

出國報告（出國類別：洽公）

## 通運輸計畫型塢修工程監造(107年)

服務機關：台灣中油股份有限公司

姓名職稱：黃鈺祺/黃英泰 工程師

派赴國家/地區：泰國

出國期間：107年8月23日－107年9月16日

報告日期：107年10月05日

## 摘 要

通運輪於民國 100 年 07 月 28 日交船，依 CR/BV 船級協會規則安排 107 年 08 月 23 日起進行第二中期檢驗及相關塢修工程項目，

通運輪於 107 年 08 月 23 日抵達泰國 Laem Chabang port 錨地進行 De-slop 及 Gas Free 檢查，08 月 25 日進入 Unithai 船廠，塢修期間陸續由船員進行簽收與運轉測試等。

本次主要工作項目為：

1. 一般塢修工程
2. 甲板繫泊,管路,裝卸貨設備檢修工程
3. 航行設備檢修與保養工程
4. 柴油主機計畫保養與檢修工程
5. 輔機系統保養與檢修工程
6. 國際公約與船級檢驗

以上工程施作完畢後含測試與檢驗項目完成，107 年 9 月 12 日試車後完成後恢復營運任務，開航至新加坡港口裝載本公司貨油後返回臺灣各港口卸貨。

# 目 次

1. 目的.....	4
2. 過程.....	5
3. 心得與工程檢討.....	7
3.1 主機控制系統配件安全配件 .....	7
3.2 配件採購時程.....	7
3.3 洗艙廢水處理評估.....	8
3.4 船殼外板海生物滋生嚴重 .....	8
3.5 水艙底吸水口鋼板檢查 .....	8
3.6 Belzona 多分子新塗裝修補技術 .....	8
4. 結論與建議.....	9
5. 塢修圖片 .....	10

# 1. 目的

通運輪 TONG YUN (四萬噸級成品油輪) 自民國 100 年交船後，該輪營運進入第 7 年，依照驗船協會檢驗規則 (中國驗船中心(CR)及法國驗船協會(BV)) 每五年需進行兩次塢修工程，本次為第 2 次中期檢驗，塢修工程案依採購處開標決標後到泰國 Unithai 船廠進行塢修。

通運輪於民國 100 年 07 月 28 日交船，依 CR/BV 船級協會規則安排 107 年 08 月 23 日起進行第二中期檢驗及相關塢修工程項目，該輪於 107 年 08 月 23 日抵達泰國 Laem Chabang port 錨地進行 De-slop 及 Gas Free 檢查，08 月 25 日進入 Unithai 船廠，塢修期間陸續由船員進行簽收與運轉測試等。

檢驗與工程項目如下：

1. 一般塢修工程
2. 甲板繫泊,管路,裝卸貨設備檢修工程
3. 航行設備檢修與保養工程
4. 柴油主機計畫保養與檢修工程
5. 輔機系統保養與檢修工程
6. 國際公約與船級檢驗

以上工程施作完畢後含測試與檢驗項目完成，107 年 9 月 12 日試車後完成後開航回臺灣，恢復營運任務。

## 2. 過程

### A. 8月15日：

通運輪 8 月 15 日完成 V214B2 航次後，自高雄港出發前往泰國 Unithai 船廠，船員隨即開始進行洗艙、通風、清艙、挖艙等工作，因船體海粒子附著嚴重，加俾至 100 轉以上時即震動劇烈，航行主機平均轉速 100 轉，航行航速約 8.3 節。

### B. 8月23日：

通運輪 8 月 23 日抵達 Laem Chabang port 錨地立即開始將洗艙廢水駁至駁船作業，完成後繼續將 SLOP 艙通風清潔挖艙。

黃鈺祺及黃英泰工程師 8 月 23 日自台北出發搭機前往泰國 Suvarnabhumi 曼谷素萬那普國際機場後前往 PATTAYA 住宿地點。

### C. 8月24日：

通運輪於 8 月 24 日當日完成 Gas-Free 檢驗工作。

黃鈺祺及黃英泰工程師於 8 月 24 日上午抵達泰國 Unithai 船廠，隨即與 Unithai 船廠通運輪 2018 塢修專案修理團隊開會。就通運輪 2018 塢修合約項目逐項一一討論及確認進塢時程。

### D. 8月25日：

通運輪原定 08 月 25 日上午 6 點靠泊船廠碼頭，船上試車時發現主機控制系統異常情況無法排除，電話聯繫確認為主機曲柄角度感測器(CAS)傳回控制系統異常現象，立即聯繫主機原廠工程師故障排除方式，通運輪測試後仍然無法故障排除順利啟動主機，因當地潮汐高潮時間為下午 2 點，如無法及時進船廠將影響船廠塢修工期延誤，陳核海技組組長及副處長指示後聯繫代理行以加派拖船安全無虞情況下靠泊，並同時聯繫船上持續測試並故障排除。

通運輪 08 月 25 日下午 2 點開始通運輪進行移泊作業，共安排 3 拖船於下午 4 點安全靠泊碼頭後登輪分別與甲板部門及機艙部門進行會議討論塢修工作範圍及相關安全注意事項內容。

### E. 8月26日~9月11日：

黃鈺祺及黃英泰工程師於泰國 Unithai 船廠進行第 2 次中期檢驗項目及塢修工程，內容參後附監造報告。

### F. 9月12日：

黃鈺祺及黃英泰工程師於泰國 Laem Chabang port 進行海上試車，主機轉速於 100 轉船速可達 11.6 節，並確認所有施工項目無誤後離開船廠開往新加坡錨地，恢復裝貨任務。

G. 9月13-15日：

泰國 Unithai 船廠提出完整工作報告，黃鈺祺及黃英泰工程師針對工作內容進行澄清討論，並持續聯繫通運輪於新加坡裝貨相關事宜。

通運輪於 09 月 15 日下午 15:00 通運輪抵達新加坡外港錨地下錨，已聯繫船上準備裝貨相關事宜。

H. 9月16日：

黃鈺祺及黃英泰工程師 9 月 16 日自泰國 Suvarnabhumi 曼谷素萬那普國際機場搭機返回台灣。

### 3. 心得與工程檢討

通運輪自 08 月 26 日至 09 月 11 日完成本次第二次中期檢驗工期為 18 天，主要工程是進行中期水下檢驗及鍋爐等項目及水線下外板油漆塗裝。茲就本次工程檢討事項逐一說明與提出改善方案

#### 3.1 主機控制系統配件安全配件

通運輪原定 08 月 25 日上午 6 點靠泊船廠碼頭，船上試車時發現主機控制系統異常情況無法排除，電話聯繫確認為主機曲柄角度感測器(CAS)傳回控制系統異常現象，立即聯繫主機原廠工程師故障排除方式，通運輪測試後仍然無法故障排除順利啟動主機，因配合當地潮汐高潮時間，如無法及時進船廠將影響船廠塢修工期延誤，陳核長官指示後聯繫代理行以加派拖船安全無虞情況下靠泊，並同時聯繫船上持續測試並故障排除。

本次塢修同時安排主機原廠技師進行控制系統檢查保養工作，針對異常事件經技師判斷為 FCM-20 控制元件損壞造成，事件發生時船上也緊急更換備用備品卻無法故障排除，發現船上備品並非全新品，導致無法立即排除，本次塢修前配合保養工作採購配件包含新版 FCM-20 控制元件，但軟體及硬體設定無調整亦無法使用，故於塢修期間原廠工程師進行軟體及硬體升級後新版 FCM-20 控制元件即可使用。

本次事件幸運地前提辦理長約採購安排原廠技師及配件更新工作，如無提前辦理採購待原廠工程師登輪查修及配件待料期，需浪費滯留於船廠時程及經費，故於本次事件經驗學習船上需備有足夠控制系統重要配件安全存量，並依原廠建議按時安排原廠進行控制系統保養工作，已達到船舶航行試航安全。

#### 3.2 配件採購時程

每次塢修需採購各設備配件，配合塢修期間進行保養大修工作，本次通運輪塢修已提前 3-4 個月追蹤船上開立配件採購，但部分設備配件因採購時程及人力限制，無法及時配合塢修工作送船，故建議提前 6 個月提早配合塢修規範，提早開始著手進行塢修配件採購。

### 3.3 洗艙廢水處理評估

通運輪預計於高雄開航至泰國途中進行洗抹艙作業，已達到無爆炸性及危險性氣體環境後方能進入船廠開始進行修船工作，其中洗抹艙作業衍生需多含油洗艙廢水需要送岸處理不能任意排放，泰國船廠當地處理洗艙廢水費用相較於新加坡區域價格高出許多，評估先航行至新加坡處理廢水後再航行至泰國修船，估算後偏航及燃料費用高於處理洗艙廢水價差，據了解為市場規模差異因素影響處理費用，因新加坡處理洗艙廢水需求較大，較多廠商能夠提供服務故價格較具有競爭力。

### 3.4 船殼外板海生物滋生嚴重

通運輪與華運輪同為黑油船型且因航線調度因素，常於臺灣海域下錨，下錨時間過久易於船殼外板滋生海生物，增加阻力影響船速及增加主機負荷，本次塢修前船速約 8.3 節就容易震動過大主機保護無法再加速，進塢後船速全速可達約 16 節震動在保護設定值內，可見船殼海生物滋生影響船速很大因素，配合塢修進行船殼清潔噴砂油漆為必要之工作，本次進塢將船殼外板 BOOT TOP 區域舊油漆重新噴砂，改用 Glass Flake 系列油漆，降低拖船碰撞及鋼纜磨耗對船體油漆之影響。

### 3.5 水艙底吸水口鋼板檢查

本次於配合驗船師水艙艙底檢查時發現吸水口附近發現多處單點腐蝕痕跡，特別於第四右水艙較為嚴重，驗船師並要求進行更換鋼板，與油漆服務技師討論原因應為原始油漆發生水泡狀鼓起，經壓載水沖擊後水泡破裂導致該處開始腐蝕，故較為嚴重腐蝕區域為吸水口附近，將要求船上於年度 SPMP-05 Tank Structure Inspection Record 年加強定時檢查狀況，並於下次塢修前評估修補/修理工作。

### 3.6 Belzona 多分子新塗裝修補技術

通運輪 MGPS 電極處理槽中因原 Rubber Ring 剝落嚴重影響腐蝕，船廠建議使用 Belzona 多分子材料塗層修復，並且提供其他船舶修復實績包含緊急修補舵柱、馬達 Housing 修補及管路漏油腐蝕修補，且工法簡單於兩液型油漆調配相似，此次塢修通運輪 MGPS 電極處理槽已使用此新塗裝材料，如觀察追蹤防蝕效果較佳且採購成本合理，將推廣至船隊用於緊急修補工作上，降低臨時性停航修理並增加船舶設備妥善率。









## 4. 結論與建議

本次修船為職第一次擔任修船監造主辦工程師，能夠順利按時完成塢修工作及檢驗工作，多因於華運輪塢修擔任協辦工程期間，資深主辦工程師教授許多寶貴經驗，且本次塢修協辦工程師修船經驗豐富，時常提醒注意塢修時程掌握及船廠工安狀況。

本次塢修與上一次船隊國外修船間隔達 7 年之久，故本次華運輪及通運輪於泰國塢修實為難得學習機會，相較於國內船廠需要克服語言溝通(英文)、物料配件供應資源較為缺乏問題，但國外船廠許多優勢包含具有良好工安意識、修船團隊組織完整、修船工期掌控性佳、專職估價師迅速提供報價，有利於船東修船。

修船是否順利成功還有一重要因素在於船員，船員專業職能與態度對於修船影響很大，與修船工程師的默契與協調也占了很大一部分，本次修船船員與當初訂定修船規範船員變動較大，修船船員需要花心力熟悉規範內容才能配合塢修修船工作，建議制定塢修規範船員能夠配合塢修期間修船，對於塢修規範內容掌握度較佳，並降低未依規範內容備足配件及材料情況發生。

## 5. 塢修圖片

<p>通運輸移泊作業</p>  <p>2018年8月25日 下午3:09:43</p>	<p>通運輸左靠船廠碼頭</p>  <p>2018年8月25日 下午3:22:05</p>
<p>前尖艙艙間檢查</p>  <p>2018年8月30日 上午10:38:06</p>	<p>SLOP(S)檢查</p>  <p>2018年8月30日 上午11:14:33</p>
<p>CR 檢查 Crosshead pin Bearing</p>  <p>2018年8月31日 下午3:32:41</p>	<p>CR 進行鍋爐內部檢查</p>  <p>2018年8月31日 下午3:45:19</p>



煙囪船廠搭架已完成



主基第五缸吊缸保養



移泊至浮塢



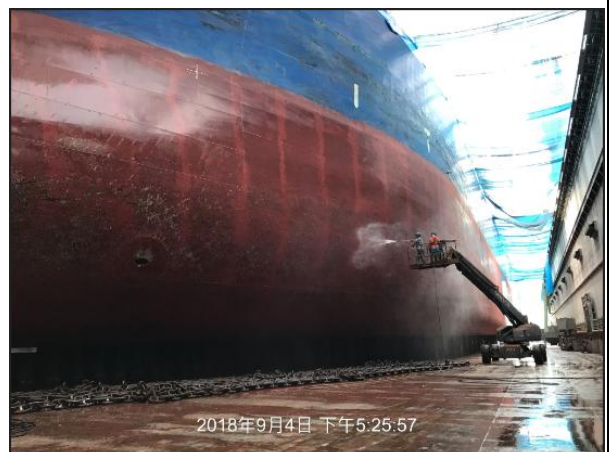
排水後初步船底檢查







Wartsila 原廠技師登輪檢查配件準備進行作業



高壓水柱清洗船殼





<p>船底檢查</p>	<p>船殼外板噴砂</p>
 <p>2018年9月4日 下午1:23:15</p>	 <p>2018年9月6日 上午11:12:33</p>
<p>船殼外板第四、五道漆</p>	<p>船殼外板第三道補漆</p>
 <p>2018年9月8日 下午5:03:38</p>	 <p>2018年9月8日 上午8:40:38</p>
<p>俥葉打磨</p>	<p>外板油漆完工檢查</p>
 <p>2018年9月8日 下午4:54:06</p>	 <p>2018年9月9日 上午11:17:13</p>

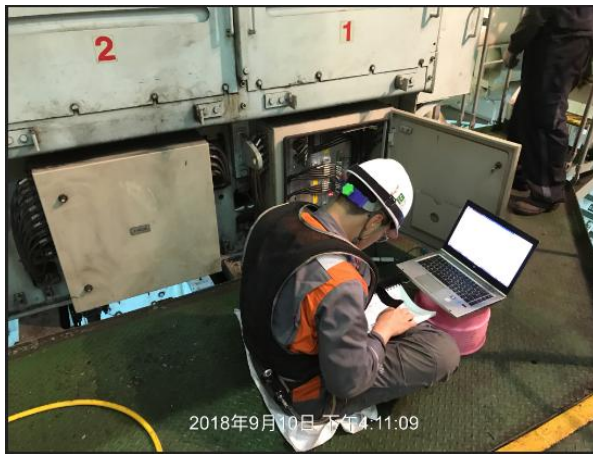
外板油漆完工檢查



俾葉探傷檢查



Wastila 原廠技師進行控制系統更新



至泰國外海進行海試



主機航行 100 轉，船速約 10.7 節

主機航行 100 轉，船速約 10.7 節

