



● 敵情研究

論中共紅箭系列導彈發展及應用與我因應作為

提要

陳建亨

- 一、共軍紅箭反坦克導彈隨著戰爭型態的轉變與技術發展，其攻擊能力已不再限制於戰（甲）車，對於重要工事目標、武器掩體均已納入其作戰範圍，戰場上的精準打擊能力已成為未來決勝的關鍵。
- 二、本研究採「文獻分析」為主要方式，透過廣泛蒐集、歸納、整合、分析國內外有關「共軍紅箭反坦克導彈」運用與反制的書籍、論文、期刊、網路資料，俾以瞭解目前相關研究，歸納出可供建軍備戰建議之處。
- 三、研究結果發現共軍紅箭反坦克導彈在其性能、制導方式、穿透能力及射控距離等，有人為、天候及作戰環境上的限制所產生相對應之弱點，並影響其登陸作戰中的整體效能，考量共軍紅箭反坦克導彈在登陸作戰中所產生的威脅，國軍現役戰甲車亟需提升整體性能，以因應灘岸反登陸、城鎮及夜間作戰，達成保衛國家安全使命。

關鍵詞：紅箭反坦克導彈、反裝甲武器、光纖制導



壹、前言

共軍反坦克導彈隨著戰爭型態的轉變與技術發展，其攻擊能力已不再限制於戰（甲）車，對於重要工事目標、武器掩體均已納入其作戰範圍，共軍在「和平使命-2014」軍演中，其國產光纖制導遠端重型反坦克導彈「紅箭10」型的亮相，¹ 代表著共軍在這一領域已經擁有光纖制導技術，究竟紅箭系列反坦克導彈應用在登陸作戰中之戰術戰法能達到何種程度，引起研究動機。

近年共軍開發多款單兵反裝甲武器系統，涵蓋防空及地面目標打擊。其第3代重型反坦克導彈，採用光學瞄準、三點導向和數位化控制等技術，可不斷地修正飛行軌跡，直到命中目標，單兵攜行與車載運用戰力的發揮，可能對我機甲部隊及重要設施防護形成嚴重威脅，本研究目的在於瞭解共軍紅箭反坦克導彈的發展與現況，就其裝備性能能力分析之結果來探討共軍登島與島上作戰之效能，並評估其威脅程度與特、弱點，對此實施

分類蒐整，分析可供研擬剋制對策及因應作為，以對國軍建軍備戰提出建議。

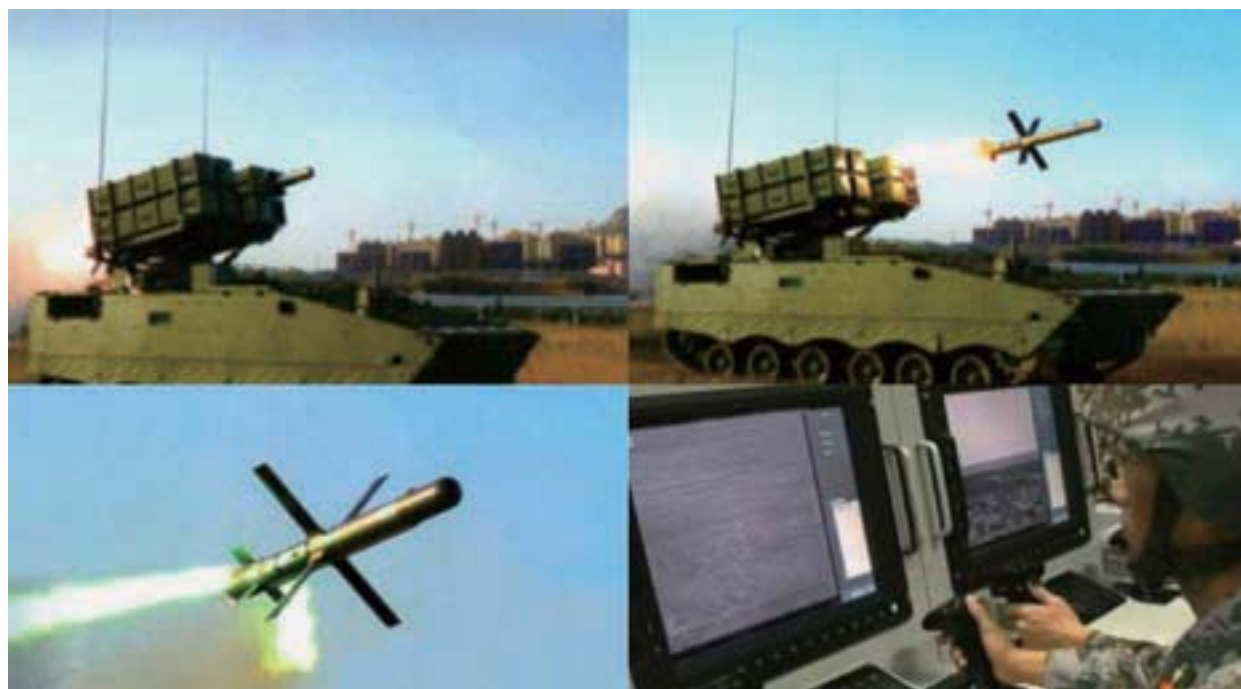
貳、情報摘要

共軍在2014年上合組織「和平使命-2014」聯合軍演中，「紅箭10」重型反坦克導彈（如圖一），值得我們高度關注，它是一款光纖制導導彈，² 這類型導彈被定義為多用途導彈；³ 另外就是具「發射後不理」的「紅箭12」型反坦克導彈，其有效攻擊射程可達4,000公尺，⁴ 有鑑於共軍地面部隊武器的現代化應用在登陸聯合作戰，可有效提升其打擊的精度與強度，未來對國軍防衛作戰將形成一定程度的威脅。

一、紅箭反坦克導彈發展歷程

共軍反坦克導彈事業從60年代的「J201」反坦克導彈起步，⁵ 該彈於1962年開始研製，當時國外技術支援斷絕，科研人員只參考一份西德「Cobra」反坦克導彈的勤務手冊及留蘇學員帶回的少量資料研製，後續透

- 1 鼎盛論壇，〈中國國產反坦克導彈一代更比一代強〉，<http://www.dsjunshi.net/portal.php?mod=view&aid=2212>，檢索日期：民國104年2月10日。
- 2 所謂光纖制導，就是導彈上安裝有白光、紅外成像導引頭和光纖線圈，導彈發射後在大約200、300公尺高度飛行，並施放光纖保持與發射車的鏈接，並接收發射車上傳的控制指令。
- 3 GIGA CIRCLE，〈可“隔山打牛”的紅箭10導彈〉，<http://tw.gigacircle.com/2342645-1>，檢索日期：民國104年3月10日。
- 4 鐵血網，〈〔原創〕中國紅箭12反坦克導彈發射後不管之謎〉，http://m.tiexue.net/3g/thread_8459244_1.html，檢索日期：104年3月10日。
- 5 軍情資訊，〈披肝瀝膽鑄紅箭——訪著名反坦克專家宋振鐸（656校友）〉，http://alumni.ustc.edu.cn/view_notice.php?msg_id=2261，檢索日期：民國104年2月20日。



圖一 「紅箭10」重型反坦克導彈發射組圖⁶

過蘇聯「AT3」反坦克導彈的研製，「J201」反坦克導彈的原班人馬很快轉而仿製「AT3」反坦克導彈，並在「文革」中的1973年成功研製「紅箭73」型反坦克導彈，⁷ 共軍反坦克導彈發展歷史概分為三個重要生產階段。

（一）自行研製階段（西元1962-1979年）

共軍參與研製「J201」反坦克導彈的專家們都是共軍反坦克制導兵器的先驅，從共軍對其它反坦克導彈型號發展的貢獻來看，

「J201」反坦克導彈的研製過程實為「紅箭73」及「紅箭8」型等反坦克導彈奠定堅實的基礎。

1971年共軍獲得蘇制薩格爾導彈（AT-3型反坦克導彈如圖二），這種有線制導的反坦克導彈具有大的破甲威力，研製「J201」的原班人馬很快就轉而仿製「AT-3」，⁸ 經過近6年的研改試製，「紅箭73」反坦克導彈終於在1979年定型並批量裝備部隊。⁹

6 中評網，〈紅箭10光纖制導導彈發射高清图曝光（組圖）〉，<http://hk.crntt.com/crn-webapp/touch/detail.jsp?coluid=7&kindid=0&docid=103426182>，檢索日期：民國104年3月10日。

7 360doc 個人圖書館，〈不破鐵甲終不還：國產反坦克導彈50年風雨歷程〉，http://www.360doc.com/content/14/0902/16/15115512_406545107.shtml，檢索日期：民國104年2月20日。

8 同註7。

9 百度百科，〈紅箭-73反坦克導彈〉，<http://baike.baidu.com/view/346329.htm>，檢索日期：民國104年2月20日。



(二) 研發改良階段(西元1970-1984年)

早在1970年，中國就已經開始研製第2代反坦克導彈，並於1984年定型生產，命名為「紅箭8」，「紅箭8」從外形看來應仿自蘇制「AT4」反坦克導彈，在「波黑內戰」中實戰證明其性能穩定，¹¹「紅箭8」型反坦克導彈採用多種發射載臺(如圖三)，如履帶和輪式發射車、直升機及步兵攜帶等多種方式發射，現已大量列裝於各部隊及快速反應部隊。

(三) 全面現代化階段(西元1984年-迄今)

由於共軍不斷改良、製造及測試，於1984年具備了獨立自主研發第2代反坦克導彈的能力，並對外輸出「紅箭8」型反坦克導彈，以充分驗證實戰能力，¹³終在1999年首次展示「紅箭9」輪式重型反坦克導彈系



圖二 「J201」及「AT3」型反坦克導彈¹⁰



圖三 「紅箭10」重型反坦克導彈彈發射組圖¹²

10 同註7。

11 AK軍事網，〈紅箭-8反坦克導彈〉，<http://www.akjunshi.com/wuqiku/fantankedaodan-HJ8.html>，檢索日期：民國104年2月20日。

12 鐵血網，〈兔子你的節操呢！敘自由軍都用上紅箭八了！〉，http://bbs.tiexue.net/post2_6876092_1.html，檢索日期：民國104年2月20日。

13 中國工程院，〈王興治、破甲神兵〉，http://www.cae.cn/cae/html/main/col240/2012-09/26/20120926162538297840021_1.html，檢索日期：民國104年2月20日。



統，¹⁴由於試驗設備性能的提升，使反坦克導彈在製造技術、精度及射控能力上獲得充分的提升，逐步發展出「紅箭10」、「紅箭11」及「紅箭12」型反坦克導彈，以因應現代化高科技作戰的需求。

二、紅箭反坦克導彈性能諸元

（一）紅箭第1代反坦克導彈性能諸元

「紅箭73」型反坦克導彈在彈體彈翼根部裝有一個曳光管，在飛行時進行觀察和瞄準，射手透過搖桿來控制飛彈，¹⁵後來進行改型設計，發展出A、B、C、D型（發展有E型）等改進型號，其瞄控系統改進後，提高了命中精度和抗干擾能力，適合由步兵單兵攜帶，可支援在山地或城市巷戰中的步兵作戰，¹⁶也可搭載於各式戰甲車上遂行支援作戰，對於目標工事或火力攻擊等方面均有高度作戰效能，對靜止狀況均質鋼裝甲的破甲厚度約為400～500公釐，於65度角運動狀態下的穿透能力約為150～180公釐，其第1代反坦克導彈性能諸元如表一。

（二）紅箭第2代反坦克導彈性能諸元

「紅箭8」型採用「目視瞄準、紅外跟蹤、自動形成遙控指令、有線傳輸制導指令」方式制導，既能由步兵組攜帶三角架在地面發射，也可搭載多種發射平臺發射，適用於攻擊坦克裝甲車輛及其它防禦工事，¹⁷目前是共軍現役的主力反坦克導彈，其通用性強，經過改型設計，已發展出A、B、C、D、E、F、L及FAE型等多種改進型號，其中紅外觀瞄和測角儀能夠觀察戰場形勢，鎖定和跟蹤目標，¹⁸更可透過電腦數位模擬方式執行人員訓練，第2代反坦克導彈性能諸元如表二。

（三）紅箭第3代反坦克導彈性能諸元

第3代反坦克導彈型式區分為「紅箭9」、「紅箭10」、「紅箭11」及「紅箭12」型等4種，其中「紅箭9」型反坦克導彈武器系統（如圖四）配有紅外熱成像儀，具備夜暗條件下作戰能力，其發射裝置系統，提高了火力密度，並能在行軍和靜止狀態完成導彈自動裝填及拋彈等複雜動作，其裝甲發射載臺外表塗有

14 互動百科，〈紅箭9反坦克導彈〉，<http://www.baik.com/wiki/%E7%BA%A2%E7%AE%AD-9%E5%9E%8B%E5%8F%8D%E5%9D%A6%E5%85%8B%E5%AF%BC%E5%BC%B9>，檢索日期：民國104年2月20日。

15 輕兵器，〈紅箭-73：中國第1代反坦克飛彈〉，2012年08期，檢索日期：民國104年2月20日。

16 中華網，〈老兵換新眼 紅箭-73改進型導彈發射超猛圖〉，http://big5.china.com/gate/big5/military.china.com/zh_cn/dj1/wqzl/11035918/20060516/13321748.html，檢索日期：民國104年2月20日。

17 維基百科，〈紅箭-8反坦克導彈〉，<http://zh.wikipedia.org/zh-hant/%E7%BA%A2%E7%AE%AD-8%E5%8F%8D%E5%9D%A6%E5%85%8B%E5%AF%BC%E5%BC%B9>，檢索日期：民國104年3月10日。

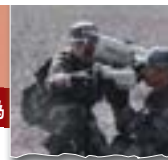
18 同註17。



表一 共軍第1代「紅箭73」各型反坦克導彈性能諸元一覽表

反坦克導彈類型		紅箭-73A型	紅箭-73B型	紅箭-73C型	紅箭-73D型
彈長		0.84公尺	0.869公尺	0.869公尺	0.869公尺
彈徑		0.12公尺	0.12公尺	0.12公尺	0.12公尺
翼展		0.349公尺	0.349公尺	0.349公尺	0.349公尺
最小射程		500公尺	400公尺	400公尺	400公尺
最大有效射程		3,000公尺 (受限於制導線長度)	3,000公尺 (受限於制導線長度)	3,000公尺 (受限於制導線長度)	3,000公尺 (受限於制導線長度)
命中率 (距離 1000公 尺以內 或超過)	固定或運動 中車體暴露 之坦克	60%	60%	60%	60%
	車體隱蔽之 坦克	31%	31%	31%	31%
靜止狀況穿透力		對均質鋼裝甲的破甲 厚度為400~500公釐	對均質鋼裝甲的破甲 厚度為400~500公釐	對均質鋼裝甲的破甲 厚度為400~500公釐	對均質鋼裝甲的破甲 厚度為400~500公釐
運動狀況 穿透能力		At 65 degree : 150公釐	At 65 degree : 180公釐	At 65 degree : 180公釐	At 65 degree : 180公釐
發射速率		2發/分鐘	2發/分鐘	2發/分鐘	2發/分鐘
飛行速度		120公尺/秒	120公尺/秒	120公尺/秒	120公尺/秒
導引方式		目視瞄準、跟蹤、導線 傳輸指令、手控制導	採用光學瞄準跟蹤、導 線傳輸指令、紅外線半 自動制導方式	採用光學瞄準跟蹤、導 線傳輸指令、紅外線半 自動制導方式	採用光學瞄準跟蹤、導 線傳輸指令、紅外線半 自動制導方式
控制方式		燃氣擾流片，管式發射	燃氣擾流片，管式發射	燃氣擾流片，管式發射	燃氣擾流片，管式發射
導彈重量 (發射裝置重量)		11.3公斤 (32公斤)	11.7公斤 (32公斤)	11.7公斤 (32公斤)	11.7公斤 (32公斤)
戰鬥準備時間		1 分鐘40 秒	1 分鐘40 秒	1 分鐘40 秒	1 分鐘40 秒
適用方式 與主要攻擊目標		適於單兵攜帶、地面發射 或車載發射。主要用於攻 擊坦克、裝甲車輛，也可 用於摧毀火力點和簡易野 戰共事。	適於單兵攜帶、地面發射 或車載發射。主要用於攻 擊坦克、裝甲車輛，也可 用於摧毀火力點和簡易野 戰共事。	適於單兵攜帶、地面發射 或車載發射。主要用於攻 擊坦克、裝甲車輛，也可 用於摧毀火力點和簡易野 戰共事。	適於單兵攜帶、地面發射 或車載發射。主要用於攻 擊坦克、裝甲車輛，也可 用於摧毀火力點和簡易野 戰共事。
備註		射手可離開發射架，於一 定位置實施隱蔽，全武器 系統由導彈、發射裝置和 地面控制設備等組成。	導彈的制導系統中增加紅 外輻射源，發射架增加紅 外、測角儀，改進控制系 統，在保持原有手動控制 的基礎上，增加半自動控 制，全武器系統由導彈、 發射裝置和地面控制設備 等組成。	放棄手柄控制模式。採通 過電視角度測定法的X12 瞄準具對準目標，由系 統本身進行，自動制導導 彈沿視線飛行直到擊中目 標，並增強彈摧毀能力。 導彈頂部增設探針，以 增加對抗爆炸反應裝甲 (ERA) 的穿甲能力。	採用隨動發射架，在對目 標的跟蹤過程中，發射導 軌與瞄準具同步，使發射 方向與瞄準方向始終保持 一致，從而擴大了導彈的 可攻擊區，使作戰效能更 為提高。

資料來源：中華網軍事圖庫資料、互動百科、崛起東亞—聚焦新世紀解放軍、本研究整理



表二 共軍第2代紅箭系列各型反坦克導彈性能諸元一覽表

反坦克導彈類型	紅箭8A型	紅箭8B/C型	紅箭8D型	紅箭8E/L型
彈長 (裝箱導彈長度)	0.875公尺 (0.1566公尺)	0.875公尺 (0.1566公尺)	0.875公尺 (0.1566公尺)	0.875公尺 (0.1566公尺)
彈徑 (裝箱導彈直徑)	0.13公尺 (0.0155公尺)	0.13公尺 (0.0155公尺)	0.13公尺 (0.0155公尺)	0.13公尺 (0.0155公尺)
翼展	0.032公尺	0.032公尺	0.032公尺	0.032公尺
最小射程	100公尺	100公尺	100公尺	100公尺
最大有效射程	3,000公尺	3,000公尺	3,000公尺	4,000公尺
命中率(距離 1 000公尺 以內或超過)	固定或運動 中車體暴露 之坦克	90%	90%	90%
靜止狀況穿透力	均質鋼裝甲破甲厚度約 800~1,000公釐	均質鋼裝甲破甲厚度約 800~1,000公釐	均質鋼裝甲破甲厚度約 800~1,000公釐	均質鋼裝甲破甲厚度約 800~1,000公釐
運動狀況穿透能力	At 68 degree : 180公釐	At 68 degree : 180公釐	At 68 degree : (180~220)公釐	At 68 degree : (180~220)公釐
發射速率	2~3發/分鐘	2~3發/分鐘	2~3發/分鐘	2~3發/分鐘
續航段平均飛行速度	200~240(公尺/秒)	200~240(公尺/秒)	200~240(公尺/秒)	200~240(公尺/秒)
導引方式	採用光學瞄準跟蹤、導 線傳輸指令、紅外線半 自動制導方式	採用光學瞄準跟蹤、導 線傳輸指令、紅外線半 自動制導方式	採用光學瞄準跟蹤、導 線傳輸指令、紅外線半 自動制導方式	採用光學瞄準跟蹤、導 線傳輸指令、紅外線半 自動制導方式
控制方式	為燃氣擾流片， 管式發射	為燃氣擾流片， 管式發射	為燃氣擾流片， 管式發射	為燃氣擾流片， 管式發射
導彈主體重 (裝箱導彈重量)	11.2公斤 (25公斤)	11.2公斤 (25公斤)	11.2公斤 (25公斤)	11.2公斤 (25公斤)
IR測角器尺寸	480公釐(長) x 150 公 釐(寬) x 280公釐(高)	480公釐(長) x 150公 釐(寬) x 280公釐(高)	480公釐(長) x 150 公 釐(寬) x 280公釐(高)	480公釐(長) x 150 公 釐(寬) x 280公釐(高)
制導單元尺寸	665公釐(長) x 368 公 釐(寬) x 350 公釐(高)	665公釐(長) x 368 公 釐(寬) x 350 公釐(高)	665公釐(長) x 368 公 釐(寬) x 350 公釐(高)	665公釐(長) x 368 公 釐(寬) x 350 公釐(高)
IR視場	寬IR視場：± 49 公尺 窄IR視場：± 7 公尺	寬IR視場：± 49 公尺 窄IR視場：± 7 公尺	寬IR視場：± 49 公尺 窄IR視場：± 7 公尺	寬IR視場：± 49 公尺 窄IR視場：± 7 公尺
瞄準具視場 (瞄準具放大)	6° (x12倍)	6° (x12倍)	6° (x12倍)	6° (x12倍)
射界	仰角 -7° ~+13° 水平 360°	仰角 -7° ~+13° 水平 360°	仰角 -7° ~+13° 水平 360°	仰角 -7° ~+13° 水平 360°
發射環境條件：	溫度 -40° C~+50° C 全天候	溫度 -40° C~+50° C 全天候	溫度 -40° C~+50° C 全天候	溫度 -40° C~+50° C 全天候

資料來源：太行軍事網、百度百科、崛起東亞—聚焦新世紀解放軍、本研究整理



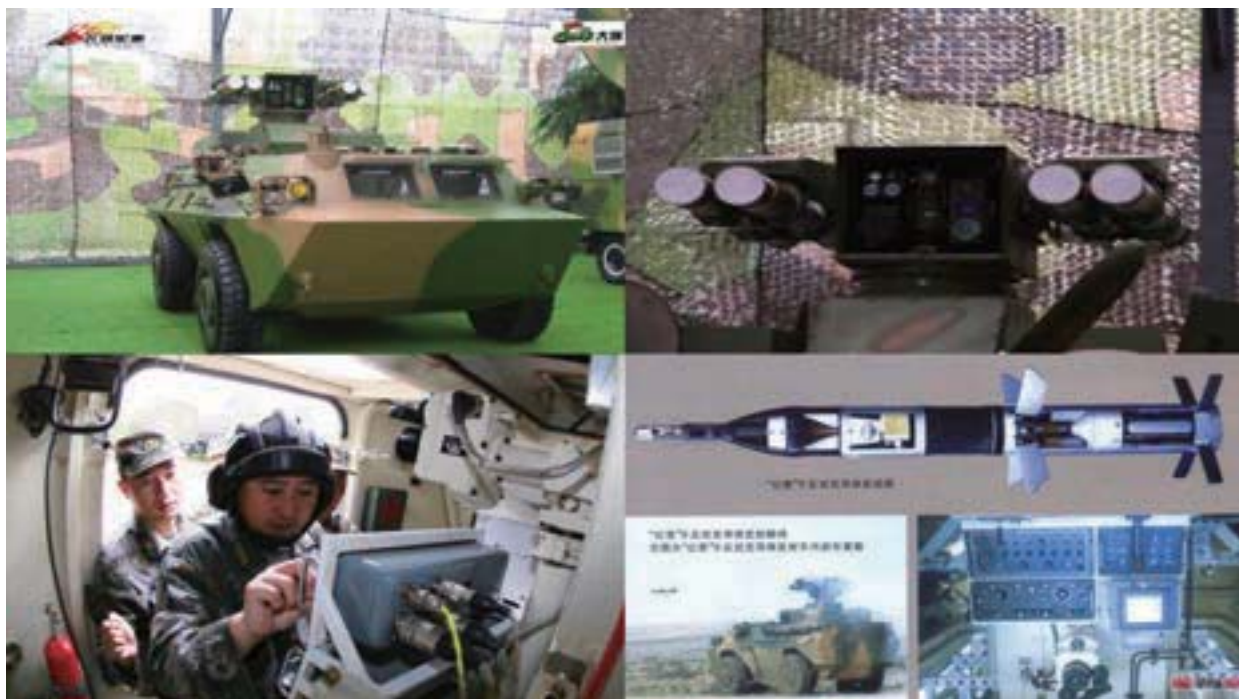
吸波材料及迷彩漆，可有效對抗雷達、紅外探測。¹⁹

「紅箭10」型反坦克導彈則配備導引頭和光纖線圈，飛彈發射後施放光纖保持與發射車連結，導引頭中的圖像通過光纖傳回顯控臺，可在發射前不需要事先鎖定目標，最大有效射程為10公里。²⁰

「紅箭12」型反坦克導彈飛彈系統可由

單兵攜行，其「冷發射」技術可在隱蔽封閉的陣地和建築物內發射，發射後飛彈可靠導引頭自行追蹤目標，避免射手長時間暴露在敵火力打擊範圍內，²¹ 綜上所述紅箭第3代反坦克導彈均具備了射程遠、威力大、精度高、抗干擾能力強、操作簡便及晝夜使用等特性，性能諸元如表三。

三、紅箭反坦克導彈發展與運用現況



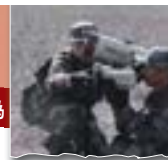
圖四 「紅箭9」型反坦克導彈操作系統組圖²²

19 AK軍事，〈紅箭-9型反坦克導彈〉，<http://www.akjunshi.com/wuqiku/fantankedaodan-HJ9.html>，檢索日期：民國104年3月10日。

20 維基百科，〈紅箭-10反坦克導彈〉，<http://zh.wikipedia.org/wiki/%E7%BA%A2%E7%AE%AD-10%E5%8F%8D%E5%9D%A6%E5%85%8B%E5%AF%BC%E5%BC%B9>，檢索日期：民國104年3月10日。

21 維基百科，〈紅箭-12反坦克導彈〉，<http://zh.wikipedia.org/wiki/%E7%BA%A2%E7%AE%AD-12%E5%8F%8D%E5%9D%A6%E5%85%8B%E5%AF%BC%E5%BC%B9>，檢索日期：民國104年3月10日。

22 360doc個人圖書館，〈反坦克炮和反坦克導彈〉，http://www.360doc.com/content/10/1127/20/722423_72964146.shtml，檢索日期：民國104年2月20日。



表三 共軍第3代紅箭系列各型反坦克導彈性能諸元一覽表

反坦克導彈類型		紅箭9/A型	紅箭10型	紅箭11型	紅箭12型
彈長		0.875公尺	-	-	0.957公尺
彈徑		0.13公尺	-	-	0.114公尺
翼展		0.875公尺	-	-	-
最小射程		100公尺	100公尺	100公尺	100公尺
最大有效射程		5,000公尺	10,000公尺	-	4,000公尺 (紅外成像引導達2,000公尺以上)
命中率(距離1,000公尺以內或超過)	固定或運動中車體暴露之坦克	90%	90%	90%	90%
靜止狀況穿透力		反應均質鋼裝甲破甲厚度1,100~1,200公釐	反應均質鋼裝甲破甲厚度1,100~1,200公釐	反應均質鋼裝甲破甲厚度1,100~1,200公釐	均質反應鋼裝甲破甲厚度1,100公釐
運動狀況穿透能力		At 68 degree : 320公厘	At 68 degree : 320公厘	At 65 degree : 220公厘	At 65 degree : 220公厘
導引方式		HJ-9 : 半主動雷射導引	配備導引頭和光纖線圈，採光纖制導	-	紅外焦平面成像引導頭，可提供全天候作戰能力
控制方式		燃氣擾流片，管式發射	燃氣擾流片，管式發射	燃氣擾流片，管式發射	燃氣擾流片，管式發射
發射筒和導彈重量(全系統重量)		37公斤 (37公斤)	-	-	17公斤 (22公斤)
發射管長度		-	-	-	1.25公尺
適用方式 與主要攻擊目標		適於地面發射或車載發射。主要用於攻擊坦克、裝甲車輛，也可用於摧毀火力點和簡易野戰工事。	裝載於履帶底盤發射車，飛彈採用八聯裝矩形運輸/發射箱，主要用於攻擊坦克、裝甲車輛，也可用於摧毀火力點。	適於單兵攜帶、地面發射或車載發射。主要用於攻擊坦克、裝甲車輛，也可用於摧毀火力點和簡易野戰工事。	適於單兵便攜，具備了「冷發射」技術，可在建築物或碉堡內發射，主要用於攻擊坦克、裝甲車輛，也可用於摧毀火力點和簡易野戰工事。
備註		採用了光學瞄準、發射筒發射、電視測角、鐳射指令傳輸、三點導向和數字化控制技術。	配備導引頭和光纖線圈，飛彈發射後施放光纖保持與發射車連結，導引頭中的圖像通過光纖傳回顯控臺，並接收上傳控制指令。	-	串聯戰鬥部以頂攻擊方式攻擊裝甲目標，垂直破鋼甲750公釐，採用兩級固體推進器。

資料來源：中華網軍事圖庫資料、互動百科、崛起東亞—聚焦新世紀解放軍、本研究整理



(一) 裝甲車輛搭載紅箭反坦克導彈戰術應用

共軍的反坦克導彈是營屬砲兵分隊下的反坦克小分隊和步兵班組所使用的武器系統，而師屬砲兵團反坦克營和集團軍屬砲兵旅下的反坦克營，可以裝備如「紅箭9」或「紅箭10」型重型反坦克導彈，實際上它們是屬於砲兵專業下的反坦克砲兵，替代了過去的大中口徑反坦克砲的地位，²³ 在蘇聯軍系的戰術上，反坦克導彈發射車輛一般配屬到砲兵部隊中，並以連、營為單位編成為反坦克預備隊，除部署於縱深外，更用於打擊突入的坦克部隊，由此可知反坦克導彈在戰術應用上相當具有彈性，更可藉由各式載臺的能力與特性使反坦克導彈輔助戰場上各種作戰，裝甲戰鬥車輛搭載紅箭反坦克導彈判斷如表四。

(二) 紅箭「12」型反坦克導彈研發現況

1. 先進光電導引科技，可全天候晝夜使用

共軍所研製的「紅箭12」型反坦克導彈以類似國外同類產品設計方式研發，包括美國「FGM-148」標槍飛彈，根據北方工業公司武器生產商提供的數據，「紅箭12」型武器系統的導彈使用紅外線成像導引自導頭，配有非冷卻式光電探測器，據稱這種系統能使反坦克導彈

可於全天候使用，另可安裝電視成像引導頭的同型導彈，僅可供晝間使用，完整的「紅箭12」型反坦克導彈系統全重22公斤，發射管長1.25公尺，晝間型導彈射程可達4,000公尺，使用紅外線成像引導頭版本射程為2,000公尺以上，²⁴ 其重要系統性能諸元簡介如表五。

2. 高溫熱流燒熔技術，可擊穿反應式裝甲

反坦克導彈穿甲彈頭採用的是雙層倒錐形裝藥新型高溫熱流模式，即穿甲彈首先嵌入裝甲後構成倒喇叭創口，由一束狹窄的高溫高速粒子流融化防護裝甲，最厚可燒熔1,100公釐鋼板；通過繼電開關後彈頭延遲引信待裝甲被燒穿瞬間引爆（即二次引爆），高爆炸藥產生的高溫衝擊波與炸藥混合填充物噴入坦克內部遇氧氣再次燃爆（即第三波爆炸），全過程僅0.1秒即可完成，²⁵ 能有效擊穿具反應式裝甲外層及其它附著防護層之戰甲車。

3. 應用冷發射新技術，可於室內發射導彈

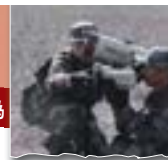
「紅箭12」型反坦克導彈是種具「發射前鎖定」的導彈，因此可精準鎖定目標打擊，又因為擁有「冷發射」技術，²⁶ 所以可在建築物或碉堡內向外發射，在

23 超級大本營軍事論壇，〈我國步兵分隊反坦克導彈的繼承脈絡〉，<http://lt.cjdbby.net/thread-1675297-1-1.html>，檢索日期：民國104年4月22日。

24 同註4。

25 同註4。

26 借助輔助動力把導彈從發射筒內彈射出去，在導彈到達一定高度時再點燃主發動機的發射方式。導彈及其發射設備不受導彈主發動機產生的高溫燃氣的影響，故稱冷發射，互動百科，〈冷發射〉，<http://www.baike.com/wiki/%E5%86%B7%E5%8F%91%E5%B0%84>，檢索日期：民國104年4月22日。



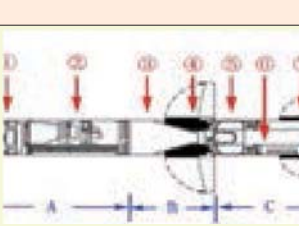
表四 共軍裝甲戰鬥車輛搭載紅箭反坦克導彈判斷

項次	裝備型式	圖例	裝備基本規格簡介	配備導彈型式與特性簡介
1	ZBL-08步兵戰車		裝甲屬複合裝甲，總重加武裝約21噸，全長8公尺，寬度3公尺，全高2.1公尺，操作人數乘員3（駕駛員/砲手，車長）+ 載員7，主要武器「2A72」30公釐機關砲；105公釐或122公釐滑膛砲，次要武器，車載7.62公釐並列機槍，在改進型於砲塔外掛有「紅箭-73C」型反坦克飛彈發射架，六缸水冷渦輪柴油引擎，輸出功率440匹，最大行程800-1,000公里，最大速度100公里/小時。	導彈型式： 「紅箭-73C」型反坦克飛彈。 特性： 採用光學瞄準跟蹤、導線傳輸指令、紅外線半自動制導方式，對均質鋼裝甲的破甲厚度為400~500公釐，2發/分鐘，120公尺/秒，最大有效射程3,000公尺。
2	ZBD-05兩棲步兵戰車		採用的是前置偏置動力艙結構，鋁合金裝甲，總重26噸，操作人數3（車長/砲長/駕駛員）+ 載員9，主要武器，一門30公釐口徑機砲（備彈500發），次要武器，車載7.62公釐並列機槍，在改進型於砲塔外掛有「紅箭-73C」型反坦克飛彈發射架，動力系統採用軍臺主戰坦克發動機改進型，源於主戰坦克的1,500馬力渦輪增壓柴油機，可以上戰車在水面上以15節的航速行駛，水上最大速度30~40公里/小時。	導彈型式： 「紅箭-73C」型反坦克飛彈。 特性： 採用光學瞄準跟蹤、導線傳輸指令、紅外線半自動制導方式，對均質鋼裝甲的破甲厚度為400~500公釐，2發/分鐘，120公尺/秒，最大有效射程3,000公尺。
3	ZBD-03傘兵戰車		裝甲屬鋁合金材質，全長5.3公尺，寬度2.6公尺，全高2.2公尺，操作人數乘員3（駕駛員/砲手，車長）+ 載員4，主要武器一門30公釐口徑機關砲；次要武器為7.62公釐並列同軸機槍，「紅箭-73D」反坦克飛彈，最大行程500公里，最大速度陸地速度70公里/小時水上速度，6公里/小時。	導彈型式： 砲塔上裝備「紅箭-73」反坦克飛彈發射架（備有4枚紅箭-73D）。 特性： 採用光學瞄準跟蹤、導線傳輸指令、紅外線半自動制導方式，對均質鋼裝甲的破甲厚度為400~500公釐，2發/分鐘，120公尺/秒，最大有效射程3,000公尺。
4	ZTD-05兩棲突擊車		採用的是前置偏置動力艙結構，鋁合金裝甲，總重26噸，主要武器一門105公釐口徑線膛砲，次要武器，車載7.62公釐口徑並列同軸機槍及12.7公釐口徑車載高射機槍，改進型於砲塔外掛有「紅箭-73C」型反坦克飛彈發射架，車體裝備液壓機構收放的前、後滑板，減少航行阻力，配合車尾的噴水推進器提高水上航速，可以上戰車在水面上以28-32節的航速行駛。	導彈型式： 砲塔上裝備「紅箭-73」反坦克飛彈發射架（備有4枚紅箭-73D）。 特性： 採用光學瞄準跟蹤、導線傳輸指令、紅外線半自動制導方式，對均質鋼裝甲的破甲厚度為400~500公釐，2發/分鐘，120公尺/秒，最大有效射程3,000公尺。
5	ZDF89反坦克導彈發射車		發射車配有可旋轉四聯裝導彈武器站，載員計4名乘員，即駕駛員、車長、射手和裝填手，裝填室位於車體後部，存放有8枚待發彈，全車共帶導彈12枚，一次裝填可連續發射4次，按2枚導彈毀傷敵一個裝甲目標計算，它一次出動至少可有效抗擊敵6個以上裝甲目標。	導彈型式： 「紅箭-8型」反坦克導彈。 特性： 採目視瞄準、紅外跟蹤、自動形成遙控指令、有線傳輸制導指令方式制導，破甲戰鬥部探空穴裝藥聚能，垂直入射均質鋼裝甲破甲深度達到800公釐，最大速度能夠加速到200~240公尺/秒，最大射程3,000公尺。
6	ZSL-92B裝甲輸送車		車體為裝甲鋼製全封閉式浮殼結構，可防12.7公釐以下槍械，底盤採用等軸距6×6驅動方式，車體尾部有2個導管螺旋推進裝置，可提高水上行動能力，乘員計有駕駛2員，砲手1員，載員9員，車長和駕駛員各有3具潛望鏡，其中駕駛員中間潛望鏡可換成紅外/微光夜視儀，用於夜間駕駛，主要武器裝有採用裝有30公釐口徑機砲、並列機槍外加紅箭-73反坦克飛彈的全封閉式砲塔，屬火力較強的版本。	導彈型式： 「紅箭-73C」型反坦克飛彈。 特性： 採用光學瞄準跟蹤、導線傳輸指令、紅外線半自動制導方式，對均質鋼裝甲的破甲厚度為400~500公釐，2發/分鐘，120公尺/秒，最大有效射程3,000公尺。
7	WZ550輪式重型反坦克導彈發射車		該車驅動形式改為4×4結構和前輪轉向，戰鬥全重13.75噸，最大公路時速可達95公里/小時，主要武器為4枚「紅箭-9型」重型反坦克導彈，該導彈系統鎖定目標後每分鐘最快可以發射兩枚導彈，該車可一次載彈12枚（4枚發射架上，車內8枚）可在發射後車內自動裝填，該導彈發射車，從目標搜索到發射導彈，跟蹤，自動裝填等多方面高度自動化。	導彈型式： 「紅箭-9型」重型反坦克導彈。 特性： 該反坦克導彈系統採用電視測角，先進可靠的遙控指令傳輸制導，數位化控制等先進技術，具有很強的全天候作戰能力，導彈彈徑152公釐，命中率大於百分之90，該導彈最小射程100公尺，最大射程5,000公尺，導彈威力大，靜破甲垂直穿透深度可達1.2公尺，可擊穿320公釐/68度外掛反應裝甲的均質鋼裝甲。
8	ZBD-04A反坦克導彈發射車		紅箭10發射車使用了與04式步兵戰車相同的履帶底盤，裝甲屬鋁合金材質，導彈採用類似反艦導彈的矩形運輸/發射箱，八聯裝安裝在傾斜式發射架上，發射架中央配備了一個光電頭，應該具備白光成像、紅外成像、雷射測距等功能，紅箭10導彈射程1萬公尺，速度200公尺/秒，顯控縱橫臺可同時操控2枚導彈打擊2個目標。導彈飛行1萬公尺耗時50秒，每輪射2發彈，發射間隔10秒，一個完整攻擊過程耗時1分鐘。全車8枚待發彈，可用4輪發射完畢，耗時4分鐘。	導彈型式： 「紅箭-10」反坦克導彈。 特性： 配備導引頭和光纖線圈，飛彈發射後施放光纖保持與發射車連結，導引頭中的圖像通過光纖傳回顯控臺，並接收上傳控制指令，命中率大於百分之90，該導彈最小射程100公尺，最大射程1萬公尺，導彈威力大，靜破甲垂直穿透深度可達1.2公尺，可擊穿320公釐/68度外掛反應裝甲的均質鋼裝甲。

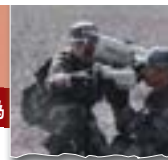
資料來源：維基百科、本研究整理



表五 共軍「紅箭12」型反坦克導彈重要系統性能諸元簡介

項次	系統部件	圖例	諸元性能簡介
1	導彈發射筒系統主要部件		(1)手提把手：操作手在運動中可以單手提起迅速轉移。 (2)單肩背帶：適用於較長距離徒步運動時攜。 (3)肩托：操作手操縱時單肩承重靠墊（重心平衡位置）。 (4)右把手：右手支撐把手。 (5)保護帽：發射筒前後都有保護裝置，一可防止運動中導彈彈體滑出，二是緩衝外力磕碰防止筒口變形。「紅箭-12」導彈發射筒採用國產新型合金鋼無縫軋製，重量輕強。
2	導彈瞄準系統的3個關鍵單元		(1)綜合光學探測器鏡頭：包括長焦光學望遠鏡、光學雷達、CCD攝像機、紅外雷達和熱成像攝像機，把如此多的光學探測設備通過「一鏡全照技術」融合為一體，是當今小型化高精度數位光學技術的典範。 (2)鐳射測距儀鏡頭：測距儀像一把精密的尺子，涵蓋所有探測設備資訊，協助計算出完整飛行剖面曲線，構成精確的攻擊參數。 (3)電子雷達探測器視窗：視窗有玻璃鋼蓋板保護（防風防塵），主要發射/接收雷達電波信號，由於雷達電波遠遠超出電視和紅外搜索距離，能在複雜氣象條件下完成測距和探測目標，形成目標輔助圖像。
3	導彈引導頭		具熱成像儀、TV成像儀、鐳射測距儀、波段探測雷達等綜合引導的集合，導彈在飛行中始終依據記憶資訊而不是搜索目標，可不受任何錯誤熱源干擾直奔目標本身；另可透過操作手在有效距離完成目標捕捉測距後，透過視訊跟蹤資訊以圖像記憶模式直擊目標，其熱成像與電視成像構成攻擊資訊雙保險，能確保導彈「發射後不管」。
4	導彈彈體		導彈外形由4個部分組成： (1)彈體，內裝有高效聚能炸藥，裝配了2組彈頭，前彈頭先引爆破壞坦克外層反應式裝甲及其它附著防護層，並擊穿坦克的基礎裝甲。 (2)引導頭，由引導儀和飛行控制件組成，彈頭玻璃罩內有「五合一」引導儀，即熱成像儀、CCD成像儀、熱尋的儀、主動雷達和鐳射測距儀。 (3)可折疊小翼，主要起保持彈體平衡作用（防止滾轉）。 (4)可折疊全動尾翼，翼面隨控制舵機軸可以左右轉動，改變受力力矩，形成導彈的俯仰與左右運動。
5	導彈剖面圖		A段：引導部；B段：戰鬥部；C段：推進部。 (1)引導頭、(2)引導設備艙、(3)彈藥艙、(4)中段控制翼、(5)操縱舵機、(6)固態發動機、(7)操縱尾翼。 本導彈操縱系統與第2代反坦克導彈採用拖弋導線線控不同，「紅箭-12」導彈有一個精緻的自動飛行操縱系統，由數位自動控制項、電纜、舵機和活動舵面組成。
6	「冷發射」側噴口(左右側各一個)		「紅箭-12」導彈推進屬於火箭推進方式，其發射時發射筒尾部沒有火焰噴流，即可在「室內」發射，冷發射噴口角度略向下偏，噴出的射流撞擊到發射筒筒壁，形成反作用力，將導彈反推出發射筒完成「冷發射」動作。
備註	主要參數	戰鬥狀態「紅箭-12」系統總重22公斤，導彈運輸箱長1,250公釐，導彈自重17公斤，彈長980公釐、直徑135公釐，穿甲能力1,100公釐裝甲（垂直），晝間有效射程4,000公尺、夜間有效射程2,000公尺。	

資料來源：鐵血社區網、本研究整理



導彈離開發射筒後，可以拋射彈道飛行方式攻擊坦克頂部或繞過砲塔擊中砲塔後面的裝甲薄弱處，²⁷ 此武器系統通常由兩人小組操作，一名射手和一名攜彈員（如圖五），當射手描準和發射飛彈時，攜彈員可搜尋下個目標並注意敵軍威脅如車輛和部隊。²⁸

一、應用於登陸作戰之作戰效能

（一）登島載具搭載導彈，擔任突擊上陸先鋒

共軍海軍陸戰隊現已發展擁有防空、反坦克等多種型號的導彈營，包括77式和531式水陸兩棲裝甲輸送車、86式兩棲步兵戰車及「紅箭8」型反坦克導彈系統等，另還有ZBD-05式、63A及63A1型水陸兩棲坦克主戰裝備作為突擊先鋒。³⁰

其中共軍反坦克導彈營裝備有ZBD-05式

參、研究分析



圖五 「紅箭12」型反坦克導彈射擊組圖²⁹

27 同註4。

28 同註21。

29 〈簡氏：中國紅箭12導彈威力勝美還有廉價型〉，騰訊新聞網，<http://news.qq.com/a/20140723/032091.htm>，檢索日期：民國104年2月20日。

30 百度百科，〈中國特種部隊〉，<http://baike.baidu.com/view/138988.htm>，檢索日期：民國104年4月20日。

（二）島上火砲遠端壓制，導彈抵近精準打擊

共軍砲兵旅過去在火力打擊時，由於火砲射擊散佈面積大，導致精度較差，又因為近年裝甲目標防護性能和機動能力均有所提升，所以砲兵火力對裝甲目標毀傷率較為偏低，共軍為提升造成砲兵作戰精準度與打擊力，研究出「火砲遠端壓制，反坦克導彈抵近打擊」的新戰法，其戰術戰法是在島上作戰時運用大量砲彈，將敵進路和退路截斷，並



圖六 共軍砲兵火力配系示意圖³²

31 新華網，〈實拍我兩棲突擊車塗裝雪地數碼迷彩"搶灘登陸"〉，http://news.xinhuanet.com/mil/2015-01/26/c_127421994_6.htm，檢索日期：民國104年4月20日。

32 解放軍作戰標圖-2013年版、作者自繪。



將其戰鬥隊形打亂後，由反坦克導彈部隊在敵後方實施精準打擊，透過反坦克導彈的短射程、高精度與一般火炮的遠射程、低精度的兩相互補，有效提升砲兵旅在島上作戰時之打擊效能，³³ 其砲兵火力配系示意如圖六。

（三）採拋物線彈道模式，精準打擊薄弱裝甲³⁴

共軍在前沿戰壕作戰中的突擊壓制火力，是由步兵團以下砲兵營（連）內配置反坦克導彈連（排）運用「紅箭73」、「紅箭8」及「紅箭12」型等可攜式反坦克導彈與肩扛無

後坐力砲、班用迫擊砲等組成，以達到精準打擊能力，「紅箭12」型反坦克導彈所採用的是一種特殊的拋物線彈道模式，能夠使導彈以拋射彈道飛行從而繞過坦克砲塔正面而擊中砲塔後方的裝甲薄弱處，以達到坦克發動機戰損之目的，在過去一般反坦克作戰均以「攻頂技術」來攻擊砲塔頂部，但經常無濟於事，還遠不如「紅箭12」型的「繞塔攻擊」，直接摧毀坦克心臟，其攻頂操作組圖如圖七。



圖七 「紅箭12」型反坦克導彈攻頂操作組圖³⁵

33 新華網，〈成都軍區某砲兵旅展開實戰訓練〉，http://news.xinhuanet.com/photo/2013-01/16/c_124235565.htm，檢索日期：民國104年4月20日。

34 同註4。

35 新華網，〈組圖：國產紅箭12攻頂反坦克導彈操作照曝光〉，http://news.xinhuanet.com/mil/2014-11/29/c_127261583.htm，檢索日期：民國104年4月20日。



二、特、弱點之分析

(一) 特點

1. 因應戰場環境需要，靈活搭配載具運用

共軍為適應戰場環境與各種作戰所需，進而研發各種可供紅箭反坦克導彈搭載之載具（臺），以提升精準打擊能力，其車載式之反坦克導彈可藉由普通越野車輛或裝甲車輛搭載，每車可搭載6-8枚反坦克導彈，形成密集的打擊火力，適用於較大規模之裝甲車輛運動，具有極佳越野性能和兩棲作戰能力，另在4X4輪式裝甲運輸車上所研改搭載的「紅箭8」型反坦克導彈發射器，具有液壓升降式導彈發射裝置，可於車內由裝填手裝彈後完成搜索及跟蹤工作，可提供射手較佳之隱蔽性及防護性，這與我國陸軍操作人員暴露在車外未具保護的情形下，顯然進步許多，車載反坦克導彈系統可伴隨機械化部隊一起行動，隨時打擊出現的坦克等裝甲目標。

2. 採用先進光纖制導，達成目標精準打擊

共軍第3代反坦克導彈除運用鐳射半主動指令制導外，另有採用較為先進的光纖制導，其導彈用於承載圖像數據、控制指令的雷射光束在光纖內部傳輸，對外沒有光、電磁信號輻射，具有極強的攻擊隱蔽性，其與「標槍」使用白光、

紅外成像導引頭的第3代反坦克導彈相比，在光纖將圖像下可實現導彈飛行的過程中，若目標已被擊毀，或者有更高價值目標出現，射手可以迅速指令導彈改變瞄準目標，可有效提升作戰的精準度。³⁶

3. 運用多重光電導引，完成射後不理作戰

導彈引導頭是導彈自動引導的關鍵，共軍第3代反坦克導彈特徵是同時具有：熱成像儀、鐳射測距儀、TV成像儀、波段探測雷達等綜合引導的設計。其中電視成像儀和熱成像儀是關鍵技術，在「紅箭12」型導彈系統的熱成像儀的運用上是由瞄準手瞄準輸入目標信號後，就能將目標的熱源資訊固定在記憶體中，當導彈在飛行過程中均能依據所記憶的資訊來鎖定目標，所以能夠不受任何錯誤熱源干擾，來達成作戰目的，更適合實施夜戰，其熱成像與TV成像所構成攻擊資訊的雙重保險，能夠確保導彈完成「發射後不理」的作戰方式，以提升人員戰場存活率，並達成精準目標打擊之目的，其大概原理是運用一套獨特的引導演算法，讓導彈按特定剖面曲線前進，並能繞過砲塔。這個特定飛行剖面區分三個階段：³⁷

(1) 持續飛行階段「即概略引導階段」：

36 同註3。

37 同註4。



導彈發射後的3/4飛行距離是按既定探測引導奔向目標，此時憑藉慣性引導和電視引導為主，導彈可依地形超低空掠地飛行，不易被敵方發現。

(2) 躍升階段「即精確引導階段」：導彈引導系統根據瞄準時輸入的鐳射測距儀資料，即記憶資料，在規定躍升決斷時間，啟動紅外成像儀，並以3~5度上升角提升到高於目標10~20公尺平飛，熱成像儀迅速捕捉目標紅外圖像與記憶圖像對比，開始精確引導。

(3) 攻擊階段「即繞過砲塔階段」：「紅箭12」導彈可繞過砲塔，它通過紅外成像和電視成像，精準描繪出坦克全景視圖，根據預定程式計算出最後路徑，確認坦克薄弱點繞過砲塔發動致命一擊。

4. 採串聯式空心裝藥，提升鋼質破甲厚度

目前共軍反坦克導彈均採用串聯式空心裝藥，前端設有圓錐形空腔，由金屬藥型罩覆蓋著藥面，空心裝藥可使爆炸所產生的能量聚集在目標方向，同時

讓融化的藥型罩形成一股金屬射流向前方噴射，以擊穿鋼質裝甲，³⁸ 第1代紅箭「73」型反坦克導彈屬空心裝藥單錐型，其對靜止狀況的均質鋼破甲厚度約為400~500公釐，第2代紅箭「8」型反坦克導彈採新型聚合裝藥戰鬥部，針對反應式裝甲，在戰鬥部前部加裝有觸杆，可以保證戰鬥部在最佳爆炸高度時引爆，³⁹ 對靜止狀況的均質鋼破甲厚度約800~1,000公釐，其第3代紅箭新型反坦克導彈穿甲彈頭採用的是雙層倒錐形裝藥新型高溫熱流模式，對靜止狀況的均質鋼破甲厚度約為1,100至1,200公釐。⁴⁰

(二) 弱點

1. 手動指令線控導彈，降低戰場生存能力

第1代反坦克導彈（如紅箭「73型」反坦克導彈）的特徵就是手動指令線控導彈，其導控方式是由操作導彈的射手利用操控手柄所發出的信號透過導線來線控導彈所要攻擊的目標，其線控導彈對射手操作技術與能力要求甚高，若稍有偏差即難以命中目標，一位合格射手的操作訓練時數需要上百小時的類比訓

38 中國百科網，〈串聯式空心裝藥戰鬥部〉，<http://www.chinabaike.com/article/96/401/2007/2007031394852.html>，檢索日期：民國104年3月10日。

39 太行軍事網，〈軍方公佈一大殺器：紅箭8號反坦克導彈〉，<http://m.thjunshi.com/article/39391.html>，檢索日期：民國104年3月10日。

40 同註4。



練，且須要有較高的心理素質，因為一但在戰場上開始導引目標，無論敵人如何反擊都不能停止引導，所以在戰場上透過手動指令線控射手的生存能力較為薄弱，在命中率的部分較低，只有70%，實戰中可能更低，⁴¹ 對於固定或運動中車體暴露之坦克於1,000公尺上下距離之命中率約60%，射擊車體掩蔽之坦克命中率則降為31%，⁴² 其命中率仍然受限。

2. 類比訊號指令制導，未能提升戰場存活

第2代反坦克導彈（如紅箭「8型」反坦克導彈）的特徵是半自動指令制導導彈，採用的是類比智慧引導系統，導彈射手只要全程瞄準目標（保持十字線與目標重合），導彈就能自動修正攻擊時的飛行路線，直至目標擊中，其引導方式計有3種：如熱尋的線控引導、鐳射照射引導及電視制導。其鐳射引導方式需要「照射組」為「發射組」提供目標具體位置並持續照射，導彈才能循著鐳射反射的光路進行捕捉與攻擊。而電視引導則僅僅是保證在最後數十公尺距離透過圖像來分辨目標，並精確擊毀目標，雖

然技術的提升減輕了射手手控操作的負擔，但缺點仍須要求操作手運用長時間原位持續瞄準跟蹤，在這過程中射手依然容易遭到攻擊，⁴³對於射手在戰場上的存活率仍未能有效提升。

3. 新式光纖線圈制導，導彈飛行速度受限

第3代反坦克導彈（如紅箭「10型」反坦克導彈），採用的是光纖制導，雖然其隱蔽性較高，但其缺點就是整個飛行過程必須拖著一條光纖飛行，導致導彈飛行的速度無法提升，飛行速度大約200公尺/秒，所以打擊的對象僅能以速度較慢的地面戰甲車或水上舟艇等目標為主。⁴⁴

4. 夜間複雜環境影響，導彈有效射程受限⁴⁵

共軍紅箭「12」型反坦克導彈，目前能做到繞開砲塔攻擊，但由於熱成像儀的散熱問題，熱成像引導已成為反坦克導彈發展的瓶頸，如美國「標槍」導彈追求全程熱成像制導，雖然精度很高，但有效射程被侷限於19秒的2,500公尺以內，其威力已大打折扣，共軍導彈引導則採取先概略後精確方式，其射程可達4,000公尺，但到夜間或複雜環境的

41 同註7。

42 同註4。

43 同註4。

44 同註3。

45 同註4。



天氣下，電視引導功能下降，須全靠慣性導引和熱成像引導，有效射程則降至2,000公尺，導致導彈有效射程受限，但相對於夜戰而言，紅箭「12」反坦克導彈的2,000公尺有效射程，可能遠比現代坦克1,000公尺的夜視反擊能力（火砲）和1,500公尺的紅外防禦能力略占上風。

三、對我之影響

研判共軍未來仍將持續精進紅箭系列反坦克導彈在各類型作戰型態的能力，其搭載陸上、海上及空中各類新式載具運用上，可有效提升作戰整體效能及戰場人員存活率，登陸作戰初期將持續強化兩棲突擊作戰能力，在陸戰旅任第一梯隊突擊任務時，可透過紅箭反坦克導彈之精準打擊與破甲能力特性有效打擊灘岸戰、甲車、碉堡或重要防護等設施，當紅箭系列反坦克導彈編制於後續梯隊以正規或非正規方式登島上陸後在戰術運用上與我守備部隊及反擊部隊進行作戰，其對我之影響如下：

（一）串聯空心裝藥導彈，可貫穿我防護裝甲

美國國防部曾在九〇年代晚期從巴國渠道獲得了共軍2枚紅箭「9」型反坦克導彈，並對M1A1分別由1,200、2,400及4,800公尺

等不同距離實施「正面，側面」打擊，結果在1,200公尺距離可洞穿M1A1的鋼甲（貧鈾），在2,400公尺距離上可打破其主裝甲（破碎甲層非洞穿），在4,800公尺距離則可擊穿側面3級貧鈾裝甲，⁴⁶由此可知共軍反坦克導彈可有效穿透我現役不及200公釐之CM11、CM12及M60A3等主力戰車的均質裝甲防護，我裝甲防護力明顯不足。

（二）搭載多種裝甲載臺，我反裝甲武器有限

共軍反坦克導彈能已列裝多種類型戰甲車，例如「ZBD-05」步兵戰車、「ZBD-03」傘兵戰車、「ZTD-05」兩棲突擊車、「WZ550」輪式重型反坦克導彈發射車及「ZBD-04A」反坦克導彈發射車等裝甲防護均屬鋁合金裝甲，其運用於島上作戰中將對我產生相當程度的作戰威脅，反觀國軍反裝甲武器數量較新型的「標槍」反坦克導彈僅60套和163套稍微老舊的「陶」式反坦克導彈，⁴⁷未來如面對共軍多種反坦克導彈所搭載之機動戰甲車及各式主彈坦克的火力打擊，國軍在反裝甲能力上僅能針對重點目標實施有限度打擊。

（三）遠距光纖制導技術，國軍反制能力受限⁴⁸

共軍「紅箭10」重型反坦克導彈的光纖制導導彈技術，具多種用途，更可打擊多種目

46 新浪軍事網，〈揭密：專為美軍先進坦克量身而定的“紅箭-9A”〉，<http://club.mil.news.sina.com.cn/viewthread.php?tid=197399>，檢索日期：民國104年5月22日。

47 部落新世界，〈俄稱臺軍力弱小，再過幾年唯一能做的只有投降〉，<http://blog.cnyes.com/My/paulchen100/article1406394>，檢索日期：民國104年6月1日。

48 同註3。



標，也可先敵開火，可在煙霧繚繞的戰場中發揮奇襲效果，因為人員能比圖像識別軟體更能辨別真假目標，所以能夠透過人員的識別來增強導彈在戰場的抗干擾能力，更能允許發射車在隱蔽狀態下執行「盲射」，當導彈接近目標區上空後，射手可根據導彈傳回的圖像鎖定目標實施攻擊，搭配其遠距射程特性（100～1萬公尺），可有效提升作戰的奇襲與精準度，反觀國軍現役主力戰車主要防護系統所採用的是「M239 66公釐煙幕發射裝置」，並無雷射預警設備，⁴⁹無法有效防護光纖制導導彈的遠距攻擊。

（四）遠距鎖定射後不理，國軍偵搜打擊困難

共軍「紅箭12」型反坦克導彈是一種具「發射前鎖定」及「發射後不理」的導彈，屬可攜式反坦克導彈，其重量較輕，在運用方面較機動靈活，該型導彈採用了「冷發射」技術，所以共軍在突擊上陸後可由射手隱蔽於掩體、建築物或碉堡由內向外發射，在室內即可鎖定目標實施攻擊，因「紅箭12」型反坦克導彈的自動引導系統可自動導向目標，所以射手可以立刻轉移尋找其他隱蔽處裝填另一枚新的導彈後遠距打擊下一個目標，然國軍現役主戰坦克存有「目標獲得速度慢」、

「無目標自動追蹤」、「裝甲防護力薄弱」及「無法行進間射擊」等問題，即使發現目標，未必能夠立即鎖定打擊。

肆、克制對策

一、因應措施

（一）加強戰甲車多面向防護能力

砲塔頂端可加裝「眼盲式光電反量測防禦協助組件」，它包含2具光電干擾放射器、4具雷射感應器，一旦發覺被雷射照射時，會發射能阻絕雷射的煙霧彈，在3秒內產生持續20秒的煙幕，使敵反坦克導彈失去鎖定目標的功能；⁵⁰也可參考南韓「K2」黑豹戰車設計方式，採用「可拆卸式模組化複合式裝甲」，使戰甲車可擁有在高強度戰場快速更換裝甲的優勢，⁵¹另可採用類似于德國AWISS的主動防護系統，運用公釐波雷達探測、電腦控制榴彈發射器發射榴彈迎擊來襲的反坦克導彈和火箭彈。

（二）可裝設預警或干擾引導裝置

可以加裝「雷射預警防護系統」來提升戰場存活，雷射預警防護系統是一輕小且高靈敏度的裝備，可偵測並顯示可見光及近紅

49 王偉賢，〈共軍第3代99式坦克戰力分析研究〉《陸軍學術雙月刊》（桃園），第四十九卷第528期，民國102年4月，頁94。

50 維基百科，〈T-90主力戰車〉，<http://zh.wikipedia.org/zh-tw/T-90%E4%B8%BB%E6%88%B0%E5%9D%A6%E5%85%8B>，檢索日期：民國104年6月1日。

51 中新網，〈韓媒評十佳坦克：K2亞軍 自封“東亞無敵”〉，<http://big5.chinanews.com:89/mil/hd2011/2014/12-03/446724.shtml>，檢索日期：民國104年6月1日。



外光波長之各種脈衝雷射光；因其具有一高靈敏的接收器，能偵測照在光學偵測頭附近的雷射光，並分析來襲威脅雷射源之種類，即時顯示於警告顯示器上。該警告顯示器可提供當遭雷射導引武器攻擊時之來襲威脅雷射光方位、脈波寬度並區分雷射光功率強弱的訊息，警告聲音可經車內無線通話系統傳送至車長；⁵² 其干擾引導裝置則可加裝「角反射器」或「雷射炫光器」簡易型致盲系統，當遭敵雷射鎖定時，加裝之角反射器或雷射炫光可自動啟動並實施反制，使雷射導引系統遭反射，散射、折射及繞射干擾而失去導引作用，無法擊中攻擊目標，雖無法完全反制，但因開發技術成本較低，也較為實用。⁵³

（三）車體採用高科技低跡訊匿蹤

現今在飛機及船體上均已發展出匿蹤設計，降低被敵軍雷達偵測的機率，而美軍戰甲車的最新設計被稱為低跡訊能力，是以雷達吸收材料、車體折射角外型、絕緣塗料（抑制紅外線成像）等方式降低被敵方從空中偵測的機率，且理論技術上皆已獲得實際應用，國軍可尋求發展或採購相關技術，⁵⁴ 以降低反坦克導彈雷達偵測及紅外線成像導引鎖定

攻擊機率。

（四）學習美軍自我修復裝甲技術

可以學習美軍學術中心所開發的自我修復裝甲技術，此種新材料的神奇性能來自其內部的泡沫結構。這種材料由金屬鎂、鋁與其他特殊材料混合而成，熔點低。當它還處在液態狀態時，工人通過高壓氣泵，向其注入輕質材料組成的中空小顆粒，形成千萬個只有在顯微狀態下才可見的「小氣球」。裝甲車一旦遭到火箭彈、榴彈及其他重型武器射擊，材料中的這些氣泡破裂，受創產生的裂縫，在數秒內會被氣流攜帶的液體填補迅速癒合。待其凝固後，它們就能使任何形式的裂縫重新閉合，⁵⁵ 使戰甲車的防護力提升，降低反坦克導彈對戰甲車破壞的影響力。

二、對我建軍備戰之建議

（一）可強化反裝甲支援打擊能力

綜觀我國陸軍部隊，尤其在機步單位基層連隊編裝，並未針對適合城鎮巷戰之單兵反裝甲武器加以檢討所需，而導致火力協調及支援打擊無法配合之弊；因此，由於步兵肩射武器的急速發展，其所研製的多性能彈頭亦可應用於摧毀掩體、建築物、裝甲車輛與

52 劉欽鵬，〈戰甲車防禦利器-主動防禦系統簡介〉《陸軍學術雙月刊》（桃園），第四十八卷第523期，民國101年6月，頁31。

53 同註49，頁96。

54 同註52，頁30。

55 李瑞克，〈美軍新裝甲能自我修復〉，國際在線 世界新聞報，<http://gb.cri.cn/12764/2008/11/26/2225s2339016.htm>，檢索日期：民國104年6月1日。



殺傷有生力量方面，此可強化步兵應急反裝甲與攻堅所需，所以強化基層機步連隊的反裝甲武器配備，以增強其城鎮巷戰火力支援的能力實屬必要，⁵⁶ 有鑑於共軍兩棲機械化部隊在突擊登陸搶灘作戰時均會搭配反坦克導彈來增加其作戰強度與火力，嚴重影響我第一線陣地守備部隊的工事阻絕設施，如能強化守備部隊及打擊部隊反裝甲作戰能力，針對共軍戰甲車輛實施致命打擊，擊破其登陸攻勢，將有助於灘岸守備任務，促使防衛作戰任務順遂。

（二）發展多波譜煙幕彈發射系統

煙幕彈依然是戰甲車常見的對抗措施。最初煙幕彈只能提供可見光遮蔽，而目前的多波譜煙幕彈，既能提供紅外波段遮蔽，又能提供可見光波段遮蔽。紅外波段遮蔽可通過兩種不同類型的煙幕劑來實現：一種是本身發出紅外輻射，形成熱粒子幕；另一種是形成煙雲，起吸收、散射和反射的綜合作用。為了與紅外波長相匹配，熱粒子必須大於可見光遮蔽煙幕劑所形成的粒子。但是，目前使用的一些煙幕劑有毒或對環境有害，因此，國外也在研究採用生物降解纖維和碳粒子來取代金屬粉末。而為因應未來戰爭需要，煙幕最好是既能干擾、遮蔽可見光，又能干擾、遮蔽近中遠紅外線的複合式煙幕，⁵⁷ 如果戰甲

車的對抗防護措施能力提升，就可有效影響共軍反坦克導彈的攻擊效能，以確保防衛作戰任務順利遂行。

伍、結語

經研究共軍紅箭各世代反坦克導彈性能、制導方式、穿透能力及射控距離等資料後，發現在其高科技多重導引技術上仍有人為、天候及作戰環境上所產生的制導弱點影響著作戰效能，考量共軍紅箭反坦克導彈在登陸作戰的戰術運用效能，國軍現役戰甲車亟需提升整體性能，以因應灘岸反登陸作戰、城鎮作戰及夜間作戰，唯有提升裝甲部隊應急作戰能力，才能使國軍在戰術及防衛作戰戰略部署運用上能有所提升，以達成保衛國家安全使命。

作者簡介

陳建亨少校，陸軍官校92年班、聯合後勤學校正規班98年班、國防大學陸軍指揮參謀學院104年班，現任陸軍後勤訓練中心一般組教官。

56 古仲惟，〈反裝甲武器在城鎮戰上運用之研析〉《陸軍學術雙月刊》（桃園），第四十七卷第516期，民國100年4月，頁76。

57 同註52，頁32。