

542814

59231

7549

科學圖書大庫

模型實用與理論技術叢書

譯者 陳喜棠

徐氏基金會出版

科學圖書大庫

模型實用與理論技術叢書

譯者 陳喜棠

徐氏基金會出版

科學圖書大庫

模型實用與理論技術叢書(-)

艇 與 船

徐氏基金會出版

我們的工作目標

文明的進度，因素很多，而科學居其首。科學知識與技術的傳播，是提高工業生產、改善生活環境的主動力。在整個社會長期發展上，乃對人類未來世代的投資。從事科學研究與科學教育者，自應各就專長，竭智盡力，發揮偉大功能，共使科學飛躍進展，同將人類的生活，帶進更幸福、更完善之境界。

近三十年來，科學急遽發展之收穫，已超越以往多年累積之成果。昔之認為若幻想者，今多已成爲事實。人類一再親履月球，是各種科學綜合建樹與科學家精誠合作的貢獻，誠令人無限興奮！時代日新又新，如何推動科學教育，有效造就科學人才，促進科學研究與發展，尤爲社會、國家的基本使命。培養人才，起自中學階段，此時學生對基礎科學，如物理、數學、生物、化學，已有接觸。及至大專院校專科教育開始後，則有賴於師資與圖書的指導啓發，始能爲蔚爲大器。而從事科學研究與科學教育的學者，志在貢獻研究成果與啓導後學，旨趣崇高，彌足欽佩！

本基金會係由徐銘信氏捐資創辦；旨在協助國家發展科學知識與技術，促進民生樂利，民國四十五年四月成立於美國紐約。初由旅美學人胡適博士、程其保博士等，甄選國內大學理工科優秀畢業生出國深造，前後達四十人，惜學成返國服務者十不得一。另曾贈送國內數所大學儀器設備，輔助教學，尚有微效；然審情度理，仍嫌未能普及，遂再邀請國內外權威學者，設置科學圖書編譯委員會，主持「科學圖書大庫」編譯事宜。以主任委員徐銘信氏爲監修人，編譯委員林碧鏗氏爲編輯人，各編譯委員擔任分組審查及校閱工作。「科學圖書大庫」首期擬定二千種，凡四億言。門分類別，細大不攸；分爲叢書，合則大庫。爲欲達成此一目標，除編譯委員外，本會另聘從事

翻譯之學者五百餘位，於英、德、法、日文出版物中精選最近出版之基本或實用科技名著，譯成中文，供給各級學校在校學生及社會大眾閱讀，內容嚴求深入淺出，圖文並茂。幸賴各學科之專家學者，於公私兩忙中，慨然撥冗贊助，譯著圖書，感人至深。其旅居國外者，亦有感於為國人譯著，助益青年求知，遠勝於短期返國講學，遂不計稿酬多寡，費時又多，迢迢乎千萬里，書稿郵航交遞，其報國熱忱，思源固本，至足欽仰！

今科學圖書大庫已出版一千餘種，都二億八千餘萬言；尚在排印中者，約數百種，本會自當依照原訂目標，廣續進行，以達成科學報國之宏願。

本會出版之書籍，除質量並重外，並致力於時效之爭取，舉凡國外科學名著，初版發行半年之內，本會即擬參酌國內需要，選擇一部份譯成中文本發行，惟欲實現此目標，端賴各方面之大力贊助，始克有濟。

茲特掬誠呼籲：

自由中國大專院校之教授，研究機構之專家、學者，與從事工業建設之工程師；

旅居海外從事教育與研究之學人、留學生；

大專院校及研究機構退休之教授、專家、學者

主動地精選最新、最佳外文科學名著，或個別參與譯校，或就多年研究成果，分科撰著成書，公之於世。本基金會自當運用基金，並藉優良出版系統，善任傳播科學種子之媒介。尚祈各界專家學人，共襄盛舉是禱！

徐氏基金會 敬啓

中華民國六十四年九月

譯者序

本書為技術作業之數學課程，編成一定進度。專敘述船艇模型之製造，分為實用與理論兩部分。其中有各種製造方法及施工程序與使用之材料，均分別說明其優點和缺點。製成之各式模型應加以試驗，斷定何種型樣在水上行駛最為適當，使學者有深刻印象。其次採用之驅動器及安裝方式，如何達其最恰當之運用，使船艇能達最高作業效率。均有詳細啓示。理論部分，由最基本之浮沉原理以至船艇航行之平衡穩定性等等，加以條析縷述。學生極易了解而建立良好之基礎，可啓發其智慧，發揮其創造能力而收成效。

陳 喜 棠 66年十月

原 序

編者爲避免讀者對本書了解之困難，溝通求知之障礙，少用新創立之技術專門名詞，以通俗者爲主。假如對此有困難時，則運用其範圍內而曾確定單元意義之外國名詞。吾等情願負此不科學化方式之指摘。書中刊出之照片對教學課程方面亦難臻週全，諸祈見諒。

本書編著之唯一目的，爲供教師主要課程之實用補助。舉出各種實例均曾在學校試驗。利用今日之材料，工具和儀器均可以極少時間和費用達成。草圖及照片尤可供教師在教室中增加構造船艇之信心。

實習工場之最高目標，爲使學生能製成船與艇之式樣及適當性能之研究試驗，但對於此種問題，早有豐足資料可供參考並且不限於海港作業之地區，是故教導方面不須多費心機。

以往學生對於船艇模型之構造，爲適應原有傳統之船塢形式，採用複雜而且費時之構造方法，完成一隻模型常須整年，對此均有恐懼心情。吾等體會此種構造方法，卽如垂直與橫向兩種層次之構造方法及條板，舷側板，船肋和依模型製造方法，均欠妥善，而放棄敘述。上述方法雖在構造模型組合上有可仿效之處，但在現代之學校技術課程中則不再予講授。

今日效用之模型是依照模型定理在短時間內完成，學生接受船浮體之講述，實驗、試用、分析及理論上之引述課程，甚易了解專門技術範圍之基本原理。

因此理論部分未行放棄，而作爲爲實用上理解之補充。教師在課程中授予何種程度，可全由自己決定，亦只有老師明瞭班中之程度。

理論方面有幾部分，例如駛帆之理論，遙控模型之理論，則因遠超本書範圍，未予敘述。但教師可對此作摘要之提示。

編者 一九七四年一月

目 錄

譯者序	模型之修整..... 42
	驅動方式之分析..... 48
原 序	理論部分
模型定理	船如何能浮起? 50
作業實例	水壓力..... 52
1. 以化學材料桶製成之船艇	物體下沉之深度計算..... 52
..... 5	船空位..... 54
2. 以發泡塑膠材料製造艇模	船重心..... 56
..... 5	船之軸心，運行和傾斜..... 57
3. 以平板材料製艇模..... 14	穩定性和平衡..... 57
艇型之試驗..... 19	排水與滑走兩種船艇..... 66
艇之造型方法..... 24	螺旋推進器..... 68
艇模之驅動裝置..... 36	漩渦真空..... 72
	舵..... 73

模型定理

今日之學生，除極少數外，均難有機會製造一條完整之艇隻或水上行動之工具並加以駕駛。因此校中有關講述浮體方面（船、艇）之課程均用模型體教授。

吾等所以應研究模型定理，否則教授時易遺漏其確切資料。

船與艇之模型均為實際之縮小技術構造。學生依此比例尺度縮小仿造之船艇模型，對技術方面共同相關之功用，少能完全達其期望之識別。製成之模型常可觀出其與原型之偏差比例和外觀。

對於依照比例尺度仿製之船模型，幾十年前在漢堡工場教導時，早已有學生不顧老師之權威，改變其結構計畫。根據模型不切實之作用，依自己之構想修改。例如有一種情形，加強其結構達九倍之多。

學生在直覺方面領悟模型定理並加以運用。雖依原船為比例定其模型之大小，但仍有其他因素應考慮，因此模型與原有之技術生差異。原物；如船，艇與飛機等均是因人操作或駕駛，反之，效用之模型則本身應有穩定之構造。遙控之設備亦只能在一定大小之模型始能裝配。是故人員（駕駛員，飛行員）之直接作用，只能以模型式樣作仿效。

模型定理之意義簡單釋為：每一生物和每一物體只能在有限度之量度內放大或縮小，而不致改變其結構原則。

茲由數學方面舉出數例敘述之：大動物必須比小者較笨重。陸上大動物有不能超越之一定上限。最大之動物，譬如鯨魚，只能賴水中之浮力而生存。大動物之重力比之是一種缺點。大象跌落兩公尺之深處不能無損傷。反之，一隻老鼠可以由教堂屋頂跌落而無傷害。風力之作用亦可使蜘蛛碰及厚鉛。相似情形好似在水中之動物，水馬（Wasser Lauter）即可在水上跑走。

小動物亦可被雨點擊斃，因為潤濕面積之重量數倍其本身之重量。反之，較大之人，則所佈之雨點少於體重之 17 %。

小形動物比之大者完全有不同作用之組織（呼吸，血液循環，新陳代謝。眼睛等等）。

非生物亦有模型定理，例如天上星球物體。其中最小者為隕星，可能有一公厘至幾百公尺直徑大之形樣。星球則有幾千公尺者，而必須假定為圓球形，因為球形在最小空間有最大之物質結合。

2 模型實用與理論技術叢書(一)

模型定理為一種幾何學之構想。吾等可以一各邊有一公分長之正方形物體與一各邊有十公分者相比較。



圖 1

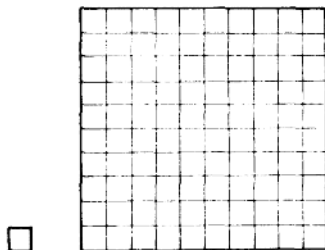


圖 2

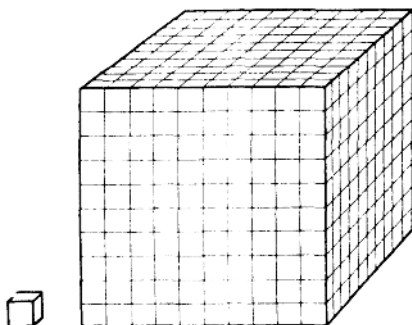


圖 3

正方形之各邊比例為 1 : 10 (線式比例, 圖 1)。

兩正方形之面積比例為 1 : 100 (平方之線式比例, 圖 2)

兩正方形之體積比例為 1 : 1000, 亦為質量與重量之比 (三次方之線式比例, 圖 3)。

此種明顯之數學定理是對每一種比例尺度之縮小或放大均見效用。吾等製造艇與船之模型不能對此忽略。

前有兩點再予說明：船模型之製造不能以圓弧形之船頭作為改善其行駛性能。圓弧形船頭對水流作用只能在大船生效。相似者為僅有 20 公分長之

帆船模型作爲帆船行駛之效用，亦爲不妥。過小之模型尺度，即有巧妙之技術方法亦難有航線穩定之功效，因易被水上密接之空氣湍流所阻。

跑艇與模型跑艇之比較：此模型行駛最高速度時只仍有兩浮體之尾端和螺旋推進器接觸，形成三個支承點。艇體爲簡單之三合板箱型。爲避免受引擎高轉數時之振動，其構造比之正常輕式滑動艇隻爲格外堅固穩定。推進器爲兩葉型者，葉片斜度甚大。在全速行駛時，只有一半浸於水中。此艇裝有一種

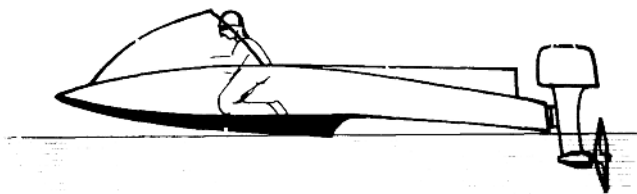


圖 4 典型跑艇之型樣 (附滑式跑艇)。此艇滑動在前滑與艇尾兩部份。駕駛人跪於艇首。艇之速度每小時達 150 公里。



圖 5

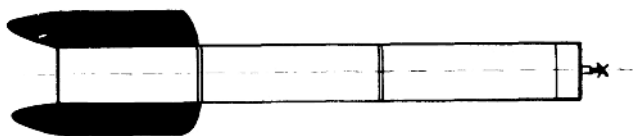


圖 6 伊存奧·馬爾華特氏 (IVO Malfatti) 之跑艇模型。跑艇模型之長度：80 公分。

4 模型實用與理論技術叢書(一)

10 cm³ 之引擎，最高時速達 156 公里。

例如此跑艇模型（三支承點）與正常之跑艇（階節式）相比較，顯然可察出其結構之差異，尤其是在高功率之要求方面，兩者之間差別更大。（參閱模型定理）。

作業實例

1. 以化學材料桶製成之船艇

此種作業特別適合於國民學校之學生。材料極易取得，亦不難加工。每家拋棄之各種型式塑膠瓶及塑膠桶均可運用。此外飲料之塑膠管，螺絲接頭，塑膠袋等亦可採用。膠接料為各種黏膠，但瓶桶等料須先用清淨劑澈底洗滌清潔，使能達可靠之膠接。使用工具為剪和刀，浮體試驗則以桶在水中為之。

搜集之材料，不必分類，任憑小學生自行選擇適當者工作。對國民學校學生，首先不以船之功用為先導，而是在製造階段中如何形成船身之輪覺。老師在工作上過多細節之指導，反有阻其智慧之啟發。教學之補助只限於需用之技術方法。

假如學生製就之船能浮起於水面時，可發現其效用上諸多問題。有些船偏於一邊，有些則前頭或尾端下沉之深度不等。

現在對此種共同相關之現象，即應對學生詳為解釋。查出錯誤之原因並使學生能體會領悟。令其自行改善（參閱模型修正之一篇）。（圖 7 至 11）

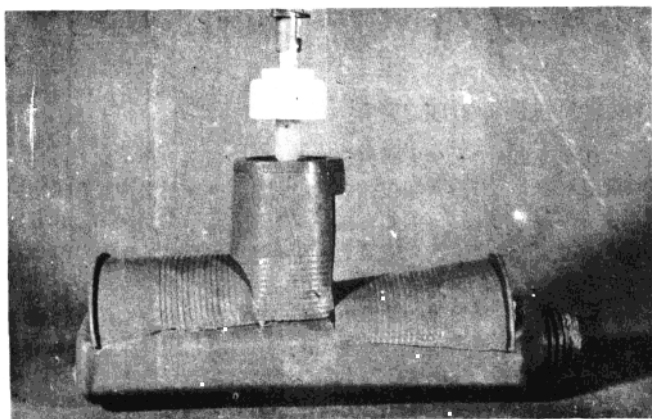
2. 以發泡塑膠材料製造艇模

今日以整塊材料桶構造船模比之以往更為容易並甚省時。採用之材料為發泡塑膠（Styropor）。此料甚易施工，切下之剩餘廢料亦易處理。

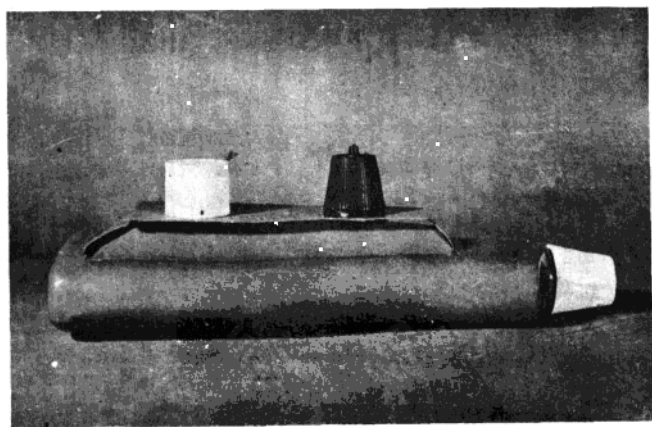
準備之材料為各不同尺寸之方塊塑膠品，黏接是用烏虎牌膠（UHU）或白色膠。但白膠不耐水並須長久時間始能硬化。塑膠之切製是用電器和砂紙為工具。加工時須先以一厚紙板製一樣板，作為切製之準則。施工時以插針固定此樣板（圖 12）。

國民學校學生亦可毫無困難以此種方法切成其船形。利用塑膠切刀同樣可以切製其他製件並黏貼於體上。製件之外邊均須以砂紙加以擦平，使易膠接。製成之船體即可浮於水面。（圖 13 至 15）。

高年級小學生當然對此仍不滿足，而希望船身更趨流線形。於是須再用塑膠刀加以修理，使各邊成為圓弧形，並以砂紙加以磨光。表面可加貼薄紙或塗膠，使其硬化。待乾燥後再加塗漆。此種常加製一裝配室，藉可裝置引

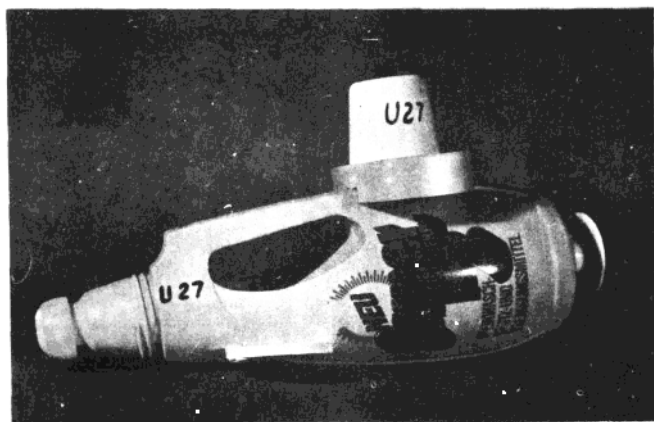


7

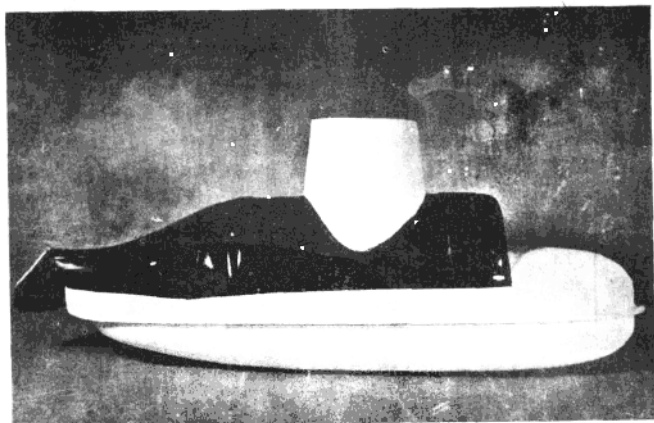


8

6



9



10



圖 11 圖 7 至 11 指出以塑膠桶製成之船艇。

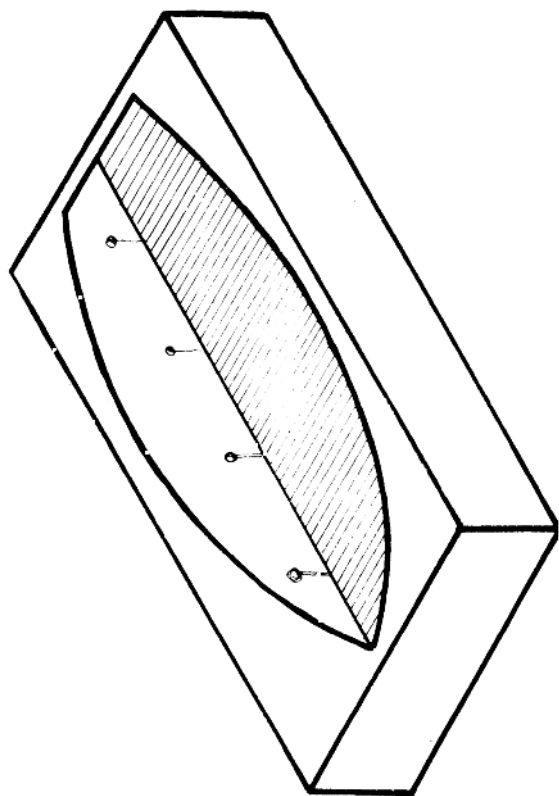


图 12