

煙 幕 掩 護 陸 航 油 彈 整 補 作 業

筆者/俞立皇

提要

- 一、 攻擊直升機已於 1992 年加入國軍行列，使得陸航部隊在偵蒐力、機動力、打擊力、生存力、指通力等方面均大幅提升，成為遂行國土防衛作戰關鍵戰力之利器。
- 二、 本文係針對直升機戰術於地空整體作戰之用兵構想、作戰型態及能力作概要之敘述，進而研究如何運用煙幕掩護直升機實施戰力再整補。
- 三、 為了更加強化直升機之作戰效能，就煙幕戰鬥支援部隊研討，如何有效運用煙幕阻斷敵電子裝備，以達煙幕與航空部隊地空整體作戰戰力整合之相關精進作法，確保戰力完整。

關鍵字：戰力再整補、煙幕阻斷、地空整體作戰。

壹、前言

攻擊直升機於 1992 年加入國軍行列，使得陸航部隊在偵蒐力、機動力、打擊力、生存力、指通力等方面均大幅提升，成為遂行國土防衛作戰關鍵戰力之利器。為了更加強化攻擊直升機之效能，如何有效運用煙幕，阻斷敵之電子裝備，確保戰力完整，激發吾人產生研究之動機。在透過對陸航戰術運用與打擊任務之瞭解，進而如何有效運用煙幕，支援陸航部隊，於戰力再整補時之戰場生存力，研擬具體作為，使其發揮最大作戰效益，為地空整體作戰創造有利態勢。「地空整體作戰」所涉及的部隊層級與作戰範圍甚廣，針對直升機戰術於地空整體作戰之用兵思想、作戰型態及能力作概要之敘述，進而研究如何運用煙幕掩護直升機實施戰力再整補，以達到煙幕與航空部隊地空整體作戰戰力整合之相關精進作法。

貳、陸航部隊及其後勤支援簡介

一、航空旅：

(一) 陸軍航空部隊隸屬於陸軍航空特戰指揮部計有 2 個航空旅及飛行訓練指揮部（戰時編成航空旅 603 旅），航空旅下轄有 2 個攻擊作戰隊、戰搜作戰隊、突擊作戰隊、飛機保修廠、警衛連、通航連、旅部連等單位。平時於駐地實施各項訓練暨配合演習流程，強化自身本職學能；戰時則擔任國防部戰略預備隊，依令支援或增援作戰區作戰。

(二) 能力、限制與運用

1. 能力：

陸航部隊在臺澎防衛作戰中的角色定位，是無法被其他地面部隊所取代的，如機動迅速、反應快捷、火力強大、戰場指揮、戰場偵搜、可獨立遂行空中突擊作戰、在敵空優下仍能遂行作戰及不受地面固定之前進基地的限制，進而提升整個戰場的作戰節奏，截至今日，直昇機已成為戰場上指揮官不可或缺的戰力倍增武器。

2. 限制：

陸航部隊的火力強大，因其在作戰過程中航空油料及彈藥消耗量也大，因此在執行各項任務時，必須考量到其後勤支援能力，只有經過油彈整補後，陸航才能迅速恢復戰力，待命投入戰鬥，以支援或增援各地面部隊；同時也受到惡劣天候、噪音、易遭敵空中攻擊、防空火力危害、機載油量限制作戰航程及留空時間等因素，因此如何選擇在合適的時間點，去運用陸航部隊，使其發揮最大的效力，將是各級指揮官應去思考的問題。

3.運用：

陸航部隊自建軍起始，即以擔任支援陸軍地面部隊，實施陸上作戰執行各項防衛作戰任務，並提供地面部隊火力支援為成軍目標，故所有裝備性能、武器效能、情資傳輸系統、戰術戰法發展、兵力運用規劃等，均以執行地面或沿岸地區內作戰任務為主，加上機動靈活及不受地形限制的優點，其在三軍聯合作戰中定位為國防部戰略預備隊，此一點，是為我國爾後發展陸航時效法及參考的方向¹。

圖 1、601 旅阿帕契作戰隊成軍



資料來源：青年日報 <https://www.ydn.com.tw/News/242954>（檢索日期：2018 年 5 月 18 日）

二、作戰與後勤之關係

（一）後勤之演進變化：

後勤整備是相當繁雜且費時費力的，常常是整備了很長時間，開打後可能短短幾天就結束戰爭，而其中所花費的金錢更是無法估算。我國古時戰爭雖無後勤之名，卻有後勤之實，而現代戰爭研究除了戰術戰法的運用外，更是加入了補給線的探討，由此可見，後勤支援對現代戰爭之重要性。美國是最重視後勤的國家，在第二次世界大戰結束後，世界各國公認美軍是以後勤取勝。而我國因為有假想敵之目標，一直以來戮力戰備整備、裝備現代化、人員素質化及落實全民國防，同時將國防與民營企業相結合，期望民間機構可在戰時協助從事軍事生產，提升我國防實力。

（二）後勤與經濟、工業及交通之關係：

現代戰爭是後勤與經濟、工業及交通間之關係密不可分，而經濟中最主要代表就屬於工業，原因為工業（科技）水準越高，部隊現代化之程度也將

¹葉輔政，〈陸軍航空部隊(航空旅作戰)指揮教則〉，民國 95 年 11 月，頁 2-19~24。

隨之提高，甚至戰術戰法及編裝也將隨著裝備高科技化而有所進步；而交通運輸卻是掌握後勤的動脈，歷史上的戰爭，處處都可發現交通（補給線）被截斷後，不管是補給、保修、運輸及醫療後送都將受到影響，若不及時補救或開闢新的補給線，則可預見戰爭之失敗。

圖 2、阿帕契各式武器彈藥裝載



資料來源：痞客邦 <http://terusho.pixnet.net/blog/post/379009627-15-1119-新竹空軍基地開放參訪>（檢索日期：2018 年 5 月 18 日）

三、航空旅後勤支援

（一）航空旅在後勤支援考慮的各項因素中，首先須考慮在敵情威脅下作戰，平時就按「藏匿於地下」及「置於淺山」，做好先期安全防護措施，並確保各項設施及路線安全，同時應依「縱深配置」及「前推分屯」之作戰指導，完成各項戰力防護作為；戰時則必須具備「機動補保」能力及動員民眾建立起「全民後勤」等條件，才能夠有效發揮我陸航部隊之戰力。

（二）地區補給單位及彈藥部隊的主要任務，是以支援友軍及轄區內各受補單位，以能即時滿足受支援部隊之需求，其編組之著眼，同時要考量其任務、作戰指導、敵情威脅及全民後勤等因素，以達成作戰為首要任務。²

（三）油料與彈藥之限制：

1.油料：

- （1）補給部隊及設施，自衛戰鬥能力較為薄弱。
- （2）補給設施、補給品及油料裝備等，易遭敵實施破壞。
- （3）補給品消耗性大、噸位重，易受限於運輸工具及搬運人力。
- （4）作業場地易受地形之限制。

²王仲明，〈空騎旅後勤支援〉，民國 90 年 8 月，頁 3-12。

2.彈藥：

- (1) 混儲與距離之限制。
- (2) 天候與地形之限制。
- (3) 運輸能力之限制。
- (4) 交通狀況之限制。

參、陸航部隊油彈整補現行作法

一、基地開設與轉移

基地乃是陸航部隊持續戰力之泉源，舉凡指揮、管制、戰鬥、戰鬥支援與勤務支援部隊等，均配置於基地內，惟其機動性必須要靈活，以利後續能適切轉移。其區分如下：

(一) 固定基地：

即為陸航部隊平時之駐地，其功能為負責陸航部隊之訓練與救災使用，故其棚廠、設施及掩體均屬固定設施，以滿足平時訓練所需。

(二) 前進基地：

在戰時，以陸航固定基地為基礎，適度的擴大其範圍，在疏散部隊與設施後，可轉換為前進基地；前進基地之開設應盡量向前推進，通常距第一線 20~40 公里，可容納特遣隊進駐，在敵中型火炮射程之外。並先期要求作戰區提供防空掩護，以獲得防空警戒之利。地形要求平坦，適宜飛機停放、起降及各種設施開設與作業。週邊應有適當依托，對地面及空中有天然掩蔽，以利基地防衛。能儲屯飛機油料、彈藥、保修零件及加油設施，基地轉移時機如後：

- 1.依據任務、預判將遭敵地空嚴重威脅。
- 2.基地與第一線部隊距離超過 60 公里時。
- 3.行一次轉移或梯次轉移。

(三) 機動補給點：

機動補給點距第一線應在 15~30 公里，並儘量向前配置，補給點幅員至少能提供一個戰鬥隊(5~8 架)所需空間，納編作戰隊之機工長(協助飛機落地指示)及武器組(任務重點為彈藥裝掛作業)、通航連(實施飛機引導)及警衛連(負責安全警戒作為)，任務編組人員計有 49 員。補給點應力求隱蔽與掩蔽，且便於疏散，有天然防禦要點，進出航路無障礙，地面土質硬度須承受飛機重量，且須避開砂石地。事先選擇數個機動補給點位置，以便遭敵攻擊或威脅時能迅速變換，當敵人擁有空優或敵我空優概等時，機動補給點位置需經常變換，儘可能於變換前對任務飛機完成再補給，通常在一個位置停留不超過 3~6 小時。(附圖 3 阿

帕契驗證熱加油) (附圖 4 人員實施熱掛彈)。

(四) 油彈預屯：

陸航部隊戰力維持在於持續的油彈整補及迅速的保修作業，為達作戰目的而將勤務支援隊前推部署，藉海、空軍或本部通用（運輸）直升機，以少量多批方式，依戰術位置優先順序實施油彈及航材料件預屯，或先期預判攻擊作戰隊油、彈耗損狀況，先行以吊掛油囊、前進加油系統方式及彈藥，實施熱加油、熱掛彈，以滿足作戰需求³。

圖 3、阿帕契驗證熱加油



資料來源：蘋果日報 <https://tw.appledaily.com/new/realtime/20150908/687644/> (檢索日期：2018 年 5 月 18 日)

圖 4、人員實施熱掛彈



資料來源：蘋果日報資料來源：蘋果日報 <https://tw.appledaily.com/new/realtime/20150908/687644/> (檢索日期：2018 年 5 月 18 日)

³同註 2。

二、航空部隊野戰後勤支援

（一）戰鬥間彈藥整補作為：

1. 特遣隊（戰鬥隊）會依各自的作戰空域及整補地點之不同，採分區同時整補之方式，藉以縮短油彈再整補時間，以迅速恢復戰力，再次投入戰場中實施作戰。
2. 油彈連在戰時最多可同時開設 3 個前支組，每組須支援 2 個戰鬥隊（10 架飛機）實施油彈再整補作業，在作戰階段時已無多餘人力及能量，可往返彈藥庫提領及搬運彈藥。
3. 各機動油彈補給點，分由一個油彈前支組（19 人）負責，一次最多可同時對 4 架飛機實施油彈再整補；而此時加油作業人員皆為油彈連成員擔任，掛彈作業人員部份則由攻擊特遣隊之武器組成員來實施彈藥掛載，惟搬彈作業可由其他成員來協助完成。

（二）地支部支援機制

1. 地支部彈藥庫因應陸航作戰之各階段需求，除應急作戰階段實施主動運補初次整補所需彈藥，同時運用各地區既有設施，分區屯儲直升機所需之各式彈藥，藉此縮短地支部彈藥庫對各機動油彈補給點之作業時程。
2. 於戰況緊急時，依陸航部隊所申請之各式彈藥，將由地區彈藥部隊行溢量支援，優先協助航空旅油彈補給連將各點所需之彈藥數，逕行分送至各點，加速彈藥運補之時效，以滿足陸航部隊之作戰需求⁴。

三、熱加油掛彈程序：

（一）熱加油：

1. 飛機在執行作戰任務完畢後，返航落於整補的場地，實施慢車待命，首先由機工長完成搭地作業，再由加油組上場實施加油作業，每架次概需 7 分鐘，待加油作業完成後，始能實施熱掛彈作業。
2. 任務編組：作業人員 13 員，主要裝備，M978 油罐車乙輛（2,500 加侖），FARE 系統（500 加侖油囊）2 組。

（二）熱掛彈：

1. 待油罐車幫飛機加完油離開後，掛彈小組始可上場實施熱掛彈作業，每個油彈前支組可同時對 4 架飛機實施熱掛彈作業，每架主戰武器規劃為地獄火飛彈及 2.75 吋火箭彈，熱掛彈整補時間約 14 至 20 分鐘完成。

⁴徐以連，〈國土防衛地空整體作戰陸航部隊運用之研究〉《陸軍學術雙月刊》，第 49 卷 529 期。

2. 任務編組：

- (1) 搬彈組：12 員，由油彈連編成。
- (2) 掛彈組：12 員，可編成 3 小組（每組 4 員）。

肆、煙幕效能發展現況及作戰區作業能力

一、煙幕材料與系統現況：

現今導引技術已由可見光、紅外線延伸至毫米波等寬波段多模式之複合制導發展，由於毫米波制導技術兼具微波和紅外線制導的優點，可提升對目標識別、搜索、捕獲及跟蹤的能力，從而廣泛應用於各項武器系統之雷達、制導、電子對抗、通信、遙測及輻射測量儀器等技術上。煙幕反制光電導引武器系統的原理主要包括：利用煙幕本身發射的紅外線輻射，將目標物及其附近的背景紅外線輻射覆蓋，遮蔽目標物的熱輪廓，使紅外線導引武器尋標器的顯示器失效；其次是利用煙幕中分散的微粒，透過吸收、反射和散射作用，使武器導引系統的光電能量偵測儀器無法偵測和鎖定目標，具有「隱真」和「示假」的軍事功能。因此，在光電導引武器迅速發展和大量部署的今天，煙幕遮蔽材料已受到國際軍事專家的重視。

(一) 目前軍事上使用的煙幕劑及其系統概述如下：

1. 反制可見光煙幕劑及系統：

可有效反制電視導引、微光夜視或傳統的目視偵察。目前世界各國機動發煙器系統均具有反制可見光性能，煙幕劑以煙幕油為主。

2. 反制紅外光波段煙幕劑及系統：

現有的煙幕劑多在可見光至近紅外光波段，可干擾紅外光探測器或降低紅外光導引系統武器的偵測訊號。因此，煙幕劑對電磁頻譜都具有一定程度的反制效果，反制紅外光波段的煙幕材料主要是石墨粉。

3. 反制毫米波段煙幕劑及系統：

科技發展戰場使用毫米波雷達或多重尋標模式的導引系統，使得煙幕干擾或遮蔽效能降低，故美軍透過各種遮蔽材料實驗，尋找新一代可運用在煙幕產生器上的遮蔽材料，包括碳纖維、鍍金屬纖維、玻璃、金屬細絲及高分子等。其中碳纖維已運用在美軍新型煙幕產生器（M56A1）上，具有反制 9~96GHz 的雷達頻率、重量輕、施放後在大氣中分散性佳、環境污染低、人體健康影響小、成本低廉等特性，成為遮蔽毫米波的最佳材料⁵。（如表 1）。

⁵楊福助、吳國輝，〈多頻譜煙幕技術發展與應用〉《陸軍學術雙月刊》，第 46 卷第 512 期。

表 1、美軍各式試驗遮蔽材料表

各式遮蔽材料		
傳統可見光材料	新式可見光/紅外線材料	新式紅外線/毫米波材料
霧油、磷、柴油、六氯乙烷	黃銅片、石墨片、二氧化鈦對苯二甲酸	碳纖維、金屬塗層纖維、金屬絲、金屬鍍膜玻璃、鐵、高分子

資料來源：http://www.sew-lexicon.com/gloss_o.htm

(二) 煙幕對光電導引武器遮障之效能：

煙幕在光電武器系統防護作戰上，可說是一種高軍事效益的反制手段，運用煙幕對抗紅外線、毫米波、雷射波及熱成像系統等光電導引武器系統日顯重要。

目前國軍煙幕部隊使用 M56 渦輪發煙機，來產生大地區煙幕，遮蔽材料主要是以煙幕油（美軍代號 SGF-2）及石墨（Graphite Flake）為主，這些遮蔽材料在美軍研究報告及文獻顯示，具有對可見光及紅外光波段遮蔽效果，可有效妨礙熱追蹤或光電導引武器的精準攻擊，但對於毫米波（35GHz）則不具干擾或遮蔽效果⁶。

二、作戰區煙幕作業能力分析：

(一) 一般部隊煙幕作業能力：

有關作戰區各類型部隊（除化學兵煙幕部隊）的煙幕作業能力分析，現就從運用制式與非制式煙幕資材及部隊類型等方面來探討。

1. 運用人為遮蔽資材：

- (1) 機甲部隊（包含機步、裝步及裝甲部隊等）：在機甲部隊方面，除配賦有基本攜行量的煙幕手榴彈及煙幕罐外，部隊載具上亦裝置煙幕發射器（8-12 枚煙幕彈）及載具引擎可汽化燃油形成煙幕，以反制敵反裝甲武器攻擊，及妨礙敵觀測與目標獲得。
- (2) 砲兵部隊：依作戰區戰備規定，配賦基本攜行量的煙幕手榴彈及煙幕罐等，以利部隊本身遂行有限度遮蔽、通信連絡、縱火及反資敵作業等；另部隊配賦有黃磷、紅磷及六氯乙烷等煙幕砲彈（機械化步兵部隊亦同，配賦有迫砲煙幕彈藥），可遂行矇障煙、縱火作業，以擾亂、燒殺敵人及妨礙敵觀測與目標獲得等。
- (3) 其他航空、戰支、後勤及海空軍基地廠庫部隊：航空、通信、工兵、後勤及海空軍基地廠庫部隊等。僅依作戰區戰備規定，配賦基本攜行量的煙幕手榴彈及煙幕罐等，以利部隊本身遂行

⁶陸朋、禹衛東，〈基於 TMS320C6701 的高速圖像處理系統在煙幕性能測試中的應用〉《紅外技術》。

有限度遮蔽、通信連絡、縱火及反資敵作業等。

2.運用天然及副產等遮蔽資材：即利用天然及副產遮蔽資材（建材、裝備、輪胎、重油、廢機油…等等）遂行煙幕作業，可以行遮蔽、掩護部隊本身、施放偽煙欺敵及遮障敵軍觀測與目標獲得等。雖然副產遮蔽物資所形成的煙幕效果不易掌握，但仍能妨礙、降低敵偵查、觀測及目標獲得。

（二）煙幕部隊作業能力：

1.煙幕部隊任務：負責遂行煙幕作業，妨礙敵人觀測與降低偵測效能，隱蔽友軍行動、重要設施，並藉欺敵煙幕，達成支援作戰任務。

2.編組及現行裝備：

（1）編組：

A.作戰區化學兵煙幕部隊，為軍團化學兵群下轄煙幕營，煙幕營下轄煙幕連；其主要裝備為渦輪發煙機及機械發煙器等。

B.煙幕連轄油料補給班及煙幕排，各排配賦機械發煙器（或渦輪發煙機）。

（2）現行裝備：

A.M56 型渦輪發煙機：

（A）任務：渦輪發煙機具有遮蔽可見光波長（0.4~0.75 微米）範圍內之光線、肉眼視覺、望眼鏡、照相機、攝影機及紅外線（0.75~14 微米）範圍內之雷射測距儀、雷射目標鎖定器與雷射導引設備、熱影像、熱追蹤感應器等功能，可有效妨礙敵地面、空中觀測及精準導引武器射擊或轟炸，掩護部隊運動、遮蔽重要指揮所與軍事設施及改變空（機）降場地貌等戰鬥支援任務。

（B）油料及石墨粉需求：發煙機的油料及石墨粉容量，分別為霧油箱 124 加侖，渦輪引擎燃油箱 26 加侖，紅外線模組 163 公斤；消耗量分別為霧油每分鐘 1.33 加侖，燃油每小時 12 加侖，石墨粉每分鐘 4.54 公斤（如表 2）。

表 2、發煙機油料（石墨粉）消耗表

裝備	區分	1 小時	2 小時	3 小時	4 小時	6 小時
發煙機	氣體渦輪引擎（燃油 12 加侖/小時）	12	24	36	48	72
	可見光模式（霧油 1.33 加侖/分鐘）	80	160	240	320	480
	紅外線模式（石墨粉 4.54 公斤/分鐘）	272	544	816	1088	1632
說明	1. 發煙機的容量：霧油箱 124 加侖、紅外線模組（石墨）163 公斤、渦輪引擎燃油箱 26 加侖，其燃油為柴油，亦可使用 JP-4 或 JP-8。 2. 各式油料耗損以最大量為計算基準。 3. 紅外線遮障模式（石墨噴灑）在可調整每分鐘從 0.45~4.54 公斤的消耗率，設定在最大的消耗基準。					

資料來源：陸軍司令部，《化學兵煙幕部隊教範（第二版）》（龍潭：陸軍司令部，2008 年），頁 1-57。

B.機械發煙器：

(A) 任務：機械發煙器可遮蔽可見光及近紅外光波長範圍內之光線，如目視裝備、星光夜視鏡、電視導引及雷射導引系統等。可構成地區煙幕，以掩護友軍行動及軍事或重要設施，以妨礙敵地面或空中之觀測、射擊或轟炸。

(B) 油料需求：發煙器的消耗量分別為霧油每小時 40 加侖，燃油每小時 3 加侖（如表 3）⁷。

表 3、發煙器油料消耗表

裝備	區分	1 小時	2 小時	3 小時	4 小時	6 小時
發煙機	燃油（3 加侖/小時）	3	6	9	12	18
	霧油（40 加侖/小時）	40	80	120	160	240
	紅外線模式（石墨粉 4.54 公斤/分鐘）	272	544	816	1088	1632
說明	各式油料耗損以最大量計算為基準。					

資料來源：陸軍司令部，《化學兵煙幕部隊教範（第二版）》（龍潭：陸軍司令部，2008 年），頁 1-57

3. 作業能力：

(1) 霧煙：

A. 配賦渦輪發煙機連：可構成正面 1.1-4.7 公里，縱深 0.55-6.6 公里以上之煙幕。

B. 配賦機械發煙器連：可構成正面 0.9-2.7 公里，縱深 0.3-5.1 公里以上之煙幕。

⁷劉憶麟，〈戰力保存煙幕運用之研究〉。

(2) 毯煙：

- A. 配賦渦輪發煙機連：可構成正面 1—4.5 公里，縱深 0.25-3.8 公里以上之煙幕。
- B. 配賦機械發煙器連：可構成正面 0.3—1.5 公里，縱深 0.05-2.3 公里以上之煙幕。

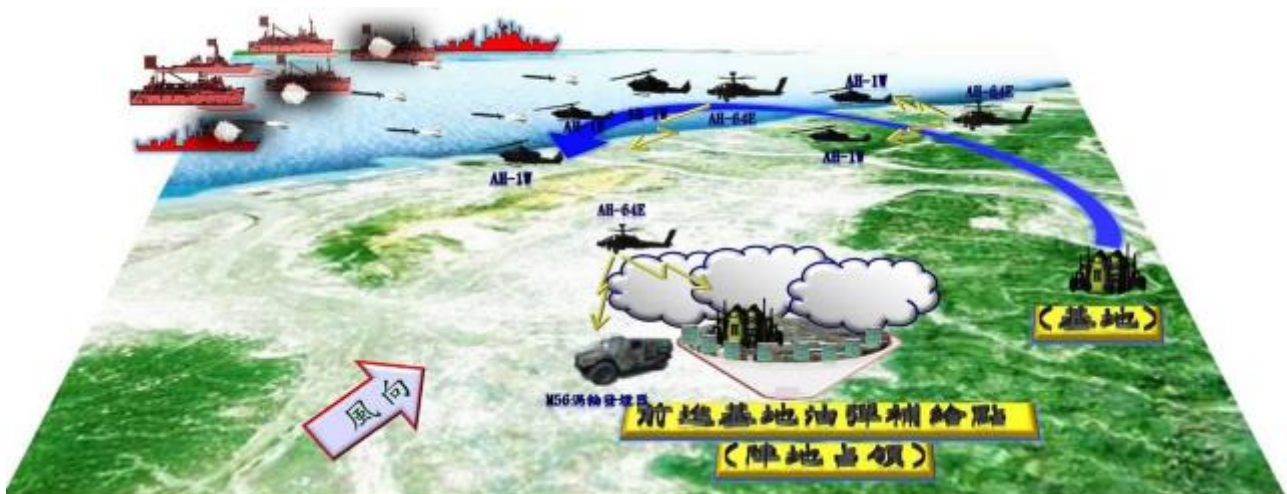
三、敵對我陸航攻擊威脅評估：

陸航油彈整補作業時，為利縮短油彈整補時間，均採不關車狀態下實施再整補作業，若此時施以煙幕掩護，將因機體螺旋槳轉動所產生之氣旋造煙幕擾動，更加容易造成位置暴露，且遮蔽效果亦不佳；另直升機進場前先行實施煙幕遮蔽油彈補給點，亦會造成飛行員無法降落困境，故就煙幕支援油彈整補作業，區分三個時機分述：

(一) 油彈整補前：

為確保機隊油彈整備之順遂，於整補前先行以煙幕掩護整補地區之安全，並同時施以偽煙，以混淆敵目標觀測。煙幕持續時間為整補地區開設完畢至機隊進場整補前，惟停止發煙之指管傳遞係透過在空機與地面連絡官之掌控，使煙幕部隊指揮所瞭解我軍確切位置，避免煙幕影響機隊進場整補；整體而言，此階段重點在確保前支隊油彈整補地區開設之安全，以利提供再整補任務遂行(圖 5、油彈整補中煙幕作業示意圖)。

圖 5、油彈整補前煙幕作業示意圖



資料來源：作者整理繪製。

(二) 油彈整補中：

整補中若施以煙幕，會因氣旋造成煙幕擾動，更易曝露我軍位置，另煙幕會對進場整補機隊造成障礙，故油彈整補作業時，對於整補地區並不施以煙幕遮障。經估算一個機隊整補時間將近 1 個多小時，此時整補地區上空無任何煙幕遮蔽，故極易遭敵標定及攻擊，故此階段煙幕施

放重點置於敵運用飛彈攻擊我前進基地油彈補給點可能路徑，於中途預置施放煙幕，另運用在空機任空中之觀測及空中掩護，互相分享情資，並隨時掌握敵飛彈攻擊確切方向，以利即時運用煙幕部隊實施煙幕遮蔽，以確保整補中機群及前進基地油彈補給點之安全（圖 6、油彈整補中煙幕作業示意圖）。

圖 6、油彈整補中煙幕作業示意圖



資料來源：作者整理繪製。

（三）油彈整補後：

待機隊整補完畢離開整補點後，再次針對前進基地油彈補給點施以煙幕遮蔽及偽煙施放，此階段煙幕施放重點置於協助陸航前進基地油彈補給點陣地轉移，依陸航準則所述油彈補給點依任務、預判將遭敵地空嚴重威脅，即行變換陣地，以避免遭敵標定及配合攻擊期程轉換。運用在空機任空中掩護，以確保前進基地油彈補給點轉移之進行及我煙幕部隊之安全（附圖 7、油彈整補後煙幕作業示意圖）。

圖 7、油彈整補後煙幕作業示意圖



資料來源：作者整理繪製。

伍、結論：

- 一、我軍煙幕部隊具有對可見光及紅外光波段良好遮蔽效果能力，可有效妨礙熱追蹤及光電導引武器的精準攻擊。
- 二、針對敵光電導引武器仍為首選，規劃以「煙幕部隊」於關節要點及重要防護地區，施以煙幕遮蔽及掩護作業，並運用石墨粉之功效，達到抗紅外線導引武器之偵測及攻擊目標。
- 三、煙幕支援陸航部隊最佳時機點為機隊實施油彈補給作業時，就其熱加油、掛彈等特性，因氣旋擾動煙幕，造成掩護地區暴露，故煙幕運用以油彈整補前（陣地開設）及油彈整補後（陣地轉移）為佳。
- 四、油彈整補中，針對敵可能以光電導引飛彈攻擊之危險，藉由研判飛彈可能路徑重要參考點，預置煙幕部隊，先期干擾地形比對器，導致飛彈產生迷航，使其降低命中精度及打擊效果。

參考文獻

1. 中華民國國防部，〈中華民國一〇六年四年期國防總檢討〉，民國 106 年 3 月。
2. 張載宇，〈國防後勤概論〉，民國 58 年 5 月。
3. 任慶宗，〈後勤管理學〉，民國 106 年 7 月。
4. 葉輔政，〈陸軍航空部隊（航空旅作戰）指揮教則〉，民國 95 年 11 月，頁 2-19~24。
5. 王仲明，〈空騎旅後勤支援〉，民國 90 年 8 月，頁 3-12。。
6. 國防大學陸軍學院，〈陸軍指揮參謀組織與作業教範-第三版-上冊〉，民國 104 年 12 月。
7. 徐以連，〈國土防衛地空整體作戰陸航部隊運用之研究〉《陸軍學術雙月刊》，第 49 卷 529 期。
8. 楊福助、吳國輝，〈多頻譜煙幕技術發展與應用〉《陸軍學術雙月刊》，第 46 卷第 512 期。
9. 陸朋、禹衛東，〈基於 TMS320C6701 的高速圖像處理系統在煙幕性能測試中的應用〉《紅外技術》，2003 年 7 月。
10. 吳明郎，〈煙幕對光電導引武器遮障效能研究〉《核生化防護半年刊》，第 82 期。
11. 劉憶麟，〈戰力保存煙幕運用之研究〉《陸軍化學兵 97 年戰法研討會論文集》（桃園：陸軍化學兵學校，2008 年）。

筆者簡介



姓名：俞立皇

級職：少校副分隊長

學歷：飛行軍官班 100 年班，航空正規班 105 年班第 2 期。

經歷：飛行官、輔導長、副分隊長。

電子信箱：軍網：army100006107@army.mil.tw

民網：kk760704@gmail.com