

作為中國艦艇技術研發龍頭單位的哈爾濱工程大學，首次曝光了一款093B新改進型攻擊核潛艇，其動力系統及武器系統均刷新了現役攻擊核潛艇性能。新增的16個垂直發射單元能夠潛射鷹擊-18A等先進反艦導彈，給予海上大型移動目標以摧毀打擊，同時釋放魚雷發射管，大大增強火力；創新的泵推技術可提供更穩定和高效的推進力，並降低噪音，增強潛艇的水下隱蔽性。

馬浩亮（文）

### 泵噴推進低噪隱身 16垂發火力爆升

# 093B改進型潛射「鷹擊」反艦

哈爾濱工程大學前身是哈爾濱船舶工程學院，是培養海軍科技人才及船舶艦艇技術研發的重鎮。在該校日前發布的建校70周年紀念宣傳片中，出現了一款新型核潛艇展版，即093B最新改進型攻擊核潛艇。

與此前版本相比，新型潛艇最為重要的變化是，內置16個垂直發射單元，呈8×2布局。這是解放軍攻擊核潛艇的重要飛躍。此前的攻擊型核潛艇，無論是魚雷還是巡航導彈，均通過魚雷發射管來進行發射。兩種武器的打擊方式有很大不同，進行切換時會影響火力密度。而且潛射反艦導彈要從魚雷發射管發射，也造成艇艙重量太大，高速航行時重心不穩。

#### 水下發射點火 超低空掠海突防

093B改進型實現了魚雷與導彈發射系統的分工，各專司其職。多達16單元的垂發裝置，除了可以發射鷹擊-82、鷹擊-84潛射反艦導彈外，更可以發射最新型的鷹擊-18A潛射導彈。該型導彈綜合性能處於世界領先水平，是解放軍現役水下潛射深度最大、適應浪高最高的巡航導彈，射程超過650公里，能夠在敵軍防衛圈之外實施打擊。

鷹擊-18A首創水下點火、水中姿態控制技術，具備360度全向攻擊能力，並具備隨海況自適應特性，導彈巡航飛行過程中可以進行超過3次軌道變更，並且可以超低空掠海飛行，更加隱蔽地實施突擊。鷹擊-18A是一彈多能，不僅可以反艦，還可以進行對

陸攻擊，具有極大的威懾力。

與此前版本相比，新型潛艇的另一重大變化是，將尾部的七葉大直徑螺旋槳推進裝置，更換為泵噴推進器，相當於在螺旋槳外部增加了一個泵殼。螺旋槳在泵殼內轉動，噴出的水流會更加集中，可提供更穩定和高效的推進力提升，並有效減少螺旋槳產生的空泡，降低噪音，增強潛艇的水下隱蔽性。

093B改進型仍採用傳統的十字形尾舵，而非目前主流的「X形」，這一點與美軍「弗吉尼亞」級攻擊核潛艇相似。十字形尾舵俯仰和航向是獨立控制的，2個橫舵控制俯仰，2個豎舵控制偏航。而X形尾舵任何動作都需要4個舵面同時偏轉，但優點是由於一個動作都有4個舵面參與，提供了足夠的總面積，因而每個舵面可以做得相對較小，從而減少了阻力，有利於提高航速。

#### 095型「無軸泵推」更上層樓

此外，新型核潛艇設計了全新的指揮塔。圍殼前部有超大型頂角，後部也採用了大傾角設計，整體呈類似梯形的流線型平滑布局，大幅降低航行阻力和噪音，也可提供更好的操作體驗。

目前，解放軍正在研發下一代095型攻擊核潛艇。其動力、武器系統、隱蔽性能較之093系列將進一步升級，特別是無軸泵推技術，以及更高效更具威懾力的導彈垂發系統，能夠發射更多樣化的導彈。



▲哈爾濱工程大學宣傳片中的093B改進型攻擊核潛艇展版。

## 高校「國防七子」重器搖籃

此次曝光新型核潛艇的哈爾濱工程大學，是中國著名的「國防七子」之一。「國防七子」指的是工業和信息化部（國家國防科學技術工業局）直屬的七所軍工類重點大學，包括哈爾濱工業大學、哈爾濱工程大學、北京理工大學、北京航空航天大學、南京理工大學、南京航空航天大學、西北工業大學。

其中多所都與1953年的新中國軍工科技最高學府解放軍軍事工程學院有關。1966年4月，解放軍軍事工程學院改名為哈爾濱工程學院。而後大部分人員搬遷長沙，組成長沙工學院，後更名為國防科技大學，直屬中央軍委；航空工程系遷往西安，併入西北工業大學飛機工程系；炮兵工程

系後來發展成為現在的南京理工大學。留在「老家」的哈爾濱工程學院海軍工程系，則整合組建哈爾濱船舶工程學院，後更名哈爾濱工程大學。因而，該校的強項是船舶工業、海軍裝備、海洋開發、核能應用等「三海一核」。中國第一艘小型快艇、第一艘炮艇、第一艘潛艇，都由「哈工程」研發設計。

目前國內很多尖端技術的領軍人物都畢業於「哈工程」。譬如，中國兵器工業集團董事長、巡航導彈權威劉石泉，萬米深潛載人潛水器「奮鬥者號」總設計師葉聰，中核集團「華龍一號」核電機組總設計師邢繼，神舟十六號載人飛行任務零號指揮員吳華等等。

▽093A改進型等較早的093型系列核潛艇並沒有垂發系統。



▲早前曝光的093B改進型模型。

### 新型號三大改進

#### 一、泵噴推進

● 泵噴推進是各海軍強國下一代潛艇主流技術，泵推相當於在螺旋槳外部增加了一個泵殼，螺旋槳在泵殼內轉動，大大降低螺旋槳旋轉時的空泡和噪音，提升潛艇的水下隱匿性。

#### 二、垂發裝置

● 新款潛艇中部有16具垂直發射裝置，可讓潛艇在水下發射反艦巡航導彈和對陸打擊巡航導彈。雖然潛射型鷹擊-18可由潛艇魚雷管發射，但增加專門垂發裝置可最大化火力密度。

#### 三、帆罩修形

● 新款潛艇的帆罩（又稱指揮塔）前部和後部均有內傾的近似梯形構型，前部並帶有一定的填角設計，比以往的國產潛艇有更低的水下阻力，且有望進一步降低噪音。

### 093B改進型垂發殺器

▲艦載版鷹擊-18發射瞬間。



#### 鷹擊-18A遠程反艦導彈

彈頭：140-300公斤  
射程：超過650公里  
飛行高度：掠海  
巡航速度：0.8馬赫  
末端極速：2.5-3馬赫

#### 長劍-10巡航導彈

彈重：2.5噸  
巡航高度：50-150米  
有效射程：1500公里  
最大航速：0.75馬赫  
有效載荷：300-500公斤

▲岸基版長劍-10巡航導彈。



## 新型國產鋼材 強度三倍於美「福特」

在深海中航行的潛艇，需要承受巨大的水壓，對於鋼鐵材料的要求，堪稱各類大型武器裝備中最高規格。今年早些時候，國內科研機構研發出2400兆帕（MPa）抗拉強度的新型超高強鋼，為強國重器提供了堅實的技術保障。

這項超高強鋼材料增塑機制，由東北大學軋製技術及連軋自動化國家重點實驗室、中國科學院金屬研究所、中信特鋼研究院、德國馬普鋼鐵研究所聯合團隊研發，並發表在《科學》雜誌網絡版。該技術成功製備出新型超高強鋼，打破了超高強鋼對複雜製備工藝和昂貴合金成分的依賴，突破了現有2000兆帕級超高強鋼的性能邊界。

如何提升鋼材強度和塑性，是鋼鐵材料領域的重大理論難題。當強度

達到2000兆帕級別時，鋼鐵的塑性會出現斷崖式下降。東北大學團隊的新技術實現了鋼鐵材料1600~1900兆帕屈服強度、2000~2400兆帕抗拉強度、18%~25%均勻延伸率的極致性能。

美軍「福特」級核動力航母的特種鋼材的屈服強度為800兆帕，「弗吉尼亞」級攻擊核潛艇的HY130型特種鋼材屈服強度超過900兆帕。中國的2400兆帕超高強鋼和25%均勻延伸率，兼具強度和韌性，對於未來新型核潛艇的深潛能力和安全性能至關重要，也是航母提高抗打擊能力和保障艦載機起降的關鍵要素。

而通過運用新型高強度鋼，空軍可以提高戰機的機身和起落架的耐用強度；陸軍的主戰坦克、重型裝甲戰車也可大幅增強車體強度與防護力。

### 話你知道



#### 泵噴推進

傳統艦艇以螺旋槳推進，但螺旋槳高速旋轉時會加速槳葉上的水，水流速越快壓力越小，就會產生了大量稱為「空泡」的泡泡（見上圖）。這些空泡在海水的壓力下會迅速破裂，產生噪音。為降低噪音，英國在上世紀80年代率先為潛艇裝上泵噴推進器，其外部設有漸擴式導管，可以將流入的水流減速，從而延緩空泡的產生，此後泵噴推進便逐漸成為先進潛艇的主流推進方式。但這種推進器依舊是使用驅動軸帶動螺旋槳旋轉，故又稱為有軸泵噴推進器。

包括中國在內的一眾海軍強國正研究取消傳統驅動軸的無軸泵推技術，將螺旋槳葉片安裝在環狀導管內側，將動力裝置集成在潛艇外部的環狀導管內部，由電機帶動整個環狀導管內部槳葉一起旋轉，以進一步消除驅動軸傳動噪音。

## 巴西研發核潛 計劃2034年服役

#### 外軍動向

10月4日，巴西舉行首艘核動力潛艇建造工程鋼板切割工作啟動。這艘核潛艇將命名為「阿爾瓦羅·阿爾貝托」號。這也是南半球國家第一艘核潛艇。巴西將成為全球第七個擁有核潛艇的國家。按照計劃，新潛艇預計在2029年

下水，2034年服役。

此次鋼材切割將首先用於建造一個重達100噸的試驗性耐壓艇體部分，用以評估艇體製造工藝。巴西第一艘核動力潛艇設計長約100米，直徑為9.8米，排水量約6000噸，採用渦輪電力推進，最大潛航速度將達到25節，工作潛

深將達到350米。

目前，全世界只有美國、俄羅斯、中國、英國、法國、印度等六國擁有核潛艇。前五國為聯合國安理會「五常」，均擁有戰略核潛艇和攻擊核潛艇。印度唯一的核潛艇是2016年服役的「殲敵者」級戰略核潛艇。