

李約瑟 著

陳立夫主譯

# 中國之科學與文明

第十一冊 航海工藝 (上)

譯者 金龍震、楊傳琪  
校者 林纒民、~~林~~拓

中華文化復興運動推行委員會編譯  
「中國之科學與文明」編譯委員會編譯  
臺灣商務印書館發行

# 中國之科學與文明編譯委員會說明

本書第一冊出版後，本會總編輯陳立夫先生于六十一年二月九日寄贈原著者李約瑟博士二冊，附函表示歡迎其批評與建議。李約瑟博士于三月八日自英國劍橋復函，譯附如下：

臺北國立編譯館轉陳立夫：本年二月九日尊函，敬悉。承惠贈「中國之科學與文明」第一卷漢譯本一冊，亦收到，匆匆拜讀一遍，萬分欣喜！譯本之編排與版式，極便于閱讀；字體及封面等，又清晰悅目，良堪讚美！以下各卷，原書頁數，有較第一卷頁數超出兩倍以上者，其譯本似須分裝二至數本，始能與第一卷譯本相配合。弟本人及合作者得親睹此書終能以漢文面目問世，實感覺獲有無可名狀之愉快，願借此機會向先生致最懇切之敬意！

李約瑟（英文及漢文之簽名）

李約瑟博士建議以下各卷原書頁數較多，其譯本可分裝二至數冊，以與第一冊相配合，此項意見，至為恰當，因此，本會決定將原書自第二卷（Vol. II）起之譯本分裝如左：

第二冊——原書第二卷 8 至 13 章科學思想史

第三冊——原書第二卷 14 至 18 章科學思想史（續）

第四冊——原書第三卷19章數學

第五冊——原書第三卷20章天文學

第六冊——原書第三卷21至25章氣象、地理、地質、地震、礦物等學

第七冊——原書第四卷26章物理學

第八冊——原書第四卷27章機械工程學

第九冊——原書第四卷27章機械工程學（續）

第十冊——原書第四卷28章土木及水利工程學

第十一冊——原書第四卷29章航海工藝

至以下各卷，俟付印時再行酌分，以資配合。至于章節等之數字，仍用原書1. 2. 3. 及（a）（b）（c）等爲序，以便利讀者查閱及對照原書。

本書內容廣泛，參考書籍多不易查考，本會對於譯述審校工作，雖曾深切注意，力求正確；但以限于事實，錯誤仍恐難免。尤以科學技術名詞及人名地名之翻譯，或與標準譯名不符，或一名數譯，致前後歧異。第一冊問世後，曾承吳大猷、華谷月、陳良佐、王家儉、陸寶千、鄭亦同諸先生惠賜評述，指出若干錯誤之處，至深感激，本會當即編印勘誤表，附入未出售之書內，藉資補救。此後陸續出版之譯本，更望各方學者多予批評指教，本會自當虛心接受，力謀改進。

# 第十一冊 目錄

## 作者小引

## 29 航海工藝

a 導言	一〇
b 比較形態學及航行船舶的演進	一〇
c 帆船與舢舨的構造特點	四一
(1) 船型樣品	四一
(2) 技術名詞	五三
(3) 船殼形式及其重要性質	八三
(4) 水密艙區	九一
d 中國船舶的自然發展史	九七
同源與混合	一一七

e 語言學與考古學中的中國船

(1) 從古代到唐朝

一三三

(2) 從唐到元

一三五

(3) 從元到清

一八七

(4) 彼等航行的水域

二二七

(i) 三寶太監

二四五

(ii) 中國與非洲

二四八

(iii) 航海王子——亨利

二六四

(iv) 對照及比較

二九四

(v) 船長與皇帝分歧

三〇七

(vi) 動機、醫藥及統治

三四二

(vii) 中國及澳洲

三五二

(viii) 中國與哥倫布以前的美洲

三六七

f 控制(I)，航海術

三七七

(1) 導航技術的三個時代

四一一

(2) 在東方海上的星體、羅經及航行指南

四三一

(3) 地球儀……………四九七

圖表

圖九二七	在蘭州附近一艘羊皮筏上橫渡黃河……………	一九
圖九二八	臺灣及東南文化區域的航海帆船……………	三三
圖九二九	圖書集成中的竹筏圖……………	三六
圖九三〇	兩艘在四川雅江巨大竹筏……………	三九
圖九三一	應用於以鸞鷲捕魚的竹筏船隊……………	三九
圖九三二	「麻秧子」，揚子江上游的內河船……………	四二
圖九三三	一艘麻秧子的模型……………	四三
圖九三四	典型的中國船楫……………	四六
圖九三五	沙船或江蘇貨船……………	四七
圖九三六	一福州撐篙帆船或木材運輸船的船首圖……………	五〇
圖九三七	一杭州灣貨船（紹興船）的船首圖……………	五一
圖九三八	汕頭貨船甲板……………	五四
圖九三九	西元一七五七年琉球國志略中的航海帆船……………	五九

圖九四〇	杭州附近錢塘江上的一小型三桅貨船	六二
圖九四一	平底船圖	六五
圖九四二	廠面分形圖	六六
圖九四三	明初大運河的漕舫	六八
圖九四四	船體水面部份水平縱截面圖	八四
圖九四五	主肋骨頗爲向前的船殼圖	八五
圖九四六	添繪有魚的船身圖	八七
圖九四七	一正在香港船廠修理的中國南部貨船左舷後部照片	九二
圖九四八	在四川自流井待貨的若干鹽運船	九九
圖九四九	武經總要上之戰船	一〇四
圖九五〇	武備志中江蘇風格的小戰船圖	一〇六
圖九五—	四川中部自流井檣船的歪頭	一一三
圖九五二	四川東部涪州的歪屁股船	一一三
圖九五三	「歪屁股」船的模式	一一四
圖九五四	作戰用的十六世紀後期的聯環舟圖	一一六
圖九五五	古埃及兩種主要的船型圖	一一九

圖九五六	古埃及第VI王朝古墓的 <i>Herman</i> 船模型	一一一
圖九五七	晨霧中在麗江上自桂林順流而下的帆船	一一一
圖九五八	香港的龍舟競渡	二六
圖九五九	前漢時代青銅器上的樓船圖	一四六
圖九六〇	中南半島 <i>Dôngson</i> 銅鼓上的戰船	一四八
圖九六一	在長沙從一前漢王侯墓中掘出的木船模型	一五〇
圖九六二	紅陶製成的古墓模型船	一五三
圖九六三	灰陶製成的古墓模型船	一五三
圖九六四	前圖模型的船艙正視圖	一五五
圖九六五	九六三圖模型的(從上)下視圖	一五五
圖九六六	一在北江上曲江縣的廣東船圖	一五七
圖九六七	<i>Ajanto</i> 式船	一六九
圖九六八	敦煌石室壁畫中最大的船	一七三
圖九六九	孟加拉的 " <i>Malar Panshi</i> " 船	一七五
圖九七〇	一佛教石碑上的船舶雕刻	一七六
圖九七一	錢塘江的木材貨船	一七七



- 圖九七二 在一唐朝青銅鏡背面所描繪的怒濤中船舶……………一七八
- 圖九七三 從爪哇 Borobudur 大廟浮雕攝取的典型印尼船舶……………一八一
- 圖九七四 約西元八〇〇年 Borobudur 廟浮雕中另一不同型式的船舶……………一八一
- 圖九七五 在西元約一一八五年 Jayavarman VII 世高棉安哥古城貝雲式船上雕刻的中國商船……………一八九
- 圖九七六 在清明上河圖繪畫中的一艘載客帆船……………一九五
- 圖九七七 描自加泰隆尼人一三七五年繪製的世界地圖上的中西船圖……………二一六
- 圖九七八 Fra Mauro 於西元一四五九年所繪世界地圖上的中國及西方船舶……………二二〇
- 圖九七九 西元一三七七年的官府巡邏船……………二三一
- 圖九八〇 西元一九六二年在南京附近發現的真正舵柱的尺寸……………二三五
- 圖九八一 龍江船廠志南京近郊造船廠平面圖……………二四〇
- 圖九八二 沿東非沿海大量中國瓷器碎片圖……………二七三
- 圖九八三 從東非沿海發現的若干中國錢……………二七五
- 圖九八四 廣輿圖內世界地圖中非洲的南部……………二八一
- 圖九八五 Yi Hoe & Kwón Kún 的韓國世界地圖歐洲及北非部份……………二八四
- 圖九八六 五桅百吉利貨船圖……………三二〇

圖九八七	在威海衛一中等噸位五桅貨船	三一
圖九八八	中國最古的歐洲船圖	三一四
圖九八九(a)	第十五世紀，中國人及葡萄牙人之發現及航海比較地圖	三一六—三一七
圖九八九(b)	第十五世紀中國人與葡萄牙人航海並發現方面之氣象及海洋背景	三一六—三一七
圖九九〇	「證類本草」中的一頁	三五九
圖九九一	中國道教小塑像	三七二
圖九九二	「圖書集成」上的熱帶侏儒圖	三七六
圖九九三	中美洲高度文化分佈圖	三八六
圖九九四	武備志卷末航海圖之一	四四六
圖九九五	一在中國應用之「船用砂漏」	四五六
圖九九六	用以測量星體高度而應用之 Kanai	四七〇
圖九九七	中國航海天文圖解，「定海廳志」中之「北極出地圖」	四七八
圖九九八	原始之「北極出地圖」赤緯平行線圖解	四八〇
圖九九九	北極高度圖	四八五
圖一〇〇〇	航海星座記載	四九四

圖一〇〇一	中國地球儀；大衛地球儀	五〇三
圖一〇〇二	中國地球儀；Rosthorn 式地球儀	五〇七
圖一〇〇三	一在 Rosthorn 地球儀上澳大利西亞較接近的觀察圖	五〇九
圖一〇〇四	在 Rosthorn 地球儀上中國的一較近觀察圖	五一〇
表七一	船舶構造發展圖	一二

## 29 航海工藝(上)

### (a) 導言

路易·勒康 (Louis Lecomte) 在十七世紀後期寫道〔註〕：

「航海」是顯露中國人才智的另一方面。我們沒有在歐洲經常看到像現在所能看到的如此幹練而勇敢的海員；先民們不願獻身海上；在海上，一個人必須有一段長時間見不到陸地。（因為是時他們還不知道羅經的用法）在他們計算裡可能有錯誤的危險，使得所有的領航人員謹慎而又小心。

有些人，認為中國人在教主耶穌降生以前，早就航行過印度洋所有的水域，並發現了好望角；也許是可能的，但較更肯定的是：從所有的古蹟中，他們已經常常有很堅固的船；雖然他們還沒有完備的航海術，沒有比在科學上的成就更多，然而比起希臘人和羅馬人來，在這一方面，他們懂得的要多得多了；並且在這一段日子裡，他們航行得就像葡萄

〔註〕 Louis Lecomte (1); p. 230。

牙人一樣地安全。」

我們希望在本書終了時〔註一〕，此一評述的顯著公正性可以出現。在本書的前段，我們曾經站在，至少沉思於，昆舍（Quinsay）及澤通（Zayton）橋上，并且分擔（即使僅僅是想像中）那些人的憂慮，他們千百年來戒備着那會沖擊他們的河堤與閘門的海水與河流。現在却是一個適當的時機，讓我們登上中國船舶，放乎中流，看看中國水手們在航海及造船的技術發展過程中曾經扮演甚麼角色。

船和艇確會常常在本書前文中被提及。在戰國時代，莊子談到過他們的小船〔註二〕，這種小船，一個人就可以搬動。在梁國，商船上帶有玻璃透鏡〔註三〕；稍後，關尹子的作者曾盛讚水手們的海上經驗談〔註四〕。宋代，我們找到了在航海時使用磁羅經的證據〔註五〕

〔註一〕 Rudyard Kipling 一位不喜低估西方優越的詩人，在他的航海故事詩〔單桅船與大帆船〕中，雖然表現得不同，但是一樣地有力。（定本，p.738）

〔註二〕 見前，10 (d) (3)。

〔註三〕 見前，26 (g) (5) (iii)。

〔註四〕 見前，10 (d) (5)。

〔註五〕 見前，14 (a) (6)，16 (e)，22 (d) (5) (ii)，(d) (6)，(e)。

，這在後面將再詳加研究〔註一〕。明代的海上功業，更是不止一次地述及〔註二〕。我們會經不止一次地感覺到，中國人絕不是一個航海民族的這種常被接受的觀念，一定有些錯誤。

我們的目的，現在必須儘可能將中國的大帆船〔註三〕，與舢舨〔註四〕，置於世界其他

〔註一〕 見前，26 (5) (i)。

〔註二〕 見前，6 (j) 歷史導論，及 22 (6) (d) 地理節。

〔註三〕 〔Junk〕一詞用之於中國船，是根據最古老之一的歐亞字彙 Yule & Burnell。出現在 Odoric of Pordenone 西元一三三〇年及 Ibn Battūta 西元一三四八年的遊記中，在 Catalan Atlas (西元一三七五年，見下文 (e) (2) 中) 則作〔*lūchi*〕。無疑是由中國話的 *Chuan*，船 (廣東話 *Shuen, Shea*)，或其同源的爪哇及馬來語 *jong* 及 *ajong* 演變而來。它不可能從 *tsung* (鯨) 字變來，鯨意指一個船隊或分隊 (包邊彭)，參考下文 (e) (4) (i)。

〔註四〕 舢舨一詞，一般說法係 *sau-pan* 的聲音演變而來，意指〔三塊木板〕。在西方語彙中，係屬一種地區用的借用詞；在中國，小船更普通的稱謂是艇子或划子。Peri (2) 認為舢舨一詞首次出現於中國書中，是在十七世紀後期，用來指澎湖列島一帶登陸用的小艇，若干中國學者則認為是馬來語，而現代研究東南亞的權威學者，則同等地確信係屬中國用語。Peri 相信，它是源於與美哥倫比亞印地安人用來稱呼小艇的 *chamban* 一詞，被西班牙人經菲律賓西向橫渡太平洋而帶過來的。不過這種傳播想來也可能經由其他的途徑，或僅屬偶合，因為 *Aurousseau* (3) 就會成功地在第八及第十三世紀的中國詩裡面找到舢舨一詞的一些例子。此外，我們還可以加上在西元一二七四年杭州的吳自牧墓誌裡明確地用舢舨船來稱呼漁船) 夢梁錄十二章，十五頁)。我們還發現 *Old Hirth* (16) 在很久以前就注意到這一點，見

地區所發展的船與艇中所應處的關係位置。中國的航海工藝史，如不用比較方法來發掘這種文明的特殊貢獻，則其意義殊微。中國的航運，一般的想法，誠然與其他地區的水上工具有着很大的差別，但他們確實有其顯著的特性。是否在時間上領先、也意味着（即使僅僅在觀念上）向其他民族的傳播，是一個問題；這個問題，現在再度尖銳地掀起來，而其最終答案也許仍無法得到。研究分與合的人類學家和工藝史學家、對於船與船上機具應當給予更多的注意，因為這些資料，雖然高度複雜〔註一〕，却常常出奇地正確；其複雜性可能正有助於減少重複發明或同時發明之相似可靠性〔註二〕。

〔註一〕 前文引自南湖記（二章四 a 頁）成於西元二二〇年的詩。可能這才是真正的水手用語的非常偶然見之於書的一部份。關於這種一般情形，稍後，我們還會再加說明（見下文 (c) (2)）。

對於沒有海上經驗的人而言，必須承認，那些航海的特殊化的術語，的確是相當令人討厭的。好在有很多字彙可以利用，例如：Jal (2); Gruss (1); Ansted (1); Courss (1); Adm. Smyth (1) 及 Layton (1)。

〔註二〕 Sir Walter Raleigh 曾經想到過這種事。……不論是誰發明了那些航行在多腦河，高盧的獨木舟，但我確信，美洲的印地安人從來沒有和這些國家通商來往過。可是信佛洛比諸海峽 (Frobishers straits) 到馬加倫海峽 (straits of Magalaine)，都會發現過這種船，在有的地方，亦曾發現這種長度的船，蓋因余曾經看到一邊要用二十只槳來划的這種船。其真的道理是：不論各民族相距多遠，他們都是有理智的生物，會自尋快樂，有着相同的想像力與幻想，發明了用他們自己的方法及材料做成的相同的東西。

我們再繼續研究下去的時候，供給我們有關航運資料的中國書籍，將說明一切。可是我們只能從目前尚未充份發掘的浩瀚典籍中選取很少的一部份。已收集的資料來源，事實上很多而且很雜，然而不同於其他像農業，醫藥等技術項目，有系統的航海著作，在中國固有文化裡並沒有出現過，至少沒有把它們付印〔註一〕。現在讓我們簡要地看一看中國文學裡所必須注意的種種，首先想到的是術語，然後接着下去是：一般航運概況，航海，及造船〔註二〕。

古代的字典與叢書〔註三〕，自然是海事名詞的原始寶藏。而所有各時代的辭典編纂者及當代潮流趨勢，可能亦有用處，如玄應及慧琳和尙在第八世紀所著的一切經音義，即屬明證。一千年後，關於海事人員及其作爲的研究，仍然繼續着，當時在十八世紀末，著名學者洪亮吉著作了一部討論航海術語的書：釋舟。除語文外，并發展一種圖解的傳統，特着重戰船，商船則次之，無疑地因前者爲官方所重視，而後者則可以自己料理之故。最古老的圖解，是西元一〇四四年曾公亮的武經總要，不過正如我們將看到的，有關這些船的撰述要早得多，還可以追溯到西元七五九年編輯成的太白陰經。而曾氏的著作則確屬一個轉捩

〔註一〕 例如西元一九六一年中國叢書總錄，在有關項目中，僅找到三或四種最近的小冊子。

〔註二〕 在以下各節中所提到的書籍的中文名稱及其作者，在以後詳細研究到他們的時候，將再提到。

〔註三〕 如爾雅、方言、說文、廣雅等等。



點，不僅是以後一系列水師書籍中航圖的主幹，如西元一六二八年的武備志，同時也大量繼承了古籍中水師部份的精華〔註一〕。這些船圖，以後在十八世紀時被蒐集在日本書中〔註二〕，并與島國文化相結合，形成了截然與傳統造船不同的船型。

關於某一類船運或其他另一類船運的記事，在中國歷史著作中，無論是歷代的正史，或據正史而編纂的著作，幾乎俯拾即是，或見諸野史如唐語林，或見諸私家學者的札記〔註三〕。而後者中尤以撰寫於西元一一一九年之萍州可談最爲出色。作者的父親，曾經做過市舶使，後來做到廣州知府，在十一世紀後期的幾十年中，彼一直在和沿海的海上生涯打交道。十分自然地，在記載外國的文獻中，也有許多關於航運的資料，可據以描述這一類的事，像與朝異物志及吳史外國傳兩者就保存了很多重要的資料。再如西元一二二四年徐兢出使高麗的紀事〔註四〕，也是如此。在上述各書中，均未包括中國的海船，但在十八世紀周煌訪問琉球羣島時有關人種方面的琉球國志略裏面則有一些（圖九三九）。

〔註一〕 如三才圖會（西元一六〇九年），圖書集成（西元一七二六年）等等。

〔註二〕 如西元一七〇八年西川如見的華夷通商考，或更佳的如西元一七六六年的金澤兼光的和漢船用集當一八〇八年木本正榮著手撰寫軍艦圖說時，也是西方工藝浪潮橫掃而入的時候。

〔註三〕

當然，從衆多水師戰略戰術，水師軍務及商務與經濟資料中挑選船舶的技術資料，有其困難。

〔註四〕 宣和奉使高麗圖經，完成於西元一一六七年。