

自由級濱海作戰艦作戰構想及模組介紹

An Introduction to Littoral Battle Ships of Freedom Class

海軍上尉 陳柏勳

提 要：

- 一、第一艘濱海戰鬥艦自由號已於2008年11月8日成軍，象徵著美國海軍由「遠洋進攻」轉向「以海制陸」的戰略轉型。而濱海作戰艦正是用以執行濱海作戰任務的最佳選擇。
- 二、濱海作戰艦的主要任務包括反水面作戰、反潛作戰、水雷反制作戰與支援特種作戰，另外尚可執行警戒、滲透、封鎖、登艦檢查等低強度作戰任務。
- 三、濱海作戰艦使用模組化的概念，藉由搭配不同的任務模組來執行不同的任務，可以在短時間內進行模組的更換，對於任務的執行將更為有效率。
- 四、濱海戰鬥艦大幅採用自動化技術與無人載具做為偵蒐器，有效降低操作人員數量，藉以滿足大量部署的目標，預計未來將成為美國海軍水面艦隊不可或缺的要角之一。

關鍵詞：濱海戰鬥艦、模組化

壹、前言

第一艘濱海作戰艦(Littoral Battle Ships, LCS)自由號(LCS-1, Freedom)已於2008年11月8日正式成軍，這象徵著美國海軍作戰思維的重大轉變，亦即未來的戰場將逐漸由遠海轉變為近海，甚至是濱海地區(Littoral Area)。這主要的原因係1990年代蘇聯的解體，使得作戰環境與主要敵人都已大為改變，綜觀自1990年代迄今，美海軍

艦艇在戰鬥中的重大損失共計有5艘，全部都發生在近海水域。其中3艘遭水雷損傷，1艘被攻船飛彈擊中，還有1艘係遭自殺快艇所襲擊。這些不對稱的損失使得美國海軍必須重新思考海上作戰的方式，特別是在這些濱海地區。

配備神盾系統與標準飛彈的巡洋艦與驅逐艦或許可有效地壓制敵方的空中威脅，但是對於複雜的濱海地區可說是力有未逮；在環境複雜的濱海地區攻船飛彈、水雷甚至自



圖一 洛馬集團的LCS1外觀

資料來源：Lockheed Martin Corporation(<http://www.lockheed-martin.com/>)



圖二 通用集團的CLS2外觀

資料來源：General Dynamics Corporation(<http://www.gd.com/>)

殺快艇在內的不對稱武器都嚴重威脅著艦艇的安全；在近海地區水面目標繁雜，難以識別，加上複雜的電磁波、水文環境，極為容易受到攻擊；此外其他諸如警戒、滲透、封鎖、登艦檢查等低強度作戰任務，都需要一種具備高機動性、高性能，造價相對較為低廉的輕型艦艇來執行這些任務，如此才能適應美海軍由「遠洋進攻」向「以海制陸」的戰略轉變。而LCS正是被設計來執行上述任務的最佳艦艇。

貳、計畫起源

美國海軍在2004年提出濱海作戰艦的相關作戰需求，而後經過一連串的評定與驗證後，最後由洛馬集團與通用動力集團分別獲得合約進行生產。由於LCS的設計概念不同於以往，許多作戰需求的想定都和傳統大型水面艦艇不同，故採用先導生產的方式來製造LCS；在2004年12月，美國海軍與洛馬公司簽訂LCS1(即為自由級)的建造合約，價值為2.2億美元。2005年10月，美國海軍與通

用動力公司簽訂了LCS2(即為獨立級)的建造合約，價值為2.23億美元，這2艘都算是LCS先期的實驗艦。接著美海軍在2006年6月與洛馬公司簽訂LCS3的建造合約，價值為1.98億美元。同年12月，美海軍與通用動力公司簽訂LCS4的建造合約，價值為2.08億美元。

LCS1自由號於2005年6月2日安放龍骨，2006年9月23日下水，經過一系列的海上測試與訓練後，於2008年9月18交付美國海軍，同年11月18日正式成軍；而LCS2也在2009年度完成海試後交付美國海軍提供測試，並在2010年1月16日正式成軍。未來美國海軍預計將採購多達55艘濱海作戰艦，以取代派里級巡防艦執行近海作戰任務(如圖一、圖二)。

參、設計思想

LCS主要的作戰任務就是要能支配沿海地區的海權優勢，並因應各種正規與非正規性的武器威脅，故LCS本身須具備高度的靈敏性與自衛武力，人員需求量應盡可能地



圖三 LCS的高度自動化，以及大量使用各種水面/水下無人載具，能有效降低人員工作負擔，提升作戰效率

資料來源：US NAVY(<http://www.navy.mil/swf/index.asp>)、Lockheed Martin Corporation(<http://www.lockheedmartin.com/>)、General Dynamics Corporation(<http://www.gd.com/>)

減至最小，才能降低操作成本，以符合大量部署的目標；任務特性上，LCS專司反水雷作戰、反潛作戰、反水面作戰與支援特種作戰，故使用模組化配置(Modularization)，以求最大的任務執行效率；再者由於自身載台噸位的限制，造成偵蒐能力有限，必須透過鏈傳及各式無人載具來偵測敵情，提供指揮官更加即時與正確的戰場資訊，這些就是LCS的設計構想。

目前LCS有2種構型，即自由級與獨立級，目前自由級艦已於2008年11月成軍，本文主要僅就自由級濱海作戰艦(以下簡稱

LCS1)(如圖三)的性能、特色、作戰效能與相關作戰模組做介紹。

肆、艦艇諸元與特色

自由號(Freedom, LCS1)全長378.3呎(約115.3公尺)，最大寬度57.4呎(約17.5公尺)，最大吃水深度13.5呎(約4.13公尺)，滿載排水量約3000噸；輪機動力系統採用燃氣渦輪機與柴油主機相互搭配(COGAD)，使用2部Rolls-Royce的MT30燃氣渦輪引擎(單具引擎最大輸出功率可達36MW)與2部Colt-Pielstick的柴油引擎來帶動4具Rolls-Royce的

噴水推進器(Water-Jet Propulsion)，強大的動力使得超過3,000噸的自由級艦最高速度可達45節，操作性能比起許多快艇毫不遜色；且具備高度的自動化程度，使得全艦所需的操作人員降至45人，並可支援特戰小組駐艦，總計乘員可達75員。若以航速18節，其最大航程可達3,600浬。

LCS1因設計理念的關係，使得該型艦具有許多不同於其他艦艇的特色，試簡述於下：

一、具備高度匿蹤性

LCS1在船體設計上，不同於LCS2的三體船身，採用了單船體設計，雖然甲板總面積不如LCS2，但是結構簡單而堅固也是其優點之一。全艦主要結構採用全鋼材製造，上層結構物考量提高船舶穩定度和降低重量仍採用鋁合金做為材料，但重要部位考量防火和保護能力仍採用鋼材，此外為了降低雷達截面積亦使用相當程度的複合材料。該艦外觀設計採用船舷內傾以降低雷達反射截面積，並採用全封閉式上層建築；主桅杆設計亦經過大幅簡化，全艦外觀極為平整，連左舷小艇吊放區都有金屬網加以掩蔽。透過先進的匿蹤設計，使得3,000噸左右的船體其雷達截面積約略同一般漁船大小而已，其煙囪排氣管亦經過特殊設計，透過上層結構的遮蔽，能有效減低排氣造成的熱訊號源。

二、高度自動化與具備靈敏操作性能

LCS1噸位雖超過3,000噸以上，但具備極優異的運動性能，且吃水深度淺(約4公尺)，可以自由活動於淺水水域中；LCS1可在全速(45節)的情況下，在8個船身長度的(約1000碼)即可完成360度的迴旋；在30節的



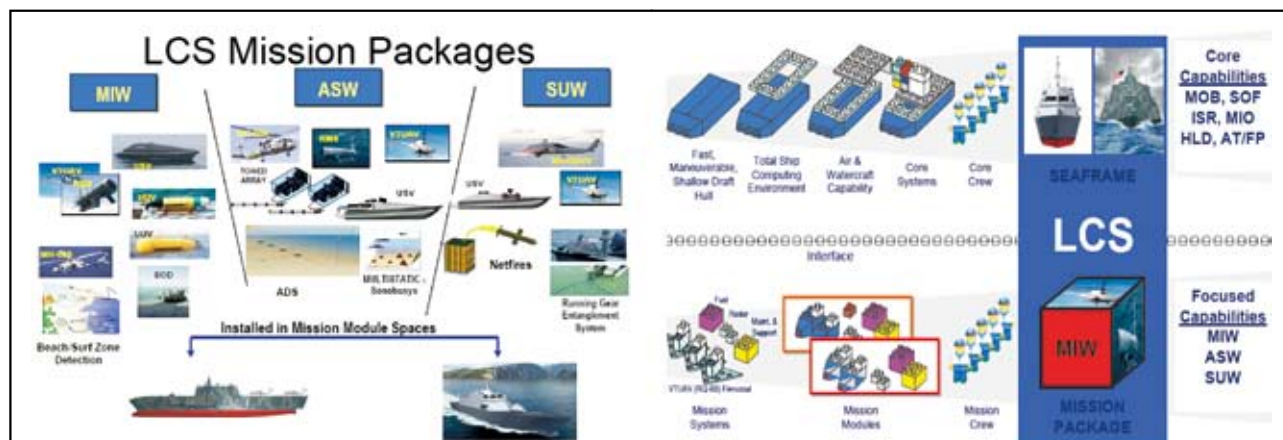
圖四 LCS1於海上執行測試之圖片

資料來源：US NAVY(<http://www.navy.mil/swf/index.asp>)

速度下，迴轉180度也只需要3個船身(約380碼)即可完成；並在相同的距離內，於2分鐘內即可由靜止加速至30節以上。由於採用噴水推進器，無須考慮吃水深淺或暗藏水中的漁網、漂浮物對於螺旋葉片所造成的影響，使得LCS1在淺水區域所展現操作效能更是令人感到滿意(如圖四)。而LCS1的戰鬥管理系統使用開放式架構(Open Frame Architecture)，以滿足各型偵蒐設備的加改裝配置，加上艦艇的高度自動化使得全艦編制人數僅需45人，更能滿足大量部署的目標。

三、強大的籌載能力搭配各式先進偵蒐器

LCS1除了具有良好的匿蹤性與操作性能外，艦上尚配備先進的感測器(Sensors)和戰術資料鏈(Tactical Links)。LCS主要執行的任務包括反水面作戰(ASW)、反潛作戰(SUB)與水雷反制作戰(MIW)與支援特種作戰任務。透過搭配眾多不同功能的模組即可順利地執行各種任務，此即為任務裝備模組化，就如同積木一般，將不同功能的模組



圖五 LCS1的各種任務模組；透過模組化的方式，滿足各種作戰需求

資料來源：NAVSEA(<http://www.navsea.navy.mil/default.aspx>)LCS主要製造廠商



圖六 寬大的飛行甲板，適合操作CH-53或是CV-22等中大型直升機

資料來源：US NAVY(<http://www.navy.mil/swf/index.asp>)



圖七 各式水面／水下載具或是特戰小組可由艦艏艉門／舷邊側門施放或回收

資料來源：US NAVY(<http://www.navy.mil/swf/index.asp>)

(Mission Packages)，依任務目的不同而進行換裝。此外LCS1亦可以廣泛地支援各種非軍事用途，包括打擊走私、緝毒、巡邏偵察等任務。LCS1所搭配的任務模組(如圖五)所示。

LCS1具有相當大的酬載能力，包括2架MH-60R多功能直升機執行反潛、特戰任務，或是1架MH-60R與3架多功能無人飛行載具(MQ-8B)，另外尚包含無人水面(USV)與水下載具(UUV)。為了有效運用各種偵蒐器，LCS1有面積相當大的飛行甲板用以操作直升機與無人載具，除了MH-60R或UTAUUV外，亦有能力操作CV-22等中、大型直升機執行任務(如圖六、圖七)。而飛行甲板下方為各式水面／水下偵蒐載具的施放／儲放空間。

伍、自由級艦的武器偵蒐系統與配置

LCS1配設一具3D長程對空雷達、水面搜索雷達、以及一具光學／紅外線的指揮儀，可導引火炮攻擊中／近程目標。艦體聲納提供水下目標的偵測。LCS1的武裝包括一門57公厘快砲，搭配可程式化的近發引信彈藥，用以對付中小型快速目標的來襲；一門公羊近迫防禦系統，提供本身對來襲飛彈的自我防護；垂直飛彈發射系統，未來將換裝新發展的NLOSLS系統，以加強對岸基目標的打擊火力(如圖八)。

LCS1採用最新的整合艦橋系統(Integrated Bridge System, IBS)，配合自動化技術，藉以降低艦艇操作人員負擔與數量；並採用了新式戰場資訊管理系統(COM-



圖八 LCS1的各型偵蒐器與武裝配置

資料來源：Lockheed Martin Corporation(<http://www.lockheedmartin.com/>)

BATSS-21)。COMBATSS-21採開放式的架構，可以有效整合艦艇偵蒐器與戰術資料鏈所提供的戰場資訊。此外亦具備模組化的特性，使得未來在加改裝新式偵蒐器時僅需修改相關軟體，即可融入艦艇本身的戰鬥系統之中，目前不僅已獲美國海軍採用，美國海岸巡防隊深水計畫所建造的艦艇亦使用此系統，以利艦艇未來的改裝與性能提升，開放式戰鬥系統架構目前儼然已成為世界的發展主流。

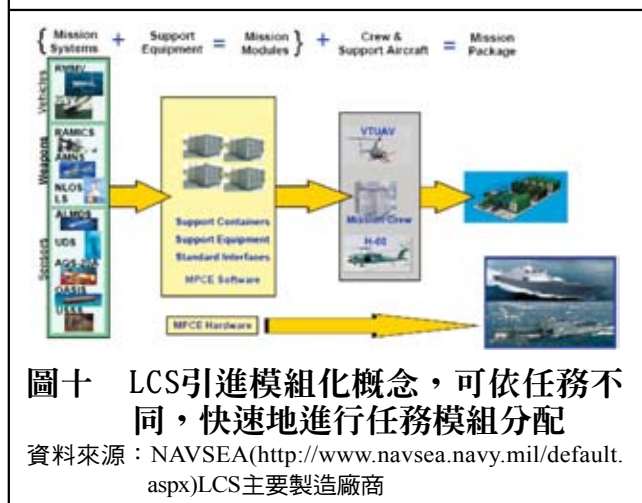
陸、自由級艦的酬載模組介紹

LCS1主要任務係執行反潛作戰、反水雷作戰、反水面作戰與支援特種任務作戰。綜觀LCS計畫在成本、任務轉換特性上的考量，LCS1大幅地採用模組化的觀念，使用大量的無人載具做為艦艇自身的偵蒐器，整合於開放式戰鬥系統架構下，故在相同載台上，便可以快速轉換艦艇的功能；亦即一艘原執行哨戒任務的LCS1返港後僅需更改其搭載的模組，即可迅速轉換再次出港，執行反水雷任務或是支援特種作戰(如圖九、圖十)，這些在作戰任務調配或是後勤維修補給上都具



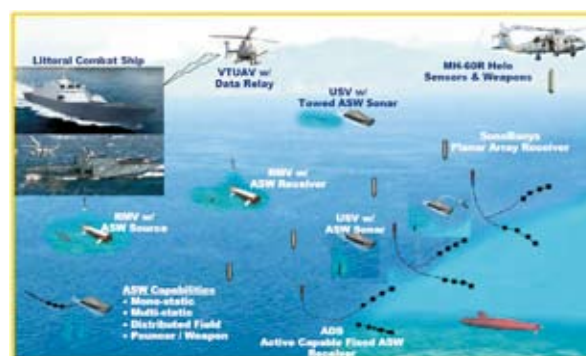
圖九 LCS的各型任務模組與組成

資料來源：NAVSEA(<http://www.navsea.navy.mil/default.aspx>)LCS主要製造廠商



圖十 LCS引進模組化概念，可依任務不同，快速地進行任務模組分配

資料來源：NAVSEA(<http://www.navsea.navy.mil/default.aspx>)LCS主要製造廠商



圖十一 反潛作戰示意圖

資料來源：NAVSEA(<http://www.navsea.navy.mil/default.aspx>)LCS主要製造廠商

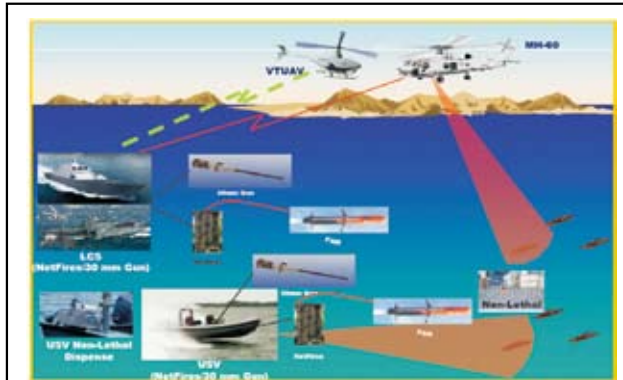
有相當的彈性。

依據不同的任務特性，使用不同的模組，如此彈性有效率的作戰方式，可說是LCS計畫中最大的特點。大量地使用無人載具作為偵蒐儀器，除可降低人員傷亡的可能性外，更可使任務執行更有效率。目前RQ-8M及

RMS均已正式服役於艦隊之中，作為LCS作戰的重要耳目。以下針對LCS1的各種作戰模式與相關使用載具功能做簡單地描述說明：

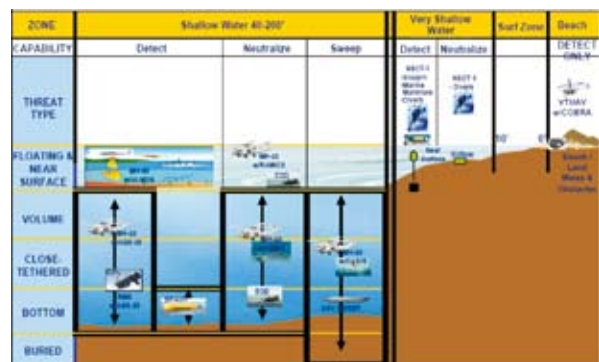
一、反潛作戰

LCS在反潛作戰中主要任務係建構反潛阻柵，阻止敵潛艦進入我方海域。此模組內



圖十二 反水面作戰示意圖

資料來源：NAVSEA(<http://www.navsea.navy.mil/default.aspx>)LCS主要製造廠商



圖十三 反水面作戰示意圖

資料來源：NAVSEA(<http://www.navsea.navy.mil/default.aspx>)LCS主要製造廠商

主要配置了包括多功能的MH-60R反潛型直升機(可搭載聲納、聲標或以魚雷對目標實施攻擊)、無人空中載具VTUAV(RQ-8M，實施資料鏈傳)(如圖十一)、無人水面載具(USV搭配拖曳聲納)、無人水下載具(RMS/AQS-20聲納、AUVs)搭配LCS的艦體聲納與魚雷執行反潛偵蒐與作戰任務。

二、反水面作戰

反水面作戰主要想定是能攻擊或躲避來自水面艦艇的攻擊(如圖十二)，特別是高速且密集來犯的自殺小艇。此模組主要架構包

括MH-60R、RQ-8M(可執行偵蒐任務，並搭載地獄火飛彈、機砲與火箭彈實施攻擊)，無人水面載具(USV執行偵蒐任務)搭配LCS自身的火炮與艦對艦飛彈對目標實施攻擊。

三、反水雷作戰

反制水雷作戰模組主要目的係能偵測、識別、標定並清除水雷(如圖十三)，此模組包括了MH-60R直升機(可搭載新研發的水雷識別莢艙)、無人水面載具(USV)、WLD-1遙控獵雷系統(RMS)與無人水下載具(BPAUV、REMUS)，可在近海淺水區有效地偵測、識別並掃除水雷。

四、協助特種作戰

LCS1除了上述作戰功能之外，亦能提供特種作戰任務的支援，且艦艏與右舷水線附近均設有開口，以便特種作戰人員的釋放與回收。此外LCS的吃水淺、高隱蔽性與強大攻擊火力的特色，對於特種作戰執行均有相當大的幫助。

柒、結語

隨著LCS1及LCS2的成軍，代表著美國海軍正逐漸進行其兵力結構的調整；透過LCS來遂行沿海地區任務，藉以達成沿海地區的控制，保障美國海軍在濱海區域的安全介入，從而確保主要戰鬥力量用於執行以海向陸的目標。

就以近年來麻六甲海峽與索馬利亞海域海盜猖狂之際，令各國政府頭疼不已時，此時若有一定數量的LCS在此服勤，那麼該型艦的高度機動性與任務彈性必定相當適合在附近的海域進行偵察、護航與海盜打擊任務

。而LCS無論在造艦科技、人員編裝與作戰想定都與以往大不相同，故想必在初期測試或執勤時，將勢必須要相當時間來進行訓練與驗證。

<參考資料>

美國海軍

1. US NAVY (<http://www.navy.mil/swf/index.asp>)
2. NAVSEA (<http://www.navsea.navy.mil/default.aspx>)

mil/default.aspx) LCS主要製造廠商

3. Lockheed Martin Corporation (<http://www.lockheedmartin.com/>)

4. General Dynamics Corporation (<http://www.gd.com/>)



作者簡介：

陳柏勳上尉，海軍官校93年班，國立成功大學系統所機電控制組碩士，現就讀於國防大學國防語言中心。

老軍艦的故事

中基軍艦 LST-206

中基艦原名為美海軍LST-1017，美國在二次大戰後為協助我國建立海軍依中美租借法案，於民國35年12月14日在青島移交我國，首任艦長為馮啟聰，隸屬海軍總部，民國37年登陸艦隊部成立後改隸該部指揮，民國42年2月登陸艦隊部成立52戰隊，該艦即撥交其指揮。同年5月又改隸53戰隊指揮，至民國50年整編為艦隊指揮部登二艦隊部61戰隊，到了民國73年又整編為登二艦隊部244戰隊。



該艦服勤後曾參加過多次戰役擔任運輸任務，民國37年9月舟山群島戰役，民國38年9月廈門勦共戰役，民國39年5月長途島作戰，民國44年2月大陳島撤運戰，乃至於八二三砲戰運補任務均有輝煌戰果。由於運補任務逐次遞減，該艦於民國79年9月1日奉令作簡易封存。(取材自老軍艦的故事)