

經濟部所屬各機關因公出國人員  
出國報告（出國類別：· · 其它）

嫫祖二號輪塢修工程案(99 年)

服務機關：台灣中油股份有限公司

姓名職稱：王偉明／海技組長

侯博衛／一般工程師

葉仁富／一般工程師

派赴國家：菲律賓

出國期間：99 年 7 月 28 日至 99 年 9 月 05 日

報告日期：99 年 11 月 19 日

## 摘要

本公司自有十五萬噸級原油輪嫫祖二號輪於民國 81 年 6 月交船，迄今逾十八年，需完成 CAP 檢驗。另依據船級協會的船舶檢驗規定進行五年為一期之換證檢驗，本次為該輪第四次中期檢驗。

為維持該輪營運性能、運輸品質及減少日後營運期間因保養或維修造成滯船損失，併同本次塢檢機會，同時進行平時無法或不易進行的工程，主要工程及檢測項目有：

- 1 一般塢修工程
- 2 貨油控制系統之油壓控制箱檢修工程。
- 3 船體外板油漆工程。
- 4 船上通風設備保養工程。
- 5 船底 **BOTTOM PLUGS** 檢修工程。
- 6 貨油艙的檢驗及底板更換工程。
- 7 油壓閥、蝶閥及閘閥拆檢保養及檢修工程。
- 8 鍋爐檢修工程。
- 9 船上電力系統保養工程。
- 10 主機系統保養工程。
- 11 艙軸檢修工程。
- 12 螺旋槳檢修工程。
- 13 貨載系統及機艙管線系統之拆檢保養及檢修工程。
- 14 主貨油管路系統之試壓工程。
- 15 錨機檢修工程。
- 16 錨鍊更換及繫泊設備檢修測試工程。
- 17 兩舷舷梯檢修工程及負重試驗。
- 18 救生設備檢修測試工程。

塢修工程前需取得 **GAS FREE** 證書，自 99 年 07 月 29 日至 08 月 06 日由 **GERRN DOVE LOGISTIC INTERNATIONAL INC.** 公司先進行油輪清艙工作，99 年 08 月 07 日以後由船廠繼續清艙工作並將污油泥全數送出。99 年 08 月 09 日移入蘇比克船廠船塢，塢修工期自 99 年 08 月 09 日開始至 09 月 01 日完成塢修工程後開航共計 24 天。

本公司自有油輪船隊第一次前往菲律賓蘇比克船廠修船，海技組王偉明組長於 8 月 4 日至 8 月 7 日前往船廠，了解蘇比克船廠之背景及實際實施各項修理工作之能力。

為協調船廠與船方間之相互配合並確保工程順利進行及施工品質，該輪主辦工程師侯博衛及協辦工程師葉仁富赴現場擔任監修任務。

## 目次

1. 目的.....	4
2. 過程.....	5
3. 心得.....	8
3.1 當地天氣因素：氣候不佳.....	8
3.2 當地清艙能力不足.....	8
3.3 船廠對維修油輪技術能力不足：.....	9
3.4 船廠橫向連繫不足及本位主義現象.....	9
3.5 當地協力廠商不足及船廠設備不足.....	10
3.6 當地後勤補給資源不足.....	11
3.7 錨機檢修工程.....	11
4. 結論與建議.....	11
5. 附件(當地氣候預測報告等).....	12

## 1. 目的

本公司自有十五萬噸級原油輪嫫祖二號輪於民國 81 年 6 月交船，迄今逾十八年，需完成 CAP 檢驗。另依據船級協會的船舶檢驗規定進行五年為一期之換證檢驗，本次為該輪第四次中期檢驗。

為維持該輪營運性能、運輸品質及減少日後營運期間因保養或維修造成滯船損失，併同本次塢檢機會，同時進行平時無法或不易進行的工程，主要工程及檢測項目有：

- 1 一般塢修工程
- 2 貨油控制系統之油壓控制箱檢修工程。
- 3 船體外板油漆工程。
- 4 船上通風設備保養工程。
- 5 船底 **BOTTOM PLUGS** 檢修工程。
- 6 貨油艙的檢驗及底板更換工程。
- 7 油壓閥、蝶閥及閘閥拆檢保養及檢修工程。
- 8 鍋爐檢修工程。
- 9 船上電力系統保養工程。
- 10 主機系統保養工程。
- 11 艙軸檢修工程。
- 12 螺旋槳檢修工程。
- 13 貨載系統及機艙管線系統之拆檢保養及檢修工程。
- 14 主貨油管路系統之試壓工程。
- 15 錨機檢修工程。
- 16 錨鍊更換及繫泊設備檢修工程。
- 17 兩舷舷梯檢修工程及負重試驗。
- 18 救生設備檢修測試工程。

全部工程自 99 年 07 月 29 日至 08 月 06 日由 **GERRN DOVE LOGISTIC INTERNATIONAL INC.**公司先進行油輪清艙工作，99 年 08 月 07 日以後由船廠繼續清艙工作並將污油泥全數送出。99 年 08 月 09 日移入蘇比克船廠船塢，塢修工期自 99 年 08 月 09 日開始至 09 月 01 日完成塢修工程後開航共計 24 天。

本公司自有油輪船隊第一次前往菲律賓蘇比克船廠修船，由海技組王偉明組長於 8 月 4 日至 8 月 7 日前往船廠，了解蘇比克船廠之背景及實際實施各項修理工作之能力。

為協調船廠與船方間之相互配合並確保工程順利進行及施工品質，該輪主辦工程師侯博衛及協辦工程師葉仁富赴現場擔任監修任務。

## 2. 過程

- 1) 民國 99 年 7 月 28 日嫫祖二號輪塢修主辦工程師侯博衛及協辦工程師葉仁富抵達菲律賓。
- 2) 民國 99 年 7 月 29 日嫫祖二號輪抵達菲律賓，下午與清艙公司辦理清艙開標作業，由 GERRN DOVE LOGISTIC INTERNATIONAL INC.公司得標。晚間與船上 KEY MAN 針對塢修規範項目逐項討論，再次確認塢修工作項目及範圍。
- 3) 民國 99 年 7 月 30 日與船廠修船專案經理、船廠相關工作人員、清艙公司及船員於船上召開工作安全協調會議，會中就工安事項提出注意及應配合事項。GERRN DOVE LOGISTIC INTERNATIONAL INC.公司會後將工具、人員安排上嫫祖二號，正式開工。
- 4) 民國 99 年 7 月 31 日菲律賓清艙公司清艙方式有別於新加坡、馬來西亞的清艙公司。菲律賓清艙方式主要以人工清除污泥，使用破布及化學藥劑清潔貨艙，無其他相關輔助設備，清艙進度緩慢。主辦工程師知會清艙公司注意完工日期及逾期罰款問題。菲律賓蘇比克地區正值雨季，每日下雨，當日約 16:00 並下起雷陣雨及颳起強風(如附件照片)，對未來塢修露天工程及外板噴漆工程將造成衝擊。
- 5) 民國 99 年 8 月 1 日週日為菲律賓之 FAMILY DAY，清艙工人人數比平日更少，清艙進度仍緩慢，清艙工人人數遠比新加坡或馬來西亞清艙公司來的少。下午再次請清艙公司負責人到辦公室強調特別注意清艙之進度與期限，及逾期罰款問題。清艙公司表示會再加派人力持續 24 小時工作。
- 6) 民國 99 年 8 月 2 日 ABS 菲律賓當地兩位驗船師至船廠討論檢驗項目（包含船體及機械部分），會後驗船師登輪進行甲板狀況檢驗並列出甲板需檢修項目。本次清艙進度太過緩慢，再次發 MAIL 通知清艙廠商注意施工期限。
- 7) 民國 99 年 8 月 4 日海技組組長抵達蘇比克船廠，拜會船廠 GM 了解蘇比克船廠之背景及實施各項修理工作之能力。
- 8) 民國 99 年 8 月 6 日清艙工作原得標廠商 GERRN DOVE LOGISTIC INTERNATIONAL INC.公司，表示超出合約期限後仍無法完成，中午接獲該公司通知：決定放棄清艙工作。電話先行通知台北辦公室，後續之處理另案辦理。為求塢修工作能夠順利進行，清艙工作必須另找廠家執行，為避免因重新辦理招標程序與進行開標延宕、造成塢修工期更加延遲，緊急請船廠接手清艙工作，並要求船廠以原清艙合約條件與金額接手後續清艙工作，船廠原則上同意以原有合約條件接手，與船廠重新簽訂合約執行之相關簽文已先行傳回台北辦公室。
- 9) 民國 99 年 8 月 7 日由船廠接手清艙工作，天氣持續大雨。(天氣預報如附)

- 10) 民國 99 年 8 月 8 日船廠清艙工作仍使用化學藥劑及破布進行清理，使用化學藥劑之成本較新加坡、馬來西亞等清艙公司使用木屑清理之成本高出許多，且化學藥劑會造成油泥稀釋成泥濘狀更難清理，造成清艙工作費時費工，已建議船廠可使用木屑進行清理，船廠表示會考慮。
- 11) 民國 99 年 8 月 9 日螺祖二號輪安排進入乾塢。塢修工程項目開工。
- 12) 民國 99 年 8 月 11 日清艙取得 Gas Free 證明、船殼外板進行噴砂及第一道 TOUCH UP 補漆工作。ABS 驗船師對於左右舷錨機之 CHAIN WHEEL GEAR 及 PINION 齒輪狀況不佳，恐會造成錨機操作時損壞而無法起錨造成船舶不適航之風險，開出 OUTSTANDING 項目，船廠於塢修期間內無法將該項目結案，待取得配件更換或整修完畢後，經驗船師覆檢滿意後，才能辦理結案恢復適航狀態。本項工作將會影響營運船期。
- 13) 民國 99 年 8 月 12 日左舷錨鍊放至塢底，測厚人員完成 CHAIN LOCKER 測厚工作，僅有少數 PITTING，狀況正常無需鐵工換板。驗船師至貨艙內檢驗，貨內艙內底板因使用化學藥劑清潔底板呈現污黑狀態，無法判斷底板情況，驗船師拒絕檢驗，工程師並通知船廠改善後，再請驗船師下艙檢驗。
- 14) 民國 99 年 8 月 14 日船殼外板漆全部完工。驗船師下艙檢驗，仍有貨艙未改善底板污黑狀態，無法完成檢驗。要求船廠持續改善。
- 15) 民國 99 年 8 月 15 日甲板液壓控制 VALVE 有開關位置未到達定位現象、機艙淨油機控制系統無法自動控制。擬緊急交由自動控制廠家進行整修，屬合約外項目、貨艙內清潔船廠持續改善中。
- 16) 民國 99 年 8 月 16 日進行出塢作業。船廠因為維修機艙高海底門閘閥後無法完全關閉，另機艙部份管路尚在維修中，造成機艙艙底輕微淹水。在發現管路大量漏水時，船員及船廠人員，立即通報，船塢立即停止進水及啟動乾塢泵抽水，降低乾塢內水位。雖未造成財物損失，但出塢作業時間比預計時間多出 7 小時，船長提交抗議信給船廠。船廠的控管能力出現問題。
- 17) 民國 99 年 8 月 19 日貨艙內清潔船廠持續改善後，驗船師始完成所有貨艙之 BOTTEM 底板檢查，部份貨艙底板腐蝕狀況嚴重，已遠超過驗船協會容許之標準，必須實施更換底板之作業。已通知船廠盡速安排再次進塢事宜。船廠的控管能力一再出現問題。已損及船東的權益，船長提交抗議信給船廠。
- 18) 民國 99 年 8 月 23 日再次進塢、發電機 ACB 測試尚未完工，影響後續發電機調速器及鍋爐點火測試。船廠對電機或自動控制能力技術能力不足，船上設備原廠在菲律賓的服務站幾乎沒有，如需原廠技師支援需從新加坡等地調派技師，除增加船廠之維修成本外，並已影響到維修之進度。本地除船廠外，其他資源十分匱乏。
- 19) 民國 99 年 8 月 24 日錨鍊送達船廠、ABS 驗船師登輪實施艙內鐵工修理完成之覆檢、左舷救生艇吊架 LOADING TEST。
- 20) 民國 99 年 8 月 25 日右舷小艇吊架實施 LOADING TEST、配電盤 ACB 經

船廠另請新加坡技師檢查後，柴油發電機併退電功能已恢復正常，鍋爐點火目前未完全正常，預計明日繼續測試。蒸汽發電機測試無法進行。

- 21) 民國 99 年 8 月 26 日左右舷 GANGWAY 依照法規規定實施 LOAD TEST、ABS CAP 驗船師及 CR 驗船師抵達船廠進行後續檢驗、救生艇 RELEASE CABLE 損壞，本地無貨源，船廠多方面協尋，於荷蘭找到現貨，救生艇菲律賓本地無原廠授權廠家可實施檢驗，亦必須從新加坡邀請技師前來檢驗。
- 22) 民國 99 年 8 月 27 日船底板更換部分已檢查完畢，船廠預計 28 日完成噴砂 COATING 及機艙海水管路維修作業。
- 23) 民國 99 年 8 月 28 日 ABS 驗船師完成所有艙間鐵工檢查及 AIR TEST 完畢、鍋爐 POPPING TEST 完畢、左右舷 ANCHOR 及 ANCHOR CHAIN 絞回錨鏈艙，左舷 ANCHOR 安放於 MAIN DECK 上、機艙海水管路維修作業仍未完成。
- 24) 民國 99 年 8 月 29 日出塢移靠碼頭、左舷錨機齒輪及 PINION 拆解、機艙海水管路維修作業中。
- 25) 民國 99 年 8 月 31 日船廠做試車前的各項準備工作，機艙海水管路維修作業由高階主管親自將現場督導。
- 26) 民國 99 年 9 月 1 日試車、完成後回航高雄港準備更換兩舷錨機齒輪及 PINION。





### 3. 心得

本次塢修，當地天氣因素影響工程進度及危及工程品質。船期之控制原本可依合約日期如期完成，卻因菲律賓清艙能力不足、蘇比克船廠技術能力不足、工程控管問題、管壓測試時程安排及機艙管路檢修工程回裝等問題造成延誤，加上料配件(如新錨鏈等)送抵馬尼拉再轉至船廠之作業時程延宕，直接影響相關設備之維修工期，原定施工工期為 20 日，實際完成工期為 24 日。

#### 3.1 當地天氣因素：氣候不佳

菲律賓蘇比克地區，雨季在每年六月至十月，幾乎每日下雨，此次嫫祖二號輪清艙及塢修期間，連日下雨，時有雷陣雨及颳起強風，對本次塢修露天工程及外板噴漆工程造成很大衝擊。特別對外板噴漆品質造成影響，塢修漆製造廠商服務工程師為協助克服本地雨季不利因素，已竭盡所能，在考慮施工品質、施工工期及塢期尋找平衡點，在施工品質可以接受的情況下，施工工期延長二天，幸未影響塢期，增加進塢成本。另外每年六月至十月同為本地颱風季節，菲律賓地區年平均有 20 個颱風侵襲，如颱風來襲必須將船拉到錨地下錨避颳，船上錨機必須備便下錨，將會造成錨機檢修工程之延誤；如船上主機已進行拆卸，則無法動車頂浪，必須請求拖船待命支援，對修船成本、工作天數及船舶安全風險勢必會增加許多。本地颱風/雨季期間，應避免來此修船，以杜絕不可抗因素。(天氣預報如附件供參)

#### 3.2 當地清艙能力不足

油輪修船進修船廠前清艙工作需先完成並經當地主管機關檢查合格，開立 **GAS FREE** 等證明，才能進修船廠展開修船工程。菲律賓當地的清艙公司主要以清理岸上油槽及零星小油船清艙為主要工作經驗，本次清艙工程得標廠商：**GERRN DOVE LOGISTIC INTERNATIONAL INC.**公司第一次接到 15 萬噸以上油輪的清艙工作，該公司基本人力不足 50 人，無空壓機、氣動風扇、氣動絞機等相關輔助清艙設備，清艙方式僅採人力清潔、及使用化學藥劑清潔，化學藥劑會使得油泥稀釋成泥濘狀造成更難以清理之狀態。造成清艙工作進度嚴重落後，最後無法完成合約之執行。為期塢修工作能順利進行，由船廠接手清艙工作。船廠人力資源較為充足，但仍沿襲菲律賓的清艙方式，純以人力及化學藥劑清艙。驗船師多次下貨艙後，貨艙內清不乾淨，無法及拒絕檢驗，造成檢驗時程延遲。待所有貨艙檢驗結



東，有二個貨艙因底板腐蝕嚴重，需重新安排進塢進行更換底板。如果在新加坡及馬來西亞修船，進船廠前已清艙完畢，進船廠後，驗船師即可上船檢驗，貨艙如有上述情形，於進乾塢時即一併安排施工，無需二次進塢，增加不必要之成本。

菲律賓蘇比克船廠以往主要是以修理散裝貨輪及貨櫃輪為主，油輪維修經驗較為缺乏，對油輪清艙的概念不足，船廠認為只要取得 **GAS FREE** 證明達到動火標準即可。但此次清艙情形不但貨艙內清不乾淨，貨艙內底板部份一直無法讓驗船師檢驗，工程師提供新加坡及馬來西亞清艙公司用木屑的清理方式經驗交流，螺祖二號輪船長亦發出對清艙內容之抗議信，船廠的回覆信件仍辯稱如需讓驗船師看清楚貨艙內底板檢驗，需較長的施工時間。對油輪塢修主要工作之一為驗船協會之檢驗工作，完全缺乏概念。

### 3.3 船廠對維修油輪技術能力不足：

菲律賓蘇比克船廠，以修理散裝貨輪、貨櫃輪為主，油輪修船經驗極少，對油輪修船的系統概念薄弱且技術能力、設備及經驗不足。以安排甲板管路試壓為例，通常會安排在甲板管系相關工作完成後才實施、確定管路更換完成、管系、壓水艙及貨艙相關閥檢修完成、管系相關自動控制檢修工作完成再安排管路試壓。

船廠的相關部門只針對自己的工作範圍安排工作時程，修船經理年輕、有幹勁但缺乏油輪修船實務經驗，在安排管路試壓工作時，船員及工程師有提醒船廠請安排在試車前一周再進行為宜，船廠人員認為現在有進行管路試壓的空檔，宜依船廠計劃進行。結果貨艙閥門洩漏，管路試壓不但無法完成，且造成貨艙積水，需增加人力將積水清除。徒增工作量。

又如機艙通風，船廠拆回工廠檢修，送回機艙安排，其中一部馬達燒毀。另鍋爐 **FEED OIL PUMP**，檢修前僅輕微漏油，經船廠檢修回裝，漏油量大增，前後反覆拆裝多次。

### 3.4 船廠橫向連繫不足及本位主義現象

機艙管路換管及管路上 **Valves** 檢修。管路組將需換管路之舊管拆回工廠新製、機械組將閥拆回工廠檢修，兩組人員各自將工件送回機艙組裝，管路法蘭及閥組裝時間隙過大，事後需再重新修改及調整，造成不必要之成本。

船廠的理由為本船進乾塢坐墩後，船體變形所致。令人裴夷所思。

電機部門於馬達回裝後時有接線錯誤之情況發生，經工程師檢查時提出質疑，船廠電機人員保證接線上沒問題，在系統測試時狀況不良，則歸咎於其他部門之維修不良或船上儀表之問題，待整個系統徹底檢查無誤後，確認為馬達接線問題，造成測試時程之延宕及人員之體力負荷。

船廠管路組人員堅持其管路製作安裝沒有問題，機械組人員亦堅持其 Valve 維修沒有問題，而結果是機艙的管路一直無法修復，出塢時還因海底門 VALVE 未能完全關閉，而機艙管路亦未盲封，而造成機艙有進水情形。經緊急處理，雖未造成財物損失，卻造成人員之疲累及出塢時間之延宕。中間協調多次，船廠人員各自堅持已見。最後船廠迫於試車在即，由高階主管現場督導，現場重製修改管路完畢後，再進行海上試車。在考慮船廠無法妥善解決錨機齒輪之修理更換問題及船期因素，決定讓嫫祖二號輪先回台灣，準備更換錨機齒輪及後續相關的處理。

另外與船員的連繫上，每日安全及工作會議都有開會，部份交辦事項仍有落差，如 staging 的拆裝。部份鷹架船廠人員完工結束即拆架，船廠其他組別尚有工作未完成或船員需要保留 staging 繼續自修項目，時有重新搭架的情形發生。

### 3.5 當地協力廠商不足及船廠設備不足

菲律賓當地無檢修洗艙機協力廠商，由船廠自行檢修，船廠缺乏測試設備，檢修完成洗艙機只有接消防水管進行測試，由於消防水管壓力不足，無法判斷洗艙機作動是否能經由水壓驅動而自行轉動，僅能就手動旋轉進行測試，手動測試結果正常，於裝回船上後用船上洗艙系統再行自動測試。

船廠無 P/V VALVE 測試專用設備，僅有簡陋設施，每測試一個 P/V VALVE 需重新拆、裝，尋找符合尺寸之盲板，費時、費力。



主配電盤檢修工程規範內指定原廠授權服務廠商檢修，本地無此廠商。船廠先利用本地廠商做清潔配電盤工作，包括 ACB，結果造成發電機全部無法併電，緊急由新加坡調派原廠合格人員到船廠處理，但因海水管路一直無法修復，機艙無冷卻水，鍋爐試運轉一直延宕，再進而影響蒸汽發電機、貨油泵及壓艙水泵的測試進度。

### 3.6 當地後勤補給資源不足

當地的物料商很多，如需物料提早辦理採購，應可供給、送船。但物料需從馬尼拉彙集，作業時間較長，需注意。

如有較特殊之物料配件，菲律賓當地幾乎找不到貨源。必須由新加坡或其他地區尋求，如救生艇的 RELEASE CABLE 損壞，本地無貨源，船廠多方面協尋，於荷蘭才找到現貨。

修船配件，於本地修船一定要備齊，如果沒有配件在船，除非進船廠才能做的檢修項目，需緊急調撥配件外，否則最好避免在船廠進行拆解維修，以免於拆卸時造成其他零件之損壞。

### 3.7 錨機檢修工程

本次塢修兩舷錨機皆有安排檢修，但處於颱風季節，額外多了許多安全上的顧慮，必須隨時保持一部錨機備便。再加上需更新錨鍊，新錨鍊未能於進塢初期送達船廠，更影響到錨鏈更換及錨機檢修之進度，使得整個的塢修工程需做大幅度的重新安排。加上錨機齒輪及小齒輪因磨損過度，驗船師基於安全上的因素，僅同意回高雄更新、測試完畢後，才能繼續營運任務，在一定要更換齒輪配件的狀態下，嫫祖二號輪塢修完只能回母港繼續檢修工作。已影響到船期調度。

## 4. 結論與建議

本輪船齡已經超過十八年，而驗船標準及國際公約要求日趨嚴格，單殼油輪已面臨強制淘汰之日期不遠。為保持油輪的性能及營運狀況，塢修事前之規劃及現場修理工作之安排，將直接影響完工之工程品質。此次塢修船

長、輪機長及船上各位船員雖全力配合，但因船廠的因素、修船廠當地資源限制及氣候因素，再加上錨機齒輪磨損過度問題，於塢修結束後需回母港繼續維修，無法立即投入營運，塢修的結果是無法令人滿意。

此次錨機狀況在於 ABS 驗船協會菲律賓當地驗船師的主觀看法非常堅持下，對於船東所提各種的因應方案皆不予考慮，給予船東的選項只有更新一個方案。本輪自新船即已入級該驗船協會，在尊重現場檢驗驗船師的前提下，如為第一次修船的船廠，建議驗船協會派本國的驗船師至現場檢驗以減少不同國籍的文化差異，及增進當地驗船機構對船東的了解，維護船東的權益。

## 5. 附件(當地氣候預測報告等)