

# 核能一廠105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：105年07月22日 11：00～17：00

一、選擇題共14題（單選），每題1分，答錯不倒扣。

1. 貴廠運轉員欲啟用蒸汽抽氣及再結合組時，下列有何種條件下將造成系統無法啟用？

- A. 輔助蒸汽壓力  $13 \text{ kg/cm}^2$
- B. FCV-102-30 A/B 全開
- C. 再結合器觸媒溫度  $140^\circ\text{C}$
- D. 廢氣冷凝器低水位

答：C

2. 機組滿載運轉中，若有一台運轉中飼水泵跳脫且備用飼水泵無法立刻起動僅剩一台飼水泵運轉時，下列處理步驟是錯誤的？

- A. 立即手動停止一台再循環泵，（機組進入 LC03.4.1.A）同時依再循環泵跳脫插棒次序快速插棒，降低負載至 300MWe 以下。
- B. 如有手動停止再循環泵，待機組穩定並經值班主任評估爐心狀況後，可依 303.5-7.4 節恢復起動。
- C. 查看循環泵是否已開始 RUNBACK，H11-P602 水平盤再循環泵 A&B 回退紅燈已在閃爍，泵速已開始遽降；若無則手動跳脫。
- D. 飼水控制閥控制器仍留在“自動”以維持反應器水位正常。

答：B

3. 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

4. 有關儀用電源之操作與敘述如下：

(1) 儀用電源 A 串之電源為 3A1。

(2) 儀用電源 A 串之備用電源為 4A1。

(3) 儀用電源之主要與備用兩個電源有 KEY 互鎖，不能併聯使用。

(4) 儀用匯流排“B”電源故障徵兆為 MCP-120-13 REFLASH MODULE 上相關低電壓警報出現。

(5) 儀用系統故障期間，下游指示器會指示在高指示位置，例如由汽機廠房儀用分電盤供給的發電機氫氣純度表和氫氣壓力表。

請問下列組合何者敘述均正確。

A. (1)、(3)

B. (4)、(5)

C. (2)、(3)

D. (2)、(5)

答：A

5. 運轉員建立冷凝器真空的步驟，請問下列何者正確？

A. 建立汽機軸封、起動慢車齒輪、起用機械真空泵、關閉真空破壞閥

B. 起動慢車齒輪、建立汽機軸封、起用機械真空泵、關閉真空破壞閥

C. 起動慢車齒輪、建立汽機軸封、關閉真空破壞閥、起用機械真空泵

D. 起用機械真空泵、起動慢車齒輪、建立汽機軸封、關閉真空破壞閥

答：C

6. 下列有關 CSCW 系統之敘述何者正確？

A. 機組發生 LOCA 時，CSCW 系統之緊急負載包含 CRD 泵。

- B. 機組發生 LOCA 時，EDG A/B 自動起動則 V-286 A/B 會自動開啟。
- 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. 喪失正常電源時，V-312 A/B、V-307 A/B、V-358 及 V-359 會自動開啟。

答：B

7. 當 MCP-120-7 之『DC EMERGENCY LUBE OIL PP』SW 轉至 TEST 時，下列哪一設備會因低壓力自動啟動？
- A. 發電機 DC SEAL OIL PP
  - B. 汽機潤滑油 EOP
  - C. RECIRC. M-G SET A/B DC LUBE OIL PP
  - D. HPCI AOP

答：B

8. 下列有關用過燃料池襯板 (LINER) 洩漏偵側之敘述，何者有誤？
- A. 當任一支洩漏偵側器浸水導通時，反應器三樓控制盤及控制室皆會有警報出現。
  - B. 當洩漏偵側器洩水後，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 支洩漏偵側器。
  - 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 EMD 柴油機之敘述下列何者正確：

- A. 將柴油機選擇開關由 C. R Remote 切至 Local，只有現場的緊急停機按鈕才有作用，控制室的將失效。
- B. A/B 引擎各有四個起動空氣馬達各對應四路起動空氣管路
- C. 柴油機待機中各有一台 AC 及 DC 潤滑油循環泵，維持潤滑油循環過濾以及引擎軸承潤滑。
- D. 控制室的 Permissive to Idle Key Switch 功能為允許控制室及現場將柴油機 Idle Start。

答：D

11. 機組滿載運轉中，依據程序書 503.5”反應器再循環系統故障”內容，下列對反應器再循環系統發生故障時之徵候與運轉員之處置措施，何者正確？
- A. 若反應爐熱功率  $\geq 25\%$  而 OPRM  $\geq 3$  channels 使用中：如沒有發生中子振盪的跡象，則等機組穩定後，則依“泵跳脫插棒次序”逐步插棒離開禁區及警報區，必要時依“泵跳脫插棒次序”插棒至 60% 棒線以下。
  - B. 再循環泵速異常且緩慢自動增加或下降時，SCOOP TUBE 會自動閉鎖。
  - C. 再循環泵正在進行反應器功率改變時，若再循環泵發生閉鎖，運轉員應立刻穩定反應器功率。除非找到原因並已排除，否則不要復歸。
  - D. 若 NO. 1 軸封故障，則 NO. 2 軸封腔壓力減少；若 NO. 2 軸封故障，則 NO. 1 軸封腔壓力不變，但 NO. 2 軸封腔壓力增加。

答：C

12. 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

13. 依據電廠程序書 504.7 之敘述，有關事故後排氣之作為何者正確？

- A. 運轉員操作一次圍阻體的通風排氣之目的主要為防止一次圍阻體內壓力超過 47PSIG (3.3 kg / c m<sup>2</sup>)。
- B. 事故後之排氣需經電廠副廠長指示方可進行緊急排氣。
- C. 程序書之目的是保持乾井和抑壓槽內氫之濃度需低於 6 %容積比。
- D. 遇事故時機組應藉由 DTVS系統進行排氣，但必須嚴密連續偵測並記錄廠房外下風處的輻射劑量。

答：A

14. 依緊急操作程序書 540.2 「ATWS RPV 反應爐控制」之規定，下列何項為正確？

- A. RC/L-反應爐水位控制 (ATWS ) 應較 RC/P-反應爐壓力控制 (ATWS ) 優先執行，以確保燃料被水淹蓋。
- B. 在 RC/Q-反應爐功率控制 (ATWS ) 執行下，當 SBLC 無法正常進行注硼時可利用 RWCU 或 CRD 系統，將硼液注入 RPV。
- C. 當所有控制棒插入位置均  $\leq 04$ ，則可停止硼液注入。
- D. 經判斷確定爐心正發生熔毀，則依流程圖指引，離開 540.2 程序書，進入程序書 1450 「嚴重核子事故處理指引」執行。

答：B

## 二、測驗題共7題，每題3分。

1. 兩台廠用海水都故障，在不影響機組安全下運轉如何操作及請說明流程。

答：

- (1) 經值班經理/值主任認可"由緊要海水系統供給 TBCW 熱交換器"不影響機組安全。
- (2) 兩串緊要海水系統均正常可用。
- (3) 一串緊要海水系統供給 CSCW 熱交換器或餘熱排除系統熱交換器足夠冷卻水量時，另一串緊要海水系統始可供給 TBCW 熱交換器。說明流程：以緊要海水系統 A 串供給 CSCW-A 熱交換器，緊要海水系統 B 串供給 TBCW 熱交換器，則操作流程如下：原則上兩系統不能混在一起必須分開緊要海水系統 A 串供給 CSCW-A 熱交換器 ESWA→374A→CSCW A→68A，邊界閥 353B/352B 關一個，ESW-B 串供給 TBCW 熱交換器，ESWB→V-362B 開(V-362A 關)→V-361→SWP→TBCW，邊界閥 353A/352A 關一個。

2. 機組滿載運轉中因故使 GCB#3510/3520 跳脫，請將你認為可能引發的一連串系統動作，依序寫出。(包含反應器可能有哪些原因會造成機組急停)

答：汽機可能因以下原因跳脫：

- 1.LDA 動作
- 2.汽機無負載跳脫
- 3.R/GPL 動作
- 4.OPC 動作
- 5.汽機有可能動作超速跳脫
- 6.86/GP、86/GB 可能動作

如 86/GP、86/GB 動作則可引發：電源切換、發電機等相關自動動作；否則需手動完成。

反應器可能因以下原因而急停：

- 1.汽機控制閥快速關閉/汽機關斷閥關閉
- 2.反應器高壓力
- 3.高中子通量(APRM Hi-Hi)

3. 請列述反應器急停產生後復歸要領。(603 盤)

答: (1)主開關轉至 Refuel(核對控制棒全入)，再轉至 Shutdown 位置。

(2)確認控制棒全入功率下降及反應器水位下降後恢復正常。

(3)排除產生急停之原因。

(4)確定急停原因消失。

(5)把洩放容器高水位急停旁路。

(6)向左，右轉動復歸開關，分別將各組急停導引閥復歸(白色指示燈亮)。

(7)在洩放容器高水位警報消失前，勿動主開關及高水位急停旁路開關，否則引起洩放容器高水位急停。

4. 請問 RCIC 超速跳脫設定點為何？超速跳脫動作後，如何復歸？

答：RCIC 超速跳脫保護有兩種：

(1) 電氣超速 110%(4950rpm)【動作 T'b Trip & Throttle Vlv;DC SOLENOID】。

在控制室 H11-P602 盤上，將 T'b Trip & Throttle Vlv 開關(S26)操作關閉後，再操作開啟，並確認 Trip & Throttle Vlv 開啟紅燈亮，完成電氣超速復歸。

(2) 機械超速 120~125% (跳脫機械超速機構)

超速信號消失後，至現場 RCIC 室，先將機械超速機構復歸後，再由控制室 H11-P602 盤上，將 T'b Trip & Throttle Vlv 開關(S26)操作關閉後，再操作開啟，並確認 Trip & Throttle Vlv 開啟紅燈亮，完成機械超速復歸。

5. 電廠程序書 1451「核一廠斷然處置程序指引」所謂之 DIVing 其代表之意義為何？請寫出進入斷然處置之三個條件。

答：DIVing 係指「排氣、洩壓、注水」，圍阻體排氣、反應爐緊急洩壓至低壓消防水可自然注入爐心。

進入斷然處置之三個條件：

條件一、喪失蒸汽驅動補水系統以外之電力驅動反應爐補水能力。

條件二、喪失所有交流電源(包括廠外、廠內 EDG、第五 EDG、氣渦輪發電機等原固定式電源)。

條件三、機組強震急停，且同時中央氣象局發布海嘯警報；或異常示警 HU3『危險災害事件(颱風、水災、化學物質溢出、有毒物質外釋)影響電廠安

全運轉者』。

6. SBLC 系統自動起動後，值班運轉人員應監視運轉狀況、設備、參數有那些變化？

答：(1)“Loss of continuity to squib valve”警報出現。

(2) 被選擇之爆炸閥備用狀態指示燈熄滅。

(3) 被選擇之運轉中泵紅燈亮。

(4) 反應爐爐水淨化系統被隔離。

(5) 泵出口壓力大於反應爐壓力。

(6) 反應爐功率或中子通量指示下降。

(7) 硼液儲存槽液位指示下降。

7. 機組進入斷然處置程序時，請問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 $\geq 85^{\circ}\text{C}$ 時。



# 核能一廠105年第1次運轉員執照測驗筆試試題及答案

科目：二、電廠系統

時間：105年7月22日 11：00~17：00

一、選擇題共20題（單選），每題1分，答錯不倒扣。

1. 貴廠目前使用之中子偵測系統，下列何者描述有誤？

- A. APRM 線路輸出之平均中子通量信號送至一 6 秒鐘時間常數的 RC 線路充電，以模擬爐心中子通量之熱能。
- B. 反應爐降低功率時, 偶數階在 19/125 時降替至下一奇數階；奇數階在 6/40 時降替至下一偶數階。
- C. APRM 每一控道至少需 14 支 LPRM 可用，每層 LPRM 至少需 2 支可用。
- D. LPRM 校正時機為大修後初次滿載。
- E. RBM 高功率(85%以上)跳脫設定為 107%。

答：A

2. 下列有關 RRCS 控制邏輯之敘述何者不正確？

- A. SBLC PUMP A 自動起動時，其爆炸閥爆炸開啟，RWCU 系統隔離 G33-F004 閥。
- B. (a)ATWS 出現開始計時 TD 35 秒(b)APRM > 5%(c)RRCS/SLCS 沒 MANUAL OVERRIDE 等信號皆為 SBLC 自動起動條件之一。
- C. SBLC PUMP 無論手動或自動起動，同時僅能運轉一台(由 RRCS 盤上選擇開關選定 A 台或 B 台)，僅能以手動方式才能停止。
- D. RRCS 起動信號，取自 ATWS(低水位 L-2 /Rx 高壓力 1071psig)信號，FEEDWATER RUNBACK 起動信號僅有 Rx 高壓力 1071psig。

答：C

3. 下列那一項狀況非 EOP 一次圍阻體控制進入時機？

- A. 抑壓槽水溫 36°C。

- B. 乾井平均溫度 56°C。
- C. 乾井壓力 2.5 PSIG。
- D. 抑壓槽水位 +4 cm。
- E. 抑壓槽水位 -12 cm。

答：B

4. 下列敘述何者有誤？

- A. CORE FLOW 由 20 支 JET PUMP 流量相加而得來。
- B. JET PUMP FLOW 是由 JET PUMP 之喉部和爐心底部的差壓得來。
- C. RECIRC FLOW 是由泵出口文氏管測得，提供 FLOW BIAS 測 CORE FLOW。
- D. 各台 JET PUMP 流量需與所建立之 PATTERN 差異在 10% 以上，JET PUMP 將被判定為不可用。
- E. JET PUMP 迴路流量正常時，與所建立之 PATTERN 差異應在 5% 以內。

答：D

5. 假設控制棒本領限制器於反應器 5% 低功率階段，以下何者是錯誤的情況？

- A. 插棒時，較高棒組尚有一支控制棒未插入至註冊棒位，而開始插入下一棒組某棒時，就會產生阻棒抽出。
- B. 阻棒插入產生時，各棒無法插入，此時若選擇非造成插棒錯誤的控制棒就會阻棒抽出。
- C. 假如一棒組尚有一支以上控制棒未插完，而選擇較低棒組之控制棒，則選棒錯誤出現。
- D. 三個插棒錯誤，即產生阻棒插入。

答：C

6. 下列何種狀況會讓反應爐再循環系統中的再循環泵容易產生孔蝕現象？

- A. 在電廠停機時，反應爐的再循環泵進水溫度下降，而反應爐壓保持不變。
- B. 反應爐爐底洩水流量過低。
- C. 在功率運轉時，高壓飼水加熱器之抽汽被隔離。

D. 反應爐再循環泵的轉速增加。

答：D

7. 一次圍阻體氣體控制系統中，當 PCIS 第三組隔離信號不存在時，下列那個閥可能無法開啟？

A. SB-108-201

B. SB-108-202

C. SB-108-203

D. SB-108-204

E. SB-108-208

答：A

8. 機組 80% 功率運轉中，安全釋壓閥卡住在開啟位置，下列敘述的徵兆何者正確？

A. 當閥操作開關回到自動位置和 ADS 信號復歸後，該有關閥的紅燈保持亮，且飼水流量減小，且反應爐水位下降。

B. 機組發電量因飼水溫度增加次冷度而增加。

C. 抑壓池溫度和水位上升。

D. 在 H11-P603 盤「ADS/Safety VLV Leaking OR SRV Leakage/Open/Power Fail」警報出現。

答：C

9. 有關 HPCI/RCIC 系統，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 發生時會再自動啟動。

B. HPCI 主水泵最小流量管路，先與 RHR 試驗管路合併後，再排至抑壓槽。

C. HPCI 主水泵打水，由飼水管路經 B21-F011A 注入反應爐。

D. HPCI/RCIC 測試時泵水源來自 CST，回水時皆由閥 E41-F011 回到 CST。

答：C

10. HPCI 系統之電動閥除下列哪一個閥使用 AC 電源外，其他閥類均使用 DC 電源？

- A. E41-F001
- B. E41-F002
- C. E41-F003
- D. E41-F006

答：B

11. 關於輻射偵測系統之敘述，下列何者正確？

- A. 廠房煙囪輻射偵測器所有的惰性氣體輻射監測器控道不可用時，必須在 10 天內使反應器處於熱爐待機狀態。
- B. 廠房煙囪 D11-P005 排放流程輻射偵測器共有粒子、碘及惰性氣體等三個控道
- C. 主蒸汽管線流程輻射偵測 D11-K603A/C/B/D 四個偵檢頭是位於靠近主蒸汽管路下游隔離閥之外側處。
- D. 山上主煙囪排放流程輻射偵測器之 HRGM 設置目的在於擴大惰性氣體排放監測器須擴大偵測範圍，於事故後亦能監測到 Xe-133 的活性濃度。

答：B

12. 有關 RECIRC PUMP 機械軸封第一級或第二級洩漏，下列敘述何者為非？

- A. 第一級機械軸封洩漏，則第二級軸封壓力升高，第一級 SEAL CAVITY TEMP 溫度依洩漏量而上升。
- B. 第二級機械軸封洩漏：H11-P602 盤會出現 P'P A&B SEAL STAGING HI/LO FLOW 及 OUTER SEAL A&B LEAK DET HI FLOW 警報。
- C. 若軸封洩漏嚴重，停止再循環泵並隔離之，並隔離該故障泵之軸封封水閥。
- D. 核對乾井集水坑泵流量積算器，前 24 小時平均流量若超過 5GPM，進入運轉規範 LCO 3.4.4。

答：D

13. 以下反應爐各階水位設定之敘述，下列何項描述組合最完整正確？

- I. 反應器水位第三階和第二階間的容積相當於反應爐由全功率失去部份飼水而急停所發生的空泡退縮之容積。
  - II. 第七階水位已超過正常運轉之水位，再繼續過量之供水將發生汽水共騰之現象。
  - III. 第二階水位設定須低到不使RCIC及HPCI系統在飼水未終斷而急停情況前動作。
  - IV. 一旦發生失水事故，由LPCI或CS系統使爐心水位回升達第0階水位時，一台RHR或一台CS泵，即足以維持第0階水位。
- A. II，III
  - B. I，II，III
  - C. I，II，IV
  - D. II，III，IV
  - E. I，II，III，IV

答：E

14. 目前貴廠使用之一號機主發電機系統，下列何者描述組合最完整正確？

- I. 只有一台氫氣側封油泵
  - II. 無定子線圈溫度偵測
  - III. 洩油調節槽低油位不會自動補油
  - IV. 無鐵心溫度偵測
- A. II，III
  - B. I，II，III
  - C. I，II，IV
  - D. II，III，IV
  - E. I，II，III，IV

答：D

15. 下列有關柴油發電機(EDG)之敘述，何者有誤？

- A. EDG 「FAIL START」警報為起動於 5 秒內轉速 < 200RPM。
- B. 轉速大於 200RPM 後，起動屋頂排風扇。
- C. 在自動起動信號情況下，在發生發電機相間短路時，會使 EDG 自動停機。
- D. EDG 正常停機時，現場 FIELD SHORTING 紅燈亮。
- E. 若 EDG 86 RY 動作，於現場復歸時先復歸 SDR (LOCK RESET PB)，再復歸 86 LOCK RELAY。

答：B

16. WC-3/4 因下列何者不正常現象跳脫，在不正常現象消除後，會自動重新起動？

- A. 馬達線圈高溫度
- B. 高油溫
- C. 潤滑油壓低
- D. 冷卻器冷媒低溫
- E. 寒水低流量

答：E

17. 那個 MOV 未在貴廠 Main Steam Tunnel 內？

- A. E41-F006
- B. E51-F013
- C. MOV-102-209A
- D. MOV-102-307B
- E. B21-F020

答：C

18. 下列對「爐水淨化系統樹脂侵入」之敘述，何者有誤？

- A. 爐水淨化系統過濾除礦器出口導電率降低，可能是爐水淨化系統樹脂侵入徵候之一。
- B. 樹脂侵入反應爐可能損害爐心組件。
- C. 樹脂侵入會造成含有雜質的水流，可能阻塞泵濾網、減小流量速率、跳脫泵、影響安全有關係統的正常性能。
- D. 若過濾除礦器出口濾網之前後差壓大，爐水淨化系統過濾除礦器將自動隔離。

答：A

19. 在機組起動階段(反應爐模式開關在“START UP”位置)，下列何者非需依程序書規定手動急停反應器之狀況？

- A. 兩串 TBCW 皆喪失。
- B. 兩台再循環泵跳脫。
- C. 三台循環水泵跳脫。
- D. 兩台 CRD 泵皆故障。
- E. 兩台 CSCW 水泵皆故障。

答：B

20. 下列有關 RHR 系統的敘述，何者錯誤？

- A. 反應爐壓力大於 500 psig，注水隔離 E11-F015 及 E11-F017 之間有連鎖關係，一次只允許打開一個。
- B. 大修當爐心燃料將回填，如 E11-F008 閥檢修時，可利用替代停爐冷卻型態，以移除爐心燃料之衰變熱。
- C. LPCI 管路選擇，如研判為 B LOOP 破管，則關閉 LPCI B 迴路之 E11-F015B/F017B，待壓力下降至 <500psig 後，開啟 E11-F015A。
- D. 停爐冷卻型態時，可自反應爐再循環系統 A 之吸水管側取水，經過停爐冷卻隔離閥 E11-F009/F008，再經進口閥 E11-F006A 到 RHR A 泵。

答：D

## 二、測驗題共 10 題，每題 3 分。

1. MSR 及各級飼水加熱器殼側由何處抽汽加熱？並說明飼水加熱器抽汽加熱目的為何？

答：

- A. MSR 第一級由高壓汽機第四級抽汽加熱；第二級由主蒸汽集管經再熱器控制閥供給。高壓飼水加熱器殼側由高壓汽機第七級抽汽，#2 低壓飼水加熱器殼側利用高壓汽機一小部份排汽作抽汽，其餘#3、#4、#5、#6 低壓飼水加熱器則分別取用低壓汽機之第三、五、七、九級抽汽預熱飼水。
- B. 在朗肯循環中，為減輕蒸汽之熱損失，而在汽機絕熱膨脹途中，分數段抽出一部份蒸汽來加熱較低溫度之飼水，因而回收一部份排棄蒸汽之蒸發潛熱，使循環之熱效率有所改善，此種改善之循環即稱為再生循環。

2. 20/BPV(復歸電磁閥)有何作用？何時動作？滿載運轉中，如 20/BPV-1 發生斷電事故，機組會有何反應？

答：

- A. 汽機在 25% 以上負載跳脫時，此緊急動作閥動作(失能)開啟，急速傾洩旁通閥控制油壓，使旁通閥快速開啟。當負載降到 25% 額定值以下延時 5 秒後，旁通閥的復歸電磁閥即賦能而關閉，讓壓力控制器得以經由伺服閥控制旁通閥之動作器，以依需要調節旁通閥的開度。如汽機負載低於 25% 額定值時，復歸電磁閥並不失能開啟。
- B. 復歸電磁閥于電磁閥失能時 (De-En.) Open；允許 BPV 快速開啟。賦能 (En.) 時 Close；BPV 可依壓力信號開啟，調節壓力。  
賦能 (En.) Close 條件：
  - (1) 汽機出力低於 25% 時。
  - (2) 汽機出力高於 25% 時汽機跳脫(Trip)，在汽機出力降低至 25% 的 5 秒後 (Reset Time)。
  - (3) 任 3 只 MSIV Open 開度小於 10 % 後 20 分鐘內。
- C. 滿載運轉中，如 20/BPV-1 發生斷電事故，機組並不會有任何反應，僅可由 DEH 畫面內得知。但如此時發生汽機跳脫事故，則 BPV-1 將會全開，且汽機出力降低至 25% 的 5 秒後不會關閉。

3. 依序寫出自發電機併聯至滿載之重要步驟？



答：

- A. Rx POWER > 15% 進行一次圍組體充氮。(如先前已執行則跳過)
- B. 增加發電機負載使各汽機旁通閥全關，DEH MODE由MODE 3 跳至MODE 4。
- C. 10~15% 負載
  - (1) 10% 核對低壓汽機排汽室噴水系統自動停用。
  - (2) 現場控制盤關閉各HEATER起動排氣閥(開關扳到EXHAUST)
  - (3) 切換廠用電由發電機供給。(STA→UTY、STB→UTX)
- D. 20% 負載
  - (1) 關閉MOV-B21-F016、F019及F021。
  - (2) 核對各汽機洩水閥已自動關閉。
  - (3) 將飼水控制由一元改為三元控制。
  - (4) 復歸“RECIRC/FEEDWATER”回退(RUNBACK)。
- E. 35% 負載
  - (1) 執行RBM功能試驗。
  - (2) 將MSR置入使用。
  - (3) 起動第二台飼水泵。
  - (4) 依負載之增加，增加冷凝水除礦器組數。
- F. 60~75% 負載
  - (1) 負載400MWe~550 MWe DEH VALVE MODE 須由 SEQUENTIAL 改至SINGLE MODE 運轉。
  - (2) 70~75% 負載時起動第三台凝結水泵。

4. RHR S/D cooling 進行中，若乾井高壓力信號出現時，運轉中之 RHR PUMP 及 E11-F008/F009/F022/F023，B31-F031A/B 有何動作連鎖？

答：

- A. 在 E11-F008 及 F009 未全關+爐壓 < 135 psig 時，PCIS GP. 2(Rx L-3 或乾井高壓力)隔離信號出現，動作連鎖如下：
  - (1)E11-F015A/B 關閉
  - (2)H11-P601 盤“SHUTDOWN CONTROL VALVE F015A(B)”白色指示燈亮。(ISO 信號消失,需按下方按鈕復歸之)
- B. PCIS GP. 4(Rx L-3 或乾井高壓力)隔離信號出現，動作連鎖如下：
  - (1)E11-F008/F009/F022/F023 關閉
  - (2)TRIP 運轉中之 RHR PUMP
- C. LPCI LOOP SELECTION(Rx L-2 或乾井高壓力)隔離信號出現，動作連鎖如下：
  - (1)選擇注水迴路之 B31-F031A/B 關閉

5. 請敘述發生 RPS 急停之動作現象(依電磁閥動作流程敘述)。

答：

- A. 急停導引閥 (Scram pilot valve- F117&F118) 電磁操作三通閥斷電——導致 97 組急停閥(F126, F127)開啟，使全部控制棒急速插入。
- B. 後備急停閥 (Back-up Scram valve) 電磁操作三通閥通電——導致 97 急停閥開啟，使全部控制棒插入。
- C. SDV VENT DRN 電磁閥(C12-F009A、9B &F182)電磁操作三通閥斷電——導致 SDV F010, F180(VENT) F011, F181(DRN)閥關閉，以便容納 SCRAM 排出之水。

6. 請述明在反應爐有壓力時開啟主蒸汽管隔離閥(MSIV)之步驟。

答：

- A. 查對下列各項情況：
  - a. 反應爐壓力小於1055PSIG。
  - b. 內外側主蒸汽管隔離閥均關閉。
  - c. 主蒸汽管洩水閥關閉。
  - d. 汽機DEH控制系統運轉中，關斷閥(STOP VALVE)和旁通閥(BYPASS VALVE)均全關和慢車迴轉中。
  - e. 主冷凝器和機械真空泵運轉中，真空破壞器開啟。
  - f. 蒸汽抽氣器(SJAE)之蒸汽閥關閉。
  - g. 汽封調整器供汽閥關閉。查對MSIV隔離信號消件失和電驛已復歸。
- B. 確定內側MSIV B21-F002A, B, C, D和B21-F020, FF017均關閉。
- C. 開啟外側MSIV B21-F028A, B, C, D, B21-F016, F019, F021, FF018和LCV-6A, B, C維持10分鐘沖放洩水。
- D. 開啟B21-FF017, F020, 關閉B21-FF018維持10分鐘預熱管路。
- E. 關閉B21-F202, F021, LCV-6A, B, C建立壓力，直到反應爐與主蒸汽壓差小於7kg/cm<sup>2</sup>，再開啟內側MSIV B21-F022A, B, C, D。
- F. 開啟B21-FF018, F020，關閉B21-F016, F019。

7. 在降溫停機過程，那裡的溫度須每隔 15 分鐘記錄乙次，以避免降溫率超過限值？

答：

- A. 反應爐槽上部溫度
- B. 反應爐底部洩水
- C. 再循環迴路 A/B 串

8. 請說明 POST LOCA RECOMBINER 使用時機，另 LOCA 發生是否可立即使用？

答：

- A. 依運轉規範 3.6.3.2 規定，當反應器運轉模式運轉於 MODE 1 及 MODE 2 且一次圍阻體氧含量  $\geq 4\%$  時，一次圍阻體氫氣再結合器必須可用。
- B. LOCA 發生一小時內，再結合器系統和吹風扇不得運轉，因為 LOCA 發生後壓力降低過程中，圍阻體內壓力和溫度變化很大，再結合器隔離閥必須關閉（再結合器停用），俾免再結合器設備受損。

9. 乾井設計壓力為何？正常運轉情況壓力/溫度為何？運轉規範對乾井溫度 LCO 如何規定？

答：

- A. 內部設計壓力：在 340°F 情況下，56psig  
內部最大壓力：在 340°F 情況下，62psig  
外部設計壓力：在 340°F 情況下，高於內部壓力 2psig  
初期 NDTT：0°F
- B. 正常運轉情況：  
壓力：在 135°F 情況下，一大氣壓。  
溫度：最高 150°F，平均低於 135°F (FSAR 9.4.2.1.3.1.2)
- C. 運轉規範規定 D/W AVG. TEMP. 不可大於 135°F (57°C)。  
(a) 反應器運轉在 MODE 1, 2 及 3 時，乾井平均溫度應  $\leq 57^\circ\text{C}$  (135°F)。  
(b) 若乾井平均溫度不在前項限值內，應在 8 小時內恢復之。否則，須於 12 小時內置機組於 MODE 3，且 36 小時內於 MODE 4。

10. 請寫出主發電機保護電驛 86/GP 動作信號為何？

答：

- A. 主發電機差動電驛跳脫(87/G)。
- B. 主變壓器差動電驛跳脫(87/GMT)
- C. 輔助變壓器差動電驛跳脫(87/UT)
- D. 主變壓器布氏電驛 (BUCHHOLTZ RELAY) 跳脫(63/MT)
- E. 輔助變壓器內部壓力突升跳脫(63/UT)
- F. 發電機輸出線路後衛電驛跳脫(86/T1)
- G. 主變壓器過激磁 (V/Hz 過量) 跳脫(95)
- H. 發電機失磁電驛跳脫(40)
- I. 乾井高壓力  $> 0.14 \text{ kg/cm}^2$  (2PSIG) 或  $\leq -378\text{CM}$  (L-1)
- J. 反應器高水位 143.5CM
- K. 逆向電力跳脫 (32G/32-1G 動作且汽機 AUTO STOP TRIPPED)
- L. 系統低頻跳脫(低頻電驛 81A+81B 動作，TD 3 秒)

# 核能一廠105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：105年07月22日 11：00～17：00

一、選擇題共6題（單選），每題1分，答錯不倒扣。

1. 如果機組設備設定值暫時變更或線路、管路拆除／跨接作業會造成某一系統不可用或操作程序暫時修改時，當值值班經理／值班主任除了應依運轉規範 16.6.8.D 節規定辦理外，應再如何防止不經意操作？

- A. 在適當位置掛禁止操作卡(紅卡)。
- B. 每值派員核對。
- C. 在適當位置掛指示卡(黃卡)。
- D. 不採行任何行動。

答：C

2. 運轉組每隔多久須將所有已核准之標籤式提示送支援班及申請組審查其內容之適切性，作為標籤式提示文件保存或作廢之依據。

- A. 12 個月
- B. 3 個月
- C. 4 個月
- D. 6 個月

答：D

3. 設施經營者於下列何事故發生時，應採取必要之防護措施，並立即通知主管機關？

- A. X 光管燒毀
- B. 輻射工作人員之年有效劑量累積為 15 mSv
- C. 登記備查類放射性物質遺失
- D. 輻射工作人員接受之皮膚年等價劑量累積為 20 mSv

答：C

4. 依據程序書 p1114.02 各種設備、閥類掛名牌及噴漆標示作業之管制，現場維修設備、管閥時，若有必要拆卸名牌，工作完成後由誰將名牌及管路標示恢復原狀？

- A. 值班人員
- B. 運轉組
- C. 維護組
- D. 品質組

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. RCIC 系統不可用時間達 12 天，則必須立即通報及 RER 書面報告。
- B. 電廠員工發現廠內發生「立即通報事件」規定事項。值班經理並填寫電話通報記錄表（表 113.1-A），於發現事件後 30 分鐘內通報原能會核安監管中心、核發處運轉組、公司發言人、國營會及電廠所在地地方政府。
- 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. 機組有導致分裂產物障壁嚴重劣化或進入未經分析且嚴重影響機組安全之情事，電廠應於 2 小時內通報。

答：D

6. 下列有關機組降載停機期間之敘述何者正確：

- A. 若在 35% 功率時停用 RFP-B 且 C/S 置“PULL LOCK”，則“RFP 1B AOP TRIP AND TIMER START”及“RFP 1B LUBE OIL PRESS LO”警報立即出現。
- B. 發電量約在 120MWe 時，H11-P603 “TURB. CONT/ STOP VLV TRIP BYPASS”警報出現，即表示此時若汽機跳脫反應器不會急停。
- C. 汽機手動跳脫後，H11-P603 會出現“TURB STOP VALVE CLOSURE TRIP”及“TURB CONT VALVES FAST CLOSURE TRIP”警報。
- D. 反應爐模式開關由“RUN”切換至“STARTUP/HOT STANDBY”後，H11-P603 “MAIN STM ISOL VLVS CLOSURES TRIP BYPASS”警報出現，即表示此時 PCIS Gr.1 任何信號出現均不會動作關閉 MSIV。

答：C

## 二、測驗題共 3 題

1. 燃料吊運操作危險因子有那些？

答：

- (1) 橋上墜落物。
- (2) 水質不佳，能見度降低。
- (3) 燃料吊車座標或角度核對雙重確認不確實在吊運過程中，操作人員及核對人員因雙重確認功能未確實造成座標或角度之指令及操作錯誤。
- (4) 燃料吊車 GRAPPLE 未升至正常高度即移動吊車。
- (5) 燃料吊運過程中，燃料或水底鏡碰觸池內組件或設備。

2. 防火區的偵測器及洪洩閥的電磁閥，請問如何隔離及復歸？

答：隔離先由樹狀圖進入該防火區域畫面，選取全區隔離或單點逐一隔離該區域所有偵測器，再從 ANN PNL 上選取該洪洩閥，將 Toggle switch 由中間位置往上扳再回復中間位置，確認黃色指示燈亮。

恢復所有偵測器，由電腦進入該區域畫面，選取全區啟動或單點逐一恢復，確認所有偵測皆正常並復歸警報，再將洪洩閥 Toggle switch 往下扳再回復中間位置，確認指示燈熄。須先恢復偵測器再恢復洪洩閥。假使先恢復洪洩閥，偵測器恢復時若動作，將造成洪洩閥動作灑水。

3. 請說明雙重確認 (DOUBLE CHECK) 之定義，並請列舉 4 項核一廠安全有關係統需執行雙重確認之工作項目。另機組 MCP-120-10 盤上有 4 個 LOCK-OUT RELAY，LOCK-OUT RELAY 欲復歸時，在上班日的時間要找誰同意？

答：

1. 二個人同時至現場，一位執行作業，一位在旁查證作業是否正確。
2. (1) 掛卡拆卡。(僅限核能安全有關係統之邊界閥、控制開關或斷路器)。  
(2) 裝跨接線 (拆跨接線)。  
(3) 拆除電氣接點。  
(4) 安全有關係統臨時性設備改善裝設 / 拆除工作。  
(5) 保護電驛試跳脫工作。
3. 運轉副廠長、運轉經理、電氣經理當中一位及當值值班經理共 2 人同意。