

### 壹、前言

潛艦部隊是解放軍海軍五大兵種之一，<sup>1</sup> 也是解放軍最主要的核心戰略性武裝力量之一。擁有核潛艦的國家意味其海軍具備相當的實力，目前全世界擁有核潛艦的國家有 6 個。筆者根據這些國家的核潛艦性能，大致加以區分成四個等級，按目前各國潛艦的性能評估，美、俄的核潛艦可列第一級領先地位；英、法列第二級；中共排第三級；印度第四級。

現階段解放軍海軍的潛艦可以區分為兩類四款：常規（柴電）動力和核動力兩類；常規魚雷潛艦、常規飛彈潛艦兩類，後者通常稱為常規攻擊潛艦（Hunter-Killer Submarine, SSK）；核動力攻擊潛艦（Nuclear-powered Attack Submarine, SSN）以及核動力彈道飛彈潛艦（Ballistic Missile Nuclear Submarine, SSBN）四款，各款有其不同型號，魚雷是各型潛艦的基本配備，常規飛彈潛艦至少配備一款潛射飛彈，而核動力彈道飛彈潛艦亦配備常規飛彈；至於試驗艦、老舊的常規動力潛艦以及外銷型，則不予探討。

《解放軍海軍艦艇命名條例》規定，常規潛艦舷號為「2」、「3」字頭，核潛艦為「4」開頭；常規攻擊潛艦以「遠征+序號」命名，例如，323 艦為「遠征 23 號艇」；常規潛艦以「長城+序號」命名，例如，318 艦為「長城 18 號艇」；核動力攻擊潛艦及核動力彈道飛彈潛艦以「長征+序號」命名，例如，406 艦為「長征 6 號艇」。<sup>2</sup> 隨著老舊的常規潛艦陸續除役，長城潛艦系列的數量越來越少，而遠征和長征潛艦的數量則逐

\* 國防安全研究院國防戰略與資源研究所助理研究員。

1 解放軍海軍五大兵種分別為水面艦艇兵、潛艇兵、航空兵、陸戰隊和岸防兵。

2 〈中國人民解放軍海軍艦艇命名規則〉，《中文百科》，<https://reurl.cc/My0blp>。

年增加，尤以遠征系列增加的速度較快。

既有的命名方式有其邏輯性，因此容易判斷。然而，基於提高保密需要，近幾年來，解放軍海軍的新艦命名方式漸漸脫離命名條例的規範。例如，2021 年在三亞榆林基地成軍服役的 094A 型核潛艦，其艦名為「長征 18 號艇」，與其舷號「421」並不相符，<sup>3</sup> 故對於 2020 年以後入列的新艦，不宜直接將其舷號視為艦名，仍應先行查證始能確認。

本文針對解放軍海軍兩類四款多型潛艦實施整體戰力評估，其中 096 型雖尚在建，因距離服役時間為期不遠，仍納為評估分析對象。此外，中共潛艦設計的主要特色是沿用蘇聯潛艦採雙殼體結構，其優點為抵抗深水炸彈爆震波的能力較強，缺點則是下潛和上浮使用的時間較長，這些結構性的問題使其先天良窳不易改變。

## 貳、柴電潛艦

解放軍海軍現有的常規（柴電）動力潛艦的型號為 035B（5 艘）、購自俄羅斯的 636（2 艘）和 636M 級華沙之歌型（Type Varshavyanka，8 艘）、039（1 艘）、039G（13 艘）、039A（4 艘）、039B（14 艘）、039C（至少 2 艘）。

### 一、035B 型

採艦艏水平舵和後十字型艉舵（兼具垂直和水平舵功能），安裝深度和航向自動操舵系統，雙軸雙俥，四槳俥葉，艦身兩側各有 10 組 4、6、8 孔排水口，傳統帆罩造型，被動式聲納；魚雷發射管可發射巡弋飛彈。

<sup>3</sup> 演兵場，〈海軍 72 歲生日，兩棲攻擊艦、萬噸大驅和核潛艇入列〉，《新浪軍事》，2021 年 4 月 25 日，<https://web.archive.org/web/20210427023725/https://mil.news.sina.com.cn/zhengming/2021-04-25/doc-ikmyaawc1683723.shtml>。

## 二、636 / 636M 型

636 / 636 型潛艦具備火力強、速度高、噪音小等優勢，是俄羅斯出口量最大的潛艦。另兩艘同樣被北大西洋公約組織（North Atlantic Treaty Organization, NATO，簡稱「北約」）命名為 Kilo 級的 877 級常規潛艦既已除役，即不再提。

636 / 636M 型潛艦有「大洋黑洞」（Black Hole）之譽，<sup>4</sup> 但不具 AIP 系統，噪音值達 118 分貝，需要上浮換氣，行蹤仍有暴露之虞。636/M 型潛艦的 6 管魚雷配置 2 上 4 下，外殼鋪設消音瓦，魚雷和飛彈必須從魚雷發射管外吊放裝填，66 枚 UETT 型魚雷購自俄羅斯。<sup>5</sup>

## 三、039 / 039G 型

039 型的設計特點為淚滴型、單軸 7 槳螺旋狀俾葉、配備線導魚雷和潛射攻船飛彈、魚雷發射管可發射魚雷和飛彈、數位型聲納射控系統，但艦艏仍採舊式設計的十字舵。039G 型改良 039 型的階梯型帆罩，雖降低噪音並改善了航行效率，但距離理想還有差距。

039 / 039G 型的魚雷和飛彈同樣是由艦艏的魚雷管向內裝填。帆罩安裝潛望鏡系統的整合式光電偵測器包括電視攝影機、紅外線熱成像儀和雷射測距儀；I 波段平面搜索雷達和 912A 型電子預警器。039 型是中共自行設計的第一款常規動力潛艦。

## 四、039A / B / C 型

039A / B / C 型潛艦為中共第三代常規潛艦，也是目前解放軍海軍常規動力潛艦的主力，因此做較為詳細的分析。

<sup>4</sup> Kyle Mizokami, “The Kilo-Class: Russia’s ‘Black Hole’ Submarine,” *The National Interest*, August 29, 2020, <https://nationalinterest.org/blog/reboot/kilo-class-russias-black-hole-submarine-167958>.

<sup>5</sup> 〈俄媒稱中國購俄大量先進魚雷但拒用俄控制系統〉，《新浪軍事》，2014 年 7 月 2 日，<https://mil.news.sina.com.cn/2014-07-02/1235788090.html>。

039A / B / C 型採用智慧型氣囊隔震裝置以及推進動力系統低頻隔震裝置，使得減震降噪能力得到很大提升。<sup>6</sup> 另亦安裝磁懸浮主被動隔震裝置，可消除自身俾葉產生的聲紋特徵，<sup>7</sup> 降低被偵獲判明的機率。配備分散式戰鬥系統、整合式導航與通信系統，自動化程度大幅提高，且不同屬性的操控台可以互相備援；魚雷自動裝填系統較人力裝填節省 10 分鐘，<sup>8</sup> 多功能魚雷發射管可發射魚雷、水雷和飛彈。聲納接觸目標，系統解算，到魚雷發射，完成整個過程的時間較上一代 035 型潛艦節約 15 分鐘。

中共海軍擁有相當規模的常規潛艦部隊，其中不依賴空氣推進（Air Independent Power or Air Independent Propulsion, AIP，又稱「絕氣推進」）的 039 系列型號潛艦（039A / B / C AIP Attack Submarine, SSP）數量亦為世界之最。039A / B / C 型潛艦艦艙裝設主被動聲納、攻擊聲納和被動測距聲納，舷側安裝被動陣列聲納；這些型號的潛艦僅 039C 配備拖曳式聲納。<sup>9</sup> 由於 039A / B 的性能無法滿足作戰需求，因此被歸屬於過渡型，而 039C 型則是一款成熟技術的產物，採用改良型史特林（Stirling）發動機 AIP 系統，<sup>10</sup> 利用內部介質熱漲冷縮原理產生動力，至少可持續潛航 20 天不上浮換氣，擁有更高的水下續航力和生存力。

039C 型得力於其帆罩設計和消音瓦吸波塗料的應用，相較於 039B 型及其早期型號，靜音程度略有改善，低於 110 分貝；其帽蓋狀蘑菇形帆罩可減低水下航行阻力，並降低雷達截面積（Radar Cross Section, RCS），可減少被水面艦或反潛機於視距外偵獲的機會；<sup>11</sup> 較大的帆罩內有足夠

6 〈中國的核潛艇將於 2025 年，在他國眼中全部「消失」？〉，《網易》，2023 年 4 月 12 日，<https://www.163.com/dy/article/I24V60610553SKFZ.html>。

7 〈039A/B/C 元級柴電攻擊潛艇〉，《軍武狂人夢》，<http://www.mdc.idv.tw/mdc/navy/china/039ab.htm>。

8 李昊，〈發明專利申請公開說明書〉，《中華人民共和國國家知識產權局》（申請號：200410037603.5），2005 年 11 月 2 日。

9 〈宋級潛艦〉，《百科知識》，<https://www.jendow.com.tw/wiki/%E5%AE%8B%E7%B4%9A%E6%BD%9B%E8%89%87>。

10 Eric C. Tupper and K. J. Rawson, *Basic Ship Theory*, 5<sup>th</sup> ed. (Oxford, UK: Butterworth-Heinemann, 2001), pp. 574-616.

11 中國新聞組，〈中國 039C 型潛艇服役「蘑菇頭」受矚目〉，《世界新聞網》，2022 年 7 月 26 日，<https://www.worldjournal.com/wj/story/121339/6489055>。

空間將光電桅杆、通信和雷達天線整合為一體化的潛望鏡系統；潛深超過 300 公尺，作戰半徑 800 浬，適合於第一島鏈以內海域活動。研判將大批量產，目前已有 2 艘於東部戰區海軍服役。

039C 型採用 AIP 混合動力系統，下潛深度超過 300 公尺，最大潛航航速 22 節。6 具 533 公厘魚雷發射管，可發射魚 -10、魚 -6 型魚雷及鷹擊 -18 攻船飛彈，魚雷備彈量 12 枚，線導和聲導各半，另有 6 枚潛射飛彈；039C 型屬於技術成熟，靜音效果較佳，打擊效力較強的常規潛艦，未來可能大批量產。

解放軍海軍常規潛艦近幾年開始配備魚 6 型光纖線導魚雷，航速 65 節為其第一代線導雷（魚 5 型）的 1.5 倍，射程超過 30 公里。<sup>12</sup> 目前未知中共常規動力潛艦是否已經使用鋰離子電池（Lithium-ion Batteries），但基於鋰電池的體積小、蓄電量高、能量密度是鉛酸電池的 3 倍，壽命高出 1 倍的效益，<sup>13</sup> 以及中國鋰電池電動車產業發達，應用於潛艦的可能性甚高。解放軍海軍現役常規潛艦性能如表 5-1。

表 5-1 解放軍海軍現役常規潛艦性能諸元表

| 性能諸元 \ 型號 | 035B   | 636 / 636M | 039 / 039G | 039A / B / C |
|-----------|--------|------------|------------|--------------|
| 艦長（公尺）    | 76     | 72.6       | 74.9       | 77.6         |
| 艦寬（公尺）    | 7.6    | 9.9        | 8.4        | 8.4          |
| 滿載排水量（噸）  | 2,110  | 3,076      | 2,250      | 3,600        |
| 最大潛深（公尺）  | 300    | 300        | 350        | 300+         |
| 浮航吃水（公尺）  | 5.1    | 6.6        | 5.4        | 6.4          |
| 動力        | 中速柴油機  | 柴油機        | 柴油機        | 柴油機 / AIP    |
| 水面最大速率（節） | 9      | 11         | 15         | 12           |
| 潛航最大速率（節） | 15     | 18         | 22         | 22           |
| 續航力（浬）    | 13,000 | 6,000      | N/A        | 6,500        |
| 自持力（天）    | 60     | 45         | N/A        | 60           |

<sup>12</sup> “Yu-6 Heavyweight Torpedo,” *Military Periscope*, <https://www.militaryperiscope.com/weapons/naval-minestorpedoes/torpedoes/yu-6-heavyweight-torpedo/overview/>.

<sup>13</sup> “Type 039C AIP Conventional Submarine,” *GlobalSecurity.org*, <https://www.globalsecurity.org/military/world/china/type-039c.htm>.

表 5-1 解放軍海軍現役常規潛艦性能諸元表（續）

| 性能諸元 \ 型號   | 035B    | 636 / 636M | 039 / 039G | 039A / B / C |
|-------------|---------|------------|------------|--------------|
| 乘員          | 58      | 52         | 60         | 58           |
| 533 公釐魚雷發射管 | 艙 6、艙 2 | 6          | 艙 6、艙 2    | 6            |
| 魚雷          | 12      | 18         | 12         | 12           |
| 水雷          | 32      | 24         | 36         | 30           |
| 潛射攻船飛彈      | N/A     | 3M95       | 鷹擊-82      | 鷹擊-18/B      |
| 反潛飛彈        | N/A     | N/A        | 長纓         | N/A          |
| 巡弋飛彈        | 有       | N/A        | N/A        | N/A          |
| 水下噪音值（分貝）   | N/A     | 118        | N/A        | N/A          |
| 目前服役數量      | 5       | 10         | 14         | 20           |

說明：636 / 636M 型潛艦的噪音值係以潛航最大速率計算。

資料來源：江忻杓蒐集網路公情製表。

## 參、核動力潛艦

解放軍海軍現有的核動力潛艦基本型號為 091（3 艘）、092（1 艘）、093（2 艘）、093A（4 艘）、093B（2 艘）、094 型（2 艘）、094A（4 艘）、095（1 艘）和 096（建造中）。單數型號為核動力攻擊潛艦，雙數型號為核動力彈道飛彈潛艦。中共建造核動力潛艦稱為「09I」計畫，其第一款核潛艦的型號為「09I」，「I」係羅馬字母，<sup>14</sup>核動力潛艦型號的第三位數字比照以羅馬字母顯示，如 09II、09III、09IV、09V 及 09VI。但其實意義不大，從電腦輸入的角度來看，09III 還不如逕直以 093 來得簡單方便，這也是本文不採北約命名的原因，可以省去對照「商級」就是 093 型的麻煩。

<sup>14</sup> 〈中國第一代核潛艇總設計師——黃旭華〉，《軍迷天下》，2016 年，<https://www.youtube.com/watch?v=Ei0roG55WpM>。

## 一、核動力攻擊潛艦

### (一) 091 型

091 型 1968 年建造，1970 年下水，1974 年服役，為解放軍海軍第一代核動力潛艦，總共建造 5 艘，首二艦除執行測試、驗證以及參與必要的演習任務外，大多泊港訓練。雖曾列裝北海艦隊，但在進行性能研改之前，多執行測試任務，很少參與戰備值班。美國軍事專家諷稱，091 型潛艦一出海，噪音就能傳到美國西岸。1994 年，美國小鷹號航艦於黃海抵近大陸航行，解放軍派出長征 3 號艦跟蹤，但很快被美航艦戰鬥群的反潛網發現，<sup>15</sup> 可見 091 型核潛艦確實存在噪音過大的技術缺陷，整體性能與美、俄、英、法同級核潛艦存在 20 年代差。

長征 1、2 號艦分別在 2000 和 2001 年相繼除役，前者於 2017 年移交青島中國海軍博物館陳展。現仍有 3 艘在役，屬於 091 型的改進型，其中長征 3 號艦在 1985 年 11 月 20 日進行的最大自持力考核驗證中，連續航行 90 天，<sup>16</sup> 打破美海軍核動力雷達哨戒潛艦梭尾螺號（USS Triton, SSRN 586）保持多年的 84 天世界紀錄，<sup>17</sup> 並在 2009 年解放軍海軍成軍一甲子閱兵活動中公開亮相。

1998 年，403 艦及其後續艦 404 艦和 405 艦皆進行性能提升，包括加裝消音瓦、垂直發射單元以及舷側聲納系統，稱為「091 改進型」，一般以「091II」為其型號，目前有 3 艘在役。<sup>18</sup> 091 型算是解決了解放軍海軍擁有核潛艦的問題，隨著越來越多新型核動力攻擊潛艦入列，研判這 3 艘已服役 30 年的核潛艦可能會在未來 5 年陸續除役。

<sup>15</sup> 盧伯華，〈1994 黃海對峙：美航母鎖定陸核潛艦，雙方戰機升空〉，《中時新聞網》，2020 年 10 月 3 日，<https://www.chinatimes.com/realtimenews/20201003000077-260407?chdtv>。

<sup>16</sup> 網易軍事，〈深海藍鯊—中國海軍 091，093 型攻擊核潛艇〉，《網易》，2009 年 7 月 25 日，[https://www.163.com/war/article/5F3P8GRF00011232\\_all.html](https://www.163.com/war/article/5F3P8GRF00011232_all.html)。

<sup>17</sup> 〈梭尾螺號核子動力雷達哨戒潛艦〉，《軍武狂人夢》，<http://www.mdc.idv.tw/mdc/navy/usanavy/ssrn586.htm>。

<sup>18</sup> “Type 091 (091) Han class Attack Submarine – SSN,” *Sea Forces- Online*, <https://www.seaforces.org/marint/China-Navy-PLAN/Submarines/Type-091-Han-class.htm>.

## (二) 093 / A / B 型

1998 年，091 型性能提升的同時，中共軍工和科研部門亦開始第二代核攻擊潛艦 093 型的建造工作。093 型核潛艦艦身採淚滴拉長型設計，採用西方機翼剖面狀帆罩，改善了在水下航行的機動性和快速性。除 093 基本型外，還衍生出 093A 型，但 093A 型帆罩後方容納拖曳式聲納的小「龜背」，造成水流噪音增加，修改了兩次（093A 修 1 型和 093A 修 2 型）才得到改善。後來在 093A 修 2 型的基礎上造出採用泵推系統及擁有 8 × 2 垂發系統的 093B 型，不過，093B 型依然採用十字型艙舵，而非 X 型艙舵。

首艦從 2001 年下水到 2007 年服役，期間在港測試（Harbor Acceptance Test, HAT）和海上測試（Sea Acceptance Test, SAT）的時間長達 6 年，顯示過程中可能面臨許多難題，不過這些問題，隨著首艦的成軍服役應該已經克服。

## (三) 095 型

隨著 093 型潛艦的服役，渤海造船廠啟動 095 型的建造工作，有別於以往的帆罩舵，改採艦艏水平舵和 X 型艙舵設計，動力系統採一體化壓水式反應爐和無軸泵推系統，有利提高其匿蹤性和機動性。095 型是第三代核攻擊潛艦，配備高超音速攻船飛彈，可望成為美國維吉尼亞級（Virginia-class）核潛艦的競爭對手。<sup>19</sup> 另第四代的 097 型潛艦亦已進入研發設計階段。<sup>20</sup>

核動力攻擊潛艦的主要任務為攻擊敵人水面艦船和潛艦以及護航和偵察。095 型將以光纖聲納取代 093 型的電纜聲納，由於光纖直徑遠小於電纜，故可節省容納聲納絞機的空間，優化潛艦構造和空間利用。動力系

<sup>19</sup> Harry McNeil, “China’s Expansion of Its Submarine Fleet Raises Questions,” *Naval Technology*, June 5, 2023, <https://www.naval-technology.com/news/chinas-expansion-submarine-fleet-questions/>.

<sup>20</sup> 馬煥棟、蔡雋庭，〈從中共遠海訓練探討和攻擊潛艦運用與未來發展〉，《海軍學術雙月刊》，第 55 卷第 1 期，2021 年 2 月 1 日，頁 71。



統則採用第三代一體化的壓水式反應爐，中壓直流綜合電力系統帶動無軸泵推系統，可有效降低噪音，提高航速。而量子通信的實際應用使其水下通信距離可達 7,600 公里，提高了通信的可靠性和安全性。根據外媒報導，095 型核潛艦已經交付服役。<sup>21</sup> 中共海軍核動力攻擊潛艦性能評估如表 5-2。

表 5-2 中共海軍核動力攻擊潛艦性能諸元表

| 性能諸元 \ 型號   | 091 / II      | 093 / A / B | 095      |
|-------------|---------------|-------------|----------|
| 艦長（公尺）      | 90 / 98       | 110 公尺      | N/A      |
| 艦寬（公尺）      | 11            | 11 公尺       | N/A      |
| 潛航排水量（噸）    | 5,000 / 5,500 | 7,000       | 7,900    |
| 最大潛深（公尺）    | 300           | 400         | 500      |
| 浮航吃水（公尺）    | 10            | 10          | 11       |
| 水面最大速率（節）   | 12            | 20          | 25       |
| 潛航最大速率（節）   | 25            | 30          | 32       |
| 自持力（天）      | 60            | 60          | 90       |
| 乘員          | 75            | 130         | 130      |
| 533 公釐魚雷發射管 | 6             | 6           | 8        |
| 魚雷          | 18            | 24          | 24       |
| 垂直發射單元      | 8             | 12          | 16       |
| 潛射攻船飛彈      | 鷹擊-82 *       | 鷹擊-82       | 鷹擊-18 系列 |
| 攻陸巡弋飛彈      | N/A           | 長劍-10       | 長劍-10    |
| 防空飛彈        | N/A           | 海紅旗-10      | 海紅旗-10   |
| 水下噪音值（分貝）   | 140~170 **    | 105~110     | 95       |
| 數量          | 3             | 11          | 1        |

說明：\* 僅 091II 型配備攻船飛彈。

\*\* 以最大速率潛航時，091 型噪音值約為 160~170 分貝，091II 型為 140~150 分貝。

資料來源：江忻杓蒐集網路公情製表。

<sup>21</sup> 〈外媒稱 095 型核潛艇，現已入列中國海軍，成水下作戰的秘密武器〉，《騰訊網》，2023 年 9 月 21 日，<https://new.qq.com/rain/a/20230921A03TW500>。

## 二、核動力彈道飛彈潛艦

核動力彈道飛彈潛艦除了配備核彈頭，亦配備傳統的飛彈，兼具執行戰略核打擊和傳統作戰任務的能力。對於核潛艦而言，低噪音和高航速可以說是其性能良窳的指標。

### （一）092 型

092 型是中共第一代核動力彈道飛彈潛艦，最終只造一艘，於 1983 年服役。原型艦基本解決了解放軍海軍也「擁有」核動力彈道飛彈潛艦的問題。但其噪音高達 150 分貝，被西方稱為「海底拖拉機」（Underwater Tractor），並不符合戰備需求，即便如此，092 型核動力彈道飛彈潛艦仍然在役，更多的時間是擔負後續艦型測試研改的平臺。<sup>22</sup>

### （二）094 型

094 型是由 093 型加裝垂直發射單元而來；093 型則是改良自蘇聯 70 年代設計的第二代 Victor 3 級核潛艦，因此 094 型的艦體直徑只有 11.8 公尺，而巨浪二型彈道飛彈係研改自東風 -31，彈體長達 13 公尺，無法全部放入潛艦的壓力殼中，只好加裝巨型整流罩，形成明顯的「龜背」，導致航行阻力和噪音無法下降。

094A 型是 094 型的改良型，噪音雖降到 115 至 120 分貝，相較於美國俄亥俄級（Ohio- class）的 95 分貝和俄羅斯北風之神級（Borei- class）的 108 至 110 分貝，仍有很大差距。水中噪音值與空氣噪音值的基質不同，通常水中噪音較空氣噪音多 52 分貝。水中 95 分貝於空氣中大概是 43 分貝，效果與家用冰箱製冷時發出的嗡嗡聲差不多。水下噪音增加 10 分貝，被偵知的距離將增加 1 至 3 倍，這也就是潛艦水下航行必須強調低噪音的緣故。

<sup>22</sup> “Xia- class Ballistic Submarine,” *Military-Today.com*, [https://www.militarytoday.com/navy/xia\\_class.htm](https://www.militarytoday.com/navy/xia_class.htm).

094 型噪音與上世紀 70 年代西方核潛艦相當，所以早期的核潛艦被西方戲稱為「海底拖拉機」。美國維吉尼亞級核潛艦於上世紀冷戰時期建造，但其降噪能力明顯優於 094 型，突出中美兩國核潛艦性能的差距。

早期潛艦核反應爐必須採用冷卻劑泵驅動，帶走反應爐的熱量，而冷卻劑泵即成為內部最大的噪音源。094 型核潛艦即採用浮筏減震、消音瓦、填角帆罩和自循環核反應爐技術，自循環核反應爐無需使用冷卻劑泵，藉由熱段上流和冷段下流的流體密度差，產生對流效應形成壓力差，使冷卻劑自然循環流動。<sup>23</sup>

094 型配備巨浪二型（JL-2A）潛射彈道飛彈（Submarine-launched Ballistic Missile, SLBM），射程接近 8,600 公里，可將遠在美國本土的潛在目標置於射程之內。<sup>24</sup> 每一枚巨浪二型飛彈有 1 至 3 個核彈頭，因此從理論上觀察，目前解放軍海軍水下部署 72 至 216 顆核彈頭。094 型受到既有的艦體拘束，改進型也很難有太大變化。射程僅及美國西岸，若要打擊美國中樞要域，則須冒險進入處於美、日反潛優勢範圍的第二島鏈。

2018 年 4 月，習近平南海大閱兵中接受校閱的 2 艘 094A 型核潛艦，<sup>25</sup> 象徵當時中共核動力彈道飛彈潛艦的最強實力；2021 年 3 月，海南三亞一次成軍 3 艘主戰艦，其中一艘為 094A 型長征 18 號艦，目前中共海軍至少有 6 艘 094A 型核動力攻擊潛艦服役。根據中共軍工發展邏輯判斷，094 型既然公開，則 096 型核潛艦應該已經開始建造。《路透社》（Reuters）報導，美國五角大廈（Pentagon）指出，解放軍海軍 6 艘配備巨浪三型（JL-3）彈道飛彈的 094 型核動力潛艦在南海開始輪流 24 小時不間斷戰備巡航，進一步增強中國「三位一體」的核威懾力量。<sup>26</sup>

<sup>23</sup> 〈解放軍 094 戰略核潛艇突然上浮，罕見穿越台灣海峽〉，《資訊咖》，2023 年 10 月 23 日，<https://inf.news/zh-hant/military/0ca017d0402fc7e51651db68f8c071fa.html>。

<sup>24</sup> Naveed Jamali and Tom O'Connor, "China's Submarine Fleet Is Catching Up to the U.S., Causing Partners to Panic," *Newsweek*, October 29, 2021, <https://www.newsweek.com/chinas-submarine-fleet-catching-us-causing-partners-panic-1643709>.

<sup>25</sup> Frank Chen, "Xi Reviews China's Biggest Naval Parade 'in 600 Years'," *Asia Times*, April 13, 2018, <https://asiatimes.com/2018/04/xi-reviews-chinas-biggest-naval-parade-600-years/>.

<sup>26</sup> Greg Torode, "Inside Asia's Arms Race: China Near 'Breakthroughs' with Nuclear-armed Submarines, Report Says," *Reuters*, October 9, 2023, <https://www.reuters.com/world/asia-pacific/inside-asias-arms-race-china-near-breakthroughs-with-nuclear-armed-submarines-2023-10-09/>.

### (三) 096 型

2022 年 11 月，商用衛星拍到渤海造船廠出現直徑 9 公尺和 12 公尺的圓柱體，是以前從未見過的尺寸，專家分析認為那是核潛艦的壓力殼，其中 12 公尺圓柱體內部有兩根管狀物，可能是核潛艦的飛彈發射井。<sup>27</sup> 9 公尺的圓柱體將用來建造 095 型核動力攻擊潛艦，12 公尺的耐壓殼則用來建造 096 型核動力彈道飛彈潛艦。直徑 12 公尺的耐壓殼再加上外包覆艦體，直徑將至少有 13 公尺，與美、俄現役主力核潛艦的體量相當。

中共沿用俄羅斯技術，潛艦採雙殼體設計，而歐美國家潛艦則採單殼體結構。兩者各有優劣，雙殼體儲備的浮力較大，具較高的抗沉性和生存力，遇突發狀況和作戰時，可以維護更多人的生命。單殼體潛艦的排水量可以減省 20% 以上，且外型顯得修長，表面光滑，濕表面積小，有利於提高航速和續航力。

核潛艦製造特別是原型艦和測試艦，都在棚場室內進行，像核潛艦這種高度保密的項目，能讓外國衛星拍到壓力殼構件，可能意味「不怕被看」。有猜測認為 096 型採 13.5 公尺直徑耐壓殼，艦寬 16 公尺。大陸南通捲板機廠擁有世界最大的 8,000 噸級數控捲板機，可以捲動 21 公尺長鋼板，最大可以捲出直徑 14.5 公尺的耐壓殼。<sup>28</sup>

後來，湖北鄂重重型機械公司建立三筒捲板機，捲壓力達 8,160 噸，亦可捲出直徑 14.5 公尺的耐壓殼。<sup>29</sup> 據此判斷，上述猜測具相當合理性，應非空穴來風。094 型壓力殼的屈服程度可能只有 785 兆帕，與其他國家潛艦的承受力仍有巨大差距，日本蒼龍級潛艦的屈服強度高達 1,078 兆帕，俄羅斯開發的特種鈦合金剛屈服強度更高達 1,400 兆帕。<sup>30</sup> 2000 年，

<sup>27</sup> H I Sutton, "Satellite Imagery Shows Progress In China's New Submarine Construction," *Covert Shores*, April 22, 2022, <http://www.hisutton.com/OSINT-China-Building-New-Submarines-Apr22.html>.

<sup>28</sup> 新浪軍事，〈中國數控船用卷板機獲突破，將極大提升潛艇作戰能力〉，《新浪網》，2018 年 7 月 18 日，<https://mil.sina.cn/sd/2018-07-18/detail-ihfnsvza1412069.d.html>。

<sup>29</sup> 邢偉榮，〈捲板機的現狀與發展〉，《捲壓機器與製造技術》，2018 年第 3 期，頁 11。

<sup>30</sup> 〈國之重器，096 核潛艇會是什麼樣，中國未來海基核力量殺手？〉，《資訊咖》，2023 年 10 月 23 日，<https://inf.news/military/2f300869cd82e473fa82c694150517dc.html>。

中共生產屈服強度達 2,000 兆帕的耐壓鋼材，蛟龍號能潛入水下一萬多公尺作業，即採用這種特殊鋼材。

096 型核潛艦採用兩座第四代高溫氣冷三迴路、一體化自循環反應爐和兩台蒸汽渦輪機。新一代反應爐比 094 型採用改進型的功率多一倍，使得 096 型的設計速率達到 32 節，<sup>31</sup> 略快於建造中的哥倫比亞級（Columbia-class）潛艦。096 型採用無軸泵推系統，節省很大的機械空間，並能降低噪音 10% 以上。2021 年 8 月，湘潭電機股份公司提及該公司於 2020 年製成無軸推進電機，採用 40 兆瓦永磁或感應推進作為功率單元，將使潛艦具備更大的推力和更小的噪音。同時，華中科技大學國家脈衝強磁場科學中心也與湘潭電機公司聯合完成研製大型永磁電機整體充磁設備，<sup>32</sup> 儲備磁能的能力得到很大提升。

美國俄亥俄級核動力潛艦水下排水量 18,750 噸，推進功率約 44 兆瓦。估算 40 兆瓦應可推動 17,000 噸左右的潛艦，俄亥俄級採單殼體，內部空間更優，但 096 型採全電推進，節省的空間同樣可觀。因此，二者配置的武器數量相當。前者搭載 24 枚潛射洲際彈道飛彈，後者的排水量相當，飛彈數量應該也有 24 枚，每一枚可以搭配 8 枚分導式核彈頭，一艘 096 型潛艦攜帶的核彈總數達 192 枚。

2020 年 5 月，中國第二屆全國創新爭先獎，水下發射固體運載火箭研究團隊入選，其中提到該大型固體運載火箭投送距離世界第一，綜合性能達到世界先進水平，<sup>33</sup> 顯示巨浪三型彈道飛彈引用該型火箭技術，12000 公里的射程，從南海水下發射，可以涵蓋美國全境。

2022 年 5 月，中國國家知識產權局轄下的專利局公布海軍工程大學一項名為「全浸沒多聯裝電磁發射裝置」的專利發明，說明書指出，「潛艇發射魚雷的傳統發射管技術已經不能適應新形勢的潛艇作戰需求，電磁

<sup>31</sup> 許可，〈更靜、更快、更多導彈，中國最強「096」戰略核潛艇快來了〉，《當代中國》，2023 年 5 月 22 日，<https://reurl.cc/nLIGVv>。

<sup>32</sup> 呂以亮、朱利民，〈中心成功研製國內首台（套）大型永磁電機整體衝磁設備〉，《國家脈衝強磁場科學中心》，2021 年 8 月 9 日，<http://whmfc.hust.edu.cn/>。

<sup>33</sup> 〈水下發射大型固體運載火箭獲第二屆全國創新爭先獎〉，《科學網》，2020 年 10 月 19 日，<https://www.sciencenet.cn/>。

發射魚雷技術的發展，為潛艇作戰方式的革新提供了技術支撐。」<sup>34</sup> 電磁發射魚雷屬於第五代發射技術，發射噪音遠低於目前使用的第四代技術，因此中共海軍核潛艦的水下發射技術能力，很可能已經超出外界的估計。

最近 20 年，中共海軍在動力、偵側、武器、發射系統累積許多先進技術，其中有些甚至領先其他國家，憑藉這些技術支持，096 型核潛艦可望追越世界先進水準，消弭代差，總體性能有望超越美國俄亥俄級核潛艦，在某些方面也可能會超越哥倫比亞級。由於哥倫比亞級 2021 年才開始建造，預計 2028 年以後才會服役，與 096 型存在時間差距，估計整體性能仍會較 096 型占優勢。

096 型是中共第三代核動力彈道飛彈潛艦，船體由鈦合金構成，可大幅節省重量，能滿足耐壓應力的要求，並採用無軸泵推技術，噪音得以大幅降低。另 094 型在設計上導致噪音與航行阻力可能增加的「龜背」也不復於 096 型艦體上出現。096 型亦具備更深的下潛能力，有利於提高在水中的隱蔽性，但在深海發射的飛彈性能要求標準相對變高。096 型所配備的 24 枚巨浪三型彈道飛彈和鷹擊 -18 系列攻船飛彈，既可對敵進行核反擊，亦可於遠距離攻擊敵水面艦編隊，對敵航艦打擊群（Carrier Strike Group, CSG）產生威懾作用，為反介入 / 區域拒止（Anti-access/ Area Denial, A2/AD）建立有利條件。本文推估，中共第三代核動力彈道飛彈潛艦 096 型可能在 2030 年形成規模。

096 型配備的超空泡魚雷可以高速接敵，<sup>35</sup> 而且很難被攔截。雖然這款魚雷自冷戰以來並非新鮮技術，但受到攻擊的目標往往很難全身而退，因此使其擁有「航艦終結者」的稱號，使 096 型核潛艦兼具戰略與戰術嚇阻雙重能力。基於大洋海戰需求，需要高航速、強靜音、高備彈量以及低維護成本的水下載台。096 型潛艦配備巨浪三型洲際彈道飛彈，其性能可能媲美美、俄潛艦，不過其後續建造與使用情況還須觀察。解放軍海軍核動力彈道飛彈潛艦性能諸元判斷如表 5-3。

<sup>34</sup> 閒話五六，〈電磁魚雷發射器來了〉，《微博》，2022 年 5 月 30 日，<https://weibo.com/6909863960/Lvpyb3ly3?type=repost>。

<sup>35</sup> 〈096 型戰略核潛艇：大耐壓艇殼、無軸泵推噪音低，能打上萬公里的目標〉，《騰訊新聞》，2023 年 6 月 19 日，<http://new.qq.com>。

表 5-3 中共海軍核動力彈道飛彈潛艦性能諸元預判表

| 性能諸元 \ 型號   | 092 / A        | 094 / A / B | 096      |
|-------------|----------------|-------------|----------|
| 艦長（公尺）      | 120.7          | 133         | 130      |
| 艦寬（公尺）      | 10.2           | 12.5        | 13.5     |
| 浮航排水量（噸）    | 6,500          | 9,000       | 12,500   |
| 潛航排水量（噸）    | 8,000          | 11,000      | 15,000   |
| 最大潛深（公尺）    | 300            | 400         | 600      |
| 反應爐功率（兆瓦）   | 90             | N/A         | N/A      |
| 推進功率（匹馬力）   | N/A            | N/A         | 45,000   |
| 水面最大速率（節）   | 20-            | 20+         | 25       |
| 潛航最大速率（節）   | 23.5           | 30          | 32       |
| 自持力（天）      | 60             | 75          | 90       |
| 乘員          | 140            | 130         | 130      |
| 533 公釐魚雷發射管 | 6              | 6           | 8        |
| 魚雷          | 12             | 12          | 24       |
| 垂直發射單元      | 12             | 12 / 16     | 24       |
| 彈道飛彈        | JL-1 / 1A / 2A | JL-2 / 3    | JL-3     |
| 潛射攻船飛彈      | N/A            | 鷹擊-12       | 鷹擊-18 系列 |
| 攻陸巡弋飛彈      | N/A            | 東海-10       | 東海-10    |
| 防空飛彈        | N/A            | N/A         | 海紅旗-10   |
| 水下噪音值（分貝）   | 120~150        | 115~120     | N/A      |
| 現有數量        | 1              | 6           | 建造中      |

說明：水下噪音值係以潛航最大速率計算。

資料來源：江忻杓蒐集網路公情製表。

## 肆、中共提升潛艦性能與威懾打擊能力

中共海軍核動力彈道飛彈潛艦的發展，不僅重視核威懾的能力，亦看重執行常規打擊任務的能力。核動力彈道飛彈潛艦、陸基戰略飛彈以及戰略轟炸機構成「三位一體」的核威懾和核打擊力量，其主要任務為執行戰略嚇阻，必要時採取核反擊行動。

中共軍工發展存在「服役一代，建造一代，設計一代，預研一代」的規律性。如果 093 型核潛艦已經入列，意味 095 型已經開建，097 型進行

設計，並且有一些部門著手規劃 099 型核動力攻擊潛艦的能力與構型。此一軍工發展模式同樣存在於核動力彈道飛彈潛艦，096 型既已在建，098 型則進入設計階段。中國核潛艦由中國船舶重工集團所屬 719 研究所設計，與建造水面艦不同，核動力潛艦都集中在渤海造船廠建造。

## 一、降低潛艦水下航行噪音提高匿蹤性

本世紀以來，中共潛艦的水下降噪能力得到大幅提升。解放軍海軍工程大學艦船震動與噪聲研究所所長何琳及其團隊研究出第三代隔震技術，以大型智慧型氣囊隔震技術，有效隔絕動力系統的震動，成為控制潛艦動力系統機械噪音最有效的技術。<sup>36</sup> 第四代技術採用低頻隔震，可對發動中的電機進行即時的高精度動態校中姿態監測、控制和保護管理，解決了電機作動產生的低頻振動問題。<sup>37</sup> 第五代隔震技術為磁懸浮主被動混合隔震，可以對動力機械寬頻和線譜振動的同步控制，消除潛艦的聲紋特徵。<sup>38</sup>

何琳團隊開發出 5 種類型共數百種規格的高性能平衡式撓性軟管，涵蓋潛艦各類管路系統，將振動源通過管路傳播的振動噪音降到最低。並研製出中共第一代艦艇噪音監測系統，為艦艇聲學特徵管理奠定基礎。中共科研部門透過引進俄羅斯柴電潛艦，長期使用與研究，掌握一些潛艦靜音的降噪技術，在這個基礎上，發展出浮筏減震、鋪設消音瓦以及仿生鯊魚皮橡膠等技術，<sup>39</sup> 提高了解放軍海軍新型潛艦的匿蹤性。

除了上述各種減震技術，中共潛艦亦以稀土製造匿蹤覆膜，可分析外界的聲納頻率，並產生相反的抵銷聲波，使對方聲納無法產生明顯的目標回跡，這項技術稱為「聲音掩蔽」（Sound Masking），讓潛艦模擬與海

<sup>36</sup> 振源音樂，〈中國院士突破海軍難題，潛艇將成「隱形殺手」！不再懼怕航母〉，《網易》，2018 年 8 月 28 日，<http://war.163.com>。

<sup>37</sup> 西安科技大學，〈打破發達國家技術封鎖，他自主研发我國核潛艇新科技，已全面應用〉，《M 頭條》，2018 年 7 月 28 日，<https://mttmp.com/c3ltan9.html>。

<sup>38</sup> 同上註。

<sup>39</sup> 〈中國元級常規潛艇性能到底怎樣？不斷改進逐步消化的軍功產物〉，《強武堂》，2018 年 4 月 27 日，[https://www.toutiao.com/article/6549155664973791748/?source=seo\\_tt\\_juhe](https://www.toutiao.com/article/6549155664973791748/?source=seo_tt_juhe)。



水相似的聲納反射特性，使對方難以區分潛艦與海水，從而提高潛艦的隱蔽性。<sup>40</sup>

## 二、提高潛艦威懾打擊能力

2023 年，美國國防部發布《中國軍力報告書》（*Military and Security Developments Involving the People's Republic of China 2023*）。報告明確指出，中國很可能在 2025 年之前建造新型 093B 核潛艦。估計該潛艦在裝備具備更強水面作戰能力的攻陸巡弋飛彈（Land Attack Cruise Missile, LACM）後，<sup>41</sup> 將提供另一種對陸攻擊途徑的選擇。

中共核潛艦可攜帶單個當量為 1 公噸的核彈頭。有報導稱，它還可能攜帶 3 至 8 枚多彈頭獨立瞄準再入〔大氣層〕飛行器（Multiple Independently-targetable Reentry Vehicles, MIRV）。同時，中共還開發了用於攻陸巡弋飛彈的垂直發射系統（Vertical Launch System, VLS）。<sup>42</sup>

航艦打擊群配置核攻擊潛艦伴隨航行是基本標配，雖未見相關情資披露，但潛艦可能配合中共航艦編隊進出太平洋。由於常規動力潛艦航速較慢，因此航艦編隊的水下成員只能是核動力攻擊潛艦；配備鷹擊-18 攻船飛彈和長劍-10 巡弋飛彈，將對美國水面艦隊及位於西太平洋的基地構成威脅。<sup>43</sup> 然而，解放軍海軍卻坦承，其氣象學和海洋學能力明顯落後於美國，這種對於海洋環境的相對無知，是解放軍潛艦與反潛作戰的主要障礙，尤其是在第二島鏈以外的海域。<sup>44</sup>

<sup>40</sup> 中國時光，〈領先就領先美國！中國 096 核潛艇或將服役，馬偉明功勞很大！〉，〈YouTube〉，2023 年 6 月 12 日，<https://www.youtube.com/watch?v=LFjVWub9RTE>。

<sup>41</sup> OSD, *Military and Security Developments Involving the People's Republic of China 2023: Annual Report to Congress* (Virginia: USDOD, November 2023), p. 56.

<sup>42</sup> Manish Kumar Jha, "Is China's Nuclear Submarine Superior to Russia, India and US Subs?" *Financial Express*, March 22, 2023, <https://www.financialexpress.com/business/defence-is-chinas-nuclear-submarine-superior-to-russia-india-and-us-subs-3018805/>.

<sup>43</sup> *Ibid.*, p. 2.

<sup>44</sup> "Quick Look Report 'Chinese Undersea Warfare: Development, Capabilities, Trends'," *The China Maritime Studies Institute, Center for Naval Warfare Studies, USNWC*, p. 1, [http://www.andrewerickson.com/wp-content/uploads/2023/05/Naval-War-College\\_China-Maritime-Studies-Institute\\_CHINESE-UNDERSEA-WARFARE\\_CONFERENCE-SUMMARY\\_20230505.pdf](http://www.andrewerickson.com/wp-content/uploads/2023/05/Naval-War-College_China-Maritime-Studies-Institute_CHINESE-UNDERSEA-WARFARE_CONFERENCE-SUMMARY_20230505.pdf).

中共科學院李啟虎和何琳兩院士聯手研製出世界首款多線陣式舷側聲納，將傳統聲納的一維信號提升到三維，可對目標實施遠程定位，並引導魚雷攻擊。<sup>45</sup> 不過，中共的 094/A 型核潛艦存在「龜背」過大的問題，「龜背」大意味其潛射飛彈的體積太大，壓力鋼材捲板直徑和潛射飛彈尺寸之間取得平衡的技術還不到位，而這些問題將可能在 096 型獲得解決。

中共將潛艦視為關鍵資產，利用先進的監測設備建立「水下長城」（Great Underwater Wall），監視南海的繁忙水道，<sup>46</sup> 是解放軍海軍的重要任務之一。其核動力彈道飛彈潛艦在南海展開 24 小時不間斷的威懾巡弋（Deterrence Patrol），這意味即使中共陸基彈道飛彈系統被摧毀，中共仍可藉由水下力量進行核反擊。倫敦國際戰略研究所（International Institute for Strategic Studies, IISS）防務專家萊特（Timothy Wright）指出，雖然美軍有可能應對這種情況，但在 096 型更隱蔽的巡邏開始後的 10 至 15 年，美軍仍需投入更多資源，<sup>47</sup> 才能更好地應對。

潛艦和攻船彈道飛彈（Anti-ship Ballistic Missile, ASBM）是中共對付美國的不對稱戰力。<sup>48</sup> 新加坡拉惹勒南國際關係學院（S. Rajaratnam School of International Studies, RSIS）研究員許柯林（Collin Koh）指出，中共可以把彈道飛彈潛艦部署在近岸受保護水域的「堡壘」（Bastion）區。2023 年 3 月，美國戰略司令部（U.S. Strategic Command）司令柯頓（Anthony Cotton）在國會聽證會上說，中共潛艦目前正在列裝第三代巨浪三型潛射洲際彈道飛彈。<sup>49</sup> JL-3 可攜帶多彈頭，使其飛彈能夠從大陸近

<sup>45</sup> 李啟虎，〈聲納技術助推海洋強國夢〉，《中國科學院院刊》，第 34 卷第 3 期，2019 年，頁 253-263。

<sup>46</sup> Naveed Jamali and Tom O'Connor, "China's Submarine Fleet Is Catching Up to the U.S., Causing Partners to Panic," *Newsweek*, October 29, 2021, <https://www.newsweek.com/chinas-submarine-fleet-catching-us-causing-partners-panic-1643709>.

<sup>47</sup> Sakshi Tiwari, "1st Time Ever! China Can Now Strike The 'Heart of US' By Submarine-Launched JL-3 Missile from Its Coastal Waters," *The Eurasian Times*, April 5, 2023, <https://www.eurasiantimes.com/1st-time-ever-china-can-now-strike-the-heart-of-us-by/>.

<sup>48</sup> Saurav Sarkar, "Understanding China's Submarine Capabilities: Undersea Competition in the Indo-Pacific," *Institute of Chinese Studies*, No. 33, June 2019, p. 17.

<sup>49</sup> Greg Torode and Eduardo Baptista, "Analysis: China's Intensifying Nuclear-armed Submarine Patrols Add Complexity for U.S., Allies," *Reuters*, April 4, 2023, <https://www.reuters.com/world/chinas-intensifying-nuclear-armed-submarine-patrols-add-complexity-us-allies-2023-04-04/>.

海射達美國全境。

為了應對中共潛艦擴張以及可能帶來的威脅，美國海軍將超過 60% 的潛艦部署在太平洋地區。<sup>50</sup> 另因美、日、韓、台灣、澳洲的潛艦總和，相對於中國和俄羅斯仍居數量優勢。美國海軍規劃台灣以北的西太平洋海域，主要水下防衛交給日本；台灣以南的菲律賓海和南海的防衛以美國為主。並開始尋思以超大型水下無人艇（Extra Large Unmanned Undersea Vehicle, XLUUV）攜帶魚雷式水雷對付中國的潛艦。<sup>51</sup> 顯示，雖然解放軍海軍潛艦力量發展迅速，但仍面臨被圍堵的巨大挑戰。

### 三、中共潛艦遠航訓練

進入 21 世紀以來，中共核動力攻擊潛艦執行遠海長航的次數逐年增加，美國科學家聯盟（Federation of American Scientists, FAS）專家克里斯登森（Hans M. Kristensen）指出，中共潛艦出海的巡弋次數不斷增加，<sup>52</sup> 似乎意味其潛艦數量和妥善率已有所提高。2016 年起，解放軍常規和核動力攻擊潛艦輪流赴亞丁灣執行護航任務，<sup>53</sup> 儘管用潛艦反海盜不免有「大砲打蚊子」小題大作之嫌，卻能夠讓其水下力量得到更多遠航及護航訓練的機會，尤其可以將大型商輪當作是航空母艦保護，加強水下就位與模擬演練攻擊的戰術戰法，對於強化其水下作戰能力具有一定程度的效果。

解放軍海軍潛艦部隊不斷遠海長航至太平洋和印度洋海域，因此美國有學者擔憂解放軍的核潛艦可能以北冰洋作掩護，潛射彈道飛彈更容易涵蓋美國全境。筆者對此臆測提出兩點評估：

<sup>50</sup> Eric Cheung, Will Ripley, and John Mees, "In the Dark Depths of the Pacific, US Submarines Patrol with An Eye Fixed Firmly on China," *CNN*, April 6, 2023, <https://edition.cnn.com/2023/04/05/us/us-navy-submarine-pacific-china-intl-hnk-ml/index.html>.

<sup>51</sup> David Axe, "China's Submarine Fleet Is Huge. The U.S. Navy Plans To Whittle Away At It With Mines," *Forbes*, June 8, 2021, <https://www.forbes.com/sites/davidaxe/2021/06/08/chinas-submarine-fleet-is-huge-the-us-navy-plans-to-whittle-away-at-it-with-mines/?sh=68539650297a>.

<sup>52</sup> Hans M. Kristensen, "Chinese Submarine Patrols Doubled in 2008," *Federation of American Scientists*, September 3, 2009, <https://fas.org/blogs/security/2009/02/patrols/>.

<sup>53</sup> 陳彥名，〈中共潛艦於亞丁灣護航任務分析〉，《海軍學術雙月刊》，第 52 卷第 4 期，2018 年 8 月 1 日，頁 96-97。

第一，由於白令海峽水下冰脊林立，任何企圖通過水下穿越直徑數公尺冰柱（Ice Pinnacles）構成「冰脊叢林」（Jungle of Ice Ridges）的潛艦，都必須具備優異的機動性能才行。然而，超過 107 公尺長的潛艦往往很難滿足水下靈活機動的要求，<sup>54</sup> 若潛航進入白令海峽勢必大幅增加撞山風險，可以說在客觀程度上拘束了中共核潛艦進入北冰洋活動的可能性。

第二，解放軍海軍彈道飛彈潛艦在南海堡壘區受到嚴密的海空保護，其巨浪三型飛彈射程已涵蓋全美，周邊國家相對弱勢，不像美、俄都是北冰洋國家，中共應無須冒著孤軍深入的風險。因此，若貿然派遣彈道飛彈潛艦前往北冰洋，可能是一個差勁的戰略選擇。

## 伍、小結

中共現有潛艦的整體性能仍遜於英、法，與美、俄的核潛艦亦存在代差，處於落後的局面。基於水下環境因素與作業安全考量，一般千噸級以上排水量的常規潛艦服役的安全時間為 25 年，不足千噸的安全服役時間為 20 年。不過，為了爭取水下戰略資產數量的優勢，服役時間往往超過安全期限。此外，隨著裝備更新、能力更強、射程更遠的潛射彈道飛彈（如 JL-3 型）陸續服役，中共海軍將獲得從其沿岸水域攻擊美國大陸的能力，其核潛艦可能會考慮採取堡壘作戰（bastion operations）模式，以提高其海軍威懾力量與生存能力。<sup>55</sup>

估計到 2030 年，中共潛艦部隊的總數將達 76 艘（8 艘 SSBNs、13 艘 SSNs 和 55 艘 SSKs）。就數量而言，俄羅斯擁有 17 艘核動力攻擊潛艦和 9 艘核動力巡弋飛彈潛艦（Guided Missile Submarine, Nuclear Powered, SSGN）。<sup>56</sup> 雖然中共正在快速追趕，但美國仍然領先俄羅斯，解放軍海

<sup>54</sup> Adam Lajeunesse and Timothy Choi, “Are Chinese Submarines Coming to the Arctic?” *North American and Arctic Defense and Security Network*, July 19, 2020, p. 3.

<sup>55</sup> Kris Osborn, “China’s Submarine Fleet: A Threat to the Navy?” *1945*, <https://www.msn.com/en-us/news/world/chinas-submarine-fleet-a-threat-to-the-us-navy/ar-AA1cDB9O?li=BBnb7Kz>.

<sup>56</sup> Manish Kumar Jha, “Is China’s Nuclear Submarine Superior to Russia, India and US Subs?” *Financial Express*, March 22, 2023, <https://www.financialexpress.com/business/defence-is-chinas-nuclear-submarine-superior-to-russia-india-and-us-subs-3018805/>.

軍的潛艦數量自然瞠乎其後。

根據美國「核武威脅倡議」（Nuclear Threat Initiative, NTI）機構 2020 年的資料顯示，中共潛艦數量總數約 65 至 70 艘，<sup>57</sup> 如今已過 3 年，若以一年 2 艘的建造速度估算，加計除役數量，2023 年潛艦數量應該維持於 70 艘左右。但是美國國防部《2023 年中國軍力報告書》的資料顯示，解放軍海軍潛艦數量為 60 艘，其中常規動力攻擊潛艦 48 艘、核動力攻擊潛艦和核動力彈道飛彈潛艦各 6 艘。<sup>58</sup> 顯示，美國軍方根據既有情資，採較保守之評估。

潛艦潛航深度對於擴大水下空間和規避反潛搜索與攻擊具有實際意義，海狼級最大潛深 610 公尺，略高於 096 型的 600 公尺；俄亥俄級為 400 公尺，與 094 型接近。美國海軍一篇獲獎的研究認為，儘管解放軍海軍潛艦規模驚人，但仍將是一支地區性海軍，因為它還不足以對全球性的美國海軍構成挑戰。<sup>59</sup>

091 / 092 型基本解決有無核動力潛艦的問題，092 / 094 性能也談不上優秀，095 / 096 型才是在真正意義上意味解放軍海軍的崛起。未來 095 / 096 型核潛艦的入列，將使中共核潛艦徹底擺脫「海底拖拉機」的諺稱，其性能亦將一舉提升至與美俄並駕齊驅。

隆起的「龜背」畢竟是一種技術落後的指標，就 2023 年為止，這種狀況仍然存在。然而，隨著中共潛射飛彈小型化技術的提升，095 型和 096 型核潛艦已看不出來有「龜背」的存在。但因中共的核潛艦數量有限，這兩型核潛艦服役後並不會取代 093 型和 094 型，在相當長的一段時間內，解放軍海軍的核潛艦型號將是 093 型、095 型；094 型、096 型並存，而常規動力潛艦則以 039C 型挑起近海防衛的大樑，並將在既有的基礎上繼續研改提升。

<sup>57</sup> “China Submarine Capabilities,” *NTI*, March 6, 2023, <https://www.nti.org/analysis/articles/china-submarine-capabilities/>.

<sup>58</sup> OSD, “Military and Security Developments Involving the People’s Republic of China 2023,” *U.S. Department of Defense*, p. 55.

<sup>59</sup> Mike Sweeney, “Submarines Will Reign in a War with China,” *Proceedings*, Vol. 149, March 1, 2023, <https://www.usni.org/magazines/proceedings/2023/march/submarines-will-reign-war-china>.

