

# 宏昇螺旋槳股份有限公司

## 四葉中速船用端板螺槳產品開發



本案合作之技轉單位  
財團法人船舶暨海洋產業研發中心

### 經營理念

宏昇螺旋槳以提供卓越品質的螺旋槳及革命性的技術自我要求，也因為如此，宏昇螺旋槳和所有擁有專業技術的設計研究工程人才一起不斷地成長茁壯，成為客戶最具信賴性的合作夥伴。

我們的經營信念為：科技、品質、服務、產品世界化。

成立日期：58年1月1日

負責人：鄭正義

資本額：25,200千元

員工人數：61人

### 計畫緣起

船舶於汪洋大海航行之中，由於風浪之作用，水的黏滯性，船舶於自由液面引起的波能消耗，渦流產生及水線上之船體上構所引起的空氣與風阻等，使船舶受到相當的阻力。阻力之克服皆必須仰賴主機發揮能量，經由螺槳產生推力。因此船舶之推進系統(Propulsion System)即扮演重要角色，船用推進系統大致可分為主機、減速機、軸系及進進器等次系統，其系統是將主機運轉產生動力，然後由主機傳動齒輪或推力軸承連結推進器，推進器一般為常見為螺槳，螺槳於轉動時產生推進力。

螺槳於水中產生推力作用原理，在於螺槳葉面幾何型狀分為葉正面(Face Side)及葉背面(Back Side)，使螺槳葉面能夠產生低壓面與高壓面，兩面壓差產生向前推力，而當表面壓力低於流體當時的蒸氣壓力時，此時該處流體呈現氣化，並隨氣泡大小，甚至破裂，傳出振動。並根據氣泡產生原因及位置不同，大致可分為葉尖渦空化(Tip Vortex Cavitation)、轂部空化(Hub Vortex Cavitation)、片狀空化(Sheet Cavitation)、泡狀空化(Bubble Cavitation)及雲狀空化(Cloud Cavitation)等，因此如何降低空化現象，避免產

生過大的振動噪音及空蝕現象，一直以來為設計者所面臨的挑戰。

近年環境品質意識抬頭，對於船舶環境亦相對要求提高，尤其對於高品質遊艇更加注重，一般傳統螺槳為船舶振動噪音主要來源，最先產生為葉尖渦空化，當空泡產生後，此時噪音將提高10dB以上。由於近世紀以來，科技日新月異，推進系統亦不斷進步，在主機馬力持續的增加之下，葉尖渦空化強度更大，因此若設計有所偏差，則造成槳葉侵蝕，若再嚴重點可能造成葉片斷裂，並於航行中產生危險。

### 新產品簡介

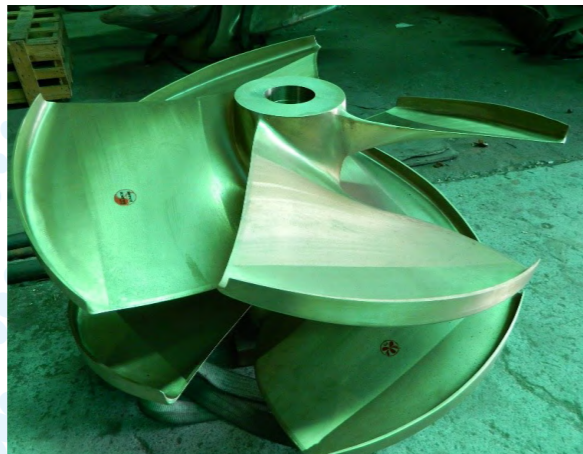


圖1. 產品成果照

本計畫將針對四葉中速船用端板螺槳進行研發，改善各式船用推進系統之效率、振動及噪音，提升船速及乘坐舒適性。本計畫開發端板螺槳產品規格如下：

1. 葉數：4 葉
2. 直徑：約 1 公尺
3. 螺距比：1.0 ~ 1.3
4. 面積比：約 0.90
5. 適用船速：約 25 節
6. 材質：鎳鋁青銅
7. 精度：ISO 484-2 Class S
8. 特色：葉尖有一最佳設計之端板幾何

### 計畫創新重點

一般傳統螺槳產生噪音及振動來源主要為葉尖產生高壓往低壓繞行之葉尖渦空化，葉尖增加一端板可以有效抑制，但由於葉尖與端板設計較為複雜，一般傳統螺槳設計方法，是無法採用，本計畫將以黏性流計算來作為設計基礎，並由模型試驗驗證。

本端板技術幾何，延昇長度採用範圍為 2.65% 至 3% 螺槳直徑，並向艙緣方向採用擴散型，使其應用於遊艇斜軸狀況下，能夠有效提高螺槳效率及降低螺槳空化激振力，應用在遊艇上，可以提高遊艇品質，增加本產品國際競爭力。

### 研發成果及衍生效益

本計畫不僅開發四葉中速系列端板螺槳，未來技術更加成熟後，其低振動低噪音之特性，更可結合國內專業設計與製造環境提供最佳客製化設計，來配合軍事上船艦或水下船艦之螺槳所需之隱匿性設計，另外可以使應用的船舶，因其振動與噪音降低，而能大幅提昇其附加價值。

### 專案執行重要心得

因本計畫目前所知設計條件甚少，故阻力的計算僅能利用已知條件推估各項船型參數進行，並輔以類似船型之船模實驗結果加以確認，而經過本計畫船速與馬力的計算與分析，有效馬力之估算以大隅三彥及 Delft 計算結果平均為主，於船速 23 節時，有效馬力為 1867 匹，若本船螺槳設計採 4 葉，在直徑 1.06 公尺，主機最大設計轉數每分鐘 2360 轉時，最大船速估計可達 25.13 節，本計畫目前初步執行結果並無差異。



圖2. 船底的螺槳



圖3. 員工合照