

出國報告 (出國類別：洽公)

J190 (6500 DWT 油品/化學品輪)可
變螺距螺槳及減速齒輪組廠試報告

服務機關：台灣中油股份有限公司

姓名職稱：葉仁富 工程師

派赴國家：挪威

出國期間：99年7月4日至9日

報告日期：99年10月5日

摘要

本公司新建環(離)島 6500 DWT 油品/化學品輪承造船廠中信造船股份有限公司採用瓦錫蘭股份有限公司(WARTSILA)製造之可變螺距螺槳 (CPP) 及減速齒輪組(Reduction Gear)，上述兩項設備預定於 99 年 7 月 6 日起於製造廠商位於挪威 RUBBESTANDNESET 之工廠進行廠試，因建造契約中訂有減速齒輪組於輸入端需配合主機轉向，並須承受 110%主機最大輸出扭矩之規定，故廠試時本公司需派員參加，以確認交船驗收符合規範要求。

廠試內容包括螺槳葉片及減速齒輪組外觀檢察、螺槳葉片螺矩變動測試、減速齒輪組無負荷馬達驅動運轉測試、減速齒輪組運轉後開放檢查等。廠試結果性能正常。

廠試僅是第一步確認設備外觀及性能，仍須俟安裝至船上，與船上系統完成整合，經海試確認性能，順利交船驗收才算完成。

目次

一、目的	4
二、參加廠試過程	4
(一)出國行程	4
(二)參加廠試人員	5
(三)廠試標的	5
(四)廠試過程	6
三、心得及建議	8

J190(6500DWT 油品/化學品輪)可變螺距螺槳及減速齒輪組廠試報告

一、目的

本公司為因應現有外租小油輪老舊、非雙殼油輪及國內無提供可載運 MTBE (甲基第三丁基醚)、甲苯、二甲苯等化學品輪服務之情勢，滿足離島油運、軍方小批量高品質油品及公司內小批量油品與化學品之運輸需求，96 年至 101 年編列固定資產投資預算「A9602 環(離)島油品/化學品小噸位油輪建造計畫」，投資建造 6500 載重噸油品/化學品油輪 1 艘。該計畫於 97 年間公開招標後由國內中信造船股份有限公司承攬，並已於 98 年 11 月 27 日開工，99 年 5 月 21 日安放龍骨，建造進度進展順利。

本輪配備軸系及螺槳由中信造船股份有限公司選用歐洲挪威廠商瓦錫蘭(WARTSILA)製造之可變螺距螺槳及減速齒輪組，而上述設備預定於 99 年 7 月 6 日至 7 日於廠商位於挪威 RUBBESTANDNESET 之工廠進行廠試，由於減速齒輪組之動力來源為柴油主機，全船動力經減速齒輪組將動力傳遞到軸系，最後由可變螺距螺槳推動海水使船舶前進或後退。可變螺距螺槳因變動螺距除可改變船舶速度外，亦可改變船舶前進方向，有別於固定式螺槳，改變前進方向需先停車後，再重新起動主機以改變前進或後退方向，故本次廠試本公司需派員參加確認，以為未來交船驗收時之參考基準。

二、參加廠試過程

(一)出國行程

預定起迄日期	到達地點	工作內容
99 年 7 月 4-5 日	高雄/台北/阿姆斯特丹 /BERGEN/RUBBESTANDNESET	去程

99年7月6-7日	RUBBĚSTANDNESET/BERGEN	檢驗 6500 噸小油輪可變螺距螺槳及減速齒輪組
99年7月8-9日	BERGEN /阿姆斯特丹/台北 /高雄	返程

(二)參加廠試人員

1. 供應商WARTSILA:
 - 專案經理(Project Manager): Mr. Jorma Maki
 - 專案工程師(Project Engineer): Mr. Jan Andre Stangervag
 - 瓦錫蘭台灣公司經理：彭憲偉
2. 承攬造船廠：中信造船股份有限公司
 - 韓育霖 副總經理、呂天帆 生管部經理
3. 船東：中油儲運處 葉仁富 工程師
4. 中油委託顧問：財團法人聯合船舶設計發展中心 劉澄宇 工程師
5. 船級協會：中國驗船中心（CR）驗船師：蔡金坤 處長

(三)廠試標的(一)

1. 名稱：可變螺距螺槳
2. 螺槳葉片：4 片
3. 備用螺槳葉片：1 片
4. 螺槳速度：160.7r/min
5. 螺槳直徑：4100 mm
6. 輸入：4500 kw
7. 輸入速度：750 r/min
8. 供應廠商：WARTSILA NORWAY AS

廠試標的(二)

1. 名稱：減速齒輪組
2. 減速比：依主機及螺槳轉速而定
3. 輸入端：配合主機轉向，並須承受110%主機最大輸出扭矩

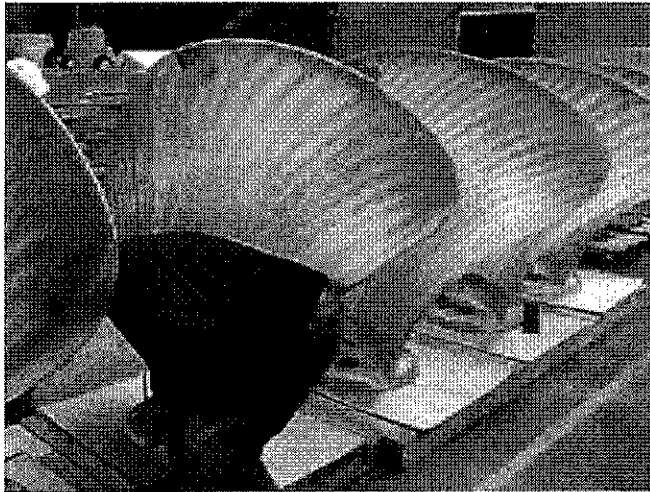
4. 輸出端：配合螺槳轉向，且須承受螺槳之推力
5. 製造廠商：WARTSILA NORWAY AS

(四)廠試過程

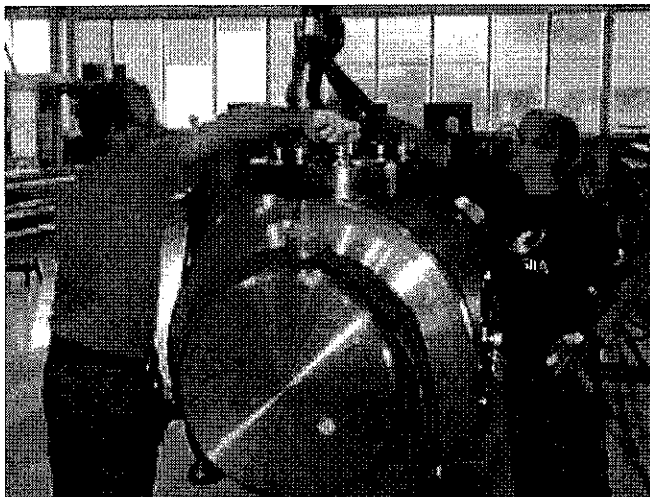
1. 廠試前溝通會議

99年7月6日上午10時出席人員會合後準時抵達WARTSILA NORWAY AS挪威廠進行廠試，首先是參加廠試各方代表(製造廠商、造船廠、船東、顧問及CR驗船師)等進行廠試前之溝通會議，由製造廠商簡介該廠設備、安全規定及測試內容，經與會人員討論測試方法、項目及時程等議題後。隨即開始進行試俾時程。

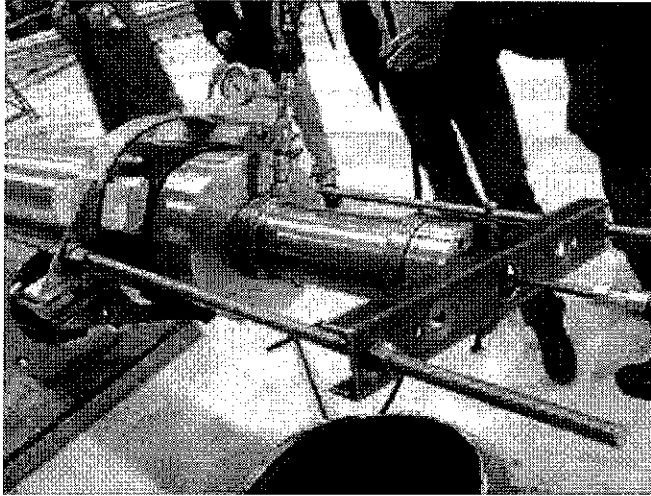
2. 可變螺距螺槳



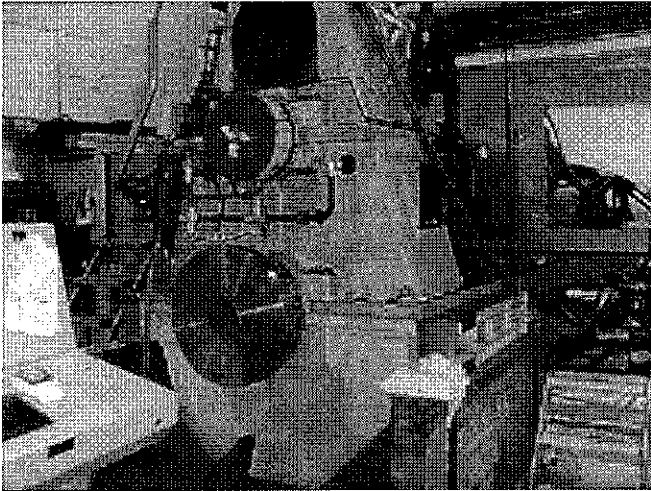
外觀檢查：螺槳葉片及備用螺槳葉片共五片。



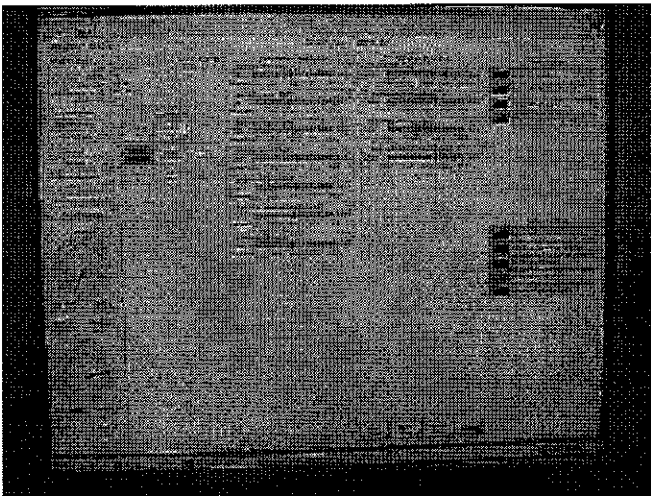
螺槳葉片螺矩變動測試：油壓方式轉動所有葉片，確認在規定之角度(±25度)範圍內順利轉動。



3. 減速齒輪組



減速齒輪組外觀檢查後，開始運轉測試。



測試台



運轉後開放檢查：齒輪及滑油過濾器

4. 廠試後溝通會議

核對廠試前上述設備已進行之相關檢驗資料：材料證書(附件八)等及測試記錄(附件三)後，對減速齒輪組為無負荷馬達驅動運轉測試，依建造契約中訂有減速齒輪組於輸入端需配合主機轉向，並須承受110%主機最大輸出扭矩之規定，而在送審圖中並未說明，於會中要求製造廠家提供摘要計算(附件四)，另要求製造廠家提交馬力-轉速-螺距比-船速等特性曲線(附件五)、螺槳葉片幾何形狀圖、螺槳葉片強度計算書(附件六)，以符合建造契約內容。相關附件請詳如附件檔案。

三、心得及建議

1. 本次 6500 DWT 油品/化學品輪承造船廠：中信造船股份有限公司採用瓦錫蘭股份有限公司(WARTSILA)製造之可變螺距螺槳 (CPP)及減速齒輪組(Reduction Gear)，並於廠商之挪威 RUBBESTANDNESET 工廠進行廠試，提供相當難得之機會觀察歐洲工廠之運作管理。該工廠內部佈置井然有序，減速齒輪組有專屬試伸間。採光良好，試車台及相關配套設施完整，並具有相關合格證書。廠商減速齒輪組設計已模組化，

目前提供基本三種標準設計模組：直立式單軸減速齒輪組，水平式單軸減速齒輪組、及雙輸入-單輸出減速齒輪組。除可滿足大部份船東之需求，亦可對船東特別需求進行設計。

2. 瓦錫蘭股份有限公司(WARTSILA)製造之可變螺距螺旋槳 (CPP)，可回溯到 1903 年，目前各形船舶安裝已超過 10,000 組，以往可變螺距螺旋槳設計受限於無法大型化，如今此限制已不再影響，目前可變螺距螺旋槳直徑可達到 9400mm，最高馬力可到 44MWW。
3. 整個廠試過程堪稱順利，廠試僅是第一步確認設備外觀及性能，此次廠試在無負荷狀態下運轉測，仍須俟安裝至船上，與船上系統完成整合，經海試確認性能，順利交船驗收才算完成。