

105 年核三廠高級運轉員執照測驗第二階段第二次筆試測驗

** 測驗日期：105 年 12 月 6 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. 有關緊急操作程序書使用規則之優先順序，下列敘述何者錯誤？
 - (1) 六個 CSF 狀態圖依其優先秩序分別為：次臨界(Subcriticality)、爐心冷卻(Core Cooling)、熱沉(Heat Sink)、RCS 完整性(Integrity)、圍阻體(Containment)、爐水存量(Inventory)。當執行熱沉紅色路徑的 FRG 時，又出現爐心冷卻紅色路徑；則運轉員應停止(suspend) 執行熱沉紅色路徑的 FRG 而先執行爐心冷卻紅色路徑的 FRG。
 - (2) CSF 狀態圖為黃色路徑，可由運轉員判斷(如是否有足夠的時間?) 來決定是否要執行其對應之 FRG。
 - (3) 在 ERG 的優先架構(scheme)裡，ORG 比 CSF 黃色路徑之 FRG 有較低的優先權(優先順序)。
 - (4) 運轉員於執行 ORG 過程中，一旦發現有 CSF 紅色路徑時，應立即停止進行中的 ORG 而改執行紅色路徑對應的 FRG。

2. 氣象局發佈「海上陸上輕度颱風警報」，且「10 級風暴風半徑範圍已接觸核三廠警戒區域」，依據核三廠運轉規範之颱風期間運轉方案，下列何者不需執行降載、解聯或停機？
 - (1) 颱風風速持續增強，廠區實際測量之 10 或 15 分鐘平均風速已達 12 級風 32.7 米/秒以上。
 - (2) 廠區實際測量之 10 或 15 分鐘平均風速已達 10 級風 24.5 米/秒以上且喪失 161KV 廠外電源。
 - (3) 喪失一台緊急柴油發電機和一個廠外電源。

- (4) 廠區實際測量之 10 或 15 分鐘平均風速已達 10 級風 24.5 米/秒以上且 345KV 廠外電源之兩條迴線不可用。
- (5) 喪失兩台緊急柴油發電機。
3. 依據 AOP 525.3 反應爐冷卻水系統洩漏分析及處理程序書，及 525.7 蒸汽產生器管子洩漏之分析及處理，下列敘述何者是錯誤的？
- (1) 若引水隔離及起動第二台 CCP 後，仍無法維持調壓槽水位於 14% 以上，則手動跳脫反應器並依 EOP 570.00 操作。
- (2) 蒸汽產生器管束洩漏時，太早動作 SI 將可能造成調壓槽滿水位，造成調壓槽壓力難以控制的麻煩。在起動第二台 CCP，使用最大充水流量且隔離引水狀況下，調壓槽 (PZR) 水位小於 6% 時，則手動 SI，進入 EOP 570.00。
- (3) 如果發生蒸汽產生器管束洩漏 (SGTL) 且調壓槽水位尚可維持 14% 以上，經取樣證實洩漏後，若反應爐冷卻水系統總洩漏量小於 10 gpm，則進入 AOP 525.7 手動緊急降載解聯。若反應爐冷卻水系統總洩漏量大於 10gpm，手動跳脫反應器並依 EOP 570.00 操作。
- (4) 若蒸汽產生器管束之洩漏率超過運轉規範 (3.4.13 規定，任一蒸汽產生器洩漏率 > 150 GPD)，須於 4 小時內恢復，否則下 6 小時內將機組置於模式 3，且 36 小時內置於模式 5。
4. 程序書 595.3.2 (JP006B-W21: 棒位指示器緊急警報。(DRPI URGENT ALARM) 出示之可能原因何者是錯誤的？
- (1) 數據 A 及數據 B 電纜或線圈開路或短路或喪失電源造成兩組數據同時失效。
- (2) 數據 A 與數據 B 之和大於 38 (228 節)。
- (3) 棒位指示器上的控制棒組的個別棒位與節數器 (STEP COUNTER) 上的對應棒組之需求棒位相差 ±12 節以上。

(4) 數據 A 和數據 B 的格雷碼超過一個位元不同。

5. 關於 570.02 自然循環，下列敘述何者錯誤？【複選】

(1) 若 S/G 無法補水且無法排放蒸汽，則該 RCS 迴路視為滯流迴路。

(2) CRDM 冷卻風扇只有 1 台運轉時，要維持 RCS Tcold 之降溫率不超過 55°C/hr。

(3) 若調壓槽噴灑閥故障開啟，RCP 曾因防止 RCS 失壓而停轉，此時不得再起動該 RCP。

(4) EOP570.02 執行自然循環降溫時，反應爐槽無汽泡產生之查證條件為：調壓槽水位---無非預期之大變動、及 RVLIS 的上幅水位---<100%。

(5) 自然循環期間，若需起動 RCP，除非已無完整 S/G 迴路之 RCP 可用，否則禁止起動破管 S/G 迴路之 RCP；因起動破管迴路之 RCP，有可能造成 PZR 水位突升。

6. 執行 EOP570.20 時，下列敘述何者錯誤？【複選】

(1) 執行 EOP570.20 期間，若 SI 動作必須進入 EOP570.00。

(2) 同時喪失 A, B 串 4.16KV 匯流排若超過 1 小時，事故分類判定為廠區緊急事故。

(3) CSF 出現紅色或橘色路徑，必須優先立即執行相關 FRG (570.40 至 570.57)。

(4) 為減少 DC 蓄電池的消耗，所有 4.16KV ESF 設備的控制電源均須切離。

(5) CSF 狀態圖 570.34~570.39 必須執行。

7. 有關 AOP525.3 RCS 洩漏之措施，下列何項錯誤？

(1) 在 MODE 3 蓄壓槽隔離後或 Mode 4 期間，若發生輔助廠房輻射線強

度增加則進入“570.15”。

(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 14% 以上，則手動跳脫反應器並依 EOP 570.00 操作。

8. 依據 AOP576.1 加硼時機及方法，下列何者符合程序書之述敘？【複選】

(1) 若在反應器跳脫或停機時有 1 支以上的控制棒未能完全插入時，則每支需提高硼濃度 150 PPM。

(2) 若在反應器跳脫時，DRPI 無指示而無法確定控制棒已全入，則加硼至 2000 PPM。

(3) 經過 BG-V269 加硼時，無法取得加硼流量率的參考。

(4) 由燃料更換水儲存槽加硼時，先停用反應爐補水控制系統。

9. 有關 RCP 熱屏蔽熱交換器 (Thermal Barrier Hx) 功能，下列何者錯誤？【複選】

(1) 防止 RCP 馬達線圈及軸承過熱。

(2) 能防止泵軸承和軸封系統過熱。

(3) 為正常軸封注水之後備裝置。

(4) 熱屏蔽熱交換器的冷卻水低流量時，冷卻水隔離閥會自動開大以加大冷卻水流量。

10. 核三廠開關場下列那些敘述是錯誤的。【複選】

(1) 核三廠 345KV 開關場採用雙匯流排，1 又 1/2 斷路器。

(2) 345KV 開關場對外有四迴路，161KV 開關場對外則只有 2 迴路。

(3) 345KV 斷路器有雙跳脫線圈，使用不同的 DC 電源。

- (4) 161KV 開關場採用單匯流排、單斷路器。
- (5) 345KV 斷路器是 SF6 絕緣的，如果 SF6 壓力低時絕緣能力也將降低，此時應趕快把斷路器跳脫以保障安全。

11. 緊急柴油發電機接到那些信號時會自動起動？【複選】

- (1) 特殊安全設施(ESF)匯流排失電(LOV)。
- (2) 主汽機跳脫。
- (3) 反應器跳脫。
- (4) 安全注水信號(SIS)。

12. 調壓槽設計容積需求，下列何者錯誤：

- (1) 10%階變升載 (Step Load Increase) 時，須確保足夠的水容積，以防止加熱器未被冷卻水覆蓋。
- (2) 負載由滿載突降 100%，而反應爐及蒸汽排放系統在自動控制中，不致引起反應爐高水位跳脫。
- (3) 當棄載時，控制棒未自動控制，蒸汽排放系統不動作，不致引起調壓槽高水位跳脫反應爐。
- (4) 反應爐和汽機同時跳脫後，不致引起安全注水系統動作，而且調壓槽的水不致流空。

13. 二氧化碳系統，下列何者敘述正確？【複選】

- (1) CRIVS 是由 KC-PT103 或 KC-PT209 動作。
- (2) 二氧化碳噴灑為高流量先噴灑 3 分鐘後，低流量再一起噴灑。
- (3) 當火警偵檢器動作或使用手動搖桿或使用手動按鈕時開始計時，CO2 動作警報響起，閃光燈閃爍，通知火警區人員撤離。
- (4) 在電纜分佈室及電纜穿越室使用離子式煙霧探測器，而探測器分為兩串，要兩串均動作才會噴灑 CO2。

14. 關於核機冷卻水調節槽 A 串之水位控制的自動動作，下列敘述何者正確？【複選】

- (1) HI Level：提供高水位警報，兩串隔離（關閉 EG-HV132，133）。
- (2) LO Level：起動 CST 傳送泵，開啟 EG-LV101，自動補水。
- (3) LO-LO Level：兩串隔離（關閉 EG-HV132，133），關閉 EG-HV341A，341B，隔離輔助廠房與廢料廠房負載。
- (4) 若三台 RCP 熱屏蔽 CCW 回流總流量 $\geq 9 \text{ l/s}$ ，則 EG-HV337 自動隔離。

15. 以下對 AB 動力釋壓閥(PORV)的敘述何者最正確？

- (1) 裝於圍阻體外側的蒸汽管路上，位於安全閥的上游，設定點比 PSV 低，其作用係減免 PSV 的開啟。
- (2) 正常設定在 79.1 kg/cm^2 ，當取代蒸汽排放閥時，設定壓力降為 76.8 kg/cm^2 。
- (3) 手動開約 10%(無效帶)，閥才會開始 OPEN。
- (4) 可由現場手動操作節流。
- (5) 以上皆是。

16. 如因設備檢修、機組運轉條件等情形無法於預定執行日執行偵測試驗時，容許試驗週期延緩寬限期為試驗周期的？

- (1) 25%。
- (2) 30%。
- (3) 35%。
- (4) 40%。

17. 有關嚴重事故指引，下列敘述何者正確？【複選】

- (1) 為幫助運轉員及 TSC 人員利用電廠現有的設備來診斷、因應、減緩事故嚴重性、終止事故的指引。
- (2) 為處理超出設計基準之事件(DBA)所訂定。

- (3) 因事故期間電廠可能之系統狀況及發生之物理及化學狀況太多，故屬處理指引形式而非程序書。
- (4) 機組狀態判定屬 SAG 下，因事故狀況緊急，故無須評估正負面效益即可進行事故救援措施。

18. 有關反應度管理，下列敘述何者正確？【複選】

- (1) 因二次側異常而有暫態時，若因應此暫態，可視需要來抽、插控制棒調整二次側系統以緩和暫態。
- (2) 值班主任可指令運轉員執行反應度變動以維持機組參數在特定的限值內（例如 T_{avg} 在特定限值內、移動控制棒至特定範圍、或以特定速率變動功率等），必須逐步下達操作指令。但受命運轉員在執行每一操作時則不必宣告其目的。
- (3) 提升功率時，若發現反應器功率指示與間接功率指示（如汽機第一級壓力）有明顯偏差，停止功率提升直到狀況已解決；並必須獲得運轉副廠長核准（不得授權或代理）才可恢復提升功率，若運轉副廠長不在廠內則需獲得廠長核准。
- (4) 執行例行反應度操作前，運轉員必須得到值班主任許可、通知其他控制室運轉員。
- (5) 除了因應暫態執行立即措施外，所有反應度操作儘量要另一位持照運轉員執行雙重確認

19. 禁止操作卡管制方式，共有下列幾種？

- (1) 紅卡。 (2) M/O 卡。 (3) I/O 卡。 (4) 以上皆是。

20. 下列有關 DRMS 系統之敘述，何者錯誤？

- (1) DRMS 系統之輻射偵測器屬於安全相關的共有 9 支，分別為：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。

(2)可動作控制室緊急通風啟動信號(CREVS)之輻射偵測器包括：
GK-RT-128、GK-RT-228、GG-RT-113、GG-RT-213、GT-RT-119、
GT-RT-220。

(3)RM-11 是 DRMS 的中央控制顯示系統，藉著通訊網路，定時向現場的 RM-80 發出詢問。RM-11 顯示粉紅色代表通訊失效、紅色代表高輻射警報、藍色代表喪失取樣流量。

(4)RM-23 安裝在 JP049 及 JP054 盤，專門給安全相關的 RT 所使用，其電源屬 CLASS 1E。

二、測驗題（本部分共 10 題，每題 5 分，共 50 分）

1. 依緊急操作程序書 570.01 需查証 RCS 溫度穩定於或趨近於 292°C，若查證發現 RCS 溫度低於 292°C 且下降中，應採取何行動？
2. 依據緊急操作程序書 581 決定主控制室撤離時，有哪些立即行動須在主控制室完成？
3. 請依緊急操作程序書 570.07”轉入冷端再循環”簡述轉入冷端再循環的（1）目的（2）進入條件（不需寫程序書編號）（2）RHR 系統 A 串完成轉換至冷端再循環之流徑列置？
4. 當反應器功率小於 30%，發生汽機應跳脫而未跳脫，請依序列出此情況下應採取的立即措施？
5. RCS 三個迴路的個別 Tav_g 信號，取中值 Tav_g (Median Tav_g)，其信

號傳送到何控制系統？

6. RCS 各冷卻水迴路的 Tavg 傳送信號到哪些保護裝置？其動作為何？
7. 請說明(1)反應器頂蓋有多少穿越孔，做什麼用途？(2)反應器底部有多少穿越孔，做什麼用途？
8. 請說明下列設備的冷卻方式：
 - (1) 發電機定子鐵心
 - (2) 發電機定子線圈
 - (3) 發電機轉子線圈
 - (4) 非隔相匯流排
 - (5) 勵磁機
 - (6) 1、2 號機發電機高壓套管
 - (7) 發電機磁場之整流子
9. 若發生放射性廢水排放口流程輻射監測器【HB-RT082/ HB-RT082A】之 Alert/Alarm 警報動作，液體廢料系統排放閥 RV-82&RV-82A 關閉，應如何處理？
10. (1)在程序書 111.06「大修停機安全管制作業程序」提到大修風險管制涉及五大安全功能，請列出。(2)請說明何謂組態變動？哪種組態變動需通報。

105 年核三廠高級運轉員執照測驗

第二階段第二次筆試測驗解答

一、選擇題

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

二、測驗題（本部分共 10 題，每題 5 分，共 50 分）

1.

- (1) 停止蒸汽排放。
- (2) 確認蒸汽產生器的沖放隔離閥已經關閉。
- (3) 若 T_{avg} 繼續下降，則控制 AFW 總流量；但是，仍需維持 AFW 總流量 $> 28t/s$ ，直到至少一個 S/G 的窄幅水位 $> 6\%$ 。
- (4) 若溫度仍持續下降，則關閉 MSIV 及其旁通閥。

2.

- (1) 跳脫反應器，汽機並確認控制棒和停機棒全入，反應爐急停斷路器及旁通斷路器開啟，且中子通量降低中。
- (2) 汽機跳脫 30 秒後確認發電機跳脫，發電機輸出 BKR 開啟，磁場 BKR 開啟，確認 AC 緊要匯流排有電。
- (3) RCS 溫度、壓力回到無載值。
- (4) 核對/跳脫 MFPT，二台 M/D AFP 運轉。
- (5) 復歸 AFS 並確認(否則待至 RSP)。
- (6) P. A 宣布“主控制室撤離”。
- (7) 攜帶萬用鑰匙(Master key)及 PHS 使用。

3.

- (1) 目的—SI 系統轉換至冷端再循環，及將圍阻體噴灑系統轉換至再循環模式。
- (2) 進入條件—當 RWST 水位下降至 < 32.5% 時。
- (3) 流徑列置：
 - a. 圍阻體再循環集水池至 RHR 泵進口閥 --- 全開：
BH-HV101/BH-HV102 開。
 - b. 關閉 RWST 至 RHR 泵進口閥：BH-HV008 關。
 - c 關閉 RHR 兩串連通閥：BH-HV014 關。

4.

- (1) 將 JP003 AC-HS001 汽機跳脫旋鈕置於 TRIP 位置。
- (2) 快速關閉所有 MSIV。
- (3) 發電機解聯後按下“CLOSE VALVE”或手動回退(包括負載降至 0)或停用 EHC 油泵。
- (4) 到汽機廠房 Quad Voter 跳脫機構，將 AC-MV-ABS/AC-MV-CDS 兩閥關閉後約 40 秒，確認汽機跳脫。
- (5) 將汽機跳脫，確認跳脫或已回退或已隔離汽源後，執行 AOP 572。

5.

- (1) 控制棒控制系統。
- (2) 蒸汽排放控制系統。
- (3) 調壓槽水位控制系統。

6.

- (1) OP Δ T 跳脫設定點 $\rightarrow\rightarrow$ 反應器跳脫。
- (2) OT Δ T 跳脫設定點 $\rightarrow\rightarrow$ 反應器跳脫。
- (3) C3 \rightarrow 阻棒，汽機回退。
- (4) C4 \rightarrow 阻棒，汽機回退。
- (5) Low Tavg $\rightarrow\rightarrow$ 反應器跳脫後隔離飼水主控制閥。
- (6) Low-Low Tavg $\rightarrow\rightarrow$ 閉鎖蒸汽排放。

7.

- (1) 頂蓋有 65 支穿越管，其中控制棒 52 支，熱電偶 3 支，備用 10 支，逸氣管 1 支。
- (2) 底部有 50 支穿越管，做為爐內中子偵測儀器用。

8.

- (1) 氫冷
- (2) 定子冷卻水
- (3) 氫冷
- (4) 空氣冷卻
- (5) 空氣冷卻
- (6) #1 機水冷，#2 機氫冷
- (7) 定子冷卻水

9.

- (1) 立即通知廢控室停止放射性廢液排放。
- (2) 通知保健物理人員應確認並依據『核能電廠放射性廢氣或廢水排放口流程輻射監測器警報動作之處理及報告原能會輻防處作業要點』之規定辦理陳報。

10.

- (1) 五大安全功能：

餘熱移除功能 (Shutdown Cooling)

水量控制功能 (Inventory Control)

反應度控制功能 (Reactivity Control)

過壓保護功能 (Overpressure Protection)

緊要電源供應 (Emergency Power)

- (2) 組態變動：當排程變動時，若影響安全功能之設備維修組態超出該 POS 原規劃風險評估內容，導致原定性評估無法涵蓋時，稱之為組態變動。

需通報之組態變動：當組態變動屬於「由綠、黃組態降級為橙、紅組態，或由橙組態降級為紅組態」，或其定量評估結果顯示 CDF 高於 1.0×10^{-3} /年，應依規定陳報原能會。