

從台灣與東南亞之水下考古 論台灣的水下技術發展策略

陳政宏

國立成功大學 系統及船舶機電工程系 助理教授

摘要

從台灣附近到南海週邊的東南亞海域，自古至今都是重要的海上貿易航路。數百年來許多國家都曾在此海域從事海上貿易及戰爭，也留下許多沉船與飛行器。由於探勘不易，沉船與飛行器本身及其所運載的物品往往不受干擾，形成極佳的一手歷史文物來源與文化遺產。本文先簡要回顧並比較台灣及東南亞海域的沉船記錄，以及近來的水下考古研究。其次，本文簡述台灣水下技術目前的發展概況及四大需求：考古、科學研究、產業及軍事，但台灣卻都未能發展與互相支援整合。最後，據此我們檢討台灣的水下科技政策，提出一項更具整合性的發展政策：平時以考古、科學與產業應用需求持續推動水下技術的應用及發展，加強海洋相關歷史研究，科技應用部門與考古需求互相合作支援技術與儀器設備發展；最後可將平時民用的水下科技針對軍事需求加以改良發展。如此四種需求平時互相支援水下技術的發展，可達事半功倍之效，也能發展此四種目前台灣較欠缺卻具地理優勢的科技領域。

關鍵字：沉船、水下考古、水下技術、科技政策

Taiwan and Southeastern Asia's Underwater Archaeology and Taiwan's Underwater Technology Development Policy

Jeng-Horng Chen

Department of Systems and Naval Mechatronic Engineering
National Cheng Kung University, Tainan, Taiwan

Abstract

Seas around Taiwan and South China Sea have been important transportation routes for several hundred years and have accumulated many shipwrecks and airplanes from different countries. First, both records of ancient shipwrecks and recent underwater archaeology activities in this area are reviewed and analyzed. Then, Taiwan's four major underwater technology applications: archaeology, industry, scientific research, and military, are discussed. The results indicate that Taiwan's present underwater technologies are not well integrated and developed, which implies a better integration and development strategy is needed. Finally, a preliminary underwater technology development policy is proposed based on an analysis table of relationships among underwater technologies in those four major applications. This policy calls for an integrated and cooperation to develop common fundamental technologies, and then test on long term archaeology, research, and industry activities, in order to provide chances to improve and develop advanced key industry and military applications.

Keywords: shipwreck, underwater archeology, underwater technology, science and technology policy

1. 前言

從台灣附近到南海週邊的東南亞海域，自古至今都是重要的海上貿易航路。不論是中國、日本、東南亞、阿拉伯、印度或歐美各國，數百年來都曾在此海域從事海上貿易活動及戰爭，也因此留下了許多沉船與墜海的飛行器於此。由於探勘不易，沉船與墜海的飛行器本身及其所運載的物品也就往往不受人為因素干擾保留於原處，形成極佳的一手歷史文物來源與文化遺產。

限於篇幅，本文所討論的範圍界定如下：首先在討論標的上，再由於失事墜海的飛行器數目較少、飛行器歷史較船短（二十世紀以後）、飛行器平均所運載物品較少等因素，本文僅先針對沉船部分討論。其次，在時間範圍部分，雖然歷史考古上不一定以時間久遠為研究討論之必要條件，但通常時間較久遠的歷史與文物由於相關史料保存與取得不易，其研究較為困難，史料較為珍貴；同時，由於在此海域中，第二次世界大戰及越戰期間的沉船以軍事用途較多，而其後民用船隻在此海域失事者數量不多，所以沉船記錄部分，以時間在第二次世界大戰之前者為主。再者，以下所稱的地理名詞界定範圍以自然地理區域為主，不考慮容易因時間變動的政治疆域，說明如後：台灣海域指的是台灣本島及澎湖的附近海域，包括台灣海峽中線以東、巴士海峽、台灣東部近海及台灣北部近海，並不包括台灣其他附屬島嶼的近海；而東南亞海域指的是南中國海及周邊水域。

本文的目的在於回顧過去東南亞及台灣這兩個區域的可能沈船記錄及水下考古活動，並略加比較，再由這些事實反思台灣的水下技術乃至海洋發展策略上的一個嚴重問題：忽視與低度發展，最後提出一項可綜合各種需求的海洋科技整合發展策略。

2. 哪裡有沈船？—沉船記錄回顧

我們首先簡單地回顧這兩個地區的沈船記錄，目的並不在於對此區域船難的記錄作全面性而完整的回顧或歷史意義的探討，而是在為後面探求水下技術發展的策略蒐集資料與提供背景知識。也因此，我們並不會深究與這些記錄相關的歷史問題，那應當留待歷史學家深入探索，或在個案研究（例如某沈船考古）當中再深入研析。

2.1. 東南亞海域

在東南亞水域發現或有紀錄的沈船資料中，由於東沙群島¹附近的海域距離其他大型島嶼與陸地較遠，且東沙島由台灣所控制，我們先討論此處。Nigel Pickford (1994)曾經編撰出版一本名為《沈船與寶藏地圖集》(Atlas of Shipwrecks and Treasure)的書，列出世界上一些可能帶著金銀珠寶或其他貴重貨物沈到海裡的記錄。在東沙海域附近列出約7艘的歐洲商船遭難記錄。這點曾被高雄市政府在推展東沙島之利用時，被引為可從事海洋考古研究的一項理由。而最近於2004年5月31日至2004年6月4日間高雄市政府海洋局委託進行的水下側掃聲納掃瞄結果，也顯示環礁附近有多處疑似沈船的不明物體²（高雄市政府海洋局，2006）。

此外Tony Wells (1995)也曾出版《東南亞的沈船與沈沒的寶藏》(*Shipwrecks and sunken treasure in Southeast Asia*)，列出在東、南亞海域1500-1900年之間有紀錄的歐洲船隻沈船，包括印度、孟加拉、日本、中國海域以及屬於東南亞海域的汶萊2艘、印尼

¹ 東沙群島位於北緯20度35分至47分，東經116度42分至44分之間，長約150公里，寬約30公里，包括北衛灘環礁、南衛灘環礁及東沙環礁三個環礁。東沙島是群島中唯一突出海面之島，陸地面積約為1.74平方公里，島嶼地理中心位置為北緯20度42分，東經116度43分，東沙島距高雄約240海哩。

² 見高雄市政府海洋局網站<http://marinekgc.gov.tw/front/bin/ptdetail.phtml?Part=4-1-1-sonar-probing->

186 艘、馬來西亞 34 艘、新幾內亞 10 艘、菲律賓 66 艘、新加坡 9 艘、南中國海 76 艘、泰國 2 艘、台灣 16 艘、越南 10 艘。其中，南中國海的部分，西沙群島(Paracel Is.)14 艘，南沙群島(Spartly Is.)1 艘，東沙群島(Prata Is.)21 艘，其他南海海域 40 艘；而其中東沙群島的沈船數比Pickford所列略多。Wells也列出在台灣附近海域的歐洲沈船記錄，將在下節中討論。

2.2. 台灣海域

台灣海域過去的沉船記錄多半來自各航運貿易公司的記錄與官方記錄，因此即使有少數走私或漁船的記錄，其數目與位置可能較為殘缺不全。以下我們回顧過去此海域的沉船記錄。

台灣地區對於過去鄰近海難資料的整理研究非常罕見。根據部分荷蘭東印度公司的記錄，從 1623 年到 1672 年間，至少有 7 艘當年荷蘭東印度公司的船於台灣附近或海岸邊沈沒 (VOC Shipwrecks, 2006)。而 Wells (1995) 所列出 1500-1700 年間在台灣附近海域的沈船記錄以荷蘭東印度公司的為主，但多於 7 艘，整理列於表一。

表一 Wells 所列於 1500-1700 年間在台灣海域的歐洲沈船

時間	船名	國籍	位置	情形
1583	?	西班牙	台灣西南岸	船長 Alfonso Sanchez，由泉州往菲律賓途中，載運香料、金、絲
1622	Santa Croix	荷蘭	澎湖與日本間	東印度公司 (VOC) 船自日本到台灣途中。
1633	Browershaven	荷蘭	台灣海岸	200 噸 VOC 船，觸礁焚燬
1637	Zwaan	荷蘭	澎湖 (Pescadores Is.)	200 噸 VOC 船，船長 Adriaan Waaghals
1639	Aemia	荷蘭	台灣海岸	600 噸 VOC 船，船長 Joost Salters
1639	?	西班牙	台灣西岸	中式帆船，運銀，往台灣北端 Santiago Bay 的基地 Puerto de loas Espanoles 途中。水太深未打撈寶藏。
1639	Zon	荷蘭	澎湖	200 噸 VOC 船
1643	Hert	荷蘭	澎湖	200 噸 VOC 船
1644	Zwaan	荷蘭	澎湖	VOC 船，人貨得救。
1654	Taiwan	荷蘭	台灣近海	300 噸 VOC 船，人貨得救。
1660	Harp	荷蘭	可能台灣近海	VOC 船
1661	Hector	荷蘭	台南安平	600 噸 VOC 船，船長 Lukas Brouwersz 被鄭成功軍擊沈
1661	Kortenhoef	荷蘭	台南安平	216 噸 VOC 船，船長 Luit Pieters 被鄭成功軍擊沈
1661	Kouderkerke	荷蘭	台南安平	200 噸 VOC 船，被鄭成功軍擊沈
1661	Immenhorn	荷蘭	台南安平	VOC 船，船長 Dirk Dirksz Jonas 被鄭成功軍擊沈
1672	Cuylenburgh	荷蘭	基隆附近	468 噸 VOC 船，由台灣往日本途中。

除此之外，台灣本地過去極少數零星的研究中，首先是黃衡五 (1956) 整理表列了清代船難資料，而後楊麗祝與劉靜貞 (1989) 曾經在澎湖研究相關的研討會中發表關於

清代船難的資料；此兩項研究同質性高，但資料來源互有小差異。此兩項研究的原始資料來源綜合彙整如表二所示。此外，湯熙勇（1999）也整理清朝台灣海域的外籍船難，至少有 182 件，以琉球（早期）與英國（晚期）最多，可惜各艘具體的時間地點並非其文的重點，而未整理列表。而中央研究院以臺灣地區所收之海難史資料為主，兼收日本關西大學及其他圖書館內的部份海難史資料，編成 23 冊之《近世環中國海的海難資料集》（湯熙勇，2000）中的記錄則尚未見彙整詳細船難資料者，以後應可數位化來整理，可供各種相關研究之用。

表二 黃衡五及楊麗祝與劉靜貞研究之原始資料來源

史料名稱	出版者	出版年代
光緒朝月摺檔		
大清高宗純〔乾隆〕皇帝實錄	台北：華文	1964
大清仁宗睿〔嘉慶〕皇帝實錄	台北：華文	1964
大清宣宗成〔道光〕皇帝實錄	台北：華文	1964
明清史料戊編		
明清史料己編		
台案彙錄甲集〔文叢本三一種〕		
江日昇，台灣外記〔文叢本六十種〕		
台灣台南海關報告書	台灣經濟史 6 集， 台灣研究叢刊 54 種	
劉銘傳公年譜初稿	羅剛先生全集第 12 冊	1983
胡建偉，澎湖紀略	文叢本一零九種	
林豪，澎湖廳志	台灣研究叢刊五一種	
井田麟鹿，澎湖風土記(伊能嘉矩編台灣志之附錄)	台北：古亭書屋	
伊能嘉矩編，台灣志	台北：古亭書屋	
伊能嘉矩，台灣文化志	東京，刀江書院	1965
琉球歷代寶案	台大影印久米天后宮傳抄本	
台灣總督府公文類纂	明治 30 年永久保存追加	
	明治 31 年永久保存追加	
	明治 31 年乙種永久	
	明治 32 年永久保存追加	
	明治 34 年十五年保存	
James W. Davidson, The Island of Formosa Past and Present	台北：成文	1972
North China Herald		

我們將黃衡五及楊麗祝與劉靜貞這兩份清代船難研究所附的船難事件記錄表綜合比對後重新彙整，刪除重複部分，資料並相互比對校正。例如，雍正 7(1729)年閏 7 月 23 日沉沒之澎湖水師右營寧字 15 號，在『清代澎湖船難表』中作「台灣水師右營寧字 15 號」，而與〈台灣海峽沉船事件之紀錄〉之「澎湖水師右營寧字 15 號」不同，經查《欽定福建省外海戰船則例》，可知僅有『澎湖水師右營寧字 15 號』，故予以修正。地區分類上，由於澎湖地區的船難數特別多，而清朝時來往台南地區的船比較多，因此我們將澎湖與台南以外的台灣海峽其他部分何為一區，再將台南地區歸為一區，最後將澎湖海域細分，因此全部地區分割成以下區域：

1. 漁翁島〔舊稱西嶼〕。

2. 吉貝島及姑婆嶼一帶。
3. 白沙島一帶。
4. 澎湖島一帶：澎湖本島，馬公所在。
5. 虎井嶼一帶：含桶盤嶼。
6. 望安〔舊稱八罩島〕。
7. 東吉嶼及西吉嶼一帶。
8. 澎湖海域：為僅記錄沉船地點為澎湖，而未詳細說明地點者。
9. 台南一帶：含今之台南縣、市。
10. 台灣其他地區。
11. 其他：包括沉船地點為福建沿海、金門等地區的船隻，地點分散且僅有零星紀錄，故不再另外分類。

這些船難事件之描述除時間地點外，尚有紀錄失事原因（是否遭風、觸礁等）、生還及死亡人數、以及財物損失等。我們將各分區之船難資料做統整，統計遭風及觸礁船隻之數量並計算比例，統計死亡人數並計算各區遭難死亡率及平均每船死亡人數，並將財物損失分為軍械、炮位、鈴記、公文、火藥等項目統計每區之財物損失狀況。然而由於資料來源的限制，這些記錄並不完整，不僅未能將走私列入考量，也都偏重於官方船隻，缺少民用商船的資料，至少是不完整的；因此，這樣的統計結果僅能顯示有官方記錄的部分，不代表全部的史實。但對於我們要探討水下考古及水下技術發展而言，已經十分充足。而其詳細資料表列於本文附錄中，並分為確定為沈船與不確定或確定無沈船的部分，分開表列，以利後續研究之參考，或從事沈船考古所需資料蒐集之用。

以下簡析這些資料所記載船難的特性。首先，若依船籍來分，如表三所示，中國籍的船佔大多數（約 90%），但是船難的情形卻與非中國船有明顯差異：中國船的遭風比例 57% 遠高於非中國船的 26%，但觸礁比例 8% 卻遠低於非中國船的 27%。這些差異是否與中國船可能比較熟悉此海域，且非中國船的紀錄多為十九世紀後期，因此帆船比例較少有關，則需更多研究。

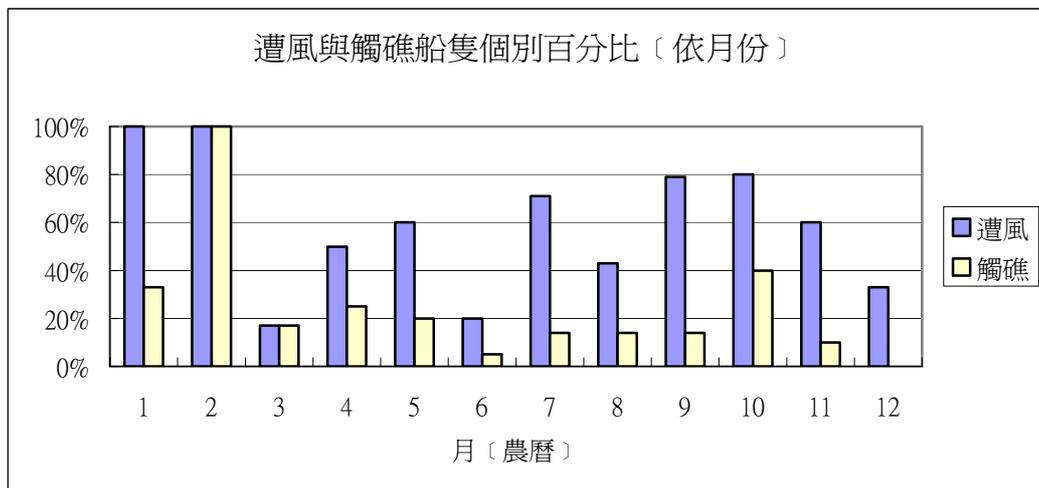
表三 清朝台灣海域船難記錄中的船籍與遭難情形

船隻國籍	遭難船數	遭風		觸礁		遭難人數	死亡		平均每船死亡人數
		數量	比例	數量	比例		人數	比例	
中國船	197	113	57%	16	8%	2506	2103	84%	10.68
非中國船	23	6	26%	7	27%	432	400	93%	17.39

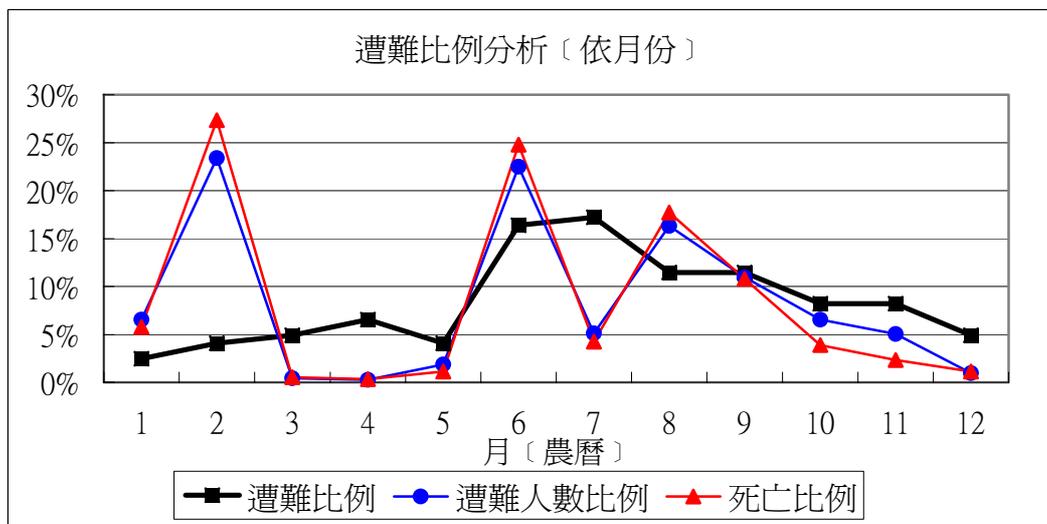
再以時間來看，表四與圖一顯示這些船難記錄中遭難月份的情形（而非原因），表中的遭難情形略分為遭風及觸礁，兩者可以同時出現在同一起船難上。概略而言，以 1~2 月的比例最高，3~6 月的較低，可能與冬季東北季風強勁略微有關，而颱風季節的 7~10 月比例也不低。損失的物品中，以軍械及砲位最常出現。若以個別月份的情形與全部遭難情形比較，如圖二所示：6~9 月所佔的比例較高，而其遭難人數與死亡人數也較高；但是值得注意的是 2 月份的遭難比例不及全部的 5%，而其遭難及死亡人數卻佔全部的四分之一左右，因此其平均每船死亡人數（表四及圖三）遠大於其他月份，其原因需待詳查事故資料內容。若將月份累計改以季節分析，則如表五及圖四所示。其次，再以年代區分來分析，資料彙整於表六及圖五中。但是似乎未能看出清楚的趨勢，需再與該段時期的大事比對以尋求解釋與意義。

表四 清朝台灣海域船難記錄中遭難月份情形

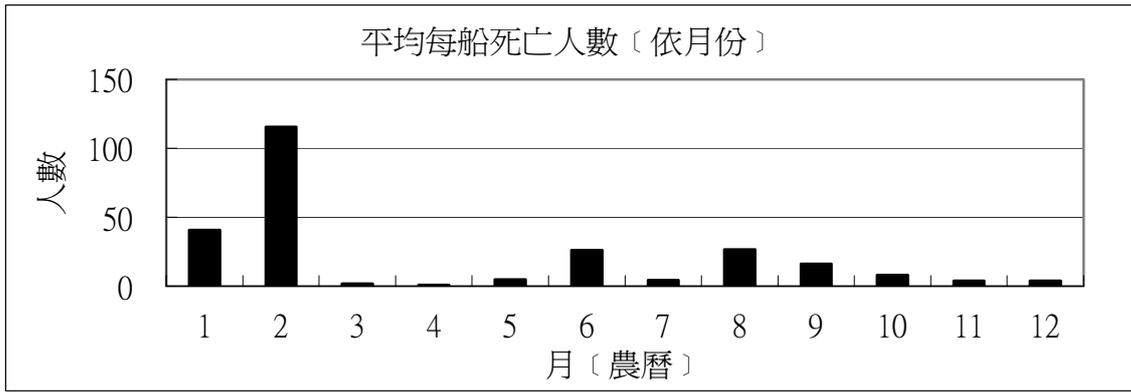
月份 (農曆)	遭難 船隻	遭風		觸礁		遭難 人數	死亡		每船死 亡人數	財物損失					
		數量	比例	數量	比例		人數	比例		軍械	砲位	鈴記	公文	火藥	其他
一月	3	3	100%	1	33%	163	122	75%	40.67	✓		✓	✓		兵米穀石
二月	5	5	100%	5	100%	582	578	99%	115.6	✓		✓	✓		
三月	6	1	17%	1	17%	11	11	100%	1.83	✓	✓			✓	
四月	8	4	50%	2	25%	7	7	100%	0.88	✓	✓				
五月	5	3	60%	1	20%	46	24	52%	4.8	✓	✓				
六月	20	4	20%	1	5%	560	524	94%	26.2	✓	✓	✓	✓	✓	餉鞘、官穀
七月	21	15	71%	3	14%	127	90	71%	4.29	✓	✓	✓	✓	✓	
八月	14	6	43%	2	14%	406	374	92%	26.71	✓	✓	✓	✓		
九月	14	11	79%	2	14%	273	228	84%	16.29	✓	✓			✓	
十月	10	8	80%	4	40%	163	82	50%	8.2	✓	✓	✓	✓	✓	
十一月	10	6	60%	1	10%	126	49	39%	4	✓	✓	✓	✓		米糧、餉銀
十二月	6	2	33%	0	0%	24	24	100%	4	✓	✓	✓	✓		



圖一 清朝台灣海域船難記錄依月份分別之遭風與觸礁比例



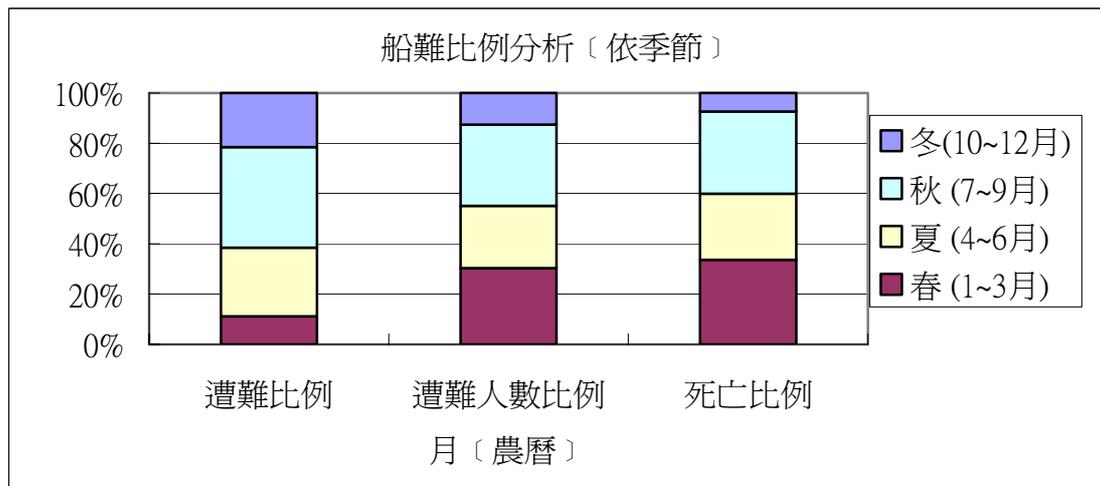
圖二 清朝台灣海域船難記錄依月份分別之遭難情形分析



圖三 清朝台灣海域船難依月份分別之平均每船死亡人數

表五 清朝台灣海域船難記錄中遭難季節情形

季節 依農曆	遭難船數	遭風		觸礁		遭難人數	死亡		平均每船 死亡人數
		數量	比例	數量	比例		人數	比例	
春(一~三月)	14	9	64%	7	50%	756	711	94%	50.79
夏(四~六月)	34	12	35%	4	12%	613	555	91%	16.32
秋(七~九月)	50	33	66%	7	14%	806	692	86%	13.84
冬(十~十二月)	27	17	63%	5	19%	313	155	50%	5.74

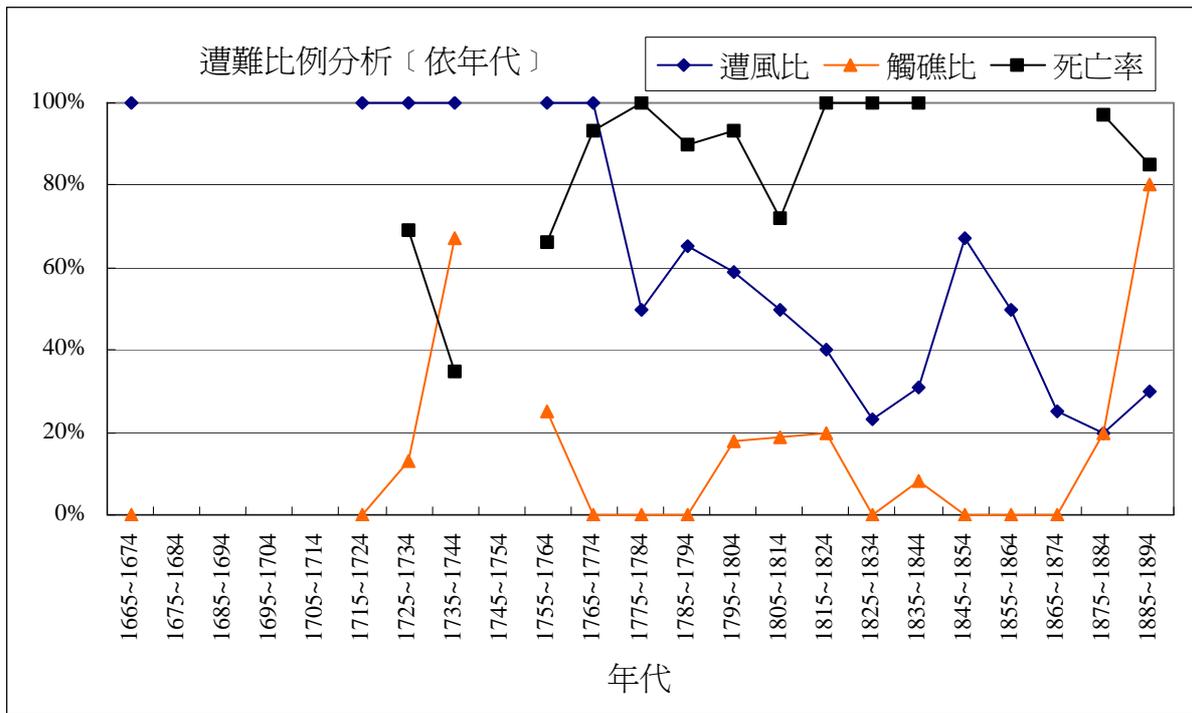


圖四 清朝台灣海域船難記錄依季節分別之遭難情形分析

表六 清朝台灣海域船難記錄中遭難年情形代

年代	遭難 船隻	遭風		觸礁		遭難 人數	死亡		每船死 亡人數	財物損失					
		數量	比例	數量	比例		人數	比例		軍械	砲位	鈴記	公文	火藥	其他
1665~1674	2	2	100%	0	0%										
1675~1684	0														
1685~1694	0														
1695~1704	0														
1705~1714	0														
1715~1724	1	1	100%	0	0%										
1725~1734	8	8	100%	1	13%	46	32	69%	4						
1735~1744	3	3	100%	2	67%	119	42	35%	14	√					
1745~1754	0														

1755~1764	4	4	100%	1	25%	67	44	66%	11	√		√	√		糧米
1765~1774	32	32	100%	0	0%	270	251	93%	7.84						
1775~1784	2	1	50%	0	0%	4	4	100%	2						
1785~1794	17	11	65%	0	0%	391	353	90%	20.76	√	√	√			官穀 貨物
1795~1804	22	13	59%	4	18%	669	623	93%	28.32	√	√	√	√	√	餉鞘 軍裝
1805~1814	16	8	50%	3	19%	456	328	72%	20.5	√	√	√	√	√	兵米 穀石
1815~1824	10	4	40%	2	20%	33	33	100%	3.3	√	√	√	√	√	
1825~1834	13	3	23%	0	0%	47	47	100%	3.62	√	√				
1835~1844	13	4	31%	1	8%	5	5	100%	0.38	√	√				餉銀
1845~1854	3	2	67%	0	0%										
1855~1864	4	2	50%	0	0%										
1865~1874	8	2	25%	0	0%										
1875~1884	10	2	20%	2	20%	277	270	97%	27						
1885~1894	10	3	30%	8	80%	167	142	85%	14.2						

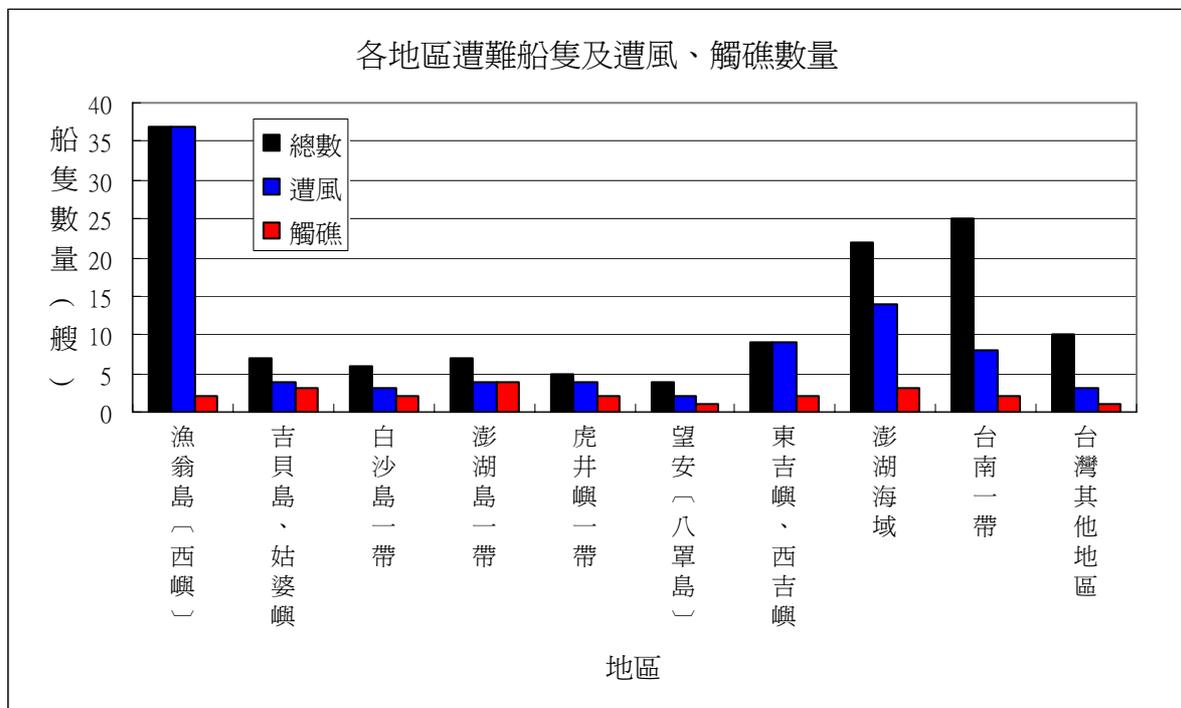


圖五 清朝台灣海域船難記錄依年代分別之遭難情形分析

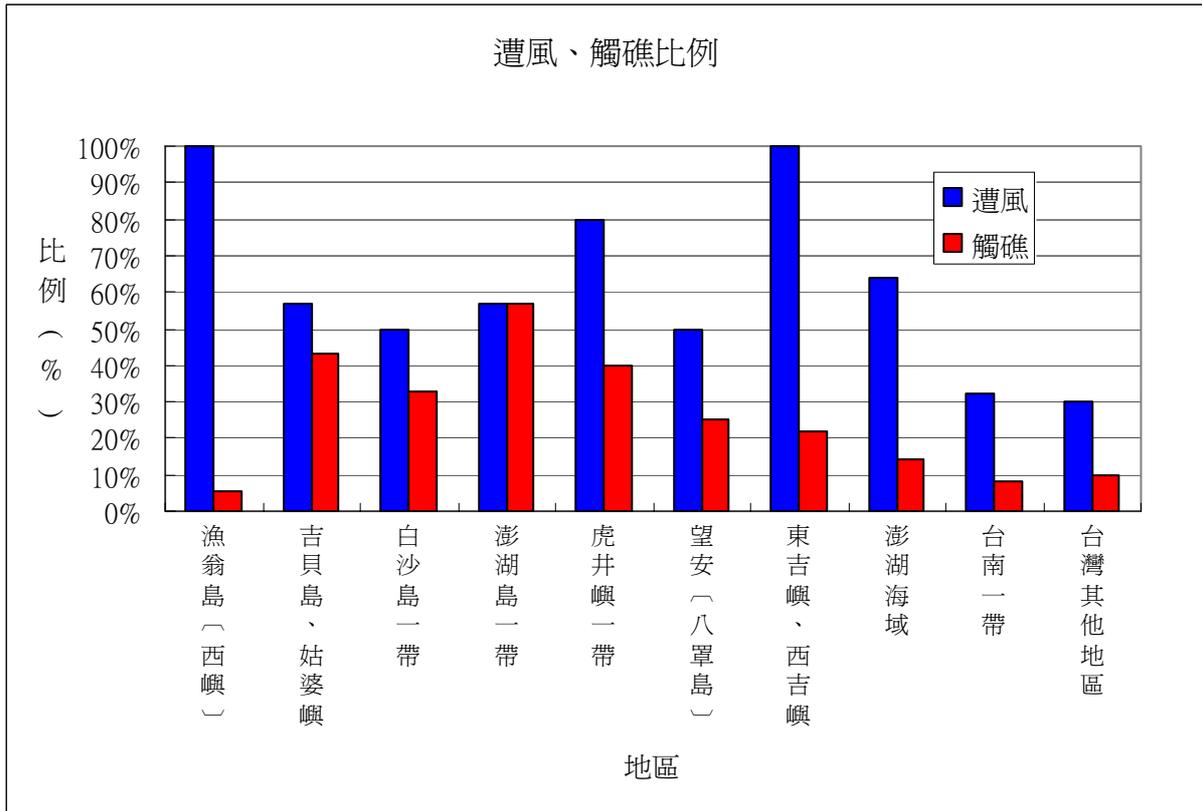
再者，我們以地理區域來分析這些船難記錄。如表七及圖六~圖十所示。除了確切位置不明而籠統以澎湖海域所稱者外，澎湖地區以西嶼最多，其次是東吉西吉，而澎湖以外的台南地區也不少。而各區的遭難情形都是以遭風多於觸礁。但是遭難後的死亡人數或死亡率則都是以白沙島較高，望安較低。平均每船死亡人數也是以白沙島附近及吉貝島較高。若以此比例來看，在澎湖三大島周邊海域的沈船數目相當多，可以是將來從事水下考古的區域。以上的資料證明，不僅在東南亞海域有不少沈船，即使是在台灣附近海域也都有極多的沈船，而後者可能是過去被忽略甚多的。

表七 清朝台灣海域船難記錄中遭難分區統計

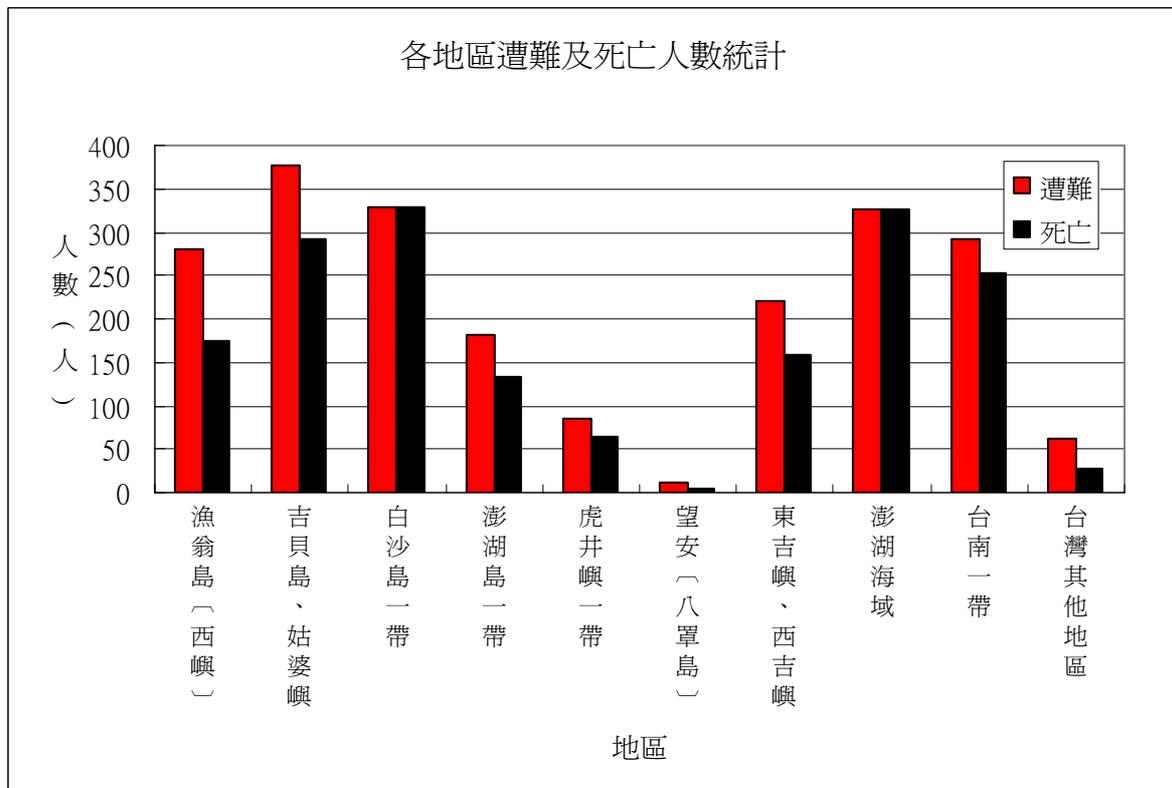
地區	遭難船數	遭風		觸礁		遭難人數		平均每船死亡人數	財物損失						
		數量	比例	數量	比例	人數	比例		軍械	砲位	鈴記	公文	火藥	其他	
漁翁島(西嶼)	37	37	100%	2	5.4%	280	174	62%	4.7	✓	✓				
吉貝島、姑婆嶼	7	4	57%	3	43%	378	293	78%	41.86	✓	✓	✓	✓		
白沙島一帶	6	3	50%	2	33%	328	328	100%	54.67	✓					
澎湖島一帶	7	4	57%	4	57%	181	133	73%	19					✓	
虎井嶼一帶	5	4	80%	2	40%	84	64	76%	12.8	✓	✓		✓	✓	軍裝、銀鞘等
望安(八罩島)	4	2	50%	1	25%	11	4	36%	1	✓	✓	✓	✓	✓	
東吉嶼、西吉嶼	9	9	100%	2	22%	221	158	71%	17.56	✓	✓	✓	✓		米
澎湖海域	22	14	64%	3	14%	326	326	100%	14.82	✓	✓	✓	✓		
台南一帶	25	8	32%	2	8%	291	254	87%	10.16	✓	✓	✓	✓		
台灣其他地區	10	3	30%	1	10%	61	28	46%	2.8	✓	✓	✓	✓	✓	
其他	18	7	39%	2	11%	202	202	100%	11.22	✓	✓	✓			餉銀、米
不明	35	12	34%			305	269	88%	7.69						餉銀
總計	185	107	58%	24	13%	2668	2233	84%	12.07						



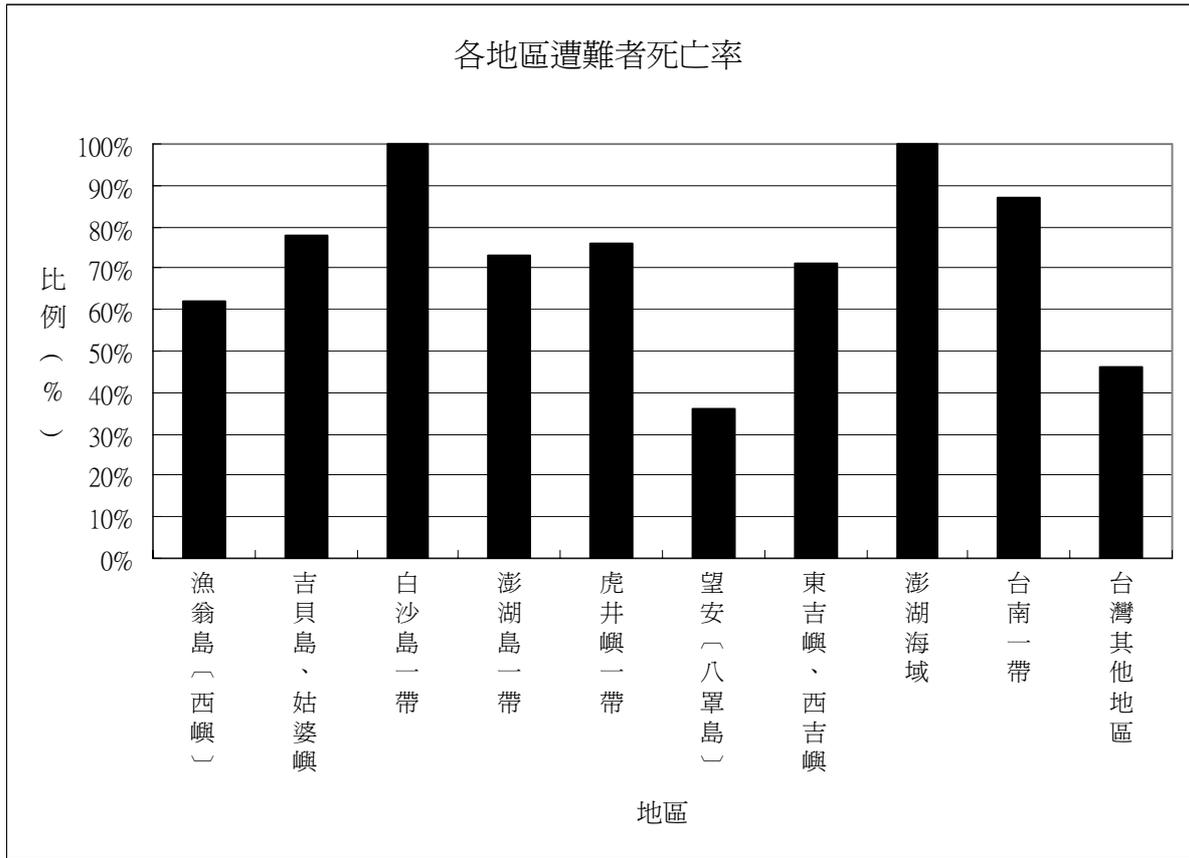
圖六 清朝台灣海域船難種類數量之區域分析



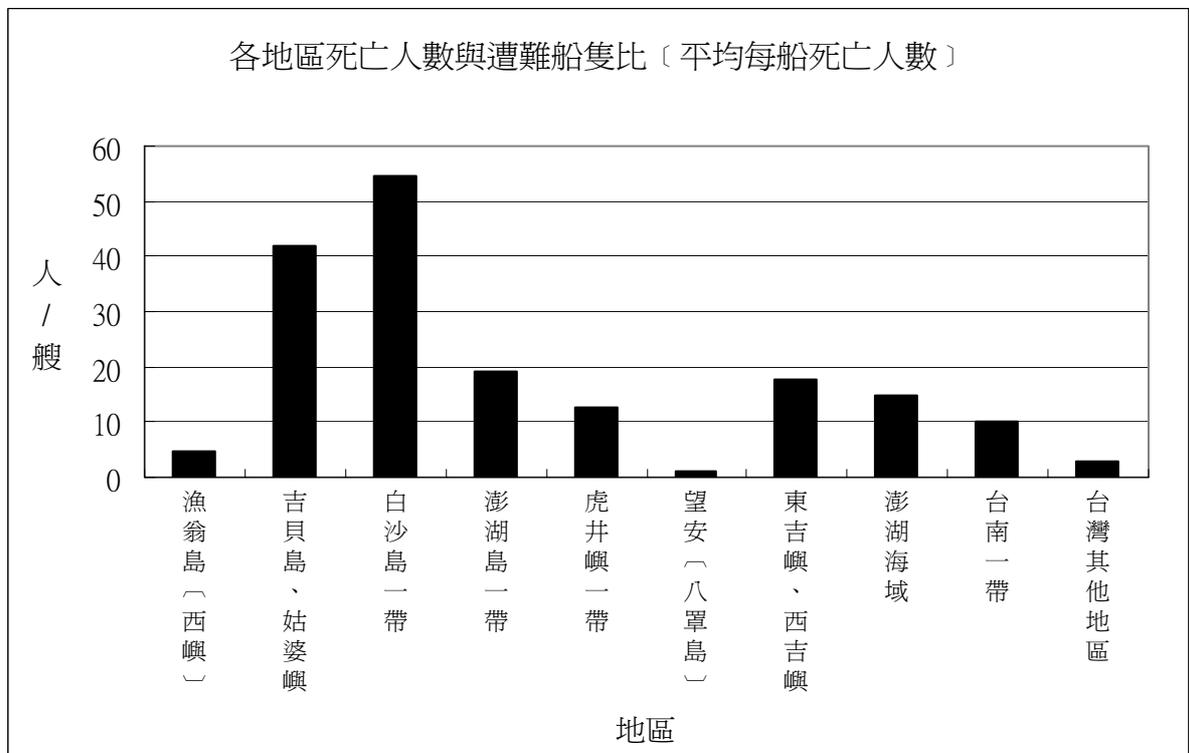
圖七 清朝台灣海域船難種類比例之區域分析



圖八 清朝台灣海域船難人數之區域分析



圖九 清朝台灣海域船難死亡率之區域分析



圖十 清朝台灣海域船難平均每船死亡人數之區域分析

3. 沉船考古

3.1. 東南亞

我們先在此節簡述在台灣及東南亞水域過去的沈船考古活動。首先，近年來在東南亞海域陸續出現許多沈船考古的活動，地點遍及南中國海沿海各國的近海水域，其情形簡述整理如表八。而其中汶萊近海的古中國沈船考古還被拍攝成教育性的電視節目。

表八 東南亞海域水下考古活動 (不包含盜寶、撈寶者)

地點	時間	研究者	沈船	主要發現文物	資料來源
泰國暹羅灣	1974	丹麥、泰國學者	15~17 世紀 16 艘	明朝陶瓷、印度銅錠、日本刀	黃永川 (2001)
泰國暹羅灣	1982	西澳洲海事博物館	Pattaya, Ko Si Chang, Ko Kradat		Flecker (2002)
麻六甲東方	1986	西澳洲海事博物館	1752 年沈沒之荷屬東印度公司貿易船 Risdam 號	15 萬件中國陶瓷-	黃永川 (2001) Flecker (2002)
廣東台山	1987-1989	廣州救撈局、英國海洋探測公司、日本水中考古學研究所、中國歷史博物館	宋元時期來自西亞或南亞的沈船「南海一號」	陶瓷、錢幣	張威 (2000)
麻六甲海峽	1988		1511 年沈沒之葡萄牙「海上之花」	因馬印兩國領海爭議而未開挖	黃永川 (2001)
越南 Con Dao	1991	Vietnam Salvage Corporation (越南國營), Hallstrom Holdings (瑞典公司), Flecker	1690 年沈船 Vung Tau		Flecker (2002)
越南 Phu Quoc	1994 前	Vietnam Salvage Corporation, Flecker	泰國船		Flecker (2002)
越南南端		Vietnam Salvage Corporation	18 世紀中式帆船		Flecker (2002)
菲律賓	1994 前		西班牙貿易船 San Jose 號, 英國船 Griffin 號, 數艘中式帆船		Flecker (2002)
菲律賓	1992-1994	European Institute of Underwater Archaeology	1600 年沈沒之西班牙戰艦 San Diego 號		粟建安 (2000) Flecker (2002)
麻六甲海峽	1993-1994	Dorian Ball, Flecker	1817 年沈沒之英國 Diana 號	兩萬多件文物	黃永川 (2001) Flecker (2002)
麻六甲東方	1997-2000	Sten Sjostrand (瑞典)	四艘泰國船, 1 艘中式帆船		Flecker (2002)
汶萊 Darussalam	1997	汶萊王室, Total Fina Elf, 法國政府,	15-16 世紀	中國陶瓷、泰國及越南貨品	
西沙群島	1998-1999	中國歷史博物館水下考古學中心	「華光礁 1 號」宋元沈船、「北礁 3 號」等沈船	陶瓷、鐵器、象牙	張威 (2000)
印尼 Belitung 島	1998-1999	Seabed Explorations (德國公司), M. Flecker	9 世紀西印度洋區域船	陶瓷	Flecker (2000)
越南 Hoi An	1999-2001	Vietnam Salvage Corporation (越南國營), 牛津大學	15 世紀越南船		Flecker (2002)

3.2. 台灣

台灣的水下考古活動，嚴格說來僅有一次在澎湖將軍嶼的「將軍一號」探查活動。值得注意的是，「將軍一號」的發現是因早年擔任專業潛水人的黃加進，熟悉澎湖群島各海域水流變化，而發現許多沉船遺址的，並進而尋求政府的經費支持才能展開正式的考古活動（大紀元時報，2006）。而同一地點的另一艘沈船將軍二號則因沒有後續經費，迄今仍沒有進一步的探勘。「將軍一號」的考古探查是在教育部的支持下，由國立歷史博物館結合永興海事工程公司、工研院的技術與當地民居的指引，所進行的調查。由於水深不深，探查方式以潛水人為主，但也利用許多高科技設備作了詳細的海底地形描繪與古物出土位置登錄（簡連貴等，2000），而調查成果包括：陶瓷 65 件、木材 18 件、骨骸 3 件、果核 1 件、古錢一枚、不明用途的鐵器與銅器各一（國立歷史博物館，1996; 1999）。

而這迄今台灣唯一的正式水下考古工作，執行者自己也提出許多以後可改善的建議，其中與技術發展相關的包括：海面探測技術的整合、與國內相關研究機構的交流等，這顯示其執行者也認為整合研究及與國內研究機構的合作還不足。此外在水下考古的推展方面，他們也建議要系統性地持續作古沈船的全面性探測，這也顯示他們也體認到台灣各種水下古物的豐富、潛力以及相對的長期被忽視之情形也很嚴重，因此特別提出此項建議（國立歷史博物館，1999）。

除此之外，中華民國水下考古協會的會員也因經常在澎湖附近從事潛水活動，發現虎井嶼及東吉嶼海底有疑似古文明遺跡的水底石塊或二次大戰的飛機殘骸（大紀元時報，2003），但有些學者認為那些石塊是澎湖特殊的玄武岩結理所構成的規則形狀，並非古文明遺跡。而漁民在附近海域，甚至馬公港內其實也經常意外發現沈船遺留的貨品，如 2005 年高雄港務局發包馬公港淤泥打撈工程，黃加進從淤泥中發現許多珍貴的宋元明清古文物，驗證其在韋恩颱風過境後，受雇下海潛水打撈沉船時發現馬公商港台華輪碼頭下方，有三艘不同年代古沉船的資料（大紀元時報，2006），但是這些經常但零星的發現，多半只成為報紙上的新聞，無法像陸地上的一些遺址在意外發現後可以立即探查，成為珍貴的文化資產。

此外，據報紙報導（劉禹慶，2006），黃加進曾經將其發現的一些沈船的位置等資料整理後提報教育部，並於法院公證存檔。這些資料將來若能提供給未來水下考古活動參考，由實際發現的文物研究，並與前節所述古沈船史料比對，應可以構成相當完整的水下考古成果。

3.3. 方式與程度之比較

由上述的東南亞各國與台灣的水下考古活動情形來比較，我們發現東南亞國家的特色是：各國都有，而政府起先不重視，由於盜寶者的商業利益及先進國家考古學者的介入轉而重視，民間各有不同的打算，但能與先進國家學術研究或水下技術配合，持續但緩慢地進行。

反觀台灣目前的水下考古狀態是：有許多沈船及古文物，有史料，有部分現場位置資料，有許多意外發現的文物，極少的考古調查，幾乎沒有經費，僅有一次的研究，以及嚴重的忽視。忽視的人包括有權責的政府主管機關（根據文化資產維護法規定，從前是教育部，現今為文建會）、學術界（研究者極少，研究幾乎為零，不同領域也未能整合）、文化界與媒體（大都不重視海上及水下活動）以及一般而言較缺乏文化資產維護意識的漁民及社會大眾。

因此，即使政府每年有經費支持各種文化活動、古蹟修復等，現況是這些經費在將

軍一號之後，就再也沒能投入水下考古研究中，也沒有鼓勵學術界的參與；同樣地，水下考古是一需要科技與科際整合的研究活動（詳後述），學術界中的任何一個領域（至少包括考古、歷史、海洋學、海洋工程、水下技術）沒有學者積極研究或推動整合性的水下考古研究計畫。

然而，台灣相較於除了新加坡之外的東南亞諸國，不僅較為富裕，學術研究及工程技術水準等都較為進步，在能力上應當更有良好的條件可從事水下考古。不過，經濟因素也是很重要的原因，無論是水下考古或其他海洋活動，若無法從中獲利，很難有實質支撐的力量。根據現行（民國 94 年 2 月 5 日）文化資產保存法第四十七條：「遺址發掘出土之古物，應由其發掘者列冊，送交主管機關指定古物保管機關（構）保管。」文化資產保存法施行細則（民國 95 年 3 月 14 日）第二十一條：「本法第七十四條所定發見具古物價值無主物之範圍，包含陸地及水下，其所有權之歸屬依國有財產法規定。」國有財產法第二條：「凡不屬於私有或地方所有之財產，除法律另有規定外，均應視為國有財產。」但是國有財產法第五條指出國有的動產中，古物的「保管或使用，仍依其他有關法令辦理」。而文化資產保存法並沒有允許古物這種國有財產可以販售，因此發現者僅能依據該法第九十條規定，由主管機關給予獎勵。現行的文化資產獎勵補助辦法（94 年 12 月 30 日）規定之獎勵方式有：獎狀、獎座或獎牌、授予榮銜或其他榮譽、發給獎金等。但這並非強迫性的，因此有賴主管機關的善意、支持與經費。相較之下，外國的作法及解決保護與經濟利益矛盾的考慮，較為彈性多元，例如有的發現與打撈者可以與國家共享可販售之部分文物拍賣後的利益。詳見蘭明忠（2003）與 Flecker（2002）對國際間的水下考古相關法規的詳細探討。

因此可以說台灣的水下考古活動之不彰，主因是嚴重的忽視與缺乏各種意願與動機，乃「不為也，非不能也」。所以，今後若欲推展台灣的水下考古活動，必須要喚起各界的重視，展現其歷史文化價值，對台灣各種文化、觀光方面的利益，加強行銷，以及推動相關領域（後述）的配合發展。

4. 台灣水下技術之能力及需求

4.1. 能力與現況

4.1.1 總和能力指標事件

台灣目前的水下技術能力，除了軍事方面事涉國防機密不便討論外，其他方面的總和能力可以從近五年來的一些事件中表現出來，我們不妨以這些事件作為一種指標，從中看到處理過程中的台灣各部門之能力現況，包括決策、情報偵搜、危機管理、技術、儀器、設備、人才等。

先是 2001 年 1 月 14 日恆春半島墾丁外海希臘籍貨輪「阿瑪斯號」遇颱風觸礁沈船後的清理漏油及鐵沙礦的過程，可以發現即使對於近海的油污處理與決策和行動能力，似乎還不足。而後，2002 年 5 月 25 日華航波音 747-200 型客機自台北飛往香港途中於澎湖吉貝外海解體墜海後的搜尋及打撈，動員相當多的機構與設備，甚至包括海軍艦艇與水下偵搜設備，以及學術機構的海洋研究船及各式聲納，最後用各式各樣的方式搜尋並設法打撈殘骸上陸。從其過程可以瞭解各參與單位對其中非其專業領域（如打撈）的陌生以及台灣這方面領域的從業者專業程度仍不足，但也有些部分專業領域（如水下搜尋）與不同單位（如海軍、大學）均有直接業務相關，可是似乎缺乏常態性的整合協調機制，以致有各盡所能、各行其是的情形，而且也因此未能將各單位已有的技術與設備作良好的搭配與運用。

最後一例是 2005 年 10 月 10 日，韓國化學品運送船「Sam-Ho Brother」輪於新竹外海遭撞破損。此輪斷裂沈沒後，環保署欲立即清除船上運載的大量毒性物質苯。而該處

水深僅約 70 公尺，斷船筆直入水後，船艙尚可露出水面。環保署與海軍、空軍、陸軍、海巡署等各相關單位協調如何處理，其間顧慮海況不佳與安全問題，決定不派潛水人處理，但對已決定的儘速將苯移除的作法，陸空軍的空炸武器無法摧毀水下的船體使苯浮出揮發，而海軍也顧慮周遭航行船隻安全而不敢使用魚雷等水下武器來破壞船體。於是台灣政府束手無策，讓船體與苯繼續留置原地迄今，只要求船東要在 2006 年 5 月底前處理完成。這過程不僅暴露台灣對海洋事物的陌生，也顯示出水下技術能力的落後與不足，因為若僅從水下破壞船體的單一方法來看就有不只魚雷一種的諸多可能技術，而台灣不是不知道就是沒有能力。以上的案例可參見當時相關報章之諸多報導，茲不贅引。

4.1.2 海洋科學及工程研究

在台灣目前的海洋科學與工程的研究中，也會需要使用到水下技術，或是其本身就與開發一種水下技術有關。在海洋科學研究上，為了測量海下的各種物理與化學性質或生物情形，例如流速、聲速、鹽分、溫度、污染物、化學元素或化合物之濃度、生物密度與分佈…等，都需要載運及佈放探測儀器於水中。這些設備及儀器，除了海洋研究船隻外，大部分仍是向國外採購（如英美日等國），因此並未能與國內的儀器機械設備製造者結合，國內的製造者也似乎還沒有能力或動機（市場因素）朝此方面發展。

海洋工程的研究中，包括海域及海岸工程與各種水下技術，目前台灣的研究與水下通訊、聲學、探測、波浪物理、防波堤、海洋結構物等類型較為相關，因此其實比較近似近岸工程技術、科學性調查研究，而與實際水下工作較少結合。實務上的水下工程，例如水下管線工程與維修、打撈技術似乎都與學術界沒有往來。

4.1.4 造船工程

在中船公司再生計畫啟動前，經營體質一直無法改善，連帶使得造船業的前景不被看好，而影響了許多資源與人力的投入，包括造船工程的相關研究上。同時，如同國內一般的產學界分離的情形般，造船工程的學界研究與業界的需求配合並不密切。最近造船工程界與水下技術比較有關的大型研究包括：潛艦關鍵技術、自主式水下無人載具（AUV）、抗流型遙控水下無人載具（ROV）等一系列相關整合型研究。雖然這是很好的一項發展趨勢，然而卻與實際的應用者（見下節）較無往來，而無法確認發展方向能否切合使用者的需求。此外，對於水下技術應用時極為需要的船舶動態定位系統方面，卻還未見研究。

4.2. 應用需求

台灣附近的海洋環境極為複雜：沙岸與岩岸均多，離岸不遠處有水深可達一千公尺以上者，也有暗礁處處水深不及百公尺者，海溝、盆地、隆起、狹窄水道、島嶼與寬闊洋面等各種地形均存在，西北太平洋的主要海流黑潮從台灣兩側分流而過，冬天與夏天的季風方向相反，帶來不同的海流分布與海洋環境，而且台灣河川含沙量大，也造成附近海域的濁度高，能見度較低。台灣東西兩岸附近是世界少數一些洋流強勁的地區之一，加上澎湖等地島嶼的地形因素影響，水流更是湍急，洋流速度可達 5 節，常影響有人或無人水下工作的進行。因此，許多先進海洋國家所開發之技術或裝備（如商用無人潛航器），到了台灣海域也時常有因海流過強而無法作業的情形。台灣海域對水下技術而言仍然是屬於極具挑戰性的作業環境。

例如，目前美國與日本一般的無人潛航器在靜水中的最大速度約為 2~3 節，快者可以到近 4 節，但是澎湖附近海域除了暗礁多以及海下地形複雜之外，海流的速度經常維持在 4~5 節左右，因此對一般無人潛航器的操控來說非常困難。而國外這些無人潛航器

的研究發展也因其海洋環境通常無此需要，也不太重視在強海流與高濁度環境下的技術發展，例如其外型、推進器與光源的設計並不注重效率。在 Johns Hopkins 大學研究 ROV 之 Whitcomb 教授及在 WHOI 研究 AUV 之 Dr. Singh 均表達相同之意見。因此國外技術常以加強供應的方式滿足其較小的需求。所以我們即使採用類似之無人潛航器，由於抗流能力不足，使用上還是無法得心應手，仍有諸多限制與不便。另外據傳聞，海軍獵雷艦向歐洲購買的一種無人水下載具掃雷裝置也遇到類似問題。

再者，台灣位居東亞島鏈中間樞紐的位置，控制日、韓、中國北部往東南亞及印度洋的不可取代位置，因此可輕易影響西北太平洋的航運，因而具有極重要而特殊的戰略地位。而水下技術本身又具有明顯的軍事用途及維護航運安全的功能，所以也可以對提升台灣的國際地位、戰略價值發揮很大的加乘影響力，而此巨大的可能影響力甚至使得對台友好的國家基於其本身的國家利益，也不願意台灣在此方面脫離其掌控，因此日本及美國都非常重視台灣周圍海域的水下作戰事務（王世科，2006a）。例如，在目前台灣向美國採購潛艦的軍購案不順之際，我們重新檢討水下作戰方案，看是否有可能取代潛艦時，有一種說法是水雷戰其實很適合台灣發展，「但是美日最反對台灣發展水雷戰，主要考慮到可能會損及美日在西太平洋的商業命脈。」（王世科，2006b）

因此，綜合而言，對台灣而言，地理環境上不論是在應用層次上的技術考慮，或是國家戰略的考慮，都是極適合並非常需要發展成熟的水下技術。以下分別從考古、科學研究、產業、軍事等四大方面來看台灣的水下技術需求。

4.2.1. 考古方面

由前述諸多的古沈船紀錄，加上二十世紀的二次世界大戰，台灣附近海域的水下遺址相當豐富。對於考證過去台灣移民（清朝）及日治時期的歷史而言，這些水下古文物可以提供相當豐富而堅實的物質證據。在前述清朝船難損失的物品中，以軍械及砲位最常出現，由於金屬訊跡較容易被聲納或磁力探測技術發現，或可作為較易搜尋古物的目標。

4.2.2. 科學研究需求

台灣的地理位置使得海洋學及海洋生物等方面的科學研究極具價值，不論是水文調查、氣候變遷、大氣海洋交互作用、海洋生物調查與研究等方面，都是具有國際性的題材，也是外國學者關心的題材。最近與歐美各國合作的南海與台灣海域研究即是一例。而這些研究，如上述，都需水下技術的配合才能順利進行。

4.2.3. 產業需求

台灣有海洋工程或水下技術的產業需求嗎？這可能是過去因為不瞭解，而誤以為台灣甚少甚至不需水下技術或海洋工程。以下分幾類說明目前台灣確定會有重要的水下技術需求的產業工作。

1. 漁源調查：漁業資源在過去漁民的濫捕之下已有漁源枯竭之情勢，因此需要以先進的方式精密調查台灣附近海域的海洋生態，再做妥善的漁業規劃，才能永續經營海洋漁業。其中涉及到到的水下技術包括與水中聲學及影像相關的漁探技術與海洋生物觀測技術，以及與前述科學研究需求類似的棲地海域的海洋物理化學性質調查技術。
2. 環境保護：在海上的環境保護方面，至少有下列幾項迫切的需求。
 - a. 救難打撈：如同前述的幾項例子，台灣海域的船難將來還是會一直出現，因此如何加強船難發生後的搜尋打撈技術，其實是迫切需要提升的，我們不應該每次都需等外國的工程公司來協助，錯失寶

貴的搶救時間。

- b. 爆破：救難時的技術也包括破壞材料的技術，如同韓籍化學輪的案例。
 - c. 抽油：船難通常也伴隨大量的漏油或其他化學物質外洩。因此迅速除去或抽取這些物質的技術也是必備的。
 - d. 淤泥：陸地上的水庫及港灣航道疏浚等都需要水下技術。目前台灣仍然使用傳統方式，或與外國工程公司合作，本身自有的技術能力不強。特別是台灣的水庫由於上游的水土保持不佳，近年來淤積迅速，需要儘速以大量而有效的方式除泥才能延長壽命。
3. 海域能源：從國家戰略安全來看，海域能源相關的技術必須盡可能自己擁有，而減少在能源上對外的量或技術的依賴，才能自主。因此，與此相關的水下技術應用場合包括下列幾項：
- a. 油管：台灣南北輸送油料的油管牽涉到許多水下技術，包括海底油管之安裝、檢查、維修，另外管內狀況的處理可能也需要用到水下載具。
 - b. 海底石油探勘平台：牽涉到許多水下技術及海域工程技術，是一整合性的系統工程。對於維持及開發新能源而言，這是需要的技術之一。
 - c. 再生能源：至少有三種再生能源開發工作需要水下技術，包括洋流發電、溫差發電、潮汐發電。主要是因為設備需要良好設計及妥善安裝。這些能源雖然早已被提出，但一直沒有獲得應有的重視，相關研究也因而不足；直到最近石油漲價，這些台灣海域都頗為適合開發的能源種類才稍受注意。若台灣能夠開發自身海域的能源及所需的技術，不僅可以減少能源依賴，提高國家戰略安全，也能輸出技術以賺取外匯。
 - d. 新化石能源：台灣海峽南段在台灣淺灘附近，經初步調查運含有甲烷水合物，可作為新的化石能源來源。但是由於此種蘊藏量豐富的化合物需要特殊處理及開採技術，外國也未曾發展，因此可以開發相關技術作為初步評估其作為新能源的優劣，將來若值得開發，則台灣在此方面將有部分領先的技術，搶得先機。

4.2.4. 軍事應用

軍事方面的需求是本節的重點，因為一方面其他需求較容易瞭解，二方面軍事需求的種類、方式與程度，向來各方有許多歧見。我國海軍的船艦以向友好國家外購居多，除了自己無法掌握關鍵技術之外，也可能有軍事機密外洩的問題。例如向法國購買的拉法葉艦，多年來一直有傳聞法國曾向中國展示過此型軍艦，或提供部分技術資料。最近甚至有中國海軍 054 型飛彈護衛艦的外型模仿拉法葉艦的消息（李登文，2006），令人懷疑此艦是否是由法方合法或非法取得資料，也令人憂心我國軍事機密的無法自主。

而最近的軍購案爭議也再次顯示出台灣軍方向來不喜歡建立自主國防工業與技術能力的「怪事」（詹秋貴，2000），因為這不僅與世界各國趨勢相反，也與國家自主的戰略目標背道而馳。但也因此，軍方內外許多檢討台灣的國方需求武器需求的思想也更佳活躍，在在挑戰軍方執政者的思維。例如，作戰的方式及需求究竟以哪種最符合台灣的戰略利益，以及戰術的可達成性？而此問題也牽動外購的裝備種類，或可以發展自主的國防工業、技術種類。在水下作戰方面，潛艦已不再是公認台灣唯一的需要，最近也有自製小型潛艦（陳彥豪等，2005）、增強水雷戰、無人載具的聲音出現（王世科，2006b；武文中，2006；羅志成，2006）。

誠如張國城（2005）指出的，在政策搖擺不定及軍種喜歡現成武器的情形下，在考慮經濟負擔，台灣短期內的環境可能不適宜自行發展大型作戰裝備。但是自主的國防必須仰賴自主的思想與自主的技術，因此台灣需要找出可以自行掌控的技術。以前述推理而言，這樣的技術只可能存在兩種地方：一種是小型武器，另一種是大型裝備的子系統或關鍵零件的設計製造或改裝技術。前者自不待言，後者可以自行改變裝備的性能或特性，都是成本較低、時程短、自主、可持續改良、可獲得良好後勤，又可達成戰略與戰術自主目標的方法。所以，我們可以朝這兩種模式的國防科技發展。

在水下技術方面，小型的武器系統包括水雷、魚雷、聲納、掃雷系統、無人載具（用途很多），以及還可構想出的其他裝備。在先進國家軍事用途中，無人水下載具不止是以水下遙控無人載具（ROV）來偵測水下不明物體或掃雷、佈雷，也已經開始利用自主式無人載具（AUV）來作水雷戰的研究與應用，甚至已經研究到 AUV 與人的機互動的課題上（Dabe, 2005）。這些裝備的新開發、改良、佈放技術等都是台灣可考慮開發自主技術及更進一步應用方式的地方。

4.3. 不同應用之結合

美國海軍與海洋學界最近嘗試開發一種共通的技術：自主式水面載具（Autonomous Surface Vehicle）可以用來偵測危險區域或未經探查的不明區域，也可做為其海軍水文調查單位的之用（Lammons, 2005）。這是一個很好的例子顯示，即便是在資源與技術先進的國家仍朝軍民通用的科技發展。依照上節的論述及學者的研究（詹秋貴，2000），台灣更需要朝向這種模式發展。因此前節所述各種不同需求的水下技術之間，是有可能在共通的部分互相配合開發的，也因此我們需要技術的關聯性來規劃合作的範圍。表九所示是一個較大分類的水下技術關聯表。

表九 各大類水下技術之關聯

領	技術	應用系統	用途			
			考古	科學研究	產業	軍事
結構	耐壓結構設計	載台	設備載台	設備載台	設備載台	無人載具、潛艇
	壓力殼設計	載台	設備載台	設備載台	設備載台	無人載具、潛艇
	壓力殼製造	載台	設備載台	設備載台	設備載台	無人載具、潛艇
	壓力測試技術	載台	設備載台	設備載台	設備載台	無人載具、潛艇
	抗爆震測試	載台				無人載具、潛艇
	伸縮管筒及開口	偵測、取樣、武器		採樣	採樣、佈放	偵察設備、魚雷
材料	防腐蝕	載台	設備載台	設備載台	設備載台	無人載具、潛艇
	高張力金屬製造	載台、動力		載具	載具	無人載具、潛艇
	靜音推進器製造	動力				潛艇
機電	高效率馬達	動力	設備載台	設備載台	設備載台	無人載具、潛艇
	機械手臂	偵測、取樣、武器	採樣、打撈	採樣、佈放儀器	採樣、打撈、修理	掃佈雷
	陀螺儀、加速儀	導航、定位	載具定位	載具導航、定位	載具定位	無人載具、潛艇、魚雷
電力	電力分配	動力	設備載台	設備載台	設備載台	無人載具、潛艇
	噪訊隔離	導航、偵測	設備載台	設備載台	設備載台	無人載具
電腦	影像處理	偵測、作戰	記錄	偵測、記錄	偵測、記錄	偵測、記錄
聲學	水下通訊	導航、通訊		通訊	載台導航、通訊	無人載具、潛艇
	聲納影像	偵測	目標搜尋	目標搜尋	目標搜尋	反潛
	水下定位	導航	定位	載台定位	定位	無人載具、潛艇
	訊號處理	偵測、作戰		偵測		反潛
	音源辨識及追蹤	導航、作戰		生物偵測	偵測	反潛、魚雷
熱工	絕氣引擎	動力			設備載台動力	潛艇

流體	靜音推進器設計	動力				無人載具、潛艇
	追跡技術	偵測、導航、作戰		生物偵測		魚雷
	載具流場設計	載台	設備載台	設備載台	設備載台	無人載具、潛艇、魚雷
	載具水動力性能	載台	設備載台	設備載台	設備載台	無人載具、潛艇、魚雷
控制	載具控制	導航	設備載台	設備載台用	設備載台用	無人載具、潛艇、魚雷
	動態定位系統	導航	設備載台	設備載台用	設備載台用	無人載具、潛艇、魚雷
施工	水下焊接				管路施工	爆破、修理
	特殊材料焊接				施工	
	管線連接				管路施工	爆破、修理

5. 結論：台灣水下科技政策之初步建議

從上節的表九中我們可以發現：在水下的考古、科學研究、產業工作與軍事需求四大層面上，重疊的部分相當多，也有很多項目是四大應用領域都可以使用的技術。當然，許多技術到了應用末端時需要配合其實際的不同用途而有所調整，但在基本技術開發上仍有共同基礎。因此，這些技術若分別各自單獨開發是比較沒有效率（費時、費錢、費力）的；若能共同支援開發其中的基礎部分，在於應用末端處自行調整成所需，則可事半功倍。

若系統較為簡單，即可互相配合開發，開發成功的技術或儀器、設備、產品等，或可外銷，例如技術協助與輸出至東南亞，或可自用與改良，或可作為開發更複雜系統之基礎，應當設定為至少能損益平衡的研發。若系統過於龐大複雜（如大型核子潛艦）而不值得自行開發時，也可透過自立研發與其他用途共同的基礎技術部分來掌握一些關鍵並可自行改良的技術（如噪音控制、流體力學特性），因此能不被任何其他國家（包括友邦）知悉一切技術內容，從而達到可以系統自主使用的目的，並且可培養相關的技術評估能力，以利後續外購產品或系統之過程，所有的投資並不會浪費。同時，也應極力爭取工業技術合作（張國城，2005），學習相關技術，搭配能自行開發部分，或可配合出更多可以自主的技術或使用方式。

綜合前述的討論我們可以發現：台灣其實可有更整合性而有效率的水下技術發展政策，亦即平時可持續不間斷地以考古需求推動水下技術的應用及發展，透過各種不急迫的海下考古遺址及沈船的研究，一方面強化海洋相關歷史與文化的研究，二方面測試各種水下技術（包含自行開發的技術與儀器設備）；同時，略有時效與階段性的科學與產業的應用需求亦可長期投入，並與考古需求發展互相合作支援，開發自主的技術與儀器設備；最後或可以中山科學研究院為核心，搭配各大學、財團法人研究機構（如工業技術研究院、聯合船舶發展中心、金屬工業中心等）將平時民用（考古、工業）的水下科技針對軍事需求加以改良發展，增加其軍事用途。如此四種需求平時即持續互相支援水下技術的發展，可以達成事半功倍、一兼四顧的效果，也能發展此三種目前台灣較欠缺卻具地理優勢的科技領域。

致謝

作者特別感謝李天允小姐協助歷史資料之整理。

參考文獻

1. 中文部分

王世科，2006a，〈台海周邊水下安全與反潛能量〉，《軍事家—全球防衛雜誌》，257：102-109。

王世科，2006b，〈佈雷掃雷實力對比—台海兩岸水下作戰〉，《軍事家—全球防衛雜誌》，259：98-105。

- 武文中，2006，〈水雷戰術封鎖共軍潛艇〉，《聯合報》，2月11日A15版。
- 張威，2000，〈水下考古在中國〉，《海峽兩岸水下考古學術研討會論文集》：111-119，台北：國立歷史博物館。
- 陳彥豪、馬仁宏、王靜音、許家豪、黃思源、張國城，2005，〈國造小型潛艦之策略建議〉，《科技發展政策報導》，SR940：1121-1142。
- 粟建安，2000，〈水下考古發現的福建古代外銷瓷〉，《海峽兩岸水下考古學術研討會論文集》：121-133，台北：國立歷史博物館。
- 湯熙勇，1999，〈清代台灣的外籍船難與救助〉，《中國海洋發展史論文集》第七輯：547-583 台北：中央研究院。
- 湯熙勇，2000，〈近世環中國海的海難資料集介紹〉，《漢學研究通訊》19(1)：141-148，台北：中央研究院。
- 國立歷史博物館，1996，《澎湖海域古沈船發掘初勘報告書》，台北：國立歷史博物館。
- 國立歷史博物館，1999，《澎湖海域古沈船將軍一號試掘報告書》，台北：國立歷史博物館。
- 無名氏，清朝乾隆年後(1961)，《欽定福建省外海戰船則例》，台灣文獻叢刊第125種，台北：台灣銀行經濟研究室重印。
- 詹秋貴，2000，《我國主要武器系統發展的政策探討》，國立交通大學經營管理研究所博士論文，新竹：國立交通大學。
- 楊麗祝、劉靜貞，1989，〈清代澎湖海難事件之探討〉，《澎湖開拓史：西台古堡建堡暨媽宮城建城一百週年學術研討會實錄》275-307，澎湖縣立文化中心。
- 黃永川，2001，〈水下考古的價值與二十世紀重大成就〉，《澎湖將軍一號沈船水下考古展專輯》：頁10-23，台北：國立歷史博物館。
- 黃衡五，1956，〈台灣海峽沉船事件之紀錄〉，《台南文化》，5(2)：78-85。
- 簡連貴、羅聖宗、顏厥正、徐享崑，2000，〈澎湖海域古沈船水下探勘技術發掘技術之探討〉，《海峽兩岸水下考古學術研討會論文集》：頁23-45，台北：國立歷史博物館。
- 蘭明忠，2003，《沈船世界探索啟示錄》，台北：三藝。
- 羅志成，2006，〈經濟角度思量下的軍購〉，《軍事家—全球防衛雜誌》，259：88-97。

2. 英文部分

- Dabe, F. 2005. "Remora: A New Concept for AUVs in Mine Warfare." *Sea Technology* 46 (11): 10-15.
- Flecker, M. 2000. "A 9th-Century Arab or Indian Shipwreck in Indonesian Waters." *Int. J. of Nautical Archaeology* 29 (2): 199-217.
- Flecker, M. 2002. "The Ethics, Politics, and Realities of Maritime Archaeology in Southeast Asia." *Int. J. of Nautical Archaeology* 31 (1): 12-24.
- Lammons, G. 2005. "Naval Community Pursues New Autonomous Surface Vehicle." *Sea Technology* 46(12): 27-31.
- Pickford, N. 1994. *Atlas of Shipwrecks and Treasure*, Dorling Kindersley.
- Wells, T. 1995. *Shipwrecks and sunken treasure in Southeast Asia*, Singapore: Times.

3. 網站部分

- VOC Shipwrecks, <http://www.vocshipwrecks.nl/>, 2006年3月13日下載。
- 《大紀元時報》，〈古沉船發現人 黃加進病逝 享年55歲〉，2006年2月8日，台灣新聞版，<http://www.epochtimes.com/b5/6/2/8/n1216061.htm>，2006年3月11日下載。
- 《大紀元時報》，〈澎湖東吉嶼海底發現疑似短牆結構物〉，2003年10月3日，台灣新

聞版, <http://www.epochtimes.com/b5/3/10/3/n386990.htm>, 2006年3月13日下載。
 李登文(2006)〈解放軍也有拉法葉艦? 054型飛彈護衛艦受關注〉, 東森新聞 2006年3月3日, 2006年3月21日下載,

<http://www.ettoday.com/2006/03/03/162-1912091.htm>

高雄市政府海洋局, 海洋事務—東沙環礁水下探測, 2006年3月8日下載,

<http://marinekgc.so-buy.com/front/bin/ptdetail.phtml?Part=4-1-1-sonar-probing->

劉禹慶, 〈古沉船博物館籌建 官方踢皮球〉, 《大紀元時報》, 2006年2月8日, 台灣新聞版, <http://www.epochtimes.com/b5/6/2/8/n1216061.htm>, 2006年3月11日下載。

附錄 清朝台灣海域沈船記錄表

下兩表中最後的 A、B 兩欄位表示先前的研究中是否記錄此列資料, 其中 A 為楊麗祝、劉靜貞論文中的清代澎湖船難表, 而 B 為黃衡五之論文。

沈船者

船名	種類	年號	年月日	西元	航程	任務	出事地點	飄風地點	遭風	觸礁	生還	死亡	財物損失	備註	A	B
澎湖附近																
福建水師綏字 13 號	哨船	乾隆	22.12.~	1757	福建→台灣	運米	澎湖洋面		✓			22	全船沉沒		✓	
金門鎮標右營管駕固字 6 號	哨船	嘉慶	6.10.11	1801	廈門→台灣	載長福銅山二營來台換戍	澎湖網協外洋		✓	✓		18	防船班兵砲械鈴記公文落水	由廈放洋	✓	✓
		咸豐	9.夏	1859			澎湖海面		✓					船舶覆無數	✓	
		光緒	2.4.15~16	1876			澎湖海面		✓					覆舟無數	✓	
澎湖水師台字 1 號	銅底戰船	光緒	2.4.15~16	1876			澎湖海面		✓					洋中擊碎	✓	
澎湖馬公																
澎湖水師右營寧字 14 號	哨船	嘉慶	7.9.11 二更	1802	媽宮→台灣	駕赴台灣廠修造	薛裡東鼻尾外洋		✓			25	沉失鉛子 500 粒火藥 30 觔	由媽宮口開駕放洋	✓	✓
澎湖白沙〔包括講美、白沙嶼、吉貝嶼〕																
海壇鎮標左營永字 7 號	哨船	乾隆	60.11.23 夜	1795	福建→台灣	陸提中營把總管帶弁兵赴台換班	澎湖白沙嶼外洋		✓		0	?	所有器械沉失無蹤		✓	✓
二號貢船	貢船	嘉慶	11.10.14	1806				吉貝嶼外洋	✓	✓	81	1		送台灣府由商船送廈門陸路赴省	✓	
澎湖西嶼																
澎湖水師右營寧字 6 號	哨船	嘉慶	12.7.28	1807	媽宮→台灣	駕赴台灣廠小修	西嶼內塹東鼻頭東南勢外洋		✓			25	防船砲位藥鉛及各兵佩帶器械落水	在媽宮港出口	✓	✓
澎湖望安〔東安、花嶼、東吉、西吉、八罩島、草嶼〕																
台協右營澄字 6 號	趕繪船	乾隆	1.11.28 夜	1736	廈門→台灣	渡載班兵 91 名	西嶼頭遭風	八罩水垵口外擊碎	✓	✓	77	39	各兵配執器械防船軍械俱沉		✓	✓
台協安平水師平字 1 號	哨船	乾隆	55.1.8	1790	鹿耳門→廈門	渡載邵五兵丁 109 名	澎湖東吉洋面		✓		18	123	船隻沉沒	由鹿耳門放洋	✓	✓
水師提標前營管駕年字 6 號	哨船	嘉慶	4.9.29	1799	鹿耳門→	渡載戍兵	東吉洋面		✓			4	砲位沉失	船漂馬鬃隙外洋沉沒	✓	
南澳左營南字 1 號	哨船	嘉慶	7.9.3 夜	1802	廈門→澎湖	渡載南澳閩安等營班兵赴澎湖換戍	八罩外洋		✓	✓		2	砲械沉失	由廈門出口	✓	✓

澎湖協標右營寧字 16 號	哨船	嘉慶	13.5.13	1808	媽宮→台灣	駕赴台灣廠小修	東吉嶼東洋面		√		22	0	防船軍火器械盡失		√	√
澎湖左營綏字 1 號	哨船	道光	1.12.20	1821	廈門→台灣	赴廈渡載班兵 附載押硝弁兵回台	八罩金雞嶼外洋					2	防船砲械軍火硝磺鉛子公文鈴記		√	√
水師提標左營國字 1 號	哨船	道光	3.7.7	1823	鹿耳門→	配兵戍台換載班滿兵內渡	西吉嶼東勢外洋		√	√		3	把總鈴記防船班兵佩帶砲械公文		√	√
水師提標前營年字 3 號	哨船	道光	4.閏 7.24 夜	1824	台灣→	渡載戍兵來台、澎各營補差額竣回棹	東吉洋面		√			10	防船軍械落水	漂鹿耳門外沉汕外洋衝汕擊碎	√	√
澎湖右營鞏字 1 號	哨船	道光	9.10.15 丑亥	1829	鹿耳門→澎湖	在台灣廠修竣押回澎湖配緝	東吉洋面	南鯤身	√			2	?	漂至南鯤身破碎/是船無佩帶軍火砲械	√	√
水師協標左營定字 2 號	哨船	道光	15.閏 6.29	1835	鹿耳門→廈門	赴廈候載 4 起班兵	東吉海面		√			1	軍裝砲械概行沉失	馬鬃隙外洋沉汕擊碎	√	√
		咸豐	2.6.~	1852	安平→		草嶼		√			多人		鄉試船	√	
	紅單艇	同治	5.冬	1866			八罩嶼		√					澎湖水師副將吳奇勳乘	√	
澎湖七美〔大嶼〕																
澎湖水師寧字 14 號	雙篷估船	乾隆	23.1.6 夜	1758	鹿耳門→澎湖	赴台運米	東吉外洋遭風大嶼洋面擊碎		√	√	23	0	米石兵械公文印照盡沉沒	由鹿耳門掛驗	√	√
虎井嶼、桶盤嶼																
水師提標後營清字 4 號	趕繒船	乾隆	59.9.29	1794	大擔汛→台灣	載運軍裝赴台交收		虎井外洋	√		20	5	軍裝砲械兵器沉沒	由大擔汛掛驗出口	√	√
澎湖水師左營綏字 11 號	哨船	嘉慶	7.10.16	1802	媽宮→福建	渡載閩安左營班滿弁兵內渡歸伍	虎井嶼西鼻外洋		√	√		1	防船砲械藥鉛沉失	自廈門開駕	√	√
閩安右營善字 26 號	哨船	嘉慶	11.10.23	1806	廈門→台灣	運解生息銀 200 兩赴台		澎湖屬虎井嶼洋面	√			5	銀鞘砲械沉失		√	√
船戶萬鑑	商船	嘉慶	19.10.3	1814	廈門→台灣	渡載班兵 173 名來台換戍	虎井嶼外洋		√			53	器械藥鉛公文等項全行落海	由廈門放洋, 因風收泊時裡又漂出洋	√	√
澎湖姑婆嶼																
水師提標右營萬字 6 號	哨船	嘉慶	2.2.8~9	1797	廈門→台灣	渡載班兵	澎湖大洋遭風	姑婆嶼外洋觸礁	√	√	4	147	軍裝器械公文鈴記落水		√	
水提右營萬字 6 號	哨船	嘉慶	7.2.9 寅	1802		渡載漳州汀州等弁兵赴台	姑婆嶼外洋(澎湖附近)					145	軍裝器械鈴記公文概行落水	在廈出口		√
台灣台南																
澎湖水師右營寧字 1 號		乾隆	47.6.23	1783	廈門→台灣	渡載班兵	馬鬃隙洋面							擱淺後沙汕沉水 因漁船獲救	√	
水提左營國字 3 號	哨船	乾隆	57.8.15	1792		配載汀州班滿換回班兵		鹿耳門外洋面				92	器械俱行沉失			√
水提前營年字 6 號	哨船	嘉慶	4.9.30 申	1799		載回烽火營班滿兵丁		馬鬃隙外洋				4	防船砲位藥鉛等項落水	由鹿耳門出口		√
水提前營年字 5 號	哨船	嘉慶	6.11.9 卯	1801		配載詔安烽火二營班兵 81 名來台換戍		馬鬃隙外洋				3	防船及班兵砲械鈴記公文概行落水	由大擔門口放洋		√
澎湖水師左營綏字 7 號	哨船	嘉慶	10.3.11	1805	台灣→澎湖	在廠造竣承領回營	馬沙溝外洋		√	√		1	砲械藥鉛概行落水		√	√
善字 4 號	哨船	嘉慶	15.6.25 夜三更	1810	鹿耳門→	出口前往北洋梭織巡哨回營	馬鬃隙外洋					4	防船砲位藥鉛沉失			√
善字 27 號	哨船	嘉慶	15.6.25 夜三更	1810	鹿耳門→	出口前往北洋梭織巡哨回營	馬鬃隙外洋					4	防船砲位藥鉛沉失			√

澎湖左營綏字 6 號	哨船	嘉慶	20.4.22 夜	1815	廈門→澎湖	渡載班兵	風漂二鯤身外洋擱淺							3	軍裝砲械亡失	由廈門放洋			√	√
台協善字 1 號	哨船	道光	6.3.7	1826		赴廈渡載班兵	鯤身外洋							3	防船兵械沉沒					√
台協右營澄字 6 號	哨船	道光	6.7.22	1826		出洋巡緝	鯤身外洋							3	防船砲械軍火沉失					√
水提右營成字 7 號	哨船	道光	14.7.3	1834		渡載差弁領運台營火藥硝磺	馬鬃隙外洋							1	防船軍火砲械概行沉失					√
集字 5 號	哨船	道光	18.4.28 夜	1838		來台換載班兵回廈	馬鬃隙							2	防船軍火落海					√
台灣北部																				
台協中營平字 6 號	哨船	嘉慶	20.6.26 二更後	1815	鹿仔港→	開駕北洋巡緝	彰化屬新打港外洋							5	砲械藥鉛鈴記委牌等項全行落水					√
台協中營方字 2 號	哨船	嘉慶	20.6.26 二更後	1815	鹿仔港→	開駕北洋巡緝	彰化屬新打港外洋							1	軍械等項大砲 3 門					√
台協左營方字 5 號	哨船	嘉慶	20.6.26 二更後	1815	鹿仔港→	開駕北洋巡緝	彰化屬新打港外洋							9	軍械等項漂失					√
水提右營集字 7 號	哨船	道光	13.10.23 黎明	1833		護解全台兵餉赴台交收,復赴彰化裝載代買晉江缺谷	彰化屬麥仔寮外洋							1	軍火器械一併沉失					√
台灣南部																				
水提中營海字 3 號	哨船	嘉慶	7.8.26 夜	1802		渡載海壇弁兵來台換戍	鳳山縣歧後外洋							3	防船及班兵砲械鈴記公文概行落水	在廈出口				√
福建																				
船戶杜永福	商船	乾隆	51.6.9 夜	1786		配載彰化縣運交羅源縣倉乾隆 51 年分兵米	北椗外洋							26	官穀貨物飄沒無存	由鹿仔港掛驗				√
台協右營澄字 4 號	哨船	嘉慶	5.3.13	1800		赴廈運載庚辛年金全台大餉銀兩	南椗外洋(潭浦縣轄)							1	防船砲位軍械藥鉛概行沉失	由鹿耳門出招				√
澎湖水師左營綏字 8 號	哨船	嘉慶	5.11.2	1800	廈門→澎湖	護送漳州總兵並換回班滿兵丁赴廈交卸後回澎	塔嶼外洋			√				1	軍械沉失槓具漂沒				√	√
	商船	道光	13.7.2	1833		配座凱旋兵內渡	東椗洋面							30	器械沉失					√
廣東																				
澎湖水師寧字 11 號	哨船	乾隆	22.11.~	1757	台灣→澎湖	赴台運米	廣東謁石		√						糧米 200 石 5 斗					√
不明																				
台協中營平字 5 號	趕繪船	乾隆	8.6.13 夜	1743	福建→台灣	渡載陸兵赴廈並配班兵來台換班		隙子		√	√			0	器械沉失	遭北風轉西南狂風 船身擊碎			√	√
澎湖水師右營寧字 1 號		乾隆	35.6.13	1771	台灣→	渡載兵丁				√		19	131	全船沉沒	16 人柑嶼遇船 3 人澎湖洋面得救				√	
船戶金和隆	商船	乾隆	55.5.24	1790	鹿耳門→海澄	赴台買賣配載兵米	黑水溝			√				20	寸板無存					√
船戶陳福盛	商船	乾隆	57	1792		城守營外委赴省請領哨礮,並繳解城守營參將舊關防	頂破隙							5	參將關防外委鈴記俱沉失餘未詳					√

水提左營國字5號	哨船	乾隆	57	1792		配戴汀州營班滿換回班兵		南路萬丹仔迅				7	器械俱行沉失				√
澄字1號	哨船	嘉慶	8.6.24夜	1803		載運台灣餉銀47鞘赴台	燈火澳外洋					100	餉鞘砲械盡行沉失	同上			√
金字4號	哨船	嘉慶	8.6.24夜	1803		載運澎湖餉銀十鞘	未詳					17	?	餉鞘沉失	自廈門開駕	√	√
船戶金捷美	商船	嘉慶	10.1.16	1805	鹿耳門→澎湖	配戴台灣縣運補嘉慶9年冬季份澎湖廳倉兵米	重汕外洋		√			2	兵米穀石沉失	由鹿耳門口發	√		
閩安右營集字2號		道光	4.11月以前	1824		赴台裝運谷石砲械								砲械全行沉失			√
福寧左營新字6號	哨船	道光	6.5.3	1826		渡載邵武營兵赴台換班	北汕沉水外洋					1		防砲器械軍火沉失			√
台協中營台中平字2號	?	道光	7年以前	?	?	?									在洋遭風擊碎		√
台協左營台左定字1號	?	道光	7年以前	?	?	?									在洋遭風擊碎		√
金門右營湯字5號	哨船	道光	14.3.16夜三更	1834		奉派渡載督營弁兵歸伍	大山仔外洋					2		軍裝砲械概行沉失			√
	哨船	道光	19.9月以前	1839											在洋遭風擊碎		√
		道光	21.11月以前	1841										餉銀遭風失水			√
		同治	1.4.~	1862	澎湖→台灣										因載春潮事件兵300赴援全隊覆滅	√	
	官船	同治	13.9.4	1874	西嶼→大山嶼	赴澎湖廳呈驗練勇冊			√						船沉沒	√	
Bokhara〔英〕		光緒	18.8.20	1892	上海→香港	載運茶葉湖絲郵件並乘客25人	Sand Is.或謂姑婆嶼近海		√	√	23	130			撈金銀7萬兩	√	

非沈船或無明確記錄情形者

船名	種類	年號	年月日	西元	航程	任務	出事地點	飄風地點	遭風	觸礁	生還	死亡	財物損失	備註	A	B
澎湖附近																
	施琅舟師	康熙	4.~	1665		攻台灣	將到澎湖		√					各船飄散	√	
安南	小船	康熙	56.~	1717				澎湖	√					遇颶風漂流十數日	√	
澎湖水師左營綏字16號		雍正	7.閏7.23	1729				案山仔海濱	√			3		遭風未碎	√	√
	船多艘	乾隆	31.8.~	1766				澎湖近海	√							√
		乾隆	51.~	1786				澎湖海面	√			2		澎湖把總蔡德恩,貓霧束巡檢陳慶淹沒	√	
國字5號	哨船	嘉慶	1.2.26	1796	鹿耳門→	配戴班兵渡廈歸伍	澎湖外洋		√			128	未詳		√	√
Nerbudda〔英〕		道光	21.8.~	1841			台灣沖(澎湖水道)		√							√
	支那形船	道光	[年末]		廣東→台灣			澎湖	√					遵守口弁抑勒	√	
Clarisse〔法〕	二檣帆船	同治	9.~	1870.11~			澎湖海外							船員遭劫	√	
Ribicon	縱帆式小帆船	同治	10.~	1870.1~			澎湖海外									√
Westborn〔英〕		同治	10.~	1871.2~	福州		澎湖海外							載茶	√	

北礁																
Progress 〔德〕		光緒	1.~	1875.1~			North Rock(北 礁)								√	
新台灣號 〔英〕	汽船	光緒	5.~	1879.2.14			北礁			√		270			√	
威定號	汽船	光緒	14.9.8	1888	廈門→ 台南		北礁			√		12		1.隸台灣巡撫 2.淹死洋人1 人 華人11人	√	
台灣台南																
台協水師中 營平字 14 號		雍正	7.7.26 夜	1729			笨港口	√				1		船殼打裂未沉	√	
台協左營定 字 14 號		雍正	7.7.26 夜	1729		配兵出 洋	鎮岸附近	√				5		遭風被飄未沉	√	
台協左營波 字 5 號		雍正	7.7.26 夜	1729			飄擱鎮岸 擊碎	√				0			√	
台協右營澄 字 8 號		雍正	7.7.26 夜	1729			鎮岸附近	√				0		沉否未明	√	
台協右營澄 字 16 號		雍正	7.7.26 夜	1729			鎮岸附近	√				5		遭風未碎	√	
年字 5 號	哨船	乾隆	57.6.25 晚	1792		把總管 帶福寧 中左右 三營弁 兵 130 名來台 換班	鹿耳門不 遠洋面					7	船身擊破 餘未詳 135 受釘 傷	在廈出口	√	
船戶金瑞珍	商船	乾隆	57.8.15	1792		配戴督 標等營 班滿換 回班兵	鹿耳門外 洋面					44	未詳		√	
船戶杜榮華	雙桅 商船	嘉慶	15.6.25 夜三更	1810	廈門→ 台灣	渡載班 兵來台 換戍	馬鬃隙外 洋					105	未詳	初遭東北後轉 西南風	√	
金字 8 號	哨船	未詳	未詳	未詳		載運台 灣餉銀 47 鞘赴 台	鹿耳門招 口					?	未詳		√	
水師提標前 營管駕年字 5 號	哨船	嘉慶	7.11.8	1802	大擔門 →台灣	渡載班 兵	澎湖洋面	緦身大洋	√			3			√	
艦舩營順字 16 號	哨船	道光	18.7.14 夜四更	1838		台廠修 竣採駕 回營	鹿耳門外 洋馬鬃 隙					1	未詳		√	
艦舩營順字 13 號	哨船	道光	18.7.14 夜四更	1838		台廠修 竣採駕 回營	二鯤身外 洋					1	未詳	是船甫經修竣 當未佩帶軍械 自安平港出口	√	
澎湖右營鞏 字 8 號		道光	25.6 初旬	1845			安平							泊於安平 風 漂擱淺	√	
台灣北部																
澎湖水師右 營寧字 4 號		雍正	7.	1729			龜頭海濱	√	√		12	4			√	
淡水營波字 4 號	哨船	嘉慶	6.3.18	1801		管駕赴 廠拆造	淡水所屬 中港外洋					4	槓具漂流 無蹤	由八里坌出口	√	
台協中營平 字 11 號	哨船	嘉慶	20.6.26 二更後	1815	鹿仔港 →	開駕北 洋巡緝	在大突溪 擱淺							船身被浪 擊漏尚堪 修葺	未沉	√
不明																
澎湖水師右 營寧字 15 號				1729				?	√			?			√	

船戶何全成	商船	乾隆	8.5.23 夜	1743		抱解盃 甲赴省 修理		金門外洋 稷稿山遭 風飄衝塔 子擊碎	√			3				√
澎湖水師左營	戰船	乾隆	26.7.29	1761		赴台運 米			√			22				√
		乾隆	43.9.9	1779	福建→				√			4		※4人隸澎右營		√
船戶黃錦發	商船	乾隆	54.7.3.4	1789	澎湖→				√							√
澎湖右營綏字18號	哨船	乾隆	57.9.17	1792	澎湖→ 台灣	赴台領 駕			√			18				√
		乾隆	58.10.10	1793		因公出 洋			√			1		※澎湖左營船		√
		乾隆	58.11.15	1793		因公出 洋			√			3		※澎湖左營船		√
		乾隆	59.4.7	1794	福建→ 台灣				√			1		※澎湖水師協 標左營船		√
		乾隆	59.9.2	1794	台灣→ 福建	兵丁內 渡			√					※澎湖左營船		√
		嘉慶	4.9.~	1799		巡哨			√			59		澎湖協左營游 擊帶兵丁行哨		√
金字1號	哨船	嘉慶		1803		帶領弁 兵護送 運餉餉 船	未詳					?	未詳			√
	商船	道光	9.4月以 前	1829								1+				√
		道光	9.12.1	1832	廈門→ 鹿港			暹羅洋面	√					澎湖通判烏竹 芳赴任		√
		道光	15.~	1835	金門→ 澎湖			安南思義 府	√	√				鄉試後返澎舉 子		√
		道光	17.7月以 前	1837										澎湖把總李鍾 祺在洋遭風		√
綏字15號		道光	21.12月 以前	1841												√
水提前營年 字3號	哨船	道光	同上	1841												√
〔英〕	汽船	咸豐	9.~	1859			火燒礁							姑婆嶼東北角 30哩		√
Filensburg 〔丹麥〕	縱帆 式三 檣帆 船	光緒	8.~	1882.10.~			Table Is.									√
〔中國南 澳〕		光緒	9.8.~	1883			花宅鄉沿 岸					7		八單人陳茂松 救起		√
Henrik Ibsen〔挪 威〕		光緒	9.~	1883.1.30	廈門→ 台灣			Pehoe								√
畝傍號〔日 本〕	汽船	光緒	12.~	1886.12~				王公礁附 近								√
澎湖水師右 營寧字2號	哨船	?	?	?		赴省請 領硝磺 鉛子自 廈裝配	?	?				?	?	在洋漂失		√
水提後營清 字1號	趕繪 船	?	?	?		配載台 營軍裝 交收事 竣出口 內渡	未詳					30	未詳	由鹿耳門出口		√
綏字1號	未詳	?	?	?		?	?									√
綏字3號	哨船	?	?	?		運台灣 餉銀47 鞘赴台								同上 被風打 回廈門未沉		√
善字3號	哨船	?	?	?	鹿耳門 →	出口前 往北洋							船多括損	遭風未沉		√

善字 4 號	哨船	?	?	?	鹿耳門 →								同上	同上		√
善字 12 號	哨船	?	?	?	鹿耳門 →								同上	同上		√
清字 3 號	哨船	?	?	?		解送軍 火藥來 台交收								遭風未沉		√