

中共航空母艦與艦載機 未來發展研究

海軍陸戰隊上校 于鵬飛、杜仲平

提 要：

- 一、中共航艦發展從「遼寧艦」(改裝烏克蘭「瓦良格」號)，到國產第一艘「山東艦」都是以俄式構型的航艦為基礎建造。俄式航艦建構成本低，採滑躍式甲板設計，在戰機起飛重量、機種構型與任務頻次上均無法與美軍配置彈射系統的航艦相抗衡。
- 二、「殲-15」做為中共現役的艦載機，受滑躍式甲板限制，無法掛滿油、彈遂行作戰，制空作戰能力有限。由此推斷，「遼寧艦」與「山東艦」雖可支援武力威懾與區域衝突等低強度軍事行動，但無法擔負抗擊外軍航艦之高強度軍事行動。
- 三、中共第三艘航艦備受關注，外國研究單位預測，此後續航艦為平直甲板，彈射起飛、阻攔著艦、排水量約7萬噸。在彈射技術的加持之下，預期中共艦載空中戰力將大幅提升，並將嚴重衝擊亞太和平安全。
- 四、中共在航艦軍事科技方面持續進步及所展現的意圖不容忽視，為了將中共航艦的戰略威嚇效應減至最低，國軍應積極研擬因應之道，強化聯合偵蒐、打擊能力，才能有效確保我國防安全。

關鍵詞：航艦、滑躍式甲板、艦載機

壹、前言

近半世紀以來，美國海軍的現代化航艦艦隊，控制著全球各大洋；其搭載的空中兵力，比絕大多數國家整體空軍戰力還強大，在現代戰爭中扮演極重要的角色。隨著鄧小平實施改革開放政策，中共國力日益強盛，連帶周邊衝突與日遽增，尤以美國近年透過南海、臺灣海峽之自由航行，帶給中共極大的壓力，因此擴展海軍戰力、捍衛海洋權益

，成為中共海軍建軍刻不容緩的工作。面對美國優勢的海軍實力，中共挹注了可觀的資金，致力於海軍各型艦隊的研發、製造及海軍專業人員培訓，並藉友盟演習、耐航訓練等方式積極增長海軍戰力，而中共航艦終將成為其海上作戰的核心與維護海上交通線之重要武力。

航艦為發揮有效制空戰力，艦載機除了主要戰鬥機種外，同時必須配置電戰機、空中預警機、反潛機、搜救直升機、空中加油

機等作戰支援機，以全面保護整個航艦艦隊空中、水面、水下威脅，並能執行其他非戰爭軍事行動及更多元化之任務。就艦載戰鬥機發展而言，「殲-15」屬第4代戰機，仿自俄羅斯「SU-33」型戰機，除了存在俯仰控制穩定性不足的缺陷外，加上滑躍式甲板限制，其作戰能力備受質疑。因此，中共必然會開發一種新的艦載戰鬥機，以提高航艦戰鬥群的戰鬥力。

無論是否如媒體報導所稱，中共將以「殲-20」或「殲-31」做為新式改造艦載機構型¹，但其未來方向很明確，就是以隱型、巡航距離遠、掛彈量大為未來艦載機發展目標。此外，目前「遼寧艦」及「山東艦」已搭載「殲-15」、「殲-15D」電戰機、反潛直升機、空中預警直升機，戰力在世界各國海軍已名列前茅，但相較於美國海軍航艦規模仍顯得無足輕重，也預期中共將會逐步強化其航艦戰力。

有鑑於中共在航艦軍事科技方面，不斷尋求突破，所展現的意圖不能忽視，未來必將持續精進其航艦戰鬥群的發展與訓練，進而強化對臺作戰之統合戰力。本文就中共航艦載臺及艦載機兩方面進行研析，以航艦設計的甲板配置與作業效能為考量，探討「遼寧號」與「山東號」航艦能力，並預判中共航艦未來發展方向；另針對中共航艦綜合戰力與執行「反介入/區域拒止」(Anti-Access/Area Denial, A2/AD)或其它遠海任務需求，探討其艦載機未來發展與編組。面對中共海軍不斷現代化帶來的威脅，希望藉

由持續關注引發討論，使國人能深入瞭解中共航艦發展方向，並提出國軍研擬建軍備戰因應之道，這也是撰寫本文的主要目的。

貳、中共航艦發展現況與面臨問題

2017年4月26日，在中共改裝之第一艘航艦「遼寧號」服役5年之後，第一艘國產航艦「山東號」正式下水，尺寸與「遼寧號」相似，也是短距起飛、攔阻降落式航空母艦，但在一些性能上有顯著提升，是中共航空母艦計畫發展的重要一步；有關中共航艦發展現況與面臨問題概述如後。

一、發展現況

(一)「遼寧號」航艦

1. 遼寧艦前身為蘇聯海軍「庫茲涅佐夫元帥級」的「瓦良格號」，1980年開始計畫建造，1998年中共以「澳門娛樂公司」名義向烏克蘭購買尚未完工的船體，經多年整修裝配，於2012年9月交付中共海軍，並命名為「遼寧號」，名義為航艦訓練船，且不隸屬於中共海軍任何艦隊。2012年11月，中共海軍的艦載「殲-15」戰鬥機，在該艦上進行了第一次起降。

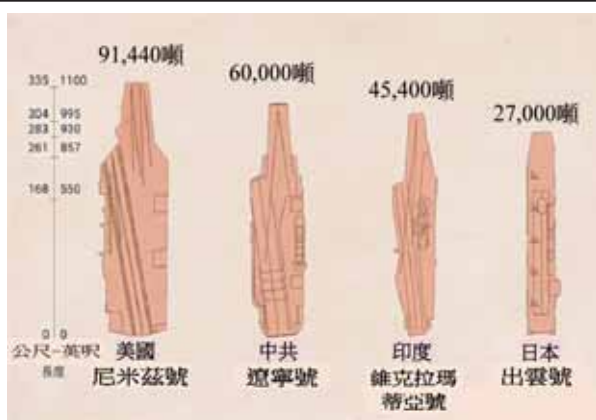
2. 該艦滿載排水量約6萬噸，屬中型航艦，噸位超過日本「出雲」級護衛艦，相較同屬蘇聯建造的印度航艦「維克拉瑪蒂亞號」，有技術與噸位上的優勢。但「遼寧號」屬傳統動力航艦，在續航力、航速與整體設計、造艦技術上均遠遠落後於美國。然中共海軍航艦的出現，政治意義大於軍事意義，

註1：盧伯華，〈中殲20艦載版會是陸航母的F14雄貓戰機？〉，中時電子報，2019年10月15日，<https://www.chinatimes.com/realtimenews/20191015000028-260417?chdtv>，檢索日期：2020年7月20日。

表一：「遼寧號」與「山東號」性能比較表

類別	 「遼寧號」CV-16	 「山東號」CV-17
長、寬	304.5×75公尺	315×75公尺
排水量	60,000 噸	66,000噸以上
起降方式	滑躍式/攔截索阻攔	滑躍式/攔截索阻攔
甲板度數	14度	12度(官方未證實)
艦載機	殲-15戰鬥機24(含殲-15D)、直升機16 (卡-28、31、直-8S、8JH、8AEW)	稍大於「遼寧號」的甲板。可能多攜帶4架固定翼飛機或8架直升機。
人員	1,960員、626位飛行員	未公布
武器系統	1130型防空砲×3門、海紅旗-10防空導彈×3座、RBU-6000反潛火箭2、艦載干擾彈發射器	未公布，預估與「遼寧號」相似
雷達	346型有源相位陣列雷達	346A型有源相位陣列雷達
動力	燃油蒸汽輪機	燃油蒸汽輪機
航速	29節	31節(預計)

資料來源：參考天下布武，〈作為重型航母臺，殲-15戰機的載彈量有多大？〉，每日頭條，2019年8月4日，<https://kknews.cc/military/y3ple2a.html>，檢索日期：2020年7月14日，由作者彙整製表。



圖一：各國航艦噸位一覽表

資料來源：參考〈How does China's first aircraft carrier stack up?〉，CSIS，2015年12月9日，<https://chinapower.csis.org/aircraft-carrier/?lang=zh-hant>，檢索日期：2020年6月2日，由作者綜整繪製。

提升了中國人的民族自信心，也呼應習近平的「強軍夢」，象徵中共正邁向遠洋海軍。

(二)「山東號」航艦

1. 2017年4月26日，自製的「山東號」航艦也正式下水，2019年12月17日正式交付中共海軍服役。兩艦尺寸相似，都是採滑躍式起飛之航艦，但在部分性能上有所提升。首先，「山東號」艦島小了約百分之十，排水量增加至6萬6,000噸；一其次，艦載機甲板略大，增加約4-8架直升機停機位，機庫採優化設計，面積增加一成，並且搭載更為先進的「346A型」相位陣列雷達²。

註2：〈中國首艘國產航母下水和「遼寧號」有何不同〉，BBC中文網，2017年4月26日，<https://www.bbc.com/zhongwen/trad/chinese-news-39715298>，檢索日期：2020年7月12日。

2. 山東艦在世界各國航艦中，噸位僅次於美國現役航艦(如圖一)。但與「遼寧號」同樣為俄國造艦思維下之產物，所以中共國產航艦在整體性能上只能稱為改良型，而無技術上的躍進(性能比較，如表一)。

二、面臨問題

無論「遼寧號」與「山東號」，均參照70年代俄式航艦「庫茲涅佐夫級」構型設計，雖經中共研改提升，但滑躍式甲板設計對艦載機起飛重量與調度空間的限制，影響其整體作戰能力，說明如下：

(一) 艦載戰鬥機起飛重量限制

1. 航艦的構型決定了艦載機的能力，彈射器可提供額外動能，使艦載機得以充分發揮性能。相對而言，要在沒有蒸汽或電磁動力幫助下，以滑躍方式短距離起飛，戰機就必須降低起飛重量，限制可以攜帶的武器和燃料數量，也影響其飛行距離和作戰效力(艦載機比較，如表二)。

2. 「殲-15」屬重型艦載機，最大載彈量約6.5噸，受滑躍起飛重量限制，在甲板零風速的情況下，使用航艦105公尺長的1、2號跑道最大起飛重量只有27.5噸，也就是滿載8噸燃油後的掛載能力僅有2噸左右，即常見的2枚「霹靂-8」近距離空對空飛彈、2枚「霹靂-12」中距離空對空飛彈；在195公尺長的3號起飛點才可攜掛最大載彈量，以32.5噸左右的最大起飛重量起飛³。

(二) 艦載機搭載量不足

1. 俄羅斯於1995-1996年間，在「庫茲涅佐夫號」完成作戰訓練任務後，發現其防空能力不足，遂依專家意見縮減直升機數量，以容納更多「Su-33」艦載殲擊機(約30-32架)，以確保空中全時有6架殲擊機值勤，必要時可再投入18架殲擊機執行作戰任務⁴，但因該型艦無核動力與彈射器，且甲板空間有限，導致可部署的機組數量不足，影響航艦綜合戰力。

2. 中共「遼寧號」上僅能搭載24架「殲-15」戰機，以妥善率七成左右來計算，可執行任務的戰機約在16至17架之間，扣除6至8架艦隊防空警戒機，只剩下8至10架可執行攻擊任務，數量並不足以發動一波大型攻擊。這也是中、小型航空母艦常被認為作戰效益太差的原因，畢竟實際可用的戰機數量太少⁵。

(三) 甲板調度空間有限

雖然「遼寧號」有3個起飛位置，但殲-15載重超過27.5噸後，僅能由第3位置起飛(195公尺)，這幾乎是美式航艦的彈射距離之一倍。在滑行安全考量下，除了減少兩架戰機由第1、2位置輪流起飛的可能，甲板使用空間及戰機調度也受到嚴重限制。「遼寧號」上如果以最後降落飛機停機布局計算(不停於降落跑道周遭)，一次性出動的最大量，只相當於艦庫整備區的停機量12架⁶。





註3：天下布武，〈作為重型航母艦載機，殲-15戰機的載彈量有多大？〉，每日頭條，2019年8月4日，<https://kknews.cc/military/y3ple2a.html>，檢索日期：2020年7月14日。

註4：施勤主編，〈克茲涅佐夫級航母的設計特點與評價〉，《遼寧號航空母艦全解析》(臺北：全球防務出版公司，2015年9月8日)，頁47。

註5：紀永添，〈紀永添專欄：山東號的戰力有多強 從美蘇航母的不同發展談起〉，上報，<http://m.match.net.tw/mi/news/headline/20200131/5180928>，2020年1月31日，檢索日期：2020年7月15日。

註6：同註4，頁83。

表二：美、中、俄主要艦載戰鬥機諸元性能分析表

區分	跑道起降機型				垂直起降機		
圖片							
名稱(型號) (或北約代號)	美國超級大黃蜂 F/A-18E	俄國支點 米格-29K	中共飛鯊 殲-15	美國閃電II F-35C	美國閃電II F-35B	美國獵鷹II AV-8B	俄國自由式 Yak-141
機長(公尺)	18.31	17.3	21.9	15.7	15.6	14.2	16.37
機展(公尺)	13.62/8.38	11.99	14.7/7.4	13.1	10.70	7.6	7.32
機高(公尺)	4.88	4.40	5.9	4.48	4.36	3.71	4.85
機翼面積 (平方公尺)	46.52	-	62.04	62.10	42.70	21.31	18.5
空重(噸)	14.55	14.55	17.5	14.51	14.51	6.37	7.385
最大起飛 重量(噸)	29.9	24.5	32.5	31.75	27.21	11.9	11.3
發動機	2	2	2	1	1	1	3
最大推力 (千牛頓)	97.9×2	88.3×2	89.17×2	191.35	191.35	95.6	108
最大速度 (馬赫)	1.8	2.0	2.4	1.6	1.6	0.9	1.1
升限(公尺)	15,240	17,500	20,000	18,288	18,288	15,000	-
作戰半徑 (公里)	722	1000	1200 (陸)	1100	833	800(滑躍) 92(垂直)	-
最大航程 (攜副油箱)	3,300	2,000	3,500	2,000	1,667	3,641 無空中加油	1,300
說明：F-35C隱身模式下僅能掛4枚對空飛彈或2枚NSM攻船飛彈，若擔負高強度對海攻擊任務，則翼下可再外掛4枚攻船飛彈。							

資料來源：參考施勤主編，〈艦載機盤點〉，《遼寧號航空母艦全解析》(臺北：全球防務出版公司，2015年9月8日)，頁153-165；〈雅克-141戰鬥機〉，維基百科，2020年3月31日，<https://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E9%9B%85%E5%85%8B-141%E6%88%98%E6%96%97%E6%9C%BA>，檢索日期：2020年7月14日，由作者彙整製表。

(四) 綜合戰力不足

中共受限於俄式航艦之設計限制，艦載機投射效能不佳，在質與量均無法與同等數量之美國航艦戰鬥群相抗衡。模擬「中」、美航艦作戰進行分析(情境狀況，如圖二)，顯示中共受艦載機油、彈及航艦跑道數量限制，導致作戰效能極差；若美軍係運用電磁彈射航艦執行相同任務，其到達時間、機群數量將再提高。因此，未來中共航艦必須建

立擁有彈射器之航艦，方能發揮艦載機效能。

參、中共艦載機現況與面臨問題

在航艦戰鬥群中，艦載戰鬥機扮演維護艦隊安全、海、空火力打擊，地面部隊火力支援角色，「外交家」(The Diplomat)雜誌網指出：「遼寧艦」缺乏蒸汽或電磁彈射系統(EMALS)，導致「殲-15」載油量與武器酬載嚴重受限，除了攜彈量遠不如美國艦載機



圖二：航艦艦載機反艦武器投射效能分析表

說明：一、F-35C掛載兩枚中程空對空飛彈與兩枚攻船飛彈，殲-15在相同狀況下，不但無法全油、彈起飛，且只能於第三號位置起飛。

二、假設雙方均以每批8架艦載機完成編隊後，並以時速600公里、經濟油耗高度向目標飛行：

1. 尼米茲級配備蒸氣彈射，每彈射45架，必須重新燒鍋爐25分鐘；遼寧號雖無此限制，但受空間不足影響，24架為最大裝載量。
2. 蒸氣彈射器1座完成週期為60秒，4具彈射器於60秒彈射2架飛機，這不包含艦載機調度、排序及機組人員安裝彈射器時間，經觀察史坦尼斯號影片，4個彈射器運作下，最快每3.5-4分鐘彈射4架。
3. 72分鐘時，史坦尼斯號已出動40架F-35C，遼寧艦才完成24架殲-15起飛。

三、中共艦載機受油、彈及航空母艦跑道數量限制，效能不佳，即使以現役兩艘航艦同時執行任務，面對尼米茲級無效能優勢。

資料來源：由作者綜整繪製。

外，以航艦為中心的作戰半徑也受到限制⁷。

中共目前服役之「遼寧號」與「山東號」國產航艦，屬前一世代之設計，滑躍式甲板限制了艦載機起飛重量，導致其作戰性能受限。目前中共主要艦載機計有戰鬥機「殲15」、電戰機「殲-15D」、反潛機「直-18」與「直-18」空中預警機，說明如后。

一、發展現況

(一) 殲-15艦載戰鬥機

1. 由「瀋陽飛行工業集團」依據蘇聯「

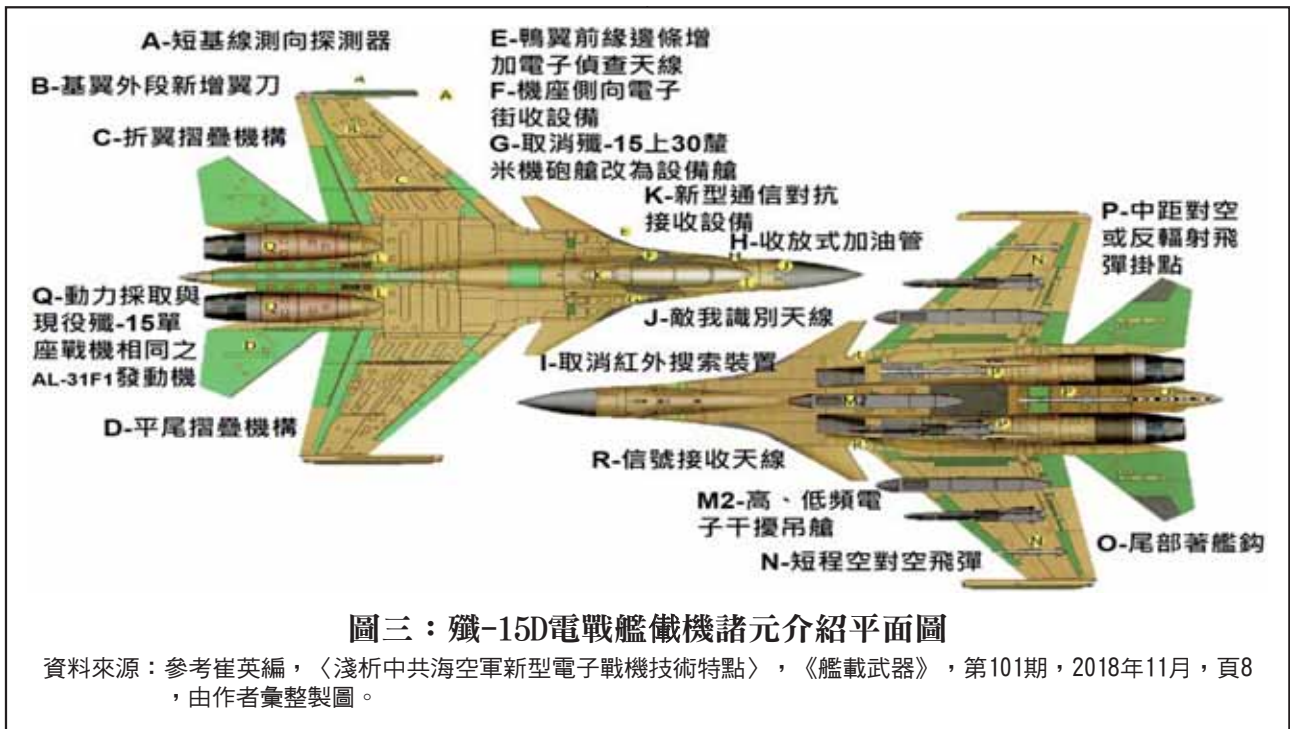
Su-33」原型機T10K-3的基礎上研改組裝，採用了自製發動機、雷達、航電、武器等系統，其結構上已經具備艦載機基本特徵⁸。

「殲-15」自2009年8月第一架試航迄今已逾10年，於2012年11月首次於「遼寧艦」完成著艦與起飛測試；2019年中共「中央電視台」播出殲-15空中加油演練，並透露戰機總數已達38架。

2. 「殲-15」機屬第四代多功能戰機，相較於各國現役艦載機，數據上呈現各有所

註7：楊幼蘭，〈都怪遼寧艦！殲-15未徹底發揮戰力〉，中時電子報，2018年11月17日，<https://www.chinatimes.com/realtimenews/20181117002895-260417?chdtv>，檢索日期：2020年7月20日。

註8：崔英主編，〈殲-15的發展〉，《艦載武器》(北京)，2018年12月，頁19。



長的態勢，推力不足是其較受詬病之處。全機共有12個掛點，具備對空、對地與對海作戰能力；2013年9月，「殲-15」掛載了6枚500公斤炸彈，進行最大重量起降訓練，但往後數年未見其再掛載對地武器，使得外界對其對地打擊能力產生質疑⁹。

3. 雖外界對「殲-15」性能質疑不斷，但中共能在短期之內靠烏克蘭提供片面技術，發展至目前水準已屬不易。未來隨周邊國家陸續換裝第五代戰機(F-35C及短場/垂直起降F-35B)，中共勢必會加速發展下一代艦載戰鬥機。

(二) 殲-15D艦載電戰機

2018年5月，由瀋陽飛行集團研製的「殲-15D」進行試飛，機翼下可掛載大型高頻電子干擾吊艙、低頻電子吊艙，最多兩枚反

輻射飛彈(或中距離空對空飛彈)、短距離空對空飛彈(如圖三)。中共定翼式空中預警機若成功發展，將使航艦艦隊具備空戰、電子戰與遠程預警三項能力，對周邊國家產生更大威脅。

(三) 預警機與反潛機

1. 中共目前無定翼式艦載預警機及反潛機。近年傳聞中共將以「運-7」中型運輸機的基礎上，研製一款艦載預警機，而「JZY-01」驗證機(如圖四)也一直出現在中共媒體的版面，但JZY-01驗證機只是半成品，僅用於測試評估。

2. 現役艦載空中預警機為「直-18」系列直升機，用於艦隊早期對空警戒和對低空及海面目標偵測，並具備基礎指管能力。此外，「直-18F」艦載反潛機，擁有自主搜索

註9：崔英主編，〈殲-15的技術性能處於什麼樣的水準〉，《艦載武器》(北京)，2018年12月，頁27。



圖四：JZY-01驗證機

資料來源：高崇傑、曾陳祥，〈面對中共航艦戰鬥群發展論海軍因應作為〉，《海軍學術雙月刊》，第53卷，第5期，2019年10月1日，頁86。

及攻擊水面艦艇能力，前後各安裝雷達天線與紫外線告警探測器，機腹安裝數個聲納浮標接收天線，由於中共武器數據較為封閉，實際效能仍未獲得驗證(如圖五)。

二、面臨問題

(一) 艦載戰鬥機無法滿載油彈作戰

美國超級大黃蜂F/A-18E、F的海上作戰半徑，最大距離722公里，這是高、低航線戰術配置結果，若以低空戰術飛行，將縮減至500公里。殲-15艦載戰鬥機在「遼寧號」與「山東號」上，除無法實現滿載油彈作戰外，在執行戰術任務時，會同美軍艦載機一樣，作戰半徑大幅縮減。「殲-15」機執行巡航與密接支援地面作戰尚能勝任，若執行遠距離重負載彈藥作戰，該機就會暴露無法滿載油彈之缺點(殲-15能力分析，如圖六)。

(二) 艦載電戰機效能不足

由於缺乏中共電戰機參數，故難以從配備及數據去研判作戰效益的提升程度。研究顯示，相較美國海軍EA-18G所使用之AN/ALQ-99(V)戰術電子干擾莢艙¹⁰，中共海軍發展的電戰莢艙，在性能上仍有很大差距，尤以干擾功率、覆蓋區域及大功率工作時間更為明顯。除此之外，即使電戰配備齊全，但受限於航艦起飛重量限制，無法全裝掛載，影響電戰效能¹¹。

(三) 定翼式預警機發展瓶頸

固定翼預警機、反潛機及加油機具備較長的續航時間、較高的飛行速度和飛行高度，同時還有充裕的設備安裝空間，它執行航艦任務的高效能力，是旋翼機所無法替代。蘇聯曾規劃在「庫茲涅佐夫級」航艦上配置「An-71K」定翼預警機，因尺寸與重量難以登艦而告終；另一構型「Yak-44」預警機，重量達40噸，也影響其在「庫茲涅佐夫級」航艦上使用，因此在原型機試飛階段，便中止了發展計畫¹²。

目前中共同樣面臨航艦無彈射輔助裝置，及艦載機發動機推力不足的問題，但就技術而言，與其大費周章去研究如何強化定翼艦載預警機之機體結構，使其可採滑躍起飛，不如研發航艦彈射器更為有效率，且一勞永逸。然而，中共目前仍無法突破上述技術瓶頸，而無法部署固定翼預警機、反潛機及加油機，其航艦遠距監偵及作戰支援能力仍

註 10：John Pike，“AN/ALQ-99 Tactical Jamming System (TJS)”，Federation of American Science (FAS)，1999/12/11，<https://fas.org/man/dod-101/sys/ac/equip/an-alq-99.htm>，檢索日期2020年6月2日。






註 11：崔英主編，〈中共海軍固定翼艦載機的發展模式與技術需求〉，《艦載武器》(北京)，2018年11月，頁24。

註 12：施勤主編，〈從JZY-01，看國產艦載預警機發展〉，《遼寧號航空母艦全解析》，全球防務出版公司(臺北)，2015年9月8日，頁136。



圖五：直-18Y預警直升機(左)、直-18F反潛直升機(右)

資料來源：崔英編，〈中國兩棲攻擊艦上的臺〉，《艦載武器》，艦載武器編輯部(北京)，2019年12月，頁7-8。

艦隊防空任務	戰備值班任務	遠程對地打擊	制海打擊任務	支援地面作戰
				
<p>A. PL-8短程空對空飛彈</p> <p>B. PL-8短程空對空飛彈</p> <p>C. PL-12中程空對空飛彈</p> <p>D. PL-12中程空對空飛彈</p>	<p>A. PL-8短程空對空飛彈</p> <p>C. PL-12中程空對空飛彈</p>	<p>A. PL-8短程空對空飛彈</p> <p>B. KD-88空對地飛彈</p> <p>B1. PL-12中程空對空飛彈</p> <p>E. KD-88空對地飛彈</p>	<p>A. PL-8短程空對空飛彈</p> <p>B. YJ-83K空對艦飛彈</p> <p>C. YJ-83K空對艦飛彈</p> <p>D. PL-12中程空對空飛彈</p>	<p>A. PL-8短程空對空飛彈</p> <p>B. 500公斤導引炸彈</p> <p>C1. PL-12中程空對空飛彈</p> <p>或500公斤引導炸彈</p> <p>D. 500公斤導引炸彈</p>
<p>攜帶7噸燃料及1.8噸的對空飛彈，起飛重量，略低於27.5噸可保證飛行半徑達到800至1000公里。</p>	<p>實施戰備值班任務時武器總重0.9噸，即使在滿油9噸的狀況下，起飛重量未超過27.5噸。</p>	<p>執行遠程對地打擊任務時，在攜帶7噸燃料的狀況下，若僅帶短程空對空與兩枚空對地飛彈仍能控制在27.5噸以下，超過則單獨使用195公尺的長起飛點。</p>	<p>執行遠程對海打擊任務時，在攜帶7噸燃料的狀況下，再攜帶射程達20公里之YJ-83K空對艦飛彈，因重量27.5噸以上，須以195公尺的長起飛點實施安全起飛。</p>	<p>執行時可掛載6枚500公斤引導炸彈，或使用雙掛點掛架可掛載8枚250公斤引導炸彈</p>

圖六：殲-15掛彈模式與起飛能力分析圖

資料來源：參考崔英編，〈淺析殲-15艦 戰鬥機的戰術特點和技術升級〉，《艦載武器》，第303期，2018年12月，頁7，由作者彙整製圖。

顯不足。

肆、中共航艦與艦載機發展趨勢

中共面對周邊國家不斷提升軍事能力，《國防白皮書》重要起草人之一陳周大校表示：「擴大海上活動的範圍，在某些重要戰略區域，展現我們的軍力，並主張中共應有兵力投射能力，尤其是海軍兵力的投射能力。」¹³航艦與艦載機也為重要發展指標，分析如后：

一、中共航艦未來發展趨勢

美國對於新航艦的設計歸結於「更低的全壽期成本」與「更高的任務效能」，擁有更高的任務效率，才能以數量減少的航艦，來承擔美國海軍的全球任務需求¹⁴。整體高效率來自大噸位、容納更多艦載機及彈射器，以提升各種機型出勤能力。

中共循美軍發展途徑，於江南造船廠承製的第3艘航艦（報導通稱003型航艦¹⁵），即為更大噸位平直甲板/電磁彈射起飛/阻攔著艦之航空母艦，可預期大型化將是中共建造航艦主流，以因應作戰期間航空出勤能量與作戰持續能力。

（一）大型航艦可執行高強度作戰

1. 美國海軍早在1996年公布的《21世紀航艦之任務需求說明書》（CVX Mission



圖七：葫蘆島電磁彈射裝置衛照

資料來源：高崇傑、曾陳祥，〈面對中共航艦戰鬥群發展論海軍因應作為〉，《海軍學術雙月刊》，第53卷，第5期，2019年10月1日，頁85。

Need Statement)中，要求新型航艦「必須能操作數量足夠之戰術飛機，攜帶充足的彈藥與燃料，以便獨立於陸基基地外，同時執行武力投射、戰場空間控制，以及長時間監視…」¹⁶。同樣的，中共要維護「21世紀海上絲綢之路」上的海外利益，其海軍航艦必然也須具有獨立於陸基基地外，遂行武力投射、執行抗擊外軍航艦等高強度任務之能力；因此，搭載大量艦載機的大型航艦便成為維護強國海權的重要指標。

2. 外國研究機構對中共「003型」航艦能力研判，為常規動力、具備彈射器裝備，預估排水量在75,000噸至85,000噸之間，並直接使用電磁彈射器¹⁷。雖然許多船艦專家，對中共是否具有以傳統動力驅動電磁彈射器的技術仍有所質疑，但情資顯示中共仍在

註13：Roy Kamphusen, Dvaid Lai, Travis Tanner主編，周茂林譯，《做中學、學中做：中共解放軍的海內外訓練》（八德：國防大學，2013年12月），頁73。

註14：張明德，〈二十一世紀超級航艦新起點，從CVX到CVNX計畫〉，《美國海軍超級航艦，核動力時代-從企業號、尼米茲到福特級》，（臺北：軍事連線雜誌社），2016年8月，頁132。

註15：Rick Joe，"What is the future trajectory of the Chinese People's Liberation Army Navy carrier program?"，The Diplomat，2019/6/18，<https://thediplomat.com/2019/06/a-mid-2019-guide-to-chinese-aircraft-carrier>，檢索日期：2020年5月28日。

註16：張明德，〈新世代超級航艦福特級〉，《美國海軍超級航艦，核動力時代-從企業號、尼米茲到福特級》，（臺北，軍事連線雜誌社），2016年8月，頁132。

註17："Tracking the Type 002 - China's third aircraft carrier"，CSIS，2019/4/17，<https://chinapower.csis.org/china-carrier-type-002/>，檢索日期：2020年6月1日。



圖八：殲15T型(右)與原型機(左)比較圖

說明：殲15T增加安裝彈射器卡榫，並加固了前輪之結構。

資料來源：參考〈中國殲15改進型亮相，特徵不同尋常，新航艦鐵定使用彈射器〉，兵器次元，2018年4月20日，http://www.sohu.com/a/228938523_346466，檢索日期：2020年6月2日，由作者彙整製圖。

持續建造新式航艦。

(二) 電磁彈射解決航艦作戰效能不佳的問題

1. 將體積較大的定翼艦載空中預警機、反潛機、空中加油機部署於「遼寧號」與「山東號」航艦，將壓縮「殲-15」艦載機上艦數量，若上述機型朝小型化發展，又犧牲整體效能；中共若解決彈射器問題，等於解決了整個航艦戰鬥群防空警戒與投射效率問題，也節省了研發新式艦載機的預算。

2. 電磁彈射器的難題在於蓄能，中共2010年開始研製出電磁彈射器關鍵儲能設備—50MW/120MJ飛輪儲能機¹⁸，企圖突破儲能技術；而後，經中共海軍馬偉明院士團隊為代表的科研人員，克服了綜合電力推進系統、船用中壓直流供電系統，以及電磁發射技術等關鍵性技術¹⁹。經中共相關報導披露，

可能會在第二批「055型」驅逐艦、新一代通用驅逐艦、護衛艦中選擇國產綜合電力系統，以提高這些艦艇作戰能力²⁰，待技術成熟後，再運用於航艦上。

3. 在2015年，港媒披露中共於遼寧省的葫蘆島軍用機場，安裝了適用於航艦的「電磁彈射器」（如圖七）。西方軍事專家承認，若中共軍方在電磁彈射設備出現突破性的大躍進，未來將裝置在研發中的航艦，解決共軍的重型預警機在航艦上起降之難題²¹。

二、中共艦載機未來發展趨勢

一艘航艦全壽期可達50年，隨軍事科技進步，艦載機亦相應發展。而新式大型航艦成軍，不代表遠洋戰力立即提升，美國新世代「福特級」航艦之電磁彈射器、先進阻攔裝置(Advanced Arresting Gear, AGG)均發生缺陷而延遲交付美國海軍使用。同理，中

註 18：一點資訊，〈誰說中國製造不出航母電磁彈射器？讓你看中國製造有多牛〉，Zi字媒體，2017年3月30日，<https://zi.media/@yidianzixun/post/k9PXLs>，檢索日期：2020年6月2日。

註 19：楊幼蘭，〈要超越美福特級航母陸得突破3關鍵技術〉，中時電子報，2018年6月2日，<https://www.chinatimes.com/realtimenews/20180302001369-260417?chdtv>，檢索日期：2020年6月5日。

註 20：〈我國中壓直流綜合電推系統試驗成功 將用於055大驅〉，新浪軍事，2019年7月25日，<https://mil.news.sina.com.cn/jssd/2019-07-25/doc-ihytcitm4471487.shtml>，檢索日期：2020年6月1日。

註 21：〈中國葫蘆島軍用機場落成配備「電磁彈射器」〉，自由電子報，2015年10月2日，<https://news.ltn.com.tw/news/world/breakingnews/1493374>，檢索日期：2020年6月1日。

共建造美式彈射式構型航艦已無蘇聯技術可供借鑒之處，在製造過程中將承擔設計不良之風險，即使彈射裝置研發成功，依現有技術也不可能將所有彈射型艦載機一步發展到位。中共較合理的艦載機發展順序，會先完成「殲-15」彈射型上艦準備，之後再研發定翼空中預警機、第五代艦載戰鬥機上艦。

(一) 改裝現役艦載機

考量成本與快速形成戰力，將現役「殲-15」機體加固與前輪強化，改造為彈射型為最務實的方法。中共2015年於葫蘆島軍用機場配備電磁彈射器，港媒於2018年曾報導，該型戰機已利用陸基電磁彈射器成功升空達萬次²²。從「殲-15」彈射型照片顯示前輪部分結構加固，並安裝彈射器卡榫，顯示此一彈射型改裝及測試正在進行(如圖八)，預判未來將隨新式航艦部署服役。

(二) 定翼空中預警機

中共JZY-01艦載定翼式驗證機是以中型「運-7」運輸機為基礎研製，但無疾而終；近期，隨中共建造「003型」航艦消息曝光，一架全新研製的「空警-600」中、輕型艦載預警機引起關注(如圖九)。由於重新建立艦載機專屬生產線，因數量少成本必然高昂，但其優勢在於專屬艦載型式，對未來航艦的適應能力較無疑慮。該型機一旦研發成功，推斷中共將在此基礎上發展反潛定翼機，對「003型」航艦乃至整個艦隊之空中預警及反潛作戰能力都將獲得提升。



圖九：JZY-01驗證機(上)與空警-600預警機(下)側視圖

資料來源：崔英編，〈艦載定翼機〉，《艦載武器》，艦載武器編輯部(北京)，2019年2月，頁7，頁8。

(三) 第五代艦載戰鬥機

中共將領曾表示：「未來一定會有『殲-20』和『殲-31』上艦，我想我們今後的彈射起飛航艦，一定是選擇五代機上艦，我們不會允許我們今後遠洋碰到對手，在這個航空平臺上跟人家有代差。²³」中共清楚的知道，周邊鄰國將持續採購第五代戰鬥機，唯有積極發展新一代艦載戰鬥機，才能取得空中數量上之優勢。而新一代艦載機所應具備的性能如下：

1. 匿蹤能力高：雷達反射截面積由第四代機的3-5平方公尺，減少到0.05平方公尺以下，可將被偵測距離壓縮七至八成。



2. 情監偵能力強：以美軍「F-35C」為目標，雷達能力至少須達到AN/APG-81主動電子掃描陣列(Active Electronically Scanned Array, AESA)²⁴水準，具備空中及水面(地面)之偵測能力，圖像清晰度已經足

註22：〈港媒稱我海軍穩步提升戰力：殲-15已彈射起飛上萬次〉，新浪網，2018年7月19日，<http://chinanews.sina.com/bg/chnmilitary/chnmilitary/cankaoxiaoxi/2018-07-19/doc-ixaxeina7886939.shtml>，檢索日期：2020年6月3日。

註23：比爾斯威特曼著，楊晨光譯，〈全新作戰概念、全新的雷達和電腦系統〉，《F-35「閃電II」戰機》，(臺北：軍事連線雜誌社，2018年6月22日)，頁179。

註24：“AN/APG-81”，維基百科Wikipedia，<https://en.wikipedia.org/wiki/AN/APG-81>，檢索日期：2020年6月5日。

表三：美軍F-35戰機掛彈比較表

 <p>匿踪模式</p>		 <p>野獸模式</p>	
空戰掛載	空戰/密接支援	空戰掛載	空戰/密接支援
AIM-120×4	AIM-120 ×2、JDAM(2000lb)×2	AIM-120 ×14 AIM-9X×2	AIM-120、AIM-9X各2 JDAM(2000lb)×6

說明：AIM-120為先進中程空對空飛彈；JDAM (Joint Direct Attack Munition)：聯合直接攻擊彈藥；AIM-9X：響尾蛇短程空對空飛彈。

資料來源：參考Alex Hollings, “LOCKHEED MARTIN TOUTS NEW (MAKE BELIEVE) ‘BEAST MODE’ LOADOUT FOR THE F-35… HOW WOULD IT WORK?”, *sofrep*, 2017/12/29, <https://sofrep.com/news/lockheed-martin-touts-new-make-believe-beast-mode-loadout-f-35-work/>, 檢索時間：2020年6月4日，由作者彙整製表。

以辨別車輛，區別真實目標與偽目標之間的差異。此外，須具備如AN/AAQ-37分布式孔径系統(Distributed Aperture System, DAS)²⁵之隱蔽探測能力，可遠距離精準偵測與跟踪敵導彈、對攻擊之發射點檢測、紅外線追蹤顯影及提示、武器與友機相互支援及夜間作戰能力等²⁶。

3. 作戰半徑與載彈量大：中共海軍「殲-15」戰機，其理論作戰半徑高達1,300公里，即使攜帶2-3噸彈藥也可以到達1,000公里，其現役第五代「殲-20」戰機受限於飛彈安裝於彈艙內，亦未能達到此種載彈能力，未來無論是「殲-20」或「殲-31」進行艦載戰鬥機構改型都必須犧牲載彈量，美軍「F-35」也為了掛彈量的問題發展出「野獸模式」(如表三)，卻犧牲匿踪功能，這亦是中共未來在技術上要解決的問題。

伍、未來觀察重點

中共不會無限制的造艦，對於具備核心技術之彈射器、攔截索、船艦電力系統及各式新型艦載機的研發、人員培養訓練資金與時間，也難以估計成本，未來發展必然有其作戰需求與預算衡量，持續觀察重點如下：

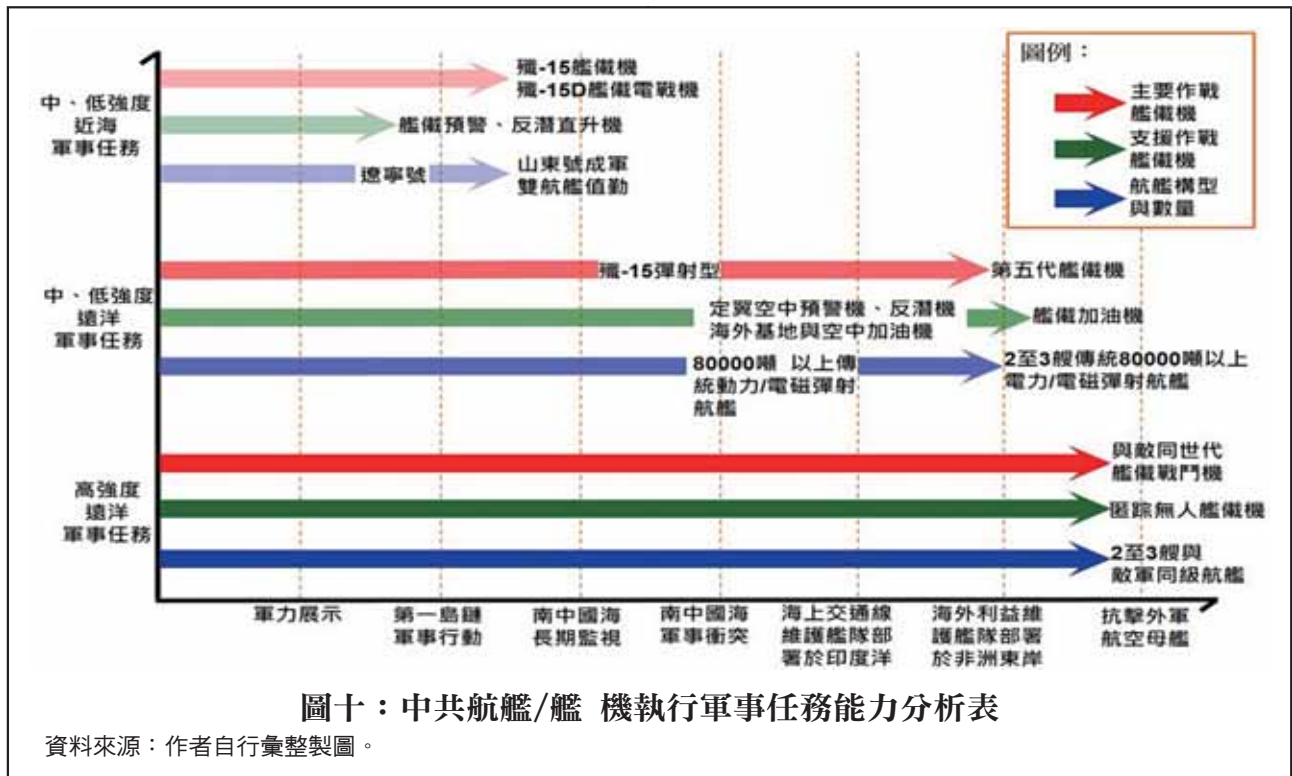
一、發展的困境

雄厚的經濟基礎是發展航艦的必要條件，航艦不僅造價高，而且全壽命運行費用也不是一般國家所能承受的。美國1982年國防預算顯示，一艘「尼米茲級」航艦採購費需要37億美元(約111億新臺幣)，30年維持費111億美元(3,330億新臺幣)，每艘航艦上90架艦載機，服役30年更新兩代採購及維持費198億美元(594億新臺幣)²⁷，而這不包含人員、油彈及其他護衛艦成本以及通貨膨脹。

註25：“AN/AAQ-37 Distributed Aperture System (DAS) for the F-35 ?”, Northrop-Grumman, <https://www.northropgrumman.com/Capabilities/ANAAQ37F35/Pages/default.aspx>, 檢索日期：2020年6月5日。

註26：崔英主編，〈中國海軍需要什麼樣的五代戰機〉，《艦載武器》(北京，2018年8月)，頁17。

註27：張召忠編，〈發展航艦有哪些制約條件〉，《百年航母》(廣州：廣東經濟出版社，2018年12月)，頁316。



美國今日須保持11艘航艦的運作，這仍是一筆龐大的軍費支出，而中共在整體經濟發展趨緩下，是否還會繼續發展可全球投射兵力規模的航艦戰鬥群，值得觀察。

此外，面對潛艦、飛彈、無人載具、智慧水雷等技術快速發展，航艦未來是否會如同重型巡洋艦消失於戰場，也是中共未來發展航艦與艦載機之參考。隨科技的進步，對抗航艦的手段更多元也更具殺傷力，考量研發及維護成本，中共仍有更多發展選項。

二、兵力運用模式

中共航艦與艦載機未來會發展到甚麼程度，端看航艦艦隊任務及未來作戰需求而定(如圖十)，概要說明如后：

(一) 近海中、低強度軍事任務

以中共目前擁有的「遼寧號」及「山東

號」，配合「殲-15」戰機與「殲-15D」電戰機，可執行中、低強度的軍力展示與局部區域衝突，而受限於僅有空中預警直升機與反潛直升機配合作戰，航艦無法遠離陸基武器與觀通裝備的支援。南海350萬平方公里的面積，半徑約1,100公里，「殲-15」在無法滿油起飛下巡弋，又沒有定翼艦載空中預警機提供足夠的警戒，以延伸指管距離，確定難以長時間執行區域軍事監控任務。

(二) 中、低強度軍事任務(遠洋)

中共為維護「海上絲綢之路」，研判未來必將航艦部署於印度洋。在「003型」航艦與各型艦載機的成軍後，配合珍珠鏈上各海外基地、機場，航艦艦隊方能從近海走向遠洋；若要求具備長時間區域軍事干預能力，須搭配穩妥的海上後勤補給及陸戰隊投射

兵力，且須要有與印度「SU-57」相抗衡的第五代戰機²⁸，才能確保區域制空權。此外，規劃長期部署南海到非洲間區域，仍須增加1至2艘與「003型」同級航艦輪替值勤，方能滿足任務執行。

(三) 高強度軍事任務

抗擊外軍航艦為中共可能面臨的高強度軍事任務，但基於成本效益與自身能力衡量，中共將不至於發展航艦全球部署戰略。美國為海權大國，其海軍從「二戰」後，即將航艦打擊群部署於世界各大洋，執行包括海上決戰時擔任主作戰艦、核武器投射載臺、海上突擊作戰、長期特定區域警戒監視偵察、海上對陸上密接支援以及非戰爭軍事行動(包含戰力展示、軍事外交、同盟演訓)等6項任務²⁹，以維護其全球利益，而中共的任務需求肯定又與美國不同，也是後續關注重點。

陸、結語

航艦是影響權力分配的有用資產，因為它能投射武力、威脅敵國的海岸線，更是展現海權的有效工具，在外交談判中可以透過航艦的部署和活動展現強權姿態，進而影響他國的作為。「中共航艦之父」、前海軍司令員劉華清曾表示：「中國大陸航艦戰略主要用於對臺鬥爭、解決南沙群島爭端和維護海洋權益等方面任務，平時可以用於擴大維護世界和平的政治影響，有利於提高軍威、

國威。」³⁰，現中共海軍戰略已從「近岸防禦」走向「近海防禦」，未來逐漸將朝向遠洋海軍的目標發展，並且希望能夠將其海上兵力迅速投射至太平洋、印度洋，以保障與鞏固其國家主權及海洋權利，對我國及亞太地區國家安全均有重大的影響。放眼未來，中共即使再建造4-6艘航艦及相應的艦載機，仍不足以控領各洋，更遑論去負擔沉重的製造、養護費用，發展與美國同等規模的航艦艦隊並與之對抗。因此，中共目前將「反介入/區域拒止」(A2/AD)及抗擊外軍航艦的任務，投資在東風系列導彈與潛艦等「不對稱戰力」發展上。

當前，中共與美軍航艦作戰能力還存在相當的差距外，在航艦戰鬥群的反潛能力、海空聯合作戰及與護衛艦的磨合，甚至於人員訓練等等的問題尚待克服，這些亟欲解決的問題，非一蹴可幾，意味著中共航艦戰鬥群要達到美軍的水準與規模，在時間與技術克服上仍有很大的距離。然而，中共建造航艦主要並非著眼於和美國競逐海上霸權，建造航艦的核心目的是滿足中國大陸是海權國家的價值象徵，同時在現實層面能夠有助於解決臺灣問題、南海主權爭端、以及保障中共在周邊海域之海洋權益³¹。

可以肯定的是，中共海軍將持續精進對航艦戰鬥群的發展與訓練，未來運用數個航艦戰鬥群所帶來的優勢，強化對臺作戰的統

註28：Franz-Stefan Gady, "Russia Offers India its Su-57 Stealth Fighter", The Diplomat, 2019/7/16, <https://thediplomat.com/2019/07/russia-offers-india-its-su-57-stealth-fighter-again/>, 檢索日期：2020年6月6日。

註29：Dutton, Peter A. and Martinson, Ryan D., "China's Evolving Surface Fleet", Chinese Maritime Study Institute (CMSI) Red Books, Study No. 14, 2017, pp.81-90。

註30：劉華清，《劉華清回憶錄》(北京：解放軍出版社，2004年)，頁165。

註31：許然博，〈從中共航母建造探討其海軍戰略發展〉，《海軍學術雙月刊》，第48卷，第2期，2014年4月，頁132。

合戰力與「反介入」威懾的能力。對國軍而言，自不可忽視中共在航艦軍事科技方面取得的進步及所展現的意圖，應在「防衛固守、重層嚇阻」的戰略指導下，強化戰力保存與精準打擊能力，並運用「不對稱作戰」思維，發展智能水雷、無人載具、機動遠程攻船飛彈等隱匿性高、精準、高效益武器系統，並建構強韌C4ISR網路以增加戰場的透明度、掌握局部有利戰場環境，整合力量集中在對手的弱點上，使打擊的效益最大化，才能有爭勝的本錢。未來，國軍應持續關注共軍發展，並積極研擬因應之道，在有限資源

下，以最適投資建構足以嚇阻敵人侵略的反制能力，才能有效確保我國國防安全。 ⚓

作者簡介：

于鵬飛上校，陸軍軍官學校84年班，國防大學海軍指揮參謀學院96年班、國防大學戰爭學院103年班。曾任海軍陸戰隊66旅，連、營長、作訓科長、三軍聯訓基地步兵組組長、國防大學教官，現服務於國防大學海軍指揮參謀學院。

杜仲平上校，海軍陸戰隊學校預官82年班，美陸戰指揮參謀學院91年班，國防大學戰爭學院105年班。曾任駐美專案聯絡官，模式模擬官，國防大學海軍指揮參謀學院主任教官，現服務國防大學戰爭學院。

老軍艦的故事

美漢軍艦 LSM-355



美漢艦是民國48年2月6日，美國將該艦和另一艘中型登陸艦贈予我國，由我當時駐美海軍武官池孟彬上校及美軍第十三軍區參謀長於西雅圖代表雙方政府舉行交接典禮。我國海軍於接收該艦後立即成軍，命名為「美漢」艦，編號為251，隨即駛往美國聖地牙哥接受為期2個多月的成軍訓練，完成後於5月7日與另一艘中型登陸艦(美文艦)同時啟程，在民國6月24日返抵

左營，即奉令隸屬登陸艦隊司令部，開始正式服勤，擔任外島運補等各項任務，民國49年9月1日奉令改隸登陸第二艦隊，並於民國54年元月1日改編號為355，服勤期間曾參加「復國」、「銀鋒」、「鐵拳」、「武昌」、「武嶺」等多次演習，均有很好成果。該艦在服勤12年後，由於裝備老舊，維修困難。無法繼續服勤，乃於民國60年元月16日奉令功成除役。(取材自老軍艦的故事)