

# 課程內容

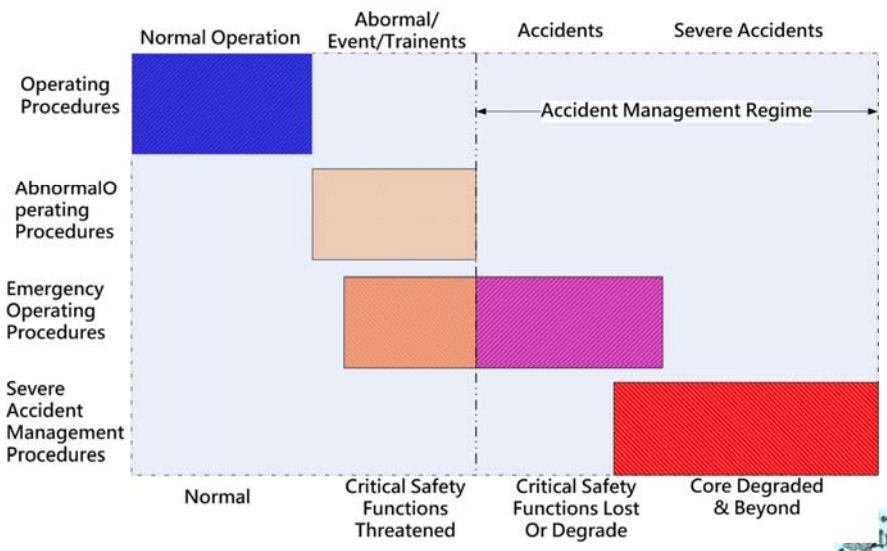
1. 電廠運轉
2. 電廠啟動
3. 電廠停機
4. 電廠大修
5. 燃料填換

## 電廠運轉流程-起動、低功率、停機、急停、大修與燃料換填

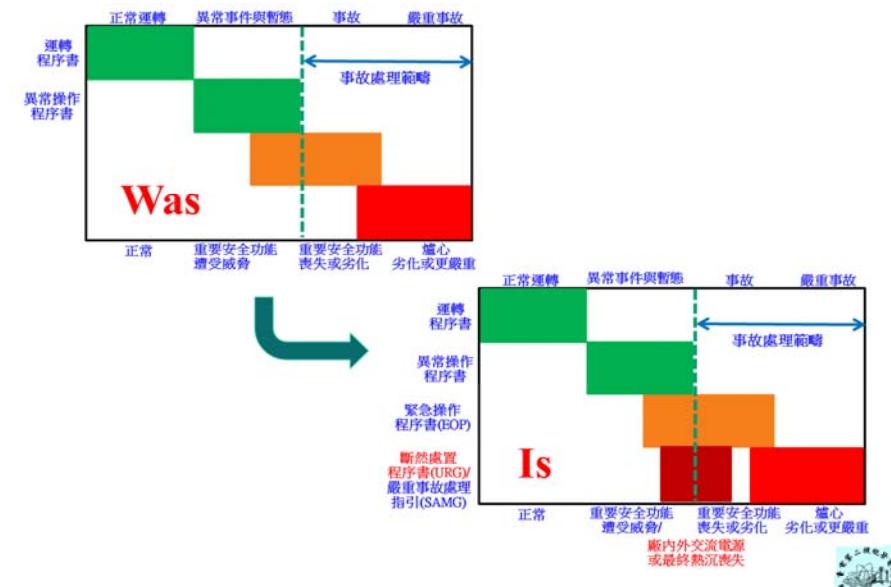
核二廠 模擬操作中心

2014/07

### 一、電廠運轉



台電公司斷然處置措施之定位\_Rev. 1020715



# 電廠營運程序書

100 行政管理程序	800 核能化學程序
200 發電廠一般運轉程序	900 輻射防護作業程序
300 系統運轉程序	1000 核工營運程序
400 系統儀器程序	1100 品質管制程序
500 異常及緊急操作程序	1200 施工管制程序
600 偵測試驗程序	1300 改善工程程序
700 維護保養程序	1400 緊急計劃

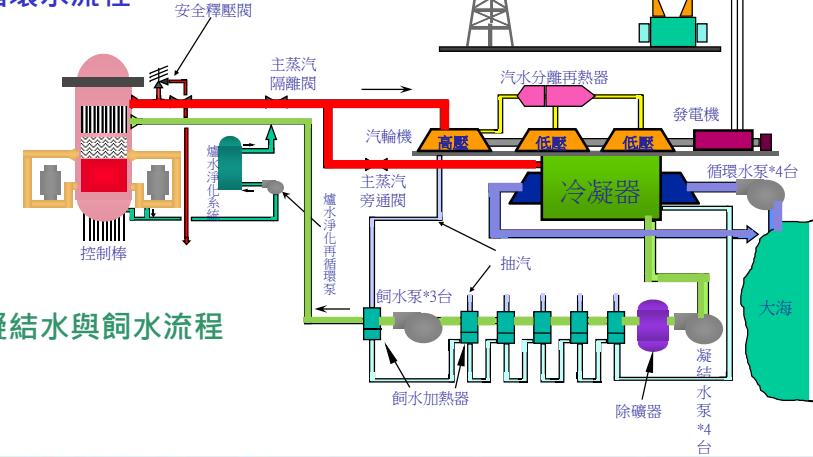
5



## 反應爐發電運轉流程

### 1.主蒸汽流程

### 2.循環水流程



### 3.凝結水與飼水流程

台灣電力公司

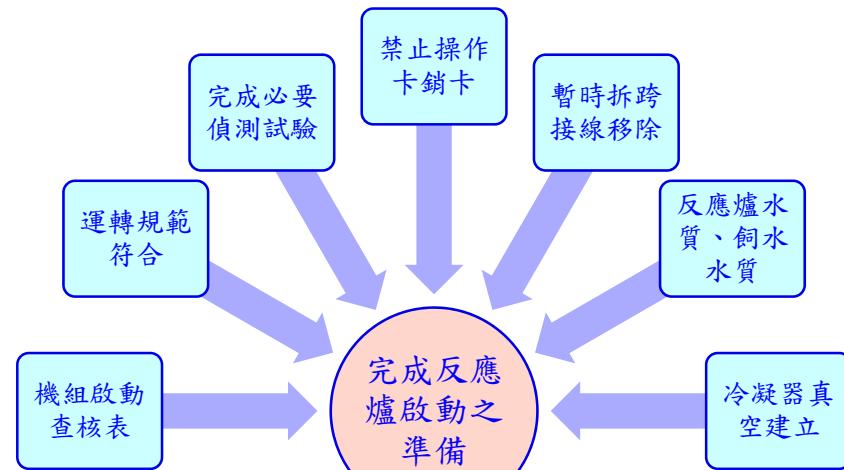
-6-

第二核能發電廠



## 二、機組啟動

241 循序漸進至臨界
242 加熱及加壓
243 發電機併聯
244 反應爐功率上升至額定功率



8

## 機組啟動重要過程(1/2)

- 完成反應爐啟動之準備(241)
  - 反應爐功率、壓力、水位、安全監視/保護系統
  - 廠長
- 啟動核准
- 進入啟動模式
- 開始抽棒
- 反應爐臨界
- 反應爐升溫升壓(242)
  - 依55°C/Hr升溫率升載
  - SB&PR
  - RCIC預熱、壓力平衡系統復歸
  - AELV241單元水位控制
  - SJAE置入使用
  - RFPT油泵功能測試
  - 2 RFP啟動，出口壓力>爐壓
  - MSL低壓力復歸
  - BPV 1.5開啟；ADS SRV測試
- 50Psig
- 100Psig
- 150Psig
- 200Psig
- 300Psig
- 425Psig
- 852Psig
- 900Psig

9



## 機組啟動重要過程(2/2)

- 925Psig；運轉模式切換(243)
  - SB&PR @ 65.2 Kg/cm2；模式開關切至"RUN"
  - FW>8% OLTP；BPV 1.5開啟
  - 汽機啟動及發電機並聯
  - 廠內用電切換；飼水加熱器逐級使用；MSR 1st 啟用
- 10~15% OLTP (244)
  - MSR 第二級啟用
  - LV-241水位控制改主控制器三元自動控制
  - >25% CTP，24 小時內執行 614.1.2。
- 15% OLTP
- FW : 1200~1400T/H
- FW : 1300~1700T/H(-36% OLTP)
- FW : 2200~2350T/H
- 45% OLTP
- 50% OLTP
- 60% OLTP
- 70% OLTP
- 80~90% CTP
- 100% CTP

10



## 汽機啟動重要階段

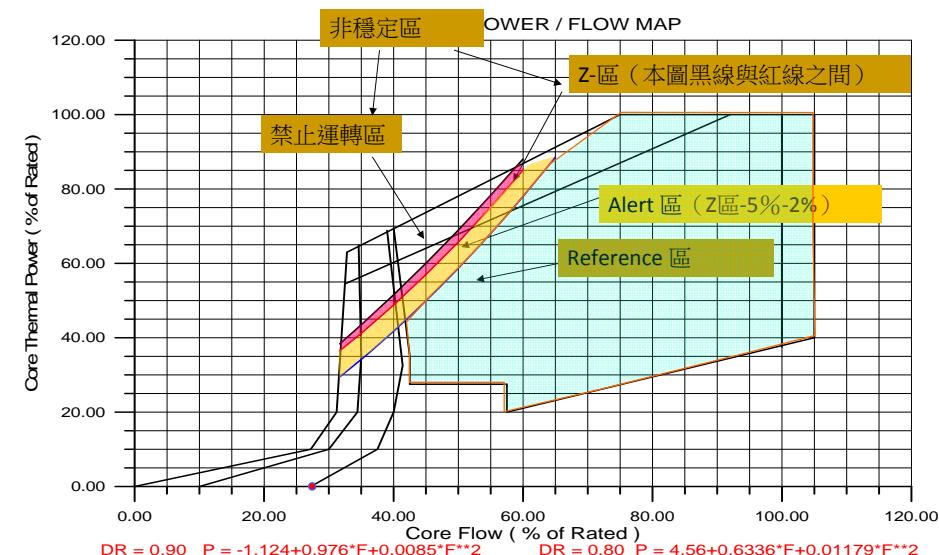
### 汽機啟動重要步驟



-11-



## 沸水式核電廠爐心熱功率運轉曲線



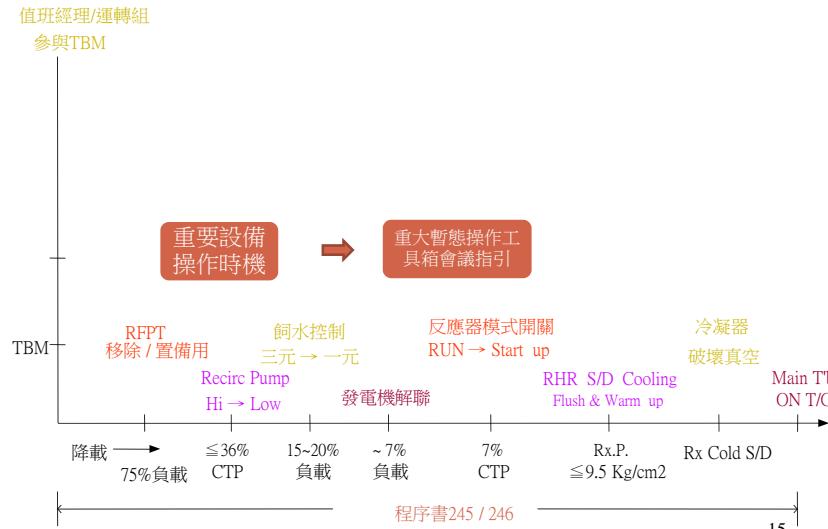
### 三、機組停機

245	額定功率降載至冷爐
246	功率降低至熱待機
247	熱待機至功率運轉
248	急停復原
249	熱待機至冷卻爐停機

13



### 機組停機重要操作



### 機組停機

- 正常降載停機
- 緊急降載停機
- 急停(跳機)

14



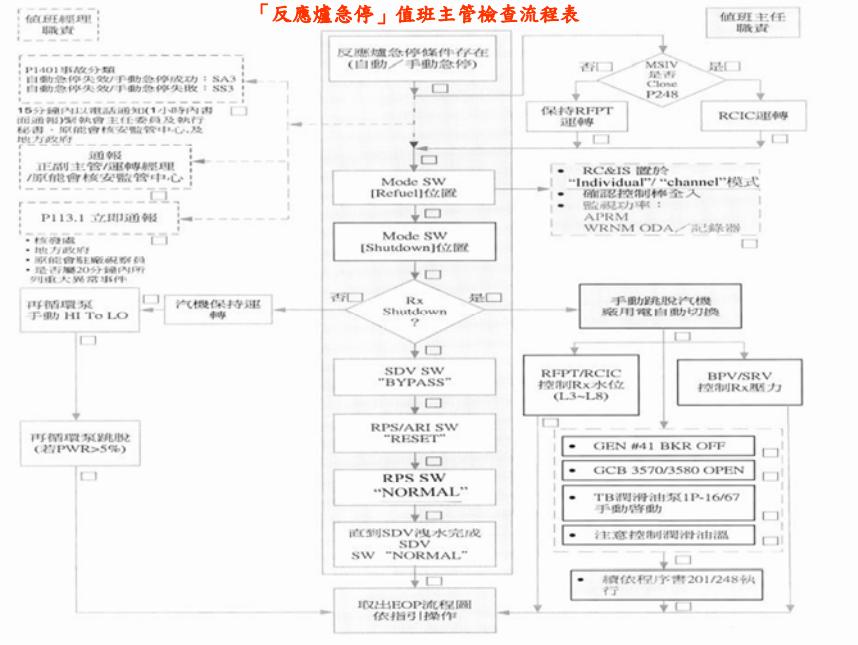
### 機組正常停機重要過程(1/2)

完成機組降載/停機之準備	降載停機時程規劃：啓動輔助鍋爐；爐心營運策略；程序書245；TBM；通知調度室；
100%	PWRPLEX BLOCK：紀錄APRM控道旁路狀況
85% (FW FLOW < 4794 T/H)	HWC自動停用
75%	<ul style="list-style-type: none"> <li>關閉 CA-HV-170</li> <li>停用第三台飼水泵並置於備用狀態</li> <li>&lt;HPSP 時，1小時內執行RPCS 之可用性</li> <li>爐心流量<math>\leq 65\sim</math>監視運轉點是否在「REF」區</li> <li>停用一台CP：Cond Demin.</li> </ul>
70~50%	<ul style="list-style-type: none"> <li>ERF 查証 ABA55 高壓汽機第一級壓力和ABA39 高壓汽機排汽壓力之差應大於 10 PSID</li> <li>蒸汽管路低點洩水閥(SOV)是否自動打開</li> </ul>
50~35%	<ul style="list-style-type: none"> <li>停用第二台飼水泵</li> <li>蒸汽管路低點洩水閥(SOV)是否自動打開</li> <li>繼續插棒及降流量，直到 穩定於 35% CTP 為止</li> </ul>
35~25%	<ul style="list-style-type: none"> <li>300Mwe 執行汽機廠房查漏工作</li> <li>以手動方式切換再循環泵電源</li> </ul>
25~15%	<ul style="list-style-type: none"> <li>核對外來電源 345KV 及 69KV 可用</li> <li>確認 345KV 接地狀況</li> <li>載開啓所有反應爐飼水泵汽機洩水閥</li> <li>飼水控制由三元切換至AE-LV-241自動控制</li> </ul>

15



## 機組正常停機重要過程(2/2)



## 壹號機降載策略

- |                                          |                                                                          |
|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| 1. 適用範圍: <u>6600-8800 MWD/MTU</u>        | 4. 降載策略:                                                                 |
| 2. 填表日期: <u>102.04.07</u>                | A. BLOCK OPSSE 功能                                                        |
| 2. 控制棒序列: <u>B2</u> 請將棒位選在: <u>24-29</u> | B. 降爐心流量至 <u>26.8 KT/HR</u> (約 70 % 爐心流量)                                |
| 3. 目前佈局:                                 | C. 將控制棒 24-29 對稱 2 根由 10 插至 0。(Group 7)                                  |
|                                          | D. 將控制棒 08-29 對稱 2 根由 10 插至 0。(Group 7)                                  |
|                                          | E. 將控制棒 16-37 對稱 4 根由 20 插至 0。(Group 7)                                  |
|                                          | F. 爐心流量由 <u>26.8 KT/HR</u> (約 70 % 爐心流量) 至 <u>19 KT/HR</u> (約 50 % 爐心流量) |
|                                          | G. 將控制棒 24-37 對稱 4 根由 32 插至 12。(Group 8)                                 |
|                                          | H. 將控制棒 16-29 對稱 2 根由 38 插至 12。(Group 8)                                 |
|                                          | I. 將控制棒 20-29 對稱 2 根由 46 抽至 全出。(SEQ-A)                                   |
|                                          | J. 爐心流量由 <u>19 KT/HR</u> (約 50 % 爐心流量) 至 <u>FCV min. position</u> 。      |
|                                          | K. 將控制棒 16-45 對稱 4 根由 38 插至 12。(Group 8)                                 |
|                                          | L. 將控制棒 08-37 對稱 4 根由 38 插至 12。(Group 8)                                 |
|                                          | M. 將控制棒 24-53 對稱 4 根由 48 插至 12。(Group 8)                                 |
|                                          | N. 將控制棒 (Group 8) 共 18 根由 12 插至 08。                                      |
|                                          | O. 將控制棒 (Group 8) 共 18 根由 08 插至 04。                                      |
|                                          | P. 將控制棒 (Group 8) 共 18 根由 04 插至 00。                                      |
|                                          | Q. 此時控制棒 GROUP 7、8 皆在 00, 若要繼續插棒, 請依插棒序列 Step 531 依序插棒。                  |

Note: 若遇 RC&IS INOP 常以單板控制掉急停方式  
緊急降載時, 建議順序如下:

- A. 24-29 封轉 2 枚
- B. 08-29 封轉 2 枚
- C. 16-37 封轉 4 枚
- D. 24-37 封轉 4 枚
- E. 29-29 封轉 2 枚
- F. 停爐心流量至 50%
- G. 依紧急插序列單板控制掉急停掉載

## 四、機組大修

#1機 EOC-24 大修排程(REV 0)									
識別碼	Task Name	工期	開始時間	完成時間	4/19(日)	4/20(月)	5/01(日)	5/02(日)	5/03(日)
48	Shroud UT	3 h	104/5/19 23:30	104/5/21 03:30					
49	控制和傳輸部(ISO&IUMP) & Venting	16 h	104/5/21 22:30	104/5/23 15:30					
50	Windows - Fuel Shuffle II	5.25 d	104/5/13 16:30	104/5/18 21:30					
51	Fuel Shuttle @ 973 steps(AEC H.P.)	120 h	104/5/13 16:30	104/5/18 15:30					
52	Fuel D/B	120 h	104/5/13 15:30	104/5/18 15:30					
53	CORE VERIFY@								
54	Windows - FRT/FRCT, TEST INSIDE VV 調整@	4.04 d	104/5/18 15:30	104/5/19 21:30					
55	Windows - FRT/FRCT Close to Mode 4 (Cold Shutdown)								
56	Install Slot Selection	16 h	104/5/13 16:30	104/5/19 13:30					
57	Assembly wire wall support	6 h	104/5/19 13:30	104/5/19 21:30					
58	Disassembly Thread	6 h	104/5/19 13:30	104/5/20 03:30					
59	CRD VENTING(風道)	12 h	104/5/18 21:30	104/5/19 09:30					
60	CRD FUNCT/FRCT, TEST INSIDE VV 調整@	36 h	104/5/19 21:30	104/5/20 21:30					
61	Cavity Drain	7 h	104/5/20 21:30	104/5/21 04:30					
62	CAVITY DECON @								
63	RPV reassembly @	35 h	104/5/21 11:30	104/5/22 22:30					
64	RCRIC 检修	0.4	104/5/22 17:30	104/5/22 21:13					
65	RPV Leakage Test Line-up	4 h	104/5/22 14:30	104/5/22 16:30					
66	RPV 漏水試驗連接	0.4	104/5/22 16:30	104/5/22 16:30					
67	RPV 漏水試驗連接	6 h	104/5/22 21:12	104/5/23 12:30					
68	Window@ - Mode 4 (Cold Shutdown)	1.54 d	104/5/22 21:12	104/5/24 16:12					
69	RPV Leak Test	1.04 d	104/5/23 21:12	104/5/23 22:12					
70	D/W HD75 Hatch Install @	4 h	104/5/23 09:42	104/5/23 13:42					
71	Cavity Flooding	6 h	104/5/23 13:42	104/5/23 19:42					
72	TIP GUIDE TUBE等号 install (88) @	2 h	104/5/23 20:12	104/5/23 22:12					
73	2P Hatch Install	4 h	104/5/23 22:12	104/5/24 01:22					
74	PC33(風道)	12 h	104/5/23 22:12	104/5/24 10:12					
75	Windows - Mode 4 to Synchronization (Power Ops)	2.13 d	104/5/24 10:12	104/5/26 13:12					
76	TV, GV, RPT, RPS...Surv Test	10 h	104/5/24 10:12	104/5/24 20:12					
77	二次回路完整性測試	6 h	104/5/24 20:12	104/5/25 01:12					
78	參照維修工單(備用)	13.5	104/5/25 01:12	104/5/29 13:12					
79	Water	2.4 h	104/5/29 13:12	104/5/30 15:12					
80	QCQA 延度153 文件(A 頁)	2 h	104/5/30 15:12	104/5/29 15:12					
81	缺失檢討修正動作	1 h	104/5/29 15:12	104/5/29 11:12					
82	待AEC松動動	6 h	104/5/29 17:12	104/5/26 23:12					
83	ASC 棉被及帆繩	0.4	104/5/29 23:12	104/5/29 23:12					
84	Rx SALT/TEST	4.5 h	104/5/29 23:12	104/5/26 23:12					
85	AEC Post Outage Audit/ing	2 h	104/5/22 10:00	104/5/22 12:00					
86	AEC Post Outage Audit@								

Page 2

21

TOSHENG

識別碼	Task Name	工期	開始時間	完成時間	4/19(日)	4/20(月)	5/01(日)	5/02(日)	5/03(日)
131	LPC5 附帶	7 h	104/5/17 07:00	104/5/17 17:00					
132	LPC5 附帶水測試	1.4	104/5/17 07:00	104/5/17 11:00					
133	LPC5 B/LINE-UP	1 h	104/5/17 07:00	104/5/17 08:00					
134	LPC5 BOUNDARY MOV TEST	197 h	104/5/17 07:00	104/5/19 19:58					
135	DIV-A TEST RUN	2 h	104/5/19 19:58	104/5/20 21:58					
136	DIV-A SURV. TEST(IN)	6 h	104/5/24 19:00	104/5/25 01:00					
137	DIV-A SURV. TEST(OP) (AEC H.P.)	1.5 h	104/5/25 11:00	104/5/26 12:30					
138	DIV-A 漏水	4 h	104/5/26 12:30	104/5/27 01:00					
139	ECW-A PP/MOV/VALVE	7 d	104/4/27 17:00	104/5/4 17:00					
140	ECW-A 漏水	1.4 h	104/5/4 21:00	104/5/5 00:00					
141	ECW-A After Maint (1)	8 h	104/5/5 01:00	104/5/5 17:00					
142	ECW-A After Maint (2)	4 h	104/5/5 17:00	104/5/5 17:00					
143	ECW-A 漏水	2.3 h	104/5/5 17:00	104/5/5 21:00					
144	ECW-A 漏水	12 h	104/5/5 21:00	104/5/6 11:00					
145	ECW-A 漏水	12 h	104/5/6 11:00	104/5/7 11:00					
146	ECW-A PP/VALVE/MOV/SCREEN	7 d	104/4/27 17:00	104/5/4 17:00					
147	ECW-A 漏水	2.4 h	104/5/4 21:00	104/5/5 00:00					
148	ECW-A 漏水	12 h	104/5/5 01:00	104/5/6 11:00					
149	ECW-A 漏水	12 h	104/5/6 11:00	104/5/7 11:00					
150	LPC5 B 附帶	1.4 h	104/5/17 11:00	104/5/17 11:00					
151	LPC5 B 附帶	1.4 h	104/5/17 11:00	104/5/17 11:00					
152	LPC5 B 附帶	1.4 h	104/5/17 11:00	104/5/17 11:00					
153	LPC5 B 附帶	1.4 h	104/5/17 11:00	104/5/17 11:00					
154	LPC5 BOUNDARY MOV TEST	1.4 h	104/5/17 11:00	104/5/17 11:00					
155	DIV-B TEST RUN	2 h	104/5/19 21:58	104/5/20 21:58					
156	DIV-B SURV. TEST(IN)	6 h	104/5/24 19:00	104/5/25 01:00					
157	DIV-B SURV. TEST(OP) (AEC H.P.)	1.5 h	104/5/25 11:00	104/5/26 12:30					
158	DIV-B 漏水	4 h	104/5/26 12:30	104/5/27 01:00					
159	ECW-B PP/VALVE/MOV/SCREEN	7 d	104/4/27 17:00	104/5/4 17:00					
160	ECW-B 漏水	1.4 h	104/5/4 21:00	104/5/5 00:00					
161	ECW-B 漏水	12 h	104/5/5 01:00	104/5/6 11:00					
162	ECW-B 漏水	12 h	104/5/6 11:00	104/5/7 11:00					
163	ECW-B 漏水	12 h	104/5/7 11:00	104/5/8 11:00					
164	ECW-B 漏水	12 h	104/5/8 11:00	104/5/9 11:00					
165	ECW-B 漏水	12 h	104/5/9 11:00	104/5/10 11:00					
166	ECW-B 漏水	10 h	104/5/10 11:00	104/5/10 18:30					
167	ECW-B 漏水	4 d	104/5/10 18:30	104/5/10 18:30					
168	ECW-B TEST RUN	2 h	104/5/10 18:30	104/5/10 20:00					
169	ECW-B 漏水	0.4	104/5/10 20:00	104/5/10 20:00					
170	ECW-B 附帶	13.13 h	104/5/10 20:00	104/5/11 07:38					
171	ECW-B 附帶	12.04 d	104/5/10 20:00	104/5/18 20:00					
172	VC-B/28.59 MAINT	5 d	104/5/10 20:00	104/5/11 18:30					
173	VC-B/28.10(1) TEST	10 h	104/5/11 18:30	104/5/12 00:30					
174	VC-B/28.10(2) TEST	4 d	104/5/12 00:30	104/5/10 18:30					
175	VC-B/28.10(3) TEST	5 d	104/5/10 18:30	104/5/11 18:30					
176	VC-B/28.10(4) TEST	5 d	104/5/11 18:30	104/5/12 00:30					
177	VC-B/28.10(5) TEST	5 d	104/5/12 00:30	104/5/12 00:30					
178	VC-B/28.10(6) TEST	5 d	104/5/12 00:30	104/5/12 00:30					
179	VC-B/28.10(7) TEST	5 d	104/5/12 00:30	104/5/12 00:30					
180	VC-B/28.10(8) TEST	5 d	104/5/12 00:30	104/5/12 00:30					
181	VC-B/28.10(9) TEST	5 d	104/5/12 00:30	104/5/12 00:30					
182	VC-B/28.10(10) TEST	4 d	104/5/12 00:30	104/5/11 23:00					
183	VC-B/28.10(11) TEST	0.4	104/5/11 23:00	104/5/11 23:00					
184	VC-B/28.10(12) TEST	0.4	104/5/11 23:00	104/5/11 23:00					
185	VC-B/28.10(13) TEST	0.4	104/5/11 23:00	104/5/11 23:00					
186	VC-B/28.10(14) TEST	0.4	104/5/11 23:00	104/5/11 23:00					
187	VC-B/28.10(15) TEST	0.4	104/5/11 23:00	104/5/11 23:00					
188	ECW-B 漏水	4 h	104/5/11 23:00	104/5/12 00:00					
189	ECW-B TEST RUN	2 h	104/5/12 00:00	104/5/12 21:30					
190	ECW-B 漏水	0.4	104/5/12 21:30	104/5/12 21:30					
191	DIV-B 漏水	6 h	104/5/12 21:30	104/5/13 08:30					
192	DIV-B AS FOUND LLRT	4.5 h	104/5/18 20:00	104/5/18 23:00					
193	VC-B/28.59 MAINT	5 d	104/5/18 20:00	104/5/19 18:30					
194	VC-B/28.10(1) TEST	10 h	104/5/19 18:30	104/5/20 00:30					
195	VC-B/28.10(2) TEST	4 d	104/5/20 00:30	104/5/18 20:00					
196	VC-B/28.10(3) TEST	5 d	104/5/18 20:00	104/5/19 18:30					
197	VC-B/28.10(4) TEST	5 d	104/5/19 18:30	104/5/20 00:30					
198	VC-B/28.10(5) TEST	5 d	104/5/20 00:30	104/5/20 00:30					
199	VC-B/28.10(6) TEST	13.13 h	104/5/20 00:30	104/5/11 07:38					
200	ECCS-II 測試	12.04 d	104/5/20 00:30	104/5/18 20:00					
201	RHR-B 附帶	2 d	104/5/11 18:30	104/5/13 18:30					

Page 4

TOSHENG

識別碼	Task Name	工期	開始時間	完成時間	4/19(日)	4/20(月)	5/01(日)	5/02(日)	5/03(日)



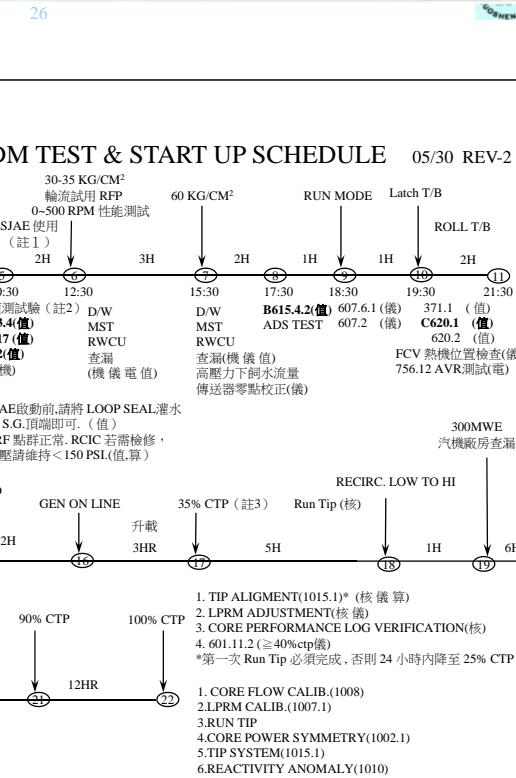
<

識別碼	Task Name	工期	開始時間					完成時間
			4/19(日)	4/20(日)	5/01(日)	5/02(日)	5/03(日)	
312	NORMAL CHILLER系統維修	21.88 d	104/4/24 11:00	104/5/16 06:30				
315	NCCW-B 伸縮	6 d	104/4/24 11:00	104/4/26 11:00				
316	NCCW-B 伸縮	6 d	104/4/26 12:30	104/5/12 12:30				
317	TPCCW-B	6 d	104/4/24 11:00	104/4/30 11:00				
318	TPCCW-A	6 d	104/5/05 12:30	104/5/12 12:30				
319	丙酸鹽壓縮機代維(AB台)及馬達變速機修	24.88 d	104/4/28 08:00	104/5/20 06:00				
320	馬達變速機	5 d	104/4/28 08:00	104/4/29 08:00				
321	自來水系統定期清潔 - A台(擴充回路)	12 d	104/4/28 20:00	104/5/03 20:00				
322	A台(擴充回路)定期清潔 - A台(擴充回路)	12 d	104/4/29 20:00	104/5/01 08:00				
323	自來水系統定期清潔	10 d	104/4/29 20:00	104/5/05 08:00				
324	自來水系統定期清潔	4 d	104/5/05 08:00	104/5/09 08:00				
325	SACV 設備	4 d	104/5/05 08:00	104/5/09 08:00				
326	自來水系統定期清潔上方回路管路重新完成	16 d	104/5/05 08:00	104/5/20 08:00				
327	保溫保冷及SACV可視人及管道清潔	3 d	104/5/05 08:00	104/5/06 08:00				
328	自來水系統定期清潔 - 清潔、除垢、除油污、及加氯加壓測試	72 d	104/5/05 08:00	104/5/26 08:00				
329	自來水系統 - 清潔機械封鎖(Removing)	96 d	104/5/05 08:00	104/5/21 08:00				
330	自來水管配管	56 d	104/5/05 08:00	104/5/21 16:00				
331	自來水定期清潔	5 d	104/5/15 16:00	104/5/21 21:00				
332	自來水定期清潔	5 d	104/5/21 21:00	104/5/26 05:00				
333	A台水內冷水	156 d	104/5/21 20:00	104/5/27 20:00				
334	A台水內冷水代維	14 d	104/5/21 20:00	104/5/25 08:00				
335	A台水內冷水定期清潔上方回路管路重新完成	56 d	104/5/21 20:00	104/5/26 08:00				
336	保溫保冷及SACV可視人及管道清潔	16 d	104/5/21 20:00	104/5/26 08:00				
337	A台水內冷水定期清潔 - 清潔、除垢、除油污、及加氯加壓測試	72 d	104/5/21 20:00	104/5/26 08:00				
338	自來水系統定期清潔 - 清潔機械封鎖(Removing)	96 d	104/5/21 20:00	104/5/26 08:00				
339	自來水管配管	56 d	104/5/21 20:00	104/5/26 08:00				
340	A台前部儀器箱	3 d	104/5/21 20:00	104/5/24 08:00				
341	A台前部儀器箱	3 d	104/5/21 20:00	104/5/24 08:00				
342	海水泵修檢	19 d	104/4/24 11:00	104/5/13 11:00				
344	海水泵定期水	3 d	104/5/13 11:00	104/5/16 12:00				
345	CWP 測試轉	2 d	104/5/16 12:00	104/5/16 14:00				
346	海水泵定期水	22 d	104/4/24 11:00	104/5/16 11:00				
348	海水泵定期水	21 d	104/5/16 11:00	104/5/17 11:00				
349	海水泵定期水	5.39 d	104/5/17 11:00	104/5/19 02:20				
350	海水泵定期水	3 d	104/5/17 11:00	104/5/17 11:00				
351	海水泵定期水	3 d	104/5/17 11:00	104/5/17 11:00				
352	HOT WELL定期水	3.48 d	104/5/17 11:00	104/5/17 04:30				
353	HOT WELL定期水	5 d	104/5/17 04:30	104/5/17 09:30				
354	CWP START	0.33 h	104/5/17 09:30	104/5/17 10:20				

Page 8

識別碼	Task Name	工期	開始時間					完成時間
			4/19(日)	4/20(日)	5/01(日)	5/02(日)	5/03(日)	
383	SHORT CYCLE FLUSH	6 h	104/5/17 10:20					104/5/17 14:20
386	HEATER A/B/A/B 伸縮	0 d	104/5/17 10:20					104/5/17 10:20
387	HEATER 123 伸縮	0 d	104/5/17 10:20					104/5/17 10:20
388	LONG CYCLE FLUSH	1.5 d	104/5/17 14:20					104/5/19 02:20
389	13.8 ~ 4.1KV 電壓測量	11.42 d	104/5/2 09:00					104/5/15 19:00
390	BUS 1A1 伸縮	8 h	104/5/19 08:00					104/5/19 17:00
391	BUS 1A2 伸縮	8 h	104/5/19 08:00					104/5/19 18:00
392	BUS 1A3/LC 1B1A/B 伸縮	7 h	104/5/20 09:00					104/5/20 16:00
393	BUS 1A4/LC 1B4A/B 伸縮	7 h	104/5/20 09:00					104/5/21 16:00
394	BUS 1A5 伸縮	8 h	104/5/21 09:00					104/5/21 17:00
395	BUS 1A6/LC 1B6A/B 伸縮	8 h	104/5/21 09:00					104/5/21 19:00
396	UPS 120A 伸縮	10.08 d	104/5/2 11:00					104/5/12 13:00
397	1YM9 電	2 h	104/5/21 11:00					104/5/21 13:00
398	1YN9 電	2 h	104/5/21 11:00					104/5/21 13:00
399	1YK9 電	2 h	104/5/21 11:00					104/5/21 13:00
400	1YD 電	2 h	104/5/21 11:00					104/5/21 13:00
401	GYCAP 電	2 h	104/5/21 11:00					104/5/21 13:00
402	1YH 電	2 h	104/5/21 11:00					104/5/21 13:00
403	1YD 電	2 h	104/5/21 11:00					104/5/21 13:00
404	1YH 電	2 h	104/5/21 11:00					104/5/21 13:00
405	LC OBS A/B/P	4 h	104/5/21 11:00					104/5/21 17:00
406	LC OBS/P 伸縮	4 h	104/5/21 11:00					104/5/21 17:00
407	6KV 一級變壓器	15.4 d	104/4/30 07:00					104/5/20 17:00
408	6KV 二級變壓器修	2.54 d	104/4/30 07:00					104/5/20 19:58
409	345KV 一級變壓器修	2.54 d	104/4/27 07:00					104/4/29 19:58
410	345KV 二級變壓器修	2.54 d	104/4/27 07:00					104/4/29 19:58
411	機二路供電	4.38 d	104/5/4 08:00					104/5/8 17:00
412	OFFGAS 伸縮	20 d	104/4/24 11:00					104/5/14 11:00

Page 7



計劃：  
副廠長：  
副廠長：

廠長：

廠長：

計劃：

副廠長：

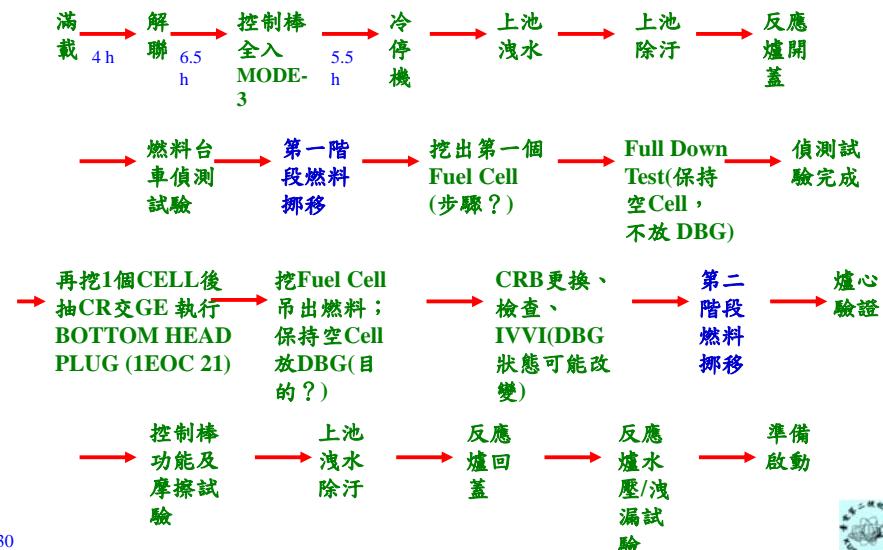
廠長：

## 五、燃料填換

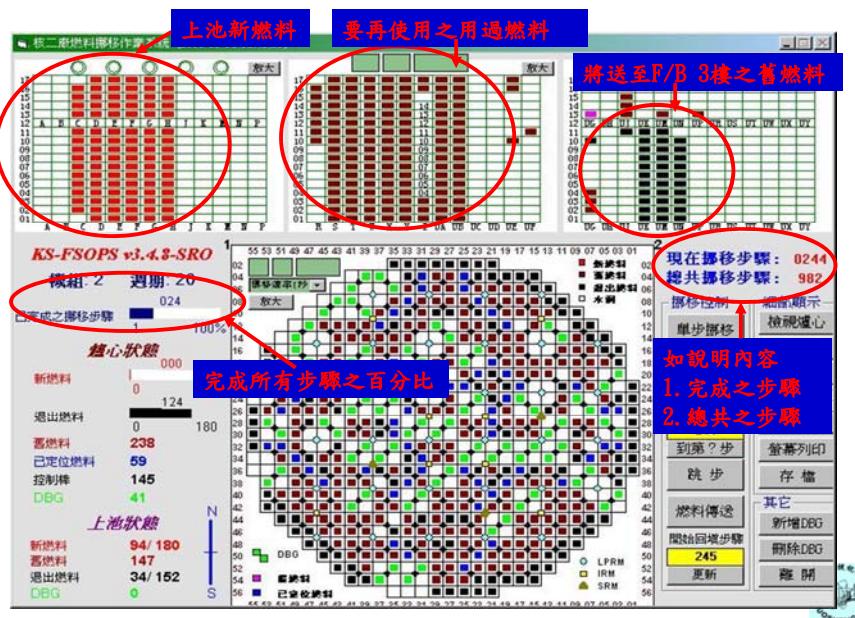
- 燃料循環期限
  - ◆ 第一次添換燃料，視放入燃料之濃縮度而定，約為初次起動後第12~22個月添換之。
  - ◆ 第二次以後，視使用情形，約為每12~18個月添換一次。
- 燃料添換量
  - ◆ 添換燃料時，包括：
  - ◆ 自爐心移出25%到33%燃料組。
  - ◆ 放入爐心25%到33%新燃料組。
  - ◆ 重新安排爐心內燃料組之位置。
- 其他項目(視需要而定)：
  - ◆ 更換約7%之控制棒。
  - ◆ 反應爐壓力槽及一次冷卻水管路檢查。
  - ◆ 反應爐壓力槽內部檢查。
  - ◆ 燃料元件完整性檢查。



## 大修反應爐爐心作業流程



## SR0爐心狀況顯示器介紹(1/3)

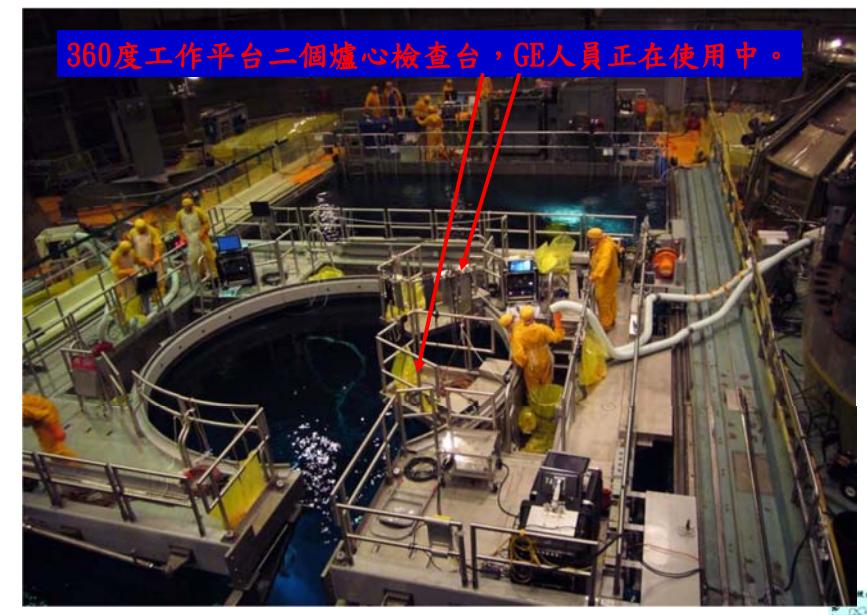
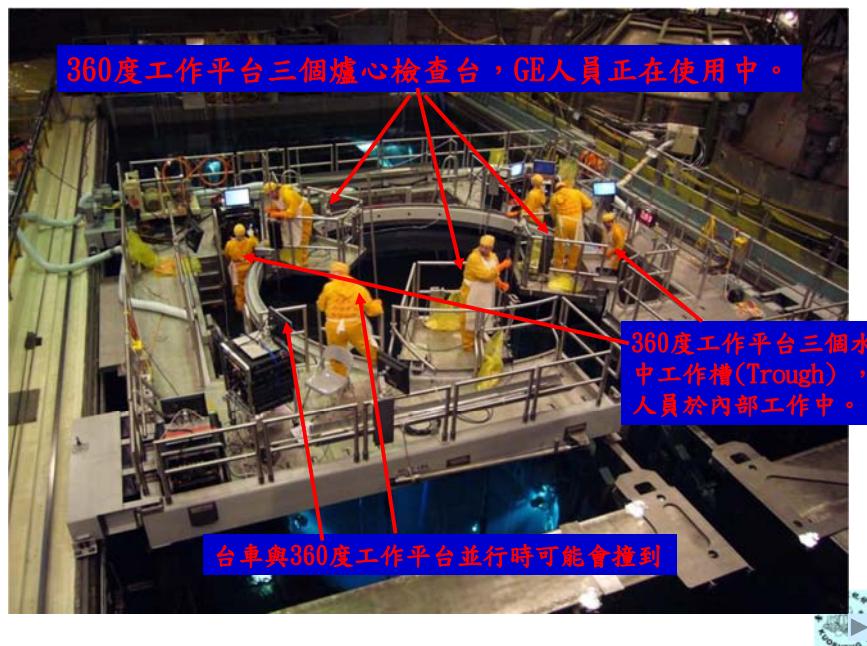
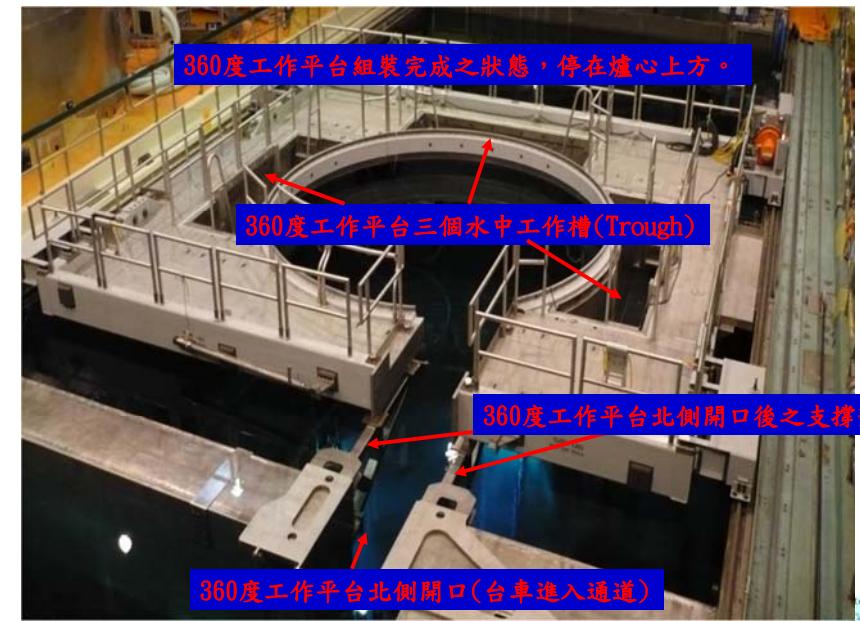
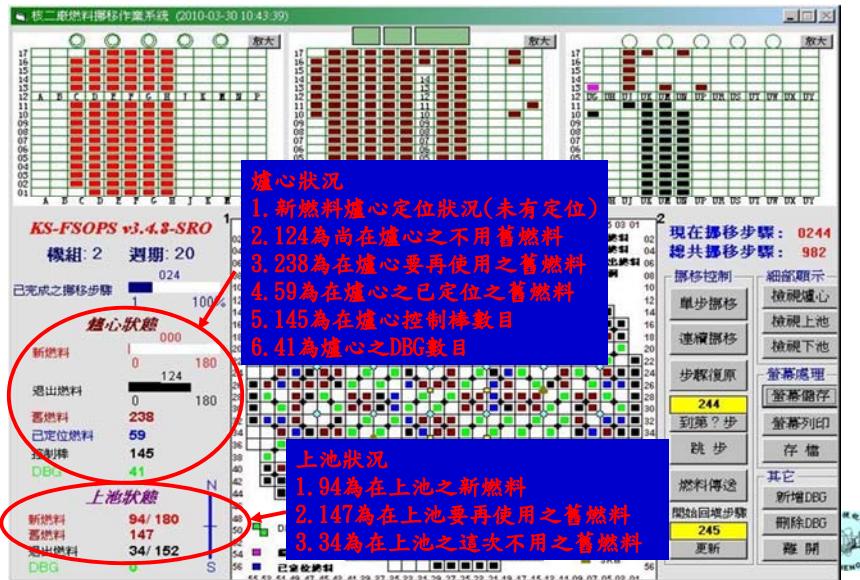


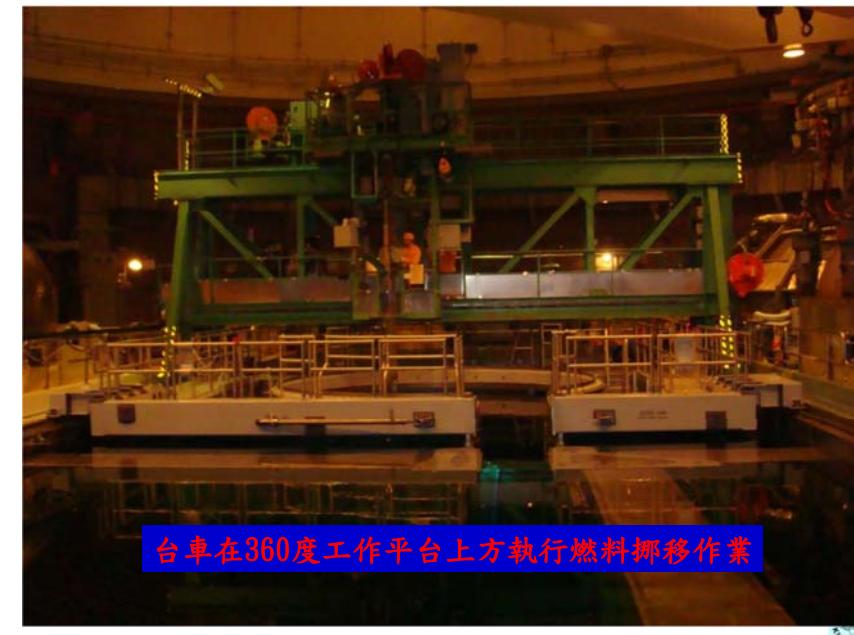
## SR0爐心狀況顯示器介紹說明(2/3)

- 紅色：新燃料
- 褐色：原在爐心內要再使用之燃料
- 黑色：要DISCHANGE之舊燃料
- 綠色：DBG(如是單支綠色為SBG)
- 藍色：原在爐心之燃料，此次挪移不動之燃料(表示此燃料已定位)
- 粉紅：假燃料
- 白色：水洞(未填入燃料之空洞)



# SR0爐心狀況顯示器介紹(3/3)





敬請指教

## 機組起動重要程序

- 依據【程序書241】:循序漸進至臨界
- 一. 機組初次起動或再起動前執行程序查對表
  - a. 機組初次起動
  - b. 機組再起動

## 機組起動重要程序 (續)

二.

1. 依程序書 381 開始廢氣再結合器的暖機.
2. 查驗由化學組取樣的反應爐水質是否合乎規定.
3. 查驗反應爐模式開關在'停機/燃料填換'位置, 所有可用控制棒均在全入位置.
4. 查驗抑壓池水位是否在 576.8cm 至 591.8cm 之間, 水溫是否低於攝氏 35 度(華氏 95 度)
5. 查驗“指示卡”目錄, 確定不會妨礙系統或設備正常的運轉.

41



## 機組起動重要程序 (續)

10. 確定爐水溫度記錄器可用 (在 1C02 盤).
11. 查驗CRD 泵已起動若無依程序書334起動.
12. 查驗RWCU 泵已起動若無依程序書335起動.
13. 反應爐水位是否由爐水淨化系統洩放閥G33-F033洩水保持反應爐水位在 L-4與L-7之間且反應爐水位高低警報皆未出現.
14. 查驗再循環泵已起動, (若無依程序書 333運轉在M-G帶動之低速運轉).

43



## 機組起動重要程序 (續)

6. 查驗 THCH. SPEC LCO 記錄簿, 確定機組未因 LCO限制, 不得變更運轉模式.
7. 審核“暫時拆除或跨接線”目錄確定不會妨礙系統或設備正常的運轉.
8. 確定反應爐壓力調節器的電源可用.
9. 查驗下列溫度記錄器 (1/2C02) 在正常指示狀態.
  - a. 爐槽頂蓋凸緣溫度
  - b. 爐槽底蓋溫度
  - c. 爐槽底部洩水溫度
  - d. 爐槽本體凸緣溫度

42



## 機組起動重要程序 (續)

15. 主汽機置於慢車迴轉齒輪運轉.
  - a. 確定潤滑油溫於油冷卻器出口 40~50°C, 各軸承金屬溫度應 <85°C.
  - b. 在 1C85 盤起動汽機軸承油交流泵 P-16 並且確定油已流至各軸承.
  - c. 1C85控制盤上直流緊急潤滑油泵1P-15放在自動位置.
  - d. 起動軸承頂舉油泵 1P-14, 在汽機軸承處檢視頂舉油泵壓力.
  - e. 將慢車迴轉齒輪馬達置於自動位置, 並觀察慢車迴轉齒輪馬達起動且自動與汽機齧合. 在慢車迴轉齒輪馬達處 'ENG' 指示燈會亮.

44



## 機組起動重要程序(續)

16. 將各反應爐飼水泵置於慢車迴轉齒輪運轉
17. 關閉飼水管路注入閥 1AA-1HV-107 及 1AA-1HV-108.
18. 依據系統程序書 361 起動第一台及第二台冷凝水泵，進行冷凝水及飼水管路沖洗.
19. 將二組冷凝水除礦器依序使用. 細節參考程序書 362.
20. 冷凝器真空建立
21. 查証下列各閥在開啟位置
  - a. 主蒸汽隔離閥.
  - b. 主蒸汽管路洩水閥
  - c. 蒸汽管路低點洩水閥
  - d. 查驗反應爐通氣閥 B21-F001 和 B21-F002 (1C02盤)



## 機組起動重要程序(續)

22. 抽棒前按 MANUAL SCRAM PUSH BUOTTOM 1 OR 3. 並確認 RX HALF SCRAM.。等一分鐘後，再復歸 HALF SCRAM.
23. 抽棒前按 MANUAL SCRAM PUSH BUOTTOM 2 OR 4. 並確認 RX HALF SCRAM.。等一分鐘後，再復歸 HALF SCRAM.
24. 查驗急停洩放容器高水位旁通鑰匙放在正常位置.
25. 查驗 RX SCRAM RESET 鑰匙放在正常位置.



## 機組起動重要程序(續)

26. 向儀控組確認 601.1.3 WRNM 和 601.2.1, 601.2.5 APRM 功能測試已完成，
27. 確定所有偵測試驗已完成. (向 QC 確認)
28. 向核技經理或代理人，取得控制棒序列表和預期臨界控制棒資料. 預估臨界點控制棒位置.
29. 記錄事關緊要的異常警報
30. 計算並觀察乾井洩漏率 (1/2C43)



## 機組起動重要程序(續)

31. 查驗 RWCU  $\triangle F$  TIMER BYPASS SW 轉回 NORMAL 位置. (1/2C32, 1/2C42)
32. 確認或將 PCIS Group 1A 主冷凝器低真空旁通開關 B21-S24A/B/C/D 轉回 Normal 位置.
33. 確認所有人員均已離開可能成為高輻射線之區域. (由 HP 確認)



## 機組起動重要程序(續)

### 三. 機組核准起動抽棒後執行程序

1. 控制棒操作團隊作業模式分工.
2. 執行控制棒操作工具箱會議.
3. 值班經理審核機組已完成各項準備工作, 可以抽棒, 向廠長或其代理人報告, 合於起動條件, 並經同意可以起動抽棒.
4. 以高聲電話宣佈保持一次及二次圍阻體之完整性.
5. 通知保健物理組及化學組, 反應爐即將起動.

49



## 機組起動重要程序(續)

### 三. 機組核准起動抽棒後執行程序

- a. 反應爐擬開始抽出控制棒前使之反應爐邁向臨界的15分鐘內, 依運轉規範SR 3.4.11.2的規定, 要先確定反應爐狀況是在反應爐壓力與爐槽金屬溫度之臨界限制 C 曲線.
- b. 驗明 WRNM 控道指示大於 3CPS.
- c. 反應爐模式開關切至'起動及熱待機'位置.
- d. 開始抽第一支棒.
- e. 依選棒順序抽棒, 當控制棒到達位置 48 全出時要依照程序書612.3.5 執行耦合試驗
- f. 當任一可用之 WRNM 之指示接近  $5 \times 10^3$  CPS 或有臨界跡象時

51



## 機組起動重要程序(續)

### 三. 機組核准起動抽棒後執行程序

6. 以高聲電話宣佈反應爐準備起動.
7. 通知調度組, 要起動反應爐.
8. 停用 RHR S/D COOLING, 依程序書 324.1 將 RHR 系統置於備用狀態.
9. 反應爐準備開始抽棒使反應爐臨界。

50



## 機組起動重要程序(續)

### 三. 機組核准起動抽棒後執行程序

- g. 達到臨界時, 臨界決定如下：
  - (1) 當無需抽棒, 中子通量以一穩定週期上升時, 反應爐已臨界.
  - (2) 記錄時間、棒位、週期及爐水溫度如下, 並登錄於值班經理記錄簿.
    - a. 控制棒編號及位置
    - b. 爐水溫度
    - c. 時間
    - d. 穩定週期

52



## 機組起動重要程序(續)

依據【程序書242】:加熱及加壓

### 一. 加熱過程 (HEAT-UP)

1. 增加反應爐功率至加熱功率
2. 確認程序書356 (主冷凝器空氣移去系統)、381 (廢氣系統) CHECK LIST及廢氣再結合器的暖機已完成, 並開始廢氣系統使用之準備.
3. 當發現乾井被抽成真空時, 或是緩和劑溫度達到華氏 210 度 (攝氏 98.9 度) 時, 關閉通氣閥 B21-F001 及 B21-F002

53



## 機組起動重要程序(續)

依據【程序書242】:加熱及加壓

6. 使用壓力調整器
- ◎100 PSIG (7 KG/CM<sup>2</sup>)

7. 在 1C01 轉 RCIC 隔離信號復歸 A (及 B) 開關以復歸 RCIC 之自動隔離, 復歸後白燈熄.
8. 開始逐步關閉主蒸汽低點洩水節流孔旁通閥 AA-HV-600, -604, -608, -612, -616, -620, -624, -628, -306 ( B21-F021 ). -307 ( B21-F068 ).

上述各閥關閉後紅燈熄, 綠燈亮確認該閥已關閉.

55



## 機組起動重要程序(續)

依據【程序書242】:加熱及加壓

### 一. 加熱過程 (HEAT-UP)

4. 利用手動調整 RWCU 系統洩水閥 G33-F033 保持反應爐水位在83.26CM 至 103.5CM 之間.
5. 查證主蒸汽管 MSIV 及低點洩水閥開啟中, 並查證下列各閥已開啟1C69盤:
  - \* Main Steam To Seal Steam Evap. AB-HV-132,
  - \* To RFP AB-HV-133,
  - \* To MSR AB-HV-134, AB-HV-150

54



## 機組起動重要程序(續)

依據【程序書242】:加熱及加壓

- ◎150 PSIG (10.5 KG/CM<sup>2</sup>)

9. 注意一號旁通閥開啟。
10. 旁通閥保持開啟 15 至 20 分鐘, 以便沖放爐槽及蒸汽管路所聚積的不凝結氣體.
11. 按 (PRESSURE SETPOINT SELECT INCREASE) 按鈕直到壓力設定點指示表比主蒸汽壓力表指示高出 5至 10 KG/CM<sup>2</sup>, 一直保持壓力設定高於主蒸汽壓力直到額定壓力.

56



## 機組起動重要程序(續)

依據【程序書242】:加熱及加壓

◎接近 200 PSIG (14.1 KG/CM<sup>2</sup>)

12. 依程序書 381 使用廢氣系統

13. 依程序書 356 起動蒸汽抽氣器 (SJAЕ)

14. 依程序書 373 使用汽封蒸汽蒸發器.

15. 確認主蒸汽低點洩水節流孔旁通閥已關閉：  
AA-HV-600, -604, -608, -612, -616, -620, -  
624, -628, -306 ( B21-F021 ). -307 ( B21-  
F068 ). 上述各閥關閉後紅燈熄，綠燈亮確認該  
閥已關閉.

57



## 機組起動重要程序(續)

依據【程序書242】:加熱及加壓

◎ 接近 300 PSIG (21 KG/CM<sup>2</sup>)

18. 執RFPT油泵換台運轉

(1) RFPT AC Oil pump 是否在前一個月內已  
執行換台，若未換台請執行換台。

(2) RFPT EH Fluid pump 是否在前一個月內  
已執行換台，若未換台請執行換台。

59



## 機組起動重要程序(續)

依據【程序書242】:加熱及加壓

◎接近 200 PSIG (14.1 KG/CM<sup>2</sup>)

16. 確認MSL Low PT Drain Valve C85盤AB-HV-  
582及C69B盤MSL Drain To Supp Pool AA-HV-  
654在關閉狀態；及MSL Low PT Drain Valve AB-  
HV-581在OPEN 狀態.

17. 真空小於152mm Hg abs, 依程序書 356 停止  
真空泵. (1) 真空泵綠燈亮.(2) 真空泵進口閥  
CF-HV125 綠燈亮.(3) 真空泵停後，停水封泵.

58



## 機組起動重要程序(續)

依據【程序書242】:加熱及加壓

◎ 30~35kg/cm<sup>2</sup>

19. (1)反應爐壓力達30Kg/cm<sup>2</sup>以上，依當時機組起  
動時程表執行乾井查漏：查漏完成以後，應  
將乾井照明電源1/2C1B48及1/2C1F35 BKR  
OFF.  
(2)必需輪流起動RFPT，以測試各項功能是否  
正常

20. 將第一台RFPT升速升壓，並隨時保持RFPT出口  
壓力大於反應爐壓力7Kg/cm<sup>2</sup>；並置另一台飼水  
泵於備用狀態，其出口壓力大於反應爐壓力  
7Kg/cm<sup>2</sup>。

60



## 機組起動重要程序(續)

依據【程序書242】:加熱及加壓

◎ 30~35kg/cm<sup>2</sup>

21. 「再熱溫度控制系統」送電賦能並使用自動模式, 核對「POWER SUPPLY FAIL」及「TC FAIL」燈熄.

61



## 機組起動重要程序(續)

依據【程序書242】:加熱及加壓

◎ 852 PSIG (60kg/cm<sup>2</sup> )

24. 查驗1C01盤警報指示窗, 蒸汽管低壓力控道A, B已復歸.

◎ 900 PSIG (63.3 kg/cm<sup>2</sup>)

24.1 大修後初次啟動, 則於Rx Pr $\geq$ 900Psig且BPV約有1.5個開啟時, 執行程序書615.4.2T(手動操作ADS安全/釋壓閥), 測試前確認工具箱會議召開完成。

63



## 機組起動重要程序(續)

依據【程序書242】:加熱及加壓

◎ 500 PSIG (35.2 KG/CM<sup>2</sup>)

22. 在1C02 關閉 BP-HV-157 (G33-F046) 停止洩放反應爐水至冷凝器.

(1) 依程序書332(反應爐水位控制系統)執行由RFPT加壓後, 手動調整M/A控制站輸出, 以調整起動流量控制閥 (1AE-1LV-241) 之輸出來保持反應爐水位.

23. 計算乾井內設備洩水及地面洩水之流量率, 如有異常應即處理.

62



## 機組起動重要程序(續)

依據【程序書242】:加熱及加壓

◎ 925.3 PSIG (65.2 kg/cm<sup>2</sup>)

25. 壓力調整器設定到 925.3 PSIG (65.2 KG/cm<sup>2</sup>) 以建立反應爐壓力控制.

(1) 驗明在 925.3 PSIG (65.2 KG/cm<sup>2</sup>) 超過「旁通閥手動信號頂開」(BYPASS VALVE JACK)設定點時, 旁通閥開始開啟.

(2) 觀察反應爐壓力溫度水位保持穩定.

(3) 確認「化」飼水水質取樣結果(一)飼水懸浮腐蝕產物 <20PPB (二)飼水溶氧<200PPB

64



## 機組起動重要程序 (續)

依據【程序書243】:發電機併聯

- ◎ 準備切換反應爐模式開關至“RUN”位置。

### 26. 核對

- (1)APRM讀數高於7%功率。
- (2)1C03盤之[反應爐高水位]警報消失。
- (3)1C01盤之[主蒸汽管低壓力]警報消失。
- (4)切換反應爐模式開關至‘RUN’運轉。
- (5)立即將記錄器之選擇開關由WRNM轉至APRM。
- (6)通知「化」「HP」，Rx Mode SW已置‘RUN’

65



## 機組起動重要程序 (續)

依據【程序書243】:發電機併聯

- ◎ 準備汽機運轉

### 27. 核對下列：

- (6) 1T05 盤操作下列 MSR 各閥。
  - A. 開啟起動逸氣閥 1AG-HV-238, 239, 240, 241.
  - B. 關閉正常逸氣閥 1AG-HV-231, 233, 235, 237.
- (7)於 1C85 盤，查證發電機空氣側封油泵 1P-19 及氫氣側封油泵 1P-18 皆在運轉使用中。
- (8)於 1C85 盤，查證發電機空氣側緊急封油泵 1P-20 在備用狀態。

67



## 機組起動重要程序 (續)

依據【程序書243】:發電機併聯

- ◎ 準備汽機運轉

### 27. 核對下列：

- (1)反應爐壓力 925.3 PSIG (65.2 KG/CM2)
- (2)壓力調整器設定於 925.3 PSIG (65.2 KG/CM2)
- (3)繼續提升反應爐功率直到飼水流量大於8% (OLTP)，且旁通閥開啟大於1.5只。
- (4)查證汽機軸承頂舉油泵在運轉中，及汽機已慢車迴轉中，且至少兩小時。
- (5)發電機氫氣純度在 95% 以上，壓力在發電機容量曲線上所要求壓力以上。

(Origenial Licensed Thermal Power)

66



## 機組起動重要程序 (續)

依據【程序書243】:發電機併聯

- ◎ 準備汽機運轉

### 27. 核對下列：

- (9) 於 1C85 盤，啟動 EHC 油泵 P-17A
- (10) 於 1C85 盤，啟動軸承潤滑油油泵 P-16.
- (11) 核對高壓封油後備交流油泵 P-67 運轉中
- (12) 將直流緊急潤滑油泵 P-15 之開關置‘AUTO’
- (13) 調整潤滑油冷卻器之冷卻水流量，以保持潤滑油溫度 32°C ~ 54.5°C.
- (14) 啟用發電機氫氣冷卻器及勵磁機冷卻器。

68



## 機組起動重要程序 (續)

依據【程序書243】:發電機併聯

◎ 準備汽機運轉

27. 核對下列:

- (14) 確認1C85(2C85)盤，接地開關3581E(一號機)在打開位置。
- (15) 查證軸封潤滑油與高壓油之壓力與溫度正常。
- (16) 查證1/2 C85 盤汽機洩水閥開啟。
- (17) 通知電力調度員汽機開始運轉。
- (18) 執行 371.1 及 620.1 (大修後第一次起動或平時停機起動配合每月乙次之偵測試驗)。

69



## 機組起動重要程序 (續)

依據【程序書244】:反應爐功率上升至額定功率

◎ 10 ~15% 負載

1. 確認 TT6 盤, MODE 指示欄之 LOAD MODE 燈亮。
2. 利用 TARGET SPEED/OUTPUT 選取欄之左右( $\longleftrightarrow$ )鍵, 選取 MW顯示, MW 琥珀燈亮。
3. 當 SOAK TIME 遞減至 0.03 MIN 後, 確認 RUN-UP/LOAD RATE 選擇置 AUTO。
4. 按住 ENABLE 鍵, 同時按 TARGET OUTPUT 提升鍵( $\uparrow$ ), 提升負載, 直至旁通閥關閉。確認 MODE 指示燈 PR CONT ON GV 燈亮。

71



## 機組起動重要程序 (續)

依據【程序書243】:發電機併聯

◎ 汽機運轉

1. 核對下列:

- (1) 溫度記錄器, 讀取高壓汽機第一級金屬溫度值, 得知啟動汽機之加速度及初始負載。
- (2) 於TT6盤上, 按下汽機 LATCH 按鍵約三秒鐘。

◎汽機升速

◎TV / GV TRANSFER

◎汽機轉速1800RPM

◎Gen自動模式併聯

70



## 機組起動重要程序 (續)

依據【程序書244】:反應爐功率上升至額定功率

◎ 10 ~15% 負載

5. 確認旁通閥全關, 且 PR CONT ON GV 燈亮後, 將RUN-UP/LOAD RATE 選擇由 AUTO 切換至 MAN, 提升 LOAD RATE SP 至最大, 使 BC LOAD SP 能緊隨TARGET OUTPUT, 以避免旁通閥輕易開啟。
6. 從 ERF 查証 ABA 55 高壓汽機第一級壓力由 1.2 kg/cm<sup>2</sup>以上升至 3.0 kg/cm<sup>2</sup>以上 ABA 39 高壓汽機排汽壓力由負壓變為正壓。

72



## 機組起動重要程序 (續)

依據【程序書244】:反應爐功率上升至額定功率

◎ 10 ~15% 負載

7. 1A1, 1A2, 1F1 BUS由廠外電源轉換至廠內機組供電

8. 開始將飼水加熱器由低壓至高壓依順序逐一加入使用，並配合升載及注意飼水溫度，每小時平均溫升率盡可能維持在 $\leq 55.5^{\circ}\text{C}$ .

◎ 15% 負載

9. 再熱器控制系統開始使用.

73



## 機組起動重要程序 (續)

依據【程序書244】:反應爐功率上升至額定功率

◎ 20 ~25% 負載

13. 飼水控制由一元至三元控制. (負載約20~25%，參考飼水流量約1300~1400T/Hr)。

14. 按程序書 332 (反應爐水位控制系統) 執行.

15. 轉換Master控制站至AUTO控制.

16. 查視水位維持在 +94cm (+37 吋).

75



## 機組起動重要程序 (續)

依據【程序書244】:反應爐功率上升至額定功率

◎  $20\% < \text{負載} < 30\%$

10. 當功率升載至高於 LPSP 時，需執行 612.4

(測試由移動受限制的控制棒測試RPCS之可用性)

11. 查視汽機所有的洩水閥在 C85 盤都已自動關閉.

12. 查核 MSR A/B 各洩水槽的起動排氣，已更改為正常排氣.

74



## 機組起動重要程序 (續)

依據【程序書244】:反應爐功率上升至額定功率

◎ 飼水流量 $> 22.5\%$  (C34-R607 指示：約 1300 T/h)

17. 復歸下列按鈕: (C02盤)

a. 飼水泵跳脫連鎖，白燈熄滅.

b. 再循環泵進口/洩水管路/反應爐頂的溫度差，則白燈熄滅.

c. 主蒸汽管/再循環泵進口兩者間低溫差連鎖，白燈熄滅.

d. 飼水低流量連鎖，白燈熄滅.

e. 反應爐低水位連鎖，白燈熄滅.

76



## 機組起動重要程序 (續)

依據【程序書244】:反應爐功率上升至額定功率  
◎ $1300 \text{ T/h} < \text{飼水流量} < 1700 \text{ T/h}$

18. 热功率小於36% CTP

- 執行 RECIRC L0 TO HI 。
- 執行第二台飼水泵啟用之工具箱會議，再啟用一床冷凝水除礦床（此時最少必需使用四床 Cond-Demin），並起動第三台冷凝水泵及第二台飼水泵，並置另一台飼水泵於備用狀態。其操作程序書在361（凝結水及飼水系統）及364（反應爐飼水泵汽機）。

77



## 機組起動重要程序 (續)

依據【程序書244】:反應爐功率上升至額定功率

◎主汽機大於40%負載

20. 當主汽機大於40%負載關閉所有反應爐飼水泵汽機洩水閥。

- 在C84盤手動關閉FC-HV-152.
- 在C87盤手動關閉FC-HV-111/112.
- 在C85盤手動關閉FC-HV-345/347.

79



## 機組起動重要程序 (續)

依據【程序書244】:反應爐功率上升至額定功率

◎主汽機約40%負載

19. 切換第二台飼水泵控制站 (M/A STATION)至“AUTO”模式利用飼水泵控制站設定其轉速當第二台的控制站輸出信號=量測信號時即可由手動切換至“AUTO”位置。

78



## 機組起動重要程序 (續)

依據【程序書244】:反應爐功率上升至額定功率

◎50% 負載

- 將電力系統穩定器(PSS)置於“ON”
- 檢查各蒸汽管路低點洩水閥 (SOV) 是否自動關閉。
  - 在 C02 盤
    - AA-HV-599
    - HV-603
    - HV-607
    - HV-611
    - HV-303
  - 在 C85 盤
    - AA-HV-615
    - HV-619
    - HV-623
    - HV-627

80



## 機組起動重要程序(續)

依據【程序書244】:反應爐功率上升至額定功率

◎60% 負載

23. 如果需要, 則計算反應爐熱功率及依程序書 760.6 (APRM 热功率指示調整程序) 調整 APRM.
24. 再啟用一組冷凝器除礦床.

81



## 機組起動重要程序(續)

依據【程序書244】:反應爐功率上升至額定功率

◎80% ~ 90% 負載

29. 在大於 80% 額定熱功率時, 如果需要, 計算 爐心熱限值及依程序書760.6 (APRM 热功率指示調整程序) 調整.
30. 飼水加氫注氫濃度依機組實際需求加入, 請 參閱程序書361.1

83



## 機組起動重要程序(續)

依據【程序書244】:反應爐功率上升至額定功率

◎70% 負載

25. 當功率升載至高於 HPSP 時, 需執行 612.4 (測試由移動受限制的控制棒測試RPCS之可用性) 程序書測試.
26. 此時最少應使用五組冷凝器除礦床(或使用六組).
27. 執行第三台飼水泵啟用之工具箱會議, 起動 第四台冷凝水泵及第三台飼水泵.
28. 切換第三台飼水泵控制站(M/A 至 'AUTO' 模式).

82



## 機組起動重要程序(續)

依據【程序書244】:反應爐功率上升至額定功率

◎100% 負載

29. 在 90~98% 額定功率時, 通知儀控組查驗飼水流量是否在機組啟動升載前調整過, 若有調整須查驗飼水/蒸氣流量比值是否異常.

84



# 機組停機重要程序

➤ 依據【程序書245】:額定功率降載至冷爐  
一. 100 % POWER時(停機前準備工作)

## 二. 停機 :

- 參照“功率 - 流量”運轉圖開始降載
- 機組負載變動超過15%/Hr，需依運轉規範通知取樣
- 進入不穩定區，應即插棒離開。TR 3.11.2.1
- 飼水流量小於85%額定流量(~5640T/H  
\*85%=4794 T/H)，飼水加氫流量控制系統會自動停用。

85



# 機組停機重要程序(續)

## 四. POWER 75~70%時

- 關閉 CA-HV-170，防止主冷凝器真空惡化.
- 停用一台RFPT  
利用TBM執行 (參閱程序書332:PAGE:11七.E  
STEP1~10 反應器水位控制).
- 停用一台冷凝水泵及停用一個冷凝水除礦床.

87



# 機組停機重要程序(續)

## 三. POWER 85~70%時

- 依據核技組所提供的控制棒抽插順序表，降再循環流量／插控制棒將反應爐功率降至當功率降至低於HPSP時，需於一小時內執行612.4.七.D程序書(若過去92天未執行程序書612.4測試由移動受限制的控制棒測試RPCS之可用性之步驟七.D)。

86



# 機組停機重要程序(續)

## 五. POWER 70~50%時

- 核對飼水加熱器的水位控制正常.
- 降載至約50% STEAM FLOW時，檢查各蒸汽管路低點洩水閥 (SOV) 是否自動打開.

88



## 機組停機重要程序(續)

### 六. POWER 50~35%時

- 負載降至約40% (可參考飼水流量 2300T/Hr左右)時再停用一台飼水泵.
- 繼續插棒及降流量, 直到 37% 的額定功率.
- 停用一台冷凝水泵及停用一個冷凝水除礦床.

89



## 機組停機重要程序(續)

### 八. POWER 25%~15 %時

- Master Controller<10%, 適度調整使用中 RFPT M/A Bias
- <25%負載開啟所有反應爐飼水泵汽機洩水閥.
- 主控制器自動控制切至起動水位控制閥→ AE-LV-241自動控制
- 飼水控制由三元切換至單元控制.

91



## 機組停機重要程序(續)

### 七、POWER 35~25%時

- 飼水流量>22.5% (> 1300 T/h) 防止RECIR. PUMP HI TO LOW.
- Recirc Hi → L0 時, 爐心熱功率儘可低於 36 %. (約 35~32% ).

90



## 機組停機重要程序(續)

### 八. POWER 25%~15 %時(續)

- 再停用一組冷凝水除礦床 (此時最少要維持三組冷凝水除礦床使用).
- 查視所有的汽機洩水閥全部自動開啟.
- 核對所有控制棒棒位皆與RPCS規定一致.

92



## 機組停機重要程序(續)

### 九、POWER 15%~10 %時

- 執行程序書 612.4 (測試由移動受限制的控制棒測試 RPCS 之可用性).

一旦功率降到 RPCS 所限制的低功率設定點時，須於一小時內，執行程序書 612.4 (測試由移動受限制的控制棒測試 RPCS 之可用性) 之七.F.2 之測試. (若過去92天未執行LPSP以下之RPCS功能驗證)。

93



## 機組停機重要程序(續)

### 十、POWER <10 %時

- 通知調度處，發電機即將解聯.
- 手動調整發電機電壓至無效電力降至接近零.
- 降低反應器功率，將發電機輸出降載至約 7% .
- 驗證TT6功能正常
- 發電機輸出降至約 6% 負載時，手動跳脫汽機，同時查看TV, GV, IV, RV 及所有的抽氣止回閥在幾秒鐘內，全部關閉.
- 驗證斷路器 3570, 3580及磁場開關 NO. 41跳脫.
- 啟動油泵 P-16 & P-67

95



## 機組停機重要程序(續)

### 九、POWER 15%~10 %時(續)

- 插棒降載至功率 20% 查視負載到約98.6 MWe 時低壓汽機排氣室噴灑系統自動啟動.
- 機組輔助變壓器切換至啟動變壓器.

94



## 機組停機重要程序(續)

### 十、POWER <10 %時(續)

- 停止EHC油泵
- 關閉 H2 冷卻器及勵磁機冷卻器的出口閥.
- 停用相間隔離匯流排風扇.
- 查看汽機低壓排汽室噴灑系統停止噴灑.
- 汽機轉速為零時，確定頂舉油泵 P-14及慢車齒自動齧合起動.
- 維持最小讀數之 APRM 值在 10% 額定值左右.
- 反應爐功率降至 7% 左右(由 APRM 指示)時，切換反應爐模式開關至 “START & HOT STBY”位置.

96



## 機組停機重要程序(續)

### 十一、 Rx Press 65.2 KG/CM<sup>2</sup>以下時

- 以壓力調節器來維持反應爐的壓力.
- 保持兩台冷凝水泵及一台飼水泵運轉.
- 確認爐水淨化系統在運轉且隨時有洩水的功能.
- 所有控制棒按順序全部插入.
- 將反應爐主開關器轉至' SHUTDOWN' 位置.

97



## 機組停機重要程序(續)

### 十二、降低反應爐壓力：

- 以旁通閥, 降低反應爐壓力 .
- 維持反應爐降溫率不超過 100°F .
- 依程序書 614.6 記錄再循環迴路 A 及 B 進口溫度, 直到反應爐溫度穩定為止.
- 於C87背盤拆除AD-FV-258之AD-FSH-258第9點, 以維持Condensate flow.

99



## 機組停機重要程序(續)

### 十一、 Rx Press 65.2 KG/CM<sup>2</sup>以下時 (續)

- 所有控制棒按順序全部插入.
- 將反應爐主開關器轉至' SHUTDOWN' 位置.

當全部的控制棒全入後, 將反應爐主開關器轉至' SHUTDOWN' 位置. 並通知環保化學組進行爐水碘取樣

98



## 機組停機重要程序(續)

### 十二、降低反應爐壓力 (續)：

- 啟動機械真空泵而停用 SJAE.
- Rx水位保持在 83.3~103.5cm 之間.
- Rx爐壓小於 200PSIG 時, 緩慢開啟洩水閥.
- 執行RHR S/D COOLING到冷爐(RX WATER TEMP. <100°C).
- 旁通B21-S24A/B/C/D轉到BYPASS位置.
- 停用主汽機及飼水泵汽機的汽封, 破壞 Condensate真空.

100



