

城鎮戰中的金鐘罩-以色列鐵穹系統簡介

作者/劉欽鵬少校



作者簡介：

中正理工學院專二十二期，正六十三期，後校正規班九三之二期，曾任隊長、後勤官，現為步校特業組教官。

要

一、以阿兩民族，由於宗教及生活的

不同產生尖銳的對立，從美扶植以色列建國造成巴勒斯坦人須遠離家園，加上以阿戰爭的仇恨，使雙方仍不時發生衝突。

二、面對黎巴嫩、巴勒斯坦無預警火箭的威脅，以色列決定自力發展反火箭系統，在 2007 年選定鐵穹系統防禦短程火箭彈的威脅。

三、鐵穹系統由一部識別來襲目標的火力控制雷達、作戰管理與武器控制系統和一個飛彈發射系統組成；系統具機動性，現已成為以色列近程防禦主力裝備。

四、從以色列面臨巴勒斯坦哈馬斯與黎巴嫩真主黨的火箭攻擊，進而研製鐵穹系統以因應，未來攻、防雙方採取的戰術、戰法，都將面臨新的作為，且將影響作戰的成敗。

關鍵字：以色列、哈馬斯、真主黨、鐵穹系統

壹、前言

「鐵穹」這個名稱會令人聯想到堅固的護幕，形成一個保護罩罩住一座城市，形成所謂「城市金鐘罩」。以色列鐵穹(Iron Dome)系統為一套全天候、機動型防空系統，主要用於攔截 5 至 70 公里內的火箭彈、砲彈；鐵穹系統由發射箱、雷達、操控與監測等系統組成，可對來襲的火箭彈自動探測，並發射飛彈在空中攔截目標，³²其設計主要目的是對付南部巴勒斯坦與北部黎巴嫩的火箭彈襲擊。軍事專家曾評論，用高價格的飛彈來對付低廉火箭彈是否不符成本效益，殺雞用牛刀看似不划算，但火箭彈落入人口密集區造成人員傷亡、民眾恐慌或城市基礎設施損毀，損失就不是金錢所能衡量。我國情與以色列雖不

³²鳴海裕，〈大衛王的金鐘罩-鐵穹攔截系統實戰報告〉《全球防衛雜誌》(台北)，第 341 期，全球防衛軍事雜誌社，2013 年 1 月，頁 34。

盡相同，但同屬地狹人稠、城鎮發達地區；未來共軍發動短程火箭攻擊，造成我民眾生活在恐懼中，意圖拖垮我軍民士氣，加速達成攻略重要城鎮之目的，因此，瞭解以色列對該系統發展與運用，俾做為我軍要域防禦之重要參考。

貳、以色列國情概述

以色列在 1948 年宣佈獨立建國，2012 年人口已超過 788 萬，主要來自猶太人族群，是世界唯一以猶太人為主體的國家，也號稱為中東唯一民主國家。其國情概述如后：

一、建國歷程：

1947 年 11 月 29 日，聯合國通過決議，讓猶太人在巴勒斯坦建立猶太國。猶太人於 1948 年 5 月 14 日宣佈建立「以色列國」。阿拉伯國家反對且拒絕該決議，在其建國次日即向以色列宣戰，結果戰敗，以色列佔領了上述決議地區大部分土地；1967 年 6 月 5 日，第三次以阿戰爭爆發，以色列在這次戰爭中佔領了約旦河西岸和加薩地帶，即整個巴勒斯坦。³³

二、地理環境：

以色列是一個位於西亞巴勒斯坦地區的國家，位於地中海的東南岸；北靠黎巴嫩、東臨敘利亞和約旦、西南邊則是埃及（如圖一）。現設五個行政區：特拉維夫區、海法區、中央區、北部區、南部區。另外，巴勒斯坦自治區則設在裘蒂亞-撒馬利亞和加薩地帶，現交予其自治政府管理。

圖一 以色列位置示意圖



³³ 巴勒斯坦古稱迦南，包括現在的以色列、約旦、加沙和約旦河西岸。

資料來源：<http://www.meet99.com/map-Israel.html>（下載時間：102年11月1日）

三、宗教信仰：

中東各民族仍然保留著自己的宗教信仰和風俗習慣，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看作是聖城，文化上的差異也是導致中東不安定的重要原因之一。

四、以阿衝突：

巴勒斯坦和以色列間因信仰、領土等問題而發生的小規模局部戰爭稱為巴以衝突，兩者之所以衝突不斷，有著很深的歷史淵源，可追溯到二戰時期；猶太人本無固定居所，多居於歐洲，在二戰中，希特勒對猶太人實行種族滅絕的政策，共死亡600多萬，二戰結束後，國際社會同情猶太人，就在巴勒斯坦劃出部分土地讓猶太人建國，衝突禍根由此而生。

五、現況危機：

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，加上前五次以阿戰爭所留下的仇恨，使雙方無法和平共存。³⁴

由於牽涉到中東極其複雜的地緣政治、宗派衝突、內部的權鬥等種種因素，迄今以黎巴嫩真主黨、巴勒斯坦哈瑪斯為主的武裝組織，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；餘阿拉伯國家（如敘利亞）則因以阿戰爭教訓及美以盟友關係，致不敢輕言動武，卻以暗中資助或默許的態度支持其好戰份子；加上近期的敘利亞內戰，更雪上加霜，讓中東地區如同一個不定時炸彈，成為聯合國棘手的問題。

參、地面戰爭主要威脅來源

以色列長期以來飽受敘利亞及巴基斯坦的火箭彈、迫擊砲彈等武器攻擊，這些武器機動性強，成本又低，成為落後國家軍隊或武裝分子對付西方發達國家軍隊的有力武器，而以色列遭受武裝組織攻擊就

³⁴吳橋人網〈[以巴衝突歷史原因](http://www.wuqiaoren.com/html/98/n-298.html)〉<http://www.wuqiaoren.com/html/98/n-298.html>（下載時間：102年11月1日）

是典型範例。³⁵ 以下僅列舉數種常見武器：

一、火箭發射器：

主要作為火箭彈的發射點火具，同時為火箭彈提供一定的初始射角和方向，能以大口徑多發聯裝的方式提高發射速度和火力，主要配備殺傷爆破火箭彈以壓制、殺傷有生目標；比火砲，迫擊砲的火力密度高，缺點是再裝填速度慢、射擊精度不如火砲。

二、多管火箭發射器：

是一種多發射管無導引的發射裝置，精度及裝填速度低，但可在短時間發射大量火箭以命中大範圍目標。

三、迫擊砲：

迫擊砲的優點是構造簡單、裝填容易、價格低廉、威力強大，分解容易，可由人力攜帶，機動靈活；唯操作時人、裝均缺乏防護易遭敵攻擊。³⁶

四、肩射式火箭推進榴彈：

便於攜行、具穿甲能力，對建物有一定破壞效果，其限制為距離有限，無法長距離攻擊。

五、榴彈槍：

射程遠、精度高，可對遠距之點目標（多人操作武器）攻擊，產生的破片可壓制面目標（密集部隊）；缺點是無法近距離使用。³⁷

由於火箭彈製造成本低、價格便宜、容易走私、能大面積致人傷亡，已成為局部衝突中弱小一方的首選武器。因此在未來，地面部隊在戰場上都可能會面臨敵方火箭彈的猛烈攻擊，故如何反制榴彈、迫擊砲彈、火箭彈等此類武器襲擊，已成為現代守備部隊作戰時面臨的重要課題；對付這些廉價甚至粗糙的低成本武器，也成為相當頭痛的問題。

肆、鐵穹系統性能簡介

鐵穹系統可自動探測來襲火箭彈是否朝向人口稠密地區攻擊，對於不構成威脅的火箭彈，系統會選擇略過不計，對其置之不理，這正

³⁵ 軍事文摘，〈釋析以色列鐵穹反火箭彈系統〉，<http://big5.qikan.com/gate/big5/m.qikan.com/ArticleContentNew.aspx?type=2&Rowid=8&titleid=jszw20130112&categorycode=0008>（下載時間：102年9月4日）。

³⁶ 邢濤、龔勛，《兵器百科》（北京），華夏出版社，2012年2月，頁152-153。

³⁷ 維基百科〈城鎮戰〉<http://zh.wikipedia.org/wiki/%E5%9F%8E%E9%8E%AE%E6%88%B0>（下載時間：102年11月8日）。

是鐵穹系統的主要特點，不僅能精確攔截目標，且能有效區分來襲火箭彈的危害程度；³⁸其發展過程及性能簡介如后：

一、發展緣起：

在以色列的敵人中，北部黎巴嫩真主黨首先在 1990 年代就開始採取短程飛彈來攻擊以色列，而南部巴勒斯坦哈馬斯組織則在 2001 年起，也開始用火箭彈攻擊以色列。³⁹在 2006 年的黎以衝突中，黎巴嫩真主黨就對以色列發射了近 4,000 枚「卡秋莎」火箭彈（如圖二），以色列百萬民眾逃離家園或躲進防空洞；同時間巴勒斯坦哈馬斯也向以色列發射「卡桑」火箭，讓以色列防不勝防。

圖二 黎巴嫩真主黨的卡秋莎火箭彈



資料來源：<http://blog.chinaiiss.com/angadow/blog/view/173110>（下載時間：102 年 9 月 4 日）。

以色列曾對加薩地帶進行封鎖，嚴禁武器輸入該地區，但封鎖效果不佳，因簡易型火箭彈製造根本無需外購；這些火箭彈極其簡陋，除少量外購獲得（部分由中國輸出），多數由地下工廠以水管、無縫鋼管等製成。這些土製火箭彈準度差、威力有限，但對以色列軍民的威脅特別是心理恐慌最為明顯。⁴⁰

非但如此，巴勒斯坦哈馬斯還用簡易發射裝置，躲在加薩地帶的下水道、地道等地，一旦需要就能架起火箭彈發射，然後迅速轉移陣地。即便以色列的遠程火力和空中力量優勢明顯，要想在對方發射前加以剷除難度頗高，其原因是不易發現和摧毀，另

³⁸新華網〈巴以交兵“鐵穹”揚名：一秒內測判火箭彈落點〉，http://big5.news365.com.cn:82/gate/big5/xinmin.news365.com.cn/jjlw/201005/t20100520_2711518.htm（下載時間：102 年 9 月 4 日）。

³⁹大紀元網〈以色列「鐵穹」是如何「鑄」成的〉，<http://www.epochtimes.com/b5/12/11/28/n3740026.html?p=2>（下載時間：102 年 9 月 4 日）。

⁴⁰同註 8。

就是成本過高不划算；既然主動出擊無法達成預期效果，那就只有選擇被動防禦。⁴¹

二、發展歷程：

面對以上各種武器威脅，以色列於 2007 年選定研發系統用於防禦短程火箭彈的威脅，同時也將用於攔截迫擊砲彈和 155 公厘口徑榴彈砲等目標，系統開發主要由以色列拉斐爾公司負責；系統發展概要如表一。

表一：鐵穹系統發展概要

時 間	大 事 紀 要
2007 年	以色列政府撥款兩億美元執行研發計畫。
2008 年 7 月	攔截武器塔米爾飛彈試射成功。
2009 年 3 月	完成系統測試，但未進行實際攔截測試。
2009 年 7 月	試驗中成功攔截多枚模擬彈。
2009 年 8 月	完成組建第一個鐵穹系統飛彈營，隸屬以色列空軍防空部門，計畫部署在加薩邊境和黎巴嫩邊境。
2010 年 5 月	美國眾議院通過議案，援助以色列 2.5 億美元作為採購鐵穹系統之用。
2010 年 7 月	鐵穹系統成功鑑別無需攔截的火箭彈。
2011 年 3 月	以色列宣布鐵穹系統可以投入實戰，國防部長巴拉克隨即批准部署，第一個營級單位（第 947 射手防空營）完成部署。
2011 年 4 月	在以色列南部亞基倫市首次成功攔截從加薩射擊的火箭彈。
2012 年 11 月	成軍以來，首次面對大規模攻擊行動，攔截率高達到 85%。

資料來源：區肇威，〈以色列鐵穹攔截系統-不計成本阻擋火箭彈攻擊〉，《尖端科技雜誌》（台北），第 341 期，尖端科技軍事雜誌社，2013 年 1 月，頁 55。

三、系統組成及功能：

鐵穹系統分為三個主要部分：「EL/M-2084 雷達」、「作戰管理和武器控制系統」(BMC)及「塔米爾」飛彈發射系統。系統組

⁴¹戰略網〈昂貴的攔截—巴以衝突中的鐵穹系統〉，<http://blog.chinaiiss.com/angadow/blog/view/173110>（下載時間：102 年 9 月 4 日）。

成、工作原理及功能概述如后：

(一) EL/M-2084 雷達：

EL/M-2084 雷達（如圖三）並非為鐵穹系統專門研製，而是採取現貨改良的方式，既可加快研製進度也降低開發費用；EL/M-2084 雷達是一種反砲兵/防空多功能雷達，反砲戰時最大偵測距離 100 公里，對砲彈的測距精度可以達到 50 公里，距離誤差 125 公尺左右。掃描範圍為水平方向上固定模式 120°、旋轉模式 360°，垂直方向上 40°；作戰時探測目標的上限為每分鐘 200 個，提高了應對飽和攻擊的能力。

EL/M-2084 雷達具有高機動性和快速的部署能力，部署展開的時間小於 20 分鐘，雖然快速部署能力對鐵穹系統用途不大，目前鐵穹系統本身主要是一種固定式防禦系統，但快速機動和部署能力，在未來的局部戰爭中將大有可為。

圖三 鐵穹系統的 EL/M-2084 雷達



資料來源：<http://zh.wikipedia.org/wiki/%E9%93%81%E7%A9%B9>（下載時間：102 年 9 月 4 日）

(二) 作戰管理/武器控制系統(BMC)

BMC 系統可接收雷達探測的目標彈道資訊，並對這些資訊進行分析，計算預計的彈著點，對探測到的目標進行攔截分配，在攔截飛彈的飛行過程為其提供目標彈道的更新資訊。BMC 系統能夠對威脅優先排序，首先迎擊威脅較大的目標，如果 BMC 系統確定來襲**火箭彈**將墜落在無人區域，就不會發射攔截飛彈，整套系統也安裝在卡車上保證其機動性。

(三) 飛彈發射系統：

每套鐵穹系統配 3 部發射箱，每個發射箱攜帶 20 枚「塔米爾」飛彈（如圖四），共備彈 60 枚。發射箱以 5x4 方式排列，發射角大於 70 度，使發射座後方形成一個安全區域；液壓控制的發射座，可選擇各種角度，垂直、傾斜皆可發射。⁴²另飛彈攜帶助推火箭發動機，在攔截時可為飛彈提供額外的動力，並配有光電感測器和轉向舵，使其具有高機動性；飛彈長 3 公尺，重量 90 公斤、直徑 160 公厘，安裝有「命中即摧毀」戰鬥部；攔截目標時基本採用「命中殺傷」攻擊方式，盡可能地將目標擊落在更遠的地方，避免彈片殘骸墜落到城市中，同時彈頭上還裝有近炸引信，一旦飛彈沒有擊中目標，在與目標交錯的瞬間，該觸發裝置可引爆彈頭將目標擊毀。

43

圖四 鐵穹系統的塔米爾飛彈及發射箱



資料來源：<http://blog.chinaiiss.com/angadow/blog/view/173110>（下載時間：102 年 9 月 4 日）

（四）工作原理：

鐵穹系統最大的特點是高度智慧化，當雷達探測到來襲火箭彈後，所偵測的目標數據傳遞到控制系統進行分析，最後向飛彈系統下令發射攔截飛彈。從探測到目標、到發出攔截命令、摧毀來襲目標，整個過程僅數十秒，由系統自動完成（工作原理如圖五）。⁴⁴

圖五 鐵穹系統工作示意圖

⁴²區肇威，〈以色列鐵穹攔截系統-不計成本阻擋火箭彈攻擊〉，《尖端科技雜誌》（台北），第 341 期，尖端科技軍事雜誌社，2013 年 1 月，頁 55。

⁴³〈鑄就鐵穹始末〉，<http://www.xzbu.com/8/view-3994668.htm>（下載時間：102 年 9 月 4 日）。

⁴⁴同註 8。



資料來源：<http://big5.chinanews.com:89/gj/2012/11-02/4297784.shtml>（下載時間：102年9月4日）

當雷達探測並識別來襲的火箭彈，並將探測到的資料送往作戰管理系統，該系統迅速計算出火箭彈的落點；如果比對判斷落點在民用或是軍用目標附近，會對財產和生命造成嚴重威脅，便立刻下達命令發射 2 枚飛彈進行攔截（如圖六），如其中一枚飛彈已經攔截成功，另一枚則會在無人區上空自行引爆。⁴⁵

圖六：鐵穹系統的攔截彈發射實況



資料來源：<http://tw.aboluowang.com/2012/1122/270100.html#.UVuvAaujR3s>（下載時間：102年9月4日）

（五）攻擊目標距離：

鐵穹系統著眼於對抗火箭襲擊為主，在設計上鐵穹系統只攔截射程 4 到 70 公里以內的**火箭彈**和各種砲彈，從基本上降低了攔截難度，如果是對抗空中目標（直昇機、無人機）的射程則約 10 公里左右。⁴⁶

⁴⁵同註 11，頁 58。

⁴⁶同註 1，頁 36。

(六) 部署現況：

以色列於 2011 年 3 月 27 日在南部以巴邊境的貝爾謝巴附近部署了第一套鐵穹系統，幾天後第二套系統部署在靠近加薩的南部海濱城市阿什凱隆；2012 年 2 月 20 日在特拉維夫部署第三套；同年 8 月 20 日在以埃邊境城鎮埃拉特部署了第四套；11 月 17 日，第五套系統部署在特拉維夫市郊區；鐵穹系統正融入以色列軍隊的核心，以色列一共訂購了 7 套鐵穹系統，全案預計在 2013 年底以前交付完畢。⁴⁷

(七) 未來發展：

2013 年 1 月 21 日以色列完成了鐵穹系統升級試驗，目的是增加攔截的目標種類；升級型攔截導彈的射程更遠，自主決策能力以及對各種目標（包括遠端彈道導彈）的識別和分析能力都將得到增強。

而早在 16 日，以色列就宣佈鐵穹系統將升級現有目標探測系統；升級後的目標探測系統，對於襲擊的火箭彈和導彈的探測準確率高達 99%。最大的改進是升級後的目標探測系統能夠精確推算出來襲火箭彈所瞄準的區域，從而做出更及時、準確的預警，以減少對居民的危害。⁴⁸

自從鐵穹系統開發成功後，其優異的性能就引起了很多國家關注；以色列也有意將這項技術賣給其他國家以收回投資成本；目前美、英、南韓、伊拉克和阿富汗等均已表示有興趣購買。另在 2013 年 5 月 9 日美國「導彈威脅」網站曾刊登《南韓考慮購買以色列鐵穹》之專文，宣稱南韓可能購買以色列鐵穹系統應對北韓的導彈威脅，因此預判未來極有可能發展出口型專供外銷使用。⁴⁹

伍、 效益分析

哈馬斯和真主黨發射火箭彈的目的，不是打擊以色列的軍隊，而是襲擊無辜的平民，其目的在製造恐怖氣氛，進而造成對以色列

⁴⁷〈釋析以色列鐵穹反火箭彈系統〉，<http://big5.qikan.com/gate/big5/m.qikan.com/ArticleContentNew.aspx?type=2&Rowid=8&titleid=jszw20130112&categorycode=0008>（下載時間：102 年 9 月 4 日）。

⁴⁸中國新聞網〈以色列將為“鐵穹”防空系統部署新導彈〉<http://mil.cankaoxiaoxi.com/2013/0131/159788.shtml>（下載時間：102 年 11 月 8 日）。

⁴⁹世界軍事網〈美媒：韓欲購鐵穹自衛，不忘兜售韓國戰機艦艇〉<http://www.shijiemil.com/html/20135/10/wae909.html>（下載時間：102 年 11 月 8 日）。

經濟和政治上的壓力；而鐵穹系統因為其針對的目標相對單一，並不算是無懈可擊，其優、缺點分析如后：

一、優點：

(一) 沿用成熟技術降低成本：

由於拉斐爾公司沿用了原有 Spyder 防空飛彈的成熟技術，根據其官方資料，鐵穹系統使用的塔米爾飛彈同樣使用雷達制導方式，可見沿用已發展成熟之技術不但減少研發時間，同時對降低成本帶來相當助益。

(二) 運用小型化飛彈減低傷害：

鐵穹系統成功運用小型化飛彈，突破短程攔截系統的距離限制，讓鐵穹系統可以在更遠的地方擊毀來犯威脅，考量到攔截飛彈可能出現誤差，因此飛彈彈頭爆炸威力都不會很大，以保護地面人員。⁵⁰

(三) 可全天候作戰：

鐵穹系統可全天候同時應對多個目標構成的威脅，無論多雲、下雨、沙塵暴、霧霾還是在暗夜條件下，都能有效化解敵方火箭彈攻勢。

(四) 生存能力強：

在實戰中鐵穹系統的三部分被部署在不同地點，間隔 20 公里以上，間接提升了生存能力。

(五) 防禦範圍廣：

鐵穹系統可防禦以色列城鎮周圍 15 倍區域的範圍（約 150 平方公里），可對 15 公里以外速度達 300 公尺/秒的威脅實施攔截，防禦目標包括砲彈、火箭彈和 155 公厘口徑彈藥等。

(六) 可快速機動：

由於系統裝備都安裝在卡車或拖車上，鐵穹系統可在 12 小時內迅速部署到發射陣地，對戰略性基礎設施、人口密集區或關鍵性軍事目標實施保護；一旦天線完成部署，資料鏈與指揮中心有效聯通，鐵穹系統即可在 2 分鐘內發射飛彈。⁵¹

(七) 命中率高：

2012 年 10 和 11 月，巴勒斯坦哈瑪斯發射 1,506 枚各式火箭

⁵⁰同註 11，頁 58。

⁵¹中國論文網〈鑄就鐵穹始末〉，<http://www.xzbu.com/8/view-3994668.htm>（下載時間：102 年 9 月 4 日）。

彈，其中 152 枚發射失敗、875 枚打到無人沙漠，造成城鎮威脅有 479 枚，據分析鐵穹系統在這段期間總計打落 421 枚，命中率高達 88%，已達到以色列當初設定作需標準。⁵²

二、缺點：

（一）反應時間仍嫌不足：

鐵穹系統在對抗黎巴嫩真主黨火箭彈上仍存在反應時間不足的情況，因緊急情況下系統至少需 30 秒完成攔截，但因兩地間距離過短，黎巴嫩真主黨火箭彈可能只需 9 秒就落地了。以 2012 年 11 月 17 日為例，當發出空襲警報之後，鐵穹系統只有少於 90 秒鐘的時間在近距離攔截來襲目標，所以每一次的攔截都是千鈞一髮，誰也不敢說下一次不會被打中，故反應時間仍嫌不足。⁵³

（二）攻防成本懸殊：

鐵穹系統毫無疑問在性能、可靠性和成本上達到了一個很好的平衡。不過據估算黎巴嫩真主黨武裝儲備了至少 4 萬枚各式火箭彈，從榴彈砲到迫擊砲彈的數量可能更多，遠遠超出了以色列的防禦能力。在加薩地帶，巴勒斯坦哈瑪斯製造卡桑火箭彈只需要數十到數百美元不等，而一套鐵穹系統要價 5,000 萬美元，一枚攔截飛彈要價約 6.2 萬美元，這還未計算人力成本，可見雙方火箭彈與攔截彈的支出成本懸殊，這場攻防戰中以色列仍處於明顯劣勢。⁵⁴

（三）意外傷害仍無法避免：

據以色列媒體 2012 年 11 月 15 日報導，一枚來自加薩的火箭彈擊中了南部城市的一座四層樓房，當時，鐵穹系統在攔截來襲火箭彈時曾短暫出現故障致使火箭彈碎片落在居民區，導致一些平民受傷，並造成了財產損失。因攔截彈主要在摧毀火箭彈頭，而不是整枚火箭，可見掉落碎片仍無法完全避免。⁵⁵

（四）被動防禦無法致勝：

在阻止哈馬斯對以色列發動軍事行動方面，鐵穹系統發揮的作用有限；由於鐵穹系統定義為防禦型武器，就攻擊加薩地帶的哈馬斯而言，該系統本身並不是致勝武器，對整體作戰而言起不了關

⁵²同註 1，頁 39。

⁵³同註 11，頁 58。

⁵⁴盧文豪，〈以色列鐵穹反火箭系統與戰略意涵〉，《國防雜誌》（桃園），第 28 卷第 3 期，2013 年 5 月，頁 52。

⁵⁵南報網〈鐵穹系統可應對火箭彈齊射、實戰曝出兩大缺點〉<http://www.njdaily.cn/2012/1122/264252.shtml> 1（下載時間：102 年 11 月 8 日）。

鍵作用。⁵⁶

(五) 防禦效果有限：

鐵穹系統的目的係針對比較初級的短程火箭彈（射程 16 到 25 公里）的襲擊，並對面積較小的人口密集地區進行防護；若敵人施行大規模火箭彈攻擊，可能造成系統應接不暇，故防禦的效果仍有其限制。

陸、對我之啟示

從以色列面臨哈馬斯與真主黨的火箭攻擊，進而研製鐵穹系統以有效因應，特別是在軍事事務革新的今天更突顯出意義，尤其是作戰效益與成本效益之相互因果關係，就顯得特別的重要，以色列曾慘遭亡國之痛，因此，**明知不符成本**，但以色列凸顯的是國家要生存的決心，唯有國家的存在，民眾生存才會有希望。因此個人就我地面防衛作戰，提出幾項看法供國軍未來作戰時之參考：

一、自主國防建設、建立民眾信心：

我國雖擁有美國現役的愛國者三型防空飛彈，卻需高額軍購向美採購，且其中關鍵技術因美方保留無法獲得；**在**面臨武器的日新月異，尤其共軍無人機技術大幅進步，可輕易穿透雷達搜索，攜帶短程飛彈或火箭**彈**執行重點攻擊任務，故以昂貴的防禦系統對付造價低的來襲威脅，將是守勢作戰中迫於無奈的必要作為。⁵⁷未來我應持續自主武器研發，發展出類似鐵穹系統的近程防禦武器，加上原有遠、中程防空飛彈，形成完整防禦系統，確保我重要地區安全，有效建立民眾對國軍確保國家安全之決心。

二、增強防空預警，精進戰力保存：

我軍首應發展機動雷達技術，強化地面預警及遠程偵蒐能力，同時結合海、空軍預警系統，爭取反應時間；另增購肩射防空飛彈及電子干擾系統，反制敵無人機可能攻擊。另持續戰場經營，重要指管系統、後勤設施應力求地下化、守備部隊據點化；打擊部隊之戰術位置，應多處規劃，講求分散部署、工業區及堅固建築均可隱藏，方可避敵之先期攻擊，確保主力完整。

三、培養憂患意識、落實全民國防：

⁵⁶同註 24。

⁵⁷國防部史政編譯室，《城鎮戰彙編》（台北），國防部史政編譯室，97 年 9 月，頁 98-99。

由以色列高額投資僅具防禦性質之裝備可知，政府應負起對全民心理建設的責任，使全民對政、經、軍、心等方面，能有高度認同，透過傳播媒體及國民教育，培養全民危機及憂患意識，重塑國家安全重於一切之共識。在國防建設上，讓全民了解國防預算的必要性，並積極規劃國防科技與民生科技相結合的建設理念，唯有獲得全民支持下的國防建設理念，方能有效建立堅固防禦體系確保國家生存。

四、精研戰術戰法、落實作戰訓練：

防衛作戰並非僅靠視死如歸的抵抗精神即可達成任務。例如黎以戰爭中，以色列王牌部隊「戈蘭旅」開進黎南的賓特吉貝爾鎮，遭到真主黨游擊隊伏擊，僅有八名官兵陣亡。可見戰績輝煌的以色列正規軍對上嫻熟游擊戰術、佔盡地利人和的真主黨，亦能有效克制敵軍的攻擊降低戰損。⁵⁸

因此，在城鎮防衛作戰的反空襲、反圍困與反突襲戰術上須精研窮究，確保城鎮作戰潛力，**同時**結合民間資源建立強固防禦體系，才能有效限制敵軍優勢的發揮、殺傷敵有生戰力與扭轉不利態勢，達成城鎮守備任務。

五、完善民防組織、訓練軍民聯防：

在以阿歷次戰爭中，以色列民防組織發揮了極大的功能，據統計，當地於遭受飛彈攻擊後，該組織可以在十分鐘內完成救援部署，使飛彈造成之傷害減低至最小程度。我國應參考以色列經驗，完善我國全民防衛組織，並結合軍中防空演習作業，時時提醒百姓必要的認知與配合，並依據民防法永續執行民防工作，強化我國緊急應變及救災救難能力。

柒、結語

鐵穹系統是以色列為確保人口密集地區百姓生命及財產安全的決心，國防預算來自民間稅賦收入，若軍隊僅將政治、經濟、軍事列入防禦責任地區，將百姓身家性命陷入險境而顛沛流離，一旦全國百姓遭受恐慌必將謠言四起，不利軍事行動之推展；因此，我國必須以國家生存發展為首要條件，武器裝備是有形戰力，愛國思想觀念、國家生存意識、全民國防理念等，是無形戰力，建立國家要生存發展是必須以高額代價**加上**軍人奮勇作戰達成任務才能得到的。鐵穹系統是

⁵⁸ 《中國時報》，〈台灣〉，95年7月28日，版A13。

一個引子，我們要學習的是，以色列「沒有國那有家」，全國軍民重視國家存在的價值，勝於一切全民共識；雖然我們面對的是日益強大的中共，唯有國人均能建立我死則國生的理念，無論敵人如何強大，考量付出慘重代價，終不敢來犯。

參考文獻：

- 一、 鳴海裕，(大衛王的金鐘罩-鐵穹攔截系統實戰報告)《全球防衛雜誌》(台北)，第 341 期，全球防衛軍事雜誌社， 2013 年 1 月。
- 二、 想想論壇〈巴勒斯坦的國家地位與中東情勢〉[http:// www. t hinkingtaiwan. com/articles/view/330](http://www.thinkingtaiwan.com/articles/view/330)
- 三、 吳橋人網〈以巴衝突歷史原因〉[http://www. wuqiaore n. com /html/98/n-298. html](http://www.wuqiaoren.com/html/98/n-298.html)
- 四、 軍事文摘〈釋析以色列鐵穹反火箭彈系統〉，[http:// big5. qikan. com/gate/big5/m. qikan. com/ArticleCon tentNew. asp? type=2&Rowid=8&titleid=jswz2013011 2&categorycode=0008](http://big5.qikan.com/gate/big5/m.qikan.com/ArticleContentNew.aspx?type=2&Rowid=8&titleid=jswz20130112&categorycode=0008)
- 五、 邢濤、龔勛，《兵器百科》(北京)，華夏出版社，2012 年 2 月。
- 六、 維基百科〈城鎮戰〉[http://zh. wikipedia. org/wiki/ %E5%9 F%8E%E9%8E%AE%E6%88%B0](http://zh.wikipedia.org/wiki/%E5%9F%8E%E9%8E%AE%E6%88%B0)
- 七、 大紀元網〈以色列「鐵穹」是如何「鑄」成的〉，[htt p:// www. epochtimes. com/b5/12/11/28/n3740026. htm. html?p=2](http://www.epochtimes.com/b5/12/11/28/n3740026.htm.html?p=2)
- 八、 新華網〈巴以交兵“鐵穹”揚名：一秒內測判火箭彈落點〉，[http://big5. news365. com. cn:82/gate/big5/x inmin. news 365. com. cn/jj1w/201005/t20100520_2711 518. htm](http://big5.news365.com.cn:82/gate/big5/xinmin.news365.com.cn/jj1w/201005/t20100520_2711518.htm)
- 九、 區肇威，〈以色列鐵穹攔截系統-不計成本阻擋火箭彈 攻擊〉，《尖端科技雜誌》(台北)，第 341 期，尖端科 技軍事雜誌社， 2013 年 1 月。
- 十、 〈鑄就鐵穹始末〉，[http://www. xzbu. com/8/view-39 9466 8. ht](http://www.xzbu.com/8/view-3994668.htm)
- 十一、 〈釋析以色列鐵穹反火箭彈系統〉，[http://big5. q i kan. com/gate/big5/m. qikan. com/ArticleContent New. asp? type=2&Rowid=8&titleid=jswz20130112 &categorycode=000 8](http://big5.qikan.com/gate/big5/m.qikan.com/ArticleContentNew.aspx?type=2&Rowid=8&titleid=jswz20130112&categorycode=0008)
- 十二、 中國新聞網〈以色列將為“鐵穹”防空系統部署新 導彈〉[http://mil. cankaoxiaoxi. com/2013/0131/1 59788. shtml](http://mil.cankaoxiaoxi.com/2013/0131/159788.shtml)

- 十三、 世界軍事網〈美媒：韓欲購鐵穹自衛，不忘兜售韓國戰機艦艇〉<http://www.shijiemil.com/html/20135/10/wae909.html>
- 十四、 中國論文網〈鑄就鐵穹始末〉，<http://www.xzbu.com/8/view-3994668.htm>
- 十五、 盧文豪，〈以色列鐵穹反火箭系統與戰略意涵〉，《國防雜誌》（桃園），第 28 卷第 3 期，國防大學，2013 年 5 月。
- 十六、 南報網〈鐵穹系統可應對火箭彈齊射、實戰曝出兩大缺點〉<http://www.njdaily.cn/2012/1122/264252.shtml>
- 十七、 國防部史政編譯室，〈城鎮戰彙編〉（台北），國防部史政編譯室，97 年 9 月。
- 十八、 《中國時報》，〈台灣〉，95 年 7 月 28 日，版 A13。