

台灣造船工業之演進簡史

黃正清* 何政龍**

船舶機械工程學會名譽理事長、成功大學教授*

中國驗船中心 助理驗船師**

一、前言

台灣四面環海，其位置位於北緯22°至25°30'，東經119°30'至122°，北臨日本沖繩，南靠菲律賓，東西分別由台灣海峽和深海太平洋相隔而與亞洲和美洲大陸遙遙相望，擁有1,600餘公里之海岸線，繼承著豐厚的海洋資源，屬於海島型經濟國家。台灣以海洋興國，由本島及澎湖列嶼等七十餘大小島嶼組成，自古即被稱為“美麗之島”，氣候溫和且位於西太平洋海上交通要衝，擁有許多良好港灣，再加上社會安定、人民勤奮且擁有高教育水準等優點，使得台灣在經濟與科技發展程度在東亞地區居於領先地位。然而台灣地狹人稠，缺乏石油等天然資源，經濟發展須仰賴外來原料輸入並將產品輸出到世界各地，因此亟需以運輸成本最低、裝載量最大之運輸工具—船舶來維繫經濟命脈，故而發展造船工業乃穩固國本之首要目標之一。

造船是人類最古老的技藝之一，係倚靠密集技術、密集勞力、密集資本之綜合性重工業—火車頭工業，且又與國防工業、精密工業、電子工業及下游各產業息息相關，因此造船業為國家及世界整體經濟發展之根基，同時也是航運、能源等產業之關鍵，甚至是以維繫海權為目的的海軍之骨幹，與機械工業有著極為密切之關連性。因此對四面環海的海島國家台灣而言，透過教育來培育造船專業人才是非常重要的。

二、造船科技演進概要

隨著時代演進與社會變遷，造船科技的發展是多面向的。從造船演變史言之，現代造船技術隨著科技發展的演化變革總結歸納如下：

1.造船材料方面：自工業革命以來，造船材料從以往利用材料本身的浮力特性(如木材)轉為利用船

體排水量特性的鐵、鋼、高張力鋼等金屬材料；其後為了減輕船體重量、增加船速而採用鋁合金材料；另有隨著石化產業的發展，採用玻璃纖維強化塑膠材料(如FRP、碳纖維、克維拉(Kevlar)纖維等複合材料)，因其強度性能不遜於鋼鐵材料，因此也逐漸為造船業所採用。

- 2.推進動力方面：船舶推進動力從遠古時代採用人力之櫓、槳等工具為主，中世紀則以風帆吸取風力作為動力的帆船時代，到工業革命以後改採機械動力(如：蒸汽機、柴油機、蒸汽渦輪機與燃氣渦輪機等)，及至近代所採用的核能動力(主要用於潛艇，但商船僅有少數幾艘而已)與再生能源輔助動力(如風力、太陽能等)也逐漸應用於船舶動力系統。
- 3.船舶速度方面：現代船舶速度範圍由慢速的排水量型船到高速的快艇、氣墊船(Hovercraft)、水翼船(Hydrofoil)到飛翼船(WIG；船速曾達約500公里/小時，與飛機類似)。
- 4.船舶船型方面：現代船舶船型除了傳統的單體船(Mono Hull)外，另外發展出追求高速度與穩度之雙體船(Catamaran)與三體船(Trimaran，船速介於29節到50節之間)與強化耐波能力的弓型船(Axe-bow Hull)等新穎船型。
- 5.船用機器方面：船用機器可概略分為主機及輔機。主機係含推動船舶航行之機器系統，俗稱主機。其系統包含原動機、減速機、中間軸及軸承、艙軸套管、艙軸(或稱推進軸)、推進器(有螺旋槳或噴水推進器等型式)。由於船舶所用動力極大，故大型船舶常選用熱效率高且可用價格低廉燃料之二行程低速柴油機作為主機；中、小型船舶則選用中、高速四行程柴油機。由於科技進步所致，目前主机的最大輸出功率可達約9萬餘匹馬力，柴油機組之熱效率業已超過50%以上。另對除主機系統外，其餘機電類皆稱為輔機

(Auxiliary Machinery)，亦即除了作為船舶動力的主機外，其餘輔助船舶航行所需之機器皆統稱為輔機，包括柴油發電機組、緊急柴油發電機組、空氣壓縮機(含備用)、冷凍空調設備、貨物裝卸設備、絞機(Winch)設備、操舵機、污油水分離器、穢水處理設備、造水機、燒卻爐、燃油及潤滑油淨油機、起錨機、繫船絞盤、工作機、電鉸機等，其價值約為動力船舶整船價值的60~70%以上。相較於中古時代之帆船，現代船舶因其附屬設備的進步使得船舶運作更加有效率且人性化許多。

6.航海儀器方面：現代船舶所需具備之航行儀器除了一般必備之盒式氣壓計、海水溫度計、天文鐘(Chronometer)、羅盤、航海曆、測程儀、測深儀、望遠鏡、六分儀等外，另外引進許多電子航儀設備，如雷達(分為X波段、S波段等種類)、自動導航設備、風向風速儀、差分式全球定位系統(附電子海圖整合器)、魚群探測器、方向探測器、聲納(全周360度型及180度型側掃描聲納)、船舶自動識別裝置(AIS)、遠距離船舶識別追蹤儀(LRIT)、航程記錄器(Voyage Data Recorder)與電子海圖顯示與資訊系統(ECDIS)、氣象傳真器等，用以預先測知海況、海底及天候之狀況，以便安全而準時抵達目的港口而完成任務，與早期傳統航海費時且欠缺準確度的狀況差異甚大，安全性提高許多。

7.通訊設備方面：現今船舶無線電設備係將全球海域分A1、A2、A3與A4等4種海域，依據全球海上遇險及安全系統(GMDSS)所要求之不同種類海域裝設對應之設備，取消早期SOS通訊方式並改為數位式系統。簡言之，現代船舶通訊系統概略約含以下設備：MF/HF無線電話(含數位選擇呼叫單元)、船用特高頻無線電話機(VHF)、印表機、攜帶式雙方向VHF無線電話、DSB無線對講機、衛星緊急無線電指位示標(EPIRB)、雷達詢答機(SART)、航行資訊接收機(NAVTEX)、衛星通訊系統(含電話機、傳真器、遙控電話等)、船位回報系統及羅遠C(LORAN C)等。

三、台灣造船工業發展歷程

台灣造船業之歷史根源已經難以詳細考究，但據歷史學者的考證，台灣較具規模之造船業可源自於明鄭時期，鄭成功政權在台南設有修造船廠；而

在清領時期滿清政府在台灣設有官營之修造船廠，依傳統方式修造中式帆船。直到日治時期日本政府才將以瓦特蒸汽機為基礎的現代造船技術引進台灣，使得台灣的造船工業逐漸走向現代化。

台灣現代造船工業源自於西元1916年日本的礦業家木村九太郎在基隆創設木村鐵工所，1918年開始建造船塢，從事船舶和小汽艇的修造開始，在總督府支持下1922年投資成立基隆船渠株式會社，初期有員工400人，1937年起總督府配合南進政策，故尋找當時一些企業家共同創辦台灣船渠株式會社。

二次大戰結束後，國民政府接收原本日人在台產業，利用日本留下的造船工業基礎加以擴充發展，使得台灣造船工業走向官民兩分的發展道路。

1946年，國民政府將日治時期在基隆的台灣船渠株式會社、高雄的株式會社鐵工所與東光興業株式會社合併成台灣機械造船股份有限公司。1948年因便於管理之故，將基隆造船廠與高雄機器廠分別獨立，基隆造船廠成為台灣造船公司，高雄機械廠則為台灣機械公司。二戰期間美軍轟炸把部分設施破壞，以致使台灣造船公司在1950年才開始建造新船，且大多以漁船和小型軍用艇為主，台灣機械公司也參與一些建造業務。1955年經濟部長尹仲容下令台灣造船公司和台灣機械公司業務分開，以避免衝突並兼及技術改進。1954~1955間台灣造船公司想朝著遠洋輪船發展，故有殷台公司租借案，並於1959年建造在當時稱為超級巨型油輪之36,000噸信仰號及自由號，該油輪完成引起國際關注，顯示台灣已有製造大船的能力，但尚未有設計能力。1962年殷台公司結束，李國鼎宣佈改組台灣造船公司。1974年中國造船公司成立選擇石川島播磨重工為國外技術合作對象，主要業務以造船、造機為主與台灣造船公司相同，到了1978年鑒於台船業務與中船部份重疊，經濟部將台船與中船合併為中國造船公司(CSBC)，此時期以建造商船為主，也配合政府進口能源政策建造一些油輪，雖無設計經驗但憑著政府與中油公司支持成為台灣造船業的中流砥柱，並使台灣造船工業規模往大型化方向邁進，促使台灣當時成為世界第18大造船國。中船曾建造當時全世界第二大船型柏瑪奮進號油輪，其後中船承建的船隻曾連續多年登上英國皇家造船協會名船錄，中船不只建造商船和漁船也應政府要求建造

些軍艦，如海鷗計劃、先鋒計劃…等，建造產量曾為世界第七名，但2001年因虧損嚴重施行再生計劃，內容為裁減人事、大量兼併組織，2002年轉虧為盈，行政院於2003年已核定中船公司民營計劃書，2007年重新更名為臺灣國際造船股份有限公司，2008年正式民營化。迄至目前(2011年3月)曾建造各式商船484艘，正在建造中及接簽訂單有36艘，共520艘。軍艦類已建107艘，訂單尚有8艘，共115艘，兩者合計共635艘。



柏瑪奮進號油輪建造初期照片



柏瑪奮進號油輪建造中照片



柏瑪奮進號油輪完工前照片

四、我國造機生產功率數擠進全球第三名

關於造機方面，自台灣造船公司分離之後的台灣機械公司整併了原台灣船渠株式會社的高雄修船工廠，並與其原有機械廠之修船造船部份合併成立船舶廠，並同時保留機械製造之機械廠，成為早期台灣南部頗具規模的造船及造機廠。台灣機械公司主要業務為中小型新船建造、舊船修理、另外機械製造方面則為船用機械與陸上機械的製造。由於早年台灣造船公司以建造萬噸級船舶為主要業務，而民間造船廠僅能建造3,000噸級以下船舶，因此台灣機械公司的船舶修造業務恰好補足台灣造船公司與民間造船廠的產能不足空間。進而真正成為造船大國。

相較於以建造大型商船為目標的國營造船廠，台灣民間中小型造船業早年以配合政府政策建造漁船為主，此一方向促使我國迅速發展成為世界漁業大國。

二次大戰戰後，台灣漁業滿目瘡痍，動力漁船僅剩下百噸以下之小型船隻以及老舊殘破之漁筏與舢舨，漁業受到重大打擊，年產量急速下降，其中遠洋漁業幾乎停頓，沿岸漁業亦大幅減少，整體漁業有待重建。此外，當時漁船造船材料係以木材佔多數，過於大量砍伐檜木等高價值木材易於引發環保問題，且良材已無多，故而政府乃積極策劃輔導復興漁業，訂定漁業增產方針，鼓勵民間造鋼船、FRP船。在此政策方向之下，政府在台船建造「漁亞、漁美、漁歐、漁澳」等四艘350噸級大型鮪延繩釣漁船進行示範作業並培訓人才，同時貸款建造數艘150~250總噸之木質鮪延繩釣漁船作為發展漁業之用。當時能建造鋼船者僅為台灣造船公司及台灣機械公司船舶廠，其中台船建造大船而台機造船進度卻緩慢，無法配合政策實行，於是政府相關單位擬延請以建造鋼質鮪釣漁船聞名於世的日本三保造船廠來台研商合作事宜，惟日本造船廠基於業務考量而希望該批漁船在日本建造，於是豐國水產公司董事長集資收購滿慶造船廠，成立豐國造船廠，並延聘國內專業人才如黃正清、許財，開始自行建造該批漁船。

由於當時高雄市旗津地區造船廠腹地狹窄，且原建造木船的船廠非適於建造鋼船，因此建造初期

必須以引進新穎方式來改進傳統造船觀念，例如：

- 1.先建造150噸級鋼質鮪延繩釣漁船。由於350噸級鋼質漁船早期多在日本或韓國建造，其技術與作業成本均較150噸級漁船高，利潤獲益不高。若在台灣建造，則相同成本下一艘350噸漁船可造150~200噸漁船三艘，漁獲量可增加三倍，具有較小的投資風險等優勢。對造船廠言之，建造同型船時工人較為熟練，其生產效率會有顯著提升而建造成本降低甚多。
- 2.採用單生產線一艘半方式以船段(Block System)配合地上艙裝，連續在船台上建造另一艘同型船，以縮短在船台上的建造時間。甚至於新船從開工到下水僅約須12~19天，建造速度之快可見一斑。
- 3.研發鮪釣船全天候作業方式，在船艙後方頂部設置遮浪板及保護甲板，以防止作業船員被突如其來的大浪沖入海中。此一方式皆已被目前中、小型鮪釣船採用。
- 4.自編教材訓練人才，如中信造船集團、慶富造船集團、船技社等老開皆曾在豐國造船廠服務。
- 5.首先引進超低溫鮪釣船、雙拖漁船採凍結方式，使漁獲因鮮度佳而提高售價將近一倍，促使船東因獲利而願意投資建造新船。

從此之後，其他民營造船廠也陸續改為建造鋼船，其發展速度猶如雨後春筍，全台大小造船廠致力發展漁船建造，從木船、鋼質漁船、FRP漁船、鋼骨水泥船、鋁合金漁船等，努力提高造船技術。同時總噸位也從原本的150GT逐漸大型化為250GT、700GT，甚至有1,500GT級鮪釣漁船。漁船種類亦由延繩釣漁船逐漸朝多樣化發展，目前已經有能力建造拖網(單拖、雙拖)漁船、魷魚船、秋刀魚火誘網漁業漁船、圍網漁船(最大噸位為2,200GT)等，以致使目前台灣鮪延繩釣、魷釣、大型圍網船隊產量分別為全世界第一、第二、第三名，名符其實成為全球漁船漁業先進國家。

五、台灣造船造機工業之現況

經過將近百年的發展，台灣造船工業已經頗具規模，其訂單與產量排行更曾進入世界前六名，而台機公司的低速二行程柴油機其產量馬力數曾是世界第三名；後來因台灣機械分廠轉賣至中鋼不再生產船用柴油機，整體量不能大幅度增加，近年來則下降至第九名左右。

綜合上述，就以國內的造船廠現況言之，現有

- 1.巨型大造船廠：台灣國際造船公司(CSBC Corporation, Taiwan)；由原中國造船公司及台灣造船公司合併)，分為高雄總廠與基隆總廠。目前具有建造百萬噸級船塢及建造能力。目前台船公司可以生產建造與維修包含貨櫃船、散裝貨船、油輪、水泥搬運船、冷凍船、鑽油平台、軍艦等船舶，其技術能力已經可以躋身世界著名船廠之林。
- 2.大型造船廠：目前國內可建造萬噸級船舶之船廠有中信造船集團與慶富造船集團。其建造能力優良且實績豐富，目前可以建造散裝貨船、化學油品船、交通船、大型漁船、海洋研究船、海洋巡防艇等船舶，在國內外船東間亦享有很高的評價。
- 3.中型造船廠：目前台灣擁有三陽造船廠、台機船舶廠股份有限公司(原台機公司船舶廠)等十餘家可建造5,000噸級以下之中型船廠，其建造船舶大多屬於遠洋漁船與航行國內之船舶。
- 4.小型造船廠：除了上述船廠外，國內亦有數十家可建造與維修1,000噸級以下之造船廠，如龍德造船公司與新昇發造船公司等，其主要係以建造鋁合金及FRP船舶者居多，部份國內離島交通船與高速船係由此類型船廠建造。
- 5.遊艇廠：台灣遊艇業歷經三十餘年努力，終於已經打入世界遊艇市場，成為遊艇王國之一。遊艇長度80呎以上之巨型遊艇近年訂單平均每年約為35~40艘左右，遊艇訂單平均長度為93呎，排名世界第五。

六、結語

台灣近代造船業歷經近百年的努力發展，從最原始的木船開始造起，一步一步發展成為世界著名的造船大國，其經歷之辛苦過程不言可喻。雖然如此，台灣造船工業仍有許多地方值得努力的地方，例如：產業規模不足(巨型船廠僅一家)、產業發展不受政府重視、造船專業人才培訓制度欠佳、船廠管理制度有待加強…等，假若這些缺點能加以改進，台灣造船工業的前景將不可限量。

此外，造機工業與造船工業之關係密切，幾乎佔船價之一半以上。因此造船工業之發展迫切需要機械方面之科技及人才協助，才能發揮其優勢性，使造船工業更能蓬勃發展。



100噸級巡防艦
 船長：約30米、船寬：約7米
 材質：鋼質、最高航速：30節



2,000噸級巡護艦(台南艦)
 船長：98.5米、船寬：13.2米
 材質：鋼質、最高航速：24節



500噸級巡防艦(台北艦)
 船長：61.41米、船寬：9.5米
 材質：鋼質、最高航速：30節



新高八號船塢



1,000噸級巡護艦(巡護七號)
 船長：84.5米、船寬：12.5米
 材質：鋼質船體、最高航速：21節



渡輪(旗鼓一號)



海軍1,200馬力拖船



2,200噸美式圍網船



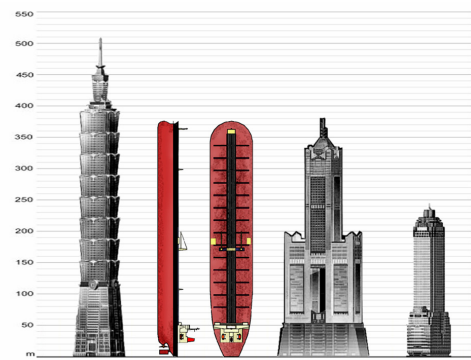
1,200噸美式圍網船



高港貴賓船



魷釣兼秋刀魚船



中文名稱：	台北 101	柏瑪奮進號	東帝士 85 大樓	新光摩天大樓
英文名稱：	Taipei 101	Burmah Endeavour	Tuntex 85 Sky Tower	Shin Kong Life Tower
建築地點：	台灣台北	台灣中船高雄總廠	台灣高雄	台灣台北
完工年份：	2004	1977	1997	1993
高 / 長度：	508 公尺	378.4 公尺	378 公尺	244 公尺

柏瑪奮進號與台灣大型建築物的長度比較圖
 台灣國際造船(原中船)高雄廠建造比85大樓還高
 (現今世界第三大)長度的船舶-柏瑪奮進號