

論中共海軍反潛機 之發展與運用

PLAN Anti-Submarine Warfare Aircraft: Sensors, Weapons, and Operational Concepts

作者：特克(Eli Tirk)先生為美國空軍大學「中國航天航空研究所」研究分析師、索爾茲柏里(Daniel Salisbury)士官長為「中國航天航空研究所」的高級士官領導幹部。

譯者：劉宗翰中校。

本篇取材自美海軍戰爭學院「中國海事研究所」第38號中共海事報告(2024年5月)，本文已獲該所同意授權刊登。

提 要：

- 一、中共海軍認為「反潛戰」為海上作戰的重要部分，其中反潛機更是關鍵角色，雖然共軍在反潛作戰能力向來薄弱；但近年不斷在質與量上持續精進，也強化模擬與仿真訓練，其進展「不容小覷」，值得進一步檢視其發展情況。
- 二、本文由公開文獻檢視共軍定、旋翼反潛機的機型發展，及配備的裝置如磁異常探測器、搜索雷達、吊放聲納、聲納浮標、魚雷與訓練科目、機載感測器部署模式等，希冀拼湊其反潛作戰能力全貌。
- 三、由於中共反潛機具多樣性用途，除執行艦船的護航、協助清除區域內敵潛艦，及做為海上狀況覺知的提供者，同時也能在臺海周邊製造我軍艦船與潛艦的壓力；鑑此，面對共軍數量龐大的潛艦部隊，我海軍應將提升反潛作戰能力列為當務之急，並及早研擬反制方案，才能獲取制海權，並捍衛海疆安全。

關鍵詞：反潛戰、反潛機、磁異常探測器、吊放聲納、聲納浮標

壹、前言

過去數年來，共軍持續發展反潛戰能力，並置重點於強化機艦協同反潛訓練，且海軍通常將反潛戰視為由多種武器裝備的組成體系，但本文僅討論中共偵察巡邏機(定翼機)與反潛直升機(旋翼機)，並檢

視其能力及使用的感測器和武器，包含支撐這些航空器的國防工業基地等研究文獻。至於軍媒與學術出版品中有關空中反潛戰的訓練、部署及未來發展等主題，也會一併列入討論。

由於反潛戰是屬於高機敏議題，現有的公開資料尚有不足之處，筆者們有幸身

表一：中共各式艦 反潛直升機的性能列表

機 種	機身長 (公尺)	最大重量 (噸)	磁異常 探測器	吊 放 聲 納	聲 納 浮 標	水 面 搜索雷達	光 電 /紅外線
卡-28	11.3	12.1	◎	◎	◎	◎	◎
直-9C	12.11	4.5	—	◎	—	◎	◎
直-18F	23	13.8	—	◎	◎	◎	◎
直-9DF	12.11	4.5	—	◎	—	◎	◎
直-20F	20	10	◎	◎	◎	◎	◎

資料來源：參考U.S. Army Training and Doctrine Command, Worldwide Equipment Guide (WEG), <https://odin.tradoc.army.mil/>；〈作戰先鋒/搭載直-20F反潛半徑增三倍〉，大公網，2023年9月11日，<https://www.takungpao.com.hk/news/232108/2023/0911/891357.html>，檢索日期：2024年9月15日，由譯者彙整製表。

處研究共軍的學術機構，得藉此獲取關於該議題的資料，甚至也能從共軍軍事圈中得到一些有用資訊。雖然見解與觀點無法代表共軍當前真實樣貌，但至少可以一窺共軍在反潛戰中面對的問題，以及其欲找尋的解方。

中共海軍認為反潛戰是海上作戰不可或缺之一部分，空中反潛機更是其中的關鍵角色。由於共軍深知在該領域的不足，所以近幾年採取的方式為快速擴充偵察巡邏機隊規模，儘管在「量」上的精進「顯而易見」；但在「質」的進展成效，外界仍是「霧裡看花」。幸好仍能透過一些感測器與武器的公開資料，至少能略窺一二，至於中共海軍的研究者所做出的戰術戰法研究，同樣能為本文所用。

貳、中共旋翼反潛機

一、艦臺

(一) 共軍當前主要艦載反潛直升機有「直-9C」等五款(如表一)，並曾在早期

測試反潛裝備時，使用法製「SA321超級黃蜂式」(SA 321 Super Frelons)及「直-8型」機(仿製法國SA321)，但由於體積過大，並不適用於海軍的作戰艦船而作罷。1990年末至2000年初，中共陸續向俄羅斯採購「卡-28型」機，¹由於體積小，可用於更多的作戰艦上，如「054A型」護衛艦及「052D型」飛彈驅逐艦；值得注意的是，僅有東部戰區使用「卡-28」。²

(二)「直-9C」雖在1994年試飛成功，但直至2004年才交付海軍，其可在所有具直升機甲板的作戰艦上使用，但囿於體積與重量限制，也缺少如「磁異常探測器」(Magnetic Anomaly Detector，以下稱MAD)、聲納浮標等重要的反潛裝備。自2021年起，雖陸續部署升級版的「直-9DF」，但同樣也有體積、重量及感測器受限等問題。

(三)「直-18F」首次出現於2013年，因體積較大，所以中共海軍只能在較大的作戰艦船上操作，如航艦、「075型」兩

註1：PLA Aerospace Power: A Primer on Trends in China's Military Air, Space, and Missile Forces (Montgomery, AL: China Aerospace Studies Institute, 2022), 3rd ed., p.145。

註2：The Military Balance 2021 (London: The International Institute for Strategic Studies, February 2020)。

棲攻擊艦、「071型」船塢登陸艦；至於在「055型」飛彈驅逐艦甲板起降時，必須有較高的操作精準度，以避免碰撞。³

(四)「直-20F」在2022年首次於「055型」艦上公開亮相並進行起降，預期將成為海軍採購自製裝備的選項。雖然體積小並能容納在多數的作戰艦上，但機體空間仍足夠容納重要的反潛裝備。

二、偵蒐裝備

(一)磁異常探測器(MAD)

「卡-28」的機尾安裝的MAD是「APM-73V型」，係由磁敏組件、測量系統、定位系統、電源、控制暨紀錄儀器組成，其中磁敏組件係透過長達80公尺的非磁性電纜進行拖曳，雖然中共反潛專家指出，400公尺範圍內的目標均能盡收眼底，但實際使用範圍介於250-400公尺。⁴

(二)搜索雷達

「中國電子科技集團公司」-「第14研究所」係中共頂尖國產軍事雷達系統的研發者，其產品也是共軍反潛機的重要裝備，如「直-9C」配備的是「KLC-1型」水面搜索雷達，升級版的「直-9DF」配備「KLC-3B型」，⁵則為更先進的一代，並將用

於共軍未來的直升機上。該所也宣傳「KLC-3B」雷達能在大浪的海面雜波情境下，識別更小目標，這雖意味其在改善雷達信號處理以降低誤報率上有所進展，但實際性能仍不得而知。

(三)吊放聲納

1. 中共引進的吊放聲納為法國「HS-12型」與俄國「VGS-3型」，「HS-12」據稱早在1980年代中期就已購入5套，並用於「SA321」直升機；⁶其為全向12波束，區分12.4-15.2 kHz主動模式與7-20 kHz被動模式。⁷此外，中共也從法國購入數架「AS565型」直升機，可能配備衍生型的「HS-12H」或「HS-12C-H」聲納，惟並無這些型號的詳細資訊。⁸「中」方在1990年末自俄羅斯購入的14架「卡-28」，則配備俄製「VGS-3」聲納(如圖一)，其可在9-11kHz之間的5個頻道上運作，也具有被動與多個主動模式，據信最遠可偵測到20公里外的目標，⁹但似乎沒有使用在中共國產直升機上。

2. 關於中共吊放聲納的權威性資料有限，但公認數個重要進展應歸功於海洋聲學家馬遠良院士，他協助開發如「HDS-1

註3：U.S. Army Training and Doctrine Command, Worldwide Equipment Guide (WEG), [https://odin.tradoc.army.mil/WEG/Asset/Z-18_\(White_Heron\)_Chinese_Medium_Transport_Helicopter](https://odin.tradoc.army.mil/WEG/Asset/Z-18_(White_Heron)_Chinese_Medium_Transport_Helicopter), 檢索日期：2024年9月16日。

註4：孫明太主編，《航空反潛裝備》(北京：國防工業出版社，2012年9月)，頁236。

註5：〈國產KLC-1直升機搜索雷達〉，新浪軍事，2008年4月3日，<http://mil.news.sina.com.cn/p/2008-04-03/0934493302.html>；〈瞄準蔡小姐的沱江艦！中國直9D的雷達性能逆天〉，新浪軍事，2017年4月10日，http://slide.mil.news.sina.com.cn/h/slide_8_203_49613.html#p=1，檢索日期：2024年9月17日。

註6：馬景峰，〈航空吊放聲納接收陣收擴系統設計與分析〉，哈爾濱工程大學碩士論文，2018年，頁9。

註7：同註4，頁163。

註8：“AS-565 Panther/Z-9C Naval Helicopter,” SinoDefence.com, June 11, 2006, <https://web.archive.org/web/20070225085300/http://www.sinodefence.com/airforce/helicopter/z9c.asp>，檢索日期：2024年9月18日。

註9：同註4。



圖一：中共「卡-28」反潛機配備「VGS-3」吊放聲納

說明：共軍對「卡-28」使用上一直不甚滿意，主因是無法整合自製反潛裝備和作戰系統，加上蘇聯時期的「VGS-3」吊放聲納比較落後；隨著「直-20」海軍型已開始生產，難以整合的「卡-28」，應會被取代。

資料來源：“Helicopters II,” Chinese Military Aviation, <http://chinese-militaryaviation.blogspot.com/p/helicopters-ii.html>，檢索日期：2024年9月17日。



圖二：中共「直-9C」直升機上「H/SKD-143」吊放聲納(小圖)

資料來源：參考馬景峰，〈航空吊放聲納接收陣收擴系統設計與分析〉，哈爾濱工程大學碩士論文，2018年，頁12；“Helicopters I,” Chinese Military Aviation, <http://chinese-militaryaviation.blogspot.com/p/helicopters-i.html>，檢索日期：2024年9月18日，由譯者彙整製圖。

」、「SKD-41/41A」、「H/SKD-143、144」等多款聲納。據資料指出，在1970年代中共海軍就派其前往法國學習空投魚雷與聲納技術，返國後即開發出「SKD-41A」，係在「SKD-41」上做出顯著改良，如大幅降低工作頻率、360度搜索、精準定位及資料預先處理能力。¹⁰1990年代，他也參與開發兩套用於法製「AS565」與自製「直-9」的聲納，並在西安的「西北工業大學」、浙江省千島湖的聲學測試場、合肥的直升機測試場，及青島和大連的海上測試場等地進行測試(分別於1997年與1999年交付海軍)。雖然網路資料未明確

提到型號，但根據「百度百科」公開資料推測，應為「H/SKD-143、144」，因為條目中列出他在2000年係因研發「X/XX-144吊放聲納」而獲獎。¹¹

3. 「哈爾濱工程大學」2018年一篇〈航空吊放聲納接收陣收擴系統設計與分析〉論文中，詳細介紹「H/SKD-143」並稱之為「H/SKD-3」，系統總重260公斤、具有16個水平波束、主動模式頻率介於2.73-3.28kHz、被動模式操作頻率介於0.1-4.0kHz。從內文檢視，其與海軍「直-9C」在2010年代中期進行訓練時所使用的系統相同，2021年甚至在同款直升機上也看到一樣的系統(如圖二)。「H/SKD-

註10：〈馬遠良院士〉，陝西省圖書館(線上版)，https://www.sxlib.org.cn/dfzy/gczy/sqwxn/dfw/ys/201706/t20170601_770836.htm；〈馬遠良院士一大智大勇書寫水聲世界的傳奇〉，青島智慧藍色海洋工程研究院，<http://i3smot.com/contents/22/22.html>，檢索日期：2024年9月18日。

註11：〈馬遠良〉，百度百科，<https://baike.baidu.com/item/%E9%A6%AC%E9%81%A0%E8%89%AF/2732332>，檢索日期：2024年9月18日。



圖三：中共未命名吊放聲納(實體如圖右)

資料來源：參考馬景峰，〈航空吊放聲納接收陣收擴系統設計與分析〉，哈爾濱工程大學碩士論文，2018年，頁14、51，由譯者彙整製圖。

表二：中共各世代的吊放聲納型號表

世 代	型 號
首 款	HDS-1
第一代	H/SKD-41
第二代	H/SKD-41A、H/SKD-42
第三代	H/SKD-95、H/SKD-143、144

資料來源：參考馬景峰，〈航空吊放聲納接收陣收擴系統設計與分析〉，哈爾濱工程大學碩士論文，2018年，由譯者彙整製表。

143」與1980年代由英國「普萊希海軍系統(Plessey Naval Systems)公司」研發的「墨鴉」(Cormorant)聲納有些類似，但缺少性能資料，無法具體比較。論文也簡要提到其他的吊放聲納，但未詳加說明(如表二)；再者，文中同樣雖未提及「HDS-1」，但據信其應為中共首款吊放聲納。論文還提及此型聲納伸縮吊臂結構之改進，以及2017年在千島湖「721測試站」與在黃海的某艦測試一種未命名的聲納原型。其有8個凸出臂共16個感測器(如圖三)，且海上有一艘預先部署並切斷通信的潛艦，研判也在進行聲學測試。該文中

有提及吊臂結構測試，如在空中、水面及水面下的開合操作；據信湖面、海上測試都成功，惟伸縮吊臂結構需要更強化與高質量的材料。

4. 「西北工業大學」2003年碩士論文〈目標模擬器研製〉中，介紹一套供「H/SKD-144」運用或訓練的仿真目標信號系統，附帶也提到其有一組12個水下聽音器陣列(配備水下預先處理器)，並能以主動、被動、被動聲波發射器及BT(溫度深度儀)四種模式運作。¹²其提及目標信號系統有幾個參數與法製「HS-12」相同，如主動傳遞工作頻率、脈衝頻寬等，惟目前尚不清楚這是出於混淆視聽，還是該系統特性真的與「HS-12」相似；如果屬實，「H/SKD-144」在當時顯然不想引人注目，尤其是相比同時期開發的「H/SKD-143」。

(四)聲納浮標

1. 「直-18F」與「卡-28」都使用聲納浮標做為主要的反潛裝備(如圖四)，但

註12：鄭琨，〈目標模擬器研製〉，西北工業大學碩士論文，2003年，頁4。



圖四：中共「直-18F」機腹依序為搜索雷達、吊放聲納及聲納浮標釋放手口

資料來源：參考“Helicopters III,” Chinese Military Aviation, <http://chinese-militaryaviation.blogspot.com/p/helicopters-iii.html>, 檢索日期：2024年9月19日，由譯者彙整製圖。

在「直-9C」機上似乎未見到使用，研判應受限於貯體空間與重量；且與吊放聲納的情況一樣，代表中共海軍可能同時使用進口與國產的聲納浮標與處理系統，但對國產的資訊所知有限。1980年代中期自法國購買5套「湯姆森·辛特拉」(Thomson Sintra)公司的「蘭帕羅(Lamparo)」聲納浮標處理與控制系統，係同「HS-12」吊放聲納一起採購，以整合成一套系統使用(即「HS312S」或「TSM8241」)；¹³但並不確定是否也一併採購「Lamparo」聲納浮標本身？如果有，研判很可能是法製的「DSTV-7」、「DSTV-4M/N」及「DSTA-3」聲納浮標。

2. 1990年代末，中共自俄羅斯採購5架配備「伊祖姆魯德(Izumrud)」搜索系統的「卡-28」反潛直升機(後續10年又額



圖五：中共「SQ-4」(圖左紅框)和「SQ-5」聲納浮標

資料來源：參考Jeffrey Lin and P.W. Singer, “China’s Submarine Hunting Plane Has A Giant Stinger,” Popular Science, February 24, 2015, <https://www.popsoci.com/y-8q-chinas-submarine-hunting-plane-has-giant-stinger>；〈公司深度報告：軍工行業〉，中國銀河證券研究院，2020年12月17日，https://pdf.dfcfw.com/pdf/H3_AP202012231442965695_1.pdf?1608715990000.pdf，檢索日期：2024年9月21日，由譯者彙整製圖。

外採購9架)，該系統使用的是「RGB-16」被動全向聲納浮標，惟不清楚中共是否順帶籌獲此種浮標。按烏克蘭「國有武器貿易公司」(Ukrspesexport)型錄指出，此浮標工作頻率範圍為2-5 kHz；¹⁴報導也指出，「中國航空工業集團」(以下簡稱「中航工業」)至少已開發「SQ-4及5」兩種聲納浮標(如圖五)，從活動展示的图片顯示，兩種浮標直徑相似，但「SQ-5」體型稍長並標記為「溫度深度儀浮標」(亦稱溫深浮標)。¹⁵2021年共媒指出，溫深浮標通常會在搜索浮標前投放，用以判定海洋不同深度的鹽度與溫度狀況，以此計算聲納浮標的投擲陣列，以利後續投擲主動或

註13：同註4，頁188；同註6，頁9。

註14：“Naval Equipment and Armament Catalogue,” The State Company Ukrspesexport, https://www.ukrspesexport.com/uploads/files/Categories/pdf_4/7250c8.pdf, 檢索日期：2024年9月20日。

被動聲標。¹⁶雖然此兩型國產聲標通常配備於「空潛-200」定翼反潛機，但報導指出，「直-18F」機也會配備這種型號的聲納浮標。¹⁷

3.「中航工業」所屬「洛陽電光設備研究所」近年也申請數項聲納浮標科技的專利，包含經改良的外殼、性能優化的浮標管理系統、經改良的定位方法、多模式浮標對飛機的通信系統等，¹⁸惟尚無法得知，申請專利的浮標系統型號與名稱。

三、武器

「直-9C」、「直-9DF」和「直-18F」機都能攜帶輕型的「魚-7」魚雷，但代價是要與反潛裝備做取捨，尤其是機型較小的「直-9C、直-9DF」；據信「直-18F

」可以攜帶4枚輕型魚雷，但外界看到的是最多攜行2枚，「直-9C」應只能攜帶1或2枚。外界也猜測共軍反潛直升機可能會配備新式的「魚-11」泵式推進魚雷，但目前尚未發現。¹⁹「卡-28」機則可以搭載魚雷與深水炸彈，但可能會犧牲掉一些感測器能力，由於其為俄國「卡-27PL」的衍生構型，操作模式應會比照，並採雙機出動方式，一架用於偵測及追蹤潛艦，一架用於攻擊。²⁰

參、定翼反潛機

一、載臺

(一)中共首架偵察巡邏機是國造的「水轟-5」水上飛機，於1986年服役，並配

註15：Xavier Vavasseur, "New Details On China's KQ-200 Maritime Patrol Aircraft," April 29, 2019, Naval News, <https://www.navalnews.com/naval-news/2019/04/new-details-on-chinas-kq-200-maritime-patrol-aircraft/>; Jeffrey Lin and P.W. Singer, "China's Submarine Hunting Plane Has A Giant Stinger," Popular Science, February 24, 2015, <https://www.popsi.com/y-8q-chinas-submarine-hunting-plane-has-giant-stinger>; 《公司深度報告：軍工行業》，中國銀河證券研究院，2020年12月17日，https://pdf.dfcfw.com/pdf/H3_AP202012231442965695_1.pdf?1608715990000.pdf，檢索日期：2024年9月21日。

註16：李姍、王皓凡，〈聲納浮標〉，中國軍網，2021年10月29日，http://www.81.cn/jfjbmap/content/2021-10/29/content_301933.htm，檢索日期：2024年9月21日。

註17：Sidharth Kaushal, "Chinese Anti-Submarine Warfare Capabilities: A Blunt but Evolving Tool," RUSI Defense Systems, July 25, 2022, <https://www.rusi.org/explore-our-research/publications/rusi-defence-systems/chinese-anti-submarinewarfare-capabilities-blunt-evolving-tool>，檢索日期：2024年9月21日。

註18：盧萬崎、李小帥、崔巖、魯宏捷、張賢春，〈聲納浮標〉，中共專利CN114084285A，申請日期：2022年2月25日；劉金博、崔巖、楊慶坤、梅成、李小帥，〈管理聲納浮標的系統〉，中共專利CN114114281A，申請日期：2021年11月23日；趙新芳、曹文、王永恒、李歡利、梅成，〈一種被動全向浮標LOFIX定位方法〉，中共專利CN114114278A，申請日期：2021年11月23日；魯宏捷，〈一種航空聲納浮標多模式無線電調頻技術〉，《無線電工程》(河北：中國電子科技集團公司第54研究所)，第52卷，第5期，2022年5月，頁714-718。

註19：Kelvin Wong, "Undersea dragon: Chinese ASW Capabilities Advance," Janes International Defence Review, August 3, 2017, <https://www.janes.com/>; "Helicopters I," Chinese Military Aviation, <http://chinese-militaryaviation.blogspot.com/p/helicopters-i.html>; "Helicopters III," Chinese Military Aviation, <http://chinese-militaryaviation.blogspot.com/p/helicopters-iii.html>; 〈鑄劍：揭秘中國魚-7系列反潛魚雷〉，澎湃新聞，2015年8月3日，https://www.thepaper.cn/newsDetail_forward_1359942，檢索日期：2024年9月22日。譯者註：「魚-11」在2016年才公開亮相，屬於324公釐反潛魚雷，使用泵式推進而非傳統螺旋槳，可大幅降低噪音，射程最遠可達300公里，其能以多平臺、多模式發射，如水面艦魚雷管、掛載於反潛直升機上或是從飛彈發射箱發射。

註20："Modernisation des Kamov Ka-27PL," Red Samovar, March 3, 2017, <https://redsamovar.com/2017/03/03/dossier-modernisation-des-kamov-ka-27/>，檢索日期：2024年9月22日。

備如MAD及聲納浮標等設備。²¹在共軍未具合適可用的旋翼機之前，曾在此型機上使用「H/SKD-41」吊放聲納；²²當前定翼反潛機的主力為「空潛-200」，或稱「運-8Q」（或稱高新6號），其在2012年首飛，2017年服役，截至2023年初，應有超過20架分別部署在北、東及南部戰區。²³與旋翼反潛機相比，定翼機的速度更快、續航力更長，且有更大空間容納反潛裝備與組員，其最高速為600公里/小時、飛行時間超過8小時、飛行距離5,000公里，反潛組件有水面搜索雷達、機尾的大型磁異常探測器、聲納浮標系統及「光電轉塔」（Electro-optical Turret）。²⁴

（二）自2020年以來，海軍下一代定翼反潛機的傳聞陸續出現，型號為「運-9Q」（高新14號），相較「空潛-200」主要差異為較短的磁異常探測器天線，以及更大

的機鼻雷達，惟相關訊息不多。²⁵機組人員包含2名飛行員、1名戰術指揮官，並搭配由雷達、聲納、光電及磁異常探測器技術員等人組成的修護小組。「空潛-200」的運作模式是飛行員在前艙操控，戰術指揮官在任務艙（後艙）指揮其他操作人員執行反潛行動，指揮官必須在前、後艙之間取得協調，諸如調整攻擊的航線，或根據天候、考量其他因素後提出感測器的最佳操作高度。²⁶近期進入我國防空識別區的中共軍機架次中經常出現「空潛-200」，可能用於監控潛艦行經的咽喉點，也曾南海現踪；2020年時就至少有一架次被派駐至永暑礁，2022年3月，也傳出在南海東京灣發生疑似「空潛-200」失事案件。²⁷

二、偵蒐裝備

（一）磁異常探測器（MAD）

註21：Peter Wood and Roger Cliff, *Chinese Airborne C4ISR*, (Montgomery, AL: China Aerospace Studies Institute, 2020), p.9。

註22：同註6，頁8。

註23：Andreas Rupprecht, "Images Confirm Y-8Q MPAs in Service with China's Northern Theatre Command," *Janes*, August 6, 2019, <https://www.janes.com/article/90310/images-confirm-y-8q-mpas-in-service-with-china-s-northerntheatrecommand>; "Surveillance Aircraft I," *Chinese Military Aviation*, <https://chinese-militaryaviation.blogspot.com/p/surveillance-aircraft-i.html>, 檢索日期：2024年9月24日。

註24：軍迷天下，〈直擊演訓場：超低空飛行，揭秘解放軍「海天獵鯊人」的必殺技！反潛利器，中國首款固定翼反潛巡邏機大量細節披露！〉，YouTube，2021年4月25日，https://www.youtube.com/watch?v=cy6KTnQku_s，檢索日期：2024年9月24日。

註25："Surveillance Aircraft II," *Chinese Military Aviation*, <http://chinese-militaryaviation.blogspot.com/p/surveillance-aircraft-ii.html>，檢索日期：2024年9月25日。

註26：P.R.C. Forces，〈解放軍海軍航空兵戰術指揮長考核〉，YouTube，2022年9月26日，<https://www.youtube.com/watch?v=nKzB7-RH9zs>；陳曉杰、高宏偉，〈雙鷹礪翅嘯海空〉，中國軍網，2022年10月12日，http://www.81.cn/jfjb-map/content/2022-10/12/content_325582.htm，檢索日期：2024年9月25日。

註27：Olli Pekka Suorsa, "The Anti-Submarine Warfare Component of China's Sorties in Taiwan's ADIZ," *The Diplomat*, November 4, 2021, <https://thediplomat.com/2021/11/the-anti-submarine-warfare-component-of-chinas-sorties-intaiwansadiz/>; J. Michael Dahm, "Special Mission Aircraft and Unmanned Systems," *Johns Hopkins University APL*, October 2020, p.12; Olli Pekka Suorsa and Adrian Ang U-jin, "The Changing Pattern of China's Aircraft Incursions Into Taiwan's ADIZ," *The Diplomat*, May 13, 2022, <https://thediplomat.com/2022/05/the-changing-pattern-of-chinas-aircraft-incursions-intotaiwans-adiz/>，檢索日期：2024年9月27日。



圖六：中共「空潛-200」容納聲納浮標的旋轉艙櫃(圖左)

資料來源：參考“Surveillance Aircraft I,” Chinese Military Aviation, <https://chinese-militaryaviation.blogspot.com/p/surveillance-aircraft-i.html>；〈「海雕」翱翔，空投魚雷獵潛〉，大公報，A13版，2023年10月23日，檢索日期：2024年9月29日，由譯者彙整製圖。

1. 雖然中共方面嚴格管制關於「空潛-200」的MAD訊息，但仍能從共軍學術研究與專利申請上找到發展訊息。隸屬「海軍航空大學」與「海軍92697部隊」的作者們在研究中就提及，關於定翼機MAD搜索的最佳飛行路線，研究模擬時設定數個固定參數，如飛行高度100公尺和500公尺的有效偵測範圍，雖然此範圍並不代表實際作業能力，但也不可能誤差太多，且低空飛行本就代表水下目標偵測的偵測距離有限，²⁸通常是要靠其他感測器提供粗略的搜索區後，再用它來做精準定位。

2. 由「中國電子科技集團公司」-「第49研究所」的專利申請得知，該所致力於改善磁異常探測器，如2020年時就申請一項「原子磁力儀」(Atomic Magnetometer)的專利，其能感測目標航行方向，而

不只是發現目標存在而已。²⁹該申請文件說明，先前的儀器只能達到標量(指目標磁場大小)，並無法提供向量(指方向)結果；另一個同樣來自該所的專利申請則是提升「原子磁力儀」的信噪比，以建立更靈敏的感測能力。³⁰

(二)聲納浮標

1. 「空潛-200」配備「中航工業」的「SQ-4、5」的聲納浮標，其使用4個旋轉艙櫃來容納100枚聲標(如圖六)，並由機身相應開口位置施放。目前雖然沒有此兩款浮標的公開資訊，但仍能從與海軍相關的作者文章中，間接推敲出其能力，如「海軍指揮學院」研究人員設計一個能在水面艦艇與定翼反潛機間進行反潛戰協調的模型，其假設條件為聲標範圍2公里、操作時間2小時、通信距離60公里；³¹另一篇

註28：吳芳、吳銘、高青偉、劉首善等人，〈反潛機磁探儀跟蹤航路規劃建模與仿真〉，《火力與指揮控制》(山西：北方自動控制技術研究所)，第45卷，第11期，2020年11月，頁14。

註29：孫立凱、宋爾冬、王輝、畢佳宇、王亞彬、徐興燁、邵志強，《可用於向量探測的原子磁力儀探頭》，中共專利CN111398873A，申請日期：2020年3月20日。

註30：孫立凱、宋爾冬、王輝、徐興燁、畢佳宇、邵志強、陳亞洲，《一種基於光虛擬磁場技術的原子磁力儀探頭》，中共專利CN112180302A，申請日期：2020年9月28日。

文章也指出，一種未定名型號的聲納浮標在被動模式下能運作6-8小時(主動模式2-3小時)，最遠探測距離為10公里。³²另由「海軍航空大學」與「91388部隊」合著的文章，研究在淺海區域(以聲納探測而言更具挑戰性)被動聲納浮標最佳的工作深度，約在1-1.7公里之間。³³

2. 從2021年11月「中航工業」一項改進聲標管理系統的專利申請論述中，亦可據以推測其可能會用於共軍旋、定翼反潛機上。內容提及當前系統需要一連串手動按鈕的操作，才能在部署前設定符合該海域條件的各種聲標參數，像是無線電工作頻率、工作深度、時間及脈衝形式等；此外，浮標釋放口、發射系統、顯示控制系統三者之間若無法有效整合，操作人員必須手動將這些數據輸入到顯示控制系統中，因而該項專利申請提出的一種新式管理系統，即在解決這三者之間無法同步的問題。

三、武器系統

「空潛-200」武器酬載量比旋翼機大，報導指其武器艙最多可裝載10枚輕型的「魚-7」魚雷，³⁴也有可能容納體積更大

的「魚-11」魚雷；雖然官方未公布「魚-11」的相關消息，但2023年6月的報導就指出，南部戰區一架「空潛-200」投放一種未定型號的魚雷，其可能採用泵式噴射而非傳統螺旋槳推進，此正符合該魚雷的特性。³⁵雖然該型機的魚雷訓練較為少見，但共軍經常進行深水炸彈施放訓練，其在彈體前部配置導引系統，並以聲波定位的方向舵來尋找目標，而不是以設定深度的方式引爆；如此一來，可以提高深水炸彈的使用效能與命中機率，而不用像傳統的深水炸彈必須透過大量投放，以提高概率。

肆、戰訓部署

一、反潛戰

(一) 當論及多架飛機進行協同反潛戰時，「海軍潛艇學院」與「海軍航空大學」的作者們概述反潛戰的總體任務，即在摧毀敵潛艦或防止其從事作戰行動。³⁶渠等表示，空中反潛部隊主要任務有三，包含護航大型艦隊並保障其安全，在水面部隊進入指定海域之前進行反潛掃蕩；進行反潛巡邏以保護在港口、海軍基地及待命

註31：唐晨、孫秀文、吳剛，〈水面艦艇與反潛巡邏機協同檢查搜潛隊形配置研究〉，《指揮控制與仿真》(江蘇：中國船舶集團公司第716研究所)，第44卷，第2期，2022年4月，頁36。

註32：同註31。

註33：郁紅波、鞠建波、楊少偉，〈淺海條件下聲納浮標最佳入水深度〉，《探測與控制學報》(陝西：中國兵器工業集團總公司)，第42卷，第5期，2020年10月，頁100-101。

註34：〈鑄劍：揭秘中國魚-7系列反潛魚雷〉，澎湃新聞，2015年8月3日，https://www.thepaper.cn/newsDetail_forward_1359942，檢索日期：2024年9月31日。

註35：新聞直播間，〈海軍航空兵展開反潛巡邏機實投魚雷訓練〉，央視網，2023年6月27日，<https://tv.cctv.com/2023/06/27/VIDE4T4oudP8Fg5NBbOuyiSi230627.shtml>，檢索日期：2024年9月31日。

註36：吳杰、孫明太、劉海光，〈反潛機協同作戰樣式及關鍵問題研究〉，《國防科技》(湖南：國防科技大學)，第37卷，第2期，2016年4月，頁101。

點的水面部隊；驅離或攻擊經發現的敵潛艦目標，並為戰略核潛艦在出海峽時提供支援與掩護。另一篇研究分析指出，空中反潛部隊的其他任務包含封閉入口，也就是監控或防止敵軍進入關鍵海峽或進行全面性反潛警戒；此研究內容也表明水面艦艇在穿越作戰區域和組建編隊時較為脆弱，此時就需要反潛支援。³⁷

(二)反潛戰區分作戰準備與作戰實施兩階段，前者包含明確律定各個空中編隊的責任、說明各飛機負責的協同作戰區、確定起飛區與集結區、協調飛機轉場計畫與轉場期間的交接計畫；³⁸此外，其他的準備事項還包含檢視敵部署態勢、就戰備位置的總時間、海象與天候情況、搜索方法等。後者則包含搜索或追蹤潛艦，將其驅逐出特定區域或進行攻擊；此階段的學術討論大多聚焦於飛機的相互配置，也就是運用2架可以互補的飛機，如引導機傳輸目標資料給攻擊機進行攻擊。³⁹飛機配置也可區分同型與不同型，不同型的搭配可以提供一定程度的靈活性，如偵察巡邏機與反潛直升機搭配，由巡邏機進行廣泛搜索，直升機則進行定位並攻擊。

(三)定、旋翼機也需要分層配置，如作戰範圍、感測器範圍、最佳作戰高度，以發揮各機種的最大優勢，達到最佳作戰效能。當使用深水炸彈攻擊時，飛機應成對配置，並在飛越目標時進行水平轟炸；當使用魚雷攻擊時，飛機應從目標前方並沿著目標可能前進的航線進行攻擊，這樣可以讓魚雷處於最大有效範圍內，並在最短距離內摧毀目標。

二、訓練趨勢與觀察

(一)中共媒體對於演訓的說明鮮少涉及具體的戰術作為，或是提到戰法訓練的各項進展。依公開資料觀察，共軍在整體戰術戰法、編隊及訓練上確實不斷進步；至於組合不同裝備來遂行反潛戰的概念，大約出現在2015-2016年「軍改」期間。在2015年軍媒《人民海軍》的報導就強調反潛機與水面艦艇之間的協同，對執行反潛戰至關重要；⁴⁰此外，「軍改」期間海軍航空兵某反潛編隊還公開在訓練中使用聲學與電磁誘餌來跟踪潛艦。⁴¹近期報導還指出，海軍已開始在具爭議的空域內進行作戰訓練，愈複雜環境，將可打造紮實的訓練。⁴²

註37：吳芳、吳銘、高青偉，〈基於綜合作戰區域的艦機協同反潛模型及仿真〉，《艦船電子工程》(湖北：中國船舶重工集團公司第709研究所)，第39卷，第7期，2019年7月，頁82-83。

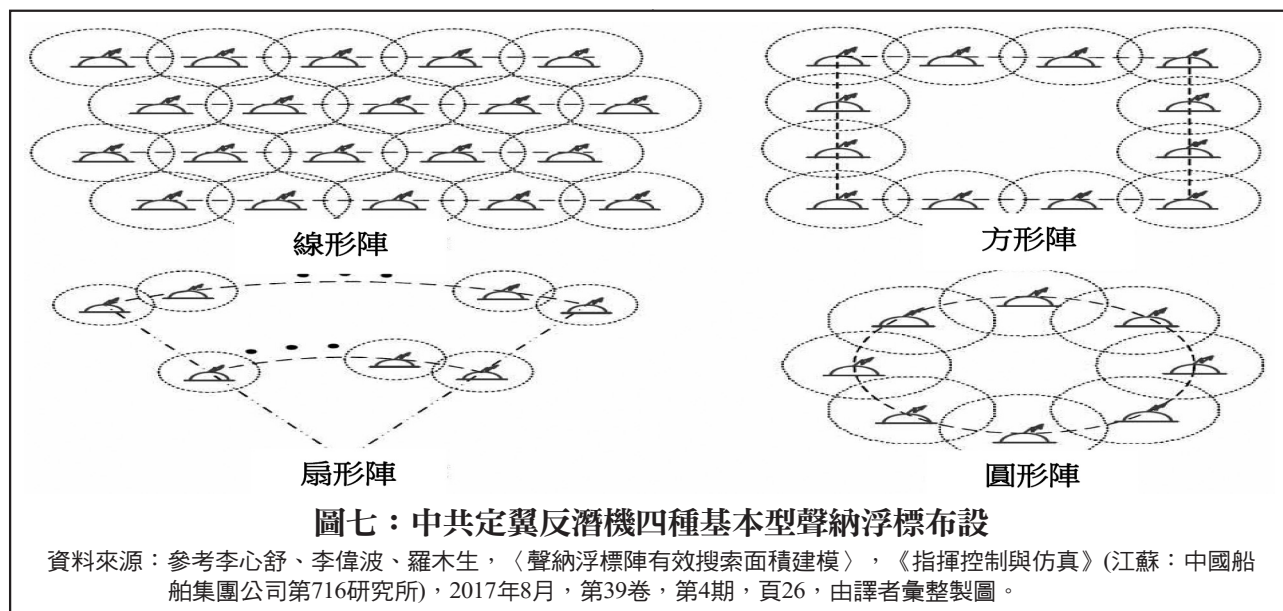
註38：同註36。

註39：同註36。

註40：丁會柱、孫井位、王晶，〈準星瞄向海戰—北航部隊開展實戰化訓練聞思錄〉，《人民海軍》，2015年7月7日，版2；李勝之、王慶厚、李丁、張劍，〈聯訓，實戰化的礪兵臺—北海艦隊某基地組織轄區聯合防衛作戰演練紀實〉，《人民海軍》，2015年9月30日，版3。

註41：伍尚銳、任偉，〈海天獵鯊—目擊某艦艇編隊與反潛機開展海空立體聯合反潛訓練〉，《人民海軍》，2015年3月9日，版2。

註42：卜令彬、吳雄兵、段宴兵，〈戰鷹掠獵海[黑鯊]—北航某飛行團組織潛機對抗訓練見聞〉，《人民海軍》，2022年8月16日，版2。



(二)在反潛戰演訓過程中，偵察巡邏機的派遣是由陸上指揮所協調，水面編隊可以申請飛機支援，並在偵獲潛艦情況下，管制飛機至目標點進行搜索。⁴³「空潛-200」機上的戰術指揮官可要求水面編隊改變航向，指示飛行員最佳飛行高度與航線，以追蹤或探測潛艦動向。⁴⁴共媒也報導在演訓中的多機接力課目，藉由連續出勤來縮短抵達時間，以及當潛艦企圖潛入「溫躍層」(Thermocline)以擺脫偵測時，反潛機如何藉由聲納再次鎖定目標。⁴⁵

(三)觀察演訓也可以發現共軍運用多

型反潛機協同執行任務，像是由「空潛-200」進行廣域偵蒐、水面艦艇則展開地毯式搜索，並由反潛直升機協同精準定位。⁴⁶2022年共軍曾報導機艦協同反潛訓練內容，由偵察巡邏機向指揮艦傳輸目標訊息，指揮艦與其他訊息整合，並與資料庫核對，確定是否為敵潛艦。⁴⁷由此可見，指揮艦與反潛機間的指揮關係，並儘速把可能目標與資料庫做比對，一改外界認為共軍仍處於海洋情監偵規模不大、水下監視能力尚在初期發展階段的刻板印象。

(四)中共海軍也有使用反潛機的訓練

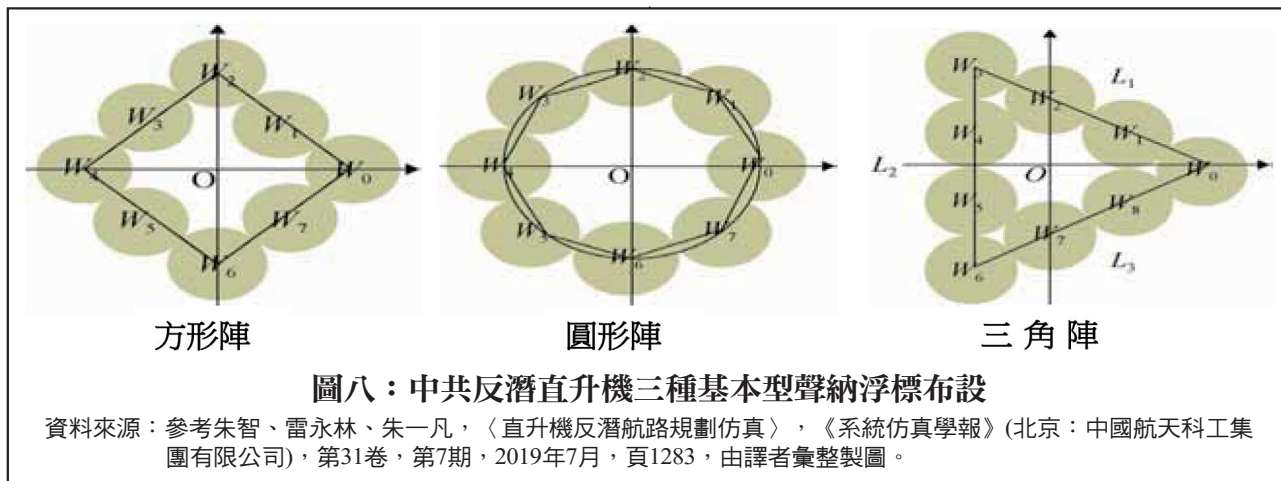
註43：陳曉傑、秦錢江，〈立體組網狩獵海天—海軍航空兵某團組織艦機協同反潛訓練〉，《解放軍報》，2022年11月23日，版4。

註44：秦錢江，〈南部戰區海軍航空兵某團協同水面艦艇部隊開展反潛訓練—深悔獵鯊，緊盯每一片風浪〉，《人民海軍》，2022年7月13日，版1。

註45：正午國防軍事，〈正午國防軍事]長航時不間斷搜攻潛訓練，海軍航空兵某部：錘煉飛行員長航時飛行本領〉，央視國防軍事頻道，2022年11月27日，<https://tv.cctv.com/2022/11/27/VIDE1zC48yFKeDy4WHHWMnbI221127.shtml>，檢索日期：2024年10月2日。

註46：樊斌、張磊、董滿、張碩，〈深海獵鯊：東部戰區全面提升聯合反潛作戰能力〉，中國軍網，2022年8月9日，http://www.81.cn/yw_208727/10176985.html，檢索日期：2024年10月3日。

註47：同註43。



模擬器系統，旨在提供仿真訓練，自2000年以來，反潛訓練一直是模擬器訓練的一部分。中共海軍也將開發或改進系統列為重要事項，以進行更貼近現實的反潛訓練反饋。「海軍航空大學」的作者們在研究中指出，採用模擬器訓練後，能在更真實的聲學環境中模擬直升機、水面艦艇及潛艦，而系統先進介面也可以提供更佳記錄和回放功能，並有助於對訓練過程的及時評估及改進。⁴⁸訓練模擬器系統區分戰術指揮官的指揮臺與裝備操作員的模擬操控臺，前者讓受訓者學習組織並協調感測器操作，並依想定狀況來調整計畫並選用合適武器接戰；後者讓受訓者使用磁異常探測器、吊放聲納、聲納浮標來搜索並追蹤潛艦，同時完成回報；此外，模擬器訓練過程中也可以進行場景設定變化，以創造

一個更具挑戰的模擬環境，以加強訓練效果。⁴⁹訓練模擬器系統的功能還包含動態描繪飛機、聲標布設、潛艦及水面艦艇等移動路線，還能記錄天候條件、儲存文件，以及根據影像報告協助分析各階段訓練成果。⁵⁰

伍、反潛感測器運用

一、聲納浮標布設

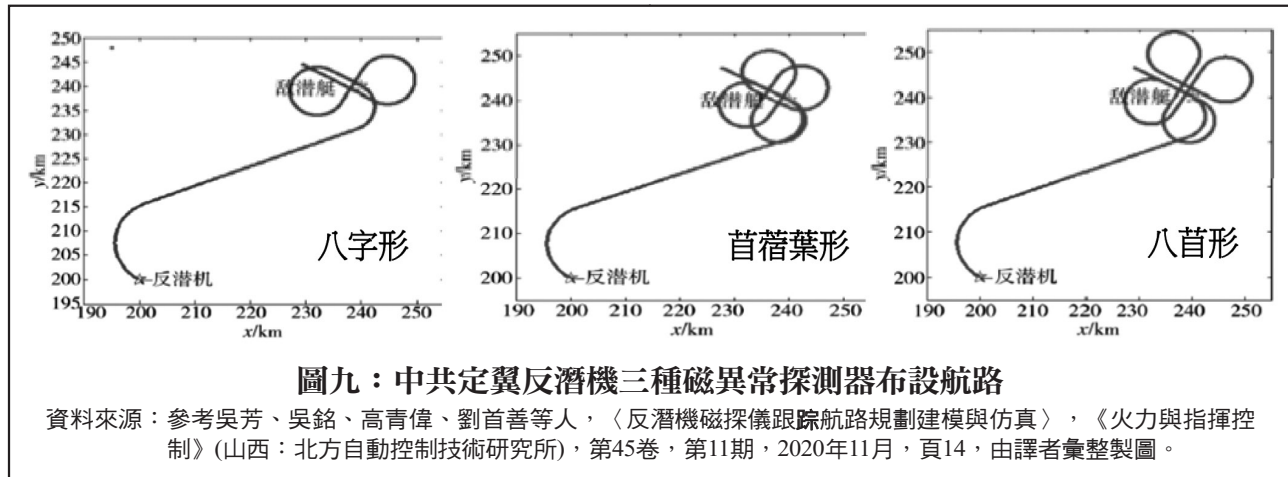
（一）「海軍航空大學」的作者們在研究中說明，偵察巡邏機可以部署線形、方形、扇形及圓形等四種基本型聲標陣列（如圖七）。⁵¹線形陣的布設靈活、簡單、易於擴充，其可以沿一直線布設成單線或多線組合而成；方形陣則分為長方形與正方形兩種，布設同樣方便。扇形陣與圓形陣較為靈活、易於擴充，但布設難度大，且

註48：陳遵銀、楊明緒，〈直升機反潛作戰訓練仿真系統設計與實現〉，《設備管理與維修》（北京：中國科學技術學會），2016年第11期，頁104-105。

註49：同前註。

註50：同註49。

註51：李心舒、李偉波、羅木生，〈聲納浮標陣有效搜索面積建模〉，《指揮控制與仿真》（江蘇：中國船舶集團公司第716研究所），2017年8月，第39卷，第4期，頁26。



易受海流影響，陣形較難保持，也連帶影響效能。

(二)中共「國防科技大學」系統工程師的研究則指出，反潛直升機的基本型聲納陣列為方形、圓形及三角形，都是圍繞著基準點布設(如圖八)。⁵²方形陣列需要以4的倍數布設浮標，以確保有足夠重疊覆蓋範圍以偵測潛艦；圓形則比方形陣列有更大的覆蓋範圍，部署所需時間可能更長；三角形陣列需要以3的倍數布設浮標，以維持偵蒐需要。⁵³雖然有各種不同形狀的浮標陣列，但學者的共識似乎是偵察巡邏機最初收到水下目標座標點時，應該優先選擇圓形、方形或三角形陣列來「包圍」目標；若同時收到座標與航向，則應在目標路徑前方部署弧形、直線或折線陣

列，以儘早偵獲並攔截目標。⁵⁴

二、磁異常探測器(MAD)布設

由文獻觀察共軍對MAD的學術研究，多聚焦於感測器完成目標識別後，如何運用MAD來搜索並鎖定目標，「海軍航空大學」與作戰單位的作者們討論時，圍繞在一個請求反潛支援的想定狀況下，也就是水面艦艇或其他平臺已偵測到敵潛艦可能已進入該海域，⁵⁵此時定翼反潛機可能採取八字形、苜蓿葉形、八苜形等三種基本搜索模式，以追蹤發現敵潛艦，其中又以八苜形搜索對再次偵獲潛艦最為有效(如圖九)。⁵⁶在模擬想定中，反潛機使用MAD時的速度約300公里/小時，飛行高度100公尺；⁵⁷另一篇文獻的數據則是高度相同，速度為360公里/小時，兩者相去不遠

註52：朱智、雷永林、朱一凡，〈直升機反潛航路規劃仿真〉，《系統仿真學報》(北京：中國航天科工集團有限公司)，第31卷，第7期，2019年7月，頁1283。

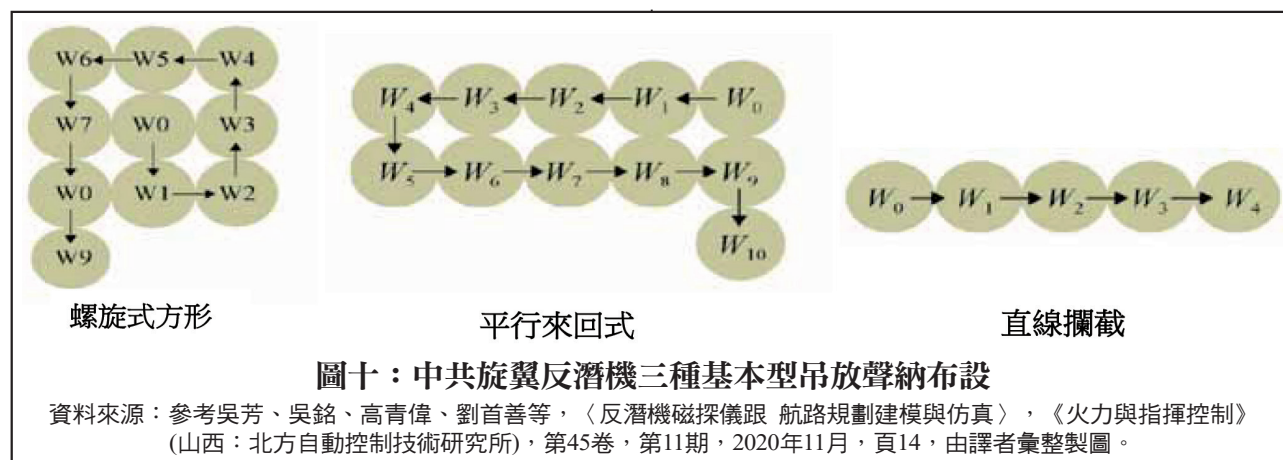
註53：同前註。

註54：樊振凱，〈固定翼飛機聲納浮標布陣優化研究〉，《西北工業大學學報》(陝西：西北工業大學)，2017年S1期，頁83。

註55：同註28。

註56：同註28，頁15。

註57：同註28。



。58

三、吊放聲納的布設

「國防科技大學」的系統工程師在研究中指出，反潛直升機吊放聲納的基本搜索模式有螺旋式方形、平行來回式、直線攔截(如圖十)等三種。螺旋式方形是以目標點為中心，由內至外不斷擴大搜索；平行來回式則是在已知潛艦在某一海域活動，但不確定其具體位置，以橫向來回方式進行搜索；直線攔截則為垂直潛艦可能通過的航線，並在兩側均勻展開的一種搜索方式。⁵⁹

四、反潛直升機部署構想

(一)「海軍航空大學」的作者們研究指出，反潛直升機與水面艦艇的協同合作，可讓聲納浮標、吊放聲納和拖曳聲納陣

列發揮最大的搜索效用，再加上主動與被動聲納系統之結合，可獲得更大的涵蓋面積。⁶⁰在機艦協同下的聲標布設有三角形、方形、圓形(最有效用的型式)等方式，這些聲納浮標會布設在敵水面艦航路或可能與敵潛艦接觸位置附近。⁶¹此外，不管是任何型式的浮標布設(每個陣列布設12個)，第一個聲標應沿直升機飛向潛艦最後已知位置的最直接路徑上進行布設，隨後的浮標則應圍繞潛艦接觸位置附近布設，以提高偵獲機率。⁶²

(二)「海軍航空大學」的多位作者們也認為，除接受申請支援搜索任務外，反潛直升機應執行護航任務，以保護重要的水面艦和護航編隊。在護航任務時，這些作者們的研究多偏重使用吊放聲納在水面

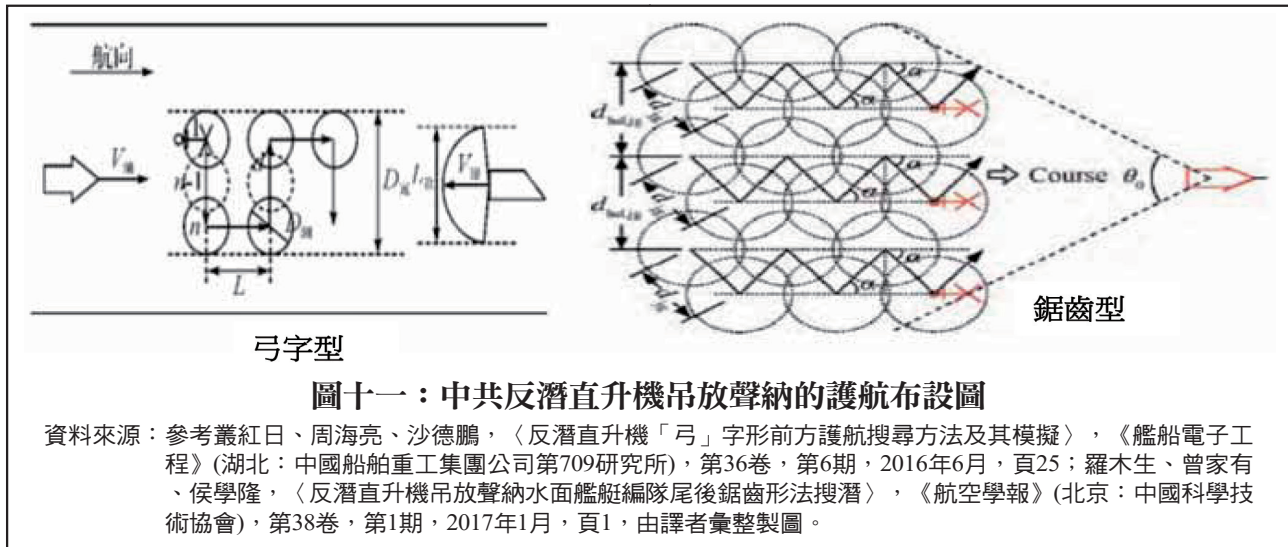
註58：李啟飛、溫璋、韓蕾蕾、周燁、李沛宗，〈基於短時互相關算法對航空磁異常信號的檢測〉，《兵器裝備工程學報》（重慶：重慶市兵工學會），第41卷，第6期，2020年6月，頁181。

註59：同註52，頁1281。

註60：鞠建波、張雨杭、李沛宗，〈艦機協同下多基地聲納陣應召搜潛效能研究〉，《計算機仿真》（北京：中國航天科工集團有限公司），第37卷，第2期，2020年2月，頁10-12。

註61：同註60。

註62：同註60。



艦艇前後進行一系列搜索，主要係直升機受限於聲標的艙貯空間不足所致。⁶³護航時執行聲納吊放，操作模式涉及單架或多架機同時作業，且包含定時布設與轉向方式，透過吊放聲納建立的反潛巡邏線與水面艦編隊之間完成同步，進而提供編隊全面性防護。一般吊放聲納的布設區分弓字形或鋸齒形(如圖十一)。⁶⁴前者可以部署多架反潛直升機，以全面覆蓋水面艦航經區域，進而提升高價值資產如航艦的防護力；而後者的角度、搜索範圍、直升機數量彼此關連，如2架直升機在80.9度角內，水面艦艇後方搜索範圍為15浬(28公里)，3架直升機在水面艦後方51度角內，水面艦艇後方搜索範圍為32浬(60公里)。⁶⁵

五、定翼反潛機部署構想

(一)共軍「海軍指揮學院」的研究指出，定翼機與水面艦艇的協同搜索編組是由3-4艘水面艦艇組成，軍艦在直線型聲納浮標陣列之間進行搜索(如圖十二)，並向潛艦可能行進方向推進，這個搜索走廊在水面艦艇感測器與聲納浮標之間，只能有最小量的重疊，才能讓搜索範圍最大化，同時避免潛艦穿越編隊並造成損傷。⁶⁶

(二)「海軍大連艦艇學院」的研究指出，在反潛機使用「多層包圍陣」進行搜索時(如圖十三)，可將有限資源極大化，⁶⁷渠等也表示，雖然可以根據潛艦最後已知位置、航向、速度來推算其可能行踪，但潛艦隨時能變換位置或深度，以避免遭

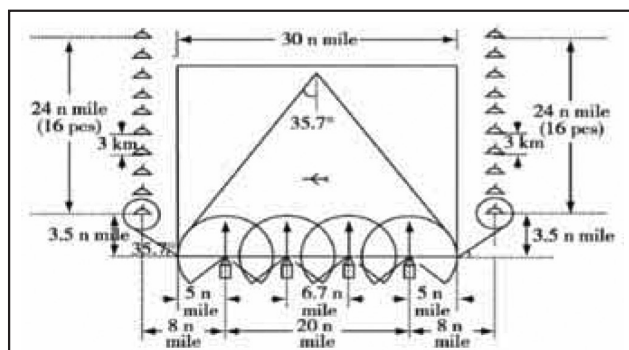
註63：叢紅日、周海亮、沙德鵬，〈反潛直升機「弓」字形前方護航搜尋方法及其模擬〉，《艦船電子工程》(湖北：中國船舶重工集團公司第709研究所)，第36卷，第6期，2016年6月，頁25；羅木生、曾家有、侯學隆，〈反潛直升機吊放聲納水面艦艇編隊尾後鋸齒形法搜潛〉，《航空學報》(北京：中國科學技術協會)，第38卷，第1期，2017年1月，頁1。

註64：同註63。

註65：同註63。

註66：同註31，頁33。

註67：譚安勝，〈反潛巡邏機聲納浮標應召搜索研究一態勢分析與包圍陣參數確定〉，《電光與控制》(河南：中國航空工業集團)，第26卷，第12期，2019年12月，頁2-3。



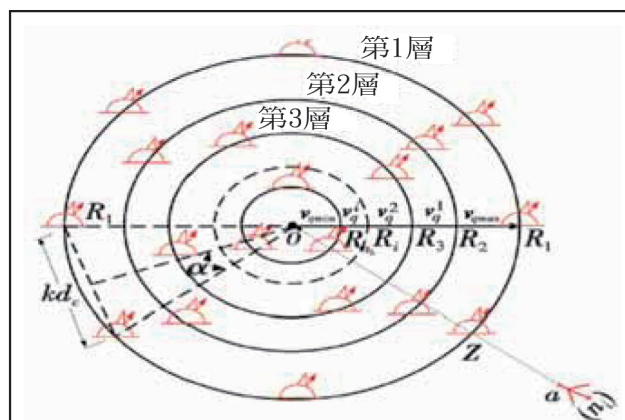
圖十二：中共軍艦與兩側聲納浮標構成的搜索走廊圖

資料來源：參考唐晨、孫秀文、吳剛，〈水面艦艇與反潛巡邏機協同檢查搜潛隊形配置研究〉，《指揮控制與仿真》（江蘇：中國船舶集團公司第716研究所），第44卷，第2期，2022年4月，頁36，由譯者彙整製圖。

偵測並迅速脫離。鑑此，在潛艦最後接觸點部署多層包圍陣，各層距離要以潛艦最大速度來計算，並需要反潛機輪替支援。⁶⁸模擬後的研究指出，假設反潛機由機場到目標點的距離為100-700公里，則定翼反潛機抵達作業區並投放第一枚聲納浮標所需時間約為42-106分鐘，而且在執行過程中，也應適時更新目標點搜索區域，不能只僵化地依據最初發現位置進行布設，才能迅速偵獲潛艦。⁶⁹

陸、結論

中共海軍認為建構一套可恃反潛戰能力至關重要，其中定、旋翼反潛機在其中扮演關鍵角色；且反潛戰為兩棲作戰行動中的重要組成，不論是在奪取島嶼或島礁，甚至在對臺的聯合登陸作戰都是如此



圖十三：中共多層包圍陣搜索圖

資料來源：參考譚安勝，〈反潛巡邏機聲納浮標應召搜索研究一態勢分析與包圍陣參數確定〉，《電光與控制》（河南：中國航空工業集團），第26卷，第12期，2019年12月，頁3，由譯者彙整製圖。

。此外，反潛機還可用於執行護航任務，諸如保護航艦或兩棲登陸艦等高價值軍品航行期間的安全、協助清除作戰區域內的敵潛艦，甚至為水面艦艇在港口進行人裝載運時提供安全防護。共軍也將定翼反潛機視為重要的海上狀況覺知資產與海上嚇阻力量，亦可藉此在臺海周邊製造我軍水面艦艇與潛艦的壓力。

中共海軍深知自身在反潛能力的不足，並已逐步改善其在訓練上的質與量，甚至是在模擬器或仿真訓練上；因此，透過不斷公開的研究文獻得知，中共海軍已建立一些基本的作戰部署模式，也致力開發、測試並結合現代化技術與平臺，來提升反潛戰能力。儘管要獲得更多中共反潛戰能力的真實情況有其難度，但相信未來仍

註68：同註67。

註69：同註67。

可透過各種積極手段，以取得更多詳盡的研究成果參用。

柒、譯後語

定翼反潛機係共軍海上巡邏或反潛戰的主力，不僅航程長、載重量大、攻擊能力強，同時還具備搜索雷達、磁異常探測器、聲納浮標、光電轉塔等搜潛利器；至於旋翼反潛機則以艦載型式出現於海上，雖然航程短、載重量小、攻擊能力弱，但具有即時起降、海上救援及垂直整補等優點，⁷⁰這兩種機型的發展與演進，都是衡量中共海軍反潛戰能力的重要指標，兩者相互搭配也可組成一個嚴密的反潛網絡。

目前中共定、旋翼反潛機在質與量上仍有大幅精進空間，也難以滿足各式艦船的需求量；然而，隨著中共反潛機在臺海周邊頻繁出現，其反潛能力也會逐步強化，再加上中共潛艦整體戰力也不斷提升，這對我國國防安全形成的威脅與壓力也持續擴大。海軍現有500MD、S-70C反潛直升機雖然可以維持反潛戰力，但面對中共不斷增長的反潛與潛艦作戰能力，⁷¹迅速提升我國反潛直升機能力實屬當務之急；因

此，恢復原預計向美國採購後來喊停的「MH-60R」反潛直升機，或許是其中一快速解方。相信海軍相關部門仍努力尋找與其性能相近之反潛機加入軍售清單，並儘速籌獲，才能確保臺海制海權，同時嚇阻敵人不敢輕舉妄動，捍衛海疆安全。 ㄚ

作者簡介：

特克(Eli Tirk)先生為美國空軍大學「中國航天航空研究所」研究分析師，主要研究領域為中共空軍、海軍航空兵、火箭軍及國防工業。他擁有喬治 華盛頓大學(George Washington University)學士、南京大學—約翰斯 霍普金斯大學中美文化研究中心(Hopkins-Nanjing Center)碩士學位。

美空軍三等士官長索爾茲伯里(Daniel Salisbury)為美國空軍大學「中國航天航空研究所」的「高級士官領導幹部」(Senior Enlisted Leader)，研究領域為中共軍事航天部隊及其所依賴的民用與商用基礎設施。他擁有情報分析與東亞研究副學士、心理學學士，目前正在攻讀國際關係碩士。

譯者簡介：

劉宗翰中校，國防大學管理學院93年班、政治大學外交系戰略所碩士104年班。曾任排長、《國防譯粹月刊》主編，現服務於國防部政務辦公室暨軍事譯著主編。

註70：羅振瑜、蕭至男，〈中共新一代艦?反潛直升機能力與運用淺析〉，《海軍學術雙月刊》(臺北市)，第56卷，第6期，2022年12月1日，頁106。

註71：相關能力發展參考馬煥棟，〈中共柴電潛艦研析 從發展歷程及現役潛艦戰力探討〉，《海軍學術雙月刊》(臺北市)，第51卷，第6期，2017年12月1日，頁55-69；基奇柏格(Sarah Kirchberger)著，翟文中譯，〈中共潛艦工業基礎—具中國特色的國家主導創新(上)〉，《海軍學術雙月刊》(臺北市)，第58卷，第4期，2024年8月1日，頁92-108。

