

101年核三廠運轉員執照測驗第二階段第一次筆試測驗

測驗時間：101年4月11日 09：00—15：00

一、選擇題（本部分共40題，皆為單選題，答錯不倒扣；每題1.25分，共50分）

1. EOP之分類① CSF 紅色路徑 ② CSF 橘色路徑 ③ ORG ④ 摺疊頁，依據緊急操作程序書使用規則其執行優先順序為何？

- (1) ①②③④
- (2) ①②④③
- (3) ④①②③
- (4) ③④①②

答：(2)

2. 依據 GOP204，一號機發電機併聯時，若發生 GCB 3540 單相未投入且未自動跳脫，下列處置措施何者正確？

- (1) 跳脫主汽機。
- (2) 開啟發電機磁場斷路器。
- (3) 將 345KV BUS 1 停電隔離。
- (4) 將 345KV BUS 2 停電隔離

答：(3)

3. 有關程序書 529.2（喪失正常引水之分析及處理），下列敘述何者不是立即措施？

- (1) 確認反應器補水系統在“Auto”可自動補水模式。
- (2) 若是因爐水洩漏造成 PZR 低水位而致引水隔離，則依 AOP 525.3 “反應爐冷卻水系統洩漏之分析處理”，若 PZR 水位急降而小於 10%，則手動急停反應爐，並進入 AOP570.00。
- (3) 若因 BG-HV047/BG-HV004 關閉，則確認 BG-LV459/BG-LV460，

BG-HV001/BG-HV002/BG-HV003 也關閉，以防止上游壓力升高造成 BG-PSV005 動作。

(4) 如是閘故障關閉而喪失引水，則試圖再開啟隔離閘，重新建立引水。

答：(2) 或 (4)

4. 當 RCP 第一級軸封洩漏流量計(含臨時變更加裝之流量計)監視範圍可涵蓋大於 6 GPM (6~8GMP) 以上時，若 RCP 第一級軸封洩漏率大於 6 GPM(0.378 l/s) 或總封水洩漏率大於 6 GPM(0.378 l/s)，且 PUMP BERING/SEAL INLET AND/OR NO.1 LEAK OFF 溫度穩定未上升，應如何處置？

(1) 每 15 分鐘記錄該 RCP 軸承溫度。

(2) 在五分鐘內停掉該台 RCP。

(3) 在 1 小時內掉該台 RCP。

(4) 準備 8 小時內停止該台 RCP。

答：(4)

5. 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(或程序書 584)，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 廠外電源及一台氣渦輪機。

(3) 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 廠外電源一條迴線不可用。

(4) 喪失一台緊急柴油發電機和一個廠外電源。

答：(3)

6. 關於壓水式核電廠自然循環，下列敘述何者錯誤？

- (1) 要有熱源、熱沈、且熱沈位置一定要高於熱源 (位置高度差)。
- (2) 依據 AOP 581.1 要求使用自然循環冷機，在停止反應爐冷卻水泵以前，應作一次水取樣，確使硼酸濃度符合冷機無氫毒情況之需求值。
- (3) 依據 EOP 570.02 之注意事項要求，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。
- (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---無不可預期之大變動、及 RVLIS 的上幅水位---<100%。

答: (4)

7. 依據程序書 AOP 513.1 (冷凝器鈦管洩漏)，機組滿載運轉中發生主冷凝器海水洩漏時，請問下列之微兆判斷及處理步驟中，哪一選項不是微兆判斷參數及不是正確的處理步驟？

微兆判斷：(a) Na 離子濃度上升。(b) 陽離子導電度上升。(c) 氯離子濃度上升。(d) 一般導電度上升。(e) 硫酸根濃度上升。

處理步驟：(a) 由水質監視電腦及二次側水質盤，確認那一個水箱洩漏。(b) 將冷凝水除礦器置入系統使用，且將冷凝水除礦器的旁通閥 (AD-PDV045) 依差壓流量適度調節。(c) 降載至 80% 以下或更低，停該水箱對應之 CWP，並隔離該水箱。(d) 將 AD-LV-48 置於自動控制。(e) 旁通蒸氣產生器沖放除礦器，避免海水中高濃度雜質污染樹脂，造成失效。

- (1) 判斷參數：(e) 及 處理步驟：(b)。
- (2) 判斷參數：(d) 及 處理步驟：(d)。
- (3) 判斷參數：(e) 及 處理步驟：(d)
- (4) 判斷參數：(b) 及 處理步驟：(e)。

答: (2)

8. 依據程序書 EOP570.20 及 575，喪失所有 AC 電源時，有關儀用空氣之敘

述何者正確？

- (1) 所有 ESF 氣動閥均可由安全相關儀用空氣儲存槽或安全相關氮氣瓶組供給操作空氣。
- (2) 安全相關儀用空氣儲存槽氣體來源為廠用空壓機，喪失所有 AC 電源時無法再補充。
- (3) SG PORV 在停電過程，將因失去操作空氣而無法再操作。
- (4) 輔助飼水泵出口閥（AL-HV113~115，AL-HV213~215）備有空氣蓄壓槽並可由安全相關氮氣瓶組供給操作氮氣。

答：(4)

9. 依據程序書 EOP532.8，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。

答：(3)。

10. 執行緊急運轉程序書（EOP）時，何時需開始監視緊要安全功能（CSF）狀態圖？

- (1) 轉換到正常運轉程序書（GOP）。
- (2) 決定採取長期冷卻行動（熱端再循環）。
- (3) 離開 570.00 程序書。

(4) 安全注水動作時。

答：(3)

11. 依據程序書 525.3，RCS 洩漏之立即措施，何項錯誤？

- (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

答：(4)。

12. 下述為冷凝器抽真空之部份程序，何者正確？

- (1) ①汽機慢車迴轉②CWP，冷凝水泵起動③關閉真空破壞閥並灌水④汽封排氣扇起動⑤真空泵起動⑥建立供應到汽封的蒸汽。
- (2) ①關閉真空破壞閥並灌水②CWP，冷凝水泵起動③建立供應到汽封的蒸汽④汽封排氣扇起動⑤真空泵起動⑥汽機慢車迴轉。
- (3) ①建立供應到汽封的蒸汽②汽機慢車迴轉③CWP，冷凝水泵起動④汽封排氣扇起動⑤真空泵起動⑥關閉真空破壞閥並灌水。
- (4) ①汽機慢車迴轉②CWP，冷凝水泵起動③汽封排氣扇起動④建立供應到汽封的蒸汽⑤真空泵起動⑥關閉真空破壞閥並灌水。

答：(4)。

13. 有關 EOP 操作規定、規則或要求，下列選項的敘述何者正確？

- (1) 「需緊急加硼之 Criteria」是 EOP 570.00 內摺疊頁(Foldout Page)必須隨時監測之關鍵性參數。
- (2) 核三廠 EOP 之定義，ACC(Adverse Containment Condition)為：「圍阻體壓力 $> 0.92 \text{ kg/cm}^2$ (Hi-2 設定值)」或「圍阻體輻射 $> 10^4 \text{ R/hr}$ 」

(3) 依 EOP 執行後，順著 EOP 步驟轉換到正常運轉程序書(GOP)，則可停止
監測緊要安全功能(CSF)狀態圖。

(4) 蒸汽產生器故障(S/G Faulted)指的是 S/G 的 U 型管破裂。

答: (3)

14. 電廠全黑且尚未復電期間，執行 EOP570.20 時，下列敘述何者正確？

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

(2) 必需進入緊急計劃 (SOP1401，事故分類判定程序)。

(3) 功能復原指引程序書(570.40 至 570.57) 必需執行

(4) CSF 狀態圖(570.34 至 570.39)不可執行。

答: (2)

15. 有關 RCP 熱屏蔽熱交換器 (Thermal Barrier Hx) 功能，下列哪兩項錯誤？

(A) 為正常軸封注水之後備裝置。

(B) 能防止泵軸承和軸封系統過熱。

(C) 防止 RCP 馬達線圈及軸承過熱。

(D) 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。

(1) A、C	(2) C、D	(3) B、D	(4) B、C	(5) A、B
---------	---------	---------	---------	---------

答: (2)

16. VCT 水位控制，下列何者錯誤？

(1) VCT 水位計 BG-LT-115 及 LT-112 均達過低水位 5%時，BG-LV115B 及
LV115D 會關閉，BG-LV115C 及 LV115E 會開啟。

(2) VCT 水位計 BG-LT-115 降至 20%時開始自動補水，BG-LT-115 升至 40%
時停止自動補水。

(3) VCT 水位計 BG-LT-112 升至 70%時 BG-LV115A 開始轉向至 BRS，

BG-LT-112 升至 80%時 BG-LV115A 完全轉向至 BRS。

- (4) VCT 水位計 BG-LT-115 降至 15%時低水位警報出示，BG-LT-115 升至 75%時高水位警報出示。

答：(1)

17. 下列敘述何者錯誤？

- (1) ECCS 之主要功能，係在發生冷卻水流失事故之後，注入大量冷卻水，用以移除爐心衰變餘熱，避免爐心熔燬。
- (2) ECCS 系統之動作可分為三個階段。
- (3) RWST 出口關斷閥（HV-8、HV-5）功率運轉時置於受電開啟狀況。
- (4) 當 SI 訊號與 RWST 過低水位訊號同時出現時會自動開啟圍阻體再循環集水池出口閥。

答：(3)

18. 有關調壓槽壓力控道 BB-PT445 及 BB-PT455 故障偏高在 175 kg/cm^2 ，下列敘述何者錯誤？

- (1) PZR 控制組加熱器全功率賦能。
- (2) 三個 PZR PORVs 皆開啟。
- (3) PZR PORVs 開啟後，PORV 之閉鎖閥自動關閉。
- (4) PZR 噴灑閥 BB-PV444C 及 BB-PV444D 全開。

答：(1)

19. 下列敘述何者錯誤？

- (1) AMSAC 系統電驛動作會自動起動馬達和汽機帶動輔助飼水泵。
- (2) 安全注水訊號會起動汽機帶動輔助飼水泵。
- (3) A 串 4.16 KV 匯流排低電壓（Under Voltage），汽機帶動輔助飼水泵將自動起動。

(4) 機組剛並聯後 S/G A 水位控制不良產生 HI-HI 水位後，馬達帶動輔助飼水泵將自動起動。

答: (2) 或 (4)

20. 圍阻體噴灑泵在 CSAS 信號動作，但沒有 BUS LOV (或已 RESET 後) 但有 SIS 情況下，將以下列何種方式自動起動？

- (1) 立即。
- (2) LOAD SEQUENCE STEP 1。
- (3) LOAD SEQUENCE STEP 3。
- (4) LOAD SEQUENCE STEP 9 延遲 5 秒。

答: (4)

21. 下列何選項供汽管路備有壓力控制閥，於起動階段，藉著控制加熱器殼側壓力以限制起動階段之飼水出口溫度？

- (1) #1 飼水加熱器。
- (2) #2 飼水加熱器。
- (3) MSR 殼側。
- (4) MSR 第一級再熱加熱器洩水槽。

答: (2)

22. 關於飼水控制下列敘述何者**錯誤**？

- (1) 若 PRIMARY 控制不良，符合切換條件時自動轉換至 BACKUP 控制，同理 BACKUP 控制不良，也會自動轉換至 PRIMARY 控制。
- (2) 主飼水控制閥的控制，只適用於高功率時 ($>15\%$ Power)，因為在低功率時做為控制用的蒸汽流量和飼水流量信號不夠穩定有力，而且在低流量率時控制閥開度和流量並非線性關係，不易控制。
- (3) 機組起動時功率 $<15\%$ ，若 FWCV、FWBV 放自動，FWCV 自動轉換至 FWBV 控制。

- (4) 當機組併聯升載達 18%以上且 FWCV、FWBV 皆置於自動模式時，控制權自動由 FWBV 轉換至 FWCV。

答: (1)

23. 下列敘述何者是正確的？

- (1) B 串 4.16KV BUS 正常運轉中，使用 161KV 外電，機組跳機時以自動慢速切換到 345KV 起變。
- (2) NB-S01 BUS 因匯流排絕緣不好發生閃絡，保護電驛動作了，而將使用中的輔變電源跳脫，跳脫後匯流排的自動切換設計會立即將後備電源投入，以保持機組的穩定運轉。
- (3) 跳機時中央寒水機會跳脫，需要運轉人員再起動。
- (4) 安全有關 4.16KV BUS 使用中的外電跳脫時，以慢速自動切換到後備電源，如果切換失敗則產生 LOV 信號起動柴油機。

答: (4)

24. 關於安全相關 125VDC 系統 (PK)，下列敘述何者錯誤？

- (1) 由四個支系統：A-PK-F001、C-PK-F001、B-PK-F001 及 D-PK-F001 所組成。
- (2) 任一支系統發生故障，仍不影響反應爐保護及 ESF 系統執行其安全功能。
- (3) 每一支系統都由三個電池充電機 (Battery Charger) 與一個蓄電池組 (Battery set，由 60 個鉛酸電池串聯而成) 和一分電盤組成。
- (4) 電池充電機的電源來自安全串 480V 馬達控制中心 (PH，480V MCC)。

答: (3)

25. 下列何者不屬於圍阻體可用性的要求？

- (1) 所有圍阻體穿越器之密封裝置必須可用。
- (2) 設備通道必須關閉密封。
- (3) 人員通道雙層氣鎖門至少須保持一層門關閉密封。

(4) 圍阻體低容積排放系統必須可用。

答: (4)

26. 下列哪些控制棒抽插之連鎖信號將會禁止手動抽出控制棒？

(A) C-11，D Bank > 220 Steps。

(B) C-5，主汽機低功率。

(C) C-1，IR 20%的等效功率。

(D) C-3，OT T Trip Setpoint-3%。

(E) C-4，OP T Trip Setpoint-3%。

(1) A、B、C (2) B、C、E (3) B、C、D (4) C、D、E

答: (4)

27. 事故後，若圍阻體氫氣濃度已高達5%以上，為防止氫爆發生，最可能用以排除氫氣的設備為何？

(1) CTMT H₂ Recombiner。

(2) CTMT Post-Accident Hydrogen Purge System。

(3) CTMT Spray system。

(4) Containment Hydrogen Monitoring System。

答: (2)

28. 下列那一項不是用過燃料池避免池水流失的設計要求？

(1) 冷卻水泵進口取水位置在水面下約6呎位置。

(2) 冷卻水回流管路在水面下約2呎處有反虹吸逸氣管。

(3) 水閘門具有水密性封環。

(4) 具有洩漏偵測管路可偵測洩漏。

答: (3)

29. 下列那個設備或機具屬安全等級之設計？

- (1) 燃料更換機。
- (2) 燃料升降機。
- (3) 水閘門之封環。
- (4) 燃料傳送管 (Fuel Transfer Tube)。

答：(4)

30. 下列那一項不是 S/G 出口的流量限制器之設計功能？

- (1) 當下游蒸汽管路破裂時，減低由主蒸汽隔離閥所承受的蒸汽流量。
- (2) 當蒸汽產生器破裂時，提供系統保護之用。
- (3) 主蒸汽管破裂時，降低潛在的推力。
- (4) 利用文氏管提供流量率的測量。

答：(2)

31. 機組發生棄載 2 分鐘內汽機功率由 100% 降至 5%，下列何者敘述正確？

- (1) 只有冷凝器排放閥之電磁閥 D 激磁。
- (2) 只有大氣排放閥之電磁閥 D 激磁。
- (3) 所有蒸汽排放閥之電磁閥 D 激磁。
- (4) 所有蒸汽排放閥之電磁閥 D 失磁。

答：(3)

32. 主汽機慢車迴轉時，當慢車齒輪油泵出口壓力 (PS-968) 降至 2 kg/cm^2 且主軸油泵出口壓力 (PS-967) 降至 13.3 kg/cm^2 時將會自動起動下列何一泵？

- (1) 慢車迴轉齒輪油泵。
- (2) 緊急油泵。
- (3) 電動吸取油泵。

(4) 軸承頂舉油泵

答: (2)

33. 關於壓縮空氣系統 (KA 系統), 下列敘述何者錯誤?

- (1) 本系統共裝置四台空壓機, 四個空氣儲存槽分別接收對應空壓機的壓縮空氣。
- (2) 在喪失廠外電源時, 四台空壓機的電源可手動切換由廠內緊急柴油發電機提供。
- (3) 當儀用空氣壓力降低到小於 90psig 時 (6.3 kg/cm^2), 壓縮空氣低壓力隔離閥 KA-PV423 會關斷所有的廠用空氣, 而使所有的壓縮空氣供應到儀用空氣集管。
- (4) 送到圍阻體內各使用站的廠用空氣經過限流孔 (F0432) 限制最大空氣流量不會超過 400 scfm。

答: (2)

34. 有關防震一級消防系統下列敘述何者正確?

- (1) 本系統為兩部機共用, 有兩台容量均為 100% 之消防泵, 在出口壓力為 125psig 時, 有 150gpm 之容量。
- (2) 本系統所有管閥及泵浦均於現場操作, 且各閥均閉鎖於關閉位置。使用時, 須手動安排各閥的開關。
- (3) 本系統提供消防水至各安全相關之區域, 僅涵蓋圍阻體、燃料廠房、輔助廠房。
- (4) 本系統水源取自消防及補充水儲存槽。

答: (2)

35. 當 7300 數位化控制系統 (DCS) 工作站視窗上的左上角 SYSTEM 方塊由綠色變成紅色時, 代表的意義為何?

- (1) 流程設備有傳送器故障。
- (2) 流程上的輸入或輸出數值超過設定值。
- (3) DCS 硬體設備故障或功能異常。
- (4) 都有可能。

答: (3)

36. 下列有關設備掛卡管制之敘述何者**錯誤**？

- (1) 禁止操作卡簡稱紅卡，懸掛於設備上。設備在撤卡以前，嚴禁任何人操作，以確保工作人員及系統設備之安全。
- (2) 值班人員可持副卡將掛於現場設備之正卡取下，暫時解除此設備之管制，並允許此設備進行拆檢或測試操作。
- (3) 同一設備有一項以上須掛卡之檢修工作，掛卡者需先行核對設備掛卡後狀態與原有掛卡狀態是否一致，若不一致，須經值班主任確認無安全影響，且將掛卡後開關位置修訂為「NA/不適用」並核章後，卡才能掛上。
- (4) 機組大修期間屬大範圍或分區隔離之維修檢測工作係以程序書 1114.04 《大修分區隔離掛卡作業管制程序》管制。

答: (3)

37. 下列有關核子反應器運轉人員之敘述，何者**錯誤**？

- (1) 核子反應器運轉人員分為運轉員及高級運轉員兩類；其中，運轉員係接受高級運轉員指揮、調度操作核子反應器控制裝置。
- (2) 核三廠二部機運轉時，執勤運轉人員最低之人數為 3 位高級運轉員及 4 位運轉員。
- (3) 運轉人員於執照有效期間內有操作疏失，主管機關得視需要選定接受再鑑定測驗。
- (4) 核子反應器起動、功率變換或燃料填換時，應有高級運轉員在主控制室監督。動力用核子反應器填換或傳送燃料時，應另有運轉員負責現場監督相關作業之執行。

答: (4)

38. 下列有關輻射管制之敘述，何者錯誤？

- (1) 輻射工作人員職業曝露之劑量限度，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) 為防止嚴重危害或災難，人員接受緊急曝露劑量儘可能不超過單一年劑量限度之十倍。
- (3) 運轉人員屬「輻射工作人員」，在職之輻射工作人員應實施定期健康檢查。
- (4) 輻射工作場所依其輻射作業特性及輻射曝露程度，劃分為管制區及監測區。管制區內應在輻射防護人員監督下，實施適當之管制措施。

答: (2)

39. 下列與核子事故有關之敘述，何者錯誤？

- (1) 核子事故依其可能之影響程度等，分類為「緊急戒備事故」、「廠區緊急事故」及「全面緊急事故」三大類。
- (2) 當核能電廠發生廠區緊急事故(含)以上事故，控制室值班經理(或其指定人員)應於15分鐘內以電話進行初期事故通報各級政府機關(包括緊執會、原能會核安監管中心、地方政府)，並於1小時內以書面傳真。
- (3) 「安全數據顯示系統(SPDS)」為技術支援中心(TSC)為達成協助主控制室運轉人員管理、技術協調及事故判斷、建議，所使用之具有蒐集、儲存及顯示能力之數據系統。其資料內容包括：重要安全系統運轉情形、廠區內輻射狀況、廠區氣象資料、運轉情形等。
- (4) 緊急後備運轉隊係以機動班值班經理為隊長，全體訓練班運轉人員為組員，其主要任務為隨時待命，以及視需要協助當值運轉人員執行各項緊急操作。當發生緊急事故時，緊急後備運轉隊集合地點為作業支援中心(OSC)。

答: (2)

40. 參考以下之運轉規範，當機組進入 CONDITION A，且發現 REQUIRED ACTION A.1.2 實務上無法執行，此情況下執行那些 REQUIRED ACTION，正好可符合運轉規範之原則？

- (1) A.1.1、A.2.1。
- (2) A.2.1、A.2.2.1、A.2.2.2.2。
- (3) A.2.1、A.2.2.1、A.2.2.2.1、A.2.2.2.2。
- (4) A.2.1、A.2.2.2.1、A.2.2.2.2。

答：（4）

ACTIONS

CONDITION	REQUIRED ACTION	COMPLETION TIME
A. LCO not met.	A.1.1 Trip... <u>AND</u> A.1.2 Verify... <u>OR</u> A.2.1 Verify... <u>AND</u> A.2.2.1 Reduce... <u>OR</u> A.2.2.2.1 Perform ... <u>AND</u> A.2.2.2.2 Submit ...	

二、測驗題（本部分共 20 題，每題 2.5 分，共 50 分）

1. (1) 570.07 「轉入冷端再循環」進入條件為何？

(2) 570.08 「熱端及冷端再循環轉換」進入條件為何？

答：(1) 570.07 「轉入冷端再循環」進入條件為 SI 動作後 RWST 水位 $< 32.5\%$ 。

(2) 570.08 「熱端及冷端再循環轉換」進入條件為

(a) 事故後 7 小時，進入 570.08 步驟 1，將 SI 系統轉換至熱端再循環。

(b) 事故後 19 小時起，每 12 小時進入 570.08 將冷端和熱端再循環轉換一次。

2. 蒸汽產生器 A 發生主蒸汽管路斷裂，造成 SI 信號動作。請填寫執行順序 EOP 的編號（或名稱）？ 4%

(1) SI 動作進入_____。

(2) 判斷為蒸汽管路斷裂，轉入_____。

(3) 蒸汽產生器 A 隔離完成，查證 SI 流量需減少，進入_____。

(4) 蒸汽產生器 A 隔離完成，若不符合終止 SI 條件，則進入_____。

答：(1) SI 動作進入 570.00（反應爐急停或安全注水）。

(2) 判斷為蒸汽管路斷裂，轉入 570.09（隔離故障的蒸汽產生器）。

(3) 蒸汽產生器 A 隔離完成，查證 SI 流量需減少，進入 570.05（終止安全注水）。

(4) 蒸汽產生器 A 隔離完成，若不符合終止 SI 條件，則進入 570.04（喪失反應爐冷卻水或二次側冷卻水）。

3. 程序書 570.14（緊急情況再判斷）之徵兆或進入條件為何？使用本程序書前需先執行完畢哪一份程序書？

答：(1) 徵兆或進入條件：當運轉員因下列原因而想確認其執行的程序書是否正確，則可進入本程序書：

A. 先前的誤判斷。

B. 多重事故連續或同時發生，且無法確定事故處理的優先順序。

(2) 需先執行完畢程序書 570.00。

4. 依據程序書 1451「機組斷然處置程序指引」，請說明斷然處置之啟動時機？

答：下列三項條件其中之一成立時，立即進行反應爐降壓操作（以 S/G 冷卻 RCS 使 RCS 降溫降壓），執行「機組斷然處置程序指引」：

(1) 條件一：反應爐或蒸汽產生器喪失補水能力，無法維持反應爐核燃料覆蓋水位。

(2) 條件二：機組喪失廠內外交流電源（緊要匯流排喪失所有交流電源 \geq 15 分鐘）

(3) 條件三：機組強震急停，且同時中央氣象局發布海嘯警報。

5. (1) 主汽機軸承潤滑油出口溫度不可超過_____，若超過則須停機。

(2) 主汽機軸承潤滑油出口溫度突然上升_____，且該狀況無法立刻獲得改正，則必須停機。

(3) 低壓汽機兩進口蒸汽溫度差不可大於_____。

(4) 主汽機軸承振動：1~10 號軸承振動警報值_____，1~8 號軸承振動跳脫值為_____；9~10 號軸承振動跳脫值為_____。

答：(1) 主汽機軸承潤滑油出口溫度不可超過 75，若超過則須停機。

(2) 主汽機軸承潤滑油出口溫度突然上升 5，且該狀況無法立刻獲得改正，則必須停機。

(3) 低壓汽機兩進口蒸汽溫度差不可大於 30。

(4) 主汽機軸承振動：1~10 號軸承振動警報值 7 mils，1~8 號軸承振動跳脫值為 12 mils；9~10 號軸承振動跳脫值為 10 mils。

6. 依據程序書 570.00（反應爐急停或安全注水），列出終止 SI 之四項條件？

答：(1) RCS 次冷度足夠（根據爐心出口熱電偶）---溫度 < 摺疊頁之值。

(2) 二次側熱沉—足夠：

至完整S/G 的AFW 總流量--->28 L/S。或

至少一個S/G 的窄幅水位--->6%。

(3) RCS 壓力—穩定或上升。

(4) 調壓槽水位--->6%。

7. 依據程序書 532.4（控制棒掉棒分析及處理）

(1) 哪兩種超出安全分析範圍之掉棒狀況，應立即手動將反應器急停？。

(2) 若為單根控制棒掉落爐底而反應器未自動急停時，其處理方式為何？

答：(1) A. 不同棒組之控制棒同時掉落。

B. 同一棒組之控制棒未全部掉落，且掉落之控制棒分佈在不同棒群。

(2) 先以每小時約-25%之速率降低至 50%功率，再以每小時約-10%之速率降低至 30%功率。

8. 請說明餘熱移除泵的 3 個取水來源及 5 個出水去處。

答：(1) 取水來源：RCS 熱端，RWST，圍阻體再循環集水池。

(2) 出水去處：RCS 冷端，RCS 熱端，RWST，CCP 進口，CVCS 引水。

9. 核機冷卻水系統非安全相關熱負載隔離閥 EG-HV341A 及 EG-HV341B 的自動關閉信號有哪些？

答：(1) 安全注水信號。

(2) CCW A 串調節槽低-低水位。

(3) CCW 非安全相關供給集管高流量信號。

10. 機組 100%功率運轉，調壓槽壓力水位穩定，如果將 BB-PK444A 設定調為 149.5 kg/cm^2 且調壓槽的壓力控制系統都置於自動，請問：調壓槽壓

力控制系統將有何自動反應？請說明各自動反應的原因為何？

答：調壓槽壓力 157.1 kg/cm^2 比參考壓力 149.5 kg/cm^2 高出 7.6 kg/cm^2

- (1) Control heater 全關---因差壓為 $+1.05 \text{ kg/cm}^2$ 及自動 off
- (2) 兩個噴灑閥全開---因差壓為 $+5.27 \text{ kg/cm}^2$ 時噴灑閥以全開
- (3) PORV444B 打開---因差壓為 7.03 kg/cm^2 時會打開
- (4) 調壓槽高壓力偏差警報會出現—壓力高於參考壓力 7.03 kg/cm^2

11. 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。

- 答：(1) 調壓槽高水位---92%
- (2) 調壓槽低壓力----- 136.8 kg/cm^2
 - (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----- $57.5 \text{ Hz for } > 0.2\text{sec}$

12. 試列出核三廠圍阻體移熱系統分由那幾個支系統所組成？其中那些支系統 LOCA 事故發生後需保持運轉？LOCA 時之運轉方式與正常時有何不同？為什麼？

- 答：(1) 圍阻體風扇冷卻器、再循環風扇、反應爐冷卻單元、CRDM 通風、圍阻體噴灑。(RHR 於事故時期亦有移熱功能)。
- (2) CTMT Fan Cooler 與圍阻體噴灑在 LOCA 時必須保持運轉。機組正常運轉時，CTMT Fan Cooler 以高速運轉，在 LOCA 發生時則改由低速運轉，蓋 LOCA 時，空氣中蒸汽，密度變大，轉為低速運轉以防止馬達過載。

13. 緊要寒水機之保護信號中那些可自行復歸？

- 答：(1) 寒水低流量【NO LATCH-UP，可自行復歸】。
- (2) 海水低流量【NO LATCH-UP，可自行復歸】
 - (3) 寒水低溫【NO LATCH-UP，可自行復歸】

14. 馬達帶動輔助飼水泵之自動起動信號為何？

- 答：(1) 安全注水訊號 (Safety Injection Signal)。
(2) 4.16 KV 匯流排低電壓 (Under Voltage)。
(3) 三台主飼水泵及起動飼水泵皆跳脫。
(4) 任一蒸汽產生器過低水位 (Low-Low S/G Water Level, 2/4)
(5) AMSAC (K104A, K104B) 動作

15. A/B 串 EDG 緊急起動信號與緊急保護信號各有那些？

- 答：(1) 起動信號：SIS、LOV、手動緊急起動。
(2) 緊急保護信號：
A. 柴油引擎超速 (517±26 RPM)。
B. 低潤滑油壓 (30±2 psig) (2/3 邏輯)。
C. 曲軸箱高壓力 (3±0.15 psig) (2/3 邏輯)。
D. 發電機之差動電驛 (187) 動作。

16. 當 SI 發生時，請說明 NSCW 系統組件之直接間接反應。

- 答：(1) 每串 lead 台起動。
(2) 兩串隔離，HV-103,203,122,222,237,238,242,243 CLOSE。
(3) 非安全串隔離：HV-105,205 CLOSE。
(4) 安全串閥打開：HV106,206,107,207,112,212,117,217OPEN。
(5) HV-211 CLOSE。

17. 寫出 PZR 水位控制及保護點之完整動作及該信號經何種控制器處理？

- 答：(1) 實際水位+程式水位之誤差值經 PI 控制器 控制 FV-122 開度。
(2) > 程式水位+5% 後備加熱器全功率、水位高偏差警報
< 程式水位-5% 水位低偏差警報。
(3) 14% 低低水位 (選擇中間值)：

關閉引水隔離閥 BG-LV459、LV460

關閉限流孔隔離閥 HV-1、HV2、HV3

PZR 加熱器 turn off

(4) 70% 高水位警報 (選擇中間值)

(5) 92%高高水位反應器跳脫：2/3 邏輯 P-7 連鎖

18. 請寫出核三廠各種 MODE 對應之反應度、熱功率與 RCS 溫度。

MODE	TITLE	REACTIVITY CONDITION (k_{eff})	% RATED THERMAL POWER ^(a)	AVERAGE REACTOR COOLANT TEMPERATURE °C (°F)
1	Power Operation	---	---	---
2	Startup	---	---	---
3	Hot Standby	---	---	---
4	Hot Shutdown	---	---	---
5	Cold Shutdown ^(b)	---	---	---
6	Refueling ^(c)	---	---	---

答：

MODE	TITLE	REACTIVITY CONDITION (k_{eff})	% RATED THERMAL POWER ^(a)	AVERAGE REACTOR COOLANT TEMPERATURE °C (°F)
1	Power Operation	≥ 0.99	> 5	NA
2	Startup	≥ 0.99	≤ 5	NA
3	Hot Standby	< 0.99	NA	$\geq 176.7^{\circ}\text{C}$ (350°F)
4	Hot Shutdown	< 0.99	NA	176.7°C (350°F) $> T_{\text{avg}} >$ 93.3°C (200°F)
5	Cold Shutdown ^(b)	< 0.99	NA	$\leq 93.3^{\circ}\text{C}$ (200°F)
6	Refueling ^(c)	NA	NA	NA

19. 請說明(1)何謂壓力邊界洩漏(Pressure Boundary LEAKAGE)。(2)何謂鑑定洩漏(Identified LEAKAGE)。

答：(1) LEAKAGE (except primary to secondary LEAKAGE) through a nonisolable fault in an RCS component body, pipe wall, or vessel wall。

(2)：

(a) LEAKAGE, such as that from pump seals or valve packing (except reactor coolant pump (RCP) seal water injection or leakoff), that is captured and conducted to collection systems or a sump or collecting tank;

(b) LEAKAGE into the containment atmosphere from sources that are

both specifically located and known either not to interfere with the operation of leakage detection systems or not to be pressure boundary LEAKAGE; or

(c) Reactor Coolant System (RCS) LEAKAGE through a steam generator to the Secondary System (primary to secondary LEAKAGE)

20. 核三廠反應度管理政策之理念係隨時完整掌控爐心反應度，由安全保守的運轉來保障民眾的安全與健康，涉及爐心反應度操作時必須維持適當的停機餘裕。基於以上之敘述，請簡要列出

(1) 影響反應度的參數。

(2) 直接改變反應度之操作。

答：(1) 影響反應度的參數：主要有爐水溫度、爐心流量、控制棒、汽機負載改變、飼水流量及溫度、飼水加熱系統改變、蒸汽流量及壓力。其他有燃料的定位及放置、分裂毒物的濃度（氙、鈾和釷）、爐心水化學、反應器保護系統之效能（Performance）、反應器壓力調節之效能（Performance）、用過燃料池的水位、溫度及水化學、燃料儲存架的結構、燃料狀態（濃縮度、燃耗及實體受損）、乾式燃料儲存的設置。

(2) 直接改變反應度之操作：控制棒動作。硼濃度改變（加硼或稀釋）。影響爐心功率或溫度的作業，例如汽機負載變化、蒸汽需求改變、RCS 化學物添加、飼水溫度與 S/G 沖放流量變化。填換燃料的操作。