

核能一廠106年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：106年6月13日 11：00～17：00

一、選擇題共14題（單選），每題1分，答錯不倒扣。

1. 汽機廠房 39.83 呎北邊走道，儀器壓力開關 PSH-115-25(63/MS)在主蒸汽壓力高於 7.04 kg/cm^2 (100 psig) 時閉鎖

- A. 軸封蒸汽供給關斷閥 SS-1。
- B. 軸封蒸汽供給旁通閥 SO-1。
- C. 軸封蒸汽溢流旁通閥 SO-3。
- D. 軸封蒸汽供給壓力控制閥 PCV-115-1。

答：B

2. 以下何者不是 H11-P614 盤漏汽偵測系統偵測的區域？

- A. 反應爐爐水淨化系統。
- B. HPCI/RCIC 設備和抑壓池。
- C. 主蒸汽管隧道。
- D. 乾井。

答：D

3. 對於飼水加熱器管側洩漏之癥狀、影響及處理，下列何者錯誤？

- A. 當加熱器高高水位時，MCP-120-7 盤的“抽汽逆止閥”關閉指示綠燈亮。
- B. 現場其相對“緊急洩放閥”(EMERGENCY DUMP VALVE)開啟指示紅燈亮。
- C. 一串的某一飼水加熱器管側洩漏，可將該飼水加熱器的飼水側及抽汽側隔離，改走旁通管路。
- D. 飼水加熱器管側漏，飼水流量增加。

答：C

4. 下列有關主蒸汽系統之敘述，何者錯誤？

- A. 主蒸汽限流器設於位於一次圍阻體內側 MSIV 和安全釋壓閥之間，當主蒸

汽管在一次圍阻體外發生斷裂時，而 MSIV 未完全關閉前，可以限制爐水的流失量。

- B. 主蒸汽旁通閥共 3 只，其容量為主汽機全載流量的 25%。
- C. 安全釋壓閥之安全功能係於爐壓上升頂開彈簧而開啟釋放壓力；釋壓動作則是爐壓達高壓力儀器設定點時動作開啟洩壓。
- D. 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 30 psig 時自動關閉。

答：D

5. MSR 第二段加熱蒸汽管路洩水閥 213E/213F & 229C/229D 開啟時機為何？

- A. MSR 第一段使用以後。
- B. MSR 第二段使用以後。
- C. 反應爐起動前核對或汽機跳脫後開啟。
- D. MSR 溫度控制在 10% 負載按下 “400°F (200°C)” 時開啟。

答：C

6. 有關新增燃料池冷卻系統，下列敘述何者正確？

- A. 二次測冷卻水使用除礦水。
- B. 使用板式熱交換器，一次側 LINE UP 完成啟動後，再啟動二次側。
- C. PRM D11-P019 開關正常置於 AUTO，二次側系統啟動後，取樣泵會自動起動。
- D. 一次側冷卻循環泵從用過燃料池溢流到 Skimmer surge tank 取水。

答：C

7. 有關二次圍阻體通風扇說明，下列那幾項組合最為正確？

- I. 二次圍阻體負壓平時由 E-39A/B，S-4A/B 維持，排放至廠房煙囪。
- II. PCIS GROUP #3 動作時，E-39A/B，S-4A/B 會跳脫，排放至 OFF GAS VENT STACK。
- III. 二次圍阻體 SB-11、12、13、14 閥全開後，送風扇、排風扇才能起動。

- A. I、II
- B. II、III
- C. I、III
- D. I、II、III

答:D

8. 關於 RCIC 系統敘述，以下何者錯誤？

- A. 機械超速跳脫動作後，必須到現場復歸超速裝置。
- B. FF100 及 FF101 閥閥桿漏之蒸汽，流至 MAIN CONDENSER。
- C. FF101 閥係於 RCIC 汽機達跳脫設定轉速時，以彈簧快速關斷驅動蒸汽。
- D. 當反應爐水位 L-8 時會關閉 F045 閥。

答：B

9. 下列敘述何者錯誤？

- A. RFP 最小流量閥故障開啟時，可能造成反應器水位下降。
- B. DEH DPU 3/53 同時故障時，不能顯示實際汽機轉速。
- C. 飼水泵軸封水封之後備水源來自凝結水泵出口集管。
- D. CWP 泵跳脫會影響 SWP 進口壓力，進口低壓力則 SWP 會跳脫。

答：B

10. 運轉機組之主煙囪排氣輻射監測器，任一個輻射監測控道為不可用時，下列何項組合最為符合運轉規範？

- A. 所有惰性氣體輻射監測控道不可用時，72 小時內必須使反應器處於熱爐待機狀態。
- B. 微粒輻射監測器控道不可用時，反應器仍可運轉 7 天，但必須連續取樣，每日分析總活度。
- C. 碘輻射監測器控道不可用時，反應器仍可運轉 7 天，但必須連續取樣，每日分析總活度。
- D. 監測器之流體流量率測量設備不可用時，此系統仍可運轉 30 天，在此期

間內，流量率須以設計最大流量做為計算基準。

答：A

11. 下列有關緊要海水泵室設備敘述，何者錯誤？

- A. 反應爐低水位 L-1 或乾井高壓力 2 PSIG 是 ESWP-A 台自動起動信號。
- B. ESWP-A 台起動，若其出口壓力高於設定值(20PSI)，攔污清洗泵-A 及迴轉攔污柵-A 會自動起動。
- C. 當一號機 ESWP-A 進水閘門(SLUICE GATE)關閉時，不會影響二號機攔污清洗泵-A 取水。
- D. 緊要海水泵室內，同一部機組的二台攔污清洗泵可相互支援運轉。

答：C

12. 有關 HPCI 系統於發生異常狀態時，下列敘述何者正確？

- A. 在需要 ECCS 情況下，若 HPCI 發生軸承高油溫警報，為避免讓 HPCI 汽機損壞，應將 HPCI 手動停止使用。
- B. HPCI 的 GSC 系統故障無法使用，HPCI 不需宣布 INOP。
- C. HPCI 泵低進口壓力警報出現，如果進口低壓力已消失，而自動起動信號仍然存在時，則 HPCI 系統會自動起動。
- D. HPCI 汽輪機排汽低壓力會自動跳脫。

答：B

13. 下列那些斷然處置操作之列置，不須於 1 小時內完成？

- A. 生水(消防水)注水入反應爐。
- B. RCIC 手動運轉操作。
- C. 480V 機動性柴油發電機引接。
- D. 廠區全黑反應爐降壓。

答：C

14. 請問 CS 系統邏輯與 H11-P626/P627 盤面上 Test SW，下列何項有誤？

- A. 盤面上 SW S14 有 Normal 跟 Trip 位置，邏輯測試時應放在 Normal 位置，

防止邏輯動作真正引動設備，測試中如真遇 LOCA 信號，應轉至 TRIP。

- B. 系統有一洩壓閥，裝設在系統噴灑關閉閥 E21-F004A 上游管路上，壓力設定為 500 PSIG。
- C. 當爐壓小於 500 PSIG 時，要手動操作 E21-F004/F005 開啟，若 E21-F005 先開，則 E21-F004 無法開啟。
- D. 盤面上測試接頭及 Test SW 用來做邏輯測試，盤面上 SW S13 轉 Test 位置，以模擬緊急電源喪失。

答：D

二、測驗題共7題，每題3分。

1. 汽機跳脫信號有那些？

答：

- A. 自動停機油油壓 < 45PSIG
- B. 冷凝器低真空
- C. 軸承潤滑油壓低
- D. 推力軸承磨損
- E. 汽機轉速達 110% 額定值，汽機機械保護動作
- F. 發電機閉鎖電驛 86GP、86GB 動作
- G. 汽機無負載跳脫
- H. 防止馬達運轉 (63-1X/AM)
- I. 排汽殼高溫度，大於 121°C (250°F) 且發電機未併聯。(26/EHT)
- J. DEH 喪失 DC 電源或兩個 OPC 控制組件 (2 及 52DPU) 都故障
- K. DEH 超速跳脫，高於 111% 額定轉速
- L. 欠功率電驛 (UNDER POWER RELAY) R/GPL 動作
- M. 汽機汽封系統蒸汽消失電驛 TGSST3 動作
- N. 緊急超速跳脫系統 EOTS 動作 (100% 額定轉速)
- O. 負載大於 30%，發電機棄載時。(LDA)

P. 手動跳脫(Manual Trip 及 Manual Think)

2. 包含手動及自動操作，請說明何時需將硼液注入 RPV？

答：

- A. 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
- B. RRCS SLCS 自動注硼起始條件：
 - 1. 反應器低水位(第二階水位)
 - 2. 反應器高壓力(>1071 psig)
 - 3. 經 35 秒鐘時間延遲
 - 4. APRM 不小於 5% 功率
 - 5. 沒有手動信號(MANUAL OVERRIDE)存在。

3. 機組滿載運轉中因故使 GCB#3510/3520 跳脫，你認為可能引發的機組的系統動作，及造成機組急停之可能原因。

答：

- A. 機組將因 EOC-RPT 動作跳脫再循環泵，S/R-V 有可能會開啟，反應器水位暫態變化可能會引發 PCIS 相關 Group 動作，反應器水位暫態變化也有可能引發 ECCS 系統動作。
- B. 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
- C. 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)

4. 依貴廠目前的設計，一/二號機組間可相互支援以減緩事故發生時之後果的設備有哪些？

答：

- A. 廠用海水連通。
- B. 緊要海水系統(ESW)連通。
- C. 冷凝水系統(CST)連通。
- D. 除礦水系統(DST)連通。
- E. 儀用空氣連通。
- F. 生水連通。

5. 請說明圍阻體洩壓排氣(DTVS)及圍阻體後備噴灑系統(BCSS)設置目的？

答：

DTV S 設置目的：

發生爐心熔毀之假設嚴重核子事故，圍阻體噴灑系統又失效時，因圍阻體內壓力升高可能過壓，而損壞圍阻體。因而增設緊急排氣洩壓系統 (DTV S)，可提供一適當之釋壓路徑及能力，以確保圍阻體免於過壓損壞，並可緩和或避免假設之嚴重核子事故。

BCSS 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)，並冷凝 Core Debris 為固體狀態。

6. 當緊急或設備異常需要操作時，請寫出下列設備的所在位置？

- A. 汽機潤滑油 EOP
- B. AOV-107-233A/B
- C. DPIS-115-23A/B/C
- D. RCIC 電氣超速裝置開關
- E. 480V MCC 3A-1
- F. SB-108-207

答：

- A. 於汽機潤滑油槽上方。

- B. TORUS CATWAY 內。
- C. 汽機 39.83' 往 EH ROOM 之走道上。
- D. 反應器廠房底樓 RCIC 機頭
- E. 反應器廠房二樓南邊。
- F. 反應器廠房三樓取樣圍牆內。

7. 依據核一廠運轉技術規範與程序書規定，請寫出 12 項需手動急停反應器之狀況？

答：

1. 兩台再循環泵跳脫(RUN MODE+OPRM 不可用控道超過程序書 503.5 之規定)。
2. 喪失 2 台 CRD 泵。
3. 喪失 2 台以上 CWP。
4. 冷凝器管漏海水，導電率超過限制值。
5. 飼水泵全部跳脫。
6. 兩台 CSCW 水泵皆故障。
7. 完全失去 TBCW 系統。
8. 喪失所有廠用水。
9. 完全喪失儀器用空氣/氮氣。
10. 主汽機軸承高震動，需手動跳脫汽機。
11. 汽機潤滑油系統故障，需手動跳脫汽機。
12. 抑壓池溫度達 110°F。
13. 控制棒系統失靈，導致反應器功率之不正常增加。

核能一廠106年運轉員執照測驗筆試試題及答案

科目：二、電廠系統

時間：106年06月13日 11：00～17：00

一、選擇題共20題（單選），每題1分，答錯不倒扣。

1. 下列有關 CSCW 系統之敘述是正確的：

- A. CRD 泵冷卻屬於 CSCW 系統緊急迴路負載之一。
- B. 用過燃料池熱交換器屬於 CSCW 系統緊急迴路負載之一。
- C. 正常迴路各電動閥，在 LOCA 事故及正常電源喪失信號未消失前，無法手動開啟。
- D. CSCW 泵在調節槽低水位信號存在時，CSCW 泵會先起動隨後因為調節槽低水位信號而跳脫。

答：D

2. 下列有關 ESW 系統之敘述何者有誤？

- A. ESW PUMPA 台在 L-1 或 乾井 2psig 訊號發生時，若 3-1 BKR 處於 CLOSE 狀態下，將無法自動起動。
- B. 緊要海水泵起動後，出口壓力高於設定值(15psi)，若攔污清洗泵/迴轉攔污柵 1A/1B，控制開關在“AUTO”位置時，會自動起動。
- C. ESW PUMPA 台在 L-1 或 乾井 2PSIG 訊號發生時，自動起動且 V-104-374A 會自動開啟。
- D. ESW PUMPA 台在 L-1 或 乾井 2PSIG 訊號發生時，必須 ESW A C/S 置 AUTO，泵才會自動起動。

答：A

3. 有關主蒸汽管線流程輻射偵測器之動作邏輯，下列敘述何者有誤？

- A. 主蒸汽管線流程高輻射警報出現會隔離 FCV-109-3，其延遲時間為 6 小時。
- B. 主蒸汽管線流程輻射偵測器編號是 D11-K603A/C/B/D。
- C. 主蒸汽管線流程輻射偵測器電源來自 RPS 匯流排。
- D. 主蒸汽管線流程高輻射警報出現，則機械真空泵停止和其出口閥關閉。

答：A

4. 下列有關 HPCI 系統敘述何者正確？

- 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“A”迴路試驗管路合併後，再排至抑壓槽。
- C. HPCI 系統之汽封冷凝器其冷卻水取自 HPCI 主泵出口。
- D. HPCI 小汽輪機運轉後，由於排汽管路直接插入抑壓槽水裡，所以運轉停止後，若再次起動 HPCI 時，將造成嚴重之水錘現象，故在進汽管路上加裝真空破壞管路。

答：B

5. 請問核一廠機組內那一區無泡沫消防系統？

- A. 再循環泵 M-G SET A / B 區域。
- B. HPCI 區域。
- C. 4.16KV 開關箱設備室。
- D. 廢料鍋爐日用油槽區。

答：C

6. 請問有關 WC-3/4 緊急寒水機在下列情況時會跳脫之敘述是錯誤的？

- A. 冷凝器高壓。

- B. 蒸發器低壓。
- C. CSCW 或寒水低流量+延遲時間 3 秒。
- D. 冷卻器出口寒水低溫。

答：C

7. 下列對於電廠 EMD 柴油機發電機之敘述何者為真？

- A. EMD 柴油機發電機為四行程引擎。
- B. 柴油機的潤滑油冷卻器在待機時，由冷卻水將潤滑油預熱。
- C. 自動起動時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。
- D. 當機械調速器故障時，後備的電氣調速器會自動接手控制，使引擎不致超速。

答：B

8. 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-SB-15、VA-SB-16，在 SBGTS 試驗或自動起動時自行開啟；在一次圍阻體隔離統(PCIS)動作及 SBGTS 復歸時會自動關閉。

答：C

9. 下列有關泵室循環海水泵 CWP 軸封/冷卻水系統敘述，何者為誤？

- A. 兩台水封冷卻水泵供水至屋頂水槽，自動控制水位選擇開關正常選在壓力開關(“PS”)位置。

- B. 若兩台水封冷卻水泵均故障，則必需手動起動沉水泵(sump p' p)補水至屋頂水槽。
- C. CWP 軸封/冷卻水系統之生水後備水源，於系統水壓過低時自動開啟壓力控制閥，將生水供給至 CWP 軸封/冷卻水系統。
- D. CWP 軸封/冷卻水壓力低且維持 30 分，CWP 將會跳脫。

答：D

10. 下有關爐心探針系統 (TIP)，下列敘述何者有誤？

- A. 當發生 RX L-3 或 D/W HI PRESS 時，探針會自動回退且球形閥自動關閉。
- B. 緊急狀況下，運轉員可操作開關爆破球形閥之引藥，以切斷探針偵檢器電纜，封閉爐心導管，保持圍阻體之完整。
- C. 驅動過程中，若驅動扭矩過大，則探針會被自動停住，此時可利用手柄搖出。
- D. 探針偵檢器停留在爐心內超過十分鐘時會被自動退出。

答：B

11. 有關核一廠 ATTS 中 RPS 盤與 ECCS 盤，下列敘述何者錯誤？

- A. RPS 盤中跳脫電驛在運轉中為賦能狀態。
- B. RPS 盤為單一電源供給 (AC)。
- C. ECCS 盤中跳脫電驛在運轉中為賦能狀態。
- D. ECCS 盤為雙電源供給 (AC 及 DC)。

答：C

12. 有關區域輻射偵測器 (ARM)，下列敘述何者有誤？

- A. 反應器廠房 5 樓 ARM 高輻射出現時，SBGT 系統會自動起動。
- B. 控制室任一 ARM 高輻射警報出現時，現場並不會有警報聲響。
- C. ARM 發生高輻射時，須通知保健物理組現場量測輻射值及管

制。

- D. 當任何 ARM 不可用時，必須通知保健物理組於該區域裝置可替代的輻射監視器，否則應每四小時現場實際偵測一次。

答：A

13. 有關反應器水位控制之敘述何者正確：

- A. NARROW RANGE A/B/C 水位均可做為水位控制信號之選擇。
- B. 主控器/分控器，置於 “BAL” 時仍是 “手動” 控制。
- C. 水位控制信號原則上選擇 A 水位，因為 A 水位控制邏輯電源供給來自 VITAL，較可靠。
- D. 若發現流量控制閥無法關緊時，可將 “BIAS” 調整至 -20，以協助控制閥無法關緊。

答：C

14. 下列有關備用硼液控制系統之敘述，何者錯誤？

- A. 若 SBLC 系統故障無法注硼時，利用硼砂和硼酸加至 DST 槽，再用 CRD 系統進行注硼。
- B. 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)，以避免硼被其除礦過濾器濾除。
- 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. SBLC 系統若因高爐壓自動起動，飼水控制閥將會關閉。

答：B

15. 有關 HPCI/RCIC 流量測試之敘述何者不正確：

- A. 測試接受標準須達到，泵出口壓力 \geq [反應爐壓力 + 10.6 kg/cm^2] 且流量 \geq 額定流量之要求。
- B. HPCI/RCIC 流量測試前均須將小汽機頭 Overspeed Monitor

Enclosure 內之無熔絲開關置於“ON”。

- C. 測試時泵水源來自 CST，回水亦回到 CST。
- D. HPCI 測試時，TORUS 水溫上升較 RCIC 測試時快。

答：B

16. 請說明燃料元件之定位之方式，下列何者錯誤？

- A. 燃料匣鎖緊裝置皆朝向控制棒中心。
- B. 燃料元件手把識別突面皆朝向控制棒。
- C. 燃料匣之間隔鈕皆朝向控制棒葉片。
- D. 燃料元件手把上編號皆由控制棒中心向內辨讀。

答：D

17. 核一廠 EMD 柴油機在自動啟動情況下，請問下列哪一種情況會使其停機？

- A. 轉速 $>200\text{RPM}$ 延時 25 秒 Lube oil Low press(20psig)
- 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

18. 下列何者不是 PC 3-4A 的負載？

- A. RHR MCC A
- B. MCC 3A-1
- C. CSCW PUMP A
- D. HYDROGEN RECOMBINER。

答：C

19. 若喪失儀用空氣時，下列敘述何者錯誤？

- A. CSCW SURGE TANK LCV-3A/3B FAIL OPEN。
- B. CRD 流量控制閥 F002A ，F002B FAIL OPEN。
- C. TBCW SURGE TANK LCV-104-4 FAIL OPEN。
- D. 二次圍阻體通風系統 SB-108-11, 12, 13, 14 會因蓄壓器空氣力漸低後 而 FAIL CLOSE。

答：B

20. 請問有關 LPCI 及 H11-P617/P618 盤上開關燈號指示，下列何者錯誤？

- A. 當 Loop Selection 動作，兩台 RECIRC. Pump 皆在運轉中，T.D 兩秒後 A 迴路升管壓力 < B，則判定 RECIRC. A 破管，將閉鎖關閉 E11-F015B 十分鐘及關閉 B31-F031A。
- B. 盤面上所有指示燈正常時都應熄滅。
- C. 盤面上的 TSET SW 及 Push Button 是用來做邏輯測試，壓下兩個 Push Button 模擬兩台 RECIRC. Pump 運轉。
- D. 當執行抑壓槽冷卻時，只要 LPCI 動作，所有閥就會回復 LPCI 注水模式，不允許繼續執行抑壓槽冷卻，除非在 H11-P601 平面盤上轉 Bypass Switch。

答：A

二、測驗題共 10 題，每題 3 分。

1. 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。

2. HPCI 自動啟動信號出現時，系統如何反應？

答：HPCI 自動啟動信號出現時，會有下列自動反應：

(1)AOP 起動

(2)E41-F001 OPEN

(3)E41-F007 OPEN

(4)E41-F059 OPEN

(5)E41-F008 CLOSE

(6)E41-F011 CLOSE

(7)VACUUM 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

3. 請簡述反應爐保護系統匯流排 "A" 故障後，如何採取必要復歸行動？包含復歸哪些系統與警報。

答：

(1) 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 "ALTA"。再由 H11-P603 盤復歸反應爐保護系統和警報。

(2) 復歸下列系統和警報。

- a. 復歸一次圍阻體隔離系統 (PCIS) 信號和隔離閥。
- b 復歸反應器房通風系統。
- c 復歸爐水淨化系統。
- d 復歸停機冷卻運轉模式。
- e 復歸控制室通風系統。
- f 復歸一次圍阻體輻射偵測系統 (PCARM)。
- g 復歸反應器房區域輻射偵測器之跳脫信號。
- h 復歸強震自動急停裝置之 ALARM 警示燈。
- i 查證一次圍阻體氫氧偵測系統 (HOMS) 已自動恢復。

4. 試寫出主發電機主保護閉鎖電驛 (86/GP) 動作條件中與發電機有關的 6 個項目。

- 答：1. 主發電機線圈內部短路，差動電驛跳脫(87G)
2. 發電機或主變壓器圈內部短路，差動電驛跳脫(87GMT)
- 3 發電機失磁電驛跳脫 (40 + 60)
4. 發電機之過激磁 $V/Hz > 2.2 (23100Volts) + 10" T.D (95)$
5. 發電機逆向電力電驛 $>5MW (32G/32-1G)$ 動作且汽機自動停機跳脫 (63/AST)
6. 低頻 $< 57.5HZ$ 跳脫 (81A+81B)

5. 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 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

6. 請問貴廠自動關閉 FCV-109-3 的信號為何？

答:抽氣器廢氣流程輻射偵測D11-K635A/B/C 三控道皆 disturbed (READING=0.0CPS) 或任兩控道 HIGH-HIGH RADIATION (2 of 3 channel \geq 20000 CPS) 或任二控道 monitor disturbed 加上一控道 HIGH-HIGH RADIATION 時間延遲 8 小時後,關閉 FCV-109-3。

7. 請列述燃料池冷卻淨化系統再循環泵跳脫的原因?

答: 1.溢流緩衝槽水位 \leq 50 ft。

2.泵吸水頭 $<$ 10 吋水柱。

3.流量斷絕(沒有出口路徑) : (AND)

a 過濾器 A 進口閥 (SB-116-206A) 或出口閥 (FCV-116-3A) 關閉。

b.過濾器 B 進口閥 (SB-116-206B) 或出口閥 (FCV-116-3B) 關閉。

c.過濾器旁通閥 (SB-116-255) 關閉。

8. 泵室有那幾道濾網?循環水泵(CWP)軸封及冷卻水系統一共有那幾個水源?

答:

(1) 三道濾網以濾除不同大小的雜物。

a. 第一道是裝設在閘門外側的棒狀柵欄,可以將漂浮雜物擋住,需由人力將被擋住的雜物撈除。

b. 第二道是迴轉攔污柵唯一可以自動清洗的濾網,由沖洗泵噴水逆洗洗下的雜物,經排水溝排出至屋外吊簍,再由運轉員按時清除。

c. 第三道細網--未被迴轉攔污柵過濾的較細小雜物,就必需由細網加以過濾了。再以人工清除細網上雜物。

(2) 循環水泵軸封及冷卻水系統一共有四個水源:

(a) Sealing & Cooling Water Head Tank(正常運轉之供給水源,被有兩台 Sealing & Cooling Water Pumps 自動輪流打水)。

(b) Head Tank 另一水源：沉水泵(兩台必須手動起動)。

(c) PCV-11A/11B(接自山上煙囪第二抽水站)。

(d) 循環水泵起動運轉後直接接自出口管路。

9. 請說明爐心側板主要的功用為何？

答：

1. 在設計基礎事故(Design Base Accident)發生後，提供足以冷卻爐心的淹沒空間。
2. 分隔降流區(Down Comer)和爐心主流(Core Flow)。
3. 做為爐心底板(Lower Core Plate)及頂部導板(Top Guide)的橫向支撐。

10. 請說明 CRHP 自動反應訊號為何？系統設備連鎖為何？

答：

1. 當一次圍阻體隔離信號 Gr # 1, Gr # 3 或控制室正常外氣進口高輻射。
2.
 - a. 外氣進口閥 B-1SA、B-1SB 自動關閉，過濾串加壓扇 F-1-SA、F-1-SB 自動起動。
 - b. 廚房廁所排氣扇 E-44-SA、E-44-SB 自動跳脫。
 - c. 兩過濾串自動起動。隔離循環路徑如下：
AH-23-SA/AH-23-SB→各區域空調→D-2SA/D-2SB→
D-1-SA/D-1-SB→F-1-SA/F-1-SB→D-4-SAB/D-5-SAB→回到 AH-23-SA/AH-23-SB。
 - d. 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106年運轉員執照測驗筆試試題及解答

科目：三、共通專業知能

時間：106年6月13日 11：00~17：00

一、選擇題共6題（單選），每題1分，答錯不倒扣。

1. 依運轉規範 16.6.2.2 要求，如在貴廠兩部機組皆處於大修的情況下，如不包括監督爐心改變作業之 SRO，兩部機組每值最少所需持照運轉員的人數為____人，所需無執照運轉員為____人。

A. 5；3

B. 4；3

C. 4；2

D. 3；3

E. 3；2

答：D

2. 有關電廠運轉之鑰匙管制，何者有誤？

A. 大修期間，主控制室鑰匙箱由當值值班主任管制。

B. 「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. 請問依「核子反應器設施異常事件報告及立即通報作業辦法」，下列那項不屬於一小時內通報事項？

A. 違反運轉技術規範之安全限值。

B. 機組有導致分裂產物障壁嚴重劣化且嚴重影響機組安全之情事。

C. 因暴徒攻擊阻礙核子反應器設施人員執行安全運轉。

D. 已發布新聞之事件且對設施內人員健康及安全有影響。

答：B

4. 請問貴廠於輻射管制區使用之個人電子劑量計(ETD)所偵測之劑量主要為何種輻射？
- A. α 射線。
 - B. β 射線。
 - C. γ 射線。
 - D. 中子。

答：C

5. 依程序書 1401 「事故分類判定程序」，下列事故何種不屬於緊急戒備事故？
- A. 電廠受到攻擊，保安系統將失去控制。
 - B. 廠界輻射劑量率超過（含）每小時 100 微西弗持續 10 分鐘（含）以上時。
 - C. 機組停機時，反應器冷卻水系統水量減少，影響爐心衰變熱移除能力。
 - D. 用過燃料池水位低於燃料格架上方 0.3 公尺(Level 3)。

答：B

6. 下列敘述內容，何者有誤？
- A. 依「核能組件安全分類導則」，引發反應器急停之相關組件屬次要安全功能組件。
 - B. 程序書 1103.01 「電廠設計修改管制」適用於核能電廠系統設備及結構物之新增、設計修改、使用期間超過六個月之臨時設計變更。
 - C. ASME SEC. III Class 3 之高能管路在無法執行「法規修補」時，因須考慮其承受力之能力，僅可使用經計算之覆鋸或機械管夾方式修補。
 - D. 依程序書 1102.03 「設定點暫時變更、臨時性設備變更及臨時性線路管路拆除／跨接工作管制」，運轉中設備如遇例假日故障必須緊急處理，不可僅由當值班主任同意後先行工作。

答：D

二、測驗題共 3 題，每題 3 分。

1. 請解釋運轉技術規範中下列名詞：

- A. 爐心改變(Core Alteration)
- B. 壓力邊界洩漏 (Pressure Boundary Leakage)

請說明下列運轉技術規範規定之理由：

- C. RPV 升/降溫率要小於 100°F/hr (55°C/hr)。
- D. 起動靜止之再循環泵必須與爐水溫差在 50°F 以內之規定。

答：

- A. 爐心改變指有核燃料在爐心的情況下，將反應器爐爐槽頂蓋移除，移動核燃料、中子源或反應度控制組件。下列情況為例外：移動 WRNM、LPRM、TIP 或特殊可移動式的偵檢器(包含經由爐底更換)及移動相對應的 Core Cell 沒有燃料元件的控制棒。
- B. 壓力邊界洩漏
非因可隔離設備的故障，反應器冷卻水經由系統組件本身、管壁、爐壁等的洩漏。但不包含 Valve packing 或泵水封的洩漏。
- C. 以防止 RPV 因高溫差引起過大熱應力。
- D. 若再循環泵的溫升率太快，將造成水泵及噴嘴承受過大的熱應力，同時葉片與泵殼之間隙也是顧慮因素。

2. 貴廠反應爐爐水水質的設計標準?雜質主要來源為那些?

答：

- A.
導電度小於 $1 \mu S / cm$ ，氯離子含量小於 0.2 ppm，PH 值保持在 5.8 至 8.6 之間
- B.
 1. 凝結與飼水系統輸入的腐蝕產物、懸浮固體物、溶解氣體和固體物，包括冷凝器滲入之海水。
 2. 反應爐內部及再循環水系統產生的腐蝕產物、爐水受輻射分解後的氫和氧及分裂產物。
 3. 控制棒液壓操作系統輸入反應器槽的驅動及冷卻水所含的雜質和管系內之腐蝕產物。

3. 程序書 906「輻射工作許可證作業程序」規定，進入那些區域作業前須申請輻射工作許可證 (RWP) ? 依危險機率分為那幾類? RWP 之有效期限為何?

答：

A. 進入下列區域須申請 RWP：

1. 輻射區、高輻射區及極高輻射區。
2. 污染區及高污染區。
3. 空浮放射性區。
4. 放射性物質區。
5. 輻射情況不明區域。
6. 協力廠商人員進入管制區工作

B. RWP 之分類

1. ALARA 或潛在危險工作
2. 高輻射或高污染作業工作
3. 一般或例行性輻射工作

C. RWP 之有效期限

1. 單元性輻射工作許可證：對象為非重覆性工作，有效期間為完成指定工作所需時間，但最長以連續性 24 小時為限，逾時必須重新申請。
2. 長期輻射工作許可證：對象為重複性之工作，除作業現場駐有保健物理人員或已設站管制能隨時掌握現場輻射狀況變化者外，原則上核准時限最長不得超過七天。