土機與工兵挖土機完全同型，差別僅在塗裝顏色不同。

圖片來源：作者拍攝。

五、城鎮對工兵機械及民用機械運用的限制

- (一)建物密佈複雜性高：過度密集的建物將嚴重影響工兵機械的作業與運用，使得原本缺乏需要一定作業空間的環境變得更為複雜，導致安全性降低、作業量不足。
- (二)公共建設龐大密集：各式電廠、各類大型工程及重大交通建設都將工兵機械作業生硬的分割作業地域與空間，使得工兵機械作業區塊化。
- (三)人口密集作業困難：密集的城鎮人口、複雜的族群特性、人群的種種衝突都將使得原本單純的機械作業變得複雜而多變。
- (四)各式交通工具匯集：各式載具出入於城鎮中，平時有各項管理系統、交通號誌配合及警務人員管理才可能正常運作，但戰時一切將變得複雜且困難，更有礙機械作業。
- (五)進出路線交錯複雜：公路、鐵路、捷運、高速鐵路、空運、水運，將匯集於城鎮之中，使得機動迅速，但也直接的可能遭受重大破壞而阻滯。
- (六)作戰空間區塊分割：城鎮中的建築物使得作戰空間區塊化，也直接使得工兵機械作業空間受到切割與限制，如何在窄化又遭砲火襲擊下作業是工兵機械作業的挑戰。
- (七)需動員民間料件支援：工兵機械與民間工程機具的共通性高，基本上我國工兵機械都是以美製裝備為主，過往我國民間機具大都以日製機具為主，近年來也有採美製裝備趨勢，因此無論在操作與保修上民間

在技術與零附件能量上大都可適度支援。

- (八)需動員各式民間資材：城鎮地區為各類物資的集中與消費地區，也是公共建設最密集的地區，往往都有大量的工程機械與施工器材，必要時可轉化為支援作戰所需。

六、城鎮作戰中工兵與民用機械運用相關因素

在講求機動、速決的現代戰爭型態中，工兵機械在戰場所擔任之角色為先期戰場經營及戰後重建工作，而在戰爭期間之設施破壞、清除、整修及建設，目前我國能力仍極為有限。因此，工兵機械若能在作戰全程充份發揮其機械效能，則能適度增強我軍機動，削弱敵軍戰力。惟目前我工兵在準則發展、教育訓練、想定作為乃至實際作業時的火力、防護力、資通力等均嚴重不足，在實際作戰支援上仍有相當的困難度。在此先行提列城鎮作戰中工兵機械運用之可能性相關因素，以作為爾後實際作業上之參考：

(一)工兵機械支援城鎮戰作業分類方式

- 1.土方作業類：以推土機、鏟裝機或平路機配合工兵各類型載重傾卸車進行堆積或搬移土方至所望地區，以形成適當的阻礙地帶或陣地構築。
- 2.破壞類：以工兵機械將城鎮入口地區的隧道、橋樑予以阻塞或封鎖，另可於城鎮中的主要街道兩旁的高大建物破壞使之傾倒，大型的公共建設在作戰區的命令進行破壞以防敵軍所運用。
- 3.設置類：配合所徵集的各類阻材，例如鋼軌、鋼板、鋼索、消波塊、大型五金、土方、建築廢料、廢棄物等等，都可以在發揮創意與巧思的前提下，配合戰鬥部隊的需求與反擊或逆襲計畫予以設置，以達到阻絕敵軍機動、促進我軍機動、強化我軍據點及陣地的諸項要求。

(二)工兵機械支援城鎮戰作業類別

- 1.依作業地區考量
 - (1)城鎮外圍小型城鎮：我國大型城鎮外圍大都有小型城鎮依附，若依共軍過往的戰術思想「阻援打點」為主要考量，反制共軍的攻城動作第一就是於外圍城鎮建構防線，可以設置障礙、破壞主要連接道路來反制共軍先奪城外小城鎮，或行向心攻擊。
 - (2)城鎮邊緣：當我軍於城鎮邊緣建立堅固陣地或據點群之際，城鎮邊緣的防禦強度便格外重要，可在城鎮邊緣建立數道防線，例如：沿河岸植樁形成遲滯帶、沿入城道路設置各類障礙、以徵用的阻材配合工兵機械設置。
 - (3)城鎮內部：於城鎮內部建構數個核心陣地，防空偽裝、數帶陣地、堅固據點為作業目標，以各類工兵機械，組合破壞類、設置類來強化。舉凡大型公園、運動場、廣場、河堤內的廣大空地皆容易為敵空機降部隊運用，戰前皆應予以分割或破壞。
 - (4)城鎮中心要點地區：為城鎮防禦的重點，第一要件為偽裝，讓敵無

法確知實際位置，實體偽裝、外表噴漆都是方式之一，其次為強化要點外圍防線強度，組合設置類、破壞類、甚至是土方類防敵的強攻強襲，連頂部的防禦強度與偽裝都須以工兵機械一併施作。

2.依作業時間考量

(1)敵軍攻擊前：作業準備時於城鎮外圍完成各類阻絕、強化陣地、衛裝作業；作業實施時於城鎮內部於中心地區完成各類阻絕、強化陣地、偽裝作業。

(2)敵軍攻擊時：破壞作業時推倒高大建物阻敵前進(預先完成 99%的建物壞程度)、瞬間破壞入城隧道及橋樑方式協助部隊作戰；機動阻絕設置時吊裝重物由空拋下或落下形成阻絕障礙或造成敵軍傷亡。

(3)敵軍戰術行動直後：

a.設置類：立即修護陣地缺口、補強陣地不足處。

b.破壞類：斷敵退路、阻敵反衝擊作業以及破壞敵必經道路。

(三)作業時之考量因素

1.作業能力與能量：工兵機械作業在主作戰計畫完成後即需詳細計算協力助計畫完成所需的總作業量，尤其在城鎮中作業影響因素甚多，包括各類基礎建設的影響、道路使用優先權、居民的協同或抵制、共軍地下滲透人員的干擾等，依據作業機具總量與能力，規劃適切的作業方式。

2.作業時間與空間：作業的時間限制往往直接影響任務完成與否，而作業的空間又往往與其他作戰部隊運動或民力運動相衝突，因此協調與管制措施便成了工兵機械於城鎮中作業成敗的關鍵因素。

3.可能的破壞考量：這包括敵地下工作人員的刻意破壞、我方反戰居民的抗爭、敵砲火的威脅、作業安全不足等等，這些因素都應列入安全管制措施之中。

4.戰術部隊的配合與運用：現今所有工兵部隊的任務作業皆以達成支援作戰任務為目的，因此工兵部隊隊長應與作戰部隊隊長切取聯繫，藉工兵作業將敵軍遲滯於我火力最為炙盛地區以殲滅敵軍。

(四)當前支援作業面臨之困境

1.無裝甲防護力：截至目前為止除了 M9 裝甲推土機有部分的裝甲防護力外，其餘的工兵機械裝備接無任何裝甲防護力，其實可以學習美軍的作法，在不影響操作前提下，依裝備特性適切的加以改裝或加裝鋼板，以維護人員及裝備基本的安全。(如圖 6-1)

2.無火力：工兵機械目前裝備都無任何的火力，這一點亦可以向美國海軍陸戰隊學習，在不影響裝備性能及操作前提下，將目前裝備加裝發煙氣來隱蔽作業。(如圖 6-2)

3.無通信裝備：目前工兵作業都需要無線對講裝置，若能整批採購配發於各機械上，才能符合作戰時期作業所需。在未獲得之前以民用通信裝備替代之。

4.需友軍掩護：無論將來工兵機械裝備是否能裝置火力，目前而言防護

力幾乎為零，對作業手而言極不安全，在作業全期須有友軍的適切掩護才能達到作業要求。而因此以色列便設計出一種可以遠距離遙控超作之無人裝甲推土機以減少駕駛手傷亡。

- 5.無城鎮迷彩偽裝：目前我國各類裝備仍依循傳統的偽裝方法以叢林迷彩偽裝為主，但對裝備進行偽裝，必須遵循科學原則，。只有依裝備性能，配合深入學習相關的高科技知識，有針對性地採取措施，如此既能達到最好的偽裝效果，又不影響裝備戰技術性能的充分發揮。嚴格來區分，我偽裝應該分為濱海褐色系偽裝、叢林綠色系偽裝及城鎮灰色系偽裝三大類，方能符合實戰需求^[12]。

(五)後勤補給保修作業方面須考量下列事項，方能使機械作業發揮極至：

- 1.考量可能的作業損耗與損壞
- 2.考量敵軍攻擊可能帶來的損毀評估
- 3.部隊與民間戰時修護能量評估作業
- 4.各類保養用油及零件的及時供應與更換

(六)工兵機械於城鎮作業具體項目與範圍(如表 6-1 所示)

在 1942 年 8 月 23 日史達林格勒戰爭爆發^[13]，前蘇聯蘇維埃政府為確保其工業區能在戰火中持續生產，將大工廠化為小工廠，並運用大型帆布及鋼架於伏爾加河河畔搭起臨時的偽裝廠房，誤導德軍空軍轟炸此區域，蘇軍就是動用了許多工兵部隊與機械來完成此項工作。另外還生產了許多的托拉機(俱牽拉作用)，以備在大雪紛飛的冬季裡能夠將蘇軍裝備托拉至適切的位置，這是德軍所沒有的機械。大型城鎮多依河道發展，或有大型河川穿越，因此進出城鎮的橋樑也入攻防雙方所必爭，歷史上的雷瑪根鐵橋之役就是美軍與德軍爭奪萊茵河上橋樑建立橋頭堡的著名戰役，誰先奪取近城橋樑建立橋頭堡就能具有主動權，這樣的作戰方式，工兵部隊擔任要角，而工兵機械是關鍵因素。

(七)管制作為：機械作業時可以藉由下列方式管制

- 1.時間管制：限制總作業時間及每日作業時間，甚至是敵火間隙下的作業時間來管制。
- 2.空間管制：於城鎮中依地區特性區分為外圍區域、大型空曠區、城中指揮區等加以管制。
- 3.機具管制：以各類機具特性與能力加以區隔管制，或予以適切組合搭配，如全數為挖土機或推土機，或者以推土機搭配載重車等方式管制。
- 4.總量管制：要求各地區作業機具於完成該區作業後即予以適當調配至其他地區靈活運用。

(八)支援戰術運用作為

- 1.戰鬥官科幹部的戰術指導：

城鎮作戰中無論工兵或民用機械都是以達成守備任務為主，所以

註¹² 高得乾，〈部隊偽裝具體作為之研究〉，《陸軍學術月刊 426 期》，民國 90 年 2 月 16 日。

註¹³ 維基百科：史達林格勒戰，<http://zh.wikipedia.org/wiki/>。

需要戰鬥官科幹部的戰術指導方能相互搭配，發揮戰力。以戰術型阻絕設置為例，主要目的在於侷限、遲滯及配合兵火力，以削弱敵軍戰力，進而殲滅敵軍，可在城鎮之中的道路上，敵軍前進的道路上設置運用工程機械來設置各項阻絕，如挖洞、挖壕、堆土、設置障礙物等，迫使敵軍於前進時受阻，形成蝟集狀態，為我軍戰鬥部隊火制目標。基礎上戰鬥軍官必須了解推土類、平路類、挖吊類、破壞類的機具分類，並知悉其作業能量，如此一來方能依據其作戰計畫動員正確、足量的工程機具來設置阻絕、強化防禦陣地。如圖 6-3。

2. 戰鬥軍官應有的基本素養：

戰鬥軍官對於中機械的基本功能與限制應有一定的基礎知識，方能充分運用機械，發揮機械之利，對於平時在生活週遭容易見到的挖路工程、河道工程、大樓工程、交通建設工程中，進行施工中的推土機、挖土機、吊車、小山貓、發電機等等，應稍加觀察其基本作業方式，在心中建立概念，若能進一步加以詢問請教或至工兵學校求知，相信相關的教官都願意熱心的提供專業的資訊。以敵預進城之攻擊行動為例，可運用工程機械進行預想殲敵區的戰場經營，如橋樑爆破、敵可能漕渡之破壞、破壞敵所欲建立的 O-1 線、O-2 線、O-3 線等等。如圖 6-4。

3. 工兵幹部的專業角色扮演：

工兵機械是陸軍各兵種之中與民間業者最類似的兵種，裝備幾乎一致，通用性最高，工兵幹部是所有陸軍幹部中最了解工程機械的軍官，但往往由於非工兵軍官之軍事人員對工程機械的陌生而導致無法在最短的時間內做最佳的運用，就防衛作戰性質言，工程機械是極為重要的一環，無論是陣地構築、阻絕設置、反擊路線經營、障礙排除等等，均必須仰賴工程機械在最短的時限內完成，以達支援作戰之目的。各單位工兵幹部應主動教育其他陸階幹部，利用平時訓練、演習植入機械運用的概念，如此一來戰時就不會發生非工兵幹部無法指揮民間機械作業，或與民間作業手無法溝通情況產生。

4. 支援城鎮作戰的強點與弱點

- (1) 強點：藉其大量的作業能力，提高防禦體系的強度，加強阻絕的效能，大量減低戰鬥部隊的陣地構築負荷，以機械代替人工，與作業手密切配合，達到最大防禦效果。(如圖 6-5)
- (2) 弱點：無論是工兵機械或民用機械目前仍無火力、裝甲防護力與通信能力，因此仍不適宜於敵火下作業，而就戰史觀察，工兵機械之所以能投入戰場中是因為有火力掩護或具有空優的前提下實施，或者適度加以改裝後方能投入戰場中。

表 6-1：工兵機械於城鎮作業項目與範圍表

作業地區	作業地點	作業項目	搭配作業機具	備考
城鎮外圍	聯外橋樑	阻絕、封鎖、破壞	推土機、挖土機、鏟裝機、空壓機、破石機、載重傾卸車	
	進城隧道	阻絕、封鎖、破壞	推土機、挖土機、鏟裝機、空壓機、破石機、載重傾卸車	
	聯外道路	阻絕、封鎖、破壞	推土機、挖土機、鏟裝機、空壓機、破石機、載重傾卸車	
	衛星城鎮	形成據點、強化陣地	推土機、挖土機、鏟裝機、空壓機、破石機、載重傾卸車	
城鎮邊緣	河岸兩旁	阻絕、封鎖、破壞、反制敵氣墊船突入之阻絕設施	推土機、挖土機、鏟裝機、空壓機、破石機、載重傾卸車	
	環城道路	阻絕、封鎖、破壞	推土機、挖土機、鏟裝機、空壓機、破石機、載重傾卸車	
	空曠地區	分割地形、破壞地形、反空機降作業	推土機、挖土機、鏟裝機、空壓機、破石機、載重傾卸車	
	小型高地	形成據點、強化陣地	推土機、挖土機、鏟裝機、空壓機、破石機、載重傾卸車	
城鎮內部	大型公共建物	阻絕、封鎖、破壞	推土機、挖土機、鏟裝機、空壓機、破石機、載重傾卸車、吊車	
	重大基礎建設立體交叉道路	阻絕、封鎖、破壞	推土機、挖土機、鏟裝機、空壓機、破石機、載重傾卸車、吊車	
	指揮中樞	形成據點、強化陣地、偽裝欺敵作業	推土機、挖土機、鏟裝機、空壓機、破石機、載重傾卸車、阻絕尾車、噴裝機具	
濱海港區城鎮	港區四周	阻絕、封鎖、破壞	推土機、挖土機、鏟裝機、空壓機、破石機、載重傾卸車、吊車	
	港後臨接城鎮	形成據點、強化陣地	推土機、挖土機、鏟裝機、空壓機、破石機、載重傾卸車、阻絕尾車、噴裝機具	

資料來源：作者繪製



圖 6-1：美軍於用來排雷的 D7G 推土機

資料來源：

<http://www.fas.org/man/dod-101/sys/land/d7.htm>


圖 6-2：D7G 推土機上加裝發煙器

資料來源：

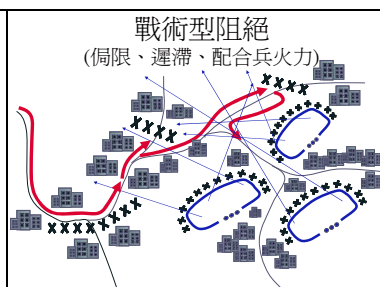
<http://www.defenselink.mil/photos/Jan1998/980122-M-1807B-001.htm>


圖 6-3：配合守備部隊之戰樹型阻絕，需依賴各種重機械來迅速完成。

繪圖：陸軍聲

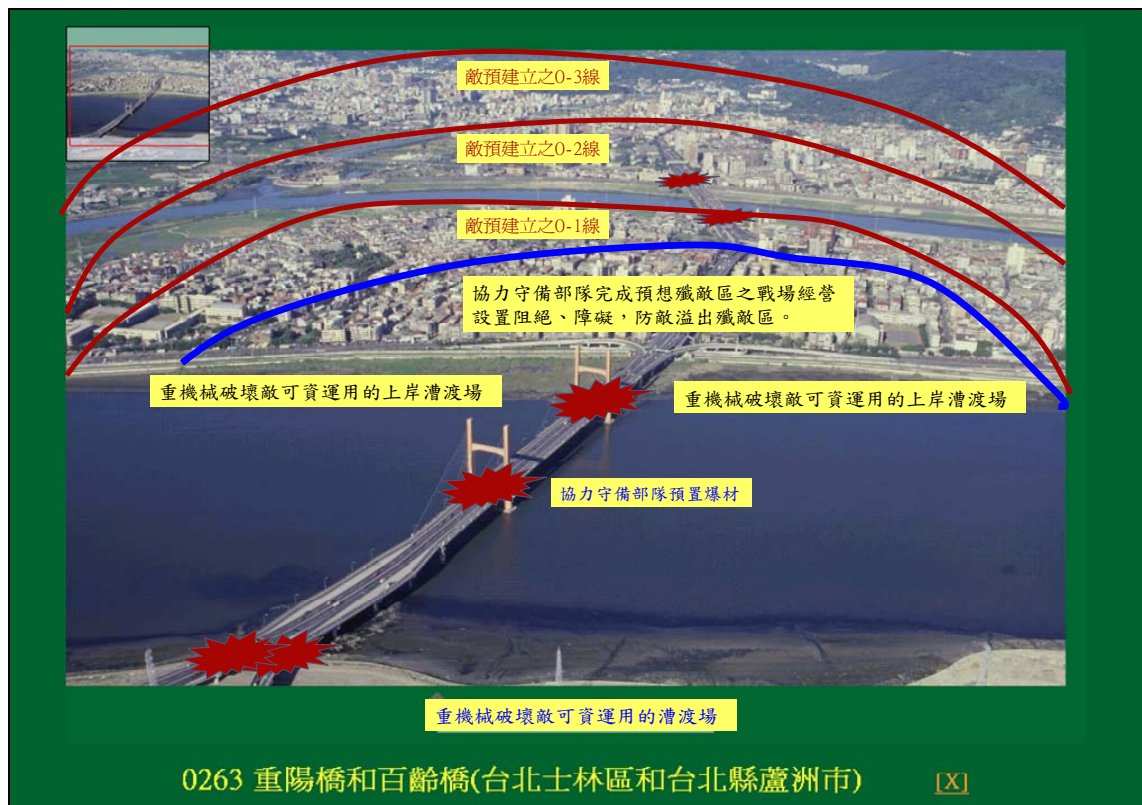


圖 6-4：運用工程重機械協力守備部隊進行戰場經營是有效率的作法。

圖片重製：作者自繪



圖 6-5：藉由民用機械打樁機，可快速且有效的設置高強度的阻絕障礙。

資料來源：<http://www.shxdjx.com/sdp/205230/3/md-952673/1655596.html>

七、結論與建議

工兵機械在城鎮戰中是一項支援防衛作戰利器，尤以目前台灣地區密集的城鎮型態，就顯得更為重要。綜合上述建議如下：

(一)戰鬥官科軍官應有適度的工程機具運用課程教育

擁有大量工程機械的我方對防衛作戰而言是一項優點，但是若不知何運用，將立即喪失此一優點，因此對戰鬥官科軍官必須施以教育，才能在工兵部隊不足前提下，仍能充分動員所需機具發揮最大功效。

(二)具有操作工程機具專長士兵應列入第二專長

具有操作工程機具專長士兵並非都在工兵部隊服役後退伍，各單位應密切調查並列入第二專長，以供將來動員時操作機具運用，並可藉由該士兵的操作機械專長，來協助部隊幹部與動員之機具作業手進行作業技術與能量的溝通，達成防禦計畫所需要的要求標準。

(三)國內工程機具應完全納入各地區監理站管制

國內之工程機具大致分為兩大類，一為個人擁有、二為大型營造廠或建築公司所擁有，但並未完全納入地區監理站管制，如此一來各作戰區便無法有效整合作戰區內所有的工程機具供作戰所需，因此，須由各地區後備司令部會同地區監理站完成所有的編管作業，以供防衛作戰之大量需求。

(四)年度演訓應有一定量的城鎮阻絕構築作業

每年的演訓大都於海岸線進行陣地構築，這與實際的戰場景況恐有一段差距，戰火終會延續至城鎮地區，尤以濱海地區城鎮為甚，因此，濱海地區城鎮之阻絕構築乃為作業重點之一，必須加強演練。

(五)九二一的救災經驗的學習

九二一救災時我工兵部隊投入了大量的作業機具，日夜穿梭於災區之中，其中有許多地區為城鎮，當時還動員了大量的民間各類型適用於救災的機械及運輸車輛，方才得以完成救災與災後重建任務，此一經驗提供我工兵機械運用於城鎮戰中災後重建階段寶貴的經驗。

(六)工兵機械作業準則研編

工兵機械於城鎮中運用準則研編，必須在理論上、技術上、實驗上相互配合，並必須納編戰鬥官科、工兵官科及保修官科軍官，針對共軍戰術戰法及搭配現有我軍的戰術教育，在歷次演訓時建立參數，以時間累積，逐次修正，才能有實用的準則。

(七)戰場實驗數據的建立

有關工兵裝備的相關數據目前大都是美軍工兵部所建立，另外一方面是製造商所提供的性能諸元，在戰場上的數據於平時建立困難，例如：推、吊、拉、挖等動作所需的力、次數、時間等…有數據的建立，才能提供戰鬥指揮官運用的依據。

(八)演訓的納編

國軍每年度均有各項重要演訓，過往工兵機械在參與各項演訓都只是工兵部隊作業項目之一，甚至完全沒有，藉由演訓的參加才可以得知應該

如何發揮，例如，如何為裝甲部隊在城內、外的河川上、城鎮中快速開闢一條通路，或是在反擊發起時協助反擊部對於敵登陸灘頭予以掃蕩，藉由衝擊推垮敵登陸上岸部隊的隊形、裝備或補給。

(九)各類工程裝備的積極獲得方式

- 1.對外採購
- 2.自行研發量產
- 3.與國外技術合作
- 4.與我民間業者共同研發
- 5.學校的研發與實驗

(十)內政部營建工程署納管運用

內政部營建工程署為國內所有工程重機械管理運用單位，目前已經建立了工程重機械電腦網路編管及運用系統^[14]，可以供平時動員演練，戰時支援防衛構工事，設置各項阻絕使用。其相關之法規條文為「工程重機械編管及運用辦法」^[15]，居防衛作戰地位的我方各級部隊都應熟悉應用工程重機械之申請與運用。

(十一)固有守城觀念的改變

固有的防禦城鎮觀念為城鎮內之防禦作為，但是這也為其他戰鬥支援作業帶來侷限性，事實上防禦城鎮是必須由外圍而中心，來層層抗擊敵軍，因此所有的敵軍會來自於地面也會來自於空中、河道，甚至是地面以下，因此工兵機械之運用是廣泛多元性的，不應自我設限。突破現狀才能突破困境！

孫子曰：「知戰之地、知戰之日，則可千里而會戰」，我處地利必須於平時經營戰場，開戰之日掌握在敵，能誰千里而會戰致勝，就在於誰能經營戰場、主宰戰場！

註¹⁴ 內政部營建工程署重機械編管網站，<http://sercpa.cpami.gov.tw/wor-inx/index.htm>

註¹⁵ 內政部 91.12.31 台內營字第 0910086261 號令訂定，<http://w3.cpami.gov.tw/law/law/lawe-68.htm>

參考資料

1. 孫子兵法，第六篇「虛實」。
2. 陸軍聲，《國軍城鎮戰教則草案》，〈國防部頒行，台北，民國 95 年 12 月 16 日〉，頁 1-1。
3. 陳福成，《防衛大台灣：台海安全與三軍戰略大佈局》，(台北市：金台灣，1995 年)，頁 73。
4. 青海新聞網，〈敖德薩戰役羅馬尼亞軍隊最強一擊〉，
<http://www.qhnews.com:81/83/2005/03/14/61>。
5. 新華網，〈美軍太平洋作戰回憶：攻克塔〉，
http://big5.xinhuanet.com/gate/big5/news.xinhuanet.com/mil/2005-05/18/content_2970656_6.htm。
6. http://big5.xinhuanet.com/gate/big5/news.xinhuanet.com/mil/2003-01/20/content_6724.htm 《猶塔灘頭站及瑟堡之攻略》，國防部史政處譯，民國 44 年 12 月。原著：美陸軍部史政處。
7. <http://news.sohu.com/20041026/n222683875.shtml> 《兩棲作戰》，國防部聯合作戰研究督察委員會編印，民國 53 年 11 月。Arch Whitehouse “Amphibious Operations” 1963 Doubleday & Company Inc.
8. 國防部史政編譯局譯印，《麥克阿瑟的兩棲海軍》，
http://army.news.tom.com/war/battle/foreign/second/second011_2a.html，民國 62 年 6 月。Daniel E.Barbey “MacArthur’s Amphibious Navy” 1969 United States Naval Institute
9. 三軍聯合參謀大學參考叢書，戰史類—二五，《韓戰史》。
10. 高得乾，〈部隊偽裝具體作為之研究〉，《陸軍學術月刊 426 期》，民國 90 年 2 月 16 日。
11. 維基百科：史達林格勒戰，<http://zh.wikipedia.org/wiki/>。
12. 內政部營建工程署重機械編管網站，<http://sercpa.cpami.gov.tw/wor-inx>。
13. 內政部 91.12.31 台內營字第 0910086261 號令訂定，<http://w3.cpami.gov.tw>。

作者簡介

陳雅雯少校，現為工兵學校機械組教官

學歷：陸軍官校正六八期(八十八年班)、後校正規班十期(九十年班)

經歷：排長、後勤官、連長、兵工修護官、教官。