

102 年核三廠運轉員執照測驗第二階段補 1 筆試測驗

** 測驗日期：102 年 06 月 14 日 9:00~15:00 **

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）

選擇題

01. 反應爐急停後，在下列何種情境下應進入 570.02「自然循環降溫」？

- (1) 調壓槽水位無法維持 $>6\%$ 。
- (2) 三台 RCP 不可用，且預期不可用時間 >8 小時。
- (3) CCW 系統無法供水至 CCP。
- (4) RCS 次冷度不足，爐心出口熱電偶溫度 $>$ 摺疊頁之值。

答：(2)。

02. 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。

答：(1)、(2)、(4)。

03. 若 RCP 總封水洩漏率小於 0.0504 l/s (0.8 gpm)，且水封軸承溫度漸增中，應如何處置？

- (1) 儘速降載至 $<30\%$ 以下，準備隨時可停掉該 RCP。
- (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：(2)。

04. 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的原因？

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

答：(4)。

05. S/G 破管事故後之降溫方式比較，下列何者**錯誤**？

- (1) 倒灌 (BACKFILL) 方式會稀釋 RCS 並減少停機餘裕。
- (2) 沖放 (BLOWDOWN) 方式處理速度較快，且較容易處理 S/G 受污染的冷卻水。
- (3) 蒸汽排放 (STEAM DUMP) 方式能將 RCS 快速降壓，並節省飼水。
- (4) 蒸汽排放 (STEAM DUMP) 方式若排放到冷凝器，則飼水系統將受污染，並可能使其他 S/G 也受污染。

答：(2)。

06. 當電廠全黑且喪失所有輔助飼水泵時，可利用柴油引擎帶動消防泵提供消防水注水至蒸汽產生器，以移除爐心餘熱，但蒸汽產生器壓力有何規定？

- (1) 蒸汽產生器必須降壓至 70 kg/cm^2 以下。
- (2) 蒸汽產生器必須降壓至 60 kg/cm^2 以下。
- (3) 蒸汽產生器必須降壓至 50 kg/cm^2 以下。
- (4) 蒸汽產生器必須降壓至 8.8 kg/cm^2 以下。

答：(4)。

07. 喪失到圍阻體內的所有儀用空氣 (KA-HV425；KA-HV441 Fail close) 之後果，何者**錯誤**？

- (1) 引水及額外引水隔離閥被隔離；正常充水管路流量控制閥開啟致使調壓槽水位及壓力上升。
- (2) RCP 封水流量控制閥 BG-HV186 關閉 CCP 無法供水到 RCP 軸封，約 1~2 小時會達到水封軸承運轉溫度上限 110°C 。
- (3) 因引水隔離致 VCT 水位會下降，自動補水管閥 BG-FV113B；BG-FV114A 關閉無法自動補水。
- (4) 所有圍阻體穿越管氣動隔離閥全關，電動隔離閥 (MOV) 則

不受影響。

答：(2)。

08. 反應爐急停後因最小的 AFW 流量無法建立而進入 570.45「喪失二次側熱沉之處理」後，當發生二個 S/G 的寬幅水位 < 6% (圍阻體情況正常) 的狀況，應如何處置？

- (1) 隔離 MSIV。
- (2) 利用 S/G Blowdown 配合 S/G PORV 控制 RCS 溫度。
- (3) 緊急注硼。
- (4) 停止所有 RCP，執行 RCS 排洩及補水 (Bleed and Feed)。

答：(4)。

09. 機組升載過程中，反應器運轉發現控制棒自動及手動均無法移動時，下列何者**正確**？【複選】

- (1) JP06B-W23 “棒控制緊急故障”警報可能出示。
- (2) 立即於 SF-HS004 復歸控制棒緊急故障警報，縮短控制棒不能移動的時間。
- (3) 調整汽機負載或改變硼酸濃度使 T_{avg} 與 T_{ref} 之差，恢復到 $\pm 1.1^{\circ}\text{C}$ (2°F) 之間。
- (4) 若機組決定降至 Mode 3，由於控制棒不能控制，需開啟反應器跳脫斷路器，使控制棒全入反應器次臨界。

答：(1)、(3)。

10. 根據 AOP 581，當發生火災須撤離主控制室至遙控停機盤前，下列何項立即措施**不須**執行？

- (1) 確認在 “DRPI” 上之控制棒和停機棒已插入，且功率降低中。
- (2) 確認汽機已跳脫，且關斷閥和控制閥都關閉。
- (3) 核對所有主飼水泵均已跳脫，兩台馬達帶動輔助飼水泵運轉中。
- (4) 確認緊急柴油發電機均正常待機中
- (5) 起動緊急警報並以 PA 宣佈控制室撤離。

答：(4)。

11. 下列那個措施**非**EOP 570.42 爐心冷卻不足之適當處理措施？

- (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)。

12. 蒸汽產生器過壓是指 S/G 壓力大於？

- (1) 76.8 kg/cm²
- (2) 88 kg/cm²
- (3) 157.1 kg/cm²
- (4) 175 kg/cm²

答：(2)。

13. 下列何選項為一號機主汽機自動回退的原因？【複選】

(1) OP△T/C4 2/3	(2) 高壓套管低流量
(3) 整流器組低流量	(4) CFC-1 動作

答：(1)、(2)、(3)。

14. 緊急柴油發電機在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) 反應器跳機。
- (4) 安全注水信號 (SI)。

答：(1)、(4)。

15. 下列何者為圍阻體內主蒸汽管路斷裂事故之後果？【複選】

- (1) 使 RCS 驟冷，導致爐心正反應度大量突增，停機中的反應器可能再度臨界。
- (2) RCS 有造成壓熱震 (PTS) 之顧慮。
- (3) 對機組長程的熱移除能力有不利之影響。
- (4) 可能導致 RCP Seal LOCA。

答：(1)、(2)、(3)。

16. RCP 熱屏蔽冷卻線圈破裂，將自動反應以保護 CCW 設備，下列敘

述何者**正確**?【複選】

- (1) RCP 熱屏蔽冷卻線圈若破裂，RCS 的水將洩漏到 CCW 中，則熱屏蔽冷卻線圈回流的 CCW 會有高流量警報。
- (2) 若 EG-HV337 自動隔離失效，將自動跳脫三台 RCP。
- (3) 若單一 RCP 熱屏蔽 CCW 流量 ≥ 3.2 t/s 時，會關閉該台 RCP 熱屏蔽 CCW 的出口閥 (EG-FV431、433、435)。
- (4) 若三台 RCP 熱屏蔽 CCW 回流總流量 ≥ 9 t/s，則 EG-HV337 自動隔離，使 RCS 的水不再洩漏到 CCW 中。

答：(1)、(3)、(4)。

17. 運轉規範對 RHR 系統之要求，下列敘述何者**錯誤**?

- (1) 機組於 Mode 6 且水位在爐槽法蘭頂部上 7.01m (23 ft) 的情況下，至少須 1 串 RHR 迴路可用且在運轉 (in operation)。
- (2) 機組於 Mode 5 且 RCS 迴路充水 (loop filled) 的情況下，須 1 串 RHR 迴路可用且在運轉 (in operation) 且，另一串 RHR 迴路須可用或至少須 2 個 S/G 的水位 $\geq 19\%$ 。
- (3) 機組於 Mode 5 且 RCS 迴路未充水 (loop not filled) 的情況下，須 1 串 RHR 迴路可用且在運轉 (in operation)。
- (4) 機組於 Mode 5 且 RCS 迴路未充水 (loop not filled) 的情況下，當迴路轉換 (switching)，所有 RHR 泵均可失能 (de-energized) ≤ 15 minutes，但須滿足「核心出口溫度低於飽和溫度 5.6°C 以上 (即 $>10^{\circ}\text{F}$)」、且「不允許可能造成 RCS 硼濃度降低的任何操作」、且「不允許任何造成 RCS 容積減少的洩水操作」等三個條件。
- (5) 機組於 Mode 6 且水位在爐槽法蘭頂部上 $< 7.01\text{m}$ (23 ft) 的情況下，須 2 串 RHR 迴路可用且須 1 串 RHR 迴路在運轉 (in operation)。

答：(3)。

18. 核機冷卻水安全相關非專屬某串供給至圍阻體的隔離閥 EG-HV301 有那些自動關閉信號?【複選】

- (1) CIS-B (圍阻體壓力達 18.1psig)。
- (2) RCP 熱屏蔽 CCW 流量 ≥ 3.2 t/s 時。
- (3) SIS。

(4) CCW A 串調節槽低-低-低水位。

答：(1)、(4)。

19. 有關調壓槽壓力控制系統之敘述，下列何者**錯誤**？【複選】

- (1) 三個調壓槽壓力傳送器係 PT-455、PT-456、PT-457，提供指示與保護信號，其中 PT-455 除提供保護外兼做控制用。
- (2) 調壓槽頂部控制其壓力之噴水水源來自反應爐冷卻水系統第一與第三迴路之冷端。
- (3) 當調壓槽水位降到 14% 時，控制組加熱器 C 將自動停用，若水位再回升至高於 14% 後，值班員必須手動再起動加熱器。
- (4) 加熱器分成五組，控制組為 C，其加熱器電源係來自 N-1E-NG-S07。
- (5) 加熱器分成五組，備用組為 A、B、C & E，其加熱器的電源來自匯流排 NG-S03 和 NG-S04。

答：(2)、(5)。

20. 核三廠圍阻體移熱系統中那些支系統 LOCA 事故發生後需保持運轉？【複選】

- (1) 再循環風扇。
- (2) 圍阻體風扇冷卻器。
- (3) CRDM 通風。
- (4) 圍阻體噴灑。

答：(2)、(4)。

21. 有關防震一級消防系統下列敘述何者**正確**？【複選】

- (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 158gpm 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，涵蓋圍阻體、燃料廠房、輔助廠房、控制廠房。
- (4) 本系統水源取自消防及補充水儲存槽。
- (5) KC-P006、P007 低電壓或過載跳脫會分別送警報至 JP011A & JP012C W33。

答：(2)、(3)、(5)。

22. 關於飼水控制，下列敘述何者**錯誤**？

- (1) 機組跳機再起動，FWBV 使用前，必先將 FWCV、FWBV 放自動，如此 FWBV 才有自動控制功能。
- (2) 機組起動時功率 >18%，若 FWCV、FWBV 放自動，FWBV 會自動轉換至 FWCV 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) 若 PRIMARY 控制不良，符合切換條件時自動轉換至 BACK UP 控制，同理 BACK UP 控制不良，也會自動轉換至 PRIMARY 控制。

答：(4)。

23. 當手動起動輔助飼水泵時，其三個出口控制閥開度有何規定？

- (1) 沒有規定。
- (2) 其全部三個出口控制閥最大開啟位置的總和應小於一個控制閥容量的 100%。
- (3) 其全部三個出口控制閥最大開啟位置的總和應小於一個控制閥容量的 150%。
- (4) 其全部三個出口控制閥最大開啟位置的總和應小於一個控制閥容量的 200%。

答：(3)。

24. 下列何者敘述為**正確**？

- (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) 跳機時中央寒水跳脫，需要運轉人員再起動。
- (4) 安全有關 4.16KV BUS 使中的外電跳脫時，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)。

25. 下列關於 A/B/S 台緊急柴油發電機 ISOCH 或 Droop 敘述何者錯誤？

- (1) A/B/S 台柴油機與外電併聯時須選擇 Droop；單機運轉時須選擇 ISOCH。
- (2) A/B/S 台柴油機與外電併聯運轉時，若該外電斷路器跳脫，會自動切換至 ISOCH 控制。
- (3) A/B/S 台柴油機於緊急起動信號 (DGSS) 時，會自動切換至 ISOCH Mode。
- (4) A/B 台柴油機於 ISOCH Mode 時，仍能以 Governor 調整轉速/頻率，S 台柴油機於 ISOCH Mode 不能調整轉速/頻率。

答：(2)。

26. NSCW 系統之進水口結構是防震一級設計，其泵之進口水池低於海平面 10 英尺，作為最終熱沈，萬一發生海嘯或其他故障時，此系統仍有足夠之水源能連續運轉？

- (1) 50 分鐘
- (2) 40 分鐘
- (3) 30 分鐘
- (4) 20 分鐘

答：(3)。

27. 圍阻體之功能在控制 LOCA 後之輻射物質外釋，其使用預力鋼纜之目的為何？【複選】

- (1) 增加圍阻體混凝土的抗壓力。
- (2) 增加圍阻體混凝土的抗張力。
- (3) 增加圍阻體混凝土抵抗外來之撞擊力。
- (4) 增加圍阻體混凝土抵抗內部壓力。

答：(2)、(4)。

28. 關於 RCS 系統，下列敘述何者正確？

- (1) A 與 B 串餘熱移除系統之進口水源分別來自反應爐冷卻水系統的第二與第三迴路之熱端。
- (2) 正常與後備充水分別接於反應爐冷卻水系統的第二與第一迴路之冷端。
- (3) 正常與額外引水分別來自反應爐冷卻水系統的第二與第三迴路之跨管。

- (4) 調壓槽頂部控制其壓力之噴水水源來自反應爐冷卻水系統的第一與第三迴路之冷端。

答：(2)。

29. 有關中子偵測儀器，下列敘述何者**錯誤**？

- (1) 爐外核儀之源階 (SR) 偵檢器的高壓電源為 1450VDC。
- (2) 爐外核儀之源階 (SR) 使用 BF_3 比例偵檢器。
- (3) 爐外核儀之中程階 (IR) 與功率階偵檢器均使用非補償式離子腔。
- (4) 爐外核儀功率階中，有任一控道的電流與其他的控道電流差值大於 2%，即會產生警報。

答：(3)。

30. 下列有關氫氣再結合器之敘述，何者**正確**？【複選】

- (1) 設計目的為了防止圍阻體內氫氣濃度超過 4% 體積比，一串再結合器即可維持氫氣濃度低於爆炸限值 4.0 v/o。
- (2) EOP 程序書，當事故發生後，圍阻體的氫氣濃度 3.5% 時，必須現場手動起動使用。
- (3) 二部機共用二串再結合器，另一串可於 24 小時內置入使用。
- (4) 圍阻體的氫氣濃度 5% 時，則諮詢技術支援中心以採取適當的復原措施，不可直接啟動氫氣再結合器。

答：(1)、(3)、(4)。

31. 下列有關蒸氣產生器之敘述，何者**正確**？【複選】

- (1) 蒸氣產生器飼水環管將大約 85% 之飼水飼入靠熱端側的管束，其餘約 15% 飼入冷端側的管束，這是為使蒸氣產量平均。
- (2) 蒸氣產生器之飼水環管其倒“J”形噴嘴之理由，使內部經常充滿飼水，以免發生水鎚。
- (3) S/G 寬幅水位之變化領先窄幅水位，故應以寬幅水位指示變化作為先期飼水流量調整之參考。
- (4) 在蒸氣流量增加的情況，過量的蒸氣移除導致蒸氣產生器壓力降低，此壓降使得管束區的濕混合物的汽部分膨脹。此突然之體積增加移動水回到潛降區造成指示的水位的膨脹

(SWELL)。

答：(2)、(3)、(4)。

32. 下列何者為來自 ATSI 跳脫汽機之信號？【複選】

- (1) 高振動。
- (2) 差膨脹過大。
- (3) 軸承潤滑油壓過低。
- (4) 推力軸承磨損。

答：(1)、(4)。

33. 下列何選項是發電機定子冷卻水、封油、氫氣之建立順序？

- (1) 先建立封油，再建立定子冷卻水，最後補氫氣。
- (2) 先補氫氣，再建立封油，最後建立定子冷卻水。
- (3) 先建立定子冷卻水，再補氫氣，最後建立封油。
- (4) 先建立封油，再補氫氣，最後建立定子冷卻水。

答：(4)。

34. 下列關於氣體廢料處理系統 (GRS) 防止發生氣爆之敘述何者錯誤？

- (1) 使用完全鎔焊的管路接頭、無墊片閥、管路接地、防火閥。
- (2) 備有二套氧氣分析器可提供指示與警報，並在高氧濃度時將 GRS 進口閥隔離。
- (3) 使用防爆馬達及無火花閥。
- (4) GRS 系統設計為正壓運轉。

答：(2)。

35. 機組滿載運轉中，因大量海生物(水母)湧入南灣進水口造成 1 號機循環水泵(DA-P056)前細網嚴重阻塞，導致循環水泵(DA-P056)跳脫，機組之反應下列敘述何者錯誤？【複選】

- (1) 會引起汽機發電機以每秒 1% 之速率回退，直到到達 85%負載為止。
- (2) 循環水泵出口閥 DA-HV45 自動關閉。
- (3) 水箱進口閥 DA-HV204 自動關閉。
- (4) 水箱出口閥 DA-HV206 自動關閉。

- (5) 一台循環水泵不能運轉時，機組仍可由三台循環水泵起動運轉，停止之循環水泵之冷凝器水箱須隔離。

答：(1)、(3)、(4)。

36. 下列有關程序書 104.1「運轉管理實務」之規定，何者**正確**？【複選】

- (1) 所有欲執行之程序書，必須是經核准的執行版(含控制版)。執行程序書時應詳實記錄，且當場逐一執行簽名，除非現場環境不良或工作項目特殊才得轉記。
- (2) ARO 交接班時，口頭交待接班人機組狀況及運轉摘要及任何設備故障，違反 LCO，設備不正常停用原因、盤面異常警報、設備掛黃卡等事項；接班 ARO 應於接班後，根據控制室警示窗系統測試核對表，測試各控制盤之警報盤燈示及警號，確認警報系統功能正常，測試完成後並在簽名欄簽名。
- (3) 反應器運轉員日誌記錄需清晰、簡明、完整易讀，並以藍、黑筆填寫，不得留空行，其內容應限於真實的資料，包括運轉中重要數據、重要設備之操作，異常狀況與相關警報之出示，負載之異常等。
- (4) 運轉員(RO/ARO)使用之電腦，僅限於瀏覽廠內網路資料，包括程序書、圖面、會議資訊、運轉資訊、核安文化等與運轉操作有關資訊，其餘禁止；電腦對廠外上網部分並予以封鎖隔離。

答：(1)、(2)、(3)、(4)。

37. 下列有關電廠輻射作業相關規定，何者**錯誤**？

- (1) 工作人員必須經輻射防護訓練，考試及格並領有 TLD 佩章後，方得進入輻射管制區工作；進入輻射管制區必須佩戴劑量佩章及劑量警報器；離開輻射安全管制站前，必須經全身及門框偵檢器偵測無污染後，方得離去。
- (2) 進入輻射制區內工作，不得攜帶香煙、火柴、打火機、食物、飲料、檳榔等；工作時應利用距離、時間、屏蔽三種輻射防護原則，以減少自身所受輻射劑量。
- (3) 在空浮區或高污染區應佩戴送氣式或空氣自給式呼吸面具，若遇有空氣斷絕時，應立即憋住呼吸，並迅速撤出；機組大修期間已建立較低劑量之現場低背景候工區，非輪值之高輻射工作

人員可於低背景候工區待命休息或睡覺。

- (4)工作人員每連續五年週期內之個人等效劑量與 100 毫西弗之比值，加上此五年週期內各攝入放射性核種活度與其二倍年攝入限度比值之總和不大於一；且任何單一年內，個人等效劑量與 50 毫西弗之比值及各攝入放射性核種活度與其年攝入限度比值之總和不大於一，視為不超過年個人劑量限度。

答：(3)。

38. 依 SOP 1114.03「禁止操作卡管制程序」，有關現場作業開立檢修工作連絡書之規定，何者錯誤？

- (1)屬本程序書 4.7 節所述之儀電類、共同類、其他類等情況且不涉及設備隔離、無潛在運轉問題及不影響工作人員安全者，可不必開立檢修工作連絡書。
- (2)不屬第(1)項之預防保養工作，且事先判定不需「檢修工作連絡書」者，可不必開立檢修工作連絡書。
- (3)作業前有強制要求填寫作業申請/審查表，經送值班主任/值班經理審查同意後才可以執行之作業，可不必開立檢修工作連絡書。
- (4)依 SOP 1261「開挖與回填工程程序書」執行之開挖工程，各開挖區可合併開立檢修工作連絡書。若各開挖區個別開立檢修工作連絡書，於開挖動作結束、不再以機械進行開挖時，應予分別結案。

答：(4)。

39. 下列程序書 1451「機組斷然處置程序指引」中，各單位之職責何者正確？

- (1)緊急控制大隊長：負責「機組斷然處置」行動之指揮，及重要或有爭議性行動之裁決。
- (2)嚴重事故處理小組(AMT)：為「機組斷然處置」之主導單位，負責緊急應變行動之規劃。
- (3)控制室：循緊急操作程序書(EOP)及 AMT 指令執行緊急應變行動。
- (4)緊急後備運轉隊：支援控制室執行緊急應變行動。

答：(1)。

40. 依程序書 1114.02「各種設備、閥類掛名牌及噴漆標示作業之管制」，管路顏色之標示，何者錯誤？

(1)消防水管路：紅色。

(2)燃油／潤滑油管路：黃色。

(3)廠用海水管路：藍色。

(4)核機冷卻水管路：綠色。

(5)氫氣管路：白色。

答：(5)。

二、測驗題（本部分共 20 題，每題 2.5 分，共 50 分）

01. 程序書 503.7/503.8 喪失安全相關 4.16 KV 匯流排異常操作其立即措施為何？（列出至少 5 項）

- 答：(1) 報告值班工程師／值班主任。
- (2) 確認 D/G 自動起動，且供電至安全 A/B-PB-S01 匯流排。
- (3) 若 5th D/G S-OE-PG-S01 原由此部機受電，則改由另部機受電。
- (4) 若 D/G 故障無法起動，且匯流排無故障，則將 5th D/G Align To 此匯流排，5th D/G 會自動起動且供電至匯流排。
- (5) 若是匯流排故障，柴油發電機或外電將無法併入，立即派員至現場查看，並通知電氣課查明原因及故障排除。
- (6) Reset AFS TD 及 MD 信號，以控制輔助飼水流量，若不需要則停止馬達／汽機帶動輔助飼水泵。
- (7) 監視 RCP 馬達軸承溫度，若超過 85°C 先跳脫反應爐後再停止 RCP 執行 EOP 570.00 但本程序書之後續行動，仍應在 570.00 立即行動之後執行。
- (8) CCP 改由另一串 CCP 台運轉。
- (9) 若是喪失所有交流電源，則進入 EOP 570.20 但本程序書之後續措施，仍應繼續執行。

02. 緊急操作程序書 570.20—喪失所有交流電源的徵兆或進入條件為何？又該程序書之立即行動為何？

答：進入條件 (1) 失去所有 AC 緊要電源是指所有緊要的 AC 匯流排均失能：

- A-PB-S01&
- B-PB-S01

(2) 570.00 “反應爐急停或 SI” 步驟 3，所有 AC 緊要匯流排已失能

立即行動 (1) 查証反應爐急停 (2) 查証汽機跳脫

03. 根據 AOP576.1 機組發生那些狀況時採取緊急加硼措施？（列出至少 4 項）

答：(1) 在反應器跳脫或停機時有 2 支或更多的控制棒未能完全插入時。

- (2) 在反應器跳脫或停機時無法控制的反應爐冷卻水溫降，爐水平均溫度以一種無法控制的方式下降。
- (3) 不正常的控制棒插入，爐水平均溫度上升或功率階上升等顯示無法控制或無法解釋的反應度上升。
- (4) 反應爐補充水系統故障而必須旁通該系統以加硼反應爐冷卻水系統。
- (5) 控制棒棒位低於 RIL 值且無法於 1hr 內確定 SDM 是足夠時，請參考 TS 3.1.6 及 TS 3.1.7。
- (6) SDM 不足時，請參考 TS 3.1.1 及 TS 3.1.2。

04. 請簡單列出蒸氣產生器 U-tube 破裂之徵兆 (至少 5 項)。

答：*VAMCIS 警報

- *主蒸汽管 RT 劑量升高
- *冷凝器 RT 劑量升高
- *S/G B/D RT 劑量升高
- *PZR 水位、壓力下降
- *RCS 充水流量增加
- *相關 S/G 水位異常升高、飼水流量減少

05. 假若區域發生火災而二氧化碳系統自動噴灑失效時，應如何讓二氧化碳噴灑滅火？

- 答：(1) 手動拉開按鈕盒玻璃護罩，壓下按鈕--「電氣方式」。
- (2) 利用手動搖柄開啟主閥及子閥--「機械方式」。

06. 發生圍阻體 A 階段隔離信號時，KA 系統有那些閥會自動隔離？

答：HV-425 (圍阻體儀用空氣)，HV441 (額外引水管閥)，HV-434 (圍阻體廠用空氣)。

07. 緊急操作程序書 570.14 「緊急情況再判斷」之進入條件為何？

答：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：

1. 先前的誤判斷。
2. 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。

08. 反應爐補充水系統有幾個運轉模式？請簡述其流程？

- 答：(1) AUTO：當 VCT 水位低至 20%時，自動補充與 RCS 相同濃度的硼酸水至 CCP 進口。流程 FV114B、FV113A Open→FT114 控制 Total Flow→FV113B 進入 CCP Suction。
- (2) MANUAL：手動調整 FK114 和 FK113 並設定流量，補充硼酸水到欲補充處（如 RWST）FV114B 和 FV113A 均 Open（此時 FV114A & FV113B close）再手動建立 Flow Path 去補充硼酸水。
- (3) BORATE：由 BAT 打入硼酸水進入 RCS FV113A→FV113B 進入 CCP Suction。
- (4) DILUTE：由 BL Tank 打入純水至 VCT 再由 CCP 打入 RCS FV114B→FV114A 至 VCT 氣相，吸收氫氣。
- (5) ALTERNATE DILUTE：打入純水至 VCT 與 CCP Suction 可加速稀釋 FV-114B→FV114A & FV113B。

09. 當機組發生大 LOCA 事故，請說明下列事項：(1)事故之後，緊急爐心冷卻系統之動作可分為幾個階段？(2)每個階段之開始與結束時機是什麼？(3)各階段的動作目的為何？

- 答：(1) (a)、注水階段；(b)、冷端管路再循環階段；(c)、熱端管路再循環階段等三個階段。
- (2) (a) 自安全注水信號動作開始，一直到 RWST 達 LO-LO 水位 (32.5%) 時結束。
- (b) RWST 達 LO-LO 水位 (32.5%) 開始，到事故後 7 小時結束。
- (c) 事故後 7 小時開始，以後每 12 小時冷端與熱端再循環轉換一次。
- (3) (a) 目的在使爐心重新為水淹沒並阻止任何反應度上升的趨勢，以免爐心受到進一步的損害。
- (b) 移去爐心之衰變熱。
- (c) 冷卻爐心上部，使爐心上部硼酸結晶溶解，以免阻礙水流或蒸汽通道。

10. P-4 訊號之功能為何？裝設旁通斷路器之目的為何？

答：(1) P-4 訊號的功能有：

- ①跳脫汽機
- ②Tavg 低於 Low Tavg 設定點時，產生飼水控制閥隔離訊號，P-4 可防止各主飼水控制閥再開啟。
- ③安全注水 (SI) 或蒸汽產生器過高 (Hi-Hi) 水位或主蒸汽管低壓力信號把飼水管路隔離後，P-4 可防止各主飼水控制閥再開啟。
- ④容許手動復歸 SI 後，閉鎖 SI 再自動動作。

(2) 裝置旁通斷路器目的容許正常運轉中一串的保護系統執行測試。

11. 請列出核三廠特殊安全設施(ESF)由那些系統組成？ESF 考量那些事故設計？ESF 之設計基準為何？

答：◎ESF 由下列各系統組成：

1. 圍阻體。
2. 圍阻體除熱系統。
3. 圍阻體空氣淨化系統。
4. 圍阻體隔離系統。
5. 圍阻體可燃氣體控制系統。
6. 緊急爐心冷卻系統。
7. 適居系統。
8. 輔助飼水系統。

◎ESF 考量下列事故設計：

1. 爐水流失事故。
2. 蒸汽管路斷裂事故。
3. 蒸汽產生器管束破裂事故。
4. 燃料儲運事故。

◎ESF 之設計基準：

1. 在單一故障之情況下，仍能完成其保護功能。
2. 為符合上項單一故障的基準，所有主動元件均有雙重設計。
3. ESF 之作用須符合下列規程：
 - (1) ESF 須能使最高燃料護套之溫度不超過 2200°F (1200°C)。
 - (2) ESF 須能使最大護套全氧化度不超過未氧化前護套厚度 17%。
 - (3) ESF 須能使燃料護套與水或蒸汽產生化學反應而釋出之最高氫氣產生量，不超過下面假設數值之 1%。
 - (4) ESF 須能使爐心保持其可冷卻結構，而在事故後之變形不得嚴重至影響其冷卻能力。

(5) ECCS 初期運作之後，仍能供長期冷卻，使爐心溫度維持在可接受之低溫，在最長壽命的放射性物質仍留在爐心內，爐心衰變熱須能不斷的由 ECCS 移除。

12. 緊要寒水機之保護信號包括那些？那些不須 RESET，可自行復歸？

答：(1) 冷凝器高壓力【因不凝結氣體累積或喪失海水冷卻】
(2) 蒸發器低溫【防止寒水結凍】
(3) 軸承潤滑油低壓力
(4) 軸承高溫
(5) 馬達高溫 (STATOR)
(6) 寒水低流量【NO Latch-Up，可自行復歸】
(7) 海水低流量【NO Latch-Up，可自行復歸】
(8) 寒水低溫【NO Latch-Up，可自行復歸】

13. 主蒸汽管隔離動作信號 (MSIS) 有那些？主蒸汽管隔離動作信號 (MSIS) 會隔離那些管閥？

答：A. 主蒸汽管隔離動作信號：

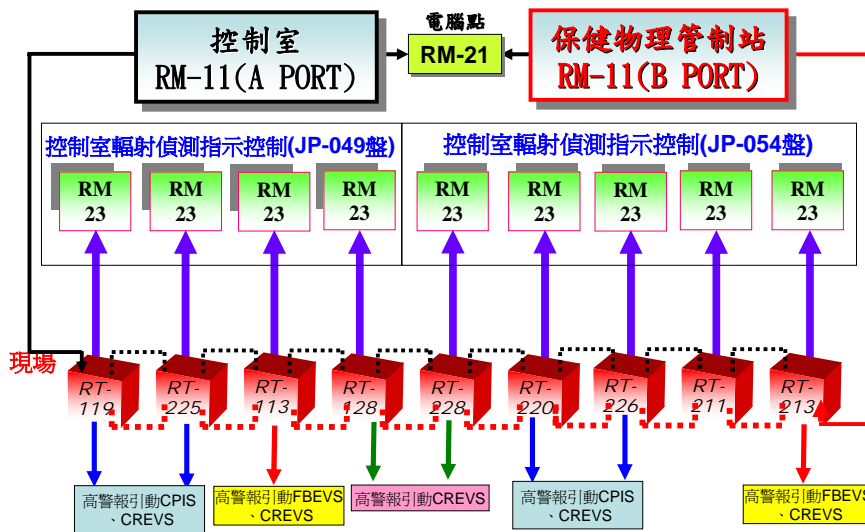
- (1) P-11 以下高蒸汽壓力降低率 $7 \text{ kg/cm}^2 (100 \text{ psig/sec})$ 。
- (2) p-11 以上主蒸汽管低壓力 $41.14 \text{ kg/cm}^2 (585 \text{ psig})$ 。
- (3) 第二階高圍阻體壓力 $0.92 \text{ kg/cm}^2 (13.1 \text{ psig})$ 。
- (4) 手動 (快速關閉 3 條主蒸汽管)。
- (5) 手動 (慢速關閉任一主蒸汽管)。

B. 主蒸汽管隔離訊號會關閉主蒸汽隔離閥 (MSIV) 及其旁通閥、飼水隔離閥。

14. 請畫出安全串輻射儀器相關示意圖，需標名各安全 RT 之 RM-23 位於之盤面，與 RM-11、RM-21 互動關係，以及高警報會引動之設備標示。

答：

安全串輻射儀示意圖



15. 安全有關儀用空氣相關設計：列出 (A) 安全相關儀用空氣提供至那些系統與設備（如氣動閥，至少四項）？(B) 安全有關儀用空氣有那幾種來源？

答：(A) 系統與設備：

- a. 輔助飼水控制閥：AL-HV113、114、115、213、214、215。
AB-HV211、311。
- b. 蒸汽產生器動力釋放閥：AB-PV501、502、503、504、505、506。
- c. 圍阻體隔離閥：GT-HV402、404、302、304、210、305，
KA-HV441。
- d. RHR HX 流量控制閥：BC-HV603A、603B、FV605A、FV605B。
- e. 額外引水系統：BG-HV041、042、043、137。

(B) 來源：

- a. 汽機廠房之儀用空氣集管。
- b. 緊急柴油發電機之空壓機提供之六個空氣儲存槽。
- c. 緊急氮氣串 A、B。

16. 列出控制棒抽插之連鎖信號及說明信號意義？

答：禁止自動及手動抽出

*C-1 IR 20%等效功率

*C-2 PR 103%功率

*C-3 OT Δ T trip setpoint-3%

*C-4 OP Δ T trip setpoint-3%

禁止自動抽出

*C-5 主汽機功率 < 15%

*C-11 D bank > 220 steps

17. 請簡單敘述每一個蒸汽排放閥的 4 個電磁閥其賦能之條件？

答：(1) 電磁閥 A、B (#1、#2)：

(A) AB-TV410、411：「連鎖選擇開關不在 OFF/RESET」且
(「P-12 不存在」或「P-12 存在且 BYPASS INTERLOCK」)。

(B) AB-TV412~433：「連鎖選擇開關不在 OFF/RESET」且
「P-12 不存在」。

(2) 電磁閥 D (#3)：

(A) 冷凝器排放閥：「冷凝器可用 C-9」且「Steam Pressure Mode」或「汽機跳脫 C-8」或「C-7A」。

(B) 大氣排放閥：「T_{avg} Mode」且「汽機未跳脫」且「C-7B」。

(3) 電磁閥 C (#4)：

棄載：T_{avg}-T_{ref} (或汽機跳脫：T_{no load}) 大於 T_{RIP OPEN} 設定點，使 BISTABLE 動作。

18. 機組於 MODE 2 時，發現違反運轉規範第 2.1 節之安全限值，則依運轉規範要求，電廠需接續採取哪些措施？

答：

(1) 1 小時內將機組帶至熱待機並將機組狀況恢復至符合安全限值。

(2) 1 小時內依據立即通報規定 16.6.9.2.1B，通報原能會。

(3) 依據 16.6.9.2.2，於 30 天內準備安全限值違反報告(Safety Limit Violation Report)，呈報原能會。

(4) 未獲原能會同意前，機組不可恢復功率運轉。

19. 依據程序書 1451「機組斷然處置程序指引」之規定，請寫出斷然處置之 3 項啟動條件？

答：

- (1) 反應爐或蒸汽產生器喪失以蒸汽驅動補水以外之電力驅動補水能力。
- (2) 機組喪失廠內外交流電源(包括喪失廠外電源、廠內緊急柴油發電機(EDG)、第五台 EDG、氣渦輪發電機等固定式電源)。
- (3) 機組強震急停，且同時中央氣象局發布海嘯警報。

20. 依程序書 903「人員進出管制程序」，核三廠輻射管制區域依輻射種類、強弱、污染種類、程度之不同可劃分成若干區域。上述區域進入工作前，依程序書 907「輻射工作許可證管制作業程序書」規定，哪些地區須申請輻射工作許可證？（請寫出至少 5 個）。

答：輻射區、高輻射區、極高輻射區、污染區、高污染區、空浮區、放射性物質區。