

核能一廠98年第1次運轉員執照測驗筆試試題及答案

科目：一、緊急及異常狀況操作

時間：98年11月23日 11：00—17：00

※本試題含答案共7頁※

一、選擇題共15題（單選），每題1分，答錯不倒扣。

1. 下列那一項敘述係一次圍阻體控制進入時機

- A. 假如 HPCI 室區域輻射強度 > 最大正常運轉輻射強度
- B. 假如主蒸汽管通道區域溫度 > 最大正常運轉溫度
- C. 假如 RCIC 室集水池水位 > 最高正常運轉限值
- D. 氫氣濃度 > 2%

Ans：D

2. 當機組急停後若發生 APRM 電源喪失時，則下列有關反應爐功率指示替代之敘述何者為非？

- A. 由 WRNM 指示替代
- B. 由 SRV 開啟個數替代
- C. 藉由 TIP 指示替代
- D. 蒸汽流量替代

Ans：C

3. 有關喪失加熱器(HEATER Loss) 控制室出現的徵兆，下列何者有誤？

- A. F. W. Temp 顯示下降。
- B. Rx 功率指示 (APRM) 指示上升。
- C. Tb/Gen Load 顯示下降。
- D. Tb/Gen Load 顯示上升。

答：C

4. 請問反應爐水位置於三元控制當此暫態穩定後，理論上水位高度會比三元控制水位設定點會如何？

- A. 壓力上升，水位偏高。
- B. 壓力上升，水位偏低。
- C. 壓力下降，水位偏高。
- D. 壓力下降，水位偏低。

答：無(本題不計分)

5. 有關 RCIC 系統之操作下列敘述何者正確？

- A. 系統於測試時，接到自動啟動信號，系統各閥會自動回復自動啟動所需之配置位置。
- B. 自動啟動信號動作後，若反應爐水位大於 L-2 系統會自動復歸，當 L-2 再發生時會再自動啟動。
- C. 進汽壓力過低並不會自動隔離 RCIC 系統。
- D. 如果 RCIC 水泵入口改自抑壓池取水時，則 E51-F031 或 E51-F029 號閥開啟時，則試驗用回水閥 E51-F010 會自動開啟。

Ans：A

6. 下列有關汽機系統故障之操作與敘述何者正確？

- A. 軸封蒸汽壓力高時，應查證軸封蒸汽供給旁通閥 SO-1 是否全開，若關閉，則開啟之。
- B. 軸封蒸汽壓力低時，可調節溢流旁通閥 SO-3 及軸封蒸汽供給旁通閥 SO-1 以維持軸封蒸汽壓力於 $0.15 \sim 0.28 \text{ kg/cm}^2$ 。
- C. 軸封冷凝器壓力低時，應起動備用中之軸封冷凝器排氣扇，並查看軸封冷凝器的真空是否回復正常。
- D. 軸封蒸汽壓力低時，查看軸封蒸汽供給關斷閥 SS-1 是否已關閉，若開啟中應予關閉。

答：B

7. 貴廠若喪失儀用空氣時，下列敘述何者正確？

- A. 飼水泵最小流量閥會關閉。
- B. CRD 流量控制閥 F002A，F002B FAIL CLOSE。
- C. MSIV 立即因喪失儀用空氣導致低壓力而關閉。
- D. 二次圍阻體通風系統 SB-108-11, 12, 13, 14 會因蓄壓器空氣壓力漸低後而 FAIL CLOSE。

答：B、D

8. 反應器急停後，如因BOP 系統而發生反應爐壓力降太快時，該如何處理，下列的敘述那一個有誤？

- A. 停用SJAЕ動力來源。
- B. 再抽一些控制棒。
- C. 手動關閉MSL洩水閥。
- D. 停用汽機軸封。

答：B

9. 機組運轉中若發生喪失海水系統，下列何者敘述或操作錯誤？

- A. CSCW 及 TBCW 系統水溫度同時升高。
- B. 嘗試利用 1 號機與 2 號機廠用海水連通閥 (SB-104-205) 開啟供給海水。
- C. 應立即手動跳脫汽機。
- D. 將燃料池冷卻水系統運轉於最大流量，以作為 CSCW 系統之暫時熱沉。

答：C

10. 有關安全釋壓閥發生洩漏或故障開啟時，下列的敘述何者為真？

- A. 飼水流量增加且保持反應爐水位於較高範圍。
- B. 飼水流量減少且保持反應爐水位於較低範圍。
- C. 飼水流量增加且恢復保持反應爐水位於正常範圍。
- D. 飼水流量減少且恢復保持反應爐水位於正常範圍。

答：B

11. 貴廠為因應ATWS而增設之重複反應度控制系統 (RRCS: Redundant Reactivity Control System)，下列哪一項敘述有誤？

- A. 當反應爐壓力 $\geq 75.32 \text{ kg} / \text{c m}^2 (1071 \text{ psig})$ 或水位 $\leq -110.5 \text{ cm}$ 時，替代控制棒插入系統動作，使急停閥儀用空氣集管洩壓，控制棒急速插入爐心停爐。
- B. RRCS動作時，爐心功率無法在 35 秒內降至 5%以下時，預先選擇的備用硼液泵會自動起動，將硼液注入爐內，使反應爐達到次臨界RRCS動作時，再循環泵會回退至limit 1而減少爐心流量。
- C. RRCS動作時，飼水流量控制閥會同時回退至全關位置，降低爐心反應度。
- D. RRCS動作時，爐心功率無法在 35 秒內降至 5%以下時，預先選擇的備用硼液泵會自動起動，將硼液注入爐內，使反應爐達到次臨界。

答：B

12. 貴廠依其適用機組正常運轉或異常暫態之不同，會有4種水位計，請問下列敘述何者為真？
- A. 寬程水位儀之校正適用於1000psig爐心飽和水/蒸汽及135°F D/W周溫。
 - B. 爐心淹水用水位儀可提供LOCA事故時監測反應爐之水位。
 - C. 窄程水位儀單只作為飼水\控制之用。
 - D. 寬程水位儀可提供反應爐停機冷爐或停機後爐槽淹水時之水位指示。

答：A

13. 當 WRNM 置於 BYPASS 狀態時，不會動作下列哪一項？
- A. H11-P606 WRNM BYPASS 指示燈亮
 - B. ALARM TYPER 打字：WRNM BYPASS
 - C. H11-P603 警報窗 WRNM BYPASS 警報出現
 - D. H11-P603 WRNM BYPASS 指示燈亮

答：C

14. 請問 EDG A/B 在自動起動信號情況下，下列那一個信號不會使 EDG 自動停機？
- A. 超速>1035RPM
 - B. 發電機相間短路（87）動作
 - C. Rx 高水位（L #8）
 - D. 接到起動信號5秒內轉速<200RPM。

答：C

15. 有關 EH 高壓油洩漏之敘述何者不正確：
- A. 洩漏嚴重時 MCP-120-2 12A5 -11 會出現「HYD FLUID LEVEL LO」警報。
 - B. EH OIL PUMP 加載/卸載時間均縮短。
 - C. 洩漏嚴重時 EH OIL PUMP A/B 會因 HYD FLUID LEVEL LO LOCKOUT REALY 動作而 TRIP。
 - D. HYD FLUID LEVEL LO LOCKOUT REALY 動作後，當油位上升後，須 RESET ” TURB EH FLUID PUMPS LOCKOUT” ，才可再起動 EH OIL PUMP A/B。

答：B

二、測驗題共8題，每題3分。

1. 請列出 7 項影響 Condenser Vacuum 之原因？

答：(1) 海水溫度。

- (2) 循環海水流量 (如 CWP 跳脫或停用或泵室 FINE SCREE 堵等)。
- (3) BWDF 堵塞或海水箱鈦管堵塞減少。
- (4) SJAE 系統故障。
- (5) MOV-102-253 未關閉或水封破壞。
- (6) OFF GAS 出口閥關閉。
- (7) 大氣洩放槽低水位。
- (8) GLAND STEAM 系統壓力低。
- (9) 各加熱器或冷凝排汽或排水管破，使空氣漏入冷凝器。

2. 汽機汽封系統設置之目的為何?並說明機組滿載運轉時若汽封蒸汽壓力過高或過低時可能之影響?

答：

- (1) 汽機汽封蒸汽來自主蒸汽管“C”管之蒸汽經減壓後供給軸封用之蒸汽，主要防止空氣經汽機軸封漏入低壓汽機，或蒸汽自高壓汽機軸封漏出；並維持軸封蒸汽排出區域之壓力稍低於大氣壓力 (即略為真空)，防止放射性之蒸汽直接漏至大氣中而污染環境。
- (2) 汽封蒸汽壓力過高 --- 蒸汽漏出，
 - (a). 汽機 3F 區域偵測空浮值增高
 - (b). 汽機 3F 汽機軸承區消防系統警報出現
- (3) 汽封蒸汽壓力過低 --- 空氣經汽機軸封漏入低壓汽機，主冷凝器真空惡化

3. 貴廠 CSCW 系統於發生乾井高壓力信號引動時，會將負載轉成緊急負載，請問其緊急負載包含那些？

答：

CSCW 系統的緊急迴路則是兩個完全獨立的支系統，每一支系統包含各自的水泵及熱交換器，也供給至各自的負載 (各支系統負擔一半的緊急負載)。每一條緊要迴路包括的負載有：

- (1). 兩台 RHR 水泵冷卻器。
- (2). 一台爐心噴灑泵冷卻器。
- (3). 一部柴油發電機組之冷卻水熱交換器。
- (4). 一台 RHR 設備間區域冷卻器。

- (5). 一台爐心噴灑設備間區域冷卻器。
- (6). 一台緊急／備用寒水器（A 支系統包含二台）。
- (7). 燃料池熱交換器（其中燃料池熱交換器是選擇性的負載，可經由 A 或 B 任一支系統供給）。

4. 請試列舉出 EOP 540.1 所列可用來控制反應爐壓力之設備？

答：

- A、利用主汽機旁通閥將 RPV 壓力控制 74kg/cm^2 。
- B、以 SRV 作反應爐洩壓使用時應注意 Torus 水位高於 168 cm，並依 A、B、C、D、K、L、G、R、P、F 順序開啟，若 SRV 之氣動供給不足時，則將 SRV 控制開關置於 AUTO/CLOSE。
- C、RCIC 測試模式。
- D、HPCI 測試模式。
- E、RWCU 再循環模式。
- F、以 SJAE 作反應爐洩壓。
- G、以主汽機格蘭汽封蒸汽旁通閥。
- H、RWCU 沖放模式，僅在 RPV 有充分補水狀況。

5. 請說明汽機運轉在 DEH Mode 3 及 DEH Mode 4 之條件分別為何？如果在 DEH Mode 4 時發生正常及備用 D P U 同時故障，機組反應如何？（以 2 / 52 ; 3 / 53 ; 8 / 58 D P U 分述之）

答1： MODE3--

- (1) 汽機已復歸。
- (2) 過速保護控制器（OPC）未動作。
- (3) 發電機 B K R 至少一只關閉。
- (4) 反應器手動控制，最低負載為 10% 額定蒸汽流量。

MODE4--

MODE3 所有條件另加所有旁通閥（BPV）全關

答2：

1. D P U 2 / 52 同時故障，汽機轉速指示仍維持在故障時之轉速，不能顯示實際轉速，控制器仍維持自動模式。
2. D P U 3 / 53 同時故障，顯示“0A Signal in Manual”但 DEH 系統維持“Auto Control”。
3. D P U 8 / 58 同時故障，DEH 變成“Manual Control”。

6. 請說明將硼液注入 RPV 之手動時機？

答：手動啟動 SBLC 系統注硼時機：

1. 當進入 EOP 程序，反應器控制棒未能全插入
2. 且未注硼無法將反應器維持次臨界狀態
3. 達到注硼起始溫度限

7. 急停信號中那些信號有旁路設計？其旁路條件為何？

答：1. SV 關閉—負載小於30%自動旁路

2. GV 快速關閉—負載小於30%自動旁路

3. MSIV關閉—NOT IN RUN MODE自動旁路

4. SDV高高水位—S/D or R/F MODE +SDV SW置BY-PASS自動旁路

5. WRNM (PERIOD HI , INOP) — IN RUN MODE自動旁路

6. OPRM—Recirc. Flow>60% 或 STP < 30%自動旁路

7. Fuel initial loading trip(k13)—Non Coincidence. SW
IN” NORMAL ” 自動旁路

8. 請簡要回答下列有關 RHR 系統 LPCI 管路選擇的問題：

1. 如何研判哪一支管路破管？

2. 如研判結論為 B LOOP 破管，有哪些動作會執行

答：1. 先將兩台再循環泵置於同樣狀況（均運轉或均不運轉）後，再比較二者的壓力差；當 $A-B > 1 \text{ psid}$ 時，視為 B 破管，選擇以 A 迴路為注水管路，否則以 B 為注水管路。

2. 如研判結論為 B LOOP 破管，則關閉再循環 A 的出口閥(F031A)、E11-F015B、E11-F017B；待壓力下降至 $< 500 \text{ psig}$ 後，開啟 E11-F015A。

科目：二、電廠系統

時間：98年11月23日 11：00—17：00

※本試題共7頁※

一、選擇題共 20 題（單選），每題 1 分，答錯不倒扣。

1. 請說明下列狀況，何者不會造成 DEH 由自動控制切換至手動控制？

- A. 轉速自動控制期間，無轉速回授信號。
- B. DPU-8/58 同時故障。
- C. 任一範圍(窄範圍或寬範圍)之 3 組壓力轉換器(Transducer)同時失效 (bad)。
- D. Sequential Valve Mode 時 2 只旁通閥 GV 故障。

答：D

2. 下列對於 HPCI 與 RCIC 系統之敘述，何者正確？

- A. 於反應爐降低至 2 階水位(L-2)或乾井高壓力(>2psig)會自動起動。
- B. 皆有輔助油泵。
- C. 水源皆可由 CST 或 TORUS 取水
- D. 汽機控制閥平時備用期間皆維持再開啟位置。

答：C

3. 機組停機中，RHR 系統 A 串運轉在停機冷卻模式，若反應爐水位因故降至 1 階水位(L-1)以下，則下列對於 RHR 系統反應之敘述，何者正確？

- A. 繼續維持停機冷卻模式運轉。
- B. E11-F008/009 會自動關閉。
- C. 自動切換至注水 (LPCI) 模式運轉。。
- D. E11-F006A 會自動關閉。

答：B

4. 下列何者不是聯合廠房冷卻水(CSCW)系統之緊要迴路冷卻系統設備？

- A. 爐水淨化系統之非再生式熱交換器。
- B. 燃料池熱交換器。
- C. 緊急柴油發電機組之冷卻水熱交換器。
- D. 爐心噴灑設備間區域冷卻器。

答：A

5. 下列有關控制棒驅動系統之敘述，何者正確？

- A. 急停時，急停進出口閥設計上會同時開啟，以使控制棒快速插入爐心。
- B. 分度管及指示管於抽插時會移動，以使控制棒移動並動作控制棒位置指示之簧片開關。
- C. 當控制棒抽出時，會先插入 1 小段，以使分度管溝道和筒夾指扣脫開。
- D. 為確保驅動機構有足夠之冷卻，冷卻水壓力需調整高於驅動水壓力。

答：C

6. 在自動起動信號存在時，下列何種情形不會造成緊急柴油發電機跳脫？

- A. 超速，大於 1035RPM。
- B. 差動電驛動作。
- C. 護套水溫高 (205°F)。
- D. 五秒鐘延時起動失效 (未達 200RPM)

答：C

7. 下列哪些信號不會造成貴廠 HPCI 汽機自動跳脫？

- A. 水泵之吸水壓力過低。。
- B. 超速。
- C. CST 水位過低。
- D. 反應爐水位過高(L-8)。

答：C

8. 下列有關 ADS 之描述，何者錯誤？

- A. 當水位低於 1 階低水位(L-1)，經延時 120 秒，未壓下”禁止(inhibit)”開關情況下，ADS 即動作開啟。
- B. 如果水位回復至大於 L-1 時，按下復歸電鈕即可復原關閉閥門。
- C. 如果 C S 以及 R H R 水泵都停轉時，按下復歸電鈕即可復原關閉洩放閥。
- D. 如果水位在低於 L-1 時，按下復歸電鈕，可暫時復原，但等 120 秒後又會自動開啟洩壓。

答：A

9. 執行汽機功能測試時，下列狀況何者正確？

- A. DEH MODE 於 MODE 4。
- B. FLOW LIMIT 設定為 120%。
- C. DEH VALVE MODE 於 SINGLE MODE。
- D. 選定 SV1 測試時 GV#1/2 關閉。

答：C

10. 下列何者為 PCIS GROUP 1 之跳脫信號？

- A. 乾井高壓力(2 psig)。
- B. 反應器二階水位(L-2)。
- C. 反應器廠房排氣高輻射劑量 (100mR/hr)。
- D. 主蒸汽管高輻射(4 倍背景值)。

答：B

11. 下列有關 LPCI 管路選擇的敘述，何者錯誤？

- A. 在爐水水位降到三階水位(L-2)時，開始選擇未破裂之再循環管路注水。
- B. 先將兩台再循環泵置於同樣狀況 (均運轉或均不運轉)後，再比較二者的壓力差；當 $A-B > 1$ psid 時，視為 B 破管，選擇以 A 迴路為注水管路，否則以 B 為注水管路。
- C. 如研判結論為 B LOOP 破管，則關閉 LPCI B 迴路之 E11-F015B、E11-F017B，待壓力下降至 < 500 psig 後，開啟 E11-F015A。

D. 管路選定後，即送信號關閉完整側再循環回路之出口閥以及破裂再循環回路之進出口閥，以減少爐水流失。

答：D

12. 下列有關主蒸汽安全釋壓閥及 ADS 之敘述，何者正確？

A. 所有主蒸汽安全釋壓閥皆兼具 ADS 洩壓功能。

B. ADS 各閥係洩放爐槽壓力使低壓 ECCS 補水系統能發揮其功能，當反應爐壓力降至 70psig 時自動關閉。

C. 每只安全釋放閥出口管路都裝有三個壓力感測器，其中任一個壓力感測器動作時，在控制室 (H11-P601 6A2) 會有 “SRV leakage / open or power fail” 警報出現。

D. 安全釋壓閥之安全功能係於爐壓達高壓力儀器設定點時動作開啟洩壓；釋壓動作則是爐壓上升頂開彈簧而開啟釋放壓力。

答：B

13. 若 LOCA 信號動作時，下列有關 RHR 系統自動反應之敘述何者錯誤？

A. 4 台 RHR 水泵同時起動。

B. 未選擇到之迴路之注水閥將維持關閉 10 分鐘。

C. RHR 海水加壓泵自動起動。

D. 關閉 E11-F021A/B。

答：C

14. 下列有關一次圍阻體隔離系統 PCIS 之敘述，何者錯誤？

A. 反應爐 3 階低水位 (L-3) 將動作 PCIS GROUP 2/3/4

B. 反應器壓力低至 100 psig 以下，將造成 PCIS GROUP 6 動作，隔離 HPCI 及 RCIC 系統。

C. 反應爐 2 階低水位 (L-2) 將動作 PCIS GROUP 1/5

D. PCIS GROUP 3 動作，將隔離反應器廠房正常通風系統。

答：B

15. 有關主汽機/發電機下列保護信號之敘述，何者錯誤？

- A. 反馬達 (Anti-motoring) 之動作信號為 auto stop oil 壓力小於 45psig，且發電機輸出斷路器閉合或磁場開關關閉時。
- B. OPC 動作時將使主汽機控制閥及中間閥關閉，防止汽機超速。
- C. 逆功率 (Reverse Power) 動作跳脫主汽機及發電機，以避免主汽機及發電機變成馬達運轉
- D. 廠內預期棄載 (LDA) 動作條件中之汽機功率 > 25% 信號係取自高壓汽機第 1 級壓力。

答：D

16. 下列設備冷卻水來源之敘述，何者錯誤？

- A. 主汽機潤滑油冷卻器由 TBCW 系統冷卻。
- B. 氫氧再結合器 (POST LOCA Recombiner) 之噴水冷卻器 (water spray cooler) 由 RHR 系統提供冷卻。
- C. 行政大樓 2 樓之安全相關蓄電池室區域通風系統冷卻由寒水系統 WC-3/4/5 提供冷卻。
- D. 兩台再循環水 M-G 組潤滑油熱交換器由 CSCW 系統提供冷卻。

答：C

17. 下列何者不是造成控制棒浮動插入 (drift in) 之原因？

- A. 控制棒急停進口閥 126 洩漏。
- B. 冷卻水壓力過低。
- C. 急停導引閥空氣壓力過低。
- D. 筒夾指扣損壞無法扣住定位。

答：B

18. 下列有關備用氣體處理 (SBGT) 系統之描述，何者錯誤？

- A.若 SBGT 開關放在「自動」位置，在排風扇(EXHAUST FAN)起動後，該組上、下游隔離閥將自動開啟，排風扇停止則各閥將自動關閉。
- B.備用氣體處理系統在反應爐水位降至 3 階低水位 (Level-3) 時會自動起動。
- C.系統設有兩組加熱器，平時備用時 1 組保持運轉，維持乾燥；當風扇起動時，另 1 組加熱器亦自動通電加熱，使用兩組加熱器運轉。
- D. VA-SB15、VA-SB16，在 SBGTS 試驗或自動起動時自行開啟；在一次圍阻體隔離系統(PCIS)動作及 SBGTS 復歸時會自動關閉。

答：C

19. 下列有關阻棒偵測系統 (RBM) 及控制棒本領限制器 (RWM) 之敘述，何者錯誤？
- A. RBM 共有兩個控道，需兩個控道皆動作方會產生阻棒信號。
 - B. 反應器功率低於 30%以下或選定邊緣棒時 RBM 自動旁路，其中反應器功率係指 APRM 指示。
 - C. 功率高於低功率警報點 (Low Power Alarm Point)，RWM 自動旁路，其中低功率警報點設定為反應爐額定蒸汽流量 35%。
 - D. RWM 係監視控制棒是否依照預定棒序操作，為減緩控制棒掉落事故影響之重要設施。

答：A

20. 下列有關備用硼液控制系統之敘述，何者正確？
- A. 備用硼液系統之五硼酸鈉溶液採用濃縮硼，其中子吸收毒素為硼-10。
 - B. 硼液槽設有加熱器，其目的為防止硼形成結晶。
 - C. 硼液槽之液位儀器係利用應用吹氣管(Bubble Tube)之吹氣原理和差壓傳送器的作用而達成，若儀用空氣中斷則會使硼液槽液位指示將偏低。
 - D. 當 SBLC" A" 泵因自動起動信號動作時，亦會同時送信號隔離 RWCU 系統

之除礦過濾器 (F/D)，以避免礫被其除礦過濾器濾除。

答：A、B、C

二、測驗題共10題，每題3分。

1. 請回答下列有關貴廠再循環泵回退(RUNBACK)之問題

- (1) 自動動作之條件為何？
- (2) 回退幅度為何？
- (3) 其回退之目的為何？

答：

- (1) 出口閥未全開或 (OR) 總飼水流量小於 25 % 超過 15 秒時，速度會回退至 27 %。其目的為確保再循環水泵有足夠 NPSH。
- (2) 反應爐 4 階水位 < 80CM 及 (AND) 小於兩台飼水泵運轉時，速度會回退至 30 %。使水位回升並降低 RX 功率，防止 RX 低水位急停及泵發生孔蝕(Cavitation)。

2. 請簡述貴廠有那些不同範圍之反應爐水位儀器？其功能各為何？

答：

- (1) 窄程水位儀；0~+150cm ；提供飼水\控制，反應爐保護及 ECCS 等系統之連鎖邏輯控制。
- (2) 寬程水位儀；-380~+150cm ；提供起動緊爐心冷卻系統信號之用。
- (3) 爐心淹水用水位儀；+1250~+2250cm；提供反應爐停機冷爐或停機後爐槽淹水用時之水位指示。
- (4) 燃料區水位儀；-250~+500cm ；供 LOCA 事故時監測反應爐之水位。

3. 請回答下列反應爐水位控制系統之問題

- (1) 簡述何謂「三元控制」與「一元控制」？
- (2) 機組滿載運轉中，反應爐水位在三元控制，若飼水流量信號因儀器故障而喪失，反應爐水位會如何變化（假設運轉員無動作）？原因為何？

答：

- (1) 三元控制指水位控制系統接受反應爐水位、飼水流量及主蒸汽流量等 3 個信號來控制飼水流量；1 元控制則只接受反應爐水位來控制飼水流量。
- (2) 水位將會上升，因控制系統會認為飼水流量偏低，會增加飼水流量需求信號，造成水位上升。

4. 請回答下列有關控制棒驅動液壓系統及驅動機構之問題。

- (1) 反應器急停時，液壓系統如何使控制棒快速插入爐心？
- (2) 如何偵測控制棒位置？
- (3) 穩定閥之功能為何？

答：

- (1) 急停進出口閥開啟，利用蓄壓器之高壓水流入驅動活塞下方將控制棒快速插入爐心。
- (2) 位置指示棒上設有 53 組簧片開關(REED SWITCH)，當控制棒移動時，受驅動活塞上之永久磁鐵引動提供控制棒位置的信號。
- (3) 保持通過 F C V 流量固定不變，插入控制棒時穩定閥通過 4 gpm；抽出控制棒時穩定閥通過 2 gpm。

5. 請請回答下列有關貴廠 ECCS 系統之問題。

- (1) 除 ADS 外，尚有那些支系統？
- (2) 其水源各為何？
- (3) 注入反應爐之流程為何？

答：

	水源	注入反應爐之流程
HPCI	CST/TORUS	飼水管路 B
LPCI	TORUS	再循環管路
CS	CST/TORUS	獨立進入爐心管路

6. 請說明下列有關圍阻體系統之問題。

(1)真空破除器之功能與配置個數為何？

(2) 抑壓池之功能為何？

答：

(1). 為防止一次圍阻體承受外部壓力超過設計壓力，設有：

- a. 8個乾井真空破壞器，由壓力抑制槽通向乾井，自壓力抑制槽吸入氣體，平衡乾井與壓力抑制槽之間的壓力。
- b. 2個壓力抑制槽真空破壞器，壓力抑制槽真空破壞器由反應器廠房通向壓力抑制槽，自反應器廠房吸入空氣平衡壓力抑制槽與反應器廠房之間的壓力差，。

(2)抑壓池之功能

- a. 壓力抑制槽的主要功用是吸收反應器系統於破管事故時外洩於乾井的能量，抑制一次圍阻體內溫度和壓力變化，保持一次圍阻體的完整性。
- b. RCIC和HPCI汽輪機排汽的熱沈（Heat Sink）。
- c. 反應器安全洩壓閥（Safety / Relief Valves）的熱沈。
- d. CS、LPCI、RCIC、HPCI 的水源。

7. 請說明圍阻體後備噴灑系統(BCSS)設置目的及使用時機？

答：

(1)設置目的：

發生爐心熔毀之假設嚴重核子事故，當現有圍阻體噴灑之冷卻水源都喪失時，爐心熔毀之Core Debris恐因無法冷卻，而熔穿乾井鋼襯，以致喪失圍阻體之完整性。所以增設圍阻體後備噴灑系統(BCSS)可即時提供一後備冷卻水源，用來噴灑圍阻體，覆蓋(flood)乾井樓板，以移除 Core Debris所產生1%的衰變熱(17.75MWT)，並冷卻Core Debris為固體狀態。

(2)使用時機：

當嚴重核子事故，又無其他水源可提供正常及緊要系統做反應爐及圍阻體冷卻，造成爐心融毀，反應器破裂，爐心融渣又噴灑至乾井時，用本系統來冷卻乾井內之爐心融渣。

8. 請說明ATWS RPT及EOC RPT之動作信號與設置目的為何。

答：

	EOC RPT	ATWS RPT
動作信號	當 Rx 功率 > 30% 時，(1) 汽機關斷閥 < 90% 或 (2) 汽機控制閥快速關閉信號出現。	反應爐壓力 > 75.32 kg / c m ² 或反應爐水位 L-2
設置目的	預防在燃料末期發生熱餘裕不夠時之再一層保護。因在爐心末期 控制棒已全出，如發生壓力突升致使爐心汽泡崩潰所加入之正反應度，為避免超過 MCPR SL 因此以減少爐心流量，以達保護爐心之目的。	緩和預期暫態未急停所產生的後果。減少爐心流量。爐心汽泡量因而瞬間增加，使爐心功率下降。

9. 請簡述主蒸汽管裝設限流器之目的為何？

答：

1. 當主蒸汽管在一次圍阻體外發生斷裂，而 MSIV 未完全關閉前，限制反應爐水和蒸氣流失，以保護燃料屏障。
2. 限制乾燥器及爐槽內部結構物在蒸汽管斷裂，汽水大量沖放時之壓力差。
3. 提供 MSIV 因流量過高之關閉信號。
4. 提供主蒸汽管路流量之差壓信號。
5. 供給飼水控制之流量之差壓信號。

10. 請簡述下列各汽機附屬設備之裝設目的。

- (1) 低壓汽機排汽殼噴水系統
- (2) 軸承頂浮油泵
- (3) 高壓機殼加熱系統
- (4) 汽封系統

答：(1) Exhaust Hood Spray

當汽機啟動或低載時，低壓汽機末段輪葉因蒸汽量少冷卻不足，末段葉片實際如泵之作功，導致葉片及內殼溫度過高，損壞葉片也可能引起定轉子間間隙的異常情況，此系統提供充分的冷卻作用。

- (2) 軸承頂浮泵

在汽機慢速迴轉時可提供高壓潤滑油至#3、4、5、6軸承以頂舉轉子，使軸承與轉軸間間隙至少有3-6mils，有效減小慢速迴轉扭力及和黏滑(Stick-Slip)現象，及避免定轉葉片間之摩擦。

- (3) 高壓機殼加熱系統

汽輪發電機組併聯後，為使高壓汽機機殼之溫度分佈均勻，減少機殼熱應力。

- (4) 汽封系統

主要提供高低壓汽機轉子之汽封，以防止放射性蒸汽洩漏至汽機房，亦可阻止空氣漏進入低壓汽機。

科目：三、共通專業知能

時間：98年11月23日11：00—17：00

※本試題含答案共3頁※

一、選擇題共5題（單選），每題1分，答錯不倒扣。

1. 下列對地震有關之敘述，何者錯誤？

- A. 當發生地震達 OBE 或 SSE 值，機組仍運轉時，須手動急停反應爐。
- B. 當發生地震達 OBE 或 SSE 值，須執行程序書 512。
- C. OBE 動作設定值較 SSE 設定值高。
- D. 當地震發生，任一軸向加速度感測器偵測到震度達強震自動急停設定點，即動作 RPS 控道，構成反應爐半急停。

答：C

2. 有關電廠運轉之鑰匙管制，何者有誤？

- A. 非大修期間，主控制室鑰匙箱當值值班主任管制。
- B. 「反應器主開關」及「急停洩放容器旁路開關」之鑰匙，因運轉需要，得將鑰匙置於開關上。
- C. 「345KV」及「69KV」開關場鑰匙由當值開關場及氣渦輪機值班主任管制。
- D. 試驗用或旁路開關用之各種鑰匙，限當值值班經理本人保存及管制，其他人不得有上述鑰匙。

答：A

3. 下列何者不符合程序書 902 對緊急曝露規定之敘述：

- A. 緊急曝露應符合搶救生命或防止嚴重危害，或減少大量集體劑量或防止發生災難情況下始得為之。
- B. 為搶救生命，緊急曝露之劑量儘可能不得超過 500 毫西弗，其他情形儘可能不得超過 100 毫西弗。
- C. 任何參與緊急曝露行動人員，須由自願者為之，採取行動前須先考慮此項行動成功之可能性與付出之代價，並應先告知參與行動人員已知或預測可能之危險或後果。
- D. 緊急曝露所接受之劑量應載入個人劑量紀錄，並與一般曝露之劑量一起登錄。

答案：D

4. 運轉規範 LCO 3.4.3 規定十個安全/釋壓閥(S/RVs)的安全功能須可用，適用於運轉模式 1, 2, 3.；若一個 S/RV 不可用，須於

- A. 72 小時
- B. 7 天
- C. 14 天
- D. 30 天

內恢復 S/RV 至可用狀態，否則 12 小時至運轉模式 3，36 小時至運轉模式 4 狀態？

答：D

5. 有關程序書臨時變更的規定：

- a 臨時變更申請經兩位相關電廠管理階層人員審查同意，再經值班經理核准後，即可變更。
- b 若涉及影響電廠運轉之變更，審查者之一持有受影響機組之高級運轉員執照即可。
- c 執行後該程序書臨時變更於 30 天內送 SORC 秘書轉由 SORC 審查與核定。
- d 在未改變原程序書精神，以等效替代品取代特定工具或儀器，可進行程序書臨時變更。
- e 在未改變原程序書精神，逐步確認程序書執行步驟（順序）之變更而不影響程序書技術內容者，可進行程序書臨時變更。

下列何者組合正確？

- A. abcd
- B. abce
- C. abde
- D. bcde

答：C

二、測驗題共2題，每題3分。

1. 請寫出 10 項電廠需提報立即電話通報及異常事件報告之 ESF 所涵蓋系統或設備。

答：立即電話通報辦法之附件一（計 12 項）：

- (1) 圍阻體隔離系統
- (2) 圍阻體熱移除及洩壓系統
- (3) 爐心隔離冷卻系統
- (4) 備用氣體處理系統
- (5) 圍阻體可燃氣體控制系統
- (6) 主控制室緊急通風系統
- (7) 緊急爐心冷卻系統
- (8) 主蒸汽管安全／釋壓閥
- (9) 緊急柴油發電機系統
- (10) 備用硼液控制系統
- (11) 預期暫態未急停及反應器再循環跳脫系統
- (12) 安全相關系統或組件之緊要冷卻水系統

2. 起動靜止之 Recirc. Pump 前應注意那些事項？

答案：

- (1) 除非反應爐槽上方區域爐水和爐槽底部洩水溫差在 145 °F 之內，否則反應爐再循環泵不能運轉。(LC0 3.4.10.A)
- (2) 當僅有一迴路靜止，除非運轉與靜止之兩再循環迴路爐水溫差在 50 °F 以內，否則靜止之再循環迴路不得起動。當兩迴路都靜止，除非欲起動迴路之水溫及爐水溫差小於等於 50 °F，否則再循環迴路不得起動。(LC0 3.4.10.A)