

航空母艦之研究— 以美國航空母艦戰鬥群任務 與戰鬥能力為例

著者／葉莉亭

空軍通校女士官83年班
現任空軍戰術管制中心士官長

航空母艦發展至今，已逾百於年，航空母艦已是現代海軍不可或缺的武器，也是海戰最重要的艦艇之一。自二次世界大戰結束後，為了調停國際間危機如2012年伊朗核武危機（Iran Nuclear Crisis），美國派遣部署波斯灣核子動力航母「企業號」（USS Enterprise CVN-65），及在波斯灣派駐是尼米茲級核動力航空母艦「林肯號（USS Abraham Lincoln CVN-72）核子動力航空母艦進駐荷姆茲海峽（Strait of Hormuz）。每當面臨國際危機時，美國總統會先問到就是「航空母艦在哪？」航空母艦是展現於空中的一種力量，儘管造價昂貴，各國仍極力支持與建造航空母艦，對於每一個國家，航空母艦可擔負第一線防衛的角色。

為什麼一艘航空母艦就代表國力的象徵？因為須要有經濟能力支持航空母艦龐大軍備支出，要有科技能力來管理航空母艦，軍事上的需要象徵延伸，簡言之，發展海權與航空母艦密不可分，擁有航空母艦也是顯示國力強大的表現。

壹、前言

一個國家整體國防觀念包括陸權、空權和海權觀。所謂「海權觀」（Sea Power Mentality），就是對海洋與國家利益關係總括的看法。美國海軍軍官馬漢（Alfred T. Mahan），於1890年，提出「海權對歷史的影響」（The Influence of Sea Power Upon History）闡述海權理論，其論點之中心在於海上力量對於國家繁榮與安全的重要性，若

是一個國家要成為強國，必須要掌握在海洋上自由行動的能力。¹

欲探討航空母艦，應從制海權（Command of the Sea）角度切入。制海權為海軍戰略的核心，海軍戰略理論大師柯白（Sir Julian Corbett）指出，「海戰的目的必須直接或間接以掌握制海為目標，或防止敵人對制海權的掌握」。²而制海權的獲得，仰賴其制海的工具，也就是海軍艦艇的巡弋與控制。

著名德國海軍戰略學者羅辛斯基（Herbert Rosinski）則認為，「自從馬漢（Alfred T. Mahan）和柯白（Sir Julian Corbett）開始奠定基礎，在此後將近五十年的時間內，海軍理論都是以獲致「制海權」的需要為其基礎。³從制海權角度切入研究一個國家的海軍戰略發展可以得到較清晰的全貌。制海權分析途徑有如此功用是因為海軍首先必須對本國所處的地緣政治環境、國際局勢，以及天然地理環境有清楚的理解，方能了解如何在本國所處的國際環境中，在面對哪一個敵人時如何獲致制海權或使制海權不為敵人所獲致，並據此擬定出合適的作戰準則以達成戰略目標。⁴

航空母艦（Aircraft Carrier），是一種可以提供軍用飛機起飛和降落的軍艦海上浮動機場。它分為固定翼航空母艦和直升機母艦，前者可以搭乘和起降包括固定翼飛機和直升機在內的各種飛機，而後者則只能起降直升機。在美國，還有一種類似艦船，稱作「兩棲攻擊艦」，也能搭乘和起降軍用飛機。航艦是航空母艦戰鬥群（Carrier Strike Group, CSG）的核心，艦隊中的其它船隻提供其保護和供給，而航艦則提供空中掩護和遠程打擊能力。航空母艦發展至今，航空母艦已是現代海軍不可或缺的武器，也是海戰

最重要的艦艇之一。

為什麼一艘航空母艦就可以是國力的象徵？是政治行為的延續、需要有經濟能力支持航空母艦龐大軍備支出、軍事上力量的延伸，要有科技能力來管理航空母艦，故航空母艦是「綜合國力」（Comprehensive National Power, CNP）的結晶，包含政治、經濟、軍事、地理、文化心理、科技技術。⁵

以美國尼米茲級（USS Nimitz）航空母艦為例，由2座核反應爐和4座蒸汽輪機推動，每艘航空母艦之每月經營開支約就要1,300萬美元，一個戰鬥群的每天經費開支約要100萬美元，每年要花費十億美元。由此可知，發展海權與航空母艦密不可分，擁有航空母艦也是顯示國力強大的表現。

貳、航空母艦演變概況

一、雛型期航空母艦

（一）探索階段

在萊特兄弟（Wright brothers）於1903年發明飛機後短短7年，法國人亨利·法布爾（Fabre Hydravion）製造出了世界上第一種水上飛機，飛機的起降範圍自陸地延伸至海上。

(二) 成形階段

1. 水上飛機

水上飛機的發明仍受到各國海軍的矚目，其中尤其是英國，建造了第一種專門整備水上飛機的艦船—「競技神號」(HMS Hermes) 水上飛機母艦，並在1912年5月成立了世界上第一支海軍航空兵，日本、義大利、德國、俄國也隨之跟進發展水上飛機母艦。⁶

2. 水上飛機母艦

水上飛機母艦在其誕生後不久，即發生了第一次世界大戰，英國是唯一將其使用於海上作戰的國家，並在傳統大規模戰艦決戰的「日德蘭海」戰(Battle of Jutland)後，⁷提出水上偵察機有助戰局發展的意見，並要搭配保護它的戰鬥機。因此，不能再只使用沒有飛行甲板、無法供戰鬥機起飛的水上飛機母艦，必須重新設計另一種新軍艦，也是後來的航空母艦。⁸

3. 首次起降軍艦

1910年11月14日，美國飛行員尤金·埃利(Eugene Ely)，於停泊在港內的美國海軍伯



圖1 人類第一架離艦飛機

<http://baike.baidu.com/view/126207.htm>

(檢索日期2012年5月6日)

明罕號輕巡洋艦(USS Birmingham CS-2)上起飛，駕駛「柯蒂斯式雙翼機」，成功離艦起飛；另於1911年1月18日他成功地降落在賓夕法尼亞號裝甲巡洋艦(USS Pennsylvania ACR-4)長31公尺(101呎)、寬10公尺(32.8呎)的木製改裝滑行臺上，成為第一個在一艘停泊的船隻上降落的飛行員。⁹

4. 第一艘航空母艦

第一艘服役從一開始就做為航空母艦設計的船隻是日本的「鳳翔」(Hosho)號航空母艦，它1922年12月開始服役。全長168公尺，標準排水量7470噸，航速25節，搭載飛機21架。該艦在甲板前部有大約5度的下傾斜坡，有前後兩個機庫，兩部升降機沿飛行甲板中線佈置，成為各國航空母艦的範本。¹⁰

二、轉型期航空母艦

(一) 理論倡導

1. 麥金德學說

英國世界地理權威麥金德(Makinder)有一句名言：「誰統治了東歐，誰就控制了心臟大陸；誰統治了心臟大陸，誰就可控制世界島；誰控制了世界島，誰就可以統治世界」。從麥氏此一理論中，就現代海軍新裝備之影響，一般高級將領，其所具雄圖遠見，當然要產生新的思想，具高度之戰略觀念，以協助陸空軍達成國家政策為主旨所有的趨勢。亦即其主要中心思想，是要如何去發展現代新裝備，冀能維持海上與陸上之關係，完成所謂全球性戰略。¹¹

2. 杜黑的空權論

杜黑 (Guilio Douhet)，表示制空權意味著居於一種能運用巨大攻勢權力 (Offensive Power) 的地位，此種權力之大是人類所難以想像。它意味著能切斷敵方陸海軍與其作戰基地之關係，並消滅敵國贏得戰爭的機會；國家可獲得完全保護，陸海軍可採取有效行動，人民可以安居樂業。¹²

3. 泰德的空權論

英國空軍元帥泰德 (Arthur Tedder) 爵士，依據第二次世界大戰中空軍作戰之史實，於1948年發表「空權論」，分析空權之性質、空權與海權之關係及空權運用之方法，並強調空權有時也可以擔任具有政治目的，今後的戰爭將為總體性和全球性的戰爭，因新武器的發展，戰爭的趨勢逐漸有利於閃擊戰。主要的論點為：空權為未來戰爭的主要角色，而陸、海權應居於輔助地位，三軍兵力分配比例，須從技術、科技的發展而研定。只要有空中優勢，則空軍單獨就可能有效地掌握制海權。¹³

3. 米契爾的空權思想

美國米契爾 (Billy Mitche) 准將其學說主要的論點為：「空軍可摧毀海上任何船

艦，未來戰爭可由一具有特殊地位之空軍單獨實施，防禦敵機空襲唯一有效的方法，是在空中迎擊敵機」。¹⁴

4. 塞維斯基的空權思想

美國塞維斯基 (Alexander De Seversky) 主要的論點為：「飛機的作戰距離受續航力的限制，續航力長則制空能力範圍就能擴大，因此若要爭取戰區的制空權以利陸海軍作戰，則其空軍續航力必須能涵蓋整個戰區。在空中加油機未普遍使用前，要達到這目標，最好的方式是奪取戰區附近的空軍基地，或利用航空母艦為海上空軍基地，將空軍推進至其續航力可涵蓋整個戰區的有利位置」。¹⁵

(二) 逐漸成型航空母艦

1. 航空母艦定義

(1) 二戰時期航空母艦定義

依據1922年「華盛頓海軍裁軍條約」(Washington Naval Disarmament)：「航空母艦一種排水量在10,160噸以上，但不超過27,433噸軍艦」，專門位搭載和起降飛機而設計，裝備火炮不超過10門，口徑不超過



圖2 人類首次起降軍艦飛機

<http://hangkongmujian.baik.com/article-289474.html> (檢索日期2012年5月8日)

20.3公分。此外，作為一種妥協措施，美國和日本獲准使用現有船體改建兩艘33,530噸，以上一直限制航空母艦設計工作。¹⁶

(2)美國對航空母艦定義

按照美軍編制，航空母艦戰鬥群包含一艘航空母艦、兩艘導彈巡洋艦、一艘驅逐艦、一艘護衛艦、一至兩艘攻擊潛艦、一艘補給艦，以及一定數量的艦載機。在軍事的意義上，航空母艦戰鬥群的用途在於遠離母港的水域從事軍事或戰鬥任務。依靠航空母艦，一個國家可以在遠離其國土的地方、不依靠當地的機場情況施加軍事壓力和進行作戰。

2. 第一次世界大戰

第一次世界大戰時期航空母艦起源於第一次世界大戰期間飛機作戰能力實用化後的影響，在各國航空技術進步、進而使陸基飛機有能力攻擊地面目標的同時，海軍亦用飛機來進行偵查與攻擊敵軍偵察機，因此出現了專門供水上飛機整備與其他雙翼機起飛的



圖3 人類第一艘航空母艦

<http://baike.baidu.com/view/432760.htm> (檢索日期 2012年5月10日)

水上飛機母艦。一大戰後結束後，各國海軍主要仍維持著崇尚排水量大、裝載大口徑艦砲軍艦的「大艦巨砲主義」，但即使如此還是有不少軍事理論家提倡將飛機用於攻擊軍艦的作法。因此，研製出多種形式的航空母艦、奠定未來海空兵力的發展。

3. 第二次世界大戰時期

(1)日軍偷襲珍珠港

日軍偷襲珍珠港 (Pearl Harbor) 大獲全勝，繼英軍奇襲塔蘭托 (Taranto) 之後又一次體現了航空母艦的巨大威力，它徹底摧毀了各國海軍殘存的「大艦巨砲主義」至上的陳舊觀念，航空母艦也由此取代戰鬥艦成為現代海戰的主角航艦的重要性日益浮現，美國建造了大批艾塞克斯級 (Essex Class) 航空母艦，組成龐大的航空母艦編隊，成為海戰的主角。

(2)中途島海戰

中途島 (Midway) 是第二次世界大戰中最著名航空母艦戰役，美軍破解日軍密碼得知欲攻擊中途島，派遣一個戰鬥群來迎戰日軍，這場戰役交戰雙方航空母艦及船艦均在視具外接戰，負責接戰是飛機，本次作戰美國體會到航空母艦之重要性。1942年4月18日時，B-25米切爾型轟炸機從大黃蜂號 (USS Hornet CV-8) 起飛，向日本本土首次進行的空中轟炸攻擊任務，稱杜立德空襲 (Doolittle Raid)。

三、發展期航空母艦

二戰結束後，世界各國軍備緊縮，進入噴射機時代，艦載機航空母艦的無法落於航空

母艦，航空母艦的需求及地位一度降到了最低點，但隨後於1950年6月爆發的韓戰，大量的噴射艦載機以其為基地投入戰爭，得以搭載到現代化的航空母艦上，美國「福萊斯特特級」（USS Forrestal CV-59）航空母艦是第一艘專為搭載噴氣式飛機而建造的航空母艦。

四、蛻變期航空母艦

（一）空間作戰力量

現代戰爭已是陸、海、空、天、資訊「四維空間」聯合作戰（包含陸、海、空和空間作戰力量），逐漸發展到「五維空間」多維空間（包含陸、海、空、空間及網電戰場），是看不見、摸不著，但卻存在於無形戰場。

（二）核子動力航空母艦

美國的「企業」號航空母艦（USS Enterprise CV-6）是世界上第一艘利用核動力推進的航空母艦。核動力燃料更換一次可連續航行數10萬哩使航空母艦具有了近乎無限的機動能力，也消除了常規動力航空母艦大型煙囪對飛行作業的影響。1958年2月4日，美國第一艘、也是世界上第一艘核動力航空母艦「企業」號開工建造，它於1961年11月25日建成服役。在1964年以「企業」號航空母艦、「長灘」號（長堤號核子動力飛彈巡洋艦（USS Long Beach CLGN-160/CGN-160/CGN-9）及「班布裏奇」（USS Banbridge CGN-25）號核動力巡洋艦組成了環球航行編隊。在長達64天的連續航行中，共航行32,600哩，依靠本艦核動力，不進行

任何海上補給。隨著世界核技術的進步，核能艦艇的建造成本逐年下降，經過慎重考慮後，美國自1975年起開始建造新設計的「尼米茲級核子動力航空母艦」（Nimitz Class Aircraft Carrier）航艦，以替換大量舊式航艦；隨後30年，各艘尼米茲級航艦接連完工服役。儘管每一艘尼米茲級與前一艘相比都有所改良，但基本設計始終不變。核動力航空母艦，是以核反應堆為動力裝置的航空母艦。它是一種以艦載機為主要作戰武器的大型水面艦艇。依靠核動力航空母艦，可以在遠離其國土的地方、不依靠當地機場情況下對別國施加軍事壓力和進行作戰。目前世界上只有美國海軍發展核動力航空母艦。除美國外，只有法國擁有一艘核動力航空母艦。¹⁷

參、航空母艦起降概述

一、擁有航空母艦主要國家

目前世界上一共有九個國家擁有航空母艦：美國擁有世界上最多的和最大的航空母艦，其他國家的航空母艦比美國的都小得多。餘14艘為俄羅斯「庫茲涅佐夫」（Kuznetsov Class）、印度「維特拉」（INS Viraat）、「戈爾什科夫海軍上將」（INS Vikramaditya）、義大利「加裡波第」（Giuseppe Garibaldi）英國「卓越」（HMS Illustrious）、「無敵」（Invincible）、「皇家方舟」（HMS Ark Royal）、巴西「聖保羅號」（Sao Paulo）、泰國「恰克里王朝號」（Chakri Naruebet）、西班牙「阿斯圖裡亞斯親王」（Principe De Asturias R-11）、以及法國「戴高樂」（Charles de

Gaulle R91)。¹⁸航空母艦除了上述的9個國家，一共有16個國家，還有阿根廷、澳大利亞、加拿大、德國、日本、荷蘭和烏克蘭也曾經擁有航空母艦或現役有輕型航空母艦。

二、以美國尼米茲級航空母艦為例飛機起降流程

(一) 艦載飛機起飛

飛機均由飛行甲板前方起飛，起飛需仰賴升力，升力與飛機起飛之加速度所「所謂位能與動能成正比」，在航艦空間有限的甲板中如何讓艦載機達到足夠的速度即是一個重要的問題，以300公尺（984呎）長甲板的航艦來說，甲板前方100公尺（328呎）用於起飛，後方100公尺（328呎）用於落地，遠低於絕大多數現代艦載機的滑跑距離。各國採行起飛方式的分為二種：「以彈射器離艦」和「使用滑雪跳台方式離艦」。若以起降方式分類，艦載直昇機與垂直起降的航艦稱作「垂直/短程起降」（V/Stol），若指「短程起飛、垂直降落」則為（Stovl），若藉由彈射器起飛與以攔阻索降落則稱作「彈射起飛、攔阻索回收」（Catobar）方式，另外還有「短程起飛/攔阻索回收」（Stobar）的配置方式。¹⁹

(二) 艦載飛機降落

1. 飛機降落步驟

航艦飛行甲板若為300公尺（984呎），一般僅有100公尺（328呎）可騰出用於降落，正常降落過程為艦載機先以平行於航艦前進，進入待命航線平均海平面高度3000呎（Mean Sea Level, MSL），航線分為五段



圖4 大口徑16吋艦砲軍艦

資料來源：<http://zh.wikipedia.org/wiki/%E5%A4%A7%E8%89%A6%E5%B7%A8%E7%A0%B2%E4%B8%BB%E7%BE%A9>（檢索日期2012年5月8日）



圖5 人類第一次轟炸機自航空母艦上起飛

<http://zh.wikipedia.org/wiki/CV-8>（檢索日期2012年5月10日）

組成，每一段稱為一個邊，第一段稱為逆風邊（平行跑道）、第二段稱為側風邊（垂直跑道）、第三段稱為順風邊（平行跑道）、第四段稱為基本邊（垂直跑道），並放下攔阻索與起降架，第五段稱為末邊（沿航線落艦），再沿著3.5至4度下滑線進場著艦，²⁰以攔阻鉤勾住攔阻索（若艦載機飛得太高會勾不到攔阻索，飛太低又會撞到艦尾），以其吸收飛機動能，起落架與尾部的攔阻鉤同時放下，這時若為飛機要收油門減小將速度

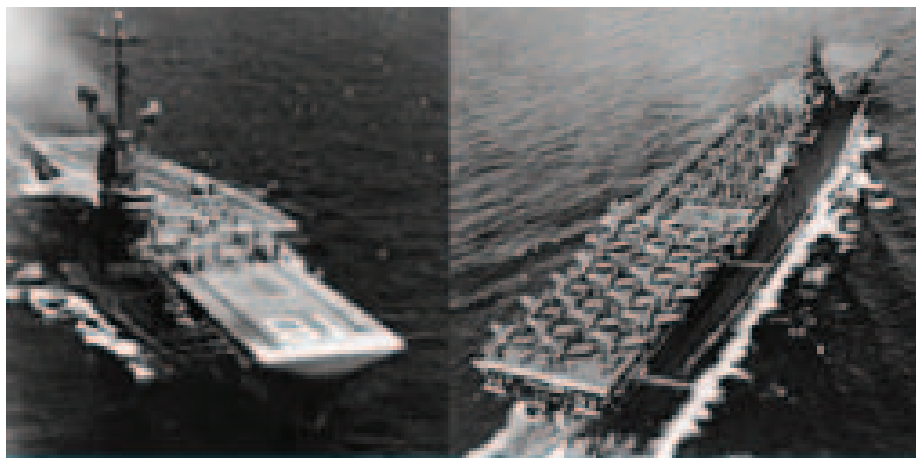


圖6 韓戰所使用航空母艦
<http://zh.wikipedia.org/wiki/Portal:%E6%B5%B7%E5%86%9B/%E8%A3%85%E5%A4%87>
(檢索日期2012年5月8日)

減小，並採取平飛，並注意高度及速度完成安全落艦。²¹不安全落艦原因計有（如表3所示）。

2. 飛機降落限制

航艦受到海浪即航行速度影響本身會產生縱搖、橫搖、上下起伏的運動、艦上干擾氣流，如通過甲板表面而至尾部向下沉再往上升的氣流和自右舷艦橋形成的亂流、風切、風速限制與能見度等都增加了著艦的難度，美國海軍規定艦載機著艦時，航艦縱搖不得超過2度，橫搖不得超過7度，艦尾下沉不得超過1.5公尺（4.9呎）。²²

（三）救待機待命方式

搜救待命機於飛機起飛前，需第一順位離開甲板，於航空母艦周圍執行空中救待任務，防止飛機落水或迫降等事故之預至兵力，直到當天最後一架飛機落地為止。

肆、尼米茲級航空母艦戰鬥群任務與戰鬥能力

由於航空母艦目標大，較易遭敵方攻擊。因此，需要包括驅逐艦、巡洋艦、護衛艦、潛艦組成龐大戰鬥群。「航艦戰鬥群」為美國航空母艦的最基本作戰編制，以尼米茲級航空母艦攻擊群為例：航空母艦為艦隊打擊力之核心，負責所有作戰指揮，配有二至三艘潛艇於航空母艦前方潛航，進行偵查來保護航空母艦免受來自水底或空中的威脅，使之能夠以完備的狀態執行任務。四至六艘巡洋艦（Cruiser）與驅逐艦（Destroyer），巡洋艦或驅逐艦配備神盾戰鬥系統（Aegis combat system），美1991年的波斯灣戰爭，動用了6艘航空母艦來進行「沙漠風暴行動」（Operation Desert Storm）。²³

一、航空母艦戰鬥群任務種類

（一）任務種類

一艘航空母艦上配備有航空聯隊（Air Wing Pro），任務種類可以分為：「對地攻擊、艦隊防空、空中投放或發射核武器、反潛作戰、反艦作戰、戰術管制、空中（地面）警戒、兩棲登陸支援、電子戰等」。航

空母艦在執行作戰任務時不會單獨行動，一般會組成一支「航空母艦戰鬥群」，美軍稱為「航空母艦攻擊群」（Carrier Strike Group, CSG）。²⁴

（二）防禦方式

航空母艦艦隊的組成會依照其任務性質、作戰規模大小和對我威脅程度而有所不同，一般來說該艦隊共有三層防禦區，保護航空母艦之安全。

1. 第一道防線

航空母艦威力來自航空部隊，藉由高科技武器構築一道道防禦網，防禦範圍從450公里（242浬）外開始往內，利用空中預警機（Airborne Warning and Control System, AWACS）與空中戰鬥巡邏機（Combat Air Patrol, CAP）來對抗入侵之敵機，透過空載戰術資料系統（Airborne Tactical Data System, ATDS）和航艦和護衛艦上海軍戰術

資料系統（Naval Tactical Data System, NTDS）自動連結，不需人工操作，即轉成數為化戰術資，可實施視距外作戰（Beyond Visual Range, BVR），在武器發射後，就不再接受任何外界指揮、管制或者是「射控系統」（fire-control system）的資料，更新自己的座標或者是目標的訊息；另外和空中戰鬥巡邏機（CAP）連線，不僅可以傳送戰術資料，還可進行攔截管制。²⁵

2. 第二道防線

外防區由航空母艦艦載機擔任，中防區則是護衛艦艇提供保護、空中戰鬥巡邏機（CAP），於我有利情況下選擇飛機，不利情況下優先選擇飛彈接敵。

3. 第三道防線

內防區則是由航空母艦本身的點防衛武器與艦載直昇機完成。航空母艦雷達與導彈系統是它最後一道防線，航空母艦利用雷

表1 航空母艦演變概況

時 代 背 景	演 變	時 期
啟蒙年代	風箏氣球	雛 型 期
	飛艇	
	萊特兄弟	
	水上飛機	
一、二次大戰	空權理論	轉 型 期
	牛頓定律	
	艦隊防空	
	日本偷襲珍珠港	
韓戰爆發	噴射機時代	發 展 期
核子時代	數位化指管	蛻 變 期
	三維至四維	
	四維至五維	

達掃描週遭32公里（17浬）空域及海域，當敵方飛彈或軍機欲通過外部防禦時，航空母艦會啟動海麻雀飛彈系統（Sea Sparrow Missile）脈衝都卜勒雷達（Pulse Doppler radar），負責目標先期捕獲與方位指引，可在低空的海面雜訊中辨別出高速低飛的小型目標，發射後依靠自己雷達來追蹤目標。²⁶以美國尼米茲級航空母艦為例，配備射程約50公里（27浬）的進化海麻雀飛彈（RIM-162 ESSM）、射程26公里（14浬）的海麻雀飛彈、射程9.6公里（5浬）的RIM-116滾體飛彈（Rolling Airframe Missile, RAM）、射程4.5公里（2.4浬）的20公釐方陣近迫武器系統（Phalanx Close-In Weapon System），還有干擾敵人雷達的反電戰裝置（Electronic

Counter Measures, ECM），例如MK-36Mod2 SRBOC干擾絲發射系統等。²⁷

二、艦載航空配備

一般來說，一艘航艦配有「航艦航空聯隊」（Carrier Air Wing），配有：F-18F「超級大黃蜂」（Super Hornet）、EA-6B「徘徊者式」（Prowler）電子戰攻擊機、E-2C「鷹眼式」（Hawkeye）空中預警機、SH-60F與HH-60H海鷹式（Seahawk）反潛直昇機、C-2A「灰狗式」（Greyhound）運輸聯機。航空母艦配備50架戰術戰鬥機，但是不可同時出動，因為飛機必須定期檢修，所以真正可執行任務大約總數3/4（約38架），但是38架需設定10架防空型（攜掛防空武器）、24架對

表2 世界航空母艦一覽表

國家	艦型	動力	噸位	數量
美國	尼米茲級	核動力	91,487噸	10
美國	企業號	核動力	93,970噸	1
俄羅斯	庫茲涅佐夫級	蒸氣渦輪	58,500噸	1
法國	戴高樂號	核動力	36,600噸	1
英國	無敵級	燃氣渦輪	20,600噸	3
義大利	安德烈多利亞	燃氣渦輪	26,500噸	1
義大利	加里波底號	燃氣渦輪	13,850噸	1
西班牙	阿斯圖里亞斯親王號	燃氣渦輪	17,188噸	1
印度	基輔級改良型	蒸汽渦輪	45,400噸	1
印度	維拉特號	蒸汽渦輪	28,700噸	1
印度	維克拉特號	未定	36,600噸	1
巴西	聖保羅號	蒸汽渦輪	27,307噸	1
泰國	恰克里王朝號	燃氣渦輪	11,450噸	1
中共	瓦良格號	蒸氣鍋爐	67,500噸	1

資料來源：李杰，《航母之路》（海潮出版社），2009年3月，頁259。

地型（攜帶炸彈）。²⁸航空母艦上戰機不可能同時起飛，去執行一項任務的或不同類型任務，飛機太多反而視得其反，因為空域也有容積率限制。

三、制空任務

以攻擊敵方的戰鬥機以獲取所望目標或空域的制空權的作戰，這種作戰由EA-6B電子戰攻擊機、E-2C「鷹眼式」及F-14或F-18F「超級大黃蜂」（等機型）配合完成，先以EA-6B執行電子干擾、或破壞敵方追蹤雷達，然後由F-14或F-18F進行空戰，擊落敵方的戰鬥機，整個作戰過程由E-2C作區域性預警及戰術管制，指揮各機依照劃定的戰利空域及當時的戰術情況制雷達，擁有200公里（107哩）以外同時摧毀6個任何空中目標的能力，利用數據鏈路（Link）進行調配。²⁹

四、制海任務

取得制空權後，攻擊機便會起飛執行對地或反艦攻擊任務，今日的艦載攻擊機以F/A-18C為主，只有少量的A-7仍在服役，F/A-18C可攜帶7.58噸的炸藥式反艦飛彈，而且F/A-18的空戰性能優越，完成攻擊後仍可留於目標空域中充當戰鬥機。當執行攻擊任務時，為了令整個任務能夠順利進行並且能夠對突發的情況作出應急處理，攻擊機隊與航空母艦之間會由E-2C或ES-3B擔任通訊中繼站，以確保與航空母艦之間的聯繫。對地攻擊任務會因為任務的不同而使用不同的武器，當中最著名的要算是「精靈炸彈」（Joint Direct Attack Munition, JDAM），反艦攻擊方面則以魚叉反艦飛彈（Harpoon）為主。然自蘇聯解體後，大規模海戰發生機率變得極低後，航空母艦的對地攻擊任務以近岸地區作戰及支持兩棲作戰為主。尼米茲



圖7 尼米茲號航空母艦（檢索日期2012年5月7日）

資料來源：http://zh.wikipedia.org/wiki/File:USS_Nimitz_CVN-68.jpg

表3 不安全落艦原因

原因	狀態
重飛	未接觸甲板而著艦失敗的情況。
逃逸	飛機已接觸甲板，但降落失敗的情形，通常是攔阻鉤沒有勾住攔阻索，這時飛行員必須於甲板著艦區加速滑跑，倘若該機短程起降和引擎加速性能不足很容易失敗。
撞艦	撞到艦島。

資料來源：蔣林波，《國外艦載機技術發展》（航空工業出版社），2008年，頁63-65。

級航空母艦攻擊群為例，預警機進行戰術管制（Air Tactical Control）任務，電戰攻擊機與護航的戰鬥攻擊機，採高度差混編，攜帶炸彈和護航的戰鬥攻擊機。空中加油機還用以延伸其戰鬥攻擊機打擊能力。若執行支援登陸作戰任務，可裝載海軍陸戰隊人員和登陸武器裝備的空間。³⁰

五、反潛作戰任務

反潛作戰是利用艦載機上安裝或者是投放的設備偵測、識別與定位敵之潛艇，再以反潛武器進行攻擊的行動使潛艇迫其上浮。反潛機還可以執行包括設置反潛障礙、反潛巡邏、護航與警戒等任務。擁有快速佈署、攻擊範圍大、火力強、不易被潛艇所反擊等優勢，可投擲深水炸彈或是火箭彈進行攻擊。³¹ 反潛作戰任務主要區分為兩個方面：

（一）索敵：搜索敵方潛艇的工作主要由S-3B反潛機負責，S-3B在370公里（200哩）的防衛圈內投下聲納浮標（Sonobuoy）或以逆轉合成孔徑雷達（Inverse Synthetic Aperture Radar, ISBR）、磁異偵察裝置等進行搜索工作，一旦發現敵方潛艇，便會追蹤並鎖定目標。



圖8 攔截網

資料來源：<http://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E8%88%AA%E7%A9%BA%E6%AF%8D%E8%89%A6#.E9.99.8D.E8.90.BD>（檢索日期2012年5月7日）

(二)攻擊：航空母艦上的SH-60F或SH-3H反潛直昇機便會升空，利用魚雷及深水炸彈進行攻擊，萬一敵潛艇突破此一防線，S-3B便會把敵潛艇的數據傳回特遣艦隊，以護航艦的魚雷或反潛火箭進行攻擊。

六、電子戰

所謂電子戰其實並非一場單一的戰爭，電子戰是每一場戰爭的一部份，主要針對敵方的電子系統進行「攻擊」使其失效。

(一)電子戰攻擊 (Electronic Attack, EA)：

航空母艦上載有EA-6B「徘徊者式」(Prowler)電子戰攻擊機，此種電子戰機可以擁帶特殊的飛彈，專攻擊敵方的雷達系統，其原理十分簡單，飛彈追蹤敵方雷達系統所發出的電波進行攻擊，把敵方的雷達系統摧毀，敵方的飛彈或其他武器失去了雷達的指揮，便會失去其效力。

(二)電子戰反制 (Electronic Warfare Countermeasures, ECM)：

EA-6B電子戰機亦會配合攻擊機或戰鬥機執行任務，進生電子干擾以阻礙敵方的通訊和其他電子系統的運作，使其失去組織力和效力。

(三)電子戰反反制 (Electronic Warfare Counter Countermeasures, ECCM)：

EA-6B電子戰機擁有可以令敵方飛彈失去作用的ECM系統，利用金屬箔片干擾絲雲所造成的雷達電波反射誤導敵方的雷達導向飛彈；或是利用熱焰彈吸引敵方的紅外線飛彈，使其失去原有的目標，而去追蹤誘餌，從而防衛敵方來襲的飛彈。

(四)電子戰支援 (Electronic Warfare Support, ES)：

EA-6B電子戰機支援的任務型態，但是支援的範圍擴及其他型態的軍事行動所需要的各種電子作戰相關情報的支援，辨識與分析。

七、艦隊防空

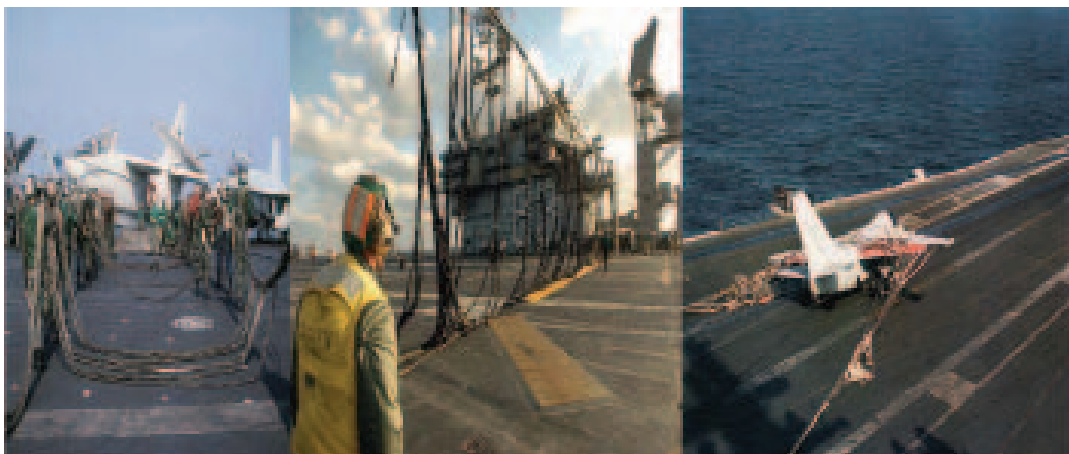


圖9 飛機迫降

資料來源：<http://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E8%88%AA%E7%A9%BA%E6%AF%8D%E8%89%A6%E9.99.8D.E8.90.BD> (檢索日期2012年5月7日)

航空母艦是個海上移動式機場，掌握制空權為重要任務。由於地球曲率的影響，艦載雷達會有一定的視界死角，利用預警機進行偵查、指揮，可為艦載機群的空中指揮中心。故航空母艦無論是攻擊還是防禦，對於航空管制極為重要的預警機是不可避免的。³²

八、空中加油

大多數空戰中均在數百哩外，以避免航空母艦受到攻擊，空中兵力結束任務後，一般空中預警機會視油量狀況下令空中加油，使得許多軍用飛機的航程不再受到起飛時其最

大燃料裝載量的限制，必須返回原起飛基地或航空母艦。

伍、航空母艦未來發展方向

面對2008年金融海嘯（The Financial Tsunami）、2011年歐債危機（Debt crisis in Europe），可能面對二次衰退（Double-Dip Recession）的美國。未來美國還需不需要耗資增強其航空母艦規模，航空母艦軍費支出之首，以計算尼米茲級航空母艦，由2座核反應爐和4座蒸汽輪機推動，每艘航空母艦之每月經營開支約就要1,300萬美元，一

表4 航空母艦防禦區範圍及武器

防禦區	範圍	使用武器
第一層外圍防禦區域（或稱縱深防禦區）	250-450公里 （約135-242哩）	主要用於雷達預警、反潛、對地攻擊和攻勢防空為主。空中預警機及母艦戰鬥群的3D雷達提供預警，F-14及F/A-18C戰機負責攻勢防空，以阻攔式空中戰鬥巡邏（Barrier Combat Air Patrol, BARCAP）等方式，配置在距離母艦350公里（188哩）作為第一道防線。用於對地攻擊的F/A-18C戰機和EA-6徘徊者（Prowler）式電子作戰機，以及母艦戰鬥群所攜帶的戰斧陸攻巡航導彈（Tomahawk cruise miss），攻擊半徑可達800公里（431哩），反潛巡邏機（S-3B）則負責反潛及水面偵察任務。
第二層是中層防禦區域（或稱區域防禦區）	100-250公里 （54-135哩）	主要用於守勢防空、對海攻擊、區域反潛以及電子壓制為主。守勢防空以F/A-18C戰機為主，利用特遣艦隊空中戰鬥巡邏（Task Force Combat Air Patrol, TFCAP）和甲板待命方式進行，戰機如以TFCAP方式部署，部署在距離母艦175公里（94哩）作為第二道防線。對海攻擊主要以戰斧反艦巡航導彈（Tomahawk cruise missi）、魚叉反艦導彈（Harpoon）和F/A-18戰機執行。區域反潛主要由攻擊潛艇來執行，攻擊潛艇一般會配置在母艦前方或是主要威脅軸向185公里（100哩）以外。
第三層是內層防禦區域（或稱點防禦區）	100公里（54哩）以內，	主要用作自衛性防空和反潛作戰。自衛性防空以神盾（Aegis）戰艦所攜帶的標準二型飛彈（SM-2）為主，加上各戰艦上的海麻雀導彈（E-volved Sea Sparrow Missile, ESSM）及方陣近迫武器系統（Phalanx Close-In Weapon System）。反潛作戰依靠ASROC反潛火箭和SH-60海鷹直升機的Mk-46型反潛魚雷。

資料來源：馬克·貝耶《航空母艦》（美工科技有限公司），2004年4月15日，頁34。

個戰鬥群的每天經費開支約要100萬美元，每年要花費十億美元，龐大軍費支出，航空母艦未來會變得更大還是載運更多飛機執行作戰任務呢？答案是肯定的，在當代國際關係中，一個國家的強弱，不僅決定於軍事力量、經濟力量或某一單方面的力量，更主要的取決於綜合國力（Comprehensive National Power, CNP）。³³以美國來說2011年國內生產總值（Gross Domestic Product, GDP）排名全球第一，代表世界第一強權國家，擁有航空母艦也是顯示國力強大的表現。面對21世紀今日，航空母艦未來發展方向分述如后：

一、五維空間為主

隨著科技不斷的進步，作戰方式已逐步從陸地、海洋、空中及訊息（電磁）朝向太空延伸。作戰空間亦從早期陸地、海上、空中的「三維空間」，向信息（電磁）及太空的「五維空間」作戰拓展。相同的，作戰制權理論的演變也從早期以冷兵器對抗，直至21世紀軍事變革浪潮下所產生的「誰能掌握信息優勢，誰就能掌握戰場的主動權；誰喪失了信息優勢，誰就會處於被動挨打的境地」的制信息（電磁）權（Information dominance），看不到敵人的戰爭，以第五維空間主掌「空間」，這個空間不受地域的拘束。

二、匿蹤技術的運用

匿蹤技術逐漸成熟，目前美國海軍新戰艦（Sean Gardner/Getty Images），利用獨特反雷達技術雷達波吸收材料（Radar-Absorbing Material, RAM），來避免雷達偵測，使熱

追蹤飛彈（Heat-Seeking Missiles）找不到目標，讓對方的雷達上無法成像，甚至要連肉眼都看不見，達到真正的隱形若用於航空母艦，讓敵軍物認為驅逐艦，出奇不意攻擊敵，未來必定主宰戰場利器。

三、廣泛運用無人載具

藉由無人飛行載具（Unmanned Aerial Vehicle, UAV），先行實施科學觀測、戰場偵查等任務的，將資料運用數據鏈路（Link）連結地面作戰中心；並下令無人作戰空中載具（Unmanned Combat Aerial Vehicle, UCAV）起飛，一但目標被破壞後，無人作戰空中載具返回航空母艦上，無人作戰空中載具能讓戰鬥更便宜。

四、提升聯合接戰能力

聯合接戰能力（Cooperative Engagement Capability, CEC），以網路中心戰（Network Centric War），該繫統利用電腦、通信、網路等技術，透過高速高頻寬網路中各單位（包括船艦、預警機、陸地單位等）所有雷達獲得的資料（包含未經處理的方位、高度、速度）加以整合，形成「單一整合空中圖像」（Single Integrated Air Picture, SIAP），指揮一元化、武器繫統和艦載預警機等聯成網路，以達作戰資訊共享、統一協調戰鬥。

陸、結論

人類海洋觀念從近海捕魚維生，發展到重視海洋通道，演變海洋為人類生存發展重要空間，海洋利益的爭奪構成海權思想。根據馬漢（Alfred T. Mahan）的說法，構成海權

之要素有以下幾項：生產力、海上運輸、海外殖民地、及強大的海軍。因此，發展海權與航空母艦密不可分，擁有航空母艦也是顯示國力強大的表現。

美國航空母艦歷經半個多世紀的跨洋征戰，為美國締造今日超強地位立下汗馬功勞。自二次世界大戰結束後，為了調停國際間危機，航空母艦至少被徵召200多次。例如從1962年「古巴飛彈危機」（Cuban Missile Crisis），到2011年日本311大地震，美國立即出動尼米茲級核動力航空母艦「雷根號」（Ronald Reagan, CVN-76）全面協助救災。至近期各國關心2012年伊朗核武危機（Iran Nuclear Crisis），美國依舊派遣部署波斯灣核子動力航母「企業號」（USS Enterprise CVN-65）及在波斯灣派駐是尼米茲級核動力航空母艦「林肯號（USS Abraham Lincoln CVN-72）核子動力航空母艦進駐荷姆茲海峽（Strait of Hormuz）。每當面臨國際危機時，美國總統會先問到就是「航空母艦在哪？」³⁴航空母艦是展現於空中的一種力量，儘管造價昂貴，美國仍極力支持與建造航空母艦。因為，航空母艦可擔負第一線防衛的角色。



- 1 Robert Seager, Alfred Thayer Mahan: the man and his letters, 1977, pp2.
- 2 Sir Julian Corbett, Some Principles of Maritime Strategy (Annapolis, Maryland: Naval Institute Press), 1988, pp91.
- 3 鈕先鐘譯，《海軍思想的發展》（國防部史政編譯局），1988年頁1。
- 4 王復評，〈制海權與中國海軍戰略〉《遠景基金會季刊》，2010年1月，頁131-179。
- 5 鈕先鐘譯，《世界各國力評估》（國防部史政編譯局），1976年，頁149。
- 6 李杰，《改變世界的船艦武器》（晨曦出版社），2002年7月，頁15。
- 7 <http://baike.baidu.com/view/53886.htm>（檢索日期2012年5月6日）。
- 8 李杰，《改變世界的船艦武器》（晨曦出版社），2002年7月，頁16-17。
- 9 李杰，《改變世界的船艦武器》，頁15。
- 10 李杰，《改變世界的船艦武器》，頁14。
- 11 陳偉寬，〈論空戰之演進〉《國防雜誌》，2001年2月，頁76-78。
- 12 閔增富，《解讀制空權》（解放軍出版社），2005年5月，頁63-64。
- 13 王振東，〈軍事事務革命與空權〉《國立中山大學中山學術研究所碩士畢業論文》，2003年6月，頁40-41。
- 14 王振東，〈軍事事務革命與空權〉，頁44-45。
- 15 王振東，〈軍事事務革命與空權〉，頁41-43。
- 16 柿谷哲也，《海上鋼鐵霸王！航空母艦全圖解》（瑞昇文化出版社），2011年，頁10。
- 17 百度百科<http://baike.baidu.com/view/2204437.htm>（檢索日期2012年5月5日）。
- 18 見戴旭，《海國騰：海洋、海權、海軍與中國航空母艦》（香港新點出版社），2011年，頁14-32。
- 19 柿谷哲也，《海上鋼鐵霸王！航空母艦全圖解》，頁20-21
- 20 蔣林波，《國外艦載機技術發展》（航空工業出版社），2008年1月1日，頁47-48。
- 21 蔣林波，《國外艦載機技術發展》，頁63-65。
- 22 蔣林波，《國外艦載機技術發展》，頁28。
- 23 柿谷哲也，《海上鋼鐵霸王！航空母艦全圖解》，頁106。
- 24 柿谷哲也，《海上鋼鐵霸王！航空母艦全圖解》，頁103。
- 25 木津徹，《世界的航空母艦》（星光出版社），2005年5月1日，頁136。
- 26 馬克·貝耶《航空母艦》（美工科技有限公司），2004年4月15日，頁34。
- 27 木津徹，《世界的航空母艦》，頁143。
- 28 木津徹，《世界的航空母艦》（星光出版社），2005年5月1日，頁134。
- 29 維基百科<http://zh.wikipedia.org/wiki/%E8%88%AA%E7%A9%BA%E6%AF%8D%E8%89%A6>（檢索日期2012年5月10日）
- 30 柿谷哲也，《海上鋼鐵霸王！航空母艦全圖解》，頁126。
- 31 蔣林波，《國外艦載機技術發展》，頁140-141。
- 32 維基百科<http://zh.wikipedia.org/wiki/%E8%88%AA%E7%A9%BA%E6%AF%8D%E8%89%A6>（檢索日期2012年5月10日）
- 33 鈕先鐘譯，《世界各國力評估》（國防部史政編譯局），1976年，頁149。
- 34 馬克，《航空母艦》（美工科技有限公司），2004年4月15日，頁4。