

# 海洋科技發展與國家海權、 海洋事務之關係

陳志榮\*、高家俊\*\*

## 摘要

海洋本身及其所蘊含的資源影響人類生存甚巨，許多國家設立海洋事務專責機關，處理與海洋相關之事務。海洋科技發展是海洋眾多事務中重要的一環，沒有海洋科技發展將無法有效處理海洋事務，更難以提振國家海權、保護國家海洋權益。如何制訂海洋科技發展方向以有效達成國家海洋政策目標是一個嚴肅的課題。

本文首先探討海洋科技與國家海權、海洋事務間的關係，接著分析美國、加拿大、中國大陸等國的海洋科技發展機制。結果顯示，這些國家的海洋科技發展均受國家海洋政策所領導，由國家在海洋上的需要為戰略思考主導海洋科技研發的制訂，並非由個別研究機構甚或學者的興趣主導研究方向。此一作為頗值得我國的借鏡與深思。

關鍵詞：海洋科技、國家海權、海洋事務

## 前言

1969年時，美國「海洋資源與工程發展法」(the Marine Resources and Engineering Development Act of 1966, P.L. 89-454)<sup>1</sup>所設立之「海洋科學、工程與資源委員會」(Commission on Marine Science, Engineering and Resources，或通稱的史翠頓委員會 Stratton Commission)向美國總統及國會所提出的報告書 Our Nation and the Sea: A Plan for National Action<sup>2</sup>中，有一張圖(圖一)將人類向海邁進的深度軸、時間及重要事件繪出，從這張圖可以清楚地看到人類往海洋更深遠處的技术發展史，非常發人省思。根據此圖，第一具可用的水肺在1825年出現，但僅能夠下潛到水深20呎(相當於6公尺)處，當人類終於能夠抵達100公尺水深時，已是140年後，即1965年了。這是由於海洋環境的複雜性，再加上高鹽度、高水壓所形成難以突破的障礙。

儘管海洋如此難以接近，美國還是很早就體認到海洋影響國家的安全、經濟、資源、營養源、環境品質、及在世界國家間的地位與影響力。1966年美國國會制定「海洋工程及資源發展法」，設立 Stratton Commission，提供美國「為將來不可避免的需要」發展海洋科技的策略，該報告書所提出之政策建議影響美國後來在海洋方面作為甚巨，使得美國至今仍為世界海洋強國，執海洋科技發展之牛耳。由美國在海洋上的發展與地位，可知海洋科技發展是國家能否成為海洋強國的一個關鍵。

## 國家海權與海洋科技發展

傳統的海權思想對海權的定義多由軍事，特別是海軍的角度來加以理解。亞佛列得·馬漢(Alfred T. Mahan)，一位影響20世紀列強海軍建軍發展思維的美國海軍軍官、地理戰略學家兼教育家，於1890年出版一六六〇年至一七八三年間海權對歷史的影響(The Influence of Sea Power Upon History, 1660-1783)一書，書中闡述他的海權思想，最令後世引為圭臬者在其對「海權」構成要素的歸納與解析。馬漢之海權思想可表示如圖二：

\* 國立成功大學海洋科技與事務研究所碩士班研究生

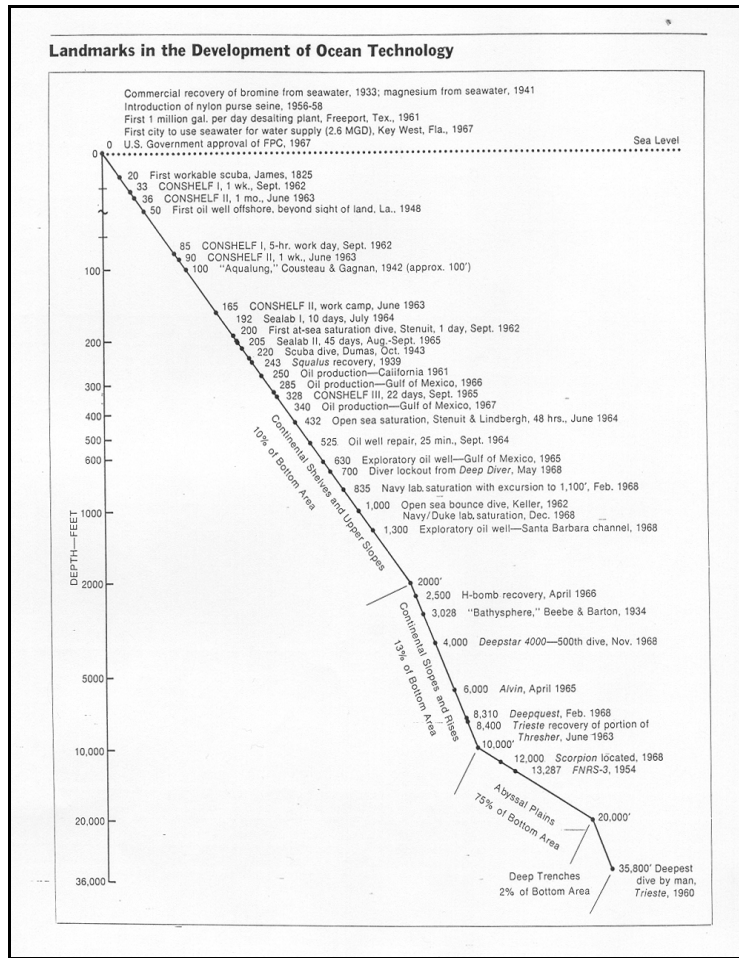
\*\*國立成功大學水利及海洋工程學系教授、近海水文中心主任

<sup>1</sup>本法全文可見於：

<http://www.lib.noaa.gov/edocs/stratton/appendix1.html>。

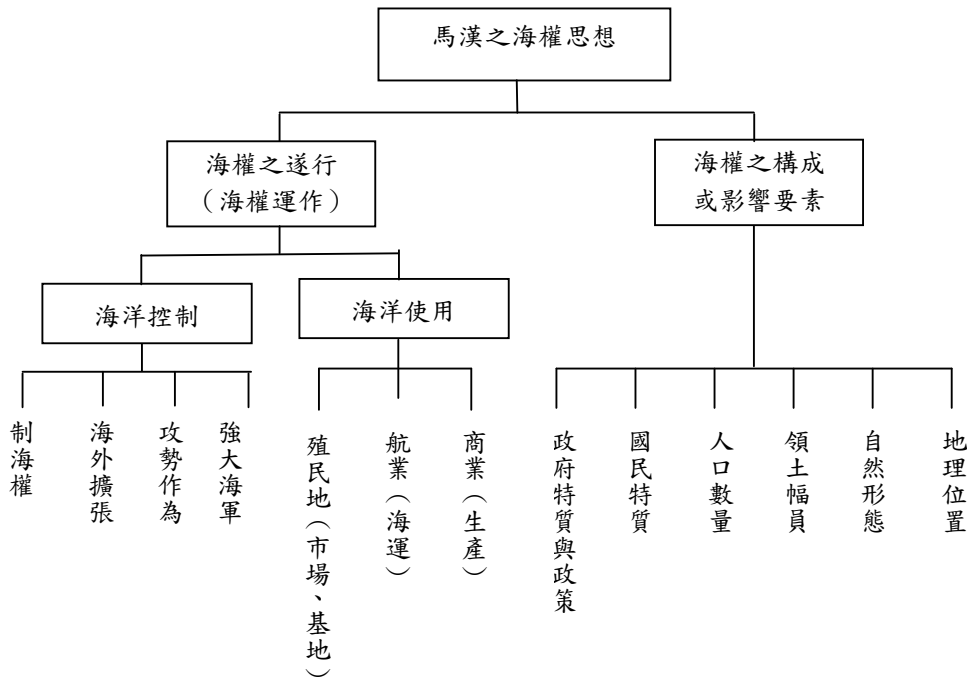
<sup>2</sup>本報告書全文可見於：

<http://www.lib.noaa.gov/edocs/stratton/>。



圖一 海洋技術發展的重要里程碑

(資料來源： <http://www.lib.noaa.gov/edocs/stratton/chapter1.html#Stake>，網頁檢視日期：2007/09/01)

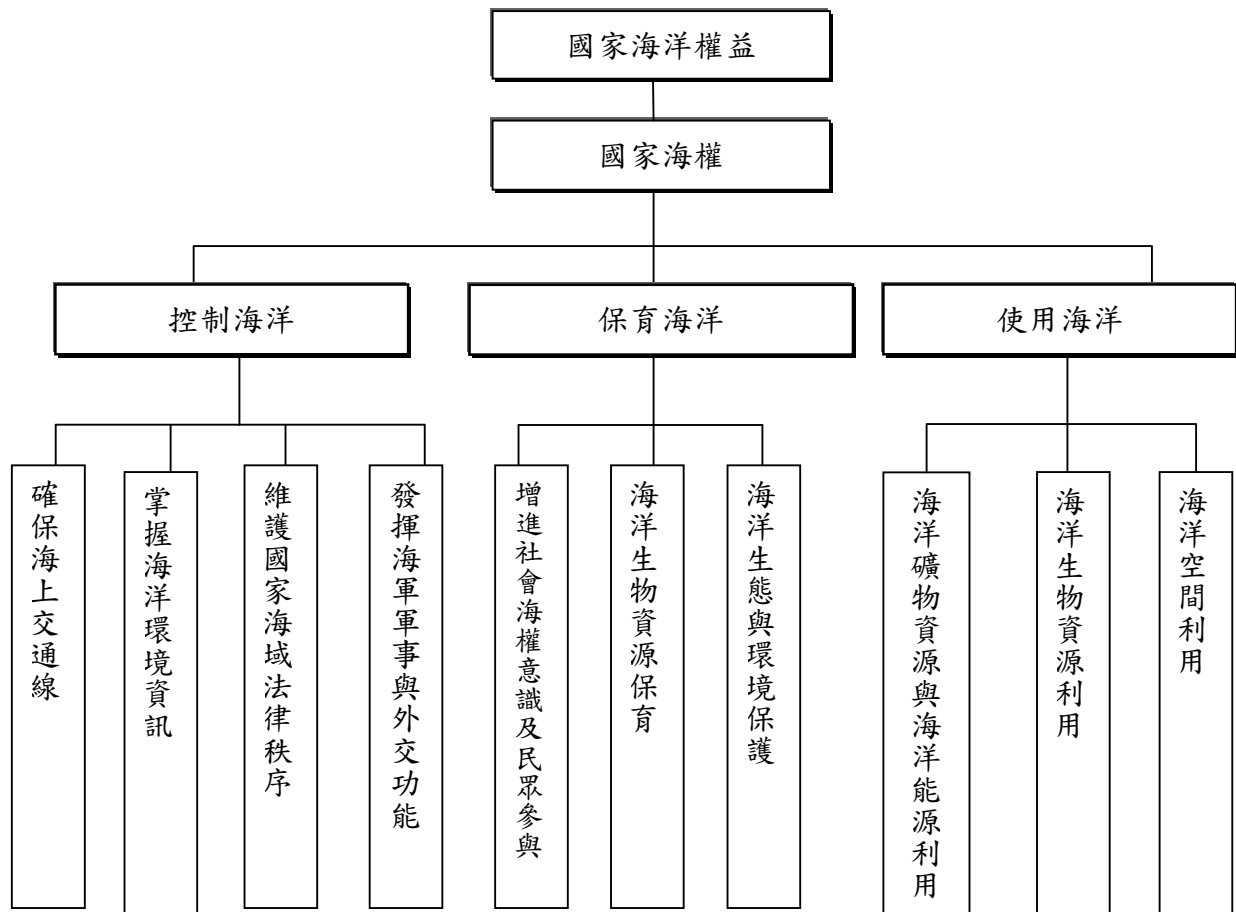


圖二 馬漢的海權思想示意圖

(資料來源：胡念祖，「海洋權益的概念、範疇及演變：現代國家海權思維的內涵與架構」，海域劃界研習會講義，民國八十九年三月六日至十日，頁 I-10)

胡念祖教授將一百年前馬漢的思想，配合今日世界思潮與國際海洋法律體制之發展，賦予國家海權新的理解與內涵。胡教授由總體國家海洋權益的觀點出發，認為國家海權建設之目標係在促進總體國家海洋

權益，而國家海權建設之內涵或國家海權遂行標的應包括控制海洋、使用海洋與保育海洋三大項，每一大項之下，又應有當代之內涵與目標。胡教授所提出之現代海權思維架構圖示如下：



圖三 現代國家海權思維架構 ©胡念祖教授

(資料來源：總統府科技諮詢委員會，科技立國，第五節 海洋立國之海洋政策，民國 95 年 5 月，頁 175)

事實上，無論是馬漢的海權思想，或是胡教授所提出之現代國家海權思維架構，都與海洋科技發展有著密不可分的關係，以下分項討論之：

### 控制海洋

馬漢海權思想中的「海洋控制」，主要著重於「海上武力」發展。馬漢時代的觀念是認為，一個國家如果能用海軍的力量控制海洋，並掌握強大的國輪船隊，便能控制全世界的財富資源。海洋科技發展，從海軍戰略的角度來看，如海流情況的掌握、天氣變化的預測、海底地形的瞭解、海中聲波傳遞與捕捉之認

識等，都深深地影響整個海軍艦隊調度與運用。在此一層面上，美國做了最好的示範。為使美國海軍更強而有力，在海軍中設有海軍研究諮詢委員會 (Naval Research Advisory Committee, NRAC)，<sup>3</sup>提供科技研究發展的客觀分析與建議，以及海軍研究辦公室 (Office of Naval Research, ONR)<sup>4</sup>整合來自校園、政府實驗室、營利或非營利組織的科學與技術

<sup>3</sup> 請參見 Naval Research Advisory Committee 官方網站，<http://www.onr.navy.mil/nrac/>。

<sup>4</sup> 請參見 Office of Naval Research 官方網站，<http://www.onr.navy.mil/about/>。

(Science & Technology, 簡稱 S & T)資料, 幫助提升美國海軍的科技實力。

確保海上交通線: 以我國為例, 台灣四面環海且資源不豐, 能源、工業原料等民生經濟物質均仰賴進口; 對外貿易及加工出口影響經濟成長, 是我國外匯存底的主要來源, 故海上交通線可以說是台灣的生命線。隨著經濟全球化, 對海上航運的依賴必然有增無減, 為確保不間斷的能源、資源與原物料供應, 以及通暢的貿易往來, 除了妥善的航道規劃、港口設置、船隻動向監控外, 擁有足夠之海上軍事武力以保護船隊之進出與航行, 能夠在任何狀況發生時作第一時間反應, 確保我國的貨輪、油輪在海上之安全, 保障交通線的安全穩定, 涉及到非和平時期國家的存亡。

掌握海洋環境資訊: 海洋環境資訊包括海洋科學、環境監測、資訊處理等科技。例如: 利用海洋遙測科技(包括衛星遙測及航空遙測等)及海洋定點測站(海下及海上浮台)的設立及海洋數值模擬, 建立起海洋環境的資料庫, 並結合地理資訊系統(GIS)以資訊處理整合的方法提供海洋開發的決策參考。利用海洋遙測可以即時取得涵蓋大範圍海況資料, 而利用海洋定點測站可獲特定位置的長期且連續的現場資料。海洋科學研究人員可運用這些海況資料進行分析研究, 以瞭解更真實的海洋現象, 進而透過高速電腦來數值化模擬海況, 以作為海洋資源開發的依據及海洋環境監測之用。因此海洋觀測的主要環節, 譬如研究船、海洋遙測、海洋現場測站及海洋數值模擬等都屬必要。進行任何海上活動, 或者海上工程時, 掌握海洋環境資訊是必須的。海洋科學的研究不充分, 無法得知海洋資源之分布與豐度或儲量; 沒有一定水準的海洋科技, 即無法進行海洋資源開發; 但沒有資訊整合技術之發展, 即使明瞭其所在, 也無從開發; 沒有環境監測, 任意開發資源也將嚴重破壞海洋<sup>5</sup>。

維護國家海域法律秩序: 為了保護國家在海洋上的權益, 我國目前制定有一些與海洋相關的法律與法規命令, 例如中華民國領海及鄰接區法、中華民國專屬經濟海域及大陸礁層法、海洋污染防治法、外國船舶無害通過中華民國領海管理辦法、海商法等。以海

洋污染防治法為例, 該法第九條規定「各級主管機關應依海域環境分類, 就其所轄海域設置海域環境監測站或設施, 定期公布監測結果, 並採取適當防治措施; 必要時, 各日的事業主管機關並得限制海域之使用。對各級主管機關依前項設置之監測站或設施, 不得干擾或毀損。第一項海域環境監測辦法、環境監測站設置標準及採樣分析方法, 由中央主管機關定之。」海域環境的監測正如同前段所提, 需要海洋環境資訊系統的建構。對海洋物理、海洋化學、海洋生物的完整瞭解, 才能夠建立一套較恰當的海洋污染防治標準。海洋環境不斷變動, 在污染發生時, 需對污染源進行定位及分析, 才能提出證據並追究責任。上述所提僅是眾多情況中的一例, 除海洋污染防治法外, 其他所有海洋相關法令的正確適用, 都需要海洋科技的發展與配合。

發揮海軍軍事與外交功能: 海軍除軍事上的用途外, 還能夠作為外交工具, 海軍外交(naval diplomacy)也就是國家利用艦隊支持外交政策的作為, 以威脅恫嚇而不流血的方式加強談判實力、化解衝突或避免戰事發生。海軍運用(作)能力與海洋科技發展間的關係自馬漢時代迄今, 即受到學界與實務界的高度重視。美國藉全球布署之海軍艦隊以凸顯其國家利益之所在, 以因應全球各地的戰略需求, 以顯示對友邦或盟邦的支持及對非友善國家之壓制, 均有賴其全球性海軍(global navy)的實力, 而此實力即奠基在海洋(海軍)科技實力之上。

## 保育海洋

海洋生物資源保育、海洋生態與環境保護、增進社會海權意識及民眾參與: 人類往海洋發展的同時, 造成海洋環境劣化, 海洋生態破壞。近年人類開始重視環境保護議題, 海洋環境與生態的保護及海洋生物資源的保育亦成為焦點。為保護海洋生態與環境、保育海洋生物資源, 首先必須對環境與生態的互動機制進行研究。例如國科會太空計畫室於民國八十八年元月發射中華衛星一號衛星, 搭載有海洋水色照相儀, 該儀器的主要的目的是延續海岸區域顏色掃描儀及海視廣角感應器對地球及海洋生物圈、海洋生化循環、海洋生態環境、全球碳系統海洋生物圈扮演之角色作長期的衛星觀察監測, 以及利用海面高度計監測

<sup>5</sup> 請參見國立台灣海洋大學, 海洋環境資訊系, [http://140.121.165.205/About\\_MEI/MEI\\_future.html](http://140.121.165.205/About_MEI/MEI_future.html)。

海水位面的高度，進而推算海面流速流場或用散射儀以推導、演算海面風，這些海洋物理變數與關聯海洋浮游生物的分佈船測資料，和錨定串測的資料相配合，用以了解全球長期海洋生態環境的變遷及季節性的變化<sup>6</sup>。擁有全面的環境資料，才能夠順利進行保護或保育工作。進行保育或保護工作同時也需要持續監控各種資料與研究數據，始能瞭解工作成果是否如所預期。

海洋環境保護與海洋生物資源保育工作之落實與實際效果其實有賴一般民眾及用海者本身的認知與覺醒，如何讓此種認知與覺醒深植人心，只有賴先進科技與傳播媒體之配合，使得一般民眾及用海者能夠「真實地」瞭解到海洋環境與生態的變化，及此種變化對地球及人類自身利益的影響。這種社會教育或海洋知識傳播的工作亦有賴海洋科技的進步。

### 使用海洋

馬漢海權思想中的「海洋使用」，以商業貿易和海商運輸為主軸，牽涉到海圖繪製技術、海流狀況的瞭解、航道規劃、海上導航技術、船舶建造技術、港埠興建工程等，在在都需要海洋科技的發展作為基礎。

海洋礦物資源與海洋能源利用：海洋提供豐富資源和能源，如海砂、金屬結核、石油、天然氣、天然氣水合物、海底熱泉，甚至海洋深層水亦是資源的一種。開採資源需要深海探勘技術、評估監測系統、深海採礦技術、加工冶煉技術等高階海洋技術。國家若能夠開發出有效運用海洋能與資源的科技，對國家發展必有相當大的助益。

海洋空間利用：人類對海洋的空間利用有海埔新生地、海上人工島、海底設施等不同形式；若按照用途區分可分為五類<sup>7</sup>；以海洋工程的結構形式，又可

分為兩大類<sup>8</sup>。無論何種用途或結構形式，在海面上或水下施工都必須克服許多技術困難，物理方面有壓力、波浪、海底地形、海底地質等；化學方面有鹽度、腐蝕性等；在環保意識成為主流的今天，還必須考慮如何將對環境的衝擊減至最低，保護海洋環境及生態系統。隨著全球人口日益增加、陸地資源逐漸枯竭，國家需發展海洋科技以擴展海洋空間利用。

海洋生物資源利用：漁業、養殖業是人類利用海洋生物資源最普遍的方式，海洋提供蛋白質以及其他養分。漁業科技的開發與提升，可以讓人類在避免海洋生物枯竭的前提下，從海中取得更多食物；養殖科技的進步促進經濟發展，並可減少野生動物的捕撈，例如農委會水產試驗所及國立台灣海洋大學成功進行小丑魚的人工繁殖，觀賞價值高，又可保護珊瑚礁，可望進入國際市場，由於歐盟正在研擬禁止野生動物輸入，人工養殖的小丑魚讓台灣養殖觀賞魚業出現一大商機。除漁業、養殖外，生物技術也是海洋生物資源利用的重要環節，例如由海藻中提煉藥物、或改良貝類、蝦類的基因，使之不容易生病等，均可間接增進人類生活品質。故國家發展海洋生物資源利用科技，並運用其成果，將可造福國民。

### 海洋事務與海洋科技發展

海洋事務涵蓋範圍相當廣泛，諸如漁業、海運、海洋環境保護、海洋科學研究、海洋(海岸)礦產開發等，只要與海洋相關聯的事務都可列入其中。每年聯合國秘書長均會在聯合國大會決議之要求下，針對聯合國海洋法公約之執行狀況與該年度世界海洋事務向聯合國全體會員國提出報告書 Oceans and the Law of the Sea<sup>9</sup>，報告書的內容即為當前世界海洋事務的重要議題，由此亦可一窺海洋事務的具體內涵。<sup>10</sup>以下由 2007 年聯合國秘書長報告書的內容，介紹海洋事務與海洋科技發展之關係。

海域劃界：相鄰國家海域主張常有重疊的狀況發生，需要明確的海域劃界以確立國家權利範圍。海域

<sup>6</sup> 請參見國立台灣海洋大學，海洋環境資訊系，[http://140.121.165.205/About\\_MEI/MEI\\_future.html](http://140.121.165.205/About_MEI/MEI_future.html)。

<sup>7</sup> 一、生產：如海上火力發電廠、海水淡化廠、海上石油冶煉廠等；二、儲存：如海上或海底儲油庫、海底倉庫等；三、交通運輸：如港口和繫泊設施、海上機場、海底管線、海底隧道、海底電纜、跨海橋樑等；四、居住、娛樂：如海上旅館、海中公園、海底觀光站及海上城市等；五、基地：如海上科學研究站、海底導彈基地、海底潛艇基地、水下武器試驗場等。

<sup>8</sup> 一類是建在海底、露出海面或潛於水中的固定式建築物；第二是用索鏈錨泊在海上的漂浮式構築物。

<sup>9</sup> 請參見聯合國官方網站，[http://www.un.org/Depts/los/general\\_assembly/general\\_assembly\\_reports.htm](http://www.un.org/Depts/los/general_assembly/general_assembly_reports.htm)。

<sup>10</sup> 請參見本專輯胡念祖，「海洋事務之內涵與範疇」一文。

劃界需要量測技術、海圖繪製技術、海底地形探查技術等相互配合，才能夠在國家間產生糾紛時提出具體證據，確保國家利益不被侵害。國際間在「大陸礁層自然延伸」上有相當多的爭議，爭端國無不積極進行海域調查，希望取得對自己國家最有利的海洋地質、海洋資源等資料，以捍衛一己之海洋權益。

**國際航運活動：**確保海上航行和生命安全，以及保護和維護海洋環境，其關鍵在於確保安全和有保障的航道，進行準確和充分的水文測量和提供最新的航海資料。在擁擠的航運區或有航行障礙的區域，在水深有限或存在不利氣象條件的區域或者在環境敏感海域，設置航標、採取船舶定線制、採用船舶報告制並提供船舶交通管理系統，均有助於航行安全。引航員可以進一步幫助確保船舶的安全通行<sup>11</sup>。故取得正確的水文數據與航海資料是海運安全的關鍵。

**海洋科學與技術：**本年度(07年)聯合國秘書長報告書中，「海洋科學與技術」章節內容著重於全球海洋觀測系統、海洋學的推廣、海嘯預警系統網路的建立。若能夠透過長期對海洋大氣進行系統化監測的方式，廣泛掌握「運行海洋學(operational oceanography)」以及更多有關海洋的知識和數據，可能有助於瞭解海洋的氣候變化機制，即能夠預測且減輕自然災害。

**海洋基因資源：**海洋環境涵蓋廣泛的溫度範圍，其多變性有利於從微生物到哺乳動物等大量物種形成，並包括多種代謝物及活體或死亡形態的其他資源。因此，海洋提供了科學家和工業界都感興趣的大量獨特生物體，讓科學家和工業界尋求增進我們對地球生態系統的認識和瞭解、研製治療疾病的新產品、創造較清潔和成本效益高的工藝乃至改善人類福祉<sup>12</sup>。發展海洋生物探勘技術、生化分析技術等，對人類的生存相當有助益。

**保護和保全海洋環境與永續發展：**海洋法公約第十二部分對海洋環境的保護和保全有著全面性的架構規定。各國有保護和保全海洋環境的一般義務(第一九二條)，包括為此採取一切必要措施，防止、減少和控制海洋環境污染(第一九四條，第1款)。各

國應保護和保全稀有或脆弱的生態系統，以及衰竭、受威脅或有滅絕危險的物種和其他形式的海洋生物的生存環境(同上，第5款)。為有效地保護和保全海洋環境，對環境與生態系間的關係需有深入瞭解，這些均仰賴對於環境和生態的海洋科技發展。

**氣候變遷：**海洋是氣候系統的一個基本組成部分，不僅直接影響氣候，而且也受到氣候變化的影響。藉由觀察海平面位置、南北極融冰狀況可進一步推得全球氣候變遷狀況。1961年以來的觀測顯示，全球海洋至少深達3000米以上的水體平均溫度都有所上升，海洋吸收了80%以上的新增氣候熱量，這造成海水膨脹，導致海平面上升。1961至2003年，全球平均海平面年均升高約1.8毫米，1993至2003年上升速度加快(每年約3.1毫米)。氣候已經發生許多長期性變化，包括北極氣溫和北極海冰和永凍層發生變化，降水量、海水鹽度、風的模式發生大範圍變化，出現乾旱、暴雨、熱浪和強勁熱帶龍捲風(颶風和颱風)等極端天氣<sup>13</sup>。藉由海洋環境與大氣交互作用的科學觀測，及早為因應氣候變遷做準備，並減少或停止造成氣候變遷的氣體排放。

**爭端解決：**解決本國與其他國家間因為海域劃界或資源爭奪造成的紛爭，是海洋事務中重要的一個部分，前文中已提到海域劃界的工作涉及國際外交談判與國家海洋權益，不僅具實質的權益爭取，更具有民族主義情感的敏感，且海域劃界不僅是劃出一條分界線而已，其談判之準備與談判之籌碼其實與海洋科技能力之掌握有密切關係。國家若要保護自身海洋權益，需培養海洋政策、海洋法、國際法等海洋法政及海洋自然科學兩種領域之雙專業談判團隊或談判人才。

### 海洋科技研究發展與海洋事務專責機關

本文至此已呈現國家海權與海洋事務之範疇與內涵，並驗證海洋科技發展與國家海權及海洋事務間密不可分的關係。以下本文將檢視美國、加拿大、中共等三個具有中央或聯邦層級海洋事務專責機關之海洋國家的海洋科技機構與其海洋事務專責機關間的制度性(institutional)或組織架構關係，來闡明一個海洋國家的海洋科技發展應係在因應國家海權需求、落實海洋事務執行之國家政策目的下，接受海洋

<sup>11</sup> A/62/66, 2007年第62屆聯合國大會秘書長報告書，海洋和海洋法，頁29。

<sup>12</sup> 同上註，頁36。

<sup>13</sup> 同上註，頁86。

事務專責機關所制訂之總體國家海洋政策的領導。換言之，本文嘗試呈現，設立「海洋事務專責機關」之國家，該機關之下多設置有「海洋科技研究與/或調查」機構，這些機構多以海洋科技研究所或實驗室型態存在，但不論其組織或型態或有不同，都有一相同且重要的特徵：國家海洋政策領導海洋科技發展。

## 美國 海洋暨大氣署

美國海洋暨大氣署（National Oceanic & Atmospheric Administration，以下簡稱 NOAA）於 1970 年設立，隸屬於商業部（Department of Commerce）。NOAA 設立之初合併了商業漁業局（Bureau of Commercial Fisheries）、美國氣象局（U.S. Weather Bureau）、海岸與地球測量所（Coast and Geodetic Survey）、環境資料局（Environmental Data Service）、國家衛星中心（National Satellite Center）、研究圖書館（Research Libraries）及其他單位<sup>14</sup>。

NOAA 的任務在於預測環境的變遷、保護人民生命財產的安全、提供決策制定者可靠且科學的資訊與促成全球環境管理的目的<sup>15</sup>。NOAA 主導全球海洋、大氣、太空與太陽的科學研究與資料蒐集，並將這些資訊提供於科學與服務上。NOAA 提供危險氣候的預警，對海洋與天空進行測繪，指導對海洋及海岸資源的使用與保護，主導研究以增加對維持人類的環境之瞭解與管理。

NOAA 目前主要任務包括：

### 1. 環境評估與預測

- a. 先進的短期預警及預報服務。
- b. 提供季週期至年週期之天氣預報。
- c. 預測與評估十年間至百年間的變遷。
- d. 促進航行安全。

### 2. 環境管理

- a. 建立永續的漁業。
- b. 復育受保護物種。

- c. 保持健康的海岸。

### 3. 領導應用科學研究

#### 4. 研究生態系統以達成永續利用。

- a. 研究氣候變遷的成因以及妥善應對之道。
- b. 提供氣象預報及水循環事件，包括颱風、乾旱、洪水等。
- c. 提供各種環境資訊讓商務、運輸更安全。

NOAA 下設的 6 個功能單位，其任務如下：

#### 1. 國家海洋局（National Ocean Service, NOS）

國家海洋局是保育美國海岸資源的主要聯邦機關，藉由對國家海岸與海洋地區進行觀察、測量、評估與管理以主導回應與恢復活動。其主要任務為「成為國家在與各階層共事之海岸與海洋管理原則的協調者」，「必要時在國家海岸資源與社區間的環境與經濟議題的平衡上，提供科學、資訊、管理與領導」<sup>16</sup>。

#### 2. 國家海洋漁業局（National Marine Fisheries Service, NMFS）

國家海洋漁業局主要職責為管理與保育美國專屬經濟區內海洋生物資源，同時在國際競爭上亦提供重要的支援與科學及政策上的領導，並在國家管轄下對管理海岸地區的生物資源扮演關鍵性的角色。其主要任務有「重建與保持永續漁業」、「促進受保護物種之復育」與「保護與保持沿岸海洋棲地的健康」<sup>17</sup>。

#### 3. 海洋與大氣研究辦公室（Office Oceanic & Atmospheric Research, OAR）

海洋與大氣研究辦公室主導 NOAA 的運作需求與擴大人類對地球大氣與海洋環境系統所必需之科學研究、環境研究與科技發展。與 NOAA 其他單位合作，OAR 提供自然災害更佳之預報與較早之預警，及對地球環境更大的瞭解。OAR 的角色在於提供無偏見之科學資料以成就更好的環境管理，無論是在於國內或是全球<sup>18</sup>。

#### 4. 國家氣象局（National Weather Service, NWS）

國家氣象局之主要任務為提供天氣、水文、與氣

<sup>14</sup> 胡念祖，「海洋事務部之設立：理念與設計」，國家政策季刊，民國 91 年 9 月，第一卷第一期，<http://www.rdec.gov.tw/public/Attachment/532313513971.pdf>。

<sup>15</sup> 請參見 NOAA 官方網站：<http://www.noaa.gov/about-noaa.html>。

<sup>16</sup> 請參見 NOS 網站：

<http://oceanservice.noaa.gov/welcome.html>。

<sup>17</sup> 請參見 NMFS 網站：<http://www.nmfs.noaa.gov/>。

<sup>18</sup> 請參見 OAR 網站：<http://www.research.noaa.gov/>。

候預報，並對美國、美國屬地、鄰近水域與海洋地區提供預警，以保護人民生命及財產安全，同時增進國家的經濟。NWS 的資料與產品構成了國家資訊資料庫，亦是可為其他政府機關、私人機構與全球人類所用的遠端資料庫<sup>19</sup>。

#### 5. 國家環境衛星、數據與資訊局 (National Environmental Satellite, Data, & Information Service, NESDIS)

國家環境衛星、資料與數據局操作國家運作中的環境衛星系統，由地質環境衛星與極地軌道環境衛星所組成，提供了美國全球環境監視系統的太空基地。國家環境衛星、資料與數據局亦收集最多有關於世界上的大氣、地質與海洋資料。其主要任務為「提供與確定對來自衛星與其他來源有關全球環境的資料定期的評估，以促進、保護、增進國家的經濟、安全、環境與生活品質。為滿足職掌，NESDIS 獲得並管理國家運作中之環境衛星，提供資料與資訊與主導相關的研究」<sup>20</sup>。

#### 6. 方案規劃與整合辦公室 (Office of Program Planning and Integration, PPI)

整合及管理海洋暨大氣署各項對國家的服務，確保各機關的作為是按照策略計畫進行，且此策略計畫是根據健全的社會和經濟分析，遵循行政、立法科學 (legislative science)，科技和環境政策，並整合海洋暨大氣署的所有資源。PPI 主要工作有四項：1. 發展海洋暨大氣署的策略計畫，並使之更廣大；2. 工作與研究績效評估；3. 實質而有效率的計畫整合；4. 跨部會及內部的政策整合<sup>21</sup>。

NOAA 之組織結構如圖四所示。NOAA 是商務部下的聯邦機關，但其經費預算一年高達 37 億 9 千多萬美金 (大約新台幣一千二百多億)，人員多達一萬二千八百多人，其預算佔整個商務部總預算的六成，人員佔整個商務部的三分之一<sup>22</sup>。NOAA 之組織地位雖僅相當於我國部會機關之下的局、署，NOAA

下屬之國家海洋漁業局或國家氣象局僅相當於我國行政院下之四級機關，但以美國聯邦政府格局與規模之大，此種層級對比恐有「失真」之虞。NOAA 之內部組織有其相當於我國傳統部會中的司、處及/或部會下屬之局屬機關，亦有任務目標導向及支援的團隊 (teams，亦即 NOAA 組織圖右側的 Mission Goal Leads 及 Mission Support Goal)。

NOAA 擁有數量眾多的研究單位，舉例而言：海洋與大氣研究辦公室<sup>23</sup>下設有大氣資源實驗室、大西洋海洋學與氣象學實驗室、地球系統研究實驗室、地質物理流體動力實驗室、實驗室與協調研究所、大湖環境研究實驗室、劇烈暴風國家實驗室、太平洋海洋環境實驗室(請參見圖五)。其餘五大業務單位(line units)下亦設有各自的研究中心或實驗室，提供 NOAA 運作所需要的科學技術支援。

海洋暨大氣署領導各部門實驗室，為海洋暨大氣署各種活動的需要進行研究。海洋與大氣研究辦公室擬定五年研究計畫(5 Year-Research Plan)及二十年研究願景(20 Year-Research Vision)<sup>24</sup>，各專業實驗室根據其指示，設定研究計畫並進行。由此可知，美國的海洋科技發展是由海洋事務專責機關制定的政策所領導，海洋科技發展之目的則係為國家所用。

<sup>19</sup> 請參見 NWS 網站：

<http://www.nws.noaa.gov/mission.shtml>。

<sup>20</sup> 請參見 NESDIS 網站：<http://www.nesdis.noaa.gov/>。

<sup>21</sup> 請參見 NOAA 網站：<http://www.ppi.noaa.gov/>。

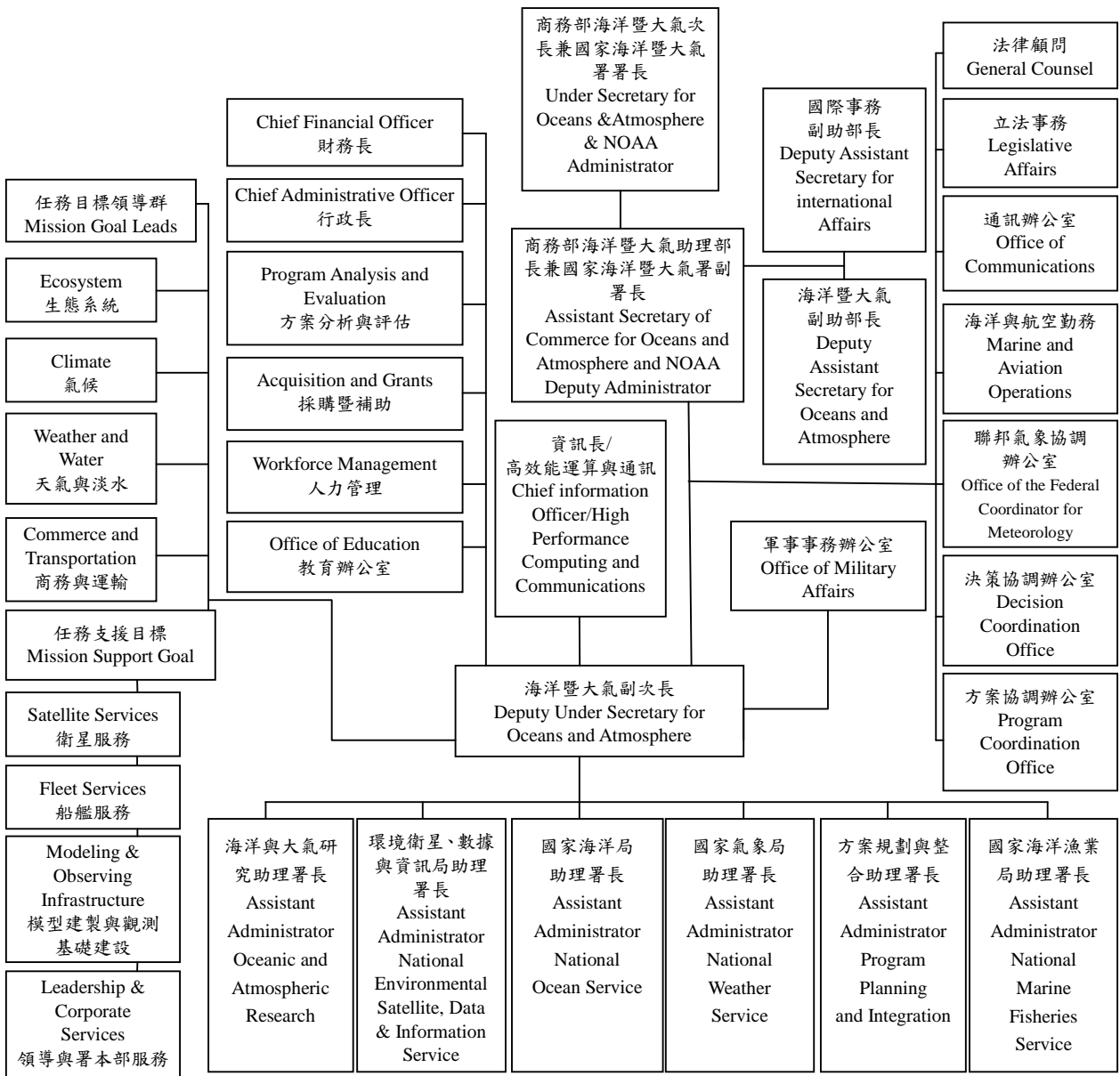
<sup>22</sup> 參見「商務部 2007 年會計年度簡報」，[Department of Commerce FY2007 Budget in Brief](#), at <http://www.osec.doc.gov/bmi/budget/FY07BIB.htm>。

<sup>23</sup> 署內司、處級單位，與署外之國家氣象局、國家海洋漁業局等機關平行。

<sup>24</sup> 請參見 OAR 網站：

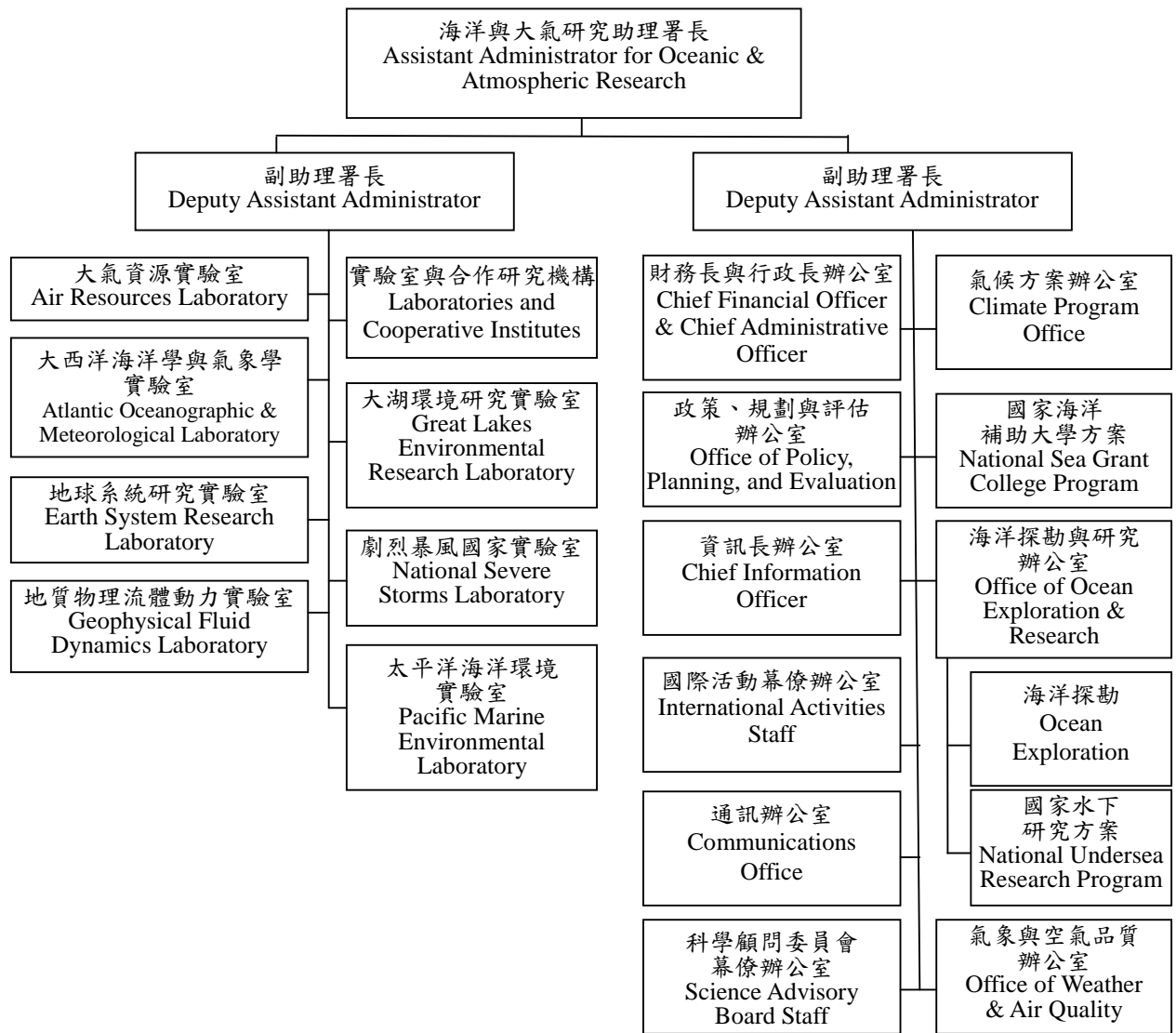
<http://www.research.noaa.gov/aboutus/strategic.html>。





圖四 NOAA 組織圖

(資料來源：[http://www.pco.noaa.gov/org/NOAA\\_Organization.htm](http://www.pco.noaa.gov/org/NOAA_Organization.htm)，網頁檢視日期：2007/09/28)



圖五 海洋與大氣研究辦公室組織圖

(資料來源：<http://www.research.noaa.gov/aboutus/orgchart.html>，網頁檢視日期：2007/09/28)

## 加拿大 漁業暨海洋部

漁業暨海洋部 (Department of Fisheries and Oceans, DFO) 為加拿大聯邦政府在海洋方面的主導機關 (lead agency)，總人數約為一萬人，其主要職責為「主管支援加拿大海洋方面的經濟、生態與科學利益的政策與計畫，同時亦主管加拿大在海洋與內陸水域漁業資源的保育與永續利用，提供安全、有效及環境健全的海洋服務，以回應加拿大人民在全球經濟所需。」<sup>25</sup>

在實務層面，主要工作如下：<sup>26</sup>

- 人命救助 (Save lives)。
- 與國防武力共同確保加拿大水道的安全 (safe) 及保障其利用 (secure use)。
- 為安全的水上航行，協助船舶與海岸間之通訊、航行、以及淨空的水道。
- 研究、保存、和保護水生生態系統。
- 從事對於瞭解和永續管理加拿大的海洋及水資源具重要性之科學研究及相關活動。
- 以合作之工作方式管理商業、休閒、及原住民漁業。
- 提供漁民服務，例如執照的核發。
- 創造條件以支持繁榮、永續的水產業。
- 維護港口網絡 (Maintain a network of harbors)。
- 確保環境標準與法規的遵守以支持經濟發展及其他活動。
- 提供高品質的水文資料、產品與服務。
- 污染及溢油清除工作之協調。
- 發展並促進明智的科技使用，以確保加拿大海域長遠的健全。

<sup>25</sup> DFO 網站，  
[http://www.dfo-mpo.gc.ca/atip-airp/1999-2000/1999-2000\\_e.htm](http://www.dfo-mpo.gc.ca/atip-airp/1999-2000/1999-2000_e.htm)。

<sup>26</sup> DFO 網站， “Our Mandate”  
[http://www.dfo-mpo.gc.ca/dfo-mpo/vision\\_e.htm#mandate](http://www.dfo-mpo.gc.ca/dfo-mpo/vision_e.htm#mandate)。

綜觀以上，DFO 主要任務是帶給加拿大：一、安全且可通行的水道；二、健康且富生產力的水生生態系統；三、永續發展的漁業和水產業<sup>27</sup>。

DFO 之組織如圖六所示。在加拿大此一內閣制國家中，DFO 之部長具國會議員身份，多來自臨大西洋或太平洋之省份，在擔任部長之前，或有擔任該部 Parliamentary Secretary，或有擔任影子內閣之部會評論者 (Official Opposition Critic) 之經驗與歷練。DFO 部本部各單位管政策規劃，另外還有六個地域機關管執行。

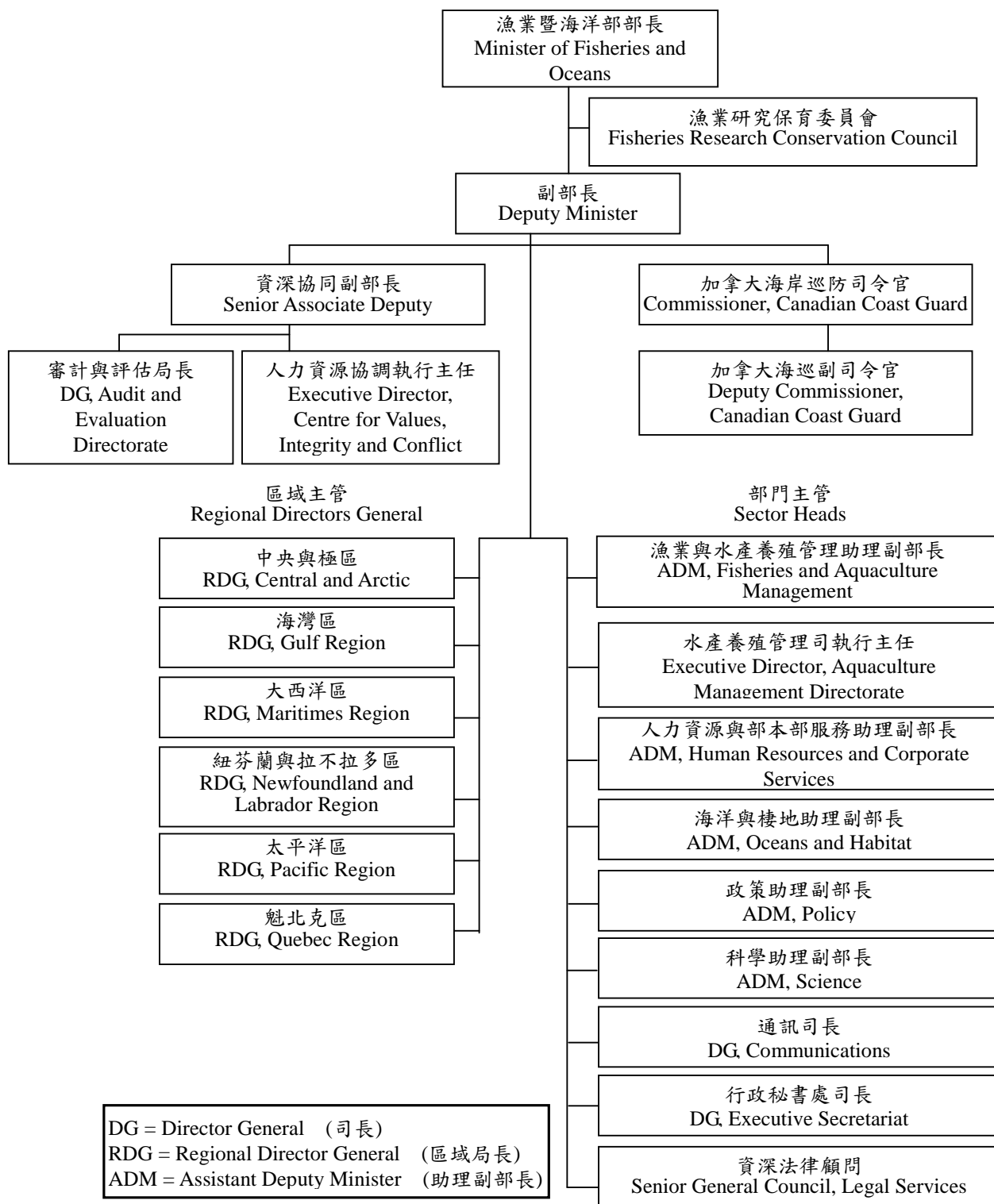
加拿大海洋暨漁業部所設置的許多研究機構，按照設置區域如圖七所示，在行政體系上，這些散布在各地區之科研機構均向部本部之科學司報告。

2005 年，加拿大海洋暨漁業部設立一科學管理委員會 (Science Management Board, SMB)，由副部長擔任主席，主導並整合加拿大海洋科技研究單位的研究方向與目標。該委員會辨識達成海洋部法定目標之重要議題，選擇及評估整個海洋暨漁業部與整個政府所需之科學支持的優先順序，並提供海洋暨漁業部科學司作業規劃 (operational planning) 之策略方針 (strategic direction)。<sup>28</sup>科學管理委員會同時指導科學司發展五年研究議程，使研究計畫的執行符合策略方針，且能夠支援加拿大政府之所需<sup>29</sup>。

<sup>27</sup> DFO 網站， “Our Mission”  
[http://www.dfo-mpo.gc.ca/dfo-mpo/vision\\_e.htm#mission](http://www.dfo-mpo.gc.ca/dfo-mpo/vision_e.htm#mission)。

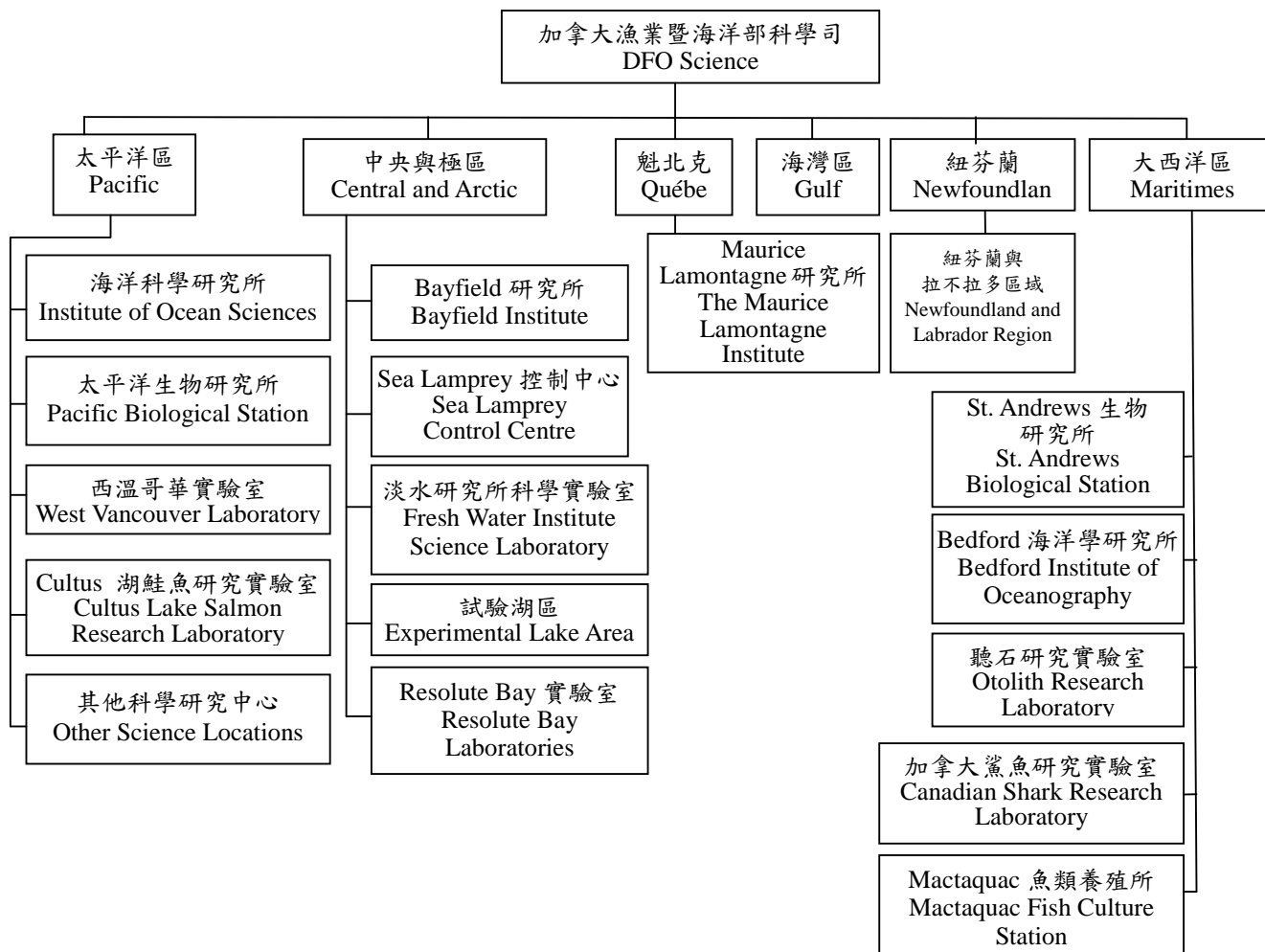
<sup>28</sup> 請參見 DFO 2005-06 Science Annual Report，  
[http://www.dfo-mpo.gc.ca/science/annual\\_report/index\\_e.htm](http://www.dfo-mpo.gc.ca/science/annual_report/index_e.htm)，pdf 檔，p. 50。

<sup>29</sup> 請參見 Fisheries and Oceans Canada Five-Year Research Agenda (2007-2012)，  
[http://www.dfo-mpo.gc.ca/science/research/research\\_agenda\\_e.htm](http://www.dfo-mpo.gc.ca/science/research/research_agenda_e.htm)。



圖六 DFO 組織圖

(資料來源：DFO 網站，[http://www.dfo-mpo.gc.ca/organisation\\_e.htm?template=print](http://www.dfo-mpo.gc.ca/organisation_e.htm?template=print)，  
網頁檢視日期：2007/09/28)



圖七 加拿大研究機構圖

(資料來源：作者整理自 [http://www.dfo-mpo.gc.ca/science/Facilities/facilities\\_e.htm#gulf](http://www.dfo-mpo.gc.ca/science/Facilities/facilities_e.htm#gulf)，  
網頁檢視日期：2007/09/28)

### 中國 國家海洋局

中共之國家海洋局在公元 1998 年 3 月 10 日政府組織重組之前為直屬國務院之「副部級」海洋事務專責機關，在組織重組後納入新設立之國土資源部，但仍為負責監督管理海域使用和海洋環境保護、依法維護海洋權益、組織海洋科技研究的行政機關，其主要職責如下：

- (一)擬定中國海岸帶、海島、內海、領海、毗連區、大陸架、專屬經濟區及其他管轄海域的海洋基本法律、法規和政策。組織擬定海洋功能區劃、海洋開發規劃、海洋科技規劃和科技興海戰略。管理國家海洋基礎資料，承擔海洋經濟與社會發展的統計工作。
- (二)監督管理海域（包括海岸帶）使用，頒布海域使

用許可證，按規定實施海域有償使用制度、管理海底電纜和管道的鋪設，承擔組織海域勘界。

- (三)組織擬定海洋環境保護與整治規劃、標準和規範，擬定污染物排海標準和總量控制制度。按照國家標準，監督陸源污染物排入海洋，主管防止海洋石油勘探開發、海洋傾倒廢棄物、海洋工程造成污染損害的環境保護；管理海洋環境的調查、監測、監視和評價，監督海洋生物多樣性和海洋生態環境保護，監督管理海洋自然保護區和特別保護區。核准新建、改建、擴建海岸和海洋工程項目的環境影響報告書。
- (四)監督管理涉外海洋科學調查研究活動，依法監督涉外的海洋設施建造、海底工程和其他開發活動，組織研究維護海洋權益的政策、措施，研究提出與周邊國家海域劃界及有歸屬爭議島嶼的

對策建議；維護公海、國際海底中屬於中國的資源權益；組織履行有關的國際海洋公約、條約。組織對外合作與交流。

(五)管理「中國海監」隊伍，依法實施巡航監視、監督管理，查處違法活動。

(六)組織海洋基礎與綜合調查、海洋重大科技攻關和高新技術研究。管理海洋觀測監測、災害預報警報、綜合資訊、標準計量等公益服務系統。負責發佈海洋災害預報警報和海洋環境預報(不含天氣預報警報)。管理極地和大洋考察工作。

(七)承辦國務院和國土資源部交辦的其他事項<sup>30</sup>。

科學技術司是國家海洋局內部的一個司，主要任務是草擬海洋科技規劃和科技興海戰略，組織海洋基礎與綜合調查、國家海洋重大科技攻關和高新技術研究等科學研究工作。<sup>31</sup>科學技術司下設有兩個處，其任務分別如下：

### 科技發展處

1. 組織擬定海洋科技發展規劃和「科技興海」戰略。
2. 草擬海洋科技體制改革方案。
3. 擬定年度海洋科技計畫，提出局科技經費分配方案。
4. 負責海洋科技成果的評審、鑒定、獎勵，以及國家科技獎勵的推薦、申報工作，負責海洋科技成果的推廣、應用工作。
5. 組織國家海洋基礎研究重大項目、海洋科技基礎性工作專案和「數字海洋」的論證和實施。
6. 負責局重點實驗室、局青年海洋科技基金的申報、評審、實施的組織管理工作。
7. 負責國外海洋智力引進項目的申報和執行的組織管理工作。
8. 管理海洋智慧財產權、科技保密、科技出版與科技期刊、科技統計工作。
9. 負責海洋科技特種情報、資料工作。
10. 承擔局科技委的日常工作。

<sup>30</sup> 請參見中國海洋局官方網站，職責介紹，<http://www.soa.gov.cn/jigou/1/zhize.htm>。

<sup>31</sup> 「攻關」即我國所說之「突破」。

11. 承辦司領導交辦的其他事項<sup>32</sup>。

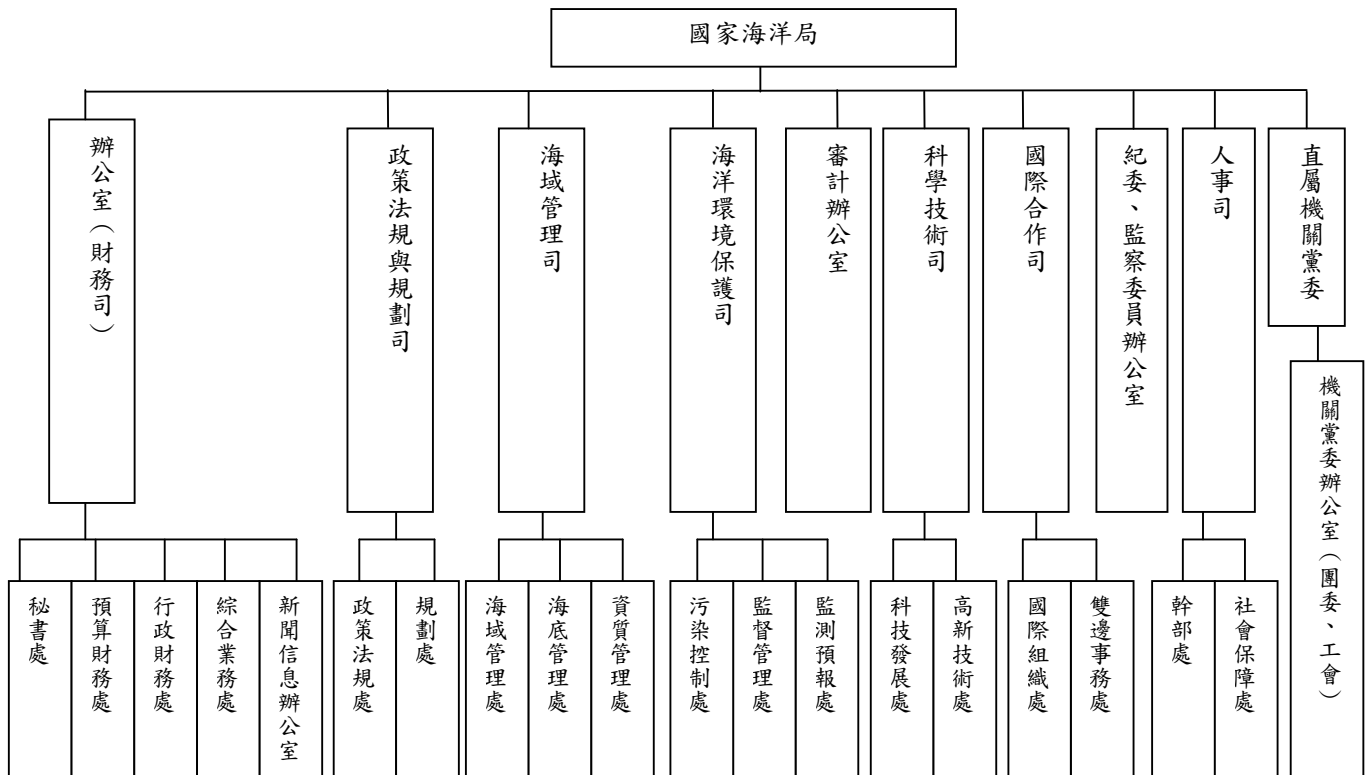
### 高新技術處

1. 承擔有關國家科技攻關、863 計畫、「攀登」計畫專案的組織管理工作。
2. 組織擬定海洋系列衛星發展規劃，管理海洋衛星論證、研製和應用工作。
3. 負責 921 工程項目的協調和專案管理，組織參與國家空間計畫論證。
4. 組織海洋遙感技術研究和應用研究專案論證及有關項目的協調和管理。
5. 組織實施並管理海洋基礎與綜合調查。
6. 負責科技計畫、國際合作計畫有關海洋調查項目方案的技術審查，並組織有關海洋調查計畫實施。
7. 負責國家氣候變化對策委員會、中國 GPS 協會、中國膜協會等聯絡與有關工作的管理。
8. 承辦司領導交辦的其他事項<sup>33</sup>。

中國海洋局局本部之科學技術司及其下之科技發展處、高新技術處負責規劃與協調國家在海洋科技上的發展，執行單位則為國家海洋局之下屬科研機構，包括：第一海洋研究所、第二海洋研究所、第三海洋研究所、海洋技術中心(原海洋技術研究所)、海水淡化與綜合利用研究所、國家海洋信息中心、國家海洋環境監測中心、國家海洋標準計量中心、國家海洋局杭州水處理中心、國家海洋局南海分局等。這些科研機構皆受中國海洋局政策指導，針對國家在海洋上的發展進行各項研究，亦可知中國的海洋科技研究發展是在國家海洋局的領導下為支持中共之國家政策而作為。

<sup>32</sup> 請參見中國海洋局官方網站，科技發展處主要職責，<http://www.soa.gov.cn/jigou/1/kjfc.htm>。

<sup>33</sup> 請參見中國海洋局官方網站，高新科技處主要職責，<http://www.soa.gov.cn/jigou/1/gxjsc.htm>。



圖八 中國國家海洋局組織圖

(資料來源：中國國家海洋局網站：<http://www.soa.gov.cn/jigou/1/index.html>，網頁檢視日期：2007/09/28)

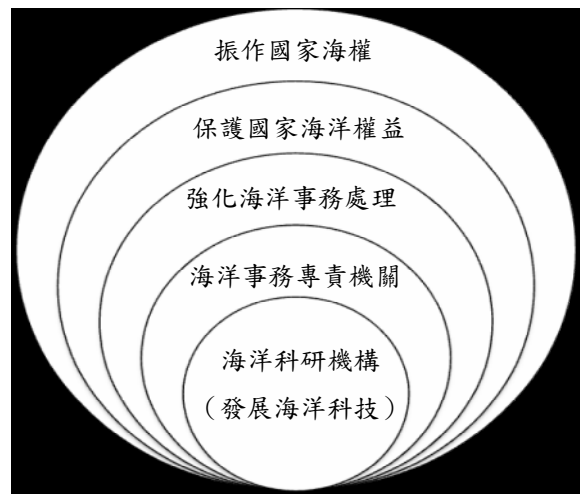
### 結語

為了強化海洋事務處理，進而提振國家海權與保護國家海洋權益，美國、加拿大、中國大陸皆設有聯邦或中央層級之海洋事務專責機關，以全面性地處理海洋事務，並設置由海洋事務專責機關領導研究發展方向的海洋科技研究所或實驗室等科研機構。這些海洋科研機構或各自有不同的專業領域，但其研究、調查計畫之擬訂均有較高度的政策策略予以匡定。

一個真正的海洋國家，需要強大的海權實力與海洋事務處理能力，而這兩大能力都建築在海洋科學與技術的發展之上。沒有海洋科技的發展，則海洋事務難有作為、海權難以維護。台灣並非沒有海洋科技發展機構，但其數量、專業分化與規模均不如本文檢視的三個國家，且更嚴重的是缺乏具有目標性的政策領導，學者及研究單位大多根據本身的興趣或專長進行研究，而非由國家上位機關根據海洋政策的需要，制訂策略及確認研究方向的輕重緩急，如此的海洋科技研究發展模式，常造成資源（財力、人力、物力等）的錯置或運用不當，甚至重複投入等浪費的情況。一國擁有的資源有限，若無法將有限的資源運用到最大極限，則國家往海洋的發展將受阻礙。

由政策或實務需求來帶動海洋科研的模式較能避免資源浪費的問題，且因為經過謹慎的政策規劃與

評估，所進行的每一項研究發展工作都有其重要性與目標性。美國、加拿大、中國大陸已有海洋事務專責機關，並由這些機關設定策略及目標，領導其下的海洋科技研究機構，集中資源和人才以研發國家最需要的海洋科技。在海洋日益重要的今天，台灣是否也應該將海洋科技發展視為邁向海洋國家的重點，並設置由上位機關主導海洋科技發展政策的機制，以達成「強化海洋事務處理，保護國家海洋權益、振作國家海權」的最終目標，頗值得吾人的深思。



圖九 國家海權、海洋事務、與海洋科技發展關係圖