

出國報告（出國類別：洽公）

配合 105 年新船交船之裝備熟悉，至新加坡 FRAMO 貨油泵及附屬設備原製廠商進行技術交流報告

服務機關：台灣中油股份有限公司

姓名職稱：林俞君 管理師

派赴國家：新加坡

出國期間：105 年 02 月 22 日至 26 日

報告日期：105 年 03 月 11 日

## 摘要

本公司新建環(離)島 40,000 DWT 成品油輪-鴻運及盛運輸預計於 2016 年底交船，為執行四萬噸級環島成品油輪建造專案計畫，須對管理人員進行新型裝備操作技術交流，針對該公司所提供之裝備先行接受有關操作及保養之技術交流，可於日後管理船舶時，除可對船員進行指導外，如需向原廠尋求支援，亦可作為船方及原廠間之溝通平台，提高管理效能。

本次交流研討由 FRAMO 公司所提供貨油泵設備(包含貨油泵及附屬設備等)進行交流，藉以彌補本公司管理師對於貨油泵系統之相關操作能力與知識不足，藉由交流可以大幅提升對系統之熟稔度，對於日後設備之妥善率提升有相當之助益。

本次技術交流自 2016 年 02 月 22 至 2016 年 02 月 26 日止，共計 5 天，含交通往返。

## 目次

一、目的.....	4
二、行程.....	4
(一)出國行程(如計劃表附件一).....	4
(二)參加人員.....	5
三、技術交流過程.....	5
(一) GENERAL ARRANGEMENT CLOSED/OPEN SYSTEM .....	5
(二) HYDRAULIC OIL AND FILTRATION .....	6
(三) CONTROL VALVES/STC/PCV MOOG.....	7
(四) CARGO PUMP .....	8
(五) IMPORTANT RULES FOR 貨泵操作/收艙程序.....	11
(六) PORTABLE PUMP/BALLAST PUMP/TANK CLEANING PUMP/BOW THRUSTER .....	12
(七) 工廠參觀.....	13
四、心得及建議.....	13

## 配合 105 年新船交船之裝備熟悉，至新加坡 FRAMO 貨油泵公司進行技術交流

### 一 目的

本公司新建環(離)島 40,000 DWT 成品油品輪鴻運及盛運輸預計於 2016 年交船，為執行四萬噸級環島成品油輪建造專案計畫，須對管理人員進行新型裝備操作技術交流，針對該公司所提供之裝備先行接受有關操作及保養之技術交流，可於日後管理船舶時，除可對船員進行指導外，如需向原廠尋求支援，亦可作為船方及原廠間之溝通平台，提高管理效能。

本次交流研討由 FRAMO 公司所提供貨油泵設備(包含貨油泵及附屬設備等)進行交流，藉以彌補本公司工程師對於貨油泵及附屬設備相關操作能力知識之不足，藉由交流可以大幅提升對系統之熟稔度，對於日後設備之妥善率提升有相當之助益。

### 二、行程

#### (一)出國行程(如計劃表附件一)

預定起迄日期	到達地點	工作內容
105 年 02 月 22 日	高雄-桃園-新加坡	去程
105 年 02 月 23 日	新加坡	FRAMO Cargo Pump System, including cargo pumps, panels and control valves.
105 年 02 月 24 日	新加坡	Control valves STC/FCV and training in their workshop
105 年 02 月 25 日	新加坡	Correct operation of cargo pump/Maintaince
105 年 02 月 26 日	新加坡-桃園-高雄	回程

## (二)參加人員

1. 林俞君管理師

## 三、技術交流過程

### (一) General arrangement closed/Open system

第一天的第一堂課，講師先說明相關之船圖要先了解相關設備之規格以及船上到底使用了哪些裝備，這一點在後續幾天的交流當中相當重要，也是必要學習的項目之一，由廠家規格可以知道用了哪些裝備以及廠家之規劃概念。另外，此設備的設計概念，對於將來若系統設備上有發生問題，可以做出初步的判斷，對我而言，是門重要的課程。下圖為引用課程內容，加予個人的註解，可使此圖更為清晰易懂。

圖 1 和圖 2 為 closed/Open Loop 概念圖，圖 3 和圖 4 為操作系統上緊急停止操作面板，經由比較，不難發現 Close 系統多了回壓(feed pressure)裝置。

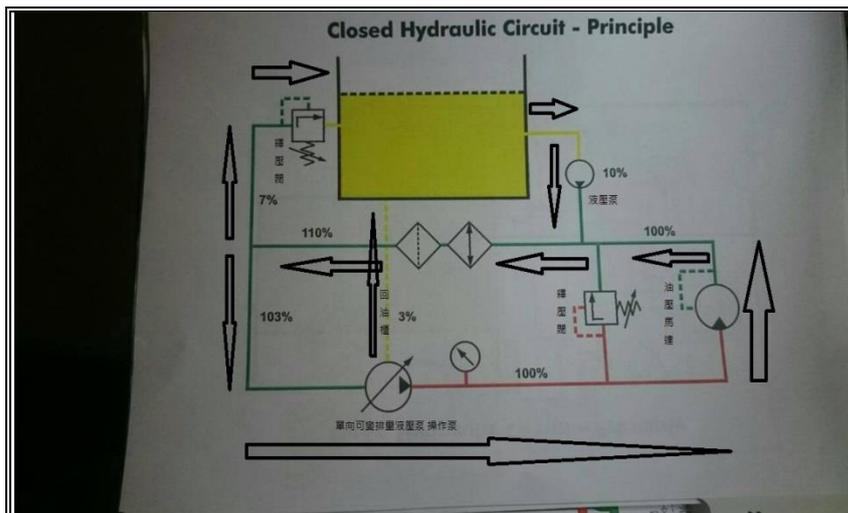


圖 1-Closed circuit:  
原油壓馬達-負載端  
100%  
液壓泵(加壓循環)10%，由於是閉路，所以會合後，會變成 110%

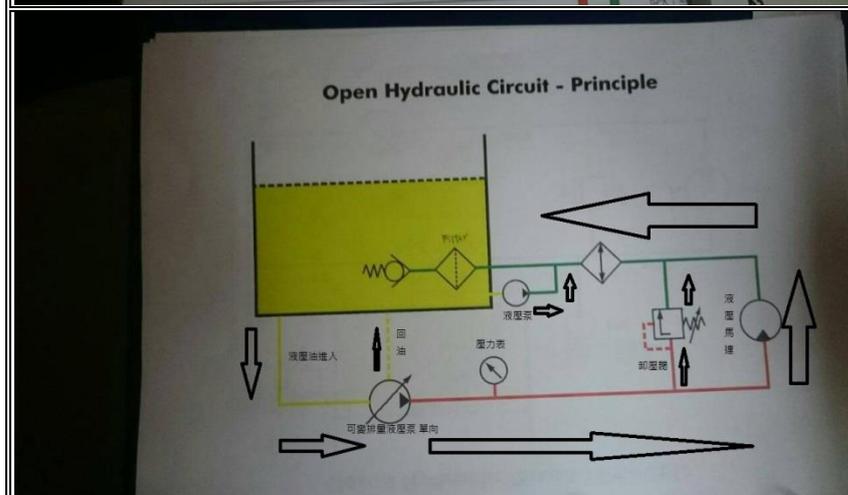
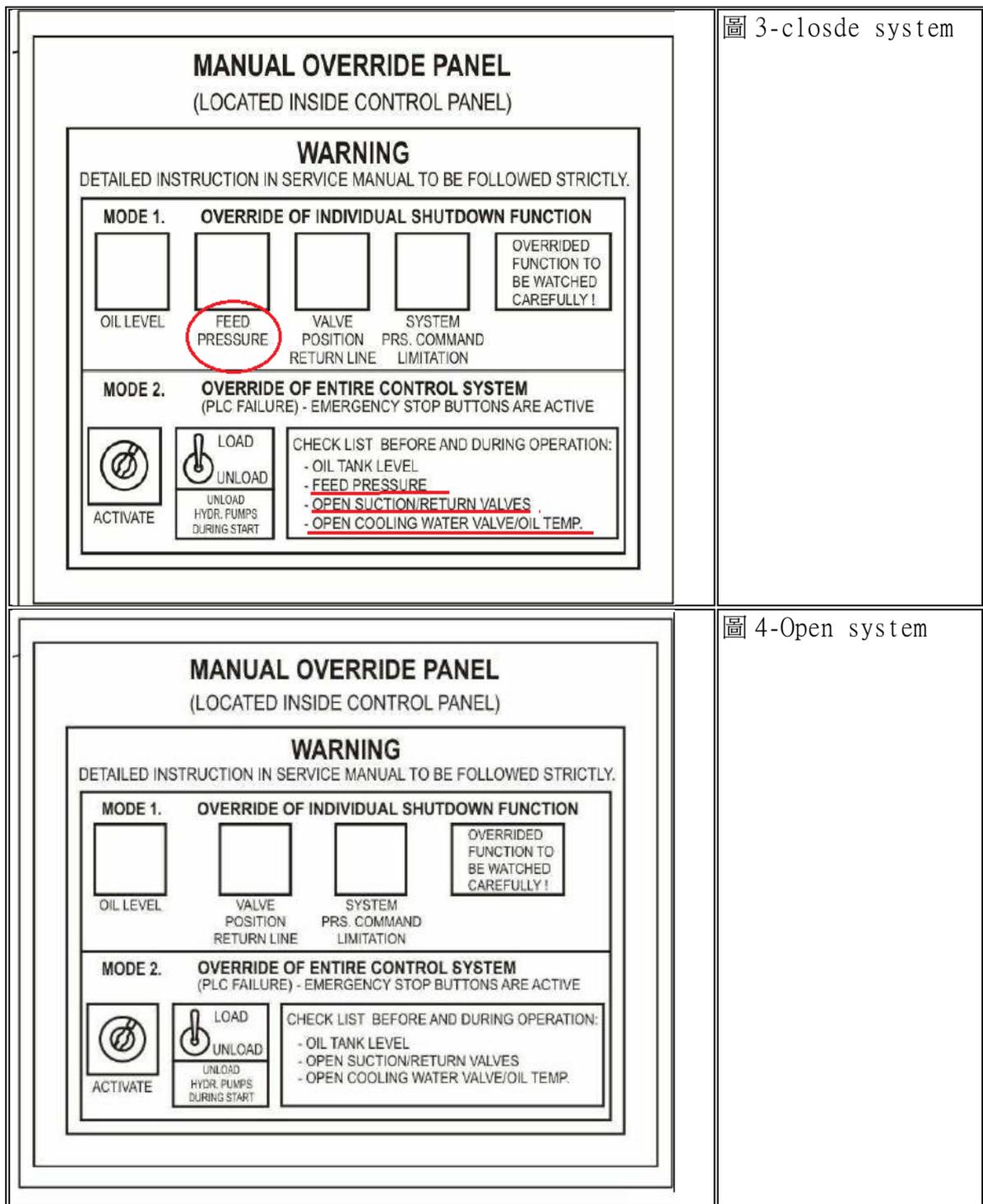


圖 2-Open circuit:  
100%進=100%出



## (二) HYDRAULIC OIL AND FILTRATION

液壓油(Hydraulic oil)是整個系統的血液，因此油品的狀況對於未來系統的使用壽命是非常重要的，所以非常強調過濾器裝置與合格的液壓油。系統油最合適的操作溫度為 20~60 度 C，FRAMO 公司有建議的液壓油產品名單，希望使用這套系統的油品須符合公司的規範。

再者，是 FRAMO 公司最重視的一環-針對液壓油品質的後續服務。他們提供每三個月取樣一次，累積一年後寄回。從液壓油的品質化驗中，藉此了解整個系統可能產生的問題，並且作下一步評估與動作。另外，取樣的過程中，不允許任何的汙染，例如：手上沾有其他油漬取樣等。因為這樣的動作即影響化驗數值。故在未來的教育訓

練，會告知船員特別注意取樣細節。

### (三) CONTROL VALVES:STC/PCV MOOG

此章節的重點摘要為:1.如何啟動和停止貨泵運轉 2.避免貨泵超速運轉 3.扭力控制的持續性

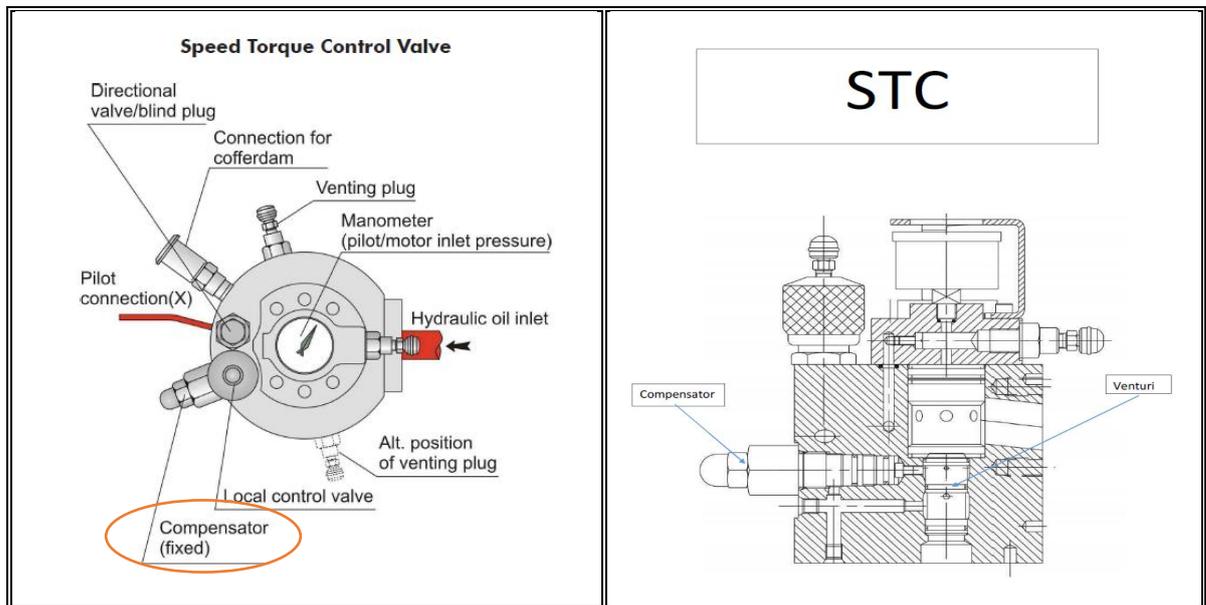
#### 一.STC(Speed Torque Controller)

位於貨油泵現場作動的控制閥，圖左為實物俯視圖，圖右為剖面圖，利用現場調整與 COC Panel 的配合使貨油泵啟動。可分成兩個操作模式:

- 1.COC 遠端控制操作:現場控制閥(Local control valve)關，COC Panel 搖桿啟動。
- 2.現場控制操作: 現場控制閥(Local control valve)全開，COC Panel 搖桿啟動全開，則可轉動 Local control valve，開始調整轉速。

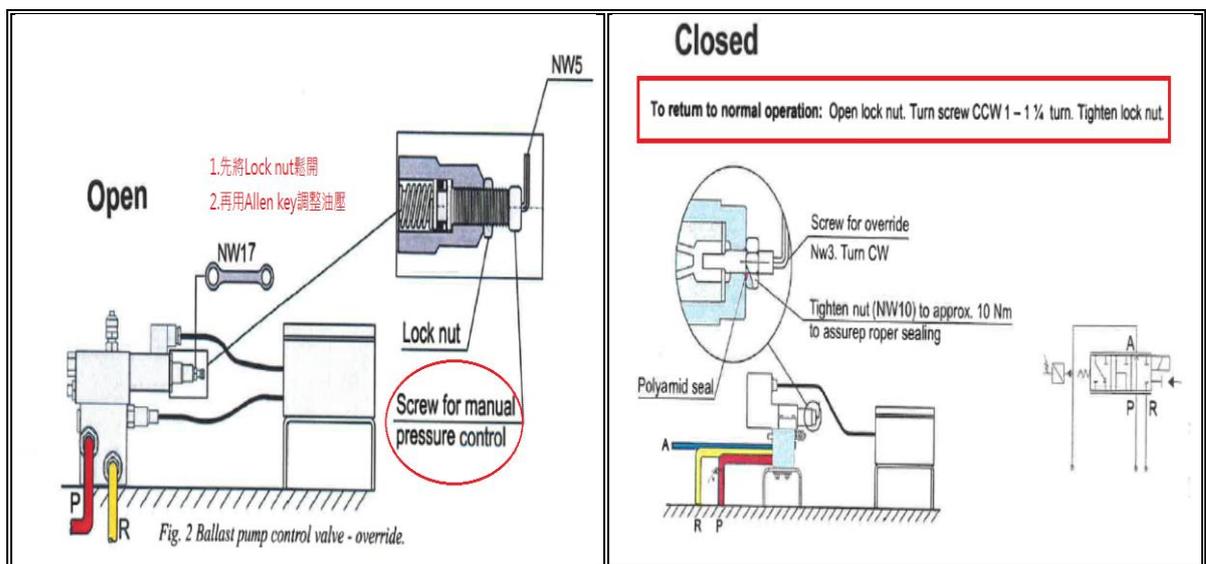
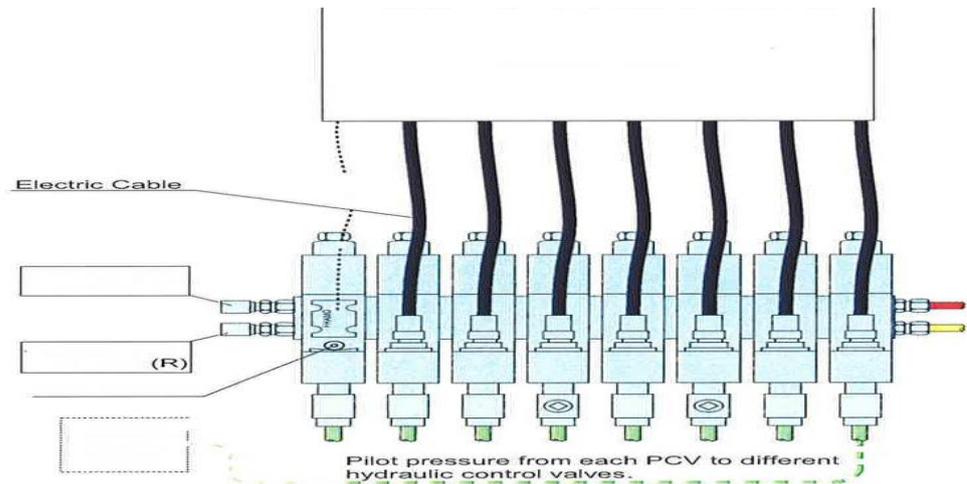
維修保養:A.STC 為不鏽鋼材質，勿使生鏽，平時可做防鏽保養。B. compensator 組件是不可貨油泵之間互相調動更換的!(橘色框)

Compensator 因為和 venturi(流量測定裝置)在製造的過程中是一起被調整的，所以每組會不完全相同。當只有更換 compensator 時，表示操作者將不知道 pump 的最大轉速，可能超速也可能怠速。如果有一些原因造成你得更換 compensator，則必須連同 venturi 一起更換。



#### 二.PCV(Pressure Control Valve)

Junction box 連接電纜線至 PCV 組件，而 PCV 產生 pilot pressure 至各 STC Valve，可利用 allen key(內六角扳手)微調整油壓。

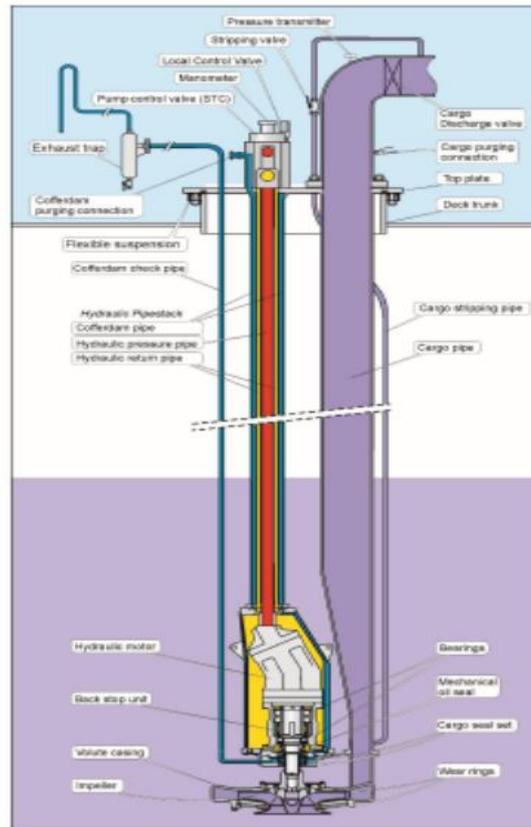


#### (四) CARGO PUMP

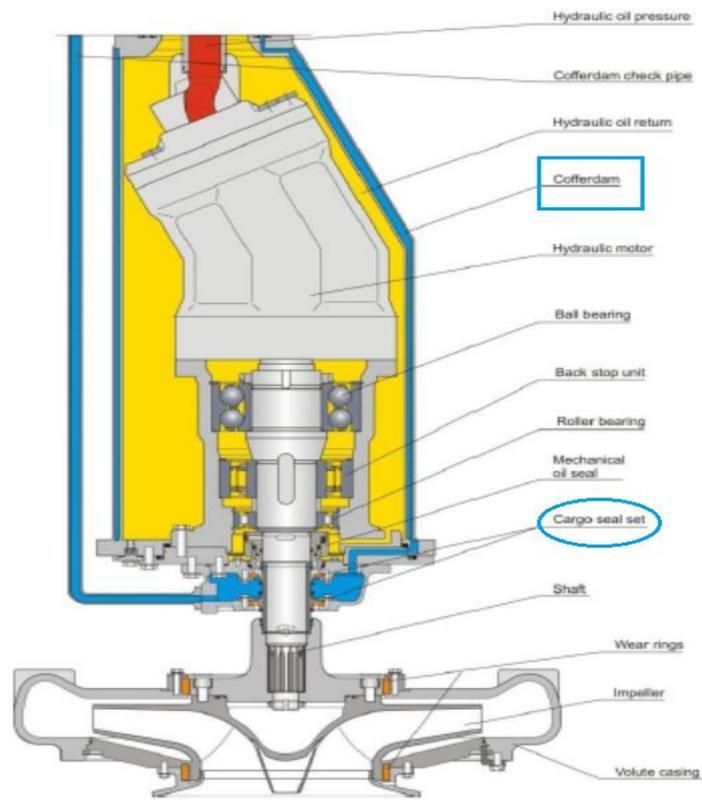
講師作整體貨油泵的構造介紹，而訓練教室有相關的模型及配件，可供參考，配合課堂上影片動畫播放。另外當地技師帶領學員參觀 workshop，也透過實際操作，使學員更為深入了解。

##### 1. 構造介紹

## Arrangement SD300/350

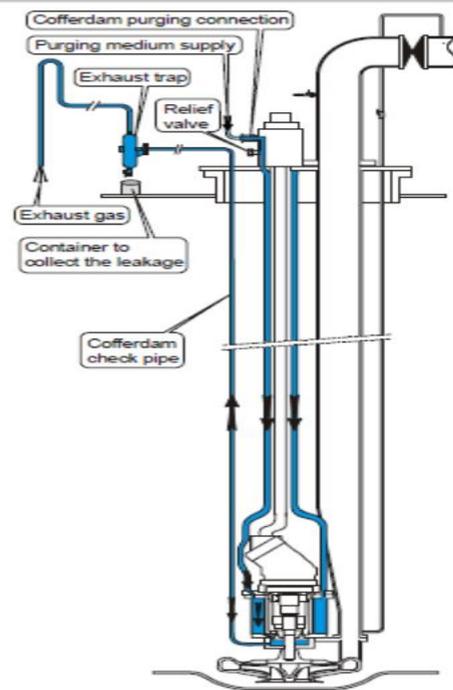


Pump Head:



2. 平時對貨泵檢視:利用 purging pipe, purge the “cofferdam”, 檢視吹出來的物質內容, 確認機械軸封(mechanical seal)狀況是否良好,

但要注意吹沖空氣的壓力是否適當，避免使軸封受損。



3. Purging 的時機，有三階段：

i. 裝貨前：此時為空艙，沒有背壓，故可檢查液壓油端 seal 是否洩漏。

ii. 航程中：裝貨後 1~2 天測試，如果沒漏的話，可 14 天再作測試，如果有漏的話，則須每天測試觀察。（p.s 航程中若有啟動貨泵循環，結束後須作 purging）

iii. 卸貨前和卸貨後：卸貨前的測試，可檢查貨油端 seal 是否良好；而卸貨後的測試與裝貨前相同。

FRAMO 提供 purging 表格，操作者填寫更為清晰明白，並將此表格回饋給 framo 公司。

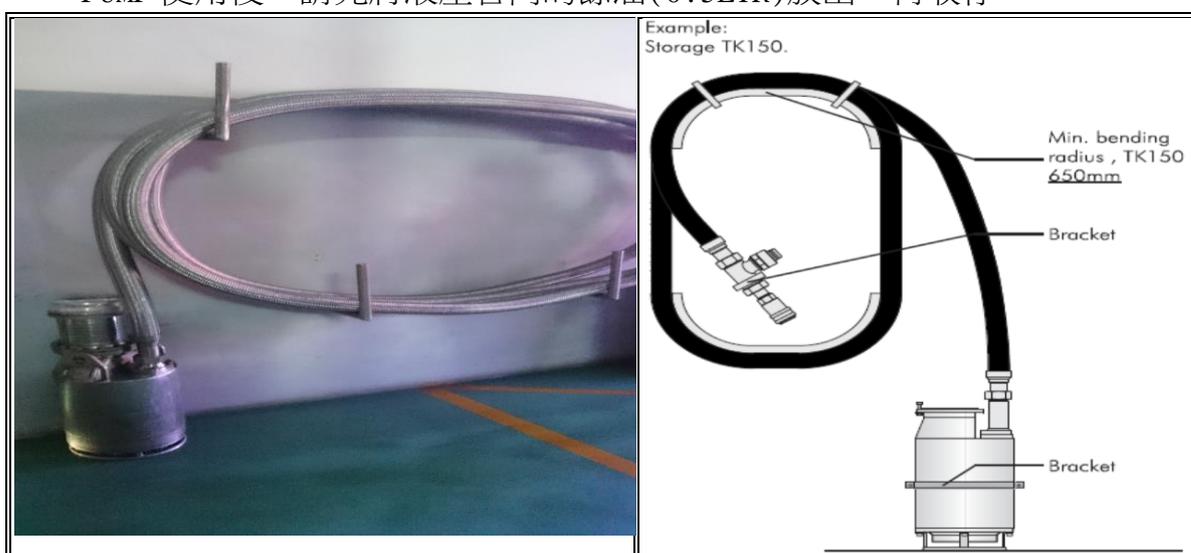


## (六) PORTABLE PUMP/BALLAST PUMP

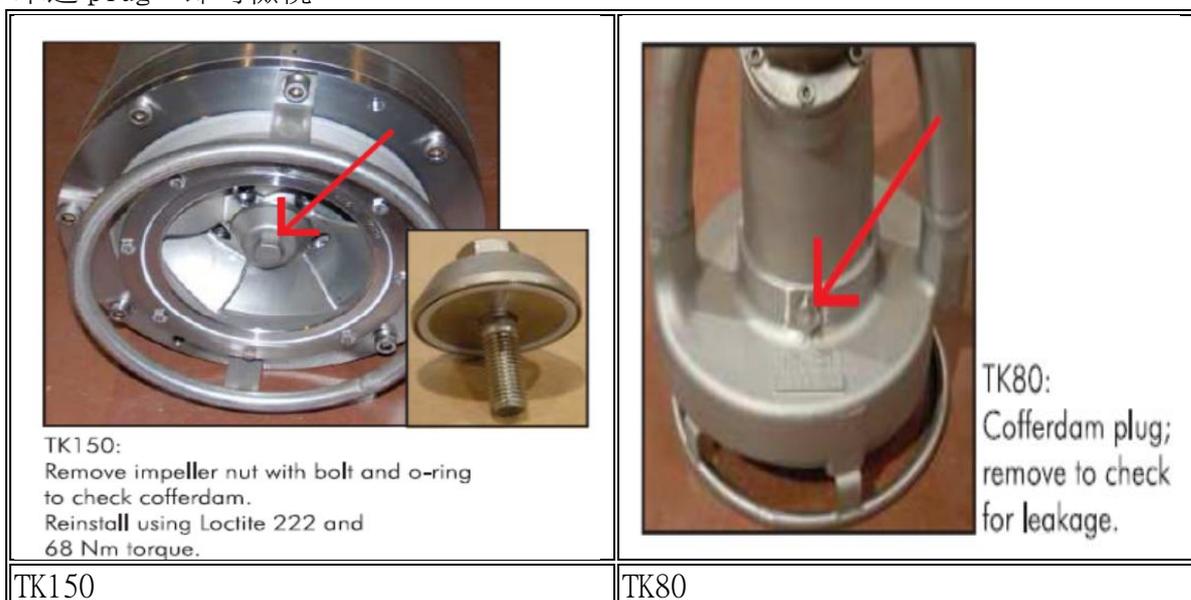
PORTABLE PUMP 是船上貨油泵故障的救命仙丹，故此設備在保養儲存上，不可輕忽。首先軟管的儲存方式須有一定的範圍空間，存放才不會折傷軟管。由於為不鏽鋼材質，切記勿用海水清洗，須保持乾燥。自我測試時間，視情況，每年至少一次即可。

關於操作方面，須將系統壓力減到最小後，先將 portable pump 的回油端 (return side) 接上，才接進油端 (pressure side); 卸除時，則剛好相反，先將進油端拆除，再拆回油。在將 Pump 放入貨艙前，需使用慢速啟動 30 秒，確認運轉狀況與液壓油管連接狀態。Pump 入艙，選擇適當的吊放工具，勿直接使用油管去放置。

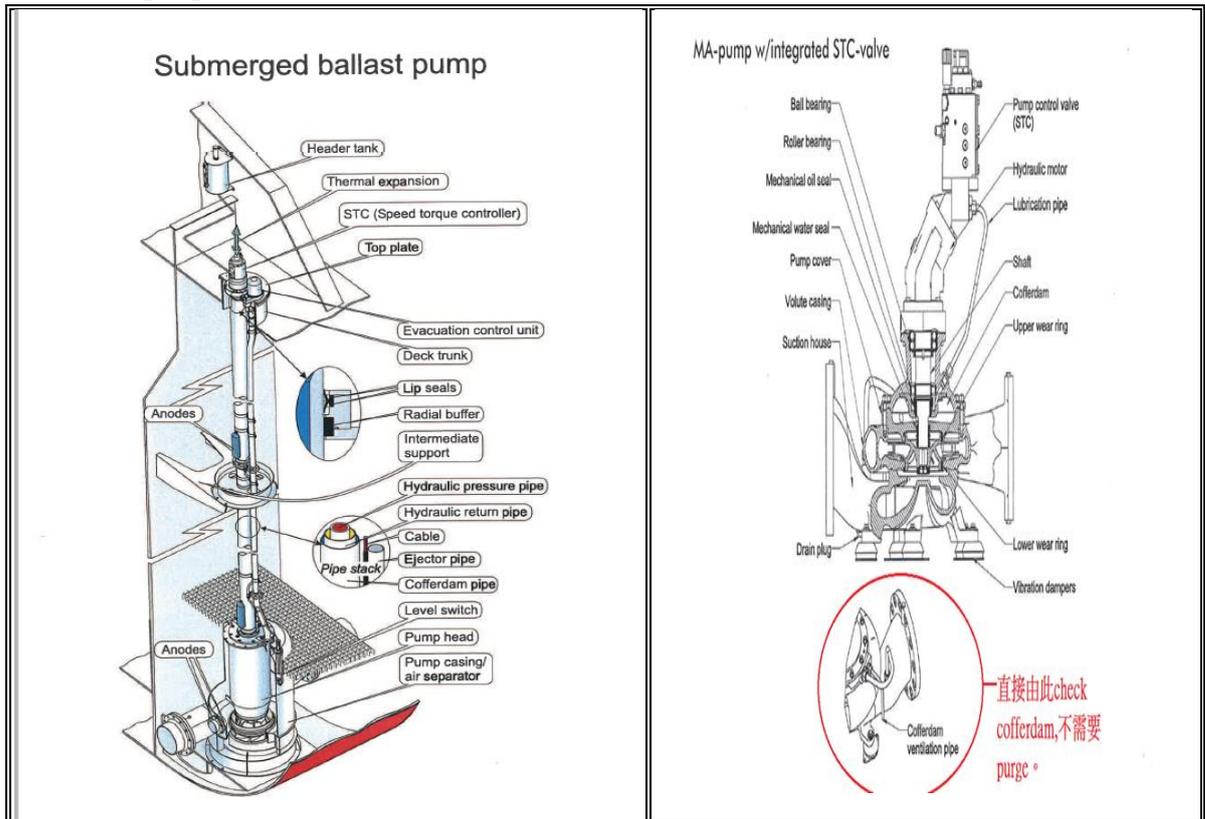
PUMP 使用後，請先將液壓管內的餘油(0.5LTR)放出，再收存。



Portable pump 自我檢視 cofferdam 的方式，依照 pump 型式的不同，有下列兩種形式。1. Type:TK150 移除下方葉片 (impeller) 螺帽; 2. Type:TK80，移除下圖見圖所示之 plug，即可檢視。



Ballast Pump 設計的概念與先前提及的貨油泵雷同，最大的差異為 check cofferdam 的方式，也就是檢查機械軸封的方式不一樣。貨油泵有專屬 purge 管，而 ballast pump 則是現場的裝置，即可觀察。



## (七)工廠參觀

FRAMO 新加坡工廠包含修繕部門,貨油泵相關附屬設備之租借(例如:緊急用 powerpack 系統),液壓油系統模擬室,STC valve 操作實驗室,貨油泵現場模擬操作,液壓油檢驗與軸封實驗室,及可存 6 千多項品項的配件(spare)立體式儲存室。雖然只是公司的分部,但其工廠整體的技術服務與管理等方面完整性還是足夠的。特別是在學員訓練上,除了課堂上教學,配合實際操作教學,讓我印象特別深刻的是拆檢貨油泵的機械軸封,技師還特別要我們注意一些拆檢技巧,如此一來,拆檢過程會變得順利。另外,展示貨油泵現場操作以及觀察他的運轉與卸貨功能,最重要的卸貨到最後,如何現場收艙(stripping),讓每位學員都完成操作,加深此次技術交流的印象。

## 四、心得及建議事項

1. 本次之技術交流共計在 FRAMO 公司三天,特別針對系統及過去使用貨油泵遇到的問題向原廠之設計單位與維修部門做溝通及討論,進而更深入了解系統的功能與架構,以及未來的原廠技術服務上,須加強和船上工作者的溝通,以及協調雙方的配合度,適時反映問題,可將此產品優勢-後續服務,延續下去,保持貨油泵的最佳狀態。
2. 目前公司現有油輪中的安運和康運輸貨油泵系統(KOSAKA)與 FRAMO 系統雷同,而我也曾經是這兩艘船的操作者,此趟技術交流,我認為不能繼續持以舊有的操作觀念,須重新調整操作者心態,深入了解 FRAMO 系統與日常保養,及注意事項,提升自我,講求更好的操作品質,延展設備的良好狀態。另外,就我曾

經遇到的操作問題，也提出與廠商討論，了解需改善或注意的細節，特別是在日常保養的觀念，建立窗口聯絡，方便和廠商間的技術交流

3. 建議參與人員須具有相關背景或者工作經驗，出發前先了解相關資料，以便做充分之溝通與技術探討，才能更容易進入狀況，除能獲得寶貴的知識，也深化技術交流的意義。
4. 另外，可利用與原廠簽訂之技術服務或配件供應合約時，要求由原廠提供技術服務與交流，並透過原廠訪查時進行技術之交流與探討，增加工程師們及船員之技術能力空間，對船隊管理更為進步。