

113 年核三廠運轉員執照測驗第二階段第一次筆試測驗

****測驗日期：113 年 9 月 12 日 11：00~17：00****

一、選擇題（本部分共40題，除特別標明外皆為單選題，答錯不倒扣，每題1.25分，共50分）

1. 依緊急操作程序書 570.00「反應爐急停或安全注水」，反應爐急停後，於查證反應爐急停參數，確認控制棒是否全入時，若因 DRPI 無指示，無法確認控制棒已全入，則在 DRPI 恢復有指示前，需將 RCS 緊急加硼至硼濃度多少 ppm？

- (1) 100
- (2) 200
- (3) 1000
- (4) 2000

答：(4)

2. 運轉技術規範對 RHR 系統的要求，下列何者錯誤？

- (1) 機組於 MODE 4，須由 RHR 及 RCS 組成之 2 迴路可用，且 1 迴路在運轉中。
- (2) 機組於 MODE 5 且 RCS 迴路未充水 (Loop not Filled) 的情況下，須 2 串 RHR 迴路可用且 1 串 RHR 迴路在運轉中。
- (3) 機組於 MODE 5 且 RCS 迴路充水 (Loop Filled) 的情況下，運轉中迴路之 RHR 泵允許每 8 小時失能 1 小時，但須滿足「不允許可能造成 RCS 硼濃度降低的任何操作」及「爐心出口溫度低於飽和溫度 5.6°C (10°F) 以上」。
- (4) 機組於 MODE 5 或 6，當兩串 RHR 迴路須可用時，其支援系統(CCW、NSCW)亦須維持兩串可用。

答：(4)

3. 下列有關程序書 570.29「喪失所有核機冷卻水」操作內容及說明，何者錯誤？

- (1) 若有 RCP 未停止則手動停止，以避免 RCP 馬達線圈及軸承過熱受損，亦可

減少熱量加入 RCS。

- (2) CTMT Fan Cooler 最多只能運轉 1 台，因為對 CCW 系統降溫幫助不大。
- (3) 當只喪失所有 NSCW，而 CCW 流量及泵仍正常運轉之情況下，CCW 系統應能充分冷卻 CCP。
- (4) 當 RCS 未發生 RCP Seal LOCA 之情況下，若引水被隔離，則 RCP 軸封注水將導致調壓槽水位上升，可視需要增大 RCS 的降溫率，藉冷卻收縮效應避免調壓槽滿水。

答：(2)

4. 依程序書 570.10「蒸汽產生器破管」中，蒸汽產生器破管事故後有三種降溫方式，下列有關倒灌 (Backfill) 方式之優缺點，何者錯誤？

- (1) 減少放射性物質外釋。
- (2) 較容易處理蒸汽產生器受污染的冷卻水。
- (3) 處理速度較快。
- (4) 若蒸汽產生器的二次側水質差，則將導致 RCS 的水質變差。

答：(3)

5. 電廠全黑且尚未復電期間，執行 EOP 570.20 時，下列敘述何者正確？

- (1) 執行 EOP 570.20 期間，若 SI 動作，必須進入 EOP 570.00。
- (2) 必須執行 CSF 狀態圖 570.34~570.39。
- (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) 為減少直流蓄電池的消耗，所有 4.16 kV ESF 設備的控制電源均須切離。

答：(2)

6. 單根控制棒掉落爐底事件，待一/二次側功率平衡後而反應器未自動急停，則先以每小時約 a 之速率降低至功率 b 以下？

- (1) a = -15%， b = 50%
- (2) a = -25%， b = 50%

(3) $a = -25\%$, $b = 30\%$

(4) $a = -15\%$, $b = 30\%$

答：(2)

7. 有關程序書 525.7 「蒸汽產生器管子洩漏之分析及處理」之主要操作摘要，下列何者錯誤？

- (1) 查證調壓槽水位能維持。
- (2) 確認洩漏並隔離破管的蒸汽產生器。
- (3) 查證機組是否應停機。
- (4) 減少二次側系統受污染。

答：無標準答案

8. 因機組狀況需要，在遙控停機盤執行一次側從無載溫度和壓力的降溫和降壓操作，下列敘述何者正確？

- (1) 使用蒸汽排放閥降溫，調壓槽噴灑閥降壓。
- (2) 降溫前運轉所有 CRDM 風扇。
- (3) 使用蒸汽產生器 PORV 降溫，噴灑閥 PV444C 或 PV444D 降壓。
- (4) RCS 降溫及降壓宜同時進行。

答：(2)

9. 下列有關程序書 570.42 「爐心冷卻不足之處理」操作內容，何者錯誤？

- (1) 建立 SI 流量。
- (2) 快速降壓 S/G，以降壓 RCS。
- (3) 停止 RCP。
- (4) 開啟所有調壓槽 PORV 及其阻斷閥。

答：(3)

10. 反應爐冷卻水系統偵測出高活性時，下列各項說明何者正確？

- (1) 當 RCS 之 I-131 等效劑量 $\geq 300 \mu\text{Ci/gm}$ ，應依據「事故分類判定程序 (1401) 程序書」之 FA1，判定進入緊急戒備。
- (2) GFFD 計數指示超過 $1 \times 10^5 \text{cpm}$ ，立即停用燃料棒總體破損偵檢器且關閉 HI 取樣閥 HI-HV101、HI-HV201 及 HI-HV202。
- (3) 當在 Mode 3 發現 DOSE EQUIVALENT I-131 $> 1.0 \mu\text{Ci/gm}$ 時，運轉技術規範 LCO 限制不能提升模式進入 MODE 2。
- (4) 運轉技術規範 LCO 3.4.16 之 ACTION 要求降至 $T_{\text{avg}} < 260^\circ\text{C}$ 以下，主要是考慮低於調壓槽 PSV 開啟設定點，調壓槽 PSV 不會開啟。

答：(1)

11. 依 GOP 204 注意事項與運轉限值內容，下列何者**錯誤**？

- (1) 主汽機跳脫復歸之前，低壓排汽壓力必須小於 127 mm Hg 之絕對壓力。
- (2) 主汽機發電機在 900~1500 rpm 臨界轉速時不可選慢速加速率 (60 rpm/min) 升速。
- (3) 軸承金屬溫度 105°C 手動跳機。
- (4) 低壓汽機入口相對稱的兩組 MSR 出口溫度差 ACT039/ACT041 及 ACT040/ACT042 不得超過 30°C 。

答：(1) 或 (3) 均正確

12. 在 MODE 3 蓄壓槽隔離後或 MODE 4 期間，下列何者**非**應進入 EOP 570.15「停機模式喪失反應爐冷卻水」的徵兆？

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

答：(2)

13. 自然循環降溫太快會造成爐槽頂蓋下方空間達到飽和，將造成哪一**非預期**現象？

- (1) 爐心出口熱電偶指示溫度上升。
- (2) 調壓槽壓力非預期變化。
- (3) 爐槽頂蓋下方空間空泡破滅。
- (4) 調壓槽水位非預期變化。

答：(4)

14.依程序書 571「手動急停準則和指引」內容，下列何者錯誤？

- (1) 反應器操作員相信手動急停為必要時，仍需得到值班主任或值班經理的回應，才可採取必要的措施。
- (2) 機組手動急停準則包括“程序書規定須急停的機組狀況”。
- (3) 安全分析認定應發生反應器急停的異常狀況，但未發生急停，這是屬於“未經安全分析審查”的狀況，如多根 (≥ 2) 控制棒掉落爐底而反應器未急停的事件。
- (4) 分析上無可挽救以避免急停的暫態，如中、高功率運轉喪失所有主飼水泵、冷凝水泵等。

答：(1)

15.反應爐跳脫保護信號中，下列何者非與防止發生偏離核沸騰 (DNB) 有關之信號？

- (1) 功率階高通量 (負變化率)
- (2) OTAT
- (3) 反應爐冷卻水泵馬達低電壓
- (4) 調壓槽高壓力

答：(4)

16.關於 RCS 低溫過壓 (LTOP) 保護，下列何者正確？

- (1) 程序書規定三個 RCS 迴路 T_{cold} 均小於 125.6°C 時，LTOP 置入使用。
- (2) LTOP 在模式 6 時不適用。
- (3) 當一個調壓槽安全閥拆除時，其路徑可用以符合低溫過壓保護要求。

(4) 當 RCS 與 RHR 連通時，一個 RHR 進口壓力安全閥 (PSV) 可用即滿足低溫過壓保護要求。

答：(3)

17. AMSAC 系統之 TD-101 (Power-time delay) 依不同功率設定不同的動作延遲時間，下列何者不是其考量原因？

- (1) 確保汽機跳脫後，若喪失二次側熱沉情況下，AMSAC 系統仍會動作。
- (2) 允許運轉員在 ATWS 或暫態事件時，有足夠時間來處理。
- (3) 允許 RPS 先動作，AMSAC 後備。
- (4) 允許主飼水暫態而無需引發 AMSAC 動作。

答：(1)

18. 有關負載時序 (Load Sequencer)，下列敘述何者正確？

- (1) LOV 時，負載時序必須在柴油機輸出斷路器關閉後才開始動作。
- (2) 執行 OVERLAP 測試，若發生 LOV 或 SI 時，則自動終止測試，引動 Load Sequencer。
- (3) 無論 LOV 或 SI，均會產生 Load Shedding 信號，跳脫安全相關負載。
- (4) 無論 LOV 或 SI 信號引動，負載時序引動之安全設備均相同。

答：(1)

19. 下列何者非主蒸汽管隔離動作信號 (MSIS) 會隔離的管閥？

- (1) 主蒸汽隔離閥 (MSIV) 旁通閥
- (2) 飼水隔離閥
- (3) 圍阻體隔離閥
- (4) 主蒸汽管洩水閥 (AB-HV107~307)

答：(2) 或 (3) 均正確

20. 當喪失直流電源時，會導致汽機驅動之輔助飼水泵 (TD-AFWP) _____

- (1) 維持額定轉速。
- (2) 維持 Idle Speed。
- (3) 超速跳脫。
- (4) 自動減速而停機。

答：(3)

21. 緊急柴油發電機因 DGSS 信號自動起動，下列哪個保護信號不會使柴油機跳脫？

- (1) 引擎超速 (overspeed)。
- (2) 高潤滑油溫。
- (3) 發電機差動電驛。
- (4) 曲軸箱 (crankcase) 高壓力。

答：(2)

22. 廠用海水系統係機組之最終熱沉，除正常運轉時提供海水至各相關系統外，於設計基準事故時提供海水到緊要安全設施使用。有關廠用海水系統各閥門開關之正常配置與連鎖，下列何者錯誤？

- (1) EF-HV207 正常關閉，SI 時開啟；EF-HV211 正常開啟，SI 時關閉。
- (2) 當 EG-HV132/HV133/HV232/HV233 任一閥未全開且 EF-HV203 開啟時，若 EG-HV252 關閉，則使 EF-HV207 關閉並開啟 EF-HV211。
- (3) EF-HV212 正常關閉，SI、CRIVS、CREVS、CPIS、AFS (MD) 或 AFS (TD) 時開啟。
- (4) EF-HV217 正常關閉，SI 或緊急柴油發電機 B 台正常起動 (NORMAL START) 時開啟。

答：無標準答案

23. 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) 圍阻體低容積排放系統必須可用。

(4) 人員通道雙層氣鎖門至少須保持一層門關閉密封。

答：(3)

24.GOP201 注意事項：當控制棒驅動機構之操作線圈賦能時，至少需有 (____) 台 CRDM 冷卻風扇運轉中。當 RCS 溫度 > (____) °C 時，必須運轉 2 台 CRDM 冷卻風扇。

(1) 2、176.6°C。

(2) 1、176.6°C。

(3) 2、93.3°C。

(4) 1、93.3°C。

答：(2)

25.關於爐外核儀系統之源階偵檢器，下列敘述何者正確？

(1) 離爐心底部 1/2 高處。

(2) 使用補償式偵測器。

(3) 偵測範圍為 10^{-11} 至 10^{-3} 安培 (amp)。

(4) 反應爐高計數跳脫設定值為 10^5 CPS。

答：(4)

26.事故後若圍阻體氫氣濃度已達 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)

27.大修時爐槽已經開蓋，上內部組件已經移走，如果要將用過燃料池用過燃料儲存架上的一組用過燃料搬運至爐心，下列哪一機具或設備非屬需要？

- (1) 燃料裝卸機。
- (2) 傳送車。
- (3) 旋轉式吊車 (Polar crane)。
- (4) 燃料更換機 (Refueling Machine)。

答：(3)

28.運轉技術規範 3.7.1，MODE 1 時每個蒸汽產生器需有幾個安全閥(SAFETY VALVE) 可用？

- (1) 5 個
- (2) 4 個
- (3) 2 個
- (4) 運轉技術規範未要求

答：(1)

29.下列冷凝水泵自動跳脫的可能原因，何者錯誤：

- (1) 四個熱井中有兩個達到 LO-LO 水位 (小於 18 吋)
- (2) 所有熱井出口閥 (HV001、HV002、HV003、HV004) 均關閉
- (3) 泵起動 32 秒後仍低流量
- (4) 相關聯之泵進口閥未完全開

答：(1)

30.有關用過燃料池運轉，下列設備說明何者正確？

- (1) 進行 SKIMMER 淨化時，水位要高於 SKIMMER 頂部以取得最大淨化效果。
- (2) EC-P112 在高流量警報出現時不會自動跳脫，但低流量警報出現時則自動跳脫。
- (3) 燃料池高溫度警報出現時，必需隔離淨化系統。

(4) 在喪失廠內電源時，電池仍能維持 LE-121/TE-121 72 小時運轉。

答：(4)

31. 氣體廢料處理系統中的木炭延遲床提供兩部機總流量率 2.0 SCFM 下，遲滯何種核種幾天的時間？

(1) Co-60、365 天

(2) Fe-59、45 天

(3) Xe-127、45 天

(4) Cs-137、30 天

答：(3)

32. 有關循環水系統說明，下列何者正確？

(1) 循環水泵出口閥開至 10% 時，循環水泵自動起動。

(2) 冷凝器水箱出口閥 DA-HV106 關閉後，進口閥 DA-HV104 再關閉。

(3) 同一渠道的 2 台循環水泵 (DA-P053 及 DA-P054) 或 (DA-P055 及 DA-P056) 同時跳脫，應儘速將機組降載至 50% 以下。

(4) 停止 2 台循環水泵後蒸汽排放閥將無法開啟排至冷凝器。

答：(4)

33. 有關耐震一級消防系統，下列敘述何者錯誤？

(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，提供 150gpm 之流量。

(2) 本系統所有管閥及泵浦均於現場操作，且平時各閥均閉鎖於關閉位置。使用時，須手動列置各閥。

(3) 本系統提供消防水至各安全相關之區域，涵蓋圍阻體、燃料廠房、輔助廠房及控制廠房。

(4) 本系統水源取自冷凝水儲存槽 (CST)。

答：(1)

34.核機冷卻水系統非安全相關熱負載隔離閥 EG-HV341A、341B 的自動關閉信號不包括下列何者？

- (1) 安全注水信號。
- (2) CCW A 串調節槽低-低水位。
- (3) 三台 RCP 熱屏蔽 CCW 回流總流量 ≥ 9 L/s。
- (4) CCW 非安全相關供給集管高流量信號。

答：(3)

35.有關用過燃料池相關設計，下列那一項不是安全設計準則的要求？

- (1) 水閘門具有水密性封環。
- (2) 冷卻水回流管路具有反虹吸逸氣管。
- (3) 穿越圍阻體廠房的燃料傳送管，設計上要能維持圍阻體壓力邊界的完整性。
- (4) 在假想用過燃料裝卸事故下，不會發生臨界事故。

答：(1)

36.如果機組有一長期且慢性的劣化的情況，經判定為未達運轉技術規範所定義的行動門檻，且於現行持照文件及/或程序書中未予清楚規範之個案，電廠為避免未妥善處理該情境而增加發生非預期降載或停機等暫態事件的可能性，最可能會採用何種作法因應？

- (1) 開立 NCD。
- (2) ODMI。
- (3) 停機檢修。
- (4) 不需處理。

答：(2)

37.依異常操作程序書 586.3「消防系統不可用時消防巡視」，Redundant 系統或設備，其 A 串及 B 串之消防系統同時宣布不可用時，需執行那一種消防巡視？

- (1) 每小時。
- (2) 由值主任依 Redundant 設備決定。
- (3) 每值 1 次。
- (4) 持續監視。

答: (4)

38.依程序書 1115.01「不符合品質案件處理管制程序」之 NCD 之核發準則，下列何者不需開立 NCD？

- (1) 非安全相關高能組件壓力邊界有裂漏者。
- (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。

答：(3)

39.有關緊要區管制門長時間開啟之管制規定，下列何者正確？

- (1) 因工作需要，而須長時間（超過 60 分鐘）開啟電腦管制門或各類防火門才需提出申請。
- (2) 申請開啟輻射管制區（尤其是高輻射區）之門，經核准後，可向 HP 人員借鑰匙自行開啟門鎖，並負責門禁管制。
- (3) 圍阻體設備通道門開啟後，人員可經由設備通道門進出。
- (4) 燃料廠房南側鐵捲門開啟時，不得同時執行照射過燃料之吊運作業。

答：(4)

40.依程序書 1401「事故分類判定程序」，判定那一類（含）以上事故後，電廠需宣告進入緊急計畫動員程序？

- (1) 異常示警。
- (2) 廠區緊急事故。

(3) 緊急戒備。

(4) 全面緊急事故。

答：(3)

二、測驗題（本部分共20題，每題2.5分，共50分）

1. 請說明異常操作程序書 570.00 「反應爐急停或安全注水」之 RCP 跳脫準則及 AFW 泵後備水源轉換準則之內容。

答：

(1)RCP 跳脫準則

若下列兩種情況發生時，則跳脫所有 RCP：

a.CCP...至少一台運轉中。

b.RCS 壓力... $<97 \text{ kg/cm}^2$ [ACC 時， 118 kg/cm^2]。

(2)AFW 泵後備水源轉換準則

若 CST 水位 <1 公尺，則建立 AFW 泵的後備水源。

2. 請說明大破管 LOCA 的 4 個階段為何？小破管 LOCA 少哪個階段？

答：

(1)大破管 LOCA 的 4 個階段：

- i. Blowdown 沖放由開始破管到 RCS 壓力降低至圍阻體壓力。
- ii. Refill 再充水由 Blowdown 階段結束到 ECCS 注水充滿爐槽下方燃料底部。
- iii. Reflood 再淹蓋由 Refill 階段結束到爐槽充滿水，爐心溫度停止上升，爐心溫度降至長期餘熱移除的溫度。
- iv. Long Term Recirculation 長期循環由 Reflood 階段結束建立長期餘熱移除冷卻循環。

(2)小破管 LOCA：少 Refill 再充水階段。

3. 請依程序書 595.2.2 內容，簡述 RCP 總封水洩漏率大於 0.378 L/s (6 GPM) 三種狀

況的處理時限：

答：

狀況一：若總封水洩漏率大於 8 GPM (0.5 L/s)，5 分鐘內停止該台 RCP，RCP 跳脫後 3~5 分鐘內隔離一號軸封洩漏。

狀況二：總封水洩漏率大於 6 GPM (0.378 L/s)，且水封軸承溫度漸增中。立刻在五分鐘內停掉該台 RCP，RCP 跳脫後 3~5 分鐘內隔離 No.1 軸封洩漏。

狀況三：總封水洩漏率大於 6 GPM (0.378 L/s)，且水封軸承溫度穩定未上升，準備 8 小時內停止該台 RCP，RCP 跳脫後 3~5 分鐘內可考慮隔離 No.1 軸封洩漏。

4. 請列出蒸汽產生器管束破裂之徵兆 (至少 5 項)。

答：

- (1) VAMCIS 警報
- (2) 主蒸汽管 RT 劑量升高
- (3) 冷凝器 RT 劑量升高
- (4) S/G B/D RT 劑量升高
- (5) PZR 水位、壓力下降
- (6) RCS 充水流量增加
- (7) 相關 S/G 水位異常升高、飼水流量減少

5. 回答下列問題：

- (1) 爐心冷卻不足 (ICC) 之定義；
- (2) 會造成爐心冷卻不足 (Inadequate core cooling, ICC) 嚴重事故之主要原因；及
- (3) 爐心冷卻不足 (ICC) 嚴重事故之紅色路徑條件為何？

答：

- (1) 爐心的溫度過高，已超出設計基準事故 (DBA) 的接受範圍，且需運轉員採取適當措施，以防止發生爐心熔損 (Core Damage) 事故。
- (2) 當發生小破管冷卻水流失事故 (LOCA) 且又喪失高壓注水 (HPSI) 功能時，

最有可能造成冷卻不足 (ICC) 事故，而導致爐心燃料裸露，進而因熱傳不良 (次冷度不足) 造成爐心熔毀。

(3) 紅色路徑條件：

(a) 爐心燃料出口熱電偶溫度 $> 649^{\circ}\text{C}$ (1200°F)

(b) 爐心燃料出口熱電偶 $> 371^{\circ}\text{C}$ (700°F) 且 RVLIS 全幅水位指示 $< 40\%$ ，無 RCP 運轉，RCS 次冷度不足。

6. 發生安全注水信號後，何時才能復歸安全注水信號？何時才可以終止安全注水？

答：

(1) 於SI動作 >75 秒且反應器跳脫斷路器開啟，可復歸SI信號。

(2) 下列條件成立即可終止SI。

(a) RCS 次冷度足夠

(b) 二次側熱沈足夠

- 至完整 S/G 的 AFW 總流量 $> 28 \text{ L/s}$ 或

- 至少一個完整 S/G 的窄幅水位 $> 6\%$ [ACC 時， 40%]

(c) RCS 壓力穩定或上升中

(d) 調壓槽水位 $> 6\%$ [ACC 時， 48%]

7. 請列出主汽機跳機信號中，哪幾種會緊急跳脫發電機？

答：

(1) 汽機高振動。

(2) 止推軸承磨損。

(3) 低軸承潤滑油壓。

(4) 排氣低真空。

8. 在 EOP 570.00 「反應爐急停或安全注水」中提到停止 RCP 的條件，請問：

(1) 為何要停止 RCP？

(2) 為何在 ACC 時，壓力由 97 kg/cm^2 提升為 118 kg/cm^2 ？

答：

- (1) 停止 RCP 的目的在防止 LOCA 事故時爐水之流失，並避免隨後因爐水體積減少而又發生 RCP 跳脫，而造成爐心裸露之事件。
- (2) 在 LOCA 事故發生時，圍阻體內溫度，濕度升高，造成壓力儀器量測偏低之不準度必須加以考量。

9. 請寫出 RHR 泵進口閥 BC-HV102、101 (HV201、202) 開啟之條件？

答：

- A. RCS 壓力低於 30 kg/cm^2 (425 psig)。
- B. 各串相對由 RWST 至 RHR 進口隔離閥 BH-HV008、BH-HV005 必須關閉。
- C. 各串 RHR 水泵出口至相對的離心充水泵進口間的隔離閥 BC-HV105、BC-HV205 必須關閉。
- D. 個別隔離閥 HS 按壓 OPEN。

10. 請說明 ECCS 設計之接受標準為何？

答：

- (1) 發生事故保持 FUEL CLADDING 之溫度小於 2200°F 。
- (2) 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)。
- (3) 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 H_2 生成量)。
- (4) 事故後，保持爐心於可冷卻結構 (COOLABLE GEOMETRY)，不致變形影響冷卻。
- (5) 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)。

11. 發生棄載將使噴灑閥 PV-444C 自動開啟至全開，如果該閥開啟後卡在全開位置，請問對機組有何潛在影響？如何處理？

答：

- (1) 即使 PZR 所有加熱器全啟用，其壓力仍然會快速下降，產生低壓力反應器跳脫，繼之低壓力安全注水動作（加熱器使水變蒸汽是一個相當緩慢的過程）。
- (2) 運轉員應快速降至 30% (P-8) 以下停止 RCP A 台。期間並可以加大充水流量，用壓縮汽相方式以延緩壓力下降。

12. 有關強震自動急停儀器，請回答下列問題：

- (1) 運轉技術規範要求控道 (channel) 數目？
- (2) 每個控道由幾組 (set) 感測器 (sensor) 組成，分別位於何處？
- (3) 每個控道的可用性定義為何？
- (4) 跳脫設定點？
- (5) 反應器跳脫邏輯？

答：

- (1) A、B、C 三個控道。
- (2) 每個控道有二組感測器，分別位於輔助廠房 74 呎及 126 呎。
- (3) 至少有一組的 X、Y、Z 方向三只感測器要可用。
- (4) OBE-0.05 g。
- (5) A、B、C 三個控道中若有 2/3 跳脫信號出現，即送出反應器急停信號。

13. (1) 請簡述運轉技術規範對圍阻體噴灑添加槽的運轉技術規範 LCO 規定；

- (2) 圍阻體噴灑添加何種化學物質？有何功能？

答：

- (1) 運轉技術規範 LCO：噴灑添加槽水量維持 3200~4000 gal 之間；NaOH 濃度在 27~33 w/0 之間；需有兩串噴吸器(Eductor)可用。
- (2) 圍阻體噴灑添加 NaOH，使 pH 值在 9.0~11 之間，因鹼性水質能使碘變成非揮發性而易被水吸收，與 OH⁻離子反應產生 I⁻離子溶於水中。

14. (1) 飼水隔離信號 (FWIS) 之來源為何？

- (2) FWIS 會動作那些設備？

答：

(1) 信號來源：

- a. S/G 高高水位 (P-14, 設定點：78.1%)
- b. 安全注水訊號 (SIS)
- c. 任一主蒸汽管路低壓力 (P-11 以上, 設定點：41.14 kg/cm²)

(2) 動作設備：

- a. 跳脫三台主飼水泵及起動飼水泵
- b. 關閉主飼水隔離閥 (FWIV)
- c. 關閉主飼水控制閥 (FWCV)
- d. 關閉主飼水旁通閥 (FWBV)
- e. 跳脫主汽機

15. 請問如何判斷調壓槽 (PZR) 之 PORV 或 PSV 有洩漏現象？若是發現 PZR 之 PORV 有洩漏時，應如何處置？

答：

- A. 若 PZR 之 PORV 或 PSV 有洩漏時，則可由下游之管路溫度將增加，且 PRT 之水位溫度、壓力也將會增加。
- B. 若發現是 PORV 洩漏，則關閉其相對之閉鎖閥 (Block valve)，並計算洩漏率。如若洩漏率大於 10gpm，則在 4 小時內恢復在限制值之內，否則下一個 6 小時將機組降至熱待機，30 小時內降至冷停機。

16. 爐外核儀之中子通量偵檢器計有源階、中程階與功率階等三種，請分別說明三種偵檢器：

- (1) 使用之充氣式偵檢器與其工作區間；
- (2) 高中子通量反應爐跳脫訊號設定值及
- (3) 高中子通量反應爐跳脫訊號閉鎖之允許訊號。

答：

		源階	中程階	功率階
(1)	使用之充氣	BF ₃ 偵檢器	非補償式游離腔	補償式游離腔

	式偵檢器與其工作區間	比例區	游離腔區	游離腔區
(2)	高中子通量反應爐跳脫訊號設定值	10 ⁵ CPS	相當於 25% 功率之電流	25% 功率、109% 功率
(3)	高中子通量反應爐跳脫訊號閉鎖之允許訊號	P-6、P-10	P-10	P-10 (109% 功率無法閉鎖)

17. 請分別說明 1 號機與 2 號機發電機定子冷卻水系統中會出現汽機回退 (RUNBACK) 信號的參數。

答：

1 號機：

- (1) 發電機線圈出口定子冷卻水高溫
- (2) 定子冷卻水系統低流量
- (3) 發電機線圈進口定子冷卻水低壓力
- (4) 發電機高壓套管定子冷卻水低流量
- (5) 整流盤定子冷卻水低流量

2 號機：

- (1) 發電機線圈出口定子冷卻水高溫
- (2) 發電機線圈進口定子冷卻水低壓力
- (3) CFC

18. 回答下列問題：

- (1) 因運轉技術規範之運轉限制條件 (LCO) 不符合而執行必要之行動 (REQUIRED ACTION) 時，何時可以終止此必要之行動？
- (2) 當不符合運轉限制條件 (LCO)，但未有對應狀況之 ACTION 時，該如何處置？

答：

- (1) 已進入 LCO 不適用的運轉模式 (MODE)，或原進入之 Condition 已不再存在。

- (2) 進入 LCO 3.0.3：1 小時內採取行動，將機組於
7 小時內置於熱待機；
13 小時內置於熱停機；以及
37 小時內置於冷停機。

19.請簡述核三廠技術手冊規定之外釋輻射偵檢器，屬於 WRGM 型式 RT 的名稱及偵測之廠房位置？

答：

CG-RT004(汽機廠房)、GL-RT069(輔助廠房)、GG-RT221(燃料廠房)、GT-RT227(圍阻體)、GH-RT031(廢料廠房)、GH-RT217(新廢料廠房)。

20. (1) 依程序書 1401「事故分類判定程序」，核子事故有哪幾類？

(2) 核子事故分類起始狀況之研判類別之"R"及"F"各代表何意義。

答：

(1) 三個『核子事故類別』為

緊急戒備事故 (Alert)

廠區緊急事故 (Site Area Emergency)

全面緊急事故 (General Emergency)

(2) 研判類別 R：異常輻射劑量值/放射性物質外釋

研判類別 F：分裂產物屏障劣化