

輪型自走砲發展與運用之研析

呂致中 中校

提要：

- 一、自走砲是現代化砲兵的一項重要裝備，早期的自走砲設計以提高機動力為主要訴求，絕大部分都是採用履帶型車體結構。目前履帶型自走砲的技術發展已經非常成熟，例如德國的 PzH2000、英國的 AS90、韓國的 K9 和美國已停止研發的十字軍（Crusader）自走砲系統，都是當今履帶型自走砲的代表作。
- 二、在短短十幾年內，輪型自走砲如雨後春筍般湧現出來，例如：法國 Caesar、南非 G6、斯洛伐克 ZUZANA、以色列 ATMOS 2000、瑞典 FH-77BW、新加坡 LWSPH、塞爾維亞 NORA B-52、羅馬尼亞 ATROM 和中共 155 公厘輪型自走砲。
- 三、進入 20 世紀 90 年代以來爆發的幾次局部戰爭中發現，履帶型自走砲由於重量過大，在快速部署上存在一定的困難，因而暴露了履帶型自走砲的弱點，所以，具備火力和機動性能的輪型自走砲隨即出現。榴砲-卡車的結合所構成的輪型自走砲系統，兼顧了履帶自走砲的機動性及牽引式火砲的輕便性，極適合快速部署部隊使用。
- 四、台灣本島道路系統發達，故可考慮快速引進或研發輪型自走砲，以汰換大量老舊牽引式火砲並解決自走砲數量不足的問題，利用射程長的優勢而部署在較安全的地帶，並憑藉優異道路機動性在作戰地區遊走並實施打帶跑來增加存活率，對剛登陸或空降的敵軍予以重擊。
- 五、多數輪型自走砲不僅越野性能良好，而且適合於柏油路上行駛，這一點在平時道路的機動中顯得尤為重要。這些火砲具有的特點已經引起世界各國陸軍部門的密切關注，有的已經開始裝備部隊，有的正在研製中，輪型自走砲系統目前已經成為世界各國火砲發展的新焦點。

壹、前言

自走砲是現代化砲兵的一項重要裝備，在第一次世界大戰時法國就率先使用 155 公厘自走砲，而大部分自走砲是在第二次世界大戰中期以後所發展的產品。早期的自走砲設計以提高機動力為主要訴求，在各種不同類型的自走砲中，絕大部

分都是採用履帶型車體結構，它們有的利用主戰坦克、裝甲車改裝而成，有的則是專門設計製造的新車體。目前履帶型自走砲的技術發展已經非常成熟，例如德國的 PzH2000、英國的 AS90、韓國的 K9 和美國已停止研發的十字軍(Crusader)自走砲系統，都是當今履帶型自走砲的代表作。然而冷戰結束後國際情勢劇變，連帶影響

各國建軍備戰的要求，從過去應付大規模戰爭的兵力轉變為解決小型區域衝突的快速反應部隊，各種武器裝備也以輕量化、射程遠、高機動力、高命中率為發展重點。履帶型自走砲雖具備高度的越野能力，也難以彌補其笨重、速度慢的缺陷，更不利的因素是多數履帶型自走砲都無法由運輸機搭載，以進行快速部署，與快速反應兵力的建軍方針背道而馳。

一向以履帶裝甲車為設計主流的自走砲，目前也有輪型載具加入，有些國家研究採用輪型車體製造自走砲，獨樹一幟且新穎的設計，頗受世人青睞。尤其是進入 21 世紀，更多的國家投入到這類裝備的研發行列中，輪型自走砲將可能成為各國砲兵裝備未來發展之主流。

貳、各國發展現況

在短短十幾年內，輪型自走砲如雨後春筍般湧現出來，本文僅針對 155 公厘口徑的輪型自走砲，例如：法國 Caesar、南非 G6、斯洛伐克 ZUZANA、以色列 ATMOS 2000、瑞典 FH-77BW、新加坡 LWSPH、塞爾維亞 NORA B-52、羅馬尼亞 ATROM 和中共 155 公厘輪型自走砲的發展現況，說明如次：

一、法國的凱撒(Caesar)155 公厘輪型自走砲



圖 1、凱撒(Caesar)155 公厘輪型自走砲

資料來源：<http://10.22.155.7/jdsasp/FullImg/jaa2007/images/p0127156.jpg>

凱撒 (CAmion Equipe d'un Systeme d'Artilerie, Caesar)155 公厘輪型自走砲系統是法國 Giat 公司的產品，將一門 155 公厘 52 倍徑的砲管和整個作戰系統，全部整合於 1 輛 Mercedes-Benz U2450L 式 6x6 輪車底盤上，該砲的最大巡航距離達到 600 公里，具有良好的越野機動性能，可在公路上以 90 公里/小時的高速行駛，在越野條件下最大速度達 50 公里/小時，在泥濘潮濕環境下經過長期測試都獲得滿意的結果。

車頭的駕駛室具備輕型裝甲防護，提供駕駛員和砲組成員機動期間的安全。另配備 GIAT 與 EADS Defense Electronics 研發的 ATLAS 射控系統，結合有 SAGEM 公司的 Sigma 30 慣性導航系統(採用雷射陀螺儀)、GPS 全球定位系統以及 ROB-4 砲口初速雷達，射擊前無須進行測量。值得一提的是 SAGEM 公司的 Sigma 30 慣性導航系統，可即時提供作戰載具之位置、姿態（俯仰角與側傾角）、方位角、速率等資料，並即時整合「慣性」、「里程計」與 GPS 全球定位系統等資料，除確保系統作業精度外，並充分擴大運用範圍¹。

火砲的方向轉動界為左右各 15 度，高低射界為 0~+66 度，發射全膛底部排氣增程彈時最大射程達 42 公里；它裝有快速送彈裝置，最大射速可達到 3 發/15 秒的速度，持續射速為 6 發/分。火砲左側可儲存 18 發砲彈，右側存放裝藥。射擊時在車體後部放下大型駐鋤，使火砲成為穩固的射擊平臺。該砲採用法國現役 TRF1 榴砲的砲架，既簡化了設計，又降低了技術風險和研製費用。火砲全重只有 18.5 噸，可用 C-130 式運輸機遠距離空

註 1 耿國慶，「慣性環狀雷射陀螺儀陸地導航系統」(SIGMA-30)之性能、操作與運用《砲兵學術季刊》，第 120 期，陸軍飛彈砲兵學校，(國軍網頁)<http://10.97.48.242/aamsdb/軍事論著資料庫/砲兵學術季刊/120 期/page3.htm> (國軍網頁)，民國 95 年 6 月 13 日。

運，非常適於各國正在組建的快速反應部隊使用。²



圖 2、凱撒(Caesar)上配備的 SAGEM Sigma 30 定位定向系統

資料來源：

<http://10.22.155.7/jdsasp/FullImg/jaa2005/images/p0501747.jpg>



圖 3、ROB-4 砲口初速雷達

資料來源：

<http://10.22.155.7/jdsasp/FullImg/jaa2002/images/p0130603.jpg>



圖 4、ATLAS 射控系統

資料來源：GAIT DAMO 光碟



圖 5、凱撒(Caesar)155 公厘輪型自走砲呈放列狀態

資料來源：

<http://10.22.155.7/jdsasp/FullImg/jaa2002/images/p0073443.jpg>



圖 6、右側彈倉

資料來源：

http://military.china.com/zh_cn/important/11052771/20070211/13935118_6.html



圖 7、左側發射藥倉

資料來源：

http://military.china.com/zh_cn/important/11052771/20070211/13935118_6.html

註 2 Giat Industries CAESAR 155 mm self-propelled gun " JAA- SELF-PROPELLED GUNS AND HOWITZERS (WHEELED) ,12-Sep-2006. (國軍網頁) http://10.22.155.7/jdsasp/FullImg/jaa2007/jaa_0465.htm

二、南非的 G6 式火炮



圖 8、G6 式 155 公厘自走砲

資料來源：

<http://www.fas.org/man/dod-101/sys/land/row/g6.htm>

南非因長期處於戰爭狀態，迫切需要遠射程野戰火炮，為此與加拿大魁北克航太研究公司(SRC-Q)合作，於 1980 年代初製成 G5 式 155 公厘加榴砲。這種砲採用 45 倍徑的長砲管，發射彈底排氣式增程彈時，最大射程可達 39 公里，該砲雖然裝有輔助推進裝置，能在短距離上行駛，但是作為牽引式火炮，在戰場機動時仍比較麻煩。

為進一步提高機動性能，以後又在 G5 式火炮的基礎上，發展成 G6 式 155 公厘自走砲。它採用 6 輪型車輛底盤，動力裝置為一部 386 千瓦的氣冷式柴油發動機。扭力桿式懸吊裝置上裝有液氣式緩衝器和避震器，6 個輪胎都有胎壓調節裝置，駕駛員在行軍中根據地形條件的變化，可使輪胎隨時充氣或放氣，從而顯著提高了越野機動性能，可在崎嶇不平的道路上平穩地行駛，而在硬質路面上的行駛速度達到 85 公里/小時，油箱加滿油以後最大巡航距離可達 700 公里，從行軍狀態轉入戰鬥狀態只需 60 秒鐘。

火炮採用 G5 式牽引砲的砲管，前端裝有小型單隔板式砲口制退器，尾部為半自動螺紋式砲門和電擊發機構。車內裝有

45 發彈藥和液壓電動快速輸彈機，因而有較高射擊速度，可用強裝藥以 3 發/分的速度連續射擊 15 分鐘。發射制式榴彈最大射程 33 公里，彈底排氣式增程彈達到 42 公里。³ 高低射界為 $-5^{\circ} \sim +75^{\circ}$ ，方向轉動界共 80° 。間接瞄準的方式向遠距離目標射擊時，可以使用 5 種不同的裝藥，以便對不同距離的目標進行射擊，使用陀螺定向與導航系統，故火炮具有良好的定位定向功能和快速反應能力，並可簡化作業程序。如果與 GPS 全球定位系統的衛星導航設備相配合，還可進一步提高自主作戰能力。用週視瞄準鏡向近距離目標射擊行直接瞄準射擊時，最大距離為 3 公里。

為了提高戰場生存能力，車體佈局上採取了一系列防護措施。駕駛室除裝有防彈玻璃外，還在外面裝有一層活動的裝甲。兩側安裝的防護裝甲可防禦 20 公厘砲彈和大口徑砲彈破片。車體底部加裝的裝甲可以承受 3 個地雷爆炸時產生的衝擊波。底盤前部設有孔狀的三角形加強板，一旦觸發地雷時可使爆炸氣體迅速向上散開。戰鬥艙底部還有緊急出口。砲塔和駕駛室有良好的空調設備，在車外氣溫高達 50°C 的環境下，通風裝置可使車內溫度保持在 25°C 以下。⁴

2006 年 4 月 19 日 G6 式自走砲，在定向誤差 0.58 密位與砲口初速 1,030 公尺/秒狀況下，射擊增速遠程砲彈（Velocity-enhanced Long range Artillery Projectile, V-LAP）時射程達 75 公里，誤差僅為射程的 0.38%，創下有史以來 155 公厘 52 倍徑火炮的最大射程。⁵

註 3" South Africa-Denel G6-52 155 mm self-propelled artillery system " JAA, 17-Jan-2007. (國軍網頁)

http://10.22.155.7/jdsasp/FullImg/jaa2007/jaa_1305.htm

註 4" G6 Rhino 155mm SELF-PROPELLED GUN-HOWITZER" Federation of American Scientists ,2005.

[Http://www.fas.org/man/dod-101/sys/land/row/g6.htm](http://www.fas.org/man/dod-101/sys/land/row/g6.htm) (2007.2.27)

註 5" Denel's G6-52L achieves 75 km range record " JDW,19-Apr-2006. (國軍網頁)

<http://10.22.155.7/jdsasp/FullImg/jdw2006/jdw14022.htm>.



圖 9、射擊中的 G6 式 155 公厘自走砲

資料來源：
<http://10.22.155.7/jdsasp/FullImg/jaa2007/images/p0530242.jpg>



圖 10、G6 式 155 公厘自走砲實施高射界射擊

資料來源：
<http://10.22.155.7/jdsasp/FullImg/jaa2007/images/p0572179.jpg>

三、捷克斯洛伐克的 ZUZANA 式自走砲



圖 11、ZUZANA 式自走砲

資料來源：OBRANA 雜誌（19. 7. 2004）

捷克斯洛伐克曾在 70 年代末期生產 DANA 式 152 公厘自走砲，到 1994 年生
產約 760 餘門，除裝備該國陸軍外還供應
出口。近年來在 DANA 式 152 公厘自走砲

基礎上進行改裝，製成一種 ZUZANA 式
自走砲，它改用 TATRA 815 高機動載重
車的底盤，砲塔位於車體後部，用裝甲焊
接而成。多種燃料發動機最大功率 338 千
瓦。火炮則採用了西方 155 公厘 52 倍徑
的砲管。改進成 155 公厘自走砲以後，發
射全膛底部排氣增程彈的最大射程達到
41.5 公里。該砲配有較先進的電腦化射擊
指揮系統、地面導航系統和車內通話裝
置。隨車攜行 40 發砲彈，借助自動化裝
彈機構，可在開始射擊的第 1 分鐘發射 6
發砲彈，在持續射擊的 6 分鐘內發射出 30
發砲彈。動力系統能保證火炮在整個方向
轉動界和高低射界內快速射擊。在緊急情
況下或自動化設備發生故障時可用液壓
系統進行人工作業。為提高近距離自衛能
力，車上還配有 1 挺 12.7 公厘高射機槍、
2 支衝鋒槍和 4 具反裝甲火箭筒。⁶



圖 12、ZUZANA 式自走砲塔部

資料來源：OBRANA 雜誌（19. 7. 2004）



圖 13、ZUZANA 式自走砲車後部

資料來源：OBRANA 雜誌（19. 7. 2004）

註 6 "155mm/52-cal Zuzana set for firing trials " JANE'S DEFENCE WEEKLY ,MAY 28, 2003. （國軍網頁）
<http://10.22.155.7/jdsasp/FullImg/jdw2003/jdw04889.htm>



圖 14、ZUZANA 式自走砲車內射控電腦

資料來源：OBRANA 雜誌（19. 7. 2004）

四、以色列新型 ATMOS 2000 型自走砲系統



圖 15、ATMOS 2000 型自走砲系統

資料來源：

<http://10.22.155.7/jdsasp/FullImg/jaa2007/images/p0096537.jpg>

以色列 Soltam 系統公司，開發出新型 ATMOS（Artillery Truck Mounted Gun Howitzer）2000 型 52 倍徑 155 公厘自走砲系統。ATMOS 155 公厘火砲系統可選擇 39 倍、45 倍或 52 倍徑砲管。ATMOS 155 公厘 52 倍徑砲管射擊全膛底部排氣增程彈(ERFB-BB)時，射程達 41 公里，在發射時點燃裝於砲彈底凹內的藥柱，向後排出燃氣，減少了彈底大氣渦流的負面影響來減少阻力增加射程；使用北約 L15 高爆彈的射程是 30 公里；發射標準 M107 高爆彈時，射程可達 22 公里，該砲可攜帶 27 發砲彈。

ATMOS 2000 配備有一個液壓套件，用於輔助裝填系統、射向賦予和駐鋤的操作。火砲系統採用橫開滑楔式砲門而且砲管尾端設置一個金屬氣密圈，配備二具氣

體吊起式的平衡機，並使用分立式制退復進機，後座距離 1,100 - 850 公厘之間。獨特的輔助裝填設備，使最大射速達每 20 秒發射 3 發砲彈，持續射速在 60 分鐘內可發射 70 發砲彈。

火砲系統由 4 或 6 員人員操作，包括 2 員裝填手。當選擇好陣地，車輛後部 2 個巨大的液壓駐鋤在兩側下降到地面。目標資訊由監偵系統或前觀人員提供到 ATMOS 2000 火砲射擊單位。使用電腦處理的先進射控系統安裝在 ATMOS 2000 上，包括導航、射向賦予系統和彈道計算系統。砲兵射控系統(AFCS)顯示情報資訊，選擇液壓操作砲管左右移動和調節仰角以瞄準目標，該砲也能實施手動操作。

ATMOS 2000 安裝在具有高度靈活性的 TATRA 6x6 卡車，採用 V-12 發動機，在 2,200 轉數/分鐘時，額定功率達 315 馬力，10 檔變速傳動裝置，最大的公路速度 80 公里/小時，而且最大巡航距離為 1,000 公里，離地間隙是 0.4 公尺，具備垂直越障 0.6 公尺、越壕寬度達 0.9 公尺和涉水深度達 1.40 公尺能力。駕駛室採用裝甲保護可以抵抗輕武器射擊和砲彈碎片。ATMOS 火砲系統總重量 22,000 公斤，可用一架 C-130 力士型運輸機搭載，不需要重型運輸機就能行遠距離空運部署。⁷



圖 16、ATMOS 2000 型自走砲系統呈放列狀態

資料來源：

<http://10.22.155.7/jdsasp/FullImg/jaa2007/images/p0096538.jpg>

註 7" Soltam Systems 155 mm ATMOS 2000 SPG " JAA,17-Jan-2007.（國軍網頁） [Http://10.22.155.7/jdsasp/FullImg/jaa2007/jaa_1251.htm](http://10.22.155.7/jdsasp/FullImg/jaa2007/jaa_1251.htm)

五、瑞典 FH-77BW 式 155 公厘榴砲



圖 17、FH-77BW 式 155 公厘榴砲

資料來源：

<http://10.22.155.7/jdsasp/FullImg/jaa2007/images/p1116747.jpg>

BAE 系統公司博福斯分公司研製的 FH-77BW 式 52 倍徑 155 公厘自走榴砲，裝在經過改裝的瑞典 VOLVO 6x6 全地形車輛底盤上，其公路最大速度為 70 公里/小時，因此具有良好的機動性。配備藥室容積 25 公升的 52 倍徑 155 公厘火炮，採用了 FH-77B 式牽引榴砲的搖架和制退裝置。FH-77BW 式 52 倍徑 155 公厘榴砲安裝了自動裝填系統，系統乘員減至 3 名，乘員可在配有裝甲和核生化防護系統的艙室內遙控裝填、射向賦予和發射。該系統在乘員艙頂部安裝了“狐猴”（Lemur）遙控武器用於自衛，該武器可配用 7.62 公厘機槍、12.7 公厘機槍或 40 公厘自動榴彈發射器。除電腦射控系統外，制式裝備還包括慣性導航和射向賦予系統，不但可以縮短火炮進入射擊狀態所需時間，還可以提高火炮的射擊精度。

自停車起，系統可在 30 秒內發射第一發砲彈，其裝彈、射向賦予和射擊都由遙控完成，最大射速是 12 秒內發射 3 發砲彈，全部 20 發全備彈可在 2.5 分鐘內打光。這種速度在當今世界火炮家族中算得上是“快槍手”了。另外，在其先進的車載射控系統控制下，火炮通過改變發射仰角和增減推進藥的劑量，可讓 5 發砲彈在

3 秒鐘之內幾乎同時命中目標。這種增倍打擊的能力，使對目標的毀傷率大大提高。

該砲的最大射程取決於砲彈/裝藥組合，發射傳統砲彈時的最大射程為 40 公里，發射 XM982 式“石中劍”導引砲彈時的最大射程為 60 公里。該砲的攜彈量為 40 發，其中有 20 發裝填在全自動彈匣內，並配備晝夜瞄準具，可直接瞄準射擊 2 公里外目標。⁸



圖 18、FH-77BW 式 155 公厘榴砲側面

資

料

來

源

：
<http://10.22.155.7/jdsasp/FullImg/jaa2007/images/p0095232.jpg>



圖 19、FH-77BW 式 155 公厘榴砲於雪地射擊

資料來源：

<http://10.22.155.7/jdsasp/FullImg/jaa2007/images/p1132558.jpg>

六、新加坡的 LWSPH



圖 20、LWSPH 輕型自走砲

資料來源：

<http://10.22.155.7/jdsasp/FullImg/jaa2006/images/p0528808.jpg>

註 8 BAE Systems Bofors FH-77 BW L52 (6 × 6) self-propelled artillery system " JAA, 17-Jan-2007. (國軍網頁) [Http://10.22.155.7/jdsasp/FullImg/jaa2007/jaa_0472.htm](http://10.22.155.7/jdsasp/FullImg/jaa2007/jaa_0472.htm)

新加坡工業公司(STK)的實力不容小視，該公司研製的輕型自走砲(LWSPH)吸引了眾多的目光。該系統採用 1 門 155 公厘 39 倍徑的榴砲，原型車重不到 7 噸，而且 STK 負責人稱正式生產型的重量將會更輕，這樣的話，連 CH-47 或者 CH-53 等類似的運輸直升機都可以運輸了。而且 LWSPH 不光重量輕，其 4x4 卡車的最大速度可以達 80 公里／小時，若發射全膛底部排氣增程彈，其射程可以達到 30 公里以上。這些令人吃驚的性能使老牌軍火商義大利奧托.布萊托公司也不禁爲之心動，公司負責人公開表示願意和 STK 合作開發這一性能優異的火砲。

新加坡研製的 LWSPH 式 155 公厘輕型自走砲，該砲部分結構和新加坡“飛馬”榴砲通用，但該砲未見裝備於新加坡陸軍。⁹



圖 21、LWSPH 輕型自走砲側面

資料來源：

http://www.armyrecognition.com/Asie/Singapour/vehicule_artillerie/LWSPH/LWSPH_Singapour_description.htm



圖 22、砲車尾部與駐鋤

資料來源：

http://www.armyrecognition.com/Asie/Singapour/vehicule_artillerie/LWSPH/LWSPH_Singapour_description.htm



圖 23、砲塔部位特寫

資料來源：

http://www.armyrecognition.com/Asie/Singapour/vehicule_artillerie/LWSPH/LWSPH_Singapour_description.htm

七、塞爾維亞 NORA B-52 輪型自走砲



圖 24、NORA B-52 輪型自走砲

資料來源：

<http://10.22.155.7/jdsasp/FullImg/jaa2007/images/p0572186.jpg>

塞爾維亞共和國 Yugoimpot 公司自主研製的 NORA B-52 式 155 公厘 8x8 輪型自走砲，該砲主要由 FAP 2832 式 8x8 越野卡車底盤和 M46/84 牽引火砲系統構成，經過多年在羅馬尼亞和前南斯拉夫陸軍使用，已經證明其優良的可靠性，同時因爲生產線仍在繼續運轉，在市場上獲得零部件也非常方便及時，這一點對許多窮國或者與塞爾維亞一樣遭到西方軍火禁運的國家都有很強的吸引力。

羅馬尼亞生產的 FAP 2832 式 8x8 越野底盤，傳承於德國賓士公司提供的 4033A 系列 12 噸載重卡車的技術，機動性好，50 秒即可投入戰鬥，行軍戰鬥轉換迅速，具有「打了就跑」的作戰能力，從而提高了火砲的生存能力。當然如果客戶要求，該砲也可採用國際通用底盤。其外形較爲低矮，主要部分包括前置式駕駛室

註 9" Singapore Technologies Kinetics 155 mm/39 calibre Light Weight Self-Propelled Howitzer (LWSPH) (4 × 4)" JAA,15-Mar-2006. (國軍網頁) Http://10.22.155.7/jdsasp/FullImg/jaa2006/jaa_1223.htm.

和位於駕駛室後面的全封閉式模組化乘員艙，再向後是模組化彈藥室，內裝 36 發砲彈和相應裝藥。砲身位於車體後部，由於火砲的砲管長達 8 公尺以上，為使它在行軍狀態保持平穩，FAP 2832 式卡車駕駛室和液壓控制室進行了強化，使液壓控制室形成凹槽，以便讓砲管的前端正好卡位在凹槽內，這樣既可以使砲管保持平穩，又可以降低車輛行軍狀態的高度。行軍時車體長 10 公尺，車寬 2.8 公尺，輪距為 2.4 公尺，高度控制在 3 公尺左右。緊湊低矮的車體便於在巴爾幹山區這樣崎嶇的地形中行駛時，減少被發現的機會，提高戰場生存能力。

動力系統為 BF6M1015 型 6 缸渦輪增壓柴油發動機，最大功率 240 馬力。車軸上裝有差速器閉鎖機構，並有緩衝彈簧和減震裝置，確保車輛能夠平穩地快速行駛，公路行駛最大速度 80 公里/小時，越野速度 50 公里/小時，油箱容量為 400 升，最大巡航距離 800 公里，最大爬坡度 60%，採用液壓式轉向機構和氣動式煞車。B-52 的樣砲曾在貝爾格萊德至伏伊伏丁那的公路、沼澤等不同路況下進行機動性能試驗，無論最大速度、加速度、緊急煞車等各種試驗都取得了滿意的結果。

B-52 輪型自走砲採用的是前南斯拉夫陸軍裝備的 M46/84 牽引式榴砲的砲身部分零件，Yugoimport 公司再根據自力研製火砲的經驗和歐洲先進國家大口徑壓制火砲發展趨勢，決定裝上 155 公厘 52 倍徑砲管，此舉為 B-52 帶來了超過 40 公里的射程，超過 8 公尺長、前端帶有一個皇冠狀雙隔板式砲口制退器的砲管，也成為其最醒目的外部識別特徵。砲架在射擊

狀態時可以打開很大的角度，大架之間有很寬敞的空間，方便砲手操作，在砲架下方有 2 個在射擊支撐架，配合車體中央的支撐架，以提高火砲射擊時的穩定性。B-52 砲尾裝配了全新氣密設計的半自動橫開滑楔式砲門，砲身左側有高低機和方向機，此外還有射控系統的彈道諸元顯示器。在行進時砲管通常轉向前方，以縮短系統總長，當放列時，射向朝後方。

B-52 的火力涵蓋面積很大，高低射界為 -5~+70 度，方向轉動界為 45 度。B-52 的藥室容積為 23 公升，可發射所有北約標準 155 公厘口徑彈藥，其射程視所用彈藥不同而有變化，發射全膛底部排氣增程彈時最大射程可達 42 公里，發射 M107 榴彈時的最大射程為 23.8 公里，經由射角改變，可遂行 10 發彈同時彈著射擊，在戰時可有效制壓敵後縱深目標。B-52 亦可對近距離目標實施直接瞄準射擊，其最大直射距離達 3.5 公里。由於帶有液壓輸彈機的半自動裝填機，系統能在 20 秒內發射 3 發砲彈，持續射速也能保持在 1~2 發/分的水準。據報導，B-52 現在的射控系統較為簡單，Yugoimport 公司並不希望因電子系統而增加整個系統的售價，不過生產型 B-52 將安裝砲口測速雷達、彈道計算機等射控系統。¹⁰

據英國《詹氏防衛週刊》估計，Yugoimport 公司為 B-52 開出的報價將不會超過 70 萬美元，並願意對外轉讓生產技術，這種近乎“傾銷”的策略，無疑令法國、以色列等同行瞠目結舌，畢竟同樣能滿足未來作戰需求，做工即使粗糙了些，這樣“低價高效”的武器系統，一定能夠在國際市場掀起新風暴！

註 10 "Yugoimport NORA B-52 155 mm/52 calibre self-propelled gun" JAA, 17-Jan-2007. (國軍網頁) [Http://10.22.155.7/jdsasp/FullImg/jaa2007/jaa_1333.htm](http://10.22.155.7/jdsasp/FullImg/jaa2007/jaa_1333.htm).



圖 25、B-52 輪型自走砲在做火力測試準備，該砲處於標準的“12 點鐘”射擊方向，且支撐架放下後，後輪已離開地面

資料來源：

<http://www.63padobranska.co.yu/d/viewtopic.php?t=801&start=0&sid=72ee0a5573402978950ea5efb8bebdd1>



圖 26、展出的 NORA B-52 輪型自走砲

資料來源：

<http://www.63padobranska.co.yu/d/viewtopic.php?t=801&start=0&sid=72ee0a5573402978950ea5efb8bebdd1>



圖 27、B-52 輪型自走砲砲塔

資料來源：

<http://www.63padobranska.co.yu/d/viewtopic.php?t=801&start=0&sid=72ee0a5573402978950ea5efb8bebdd1>

八、羅馬尼亞的 ATROM 自走砲



圖 28、ATROM 自走砲

資料來源：

<http://10.22.155.7/jdsasp/FullImg/idr2004/images/p0532934.jpg>

英國《詹氏防衛週刊》2003 年 11 月 19 日報導在羅馬尼亞首都布加勒斯特舉辦的 Expomil 2003 國際防務展上，羅馬尼亞首次展示了 ATROM 155 公厘/52 倍徑自走砲。

ATROM 是在羅馬尼亞研製的，研製工作由該國的 Aerostar 航空公司領軍。該公司在設計、發展和製造各型 122 公厘車載多管火箭砲（MRL）上經驗豐富。ATROM 火炮由 DFAEG 6x6 底盤（羅馬尼亞國產）由 1 具 360 馬力的柴油發動機驅動。ATROM 155 公厘/52 倍徑火炮上個月底在羅馬尼亞組裝完畢並進行了首次發射。該砲可發射各種類型的彈藥，包括 155 公厘底部排氣增程彈，發射這種砲彈時它的射程可超過 40 公里。

該砲的底盤上裝有 1 個裝甲駕駛室，裏面可容納 6 名乘員和 1 個輔助動力裝置。輔助動力裝置使火炮在主發動機關閉的情況下仍可以移動。火炮的底盤依靠後部放下的 2 個液壓控制的駐鋤進行穩定。該砲的標準設備包括與內部導航系統連接的自動化射控系統和 1 個輸彈機，以提高發射速度。¹¹



圖 29、ATROM 自走砲後視圖

資料來源：

<http://10.22.155.7/jdsasp/FullImg/idr2004/images/p0578232.jpg>

註 11 "Soltam offers ATMOS as mobile modular 155mm fire support solution " INTERNATIONAL DEFENCE REVIEW , 06-Oct-2004. (國軍網頁) <http://10.22.155.7/jdsasp/FullImg/idr2004/idr03343.htm>.



圖 30、車長與成員座位

資料來源：

<http://10.22.155.7/jdsasp/FullImg/ldr2004/images/p0578225.jpg>

九、中共的 155 公厘輪型自走砲



圖 31、中共的 155 公厘輪型自走砲實施高射界射擊

資料來源：

<http://bbs.ent.qq.com/cgi-bin/bbs/show/content?club=3&groupid=100:10209&messageid=124413>

早在 2002 年中共曾經發展過輪型自走砲，將 NORINCO(NORTH Industries Corporation)WA021 牽引砲上部的 155 公厘 45 倍徑砲管，結合於 6x6 輪型載具上。

中共的 155 公厘輪型自走砲類似法國 Giat 生產的 CAESAR 155 公厘 52 倍徑自走砲系統。中共生產的 WA021 加榴砲可以發射 155 公厘增程彈，最大射程 30 公里。還可以發射全膛底部排氣增程彈，射程 39 公里。每分鐘 4 至 5 發。

另據中國媒體的報導，此型火砲的砲管和砲架都採用 PLL01 型 45 倍徑 155 公厘牽引式加榴砲的成熟技術，火砲的高低轉動界為 +20 度至 +72 度，方向轉動界為 +20 度，砲車的攜彈量為 20 發，乘員為 6 人。

該砲的戰鬥全重為 22 噸，可以用大型運輸機行空中機動，最大行駛速度達 75 公里/小時，最大巡航里程為 500 公里，可在各種道路上正常行駛，在各種複雜地形迅速轉移陣地及用收砲，並能在 -40℃ 至 +50℃ 的環境溫度下使用。

火砲配有液壓系統，自動化程度很高，可以實現高低、方向的自動操作，火砲的放列與撤收都可在 1 分鐘內完成，大幅提高火砲的反應速度，如果配用自動導航／定位系統和射控系統後還能單砲遂行射擊任務。¹²



圖 32、實施直接瞄準射擊

資料來源：

<http://bbs.ent.qq.com/cgi-bin/bbs/show/content?club=3&groupid=100:10209&messageid=124413>

參、輪型與履帶型自走砲，孰優？

目前的自走砲大多採用的是履帶型底盤，採用履帶型底盤不僅能保護車內的成員和儀器，而且履帶型底盤不存在爆胎的問題，能適應高強度作戰的需要。但進入 20 世紀 90 年代以來爆發的幾次局部戰爭中發現，履帶型自走砲由於重量過大，在快速部署上存在一定的困難，因而暴露了履帶型自走砲的弱點，所以，具備火力和機動性能的輪型自走砲隨即出現。榴砲-卡車的結合所構成的輪型自走砲系統，兼顧了履帶自走砲的機動性及牽引式火砲的輕便性，極適合快速部署部隊使用。

註 12 "NORINCO 155 mm self-propelled gun (6 x 6)" JAA,17-Jan-2007. (國軍網頁)

Http://10.22.155.7/jdsasp/FullImg/jaa2007/jaa_1248.htm.

以下就輪型與履帶型自走砲之做一比較，分析如後：

一、任務

輪型車輛除較不適合擔任如同主力戰車攻城掠地般的作戰任務外，其他目前履帶車輛所擔任的裝甲人員運輸、戰鬥偵察、機動火力支援、防空作戰等任務，輪型車輛都能勝任。

二、機動力

在機動力方面，總重量相等的輪型車輛與履帶車輛，其重量容積的百分比也大致相同，但履帶車輛所用的動力系統（包括引擎、傳動裝置）所占之重量與體積，卻要比輪型車輛所用者大了許多。一般而言，輸出功率相同的引擎，為履帶車輛所特別設計的引擎，要比輪型車輛所用的一般重型卡車通用引擎大了許多，也較為複雜。

對於機動力相等的履帶車輛與輪型車輛而言，由於履帶車輛的傳動摩擦力較大，故需要較大的動力輸出，才能和輪型車輛的速度相比，因而於同樣的行駛距離，履帶車輛所耗用的油料，也就比輪型車輛多得多。換句話說，速度相當的輪型車輛與履帶車輛，輪型車輛加滿油後持續行駛的距離，要較油箱容量相同的履帶車輛遠得多。

三、越野性能

一般而言，履帶車輛的越野性能似乎要比輪型車輛強些，特別是鬆軟泥濘的地面，履帶車輛更能發揮其越野的特長。事實上，履帶車輛就是因應戰鬥車在戰場上越野機動力之要求而出現的，對它而言越野機動是看家本領。

反觀現代車輛工程技術的大幅進步，使得新式輪型車輛擁有精密的承載避震系統及中央輪胎氣壓控制系統，改變了

履帶車輛越野性能較佳的觀念，茲說明如次：

（一）承載避震系統：新式輪型車輛，雖大部分仍用與履帶車輛相同的扭力桿式承載系統，但利用精密冶金技術所製造的扭力桿，不但能承受更大的地物衝擊，同時也不易斷裂，加上使用吸震效果極佳的精密液壓避震器，輪型車輛在起伏不平的地形行駛時，幾乎可以用如履平地、舒適平穩加以形容。

（二）中央輪胎氣壓控制系統：新式輪型車輛所裝用的中央輪胎氣壓控制系統，可依其行駛的各種路面需要，調整胎壓以控制輪胎接地面積大小，而使接地壓力收放自如。在較硬的路面行駛時，加大胎壓使接地面積縮小，減少地面摩擦力，同時提高輪胎接地壓力，便於高速行駛。在鬆軟的野地行駛時，為防止輪胎打滑，則降低胎壓以增大輪胎接地面，加大地面摩擦力。另外，特別設計的輪胎加力紋，可增進輪胎的抓地力，加強輪型車輛的越野性能。

履帶車輛或許在泥濘道路、沙質野地、鬆軟田地及散佈石塊的崎嶇地形區域，具有較佳的越野性能，但輪型車輛的表現，卻也不落人後。

四、戰場存活率

輪型車輛由於無法像履帶車輛一樣裝設側裙防護鋼板，似乎對於車輪承載系統及傳動系統的防護較差，但履帶車輛的履帶一旦遭敵人砲火命中或觸雷時，履帶脫鍊可使得履帶車輛完全動彈不得。然而就 6 輪傳動的車輛而言，除非打壞兩個以上的車輪或傳動軸，否則不會妨礙其機動能力。4 輪傳動的車輛，則由於輪數較少，損壞兩個車輪或一根傳動軸，即可能喪失機動力而動彈不得；另外，輪型車輛所用

的新式輪胎多具備無氣行駛的能力，同時具有防彈的特點，對於一般小口徑武器或砲彈破片具有防護效果，如果輪胎洩氣則可利用胎壓控制系統加以補充。

在隱密性方面，履帶車輛不但引擎隆隆作響，且行進時履帶輾地的嘎嘎噪音聲聞數里，根本沒有隱密性可言，而輪型車輛所需引擎輸出功率較低，且沒有專門製造噪音的履帶，行駛時較不易為敵人發現。另外輪型車輛引擎輸出功率較低，廢熱及排氣較易隔離處理，因而對於敵人在夜間所使用的紅外線偵測裝置而言，比履帶車輛具有較佳的夜間隱密性。

五、成本

近年來由於世界性經濟不景氣，各國陸軍在預算緊縮之餘都精打細算的花費最低成本而企求最高效益，因此在發展或購買車輛時，成本因素較機動性能尤為重要，甚或造價即可成為發展車輛的決定因素，因而無論就製造成本或操作成本都比履帶車輛低很多的輪型車輛，自然適逢其時而大行其道。車輛的成本因素，可分發展製造及操作維修兩方面加以探討：

（一）在發展製造方面，由於輪型車輛在發展時可以儘量使用現有的重車科技與製品，而製造時又可將各種零組件分配給一般民間汽車工業，甚或委由民間製造卡車、拖車的重車廠生產，於發展製造成本自然可以大幅降低。而履帶車輛的技術發展目前已至極限，很難再進一步發展（如有可能也是所費不貲）。另外履帶車輛所用的高輸出功率引擎、履帶、合金承載輪、傳動輪及特別的變速裝置，都無法由一般民間廠商提供。因而，只要擁有基本

規模之汽車工業的國家，在發展製造輪型車輛時，就可以得到相當高的成本效益，例如輪型車輛所用的低輸出功率柴油引擎、車身、輪胎及承載系統等，都可由民間汽車廠商承造。在戰爭時期，這種民間動員的支援力量極其重要，這也是北約各國近年來紛紛放棄履帶車輛而大力發展輪型車輛的一大原因。

（二）在操作維修成本方面，使用高輸出功率柴油引擎的履帶車輛，要比輪型車輛耗用更多的油料，據估計一輛履帶裝甲運兵車每年所耗的油料，約為輪型裝甲運兵車所耗用的兩倍。至於輪胎及履帶的磨損，雖輪胎的一般使用期限較履帶為短，但履帶的昂貴造價有時可購買 20 或 30 個輪型車輛所用的輪胎，如果民間輪胎工廠能製造這種輪胎，則輪型車輛的操作成本可進一步降低。根據美國陸軍的研究報告顯示，M-113 履帶車輛的壽期操作維修成本為一般 6 輪傳動車輛的 3 倍。另外，由於輪型車輛兩次大修所隔時間較長，並可以採用民間普通的汽車零配件，其保養修護費也隨之大幅降低。同時，輪型車輛的駕駛人員及保養修護人員的訓練作業，所需的時間與經費，都比履帶車輛要低很多，這也是輪型車輛的一大優點。一般而言，會開卡車的人只要稍加訓練即可駕輕就熟地操作輪型車輛；而除非以前是開挖土機的人，否則要學會駕駛履帶車輛則必須經過長時間的訓練。¹³

輪型與履帶型自走砲相較之下，輪型自走砲勝出的原因是因為它可以提供更高的機動性、較低的採購價格、降低全壽命成本、較容易操作和維護。

註 13 〈從技術觀點探討輪型裝甲車之優劣點〉《全球防衛雜誌》，第三期，軍事家全球防衛雜誌社，西元 1984 年 10 月，頁 64～71。

肆、現況檢討

我砲兵現役火炮中，牽引式火炮主要計有 M101 式 105 公厘榴砲、M114 式 155 公厘榴砲、M59 式 155 公厘加農砲、M115 式 8 吋榴砲和 M1 式 240 公厘榴砲；而在自走砲部份則有 M109A2 /A5 式 155 公厘自走砲和 M110A2 式 203 公厘自走砲。

由上述不難發現，陸軍現有的牽引式火炮俱為第二次大戰時期的產物，無論是射程、機動性和威力均已不符現代作戰的需求，亟待更新；自走砲的狀況則好多了，大約維持在 1980 年代的水準，雖然與其他國家相去不遠，但由於反應靈敏度欠佳，加上縱深打擊能力不足，所以也需要進行性能提升。

到底什麼裝備才適合我砲兵部隊使用？就台灣作戰環境及可能發生的狀況，分析如下：

一、地理特性

(一)面積窄小，地形狹長：台灣地形南北狹長，而且交通線集中於人口稠密的沿海地區，其間又多河川橋樑。若戰時企圖實施南北兵力的調動支援，部隊容易陷於壅塞的車陣人潮中，造成南北呼應不靈的困擾。

(二)多山地地形，高度起伏大：台灣地表形態以山地地形為主；全島地理形勢是中互叢山，南北狹長，富庶平地零碎分散，山坡坡度起伏甚大，其間山隘大溪重重，交通連絡不易。為適應高度起伏大的台灣地形特性，加強其機動力，強化火力，尤其是砲兵火力和空中密切支援火力。

(三)重要地區分佈於海岸，卻零碎分散：富庶平地多分佈於沿海地區，而且幅員狹小，零碎分散也是台灣地形的一大特色。如果以軍事角度審視這些平地，縱深太淺又是另一特色。譬如面積最大的南部平原南北長三百多公里，東西縱深最長處也祇有三十餘公里。台灣四周海岸線長一千多公里，海岸平原無險可扼；重要都市及工業區沿海岸列陳。

若中共揮兵攻台，台島發生陸戰，我方南北兵力支援，須考慮橋樑和道路的破壞、戰場空間不足、交通道路壅塞、難民車潮梗阻。又因海岸線長達一千多公里，四周海域戰場空間極大，均淪為敵艦巡弋的範圍。所以惟有我方仍掌握有力的海空打擊武力，始足以化解威脅。

就雙方的戰略特性作一比較，顯然我方是守勢的，重點擺在防空與制海，以保衛台海及本島的安全。對方是攻勢的，爭取制空、制海只是手段，揮兵攻佔台灣才能解決問題。所以中共如果動武，台灣本島才是決定這場未來戰爭勝敗的關鍵，台灣島的陸上作戰是雙方戰爭勝敗的主要戰場。¹⁴

二、道路分佈

臺灣省省道主線為 42 條，支線為 45 條，亦即省道主、支線共計 87 條，縣道為 138 條，鄉道為 2,465 條，專用公路為 37 條。臺灣省公路總里程迄 94 年底共計 20,149.3 公里，其中省道 4,721.2 公里，縣道 3,360.2 公里，鄉道 11,653.0 公里，專用公路 414.8 公里。就臺灣省 35,581 平方公里面積而言，公路密度可達每平方公里 566 公尺。

註 14 柯上達，《中國軍事地理》（陸軍軍官學校），頁 16～22。

94 年底臺灣省公路長度與密度統計表							
縣市別	省道 (km)	縣道 (km)	鄉道 (km)	專用公路 (km)	總計公路里程 (km)	面積 (km ²)	公路密度 (m/km ²)
臺北縣	300.7620	299.4720	638.2040	0.0000	1,238.4380	2,052.5667	603.3607
宜蘭縣	332.4680	43.6910	432.8000	24.4960	833.4550	2,143.6251	388.8063
桃園縣	246.4790	202.8220	597.0420	8.1500	1,054.4930	1,220.9540	863.6632
新竹縣	93.8070	158.4170	582.2500	8.1000	842.5740	1,427.5931	590.2060
苗栗縣	268.1230	182.5790	577.9050	24.0000	1,052.6070	1,820.3149	578.2554
臺中縣	349.3770	91.4080	697.9630	152.4180	1,291.1660	2,051.4712	629.3854
彰化縣	206.8780	352.0120	990.8280	0.0000	1,549.7180	1,074.3960	1,442.4086
南投縣	421.8090	200.9220	673.7610	107.5380	1,404.0300	4,106.4360	341.9096
雲林縣	185.5830	365.4270	1,188.8660	0.0000	1,739.8760	1,290.8326	1,347.8711
嘉義縣	278.5940	424.0950	983.5880	12.1970	1,698.4740	1,901.6750	893.1463
臺南縣	294.1070	288.5790	1,206.8970	9.0150	1,798.5980	2,016.0075	892.1584
高雄縣	452.9620	93.8980	698.1080	9.0830	1,254.0510	2,792.6744	449.0502
屏東縣	323.2140	282.8270	1,142.2860	6.1930	1,754.5200	2,775.6003	632.1227
臺東縣	360.7290	67.2980	451.1340	44.5460	923.7070	3,515.2526	262.7712
花蓮縣	417.8110	109.5180	368.9860	9.1000	905.4150	4,628.5714	195.6144
澎湖縣	0.0000	78.7720	119.3620	0.0000	198.1340	126.8641	1,561.7815
基隆市	33.0640	7.7630	42.3010	0.0000	83.1280	132.7589	626.1576
新竹市	39.3800	28.4240	61.0590	0.0000	128.8630	104.0964	1,237.9199
臺中市	45.3730	47.4710	76.1230	0.0000	168.9670	163.4256	1,033.9078
嘉義市	12.2630	22.3410	51.5640	0.0000	86.1680	60.0256	1,435.5208
臺南市	58.4150	12.4720	72.0160	0.0000	142.9030	175.6456	813.5871
總計	4,721.1980	3,360.2080	11,653.0430	414.8360	20,149.2850	35,580.7870	566.2968

資料來源：

<http://www.thb.gov.tw/download/ybm/ybmain.htm>

三、橋樑

由於台灣地勢高聳險峻，幅員狹小，因而河川的落差大、流域小、長度短。因此，「雖然表面上看來，台灣 2510 公釐的年降雨量為世界平均降雨量的三倍，但是因為高低落差大，其中 58% 都直接逕流入海，無法利用。」由於南部地區乾季和雨季明顯，降水量相差甚鉅，因此乾旱時期河川呈涓涓細流狀，有些野溪甚至乾枯；颱風來臨，山洪爆發，泛濫成災。所以台灣的河川，在山麓谷口（靠山地區）附近，

也就是大山山麓沖積扇地帶，其河床卵石壘壘，跨越困難；入海的河口地區形成泛濫平原和沼澤地帶。這種特殊的地理現象也形成南北交通的障礙，也是大小橋樑眾多的原因。¹⁵ 依據交通部統計資料庫顯示臺灣省（不含台北市及高雄市）橋樑迄 94 年底為 10,357 座，其中省道橋樑 2,930 座，縣道橋樑 1,869 座，鄉道橋樑 5,558 座（表列於後）。

目前國內公路橋樑設計以內政部頒布之「公路橋樑設計規範」為依據，區分 H10、H15、H20、HS15 及 HS20 等五個等級。台灣本島一般公路橋樑大部均採 H15、H20 二種等級設計，高速公路橋樑為 HS20 等級設計，在本軍現行二萬五千分一地圖上，均已詳明標示各類型橋樑之長、寬、材質、橋樑等級及所在位置，可提供部隊通行、運用參考。唯在設計上未結合現代化軍用車輛載重等級、在結構上未納入軍用輪履車實重計算、在交通管制上未周延軍車通行標準、在公路橋樑管理上未納管戰時軍用車輛通行等級、在公路橋樑通行管制上未核算軍車容許通過重量等級，因而增加部隊車輛是否能安全通過公路橋樑之不確定性，甚至直接影響軍品裝備的採購選擇性。



資料來源：陸軍軍事理論體系學科發展，工兵運用學，工兵學校 P.3-1-3-19~ 3-1-3-21。

註 15 同註 14，頁 10。

另國內公路橋樑橋齡老舊、橋體劣化腐蝕、河床逐年下降、河川砂石盜採、河床沖刷嚴重、橋樑超載普遍等諸多實務問題，亦直接影響公路橋樑之安全承載能力；而國內尚未推行統一的橋樑維修檢測準則及稽核評估制度，致使橋樑安全維護出現漏洞，亦未完成立法通過一套完整的橋樑資訊管理系統，致橋樑管理制度未能落實；如 75 年中興橋與 89 年高屏大橋無預警落橋、楓港橋斷事件，在在凸顯現存公路橋樑安全通行問題嚴重性。¹⁶

本島公路橋樑平時肩負島內公路運輸責任，戰時即為部隊機動運輸要徑，橋樑承載能力直接關鍵軍車通行等級，其重要性不言而喻。隨著戰爭型態不斷演進，現代化軍事裝備輸具重量亦不斷增加，尤其是履帶車輛，而公路橋樑之載重能力常形成機動路線上之瓶頸。

94 年底臺灣省橋樑數量與長度統計表		
區 分	數量 (座)	長 度 (公 尺)
省 道 橋 樑	2,930	192,030.8
縣 道 橋 樑	1,869	58,871.4
鄉 道 橋 樑	5,558	97,157.0
總 計	10,357	348,059.2

資料來源：

<http://www.thb.gov.tw/download/ybm/ybmain.htm>

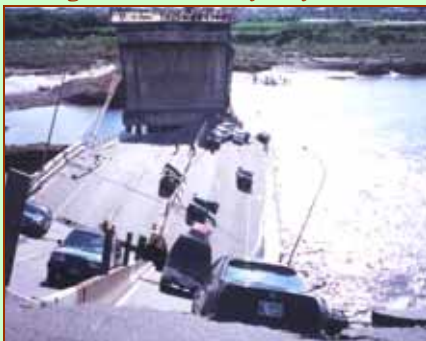


圖 33、高屏大橋於 2000 年 8 月 27 日下午三時許斷裂。

資料來源：

<http://www.ptfire.gov.tw/PageDesign/%B7m%B1%CF%BD%D2%BA%F4%AD%B6/left1.htm>



圖 34、高屏大橋第 22 號橋墩遭沖毀移位，致橋面斷落約 100 公尺。

資料來源：

<http://wantan.tacocity.com.tw/wantan/news/news25.htm>



圖 35、楓港大橋引道流失空照圖

資料來源：公路通訊，第 238 期第 1 版，交通部公路總局，民國 94 年 8 月 16 日。



圖 36、楓港橋斷

資料來源：

<http://www.libertytimes.com.tw2005newjul20today-fo1.htm>

伍、建議

戰場上機動性的優劣，端視執行特定任務時所需克服的地形而定，考慮未來面臨的防衛性作戰，估計裝甲與機械化部隊的佈署行動會有 70% 以上是經由主幹道與次級道路，而不到 30% 是屬於真正的越野行動；依據「砲兵營連作戰教則」中，第 10026 條砲兵營陣地選擇要領--「陣地選擇之條件： 1. 易於發揚火力，能有效達

註 16 姚志豪中校，〈本島公路橋樑軍用載重等級之初步研究〉《工兵學術半年刊》，第 125 期，陸軍工兵學校，民國 92 年 9 月。

成戰鬥支援任務。2.進出容易。3.通信便捷，交通良好。4.地幅適宜及土質良好。」為考慮火力發揚及戰鬥支援的靈活度，故陣地位置往往在道路附近，其越野機率相對於裝甲與機械化部隊又更低。台灣本島道路系統發達，故可考慮快速引進或研發輪型自走砲，以汰換大量老舊牽引式火炮並解決自走砲數量不足的問題，利用射程長的優勢而部署在較安全的地帶，並憑藉優異道路機動性在作戰地區遊走並實施打帶跑來增加存活率，對剛登陸或空降的敵軍予以重擊。

由於近年的國防經費多用於海、空軍，所以嚴重影響了陸軍火炮的更新進度。建議由聯勤、中科院結合產業界共同研製或向國外引進輪型自走砲，以強化砲兵作戰反應能力；另為適應本島多山林、耕作地及交通網密之交通狀況，自走砲車應朝重量輕、速度快、反應靈活方向研發。故輪型自走砲應具備下列功能：

一、傳動性能：全輪傳動，並具有前後差速鎖定之功能。

二、加速能力：前進 0-32 公里／時只需 8 秒，戰場反應機動能力強，可提昇戰場存活率。倒檔 10 公里/小時以上。極速 80 時公里/小時以上。

三、越野速度：須符合戰術機動中戰場地形嚴苛之要求。

- 耕作地平均 25 公里/小時以上。
- 碎石地平均 15 公里/小時以上。
- 沙灘地平均 45 公里/小時以上。
- 河川地平均 15 公里/小時以上。

四、迴轉半徑：9 公尺內，以符合本、外島公路、山路之路面寬度。

五、涉水深度：0.9 公尺以上。

六、人員操作性：轉向、操控、煞車等操作簡便輕易且穩定。

七、夜間及惡劣天候下之操作性：車內外儀錶燈光照明良好（並裝配防空架駕駛、標示燈），於大雨、濃霧天候下，具有良好雨刷、霧燈、警告燈示等設施。

八、耗油量：4 公里/加侖以上公路 50%，山路 30%及越野地形 20%之路程。

九、巡行里程：400 公里以上。

十、車輛尺寸：長 X 寬 X 高：7 X 2.5 X 2.8(公尺)符合臺鐵運輸體積限制。承載車身長 3.7 公尺以上，具足夠之裝載容積。

十一、爬坡力：可爬坡 60%並配備具有自救能力之絞盤。

十二、分離角：40 度以上，以適應各種崎嶇地形。

十三、接近角：40 度以上，以適應各種崎嶇地形。

十四、爬坡煞車距離（於裝載 2.5 噸情況下）：30-0 公里/小時速度下，應在 9 公尺內停止；60-0 公里/小時速度下，應在 30 公尺內停止。

十五、輪胎：採用戰鬥輪胎，以利於泥濘地形機動採用胎壓控制系統，除利於各種地形機動外，於輪胎局部受損情況下，可持續機動，以利任務持續遂行。¹⁷

十六、射程：可達 30-40 公里。

十七、其他：應具備射擊指揮自動化、無線電數據傳輸界面、定位定向系統與自動調架功能，以提升火力支援的靈活與精準度。

陸、結語

在未來的高科技戰場上，高機動性是

註 17 羅四維少校，〈車輛性能需求分析〉《陸軍後勤季刊》，第十二期，後勤學校，民國 94 年 8 月。

陸軍必須具備的戰術能力，雖然各國已陸續引進新一代高機動性戰鬥車輛，但相對來說改善火力支援的機動性也就變得特別重要。在過去的作戰中，砲兵通常被部署在定點戰鬥，而現代戰場上各種偵測與定位系統林立(砲兵定位系統和即時目標獲得系統)，能在最短時間內進入戰鬥的能力就變得非常重要，這樣才能在敵方的制壓火力還擊前，迅速投射有效火力並轉進到新的陣地。因此，新型自走砲已特別加強作戰反應能力，使之易於轉換陣地。

輪型自走砲之所以在近年來得到如此迅速的發展，有著多方面的原因：

一、90 年代以來世界進入了所謂的“後冷戰時代”，大規模的戰爭趨於減少，但各種中低強度的局部戰爭不斷發生。許多國家適應新的形勢，紛紛組建了快速反應部隊。這些部隊要有良好的戰略機動能力，能在短時間內投入世界上任何戰場，這就要求盡可能使用重量較輕的武器裝備。而目前各國使用的履帶型自走砲，重量大多在 30 噸以上。正在研製的新式自走砲，有的甚至重達 55 噸，遠距離運輸十分困難。輪型自走砲的重量比履帶型火砲要輕得多，一般只有 20 噸左右，用飛機進行戰略機動要方便得多。

二、輪型自走砲行駛平穩，操作方便，它們的行駛速度高達 80 公里/小時以上，遠超過履帶型火砲。今天許多國家的公路網十分發達，適宜於輪型火砲高速機動。為此，在戰術機動能力方面輪型火砲明顯優於履帶型火砲。

三、輪型自走砲的構造比較簡單，利用現有輪型裝甲戰車或民用載重車就可以進行改裝，研製和生產費用可比履帶型火砲降低 35~50%，部隊使用和戰場維修費用可降低 60%。這對軍費有限的第三

世界國家和其他正在削減軍費的國家都有很大吸引力。隨著高新技術的迅速發展及其廣泛應用，輪型自走砲的性能還將進一步提高，它們將作為一種新式砲兵武器而在 21 世紀戰場上顯示更大的威力。

所有輪型自走砲都遵循快速部署、打跑戰術和低成本的设计要求。高機動性不僅只是快速部署，在 3 分鐘內完成射擊任務--包括接收射擊任務後快速佔領陣地、完成射向賦予、發射數發砲彈後儘快變換陣地或撤離。因此在設計上，所有輪型自走砲都採用液壓傳動穩定方式，車體後端裝有較大的駐鋤，自動射向賦予裝置由定位定向系統提供信號。多數輪型自走砲不僅越野性能良好，而且適合於在柏油路上行駛，這一點在平時道路的機動中顯得尤為重要。這些火砲具有的特點已經引起世界各國陸軍部門的密切關注，有的已經開始裝備部隊，有的正在研製中，輪型自走砲系統目前已經成為世界各國火砲發展的新焦點。

作者簡介：

呂致中中校，陸軍官校 79 年班，現任職於陸軍飛彈砲兵學校兵器組主任教官。

審查紀錄

收件：96 年 3 月 08 日

初審：96 年 3 月 14 日

複審：96 年 4 月 30 日

綜審：96 年 5 月 07 日

各國輪型自走砲性能比較表

國 家	法國	南非	捷克 斯洛伐克	以色列	瑞典	新加坡	塞爾維亞	羅馬尼亞	中共
程 式	CAESAR SPG	G6	Zuzana SPGH	ATMOS 2000 SPG	FH-77BW	LWSPH	NORA B-52 SPG	ATROM SPG	NORINCO 155 mm SPG
構 型	6 × 6	6 × 6	8 × 8	6 × 6	6 × 6	4 × 4	8 × 8	6 × 6	6 × 6
成 員	5		4	6 (減員 4)	3	4	6	5-6	6
戰 備 重 量	17,700 kg	49,000 kg	28,600 kg	21,000 kg	33,500 kg	7,000 kg	31,500 kg	26,000 kg	22,000 kg
最 大 速 度	100 km/h	80 km/h	80 km/h (公路)	80 km/h (公路)	70 km/h (公路)	80 km/h	80 km/h (公路) 15-25 km/h (越野)	80 km/h	75 km/h
巡 航 距 離	600 km	700 km	750 km (公路)	1,000 km (公路)	500 km	600 km	500 km	1000 km	500 km
火 砲	155 mm /52 cal	155 mm /52 cal	155 mm /52 cal	155 mm /52 cal	155 mm /52 cal	155 mm /52 cal	155 mm /52 cal	155 mm /52 cal	155 mm /45 cal
最 大 射 程	42,000 m (ERFB-BB)	42,000 m (ERFB-BB) 53,000 m (V-LAP)	41,500 m (ERFB-BB)	41,000 m (ERFB-BB)	40,000 m (標準彈藥)	19,000 m (M107 HE) 30,000 m (ERFB BB)	42,000 m (ERFB-BB)	41,000 m (ERFB-BB)	39,000 m (ERFB-BB)
最 大 射 速	3 發/15 秒	3 發/分	6 發/分 (自動裝彈)	3 發/20 秒	3 發/13 秒	3 發/15 秒	3 發/20 秒	3 發/15 秒	4-6 發/分
彈 藥 攜 行 量	18	45	40	27	40		36	24	20
高 低 轉 動 界	+66/-3°	-5 to +75°	+70/-3.5°	+70°	0 to +70°		+51/-3°	+70/-8°	+72°/-20°
方 向 轉 動 界	±17°	±40°	±30°	±25°	30° (向左) 70° (向右)		±30°	±25°	±20°

資料來源：同註 3-13。