

機步營行軍路線遴選要領之研究

少校/吳孝謹



陸軍官校專 21 期，步兵學校正規班 343 期畢業；曾任排長、副連長、後勤官、訓練官、連長、副營長；現任職陸軍步兵訓練指揮部戰術教官組。

提 要

- 一、行軍路線的遴選就基層戰術單位而言，是依照任務指示與要求之路線擬定行軍計畫，本篇研究是訓練營級指揮官與所屬參謀，針對全般情勢自行遴選行軍路線，以奠定未來向更高層級指參人員發展之基礎。
- 二、中共對於監視與偵察高科技裝備發展快速，我地面部隊若無高效能防敵偵察裝備實施隱蔽與掩蔽，則很容易暴露在敵軍之空中偵察下遭到監視與標定，其作戰企圖幾乎是在透明狀況下呈現在敵人面前，共軍快速發展無人飛行載具與武裝直升機，對我地面部隊將構成立即而嚴重之威脅，因此，行軍路線主要考量為將完整戰力機動至行軍目標，將考驗幹部的經驗與智慧，所以將敵情威脅植根在基層幹部是非常重要的。
- 三、本篇研究架構是機械化步兵營設定行軍目標實施戰術行軍，以想定設計方式磨練幹部規劃行軍路線之考慮事項與遴選要領，在行軍前中後所有情報、戰備與應變措施都要列入考量，使幹部能認識戰場隱藏危機與威脅，洞悉敵軍可能企圖與動態，善用地形、地物之利，以周詳的行軍準備，有效達成作戰任務。

關鍵詞：機動、接近路線、地形要點、速決、軍用衛星、偵察衛星、長程火箭

壹、前言

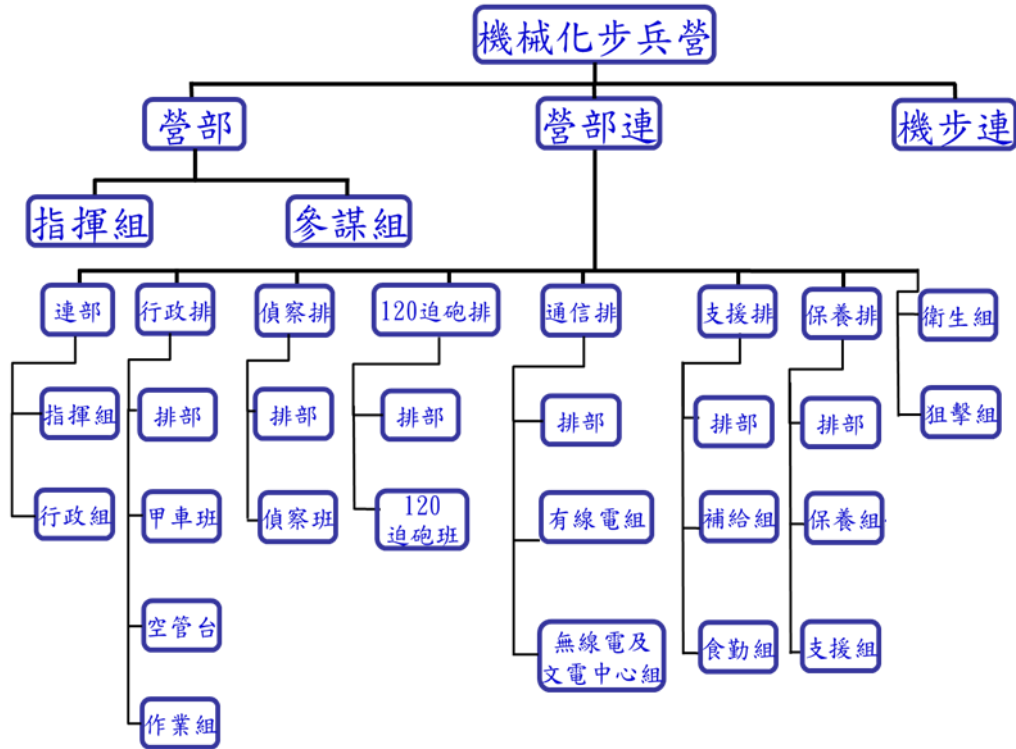
機械化步兵營戰力運用與發揮，必須在空中優勢環境下方能充分發揮，但本島防衛作戰強調制空、制海、反登陸，敵人登陸時勢必掌握空中與海上優勢，所以本軍在實施地面作戰時，對於友軍空中火力掩護與支援是相對缺乏的，敵軍空中武力攻擊，將是機步營最大的生存威脅，其中以戰術行軍時最容易遭到敵空軍或武裝直升機反裝甲武器全殲式的攻擊，本篇研究即是以行軍路線遴選要領為研究範圍，冀望植基步兵基層幹部，隨時依地形、敵情分析與研判各種威脅發生時機與來源，謹慎規劃行軍路線與應變措施，參考以往經驗，幹部在擬定行軍計畫時，研究重點放在行軍長徑、時長等問題，並預判與敵遭遇戰概略位置，如何分進、搶占地形要點、決定展開方式，這些問題不是不重要，而是未與敵軍發展結合，現在應研究在任何時間、地點防範敵軍空中偵察與攻擊，在有、無我防空飛彈部隊掩護下，機步營應有之積極作為與應變制變戰備措施。筆者鑑於現代化科技戰爭，已非傳統模式，如何在航天戰力、長程火箭、空中火力及狙擊手等威脅下，遴選接近路線及找出地形要點之要領，希冀予讀者提供作業之參考。

貳、機械化步兵營編組示意¹

營部由營長、副營長、營輔導長、參謀主任兼作戰官、人事官、情報官、訓練官兼化學官、後勤官兼營產官、通信官、兵工官、政戰官等組成。機步營下轄營部及營部連、機步連(三)。(如表一)

¹○○○，《陸軍機械化步兵營作戰教範(第三版)》〈龍潭：陸軍司令部、民國 101 年 10 月 19 日〉，頁 1-4。

表一：機械化步兵營組織系統示意表



資料來源：作者自製。

參、敵軍威脅

我地面部隊最大的安全挑戰來自中共的航天戰力、空中火力、火箭軍、狙擊手等威脅，共軍推動部隊組織改革，大幅提升兵力投射能力，以下就相關威脅實施闡述：

一、衛星：

共軍目前全面擴大偵察衛星佈署：尖兵系列為返回式照相偵察衛星，相片精度最高可達50公分，然而，目前世界上的成像偵察衛星分為光學成像偵察衛星和雷達成像偵察衛星兩類。光學成像偵察衛星的優點是空間解析度高，但不能全天候、全天時進行偵察。而雷達成像偵察衛星有一定的穿透能力，從而能識別偽裝，發現地下軍事設施。其幅寬也比較大，所以時間解析度較高，這對全面觀測戰區和偵察全球性軍事動態有重要意義。因此，共軍正著手於結合兩者方法使用，已達偵察衛星最大效益（如表二）。²

表二：共軍偵察衛星發展概況表

共 軍 偵 察 衛 星 發 展 概 況			
代號	軍用代號	類型	類型
遙感衛星1.3.10	尖兵5	雷達成像	5公尺
遙感衛星2.4.7.11.24	尖兵6	光學成像	2公尺

²施玟仔，〈軍事活動無所遁形-軍用偵察衛星效能之研析〉《步兵季刊》(鳳山)，第265期，步兵季刊社，民國106年8月1日，頁9~10。

遙感衛星6.13.18.23	尖兵7	雷達成像	1公尺
遙感衛星5.12.21	尖兵8	光學成像	0.6公尺
遙感衛星9.16.17.20		海洋監視	<0.45公尺
遙感衛星8.15.19.22	尖兵9	光學成像	<0.1公尺
遙感衛星14	尖兵10	返回式照相	<0.1公尺

資料來源：施玟仔，〈軍事活動無所遁形-軍用偵察衛星效能之研析〉《步兵季刊》(鳳山)，第265期，步兵季刊社，民國106年8月1日，頁9~10。

二、PHL-03多管火箭

(一)效能分析

共軍PHL-03多管火箭是一款12管300公厘之多功能火箭炮系統(MLRS)，由中共北方工業總公司研製，³其諸元如表三。⁴

表三：PHL-03自行火箭炮諸元表

P	H	L	-	0	3	自	行	火	箭	炮	諸	元	表
項次	名稱										諸元		
1	乘員										4人		
2	整車重量										43噸		
3	車長										12公尺		
4	車寬、高										3公尺		
5	口徑										300公厘		
6	管數										12		
7	火箭重量										800 公斤		
8	彈頭重量										280公斤		
9	射程										20-150公里		
10	全彈齊射時間										30秒		
11	裝填時間										30分鐘		
12	最高道路速度										60公里/小時		
13	最大行程										650公里		

資料來源：維基百科，〈PHL-03自行火箭炮〉，<http://zh.m.wikipedia.org/zh-tw/PHL-03自行火箭炮> (檢索時間：民國107年7月12日)

1.發射系統

該系統設計有12支定向發射管，分上、中、下三層配置，上層4個並排配

³華人百科，〈PHL-03 火箭炮〉，https://itsfun.com.tw/phl03_式遠程火箭炮/wiki-3282717-2240596，(檢索時間：107年6月5日)。

⁴維基百科，〈PHL-03 自行火箭炮〉，[http://zh.m.wikipedia.org/zh-tw/PHL-03 自行火箭炮](http://zh.m.wikipedia.org/zh-tw/PHL-03_自行火箭炮) (檢索時間：民國107年7月12日)

置，中、下層則分左右配置，左右各並排配置2個發射管(如圖五)，調整多管火箭射角的液壓桿等機件則安置在集束發射管下方，能夠在砲車中軸兩側正負30度的弧形區域內射擊，因此在進入陣地時不需要嚴格按照射擊測地指向線來停車，⁵ 從行進狀態即可轉入戰鬥準備狀態，所需時間僅要3分鐘就可以完成；當發射車進入發射位置、得到目標指示後，自動實施地形定位、火箭彈軌跡定位、發射仰角確認等；⁶可以單發或齊射火箭彈，單發最少需間隔3秒，齊射時間需間隔38秒，戰鬥班組緊急撤出發射陣地的時間為1分鐘；⁷同樣基於WS-2400底盤的PHL03運彈車裝載另外12枚火箭，當裝填彈藥時，該車通過位於駕駛艙後方的液壓起重機，為砲車提供機械化裝彈，裝填時間20分鐘即可完成。⁸

2.彈藥射程

PHL03型多管火箭所配備的火箭彈彈種包括殺傷爆破彈、殺傷破甲雙用途子母彈、反坦克子母彈、末敏彈和雲爆彈，基本型火箭彈最大射程70公里，最小射程20公里，一次齊射時間38秒，再裝填時間20分鐘。PHL03型多管火箭定型之後，研製單位又研製出了改進型火箭彈，火箭彈最大射程超過一倍，在150公里左右，遠程打擊能力進一步增強，⁹其福建平潭的猴研島距離新竹南寮漁港僅68海里-126公里)。

3.火力支援效能

每輛車可連續發射24枚火箭彈，而一個作戰單元可連續發射火箭彈96~144發，覆蓋大約2平方公里範圍。¹⁰

三、武裝直升機

(一)直19E武裝直升機

直19E為首款自製出口型專用武裝直升機，最大起飛載重量4250公斤，最大巡航時速245公里；¹¹主要用於攻擊敵方戰車、堅固工事、裝甲車輛等地面目標，為地面部隊提供直接火力支援；在武器系統方面，攜帶天燕-90空對空飛彈、藍劍-9空對地飛彈、57公厘航空火箭、12.7公厘機槍吊艙等武器

⁵人民網，〈火箭炮：PHL03 式 300 毫米多管火箭炮(3)〉，

<http://military.people.com.cn/BIG5/42967/16926683.html>，(檢索時間：民國 107 年 5 月 31 日)

⁶kknews，〈世界火力第二強多管火箭炮——龍捲風〉，<https://kknews.cc/military/6nmpeop.html> (檢索時間：民國 107 年 5 月 31 日)

⁷壹讀，〈解放軍出口的打擊神器：只需用電池就可以擊發〉，<https://read01.com/gd4z50.html> (檢索時間：民國 107 年 5 月 31 日)

⁸百度百科〈PHL-03 式自行火箭炮〉，[http://wapbaike.baidu.com/item/PHL-03 自行火箭炮/18023926?fromtitle=PHL03 式遠程火箭炮&fromid=8389096](http://wapbaike.baidu.com/item/PHL-03_自行火箭炮/18023926?fromtitle=PHL03_式遠程火箭炮&fromid=8389096)，(檢索時間：民國 107 年 5 月 31 日)

⁹同註 8。

¹⁰同註 8。

¹¹聯合新聞網，<https://udn.com/news/story/7331/2702128>，(檢索時間：民國 107 年 6 月 28 日)

，此外還配備了綜合電子戰系統，配備包括雷射、雷達等警告系統，以及紅外干擾、電子干擾甚至雷射定向干擾系統、照明彈/箔條投放器等電子對抗系統。可實現晝夜對地面目標進行跟蹤、搜索、雷射照射和雷射測距，並同時實施精確打擊。¹²

(二)直-10武裝直升機

綽號霹靂火，最大起飛載重量7000公斤，最大巡航時速230-270公里；在武器系統方面，可掛載紅劍-8/9/10反坦克飛彈、AKD-10反坦克飛彈、天燕-10空對空飛彈、霹靂5/7/9空對空飛彈、87公厘或90公厘多管火箭發射器、23公厘機砲，此外還配備了航空電子系統，配備包括YH毫米波火控雷達、BM/KG300G自我保護干擾莢艙、藍天導航莢艙、KZ900偵察莢艙、YH-96電子戰系統。具全天候全時域資訊化超低空多機多目標協同作戰、對地對空精確打擊能力。¹³

四、無人飛行載具

中共現役無人飛行載具包含70年代即已服役的長空一號、長虹一號；80-90年代仿製研改的ASN104/105、無偵5/6、哈比型與無殲-六型攻擊機等，及至今年積極研發的BZK-005、ASN-15、W-30/40/50監視型、JWP-02型及攻擊-1行等新型系統含括陸海空天電各軍種形式繁多，¹⁴更於中共在第十一屆國際航空航天博覽會(簡稱珠海航展)於2016年11月1日在廣東珠海舉辦，這次珠海航展中共展出彩虹五號、異龍Ⅱ與雲影等3型軍用無人機，他們的體積大小與性能已趨近於全球頂級的美軍MQ-9收割者(Reaper，又譯死神)「偵打一體」無人機，並且發展淺力無限，可能將為中共的新武器和裝備，¹⁵下面就彩虹五號、異龍Ⅱ與雲影等3型軍用無人機予以說明：

(一)彩虹五號無人機¹⁶

係「航天十一院」繼彩虹四號所研製的新型「偵打一體」無人機。巡航高度高達15000公尺，作戰高度達9000公尺，續航時間約40小時，最大航程65000公里，能飛至2000公里外目標區盤旋20小時執行其任務。在「光電四合一」偵察+瞄準球後方的機體內，裝置一台大型合成孔徑雷達，作用距

¹²每日頭條，<https://goole.com.tw/amp/s/kknews.cc/military/68pxqzv.amp>，(檢索時間：民國 107 年 6 月 28 日)

¹³維基百科，〈直-10〉，<https://zh.m.wikipedia.org/zh-tw/直-10>，(檢索時間：民國 107 年 6 月 28 日)

¹⁴許然博，〈中共無人飛行載具發展對我海軍威脅〉，《海軍學術雙月刊》，

https://navy.mnd.gov.tw/MediaRoom/Page_Info.aspx?ID=30208&AID=212，頁 2(索時間：民國 107 年 7 月 2 日)

¹⁵應紹基，〈中共反介入戰略武器：新一代軍用無人機〉，www.taipeiforum.org.tw，頁 1，(檢索時間：民國 107 年 7 月 13 日)

¹⁶同註 15，頁 7~8。

離80公里，不僅可在複雜氣象條件執行晝夜戰場探測和監控，並能穿透敵人的偽裝或遮蔽物。可混掛8枚AR-1和8枚AR-2空對地飛彈，堪稱新一代「飛行炸彈卡車」，AR-1有效射程8~10公里，主要用以打擊敵方裝甲車、坦克和加固工事；AR-2有效射程為2~8 公里，用以對付於更小型目標。

(二)異龍Ⅱ無人機¹⁷

係「中航工業」自翼龍Ⅰ的基礎上進一步優化研製而成的中空、長航時「偵打一體」多用途無人機，最大飛行速度每小時370公里，最大續航時間20小時。配置「光電四合一」偵察+瞄準球外，機體內並裝有合成孔徑雷達。異龍Ⅱ型擁有內部彈艙，載荷重量約200公斤，可攜帶CCD相機、通信偵察設備、電子戰設備等任務載荷；機翼下共有外掛點6個，最大外掛重量480公斤，可複合掛載各型反裝甲飛彈、反艦飛彈與雷射導引炸彈等，能執行情報收集、電子戰、搜救等任務，適合用於軍事任務、反恐維穩、邊境巡邏和民事用途。

(三)雲彩無人機¹⁸

具備隱形設計，最大飛行速度620公里/時(約為MQ-9收割者無人機的兩倍)飛行6小時。雲影無人機飛得高，能有效地躲避大部分防空武器系統的攔截，因而戰場生存率高；飛行速度高，則可快速出擊，迅速打擊目標。目前雲影分為3個基本型號：圖像偵察型、電子偵察型和「偵打一體」型，圖像偵察型無人機配置高解析度相機或雷達，偵察性能好，偵察範圍廣，能遠距傾斜偵察，對目標清晰成像；雷達偵察可偵收、獲取400公里外的目標特性，並對其進行測向、定位、即時態勢感知；電子偵察型無人機配置電子偵測裝備，最大可偵收、測向、定位到200公里的衛星移動信號、資料鏈等通信信號，為指揮部門分析判定目標、把握戰機提供即時、超視距的情報資訊；「偵打一體」型可配掛50公斤/100公斤及小型精確導引炸彈、飛彈，目標獲得系統配置光電監視/瞄準裝置及合成孔徑雷達(SAR)，可全天時、全天候偵察與追蹤移動目標，在50公里處即可探測到小型汽車；偵察獲得的資訊即時傳回地面站，由地面站進行情報分析和攻擊授權。

五、狙擊手

是指軍隊獲准軍事組織中負責在隱蔽處或目視範圍以外針對高價值目標進行監視和精確射擊的專職槍手，屬特殊兵種，並配有專門迎合其作戰的裝備，比如狙擊步槍和吉利服，¹⁹其中狙擊手對於超視距範圍外之目標除人員射

¹⁷同註 15，頁 8~9。

¹⁸同註 15，頁 9。

¹⁹維基百科，〈狙擊手〉，<https://zh.m.wikipedia.org/zh-tw/狙擊手>，(檢索時間：民國 107 年 6 月 28 日)

擊訓練提升射擊精準度外，需藉由狙擊槍實施射擊，以下就中共狙擊槍作一介紹，以探討能對多少距離外之目標實施狙殺：

(一)88式狙擊步槍²⁰

全槍長920mm，全槍重4.1kg，槍管長620mm，有效射程800m-1000m，瞄準具3-9x40，6-24x44。

(二)QBU10式12.7公厘狙擊步槍²¹

全槍長1380mm，全槍重12kg，有效射程1500m，瞄準具YMA09白光瞄準鏡、YMH10式紅外熱像瞄準鏡。

肆、選定行軍路線考慮事項

本節除將準則內所律定之事項納入外，另針對中共衛星、武裝直升機、無人飛行載具、狙擊手均會對我部隊運動時造成影響等事項納入。

一、天氣與地形因素

行軍路線之選定，不需考慮敵情，僅考慮天氣與地形之影響，因天氣影響土質通行性，而土質通行性又影響部隊之運動；地形則影響觀測與射擊、隱蔽與掩蔽、障礙、交通狀況、越野通行性及機動走廊，此等特性對於部隊運動具有重大之影響。²²

二、航天戰力因素

共軍即利用偵察衛星可針對重要部隊實施偵蒐及定位，配合通信、氣象、偵察及導航等多類型衛星，除可提高電磁干擾、戰場管理、早期偵知及武器精準度等優勢戰力外，也逐漸朝向編組「天軍」方向發展，將人、裝及戰術戰法合而為一，現已研製衛星使用的多種遙感器，其遙感器影像解析力已大幅提升。現有偵察衛星，攜有高解析力CCD相機、紅外線偵測及空地鏈路等功能。並於近期完成天基型的微波雷達衛星部署，對爾後平、戰時的影像情報獲得，能即時予以掌握，可每天持續對我實施偵察，並即時傳遞我軍活動狀態。

三、長程火力因素

共軍PHL03遠程多管火箭飛行速度概約4.2至5.6馬赫，預判只要8分鐘就可抵達目標區，我國現有的飛彈或火箭防禦系統均難以攔截，當面臨共軍第一波火箭攻擊，必須立即判斷是否用配賦昂貴而數量有限的愛國者或天弓飛彈

²⁰維基百科，〈88式狙擊步槍〉，<https://zh.m.wikipedia.org/zh-tw/88式狙擊步槍>，(檢索時間：民國107年6月28日)

²¹百度百科，〈QBU10式12.7毫米狙擊步槍〉，<https://wapbaike.baidu.com/item/QBU10式12.7毫米狙擊步槍>(檢索時間：民國107年6月28日)

²²〇〇〇，〈《陸軍戰場情報準備作業教範(第三版)》〉(龍潭、陸軍司令部、民國105年11月)，頁3-14。

，來反制共軍無數價格較為便宜的戰術型火箭，效能評估上，易造成敵軍最終演變成壓制性的局面。²³

四、空中武力因素

(一)無人飛行載具具有成本低廉、避免飛行員傷亡、不受人體極限影響等作戰優勢，未來發生台海戰爭時，共軍將以無人機用於擔負空中偵察、空中掩護、火力先期打擊、火力準備、火力支援等任務，²⁴中共無人飛行載具依形式不同具備低空低速、無線電控制器、監視器、LED顯示器、操作彈性化、射後不理及高操作效率、飛行姿態自動駕駛控制系統、自動導彈發射系統、隱身、裝備包括相控陣雷達在內的多種雷達、可見光、紅外等感測器，其偵蒐、火力打擊對我均可實施，對我地面部隊運動，皆可偵蒐。

(二)中共武裝直升機，具備了綜合電子戰系統可實現多機空地信息化協同，連續、快速攻擊多目標，可實現晝夜對地面目標進行跟蹤、搜索、雷射照射和雷射測距，並同時實施精確打擊，²⁵具有獨特性能，在局部戰爭中發揮日益重要的作用。主要性能特點：飛行速度較大、反應靈活，機動性好、能貼地飛行，隱蔽性好、機載武器殺傷力大，其任務有攻擊坦克(戰車)、支援登陸作戰、掩護機降、火力支援、直升機空戰等能力，對我機甲部隊而言，極具威脅性。

五、隱形殺手因素

狙擊手的任務為射殺敵軍的狙擊手、指揮官、觀察員、通訊兵、多人操作武器及破壞輕裝甲防護裝備等高價值目標，²⁶能擾亂我軍運動、偵查和滲透，甚至在士兵中產生心理恐懼，由此引起混亂並將低士氣。

²³曾達勝，〈共軍長程火箭發展與對我威脅之評估〉，《步兵季刊》(鳳山)，第241期，步兵季刊社，民國100年8月1日，頁8~9。

²⁴同註14，頁128。

²⁵同註13。

²⁶〇〇〇，〈陸軍狙擊連(排)作戰教範(草案)〉(龍潭、陸軍司令部、民國103年10月9日)，頁1-1。

伍、想定說明

本篇利用想定設計敵軍於下崙、好收、好收寮東西之線實施防禦，機步營正於岡山附近集結，預定於12040600時向當面之敵發起攻擊，藉由本想定更加精準詮釋準則之意涵，提出在威脅下行軍路線之選定要領，以供參考。

一、一般狀況：(如圖一)

(一)我軍：

1.陸軍：

(1)機步第1旅轄其戰鬥及其他戰鬥支援、勤務支援部隊，為南部軍團之一部，經連日作戰後，已肅清南部登陸之敵軍，現正於高雄橋頭地區整補中。

(2)機步第1營現於岡山附近地區集結，並已完成整補。

2.海軍：敵我海軍正致力於台中海域海權爭取中，可以一部支援陸上作戰。

3.空軍：致力於爭取中部地區制空權，惟我空軍可獲局部空優。

4.化學放核：已完成化生放核防護訓練。

(二)敵軍

1.陸軍：

(1)步88師為中攻軍作戰之一部，自台中地區登陸後，在其空、機降作戰策應下，已突破我守軍防線，並以一部南渡舊虎尾溪，策應其師主力作戰。

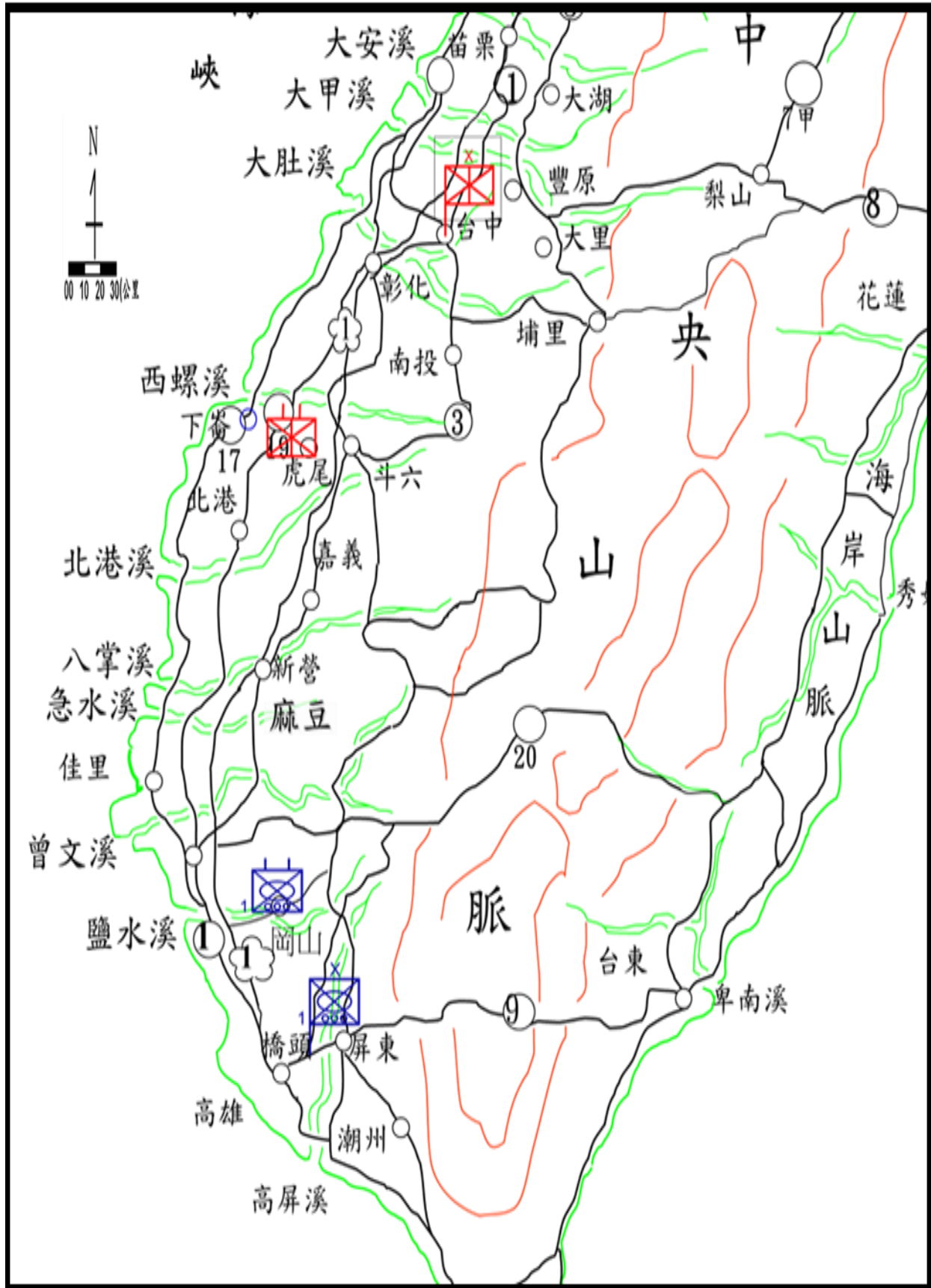
(2)其一部之敵(戰力70%)現正於下崙、好收、好收寮附近整補，掩護其師主力北上，阻滯我軍北上增援。

2.海軍：敵我海軍正致力於台中海域海權爭取中，可以一部支援陸上作戰。

3.空軍：敵我空軍正致力於爭取中部地區制空權。

4.化學放核：敵有核生化作戰能力，但目前尚無使用徵候，我軍已完成核生化防護訓練。

一般狀況圖



圖一：一般狀況圖
資料來源：作者自製。

二、特別狀況：

(一)機步第1營營長於1202630時接獲旅長電令，要旨如下：

- 1.旅負有增援中部地區作戰之任務，採二路縱隊，分沿台1號道、台19號道向北實施戰術行軍，概定於12040500時前運動至雲林虎尾周邊地區集結。
- 2.貴營任旅主力之掩護部隊，儘早向北機動，廣領空間，相機殲敵一部
- 3.12020650時接獲旅情報科通報：
 - (1)台3號道多處遭破壞，人車無法通行。
 - (2)元長發現大型天線，草湖、古民疑似敵人徵集民伕相關情資。
 - (3)北港溪北岸下崙、好收、好收寮發現工事，研判敵約1個摩步營(戰力70%)，尚未顯示南進徵候。
- 4.機步1營奉命後，於12020700依指參作業程序完成受領任務後參謀作業指導，並指示主任12020830時召開任務分析簡報。

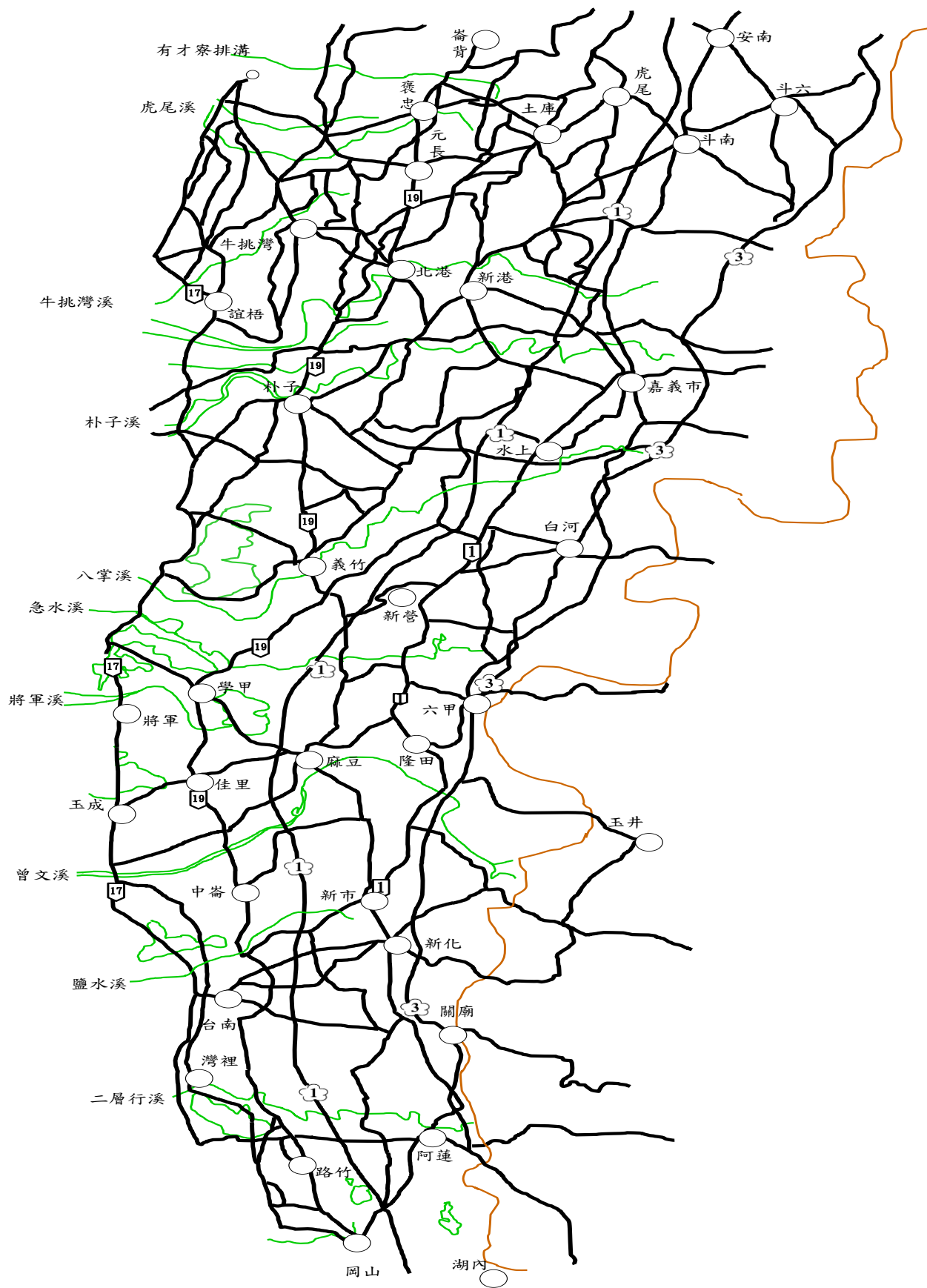
三、營情報官於營長參謀作業指導後，隨即著手修訂作戰地區分析及擬訂情報判斷。

(一)界定戰場空間：情報官適切分析我軍作戰任務，首依上級命令與指揮官參謀作業指導或作戰參謀所律定「作戰地區」後，再界定「利害地區」之範圍，先期建立戰場環境(包含任務地區、天氣狀況、地理特性與敵情狀態)和部隊活動範圍之全般概念，²⁷本篇僅針對作戰地區實施研析；作戰地區北起崙背南迄湖內，東起臺灣海峽西迄臺3號道，東西橫寬42公里，南北縱長110公里(如圖二)。

²⁷ ○○○，〈《陸軍戰場情報準備作業教範(第三版)》〉(龍潭、陸軍司令部、民國105年11月)，頁1-3。

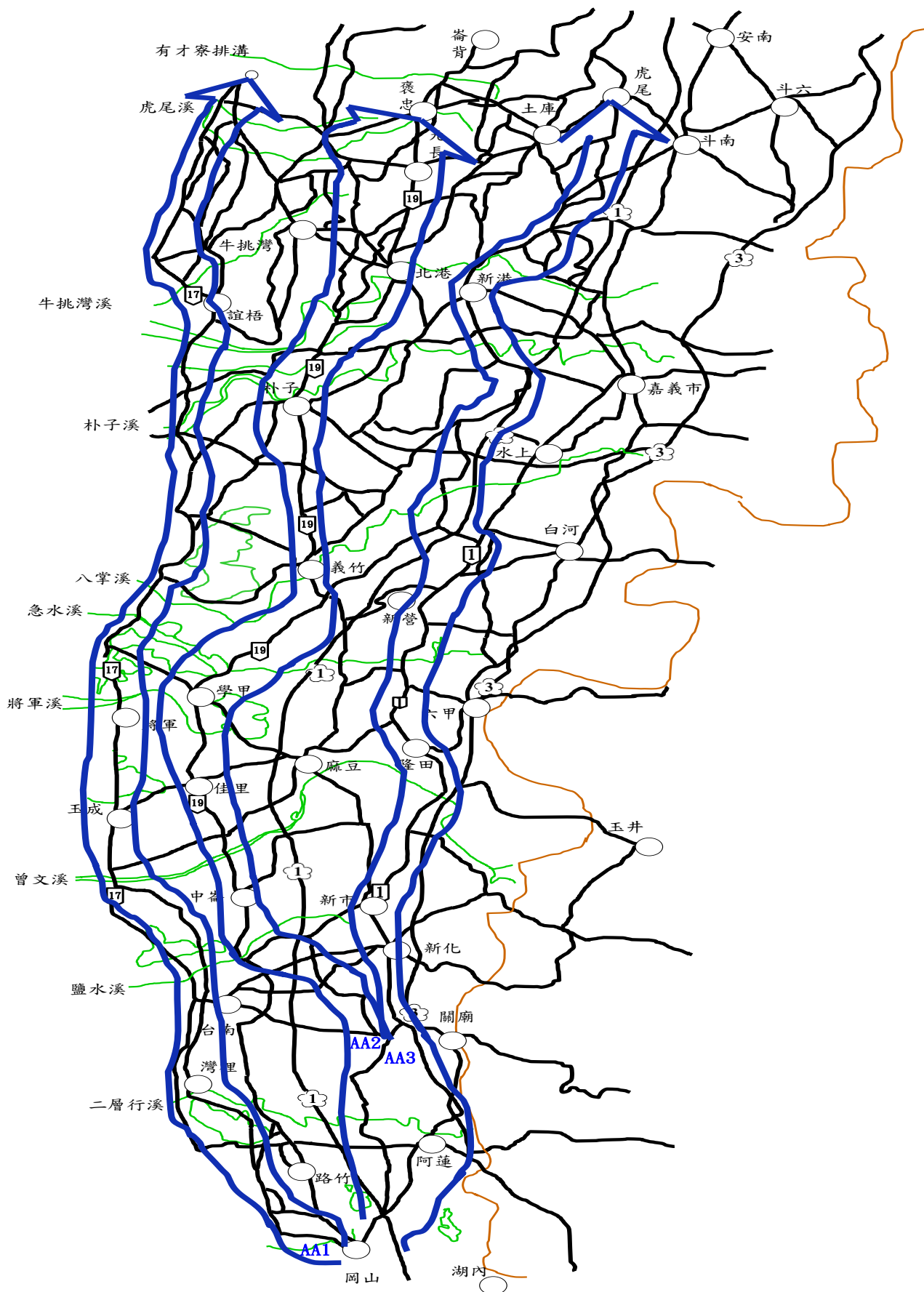
(二)分析作戰地區(地形)：

- 1.評估能適合通往地形要點和相鄰的路徑、部隊匯集和便於運動的程度、使用陸軍軍事地形觀點(地形五大特性)以符合METT-TC/METT-T因素、持續性(通訊支援)、直指目標；因西部地形限制，故找出路徑極為重要，路徑即為通達我目標之道路，為部隊運動之路線，依道路繪製我向敵之可能路線選擇敵機甲或車輛可能運用之主要道路為主要路徑中心線，採用此法有助於評估地形，並快速地判斷敵我雙方主要隘口和地形，再以此中心線向左右1-1.5公里處範圍內選擇可用之道路並繪製出來(如圖三)；再以我向敵之可能路線為中心向左右1-1.5公里處範圍結合可用道路繪製我向敵接近路線(如圖四)，3.並選擇可瞰制接近路線上之地形要點，包括敵目標區、橋樑、橋頭堡、敵必經之交叉路口、高地之要點等(如圖五)。

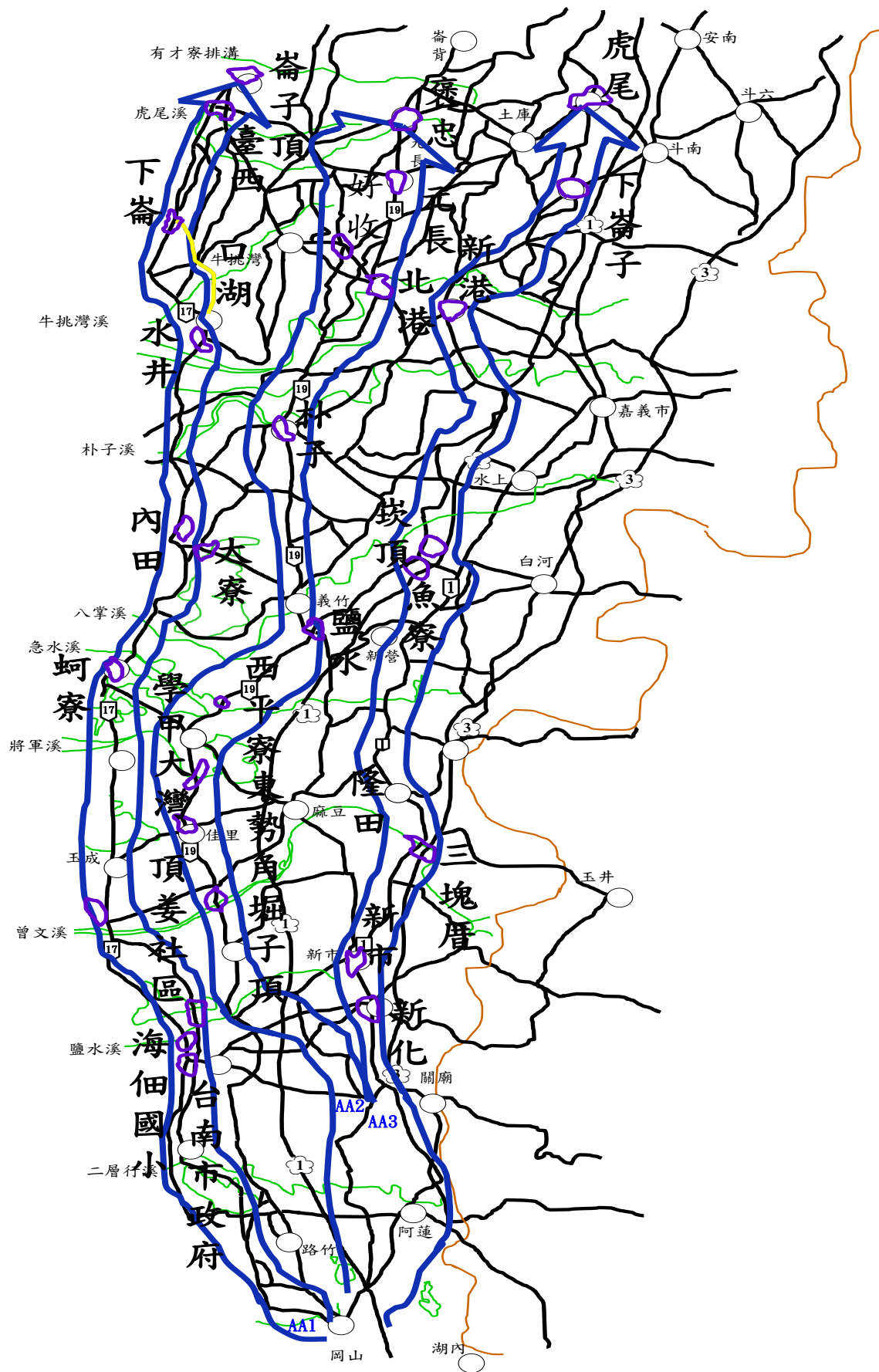


圖三-道路透明圖

資料來源：作者自製



圖四-接近路線透明圖
資料來源：作者自製



圖五-地形要點透明圖

資料來源：作者自製

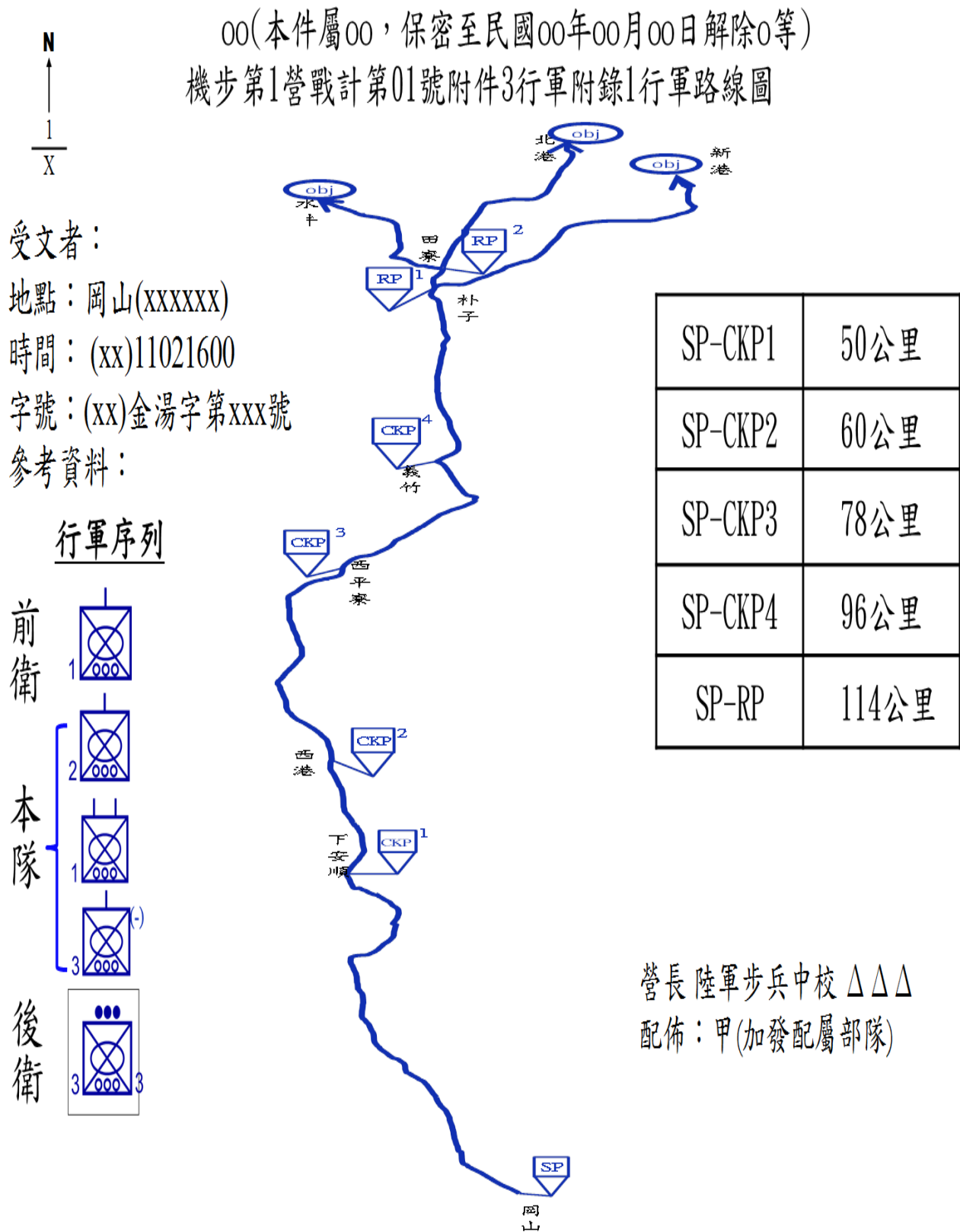
- 四、1102日0830時，營長召開任務分析簡報完後，下達指揮官初步作戰企圖及參謀作業指導，並指示參謀主任依據情報官分析結果，督導各參完成參謀判斷。
- 五、1400時營長全程參與研擬、分析、比較行動方案後，指示參謀主任盡速召開決心簡報。
- 六、1500時營長聽取決心簡報後，下達決心及作戰構想，頒布第三道預備命令，律定部隊於1103日1930時實施行軍，並指示參謀主任盡速完成甲、乙兩案作戰計畫含附件。
- 七、1700時，參謀主任已完成甲、乙兩案作戰計畫，正準備撰擬附件計畫-行軍。
- 八、機步1營參謀主任，依據爾後戰術行動考量，完成行軍編組及長徑計算。
- 九、機步1營情報官完成接近路線選定及理由說明表(如表四)，並供參謀主任及營長選定行軍路線。

表四：接近路線選定及理由說明表

我向敵最佳接近路線	
第一條	岡山-台南市政府-臺17號道-蚵寮-內田-下崙-崙子頂
第二條	岡山-西平-臺19號道-朴子-好收-褒忠
第三條	岡山-新市-臺1號道-新港-下崙子-虎尾
理由	營任旅之掩護部隊，奉命盡早向北機動，相機殲敵一部；具當前情資顯示下崙、好收、好收寮發現工事，研判敵現於下崙、好收、好收寮實施防禦，依作戰地區內之道路交通網研判，我軍須通過牛挑灣溪及虎尾溪後，方能直指敵防禦地區，其中臺17、臺19、臺1號道為地區內主要道路，其距離分別為120、115、119公里，臺17號道地形空曠，多為魚塢，狙擊手潛伏較為不易，惟因周邊多為魚塢，兵力展開不易，其地形較為開闊，易招敵航空戰力所偵測，並運用長程火箭實施攻擊；臺19號道途中所經城鎮大多為中小型城鎮，雖易招敵狙擊手伏擊，單可利用城鎮大型建築物，隱蔽我軍企圖，因道路交通網發達，對我兵力迅速轉用具有極大助益，且所選定之目標則可直指褒忠地區，若能奪占褒忠周邊要點，則有利我後續戰況；臺1號道與19號道理由相同，惟針對最後目標所具戰術價值，較不及19號道更具價值，故19號道(第二條)為最佳接近路線。

資料來源-作者自製

十、機步1營參謀主任已完成行軍長徑、時距之計算，並接續完成計畫，刻正完成行軍路線圖。(如圖六)



圖六-行軍路線圖

資料來源-作者自製

陸、強化遴選行軍路線具體作為

到目前為止，都是在不違背現行準則之下所實施之作戰地區分析，但如今中共科技日新月異，結合衛星、武裝直升機、狙擊手、無人飛行載具及長程火箭，我軍若無法運用各種手段，遮蔽、隱匿我軍行動，則企圖易遭共軍揣測，致任務失敗及人裝損耗，故於本項加以說明在現行準則結合航天戰力、武裝直升機、狙擊手、無人飛行載具及遠程火箭對我遴選接近路線具體作為。

一、精確天氣、地形分析

運用天氣資料中各項參數，如氣溫、氣壓、風、濕度、雲、視障、能見度、潮汐、光度資料等，²⁸找出對敵、我雙方行動、裝備影響之程度；地形資料之主要來源為地圖、兵要地誌、空中偵照、衛星偵照及地面偵察資料等。將預期作戰地區之地圖、衛照圖或空照圖覆蓋透明膠膜，以各種油性彩色筆描繪，使山脈、水系、主要道路、橋樑等明顯突出，以利分析研判；通常依「障礙、接近路線、地形要點、觀測與射擊、隱蔽與掩蔽」等地形5大要素之順序逐項完成；²⁹調製修正後混合障礙透明圖，區分為「可行區」、「緩行區」、「難行區」等狀況，完成調製相關透明圖；再以所求得地形要點、機動走廊與接近路線，完成修正後混合障礙透明圖。³⁰（如圖七）

²⁸ ○○○，〈《陸軍戰場情報準備作業教範(第三版)》〉（龍潭、陸軍司令部、民國 105 年 11 月），頁 3-2。

²⁹ 同註 28，頁 3-10。

³⁰ ○○○，〈《陸軍野戰情報教則(第二版)》〉（龍潭、陸軍司令部、民國 104 年 10 月 1 日），頁 2-63。

資料來源：依《陸軍戰場情報準備作業教範第三版》（陸軍司令部，民105年11月21日），頁3-21

21

對現今機步營而言，針對航天戰力及長程火箭的防護力幾乎沒有，需仰賴上級情蒐能力，尤以敵人長程火力發射時機之掌握，避免在我部隊運動時，遭受重大傷亡。

三、善用反制系統以降低人裝傷亡

中科院在2017年3月份公布的「北斗干擾車」及「GPS干擾車」，³¹可以干擾共軍導彈的精準度，降低目標區重大傷亡。另外，對於共軍衛星偵照的反制，中科院也完成「合成孔徑雷達衛星反制系統」，就是在共軍衛星通過我戰略基地上空時，我國啟動「合成孔徑雷達衛星反制系統」偵搜車進行頻段的偵測，並搭配高、低頻段的合成孔徑雷達干擾車進行反制，讓北斗衛星無法明確辨識，以降低機密外洩。³²

四、運用煙幕達成欺敵、遮蔽效果

面對中共航天戰力及長程火力威脅下，暫時可結合地方民物力，利用民用型車輛，攜帶煙幕罐分別於台17號道上(台南-崙子頂)、台1號道上(台南-新營-嘉義市-虎尾)等城鎮規模較小，無良好大樓當遮蔽物等路段，予以施放，並結合營主力部隊八輪甲車施放煙幕，造成迷盲、遮蔽和干擾，降低共軍使用各式導引武器之精確度與攻擊效果，誤判我軍企圖。

五、小群多路、善用地物、變換速率

我國西部地形道路交通網發達，不論主次要道路，均可實施通過，故機步營行軍時應採小群多路方式，實施機動，並利用高速公路橋底、涵洞、公路隧道等，遮蔽衛星偵照及長程火箭鎖定，行經無地物可遮蔽地區時，則應加快速度，迅速進入有天然或人為隱、掩蔽地物地區中，在變換過程中，特應與上級保持聯繫，掌握中共長程火箭發射時機、預估彈道及目標等，隨時變換速率與隊形，降低傷亡；進入虎尾、斗南、大林、嘉義、新營、新市等城鎮時，應緊鄰大樓道路機動，利用大樓高度，影響火箭俯角彈道，藉以掩蔽我軍部隊。

六、指揮所機動化

多管火箭能夠在砲車中軸兩側正負30度的弧形區域內射擊，因此在進入陣地時不需要嚴格按照射擊測地指向線來停車，³³從行進狀態即可轉入戰鬥準備狀態，所需時間僅要3分鐘就可以完成；當發射車進入發射位置、得到目標

³¹〈蘋果即時新聞〉，<http://www.appledaily.com.tw/realtimenews/article/new/20170312/1074603>，〈檢索時間：107年5月31日〉。

³²〈蘋果即時新聞〉，<http://www.appledaily.com.tw/appledaily/article/hotnews/20170313/37581173>，〈檢索時間：107年5月31日〉。

³³人民網，〈火箭炮：PHL03式300毫米多管火箭炮(3)〉，<http://military.people.com.cn/BIG5/42967/16926683.html>（檢索時間：民國106年7月4日）

指示後，自動實施地形定位、火箭彈軌跡定位、發射仰角確認等；³⁴可以單發或齊射火箭彈，單發最少需間隔3秒，齊射時間需間隔38秒；³⁵現今指揮所搭設仍維持傳統化搭設模式，當遭多管火箭鎖定，不易轉移，藉以研發多功能指揮所作業用車，提升機動力，減少搭設時間。

七、仰賴上級航天戰力之需求

(一)建立、防護我通信衛星之需求

發展通信衛星網系，俾由太空整合國軍現有之指揮管制架構，建立完整、立體之指導、管制、通訊、電腦C4能力，以滿足我聯合作戰能力；建構完整、抗干擾的通信衛星系統及高效率聯合作戰光纖網路與機制，確保我指揮、管制、通訊、電腦C4能力之完整，以支援聯合制空、制海作戰及地面防衛作戰。³⁶

(二)建立、防護我偵察衛星之需求

發展偵察衛星，俾由衛星整合國軍現有之情蒐架構，建立完整、立體之情報、監視、偵察能力與早期預警系統；應建構多頻譜、紅外線集成孔徑雷達等影像偵察衛星系統及抗干擾之衛星訊號傳輸接收/發送機，確保我情報、監偵、偵察能力，以掌握作戰區雙方軍事行動之戰略、戰術情報資訊。³⁷

(三)虛擬、防護使用我導航衛星之需求

研製以高空無人飛機所建構成的虛擬多頻GPS網站，延伸導航定位範圍至大陸境內，確保我戰時能保有GPS導航、定位之能力；應研製GPS抗干擾技術與接收機等裝備，以及臺海區域增益系統(LAAS；Local Area Amplification System)的虛擬GPS站台，俾確保我具有自由使用GPS導航定位之能力。³⁸

八、籌建機動式衛星干擾系統³⁹

2007年9月我國防部公布《五年兵力整建計畫》中，將籌建「先導型太空衛星偵蒐與通信干擾系統」，建立電子戰和主被動干擾能力，干擾衛星通信原理同一般電子干擾相似，主要透過強烈雜訊使對方的衛星接受機無法正確

³⁴kknews，〈世界火力第二強多管火箭炮——龍捲風〉，<https://kknews.cc/military/6nmpeop.html> (檢索時間：民國 107 年 5 月 31 日)

³⁵壹讀，〈解放軍出口的打擊神器：只需用電池就可以擊發〉，<https://read01.com/gd4z50.html> (檢索時間：民國 107 年 5 月 31 日)

³⁶知遠戰略與防務研究所，〈中共衛星發展對我台澎防衛作戰之影響〉，www.defence.org.cn > aspnet > uploadFiles (檢索時間：民國 107 年 6 月 1 日)

³⁷同註 36。

³⁸同註 36。

³⁹張英傑，〈中共航天戰略發展之研析〉，<https://navy.mnd.gov.tw> > Files > Paper (檢索時間：民國 107 年 6 月 1 日)

連接數據，造成通訊中斷。目前國軍某部隊已發展衛星干擾系統，但數量少且機動性不佳，戰時容易遭導彈擊毀，因此，建議未來在武器裝備籌獲上應以機動式衛星干擾系統為主，並且數量應要增加，使中共無法偵知我部隊動態，戰時方可發揮最大效益。

九、火箭性能提升，反火箭系統研製⁴⁰

國軍應於短期內建置射程300公里的「多管火箭飛彈系統」，可交由中科院自行研發雷霆2000增程，也可採購美軍「海馬斯」多管火箭系統(High Mobility Advanced Rocket System，簡稱HIMARS)，筆者建議由中科院研製。面對中國大陸多管火箭彈的威脅，應及早啟動類似以色列「鐵穹」(Iron Dome)反火箭系統的研製，將天弓三「子彈打子彈」的攔截技術，應用在攔截火箭彈上，增強我戰力保存能力。

十、研發單兵攜行飛行載具

以目前地面部隊而言，其能偵蒐手段不外乎以望遠鏡、申請空偵偵察敵情，其所能得到效果有限，在執行部隊運動前，召集所屬狙擊手研判路線上敵狙擊手可能佔領虎尾、斗南、大林、嘉義、新營、新市等城鎮位置，並於執行運動時，派遣無人飛行器先行偵蒐敵狙擊手位置，藉以實施反狙擊戰。

十一、構聯無人飛行載具

以不同機型編組運用，部署在不同空域將戰場情資連線，如：上層為大型長滯空無人飛行載具或預警機，供作戰區戰略情報分析用；中層為中小型無人飛行載具，供旅級作戰術情報分析用；第一線部隊則為迷你無人飛行載具，供營連排做即時戰鬥情報用；經由各層次的連線可強化敵情判斷及指揮作戰能力；若單機或基地遭摧毀，遍佈於第一線部隊的迷你無人飛行載具仍可遂行獨立作戰，部隊間仍可相互通聯。⁴¹

十二、強化機步營防空能力

目前我國採購之刺針飛彈，僅配發陸戰隊及憲兵，對我機步營而言，未能有效提升我野戰防空能力，若能適切籌購，將降低武裝直升機對我之威脅。

十三、強化城鎮作戰能力

傳統上城鎮戰是狙擊手發揮的重要地點，包括了隱蔽容易即可以混入人群之中逃逸，因此重型裝甲車輛與步兵協同作戰在此時可以扮演反狙擊重要角色，掩護己方步兵並且搜索狙擊手可能藏匿的建築物加以摧毀，裝甲車輛

⁴⁰ 張誠，〈長程多管火箭彈 台海保衛戰第一級〉

https://google.com.tw/amp/s/www.ettoday.net/amp/amp_news.php%3fnews_id=953482 (檢索時間：民國107年6月1日)

⁴¹ 隨意窩，<https://m.xuite.net/blog/alibudahu/twblog/135759210> (檢索時間：民國107年7月3日)

可以裝載更有效率的光學器材搜索狙擊手的位置，而步兵在裝甲車輛掩護之下也擔任掃蕩城鎮中敵方反戰車小組的任務保護裝甲車輛不受到敵方反裝甲火力的傷害，達到相輔相成的效果。⁴²

十四、發展或購置主動防護系統、搭配其他配套輔助作為

目前我國發展中之雲豹甲車擁有良好的機動力，底盤酬載能量也足夠，若能開發出專屬的主動防護系統，並結合其他配套輔助作為，將能有效提升戰場存活率，其他輔助作為如下：⁴³

(一)車體採取匿蹤設計⁴⁴

現今在飛機及船體上均已發展出匿蹤設計，降低被敵軍雷達偵測的機率，以雷達吸收材料、車體折射角外型、絕緣塗料（抑制紅外線成像）等方式降低被敵方從空中偵測的機率，國軍可尋求發展或採購相關技術。

(二)裝置雷射預警系統⁴⁵

預警系統包括雷射、雷達波接收器，被動式飛彈鎖定警示器，主動毫米波雷達偵測器等多種樣式，除示警功能外，還可指出威脅源方位，引導車長、砲手做出適當處置。當偵測出敵雷射導引訊號時，應同時能連結武器攻擊系統，選擇最快速、最有效率的攻擊武器，摧毀敵發射源。

(三)加裝角反射器或雷射炫光器⁴⁶

此種為簡易型的「致盲」系統，當遭敵雷射鎖定時，加裝之角反射器或雷射炫光器可自動啟動實施反制，使敵雷射導引系統遭致干擾而失去導引作用，無法擊中攻擊標的，雖無法完全反制，但因開發技術成本較低，也較為實用。

(四)發展其他防護技術

氣囊式防護技術，其原理是利用小口徑彈藥製造氣囊產生防護效應，氣囊可以在足夠的安全距離上阻擋並引爆攻擊的火箭彈或導彈，有效減弱空心裝藥戰鬥部的攻擊效能，且對抗效應的二次殺傷風險性小，由於其球形特徵，及小口徑對抗彈藥的空氣動力穩定性好，對付高速飛行的攻擊彈丸尤其有效。另外可安裝在輕型車輛的兩側車門，防護火箭彈的攻擊；⁴⁷電裝甲技術是將充電的間隔裝甲板裝置於戰甲車裝甲前，利用穿甲彈與電磁裝

⁴²同註 22。

⁴³劉欽鵬，〈保護戰甲車的金鐘罩-主動防護系統〉，《步兵季刊》(鳳山)，第 233 期，步兵學術季刊社，民國 98 年 9 月 11 日，頁 12。

⁴⁴杜微，〈從伊拉克經驗談未來裝甲車輛整體防護趨勢〉，尖端科技，233 期，2004 年 1 月，頁 55。

⁴⁵同註 43，頁 12。

⁴⁶同註 43，頁 13。

⁴⁷同註 43，頁 13。

甲接觸產生的強大電磁場來偏移、切割彈丸，使其穿甲能力大幅降低。理論上也可以利用電磁能發射對抗彈藥反擊威脅。目前技術已有一定水準，但距實用化仍有一段距離。⁴⁸

(五)發展或購置主動防護系統

主動防護式系統在過去十年中，各國戰甲車的生存力、火力和機動性已得到顯著的提高。在這種情況下，各國還要積極地研究主動防護系統，因為無論主動防護系統的性能將來達到何種先進程度，都永遠不能抹煞被動式裝甲的重要性。因為通過爆炸反應式裝甲和主動防護系統組件提高戰甲車生存力，絕對比購買足夠數量的戰甲車或研製新型戰甲車花費少很多，現正值我發展新一代八輪甲車之際，建議未來應發展或購置主動防護系統，以提升我戰甲車存活率，未來方能有效遏阻敵地面作戰行動。

柒、結語

「摸不到的空間與看不見得威脅」才是現代指揮官應重視戰備整備要項，如敵人可能對機步營配賦無線電實施監聽或干擾，敵人偵察衛星或無人機在我上空實施監視與標定位置，在預想攻擊地區，以無人機、巡弋飛彈或地對地火箭實施精準攻擊，因此，機步營參謀判斷時，要將重點放在遴選行軍路線時要善用防空安全走廊將防空火力納入安全防護網，沒防空安全網掩護時，要考量隱蔽與掩蔽隊戰力保存之效能，並預先規劃數條備用行軍路線，每條路線上再規劃數個打武裝直升機、無人飛行載具與巡弋飛彈預想區，在行軍路線上編組野戰防空火網，每車之間保持一定之安全間距，以車輛分散，火力集中為原則，避免遭到敵軍毀滅性攻擊，另外就是防狙擊獵殺，無論是甲車或輜重車輛，只要有駕駛遭到敵人狙擊手獵殺，整個車隊就會行軍中斷影響任務達成，所以防狙擊獵殺是重要課題，基層幹部要活用準則，評估行軍路線以確認能對敵軍或我軍能力做最佳支援，最佳行軍路線是以如何針對敵軍或我軍能力有最佳之支援以能及時並發會最佳效能，滿足達成所望之戰果。

⁴⁸同註 43，頁 13。

參考資料

- 一、○○○，《陸軍機械化步兵營作戰教範(第三版)》〈龍潭：陸軍司令部、民國101年10月19日〉。
- 二、施玟玟，〈軍事活動無所遁形-軍用偵察衛星效能之研析〉《步兵季刊》(鳳山)，第265期，步兵季刊社，民國106年8月1日。
- 三、華人百科，〈PHL-03火箭炮〉，<https://itsfun.com.tw/phl03式遠程火箭炮/wiki-3282717-2240596>，(檢索時間：107年6月5日)。
- 四、維基百科，〈PHL-03自行火箭炮〉，<http://zh.m.wikipedia.org/zh-tw/PHL-03自行火箭炮> (檢索時間：民國107年7月12日)。
- 五、人民網，〈火箭炮：PHL03式300毫米多管火箭炮(3)〉，<http://military.people.com.cn/BIG5/42967/16926683.html>，(檢索時間：民國107年5月31日)
- 六、kknews，〈世界火力第二強多管火箭炮——龍捲風〉，<https://kknews.cc/military/6nmpeop.html> (檢索時間：民國107年5月31日)
- 七、壹讀，〈解放軍出口的打擊神器：只需用電池就可以擊發〉，<https://read01.com/gd4z50.html> (檢索時間：民國107年5月31日)
- 八、百度百科〈PHL-03式自行火箭炮〉，<http://wapbaike.baidu.com/item/PHL-03自行火箭炮/18023926?fromtitle=PHL03式遠程火箭炮&fromid=8389096>，(檢索時間：民國107年5月31日)
- 九、聯合新聞網，<https://udn.com/news/story/7331/2702128>，(檢索時間：民國107年6月28日)
- 十、每日頭條，<https://goole.com.tw/amp/s/kknews.cc/military/68pxqzv.amp>，(檢索時間：民國107年6月28日)
- 十一、維基百科，〈直-10〉，<https://zh.m.wikipedia.org/zh-tw/直-10>，(檢索時間：民國107年6月28日)
- 十二、許然博，〈中共無人飛行載具發展對我海軍威脅〉，《海軍學術雙月刊》，https://navy.mnd.gov.tw/MediaRoom/Page_Info.aspx?ID=30208&AID=212，(索時間：民國107年7月2日)
- 十三、應紹基，〈中共反介入戰略武器：新一代軍用無人機〉，www.taipeiforum.org.tw，(檢索時間：民國107年7月13日)
- 十四、維基百科，〈狙擊手〉，<https://zh.m.wikipedia.org/zh-tw/狙擊手>，(檢索時間：民國107年6月28日)
- 十五、維基百科，〈88式狙擊步槍〉，<https://zh.m.wikipedia.org/zh-tw/88式狙擊步槍>，(檢索時間：民國107年6月28日)

- 十六、百度百科，〈QBU10式12.7毫米狙擊步槍〉，<https://wapbaike.baidu.com/item/QBU10式12.7毫米狙擊步槍>(檢索時間：民國107年6月28日)
- 十七、〇〇〇，《陸軍戰場情報準備作業教範(第三版)》〈龍潭、陸軍司令部、民國105年11月〉。
- 十八、曾達勝，〈共軍長程火箭發展與對我威脅之評估〉，《步兵季刊》(鳳山)，第241期，步兵季刊社，民國100年8月1日。
- 十九、〇〇〇，《陸軍狙擊連(排)作戰教範(草案)》〈龍潭、陸軍司令部、民國103年10月9日〉。
- 二十、〇〇〇，《陸軍戰場情報準備作業教範(第三版)》〈龍潭、陸軍司令部、民國105年11月〉。
- 二十一、〇〇〇，《陸軍戰場情報準備作業教範(第三版)》〈龍潭、陸軍司令部、民國105年11月〉。
- 二十二、〇〇〇，《陸軍野戰情報教則(第二版)》〈龍潭、陸軍司令部、民國104年10月1日〉。
- 二十三、〈蘋果即時新聞〉，
<http://www.appleadaily.com.tw/realtimenews/article/new/20170312/1074603>，〈檢索時間：107年5月31日〉。
- 二十四、〈蘋果即時新聞〉，
<http://www.appleadaily.com.tw/appledaily/article/hotnews/20170313/37581173>，〈檢索時間：107年5月31日〉。
- 二十五、人民網，〈火箭炮：PHL03式300毫米多管火箭炮(3)〉，
<http://military.people.com.cn/BIG5/42967/16926683.html> (檢索時間：民國106年7月4日)
- 二十六、kknews，〈世界火力第二強多管火箭炮——龍捲風〉，
<https://kknews.cc/military/6nmpeop.html> (檢索時間：民國107年5月31日)
- 二十七、壹讀，〈解放軍出口的打擊神器：只需用電池就可以擊發〉，
<https://read01.com/gd4z50.html> (檢索時間：民國107年5月31日)
- 二十八、知遠戰略與防務研究所，〈中共衛星發展對我台澎防衛作戰之影響〉，
www.defence.org.cn > aspNet > uploadFiles(檢索時間：民國107年6月1日)
- 二十九、張英傑，〈中共航天戰略發展之研析〉，<https://navy.mnd.gov.tw> > Files > Paper (檢索時間：民國107年6月1日)
- 三十、張誠，〈長程多管火箭彈 台海保衛戰第一級〉
https://google.com.tw/amp/s/www.ettoday.net/amp/amp_news.php%3Fid%3D1070601