

篇名:

船舶基本構造

作者:

國立東港海事職業水產學校

輪三乙:許天相、鍾明薰

壹、前言

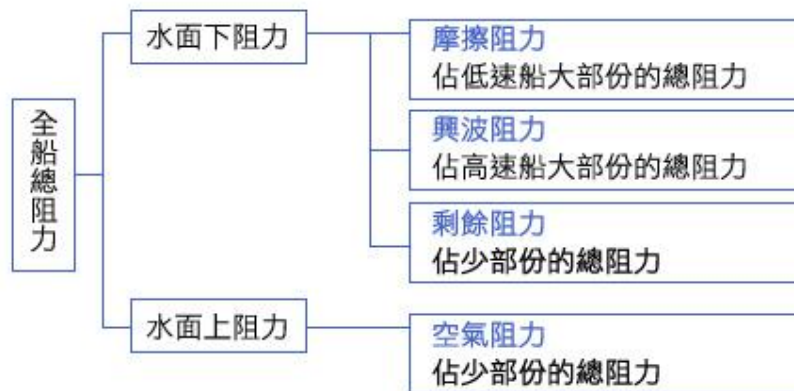
船最主要用途是運送旅客、載運貨物，以及從事海上貿易活動，所以必須具有「適航性」才能航行於水上；爲了迅速且安全地將旅客及貨物送達目的地，必須先瞭解船的「阻力」與「推進」，以評估船速，更須具有靈活的「操縱性能」，方能按時且安全地將貨物送達客戶指定的港口。

貳、正文

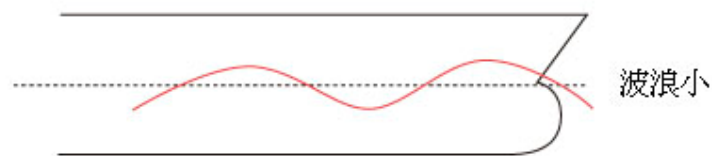
1.認識船舶；阻力

船航行於水上，正如陸地上的車輛行駛時會有空氣與風阻、地面與輪胎摩擦而形成阻力一般，船於水面行進時，除了水面上的船舶構造會引起空氣風阻外，水面下的船型則因水的黏滯性與壓力作用而有摩擦阻力的產生，船側水面的波浪而產生興波阻力，及船體表面曲度變化及附屬品（如泌龍骨、[舵](#)、螺槳等）而產生剩餘阻力。一般常見的肥大型商船，由於水線面的入水角較大，容易在船艏附近產生碎波，所

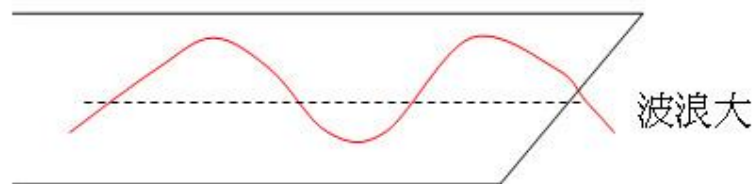
以多會設計球型艏以抵消或減弱水中阻力，以增加船速，此為造船工程師努力的目標，以下為阻力分類表說明。



阻力分類表

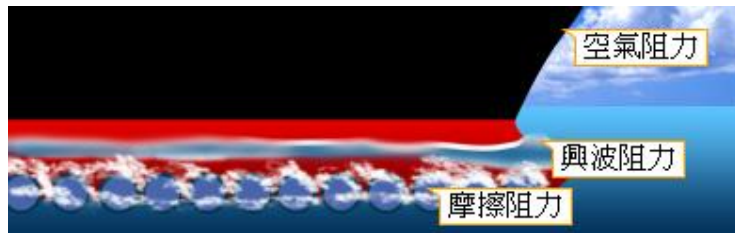


有球型艏



無球型艏

船在航行所受的阻力



球型艏可降低航行時的阻力

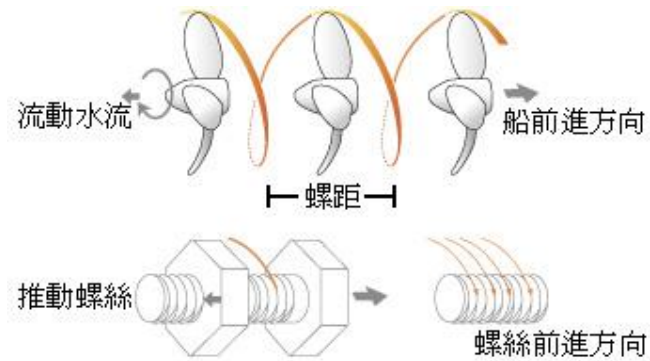


a：推進

船舶在汪洋大海中航行，必須仰賴主機（引擎）發揮能量，經由螺槳（Propeller）產生推力，以克服上述的阻力，船始得前進或後退；螺槳有著立體複雜的幾何形狀，像是風扇的外形，利用轉動時吸收主機轉矩轉換為推力使船前進，和螺絲釘轉動時前後移動的原理一樣。螺槳葉片切開的斷面像是機翼的翼形，當水流過上下不對稱翼面造成壓差產生升力，而升力的部份分力即為推力使船前進。配合不同的船型，螺槳會

有不同的設計，像是葉片數、直徑大小、轉速
等，都須要經過精確的計算才能將主機的馬力完全的
發揮將船推進至需求的船速。

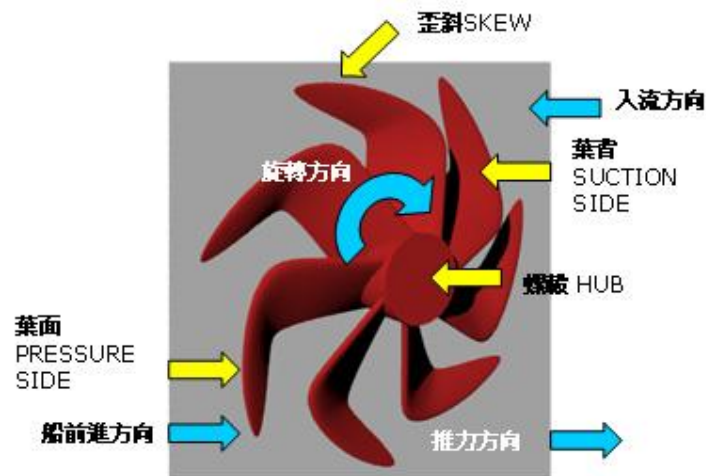
推進器作用原理



螺槳空泡



螺槳幾何與動作方向



隨著船速需求愈來愈快，安裝主機的馬力愈來愈大，螺槳的負荷愈來愈重時，使螺槳表面壓力低於當時流場飽和蒸汽壓，水中氣泡就會漲大形成空泡，當空泡撞擊葉片破裂後產生浸蝕，這樣的現象就是空蝕。發生空泡的螺槳伴隨而來的盡是負面的效應，像是縮短螺槳壽命、振動噪音、效率下降及影響船速等問題，對於造船工程師而言，設計的難度就更高了。

B：操縱性能

早期，船舶的操縱是用槓、櫓推進船舶和使船舶轉向。帆船時代，船賴風力推進。到 19 世紀初，蒸汽明輪問世，船舶正式進入機械推進時代。螺槳的發明，更進一步提高船舶的推進效率和倒車能力，舵的效能也隨之而增加。

隨著船舶長度、航速增大，以及船型的發展，對船舶操縱技術的要求日益提高。相對應地也在造船技術上發展更好的控制手段。除了船體線型和舵型方面的改進外；部分大型客船及商船更於艏部裝置了艏側推進器（Bow Thruster）來能幫助船身的轉動。在工作船方面，又有能原地掉頭或橫移的無舵拖船，大大提高了操縱的效率。

操縱船舶的主要手段是運用推進器和舵，以錨、纜、拖船的應用為輔助手段。運輸船舶的推進器一般為螺旋槳。舵安裝在螺旋槳後面，航行時舵面受航進水流和螺旋槳排出流兩者作用。舵受水流作用產生的舵力使船舶產生迴轉的動作。航行時，正舵時不產生舵力；轉舵使舵葉與水流有一攻衝角時，舵的兩面產生壓力差而構成舵力，對船舶重心產生迴轉力矩，使船艏向轉舵方面偏轉。

在操縱裝置作用下，船舶保持或改變航向和航速的性能，是操縱船舶的依據。通常包括迴轉性、航向穩定性、應舵性和慣性衝程等。不同類型船舶的操縱特性是不同的，滿載船舶和空載船舶的操縱性能也有差異。船舶設計總是力求使船舶既有較好的航向穩定性，又有較高的操舵靈敏性；在緊急時並能發揮足夠的倒車能力，使船在較短距離內停住。

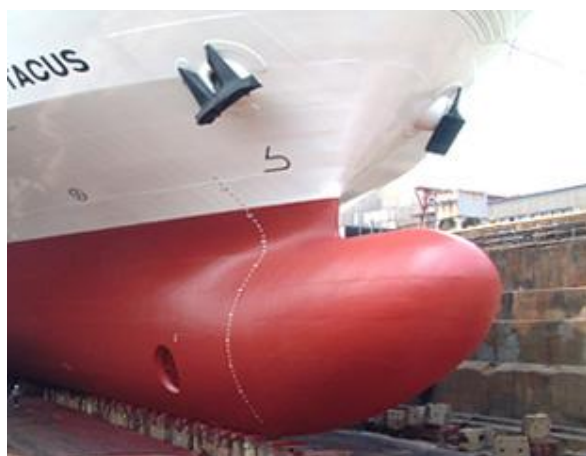
無舵拖船



螺旋槳、舵



艏側推進器



操船試驗空照



2.早期船舶

臺灣歷史的發展與「船舶」息息相關，透過「早期船舶」的[種類](#)、特徵與[演進](#)，可以了解臺灣與其他民族在文化、風俗、藝術、信仰等各種交流關係。這裡介紹的早期船舶，係指臺灣原住民傳統使用的舟艇以及近代往來於臺灣海峽兩岸之間的大型華人木造帆船或臺灣本島使用的小型木造舟船。

同一時期在臺灣出現的舟船，除了上述原住民與華人船舶之外，另有西班牙船、荷蘭船、朱印船（混合東西舟船技術的日本船）、琉球船、安南船（中南半島如越南等地的船舶）、倭寇船等外國船舶。外國船舶的內容則不在本網站的介紹範圍之內。

臺灣早期船舶除了原住民舟艇之外，主要源自於大陸。本單元先介紹[早期船舶的種類](#)，單元概分為：[原住民舟艇](#)、[大型貿易船](#)、[小型舟艇](#)、[龍船](#)等四

種類型，分別說明其特點與用途。

早期華人大型木造帆船的外在形式與內在結構，都有它的特色。主要特徵含：

1. 水面下船體呈現前窄後寬的形式（[前尖後碩](#)）。
2. 水面上船體頭尾接近甲板部位比較方寬（[方頭方艏](#)）。
3. 因地理環境的差異，發展出尖底的福船和平底沙船兩大類（[南福北沙](#)）。
4. 船艙大都具有[水密隔艙](#)結構。
5. 外殼常見減少橫搖用的[梗水木與披水板](#)。



早期橫渡臺灣海峽的「橫洋船」模型

3.海洋科技

現代化的船隻上裝設著許多航海科技輔助設備：[全球定位系統](#)顯示著即時船位；[羅經](#)穩定的指示著方向；氣象傳真機接收最新的天氣圖；[電子海圖](#)、綜合航海系統幫助規劃航線；無線電話、衛星通訊可以快速的和岸上連絡等。航海科技的發展，大大的增進了航行海上的安全性。



駕駛台

4.船舶種類

除了載貨、載客、遊憩、捕魚、國防等常見用途的船之外，尚有救難、環保、治安、研究大海祕密等特種任務所建造的船舶，皆稱為特種船，如：[拖船](#)、[救難](#)

艇、除油污船、港勤交通船、海巡船艇、海洋研究船等。





▶ 港勤交通船



▶ 拖船



▶ 救難艇

陸地上的交通工具有汽車和火車；空中的交通工具有飛機；而佔地球面積 70% 的水域，它的交通工具就是船舶。什麼是船舶呢？簡單的說就是能在水面上安全舒適且移動的承載工具；例如：從事海上貿易、運輸及觀光的**商船**；保國衛民的**軍用船**；提供人類享用魚產的**漁船**；近海休閒娛樂的**遊憩船舶**；海難救援、查緝販毒、偷渡等專門用途的**特種船**等，都是船舶家族的一份子。在本單元除了說明船舶的外型和用途，也介紹了船舶在**材料與動力上的里程碑**以及**未來船舶的發展**，讓大家對航行於汪洋大海上的船舶有所認識，並提升對海洋的認知與興趣。



參結論

船舶發展歷史中，水上載具已經進步很多，但以現在的環境考量，未來船舶仍需多方面的改良，將來發展方向大致可從推進、減阻、耐波性能提升，以及能源、環保等方向改善。以下所介紹的就是多能源及環保的複合式多能源船、電磁力推進的超導推進船、耐波性能佳的雙體船、減少阻力的水翼船及氣墊船、飛翼船等未來船舶。

肆：引註資料

認識船舶；阻力

http://www.dianfan.com.tw/ship/ship/ship03_03.asp

早期船舶

<http://www.dianfan.com.tw/ship/shipold/shipold01.asp>

海洋科技

<http://www.dianfan.com.tw/ship/technology/technology00.asp>

船舶種類

<http://www.dianfan.com.tw/ship/shipkind/shipkind01.asp>