

經濟部暨所屬機關因公出國人員報告書
(出國類別：其它)

安運輸壹佰年計劃型塢修工程監造

服務機關：台灣中油股份有限公司

姓名職稱：王紹培 工程師

派赴國家：泰國

出國期間：100年9月26日－101年2月
21日

報告日期：101年5月20日

摘 要

安運輪於 100 年 9 月起進行第四特別檢驗，隨輪航行檢驗人員自高雄上船後開始進行檢驗，該輪抵達泰國，修船期間陸續由船員進行驗收與運轉測試等。

本次主要工作項目為：

1. 貨油艙及壓載水艙除銹、油漆及檢驗
2. 船體結構鋼板、管路及支撐鐵架更換及檢驗
3. 甲板艙品繫泊及裝卸貨油設備檢修及檢驗
4. 柴油主機拆解、再生及檢驗
5. 輔機設備（鍋爐、發電機及裝卸貨輔助設備）檢修與檢驗
6. 污油艙改裝以符合雙殼法規
7. 液壓管換新與增設減振器
8. 公約與船級檢驗
9. CAP 檢驗

以上工程施作完畢後，測試與檢驗項目完成後，開航試車後恢復裝油任務。

目 次

1. 目的	5
2. 過程	6
3. 心得與工程檢討	7
3.1 更新貨油艙油漆工程	7
3.2 進行污油艙改裝以符合雙殼油輪法規	7
3.3 更新甲板高壓液壓油管	8
3.4 新裝設油壓管降低噪音減振器	8
3.5 換新駕駛台航行儀器	9
3.6 前次塢修報告建議與待改善項目	9
3.7 建議下次塢修工程	9
4. 結論與建議	10

1. 目的

安運輸 AN YUN（四萬噸級成品油輪）自 1991 年交船後，該輪操作將屆 20 年，依照港務局規定及驗船協會檢驗規則（中國驗船中心及美國驗船協會）進行中期檢驗，塢修工程案開標決標後到泰國船廠進行檢修。本次出國計畫執行二階段任務：

第一階段為：驗船師、中油工程師、船體結構量測專業技師等八員自高雄港搭上該輪，隨輪航行檢驗 7 日（自 9 月 17 日起至 9 月 25 日止）

第二階段為：上述航程抵達泰國港口錨地後，進入船廠開始進行塢修工程（100 年 9 月 26 日起至 101 年 2 月 21 日）

檢驗與工程項目如下：

1. 貨油艙及壓載水艙除銹、油漆及檢驗
2. 船體結構鋼板、管路及支撐鐵架更換及檢驗
3. 甲板艙品繫泊及裝卸貨油設備檢修及檢驗
4. 柴油主機拆解、再生及檢驗
5. 輔機設備（鍋爐、發電機及裝卸貨輔助設備）檢修與檢驗
6. 污油艙改裝以符合雙殼法規
7. 液壓管換新與增設減振器
8. 公約與船級檢驗
9. CAP 檢驗

以上工程施作完畢後，測試與檢驗項目完成後，開航試車後恢復裝油任務。

2. 過程

100 年

9 月 17 日－

隨輪檢驗人員自高雄港登船前往船廠，航行期間同時進行檢驗。航程中因船殼污損及頂流航行影響船速，延後抵達時間

9 月 25 日－

傍晚抵達泰國港口，辦理抵港檢查。等候隔日進入船廠碼頭

9 月 26 日－

上午靠泊碼頭後先召開安全協調會議，開始進行檢修。施工中，各項目陸續檢修，逐項進行測試及驗收。

塢修期間遇泰國百年大雨，首都曼谷周圍及西北部地區水災，惟船廠位置省份地勢較高無影響。

12 月 19 日－

大船自碼頭移船進入乾船塢內檢修水下項目，船殼噴砂油漆，螺旋槳清潔等

12 月 30 日－

離開乾塢，靠泊碼頭繼續檢修

101 年

2 月 17 日－

檢修項目施工與驗收完成，開航前往外海試車與添加燃油。傍晚 6 時試車完成，開航返回台灣

2 月 18 日－

大船航行中發現推進中間軸軸瓦用油環斷裂，造成軸承燒燬，經船上緊急臨時搶修後，僅能低速航行（僅正常 1/3 航速）。經緊急陳報長官後同意安排返回泰國船廠緊急檢修，同日晚間返回錨地

2 月 19 日－

第二次靠泊船廠碼頭檢修

2 月 21 日－

開航試車運轉測試，測試完成後返回台灣

3. 心得與工程檢討

本油輪塢修案自 99 年底早已開始規劃與辦理採購程序，規劃 1.貨油艙噴砂與油漆，2.污油艙改裝符合雙殼船，3.液壓油管更新工程，4.安裝橡膠減振器等四大主軸重點工作並配合檢驗進行其他各項塢修與檢驗工程等。

茲就本次工程檢討事項補充說明與改善日後案件

3.1 更新貨油艙油漆工程

船上 7 個貨油艙與 2 個污油艙原有內部特殊環氧漆塗裝未有保養與修補紀錄，在近期修船時發現油漆老化破損已達 20-30%，已失去阻隔與保護結構鋼板的功能。因此規劃在本案中改善油漆狀況，保護船體鋼板結構，且可以避免貨油污染。

船廠施工順序為首先就進行五個艙的搭架，同時三個艙進行噴砂油漆工程。施工前驗船師檢查發現壓水艙與貨油艙隔艙壁頂部區域鋼板結構減薄超限必須更換鋼板，共計約影響縱向約 70 米長，此施工自搭架、切割、燒焊、非破壞檢查及驗船師逐一檢查等約增加（影響增加 3 週工期）。

另外根據契約施工要求，艙內噴砂前需用化學藥劑清洗殘油，但抵達後船廠表示泰國地區申請使用許可證需提早申請及無法使用建議之強鹼藥劑，隨後改變施工方式，延長工期且增加噴砂費用。

改善建議：船廠承攬商較缺乏有經驗的現場帶班人員管制工程進度，並須再改善與追蹤工作計畫與改善油漆使用方式，以縮短工期與油漆消耗量。

3.2 進行污油艙改裝以符合雙殼油輪法規

根據交通部法規將於 2012 年 12 月 31 日淘汰單殼油輪，本輪改裝前屬於單殼油輪將依時程淘汰，進行污油艙改裝後將可免於被強制淘汰。

改裝方式為依照設計圖製作隔艙壁，安裝燒焊，調整艙內貨油泵與相關管路等。隔艙壁結構根據姐妹船施工圖規劃與安裝，燒焊前焊道開槽及燒焊後均由船廠品管人員初檢後再由驗船師複驗完成。

隔艙壁鐵工完成後，再進行靜水壓試驗，確認隔艙壁焊道無滲漏狀況，最後修補油漆工程。

本項目的改善建議有施工過程中貨艙底板更換，驗船師對隔艙壁焊道檢查嚴格，船廠經多次施工改善到符合檢查完成。另外，因艙內空間侷限，進行燒焊施工期間，艙內雜物多，每日定期進行安全查核，清潔周圍空間與相關安全措施並立即改善，使得參與此項工作的工作人員與檢查人員均能平安工作及符合工作說明書的安全要求。

3.3 更新甲板高壓液壓油管

安運輸上錨機、絞機、貨油泵、貨油吊車、海水壓艙泵等設備均由船上唯一液壓動力系統驅動，並且高壓油管連接各個設備。本次更新甲板上所有高壓與低壓液壓油管，確保系統通路上管路正常，可避免因油壓系統與管路問題造成營運中斷的狀況。

施工方式為高壓油管重新設計與製造，完成後驗船師檢查焊道厚度，並串聯高壓油管路進行壓力試驗到 350kg/cm²，並保壓穩定後檢驗及檢查認證。試壓後將管路進行酸洗與油漆，上船安裝後以 FLUSHING PUMP 循環清除管路內鐵屑雜質。

建議改善：

- 1.油壓管路支架應逐一調整及更換，可避免重複翻工
- 2.管路進行 Flushing 時，應先評估管路死角暗藏鐵屑的風險，改善酸洗與 flushing 的作業。

3.4 新裝設油壓管降低噪音減振器

依據噪音改善計畫將訂製橡膠減振器安裝於換新的油壓管路上，以阻隔油壓管路的高低頻振動與傳遞途徑，目標為減低低頻噪音以符合國內法規，免除噪音污染風險。

施工順序從更新油壓管路支架並調整到同水平高度開始，預留各減振器特殊間隙後，佈置正確編號的減振器於各點位置上。安裝位置有貨油艙內、貨油泵頂部甲板上、貨油泵與貨油管路支管上、艙艙向主管路、液壓泵間等位置，約 500 個減振器安裝點。

施工前多次與船廠說明與確認，但因減振器材料取得較晚，且施工慣例與一般修船不同，僅能逐一安裝並嘗試錯誤方式進行，因此耗

時耗力。另外，各減振器設計係數不同，無法任意替換使用。最後逐一調整到符合原始設計數值才完成。

改善建議，油壓管支架應配合新油壓管路的彎曲程度訂出基準面，並根據減振器高度逐一安裝。實際施工較工作說明書更為複雜，如再次進行相同工作，將可更精準掌握工期與避免重複翻工的狀況，可再降低施工費用。

3.5 換新駕駛台航行儀器

安運輸航儀設備自 20 年前交船後僅有換裝更新乙台雷達，其他航儀設備也因逐漸老化維修成本逐漸提高，另外，該輪近期多在台灣環島地區航行此區域有很多商船、漁船等屬於繁忙水域，必須更新老化損壞的航儀設備，維持航行設備安全。

本次規劃改善更新 MF/HF、INMARSAT-C、雷達、氣象傳真機等，另外依照新生效法規又增設「駕駛台當值警報系統」(BNWAS；Bridge-Navigational Watch-Alarm Systems；BNWAS)與「電子海圖顯示及資訊系統」(ECDIS；Electronic Chart Display and Information System)設備，以符合最新生效海事法規維持航行安全。

改善建議，因以上航儀設備供應商合計有三家，在訊號整合及新舊設備介面應提早取得安裝圖及澄清電路的訊號輸出入方式，期望可縮短施工期。

3.6 前次塢修報告建議與待改善項目

依據前次塢修建議事項避免於晚間進出乾船塢，本次移動大船均於日間進行，已降低移船作業碰撞的風險。

前次塢修報告建議之 1.甲板液壓油管之全面更新，2.左右汙油艙之局部修改工程，3.貨油艙油漆等已於本次執行完成。

3.7 建議下次塢修工程

因預算限制，建議於下次進塢時應優先列入：

1. 甲板面及管路支架噴砂與油漆

4. 結論與建議

本次修船任務再次由資歷經驗豐富的鍾船長帶領進行，在檢修項目、人員調派及船上工作均能以工作安全為優先，使得本次修船期間工安百分百。

安運輸為國內白油輪南北運輸的主力工具，經本次投資改善後船體結構及硬體設備檢修可提升船況到新船水平，但仍需要仰靠船上操作船員做保養及依照 SOP 維護油輪設備。

為維持國內油品品質，進行貨油艙噴砂油漆；為延續油輪使用年限，進行污油艙雙殼化改裝。此二大項維護工程的投資將可以維持自有油輪的運量及樽節租入油輪維持運量的租金，因此，本次塢修改善對公司船隊有實質且有利的。

油輪的軟體與硬體改善完成後，將可以提升油輪服務品質及妥善率。