

# 中共海軍「901型」快速油彈補給艦能力及運用方式研析

海軍上校 曾陳祥

提 要：

- 一、中共海軍新型快速油彈補給艦首艦「呼倫湖艦」(舷號965)2017年9月1日於廣州廣船國際造船廠服役，此艦排水量高達4萬8,000噸，擁有完整燃油、彈藥、食品等整補能力，該型艦與其他型式補給艦最大不同處在於有高航速，可伴隨航艦編隊一起行動，為中共航艦戰鬥群提供更持久之作戰能力。
- 二、航艦編隊作戰持續力有賴綜合補給艦提供支援，針對航艦編隊可能組成型式、數量，及對其編組中各艦燃油消耗量(含航艦航空燃油使用量)實施分析，可據以研判「901型」伴隨航艦編隊行動時支援作戰之天數，此乃「知敵」之道。
- 三、自二戰結束以來，相似「901型」快速油彈補給艦僅有美國海軍「薩拉托加」級與「供應級」二型艦相類似，而美軍針對此二型艦作戰運用方式，或可做為分析中共可能運作該型艦方式之依據，並據此律定我海軍因應作為，以達削弱敵航艦編隊作戰持續力之目標。

關鍵詞：整補能力、燃油、航艦編隊、補給體制

## 壹、前言

海軍軍艦是執行國家重要任務之載臺，也是宣示國家力量與影響力重要憑據。軍艦做為此重要載臺，需具有長時間在海上活動的能力，而此能力取決於艦艇持續能力；也是由艦艇本身所攜帶油料、糧秣、彈藥組合而成。由於海軍艦艇需同時兼顧指通力、機動力、打擊力、偵蒐力、後支力等能力，因此持續戰力會有所限制；如軍艦需執行長時

間任務或赴遠洋活動就會受到影響，而最佳解決辦法是有港口做為整補基地。但並非所有國家都有此海外基地之選項，這時海上補給船艦就提供了最佳選擇，而中共海軍新型快速油彈補給艦首艦「呼倫湖艦」(舷號965)並2017年9月1日於廣州廣船國際造船廠服役<sup>1</sup>，此艦排水量高達4萬8,000噸，擁有極佳續航力，同時裝載燃油(含航空燃油)、彈藥、零附件等物品，可為其他型軍艦執行海上整補，以延長軍艦航程及海上部署時間。

註1：〈新型綜合補給艦901型首艦呼倫湖號交接入列 可保障航艦編隊〉，觀察者，2017年9月1日，[https://www.guancha.cn/military-affairs/2017\\_09\\_01\\_425345.shtml](https://www.guancha.cn/military-affairs/2017_09_01_425345.shtml)，檢索日期：2020年1月7日。

中共海軍在近幾年，從一支「近岸防禦」型海軍轉變為「近海防禦、遠海護衛」之具遠洋作戰能力兵種，且第二艘航艦「山東艦」也已列入作戰序列<sup>2</sup>，以往依據「近岸防禦」作戰思維所建設之海軍兵力，對大型快速戰鬥支援艦需求並不迫切，例如先前依任務需要所建造之「903」及「903A型」補給艦。現今上述兩型補給艦已經無法滿足航艦作戰編隊需求，且共軍還有美海軍建造服役過的「薩拉托加級」(USS Sacramento)與「供應級」(Supply Class)兩型快速戰鬥支援艦之運用方式做為學習例證，亦促使中共加快建造「901型」快速油彈補給艦來滿足未來作戰需求；尤其是航艦陸續成軍後，對此種具備多功能性與能力艦船需求將更為殷切。

現今「901型」快速油彈補給艦成軍，可有效增長中共航艦編隊持續戰力，也擴展共軍海軍編隊作戰範圍。而國軍在面對中共航艦編隊戰力逐漸成形之際，海軍更應盡速思考並訂定具體對策，以因應此等威脅，此即撰寫本文主要的目的。

## 貳、綜合補給艦發展背景及能力

中共海軍歷經數十年發展，隨著國力漸漸提升，各型新式艦艇大批成軍服役，也因國家對海洋權益的需求及海軍戰略改變，急

需建造一支可赴遠海作戰之海軍編隊，因此對快速油彈補給艦之需求也就應運而生。

### 一、901型發展背景

(一)「近岸防禦」轉變為「近海防禦遠海護衛」時期

1. 中共海軍自1949年於江蘇白馬廟成立之初，要求近岸作戰力量，強調是「飛、潛、快」作戰方式，主要擔任海岸線防禦、島嶼補給、近岸海上航線維護等任務，因此海軍對補給艦並無需求。但在80年代為執行代號「580任務」(洲際彈道飛彈試射任務)<sup>3</sup>，自1976年於大連造船廠開始建造第一艘綜合補給艦—「鄱陽湖艦」(舷號882)<sup>4</sup>，當時該艦主要擔任1980年東風5型洲際彈道飛彈全程飛行試驗監控之編隊支援任務，當時編隊遠赴南太平洋，往返航程共7,500浬，海上任務長達36天，也是自此次任務後，中共開始重視綜合補給艦之需求，並陸續建造2艘「905型」補給艦。

2. 囿於「905型」艦之能力有限，故於1992年先行向烏克蘭購買前蘇聯一艘完成百分之八十之遠洋燃油補給艦，命名為「青海湖艦」(AOE-885)<sup>5</sup>以滿足任務需要，並做為建造後續綜合補給艦參考。隨著中共改革開放經濟成長，海外貿易漸增，1998年起中共綜合國力迅速崛起，海上貿易、資源運輸、海上交通線維持與防護，愈顯特別重要，且

註2：〈大陸首艘國產航母「山東艦」入列 習近平親自授旗、登艦〉，ETtodaynet 新聞網，2019年12月17日，<https://www.ettoday.net/news/20191217/1604198.htm#ixzz6AreojXVy>，檢索日期：2020年1月8日。

註3：〈老驥伏櫪—鄱陽湖號補給艦〉，每日頭條，2018年10月11日，<https://kknews.cc/military/6bggz5p.html>，檢索日期：2020年1月15日。

註4：該艦於1976年6月25日開工，1979年12月15日服役，滿載排水量21,740噸，可攜帶燃料10,550噸，輕柴油1,000噸，補給水200噸，淡水200噸及食品50噸，共建造3艘。

註5：〈青海湖號綜合補給艦的技術戰術性能夠強 同樣採購自烏克蘭〉，2017年4月15日，每日頭條，<https://kknews.cc/military/y8jr3bk.html>，檢索日期：2020年1月19日。

表一：美海軍快速戰鬥支援艦性能諸元表

級別	圖片	同型艦	基本諸元	備註
供應級 Supply、Rainier、Arctic、Bridge		4艘 (退役2艘)	滿載排水量：48,800噸。 長、寬、吃水：229.8 32.6 11.9公尺。 動力：LM-2500×4燃氣渦輪機(100,000馬力)，雙軸輸出。 最高速度：25節。 續航距離：6,000浬/22節。 物資載量：燃油7,441噸、航空燃料9,921噸、彈藥1,950噸。	5個燃油補給站(雙探針3、單探針2)。 6個高線傳遞站。 4個10噸吊桿。 搭載直升機×3。
薩拉托加級 Sacramento、Camden、Seattle、Detroit		4艘 (已除役)	滿載排水量：53,000噸。 長、寬、吃水：243×33×12公尺。 動力：4台V2M 600 PSI推進式鍋爐(100,000軸馬力)，雙軸輸出。 最高速度：30節。 續航距離：6,000浬/25節。 物資載量：燃油19,600噸、航空燃料10,200噸、彈藥2,150噸。	6個燃油補給站(雙探針4、單探針2)，每分鐘可輸油10,000公升。 8個高線傳遞站。 搭載直升機×2。
註：退役為先退出軍事編制外，如有戰事需求可能經整理後再服役；除役為完全除籍，可能會當作靶艦或拆除。				

資料來源：參考〈供應級〉，naval-technology，<https://www.naval-technology.com/projects/aoe6/>；〈AOE-1薩拉托加級快速戰鬥支援艦〉，FAS，<https://fas.org/man/dod-101/sys/ship/aoe-1.htm>，檢索日期：2020年2月8日，由作者彙整製表。

海軍新型「052B」、「052C」、「054」、「054A」等各型戰艦陸續成軍，原有綜合補給艦數量與能力已不符需求，故又建造2艘「903型」（「千島湖」、「微山湖」）來提升後勤支援能力。到2008年中共因應亞丁灣護航任務(以1艘支援，1艘輪替，1-2艘配合三大艦隊訓練及週期性維修)，迫切急需更多綜合補給艦支援，故於2013至2019年陸續新建「903A型」7艘，以滿足訓練與遠海任務需求<sup>6</sup>。

### (二) 配合航艦成長時期

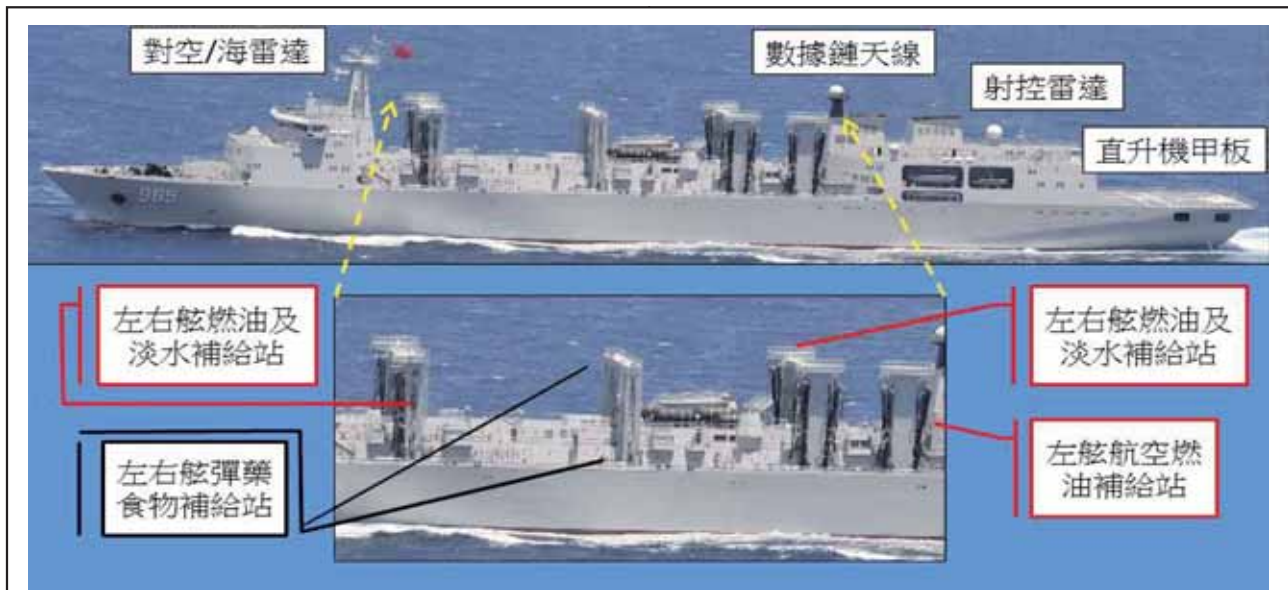
「遼寧艦」於2012年9月25日在大連正式交付後，中共海軍正式邁入航艦時代。成軍初期在進行一系列單艦與編隊組合訓練後，於2016年11月正式宣布「遼寧艦」航艦戰鬥群已具備作戰能力<sup>7</sup>。面對航艦編隊遠海作戰任務需求，及2019年12月17日第二艘國產航艦「山東艦」於海南三亞成軍，中共海軍正是邁向雙航艦時代<sup>8</sup>，同時也將面對編組兩個航艦編隊同時執行任務之遠洋補給需求，先前建造之「903/903A型」已無法滿足航艦編隊的遠洋行動(尤指船速與燃油裝載

註6：〈903型綜合補給艦〉，維基百科，2019年9月15日，<https://zh.wikipedia.org/wiki/903%E5%9E%8B%E7%BB%BC%E5%90%88%E8%A1%A5%E7%BB%99%E8%88%B0>，檢索日期：2020年1月14日。

註7：〈遼寧號航空母艦〉，維基百科，2019年10月28日，<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E8%BE%BD%E5%AE%81%E5%8F%B7%E8%88%AA%E7%A9%B%E6%AF%8D%8%88%B0>，檢索日期：2020年1月16日。

註8：〈陸第一艘自製航空母艦正式成軍 命名山東艦〉，中時電子報，2019年12月17日，<https://www.chinatimes.com/realtimenews/20191217003237-260409?chdtv>，檢索日期：2020年1月15日。





圖一：「901型艦」整補位置配置圖

資料來源：參考〈901型綜合補給艦〉，維基百科，<https://www.wikiwand.com/zh-hk/901%E5%9E%8B%E7%BB%BC%E5%90%88%E8%A1%A5%E7%BB%99%E8%88%B0>，檢索日期：2020年1月14日，由作者彙整製圖。

量)，建造「901型」之構想即由此而來。

## 二、901型能力分析

中共在建造「901型」前，參考美海軍二戰結束後專為航艦打擊群設計之兩型快速戰鬥支援艦(AOE)「薩拉托加」與「供應級」技術資料與整補能力，做為建造依據(兩型艦性能，如表一)，重要建造指標首項為「一站式補給能力」(One stop replenishment)<sup>9</sup>，即燃油、彈藥、食物、淡水、零附件等物資能透過一艘快速補給艦對航艦編隊實施整補；其次為高航速。依美軍航艦打擊群執行戰術任務時保持22-25節航速，艦載機起落艦時須保持30節，所以任務全程航速低於20節之情況約僅占全程百分之三十，其餘百分之七十均維持在20節以上；故新型船

艦航速至少需25節以上，方能伴隨航艦行動。第三為直升機垂直整補能力，依美軍使用經驗，垂直整補量已占貨物或彈藥補給量百分之三十至四十<sup>10</sup>，利用直升機垂直整補其效率較傳統併航高線傳遞方式為高；因此必須具備大型飛行甲板、機庫與適合之直升機，成為此類補給艦重要性能指標。

### (一) 燃油整補能力

「901型」設置有燃油補給站5座(左舷3座、右舷2座)，左舷第1座為燃油、物資兩用補給站，第3座為航空燃油專用補給站(配置，如圖一)。此設計方式是參考美軍「供應級」配備，因為航艦艦島位於右舷，補給艦由航艦右舷接近整補較容易掌握兩艦之間隔。此時補給艦左舷需要較多的補給站，以

註9：〈One stop replenishment is history〉，Historical RFA，<http://www.historicalrfa.org/rfa-stories/1111-one-stop-replenishment-is-history>，檢索日期：2020年1月20日。

註10：許強著，《航母編隊的後勤傳送帶-美國海軍海上補給》，《艦船知識》，第458期，2017年11月，頁85。

表二：中共各型補給艦性能諸元

圖	片	基	本	諸	元	備	註
	905型洪澤湖950 (鄱陽湖、南運2艘除役)	長、寬、吃水：168.2×21.8×9.38公尺。 最高航速18節、滿載排水量21,740噸。 動力：蘇爾壽8RL B66柴油引擎x1，單軸推進。 續航距離：18,000浬/14節。 物資載量：10,550噸燃料油、1,000噸輕柴油、200噸淡水、200噸飲用水、50噸冷凍食品。				一小時可傳輸100-150噸的燃料；但本型艦並無彈藥儲放空間。	
	青海湖號(前稱南倉號)	長、寬、吃水：188.9×25.33×10.41公尺。 最高航速16節、滿載排水量37,000噸。 動力：Burmeister & Wain柴油機x1/106,005軸馬力，單軸推進。 物資載量：燃料9,630噸、彈藥、食物、乾貨共13,370噸。				補給裝備：液態物資補給站x2；固態物資補給站x1。	
	903型 微山湖、千島湖2艘	長、寬、吃水：171.4×24.6×8.7公尺。 最高航速19節、滿載排水量20,530噸。 動力：柴油機x2/24,000軸馬力，雙軸推進。 續航距離：18,000浬/14節。 物資載量：燃料10,500噸、彈藥、食物、乾貨共680噸、250噸淡水。				補給裝備：液態物資補給站x2；固態物資補給站x1。	
	903A型 太湖、巢湖、東平湖、高郵湖、洪湖、駱馬湖、可可西里湖等7艘	排水量：滿載23000噸。 長、寬、吃水：178.5×24.8×9公尺。 最高航速：19(節)。 動力：柴油機x2/24,000軸馬力，雙軸推進。 續航距離：18,000浬/14節。 物資載量：燃料10,500噸、彈藥、食物、乾貨共680噸、250噸淡水。				補給裝備：液態物資補給站x2；固態物資補給站x1。	
	901型(建造中) 呼倫湖、查干湖2艘	長、寬、吃水：241×32×10.8公尺。 航速25(節)、滿載排水量48,000噸。 動力：燃氣渦輪機x4/130,000軸馬力，雙軸推進。 續航距離：10,000浬/14節。 物資載量：燃料25,000噸(航空油料5,000噸)、彈藥1,800噸、食物(乾貨)共650噸。				液態物資補給站x5(左舷第1座為液、固態兩用)；固態物資補給站x2。	

資料來源：參考黃家福著，〈901型後時代-中國海軍補給體系仍需完善〉，《艦船知識》，第458期，2017年11月，頁76-77；〈烏克蘭送中國國寶級武器：航母補給艦〉，每日頭條，2016年5月18日，<https://kknews.cc/military/39jx5a.html>；〈903型綜合補給艦〉，維基百科，<https://zh.wikipedia.org/wiki/903%E5%9E%8B%E7%BB%BC%E5%90%88%E8%A1%A5%E7%BB%99%E8%88%B0>；〈905型綜合補給艦〉，維基百科，<https://zh.wikipedia.org/wiki/905%E5%9E%8B%E8%BF%90%E8%BE%93%E8%A1%A5%E7%BB%99%E8%88%B0>，檢索日期：2020年4月16日，由作者彙整製表。

快速為航艦實施整補。該型艦燃油補給站採雙探針方式可縮短燃油輸送時間，惟因配合「遼寧艦」補給位置，整補時僅左舷第2、3補給站可分別實施燃油與航空燃油整補。「遼寧艦」使用重油與其餘編隊內各艦並不相同，因此左舷第1補給站則是用來補給其他種類燃油<sup>11</sup>。假設「901型」燃油補給能力與「薩拉托加級」相同(泵傳輸10,000公升/分)，雙油管每小時可為航艦補給1,200噸燃油與相同航空燃油，同時右舷可為另一艘護衛艦船補給600噸燃油(單探針)，整體補給能力達「903/903A型」二倍(中共各型補給艦性能諸元，如表二)。「遼寧艦」航艦燃油裝載量約9,000噸<sup>12</sup>，以消耗達百分之五十後即執行油料整補，約4小時可完成。

### (二) 彈藥與物資整補能力

1. 「901型」艦物資補給站2座(左、右舷各1)，當對航艦實施整補時，可利用航艦前後機庫開口及飛機升降平台做為物資整補站，便利航艦物資轉運。補給站實施高線傳遞時，物資最大乘載重量為3-5噸，較「903/903A型」的2噸更大，具備1小時補給40噸之能力<sup>13</sup>。直升機垂直整補能量為現今油彈補給艦越來越重要之性能，以美軍「供應級」設置兩座機庫及搭載2架「MH-60S」直升機之配置，當補給艦對航艦實施整補時，可同時使用三個方式實施補給，一為油料整補，二為高線傳遞物資，三為直升機垂直整補。執行直升機整補時，補給艦於飛行甲板



圖二：華盛頓號(CVN-73)航艦與供應級T-AOE-6同時實施三種整補

說明：1、2分別為燃油與高線傳遞；3為直升機垂直整補。  
資料來源：參考〈USS George Washington CVN-73〉，Maritime Quest，[https://www.maritimequest.com/warship\\_directory/us\\_navy\\_pages/aircraft\\_carriers/uss\\_george\\_washington\\_cvn\\_73\\_page\\_4.htm](https://www.maritimequest.com/warship_directory/us_navy_pages/aircraft_carriers/uss_george_washington_cvn_73_page_4.htm)，檢索日期：2020年1月13日，由作者彙整製圖。

將物資或彈藥依直升機吊掛能力實施分裝，再由2架直升機以不落艦方式交替實施物資傳遞，以達到快速補給之目的。

2. 「901型」艦艉雖設計有大型直升機甲板與二個機庫，但在歷次操演訓練中都未有直升機配合實施垂直整補訓練，可能是受限於中共海軍目前只有「直8」與「直9」二種艦載直升機。「直9」屬輕型直升機不適合垂直整補作業，而「直8」屬13噸級直升機<sup>14</sup>，最大吊運重量為5噸，其性能雖符合執行垂直整補，但仍需進行改裝(例如機腹掛勾與快速釋放裝置)，但該機尾部無法像美軍「MH-60S」直升機機翼可折疊，也影響其作業彈性。但未來當「直18」、「直20」服役後，相信能快速提升垂直整補能力(如圖二)。

註11：遼寧艦與編隊內各艦使用燃油種類並不一樣，如補給艦要在同一補給站使用不同類燃油，需進行系統清洗後才能做轉換工作，耗時且效果不佳。

註12：〈遼寧號航空母艦(原瓦良格號)〉，<http://mdc.idv.tw/mdc/navy/china/varyag3.htm>，檢索日期：2020年1月16日。

註13：黃家福著，《901型後時代-中國海軍補給體系仍需完善》，《艦船知識》，第458期，2017年11月，頁76-77。

註14：〈直-8〉，維基百科，2019年10月24日，<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E7%9B%B4-8>，檢索日期：2020年1月25日。



表三：中共航艦編隊各型艦每日燃油消耗分析表

艦型	主機裝備 推進組合模式	單機每小時耗油量 (公升)	巡航 (公升/時)	高速 (公升/時)	耗油量 (公升/日)
055	燃氣渦輪機4 COGAG	總功率28,700kw 耗油率0,232L/kw hr 單機耗油： 28700×0,232=6,658。	2部主機： 6,658×2=13,316	4部主機 6,658×4= 26,632	13,316×7=93,212(A) 26,632×17=452,744(B) A+B=54萬5,956公升
052D	燃氣渦輪機2 柴油機2 CODOG	1. 渦輪機同上6,658。 2. 柴油機1,268。	2部柴油機： 1,268×2=2,536	6,658×2= 13,316	2,536×7=177,52(A) 13,316×17=226,372(B) A+B=24萬4,124公升
052C	同上	同上	同上	同上	同上
054A	柴油機4 CODAD	15節速率1,268。 25節速率5,778。	2部主機： 1,268×2=2,536	四部主機： 5,778×4= 23,112	2,536×7=17,752(A) 23,112×17= 392,904(B) A+B=41萬656公升
遼寧號	鍋爐8 蒸汽渦輪機4	15節航速9,700 25節航速63,500 30節航速77,000	巡航航速以15與25 節平均計算： (9,700+63,500) / 2×7=256,200公升	(77,000×17) =1,309,000	256,200+1,309,000 =156萬5,200公升
編隊計航艦×1、055及052C/D×2、054A×3，每日油耗439萬1,000公升(156,5+【54,5+24,4】×2+【41,6×3】)。					
說明： 1. 艦艇執行作戰任務時，每日全速航行以70%(約17小時)、巡航速率30%(約7小時)計算。 2. 054A柴油機為Pielstick 16PA6V-280STC產出5,184KW，052C/D主機為MTU-20 V956 TB92產出4,899KW，功率近相同，油耗統一以前者計。 3. 054A使用主機型式與康定級艦Pielstick 12PA6V-280STC類似，但產生功率較大(5,184比3,888kw)，故以康定級15節油耗1,014公升，加25%計算。 4. 遼寧艦以18節航速，每天須耗油40萬公升推算；興波阻力其大小與航速的三次方成正比，燃油消耗量也同比例增加；故30節為400,000×(30/18) <sup>3</sup> =7萬7,000公升；15節為9,700公升，25節為63,500公升。 5. 推進組合：燃氣渦輪機與燃氣渦輪機聯合動力COGAG(Combined Gas turbine And Gas turbine)、柴油機與燃氣渦輪機交替推進CODOG(Combined Diesel And Gas turbine)、柴油機與柴油機聯合推進CODAD(Combined Diesel And Diesel)。					

資料來源：參考〈055型大驅心臟國產化進程背後的故事〉，每日頭條，2018年5月13日，<https://kknews.cc/military/mqpyxv6.html>、[https://www.alibaba.com/product-detail/Pielstick-diesel-engine-PA6-series-for\\_60218461817.html](https://www.alibaba.com/product-detail/Pielstick-diesel-engine-PA6-series-for_60218461817.html)、〈遼寧號航母百公里油耗能有多少〉，每日頭條，2017年5月8日，<https://kknews.cc/military/68m59qp.htm>，檢索日期：2020年4月16日，由作者彙整製表。

### (三) 後勤管理系統

「901型」艦裝配中共開發之「艦船保障管理系統」，可透過此自動化系統與海上編隊各艦中自動取得該艦油類、水、食物、彈藥、維修零附件庫存等後勤物資存量數據，協助編隊指揮官進行相對應的航行、作戰及補給計畫等決策。「901型」亦可通過此

管理系統，預先回傳各艦各項後勤數據及所需之補給準備，提高整體後勤支援能力<sup>15</sup>。

### 參、901型對航艦編隊作戰能力之影響

該型艦設計建造之主要目的就是為航艦編隊實施快速補給支援，以延長其持續作戰

註15：〈901型大型綜合補給艦〉，MDC軍武狂人夢，<http://www.mdc.idv.tw/mdc/navy/china/901.htm>，檢索日期：2020年4月15日。

表四：遼寧號艦載「殲15」型戰機油耗分析表

飛 航 模 式	單發動機耗油(公升/時)	雙發動機耗油(公升/時)	滯空時間(小時)
巡航推力 (74.5千牛頓)	745x2, 0=1, 490	1, 490x2=2, 980	7, 000(總載油量)/2, 980≈2. 4
開後燃器推力 (122.58千牛頓)	1225. 8x2, 0=2, 452	2, 452x2=4, 904	70, 00(總載油量)/4, 904≈1. 4
巡航+開後燃器 推力(1: 1計算)	(745+1225. 8)/2=985. 4 985. 4x2, 0=1, 971	1, 971x2=3, 942	70, 00(總載油量)/3, 942≈1. 8
註1：殲15型發動機(AL-31F)耗油量為2. 0 Kg/daN· h(公斤/達因· 牛頓· 小時)，每架裝配二具。 註2：執行CAP任務時以巡航推力計算；打擊任務時以巡航及開後燃器推力(1: 1計算)。			

資料來源：參考〈殲15〉，維基百科，<https://zh.wikipedia.org/wiki/AL-31%E7%99%BC%E5%8B%95%E6%A9%9F>，檢索日期：2020年1月13日，由作者彙整製表。

能力，且對航艦編隊具有重大影響。「901型」之補給力包含艦用油料、航空燃油、彈藥與食物，其中消耗最大為艦用與航空燃油。為探討其整體能力及持續戰力，以中共航艦編隊組成為8艘軍艦(航艦1艘、「055」型2艘、「052C/D」型2艘、「054A」型3艘)，並區分為艦用燃油與航空燃油實施消耗分析，做為判斷「901型」對航艦編隊之影響。

一、艦用燃油：區分四種類型(如表三)

(一)055型艦

該型艦裝置「QC280」(或「UGT-25000」)燃氣渦輪機4部<sup>16</sup>，航艦編隊在海上執行作戰任務時，以每日百分之七十時間高速航行，百分之三十維持巡航速率；高速時使用4部主機，巡航時使用2部，每日耗油量數為54萬6, 000公升。

(二)052C/D型艦

該二型艦裝置「QC280」燃氣渦輪機2部(高速使用)、「MTU-20 V956 TB92」柴油機2部(巡航使用)<sup>17</sup>，因此每日耗油量為24萬5, 000公升。

(三)054A型艦

該型艦裝置「Pielstick (皮爾斯克)16PA6V-280STC」柴油機4部，巡航時2部主機，高速時4部，每日耗油量為41萬1, 000公升。

(四)遼寧號航艦

使用「KBG-4」鍋爐8部，「GTZA TB-12-4」蒸汽渦輪主機4部，當以18節速度航行時，每日耗油40萬公升<sup>18</sup>。艦船航速愈高其興波阻力愈大，而其大小與航速的三次方成正比<sup>19</sup>，因此燃油消耗量也同比例增加。以此推算，每日耗油量約156萬5, 200公升。

綜上所述，航艦作戰編隊每日基本耗油

註16：QC280燃氣渦輪機為中共從烏克蘭引進之GT-25000自製型。

註17：MTU-20 V956 TB92產生功率為4899kw，Pielstick 16PA6V-280STC產生功率為5184kw，參考〈16PA6V-280 pielstick engine〉，Alibaba，[https://www.alibaba.com/product-detail/16PA6V-280-pielstick-engine-for-naval\\_60217650849.html](https://www.alibaba.com/product-detail/16PA6V-280-pielstick-engine-for-naval_60217650849.html)及〈MTU 20V-956-TB92〉，Maritime Propulsion，<https://www.maritimepropulsion.com/directory/product/mtu-20v956tb92-6571-hp-132022>，檢索日期：2020年2月11日。

註18：〈遼寧號航母百公里油耗能有多少〉，每日頭條，2017年5月8日，<https://kknews.cc/military/68m59qp.htm>，檢索日期：2020年1月12日。

註19：劉應中著，《船舶興波阻力理論》(中共)：國防工業出版社，2003年1月1日)，頁15。



表五：中共航艦編隊各型艦載機任務及燃油分析表

任 務	殲15型戰機		艦載直升機(註)	
	制空CAP	打擊任務	預警(航艦)	反潛巡邏(航艦/護衛艦)
每 次 架 數	1批2架次	1批6架次	1	1/1
總 架 數	6架輪替	18架輪替	6(架/日)	6/8(架/日)
出 擊 量	每天10批	每天3-4批次	6架次	14架次
耗 油 量	14萬公升	16萬8,000公升	2萬3,400公升	2萬3,400公升/1萬5,200公升
註：直18反潛型與預警型，每次可裝載3,900公升燃油，以航艦每天派遣6架次預警、6架次反潛巡邏(每架次滯空時間4小時)，計消耗4,700公升燃油，加上護衛艦編隊內之直9直升機(裝載1,800公升燃油)，每天派遣8架次，計消耗1萬5,200公升燃油。				

資料來源：參考〈直8〉，維基百科，<https://zh.wikipedia.org/zh-tw/直-8>、〈直9〉，維基百科，[https://en.wikipedia.org/wiki/Harbin\\_Z-9](https://en.wikipedia.org/wiki/Harbin_Z-9)，檢索日期：2020年1月20日，由作者彙整製表。

量為438萬1,000公升，但並未將輔助動力發電所需燃油加入，因此其實際每日耗油料估約為450萬公升。如以遼寧號艦為分析主因(編隊中耗油量最大)，該艦艦用燃油約900萬公升，每日耗156萬5,200公升，其持續戰力約為5-6日；唯艦船一般燃油若低於五成時，即需實施整補，因此，「遼寧艦」每3-4日即須執行整補作業。

## 二、航空燃油

航艦持續戰力是由艦載機與航艦本身攜帶油量所決定，依美國海軍演習驗證，「尼米茲級」航艦上的艦載機每日出動約為120架次(約75架艦載機)，而「遼寧艦」為40架次應屬合理。現針對「遼寧艦」艦載機燃油分析如後(如表四)：

### (一)執行空中巡弋

「殲15型」戰機內載油量為9,000公升，但受限於滑跳起飛裝置影響，無法滿載油量起飛，研判執行作戰任務時油量約7,000公升。以中共航艦編制24架，需隨時執行「CAP」(Combat Air Patrol)任務(1批2架，

僅掛載空對空飛彈)，以巡航推力計算，每架次可滯空2.4小時，全日需出擊20架次、消耗燃油14萬公升<sup>20</sup>。

### (二)執行對海或對地打擊任務

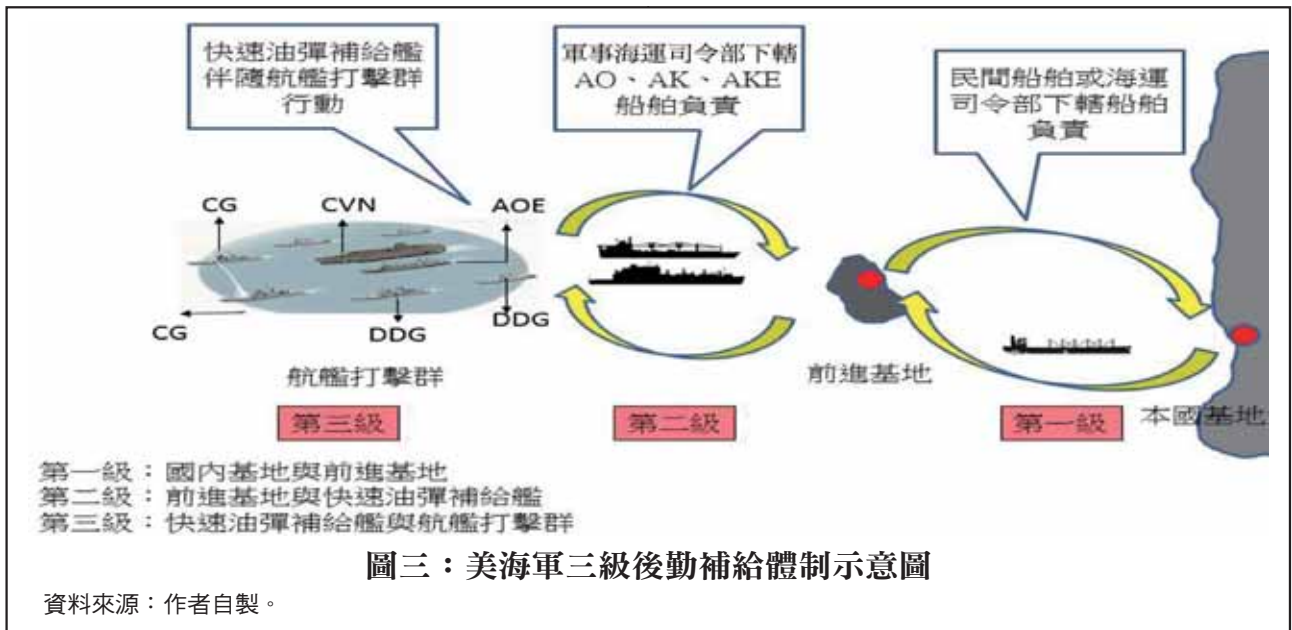
以「殲15型」1批4架次，掛載空對空飛彈×4、攻船飛彈×2，及空掩機1批2架次各裝載7,000噸燃油，每攻擊批次由6架戰機組成，依全日40架次使用量，每日可再出擊對海、對地打擊任務3-4批次，全天共需16萬8,000公升燃油<sup>21</sup>。

綜上所述，航艦艦載定翼機每日共消耗航空燃油30萬8,000公升，但仍需加入各型艦載直升機燃油消耗約6萬2,000公升(各型艦載機任務及燃油分析，如表五)，故每日約消耗35萬5,000公升。依據俄國「庫茲涅佐夫」航艦(「遼寧艦」同型艦)航空燃油搭載量為250萬公升，約可維持7天作業量<sup>22</sup>(不含護衛艦艦載直升機耗用量)，惟航艦也不會完全使用完燃料才會整補，如判其低於百分之五十就需整補，所以其航空作戰持續能力約為3-4天後就需補給航空燃油。

註20：一批執行2.4小時，故一天需10批(20架次)，每架耗油7,000公升，一日耗14萬公升。

註21：一批共6架次，每天4批(24架次)，每架耗油7,000公升，一日耗16萬8,000公升。

註22：每天使用35萬5,000公升，故250萬公升可使用7天。



### 三、綜合評析

中共目前最大型快速油彈補給艦為「901型」，裝載艦用燃油2,500萬公升、航空燃油500萬公升，故1艘「901型」伴隨航艦編隊行動能延續各型艦戰力6日<sup>23</sup>。航空燃油則能維持航艦編隊作戰持續力13日<sup>24</sup>。

依上述中共航艦編隊艦用、航空燃油分析所述，其作戰持續力有下列組合：

#### (一) 無補給艦伴隨航艦編隊行動

編隊內之「遼寧艦」艦用燃油約6日耗盡；航空燃油則可維持7日。

#### (二) 「901型」快速油彈補給艦1艘隨航艦編隊行動

該艦攜帶2,500萬公升艦用燃油，可增加編隊內各艦6日需求量，因此共12天使用量。航空燃油(攜帶500萬公升)可增加編隊

各型艦載機13日使用量，因此共20日。

#### (三) 「901型」艦2艘隨航艦編隊行動

2艘攜帶5,000萬公升艦用燃油可增加編隊內各艦12日需求量(共18天使用量)；航空燃油(1,000萬公升)可增加編隊各型艦載機26日使用量(共33日)。

### 四、美國快速油彈補給艦運用方式

因為美國在本國及屬地擁有眾多基地外，在海外盟國一樣保有許多前進基地，為維持航艦打擊群在全世界執行任務順遂，需要一套完整後勤體系來支持，因此構成了國內基地與前進基地、前進基地與快速油彈補給艦及快速油彈補給艦與航艦打擊群間三級後勤補給體制<sup>25</sup>(如圖三)，說明如後：

#### (一) 國內基地與前進基地

此階段大部分由民間船舶或美軍「軍事

註23：901型裝載艦用燃油2,500萬公升，航艦編隊每日耗油450萬公升，約可提供6日需求量。

註24：直升機每日37萬公升消耗量包含航艦艦載機15型機30萬8,000公升、艦載直升機4萬7,000公升及護衛艦艦載直升機1萬5,000公升；901型裝載航空燃油500萬公升，可提供13日需求量。

註25：蔣華著，〈呼倫湖號使航艦編隊真正具備遠洋作戰能力-中國船舶及海洋工程設計研究院總工程師黃蔚專訪〉，《艦船知識》，第458期，2017年11月，頁63-65。

海運司令部」下轄船舶(例如油船、貨物運輸艦、綜合補給艦等)組成，負責將補給物資從本土基地運送至海外前進基地，如「關島」、「日本「佐世保」、「橫須賀」、韓國「釜山」、「新加坡」、印度洋上「迪哥加西亞」等地，任務沒有時間上的緊迫性，可利用低航速、低成本貨船將物資運輸到達各目的地。

## (二) 前進基地與快速油彈補給艦

快速油彈補給艦具有高航速與全功能整補能力，但高造價與維持成本不可能建造大量船艦來運用；因此可建造多種低成本，功能較單一之運油艦(AO)、物資運送艦(AK)、油彈補給艦(AOR)以往返前進基地與航艦作戰區附近，為快速油彈補給艦實施海上再整補，以利快速油彈補給艦可快速返回航艦打擊群附近，為編隊內艦艇實施整補。

## (三) 快速油彈補給艦與航艦打擊群

快速油彈補給艦主要功能就是可伴隨航艦快速行動，當航艦編隊須整補物資時可立即實施作業，完成整補後之快速油彈補給艦會離開航艦編隊至指定位置之再整補區，接受由前進基地駛來之補給艦實施整補，完成後再駛往任務海域與航艦編隊會合。

此三級後勤整補體制組合運用方式，可大幅降低艦艇建造預算與維持成本，且具有更多運用彈性，並可依航艦編隊補給需求(油料或彈藥)派遣低成本專用補給艦執行任務，這在美國航艦全核動力化後更具有極佳

使用效率。由此可觀察，此種運用方式確能有效支援航艦打擊群在全球各地執行作戰任務。

## 肆、901型運用方式與我因應對策

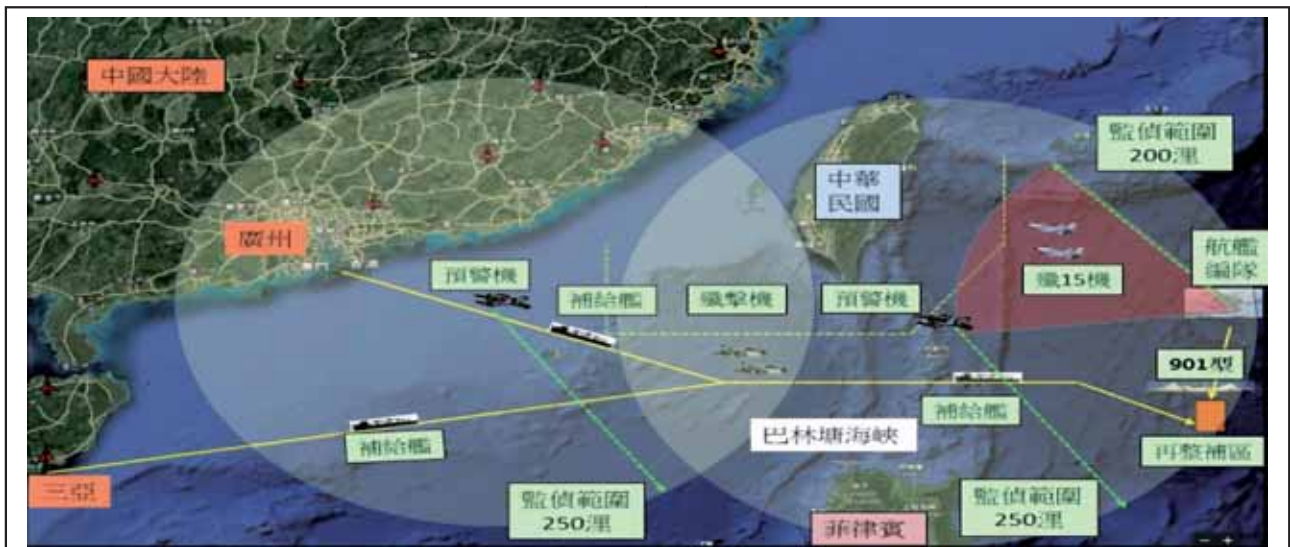
中共以航艦成軍及遠海任務需求造就「901型」之建造，此類快速油彈補給艦自二戰以來僅有美軍「薩拉托加級」、「供應級」二型艦與中共「901型」三型，因其高造價及高額作業維持成本，所以就連美國海軍雖擁有十幾個航艦打擊群，但卻只維持4艘之編組來支援任務，究其原因就是其組合運用方式係採取高、低組合方式來因應，以降低預算壓力<sup>26</sup>，也基於上述原因，中共在缺乏操作運用經驗可供借鏡下，參考美海軍即為最佳方法，運用方式如後：

### 一、共軍901型可能運用方式

中共航艦編隊作戰運用會依其艦載機發展現況與能力，運用方式會有所不同，尤其在航艦艦載定翼預警機尚未服役前，航艦編隊進行高強度作戰，仍需依靠岸基預警機及殲擊機配合，以擴大戰場偵蒐範圍和防空作戰縱深。但未來在航艦艦載機功能齊全後，即可脫離岸基掩護，遂行獨立作戰任務。預判中共在「遠海護衛」任務下，其航艦編隊將會走向全球，此時海外前進基地與補給體制建立將會是建設重點，且會因作戰海域與中共本國基地距離遠近不同，其支援航艦編隊補給體制也將會因地制宜而不同。

註26：美海軍另建造14艘低成本T-AKE(路易斯&克拉克級Lewis and Clark class)貨物運輸艦及15艘T-AO(亨利·凱澤級Henry J.Kaiser)艦隊油船。參考〈路易斯&克拉克級乾貨/彈藥補給艦〉，<http://www.mdc.idv.tw/mdc/navy/usanavy/t-ake-1.htm>；〈亨利·凱澤級〉，維基百科，[https://en.wikipedia.org/wiki/Henry\\_J.\\_Kaiser-class\\_replenishment\\_oiler](https://en.wikipedia.org/wiki/Henry_J._Kaiser-class_replenishment_oiler)，檢索日期：2020年4月18日。





圖四：中共「901型」艦可能運用方式示意圖

資料來源：作者自製。

(一) 航艦編隊執行遠海部署任務

中共在執行「亞丁灣」護航任務時，已經著手驗證美軍三級補給體制，首先使用民間船舶預先將物資、零附件由本國運往「吉布地」基地，再利用直升機或船舶將物資轉交海上護航之艦艇。未來中共航艦編隊赴「印度洋」或其他遠海作戰時，將會採取與美國相似三級補給體制來支援作戰任務達成；預判其第一級使用民間貨輪，第二級為海軍所屬之油彈補給艦(905型、903/903A型等)，第三級則為「901型」艦。

(二) 航艦編隊執行對我國與距止外軍作戰(如圖四)

此模式因為作戰地區距中共本國基地較近，只需使用二級體制就能因應(第一級為本國基地至快速油彈補給艦，第二級為快速油彈補給艦至航艦編隊)。若中共航艦編隊

在針對臺海作戰時可能部署於我國東南海域，為尋求在海航「空警200」、「空警500」或「運8」海洋監偵機之掩護下，支援作戰，因此執行作戰任務之區域就非常關鍵，一方面要確保脫離我國觀通涵蓋範圍外；另一面也要保持在其艦載機與水面艦船可執行打擊之範圍內；再者，也需要考量航艦編隊艦船數量以制定補給計畫。

1. 航艦編隊偵蒐及打擊力：

中共「KA-31」與「直18」預警直升機分別可監控110及135浬範圍，再加上航艦編隊艦艇裝配之雷達，在主要威脅軸向上預警範圍約達200浬(各型艦載機及預警機諸元，如表六)。考量「殲15型」戰機作戰半徑與「055」、「052D型」配備之攻船/攻陸飛彈射程300浬<sup>27</sup>，以推算其有效打擊範圍；中共航空母艦編隊應在我東南外海250-300浬處

註27：New Mobile Coastal Variant of YJ-18 Supersonic Anti-Ship Missile Spotted in China，2018年8月5日，<http://www.navy-recognition.com/index.php/news/defence-news/year-2015-news/august-2015-navy-naval-forces-defense-industry-technology-maritime-security-global-news/2959-new-mobile-coastal-variant-of-yj-18-supersonic-anti-ship-missile-spotted-in-china.html>，檢索日期：2020年1月18日。

表六：中共各型艦載機及預警機諸元表

機 型	圖 片	諸 元	滯空時間	作戰半徑
KA-31		航速：135浬／小時 最大航程：340浬 空中目標範圍80浬，水面目標110浬	2.5小時	160浬
直18		航速：273浬／小時 最大航程：430浬 最大偵蒐範圍135浬	4小時	200浬
殲15		航速：1,580浬／小時 最大航程：810浬 制海作戰裝載YJ-83KX2，PL-8X4	2.5小時	670浬
空警200		航速：350浬／小時 最大航程：3,000浬 最大偵蒐範圍160-240浬	8小時	1,300浬
運8AEW		航速：350浬／小時 最大航程：3,000浬 最大偵蒐範圍160浬	6小時	900浬
空警500		航速：300浬／小時 最大航程：3,000浬 最大偵蒐範圍250浬	12小時	1,300浬
空警2000		航速：450浬／小時 最大航程：2,900浬 最大偵蒐範圍250浬	12小時	1,400浬

資料來源：參考〈直18〉，維基百科，<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E7%9B%B4-8>；〈KA-31〉，wikipedia，[https://en.wikipedia.org/wiki/Kamov\\_Ka-31](https://en.wikipedia.org/wiki/Kamov_Ka-31)；〈J-15〉，military-today，<http://www.military-today.com/aircraft/j15.htm>；〈KJ-2000〉，wikipedia，<https://en.wikipedia.org/wiki/KJ-2000>；〈KJ-200〉，wikipedia，[https://en.wikipedia.org/wiki/Shaanxi\\_KJ-200](https://en.wikipedia.org/wiki/Shaanxi_KJ-200)；〈KJ-500〉，wikipedia，[https://en.wikipedia.org/wiki/Shaanxi\\_KJ-500](https://en.wikipedia.org/wiki/Shaanxi_KJ-500)；〈Y-8〉，wikipedia [https://en.wikipedia.org/wiki/Shaanxi\\_Y-8](https://en.wikipedia.org/wiki/Shaanxi_Y-8)，檢索日期：2020年2月11日，由作者彙整製表。

部署，此位置可接受岸置預警機（「空警500」偵蒐範圍250浬，部署於我東南防空識別區邊緣）及殲擊機作戰範圍涵蓋，並能有效提供海空情資及防空掩護，航艦編隊可專心於作戰及攻擊，有效發揮整體戰力。

#### 2. 航艦編隊補給規劃：

航艦編隊的持續戰力受海上補給體系建

立之影響，因此研判中共會採取類似美國海軍運作方式，由「901型」伴隨航艦編隊行動，「903/903A型」艦則擔任基地與「901型」艦之間的整補任務，以節約「901型」艦往返航艦編隊與基地間之時間。依前述預估之航艦編隊位置，當「901型」對編隊完成整補後，該艦會脫離編隊南駛至距航艦編



圖五：中共補給艦至再整補區航線預判示意圖

資料來源：作者自製。

隊100-120哩處之再整補區，並與從岸上基地啟航之「903/903A型」艦實施海上再整補，以「901型」艦25節航速計算，加上整補所需時間，該艦應可於15-20小時後返回與航艦編隊會合。

「903/903A型」艦從「廣州」啟航到再整補區應該有二條航線，其一為航經我國西南防空識別區與「東沙島」後，穿越「巴林塘海峽」(Balintang Channel)；第二條航線為經南海穿過「菲律賓」與「馬來西亞」兩國間海域後，進入「西里伯斯海」(Celebes Sea)續向北抵達再整補區(如圖五)。第二條航線距離較穿越「巴林塘海峽」更遠；除非中共空軍無法掌握「巴林塘海峽」制空權時才可能實施。以第一條航線全程約740哩，以「903/903A型」艦去程使用高速18節，約42小時抵達，估計整補時間5小時，回程以經濟航速14節，約52小時返港，全程約

4.1日(99小時)<sup>28</sup>。因此，需要4艘「903/903A型」(一航次2艘)就能長時提供一個航艦編隊持續作戰能力；另中共已有「901型」2艘、「903/903A型」9艘、「905型」1艘及「青海湖艦」，至少可滿足二個航艦編隊作戰需求，然若有其他作戰任務影響，有可能發生不敷使用情況。

## 二、我國因應作為

中共航艦編隊偵蒐與打擊力在岸置掩護下，早已超出國軍岸置觀通涵蓋範圍，我國欲掌握其部署位置，並對其實施打擊確有困難性；因此，我軍應該思考如何使用最有效與損耗最低方式，削弱共軍航艦編隊能力之戰法。而中共航艦編隊補給體制則提供國軍一個良好機會，因為航艦編隊持續戰力之維持有賴快速油彈補給艦(「901型」)與往返基地和「901型」艦之間的綜合補給艦(「903/903A型」)兩者相互配合，從岸置基地

註28：若從三亞啟航53小時可達再整補區，回程68小時，再加上為901型艦整補時間5小時，全程計126小時(約5天6小時)。



至再整補區之綜合補給艦，成為中共航艦編隊戰力中最脆弱環節；國軍如能藉由局部優勢之海空兵力，在南部海域切斷「901型」與「903/903A型」間之海上補給線，將可有效降低中共航艦編隊在我東部海域作戰之持續戰力，達成弱化敵對我攻擊之能力，且對其掌握之難度遠較航艦編隊為低。為達成阻斷敵海上補給線任務，可運用之方法分述如後：

#### (一) 強化海空軍聯合打擊

編組局部優勢之海空聯合打擊兵力，藉由「E-2K」預警機之偵蒐及導引，由空軍戰機採多批多架次及多方向，並配合海軍水面主戰與輕快兵力相互搭配，對中共「903/903A型」補給艦實施聯合打擊。因為此一攻擊方式不僅最具攻擊效果，且成果最佳；惟戰時可能此一空域已被中共海、空軍兵力所掌握，在敵掌握有制空權情況下，我打擊兵力也可能遭受攔截而無法達成任務。因此，強化海、空軍聯合打擊(包含海軍輕快打擊兵力、岸基攻船飛彈、空軍制海、制空打擊能等)，及確保國軍重要海軍基地與空軍機場跑道正常運作，將會是達成制敵任務之關鍵。

#### (二) 輕快兵力優勢部署截擊

採用此攻擊手段動用之兵力最為節約。先期部署輕快兵力於本島南部海域，藉地形之掩護(例如「東沙島」、「巴坦群島」、「蘭嶼」或伴岸航行)，在我軍各類偵蒐手

段支援下，估算敵航艦編隊啟航後約12-13日<sup>29</sup>，「903/903A型」補給艦即會從基地啟航駛往預劃之再整補區，因此當掌握敵船位後，即可對其實施攻擊。由於戰端開啟後，此空域制空權可能非我所能掌握，且我輕快兵力由港口啟航實施先期部署時，相關行動可能受敵全程監控，可能於「903/903A型」啟航前或由我國相關基地啟航前往部署地時，即遭敵空中及水面兵力先行打擊。因此，部署時必須特別注意，以利任務執行。

#### (三) 潛艦兵力隱密匿蹤攻擊

潛艦具有隱密性及奇襲性，即使在中共掌握制空權狀況下，仍具有能獨立自主達成任務之能力。海軍可先期於敵航艦編隊啟航後(約11天)<sup>30</sup>，適時部署潛艦於西南及東南海域巡邏區內形成縱深打擊，並對航經此區域之「903/903A型」艦實施攔截與攻擊(包含潛射魚雷或攻船飛彈)。此一攻擊方式成功機率與載臺生存能力較高，惟潛艦受限於自身偵蒐裝備及當時水文環境，恐影響偵測距離及攻擊成效。因此，如要發揚潛射攻船飛彈之戰力，有賴先前聯合作戰之情資傳遞及潛艦良好之通信指管效能，如此不僅能提高任務成功之機率，也能達到截擊敵補給艦、切斷航艦編隊海上交通線之目的。

## 伍、結語

中共海軍現在及未來發展重點，毋庸置疑將是航空母艦，而此型載臺作戰能力之發

註29：中共航艦編隊在1艘901型伴隨下可維持12天作戰能力，耗油達50%即要整補，因此可維持15天(901型12天燃油+航艦3天〔指燃油降至50%〕)，而903/903A從廣州至再整補區航程需42小時，再加上補給時間約為2天，故約為12-13天(如903/903A從海南三亞啟航，需要再提前12小時)。

註30：同註29。潛艦行動較水面艦慢，且須提早至巡邏區實施戰場環境熟悉，故應再提前1天。

揮是由整體國家軍事體系所支撐，像航艦艦載機、岸基預警機、殲擊機，及具防空、防水面及反潛護衛艦船、潛艦、補給艦，加上國家整體偵蒐體系支援等；而航艦編隊在任務或作戰全程，均會消耗大量燃油(航空燃油)、彈藥、食物，因此建立大型快速油彈補給艦與往返基地及快速油彈補給艦間低成本之綜合補給艦，在航艦編隊中都是不可缺少的組成份子，尤其「901型」所具備之能力，可為航艦編隊提供強大支援以延續其持續作戰能力。

隨者中共航艦建造計畫持續進行，「901型」艦建造工作也將持續下去，但「901

型」高造價與作業維持成本，中共海軍自然不太可能如「903/903A型」一樣大量建造。因此，我國除關注「901型」後續建造狀況外，仍需持續觀察中共其餘型式補給艦發展狀況，並持續研析其航艦編隊作戰能力及持續力，並研擬更佳因應對策，才能有效反制中共未來更多的航艦編隊成軍，對我防衛作戰所造成之影響。



### 作者簡介：

曾陳祥上校，海軍官校84年班，國防大學海軍指揮參謀學院98年班，曾任潛艦兵器長、作戰長，海軍司令部計畫參謀官，現服務於國防大學海軍指揮參謀學院。

## 老軍艦的故事

### 美成軍艦 LSM-351



美成艦在美服役時之編號為LSM-422，是美國之Dravo Corp造船廠所建造之中型登陸艦。

民國45年該艦連同美功、美平等二艦，由美方依據中美共同防禦協定，繼續借貸我國使用，我方在日本橫須賀軍港接收後立即成軍，命名為「美成」艦，編號251，經過三個月成軍訓練後，於同年啟航離開

橫須賀，12月25日安抵左營港，參加戰鬥序列。

該艦成軍時隸屬登陸艦隊司令部，民國50年5月1日因艦隊改編奉令改隸登陸第一艦隊司令部，民國54年1月1日奉令改編號為351。在服勤期間，除擔任外島運補的任務外，並曾參加過「武昌」、「復興」、「騰海」、「壽山」及「迅雷」等演習，均能圓滿達成任務。

美成艦服勤14年後由於艦體及裝備老舊，故障率高，維修困難，乃奉令於民國59年1月1日功成除役。(取材自老軍艦的故事)