

核能一廠101年第2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：102年1月10日 11：00—17：00

本試題含答案共9頁

一、選擇題共14題（單選），每題1分，答錯不倒扣。

1. 再循環水泵失去冷卻水，必須在多久時間內將再循環水泵跳脫，以免機件損害。
 - A. 1 分鐘以內。
 - B. 3 分鐘以內。
 - C. 5 分鐘以內。
 - D. 10 分鐘以內。

答：A

2. LOCA 分析中燃料護套三項限值何者不正確？

- A. 燃料護套最高溫度（PCT）2200°F。
- B. 燃料安全限值(SLMCPR)要小於 1.07。
- C. 氧化厚度小於 17%。
- D. 氫氣產生量小於 1%。

答：B

3. 氮氣槽及充氮設備設置的目的為何？

- A. 在反應器熱功率大於 15%後，充氮惰化一次圍阻體，為防止 LOCA 時發生氫爆事故。
- B. 使 HCU ACCUMULATOR 內充滿氮氣，當反應爐急停時能快速將控制棒插入。

- C. HWC 系統停用時，用氮氣來將系統中氫氣吹淨，以防發生氫爆。
- D. 作為 RECIRC M-G SET 與 CABLT ROOM 區域消防系統使用。

答：A

4. 下列有關緊要電源之異常操作敘述錯誤：

- A. 15KVA SCI UPS 正常置於 NORMAL OPERATION 位置，嚴禁人員操作該開關。若維修人員須操作該開關，亦須先經值班經理/值班主任同意。
- B. 在主控制盤 MCP-120-1 之警報“靜態不可斷電源交流輸入電源喪失 (STATIC UNINTER POWER SUPPLY AC INPUT POWER FAIL)”出現，須先確定至靜態變流器的 125VDC 電源正饋電至 120/208VAC 緊要匯流排。
- C. 如果 DC 部份無法作用，則須查明從 MCC 3A-1 的輔助電源是否自動地供電至 120/208VAC 緊要匯流排。
- D. 如果緊要匯流排無法復電，而且無法符合運轉上的要求，則機組必須停機。

答：C

5. 5 號柴油發電機在自動起動信號情況下，會造成 SHUTDOWN SOLENOID VALVE 關閉之原因下列何者正確？

- A. 引擎冷卻水膨脹槽液位(MOT) < 0.073 m。
- B. 起動用空氣閥開啟超過 10 秒。
- C. 逆向功率動作(32)。
- D. 超速 SPEED > 1380 rpm。

答：D

6. 下列有關再循環泵再起動之條件何者為非？

- A. M-G 組驅動馬達斷路器置於全入位置。
- B. 發電機磁場開關開啟。

- C. 吸油管 (Scoop Tube) 須完成復歸：閉鎖指示燈亮。
- D. 反應爐水位在正常水位。

答：C

7. 下列油泵何者需手動復歸 86/LFT 閉鎖電驛方能再啟動？

- A. 汽機潤滑油泵。
- B. 飼水輔助油泵。
- C. EH 液壓泵。
- D. 再循環潤滑油泵。

答：C

8. 若發現一只飼水控制閥閉鎖時，請問應如何處理？

- A. 須將兩只飼水控制閥均立即轉至“手動”(MANUAL)，以避免水位晃動。
- B. 閉鎖之飼水控制閥無需平衡信號直接切換 M/A 分控器開關到“手動”(MANUAL)。
- C. 應立即降載至反應爐功率小於 30%。
- D. 故障之飼水控制閥恢復時，無須進行平衡信號直接轉為自動控制。

答：B

9. 有關 DEH 節流壓力轉換器之敘述何者不正確：

- A. 節流壓力轉換器故障時，DEH 盤“THROT (PRESS)XMTER MONITOR”指示燈亮。
- B. 節流壓力轉換器共有六只，三只為 WIDE RANGE ($0-70 \text{ kg/cm}^2$)。三只為 NARROW RANGE ($45-70 \text{ kg/cm}^2$)，視反應器壓力自動選用切換。
- C. 任一只節流壓力轉換器故障，輸出訊號異常時，對運轉沒有影響。
- D. 節流壓力轉換器輸出振盪不定時，只會影響汽輪發電機的輸出或／及旁通閥開度不穩定，反應爐壓力不受影響。

答：D

10. 依據壓力抑制池內水容積規定，控制室水位儀器 LI-108-2A/B 指示範圍為-10 公分至+3 公分，如不符合時，必須在___小時內，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. 2。
 - B. 36。
 - C. 24。
 - D. 72。

答：A

11. 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

12. 下列有關汽機軸封蒸汽壓力高之處置與敘述何者錯誤？
- A. MCP-120-2 盤上 12A5, #24Ann “GLAND SUPPLY LINE SEAL STEAM PRESSURE HI 軸封蒸汽壓力高” 警報響。
 - B. 到現場查看溢流主控閥（壓力調整閥）動作是否正常。
 - C. 如果 SS-1 無法在控制室搖控關閉，則需到現場將手動閥關閉。此時應在控制室手動調節旁通閥(SO-1)之開度，以維持軸封蒸汽壓力於 0.15~0.28 kg/cm²。
 - D. 在控制室設法應關閉溢流旁通閥 MOV-101-236 以控制壓力。

答：D

13. 有關 RHR 系統其管路充水故障時，下列處置措施及敘述何者錯誤？
- A. H11-P601 盤上 PIC-E11-R606A/B 指示壓力低於 3.5 kg/cm^2 ，視為 RHR 系統喪失正常充水。
 - B. 若 RHR 系統迴路水壓過低時，應先至現場開啟來自 CST 傳送水系統的閥 V-E11-FF003 及 F088 充水加壓管路，並進行管路高點逸氣，待滿水後關閉高點逸氣閥及前述二閥。
 - C. 當喪失兩台充水泵，但 RHR 系統迴路水壓能維持介於 2.5 kg/cm^2 至 1.5 kg/cm^2 時，則仍可認為 RHR 管路未喪失正常充水，RHR 系統維持可用狀態。
 - D. 若 RHR 系統出口管路仍不能保持滿水狀態，則關閉連通閥 MO-E11-F010，再重覆步驟 CST 灌水 B 迴路之操作，PIC-E11-R606B 指示值如可維持高於 3.5 kg/cm^2 ，可判定 RHR 系統迴路 A 為不可運轉，應依運轉規範 LCO 3.5.1 採取適當行動。

答：C

14. 核一廠廠區全黑時，依程序書 535 規定，下列之處置何者正確？
- A. 機組全黑時，發電機及汽機應維持 COAST DOWN 運轉。
 - B. 通知氣渦輪機組值班主任，依程序書 310.5.1 起動全黑起動氣渦輪機組，並經 69KV 供電至一／二號機組起動變壓器 STB。
 - C. 緊要匯流排喪失交流電源持續 30 分鐘以上，則進入程序書 1401 SS1（廠區全黑超過 15 分鐘）廠區緊急事故。
 - D. 優先起動 RCIC 執行測試模式及運轉 HPCI 測試模式，可消耗反應爐蒸汽，控制反應爐壓力，因未發生 LOCA 因此反應爐水位不會因喪失爐水而下降。

答：A

二、測驗題共 7 題，每題 3 分。

1. 試述核一廠斷然處置程序指引的目的為何？

答：在複合災變下，斷然處置程序指引提供指導策略，以達到下列目的：

- (1)維持反應器爐心冷卻。
- (2)維持控制室監控功能。
- (3)防止(減少)放射性物質外釋。
- (4)移除廠房氫氣積存。
- (5)維持燃料池冷卻及用過燃料的淹蓋。
- (6)本指引目標為長時間維持爐心冷卻、燃料池冷卻及用過燃料的淹蓋，積極修復救援設備並恢復長期冷卻能力。

2. 試列舉出核一廠機組起動時，反應爐壓力 30 kg/cm^2 到 66 kg/cm^2 左右之重要操作設備與步驟為何？

答：

- (1) 32 kg/cm^2 (454 psig)：啟用蒸汽抽氣及再結合系統（本步驟得視機組狀況先行起動第一台飼水泵）。
- (2) $35\sim 40 \text{ kg/cm}^2$ (497~568 psig)：起動第一台反應爐飼水泵。（凝結水泵已運轉兩台）。
註：於反應爐主開關切換至“RUN”位置前，向化學組查證（功率運轉前之水質要求）。
- (3) $64.7\sim 66 \text{ kg/cm}^2$ (920~937 psig)：切換反應爐主開關至“RUN”位置前核對。

3. EDG-A/B 現場停機方法有幾種？若發生 EDG-A/B Over Speed 動作後如何復歸？

答：

- (1)控制室選擇開關在 Local 位置，可由現場 C/S Normal Stop。緊急時可利用緊急停機按鈕停機，或利用 GOV.超速跳脫桿。
- (2)復歸扳桿向下扳回 Latch 位置，注意要將 LIMIT SWITCH 壓回定位。完成後再復歸 Lockout Relay。

4. 試寫出 RCIC 與 HPCI 系統有關下列敘述之比較，包含水源、自動起動信號、輔助油泵、SV，CV、運轉轉速、超速跳脫復歸、蒸汽來源及注水管路及設計流量？

答：RCIC 系統與 HPCI 系統之主要不同部份比較如下表：

	HPCI	RCIC
自動起動信號	Rx Low Level L-2 D/W Hi Press 2 psig	Rx Low Level L-2
水源	CST TORUS	CST TORUS RHR (Steam Condensing Mode，已停用)
設計流量	4250 gpm @1120 psig	400 gpm @1110 psig
輔助油泵	有	無
SV，CV	正常關閉	正常開啟
運轉轉速	2000 RPM ~ 4000 RPM	2100 RPM ~ 4500 RPM
超速跳脫	自動復歸	現場手動復歸
蒸汽來源	MSL - C	MSL - A
注水管路	飼水管路 B	飼水管路 A

5. 請寫出「控制棒驅動系統」可能發生的故障狀況有那幾種？（請寫出至少 8 個故障原因）

答：

- 1.控制棒卡住或不能操作。
- 2.控制棒脫接。
- 3.扣住裝置失效--棒浮動。
- 4.喪失 CRD 泵。
- 5.控制棒驅動系統流量控制閥故障。
- 6.喪失 CRD 冷卻水。
- 7.控制棒蓄壓器故障。
- 8.控制棒驅動機構高溫度。
- 9.控制棒驅動機構溫度指示故障。
- 10.使不可用控制棒失能(disarmed)。
- 11.控制棒無法停留在一特定位置。

6. 請問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。

7. 試簡述 RCIC-ASP 盤執行 RCIC 運轉時之注意事項。

答：

- (1) RCIC 最小流量閥 E51-F019 在替代停機系統中無自動功能須手動開啟或關閉。
- (2) RCIC 注水模式要改回測試模式時，要先手動開啟閥 E51-F019，(為防止汽機超速跳脫) 然後關閉注水閥(MOV-E51-F013)，再打開通往 CST E51-F022 閥。

核能一廠101年第2次運轉員執照測驗筆試試題及答案

科目：二、電廠系統

時間：102年1月10日 11：00—17：00

本試題含答案共10頁

一、選擇題共 20 題（單選），每題 1 分，答錯不倒扣。

1. 以下何者不是控制棒本領限制器(RWM)之目的？

- A. 協助監視控制棒之移動。
- B. 降低燃料棒意外毀損機會。
- C. 高功率棒序移動之管制。
- D. 增進核能發電運轉安全。

答：C

2. 有關發電機封油系統如何控制維持氫氣封油壓力之敘述，下列何者正確：

- A. 發電機氫氣側封油壓力會跟隨空氣側封油壓力調整，維持二側油壓平衡。
- B. 空氣側封油系統不可喪失，否則發電機封油系統兩側壓力均可能同時喪失或造成氫氣側封油壓力亦調整失當，而造成氫氣外漏。
- C. 氫氣側封油系統不可喪失，否則發電機封油系統兩側壓力均可能同時喪失或造成氫氣側封油壓力亦調整失當，而造成氫氣外漏。
- D. 發電機封油系統氫氣側封油壓力正常自動調整在至少高於空氣側壓力 0.84 kg/cm² 以上。

答：B

3. 有關反應爐再循環水系統之敘述何者不正確：

- A. 再循環泵可以控制 20-100%爐心流量以控制爐心功率。
- B. 發現一台再循環泵均跳脫時，須關閉跳脫泵之出口閥，然後將跳脫泵之出

口閥略開。維持爐心流量 $>45\%$ ，使用回流加熱停用之迴路，以維持兩再循環迴路之溫差小於 50°F (27.8°C)。

- C. 再循環泵之二段封水環，若限制流孔 RO2 堵塞時，則 2 號封水環壓力會降低。
- D. 每一部再循環泵均有二段封水環，任一封水環故障均能承受運轉壓力，不會導致漏水至外界。

答：C

4. 有關 RRCS 下列何者敘述錯誤：

- A. C22-P001 盤正常運轉中亮兩個黃燈，表示 APRM 功率大於 5% 。
- B. C22-P001 盤面 SBLC PUMP 選擇開關在 PUMP 1 位置，SLCS 邏輯動作選則 PUMP A 台起動。
- C. C22-P001 盤面 SBLC PUMP 選擇開關在 PUMP 1 位置，爆炸閥動作優先選則 F004A。
- D. 乾井 2 psig 或反應器 L-2 低水位加上反應爐功率大於 5% ，動作 SLCS、ARI、ATWS RTP。

答：D

5. 下列有關爐心組件之敘述，何者正確？

- A. 爐心噴灑之噴嘴，其在爐心為容量各為 50% 之兩迴路。
- B. 備用硼液控制噴嘴間差壓接頭，具有測定爐心差壓之功能。
- C. 反應爐所產生之蒸汽先經過蒸汽乾燥器再經汽水分離器，使得蒸汽可達 99.9% 乾度。
- D. 爐心側板主要之功能除能分隔降流區與爐心主流 (core flow)，並包含事故時能維持爐心水位在 $3/4$ 爐心高度 (core high)。

答：B

6. 關於 SBGT 敘述下列何者錯誤？

- A. PCIS 動作 EAR1 電驛失能使 SBGT 起動。
- B. HPCI 機械真空泵起動，SBGT 兩串皆自動起動。
- C. HPCI 機械真空泵起動 MCP-120-6A/B 盤面白燈亮。
- D. 測試二次圍阻體完整時流量不能 $> 1500\text{SCFM}$ 。

答：C

7. 下列信號何者不是 PCIS Group 1 之引動信號？

- A. 乾井高壓力。
- B. 主蒸汽管高流量。
- C. 主蒸汽管通道高溫度。
- D. 反應器低水位 (L-2)。

答：A

8. 下列有關 ADS 之引動邏輯順序之敘述何者是錯誤的？

- A. 乾井高壓力 (2 psig) 或反應爐低水位 (L-1)，會開始引動 ADS 邏輯。
- B. 反應爐低水位須經過 L-3 之確認。
- C. 任一低壓注水泵 LPCI/CS 出口壓力 $> 100\text{ psi}$ 。
- D. TD 120 秒。

答：A

9. 下列有關 HPCI 系統之敘述下列何者正確？

- A. HPCI 主水泵(Main Pump)打水，經由飼水“A”管注入反應爐。
- B. HPCI 主水泵最小流量管路，先與 RHR “B”迴路試驗管路合併後，再排至抑壓槽。
- C. HPCI 小汽輪機停止運轉後，為避免使排汽管形成負壓，產生虹吸現象，將抑壓槽水部份吸入排汽管路，造成嚴重之水錘現象。故在排汽管路上加裝真空破壞管路，接於抑壓槽上方氣室(Air Volume)，以平衡排汽管路壓力，防

止負壓產生。

D. HPCI 小汽輪機汽封冷凝器之冷卻水取自冷凝水槽。

答：C

10. 下列有關 RHR 系統之敘述何者正確？

A. RHR 系統有兩迴路，每一迴路有二台水泵，每台水泵有 50% 容量，該水泵是以 LPCI 所需容量設計，每一迴路有 100% 能力足夠使反應爐水位回升。

B. RHR 水泵自動起動時，RHR 海水冷卻水加壓泵須手動停止。

C. RHR 熱交換器旁通閥 E11-F048A/B 會自動關閉。

D. 只有一部再循環泵運轉，而另一部停止時，所以此時須先跳脫運轉之再循環泵，經 1/2 秒延時，待它完全停止，且爐壓降至 900 psig 後，才能比較差壓選擇注水管路。

答：D

11. 汽機低壓排汽殼噴水系統之動作與工作原理下列敘述何者正確？

A. 當汽機低壓排汽殼溫度達 250°F，如發電機尚未併聯時，將自動跳脫汽機；如發電機已併聯時，則僅出現警報。

B. 其水源直接來自凝結水泵進口，單獨引水噴灑冷卻 LP 排汽殼。

C. 此系統在汽機轉數到達 800 RPM 以上即自動開始噴水，一直到 10% 負載。

D. 此系統在汽機轉數到達 600 RPM 以上即自動開始噴水，一直到 20% 負載。

答：A

12. 下列有關 OPRM 與 APRM 系統之敘述何者錯誤？

A. OPRM 作用範圍：爐心流量 < 60% (實際設定以再循環流量 < 60%)，且爐心熱功率 > 30% (實際設定以 STP > 30%)。

B. OPRM 控道 1、2、3、4 最少輸入數目各為 12 個 Cell。每個 Cell 最少輸入 LPRM 數目各為 2 個。

C. APRM STP Upscale Trip 急停之設定 $S = 0.65w + 73.8\%$ (最高 108%)。

D. APRM 可運轉條件：各 APRM 之 LPRM 輸入數目： 14 個每一層至少 2 LPRMS/Level 輸入。

答：C

13. 在連接主發電機到無限功率輸配電網路之前，發電機電壓應該要_____輸配電網路電壓，而發電機頻率應該要_____輸配電網路頻率。

- A. 等於；稍微高於
- B. 高於；稍微高於
- C. 等於；等於
- D. 高於；等於

答：A

14. 下列有關緊急柴油發電機自動投入及加載條件之敘述何者為非？

- A. 柴油發電機轉速大於 850rpm，電壓電驛賦能。
- B. 連結斷路器 3-4 或 4-3 開啟。
- C. 達額定功率 3600KW。
- D. 三號匯流排（柴油發電機 A）或四號匯流排（柴油發電機 B）低電壓（dead bus）。

答：C

15. 下列有關控制棒驅動機構之敘述錯誤？

- A. 每一組 HCU 裝置有 4 只導向電磁閥（正常時處於失磁狀態）。
- B. 驅動機構插入時（3 吋 / 秒之速度）其流量約 4 gpm，抽出時流量約 2 gpm，其驅動液壓為（Rx 壓力加 260 psi）。
- C. 每一組 HCU 有 2 個急停嚮導閥，2 個急停閥。
- D. 後備急停閥只有 1 組，並且為失電時動作。

答：D

16. 有關主蒸汽管裝設限流器之目的，下列敘述何者錯誤？

- A. 提供 MSIV 因流量過高之關閉信號。
- B. 提供 DEH 系統控制汽機控制閥開度之信號。
- C. 提供主蒸汽管路流量之差壓信號。
- D. 供給飼水控制之流量之差壓信號。

答：B

17. 下列有關 RPS 系統之敘述何者是正確的？

- A. 恢復急停導引閥電磁線圈開關位於反應器控制盤上，有三個位置(1)中間—彈簧恢復至中間位置。(2)左—復歸第一組第三組。(3)右—復歸第二組和第四組。
- B. 當急停發生，須待 5 秒後方能復歸，但半急停可立即復歸。
- C. 非偶合 (Non coincidence) 位置時，中子偵測系統動作 RPS 之邏輯為 12 選一。
- D. RPS 系統後備電源來自 MCC 4A-4。

答：C

18. 主冷凝器機械真空泵係於起動期間，設計用來移除主冷凝器內之不凝結氣體，下列何種情況禁止使用機械真空泵？

- A. RX 功率大於 10%。
- B. 主冷凝器真空壓力小於 350mmHg abs。
- C. RX 於 RUN MODE。
- D. WATER BOX 海水排出溫度大於 40°C。

答：C

19. 汽機潤滑油自 RESERVOIR 到 CONDITIONER 是靠下列哪一種方式：

- A. 溢流。
- B. 軸承潤滑油泵泵送。
- C. 汽機主油泵泵送。
- D. 緊急油泵泵送。

答：A

20. 核一廠原有 EMD 柴油機與增設之 5th EDG，其二者比較之敘述何者錯誤：
- A. EMD 柴油機是以空氣起動馬達帶動引擎上的飛輪來轉動引擎，5th EDG 是將起動用壓縮空氣，直接灌到氣缸內將活塞向下推動來轉動引擎。
 - B. EMD 柴油機是四行程引擎，5th EDG 是二行程引擎。
 - C. EMD 柴油機引擎冷卻水的熱量是以 CSCW 冷卻水系統移除，5th EDG 引擎冷卻水的熱量是以風扇冷卻器移除。
 - D. EMD 柴油機額定容量為 3600kW，5th EDG 額定容量為 4000kW。

答：B

二、測驗題共10題，每題3分。

1. 試述不斷電電源系統有那些電力來源，及其各別用途。

答：

- (1)正常主要交流電源(480V)，供 UPS 整流器的電力來源，做為 UPS 平時主要的電源。
- (2)備用直流電源，當正常主要交流電源喪失時，由此一直流電源接替供電。
- (3)備用交流 480V 電源，供 UPS 變流器無輸出電壓時，由此一備用交流電源接替供電。

2. 試寫出 7 個 5th D/G 引擎停機條件有那些？

答：

- (1)超速 (1380 rpm, 三選二)。
- (2)潤滑油低壓力 ($<4.5 \text{ kg/cm}^2$, 三選二)。
- (3)引擎冷卻水出口高溫度($>95^\circ\text{C}$)。
- (4)增壓空氣冷卻水出口高溫度($>57^\circ\text{C}$)。
- (5)燃油日用槽低液位($<0.266 \text{ m}$)。
- (6)引擎冷卻水膨脹槽低液位($<0.073 \text{ m}$)。
- (7)增壓空氣冷卻水膨脹槽低液位($<0.073 \text{ m}$)。
- (8)活塞冷卻油低壓力($<0.45 \text{ kg/cm}^2$)。
- (9)主起動閥開放大於 10 秒(起動失敗)。
- (10)壓下緊急停機按鈕 (控制室和現場控制盤)。

3. 試寫出飼水控制閥閉鎖信號/回退信號? 飼水控制閥回退之設計目的?

答:

(1)飼水控制閥閉鎖信號:

- a.儀用空氣低壓力($< 65 \text{ psig}$)。
- b.喪失控制信號($< 2.4 \text{ mA}$)。

(2)飼水控制回退信號:

RRCS RX. HI PRESS + APRM $>5\%$ + T.D 42 秒。

(3)飼水控制閥回退之設計目的:

當發生 ATWS 時,必須減少爐心補水,使爐心水位降低,及降低爐心次冷度,達到爐心功率降低之目的,並避免過多的爐心補水稀釋了注入爐心之硼液。

4. 反應爐再循環水系統吸油管定位器閉鎖原因?

答:

- (1) K66A 失電 (VFPS low voltage、VFPS overload、手動 lock、 L23A/B~L26A/B Fault、scoop tube position fault、scoop tube local control)。
- (2) M/G SET A Driving motor 低電壓 (27/X)。
- (3)潤滑油低油壓 < 30 psig+ 6SEC time delay (P003A/K29A)。
- (4)潤滑油高溫度 > 210°F。

5. WRNM 急停信號(AUTO SCRAM)包括那些？

答：

- (1) WRNM LOG COUNT HI-HI(設定點 5×10^5 CPS) +NON-COINCIDENCE MODE+NOT RUN MODE。
- (2) WRNM PERIOD HI-HI(設定點 15 SEC+TIME CONST) +NOT RUN MODE。
- (3) WRNM INOP (FATAL) TRIP+NOT RUN MODE。

6. 請寫出列出四種緩和圍阻體氫氣燃燒之方法？

答：

- (1)空氣稀釋。
- (2)氮氣稀釋。
- (3)充氮。
- (4)氫氣再結合器。
- (5)點火裝置。
- (6)排氣和沖淨。

7. HPCI 自動啟動信號出現時，系統如何自動反應？

答：

- (1)AOP 起動。

- (2)E41-F001 OPEN。
- (3)E41-F006 OPEN。
- (4)E41-F059 OPEN。
- (5)E41-F008 CLOSE。
- (6)E41-F011 CLOSE。
- (7)VACCUM P'P 起動。
- (8)如果 E41-F041 OR E41-F042 未全開時，E41-F004 OPEN。
- (9)如果 SV 和 E41-F001 均未全關時，E41-F006 OPEN。

8. 請說明核一廠為因應 ATWS 而增設之重複反應度控制系統(RRCS：Redundant Reactivity Control System)：(1)包含那些系統？(2)各系統之動作信號為何？又各系統接到動作信號時分別會如何反應？

答：

(1)重複反應度控制系統包含控制棒替代插入(Alternate Rod Insertion,ARI)，再循環泵跳脫(Recirc Pump Trip,RPT)，飼水回退(Feedwater Runback)及備用硼液控制系統(Standby Liquid Control System,SLCS)等。

(2)當反應爐壓力 $\geq 75.32 \text{ kg/cm}^2$ (1071 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。

當反應爐壓力 $\geq 75.32 \text{ kg/cm}^2$ (1071 psig)或水位 $\leq -110.5 \text{ cm}$ 時，兩台再循環泵的發電機磁場開關開啟並且跳脫發電機之驅動馬達，使再循環泵跳脫而減少爐心流量。爐心汽泡量因而瞬間增加，使爐心功率下降。

當反應爐壓力 $\geq 75.32 \text{ kg/cm}^2$ (1071 psig)或水位 $\leq -110.5 \text{ cm}$ 而爐心功率無法在 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。

當反應爐壓力 $\geq 75.32 \text{ kg/cm}^2$ (1071 psig)而爐心功率無法在 42 秒內降至 5%以下時，兩個飼水流量控制閥會同時回退至全關位置，切斷飼水，降低爐心反應度。

9. 如果反應爐急停時發生控制棒未全入，請問有那些替代方法可將未全插入之控制棒插入？

答：

- (1)提高控制棒驅動水差壓，手動插棒，若需要時旁通 RWM 連鎖。
- (2)利用急停測試開關執行單支控制棒急停。
- (3)復歸急停信號，必要時排除 RPS 及 RRCS ARI 跳脫邏輯，且 SDV 將洩水後手動急停。
- (4)將急停閥供氣集管隔離及排氣。
- (5)將急停電磁閥切電。
- (6)排放 CRD 活塞上方的水，藉爐壓插入。

10. 請說明控制室通風系統（CRHP）自動反應信號與連鎖為何？信號動作後系統設備如何反應？

答：

當 MSIV PCIS 隔離，即 Group # 1(主蒸汽管高輻射信號除外)、Group # 3 ISO 信號，或控制室外氣進口高輻射狀況下之運轉。

- (1)正常進氣閥 B-1-SA、B-1-SB 自動關閉隔離。
- (2)廚房、廁所排氣扇自動跳脫及排氣風口關閉。
- (3)兩過濾串自動起動。
- (4)另外若是控制室外氣進口高輻射，因風向之不同而由輻射偵測器 RT-130-1A/1B 之指示選擇較低輻射量之外氣進口開啟進氣並由廚房、廁所排氣風門調整排氣量，維持控制室 1/8" 正壓水柱。

核能一廠101年第2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：102年1月10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. 依核一廠程序書 104“管理實務”之規定內容，下列敘述何者錯誤？

- A. 因運轉需要，得將“反應器主開關”及“急停洩放容器旁路開關”鑰匙置於開關上。
- B. 放射源儲存地區的進出門鑰匙由保健物理專責人員負責管制。
- C. 除當值持照運轉人員外，其他任何人非經當值值班經理/值主任許可，不得操作主控制室內之設備或儀器，其中有關變動反應度(Reactivity)之操作必須由持照運轉人員執行。
- D. 所有爐心改變，例如於反應器廠房進行爐心燃料挪移時，必須至少由 1 名具有執照之運轉員直接監督，在執行此項工作時該名運轉員不能有其他任務。

答：D

2. 下列有關輻射防護相關敘述，何者正確？

- A. 某位輻射工作人員，其於民國 97 年至 100 年接受之全身有效劑量之年劑量各為 30、25、30、25 毫西弗，仍接受劑量在職業曝露之法規劑量限制內。
- B. 為配合機組運轉或維修，經廠長或其指定代理人批准後，每週之輻射劑量限值得以視情況再提高，但每日最高劑量仍不得超過 5 毫西弗。
- C. 依據游離輻射防護安全標準之規定，一般人的有效劑量限度為 1 毫西弗，眼球水晶體與皮膚之年等價劑量限度為 15 毫西弗。
- D. 依據核一廠程序書 903“輻射工作許可證作業程序”內容，高輻射區係指該區域輻射強度達 2.0 毫西弗／小時以上之區域。

答：B

3. 下列有關運轉技術規範表 1-1 對反應爐模式開關(Mode Switch)位置及爐水溫度與運轉模式(Mode)對應關係內容，何者錯誤(不考慮規範 3.10.2 之特殊情況)?
- A. 當反應爐模式開關在“Run”位置，為功率運轉(Power Operation)模式。
 - B. 當反應爐模式開關在“Refuel”位置，且反應爐頂蓋螺栓需為完全鎖緊狀態，為起動(Startup)模式。
 - C. 當反應爐模式開關在“Shutdown”位置，且爐水溫度大於 100 時，為熱停機(Hot Shutdown)模式。
 - D. 當反應爐模式開關在“Start-Up”位置，控制棒在全入位置，且爐水溫度在 80 時，為冷停機(Cold Shutdown)模式。

答：D

4. 下列有關禁止操作卡與指示黃卡管制之敘述，何者錯誤？
- A. 大修期間如已執行大範圍掛卡作業，在大範圍掛卡內之控制開關及斷路器(MCC、SWGR、POWER CENTER、MOTOR SPACE HTR)與 125VDC 系統蓄電池組及充電機維護操作，在安全無疑慮的情況下，維護部門人員可提出「維護人員支援運轉人員臨時性工作申請/評估表」，經核准後可支援運轉人員操作。
 - B. 設備在檢修後試驗或要恢復使用之前，全部禁止操作卡必先拆除，若工作人員需在現場試運轉，而操作遙控開關有安全顧慮時，控制開關上禁止操作卡得暫時保留。
 - C. 執行消防系統檢修或性能試驗時，值班員可依“檢修工作連絡書”內容，將二氧化碳或水之供給閥關閉，並掛指示黃卡以防誤動作。
 - D. 當某設備或系統執行檢修後試驗需跨值交由下一班繼續執行或試驗人員須離開時，須在其控制開關或重要閥上掛上指示黃卡，俟試驗完畢後才能拆除。

答：C

5. 依據「核子反應器設施異常事件報告及立即通報作業辦法」，下列有關動力用核子反應器設施運轉期間規定之敘述，何者錯誤？
- A. 有違反運轉技術規範之安全限值之情事時，應於 1 小時內通報主管機關。
 - B. 異常事件報告應於三十日內送主管機關。
 - C. 因運轉技術規範之規定，而須使機組開始降載或停機，應於 2 小時內通報主管機關。
 - D. 設施內人員死亡或工安事故造成人員須送至設施外就醫，須於 1 小時內通報主管機關，但不需於期限內提書面報告送主管機關。

答：D

6. 下列有關程序書臨時變更的規定，何者錯誤？依核一廠程序書 105“人員與設備安全”之規定內容，下列敘述何者錯誤？
- A. 任何存放或設置於主控制室之物品或器材等皆須考量耐震與防火，物品或器材暫置於主控制室內，除大修期間或當日攜出/入之物品器材外，均須填寫暫存主控制室標示管制單，經機組值班主任核准後，將管制單懸掛於器材上。
 - B. 機組運轉期間，主控制室及保健物理管制站上鎖管制之防火門應保持關閉，若因工作需要開啟，可在現場有專人留守情況下開啟，或於申請經核准後，方可在無人於現場管制駐留情況下將之開啟。
 - C. 在設有自動消防設備區域工作的人員，若二氧化碳，乾粉或消防水釋出，可能引起該區域缺氧、地面濕滑、阻擋出口通路或損壞業已分解的設備。在該區域工作之前，必須告知作業人員潛在危險或依程序申請隔離該自動消防設備，避免一旦消防設備誤動作，危及人員與設備。
 - D. 安全有關區域防火門喪失功能時，若該區域至少一側之火警探測器可用，則需每一小時執行防火巡視一次。

答：B

二、測驗題共 3 題，每題 3 分。

1. 請說明雙重確認（DOUBLE CHECK）之定義，並列舉 2 項運轉值班人員須執行雙重確認之工作項目。

答：依核一廠程序書 104.30

1. 『雙重確認』是利用查證者（雙重確認者）與執行者同時同地一同工作，其中一人執行步驟，另一人執行核對或確認執行者之動作或操作是否正確。

2.(1)核能安全有關係統之邊界閥、CONTROL SW 或 BKR 之掛卡拆卡作業。

(2)安全有關係統之線路拆除/跨接，以及復原時。裝跨接線（拆跨接線）。

2. 請回答下列有關緊急事故應變計畫與斷然處置措施之問題。

(1) 目前緊急應變計畫區範圍為何？（0.5 分）

(2) 緊急事故分成那幾類？（1 分）

(3) 依核一廠程序書 1451 規定，斷然處置之啟動時機為何？（1.5 分）

答：

(1)以廠址為中心半徑 8 公里內之區域。

(2)分成緊急戒備事故、廠區緊急事故與全面緊急事故(依據核子事故分類與應變及通報辦法第二條規定，已無異常示警乙項)。

(3)以電廠狀況(Site-specific Basis)作為啟動時機，當下列三項條件其中之一成立時，立即執行「機組斷然處置程序指引」程序書，進入注水前之先備準備程序：

a.當機組強震急停，且同時中央氣象局發布海嘯警報、

b.機組喪失廠內外交流電源(包括喪失廠外電源、廠內緊急柴油發電機(EDG)、第五台 EDG、氣渦輪發電機等原固定式電源)、

c.反應爐或蒸汽產生器喪失以蒸汽驅動補水以外之電力驅動補水能力。

3. 運轉技術規範 16.6 對程序書臨時變更之規定為何？

答：對程序書之臨時變更，若符合下列規定，則可以變更：

(1)未改變原程序書之精神。

(2)變更經由 2 個電廠管理階層人員核准，對於影響電廠運轉之變更，至少

有一人持有受影響機組之高級運轉員執照。

(3)在執行後 14 天內，程序書變更應留存紀錄，經電廠運轉審查委員會審查並由廠長核准。