

陸軍 砲兵季刊

ARMY ARTILLERY QUARTERLY



ABCA精密射擊法-觀測射擊程序研究
淺談砲兵部隊於聯合對抗與戰術模擬系統 (JCATS) 運用研析
中共軍改後砲兵部隊研析

陸軍砲兵季刊

目 錄

野戰砲兵技術研究

01 ABCA 精密射擊法 - 觀測射擊程序研究

林山禾

18 淺談砲兵部隊於聯合對抗與戰術模擬系統(JCATS)運用研析

陳瑞昌

34 淺談雷霆 2000 多管火箭彈現況與未來發展方向

曹豐皓

49 從美軍準則研究我軍 M109 系列自走砲車「戰場損壞評估修復」精進作為

林俊安

軍情研究

64 中共軍改後砲兵部隊研析 - 以東部戰區為例

王保仁

一般論述

86 從李德哈達「間接路線」探討麥克阿瑟「仁川登陸」

吳皇慶

砲兵小故事：M109A2 式 155 公厘自走砲
徵稿簡則／撰寫說明

第189期

中華民國109年6月號

宗旨：

本刊定位為野戰砲兵及野戰防空專業論壇，採季刊方式發行，屬政府出版品，供專家學者及現、備役官兵發表及傳播火力領域專業知識，並譯介國際砲兵新知。

聲明：

- 一、發行文章純為作者研究心得及觀點，本社基於學術開放立場刊登，內容不完全代表辦刊單位主張，一切應以國軍現行政策為依歸，歡迎讀者投稿及來信指教。
- 二、出版品依法不刊登抄襲文章，投稿人如違背相關法令，自負文責。

本期登錄：

- 一、國防部全球資訊網
<http://www.mnd.gov.tw/Publi shMPPeriodical.aspx?title=%E8%B B%8D%E4%BA%8B%E5%88%8A %E7%A9&id=14>
- 二、政府出版品資訊網
<http://gpi.culture.tw>
- 三、陸軍軍事資料庫
<http://mdb.army.mil.tw/>
- 四、陸軍砲訓部「砲兵軍事資料庫」
http://web.aams.edu.mil.tw/dep/lib/aams_academic.htm
- 五、臺灣教育研究資訊網(TERIC)「
<http://teric.naer.edu.tw/>
- 六、HyRead 臺灣全文資料庫
<https://www.hyread.com.tw>

發行：陸軍砲兵訓練指揮部

發行人：程詣証

社長：王立文 副社長：莊水平

總編輯：蘇亞東 主編：張晉銘

編審委員：洪堯璵 葉仕漢 鄒本賢

唐承平 王聖元 田英哲

安全審查：陳清棋 譚雲 攝影：許祐樺

發行日期：109年6月30日

社址：臺南永康郵政 90681 號

電話：軍用 934325 民用(06)2313985

定價：非賣品

ISSN：2221-0806

GPN：4810400164

封面照片說明：陸軍砲訓部教官林哲輝士官長解說雷霆 2000 多管火箭系統。



ABCA 精密射擊法 – 觀測射擊程序研究

作者：林山禾

提要

- 一、筆者於擔任射擊觀測教官期間，曾於虎山實彈射擊場使用美造砲兵連射控系統（BCS），執行 ABCA 精密射擊法教學及實彈射擊任務，因其射擊方式程序與國軍現行目標方眼射擊法及 AFCS 檢驗¹有所差異，且現行觀測準則並無其相關教學資料，故筆者製作差異表、計算範例、射彈修正法則及經驗心得撰寫成文，以供砲兵幹部參據，研究目的在使觀測人員可依內文範例計算修正量及正確作出射彈狀況處置，傳承砲兵專業技術。
- 二、使用砲兵射擊指揮儀取代人工作業後，因傳統計算作業可變因素多，程式編寫困難，故各國有不同方式來實施，美國、英國、加拿大、澳大利亞四國所採用之精密射擊法，稱之「ABCA 精密射擊法」，此種方法賦予觀測官更多責任，係由觀測官管制射彈標繪、射彈狀況處置、射彈修正及計算修正量，故檢驗任務完成與否完全取決於觀測人員。
- 三、筆者撰文重點為觀測人員修正量求取、射彈修正、狀況處置及記錄表之填寫，筆者製作計算修正量範例並將其射彈狀況處置整理為表一至三，熟記此表有助觀測人員遂行 ABCA 精密射擊法實彈射擊任務。
- 四、使用 ABCA 射擊法檢驗，可為現行野戰砲兵運用便捷之法，觀測人員使用 DMD 觀測官數據輸入器，將決定諸元傳至指揮所 BCU 射擊指揮儀，即可求得修正量並運用其他轉移射擊；然而若受裝備損壞問題，觀測人員亦可用此法配合射擊指揮所運用射擊圖²圖解操作計算，以決定諸元減去圖上諸元求取修正量，可縮短操作時間及節省砲彈。
- 五、本研究可做為觀測班隊教學補充，教學時可利用地面觀測射擊程序課程實施補充說明，使砲兵學員生認知在現代戰場上，未來砲兵觀測人員的定位及方向，提升訓部觀測技能訓練強度及教學成效。

關鍵詞：ABCA 精密射擊法、美造砲兵連射控系統、觀測官、狀況處置、修正量、陸山射擊法、射擊指揮儀

前言

筆者於擔任射擊觀測教官期間，曾於虎山實彈射擊場使用美造砲兵連射控系統（BCS），執行 ABCA 精密射擊法教學及實彈射擊任務，因其射擊方式程序

¹AFCS 檢驗:係以兩發試射，三發效力射，並運用「等量、反向、平移修正」與「幾何中心」原理，求取「決定諸元」之射擊技術（陸軍野戰砲兵射擊指揮教範第三版 5-3 頁）。

²射擊圖:為地圖、照相圖或方格圖，用以表明各砲兵排（連）陣地、觀測所、檢驗點、目標等之水平與垂直關係位置，及準備射擊諸元所需之其他細部事項（92 年國軍軍語辭典修訂本，6-31 頁）。

與國軍現行目標方眼射擊法及 AFCS 檢驗 有所差異，且現行觀測準則並無其相關教學資料，故筆者製作差異表、計算範例、射彈修正法則及經驗心得撰寫成文，以供砲兵幹部參據，故研究目的在使觀測人員可依內文範例計算修正量及正確作出射彈狀況處置，傳承砲兵專業技術。

美軍在一九七四年前使用舊有目標方眼射擊法，其精密射擊使用方向修正率（S）³及散佈差（F）⁴之夾叉射擊⁵，求算決定諸元，後因射擊指揮儀運用取代人工作業，傳統計算作業可變因素多，程式編寫困難；故各國有不同方式來實施，譬如國軍使用 FAC - 202 - HC 國造指揮儀（如圖一）和技術射擊指揮儀（如圖二）所使用之「陸山射擊法」（同 AFCS 檢驗）⁶及美、英、加拿大、澳大利亞使用所謂「ABCA 精密射擊法」。

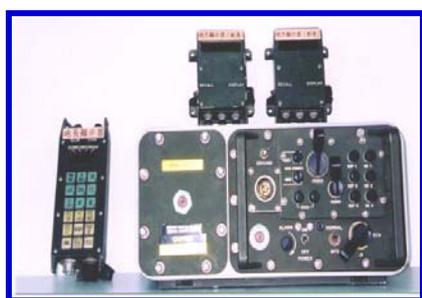
美軍在 1974 - 1978 年間，將此精密射擊法與原使「S」與「F」夾叉射擊法，皆列述於管式砲兵射擊法準則中，以作為新、舊射擊法改變之緩衝時間，一九七八年以後廢止「S」與「F」夾叉全部使用「ABCA 精密射擊法」，以使射擊指揮儀（即 BCS，BCS 分成三大系統 DMD 觀測官數據輸入器（圖三）、GDU 射令顯示器（圖四）及 BCU 射擊指揮儀（圖五）與人工操作兩者合而為一，今將此射擊法實施程序說明如後，提供參考。



圖一 FAC - 202 - HC 國造指揮儀



圖二 技術射擊指揮儀



圖三 DMD 觀測官數據輸入器



圖四 GDU 射令顯示器



圖五 BCU 射擊指揮儀

資料來源：筆者研究整理

³方向修正率（S）：為射彈沿觀目線移動 100 公尺時，在火砲上所須變換之方向密位數。（陸軍野戰砲兵射擊指揮教範第三版 5-11 到 15 頁）。

⁴散佈差（F）：乃將一群射彈之平均彈著點，移動四倍距離公算偏差所需之仰度變換量。（同註 3）。

⁵夾叉射擊：為砲兵及海砲射擊修正法則之一，係以遠、近彈對目標構成夾叉，逐次折半直至命中或獲所望效果為止（同註 2，6-33 頁）。

⁶范愛德，《陸軍野戰砲兵射擊指揮教範（第三版）》（桃園：國防部陸軍司令部，民國 103 年 10 月 30 日），頁 5-62。

ABCA 觀測射擊程序程序之探討

精密檢驗之實施是使用單砲，通常使用砲兵排、連之基準砲，射擊組長指示觀測官對指定檢驗點⁷實施精密檢驗，如目標區測地尚未完成，亦可指定觀測官選定檢驗點決定其座標實施檢驗，檢驗點選定儘可能有明確、固定及易於識別之物體。

一、精密檢驗發起

精密檢驗發起，通常由射擊組長指示觀測官而實施，區分試射及效力射兩個階段，試射之目的在求得概定距離（命中彈，距離好，⁸觀目線上適當距離夾叉折半—通常為五十公尺夾叉折半），效力射後取四發有效彈計算最終修正量，若距離公算偏差大於 25 公尺，射擊指揮所應通知觀測官（則以百公尺距離夾叉行之）；此距離公算偏差可在射表計算尺（M564 信管射表計算尺，非現用 M520 A1 信管之射表計算尺），或在射表 G 表中查得（如距離公算偏差少於 25 公尺則不通知觀測官），觀測官向射擊指揮所報告觀目方位角，表示已完成觀測準備。

（一）對已測地之檢驗點，由射擊組長發起實施檢驗：射擊指揮所通知觀測官：「湯山 1 號，我是天雷 1 號，對第二檢驗點實施瞬發及空炸檢驗，距離公算偏差大於 25 公尺，複誦」。

觀測官（或前進觀測官）複誦，再測取第二檢驗點方位角報告射擊指揮所，以示觀測所準備好，譬如：「第二檢驗點，觀目方位角 1820」。

射擊指揮所複誦，並告知：「第二檢驗點，觀目方位角 1820，發射了，注意觀測」。

（二）由觀測官選定檢驗點，實施檢驗射擊指揮所通知觀測官：「天雷 1 號，我是湯山 1 號，在座標 26300 - 35400 附近選擇檢驗點，實施瞬發及空炸檢驗，複誦」。

觀測官複誦，待選定後報告射擊指揮所：「檢驗點座標 26300 - 35400，方位角 1820」。

射擊指揮所複誦，並告知：「發射了，距離公算偏差大於 25 公尺，注意觀測」。

二、瞬發檢驗

（一）射擊指揮所：瞬發檢驗之操作程序，如同其他試射任務一樣，依觀測官射彈修正報告，在射擊圖或連指揮儀本體（BCU）決定圖上諸元，換算成射擊口令下達至檢驗砲，計算手使用計算手記錄表記錄觀測官修正報告及射擊

⁷檢驗點：目標區域明顯之一點（地形或地物），供野戰砲兵檢驗射擊求取修正量之用，亦可作為觀測員指示目標之基準，同註 2，6-30 頁）。

⁸距離好：單發射彈方向稍有偏差（20 公尺以內），而距離適當，群射時，同一諸元，遠近彈數各半者，均為距離好，同註 2，6-38 頁）。

口令，觀測官最後精密修正在射擊圖上插針位置，即為彈著命中檢驗點位置，但非檢驗點實際位置，兩者之差值即為非標準狀況所產生修正量，利用此法配合射擊指揮所運用射擊圖圖解操作計算，以決定諸元減去圖上諸元求取修正量，裝定射表計算尺裝定值，調製方向修正尺，作為爾後轉移射擊之運用，亦可在指揮儀故障狀態下，以傳統人工方式完成檢驗射擊。

(二) 觀測官：瞬發檢驗是使用同一射擊諸元，或射擊諸元相差 25 公尺，並沿觀目線而獲得兩遠兩近之距離判定結果，然而，命中彈，或者距離好，皆可認為一遠一近之判定；若連續兩發命中彈或距離好之判定，此檢驗即完成，瞬發檢驗觀測法則如下：

1. 假如在試射階段，其觀測結果為距離好，或命中彈，可認為效力射第一發，觀測官以原距離繼續射擊。

2. 如果距離判定為疑彈，觀測官僅修正方向。

3. 在折半 200 公尺夾叉之前，觀測官對射彈方向應判定至最接近一密位，並修正射彈至觀目線上；在 200 公尺夾叉已構成後，則不再修正方向；若是觀測官想將射彈導至觀目線，但只是量取與記錄偏差密位數，而不作修正，如在 200 公尺夾叉已構成之後，而作方向偏差修正，此作修正之射彈及其所有以前射彈，皆不能作為決定距離及偏差密修正之有效射彈。

4. 當 50 公尺距離夾叉已構成，則向相反距離修正 25 公尺，並發射兩發；如果兩發射彈判定皆為近（遠）彈，則加多（減少）25 公尺發射一發，如為一遠一近，則以原射角發射一發，直至獲得相差 25 公尺兩不同距離夾叉檢驗點為止。

5. 使用相同射擊諸元，或者射擊諸元相差 25 公尺，獲得兩發近彈和兩發遠彈，再經觀測官精密修正，則此檢驗即完成。精密諸元修正包括最終距離修正和最終方向修正，或者兩者之一，其修正值使用最接近十公尺。⁹

6. 當決定最終距離精密修正，是依二組射彈與檢驗點關係位置，而決定最終距離精密修正諸元，並將此修正值報告射擊指揮所，最終距離精密修正諸元決定要領如下：

(1) 如果最後一發射彈觀測結果是靠近檢驗點，則不作距離精密修正。

(2) 如果檢驗點位於兩組炸點之間相等距離，則以最後射擊諸元加多（或減少）10 公尺。

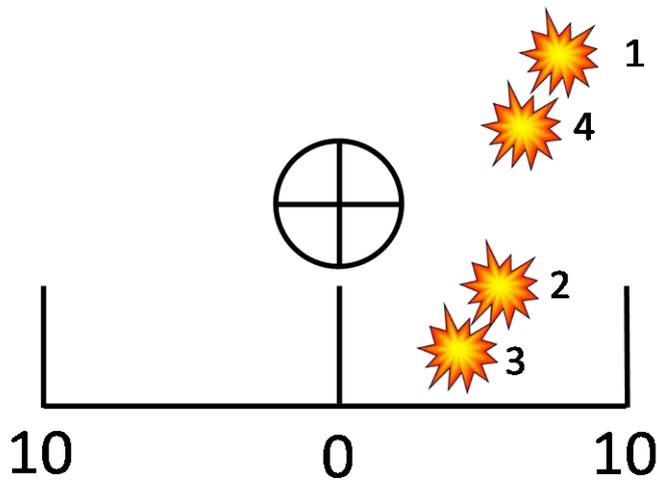
(3) 如果檢驗點是靠近相反一組射彈，則為加多（或減少）20 公尺。

(4) 觀測官特應注意，務必保有射彈一連串處理經過記錄，及其判定射彈與檢驗點位置之關係。在實施中，必須繪一射彈圖並註記發數。

7. 偏差之精密修正，是將構成二遠二近之方向偏差相加（可能為二、三或四

⁹王之福，《美陸軍野戰砲兵射擊手冊》（桃園：國防部陸軍司令部，民國 71 年 4 月 30 日），頁 180。

發偏差觀測結果)，將此偏差之和被發數相除，而得到平均偏差最接近密位數，再以平均偏差乘以觀目距離千除數，即得方向修正量，範例說明如下圖六、七。



發數	觀測結果
1	+ 右9
2	- 右7
3	- 右6
4	+ 右8
<hr/>	
總和	右 30

圖六

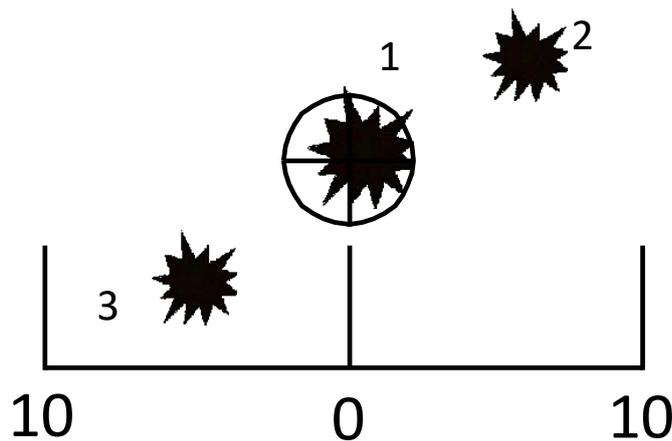
平均值=右 $30 \div 4 = 7.5$ (右 8)

觀目距離=3000

方向修正量=左 $8 \times 3 = \angle 24 \div \angle 20$ (取 10 公尺整數)

觀測官口令：向左 20 減少 10 任務完成。

(註：檢驗點位於兩組炸點之間相等距離，最後射擊為近彈，故距離加多 10 公尺，若為遠彈，則距離減少)。



發數	觀測結果
1	⊕
2	+ 右 7
3	- 左 5
<hr/>	
總和	右 2

圖七

資料來源：筆者製作

平均值=右 $2 \div 3 = \text{右 } 1$

觀目距離=3000

方向修正量=左 $1 \times 3 = 3 \div 0$ (取 10 公尺整數，故不修正)

觀測官口令：加多 10 任務完成。

(註：方向無修正，炸點之間相等距離，最後射擊為近彈，故距離加多 10 公尺)。

8.瞬發檢驗有關距離修正，可能發生狀況綜合說明：表一至表三之狀況可供觀測官參考，及用為有計畫之學習資料，但不能全部依賴其內容，每一表代表獨立精密檢驗之瞬發檢驗。

(1) 每表左側是說明一連續任務執行狀況，在試射階段構成適當距離夾叉或距離好/命中彈。

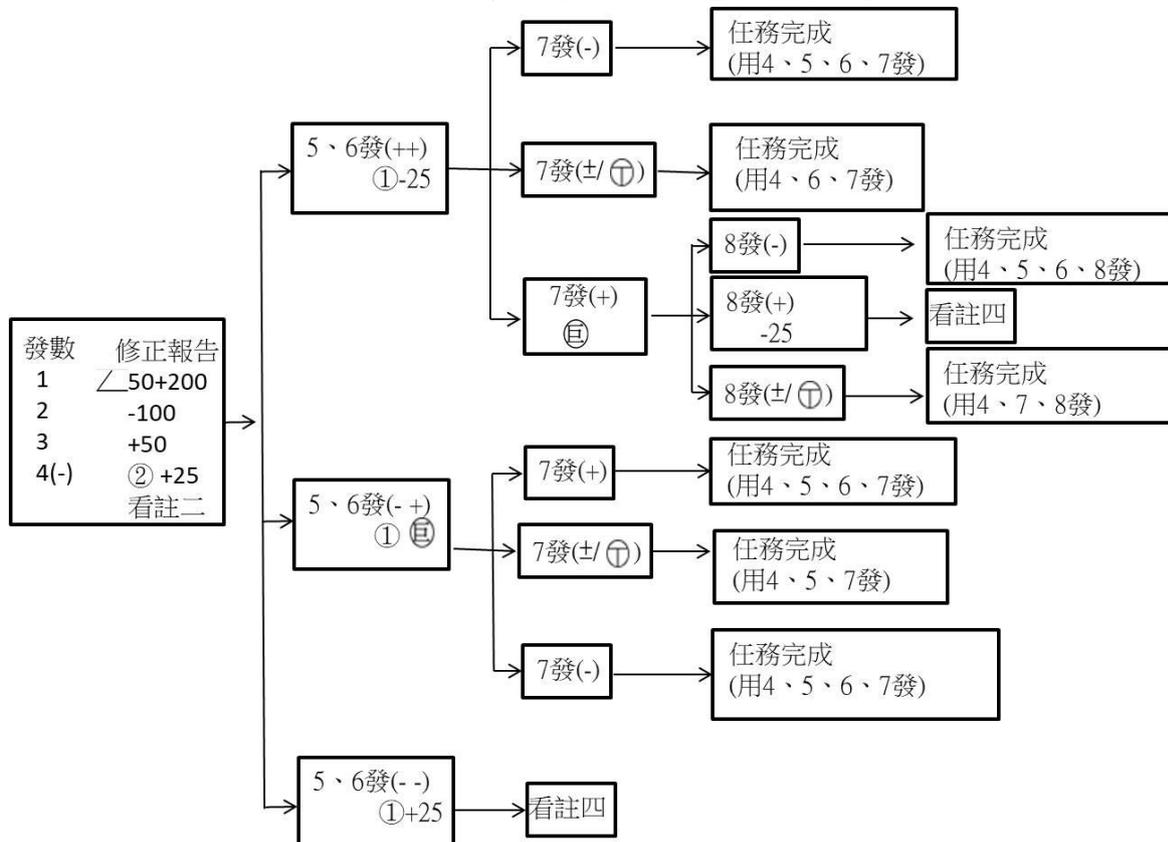
(2) 發數、觀測結果與觀測官修正，在表中每一步驟皆有說明，譬如第一表第四發判定為近彈，其修正報告為：「二發，加多 25」。

(3) 可能有些偶發事故，使用本表可化簡此偶發事故，並給予適宜處理，直至瞬發檢驗完成。

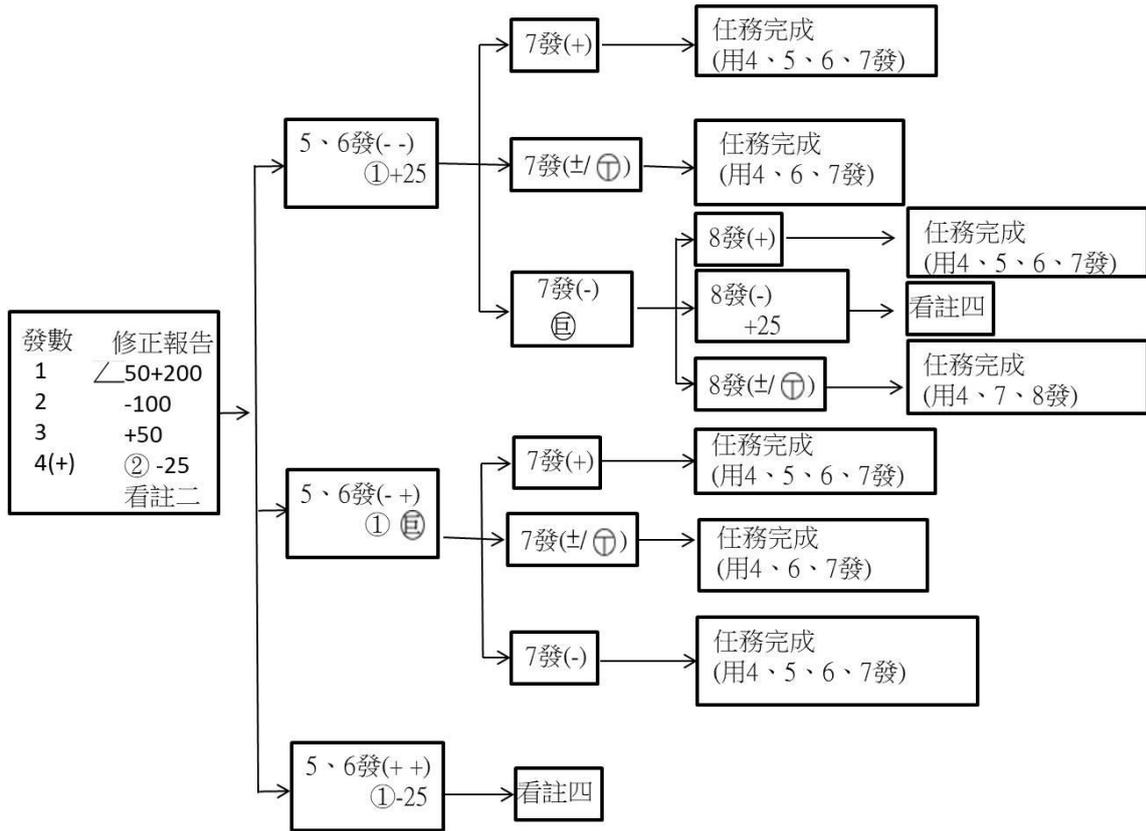
9.每一瞬發檢驗由觀測官報告是否完成，但是有些必須作精密修正；譬如，觀測官報告：「向右 10，加多 10，任務完成」；如瞬發檢驗完畢，緊接著實施空炸檢驗，則報告：「加多 10，空炸檢驗」。

10.詳細研究並熟記表一至表三之法則，以及其多解，有助觀測官或前進觀測官對瞬發檢驗完成。

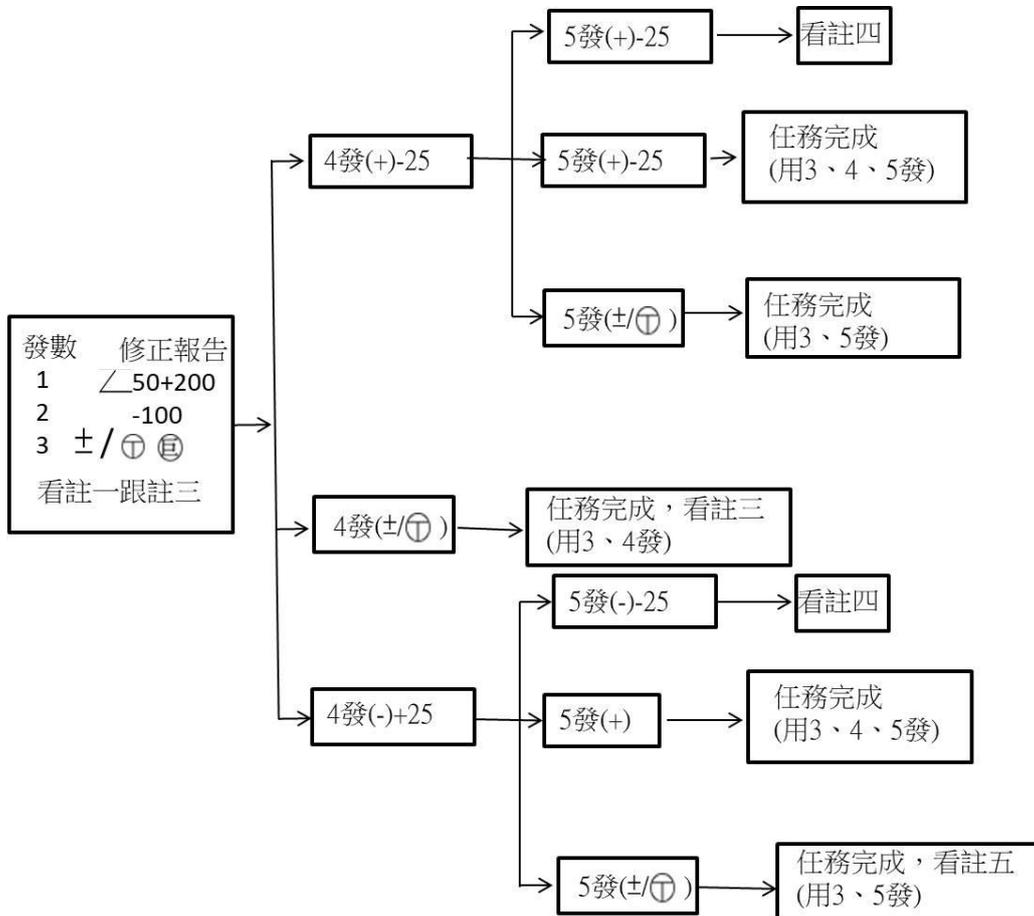
表一 在第五發+25 可能發生狀況



表二 在第五發 - 25 可能發生狀況



表三 試射中獲得命中彈/距離好



表一至表三附註說明欄

註一：假如在試射階段，其觀測結果為距離好，或命中彈，可認為效力射第一發，觀測官以原距離繼續射擊，如表三。

註二：假如觀測官之修正報告為加多（或減少）50，觀測官使用第五發觀測結果和修正報告。

註三：假如觀測結果為距離好、或命中彈，則相等於一近一遠之射彈。

註四：觀測官繼續行 25 公尺距離修正，直至獲得距離好、命中彈、或相反觀測結果。如果二次或三次 25 公尺距離修正，而仍與多數彈觀測結果相同（仍判定皆為遠彈或皆為近彈），觀測官可以確定，在進入效力射前之射彈是構成一錯誤夾叉，觀測官必須用一適當距離繼續試射，直至得適宜距離夾叉，再進入效力射。

註五：觀測官以相差 25 公尺不同射擊諸元，而獲得二遠二近判定，則檢驗完成。

資料來源：筆者製作

三、瞬發檢驗範例及記錄表填寫

（一）狀況：M109A2 155 公厘榴砲連已佔領陣地，測地已完成；射擊組長命令觀測官對檢驗點實施瞬發檢驗，其射彈標繪、觀測結果及修正報告如下表。

表四 觀測官記錄表

通知事項：△△檢驗	觀目方位角 1820		觀目距離 2000
	發數	觀測結果	修正報告
<p>射彈圖</p>	1	-右 20	△40+200
	2	+左 3	-100
	3	-左 4	+50
	4	-左 4	②+25
	5	+左 1	
	6	+左 1	①-25
	7	-右 2	+10 任務完成

註：在折半 200 公尺夾叉之前，觀測官對射彈方向應判定至最接近一密位。

資料來源：筆者製作

(二) 觀測官與射擊指揮所通話程序

射擊指揮所：「湯山 1 號（觀測官），檢驗點瞬發檢驗」。

觀測官：「天雷 1 號（射擊指揮所）、我是湯山 1 號，檢驗點瞬發檢驗」。

觀測官：我決心對檢驗點，實施 ABCA 精密檢驗，現在傳送射擊要求。

觀測官：射擊任務、湯山 1 號射擊任務、檢驗點方位角 1820、ABCA 精密檢驗、要求試射。

射擊指揮所：射擊任務、湯山 1 號射擊任務、檢驗點方位角 1820、ABCA 精密檢驗、要求試射。

射擊指揮所：組長命令、2 連、ABCA 精密檢驗、檢驗點。

觀測官：組長命令、2 連、ABCA 精密檢驗、檢驗點。

射擊指揮所：「發射了，注意觀測」。

觀測官：「發射了，注意觀測，修正報高：向左 40，加多 200」。

射擊指揮所：「修正報告：向左 40，加多 200，發射了，注意觀測」。

觀測官：「發射了，注意觀測，修正報告：減少 100」。

射擊指揮所：「修正報告：減少 100，發射了，注意觀測」。

觀測官：「發射了，注意觀測，修正報告加多 50」。

射擊指揮所：「修正報告：加多 50，發射了，注意觀測」。

觀測官：「發射了，注意觀測，修正報告二發加多 25」。

射擊指揮所：「修正報告：二發加多 25，發射了，二發發射完畢，注意觀測」。

觀測官：「發射了，二發發射完畢，修正報告：么發，減少 25，注意觀測」。

射擊指揮所：「修正報告：么發減少 25，發射了，注意觀測」。

觀測官：「發射了，注意觀測，修正報告加多 10，任務完成，檢驗點」。

射擊指揮所：「加多 10，任務完成，檢驗點」。

四、空炸檢驗

當瞬發檢驗完成，觀測官實施精密修正，並導射彈平均彈著點至檢驗點；射擊指揮所已獲得決定方向及決定仰度，裝定射表計算尺裝定值，則空炸檢驗階段開始。

(一) 射擊指揮所

(1) 其初發信管時間是以決定仰度所相應者，可在仰度計量線下看讀；同時，計算手亦在仰度計量線下看讀 $\Delta F S$ 值（ $\Delta F S$ 為炸高每變換 10 公尺，其信管時間修正值，M520A1 信管尚未有此值）。

(2) 射擊口令之高低係將檢驗點高低，再加多 $20/R$ 炸高之高低；仰度為決定仰度；或將高低加決定仰度成為射角，發射第一發。爾後高低及仰度（或射角）不再改變，依觀測官炸高修正量之高/低，使用 $\Delta F S$ 來變換信管時間

以修正炸高；譬如，決定仰度相應信管時間為 20.4， $\Delta F S$ 為 0.10，發射後觀測官修正口令為「高 40」，射擊指揮所計算手即以四乘 $\Delta F S$ 0.10 得 0.4，次發口令為「時間 20.0」（即 20.4 - 0.4=20.0），當獲得空炸，即以此信管時間再發射三發，再依觀測官炸高精密修正，而獲得決定時間。

（二）觀測官

在瞬發檢驗完成後，即可行空炸檢驗，觀測官傳送最後決定諸元，並下達空炸檢驗，原距離之要求，對其四發射彈可能之觀測結果及修正如下：

（1）空炸檢驗是使用同一射擊諸元之四發射彈炸點，其平均炸高是在檢驗點上方 20 公尺，如果第一發為著發，觀測官則作「高 40」之修正，一旦獲得空炸，則以原諸元發射三發，並修正至 20 公尺炸高。

（2）當四發空炸已獲得，其炸高修正至 20 公尺是以 5 公尺整（倍）數來修正，平均炸高是以四發炸高密位數之和，再除以四，以此平均密位數乘以觀目距離千除數，即得炸高公尺數，再減去基本炸高 20 公尺，而獲得炸高修正，例：「高 10 公尺，空炸檢驗完成」。

（3）如獲得三空炸一著發之觀測結果，則認為炸高正確，炸高不作修正。

（4）如二空炸二著發，其炸高修正為：「高 10，空炸檢驗完成」。

（5）如一空炸三著發，其炸高修正為：「高 20，空炸檢驗完成」。¹⁰

（6）如果空炸檢驗第一發空炸非常的高，觀測官可降低炸高，並再要求發射一發；假如第一發炸高雖高，但是在可測量之炸高範圍，觀測官即可發射其餘三發。

（7）可射擊檢驗彈以鑑定空炸檢驗效果，但是並不是必須的。

五、不同批號號精密檢驗

（1）不同批號精密檢驗之實施，是在第一批號瞬發檢驗完成，如果第一批號實施空炸檢驗，則於空炸檢驗之後實施不同批號檢驗，不同批號瞬發檢驗實施之方法大部分同第一批號，射擊指揮所必須通知觀測官「觀測第二批號檢驗」，觀測官必須重新建立適宜距離夾叉，並以與第一批號相同程序完成第二批號精密檢驗；但是，如果第一批號已實施空炸檢驗，第二批號通常不實施空炸檢驗。

（2）實施不同批號精密檢驗通知事項，範例說明如下：

射擊指揮所通知觀測官：「湯山 1 號，我是天雷 1 號，二批號瞬發、空炸檢驗」。

當完成第一批號瞬發及空炸檢驗，觀測官通知射擊指揮所：「空炸檢驗完

¹⁰王之福，《美陸軍野戰砲兵射擊手冊》（桃園：國防部陸軍司令部，民國 71 年 4 月 30 日），頁 182。

成」。

射擊指揮所通知觀測官：「觀測第二批號瞬發檢驗」。

六、破壞射擊

破壞射擊任務與一瞬發檢驗相同，當觀測官在瞬發部分已作精密修正後，爾後每三發作一精密修正，直至目標破壞或其他原因中止射擊，對距離及方向偏差之修正，至最接近 10 公尺，而於每三發射擊後修正。¹¹

心得

美國、英國、加拿大、澳洲，現行 ABCA 精密射擊法，係由觀測官管制射彈標繪、射彈修正及計算修正量，其觀測官（具地空火力導引功能）亦執行美軍射擊指揮官（作戰官）之多項作業，通常由具備專業技術及有經驗之野戰砲兵軍官擔任，故指揮官對前進觀測官遂行戰場任務能力及判斷力深具信心。¹²

另外根據美軍砲兵射擊教則（FM6-40）第 10-7 節，得知當檢驗射擊所使用的有效射彈少於建議值（六發）時，所求得修正量的正確度亦隨之降低，如表五所示，同一火砲、批號彈藥、射擊諸元，發射六發射彈的平均彈著點¹³和發射無限多發的平均彈著點相比較，兩點間的誤差不超過一個公算偏差¹⁴的機率是 90%，不超過兩個公算偏差的機率則是 99%，隨著發射彈數的增加，所求得的平均彈著點也越接近真正的彈著點，舊有精密射擊法是先構成 50 公尺夾叉後，再以 F 夾叉，再繼之以 $F/2$ 夾叉，消除彈著散佈¹⁵之影響，故其失誤機會較少，而 ABCA 精密檢驗，以 50 公尺距離夾叉，後取四發有效彈，其可靠度兩點間的誤差不超過一個公算偏差的機率是 82%，但不論瞬發與空炸檢驗，在無失誤狀況下，皆較舊法節省彈藥與時間。

現行檢驗射擊方式，僅有 ABCA 精密檢驗及傳統目標方眼射擊法精密檢驗，以 100 公尺夾叉及 50 公尺夾叉，消除彈著散佈之影響，以 105 榴砲實施傳統精密檢驗為例，可以得知在實施計算在±50 公尺，可獲得各號裝藥之射彈命中公算為 87.32%至 100%（如表六），取六發有效樣本數，求取修正量，其可靠度高，ABCA 精密檢驗以 50 公尺夾叉亦有消除彈著散佈之影響，故兩者可稱精密檢驗。

AFCS 檢驗和平均彈點著及高炸檢驗，未消除彈著散佈之影響，僅以彈著幾何中心與圖上諸元相減，得其修正量，屬一般檢驗射擊，由於 AFCS 檢驗僅實施

¹¹同註 9，頁 183。

¹²王之福，《美陸軍野戰砲兵射擊手冊》（桃園：國防部陸軍司令部，民國 71 年 4 月 30 日），頁 179。

¹³平均彈著點：此點為射彈散佈之中心，就距離觀點而言，此點為距離中心；就方向觀點而言，則為方向中心，同註 2，6-33 頁）。

¹⁴公算偏差：射彈散布區域之形狀概略成一橢圓形，其縱軸與射向一致，為便於計算將此橢圓型視為一矩形，稱為「全數必中界」，將該矩形以其中心點為準與射向平行之線分成左、右各四等分，每一等分即為一個公算偏差，射彈落達機率分別為 25%、16%、7%、2%，陸軍野戰砲兵觀測訓練教範（第二版），5-8 頁。

¹⁵同註 11。

瞬發檢驗及不同批號檢驗，無空炸檢驗，故無法運用於空炸信管射擊，其傳統精密檢驗、ABCA 精密檢驗及 AFCS 檢驗其差異表如表七。

由於觀測官管制之 ABCA 精密射擊法係採用 25 公尺夾叉，其使用火砲及彈藥必須保持在良好精度狀況下，方易完成檢驗；否則，常因一發不規則射彈，而致使檢驗無效；同時，最後 10 公尺方向與距離之精密修正，無經驗之觀測官實難估計，如構成錯誤夾叉，將浪費時間與彈藥。

虎山實彈驗證，觀測人員採用此種方式射擊，必須在射擊時間內做射彈標繪、射彈狀況處置、射彈修正及計算修正量作業，由此可知此法符合實戰的思維快速便捷，但在火砲及彈藥無法保持在良好精度、穩定狀況條件及觀測人員層級尚未改變前，此法執行仍有困難及風險。

表五 精密檢驗可靠效率

NUMBER OF ROUNDS FIRED	1	2	3	4	5	6
WITHIN 1 PROBABLE ERROR	50%	66%	76%	82%	87%	90%
WITHIN 2 PROBABLE ERRORS	82%	94%	98%	99%	99%	99%

資料來源：美軍砲兵射擊教則(FM6 - 40)第 10 - 7 節

表六 105 榴砲射彈散佈與命中公算之統計表

裝藥	50 公尺之公算偏差數	射彈命中公算
I 號	$50/9=5.55$ (涵蓋 5.55 個公算偏差)	$2 \times (25\%+16\%+7\%+2\%) = 100\%$
II 號	$50/11=4.54$ (涵蓋 4.54 個公算偏差)	$2 \times (25\%+16\%+7\%) = 100\%$
III 號	$50/13=3.85$ (涵蓋 3.85 個公算偏差)	$2 \times (25\%+16\%+7\%+1.7\%) = 99.4\%$
IV 號	$50/17=2.94$ (涵蓋 2.94 個公算偏差)	$2 \times (25\%+16\%+6.58\%) = 95.16\%$
V 號	$50/21=2.38$ (涵蓋 2.38 個公算偏差)	$2 \times (25\%+16\%+2.66\%) = 87.32\%$
VI 號	$50/17=2.94$ (涵蓋 2.94 個公算偏差)	$2 \times (25\%+16\%+6.58\%) = 95.16\%$
VII 號	$50/14=3.57$ (涵蓋 3.57 個公算偏差)	$2 \times (25\%+16\%+7\%+1.14) = 98.28\%$

資料來源：砲兵季刊第 167 期應急狀況下砲兵射擊指揮方法之研究

表七 傳統精密檢驗、ABCA 精密檢驗及 AFCS 檢驗差異表

項次	精度	彈藥數量	現況	備註
傳統精密檢驗	不超過一個公算偏差機率是 90%。	構成 50 公尺夾叉，再以 F/2 夾叉，消除彈著散佈，取 6 發有效樣本數，使用彈藥數量多。	缺點 1.程式編寫困難，作業複雜。 2.速度慢。 優點 1.精準度最佳。 2.安全性高。	國軍由射擊指揮所執行決定修正量計算，(現況前觀層級過低經驗及素養不足)。
ABCA 精密檢驗	不超過一個公算偏差的機率是 82%。	50 公尺夾叉後，取 4 發有效樣本數，命中彈及距離好，視為一遠一近，二發有效彈) 82%，使用彈藥數量少。	缺點 1.火炮及彈藥必須保持在良好精度及穩定狀況下，方易完成檢驗。 2.觀測人員專業技術及經驗值，要求高。 優點 1. A B C A 精密射擊法，因其作業不論瞬發與空炸檢驗皆與面積目射擊概同，故有簡化作業與表格之效。 2.速度快，符合實戰的思維。	美軍觀測技術為軍士官基礎專長，採任務編組方式派遣具備專業技術及有經驗之野戰砲兵軍官，擔任觀測官執行射彈狀況處置、射彈修正及最後決定修正量計算。
AFCS 檢驗	未消除彈著散佈影響，需在使用測地成果、經驗修正量及彈藥穩定狀況下，第 2 發進± 50 公尺，方可達 76%。	2 發試射，3 發效力射，使用彈藥數量少，運用等量、反向、平移修正原理。	缺點 1.精準度差。 2.無法使用空炸信管。 優點 速度快，作業方便。	由前觀使用雷觀機標定彈著，散佈過大之彈著，由射擊副組長建議組長刪除。

資料來源：筆者製作

建議

一、充實地面觀測射擊程序教學內容

他山之石，可以攻錯，砲兵各種技術運用取決於戰場實際狀況，美國、英國、加拿大、澳洲，現行 ABCA 精密射擊法，可做為本軍觀測人員充實射擊訓練方式之參考；本篇研究可做為觀測班隊教學補充，教學時可利用地面觀測射擊程序課程實施補充說明，使砲兵學員生認知在現代戰場上，未來砲兵觀測人員的定位及方向，提升訓部觀測技能訓練強度及教學成效。

二、強化觀測幹部本質學能

精練戰技是提高部隊戰鬥力的基本途徑，熟練的武器裝備系統操作技能，

實為戰鬥成功的重要基礎¹⁶，而目前部隊觀測的訓練要依靠情報官、觀通組長及前進觀測官，特別需要本職學能強的幹部加以訓練領導¹⁷，強化射擊技能，但目前各單位不重視觀測技能訓練且觀測軍官皆為資淺人員甚至缺員，尤其是守備地區觀測人員皆為動員編組。

現代戰場上多為臨機活動目標及夜間作戰，一但射擊技能不足，武器效能無法發揮，戰技無法充分支持戰鬥，除徒然耗費彈藥，更足以動搖軍心士氣，建議強化砲兵觀測幹部專業、訓練強度，參考美軍任務編組方式派遣具備專業技術及有經驗之野戰砲兵軍官擔任觀測官，才能有效提升砲兵戰力以肆應未來高科技作戰環境。

三、加強外語與學習現代軍事科技知識學習

筆者在教授 BCS 專長班時，由於 DMD 數據輸入器介面操作，未具中文介面（圖八），部分學員外語能力不足造成學習效果不如預期，故砲兵幹部須了解掌握一門外語，等於多了一項戰鬥武器，可以增加資訊的來源，事半功倍學習新式裝備，國外軍隊武器很多新技術跟發明，往往只有用外文寫，沒有譯本，如果只掌握一種語言，這樣往往很難辨別判斷資料正確性，透過外語學習可了解外國軍隊思維方式，讓我們從牢不可破思維模式跳出來，產生創造性的構思，面對未來複雜性作戰環境，故砲兵幹部須強化外語學習並密切注意國外軍隊戰爭發展動態，研究探討特點，使其吸收、借鏡，豐富其自身知識，方可達成科技練兵之目標。

```
MODE MENU
A=ACTIVE MSN LIST      K=AUTH CODES
B=RECORDED TARGETS    M=LOCAL KNOWN POINTS
C=MESSAGE COPIES      N=OPERATIONL SERVICE
D=GRAPHICS             P=FIRE PLANNING
E=MEMBER DATA         S=TRANSMIT STATUS
F=MEMBER MONITOR       Z=DATA BASE PURGE
G=LOCAL FILES
H=COMPOSED MESSAGE
I=MESSAGE TYPES
J=FED STATUS

(PRESS KEY CORRESPONDING TO THE DESIRED
OPTION)

FILE 1:
FILE SELECTION=1

DATA IN MEMORY IS USABLE.
00:00:00
```

圖八 DMD 數據輸入器電文

資料來源:美軍教材 TB34FD1(前觀數據輸入器之應用)簡報 20

¹⁶朱慶貴，〈觀測射擊訓練模擬器結合技術射擊指揮系統運用之研究〉《砲兵學術季刊》（臺南），第 145 期，陸軍砲訓部，民國 98 年 11 月 18 日，頁 1。

¹⁷林山禾，〈野戰砲兵觀測人員三能訓練之探討〉《砲兵學術季刊》（臺南），第 162 期，陸軍砲訓部，民國 102 年 9 月 1 日，頁 7。

四、強化觀測人員技能訓練效能

戰場狀況，瞬息萬變，由於科技的進步，現代戰場上多為臨機活動目標及夜間作戰，因此，砲兵必須以最迅速的作業方式要求射擊，達成快速反應射擊之目的，目前觀測人員已具備全時域作戰、精準目標定位之新型雷觀機，可即時掌握敵軍動態，實施情報蒐集與傳遞、戰場監偵、目標獲得、射彈觀測與修正，並可鏈結觀測數據輸入器系統，可有效縮短計算時程，降低計算錯誤率，達成射擊指揮自動化，在裝備訓練上需特別強化兩個部份：(1) 在雷觀機操作訓練方式部份，除器材整置撤收之基礎訓練外，再加強測角、測距之訓練，以提升觀測人員標定目標之速度精度（圖九）；(2) 在射擊指揮資訊化－前觀系統課程部份，需加強系統之各種基本設定（例：多功能雷觀機連線設定、多功能雷觀機全球衛星定位系統（Global Positioning System, GPS）及方位儀內建之數位電磁羅盤（DMC）設定（圖十）與射擊指揮所和火協之連線設定），加強人員之基本操作（各種目標指示法之射擊要求），以提升觀測作業之精度。

五、盡速籌購前進觀測車強化快速反應作戰能力

美陸軍戰略目標是打造一支訓練有素且準備就緒的野戰砲兵力量，成為最優化、全天候、持續性火力部隊來加強機動作戰，國軍應以為借鏡，參據美軍連火力支援組運用方式（含雷射觀測組），¹⁸盡速籌購適合國軍使用之前進觀測車，提供砲兵前線觀測單位使用，載具部分應朝向具有輕型裝甲、高速運動、機砲具備防護力及考量未來地空火力導引效能、並能提供目標搜索、目標標定和通信能力，其 3D 地形資訊系統必須可與射擊機構即時連結，具備快速反應作戰能力，其作戰需求規格必須有前瞻性，可參考國外廠商現行觀測車功性能，圖十一美軍「M1131 Stryker FSV」火力支援車及圖十二法軍「ISIS」觀測車。¹⁹

六、訓練與測考結合戰場環境

「仗怎麼打，兵就怎麼練；兵怎麼練，仗就怎麼打」，訓練及測考都要貼近實戰的思維，國軍的戰、訓必須結合，國軍核心理念「為戰而訓」更是共同努力的目標，因此訓練跟測考應融合防衛作戰實際場景及需求，要培訓隨時準備支援聯合陸上作戰執行殺傷性火力任務的勇士，觀測人員在訓練及測考中應規劃一套訓練測考結合戰場環境課程，內容須包括固安作戰計劃任務，並逐項檢視人員、裝備、訓練之整備作為，以落實執行訓練結合戰場環境作戰之能力。

¹⁸林山禾，〈從美砲兵火力支援組轉型論國軍砲兵觀測精進之研究〉《砲兵學術季刊》（永康），第 157 期，砲兵季刊社，民國 101 年 6 月 1 日，頁 1。

¹⁹張正榮、林山禾，〈數位化戰場對砲兵觀測之影響〉《砲兵學術季刊》（永康），第 133 期，砲兵季刊社，民國 95 年 4 月 1 日，頁 25。



圖九 多功能雷觀機操作訓練
資料來源：射擊組林政諭提供



圖十 內建計算磁針方格偏差角
資料來源：作者拍攝



圖十一 美軍 M1131 Stryker FSV 火力支援車 圖十二 法軍 ISIS 觀測車
資料來源：圖十一維基百科 zh.m.wikipedia.org；圖十二砲兵季刊 133 期砲兵觀測因應數位化戰場之研究

結語

ABCA 精密射擊法及 AFCS 檢驗，為現行野戰砲兵求取檢驗射擊修正量運用便捷之法，但其原理、目標轉移射擊精準度及 AFCS 檢驗無空炸檢驗，故 AFCS 檢驗無法運用於空炸信管射擊；在戰場上砲兵需依目標性質選擇信管，取得最大殺傷效果，綜合上述 ABCA 精密射擊法較 AFCS 檢驗佳。

因 ABCA 精密射擊法，目前受限火砲老舊、前觀層級過低，經驗及素養不足、彈藥穩定性尚需精進狀況下，使得後續無法推廣運用，故其本文所述方法可待新型火砲獲得、轉型觀測任務編組及提高觀測人員層級後運用，經實彈科學驗證，探討後實施，現階段可作為教育訓練參據，以提升我砲兵作戰與教學作為。

參考文獻

一、Taylor，〈快速反應部隊與臺海防衛作戰－台灣觀點〉《全球防衛雜誌》（臺

- 北)，第 235 期，全球防衛雜誌社，民國 93 年 3 月 1 日。
- 二、《陸軍野戰砲兵觀測訓練教範（第二版）》（桃園：國防部陸軍司令部，民國 99 年 11 月 10 日）。
- 三、張正榮、林山禾，〈數位化戰場對砲兵觀測之影響〉《砲兵季刊》（臺南），第 133 期，陸軍砲訓部，民國 95 年 4 月 1 日，頁 25。
- 四、于評丞，〈JCATS 電腦兵棋系統簡介暨砲兵教學運用之研究〉《砲兵季刊》（臺南），第 153 期，陸軍砲訓部，民國 100 年 9 月 13 日。
- 五、《陸軍野戰砲兵射擊指揮教範（第三版）》（桃園：國防部陸軍司令部，民國 103 年 10 月 30 日）。
- 六、《美陸軍野戰砲兵射擊手冊》（桃園：國防部陸軍司令部，民國 71 年 4 月 30 日）。
- 七、朱慶貴，〈觀測射擊訓練模擬器結合技術射擊指揮系統運用之研究〉《砲兵季刊》（臺南），第 145 期，陸軍砲訓部，民國 98 年 11 月 18 日。
- 八、林山禾，〈從美砲兵火力支援組轉型論國軍砲兵觀測精進之研究〉《砲兵季刊》（臺南），第 157 期，陸軍砲訓部，民國 101 年 6 月 1 日。
- 九、林山禾，〈野戰砲兵觀測人員三能訓練之探討〉《砲兵季刊》（臺南），第 162 期，陸軍砲訓部，民國 102 年 9 月 1 日，頁 7。
- 十、范愛德〈應急狀況下砲兵射擊指揮方法之研究〉《砲兵季刊》（臺南），第 167 期，陸軍砲訓部，民國 103 年 11 月 1 日。
- 十一、林山禾，〈擊破夜暗的限制－砲兵觀測夜視裝備〉《砲兵季刊》（臺南），第 169 期，陸軍砲訓部，民國 104 年 6 月 1 日。
- 十二、林政諭，〈新一代多功能雷觀機提升國軍砲兵作戰之影響〉《砲兵季刊》（永康），第 180 期，陸軍砲訓部，民國 106 年 11 月 18 日。
- 十三、《維基百科》〈美軍「M1131 Stryker FSV」火力支援車〉，[http// zh.m.wikipedia.org](http://zh.m.wikipedia.org)，檢索日期 2019 年 11 月 29 日。

作者簡介

林山禾備役少校，正規班 187 期，歷任射擊指揮、射擊觀測專業教官及野戰防空教官，現任職砲兵訓練指揮部射擊組老師，著有砲兵季刊 122 期精準群射的基礎：統一方格、133 期數位化戰場對砲兵觀測之影響、134 期美軍 AFATDS 技術射擊指揮系統之簡介、139 期技術射擊指揮資訊化系統－檢驗射擊之研究、157 期從美砲兵火力支援組轉型論國軍砲兵觀測精進之研究、162 期野戰砲兵觀測人員三能訓練之探討、169 期擊破暗夜的限制－砲兵觀測夜視裝備，陸軍學術雙月刊 551 期共軍地面部隊夜視裝備發展對我防衛作戰之研析。

淺談砲兵部隊於聯合對抗與戰術模擬系統（JCATS）運用研析

作者：陳瑞昌

提要

- 一、JCATS 為仿真度極高之電腦兵棋系統，以現行功能面來看，就砲兵部隊立場而言，系統能提供適度砲兵部隊機動、計畫與臨機火力運用，另「火力支援協調作業」及「砲兵火力控制」等兵科要項，將以結合戰、技術射擊指揮儀同步運用，期與兵科專長相結合，以發揮系統全功能成效。
- 二、JCATS 聯合對抗與戰術模擬系統（Joint Conflict and Tactical Simulation, JCATS），其頭字語各字母意涵為 J：Joint 聯合、C：Conflict 對抗、A：and 與、T：Tactical 戰術、S：Simulation 模擬系統。目前「模式模擬與兵棋」與「軍事作業研究」通常被合稱為「電腦兵棋」，也有許多人喜歡稱「模式模擬與兵棋」為推演式電腦兵棋。
- 三、依國軍模式模擬與電腦兵棋之政策指導，建立模式模擬分析、電腦兵棋推演及合成化模擬戰場建置等作業管理機制，以支援建案模式模擬分析、驗證演訓作戰計畫、提升各級幹部專業職能，解決高油彈消耗、高訓練危安、高價值裝備損耗及訓場難獲得之訓練限制，達建構「合成化模擬戰場」訓練環境，提升訓練效能之目標。
- 四、電腦兵棋模擬訓練為時勢所趨，而 JCATS 系統在砲訓部與測考中心對部隊訓練已漸入實行階段，因應陸軍在營級（含）以下戰術訓練考量及部隊演訓與教學需求，未來將積極推廣運用，以提升作戰訓練成效及整體戰力。

關鍵詞：JCATS、聯合對抗系統、戰術模擬系統

前言

因現今社會民意高漲，部隊整體演訓環境、訓練安全、裝備補保及耗損等受到多方條件限制，難再有大規模實兵對抗的演習，尤以往旅級甚至師級我機甲部隊受到外在環境限制為甚。戰訓本務為部隊主要訓練，不論是在駐地實施訓練或基地訓練，完成訓練的部隊須經過測考及演訓，才能驗證部隊訓練成效、指參作業與計畫作為的適切性，因此以模擬器訓練與電腦兵棋系統，乃為國軍部隊當前實施科技化練兵最重要的訓練方式之一。

為落實 JCATS 系統教訓及發展砲兵兵科特性，藉結合指參作業、戰鬥部隊戰術及適時火力支援與計畫驗證，著眼於訓練砲兵幹部具備全方位系統操作職能，有效奠定部隊演訓基礎。運用模擬系統，建立部隊實兵演訓的基礎，並作為部隊及指揮決策部門的訓練輔助工具，進而將模擬系統與實兵演訓整合為合成化模擬戰場訓練系統，已成為當前潮流。為使各部隊瞭解聯合對抗與戰術模

擬系統 (JCATS) 之功能，筆者依操作介面、要領與流程詳細解說 JCATS12.0 版其運用方式，以提供部隊靈活運用範本。

系統沿革

聯合對抗與戰術模擬系統 (JointConflict and Tactics Simulation, JCATS) 由美國羅倫斯·李福摩爾國家實驗室 (Lawrence Livermore National Lab, LLNL) 整合「聯合對抗模式」與「聯合戰術模擬系統」發展而成的聯戰電腦兵棋系統，¹國軍於民國 97 年 3 月份由國防部聯演中心自美國採購引進使用，原規劃運用於聯演中心與「聯合戰區模擬系統」(JTLS) 聯網形成戰區至戰術層級的聯戰推演 (圖一) 然因 JCATS 的模擬個體可到單兵/單車層級，模擬參數極為細緻，為求更有效運用此系統，因此聯演中心將 JCATS 推廣至三軍部隊，首先由陸軍教準部、裝甲兵學校及海軍陸戰隊學校接裝建置，並於 98 年 1 月份假裝甲兵學校模訓館由當時副參謀總長吳上將主持，分由兩校擔任紅藍軍，以灘岸登陸對抗方式實施全軍 JCATS 系統功能展示，正式將此系統介紹、推廣全軍運用。



圖一 訓練層級示意圖

資料來源：作者自行繪製

系統簡介

JCATS 主要提供旅、營級 (含) 以下部隊指揮官戰術 (鬥) 訓練，以實施旅、營 (含) 以下戰術層級聯合作戰推演為主，可以實施單方面推演、雙方面對抗推演以及多方陣營對抗推演。其系統同時模擬多個獨立的基本物件，包含武器裝備、人員與環境的能力及限制條件模擬，²使操作者可以體驗到大至航母，小到單兵的戰鬥行動過程。

各個實體也可以從多位單兵組合成伍、班、排、連甚至到營的推演單位，可以編成多個陣營容納多方陣營實施對抗演練，推演中可以依操作官 (即該兵棋單位的指揮官) 的需要組合成一個軍隊符號，或是解散成各個單兵的模式實施推演，也可以隨時依戰況，由指揮官臨機處置，即時調整攻擊軸線、射擊方

¹吳玉龍，〈聯合對抗與戰術模擬系統簡介〉《陸軍學術雙月刊》(桃園)，第 46 卷第 511 期，陸軍月刊社，民國 99 年 6 月，頁 35。

²陳良沛，〈陸軍電腦兵棋發展與運用經驗〉《國防通信電子及資訊季刊》，v3，2003.4，頁 141-154。

向、警戒監視區域、甚至人員下車戰鬥等。

系統操控的自由度相當高，因為是聯合作戰兵棋系統，所以不僅可以實施陸上作戰相關行動模擬，也可以實施海上、空中作戰的模擬，並運用於多次作戰計畫驗證。電腦兵棋具備：1.可反覆施訓；2.提供具體而客觀之參考資料；3.部隊訓練安全；4.節約人物力經費支出；5.具有彈性與適應性；6.訓練目標評量；7.提升教育成效等優點。³

系統組成

為使 JCATS 能合理的運算推演模擬效果，因此再系統具想定編撰時，須在既有的戰術思維設定編輯器（VISTA Editor）、地形編輯器（Terrain Editor）、符號及裝備參數編輯，並運用 JCATS 依階層級訓練。⁴

為要訓練對象旅、營、連指揮官與參謀營、連、排等指揮官訓練要項，旅、營指揮參謀訓練為主指揮官作戰指揮為主整合功能無可運用 HLA/DIS 界面實施聯網整合模擬功能聯合作戰（海、空軍僅具簡易支援功能）軍、兵種聯合作戰特種作戰、非戰爭軍事行動維安及維和等行動顯示程度旅、營、連、排兵棋符號可顯示各階層兵棋符號亦可顯示單兵、單車、機、艦操作性僅有限功能即時調整全功能均可即時調整器（Symbol Editor）、模擬演訓（Simulation）以及訓後分析工具（Analyst Workstation, AWS）等五大模組。

一、想定編輯器

VISTA 裡的參數包含主動防衛系統（APS）、戰損耗（Casualty）、作戰物件（Force Objects）、分類清單（Lists/Classes）、編裝資料（Organization）、運算參數（Parameters）、命中/殺傷率（PhPk）與系統設定（Setup）等八大類（圖二），約有 1 千餘細項參數。

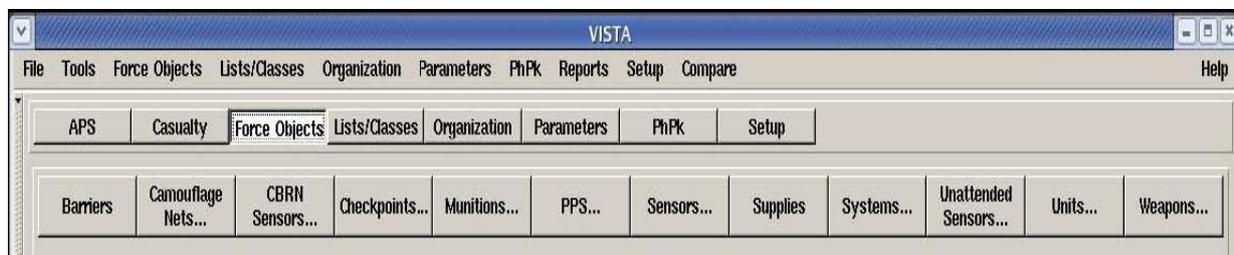
砲兵部隊實施任何演訓時，可依據其訓練構想與目標，並先行制定與兵科相結合之訓練想定與反想定，據以完成指導計畫後方能進行推演。VISTA 可以說就是用來執行這些推演前的先期準備作業與想定、推演環境建置，推演前須先運用 VISTA 設定演訓相關的部隊、參數、圖資選擇與建置等工作，系統才能正常推演。

參數建置的資料可與砲兵現況裝備之數據相結合，故數據建立越詳盡、越真實，所模擬出來的推演成果就越接近實戰，以建置一輛自走砲來說，必須要設置武器、彈藥及系統參數等 3 大項參數（圖三至圖五），合計 300 餘細項，例如兩個砲兵部隊分別扮演紅藍軍實施對抗推演，將兩個部隊在基地與駐地訓練

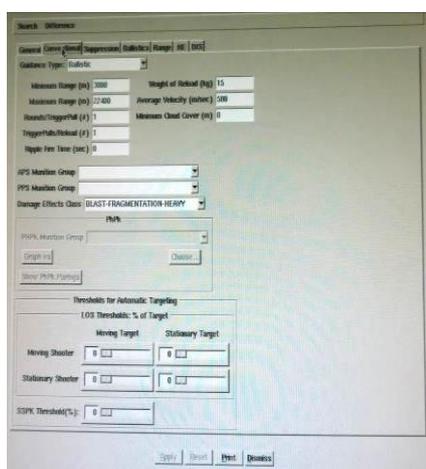
³賴村舟，《電腦兵棋對部隊訓練之研究》《陸軍學術雙月刊》（桃園），第四十九卷第 530 期，2013 年 8 月，頁 8。

⁴黃世芳，〈聯合對抗與戰術模擬系統簡介〉《裝甲兵學術季刊》（新竹），第 217 期，裝甲兵訓練指揮部暨裝甲兵學校，民國 99 年 11 月，頁 2。

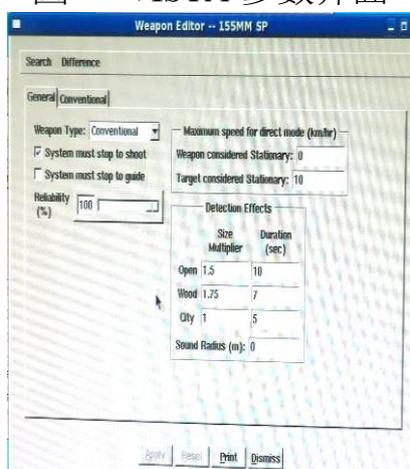
成效，依砲兵各項武器的射擊成績與精確度輸入命中率/殺傷率（PH/PK）的參數中，⁵假設紅軍的射擊成績遠高於藍軍，在其他參數都相似的條件下，則模擬結果將以紅軍勝出的次數較多，不過由於系統每次模擬都加入隨機亂數，因此每次模擬的結果都會不盡相同。



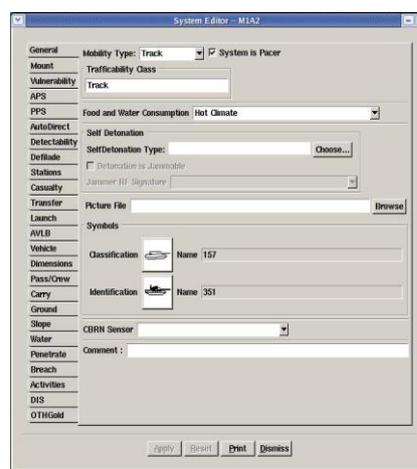
圖二 VISTA 參數介面



圖三 彈藥編輯器畫面



圖四 武器編輯器畫面



圖五 系統編輯器畫面

資料來源：圖二至圖五為作者自系統擷取

二、地形編輯器

地形編輯器來製作與修訂參數，⁶都是使用 JCATS 推演地區內的地圖圖資以及兵要屬性資料，例如地圖、地形、地貌、等高線及建築等（圖六至圖八）。在地理屬性圖層部分包含道路、橋樑、河川、湖泊等，可針對地面的通行性與道路通阻狀況加以設定，屬性資料的參數設定，將使圖資產生與實地相同的地形地貌變化，進而影響人、車運動的通阻與速度、隱蔽與掩蔽及武器的觀測與射界（如上下坡會影響車輛的加速度、河流可否徒涉，建築物會影響觀測與武器射擊等），圖資的精細程度可以依照系統內建置的精細程度任意縮放。

因此可以輸入 JCATS 供推演使用，皆可直接轉換輸入 JCATS 中使用，不過根據實際使用的結果發現，由於 JCATS 可以做到相當精細的模擬推演，例如建築物可以設定門窗供人員進入逐屋搜索與戰鬥，並且會影響觀測與射界，河川

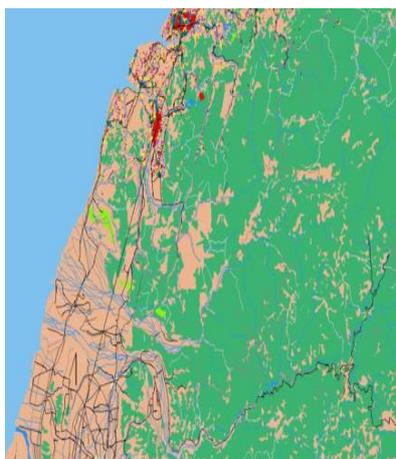
⁵黃世芳，〈聯合對抗與戰術模擬系統簡介〉《裝甲兵學術季刊》(新竹)，第 217 期，裝甲兵訓練指揮部暨裝甲兵學校，民國 99 年 11 月，頁 6。

⁶黃世芳，〈聯合對抗與戰術模擬系統簡介〉《裝甲兵學術季刊》(新竹)，第 217 期，裝甲兵訓練指揮部暨裝甲兵學校，民國 99 年 11 月，頁 8。

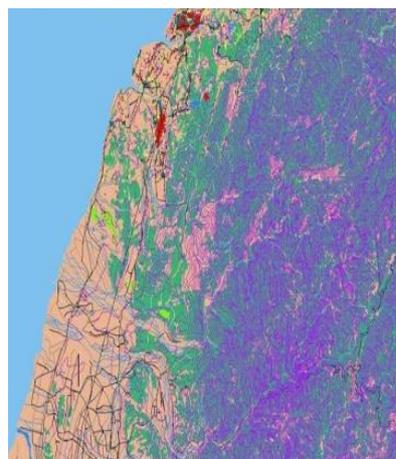
也會因深度、川底土石性質、水深及流速等因素影響可否徒涉或通行，因此在 JCATS 中使用該圖資會使得地形地物與地貌對模擬的影響程度不夠真實。



圖六 影像圖



圖七 向量圖

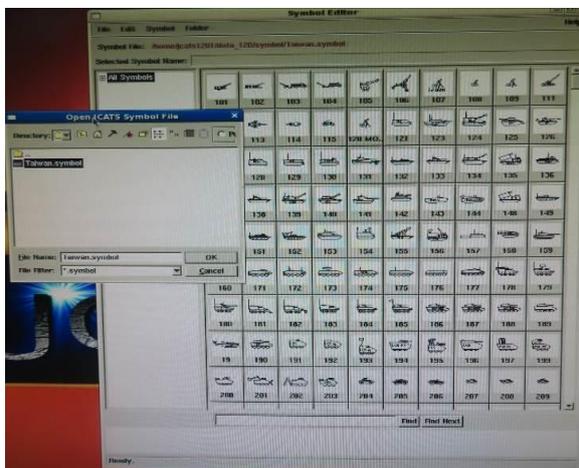


圖八 等高線圖

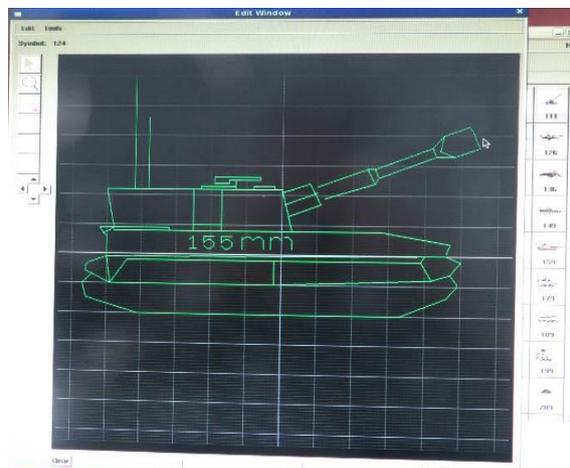
來源：圖六至圖八為作者自系統擷取

三、符號編輯器

符號編輯器使用以線條繪製各種武器裝備，⁷乃是為了減低過度複雜的圖形（如 3D 圖案檔案尺寸較大）對系統運作效能的影響，提供系統推演所必須使用的兵棋符號、武器裝備圖案以及特殊符號（如煙霧與爆炸效果）等製作與修改，圖九、圖十所顯示即為軍隊符號及武器裝備符號編輯視窗，畢竟若以接近系統最大運作個體的上限來操作，圖檔越大對伺服器的負擔自然也就越明顯。



圖九 符號編輯器的分類顯示視窗



圖十 符號編輯器的符號繪製視窗

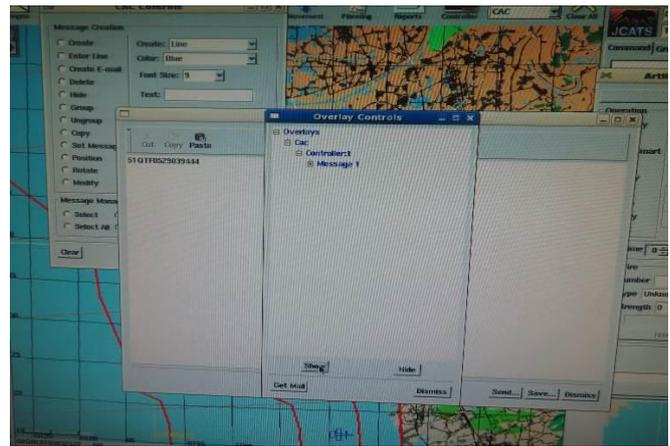
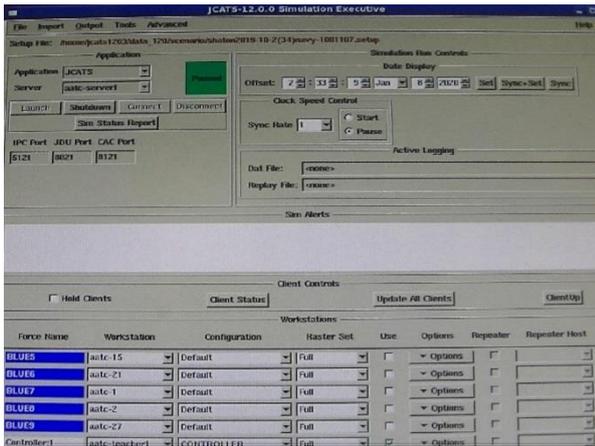
資料來源：圖九至圖十為作者自系統擷取

四、模擬演訓

模擬演訓想定、參與的推演平台、狀況設置及戰演比等，設定完後可隨時啟動、暫停或結束模擬(圖十一)。另可運用指管功能(Command and Controls, CAC)繪製作戰要圖、即時傳遞要圖及作戰命令等訊息給友軍單位(圖十二)，不過由

⁷黃世芳，〈聯合對抗與戰術模擬系統簡介〉《裝甲兵學術季刊》(新竹)，第 217 期，裝甲兵訓練指揮部暨裝甲兵學校，民國 99 年 11 月，頁 10。

於 JCATS 系統不支援中文字顯示功能，因此無法傳遞中文作戰命令或訊息。



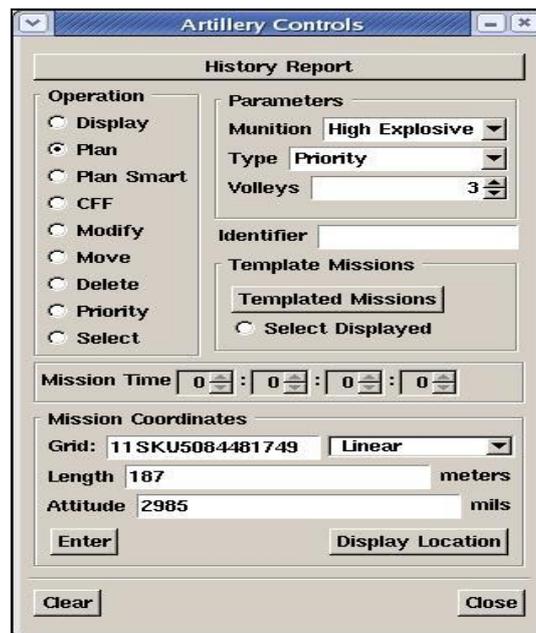
圖十一 模擬演訓想定設定畫面 圖十二 CAC 傳遞訊息功能及繪製要圖
資料來源：圖十一、圖十二為作者自系統擷取

五、訓後分析工具

在推演中可將所有動作錄製成影片檔提供訓後回顧與檢討使用，JCATS 系統會自動記錄交戰雙方的人員傷亡統計、目標獲得、直射與曲射武器的戰損耗、各種武器殺傷統計表、戰力消長圖、武器射擊數量，甚至部隊運動與後勤補給等統計資料，可供統裁部指裁參考或分析人員評估參與推演部隊的訓練成效。

砲兵功能研析

砲兵控制選項可在推演前及推演中計畫曲射火力（圖十三），事先設定在射擊計畫表內的射擊任務可在推演進行中指定任一砲兵兵棋射擊。前進觀測官可手動或自動選擇直接支援 FDC 要求射擊任務。



圖十三 JCATS12.0 版砲兵功能欄
圖片來源：作者自系統擷取

計畫任務可以使用兩種方式顯示：一種是規範在某種彈藥形式內顯示任務，另一種則是忽略彈藥形式顯示所有任務。如果要瀏覽已經列入時間表的射擊任務，可以使用 Artillery Report 列出計畫表。射擊單位可以從組織圖內選定單位顯示其預劃的射擊任務時間表，點選表內任務列時，同步於圖台上單位兵棋及射擊目標之間顯示一條淡藍色實線，與識別編號、任務號碼、任務開始時間、彈藥型式及群數。

一、顯示 (DISPLAY)

顯示當前規劃的任務。

二、計畫 (Plan)

砲兵任務規劃有以下方式：

(一) 兵棋操作者規劃一個射擊目標區域後指定一個 (含) 以上砲兵單位射擊。

(二) 進入任務協調選單 (Mission Coordinates menu) 指定一個或以上砲兵單位參與射擊任務。

(三) 可預先計畫多筆射擊任務存放於任務列表，並於推演期間指定執行。

(四) 設定一個或以上的前進觀測官及直接支援 FDC 單位，當前進觀測官要求火力時 (Call for Fire)，FDC 自行選擇武器執行任務；此項功能可使用手動設定。預先計畫射擊任務可在表列任務平台 (Templated Missions) 內指定時間執行 (Timed)，也可指定以系統內定時間儘快執行 (ASAP)，或要求同時彈著 (TOT)。

砲兵任務計畫依循以下程序操作：

1. 從下拉式選單選擇彈藥分類。
2. 設定任務執行時間
3. 指定射擊群數
4. 選定攻擊目標
5. 確認射擊單位

JCATS 計算發射點到目標區的向量資料、檢查視線後，確認射擊目標區域有建築物或較高的地形地物，在不阻礙射擊下才會允許射擊，且彈著點附近的地形地物亦會受到爆炸影響。射擊及變換射擊任務使用〈Movement Controls-Artillery Mission〉主動模式，可查詢〈Movement Controls〉操作方式；其它方式如下：

1. 使用〈Timed〉設定：如果射擊單位在設定時間前完成機動及陣地占領，射擊任務會按時執行。

2. 使用〈ASAP〉設定：手動設定射擊單位停止後射擊任務儘快執行。

三、精準彈藥 (Plan Smart)

使用精準彈藥設定砲兵任務依下列步驟：

- 1.使用〈Select〉功能指定精準彈藥種類。
- 2.點選〈Plan Smart〉，JCATS 會自動標記所有可使用精準彈藥的單位。
- 3.指定射擊群數。
- 4.使用滑鼠左鍵點選指定射擊單位，此時螢幕會以滑鼠指標為中心出現圓形，提供操作者標定攻擊目標。
- 5.再:left鍵點選排定任務時序。

四、火力要求 (Call For Fire, CFF)

JCATS 具備的 CFF 能力，可以由操作員設定或是兵棋的前觀 (FO) 功能手動產生。如要設定反砲兵雷達功能可參考〈Planning Controls-Active Radar〉。

JCATS 提供三種 FDC 類型提供 CFF 火力要求，工作台管制官可在推演中修訂各單位的 FDC 支援型式；第一種 FDC 型式不能操作 CFF 功能，在組織圖內單位會有” No FDC” 標註。第二種 FDC 型式是使用外部代理 FDC 來處理 CFF，在組織圖內以” ExtFDC” 標註。第三種 FDC 型式是使用 JCATS 內部 FDC 功能，使用此種功能在組織圖內不會有標註。JCATS FDC 在 CFF 執行時會依據目標形式和強度自動比對內建參數表決定彈藥型式、射擊火砲數、群數。

FDC 功能有兩種參數設定如下：

- 1.FDC.ResponsetimeInSeconds：FDC 同意 CFF 使用時間，預設值為 30 秒。
- 2.FO.BackoffTimeInSecond：FDC 拒絕 CFF 要求至下一次 CFF，預設值為 800 秒。有關 FDC 參數資料表設定請參閱想定編輯器說明。

五、修改 (Modify)

一個已計畫射擊任務在未執行前，可使用本功能修改彈藥種類、型式和射擊群數。步驟如下：

- 1.顯示〈Display〉要修改的任務。
- 2.選擇修改〈Modify〉功能。
- 3.選擇要修改的項目-Munition, Type, or Volleys。
- 4.使用滑鼠左鍵點擊要修改的物件。

六、移動 (Move)

本功能可移動已經計畫的射擊地點。操作程序如下：

- 1.選擇〈Move〉。
- 2.使用滑鼠左鍵選定要移動的目標，此時在滑鼠游標上會有一條白色的線。
- 3.將白色的線放到要移動的位置，並點擊滑鼠左鍵確定。

七、刪除 (Delete)

- 1.顯示〈Display〉欲刪除任務。

- 2.選擇刪除〈Delete〉功能。
- 3.使用左鍵點選刪除項目。

八、優先權 (Priority)

本功能在設定射擊任務的優先執行命令，步驟如下：

- 1.顯示〈Display〉任務。
- 2.從選單中點選優先權〈Priority〉。
- 3.使用滑鼠左鍵點選欲優先射擊任務，此時本項任務會於系統佇列內移動到最上面優先執行。設定成功會於訊息窗 (Message Window) 顯示。

九、參數設定 (Parameters)

參數選單可用來定義新任務或是已經存在的任務。

1.彈藥 (Munition)

當選擇一種彈藥分類時，系統預設使用該種分類中諸多型式的第一個，如要選擇不同型式彈藥，則使用〈Select〉功能於〈Weapon/Munition Selection〉中設定，而 JCATS 系統中可用彈藥種類如下：

2.任務類型 (Type)

任務類型選單

- ◎ASAP－射擊任務在最短的時間內執行
- ◎Priority－將射擊任務設定為最優先執行。
- ◎Time on Target－砲彈於指定時間落於目標上。
- ◎Timed－指定射擊時間。

3.群數 (Volleys)

群數決定計畫任務中所需射擊的彈藥數量，如果沒有設定，該項任務不會被排入時間表。

十、任務列表 (圖十八) (Template Mission)

在任務列表內的任務為計畫階段或推演階段中所設定的射擊任務，但此時並未設定射擊單位。推演中可隨時依據已計畫的任務項次指定單位及射擊目標。

十一、任務協調 (Mission Coordinates)

任務協調可以在計畫階段或是推演階段中計畫一個新任務。當計畫一件攻擊任務，並將攻擊區域及方位角輸入任務協調表單。這些資料會優先被射擊單位使用。任務協調表單本功能操作程序如下 (圖十四至圖十九)：

- 1.從選單中選擇〈Plan〉功能。
- 2.設定彈藥種類、型式及射擊群數。
- 3.輸入〈Grid〉位置、射擊目標形狀。
- 4.按〈Enter〉進入任務，此時所有可射擊系統均會被明顯標註。

5.使用滑鼠左鍵決定射擊單位，欲排定射擊時序使用滑鼠右鍵。

另任務表單內各項指令功能說明如下：

1.座標方格 (Grid)：亦指 UTM 座標。使用 Mission Coordinates 計畫時，座標會顯示在 Grid 欄位。

2.長度 (Length)：以公尺為單位計算射擊目標長度。

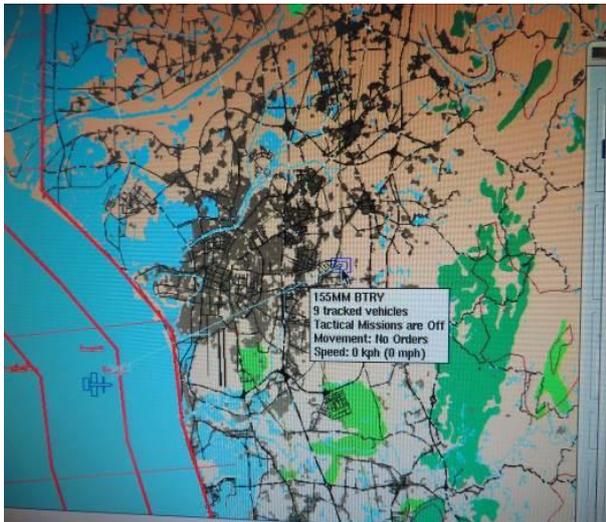
3.方位角 (Attitude)：以目標長軸計算方位角，以密位為單位。

4.確認 (Enter)：確認輸入任務資料。

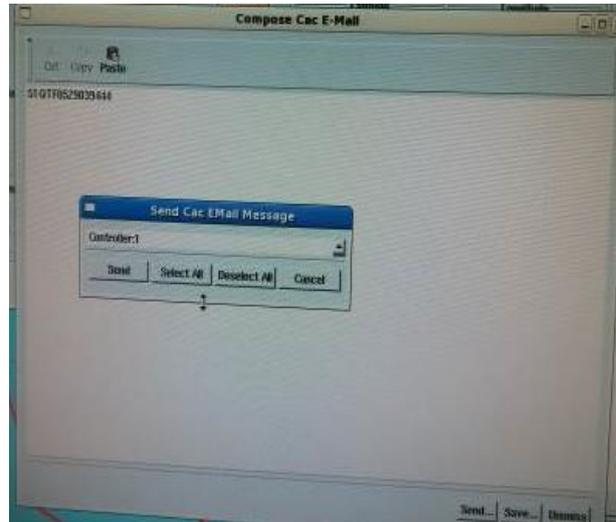
5.顯示 (Display Location)：顯示攻擊目標長度及方位角。

十二、射擊記錄 (History) 推演中所有執行的射擊紀錄會顯示在 History 列表

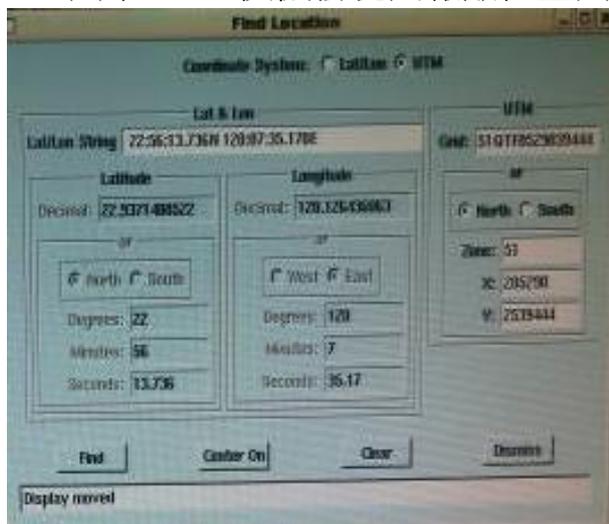
防空部隊於 JCATS 介面設定為直射武器，執行任務時為雷達偵測到目標，並將目標資訊傳輸至武器載台，以使武器收到訊息 (圖廿至廿三)，進而發射彈藥對目標實施摧毀，目前 JCATS 建置上需整合雷達與武器載台功能，以達能相互支援。



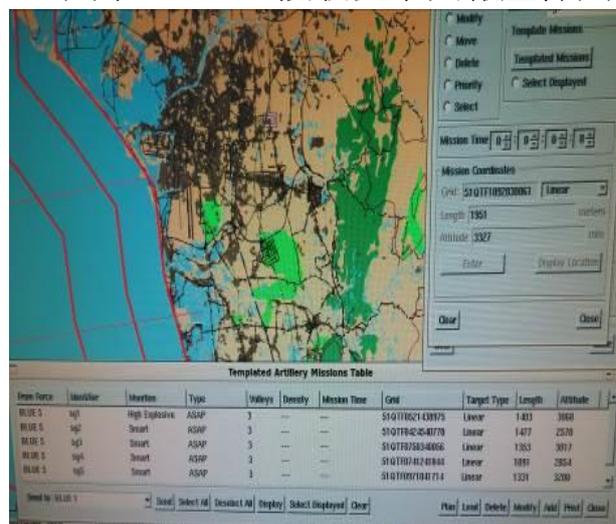
圖十四 空偵機發現回報敵位置圖



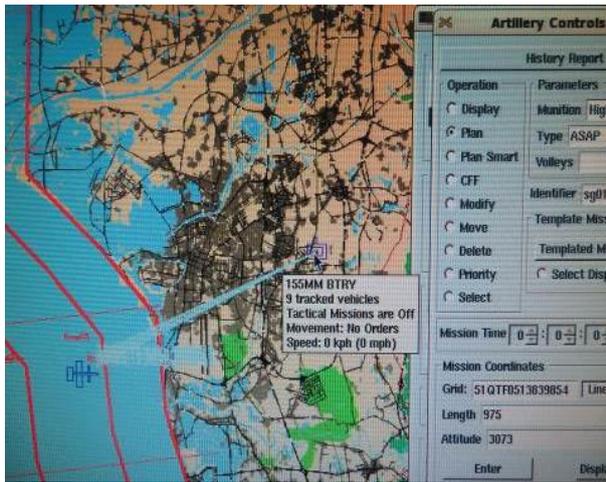
圖十五 CAC 接收友軍回報座標圖



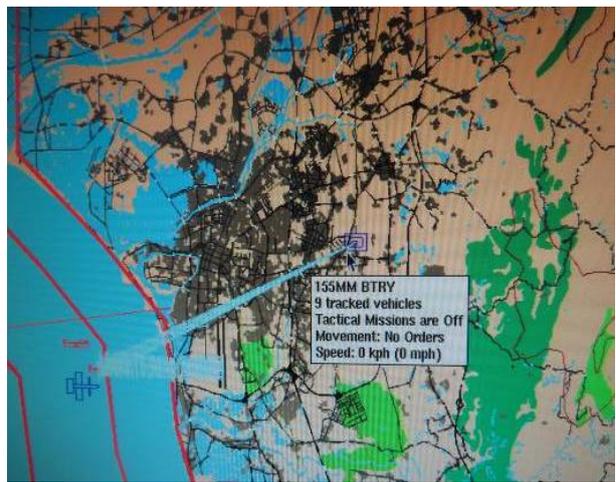
圖十六 輸入座標找尋敵位置圖



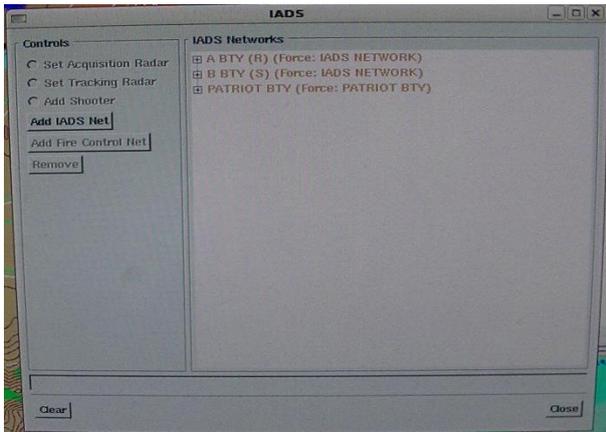
圖十七 砲兵計畫射擊任務紀錄圖



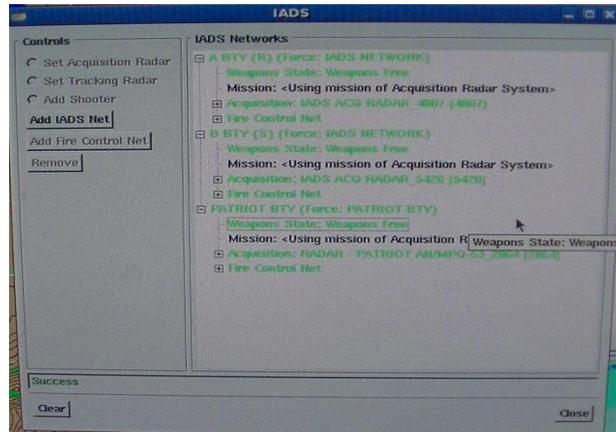
圖十八 依座標賦予砲兵射擊任務圖



圖十九 砲兵對敵實施射擊任務圖



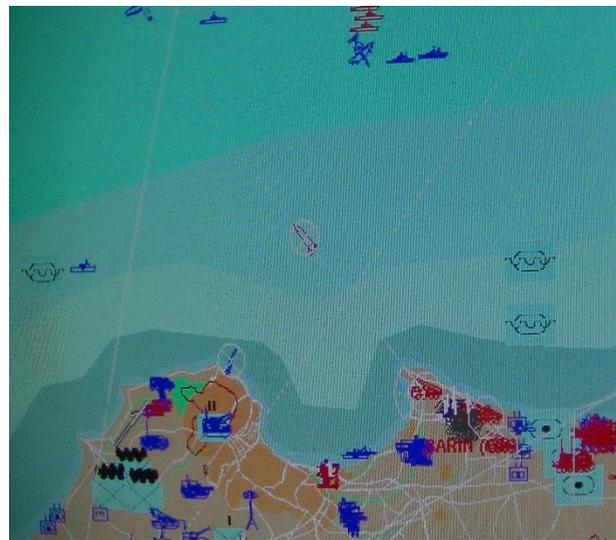
圖二十 設定防空接戰方式



圖廿一 將任務修該為自動接戰



圖廿二 雷達車發現目標通知武器載台



圖廿三 武器載台發射飛彈攔截

圖片來源：圖十四至圖廿三為作者自系統擷取

特性與限制

一、多樣化的運用範圍

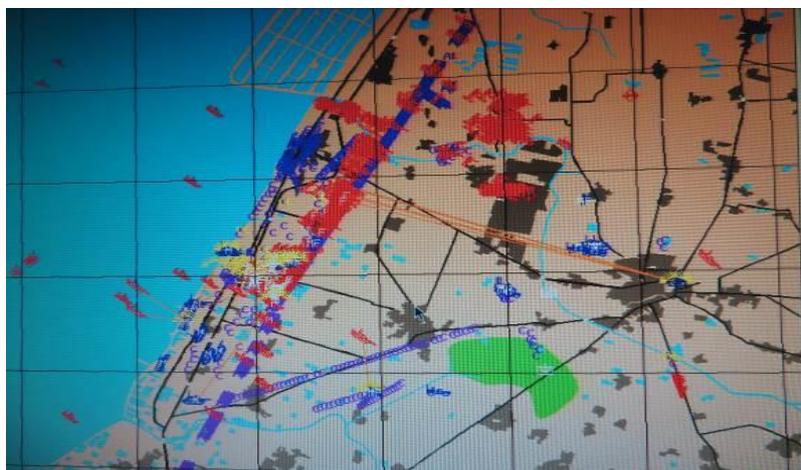
JCATS 可運用於作戰任務推演之外，因應國軍將救災列為現今主任務之一，建議可以運用 JCATS 實施特定救災任務推演，亦可運用於非戰爭軍事行動

(Military Operations Other Than War, MOOTW) 等的推演，例如維和行動、人質救援、暴動的鎮壓、甚至營區安全防護等行動方案的模擬。⁸如將某些區域設定為湖泊、河川等無法徒涉地區，以模擬水災災區；利用火炮射擊限制的功能設定為我軍的禁行區，以模擬土石流區域；也可將建築物設定遭受火炮攻擊形成倒塌、損毀，用以模擬震災災區，供我軍實施救災兵力預置、規劃、偵察與派遣的模擬推演。

二、精細仿真的模擬參數

(一) 高仿真度的參數：由於可以單兵或是戰車單車為單位實施模擬推演（圖廿五），因此各種實體都必須建置相當多且細緻的參數，輸入參數越詳盡真實，則模擬的可信度越高，以單兵來說，個人攜帶的武器、彈藥損耗、攜行的偵蒐裝備、訓練程度以及士兵的疲勞等都會影響其執行任務的能力，當然在模擬中也會產生影響。

(二) 偵蒐能力限制：作戰靠情報，若無裝備與手段的能有效獲取情報，則敵情無法明朗，因此在推演中若無適當偵蒐裝備與手段、或未實施偵蒐的功能，推演時則無法有效發現敵軍所在位置，很有可能會與敵軍錯身而過，無法達成任務，甚或遭敵殲滅，因此 JCATS 相當注重偵蒐功能方面的計算，包含天候、地形以及地貌或障礙等都會納入系統運算其對偵蒐的影響。



圖廿四 JCATS 可以單兵、單車或是排、連實施推演，因此參數要求相當細緻。

圖片來源：作者自系統擷取

三、英文界面限制系統熟悉度

由於 JCATS 系統中的文字編碼方式並不支援中文，因此僅能以英文界面實施操作，對於英文程度普通的同仁來說，接受程度受限，且若久未接觸此系統，也將影響熟練程度，因此擔任區分項目伺服器用戶端最低需求規格想定設計與系統維管的人員，因為所必須學習與設定項目相當繁多，最好是以稍具英文基

⁸賴村舟，〈電腦兵棋對部隊訓練之研究〉《陸軍學術雙月刊》（桃園），第四十九卷第 530 期，2013 年 8 月，頁 8。

礎的人為佳。

曾有單位建議將 JCATS 研改為中文介面，以方便國軍推廣運用，然實施中文化研改，一方面所費不貲，恐怕比採購本系統要花上更多的預算，另一方面我方亦要有相當高程度的配合才不會使得專業術語不符實況，而且中文化開發工作恐將曠日費時，因此副總長吳上將在國防部「JCATS 運用整備第一次會議」中明確裁示，因應國際化趨勢，即以英文版本推廣全軍運用。

但以操作者來說，實際常用的功能鍵與選單並不算多，以外國部隊的指揮官推演訓練為例，都僅有上課或實施推演的前 4 個小時左右是熟裝訓練與推演部隊編成等想定編輯，其他主要時間都用於模擬推演與訓後檢討。因此只要有心學習，不以異樣眼光及抱持排斥的心理，簡單操作上手應不是難事。

四、無法提供完整指參訓練

JCATS 仍以訓練部隊指揮官為主，雖具備部分如後勤補給作為，以及勤務支援等功能，皆不符合國軍現行部隊作法，在功能建置上仍需完善，並結合目前國軍勤務支援現況，如於 JCATS 演練操作中，能進一步修正整體勤務支援方式及作法，以利學員能有效了解後勤補給。

這些功能偏重在實際演練的模擬層面，而且也不具相關參謀作業表單及作業程序的訓練功能，因此無法提供完整的參謀訓練，在這部分美軍是以 SIMPLE 等模擬器來實施，在國軍若運用以往搭配戰管系統，勉可滿足部分參謀作業需求，但運用 JCATS 配合指揮參謀訓練推演，仍有賴實際演訓推演來建立模式。

運用現況

JCATS 引進全軍後，陸、海、空軍皆有律定建置單位，陸軍首由各兵科學校以及南、北測考中心接裝，運用於地面作戰推演；海軍以陸戰隊學校為主，用於兩棲登陸作戰推演；⁹空軍則以防空指揮部為主，用於機場防空及基地自衛演練為主。除接裝初期由國防部聯演中心辦理美國原廠提供的教育訓練之外，由陸軍教準部作模處主導教育訓練統一規劃全軍運用，分由通信中心辦理系統維管班，裝、步訓部辦理想定設計操作班，以及各訓練操作師資班，以建立各種種能師資（圖廿五）。

未來運用發展

一、學校教育

各兵科訓部已納入正式課程時數基準的 JCATS 運用課程，在士高班及軍官分科班課程運用，目前實施一般操作課程，因為英文介面，故操作上需反覆練習，以增加熟練度。在正規班課程運用，先熟悉一般操作介面，進而結合想定

⁹賴村舟，〈電腦兵棋對部隊訓練之研究〉《陸軍學術雙月刊》（桃園），第四十九卷第 530 期，2013 年 8 月，頁 8。

課程實施運用，並規劃運用於年度協同操演內，配合操演想定及計畫，將其參數建置於 JCATS 內，依訓練目標及角色編成演訓部隊，運用 JCATS 及實兵模擬接戰系統，執行戰術-戰鬥間作戰演練，採反登陸作戰及南北對抗方式實施演練，以訓練各學員遇狀況反應能力。



圖廿五 砲訓部辦理師資複訓情形

圖片來源：作者自行拍攝

二、基地測考

目前南、北測考中心對各類型部隊實施測考驗證為主，運用 JCATS 及實兵模擬接戰系統，由進訓部隊依訓練目標及驗證重點自行分配操作系統，進訓部隊將區分兩階段實施 JCATS 操作訓練。

第一階段是各單位在專精管道訓練結束，部隊進訓基地實施普測前的「基地進訓整備期」，各單位進訓前須前往軍團實施操作訓練，並依進訓部隊先期所完成之想定，將其想定編裝及武器參數建制於 JCATS 系統內，並結合部隊狀況實施對抗演練。

第二階段則為部隊至測考中心實施期末戰力，基地規劃於戰力前實施電腦兵棋推演測驗，配合航特部直升機作戰訓練系統（具備 MR 技術），與編組假想敵實施防衛作戰演練，於完訓後由進訓部隊主官召集主要幹部運用訓後回顧系統實施檢討與策進，發掘問題所在並改善，建構完善的基地訓練環境。

砲測中心目前尚未建置相關電腦兵棋系統，然基地測考課目已納入防衛作戰想定，無法讓進訓部隊有效了解防衛作戰場景，若爾後納入砲測中心實施，將可提供部隊有效了解防衛作戰景況，以利部隊達成基地任務。防訓中心已完成系統建置，然防空接戰目前還需完成系統參數修正，使雷達系統可有效支援武器載台以利後續部隊能有效利用 JCATS 實施想定演練。

三、部隊訓練

考量各單位師資種能、系統維管、建置環境以及預算分配等各方面限制因

素，推廣 JCATS 系統建置到軍團以下各部隊，然陸軍司令部預劃 JCATS 實施旅級對抗以及聯勇等操演的電腦兵棋推演。

因此目前僅能靠訓部教育及基地測考來建立部隊的初步操作經驗，並於實施演訓前再集中各單位操作人員實施熟裝訓練，進而滿足演訓需求，爾後肆應部隊需求再考量逐步建置至各單位運用。

四、整合模擬演訓

聯演中心目前正規劃未來聯合模擬演訓環境，將使用國軍演訓專用光纖電路，連接各軍種、兵科學校等單位的 JCATS 系統，完成後將可運用 JCATS 實施異地同時的聯合作戰演訓，目前於紅藍對抗實施演練，¹⁰適時指導營長依系統內設計的想定實施處置與作戰指導，相信這種合成虛擬戰場環境將會大幅提高進訓官兵的作戰臨場感，對訓練成效的提升也將大有助益，並預劃未來於步、砲、裝訓部及南、北測考中心完成「合成化戰場資訊整合圖台」系統及附屬戰術型模擬器建置，配合國防部規劃，共同執行三軍聯戰演訓，全面建構合成化模擬戰場訓練環境。

結語

JCATS 電腦兵棋運用模擬訓練系統的顯著效益，各個先進國家以模擬訓練系統來增加其部隊的訓練次數與時數，也將模擬推演作為進入實兵操演及實戰前必須執行的訓練與計畫驗證，¹¹但模擬推演畢竟還是運用數學模式計算出來可能的結果，並不代表實兵交戰產生的結果也會相同，因此倚重模擬之餘，仍不可忘卻實兵訓練與完整指參程序演練相互搭配的重要性。

此外，將系統導入使用是件不容易的事，但要設計合理的推演想定、建立正確的運用模式，則須各兵科提供裝備武器參數建置，以及提供相關運用方式，且具相當的指參經驗與實際推演來驗證之後才能建立，要使全軍能廣泛熟悉、善用 JCATS，恐怕還需相當時間的努力才能達成。並可結合戰術、陸航、防空、火砲、工兵及海、空軍等之聯合部隊戰術訓練電腦兵棋，旨在訓練營級（含）以下各級指揮官之指揮管制，利用電腦兵棋之特性，可在有限資源時限下，發揮最大效益。

近年來，漢光演習、兵科正規班協同操演、南北測考中心及長青、長泰、長勝演習，都廣泛將此系統實施運用，然各單位 JCATS 操作師資不足，或因部隊任務而使原 JCATS 操作師資，無法利用時機實施熟裝訓練而產生生疏，本論文希望對舊操作師資有溫故知新之效，另砲兵訓練指揮部每年度約於 4 月份及 9

¹⁰陳良沛，〈陸軍電腦兵棋發展與運用經驗〉《國防通信電子及資訊季刊》，v3，2003.4，頁 141-154。

¹¹黃世芳，〈聯合對抗與戰術模擬系統簡介〉《裝甲兵學術季刊》(新竹)，第 217 期，裝甲兵訓練指揮部暨裝甲兵學校，民國 99 年 11 月，頁 19。

月份招訓 JCATS 系統操作師資班，確切日期請配合教務處公告之受訓期程，提供部隊運用檢討送訓，俾能將 JCATS 聯合對抗與戰術模擬系統發揮最大效益。

參考文獻

- 一、羅裕群，〈《電腦兵棋》〉（桃園：陸軍教育訓練暨準則發展指揮部，民國 94 年 6 月 3 日）。
- 二、陳良沛，〈陸軍電腦兵棋發展與運用經驗〉《國防通信電子及資訊季刊》。
- 三、賴村舟，〈電腦兵棋對部隊訓練之研究〉《陸軍學術雙月刊》（桃園），第四十九卷第 530 期，2013 年 8 月。
- 四、黃世芳，〈聯合對抗與戰術模擬系統簡介〉《裝甲兵學術季刊》（新竹），第 217 期，裝甲兵訓練指揮部暨裝甲兵學校，民國 99 年 11 月。
- 五、《電腦兵棋系統操作手冊》（桃園：國防部陸軍總司令部，民國 92 年 4 月 30 日）。
- 六、吳玉龍，〈聯合對抗與戰術模擬系統簡介〉《陸軍學術雙月刊》（桃園），第 46 卷第 511 期，陸軍月刊社，民國 99 年 6 月。

作者簡介

陳瑞昌少校，陸軍官校 93 年班、裝校正規班 121 期，歷任排長、副連長、情報官、連長、裁判官等職，現任職於陸軍砲兵訓練指揮部戰術教官組。

淺談雷霆 2000 多管火箭彈現況與未來發展方向

作者：曹豐皓

提要

- 一、雷霆 2000 多管火箭系統為我國中科院於民國 80 年代開始研發的新一代多管火箭系統，於民國 101 年正式量產成軍，雷霆 2000 多管火箭砲主要是為執行臺海反登陸作戰任務需求與替換舊有工蜂六 A 型多管火箭砲，其武器性能優異，為我砲兵部隊中具備機動快、火力強、射速快、自動定位定向、中文自動化指管之現代化多管火箭系統。
- 二、雷霆 2000 多管火箭系統其模組化彈箱所組裝之火箭彈型式共有三種射程兩種彈頭，分別為 MK-15、MK-30 及 MK-45，整枚火箭彈構造為傳統型式，其主要構造為信管、彈頭、推進機三大部分，¹而其信管與彈頭無加裝導引裝置。
- 三、現今世界上各先進國家在多管火箭砲與彈藥研發趨勢，均朝向射程遠、彈頭具備「精準導引」功能，使得多管火箭可進行遠距精準打擊外，還能減少彈藥消耗量及預防不預期之連帶損傷。
- 四、現今我國軍聯合反登陸作戰以「濱海決勝」、「灘岸殲敵」理念於近年來實施各項演習驗證後發現，在面對共軍「超地平線突擊登陸」²模式威脅下，雷霆 2000 多管火箭作戰效能須與時俱進，在與世界各國具備精準打擊多管火箭系統相形比較，我國雷霆 2000 多管火箭系統如何在現有武器基礎上來進行研改，使其性能、射程提升成為「精準導引多管火箭發射系統」，將為我國軍砲兵多管火箭系統未來發展之重要方向。

關鍵詞：多管火箭系統、火箭彈、模組化彈箱、精準導引、全球定位定向

前言

國軍陸軍於 1993 年時基於戰略環境改變，為尋求發展射程更遠之多管火箭取代現役工蜂六 A 型多管火箭砲，與中科院合作進行國造多管火箭系統研製案，³當時研發構想主要是觀察美軍 MLRS 多管火箭系統在戰場的優異表現，及國軍面臨共軍登陸作戰型式改變後反登陸作戰的戰術需求，成立專案研發計劃，並且於民國 101 年量產成軍。然而雷霆 2000 多管火箭系統成軍亦已多年，面對近年來共軍能力急速成長，其現行戰術採取「超地平線突擊登陸」與「海

¹ 《陸軍 TGS8*8 自走式多管火箭系統操作手冊(第一版)上冊》(桃園:陸軍司令部,民國 101 年 9 月 17 日),頁 3-31。

² 王賢哲,〈對共軍兩棲作戰「超地平線突擊登陸」之研究〉《陸軍學術月刊》(桃園),陸軍教準部,民 90 年 10 月,頁 16-23。

³ 〈國防展演中的亮點-雷霆 2000 多管火箭系統〉《全球防衛雜誌-軍事家》(臺北),第 327 期,全球防衛雜誌社,2011 年 11 月,頁 28。

空一體」之登陸方式，並重新定義犯台最佳登陸點增加為 14 處。⁴面對共軍嚴重威脅，筆者藉自身對於雷霆 2000 多管火箭系統火箭彈構造與設計之瞭解，與目前世界各國在改良先進火箭彈藥方面較具成熟與代表性裝備比較，提出未來在火箭彈研改與系統本身未來發展之淺見，使其射程更遠，彈頭具備精準導引功能，能有效提高戰場存活率與運用彈性，迫敵軍登陸作戰的風險及困難度提高。

雷霆 2000 多管火箭系統介紹及火箭彈構造與功能

一、雷霆 2000 多管火箭系統簡介

為中科院自力研發之新一代多管火箭系統，整套系統是由射擊指揮車、火箭砲車、彈藥車組成，以一個火箭排為基本戰鬥單位。火箭發射車於一般道路行駛時機動性高，駕駛艙內裝配有彈道計算機、射擊控制器、語音/數據無線電機，控制介面均採全中文顯示設計，可大幅縮短砲班人員學習的難度，且擁有內建測試系統，可執行快速檢測系統狀況及自動調整發射架射擊方向，非常便利於國軍人員操作。車體加裝了慣性導引/定位定向器，使火箭車駛入陣地後能立即迅速測定砲位與射向，駕駛室後方加裝野戰發電機、移動式起重機及油壓支撐架。

系統架構採模組化設計，維修人員於平時或戰時皆可快速檢測出損壞節點，再以抽換板件或模組方式，迅速恢復裝備妥善，⁵另外火箭發射架，可分別依任務需求掛載三種型式火箭彈箱。火箭彈與箱框架結合後，兼具發射、氣、水密與儲存功能，另一個優點是火箭彈箱實施再裝填速度快，取代以往採用人工方式逐發裝填。

二、火箭彈構造與功能

火箭彈主要構造分為信管、彈頭、推進機三大部分，⁶其作用方式是由推進噴嘴，排出推進藥柱內燃燒藥劑產生的氣體，再藉氣體給予火箭彈產生反作用力，使火箭彈產生飛行的推力，將火箭彈投射至目標區由信管引爆彈頭來殺傷敵人或摧毀目標。目前依攻擊目標性質、距離與散佈關係設計發展三種形式的火箭彈，分別為 MK-15、MK-30、MK-45 火箭彈，生產時裝至發射箱內密封，成為模組化彈箱型式，此設計好處是武器使用彈性廣泛，無論是哪種型式、口徑的火箭彈，只要發射箱體能與發射架結合與點火纜線連接，火箭砲車之射控電腦就能運用各種射程的彈藥。

⁴ 呂承哲，〈中共若武力犯台，北部這地點將成主要目標〉《中時電子報-軍事》(臺北)，民國 107 年 1 月 14 日 <https://www.chinatimes.com> realtimenews(2019/1/26)。

⁵ 《陸軍 TGS8*8 自走式多管火箭系統操作手冊(第一版)上冊》(桃園:陸軍司令部,民國 101 年 9 月 17 日),頁 1-60。

⁶ 《陸軍 TGS8*8 自走式多管火箭系統操作手冊(第一版)上冊》(桃園:陸軍司令部,民國 101 年 9 月 17 日),頁 3-31。



圖一 MK-15 火箭彈
資料來源：筆者自行拍攝

表一 雷霆 2000 各型火箭彈基本諸元規格表

彈種型式		MK-45	MK-30	MK-15
彈全長		4,021 公厘	3,900 公厘	2,166 公厘
彈徑		230 公厘	182 公厘	117 公厘
雙效群子彈	信管種類	電子調時信管	電子調時信管	無
	M77 子彈	數量	518 枚	267 枚
		穿甲厚度	70~80公厘鋼板	70~80 公厘鋼板
鋼珠高爆彈	信管種類	時間控制近發信管	時間控制近發信管	時間控制近發信管
	鋼珠	數量	25,000 顆	18,300 顆
		穿甲厚度	1/8吋鋼板	1/8吋鋼板

資料來源：筆者自行整理

世界各國多管火箭特性介紹與火箭彈型式構造

一、蘇俄龍捲風多管火箭系統

(一) 系統簡介

由前俄羅斯圖拉市的 (Tula) 合金精密儀表設計局研製的自走式多管火箭砲 (設計型號 9A52)，綽號為龍捲風，於 1987 年服役至今，操作人員為 4 員。多管火箭發射器由 12 個發射管組成並分成 3 組配置，於左右兩側各有 4 管，中央上排採一字型 4 個發射管，每個發射管內可裝 1 枚重型火箭彈。火箭彈型式有集束彈、反坦克集束彈、高爆彈、溫壓彈等，彈徑 300 公厘，長 7.8 公尺，全重 800 公斤。發射架結合 MAZ-543M 8 輪載重車，重量 43.7 噸，車長 12.4 公尺，高約 3.1 公尺，最大行駛速度為 60 公里/小時，戰鬥載重巡行里程達 850 公里，具

有良好的越野能力其裝備組成區分火箭發射車、彈藥運輸裝填車（車上配備吊掛機構）、火箭彈以及指揮車。火箭彈射程 20 至 90 公里，搭配定位系統 NR-50、慣性導航系統、俄製格洛納斯全球衛星系統（Glonass）及 CBK-400 火控計算機，控制其發射架可以快速上下、左右快速升降來進行調整，從行軍狀態轉變為戰鬥狀態只需 3 分鐘反應快速，火箭發射齊放所需時間為 38 秒（每發間隔 3 秒），發射後可迅速轉移陣地，有效避免遭受敵方攻擊提升火箭砲與人員戰場存活能力。火箭彈再裝填時間可於 20 至 36 分鐘內完成。系統特點除射程遠、機動性強、火力強大外，另一個優點是射擊精度高，透過火箭彈的改良設計，將其誤差散佈降低後，殺傷範圍較集中其殺傷面積可達 67 公頃（96 座足球場），威力強大，此型多管火箭目前共有 17 個國家使用。⁷

（二）火箭彈構造與功能

歷經多次研改後，目前可使用多種先進火箭彈，包含無導引及導引型式，各型代號為 9M55K 集束彈藥（殺傷人員）、9M55K1 集束彈藥（反坦克）、9M55F 高爆碎片、9M55C 溫壓彈以及專門設計的無人偵察機型火箭。其導引型火箭彈共同的特點是加裝初始段簡易慣性導引（Inertial Navigation System，INS），並採用姿態控制、彈體旋轉穩定和末端自動修正技術，透過火箭彈上的自動修正系統、陀螺定向儀和燃氣控制系統三者配合下使得火箭彈散佈面積縮小，精度提高一倍，彌補了以往火箭彈散布太大的缺陷。

導引型火箭彈的作用原理是當火箭彈發射離開發射管後，其火箭彈尾端的尾翼會展開並控制火箭彈體圍繞縱軸旋轉，可以減小風力在空中對火箭彈飛行的影響。飛行過程中，還可通過高壓氣瓶推動液壓動作筒控制火箭彈，再依靠火箭彈上感測器接收衛星訊號所獲得的姿態資訊，進行彈道計算修正。透過這些措施，可將火箭彈散佈誤差控制在射程的 0.21% 之內，與傳統火箭砲相比較下提高了 3 倍，最大射程上的橫向圓形公算偏差（CEP）平均為 100-120 公尺，縱向誤差為 220 公尺。⁸

龍捲風多管火箭最常用的火箭彈是 9M55K 子母彈，專門打擊人員及輕型裝甲車輛等目標，每枚火箭彈內裝填 72 個 75 公厘的子彈頭並配裝觸發引信與自毀裝置，1 門火箭砲滿架齊射可拋出 864 枚子彈藥；另外還有改進型 9K55K1 專攻坦克車頂的火箭彈，每枚火箭彈內置 5 個採用雙頻紅外線導引的 MOTIV-3M 彈頭，子彈頭拋射後，會開啟降落傘延遲下降速度，並展開天線以 30 度的角度探測目標，當傳感器發現目標後會在坦克頂上方爆炸形成金屬射流，可對 30 度傾角的鋼板形成 70 公厘的穿甲能力。

⁷維基百科，〈BM-30 龍捲風火箭砲〉，<https://zh.wikipedia.org>zh-tw>，2020 年 2 月 2 日。

⁸百度百科，〈龍捲風多管火箭〉<https://baike.baidu.com/item/BM-30>，2019 年 11 月 28 日。

俄羅斯陸軍為提高戰場情資獲取能力，進而將火箭彈內部改良裝配 T-90 式微型無人偵察機，以滿足未來戰場偵察和多樣化作戰任務需要。無人機型全重 45 公斤，發射後初始階段和普通火箭彈一樣，當火箭彈飛行至彈道最高處時，彈體前、後脫離，前端的無人機啟動 M44D 脈衝噴氣式發動機，⁹依照俄羅斯格洛納斯（Glonass）導航衛星定位指定方向飛行，飛行時間達 30 分鐘，於目標區上空 200 至 600 公尺高度，使用陀螺穩定攝影鏡頭，對目標區域進行光學/紅外線偵查、監視，偵測距離在 70 至 120 公里內，將所看到的訊息與目標精確座標參數即時利用數據鏈，回傳給指揮官掌握戰場最新情況以指揮射擊任務。從上述說明可瞭解到，龍捲風多管火箭系統是目前世界上砲兵武器中威力強大的武器，亦是俄羅斯陸軍遠程精準打擊火力的重要主力。



圖二 龍捲風多管火箭

資料來源：<https://kknews.cc/military/96qq56q.html>



圖三 龍捲風多管火箭各型彈藥

資料來源：<https://www.google.com.tw/search>

⁹ 楚人陳奇雄，〈砲射無人機〉<https://zi.media>，一點資訊，2019年11月28日



圖四 R-90 無人機（可火箭搭載）

資料來源：<https://www.google.com.tw/search>

二、韓國天舞多管火箭系統

（一）系統簡介

為韓國最新研發之輪型火箭系統，其設計理念與美軍 MLRS 履帶型多管火箭類似的發射載台，火炮操作人員為 3 員（砲長、駕駛員、火控手），車上使用全新的火控系統、火控裝置、遙控發射裝置、穩定基準裝置、電子裝置和火控面板，全砲自動化程度高。¹⁰此系統以 8*8 輪型底盤車為載具，戰鬥全重 25 噸搭載 400 匹柴油引擎，最高行駛速度達每小時 90 公里，戰略機動性強並具備防槍彈與砲彈破片之能力。發射架採用模組化設計，同時兼容不同口徑火箭彈箱，另可發射不同射程與非導引及導引型火箭彈，彈性多元以對應多種任務，針對距離不同目標進行打擊，另搭配彈藥裝填車，每車可裝載 4 箱火箭彈箱，可供應兩次齊射使用，車上具備吊掛系統可進行模組化彈箱吊掛作業，再裝填時間可在 5 分鐘內完成，反應速度快。天舞多管火箭最大的特點是發射架可兼容 3 種形式火箭彈箱分別為 130 公厘（1 箱 20 枚，射程為 36 公里）、227 公厘（1 箱 6 枚，射程為 80 公里）、239 公厘（1 箱 6 枚，射程涵蓋 80-160 公里間），於其載具後方發射架裝置內並兼具儲存、運輸及發射功能，此種設計為當前世界各國多管火箭發展主流趨勢。

（二）火箭彈構造與功能

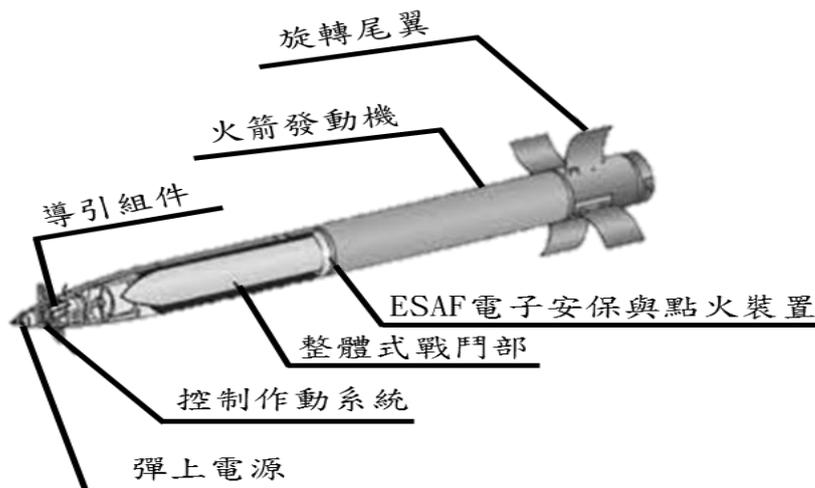
具備遠程精準打擊「點」目標能力，系統可發射無導引型及導引型火箭彈並且裝配多種火箭彈，包括雙用途子母彈、反坦克佈雷火箭彈、高爆火箭彈等。導引型火箭彈採用 GPS/INS（慣性導引系統）與美製全球位性定位系統進行定位與確定射擊方向，火箭彈的精度問題在於推力偏心和角推力偏心，因此韓國技術人員在其火箭彈上使用了彈尾端摺疊尾翼，通過彈體自旋及平衡尾翼使火箭

¹⁰ 百度知道，〈評價韓國天舞多管火箭系統〉<https://zhidao.baidu.com>，view，2019 年 11 月 28 日。

彈穩定，並在砲車上搭配先進火控系統，每發射 1 枚火箭彈，火控計算機都能使發射管重新瞄準及定向，使發射架在距離和方向偏差僅 0.7%，¹¹對目標進行的打擊圓形公算偏差為 1%，達到全天候精確導引火箭的能力。



圖五 天舞多管火箭系統及其導引型火箭彈
資料來源：<http://oursogo.com/thread-1782591-1-1.html>



圖六 天舞導引型火箭彈構造
資料來源：<http://oursogo.com/thread-1782591-1-1.html>

三、中共衛士 2-D 型多管火箭系統

(一) 系統簡介

由中國精密機械進出口和四川航天工業總公司開始於 2001 年聯合開發的「WS」系列多管火箭系統。¹²在此之前主要有 WS-1/1B 以及 WS-2 等三種型式，而衛士 2-D 型多管火箭砲是目前的最新改進型，火箭彈上具備「長程衛星定位導引」，有精準打擊能力，全系統由發射車、運輸裝彈車和指揮車、通訊車組

¹¹ 陳友龍，〈兵器知識-韓國天舞火箭系統〉<http://zhidao.baidu.com>，view，2019 年 11 月 28 日。

¹² 維基百科，〈衛士-2D 型火箭砲〉<https://zh.wikipedia.org>，zh-tw，2019 年 11 月 28 日。

成，作戰單元包括一輛射擊指揮車、6 至 9 輛火箭發射車以及 6 至 9 輛運輸裝彈車，火箭砲操作人員為 6 員。衛士-2D 多管火箭彈型式是採一體化設計六聯裝發射/儲存裝置，彈長 8150 公厘，彈徑 425 公厘，戰鬥部重量 250 公斤，火箭彈射程為 60 公里，最大射程達 480 公里，為現今射程最遠之多管火箭系統，發射方式為車載箱式傾斜發射，發射車採用 TAS-5380 型 8 輪高機動性底盤車，具備輕裝甲防護力及良好機動性。

（二）火箭彈構造與功能

衛士 2D 型多管火箭彈構造是由引信、彈頭部控制系統、固體火箭推進器組成，最大飛行速度達 5.6 馬赫，火箭彈依戰術打擊目標不同共設計有六種形式火箭彈，除傳統型高爆彈外，尚有綜合效應子母彈、雲爆彈、子母彈、鑽地彈、燃燒彈等，依照各彈種型式可對目標形成不同之打擊效果。例如其綜和效應子母火箭彈，內含次子彈 75 枚，次子彈預製破片數大於 350 枚，穿甲深度達 190 公厘，有效殺傷半徑 105 公尺，每枚火箭彈採用簡易的導引和彈道修正措施及由慣性導航系統（北斗全球衛星定位導航 BDS），對火箭彈體進行三維動態穩定與橫、偏向導引修正來提高精度，射擊準確度（CEP）小於 3%，精度已達短程彈道導彈，主要特點是射程遠、反應速度快、精度高、安全可靠和成本低廉等，可以用來攻擊敵方軍事基地、裝甲部隊、飛彈發射陣地、機場、港口、交通樞紐、政治經濟中心、工業基地等。我國本島由南到北約有 390 公里，共軍若將此型火箭砲部署在福建沿海，¹³全島均在打擊範圍內，對我威脅甚大。



圖七 中共 衛士-2D 型多管火箭砲

資料來源：<https://kknews.cc/zh-tw/military/e6xj5n.html>

¹³ 瞭望智庫朱驕洋，〈西方強國承認的世界第一，衛士 2D 遠程多管火箭〉<https://kknews.cc>，軍事，2109 年 11 月 28 日。



圖八 衛士-2D 火箭彈構造

資料來源：<https://kknews.cc/zh-tw/military/e6xj5n.html>



圖九 衛士-2D 各型火箭彈頭

資料來源：<https://kknews.cc/zh-tw/military/e6xj5n.html>

四、美國 HIMARS 高機動砲兵多管火箭系統

(一) 系統簡介

以 MLRS 履帶式多管火箭系統為基礎所研發改良的新型多管火箭，因應作戰需求發展以輕量化設計為方向，¹⁴從原履帶型底盤改採購 FMTV (Family of Medium Tactical Vehicles) 六輪中型戰術卡車底盤，車輛高度 3.2 公尺，戰鬥全重 13.7 噸，發射架旋轉系統採用模組化發射器 (含) 伸縮吊架裝填系統，可不須使用外在的吊具而能自力完成裝 (卸) 火箭彈箱，透過砲手操作能在 3 分鐘內完成火箭彈箱裝填更換作業進入戰鬥狀態。其發射架夾艙內能安裝一箱 6 聯裝 227 公厘之非導引火箭及 GMLRS 導引型發射模組 (Rocket Pod/Container, PR/C) 或一個 ATACMS 陸軍戰術飛彈的發射箱 (GMLA)，火力射程在 200 至 300 公里。使用輪型載具後重量大幅減輕，道路機動性佳，雖然輪型底盤的越野能力不及履帶式底盤，但在面對現今許多國家的戰場往往大多數是城鎮，另可依戰況需要以 KC-130 運輸機進行戰術部署，迅速投入戰場提供適時的火力支援，還可於

¹⁴ 維基百科，〈M142 高機動性多管火箭系統〉<https://zh.m.wikipedia.org>，zh-tw，2019 年 11 月 28 日。

海軍登陸艦飛行甲板上對岸上目標實施精確打擊，進一步擴展了多管火箭系統的使用範圍，符合美國陸軍正朝向「多領域戰鬥」作戰的概念。

（二）火箭彈構造與功能

火箭彈口徑為 227mm，主要分為引信、彈頭、推進段等三大部分，火箭彈體基本設計均相同，但引信、彈頭卻因任務性質不同有各種形式，導引式火箭彈於彈頭前端加裝小型控制翼並配置慣性導航控制模組，具備飛行航向修正、終端尋標功能並搭配全球衛星定位系統（GPS）。其作用原理是在推進段上裝有四片伸縮式尾翼，火箭彈發射後彈體透過模組化彈箱內之膛線導軌引導彈體旋轉，尾翼在發射管內呈收折狀態並具備延遲張開功能，火箭彈發射離開發射架後尾翅張開，使火箭彈在空中獲得最佳氣動效率與穩定旋轉。推進段內採用固態燃料，以電子點火方式發射，現有彈藥種類有新型智慧子母彈、M26 雙效子母彈，射程在 13 至 45 公里，每枚火箭彈內裝有 644 顆 M77 式常規彈藥，破甲能力達 100 公厘，另 GMLRS 增程導引型火箭彈射程在 15 至 70 公里，圓形公算偏差（CEP）在 5 公尺內，射擊精準度較傳統無導引型式之火箭彈高出許多。戰術飛彈（ATACMS）彈頭裝有環狀雷射陀螺儀的 H-700-3A 整合式導引裝置，射程在 165 至 300 公里，另近期發展最新「深度打擊遠程精準火力」¹⁵（LRPF，Long Range Precision Fires）彈藥，具備反艦飛彈能力，可於模組化發射箱內安裝兩枚飛彈，發射速度達 6 馬赫，射程 500 公里，彈頭上加裝具紅外線成像自動目標識別能力，可在彈道末端自動尋找目標並攻擊陸上或海上移動中的目標，未來美軍將廣泛使用具備精準導引之火箭彈。



圖十 HIMARS 高機動砲兵多管火箭系統
資料來源：<https://kknews.cc/military/53vggj2.html>

¹⁵ 郭正原，〈雷神深度打擊飛彈試射成功〉《青年日報》<https://www.ydn.com.tw>，news，2019 年 11 月 28 日。



圖十一 2018年環太平洋軍演 HIMARS 精準火箭攻船畫面
資料來源：<https://www.ydn.com.tw>，News

五、小結

筆者綜整從各國多管火箭彈比較簡表（表二）與世界各國全球衛星定位系統比較簡表（表三）中得知，現今各國多管火箭彈發展趨勢已從早期傳統無導引裝置之自由飛行火箭，歷經多次實彈與戰場驗證，及現今火箭導引、推進器增程技術、衛星定位等科技的進步，使得各國主要發展趨勢朝向「射程遠」、「彈頭具備導引裝置」、「精準打擊」、「多種彈藥種類及高效摧毀能力」、「火箭彈可混裝不同發射器射擊之通用性」、「模組化火箭彈箱」之設計，研發導引型火箭彈後，作戰效能將與飛彈所攻擊之目標差異縮小，所需經費也較研發飛彈少且儲存容易，符合戰場上快速反應與戰術運用彈性大，亦大幅提高火箭部隊人員的戰場存活率，還能因火箭彈的精準度提升，減少彈藥的消耗與降低未預期之連帶損害。

表二 各國多管火箭彈比較表

國別 (裝備名稱)	口徑	發射 管數	最大 射程	彈箱 裝填 時間	火箭彈種類	導引裝置	精準度
中華民國 (雷霆 2000)	117-230 公厘	12-60 管	45 公里	約 10 分鐘	高爆彈、子母彈	無	有限 (面目 標)
俄羅斯 (龍捲風)	300 公厘	12 管	90 公里	36 分 鐘	溫壓彈、高爆 彈、反坦克地雷 彈、偵察砲彈	格洛納斯 GLONASS 全球定位 系統	CEP 誤 差小於 2%
中共 (衛士-2D)	122-220 公厘	6 管	400 公里	12 分 鐘	人員殺傷子母 彈、雲爆彈、燃 燒彈	北斗衛星 INS/BDS	CEP 誤 差小於 3%

韓國 (天舞)	130-230 公厘	12-40 管	36-160 公里	5分鐘	高爆彈、雙用途 子母彈、反坦克 佈雷彈、KTTS 短程彈道飛彈	GPS/INS 全球定位 定向系統	CEP 誤 差 1%
美國 (HIMARS)	227 公厘	6 管	7-300 公里	3-5 分 鐘	M26 雙用途人 員殺傷彈、M26 A1、M26A2、X 135 化學彈、AT ACMS 戰術導 彈、LRPF 長程 精準彈藥	GPS/INS 全球定位 定向系統	CEP 誤 差 1%

資料來源：筆者綜整

表三 世界各國衛星定位系統比較表

開發國家	俄羅斯 格洛納斯 (GLONASS)	中共 (北斗 BDS)	歐盟 伽利略 (GALILEO)	美國 (GPS)
衛星數量	24 (在軌)	33 (在軌)	30 (在軌)	31 (在軌)
發展情況	已完成	預計 2020 發射最 後 2 顆衛星	已完成	已完成
使用 座標系統	PZ-90 參考座標系 統	2000 中國大地座 標系統 (CGCS2000)	國際參考座標系 統 (ITRS)	世界大地座標系 統 (WGS-84)
訊號 傳遞方式	FDMA	CDMA	CDMA	CDMA
應用、用途	交通導航、定時服 務、救災搜救、通 訊、工程測量、軍 事國防	交通鐵路運輸導 航、定時服務、救 災搜救、通訊、農 漁業、水文測 報、環境監測、 工程測量、軍事國 防	交通導航、定時服 務、救災搜救、通 訊、工程測量、軍 事國防	交通導航、定時服 務、救災搜救、通 訊、工程測量、環 境監測、軍事國防
系統精度	10 公尺	全球地區 3.6 米 亞太地區 2.6 米 軍用 10 公分 (P 碼)	1 公尺 1 公厘(軍用 P 碼)	民用 30-500 公分 軍用 1 米 (P 碼)

資料來源：筆者綜整及參考 [https:// : zh.m.wikipedia.org>zh-tw](https://zh.m.wikipedia.org>zh-tw)

國軍雷霆 2000 多管火箭未來發展方向之我見

經上述筆者說明可瞭解雷霆 2000 多管火箭目前的能力限制，歸納綜整以下列幾項因素，建議此裝備未來提升或研改之方向。

一、強化砲車駕駛艙的防護能力

雷霆 2000 多管火箭砲車於戰時為敵軍優先攻擊的目標，如果比較美軍 HIMARS 多管火箭車的型式，係採用 FMTV 中型戰術輪車，此車輛設計為全軍

規版，車體具備輕裝甲防護能力與防核生化能力（含駕駛艙、底盤）、強化型藍寶石玻璃車窗，可防止裝備不易損壞並保護車艙內戰鬥人員不被毒氣、閃光彈、爆炸後的高速彈片侵害，所以參考美軍的思維，建議未來研改或加強我多管火箭砲車駕駛艙、車體外部具備輕裝甲防護能力，效提升操作人員與裝備戰場存活力。

二、提升彈箱裝填速度

雷霆 2000 多管火箭系統因設計關係，操作彈箱裝（卸）載作業的動作較為複雜且耗時，整體來說在火箭彈箱裝（卸）載作業時間上是較前一代工蜂六 A 型多管火箭砲以人工裝填方式進步許多，但與現今世界各國的新型多管火箭系統相比較下，我國的多管火箭系統彈箱裝填更換速度較慢。因此，要如何能夠快速應援作戰、縮短系統反應時間、增加人員及裝備的戰場存活率，¹⁶非常值得重視，所以應參考世界較先進火箭先驅設計理念，改良發射架與模組化彈箱，將其整合成發射架系統、輔助吊掛機械組、伸縮式桁架一體，以快速實施彈箱模組吊掛作業，此構造設計優點已從各國新型多管火箭裝備上得到實證。

三、延伸彈藥射程

雷霆 2000 多管火箭系統為地面部隊火力強大武器，能瞬間扭轉戰局，常用於攻擊敵縱深高價值與遠程目標，然射程能力約 45 公里，與其他國家現役多管火箭射程能力相比稍弱，面對共軍兩棲登陸作戰能力提升後，僅能涵蓋敵船團部分換乘區（因火箭彈散佈以其射程三分之二為較佳），¹⁷於近岸發揮作用，若能將火箭彈射程提升至 100 至 200 公里後，可使我國多管火箭打擊範圍擴展到共軍在對岸兵力集結的基地、港口與機場。除此之外，我國多管火箭部隊分別部署於本島北、中、南及外島地區，在射程無提升之情況下，若要實施火力的相互支援，系統必須實施裝備機動，變換火箭發射陣地來延伸火力，但卻會增加被敵人偵察發現攻擊的機率，面對此嚴峻且不對稱情勢下，增加我多管火箭射程能力來提升作戰時，對進犯之敵實施源頭打擊，與對海上目標在敵船團航渡階段時實施多層反擊，並迫使敵將海上換乘區向後調整，增加舟波運動時間，使其登陸作戰風險提高為當我前迫切任務。

四、發展彈藥種類多樣化與破壞能力

雷霆 2000 多管火箭彈種類區分高爆彈、群子彈兩種，比較美軍現役 HIMARS 多管火箭，其火箭彈均採模組化設計，且針對不同攻擊目標有不同形式彈頭（人員物資殺傷、智慧型反裝甲、反地雷、化學彈、戰術導彈、LRPF 長程精準彈藥），

¹⁶ 曹豐皓，〈淺談雷霆 2000 多管火箭系統彈箱裝、卸載方式〉《砲兵季刊》（臺南），第 182 期，陸軍砲兵訓練指揮部，民國 107 年 9 月，頁 32。

¹⁷ 應紹基，《多管火箭概論》（臺北：羅盤出版事業有限公司），民國 69 年 5 月，頁 45、61。

彈藥體系完整多樣以供戰術狀況彈性運用，應就現有火箭彈基礎思考未來發展類似於美軍智能彈藥（BAT）並結合錐孔裝藥技術（反裝甲彈藥，蒙羅效應），¹⁸透過爆炸的高壓、高溫將能量聚於一點以，穿透裝甲後達到殺傷內部人員及破壞裝備，增強火箭彈對敵軍船艦、兩棲輸具、登陸艇或裝甲車輛之癱瘓與破壞能力。

五、具備精準導引能力

隨著衛星定位與導引套件技術的科技進步與廣泛運用軍事用途，各國無不致力開發具備精準導引功能之火箭彈，傳統形式火箭彈並未配備導引裝置，在戰時會因射擊距離過遠而產生精度與準度不佳、散佈過大而導致對於打擊區域範圍不易掌控、誤擊的機率大增、浪費彈藥，更可能帶來不預期之連帶損傷。因此，如何因應戰場需求，更進一步提升多管火箭性能並改良其缺點，提升多管火箭在戰場上的打擊效果，由前面所述各國多管火箭彈比較表（表二）得知，各國火箭砲兵主力均以開發精準導引火箭彈為目標，透過在彈體上加裝控制裝置及改良推進器，可在飛行途中調整尾翼再搭配衛星定位實施三維計算，進行火箭彈道姿態修正，最終達到提升火箭彈彈著位置的密度與精度，將多管火箭的打擊能力提高到另一層次。

筆者認為我國應參考世界各國在導引火箭彈技術，研改現有傳統火箭彈，於彈頭前端內部加裝雷射陀螺儀、GPS 導引裝置，¹⁹並於火箭彈體外部加裝飛行控制前翼、毫米波終端尋標器（搭配末端影像識別技術）、可延遲張開之捲摺式旋轉尾翼（由彈體前端控制模組來進行修正），使火箭彈能於飛行過程中不斷計算修正誤差並控制尾翼作微調來修正縱向、橫向影響，使彈道保持一定的飛行姿態。透過這種形式的改良後，火箭彈發射後可於彈道末端下降時由彈頭做目標識別，進行空中變軌修正後實施精準攻擊，最終讓火箭彈命中精度有效提升殺傷目標公算，使多管火箭系統可於反登陸作戰中，對敵船團實施反舟波精準打擊，並增加本島內跨區增援打擊範圍與減少部隊機動，必要時還可支援空軍反制作戰，封鎖對岸沿海等機場，使敵機群無法集結、起降迫使其向後部署，作戰效能大幅提升，使我多管火箭系統火力能更有效的發揮運用。

結論

針對國際情勢和軍事戰略的變化，未來戰爭已發展到四維空間的層次，我火箭砲兵如何能立即對整個作戰地區的重要目標實施全縱深的火力打擊，且與友軍密切協同，對敵軍實施多層次綜合火力涵蓋，使敵軍無法有效反擊。因此，我們應效法其他國家啟動發展具備精確導引功能之火箭彈，提高彈藥命中的精

¹⁸ 維基百科，〈蒙羅/諾伊曼效應〉，<https://zh.wikipedia.org>zh-tw>，2019年11月11日。

¹⁹ 維基百科，〈GPS 信號〉，<https://zh.wikipedia.org>GPS> 信號，2020年1月30日。

準度、摧毀目標的效能及減少誤擊事件，將我火箭砲兵打擊能力提升至另一層次，增加嚇阻實力使敵軍進犯風險提高。

參考文獻

- 一、《陸軍 TGS8*8 自走式多管火箭系統操作手冊（第一版）上冊》（桃園：陸軍司令部，民國 101 年 9 月 17 日）。
- 二、王賢哲，〈對共軍兩棲作戰「超地平線突擊登陸之研究」〉《陸軍學術月刊》（桃園），陸軍教準部，民國 90 年 10 月。
- 三、〈國防展演中的亮點-雷霆 2000 多管火箭系統〉《全球防衛雜誌 - 軍事家》（臺北），第 327 期，全球防衛推誌社，2011 年 11 月。
- 四、呂承哲，〈中共若武力犯台，北部這地點將成主要目標〉《中時電子報-軍事》（臺北），民國 107 年 1 月 14 日 <https://www.chinatimes.com>（2019/1/26）。
- 五、維基百科，〈BM-30 龍捲風火箭砲〉，<https://zh.wikipedia.org>>zh-tw，2020 年 2 月 2 日。
- 六、百度百科，〈龍捲風多管火箭〉 <https://baike.baidu.com/item/BM-30>，2019 年 1 月 28 日。
- 七、百度知道，〈評價韓國天舞火箭系統〉 <https://zhidao.baidu.com>，view，2019 年 11 月 28 日。
- 八、維基百科，〈衛士-2D 型火箭砲〉 <https://zh.wikipedia.org>，zh-tw，2019 年 11 月 28 日。
- 九、瞭望智庫朱驕洋，〈西方強國承認的世界第一，衛士 2D 遠程火箭〉 <https://kknews.cc>，軍事，2109 年 11 月 28 日。
- 十、瞭望智庫朱驕洋，〈西方強國承認的世界第一，衛士 2D 遠程火箭〉 <https://kknews.cc>，軍事，2109 年 11 月 28 日。
- 十一、郭正原，〈雷神深度打擊飛彈試射成功〉《青年日報》 <https://www.ydn.com.tw>，News，2019 年 11 月 28 日。
- 十二、曹豐皓〈淺談雷霆 2000 多管火箭系統彈箱裝、卸載方式〉《砲兵季刊》（臺南），182 期，陸軍砲兵訓練指揮部，民國 107 年 9 月。
- 十三、應紹基，《多管火箭概論》（臺北：羅盤出版事業有限公司），民國 69 年 5 月。

作者簡介

曹豐皓士官長，陸軍專科學校士官長正規班 34 期、至善高職，歷任副砲長、砲長、作戰士、副排長、連、營士官督導長，現任職於陸軍砲兵訓練指揮部射擊教官組。

從美軍準則研究我軍 M109 系列自走砲車「戰場損壞評估修復」

精進作為

作者：林俊安

提要

- 一、現代戰爭環境，戰力須依靠裝備才得以發揮，而「戰場損壞評估修復」為戰損裝備再發揮戰力之必要手段，如何執行評估才能有效率的針對損壞主戰裝備予以救濟與搶修恢復後獲得戰力，為當前各國發展重點。
- 二、美軍針對本課題，自 1970 年代進行系統化研究，發展大量戰損預測與評估模型，運用研究所得賡續進行一連串研究與精進，例如資訊回饋以供構型研改、戰時前支資源最佳化配置等，進而確保裝備於實戰中運作順遂，並可加速修復戰損，恢復戰力。
- 三、藉由比較美軍與國軍皆有採用之主要裝備，例如 M109 自走砲車現行使用「戰場損壞評估修復」技術手冊，反思國軍作業規章與技術手冊是否足以滿足執行防衛作戰所需「戰前維持裝備妥善，戰時遭遇戰損後，能迅速完修，恢復戰力」作為，精進「戰損救濟與搶修」成為必要關鍵，筆者研究發現現行作業須賡續補充相關技令，並進一步校對補正現有翻譯本，俾提供相關技令修訂與教學、訓練等以為精進。

關鍵詞：戰場損壞評估修復、BDAR、M109 自走砲車

前言

現代高科技戰爭環境，戰力須依靠裝備得以發揮，因此「戰場救濟與搶修」即為使戰損裝備再發揮戰力之必要手段，如何於施修前評估才能有效率的針對損壞裝備予以修復後獲得戰力，及針對輪、履車等主戰裝備有效率執行救濟與搶修作業，均為當前各國發展重點。

依《國軍軍語辭典》定義：「戰場搶修」意指「為戰地搶修車輛或器材之程序。即將裝備由其失效或故障所在地搶出，再置於附近能實施修理之處或由此裝載後送，又稱戰場搶救。」¹其目的在使受損（困）裝備經快速、簡單的權宜處理後，能儘速交由作戰部隊繼續使用—目的在使戰損裝備迅速恢復妥善，持續維持戰力不墜。「戰場搶修作業」不同於廠修，須取決於戰況與可用時間，經損害評估後適切運用救濟、權宜修護、完整修護之手段完成，使戰損裝備迅速恢復妥善，投入戰鬥保持部隊戰力。是以，為發揮現有裝備的預期戰力，除於平時注重裝備保養、熟悉其正確操作使用方法外，實應體認「戰場損

¹ 國防部，《國軍軍語辭典》，國軍準則—通用—〇〇一，頁 8-53，民國 93 年 3 月 15 日。

壞評估與修復」作為的重要與急迫性並循思精進作為。

美軍戰場損壞評估修復發展

美軍對於「戰場損壞評估與修復」之系統化研究，起源自 1973 年 10 月贖罪日戰爭，以色列陸軍於戰爭開始 18 小時，即有 75%的戰車失去戰鬥能力，然經由戰場搶修作業，在不到 24 小時的作業時間內即令其中 80%的戰損戰車恢復戰力，²另以軍亦修復許多敵軍遺棄裝備，使雙方的戰力產生差距，進而影響戰局。此成功的經驗引發美軍高度重視，先以各項裝備在交戰後所可能產生的損傷與評估開始實驗研究，發展大量戰損預測與評估模型，後針對此技術與具體作為廣續進行一連串研究與精進，例如資訊回饋以供構型研改、前支資源最佳化配置等。

1970 年代後期，美國、英國與西德等北約盟國先後開始進行研究發展，例如 1977 年美陸軍「戰、輪車及軍備司令部」（Tank-automotive and Armament Command, TACOM）初步建立了主戰車戰損評估目標與方法，經過上述以來多年的發展，包括美陸軍實驗室（Army Research Laboratory, ARL）、彈道實驗室（Ballistic Research Laboratory, BRL）、裝備分析中心（Army Materiel Systems Analysis Activity, AMSAA）、美海軍分析中心（Navy Analysis Center, NAC）等美軍所屬研究機構在「戰場損壞評估與修復」試驗研究、研究方法、模型建立及資訊系統及與後勤計畫等面向皆獲得了相當成果，1993 年，美國國防部訓令（Department of Defense Instruction ,DoDI）5000.2 版正式將「戰場損壞」列入裝備籌購所必須考慮項目³，形成其立論主要概念（圖一）。

美軍「戰場損壞評估修復」理論主要為先針對各裝備欲執行任務順遂所需功能進行「基本功能項目分析」（Basic Function Item Analysis, BFIA），而後依各項可能任務環境、敵可能持有武器情報預判擬定「損傷模式及影響分析」（Damage Mode and Effect Analysis, DMFA），為實際執行提供依據，針對各系統、子系統的影響進行「損傷樹分析」（Damage Tree Analysis, DTA），構成裝備系統損傷因果關係的「林」，而後由上而下進行「戰場損傷定位分析」（Damage Location Analysis, DLA），確立檢查方法後，依結果選擇適合可執行的修復程序與工時，完成「修復方法分析」（Repair Method Analysis,RMA）後，以流程圖呈現提供實際執行人員評估執行，並於完成後針對執行期間使用資源，例如總成、次總成、料件、耗材、武保附油、工具、技術人員、技令書刊等清點檢討，進行「搶修資源分析」（Repair Resource Analysis,RRA），相關

²高阿福，〈美軍戰場損壞評估與修復訓練之研究〉《聯合後勤季刊》（桃園），第 5 期，民國 95 年 5 月 1 日，頁 28

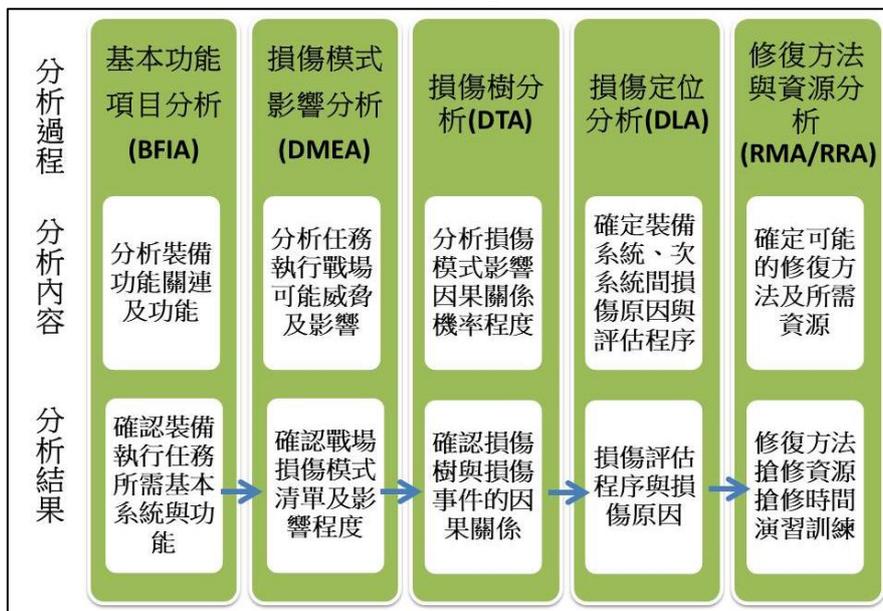
³王宏濟，〈戰鬥恢復力譯文專輯〉《軍械工程學院學報》，（北京），1992，第 15 期

資訊再回饋以供後續改進參考，⁴程序圖詳如圖二。

部隊實際執行部分即為圖示所提「戰場損傷定位分析」之後程序，美陸軍律定為指揮官權責，並依各裝備諸元特性，分系統、次系統，以流程圖方式評估編撰完成書刊，除使各級維保人員可依此進行權宜或越級修復，不受保修層級限制，以加速恢復裝備妥善外，同時分析預定修復裝備所需之資源及工時，可提供估計維修工作量、修理備份件、修復工時、維修層級依據，使指揮官得以具體瞭解主戰裝備於戰損後實際可恢復數量，預判實際戰力，俾利決策、下達決心執行。



圖一 美軍「戰場損壞評估修復」理論建構機制執程序示意圖



圖二 美軍「戰場損壞評估修復」分析程序示意圖

資料來源：圖一及圖二為筆者繪製

⁴ Roach L.K., "A methodology for battle damage repair (BDR) analysis", U.S Army Research Laboratory, ADA276083, 1994.

美陸軍戰場損壞評估修復現行作為

一、依據準則

美陸軍現行使用「戰場損壞評估與修復」準則為書刊編號 FM4-30.31《戰場損壞救濟與評估修復》(Recovery and Battle Damage Assessment and Repair)，如圖三。全書區分六章—首章簡述「戰場損壞救濟與評估修復」；第二至五章分述「裝備救濟原則」、「索具運用」(Rigging)、「救濟程序」及「野戰應急救濟程序(Field Expedient Recovery)」，置重點於救濟環境作業安全評估，尤其「索具運用」章節中詳述各輪、履車等主要裝備重量諸元及與救濟裝備連結索具後有效荷重，以供使用者實際執行救濟作業時參考。第六章亦為最終章節則全章詳述「戰場損壞評估與修復」程序(Battle Damage Assessment and Repair Procedures)，就原則、評估基本規則、指引、修復程序、特殊行動環境、聯合作戰行動、使用工具與裝備、應急修復(Expedient Repairs)等詳細說明，置重點於各項應急修復程序、堵漏、損管之應變作為，以使裝備能盡速恢復正常妥善或具備部分基本功能(Basic Function)，俾利任務執行，而針對各裝備系統及次系統間更進一步及詳細應急修復程序，則於各裝備「戰場損壞評估與修復」技術手冊中說明。

二、專用技資

依美陸軍官方出版品資訊網(APD)公布資料，現行美軍兵工類(第9類)技術手冊「TM9—」共計2,409項。其中，計有14本針對美陸軍編制多人操作之主要地面武器裝備，例如M1主戰車、M109自走砲車等所編定之「戰場損壞評估修復」技術手冊，如表一。該系列技術書刊編號以「BD⁵」縮寫替換技術手冊編號最後段的「保修層級」區別之分，以各系統律定評估程序及權宜搶修手段，統一律定使用核定權責為「僅供於戰鬥中由指揮官決定」，後續「於完成任務後，應依標準保修作業程序，儘速予以修護⁶」，俾利依戰況權宜運用。

「原則」段：於技術手冊首章及次章，計「總則」與「評估戰場損壞」章節，說明「戰場損壞評估修復」通則、標準、作為、職責與任務分配、執行時機與評估程序、各項表格使用規定等。

「分項」段：於「原則段」的後續章節中，針對裝備主要各系統與次系統以流程圖方式分項說明「戰場損壞評估修復」可執行之程序與預估工時、所需人力、工具、料件等。動力裝備著重於引擎及各次系統—如燃料系、冷卻系等

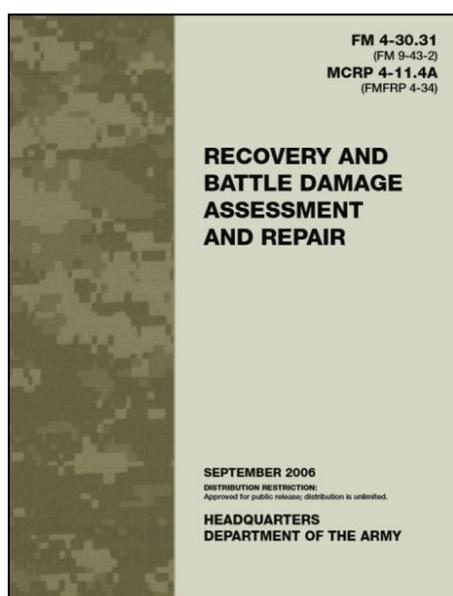
⁵ 表「Battle Damage」(戰損)之意。

⁶ TM 9-2350-274-BD,美陸軍部技術手冊翻譯叢書，陸軍-9-1099,〈M109全履帶榴彈砲車戰場損壞評估及修理技術手冊〉,P1《國防部聯合後勤司令部》，民國100年6月12日

說明，另武器射控、通信等系統以獨立章節說明。

「附錄」段：於技術書刊主要章節後，一般具有四段，首段說明執行上述章節所需裝備耗材、料件，特別是零附件（第九類補給品）之替代獲得管道；續針對所需專用/通用工具進行說明，同時包含製作簡易測試裝備、應急銲接設備製作及方法；再列表燃油及武保附油替代品項，最宣導執行「戰場損壞評估修復」訓練於平戰時皆需比照實施。⁷

進一步分析上述主要武器裝備「戰場損壞評估修復」技術手冊，其主要內容架構可區分為「原則」、「分項」及「附錄」三段，以 TM9-2350-273-BD 美陸軍 M48/M60 系列主戰車「戰場損壞評估修復」技術手冊為例，其內容架構如圖四。



圖三 美「陸軍戰場損壞評估與修復」準則

資料來源：美國陸軍知識網 Army Knowledge Online⁸

表一、美陸軍現行主要武器裝備「戰場損壞評估修復」技術手冊一覽表

項目	書刊編號	適用武器裝備	編訂單位
1	TM9-1000-257-BD	105公厘火砲	美陸軍戰輪車軍備司令部
2	TM9-1000-258-BD	155公厘火砲	美陸軍戰輪車軍備司令部
3	TM9-1430-741-BD	AN/MPQ哨兵雷達	美陸軍飛彈司令部
4	TM9-1450-646-BD	M993多管火箭	美陸軍戰輪車軍備司令部
5	TM9-2320-350-BD	輪型車輛	美陸軍戰輪車軍備司令部
6	TM9-2350-200-BD	M1主戰車	美陸軍戰輪車軍備司令部
7	TM9-2350-273-BD	M48/M60系列主戰車	美陸軍戰輪車軍備司令部

⁷ TM 9-2350-274-BD, M109/M110/M578 VEHICLES HOWITZER, MEDIUM, SELF-PROPELLED FULL-TRACKED Battl efield Damage Assessment and repair” ,D-1,HEADQUARTERS, DEPARTMENT OF THE ARMY,31 JANUARY 1984,

⁸ FM 4-30.31, Recovery and Battlefield Damage Assessment and Repair,U.S TRADOC,19 September 2006，本準則亦 為 美海軍陸戰隊通用準則（美海陸書刊編號 MCRP 4-11），

8	TM9-2350-274-BD	M109系列自走砲車	美陸軍戰輪車軍備司令部
9	TM9-2350-275-BD	M113履甲車系列	美陸軍戰輪車軍備司令部
10	TM9-2350-276-BD	戰鬥車輛	美陸軍戰輪車軍備司令部
11	TM9-2350-358-BD	M109A6自走砲車	美陸軍戰輪車軍備司令部
12	TM9-2350-444-BD	M109A7自走砲車	美陸軍戰輪車軍備司令部
13	TM9-2355-311-BD	史崔克八輪甲車系列	美陸軍戰輪車軍備司令部
14	TM9-6115-624-BD	發電機	美陸軍通資電司令部

資料來源：美軍 APD 網頁，本研究整理



圖四 美陸軍 M48/M60 系列主戰車「戰場損壞評估修復」技術手冊內容架構圖
資料來源：TM9-2350-273-BD 及本研究整理

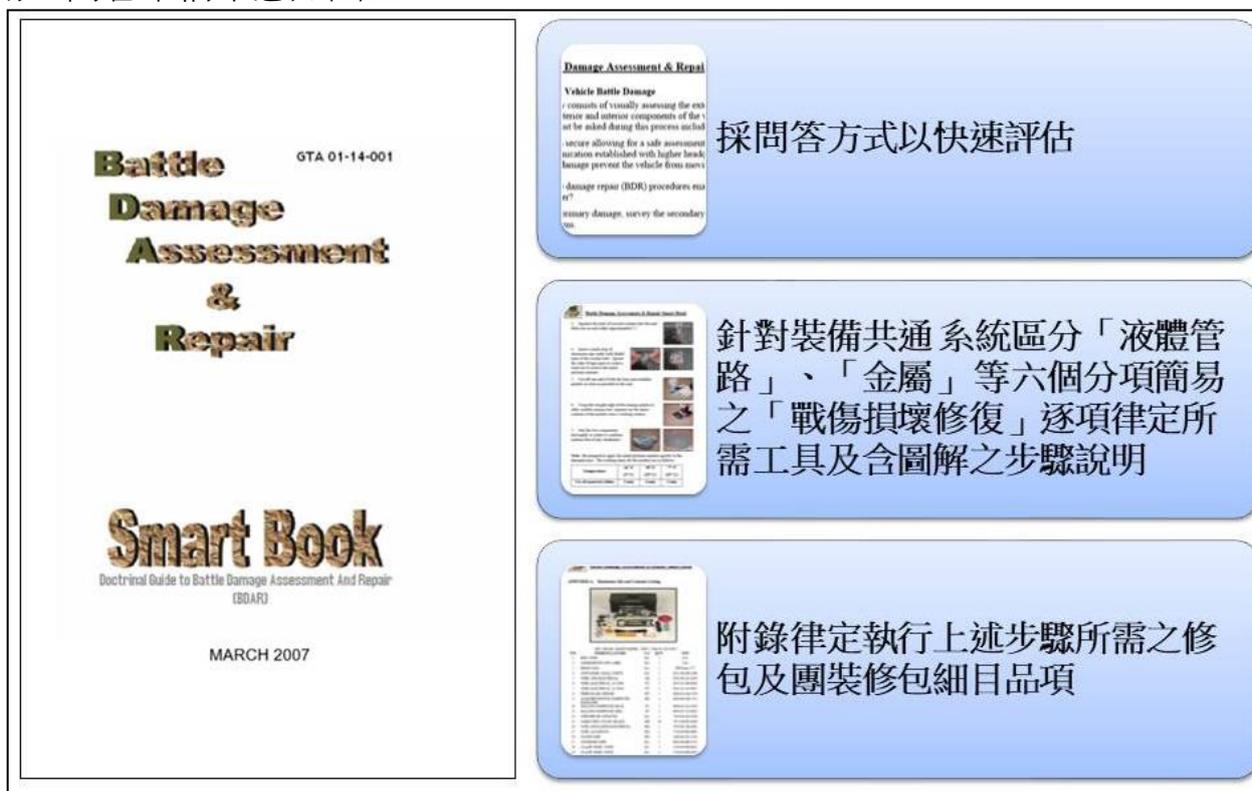
三、速查手冊

承上，美陸軍除各項主要裝備均編定「戰場損壞評估修復作業」技術手冊律定應急手段依循外，另由該軍教準部（TRADOC）參照 FM4-30.31「戰場損壞救濟與評估修復」準則指導，彙整書刊編號包含航空器（TM1-、TM55-系列）及各項地面裝備之「戰場損壞評估修復」共計 18 本技術手冊及數項技術通報編訂《GTA 01-14-001 圖解訓練手冊（Graphic Training Aid,GTA）》⁹。

訓練手冊內容以概括條列方式先行針對「裝備戰場損壞評估」進行說明，採問答方式以快速評估；省略較繁雜之表單處理、料件申請程序；後針對裝備共通之燃料系、電系、發動機系、傳動系等系統區分「液體管路」、「金

⁹ 7.GTA 01-14-001 Battle Damage Assessment & Repair Smart Book,U.S TRADOC,2007/3

屬」、「輪胎修補」、「電系」、「傳動皮帶」及「水箱」等六個分項初步、簡易之「戰場損壞修復」逐項律定所需工具及含圖解之步驟說明，再以附錄方式明確律定執行上述步驟所需之修包（Maintenance Kit）54 項及團裝修包（Crew Kit）48 項細目，以供該國陸軍及海軍陸戰隊訓練及執行任務時參酌運用，內容架構示意如圖五。



圖五 美陸軍「戰場損壞評估修復」圖解訓練手冊內容架構示意圖

資料來源：GTA 01-14-001 圖解訓練手冊,本研究整理

美陸軍 M109 系自走砲車「戰場損壞評估與修復」技術手冊內容摘要

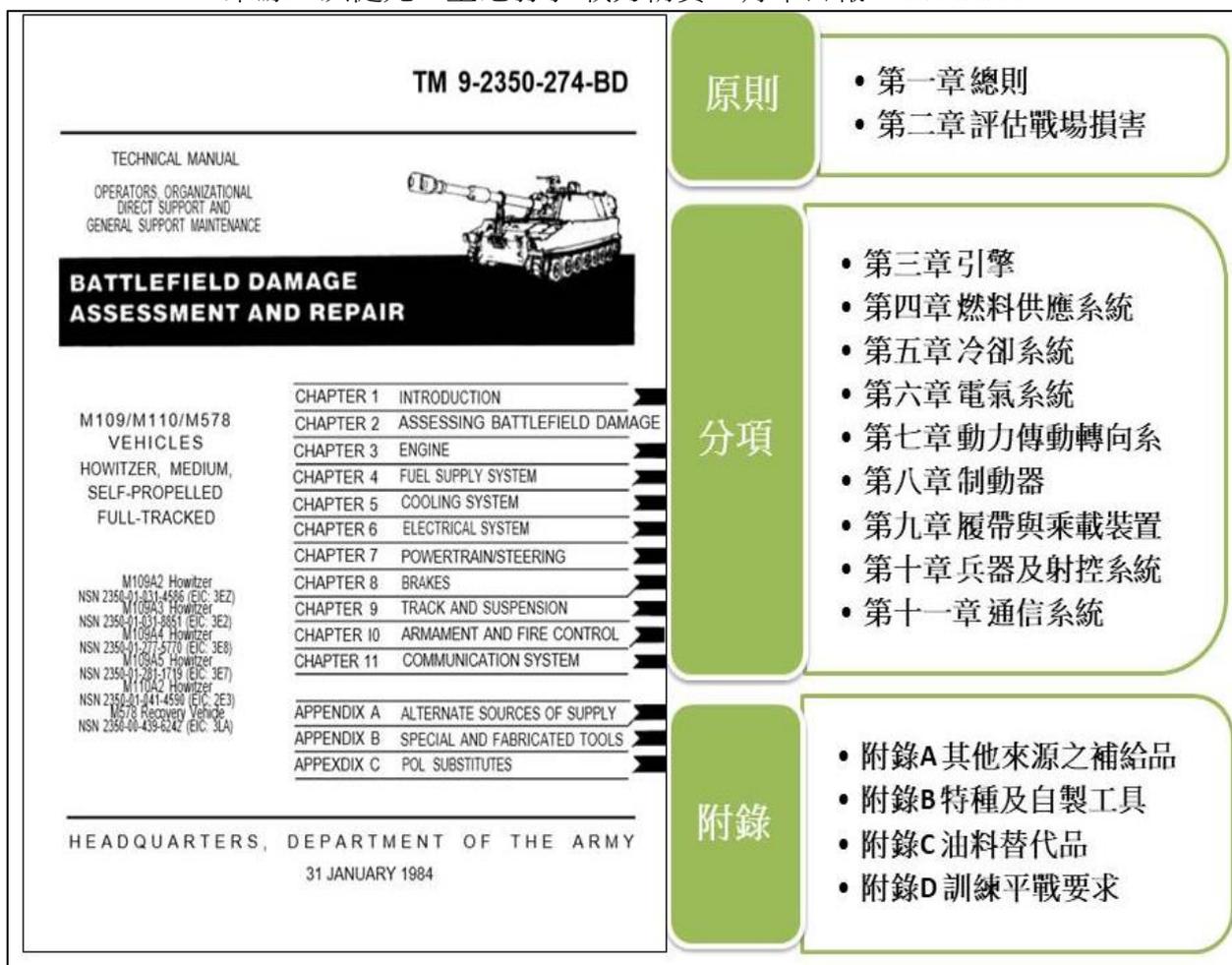
M109 系為美制 155 公釐口徑自走砲車，於 1963 年起始行服役於美陸軍，主為提供作戰部隊所需非直射火力支援。國軍自民國 70 年起分批購入 M109A2，當時配屬陸軍機械化師、裝甲旅及海軍陸戰隊砲兵部隊使用，之後陸軍另於民國 77 年籌購獲得 M109A5，目前為我「防衛固守，重層嚇阻」戰略構想中不可或缺之陸軍與海軍陸戰隊地面戰力一環（圖六）。

美陸軍 M109 系自走砲「戰場損壞評估修復」技術手冊由美陸軍戰輪車軍備司令部（TACOM）於 1984 年所編訂頒布，適用 A2-A5 構型之《M109 全履帶榴彈砲車戰場損壞評估及修理技術手冊》（書刊編號：TM9-2350-274-BD）及針對 A6 構型（書刊編號：TM9-2350-358-BD）及 A7 構型（書刊編號：TM9-2350-444-BD）之技術手冊。計區分十一個章節及四段附錄，分別為「原則」段：第一章「總則」及第二章「評估戰場損壞」；「分項」段自第三至十一章，就「引擎」、「燃料供應系統」、「冷卻系統」、「電氣系統」、「動力傳動系/

轉向」、「制動器」、「履帶及乘載裝置」、「兵器及射控」、「通信系統」說明可執行之項目；另附錄為「其他來源補給品」、「特種及自製工具」、「油料替代品」與「訓練宣導」（圖七）。考量「原則」段美軍編制及任務特性、要求與我不盡相同，以下將著重說明「分項」、「附錄」段。



圖六 陸軍於 105 年度演訓運用 M109 自走砲模擬對敵船團實施反舟波射擊
來源：洪健元，重砲射擊 戰力精實，青年日報，2016/6/21



圖七 美陸軍 M109 系列自走砲「戰場損壞評估修復」技術手冊內容架構圖
資料來源：TM9-2350-274-BD 技術手冊，本研究整理

一、分項段內容摘要

「分項」段自第三至十一章所述，可再分為「底盤」、「火控」、「通信」三大系統—「底盤」所佔內容最多，自第三章「引擎」起至第九章「履帶及乘載裝置」，針對底盤動力、傳動、乘載各部詳細以流程圖說明因戰損所可能導致之故障評估過程（圖八），而後編訂應急修護工項共計 23 項；另「武器與射擊控制系統」、「通信系統」以獨立第十、第十一章節說明，分別針對「砲塔俯仰轉向機構」及「車內通話器（AN/VIC-1）」訂定 3 項與 4 項應急修護工項，如表二。

經由 M109 系列自走砲「戰場損壞評估修復」技術手冊規範，可將裝備因戰損所可能遭受之非預期狀況，明訂應急修護工項，限制於操作手範圍，最長 3 小時（180 分鐘）；前支支援，需特用工具或裝備（如：M88A1、M936 五噸救濟車），最長 6 小時（360 分鐘）即可排除故障，恢復裝備部分戰力或達全妥善，符合技術手冊所訂之 M109 自走砲車之「至少戰鬥能力」（Minimum Functional Combat Capability ,MFCC），如次：¹⁰

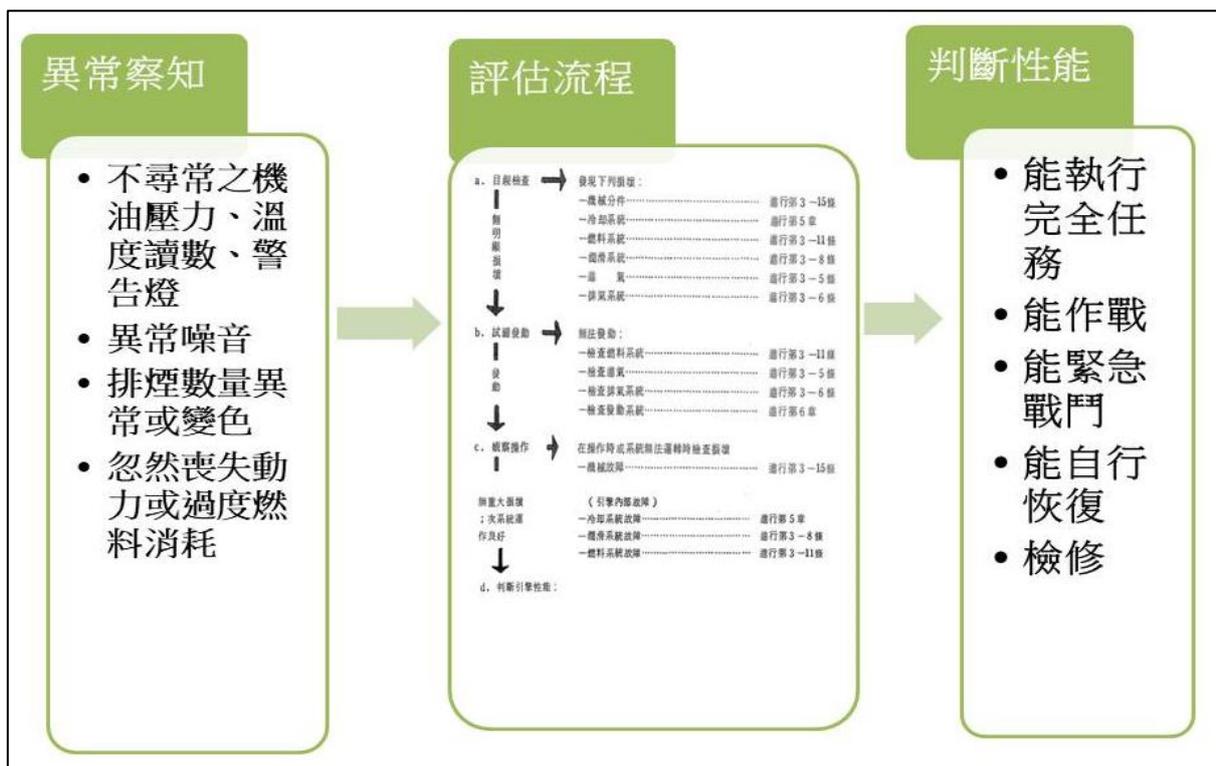
（一）兵器及射控系統：1.砲塔必須可旋轉 360 度，手動或動力打高時，應無振動；2.主砲必須具備制退復進機構、砲塔、平衡機、砲身總成；3.必須具有一個操作射控支架，與間接射擊備準裝置。

（二）機動性：1.車輛兩側必須具有可操作之履帶；2.缺少地輪之操作限制；3.每一側之地輪缺少不得超過兩個；4.第一、第二及最後一個地輪組須保持完整；5.不得缺少兩個鄰接地輪；6.傳動系必須功能正常，且能倒退或維持至少一前進檔功能；7.裝備於越野路面可至少維持 10 英哩（16 公里）時速。

（三）通信：無特別要求。

上述裝備經實施應急修護後，可使裝備於戰時操作頻繁、環境嚴苛情況下，戰損情形實難預料，因此，手冊中亦說明各「應急修護工項」僅為指導，同時激勵具經驗之技工或操作手依實際情況創造應急方法，以加速裝備之修理；並應在標準保修作業程序無法實施狀況下，由指揮官決定運用之。此些應急作業僅可作為戰場環境中輔助使用，如有充分時間及資源，則應依標準保修作業程序、制式料件及工具實施修護，才能維持裝備妥善及各分件原設計壽期。

¹⁰ TM 9-2350-274-BD, M109/M110/M578 VEHICLES HOWITZER, MEDIUM, SELF-PROPELLED FULL-TRACKED Batt lefield Damage Assessment and repair” ,P1-8,HEADQUARTERS, DEPARTMENT OF THE ARMY,31 JANUARY 1984,



圖八 美陸軍 M109 系列自走砲「戰場損壞評估修復」技術手冊「引擎」流程施修架構圖

資料來源：TM9-2350-274-BD 技術手冊，本研究整理

表二 美陸軍 M109 系列自走砲「戰場損壞評估修復」技術手冊應急工項及人力工時一覽表

系統	章節	章節名稱	戰損應急修護工項	人力 (人數)	工時 (小時)
底盤系統	3	引擎	3-4引擎更換	3	360分鐘
			3-9機油補充	1	15分鐘
			3-10修補油箱破損	3	120分鐘
			3-13燃料噴射器管破裂	1	60分鐘
			3-14節流活門聯動斷裂	2	15分鐘
	4	燃料供應系統	4-5燃料箱替換	2	60分鐘
			4-7燃料幫浦故障	1-2	30-45分鐘
			4-9燃料幫浦 (箱內) 無法操作	2	180分鐘
			4-11快接接頭洩漏	1	15-30分鐘
			4-13燃料濾清器組塞或凍結	1	30分鐘
	5	冷卻系統	5-4冷卻風扇故障	1	15分鐘
	6	電氣系統	6-5斷路器故障	1	5-10分鐘
			6-6電刷沾黏	1	30-60分鐘
			6-8鼓風器、空濾器故障	1	15-30分鐘
			6-9起動器馬達繼電器故障	1	15分鐘
6-10起動器故障、替代			1	5-120分鐘	
7	動力傳動系/轉向	7-5推拉桿損壞	1-2	30-60分鐘	
		7-6轉向聯動機制	2	20分鐘	
		7-7最終驅動器螺栓鬆動	2	60-120分鐘	

	8	制動器	8-5制動器鎖死	1	15分鐘
			8-6制動器故障	1	30分鐘
	9	履帶及乘載裝置	9-4牽引力不足	3	120-180分鐘
			9-6驅動鏈輪螺栓	2	60-120分鐘
火控系統	10	兵器及射控系統	10-4清膛器損壞	1	60分鐘
			10-6砲塔供電器損壞	1	15分鐘-30分鐘
			10-9手動幫浦液壓不足	1-2	15分鐘
通信系統	11	通信系統 (AN/VIC-1)	11-10互通零件野戰應急處理	1	10分鐘
			11-12互通電纜線修理	1	5-10分鐘
			11-13電纜過短	1	20分鐘
			11-14系統分隔查修	1	5-30分鐘

資料來源：TM9-2350-274-BD 技術手冊，本研究整理

二、附錄內容摘要

美陸軍 M109 系列自走砲「戰場損壞評估修復」技術手冊共計四段附錄，分別為：A「其他來源補給品」、B「特種及自製工具」、C「油料替代品」、D「訓練宣導」。

附錄 A「其他來源補給品」列出全球 M109 自走砲車所需零附件可獲得之預備來源，因戰時預期總成、零件補給短缺，可由友軍／盟軍甚至敵方裝備獲得。續列出欲執行手冊應急修護作業所需之耗材「F-2 環氧樹脂黏合劑」等共計 58 項，提供不同保修層級－裝備操作組員隨車預置、單位段備料、前支保修組攜行整備參考，詳如表二。

附錄 B「特種及自製工具」列出欲執行手冊應急修護作業所需專用/通用工具「手鋸鋸片」共計 47 項，提供不同保修層級－裝備操作組員隨車預置、單位段備料、前支保修組攜行整備參考，詳如表四－與耗材相較，可見工具部分需單位整備者相對簡易，主要為降低單位工具準備負擔，並大量結合現有隨車工具（如：套筒組、扳手）因應處理。續介紹電路、射頻發射器通/斷路簡易測試器製作與運用 24V 電瓶進行應急焊接及承裝液體（如：廢機油）所需臨時容器製作。

附錄 C「油料替代品」列出 M109 系自走砲車燃油及其他武保附油可替代品項，著重於美軍所用燃油規格與其餘盟國軍規、民用標準之差異分析，因 M109A2-A5 系列自走砲發動機屬多燃料引擎，故手冊內亦提出應急燃料與其他燃料之混和比例；續針對執行潤滑令所需之武保附油列出美軍、盟國軍規、民用、假想敵（蘇聯）之規範及可供代用品項。

附錄 D「訓練宣導」則為美陸軍司令部律定其所屬單位執行「戰場損壞評估修復」訓練於平時與戰時皆需以同等規格執行實施。

表三 美陸軍 M109 系列自走砲「戰場損壞評估修復」技術手冊作業需求耗材

保修層級	執行手冊應急修護作業所需耗材
裝備操作組員 隨車預置	F-2 環氧樹脂膠合劑、軟管夾箍 (3/8 吋-1 吋、1-1/16 吋-2 吋)、紗布：氧化鋁、材料襯墊 (1/32 吋、1/64 吋)、聚丙烯繩索、繫帶、白色空白標籤、抗膠死管塞膠帶、絲狀加強帶、纜線 14、18 號
單位備料	3403 環氧樹脂黏合劑、矽膠密封劑、6429 環氧樹脂黏合劑、軟木襯墊 (1/32 吋、3/16 吋)、材料襯墊 (1/32 吋)、非金屬軟管 (1/4 吋、1/2 吋、3/4 吋)、電器絕緣油漆、螺帽組、鑄鉛、電器裝備遮棚修理包件、金屬絲濾網、柏油基密封網、人造項膠密封劑、密封劑油灰劑、
前支保修組攜行	電器起爆管、開口銷類、電器套圈、軟墊類、鉚釘 (SB4-21/8 吋、SB4-41/4 吋、AB4-2A1/8 吋、AB6-2A3/16 吋)、非硬化襯墊密封墊、固定螺釘、0139、8723 導體接片、多孔夾箍帶、電器膠帶、焊片接頭 10 號 14-16、18-22、6 號 14-16、焊片接頭 10、快接 14-16、18、收縮管 1/4 吋、收縮管料 (1 吋、1/6 吋、1/8 吋)、鎖墊圈類、平墊圈類、半月銷

資料來源：TM9-2350-274-BD 技術手冊，本研究整理

表四 美陸軍 M109 系列自走砲「戰場損壞評估修復」技術手冊作業需求工具

保修層級	執行手冊應急修護作業所需耗材
裝備操作組員 隨車預置	手鋸鋸片、弓鋸鋸片、套筒扳手延伸器、手銼、圓手銼、手弓鋸架、銼柄、小刀、油灰刀、地輪臂起重器、架線手鉗、長圓鼻手鉗、角鼻手鉗、滑節手鉗、沖子 (3/16、1/4、1/8 吋)、十字起子、機工刻劃器、12 件套筒組、輕便工具箱、織帶總成、六角扳手、活動扳手、直叉扳手、成套梅花扳手、開口扳手
單位備料	加熱器、電器連結器修包
前支保修組攜行	夾箍、緊口工具、角隅管料切割器、鉚釘機、裂口工具 7/8 吋、TA-1 探針包件、單位輔助成套工具、電器起爆管、開口銷類、電器套圈、軟墊類、鉚釘 (SB4-21/8 吋、SB4-41/4 吋、AB4-2A1/8 吋、AB6-2A3/16 吋)、非硬化襯墊密封墊、固定螺釘、0139、8723 導體接片、多孔夾箍帶、電器膠帶、焊片接頭 10 號 14-16、18-22、6 號 14-16、焊片接頭 10、快接 14-16、18、收縮管 1/4 吋、收縮管料 (1 吋、1/6 吋、1/8 吋)、鎖墊圈類、平墊圈類、半月銷

資料來源：TM9-2350-274-BD 技術手冊，本研究整理

三、後續修訂

美陸軍 M109 系列自走砲「戰場損壞評估修復」自 1984 年編訂頒布後，分別依需求及實際情況於 1988 年、1989 年、1993 年三次修訂改版，共計 92 處修訂，推究其修訂原因為因應當時冷戰結束、蘇聯解體，美軍假想敵變更與綜合第一次波灣戰爭戰場經驗而做修訂，附錄 D 亦於 1989 年修訂時增添於本技術手冊中，同時部分「至少戰鬥能力」亦修訂，如：（一）兵器及射控系統，2. 原為「主砲必須每兩分鐘，能發射一發有效全裝藥 (EFC) 砲彈」，併於本次修訂依經驗及安全性修正為「主砲必須具備制退復進機構、砲塔、平衡機、砲身總成」。

國軍 M109 系自走砲車「戰場損壞評估修復」教學訓練與準則現況

一、教育訓練

「戰場損壞評估」現為各兵科訓練中心各軍事班隊課程，以陸軍後勤訓練中心為例，目前該課程由保修教官組實施，編訂課程「1005-G 戰場損壞評估與救濟作業」對各班隊分別施予 2-7 小時數不等之施訓及救濟實作，使學員對此具備相關認知。然檢視本課程內容，實作部分較偏重於救濟作業，進一步歸咎原因，我國對於地面各主要武器裝備戰損搶修雖均於各項演訓、測考中定期實施，然無專屬依循準則，亦缺乏各裝備相關技術手冊參據。

而目前裝備操作手亦缺乏相關準則依循及訓練課目，現行陸軍後勤部隊執行保修前支作業均以編定「前支計畫」實施，於各項演訓、測考時置重點於作業流程、權責、機動整備等工作，惟實際作業「損害評估指引」、「搶修準則」、「搶修經濟效益」或「權宜搶修」等標準，現行均無明確具體規範。

二、技令譯本

本軍於軍售獲得 M109 系自走砲時，以技術支援協定方式獲得翻譯權，由當時國防部聯合後勤司令部於民國 78 年 3 月 1 日翻譯編訂並賦予書刊編號《TM 9-2350-274-BD,美陸軍部技術手冊翻譯叢書，陸軍-9-1099，M109 全履帶榴彈砲車戰場損壞評估及修理技術手冊》，復於民國 100 年由聯勤製成電子書，再於陸軍後勤指揮部於 102 年成立後上線於該部軍網「電子技令公告區」。

本軍翻譯本依據當時所獲得版本翻譯，依時任（民國 77 年）陸軍總司令黃幸強上將序言指導「於戰鬥中在前進支援保修構想下，對 109 自走砲車之戰場修理，提供作業程序及指導。」據以參照以為該裝備戰場損壞評估修復作業應急手段之依據。

然經檢視內文，翻譯本或因當時翻譯人員不足（僅乙員），或因審查人員不足（僅乙員初審），及無複審人員，流通量有限（僅印行 10 本）等因素，翻譯內容具諸多錯誤；復經組織多次調整，期間從未修正，內頁多有翻譯誤失及疏漏，以現有之美軍最新版本與我軍翻譯版本比對並檢視章捷內文，計有錯漏字、章節漏翻、單位、名稱錯譯、前後名稱不一等諸多誤失，例如譯本第三章「引擎」第五節「引擎潤滑系統」3-9 段「低油量」部分，工時由 15「分」誤譯為 15「小時」（頁 3-11）；章節整段漏譯等（頁 4-6）。

結論與建議

國軍現以「搶修前支計畫」方式滿足防衛作戰後勤支援及戰場搶修需求，然就整體體系而言，與美軍是項業務相較，缺乏「準則」、「技術手冊」與「速查手冊」之間落差，如何取法標竿，參照運用，俾使我方體系更臻完善，為有待後續精進提升之處。

國軍目前針對各項地面主要武器裝備均未編定相關技術手冊及律定應急手段，現有譯本雖可參考，惟均具疏漏及誤失，缺乏審查機制與修正、更新作為，後續具精進空間，擬定建議三點，提供參考。

一、結合裝備現況、適時修訂準則

陸軍主要武器裝備多採用美系裝備，現有美軍已編/律定書刊均可直接參據運用於裝備操作手、單位，直接與一般支援「戰場損壞評估及修理」作業，現有翻譯本更新宜由有關單位參考我軍構型是否適用，如有需求則需向美洽談更新版本與翻譯權獲得；另國造裝備，例如雷霆 2000 等亦可參考美軍相似裝備「M993 多管火箭」依其架構編定；後續主要武器投資建案如 M109A6、A7 等，亦須於詢價書中列計相關技令及獲得翻印權，俾利建立完整後勤支援能量。

二、預判敵情狀況、精進保修作為

陸軍以「搶修前支計畫」支援作戰部隊，執行戰場搶修作為，同時檢討各類裝備關鍵零附件存量，配合重大戰（演）訓驗證結果，雖能有效滿足，然相關人力、資源、工具、武保附油等項並未列入，美軍各項主要裝備戰場搶修技術書刊所列資料可結合預判敵情，供我參考運用。

三、編印速查手冊、列入演訓驗證

美軍教準部所彙編小冊詳列執行戰場損壞評估修復作業所需程序、機工具及必要料件、耗材，使單位得以速查運用，實值我軍參考，後續可於國軍各項主要裝備戰場搶修技術書刊明確律定後，由權責單位編定，隨裝備攜行中，列入訓練及配合各項演訓時機驗證實施。

參考文獻

報章期刊

- 一、洪健元，〈重砲射擊 戰力精實〉《青年日報》（臺北），民國 105 年 6 月 21 日。
- 二、蔡馥宇（譯），〈抗大國挑戰，美強化野戰砲兵能量（中）〉《青年日報》，民國 109 年 2 月 19 日。
- 三、高阿福，〈美軍戰場損壞評估與修復訓練之研究〉《聯合後勤季刊》（桃園），第 5 期，民國 95 年 5 月 1 日。
- 四、王宏濟，〈戰鬥恢復力譯文專輯〉《軍械工程學院學報》（北京），第 15 期，1992 年。
- 五、甘茂治等，〈裝備戰場搶修專輯論文集〉《軍械工程學院學報》（北京），第 6 期，1992 年。

網路資源

- 一、後訓中心裝備資料庫，M109 自走砲車，<http://int.cals.army.mil.tw/log-base/World-weapon/ROCweapon/roc.htm>[軍]，查詢時間：2020/2/19。
- 二、美陸軍官方出版品資訊網（APD），http://www.armypubs.army.mil/ProductMaps/PubForm/TM_9.aspx,查詢時間：2020/1/12。

軍事準則

- 一、《國軍軍語辭典》（臺北：國防部，民國 93 年 3 月 15 日）。
- 二、TM 9-2350-274-BD，美陸軍部技術手冊翻譯叢書，陸軍-9-1099《M109 全履帶榴彈砲車戰場損壞評估及修理技術手冊》（臺北：聯合後勤司令部），民國 100 年 6 月 12 日。
- 三、吳佳昌少校，〈1005-G 戰場損壞評估與救濟作業〉《後訓中心後勤資料庫》，民國 108 年。
- 四、Roach L.K.,” A methodology for battle damage repair（BDR）analysis” ,U.S Army Research Laboratory,AD-A276083,1994.
- 五、TM 9-2350-274-BD, BDAR for M109/M110/M578 Vehicles,Howitzer, Medium, Self-Propelled, Full-Tracked, U.S TACOM, 31 January 1984
- 六、FM 4-30.31, Recovery and Battlefield Damage Assessment and Repair, U.S TRADOC,19 September 2006
- 七、GTA 01-14-001 Battle Damage Assessment & Repair Smart Book,U.S TRADOC,2007/3

作者簡介

林俊安少校，中正理工學院機械系 89 年班，軍備局技訓中心生產管理正規班 93 年班，國立雲林科技大學企管所 97 年班，美國國防語文中心特殊英語及軍售作業管理 2012 - 3 年班，現任職於陸軍後勤訓練中心保修組教官。

中共軍改後砲兵部隊研析 – 以東部戰區為例

作者：王保仁

提要

- 一、2016年2月1日中共中央軍委主席習近平在「共軍戰區成立大會」上，正式宣布建立五大戰區，使中共軍制上產生變革，顯然有重大戰略意義。砲兵是共軍合成軍隊的重要組成部分，亦為陸上作戰中火力突擊的主力，區分壓制砲兵、反坦克砲兵及反坦克導彈等方式，具備強大火力、遠距射程、良好精度，能猝然不斷地對敵地面及水上目標，實施火力突擊。
- 二、筆者研究重點主要針對共軍武力犯臺時，其砲兵部隊如何運用其編組與火力，支援登島第一梯隊及兩棲突擊群登陸作戰，在現有可用之資源下，妥慎規劃執行戰備演訓任務，尋求精進作為，奠定國土防衛作戰勝利之基。
- 三、國軍應具備三軍聯合作戰一致共識，整合現有各項情監偵機構，掌握可用兵、火力等各項資源，以期掌握早期預警、爭取反應時間，落實情報傳遞作業，方可達至超敵勝敵之目標。

關鍵詞：聯合火力打擊、一體化聯合作戰、跨越-2019、山鷹火爪-2019、PLZ-07B型、PLL-05型、PHL-03型

前言

砲兵是共軍合成軍隊的重要組成部分，亦為陸上作戰中火力突擊的主力，區分壓制砲兵、反坦克砲兵及反坦克導彈等方式，具備強大火力、遠距射程、良好精度，能猝然不斷地對敵地面及水上目標，實施火力突擊。中共國家主席習近平自上任以來，要求部隊必須「召之即來、來之能戰、戰之必勝」；2015年起，為提升砲兵部隊在陌生及複雜電磁環境下能力，藉多次合同作戰演習，驗證砲兵指管、偵察、機動及火力協同等作為，共軍砲兵部隊已從「單一火力支援」，朝向「聯合火力打擊」型態發展。筆者研究重點主要針對共軍武力犯臺時，其砲兵部隊，如何運用其編組與火力，支援登島第一梯隊及兩棲突擊群登陸作戰，對我產生之影響，並提出我軍因應之道，使我砲兵幹部瞭解相對性敵情狀況，在現有可用之資源下，妥慎規劃執行戰備演訓任務，尋求精進作為。

共軍發展現況

從2016年各項公開顯示資料窺知共軍軍改後舉行各項演訓，不論參演國家、演習場次、區域範圍、動員兵力、演習科目、裝備數量及規模層級皆超越歷年，發現共軍聯合作戰指揮體系、聯合作戰型態與能力逐步加強，漸進壓縮我國防衛作戰空間與時間，以下針對軍改後共軍編制說明如后。

一、共軍現行組織結構

2016 年 1 月 11 日共軍把總部制改為 15 個職能部門制，軍委機關由原 4 級制「總部—二級部—局—處」改為 3 級制「軍委部門—局—處」，下轄 7 個部廳、3 個委員會與 5 個直屬機構，另《解放軍報》5 月 8 日報導中央軍委會新增「軍委巡視機構」¹，使其原 15 個職能部門變成 16 個職能部門²；中央軍委機關部門調整前後。2016 年 2 月 1 日由七大軍區改制五大戰區（圖一），中央軍委主席習近平向五大戰區授予軍旗並發布訓令：「戰區擔負著應對本戰略方向安全威脅、維護和平、遏制戰爭、打贏戰爭使命，對維護國家安全戰略和軍事戰略全局具有舉足輕重作用。」戰區聯合作戰指揮機構建立後，擔負兩大任務：一是平時依據戰略方向威脅、作戰任務，對戰區各軍兵種作戰力量進行聯合訓練。二是戰時統一指揮戰區內所有作戰力量，進行「一體化聯合作戰」；共軍五大戰區駐地、轄區及任務範圍一覽表參見表三。



圖一 中共五大戰區兵力示意圖

資料來源：中央通訊社，<http://baogao.chinabaogao.com/tongxin/387209387209.html>，2019 年 12 月 12 日。

表一 共軍新成立軍種任務使命一覽表

軍種類型	任務使命
陸軍領導機構	肆應資訊化時代運用方式變化，按照機動作戰、立體攻防的戰略要求，加強頂層設計和領導管理，優化力量結構和部隊編成，加快實現區域防衛型向全域作戰型轉變。
火箭軍	火箭軍是中國大陸戰略威懾核心力量，是大國地位戰略支撐，維護國家安全重要基石；要按核常兼備、全域威懾戰略要求，增強可信可靠核威懾和核反擊能力，加強中遠端精確打擊力量，增強戰略制衡能力。

¹ 香港文匯網，〈軍改再推進四總部改成 15 職能部門〉(2016 年 1 月 11 日報導)，<http://news.wenweipo.com/2016/01/11/IN1601110061.htm>，2016 年 12 月 20 日。

² 中國軍網，〈中央軍委巡視組對 7 個大單位開展回訪巡視〉(2016 年 5 月 17 日報導)，<http://www.81.cn/big5/jmywy1/2016-05/17/content-7059916.htm>，2016 年 12 月 21 日。

戰略支援部隊	戰略支援部隊是維護國家安全新型作戰力量，是共軍「新質作戰」能力重要增長點；要堅持體系融合、軍民融合，在關鍵領域實現跨越發展，高標準高起點推進新型作戰力量加速發展、一體發展。
--------	----------------------------------------------------------------------------------------

資料來源：筆者自新華網、人民網、文匯報、解放軍報、新浪網、中國軍網、環球軍事、現代船艦、坦克、漢和防務評論綜整製表。

表二 中共中央軍委機關調整前後一覽表

中央軍委機關部門調整前設置	
總參謀部	擬訂和組織實施戰略戰役計畫和動員計畫，指揮和實施各軍種、軍區的作戰行動；擬訂和組織實施人民武裝力量建設計畫，掌握軍隊的組織建設、軍事訓練、裝備計畫和行政管理事務。
總政治部	負責共軍的宣傳、思想政治、青年、組織、紀律工作，並負責保衛及對外聯絡工作。
總後勤部	依靠國家提供的人力、物力和財力，組織計畫管理全軍後勤保障工作和後勤建設。
總裝備部	負責對裝備活動經費的審查、監督、審計，並負責裝備理論等工作。
中央軍委機關機構調整後設置	
軍委辦公廳	專責共軍最高軍事領導機關中央軍事委員會的日常辦事機構。
聯合參謀部	履行作戰籌劃、指揮控制和作戰指揮保障，研究抑制軍事戰略和軍事需求等職能。
政治工作部	履行全軍黨的建設、組織工作、政治教育和軍事人力資源管理等職能。
後勤保障部	履行全軍後勤保障規劃計畫、政策研究、標準制定、檢查監督等職能。
裝備發展部	履行全軍裝備發展規劃計畫、研發試驗鑑定、採購管理、信息系統建設等職能。
訓練管理部	加強對全軍軍事訓練的統一籌劃和組織領導，加強部隊和院校管理。
國防動員部	履行組織指導國防動員和後備力量建設職能，領導管理省軍區。
紀律檢查委員會	同時向軍委機管部門和戰區分別派駐紀檢組發揮紀檢監督作用，推動紀委雙重領導體制落實，強化紀檢監督獨立性、權威性。
政法委員會	加強軍委對軍隊政法工作的領導，有利於深入推進依法治軍、從嚴治軍，更好地發揮政法部門職能作用，防範和查處違法犯罪活動。
科學技術委員會	加強國防科技戰略管理，推動國防科技自主創新，協調推進科技領域軍民融合發展。
戰略規劃辦公室	強化軍委戰略管理功能，加強軍隊戰略規劃集中統管，提高國防和軍隊建設質量和效益。
改革和編制辦公室	履行國防和軍隊改革籌劃協調職能，指導推動重大改革實施，負責全軍組織編制管理等工作。
國際軍事合作辦公室	負責對外軍事交流合作，管理和協調全軍外事工作等。
審計署	履行軍隊審計監督職能，組織指導全軍審計工作。
機關事務管理總局	統一負責軍委機關及有關直附屬單位管理保障工作，有利於加強資源的統籌管理和使用，減少保障機構和人員，提高管理和保障效益。
軍委巡視機構	對高層黨委班子及其成員區分4組對海軍、空軍、火箭軍、軍事科學院、國防大學、國防科學技術大學和武警部隊黨委班子及其成員開展回訪式巡視。

資料來源：陳磊，〈中央軍委16個職能部門〉《南方都市報》，<http://news.oeeee.com/html/201601/12/356914.html>，2016年1月12日。

表三 共軍五大戰區駐地、轄區及任務一覽表

戰區	駐地	轄區	任務
東部戰區	南京	江蘇、上海、福建、安徽、浙江、江西	應對臺灣、東海問題
南部戰區	廣州	廣東、廣西、海南、湖南、湖北	應對南海與東南亞問題
西部戰區	蘭州	雲南、西藏、四川、重慶、新疆、青海、甘肅	應對中印邊界與中亞問題
北部戰區	瀋陽	黑龍江、吉林、遼寧、內蒙古	應對朝鮮、俄羅斯、蒙古問題
中部戰區	北京	北京、天津、河北、河南、山東、山西	拱衛中樞北京安全

資料來源：張國威，〈東戰區陸總駐閩，應對東海臺海，五大戰區陸軍機關組建完成〉《旺報》（臺北），2016年2月4日，版A4

二、東部戰區現行指揮架構

中共新華社於2016年1月1日公諸《關於深化國防和軍隊改革的意見》（以下簡稱《改革意見》），在中央軍委會所有成員見證或出席下，5個新的「戰區司令部」及其新任司令員和政委正式到位。從其重要性觀之，這5大戰區分別為東部戰區、南部戰區、西部戰區、北部戰區和中部戰區，並以應對各自戰略方向的安全威脅、確保和平、嚇阻並打贏戰爭，協力「確保有關國家安全戰略和軍事戰略的全般情勢」為主³。各戰區司令員和政委都是高階陸軍將領；下轄建制陸、海、空軍部隊及其所屬「相關海軍艦隊」和過去軍區的空軍部隊，但不包括火箭軍及其戰略支援部隊。2月2日，解放軍報報導，共軍正式於福建福州正式成立東部戰區陸軍指揮部，但指揮部的成軍典禮早在1月24日就已經舉行完畢，充分授予⁵大戰區在戰時得以統一指揮轄區「三軍、火箭軍、戰略支援部隊」與民兵、預備役部隊的權力，有助於三軍聯合作戰之遂行。惟戰區平時不具備「人事、軍隊建設、後勤保障」與領導管理轄區各級部隊的權責⁴；軍隊建設與內部管理仍由軍種司令部為之。以東部戰區為例目前編制為東部戰區聯合參謀部、政治工作部、戰區陸軍、海軍、空軍，戰區陸軍編制5個職能部門、3個直屬單位、3個集團軍與10個直屬部隊，如表四。

共軍砲兵編制除遠程火箭旅，主要以集團軍砲兵旅及合成旅砲兵營兩種類型，在集團軍砲兵旅主要編制4個砲兵營、1個通信連、補給連、維修連、火箭砲營、反坦克營、支援營、保障營等，⁵合成旅砲兵營轄3個砲兵連、1個指揮連、火箭連、反坦克連、支援保障連等7個連級單位，以東部戰區為例共有砲兵71、72、73旅等三個砲兵旅及各合成旅砲兵營共18個總計為30個砲兵營。⁶

³王濟憲，〈共軍軍改元年演訓概況對我防衛作戰之啟示〉《陸軍學術雙月刊》（桃園：陸軍司令部），2017年8月，頁18。

⁴謝志淵，〈中共『軍區』改『戰區』之戰略意涵〉《陸軍學術雙月刊》（桃園），第52卷第548期，2016年8月，頁75、76。

⁵平可夫，中國陸軍總體比較，漢和防務評論特刊，第180期，2019年8月，頁53、54

⁶維基百科，<https://Zh.m.wikipedia/zh-tw/%e4%b%8%ad%e5%a8%e6%88%98%a5%8%ba>

表四 共軍東部戰區編制、番號一覽表

東部戰區陸軍編制、番號			
職能部門	直屬單位	集團軍	直屬部隊
參謀部	三界合同戰術訓練基地	第 71 集團軍	偵查第一旅
政治工作部	第一綜合軍練基地	第 72 集團軍	信息保障第一旅
後勤部	第二綜合軍練基地	第 73 集團軍	電子對抗第一旅
裝備部			遠程火箭砲兵第一旅
紀律檢查委員會			舟橋第三十旅
			海防三 0 一旅
			海防三 0 二旅
			海防三 0 三旅
			海防三 0 四旅

資料來源：香港文匯網，〈解放軍東部戰區總部駐地曝光〉（2016 年 2 月 2 日報導），<http://news.wenweipo.com/2016/02/02/IN1602020052.htm>，2016 年 12 月 21 日，筆者自新華網、人民網、解放軍報、新浪網、中國軍網、漢和防務評論綜整製表。

研究分析

一、共軍砲兵戰術運用分析

（一）近期演訓探討：保守估計共軍和武警部隊於 2019 年在國際上及國內共舉行逾 400 餘場旅級以上規模實兵演訓⁷，以下為 2019 年針對共軍陸軍實施探討其重要演訓名稱代號，參見表五。

1. 「跨越-2019·朱日和」演習：以「跨越-2019·朱日和 A」（圖二）軍演與往年相比，此次採「陸軍統籌規劃、戰區陸軍具體指導、集團軍帶合成旅導條評估」的組織方式，檢驗重型合成旅投送部署、指揮控制、火力打擊、多維防護等能力⁸。由集團軍擔任統裁部，採取自主對抗、全程對抗、精確評估的方式，磨練合成旅。此次由中部戰區 81 集團軍模擬國軍編成藍軍旅，驗證各參演部隊，區分指揮對抗、實兵對抗、綜合檢驗等 3 個階段。按照戰備等級轉換、遠端投送、戰場機動、編組戰鬥、戰鬥實施、實彈檢驗、交叉檢討與總結等 8 個科目實施。相較以往由各戰區推薦部隊參演，此次演習則從各戰區陸軍隨機抽選一支合成旅部隊參演，從部隊出發即是「演習」，五大戰區 6 支合成旅所屬集團軍指揮組沿途設置各式「狀況」，採用鐵路運輸、摩托化行軍、空中投送等方式向演習地域集結。

2. 砲兵部隊相關演習：砲兵部隊演習於南京砲兵學院、山丹訓練場及青銅

⁷ 閱讀屋，〈五大戰區陸軍 2019 年軍演大盤點〉（2019 年 11 月 27 日報導），<http://www.readhouse.net/articles/95415396/>，2019 年 11 月 28 日。

⁸ 世界新聞網，〈「跨越 2019·朱日和 A」演習啟動〉（2019 年 7 月 28 日報導），<http://www.worldjournal.com/4097881/article-%E3%80%8C%E8%B7%A8%E8%B6%8A2016%E3%80%8D%E6%9C%B1%E6%97%A5%E5%92%8C%E6%BC%94%E7%BF%92%E5%95%9F%E5%8B%95/>，2019 年 12 月 29 日。

峽合同戰術訓練基地、新疆康西瓦戰術綜合訓練基地分別實施「火力-2019·南京」、「火力-2019·山丹」、「火力-2019·康西瓦」、「砲兵奇兵-2019」及「山鷹火爪-2019」等場次⁹，分述如后。

(1) 「火力-2019·南京」：此次演習方式採用南京砲兵學院（圖三）自行研製「砲兵指揮對抗訓練系統」和「砲兵指揮信息系統」，實施網絡資訊系統指揮對抗演習¹⁰。藍方由南京砲兵學院籌組專家教授組成，紅方由陸軍砲兵部隊指揮部和分隊組成實施對抗演練，依陸軍機動作戰、立體攻防作戰要求訂定課題，按「直前準備、作戰籌劃、回合對抗、連貫對抗、檢討講評」5個科目實施；「火力-2019·山丹」由陸軍防空部隊實兵對抗演習，將以往防空部隊單打獨鬥和實彈打靶做法改為實施陸空對抗演習¹¹。由空軍「專業藍軍」與陸軍防空部隊對抗，編組空軍航空兵多批次、多方向、低空超低空對紅方防禦目標實施連續突擊、飽和攻擊。演習中，空軍「專業藍軍」出動殲10戰機、殲11B戰機和直升機、電子偵察干擾機、無人機等200多架次，重點演練在陌生地域，複雜對抗下偵察與反偵察、干擾與反干擾、鎖定與反鎖定、打擊與反打擊等科目。

(2) 「火力-2019·康西瓦」（圖四）¹²：演習重點將中部戰區81集團軍砲兵旅直接由河北省發布狀況，跨區至新疆省康西瓦實施實彈射擊對抗，藍軍由西部戰區砲兵旅擔任，81集團軍擔任統裁部編訂想定實施跨區砲兵作戰訓練，執行戰術下達、火炮射擊與目標獲得能力，全程皆在海拔4800公尺以上高原地形，克服天候與氣象限制，驗證官兵在高原地形作戰適應能力，和裝備在高海拔地形的妥善率。

(3) 「砲兵奇兵-2019」（圖五）¹³：此場演習是2019年度砲兵新的專業專長競賽，各戰區挑選菁英共區分基礎理論、指揮技能、戰鬥體能等3組26課目競賽，於陸軍砲兵學院（駐地南京）實施，從5月26日至31日為其5天時間，主要磨練砲兵專業專長、體能戰技與幹部指揮程序。

(4) 「山鷹火爪-2019」（圖六）¹⁴：本次演習主要為南部戰區海防部隊砲兵實施的演訓，演習地點在雲南綜合訓練場，主要針對海防砲兵的火力支援運

⁹中國軍視網，〈火力-2019 陸軍展開陸空對抗〉（2019年7月24日報導），http://www.js7tv.cn/video/201607_54206.html，2019年12月29日。

¹⁰中國新聞網，〈"火力-2019·南京"系列砲兵駐校指揮對抗演練結束〉（2019年7月15日報導），<https://www.chinanews.com/mil/2016/07-15/7940649.shtml>，2019年12月29日。

¹¹壹讀網，〈「中國陸軍風采」「火力-2019·山丹」系列演習震撼來襲！〉（2019年8月16日報導），<https://read01.com/deenDd.html>，2019年12月29日。

¹²壹讀網，〈「火力-2019 康西瓦」西部戰區某砲兵旅對抗演練開啟戰幕〉（2019年7月12日報導），<https://read01.com/Rz0dmQ.html>，2019年12月29日。

¹³中國之聲國防時空，〈「戰神」怒吼！陸軍「砲兵奇兵-2019」比武競賽震撼開火〉（2019年5月6日報導），<http://knews.cc/zh-tw/military/ppj9yqz.html>，2019年12月29日。

¹⁴央廣網，〈南部戰區陸軍某邊防旅「山鷹火爪-2019」輕便砲兵戰訓法集訓〉（2019年1月28日報導），<https://beap.cc/zh-tw/military/l3o3bxz.html>，2019年12月29日。

用、建制武器射擊與指管通聯驗證，配合海防旅戰術演練實施火力打擊，全程軍由海防旅自訂想定，藉演習過程中發展新的戰法。

3. 登陸系列演習-「奪島-2019·東山島」

在 2019 年 9 月，正值香港反送中遊行掀起中國動盪之際，同時中國大陸又遭美國貿易第二波制裁的時間點，大陸央視突然在 9 日播報東山島奪島演習 15（圖七）動機並不單純，歷年登島演習都是由海軍主導，先以艦艇實施海上科目演練，再以南部戰區陸戰旅實施兩棲登陸操演，此次直接由南部戰區陸軍以想定誘導方式，運用 74 集團軍內的兩棲合成旅，在海、空火力支援實施登陸演習，此次演習重點在戰區聯合指揮管制、海、空軍通聯機制、情報融合分配，各聯兵營直接運用陸航、空軍、海軍等火力單位，同時驗證營級火力協調機制、指管通聯運作與後勤保障實施等重點。

（二）登陸作戰砲兵運用

從「奪島-2019·東山島」演習中發現，中共高度重視登陸作戰，致力發展兩棲登陸戰術運用，目前對我方形成嚴重威脅為兩棲合成旅，目前編有 5 個兩棲合成旅，¹⁶包括東部戰區第 72 集團軍合成第 5 旅、第 124 旅（原第 72 集團軍兩棲機步第 1 師拆成第 1 旅、第 5 旅，第 1 旅再與 74 集團軍 124 旅互調），第 73 集團軍合成第 14 旅（原第 13 集團軍裝甲 14 旅）等 3 個旅，南部戰區第 74 集團軍合成第 1 旅、第 125 旅（原 42 集團軍兩棲機步第 124 師拆成第 124 旅、第 125 旅，第 124 旅再與第 1 旅互調）等 2 個旅共計 5 個兩棲合成旅，旅屬砲兵營建置武器為具兩棲泛水能力的 PLZ-07B 型兩棲型自走榴彈砲 27 門（圖八），配合兩棲合成旅的 ZBD-05 型兩棲步戰車（圖九），構成登陸作戰完整戰力；分析戰術運用，正規登陸編組區分先遣突擊群、前沿突擊群、垂直突擊群、砲兵火力支援群、縱深攻擊群、特種作戰分隊、電子對抗分隊及綜合保障分隊等 8 個編組，在砲兵火力支援群編組區分上陸砲兵群、船載砲兵群及遠程火力打擊群等三種類型，¹⁷上陸砲兵群分別編組於前沿突擊群、砲兵火力支援群及縱深攻擊群內，視受支援任務需求及可用砲兵火力編組砲兵群於各作戰全內，以火力支援登陸部隊順利上陸。其運用方式與主要建制武器分述如后。

1. 上陸砲兵群：共軍集團軍、合成旅、營內均有編制砲兵部隊，其中具兩棲泛水能力之火砲，通常編組於兩棲合成旅內，集團軍砲兵旅火砲均屬於重型火砲不易在登陸作戰中支援，必須等到旅級單位控領登陸場後才會上陸支援；在

¹⁵明報，〈中國 74 集團軍東山島演練奪島〉（2019 年 9 月 9 日報導），http://m.mingpao.com/pns/dailynews/web_tc/article/20161128/s00013/1480269091369，2020 年 1 月 6 日。

¹⁶搜狐網，〈軍改-12：兩棲合成旅〉（2017 年 6 月 20 日報導），http://www.sohu.com/a/150480791_600506，2019 年 12 月 8 日。

¹⁷黃炳越，〈兩棲作戰編隊指揮體系研究〉（北京：軍事科學出版社，2013 年 12 月）頁 69。

兩棲合成旅內砲兵營可以直接支援 2-3 個合成營運用其 PLL-05 型自走砲(圖十)實施火力支援，¹⁸火力運用由合成營長直接指揮管制，PLL-05 型自走迫榴砲為 120 公厘輪型迫榴砲，水上最大航速為 10 節，可實施直接瞄準射擊與間接瞄準射擊，最大射速 1 分種 8 發，持續射數每分鐘 5 發，最大射程 9.5 公里，若射擊破甲彈射程可達 1.2 公里；¹⁹在集團軍砲兵旅方面，通常編組在登陸舟波第二梯隊中，以火力攻擊縱深部隊與敵反擊部隊，通常運用其 SR-4 火箭(圖十一)與 PLZ-05 型自走砲(圖十二)，SR-4 火箭可發射 122 公厘火箭彈 40 發，最大射程 50 公里，PLZ-05 型自走砲為 155 公厘型自走砲，最大射速 1 分種 6 發，持續射數每分鐘 3 發，最大射程 50 公里，若發射火箭增程彈可達 70 公里。²⁰

2.船載砲兵群：共軍曾經實施簡易驗證，將地面火砲直接固定於船艦甲板，對岸上目標實施射擊，發現除對目標區命中率不佳、射程不足的問題，還要面對火砲上、下船與射向賦予等無法精進的技術問題；筆者觀察近期 2019 年演習發現，²¹目前船載砲兵改由火箭安裝於艦艇上實施火力支援，每艘艦艇多達 6 門火箭，惟僅有 2 艘船艦裝載，研判其作戰效益無法滿足作戰部隊需求，爾後登陸演習均無發現後續量產，僅以火力支援艦上 76 公厘艦砲實施火力支援。

(三) 遠程火力打擊群

目前東部戰區遠程火箭旅內有 6 個 PHL-03 型遠程多管火箭營，可於沿海地區實施遠程打擊，PHL-03 型遠程多管火箭(圖十三)裝置「慣性制導」系統運用北斗衛星，讓它精準度大大提高，在 140 公里射程誤差不到 30 公尺，最大射程 150 公里，²²彈頭若裝置雷射導引或是終端導引等精準彈藥，對我縱深部隊將受其危害。各武器性能參見表六。

表五 共軍2019年共軍陸軍演習一覽表

跨越-2019·朱日和	火力-2019·南京	火力-2019·青銅峽	火力-2019·山丹
火力-2019·瀋北	礮刃-2019·石家莊	礮劍-2019·嘉峪關	利刃-2019·確山
中部礮劍-2019·確山	炮兵奇兵-2019	奪島-2019·舟山島	奪島-2019·東山島
先鋒-2019 工程兵綜合演	跨越險阻-2019 地面無人系統挑戰賽	聯合-2019 國防科技大學與東部戰區陸軍實兵對抗演練	

資料來源：中共國防部網站，〈軍事行動—聯演〉，http://www.mod.gov.cn/action/node_46956.htm，2019 年 12 月 23 日，筆者自新華網、人民網、解放軍報、新浪網、中國軍網、漢和防務評論綜整製表。

18張嘉文，〈共軍登陸作戰中砲兵部隊突擊上陸與陸上作戰階段運用之研究〉《陸軍學術雙月刊》(桃園)，第 53 卷第 556 期，2017 年 12 月，頁 44

19http://baike.baidu.com/mil/ppl-05/06/c_129733380.htm，百度百科，2019 年 11 月 06 日。

20<http://zh.m.wikipedia.org/zh-tw/plz-05%E8%87%E9%9A%E5%>，維基百科，2019 年 12 月 06 日。

21每日頭條，〈中國海軍的長者-516 九將號〉，<http://kknew.cc/zh-tw/military/9213y8q.html>，2019 年 6 月 8 日

22<http://zh.m.wikipedia.org/zh-tw/plz-ef%h3%aa%8439%v2%067e5%>，維基百科，2019 年 12 月 06 日。



圖二 跨越-2019·朱日和演習圖

資料來源：世界新聞網，〈「跨越 2019·朱日和 A」演習啟動〉（2019 年 7 月 28 日報導），<http://www.worldjournal.com/4097881/article-%E3%80%8C%E8%B7%A8%E8%B6%8A2016%E3%80%8D%E6%9C%B1%E6%97%A5%E5%92%8C%E6%BC%94%E7%BF%92%E5%95%9F%E5%8B%95/>



圖三 南京砲兵學院圖

資料來源：中國之聲，〈南京砲兵學院 4 校合併嶄新一面〉（2017 年 7 月 12 日報導），<https://kknews.cc/military/pxvrkrp.html>。



圖四 「火力-2019·康西瓦」演習圖

資料來源：壹讀網，〈「火力-2019 康西瓦」西部戰區某砲兵旅對抗演練開啟戰幕〉（2019 年 7 月 12 日報導），<https://read01.com/Rz0dmQ.html>。



圖五 「砲兵奇兵-2019」演習圖

資料來源：中國之聲國防時空，〈「戰神」怒吼!陸軍「砲兵奇兵-2019」比武競賽震撼開火〉(2019年5月6日報導)，<https://kknews.cc/zh-tw/military/ppj9yqz.html>。



圖六 「山鷹火爪-2019」演習圖

資料來源：央廣網，〈南部戰區陸軍某邊防旅「山鷹火爪-2019」輕便砲兵戰訓法集訓〉(2019年1月28日報導)，<https://beap.cc/zh-tw/military.cnr.cn/l3o3bxz.html>。



圖七 「奪島-2019·東山島」演習圖

資料來源：明報，〈中國74集團軍東山島演練奪島〉(2019年9月9日報導)，http://m.mingpao.com/pns/dailynews/web_tc/article/20161128/s00013/1480269091369。



圖八 PLZ-07B自走榴彈砲

資料來源：中國軍武情報網，〈PLZ-07B 自走榴彈砲〉（2016年4月19日報導），<http://www.mdcmidv.tw/mdc/army/plz07.htm>。



圖九 ZBD-05兩棲步戰車

資料來源：中國軍武情報網，〈ZBD-05 兩棲步戰車〉（2016年4月19日報導），<http://www.mdcmidv.tw/mdc/army/ZBD-05.htm>。



圖十 PLL-05型自走砲

資料來源：中國軍武情報網，〈PLL-05 型自走砲〉（2016年4月19日報導），<http://www.mdcmidv.tw/mdc/army/PLL-05.htm>



圖十一 SR-4火箭

資料來源：中國軍武情報網，〈SR-4 火箭〉（2016年4月19日報導），<http://www.mdcmidv.tw/mdc/army/SR-4.htm>。



圖十二 PLZ-05型自走砲

資料來源：中國軍武情報網，〈PLZ-05 型自走砲〉（2016年4月19日報導），<http://www.mdcmidv.tw/mdc/army/PLZ-05.htm>。



圖十三 PHL-03遠程多管火箭

資料來源：中國軍武情報網，〈PHL-03 遠程多管火箭〉（2016年4月19日報導），<http://www.mdcmidv.tw/mdc/army/PHL-03.htm>。

表六 共軍東部戰區登陸作戰各型火砲諸元性能表

裝備名稱 性能	PLL-05 型自走 迫榴砲	PLZ-07B 型自 走榴砲	PLZ-05 型自 走砲	SR-4 火箭	PHL-03 型遠程 多管火箭
部署單位	兩棲合成旅 合成營砲兵連	兩棲合成旅 砲兵營	集團軍 砲兵旅	集團軍砲兵 旅火箭營	集團軍 遠程火箭旅
重量（噸）	16.5	24.5	35	20	43
武器 形式	120 公厘輪型 迫榴砲	122 公厘自走 榴砲	155 公厘自走 加榴砲	122 公厘 40 管火箭	300 公厘 12 管 火箭
最大 射程（公 里）	9.5 公里，破甲 彈可達 1.8 公里	18 公里，使用 增程彈可達 22 公里	40 公里，使用 增程彈可達 60 公里	50 公里	150 公里
最高時速 （公里/小 時）	65 公里/小時， 海上浮游可達 25 節	80 公里/小 時，海上浮游 可達 10 節			

資料來源：中共國防部網站，〈軍事武器〉，http://www.mod.gov.cn/action/node_46956.htm，2019年12月23日，平可夫，〈52 倍口徑自走榴彈砲出口國際市場〉《漢和防務評論》（加拿大），2012.10（96期），筆者自新華網、人民網、解放軍報、新浪網、中國軍網、漢和防務評論綜整製表。

二、共軍東部戰區砲兵戰術運用

依共軍砲兵作戰思維，²³從原本殲滅有生力量轉為癱瘓敵作戰體系為著眼，在不依賴主力部隊狀況下，以直接火力實現作戰目的，或兵力與火力運用「兵力跟著火力」方式，火力打擊為主線，以利縮短作戰時間。²⁴共軍登陸戰役區分戰役組織與準備、先期作戰、登陸作戰及陸上作戰等4個階段²⁵，而登陸作戰又可區分集結、裝載、海上航渡、突擊上陸擴大鞏固登陸場²⁶，火力運用區分預先火力準備、直接火力準備、火力支援及火力護送等4階段，各階段說明如次。

（一）預先火力準備：東部戰區戰在戰役準備期間，配合攻臺戰役指揮部指揮，為了避免外界干擾通常秘密部隊集結裝載，配合各戰役梯隊實施陸、海、空、天、資電、通信多維飽和攻擊，以奪戰場制空權。就砲兵部隊言，以往在突擊上陸階段才會以火力支援作戰，隨著遠程火箭旅成軍後，若加上南部戰區2個遠火旅直接支援東部戰區，運用 PHL-03 式多管火箭，配合衛星與無人機監控，對我重要目標優先實施打擊破壞。²⁷

²³邵杰，〈戰術學教程〉（北京：軍事科學出版社，2013年1月）頁172。

²⁴孫夕華、胡海軍，〈戰爭轉型期陸軍轉型與陸軍戰術變革〉（北京：軍事科學出版社，2010年5月）頁179；張志偉，〈現代火力戰〉（北京：星球地圖出版社，2009年7月）頁128。

²⁵蔡和順，〈剖析共軍聯合登陸戰役〉《陸軍學術雙月刊》（桃園），第48卷第525期，2012年10月，頁36。

²⁶蔡和順，〈共軍師登陸作戰之研究〉《陸軍學術雙月刊》（桃園），第50卷第573期，2014年10月，頁69。

²⁷張嘉文，〈共軍登陸作戰中砲兵部隊突擊上陸與陸上作戰階段運用之研究〉《陸軍學術雙月刊》（桃園），第53卷第556期，2017年12月，頁47。

(二) 直接火力準備：為掩護登陸部隊突擊上陸，本階段運用海、空、火箭軍等單位常規導彈，配合陸航、砲兵旅打擊力量壓制我第一線守備部隊，以確保登陸部隊順利上岸，砲兵部隊在先期藉各型艦艇火力支援群，針對我軍登陸正面縱深 6-8 公里實施最大破壞打擊，待登陸先遣突擊群抵達陸地後，為避免火力誤擊友軍，聯合火力項後延伸打擊我縱深守備部隊，泛水區兩棲合成旅兩棲裝甲與機步車，配合砲兵連 PLL-05 型自走迫榴砲向我第一線守備陣地實施直接瞄準射擊，以東部戰區兩棲合成機步旅為例，首波突擊群以合成機步營為主力，主要編成數個波次，接著由旅級編組縱深梯隊，包括縱深打擊群、指揮所、上陸砲兵群及保障群，運用旅內砲兵營建制 PLZ-07B 型自走榴砲，於浮游期間對距岸 3 公里處時施攻擊，以利旅順利抵達建立灘頭據點。²⁸

(三) 火力支援：隨著前沿突擊群上陸後，戰區運用其偵查情報第 1 旅裝備，掌握我軍動態部署目標回傳指揮所，經火協中心研判分析後，要求旅署砲兵營對我軍臨機目標實施攻擊，甚至依實際狀況執行火力掃雷或破障攻擊²⁹，旅內砲兵營必須給予更多火力支援制壓我防禦陣地、火砲陣地、指揮所協助建立旅及登陸場，隨時掌握當前狀況適時火力支援，待主力上陸後，火力交由砲兵旅掌握，對我軍各交通路口、要點等目標實施火力預置，置重點於我反擊部隊，以確保第二登陸梯隊上陸，此時砲兵旅運用其 PLZ-05 自走砲射程達 40 公里優勢，對我縱深部隊、重要目標實施打擊，並可視狀況協助其他登陸地區實施火力支援³⁰。

二、特（弱）點之分析

共軍依循「復興之路」所揭示的強軍目標，力求在三軍結構平衡的前提下，以 3 年（2017~2019）的時間，將其總員額由 230 萬壓縮至 200 萬人。共軍以「騰籠換鳥」的模式，擬將陸軍員額由 115 萬縮編為 91 萬；然而看似削弱陸軍兵力員額，實際上在「戰區主戰、軍種主建」³¹的原則下共軍砲兵部隊特弱點筆者分析如下。

（一）特點

1. 火力涵蓋作戰全程：共軍登陸作戰中，列裝於兩棲合成旅砲兵營中 PLZ-07B 式兩棲自走榴彈砲，已成為旅上火力骨幹，增強兩棲作戰火力支援能力，如

²⁸張嘉文，〈共軍登陸作戰中砲兵部隊突擊上陸與陸上作戰階段運用之研究〉《陸軍學術雙月刊》（桃園），第 53 卷第 556 期，2017 年 12 月，頁 48。

²⁹蔡和順，〈剖析共軍聯合登陸戰役〉《陸軍學術雙月刊》（桃園），第 48 卷第 525 期，2012 年 10 月，頁 38。

³⁰蔡和順，〈剖析共軍聯合登陸戰役〉《陸軍學術雙月刊》（桃園），第 48 卷第 525 期，2012 年 10 月，頁 39。

³¹〈中共新調整組建 84 個軍級單位〉《青年日報》，2017 年 4 月 19 日，版 7。

能順利上陸完成放列，運用其火力最大射程 18 公里³²條件，可在我機動打擊部隊尚未投入前即實施火力攔阻、先制攻擊，影響我軍打擊部隊隧行反擊任務，若使第二登陸梯隊順利上路，其建制集團軍砲兵旅內建制 PLZ - 05 式 155 公厘自走加榴砲（最大射程 40 公里）及直接支援 PHL - 03 式遠程多管火箭（150 公里），更嚴重影響我軍跨區兵力部署與運用。

2. 多重目獲手段：共軍登陸作戰時將編組成偵察群，除本身空軍部隊所能提供當前情資外，更運用先遣突擊群編組衝鋒偵察車於前線實施偵察，包括 ZZC01 型履帶式光學偵察車及 ZZC02 型雷達偵察車，³³而合成旅偵查營的特種偵察連下轄 JWP - 01 戰術型無人機（偵蒐距離 150 公里），可提供合成旅作戰所需之遠程預警、偵搜能量。另集團軍砲兵旅偵察分隊已確定裝備 SLC - 2 型反砲兵雷達³⁴（偵搜距離 50 公里以上，藉計算敵軍砲彈彈道，可 8 秒內算出敵軍火砲陣地位置）、遠火旅內偵查營配有 JWP - 02 戰術型無人機³⁵（偵蒐距離 200 公里），可提供遠程火箭營重要目標資料，以及各合成營內皆配有人攜式無人機、夜間紅外線望遠鏡、雷射觀測儀³⁶等多種偵蒐裝備，建構近、中、遠程之立體多維偵察手段，可提供砲兵部隊目標獲得、射彈修正及效果評估。

（二）弱點

1. 渡海輸具不足：共軍原有南海艦隊的二個陸戰旅（第 1 旅、第 164 旅），在 2017 年 2 月 15 日北部戰區第 26 集團軍摩托化步兵第 77 旅轉隸海軍後，擴編為 3 個陸戰旅，並於 2017 年 5 月成立「軍級」海軍陸戰隊³⁷，將上海警備區海防 2 旅、福建省軍區海防 13 師、青島警備區海防團改建為陸戰旅，合計 6 個陸戰旅約 3 萬餘人³⁸，然當前共軍兩棲艦艇約 150 艘，約可載運約 1 萬 7,000 名全副武裝士兵及 579 輛戰車³⁹，僅可滿足現有的 3 個海軍陸戰旅實施正規登陸，換言之，尚有 3 個陸戰旅，及東部、南部戰區所屬的 5 個兩棲合成旅，尚無適切輸具可載運，更遑論龐大的非正規登陸部隊、作戰支援部隊、勤務保障部隊等，且在有限的輸具限制下，若裝載過多的砲兵部隊，勢必壓縮其兩棲步戰車、突擊車之數量；若砲兵部隊數量過少，上陸後中、遠程壓制火

³²中共國防部網站，〈軍事武器〉，http://www.mod.gov.cn/action/node_46956.htm，2019 年 12 月 23 日

³³同註 38

³⁴同註 38

³⁵同註 38

³⁶新浪網，〈中國陸軍最強資訊化合成旅軍改後首次亮相〉（2017 年 7 月 10 日報導），<http://dailynews.sina.com/bg/chn/chnmilitary/sinacn/20170710/23287949112.html>。2019 年 12 月 22 日。

³⁷大公網，〈解放軍海軍陸戰隊擴編 7 旅 10 萬兵 陸軍王牌轉型〉（2017 年 3 月 20 日報導），<http://news.takungpao.com/hk/mainland/focus/2017-03/3432285.html>。2019 年 12 月 22 日。

³⁸萬維讀者網，〈中國海軍陸戰隊擴編 總兵力 1.4 萬人〉（2017 年 3 月 12 日），<http://news.creaders.net/china/2017/03/12/big5/1797486.html>。2019 年 12 月 22 日。

³⁹潘世勇、廖麒淋，〈中共兩棲登陸戰力之研析〉《海軍學術雙月刊》（左營），第 46 卷第 3 期，2012 年 6 月，頁 76。

力不足，灘頭堡建立困難。

2.後勤支援不易支持：在 2019 年的舟山島登陸軍演中發現⁴⁰，各軍演場次出現的兩棲裝甲戰鬥車數量不多，推斷其規模為合成營兵力，亮相裝備為兩棲步兵戰鬥車及兩棲突擊車，現有的兩棲榴彈砲車、兩棲排雷破障車、兩棲搶修車、兩棲加油車、兩棲彈藥車等作戰支援車輛及後勤保障車輛均未在影片中出現，顯示其作戰支援及後勤保障能量尚未到位，砲兵部隊上陸後，即面臨油、彈等補給限制之問題，作戰持續力有限。

對我防衛作戰威脅與影響

一、火砲射程深遠

現行國軍砲兵火力多集中於舟波與灘際間行傳統彈藥面積射擊，過於被動且效能不佳，共軍各型火砲射程均較我軍為遠，將減少我砲兵戰場存活率；另臺灣本島縱深不足，各部隊易處於敵火力射程內，縱深守備部隊、逆襲部隊、反擊部隊於攻擊發起前即遭敵遠程砲兵火力打擊，我砲兵部隊縱然採取反火力戰亦處於不利態勢，我軍防衛作戰倍感威脅。

二、精準打擊制壓

共軍在火砲研改之際，同時發展精準彈種及增程砲彈，採慣性及北斗/GPS 衛星導航實施精準導引，⁴¹如 155、120 公厘口徑雷射或衛星定位的精準彈種，多類型的增程榴彈、增程火箭彈，另末端敏感砲彈提供共軍砲兵具備打擊我軍裝甲車輛能力；照明彈、子母彈、燃燒彈、發煙彈等特種彈利於共軍建立戰場上的作戰優勢，高資訊化的情傳系統、先進的火砲性能及精準打擊能力對我防衛作戰構成威脅。

三、全方面目獲來源開創制敵機先

共軍在目標獲得方面已有顯著提升，除傳統偵蒐手段外，運用新式科技裝備，例如新式反砲兵雷達大幅增加反砲兵的能力，另外中共近年大幅發展航天科技，北斗軍式衛星已經有能力提供定位定向作業，再配合砲兵射擊指揮自動化系統實施射擊指揮系統，⁴²由情報提供重要情資，藉由自動化目標資訊傳遞及諸元運算，縮短命令傳達時間差，提供近即時之火力支援，快速滿足作戰需求。

國軍因應作為及剋制對策之我見

一、國軍因應作為

⁴⁰央視網，〈中國某東部戰區在舟山島演練立體登陸〉（2019 年 9 月 9 日報導），<http://tv.cctv.com/2019/9/9/VIDE0LKPUv1nNz2An736f61161112.shtml>，2019 年 12 月 8 日。

⁴¹蔡和順，〈中共遠程多管火箭發展對我影響之研析〉《陸軍學術雙月刊》（桃園），第 52 卷第 546 期，2016 年 4 月，頁 12~17。

⁴²中國網，〈PLZ-05 式 155mm 自行加榴砲：大口徑自行壓制火砲〉（2015 年 8 月 27 報導），http://military.china.com.cn/2015-08/27/content_36422483_2.htm，2019 年 12 月 19 日。

(一) 強化戰力防護作為，加強戰備整備措施：隨著經濟進步改變原有生活型態，目前各作戰區部分臨海據點、觀測所、各種火砲陣地，由於經過長年來土地發展及開發的影響，其陣地現況未能與現地一致，在這種暴露的狀況下，很容易使敵人發現並加以攻擊，或因地區工程建設致使原工事產生產生觀測及射擊死角，以及著重於官兵生活設施的改善，致使工事缺乏防護能力，以往的老舊工事、碉堡、砲堡其實用性恐無法符合作戰所需，基此必須強化作戰工事結合地形、地貌整體規劃，並規劃砲兵部隊疏散、掩蔽、偽裝、欺騙等措施，確保人員、武器、裝備及物資之安全，儘量減少戰損，保持完整戰力。

(二) 聯合情監偵作為，爭取早期預警能力：為有效掌握共軍威脅，砲兵須建立基本早期預警能力，除野戰防空的蜂眼雷達系統外，必須與其他友軍單位完成情資共享，例如，海、空軍雷達情資兩類系統均使用全陣列雷達除可彌補低層飛彈防禦系統攔截預期時間之短失，並可增加地面部隊預警時間，未來妥慎整合運用各軍種系統，建立目標情報資料總表，透過情報資訊鍊，強化聯合情監偵作為，以先期掌握目標型態與位置，獲取發揮早期預警能力，以利三軍聯合火力之發揮。

(三) 發展嚇阻性戰略武器，達成拒敵於彼岸目標：中共砲兵上陸前暴露時間長，為反制攻擊最佳時機。除運用空軍反制與敵後組織外，現有武器系統難以攻擊中共導彈陣地，亦無法破其戰備集運與登陸準備，故應積極發展嚇阻性戰略武器系統及建立反制武力，如地對地、海對地中程飛彈，或潛艦潛射型飛彈，以達拒敵於彼岸之目標。

二、建軍備戰

(一) 建購新式火力單元：在目前國軍砲兵部隊多數武器裝備購自國外現況下，筆者建議比照美軍國防投資的模式，結合當下國機國造與國艦國造的概念，區分近、中、遠程之目標。在近程目標上，優先成立砲兵火力專案發展小組，參考美國、法國、俄羅斯與中共等現役火力裝備（牽引砲、自走砲與多管火箭），採購各國先進武器例如美軍 M777 牽引砲、M109A6 式自走砲。在中程目標上，因應敵現行水陸兩棲裝甲載具快速突擊上陸威脅，必提升雷霆 2000 多管火箭彈藥效能，區域性精準摧毀敵裝甲舟波，針對國軍現役輕、重型火砲與多管火箭等發展遠程精準飛彈及精準火箭，針對其不同目標實施攻擊。此外，自力發展契合國軍戰術戰法與作戰需求之各類型火砲與模組化砲彈後勤補給料件，進而提升砲兵火力打擊能力與後勤補給能量。在遠程目標上，結合國家軍事科技研發單位，採建教合作模式，培植科技研發人才、厚植國防軍事工業基礎，使國軍在國防自主上得以永續經營。

(二) 深化情蒐、知敵勝敵：近年來隨著科技迅速發展，資訊化戰場已

取代傳統「紙上談兵」、「沙盤推演」，透過網狀化作戰效能使基層官兵亦能透過電腦明瞭戰場指揮官之意圖與全盤作戰構想，從聯合情監偵立場來看，於聯合泊地攻擊時，係在 50 至 7 公里之範圍內，以上級通報之日標情資為主，基此，應建構獨立自主遠程目獲系統，以遂行灘岸殲敵之火力支援任務。另運用目標管理方法，將敵軍作戰序列情報，以目標情報資料總表方式，⁴³建置於國軍現行各戰略單位的系統，透過上級電偵單位的電子參數蒐集與過濾，其戰備轉場、港口裝載集運、航渡換乘、舟波運動等各時期之電子參數（軌跡、形狀、大小），應可以在衛星以及雷達螢幕上顯示，作為判斷當面敵海、空軍動態，同時結合戰場風險管理作業步驟（識別危險因素、評估風險、風險管控方法、風險控制決策、執行風險控制、監督與檢討等），應可適時地掌握敵目標情報資料，透過作戰區有效整合之陸航直升機、岸巡雷達、地面部隊（裝騎連、聯合觀測所、偵察排、地方民防團隊、地區軍事安全總隊等）偵蒐機構，對早期預警情資，滿足指揮官重要情報需求及友軍情報蒐集要項將有助益，各部門更據此能隨時掌握作戰各階段相對性敵情狀況，提供指揮官能明確下達決心與作戰指導。

（三）發展精確導引飛彈（火箭、砲兵）：針對敵犯臺模式及創新之戰術戰法，其泊地換乘區已向外延伸，檢討目前僅有雷霆 2000 火箭（最大射程 45 公里）勉可達敵登陸母艦換乘區前緣，欲達到擊敵於海上（60 公里以上），亟需建置長距、精準及機動型攻艦飛彈，於敵泊地前，主動攻擊敵關鍵戰力（登陸艦、運輸艦），打破敵作戰企圖與節奏，塑建我反登陸作戰之有利機勢。特別針對雷霆 2000 火箭必須研改，現行配賦傳統群子彈，對大型運兵艦艇破壞效益有限，因此，應優先改良 MK45、30 型，具高爆穿甲力，增強攻擊破壞力；後續則研發建置長程、大口徑、射程達 100 公里以上，具多重尋標模式的智慧型導引火箭，強化遠程打擊能力。在火砲方面，購置可自動定位定向射擊，反應快之新型自走砲，使砲兵能發揮快速、精準之火力；惟現階段除購置新型自走砲外，應優先考量將 M109A2、A5 系列自走砲，研改加裝模組化之精準導引控制套件，參考美軍精準導引信管組件（Precision Guidance Kit, PGK），⁴⁴此套件精準導引信管可運用 M76 信管扳手，組裝於一般傳統榴彈或 M549A1 增程彈上，於砲彈飛行時 GPS 天線同步接收信號，導引砲彈落於指定地區以提升砲兵部隊精準打擊能力。

結語

隨著科技進步及作戰思維改變，在現代戰爭中發展遠程砲兵、戰役戰術導

⁴³「目標情報資料總表」，徐茂松，《陸軍砲兵部隊火力支援協調作業手冊(第二版)》（桃園:國防部陸軍司令部，民國 102 年 9 月 19 日），頁 3-21。

⁴⁴107 年砲兵戰術戰法研討會，蔡正章，《灘岸殲敵-M777A2 砲兵營戰術運用之探討》（臺南，民國 107 年 11 月 19 日），頁 5。

彈、武裝直升機與支援作戰的航空火力等遠程火力裝備，已成為各國陸軍發展的重要著眼點；中共在其強調「質量建軍、科技建軍」、「高技術局部戰爭」、「信息化條件」戰略指導下，砲兵著重於遠射程、自走化、信息化和自動化發展。近年來自動化已有具體成就，大幅提升砲兵快速反應能力和作戰指揮效能，共軍一直視砲兵為聯合火力打擊作戰的重要力量，國軍應具備三軍聯合作戰一致共識，整合現有各項情監偵機構，掌握可用之兵、火力等各項資源，以期掌握早期預警、爭取反應時間，落實情報傳遞作業，並輔以電戰軟殺作為，充分運用本島地形特性，強化戰力保存作為，同時藉由相對性敵情研究，能「以敵為師」，進而「知彼知己」，方可達至「超敵勝敵」之目標。

參考文獻

書籍

- 一、李有升，《聯合戰役學教程》（北京：軍事科學出版社，2012年3月）。
- 二、韓岡明，〈解放軍陸軍航空兵之現況及發展〉，《崛起東亞：聚焦新世紀解放軍》（臺北：勒巴克顧問有限公司，民國98年9月25日）。
- 三、王雲蕾、王光遠，《作戰計算指南》（北京：藍天出版社，2013年6月）。
- 四、陳榮弟編，《聯合戰鬥教程》（北京：軍事科學出版社，2013年1月第1版）。
- 五、徐茂松，《陸軍砲兵部隊火力支援協調作業手冊（第二版）》（桃園：國防部陸軍司令部，民國102年9月19日）。
- 六、黃炳越，〈兩棲作戰編隊指揮體系研究〉（北京：軍事科學出版社，2013年12月）。
- 七、邵杰，〈戰術學教程〉（北京：軍事科學出版社，2013年1月）。
- 八、孫夕華、胡海軍，〈戰爭轉型期陸軍轉型與陸軍戰術變革〉（北京：軍事科學出版社，2010年5月）。
- 九、張志偉，〈現代火力戰〉（北京：星球地圖出版社，2009年7月）。
- 十、中華民國108年國防報告白皮書，〈安全環境〉《國防部》（臺北），第48卷第525期，2019年10月。
- 十一、孟宪生，《登陸與抗登陸怎麼打》（北京：中國青年出版社，2000年6月）。

期刊

- 一、蔡玉筆，〈反登陸作戰灘岸地區聯合空域管制〉，《航特部學術半年刊》，第49期，2009年11月。
- 二、王濟憲，〈共軍軍改元年演訓概況對我防衛作戰之啟示〉《陸軍學術雙月刊》（桃園：陸軍司令部），2017年8月。
- 三、謝志淵，〈中共『軍區』改『戰區』之戰略意涵〉《陸軍學術雙月刊》（桃園），

第 52 卷第 548 期，2016 年 8 月。

- 四、平可夫，〈中國陸軍總體比較，漢和防務評論特刊，第 180 期，2019 年 8 月。〉
- 五、張嘉文，〈共軍登陸作戰中砲兵部隊突擊上陸與陸上作戰階段運用之研究〉《陸軍學術雙月刊》（桃園），第 53 卷第 556 期，2017 年 12 月。
- 六、蔡和順，〈剖析共軍聯合登陸戰役〉《陸軍學術雙月刊》（桃園），第 48 卷第 525 期，2012 年 10 月。
- 七、徐茂松，〈國土防衛（反登陸作戰）「三軍聯合火力攻擊」之研究〉，94 年砲校戰法研討會。
- 八、蔡和順，〈共軍師登陸作戰之研究〉，《陸軍學術雙月刊》，第 50 卷第 537 期，2014 年 10 月。
- 九、李志虎，〈作戰區聯合泊地攻擊火力運用與整合之研究〉，《陸軍砲訓部 103 年度戰法研究》。
- 十、王偉賢、翁明輝，〈共軍兩棲裝甲戰鬥車輛發展歷程與運用上陸之探討〉，《陸軍學術雙月刊》，第 52 卷第 546 期，2016 年 4 月。
- 十一、平可夫，〈52 倍口徑自走榴彈砲出口國際市場〉《漢和防務評論》（加拿大），2012.10
- 十二、蔡和順，〈中共遠程多管火箭發展對我影響之研析〉《陸軍學術雙月刊》（桃園），第 52 卷第 546 期。
- 十三、許午，《陸軍野戰砲兵部隊指揮教則（第三版）》（桃園：國防部陸軍司令部，民國 106 年 11 月 21 日）。

報刊

- 一、〈習近平在中央軍委改革工作會議上強調全面實施改革強軍戰略堅定不移走中國特色強軍之路〉《解放軍報》（北京：解放軍報社），2015 年 11 月 27 日。
- 二、〈中國人民解放軍戰區成立大會在北京舉行〉，新華社（北京），2016 年 2 月 1 日報導。
- 三、〈解放軍東部戰區總部駐地曝光〉，香港文匯報（香港），2016 年 2 月 2 日報導。
- 四、〈中國 74 集團軍東山島演練奪島〉，明報（香港），2019 年 9 月 9 日報導。
- 五、張國威，〈東戰區陸總駐閩，應對東海臺海，五大戰區陸軍機關組建完成〉，旺報，（臺北），2016 年 2 月 4 日。
- 六、〈中共新調整組建 84 個軍級單位〉，青年日報（臺北），2017 年 4 月 19 日

媒體報導

- 一、新華網，〈中國人民解放軍戰區成立大會在北京舉行〉，2016 年 2 月 1 日報導，[http://http://news.xinhuanet.com/politics/2016-02/01/c_1117960554.htm](http://news.xinhuanet.com/politics/2016-02/01/c_1117960554.htm)

- 二、陳磊，〈中央軍委 16 個職能部門〉《南方都市報》，2017 年 5 月 1 日報導，<http://news.oeeee.com/html/201601/12/356914.html>。
- 三、中央社，中國每日新聞摘報，〈五大戰區均為正大軍區級〉，2016 年 2 月 1 日，<https://chinatime.cc/zh-tw/military/5qj653.html>。
- 四、中國新聞網，〈"火力-2019·南京"系列砲兵駐校指揮對抗演練結束〉，2019 年 7 月 15 日報導，<https://www.chinanews.com/mil/2016/07-15/7940649.shtml>。
- 五、世界新聞網，〈「跨越 2019·朱日和 A」演習啟動〉(2019 年 7 月 28 日報導)，<http://www.worldjournal.com/4097881/article-%E3%80%8C%E8%B7%A8%E8%B6%8A2016%E3%80%8D%E6%9C%B1%E6%97%A5%E5%92%8C%E6%BC%94%E7%BF%92%E5%95%9F%E5%8B%95/>。
- 六、中國軍視網，〈火力-2019 陸軍展開陸空對抗〉(2019 年 7 月 24 日報導)，http://www.js7tv.cn/video/201607_54206.html。
- 七、壹讀網，〈「中國陸軍風采」「火力-2019·山丹」系列演習震撼來襲！〉(2019 年 8 月 16 日報導)，<https://read01.com/deenDd.html>。
- 八、壹讀網，〈「火力-2019 康西瓦」西部戰區某砲兵旅對抗演練開啟戰幕〉(2019 年 7 月 12 日報導)，<https://read01.com/Rz0dmQ.html>。
- 九、央廣網，〈南部戰區陸軍某邊防旅「山鷹火爪-2019」輕便砲兵戰訓法集訓〉(2019 年 1 月 28 日報導)，<https://beap.cc/zh-tw/military/l3o3bxz.html>。
- 十、明報，〈中國 74 集團軍東山島演練奪島〉(2019 年 9 月 9 日報導)，http://m.mingpao.com/pns/dailynews/web_tc/article/20161128/s00013/1480269091369。
- 十一、ETNEWS 東森新聞雲，〈共軍戰區國防部證實：有陸軍、海軍、空軍〉，2017 年 4 月 27 日，<http://www.ettoday.net/news/20170427/913116.htm>。

網路資源

- 一、中國軍網，〈中央軍委巡視組對 7 個大單位開展回訪巡視〉(2016 年 5 月 17 日報導)，<http://www.81.cn/big5/jmywy1/2016-05/17/content-7059916.htm>。
- 二、〈五大戰區均為正大軍區級〉《每日頭條》，2016 年 2 月 1 日，<https://kknews.cc/zh-tw/military/5qj653.html>，
- 三、〈東部戰區〉維基百科，<https://Zh.m.wikipedia/zh-tw/%e4%b8%ad%e5%a8%e6%88%98%a5%8%ba>。
- 四、<https://www.thenewslens.com/article/88774>，「印度洋—太平洋」戰略(上)：來自美日印澳的「抗中」意識，羅元祺、翁世航，2018/02/01。
- 五、閱讀屋，〈五大戰區陸軍 2019 年軍演大盤點〉(2019 年 11 月 27 日報導)，<http://www.readhouse.net/articles/95415396/>。

- 六、中國軍視網，〈火力-2019 陸軍展開陸空對抗〉(2019 年 7 月 24 日報導)，[http : //www.js7tv.cn/ video/201607_54206.html](http://www.js7tv.cn/video/201607_54206.html)。
- 七、中國評論新聞網，〈「火力-2019 康西瓦」西部戰區某砲兵旅對抗演練開啟戰幕〉，[http : //baogao.chinabaogao.com/tongxin/387209387209.html](http://baogao.chinabaogao.com/tongxin/387209387209.html)。
- 八、中國新聞網，〈"火力-2019 · 南京"系列砲兵駐校指揮對抗演練結束〉(2019 年 7 月 15 日)，[https : //www.chinanews.com/mil/2016/07-15/7940649.shtml](https://www.chinanews.com/mil/2016/07-15/7940649.shtml)。
- 九、中國之聲國防時空，〈「戰神」怒吼!陸軍「砲兵奇兵-2019」比武競賽震撼開火〉(2019 年 5 月 6 日報導)，[https : //kknews.cc/zh-tw/military/ppj9yqz.htm](https://kknews.cc/zh-tw/military/ppj9yqz.htm)。
- 十、中國之聲，〈南京砲兵學院 4 校合併嶄新一面〉(2017 年 7 月 12 日報導)，[https : //kknews.cc/military/pxvrkrp.html](https://kknews.cc/military/pxvrkrp.html)。
- 十一、搜狐網，〈軍改-12：兩棲合成旅〉(2017 年 6 月 20 日報導)，[http : //www.sohu. com/a/150480791_600506](http://www.sohu.com/a/150480791_600506)，2019 年 12 月 8 日。
- 十二、中國軍武情報網，〈PLZ-07B 自走榴彈砲〉(2016 年 4 月 19 日報導)，[http : //www.mdcmidv.tw/mdc/army/plz07.htm](http://www.mdcmidv.tw/mdc/army/plz07.htm)。
- 十三、中共國防部網站，〈軍事武器〉，[http : //www.mod.gov.cn/action/node_46956. htm](http://www.mod.gov.cn/action/node_46956.htm)。
- 十四、新浪網，〈中國陸軍最強資訊化合成旅軍改後首次亮相〉(2017 年 7 月 10 日報導)，[http : //da ilynews.sina.com/bg/chn/chnmilitary/sinacn/20170710/23287949112.html](http://dailynews.sina.com/bg/chn/chnmilitary/sinacn/20170710/23287949112.html)。
- 十五、萬維讀者網，〈中國海軍陸戰隊擴編 總兵力 1.4 萬人〉(2017 年 3 月 12 日)，[http : //news.crea ders.net/china/2017/03/12/big5/1797486.html](http://news.creaders.net/china/2017/03/12/big5/1797486.html)。
- 十六、中國網，〈 PLZ-05 式 155mm 自行加榴砲：大口徑自行壓制火砲〉(2015 年 8 月 27 報導)，[http : //military.china.com.cn/2015-08/27/content_36422483_2.htm](http://military.china.com.cn/2015-08/27/content_36422483_2.htm)。

作者簡介

王保仁中校，陸官正 88 年班、砲校正規班 188 期、陸軍指揮參謀學院 101 年班、陸軍指揮參謀學院戰研班 102 年班；歷任排長、連長、營參謀主任、營長、作戰科長、副處長，現任職於砲兵訓練指揮部兵器組。

從李德哈達「間接路線」探討麥克阿瑟「仁川登陸」

作者：吳皇慶

提要

- 一、李德哈達所提出的戰略和戰術八項要則，乃是他在研究了二十五個世紀的歷史，包括三十次戰爭，二百八十次戰役以後，對戰略及戰術運用上，研究所得的成果。
- 二、李德哈達的軍事思想是以「大戰略」為出發點，這其中的意義就是指戰爭的國家目的，也就是國家處理戰爭的戰爭政策。如何達到「不戰而屈人之兵」就是最佳的思考與處理的策略。
- 三、所謂「間接路線」，即是促使敵人在心理上和物理上喪失平衡的戰略部署，用以產生決定性的戰果。

關鍵詞：間接路線、不戰而屈人之兵、仁川登陸、喪失平衡

前言

當代戰略理論家英國人李德哈達，自從其權威著作「戰略論」一書問世後，一時洛陽紙貴，全球風行，各國軍學界爭相傳誦，一致稱許為二十世紀出類拔萃的經典性名作，並尊稱李氏為當代第一流的大兵學家。¹

李氏所提出的戰略和戰術八項要則，乃是他在研究了二十五個世紀的歷史，包括三十次戰爭，二百八十次戰役以後，對戰略及戰術運用上，研究所得的成果。²他在戰略戰術上，提出其「間接路線」的理論，認為戰爭要面對現實，特須以精神目的為先，用一切手段，指向敵之人民及軍隊，尤其是對敵軍指揮官的心理，加以重大的壓力；兩軍在戰場上，由正面衝突所引起的大規模殘殺和破壞，並非唯一的決勝手段，因為戰爭目標不只是敵人軍隊，而更是指揮官的心理。如能先在心理上予以打擊，同時講求經濟封鎖、外交活動及攻擊敵後勤資源中心等手段，如此不但可以戰勝敵人，而且更能癱瘓敵人，這種間接路線的戰略，實為最經濟有效的戰略。³

西元 1950 年 6 月 25 日 4 時，北韓以 6 個加強師，藉和平代表被扣為由，向南韓發動奇襲。⁴戰爭爆發的同天，聯合國安理會指責北韓為

1 《李德哈達戰略戰術的總評、說明和研究》（臺北：國防部，民國 49 年 6 月），頁 66。

2 同註 1，頁 12。

3 同註 1，頁 13。

4 陸本耀，〈從野略用兵觀點研析 1950 年「仁川登陸戰」〉《陸軍學術雙月刊》（桃園），第四十八卷-第 521 期，陸軍教準部，民國 101 年 2 月號，頁 53-54。

侵略者，並於 27 日派駐遠東美國海、空軍介入戰爭，並任命駐遠東美軍司令麥克阿瑟為聯軍總司令。⁵雖然美軍已投入戰爭，並占有絕對的制空權，但北韓軍仍冒著美國空軍猛烈的阻擊，橫穿漢江，強渡錦江；8 月 8 日渡洛東河，重創美軍，把聯軍壓縮在釜山沿岸的狹窄地帶；9 月麥克阿瑟指揮聯軍在其艦隊重砲和飛機的強力轟炸掩護下，實施大規模的反攻作戰。一方面組織釜山殘軍進行進攻，另一方面率其主力從仁川登陸發起總攻勢，企圖切斷北韓軍的退路。補給困難、連續作戰而疲憊的北韓軍防線不斷被突破，於 10 月 1 日被迫退回北緯 38 度線以北，⁶此軍事行動相關戰略及戰術之運用值得我們深入研究探討。

筆者研究係以李氏「間接路線」為研究主軸，進而將「間接路線」戰略和戰術要則實際運用於仁川登陸戰中，並透過分析期能獲致聯軍登陸成功之關鍵及尋找符合李德哈特「間接路線」的規律性。

「間接路線」之涵義與詮釋

一、李德哈達「間接路線」之涵義

李德哈達認為：「人類的歷史，是一部精神優於物質的歷史，是一部暴力逐漸依附於理性的歷史。不過，現階段的戰爭還離不開力量，亦即還離不開暴力，所決不能算是完全理智的行為。」以及將「欲求和平，必須準備戰爭」，改為「欲求和平，必須理解戰爭」，⁷歷史上有足夠的證據，足以說明任何為維持和平和恢復和平的努力，往往只須使不合理的衝動，成為合理的行為；亦即採取合理的「軍事理由」，而可使敵人陷於癱瘓。因此，我們不但明瞭戰爭的原因，而且更有理解戰爭行為的必要。⁸如果明確而具體的加以說明時，李德哈達的軍事思想是以「大戰略」為出發點，這其中的意義就是指戰爭的國家目的，也就是國家處理戰爭的戰爭政策。如何達到「不戰而屈人之兵」就是最佳的思考與處理的策略。

李德哈達從歷史歸納出「間接路線」的真理，「間接路線」的原文是 Indirect Approach。其中 Indirect 有間接的、迂迴的等含意；Approach 含有行近、接近，進入道路等含意，所以 Indirect Approach 可以解釋為「迂迴的接近路線」，即是不要直接接近敵人的意思。根據李德哈達自己對「間接路線」的解釋，他認為：「從古至今，在戰爭中除非所採取的「路線」，具有某種程度的「間接性」，而能迫使敵人感到措手不及，

5 人類智庫文化，《圖說改變歷史重要戰爭》（臺北：民國 98 年 10 月），頁 303。

6 同註 5，頁 304。

7 國防部，《李德哈達戰略論（一）》（臺北：實踐學社，民國 64 年），頁 9

8 同註 7，頁 10。

難以應付；否則，很難獲得有效的結果。這種「間接性」，常常也是「物質性的」，但是卻一定也是「心理性的」。從戰略方面來說，最遠和最彎曲的路線，常常也是一條真正的「捷徑」。⁹李德哈特指出間接路線就是鬥智，直接路線就是鬥力。在戰略領域中應該盡量鬥智而不鬥力，而所謂間接路線的戰略，其目的就是要設法使敵人喪失平衡，以產生一個決定性的戰果。

就「孫子兵法」而言，直接就是正，間接就是奇，所謂間接路線不僅為迂直之計，而也正是奇正之變。其研究歸納在多數的戰役中，首先使敵人在心理上和物質上喪失平衡，常常即足以奠定勝利的基礎。¹⁰而要想使敵人在心理上和物理上都喪失平衡，而間接路線則是使敵人自動崩潰的最有效辦法。其實戰略的真正目的就是要盡量減少對方抵抗的可能性。所以他的真正的目的並非尋求會戰，而是要尋求一個最有利的戰略情況。這種情況即令它本身不能產生決定的戰果，可是若再繼之以會戰，則一定可以獲得這種結果。

換言之，使敵人喪失平衡，自亂步驟，才是戰略真正目標，其結果不是敵人自動崩潰，就是在會戰中輕易被擊潰。¹¹所謂「間接路線」，即是促使敵人在心理上和物理上喪失平衡的戰略部署，用以產生決定性的戰果。下述的四個行動都能產生這種結果：（一）擾亂敵人的部署，迫使他們突然變更正面，使他們在兵力組織和分配上，自亂陣腳，發生混亂現象；（二）隔離（切斷）他們的兵力；（三）阻撓他們的補給；（四）威脅他們的退路，使其與基地或祖國之間，喪失聯繫。¹²

「仁川登陸」經過概述

（一）北韓軍南侵揭開韓戰序幕

1950年6月25日4時，北韓以其和平代表被扣為由，使用六個加強師，在崔庸健指揮下，向南韓發動攻勢。其主力分由漣川、抱川兩路，直逼議政府、漢城；右翼進攻開城及汶山；左翼指向春川，以掩護中央主攻部隊。6月26、27日，汶山、議政府相繼陷落。28日，北韓軍攻佔南韓首都漢城。截至29日，漢江以北地區，幾已盡入北韓軍掌握，迄7月4日，南韓軍退至水原-原州-三陟之線。¹³北韓軍攻陷漢城後，主力即沿釜山南下，至8月1日時攻克尚州。聯軍於8月2日退

9 李德哈特著，鈕先鍾譯，《戰略論：間接路線》（臺北：麥田出版股份有限公司，民國85年6月），頁24。

10 同註9，頁24。

11 同註9，頁410。

12 同註9，頁410。

13 同註24，頁6-7。

守洛東江，由遲滯作戰轉為防禦作戰。

至此階段，由於北韓軍不斷施加壓力，已將美韓聯軍逼處一隅，在釜山以已形成一矩形灘頭陣地。9月9日北韓軍因無預備隊，無法擴張戰果，戰局趨於穩定，而南韓在聯軍協力下，將北韓壓迫於永川-浦項公路，9月13日奪回浦項，大邱得保，陸戰第1旅並退出第一線從事仁川登陸之準備。¹⁴

麥克阿瑟選擇仁川作為登陸點乃其戰略、心理、政治及軍事等各方面思考之結晶。就戰略言，北韓軍向南追擊聯軍至釜山時，其補給線過長，且大部份均經過漢城；就心理言，仁川登陸不僅可轉敗為勝，並可挽回西方世界在東方所喪失的威信。就軍事言，麥克阿瑟說：「兩棲作戰係吾人所有威力最大的工具，其正確應用乃深入敵區予以重重的打擊。」仁川可為鐵砧，而由釜山防線突出北上追擊之聯軍即作為鐵鎚，可將北韓軍擊為粉碎。¹⁵

（二）仁川登陸作戰經過概要

1. 戰前計畫與準備

仁川登陸計畫，其大綱是先行佔領仁川港外之月尾島，然後突擊仁川，佔領金浦機場，最後收復漢城，與釜山灘頭陣地之第八軍團配合，夾擊北韓軍，向三十八度線挺進。¹⁶麥克阿瑟將軍為遂行仁川登陸作戰，曾動用美國駐遠東的所有陸海空軍，並以美國太平洋第七艦隊司令官史樞波（Struble）中將擔任全般作戰指導，擬定全般作戰計畫；水陸兩棲支隊司令官多義爾（Doyle）負責海上航行、登陸及準備由海上實施火力支援。¹⁷有關目標地區所有可能的情報，在陸戰第一師計畫人員未到達前，業已由兩棲支隊部的參謀予以蒐集。而空軍飛機曾對每一次潮汐期間，攝取了幾百張照片，水位報告與航行圖亦予以研究。¹⁸對攻擊部隊之火力支援，在突擊登陸前，則按艦砲與火箭支援計畫，分別對52個目標柁區施行準備射擊，擔任火力支援之巡洋艦，每小時發射重榴彈三千發，最後增加大力，應在15分鐘內，向各登陸灘頭發射125mm砲彈三千發，登陸前2分鐘，所有火砲則停止射擊，由驅逐轟炸機12架1批，輪番炸射，以排除敵軍最後之抵抗。¹⁹為了完成仁川登陸計畫，聯軍計畫準備時間甚少，各部隊到達時間遲緩，渡航船

14 同註29，頁59。

15 黃震白譯，《韓海戰史》，民國47年10月，頁81。

16 同註24，頁57。

17 同註24，頁62。

18 同註24，頁64。

19 同註24，頁87。

船種類複雜，各部隊皆為臨時編成，加上又沒有訓練時間，在此種情形下，竟能順利達成登陸任務，不得不歸功於陸戰師的豐富登陸經驗與熟練的技能，以及強大的作戰力量所致。

2. 登陸作戰經過

(1) 欺敵作戰：美軍於 9 月 9 日對南韓西岸之羣山施以猛烈空中攻擊，3 日後再以南韓一個突擊隊於該處登陸。另 9 月上旬，美軍又以一個艦隊於東部海岸實施佯動轟擊，並於 9 月 14 日對三陟、浦項予以砲擊；此外，聯軍為祕匿其在仁川登陸之企圖，於 9 月 12 日及 15 日前，分使南韓突擊隊及陸戰隊在群山、木浦、浦項及盈德等地實施佯登陸，²⁰以增大欺敵效果。

(2) 先遣作戰奪取仁川港外月尾島：月尾島是仁川港外一個小島，瞰制仁川港面，以堤路與仁川港相接，是進攻仁川必須首先佔領的要點，9 月 15 日拂曉，約在高潮前 1 小時，第 1 陸戰師之 1 加強營於月尾島登陸，30 分鐘內，僅遭微弱抵抗，即予攻佔。²¹

(3) 兩棲突擊奪取仁川半島：主登陸部隊於 9 月 15 日 1700 時（即第 2 次高潮前 1 小時），於紅藍色海灘同時登陸，²²仁川潮汐平均高度為 30 呎左右，是全世界漲落差度最大的港口之一。且仁川港外的月尾島防禦堅固，北韓軍不認為聯軍會在仁川登陸，在仁川僅部署微薄的警備部隊，因此登陸部隊僅遭北韓警備與保安部隊輕微抗拒即行登陸，並隨即建立灘頭陣地。9 月 16 日陸戰隊向仁川以東及東北推進數哩。9 月 17 日攻佔仁川以北的金浦機場，取得空運基地。各式戰鬥機、轟炸機，自 9 月 18 日以後支援地面部隊對漢城的爭奪戰，為韓戰以來，最密切的空中支援。第 7 步兵師，於 9 月 18 日登陸，對南翼採取攻勢，向東南兩面迅速的作扇形發展，於 9 月 26 日在水原以南，與第 8 軍團第 1 騎兵師會師。將天安-大田-永洞-居昌-晉州之線以西地區所有北韓軍，遮斷其退路，完成縱深約 150 哩的大包圍。²³

(4) 收復漢城，切斷敵南下主要交通線：陸戰隊於 9 月 19 日在漢城西南渡過漢江；第 7 師之一部於漢城東南渡過漢江。聯軍南、西、北三路進攻縱隊，皆遭北韓守軍頑強抵抗，第 7 師傷亡慘重；但漢城終於 9 月 26 日攻克。²⁴9 月 28 日北韓軍倉惶北遷，其圍攻橋頭堡之 15

20 《仁川登陸作戰之研究》（臺北：國防部，民國 56 年 6 月），頁 11-12。

21 同註 27，頁 52。

22 同註 32，頁 13-14。

23 同註 27，頁 52-54。

24 同註 27，頁 54。

個師，除駐大田附近之第 9 師，及北線第 5、12、15 師各有一部尚能撤出外，其餘各師 75,000 人概喪失戰鬥力，降者約 4 萬，餘則輕裝潛伏山中，重武器棄遍野，至 10 月初旬止，北韓軍雖未悉數被殲，但已無有組織之抵抗，事實上幾已結束。²⁵

仁川登陸「間接路線」之實例分析

李德哈特說：「所有的戰爭原則，都可以化約成一個名詞，那就是『集中』。也就是『集中力量來對付敵人的弱點』。為了真正使用這條原則，達到『集中力量來對付敵人的弱點』這個目的，就要使敵人分散他們的兵力，這樣才能造成一種形勢，通過分散用兵而取得局部性的效果。於是便形成兩個相繼行動的程序：首先自己分散，引起敵人方面分散，然後才是自己集中。」²⁶李德哈特從戰爭的歷史中，歸納出八條經驗的真理，由於是普遍化和基本化的緣故，因此，他認為「似乎可以稱之為『公理』而無愧色。」特別在戰略論專列一章（第二十章）加以說明。因為對於戰略與戰術都同樣適用，所以稱之為「戰略和戰術的基本要點」：一共有八條，其中六條是正面的，兩條是反面的。

一、李德哈達戰略戰術八大原則對戰役實例之分析

（一）正面原則

1. 調整你的目的以配合手段

在決定你的目標時，一定要有清楚的眼光和冷靜的計算。軍事智慧的開端，即為一切思想應以具有可能性為其限度。所以應該學會一方面面對事實，而另一方面還保持著信念。²⁷也就是說，戰爭時要實事求是，量力而為，在決定目標的時候，必須精密計算自己的能力，以及所能採取的諸手段。軍事智慧的開端，應使一切思想，具有可能性為前提。²⁸聯軍退抵至釜山橋頭堡時，統帥部原計畫自釜山增兵後，向北發起反攻。然麥帥認為採取正面攻擊，將使戰時延長並付出更大的犧牲代價；因此調整部署自仁川登陸，切斷敵之補給線後，與第八軍協力圍殲釜山之敵，終獲得決定性之戰果。

另聯軍為祕匿其在仁川登陸之企圖，於 9 月 12 日及 15 日前，分使南韓突擊隊及陸戰隊在羣山、木浦、浦項及盈德等地實施佯登陸；另聯軍空軍，為了配合登陸行動，於 9 月 10 日後，對月尾島及釜山外圍實施轟炸，破壞其交通設施，並使北韓軍無法轉用兵力赴援漢城及仁

25 同註 29，頁 60。

26 同註 9，頁 421。

27 同註 9，頁 422。

28 同註 1，頁 15。

川。²⁹海軍對登陸部隊之火力的支援，在突擊登陸前依艦砲及火箭支援計畫，向各登陸灘頭實施炸射，以排除敵最後抵抗。³⁰蔣公曾說過：「軍隊的作戰方案，首要確定作戰目標，然後決定什麼時間，什麼地點，什麼行動，多少兵力，以對準此一目標來作戰。」³¹

2.心裏永遠記著你的目標

當你依據環境修訂計畫時，心裡該永遠記著你的目標。在考慮任何可能性的目標時，必須要注意到它是否有實際達到的可能性。³²此外，為達到既定的目標，雖應應乎狀況的變化來選擇最佳途徑，但心裡卻須永遠牢牢記住目標，所有的一切行動和努力，都要對目標的達成，有所貢獻。³³麥克阿瑟之所以不顧技術上的困難，也不顧任何高級將領的反對，斷然決心登陸仁川，筆者認為是基於心理的、政治的及戰略的三項因素，綜合考慮的結果。

(1) 從心理上分析：登陸仁川，對敵方來說，聯軍進出到敵人第一線遙遠的後方，使圍攻釜山的部隊，感到腹背同時受敵，內心必然發生恐懼，足以動搖敵方軍心；而對聯軍來說，釜山被圍壓力，必然減至最低，可以振奮聯軍士氣。

(2) 從政治上分析：登陸仁川，可以迅速收復南韓首都漢城，使南韓政府地位，由動搖而轉趨穩定，足以鞏固南韓領導中心。

(3) 從戰略上分析：登陸仁川，不但截斷了敵軍主補給線，使敵方戰力無以為繼，而且能與釜山灘頭陣地的第八軍團，構成南北夾擊有利戰略態勢，足以迫使圍攻釜山之敵，面臨不立即撤退，即將陷於被包圍殲，二者必居其一的命運。且第八軍團在釜山的圍困，也將不解而自解。³⁴麥克阿瑟在擬定仁川登陸計畫時，已知道如仁川登陸成功後所產生的重大影響，因此其所擬的各項行動（如佯攻登陸及海空火力支援等），都是圍繞著最終目標，亦符合李氏所指出：「心裏永遠記著你的目標」的原則

3.選擇一條期待性最少的路線

要站在敵人的立場來加以考慮，想出那一條路線是他們最不注意

29 同註 24，頁 90-91。

30 《中外重要戰史彙編（下冊）》（桃園：國防大學，民 87 年 8 月），頁 226

31 馮倫意編，《先總統 蔣公 審定，戰爭原則釋義》（臺北：黎明文化事業股份有限公司，民國 75 年 11 月），頁 28。

32 同註 9，頁 422-423。

33 同註 1，頁 19-20。

34 同註 27，頁 49。

的或是危險性最少的，因而不會對那裡採取相應的預防措施。³⁵所謂「期待性」，係指敵人方面而言；亦即敵人在心理上，認為某方面為我採取行動公算最小的一條路線。具體的說，本條實即為「奇襲原則」的引申，也就是在求「出其不意，攻其無備」，如此才能以最少的代價，獲致最大的效果。³⁶通常期待性最少的路線，多半是地形特別困難的方面，誠如李德哈達所說：「天然的障礙，無論如何險阻，但其危險總比一無把握的戰鬥，來得好些。」何況愈是敵人認為不可能通過的地形，而我竟能通過，則其心理上遭受的打擊，必然愈為強烈。³⁷

麥克阿瑟仁川登陸的計畫，遭當時美國眾多軍官反對，並誇稱：「如仁川登陸可以成功，則兩棲教程，都將重寫」。麥克阿瑟描述了一個歷史上的教訓：「吳爾夫將軍在魁北克的成功，就是因為他的部下，攀登了法國蒙卡姆將軍認為不能爬越的懸崖，仁川的險惡地形，亦復如此」。³⁸聯軍登陸仁川，其所以輕易成功，可說是作戰線的選擇符合李氏所謂：「期待性最少，抵抗力最弱」的路線。北韓軍以全力圍攻釜山，不認為聯軍會在仁川登陸，聯軍「出其不意」，所以「期待性最少」。³⁹若是一個人沿著敵人所「自然期待的路線」，以來「直接」的向他的精神目標或物質目標進攻，則所產生的常常都是負面的結果。沿著敵人「自然期待的路線」採取行動，結果足以鞏固敵人的平衡，因而也增強了他的抵抗力量。假使不先使敵人自亂步驟和自動喪失平衡，而企圖直接把敵人弄翻，即令獲勝，也不易獲得決定性的戰果。在多數戰役中，首先使敵人在心理上和物質上喪失平衡，常常即足以奠定勝利的基礎。⁴⁰因此，麥克阿瑟選擇了一條北韓人所認為盟軍最不可能登陸的地點及作戰線，正符合了李氏「選擇一條期待性最少的路線」的原則，亦為仁川登陸成功之關鍵所在。

4.擴張一條抵抗力最弱的路線

只要這條路線所通到的終點，對於達到你的最終目標有所貢獻的。（在戰術方面，當你使用預備隊時，可以運用這條原則。在戰略方面，當你擴張任何戰術性勝利時，也可以運用這條原則。）⁴¹指揮官在戰場上，隨戰況推移，必須看破敵方可乘的弱點，亦即針對敵人抵抗

35 同註 9，頁 423。

36 同註 1，頁 22。

37 同註 1，頁 22-23。

38 同註 42，頁 224-225。

39 同註 27，頁 56。

40 同註 9，頁 24。

41 同註 9，頁 423。

力最弱的所在，而努力加以擴張。誠如李德哈達所說：「只要這條路線所通到的終點，能夠有助於最後目標的達成，則我們就該牢牢把握這個機會。」此要則亦適用於預備隊的使用及戰略上擴張戰果的措施；當發現敵人弱點時，應立即將預備隊或第二線兵團投入，以擴張戰果。⁴²仁川潮汐平均高度為卅呎左右，是全世界漲落差度最大的港口之一。在退潮和漲潮時，通過飛魚海峽（為進入仁川港最佳的通路）的潮水流速，高達五哩，且仁川港外的月尾島防禦堅固，控制仁川港，由一條堤道與陸地相接。這條漫長堤道是一條十六呎高的海上石牆，必須攀登才能通過。⁴³因為如此，北韓軍不認為聯軍會在仁川登陸，因此在仁川僅部署微薄的警備部隊，聯軍「攻其無備」，所以「抵抗力最弱」，因而造成奇襲。⁴⁴

5.採取一條同時具有幾個目標的作戰線

因為這樣你就可以使敵人處於左右為難的窘境，至少有贏得一個目標的機會，也就是其防禦力較差的那一個，甚至可能使你連續達到兩個目標。⁴⁵通常作戰線的選定，特須把握三個要則：（1）指向於可制敵死命的心臟部，如敵經濟政治等中心；（2）指向於敵最感痛苦的方面，如敵野戰軍的側背；（3）能保證我軍行動的自由及安全。

李德哈達強調：「一條作戰線必須同時能威脅敵人數個方面，他認為如果只有一個單純目標，則除非敵人處絕對劣勢，否則若判明我方企圖後，一切將會落空。惟有能具有數個交換目標的作戰線，才可使敵人無法判明我真正企圖，造成左右為難的窘境。通常保持一條單純的作戰線，可說是很聰明的辦法，而保持一個單純的目標，卻往往會十分不利。」⁴⁶

仁川的位置，距離漢城僅三十餘公里，登陸仁川，即能迅速攻佔漢城。漢城一經聯軍控制，必然造成北韓軍前後方兵力被隔離、補給線被阻擾、退路被威脅，以及根據地的連繫被遮斷等各種結果。⁴⁷在如此情況之下，北韓軍指揮官在心理上必會喪失平衡，在兵力組織及分配上定會發生混亂，因此，北韓軍在數日之間，就陷於全面崩潰。另外，麥克阿瑟仁川登陸計畫的骨幹，是先佔領仁川港外的月尾島，而

42 同註 1，頁 27-28。

43 張瓊編譯，《麥克阿瑟回憶錄》（臺北：文國書局，民國 89 年 4 月），頁 210。

44 同註 27，頁 56。

45 同註 9，頁 423。

46 同註 1，頁 31-32。

47 同註 27，頁 55。

後進攻仁川，佔領金浦機場，最後收復漢城。⁴⁸ 月尾島瞰制著仁川港面，以堤路與仁川港相接，是進攻仁川港必須先佔領之要點；佔領金浦機場，使聯軍取得空運基地，並對聯軍攻奪漢城，提供了最密切的空中支援；⁴⁹ 仁川登陸過程，麥克阿瑟選定之作戰線概沿月尾島-仁川港-金浦機場-漢城，而又在作戰線中同時選定幾個主要之作戰目標，如此採取一條具有幾個目標的作戰線，可使北韓於兵力轉用及用兵重點方面陷於左右為難之境。

6. 計畫和部署必須具有彈性，以適應實際的環境

你的計畫對於下一個步驟，一定要具有先見之明，無論是成功或失敗，都要有預定的應付辦法。而你的兵力部署，一定要讓你只需花極少的時間，即可適應一切的環境變化。⁵⁰ 戰爭是敵我雙方意志的對抗行為，而戰場內充滿著偶然和蓋然的因素，狀況瞬息萬變。因此，李德哈達強調計畫和部署必須盡量賦予彈性，庶可常立於主動地位，保持決心與行動自由。所以在計畫之始，必須將可能發生的情況，加以細密的考慮，無論爾後的狀況如何變化，都能預先留有從容應付的餘地。⁵¹

麥克阿瑟仁川登陸的計畫，值得讚許，毋須爭議。當時北韓軍的兵力，約有十分之九都聚集在釜山之圈圍。漢城在釜山戰線的後方 250 公里，各主要的交通連絡線都要通過漢城。聯軍由海上迂迴，實施兩棲登陸，北韓軍後方連絡線將立被切斷，並可與由釜山向北方攻擊的第八軍團，圍殲北韓軍主力於仁川與漢城以南地區。再由政略觀點上來看，奪回南韓首都漢城，可使南韓政府在國際舞台上，提高聯合國的權威，並可獲得國民的支持。⁵² 此一計畫構想正符合李德哈達「計畫和部署必須具有彈性，以適應實際的環境。」之原則。只須調整一部兵力轉用方向於仁川登陸並奪取漢城後，即可於極短的時間內，適應戰局的變化，並扭轉劣勢。

（二）反面的原則

1. 當敵人有備時，絕不要把你所有重量投擲在一個打擊之中

如果敵人已經有備時，千萬不要把我方的兵力重量冒失的投入於一次攻擊之中。除非敵人在兵力上處於極端的劣勢，否則必將極力抵

48 同註 27，頁 51。

49 同註 27，頁 52-53。

50 同註 9，頁 423。

51 同註 1，頁 35-36。

52 同註 24，頁 90-91。

抗，將我擊退。⁵³李德哈達告誡一般指揮官，對於一個有備的敵人，決不可輕率發起真正的攻擊。應先行促使敵人發生癱瘓現象，在物理方面來說，就是要使他們的組織渙散；而在心理方面來說，就是要使他們的士氣瓦解。⁵⁴假定聯軍不從敵方「期待性最少，抵抗力最弱」的敵後進軍，而從釜山正面反攻，充其量不過將敵人逐次壓迫，絕難造成北韓軍迅速崩潰的戰果。反之，再從北韓軍作一觀察，集中兵力於主攻方面，固為用兵之常則，但主攻方面仍須對敵最感痛苦之處，以使其形成不可抗拒的優勢，而達成迅速擊破敵軍之目的，如此才有裕餘的時間，轉用兵力於其他方面。北韓軍之所以失敗，對上述原則，似有未明。⁵⁵

麥克阿瑟仁川登陸的作戰計畫，是從敵人的戰線背後，以兩個師團的兩棲登陸作戰，其主要目的，是要和釜山的第八軍相呼應，藉以包圍攻擊敵人的部隊，並切斷其補給線，如此將給予敵人決定性的打擊。若採取正面的攻擊，結果必將使戰爭延長，並將付出更大的犧牲代價。⁵⁶因此，選擇仁川登陸，切斷敵之連絡線，並藉包圍之勢圍殲敵人，亦也符合李德哈達「勿以正面攻擊一個有備的敵人」的兵力節約原則。

2.當一次嘗試失敗之後，不要沿同一路線，或採取同一形式，再發動攻擊

只增加你的重量，並不足以使戰局發生變化，而且他再度擊敗你的機會也比較多，因為他乘戰勝之餘威，在精神上早已佔了上風。⁵⁷一次攻擊失敗以後，除非別具創意，或狀況特別有利，否則不可再循同一路線，或採同一方式，再行攻擊。應該變更路線，採取另外的路線或手段，來擊敗敵人，以期貫徹預定的目標。⁵⁸韓戰初期，美軍因兵力不足，乃行逐次抵抗，以換取時間，最後退至釜山堅守橋頭堡陣地待援。當聯軍增援到達，麥克阿瑟決然轉取攻勢，一面自釜山反擊，一面以有力部隊，行海上迂迴登陸仁川，收復漢城，截斷北韓軍退路。⁵⁹

聯軍在韓戰「守勢階段」作戰中（1950年6月25日-9月15日），美軍發現本身有以下缺點：（1）不擅長山地作戰：韓境為多山之地，

53 同註1，頁39。

54 同註9，頁424。

55 同註24，頁179。

56 同註55，頁209。

57 同註9，頁424。

58 同註1，頁43。

59 《戰爭原則釋義》（臺北：國防部，民國48年3月），頁144。

山地成為美軍天然敵人，幾乎採取「逢山則走，逢水則守」方針；(2) 對游擊隊窮於應付：北韓游擊隊都是韓戰人民，穿著便衣，無從識別，稍不注意，即遭襲擊。

美軍鑒於以上缺點，立即針對裝備、編制、訓練與補給四方面，加以改進：(1) 減輕裝備，增進部隊機動性：取消隨軍浴室等，增加輕機槍及山地戰裝備等；(2) 改訂編制（編組）力求適應戰地環境：每師編入南韓軍一個團為原則，以彌補言語不通，不能游擊，不長山地戰缺憾；(3) 訓練士兵使能參加各種氣候各種地形戰鬥；(4) 將補給系統自戰鬥部隊中獨立，使指揮官專志指揮作戰。

美軍在韓戰初期，以血肉換取的教訓，經此改進，對於爾後作戰獲有重大裨益。⁶⁰美軍於韓戰初期受挫後，立即作出改變，如此亦符合李氏「當一次嘗試失敗之後，不要沿同一路線，或採取同一形式，再發動攻擊」的原則。

二、小結

李德哈達綜合以上的八大原則，歸結「顛覆」及「擴張」二個主要手段。認為要想獲得成功，必須造成顛覆的機會，也就是先使敵人喪失平衡，等到打擊發生效果後，再乘敵人尚未恢復之前，迅速擴張第二個機會，以形成決定性的結果。誠如李氏所說：「一般人對於這兩個問題的重要性，大多欠缺適當的認識。」只求於自己不犯任何錯誤，而忘記了必須設法使敵人違犯錯誤。⁶¹李氏歸納的八項要則，絕不是只講「謀略」，更不是要求「不勞而獲」的戰勝。仁川登陸充分證明了「間接路線」的價值，同時也顯示出一位卓越的指揮官如何排除萬難，下定決心，而轉敗為勝⁶²

表一 李德哈達戰略戰術八大原則對仁川登陸實例分析表

八大原則	運用於仁川登陸之實例分析
調整你的目的以來配合手段	◆ 聯軍退抵至釜山橋頭堡時，統帥部原計畫自釜山增兵後，向北發起反攻。然麥帥認為採取正面攻擊，將使戰時延長並付出更大的犧牲代價；因此調整部署自仁川登陸，切斷敵之補給線後，與第八軍協力圍殲釜山之敵，終獲得決定性之戰果。

60 同註 27，頁 44-45。

61 同註 1，頁 47。

62 李德哈特著，鈕先鍾譯，《李德哈達名著-戰畧論》（臺北：軍事譯粹社印行），民國 63 年 6 月，頁 276。

心裏永遠記著你的目標	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 麥克阿瑟不顧反對，考慮心理、政治及戰略等因素，決心登陸仁川。 ◆ 麥克阿瑟知道仁川登陸成功後所產生的重大影響，因此其所擬的各項行動皆圍繞著最終目標。
選擇一條期待性最少的路線	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 北韓軍全力圍攻釜山，不認為聯軍會在仁川登陸，故期待性最少。 ◆ 仁川港的潮汐高度每月僅有 4 日適合登陸，潮汐狀況亦決定了仁川登陸日期，因此北韓軍不認為聯軍會登陸。
擴張一條抵抗力最弱的路線	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 仁川潮汐等環境因素皆不利於登陸作戰，因此北韓軍在仁川僅部署微薄的警備部隊。 ◆ 月尾島控制仁川港，由一條海上石牆與陸地相接，必須攀登才能通過，因此部署相對薄弱。
採取一條同時具有幾個目標的作戰線	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 麥克阿瑟選定登陸作戰線概沿月尾島-仁川港-金浦機場-漢城，可使北韓於兵力轉用陷於左右為難之境。 ◆ 仁川登陸後直取漢城之作戰線，可造成北韓軍兵力被隔離、補給線被截斷及根據城連繫被遮斷等結果。
計畫和部署須具有彈性，以適應實際的環境	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 仁川登陸計畫構想，奪漢城後，即可適應戰局變化並扭轉劣勢。 ◆ 釜山反攻策應仁川登陸，構成南北夾擊態勢，變被動為主動。
當敵人有備時，絕不要把你所有重量投擲在一個打擊之中	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 仁川登陸作戰主要是包圍敵人並切斷補給線。若採正面的攻擊，必將付出更大的犧牲代價。 ◆ 麥克阿瑟主力於仁川登陸，另僅以一部於釜山策應形成夾擊，避免直接向北韓軍主力發起反擊。
當一次嘗試失敗之後，不要沿同一路線，或採取同一形式，再發動攻擊。	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 韓戰初期，美軍因兵力不足，退至釜山陣地待援。當增援到達即轉取攻勢，仁川登陸並自釜山反擊，收復漢城，截斷北韓軍退路。 ◆ 美軍在韓戰初期作戰受挫，而後立即針對裝備、編制、訓練與補給等四方面，加以改進，對於爾後作戰，獲有重大裨益。

資料來源：自行研究整理

研究發現與結語

一、研究發現

李德哈達「間接路線」之理論可區分為兩個因素：第一是無形的，也就是心理的及運用謀略的方式；第二是有形的，也就是物理的及運

用武力的方式。在戰場上，敵人心理平衡的動搖實為勝利的主要條件，因為一旦敵人的心理及士氣受到影響，戰力自然就大打折扣；而在運用所謂物理性的行動上，則要設法降低自己的傷亡，也就是以合理可行的「兵力節約」，來創造最大的成功公算，並能達到「不戰而屈人之兵」的最高境界。而對於「間接路線」之運用能否獲得成功，主要取決於對「目的」和「手段」能否相互的配合，目的必須與現有的一切手段相呼應，就如李德哈達八項戰略與戰術運用原則中「調整你的目的以配合手段」及「心裡永遠記著你的目標」兩項，要把目的和手段相互協調配合。

另外，李德哈達發現一個現象：凡是高明的將領，都是以「間接路線」而成功的。李氏認為「間接路線」的優點，是在實際攻擊敵人之前，先使敵人在心理上「喪失平衡」。⁶³李氏又認為有四種戰略行動，只要運用其中之一或合併運用，都能有使敵人「喪失平衡」的效果。⁶⁴

（一）擾亂敵人的部署，迫使其突然變更正面，使其在兵力組織和分配上，自亂步驟，發生混亂現象：當我們向敵人後方，採取一種物理性的行動後，敵人在心理上常會感到喪失平衡。軍隊也和人一樣，除非轉過身來，把它的手臂（兵器）用在另一個新的方向上面，否則他就很難保護他的背面，不受到敵人打擊，當他「轉」一個身的時候，即可使他暫時喪失平衡，所以指揮官對於任何來自背面的威脅，總是最敏感的。⁶⁵因此，仁川登陸成功，迅速攻取漢城，並與釜山之第8軍團形成夾擊之勢，可迫使北韓改變其作戰正面，造成兵力轉用陷於左右為難之境。

（二）隔離（切斷）敵人的兵力：「作戰線」係作戰基地至戰略目標間，律定作戰軍主力行動方向之基準線，作戰指揮官應確實掌握敵軍動態，適切運用兵、戰力與謀略等手段；尤須著意地障之利用，造成敵軍兵力在心理及時空上分離，使其無法發揮統合戰力，以利各個擊滅。⁶⁶漢城位於南北韓叉形鐵路交叉點上，聯軍登陸仁川，迅速攻佔漢城後，必然造成北韓軍前後方兵力被隔離；另聯軍把握敵人首尾不能相救的弱點，發揮了聯軍強大的機動力與火力的優點，造成了仁川登陸在戰略上的完全勝利。⁶⁷

63 同註 27，頁 55。

64 同註 27，頁 55。

65 同註 9，頁 411。

66 王懷慶主編，《戰役設計必讀資料彙編》，民國 100 年 12 月，頁 15-16。

67 同註 27，頁 55-57。

(三) 阻擾敵人的補給：補給線為軍隊自基地至前方作戰部隊間，人員與各種作戰物資前運與後送之交通線，其是軍隊的生命線，也是確保持續戰力的補給線。⁶⁸ 麥克阿瑟不考慮仁川登陸在技術上有如何的困難，絕不動搖其狀況判斷。他表示決心說「諸多戰史，某軍被殲滅的主要原因，十分之九是由於後方連絡線被切斷所致。現在敵軍補給品皆須通過漢城向前補給，且兩棲登陸作戰是美國最擅長的戰法，我們必須利用以上兩點，果斷向敵背後突進。」最後又說：「我們在仁川登陸，必能殲滅敵軍！」⁶⁹

(四) 威脅敵人的退路，使其與根據地或本國之間，喪失連繫。在計畫對於敵人的交通線，作任何打擊的時候，可以有兩種不同的方式：1.是實行側面迂迴的辦法；2.是在敵方正面上打開一個裂縫，然後作迅速的透入。一般來說，這種切斷的位置，距離敵人兵力愈近，則其效力愈迅速；距離敵人基地愈近，則效力愈大。無論是採取何種方式，假使敵人是在運動中，或正在作戰的過程中，其所發生的效力，就會比處於靜止狀態時，要更大和更快。⁷⁰

二、結語

李德哈達曾說：「歷史的用途很有限，因為雖能指示正確方向，但並不能對道路情況提供明細資料。不過歷史可以指示我們應該避免什麼。」俾斯麥亦曾說：「愚人說他們從經驗中學習，我則寧願利用他人的經驗。」⁷¹ 因此筆者以「仁川登陸戰」為例提出個人見解，期能對我國軍幹部之領導及防衛作戰有所啟示。茲列舉數則，以資參考。

(一) 灘岸狀況之瞭解及運用：海灘狀況被高科技裝備所克服，海灘狀況常被區分為紅色、黃色及藍色海灘，⁷² 但隨著登陸輸具的精進與改良，使得對海灘的定義是否還能沿用以往紅色、黃色及藍色海灘的區分，應該加以檢討。因此，如能對守備地區內之海灘兵要，加以規劃火力及各式阻絕作為，以填補防禦間隙，必能加強敵破障難度，並擾亂其作戰部署，迫其在兵力和分配上，產生混亂現象，以增加我防衛作戰成功公算。

(二) 運用奇襲手段以切斷敵兵力及聯繫：李德哈特說：「奇襲是

68 同註4，頁55。

69 同註27，頁281。

70 同註9，頁416-417。

71 同註9，頁479。

72 《步兵營作戰教範(第二版)》(桃園：國防部陸軍司令部，民國97年4月)，頁4-3-34。海灘地形依登陸之難易區分紅、黃、藍色海灘。紅色海灘適合正規登陸，黃、藍色海灘不適於正規登陸。

使敵人『喪失平衡』的先決條件。」聯軍以「奇襲」使北韓軍「喪失平衡」，所以仁川登陸，未經劇烈戰鬥，就獲得輝煌的成功。⁷³大軍作戰，首要考量即是確維作戰基地與補給線的安全。因此，一旦敵人登陸上岸行縱深作戰時，我軍可依平時對守備地區地形及交通之瞭解，並將反擊路線指向敵之側背，造成奇襲之效，使敵人前方作戰部隊與後方基地失去聯繫，並截斷其退路。

（三）強化戰場經營作為以維補給線之完整：補給線是軍隊的「生命線」，亦是維持戰力的關鍵因素。就防衛作戰而言，平時就應作好防區內戰場經營作為，對地區堅固建築物或可供人員、武器、裝備及物資保存戰力之設施先期完成調查，並納入防衛作戰計畫，以逐步加強戰場經營、戰時作戰編組、工事、阻絕及通信等作為。如此一來，除了上級所律定之補給點（線）外，一旦補給線遭敵切斷，亦可運用平時所調查之相關設施或地點，持續補充軍需資源，使我軍戰力不間斷。

（四）培育領導幹部之決策能力：國軍教戰總則第八條「幹部典型」：「各級幹部為軍隊指揮之樞紐，士氣團結之核心。凡事必須主動積極，以為部屬之表率；戰時更須定靜安詳，沉著指揮，親臨前線，以鼓舞士氣。」仁川登陸之成功係由於麥克阿瑟卓越之戰略運用與有計畫的欺敵，配合奇襲等作為，並親臨前線指揮作戰，充分發揮三軍聯合作戰，創造了輝煌的勝利。因此，身為國軍幹部的我們，著實應效法麥克阿瑟作戰之精神，除於平時戮力於戰備演訓外，更應充實自身戰略（術）學能，加強狀況判斷、決策及危機處理能力，於戰時方能沉著指揮，堅持到底，以爭取最後勝利。

參考資料

- 一、李德哈特著，鈕先鍾譯，《人類何以陷入戰爭》（臺北：八旗文化出版社），民國 108 年 3 月。
- 二、《李德哈達戰略戰術的總評、說明和研究》（臺北：國防部，民國 49 年 6 月）。
- 三、《圖說改變歷史重要戰爭》（臺北：人類智庫文化，民國 98 年 10 月）。
- 四、《李德哈達戰略論（一）》（臺北：實踐學社，民國 64 年）。
- 五、李德哈特著，鈕先鍾譯，《戰略論：間接路線》（臺北：麥田出版股份有限公司，民國 85 年 6 月）。
- 六、鈕先鍾，《西方戰略思想史》（臺北：麥田出版股份有限公司，民

73 同註 27，頁 56。

國 84 年 7 月)。

- 七、《仁川登陸戰》(臺北：國防部史政局，民國 57 年 3 月)。
- 八、《韓戰研究》(桃園：三軍大學，民國 61 年 3 月)。
- 九、《仁川登陸作戰之研究》(臺北：國防部，民國 56 年 6 月)。
- 十、《中外重要戰史彙編(下冊)》(桃園：國防大學，民 87 年 8 月)。
- 十一、馮倫意編，《戰爭原則釋義》(臺北：黎明文化事業股份有限公司，民國 75 年 11 月)。
- 十二、張瓊編譯，《麥克阿瑟回憶錄》(臺北：文國書局，民國 89 年 4 月)。
- 十三、《戰爭原則釋義》(臺北：國防部，民國 48 年 3 月)。
- 十四、李德哈特著，鈕先鍾譯，《李德哈達名著-戰略論》(臺北：軍事譯粹社，民國 63 年 6 月)。
- 十五、王懷慶主編，〈戰役設計必讀資料彙編〉，民國 100 年 12 月。
- 十六、黃震白譯，《韓海戰史》，民國 47 年 10 月。
- 十七、郭春龍，〈從克勞塞維茨『作戰重心』探討韓戰「仁川登陸」〉，《國防雜誌》(桃園)，第二十卷-第十二期，國防大學，民國 94 年 12 月。
- 十八、陸本耀，〈從野略用兵觀點研析 1950 年「仁川登陸戰」〉《陸軍學術雙月刊》(桃園)，第四十八卷-第 521 期，民國 101 年 2 月號。

作者簡介

吳皇慶中校，陸軍官校 90 年班、砲校正規班 193 期、陸軍指參學院 101 年班、陸軍指參學院戰研班 102 年班，歷任排長、教官、連長、連絡官、參謀官、營長，現任職於陸軍砲兵訓練指揮部射擊教官組。

砲兵小故事：M109A2 式 155 公厘自走砲



M109型自走砲發展始於50年代，於西元1962年正式量產，至今系列火砲歷經7次改良，共發展出M109、M109A1、M109A2、M109A3、M109A4、M109A5、M109A6、M109A7等型式，並持續提升性能中，乃國際間使用最廣泛之自走砲，機動性高且具裝甲防護力，適合在各種天候狀況下作戰。M109A2乃美國陸軍於1978年提出之升級案，於1979年成軍服役，其主要改良係於M109A1基礎上採取19項改良措施，主要有M178式砲架、承載系統、裝推彈機、制退復進機、液壓系統、砲塔載彈架、瞄準鏡護罩、發動機警報器等，最大射程23500公尺，最大射速每分鐘4發。國軍自民國70年起購進M109A2式155公厘自走砲，71年撥交部隊成軍，配屬陸軍及海軍陸戰隊服役至今。（參考來源：美造M109A5式155公厘自走砲單砲操作手冊89年版、詹氏年鑑電子資料庫）

陸軍《砲兵季刊》徵稿簡則

- 一、**刊物宗旨**：本刊定位為野戰砲兵及野戰防空專業論壇，採季刊方式發行，屬政府出版品，供專家學者及現、備役官兵發表及傳播火力領域專業知識，並譯介國際砲兵新知，歡迎各界賜稿及提供消息。
- 二、**發行及徵稿**：本刊為季刊，每年3、6、9、11月各出版電子形式期刊，每期有一主題為徵稿核心，但一般論述性質著作仍歡迎投稿，每期出版前3個月截稿，稿件並送聯審，通過程序審查才予刊登。
- 三、**審查制度**：本刊採雙向匿名審查制度，學術論文委託本部各教學組長審理，審查結果分成審查通過、修改後刊登、修改後再審、恕不刊登、轉教學參考等5項，審查後將書面意見送交投稿人，進行相關修訂及複審作業。
- 四、**投稿字數**：以一萬字為限，於第一頁載明題目、作者、提要、關鍵詞，註釋採逐頁註釋，相關說明詳閱文後（撰寫說明、註釋體例）。
- 五、**收稿聲明**：來稿以未曾發表之文章為限，同稿請勿兩投，如引用他人之文章或影像，請參閱著作權相關規定，取得相關授權，來稿如有抄襲等侵權行為，投稿者應負相關法律責任。
- 六、**著作權法**：投稿本刊者，作者擁有著作人格權，本刊擁有著作財產權，凡任何人任何目的轉載，須事先徵得同意或註明引用自本刊。
- 七、**文稿編輯權**：本刊對於來稿之文字有刪改權，如不願刪改者，請於來稿註明，無法刊登之稿件將儘速奉還；稿費依「中央政府各機關學校出席費及稿費支給要點」給付每千字680至1,020元，全文額度計算以每期預算彈性調整。
- 八、**授權運用**：文稿一經刊載，同意《砲兵季刊》採用創用CC 「姓名標示-非商業性-相同方式分享」3.0版臺灣授權條款，授權予不特定之公眾利用本著作，授權機制如下：
 - (一) 姓名標示：利用人需按照《砲兵季刊》指定方式，標示著作人姓名。
 - (二) 非商業性：利用人不得為商業目的而利用本著作。
 - (三) 相同方式分享：若利用人將他人著作改變、轉變或改作成衍生著作，必須採用與本著作相同或相似、相容的授權條款、方式，始得散布該衍生著作。

授權條款詳見：<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/tw/>

九、**投稿人資料**：稿末註明投稿人服務單位、級職、姓名、連絡電話及通訊地址。

十、**特別聲明**：政府對「我國國號及對中國大陸稱呼」相關規定如次。

(一) 我國國名為「中華民國」，各類政府出版品提及我國名均應使用正式國名。

(二) 依「我國在國際場合(外交活動、國際會議)使用名稱優先順位簡表」規定，稱呼大陸地區使用「中國大陸」及「中共」等名稱。

十一、**電子期刊下載點**

(一) 國防部全球資訊網(民網)

<http://www.mnd.gov.tw/PublishMPPeriodical.aspx?title=%E8%BB%8D%E4%BA%8B%E5%88%8A%E7%A9&id=14>

(二) GPI 政府出版品資訊網(民網)

<http://gpi.culture.tw>

(三) 陸軍軍事資料庫(軍網)

<http://mdb.army.mil.tw/>

(四) 陸軍砲兵訓練指揮部「砲兵軍事資料庫」(軍網→砲訓部首頁)

<http://web.aams.edu.mil.tw/dep/lib/砲兵軍事準則資料庫/WebSite1/counter.aspx>

(五) 臺灣教育研究資訊網(TERIC) (民網)

<http://teric.naer.edu.tw/>

(六) HyRead 臺灣全文資料庫(民網)

<https://www.hyread.com.tw>

十二、**投稿方式**：郵寄「710 台南市永康區中山南路 363 號砲兵季刊社－張晉銘主編收」，電話 934325－6 (軍線) 06-2313985 (民線)，電子檔寄「army099023620@army.mil.tw」(軍網)、「cjm8493@gmail.com」(民網)。

撰寫說明

- 一、稿件格式為：提要、前言、本文、結論。
- 二、來稿力求精簡，字數以 10,000 字以內為原則，提要約 400 字。
- 三、格式範列如次：

題目

作者：○○○少校

提要 (3-5 段)

- 一、
- 二、
- 三、

關鍵詞：(3-5 個)

前言

○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○

○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○

標題 (新細明體 14、粗黑)

一、次標題 (新細明體 14、粗黑)

○○ (內文：新細明體 14、固定行高 21)

○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○

(一)○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○

1.○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○

(1)○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○

A.○○○○○○○，¹○○○○○○○○○。²

(A)○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○

標題

標題

結語與建議

○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○

○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○

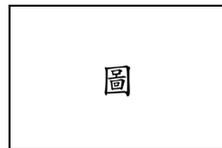
參考文獻 (至少 10 條)

作者簡介

注意事項：

- 版面設定：A4 紙張縱向、橫打，上下左右邊界各 2 公分。
- 中文為新細明體字型、英文及數字為 Arial 字型。
- 題目：新細明體 18、粗黑、居中。
- 作者、提要、前言、結論等大標題為新細明體 14、粗黑。
- 內文：新細明體 14、固定行高 21。
- 英文原文及縮寫法：中文譯名(英文原文，縮語)，例：全球定位系統(Global Position System, GPS)。
- 圖片(表)說明格式及資料來源：以註譯體例撰寫或作者繪製。標題位置採圖下表上。

表一 ○○○○



圖一 ○○○○



資料來源：○○○○

資料來源：○○○○

- 註釋(採隨頁註釋，全文至少 10 個)：本文中包專有名詞、節錄、節譯、引述等文句之引用，請在該文句標點符號後以 Word/插入/參照/註腳方式，詳列出處內容，以示負責。

此編號為「註釋」標註方式。

凡引用任何資料須以 Word “插入/參照/註腳”(Word2007 “參考資料/插入註腳”) 隨頁註方式註明出處。

註釋體例

註釋依其性質，可分為以下兩種：

一、說明註：為解釋或補充正文用，在使讀者獲致更深入的瞭解，作者可依實際需要撰寫。

二、出處註：為註明徵引資料來源用，以確實詳盡為原則。其撰寫格式如下：

(一) 書籍：

1. 中文書籍：作者姓名，《書名》(出版地：出版社，民國/西元×年×月)，頁×~×。
2. 若為再版書：作者姓名，《書名》，再版(出版地：出版者，民國/西元×年×月)，頁×~×。
3. 若為抄自他人著作中的註釋：「轉引自」作者姓名，《書名》(出版地：出版者，民國/西元×年×月)，頁×~×。
4. 西文書籍：Author' s full name, Complete title of the book (Place of publication: publisher, Year), P. x or PP. x~x.

(二) 論文：

1. 中文：作者姓名，〈篇名〉《雜誌名稱》(出版地)，第×卷第×期，出版社，民國/西元×年×月，頁×~×。
2. 西文：Author' s full name, "Title of the article," Name of the Journal (Place of publication), Vol. x, No. x(Year), P. x or PP. x-x.

(三) 報刊：

1. 中文：作者姓名，〈篇名〉《報刊名稱》(出版地)，民國×年×月×日，版×。
2. 西文：Author' full name, "Title of the article," Name of the Newspaper (Place of publication), Date, P. x or PP. x-x.

(四) 網路：

作者姓名(或單位名稱)，〈篇名〉，網址，上網查詢日期。

三、第1次引註須註明來源之完整資料(如上)；第2次以後之引註有兩種格式：

(一) 作者姓名，《書刊名稱》(或〈篇名〉，或特別註明之「簡稱」)，頁×~×；如全文中僅引該作者之一種作品，則可更為簡略作者姓名，前揭書(或前引文)，頁×~×。(西文作品第2次引註原則與此同)。

(二) 同註×，頁×~×。

著作授權書及機密資訊聲明

- 一、本人_____（若為共同創作時，請同時填載）保證所著作之「_____」（含圖片及表格）為本人所創作或合理使用他人著作，且未以任何形式出版、投稿及發表於其他刊物或研討會，並同意著作財產權於文章刊載後無償歸屬陸軍砲訓部(下稱貴部)所有，且全權授予貴部將文稿進行重製及以電子形式透過網際網路或其他公開傳輸方式，提供讀者檢索、下載、傳輸、列印使用。
- 二、著作權聲明：本人所撰文章，凡有引用他人著作內容者，均已明確加註並載明出處，絕無剽竊、抄襲或侵害第三人著作權之情事；如有違反，應對侵害他人著作權情事負損害賠償責任，並於他人指控貴部侵害著作權時，負協助貴部訴訟之義務，對貴部因此肇致之損害並負賠償責任。
- 三、文稿一經刊載，同意《砲兵季刊》採用創用 CC  「姓名標示-非商業性-相同方式分享」3.0 版臺灣授權條款，授權予不特定之公眾利用本著作，授權機制如下：
 - (一)姓名標示：利用人需按照《砲兵季刊》指定方式，標示著作人姓名。
 - (二)非商業性：利用人不得為商業目的而利用本著作。
 - (三)相同方式分享：若利用人將他人著作改變、轉變或改作成衍生著作，必須採用與本著作相同或相似、相容的授權條款、方式，始得散布該衍生著作。授權條款詳見：<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/tw/>
- 四、論文內容均未涉及機密資訊，如有違反規定，本人自負法律責任。
- 五、囿於發行預算限制及相關法令規範，同意依實際獲得預算額度彈性調整稿費計算標準。

授權人（即本人）：

（親簽及蓋章）

身分證字號：

連絡電話：

住址：

中華民國

年

月

日



陸軍



志願役預備軍官班

學歷條件:國內公私立大學或教育部認可國外大學畢業。

報名對象:具中華民國國籍,且無外國國籍,年滿20歲至32歲以內,志願服務軍旅者之社會青年(含後備役士官兵)及義務役常備兵役軍事訓練在訓役男。

志願役專業預備軍、士官班

學歷條件:軍官:國內公私立大學或教育部認可國外大學畢業。

士官:國內公私立或教育部認可國外大專以上畢業。

報名對象:具中華民國國籍,且無外國國籍,年滿20歲至32歲以內,志願服務軍旅者。

志願士兵

學歷條件:高中、職以上畢業或具教育部認可之同等學歷。

- 報名對象:
1. 經中校以上編階主官(管)考核推薦,年齡在32歲以下徵集入營服常備兵役或服替代役人員。
 2. 退伍或常備兵役軍事訓練結訓,年齡在32歲以下之常備兵後備役、補充兵列管或替代役備役人員。
 3. 年滿18歲至32歲之女子或尚未履行兵役義務之同齡男子。

報名期程請洽國軍人才招募中心網站



陸軍司令部

03-480-7167

國軍人才招募中心

0800-000-050

北部地區招募中心

(02)2364-3837

中部地區招募中心

(04)2251-1813

南部地區招募中心

(07)583-0076