

以色列新式八輪甲車「埃坦」作戰效能之研究

作者/林政運少校



中正理工學院專 33 期；曾任輪車組長、飛彈修護官、兵工修護官，現任職於步兵訓練指揮部特業組教官。

提 要

- 一、由於八輪甲車比履帶車輛具有機動與防護性，戰術運用上較具有彈性，眾所周知，以色列因實戰經驗豐富與國防科技進步，奠定其在裝甲車發展上的優勢，2016 年 8 月 1 日，以色列公布了新一代八輪甲車-埃坦(Eitan)，號稱是全球同級車輛中最先進、防護系統最優異的八輪甲車，其效能深值研究。
- 二、以色列的威脅主要來自於空中與周邊國家，其陸軍部隊新型八輪甲車的特點是動力增強，能提供士兵更可靠的防護裝甲，並配賦主動防護系統與遙控槍塔，以及讓士兵於作戰時更加安全。
- 三、本軍在2011年起，陸續換裝八輪甲車，可以高速之機動力迅速到達戰場，再以火力殲滅犯敵。然以色列發展埃坦八輪甲車的技術與經驗，可供本軍持續發展八輪甲車時之參考。

關鍵詞：埃坦(Eitan)八輪甲車、加薩戰爭、雌虎重型裝甲人員運輸車、主動防護系統

壹、前言

以色列因歷史情結與地緣政治關係，致使與周邊國家因宗教信仰、種族問題與領土的爭議常發生戰爭，又因耶路撒冷主權歸屬與在六日戰爭中佔領約旦河西岸地區及戈蘭高地建立之屯墾區所引起之糾紛，而擴大為武裝衝突，使其軍民受到火箭彈、迫擊砲、榴彈槍與集束爆裂物等地面武器攻擊事件層出不窮，故甲車需要重型裝甲以確保車內人員安全。然在 2014 年加薩戰爭中，¹以色列一輛加裝複合裝甲的 M113 裝甲人員運輸車被反裝甲飛彈擊中，車上七名人員全部陣亡，²經過此次經驗教訓，以色列意識到 M113 車輛的裝甲防護力已無法滿足實際作戰要求，故於 2016 年研發出埃坦(Eitan)八輪甲車，它能在作戰中，抵禦敵人反裝甲飛彈的攻擊，且以「低成本的多用途平台」，達成「高速機動」的目標，以對抗潛在的威脅。³本研究旨在針對以色列八輪甲車發展現況與特性，實施裝備分析與作戰能力評估，藉以國發展時之優點，可提供本軍在發展八輪甲車時之重要參考。

貳、以色列地緣政治

以色列亡國約 2000 年，人民飽受無國之苦，以阿兩民族，由於宗教信仰及生活方式的不同，長久以來即產生尖銳的對立，從美國扶植以色列建國造成巴勒斯坦人被迫遠離家園，雖經過數十年努力，至今巴勒斯坦建國之路仍充滿許多困難，加上數次戰爭所留下的歷史仇恨，使雙方無法和平共存。

一、地理位置

以色列國土面積為 20,770 平方公里，國土呈南北長、東西窄的狹長形狀，南北最長距離約為 450 公里，東西最寬處約為 135 公里，沿公路從南到北只需 9 個小時，從東到西只需 1.5 小時，在地形上容易讓敵軍從中間突穿分割成南、北兩地區，又無有利的地形、地物可作為國土防衛的屏障，所以其位置是處於非常不利的戰略形勢上。另國土位置北面與黎巴嫩和敘利亞為鄰，東面則跟約旦接壤，西面是埃及和地中海，南面是 12 公里長的紅海海岸線，(如圖一)在陸地邊界都是敵對的阿拉伯國家，雖然在國土面積和人口數量對以色列不利，但仍能在中東地區屹立不搖，這應歸功於以國在獨立建國戰爭中，軍民在艱苦的環境下，奮勇抵抗入侵之阿拉伯聯軍，才換得今日較為穩定之政經局勢。⁴

¹李思平，尖端科技軍事雜誌社，以色列在加薩的血淚經驗，<https://www.dtmddatabase.com/News.aspx?id=568>（檢索日期：107 年 9 月 30 日）

²每日頭條，軍事科技奇葩以色列，再出新品！，<https://kknews.cc/military/3z95l3.html>，（檢索日期：107 年 9 月 29 日）

³青年日報，以色列公布新 8 輪甲車埃坦，<https://www.ydn.com.tw/News/105070>（檢索日期：107 年 9 月 30 日）

⁴張國誠，〈以色列的生存之道-現實主義者的觀點〉《台灣國際研究季刊》(台北)，第 13 卷、第 3 期，台灣國



圖一：以色列位置圖

資料來源：<https://kknews.cc/world/mj29gkg.html> (檢索日期：107 年 11 月 12 日)

二、人口結構

以色列是以猶太人為主體的國家，⁵2018 年人口已達 842 萬人，其中 74.4% 為猶太裔，20.9% 為阿拉伯裔，其餘 4.7% 為其他少數民族。⁶以色列從 1948 年復國以來，就因阿拉伯國家(埃及、伊拉克、約旦、敘利亞、黎巴嫩等國家)反對且拒絕接受聯合國決議，堅決反對以色列在巴勒斯坦建國，阿拉伯國家即向以色列宣戰，此後，以色列及巴勒斯坦就時常發生大大小小的戰(抗)爭。

三、宗教問題：

以色列現設六個行政區，分別為特拉維夫區、海法區、中央區、北部區、南部區及耶路撒冷區，國內大多數信仰伊斯蘭教，少數信仰基督教、猶太教和其他宗教，伊斯蘭教、基督教和猶太教都把耶路撒冷視為聖城，三種宗教在文化上的衝突也是導致中東地區不安定的原因之一。⁷

四、領土主權問題

領土主權爭議是以巴之間難解的結，雙方當權者對領土主權的堅持，更是以巴衝突的關鍵，而以色列也利用在約旦河西岸等地區設置屯墾區，藉此聲稱

際研究學會，106 年，頁 60。

⁵軍事文摘〈以色列軍力有多強〉，<http://www.omnitalk.com/miliarch/messages/1827.html> (檢索日期：107 年 9 月 30 日)

⁶美國中央情報局，<http://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/is.html> 檢索日期：108 年 11 月 29 日)

⁷謝國斌，〈以色列的族群政治〉《台灣國際研究季刊》(台北)，第 8 卷、第 1 期，台灣國際研究學會，101 年，頁 106。

其握有該地區的控制權，下列就針對以色列最具爭議性 3 個地區領土主權問題舉例說明：

(一)東耶路撒冷

1948 年第一次中東戰爭以後，耶路撒冷被分為東西兩部分，以猶太人為主的西部，由以色列統治；而以阿拉伯人為主的東部，則由約旦占領。1967 年六日戰爭以後，以色列佔領整個東耶路撒冷，連同附近一些村莊一起，與西耶路撒冷合併。⁸2017 年美國總統川普正式承認耶路撒冷為以色列首都，並將美國大使館從特拉維夫移至耶路撒冷；同年，伊斯蘭合作組織宣布承認東耶路冷為巴勒斯坦國首都，來進行國際政治抗議以及平衡。⁹

(二)約旦河西岸

1948 年第一次中東戰爭後，約旦河西岸被約旦吞併。1967 年第三次中東戰爭由阿拉伯聯軍攻打以色列，因聯軍被打敗，此地區被以色列全部佔領。2016 年聯合國安理會通過第 2334 號決議，要求以色列結束在約旦河西岸的屯墾，但從未見以色列退出過。且在 2019 年，美國不再認為以色列於約旦河西岸的屯墾區違反國際法，使得未來推動中東和平計畫更加困難。¹⁰

(三)戈蘭高地

戈蘭高地西面與以色列接壤，居高臨下，是敘利亞西南邊陲的戰略要地，1967 年第三次中東戰爭期間，以色列擊敗了包含敘利亞在內的阿拉伯聯軍，占領戈蘭高地，大部分敘利亞居民也紛紛逃離戈蘭高地。以色列 1981 年宣布正式併吞戈蘭高地，但未獲國際社會承認。同年，聯合國安理會通過 497 號決議，宣布以色列的「戈蘭高地法」無效，不具任何國際法律效力，惟 2019 年美國承認以色列對戈蘭高地的主權。¹¹

五、加薩走廊問題

加薩走廊最早在 1948 年第一次中東戰爭中被埃及占領，直到 1967 年第三次中東戰爭被以色列奪回，此後長期歸屬於以色列管理。加薩走廊位在西奈半島東北部，也位於地中海沿岸，面積 365 平方公里，聚集約 200 萬人口。2005 年以色列施行單邊撤離計畫，導致加薩走廊很快被哈馬斯（伊斯蘭抵抗運動）

⁸ 關鍵評論，以色列的首都情結：耶路撒冷是應許之地，還是千年難題？，<https://www.thenewslens.com/article/119906>（檢索日期：109 年 4 月 5 日）

⁹ The New York Times, Trump Recognizes Jerusalem as Israel's Capital and Orders U.S. Embassy to Move <https://www.nytimes.com/2017/12/06/world/middleeast/trump-jerusalem-israel-capital.html>（檢索日期：109 年 4 月 5 日）

¹⁰ 聯合新聞網，推翻美國 40 年政策 川普承認以色列屯墾區，<https://udn.com/news/story/6813/4174029>（檢索日期：109 年 4 月 5 日）

¹¹ 中央通訊社，一堂速成歷史課 讓川普倉促認戈蘭高地歸以色列 <https://www.cna.com.tw/news/aopl/201904070091.aspx>（檢索日期：109 年 4 月 5 日）

占據，這也引起了巴勒斯坦自治政府的不滿。2007 年哈馬斯和巴勒斯坦自治政府部隊發生戰爭，哈馬斯一度贏得了整個加薩走廊的控制權，但是後來兩方在外界的斡旋下談判，哈馬斯將加薩走廊交由自治政府管理。但隨後在巴勒斯坦選舉中，哈馬斯獲勝了，控制整個加薩走廊。近年由於國家安全問題，以色列與埃及對加薩走廊邊境實施封鎖，導致加薩走廊的經濟情況持續惡化，包括缺乏醫藥、電力和民生物資，自來水無法飲用；是地球上最擁擠、也最悲慘的地方之一。¹²此時，掌握加薩走廊的哈馬斯，也常向以色列邊境發射火箭彈，以色列也以武力反擊，使得該地區的管理與衝突成為難以化解的問題。

由於牽涉到中東極其複雜的地緣政治、宗教派系衝突、領土主權、邊境問題與戰略利益等因素，迄今以黎巴嫩真主黨、巴勒斯坦哈馬斯為主的武裝組織，仍視以色列為敵，但由於其實力尚無法大規模動武，只能以游擊方式襲擾；其餘阿拉伯國家（如敘利亞）則因以阿戰爭教訓、美以盟友與國內飽受戰爭之苦的關係，致不敢輕言動武，卻暗中資助或默許的態度支持其好戰份子，加上從 2011 年開始的敘利亞內戰，更雪上加霜，讓中東地區如同一個不定時炸彈，影響區域穩定、和平。

參、戰場威脅

一、威脅來源

1947 年 11 月聯合國大會通過第 181 號決議，決定在 2.7 萬平方公里的巴勒斯坦地區建立一個「猶太國」和一個「阿拉伯國」，其中，「猶太國」占約 1.49 萬平方公里，「阿拉伯國」占約 1.15 萬平方公里，1948 年 5 月 14 日，以色列國宣告成立。因決議對以色列的明顯偏袒，阿拉伯國家反對和拒絕分治決議，阿拉伯的巴勒斯坦國未能建立。¹³至此，以色列與阿拉伯國家衝突從未停止過。(如表一)

從下表一，可看出 1948 年第一次中東戰爭至 1982 年第五次中東戰爭都屬傳統正規性戰爭，1982 年第五次中東戰爭後演變為軍事與武裝(平民)組織衝突。除了戰爭型態改變外，威脅來源也從原先阿拉伯國家變為巴勒斯坦(或支持巴勒斯坦國家)的武裝組織，例如黎巴嫩真主黨、伊斯蘭抵抗運動(哈馬斯)、伊斯蘭聖戰組織(傑哈德)、巴勒斯坦解放組織，這些組織都對以色列有歷史仇恨的敵意，均不認同以色列國家的存在。表面上是這些組織在攻擊以色列，但背

¹² 聯合新聞網，以色列掩蓋侵略真相／加薩走廊的難民困境，<https://udn.com/umedia/story/12768/3939540>（檢索日期：109 年 4 月 5 日）

¹³ 雷鈺、黃興民等著，《列國志-以色列》，社會科學文獻出版社(北京)，99 年 12 月，頁 34。

後卻有不同國家在資助這些組織武器，如敘利亞、伊朗、黎巴嫩等國。

表一：1948 年後以色列戰爭發展歷程及戰爭型態分析

時間	戰役名稱	敵軍	戰爭型態分析
1948 年	第一次中東戰爭 (獨立戰爭)	埃及、敘利亞、約旦、黎巴嫩、 沙烏地阿拉伯、葉門、伊拉克	傳統正規性戰爭
1956 年	第二次中東戰爭 (西奈戰爭)	埃及	
1967 年	第三次中東戰爭 (六日戰爭)	埃及、敘利亞、約旦	
1973 年	第四次中東戰爭 (贖罪日戰爭)	埃及、敘利亞	
1982 年	第五次中東戰爭 (加利利和平行動)	巴勒斯坦解放組織 敘利亞	
1987 年 ~1993 年	第一次巴勒斯坦大起義	巴勒斯坦平民	軍事與平民衝突
2000 年 ~2005 年	第二次巴勒斯坦大起義 (阿克薩群眾起義)	巴勒斯坦民族解放組織(法塔赫)	軍事與武裝組織 衝突
2006 年	黎巴嫩戰爭	黎巴嫩真主黨	
2008 年 ~2009 年	加薩戰爭	伊斯蘭抵抗運動(哈馬斯) 伊斯蘭聖戰組織(傑哈德) 巴勒斯坦解放組織 阿克薩烈士旅	
2012 年	加薩戰爭	伊斯蘭抵抗運動(哈馬斯) 伊斯蘭聖戰組織(傑哈德) 巴勒斯坦民族解放組織(法塔赫)	
2014 年	加薩戰爭 (保護邊界行動)	伊斯蘭抵抗運動(哈馬斯) 伊斯蘭聖戰組織(傑哈德) 巴勒斯坦解放組織 阿克薩烈士旅	
2018 年 ~2020 年	加薩衝突	伊斯蘭抵抗運動(哈馬斯)	

資料來源：1.馬哈念，《認識以色列民族、土地、國家》，華宣出版有限公司(新北市)，103 年 7 月，頁 49~50。

2.陳輝，《沙漠之鷹-以色列軍事力量素描》，華東師範大學出版部(上海)，91 年 1 月，頁 125~161。

3.雷鈺、黃興民等著，《列國志-以色列》，社會科學文獻出版社(北京)，99 年 12 月，頁 35~44。

4.高一中、楊紫函譯，《世界各國國防政策比較研究(下)》，國防部史政編譯局(台北)，88 年 5 月，頁 469~541。

5.筆者綜整資料後製表。

二、威脅武器

多年來，以色列不時飽受鄰近巴勒斯坦武裝民兵組織之火箭彈、反裝甲飛彈、多管火箭彈及迫擊砲等武器攻擊，(如表二)這些武器雖然設計不精良，效能差，無法與世界先進國家比擬，但因機動性強、成本低、操作簡易，成為相對落後國家之軍隊或武裝分子對付以色列的有力武器。而第五次中東戰爭結束之後，對以色列大規模的軍事行動逐漸降低，但是邊境卻經常受到武裝組織之攻擊與對屯墾區居民濫射、濫炸之報復。¹⁴以下對巴勒斯坦武裝組織常見使用武器分析：

(一)火箭彈

火箭彈具有製造簡單、體積小、重量輕、攜行方便的特點，主要配備殺傷爆破火箭彈以壓制、殺傷有生目標，但缺點是射擊準度差，¹⁵因使用迅速、操作簡單，威力強大，對以色列輕裝甲車輛及平民造成威脅，如 Qassam-4。

(二)多管火箭彈

多管火箭彈是一種多發射管無導引的發射彈，缺點是準度差、裝填速度慢，優點是射程遠，且可在短時間發射大量火箭，提高彈著覆蓋範圍面積，主要對以色列軍事設施及平民造成威脅，如 BM-21、Fajr-5、Khaibar-1 等型式多管火箭彈。

(三)反裝甲飛彈

反裝甲飛彈可單兵或車載操作，主要優點是機動性大、重量輕、射擊操作容易，缺點是飛行速度慢、命中準度不高，但對以色列的戰甲車來說是最的威脅。因設計技術關係，威脅程度由弱到強，巴勒斯坦武裝組織常見使用如 Yasin、AT-3 Sagger、AT-14 Spriggan 等型式反裝甲飛彈。

(四)迫擊砲

迫擊砲的優點是構造簡單、威力強大、裝填及分解容易，且因彈道彎曲，適用於遮蔽物後方與直射武器射擊死角內之目標射擊，缺點是重量較重，單兵攜行不易，射程近；主要對以色列軍事設施及平民造成威脅，如 Sariya-1。

¹⁴劉欽鵬，〈城鎮戰中的金鐘罩-以色列鐵穹系統簡介〉《步兵季刊》(高雄)，第 251 期，步兵季刊社，103 年 3 月，頁 29~45。

¹⁵孫青山，《陸軍國造 1 式 66 火箭彈操作手冊(第二版)》(國防部陸軍司令部印頒)，102 年 5 月，頁 1-2。

表二：巴勒斯坦武裝組織常見使用武器比較

種類	型式		武器諸元性能概述
火箭彈	Qassam-4		全長 2 公尺左右，全彈重量 90 公斤，戰鬥裝藥約 10 公斤，最大射程 17 公里以上。
多管火箭彈	BM-21		長度 7.35 公尺，寬度 2.4 公尺，高度 3.09 公尺，口徑 122 公厘，最快速度 690 公尺/秒，最大射程 20 公里。
	Fajr-5		長度 10 公尺，寬度 2.5 公尺，高度 3.34 公尺，口徑 333 公厘，最快速度 1100 公尺/秒，最大射程 75 公里。
	Khaibar-1		長度 5 公尺，重量 524 公斤，口徑 302 公厘，最大射程 160 公里。
反裝甲飛彈	Yasin		長度 95 公分，重量 7 公斤，直徑 40 公厘，最快速度 295 公尺/秒，有效射程 300 公尺，穿甲能力 20 公厘。
	AT-3 Sagger		彈長 83 公分，彈重 11.3 公斤，直徑 120 公厘，最快速度 120 公尺/秒，最大射程 3 公里，穿甲能力 150 公厘。

	AT-14 Spriggan		彈長 120 公分，總重 29 公斤，直徑 152 公厘，最快速度 250 公尺/秒，最大射程 5.5 公里，穿甲能力可貫穿 1000~1200 公厘均質裝甲。
迫擊砲	80 公厘迫擊砲		重量 3~5 公斤，口徑 80 公厘，最大範圍 1.8 公里，現已有發展 140 公厘、240 公厘迫擊砲，如 Sariya-1。

資料來源：1.BBC，What weapons are being used in the Israel-Gaza conflict，<https://www.bbc.com/news/world-middle-east-28245343>（檢索日期：109 年 4 月 5 日）
2.人民網，<http://www.people.com.cn/BIG5/junshi/63/20030404/963503.html>（檢索日期：109 年 4 月 5 日）
3.weaponsystems，<https://old.weaponsystems.net/weaponssystem/BB06%20-%20AT-14%20Spriggan.html>（檢索日期：109 年 4 月 5 日）
4.livejournal，<https://bukvoed.livejournal.com/290110.html?thread=2170686&mode=reply>（檢索日期：109 年 4 月 5 日）
5.silahreport，<http://silahreport.com/2017/11/14/yassin-rpg-the-underground-rpg-of-gaza/>（檢索日期：109 年 4 月 5 日）
6.vitalperspective，https://vitalperspective.typepad.com/vital_perspective_clarity/2006/07/military_briefi.html（檢索日期：109 年 4 月 5 日）
7.militaryedge，<https://militaryedge.org/armaments/302mm-khaibar/>（檢索日期：109 年 4 月 5 日）
8.weaponsurvey，<https://web.archive.org/web/20080509122744/http://www.weaponsurvey.com/missilesrockets.htm>（檢索日期：109 年 4 月 5 日）
9.筆者綜整資料後製表。

肆、發展背景

以色列自從建國以後就跟阿拉伯國家爆發一連串的戰爭，在面對這些戰爭漸漸以 M113 裝甲人員運輸車作為兵力調動的基本載具，其編制數量最高時可達 6000 餘輛，致以軍參戰的裝甲車輛越來越多，幾乎每一次戰爭都有大型的戰甲車會戰，雖然在 2008 年加薩戰爭以色列自行研發出雌虎(Namer)重型裝甲人員運輸車，但仍持續精進甲車效能。同時也因經歷過無數次戰爭，連帶刺激以色列軍事工業的發展，國家也投入大量經費國防工業，促使發展迅速，從只有三家比較大的國防工業公司，發展至現今，已有數十家規模較大的國防工業公司，也為後續戰甲車的發展奠定了基礎。

一、緣起

以色列在 1948 年建國後最早的戰車主要來自英國 M4 戰車，¹⁶然而該國沒有派遣軍事專家來指導以色列軍隊的訓練和指導軍援裝備的運用，這讓以色列軍隊在軍事上，需要獨立研究戰術和準則，軍事裝備亦須自力改良。雖然這種做法讓以色列改良的武器和同時期先進國家武器性能無法相比，所以需要花很多經費去購買武器，但也因此造就了以色列「精確評估武器裝備性能」、「充分結合特點訓練」和「依據現況需要改裝」的特質。因購買武器的預算有限，所以必須精確評估其性能和缺點，避免錯誤投資；這也間接督促以色列人必須要深入了解未來戰爭的型態和環境，且自行研發出一套適用的戰術戰法。¹⁷

以色列認為，沒有任何國家的準則和部隊編裝完全適用於本國，在軍火市場沒有國家會針對以色列量身打造武器，所以也養成以色列人善於改良武器的專長，這對以色列軍工企業在國際軍火市場上另闢蹊徑有很大助益。¹⁸

二、發展歷程

(一)1960 年代，以色列開始採購西德與美國生產的武器裝備，另在戰爭中俘獲的 M48、M60 系列戰車，並依據實戰經驗開始自行研改上述系列戰車，將其名稱重新命名為馬加赫(Magach)，(如圖二)並因應作戰需求，陸續完成此型車輛升級。¹⁹

(二)1979 年起，以色列自力研發出梅卡瓦(Merkava)戰車，(如圖三)此類戰車主要特點為它的防護能力強，此車重量達 65 噸，為當時世界上最重及防護能力最強的戰車。

(三)隨後又在 1988 年戰爭中俘獲了阿拉伯軍隊的蘇聯制 T-54、T-55 戰車，將其改裝成阿奇薩里特(Achzarit)重型裝甲人員運輸車，(如圖四)並且配置了其國內軍事工業公司所製造的遙控槍塔，主要武器為 7.62 公厘或 12.7 公厘的機槍。

(四)2008 年，以色列自行研發出雌虎(Namer)重型裝甲人員運輸車，(如圖五)該型車輛是依照梅卡瓦戰車的底盤而改造的，故也有世界上防護能力最強的履帶裝甲人員運輸車之稱號。

¹⁶趙楚，〈圖文版以色列裝甲戰車秘史〉《上海辭書出版社》(上海)，93 年 1 月。

¹⁷張國城，〈以色列的生存之道—現實主義者的觀點〉《台灣國際研究季刊》(台北)，第 13 卷第 3 期，台灣國際研究學會，106 年 9 月，頁 70。

¹⁸同註 14。

¹⁹每日頭條，世界最強裝甲車誕生，重 35 噸可防護反坦克飛彈攻擊，<https://kknews.cc/military/vkk9erl.html> (檢索日期：107 年 11 月 12 日)



圖二：馬加赫(Magach)戰車

資料來源：https://www.military-today.com/tanks/magach_7.htm。(檢索日期：108 年 12 月 2 日)



圖三：梅卡瓦(Merkava 3)戰車

資料來源：army-technology，<https://www.army-technology.com/projects/merkava3/>。(檢索日期：107 年 11 月 3 日)



圖四：阿奇薩里特(Achzarit)重型裝甲人員運輸車

資料來源：http://www.primeportal.net/apc/andre_patschke/achzarit/。(檢索日期：107 年 11 月 11 日)



圖五：雌虎(Namer)重型裝甲人員運輸車

資料來源：ifuun.com，<http://www.ifuun.com/a201712187827630/>。(檢索日期：107 年 11 月 3 日)

但隨著戰爭型態逐漸地改變，潛在威脅來自於躲藏在平民區的巴勒斯坦武裝份子及隱蔽隧道或學校等民間建築物的飛彈，雖然以色列也使用飛彈或空軍轟炸加以反擊，但仍無法完全破壞其設施，且易造成人民死傷，故必須派出地面部隊進入城鎮作戰。以色列雖有雌虎(Namer)重型裝甲人員運輸車及美國大量軍援的 M113 裝甲人員運輸車，但前者因體積龐大、重量太重，影響行駛速度；後者則因防護力不佳，若遭受反裝甲武器攻擊破壞，易造成兵員傷亡，且兩者均為履帶甲車，較不適用城鎮及快速機動之越野作戰。從 2014 年加薩戰爭中，以色列對甲車設計上有了新概念，開始以具高機動能力的輪型甲車為發展目標，首輛八輪甲車-埃坦(如圖六)於 2016 年公開展示。²⁰



圖六：埃坦(Eitan)八輪甲車

資料來源：每日頭條，Eitan 八輪甲車，<https://kknews.cc/military/molzn9.html>。(檢索日期：107 年 11 月 3 日)

²⁰ 同註 3。

伍、諸元與武器系統

美軍於 1950 年代末期開始研製 M113 甲車，1960 年開始服役，至今已超過 60 年，有著「戰場計程車」的別稱，參加過越戰、海灣戰爭等，運兵效能與車裝武器已不符現代化作戰需要，但為了強化甲車戰力，所以 2016 年以色列國防部公布了第一代埃坦八輪甲車，於 2018 年生產了第二代，並於 2019 年發表了同型 30 公厘機砲型式甲車，這款車輛預計 2021 年開始量產並分批汰換老舊、機動力、裝甲防護力不足的 M113 裝甲人員運輸車，²¹這對於長年倚賴裝甲履車的以色列國防軍而言，是一個突破性的改變。²²以下就針對埃坦八輪甲車整體性能實施分析：

一、基本諸元

埃坦八輪甲車具有現代裝甲人員運輸車的典型佈局，車長 8 公尺、寬 2.8 公尺、高 3 公尺，重量約為 30 至 35 噸，車體採用防彈傾角外形，車體下部為防雷泄壓結構，防彈車輪在遭遇槍擊和爆炸後仍能行駛一段安全距離，車後的艙門沿用了雌虎重型裝甲人員運輸車的設計，人員於車後進出隱藏在兩側的護牆中，上、下車時能夠隱蔽與掩護。除此之外，內部空間可容納 12 員戰鬥兵，較 M113 裝甲運輸車的空間來的大。

二、動力系統性能

動力艙置於車頭右側，(如圖七)駕駛座則在車頭左側，以具隔音隔熱功能的隔板，與引擎艙隔開。它是由渦輪增壓柴油引擎提供動力，功率為 750 匹馬力，行駛最高速度每小時 90 公里。車輛配備了中央胎壓控制系統，可以加強在沙石等困難地形上的移動性；另外，當輪胎外胎破損，內部配有跑平胎，能夠在最遠距離 16 公里內、最高限制速度 50 公里/每小時下繼續行駛，以利持續作戰或脫離戰場。²³

²¹ 青年日報，以色列「堅定」8 輪甲車部隊實測 預計 2021 量產，<https://www.ydn.com.tw/News/312123?fontSize=S> (檢索日期：109 年 4 月 13 日)

²² 區肇威，〈以色列即將替裝甲運兵車實裝主動防護系統〉，《尖端科技雜誌》(台北)，第 380 期，尖端科技軍事雜誌社，105 年 4 月，頁 54。

²³ 中時電子報，以色列新 8 輪裝甲車「埃坦」2 代原型機曝光，<http://www.chinatimes.com/realtimenews/20180706004455-260417> (檢索日期：107 年 9 月 29 日)



圖七：埃坦八輪甲車動力艙

資料來源：<https://www.youtube.com/watch?v=HhTT0yjGivE>(檢索日期：109 年 4 月 12 日)

三、裝甲防護力

埃坦八輪甲車的底盤經過精細的設計，動力系統位置在車輛前半部，故前方裝甲更為厚實，底部強化了抗炸能力，除了本身原有的兩層裝甲之外，底部還可視需求加裝第三層快拆式裝甲，埃坦八輪甲車正面與側面都被最新型的第四代模組化複合裝甲紮實地包裹著，具有大幅傾斜的尖銳外型，防護能力有效提升，可對抗 12.7 公厘或 14.5 公厘穿甲彈；並在地雷防護上能夠承受約 10 公斤 TNT 的爆炸威力。

四、主動防護系統

在以色列，主動防護系統是裝甲車輛的重要組成部分，²⁴能有效對抗敵人發射的火箭彈和反裝甲飛彈。而埃坦八輪甲車上可裝配 30 公厘鏈砲型式武器搭載埃爾比特系統公司(Elbit Systems Land)的鐵拳(Iron Fist)主動防護系統(Active Protection System,APS)，²⁵該系統採用模組化設計，以便安裝在不同平台上，利用獨立光學感應器、探測雷達、發射裝置和攔截彈，360 度全方位防禦近程飛彈攻擊。該系統防護是以爆震的殺傷機制，在引爆時僅含有少量的破片，可大幅降低間接傷害，並能夠在發現攻擊目標時自動發射攔截彈，其所產生爆炸效應並非破壞來襲飛彈，而是使之解體或偏離(如圖八)，所以不會引爆飛彈或火

²⁴主動防護系統是在戰場上主動的採取施放煙幕、誘騙、干擾和強行攔截等措施，在戰甲車受襲的方向形成一道「軟性」或「硬性」屏障，來防止被瞄準或襲擊的武器次系統。

²⁵Prnewswire, Israeli Ministry of Defense Selects Elbit Systems' Iron Fist Light Decoupled Active Protection System for the Eitan AFV, <https://www.prnewswire.com/il/news-releases/israeli-ministry-of-defense-selects-elbit-systems-iron-fist-light-decoupled-active-protection-system-for-the-eitan-afv-895792789.html> (檢索日期：109 年 4 月 13 日)

箭彈。對抗戰車發射的動能穿甲彈時，攔截彈利用爆炸時產生的衝擊波震盪穿甲彈體，使其偏離攻擊方向。²⁶

另外，是否配備主動防護系統最顯著的功效，就是車長的果敢程度，以往車長往往採取保守的行動，試圖讓裝甲車在戰場上尋求掩蔽，或保持在反裝甲飛彈的射程之外以避免被攻擊，但在擁有主動防護系統之後，便可以在發現敵軍裝甲部隊後，採取更為果敢與具攻擊性的部署。²⁷



圖八：鐵拳主動防護系統

資料來源：<https://www.gd-ots.com/protection-systems/active-protection-systems/iron-fist-light-active-protection-system/>(檢索日期：109 年 4 月 12 日)

五、遙控槍塔

埃坦八輪甲車配備了一套遙控槍塔，它使用的是以色列拉斐爾先進防衛系統公司(Rafael Advanced Defense Systems) Samson Mini RWS 微型遙控槍塔(Remote Controlled Weapon Station)，(如圖八) 主要武器為 12.7 公厘的機槍(也可選配 5.56 公厘、7.62 公厘、14.5 公厘口徑機槍或 40 公厘榴彈槍)，甚至也可根據需求換裝更大射擊威力的 30 或 40 公厘機砲，另外可選配反戰車飛彈及煙幕彈發射器，可發揮最大作戰效能。

其射控系統包括一台晝、夜監視和目標瞄準光電組件，由一具彩色攝影機(晝間作戰用)和一部熱顯像儀(夜間作戰用)組成，可以在晝、夜和惡劣天氣條件下發現和識別目標，同時配有精確的雷射測距儀(內含全球定位系統)，可配合彈道計算機迅速完成射擊準備，在日、夜間和惡劣天氣條件下都具備作戰能

²⁶杜微，〈戰車防護力新核心－電子主動防禦系統的現在與未來〉《尖端科技雜誌》(臺北)，第 295 期，尖端科技雜誌社，2007 年 8 月，頁 78。

²⁷青年日報，【武備巡禮】戰車主動防禦系統，<https://www.ydn.com.tw/News/272141> (檢索日期：107 年 9 月 30 日)



圖九：Samson Mini RWS 微型遙控槍塔

資料來源：<https://asianmilitaryreview.com/2018/04/remote-control/>（檢索日期：109 年 4 月 12 日）

六、小結

以色列之埃坦八輪甲車與我國之雲豹八輪甲車，但雙方作戰環境與面對威脅，仍有一定之差異性同屬建構甲車車族完整體系的初期，雙方在開發此一車型之理念與作需應屬概同，故擬將兩方之基本車型作一概略對照，方能對我國未來甲車發展可提共參考意見，以更符合防衛作戰效能相互對照。(如表三)

表三：埃坦八輪甲車與雲豹八輪甲車性能對照表

車種		埃坦八輪甲車	雲豹八輪甲車
諸元	長度	8 公尺	7.5 公尺
	寬度	2.8 公尺	2.7 公尺
	高度	3 公尺	3.4 公尺
	重量	30~35 噸	22 噸
	乘員	12 員	9 員
性能	正前坡	60%	60%
	側斜坡	30%	30%
	越壕寬度	2 公尺	2 公尺
	涉水深度	1.2 公尺	1 公尺
	迴轉半徑	-	11 公尺
	垂直攀高	0.8 公尺	0.7 公尺
動力	引擎	德國 MTU diesel	美國 Caterpillar diesel
	動力輸出	750hp	450 hp

²⁸Rafael, Samson Family RWS, <https://www.rafael.co.il/wp-content/uploads/2019/03/Samson-Family-.pdf> (檢索日期：109 年 4 月 13 日)

系統	最高速度	90 公里/每小時	100 公里/每小時
	巡行里程	1000 公里	800 公里
裝甲防護力		12.7 公厘或 14.5 公厘穿甲彈(可依外掛裝甲厚度加強防護力)	7.62 公厘鋼芯彈或 12.7 公厘穿甲彈(可依外掛裝甲厚度加強防護力)
主動防護系統		鐵拳主動防護系統	-
遙控槍塔	主要武器	12.7 公厘的機槍(視需要可裝配 30、40 公厘砲塔系統)	40 公厘榴彈機槍
	次要武器	-	7.62 公厘同軸機槍
	附加武器能力	反戰車飛彈	-
價格		價格約為 300 萬美元(約 9000 萬台幣)	8000 萬台幣

資料來源：1.<https://thaimilitaryandasianregion.wordpress.com/2016/08/02/israeli-ministry-of-defense-unveils-its-new-eitan-8x8-apc-armoured-vehicle-personnel-carrier/>。(檢索日期：107 年 11 月 11 日)

2.<http://www.military-today.com/apc/eitan.htm>(檢索日期：109 年 4 月 12 日)

3.國防部軍備局生產製造中心第二〇九廠，《CM32/CM33/CM34 底盤載具單位操作手冊》(國防部陸軍司令部印頒)，107 年 9 月，頁 1-19。

4.筆者綜整資料後製表。

陸、作戰效能評估

埃坦八輪甲車早已由以色列國防軍南方司令部的 933 旅(Nahal)展開部隊實測，若測試順利，將在 2021 年起正式開始量產，以取代 M113 裝甲人員運輸車。²⁹而該單位的任務是保衛以色列的南部邊界，也是以色列作戰境界劃分範圍最大的區域，範圍包括了約旦東部邊界約 250 公里、埃及西部邊界約 215 公里及加薩邊界約 65 公里，933 旅(Nahal)為下轄其中一旅，主要任務正是負責加薩地區的武裝攻擊。³⁰可以猜測其測試目標之一在對抗加薩地區的武裝攻擊。而在此地區最活躍的敵人莫過於哈馬斯領導的伊斯蘭抵抗運動組織，隨著這些組織的威脅武器愈來愈精良，且多數的威脅武器主要隱藏在平民居住空間，利用城鎮中複雜的建築物、街巷縱橫與道路交錯隱藏掩蔽，令人難以捉摸，戰場環境已是典型的城鎮作戰。³¹

綜合前述地緣政治、戰場威脅、八輪甲車諸元與武器系統及選定測試部隊

²⁹ 同註 21。

³⁰ 以色列國防軍官方網站，<https://www.idf.il/en/minisites/southern-command/>(檢索日期：109 年 5 月 11 日)

³¹ 青年日報，肆應城鎮新戰法 提升作戰效能，<https://www.ydn.com.tw/News/284114> (檢索日期：109 年 5 月 11 日)

的任務，茲將作戰效能評估概述如後：

一、機動能力

依以色列現行各單位甲車編裝來看，均以履帶車輛為主，比較其同型裝甲人員運輸車速度，雌虎(Namer)重型裝甲人員運輸車最快速度為每小時 58 公里，M113 裝甲人員運輸車最快速度 64 公里，而埃坦八輪甲車最快速度來到 90 公里，機動能力上，明顯優於原履帶型甲車；另履帶型甲車受限於速度，因而於戰術機動時，無法滿足與敵接戰時速行調整部署，實施連續攻擊之行動，故埃坦八輪甲車能使機動速度與裝備部署能力大為提升。

二、防護能力

以下從裝甲防護力及主動防護系統分析其防護能力：

(一)裝甲防護力

歷經多年中東戰爭經驗，裝甲防護力是以色列最重視也引以為傲的技術，從防護力強大的戰車梅卡瓦(Merkava)車輛上即可看出。防護力的要求，是以色列研發裝甲車輛最優先考量的，同樣印證在埃坦八輪甲車上，基本防護估可承受 12.7 公厘或 14.5 公厘穿甲彈，同時可依外掛裝甲厚度與數量加強防護力，比起防護力較差的 M113 裝甲人員運輸車，在城鎮作戰上，搭配梅卡瓦(Merkava)主力戰車實施步戰協同，更能發揮戰力。

(二)主動防護系統

埃坦八輪甲車重量已達 30~35 噸，若要抵擋的益精進的反裝甲武器，需外掛更多層模組化裝甲，重量上可能會限制車輛機動能力，此一狀況與該國其他裝甲車輛一樣，同樣以重量較輕的主動防護系統來進一步強化裝甲車輛防護能力。

從上述防護力分析，埃坦八輪甲車裝甲防護力比 M113 裝甲人員運輸車強，更能與主力戰車實施步戰協同，發揮戰場效能。除此之外，防護力強的裝甲車輛，能更有效保護戰鬥員的生命，因有經驗的戰鬥人員損失，是最難以彌補的國家資產；再者，從成本的角度來看，擁有強的裝甲防護力車輛，在戰場上被完全擊毀的機率會較小，比較修復受損及新建造一輛裝甲車輛的成本會少很多。最後，從心理角度來看，在與敵軍接戰時，因有較強的防護力，指揮者將會採取更具果斷與攻擊性的部署。

三、巡行能力

從南方司令部負責保衛的約旦東部邊界、埃及西部邊界及加薩邊界，全程範圍合計約 530 公里，埃坦八輪甲車油箱加滿，行駛里程可達 1000 公里，遠高

於 M113 裝甲人員運輸車的 482 公里，從埃坦八輪甲車巡行能力來看，足夠車輛在進行作戰任務時約可來回行駛一趟的距離(而 M113 裝甲人員運輸車還不足單程一趟)，若依 933 旅(Nahal)的任務，縮小為針對加薩邊界，可來回穿梭邊界八趟的距離，可有效減少戰場油料補給時間，掌握作戰時效。

四、火力射擊能力

埃坦八輪甲車火力配備十分多元，基本型配備遙控槍塔的主要武器為 12.7 公厘的機槍，能行直接與間接射擊，可瞬間發揚猛烈火力，獲致奇襲之效果；且可依需求調整 30 或 40 公厘機砲，其射擊仰角達 70 度，配合其轉向性能，能於城鎮作戰發揮戰力，攻擊躲藏在高處的敵武裝人員；同時，亦配備 60 公厘後膛迫擊砲，具備有限的反甲與曲射火力投射能力。³²另外，還可選配反戰車飛彈，其車裝武器之火力可彈性編組機動運用，掩護地面步兵戰鬥及伴隨戰車作戰，提升機步部隊攻防戰鬥間火力運用彈性與靈活性。

綜上所述，埃坦八輪甲車以機動力高、防護力強、巡行距離遠及火力多元等諸多優勢，被以色列寄予厚望。可以預見，擁有如此良好作戰效能的輪型甲車如果投入實戰，它在加薩地區所帶來的戰場攻防力量，可以有效拉大與伊斯蘭抵抗運動組織的差距，為人員死傷帶來最小的影響。

柒、本軍輪型甲車精進項目

我軍有嚴謹的武獲評估與計畫作業，但鑒於國防科技發展之實力與國外高端科技技研合作有一定困境，作者係以學術探討的立場提出個人看法，希望針對裝備精進作為之難易度，區分階段或時程逐項改善，進而建構出更加完整的戰力，強化要項概況如下：

一、強化精準評估武器裝備能力

本軍輪型甲車的車體配賦 30 機砲現已完成戰術測評，其火力與射速都比 40 榴彈機槍性能更加優異，未來可依作戰型態適度調整兩種車型的配比，以強化機步部隊火力編組結構與運用之彈性。

二、積極研發主動防護系統

主動防護系統之研發非即刻可成，須具備偵測威脅來源、敵我識別與攻擊對我威脅之彈體，本系統未來亦可安裝在戰車上，或作戰時對重要區域建構出安全防護幕，未來若能配備主動防護系統將對機步部隊作戰有更安全的保障，指揮官在執行戰力運用上將可更主動、大膽，嚴重威脅敵軍或予以重創。

三、加裝盲點偵測防護系統

³² 同註 21。

現今感測器發展進步，多種形式之民間車輛已列為基本配備，而八輪甲車僅有加裝倒車影像，其餘車身駕駛看不到的死角，需有車長或單兵下車指揮或引導，平時較沒問題，戰時在車外人員即可能陷入險境，尤其本軍八輪甲車涉水顧慮較低，可以考慮加裝盲點偵測、全周向防護偵測系統，使甲車防護功能更加完整，平、戰時訓練或作戰運用，可以偵測盲點降低危害之產生，是值得考慮的。

四、背包外掛增加車內載量

戰鬥時，單兵要攜行武器裝備彈藥與個人生活必需品，這都是非常占空間的，可研究在甲車外部增加掛架，將非戰鬥必需品外掛甲車外，騰出必要空間增加攜行運用彈性與車內人員舒適性。

捌、結語

他山之石可以攻錯，他國的優點可供借鏡，然建構更加優質的作戰裝備需有強大的科技研發能力作基礎，非立即可得，可循序漸進區分階段穩步前進，雖然建軍資源有限，但是腦力開發無窮，探索可能面臨之誤區，就是降低錯誤發生的機率，也是節約國防經費的重要法門。本文經研究以色列埃坦甲車之經驗發現，調整本軍 30 機砲車與 40 榴彈槍車兩種車型配比是值得納入參考的，並可請科研單位研發甲車主動防護系統與車輛盲點偵測系統，使甲車之安全防護功能更加完整，讓機步部隊在作戰中更加安全狀況下發揮有效戰力。

參考文獻

- 1.李思平，尖端科技軍事雜誌社，以色列在加薩的血淚經驗，<https://www.dtmdatabase.com/News.aspx?id=568>（檢索日期：107 年 9 月 30 日）
- 2.每日頭條，軍事科技奇葩以色列，再出新品！，<https://kknews.cc/military/3z9513.html>，（檢索日期：107 年 9 月 29 日）
- 3.青年日報，以色列公布新 8 輪甲車埃坦，<https://www.ydn.com.tw/News/105070>（檢索日期：107 年 9 月 30 日）
- 4.張國誠，〈以色列的生存之道-現實主義者的觀點〉《台灣國際研究季刊》(台北)，第 13 卷、第 3 期，台灣國際研究學會，106 年。
- 5.軍事文摘〈以色列軍力有多強〉，<http://www.omnitalk.com/miliarch/messages/1827.html>（檢索日期：107 年 9 月 30 日）
- 6.美國中央情報局，<http://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/is.html> 檢索日期：108 年 11 月 29 日）
- 7.謝國斌，〈以色列的族群政治〉《台灣國際研究季刊》(台北)，第 8 卷、第 1 期，台灣國際研究學會，101 年，頁 106。
- 8.關鍵評論，以色列的首都情結：耶路撒冷是應許之地，還是千年難題？，<https://www.thenewslens.com/article/119906>（檢索日期：109 年 4 月 5 日）
- 9.The New York Times，Trump Recognizes Jerusalem as Israel’ s Capital and Orders U.S. Embassy to Move<https://www.nytimes.com/2017/12/06/world/middleeast/trump-jerusalem-israel-capital.html>（檢索日期：109 年 4 月 5 日）
- 10.聯合新聞網，推翻美國 40 年政策 川普承認以色列屯墾區，<https://udn.com/news/story/6813/4174029>（檢索日期：109 年 4 月 5 日）
- 11.中央通訊社，一堂速成歷史課 讓川普倉促認戈蘭高地歸以色列 <https://www.cna.com.tw/news/aopl/201904070091.aspx>（檢索日期：109 年 4 月 5 日）
- 12.聯合新聞網，以色列掩蓋侵略真相／加薩走廊的難民困境，<https://udn.com/umedia/story/12768/3939540>（檢索日期：109 年 4 月 5 日）
- 13.劉欽鵬，〈城鎮戰中的金鐘罩-以色列鐵穹系統簡介〉《步兵季刊》(高雄)，第 251 期，步兵季刊社，103 年 3 月，頁 29~45。
- 14.馬哈念，《認識以色列民族、土地、國家》，華宣出版有限公司(新北市)，2014 年 7 月，頁 49~50。
- 15.陳輝，《沙漠之鷹-以色列軍事力量素描》，華東師範大學出版部(上海)，2002 年 1 月，頁 125~161。

- 16.雷鈺、黃興民等著，《列國志-以色列》，社會科學文獻出版社(北京)，2010 年 12 月，頁 35~44。
- 17.趙楚，〈圖文版以色列裝甲戰車秘史〉《上海辭書出版社》(上海)，93 年 1 月，頁 6。
- 18.每日頭條，世界最強裝甲車誕生，重 35 噸可抵禦反坦克飛彈攻擊，<https://knews.cc/military/vkk9erl.html> (檢索日期：107 年 11 月 12 日)
- 19.http://www.primeportal.net/apc/andre_patschke/achzarit/。(檢索日期：107 年 11 月 1 日)
- 20.army-technology，<https://www.army-technology.com/projects/merkava4/>。(檢索日期：107 年 11 月 3 日)
- 21.http://www.primeportal.net/apc/andre_patschke/achzarit/。(檢索日期：107 年 11 月 1 日)
- 22.ifuun.com，<http://www.ifuun.com/a201712187827630/>。(檢索日期：107 年 11 月 3 日)
- 23.中時電子報，以色列新 8 輪裝甲車「埃坦」2 代原型機曝光，<http://www.chinatimes.com/realtimenews/20180706004455-260417> (檢索日期：107 年 9 月 29 日)
- 24.每日頭條，Eitan 八輪甲車，<https://kknews.cc/military/molzn9.html>。(檢索日期：107 年 11 月 3 日)
- 25.<https://www.youtube.com/watch?v=HhTT0yjGivE>(檢索日期：109 年 4 月 12 日)
26. <https://www.gd-ots.com/protection-systems/active-protection-systems/iron-fist-light-active-protection-system/>(檢索日期：109 年 4 月 12 日)
26. <https://asianmilitaryreview.com/2018/04/remote-control/>(檢索日期：109 年 4 月 12 日)
27. Prnewswire，Israeli Ministry of Defense Selects Elbit Systems' Iron Fist Light Decoupled Active Protection System for the Eitan AFV，<https://www.prnewswire.com/il/news-releases/israeli-ministry-of-defense-selects-elbit-systems-iron-fist-light-decoupled-active-protection-system-for-the-eitan-afv-895792789.html> (檢索日期：109 年 4 月 13 日)
28. 杜微，〈戰車防護力新核心－電子主動防禦系統的現在與未來〉《尖端科技雜誌》(臺北)，第 295 期，尖端科技雜誌社，2007 年 8 月，頁 78。
29. 青年日報，【武備巡禮】戰車主動防禦系統，<https://www.ydn.com.tw/News/272141> (檢索日期：107 年 9 月 30 日)

- 30.Rafael , Samson Family RWS , <https://www.rafael.co.il/wp-content/uploads/2019/03/Samson-Family-.pdf> (檢索日期：109 年 4 月 13 日)
- 31.<https://thaimilitaryandasianregion.wordpress.com/2016/08/02/israeli-ministry-of-defense-unveils-its-new-eitan-8x8-apc-armoured-vehicle-personnel-carrier/> 。 (檢索日期：107 年 11 月 11 日)
32. <http://www.military-today.com/apc/eitan.htm>(檢索日期：109 年 4 月 12 日)
33. U.S. Army/Staff Sgt. Adriana M. Diaz-Brown
34. BBC , What weapons are being used in the Israel-Gaza conflict , <https://www.bbc.com/news/world-middle-east-28245343> (檢索日期：109 年 4 月 5 日)
- 35.人民網 , <http://www.people.com.cn/BIG5/junshi/63/20030404/963503.html> (檢索日期：109 年 4 月 5 日)
- 36.weaponsystems , <https://old.weaponsystems.net/weaponsystem/BB06%20-%20AT-14%20Spriggan.html> (檢索日期：109 年 4 月 5 日)
- 37.livejournal , <https://bukvoed.livejournal.com/290110.html?thread=2170686&mode=reply> (檢索日期：109 年 4 月 5 日)
- 38.silahreport , <http://silahreport.com/2017/11/14/yassin-rpg-the-underground-rpg-of-gaza/> (檢索日期：109 年 4 月 5 日)
- 39.vitalperspective , https://vitalperspective.typepad.com/vital_perspective_clarity/2006/07/military_briefi.html (檢索日期：109 年 4 月 5 日)
- 40.militaryedge , <https://militaryedge.org/armaments/302mm-khaibar/> (檢索日期：109 年 4 月 5 日)
- 41.weaponsurvey , <https://web.archive.org/web/20080509122744/http://www.weaponssurvey.com/missilesrockets.htm> (檢索日期：109 年 4 月 5 日)
- 42.以色列國防軍官方網站 , <https://www.idf.il/en/minisites/southern-command/>(檢索日期：109 年 5 月 11 日)
- 43.青年日報 , 肆應城鎮新戰法 提升作戰效能 , <https://www.ydn.com.tw/News/284114> (檢索日期：109 年 5 月 11 日)
- 44.知乎 , 俄烏衝突總結：俄新一代戰爭手段，美軍如何應對 , <http://zhuanlan.zhihu.com/p/44393481> , (檢索日期：107 年 9 月 30 日)