

出國報告(出國類別：(國外承攬))

**關島 CABRAS 電廠#1 機汽機主閥  
及 DCDAS 升級工作報告大修**

服務機關：台灣電力公司電力修護處

姓名職稱：謝 明 正 課 長

派赴國家：美 國 關 島

出國期間：102/10/19~102/12/22

報告日期：103 年 1 月 14 日

### 出國報告審核表

出國報告名稱：關島 CABRAS 電廠#1 機汽機主閥檢修及 DCDAS 升級工作報告		
出國人姓名(2人以上,以1人為代表)	職稱	服務單位
謝明正	課長	電力修護處第五工作隊
出國類別	<input type="checkbox"/> 考察 <input type="checkbox"/> 進修 <input type="checkbox"/> 研究 <input type="checkbox"/> 實習 <input checked="" type="checkbox"/> 其他 <u>汽機主閥檢修及 DCDAS 升級工作報告</u> (例如國際會議、國際比賽、業務接洽等)	
出國期間：102 年 10 月 19 日至 102 年 12 月 22 日		報告繳交日期：103 年 1 月 14 日
出國計畫主辦機關審核意見	<input checked="" type="checkbox"/> 1.依限繳交出國報告 <input type="checkbox"/> 2.格式完整(本文必須具備「目的地」、「過程」、「心得」、「建議事項」) <input checked="" type="checkbox"/> 3.無抄襲相關出國報告 <input checked="" type="checkbox"/> 4.內容充實完備。 <input type="checkbox"/> 5.建議具參考價值 <input checked="" type="checkbox"/> 6.送本機關參考或研辦 <input type="checkbox"/> 7.送上級機關參考 <input type="checkbox"/> 8.退回補正，原因： <input type="checkbox"/> 不符原核定出國計畫 <input type="checkbox"/> 以外文撰寫或僅以所蒐集外文資料為內容 <input type="checkbox"/> 內容空洞簡略未涵蓋規定要項 <input type="checkbox"/> 抄襲相關出國報告之全部或部分內容 <input type="checkbox"/> 電子檔案未依格式辦理 <input type="checkbox"/> 未於資訊網登錄提要資料及傳送出國報告電子檔 <input type="checkbox"/> 9..本報告除上傳至出國報告資訊網外，將採行之公開發表： <input type="checkbox"/> 辦理本機關出國報告座談會(說明會)，與同仁進行知識分享。 <input type="checkbox"/> 於本機關業務會報提出報告 <input type="checkbox"/> 其他 _____ <input type="checkbox"/> 10.其他處理意見及方式：	

**說明：**

- 一、各機關可依需要自行增列審核項目內容，出國報告審核完畢本表請自行保存。
- 二、審核作業應儘速完成，以不影響出國人員上傳出國報告至「政府出版資料回應網公務出國報告專區」為原則。

報 告 人		審 核 人	單位 主管 	主管處 主 管 	總 經 理 副總經理 
-------------	---	-------------	--	---	---

## 行政院及所屬各機關出國報告提要

出國報告名稱：

關島 CABRAS 電廠#1 機汽機主閥檢修

頁數 35 含附件：是否

出國計畫主辦機關/聯絡人/電話

台灣電力公司電力修護處/謝明正/02-27853199-295

出國人員姓名/服務機關/單位/職稱/電話

謝明正/台灣電力公司/電力修護處/第五工作隊課長/02-27853199-295

出國類別：1 考察2 進修3 研究4 實習5 其他

出國期間：102/10/19~102/12/22

出國地區：美國關島

報告日期：103/1/14

分類號/目

關鍵詞：

內容摘要：(二百至三百字)

修護處與台灣機電工業社簽約承包關島 CABRAS 電廠#1 機汽機主閥檢修，大修工期 2012/11/09 日開始至 2012/12/09 日結束，工期 28 天。此次汽機主閥檢修主要工作為 1：MSV x1、2：CVx6、3：IVx1、4：RSVx1、5：SRV(Steam Regulation V/V)x1、6：Blow Down V/V x1、7：N0n-return V/Vx5，總共 16 個閥，及發電機配重平衡工作

因為參與檢修工作團隊人員都是修護處優秀員工，對工作安全之留意，工程品質之注重，工作進度之維持都相當順暢。除了#6CV 因閥桿固定銷無法拆卸，必須破壞閥桿及十字接頭，但因無備品可更換，因此只作非破壞檢查，其餘設備皆經整理、量測及非破壞檢測並無重大缺陷，都依照現況回裝。

DCDAS 的更新是本次大修的重點工作，進行部份重要控制閥、傳送器、Thermocouple、液位開關等儀控元件更新，大大的提升了一號機的控制品質。尤其在燃燒器的調整方面，對 Cabras 電廠運轉人員有著最直接的助益。

機組於 2013 年 12 月 10 日順利併聯發電。

本文電子檔已傳至出國報告資訊網 (<http://open.nat.gov.tw/reportwork>)

## 2013 年關島 CABRAS 電廠#1 機汽機主閥檢修報告 (修護處報告)

### 一：前言

關島 CABRAS 電廠#1 機汽機主閥檢修，預定工期為 28 天，於 2013.11.09 開始，2013.12.08 完成。此次汽機大修工作依據合約；主要工作為汽機主關斷閥一個、控制閥六個、中間閥一個、再熱關斷閥一個、格蘭蒸汽調節閥與吹卸閥各一個、NON-RETURN VALVE 五個、低壓進汽管盼更更換及發電機 EE 端配重。

所有汽機主閥拆卸檢修檢查，在閥盤、閥座都顯示嚴重之腐蝕，Contact check 檢查顯示要達到完全防止蒸氣洩漏之目的很難，尤其是 RSV&IV blue check 顯示密合度很差，下次檢修時必須事先計劃更換閥盤、閥座或做適當之研磨。

主蒸汽關斷閥與中間閥之螺絲必須做 MT 檢查，以確保能承受設計值之扭力，以免斷裂影響工期。

此次檢修#6 控制閥拆卸時閥桿之固定銷無法拆卸下次大修必須破壞固定銷或閥桿。其餘#1~#5 控制閥非破壞檢測後都照現況繼續使用。

格蘭蒸汽調節閥與吹卸閥拆卸清潔後做非破壞檢測，發現此二閥之閥座與閥盤之狀況都相當良好。

至於 NON-RETURN VALVE 五個，PT 檢查顯示閥座上有許多點狀之腐蝕，但未顯示有 Indication 狀況，因此照現況使用。

低壓進汽管拆卸後發現有一處破裂導致洩漏蒸汽，為求保險將所有三塊盼更全部予以更換。

發電機配重本計劃在#4 軸承加 32 公克配重塊，#5 軸承處加 166 公克，但因 32 公克配重塊太小，無法予以固定在配重凹槽內，因此決定在 EE 端(#5 軸承處)加 198 公克之配重塊(#4 軸承處就不佳配重)，機組啟動後顯示振動值已有改善。

機組於 2013 年 12 月 10 日順利併聯發電。

關於發電處支援電廠做 DCDAS 升級之工作報告附於 21 頁至 35 頁。



二：檢修內容

CV 檢修

彈簧室拆卸



連桿拆卸



閥體螺絲拆卸 e



上半 CV 接合情形



下半 CV 接合情形



拆卸閥桿固定銷



閥調整桿量測



閥連桿軸承檢測



#2、4、6 閥 PT 檢測



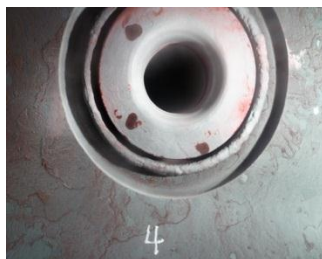
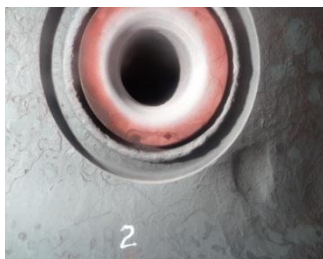
#1、3、5 閥 PT 檢測



#1~6 閥桿 PT 檢測



#2、4、6 閥座 PT 檢測

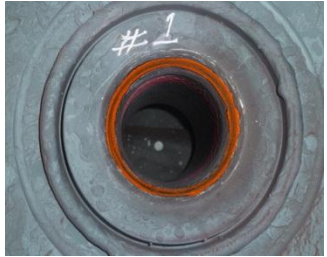




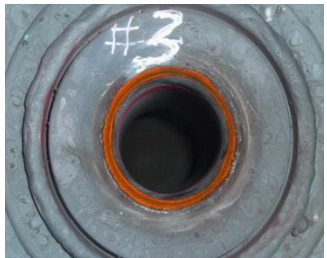
#1、3、5 閥座 PT 檢測



#1 CV 閥與閥座接合檢測



#3CV 閥與閥座接合檢測



#5CV 閥與閥座接合檢測



#2CV 閥與閥座接合檢測



#4CV 閥與閥座接合檢測



#6 CV 閥與閥座接合檢測



閥桿偏心核測



閥體螺帽已損壞



上半 CV 齒條回裝位置



下半 CV 齒條回裝位置 y position





主關斷閥檢修  
閥帽螺絲拆卸



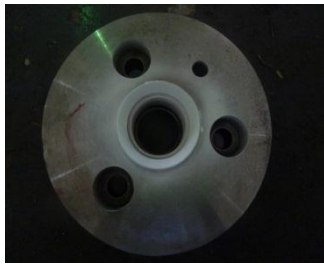
MSV 旁通閥座龜裂



MSV 閥座 PT 檢測有一 35 mm 長之線型指示與 2010 年大修報告相同



MSV 旁通閥座 PT 檢測



MSV 閥桿 PT 檢測



MSV 濾網 VT 檢測



MSV 旁通閥 PT 檢測



### MSV 旁通閥接合情形檢測

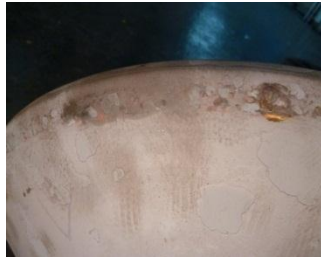


### MSV 閥帽防鬆脫裝置鉚作



## RSV 檢修

RSV 閥已嚴重腐蝕，應予以更換



RSV 閥與閥桿 PT 檢測



斷裂螺絲鑽除



RSV 閥帽固定銷更換



RSV 接合情形核測





**IV 檢修**

**IV 閥體吊出**



**IV 閥 PT 檢測**



**IV&RSV 閥座 PT 檢測**



**IV 濾網檢查**

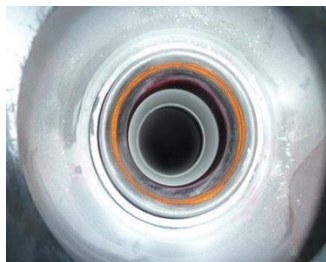
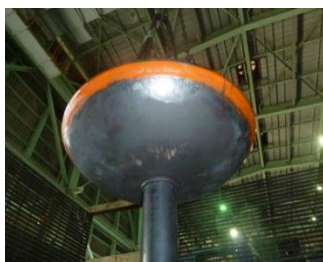


**IV 閥與閥座接合檢查**



**Blow down V/V 檢修**

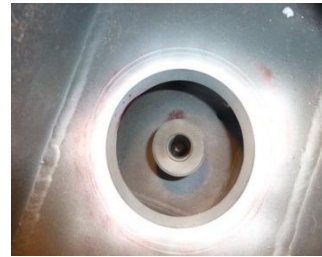
**Blow down 閥與閥座 PT 檢查、接合度核測**



### 蒸汽調節閥檢修



### 蒸汽調節閥 PT 檢測



### 跨管檢修

跨管拆卸發現盼更破裂導致洩漏蒸汽



### 跨管盼更更換



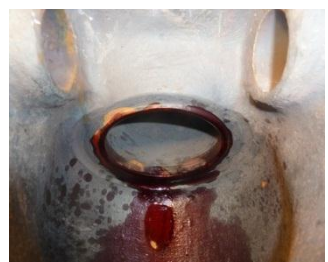
#1 止回閥檢修



#2 止回閥檢修



#3 止回閥檢修





#4 止回閥檢修



#5 止回閥檢修



發電機配重 Removed #5Brg housing



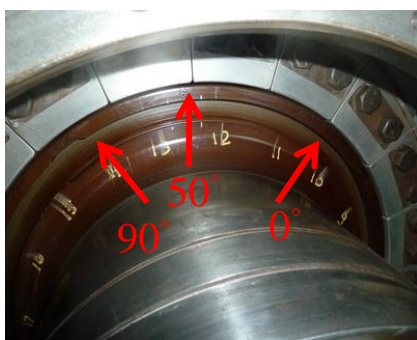
Removed #5Brg keep & #5Brg



Removed #5Brg center & inside oil seal



Set 198gm balance block at 50°

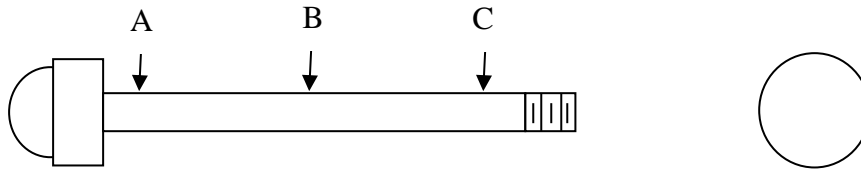


Set 198gm balance block at 50°



### ≡ : CV Stem Run Out Check

Cabras Plant : Unit 2. .As left Date : /NOM/14/2013



VALV NO.	A				B				C			
	0°	90°	180°	270°	0°	90°	180°	270°	0°	90°	180°	270°
1	0	1	2	3	0	-5	-8	-2	0	1	-2	0
2	0	2	1	-3	0	16	8	-10	0	8	8	0
3	0	-9	-11	-2	0	-8	-15	-15	0	0	-6	-5
4	0	3	2	1	0	6	5	1	0	4	4	3
5	0	-1	-4	-2	0	0	-8	-7	0	2	0	0
6	NA				NA				NA			

unit : 0.01mm

V/V NO	BUSHING ID	STEM OD	Clearance	DESIGN
1	38.06	37.86	0.20	0.20~0.254
2	38.09	37.90	0.19	0.20~0.254
3	38.17	37.90	0.27	0.20~0.254
4	38.07	37.87	0.20	0.20~0.254
5	38.09	37.988	0.21	0.20~0.254
6				

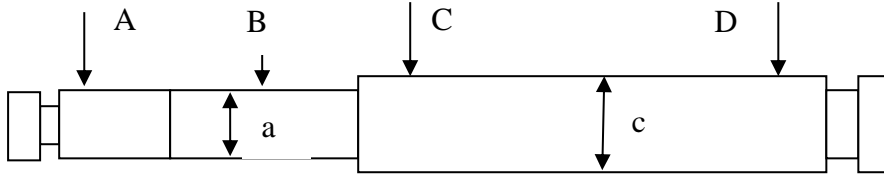
unit : 0.01mm

inspection result		qualified		
		unqualified		
	v	only for reference		
Option				
	redo	verify	customer	captain
	repair			
	new part replacement			
	trace			
v	as it stands			



# RSV Stem RUNOUT CHECK

Cabras Plant : Unit 2. .As Left Date : NOM/18//2013



unit : 1/100mm

	A	B	C	D
<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>2</b>	0	-2	1	1
<b>3</b>	-7	-2	-2	2
<b>4</b>	<b>0</b>	-2	<b>0</b>	<b>1</b>

二、Stem & Bushing Clearance Check

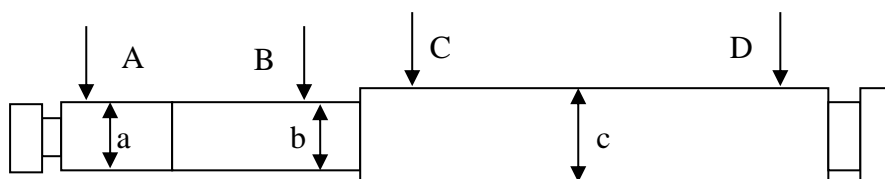
unit:mm

	a	c
Stem	63.23	75.83
Bushing	64.90	76.12
Clearance	1.67	0.29

<b>inspection</b>		<b>qualified</b>		
		<b>unqualified</b>		
	<b>result</b>	<b>only for reference</b>		
<b>Option</b>				
	<b>redo</b>	<b>verify</b>	<b>customer</b>	<b>captain</b>
	<b>repair</b>			
	<b>new part replacement</b>			
	<b>trace</b>			
v	<b>as it stands</b>			

# MSV Stem RUNOUT CHECK

Cabras Plant : Unit 2 . As Found Date : NOM/18/2013



unit : 0.01mm

	A	B	C	D
<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>-1</b>	<b>-1</b>
<b>3</b>	<b>13</b>	<b>11</b>	<b>-5</b>	<b>-1</b>
<b>4</b>	<b>7</b>	<b>11</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

## 二、Stem & Bushing Clearance Check

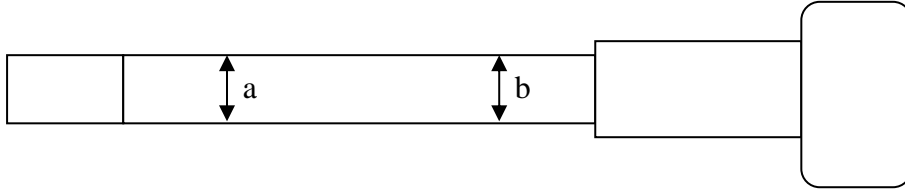
unit:0.01mm

	a	b	c
Stem	60.16	63.28	75.84
Bushing	60.33	65.06	76.27
Clearance	0.17	1.78	0.43

<b>inspection</b>		<b>qualified</b>		
		<b>unqualified</b>		
	v	<b>only for reference</b>		
<b>Option</b>				
	<b>redo</b>	<b>verify</b>	<b>customer</b>	<b>captain</b>
	<b>repair</b>			
	<b>new part replacement</b>			
	<b>trace</b>			
v	<b>as it stands</b>			

## IV Stem RUNOUT CHECK

Cabras Plant : Unit 2 . As Found Date : NOM/18/2013



unit : 0.01mm

	A	B	C	D
<b>1</b>	NA	NA	NA	NA
<b>2</b>	NA	NA	NA	NA
<b>3</b>	NA	NA	NA	NA
<b>4</b>	NA	NA	NA	NA

### 二、Stem & Bushing Clearance Check

unit:0.01mm

	a	b
Stem	59.95	59.94
Bushing	60.47	60.42
Clearance	0.52	0.48

<b>inspection</b>		<b>qualified</b>		
		<b>unqualified</b>		
	v	<b>only for reference</b>		
<b>Option</b>				
	<b>redo</b>	<b>verify</b>	<b>customer</b>	<b>captain</b>
	<b>repair</b>			
	<b>new part replacement</b>			
	<b>trace</b>			
v	<b>as it stands</b>			



## MSV BOLT STRETCH

Cabras Plant : Unit 2. .. As Left

Date : NOM/22 /2013

NO	BOLT SIZE	FREE LENTH	STRETCH	FIRST STRETCH	AFTER STRETCH	FINAL STRETCH
1	2 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> "	12 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> "	NA	3500lb/ft	NA	3500lb/ft
2	2 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> "	12 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> "	NA	3500lb/ft	NA	3500lb/ft
3	2 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> "	12 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> "	NA	3500lb/ft	NA	3500lb/ft
4	2 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> "	12 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> "	NA	3500lb/ft	NA	3500lb/ft
5	2 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> "	12 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> "	NA	3500lb/ft	NA	3500lb/ft
6	2 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> "	12 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> "	NA	3500lb/ft	NA	3500lb/ft
7	2 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> "	12 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> "	NA	3500lb/ft	NA	3500lb/ft
8	2 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> "	12 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> "	NA	3500lb/ft	NA	3500lb/ft
9	2 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> "	12 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> "	NA	3500lb/ft	NA	3500lb/ft
10	2 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> "	12 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> "	NA	3500lb/ft	NA	3500lb/ft
11	2 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> "	12 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> "	NA	3500lb/ft	NA	3500lb/ft
12	2 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> "	12 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> "	NA	3500lb/ft	NA	3500lb/ft
13	2 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> "	12 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> "	NA	3500lb/ft	NA	3500lb/ft
14	2 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> "	12 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> "	NA	3500lb/ft	NA	3500lb/ft
15	2 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> "	12 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> "	NA	3500lb/ft	NA	3500lb/ft
16	2 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> "	12 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> "	NA	3500lb/ft	NA	3500lb/ft
17	2 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> "	12 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> "	NA	3500lb/ft	NA	3500lb/ft
18	2 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> "	12 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> "	NA	3500lb/ft	NA	3500lb/ft

<b>inspection result</b>	v	<b>qualified</b>		
		<b>unqualified</b>		
		<b>only for reference</b>		
<b>Option</b>				
	<b>redo</b>	<b>verify</b>	<b>customer</b>	<b>captain</b>
	<b>repair</b>			
	<b>new part replacement</b>			
	<b>trace</b>			
v	<b>as it stands</b>			

### IV BOLT STRETCH

Cabras Plant : Unit 2. .. As Left

Date : NOM/21/2013

NO	BOLT SIZE	FINAL STRETCH lb/ft	STRETCH	ANGLE	AFTER STRETCH	FINAL STRETCH lb/ft
1	2"	3300	NA	NA	NA	3300
2	2"	3300	NA	NA	NA	3300
3	2"	3300	NA	NA	NA	3300
4	2"	3300	NA	NA	NA	3300
5	2"	3300	NA	NA	NA	3300
6	2"	3300	NA	NA	NA	3300
7	2"	3300	NA	NA	NA	3300
8	2"	3300	NA	NA	NA	3300
9	2"	3300	NA	NA	NA	3300
10	2"	3300	NA	NA	NA	3300
11	2"	3300	NA	NA	NA	3300
12	2"	3300	NA	NA	NA	3300
13	2"	3300	NA	NA	NA	3300
14	2"	3300	NA	NA	NA	3300
15	2"	3300	NA	NA	NA	3300
16	2"	3300	NA	NA	NA	3300
17	2"	3300	NA	NA	NA	3300
18	2"	3300	NA	NA	NA	3300
19	2"	3300	NA	NA	NA	3300
20	2"	3300	NA	NA	NA	3300

<b>inspection</b>	v	<b>qualified</b>		
		<b>unqualified</b>		
	<b>result</b>	<b>only for reference</b>		
<b>Option</b>				
	<b>redo</b>	<b>verify</b>	<b>customer</b>	<b>captain</b>
	<b>repair</b>			
	<b>new part replacement</b>			
	<b>trace</b>			
v	<b>as it stands</b>			

## 四 : RECOMMENDATION

**THE FOLLOWING TURBINE EQUIPMENT SHOULD BE PREPARE ITS  
SPARE PARTS**

**1 : HP cylinder insulation was broken or peer of**



**2 : Almost half of the nut was broken**



**3 : Prepare O-Ring for All V/Vs Actuator(MSV 、RSV 、RIV 、CV) 。**

**After being the high pressure and a long time operation, the quality of  
O-Ring will become inferior, therefore the O-Ring should be replacement  
every twice of overhaul 。**

**4 : Purchase cross head, stem and disc for #1~#6 CV 。**

**5 : MSV 、 IV 、 CV Bolt should inspection with MT 。**

**6 : Prepare the bonnet cover bolt of MSV 、 IV 。**



## 關島 Cabras #1 DCDAS 升級工作報告(發電處報告)

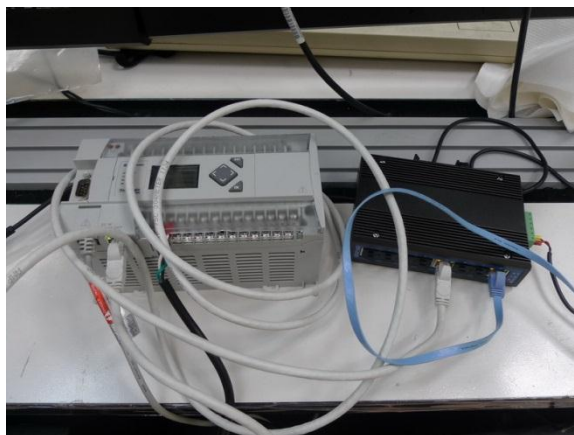
工作日期：2013.10.19~2013.12.22

工作人員：蔡建興、尹燕輝、王明山、林瑞旭、徐永守、羅克強、謝  
燕山、陳丁旺

工作內容：

### 一、汽機控制系統：

1. 重整 Mark V 工作站。
2. Mark V 與 DCS 系統通訊用同軸電纜拉設。
3. 建立及設定 Mark V 工作與 DCDAS 連線之橋接器。



4. Mark V 系統與 DCS 系統連結設備安裝及測試。



## 二、DCDAS 現場設備更新工作：

### 1. 現場既設舊 Transmitters 拆除。



### 2. Rack Room 舊氣動設備拆除。



### 3. 現場 Thermocouple 控制線拉設及 Thermocouple 安裝。





4. 現場各式傳送器安裝。



5. 新 DCDAS 設備盤基座定位及固定

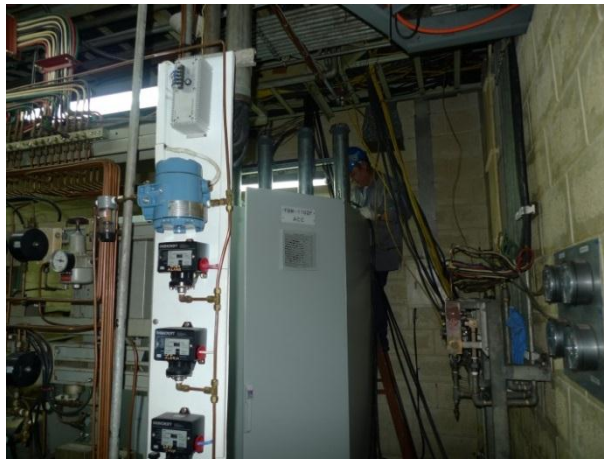




6. 新 DCDAS 設備盤體固定



7. DCS 控制線拉入盤內。



8. DCS 盤線與現場盤點對點確認量測。



9. DCS 控制盤電源線(DC 及 AC)拉設



10. ACC 及 BMS 盤盤內接線。



11. 控制室舊 Console 盤內拆線及設備拆除



## 12. 控制室新 Console 組裝



## 13. Unit#1 BTG Board 上不使用之設備、開關及儀錶拆除。



## 14. BTG LCD 圖控螢幕安裝完成。





15. BTG Board 控制線接線



16. BTG 盤內接線及對線。



17. BTG 盤內整線。





18.CO 及 O2 監視設備配管及拉線。



19.現場傳送器使用 HART 進行傳送器迴路測試



20.現場 BFP 溫度及振動現場監視盤安裝。



### 三、DCDAS 控制程序測試工作

#### 1. DCS 系統圖控測試。



#### 2. 水質處理系統與 DCS 系統連結設備測試



#### 3. DCS 系統控制測試：MSG 及 MCC



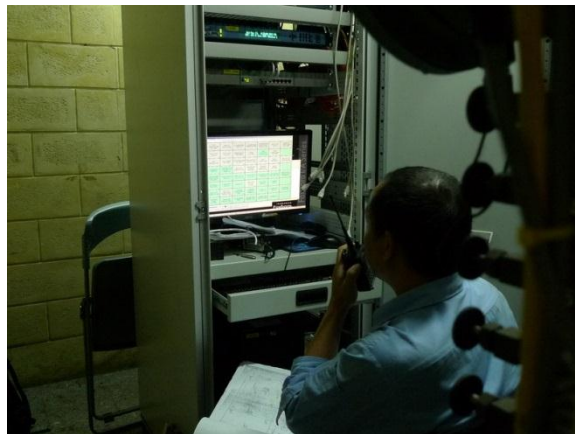
4. Motor/Pump DCS 系統操作連鎖控制測試



5. MOV DCS 系統操作測試(開/關動作確認)



6. DCS Annunciator 點對點測試及動作確認



7. DCS BMS 設備控制及動作確認。



8. BMS 現場設備調整。



9. SB 系統 DCS 操作現場動作確認





10. 液位傳送器現場動作確認及調整。



11. 現場控制閥 DCS 系統操作動作確認



12. DCS 控制迴路測試。



#### 四、鍋爐點火及機組併聯

##### 1. BMS 點火燃燒測試。



##### 2. DCS 系統調整及監控。



### 3. Soot Blower 控制系統測試



### 4. DCS BMS 監控情形(4 支油槍皆點燃運作中)



## 5. Cabras #1 機組負載情形。



## 結論

職與其他電廠共八名火力電廠相關技術人員投入此次關島 **Cabras #1** 機大修工作，對於現場老舊設備，利用此次 **DCDAS** 升級工作進行部份重要控制閥、傳送器、**Thermocouple**、液位開關等儀控元件，大大的提升了一號機的控制品質。尤其在燃燒器的調整方面，對 **Cabras** 電廠運轉人員有著最直接的助益，將原本 3~4 小時的點火程序縮短至 1 個小時內，極大化的降低燃料的消耗。

另外，在數次的起動過程中我們發現了一號機的輕油點火器無法保全，造成輕柴油洩漏至鍋爐內，造成燃油外洩。經過一連串的推斷及實作測試，終於找到燃油洩漏處，並採取必要之防範措施，此點亦確保機組的運轉安全。

**DCDAS** 的更新是本次大修的重點項目，在機組起動後即進行一連串的調整測試工作，使機組能在符合關島的電力系統上運轉。