

# 中共海軍發展 「仿神盾」艦的歷程與展望

應紹基 先生

提 要：

- 一、神盾級戰艦為美國首創，必備的基本裝備共有3項，分別為神盾戰鬥系統、相位陣列雷達與飛彈垂直發射系統，目前美軍擁有64艘亞里·勃克級驅逐艦與22艘提康德羅加級巡洋艦。此外，日本、南韓等國各擁有數艘「類神盾艦」的驅逐艦，但各艦之神盾戰鬥系統皆得自美國。
- 二、中共海軍第一型「仿神盾艦」是052C型飛彈驅逐艦，配置了自行研製的「海上編隊戰役/戰術型自動化指揮系統1型(型號H/ZBJ-1)」、H/LJG346型相控陣列雷達系統與8個飛彈垂直發射艙，初具「神盾艦」的功能，雖然垂直發射艙只能發射海紅旗-9防空飛彈，但戰力已較先前研製驅逐艦明顯提升。052D型飛彈驅逐艦是第二型「仿神盾艦」，其神盾戰鬥系統、相控陣列雷達與飛彈垂直發射系統皆較052C型有所改進。飛彈垂直發射系統共64個發射隔艙具有通用化特性，能發射多型飛彈，包含艦載型紅旗-9防空飛彈、鷹擊-18 A超音速攻船飛彈與反潛飛彈，同時052D型大幅提升資訊化和單艦火力密度，已建造達17艘之多，顯然中共海軍將用為其主力驅逐艦。
- 三、055型係中共歷經研製052C、052D型，累積經驗與實力後所研製的新型飛彈驅逐艦，它具有雙波段雷達、艦載綜合射頻系統，以及多達112個發射單元的通用垂直發射系統等特色，不僅是中共海軍驅逐艦性能的大躍升，且其雙波段雷達與艦載綜合射頻系統設計之新穎領先全球各國軍艦，未來可能用為航空母艦戰鬥群的戰鬥指揮艦，與052C/D驅逐艦以及054A型護衛艦協同護衛航空母艦，並負責戰鬥群的廣域防空、攻擊陸地目標與遠距反艦等任務。
- 四、文中特將中共055型驅逐艦與美軍神盾級驅逐艦、朱瓦特級驅逐艦之性能予以分析比較，以進一步瞭解055型之特色；並將未來其性能提升的可能方向作一探討，供讀者深入思考。而中共積極發展「仿神盾」艦的歷程與展望，亦值得我軍深入瞭解並妥研對策。

關鍵詞：神盾級戰艦、052C、052D、055型飛彈驅逐艦

## 壹、前言

中共海軍研製主力水面戰艦，始自1959年仿製前蘇聯的科特林級(Kotlin class)驅逐艦而產生051型「旅大級」驅逐艦；研製能力歷經約30年磨練後逐漸成長，近20年來陸續研製了一系列新艦，計051B、051C、052、052B、052C、052D型驅逐艦先後加入中共海軍服役，不僅逐步增強其海軍戰力，也反映其海軍戰略由近海向遠海之轉變。其中052C型與052D型以及新近下水艤裝的055型皆係「仿神盾」驅逐艦，性能逐型提升，其發展值得我軍深入瞭解與研討對策。本文特就中共海軍發展「仿神盾」艦的歷程與展望作一深入分析。

## 貳、神盾級戰艦必備的基本裝備

神盾級戰艦泛指配置有神盾戰鬥系統(Aegis Combat System)的驅逐艦與巡洋艦，主要為美國海軍現役的64艘亞里·勃克級(Arleigh Burke Class)驅逐艦與22艘提康德羅加級(Ticonderoga Class)巡洋艦。此外，日本、南韓、西班牙、挪威與澳洲等國各擁有數艘「類神盾艦」的驅逐艦，但各艦之神盾戰鬥系統皆得自美國；其必備的基本裝備計神盾戰鬥系統、相位陣列雷達(Phase Array Radar，或稱「相控陣列雷達」)與飛彈垂直發射系統等3項<sup>1</sup>。

美國海軍的神盾戰鬥系統，全名為「空中預警與地面整合系統(Advanced Electronic Guidance Information System/

Airborne Early-warning Ground Integrated System)，英文的第一個字母合在一起正巧是Aegis，與希臘神話中主神宙斯(Zeus)手持的「神盾(Aegis)」為同一字，因此被譯為「神盾系統」或「宙斯盾系統」。系統型號是Weapon System Mk7，可將所有的偵測、指揮、管制和作戰系統全部整合在一起，具備決策輔助功能的全數位化的艦載作戰系統。

神盾系統的核心是一套具備指揮、決策與武器管制功能的電腦系統，它接收來自艦載各種雷達、電子作戰裝置與聲納等偵測系統的資料，加上經由戰術資訊網路交換來自艦外的水面、水下與空中其他載台所蒐集的情報，經過自動化的訊號處理，目標識別，威脅分析之後，顯示在神盾系統的大型顯示器上，提供指揮官最即時的情報資料；相關的目標資料也同時顯示在個別的控制臺上。神盾系統控管的武器包括：輕型空載多用途系統(Light Airborne Multipurpose System，簡稱LAMPS，系統包括SH-2海妖式反潛直升機以及SQR-18拖曳陣列聲納)、魚叉攻船飛彈、標準三型防空飛彈、方陣近迫武器系統(Phalanx Close-In Weapon System)、魚雷發射系統以及AN/SLQ-25水妖(Nixie)反魚雷誘餌裝置(拖曳式聲訊誘餌)等，系統可根據目標的威脅高低自動進行接戰。透過武器管制系統的整合與指揮，艦上的武器系統得以發揮最大的戰力、進而行必要的攻擊與防禦措施。

相位陣列雷達AN/SPY-1係神盾級戰艦最

註1：「神盾戰鬥系統」，維基百科，<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E7%A5%9E%E7%9B%BE%E6%88%B0%E9%AC%A5%E7%B3%BB%E7%B5%B1>，檢索日期：民國107年1月7日。

顯眼與最重要的裝備，它顯示於外的是4片六角形、分別裝置在艦艇上層結構的四個方向上的雷達天線外罩，罩內有140套模組，每個模組包含32具發射/接收與相位控制單元。雷達本身不旋轉，完全利用改變波束相位的方式，對雷達前方的空域目標以每秒數次的速率進行掃描，相位陣列雷達有5大優點：一、能瞬間執行波束的指向與掃描，二、能免除機械方面的誤差，三、能執行多重模式操作，四、能同時執行多目標處理，五、能有效對抗ECM電子反制措施(Electronic countermeasures)的干擾。

神盾級艦另一項重要裝備是裝置於甲板下方的飛彈垂直發射系統(Vertical Launching System, VLS)。亞里·勃克級驅逐艦的90個發射單元(Flight I/II；前：29、後：61)或96個發射單元(Flight II A/III；前：32、後：64)，提康德羅加級巡洋艦的122具發射單元，能裝填與垂直發射BGM-109 戰斧巡弋飛彈、RGM-84魚叉攻船飛彈、SM-3標準3型防空／反飛彈飛彈或RIM-162 ESSM防空飛彈(DDG-79之前各艦)與RUM-139反潛火箭等，火力十分驚人。

神盾級戰艦因為配置了這3項高性能裝備，因而是當今戰力非常強大的多用途水面戰艦，能執行防空、反潛、反艦與攻陸等任務，但其主要任務為協同航艦戰鬥群的其他戰艦執行區域防空作戰。

## 參、中共海軍「仿神盾艦」現況

### 一、052C型驅逐艦

註2：「052C型飛彈驅逐艦」，維基百科，[https://w.liuping.win/wiki/052C%E5%9E%8B%E5%AF%BC%E5%BC%B9%E9%A9%B1%E9%80%90%E8%88%B0#media/File:Luyang\\_II\\_\(Type\\_052C\)\\_Class\\_Destroyer.JPG](https://w.liuping.win/wiki/052C%E5%9E%8B%E5%AF%BC%E5%BC%B9%E9%A9%B1%E9%80%90%E8%88%B0#media/File:Luyang_II_(Type_052C)_Class_Destroyer.JPG)，檢索日期：民國107年1月7日。



圖一：052C型驅逐艦的首艦蘭州艦被稱為「中華神盾」驅逐艦

資料來源：[https://zh.wikipedia.org/wiki/052C%E5%9E%8B%E5%AF%BC%E5%BC%B9%E9%A9%B1%E9%80%90%E8%88%B0#media/File:Luyang\\_II\\_\(Type\\_052C\)\\_Class\\_Destroyer.JPG](https://zh.wikipedia.org/wiki/052C%E5%9E%8B%E5%AF%BC%E5%BC%B9%E9%A9%B1%E9%80%90%E8%88%B0#media/File:Luyang_II_(Type_052C)_Class_Destroyer.JPG)，檢索日期：民國107年1月25日。

中共海軍所研製第一型採用相控陣列雷達與飛彈垂直發射系統的「仿神盾艦」驅逐艦是052C型(北約代號：旅洋II級，Luyang II)。首艦蘭州艦(舷號170，如圖一)與第二艘海口艦(舷號171)，分別於2003年4月、10月下水，2005年10月與12月先後服役。經過數年的服役考驗後，2010年起又陸續建造了4艘，長春艦(舷號150)於2013年1月31日服役，鄭州艦(舷號151)、濟南艦(舷號152)與西安艦(舷號153)分別於2013年至2015年間先後服役。由於052C型驅逐艦配置了「類神盾戰鬥系統」、相控陣列雷達系統與飛彈垂直發射系統，是中共造艦技術的一大突破，因而被美稱為「中華神盾」驅逐艦<sup>2</sup>。052B型驅逐艦(北約代號：旅洋I級，Luyang I)雖先於052C型艦安裝了相控陣列雷達系統，但因未安裝「類神盾戰鬥系統」與飛彈垂直發射系統，不算是完整的「仿神盾艦」。

052C型飛彈驅逐艦的艦長155.5公尺，艦寬17.2公尺，吃水約6公尺，標準排水量



約5,700噸(滿載約6,300噸),注重隱形設計,首次採取全封閉式的外形設計,以曲面板替代平面板,側壁的傾斜角增大,折角處採用圓弧形表面,以降低雷達波反射;在降低紅外線輻射方面,對主要輻射源的煙囪與主機艙,分別採取冷水降溫、隔熱擋板、絕熱塗層來減弱;動力系統所產生的廢氣則通過管道引至艦舯向上排放;在降低噪音方面,採用了消音塗層與高效率的5片俾葉以防止敵方的水下聲納探測。驅動動力為2台DA-80燃氣渦輪機(或2台GT-25000燃氣渦輪機)與2台MTU 20V956-TB90柴油機、組成的「柴燃交替(Combined diesel or gas,簡稱CODOG)」動力系統,航速29節<sup>3</sup>,續航距離約4,000浬/18節,乘員250人。

052C型艦的顯著特徵為其艦橋左、右兩側之前、後,各有1塊相控陣列平板天線,該中共自行研製的相控陣列雷達系統(「海之星」H/LJG346型)搜索距離約為450-500公里,工作模式為有源式,主動S波段,具有遠程警戒,搜索,跟蹤和導引的多項功能,能跟蹤多批、多數量的目標。052C型配備了中共自主開發且首度應用的「海上編隊戰役/戰術型自動化指揮系統1型(型號H/ZBJ-1)」,系統整合相控陣列雷達、電腦系統、指揮決策系統、武器控制系統、武器火控和發射系統、戰備狀況檢測系統等,自動化程度頗高,是先進的艦載戰鬥及戰場管理系統<sup>4</sup>



圖二：052C型驅逐艦的飛彈垂直發射艙，每個發射艙可安裝發射6枚海紅旗-9防空飛彈

資料來源：<https://baike.baidu.com/pic/052C%E5%9E%8B%E9%A9%B1%E9%80%90%E8%88%B0/2815053/0/2cf5e0fe9925bc31c938cbe058df8db1cb137065?fr=lemma&ct=single#aid=0&pic=2cf5e0fe9925bc31c938cbe058df8db1cb137065>，檢索日期：民國107年1月25日。(Type: 052C) Class\_Destroyer.JPG，檢索日期：民國107年1月25日。

。該雷達與艦用防空飛彈共同構成艦載區域防空系統，使中共海軍艦艇編隊自此真正具備了區域防空作戰能力，為共軍走向「藍海」創造了重要條件。

H/ZBJ-1採用全分散架構以及模組化設計，透過由光纖線路為基礎的高速乙太網(Ethernet)區域網路系統，將艦上所有水上與水下偵測/反制系統、武器裝備以及通訊/資料鏈路整合在一起運作，此外還通過資料鏈來整合/支援整個所屬艦隊之間的綜合通信/導航與敵我識別，並對艦隊、航空器與岸基單位進行協調與指揮管制<sup>5</sup>。

052C型艦係以艦隊防空為主的驅逐艦，裝備了中共海軍第一種艦載遠距防空飛彈，型號為海紅旗-9(HHQ-9)，採垂直發射，共有8個飛彈垂直發射艙(發射單元)，艦橋前方6個，艦艉2個(如圖二)，每個發射艙可安

註3：「052C型(旅洋II級)」，環球兵器，環球網，[http://weapon.huanqiu.com/luyang\\_2](http://weapon.huanqiu.com/luyang_2)，檢索日期：民國107年1月7日。

註4：同註2。

註5：「052C型驅逐艦」，百度百科，<https://baike.baidu.com/item/052C%E5%9E%8B%E9%A9%B1%E9%80%90%E8%88%B0/2815053?fromtitle=%E6%97%85%E6%B4%8B%E2%85%A1%E7%BA%A7%E9%A9%B1%E9%80%90%E8%88%B0&fromid=5668322>，檢索日期：民國107年1月7日。

裝與發射6枚海紅旗-9飛彈(共48枚)<sup>6</sup>。該型飛彈全長6.8公尺，彈徑0.47公尺，彈重1,300公斤，彈頭重量約180公斤，最大作戰高度30公里，最大距離200公里，最大飛行速度大於5.3馬赫。

052C型艦還配備了其他武器，如靠近艦艉的左、右舷各裝有1座4聯裝鷹擊-62(YJ-62，又稱C-602，射程280-300公里)攻船飛彈發射器；前甲板裝有1門H/PJ-87單管100公厘緊湊型(Compact naval gun)艦砲(有效射程12,000公尺)；2座H/PJ-12(730型)30公厘近迫武器系統；2組7424型324公厘三聯裝魚雷發射器，以及1架直-九或卡-28C反潛直升機。

## 二、052D型驅逐艦

中共海軍的第二型「仿神盾艦」驅逐艦是052D型(北約代號：旅洋Ⅲ級，Luyang Ⅲ)，首艦昆明艦(舷號172)於2014年3月21日服役，長沙(舷號173)、合肥(舷號174)、銀川(舷號175)、西寧(舷號117)、廈門(舷號154)、烏魯木齊(舷號118)與南京艦(舷號155)於2015至2018年間相繼服役，現貴陽(舷號119)與太原艦(舷號156)將於今(2018)年入列服役；另成都(舷號120)、南寧(舷號157)與齊齊哈爾艦(舷號121)將於2019年服役，此外另有4艘已在江南與大連造船廠的船台分段建造中<sup>7</sup>，目前已知052D型建造達17艘之多，顯然中共海軍將用為其主力驅逐艦。

052D型是在052C型驅逐艦基礎上發展的

註6：同註2。

註7：「052D型飛彈驅逐艦」，維基百科，<https://zh.wikipedia.org/wiki/052D%E5%9E%8B%E5%AF%BC%E5%BC%B9%E9%A9%B1%E9%80%90%E8%88%B0>，檢索日期：民國107年1月7日。



圖三：052D型驅逐艦首艦昆明艦，其相位陣列雷達天線外罩形狀趨平面

資料來源：<https://kknews.cc/military/n58yqp3.html>，檢索日期：民國107年1月25日。

一種新型多功能飛彈驅逐艦，延續了052C型的總體設計，體現了中共海軍「平台通用化、裝備模塊化」的設計思路。052D型驅逐艦採用了能發射防空、反艦、反潛和對陸攻擊等多種飛彈(含反潛飛彈)的垂直發射系統，首先實現了中共海軍水面艦艇防空、反艦或反潛等多種艦載武器的共架發射，可單獨或協同海軍其他兵力攻擊水面艦艇、潛艇，具有較強的區域防空和對海作戰能力，甚至對地打擊能力。

該型飛彈驅逐艦艦長156公尺，艦寬17.5公尺，吃水約6公尺，標準排水量約6,800-7,000噸(滿載約7,600噸)。基本船型和布局與052C型驅逐艦相同，但052D型的上層建築傾斜角度更大，提供了更好的隱形性，能與安裝新型相控陣雷達的空間。後方艦體的構型與052C型基本相同，但機庫從左側移到中間的位置，兩側增設與054A型巡防艦(或稱「護衛艦」)類似的封閉式小艇容艙；而用來承載H/LJQ-517B型對空警戒雷達的後桅杆也往前移，俾能在天線與機庫之間的甲

板設置飛彈垂直發射系統。動力系統由2台QC280燃氣渦輪機與2台MTU 20V956-TB90柴油機、組成的「柴燃交替(CODOG)」系統，航速29節，續航距離約4,000浬/18節，乘員280人。

052D型飛彈驅逐艦採用研改的H/LJP-346A型相控陣列雷達，天線外罩形狀趨於平面(如圖三)，與052C型所配置H/LJP-346型雷達氣冷系統的弧形外罩不同，並且面積更大，顯示中共已經發展出配合主動相控陣列雷達系統的液冷系統(在天線內部實施冷卻)。由於液冷系統的冷卻能力較大，加上天線陣面加大，因此H/LJP-346A型相控陣列雷達的輸出功率與持續運作性能應優於H/LJP-346型雷達，最大對空搜索距離可能達500-600公里<sup>8</sup>。其他雷達系統有：1座H/LJQ-517B型2D長程對空監視雷達、1座364型X波段2D對海/低空搜索雷達、1座H/LJQ-366型超視距對海搜索雷達、1座H/LJP-344A型相位陣列射控雷達、1座H/LJP-349型射控雷達，以及1組H/SJD-9型主/被動聲納。

052D型艦採用「集中指揮、綜合組織、三級管理」的作戰指揮模式，這種架構形式為雙冗餘交互式乙太網(Dual redundant interactive Ethernet)結合點對點分布式和開放式，是國際上先進艦艇採用的作戰系統主流體系結構，具有諸多的優點—如信息共享程度高、信息傳輸速率快、對系統和設備兼容性好等<sup>9</sup>。這種開放式作戰系統體系

結構，具有後續升級的便捷性，如根據需要可將中程防空飛彈和對陸攻擊巡弋飛彈與052D型艦上的垂直發射系統進行整合。

該型艦裝備了5型C4I作戰指揮系統，可即時收集各探測設備數據信號，並進行即時進行數據融合、綜合判斷，輔助作戰決策，下達作戰指令，組織武器通道進行作戰。該作戰指揮系統可使本艦成為艦艇編隊體系作戰的節點之一，接收上級指揮節點下達的統一作戰態勢和協同計畫，或將本艦探測信息和武器狀態上報上級指揮節點，得以協同編隊完成協同打擊任務的能力。052D型配備類似美軍的Link 16的「全軍綜合數據鏈系統(「聯合網路作戰系統」)」，為其三軍通用數據傳輸系統，具有多種類型的終端機，分別裝備於艦艇、各類飛機和陸基等不同類型的平台上，具有高速率、低誤碼率、強加密、跳頻、抗干擾、精度高等特點，以及諸多的功能。

飛彈垂直發射系統部分，改採了依照GJB5860-2006「水面艦艇導彈通用化垂直發射裝置通用要求」中共國家軍用標準、研發與製造的新型通用型垂直發射單元，功能較052C型者提升<sup>10</sup>。此新型系統採用系列化與模塊化設計，具有通用化特性，能發射多型飛彈。每個方形垂直發射模塊組的發射架體共有8個隔艙；每個發射模塊由一個發射控制單元控制，能同時控制4枚不同類型飛彈的發射，具備快速自檢、測試與冷發射功能

註8：「海神之眼：中國海軍艦載相控陣雷達已達國際領先水準」，2012年6月17日，新浪博客，[http://blog.sina.com.cn/s/blog\\_8091bc18010171dt.html](http://blog.sina.com.cn/s/blog_8091bc18010171dt.html)，檢索日期：民國107年1月7日。

註9：同註7。

註10：同註7。





圖四：052D型驅逐艦的飛彈垂直發射系統改採通用型垂直發射單元，全艦共64個發射隔艙

資料來源：<http://news.dwnews.com/china/big5/photo/2017-06-08/59819226.html>，檢索日期：民國107年1月25日。



圖五：2017年6月28日上海長興廠區建造的055型首艦舉行下水儀式

資料來源：[http://www.guancha.cn/military-affairs/2017\\_06\\_28\\_415432.shtml](http://www.guancha.cn/military-affairs/2017_06_28_415432.shtml)，檢索日期：民國107年1月25日。

。新垂直發射系統與美軍Mk41垂直發射系統很相似，每一個發射模塊組內能裝填多型防空、巡弋飛彈、反潛飛彈與攻船飛彈。052D型共有8個垂直發射模塊組(前4、後4)，全艦共64(8×8)個發射隔艙(如圖四)。可能配置的飛彈計艦載型紅旗-9(HHQ-9)中遠程防空飛彈、鷹擊-18 A(YJ-18 A)超音速攻船飛彈(終端速度2.5-3馬赫，射程220-540公里)。

其他配置武器有艦艏H/PJ-45A型單管130公厘艦砲1座；艦橋前方配置H/PJ-12型7

管30公厘艦砲1座(前9艘)或H/PJ-11型11管30公厘艦砲1座(從第10艘開始)，直升機庫結構的頂部配置1座24聯紅旗-10(HQ-10)近程防空飛彈發射裝置(最大遠射程可達10-12公里)，兩者搭配對低飛來襲飛彈形成梯次攔截，以及3聯裝7424型324公厘魚雷發射器2座，卡-28或直-9C艦載直升機1架。

由以上的說明可知，052D型驅逐艦的裝備與武器較052C型艦明顯改進，大幅提升了資訊化程度和單艦火力密度，使052D型艦的整體作戰能力有顯著提升。

### 三、055型驅逐艦

美國已故海軍少將韋恩·邁耶(Wayne E. Meyer)在研建神盾級戰艦時，曾提出一個「建造一點，測試一點，收益良多(Build a Little, Test a Little, Learn a Lot)」的模式<sup>11</sup>，持續改進神盾級戰艦的設計而衍生了Flight I、Flight II與Flight II A等構型，使其性能持續提升，歷久彌新逐漸增強至今。目前美國已編列預算，將於2018年開始研建更現代化的Flight III構型。而中共的055型飛彈驅逐艦就是循此一模式，歷經研製052C型、052D型累積經驗與實力後所研製的新型驅逐艦。

055型(如圖五)係中共性能大躍升的「仿神盾艦」，因為它具有4項主要特色：「燃-燃聯合動力(Combined gas turbine and gas turbine, COGAG)系統(或稱「全燃聯合動力系統」)、雙波段雷達、艦載綜合射頻系統，以及多達112個發射單元的通用垂直發射系統<sup>12</sup>。分別說明於下：

註11：「Wayne E. Meyer」，Wikipedia，[https://en.wikipedia.org/wiki/Wayne\\_E.\\_Meyer](https://en.wikipedia.org/wiki/Wayne_E._Meyer)。

(一)055型首艦的艦長174公尺，艦寬22公尺，吃水8公尺，標準排水量9,000噸(滿載12,300噸)，動力系統為燃-燃聯合動力方式(COGAG)，由4具GT-25000型燃氣渦輪機兩兩並聯，分別各驅動1根主軸和俥葉，總功率超過15萬匹馬力；驅動之外剩餘的近三分之一馬力轉換為電能，用於遍布各處的眾多相控陣列雷達和電子設備。055型艦最大航速超過32節，續航距離約7,000浬，乘員310人，具有甚佳的續航力、自持力及適航性<sup>13</sup>。

(二)「雙波段雷達(Dual Band Radar)」由346B型S波段有源相控陣列雷達(天線安裝於艦橋建築之四面)、X波段有源相控陣列雷達(天線安裝於綜合桅杆)與共用信號/資料處理器(Signal Data Processor, SDP)整合而成。雙波段體制由S波段廣域搜索雷達(Volume Search Radar, VSR)負責遠距離搜索，由X波段多功能雷達(Multi Function Radar, MFR)負責精密追蹤識別和武器射控，兩部雷達各自擁有獨立的發射/接收(T/R)陣列天線以及屬於前端信號處理的信號接收機、激勵器，然後兩者的雷達前端信號統一輸入信號/資料處理器(SDP)，進行統一的雷達資源管理、目標追蹤等後端資料處理作業，並與艦上的戰鬥系統連結，將處理完的S/X波段雷達整合追蹤資料輸入作戰系統。雙

波段雷達兩者相輔相成，互補不足，滿足艦上需要的所有雷達功能，包括對空、對海搜索、早期預警、反彈道飛彈防空，近程防禦，對海、對地作戰等，是目前世界最先進的艦載雷達技術，可以同時提供大批量、大距離的目標探測和飛彈引導能力<sup>14,15</sup>。346B有源相控陣列雷達是346A型雷達的改進型，採用液冷結構，雷達天線直徑比346A型雷達的4.3公尺直徑還大，射頻收發(T/R)模塊採用最新的氮化鎵(GaN，功率密度與綜合性能較砷化鎵/GaAs更高)材料，與使用了最先進的「氮化鎵微波單片集成電路(MMIC)」技術。346B雷達不論在偵測距離、火力通道、截獲精度，或是抗干擾能力等性能，都遠超過美國現役神盾級戰艦的AN/SPY-1D雷達；此外，055型驅逐艦還有反隱型的公尺波(Meter Wave)相控陣列雷達，用以對付F22和F35隱形戰機<sup>16</sup>。

(三)055型飛彈驅逐艦的「艦載綜合射頻系統」具體表現在外的，就是它共用天線的一體化桅杆(如圖六)。傳統的軍艦採用大量獨立的射頻傳感器及電子對抗設備，並將其分布在整個艦隻的前後桅杆，雷達、電子戰及通信系統分別完成各自的功能，這些設備的資訊融合度不高，且部分裝備重量重、體積大、雷達反射截面積寬，已不能適應戰

註12：「終於等到你！055級萬噸級驅逐艦首艦下水」，深圳衛視網，2017年6月29日，<https://kknews.cc/zh-tw/military/8mjx2ag.html>，檢索日期：民國107年1月7日。

註13：「055型飛彈驅逐艦」，維基百科，<https://zh.wikipedia.org/wiki/055%E5%9E%8B%E5%AF%BC%E5%BC%B9%E9%A9%B1%E9%80%90%E8%88%B0>，檢索日期：民國107年1月7日。

註14：「055驅逐艦下水，戰艦綜合射頻系統世界領先」，Ifuun網，2017-06-28，<http://www.ifuun.com/a20176283381927/>，檢索日期：民國107年1月7日。

註15：科羅廖夫，「全世界最強綜合桅杆：中共055萬噸驅逐艦靠這個蓋過伯克」，大時代網，2016年10月29日，<http://www.twgreatdaily.com/cat35/node1321992>，檢索日期：民國107年1月7日。

註16：「55大驅的相控陣雷達到底有多先進到？這裡告訴你答案」，每日頭條網，2017年10月24日，<https://kknews.cc/military/8x4zobl.html>，檢索日期：民國107年1月7日。





圖六：055型飛彈驅逐艦「艦載綜合射頻系統」採共用天線的一體化桅杆

資料來源：<http://www.ifuun.com/a20171065799234>，檢索日期：民國107年1月25日。

爭發展的要求<sup>17</sup>。艦載綜合射頻系統是用幾個分散式寬頻多功能孔徑取代目前艦隻上為數眾多的天線孔徑，採用模塊化開放式可重構的射頻傳感器系統體系架構，並結合功能控制與資源管理調度演算法軟體編程，同時實現雷達、電子戰與通信、導航、識別等多種射頻功能，完成資源共用<sup>18</sup>。具體而言，055型驅逐艦的綜合射頻系統將能夠完成對海面目標和遠、中、近程空中目標探測與識別及電子偵察、電子情報收集、有源干擾和無源干擾與為攻船飛彈和主砲對海打擊、中遠程防空飛彈武器之防空、反彈道飛彈及近程、末端防禦武器提供導控相關資訊等主要任務。

(四)武器配置方面，055型驅逐艦在艦橋前和排氣總管後，各安裝有一座垂直發

射系統(Vertical Launching System, VLS)，總共多達112個發射單元(前64個、後48個)，可發射長劍-10攻陸巡弋飛彈(射程1500公里-2500公里，航速0.75馬赫)、鷹擊-12(射程300-500公里，末端速度4馬赫)、鷹擊-18(射程500公里，末端速度4馬赫)、鷹擊-83攻船飛彈、海紅旗-9B(射程200公里)和海紅旗-16防空飛彈等。從飛彈攜載種類和數量來看，055型屬於世界首屈一指，高於美軍亞里·勃克級神盾艦的90或96單元垂直發射系統；055型另配置直-18型反潛直升機2架。

具備全燃聯合動力、雙波段雷達、艦載綜合射頻系統與通用垂直發射系統4項主要特色的055型驅逐艦，不僅是中共海軍驅逐艦性能的大躍升，並且其設計之新穎在全球軍艦中也領先各國，其雙波段雷達與艦載綜合射頻系統方面，明顯優於美國新近服役的福特號(USS Gerald R. Ford, CVN-78)航空母艦(全球軍艦中僅福特號安裝了「雙波段雷達」，但其射頻收發(T/R)模塊採用性能較低的砷化鎵/GaAs材料，且福特號沒有使用一體化桅杆)<sup>19</sup>。

055型驅逐艦最可能部署於中共的航空母艦戰鬥群，主要用為航空母艦戰鬥群的戰鬥指揮艦，與052C/D驅逐艦以及054A型護衛艦協同護衛航空母艦，並負責戰鬥群的廣域防空、攻擊陸地目標與遠距反艦等任務，不僅能增強航空母艦戰鬥群的防護安全，並能

註17：「055型大驅的一點解讀(五)：綜合射頻系統」，ifuun網，2017年10月6日，<http://www.ifuun.com/a20171065799234/>，檢索日期：民國107年1月7日。

註18：同註15。

註19：陳奇雄，「雙波段雷達是啥玩意？中國055大驅、美「福特級」航母都用它！」，每日頭條網，2017年2月20日，<https://kknews.cc/zh-tw/military/aeorbvv.html>，檢索日期：民國107年1月7日。

提升航艦的攻擊戰力。美軍情報部門稱：目前055型驅逐艦已有1艘下水、3艘在建、4艘預定，預計建造8艘<sup>20</sup>。

## 肆、中共055型驅逐艦與美軍神盾級朱瓦特級驅逐艦之比較

一、美國海軍現役的64艘亞里·勃克級驅逐艦(簡稱「神盾級驅逐艦」)中，34艘屬於性能較為現代化的Flight II A構型(首艦Oscar Austin, DDG-79, 2000年8月19日服役)，可用來與055型作性能比較如下：

### (一) 排水量

055型的滿載排水量達12,300噸，美軍神盾級Flight II A為9,200噸；較大的排水量意味可以裝載更多的武器、裝備、油水，具有更強的戰力、更佳的適航性，更強的續航能力等。

### (二) 雙波段雷達

055型安裝雙波段雷達，能增強整個艦隊群對隱身目標和小型飛彈的探測能力，能對抗更大密度的飽和攻擊來襲，甚至能夠對潛艇的潛望鏡等小目標探測；美軍神盾級Flight II A則仍為傳統方式多雷達配置(根據美軍的研究，雙波段雷達可替換艦上原有的6到10部傳統雷達)，計畫安裝雙波段雷達待建的神盾級Flight III構型首艦DDG-124預算已於2016年獲得、2018年建造，預估至2026年才可能服役。

### (三) 火力方面

055型的垂直發射系統共112個發射單元，多於美軍神盾級Flight II A垂直發射系



圖七：美國朱瓦特級驅逐艦的首艦朱瓦特號

資料來源：[https://zh.wikipedia.org/wiki/%E6%9C%B1%E5%A7%86%E6%B2%83%E7%88%BE%E7%89%B9%E7%B4%9A%E9%A9%85%E9%80%90%E8%89%A6#/media/File:Future\\_USS\\_Zumwalt%27s\\_first\\_underway\\_at\\_sea.jpg](https://zh.wikipedia.org/wiki/%E6%9C%B1%E5%A7%86%E6%B2%83%E7%88%BE%E7%89%B9%E7%B4%9A%E9%A9%85%E9%80%90%E8%89%A6#/media/File:Future_USS_Zumwalt%27s_first_underway_at_sea.jpg)，檢索日期：民國107年1月25日。

統的96個發射單元。尤其在攻船飛彈方面，055型配置的鷹擊-12(射程300-500公里，末端速度4馬赫)與鷹擊-18(射程500公里，末端速度4馬赫)，無論射程與末端速度皆遠勝過美軍神盾艦的魚叉飛彈(射程100公里，末端速度0.71馬赫)。

### (四) 隱形設計

依據052C與052D艦體隱形設計的使用經驗，完善了055型艦體的整體隱形設計；美軍神盾級Flight II A沿用1980年代的艦體設計，明顯缺乏隱身設計概念。

簡單比較，就可瞭解055型驅逐艦的性能明顯優於美軍神盾級Flight II A。

二、朱瓦特級驅逐艦(Zumwalt-class destroyer)是美國海軍新一代多用途對地攻擊驅逐艦(如圖七)，具備神盾級驅逐艦必備的3項基本裝備：神盾戰鬥系統、相位陣列雷達與飛彈垂直發射系統，但其艦體、動力系統、指管通情與武器系統等，皆係全新研

註20：「美稱中國新驅逐艦壓制美海軍打破亞洲軍力平衡」，人民網-環球時報，2017年7月3日，<http://military.people.com.cn/BIG5/n1/2017/0703/c1011-29378488.html>，檢索日期：民國107年1月7日。



發的先進科技結晶，顯現了美國國防科技的領先實力。美國海軍原計畫建造32艘，但因新科技的研發成本過高，最終定案只建造3艘。首艦朱瓦特號(Zumwalt，舷號DDG-1000)於2011年11月17日起造，2015年12月7日開始海試，2016年10月15日服役。

朱瓦特號驅逐級艦的特色為：低雷達截面積、綜合電力系統(Integrated Power System)、全艦電腦化架構(Total Ship Computing Environment Infrastructure，簡稱TSCEI)、自動化消防系統與自動化管道破裂隔離設計(Automated Piping Rupture Isolation)，乘員僅140人。

朱瓦特級驅逐艦的艦長180公尺，艦寬24.6公尺，吃水8.4公尺，排水量14,564噸，為降低雷達截面積(提升其隱形性)，船舷從水線以上向內傾斜係其艦體的顯著特徵。動力系統為創新的電力驅動系統：2具羅爾斯-羅伊斯(Rolls-Royce)MT-30燃氣輪機，各驅動1具Curtiss-Wright發電機，所產生電力驅動2具馬達、帶動2具俾葉，航速超過30節；另有2具羅爾斯-羅伊斯RR4500燃氣渦輪發電機組，供應該艦所需電力<sup>21</sup>。

朱瓦特級驅逐艦的相位陣列雷達為AN/SPY-3多功能、X-波段、主動電子掃描陣列雷達，配置20具Mk 57垂直發射系統，可裝填80枚飛彈與發射下列多型飛彈：LRASM遠程攻船飛彈(MK114火箭助飛載具)、海麻雀飛彈(ESSM)、戰斧巡弋飛彈Block IV型、RIM-174標準飛彈(SM-6)與RUM-139火箭助飛

魚雷(VL-ASROC)，另有2座155公厘先進艦砲系統(Advanced Gun System)、2座Mk46 Mod 2 30公厘艦砲、2架SH-60 LAMPS III反潛直升機與3架MQ-8 Fire Scout無人直升機(朱瓦特級驅逐艦的原設計採「雙波段雷達」，將AN/SPY-3X波段多功能雷達，與AN/SPY-4S波段搜索雷達整合為雙波段雷達，但因顧慮研發費用過高、研發時間過長，AN/SPY-4搜索雷達被刪除)<sup>22</sup>。

雖然美軍的朱瓦特級驅逐艦與中共的055型驅逐艦之戰術功能殊異，但仍可就兩者的性能予以比較。朱瓦特級驅逐艦是美軍為近海對陸攻擊新研建的戰艦，其戰術運用設定為單獨航行並靠近敵方海岸線執行濱海對陸打擊任務，因而極度要求「低雷達截面積」的隱形性，從龍骨開始就採用了隱形設計，包括船舷內傾式艦體、全封閉式傳感器和砲塔，以致於朱瓦特級只能配置80個飛彈發射單元。換言之，朱瓦特級的設計者，犧牲了該艦的飛彈發射能力以換取該艦的「抗打擊」能力；而055型驅逐艦係用為遠海護衛戰艦，因而保持相當傳統的艦體外形和上層建築，只通過封閉式前甲板、傾斜的上層建築正面和整體式桅杆，來減少雷達反射面積，因而055型驅逐艦能擁有112個飛彈發射單元，飛彈發射能力遠超過朱瓦特級驅逐艦。並且新服役的首艦朱瓦特號因限於經費，未配置雙波段雷達，只安裝了X波段AN/SPY-3多功能火控雷達，區域防空能力受限，影響其防衛戰力甚鉅。

註21：「Zumwalt-class destroyer」，Wikipedia，[https://en.wikipedia.org/wiki/Zumwalt-class\\_destroyer](https://en.wikipedia.org/wiki/Zumwalt-class_destroyer)，檢索日期：民國107年1月7日。

註22：同註21。



## 伍、中共055型驅逐艦性能提升的可能方向

近年來中共海軍科技領域已逐漸成熟的重要新興科技(Emerging Technologies)，包含船隻全電力推進技術與電磁彈射技術。在建造完成第一批的8艘055型驅逐艦後，中共可能會用以研改055型，並進一步提升其性能。

船隻全電力推進技術是目前世界上最先進的推進方式，它由燃氣渦輪機驅動發電機發電，通過「綜合電力系統」執行儲能和智能分配，高效均衡地向動力、武器、電子等各個系統供電，由電動機直接驅動俾葉使船隻航行。傳統的機械能驅動方式中，動力和發電是兩個獨立的系統。原動機(柴油機或燃氣渦輪機)通過沉重複雜的減速齒輪箱和傳動軸，帶動俾葉旋轉，全部都是剛性機械連接，佔用了大量空間，而且震動大、噪音高。其電力則由專門的柴油機組驅動發電機發電，不僅多了全套的設備，而且效率低：如果艦艇正處於低速巡航狀態，主發動機只需以低功率運行，但為了搜索探測海空目標，雷達等電子系統處於全功率狀態下而耗電量非常大，柴油發電機組必須滿負荷運轉；全電力推進則徹底解決了這些問題。全電力推進體系的原動機和推進系統分離，以電纜代替了機械傳動裝置和各種液、汽管路，節

省了大量空間和重量，大幅提高了艦體整體布置的靈活性。由電動機直接帶動俾葉，不受原動機的運轉狀態影響，可以實現無級變速，啟動加速性好，制動快，前進、倒退切換迅速，增強了艦艇的機動性。全電力推進體系中的原動機、電動機等組件都是技術成熟的設備，而先進的核心系統就是綜合電力系統。

中共媒體多次報導，中共海軍電力工程專家馬偉明團隊已研發成功「綜合電力系統」，並且係第二代先進的「中壓直流綜合電力系統」，性能優於英國45型驅逐艦和美國的DDG-1000等全電力推進戰艦採用的第一代「中壓交流綜合電力系統」<sup>23</sup>。第一代的「中壓交流綜合電力系統」存在著體積與重量偏大、系統效率偏低、供電連續性不高與可靠性較差等缺點，英國45型驅逐艦服役後多次發生動力系統故障，導致全艦失去電力和動力，癱瘓在海面上等待拖救<sup>24</sup>；美國DDG-1000驅逐艦也是故障不斷，海試3個多月就需要將艦體水線位置切開，以修復一台推進電機；服役後的第一次出航駛往母港聖地亞哥港途中更是發生換熱器故障，完全失去動力，不得不拖往巴拿馬等待維修<sup>25</sup>。第二代的「中壓直流綜合電力系統」沒有「中壓交流綜合電力系統」的缺點，通過「綜合電力系統」的智能管理，可以盡量讓原動機處於最佳工況，綜合調配全艦的所有能源；高耗

註23：「領先美國一代：中國全電力推進系統到底先進在哪？」，每日頭條網，2017年6月1日，<https://kknews.cc/zh-tw/military/z3kblep.html>，檢索日期：民國107年1月7日。

註24：「英國45型驅逐艦全部因故障縮在港裡，皇家海軍無戰艦可用！」，春小喜網，2017年11月26日，<http://www.xiaoxi.ipub.one/n/15250>，檢索日期：民國107年1月7日。

註25：「44億美元的朱姆沃爾特號 服役1個月在巴拿馬運河拋錨」，ETtoday，2016年12月01日，<https://www.ettoday.net/news/20161201/820943.htm>，檢索日期：民國107年1月7日。



能武器/電子系統和高速驅動之間的能量分配也實現了最優化，可以有效減少油耗，提高效率。

個人推測055型驅逐艦擁有4台GT-25000型燃氣渦輪機所產生總功率超過15萬匹馬力的強勁的動力<sup>26</sup>，可用以產生充沛的電力，中共科技人員會儘快應用先進的「中壓直流綜合電力系統」研發全電力推進的055型，所產製的055A型驅逐艦不僅將具有更高的航速、更佳的舒適性、續航力、自持力及適航性，並且能配置更多與最先進的雷達、電子等設備，和新一代的先進武器系統，如電磁砲(可由電磁彈射技術研改衍生)與雷射武器等，屆時將躍升為全球最先進與戰力最強的驅逐艦！

### 陸、結語

中共自主研製驅逐艦始於1966年，經由研仿蘇聯「科特林」級而產生051型驅逐艦(首艦濟南號1971年服役)，它係以4台鍋爐驅動2台453型蒸汽輪機、總功率7萬2千馬力，以海鷹-1型攻船飛彈為主力武器、無防空飛彈的輕型驅逐艦(滿載排水量3,670噸)；經

過60餘年漫長歲月的努力奮鬥，整體性能優異的055型驅逐艦已經下水艤裝了。由目前非官方的資訊綜合可知：055型驅逐艦是中共自主研製的萬噸級大型飛彈驅逐艦，它具有「燃-燃聯合動力」、雙波段雷達、艦載綜合射頻系統，與112個發射單元的通用垂直發射系統，能發射防空、反彈道飛彈、反艦、反潛等武器，執行多種戰鬥任務，不僅標誌著中共研發戰艦已登上一個新的台階，更重要的是055型驅逐艦的技術水準已經邁入世界第一線，成為全球最先進、作戰能力最強、發展潛勢最大的飛彈驅逐艦，令美國專家嘆息美國難以追趕。儘管兩岸軍力日益懸殊，但國人仍應做好準備，找出不對稱作戰的優勢，因為不久之後，055型驅逐艦服役就是中共海軍從近海防禦力量往遠海戰略力量轉變的實質性開始，屆時我方壓力會更大，更值得國人關注、警惕與深思！

#### 作者簡介：

應紹基先生，中正理工學院18期，中央大學地球物理碩士，美史丹福大學航太碩士，現為國家中山科學研究院科技顧問。

註26：「055大驅的一點解讀(四)：動力系統」，ifuun網，2017年9月17日，<http://www.ifuun.com/a20179175331438/>，檢索日期：民國107年1月7日。

