

出國報告（出國類別：洽公）

通運輸計畫型塢修工程案業務視察

服務機關：台灣中油股份有限公司

姓名職稱：黃戊辰/組長

派赴國家：泰國

出國期間：107年9月2日至9月6日

報告日期：107年10月1日

摘要

本公司華運輪及通運輪計畫型塢修工程(107年)案由泰國 Unithai Shipyard and Engineering Ltd. 船廠得標，由於距上一次自有油輪國外塢修相隔約七年，且兩位工程師對於國外船廠之塢修經驗不足，故安排進行業務視察，評估油輪之油漆噴塗處理方式是否適用於岸上油槽應用，另外了解國外修船環境與品質監控之相關措施是否確實符合需求，同時了解工程師所操郁之困難，適時給予建議及提醒，可以進一步提升工程師之塢修能力。

為此由海技組組長至泰國 Unithai Shipyard and Engineering Ltd.船廠進行短期之業務視察，透過船廠安排之會議及在船上召開安全會議與工作會議過程中提供建議及經驗傳承，另外也在工作巡察時，提供檢查之建議及注意事項，透過各種不同之方式給予工程師最佳之協助，提升其工作之能力及經驗值。

目錄

1. 目的.....	4
2. 行程.....	4
3. 過程.....	5
3.1. 船上安全及工作會議.....	5
3.2. 船廠油泥處理簡報.....	5
3.2.1. 清艙之安全準備.....	5
3.2.2. 清艙之緊急救援計畫.....	6
3.2.3. 船廠之垃圾處理及分類.....	6
3.3. 岸上油槽油漆噴塗.....	7
3.3.1. 油槽內部局部油漆處理.....	7
3.4. 通運塢修工作巡查.....	10
3.4.1. 進塢.....	10
3.4.2. 陰極防蝕裝置(ICCP)檢查.....	11
4. 具體成效.....	12
5. 心得及建議.....	12

1. 目的

本公司華運輪及通運輪計畫型塢修工程(107年)案由泰國 Unithai Shipyard and Engineering Ltd. 船廠得標,由於距上一次自有油輪國外塢修相隔約七年,且兩位工程師對於國外船廠之塢修經驗不足,故安排進行業務視察,評估油輪之油漆噴塗處理方式是否適用於岸上油槽應用,另外了解國外修船環境與品質監控之相關措施是否確實符合需求,同時了解工程師所操郁之困難,適時給予建議及提醒,可以進一步提升工程師之塢修能力。

為此由海技組組長至泰國 Unithai Shipyard and Engineering Ltd.船廠進行短期之業務視察,透過船廠安排之會議及在船上召開安全會議與工作會議過程中提供建議及經驗傳承,另外也在工作巡察時,提供檢查之建議及注意事項,透過各種不同之方式給予工程師最佳之協助,提升其工作之能力及經驗值。

2. 行程

- 1) 107年9月2日
啟程至泰國,下午約7點30分抵達所在地之飯店,隨即與兩位工程師碰面,稍微討論工作情況。
- 2) 107年9月3日
上午0730由飯店出發至船廠;
0830-0900,與船上開工作會議
0900-1000,與船廠開安全會議及工作會議
1000-1130,工作巡視及拜會船廠各單位
1330-1730,船舶進乾塢及與船廠相關人員討論工作。
- 3) 107年9月4日
上午0730由飯店出發至船廠;
0830-0900,乾塢及船體外板檢查及巡視。
0900-1000,與船廠開安全會議及工作會議
1000-1130,船廠簡報泰國汙油水回收處理廠家及設備
1330-1730,與船廠油漆施工廠商及永記油漆顧問討論油槽塗裝作意見交換。
- 4) 107年9月5日
上午0730由飯店出發至船廠;
0830-0900,與船上開工作會議
0900-1000,與船廠開安全會議及工作會議
1000-1130,船上機艙及甲板工作巡視
1330-1600 機艙低溫冷卻器冷卻水管安裝前檢查。
- 5) 107年9月6日
上午0730由飯店出發至船廠;
0830-0900,與船上開工作會議
0900-1000,與船廠開安全會議及工作會議

1000-1130, 與船廠相關人員及船上人員交換意見。
1330 回程, 抵達高雄機場已經晚上 10 點 55 分。

3. 過程

本次之業務視察主要是為讓國外船廠之塢修工作經驗得以傳承, 並了解泰國修船廠之工作品質是否符合所需, 相關配合廠商之業務及能力, 對於船上汙油水之處理能量以及油漆胚圖之過程是否可以作為本公司岸槽使用之參考, 在兩位工程師及船廠相關人員之協助下, 通運輸得以如期完成塢修工作, 並順利試車, 圓滿達成任務。

3.1. 船上安全及工作會議船廠每日定期召開安全及工作會議, 討論任何有關動火、高架、密閉空間、電器隔離及任何安全事項提出討論並做充分溝通, 遊船廠指派之安全官(Safety Office)負責, 下包廠商須簽屬工作證需在會議提出, 船長及工程師亦可針對安全注意事項提醒船廠注意或改善。

安全會議結束後隨即進行工作會議, 討論各項工作項目之進度, 並由下包廠商之工程師或帶隊人員報告工作進度及當日之工作安排, 並與船上做交換意見, 可以讓相關人員充分掌握工作進行之狀況, 船上如有自行施工之項目, 亦須在會議中提出說明, 讓船廠只要之人員了解船上工作動向, 可有效避免互相衝突的工作安排。

3.2. 船廠油泥處理簡報在泰國有專門處理油槽清理及油泥處理的配合廠商, 並提供相關之設施及人力協助船上於錨區進行清艙及油泥處理。

3.2.1. 清艙之安全準備

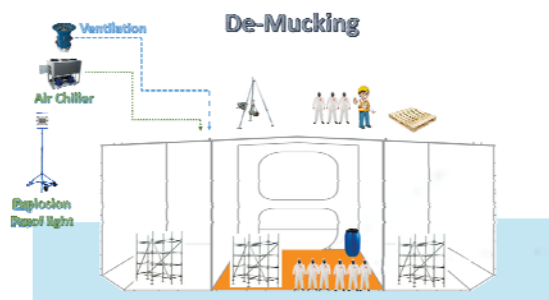
與所有相關人員需先召開安全會議。

儀表和監控設備需要進行檢查測試, 並根據需要重新校準, 操作員確認其正確操作的知識。空氣移動設備檢查和測試, 須提供足夠空氣供應及檢查和測試的呼吸設備, 確認這些設備使用能力。

要檢查的呼吸器面罩和新的過濾器, 備用庫存檢查。

檢查 PPE 庫存以確保充足的供應, EP 照明經過測試和測試救援設備。

在清潔所有油艙之前, 需要簽發並批准所有相關程序。



清艙裝備簡圖



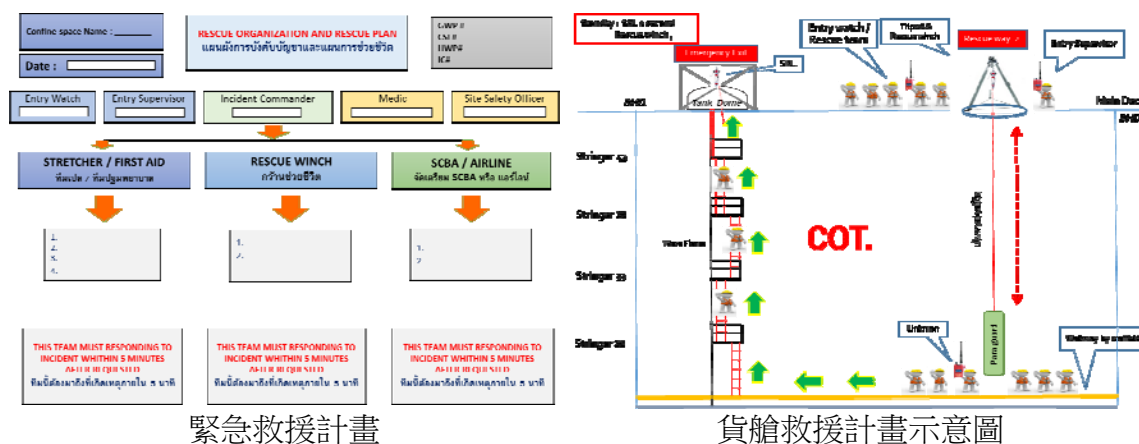
清艙實際執行情況

3.2.2. 清艙之緊急救援計畫

泰國對於清出之油泥及廢棄物在重金屬含量不高情況下，通常是進行燃燒、回收或掩埋方式處理。

掩埋需在汞含量低於 20mg/kg 情況下才可以進行，否則不允許以掩埋方式處理。

在進行清艙作業前，包商須提出緊急救援計畫，且需要做好人員之訓練。



緊急救援計畫

貨艙救援計畫示意圖

3.2.3. 船廠之垃圾處理及分類

在泰國船廠有規劃比較完整的廢棄物及垃圾處理分類，相較於基隆台灣國際造船公司而言，以價格而言，因為處理容量之關係，其油泥及 SLOP 之處理價格遠高於新加坡之價格相當多。



Unithai Shipyard 垃圾分類

船體海生物刮除後之處理流程

3.3. 岸上油槽油漆噴塗岸槽及碼頭設施之噴塗環境有別於一般工業設施或交通運輸設備之塗裝，主要是該設施均鄰近海邊，環境中有較多之鹽分，造成腐蝕加劇的效果，故要做好其塗裝，需要特別注意其表面處理之程序，表面處理得好，後續之環境相對濕度控制得當，最後就是噴塗技術及檢測，只有按步就班，才能得到最佳效果及延長油漆之壽命。

3.3.1. 油槽內部局部油漆處理

油槽內部底板油漆局部損壞需要補漆時，通常需按照下列方式處理

1. 漏塗點檢測 HOLLIDAY TEST

使用漏塗點檢測儀用於檢測塗層內的漏塗點或針孔，檢測漏塗點是為了發現漆膜內的裂口、針孔和其它缺陷或不連續處，對於那些埋於地下的管道等構件，糾正這些弊病尤為重要。



漏塗點檢測漆膜內的裂口、針孔和其它缺陷

2. 表面處理 SURFACE PREPARATION

初始的表面清潔和處理是塗裝獲得成功的關鍵要素，早期塗料缺陷是完全或部分由表面處理不充分或不正確而引起的。

動力工具表面處理所用的一些工具，包括；旋轉鋼絲刷、衝擊工具、針束除銹機、旋轉除銹機、活塞除銹機、打磨機及砂輪片、圓盤打磨機等。ISO 8501-1 (St 3 或 St 2) 標準

乾鋼砂噴砂表面處理使用高度集中的鋼砂流射向表面，以清除鏽蝕、氧化皮或其它污染物，並產生一個粗糙的表面，以適於塗料良好附著。NACE No. 2/SSPC-SP 10,《近出白金屬噴砂清理》，相似 ISO 2½,

局部處理可使用小型噴砂機，可避免大面積損壞，如需做整體全面的表面處理則需要做全面性之噴砂，可使用大型之噴砂機具。

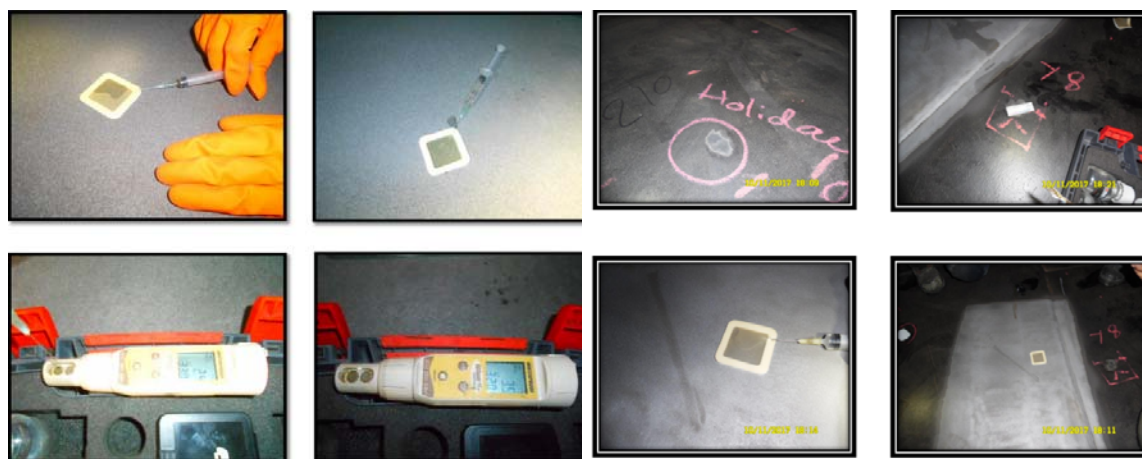


局部區域表面處理

全面性表面噴砂處理

3. 表面處理鹽分測試 Surface Preparation Bresle Test

可溶鹽是不可見的，需要經過測試才能確定它們的存在。儘管它們被冠以“可溶”的名稱，但其實它們根本不是真正的可溶，任何水溶性鹽，如果允許它們在表面處理後一直停留在裸露的底材，它們會從大氣中吸收水分並形成腐蝕電池。



鹽分測試

鹽分測試

4. 油漆噴塗及補漆

一旦表面處理完成並證明符合規格書的要求，就得開始施工塗料了，不管周圍的空氣條件如何，許多工業塗裝項目是在沒有任何遮蔽的情況下完成的。這給業主和承包商帶來了很多挑戰，如，工作會被推遲；因表面處理受到破壞而需重新處理所帶來的生產時間喪失，以及在一年中只能在有限的時間框架內進行工作。雖然科技日新月異而有了改善，但將標的物遮蔽來改善外在環境，也為檢查員帶來挑戰，如照明及密閉空間檢查之風險等等。

高濕度、低濕度和短時間內的溫度變化會對塗料的固化產生負面影響。高濕度會減慢溶劑的蒸發速度，在合適的條件下也會在塗層表面留下濕氣。固化過程中如果表面變濕了，可能會發生不好的事情，具體取決於產品的特性，因此施工環境之控制相對重要。

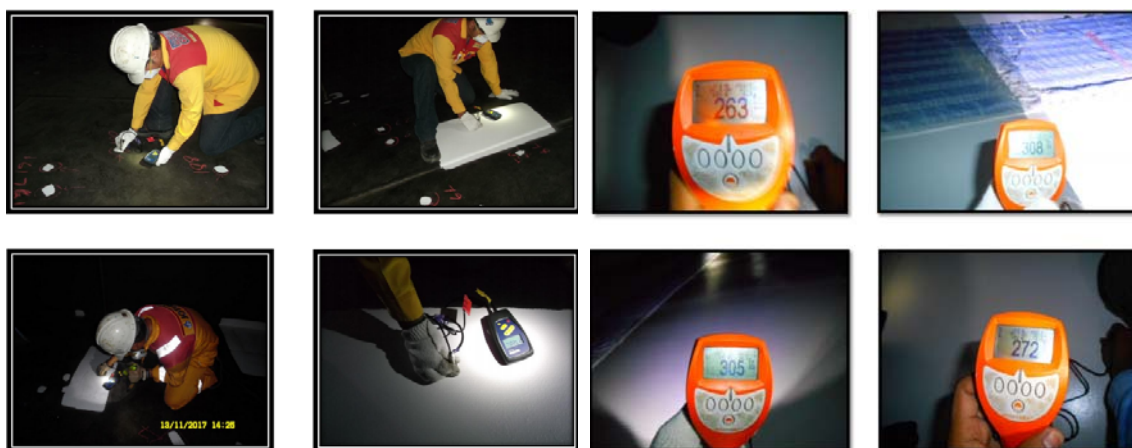


局部補漆

全面噴塗

5. 膜厚測量

乾膜厚測厚儀，透過測量探頭合磁感應，利用霍爾效應和/或渦流測量員李連同電子微處理器，來測定塗層之乾膜厚度是否符合規範。



膜厚測量

膜厚測量

6. 塗層缺陷檢查

塗裝檢驗員必須記錄一個可見的缺陷，並了解是什麼原因導致了該缺陷，在施工完成後塗層缺陷較常見的如下：

- 漆膜未乾
- 大小流掛、垂落、起皺
- 不連續、跳塗、漏塗點、漏塗區域
- 陷穴、氣孔、針孔
- 焊縫和邊緣處的缺陷
- 擦傷或劃傷點

當施工完成後需再進行漏電測試一次，以往船上貨油艙的塗裝還會加做鹽霧測試，確保未發生上述缺陷，才能正式完成檢查，進行最後完工。



完成塗裝後之漏電測試

完成塗裝後之漏電測試

3.4. 通運塢修工作巡查進塢

本次通運塢修進務時程，安排在 9 月 3 日下午，故早上開完安全及工作會議後即開始準備進塢之工作安排，下午準時於 14:00 開始移船至浮塢，下午 16:00 完成坐墩，下午 17:30 排乾塢內海水，進行船底初步檢查移除 Bottom Plug，Plug 移除時確認舵柱真空裝況正常。



通運輸進乾塢塢口



完成坐墩



左舷海底門幾乎被海生物堵滿



右舷海底門疑似螺絲遺失



船底洗水前



船底洗水後

船舶進塢主要係為清除船體之海生物，並重新塗佈防污漆，以及檢查所有排外之排海閥是否可以確實緊閉，此外尚有舵板檢查以及艙軸、車葉，錨鍊、DOPPLER SONAR、ICCP 及海底門之檢查等等。

本次進塢後之海試船速最高可達 16.2 海浬/每小時，表示船底之髒污已徹底清潔。

3.4.2. 陰極防蝕裝置(ICCP)檢查

本次塢修之前，音及防蝕裝置已經先請原廠技術人員檢查過，但在進塢後發現右後方之放電極板疑似破裂損傷，於是在經過高壓清洗後，再次檢查，證明並無破裂只是有水漬，也作絕緣測試確認無誤。



ICCP 放電極板清洗前

ICCP 放電極板清洗後

4. 具體成效

本次出國行程僅有五天，除了了解船廠之施工品質外，主要也順便了解泰國清艙及油槽塗裝之相關工作程序，均有具體之成效，與出國目的相符。

5. 心得及建議

本公司所屬自有油輪已經將近 7 年未曾再過外船廠修船，具有經驗之工程師僅剩少數，為了能讓新進工程師熟悉國外修船環境，特別於本年度之塢修開放國際標，最終由泰國 Unithai 船廠得標。

本次塢修的兩位工程師除了預期在華運輪協辦之外，均無主辦國外修船之經驗，所以特別前往了解工程師與船廠之配合情形，也透過船廠瞭解泰國岸上儲槽施工之情形，獲得相當之資訊。

綜合以上心得，建議如下

- 1) 泰國之清艙及 DESLOP 費用相對於新加坡，不管在人力、物力方便均較無競爭力，價格偏高主要係市場能量不足之關係，這點與台灣環境類似，所以在這方面應確實要求船上務必維持 ODME 之正常，在抵達泰國之前已 ODME 排放汙油水，達到盡量降低數量之目的。
- 2) ODME 應至少 5 年要校正及更換 SENSOR CELL，以確保其功能正常，並符合 MARPOL 之規定。
- 3) 有關岸上儲槽之內部塗裝施工，類似船上貨油艙之塗裝，本處之資深工程師有足夠之監工能力及經驗，確認油漆之施工品質，相信未來可以確實提供新進工程師經驗傳承。
- 4) 確認本次工程師與泰國船廠之配合順利，船廠亦均能全力配合施工進度，順利如期達成試車，試車船速議超出預期，達到每小時 16.2 海浬。
- 5) 工程師確實於塢修獲得經驗值之累積，達到預期目標及經驗傳承。