

核能一廠107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：107年07月23日 11：00～17：00

一、選擇題共14題（單選），每題1分，答錯不倒扣。

1. 貴廠有關廠用海水泵，下列之敘述何者正確？

- A. 檢查是否因兩組 TBCW 及兩組 CSCW 均通過廠用海水，必要時將各停用二組。
- B. 如果廠用海水泵出口壓力再低於 PSL-74 設定值，立即起動備用廠用海水泵自動起動。
- C. 廠用海水泵出口壓力過低，如果過濾器差壓高，則手動逆洗之。必要時開啟過濾器旁通閥 SB-104-203C。
- D. 廠用海水泵進口低壓力 (PIS-104-94A/B) 則運轉員應起動未運轉之循環海水泵，或開大冷凝器海水出口閥。

答：C

2. 下列敘述何者錯誤？

- A. CWP 泵跳脫會影響 SWP 進口壓力，進口低壓力則 SWP 會跳脫。
- B. SERVICE WATER 的 STRAINER 係裝設在 SWP PUMP 進口側，防止 SWP 吸入雜物。
- C. SWP 水源係供給 TBCW HX、CSCW HX、RHR HX 的冷卻水源。
- D. 反應器廠房海水管路破管時，可於 SWP 旁的鐵板下方關閥隔離之。

答：B

3. 下列有關 CSCW 系統之操作敘述何者正確？

- A. 機組發生 LOCA 時，CSCW 系統之 V-289A/B、V-290 關閉。
- B. 機組發生 LOCA 時，CSCW 系統之緊急負載包含 CRD 泵及燃料池熱交換器

冷卻。

- C. 機組若因需要必須執行 CSCW 系統 A/B 串相互支援時，則必須手動開啟 V-357 、V358。
- D. 運轉中之 CSCW 泵因故跳脫後，備用台之 CSCW 泵會因系統低壓力而自動起動，主控制室並有相關的警報出現。

答：A

4. 下列 SUPS 敘述何者錯誤？

- A. SUPS 的主交流電源來自 MCC 3A-1。
- B. SUPS 的後備交流電源來自 MCC 4A-4。
- C. SUPS 的後備直流電源來自 125 VDC SWBD 1
- D. SUPS 的原理是交流電經整流器後轉成直流電，再經變流器轉成為交流電源

答：C

5. PCIS 第一組隔離信號及隔離動作設備，請問下列何者正確？

- A. 乾井高壓力訊號屬 PCIS GROUP 1 訊號之一。
- B. 反應器廠房排氣高輻射（100Mr/hr）屬 PCIS GROUP 1 訊號之一。
- C. 主蒸氣管低流量訊號屬 PCIS GROUP 1 訊號之一。
- D. PCIS GROUP 1 動作，將隔離一次圍阻體通風系統。

答：C

6. EOP 之抑壓池水位控制流程圖中，當無法維持 TORUS 水位大於 244 公分時，下列對須執行之措施與主要考量之敘述，何者正確？

- A. 須執行反應爐緊急洩壓，先洩壓以備生水注入反應爐。
- B. 須執行反應爐緊急洩壓，因 244 公分為乾井至抑壓槽通洩管開口之最低

淹蓋水位，進行緊急洩壓以將反應爐蒸汽先排放至抑壓槽冷凝。

- C. 須停止 HPCI(不論爐心是否有適當冷卻)，因水位將低於其排汽管路開口之最低淹蓋水位，以避免蒸汽無法適當冷凝而直接加壓抑壓池。
- D. 須停止 RCIC(不論爐心是否有適當冷卻)，因水位將低於其排汽管路開口之最低淹蓋水位，以避免蒸汽無法適當冷凝而直接加壓抑壓池。

答：B

7. 有關 EMD 柴油機下列何者敘述正確：

- A. 柴油機室內 Local Panel 有 4 個 ASP 開關，ASP 開關轉至 EMER.後，柴油機就無法受自動起動信號引動。
- B. Local Panel 內有 9 個指示燈，柴油機停止時全亮。
- C. Local Panel 上 Ready to load 燈亮表示柴油機轉速 $> 850\text{rpm}$ 且電壓 $> 95\%$ 。
- D. 柴油機閉鎖電驛動作，復歸時應先復歸 86 D/G Lockout Relay，再按下 LOCKOUT RESET P.B.，Reset 動作邏輯。

答：C

8. 下列有關用過燃料池襯板 (LINER) 洩漏偵測之敘述，何者有誤？

- A. 當任一洩漏偵測器浸水導通時，反應器三樓控制盤及控制室皆會有警報出現。
- B. 當洩漏偵測器洩水後，必須登錄時間及通知環化組分析是否有放射性。
- C. 反應器二樓東南側有 11 支及西南側有 8 支洩漏偵測器。
- D. 由反應器三樓控制盤即可得知是哪一支洩漏偵測器動作。

答：D

9. 運轉規範要求二次圍阻體必須保持完整，不包含下列哪一情況？

- A. MODE 1，2 和 3。
- B. MODE 4 和 5。

- C. 在二次圍阻體內有移動照射過燃料作業時。
- D. 爐心改變 (CORE ALTERATIONS) 期間。

答：B

10. 有關核一廠 RWCUC 系統警報之敘述下列何者正確：

- A. PRECOAT TANK LEVEL HIGH 預敷槽高水位警報，運轉員應檢查 G33-FF020A 或 G33-FF020B 應有一閥保持開啟。
- B. 過濾式除礦器 1B 高差壓停用過濾式除礦器 1B 運轉員應按正常操作程序「303.4 爐水淨化系統」逆洗及預敷過濾式除器 1B。
- C. PLC SYS COMM ALARM 警報，運轉員應立即停止運轉 RWCUC 泵。
- D. PRECOAT TANK LEVEL LOW 運轉員應開啟預敷槽充水閥 RM-40/FF013 補水至正常水位，警報消失後關閉

答：B

11. 機組滿載運轉中，依據程序書 503.2”反應器水位控制器故障”內容，下列對反應器水位控制器發生故障時之徵候與運轉員之處置措施，何者錯誤？

- A. 若反應爐水位增加或減少時，需核對飼水控制反應器水位儀(C31-R606) 指示 A 和 B 與 RPS 反應器水位儀(B21-R604 A/B)指示。
- B. 若失靈是主控制器故障引起，切換主控制器或個別 M/A 控制器開關到手動。同時核對蒸汽和飼水流量指示並手動控制反應器水位。
- C. 失靈是個別的 M/A 控制器故障引起，切換故障的 M/A 控制器開關到手動控制，另一個主控制器亦應手動控制。
- D. 反應器水位控制系統失靈，最容易發生於主控制器上兩個反應器水位迴路之一（如蒸汽流量和飼水流量信號故障等）。因此，在系統擺動或水位增加或減少等情況，應先核對這兩部份。

答：C

12. 有關二次圍阻體通風系統設備動作之敘述下列何者錯誤？

- A. 二次圍阻體隔離閥 SB-11、12、13、14，全開後，送風扇、排風扇才能起動。
- B. 排風扇與送風扇於二次圍阻體高輻射警報出現時會同時起動。
- C. 二次圍阻體隔離閥 SB-11、12、13、14，全開後，送風扇、排風扇才能起動。
- D. 乾井高壓力訊號出現時，二次圍阻體各隔離閥關閉及全部送風和排風扇跳脫。

答：B

13. 依據電廠程序書 1450 之敘述，有關嚴重事故指引之作為何者正確？

- A. 對於 RPV 注水流量 MDRIR 的評估，必須將 SBLC 及 CRD 注水量納入考量。
- B. SRV 及 HPCI 排氣管位置其在 TORUS 水位是相同的。
- C. 核一廠之 TORUS 排氣可以經由 HARD PIPE 排氣。
- D. RPV 壓力與乾井壓力之差有增加的趨勢，代表可能出現 RPV 破裂。

答：C

14. 依緊急操作程序書 503.7 「控制棒驅動系統故障」之規定，下列何項為正確？

- A. 急停時間（48 到 06）超過 7 秒之控制棒視為不可用之控制棒。
- B. 於運轉模式 1 及 2 時，全爐心可用控制棒不可超過 7 支為“slow”，且不可超過兩支“slow”的可用控制棒在相鄰位置。
- C. 假若棒是向插入方向浮動，以手觸摸現場 HCU 升管以感測溫度變化，並核對 HCU 壓力。
- D. 控制棒驅動機構高溫度徵兆出現時，運轉員應核對冷卻水差壓及冷卻水流量都正常，並確定該組 V-102 全開。

答：A 或 B

二、測驗題共7題，每題3分。

1. 請敘述 BKR 3-4 與 BKR 4-3 間之電氣連鎖？

答：

(一)BKR 3-4：

BKR 3-4 可在下列任一種狀況下可閉合：

1. BUS 3 無電壓 (BKR 3-1 及 D/G 1A BKR 開啟)
2. D/G 1B BKR 開啟且 TIE BKR 4-3 在閉合狀態時。
3. TIE BKR 3-4 CLOSE 2 秒後，當 4KV BUS #3 及 BUS #4 皆低電壓即自動 TRIP。

(二)BKR 4-3：

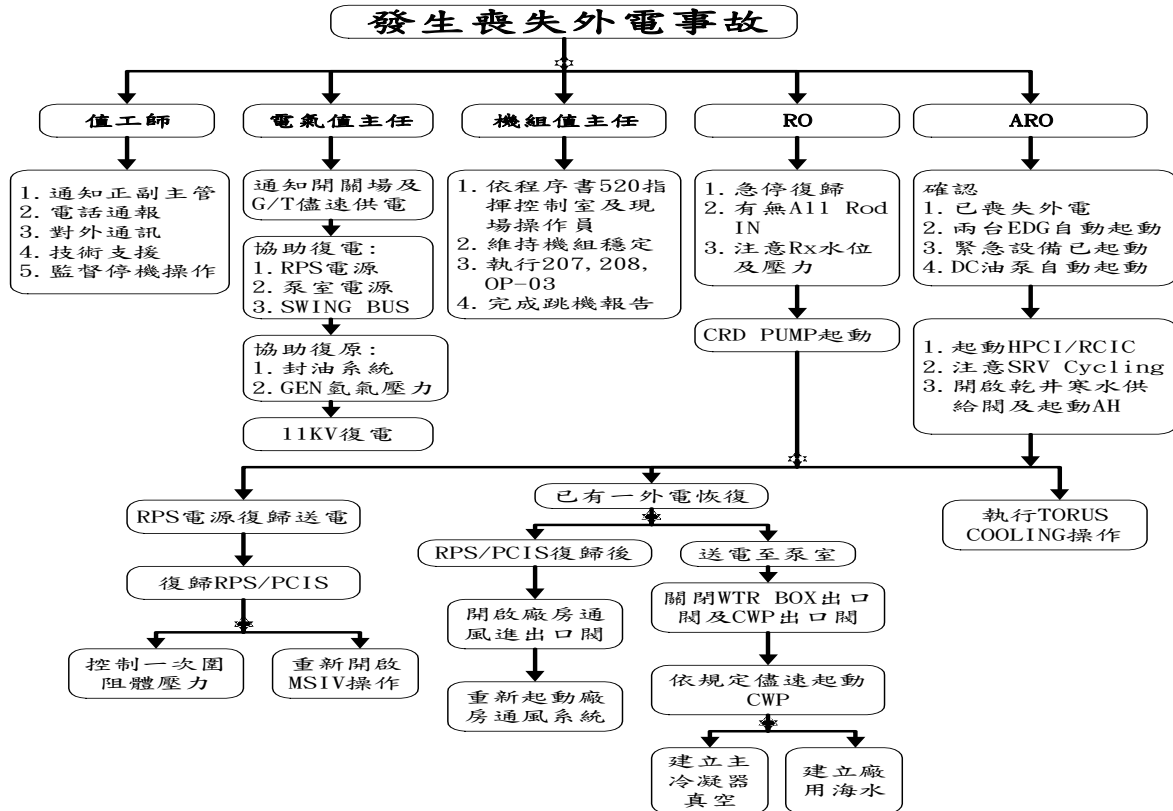
BKR 4-3 可在下列任一種狀況下可閉合：

1. BUS 4 無電壓 (BKR 4-2 及 D/G 1B BKR 開啟)
2. D/G 1A BKR 開啟且 TIE BKR 3-4 在閉合狀態時。
3. TIE BKR 4-3 CLOSE 2 秒後，當 4KV BUS #3 及 BUS #4 皆低電壓即自動 TRIP。

2. 簡述喪失外電事故時控制室各個崗位人員(含電氣值班主任)職責各為何？
運轉人員應操作之要項與應變步驟為何？

答：

表一：喪失外電事故時控制室人員應變流程圖：



3. .LOCA 信號出現時，爐心噴灑系統如何反應？(以 CS Loop “A” 說明)

答：(1) A. 4.16kv Bus 1 & 3 有電+LOCA 信號→CS PP “A” 起動

或

B. 4.16kv Bus 1 失電+4.16kv Bus 3 復電+LOCA 信號+T.D. 5sec→CS PP “A” 起動

(2) Rx Press < 500 psig → E21-F005A Auto Open

(3) CS Flow > 27 LPS → E21-F031A Auto Close

4. 簡述廠區全黑時僅剩 5 號柴油機，如何供電給兩部機組？

答：一部機已先 Align 至五號柴油機

(1) 保持 DG-5 運轉。

(2) 兩部機都要刪減負載，至約 1800KW。

(3) 至 4.16KV SWGR DG-5 ROOM 現場，先切 4.16KV DC 電源，再強迫投入 Tie SW(或在 MCP-120-25 將 Tie SW 遙控投入)

(4) 派人至現場 SWGR ROOM 強迫投入 Tie BKR

(5) 先搶到 5 號柴油機的機組，必須監視負載，不能過載跳脫。

5. 機組滿載時 RPS A 電源因故失電，機組會有那些現象？如果此電源無法立刻恢復應如何處理？

答：

(1)現象：將導致反應器半急停，H11-P603 盤出現下列的警報窗：反應爐系統“A”自動急停、反應爐系統“A”手動急停、洩放容器高水位跳脫、主蒸汽管隔離閥不在全開位置跳脫、一次圍阻體高壓力跳脫、反應爐高壓力跳脫、反應爐低水位跳脫、汽機控制閥快速關閉跳脫、汽機斷止閥關閉跳脫。

(2)指示燈部份：PCIS GROUP#1 外側白燈 DS13 一只指示燈亮、H11-P603 盤及 H11-P609 盤上急停組“A”四只白色指示燈熄滅、H11-P610 盤上“ALT A”側白色電源指示燈熄滅。

(3) 隔離部份：爐水淨化系統隔離閥 G33-F001 關閉、反應器廠房通風系統 SB-12，SB-14 關閉，同時 E-39A /B 及 S-4A/B 將 TRIP，SBGT A 起動、CRHP 隔離、AOV-110-200/202 隔離、PCARM、HOMS、PASS、B31-F019/20、PRM (D11-K609A、D11-K603A/C)

(4)處理：(a) 在 H11-P610 盤用手動將反應爐保護系統電源選擇開關由“NORMAL”切換至指示燈沒亮之“ALT A”(b) 復歸 H11-P603 盤上半急停警報 (c) 復歸一次圍阻體隔離系統 (PCIS) 信號 (d) 復歸反應器通風系統 (e) 復歸爐水淨化系統 (f) 復歸其餘隔離之系統

6. 機組進入斷然處置程序時，二次圍阻體樓頂釋壓板 (Blowout Panel) 其開啟時機為何？

答：開啟時機：下列任一狀況立即開啟：

(1) 預期無法維持燃料有水覆蓋(水位 \leq TAF)或採取斷然處置，將RPV緊急洩壓注水。

(2) 反應器廠房 5F 氫氣高濃度警報出現。

(3) 用過燃料池喪失冷卻，水溫 \geq 85°C時。。

7. 在複合式重大災變後，要建立長期冷卻需要包含那些系統？

答：

(1)緊要海水系統

(2)生水、淡水系統

(3)聯合廠房冷卻水(CSCW)系統

(4)餘熱移除系統

(5)緊急寒水系統

(6)電力系統

(7)控制室適居性系統

核能一廠107年運轉員執照測驗筆試試題及答案

科目：二、電廠系統

時間：107年7月23日 11：00～17：00

一、選擇題共20題（單選），每題1分，答錯不倒扣。

1. 下列對於 PASS 系統之敘述何者有誤？

- A. 各有一取樣點在反應器廠房二樓西南角及一樓北邊。
- B. 水取樣點有 3 點，氣體取樣點有 6 點。
- C. 使用於氣體取樣管線，其功能為防止管線不通，其設定溫度為 230°F。
- D. 事故後前 7 天，每天至少取樣一次，此後每星期至少取樣一次。

答：A

2. 下列有關控制棒驅動液壓系統及驅動機構之敘述，何者正確？

- A. 穩定閥之功能為保持通過 FCV 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。
- B. 反應器急停時，急停進出口閥同時開啟，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。
- C. 控制棒驅動機構由外至內共有外管(Outer Tube)、內管(Inner Tube)、分度管(Index Tube)、活塞管(Piston Tube)及指示管(Indicator Tube)等五個同心管筒，其中活塞管(Piston Tube)為唯一可上下移動的部分。
- D. 驅動機構的溫度，是由控制棒位置指示管內之熱電偶測定，溫度達到高溫設定時，控制室並無警報會出現。

答：A

3. 目前使用之一號機主發電機系統，下列何者描述有誤？

- A. 當封油壓下降，僅高於氫氣壓 0.1 kg/cm²時，相關電磁閥關閉油路，保留封油於封油環。
- B. 新封油環材質耐磨不易受溫度影響而破損。

- C. 洩油調節槽主要供給氫氣側封油來源，維持氫氣純度，同時防止氫氣漏出。
- D. 洩油調節槽低油位不會自動補油。

答：C

4. 有關 S/R Valve 的設定壓力，以下何者不正確？
- A. B21-F013R：1149 PSI。
 - B. B21-F013K：1106 PSI。
 - C. B21-F013G：1096 PSI。
 - D. B21-F013D：1205 PSI。

答：B

5. EMD 柴油機在自動啟動情況下，下列哪一種情況會使其停機？
- A. 潤滑油低壓力
 - B. 引擎冷卻水高溫
 - C. 發電機相間短路，差動電驛動作
 - D. 發電機失磁

答：C

6. 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. 自動切換至注水 (LPCI) 模式運轉。
 - C. E11-F006A 會自動關閉。
 - D. E11-F008/009 會自動關閉。

答：D

7. 一次圍阻體氣體控制系統中，下列那個閥是 AOV？

- A. SB-108-203
- B. SB-108-205
- C. SB-108-206
- D. SB-108-207

答：B

8. 有關 HPCI/RCIC 系統之操作下列敘述何者錯誤？
- A. HPCI 自動啟動信號動作後，反應爐水位 L-8 跳脫汽機，當 L-2 發生時自動啟動。
 - B. 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 E51-F011 無法開啓。
 - C. RCIC E51-F022 與 E51-F013 互為連鎖主要是防止誤注冷水。
 - D. HPCI/RCIC 測試時泵水源來自 CST，回水時皆由閥 E41-F011 回到 CST。

答：

9. 下列何者為 TORUS 區域之機件洩水 SUMP？
- A. #3
 - B. #5
 - C. #7
 - D. #9

答：D

10. 下列有關貴廠設備位置之敘述，何者錯誤？
- A. SB-HV-20 在 SBLC 室。
 - B. LCV-104-4 在汽機廠房 3F。
 - C. E51-F062 在 CAT WALK 區域。
 - D. E21-F005B 在 RCIC 室。

答：D

11. 壓力抑制池內水容積規定：控制室指示(LI-108-2A/B)-10 公分+3 公分，如不符合時必須在_____內符合規定，否則必須在 12 小時內將機組置於 MODE 3 且在 36 小時內置於 MODE 4。

- A. 1 小時
- B. 2 小時
- C. 3 小時
- D. 4 小時

答：B

12. 關於 H11-P643 盤 CSCCW DIVISION I RELAY VERTICCAL BOARD，下列何者敘述有誤？

- A. WC-3 跳脫後須在此盤復歸警報。
- B. 4KV TIE BKR 3-1 OPEN 信號會關閉冰水閥 MO-130-340A/B。
- C. 4KV TIE BKR 3-1 LOCA 信號會開啟 MO-130-342A，MO-130-345A。
- D. 盤面有 AH-9、AH-20、AH-10、AH-13、AH-17 開關。

答：D

13. 下列汽機旁通閥的描述，何者錯誤？

- A. 旁通閥包括油壓操作阻力形控制閥組裝於主蒸汽集管上。
- B. 全部旁通閥全開之流量為汽機全載流量的 30%。
- C. 若主冷凝器真空度降低至 533mm Hg abs 時，旁通閥跳脫關閉。
- D. 負載及熱爐備用之運轉，旁通閥系統保持反應爐蒸汽間之壓力穩定。

答：B

14. 現行貴廠之地震相關系統，下列何者為日本福島事故後增設的？

- A. 反應器強震急停系統。
- B. 控制地震監測系統。
- C. 井下地震觀測系統。

D. 地震識別系統。

答：C

15. 下列影響爐心功率之相關敘述，何者錯誤？

- A. 燃料預先調節執行時機為任何節點功率大於預先調節封套時。
- B. MFLCPR 之限制值為 ≤ 1.00 。
- C. 設置 MCPR 限値之目的在確保設備單一失靈時，99.9% 以上之核燃料棒不會發生 Boiling Transition。
- D. 目前 POWER FLOW MAP 的 Load line 限値為 118%。

答：D

16. 下列有關備用硼液控制系統之敘述，何者錯誤？

- A. 本系統有足夠能力使反應爐從滿載降至冷爐，無氫毒，3 % ΔK 之次臨界狀態，且保持於次臨界狀態。
- B. 有一電熱器容量 45 KW，僅在調製硼液時用，現場可手動控制，使溶液溫度維持在 110°F，以加速五硼酸鈉溶液調製時的溶解。
- C. 縮硼液需維持高於飽和溫度 5~10°F。濃度為 13.4% (重量比) 之硼液，其飽和溫度為 62°F。
- D. 目前蓄壓器連接於排量式泵出口管路上，內充有氮氣，以吸收排量式泵之脈衝液壓，平順硼液壓力，減輕下游管路受衝擊。

答：D

17. MAIN STEAM LINE LEAK DETECTION TIS-B21-N010A 是屬於運轉規範哪一系統的儀器？

- A. RPS
- B. RRCS
- C. CREF
- D. PCIS

答：D

18. 有關 HPCI STEAM LEAK DETECTION 儀器下列敘述何者正確？

- A. 為了測試 STEAM LEAK DETECTION 元件隔離動作是否正常，須將 H11-P614 盤 HPCI LOGIC A/B TEST SWITCH 轉至 TEST 位置，才會動作隔離 E41-F002/F003。
- B. DTIS-E41-N601A 儀器若電源喪失，延遲 15 分鐘後將動作隔離 E41-F002。
- C. 若 DTIS-E41-N601A 動作，確認 HPCI 管路有蒸汽洩漏。在 H11-P614 盤按下 HPCI A ISOLATE 按鈕就可動作隔離 E41-F002，BYPASS 15 分鐘延遲時間。
- D. 若 HPCI 蒸汽洩漏偵測系統邏輯電源喪失警報出現，HPCI LOGIC A FUSE 燒毀，E41-F003 將喪失自動隔離功能，須將 E41-F003 或 E41-F002 手動關閉並切電，確保達成隔離功能後，才能脫離 LCO。

答：C

19. 關於 H11-P626 盤 DEVISION 1 CORE SPRAY RELAY VERTICAL BOARD 的敘述，下列何者有誤？
- A. E21A-S14A 由 NORMAL 轉到 TEST 位置時，E21A-K11A EN 表示 LOCA 信號引動。
 - B. H11-P626 盤上有 E21A-K11A，E21A-K11A EN 表示 LOCA 信號引動。
 - C. E21A-S14A 由 NORMAL 轉到 TEST 位置時，模擬正常外電電源喪失。
 - D. TEST PLUG J1A 可模擬引動 LOCA 信號。

答：A 或 C

20. 關於 H11-P618 盤 RHR DIVISION II RELAY VERTICCAL BOARD 的敘述，下列何者有誤？
- A. 此 9 個燈運轉中熄滅，大修時只亮起 1 個燈 REACTOR LOW PRESS。
 - B. REACTOR LOW PRESS 在爐壓小於 500 PSIG 時亮起。
 - C. TEST PLUG 接上時，RHR IN TEST 燈會亮起。
 - D. RHR PUMP 在 LOCA 信號引動時，外電源不可用則待緊要電源可用時依起動時序起動。

答：A

二、測驗題共 10 題，每題 3 分。

1. 請依貴廠程序書 520，簡述 Loss of Outside Power 的操作要領。

答：

- A. 緊要匯流排受電後，儘快恢復 RPS 電源，並復歸 PCIS 信號。
- B. 儘快起動 HPCI 控制爐壓，減少安全釋放閥動作次數。
- C. 起動 RCIC 控制爐水水位。
- D. 注意安全釋放閥動作情況。
- E. 監視一次圍阻體壓力、溫度，建立一次圍阻體通風和冷卻。
- F. 重建廠外交流電源。
- G. 建立主冷凝器熱沈，開啟 MSIV。
- H. 在反應器起動期間或在廠用電源尚未改到廠用輔助變壓器 (UNIT AUXILIARY TRANSFORMER) 之前，喪失外來電源時，主要顧慮是察看自動程序動作情況，以確保必要的緊急設備已經在使用中。除此，反應器壓力與水位要保持在正常限制值內，同時要留意汽機與發電機在停機過程不會受到損壞。一旦以上情況確定，然後在廠外電源恢復時，重新建立廠內正常供電。

2. 簡述圍阻體洩壓排氣系統(DTVS)的設計及使用時機?操作程序?

嚴重核子事故屬最緊急情況，人員不宜在現場操作，設計上採主控制室按鈕操作，為防止平常之誤操作，相關馬達閥在主控制室有 Key-Lock Hand switch 控制，主控制室現有圍阻體壓力表，以監測圍阻體壓力是否升高，當 H11-P601 盤壓力表 PI-108-35B2 所顯示之抑壓槽壓力大於 3.51 kg/cm^2 ，且 H11-P602-B2 盤出現 "DTV5 THE TORUS PRESS > 50 PSIG" 警報時，操作如下：

- A. 已依程序書 1 0 5 . 1 9 規定降載解聯。
- B. 關閉 S B - 1 0 9 - 3 9 7 、S B - 1 0 9 - 0 4 、S B - 1 0 9 - 4 0 1 、S B - 1 0 8 - 3 1 5 / 2 0 9 等閥
- C. 開啟 S B - 1 0 8 - 2 1 4 及 S B - 1 0 8 - 2 0 4 。
- D. 密切監視抑壓槽及乾井壓力是否下降。

- E. 監視抑壓槽壓力降低至 20 P S I G 以下。
- F. 證實 R H R 圍阻體噴灑及 R H R 抑壓槽冷卻模式可用。
- G. 關閉 S B - 1 0 8 - 2 0 4 。
- H. 關閉 S B - 1 0 8 - 2 1 4 。
- I. 恢復其餘各閥， 備用氣體處理系統恢復至備用狀態。

3. 停爐時設備、結構提供的主要安全功能有那些？

答：

- A. 衰變熱移除(Decay Heat Removal)。
- B. 爐水水量控制(Inventory control)。
- C. 電源供給。
- D. 反應度控制。
- E. 二次圍阻體。

4. RWCU 系統洩漏偵測迴路之計算原理為何？排放閥開啟過大操作有何影響？

答：

A. RWCU 系統洩漏偵測迴路之計算原理為

$$\text{洩漏率} = \text{進入系統流量} - \text{回反應爐流量} - \text{洩水流量}$$

$$(\text{LEAK} = \text{INLET} - \text{RETURN} - \text{DUMP})$$

B. 排放閥開啟過大，洩水流量接近或略大於進入系統之流量時，將會造成回反應爐管路局部負壓，此負壓之影響是在系統有水流回反應爐時，回反應爐流量信號無法在短期間恢復正常，因上述之系統暫態特性，回反應爐流量未能短時間內恢復，雖然系統仍完整無洩漏，洩漏偵測迴路仍認為系統洩漏率超過設定之 5 lps , HI LEAK 信號動作。

5. 請列出主蒸汽隔離閥自動關閉信號及其設置目的？

A. MSL Hi Flow($\geq 140\%$)

偵測主蒸汽管路在一次圍阻體外破裂或斷管。

B. MSL Hi Temp(200°F)

偵測主蒸汽管因流經彎管處剪應力之作用，使管壁削薄而破裂。

C. MSL Header Low pressure(≤ 850 psig+Run Mode)

偵測反應器至 Run Mode 時，因機件故障造成 GV, BPV 全開，使蒸汽大量流失而使反應爐背壓急劇下降，導致冷卻速率過快，產生過大之熱應力而損壞設備。

D. 反應爐二階水位(-110cm)

防止一次系統破裂或斷管，使爐心失水而燃料過熱熔化亦可保持一次圍阻體之完整，避免放射性物質外洩。

6. 汽機 SOB 功用及壓力如何控制?BOP/SOP/EOP 其自動起動之條件?

答：

- A. SOB 主要提供自動停機以執行汽機 LATCH 及汽機保護跳脫功能，釋壓閥 (SR-012, SR-013) 控制避免過壓。
- B. BOP/SOP 於潤滑油壓降至 12 psig 時自動起動，EOP 於潤滑油壓降至 11 psig 時或或汽機軸承油泵失電和發電機輸出斷路器開啟時自動起動。

7. 簡述發電機解聯操作。

答：

- A. 發電機降載時，使用發電機電壓調整器 (S30) 調整無效電力，使控制發電機容量曲線，改變發電機無效功率負載至預期值。
- B. 發電機降至 10% 額定負載時，切換機組輔助電源至起動/後備變壓器。
- C. 發電機功率降至 5% (32MW) 額定值，且無效電力亦降至 0。
- D. 同時壓下 "TURBINE TRIP" 和 "THINK TRIP" 二按鈕，以手動跳脫主汽機，GCB 3510、3520 自動跳脫 (#1 號機) / GCB 3540、3550 自動跳脫 (#2 號機)。
- E. 查證發電機勵磁機磁場斷路器 Q02 (#41) 跳至 OPEN 位置綠燈亮。
- F. 停機時為避免誤操作自動電壓調整器，勵磁機磁場斷路器(Q02)應置於 TRIP 位置。

8. 請寫出 WC-5 緊急寒水機跳脫原因?那些原因的不正常現象消除後需手動重新

起動？

答：

- (1) 壓縮機馬達高溫度
- (2) 壓縮機軸承潤滑油高溫度
- (3) 壓縮機出口冷媒高溫度
- (4) 寒水機冷卻器冷媒低溫度
- (5) 寒水機冷凝器冷媒高壓力
- (6) 冷卻器低流量 (COOLER LOW WATER FLOW)
- (7) 冷凝器低流量 (COND. LOW WATER FLOW)
- (8) 潤滑油壓低
- (9) 喪失電源

以上皆需手動 RESET 才能重新起動。

9. 說明飼水泵跳脫之原因 (不含選擇邏輯之跳脫) ？

答：

- (1) 飼水泵進口壓力低於 15.8kg/cm^2 延時跳脫 (A 台 2 秒, B 台 4 秒, C 台 6 秒)。
- (2) 飼水泵起動 5 分鐘後, 進口流量低於 1850 GPM 延時 3 秒跳脫。
- (3) 全部凝結水泵跳脫或未運轉。
- (4) 反應器高水位 (L-8) (跳脫後必須手動復歸)。
- (5) 進口閥 V-231 開度 $\leq 90\%$ 。
- (6) 飼水泵起動 10 秒後, 潤滑油壓 $\leq 4\text{psig}$ 。
- (7) 4.16KV 匯流排低電壓 (#27 Relay)
- (8) 馬達瞬時過電流 (#50 Relay)
- (9) 馬達延時過電流 (#51 Relay)
- (10) 差動電驛動作 (#87 Relay)
- (11) 控制開關轉到 STOP 位置

10. 試述主控制室通風系統共有幾套輻射偵測系統? 取樣那些位置之氣體? 那些輻射偵測系統具安全功能? 發生高輻射時有何安全功能?

答：

有 RT-130-1A、RT-130-1B 及 RT-130-2 三套輻射偵測系統。兩處為正常及緊急進氣口，為廠房外圍之空氣，另一處為控制室通風系統通風扇 AH-23(SA/SB)之出口（控制室進氣）。RT-130-1A/BRT-130-1A/1B 具安全功能，任一偵檢器測得高輻射值時，會隔離進氣閥 B-1SA-1/B-1SB-1 以及出口閥 B-7SA-1 或 B-7SB-1、B-3SA/SB，停用排風扇 E-44SA-1 或 E-44SB-1，同時起動過濾器組(F-1SA-1 或 F-1SB-1)，則控制室之空氣成為自我的閉路循環，仍維持 1/8" 水柱正壓及良好空氣品質。

核能一廠107年第1次運轉員執照測驗筆試試題及答案

科目：三、共通專業知能

時間：107年07月23日 11：00～17：00

※本試題含答案共4頁※

一、選擇題共6題（單選），每題1分，答錯不倒扣。

1. 下列有關防海嘯閘門系統敘述，何者為誤？。

- A. 防海嘯閘門電動吊門機之驅動電源及控制電源是由自動切換雙電源ATS-480V-3 供給，若自動切換失效，亦可手動切換。
- B. 當接獲遠地海嘯警報且預期海嘯會侵襲本廠時，須確認所有防海嘯閘門關閉定位。
- C. 當乾華溪出水口水位(以水面波浪最低處為準)達 1.0m 時，須開啟臨廠側三道防海嘯閘門(EL-33~35)。
- D. 每台吊門機皆有一個急停按鈕。當異常狀況排除後，須將急停按鈕依順時針方向旋轉（按鈕會彈起），以復歸急停信號，吊門機始可操作。

答：C

2. 有關核一廠程序書 104. 22. 1-防汛作業內容，下列敘述何者正確？

- A. 中央氣象局發布豪雨特報，新北市石門區富貴角觀測站發布時雨量 24 小時累積雨量達 200 毫米以上，或 3 小時累積雨量達 100 毫米以上時，此時為應變戒備時機。
- B. 乾華溪出水口水位指示達 2.0 公尺時。電廠即應執行防汛／超大豪雨視訊會議。
- C. 「應變戒備時機」啟動運作遇逢下班或假日期間，則應立即通知運轉副廠長入廠掌握汛況並處置。
- D. 中央氣象局三和／富貴角觀測站測報時雨量達 50 毫米時。(因應 106/06/02 超大豪雨後之暫行措施) 總處應成立一級緊急應變小組，並通知本廠成立防汛/超大豪雨應變中心。

答：D

3. 下列區域之預動式撒水設備何者需手動開啟？

- A. 4.16kV 開關設備室 I/II。
- B. 電纜室。
- C. 柴油機房。
- D. 控制棒驅動機構區域。

答：A

4. 依據程序書 P1106.03 張貼式運轉指示管制程序，何者負責登錄並編號？

- A. 品質組。
- B. 改善組。
- C. 運轉組。
- D. 核技組。

答：C

5. 下列有關程序書 113.1 有關「異常事件通報程序」之敘述何者正確？

- A. 若機組大修期間發生某包商工安意外不幸身故，則經營者需於 2 小時內通報及 30 天內提送 RER 書面報告。
- B. 電廠 RWCU 系統因人員誤操作不甚造成系統隔離訊號動作，則此次事件應於 2 小時內通報，30 天內提送 RER 書面報告。
- C. 機組大修期間發生 RPS 引動導致控制棒急停設備動作，電廠應於 2 小時內通報。
- D. 機組緊要海水泵室混凝土結構因颱風造成損壞，可能影響 ESW 系統運轉，電廠應於 1 小時內通報，30 天內提送 RER 書面報告。

答：D

6. 某輻射工作人員之 97 年到 101 年分別已接受的有效劑量為 15、10、12、10mSv，請問此工作人員 101 年依法規規定最多可接受有效劑量？

- A. 18 mSv。
- B. 20 mSv。
- C. 50 mSv。
- D. 100 mSv。

答：C

二、測驗題共 3 題

1. 請說明復歸閉鎖電驛及保護電驛動作指示牌的相關規定。

答：1.閉鎖電驛及保護電驛動作指示牌之復歸，須先經下列 5 人中 2 人同意：

運轉副廠長

運轉經理

電氣經理

當值值班經理

當值機組值班主任

通常經由當值值班經理及上列前 3 人之一同意。

2.同意復歸之前，須確定電氣故障已排除或不明跳脫情況已改善。

復歸動作指示牌及閉鎖電驛須在值班經理日誌記錄，同意復歸者也應記入。

2. 運轉員使用圖面前應注意事項有哪些？

答：

- 是否為最新版本？
- 是否為“控制版”或“參考版”？
- 是否附有“修改通知單”？
- 圖面註記(Notes)
- 相關參考圖面(Reference Drawings)
- 圖例(Legend)

3. 請說明貴廠拆跨接管制程序書 (1102.03) 其中不適用之安裝、拆除工作管制有哪些？如果無法在同一值可以完成之工作其管制機制為何？（請將非大修期間與大修期間之管制分別說明）

答：

1. 本程序書不適用於系統設計上已應有的管節、管路之安裝與拆除工作，亦不適用於為手動排氣、洩水閥洩漏而加裝之可以視覺見到的管蓋或盲板法蘭。非大修期間已有核准之程序書，在其執行後立即於同一值時間內恢復系統原狀者或執行後不需恢復系統原狀者，可不適用此程序書管制
2. 但假如該項工作將跨越兩值或更長時間時，或在執行中人員若須離開時，須填寫於線路管路拆除／跨接狀況表或設定值暫時變更狀況表／臨時性設備變更狀況表，並應向值班經理／值主任報告，由值班經理／值主任將設定值暫時變更狀況表，線路、管路拆除／跨接狀況表列入交代，交接班時並依程序書 104.18 輪值人員交接班查看和瞭解。
3. 大修期間須填寫線路管路拆除／跨接狀況表或設定值暫時變更狀況表（／臨時性設備變更狀況表於大修班管制之狀況表登記簿；其它非程序書核准之工作，則須填線路管路拆除／跨接申請表及狀況表或設定值暫時變更申請表及狀況表。大修班值班經理、值主任在下班時將設定值暫時變更申請表及狀況表，線路管路拆除／跨接申請表及狀況表交班給機組值班經理／值主任列入交代。