

地面作戰理想的迫擊砲-「AMOS」火力支援效能之研究

作者/鄭維順少校



陸軍官校 92 年班、步校正規班 347 期畢業；曾任排長、副連長、教官，現任職於陸軍步兵訓練指揮部兵器組教官。

提 要

- 一、世界各國發展的迫擊砲中，以芬蘭及瑞典所共同研製，名為先進迫擊砲系統「AMOS」各方面的性能表現最佳，採後膛自動裝填、砲塔發射，具有直射及曲射火力，可依據任務執行「多彈同時彈著」之高密度火力射擊能力。
- 二、「AMOS」迫擊砲系統目前它代表了 120 公厘迫擊砲的最先進技術，本文以「AMOS」迫擊砲系統之「火力性能」、「防護功能」、「機動載台」、「彈藥特性」等四方面實施研析。
- 三、我軍迫擊砲系統的發展必須有前瞻性，強調「速度」與「精度」，打擊「多樣化」目標，執行全天候的火力支援，爭取戰場中火力優勢，應以「資訊化」科技技術、「自動化」操作平台及「智慧化」戰場運用為研發概念，精進「觀測」、「射擊指揮」、「火砲」、「彈藥」、「載具」等五個項目。
- 四、未來地面部隊作戰其戰場決勝區應位於灘岸及城鎮內，尤其在最後決戰地區，必在重要都會區，考量城鎮特性與限制，迫擊砲發展應以「快速佈署」、「快速射擊」和「快速轉移」的作戰能力，達成平、曲射之要求，以提升我地面作戰火力支援效能之運用彈性。

關鍵詞：先進迫擊砲系統、AMOS、自動化、砲塔式

壹、前言

世界各國發展的迫擊砲中，以 120 公厘自走迫擊砲為主要發展趨勢，其中芬蘭及瑞典所共同研製名為先進迫擊砲系統(Advanced Mortar System, AMOS)各方面的性能表現最佳，具有火力強大、自動裝填、快速機動與平、曲射擊能力等特性，為當今唯一使用雙管聯裝的 120 公厘自走迫擊砲，目前它代表了 120 公厘迫擊砲的最先進技術，本文以「AMOS」迫擊砲之武器系統與火力支援效能實施研究，俾供我軍迫擊砲未來發展方向，以提升我國迫擊砲之作戰效能。

貳、發展背景

一、動機：

北歐國家早期使用牽引式 120 公厘迫擊砲射擊時，砲手完全暴露在外易遭狙擊，而且傳統砲彈飛行速度慢、彈道高、容易被敵方反迫擊砲雷達發現，此外，火砲的展開、撤收，費時費力，機動轉移困難，這使北歐國家感覺必須研製一種新型迫擊砲，以滿足未來北歐國家陸軍部隊的作戰需求。¹

二、研發歷程：

1995 年芬蘭帕特里亞公司與瑞典赫格隆車輛公司開始了一個聯合研製計畫，為丹麥、芬蘭、挪威及瑞典研製一款 120 公厘自走砲塔式雙管迫擊砲，稱為「AMOS」迫擊砲系統，正式的聯合研製協議在 1996 年簽訂，並專門成立了一個聯合投資公司-帕特里亞赫格隆公司。²帕特里亞公司跟赫格隆車輛公司都是歐洲著名的軍火產品製造商，其中赫格隆車輛公司對車輛設計、發展及底盤的製造有相當成熟的經驗，開發了著名的 CV90 輪型步兵裝甲車。而帕特里亞公司則已經發展了一系列的迫擊砲系統，在整個系統分工上，赫格隆車輛公司負責砲塔設計，而帕特業公司負責雙管 120 公厘迫擊砲系統；這些經驗使得「AMOS」迫擊砲系統的發展十分順利。

三、生產階段：

在系統研製過程中芬蘭及瑞典陸軍對「AMOS」迫擊砲系統感到高度的興趣，2000 年初，瑞典國防部及芬蘭國防部聯合為「AMOS」迫擊砲系統爭取了 1 億元瑞典克朗的國防經費，在 2000 年中，第 1 套「AMOS」迫擊砲原型系統交付給芬蘭國防軍測試，在經過廣泛嚴

¹連魯軍、胡傳輝、葉小軍，〈自走迫擊砲系統比較〉，《裝備新銳》（南京），第 29 卷第 3 期，西元 2008 年 6 月，頁 285。

²陳永新、柏席峰，〈AMOS-北歐的先進迫擊砲〉，《兵器知識》，（北京），第 20 卷第 2 期，西元 2010 年 6 月，頁 125。

格測試後，「AMOS」迫擊砲系統終在 2002 年定型，2003 年芬蘭訂購 24 輛安裝於 AMV 8X8 輪型裝甲車上，2010 年瑞典國防軍將訂購 70 套「AMOS」迫擊砲系統，且已於 2014 年陸續交貨，目前芬蘭和瑞典已合作完成了對三種不同型號的「AMOS」迫擊砲系統的測試工作，並且兩國已決定正式將這種新型武器系統列入陸軍部隊使用。³

而美國陸軍在 2002 年 11 月，宣布帕特里亞赫格隆公司的「AMOS」迫擊砲系統已經被列為「未來戰鬥系統」(FCS) 迫擊砲項目的最終候選武器，可見「AMOS」迫擊砲系統的性能完全滿足美國陸軍對未來地面作戰的需求。

參、特性與重要諸元

一、特性：

「AMOS」迫擊砲系統(如圖一)是由芬蘭及瑞典合力研製的 120 公厘雙管迫擊砲系統，採後膛自動裝填、砲塔發射，最大射速達每分鐘 26 發，最大射程 10 公里，砲塔可行 360 度全周向射擊，射擊角度為-5 度至+85 度，⁴具有直射及曲射火力，可依據任務性質行「多彈同時彈著」⁵高密度火力射擊，從行駛到停止、發射的時間為 30 秒，10 秒內即可完成射擊、轉移陣地的過程，另搭配導引砲彈可實施精準射擊。目前已安裝在 XA-203、CV90、AMV 等裝甲車型上。⁶

圖一 搭載於 AMV 輪式底盤的「AMOS」迫擊砲系統



資料來源：今日軍事網站，<http://www.military-today.com> (2015 年 12 月 10 日)

³洪元軍、雷雅茹，〈國外自走迫擊砲現況研究〉《探測與控制學報》(南京)，第 4 卷第 5 期，西元 2009 年 12 月，頁 3。

⁴張躍民，〈戰場輕騎兵-迫擊砲〉《車載武器》(北京)，航空工業出版社，西元 2010 年 7 月號，頁 123-124。

⁵多彈同時彈著係指對目標實施快速射擊時，迅速變換不同射角，發射一系列砲彈，而使射彈在同一時間落達同一目標，實現高密度射擊，增大火力殺傷強度及破壞效果。

⁶杜微，〈從芬蘭先進 AMV 看最新 8x8 輪型裝甲車發展趨勢〉《尖端科技》(台北)，第 252 期，尖端科技雜誌社，西元 2005 年 8 月號，頁 32。

二、重要諸元：⁷

- (一) 口徑：雙管 120 公厘光膛迫擊砲。
- (二) 射程：
 - 1. 曲射火力：10 公里。
 - 2. 直射火力：150-1550 公尺。
- (三) 射角：
 - 1. 最大射角：+85 度。
 - 2. 最小射角：-5 度。
- (四) 射向：360 度全周向。
- (五) 射速：
 - 1. 持續射速：12 發/分。
 - 2. 最大射速：26 發/分。
 - 3. 同時彈著：16 發/分。
- (六) 重量：4400 公斤。
- (七) 裝填能力：2 發全自動彈藥裝填。
- (八) 彈藥攜行量：
 - 1. 榴彈：84 發。
 - 2. Strix 精準砲彈：6 發。
- (九) 後座力緩衝系統：液壓氣動懸掛。
- (十) 輔助武器：7.62 公厘機槍。
- (十一) 煙幕發射器：2 具三聯裝。
- (十二) 射擊準備時間：<30 秒。
- (十三) 退出陣地時間：<10 秒。
- (十四) 操作人數：3 員(駕駛、車長及砲塔操作)。

肆、性能研析

「AMOS」迫擊砲系統具有極其優越的性能表現，可肆應未來各種作戰環境，以下針對「AMOS」迫擊砲系統之「火力性能」、「防護功能」、「機動載台」、「彈藥特性」四方面實施研析。

一、火力性能：

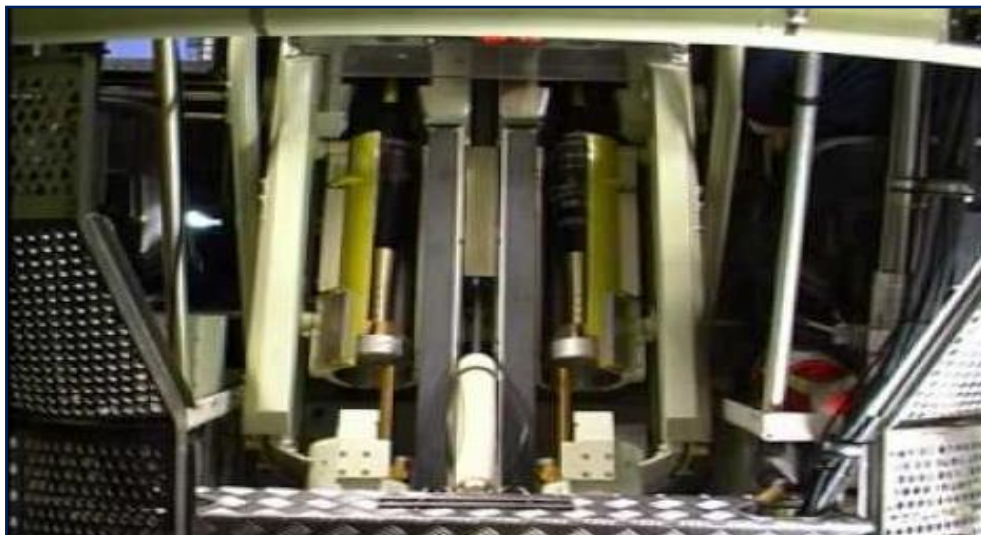
「AMOS」迫擊砲系統是世界上唯一採用雙管聯裝的 120 公厘自走迫擊砲，它由兩門 120 公厘光膛迫擊砲、封閉式砲塔、自動化射擊指揮系統及輪式/履帶式裝甲車所組成，⁸具備直接瞄準與間接瞄

⁷同註 4，頁 123-124。

⁸同註 3，頁 5。

準射擊能力，配賦自動化彈藥裝填機構(如圖二)、數位彈道計算機與導航定位測定系統，從火炮計算、瞄準及彈藥裝填作業均採完全自動化，「AMOS」由行駛到停止與發射第一發砲彈使用時間約為 30 秒，並可在 10 秒內完成陣地轉移過程；使用彈種包括：榴彈、煙幕彈、照明彈、子母彈及精確導引砲彈等各種彈藥，可與未來 120 公厘增程迫擊砲彈兼容，⁹最大射程可達 13 公里。使用芬蘭 AMV 輪型裝甲車底盤，全車砲彈攜行量為 90 發，84 發高爆榴彈及 6 發 Strix 精準砲彈。其中 26 發砲彈儲存於砲塔後面兩側的兩個自動化旋轉彈艙內(如圖三)，兩門火炮砲管各有一個裝彈機構，可以旋轉彈艙內砲彈裝入砲膛，裝填時火炮砲管可以直接維持射擊角度，而沒有任何限制，快速的縮短系統的反應時間。¹⁰「AMOS」使用雙砲管射擊，如使用「多彈同時彈著」(如圖四)則為每分鐘 16 發，經由電腦計算，首發砲彈會以極高角度發射，下一發砲彈會延遲數秒並以較小推進拋射藥及較低射角發射，數秒後 16 發砲彈將會以相同時間命中目標，具有比傳統迫擊砲更密集，更準確的火力，¹¹一輛「AMOS」迫擊砲車，可以產生相當於目前傳統迫擊砲三個排火力密度，以提供第一線部隊強大的火力支援，作戰時如遇敵方戰甲車，可配合使用 Strix 精準砲彈或子母彈，有效摧毀敵戰甲車。

圖二 自動化彈藥裝填機構



資料來源：<http://www.youtube.com/amos> (2015 年 12 月 10 日)

⁹同註 2，頁 286。

¹⁰同註 2，頁 287。

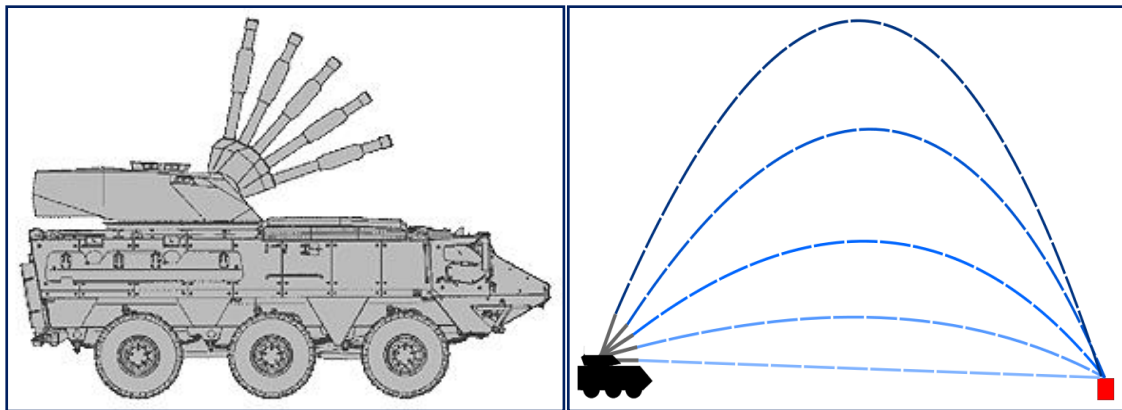
¹¹同註 3，頁 6。

圖三 自動化旋轉彈艙



資料來源：<http://www.youtube.com/amos> (2015 年 12 月 10 日)

圖四 「AMOS」以多種角度實施「多彈同時彈著」示意圖



資料來源：維基百科，<https://zh.wikipedia.org/wiki/AMOS> (2015 年 12 月 10 日)

二、防護功能：

「AMOS」迫擊砲系統的砲塔採用均質裝甲全焊接結構，可抵擋 12.7 公厘的子彈及砲彈破片的攻擊，必要時可附加複合式裝甲來提高防護能力；砲塔沒有採用傳統的潛望鏡；而是在車長及砲手位置安裝由電腦控制顯示的數位潛望鏡，數位潛望鏡與安裝在砲塔外部的 6 個鎖孔式攝影機(如圖五)結合，可為乘員提供 360 度外視影像。¹²在外觀設計部分於車身表面塗刷能吸收多光譜波之塗層，以及流體外觀造型(如圖六)，可抑制熱輻射、電磁特徵及雷達波反射特徵，因此「AMOS」也具有隱身能力。在砲塔兩側配有 2 個三聯裝煙幕發射器，脫離戰鬥時，可發射「多頻譜煙幕彈」¹³隱蔽車輛運

¹²同註 6，頁 33。

¹³多頻譜煙幕為能夠反制紅外線、毫米波的遮蔽物質與煙霧油混合變成單一複合材料，透過發煙系統產生同時具有反制可見光、紅外光波段與毫米波段的煙幕。

動，此外「AMOS」具有「三防」能力，能為乘員提供砲口衝擊震波及核生化防護，並設計了防膛炸機構，以提升整體安全防護能力。

圖五 安裝於砲塔外部鎖孔式攝影機



資料來源：<http://www.youtube.com/amos> (2015 年 12 月 10 日)

圖六 採用了新的流體外觀設計具隱身能力



資料來源：今日軍事網站，<http://www.military-today.com/amos.htm>(2015 年 12 月 10 日)

三、機動載台：

「AMOS」迫擊砲系統採模組化設計方案，根據底盤的不同，「AMOS」迫擊砲系統可安裝長、短兩種砲管，履帶式底盤安裝長砲管，輪式底盤安裝短砲管，可以經由調整安裝到不同形式的載台，滿足不同環境及作戰的火力支援需求。除了目前的瑞典 CV90 履帶式裝甲車底盤(如圖七)及芬蘭 XA-203 輪型裝甲車底盤外，「AMOS」砲塔還可安裝到加長型 M113 裝甲車、LAV-III 8X8 多用途裝甲車等底盤上。在機動性能方面，CV90 履帶式裝甲車在一般公路上最高時速 70 公里，最大行駛里程 300 公里；XA-203 輪型裝甲車在一般公路上最高時速 100 公里，最大行駛里程 600 公里，在各國自走迫擊砲當中，性能表現相當優異；此外瑞典海軍還將 AMOS 迫擊砲系統安裝於 90H 高速快艇上，出現這種情況的原因是瑞典海軍下轄的海

岸砲兵迫切需要一種火力支援系統，支援運送士兵及物資的安全，AMOS 迫擊砲系統對不同任務性質，表現出廣泛的適用性能。

圖七 安裝於 CV90 履帶式裝甲車底盤上



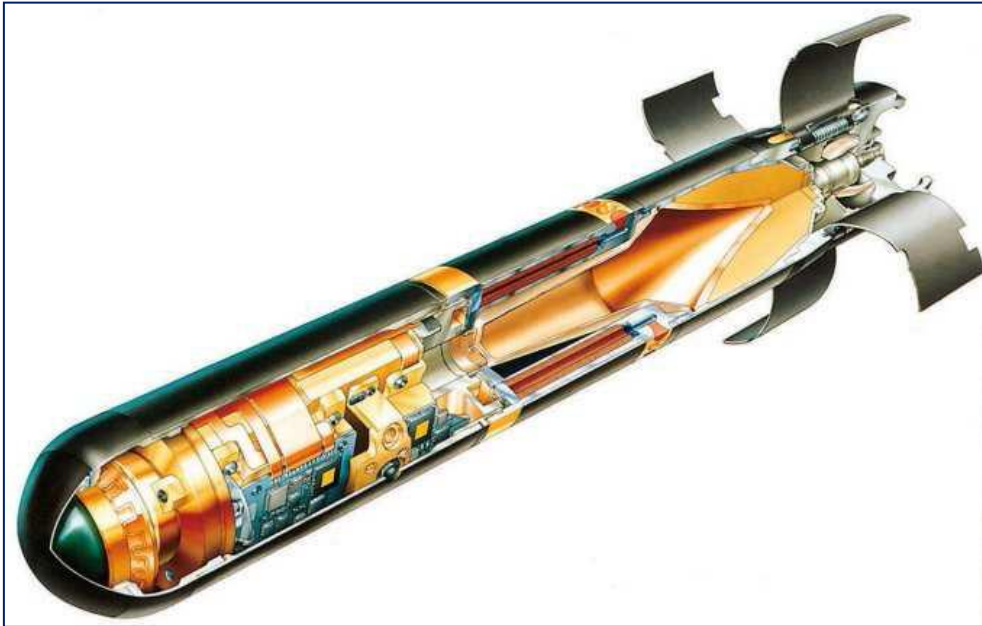
資料來源：今日軍事網站，<http://www.military-today.com/amos.htm>(2015 年 12 月 10 日)

四、彈藥特性：

「AMOS」採用後膛裝填方式，可以發射任何類型的 120 公厘迫擊砲彈，其一般彈種為芬蘭帕特里亞公司生產的 120 公厘高爆榴彈，該彈重 15 公斤，最大射程 10 公里，接近一般 105 公厘榴彈砲的能力；另可發射由瑞典薩伯防務公司生產的 Strix 精準砲彈(如圖八)，該彈藥採用紅外線尋標系統，尋標器在預定之高度作用，紅外線信號放大並數位化，以便於目標識別，然後電子單元進一步處理，它能比較信號差別與實際目標數據，選擇其一最符合條件者為目標，即以雙色解像紅外線尋標器在複雜背景中，圓滿達成搜尋目標之功能，然後進入歸向階段，仍藉由置於砲彈重心附近呈輻射狀的 12 具側推火箭修正彈道，命中設定之目標。¹⁴此外還可以發射由法國所生產的「Aced cargo」子母迫擊砲彈(如圖九)，使用毫米波雷達、紅外線偵測器掃描廣達 20,000 平方公尺之地面裝甲目標，尋標器將提供必需的角度資料給導引系統，由觀測人員運用雷射定位儀對於目標先行標定，經射控電腦計算將砲彈之時間引信設定於目標上空某一高度，當砲彈到達適當位置及高度時，砲彈發射出子彈，造成大面積之殺傷效果，可有效擊毀敵戰甲車輛。

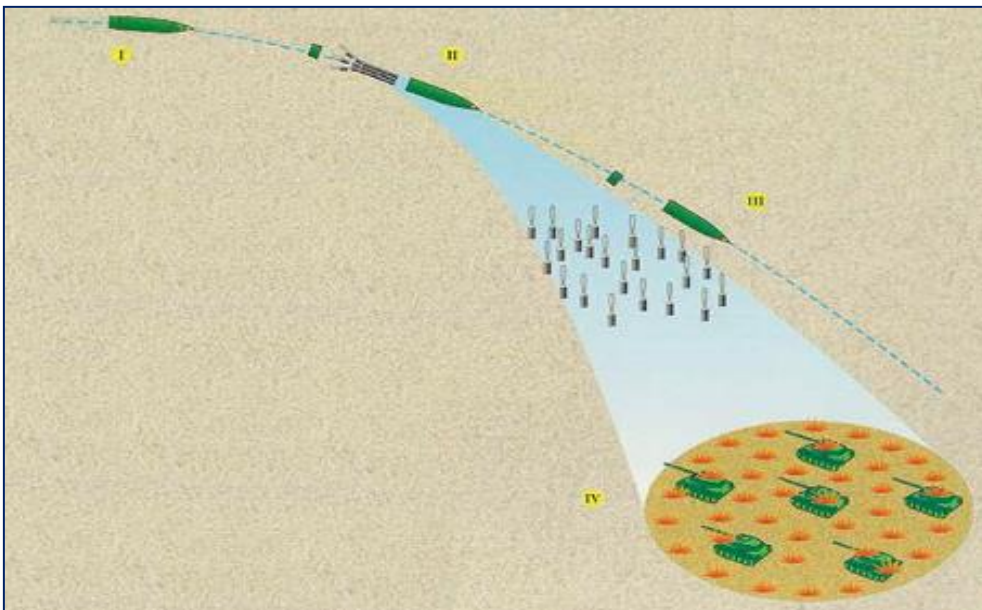
¹⁴Terry J. Gander, 〈Mortar Ammunition update〉《Armada International》，第 2003 第 2 期，2003 年 2 月。

圖八 瑞典 Strix 精準砲彈



資料來源：http://zionism-israel.com/israel_news/israel-developssmart-gps-guided-mortar.html (2015 年 12 月 10 日)

圖九 法國「Aced cargo」子母迫擊砲彈



資料來源：http://blog.cdstm.cn/Aced_cargo (2015 年 12 月 10 日)

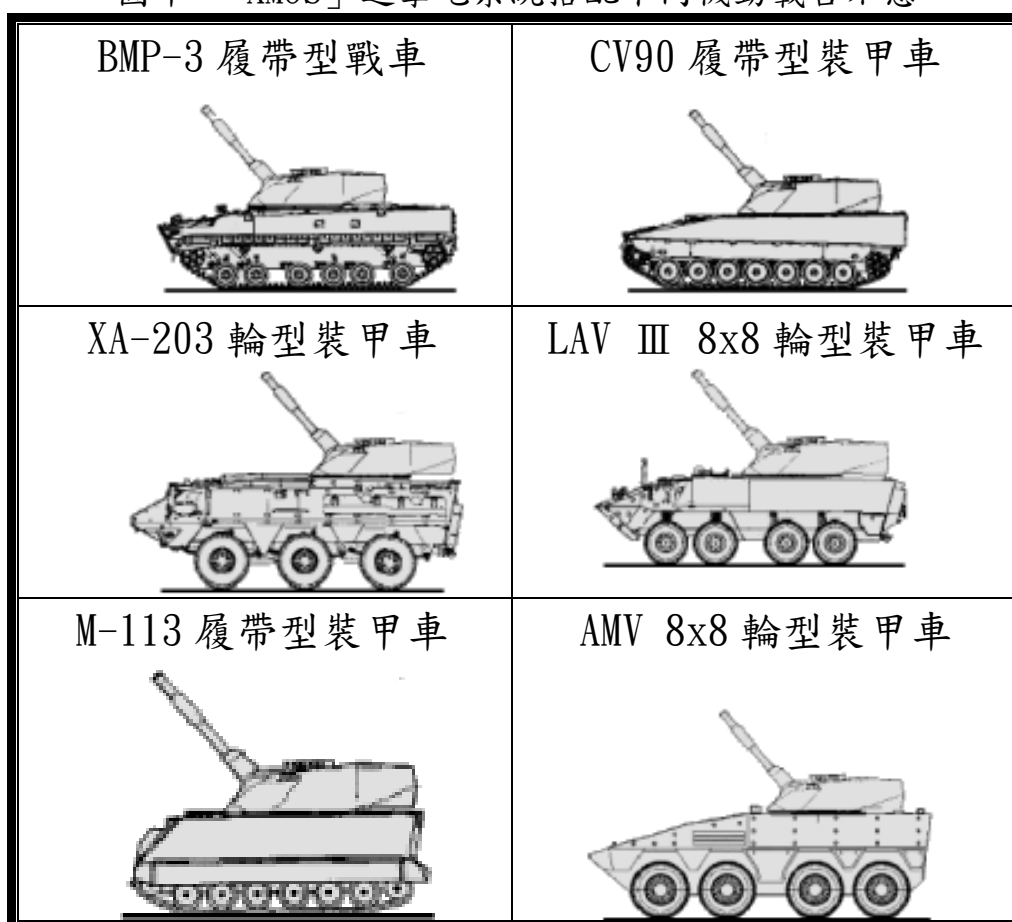
伍、火力支援效能分析

在現代戰場上，迫擊砲無疑是機甲部隊主要的支援火力；迫擊砲射速快、彈道彎曲能攻擊遮蔽物後方目標之優點，在山地作戰，空降作戰，城鎮巷戰等戰場能發揮重要作用。而「AMOS」迫擊砲系統同時擁有曲射及平射火力，在火力支援方面更具全面化及立體化，茲將其火力支援效能分析如下：

一、載台種類選擇多：

「AMOS」迫擊砲系統一個最大的優勢，就是砲塔相容性高，可搭載各式機動載台(如圖十)，如 BMP-3 履帶型戰車、CV90 履帶型裝甲車、XA-203 輪型裝甲車、LAV III 8X8 輪型裝甲車、M-113 履帶型裝甲車、AMV 8X8 輪型裝甲車等；除了陸上的機動載台，「AMOS」還可用於安裝於排水量 19 噸以上的水上艦艇，如 90H 高速快艇，¹⁵用於近程海上防禦。在城鎮林立、巷弄錯綜的城鎮作戰或特種作戰中，需達到「立即反應、快速接戰」，依據敵之特性投以精準、適切之有效火力，並避免誤擊友軍，未來如果「AMOS」迫擊砲系統搭配本軍新式輪、履型裝甲車輛，可符合目前國軍對未來作戰環境之需求。

圖十 「AMOS」迫擊砲系統搭配不同機動載台示意



資料來源：<http://www.doppeladler.com/misc/amos.htm> (2015 年 12 月 10 日)

二、射擊準備時間短：

目前我軍迫擊砲排實施陣地偵察，排長需編成偵察組至現地，針對偵察項目逐項實施偵察，並結合現地實施各項諸元之量取，費

¹⁵同註 4，頁 124。

時費力，陣地偵選完畢迫砲車才能夠佔領臨時陣地，對敵實施射擊，時間需 15 分鐘至 20 分鐘，射擊準備時間長；¹⁶而「AMOS」迫擊砲系統，從停止到發射的時間為 30 秒，轉移目標實施射擊為 20 秒，射擊後轉移陣地更可於 10 秒內完成整個過程，射擊反應能力相當迅速，¹⁷可充分發揮快速攻擊的奇襲效果，展現了極高作戰效率，同時提高了戰場的存活率。

三、射向調整反應迅速：

「AMOS」迫擊砲系統之砲塔(如圖十一)可行 360 度全周向射擊，結合觀測定位系統及射擊指揮系統，藉由數位無線電與外界進行通聯，可以連接至戰術網路瞭解作戰狀況；全自動砲身射擊控制機構，快速運作，對兩個不同的目標實施射擊可於 20 秒完成，反應迅速；並可與觀測、指揮單位網路即時連線，納入整體火協系統內，增益協調與運用效率。

圖十一 「AMOS」迫擊砲系統之砲塔



資料來源：今日軍事網站，<http://www.military-today.com/amos.htm>(2015 年 12 月 10 日)

四、火力支援能量增加：

由於「AMOS」迫擊砲系統使用雙管聯裝的 120 公厘自走迫擊砲，最大射速為每分鐘 26 發，單車實施「多彈同時彈著」每分鐘為 16 發，若以一個排 6 輛車的編制來計算，在同一時間目標區內將有 96 發砲彈落下，可對共軍兩棲艦艇、坦克、氣墊船及人員輸送車實施高密度之火力制壓，發揮毀敵於水際之先制奇襲效用。一般高爆榴彈可打擊 10 公里處的目標，而使用增程彈更可達 13 公里，相當於 105 榴砲的射程，對未來戰場火力支援能量有相當大的提升。

¹⁶胡建軍，〈城鎮防禦迫擊砲火力支援之研究〉《步兵季刊》(高雄)，第 221 期，步兵季刊社，民國 95 年第 3 季，頁 7。

¹⁷同註 3，頁 5。

五、直瞄射擊適合城鎮作戰：

「AMOS」迫擊砲系統具有加榴砲(直瞄射擊)、榴彈砲(間瞄射擊)和迫擊砲(大仰角射擊)等多種射擊能力，進而將射擊效果由傳統「面」的殺傷，進化到「點」的多重射擊效能，火力支援時能依據針對城鎮建築特性實施射擊，適時選擇合適射擊方式，靈活達成火力支援任務，使戰術運用上更具彈性，¹⁸未來可使迫擊砲武器支援多種作戰任務及環境，提升地面部隊城鎮作戰能力。

六、後膛裝填射速快：

「AMOS」迫擊砲系統採後膛裝填、砲塔發射，配有自動化彈藥裝填機構，配合自動化旋轉彈艙，可直接由後膛自動裝填(如圖十二)，擁有最大每分鐘 26 發，平均每 2 秒-3 秒發射 1 發彈藥的快速射擊能力，並具有-5 度至+85 度的射擊角度及 360 度全方位射向，較後膛掀蓋式砲口裝填迫擊砲操作靈活迅速，其除可行傳統迫擊砲曲射火力支援任務外，於城鎮作戰階段，可與砲兵火力形成長短互補的綿密火力，有效嵌制城鎮進出口及重要通道，使敵無法接近與利用，街頭巷戰時能發揮曲直相輔，既能攻擊隱蔽於建築物後目標，可直接攻擊臨機目標，更能有效執行火力支援任務。

圖十二 後膛自動裝填



資料來源：<http://www.youtube.com/amos> (2015 年 12 月 10 日)

七、自動化操作人力精簡：

傳統迫擊砲射擊時由瞄準手裝定諸元瞄準後，再由裝填手裝彈發射，編制人員為 5 員，人力需求較多，且發射速度較慢。「AMOS」

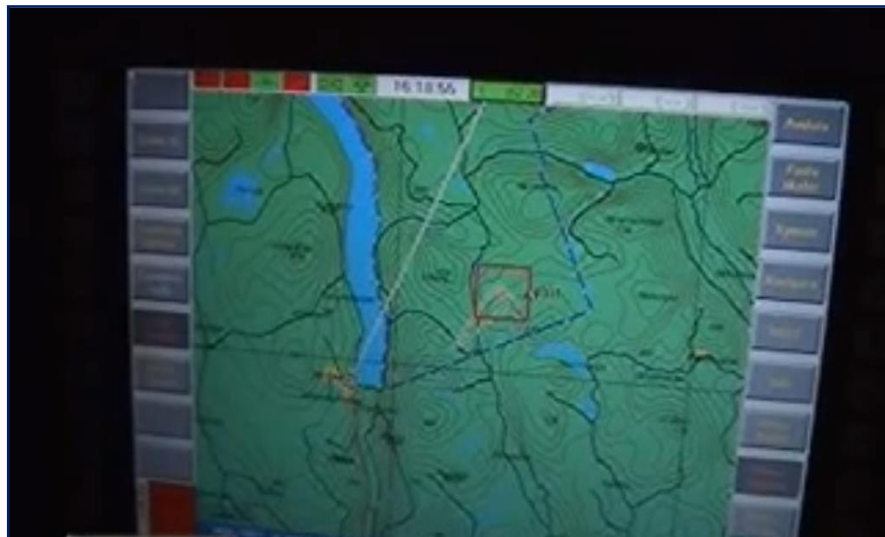
¹⁸胡建軍，〈研發砲塔式迫擊砲可行性之研究〉《步兵季刊》(高雄)，第 221 期，步兵季刊社，民國 95 年第 3 季，頁 5。

迫擊砲系統採「模組化」設計、「自動化」操作，在整體操作上僅需 3 員即可實施操作，有效降低操作人員的工作負荷及人力需求，符合現今軍隊人力精減之政策。

八、觀測裝備數位化：

「AMOS」的觀測是藉由主動式的目標獲得系統與較佳的目標鎖定裝置來增加迫擊砲系統的精確度及縮短反應時間，採用熱源成像的雷射測距儀及先進的輔助導航設備，包括衛星定位系統（GPS）及電子地圖顯示器(如圖十三)，提供本身、友軍及敵方目標的精確位置，使「AMOS」上的射擊指揮系統可以計算本身的正確位置座標，搭配雷射測距儀及 GPS 來快速的捕獲目標，目標資料可隨即傳送到迫擊砲系統鎖定目標。

圖十三 電子地圖顯示器



資料來源：<http://www.youtube.com/amos> (2015 年 12 月 10 日)

九、自動化射指系統：

「AMOS」的射擊指揮系統(如圖十四)，由火力控制電腦、慣性導航及定位定向測定系統組成，能根據不同彈種自動計算射擊諸元，其初發射彈可於車輛停止後 30 秒內完成，與自動裝填機構配合使用可具備了「打帶跑」及「多彈同時彈著」之射擊能力，最大射程的精準度誤差在 30 公尺範圍內。

圖十四 「AMOS」射擊指揮系統



資料來源：<http://www.youtube.com/amos> (2015 年 12 月 10 日)

陸、對換裝新型迫擊砲特點需求

科技之進步，使迫擊砲任務更加多元，不僅止於單純的火力支援，迫擊砲的發展必須有前瞻性，強調「速度」與「精度」，打擊「多樣化」目標，執行全天候的火力支援，爭取戰場中火力優勢，迫擊砲的發展應以「資訊化」科技技術、「自動化」操作平台及「智慧化」戰場運用為研發概念，精進「觀測」、「射擊指揮」、「火砲」、「彈藥」、「載具」等五個項目，因此，為因應戰場型態的多元化，充分發揮迫擊砲主動攻擊、機動與精準之火力支援作戰，對我未來換裝新型迫擊砲系統，提出以下思考方向以供參考。

一、觀測：

觀測能力之優劣，決定了目標情報的來源是否正確，尤其戰場上目標稍縱即逝，能否密切配合、迅速作業為決定目標處理成功與否之關鍵。利用資訊科技之利，強化觀測裝備，並配合網狀化情資共享平台，將獲得情報透過衛星或其它手段相互傳達，達到「遠距」、「立體」、「即時」、「全天候」目標識別與定位能力，¹⁹讓「要求」即「火力」，制敵機先，以快制變，因此，觀測可以朝下列幾點來發展：

(一) 目標獲得「數位化」：

傳統目標獲得乃經由人工換算測得，須耗費較長時間，且人員需經長期訓練，而採用雷射測距望遠鏡(如圖十五)，透過

¹⁹李興漢，〈新一代 120 迫擊砲發展趨勢〉《步兵季刊》(高雄)，第 241 期，步兵季刊社，民國 100 年第 2 季，頁 9。

其配備 GPS、數位羅盤等儀器，只要按扭一按即可測得相關數據，並可精確判讀方位角至 1 米位及對距離判定 ± 1 公尺，對目標獲得之速度及精準度大幅提昇²⁰。

圖十五 「VECTOR21」雷射測距望遠鏡



資料來源：「vectronix」官方網站

<http://www.vectronix.us>(2015 年 12 月 10 日)

(二) 運用「無人飛行載具」(Unmanned Air Vehicle, UAV)：

無人飛行載具是一種新興科技，其發展是航空技術、自動化控制和通信電子結合成果，通過空中照相、攝影、紅外線偵察等手段對敵縱深區域偵察，掛載武器擔任攻擊角色，抑或充當通信節點，無人飛行載具發展已進入到「迷你(微)型無人飛行器」(Micro Air Vehicle, MAV)(如圖十六)，價格相對低廉，偽裝或匿跡效果更佳，且可單人操作，無論是 UAV 或 MAV，其戰場適應力強，可針對目標區域或敵之重點進行拍攝，先期或即時了解戰場位置、特徵、幅員，查明敵軍部署、行動企圖、火力配置和重要設施，結合 GPS 定位，將情資傳回指揮所進行目標分析及處理，進而有效、經濟使用火力，並在射擊中即時反映誤差進行修正，以「科索沃戰爭」為例，無人飛行載具偵蒐之情資使北約部隊能精確打擊南聯盟 70%軍火庫和 30%指揮所，是擔任精確導引攻擊指引任務的優良典範，因此，現行迫擊砲排主要仍仰賴觀測員提供觀測資訊，若有效運用無人飛行載具，將大幅提升戰場透明度，進一步可應用於目標獲得、彈藥導引以及射彈觀測與修正。

²⁰林俊義，〈中共近代迫擊砲發展簡介〉《步兵季刊》(高雄)，第 233 期，步兵季刊社，民國 98 年第 4 季，頁 10。

圖十六 迷你(微)型無人飛行器



資料來源：<http://www.lockheedmartin.com/us>。

(三) 電子地圖結合定位、定向系統：

觀測員須於戰場第一線適當位置開設觀測所，完成地圖判讀及作業，使用軍用地圖或地形圖註記相關資料，也以「目標寫景圖」及「目標扇形圖」為目標指示、射擊要求或接替說明之用，但上述人工作業受天候、地形、時間等因素限制，相較之下，具備衛星定位、無線通訊等功能的「個人數位助理(Personal Digital Assistant, PDA)」便可綜理一切。PDA 體積小、重量輕、低耗電、運算及整合能力強大，操作容易，適合隨身攜帶，整合 GPS(全球定位系統)、GIS(地理資訊系統)及 GSM/GPRS(全球行動通信系統/整合封包式無線電服務技術)，功能更臻完整，如美國「CHI 系統公司」以「C4ISR」為概念的「C3 核心系統」(C3Core)的「個人 PDA 情傳系統」就以「GPS」、「UHF 無線電」、「PDA」組成，可對應特種部隊、戰場指揮官或觀測員需求，運用 GPS 及 GIS 系統對敵之佈署或欲攻擊目標定位，在電子地圖上分析、註記，再利用無線電或 GSM/GPRS 系統作情資共享或火力要求，作業時間縮短且能適應各種天候或戰場環境，達到資訊傳達的即時及準確，進而提升作戰效能。

二、射擊指揮：

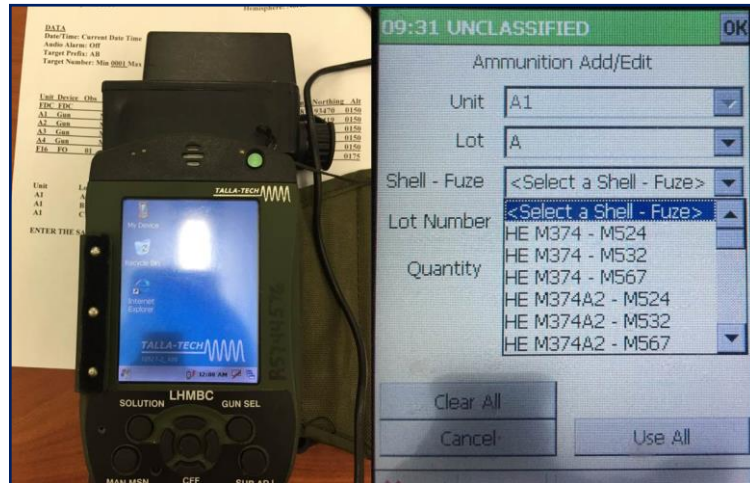
射擊指揮所是建構在強而有力的資訊優勢上，並以快速而精確之作業能力，將其轉變為指揮優勢，提供作戰人員正確的射擊數據，達成火力優勢的最終目的，為能達成此目標，射擊指揮應以「資訊化火力控制」為發展目標。在「即時情資與影像」的獲得與處理

上，與「觀測」部分相同，可透過「衛星定位」、「無線通訊技術」及對應軟體的整合達成，惟觀測員之單兵特性較適宜小巧之 PDA，而射擊指揮所可採用供射擊控制使用的「火力控制系統」搭配諸元計算用的「彈道計算機」，或採用規格完備、功能強大的「電腦系統」，取代傳統上人工操作之射擊指揮作業，其概念應包含戰場資訊的獲得、傳送、處理、利用、決策和執行，實際運用即是「情報及射擊口令傳遞」、「目標分析及射擊方法選擇」、「射擊圖調製及圖解」、「諸元及修正量之計算與運用」、「武器、彈藥狀況掌控」等，搭配「GPS」、「GIS」與「即時情資與影像」技術的融合，可括及「陣地轉移」、「反迫擊砲戰」、「聯合火力運用」等戰術作為，強化射擊指揮所作業之「速度」與「精度」，以發揮其擔任迫擊砲中樞的指揮掌握能力。

如美軍正以 M32 輕型手攜迫砲彈道計算機(如圖十七)LHMBC (Lightweight Handheld Mortar Ballistic Computer)替換 1400 具 1980 年代產製的舊式 M23 計算機。M32 輕型手攜迫砲彈道計算機能耐戰場嚴苛環境及粗暴碰撞，並採用 windows 視窗顯示介面射控軟體，方便士兵直接操作，減少訓練時間。M32 輕型手攜迫砲彈道計算機全重小於 1 公斤，大約只有 M23 計算機的 4 分之 1，含內建戰術數據機與 GPS 接收器，能搭配 60、81、120 公厘各型迫砲，提供陸軍及海軍陸戰隊使用。另在 5 個機械化旅的車裝迫砲建置 M95/M96 MFCS 迫砲射控系統(如圖十八)，MFCS 性能類似 M109A6 自走砲車的 AFCS 火控系統，藉由數位鏈與射擊指揮所連繫，可以全自動定位、計算砲令、伺服迫砲方位及仰角，使迫砲車能於 1 分鐘內射擊，有效摧毀目標，並具備打帶跑能力，提高戰場生存力，整套 MFCS 將相同的電腦、顯示幕、與軟體，置於 M577 裝甲指揮車(指揮所)、M1064 履帶合 MCV-B 輪型砲車上，構成完整自動化迫砲系統。²¹

²¹杜微，〈口袋砲兵-現代步兵部隊自主支援火力配備〉《尖端科技》(台北)，第 264 期，尖端科技雜誌社，西元 2006 年 8 月號，頁 83。

圖十七 M32 輕型手攜迫砲彈道計算機



資料來源：國軍軍售訓練留美人員夏逢斌返國報告（2016 年 03 月 22 日）

圖十八 M95 MFCS 迫砲射控系統



資料來源：國軍軍售訓練留美人員夏逢斌返國報告（2016 年 03 月 22 日）

三、火砲：

隨著科技的進步，火砲的操作平台獲得了大幅進步，朝向自動化操作，機動性更強，且具備優良裝甲防護力的方向發展，企圖擁有更好的作戰效能及戰場適應能力，以因應現代化的戰場。歐美各國皆持續投入新型迫擊砲系統的研發，各國研改方向主要區分兩種，一是以砲塔結構為主的「後膛裝填」迫擊砲，二為改良現有的「砲口裝填」迫擊砲，茲分別介紹如下：

（一）後膛裝填迫擊砲：

「後膛裝填」迫擊砲有高度的自動化操作平台，因此具備「快速反應」能力，且「後膛裝填、砲塔發射」的原理，不僅裝彈速度快，且可增加砲身長度的，大幅增進射程及火力密度，達到「高效毀傷」，在全裝甲防護下，能有效降低操作人員戰損。

（二）砲口裝填迫擊砲：

相較「後膛裝填」迫擊砲的高成本，「砲口裝填」迫擊砲因研發技術和建置門檻較低，成為迫擊砲發展中另一主流，無須針對車體研改，運用更靈活，無砲塔設計使重量減輕，裝甲車、悍馬車都可適用，惟裝甲及核生化防護較差，且須強化射擊後座力的減少。「砲口裝填」迫擊砲發展主要在自動化「火控系統」及「操作平台」，分別是軟體及硬體技術上的精進，其目的皆為強化「速度」及「精度」，以提供迅速而有效的支援能力。

綜觀上述，無論「後膛裝填」或「砲口裝填」迫擊砲設計上有所差異，但各國發展均致力朝向「模組化」設計、「自動化」操作、「多樣化」彈藥，以及載具的「機動力」及「裝甲防護力」，便於靈活的因應未來戰場，以發揮迫擊砲火力支援特性。

四、彈藥：

傳統上彈藥代表著打擊、破壞與震懾，但現代科技的發展使彈藥的內涵從而轉變，為滿足戰場需求的多樣化彈藥接踵而至，尤其在科技之爭的現代化戰場上，彈藥性能必須能滿足下述二種條件：

（一）「縱深打擊、首突制要」：

為求打擊敵縱深及重要目標，實施「不對稱」和「非接觸」作戰，必須提高彈藥射程，在空間上取勝，可進而減少戰力的耗損，增加時間的運用，大幅提高戰場優勢。

（二）「精準火力、高效毀傷」：

提高彈藥精準度與殺傷力，從而以量少質精之打擊速戰速決，避免敵施以「反砲戰」，減少誤傷友軍情事，在節約彈藥用量下，可減少運補負擔，進而提升後勤效能，以保存戰力。

「增程、精準、強效」的智慧化彈藥乃未來趨勢，末端導引、GPS 導引、彈道修正、彈藥增程、特種彈藥等技術廣泛應用於研發，以「以色列航空工業(IAI)」的「火球(Fireball)精準迫擊砲彈」為例，具備「雷射」及「GPS」雙重導引，命中精度達 1 公尺內，獨特空氣力學使射程高達 15 公里，適用線膛或光膛迫擊砲射擊，導引程序配合 UAV 實施，可適應多種戰場條件，具備全天候作戰能力。智慧化迫擊砲彈也朝「人員殺傷」、「反裝甲」、「子母彈」等多功能發展，在延伸射程及精準導引輔助下，可適用戰場各類型目標，尤其迫擊砲之高射角，大幅提高對裝甲車頂部打擊的破壞，例如瑞士「RUAG 公司」和「以色列軍事工業(IMI)」共同研發的「M971」

雙效子母彈，母彈搭載 24 顆「M87」雙效子彈，具人員殺傷及反裝甲功能，每顆子彈能穿透 105 公厘的鋼材，並產生 1200 片的破片，殺傷面積達 100 平方公尺。

四、機動載具：

目前國造 63 式 120 公厘迫擊砲，已全數建案換裝以 CM22 車系為主之「車裝化迫擊砲」，未來如在新式履帶型或輪型裝甲車上直接研改成類似「AMOS」砲塔式後膛裝填迫擊砲，相較現行「CM22A1 履帶迫擊砲車」，其設計先進，性能也大幅提升，依不同戰術要求配置武器系統，與觀測、通信、射控等系統進行模組化整合，機動力、防護力及隱蔽性高，可成為未來機械化部隊之主要支援火力，故在籌獲未來迫擊砲系統之際，應視其為車型規劃標的，使武器與載具能相互匹配，擔負機動打擊火力支援任務。

五、科研成本：

以「AMOS」迫擊砲系統為例，其性能堪稱卓越，且具備獨立作戰能力，但由於集合多種高科技技術，研發及建置成本相對高昂，因此除芬蘭及瑞典的少量部署外，並未獲得國際間青睞，可見「砲塔式後膛裝填」迫擊砲的成本考量，成為其最大限制因素。以目前中科院及軍備局第 202 廠科研技術能量而言，想要短時間達到相同技術層面，是不太可能的；而歐美國家由於民間軍需工業蓬勃發展，其研發經費皆出自民間私人企業，政府機構鮮少介入，以目前國內軍需工業水準研發經費勢必非常龐大，但是成本的觀念不應僅侷限於製作經費的多寡，反而應將範圍擴大至該武器可摧毀目標的成本效益上，所以我軍應致力於完善國軍軍備後勤支援體系及系統整合、提升傳統武器性能，並充分運用民間生產能量，擴大民間廠商參與國防工業程度，符合國防部「寓國防工業於民間」的政策，充分滿足國軍戰備需求，奠定國防自主政策之堅實基礎，國防經費應全力支持。

六、後勤支援：

以我陸軍從歐美國家採購最新裝備為例：如阿帕契直升機，在採購、訓練及裝備維護與作戰補充均受限於他國，未來如採購類似「AMOS」迫擊砲系統之先進裝備，其後勤維修支援，也可能面臨相同情況，再者，軍方自行研發之質與量均受到國防預算限制，停滯不前；而目前國內高科技產業蓬勃發達，國軍應趁勢結合產業發展，與民間企業合作，不但可汲取民間科技之優勢，提升我武器作

戰效能，更可因此帶動國內國防工業產業發展，並可建立我武器系統維修能力，進而強化後勤支援能量。

陸、結語

面對未來台澎防衛作戰之型態，因此須考量未來戰場環境任務，城鎮戰勢不可免，城鎮戰面臨的是不規則、複雜的作戰環境。檢討現階段地面部隊火力支援武器系統，無論性能、種類、數量，在灘岸作戰與城鎮戰火力支援能力仍嫌不足，而「AMOS」迫擊砲系統，可於灘岸、城鎮等不同環境下執行任務，並以曲、直相輔的全方位火力，配合步兵戰鬥車支援第一線部隊作戰，所以我軍應參酌世界先進國家經驗，掌握未來戰爭脈動，針對多元化作戰型態中火力運用特性，循序漸進規劃迫擊砲現代化進程，以「快速佈署」、「快速射擊」和「快速轉移」的作戰能力，達成「分散配置」、「火力集中」、「快速反應」的戰術要求，²²以提升我地面作戰中迫擊砲火力支援效能。

²²同註 12，頁 18。

參考文獻

1. 李興漢，〈新一代120迫擊砲發展趨勢〉《陸軍步兵季刊》（高雄），第241期，陸軍步兵訓練指揮部，民國100年第2季。
2. 孫磊、張河，〈先進自走迫擊砲系統〉，《南京理工大學學報》（南京），第29卷第3期，西元2008年6月。
3. 陳永新、柏席峰，〈AMOS-北歐的先進迫擊砲〉《兵器知識》，（北京），第20卷第2期，西元2010年6月。
4. 洪元軍、雷雅茹〈國外自走迫擊砲現況研究〉《探測與控制學報》（南京），第4卷第5期，西元2009年12月。
5. 杜微，〈從芬蘭先進AMV看最新8x8輪型裝甲車發展趨勢〉《尖端科技》（台北），第252期，尖端科技雜誌社，西元2005年8月號。
6. 胡建軍，〈城鎮防禦迫擊砲火力支援之研究〉《陸軍步兵季刊》（高雄），第221期，陸軍步兵訓練指揮部，民國95年第3季。
7. 胡建軍，〈研發砲塔式迫擊砲可行性之研究〉《陸軍步兵季刊》（高雄），第221期，陸軍步兵訓練指揮部，民國95年第3季。
8. 林俊義，〈中共近代迫擊砲發展簡介〉《陸軍步兵季刊》（高雄），第233期，陸軍步兵訓練指揮部，民國98年第4季。
9. 張躍民，〈戰場輕騎兵-迫擊砲〉《車載武器》（北京），航空工業出版社，西元2010年7月號。
10. Terry J. Gander，〈Mortar Ammunition update〉《Armada International》，第2003第2期，2003年2月。
11. 杜微，〈口袋砲兵-現代步兵部隊自主支援火力配備〉《尖端科技》（台北），第264期，尖端科技雜誌社，西元2006年8月號。
12. 維基百科 <https://zh.wikipedia.org/wiki/AMOS>
13. 國軍軍售訓練留美人員夏逢斌返國報告。