



封面：99年6月18日 海軍官校正期99年班學資頒授典禮

前三名吳佳蓉、張維庭、李曉微，依循傳統持舵巡禮校園。

封底：99年6月16日 本校龍舟隊參加高雄市龍舟賽，獲大專混合組暨大專男子組雙料冠軍。



海軍軍官學校編製 定價230元 GPN 2003600006

海軍軍官學校編製 季刊 中華民國99年8月

思維的 學術的 人文的

海軍軍官

No. **3**
Vol. **29**

Quarterly 2010.08

海軍軍官

NAVAL OFFICER

No.3, Vol. 29



台海兩岸太空科技的發展與願景 呂黎光

雷德爾對魏格納——德國海軍戰略的爭執 翟文中

中華民國應有之海權觀與海洋戰略 龐國強

印度洋的古今風雲 陳文樹

蔡振新說海戰

大和艦的沉沒 蔡振新

Discussion of Structural Changes of Medical Cost through Data Mining Techniques

— A Case of Certain Regional Hospital 孫培真、謝佳容

應用六標準差技術提升閩門彈簧之製程能力 蔡東榮

淺談水雷作戰 魯肇春

中國海軍舵令之演變 宋炯

99.06.16 本校參加高雄市龍舟賽獲大專混合組暨大專男子組雙料冠軍



99.06.18 正期99年班學資頒授典禮



海軍官校謝謝你。



感恩人物：行政人員

致謝事由：典禮籌辦

讓學校的傳統儀程順利進行，不是一個人可以辦得到。將協調能力發揮到極緻，放下身段、軟硬兼施的您；以及不負所託、盡力達成任務的您，辛苦了，有您真好！

2010.06.30

你是守著崗位的螺絲釘，看似微不足道，卻不可或缺、不容小覷。因為你的努力，讓學校運行，讓教育有效，讓指令落實。你認真工作，不浪費時間，還記得要做學生的好榜樣。你不怕髒和汗，你默默加班，雖然是份外的事，只要是好的，你都願意進行。你還有一些熱情可以照顧別人，讓氣氛愉快又有效率。

因為你，海軍官校越來越好。

99. 06. 18 指揮權與護旗交接儀式



99. 06. 24 王天德中將榮退巡禮植樹紀念



99.06.25 袁中興將軍榮退蒞校回顧



99.06.30 士官二專99年班畢業暨授階典禮



99. 07. 01 正99年班參加三軍聯合畢業典禮



99. 07. 13 代表隊參加全國大專盃運動會





No. **3**
Vol. **29**

Quarterly 2010.08

發行人／陸經緯
總編輯／賴德明
主編／張勝凱
執行編輯／何愛珠
攝影／詹靜佳 張勝凱
發行單位／海軍軍官學校 www.cna.edu.tw
發行日期／中華民國99年08月發行第29卷第3期
創刊日期／中華民國36年6月
定價／新台幣230元
電話／(07) 5813141#785806 (07) 5855493
社址／813高雄市左營區軍校路669號
電郵／navalofficer@mail.cna.edu.tw
印刷／軍備局生產製造中心第401廠南部印製所
本校保有所有權利，刊物內容轉載請註明出處。
本刊同時刊載於 <http://gpn.cna.edu.tw>
GPN／2003600006
ISSN／1997-6879
展售處／五南文化廣場及網路書店 04-22260330
臺中市中山路6號 <http://www.wunanbooks.com.tw>
國家書店及網路書店 02-25180207
台北市松江路209號1樓 <http://www.govbooks.com.tw/>

- | | | | |
|--------------|------------|----------------------------|--|
| 94 | 90 | 78 | 66 |
| 中國海軍舵令之演變 宋炯 | 淺談水雷作戰 魯肇春 | 應用六標準差技術提昇閘門彈簧之製程能力
蔡東榮 | Discussion of Structural Changes of Medical
Cost through Data Mining Techniques
— A Case of Certain Regional Hospital
孫培真、謝佳容 |



海軍軍官

Contents

- 54 46 34 16 06
- 大和艦的沉沒 蔡振新
- 蔡振新說海戰▽
- 印度洋的古今風雲 陳文樹
- 中華民國應有之海權觀與海洋戰略 龐國強
- 雷德爾對魏格納——德國海軍戰略的爭執 翟文中
- 台海兩岸太空科技的發展與願景 呂黎光

台海兩岸 太空科技的發展與願景

著者／呂黎光

台大海洋研究所碩士
交通大學土木所海洋工程博士
現任為海軍官校海洋科學系系主任

兩岸太空科技的發展我們期盼多點民生，少點軍事，同為後代子孫的福祉，營造雙贏。

1957年蘇聯成功發射第一顆人造衛星「史波尼克」(Sputnik)一號，開啟人類太空競技的序幕。1970年「東方紅一號」順利進入太空，中國大陸加入太空科技戰局。1999年華衛一號飛天上空，是中華民國首顆科學自主衛星，台灣太空科技自此急起直追。加上遙感探測技術的精進，使得台灣在國際太空科技舞台佔有一席之地。

壹、飛天大夢的起飛

因戰爭、競爭而誘發科技發展，也因和平、合作而促使科技發達。人類太空科技的進展初期主要來自軍事需求，當戰爭平歇，太空科技轉化為造福人類生活福祉的工具，對立破壞不足取，我們一直要學習的是共利共榮啊！

起飛，飛向天空，征服太空，是人類天大的夢想。二十世紀人類想飛夢想逐一實現，1903年萊特兄弟發明飛機，人類終於飛向天空，飛機的發展蓬勃精進，二十世紀前半個世紀可說是人類航空科技的年代；1957年10月4日，第一顆人造衛星史波尼克(Sputnik 蘇聯文為伴侶之意)一號¹(圖1)升天，蘇聯開啟人類征服太空的序幕，史波尼克衛星傳回地球的「啾、啾、啾」聲震撼了科技強權的美國。三個月後，美國也於1958年1月31日將「探險者一號」(Explorer 1)衛星(圖2)送上天空，人類從此開始了探索宇宙的新紀元。十年後的1968美國「阿波羅11號」太空船順利登陸月

球，阿姆斯壯驚喜道出人類心聲：「小鷹號已經登陸，這是我個人一小步，卻是人類一大步。」，二十世紀後半個世紀堪稱是人類太空科技的年代。

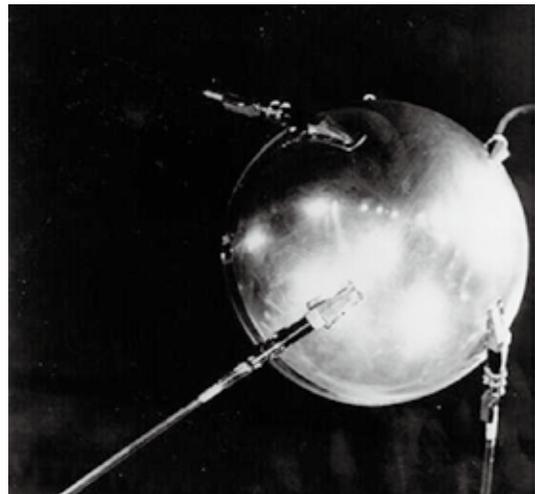


圖1 人類第一顆人造衛星---蘇聯史波尼克(Sputnik)一號
(<http://blog.linux.org.tw>)



圖2 美國第一顆人造衛星---探險者一號(Explorer 1)衛星
(<http://en.wikipedia.org>)

貳、中國大陸太空科技的大躍進

一、衛星工程

二十世紀後半世紀太空科技幾乎是美蘇爭霸的局面，中國大陸加入太空科技戰局則是在1970年4月24日「東方紅一號」(圖3)²成功發射升空順利進入太空，東方紅一號是中國大陸第一顆人造衛星，它的發射成功使得中國大陸擠進前五個發射衛星的國家，世界前五顆人造衛星³分別詳列如后：1. 伴侶一號(蘇聯，1957. 10. 4升空，83.6公斤重)、2. 探險者一號(美國，1958. 1. 31升空，8.2公斤重)、3. 試驗者一號(法國，1965. 11. 26升空，42公斤重)、4. 大隅號(日本，1970. 2. 11升空，9.4公斤重)、5. 東方紅一號(中國大陸，1970. 4. 24升空，173公斤重)，東方紅一號衛星重量超過前四顆衛星的總重，堪稱是衛星之巨無霸，東方紅一號衛星因工程師在其上安裝一台模擬演奏“東方紅”樂曲的音樂儀器，並讓地球上從電波中接收到這段音樂而命名。東方紅一號衛星的成功升空

來自蘇聯太空科技的刺激，當年積極提倡發展人造衛星的地球物理所所長趙九章先生說：「靠天，靠地，靠不住！發展宇航科學主要靠我們自己的力量。」一語道出了中國科學家的心聲，1959年鄧小平指示研發人造衛星，科學家們務實檢討發射人造地球衛星中國尚未具備條件，應根據實際情況，先從火箭探空做起。1960年2月，中國試驗型液體探空火箭首次發射成功。此后，各種不同用途的探空火箭相繼升空，有氣象火箭、生物火箭等。1964年6月，中國自行設計的第一枚中近程火箭發射成功；10月，中國第一顆原子彈試爆成功，中國在衛星能源、衛星溫度控制、衛星結構、衛星測試設備等方面都取得可觀的研究成果。此時，中國的科學家們覺得發展衛星可以提上日程，這也造就了1970年東方紅一號在「長征一號」火箭運載下於中國西北酒泉衛星發射中心順利升空，相距蘇聯1957年第一顆人造衛星的發射，經歷了13年的光景，雖然中國衛星工程起步較晚，但專家們都認為中國的起點高，縮短了不少研發時程。

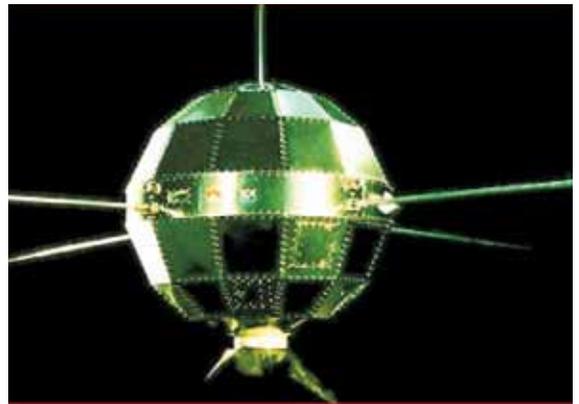


圖3 中國大陸第一顆人造衛星---東方紅一號(<http://zh.wikipedia.org>)

1970年東方紅一號是中共航天科技最重大進程，還隱含了軍事、政治、經濟、科技等多重意義，其中尤以軍事戰略意義最為明顯，大陸軍事專家認為太空是將來戰爭的主戰場，「誰能控制太空，誰就能控制地球」、「誰掌握了制天權，誰就能在戰爭中取得主動權」。1975年11月中共發射首顆回返式衛星，成為繼美蘇之後第三個掌握衛星回返地球技術的國家，此技術已超越前五個衛星發射國中的法國與日本。三十多年來，中共共研製發射十五種類型、五十一顆人造衛星，成功率高逾九成以上，這也是美、蘇媲美不上的，中共初步形成四個衛星體系：回返式遙感衛星系列、「東方紅」通訊廣播衛星系列、「風雲」氣象衛星系列和「實踐」科學探測與技術試驗衛星系列。到目前為止，大陸共發射了三代通信衛星。第一代通信衛星是1984年發射的2顆通信衛星和1986年發射的東方紅二號實用型通信廣播衛星，東方紅二號使中共成為世界上第五個自行發射地球靜止軌道通信衛星的國家。第二代通信衛星分別於1988、1988年、1990年和1991發射的載有4台C波段轉發器的東方紅二號甲通信衛星，大幅改善了中共的通信和廣播電視傳輸能力。第三代通信衛星則是在1997年發射的東方紅三號地球靜止軌道通信衛星，該衛星改善了大陸的國際通信以及西部邊遠山區的通信狀況。1988年9月7日大陸第一顆氣象衛星風雲一號由長征四號火箭發射升空，風雲氣象衛星系列包括風雲一號太陽同步軌道氣象衛星和風雲二號地球靜止軌道氣象衛星兩大類。風雲一號和風雲二號分別進行過4次和3次發射，對中共天氣預報和氣象研究方面發揮了重要作用。到目前為止，中國大陸已經發射的空間物理探測衛星，主要是「實踐」衛星系列：1971年3月3日成功發射了實踐一號衛星，1981年9月20日一箭三星成功發射了實踐二號、實踐二號A和實踐二號B，1994年2月8日成功發射了實踐四號衛星，1999年5月10日發射的實踐五號。2004年9月9日發射的實踐六號A星和B星，共計發射了八顆「實踐」系列衛星。實踐一號衛星是在東方紅一號衛星的基礎上增加了太陽能供電系統等8個空間技術試驗及探測項目，衛星在軌道上運行了8年多，向地面發回了大量科學探測和試驗數據。實踐二號衛星是專門用於空間物理探測的科學實驗衛星。從1999年10月到2003年10月，大陸共發射了3顆地球資源衛星。1999年10月14

日，中共與巴西合作研發的「資源一號」地球資源衛星在大陸太原衛星發射中心成功發射。從1970年4月24日到2000年10月31日，中共發射了74個航天器，它們覆蓋了地球所有的4種軌道，其中有本土的實驗飛船1艘，自行研製的人造衛星47顆，外國製造的衛星26顆，短短的約莫十年的光景，中國大陸卻創造了太空輝煌史頁，豈能不令人咋舌讚佩。

二、太空船計畫

1992年中共載人太空船正式列入國家計畫，定名為「神舟號飛船載人航天工程」，1999年11月20日「神舟一號」在酒泉衛星發射中心發射，此後，相繼於2001年1月10日、2002年3月25日、2002年12月30日分別發射「神舟二號」、「神舟三號」和「神舟四號」太空船⁴。2003年10月15日「神舟五號」首艘載人太空船從發射、升空、太空運行到順利完成任務回返地球，再一次創下劃時代的紀錄，中共又向制空權往前邁進一大步，「神舟五號」升空的另一層軍事意義則是展現中共已擁有突破飛彈防禦系統的能力，不僅可提高飛彈的命中能力，更可使發射的飛彈有意識地規避及突破敵方的防禦系統，有助提高戰略核武的打擊力。2005年10月12日中共精益求精，大陸第二艘載人太空船「神舟六號」搭載費俊龍與聶海勝兩名太空人，在酒泉衛星發射中心由長征二號F運載火箭發射升空，在太空停留五天進行多項太空實驗，「神舟六號」無疑又為大陸航天史寫下新頁。如今，神舟七號載人太空船又已進入整船綜合測試階段，用於發射神舟七號太空船的長征二號F火箭將完成全箭總裝(參圖4)，新一代運載火箭已突破眾多關鍵技術，在2008年發射神舟七號載人太空船，中國太空人將首次出艙進行太空行走，這又是中國大陸太空科技另一項的長進。未來計劃於2011年上半年發射的天宮一號(參圖)實際上既是交會對接目標飛行器，也是一個太空實驗室的雛形，將以此為平台開展太空實驗室的有關技術驗證。此外，預於2011年下半年發射的神舟八號太空船，將實施中國大陸首次太空飛行器無人交會對接飛行試驗，之後，將相繼發射神舟九號、神舟十號太空船，分別與天宮一號完成交會對接。這3艘太空船的發射時間之所以都要趕在天宮一號發射後兩年內，

是因為天宮一號壽命只有兩年。預計神舟十號太空船完成交會對接以後，2020年中國大陸將建設自己的太空站。



圖4 中國大陸「神舟」載人太空船和“長征”運載火箭模型 (<http://www.news.cn>)



圖5 天宮一號飛行器模型 (<http://www.cnnr.com>)

三、北斗衛星導航系統

從2000年10月到2007年4月，大陸共發射了5顆北斗導航定位衛星。中共北斗衛星導航系統計畫⁵由五顆靜止軌道衛星和三十顆非靜止軌道衛星組成，中共計畫在未來數年中陸續發射系列北斗導航衛星，完成北斗導航系統（圖六）建設。2007年4月14日中共成功發射「長征三號甲」運載火箭，將第五枚二代北斗導航衛星送入太空，衛星已經進入預定軌道。這顆衛星的發射成功，代表由中國自行研製的北斗衛星導航系統進入新的發展建設階段，2008年末發射首顆非靜止軌道衛星，並將在未來幾年陸續發射系列北斗導航衛星，滿足中國及周邊地區用戶對衛星導航系統的需求，並進行系統組網和試驗，逐步擴展為全球衛星導

航系統。這個系統將主要用於國家經濟建設，為交通運輸、氣象、石油、海洋、森林、通信、公安、搜救等部門以及其他特殊行業提供高效的導航定位服務，目前尚無法用於軍事用途。北斗二代區域導航系統的初步建成時間（覆蓋大陸、東亞及西太平洋）約在2008年，至少12顆，屆時共軍所有的戰術導彈，遠端火箭和滑翔炸彈等，都可以用上廉價的衛星制導，而精度全部可以控制在10米以內，最終的五顆靜止軌道衛星加上三十顆非靜止軌道衛星則是未來的覆蓋全球的衛星導航系統的方案，再加上其他各種衛星及航天器，未來幾年大陸三大發射中心（酒泉、西昌、太原）的任務極其艱巨，只有等海南衛星發射中心的建成，才足以分散三大發射中心的工作負荷。中國大陸自2008年起，將國內自用的範圍擴展為全球衛星導航系統，打破目前由美國的全球定位系統（GPS, Global Positioning System），2010年6月2日深夜，中國在西昌衛星發射中心用“長征三號丙”運載火箭，將第四顆北斗導航衛星（圖7）成功送入太空預定軌道，北斗衛星導航系統進入組網階段。預計2010年能有效應用於軍事，據實將可引導軍車、軍隊、船艦乃至高速移動的飛機和導彈，成為一個具有重大戰略意義的系統。至今世界上只有少數幾個國家能夠自主研製生產衛星導航系統，中共將在衛星導航領域內與美國、俄羅斯和歐洲形成「四強爭霸」的局面。

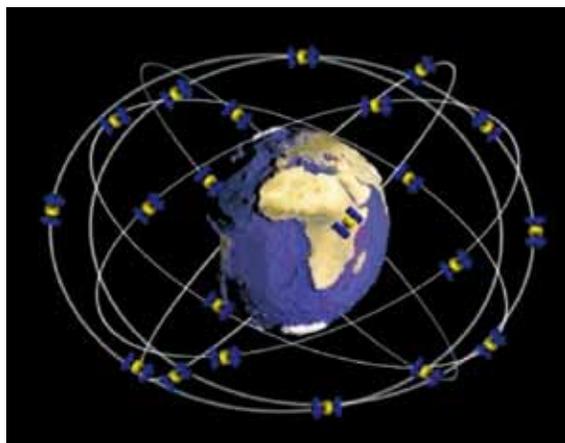


圖6 中共北斗衛星導航系統（COMPASS，中譯Bei Dou）示意圖 (3c.msn.com.tw)



圖7 中共在西昌成功發射第四顆北斗導航衛星（中國新聞網）

四、嫦娥工程

“奔月探月”是中國大陸另一項太空重大工程。中國古老神話傳說「嫦娥奔月」家喻戶曉，相傳嫦娥吞下靈藥後飛上月亮，心中疑竇促使中國人一直夢想著飛奔月亮一窺究竟。也因如此，2004年起中國大陸正式展開月球探測工程，並命名為「嫦娥工程」⁶。2007年9月14日日本第一顆月球探測器「輝月姬」從九州最南端的種子島升空，睽違三十年後，人類又一波的展開探月計畫活動。中國大陸緊接於2007年10月24日將「嫦娥一號」（圖8）發射升空，又一創時代的偉大工程，中共探月工程首顆衛星「嫦娥一號」是由長征三號甲火箭運載，於四川西昌衛星發射中心三號發射場發射，「嫦娥一號」衛星探月，要飛行38萬公里，它並不是直接奔向月球，而是先圍繞地球轉三圈，然後奔向月球，依三相軌道運行即調相軌道、地月轉移軌道、環月軌道（圖9），在被月球引力「俘獲」後，成為環月球衛星，最終在離月球表面200公里高度的繞月球飛行，開展拍攝三維影像等工作，並在一年內圓滿實現所有預定科學目標。末了，「嫦娥一號」可能以撞月謝幕，而撞月時，「嫦娥一號」也將近距離拍攝月球的高分辨率照片供地面分析。1960與70年代，美國阿波羅登月計畫之後，國際間即無直接採集月球岩石的研究計畫。2008年秋起，繼日本、中共之後，印度、美國等國也將相繼發射探月器，國際間又另闢太空戰場，展開太空競技活動，而中國大陸也是其中要角之一。

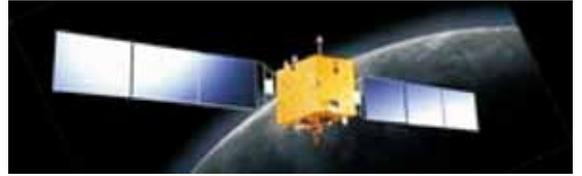


圖8 中國大陸探月工程首顆衛星「嫦娥一號」（<http://tv.people.com.tw>）



圖9 「嫦娥一號」之三相軌道：調相軌道、地月轉移軌道、環月軌道（<http://tv.people.com.tw>）

參、台灣太空科技的急起直追

台灣太空科技比中國大陸晚了三十年，也遠遠落後科技先進的美蘇半個世紀之久。台灣太空科技的推動緣起於1991年10月行政院核定之十五年「國家太空科技發展長程計畫」（即第一期計畫）⁷，由國科會主導，在行政院下設立國家太空計畫室籌備處，地點在新竹科學園區內（筆者早期工作於新竹工研院也參與衛星遙測需求與應用研究工作），作為我國太空計畫的執行單位，並藉由業務組織的推展，建立國內大型高科技系統整合能力，以奠定我國太空科技發展之基礎，並塑造未來在國際太空市場及應用產業上有利之競爭資源。第一期太空科技發展長程計畫民國八十年十月展開，以十五年完成華衛一號至三號計畫。2002年12月經國科會委員會議審議通過「第二期國家太空科技發展長程計畫」，全程計畫15年，期限為2004年至2018年，「第二期太空科技長程計畫」將延續第一期太空科技計畫成果，策重國家需求，以執行衛星計畫為主軸，推動學術研究及產業發展，全面提升我國太空科技發展能量，開創產業附加價值，主要目標著重建立全方位太空科技實力，包括衛星、儀器、火箭、地面等太空科技領域，以及新世紀太空旅遊、外太空探測、地球觀測。2003年配合政府政策，國科會為使科技研究發展工作的運作更具彈性，成立財團法人國家實驗研究院，國家太空計畫室改隸其管轄。經過多

年來的努力，太空計畫室已累積建立我國太空科技發展體系與基礎建設，以及成熟的太空科技能力，為台灣太空科技整合中心，而非單純的計畫室，為求組織名稱與定位相符，自2005年4月1日起更名為國家太空中心。

一、中華衛星計畫

經過筚路藍縷多年艱苦努力，中華衛星一號(ROCSAT 1簡稱華衛一號⁸，又稱福爾摩沙一號FORMOSAT 1，之後改名為福衛一號)在台組裝(圖10)，經由美國代為發射，終於於1999年1月27日飛上太空。華衛一號是中華民國首顆科學自主衛星，載有海洋水色照相儀、通訊實驗酬載和電離層電漿電動效應儀，華衛一號有五項衛星本體元件及一項通訊實驗酬載元件是在臺灣製造的，這些元件都是衛星中具有特殊功能的組裝件，經由這些衛星元件的研發，使台灣也能建立起自己的太空工業基礎。華衛一號順利地運轉，由臺灣各大學研究人員所組成的三個科學團隊，截至2002年12月底止，設在國立臺灣海洋大學的海洋水色照相儀科學團隊，已製成了超過五千張的海洋水色影像，應用於海洋學的研究。此外，多項Ka頻段衛星通訊實驗，並創下全球首次衛星觀測到「離子洞」的紀錄。



圖10 中華衛星一號本體 (<http://www3.nstm.gov.tw>)

2004年5月21日「中華衛星二號」(圖11及圖12)在美國加州范登堡空軍基地發射升空，華衛二號是台灣第一顆自主遙測衛星，高掛天空守護台灣，被稱為台灣的「巨眼二郎神」。「西遊記」中的二郎神楊戩是唯一能戰勝齊天大聖孫悟空的天神，二郎神的特徵就是

在兩眼中間另有一隻千里巨眼，由天庭就能看到地面的一切，華衛二號宛若二郎神一點不假，拍攝下來的衛星影像解析度甚高，彩色多光譜影像可解析8公尺大的物體，黑白全光譜影像則可看清2公尺大的物體，此影像解析度雖比不上美國公尺級的商業衛星IKONOS與QUICKBIRD，但已經超越國際間常用的、最佳解析的法國SPOT 5衛星。華衛二號成功升空使台灣衛星研製能力由元件提升至次系統，其主要任務是擷取臺灣陸地及附近海域即時的衛星影像資料，以做為土地利用、農林規劃、環境監控、災害評估、科學研究、及科學教育等相關的民生與科學用途。除作為環境監測與資源探勘之用外，華衛二號可以觀測向上閃電(紅色精靈)，亦可在最短時間內掌握地震或颱風造成的災害。華衛二號其實尚有另層軍用途，既可觀測敵國軍事基地分布，亦可供作開發巡弋飛彈參考應用。



圖11 華衛二號發射升空 (<http://www.tas.idv.tw>)



圖12 華衛二號本體 (<http://www.tas.idv.tw>)

2006年4月14日「中華衛星三號」(圖13)於美國加州發射升空。華衛三號源自「福爾摩沙衛星三號計畫」是一大型台美雙邊國際合作計畫，華衛三號是「福爾摩沙衛星三號計畫」產物，華衛一號、二號都屬於100~1,000公斤級的中小型衛星，而華衛三號屬微衛星級，每顆衛星僅重70公斤，約為華衛一號的六分之一及華衛二號的十分之一。由雙方政府授權執行計畫，我方為國家太空中心(National Space Organization, 簡稱NSPO)與美方的美國大學大氣研究聯盟(University Corporation for Atmospheric Research, 簡稱UCAR)共同合作執行，以建立全球大氣即時觀測網之先進技術發展計畫，又稱之為「氣象、電離層及氣候之衛星星系觀測系統」(Constellation Observing System for Meteorology, Ionosphere and Climate)，簡稱為FORMOSAT-3/COSMIC計畫。華衛三號是以6顆70公斤微衛星組成的700~800公里低軌道星系，此星系將建立環繞地球的全球氣象量測網，正像在太空中布下的「天門陣」，接收美國24顆GPS衛星訊號，每天提供全球2500點大氣層資料，如天羅地網般地嚴密監控全球天氣的變遷，以進行準確的全球氣象預報。華衛三號主要任務是進行全球氣象預報、氣象變遷研究及電離層動態監測。華衛三號計畫的完成，台灣將獲得寶貴的微衛星設計製造及星系部署經驗，各型衛星的組裝和測試經驗也將更趨成熟；本土國產元件的完工，將使衛星相關科技更全面化，並開創國內太空工業發展的新紀元。不過，任務壽命為期兩年的福爾摩沙衛星三號星系六顆(FM1—FM6)微衛

星，發射升空不到兩年，就有半數「傷亡」！發展中的福衛六號為1微衛星；福衛七號則是三號的延續。基於台灣過去委托外製或與外地合作的衛星計畫不如理想，太空中心決定放手一搏，自行設計研製福爾摩沙衛星五號(圖14，「華衛」系列衛星已更名為「福衛」)，預計在2013年發射升空。為突破無法取得國外傳統光學遙測酬載「CCD」(電荷耦合元件)感測器的困境，將採用由國內廠商開發的「CMOS」(互補式金屬氧化層半導體)感測器(圖15)，發展台灣第1枚自製的遙測衛星取像儀。如果該計畫執行成功後，國家太空中心將擁有500公斤等級之高解析度光學遙測衛星，也將獲得傳承設計平台及相關關鍵技術的製造能力，宣告台灣的太空科技發展邁入新紀元。

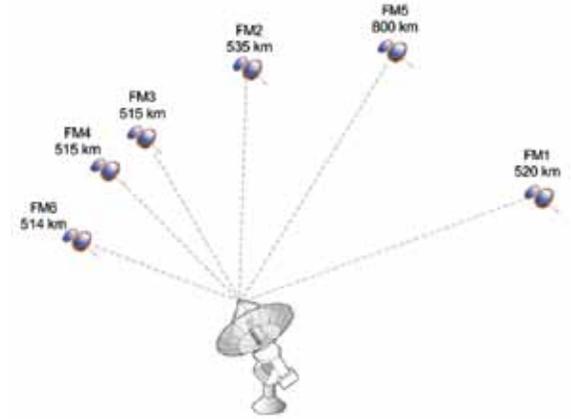


圖13 華衛三號6顆微衛星組合圖 (<http://www.nspo.org.tw>)

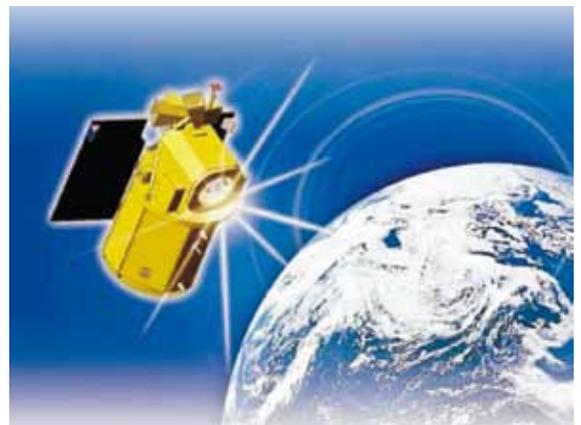


圖14 福衛五號示意圖 (www.narl.org.tw)



圖15 福衛五號遙感探測器CMOS示意圖 (www.narl.org.tw)

二、探空火箭計畫

華衛一號、二號及三號成功升空為台灣太空科技打出一片璀璨天空，但在表面光彩的背面，我們要正視檢討台灣的衛星發射能力仍大幅不足，還有很多努力空間。華衛三顆衛星的發射全數委請美國代為發射，知不及，而後求長進，2007年9月13日國家「探六火箭」⁹在屏東九鵬基地發射升空，執行單基燃燒推進與回收艙兩項科學實驗，但是，最後並未尋獲回收艙，任務雖然完成，結果並不完美。國家實驗研究院太空中心在第二期太空科技發展計畫中，規劃執行次軌道科學實驗計畫，以探空火箭研究台灣上空的太空天氣物理現象，發展相關民生應用科學，並藉此提升我國太空儀器自主研製能力與探空火箭發展技術，建立衛星及發射載具相關技術之基礎。探空火箭計畫的執行主要目的在於建立台灣本土衛星發射能力，台灣1998年12月15日進行第一次探空火箭計畫，九年來發射了六次(參圖16及圖17)，六次發射時間分別為1998、2001、2003、2004、2006及2007，扣除第一次未攜帶科學酬載、第二次因為火箭未達預定高度提早落海而失敗，測試了包括亂流參數、電漿與離子、磁力等實驗。探空任務前五次火箭發射執行實驗任務，都是和國外研究團隊合作，「探六火箭」是台灣首度獨立進行攸關衛星推進、分離、回收等國人自力完成的酬載。探空火箭計畫除了建立台灣本土衛星獨立發射能力之外，也有軍事層面的意義，諸如洲際飛彈發射能力、精進導彈命中能力以及反制飛彈功能等。「探六火箭」的雙酬載測試，使台灣獨立發射衛星能力邁前一步，也期望多掌握一點制空權。「探空七號」(圖18)火箭在延宕一段時間後，2010年5月5日晚間在屏東九鵬的基地成功發射，這枚火箭將執行大氣電離層的「不規則體」研究，主要是要研究高空的電離層對

GPS通訊品質的影響，探空火箭計畫又往前推進一大步，逐步發展下，期盼早日看到台灣可以成功自行發射衛星升空。



圖16 探五火箭實景(<http://www.nspo.org.tw>)

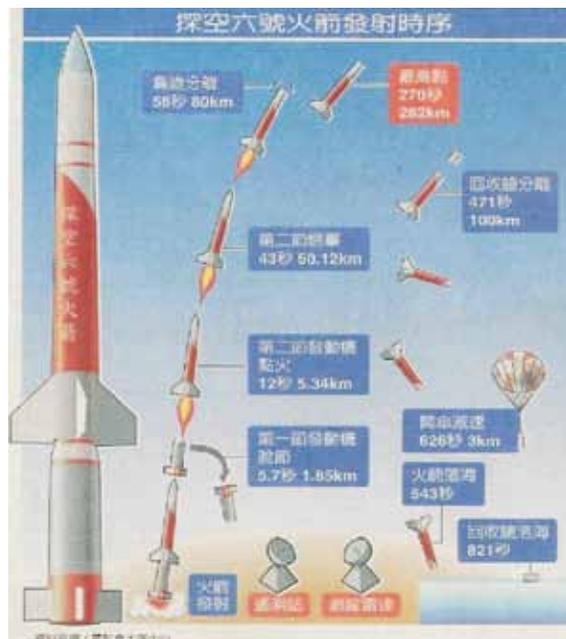


圖17 探六火箭發射時序 (聯合報，民國96年9月14日，A12)



圖18 探空七號成功發射（自由電子報2010年5月6日）

三、「蕃薯號衛星」計畫

台灣擁有三顆華衛自主衛星及執行六次探空計畫外，台灣太空科技尚有執行中的「蕃薯號衛星」計畫¹⁰。「蕃薯號」（圖19）乃由國家太空中心結合國內研究機構、大學（主要為成功大學和中央大學）及企業界共同參與研發的第一枚皮級衛星（Pico-Sat）。它的體積跟一顆蕃薯差不了多少，任務壽命為一個月，設計壽命為兩個月，預計軌道高度為600~650公里。衛星的科學儀器為應用微機電技術發展的微光譜儀，此儀器可以量測大氣層對太陽可見光譜的散射量，以進行大氣成分分析的實驗。蕃薯號衛星計畫開始於2001年4月，已於2002年3月完成組裝及測試的工作，原預計和其他美、日等國設計的皮級衛星共同搭載俄國火箭發射升空，但在俄國政府反對下作罷，在找不到適合發射火箭情形下，蕃薯號衛星目前並無發射計畫。雖然蕃薯號衛星並未發射，但此計畫已發揮教育訓練作用，在可預見的未來，我們期願衛星基礎科技在台灣能蓬勃發展。



圖19 蕃薯號衛星（<http://www.nspo.org.tw>）

四、遙感探測

和台灣太空科技發展息息相關，而值得一提就是台灣的遙感探測（簡稱遙測，對岸簡稱遙感）技術。遙測技術乃利用衛星影像或航照圖片或數值（掃描）資料進行分析判識，據以執行資源探勘或環境探測的一門先進科技。1973年遙感探測開始引起台灣各界關注，遙測技術的引進大約是在70年代中期，因應人造衛星升空的太空科技時代潮流，我們也開始進行基礎科學與應用研究工作，其中，基礎學術科學以中央大學為主幹，應用研究則以財團法人工業技術研究院為引導。因應國人對衛星影像的迫切需求，1990年國立中央大學太空及遙測研究中心受國科會委託，規劃在中央大學校區成立國內第一座資源衛星接收站（圖20），三年後完工，從1994年10月開始投入使用，每年國家經費資助，太遙中心負責接收站營運，開始接收美國陸地衛星（Landsat）影像，陸地衛星除可拍攝可見光影像之外，並具有熱感測器，可感測熱感影像，不分晝夜皆可獲取熱感影像，可見光影像地面解析度為79公尺進展到30公尺，熱感影像則一直維持120公尺解析；此後，再簽約接收法國SPOT更高解析度衛星影像（SPOT 1-4衛星影像具黑白10公尺及彩色20公尺解析；SPOT 5則衛星影像具黑白5公尺及彩色10公尺解析）；為因應全天候及陰雨天攝像需求，更添購軟硬體設備接收歐洲太空總署ERS衛星SRA合成孔徑雷達影像，以應研究與應用要求，中大太遙中心持續運作至今，頗具規模，直臻完備。1997年4月4日台灣又建立了兩個印度IRS-1C遙感衛星地面接收站，影像解析度為6公尺。繼2001年獲得商用影像衛星控制權後，由國防部的電訊發展室以「啟元項目」為代號，在林口興建台灣軍方第一個自主的衛星影像接收站並於2002年建成。目前台灣軍方是利用中大太遙中心的衛星天線，接收以色列EROS-A1衛星影像外，並直接接收美國公尺級的IKONOS衛星影像。

1999年隨中華衛星的升空運作，除中大衛星接收站之外，又有成大遙傳追蹤指令站可以操控S頻段遙傳追蹤指令，以及新竹國家太空中心衛星接收站之X頻段天線系統，主要功能是用以接收華衛二號遙測影像，這三個站都有控制華衛一號、二號跟三號的功能。此外，台灣使用之遙測影像也有購自國外其他衛



圖20 中央大學資源衛星接收站 (<http://www.csr.sr.ncu.edu.tw>)

星影像，早期衛星影像地面解析度不敷實際應用需求，不少基礎與應用研究，不得不改採用航空遙測影像，台灣第一部也是唯一一部公有航空飛航掃描系統是於1982年引進，美製DS-1260型多光譜掃描系統蒐集紫外光、可見光與紅外光多波段之電磁波輻射資料，提供有關機關學校作遙感探測研究之用，飛航掃描任務由行政院農委會農林航空測量所負責執行，掃描系統委由工研院量測中心負責維護，影像資料則由工研院能環所負責處理分發。台灣遙感探測業務專責機構為農委會遙測小組，負責全國遙測任務執行與業務推動，因為層級過低，成效並不如預期，但成果仍屬輝煌。台灣相關遙測單位涵蓋範圍甚廣，學術方面主要有台灣大學、海洋大學、台灣師範大學、文化大學、中央大學、交通大學、中興大學、逢甲大學、成功大學等大專院校；公家機關則有基隆水產試驗所、中央氣象局、各地地方的農試所與林試所、縣市政府相關單位、中研院、中科院以及財團法人工研院等；此外尚有工程顧問公司、測量公司等等，不可一一勝數。至於遙感探測應用領域各行各業，林林總總，如農、林、牧用地與產值遙測判估、漁情分析、海氣象分析預報，土地利用分類分析、遙測與地理資訊系統結合應用、工程選址及道路選線、地質與地熱探勘、礦產資源探勘以及環境污染監測等，遙感探測技術也一一派上用場。衛星與火箭的研發精進是太空科技前端硬體的技術紮根，遙感探測技術更上層樓是太空科技後端軟體的後盾，兩者緊密結合，相得益彰，相信台灣太空科技的發展會更精實茁壯。

肆、結論

見證兩岸太空科技的成長，不同的時代，不同的環境，不同的資源，有不一樣的結果，比較兩岸太空科技的發展，各有所見長，也多發展得不夠完美完善。大陸的一砲沖天，步步為營，太空科技的發展算是成功的，但是科技軍威虛華的展炫，忽略民生普及建設，卻是大陸人民指責詬病的敗筆，發展太空科技的同時也要顧及民生建設的腳步，兩相兼顧，營造康富國家，才不會造成跛腳政府；台灣太空科技的急起直追，華衛一號、二號及三號陸續升空，平心而論，我們見到的只是海市蜃樓，根基仍不夠牢靠，台灣經濟不虞匱乏，但是技術與人才亟待強化培訓，才能打造出台灣太空科技的101大樓，享譽國際。

最後，為兩岸祈福，衷心期盼未來兩岸太空科技的發展：多點民生，少點軍事，同為後代子孫的福祉，營造雙贏。🙏🙏

參考文獻

- 1 jserv, Sputnik 人造衛星, jserv's blog, 民國95年7月27日, <http://blog.linux.org.tw>
- 2 維基百科, 東方紅一號, 民國97年2月15日, <http://zh.wikipedia.org>
- 3 中國文化研究院, 中國航天成就, 民國94年12月2日, www.hk.chiculture.net
- 4 中國航天科技, 中國航天歷史, 民國97年6月5日, <http://hk.geocities.com>
- 5 中國時報, 中共發射北斗導航衛星, 民國96年4月15日, <http://tech.chinatimes.com>
- 6 維基百科, 嫦娥工程, 民國97年3月21日, <http://zh.wikipedia.org>
- 7 國家太空中心, 第一期太空科技計畫成果, 民國95年11月13日, <http://www.nspo.org.tw>
- 8 海洋大學海洋水色儀科學資料分送中心, 中華衛星一號, <http://www.oci.ntou.edu.tw/>
- 9 中央大學新聞網, 探六火箭酬載 首度測試成功, 民國96年9月14日, <http://www.ncu.edu.tw/news>
- 10 康哲雄, 林進雄, 李羅權, 飛向太空, 《科學發展》, 363期, 60~69頁, 民國92年3月

雷德爾對魏格納 — 德國海軍戰略的爭執

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)】
曾於海軍總部情報署、國防部情報次長室、戰略規劃室以整合評估室服務
現為海軍備役上校
譯自：Commander Kenneth P. Hansen, "Raeder Versus Wegener: Conflict in German Naval Strategy," Naval War College Review, Vol. 58, No. 4 (Autumn 2005), pp. 81-108;
本文獲美國海軍戰爭學院同意轉譯成中文，內容係作者個人意見，不代表美國海軍戰爭學院立場

雷德爾與魏格納係兩次世界大戰期間德國最著名的海軍將領，兩人對於德國海軍戰略何去何從存有不同見解。這些不同見解對德國海軍的戰略構想、造艦計畫與兵力運用形成深遠的影響。其後，雷德爾成為德國海軍的首長，其遂依循本身戰略構想，設計了一支戰力強大的艦隊與深具彈性的海軍戰略，其目的旨在對英國全球海洋貿易進行攻擊。雷德爾將海權理論做創意式運用的想法，可視為不對稱作戰的早期例證。固然最後德國並未贏得海洋戰爭勝利，但雷德爾提出的創意式想法，已為中等海權國家於遠海運用海權提供了一個明確的指引。

壹、雷德爾對魏格納—德國海軍戰略的爭執

雷德爾 (Erich Raeder) 與魏格納 (Wolfgang Wegener) 係兩次世界大戰期間，德國最重要的兩名海軍將領。1894年，他們同時加入德國海軍，最後皆晉升為海軍將官。兩人的海軍生涯皆有十分傑出的表現，他們立身成名的途徑相當地類似。¹少尉軍官時，他們均於駐防東亞的「德意志號」(Deutschland) 巡洋艦服務，兩人建立的友誼多於對彼此專業知識的認識。雷德爾更是魏格納一位孩子的教父。²雷德爾在回憶錄中指出：「他和魏格納及其他兩位一同受訓軍官，四人成為了親密的朋友」。³然而，在其海軍生涯最後階段，這兩位海軍將官成為了敵人。1956年，魏格納過世時，兩人間的不和可說達於頂點。雷德爾係魏格納同期入伍者中，在世且位階最高者，但其拒絕發表悼辭，然而這是德國海軍正規傳統。⁴

這起事件顯示雷德爾對魏格納相當地憤怒，原因則是個人妒忌以及魏格納對其計畫的阻撓。兩次世界大戰期間，魏格納對雷德爾提議德國建立一支「世界艦隊」(Weltmachtflotte) 的主張提出強烈抨擊。若干海軍歷史學家認為雷德爾的領導卓越，支持德國重建一支「提比茲式」(Tirpitzian) 戰鬥艦隊。⁵明顯地，亦有許多著名歷史學家批評雷德爾的提議。

他們的共同評估咸認為：兩次大戰期間的德國海軍首長並未從一次世界大戰的經驗中學到教訓，他們將全部精力用來準備和英國皇家海軍進行另一次的主戰艦隊接戰。雷德爾被指控試圖「制定一套戰略...如同其前任提比茲...未對國家的目標、利益或戰略進行考量，一意孤行將海軍視為一個獨立的實體，使其與大戰略計畫分道揚鑣」。⁶1940年，一位美國歷史學家寫道：「雷德爾和他的下屬，任由德國海軍戰略停滯不前」。⁷

二次世界大戰期間，這些嚴厲的批評亦擴及第三帝國海軍（Kriegsmarine；譯者：1935年至1945年德國海軍的稱謂）的主戰軍艦籌購與作戰概念運用。當中最嚴厲的批評，係指控德國海軍缺乏連貫一致的作戰構想：「造艦計畫如此重大的計畫已變更數次，其決策非以深思熟慮的計畫進行考量」。⁸就此而論，德國海軍將領在規劃主戰兵力時，似乎不具任何戰略考量。例如，在「提比茲號」進行戰鬥前，「俾斯麥號」（Bismarck）戰艦處於封存狀態，批評者指出這兩艘戰艦應與戰鬥巡洋艦「沙恩霍斯特號」（Scharnhorst）、「格耐森瑙號」（Gneisenau）與一艘航空母艦聯合使用。如此一來，將對英國海軍的資源運用形成不可估量的限制。同時，亦可鼓勵義大利海軍採取更積極行動。就此而論，德國任由其居於海軍劣勢而不思作為，影響所及，係將主戰軍艦單單做為商業襲擊之用。⁹

儘管這些熱心與權威的責難，這些案例並未結束，其他說法仍有可能。這些學術性評估源自當時德國資深海軍官員的意見，然而戰後相關著作對此經常視而不見。他們共同評估意見認為德國的戰略與作戰和其海軍的任務與資源脈絡一貫。他們對德國海軍設計或是組織與英國海軍進行馬漢式會戰的說法，不時提出駁斥。

更確切地說，祇有少數學者戰後曾參與德國海軍「世界艦隊」的辯論，他們認為雷德爾倡議成立一支「均衡艦隊」係正確的作法，不應如鄧尼茲（Donitz）般將海軍全部資源用於潛艦部隊，或建立一支艦隊用以進行巡洋艦作戰（cruiser warfare）。¹⁰這些學者認為兩次世界大戰間的海軍條約，已對德國的海軍戰略、兵力結構與作戰計畫形成深遠影響。甚且，這些學者指出：當代英國對德國海軍作戰概念的

情報評估，係以其創造力與致命性做為基礎，英國海軍內部對此相當關切。¹¹令英國海軍錯愕不已的，德國海軍計畫者已研擬出若干具想像力與創造力的方案，而非採用以進行武力交戰的傳統艦隊架構。

英國對德國海軍戰鬥潛力的關切不容置疑，其關切的範圍涵括了第三帝國海軍執行的各項任務。1930年代，德國海軍面對的問題被稱為典型的「中等海軍兩難困境」（medium-power naval dilemma）。第三帝國海軍在其有限能力、國家海洋任務與預算不足間處於危境。¹²施耐溫德（Otto Schniewind；1941年至1944年間擔任艦隊司令）與休斯特（Karlgeorg Schuster；1942年至1943年間擔任南方集團艦隊司令）兩位上將，列舉了德國海軍在二次世界大戰爆發時的三項任務：首先，防止敵國海軍在德國的海岸及其水域活動；其次，保護德國領海內的航運，防止德國與毗鄰國家的海上貿易受到干擾；最後，則是對敵國的航運及海上交通線進行攻擊，對其造成傷害或儘可能予以殲滅。¹³

基本上，前述各任務不盡相同，同時似乎互不相容。施耐溫德與休斯特兩位將領將第三項任務納入，係誇大不切實際的。明顯地，這項任務在其思維中係置於最後順位。第一、三項任務可被歸類為不同面向的海洋排拒（sea denial）：一支兵力若長期用於打擊敵方的商業活動，將無足夠兵力用以進行本土防衛。¹⁴第二項任務則屬於海洋控制（sea control）。尤有甚者，第一、二項任務的遂行與第三項任務的需求迥然不同。滿足這些不同任務以及調和彼此間的不同能力，需要海軍高層下達命令。雷德爾成為海軍首長後，在海軍兵力發展與運用上，他不得不採取一個具有彈性的作法。

相關考量可說明每個將領所持立場的理論依據，據此用以比較美國海軍將領馬漢（Alfred Thayer Mahan）與法國海軍上將卡斯特（Raoul Castex）著作間的差異，以及瞭解雷德爾與魏格納這兩位好友間的爭議由來。尤其重要地，這個過程為二次世界大戰前德國海軍政策與兵力發展注入了嶄新的活力。德國進行全球戰爭的戰略需求以及本身資源的限制，迫使德國海軍首長採取創新、彈性與務實的途徑從事海軍建軍。

貳、一個具有操守的人

雷德爾擔任德國海軍首長14年4個月，這相當地罕見，德國海軍中將黑爾（Helmuth Heye；1938年，時為中校任作戰第一廳海軍參謀；1943年至1944年間，擔任德國海軍北方司令部參謀長）多年後曾表示，對雷德爾下屬參謀軍官而言，其係一個有經驗與實務的領導者。黑爾認為雷德爾係公正、不涉政治與任務導向的人：他對海軍的領導係集權與統一的…他試圖將海軍置於內部政治紛爭之外。¹⁵一位歷史學家認為：雷德爾係一個有操守的人…他甚少能激勵部屬熱忱，但其灌輸士兵尊重其服役的第三帝國海軍…他是一位教員。¹⁶進一步說，雷德爾強烈地支持智識發展，並且要求「確保海軍軍官團的成員來自德國最優秀與最聰穎的青年」。¹⁷就此而論，雷德爾認為整個德國海軍係一個「海軍家庭」（naval family），他期望這個觀念透過多數人的努力可以有效達成。即令如此，這種師生間類似血緣關係的包容性（familial inclusiveness）及對智識的開放態度，仍有其侷限性。由於雷德爾對專業的嚴格要求，智識挑戰遂由海軍官校的課程與日後的訓練中巧妙地刪除。¹⁸雷德爾甚至主張所有德國海軍軍官的訓練，應使其在精神與

行動上一致，這位軍種首長的見解與指導，被證明係支持納粹政權，並且用來對付逃避工作、擅離職守及對希特勒職權有所質疑者。倘若前述說法正確無誤，雷德爾的嚴格要求以及無法忍受獨立思想，將對其與魏格納早期建立的友誼形成嚴重傷害，並且損及兩人間的同儕之誼。然而，由於雷德爾係一位具有操守的人，妒忌不大可能係兩人交惡的主要動機。

雷德爾與魏格納的不合，主要來自兩人間的意識型態不同，此點則與魏格納的專業著作有關。隨著雷德爾階級高過魏格納，遂運用職位與影響力公開壓制魏格納提出的戰略理論，同時孤立這位昔日軍中同窗。1923年3月1日，魏格納晉升少將，擔任海軍砲械督察官（inspector of naval artillery）。由於德國海軍僅有4個中將職缺，晉升中將的競爭相當地激烈。1926年，德國海軍首長岑克爾（Zenker）上將要求魏格納退伍。雷德爾最後成為德國海軍首長，他要求下屬撰文抨擊魏格納的著作。雷德爾曾試圖阻止魏格納的著作—「全球戰爭的海軍戰略」（The Naval Strategy of the World War；Die Seestrategie des Weltkrieges）出版，但是這項企圖並未成功。¹⁹這本書引發爭論的主要因素，係兩位海軍將領對德國在兩次世界大戰期間的海軍戰略發展，存有根本上的分歧。

參、魏格納的論述

1929年，魏格納的著作出版，1941年該書再版重新發行，這本書實際上係其1915年撰寫的3篇參謀研究彙編而成，當時魏格納為艦隊少校參謀軍官。更確切地說，在魏格納的早年海軍歲月中，其即顯示優異的著作與智識能力。1902年至1907年間，魏格納至少寫了7篇深具價值的報告，大部份係其在海軍教育部門及海軍軍官學校任職參謀時撰寫完成的。1908年

至1911年間，魏格納至艦隊服務，他曾擔任戰鬥艦「普魯士號」（Preussen）與「巴巴羅沙國王號」（Kaiser Barbarossa）的槍砲官，最後則任重巡洋艦「布呂雪號」（Blücher）的槍砲官。魏格納因其參謀長才獲得擢升，最後成為艦隊參謀軍官。魏格納首次任作戰參謀職務係擔任巴赫曼（Gustav Bachmann）少將的第二參謀軍官，不過他的職務很快進行異動。1912年，魏格納調至第一戰鬥支隊（First Battle Squadron），擔任拉斯（Wilhelm von Lans）中將的首席參謀軍官。魏格納並未錯過這次重要任命，第一戰鬥支隊係德國海軍艦隊中戰力最強的部隊，其由總數8艘火力強大的「拿索」（Nassau）與「赫爾哥蘭」（Helgoland）級戰鬥艦組成。魏格納的能力使其得到一個高能見度的作戰職務，直接由資深海軍將領進行管理。

1915年2月，魏格納首篇具爭議的報告在拉斯的簽署下提出，對大多數觀察家言，德國海軍態勢變得一覽無遺。德國陸軍與民眾勉強接受造艦、補給及維持艦隊耗費的巨額成本。²⁰當重巡洋艦「布呂雪號」在多格海灘戰役（Battle of the Dogger Bank）損失後，提比茲上將及其提出的「風險理論」（Risikogedanke）受到各方批評日增。²¹由於德國公海艦隊泊港不動，加上加諸於英國的「飢餓封鎖」（hunger blockade）效果不彰。魏格納對德國海軍運用提出質疑，當時德國陸軍因傷亡慘重受到越來越多的怨恨，德國海軍因為傷亡較輕，處境遠較陸軍為佳。然而，德國民眾開始批評海軍作戰不力，軍種本身面臨信心不足危機。當魏格納的首篇報告開始流傳後，提比茲上將變得十分地憤怒。這可能因為魏格納又寫了兩篇報告，並以本身具名將其廣為流傳。提比茲的憤怒不僅因為魏格納的職位不高，最主要原因係其違反了當時德國海軍軍團的戰略思想。²²

肆、死海中的死角

總結而論，魏格納的三篇報告認為戰略防禦導向的風險理論不具任何實質的效果，其無法對英國最具毀損性的海上貿易構成威脅。在一次世界大戰前，即已清楚看到，英國工業完全仰賴進口原料，農業則無法生產供應全國人民需要的食物。德國擊敗英國最佳之道係切斷英國的海上咽喉。就馬漢的典型措辭而言，在魏格納的論述中，認為海權包括了控制海上交通線，尤以保護重要海上交通線時為然。魏格納的寫作風格不連貫但具說服力，其結論相當地精簡，祇有短短地一句話：「德國戰時領袖對海洋的根本運用出現了誤解」。此外，他認為運用艦隊戰鬥去追求戰術勝利，在無法獲得戰略性結果的情況下，不具任何意義。魏格納將古典的克勞塞維茨邏輯與其概念結合，認為戰鬥必須能夠支持政治目標，其對德國海軍態勢與歐洲地理狀況進行了精確的評估與評價。在綜觀全局後，魏格納認為德國的防禦作戰計畫缺乏明確防禦目標。就此而論，毋須進行戰鬥取得北海的制海權。海哥蘭灣仍是死海中的死角。他認為艦隊佔有的地理位置相當重要，同時這個位置必須與我方意欲接戰的敵人直接關聯，戰鬥的戰術性係與地理位置關係密切。²³

魏格納認為當時德國採行的戰略毫無效用，其以本身觀點推論如何方能有效攻擊英國：「海軍戰略係地理位置的科學…其與貿易路線關係密切」。魏格納宣稱：德國經北海對挪威—昔德蘭島（Shetland Islands）—蘇格蘭航線的干擾，將對英國海上交通形成巨大威脅。為取得一個戰略地理位置用以干擾英國的海商航運，魏格納認為：向北發起一個戰略性攻勢行動有其必要性，如此可改變地理位置的既有態勢。他提議經丹麥與挪威西南部向外擴張，從而使德國海

軍勢力抵達大西洋門戶的昔德蘭島。魏格納堅持必須能對英國的海上航線構成威脅，德國海軍方能迫其放棄遠距封鎖，與其進行戰術接戰。在這種情況下，英國被迫與德戰鬥，方有可能增加德國成功機會。

一次世界大戰結束不久，魏格納認為德國已具威脅英國海上交通的態勢，其寫道：「任何戰鬥與衝突均將有利於達成一個決策，祇有具有重要戰略性戰果的戰鬥可存在，倘若無法獲得任何戰略性的戰果，戰鬥本身實在不具任何意義」。此外，魏格納預想的另種未來戰鬥型態，即是採取戰略攻勢奪取法國在大西洋與英吉利海峽的港口，如此即可對英國貿易路線發起大規模的攻擊。²⁴擁有這些港口後，將可迫使德國與英國海軍進行一場最終與決定性的會戰。最終，德國將可控制英國的海上交通線，這肇因於尋求此控制的軍事行動，亦係決定性會戰後的必然結果。當時，魏格納的想法係純粹「馬漢式的」，其認為祇要對英國的貿易路線進行攻擊，將可迫使英國海軍與德國海軍進行殊死戰。

馬漢少將的著作對德皇威廉二世 (Kaiser Wilhelm II) 與整個德國海軍的影響，可以見諸許多不同文件。這些文件認為就馬漢的觀點而言，德國海軍可說毫無貢獻，雷德爾毋須刻意地說明，德國海軍軍官團已接受這個信念，²⁵此即「馬漢是德國海軍的聖經」。²⁶在魏格納擁有的馬漢著作「海權對歷史的影響」(The Influence of Sea Power upon History) 一書中，頁邊有其許多註腳，從中可看出魏格納與馬漢的哲學多麼類似。魏格納試圖運用地理位置獲致戰略性效果，一場主要的決定性戰鬥將有利於德國海軍，一個戰略攻勢將改變戰爭進行的方向。²⁷提比茲則期望，對英國海上貿易的攻擊，將使德國海軍與英國海軍在北海南部或中部進行一場決戰。²⁸

魏格納的興趣在取得進入北海的港口，尤以深水通道為優（這樣不易遭到水雷封鎖），這具有強烈的馬漢色彩。²⁹魏格納推得的結論係與馬漢主張契合，此即英國航運安全與進行決定性會戰存有緊密關聯。

伍、戰略辯論

魏格納的參謀研究發表後引發了各界關注，但是正反兩種看法參雜其間。德國海軍高階參謀對其看法亦是相當分歧。若干資深海軍將領，諸如主戰艦隊司令包爾 (Hugo von Pohl) 上將，對魏格納的作品抱持正面評價，特羅塔 (Adolf von Trotha) 上校則認為魏氏的作品缺乏攻勢精神。1919至1920年，特羅塔成為德國海軍的領導人。³⁰1914年前，這些對海軍戰略的專業批評被視為具建設性與具學術價值的，但是到了對抗英國戰爭中期，中階軍官的蓄意與刺耳指責則是具風險的，至少最低程度如此。儘管魏格納受到其遠親霍爾茨道夫 (Henning von Holtzendorff) 上將某種程度的保護，但是這種保護無法永遠存在。1915年9月，霍氏出任德國海軍參謀總長，魏格納稱霍爾茨道夫為叔叔。1916年，舍爾 (Reinhard Scheer；新任德國海軍第一戰鬥分遣艦隊司令) 上將、史密特 (Eberhard Schmidt) 中將與李亞瑪 (Magnus von Levetzow；作戰處副處長) 上校等人，曾拜訪魏格納要求其停止撰寫戰時相關其他著作。³¹魏格納答應了這項請求，1917年其被擢升為輕巡洋艦「雷根斯堡號」(Regenburg) 的艦長。協助魏格納再次擔任海上職務的仍舊是他的筆，即令戰爭時間私下他是一個直言不諱的人。

戰爭結束，魏格納再次地加入戰略辯論。1926年，他提出一份有關其早年作品的參謀備忘錄。魏格納作品的要旨仍然認為德國若要改善國家所處態勢，就必

須發展一套成熟的海權概念；再者，英國係德國的天敵，若德國無法重大地改變地理現實，英國艦隊係德國無法克服的致命障礙。這項地理調整可藉艦隊交戰達成，同時有助於達成德國全球政治的戰略目標。1929年，魏格納的著作出版，其反英的語氣已較和緩，但本質卻未曾改變。³²

國外讀者對這本書的評論，如同最初問世時，係挾雜著正反兩極看法。該書被翻譯成俄文並於1941年在蘇俄再版。魏格納在國外被視為「新德國學派」的領導者，其明瞭斯堪地那維亞（Scandinavia）地理位置對德國的重要性，這是俄國在第一次世界大戰時未能察覺的。俄國專家採納魏格納的理論，視其為當代德國海軍戰略的官方看法。³³蘇聯歷史學家貝利（V. A. Belli）在1940年7月的「海事論集」（Morskoi sbornik；蘇聯最著名的海軍期刊）為文指出：「取得斯堪地那維亞將使德國擁有優越的戰略態勢」。他觀察後斷定：「有利的戰略態勢係制海不可或缺的要件」。³⁴貝利的看法與魏格納的見解相當類似。

至於英國皇家海軍，杜瓦（Alfred Dewar）於1929年在「海軍評論」（The Naval Review）發表文章指出，地理位置對海軍戰略的重要性並不明顯。杜瓦認為海軍靈活性的要旨見於1919年費雪（John Fisher）上將的陳述，他指出：「海軍應能自由地前往任何地方」。英國的評論家認為：魏格納過於重視地理位置的重要性。³⁵相似地，一位美國分析家認為，魏格納的理論會引發危險並使人產生誤解：

魏格納的研究試圖引領德國海軍走出提比茲留下的迷宮。最終，他的理論卻使德國海軍陷入另一混亂。他的說法近似真理、比較細緻，亦較具危險性。魏格納的理論逸離了制海的爭奪，亦逸離了控制敵人對地理區域與貿易路線的控制，其所關切的制海係局部化

與分割的。最後，則導致其最危險與最容易引人誤解的說法，即對海上交通線控制的掌握。³⁶

陸、翻轉與弱點

雷德爾為魏格納的同窗，他並不支持後者提出的想法。當魏格納擔任第一戰鬥艦隊首席參謀軍官時，雷德爾則在希佩爾（Franz von Hipper）中將麾下擔任相同職務，希氏時為德國海軍偵察部隊的指揮官。雷德爾的能力受到各級長官肯定，其與魏格納享有相同的聲譽，日德蘭海戰（Battle of Jutland）後，他成為德國海軍最出名的將領。然而，魏格納與雷德爾的海軍生涯發展漸行漸遠，兩人的專業見解亦出現嚴重分歧。希佩爾對魏格納的三篇參謀研究報告印象深刻，試圖將這些報告向海軍參謀部巴赫曼（Bachmann）上將提報，巴氏首席參謀官雷德爾勸其採行其他方式進行，希佩爾遂打消此一念頭。³⁷明顯地，雷德爾對這些報告中的若干觀點相當不以為然。其反對的理由何在？欲對這個問題進行深入瞭解，必須回頭檢視魏格納提出的論點。

當魏格納戰時撰寫的報告首次發表後，提比茲指派了兩位資深上校進行回應，他們撰寫了相反觀點的文章用以駁斥魏格納的說法，並對其不具戰略洞察力提出嚴厲批評。³⁸事實上，魏格納的理論存有相互矛盾情況，就專業領域言，這極易遭到各方的責難。雖然，魏格納對基本地緣政治進行了精確評估，其思路亦相當地清晰，但其各篇報告或三篇報告間存有諸多矛盾之處。雷德爾的一絲不苟，他看到了這些顯著缺點並對魏格納的全部作品質疑。

例如，當雷德爾撰文表示海姑蘭灣戰鬥（Helgoland Bight Battle）不具價值後不久，魏格納則認為：

「我們必須取得海姑蘭灣外的制海，此即德國海軍U艇必須具充足能力，可在基地外的遙遠水域持續對敵方的貿易路線施予壓力」。³⁹在這段甚短的陳述中，魏格納對制海一詞瞭解不夠深入，亦與其提出的理論相互矛盾，魏氏認為艦隊必須取得較佳地理態勢始能有效取得制海。事實上，U艇祇能做為海洋排拒（sea denial）與貿易阻絕（trade interdiction）的工具，它不是爭奪海洋控制的工具。英國皇家海軍對德國進行的遠距封鎖，不曾被德國潛艦的攻勢作為突破。英國的制海權雖然受到挑戰，但是仍然完整無缺。另一方面，魏格納有關「大西洋門戶」的說法可說是自相矛盾，因其公開質疑英國封鎖昔德蘭島的能力，並且指出英國可能重新安排海上貿易路線。⁴⁰

更進一步地說，魏格納明瞭海洋貿易對英國的重要性，卻忽略了德國對海洋貿易的依賴。擔言之，一次世界大戰期間，波羅的海係德國運送戰略物資與商業貨品的重要管道。再者，魏格納嚴厲地評評：「德國防禦性作戰缺乏明確的防衛目標」與「海姑蘭灣對取得制海並無太大的意義」。在魏格納提出自相矛盾說法後不久，其指出：「想像當德國艦隊遭到挫敗後，將對我們的經濟與軍事態勢造成不利的影響。因此，德國無法維持東西戰線的完整，甚至對北方戰線形成嚴重的威脅」。⁴¹根據魏格納的說法，若其對英國態勢的評估係正確的，那麼德國在這些水道係處於不利態勢。

在魏格納於北海水域發起攻勢戰役提議中，當中最大缺陷係其沒有提出如何達成此目標的具體手段。魏格納對風險理論的假設知之甚詳，執行此理論需要的兵力須較敵方兵力多出三分之一，魏格納未指出居於劣勢的德國海軍如何取得昔德蘭群島。⁴²當時，黑爾係計畫部門的參謀軍官，他在日後撰文指出：華盛頓會

議（Washington Conference）試圖使德國維持一支技術精良但數量不多的海軍艦隊。黑爾認為，質量優勢無法彌補數量劣勢。⁴³

魏格納的作品未對這些重大問題進行說明。他的理論基礎植基於達成攻擊行動目標的固定模式戰鬥。做為一個槍砲軍官，他有足夠經驗明瞭德國劣勢艦隊所處不利態勢。⁴⁴由於德國海軍的軍艦與艦砲較小，當局對官兵灌輸其係劣勢海軍，魏格納對此說法強烈地進行抨擊。⁴⁵再者，馬漢的「巨艦思想」及強調集結兵力進行決戰的想法，不時地出現在魏格納的作品之中。⁴⁶魏格納如同馬漢般，兩者並未正視經濟現實的重要性。⁴⁷德國海軍兵力結構由系統因素來決定，德國不具足夠資源用以建立一支魏格納所設想的海軍兵力。

柒、雷德爾與現實情況

德國國防政策主要考量的係陸上軍事態勢，此種發展對海軍的能力構成相當程度制約。德國海軍政策係雷德爾務實信念的忠實反映。10年後，波姆（Herman Boehm）上將曾對一次世界大戰後的德國海軍政策進行說明，時間較希特勒權力日隆為早。1943年時，波姆成為挪威地區總司令（Commander in Chief Norway）。這段期間，預想的德波（蘭）戰役對德國海軍政策影響深遠，這場戰爭將拉法國下水並且對抗德國。根據波姆的說法，德國海軍的任務係在保護東普魯士，阻止法國海軍入侵。當時，德國海軍最高司令部的基本想法，係藉由海上補給備便對入侵波蘭的敵軍施以短暫反擊，同時對抗法國。⁴⁸當法國進行海上入侵時，東普魯士將承受相當大威脅。拉恩（Rahn）觀察指出：「若無海軍提供保護，波蘭可切斷橫越波羅的海的海上航路，這條航路係東普魯士最仰賴的補給線」。⁴⁹當雷德爾成為德國海軍首長後，他

深切體認德國海軍扮演的重要防禦角色。在其任內設計的早期軍艦，主要做為防禦而非攻擊用途。相較普遍看法，「德意志級」裝甲艦係特別設計用來因應德國與波蘭及法國的兩面作戰場景。

「德意志級」軍艦擁有較佳的耐航力與裝甲防護力，其曾不當地被考量做為商業襲擊之用，然而這型軍艦最初設計目的主要做為北海大範圍海戰與大西洋攻勢作戰之用。⁵⁰ 反而，這型軍艦具有的較大巡航距離，當其在北海水域遭遇敵人卻未擁有壓倒性數量優勢時，利於其採取「打帶跑」戰術（柴油主機賦予該型軍艦較佳的耐航力，這型主機啟用初期曾遭到強烈的抨擊）。⁵¹ 這型軍艦可以戰術速率持續航行，其耐航力甚具價值。法國海軍對德國的潛在威脅，即係使用一個巡洋艦分遣艦隊封鎖德國港口，並可以一艘老舊但現代化的戰艦增援用以執行這項任務。「德意志級」軍艦係用來突破法國海軍的封鎖。由於在北海作戰中表現優異，證明低乾舷的軍艦（“wet” ship）可於開闊洋面執行貿易戰爭，其性能不佳的柴油引擎成為其執行任務的重大限制。總而言之，這型軍艦的外表並不壯觀，但其性能卻是相當不錯。⁵²

雷德爾與魏格納兩人觀點另一不同處，即是對斯堪地那維亞半島對德國海軍目標的達成看法分歧。倘若魏格納關切的是東方的「大西洋門戶」：做為艦隊參謀軍官的雷德爾，其重視的是德國遂行戰爭需要的瑞典鐵礦，以及如何阻止敵人藉由挪威中斷瑞典的鐵礦輸出。1939年時，德國鐵礦需求無法自給自足，當時情況較1914年更加惡化。⁵³ 影響所及，二次世界大戰期間，德國海軍除攻擊同盟國航運外，亦需派遣部份兵力保護本身航運安全。其次，雷德爾建議德國應入侵挪威，雖然他認為如此將違反戰爭基本規則，因其在遠離母港的遙遠水域作戰，而且敵人或多或少在此水

域握有優勢。在這種情況下，德國極可能承受嚴重的損失。⁵⁴ 魏格納早期的兩篇研究報告與雷德爾的推斷，皆認為德國前進挪威係有必要的。然而，1940年雷德爾尋求獲准入侵挪威，他認為挪威中立並不保證德國能取得鐵礦供給，目的非在挑起一場決定性的戰鬥，魏格納假設德國獲得勝利後，可確保重要物資經波羅的海安全進出。

雷德爾係提比茲麾下享有盛譽的參謀軍官，他亦是馬漢學說的忠實信徒。因此，挪威戰役與Z造艦計畫經常被提及。即令如此，雷德爾有不同於魏格納的理論基礎與養成過程。希佩爾上將係早期對雷德爾影響最深遠的人，在希氏麾下第一參謀處任職期間，雷德爾參與希佩爾許多重要計畫的擬定，當中最著者即係將德國海軍的全部戰鬥巡洋艦投入北大西洋戰場。這個計畫旨在藉由大規模的商業襲擊，將英國海軍的水面軍艦引至北大西洋水域，從而解除對德國港口的遠距封鎖。⁵⁵ 希佩爾力圖創造機會，使德國海軍部份軍艦能在有利狀況下與英國海軍進行接戰。在此同時，德國海軍亦可對英國海上交通線施予強有力的反商業作戰。最後，希佩爾的計畫為德國海軍最高司令部捨棄，因其與提比茲北海決戰的計畫發生衝突。

希佩爾主張應增加軍艦的武裝、速率與耐航力，這明顯地違背了提比茲的想法。在各級海軍司令部中，裝甲對速率的辯論從未終止，然而增加船型則是更重要的概念。德國海軍後續的各級主戰軍艦，其航程增加的幅度相當有限。⁵⁶ 德國戰鬥艦在航速14節情況下，航程約在4,000至5,000海哩間，符合提比茲於北海進行決戰的想定。希佩爾的海軍作戰理論絕非提比茲或馬漢式的，雷德爾在其早期艦隊參謀軍官時，即已展現創新思維。

一次世界大戰結束不久，雷德爾被調至海軍檔案處服務，在這裡他完成了官方三冊有關巡洋艦戰爭著述中的兩冊，這些著作為他贏得基爾大學的榮譽博士學位。雷德爾在著述中指出，德國在貿易戰爭中努力不夠，其批評德國公海艦隊指揮官並未採取行動，支持史比（Count von Spee）指揮的巡洋艦特遣艦隊離開遠東返回歐洲戰鬥。⁵⁷雷德爾與馬漢在海軍作戰的歧異就這樣地延續下去。

1928年，雷德爾接替岑克爾成為德國海軍部長，進一步顯示其思維邏輯不同於提比茲。當時德國國防部長為格隆納（Wilhelm Groener），其係退役陸軍中將。一次世界大戰期間，格隆納負責西線戰場的陸軍後勤支援作業，其並非一位海軍的狂熱者。格隆納認為德國海軍花費昂貴，耗費了國家諸多的資源，導致陸軍無法獲得足夠經費。⁵⁸若雷德爾強烈支持提比茲的準則的話，格隆納就不會任命其出任海軍部長。

1920年代末期，德國海軍被公開地譴責挑起、拉長甚至輸掉戰爭。1919年，提比茲的回憶錄出版後，德國海軍軍官團分成兩派進行論戰，激烈程度遠超過對魏格納作品的批判。雷德爾的反應則是查禁這些作品，這不祇出自對魏格納聲譽日著的妒忌或是保護提比茲的個人形象，亦希望藉此重建德國海軍成為一支團結、具發展與可信賴的國家武力。就存於陸軍與海軍（其後尚有空軍）間的激烈軍種競爭而言，雷德爾認為海軍必須保有並強化本身專業立場，如此方能在外交與國內政策上扮演一個實質性角色。

捌、新海軍戰略的組成要素

何種理論基礎能構建海軍的角色？提比茲的世界艦隊構想，無論就政治與經濟言，都是一個遙不可及的夢想。此外，凡爾賽條約（Treaty of Versailles）

亦不允許德國建立一支由巡洋艦與潛艦組成的艦隊，因為這支艦隊可用以執行反商業作戰。在這種情況下，德國海軍採行其他途徑的海軍戰略有其必要性。雷德爾在法國海軍中將卡斯特（Raoul Castex）的著作中獲得了解答，卡氏係一位公認與受尊敬的海軍理論家，他的專業則在中等國家海軍。⁵⁹

卡斯特與折衷之道：兩次世界大戰期間，卡斯特發展的海軍理論相當適合德國，當時其係一劣勢的大陸海軍國家（inferior continental naval power）。卡斯特如同雷德爾，咸認陸權國家的海軍戰略必須能因應英國海軍優勢。⁶⁰解決方案即是採取一種折衷戰略，即在馬漢的艦隊戰鬥理論與奧布（Theophile Aube）的「少壯學派」（Jeune école）戰略理論間取平衡，後者係使用作戰機動創造有利己方的戰術態勢。⁶¹卡斯特認為毋須尋求馬漢式的艦隊戰鬥，祇要在重要時刻的一次有限戰術勝利，即可打破雙方平衡並獲得採取行動的良機。即令在次要戰區達成次要的目標，亦有可能獲得超過預期戰果，即令主戰場充滿著不確定的因素，甚至預期發展與採取的計畫相反，這些戰果仍可能為主戰場的勝利創造有利態勢。⁶²鑑此，雷德爾設想的德國海軍任務，政府必須被說服並接受，此即德國維護海權的防禦需求必須與對英國的攻勢作為相稱。為了解決這個難題，雷德爾採取了海軍史未曾出現的創新途徑。

廣度與範圍：倘若魏格爾的焦點未曾離開北海，雷德爾在海軍作戰則擁有寬廣的視野。事實上，他的海權概念是全球性的：

所有海軍戰區的形成都是整體一致的，任何作戰行動產生的影響必須由相關海區的觀點進行檢視。因此，海外的巡洋艦戰爭與本土水域的戰鬥艦隊行動，都是整體海軍戰略不可或缺的一部份。藉由牽制效應。尋找削弱敵人兵力並且打斷其補給線。⁶³

表一 德國戰艦的耐航力

艦型	1938年前		1938年後	
	級別	耐航力 (海哩/速率)	級別	耐航力 (海哩/速率)
航空母艦	齊柏林級 (Graf Zeppelin)	8,000/19		
戰鬥艦	俾斯麥級	8,100/19	H	16,000/19
戰鬥巡洋艦	沙恩霍斯特級	10,000/17	O	14,000/19
裝甲艦	德意志級	10,000/19	P	15,000/19
重巡洋艦	希佩爾級	6,800/19		
輕巡洋艦	萊比錫級 (Leipzig)	5,700/10	斥候巡洋艦	12,000/19
驅逐艦	Z-17	4,800/19	Z-52	16,000/19
魚雷艇	1924	3,100/17	1939	5,000/19
潛艦	VII A type	4,300/12 (註1)	IXA type	8,100/12 (註2)

註1: 此級潛艦的後續型, 航程增至6,500海哩。

註2: 此級潛艦的後續型, 航程增至11,000海哩。

資料來源: H. T. Lenton, *German Warships of the Second World War* (London: Macdonald and Jane's, 1975)

換言之, 雷德爾藉由地球彼端的軍事行動, 用以提高當地戰事獲勝的可能性, 其對海權無遠弗屆的潛力具有相當深入的認識。相較雷德爾的架構, 魏格納的理論顯得相當地不完備。雷德爾的架構可做為其一連串推論的支撐, 試圖說明一支劣勢海軍如何能與優勢敵人進行戰鬥, 魏格納的理論對於這個問題無法給予明確答案。

距離與耐航性: 倘若可以獲得機動, 採取主動是必須的。提比茲風險理論的戰略攻勢無法獲得機動。再者, 魏格納認為一次世界大戰與1920年代地理對德國的限制, 到了1930年代仍然存在。機動需要海洋空間, 軍艦必須具耐航性方能利用這項利得。對當時德國言, 耐航性對艦隊效能形成相當程度限制。自雷德爾接掌德國海軍後, 高耐航性就成為新造戰艦設計的主要考量。

兩次世界大戰期間, 海上加油技術尚未成熟, 艦載燃油容量成為軍艦耐航性的一項限制因素。當時, 海軍的影響力相當有限, 若無含油庫的主要基地提供支援, 其影響力係侷限於固定區域內。儘管機器推進給予軍艦嶄新的動力與機動性, 確保艦隊燃油供給仍是最重要的因素。⁶⁴「戰鬥艦隊效率損失與其和基地間的距離成正比」, 此係當時廣為海軍接受的普遍性原則。⁶⁵再者, 任何欲與英國進行巡洋艦戰爭的國家, 都因缺乏基地支援網絡, 對戰爭執行效率形成嚴重的影響。⁶⁶一次世界大戰期間, 德國海外殖民地並不安全, 因此無法被視為一個海軍基地。德國採取的因應之道, 即是藉由高效率的柴油機與高壓蒸汽推進系統, 使德國海軍艦艇擁有較佳的耐航性。

華盛頓條約的條款被加諸於英德海軍協定 (Anglo-German Treaty), 創新的「德意志級」裝甲艦未被納入這個協定進行規範。然而, 德國後續戰艦均援引該型軍艦的長耐航性設計, 其較大的儲油設施則來自美國海軍的實際運作。因此, 耐航性不再成為德國戰艦建造的一個功能角色。由驅逐艦到戰鬥艦的全部軍艦, 皆具有良好的耐航性, 可持續以高速航行, 從而獲得戰術利得。

兩次世界大戰間的初期歲月, 德國軍艦的耐航性如同在一次世界大戰時, 受到相當程度質疑。1938年後的戰艦設計, 係以對抗英國海軍做為考量, 具有較佳的耐航性。參見表一不難發現, 德國海軍能力的提升令人印象深刻且相當地明顯。就某種程度言, 其可視為雷德爾對魏格納提出死角問題的回答。換言之, 這些新型戰艦能於高速率下自由操作, 並能抵達舊式耐航性不佳戰艦無法企及的水域。黑爾同意建造這類型的艦隊, 即使在波羅的海與德國控制領土的鄰近限制性水域, 亦能對敵人造成實質性損害。⁶⁷

玖、避開死角

當時, 德國海軍作戰非將焦點置於採取攻勢或是守勢作為。戰前英國海軍情報單位確信: 德國海軍戰略家應有足夠創造力, 可在提比茲無新意的對稱軍備競賽外, 另外想出其他解決方式。⁶⁸皇家海軍研究認為: 來自於德國海軍水面艦隊的最大威脅, 應係U艇配合一艘水面軍艦共同執行商業襲擊任務。⁶⁹戰爭初期, 德國海軍並未採取此一戰術, 根本原因在於這種作法必須投入大量資源。

在作戰彈性需求日增情況下，「雙極」(double-pole) 戰略與Z計畫遂應運而生，後者係1930年代中期批准的造艦計畫，1939年至1948年間執行。Z計畫設想的兵力包括總數13艘的戰鬥艦與戰鬥巡洋艦、4艘航空母艦、15艘裝甲艦、23艘巡洋艦與22艘大型驅逐艦。⁷⁰就「雙極」戰略言，其由單艘高耐航性軍艦於遠方水域對英國進行商業襲擊。在此同時，兩個小型強大的戰鬥群用來確保北海與挪威海的局部海洋控制。每個戰鬥群係由數艘戰鬥艦與1艘航空母艦組成，柴油主機推進的輕巡洋艦與驅逐艦負責擔任屏衛。⁷¹提議成立的戰鬥群背離了傳統海軍組織與作戰概念。

為了解決德國艦隊物資條件上面對的劣勢，雷德爾引用了希佩爾在一次世界大戰時的倡議(戰鬥巡洋艦的北大西洋作戰計畫)與舍爾上將建構一支現代化、具協調性與功能性組織海軍的構想。日德蘭海戰時，舍爾係德國公海艦隊(High Sea)指揮官，他於1928年與世長辭。舍爾的想法與卡斯特的觀察類似，他認為海軍作戰係緊密相關的…係一具協調性的行動。如此，才有可能獲得成功。⁷²特別地，舍爾試圖協調水雷、潛艦與齊柏林飛船等配合水面艦隊行動，此概念其後為雷德爾採行。雷德爾分析後認為，協調、速度與機動係未來海軍作戰的重要組成。然而，他設想的係混合任務編組，而非一次世界大戰時的單一型式編隊，後者缺乏彈性無法快速地因應變遷的環境。⁷³在二次世界大戰爆發前，德國開始進行混合艦型小任務編組的實驗。⁷⁴

此新型的混合艦型編隊可以執行各種不同任務，其可取得局部海洋控制，確保瑞典的鐵砂安全地沿挪威海岸經波羅的海運回德國。此外，其亦可牽制北海的軍事行動，利於德國遂行商業襲擊的軍艦自由地進出德國控制的水域。就此而言，這支混編艦隊如同一支

動態「存在艦隊」(fleet-in-being)，其可引誘盟國追擊德國軍艦，同時對追擊德國軍艦的同盟國軍艦進行攻擊。若有適當機會，其亦可對同盟國的護航艦隊進行攻擊。德國海軍試圖藉由對航運的積極與遠距離攻勢作為，迫使英國皇家海軍執行全球性的護航。如此，將使英國海軍備多力分，為德國海軍水面艦隊創造致勝的有利態勢。⁷⁵面對此種壓力，雷德爾預測英國海軍必須對每一船團提供保護，每個船團甚至祇能以單艘武裝商船(armed merchant cruiser)進行護航。在這種情況下，甚難確保航行精度以及送出正確船位。⁷⁶任何此種型式船團，當其與德國混編艦隊遭遇時，很快即被摧毀。

Z計畫與「雙極」戰略背後的作戰概念，非在尋求固定模式接戰，而係藉由機動創造次要時機，在大西洋的主要海軍衝突中取得打破平衡的可能機會。直至德國海軍具有強大戰力，死角陷阱仍然存在。換言之，德國海軍祇在能產生戰略效果的水域進行戰鬥，因此其必須找尋一條水道通往大西洋。馬漢曾經指出：獲得更多基地係一解決方案。魏格納的觀點則是基地取得必須藉由征服，其主張應將德國勢力擴及至丹麥與挪威。⁷⁷雷德爾則試圖藉外交手段為德國海軍取得海外基地。

拾、前進基地

雷德爾透過德國駐莫斯科海軍武官，要求蘇俄外長莫洛托夫(Molotov)同意德國在巴倫支海(Barents Sea)的摩托伏斯基海灣(Motovskiy Gulf)建立海軍基地，用以回報德國對俄國艦隊擴張計畫提供的技術支援，巴倫支海與挪威邊境的距離不遠。1939年10月17日，蘇俄遂將薩帕達納亞灣(Zapadnaya Bay)提供德國海軍使用，其可以通往摩托伏斯基海灣。俄國同意德國在薩帕達納亞灣做任何想做的事，執行其認為

必要的各項計畫，德國海軍任何艦型皆可進駐（重巡洋艦、潛艦與補給艦）。⁷⁸薩帕達納亞灣為俄國領土包圍且鄰近航線，德國海軍軍艦全年任何時刻皆可進入，因此這個海軍基地相當安全。因此，雷德爾解決了部份地緣政治孤立問題，這是魏格納未設想到的。

當深切瞭解俄國提供基地安全無虞後，德國遂在遙遠未開發的地區擁有一個基地，由於功能相當有限，德國計畫藉由海上後勤支援對其提供必要支援。數艘商船改成用於執行修理、補給、膳宿與指揮支援等任務。最後，3艘船舶被改裝並派遣至這個基地，其代號為「BASIS NORD」。⁷⁹

明顯地，馬漢式的戰鬥艦隊作戰不是德國海軍計畫目標，因其執行過於複雜且具有致命性。就德國海軍歷史言，海上後勤支援概念的運用可以提供前所未有的行動自由。其後不久，德國生產了一款革命型設計的艦隊支援艦，這較其他國家海軍早了10餘年。

拾壹、海上整補

海上整補開始於1928年，德國海軍向大西洋油輪航運公司（Atlantik Tank Reederei）租用「漢莎號」（Hansa）油輪，該公司理事會兩位理事係前德國海軍官員。1934年與1935年的春秋兩季，艦隊演習時對海上加油技術進行實驗。德國認為英國海軍採用「馬鐙式」（stirrup method）加油法不切實際，此法係使用加油軟管由艦艏授油。1935年秋，德國海軍對舷側加油法進行實驗，其在油輪與魚雷艇以及巡洋艦與魚雷艇間，採用此法進行海上加油。這個試驗採取舷側拖帶，使人想起美國在一次大戰時發展的汀格-尼米茲（Dinger-Nimitz）系統，其可運用吊杆與起重機進行油料、柴油與給水海上補給。雖然，舷側整補需要

較佳船藝，德國海軍發現使用此種方式進行整補，可在需要時於受補軍艦就位20分鐘開始進行整補。在西班牙內戰期間，德國軍艦經常在海上由補給艦進行整補，在作戰情況下，燃油轉運率為每小時120噸。⁸⁰

掌握了這項技術後，德國海軍遂將注意力轉向輔助油輪的特性，相關經驗來自艦隊演習與西班牙內戰。對兩種中繼型式船舶進行測試後，德國生產一型技術成熟的艦隊補給艦，6艘「迪特馬森級」（Dithmarschen）補給艦於1937年與1940年間下水，⁸¹當中5艘完成後加入艦隊服勤。戰爭爆發時，「阿爾特梅克號」（Altmark）與「威斯特伍德號」（Westerwald）立即加入作戰，其後這兩艘軍艦被重新命名為「烏克馬克號」（Uckermark）與「諾德梅克號」（Nordmark）。⁸²第6艘補給艦「哈維爾蘭號」（Havelland）於1940年下水，這艘軍艦並未完成。這型補給艦係創新與有效的軍艦，對後續海上整補的發展形成深遠影響。⁸³

「迪特馬森級」補給艦可攜行近9,000噸的燃油與400噸的滑油、彈藥、備件、糧秣與淡水。此外，這型補給艦配備有修理工廠、醫療設施與運送貨物的大型小艇。「迪特馬森特」補給艦武裝相當強大，配備有3門150mm艦砲、2門37mm艦砲、4門20mm防空艦砲與8挺機關槍。這些額外配備使其酬載液體貨物減少，其提供的支援則可更加地多元化。此型軍艦使用雙7推進，最高航速達22節，可配合戰艦高速地運動，其航速甚至較小型的巡邏艇為快。⁸⁴這些深具彈性與能力的多貨物補給艦，使德國海軍持續運用海洋的能力得以逐漸實現。美國與英國油輪及德國補給艦的性能比較參見表二。

「迪特馬森級」補給艦係當時各國海軍中船身最佳與航速最快的油輪。船身夠長方能獲得較高速率，流線型船身亦能達成較佳的燃油節約效果。此型補給

艦在15節速率時，在毋須耗用貨油的情況下，航程為12,500哩。這些特性係支援遠程商業襲擊的重要條件，商業襲擊從頭開始即是隱匿與快速的行動。⁸⁵尤其重要地，「迪特馬森級」補給艦配備有輕型、耐久具浮力的橡皮軟管，其可浮在船艙對受油艦進行艙部加油，亦可配合吊杆執行舷側加油。作戰報告與照片物證顯示德國各型支援艦船，皆可在海上進行液體物品與固體貨物的轉運。⁸⁶

戰爭爆發首日，德國海軍即已開始運用補給艦船支援作戰任務，戰爭全期共使用了7種不同型式的補給艦艇。⁸⁷1939年8月5日，「阿爾特梅克號」離開威廉港（Wilhelmshaven）前往美國德克薩斯州的亞瑟港（Port Arthur）裝載柴油，其後支援裝甲艦「史比上將號」（Admiral Graf Spee）及其他戰艦行動，這個任務持續至1940年1月21日。1939年8月22日至11月12日，「威斯特伍德號」支援裝甲艦「德意志號」於挪威海與北冰洋執行任務。此外，該艦在離開中大西洋前，曾對偽裝成商船進行海上襲擾的「維達號」（Widder）軍艦進行兩次海上整補。

德國海軍作戰後勤有效性的最佳例證即是「柏林行動」（Operation BERLIN），這次出擊任務由戰鬥巡洋艦「沙恩霍斯特號」與「格耐森璫號」領軍，並由6艘補給艦提供後勤支援，時間為1941年1月25日至3月

22日。「柏林行動」持續時間達60天，巡邏範圍遠達17,800英哩。此段期間，執行了6次海上整補，「沙恩霍斯特號」與「格耐森璫號」共接收30,355噸燃油。⁸⁸在這次巡弋中，德國戰鬥巡洋艦運用雷達獲得了較佳態勢，使英國海軍無法藉惡劣天候逃脫，英國海軍戰艦並未配備類似裝備。然而，德國海軍「迪特馬森級」補給艦「艾門蘭號」與「烏克馬克號」（先前的「阿爾特梅克號」）卻配備了雷達，其可擴大艦船搜索範圍。事實上，「烏克馬克號」的戰果係在3月15日締造，當天德國海軍捕獲與摧毀聯盟國16艘商船，這些船舶多為油輪，噸位達82,000噸。⁸⁹總計此次任務，22艘聯盟國貨船被擊沉，損失達11萬5,622噸。影響所及，大西洋兩岸的航運周期發生混亂，聯盟國商船的損失超過預期，獲得的戰果遠超過採行狼群戰術或是單一U艇巡弋締造者。⁹⁰雷德爾上將達成了其分散敵人護航兵力的目標，亦為其他出擊任務創造有利態勢，甚至曾使英國戰時經濟瀕於崩潰。毫無疑問地，「柏林行動」係德國海軍水面作戰的美麗時光。⁹¹

拾貳、先進蒸汽推進

為了降低對燃油的依賴，德國海軍在高性能船身上配備柴油機，結果則是令人沮喪。二次大戰間的後段歲月，德國軍艦設計師試圖依循美國海軍的做法，採

表二 美國海軍「西馬隆級」（Cimarron）、英國海軍「戴爾級」（Dale）與德國海軍「迪特馬森級」油輪性能諸元比較表

級別	船長	船寬	吃水	速率	載重	貨重
西馬隆級	553呎	75呎	32呎	18節	24,683噸	19,725噸
戴爾級	483呎	62呎	34呎	11.5節	17,000噸	12,000噸
迪特馬森特	582呎	40.5呎	33.5呎	22節	20,850噸	8,980噸

資料來源：Thomas Wildenberg, *Gray Steel and Black Oil: Fast Tankers and Replenishment at Sea in the U.S. Navy, 1912-1995* (Annapolis, Maryland: Naval Institute Press, 1996), p.275; Hans E. Nauck, "German WWII Naval Oilers," *Warship International*, Vol.33, No.2 (June 1996), pp.208-10; and Richard M. Anderson, "German Naval Oilers," *Warships International*, Vol.32, No.1 (March 1995), p.89.

用高壓蒸汽做為動力。阿斯曼（Kurt Assmann）與格萊迪許（Walter Gladisch）兩位將領曾在德國海軍部歷史單位工作多年。其後渠等曾憶及德國海軍工程師對新型高壓過熱蒸汽系統的高度興趣。⁹²1936年時，美國海軍部長表示，新型「馬漢級」（Mahan class, DD 364；使用鍋爐產生蒸汽推進；工作壓力400psi；工作溫度700°F）驅逐艦的燃油節約成效，標誌著美國海軍在動力工程上有了突破性進展。⁹³雖然系統相當複雜，美國的船舶推進主機顯示其在嚴苛環境下具高度可依賴性。⁹⁴在此同時，英國艦船為蒸汽洩漏與燃油洩漏感到困擾，無法知悉美國海軍是否面對相同問題。⁹⁵對此回應，德國海軍則為「Z-17級」驅逐艦。就理論言，該型軍艦可攜行760噸燃油，以19節速率航行4,800英里之遙。⁹⁶

就實際言，德國驅逐艦與重巡洋艦使用高壓蒸汽推進系統，無法如美國海軍般享有高度的可依賴性。由於經常出現故障，德國海軍的高壓過熱蒸汽系統無法達到設計規範，其耐航力不及設計值的一半。⁹⁷這項限制使得德國重巡洋艦與驅逐艦前往大西洋作戰時，必須要有機動後勤兵力提供支援，這是德國海軍作戰計畫人員考量重點。⁹⁸因此，Z計畫建造的軍艦回過頭來採用柴油主機推進。即令如此，德國海軍仍須承擔若干風險，試圖採用嶄新、複雜與昂貴的蒸汽系統，目的係獲得較佳的速率與耐航力，這在攻勢或守勢的戰術作為上都是必須的。

拾參、唯一方法

對中等海軍國家言，「兵力倍增」（force multiplication）概念必須藉由建立前進基地予以實踐，然而更重要地，必須降低對這些基地的依賴性，這顯示海軍思想出現了一個嶄新的觀點。魏格納認為

海軍與基地及地理態勢緊密相連的觀念，由於海上機動後勤支援能力的發展受到了相當程度削弱。美國海軍在西太平洋戰區建構了完整的基地系列，配合油輪與補給艦的運用可延伸作戰範圍與持續時間，這項成就部份應歸功於德國海軍與雷德爾。

Z計畫的兵力結構目標可望在1940年代中期完成，由於戰爭過早爆發，德國無法徹底執行「雙極戰略」。然而，德國海軍深切瞭解本身任務，首在保護德國聯外海上航路，其次攻擊敵人海上交通。⁹⁹戰爭爆發首日，德國即已完成大規模的防禦措施，防止敵人進入海岸區域，確保對本身戰略航運的局部控制。英國海軍情報部門預判德國海軍無法完成這項使命。然而，德國海軍制定了一個動態的兵力分散計畫，期盼能夠創造有利態勢，充分發揮德國在部隊階層擁有的物資優勢。這個非傳統的途徑，旨在運用德國艦船擁有的較佳耐航力，能在開闊洋面執行貿易戰爭。

影響所及，德國海軍水面兵力的運用與傳統概念大相逕庭。德國水面兵力經常以分散的形式出現，造成兵力運用上的浪費。戰爭結束後，德國海軍首長對此批評毫無異議，在當時特定環境下，採取這種方式係正確的，事實上亦相當地成功。因此，就此特例而言，這種結果令人感到滿意。

事實上，分散兵力係唯一方法，如此方有機會成功地對敵人攻擊並且造成損害。使用這種方式，可支援在敵人海上交通線上的U艇，迫使敵人分散兵力，妨礙或阻止敵人集結兵力與我進行決定性的接戰，迫使敵人在重重限制下從事海運。影響所及，將造成敵方的海運不時出現延誤現象，使其無法適時運送物資。此外，U艇追蹤船團較為容易，後者將成為最具價值與不難攻擊的目標。¹⁰⁰

由於德國海軍資源有限，雷德爾設計了一支戰力強大的艦隊與具彈性的海軍戰略。此外，將勇氣、智慧、想像力、意志與知識賦予德國海軍軍官團，使其投資能不成比例地產生巨大效應，而不致使國家政策產生重大改變。

雷德爾與魏格納各自主張的海軍戰略最大差異，在於兩人以截然不同的觀點看待這個問題。雷德爾將國家戰略、政策與政府經濟及預算列為優先考量，魏格納對這項因素並未做深入的思考。魏格納堅定地認為英國掌握世界海洋優勢，將阻止德國取得優勢的地位。事實上，如我們見到的，德國在威瑪（Weimar）甚至國家社會黨（National Socialist）執政初期，其外交與國防政策的主軸並非在對抗英國，德國的主要考量係防止法國介入德國與波蘭間的衝突。海軍議題係次要的，雷德爾曾發出首長指令如下：「海軍作戰概念需以政治為主，輔以軍事現實相關考量」。¹⁰¹ 這個嶄新與彈性途徑形成的海權戰略、戰艦設計與作戰概念，受到提比茲年代海軍首長們的極度厭惡。

儘管雷德爾再三地尋求並且取得希特勒的保證，對英作戰並未成為德國全部作戰計畫的一部份，魏格納亦瞭解沒有其他結局。1929年，魏格納在其著作中指出：「祇要英國做為美國前哨基地，沒有歐洲國家可以立足」。¹⁰² 由於沒有受到任何限制，魏格納繼續出版其著作，如此做的結果，他與昔日同窗與好友逐漸地疏離。最後，魏格納因其觀點受到孤立與嚴厲的抨擊。倘若其主張的作戰準則不是那麼不切實際，魏格納將預見未來敵人，而且看到德國與其進行戰爭，由於堅持本身觀點，錯誤自然無法避免。

德國水面艦隊太弱係雷德爾經常提及的宿命性觀點，由於兵力無法對抗敵人，除了英勇陣亡為下次兵力重建奠定基礎外，似乎沒有任何功能，這種觀點過

度使用且稍嫌誇飾。¹⁰³ 雷德爾的海權概念建立在哲學架構之上的，其見解已凌駕了典型的英美海洋戰略觀點，其想法來自馬漢與柯白（Sir Julian Corbett）的著作，甚至十餘年前提比茲的想法。雷德爾將海權做創意式運用的想法，可視為不對稱作戰的早期例證。他的理論旨在對海洋貿易的全部要素進行廣泛攻擊，當代觀念與其看法完全一致。¹⁰⁴ 德國海軍採行的作戰後勤概念，魏格納的「死角」說法不再成為問題，這項成就係前無古人的，但是並未得到眾人普遍性的認可。就此而言，雷德爾指出的解決之途，已為中等海權國家於遠海運用海權提供了一個明確指引。👉

-
- 1902年至1913年間，他們由海軍中尉晉升為（二級）海軍上尉，兩人階級幾乎相同。1936年，雷德爾為德國海軍最高軍銜，魏格納居第五。
 - 魏格納生涯的整體描述，參見赫維茨（Holger H. Herwig）對其所為的介紹，參見*The Naval Strategy of the World War* (Annapolis, Maryland: Naval Institute Press, 1989), pp.xv-xxvii.
 - Erich Raeder, *My Life* (Annapolis, Maryland: Naval Institute Press, 1960), p.13.
 - 德國海軍成員社交重要性的詳細說明，參見Eric C. Rust, *Naval Officers under Hitler: The Story of Crew 34* (New York: Praeger, 1991), pp.4, 19-20, and 167.
 - 參見Holger H. Herwig, "The Failure of German Sea Power, 1914-1945: Mahan, Tirpitz, and Raeder Reconsidered," *International History Review*, Vol.10, No.1 (February 1998), pp.68-105; Keith W. Bird, "The Origins and Role of German Naval History in the Interwar Period 1918-1939," *Naval War College Review*, Vol.32, No.2 (March/April 1979), p.52; Gerhard Schreiber, "Italy and the Mediterranean in the Power-Political of German Naval Leaders, 1919-45," in *Naval Strategy and Policy in the Mediterranean: Past, Present and Future*, ed. John Hattendorf (London: Frank Cass, 2000), pp.108-11; Tobias Philbin, *The Lure of Neptune* (Columbia: University of South Carolina Press, 1994), pp.33-37; Rust, *Naval Officers under Hitler*, p.120.

- 6 Herwig, "Introduction," p.xxi.
- 7 7 Herbert Rosinski, "German Theories of Sea Warfare," *Brassey's Naval Annual* (1940), p.40.
- 8 Wilhelm Diest, "Rearmament of the Individual Service, 1933-39," in *Germany and the Second World War*, ed. Militärgeschichtliches Forschungsamt (Oxford, U.K.: Clarendon, 1990), Vol.1, p.471.
- 9 Bernard Brodie, *A Guide to Naval Strategy*, 5th ed. (Princeton, N.J.: Princeton University Press, 1965), pp.91-92.
- 10 Geoffrey Till, "The Battle of the Atlantic as History," in *The Battle of the Atlantic, 1939-1945: The 50th Anniversary International Naval Conference*, ed. Stephen Howarth and Derek Law (London: Greenhill Books, 1994), pp.584-595.
- 11 Joseph A. Maiolo, *The Royal Navy and Nazi Germany, 1933-39: A Study in Appeasement and the Origins of the Second World War* (New York: St. Martin's, 1998), pp.73-74. 亦可參見 Joseph A. Maiolo, "Naval Armaments Diplomacy in Northern Waters: The Origins of the Anglo-Scandinavian Naval Agreement of 21 December 1938," in *Navies in Northern Waters, 1721-2000*, Rolf Hobson and Tom Kristiansen, eds. (London: Frank Cass, 2004), pp.192-95.
- 12 希爾 (Hill) 的理論可以說明國家需求與聯盟承諾間的衝突，因為兩者要求的能力存有極大的差異。在這個例子中，衝突的來源係需要攻勢與守勢兩種不同的能力。參見 J. R. Hill, *Maritime Strategy for Medium Powers* (Annapolis, Maryland: Naval Institute Press, 1986), pp.199-212.
- 13 Otto Schniewind and Karlgeorg Schuster, "The German Conduct of the War at Sea, 1939-45," in *Essays by German Officers and Officials on World War II*, roll 3 (Wilmington, Del.: Scholarly Resources, n.d.), p.13.
- 14 定義敵方貿易數量減少程度，係以試圖中斷敵方貿易標的為何做為考量，參見 Milan N. Vego, *Naval Strategy and Operations in Narrow Seas*, 2nd ed. (London: Frank Cass, 2003), pp.225-227. Helmut Heye, "The Naval Aspects of the War," in *Essays by German Officers and Officials on World War II*, roll 3 (Wilmington, Del.: Scholarly Resources, n.d.), pp.6-7. Rust, *Naval Officers under Hitler*, p.120.
- 16 Douglas C. Peifer, *The Three German Navies: Dissolution, Transition, and New Beginnings, 1945-1960* (Gainesville: University Press of Florida, 2002), pp.2, and 8. Rust, *Naval Officers under Hitler*, pp.56-57.
- 18 Herwig, "Introduction," pp.xxxviii-xxxix.
- 19 有關德國海軍造艦成本分析最佳著作，參見 Holger H. Herwig, *Luxury Fleet: The Imperial German Navy 1888-1918* (London: Ashfield, 1980), pp.54-78.
- 21 風險理論可以參閱 Milan Hauner, "Stalin's Big-Fleet Program," *Naval War College Review*, Vol.57, No.2 (Spring 2004), p.116 note 3.
- 22 Herwig, "Introduction," p.xxix.
- 23 *Ibid.*, pp.xv. 參見 Wegener, *Naval Strategy of the World War*, pp.22, 39, 78; and Holger H. Herwig, "The Influence of A. T. Mahan upon German Sea Power," in *The Influence of History on Mahan: The Proceedings of a Conference Making the Centenary of Alfred Thayer Mahan's The Influence of Sea Power upon History, 1660-1783*, ed. John B. Hattendorf (Newport, R.I.: Naval War College Press, 1991), pp.67-80.
- 24 Wegener, *Naval Strategy of the World War*, pp.29-34, 52, 69, and 97.
- 25 Herwig, "The Influence of A. T. Mahan upon German Sea Power," p.70.
- 26 Herwig, *Luxury Fleet*, p.40.
- 27 Herwig, "Introduction," p.xv note 1. 亦可參見 Wegener, *Naval Strategy of the World War*, p.52.
- 28 Herwig, *Luxury Fleet*, p.38.
- 29 Wegener, *Naval Strategy of the World War*, p.62.
- 30 Herwig, "Introduction," p.xxviii.
- 31 *Ibid.*, pp.xxvii, xxx.
- 32 Werner Rahn, "German Naval Strategy and Armament 1919-39," in *Technology and Naval Combat in the Twentieth Century and Beyond*, ed. Phillips Payson O'Brien (London: Frank Cass, 2001), p.117.
- 33 Philbin, *Lure of Neptune*, p.161 note 53.
- 34 Robert Waring Herrick, *Soviet Naval Theory and Policy: Gorshkov's Inheritance* (Newport, R.I.: Naval War College Press, 1988), pp.127, 131, 140 note 57.
- 35 Alfred Dewar, "Die Seestrategie Des Weltkrieges," *Naval Review* 17 (1929), pp.825, 827.
- 36 Herbert Rosinski, *The Development of Naval Thought* (Newport, R.I.: Naval War College Press, 1977), p.87.
- 37 Herwig, "Introduction," p.xxix.
- 38 *Ibid.*
- 39 Wegener, *Naval Strategy of the World War*, p.22.
- 40 *Ibid.*, p.29.
- 41 *Ibid.*, pp.22-23, and 25.
- 42 Rolf Hobson, "The German School of Naval Thought and the Origins of the Tirpitz Plan, 1875-1900," *Forsvarsstudier* 2/1996 (Oslo: Institute for Forsvarsstudiere 1996), p.61; Rahn, "German Naval Strategy and Armament," p.117.
- 43 Heye, "Naval Aspects of the War," p.7.
- 44 有關黑色火藥不均衡侵蝕效應 (erosive effect) 對劣勢兵力影響分析，參見 Wayne P. Hughes, Jr., *Fleet Tactics and Coastal Combat* (Annapolis, Md.: Naval Institute Press, 2000), pp.70-74.

- 45 Wegener, *Naval Strategy of the World War*, p.139.
- 46 Barry Gough, "The Influence of History on Mahan," in *The Influence of History on Mahan*, ed. John B. Hattendorf (Newport, R.I.: Naval War College Press, 1991), pp.19-23.
- 47 *Ibid.*, p.22.
- 48 Hermann Boehn, "The War at Sea," in *Essays by German Officers and Officials on World War II*, roll 1 (Wilmington, Del.: Scholarly Resources, n.d.), pp.1-2.
- 49 Rahn, "German Naval Strategy and Armament," p.110.
- 50 *Ibid.*, p.115.
- 51 Heye, "Naval Aspects of the War," p.5.
- 52 Eric J. Grove, *The Price of Disobedience: The Battle of the River Plate Reconsidered* (Phoenix Mill, U.K.: Sutton, 2000), pp.2, 25, 33, and 165.
- 53 Hans-Erich Volkmann, "The National Socialist Economy in Preparation for War," in *Germany and The Second World War*, ed. Militärgeschichtliches Forschungsamt (Oxford, U.K.: Clarendon, 1990), Vol.1, pp.356-357.
- 54 Raeder, *My Life*, p.309.
- 55 Tobias R. Philbin, "Reflections on the Strategy of a Continental Commander: Admiral Franz Hipper on Naval Warfare," *Naval War College Review*, Vol.30, No.2 (Fall 1977), p.81.
- 56 Herwig, *Luxury Fleet*, app.1, tables 2-9, 11-14, 16, 18, 19.
- 57 Philbin, "Reflections on the Strategy of a Continental Commander," p.81.
- 58 Charles S. Thomas, *The German Navy in the Nazi Era* (Annapolis, Maryland: Naval Institute Press, 1990), p.25.
- 59 拉恩認為雷德爾亦受到Ren? Duveluy概念影響，其使雷德爾進一步修正獲自卡斯特的海軍戰略概念。參見Werner Rahn, "German Naval Power in the First and Second World Wars," in *Naval Power in the Twentieth Century*, ed. N. A. M. Rodger (Annapolis, Maryland: Naval Institute Press, 1996), pp.90-91. 亦可參見Herwig, "Introduction," pp.xxxviii, xlv.
- 60 Wayne P. Hughes, Jr., "Naval Maneuver Warfare," *Naval War College Review*, Vol.50, No.3 (Summer 1997), p.38.
- 61 Raoul Castex, *Strategic Theories* (Annapolis, MD.: Naval Institute Press, 1994), pp.102-104. 有關「少壯學派」理論參見Erik Dahl, "Netcentric before Its Time: The Jeune ?cole and Its Lessons for Today," in this issue.
- 62 Castex, *Strategic Thoughts*, pp.103, 105.
- 63 Rahn, "German Naval Strategy and Armament," p.120; quoting Klaus Schröder, "Zur Entstehung der strategischen Konzeption Grossadmiral Raders," *MOV-Nachrichten* 46 (1971), p.48, and Michael Salewski, *Die deutsche Seekriegsleitung 1935-1945* (Frankfurt: Bernard & Graefe, 1970), Vol.1, pp.32-33.
- 65 Bernard Brodie, *Sea Power in the Machine Age* (New York: Greenwood, 1969 [1941]), p.11.
- 66 Russell F. Weigley, *The American Way of War: A History of United States Military Strategy and Policy* (Bloomington: Indiana University Press, 1977), p.245.
- 67 Paul Halpern, "The French Navy, 1880-1914," in *Technology and Naval Combat in the Twentieth Century and Beyond*, ed. Phillips P. O'Brien (London: Frank Cass, 2001), pp.41-42.
- Heye, "Naval Aspects of the War," pp.7-8.
- 67 Joseph A. Maiolo, "The Knockout Blow against the Import
- 68 System: Admiralty Expectation of Nazi Germany's Naval Strategy, 1934-9," *Historical Research* 72, no.178 (June 1999), pp.210-11.
- 69 *Ibid.*, p.218.
- 70 German Naval History, "Z-Plan," www.german-navy.de/kriegsmarine/zplan/. 參見H. T. Lenton, *German Warships of the Second World War* (London: Macdonald and Jane's, 1975), pp.22-23.
- 71 Carl O. Schuster, "German Naval Warfare in WWII," *Strategic & Tactics*, No.226 (January/February 2005), pp.45-46.
- 72 Castex, *Strategic Theories*, pp.157-60.
- 73 Raeder, *My Life*, p.153.
- 74 Clark Reynolds, *Command of the Sea: The History and Strategy of Maritime Empires* (Malabar, Fla.: Robert E. Krieger, 1983), Vol.1, p.490.
- 75 Thomas, *German Navy in the Nazi Era*, p.188. 亦可參見Jak P. Mallmann Schowell, *Fuehrer Conferences on Naval Affairs, 1939-1945* (London: Greenhill, 1990), pp.34, and 37-38.
- 76 John Winton, *Convoy: The Defence of Sea Trade, 1890-1990* (London: Michael Joseph, 1983), p.127. 亦可參考Peter Gretton, *Convoy Escort Commander* (London: Cassell, 1964), p.50.
- 77 Herwig, "Introduction," p.xxxi.
- 78 引自Philbin, *Lure of Neptune*, p.83.
- 79 *Ibid.*, pp.88-94.
- 80 Paul Zieb, *Logistische Probleme der Marine* (Neckargemünd, W. Germany: Scharnhorst Buchkameradschaft, 1961), pp.83-85.
- 81 1942年，第三帝國海軍擁有7種不同型式的艦隊支援艦，「迪特馬森級」則是當中最具能力的艦型。參見Jake P. Mallmann Showell, *German Navy Handbook, 1939-1945* (Phoenix Mill, U.K.: Sutton, 1999), pp.123-125.
- 82 有關「威斯特伍德號」/「諾德梅克號」的作戰歷史記述，參見Geoffrey P. Jones, *Under Three Flags: The Story of Nordmark and the Armed Supply-ships of the German Navy* (London: Corgi Books, 1975).

- 83 二次世界大戰結束後，「迪特馬森號」與「諾德梅克號」分別為美國與英國海軍接收，前者被美國海軍命名為「康內庫號」(USS Conecuh, AO 110)，成為多貨物補給艦實驗測試載台，現代型式的艦隊整補油艦 (replenishment oiler, AOR) 係由其衍生而生。有關德國艦隊整補油艦概念起因詳細說明，參見Thomas Wildenberg, *Gray Steel and Black Oil: Fast Tankers and Replenishment at Sea in the U.S. Navy, 1912-1995* (Annapolis, Maryland: Naval Institute Press, 1996), pp.204-16.
- 84 德國艦隊的補給艦採用何種推進系統，曾經出現各種不同說法，瓊斯 (Jones) 認為，「阿爾特梅克號」/「烏克馬克號」係獨一無二的，其由4部9缸的MAN柴油主機推進，總推力21,400匹馬力。其餘5艘「迪特馬森級」補給艦配備瓦格納 (Wagner) 高壓 (1,200psi) 鍋爐，驅動兩座雙減速齒輪渦輪機 (double-reduction geared turbines)，可產生21,590匹馬力 (Jones, *Under Three Flags*, p.25.)。德國海軍歷史 (German Naval History) 網站指出：「迪特馬森號」、「烏克馬克號」與「弗蘭肯號」(Franken) 為柴油動力推進，「諾德梅克號」與「艾門蘭號」(Ermland) 則為蒸汽動力推進。此外，並無「哈維爾蘭號」的資料 (輔助艦，參見 www.german-navy.de/kriegsmarine/ships/auxships/index.html)。
- 85 H. J. Reinicke, "German Surface Force Strategy in World War II," U.S. Naval Institute Proceedings, Vol.83, No.2 (February 1957), pp.182-84.
- 86 魏登堡 (Wildenberg) 則持不同看法，他認為：「沒有證據顯示這些船舶將被用來進行海上整補。即令如此，當兩艘船並排停泊於碼頭時，即可進行貨物與燃油的轉運」。(Gray Steel and Black Oil, p.208.) 前述照片參見John White, *U-boat Tanker, 1941-45: Submarine Supplies to Atlantic Wolf Packs* (Annapolis, Maryland: Naval Institute Press, 1998)，正面，頁96；亦可參見Showell, *German Navy Handbook*, pp.117, 136。正文參見Graham Rhys-Jones, *The Loss of The Bismarck: An Avoidable Disaster* (Annapolis, Maryland: Naval Institute Press, 1999), pp.42, 58.
- 87 七種不同型式補給艦艇，計有艦隊補給艦 (迪特馬森級)、輔助艦隊補給艦、護航油輪：“V”級水面艦隊貨船、“Z”級潛艦部隊貨船、港口油輪與港口補給船，後兩者係提供泊港艦船後勤支援之用。參見Showell, *German Navy Handbook*, pp.116-26.
- 88 Peter Handel-Mazzetti, "The Scharnhorst-Gneisenau Team at Its Peak," U.S. Naval Institute Proceedings, Vol.82, No.8 (August 1956), pp.852-60。亦可參見Stephen W. Roskill, *The War at Sea, 1939-1945* (London: Her Majesty's Stationery Office, 1956-61), Vol.1, p.373, and Rhys-Jones, *Loss of the Bismarck*, pp.40-70。羅斯基爾 (Roskill) 指出：「至少有5艘艦船參與這項任務」；馬澤蒂 (Handel-Mazzetti) 則表示：「補給船的數目至少有9艘」；瓊斯 (Rhys-Jones) 證實馬澤蒂的說法。歸結而論，似乎有6種型式船舶：德利亞 (Adria)、史耐德 (Schlettstadt)、埃索一漢堡 (Esso-Hamburg)、不來梅 (Friedrich Breme)、艾門蘭與烏克馬克等各艦，在6個不同海域執行了9次海上整補。
- 89 Rhys-Jones, *Loss of the Bismarck*, pp.65-66.
- 90 1943年3月，ON-166船團遭到19艘U艇攻擊，計損失14艘船舶，總噸位87,901噸。("Greatest Convoy Battles," "U-boat Net, uboat.net/ops/convoy/battles.htm.") 1941年3月至7月，U-107艇在艇長赫斯勒 (Gunther Hessler) 少校指揮下，在單次巡邏中擊沉聯盟國14艘船舶，總噸位86,699噸。("The Most Successful Patrols," "U-boat Net, uboat.net/ops/patrols.html.")
- 91 Roskill, *War at Sea*, p.379.
- 92 Kurt Assmann and Walter Gladisch, "Aspects of the German Naval War," in *Essays by German Officers and Officials on World War II, roll I* (Wilmington, Del.: Scholarly Resources, n.d.), p.1.
- 93 John Anderson Miller, *Men and Volts at War: The Story of General Electric in World War II* (New York: Whittlesey House, 1947), p.15.
- 94 Franklyn E. Dailey, Jr., *Joining the War at Sea, 1939-1945*, 6th ed. (Wilbraham, Mass.: Dailey International, 2002), pp.32-34.
- 95 David K. Brown, *The Design and Construction of British Warships, 1939-1945: The Official Record* (Annapolis, Maryland: Naval Institute Press, 1995), Vol.1, p.11.
- 96 相較之下，當時英國海軍艦隊的驅逐艦，由「A」級到「I」級，攜行燃油容量僅470噸。參見Lenton, *German Warships of the Second World War*, p.71; M. J. Whitley, *Destroyers of World War Two: An International Encyclopedia* (London: Cassell, 2000), pp.97-111.
- 97 Whitley, *Destroyers of World War Two*, p.60.
- 98 Reinicke, "German Surface Force Strategy in World War II," pp.185-86.
- 99 Boehn, "The War at Sea," pp.5-6.
- 100 Schniewind and Schuster, "German Conduct of the War at Sea," pp.15-16.
- 101 Wilhelm Deist, "The Rearmament of the Wehrmacht," in *German and the Second World War*, ed. Militärgeschichtliches Forschungsamt (Oxford, U.K.: Clarendon, 1990), Vol.1, pp.388-91.
- 102 Herwig, "Introduction," p.xxx.
- 103 Showell, *Fuehrer Conferences on Naval Affairs*, p.38.
- 104 Vego, *Naval Strategy and Operations in Narrow Seas*, p.226.

中華民國應有 之海權觀與海洋戰略

著者／龐國強

海軍官校正期84年班、海院指參98年班
中山大學經濟研究所碩士
現服務於聯勤第一支隊指揮部少校後參官

「海權(Sea Power)」象徵著一個國家控制及運用海洋的能力，同時也是規劃海洋戰略的核心。以我國的現況來看，我們與周邊國家分別有著專屬經濟海域的重疊，以及若干島嶼主權歸屬的爭議；這使得我國海洋權益的確保，變得非常複雜與困難。

本研究先從中華民國的戰略價值做一深入研析，以了解我國地理位置的敏感性，進而創造出地緣戰略的價值；其次就亞太地區的戰略情勢，探討如何構思屬於我之海洋戰略核心需求；最後就我國防部（尤其是海軍司令部）如何強化海上武力與確保我海防安全的制海任務，提供了一些主動性的積極作為與看法。

壹、前言

「海權」(Sea Power)是一個國家運用海洋的能力(Capability)，海權思想是規劃海洋戰略的核心，海洋戰略是運用海權的藝術。國家海權的發展屬國家戰略(National Strategy)層次，是基於國家整體利益考量，對海洋作最有效的運用。它包含了海洋及其資源的利用、商漁船隊及配合國家利益所需要的一支海上武力等三個因素的組成¹。由於海權對國家海洋事務發展影響甚大，因此，海權國家需有運用海洋的慾望；包括海上武力、海運、交通、漁撈、養殖、海床資源開採與海洋研究等²。海軍指參學院前副院長張豪將軍認為，海權發展的國家戰略思維係從享有一國領海、專屬經濟區、公海等海洋資源開採、運用的權利開始，延伸到確保海上行動自由、利用海洋交通，甚至海上武力的籌建等³。

中華民國四面環海，屬海洋性國家，人民生活受到海洋深刻的影響，海洋孕育者人民生命中潛在的韻律，是海洋護衛著台灣島，也是海洋撫育著台灣島。所以，一個典型的海島國家，在缺乏豐富的資源與礦產，海上航運自然成為國際命脈，其生存發展依賴海洋，安全威脅也來自海洋，要維護國家的生存、安全與發展，在全球化時代的環境下，我們必須「面向海洋，走向海洋」，積極規劃以海權思想為中心的國家戰略架構，並全力推動台灣海權的發展戰略，以提昇國家在全球化時代的競爭力。

中華民國位居亞太區域第一島鏈防線-花彩列島的中央位置，而台灣海峽是東、西方航路的捷徑，為亞太地區連接東北亞與東南亞的生命線，以及通往菲律賓的航路與進入南中國海的大門。為中、美、日爭取海

權的樞紐地帶，更是中共衝破美第一島鍊戰略（First Island Chain）防線進出太平洋的關鍵跳板，對中共海軍從近海轉為遠洋活動，必然產生戰略性的制約作用。進而阻礙中共成為大陸型海權國家，以及爭取亞太地區軍事強權的野心。台灣海峽的戰略地位有如蔣緯國將軍所言：「是東方的直布羅陀海峽⁴」。儘管台灣深具地緣戰略價值，以及創造海洋文化獨特的條件，國內許多學者不斷呼籲政府重視對海權的發展，然而，我們歷任的執政者從未正視過這塊藍色領土。

這麼多年來，由於政府高層缺乏海權的思想，忽略對海洋-這塊藍色土地的经营（如圖1），因此，無論是在海洋戰略，或是國家海洋政策規劃方面，幾乎看不出有任何的指導。雖然現代化海軍的建軍目標稍有

成效，但並非來自於海洋戰略指導下的海軍政策，而是在傳統的台澎防衛作戰以陸上作戰為優先考量下，因海軍建軍非三、五載能夠完成，且我們又無法獨立自造主戰或登陸艦艇，海軍用兵基於「有什麼，打什麼」的理念來建構台海周邊海域的艦隊防衛編組。隨著中共海軍大洋思想的興起，面向海洋、走向海洋，建立一個海權國家為其全民的共識，其海軍不但已跨越台灣海峽朝向太平洋，更突破印度洋，經過地中海到達歐洲。面對中共海權擴張不斷的威脅，我們仍須持續加強海軍現代化，不可僅滿足於現狀，為了國家的生存與安全，當務之急乃全民應重視對海權的發展戰略，以提升國家在全球的競爭力。



圖1 世界地圖（資料來源：www.google.com.tw）

貳、中華民國國家安全與海洋戰略之關聯

任何一個主權國家，基本都存在著「國家安全」與「國家發展」兩大需求，國家戰略所關注的重點在國家安全，但其實安全與發展兩者之間相互依存、不可或缺。所以廣義的「國家戰略」，即為政府為謀求國家安全與人民福祉的施政理念與作為；至於所謂「戰略性的思考」便是國家戰略階層的籌劃者，在思考國家重要政策時，能夠秉持著整體性、前瞻性、主動性、實踐性的戰略基本思維，顧大局、識大體，共同解決問題，以開創國家光明的前景⁵。

時至今日，攸關國家發展的要素，除了上述四端，更加入了「海洋」、「科技」與「社會」等戰略要項。「海洋戰略 (Maritime Strategy)」係指以海洋為實質因素的戰爭原理，它包含了下列三項特質即：(一)海洋戰略以海權為基礎，若無海權思想就不可能有海洋戰略；(二)海洋戰略是國家戰略的一部分，就性質而言它具有總體性，包括多種權力因素的使用在內；(三)海洋戰略不僅限於戰爭，也非僅限於軍事範疇，因為海洋的使用也是海洋戰略的重要因素之一⁶。如果說海權是屬於一個國家主體範圍的權利部分，那麼要使這項權利充分被運用，並且獲致最大的利益，便需要透過一套戰略規劃之海洋戰略來執行；換言之，海洋戰略是「指導使用一個國家海洋資產（包括海洋上空、水面以及水下）以達到其所望的政治目標之藝術⁷」。

其次，海洋戰略十分重視經濟的力量，並以增進海洋利用為基礎，達到以海制陸的目標；此一戰略的運作，必須集合全國或盟國的政治、經濟、心理與事等國力，從事海洋建設以裕民生、建立以海洋為中心的

武力確保國家海洋權益⁸；它包含了戰時的海上形勢運用，也包括了平時的海洋運用與海上安全維護。所以，在以海權思想為導向之下的海洋戰略，其所要考量的核心，便是如何在基於國家最大整體利益的前提下，對海洋做最有效的利用，其內涵是由海洋與其資源的利用、商漁船隊及其配合國家需要的能力，以及建置足以維護國家利益的一支海上武力等三個要項所組成⁹。所以，國家的海洋戰略思維實應包含下列三個面向：(一)享有海洋權利；(二)經營海運交通；(三)籌建量適質精的海上武力，這三者相輔相成，並列為國家海權發展的三力支撐¹⁰。

關於國家海洋權益的享有，係指享有該國的領海、專屬經濟區，甚至公海範圍內之海洋資源的開發和利用權利，也就是開發及利用某一海域的海洋資源與海洋空間，從中獲取國家生存與發展的重要元素¹¹。

在海上武力的建置方面，從狹義的觀點，海上武力的建構，以海軍力量為主，是為了維護對外海上交通，避免遭到敵人封鎖；若就廣義的角度觀之，海權的組成因素應包括一支能保衛國家，並能免於來自海上威脅的武裝部隊，當國家所面對的安全威脅越大時，海上武力不但是海權中最重要的組成部分，更是國家安全的保證，與維護國家海洋利益的重要工具¹²。

由此可知，從國家安全的角度而言，海洋戰略規畫應涵蓋下列三項實質目標：(一)維護海洋基本權益；(二)確保海上生命線；(三)推行海上威望政策。這三項規劃目標，也就是海洋戰略的核心內容。

中華民國的戰略價值

中華民國係由台灣群島與澎湖群島所組成，面積約為36000平方公里，而全部海洋面積是陸上面積的5倍。全島海岸線長1500公里，東部海域斷層帶，離



圖2 東亞地圖（資料來源：維基百科）

岸數哩水深可達1000公尺以上，西部海岸平直，多沙洲，水深較淺，平均約150公尺。其位置東濱太平洋，西隔台灣海峽與福建相望，南臨巴士海峽遙對菲律賓，北望日本與琉球群島相接，台灣島與海南島並稱「海上雙目」。然台灣島是西太平洋的一個大島，位居亞太地區極為重要的戰略地位，在地緣政治上，它是連接東北亞與東南亞的橋樑，位處亞太第一島鏈的中央位置與東亞群島的中心點，西岸距中國大陸最近約70哩，南面距菲律賓呂宋島最北端約200哩，扼控台灣海峽與巴士海峽。冷戰期間，兩極對抗使得中共海

軍被長期封鎖在第一島鏈以內的海域（如圖2），台灣島首當其衝是堵絕其出路的關鍵島嶼，將中共東出太平洋的大門緊緊關起來，對於一個以「經略海洋」為主導的國家來說，這實在是無法忍受的。

中華民國扼制台灣海峽、巴士海峽及鄰近太平洋海域，為東北亞最南端及東南亞、南海海域北端的銜接要域，對西太平洋航線具有側翼的輻射控制地位¹³。台灣海峽是東、西方航路的捷徑，為亞太地區連接東北亞與東南亞的生命線，每天約有400艘國際船舶行駛通過，是通往菲律賓的航路與進入南中國海的大門。

它在全世界121個海峽中，為最重要的七大海峽之一。蔣緯國將軍曾言：「台灣海峽是東方的直布羅陀海峽」¹⁴。

21世紀中國經濟發展的成敗，關鍵在於石油能源的獲得，根據統計中國每天須進口60萬桶原油，未來仍將持續增長，到了2010年每天將要進口300萬桶原油¹⁵。這些原油多數須依賴國外進口，如何維護海上航運暢通，使運送能源的船隻能安全抵達，是很重要的事。正如中共「解放軍報」所說的：「從20世紀末到21世紀初，世界將進入海洋經濟的時代。海洋因蘊藏豐富的生物、礦物、化學與動力資源，故無可避免地將成為世界上軍事競爭的主要目標。中國是個人口眾多，個人資源分配極少的國家，應該要積極進出海洋，開發新的戰略資源，以強化國力與軍力，這將決定中國在21世紀的命運」¹⁶。中國能否進入西太平洋，有賴其海權思想的建立與海洋戰略的發展，對整體國家海洋政策影響甚大。中國想要實現其擴張太平洋勢力的國家戰略企圖，就必須要突破第一島的封鎖，否則中國將永遠是一個內陸國家。

美國認為台灣是一艘不沉的航空母艦，一直是民主國家打擊中國的最前哨站。過去杜勒斯（Dulles）的「疆界政策」，把美國的戰略前沿劃到中國家門口，中國無力與之爭奪，而中國也瞭解中華民國地緣政治戰略的重要性，指出中華民國地處西太平洋關鍵位置，堪稱「西太平洋的鎖鑰」，戰略位置極為重要。從1976年中國潛艇首度跨出第一島鏈，進入太平洋活動開始，以及後續艦隊南下駛入印度洋，都讓中國覺得台灣島雖小，卻是中國海軍跨出東太平洋的一個重要門檻，如果不及早因應，中華民國將是中國21世紀邁向海上強權的一個障礙¹⁷。中華民國在地緣戰略上的地位，是影響中國在下一世紀能否順利跨出成為海洋

大國的第一步。學者黃介正博士認為，台灣島對中國的國防極為重要，因為台灣島是「中國海防的關鍵，通往大洋的門戶，以及亞太航道的閘口」¹⁸。

根據資料顯示，全世界90%以上國際貿易是經由海洋運輸達成，海運仍然是最經濟有效的運輸方式，中華民國在亞太經濟活動中實居地利之優勢，這同時印證馬漢（Alfred T. Mahan）所說：「海洋本身最重要、最明顯的價值是可充分利用的廣闊海上航線，儘管海上航行風險不小，但是無論旅行或運輸，海路遠較陸路容易與廉價」¹⁹。

從地緣戰略（geo-strategy）的角度來看，台灣島是海洋進入中國大陸必先掌握的島嶼，也是中國大陸進入海洋世界的第一線，更是中國衝破美第一島鏈（First Island Chain）戰略防線進出太平洋的關鍵跳板，對中國東向太平洋的發展及爭取亞太區域的軍事強權有決定性的影響。從地緣政治來看，台灣島又是東北亞與東南亞兩大地理板塊所構成十字座標的樞紐位置，是亞太國家爭取區域強權所不能忽視的戰略要點。美國布莱德雷將軍認為：「台灣具有極大的地緣戰略價值，對敵人來說亦然，如落入對美國不友善的國家，將會嚴重影響到美國的國防線」²⁰。

中國的崛起，對亞太地區的安定造成重大的威脅，中華民國位於歐亞大陸的邊緣地帶，一方面是折衝海權與陸權利益的重要據點；另一方面，又是扼控亞太區域南、北交通的樞紐，亦即台灣的戰略歸屬，將直接影響中共能否全般掌握亞太地區的戰略形勢²¹。亞太國家為維護區域性的和平與穩定，美、日軍事聯盟圍堵中國的行動成敗，中華民國是否願意配合居關鍵性因素。因為中華民國的地緣戰略價值不是來自其實力和動機，而是來自其地理位置的敏感性，它直接影響到亞太區域安全與中共海權的發展。

參、中華民國海洋戰略的核心需求

傳統上海洋國家發展海權 (Sea Power) 的最終目的，是為了要「控制海洋 (Sea Control)」；但見矗立在我國防部海軍司令部大門，做為海軍精神象徵的巨型海錨，其基座即鐫刻著「操制海之鑰」的字樣。然而這「制海」一詞的意涵，已由早期帝制時代競相圈海佔地，演變至今日區域性集體安全的聯防體系；對此，我國應針對當前新安全環境的特質，與其影響因素，妥慎規劃具前瞻性的海洋戰略，而其核心並非一味求海上的排他性支配權，而是為了確保海洋資源的合理利用、海上安全及週邊水域暢通的相對優勢海權，並尋求與鄰國合作，共同維護海洋秩序，以確保國家安全²²。

當今世界，海洋已經成為各國聯繫的紐帶，是友好交往和國際安全合作的重要舞台，同時也是重要的利益交織點，海上安全成為國際關係一個突出焦點。迄今為止海洋雖然經過幾次分割，但各國只有12海浬的領海屬於主權範圍，200海浬專屬經濟區則有國際性特徵，公海則為人類共同所有；海洋既是各國友好交往和國際合作的重要舞台，但也是各國利益爭奪的重要場所。隨著科技和軍能力的大幅度提高，海洋越來越成為各個國家和國家集團加緊爭奪的戰略安全空間。

我國是典型的海島國家，海洋在我國防建設和經濟發展中應佔有舉足輕重的戰略地位；目前應與海上鄰國發展傳統友誼和區域性經濟、政治合作的可能，同時海上傳統安全方面也面臨許多主權和海洋權益的爭端。長期存在的傳統安全威脅，使我面臨著較複雜的海上安全形勢。首先無疑地，應以中共武力犯台之傳統安全威脅為最嚴重、最迫切、最顯著；其中則以台灣海峽之海上傳統安全威脅為重點，其威脅多數係經

由海路，跨海入侵台灣本島。使台灣海峽的局勢出現了嚴重的不確定性因素，直接影響到地區的和平與穩定。

其次是島嶼與海域主權爭端。目前在東海和南海海域，我國與有關國家存在著島嶼與海域歸屬爭端，如與日本釣魚台列嶼以及與東南亞部分國家的南沙島嶼爭端等，這些面臨較為複雜的海域劃界糾紛與海洋權益爭端，海域劃界糾紛不僅可能影響我與海上鄰國間的關係，而且容易導致地區外大國勢力的介入，使地區內的形勢進一步複雜化。而敵對勢力對國家海洋權益可能造成的損害，則將不僅制約我國的經濟發展，而且威脅到區域和平與穩定。與此同時，美國重組和加強在亞太地區的駐軍，強化軍事同盟關係；日本調整軍事安全政策，對外軍事活動明顯增加。這些都增加了地區海上傳統安全形勢中的複雜因素，並影響我國海上安全環境。

最後是海上航道安全。我國經濟仰賴對外出口貿易，故海洋航道是我國經濟發展的生命線；由於台灣海島地形與離島戰略價值，使往來其間交通航道重要性大增，如遭遇共軍襲擊或恐怖主義攻擊，對以經貿為主的我國而言，將造成嚴重影響，更凸顯海上航道安全的重要性。傳統安全海上交通線的威脅是指阻止船隻自由航行及海上交通的各種因素，由於海上交通線常常是各國經濟發展的生命線，因此，各國無不極力維護海上交通線的安全。以中共為例，胡錦濤自承中共有「麻六甲困境」，就是在擔憂中共能源航道須經麻六甲海峽，在遠洋戰力難以抗衡美國下，另以「珍珠串戰略²³」因應。

一般而論，對海上交通線所造成的威脅主要來自國內、區域及國際等因素。國內因素是指鄰近海上交通線的國家，如果國內衝突情勢升高，將會導致海上

交通線受阻，或是因為政治上的激烈紛爭，對海上交通線造成影響。區域因素則是指區域內國家因意識形態、政治、經濟、軍事及法律紛爭，進而損及區域穩定與安全，如南海、麻六甲海峽等。除此之外，現今東亞各國海軍軍備的競相提升、專屬經濟海域（EEZ）內的航行制度與活動管制，以及資源的爭奪等²⁴，都可能對於東亞的區域穩定與我國家安全構成威脅。

中華民國是一個海島國家，陸地上資源缺乏，原料供應不足，多數的能源來自於海洋與國外進口，然中華民國經濟發展的成就是有目共睹的。中華民國自1960年代初期起，選擇了「以出口帶動成長」的外向型策略，在這以出口為導向的策略下，加工產業得以順利發展，並且組合成為非常具有國際競爭優勢的加工出口產業，透過強大的出口能力，使得中華民國經濟突飛猛進地成長，創造全球經濟成功的範例²⁵。當時中華民國經濟發展的成功，除了經濟決策的方向正確外，另海軍制海的能力，確保對外航運的暢通與安全，以及龐大的船運、港口作業能量均佔有很重要的因素。

經過了40多年，海島的台灣，經濟發展仍舊以出口為導向，99%以上的原油仰賴海上運輸，每年進出各港口的船舶超過70000艘，聯外的主要航道計有向西南延伸的南中國海航道、穿越巴士海峽的巴拉旺與菲律賓航道以及向東北延伸的沖繩航道等三條，其中最重要、最敏感、最脆弱而依賴性最大的即是南中國海航道。我們進口原油94%自產地經南海運回，南海航道西側面臨閩粵、海南島、西沙，自巴士海峽延伸到麻六甲海峽，然這條海上交通線完全暴露在中共威脅下，距台灣越遠，威脅公算越高²⁶。海洋雖然提供中華民國生存發展的資源，同時也提供某種程度的安全防衛，但同樣的，海洋若被隔絕將對中華民國經濟造成

極大的傷害。為了確保中華民國經濟的持續發展，中華民國的國家戰略應以發展海權為重要目標，這是海島國家防衛政策的必然趨勢。

所以，海權的行使包括：控制海洋與利用海洋，前者是海權的軍事因素，後者是海權的經濟因素。軍事因素指的就是發展海軍武力，遂行海洋戰略，如此方能運用海上強大武力，將兵力投射到所欲的戰場前緣；經濟因素指的就是發展國家海洋政策，在整體海權思想基礎架構下，達成經略海洋的佈局，內陸各城市經過沿海港口的轉運，利用海洋完成各項進出口的經貿活動，使經濟得以發展。因此，國家海權的發展，從戰略思維來分析，其組成因素重點在於一支能保衛國家，使其免受來自海上威脅的武裝部隊，通常國家安全面對的威脅愈大時，海上武力的建置在海權發展中的重要性也愈大²⁷。

海洋環境本身具有多面向的特質，而其所蘊藏的資源亦為各國所爭奪的標的，當今的海洋事務應具有「主體的多元性」、「地域的廣泛性」、「內容的多樣性」等特性²⁸，易增添其複雜性與國際性。再者，當人們對於海洋的依存度逐漸提升時，基於生存的競爭，彼此間在海洋使用上的衝突性亦同時升高。因此，當我們在討論國家海洋事務的發展時，無論是海權思想的建構、海洋政策的制訂、國家戰略與海洋戰略的規劃，甚至屬於執行面的海域執法，均不能忽略周邊海域的國際情勢。

中華民國四面環海，北與日、韓為鄰，西隔台灣海峽與中國大陸相望，西南海域與越南相接，南近菲律賓、印尼等國，東面則為浩瀚無垠的太平洋，就地緣戰略而言，台灣島為亞洲大陸構成新月形之戰略樞紐，地理位置處於東北亞與東南亞的接點、西太平洋第一島鏈中央地帶，扼制著台灣海峽、巴士海峽及鄰



圖3 世界各國地圖（註：中華民國地理位置可向東南西北四處輻射發展）

近太平洋海域；也是中共發展海洋戰略、突破美國第一島鏈戰略防線，向「第二島鏈」擴張進出太平洋的跳板；非但其戰略地位至為重要，更因專屬經濟海域及大陸礁層與周邊國家多有重疊，所以便與亞太安全情勢之間，存在著極高的連動性。尤其當我國在執行海洋事務時，難免會因海洋權益的爭取，與周邊國家發生管轄權的衝突，這也是中華民國所面臨最為棘手的問題。²⁹

中華民國的生存空間很小，因此在國際環境之地緣位階是屬於點的功能與作用，我們不能太過要求自己從線或面的位階來思維。表示中華民國只能是此一國際環境空間中的一個面或線上的一個構成點。點的概念一方面除了表示內部的有限空間外，另一方面亦表示，適切位置的點，可以有個很大的外在發展空間。點的作用可以大可以小，端看應用著的手法，全在於分析面向，或從靜態或動態著眼。如果從單位面積來看，中華民國的資源並不夠自給自足，但從對外貿易來看，中華民國的貨櫃流通量居世界首位。

我國面對新世紀新環境的挑戰，建構一套有利國家永續發展的安全策略，以應付各種立即與潛在的威脅，不僅有助國家未來發展共識的形成，在面對兩岸間既存在共同利益又有競爭關係、既要不斷開放又須顧慮國家安全的情勢下，我們仍必須提高警覺，並了解中華民國未來的挑戰為何？並利用我之地緣戰略上流通之優勢（如圖3），一方面爭取國際認同與參與國際社會活動機會，另一方面應與中國大陸進行友好交流，減少與消除雙方之間在社會、文化、經濟及其他各方面的差異；尤其台灣受限於地緣上幅員有限，對中國大陸一定要採取合作方式，如此國際因素才能進來，才能拉國際力量來參與。同時要認知中華民國安全的舞台，一個在國際，一個在兩岸。在國際現實政治的舞台，中華民國面對的是一群以自己國家利益為最高的外國，中華民國似乎難在這種舞台中，得到足夠的能量來扭轉兩岸情勢，我如果期待奧援，也要了解「人助自助者」的道理，或許我們可以說，對尋求中華民國安全而言，「外交戰場」本身就是一個錯誤的戰場，真正的戰場應該是在「兩岸」，因為在兩岸同文同種的民族舞台上，台灣才有可能經由大陸人民的認同與支持來凝聚能量，因此在戰略的考量上，爭取大陸的人心遠比爭取國外政權的支持來的容易，也唯有得到大陸民心的支持，中華民國的安全才能得到保障³⁰。

簡言之，國際社會上沒有「固定的戰略利益」，我們如果要長期的與中共為敵，不圖思索可以為友的戰略思路終究是自陷困境，如果能思考為友的利害，再去衡量解決利害的方法，這就能導向於如何生存？如何圖謀發展的戰略思考之路，更是突破現況戰略困境的作為。雖然國家的利益就是生存與發展，但這是極端主觀的，生存在國際社會靠的是實力，國家的永續發展靠的是不斷的創造與適應國際環境。

肆、結論

中華民國的固定地理位置，具有許多先天的優點。諸如「鏈島論」、「中介論」以及「水道論」等³¹，都是描述台灣島地理位置的重要說法。在亞太地區的權力政治發展過程中，台灣或多或少都扮演了相當一定程度的重要角色。此乃台灣由於地緣關係之故，當陸權和海權相互撞擊之際，所必須要先予以掌握之地理位置。

後冷戰時期，國際體系發生了極大的變化，國際事務的議題也跟著出現了重大的變革。國家軍事安全已經不再成為國家間的主要議題，海洋、經濟、環保等非傳統安全威脅，已經逐漸將國家主權的藩籬打破，而趨向於區域統合的局面。在這種情況下，國家戰略的思維必須重新做出詮釋。為了順應21世紀的國際潮流，國家戰略必須首先脫離傳統的以軍事戰略、安全政策為主軸的思想模式，而必須容納海洋、經濟、環保、資訊等其他攸關人類文明發展、國民生計的非傳統安全威脅的議題，將國家「安全」的概念，做更大的發揚。

在這種情況之下，當我們在構思新世紀的國家戰略觀時，絕不可忽略以下幾個要件：

一、以傳統軍略地理和地緣政治的觀點做為基礎，用來建構台灣在東亞地區乃至全球經貿結構中的地位以及作用。也就是說，國家戰略除了傳統的軍事安全以外，還必須將「海洋」、「經濟」、「資訊」、「環保」等層面的非傳統安全威脅事務列入考量。以塑造出一個真正的、全方位的「國家戰略」。

二、和所有的戰略理論一樣，「戰略」，不應該只是單方面利益的確保，而應在謀求自身的國家利益的同時，兼顧同在此一區域中的任一國家的共同利益，

唯有在這樣的戰略設計下，國家才能一方面得到最大的國家利益，一方面又能維持國家在該區域中的長治久安。這一點在「國家戰略」的思維上，尤為重要，因為地理條件、地理環境是固定的，無法改變的因素。

三、在面對「全球化」、「自由化」澎湃洶湧的時代潮流之前，除了要確立台灣本身的定位與角色以外，我們所要努力的，應是在確定了台灣的地理位置所可能發揮的作用下，去構思如何融入在區域乃至全球的體系之中，促進區域的政治、經濟甚至文化的統合，絕對不可以再堅守「現實主義」者的舊思維，抱持著以往「零和」賽局的偏狹觀念，而不肯在互利共存的條件下營造出一個「雙贏」的局面。

海權（Sea Power）象徵著一個國家「控制」、「使用」與「保護」海洋的能力，它既是海洋國家賴以繁榮、發展的命脈，也是確保安全的屏障；海洋戰略則是將所有海權的影響力，以及構成國家海洋能力的要素融合在一起，藉以創造與運用有狀況，並爭取國家最大海洋利益的藝術，兩者都是海洋政策所賴以成形的上位概念。

海權思想是指導一個國家發展海洋戰略的指南，而瞭解海權在全球化時代對人類的重要性，並掌握全球海洋戰略的趨勢，是後冷戰期爭取海洋利益維護國家安全的最大保障。歷史資料顯示，當陸權國家受到海上威脅時，通常都會走向海洋並將注意力置於如何在海上擊退敵人。其原因不難理解，對陸權國家而言，來自海上的攻擊摧毀力有限。但就長期而言，藉由攻勢作為擊退敵人較之固守海灘從事防禦成本低廉，且無須負擔犧牲太大的代價。基於這個理由，斯巴達人（Sparta）建立艦隊並擊敗了雅典人（Athenian）。同樣地，兩千年後的蘇聯與中共亦將其戰略防禦線推

向海洋，此趨勢使人聯想到美國的海洋戰略，由「海上出發」不但使得美國有能力與敵人在海上競爭，同時也能自由的運用海洋，以確保其獲得海洋權益。西方文明本是海洋文明，其戰略思想也始終包括海權因素在內，人類由認識海洋、開發海洋、建設海洋到運用海洋，在整個發展的過程中是如此的艱辛，我們應該更珍惜的使用這片海洋，這是全世界人類共有的資源，不允許任何國家獨佔。

未來世界將是一個以經貿為主的全球化時代，世界局勢的發展，將由戰場走向商場，全球經貿活動將主宰人類的生活，而擁有海權能力的國家，將優先取得經略海洋的權利。未來如何有效的遂行海洋政策，拓展海洋經濟，必是左右經貿市場重要因素。中華民國應有能力發展成為亞太地區之海權國家，關鍵在於政府是否真正重視海權，以及海權在發展過程中可能面臨的問題，可操之在我的部分，無論是軍事與海洋政策層面，政府應依據所規劃的遠、中、近程目標確實執行。至於受制於人的部分，尤其是涉及政治性的敏感議題，政府則需運用一切手段克服困難，仍以達成各階段性的目標為首要。由於海權的發展非一蹴可及，那是需要長時間去努力經營的，而兩岸關係又是現階段台灣全球經濟戰略布局的一部分，因此，如何維持兩岸的和平與穩定是現今政府應須全力以赴的國之大事。

當我們在面對高度全球化的發展趨勢時，全體國人都應該有一個基本認識，那就是海洋權益的確保，是彰顯我國家主權、提升我國際地位的不二法門。尤其在政府積極宣示全力邁向「海洋國家」，並規劃出永續發展的美好遠景時，實不能不具備「海洋戰略」的宏觀視野與「海權」的思維。

國防部（尤其是海軍司令部）與行政院海岸巡防署是我國最主要的兩支海上武力，亦構成我海洋力量的骨幹，兩者本應是政府行政團隊中，關係最為密切的兩個機關，雖然就其機關屬性與業務職掌而言，一個以強化海上武力與確保我海防安全的制海要務，另一個以海域執法與推動海洋事務的發展為主軸，但無法就組織法的層面來看，或是從機關使命或以及海上勤務的互補性而言，兩者均存在著唇齒相依的關係。

原則上島國的國家安全政策的制定導向，是一種以整體海洋戰略架構為考量的設計，其中至少包含：生存環境、地理特性、國家（戰力）整備方向、國際形勢運作等方面的思維；就現實層面而言，係以安全需求趨勢為出發，達成整體海洋戰略經營與制海佈局為手段，以發揮與地區互動的介入與影響，創造安全空間。

中華民國在亞太地區有舉足輕重的戰略價值，我國對外貿易及大宗物資運輸，多數透過海運，國家命脈幾乎全繫於海洋；所以中華民國的存續發展，實有賴海權的建立與確保，海洋經濟時代的來臨，我們應體認：「望之於海，必須制勝於海」，「凡是一個民族，而能成為海洋之主人者，必能獲致財富，亦可享受繁榮；凡是一個民族，如喪失控制海洋的權利時，同時亦將喪失其財富和自由。」海洋開拓乃是國家的生命線，它不但影響國民的經濟生活，而且影響到國家的生存與發展。中華民國的經濟奇蹟，就是重視海洋貿易，發展海洋事業的證明，所以我們倚靠的正是與海洋共存共生。海洋戰略與軍事戰略對我們的重要性，可以從歷史的經驗與教訓當中得知；當今欲發達國家力量，尚有賴國家對於海洋政策的長遠目標制訂，以及全民的共同參與與深入瞭解自身環境的歷史，才能有效讓中華民國邁入海洋國家的道路。

總結而言，我國是個出口導向的海島型經濟體系國家，而海島國家的生存要件，除了抗衡外來威脅的國防武力之外，經濟建設與發展才是一切的生存核心議題，經濟問題不但牽動國內的政治、軍事、心理、社會等範疇的穩定與否，更直接成為能否發展、生存的要素。在亞太區域內各國海洋戰略利益與權力的互動衝突形態不斷浮現狀況下，我國在國家發展方向、國家安全戰略的整體規劃，必須以國家生存、經貿發展、海洋利益、國防運作等各方面的整合與共識建立為基礎，謀取制度面及執行面的落實。如何以經貿發展與海洋策略，與中、美、日等地區國家的利益相互接軌，如何智慧互倚，才是國家「海略經營」的構思焦點。吾人須再次強調，不論國際局勢發展趨勢為何，我國家發展的關鍵點在於：如何能維持國家安全，以待局勢有利於我。其中，海軍可以有的積極性作為，就是以東海（釣魚台）與南海為戰略前緣，藉由主動的海上作為、結合強權利益、創造連結東海、南海與台海的戰略態勢，實為必要性之做法。 🇨🇹

-
- 1 1 S.G. Gorshkov, *The Sea Power of the State* (New York: Pergamon Press, 1980), p.1°
 - 2 方建中, <論海權與國防>, 海軍學術月刊(台北), 第23 卷第7 期, 1989 年7 月, 頁10°
 - 3 張豪, <對「海權」及「制海」釋義之研究>, 海軍學術月刊(台北), 第26 卷第3 期, 1992年3月, 頁5°
 - 4 蔣緯國, 台灣戰略評析(台北:聯鳴文化有限公司, 1983 年5 月), 頁41°
 - 5 薛釗, 「戰略性的思考」, 國家安全會議專題研究(台北:國家安全會議, 2000年5月), 頁6-7°
 - 6 鈕先鍾, 國家安全與全球戰略(台北:軍事譯粹社, 1988年10月), 頁30°
 - 7 Eric Grove, *The Future of Sea Power* (Maryland Institute Press, 1990), p11°
 - 8 劉赤忠, 海洋與國防(台北:中央文物供應社, 1983年4月), 頁235°

- 9 S. G. Gorshkov. *The Sea Power of the State* (New York: Pergamon Press, 1980), p1。
- 10 翁明賢,「台灣海洋戰略新思維」,台灣週邊海域情勢及對策研討會論文集(台北:行政院海岸巡防署,2005年7月),頁23。
- 11 靳懷鵬、劉政、李衛東,《世界海洋軍事地理》(北京:國防大學出版社,2001年),頁15-18。
- 12 S. G. Gorshkov. *Supra note 52*. p2。
- 13 中華民國九十一年國防報告書(台北:國防部,2002年7月),頁59。
- 14 蔣緯國,《台灣戰略評析》(台北:聯鳴文化有限公司,1983年5月),頁41。
- 15 Daniel ayaergin, Dennis Eklof, and Jefferson Edwards, "Fueling Asia's Recovery," *Foreign Affairs*, Vol. 77, No. 2, March/April 1998, p42。
- 16 伍大明,〈戰略國境之中共擴張政策的意圖〉,國防譯粹(台北),第20卷第2期,頁42。
- 17 曲明,2010年兩統一(台北:九儀出版社,1995年8月),頁172。
- 18 李潔明等合編,張同瑩等譯,《台灣有沒有明天?台海危機美中台關係解密》(台北:先覺出版社,1999年),頁60。
- 19 A.T. Mahan, *The Influence of Sea Power Upon History: 1660-1783* (Boston: Little, Brown and Company, 1918), p25。
- 20 羅良正,〈馬漢與海權〉,海軍學術月刊(台北),第28卷第2期,1994年2月,頁19。
- 21 李文志,〈一年來東南亞情勢的變化〉,問題與研究(台北),第24卷第4期,1985年4月,頁34-53。
- 22 陳水扁發行,《新世紀新出路之陳水扁國家藍圖:國家安全》(台北:國家藍圖委員會,1999年11月),頁70。
- 23 珍珠串上各港口:巴基斯坦(瓜達爾港)、孟加拉(吉大港)、緬甸(實兌港)、柬埔寨(施亞努維爾港)、斯里蘭卡(漢班托特港)。
- 24 朴金雲,「東亞海線安全之主要爭議及區域的反應」,第15屆國際海線會議論文集(台北:國防部主辦,2006年7月),頁79。
- 25 周添城,《區域主義下的台灣經濟》(台北:正中書局,1995年10月),頁39。
- 26 鍾堅,〈大縱深海上航道安全防護:遠程反封鎖作戰量能建構之紧迫性〉,海軍官校:國際海洋、海軍、科技研討會論文集(高雄)1998年11月,頁13。
- 27 翁明賢、吳東林 合著,〈新安全環境下的台灣海洋戰略〉,國防政策評論(台北),2002年1月,頁244。
- 28 鄧克雄,「海軍協助海域執法功能之研究」,海洋大學海洋法律研究所碩士論文,96年6月,頁23。
- 29 Robert E. Osgood, "Military Implications of the New Ocean Politics" in Jonathan Alford, ed., *Sea power and Influence: Old Issues and New Challenges*, The Adelphi Library 2 (Montclair, N.J.: Allanheld, Osmum & Co. Publishers, Inc., 1980), pp. 12-14。
- 30 張亞中,《全球化的台灣:大戰略的思維》,《國家安全戰略研討會論文集》。台北:國家圖書館, 91年2月25日,頁18-23。
- 31 「鏈島論」,係蔣緯國將軍於「台灣在世局中的戰略價值」書中所強調台灣地緣戰略重要性的用詞,其原文如下:
 - (一)台灣居於日星線的中央位置,為美國西太平洋鏈島房線上的戰略要點。台灣位於東北亞的最南端,同時位於東南亞的最北端。鏈島防線顯然是美國會美洲大陸最後的一條國家防線。如果喪失這條線,便是打開了太平洋和印度洋的大門,如果退縮到馬里安納群島線,即給予蘇俄的太平洋艦隊比美第七艦隊優先到達印度洋的更好機會。
 - (二)台灣定了東北亞和東南亞能否為一體的命運。台灣保護了日本南方海運安全的西翼,因此同時也確保了日本的國家安全。
 - (三)台灣保護通往南中國海——東方的地中海門戶。
 - (四)台灣是至東南亞——東方的北非的跳板。
 - (五)因此,台灣確保麻六甲——東方的蘇伊士運河之安全。
 - (六)自從中南半島失陷之後,具有戰略性的東南亞變得比過去更為重要。台灣因此而成為東方的直布羅陀,但在戰略上,遠比地中海西方入口的直布羅陀更加重要,(參見「台灣在世局中的戰略價值」,黎明出版,民國72年5月,頁51)。

參考文獻

- 1 王冠雄,《南海諸島爭端與漁業共同合作》(台北:秀威,2002?11月)。朴金雲,「東亞海線安全—主要爭議及區域的反應」,第15屆國際海線會議論文集(台北:國防部主辦,2006年7月)。
- 2 宋燕輝,「初探台灣新政府的南海政策」,新世紀智庫論壇,第10期(2006年6月30日)。
- 3 呂芳城,「台灣地緣戰略地位變遷之研究」,淡江大學國際事務與戰略研究所碩士論文,90年6月。
- 4 林海清,「全球化時代台灣海權的發展戰略」,淡江大學國際事務與戰略研究所碩士論文,92年6月。
- 5 周德富,「中華民國國家安全之研究」,中山大學政治研究所碩士論文,93年5月。
- 6 胡興華,《海洋台灣》(台北:行政院農業委員會漁業署,2002年8月)。
- 7 國防部「國防報告書編纂委員會」,《中華民國九十七年國防報告書》(台北:國防部,2007年)。
- 8 莊翰林,「台灣海權發展之歷史」,台灣大學國家發展研究所碩士論文,94年7月。
- 9 鄧克雄,「海軍協助海域執法功能之研究」,海洋大學海洋法律研究所碩士論文,96年6月。

印度洋的古今風雲

著者/陳文樹

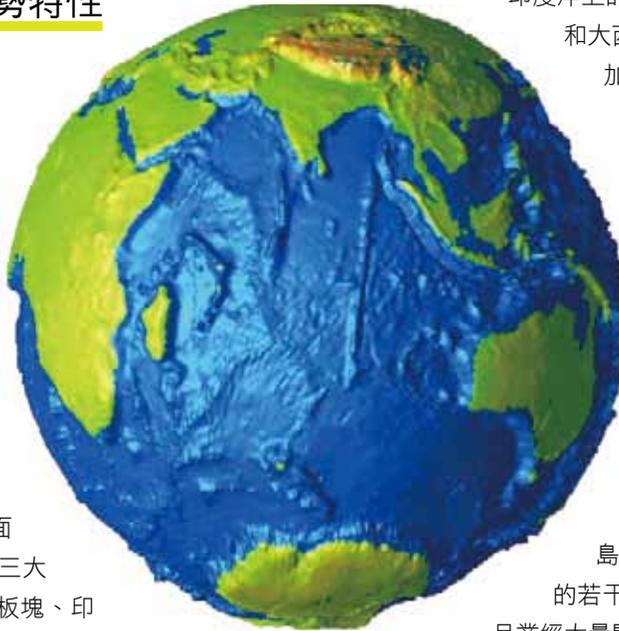
國立成功大學機械系畢業
現職於交通部中華郵政公司工程司

壹、印度洋的形勢特性和屬海

位於亞洲、非洲、大洋洲(含紐澳兩國)和南極大陸之間的印度洋(the Indian Ocean)，係因為在其正北方且海岸線約2,500公里長的印度半島而得名，西起阿拉伯海的荷莫茲海峽，東至麻六甲海峽，海洋總面積接近7,492萬平方公里，占全球海洋面積的五分之一，為世界第三大洋。由於印度洋處於非洲板塊、印度板塊和南極大陸板塊三個巨大板塊的交接處，故形成印度洋特殊的「入」字形「中央海脊」，和大致沿著東90度經線延伸而呈南北走向的「東印度洋海脊」(或稱90度海脊)，並使得海底形貌複雜多變。

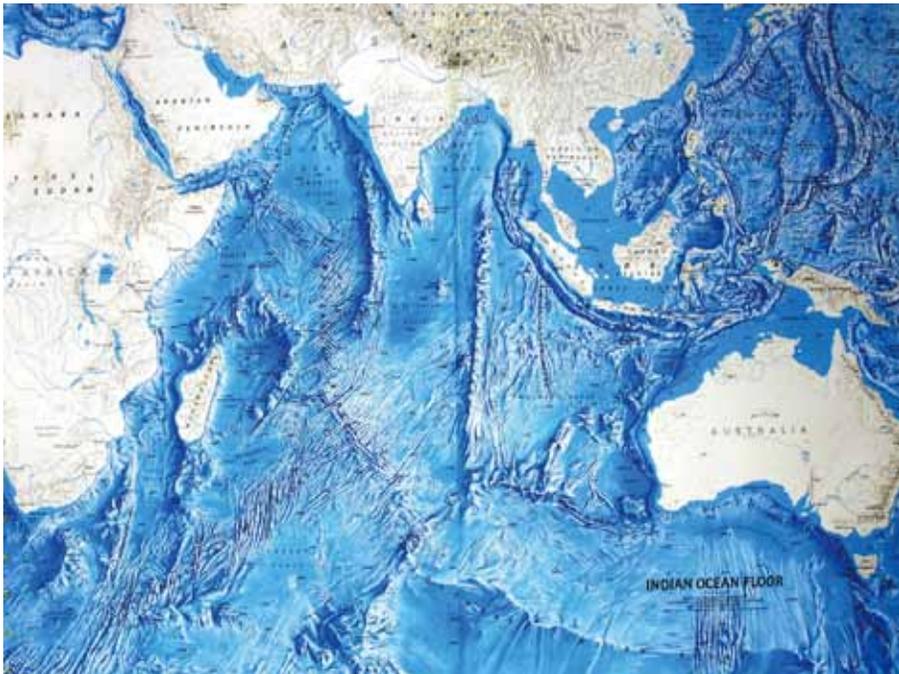
印度洋之大部分海域是在北緯23度以南，主體部分為位於緯度較低的赤道帶、熱帶和亞熱帶範圍區，以致不少人視印度洋為熱帶性海洋。與太平洋和大西洋相比，印度洋具有獨特的形勢，北半部被大陸地形所包圍，故屬於近乎封閉的狀態，瀕臨海域的岸邊多曲折，亦多海灣和海峽；南半部為敞開狀，大致上是以南緯60度為界，再往南而去則是南極大陸了，海岸較為平直並較少有海灣和海峽。

印度洋的主要屬海計有紅海、阿拉伯海、安達曼海和帝汶海等；知名海灣或海峽計為亞丁灣、波斯灣、阿曼灣、孟加拉灣、大澳洲灣和莫三鼻克海峽等。羅布於



印度洋上的島嶼，數量遠遠不若太平洋和大西洋，主要島嶼包括馬達加斯加島、斯里蘭卡島(以上兩島皆各自成國)、尼科巴島、安達曼群島及明達威群島等大陸島嶼或群島，另有留尼旺島、阿姆斯特丹島、科摩羅群島、克羅澤群島及凱爾蓋朗群島諸火山島；此外，馬爾地夫群島、拉克沙群島、查戈斯群島以及座落於印尼和澳洲間的聖誕島、科科斯群島則皆是珊瑚島。瀕臨印度洋的陸地和所涵蓋的若干海灣，蘊藏有儲量極為豐富且業經大量開採的石油礦。波斯灣乃是舉世界最著名的石油盛產區，陸地和近海處皆有豐沛的油田，而紅海、阿拉伯海、孟加拉灣、蘇門答臘島岸邊及澳洲西部沿岸等海陸區，亦皆存藏有豐盛的海底石油。

由於洋面和亞洲大陸地形的相互作用，爰於印度洋北部形成極為特殊的季風洋流。冬季時，印度洋北部係吹拂東北季風，使海域表層之水自東向西漂流而形成逆時針環流，夏季時則吹西南季風，海水自西向東流動，形成與前述反向的順時針環流；印度洋南部由於並未受到陸地影響，低緯帶常吹東南信風，故形成較為穩定少變的逆時針環流。洋流主要是由南赤道暖流、馬達加斯加暖流、西風漂流和西澳大利亞寒流等交相組成，另因印度洋大部分位處於熱帶，遂時常有熱帶氣旋產生，另自阿拉伯海上吹起的強烈季風，則得為印度次大陸帶來豐足的降雨。



印度洋海盆形貌

貳、古時航行於印度洋的船員，以印度人、波斯人和阿拉伯人居多

古時環布於印度洋海域周邊的諸多族裔，在駕船移徙或擴張生活領域的歷史上，以印度裔、波斯裔和阿拉伯裔取得較大的優勢；另一原係居住於印度洋東邊的東南亞馬來族裔係朝向東方，往太平洋的海島、即今之大洋洲遷徙，成為廣布於南太平洋的南島族；至於泰緬族裔則以陸居型態為主，少有藉由航海遠移他處之事跡。印度人不但廣泛移居至洋中之島嶼、群島，連非洲東岸各地和今之南非、馬達加斯加亦皆有他們的足跡，此乃因地緣關係和其具有製造船筏技術、觀測水文氣象

之能力…等多項因素綜合下演發之歷程，因此在印度的歷史發展上與海洋誠有密切的關連。經由海路遷徙至外地的印度裔居民，在先靠農漁方式維生並於歷經千百年的勤勉耕作下，今已成為當地的主流族裔，擁有大部分的土地且掌握經濟大權，生計狀況和社會地位遠比另支自印度循著陸路遷徙至歐洲，經由多代混血且直至20世紀時，依然習於浪足天涯、漂泊無定的「吉普賽族」為佳。

波斯人自古在航海上亦有相當的文明，但他們是著重於經商以尋求財富，而非著重於遷居移徙，自漢唐時期便有一批批的波斯商賈抵臨中土進行貿易，初時大都是沿循絲路，萬里跋涉而至我國，唐朝時的長安城便



船舶航經蘇伊士運河、印度洋、麻六甲海峽路線

開設有多家的「胡店」，接著連盛行於波斯的拜火教，亦在長安和鄰近城鎮發展為「祆教」並招募信眾、立碑建塔。西元十世紀起，波斯帝國因已較少和周旁的西亞或東歐國家作戰，得分出一大部分的心力以發展海事文明，遂陸續造船載貨航出波斯灣，並穿越印度洋以展開對外貿易，人口多、幅員廣的印度和華夏乃其推行商貿的主力對象。到了蒙古族裔主掌中原政權的元朝，中國東南沿海屢現舟楫繁忙的景象，從印度洋遠航而來的外國船舶經常現蹤於泉州、福州、廣州和揚州等對外貿易港埠，這些外來貨商當中，又以普被元朝政權列為「第

二階級--色目人」（乃眼珠為黑色以外之色澤）的波斯人為最多，明、清兩代迄近代撰成的章回小說當中，便屢有以波斯籍貨商或遊俠奇士作為取材的情節。

另一在中古時期縱橫於印度洋上的族裔則是阿拉伯人，他們的船舶所航行的海域乃是以阿拉伯海、紅海等印度洋西北部的海面為主，停駐的港埠係位於阿拉伯半島海岸和北非瀕靠紅海的岸處，和印度人航臨的印度洋西南部、波斯人往東航去的東印度洋各有不同的範圍，倒也像是因憑默契、互不踩線似的，各自掌握己方族裔的利益。阿拉伯水手還曾將他們觀察彙整出的水文海象

和夜空星象，編織成可供吟唱的歌謠，讓水手從歌謠中習得操舟駕船的技術。國人最普遍熟知的阿拉伯人航海故事，應是1001夜(即「天方夜譚」)中的「辛巴達奇航記」了，或許正因常有船舶從遠洋攜回財富的關係，才能啟迪阿拉伯庶民對海洋的嚮往並編著成美麗動人的故事。

然而自15世紀起，印度人、波斯人和阿拉伯人在印度洋上的航海盛事，卻被東、西兩方更高的海上文明比了下去。東方海上文明乃是大明帝國所派出，由三寶欽差--鄭和所率領、旨在探索南海和印度洋的西洋遠行，「七下西洋」的航行最遠曾及於今之東非肯亞，他們並不以征服掠奪或商賈財利為目的，而在傳達天朝敕令、宣傳國威，然而在明成祖、鄭和辭世之後航隊倏告解離，而改以固守陸地為後繼之國策，以致對印度洋周遭的影響並不深遠，為時不過二十年，連留下的記載亦不詳盡，不少的事蹟僅止於口傳或僅能從粗略的記錄去推敲。倒是在鄭和之後，由祖籍葡、義的航海先驅--狄亞士和哥倫布等人掀起的「大航海時代」，卻在數千公里開外的印度洋產生了巨變，列強為了追尋財富和勢力競相在洋面周邊陸地殖民統治，自此開啟了長逾四百年且至今仍深具影響力的局勢。

參、16世紀起，葡萄牙人率先航臨印度洋海岸殖民，不列顛則為之後稱霸的最大強權國

西方列強之染指印度洋區域，源起於15、16世紀之交。15世紀後葉，狄亞士的船隊繞過好望角，探知可航越印度洋再東行至印度的新海路，未久哥倫布搶先率領西班牙船隊於1492年西行抵達了新大陸，惟當時他們並不知道那兒是美洲大陸，而是於支持地圓理論之下以為

成功的越過海洋到達了印度，直到數年後世人方才明白真相，並將哥倫布初抵的巴哈馬群島及周圍諸多島嶼另稱為「西印度群島」。急於自海外覓取財富的葡萄牙，先後派出達伽馬和卡布拉爾等人航越印度洋抵達印度，1498年5月達伽馬在阿拉伯水手協助下，航臨了印度西南部的卡里庫特，返國後受到葡王策封獎賞，復於1502年指揮20艘軍艦再度東航，憑恃強大的武力在海路沿岸埋立碑石以宣示佔有，並以在印度建立殖民地為其目標¹。此即列強勢力往東蔓延，將其海權逐步擴展至印度洋、南海和太平洋區之發軔，陸地殖民區亦從非洲延伸至亞洲和大洋洲。

然而，葡萄牙的海權和國勢在風騷不到半世紀之後，即被荷蘭、西班牙、法蘭西和不列顛等國超前，西班牙係以美洲為其主要的掠奪對象，英荷法諸國則覬覦亞、非洲和大洋洲。而不列顛在擊敗西班牙的無敵艦隊後，聲勢更是扶搖直上，在全球各地和各海域大舉殖民，號稱日不落國。從17世紀至20世紀中葉，整個印度洋區除了伊朗和泰國未遭西方列強入侵統治，且部分群島遭荷蘭和法國佔領外，幾乎皆為不列顛所囊括，這些殖民地中面積最遼闊、最具「價值」者當然是印度了。至於面積與印度相當的澳洲，在百餘年前仍只是流放罪犯的不毛之地，尚且比不上兼擁印度洋和大西洋海岸之南非那麼的受到英國政權的青睞²。

就同受侵佔殖民的情形言之，不列顛確比葡萄牙和西班牙文明甚多，英國人曾將各種完備進步的制度和醫藥衛生、住宅交通等科技建設導入殖民地，對促成佔領區的近代化實有若干層面的裨益。直至二次大戰結束後，大英帝國轄下之印度洋殖民地紛紛尋求獨立，印度和巴基斯坦兩國同時於1947年8月14日脫離原來的英屬印度殖民地而宣告建國，係最受國際關切的大事，而本係單獨處印度半島之東、與現之巴國並不相連的孟加拉

(以前係稱作「東巴基斯坦」)，又是再於1972年時從巴基斯坦麾下分離出來並獨立為國。其他較被國人熟悉的印度洋國家，計有東邊的澳洲和泰緬印尼，北邊中央的斯里蘭卡³，西北邊的阿拉伯半島諸國，以及西邊的東非國家暨南非。

肆、印度獨立後，視北印度洋為其亟欲獨霸之海域

印度自獨立後便視印度洋，特別是接近印度半島的北邊洋面和東邊的孟加拉灣、西邊的阿拉伯海為其勢力區，亟欲防備強權國家在此擴張勢力，其實防備的對象乃是中共以及長期和中共極為友善的巴基斯坦，雖然中、巴的海權武力尚非甚為堅實壯大，且印度洋對中共而言亦屬軍事勢力難以深及之海區，但印度仍頗在意，隨時提防中共海上武力的配置動態。印度倒是與美國之關係相當良好密切，一則美國畢竟是遠難相比的超級強權國，再者可藉以牽掣中共的發展。從未對印度造成嚴重威脅的俄羅斯更是鞭長莫及而瞠乎美國之後，至於其他強權國家如英法雖然在印度洋上仍擁占多處島嶼，但恐難再一如過往般的擴展海事武力以進逼印度了。

19世紀，當英國海軍縱橫於印度洋，幾乎是所向披靡之際，志得意滿的英方媒體曾放言「誰能控制印度洋，就能控制全世界」，固有誇張之處卻亦有些許道理，蓋自大航海時代開始印度洋便是西方列強爭奪利益的戰場，能在印度洋勝出者自然是世界首強而得以控制全世界。在不列顛的壓制下，葡、荷等國的勢力漸告淡出，法國也難和英國抗衡，但不列顛於稱霸印度洋一、二百年後亦趨於式微，改由美國接棒稱雄了。美國自19、20世紀之交漸在國際上嶄露頭角，雖然在太平洋區占得多座島嶼，但究竟因為起步較晚，故未能在朝西挺進的過

程中於印度洋奪取具有良好地勢的島嶼作為軍事基地，遂於1966年與英國簽立協定，向英方租借位於印度洋中部、隸屬查戈斯(Chagos)群島的狄亞哥·加西亞(Diego Garcia)島，該島的陸地面積近僅約28平方公里，在美軍主導下旋即軟硬兼施的遷走當地住民，而在短短數年間候將加西亞島建設成為美利堅在印度洋的重要海、空軍基地暨通訊中心。

嗣後，美國海軍的印度洋戰鬥群，得以加西亞基地為核心，將戰力有效延伸至印度洋沿岸諸港去，特別是阿拉伯海、波斯灣和紅海區域。在1990~1991年的波斯灣戰爭、2001年進擊阿富汗的反恐作戰以及2003年再次對伊拉克的戰爭，即有許多次的軍事行動是從加西亞島整補出發的。美國海軍尚在波斯灣岸的阿拉伯國家--巴林境內，布建有印度洋的第二大軍事基地，而美國派駐中東的艦隊司令部即設立於巴林；另外，在印度洋別處地區如塞普爾群島的維多利亞港和印尼的科科斯島，還有數處的港口、基地使用權，得以構建堅強的軍事設施。

印度對於美國在印度洋區建置龐大的武裝力量，乃抱持不樂見、亦不明白反對的態度，但是因為擔心降低自己的聲威，遂自前數年起籌組了名為「印度洋海軍論壇」、旨在通過合作建立起印度洋安全保障機制的組織，藉以彰顯其國威，首屆會議已於2008年假首都--新德里舉行，並由印度總理辛哈親自出席開幕典禮，迄2009年該一論壇計有33個會員國，連遠在歐非洲的法國(在印度洋擁有部分島嶼)和埃及(有瀕臨印度洋屬海--紅海的海岸線)亦皆為論壇的成員國，但卻排除了原本有意加入為「觀察員」的中共，其中反對中共最力的印度政府部門乃其外交部。

深知遭到印度防堵的中共自然不是省油的燈，長久以來係採取加強與印度洋周邊國家交好的策略以尋求突破，除了久已關係密切的巴基斯坦外，另則在印度周旁

的孟加拉、斯里蘭卡和緬甸等國援建港口，邇來並在馬爾地夫和模里西斯尋求建立海軍基地，更撥付2.6億美元以援助模里西斯擴建位於路易港的機場，此等舉動讓與模里西斯已維持數十年穩固邦誼的印度，頗有芒刺在身的感覺，印度官方不便潑中共的冷水，媒體則毫不保留的批判中共之動向有向印度挑釁的意味。印度政府認為尋找機會進入印度洋是中國長期的海事戰略目標之一，連中共於2009年派遣軍艦遠赴東非海域，以遏制索馬利亞海盜的劫掠，保護其商船安全，在印度方面亦認為中共有乘機將武力伸入印度洋的野心。

遠從蘇伊士運河鑿通以來，印度洋即是全球極重要的通航海域，從地中海經紅海至東非、西亞和南亞，或再經麻六甲海峽往東南亞、東亞的船舶不絕於途，連帶促成了麻六甲海峽成為舉世船運最密集的海峽；自20世紀中葉波斯灣沿岸諸國陸續發現大量石油以來，印度洋更成為全球最重要的石化能源運補海域和備受關注的政經戰略要衝區域，而本(21)世紀初東南亞的緬甸和東非的蘇丹又次第發現並開採出豐量的石油和天然氣，讓印度洋愈具動見觀瞻的重要地位。眾多油輪所通行的航道宛若一條條的能源命脈，梭行於印度洋海面以運補石化燃料之船隊，則是各國賴以維繫經濟的關鍵。目前，每天通航於印度洋上的油輪已逾百艘之多，2020年時預料更將達到150~200艘，而在2020年時的中國大陸，每日平均石油進口量將躍至730萬桶，其中的85%將乃通過印度洋和麻六甲海峽運往中國。再者，中國大陸順勢和緬甸、蘇丹熱絡交往，投資資金協助其開採油氣的措施，足令更有地緣關係的印度備覺不安，國際觀察家們認為印度之籌設「印度洋海軍論壇」，亦與此有若干程度的關連。

伍、印度洋的航運與沿岸港埠

從印度洋的地理位置和長期的海運實況觀之，可知印度洋是連通亞、非、歐洲和大洋洲的交通要道，朝東經由麻六甲海峽可通往太平洋，朝西繞過好望角可至大西洋，朝西北可穿過紅海和蘇伊士運河進入地中海，航線以亞、歐航線最密盛，並有南亞、東南亞、南非和大洋洲之間的多條航線。印度洋北部接近陸地處，埋布有多條的海底電纜，最重要的線路為亞丁--孟買--馬德拉斯至新加坡的纜線、次為亞丁--可倫坡的纜線，以及其他沿著東非海岸埋布的纜線。模里西斯島、塞昔爾群島的馬埃島與科科斯群島，則是主要的海底電纜樞紐站所在地。

由於印度洋屬熱帶性海洋，故分布於各國沿岸、多達數百座的港口終年均不結凍，得四季通航無阻，若不論計波斯灣岸邊諸個大型、深水並以運載石油為主的港埠，在各商港中以孟買、加爾各答和德爾班三港的規模最為宏大，前兩者位於印度的西部和東北部兩地，德爾班則是位於南非東北方之大港，茲將以上三個大港描述如下。

一、孟買港

處於印度半島西岸中部、臨阿拉伯海的孟買，是印度最大港、工商大城和海陸空交通樞紐，港口距全印度最大的國際機場僅約28公里，一直被各國視為南亞大陸對外連通的橋頭堡，亦是馬哈拉施特拉邦首府。早昔，孟買因為盛產棉花故而紡織業極為發達，遂成為世界上最大的紡織品出口港，向有「棉花港」之稱，近年來復因鄰近淺海油田的採掘，使孟買又成為開採石油的整備基地，有直徑為200~600公厘的輸油管得供裝卸原油。港區深水貨櫃碼頭的最大水深可至15公尺，裝載量達6,000 TEU的大型貨櫃船亦得安然泊靠，最大之散裝貨

物碼頭可供重達8萬載重噸的船舶停靠作業，但滿潮和低潮的潮差可達2.8公尺。港埠腹地頗為寬廣，堆放場址有12萬平方公尺之廣，倉庫面積為4.5萬平方公尺，另有面積達15萬平方公尺的貨棚。往返孟買港的眾多船舶中，以航行波斯灣航線者最密集，尤以和杜拜、阿布達比以及巴林、卡達之間的貿易更為頻繁。

二、加爾各答港

加爾各答位於印度東北部恆河三角洲和胡格里河出海口附近之處，瀕臨孟加拉灣，是印度東部的最大港口和工商大城，也是印度東部的聯外交通樞紐，港口距離國際機場僅約22公里，而且還是內陸國家如尼泊爾、不丹等國的出海口，因過去曾大量出口黃麻，故又有「黃麻港」之稱。港埠設施和裝卸能力與孟買相近，但滿、低潮時的潮差更大，在滿月之際出現的最大潮差竟可逾3公尺，大船宜配合潮位以進出港區。因地緣關係，靠泊於加爾各答的船舶常係航行於孟加拉及中南半島諸國港口者，故加爾各答好比於印度的「東方海運大門」。

三、德爾班港

瀕臨印度洋納塔爾灣的德爾班市係南非最大港和東部工商大城，因為印度移民極多，以致城內洋溢著十分濃厚的印度風情。德爾班的海運主要係和亞洲的阿拉伯國家暨印度相往來，另一南非名港--開普敦則肩負和歐美諸國間的海運，過去德爾班港的貨物(櫃)運載量尚遜乎於開普敦港，但近十餘年來由於亞洲國家經濟成長遠比歐美國家明顯，消費能力急增，故德爾班港所裝卸運載貨物(櫃)的總量已於上(20)世紀底超越了開普敦港。2003年，德爾班港的貨櫃吞吐量突破了百萬TEU，且後續數年皆有穩定的漲幅，且不乏有年逾10%的漲幅者，近年間在全世界各貨櫃港的排名上，德爾班港大都是居於第50~55之位。前數年，德爾班港務當局動工新建一

處納格突拉港區，俾與附近的工業區相接連，並已分階段完工營運，且港務機關亦另完成規劃，選定於理查德海灣擴建新的貨櫃碼頭區，故預計到2011年時德爾班貨櫃碼頭的年吞吐量將屆達250萬TEU，斯時預估將超過南非所有港口全年450萬TEU之貨櫃吞吐總量的一半。

陸、結語

相較於第二次大戰時期戰況頗為激烈的太平洋和大西洋，印度洋在彼時的海戰似較平靜，蓋日、德的海軍戰力難以延展至該洋面，少有的慘烈海戰乃是在1941年12月10日，英方主力艦--威爾斯親王號和護航的戰艦--反擊號，在缺乏空中掩護之下被由西貢起飛的86架日本俯衝魚雷轟炸機擊沉，不列顛遠東艦隊旋告解體，所幸日本陸軍尚因整補未及而只能將戰況限定於中南半島處，並未擴及於印度，故而不列顛尚得保住其在印度洋區的大本營，並逐漸展開牽掣和反撲。

倒是大戰結束後的印度洋竟比太平洋和大西洋紛擾難靖，南亞的印巴兩國頻生衝突，六次的以阿戰爭讓印度洋的屬海--紅海、波斯灣局勢緊張，之後兩伊戰爭長達八年致使船舶飽受兵燹威脅，且在世紀更迭之交還掀起「沙漠之盾」和「沙漠風暴」的多國對伊(伊拉克)作戰，俟戰亂告停卻又有索馬利亞海盜橫行於西印度洋劫掠商船，令多國船舶備感憤慨，只得派出戰艦護航捕盜，平白增添軍備經費，航次繁密之商船、油輪，也因此增加了為數不貲的保險費用。

孰料慘痛淒烈的天災竟隨著人為的戰禍踵繼而至，本即屢有地震肆虐的南亞在2004年12月爆發因強烈地震所引起的劇烈海嘯，導致逾十萬民眾的死亡和逾百萬居民流離失所，令人油生天地不仁的慨歎。然而，較諸發生於短暫時間內的地震和海嘯，另有影響層面愈大愈深的長期性人為禍害，乃因溫室效應造成的地球暖化、海平

面上升惡況，卻又因各國之間互持立場、無法達成確切的決議而猶難有效克止溫室效應之為害，即便是民眾之間亦因生計狀況有別，以致不少人至今依然漠視不理，殊為不智。

因而世人應深刻體認，落實節能減碳乃為現今實踐愛護地球、珍惜海洋的首要法則，否則有朝一日地球從海洋向陸地反撲，吾人將無法冀望可再如同聖經舊約中「諾亞方舟」的故事一般，讓現代諾亞再次製造可容留陸地上各類物種的方舟，而徒將自食惡果。在印度洋方面，面臨地球暖化現象將受到最直接災害的國家，應是舉國最高位置僅高於海平面約兩公尺左右的馬爾地夫群島國了，倘若全球未能妥善控制暖化現象，不數年馬國容有盡遭淹淪之虞，再則是模里西斯等蕞爾島國以及留尼旺、查戈斯等星羅棋布於印度洋上的諸多小島，即使是陸地大國的印度，亦有上百座的海岸城市面臨被淹覆的危機，此時再思求如何稱霸印度洋，亦皆了無意義了！

至印度，再遷徙至馬島，這群馬來族裔還在島嶼內建立了梅利那(Merina)王國。15世紀時，阿拉伯人曾在其西北方海岸設立貿易據點，16世紀葡萄牙人曾登臨此島，原本存於島上的巨形「嘟嘟鳥」即在西方水手登島濫行獵殺後的半世紀內滅絕。17世紀底，法國人佔有馬島東岸，但英國的勢力也自18世紀起從模里西斯向西滲進馬達加斯加，並控制梅利那王國，但法國勢力畢竟較大，後則直接據為己有，二次大戰時期馬島先後輪由英法佔領，但在戰後帝國主義難再續存，馬達加斯加終於在1960年宣告獨立。不過，馬島周旁的留尼旺島和科摩羅群島，今仍被法國佔領。

- 1 曾數度東航至印度的達伽馬，自16世紀初起即在葡王擢升授權下，儼若印度的統治者，他則以殘暴手腕鎮壓民眾，聚斂財富運返葡國作為回報，達伽馬最後身故於卡里庫特，先於火化後埋在鄰近城鎮--克茲的聖法蘭西斯教堂，1539年遺骸甫被運回葡萄牙，重葬於Vidiqueira。史學家和航海業界咸認為達伽馬是最先肇建非洲與亞洲航線的開創者，也是為葡萄牙擁占廣袤海外領地的勳臣，但達伽馬在佔領統治印度期間，殘酷迫害當地住民的惡行，則為他所奠建的事功蒙上陰影。
- 2 有部分地區如東非的大島--馬達加斯加島，則原是英法兩國勢力同時存在。實際上，馬島的早期住民有一大部分可溯自印尼的婆羅洲，他們先從婆羅洲移徙至印度，再遷徙至馬島，這群馬來族裔還在島嶼內建立了梅利那(Merina)王國。15世紀時，阿拉伯人曾在其西北方海岸設立貿易據點，16世紀葡萄牙人曾登臨此島，原本存於島上的巨形「嘟嘟鳥」即在西方水手登島濫行獵殺後的半世紀內滅絕。17世紀底，法國人佔有馬島東岸，但英國的勢力也自18世紀起從模里西斯向西滲進馬達加斯加，並控制梅利那王國，但法國勢力畢竟較大，後則直接據為己有，二次大戰時期馬島先後輪由英法佔領，但在戰後帝國主義難再續存，馬達加斯加終於在1960年宣告獨立。不過，馬島周旁的留尼旺島和科摩羅群島，今仍被法國佔領。
- 3 斯里蘭卡在我國歷代各朝皆有不同名稱，明代稱為錫蘭，早期印度泰米爾族和阿拉伯人的勢力皆曾進入到斯島，各係著重於統領權力和經商利益。西南岸處的最大城市和商港--可倫坡係源自本意為「芒果港」的僧伽羅語，恰巧和哥倫布之名相近，故於1517年航臨該島的葡萄牙人遂將其拼寫為“Colombo”。之後，葡、荷、法、英等國分別佔領部分或全部的斯里蘭卡島，但最後以勢力已遍及於印度洋的英國占了上風，直至大戰結束後獨立。因19世紀英國政權曾疏遷印度南部的大群泰米爾人至斯里蘭卡，並扶持其獨當一面，爰與原之僧伽羅族裔結下深怨。斯里蘭卡建國後，泰米爾人於1972年成立了「泰米爾之虎」的組織並冀求獨立，卅餘年來一直和斯國政府武裝對抗，後經泰國、挪威等國調停，加上組織領導人紛遭擊斃或入獄，乃接受和談並締結協議，使歷經多年的內戰得以告停。

蔡振新說海戰 >>

大和艦的沉沒

著者/蔡振新

海軍官校正期70年班
 海軍指揮參謀學院85年班
 海軍指揮參謀學院研究班85年班
 歷任大萬艦艦長、海軍總司令部作戰署、人事署、督察長室參謀、
 國防大學海軍指揮參謀學院教官、副主任教官、海軍司令部教行室上校主任
 現為海軍備役上校

壹、前言

16世紀以後，英國在海上開始崛起，相繼擊敗西班牙的無敵艦隊、荷蘭艦隊、以及法國的艦隊，順勢運用海洋擴展貿易與擴張殖民地，海權的價值提供了客觀的經驗，說明海洋關係著國家發展的安全、利益，因此有了海權的概念。英國對海洋有效的運用，引導馬漢的研究方向，從而認為海權的遂行，實際上包含了海洋使用與海洋控制，因而成為海權的倡言者。而從19世紀末期至20世紀期間，對於海洋控制的觀念，即多以馬漢為代表，為了獲得制海權，則依賴攻勢與殲滅敵人艦隊為達成此目的，是為最有效的方法。

在拿破崙戰爭結束後近半個世紀期間，海軍的發展從風帆的運用，進入以蒸汽為推進力，舷砲時代宣告結束，促使海軍人員思考如何讓艦船具有更佳的防護力、火力與續航力，以保有海上優勢，因此具有較大口徑且射程更遠的艦砲、較佳的彈藥、旋轉式的砲塔、厚實的裝甲，就成為造艦人員所追逐的目標。19世紀後期各國海軍戰術專家，即著眼於旺盛攻擊火力的巨砲，雄厚的裝甲防護力，超越敵艦船的速度與燃料等方面，除顯示海外基地的重要外，此等集攻擊、防禦、機動與持久於一身的戰艦，也逐漸成為各海權國家在軍備上競相建造的對象，而主力艦的多寡將決定海戰的勝負。尤以1906年建造之無畏艦(Dreadnought)亦成為爾後各國建造戰鬥艦的雛型。第一次世界大戰的日德蘭海戰，英、德雙方雖未獲致決定性的戰果，但卻是巨艦的一場綜合表演，而戰後的軍縮會議即以排水量、火砲口徑、及數量等為標準所設定之協議，更確定戰爭艦在國力表徵中的地位。

貳、造艦背景

從中日甲午海戰、日俄海戰，可以看出日本一向以覓取最佳的機會從事一次決定性的交戰¹，因此日本深刻的體認要爭取遠東，甚至亞洲的利益，必須藉由海洋而獲得，海戰將是此一行動的主要工具，欲殲滅對方之海上艦隊，海戰的勝負就存在雙方所擁有的海上武力，因此「艦隊對決」就是攻勢與殲滅思想的發揮，也是引導當時獲得制海的重要思想。山本五十六曾認為「飛機」就是「巨砲」的化身，是一種將海軍艦砲支援能力延伸到數百哩以外的方法²。在珍珠港事件與1941年12月10日的馬來亞海戰中，日軍成功的運用空中兵力，創造出戰果，並重創美軍艦艇，與擊沉威爾斯親王號及卻敵號兩艦，給予艦機一顯身手的機會，但藉由艦船達成摧毀對方海上實力，卻是日本海軍的主流意見，更是一種無法改變的觀念，因而造成日本將有限的資源，開始大量投入建造巨型戰鬥艦。第二次世界大戰期間，在中國戰場又給了日本海軍一個練習戰術的機會——將航空母艦當成遠洋機場，運用航艦戰機攻擊中國連綿的海岸線；但在中國戰場上，卻無法顯示航艦戰機的優越性³，因為陸岸轟炸機，在戰果呈現上都超越航艦戰機。而後日本開始將其假想敵自俄國轉移至美國後，日本又發現其兵力難以與美海軍相抗衡，所以參考敵對情況，日軍考量在水面艦隊兵力居於劣勢，而飛機的特性卻可彌補艦隊戰鬥力之不足，雖然航空兵力已逐漸受到重視，仍無法形成主流。

1914年巴拿馬運河開通，美國採行「一強標準⁴」，並自1903年起獲得該運河之租借權，而運河的開鑿完成除利於美國兩洋兵力的集結與使用外，無形之間對日本

軍事行動與貿易壓力亦顯著加重。當第一次世界大戰爆發後，日本一方面獲得加速擴張的機會，另一方面日軍的情資顯示，能通過巴拿馬運河最大噸位的船，不可能超過63000噸，除速率將無法超過23節外，火炮口徑亦不可能大於16吋⁵，且戰後限武條約下，也不允許建造大於63000噸的戰艦，對其發展巨艦的政策更具推波助瀾，終於1934年10月開始秘密著手於大和（如圖1、2）、武藏及信濃的造艦計畫，1936年完成設計藍圖⁶。公開排水量為45000噸，實際為67500噸，長860呎，寬126呎，主砲18吋9門（三管三座，每門重2300噸，砲彈重一噸半，射程45000碼），副砲6吋6門，具球型艏，可減少船體在水下的海水壓力，所以航速達30節⁷，顯示日本海軍對太平洋的積極企圖。

參、戰前態勢、特攻作戰與奇襲作戰

日軍在中途島海戰的挫敗、瓜達康納爾、所羅門海戰使得優勢的日軍開始縮小防衛圈，因此自昭和19年（1944年）日本在考量盟軍開始對寶珍島（位新幾內亞北方、菲律賓東南方、馬里亞納群島西南方海域）實施空襲，更嚴重影響日本防衛圈的安全，為阻止美軍對其東南海域的進逼，遂先發動大規模之「渾」作戰計畫，但經三次發動無結果而終止；另一方面美軍因應B-29⁸（如圖3-5）飛機進入量產所需之機場，突然提前四個月發動中太平洋攻勢，開始進襲馬里亞納群島，日軍再針對此一情勢，又研擬「安」作戰計畫（本質上為海軍之作戰，而適合海上作戰的陸軍航空兵力亦納入聯合艦隊的指揮⁹），海、陸軍終達成協議「在菲島方面指導決戰，而地面決戰即限定於菲島北部¹⁰」，有關其後方要域防衛順位為：一、小笠原、千島要域（即刻實施）二、西南群島、菲島（八月底為目標）三、本土（以十



圖1、2：秘密建造中及測試的大和艦（參考<http://zh.wikipedia.org/wiki>

月為目標），同時策定「當敵對決戰方面來攻時，極力集中海空戰力，期對所在之敵航母及運輸艦予以消滅，而當敵登陸時予以殲滅於地面¹¹。」但繼菲律賓海戰（馬里亞納海戰）戰敗，隨後的塞班島失陷，除日軍喪失太平洋最重要之據點外，美軍也獲得B-29轟炸機對日轟炸的基地，此舉更突破日軍防線3000哩，結果使其本土、西南群島、臺灣及菲律賓等地區，突然暴露於美軍攻勢的最前哨，也成為日本最後的國防地區（如圖6）。



圖3~5 B-29轟炸機 (參考http://b-29s-over-korea.com/Japanese_Kamikaze/Japanese_Kamikaze05.html, <http://www.warbirdalley.com/b29.htm>)
(<http://www.boeing.com/history/boeing/b29.html>)

美日雙方態勢仍持續擴大，同時依據「安」作戰計畫，由聯合艦隊完成其作戰方針（即捷號作戰），將基地航空隊、機動部隊及其海上部隊、潛艦完成重整與部署，並律定奇襲作戰、反潛與海上交通保護¹²行動。聯合艦隊著手「捷一號」作戰（菲律賓之準備），又因自10月中旬（12日起）美軍機動部隊開始連續三日進襲

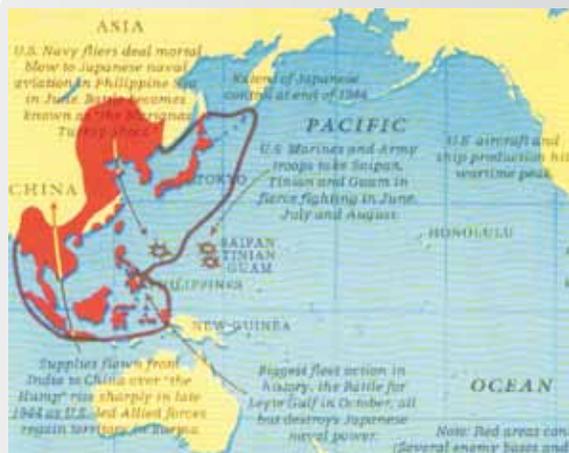


圖6 1944年後之美日態勢

(參考<http://www.lib.utexas.edu/maps/asia.html>)

台灣，聯合艦隊亦自12日起至16日之間，運用陸基航空部隊實施還擊，進行了一場「臺灣外海航空戰」，再次消耗航空兵力，而當日本全國正為臺灣外海誇大不實的勝利歡騰之際，20日美軍已突然登陸雷伊泰，導致能集中於菲島堪用的飛機不足300架，在失去制空權的海戰，更無法阻止美軍的攻勢，海戰的結束，象徵的意義為菲律賓已重回美軍手中外，即日本的內防線已完全被突破，與迅速的崩潰。同樣地往返於日本本土與南洋地區的交通，在喪失主動與有效的海、空控制情況下，西太平洋的交通全然為美軍所威脅（如圖7），岌岌可危的日本在雷伊泰海戰的失敗，迫使大本營就燃料的嚴重不足、行動處處受限，西南方的第五艦隊幾已成殘餘部隊，故作戰指導自「決戰」轉變為「持久」，作戰方針為摧毀美軍之攻勢，欲運用僅存的海上縱深擊潰美軍戰力，著手特攻作戰的準備，期以縮小雙方戰力差距¹³，以挫折美軍鬥志。昭和19年（1944年）此刻鑒於在馬里亞納海戰中，日軍的攻擊機大部分被美軍具雷達、無線電之戰鬥機與防空砲火所擊落，日本已面臨飛行員訓練不足的窘境，也突顯因燃料缺乏造成之制空能力不足，唯有在美軍活動困難的時機（如夜暗、陰雨時刻），發揮日軍的攻擊力外，已別無他法。即著手以殘餘之飛行員與年青的飛行員編成特種部隊，實施特種訓練（稱T部隊，其意為Typhoon）。另一方面置重點於艦隊防空作為、南方資源運輸之護航作戰（南號作戰¹⁴）（含與



圖7 1944年後美軍之攻勢示意圖，(參考<http://www.dean.usma.edu/history/web03/atlases/ww2%20pacific/ww2%20pacific%20war%20index.htm>)

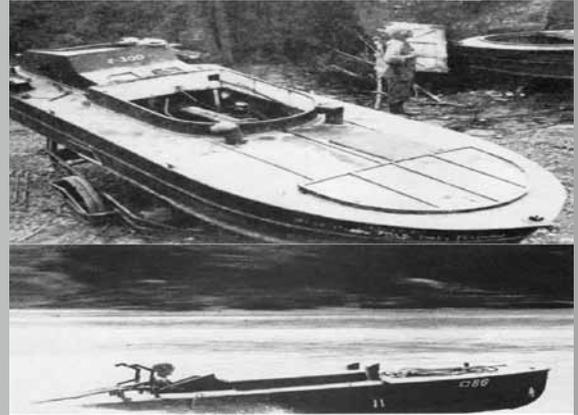


圖8、9：震洋外觀及航行 (參考http://b-29s-over-korea.com/Japanese_Kamikaze/Japanese_Kamikaze05.html)

中國之運輸之海上交通的北號作戰)、同時不斷擾亂威脅美軍航渡之補給線，但對頹勢的挽回及海上安全的維護，已屬極有限度的支撐。

日軍在對珍珠港的攻擊行動中，已使用「甲標」特種潛艇，但運送此一載具又須使用另一大型潛艦，除效果不彰外，也不符經濟效益；隨後於廣島實施「甲標」的研究，在研究過程中，日軍發現此種載具在局部防禦上較攻擊敵泊地有效，因此有了甲、乙、丙三型(丙型為量產型，乘員五人，稱蛟龍)。昭和18年(1943年)太平洋戰況急速惡化，開始有人研議應以海軍第一線部隊之一部斷然實施必死之攻擊，方可對抗美軍的壓倒性物質力量，此案又以黑島龜人大佐最為贊同。另有城一英郎大佐更認為除採決心殊死必殺的戰法外¹⁵，「利用飛機之肉彈攻擊以擊滅敵艦船」，此法終致產生神風特攻隊。昭和19年(1944年)，軍令部進行特攻武器之實驗，有可潛航之魚雷艇(海龍)、具舷外機之快艇(代名震洋，為採集體衝擊擊沉敵艦船之快艇)(如圖8、9)、載人之魚雷(回天)(其意為逆轉戰局之願望¹⁶)(如圖10、11)、小型潛艇(代名震海，11噸的小型潛艇，由潛水艦運送至攻擊地點，艦艏處有吸盤式炸藥)等(如圖12)，並積極著手特攻艦艇之整備與教育訓練。另於昭和18年黑島龜人的主張，未能充分顯現成果，直到馬里亞納海戰後，城英一郎並將此建議呈報聯合艦隊司令部與大本營海軍部，此案雖經福留向伊藤



圖10 存放博物館之回天
(<http://zh.wikipedia.org/wiki/%E5%9B%9E%E5%A4%A9>)

肆、海戰經過

面對日軍在菲律賓島的失守，昭和20年2月16日豐田下令發動「捷三號」作戰，3月20日大本營海軍部基於前述西南群島之作戰重點，而擬定了「基於帝國陸海軍計畫大綱之帝國海軍當面作戰計畫要綱」（大海指513號），擬定「天」號作戰，即與陸軍密切合作，及藉加強國土防衛態勢展開全國總體力量，以在本土決戰為基本方針，但決戰前須在本土外部阻止美軍進攻，因此在本土進行的持久作戰，將有利其在美軍登陸後進行的本土決戰。另據海軍部富岡第一部長於視察台灣、沖繩等地後，認為「台灣的防衛已無自信，唯有以沖繩戰場挽回戰勢²¹」，所以在決戰戰場、及企圖在海上及水際捕捉美軍情況確定後，其次思考的問題就是如何將機動兵力、航空兵力及特攻兵力集中？這計畫的達成與最後之國土防衛決戰的「決」號作戰有密切關連，而作戰重點則重視各種在海上和水際的特攻攻擊。

美軍自1944年3月攻克硫黃島後，從3月18日起至3月20日，美艦載機對日本南九州、四國之航空基地、吳港、阪神地區的工廠發動空襲，同時發現大和停泊於吳港。3月23日起美海軍機動部隊又突然出現在西南群島附近海域，再分別以艦載機對沖繩等地發動空襲，聯合艦隊在3月26日，依據天號作戰之要綱，發動天一號作戰，將第一機動基地航空隊主力部署於九州方面，主為殲滅美軍機動部隊。第五基地航空隊展開於台灣，主為捕捉殲滅伴隨美軍攻略部隊的航空母艦²²。並開始遂行對美軍進攻沖繩時的截擊作戰，但此時的日本第五航空隊的兵力僅有可用的55架，總機數則為90架而已²³。同日豐田下令第一游擊部隊「完成出擊準備，並在內海待命。」隨後再下達「28日1200以後依指揮官的規定迅速出擊，主力通過豐後水道，一部分通過下關海峽前進佐世堡待機²⁴」，豐田預定出擊之第一游擊部隊兵力



圖13 存於日本博物館之櫻花機（參考http://b-29s-over-korea.com/Japanese_Kamikaze/Japanese_Kamikaze02.html）

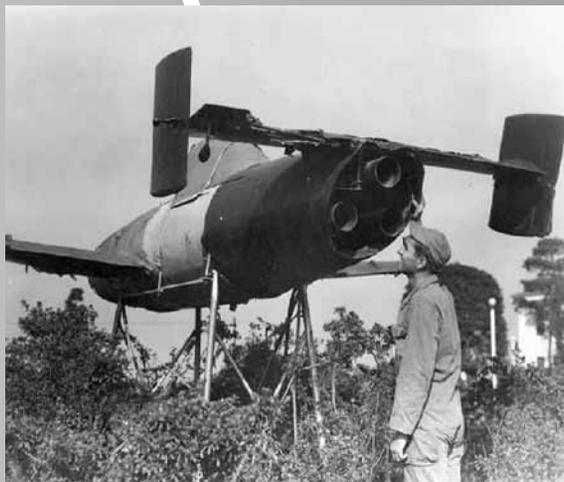


圖14、15 櫻花機（參考http://b-29s-over-korea.com/Japanese_Kamikaze/Japanese_Kamikaze02.html）



圖 16、17 沖繩及硫黃島位置示意 (參考http://chiba.cool.ne.jp/harag/div_map/index.html, 作者自繪)

為：大和、第二水雷戰隊、第31戰隊及第11水雷戰隊。聯合艦隊的企圖是「利用第一游擊部隊前進佐世堡，不僅可引誘美軍機動部隊，若航空作戰對日軍有利，則以其易於進行：殲滅攻略船團為目標的作戰²⁵」。但第一基地航空部隊指揮官宇垣以第一游擊部隊缺乏空中掩護，及偵察機不足之情況下，轉知第一游擊部隊應於29日以後出擊，第一游擊部隊遂返佐世堡待命。3月28、29日美軍登陸部隊進入慶良列島，4月1日美軍開始登陸沖繩島，3日美軍開始使用機場。宇垣就當前態勢思考後，下令「期於D日（預定為5日）以可動兵力之大部分不分晝夜對美軍攻略部隊連續加以攻擊，摧毀其攻略之企圖」（即菊水一號作戰）。4日豐田下令「天一」作戰部隊實施航空總攻擊。另一方面的聯合艦隊即決定以

大和艦等水面部隊突進沖繩，大和艦即編入第二艦隊擔任特攻作戰，並傾全力出擊。在此之前的4月2日第二水雷戰隊司令部檢討「水上部隊的行動」時的結論為「不論航空、地面作戰成敗，均應強行突入，而能登陸的兵器彈藥人員應登陸，作為防衛兵力，其他作為浮動砲台²⁶」，大和艦至此一時刻已將喪失與敵決戰的意義。

從地理位置言，沖繩島為日本的大門，為琉球群島之中部，距其本土九州之鹿兒島約350哩，其東北方為奄美大島，西南則為先島列島（Sakishima Retto），島之四周多珊瑚礁（如圖16、17），一旦為美軍使用，則成為美軍對日本本土進攻時極佳的前進基地，可窒息日本的經濟與所有的海上活動，因此寄望於登陸的美軍能遭受致命的打擊。1945（昭和20年）伊藤中將（Vadm. Ito）4月5日奉聯合艦隊總司令豐田大將命令，於4月6日1800時率大和、矢矧及驅逐艦冬月（Fuyutsuki）、涼月（Susutsuki）、磯風（Isokaze）、濱風（Hamakaze）、朝霜（Asashio）、初霜（Hatsushimo）、霞號（Kasumi）及雪風等艦的護衛下，1520時自瀨戶內海出發，預攻擊在沖繩泊地的美軍艦隊。各艦遂於5日完成燃料、彈藥等之準備，而燃料的供給卻僅夠單程的補給（雖協商軍需部，將燃料槽底之帳冊外燃油供應各艦，方能裝載足夠往返所需），似乎註定此任務更趨向有去無回的慘烈；4月6日第一機動基地航空部隊先對沖繩東北方的美特遣艦隊，以戰轟機85架、慧星機24架進行特攻攻擊，並於次日黎明時間對沖繩周邊之艦船實施攻擊，另以特攻機95架，在116架飛機制空下，進行突入攻擊²⁷，據報約半數突入成功。但第一游擊部隊離九州後，即被巡邏豐後水道之美潛艦司烈芬號（Threadfin）及赫喀伯克號（Hackleback）所發現，該兩艦除即改行動為追蹤外，並行通報米契爾（Mitscher Vadm. Marc A.），並下令美特遣艦隊集結於琉球東北海面加強搜索（如圖18）。

2130時日本大和田通訊隊亦截獲美潛艦發往關島之電報信號，研判第一游擊部隊之行動可能已被發現，並通報第一游擊部隊。7日0815-0920時第一機動基地部隊之偵察機在沖繩外海發現美軍58特遣部隊，上午0815時美埃塞克斯號之艦上機發現大和艦及其編隊，隨即發出「發現大型戰、巡洋艦及驅逐艦數艘所組成之敵部隊」的緊急電報；1000米契爾下令攻擊，各型機計386架分批前往進襲，因雲層甚低及陣雨等因素，投彈均未命中，迄中午時刻200架艦載機對第一游擊部隊實施轟炸及魚雷協同攻擊，大和艦迴避不及，左舷中雷並開始向左傾斜，數分鐘後魚雷機再轉向右舷攻擊，亦連續命中，大和艦迅速實施損管，恢復艦體平衡；遂後轟炸機及魚雷機，再以兩波攻擊，第一波命中4枚，引發強烈火災，魚雷機復向左舷射中魚雷兩枚。第二波的攻擊大和艦之右舷、左舷合計被命中4枚。連番的攻擊大和艦向左傾斜答15度，速率降至18節，此時大和艦尚能維持反擊，但濱風、矢矧、磯風、朝霜、霞已相繼沉沒。午後大和艦再遭魚雷機、轟炸機連續攻擊，除被魚雷3枚、炸彈10枚命中外，舵機也被命中，傾斜達30度，至1423時傾覆而沉沒²⁸（如圖19-21）。1639豐田下令「停止第一游擊部隊的突進作戰，第一游擊部隊指揮官在救助官兵後須回歸佐世堡²⁹。」

伍、關鍵缺失

一、造艦觀念應有前瞻性，及衡量國家財力：

大和艦的建造以「艦隊對決」為背景，但該艦自服勤起僅為日本海軍的精神表徵，雖曾參予中途島等海戰，卻無顯著的戰果，隨著日軍防禦能力及範圍逐漸縮小，終確定「決戰」已成夢想，而日本大本營及聯合艦隊仍



圖18 大和航跡示意圖（作者自繪）



圖19-20 大和被炸彈命中及沉沒（參考<http://yokota-ab.hp.infoseek.co.jp/navy/yamato/>，<http://zh.wikipedia.org/wiki/>）

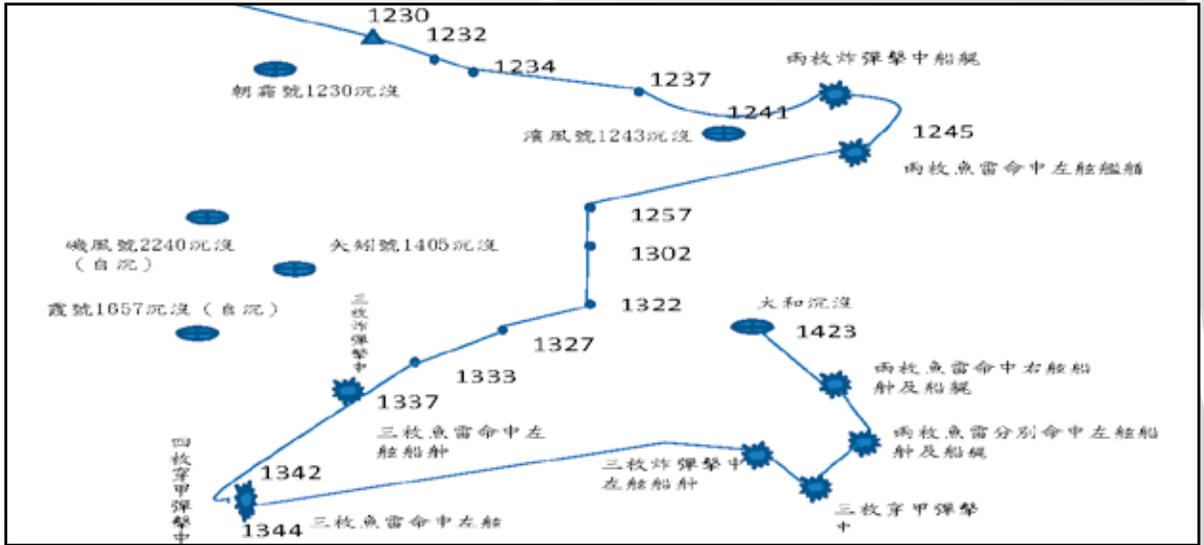


圖21 日艦隊沉沒示意圖（作者自繪）

無適當的指導，最後將巨艦淪為灘頭的「岸置砲」，實屬可惜。另單單一艘大和艦全艦使用的裝甲，預估價值達一千萬美元，全部都是高強度鋼板，已耗用日本鋼鐵每年生產鋼板的大部分³⁰，使其鋼材分配產生問題，對日本戰略資源不足的情況，更形成雪上加霜。

二、戰略物資無法支持戰爭長久消耗：

日本係一島嶼國家，其國內物資有限，多仰賴外界資源，而資源的運輸又多依賴海運，但戰爭開始至末期，日軍卻未重視護航制度與反潛作戰，直到其西南方的海上補給線，已嚴重受美潛艦威脅，致輸具大量損毀，對戰爭發展的後勤能量難以支撐（如造艦、物資分配等）。大和艦在執行此次任務時，僅配發單程的燃油（雖使用油槽底層之帳冊外燃油），充分顯示物資嚴重缺乏，已達國力之最，此刻持續戰力儼然是左右勝負的另一關鍵。

三、制空能力不足：

戰爭到了末期，日本飛機在數量及性能上均無法取得優勢，而脆弱的航空工業，經不起物資的缺乏，後續生產能量無法向上提昇，以及燃料的缺乏，首當其衝的是飛行員訓練時數縮短，導致經驗不足。再者飛機出廠亦無法試飛與缺改，生產能量無法與消耗成正比，相對造成妥善率低、偵察及巡邏時數也相對減少，影響兵力的維持與預警的獲得，為喪失制空權的另一主因。

四、人力資源不足：

自中途島、所羅門、菲律賓等海戰，日軍成熟的飛行員一再的大量折損，戰況的緊迫，造成訓練時數無法達到成熟標準，新進人員在匆促情況下即赴戰場，在飛行技術不純熟下，是難與美軍飛行員進行空戰。另在教育方面，日本多著重在課堂的理論，缺少實作基礎，對於

機械、駕駛等不如美國之青少年；同樣地，忽視電子和光儀、無線電技術³¹的結果，也造成技術人力的缺乏，兩者形成日軍對機械、飛行員人員的訓練時間多於美軍。

五、盲目之信仰：

日軍將戰鬥艦運用於特攻作戰，實施沖繩島的突進作戰，除將艦砲移為岸置火力使用外，已嚴重脫離原設計的建軍理念，更喪失海上機動能力，特攻作戰充其量是一「自殺」行為，而冠以「特攻」的稱謂，事實上僅為滿足對「大和魂」的信仰，卻毫無用兵概念，更淪為不人道的非正規作戰。

六、監偵與情報攸關戰爭勝負：

情報迅速有助於敵情研判與先期兵力部署，大和艦未出港前，已為美軍空偵先期發現其停泊處，而當其出港的可能航線，也為美軍研判其目的；另航行期間並為美軍潛艦所偵獲外，更缺乏空中掩護，進而逐漸踏入美軍所期待的戰場，在失去奇襲的條件下，突進任務終究失敗。

七、戰術戰技應持續精進與改進：

面對日軍神風特攻隊近似瘋的自殺行為，美軍自菲律賓海戰後，在日後的防空作戰，艦隊間的槍砲協同已有大幅改進，除於58特遣部隊及沖繩島之四週部署雷達哨戒艦，以獲得早期預警，另一方面美軍在面臨大和此一巨艦，以空中與潛艦實施協同攻擊，大和艦除迴避行動不易外，且防禦作為更不易同步，致使美軍戰果得以維持。

八、作戰計畫彈性不足缺乏應變：

從聯合艦隊之「捷一號」作戰計畫，顯示出美軍的攻勢下，讓日本海軍已經失去戰場主動性，不斷地更新

作戰計畫，以追隨美軍艦隊的行動，失去用兵彈性，也無法展現「經濟」與「節約」的思想。另在兵力數量劣勢的情況下，導致防禦兵力部署，無法全面顧及，出現漏洞問題，僅能以「特攻」的自殺方式，再以強調「愛國」的情緒，激發內心的鬥志。而一廂情願的作戰計畫，除顯示大本營與聯合艦隊間疊床架屋的組織外，亦使得戰場用兵缺乏變更，對於戰場瞬息萬變的情況難以掌握，致使部隊難以適應，上、下級指揮官間僅只於服從命令與指示，無法充分溝通與授權。

陸、啟示

一、妥善規劃國家資源：

戰爭的基本要素為人力、物力及財力，而建軍構想，則依據國家目標、軍事政策與軍事基本任務，考慮未來敵人危害性質與程度……，預作深遠之戰略判斷，以設計未來戰爭型態³²。日本挑起大戰的原因主要為向外擴張領土，以獲得資源與利益，而擴張的結果，將必會與鄰國發生衝突、摩擦而導致戰爭。因為戰略所關心的主題是安全³³，而日本於建軍過程中，即未能考量妥善分配國家資源，一味以「決戰」為思考，以大和艦為例，最終的代價已超出國力的負擔，造成國家、人民的不安，亦無法印證造艦的理念。故錯誤的決策與錯誤的投資，將產生致命的危機。

二、戰爭物資須作長遠規劃：

經濟資源，為促進民生與增強國防之實體。不論準備戰爭或遂行戰爭，都擔任重要角色。現代戰爭為總體戰爭，經濟資源居於重要的考慮因素。中國古代的軍制已有「寓兵於農」的思想，就說明戰爭的遂行依賴後勤，而海洋戰爭的特色，是無法在海洋上「自力更生」

或「因糧於敵」，因此海上交通命脈，就成為島嶼國家發展海權必須重視的因素之一。日本的資源環境已非充裕，多仰賴外界的運輸，庫儲能量再多，總有其限制。另日本之商、油輪在海戰中損毀的數量，超過生產數量甚多，也是影響補給的另一原因；故在戰爭中要獲得源源不絕的補給，必然要考量海運的確保與商、油輪的籌建、輸送。從近代的波灣戰爭，美軍對後勤補給重視的程度，更可為借鏡。

三、制海必先制空：

海上戰爭發生了重大變化，飛機的發明至少和蒸汽運用於軍艦，具有同等的革命性。顯然的，不只是戰術，就是整個海軍戰略都受到影響。飛機作為一種攻擊武器，在於其速率使其不僅能超越在其航行半徑內任何艦艇，而且常可獲得奇襲之利，因此在掌握制空的條件下，飛機對於海上目標、陸上目標都可恣意的實施攻擊或轟炸並給予重大的打擊。所以從機動力、速率及攻擊火力等考量，飛機在太平洋海戰中，佔有顯著的價值。馬漢曾言：「人類不斷的進步使武器不斷地變更，而因此必形成戰鬥方式的不斷變更。」日本曾經以航艦的艦載機創造了珍珠港的戰果，但未能創新其作戰觀念，仍迷信於傳統的「戰鬥艦」思維，待覺醒之際，已無力改變戰場的現實。由於對制空的重視，相對於航空（或國防）工業的培養與自主，要能不受外在環境的干擾，以支持戰爭遂行，而飛行人員（及其附屬技術人員）的培育，均應視為同樣重要與迫切的事情，從海戰的經驗中，瞭解讓一架飛機能對船舶或敵入境內，形成有效的威脅，除武器與載具外，地面人員的技巧與訓練，均不可或缺。另日軍特攻作戰原為克服自然環境限制，給予敵人措手不及的打擊，但演變為「自殺」的行為，此現象的產生，除美軍的攻勢、燃料與載具不足外，最重要的是，成熟的飛行員嚴重缺乏所致，為謀求戰況不再惡化所採行的革命戰法。因此如何長期規劃人員也應該是當前的重要課題。

四、勝兵先勝，而後求戰：

拿破崙曾言：「從事戰役，一如奪取堅固陣地，採用原則彼此相同；首先必須在一個要點上集中³⁴。」所以要在戰場形成優勢或局部優勢，必然要先考量兵力的

「集中」，而集中的前題，就要能瞭解敵人位置、部署與可能行動，因此情資蒐集、整理與研析就是非常重要的一項工作。以往的戰場情報，大多仰賴接敵的戰鬥部隊傳送而來，以能迅速研判、分發、傳遞乃至行動，此流程又顯示時間的爭取，利於在敵的弱點上形成優勢。但現代戰爭強調的互通有無，知己知彼，將指管通資情監偵各分系統整合，使能快速掌握作戰場景、戰場管理與指揮速度，先行創造有利於我之作戰環境，可達到戰力倍增的效果。但另一方面，我們可確定大和艦在停泊、出港及航行或未來的行動，均被美軍所掌握與研判；因此，消極的隱匿行動，或分散前進等欺敵手段的運用，使敵增加研判的困難，使難以預知我行動，也是另一學習與思考之處。

五、戰術與戰技的研究與訓練：

戰術得發展必然因應新武器的產生，自古以來，就是圍繞著攻擊與防禦的觀念而產生，美軍鑒於日軍空中自殺攻擊的威脅，即開始著手防空作戰的思考，並部署「哨戒艦」在船團或登陸泊地的四周，以獲得預警之縱深，彌補防空間隙，減低了艦船的損毀。同時加強防空武器操作與協同訓練，為有效克制「自殺」飛機的消極作為。所以我們可以簡單地斷言，新的武器產生，只是改變了戰場上攻擊與防禦的態勢，矛與盾的關係，係隨著科技及敵對雙方作戰思維而作不斷地改進，國軍教戰總則有謂：「保持現狀就是落伍，故研究發展，乃軍隊進步之動力……，國軍應依任務、敵情與未來趨勢，對建軍備戰與用兵藝術，發揮集體智慧，持續研究發展，以期日新又新，精益求精，建立現代化國軍。」唯有創新與落實戰技，方能克敵制勝。

六、作戰計畫應具週延與彈性：

約米尼認為：「一位將領想在一幕偉大的戰爭戲劇當中，充任一個成功的演員，那麼他的第一個職務就是要審慎的研究作戰場地（舞台），這樣他就可能看清楚敵我雙方在形勢上的優劣³⁵。」大和艦的航向沖繩戰場，即明顯看出日軍的決策者，無法瞭解戰場雙方態勢，仍企圖奮力一搏，迫使最後的戰艦為其無望的帝國榮耀，所貢獻出最後的殘餘價值，致使整個計畫，呈現出必死之心態，毫無彈性可言。在我國軍軍事思想一

書中有「彈性能適應狀況，配合實際環境與主客觀條件變化，而不受條文所拘泥，主動創造戰機，擊滅敵人，為機動作戰之基礎。」因之在機動作戰中，絕不能失去主動。於作戰之初，即主動選擇作戰地區，掌握作戰全局，以自己之意志支配戰場。迫敵陷於被動。速度亦為機動作戰的重要特性，或為機動作戰之靈魂，因此指揮、運動、與攻擊速度三者須緊密結合。

柒、結論

前蘇聯參謀總長夏波希尼可夫(Shaposhnikov)曾著書強調「國家所有的一切機構，必須符合該國當時生產力的發展情形。」、「戰爭必須發動國家整體的力量來進行，故戰爭準備的工作，也須以整個的力量，全力以赴，才可達成所要的需求³⁶。」克勞塞維茲認為「戰爭不是遊戲，也不是競賽或追求勝利的賭博，不是一時靈感之事，戰爭是為達到重要目的之嚴厲手段。」毛奇亦認為「不可忽略過去戰爭的經驗，但另一方面亦應瞭解，此種經驗不能作為今日的準繩。……故為求得預期結果，惟有努力把握今日的環境條件，力求判明未來的發展如何。」日本的海軍戰略，一味的以向外擴張領土，並強調戰鬥艦的價值，未與國家整體力量的評估，戰時雖檢討需求量，對生產能力卻作一廂情願的估算。日軍快速的向外擴張，相對其補給線的正常維持，將逐漸增加其兵力部署與負擔；由於長期忽視後勤持續力的維護，先是面對美國巨大的後勤能量的發揮，在用兵的指導上忽視補給線的安全，而使其補給處處受限，整體國力難以負荷戰爭的消耗，更無法支撐防衛圈的需要。當其成功的打擊在珍珠港的美軍艦隊時，對於新兵器的運用與未來發展，未能有效珍惜，停滯不前，致航空工業未能同步成長，與奠定深厚的後勤基礎。

當大和艦航向沖繩島之際，就戰爭本質而言，已經失去主動，淪為被動之局面；而日本在造艦時，已確定主力艦的地位建立在它對抗任何強大打擊能力上，那是比其剋制任何敵人能力還更重要。所以當主力艦對於此種能力獲得合理保證時，其海軍戰略與海洋控制始有存在的可能，而戰爭的結果，發現理論與現實兩者之間已形成極大的落差與矛盾。因此將大和艦編入特攻部隊，甚而將艦上武器、彈藥移至岸上使用，更說明日軍已毫無

制海能力，一艘無法遂行或爭奪海洋控制的戰艦，與一堆廢鐵是等值的。👉👈

- 1 近代各國戰略論下冊，王漢中、郭湘偉、李約合譯，中華文化出版事業委員會出版，台北市，P147。
- 2 搏殺大和號—碧海冤魂，Russel Spurr原著，漣漪譯，星光出版社印，P39。
- 3 同註2，P38。
- 4 一強標準(One Power Standard)：美國在大西洋或太平洋，擁有一個超越任何一洋的艦隊。(馬漢海軍戰略論，P34)
- 5 同註2，P22。
- 6 同註2，P24。
- 7 第二次世界大戰海戰檢評(卷中)，宋鐸著，P440。
- 8 B-29諸元：乘員：10，長：99呎，翼展：141呎3吋，滿載重量：120000磅(54000公斤)，續航距離：5600英里(9000公里)，可攜帶20000磅(9072公斤)炸彈(參考<http://zh.wikipedia.org/wiki/B-29%E8%B6%85%E7%B4%9A%E5%A0%A1%E5%A3%98%E8%BD%9F%E7%82%B8%E6%A9%9F>)
- 9 日本海軍史 第六卷 太平洋戰爭(下)海軍學術月刊社，台北市，P77。
- 10 日本海軍史 第六卷 太平洋戰爭(下)海軍學術月刊社，台北市，P78。
- 11 同註7，P79。
- 12 同註7，P80。
- 13 日軍對華作戰紀要叢書「決」號作戰與投降(原書名大本營海軍部、聯合艦隊(七)戰爭最終期，日本防衛廳防衛研修所戰史室，昭51年(1976年)出版，朝雲新聞社)，林石江譯，國防部史政編譯局譯印，台北市，P198。
- 14 同註10，P294。該計畫自1945.1.25起至3.9.因受美軍潛艦攻擊，考量運返本土之物資與艦艇消耗狀況，於3.16.終止。
- 15 同註7，P207。
- 16 <http://zh.wikipedia.org/wiki/%E5%9B%9E%E5%A4%A9>
- 17 同註7，P214。
- 18 同註7，P216。
- 19 同註7，P219。
- 20 同註11，P321。
- 21 同註11，P338。
- 22 同註11，P365。
- 23 同註10，P374。
- 24 同註10，P376。
- 25 同註11，P377。
- 26 同註11，P390。
- 27 同註7，P239。
- 28 同註6，P441。
- 29 同註11，P395。
- 30 同註2，P24。
- 31 同註2，P24。
- 32 國軍軍事思想，國防部印，P19。
- 33 戰略研究入門，鈕先鍾著，麥田出版，P70。
- 34 戰略選輯(第二集)，三軍大學譯印，P93。
- 35 戰爭藝術，約米尼著，三軍大學印，P198。
- 36 戰爭之腦，國防部印，朱士熊譯，張柏亭中將校正，P4。

Discussion of Structural Changes of Medical Cost through Data Mining Techniques

– A Case of Certain Regional Hospital

Pei-Chen Sun¹ Hsieh, Chia-Jung² 孫培真 謝佳容

Professor, Graduate Institute of Information and Computer Education,
National Kaohsiung Normal University

Graduate Institute of Information and Computer Education, National
Kaohsiung Normal University

國立中山大學資訊管理博士
現任高雄師範大學教授

國防管理學院正期93年班
現任海軍左營醫院資訊官

Abstract

As the Bureau of National Health Insurance (BNHI) gradually reformed the payment system, to control the individual medical payment policy, the operating strategy had significant influence on survival and development of hospitals. Since traditional descriptive statistics were insufficient in analyzing the causal relationship of fee variations within operating performance, this research compared the trend and variations of medical fee in the same time period through clustering data mining, and the analysis started from the overall level to the fee types in each department, and conduct vertical in-depth explorations on appropriateness of medical resources usage, to provide effective predictions and supervision, and simultaneously avoid from overlooking the overall medical market trend due to being bound in past experiences. It was expected to provide managers in hospital references for operating strategy, planning and developing focuses.

1. Research Background

After launching National Health Insurance (NHI) since May 1995, since lacking of linked mechanism between revenue and fee, the insurance system was in deficit after three years of

implementation. Besides, with the factors of increasing medical usage due to aging population, medical demands facilitated by income increases and raising medical fee due to technological development, the revenue of health insurance fee grew with

an average rate of 4.34% from 1995 to 2008, while the medical fee grew with an average rate of 5.34%, the growth of medical fee was even higher than growth of insurance revenue year by year. (Department of Health, Executive Yuan Taiwan, 2009) In order to relief the financial pressure, the BNHI devoted in actions of financial supervision and economizing on fees.

As for medical payment system, the BNHI implemented capitated payment system from July 2002, and cut down the prices of medicine payments in 2009, and starts to promote case payment system since 2010, with expectations to enhance the supervision of violations for certified hospitals and control the growth of medical fee through file analysis and project management.

However, it was impossible for hospital to satisfy all the requirements by patients with controlling the medical service quantity without the full payment by BNHI, under the current growing trend of medical service quantity. With the low fee of NHI system, it was hard for hospitals to maintain quality and reasonable labor terms. In addition, regional hospitals was inferior than medical center in supports, many middle or small-sized hospital or clinics were shut down or integrated in greater-scale hospitals due to economic of

scale. Therefore, systematic management, inspecting the variation of medical fee structure and promotion of many implementations of budget economizing to serve as buffer for financial imbalance was a significant issue for on-going management of hospitals.

1.1 Research Motives

Under the transition of NHI system and variation of patients structure, hospitals were no longer more profitable with more visiting by patients. Rather, identifying the cost difference among departments, assisting doctors to plan better clinical pathways, let the resources be collectively integrated in all aspects, to elevate medical quality and reduce operating costs were main issues for hospitals. Hence, the IT personnel in medical industry faced huge challenges, to positively achieve the goal of cost management without conflicting medical morals.

Currently, the performance evaluation and fee supervision in most hospitals adopted the comparison with previous same-period data, total amount of inpatient care, or proportions of medicine fees. However it was lacking of consideration on variation of overall fee structure. Some hospitals adopted hospital management support system, to determine strategic goal

through KPI (Key Performance Indices), whereas the determination of strategic goal or KPIs were most by experiences and recognitions by executives. (Chang Huai-Lu, 2004) This research adopted data mining techniques to analyze the hospitalization fee from each department and usage of NHI resources, at the same time discussed the variations between medical fee of hospitalized patients, to provide reference for decision makers of hospital and medical fee management at home and abroad.

2. Literature Review

2.1 Data Mining

Knowledge discovery in database (KDD) (Fayyad, 1996) was defined as to discover the data with most knowledgeable value in database. The process of KDD included the dynamic cycle of data selection, preprocessing, data transformation, data mining, data interpretation and evaluation. Data clustering was a technique of data analysis separating data into several similar clusters through statistical method, and then automatically identifying related clusters through algorithm according to data distribution. With clustering, the characteristics of each cluster would be popped out and separated from other clusters, and then the searching and computation in certain cluster could be

conducted upon appointed terms.

Jiawei Han and Micheline Kamber (Jiawei Han 2006) categorized five clustering methods: partitioned, hierarchical, density-based, grid-based and neural network clusterings. This research adopted partitioned clustering K-Means algorithm.

2.2 Clustering K-Means Algorithm

K-Means (MacQueen 1967) was introduced by MacQueen in 1967, who was the pioneer of clustering algorithm, proposing the most typical and center-of-gravity-based partitioned clustering algorithm. Before applying this method, the number of clusters should be predetermined, that is, to define the value of k , it selected the centers of gravity from each cluster as the representative objects, and then distributed all the data point to the closest cluster according to distance data, and redetermined the new cluster center, and then reallocate all the data point based on the new cluster centers. The step above would be repeated until each center was fixed. The advantages of this method were: (1) concept simplicity, (2) great efficiency in greater data sets, (3) greater scalability (Huang 2003; Pham 2004; Chiu Yung-Hsin, 2006) while the disadvantages of K-means algorithm were: (1) the selection of initial clustering center would have significant influence on efficiency of this method,

(2) the final number of cluster should be determined by user, (3) the outcome of clustering could be easily altered by noises or outliers and (4) the non-convex clustering could not be identified. (T.S Chen, 2006) This research adopted this method since the number of sample was great and certain efficiency should be maintained.

2.3 Discussion of Strategic Management and Performance Dimension for Hospitals

Miles and Snow(1978) divided operating strategies for hospital into proactive, defensive, analytic and responding types. The research result showed that most middle or small-sized hospitals selected “analytic” style of operating strategy. (Chu Wen-Yang, 2001) The operating strategy had determining influence on survival and development of hospital. As mentioned by Harkey J. and Vraciu R. (1992), after

elevation of medical quality, maintaining excellent relationship between doctors and patients and efficiency improvement (such as efficient treatment or shortening days of hospitalization), the hospital may achieve profitability goal (as Figure 2.1). Through complete and detailed process, the operating strategies of hospital could be improved through realizing the regional environment, trend of development of medical industry, changes on health insurance policy, analysis of demands of competitors and customers, and thus elevate production efficiency, seek and develop new opportunities, technology adaptability and reconciliation, to inspect the effectiveness and efficiency of resource devoted. With integration of these strategic dimensions, the performance of hospital could be improved.

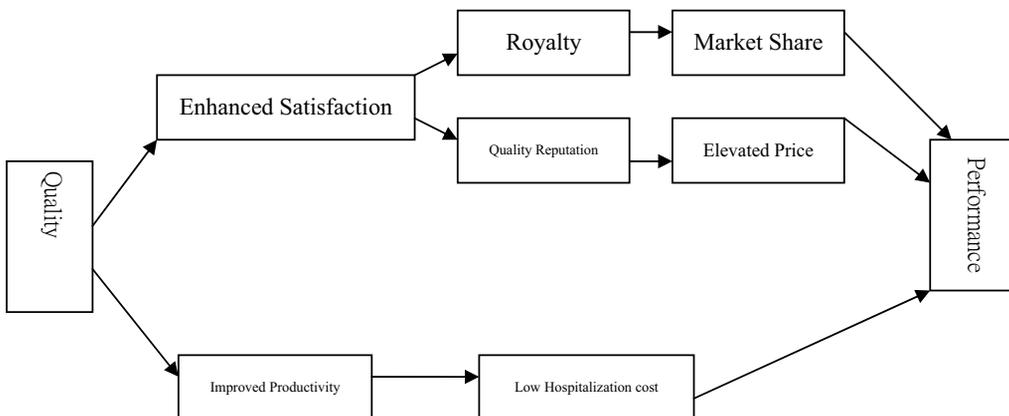


Figure 2-1 Model of Medical Quality--Profitability (Harkey J. 1992)

There were many methods for performance evaluation, the main shortages of conventional financial performance evaluation indices were over-focusing on outcomes and ignoring the process, the statistical analysis lacking of analysis and judgment of artificial intelligence was not helpful for managers to make operating decisions. Besides, it was lacking of predictive ability, sometimes even sacrificed long-term competitive advantages for saving short-term cost. (Li Shu-Hsing, 1995) There were three wildly used methods for evaluating organization performance: ratio analysis, regression analysis and data envelopment analysis. (DEA) In which ratio analysis disclosed the relationships between numerical data from each spreadsheet through ratio calculation and analysis, to reflect the financial situation and operating result of an organization, to provide valuable and rapid financial information for users. Regression analysis integrated all the factors influencing productivity of hospital into one or several regression models, and then calculated the productivity of hospital and its influential factor through R-squared and regression coefficient. DEA compared multiple-inputs and multiple-outputs of distinct units through linear planning, and identify the organizations

with greater or poorer efficiency (Chu Wen-Yang, 2001) However in practice, when evaluating performance of hospitals, the financial performance indices adopted were activity, mobile force, return on asset (ROA) and profitability, operating performances indices were bed occupation rate, average hospitalization day, turnover rate of bed, and cost of unit production, and quality performance indices of mortality, infectious rate and satisfaction. (Chen Pei-Ni, 1996)

3. Materials and Methods

The research resources were database of NHI declaration from certain regional hospital in South Taiwan from January 2007 to September 2009, and the research subjects were hospitalization fees of NHI and database of order entry lists. The data of hospitalization fees were categorized through ID number of patients, and then arranged in separated departments into total amount of medical fees, times of patients, physician fee, room charges, tube feeding fee, inspection fee, radioactive ray fee, treatment fee, surgical fee, rehabilitation fee, cost of blood plasma, blood dialysis fee, anesthesia fee, special materials fee, medicine fee, medicine service fee, psychiatric treatment fee, injection fee, and the fees were listed in chart 3.1. For the item with total medical fee of zero in NHI

declaration, they were deleted and 33,472 samples were gained. This research adopted the K-means model in SPSS Clementine to analyze the hospitalization fee, with setting the cluster from seasonal medical fee, to acquire the seasonal clusters and usage condition of health insurance resources of hospitalization service users.

4. Preliminary Results

In view of the departments in hospitals were categorized in a delicate sense, this research further arranged these departments into seven sections: internal medicine, surgical department, gynecology department, pediatrics, ophthalmology, E.N.T department, and psychiatric department. The seasonal medical fee

setting for research samples were divided into 5 clusters, to observe through the clustering results from K-means in SPSS Clementine. (As in Figure 4-1)

The result showed that the Q1 hospitalization fee of 2007 for internal medicine was assigned in Cluster 1 (As in Figure 4-2), Q2 2007 in Cluster 4, and Q3 2007 in Cluster 4, with total data of 11 seasons. While the statistical results for internal medicine were in Figure 4-3 and external medicine were in Figure 4-4. The clustering results from Q1 2007 to Q3 2009 were connected and the variances of each medical fees were recorded, in order to identify the structural changes on medical fees.

Chart 3-1 Hospitalization Fees of NHI (data sources: arranged by this research)

IDB_AMT_1 Physician Fee	IDB_AMT_7 Surgical Fee	IDB_AMT_13 Medicine Fee
IDB_AMT_2 Room Charges	IDB_AMT_8 Rehabitation Fee	IDB_AMT_14 Medicine Service Fee
IDB_AMT_3 Tube Feeding Fee	IDB_AMT_9 Cost of Blood Plasma	IDB_AMT_15 Psychiatric Treatment Fee
IDB_AMT_4 Inspection Fee	IDB_AMT_10 Blood Dialysis Fee	IDB_AMT_16 Injection Fee
IDB_AMT_5 Radioactive Ray Fee	IDB_AMT_11 Anesthesia Fee	IDB_TREAT_TOT_FEE Total Medical Fee
IDB_AMT_6 Treatment Fee	IDB_AMT_12 Special Material Fee	Records Item #

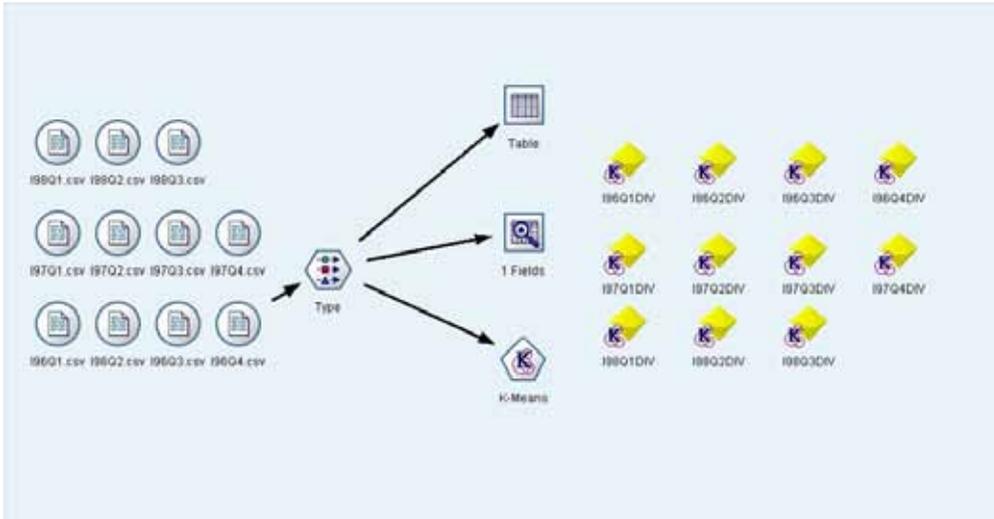


Figure 4-1 SPSS Clementine K-means Clustering Design (Data Resources: Arranged in this Research)

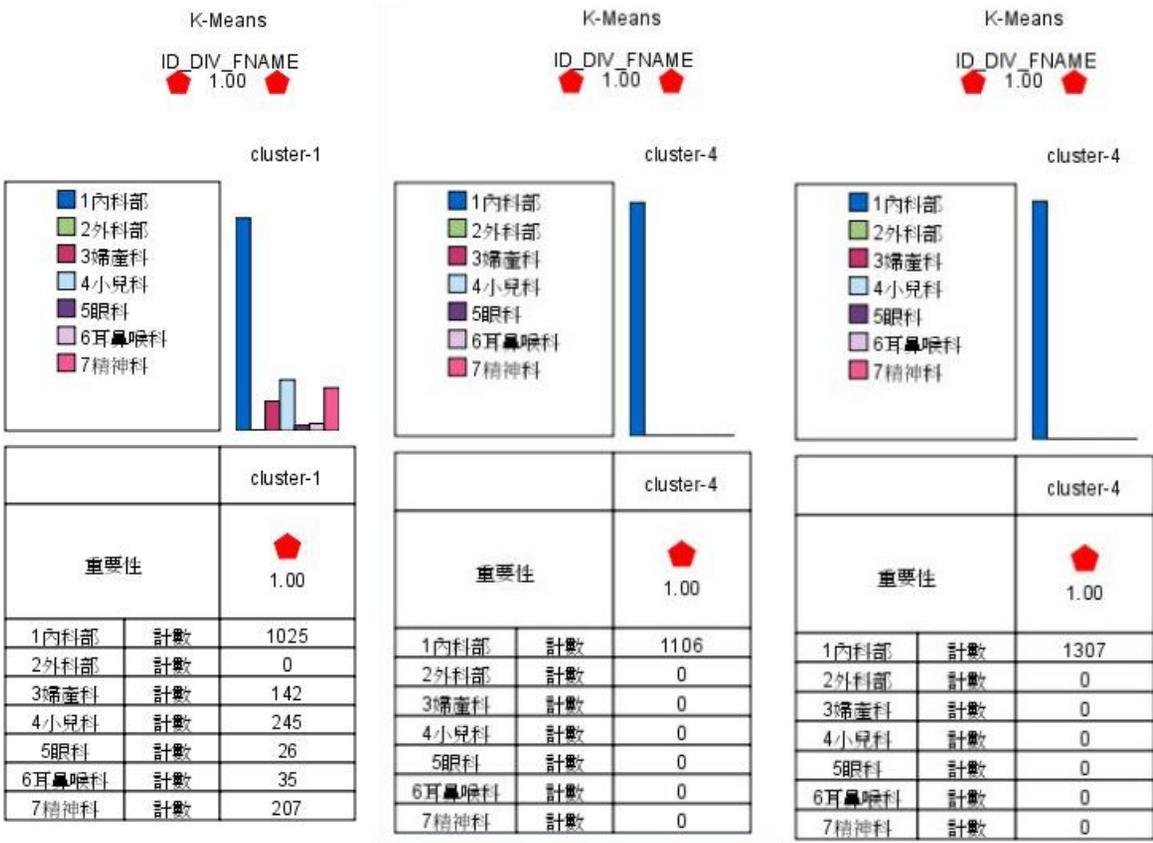


Figure 4-2 Clustering Results for Internal Medicine Department from Q1 to Q3 2007 (Data Resources: Arranged in this Research)

年別	學期	Records	DB_TREAT_TOT 門診治療費用合計	DB_AMT_1 藥費	DB_AMT_2 醫費	DB_AMT_3 護理費	DB_AMT_4 進費	DB_AMT_5 針灸診察費	DB_AMT_6 療處置費	DB_AMT_7 術費	DB_AMT_8 埋植費	DB_AMT_9 血液費	DB_AMT_10 血液材料費	DB_AMT_11 照相費	DB_AMT_12 特殊材料費	
1	96.0	1.0	1680	2823.15	2784.20	10879.13	189.05	3821.72	1888.82	1726.58	1666.36	51.86	257.54	252.07	386.49	449.99
2	96.0	2.0	1106	31494.97	2583.41	9947.37	351.23	3541.92	3158.52	2292.18	243.24	61.09	509.19	483.31	86.32	552.44
3	96.0	3.0	1307	44364.90	3369.85	15921.71	1323.38	6073.35	2517.30	6111.58	301.86	43.23	631.04	436.82	163.44	652.60
4	96.0	4.0	1892	29005.10	2283.07	10376.74	211.54	4531.34	2021.40	1394.86	1594.55	71.88	278.15	222.92	380.87	457.56
5	97.0	1.0	1338	28947.89	2396.88	8820.45	334.80	3878.59	2712.10	1786.20	1993.10	78.23	442.74	473.45	68.46	554.78
6	97.0	2.0	1113	30637.11	2758.13	8670.22	349.75	4500.78	2751.88	1881.58	233.90	85.27	445.17	459.39	85.42	531.27
7	97.0	3.0	1782	28364.30	2520.83	8653.16	286.80	5474.30	2240.25	1674.25	1399.26	44.92	256.33	233.21	411.15	463.29
8	97.0	4.0	1342	30062.76	2832.91	9595.52	428.04	6027.76	2776.28	1682.52	326.29	35.15	291.34	990.31	92.03	663.70
9	98.0	1.0	1239	30528.42	2780.61	9135.97	436.10	6232.21	2793.81	1998.28	252.33	66.67	427.47	584.08	80.32	608.96
10	98.0	2.0	1132	31201.38	2740.67	9168.68	426.85	6350.76	2779.21	1778.82	306.17	75.09	332.06	626.59	105.19	661.14
11	98.0	3.0	1771	26990.87	2844.91	10653.05	345.43	4810.12	1628.52	1152.63	1703.28	50.98	222.70	288.29	434.74	512.87

Figure 4-3 Clustering Trend of Hospitalization Fee for Department of Internal Medicine (Data Resources: Arranged in this Research)

年別	學期	Records	DB_TREAT_TOT 門診治療費用合計	DB_AMT_1 藥費	DB_AMT_2 醫費	DB_AMT_3 護理費	DB_AMT_4 進費	DB_AMT_5 針灸診察費	DB_AMT_6 療處置費	DB_AMT_7 術費	DB_AMT_8 埋植費	DB_AMT_9 血液費	DB_AMT_10 血液材料費	DB_AMT_11 照相費	DB_AMT_12 特殊材料費	
1	96.00	1.00	911.0	48245.44	2894.48	12219.58	219.16	3114.18	2621.30	3562.71	9812.63	63.69	764.24	.00	3700.18	2752.83
2	96.00	2.00	1680	39713.02	2613.12	12859.31	128.81	3495.55	1980.06	3539.24	6009.76	55.43	394.23	2.44	2438.45	1362.73
3	96.00	3.00	1026	44134.41	2821.35	10929.98	186.26	2995.36	2991.17	3088.81	7995.34	68.22	784.25	11.99	3346.59	2683.66
4	96.00	4.00	1168	43227.54	2887.05	11671.71	287.06	3005.65	3030.99	5194.21	7518.45	70.21	603.00	102.06	3119.26	2682.47
5	97.00	1.00	8790	45821.77	2931.61	11751.41	407.73	3367.04	3312.16	4967.88	8369.58	77.36	516.54	259.20	3407.33	2201.27
6	97.00	2.00	1023	44425.92	3009.09	10736.54	208.08	3040.04	2824.23	5289.70	8706.49	48.31	410.19	184.36	3373.17	2699.82
7	97.00	3.00	1082	45975.91	2981.42	11809.55	164.71	2960.69	2572.99	3826.01	9081.76	32.34	438.97	98.52	3374.13	2349.22
8	97.00	4.00	1104	46836.11	3226.53	12247.49	237.37	3110.66	2770.33	6205.02	8640.89	47.42	320.48	51.99	3806.02	2283.13
9	98.00	1.00	1680	34823.47	2505.63	8773.52	149.95	2684.10	2188.56	3723.42	6823.04	30.11	203.36	130.44	2630.70	1981.75
10	98.00	2.00	1094	36008.29	2546.45	8566.29	73.40	2675.97	3033.79	3655.01	7429.36	21.52	214.48	83.99	3111.82	1884.26
11	98.00	3.00	1170	45020.44	3044.30	11925.07	327.03	3052.79	2958.63	3227.56	8363.46	55.30	309.87	248.80	3469.95	2015.50

Figure 4-4 Clustering Trend of Hospitalization Fee for Surgical Department of Internal Medicine (Data Resources: Arranged in this Research)

According to the professional supervision standard provided by BNHI, it was to restrict the unduly growth of medical fee through respecting the professional self-management of hospital by making use of their medical resources adequately, maintaining medical service quality and reducing inappropriate medical usage.

This research applied data mining clustering techniques to categorize fee structure for hospital, to analyze the structural changes of medical fee, rather

than applying statistical analysis requiring definitions of preconditions and analytic dimensions. The results showed the fee structure of certain regional hospital in South Taiwan in the past three years, and there was a decreasing trend of medical fee in the main cluster. In the same period data, Q1 in 2007, 2008 and 2009, taking 2007 as base period, the medical fee decreased 8.9% in 2008 and 20.5% in 2009, which showed the growth of medical fee was controlled gradually.

From the data of medical fee summarized, the Drill-Dow algorithm was applied to track further data from departments, and this research discovered the difference between two fee structure of internal medicine and surgical department. The hospitalization fee, physician fee, room charges, tube feeding fee, treatment fee, cost of blood plasma, medicine fee and injection fee all had a significant level less than 0.05 in two-tail test, while in surgical department, physician fee, room charges, inspection fee, treatment fee, surgical fee, anesthesia fee, medicine fee and injection fee were significantly correlated, and this phenomenon was resulted from the characteristics of operating differences in these two departments. From the clustering data in internal medicine department, in the same period data of Q1 in 2007, 2008 and 2009 with base period of 2007, the medical fee raised 0.4% in 2008 and 5% in 2009. As for in surgical department, with 2007 as base period, the medical fee decreased 5% in 2008 and decreased 27.8% in 2009. Hence, the gradual decreases of overall medical fee were attributed to influences from surgical department.

When the payment standard was based on quantity, the payment to hospital would vary with the number of patients. However, the current NHI policy was

capitated payment system, the payment from BNHI to hospital would not vary with the fluctuation of patient number. Hence, in view of internal medicine department discussed in this research, the medical fee only varied slightly (0.4% growth in 2008) from 2007 to 2008, the proportion of room charges to overall medical fee decreased from 36.56% in Q1 2007 to 30.47% in Q1 2008, which showed though the hospitalized patients were fewer, the hospital would like to maintain fixed payment received from NHI system, and might pursuit income through elevating the severity of disease and service density, and therefore the inspection fee at the same period increased from 13.26% in Q1 2007 to 20.31% in Q1 2008.

The operating strategy of medical institution usually tended to increase number of declaration, or expand service area to achieve performance purpose. In view of changes of medical fee in department of internal medicine, as the local population density decreased gradually, or competitors appeared, doctors would ask patients do more inspections under NHI payment, which was not only easily accepted, but elevate the operating performance of hospital, as well as the salary of doctor. However, the BNHI elevated the decreased rate of medical fee

declaration, and simultaneously promoted the implementation of capitated payment system, DRG payment institution and enhance the policy of coinsurance rate to deal with the enormous pressure resulted from skyrocketing medical fee. Thus, the income of medical institution reduced comparatively, as well as the salary of doctors. The operating policy of hospital then drive the doctors to add more self-paid items and amount on patients, such as: making recommendations of the usage of medicine, inspection not covered in NHI or elevating the registration fee.

In the short run, hospitals gained revenue from self-paid items and the overall declaration amount to NHI was not influenced under this policy. Nevertheless, in long-term observation, as the amount of self-paid items increased, the attendance rate decreased accordingly. The inference above was consistent with the data mining results in this research: decreasing hospitalized patients in department of internal medicine, and increasing inspection fee year by year.

Assume the overall variation of medical fee from hospitalization was simultaneously influenced by individual attendance behavior and severity of illness, and then the individual average days of hospitalization represented the

attendance behavior, while the average fee spent on hospitalization reflected the fluctuation of severity of disease, if there was no significant variation of average days of hospitalized individuals, then the medical fee was only influenced by severity of disease. In view of the changes of medical fee in surgical clustering, the room charges to overall medical fee maintain 25% in average each year, and surgical fees and treatment fees were not altered significantly, but the overall medical fee presented a decreasing trend, which could be resulted from the aging of local population and geographical relationship of industrial area. Since the alteration of patient number was slight, the fee should only be influenced by the severity of disease. Under the standard of capitated payment system of BNHI, the hospital should maintain certain payment by NHI to support the operating objective, and the policy should focus on decreasing medicine cost, and therefore the medicine cost to overall medical fee was decreased from 8.14% in 2007 to 6.66% in 2009, which was consistent with the surgical clustering data mining in this research.

5. Conclusions and Recommendations

Medical service is directly related to the health and level of living quality, the gradual increases of medical fee has become the universal problem faced by hospitals. The increases of medical fee were most from raising price of medical service and change of medical service types, and not exactly had relationship with the increase of average individual medical service quantity, and hence the traditional descriptive statistics was hard to achieve the objective of this research. This research applied data mining and comparison between the same period to conduct medical fee analysis, to realize the growing trend and variation of fees, and further analyze the cause of variations through discussing the average individual medical behaviors and the fluctuation of severity of disease in each hospitalization. With addition to influences from departments and types, this research made effective prediction and supervision of the reasonableness of medical fee, and the analysis was from the overall aspect to details in each department, to make appropriate, vertical and in-depth discovery upon appropriateness of usage of medical resources. The practical data could be reference for decision makers, and was helpful for avoiding from binding in the

past experience and overlooking the trend of overall medical market. The subject in this research was a regional teaching hospital in North Kaohsiung, and most patients (more than 50%) were elders older than 55 years old. Hence this research could be referred to relational research of aging population, severity of disease and medical fee of NHI. In the future, this research method was expected to provide more concrete evidence for hospitals in operating management and strategy.

6. Reference

Wen-Yang Chu (2001). "Strategic Management and Hospital Performance in small and Medium Hospitals: From the Viewpoint of Balanced Scorecard." EMBA Master Essay, NSYSU.

Department of Health, Executive Yuan (2009), "Policy Planning" (2010~2013)

Lee, Shu-xing (1995). "The Practical Innovative Strategic Performance Evaluation." Accounting Research Monthly Taiwan, 1994, 113: 15-23

Tung-Shou Chen; Yu-Lin Chen; Ming-Shan Liou; Wen-Shou Hsu; Chih-Chiang Lin; and Yung-Hsing Ch (2006). " A New Two-Phase Clustering Algorithm Based on K-means and Hierarchical Clustering with Single-Linkage Agglomerative Method"

Computer Journal 17: PP.65-76.

Chang Huai-Lu (2004). "Adopting BSC on Managing Strategy Implementation in National Defense Medical Institution—A case of certain National Army Hospital." EMBA Essay, NSYSU

Chen Pei-Ni (1996). "A Study on the Relationship between Quality of Care and Operating Performance in Taipei Medical Region Hospitals" Master Essay, NTU

Liu Hsing-Kuan (2002). "Hospital Strategy Management" Taipei: Putien Limited Co.

Yien-Yu-Hua, Hsu, Fung & Sun(2009). "Healthcare Fee Forecast Model for a Global Budget System--A Case Study in a Teaching Hospital " Cheng Vhing Medical Journal

Berry, M. J. A., and G. Linoff (1997). "Data Mining Technique for Marketing." Sale, and Customer Support, Wiley Computer.

Berry, M. J. A., and G. Linoff (2000). "Mastering Data Mining: The Art and Science of Customer Relationship Management." Sale, and Customer Support, Wiley Computer.

Fayyad, U., G. Piatetsky, and P. Smith (1996). "From Data Mining to Knowledge Discovery in Databases." AI Magazine,1996, pp. 37-54.

Harkey J., V. R. (1992). "Quality of health care and financial performance: Is there a link? ." Health Care Manage Rev 17(4): 55-63.

Huang, Z. a. N., M.K. (2003). "A Note on K-Modes Clustering." Journal of Classification 20: pp.257-261.

Jiawei Han, M. K. (2006). "Data Mining:Concepts and Techniques." 770.

MacQueen, J. B. (1967). "Some Methods for Classification and Analysis of Multivariate Observations." Proceedings of 5th Berkeley Symposium on Mathematical Statistics and Probability, Vol. 1, pp. 281–297.

Pham, D. T., Dimov, S.S. and Nguyen, C.D. (2004). "An Incremental K-Means algorithm." In Proceedings of the IMECH E Part C Journal of Mechanical Engineering Science 218: pp.783-795.

T.S. Chen, C. C. L., Y.H. Chiu and R.C. Chen (2006). "Combined Density- and Constraint-based Algorithm for Clustering." In Proceedings of 2006 International Conference on Intelligent Systems and Knowledge Engineering. 🇨🇵

應用六標準差技術 提昇閥門彈簧之製程能力

著者/蔡東榮、林谷鴻

國立高雄應用科技大學工業工程與管理系研究生

國立高雄應用科技大學工業工程與管理系教授

六標準差 (Six Sigma) 係繼全面品質管理 (TQM) 後的一個新興追求卓越品質的管理方法。它運用策略、文化改變及各種管理與統計工具，整合一起使用去執行專案計畫及目標，從工作流程中盡力排除失誤，追求最小變異，以達到節省成本和時間的一種哲學。

閥門彈簧是使用在機車離合器的關鍵零組件，其品質好壞影響到行駛的安全性。本研究探討機車離合器使用的閥門彈簧，將六標準差的DMAIC導入製程中，並結合實驗設計，獲得影響製程能力的關鍵因素及其最佳條件組合水準。研究結果顯示，製程能力Cpk由原先0.78提升到1.29，透過統計檢定的手法，在95%的信賴水準下，確認品質特性的平均值 (Mean) 由原先的20.6降至2.43，成功驗證此改善流程可提升其製程水準，每年節省53萬的內部失敗成本，且把製程作業時間減縮為先前作業時間的一半，有效提高公司的競爭力。

壹、前言

隨著國人的生活水準日益提昇，對於產品品質與安全日益注重，特別是交通工具的品質與安全，本研究是探討機車離合器使用的閥門彈簧，藉由個案公司導入六標準差方法DMAIC於製程的改善，並結合實驗設計，獲得影響製程能力的關鍵因素及其最佳條件組合水準，進而提昇其製程能力。藉著完整的品質管制策略及作為，建立關鍵品質特性的管控系統，確保產品品質的提高及避免不良品的成本浪費，進而達到六標準差的目標。

貳、文獻探討

一、六標準差的起源與發展

品質的觀念是一直到二次大戰後，才逐漸蓬發展的，從早期的統計品質管制 (SQC) 到全面品質管制 (TQC)，再經由日本修正後所發起的品管圈活動 (QCC)、1980年代末期的全面品質管制 (TQM)，直到現代的六個標準差 (Six Sigma, 6σ) 活動，這些品質活動都是為了提昇產品的品質而達到顧客滿意的目標。六標準差是由1928年摩托羅拉公司所創設的，在1970年代起，

因遭受來自日本廠商以品質及價格的競爭威脅，市場漸失，到1980年代中期，品管部門為了減少顧客對不良品的抱怨，提出了六標準差的製程品管策略，策略中要求每位員工都必須了解自己的流程，並利用各種統計工具持續追求改善，摩托羅拉公司的成功，讓六標準差的製程品管策略，成為製造業製程改善的絕佳方法。1994年聯合訊號董事長賴瑞·波西迪在公司推動展開了6 σ 計畫。1995年奇異公司董事長傑克·威爾許接受波西迪的看法也決定投入6 σ 計畫，下定決心全力關注品質議題，至1998年因展開六標準差專案而省下的金額總計約七億五千萬美元以上，超過了奇異的投資成本。由於六標準差活動在奇異公司締造了輝煌的成果，也因而帶動世界知名企業的重視與效法。丁惠民（2003）。

二、六標準差之定義

6 σ 英文唸作“Six Sigma”，亦稱為「六標準差」， σ 為統計學的符號，代表所觀察的流程或產品的變異程度， σ 值愈大，表示其變異程度愈大， σ 可以衡量品質水準，該水準愈高表示產生缺點的機率愈低，6 σ 表示長期的流程能力為百萬分之3.4的不良缺點發生機率。六個標準差（Six Sigma, 6 σ ）之定義在各種文獻中大同小異，為一種經營管理哲學，使顧客完全滿意的經營策略。Blakeslee（1999）從統計、企業經營以及作業流程這三種不同的觀點來說明。(1)以統計的觀點：每百萬個產品裡，不良品發生的機率低於百萬分之3.4。(2)以企業經營的觀點：以策略性企業改變手法，提升品質、增加顧客滿意度、降低成本、組織文化變革、最後增加企業獲利能力。(3)以作業流程觀點：以顧客為焦點、傾聽顧客聲音、依事實和資料作為管理的依據、運用統計手法作為改善或分析的工具、明確的流程改善模式等。Hahn et al.

（1999）認為六標準差品質概念簡單的說，就是在六標準差的品質水準下，其缺點或錯誤不超過3.4ppm。Peter, Robert, and Roland（2000）則將六標準差簡短定義為「六標準差係透過以客為尊、流程管理與執行、及運用資料和事實等方式，使公司維持長期興隆之企業系統。」Harry（1998）將六標準差定義為「六標準差是一種以目標為3.4ppm管理哲學，並以突破式的策略（Breakthrough Strategy）做為達成目標的方法」。Eckes（2002）認為六標準差是一套管理哲學，其目的在改善顧客滿意度，使產品品質近乎完美，藉由流程改善的文化，達成更高水準的顧客滿意。潘哲楠（2003）認為六標準差是一個追求卓越品質的管理方法與系統，強調製程能力改善，透過一套完整的訓練方法，執行專案計畫與目標，以達成節省成本和時間的一種哲學。蘇朝墩（2009）以滿足顧客為主要目的，透過顧客需求的了解、事實與資料分析，以及企業流程管理的改善與創新，希望能為企業獲取全面性的經濟利益。另從三個角度來解釋：

(1)指標(Metric)：六標準差所要達成的品質目標是3.4ppm。(2)方法(Methodology)：六標準差藉由一套嚴謹的方法與步驟來完成既定的目標，即DMAIC，DMAIC是目前被定義為一套改善現有流程的有效方法論。(3)哲學(Philosophy)：六標準差著重於減少流程中的變異，一切的決策皆以數據為依據，致力於滿足客戶的需求，並同時達成財務績效目標。

綜合上述多位學者的研究發現，六標準差為一全面且具彈性的系統，用於獲取、維持和擴大企業的成功，驅動要素在於瞭解顧客之需求，嚴謹使用事實、資料和統計分析，全力關注業務流程的管理、改善和創新。採取整合經營管理運用手法，透過許多的企業活動，結合公司策略方針，運用專案管理手法，選定

專案或關鍵流程，進行跨部門的改造活動，藉由利用品質特性化、最佳化等兩大過程，滿足顧客價值，提昇企業競爭力。

三、六標準差的實務應用

近年來的熱門品質管理話題就是六標準差，所以有不少的研究是採用六標準差的手法去進行分析並解決問題。鄭榮郎(2002)進行六標準差系統與經營策略文獻探討。提出六標準差系統整合經營策略模式之研究架構，透過單一個案研究分析，瞭解企業如何進行六標準差系統整合經營策略過程。陳延越(2002)採取深度訪談及問卷調查的方法，針對台灣正在推行六標準差的幾家企業，探討其導入動機、推行方式、成效、推行的成功與障礙因素等，提供一個六標準差之推行架構。曾慶毅(2003)以台灣某航太科技公司應用六標準差品質改善方法，執行飛機零組件維修為案例，從企業策略之擬定、公司目標規劃與部門績效指標部署出發，研究其如何利用六標準差品質改善方法之界定、衡量、分析、改善、控制五大改進循環。黃惠琪(2003)藉由文獻探討，蒐集台灣、外學者提出之六標準差關鍵成功因素，加以整理歸納出六標準差關鍵因素，並經由專家之建議修改，彙整出推動關鍵因素之衡量變數。城培舜(2004)運用六標準差品質改善方法結合實驗設計之Yate's演算法，找出影響不銹鋼鏡面鋼板生產線產值提昇之關鍵因素。葉秋鈴(2004)以六標準差管理手法的流程步驟-DMAIC，進行導光板印刷製程的改善。找出最佳的製程參數組合，進行最佳參數製程能力的驗證，並將最佳參數標準化列為管制項目，使品質和製程能力提升且更為穩定。邱先煌(2004)以六標準差DMAIC推行步驟的概念，瞭解顧客真正之需求，確實達到顧客滿意的目的，做好事前的預防，讓人力資源作最有效利用，接受必要的訓練，節省不必要的資金及人力的浪費。莊益宗等人(2009)應用六標準改善低碳高硫鋼的煉製技術，以中鋼公司為案例。中鋼採用六標準差DMAIC手法，針對低碳高硫鋼的煉鋼、連鑄、軋延及檢驗等一連串製程技術進行改善。利用過去的煉製實績進行D(設計)、M(量測)、A(分析)、再以分析結果找出最佳化的製程參數，實驗測試及I(改善)，最後C(控制) 低碳高硫鋼的表面品

質，以研磨耗時指數作為評估的基礎，改善率目標設定70%，實際控制階段改善達成為170%，同時縮減標準差達93%。改善的財務效益高達一千四百萬元，並且獲得提升公司品質形象的無形效益。周鈺璇、蘇朝墩(2009)應用精實六標準差改善物料配送績效。探討一組裝廠物料配送問題，依循六標準的DMAIC步驟，從顧客的遲交抱怨心聲找出關鍵品質特性為供料週期時間。搭配精實手法之價值溪流圖找出流程中非加值活動，並運用各種圖表分析等輔助，以及腦力激盪、設施規劃等方法改善運作法則、路線規劃，刪減浪費提升流程週期效益。透過DMAIC步驟之後，改善成果為刪減非加值活動時間36%、縮短供料週期時間20%，以及節省人力成本20萬8千元/年等，可看出精實六標準差改善物料配送績效之顯著效果。

四、統計製程管制SPC

近十幾年以來，認證制度ISO-9000 興起，國內外工廠為了符合ISO-9000認證條款與稽核制度，對於SPC理論與實務以及製程參數非常重視。基於上述主觀因素，SPC已成為工廠影響生存及成敗的關鍵因素(賴世鵬，2000；閻承隆，2000)。謝財源(1996)指出統計品管(Statistical Quality Control)是Shewhart在1937年提出的「以統計方法協助分析品質問題，進而找出解決問題方的品管方法」。這些方法主要有(1)管制圖(2)製程能力分析(3)直方圖(4)重點圖(5)查檢表(6)實驗計畫法(7)可靠度方法。阮光業及盛其安(1986)指出一般稱IQC即In Process Quality Control，它是指對在生產線上的各個生產階段所做的品質管制，以便使各生產部門很快的了解各階段的生產品質，而可以立即改進。部分工廠稱IQC為SPC，即為統計製程管制之意(阮光業、盛其安，1986)。

翁田山(1994)指出統計製程管制為利用統計原理，得以研判和預估，但亦需搭配其他技術面的鑽研，以控制參數，同時亦需要管理的支援，配以行動對策。基本上執行SPC時應注意兩個方向，一為從基本需求的管制製程參數→消除異常→製程穩定、可靠，另為從進階角度的控制品質變性→品質變異程度縮小→整體水準提昇。

參、研究方法與實例驗證

本研究蒐集6-Sigma與閥門彈簧捲繞製程能力之相關文獻加以整理歸納，做為本研究之理論基礎架構。運用6-Sigma之觀念、DMAIC五個階段改善工具及方法，透過實證研究，找出最佳組合，期能提供業界在實務上的參考依據。

一、閥門彈簧製程介紹

以下針對主要程序作進一步的說明：

- (一)領料：依工作命令單指示，去線材室領取所需要的線材材質、重量。
- (二)捲繞成形：將線材利用捲繞成形機捲繞成所需要的形狀尺寸。
- (三)高溫熱處理：用高溫熱處理機，將剛才捲繞成形的彈簧、放在高溫恆溫的爐內一段時間，消除彈簧內部張應力，使之定型。
- (四)研磨：將彈簧放在研磨機套管上，使之相對運動，藉以切削彈簧座圈的微量表面，使之能垂直穩定。
- (五)首件試驗：不論是捲繞成形或研磨初期，皆要做首件試驗，利用現場的荷重試驗機（HST-250A）加以測量，符合工作圖面標準後，才可進行量產。

- (六)內徑倒角：將彈簧第一圈內徑做研磨，削除其尖角毛邊，避免刮傷其組裝件。
- (七)珠擊：用0.4mmφ~1.2mmφ鋼珠高速衝擊彈簧表面，在表面部產生壓縮殘留應力，減少彈簧撓曲生成的拉張應力，增大疲勞強度，對於反覆荷重多的場合有極佳的效果。
- (八)回火：對於剛珠擊完成的彈簧，應力尚不穩定、表面極易生銹，故再進行一次低溫熱處理，消除及減少其初張力。

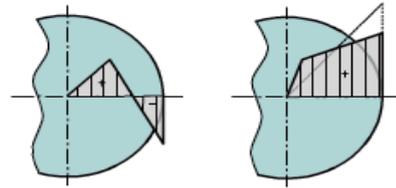


圖1 熱處理後的張力分佈

- (九)表面處理：為了防止彈簧腐蝕、生銹，延長壽命，通常在表面上塗佈防銹油、鍍金屬表層物、磷酸鹽包覆等。
- (十)點漆：在彈簧第一圈上面點上識別漆，以茲辨識上圈或座圈及組裝件識別。
- (十一)成品檢驗：由品管人員抽驗檢查，檢查內容標準依客戶要求的標準，合格後才可包裝出貨。

階段	步驟	各步驟相應之工作與常用工具
界定 (Define)	專案選擇	團隊建立、Y=f(x) 分析
	確認企業的機會	問題陳述、VOC、CTQ、定義缺點及衡量尺度
	確定專案計畫	專案目標與範圍、Process Map、專案綱領
衡量 (Measure)	資料收集	資料類型、抽樣方法、FMEA
	評估量測系統	操作性定義、巡視流程、Gage R&R
	確認Sigma水準	製程能力分析、流程能力與績效分析
分析 (Analyze)	建立改善目標	Y目前的績效、Y之改善目標、列出x's
	驗證潛在要因	F檢定、T檢定、假設檢定
改善 (Improve)	確認關鍵少數	實驗設計 (DOE)、實驗法
	建構最佳模式	先導測試、更新流程圖、更新FMEA
	評估最佳模式	成本/效益分析
控制 (Control)	確認管制策略	愚巧法、目視化管制
	建立管制計畫	管制計畫、長期MSA計畫
	結合品管系統	監控品管系統、專案移交、專案稽核

表1 研究方法架構（資料來源：本研究整理）

不良項目	件數	百分比	金額
荷重不良	56	0.3567	185600
內/外徑不良	23	0.1465	148500
表面處理不良	22	0.1401	69750
外觀不良	15	0.0955	75000
長度/自由長不良	15	0.0955	68460
其他不良	9	0.0573	54000
垂直度不良	8	0.0510	23200
線徑/材質不良	5	0.0318	56480
角度不良	4	0.0255	33250
合計	157	1	711240

二、界定階段 (Define) (如下頁表2)

(一) 專案範圍

界定流程階段，尋找製程中的不良因素。

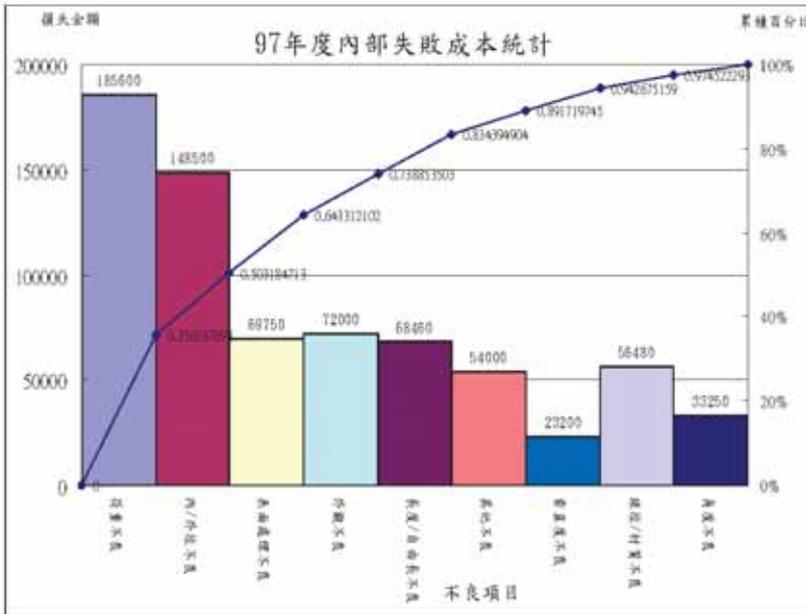
開始：從領料站

結束：成品檢驗

製造能力 C_{pk} 目標設定1.2

(二) 專案計畫行程

界定始迄的時間，何時開始、何時結束專案，有很分明的界定。(如表3)



(三) 專案團隊的遴選與代表性

專案團隊的遴選是真正在操作或作業流程的人員，與組織成員不同。(如表4)

(四) SIPOC流程

本研究將閥門彈簧的製造流程彙整成SIPOC流程表，並利用SIPOC的手法將閥門彈簧的製造流程更詳細的加以區分。(如表5)

表2 97年度生產部失敗成本統計表(資料來源：本研究整理)

	一月	二月	三月	四月	五月	六月
組成團隊	1/3	1/10				
團隊宣言定稿	1/11	1/26				
收集製程不良項目資料		2/1	4/1			
分析製程不良項目資料		2/20	4/20			
選擇解決方案			4/1	4/31		
會見管理層				5/3	5/4	
製訂實施方案				5/5	5/16	
專案檢討				5/20	5/21	
呈報盟主				5/25		
專案結束表揚					6/1	

表3 專案進度表

團隊職稱	團隊成員	部門	職位	代表背景
盟主	李一	營業部	副總經理	具有決策、執行、資方代表
黑帶	劉二	製造部	廠長	熟悉品管、統計工具
綠帶	陳三	研發部	經理	工程可行性之評估
綠帶	林四	製造部	副理	各階段進度追蹤及對策提供
團員	許五	製三課	班長	捲繞作業標準建立，資料收集分析改善
團員	蔣六	製五課	班長	研磨作業標準建立，資料收集分析改善
團員	方七	製造部	品檢員	作業標準建立，資料收集分析改善

表4 成員代表性

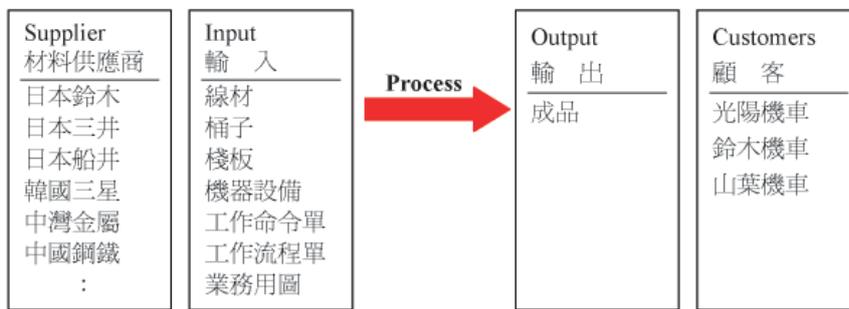


表5 SIPOC閥門彈簧的生產流程表 (資料來源：本研究整理)

三、量測階段 (Measure)

(一) 如何衡量

不良品退貨的定義：不符合客戶標準的不良現象即為退貨。

不良品的處理方式：凡是製程最終檢驗，退貨的不良品都需要重工、修整或報廢等處置。

(二) 選定可控制因子

從現況能力分析可能對目標產生影響的因子，分為可控制因子及其他因子二類，分析如下：

1. 可控制因子

指在製程中可以掌握生產因素，我們可以將它調整為我們想要的水準。

(1) 刀具及模具：其為造成內/外徑不良的原因，如捲繞製程，刀具及心軸的磨損會造成毛邊，內徑再研磨後會產生尖角，影響組裝。因此我們將其列為可控制因子。

(2) 溫度的控制：視材質的不同，溫度會因熱脹冷縮的原理，而影響內徑的縮放。

(3) 研磨機的轉速：研磨機的轉速會影響其長度，轉速愈快、磨損值愈大，轉速愈慢，磨損值愈小。

(4) 研磨的時間：研磨時間愈長，磨損值愈多，長度愈短。

(5) 送線的穩定：原線材的包裹纏繞情況、送線的線勢，會影響送線的品質。

(6) 人員的檢查：每批生產前要先試樣2~3個產品，量產時依作業標準規定，每2小時至少自主檢查一次。

2. 其他因子

(1) 線材的材質：依客戶下單指定的材質使用，並在業務用圖、領料單及工作命令單上皆已註明清楚，故不考慮在內。

(2) 人員的技術：技術的培養需要時間，一位合格的技术員必須經過檢定合格後，才可以獨立操作機台，故不列入考慮。

(3) 量測設備的準確度：每日使用之前，必先經由標準件檢測核對，確認無誤後才可進行量測作業，故不列入考慮。

四、分析階段 (Analyze)

品管分析、統計表示手法，造成製程不良的特性要因圖。

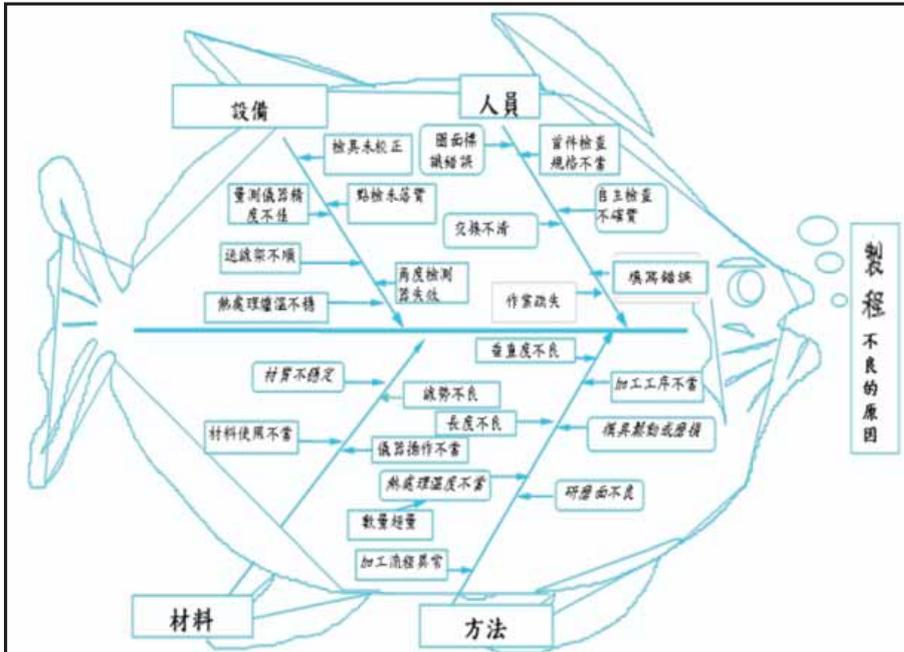


圖2 造成製程不良的特性要因圖

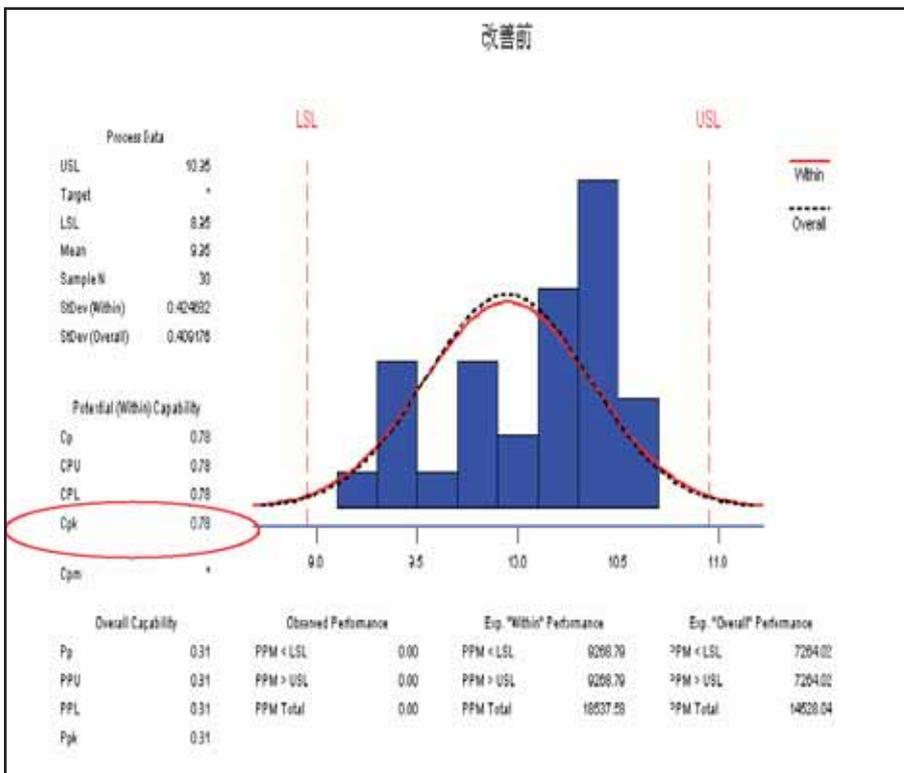


圖3 改善前製程能力分析 (C_{pk})

五、改善階段 (Improve)

(一)改善對策之執行

問題點	要 因	對 策	執行者	實施日期
荷重不良	長度控制不良	加裝彈簧自動檢長機	許五	97. 11. 10
內/外徑不良	量測公差	購買內外徑檢具、工作流程單加註批號	許五	97. 11. 10
垂直度不良	研磨面不均	購買垂直度檢具	蔣六	97. 11. 10
表面處理不良	表面有瑕疵	購置浸油機	蔣六	97. 11. 10
自由長/ 長度不良	長度控制不穩	加強自主檢查 實施IPQC制度	蔣六	97. 11. 10
線徑/材質	材料表不見	歸還的線材，應另附材料表註名重量、材質、線徑等	許五	97. 11. 10

製程功能/要求	潛在失效模式	潛在失效效應	嚴重度 S	等級	潛在失效原因/狀況	發生度 O	現行預防/製程管制	現行檢測/製程管制	難檢度 D	風險優先度 (RPN)	建議措施	負責人與完成日期	執行結果					
													採行措施	程度	發生	發現	風險等級	
捲繞成形/ 尺寸符合圖面	圈數不良	影響 K 值	5		線輪壓力不足 (鎖定不良、線輪溝槽磨損)	5	調機首件確認壓力之適當性並作記號		2	50								
	內外徑不良	影響組裝	5	○	模具磨損	5		每小時檢測 1 次每 2 小時記錄 1 次	2	50	購買內外徑檢具	許哲修 97. 11. 10	購買內外徑檢具	3	2	1	6	
	自由長不良	影響荷重 研磨面厚度	6	○	送料機構送料不穩定 節距板磨損	5	增加自動送料架 適時調整送線時間	同上	2	60	加裝自動檢長機、	許哲修 97. 11. 10	加裝自動檢長機、	5	2	1	10	
	外觀不良 (刮傷、尖角、毛邊)	影響組裝 影響彈簧壽命	7		線板磨損 曲線規磨損 切刀磨損	3		同上	2	42								
熱處理/ 定性、消除應力	熱處理不均		7		進料量過多 排列方式不適當	3	一層排列	目視檢查	2	42	依彈簧大小 長短作層別管制	蔣清華 97. 11. 10	依彈簧大小 長短作層別管制	3	3	1	9	
研磨/ 兩端研磨平整	長度不良 (過長、過短)	影響荷重與 組裝特性	5		砂輪磨損 研磨次數不當	5	首件確認	每小時檢測 1 次每 2 小時記錄 1 次	2	50	加強自主檢查	蔣清華 97. 11. 10	加強自主檢查	2	2	1	4	
內徑倒角/消除 尖角、毛邊	尖角毛邊	影響組裝	3		倒角用力不足	3	倒角角度 2°		2	18								
珠擊/減少彎曲 拉張應用	表面光澤	影響彈簧壽命	4		鋼珠磨損破碎	2	檢測器指針指示	不足即補充	1	8								
拆開彈簧	糾結在一起	影響點漆、 包裝	2		熱處理不均 影響荷重	2	回火時檢查		1	4								
回火/定性、消除 應力	熱處理不均		5		進料量過多 彈簧未拆解	2			2	20								
點漆、全檢、噴 油/識別	分辨不清、 生銹	影響組裝、 壽命	5		遺漏掉	4	鐵盤盛裝全檢		2	40	增加浸油機	蔣清華 97. 11. 10	增加浸油機	2	2	1	4	

表6 FMEA(二) 製程FMEA表 (REV : B)

增加“/E”
“識別個數”

增加後製程
說明

工 作 流 程 單

審核										作成									
工號： <input type="text"/>										批號： <input type="text"/>									
成形製程										後處理製程									
工序	課別	製程名稱	數量	簽名	月/日	工序	課別	製程名稱	數量	簽名	月/日	工序	課別	製程名稱	數量	簽名	月/日		
1	3	捲繞成形				3	5	研磨						珠擊					
2	3	即時熱處理				4	5	內徑倒角						鍍鋅白					
						5	5	珠擊						鍍五彩					
						6	4	拆開彈簧						鍍黑鉻					
						7	5	回火						五彩					
						(8)	4	點黃漆，全檢						拋光					
作業技指令：(傳達次一工程)										送驗數量									
3課技師提供研磨長：										33.0 mm 24.5 mm									
☆研磨機台：NKJ01-600-01										9.95±1.0 kg 28.7±2.4 kg									
研磨盤：A60-32-02，研磨套管：32039										製五課研磨荷重欄									
1-5課技師提供首件數據(以上僅供1-5課技師參考之數據)										K 值									
珠擊前長度： 荷重(一)： 荷重(二)：										kg / mm									
珠擊後長度： 荷重(一)： 荷重(二)：										熱處理									
長度衰減： 荷重衰減： 荷重衰減：										420 °C× 30 分鐘									
										珠 擊 30 分鐘									
										回 火 230 °C× 30 分鐘									
										垂直度 1.35 mm 以下									
										垂直度 略圖：									

※工序欄位以阿拉伯數字填上製程順序，最終製程之工序號碼加“()”識別。
※送驗時，請填寫檢驗士連同工作單一併送驗。 ※本單正面所填數量與日期為首次批量與完成日期。

表7 工作流程單 (二)

原型 投產前 生產

零件/ 製程 號碼	製造的名稱/ 操作的順序	製造用的機械裝 置，治具， 工具	特性			特殊 特性 分類	方 法						矯正措施及 對策計畫	
			NO.	產品	製程		產品/ 製程規範/ 公差	評價/測定的 方法	抽樣數		管理方法			
									試樣數	頻率	確認者	頻率		記錄方式
P1	進料檢驗 (線材)		1.1	線徑		$\psi 2.0 \pm 0.05\text{mm}$	分簾卡	1捆	批	品管員	批	檢驗記錄	退貨	
			1.2	材質		SUS302	材質證明	1捆	批	品管員	批	檢驗記錄	退貨	
			1.3	外觀		不可生銹	目視	1捆	批	品管員	2hr	檢驗記錄	退貨	
P2	捲繞成形	NMH01-40-01	2.1	內徑	$\psi 16.7 \pm 0.2\text{mm}$	$\psi 16.7 \pm 0.2\text{mm}$ 依首件值	游標尺	5pcs	2hr	作業員	2hr	製程品控表	重工作廢	
			2.2	自由長	$41.7 \pm 0.2\text{mm}$	$41.7 \pm 0.2\text{mm}$ 依首件值	游標尺	5pcs	2hr	作業員	批	製程品控表	重工作廢	
P3	熱處理	AH01-50-01	3.1			$300 \pm 5 * 20$ 分	溫控/轉速表	5pcs		作業員	批	流程單	重工作廢	
P4	研磨	KH03-380-5	4.1			依首件值		5pcs		作業員		製程品控表	重工作廢	
P5	珠擊	ST01-30-01	5.1			4分	計時器			作業員	批	流程單	重工	
P6	回火	AH01-40	6.1			$250 \pm 5 * 20$ 分	溫控/轉速表			作業員	批	流程單	重工	
P7	表面處理	浸油機	7.1			防銹油/均勻	目視			品管員	批	流程單	重工	
P8	成品檢驗		8.1			依客戶原圖	各類量規			品管員	批	檢查成績單	重工作廢	
			8.2			$35.6 \pm 3.56\text{N}$	試驗機			品管員	批			
P9	包裝	封口機	9.1			500PCS/包	磅秤			包裝員	批	成品入庫單	重新包裝	
P10	出貨檢驗		10.1			依訂單				成品主管		出貨清單	重新包裝	

表8 管制計畫表

(二)效果確認

將改善前與改善後的效果作一比較。

項目比較	荷重不良	內/外徑不良	表面處理不良	外觀不良	長度不良 自由長	垂直度不良	線徑/ 材質不良
改善前	56	23	22	15	15	8	5
改善後	8	5	0	1	2	1	0

圖4-1 對策實施效果確認

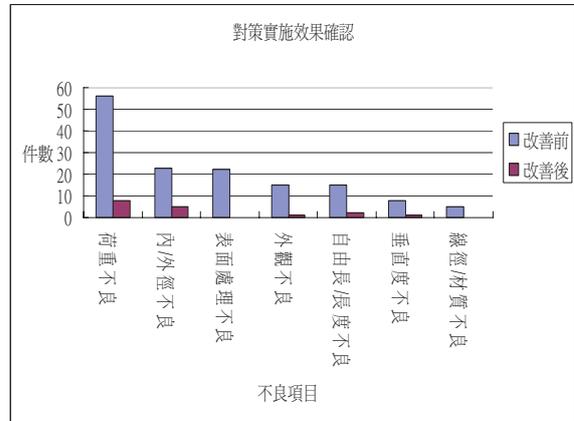


圖4-2 對策實施效果確認

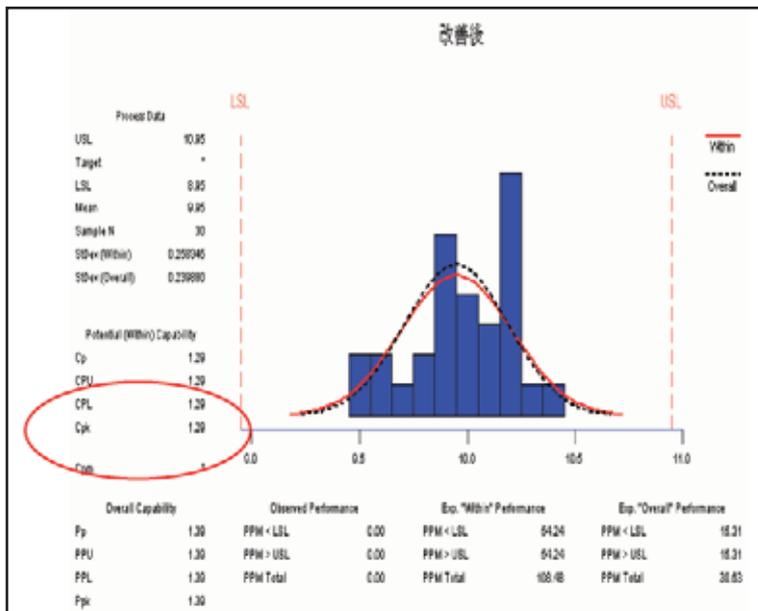


圖5 改善後的製程能力

TEST and CI for Two Proportion

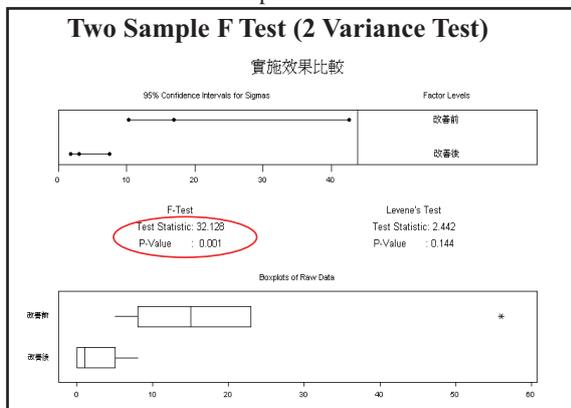


圖6 F 檢定圖

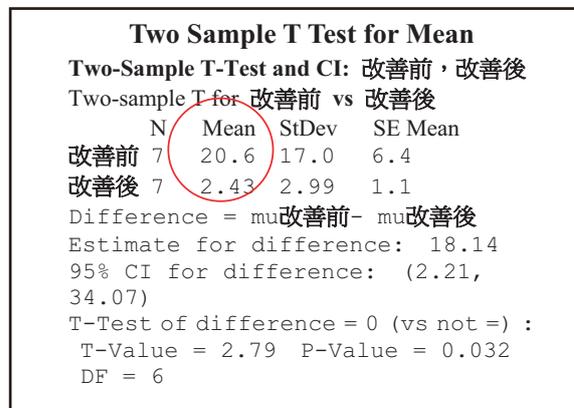


圖7 T 檢定圖

F檢定(圖6)的 $P\text{-value}=0.001 < 0.05$ ，顯示改善前與改善後製程變異有顯著的差異；由T檢定(圖7)得知，改善前品質特性平均值為20.6，改善後的品質特性平均值為2.43。

經由改善階段找出最佳的解決方案，重新收集數據並求得最適水準的綜合製程能力指數Cpk改善後的1.29，比原製程提升了0.51。

	改善前	改善後
Cpk	0.78	1.29
Cp	0.78	1.29
Mean	20.6	2.43

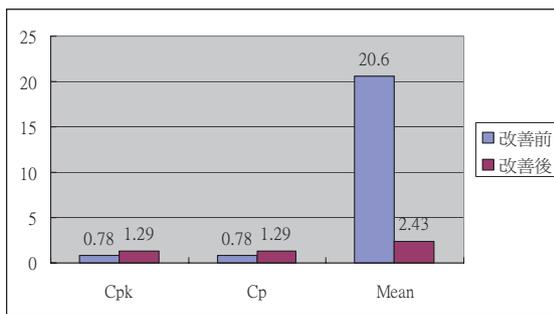


圖8 改善前後比較圖

六、控制階段(Control)

由閥門彈簧製程不良的原因分析及六標準差的品質改善過程裡，為確保改善之對策能有效持續被執行，冀對策有效加於製程管制系統(Process Control System)，以做為生產製程管制之依據。

(1)SPC製程管制：

- 持續衡量各製程品質與流程
- 重新制定流程管制計畫
- 確認在製品的原因及對策
- 異常要因調查及處置

(2)持續監控及改善：

- 首末件檢驗
- 製程中檢驗
- 檢查站抽驗
- 各工程巡迴檢驗

(一)獎懲制度：

改善前公司每月結算獲利額度的2%分給員工，作為員工的生產獎金；改善後，公司除保留原福利基金，再將改善後淨獲利的2%分給改善作業的人員，並發給品質改善績效獎狀乙張，以鼓勵員工持續改善、提昇公司競爭力。

(二)效益分析：

依本研究方法執行的改善方案所獲得的效益分為直接效益與間接效益，分述如下：

1.直接效益：本改善案對公司之成本節省如下

(1)改善投資成本總計約181000元

- 自動檢長機：38000元/台
- 內外徑檢具：16000元/組
- 垂直度檢具：6000元/組
- 浸油機：120000元/台
- 回料標籤：1000元/年

(2)投資報酬約53萬(71萬—18萬)

2.間接效益：

- 由於製程能力提升，不良的數量減少，訂單的生產預留量可降低，因此減少了庫存品的產生。
- 單位時間內的生產量提高，由原料到成品之生產時間縮短，提高了資金的週轉率。
- 由於製程穩定，不良品的重工、修整及報廢大量減少，因此多餘人力可以投入生產，提高產能。
- 由於單位時間產能的提升，使交貨期縮短，由18天降為12天，提高了業務部門接單的彈性。
- 由於交貨日期縮短，降低原料市場的波動的影響，使公司的財務積料更有彈性。

肆、結論與建議

一、結論

本研究針對6 Sigma品質改善方法作了探討，並將實際運用在國內某彈簧廠上，討論其關鍵影響因素及最佳水準，以應證其製程能力改善之目標。經由生產線之製程實驗，得到國內彈簧廠推行6 Sigma品質管理系統獲得以下的結論：

(一)透過六標準品質管理系統的改進，產量提高的同時，也使產品品質水準整體提升，降低了不良品數量，確實使生產線產值達到預定目標。

(二)經由六標準品質管理系統和品管手法的配合，找出影響生產線產值的重要因子及其間的交互作用，改善了生產線的投入因子組合，降低生產成本、增加生產線的收益。

(三)運用六標準品質管理系統中的獎勵制度---績效獎金，將改善的成果徹底落實，使員工把品質視為是日常生活的一部份。

(四)運用簡單的實驗設計方法來解決彈簧廠生產線產值提昇的問題，並將6 Sigma 專案數據導向的觀念，深植在企業文化中，培養企業員工發現問題、解決問題的能力。

(五)由於製程穩定，人員負責機台數由3台提昇為4台，提高個人的工作績效。

二、建議

本次專案在副總經理及廠長等主管全力支持以及全體員工的配合推動下，順利完成專案計畫之執行成果，更重要的是六標準差之精神與手法融入公司文化中，所以在這專案完成後，除了預見該專案的成果外，個案彈簧廠也將持續推動其它專案，全面提昇品質及客戶滿意度為目標。 🏠

參考文獻

- 1 丁惠民，六標準差管理，2003，美商麥格羅·希爾。
- 2 阮光業、盛其安，1986，品質管制與可靠性工程，超級科技圖書公司。
- 3 周鈺璇、蘇朝墩，2009，“應用精實六標準差改善物料配送績效”，品質月刊，第45卷，第8期，頁23-30。
- 4 邱先煌，2004，企業六標準差訓練規劃實務之研究，中華大學碩士論文。
- 5 城培舜，2004年，以六標準差方法探討生產線產值提昇之研究一以不銹鋼裁剪中心為例，國立成功大學，工業與資訊管理學系在職專班，碩士論文。
- 6 翁田山，1994，品質經營實戰，中華民國品質管制學會。
- 7 莊益宗、呂南雄和洪明章，2009，“應用六標準差改善低碳高硫鋼的煉製技術—中鋼公司案例”，品質月刊，第45卷，第8期，頁11-22。
- 8 陳延越，2002，國內企業推行6-Sigma品質管理系統之研究，元智大學碩士論文。
- 9 曾慶毅，2003，Six Sigma 之實務應用方法研究一以飛機零組件維修為例，元智大學工業工程與管理學系碩士論文。
- 10 黃惠琪，2003，我國企業推動6σ關鍵因素之實證研究，國立成功大學碩士論文。
- 11 葉秋鈴，2004年，六標準差應用於導光板印刷製程之最佳化，元智大學，工業工程與管理研究所，碩士論文。
- 12 潘浙楠，2003，“六倍標準差(Six Sigma) 的策略架構與實施模式”，中華民國品質學會，第九屆全國品質管理研討會論文集。
- 13 潘浙楠、張耿通，2004，“全面品質管理與六標準差實施方案之比較分析—以台灣地區之企業為例”，品質學報，11卷，3期，頁175-192。
- 14 鄭榮郎，2002，6σ系統整合經營策略模式之研究，國立中山大學企業管理學系博士論文。
- 15 賴世鵬，2000，因應全球運籌體系之產品開發管理：以台灣個人電腦製造商為例，國立清華大學工業工程與工程管理研究所碩士論文。
- 16 閻承隆，2000，全球資訊大廠OEM/ODM專業代工廠商資格審核條款之研究一以台灣電腦主機板廠商為例，國立清華大學工業工程與工程管理研究所碩士論文。
- 17 謝財源，1996，品質管理，中華民國品質管制學會。
- 18 蘇朝墩，2009，六標準差，前程文化事業有限公司。
- 19 Blakeslee, J.A., 1999, "Achieving Quantum Leaps in Quality and Competitiveness: Implementing the Six Sigma Solution in Your Company", Quality Congress, pp.486-497.
- 20 Eckes, G., 2002, Making Six Sigma last: managing the balance between cultural and technical change, New York: John Wiley.
- 21 Hahn, G.J., Hill, W.J., Horel, R.W. and Zinkgraf, S.A., 1999, "The impact of Six Sigma improvement- A glimpse into the future of statistics", The American Statistician, Vol. 53, No. 3, pp.208-215.
- 22 Harry, M.J., 1998, "Six Sigma: Breakthrough Strategy Profitability", Quality Progress, 31(5), pp.60-64.
- 23 Peter S. Pande-Robert P. Neuman -Roland R. Cavanagh, 2000, The Six Sigma Way /樂為亮譯，美商麥格羅·希爾國際(股)公司台灣分公司。

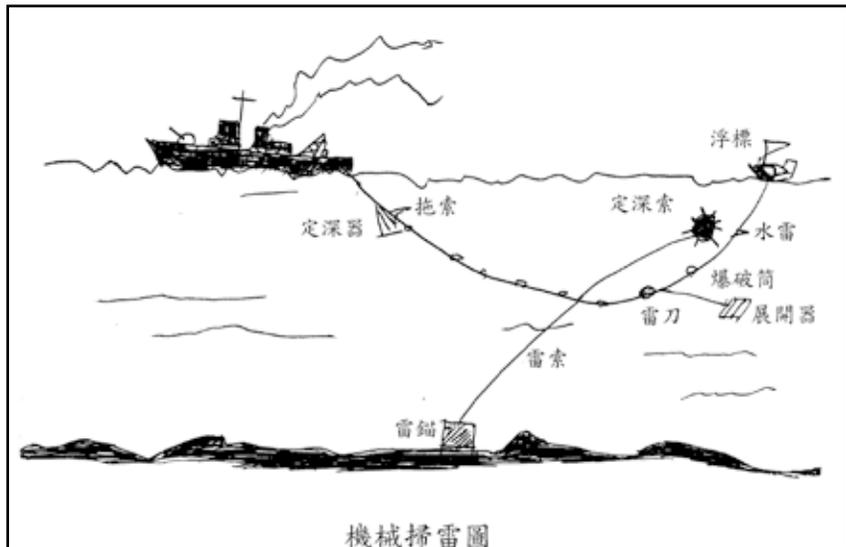
淺談水雷作戰

著者/魯肇春

海軍官校正期62年班
歷任一、二級艦艦長、131戰隊長、192副艦隊長
現居住於高雄

民國六十二年九月，剛畢業就被派至「木殼永」任作戰長，所謂「木殼永」就是近岸掃雷艦的別號，因任務特性要防磁，全艦艦體由堅固木材打造而成，所有的裝備、零附件，由鋁、銅製成，所以說雖數百噸，但成本昂貴。本軍設一「水雷艦隊」，下轄數千艘掃雷艦，最老式的掃雷艦稱(MSC)就是上述的「木殼永」，也是因為其艦名皆稱永，如永安、永順、永川等：六〇年代，國力艱維，艦隊只有近岸掃雷艦和「掃佈雷隊」。「掃佈雷隊」是負責河川淺水掃雷的艇隊。那時上任前有打聽，水雷艦隊又叫壽山艦隊，因為船小耐波力差，出海看不見壽山就回航了，這是旁人說的笑話，又聽說紀律鬆散，那時派木殼的有謝東生、劉蜀台、高廣圻等人，就想有一番作為，重新整頓；衣服上別有金屬品不准上船，皮鞋後跟釘有鐵板的叩叩鞋不准上船，輪到當值的人不准溜號，上頭長官也同意革新；還記得艦隊長是三十九年班的歐陽位，剛派任的小官也爭氣，各項比賽，如年度的掃雷演習、甲類操演，都名列前茅，確有一番新氣象。

水雷作戰可分為兩大部份：一是掃雷，一是佈雷。掃雷方面有各型先後引進的掃雷艦，包括近岸掃雷艦(MSC)、遠洋掃雷艦(MSO)、及獵雷艦。MSC是美製由比利時接回，老式的只能「機械掃雷」，及簡式拖磁纜的「磁性掃雷」，七十年代美軍把較大型的艦隊掃雷艦移交我軍，掃雷能力範圍大增，以往每年都有「中美混訓」，那時我還沒有MSO，美軍船大一是跑得快，二是

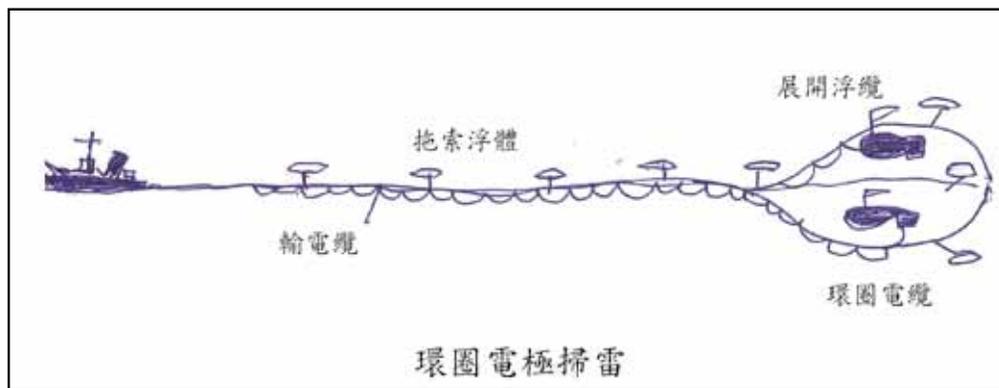


有大型聲納，記得我們是老老實實的編隊，一趟一趟的驗掃、清掃、極費時，中美雙方各分一海域，每一海域佈下約八顆機械雷與磁雷，機械雷又稱繫留雷(moor mine)，是用一雷錨加上鋼索佈放在海底，水雷則繫在鋼索上，在水面的高低可依敵情調整，要攻擊軍艦或商船，則依其吃水放出鋼索的長度，讓碰觸爆炸，以強大的水壓，造成船體損害沉沒。磁性水雷則構造不同，在美軍又稱(Ground MINE)沉底雷，它內部有一感應船磁裝備，平常不備炸，但有船開到其偵測範圍，它的電源就啟動，到了它上方或損害範圍就爆炸，諸君想想一顆水雷，由監督的一方，不告訴你位置，佈放在海中，叫你去先找到再處理，那是很難的工作。每年演習美軍派兩艘MSO參訓，如像我軍編隊掃雷，那就費時費事，它們有好的聲納，搜索距離又大，就看中美兩方一邊循規遵距的一趟趟掃雷，一方在規定的海域中東奔西跑；兩下子水雷都被他們找到，我們還慢條斯理的在海上走，一時都不可漏掉。想當時上到美艦參觀，看到先進裝備會羨慕，不幾年我軍也有了(MSO, MHE)，加上優秀的軍

官，水雷戰力已不同當日。順便談談船的新性能，大型的遠洋掃雷艦，可至深水掃雷，隨著艦隊行動，確保其不受水下水雷的威脅，最重要的就是有新型的聲納與定位系統。獵雷艦則更先進，除了有新型聲納，還有水雷處理器（MDV），也就是一個小潛艇，上裝有小聲納，攝影機，爆藥包，由一纜線與母艦接連，它在海底看見目標可在母艦銀幕上顯現，也許發現的金屬目標是沉船，拋棄的海錨，金屬棍子不等，但有好的聲納士官，有好的選擇和研判就可能發現在水底的水雷，船上工作人員把MDV導引到水雷旁；按下鈕炸藥包放下，離開後再由母艦聲控引爆。又迅速又安全。想起早年木殼放鋼索，放電纜，以時間工作量換取空間，換取涵蓋量，真是不可同日而語。佈雷又是一門學問，本軍是掃佈雷分開發展，互相關連，由中科院依艦隊的作戰需求，製造水雷，致於如何佈放水雷則是艦隊的事，水雷的佈放要縝密選擇，秘密進行，佈放的海域有我要港外圍，我卸油區外圍，封鎖敵要港航道，截斷敵人海上交通線，水雷是一個無聲的武器，能防能攻，也是窮人國家的原子彈，也就是說我沒有堅船利砲，在海上與你一搏，但我事先佈放水雷，看你敢不敢來。一顆磁雷經查資料約值兩仟美元，但如擊中戰艦，商船，那何止千萬。這生意好好想想就知道划不划得來。

早年奉派至水雷艦當艦長，我的水雷長官與導師是三十九年班大學蕭楚喬將軍，一上任向艦隊長報到，一番訓話完畢，就拿了一張海圖，請你就地理位置，做一個佈雷、掃雷計畫，一個星期交卷，再看你適不適任，蕭將軍自己當老師，教我們如何編隊掃雷，計算涵蓋面積，機械掃雷較簡單，放鋼索、沉板、浮標，磁性掃雷就較繁複，有放電量的問題，船與船的距離，計算防禦一要港需要多少兵力，計算佈放多少水雷可截斷敵人航道，蕭將軍以治軍嚴明著稱，但一日師終生師，我以他為典範。

水雷發展迄今，由水雷戰史中可發現早在元明朝就有運用類以水雷的武器，及至近代美國南北戰爭雙方在內河中互相以水雷攻擊，第二次大戰最有名的諾曼第登艦，德國運用過但兵力過小，破壞力與聯軍兵力相差懸殊，故不為人提。韓戰美軍海上稱霸，過於托大，北韓獲中蘇援助在蒲項佈雷。阻止聯軍海上登陸，艦隊滯留海上達一個星期之久，美海軍指揮官致電總部；美國已失去海權。二次大戰末期，美國以軍艦、水雷截斷日本海上補給線，稱飢餓作戰，使日本帝國在東南亞節節敗退。近時的波灣戰爭，美國大軍壓境，海權掌握在手，為配合陸上作戰伊拉克在波灣戰略性佈雷，聯軍派出高



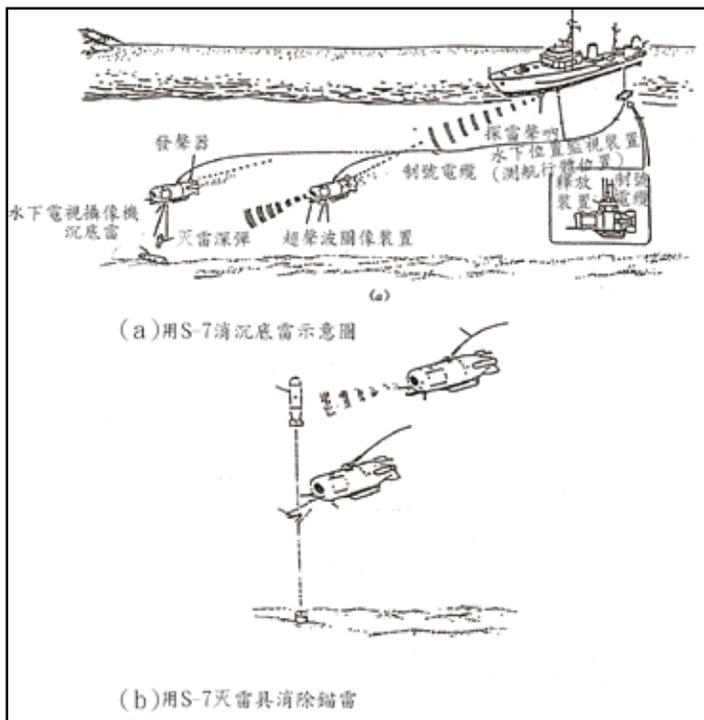


科技獵雷艦出海作業，因陸上有飛彈部署威脅，美派出巡洋艦「普魯斯登」號護航，以攔截飛彈，不查進入雷區，不幸被沉雷擊中，距當時在艦官兵述說：船被震離水面十餘呎，所有系統當機，船破個大洞，還好沒沉，被拖回巴林進廠大修，發現艦底水下三米炸開了約4×7大洞，無獨有偶美海軍「特里波利」號兩棲攻擊艦，在波灣北部觸雷，當時該艦正作為多國掃雷部隊的旗艦，執行掃雷任務，艦上配備六架MH 53E海上種馬型直昇機，幸好潛水人員入水檢查損管堵漏，七小時後，重回戰場，據聞乃觸及一小型錨雷。此外在海灣戰爭中可以看出水雷直接間接的功效。由於水雷障礙，特別是佈設在近岸登陸區，成功的阻止多國部隊登陸，協同地面部隊進攻計畫，由於兩大型軍艦觸雷，多國海軍在海上

心理緊張，不敢肆無忌憚，大大影響海上的機動力。

波灣戰爭後，美海軍內部發生劇烈辯論，認為一顆兩仟美元的水雷造成艦船千萬的修費，且影響作戰戰略，修費比美海軍水雷的年預算還貴。美國對先進掃雷技術將獲得教訓而迅速發展。

掃雷與水雷的發展趨勢，乃是你發明了一種新水雷，我立刻就發展一種新掃具，但未來水雷的發展將向提高戰鬥力和生存力進行，主要是：一、水雷智能化與先進引信。二、採用高能裝藥，提高爆炸威力。三、提高水雷主動攻擊的機動性。四、發展隱形水雷。五、廣泛進行標準化，通用化和系列化。六、重視老式水雷的改裝。（目前，世界各國水雷儲存量約為一〇〇萬枚，改裝可省一大筆經費。）七、反獵水雷是水雷發展的新趨勢。



我國對水雷的發展亦不遺餘力，也恰是因為它不須龐大的經費，欲予攻擊或防禦任意選擇，但每一國海軍裡都有強弱式，也不可能又發展水面艦又發展潛艦，又發展水雷作戰，但我個人在此強調水雷武器的特點與作用，一、水雷具有強大的破壞力。因它是攻擊艦船的底部，足以讓船沉沒或長期退出戰場。二、水雷位置隱蔽攻擊突然。水雷可由飛機低空投放或由潛艦佈放，位置隱蔽。三、富有長期對敵威脅，易布難掃。水雷佈設後，幾十年仍有爆炸的可能，這就可以給敵方造成經常性的緊張，迫使耗費巨大的人力物力從事反水雷作戰。長期威脅對防禦作戰十分有利，它有代替其它的兵力擔任「作戰當值」的能力。四、使用簡單，效費比高，戰果顯著。在第二次世界大戰時，各國船團由於觸雷而損失達三千七百餘艘，美國在日本交通線上佈放了二萬三千攻水



雷，擊沉或重傷日本艦船一千零七五艘，大約每佈設23顆水雷，就能擊傷一艘日本艦船。由以上的作戰特點，不難知水雷作戰的重要。

現在各國都在發展(COOP)計畫，造字翻譯就是CRAFT OF OPPORTUNITY，就是機會便利船的意思，因掃獵雷艦昂貴，它以一模組的方式，其中有聲納、雷達、水雷處理器、通信裝備，裝在改裝完成的漁船上，以美國為例，她有22個重要港口，沒有那麼多的反水雷兵力，就可以徵召漁船來使用，平時就經常偵索海底狀況，一發現海底有異況，就可派EOD人員下去看，駕駛的成員大部份都後備軍人，我們台灣有上萬艘漁船，在軍時也有到各漁港訪問，看那種船適合，那些船的出海作業期長短，大小、動力，都建立了資料，一到戰時就可徵召來掃佈雷作業，每年都有操演，國防部來驗收，成效看起來不錯，但都是最簡單的機械掃雷，戰時恐怕沒那簡單。商船加改裝偷偷在敵方港口丟顆雷，造成恐嚇效果，也是一個好方法。

我在水雷艦隊派首任官職，退役時在水雷艦隊副艦隊長任內，故感情特別深厚，也看著艦隊成長壯大，現以孫子兵法中一段，鼓勵我輩軍人：故知勝者為王；知可戰與不可戰者勝，識眾寡之用者勝，上下同欲者勝，以虞待不虞者勝，將能而君不御有勝；此五者，知勝之道也。以一退役老兵的建言，是熟悉裝備，熟悉海域，

預作準備，假想狀況，勤為操練，不計成敗。因我們現在的假想敵仍為中共，現在雖然歌舞昇平，一片祥和，此乃吾人所欲見也。但無敵國外患者亡，中共的水雷兵力，由五〇年代初期就接收了蘇俄的水雷武器與兵船，隨後又聘請專家協助研究水雷，直到八〇年代已有自製的水雷、艦船出現，且日新月異，不斷革新，就我所知就有錨一到錨四的深海觸發水雷，河川上用的漂雷，沉2、沉3、4及其改良型的感應水雷，沉五水雷、EM-22沉雷，EM-52火箭上浮水雷，EM-53遙控沉底水雷，另還包括自製各型遙控的反水雷艦艇，料敵從寬，這幾年連航空母艦，核潛艦都自製成功，我不當自立自強，枕戈待旦，故曰：知彼知己，百戰不殆；不知彼而知己，一勝一負，不知彼，不知己，每戰必敗。期同學共勉之。

參考文獻

- 1 孫子兵法註釋。
- 2 北京國防工業出版社。水中兵器與戰爭。
- 3 遠東實用英漢辭典。局版台業字第〇八二〇號。
- 4 旺文現代漢英辭典。局版台業第三八三五號。

中國海軍舵令之演變

著者/宋炯

海軍官校正期38年班

中國海軍發始於遜清同治時期，最初在福州創設船政高並建校招生，當時多聘請英國教習，學生畢業後，又多送往英國深造，回國後建立了北洋水師。故海軍艦艇大致皆沿用英國之舵令，抗戰末期美國決定以租借法案支援中國海軍軍艦，乃有千餘官兵赴美受訓，接回了太康、太平等八艘軍艦，俗稱八艦，抗戰勝利後，中國海軍在青島成立了中央海軍訓練團，訓練了數以千計的官兵接收美贈LST, LSM, LS1, 及LCU即中、美、聯合四型登陸艦三十多艘，可能從此時起，舵令改用了美國習用之口令。

在筆者於三十六年元月分派到中海軍艦見習，前後約半年，中海艦那時正奉令運補東沙島，但因季風太猛烈，一直泊香港等候氣象轉小，再行前往，因此我們（派中海見習）八位同學是搭中興艦上出發到了香港，再乘小艇前往中海艦報到，沒有三、四天風浪轉小，即離香港，駛往東沙島，任務完成後則駛廣州，在中海離香港及進入廣州都申請了領港上艦，協助艦長將船帶出帶進，我們航海同學共五人，另三位為輪機班同學，當然是上駕駛實習，看到領港乃是廣東人，他們發出舵令自然是英國所習用的，但是發音怪異，讓我們聽的「霧煞煞」因為聽到他們所下的口令是「坡來得」「沙波來得」「哈坡」「哈沙波」「迷金」「steady」，只有steady是聽懂的了，其他則完全不知所云，在一旁的航海官林蔭屏（福州海校等九屆航海班）在一旁向我譯述，才知領港們用的「坡來得」實乃port little，

「沙波來得」是starboard little「哈波」是Hard Port「哈沙波是Hard starboard」「迷金」則是Midship，完全是英式口令，但是發音不準確，不易為普通人聽懂。

前已述及戰術我海軍大批接受美贈軍艦，無論是八艦或是在中央海軍訓練團受訓時的官兵，全是美國教官，故舵令全部改由美式，他們不用port或starboard而用left或right，比較通俗，除了Left full 或Right full以外，其他的都附以角度大小，如left 5或right 10，較為精確，不似英式little，未定角度多少，咸由舵手斟酌的用5° 或10°，但是midship乃steady則英，美皆同，中國海軍戰術則全用美式口令，舵手回覆也用英文加sir字到了四十年代後期，中國海軍依據美式舵令譯成中文，習用至今，加Rudder Left 15譯為左舵15度，Rudder Right Full則譯成右滿舵，midship譯為正舵，steady譯為穩舵，通常再附以航向。

茲為便利讀者更加瞭解及比較，列表於下表。

提到舵令，亦不可漏掉俾鐘令，故順便英、美俾鐘令倒是一致的，因他們俾鐘設計也完全一樣故俾鐘便無不同。左用port engine，右俾用starboard engine，雙俾用all endinss，俾鐘令則是port (or starboard) ahead one or two, standard, full flank)左右俾相同時則用all ahead on (two,…)或all back one (or two…)譯成國語則是左俾進(退)一(二,三,四,五)雙俾進(退)一(或二,三,四,五)。

英式	美式	中式	舵手回覆	下令者回應
Port Little	Left5 (10 or 15)	左舵5度(10或15度)	左舵5度到	好的
Starboard little	Right5(10 or 5)	右舵5度(10或15度)	右舵5度到	好的
Hard Port	Left full	左滿舵	左滿舵到	好的
Hard Starboard	Right full	右滿舵	右滿舵到	好的
Midship	Midship	正舵	正舵到	好的
Steady	Steady(on course ×××)	穩舵(航向×××)	穩舵航向×××	把穩舵

海軍軍官 讀者意見調查

A. 本期刊物哪些文章或題材合乎您的興趣且內容令您滿意？

B. 您希望本刊後續選擇以哪些題材為主題？

C. 您覺得本刊全新改版之之整體編輯設計、編排方式是否令您滿意？

滿意 尚可 不滿意

意見：_____

D. 本刊吸引您閱讀的原因是（可複選）

可增進新知 可供資料蒐整 與本身職務相關 文章內容引人入勝

其他原因：_____

基本資料（本欄僅為統計之參考，請放心填寫）

姓名_____職業_____職務_____電話_____

海軍軍官 季刊 第29卷第3期 中華民國99年8月 Quarterly No.3, Vol. 29 2010.08

徵稿簡則

- 一、本刊為海軍綜合性刊物，提供本校教官（師）、學生及本軍學術研究及寫作園地，藉以促進研究風氣，培養術德兼備及具發展潛力之海軍軍官，達成本校教育使命，其宗旨如下：
 - （一）研究海軍學校教育、管理科學與人文科學，啟發人文思想與建軍理念。
 - （二）研究海軍科學、作戰、戰術與戰具等，提升國防科技，切合海軍「建軍備戰」、「教育訓練」之目標。
 - （三）介紹科學新知、海軍知識、生活資訊及一般報導等。
 - （四）砥礪學生品德與忠貞節操，培養並推廣本軍寫作與研究之風氣。
- 二、來稿以創作為主，且優先選登，或譯作以不超過每期篇幅50%為限，來稿內容應慎防涉及軍事機密，並格遵保密規定；請勿一稿兩投或抄襲。
- 三、來稿以五千字至八千字為度，如原文過長，得由本社考量分期刊出。
- 四、來稿請以稿紙橫寫或A4紙張直式橫書印製，字跡務請繕寫清楚或附電子檔案，如附圖片請以清晰為要，電子圖檔解析度300dpi以上以利印刷，稿末請加註姓名、身分證號、學歷、經歷、現職、聯絡電話及地址；譯作請另附原文影本。
- 五、本刊對文稿有刪改權，投稿一律不退還，稿酬從優，每千字870元，圖片一幀230元，一經採用，未經本社同意，不得翻印、抄襲或挪作其他運用。
- 六、來稿請寄左營郵政90175號信箱「海軍軍官季刊」收，或逕送本社。
- 七、凡學術型稿件請依以下“註釋體例”纂稿：
 - （一）所有引註均需詳列來源，如引註係轉引其他論文、著作，須另行註明，不得逕自錄引。
 - （二）專著須依次列出作者、（譯者）、書名、出版書局、出版年份、（版次）、頁碼。格式如下：
中、日文專書：作者，《書名》，（出版地：書局，年月），頁X-X。
西文專書：Author's full name, Complete title of the book, (Place of publication: Publisher, Year), P.X or PP. X-X
 - （三）論文、雜誌、期刊等須依次列出作者、篇名、編輯者、書名、出版地、出版書局、出版年份、（版次）、頁碼。（期刊出版地、出版者可省略）格式如下：
中、日文論文：作者，〈篇名〉，編輯者，《書名》，（出版地：書局，年月），頁X-X。
西文論文：Author's full name, Title of the redactor, Complete title of the book, (Place of publication: Publisher, Year), P.X or. PP.X-X。
 - （四）第一次引註須註明完整之資料來源，第二次以後得採一般學術論文之省略方式，為全文使用方式應相同。

郵票黏貼處

813

左營郵政90175號信箱

海軍軍官學校（海軍軍官季刊編輯）收

海軍軍史館徵集

海軍早期文物

文件、照片、器物、圖冊、旗幟、衣物等

歡迎捐贈，請洽本刊

海軍官校

校區開放

實施對象：本校學生及官、士、兵、師、聘雇之親友

成功門開放時間：每週六、日08：00-21：00

歡迎洽詢