

目錄

目的：	1
工作內容：	1
一、 發電機部份：	1
1. CT1 安裝 3 只二極體及 L 型銅片加工	1
2. CT-2 發電機 vibration 信號查線	2
3. CT2 發電機軸承 RTD(BT-GJ1/2)長度及規範量測與安裝	2
4. CT2 發電機 26P4 溫度開關長度及規範量測	3
5. CT2 發電機 63QT 壓力開關校正、安裝及接線修正	4
6. CT2 發電機 26P1 溫度偵測器含表頭之長度及規範量測	5
二、 氣渦輪機主體：	5
1. CT1 更換點火器高壓線及測試	5
2. CT1 更換#3、#7、#8 燃燒筒	6
3. CT1&2 Vibration Sensor 安裝	7
4. CT1&2 Flame Detector 回裝及測試	8
5. CT1&2 VA17 及 VA17-5 測試與回裝	9
6. CT2 氣機轉速偵測器回裝	11
7. CT1/2 配合修護處調整 Ratchet Engaged/Disengaged 間隙	11
8. CT1 IGV 極限開關 33TV 檢修	12
三、 空氣系統：	12
1. CT2 屋頂排風扇導線管回裝及動力線回接	12
2. 配合控制系統進行 CT1 96CD-1/2 及 CT2 96CD-1 壓力量測	13
3. 排風扇入口風門與消防連鎖機構	14
4. 氣機房風門與消防連鎖機構	14
四、 潤滑油系統：	15
1. CT1 潤滑油槽油位計低油位警報線路查修	15
2. CT2 潤滑油槽油位計 check	16
3. CT2 潤滑油壓力開關 63QQ-1 接點 check	17
4. CT2 潤滑油櫃 26QT-1/A/B 溫度開關接點 check	17
5. CT-2 Cranking 時液壓油壓力現況分析	17
6. CT-1/2 Cranking 時潤滑油壓力現況分析	17
五、 燃油系統：	18
1. CT2 燃油流量偵測器 77FD1 更新	18
2. CT2 燃油關斷閥位置極限開關調整	19
3. CT1 燃油關斷閥漏油檢修	19
4. CT2 燃油管路漏油檢修	20
5. CT-1、CT-2 燃油泵出口端，過濾器入口管線增設壓力表。	21
6. CT-2 Fuel Forwarding SKID 燃油壓力開關調校	21
7. 燃油槽出口手動閥位置開關安裝	21
六、 Water Injection System：	22
1. CT1 Water Injection System TI4 及 TI5 長度及規範量測	22
2. CT1&2 Water Injection Pump A/B 入口壓力表 63WN-1 安裝	23
3. CT1&2 Water Injection System Filter 差壓表 DPI 安裝	23
4. 安裝校正 CT-1/2 噴水泵進、出口壓力開關	24
5. CT1/2 Water Injection System 測試及故障排除	25
6. CT-1/2 Water Injection 系統加壓測試及驗證	27
7. 除礦水槽#C 液位計檢查	27
七、 儀控相關試運轉過程與經驗：	28
1. 電磁閥與控制閥類：	28
2. 點火系統：	28
3. 機組起機：	28
4. 併聯與發電：	28
心得及建議：	29

目的：

因財團法人台灣機電工程服務社(簡稱台機社)承攬關島 Dededo 電廠二部氣渦輪機機組復舊工作，各項機械、電氣、儀控等專業設備復舊與更新均發包委外，本公司修護處承攬氣渦輪機主機全開蓋大修工作。因應後續機組控制系統更新及現場儀控設備檢修測試工作，台機社要求修護處派遣儀控專業人員到廠協助 Dededo 電廠現場儀控設備檢修、測試及試運轉配合等工作。

工作內容：

此次 Dededo 儀控工作包含 CT-1 及 CT-2 兩部機組，此次日標是完成 CT-2 之起動併聯工作，後續再持續進行 CT-1 之起動併聯。本次工作期間為 2017.01.05~2017.03.18，分 2 個時段至 Dededo 電廠執行，工作內容包含兩部機現場各式儀控設備之安裝、檢修、測試工作，並包含機組起機期間的各項故障及困難排除工作，工作內容分述如下：

一、發電機部份：

1. CT1 安裝 3 只二極體及 L 型銅片加工

CT-1 發電機內尚有 3 只二極體還未安裝，先前已請台灣廠商先行製作 L 型銅片，但製作之銅片尺寸不合需進行細部修改後才能安裝，故再進行銅片加工後才能正確安裝該 3 只二極體。

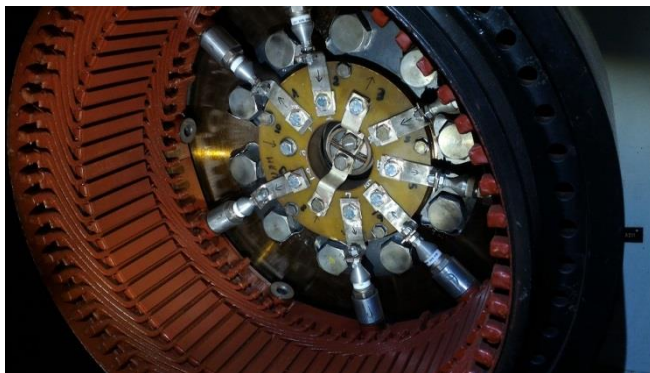


圖 1 CT-1 發電機缺 3 二極體



圖 2 L型銅片尺寸不合



圖 3 L型銅片加工前



圖 4 L型銅片加工後



圖 5 二極體安裝完成

2. CT-2 發電機 vibration 信號查線
發現該震動偵測器後端未接傳送器(Transducer)，故無信號。
3. CT2 發電機軸承 RTD(BT-GJ1/2)長度及規範量測與安裝
CT2 控制系統進行點對點測試時發現發電機軸承溫度 RTD 線路開路，現場查看發現發電機右側(控制室側)疑似有 1 只故障 RTD 及 1 個 RTD 偵測孔，另油管上亦有一分岐管亦缺少一只壓力開關！依現場位置進行規劃確定 RTD 規範，立即請台灣廠商進行 2 只 RTD 製造，並將傳統圓形外蓋改為赫斯曼接頭，以利現場安裝。

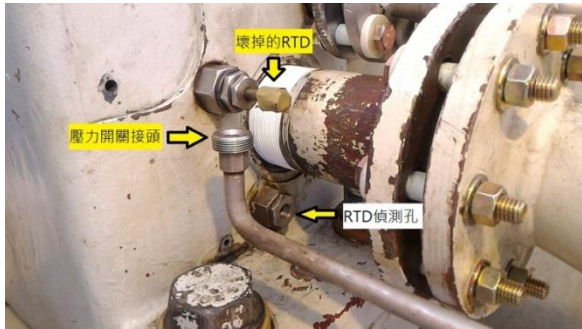


圖 6 CT2 發電機右方遺失之偵測元件位置圖



圖 7 CT2 發電機 RTD 裝設位置狹小

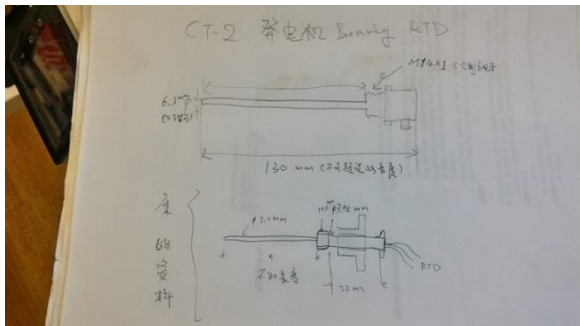


圖 8 CT2 發電機建議之 RTD 購置規範

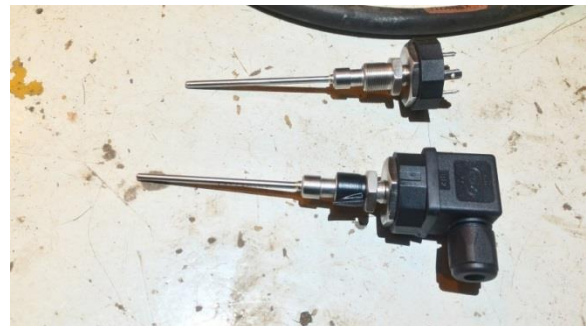


圖 9 CT-2 GJ-1/2 新品



圖 10 CT2 發電機 GJ-1/2 安裝完之外觀

4. CT2 發電機 26P4 溫度開關長度及規範量測

CT-2 發電機缺少一只潤滑油溫度表 26P4(含開關)，原擬拆卸 CT-1 之 26P4 裝至 CT-2，結果因長度太長無法安裝，故先將此偵測孔 PLUG，由台機社購置新品後再擇機安裝。1/23 新品運抵關島後立即安裝至現場。



圖 11 CT-1 26P4 全貌



圖 12 起機期間 CT-2 26P4 偵測孔 PLUG



圖 13 CT2 發電機 26P4 於 1/23 安裝完成

5. CT2 發電機 63QT 壓力開關校正、安裝及接線修正

進行 CT-2 發電機潤滑油壓力開關 63QT-1 校正，壓力開關上面以簽字筆標示設定值為 9 psi，但由維護手冊上有說明其設定值為 0.55bar，故校正為 0.55bar。CT-1 一併進行校正，目前兩部機設定值皆相同。

另 63QT 安裝完成後在控制系統中 63QT-1A、63QT-1B 顯示異常，在度與現場進行 check，現場壓力開關接 N.O.點，與圖面相符，故由控制系統內部進行修正。

CT-2 檢查 63QT-1C 線路時發現其接至發電機下方之 TB 線路與圖面不符，經詳查後發現現有接法是錯誤的，已依線路圖面接法接線。另續查 CT-1 63QT-1C 至 TB 之接線，發現同樣錯誤，故一併修正。



圖 14 CT2 63QT-1C 安裝位置

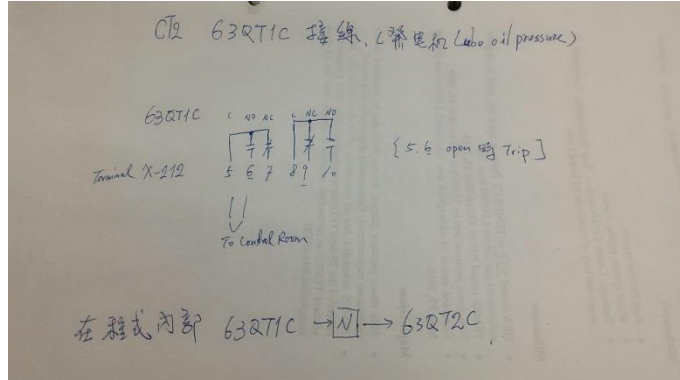


圖 15 CT-2 63QT-1C 至 X-212 接線圖

- CT2 發電機 26P1 溫度偵測器含表頭之長度及規範量測
現場找尋 CT-2 26P1，發現 CT-1 有 26P1 及接線，但 CT-2 沒有此溫度錶及開關；且 CT-2 沒有接線孔，控制室亦沒有接收此信號，故決定訂製一支溫度錶裝在現場供值班人員參考，並於 2/17 裝妥。

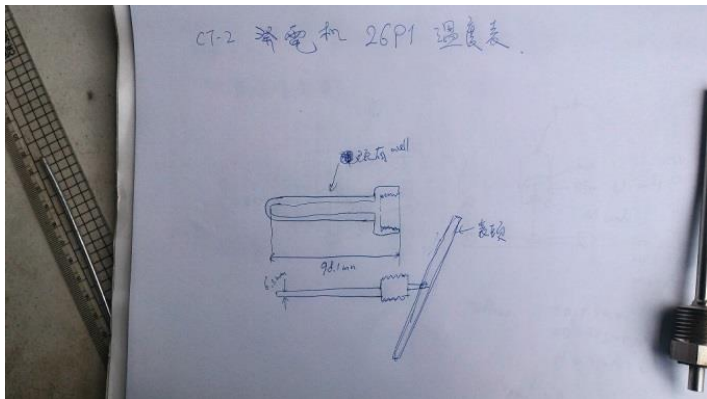


圖 16 建議 CT-2 26P1 之規範



圖 17 CT-2 26P1 安裝完成

二、氣渦輪機主體：

- CT1 更換點火器高壓線及測試
Dededo 機組每部機有 2 只點火器，其位置安裝在#1、#10 二只燃燒室上，其使用 110VAC 之電壓經高壓模組升壓並送至點火器，在點火器前方進行放電以產生火

花用以點燃進入燃燒室內之柴油，並藉由 Cross file tube 將火焰引燃至其他燃燒室。此次在 CT-1 有一只高壓線損壞，故於更換該高壓線後再進行測試工作，測試結果點火器可正常產生火花。



圖 18 更換高壓線(更換前)

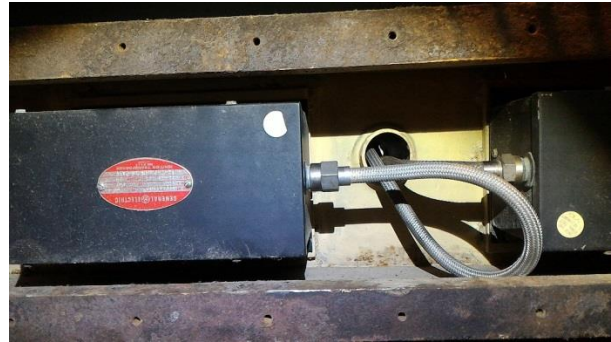


圖 19 高壓線更換後



圖 20 點火器測試成功



圖 21 點火器回裝

2. CT1 更換#3、#7、#8 燃燒筒

CT1 多次起動點火後均發生偵測不到火焰而起動失敗，經多次試驗及探討發現#2 燃燒筒有火焰監視孔非，#3、#7、#8 燃燒筒看不到，因此判斷無法偵測到火焰的主因為#3、#7、#8 燃燒筒沒有火焰探視孔。經拆卸燃燒筒後發現#3、#7、#8 使用錯誤的燃燒筒導致火焰監視孔與法與外筒匹配而無法偵測火焰，經更換正確燃燒筒後即可正常偵測到火焰。

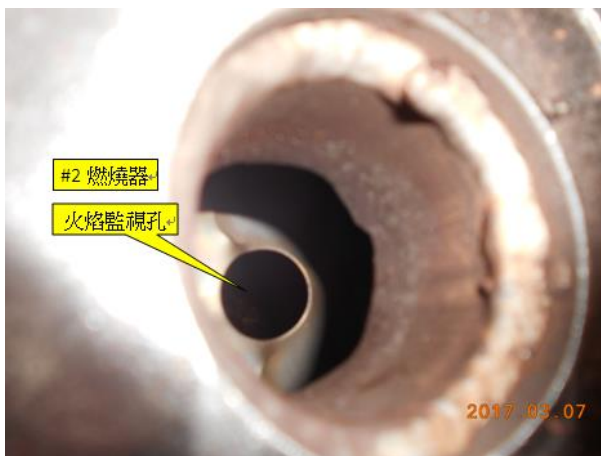


圖 22 CT-1 #2 燃燒器有火焰監視孔



圖 23 CT-1 #8 燃燒器無火焰監視孔



圖 24 火焰監視孔偏左的燃燒器



圖 25 火焰監視孔位於中間的燃燒器



圖 26 #8 燃燒器要更改火焰監視孔位於中間的燃燒器

3. CT1&2 Vibration Sensor 安裝

CT1 震動監視系統由巨路公司提供，現場指導巨路技師安裝 CT-1 Vibration sensor。CT1/2 另有 5 只 VITEC 震動偵測器 Transducer，在安裝後使用信號產生器進行測試，結果均正常。



圖 27 CT-1 安裝 Vibration Sensor

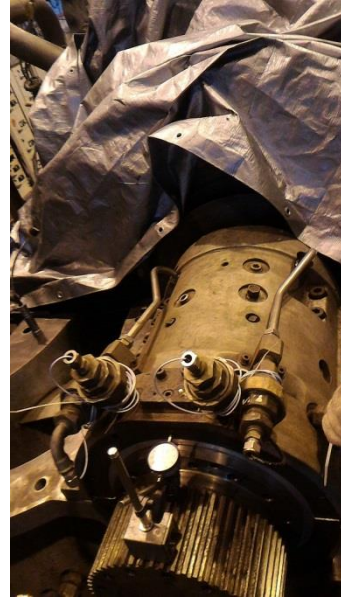


圖 28 CT-1 Vibration Sensor 安裝後



圖 29 以信號產生器測試 vibration receiver



圖 30 vibration sensor receiver 顯示正常

4. CT1&2 Flame Detector 回裝及測試

Dededo 2 部機組原有之 Flame Detector(每部機 4 只)因放置時間過久，其內部元件已衰竭無法使用，此次台機社購買替代之新品(ITS 品牌)以取代原有之舊品。Flame Detector 安裝在#2、#3、#7、#8 四只燃燒室上，其安裝前後之比對圖如下(以 CT-1 #7、#8 燃燒室為例)：



圖 31 未裝上 Flame Scanner 情況



圖 32 燃燒室 Flame Scanner 安裝接線完成

5. CT1&2 VA17 及 VA17-5 測試與回裝

VA17 及 VA17-5 兩只氣動閥為 ATO(Air To Open)型式，作動空氣源為空壓機出口 AD-2。主要功能為停機或跳機時讓燃燒室及排氣室殘留的燃料或水能由此閥排放至外部。經測試後發現兩部機之 VA17 皆能正常動作，但兩部機 VA17-5 均卡死無法動作，必需拆卸整修。

CT2 VA17-5 拆解後發現其管路及閥體內因髒污結垢而卡死無法動作，經清潔閥體及管路後閥體部份即可確實動作；但汽缸部份則因為內部 O 型環為特殊規格，關島地區並無販售，故必需由台灣購買後寄到關島。為避免因購買時程過長而影響 CT2 起動時機，故先整理 CT1 之 VA17-5 並先行安裝至 CT2。

2/16~18 進行原 CT2 之 VA17-5 組合及測試，於測試完成後裝至 CT1 使用。



圖 33 CT2 VA17 位置(燃燒室下方)



圖 34 CT2 VA17-5 位置(排氣道下方)



圖 35 右側管路(AD2)為 VA17 及 VA17-5 之控制氣源(CT2)



圖 36 VA17-5 閥內泥沙沈積



圖 37 VA17-5 拆解之爆炸圖

6. CT2 氣機轉速偵測器回裝

Dededo 2 部機組原有 4 只氣機轉速偵測器，在此次控制系統更新時將其中一只轉速偵測器更換為零速偵測器。先前為配合氣機大修工作，現場氣機轉速偵測器皆拆下避免損傷，現配合 CT2 氣機回裝時程進行氣機轉速偵測器回裝。回裝前量測偵測器電阻值發現其中 1 只開路，故進行更換。CT1 因氣機此次尚未回裝，故未進行氣機轉速偵測器安裝工作。

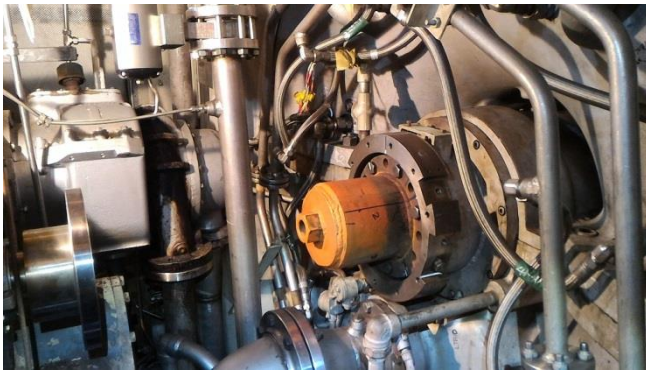


圖 38 氣機轉速偵測器安裝前



圖 39 氣機轉速偵測器調整間隙

7. CT1/2 配合修護處調整 Ratchet Engaged/Disengaged 間隙

配合機械進行 RATCHET 動作(慢車功能)，Dededo 機組與 Piti 機組 RATCHET 功能不同，Piti 機組 CLUTCH 有自動耦合功能；Dededo 機組則必需靠 20CS 電磁閥激磁供給 CLUTCH Piston 油壓後 CLUTCH 才能 engaged，若 20CS 電磁閥失磁洩油，則 Piston 內彈簧立即彈出將 CLUTCH disengaged。

先前量測 Dededo 兩部機組之 20CS 線圈內阻，CT-2 20CS 之線圈內阻雖然比較高(約 $1K\Omega$)，但實際可正常動作。在 RATCHET 動作正常後配合修護處調整 CLUTCH engaged 及 disengaged 的間隙。

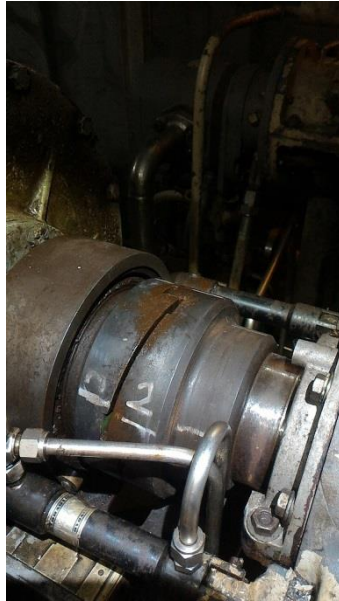


圖 40 慢車 Engaged 運轉狀態，間隙已調整完畢

8. CT1 IGV 極限開關 33TV 檢修

VT33 觸動臂轉軸固定螺帽鬆脫，導致 IGV 開啟時 33TV 無法動作，移出極限開關 33TV，調整、測試開關動作位置符合後回裝。



圖 41 33TV 故障原因

三、空氣系統：

1. CT2 屋頂排風扇導線管回裝及動力線回接

進行屋頂風扇導線管路回裝工作，此工作需吊掛人員配合，本日僅完成管路回裝，星期一上班再進行電力線路回接



圖 42 未回裝前管路放置處



圖 43 導線管屋頂平台固定處



圖 44 下方導線管接第一台馬達



圖 45 上方導線管接第二台馬達

2. 配合控制系統進行 CT1 96CD-1/2 及 CT2 96CD-1 壓力量測
由系統供應 24VDC 之電壓，現場以壓力校正器泵送壓力以判斷指示及範圍是否正確。此次測試後發現 CT2 96CD-1 壓力量測範圍為 0~178.3 psi，輸出線性不變，測試結果正常，控制系統內設壓力範圍設定與現場相同。另 CT-2 Cranking 時 1st compressor air pressure 為零，進行管路清吹，管路正常。事後證明 Cranking 時因轉速不足無法建立壓力

3. 排風扇入口風門與消防連鎖機構

CT2 上方排風扇入口風門與消防連鎖機構會在 Cranking 時因震動高脫落而關閉風門，經修護處加長擋片後已可正常運作。

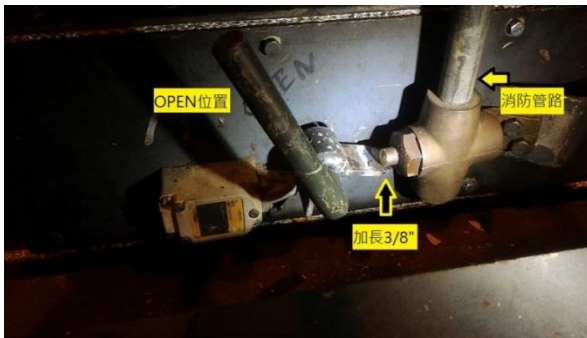


圖 46 屋頂排風扇開關機構(OPENED)



圖 47 屋頂排風扇開關機構(CLOSED)

4. 氣機房風門與消防連鎖機構

CT1/2 氣機房風門與消防連鎖機構必需正確的連結，以確保風門可在消防機構動作時能正確的作動。(正常運轉時風門為開啟狀態，消防機構動作時風門必需關閉)



圖 48 氣機房 B2 側風門消防未定位



圖 49 氣機房 B2 側風門消防定位後

四、潤滑油系統：

1. CT1 潤滑油槽油位計低油位警報線路查修

先前量測 CT1 潤滑油槽油位計高/低油位警報時發現其低油位功能不正常，現場進行深度測試：

- A. 現場工作環境更加狹隘，為方便油位計拆解，先將上方鐵隔板移除以方便工作進行。
- B. 拆卸油位計指示部及玻璃外蓋。
- C. 由油位指示板間隙中觀察，油位計人確實有2個獨立之極限開關，用以提供高低油位警報。
- D. 找出極限開關與外線連接之接線處，發現其接線有誤，低油位警報無法出示，經修正後低油位警報已可正常出示。



圖 50 移除鐵隔板以方便拆解油位計



圖 51 潤滑油位計拆離



圖 52 空槽指示位置



圖 53 低油位警報指示位置



圖 54 高油位警報指示位置

2. CT2 潤滑油槽油位計 check :

機械部門反應潤滑油槽油位計不準，已解釋因油位計浮筒位置原故，若潤滑油無法到達浮筒位置，油位計還是不會動作。目前油位計指示確定正常，會隨油位高低而變化。

- A. 為迎合機械部門要求拆解油位計找尋可調整油位之方法，油位計分為浮筒及指示 2 個部份，浮筒部份固定於槽體上，內部為浮筒機構；指示部份則固定於浮筒機構上，顯示及作動液位微動開關，兩者中間為磁力方式感應以指示油位。
- B. 因液位開關位於指示部位，所以要先拆卸指示器玻璃外罩，再拆下油位指針後才能完全卸下指示板，如此才能調整指示板下的微動開關。
- C. 因油位指針固定的內六角螺絲為特殊規格，一般之六角扳手都過大而無法使用，故先將玻璃外罩蓋回，待借到或購買六角扳手後再拆蓋調整。



圖 55 潤滑油位計浮筒部份



圖 56 潤滑油位計指示部份



圖 57 指針固定螺絲為特殊內六角螺絲

3. CT2 潤滑油壓力開關 63QQ-1 接點 check
控制系統中 63QQ-1 顯示異常現場進行 check，現場壓力開關接 N.C.點，與圖面相符，故由控制系統內部進行修正。
4. CT2 潤滑油櫃 26QT-1/A/B 溫度開關接點 check
控制系統中 26QT-1A、26QT-1B、26QA-1 顯示異常現場進行 check，現場溫度開關只有 2 條引線抽出，沒有其他接點，故由控制系統內部進行修正。
5. CT-2 Cranking 時液壓油壓力現況分析
CT-2 Cranking 時液壓油壓力為零，後續發現因過濾器洩漏故壓力無法建立。過濾器回裝完成後壓力可達 180psi，但 GPA 仍認為過低。事後證明 Cranking 時因轉速不足及潤滑油溫較低，其壓力會比較低，若此時調高油壓會造成正武運轉時液壓油壓過高(超過壓力表指示範圍)。
6. CT-1/2 Cranking 時潤滑油壓力現況分析
CT-2 Cranking 時潤滑油壓力偏低約 20~21psi，調整 VPR2 欲增加其集管壓力，但結果不如預期，油壓上升後還是會回到 21psi，故判斷應調整 MOV 出口釋壓閥 VR1 才能提升集管壓力，VR1 設定值為 120psi。2/25 於 CT2 運轉時驗證，當 MOV 出口壓力為 120psi 時，潤滑油壓力提升至 23.8psi。
CT1 VR1 調整後 MOV 出口壓力為 120psi，但潤滑油壓力偏高約 31psi，放鬆 VPR2 彈簧 2 圈後潤滑油集管壓力降至 26psi。



圖 58 VR1 壓力調整栓

五、燃油系統：

1. CT2 燃油流量偵測器 77FD1 更新

CT2 燃油流量偵測器共有三只，其編號為 77FD1/2/3。先前已量測 77FD1 已開路故障，必需更換新品，此次即進行該只流量偵測器更換。CT2 三只燃油流量偵測器因空間狹窄且導線配管以信號管方式配置，使得更換難度大增，其間又發現 77FD3 之線路外皮已有損壞破損，又進行絕緣補強工作。



圖 59 CT2 拆下之 77FD1



圖 60 拆下之 77FD1 已有損傷



圖 61 77FD3 破皮處理



圖 62 CT2 77FD1 更換完成

2. CT2 燃油關斷閥位置極限開關調整

因 Fuel Stop Valve 測動作後發現重新關閉油閥後 33FL 極限開關回援信號還顯示開啟，故調整 Fuel Stop Valve L/S 33FL，經多次動作及調整後，33FL 已正常。



圖 63 33FL 位置，位於燃油關斷閥正下方

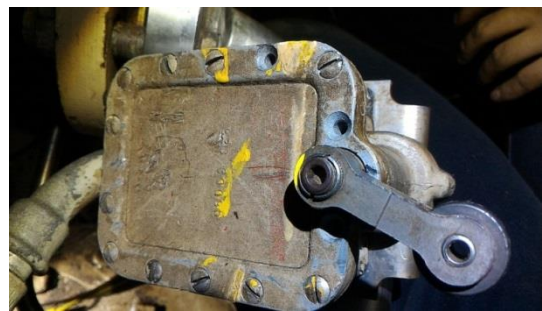


圖 64 調整 33FL 搖桿角度

3. CT1 燃油關斷閥漏油檢修

CT-1 Cranking 時 Fuel Oil Stop Valve (VS1) 洩油管線接頭洩漏，原因為 1/2" Swagelok 接頭缺少前卡套所致。將後卡套拆除後，更新前、後卡套，再次 CRANKING 後已不再漏油。

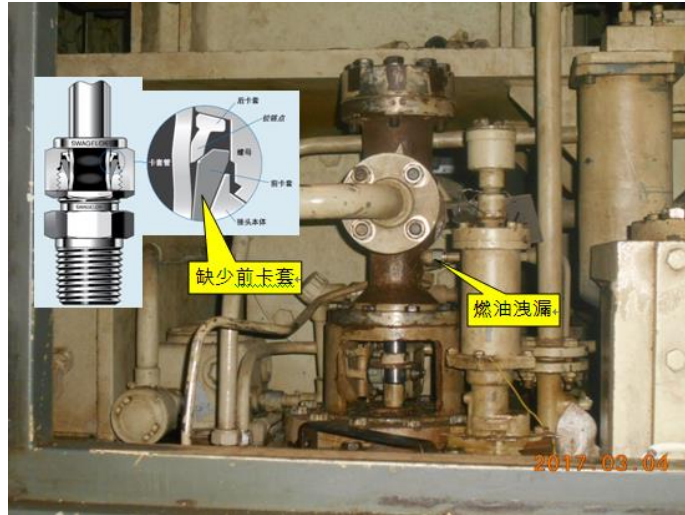


圖 65 CT-1 Fuel Oil Stop Valve (VS1)接頭洩漏

4. CT2 燃油管路漏油檢修

CT-2 #4、#7、#3、#10 燃油管路 swagelok 接頭經過多次的拆卸與鎖緊，其接頭內部的管路已無延伸空間，造成 sealing 不好而洩漏。將管路拆卸後對每一接頭部位進行加工，將接頭內之管路磨短約 2mm 的長度，使其在下次接頭迫緊時能有效鎖固而再洩漏。



圖 66 燃油管路漏油原因



圖 67 燃油管路研磨

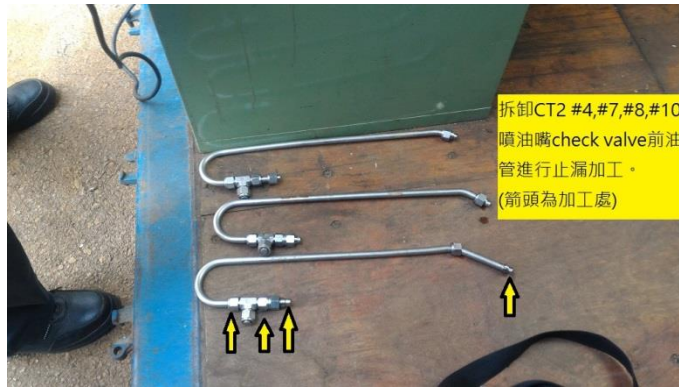


圖 68 燃油管路研磨

5. CT-1、CT-2 燃油泵出口端，過濾器入口管線增設壓力表。



圖 69 CT-1 增設燃油泵出口壓力表



圖 70 CT-2 增設燃油泵出口壓力表

6. CT-2 Fuel Forwarding SKID 燃油壓力開關調校
Fuel Forwarding SKID 內壓力開關在 PUMP 停用後還動作中，經現場實認後發現該只壓力開關已動作無法釋放，經現場調整後已正常



圖 71 Fuel Forwarding SKID 內壓力開關



圖 72 壓力開關接 N.O.點

7. 燃油槽出口手動閥位置開關安裝
Dededo CT 使用燃料為柴油，廠內有 2 座燃油槽，其出口皆為手動閥，閥體上方

均安裝一只位置開關並將位置信號回傳至中控室顯示。因此次復舊時更換油槽區油管及油閥，但新的手動閥外觀與舊閥有所差異原位置開關無法安裝於新手動閥上，故需重做位置開關固定組件才能安裝在新手動閥上。固定組件經 2 次修改後於 3/13 送抵關島，於當日進行安裝完成，並於次日完成控顯示及與燃油傳送泵起停之連鎖。



圖 73 手動閥位置開關配件組裝



圖 74 手動閥閥位開關安裝定位

六、Water Injection System :

1. CT1 Water Injection System TI4 及 TI5 長度及規範量測

CT1 Water Injection System 泵浦前 2 只水溫表均故障損壞，於現場進行其長度及規範量測並繪製圖面回傳台機社採購新品。其內部溫度元件長度為 330mm，管接規格為 1/2 14PT。訂制之新品於 1/24 運抵關島，於收到新品後立即安裝至現場。



圖 75 TI5 現場情況

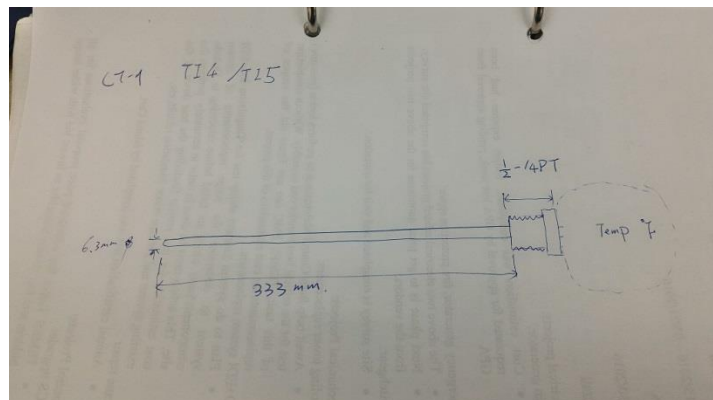


圖 76 TI-4/5 建議之規格



圖 77 CT-1 TI4/5 安裝完畢

2. CT1&2 Water Injection Pump A/B 入口壓力表 63WN-1 安裝
CT1&2 Water Injection System Pump A/B 入口沒有壓力表可供監視，此次由台機社採購備品寄至關島進行安裝。



圖 78 CT-1 63WN-1 安裝前

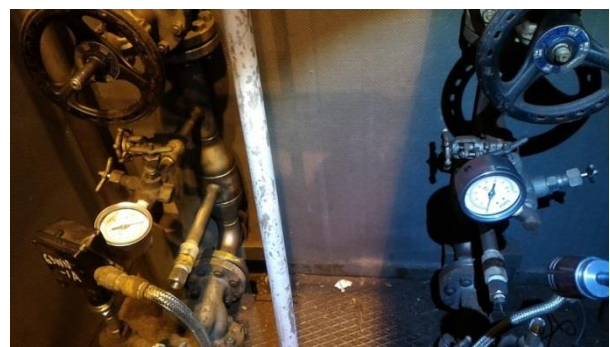


圖 79 CT-1 63WN-1 安裝後

3. CT1&2 Water Injection System Filter 差壓表 DPI 安裝
CT2 Water Injection 系統之 DPT 因管接頭不合，故購買轉接頭後 CT-2 之 DPI 已安裝完成；但 CT1 接頭型式又與 CT2 不同，故由台灣再度寄轉接頭後才安裝完成。



圖 80/81 CT-1/2 Water Injection 系統差壓錶安裝完成

4. 安裝校正 CT-1/2 噴水泵進、出口壓力開關

安裝新購置之 CT-1 噴水泵進、出口壓力開關，CT-2 噴水泵出口壓力開關。進口壓力開關設定值： \downarrow 9.98psi，Reset： 10.7psi ，由於出口壓力開關設定值需求為 \uparrow 480psi，Test pump 最大輸出為 280psi，無法測試調整，暫以壓力開關黏貼之指標設定。



圖 82 CT-1 噴水泵入口壓力開關



圖 83 CT-1 噴水泵出口壓力開關



圖 84 CT-2 噴水泵出口壓力開關安裝



圖 85 噴水泵出口壓力開關暫設設定值

5. CT1/2 Water Injection System 測試及故障排除

進行 CT2 Water Injection 系統測試工作，現場進行故障排除工作及 20WN-1 電磁閥/90WN-1 電動閥線路查修及新增：

- A. 差壓錶高壓側有微漏，已利用水泵停用期間進行鎖緊，待明日水泵再度運轉時再確認是否已止漏。
- B. 90WN-1旁三通管漏水，鎖緊後已止漏。
- C. 20WN-1電磁閥無法激磁，經確認現場接線後發現：原始線路中無 1 JB72至中控室之外線，使得電磁閥無法形成電氣回路。經重新接線跳接後20WN-1電磁閥已可正常激磁。
- D. 原始線路中90WN-1電動閥之動力電源與20WN-2電磁閥連動，此種方式明顯不合理。90WN-1為噴水總量控制閥，20WN-1電磁閥控制之VS2為90WN-1之前關斷閥，因此，在噴水減溫系統啟用時VS2應開啟(20WN-1激磁)，90WN-1應於此時供給電源以便進行後續噴水量之控制。若使用20WN-2之電源會造成低流量控制期間是無法進行噴水總量控制，只有高流量控制期間才能控制噴水總量。因此，修改90WN-1電動閥之動力電源與20WN-1電磁閥連動，使噴水減溫系統啟用時90WN-1電動閥即可進行噴水總量控制。
- E. 77WN的流量信號皆沒有進來系統，經討論發現應提供現場流量偵測器內放大器模組28VDC之工作電源才能正常工作，再行接入工作電源後回路已正常。

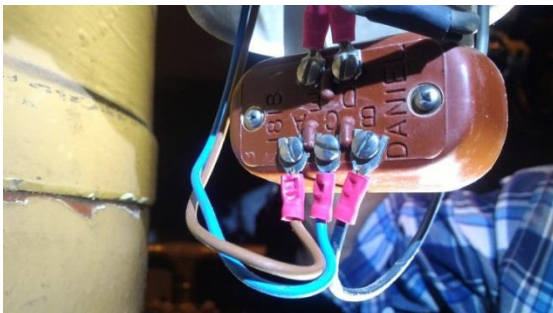


圖 86 77WN 內部放大器接線

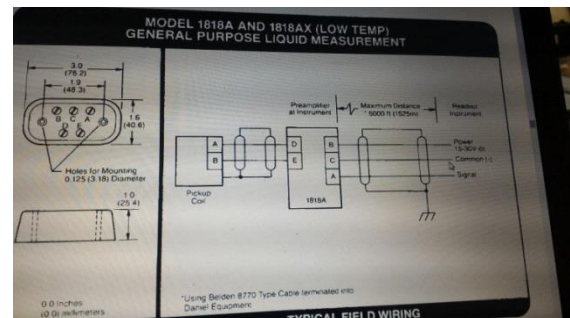


圖 87 77WN 放大器接線圖

F. CT2 Water Injection System測試，SV-2針閥故障，CT-1之針閥拆裝至CT2：
CT2 SV2 上方針閥洩漏，經檢修後發現已無法修復，故向 GPA 尋求備品，為免 GPA
找尋備品期間影響系統測試，故拆 CT-1 之針閥移裝至 CT-2，並同步更換已有損
傷之 L 型 3/8"-7/16"轉接頭。



圖 88 CT-2 Water Injection SV2 上方針閥洩漏



圖 89 CT-2 SV2 針閥更換後之外觀

G. CT1/2 Water Injection System測試，SV-2及CV-5無法開啟，以壓力校正器加壓
動作數次後(加壓至160psi)已可正常開關。



圖 90 SV2 行程只有 7/16",圖為關閉位置

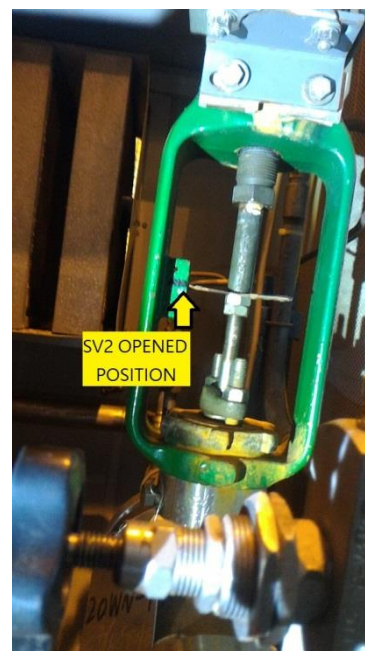


圖 91 SV2 開啟位置



圖 92 CT-2 CV5 開、關連接孔



圖 93 CT-2 CV5 開啟位置

6. CT-1/2 Water Injection 系統加壓測試及驗證
 - A. 激磁20WN-1，SV2立即開啟，動作正確。
 - B. CV5 Close連接孔先plug以確定系統壓力是否能開啟CV5，測試結果可正常開啟CV5。
 - C. 開啟後方測試閥有水流出，確定CV5確實開啟，實際閥位與指示一致。
 - D. Close連接孔回接20WN-2電磁閥，結果CV5立即關閉，閥體開關正常。
 - E. 激磁20WN-2，CV5立即開啟，動作正確。
 - F. 77WN-1指示異常，以77WN-2替代(控制系統僅使用3只流量偵測器)。
 - G. 綜合以上CT-2 Water Injection system功能已全部正常。
 - H. Water Injection system圖面上之控制管路與現場不符，應以CT-2為正確版本進行修正。
 - I. CT-1 Water Injection system各電磁閥管路不全，於2/20配管完成，功能與CT2相同。

7. 除礦水槽#C 液位計檢查

- A. #C槽水位計現場顯示10.4 feet，經爬上槽頂觀看實際水位，發現實際為滿水位，量測水槽高度約15 feet。
- B. 拆卸前蓋板發現前蓋板內已充滿水，且有乳化之液體流出；拆卸後方傳送器外蓋，內部亦有水流出。
- C. 因已確定水位高度，故進行錶頭液位調整，由10.4調至15.0。
- D. 傳送器卡片部份由CT PMC及敏盛公司進行更換。



圖 94 #C 槽水位機傳送器內部長期積水



圖 95 調整前現場顯示 10.4，已調至 15 FEET

七、儀控相關試運轉過程與經驗：

1. 電磁閥與控制閥類：

- A. 電磁閥多年未動作，可加壓測試電磁閥動作狀況，若有 STICK 現場可重覆加壓及敲擊閥體，令其可恢復動作能力。
- B. 控制閥若處於洩廢油水管路，其閥體內部多已髒堵，應先拆卸並清潔閥體後再回裝。
- C. 一般油水管路之控制閥若未拆卸清潔，則應先手動加壓動作後才能進行後續試運轉工作。

2. 點火系統：

- A. 火焰偵測器應於現場裝妥後再測試其功能。
- B. 燃油流量計沒有信號不代表流量計故障，燃油分配器也有可能故障沒有燃油輸出。
- C. 安裝火焰偵測器前應先確認火焰偵測孔是否正常，燃燒筒是否使用正確型式。

3. 機組起機：

- A. 由 CT2 CRANKING 之經驗，在各輔機設備均為舊品且性能不詳的情況下，各 CRANKING 後的壓力數值可能會與正常值相差甚遠。(壓縮空氣壓力、液壓油壓力、控制油壓力、燃油壓力.....)
- B. 點火測試前可將點火失敗條件先行隔離，降低 Tuning 誤跳機的次數。
- C. 燃燒筒是否有火焰，除了由火焰偵測器得知外，亦可由排氣溫度之數值得知。當溫度低時表示其無火焰。
- D. 當氣渦機各相關熱電偶偵測之溫度差異過大或突升突降時，除了熱電偶本身特性偏移外，亦有可能是其接點壓接不良或接點接觸不良所致。
- E. 氣渦輪機停機後必需要有一定的慢車時間，若不進行慢車冒然起動，則會造成軸承振動高而跳脫。

4. 併聯與發電：

- A. 機組併聯前電氣保護電驛之接線皆要確認，尤其系統與發電機各 CT 的接線

及方向皆應確認，避免保護電驛誤動作而造成無謂的跳機。

- B. 機組保護電驛應先進行 OFF LINE 測試，測試完成才能上線使用，避免保護電驛誤動作。(Under/Over excitation)

心得及建議：

關島 Dededo 電廠兩部機的復舊工作在台機社主導以及各配合廠商及員工努力下，成功併聯發電的目標已近在咫尺，一台廢棄超過 10 年的氣渦輪機(CT2)在 106.01.20 完成 Cranking；106.02.20 完成 FSNL(Full Speed No Load)測試；106.02.25 完成首次併聯；106.03.17 完成全載(21MW)測試；106.03.24 完成排煙測試里程碑。而 CT1 亦於 106.02.28 完成 Cranking；106.03.18 完成 FSNL(Full Speed No Load)測試。

在 Dededo 電廠 CT-2 各輔機測試及主機 Cranking 後的測試工作中，各種突發狀況層出不窮，在在考驗著台機社與台電支援員工作的智慧與經驗。所幸，真金不怕火煉，各項問題點均能逐一釐清與克服，在關島地區能達到此種成果實在不容易。尤其在後段 Cranking 測試到併聯測試期間，若沒有台機社林副總和劉顧問奇宗強力領導、修護處同仁配合檢修、GPA Jeam 的運轉經驗，CT-2 是無法達到併聯發電的目標。

另外，在 Dededo 電廠整體試運轉測試階段的經驗和台電的經驗有相當大差異。首先 Dededo 電廠是設備「復舊」後試運轉，所以在設備試運轉時的壓力、轉速或電流值常與原廠設備說明上記載有所差異，此時我們就必須判斷是否為設備本體老舊造成的差異，還是其他附屬設備導致的差異，這些情況都必須跨部門或是跨領域的合作、討論、測試與驗證才能獲得解答，這些都是不可多得的寶貴經驗。