

滲透偵察獵水雷 傳感攝像截通信

國產無人潛航器 暗渡陳倉探敵陣

去年國慶閱兵中首次亮相的國產HSU001無人潛航器，被視為未來無人作戰新利器，擔當海軍水下偵察、掃雷獵雷的先鋒。在近年來海軍戰訓中，裝備一系列先進傳感和攝像裝置的無人潛航器正在扮演更加靈活多元的角色，從截取敵方通信到深入敵陣刺探軍情，暗渡陳倉，攻其不備。

馬浩亮（文）

無人潛航器依靠遙控或自動控制在水下航行，廣泛被運用於偵察、探測、反潛、獵雷掃雷、通信等多項任務，主要分為有纜遙控式（ROV）和無纜自航式（AUV）兩種。前者通過繫纜由水面艦艇操控及供電；後者是自帶能源動力，由電腦控制按預設程序航行。

北斗導航 支持遠距任務

HSU001無人潛航器屬於後者。從外形來看，HSU001直徑超過1米，長度約5米，重量估計為1噸左右，料可同時攜帶多種類探測載荷，包括前視和測掃聲吶、多普勒速度儀、淺層剖面儀、慣性導航組件、CTD傳感器、高分辨率攝像機、回聲儀、水下通信設備等，具有較強的自主控制能力，長時間遠距離執行任務，並借助北斗導航系統數據校準坐標位置。

借助這些設備，無人潛航器可以作為「水下偵察兵」，進行海洋地形探測和海洋勘察，獲取地理水文情報，為艦艇提供支援。由於無人潛航器隱身性能好，體形小，行動靈活，可以在大型水面艦艇和艦艇無法抵達的區域，比如潛入敵方港口等重要目標，偵察敵方防登陸、反潛防禦體系，探明港內泊地、海港水域、碼頭設施等；或執行布放探測傳感器，破壞或監聽敵方通信線纜等特種作戰任務。

通信中繼站 雷區繪圖手

此外，海軍還可利用無人潛航器，布放各種傳感器、通信浮標等，作為節點，打造水下信息網絡。在本方潛艇遠航時，可作為對潛通信中繼站，連接衛星系統，使潛艇無需為通信而浮出水面，確保隱蔽性。

水雷是水面艦艇的重要威脅。HSU001無人潛航器的另一個重要作用

就是進行水雷戰。借助專用的獵雷聲吶，對水雷包括漂雷、錨雷進行搜索、發現、識別。

2018年5月，東海艦隊組織多型數十艘水面艦艇、潛艇及飛機，進行「紅藍」實兵對抗水雷戰研練，在近似實戰條件下研練滲透與反滲透、布雷與防雷觀察、反水雷作戰三大課題，反水雷無人潛航器登場。

無人潛航器攻防兼備，除了掃、獵敵方水雷，還可深入敵方布設的水雷區繪製雷區圖，引導本方艦艇安全通過雷區，或為掃雷艦提供支援。同時，可主動布放水雷，為本方艦艇和軍事目標提供保護。

HSU001各部功能推測

合成圖像收集器
●可探測紅外線、星光等

數據鏈路收發器
●將收集的數據傳送回己方

輕型拖曳聲吶
●探測水中目標

水櫃通海閥
●控制下潛上浮

多普勒速度儀
●可精準判別航速

魚雷用聲吶制導基陣
●為水下活動制導

中美俄搶建無人潛航器

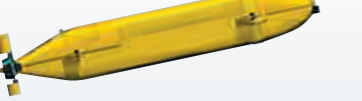
 中國HSU001
無人潛航器
長 度：約5米
直 徑：超過1米
重 量：1噸左右



 俄羅斯「大鍵琴」
無人潛航器
長 度：6.5米
直 徑：1米
重 量：3.7噸



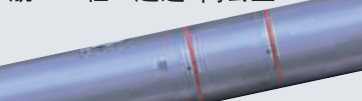
 美國「蛇頭」
無人潛航器
直 徑：約1.5米
續航時間：30日
能 源：電池



 美國「虎鯨」
超大型無人潛航器
長 度：15.5米以上
最大潛深：3300米
航 程：12000公里



 俄羅斯「波塞冬」
核動力戰略核魚雷
航 速：超過100節
最大潛深：1000米
航 程：超過1萬公里



大公報整理

誘敵離隊 協同圍殲

中國從1980年代開始進行無人潛航器的研發，相繼推出「海人一號」、「探索者」、「治水-3」等不同型號的無人潛航器。但這些潛航器大部分屬於魚雷狀的小型潛航器。HSU001真正標誌着中國擁有了高性能的大型無人潛航器。

隨着無人化作戰的發展，無人潛航器遂行任務的範圍不斷擴展，將成為海軍作戰體系不可或缺的組成部分，增強

海軍水下作戰能力。由於無人潛航器在使用維護上的綜合優勢，能夠在極端複雜惡劣的戰場環境，尤其是地方重點布防海域，以「零傷亡」的方式執行危險任務，在戰場中的戰術運用更靈活。

譬如，可作為誘餌將敵潛艇誘離艦艇編隊，再協同本方艦艇圍殲；或作為潛艇的外部傳感器平台，擴大潛艇的搜索偵察範圍；或組成反潛警戒線，擴大安全範圍。

美「虎鯨」可持續水下潛行半年

美軍在無人潛航器方面同樣加緊部署。2019年，美國海軍與波音公司、洛克希德—馬丁公司簽訂合同，採購「虎鯨」超大型無人潛航器。

「虎鯨」是「回聲旅行者」大型無人潛航器的加強版。後者全長15.5米，排水量50噸，採用柴電動力，最大潛深達3300米，每次部署可持續水下航行

六個月之久，總航程可達12000公里。體形更大的「虎鯨」，在自持能力上將有新突破，將與「波塞冬」一樣同樣具有洲際作戰半徑。並且由於尾部螺旋槳增加了導管設計，進一步提高推進力和降噪靜音性能。

「虎鯨」具備應對水雷戰、反潛戰、電子戰的綜合作戰能力。內部大型載荷艙可容納各種水雷和輕重型魚雷，包括MK-48重型魚雷，自主攻擊對方水面艦艇和潛艇。憑藉優良的自控能力和洲際航程，「虎鯨」可在進行水下持續監控、跟蹤和有效攻擊，將是未來反制「波塞冬」的重要武器。



▲「虎鯨」無人潛航器是圖中「回聲旅行者」的加強版 網絡圖片



▲無人潛航器是未來無人作戰的利器。圖為海軍官兵在演訓中吊放一款無人潛航器 網絡圖片

有纜遙控式 VS 無纜自航式

ROV	簡稱	AUV
●通過繫纜，由水面艦艇控制及供電	●自帶能源，由電腦控制按預設程序航行	
●海龍11000	●潛龍三號	
例子		

大公報整理

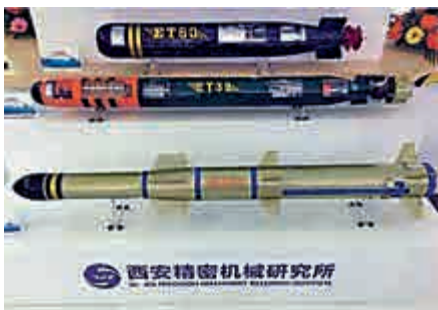
雙速電動隱身 ET40水下暗劍

魚雷是水下攻擊的重器。尤其是重型魚雷，更是水面艦艇和潛艇的水下「暗劍」。2015年，中國海軍首次試射魚-8重型魚雷，這是中國第一款火箭助飛魚雷，先垂直發射至空中，飛近目標時入水高速前進實施攻擊。最先進的魚-10重型魚雷，至今尚未公開亮相。

在國際軍貿市場上，中國推出了ET-38、ET-39、ET-40等3款重型魚雷。技術特點、性能指標各有不同。前兩款是大潛深熱動力魚雷，整體尺寸接近。ET-38是一款雙速制魚雷，可以36節和50節兩種航速航行攻擊30公里外的目標，其戰鬥部重達350公斤。ET-39與之最大不同是三速運行，可以28節、36節、50節三種航速打擊目標，將射程增至50公里。

與前兩款熱動力魚雷不同，ET-40

是一款雙速制電動力魚雷，提高了隱蔽性，在以25節航速航行時噪音低、尾蹤小，幾乎實現「全隱身」。但相比熱動力魚雷，電動力魚雷缺點在於射程較短、極速較慢。其最大航速42節，最低25節，高速時航程18公里，低速時為30公里。



▲ET-39（中）等多型中國重型魚雷在一次軍事展覽中亮相 網絡圖片

俄新核潛搭載「波塞冬」核魚雷

俄羅斯國防工業綜合體4月下旬表示，09851型核潛艇「哈巴羅夫斯克」號計劃於5月下水，將成為核動力無人潛航器「波塞冬」的搭載平台。「哈巴羅夫斯克」號重量約為1萬噸，航速32節，最大下潛深度500米，可自主航行時間近120天。

雖然俄官方稱之為「波塞冬」無人潛航器，但實際上這是一款戰略核魚雷，採用核動力，可攜帶核彈頭，能夠跨洲際航行，實施全球打擊，最高航速可超過100節，射程超過1萬公里。在「哈巴羅夫斯克」號前，「波塞冬」是以09852型特種運載潛艇「別爾哥羅德」號為搭載試驗平台。

冷戰時期，美蘇都曾裝備核魚雷。蘇軍1957年在水下30米處試爆1萬噸

TNT當量的T-5型核魚雷，將3艘驅逐艦、3艘潛艇、2艘掃雷艇等艦艇全數摧毀。而後蘇聯研發1億噸TNT當量的T-15型核魚雷，但項目最終未能完成。「波塞冬」定位正是對標T-15型的洲際核魚雷。

核潛艇與核魚雷的結合，將組成俄羅斯新一代水下戰略核打擊武器系統。相較洲際彈道導彈，洲際魚雷的隱蔽性大為提高，可在導彈防禦體系盲區實施核打擊。



▲圖為「波塞冬」試驗平台「別爾哥羅德」號的同型艦 網絡圖片