

105 年核三廠高級運轉員執照測驗第二階段第一次筆試測驗

** 測驗日期：105 年 4 月 19 日 9：00~12：00 **

一、選擇題（本部分共 20 題，除特別標明外皆為單選題，答錯不倒扣，每題 2.5 分，共 50 分）

1. EOP 570.20 「喪失所有緊要交流電源」執行時，CSF 狀態圖及 FRG 如何使用？
 - (1) CSF 狀態圖及 FRG 均不須執行。
 - (2) CSF 狀態圖必須執行，但 FRG 不可執行。
 - (3) 一旦發現有 CSF 紅色路徑時，應立即停止進行中的 EOP570.20 而改執行紅色路徑對應的 FRG。
 - (4) 如有 2 個以上 CSF 狀態圖為紅色路徑時，FRG 才須執行。

2. 有關 AOP 525.3 RCS 洩漏之後續措施，何項為誤？
 - (1) 計算洩漏率及確認徵候。
 - (2) 監測調壓槽水位及視需要再起動一台充水泵。
 - (3) 視需要為增加充水流量可關閉充水泵最小流量閥。
 - (4) 如果無法維持調壓槽水位於 6% 以上，則手動跳脫反應器並依 EOP 570.00 操作。

3. 依據程序書 EOP 532.8，機組發生控制棒卡棒事故，以下係運轉員採取的措施，何者錯誤？
 - (1) 停止汽機負載變動和硼酸濃度改變。
 - (2) 卡棒原因查明之前，需假設”卡棒原因是由於過度摩擦或機構干擾並且無法跳脫”，機組須在 6 小時內置於熱待機。

- (3) 將棒控制置於手動，緩慢地調整汽機負載並使棒組位置移動至卡棒棒位的 ± 6 節內後，再將棒控制置於自動。假如此支卡棒棒位低於棒插入限值 (RIL)，為使棒組儘可能接近卡棒的棒位，若違反棒插入限值 (RIL) 也應接受。
- (4) 若卡棒的提升線圈分離開關被置於分離 (disconnect) 位置，則改正至連結 (connect) 位置。

4. AOP 525.7「蒸汽產生器管子洩漏之分析及處理」，下列敘述何者正確？

【複選】

- (1) 若反應爐冷卻水系統總洩漏量大於 10 gpm，手動跳脫反應器並依 EOP 570.00 操作。
- (2) 若任一 S/G 洩漏率 ≥ 75 gpd，且洩漏增加率 ≥ 30 gpd/hr，立即在 1 小時內降至 50%以下，且在下 2 小時降至 MODE 3。
- (3) 視需要增加充水流量，且起動另一台充水泵。若調壓槽水位無法維持 $> 6\%$ 手動跳脫反應器。
- (4) 若確定單一 S/G 洩漏率 ≥ 75 gpd 且持續達 1 小時，則機組在 24 小時內需完成降載至 MODE 3。
5. 當 S/G U 型管的一次側溫度 (T_{hot}) $> 288^{\circ}\text{C}$ ，且其寬幅水位 $< 6\%$ (ACC 時，40%)，係為下列何一選項之定義？
- (1) Ruptured S/G
- (2) Faulted S/G
- (3) Intact S/G
- (4) Hot Dry S/G

6. 颱風警報期間機組之運轉措施，下列何者正確？【複選】

- (1) 「海上陸上颱風警報」發佈，必須執行 584 「颱風警報期間機組之運轉措施」。
- (2) 核三廠以 40 米高度風速儀之最後十分鐘平均風速，做為運轉規範降載停機之依據。
- (3) 當發佈「海上陸上颱風警報」，且首次「颱風警報之警戒區域涵蓋核三廠」時，24 小時內需確認配置於 PB BUS 之 EDG 可運轉性。
- (4) 發佈「海上陸上颱風警報」且可能侵襲核三廠，在核三廠進入 7 級風暴風半徑前，將原由 161KV 受電之安全相關匯流排改由 345KV 受電，後備電源預選 161KV。
- (5) 評估機組可能因為颱風解聯時，氣渦輪機可取代 161KV 外電單獨運轉供電。

7. 在 Mode 3 蓄壓槽隔離後或 Mode 4 期間，發生那些徵兆，應進入 EOP 570.15 「停機模式喪失反應爐冷卻水」？【複選】

- (1) 調壓槽水位無法控制且持續下降。
- (2) RCS 次冷度無法控制地下降（溫度上升或壓力下降）。
- (3) 容積控制槽的水位無法控制且持續下降。
- (4) 圍阻體或輔助廠房輻射線強度增加。

8. 依據 AOP 532.9 「棒位指示系統電源喪失分析及處理」，下列何者錯誤？

- (1) 有任一支以上的棒位無指示則於 JP006 櫃內 DRPI 盤後之 S106 選至 A ONLY 或 B ONLY 使故障之棒位恢復半精準指示。
- (2) 當 DRPI 緊急警報時，停止汽機加載，維持機組在穩定情況，直到可正確分析問題所在。

(3) 於模式 3, 4, 5 且反應爐跳脫斷路器關閉時，棒位指示系統不可用，必須立即打開反應爐跳脫斷路器。

(4) 如果一個控制棒群超過一個棒位指示器或一個控制棒組超過一個需求位置指示器不可用時，每 8 小時一次或當無指示之控制棒抽出（或插入）超過 24 節後利用可動式爐內偵檢器決定無指示控制棒之棒位。

9. 當 LOCA 發生後，輔助廠房 ESF 泵室房間之空浮粒子，送至那一個廠房排風過濾單元處理？

(1) 燃料廠房

(2) 控制廠房

(3) 圍阻體

(4) 輔助廠房

10. 控制棒控制系統發生緊急故障時，下列敘述何者為正確？【複選】

(1) 靜止及可動夾鉤線圈同時通過低電流，兩個夾鉤同時夾住驅動桿，使控制棒「鎖」在原位置。

(2) 反應器跳脫保護信號出現時，控制棒仍續鎖在原來的棒位。

(3) 送禁止信號至脈波產生器，去閉鎖所有棒組之自動或手動抽插。

(4) 所有棒組禁止自動或手動抽出，但仍可以手動插入。

11. GJ CHILLER 的保護信號中，下列何者不須 RESET，信號消失後即可再起動 CHILLER？【複選】

(1) 寒水低流量。

(2) 海水低流量。

- (3) 軸承潤滑油低壓力。
- (4) 寒水低溫。

12. 以下反應爐跳脫保護信號，有那些與防止發生 DNB 有關的？

(A) OT Δ T	(B) OP Δ T
(C) 冷卻水泵馬達低頻率	(D) 主蒸汽管低壓力

- (1) AC (2) AB (3) BC (4) 以上皆是

13. 有關 A/B 台柴油機激磁線路，請問下列何者**錯誤**？【複選】

- (1) 程序書規定柴油機待機時，K1 電驛需置於 CLOSE 狀態。
- (2) 主控制室增設的手動激磁按鈕，必須在 LOCAL/REMOTE 開關置於 REMOTE 位置才有作用。
- (3) 柴油機起動 1 秒或轉速達 200rpm 時，外部激磁電源將自動閃激 (Field Flash)。
- (4) 柴油機正常起動 5 秒內無法達到 200 轉或發電機端電壓建立時，外部激磁電源將自動切斷。

14. 核三廠五號柴油機 4.16KV 匯流排斷路器主要是那一種？

- (1) 油斷路器
- (2) 少油量斷路器
- (3) 磁吹斷路器
- (4) 真空斷路器。

15. 依程序書 1115.01 「不符合品質案件處理管制程序」，下列何者符合 NCD 之核發準則？【複選】

- (1) 非安全相關高能組件(設計溫度 $\geq 750^{\circ}\text{F}$ ，或設計壓力 ≥ 1025 psi)壓力邊界有裂漏者。
- (2) 管路及飼水加熱器薄化檢測結果，經判定檢測點厚度低於已核備檢測計畫中訂定之最小厚度者。
- (3) 現場設備與設計圖面(如 P&ID)之內容或文字敘述不相符合，但屬於筆誤或遺漏者。
- (4) 核燃料組件於廠內運輸、填換作業中，碰撞或掉落導致受損者。

16. 請問下列工作那一項需要申請輻射工作許可證(RWP)？

- (1) 運轉值班負責輻射管制區巡視、設備操作等任務時。
- (2) 用過燃料或燃料內插物組件更換及檢測。
- (3) 化學人員執行爐水取樣分析時。
- (4) 保健物理人員工作上需要巡視各廠房時。

17. 有關 104.6 「主控制室警報管制」，下列何項正確？【複選】

- (1) 預期的警報出現，運轉員必須立即以「三向溝通」報告值班主任，並執行警報窗程序書。
- (2) 預期警報及運轉中經常出現的警報為正面表列，其他均為不預期警報。
- (3) 不預期的警報若後續重複出現，僅需宣告“重複警報”，不需執行其他評估或程序書。
- (4) 運轉中經常出現的警報，需查核相關系統參數及設備狀況，不需執行警報窗程序書。不需以「三向溝通」報告值班主任。
- (5) 運轉規範相關警報窗斷續頻繁出示，若原因明確且經值班主任允許後，可保持快閃。

18. 有關輪值人員交接班規定何者錯誤? 【複選】

- (1) 反應器附屬設備運轉員 (ARO) 要每一個盤面逐一清點及說明設備狀況。
- (2) 交接班細項內容, 均應涵蓋至接班人上次下班前為止。
- (3) 反應器運轉員 (RO) 及反應器附屬設備運轉員 (ARO) 二人均應參與簡報。
- (4) 開關場、海水泵室值班人員屬須接受「個別交班、集體簡報」之人員。
- (5) 當值警報出示又消失不必再列入交接。

19. 有關 SOP 903「人員進出管制程序」下列何者正確?

- (1) 工作人員一天須進出輻射管制站數次者, 不須逐次借用及歸還輻射劑量警報器。
- (2) 進入示警區工作之人員必須申請輻射工作許可證。
- (3) 反應器已臨界時, 當值運轉值班員欲進入圍阻體廠房執行巡視及例行工作, 可免申請輻射工作許可證。
- (4) $\geq 0.1 \text{ m Sv/h}$ 之高輻射門應隨時保持上鎖關閉, 以防止人員不當進入。

20. 有關設備管路壓力邊界洩漏, 何項錯誤? 【複選】

- (1) 高能管路指管路之最高運轉溫度超過 200°F 或者最大運轉壓力大於 275psig 者。
- (2) 機械軸封室本體母材因缺陷外漏不屬於壓力邊界洩漏。
- (3) CLASS 1, 2 或 3 高能管設備或管路有壓力邊界洩漏時, 且已經確認, 即應馬上宣佈該洩漏組件不可用, 並評估可能影響範圍及應採

取之行動。

- (4) 屬於安全相關 class 3 低能管設備管路壓力邊界洩漏可暫時不必宣布該洩漏組件不可用，待進一步評估後再決定。
- (5) 管閥迫緊、管閥壓力封環、螺紋接頭或以螺紋鎖緊後再封銲處銲道之洩漏不屬於壓力邊界洩漏。

二、測驗題（本部分共 10 題，每題 5 分，共 50 分）

1. 依據 AOP 525.3 「反應爐冷卻水系統洩漏之分析及處理」，RCS 一次側洩漏至圍阻體時，圍阻體可能會有那些徵候？請列出至少 5 個。
2. (1) DRMS 系統內屬於安全相關的輻射偵測器有那些？(2) 有那些輻射偵測器分別動作控制室緊急通風啟動信號 (CREVS)、燃料廠房緊急通風啟動信號 (FBEVS)、圍阻體排氣隔離信號 (CPIS) ？
3. 請寫出 STEAM DUMP 的主要功能。
4. (1) ECCS 設計針對那些大事故？(2) 試述 ECCS 設計最終接受標準？
5. 當 SI 動作時，CCW 系統有何設備會自動動作？
6. 請列出會受 P-7 以下自動閉鎖 (Blocked) 之反應爐跳脫之各訊號及動作設定點。
7. 請寫出 AMSAC 動作條件，及動作設備。
8. 請說明 EOP 570.29 「喪失所有核機冷卻水」主要操作摘要？
9. 「核子事故分類與應變及通報辦法」第二條規定，核子事故依其可能之影響程度，分為三類。請說明這三類差異。
10. 請說明依據「游離輻射防護安全標準」，輻射工作人員職業曝露之劑量限度。

105 年核三廠高級運轉員執照測驗

第二階段第一次筆試測驗解答

一、選擇題

1. (2)
2. (4)
3. (3)
4. (2)(3)(4)
5. (4)
6. (4)(5)
7. (1)(2)(4)
8. (4)
9. (1)
10. (1)(3)
11. (1)(2)(4)
12. (1)
13. (1)(2)(4)
14. (4)
15. (1)(2)(4)
16. (2)
17. (2)(4)
18. (3)(4)(5)
19. (2)
20. (2)(4)

二、測驗題（本部分共 10 題，每題 5 分，共 50 分）

1.

- (1) 圍阻體排氣取樣偵測器 GT-RT119 指示 (RR119, JP004) 偏高或警報動作。
- (2) 圍阻體封板區偵測器 GT-RT132 指示 (CRT, JP014) 偏高或警報動作。
- (3) 圍阻體操作層 (148') 偵測器 GT-RT132A 指示 (CRT, JP014) 偏高或警報動作。

- (4) 圍阻體大氣輻射偵測器 GT-RT211 指示 (CRT, JP014) 偏高或警報動作。
- (5) 圍阻體燃料更換區偵測器 GT-RT220 指示 (CRT, JP014) 偏高或警報動作。
- (6) 圍阻體輻射偵測器 GT-RT225、GT-RT226 指示 (RT225 在 JP049, RT226 在 JP054) 偏高或警報動作。
- (7) 圍阻體排氣偵測器 GT-RT227 或 GT-RT423 指示 (CRT, JP014) 偏高或警報動作。
- (8) 圍阻體溼度、溫度或壓力指示偏高。電腦點 GNT005~GNT015、電腦點 GNY005~GNY014, GN-PI950、PI951、PI952、PI953。
- (9) 圍阻體東、西正常集水池高水位警報或集水池泵起動次數增加。
- (10) 反應爐槽法蘭面洩漏溫度指示偏高 (BB-TI401, JP006) 或高溫警報動作。

2.

- (1) 有 GK-RT-128、GK-RT-228、GT-RT-119、GT-RT-220、GG-RT-113、GG-RT 213、GT-RT-225、GT-RT-226、GT-RT-211 共 9 只。
- (2) GG-RT-113、GG-RT-213 分別動作燃料廠房緊急通風啟動信號 (FBEVS)，並動作控制室緊急通風啟動信號 (CREVS)。
GK-RT-128、GK-RT-228 分別動作控制室緊急通風啟動信號 (CREVS)。
GT-RT-119、GT-RT-220、GT-RT-225、GT-RT-226 分別動作圍阻體排氣隔離信號 (CPIS)，並動作控制室緊急通風啟動信號 (CREVS)。

3.

- (1) 允許機組突降高達 85% 之額定負載，而不造成反應器跳脫。
- (2) 在機組跳脫後，能移除爐心所儲存之能量和餘熱，使一次系統回復無載情況，而不引起蒸汽產生器安全閥之開啟。
- (3) 提供機組冷卻時之手動排放控制。

(4) 在機組起動和停機時提供人造負載，使得能順利控制汽輪機起動或停機。

4.

(1) LOCA、STEAM LINE BREAK (RUPTURE)、STEAM GENERATOR TUBE RUPTURE、ROD EJECTION ACCIDENT。

(2)

- A. 發生事故保持 FUEL CLADDING 之溫度小於 2200°F。
- B. 發生事故使燃料護套全氧化厚度 < 17% 未氧化前之護套厚度 (全氧化厚度，係指氧氣與鋯作用產生 ZrO 之厚度)。
- C. 發生事故時，氫氣生成量小於 1% 假定值 (假設含有燃料之 CLADDING 皆與水或蒸汽反應產生之 H₂ 生成量)。
- D. 事故後，保持爐心於可冷卻結構 (COOLABLE GEOMETRY)，不致變形影響冷卻。
- E. 事故後，(在注水階段後) 能繼續提供長期的冷卻 (以免事故擴大)。

5.

(1) EG-HV132、133、232、233 自動關閉。

(2) 每串自動起動一台 Lead 泵。

(3) EG-HV341A、341B、342A、342B 自動關閉。

(4) EG-HV141、144、241、244 自動開啟。

6.

(1) 調壓槽高水位 --- 92%

(2) 調壓槽低壓力 ----- 136.8 kg/cm²

(3) 喪失兩台以上 RCP 流量 ----- < 90% 流量

(4) RCP 低電壓 ----- 正常電壓之 76% > 0.7 秒

(5) RCP 低頻率-----57.5 Hz for > 0.2sec

7.

(1) 當汽機功率 > 36% 時，

a. 三台主飼水泵跳脫

b. 2/3 飼水管路流量喪失：飼水 FWIV 關閉或飼水流量 < 25%
(FWCV 開度 < 40%)

(2) a. 跳脫汽機 b. 起動 AFS (MD) c. 起動 AFS (TD)

8.

(1) 減少 CCW 系統的熱負載。

(2) 嘗試建立及維持 RCP 的軸封注水。

(3) 若需要時，可建立 CCP 及 RHR 泵的後備冷卻。

(4) 若 CCP 尚能維持運轉，則進入其他相關的復原程序書。

(5) 若 CCP 無法維持運轉，則將 RCS 緊急降溫及降壓。

9.

(1) 緊急戒備事故 (Alert) --發生核子反應器設施安全狀況顯著劣化或有發生之虞，而尚不須執行核子事故民眾防護行動者。

(2) 廠區緊急事故 (Site Area Emergency) --發生核子反應器設施安全功能重大失效或有發生之虞，而可能須執行核子事故民眾防護行動者。

(3) 全面緊急事故 (General Emergency) --發生核子反應器設施爐心嚴重惡化或熔損，並可能喪失圍阻體完整性或有發生之虞，而必須執行核子事故民眾防護行動者。

10.

(1) 每連續五年週期之有效劑量不得超過一百毫西弗，且任何單一年內之有效劑量不得超過五十毫西弗。

(2) 眼球水晶體之等價劑量於一年內不得超過一百五十毫西弗。

(3) 皮膚或四肢之等價劑量於一年內不得超過五百毫西弗。