

潛艦的發展、運用與價值

著者／翟文中

海軍官校74年班【美國能源部桑蒂亞Sandia國家實驗訪問學者(2002年)】
歷任海軍總部情報署、國防部情報次長室、戰略規劃室與整合評估室服務
現為海軍備役上校

自古以來，人類一直存有兩個不切實際的野心，一是如鵬鳥般地在空中飛翔，另一是如海蛟般地在水中悠游。希臘神話中，泰達路斯（Daedalus）《著名工匠，以建築克里特島迷宮及製作飛行翼聞名》與伊卡洛斯（Icarus）《希臘神話人物，以蠟製翼飛行，由於太過接近太陽，蠟製翼為熱融化墜海而亡》兩人曾以飛行翼從事飛行，為人類亙古夢想勾勒出願景。除此之外，我們深信亦有許多人試圖潛入水中，完成探索海底世界的奧妙。經過數千年的努力，特別是基於戰爭的需要，飛機與潛艦的問世實現了人類亙古以來的想望。

壹、潛艦的發展

一般人觀念中，潛艦和戰爭是密不可分的，但試圖潛入水中的最初動機卻並非來自戰爭。根據稗史記載，亞歷山大大帝（Alexander the Great）曾將自己關在一個玻璃瓶中由人放到海中。中古時代歷史顯示，許多次要人物亦曾進行相同冒險。直到十六、七世紀時，始有人相信不但要搭乘載具潛下水去，同時載具必須能在水下自由運動。

1578年，英國人邦安（William Bourne）

在其所著的「發明圖鑑」（Inventions and Devices）中首度提出「潛水船舶」（“submersible boat”）構想，唯因設計時未佈置推進系統，加上當時工藝技術的限制，潛艦建造仍處於萌芽階段。由於邦安曾論及一艘船要能下潛並浮起必須改變排水量，這項原則成為日後潛艦發展的基本理論。

1620年，住在倫敦的一位荷蘭醫生戴貝爾（Cornelius Drebbel），他運用邦安的概念設計了由槳手驅動的「潛水船舶」。嚴格而論，這艘「潛水船舶」由於無法改變排水量，她僅能以和水面齊平的方式航行，無法真正地在水下操作。稗史記載，英國國王詹姆士一世（James I）曾搭乘該船在泰晤士河上航行。即令該船無法下潛，它仍被海軍史專家視為潛艦的雛型。

1653年，在鹿特丹工作的法國人狄松（De Son）建造了一艘長72呎的雙胴體船（catamaran），兩端裝有突出的衝角。他宣稱運用這艘船一天可擊沉100艘敵艦，此數字對當代的潛艦艦長言，無疑地是癡人說夢。這艘船係世界上首艘以機械動力推進的潛艦，它以鐘錶發條裝置驅動槳輪（paddle-wheel）前

進。由於推進系統動力不足，槳輪無法驅使船舶前進，狄松誇稱每日可擊沉100艘敵艦的說法永遠沒法進行驗證。即令如此，他是首先將潛艦做為武器想法注入海軍界的人，若非這個觀念，潛艦發展的步調可能會緩慢許多。

1776年，美國人布胥納（David Bushnell）設計建造了可實用的首艘單人潛艦，由於外形酷似兩個合在一起的烏龜，故被命名為「烏龜號」（Turtle）。「烏龜號」具有足夠的強度抵抗下潛時艦體周遭承受的水壓，她的前進後退與上浮下潛各以一個推進器來控制，前者可以手搖或腳踩方式操作，後者僅能以手動模式操作。潛艦水中航行時，則以羅盤及深度計做為導航工具。

相較於先前的潛艦設計者，布胥納並未迴避「如何擊沉一艘船舶」這個古老的命題。他的構想係由「烏龜號」攜帶一個裝有150磅火藥的炸彈，在接近敵艦後使用螺旋釋放裝置將炸藥附著其龍骨上，整個作業流程類似二次世界大戰時的人工魚雷（human torpedoes）。布胥納的目標是當時泊於紐約港及其四周水域的英國海軍艦隊，他把擬在英國軍艦下方引爆炸藥的計畫呈送華盛頓（George Washington），後者則給予其一切可能協助。

1776年9月6日，「烏龜號」由李中士（Sergeant Ezra Lee）駕駛試圖攻擊泊於紐約港內的英國海軍艦隊，由於潮汐過大錯失了第一個目標。當他發現自己在英軍郝將軍

（Admiral Howe）旗艦「鷹號」（HMS Eagle）下方時，由於英艦船體外層包覆著銅質金屬，無法將炸藥附著於鷹號船體上。此時，由於「烏龜號」內的空氣逐漸耗盡，同時一艘擔任艦隊警戒的英國巡邏艇發現了這艘怪樣子的船隻，李中士於是啟動了「烏龜號」並釋放炸藥而航向安全水域。炸藥爆炸了，各艦艦長虛驚一場，但是英國艦隊毫髮未傷。雖經華盛頓的再次鼓勵，布胥納未繼續以「烏龜號」攻擊英國艦艇，但他完成了前人不曾進行的嘗試，同時亦驗證了潛艦做為戰爭工具的可行性。

英國與美國以及法國與西班牙的戰爭，未曾出現水下戰爭的場景，潛艦在海戰中的價值無法得到進一步驗證。直到拿破崙戰爭時，潛艦的發展又向前邁進了一步，促成該項進展的係美國人富爾頓（Robert Fulton）。如同布胥納般，富爾頓不曾嘗試設計一艘真正能在水下工作的船隻，他所追求的祇是一艘接近戰艦不為人發現，裝上炸藥後就能迅速脫離的船隻。1800年，富爾頓建造了一艘潛艦命名為「鸚鵡螺號」（Nautilus），她比布胥納的「烏龜號」進步許多。「鸚鵡螺號」長21英呎，外形如同一條香腸，係在鐵架上覆以銅皮做成的。富爾頓在「鸚鵡螺號」上裝設了一面風帆和一根可拆卸的桅桿，水面航行時，她係以風力做動力不用手搖螺旋推進器驅動。「鸚鵡螺號」有一個玻璃做成的指揮塔，配有控制艦體平衡的壓艙水系統，炸藥則以拖曳方式繫留於艦體後方。

1801年8月，「鸚鵡螺號」在布勒斯特（Brest）的展示中成功地炸毀了一艘老舊小船，但法國人對富爾頓的潛艦不感興趣，連夙有戰略天才之稱的拿破崙，亦認為富爾頓祇不過是一個處心積慮斂財的美國佬。由於心血結晶不為法國人接受，1804年富爾頓來到倫敦將其發明呈給英國首相比特（William Pitt）。比特對於富爾頓的想法深感興趣，他下令組成了一個委員會研究富爾頓的提案，那就是如何將潛艦與水雷聯合運用。可是好景不常，比特死後海軍部取消了富爾頓的計畫，海軍上將聖文森爵士（Lord St. Vincent）如此地評註著：「比特是天下最愚蠢的傻瓜，他竟然鼓勵一種為海洋控制者不取，而一旦成功時，將使他們喪失制海的戰爭模式」。（“Pitt was the greatest fool that ever existed to encourage a model of warfare which those who command the seas did not want and which, if successful, would deprive them of it.”）

富爾頓的失敗，並不完全源自英國海軍的保守主義，「鸚鵡螺號」缺乏強而有力的推進系統與可信賴的打擊敵艦方式才是主因。諷刺的是，擁有強大艦隊、豐富戰鬥經驗以及先進工藝技術的英國，竟對潛艦毫無興趣，一旦潛艦成為海戰最具毀滅性的工具時，英國卻成為最初與最大的受害者。

任何時刻祇要交戰一方發現海軍兵力處於劣勢時，運用潛艦攻擊敵軍的構想自然而然地被

提出。1850年，丹麥對德國施以海軍封鎖，一位巴伐利亞籍的德國砲兵軍官包歐（Wilhelm Bauer），曾以一艘用腳踏車推動的潛艦試圖突破丹麥海軍的封鎖。這艘名為「海洋潛水夫號」（Le Plongeur Marin）的潛艦，成功地將丹麥海軍艦艇拘束於海岸外相當距離處。1851年2月，包歐偕同其他兩名艇員於基爾港作業時，「海洋潛水夫號」突然失去控制擱淺在港內爛泥中，包歐和他的艇員幾乎死在裡面。

由於包歐的朋友不再支持他，在缺乏資金的情況下，包歐將他的發明帶到奧國和英國求售。不幸地，這兩個國家對他的這項發明並無太大興趣。幾經挫折心灰意冷之際，他來到了俄國的聖彼得堡（St. Petersburg）並勸服了俄國人接受他的構想，於是包歐為俄國人建造了名為「海上魔王號」（Le Diable Marin）的潛艦。這艘潛艦長五十餘呎，可攜行一枚五百磅的水雷，但仍然採用腳踏車做為推進動力。「海上魔王號」的軍事價值有無得到驗證不得而知。可確定的，1856年亞歷山大二世（Alexander II）加冕為沙皇的典禮上，包歐用他的潛艦搭載了一個樂隊在克朗斯塔港（Kronstadt）的水底演奏國歌。對潛艦來說，做為此種用途可謂是窮途末路！

1863年，法國海軍建造了一艘名為「潛水夫號」（Plongeur）的潛艦，她長140呎，排水量420噸，係歷年來所建造的最大型潛艦。值得一提的，「潛水夫號」係首艘不以人力做為推進的潛艦，她使用壓縮空氣供給船舶運動所

需的動力。如同以往設計的潛艦般，「潛水夫號」下潛後的平衡問題始終無法獲得徹底解決，這項缺陷使得潛艦做為戰爭工具的價值大減。即令潛艦的發展已初具雛型，但十九世紀是戰鬥艦的年代，在當代海軍人士的心目中，戰鬥艦的地位就如同目前的攻擊航艦般，無人能予以動搖。

潛艦首次成功地運用於戰爭係在美國南北戰爭期間，當時南方為了突破北軍的封鎖，遂建造了一種名叫「大衛」（David）的船隻與北方海軍對抗。大衛型的潛艦係鐵殼船，使用蒸汽機推動，由於艦體內裝載了許多壓載物，航行時艦體的上層結構就完全隱沒於水中，或僅露出一小部份，潛艦攜行的武器則是附著於一根伸出桿上的水雷。由於使用蒸汽機推動，航行時必須開啟艙口導入鍋爐燃燒所需的空氣。對略浮出水面航行的船而言，這是相當危險的一件事，因為尋常波浪或通過船隻的浪湧，均會使此型潛艦因進水而沈沒。1863年10月5日，一艘大衛型潛艦偷偷地駛至查爾斯敦（Charleston）外海的北軍「新裝甲艦號」（New Ironsides）戰艦附近，同時在該處置放了水雷。其後，炸藥在「新裝甲艦號」舷邊炸了一個大洞，卻未對其形成任何損傷。如預期般地，爆炸引發的浪湧造成了潛艦進水，幸運地她還是平安地逃脫。

1864年2月17日，南方一艘經過改良的潛艦擊沉了封鎖查爾斯敦港的北軍砲艦「豪沙堂尼克號」（Housatonic），這是海軍史上首次潛

艦擊沉水面軍艦的記錄。這艘名為「恆利號」（H L Hunley）的潛艦，即是後來在第一、二次世界大戰期間在海洋上飄忽出沒，把無數水面艦船送到海底的現代化潛艦鼻祖。「恆利號」和過去的潛艦大不相同，她的形狀像一支細長的雪茄煙，動力來自於八個人推動的曲拐軸。由於轉動曲拐軸的人員須要不斷地補充新鮮空氣，「恆利號」在發現敵人前係以略浮出水面的方式航行，接敵時再運用舵使艦體下潛。如同先前各型潛艦，「恆利號」失敗的癥結在於動力系統缺乏效能，蒸汽機曾被安放在大衛型潛艦試驗過，惟其成效不彰。但是，運用一艘水下船隻在不為人知情況下接近敵艦，這個構想始終存於人們的腦海與思維之中。

1879年，英國利物浦一位名叫蓋瑞特（George Garrett）的牧師，他成功地建造了一艘以蒸汽機做為動力的潛艦。吾人無法推知或是揣測蓋氏建造潛艦的動機為何，但是他的事例激勵了人們研製潛艦的雄心壯志。蓋瑞特的潛艦引起了一位瑞典企業家諾頓弗爾（Thorsten Nordenfelt）的興趣，在他出資協助下，蓋瑞特監造完成了一艘長64英呎的蒸汽動力潛艦。在海軍潛艦發展史上，諾頓弗爾出資建造的這艘潛艦具有重大意義，她是首艘配備魚雷的潛艦。諾頓弗爾出資建造的這艘潛艦吸引了當時許多人的注意，但在水下機動與控制上仍存有很大的瑕疵。1886年，該艦以9,000英磅的價格售給希臘。其後，蓋瑞特和諾頓弗爾又為土耳其和沙皇俄國建造了相同

構型潛艦，但是同樣無法有效地解決深度控制與水下機動問題。潛艦發展的初期階段至此可說已大體結束，武器酬載的問題已經有效地解決，但是可靠的推進方式則是另一個嚴苛挑戰。

1886年，西班牙海軍上尉培拉爾（Isaac Peral）成功地設計建造了世界首艘電力推進潛艦，該艦由420個電瓶驅動兩部30匹馬力主馬達前進，這艘潛艦可說是現代柴電動力潛艦的鼻祖。由於西班牙海軍對潛艦興趣不大，這艘潛艦後續改良遂告腹死胎中。就在相同時間，英國渥斯利暨李昂公司（Wolseley and Lyon）亦建造了一艘新型潛艦，這艘潛艦由100個電瓶驅動兩部50匹馬力主馬達做為推進動力。這艘潛艦性能甚佳，但由於電瓶必須經常地充電，因此潛航距離從未超過80海哩。

雖然當時各國海軍將領觀念保守，但是潛艦的研製並未受到任何延宕，此種情形尤以法國為然。1890年代初期，法國海軍先後建造完成了兩艘潛艦，其中一艘名為「鰻魚號」（Gymnote），另一艘則為「格斯塔夫齊號」（Gustave Zed' e）。就當時標準來看，這兩艘潛艦都是相當巨大的，前者長60英呎、艦體直徑5英呎10英吋；後者長159英呎、艦體直徑10英呎5英吋。1893年，「格斯塔夫齊號」下水時，該艦係當代建造最大且最成功的潛艦。緊接著「鰻魚號」及「格斯塔夫齊號」後，法國海軍又建造了「海象號」（Morse）和「那伐爾號」（Narval）兩艘潛艦。法國潛艦設計

人員犯了一個嚴重錯誤，他們採用蒸汽機做為潛艦浮航時的原動機，這意味著潛艦切斷蒸汽準備下潛的時間過長。另一方面，「那伐爾號」在造艦工藝上有一項重大的突破，此即該艦艦體結構採用雙層船殼設計。她有兩層船殼，外面的船殼和當時的魚雷艇相似，內殼則遵照傳統潛艦的形狀設計，此種設計使「那伐爾號」具有遠較當代其他潛艦為高的存活率。

當歐洲各國海軍積極研製潛艦之際，大西洋彼岸的美國亦不遑多讓。事實上，美國人對潛艦的興趣一直相當濃厚，美國亦是首個將潛艦成功地運用於戰爭的國家。1893年，荷蘭（Holland）贏得美國海軍部主辦的潛艦設計競賽獎，同時取得為海軍建造一艘新式潛艦的合約。1897年，荷蘭設計建造的新型潛艦「潛水者號」（Plunger）下水，由於建造期間變更設計過多，該艦始終無法完成測試驗收。在這種情況下，荷蘭遂中止了這項工作，並開始按照自己原先設計規格建造了一款新型潛艦。這艘被稱為「荷蘭八號」（Holland No.8）的潛艦於1898年下水，該艦建造過程及操作性能相當順利與成功。「荷蘭八號」全長54英呎，艦體直徑10英呎3英吋，該艦浮航時以一部汽油機推進，潛航時使用電力做動力，艇員5人，配備一枚魚雷。「荷蘭八號」優於先前各型潛艦的最大特徵，係該艦潛航時具有較佳運動性，其下潛速度及潛航航程（約1,000哩）均較當代其他潛艦為優。1900年4月，美國海軍以120,000美元的代價購得「荷蘭八號」潛

艦，就在邁入二十世紀首年美國海軍揭開了潛艦年代的序幕。

相較其他海軍國家，英國似乎對潛艦的研製興趣不大。事情如此發展，歸因於英國人奇特的思考邏輯，他們深信：「假使英國投入了大量資源研製潛艦，不啻向全世界承認，最具權威的英國海軍已經相信了這種奇怪艦艇。如果英國人研製潛艦，那將證明潛艦是值得建造的，此舉將鼓舞各次要海軍國家積極試驗潛艦」。為了避免挑起海軍國家間的潛艦競賽，英國人認為祇要他們忽視潛艦，任何尊重英國海軍領導地位的國家亦將抱持同樣看法。很顯然的，事實的發展與英國人的想法背道而馳。在這種情況下，英國海軍於是開始了潛艦的研發。

1901年，英國海軍部向美國訂購了五艘荷蘭構型（Holland type）潛艦，主要目的係做為實驗與訓練之用。其後不久，英國人以其造艦技術自行研製了A級潛艦，這是一艘遠較美國「荷蘭八號」更強而有力的潛艦。1906年，英國開始建造D級潛艦，此型潛艦使用內燃機推進，排水量約500噸；1914年，英國海軍成功地發展出E級潛艦，該型潛艦排水量約700噸，裝有4具18吋魚雷發射管，浮航速率約16節，潛航速率約10節，航程1,500海哩。D級與E級潛艦均屬遠洋潛艦，英國在潛艦研發上雖然起步較晚，但由於具備優異的造艦工藝，使得英國製造的潛艦在性能上不遜於其他國家。

德國研製潛艦的時間最遲，主要原因來自海軍上將提比茲（Alfred von Tirpitz）建立的德國海軍準則，他認為對抗英國海軍的唯一手段就是建造戰鬥艦。提比茲認為潛艦不足以對抗英國大艦隊，她祇能做為海岸防禦的武器。為了對抗英國海軍，德國必須將資源用於建造遠洋艦隊，戰鬥艦與戰鬥巡洋艦係優先考量，其中尤以戰鬥艦為然。在資源排擠效應影響下，1906年德國海軍方建造了第一艘潛艦，她就是水下艇U-1號（Unterseeboot U1），這艘潛艦就是兩次大戰時橫行七海的德國潛艦之鼻祖。起步雖然較晚，德國卻避開了美國和法國潛艦設計者所犯的錯誤。德國人很快地便發現蒸汽機效果不佳，於是採用內燃機做為潛艦的原動力機。此外，德國在光學裝備上的成就，使其製造的潛艦配備了最先進的潛望鏡。因此，第一次世界大戰爆發前，德國海軍擁有的潛艦遠較英國、法國和美國的潛艦更為現代化，這對德國遂行潛艦作戰是極為有利的。

經過第一次世界大戰戰火洗禮，沒有任何國家懷疑潛艦做為戰爭工具的巨大潛力。基於本身利益考量，英國政府不斷地在國際場合要求禁止潛艦，但沒有任何國家對限制潛艦或禁止將其做為戰爭工具表示認同。相反地，各國對新型潛艦的研發展現出強烈的興趣與企圖心。法國建造了兩艘「色考夫級」（Surcouf class）潛艦，該型潛艦排水量4,300噸，係兩次世界大戰間最大的潛艦。1925年，英國將M2與M3兩艘巡邏潛艦（cruiser submarine）上的

12吋砲拆除，用以攜行小飛機從事目標偵察。1932年，日本設計研製的I-5級潛艦，同樣地可攜行小飛機一架，用以配合潛艦執行戰術任務。在此同時，英國海軍的兩項創新對未來潛艦作戰影響深遠，其一係將魚雷口徑「標準化」，明訂21吋（533mm）為魚雷的標準口徑；其二係將潛艦所有魚雷發射管集中於艦艏，截至目前為止，這兩項規範仍為全球海軍奉行不渝。

1928年起，蘇聯海軍開始了一項重大潛艦建造計畫，引起了西方海軍國家的深度關切，惟因其建造的潛艦多係小型及海岸防禦屬性潛艦，故不致對全球海軍軍力平衡形成影響。對地處兩洋的美國而言，當目睹太平洋彼岸日益茁壯的日本帝國海軍時，美國戰略家主張建造更具威力的潛艦以為因應，他們深切瞭解，一旦太平洋戰爭爆發時，美國潛艦必須遠離基地作戰。基於這個考量，美國在兩次大戰間建造的潛艦多為1,500噸級的遠洋潛艦。當新式潛艦陸續地在全球各地下水時，德國海軍在潛艦司令杜尼茲（Karl Doenitz）上校的領導下，積極地研發戰術並全力爭取建造300艘VII型（U236）潛艦，該型潛艦排水量769噸，配備五具魚雷發射管，浮航速率為17節，潛航速率為7.5節。在各國海軍競相投入大量資源進行研發下，傳統動力潛艦的發展大體上已告完成。

二次世界大戰期間，呼吸管的問世以及過氧化氫引擎的研製，使得傳統動力潛艦的戰力獲

得了相當程度地提升。裝有伸縮式呼吸管的潛艦，可在無須浮航狀況下進行電瓶充電，減少為敵方反潛兵力偵知的機會。1937年起，德國海軍便開始研發潛艦用的過氧化氫引擎，此引擎的工作原理係使用儲於潛艦內部的壓縮過氧化氫來供應柴油機所需的氧氣。配備此種引擎的潛艦無須浮航進行充電，尚且可以高速於水下潛航相當遠的距離。據估計配備此種引擎的潛艦水下速率可達25節，約為當時其他國家海軍潛艦水下速率的兩倍。然而，受限於艦體結構問題加上技術瓶頸無法有效地突破，此種以計畫負責人華爾色博士（Dr. Helmut Walther）為名的潛艦，並未對戰爭期間的水下作戰結果形成任何影響。

1950年代是潛艦發展的重要里程碑，當中最具爆炸性的事件即是核子動力潛艦的問世。數個世紀以來，設計建造一艘真正能在水下生存的船隻，一直是發明家夢寐以求的目標。二次世界大戰結束後，隨著核子造艦研究計畫的展開，數百年來發明家致力追求的目標終將實現。就海軍作戰觀點言，核子動力潛艦將是一艘真正的潛艦，一艘能在水下生存的潛艦，而不是祇能部份時間在水下工作的艦艇。傳統動力潛艦無論性能多麼優異、蓄電池電瓶功率多高，她都必須與大氣保持相當時間的接觸。核子潛艦則完全不同，由於反應爐工作不需要氧氣，她可以無限期地於水下活動。尤其重要地，核子反應爐可釋放大量熱能，此熱能可使給水變成蒸汽用以帶動主機及日用電機。在長

期巡弋時，核子潛艦艇員所需的氧氣可藉預先儲存及循環淨化獲得。1955年，美國海軍首艘核子動力潛艦「鸚鵡螺號」（USS Nautilus, SSN 571）成軍服役，這艘潛艦的誕生不僅是海軍史上的大事，亦標示著一個嶄新的水下作戰年代即將到來。

核子動力潛艦的問世係海軍史上的一項創舉，在其與攜行核子彈頭的洲際飛彈結合後，更可說是改變美蘇核武戰略穩定（strategic stability）的一件劃時代大事。1955年8月，勃克（Arleigh Burke）上將出任美國海軍軍令部長，他上任後宣稱：美國海軍的主要任務係執行戰略嚇阻（strategic deterrence）或是進行有限戰爭（limit war），「海基式嚇阻」（sea-based deterrence）應是符合美國國家利益的最佳行動選項。為了確保嚇阻的可信度，美國必須擁有數量相當且不易被蘇聯摧毀的海基式飛彈。基於前述概念，勃克上任後即開始執行「潛艦核動力化」政策。此外，他亦大力推動北極星飛彈（Polaris ballistic missile, UGM-27）的研發。1960年7月20日，當核子動力彈道飛彈潛艦「華盛頓號」（USS George Washington, SSBN 598）於潛航狀態下成功地發射了首枚北極星彈道飛彈後，陸基飛彈、戰略轟炸機與核子動力彈道飛彈潛艦三者構成了美國核武戰略中最重要三支核武打擊力量。

當核子動力彈道飛彈潛艦問世後，潛艦可執行任務的範疇已由過去的戰鬥、戰術與作

戰等較低層次，進一步地向上提升至國家戰略階層。就後者言，當潛艦被賦予執行「打擊價值」（countervalue）或「打擊武力」（counterforce）任務時，敵國的政經中心、工業基地及軍事設施都將如同護航艦艇與商業船舶般地成為核子動力彈道飛彈潛艦的攻擊目標。然而，核子動力潛艦的研製受到政治意圖、經濟實力、海軍戰略及工藝技術等不同條件的制約，絕非任何國家海軍皆可輕易擁有。截至目前為止，全世界僅有美國、英國、中國、法國、印度與俄羅斯等六個國家擁有核子動力潛艦，其餘國家擁有的潛艦係傳統動力柴電潛艦。近二十餘年來，海軍工藝的突破性進展，例如艦體設計的創新、高強度鋼板與吸音磁質片的運用以及絕氣推進系統（air independent propulsion, AIP）的研發，使得柴電潛艦具有更佳的隱匿性、攻擊力及存活率，因此戰略學者將其歸類為「準戰略性」（quasi-strategic）武器恰如其分。

戰略學者柯白（Julian Corbett）在其所著的「德芮克與都鐸王朝海軍」（Drake and the Tudor Navy）一書中指出：「海軍戰略的精義是海上持久力，亦就是艦隊在海上活動能力的程度。海軍戰術的精義在於動力性質，亦就是人類控制艦隊或是艦船運動到達何種程度」。當前，核子動力潛艦與柴電動力潛艦的發展，使其具備了可觀的海上持久力，卻同時能持續地保有其戰術運動的能力。事實上，時至今日，沒有任何艦艇甚至沒有任何一種戰爭載具

能如潛艦般的隱匿行跡，且在性能、機動、打擊力及兵力運用上具有如此大的彈性。換句話說，海洋國家終必集中力量發展潛艦，同時亦將投入資源進行潛艦相關科技與戰術的開發。回顧海軍史與潛艦發展的歷程，吾人深信任何國家意欲躋身海權強國的先決條件，應是發展並建立一支強大的水下武力。

貳、潛艦的運用

潛艦不是德國人發明的，首次成功地運用於戰爭則在美國南北戰爭期間。但毫無疑問地，在兩次世界大戰中，德國人將潛艦的威力發揮得淋漓盡致。一次世界大戰爆發時，德國擁有一支訓練精良、裝備優異但數量不多的U艇部隊。戰爭初期，德國潛艦部隊的主要任務係負責丹麥至荷蘭沿岸一線的哨戒任務，亦就是對海利哥蘭（Heligoland）為中心形成的一個半圓形海岸地區進行警戒監視。其後，隨著遠洋U艇的發展，德國U艇部隊在任務運用上面臨了兩難困境——即攻擊與哨戒兩者無法兼顧。當U艇進行攻擊時，它因下潛無法發送任何訊息回報敵艦蹤跡；若其滯留海面執行哨戒任務時，則易為敵方反潛兵力發現遭到攻擊。當鮑爾（Bauer）少校出任德國U艇指揮官後，他說服海軍當局解除了U艇部隊的哨戒任務，得以集中力量對敵水面艦艇進行攻擊。

1914年8月6日，10艘德國U艇組成了一條寬達70公里的搜索攻擊線駛向北海。他們的目標係儘可能擊沉英國戰艦以削弱其享有的數量優

勢，而非進入大西洋襲擊載運補給品前往英國港口的商船。此後，越來越多的U艇從偵察哨戒轉為攻擊任務，赫普上尉（Hoppe）指揮的U22艇曾潛入英國的內陸河口，甚至遠達愛丁堡（Edinburgh）福斯大橋下。9月22日，德國U9艇在荷蘭外海一舉擊沉英國艾布科號（HMS Aboukir）、胡格號（HMS Hogue）及克瑞希號（HMS Cressy）三艘裝甲巡洋艦，一艘重400噸、乘員28人的德國U艇，短短一小時內連續擊沉三艘總重40,000噸的戰艦，此役英軍損失了60名軍官與1,400名水兵。即令德國U艇創造了如此驚人的戰績，驕傲的英國海軍始終不肯承認這件事實，他們一直堅持這三艘巡洋艦是誤入德軍雷區而沉沒的。雖然如此，英軍的這種說法仍無損潛艦做為海戰工具的重大價值。德國U9艇締造的輝煌戰果在在顯示潛艦已成為一項成熟的武器，在可預見未來她將對海軍作戰產生深遠的影響。

戰爭初期，德國海軍對於潛艦的運用僅限於對付敵國作戰艦艇，未能將其做為執行「航運破壞戰」（guerre de course）的利器。隨著英國對德國封鎖而來的巨大壓力，德國希望藉由某種手段來反制英國施加其身的封鎖行動，由於部署全球各地的水面突擊艦已被英國海軍擊潰，德國海軍唯一可以運用的工具就祇剩下潛艦。在這種情況下，德國海軍參謀長包爾上將（Admiral von Pohl）認為，反制英國封鎖的唯一手段即是允許德國潛艦以魚雷攻擊商船，進行攻擊前先予商船適當警告，同時允許

船員登上救生艇，但商船將予擊沉。在戰爭壓力下，德國開始思考全面實施潛艦作戰的可能性。這種想法源於德國欲以封鎖英倫三島來反制英國對德國的封鎖。1915年2月4日，包爾說服了德皇，德皇同意實施潛艦作戰。1915年5月7日，許威格（Walther Schweiger）少校以U20艇擊沉了露西坦尼亞（Lusitania）郵輪，此舉受到全世界輿論的嚴重譴責。德國政府在此事件後立即指示潛艦艦長應避免攻擊大型客輪，而應集中力量攻擊小型商船。

1917年初，德國統帥部已看出陸上戰爭絕難在短期獲勝，潛艦作戰似乎是較有希望的另類途徑，於是德國軍方要求恢復無限制潛艦作戰的呼聲日高。1917年2月，德皇下令恢復無限制潛艦作戰，雖然被潛艦擊沉船舶的數量立即大增，卻為德國帶來了嚴重政治後果。1917年4月，無限制潛艦政策迫使美國加入協約國對德作戰。其後，英、美兩國海軍實施護航制度，商船的損失始告降低。當德國潛艦大肆攻擊協約國商船時，英國海軍的主力艦隊仍掌握著制海權，但這支主力艦隊除了掩護反潛艦艇作戰及保護商船不受攻擊外，似乎不具任何價值。毫無疑問地，潛艦的運用不僅擾亂、阻止了其他國家運用制海權，同時改變了傳統海軍作戰的方式，使海軍作戰邁入了一個嶄新的紀元。依據霍頓（Horton）的說法，第一次世界大戰時，包括德國在內的所有國家對潛艦的價值並無深刻認識。他指出：「德國人並不是有意發展這種終極武器，……當歐洲匆匆走

向戰爭之際，德國人並未試圖用潛艦來拯救他們，正如英國人不曾預料潛艦會對他們造成如此大的傷害一樣」。

經過第一次世界大戰的實戰檢證，各國對潛艦的作戰價值瞭然於胸，咸認其係遂行商業破壞的最佳利器。令人感到驚訝的，德國在第二次世界大戰初期卻犯了致命的戰略錯誤。戰爭爆發後，德國元首希特勒（Adolf Hitler）即指示潛艦部隊不得攻擊補給英法的商船而應以英國的水面艦隊為攻擊目標。在戰爭的最初階段，德國潛艦可說戰果輝煌，英國航空母艦「勇敢號」（HMS Courageous）和戰鬥艦「皇家橡樹號」（HMS Royal Oak）相繼為德國潛艦擊沉。即令如此，希特勒的指令對德國潛艦的運用形成了相當程度的制約，為了移除此種不必要的牽制，在卜林（Gunther Prien）中校因擊沉「皇家橡樹號」接受表揚時，鄧尼茲（Karl Doenitz）遂趁此機會向希特勒提出以狼群戰術（Wolf pack tactics）對付盟國商船的建議，此建議經希特勒同意後付諸執行，其後德國潛艦即運用此戰術對航行於北大西洋的盟國商船展開了猛烈攻擊。

狼群戰術的實際運作係在焦點（focal point）上集中最大兵力。換言之，當某潛艦發現敵護航船團時並不會立即展開攻擊，她將護航船團的大小、位置及航向報告位於法國的潛艦作戰管制中心。其後，管制中心通知位於該地區的其他潛艦，利用夜晚集結並攻擊盟國護航船團。由於未能有效反制德國潛艦採行

的狼群戰術，英美等同盟國損失了為數可觀的商船。直到1942年底，由於反潛武器的改良才扭轉了此一劣勢。1943年4月，德國潛艦兵力達到最高峰，亦就是在這一個月，英、美由德國手中奪回了主動權，此後這項主動權就一直掌握在盟國手中。同盟國雖然贏得了大西洋戰爭，但勝利的代價極為昂貴。統計資料顯示，英美兩國為了對付一艘德國潛艦，必須投入25艘軍艦和100架飛機；對付一個德國潛艦艇員，必須動用100個反潛人員。在第二次世界大戰的潛艦作戰中，無論攻擊戰艦或商船，潛艦均已成為強大的決定性武器，由潛艦在戰爭中的優異表現，吾人深信：「下一場戰爭中反潛作戰的重要性益增，僅憑打敗敵方潛艦並不能贏得戰爭，但如不能擊潰敵方潛艦我方必將失敗」。

1982年的英阿福克蘭戰爭（Falklands War），係二次世界大戰後首次有潛艦參與的海戰。1982年3月19日，一批據稱為廢鐵工人的阿根廷人員登上福克蘭群島以東800哩的南喬治亞島（South Georgia Island）。3月26日，英國要求阿根廷撤離此等非法工作人員，阿國陽奉陰違並未完全照辦。3月29日，眼見外交途徑解決爭端希望渺茫，海軍上將菲爾德赫斯（Sir John Fieldhouse）遂下令皇家海軍核子動力潛艦「斯巴達號」（HMS Spartan, S-105）前往南大西洋部署。3月30日，核子動力潛艦「輝煌號」（HMS Splendid, S-106）亦由佛斯蘭（Faslane）海軍基地啟航前往南

大西洋。數日後，核子動力潛艦「征服者號」（HMS Conqueror, S-48）隨後跟進。4月2日，阿根廷突擊並攻佔福克蘭群島，英國政府遂派遣艦隊馳赴南大西洋水域。

4月30日，英國核子動力潛艦「征服者號」發現阿國海軍特遣支隊，該支隊由飛彈巡洋艦「貝爾格蘭諾將軍號」（ARA General Belgrano, C-4）及兩艘飛彈驅逐艦組成。5月1日，「征服者號」對阿國特遣支隊進行跟蹤監視，並將情形上報英國特遣艦隊。接獲「征服者號」的情資報告後，指揮官伍德華（John S. Woodward）少將立即向上請示，經同意後遂下令對阿艦「貝爾格蘭諾將軍號」進行攻擊。5月2日18時，英艦「征服者號」向阿艦「貝爾格蘭諾將軍號」發射了三枚Mk 8型魚雷，各枚魚雷間隔七秒依序射出，這三枚魚雷高速奔向1,400碼外的「貝爾格蘭諾將軍號」。首枚魚雷正中阿艦「貝爾格蘭諾號」左舷，第二枚擊中後半部，兩枚魚雷都引發了猛烈爆炸；第三枚魚雷雖未命中，但擦撞到護衛的飛彈驅逐艦「布洽得號」（ARA Bouchard, D-26），巨大的火花伴隨著爆炸從巡洋艦中央激起，當場炸死了300多名官兵。45分鐘後，這艘配備9門6吋砲、8門5吋砲、排水量13,500噸的巡洋艦，沉沒於福克蘭群島西南200多哩處的大西洋海底，遺留下870名官兵坐在救生筏上漂流待援。

在福克蘭戰爭期間，英國海軍「征服者號」創造了核子動力潛艦首次擊沉水面艦艇的戰

例，阿根廷海軍的水面艦艇因為受制英國潛艦的威脅，作戰行動受到相當程度地掣肘。值得一提的，阿國海軍僅憑一艘陳舊的傳統動力潛艦「聖路易號」（ARA San Luis, S-32），卻牽制了為數龐大且技術嫺熟的英國反潛兵力，使其疲於奔命，同時耗費了大量的反潛武器。這個例子明白地揭示，在當前與未來的海戰中，不管潛艦係屬核子動力或是柴電動力，亦不論其裝備係先進或過時的，其在海戰中的價值絕對禁得起檢驗而且尚會與日俱增。

就海軍兵力運用言，水面艦艇雖可控制洋面阻卻敵人自由運用，但無法阻止敵人潛艦自由地進出。因此，吾人運用潛艦時就無須在能否自由進出洋面這個議題上進行考量。在這種情況下，海權代表的意義經常（但非絕對）係指提供水面艦艇必要的安全保證，至於能否排除敵人潛艦活動值得懷疑。潛艦具有的匿跡性，使其不易被水面艦艇偵得，制海與海洋排拒（sea denial）極難完全或是絕對取得。事實上，一個掌控制海權的國家，充其量祇能保證水面艦艇在其控制水域內安全地通過，或是將大多數的敵方水面艦艇逐出該水域而已。不論核子潛艦或是傳統潛艦，由於其隱匿不易偵測的特性，使劣勢或守勢海軍能以潛艦實踐「存在艦隊」（fleet-in-being）的理念，其要旨乃係劣勢或守勢的一方雖無法以攻擊行動贏得制海權，但仍可採取防禦態勢維持制海於爭奪狀態。因此，劣勢或守勢海軍祇要擁有潛艦，對兵力較強的一方，永遠都是一種潛在性的威脅。

參、潛艦的價值

軍事史明白地顯示，敵對雙方軍事力量的相對價值不是軍事工具的對應函數，它是敵我雙方特定軍事載台脆弱性的函數。換言之，當相互對抗的雙方出現了「不對稱」（asymmetry）發展時，即可清楚判別何種武器或是載台具有較高價值。當然，吾人亦可藉由武器效能指標以及部隊戰力評量（weapon effectiveness indices, WEI / weighted unit values, WUV）等技術，用來分析權衡雙方的價值及戰力。此外，由於威脅涵蓋了意圖與能力兩個不同面向（“threat” equals ‘intention’ plus ‘capability’），同樣地可做為吾人判斷戰爭工具價值的參考。在下文中，將由潛艦在戰術、作戰及戰略上的作用，以及潛艦對敵方可能形成的威脅，來說明潛艦在軍事上具有的特殊價值。

潛艦為一基本戰術單位

就海軍作戰觀點言，基本戰術單位係指建制上能相互支援的兵力組合，如兩棲支隊、護航支隊、航艦打擊群與海上整補支隊等等，此種編組有其獨特的指揮管制架構，即整個支隊的作業係受旗艦指揮官管制。一般而言，潛艦由於通信困難，通常由陸上司令部直接進行指揮管制，而不納入前述支隊構成的戰術單位中。在這種情況下，單艦或單機祇能算是基本戰術單位的組成要素而已，但是單獨一艘潛艦即可視為一個基本戰術單位。因此，潛艦在指揮管

制及戰術運用上具有較佳的彈性。

潛艦係多用途戰爭載台 (Versatility)

潛艦可用來執行海洋控制、傳統嚇阻、核子嚇阻與海洋排拒等各種不同類型任務。當危機或衝突發生時，潛艦可迅速不動聲色地部署至危險區域，絲毫不會影響衝突各造外交談判的進行。在戰爭爆發前夕，若爭端或衝突經由政治途徑圓滿地解決，此種由潛艦形成的威脅不致帶來任何政治上的負面效應。就傳統及戰略嚇阻而言，潛艦具有的不易毀損性使其成為國家最重要的戰略資產，亦是遂行第二擊 (second strike) 的主要力量。因此，潛艦較海軍其它型式艦艇運用上更具彈性，它可有效執行軍事性 (海洋排拒)、外交性 (砲艦外交) 及警察性 (維護國家主權與保障國家資源) 等不同任務，用以增進並支持國家整體運用海洋的能力。

潛艦係聯合作戰的利器 (Jointness)

多數人存有一種錯誤的見解，即認為潛艦無法支援其他軍種作戰，實際情形則完全相反。在多軍種聯合作戰中，潛艦除了傳統性海軍任務外，尚可擔任對陸攻擊 (strike warfare)、支援特種作戰 (support to special operations)、情報蒐集 (intelligence collection) 以及延伸戰鬥空間控制 (extending control of the battlespace) 等另類角色。例如在正式展開軍事行動前，潛艦可攜行特種部隊至敵方控

制海岸從事偵蒐與破壞，亦能以本身裝備進行音響、電子及目視情報蒐集，俾供軍事決策者做為擬訂作戰計畫時的參考。當發起攻擊時，潛艦可以配備的攻陸型巡弋飛彈攻擊陸上目標，用以支援地面部隊戰鬥。尤有甚者，美國海軍已成功地運用潛艦操縱無人空中載具 (unmanned aerial vehicle, UAV) 及無人水下載具 (unmanned underwater vehicle, UUV)，大幅地延伸了「戰鬥空間察覺能力」 (battlespace awareness capability)，使得潛艦成為聯合作戰中不可或缺的打擊及偵蒐載台。

潛艦隱匿難於進行偵測

時至今日，由於衛星影像的取得容易，加上全球定位系統 (global positioning system, GPS) 的運用普及，許多國家擁有遠較昔日為優的監視與偵察能力。在這種情況下，如何隱匿行跡不為敵方偵知就成為戰爭勝敗的關鍵，就當前各項戰爭工具言，沒有任何武器載台能如潛艦般隱匿行蹤而不易被敵人感測器偵知。非官方報導曾談及，美國海軍曾對某些詭譎的偵潛方式進行實驗，它們包括了使用「靈應盤」 (Ouija board) 的術士以及自稱有超能力的「尋水人」 (dowsers)。這些報導並非完全不可信，它至少反應出潛艦隱匿難於偵測的事實。此外，最令人津津樂道的，潛艦具有的隱匿特性賦予其高度的政治意涵。對決策者而言，祇要他認為有必要運用武力時，即可逕

行調動潛艦而無須獲得國會的同意，這在處理危機或衝突時將具有更大彈性與行動自由。相反地，敵方由於不易偵知我方潛艦，將面臨著「不確定性」（uncertainty）與「無法預測」（unpredictable）的雙重威脅，致使其在談判磋商或武力對抗時處於不利的態勢。

肆、結論

人類試圖潛入水中的想法已有數千年歷史，現代潛艦的雛型早在兩個世紀前已經出現。其後的兩百多年間，隨著現代科技的突飛猛進，潛艦的推進系統由蒸汽機、汽油機、柴油機到最新的核子動力推進，加上先進的導航、射控與武器等系統相繼地問世，當代潛艦具有的戰力已非當初潛艦設計者所能想像。在第一、二次世界大戰期間，德國對英國及美國對日本的潛艦作戰均獲得了極為豐碩的成果，證明了潛艦係海軍作戰的重要資產，亦是遂行航運破壞的最佳利器。二次世界大戰結束後，核子動力彈道飛彈潛艦的問世，更改變了存於美蘇間的戰略穩定與雙方長期遵循的核武戰略。時至今日，配備絕氣推進系統的傳統柴電潛艦具有遠較其前行者更為強大的作戰能力。隨著先進潛艦科技的日益擴散，加上潛艦能夠執行的任務更加多元化，在可預見未來，無論傳統潛艦或是核子動力潛艦均將在海軍作戰領域扮演著日甚一日的重要角色。🐟

參考資料

- 1 吳傳瑞編著。《潛艦作戰趣事》。北京：軍事科學院出版社，1996年1月。
- 2 高一中譯。「福克蘭戰爭中有關潛艦之教訓」。《海軍學術月刊》，第20卷第7期（民國75年7月），頁三至八。
- 3 鈕先鍾譯。《海洋戰略與權力平衡》。台北：海軍學術月刊社，民國83年5月。
- 4 奚明遠譯。《福克蘭戰爭的教訓：美國海軍部於1983年2月所發表之摘要報告書》。台北：海軍總司令部印頒，民國七十三年元月。
- 5 陳重廉譯。《海權與戰略》。台北：海軍學術月刊社，民國八十一年六月。
- 6 楊連仲譯。《潛艦與海權》。台北：三軍大學，民國63年2月。
- 7 劉亦康譯。《美國海洋戰略》。台北：海軍學術月刊社，民國79年5月。
- 8 Corbett, Julian S. Some Principles of Maritime Strategy. London: Longmans, Green and CO., 1911.
- 9 Davis, Jacquelyn K., Sweeney, Michael J., and Perry, Charles M. The Submarine and U.S National Security Strategy into the Twenty-First Century. Cambridge, Massachusetts: Institute for Foreign Policy Analysis, 1997.
- 10 Giaquinto, J. Patrick, McDonald, Lawrence L., and Madden, J. Partick, Jr. "The Quick Strike Submarine." U.S. Naval Institute Proceedings, June 1995, pp.41-44.
- 11 George, James L. "China: Paper or Potential Tiger?." Naval Forces, February 1996, pp.91-6.
- 12 Goodman, Glenn W., Jr. "The Littoral Alliance." Sea Power. July 1996, p.31.
- 13 Kugler, Richard L. U.S. Military Strategy and Force Posture for the 21st Century: Capabilities and Requirement. Santa Monica, California: RAND, 1994.
- 14 Linder, Bruce R. "The Future of Joint ASW." U.S. Naval Institute Proceedings, September 1995, pp.66-70.
- 15 MacMillan, Norman. The RAF in the World War, Vol. IV. London: Harrap & Co., 1950.
- 16 Middleton, Drew. Submarine: The Ultimate Naval Weapon - Its Past, Present and Future. U.S: Playboy Press, 1976.