

108 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：108 年 7 月 16 日 9：00~15：00＊＊

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. 若 S/G B 之主蒸汽安全閥滲漏，滲漏持續且不大不小，但現象足夠使相關參數明顯顯示，反應器無跳脫且穩定，則下列敘述何者錯誤？

- (1) 一次側功率 > 二次側功率。
- (2) RCS Loop 2 之 ΔT 比其他迴路高。
- (3) S/G B 壓力指示比正常運轉壓力高且蒸汽流量比其他迴路高。
- (4) S/G B 飼水流量比其他迴路高。

答：(3)

2. 下列何者可以將添加劑與圍阻體噴灑系統隔離？【複選】

- (1) 噴灑添加劑槽低水位。
- (2) 噴灑添加劑槽低低水位。
- (3) 手動關閉 BK-HV107/207。
- (4) 手動關閉 BK-HV108/208。

答：(2)(4)

3. 依程序書 1451.2 「超出設計基準時蒸汽產生器、反應爐、圍阻體之熱移除及洩壓路徑」，若汽機帶動輔助飼水泵不可用，蒸汽產生器補水可由後備柴油引擎帶動輔助飼水泵提供，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：(2)

4. 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。

答：(1)(3)

5. 依異常操作程序書 539.13(LOV 信號非預期動作因應處理)，若 A-BUS 發生 LOV，EDG A 併在 BUS 上，則電源倒併之操作之順序？

(A) 將“ISOCH/DROOP”選擇開關置於“DROOP”。

(B) 確認電源選擇開關選至(161KV 或 345KV)。

(C) Reset DGSS 信號。

(D) 至 SSILS JP036K 盤電源 BKR 的 FBM 卡片，查証 PFS LED 隨同步與否而點滅正常。

(E) 在所選之電源開關上按“SYNC”按鈕。

(1) CAEDB

(2) CABED

(3) ECABD

(4) ACBED

答：(2)

6. 當喪失 DC 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)

7.機組大修期間，下列之閥原本皆在使用中，當發生儀用空氣喪失事件，若未在現場採取任何操作時，則控制室運轉員將喪失對那些設備的控制能力？

- (A) RHR 熱交換器流量控制閥 BC-HV603B。
- (B) GB 寒水機的 GUIDE VANE。
- (C) 圍阻體排氣隔離閥 GT-HV105/HV108。
- (D) NSCW 非安全相關負載隔離閥 EF-HV203。
- (E) KA-PV423

- (1) AB
- (2) ADE
- (3) BCD
- (4) ABCDE

答：(4)

8. 當 RCS 水固 (Solid) 運轉時，由那幾個閥互相配合控制 RCS 壓力？【複選】

- (1) BG-PV145。
- (2) BG-HV142。
- (3) BG-HV122。
- (4) BG-HV122 之旁通閥 BG-V084。

答：(1) (2) (4)

9. 有關負載時序 (Load Sequencer)，下列敘述何者正確？【複選】

- (1) 由 LOV 或 SI 信號引動。
- (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。

(5) 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。

答：(1) (5)

10. 下列何者為由柴油機轉軸驅動的設備？【複選】

(1) 潤滑油泵及燃油泵。

(2) 潤滑油保溫泵及水套冷卻水保溫泵

(3) 調速機及超速跳脫機構

(4) 渦輪增壓機

答：(1) (3)

11. 下列何者之洩漏非屬壓力邊界洩漏？

(1) RCP No. 1 軸封之洩漏。

(2) RCS Loop 1 Cold leg 管壁之洩漏。

(3) NSCW 出口管路膨脹接頭之洩漏。

(4) 泵機械軸封室本體材質缺陷之洩漏。

答：(1)

12. 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 5 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)

13. 用過燃料池水位運轉規範規定至少需多少 EL 以上？

- (1) 140' 4" 。
- (2) 142' 10" 。
- (3) 145' 6" 。
- (4) 146' 7" 。

答：(2)

14. 核三廠機組正準備併聯中，反應器功率 17%，蒸汽排放系統置於 STEAM PRESS 模式，第一組通往冷凝器之蒸汽排放閥開啟中，控制棒置於手動控制，主汽機正加速中，此時反應器運轉員將蒸汽排放系統連鎖選擇開關 AB-HS-464A 改置 OFF/RESET 位置，請問蒸汽排放閥將有何反應？

- (1) 仍開啟中，且開度不變。
- (2) 關下至全關。
- (3) 仍開啟中，且開度變小。
- (4) 仍開啟中，且開度變大。

答：(2)

15. 機組滿載運轉中快速棄載 60%，蒸汽排放閥有那些閥為“調節開啟”？

- (1) 冷凝器排放閥第一組 (TV410, 411, 412) 。
- (2) 冷凝器排放閥第二組 (TV413, 414, 415) 。
- (3) 大氣排放閥第一組 (TV418, 419, 420, 421, 422) 。
- (4) 大氣排放閥第二組 (TV423, 424, 425, 426, 433) 。

答：(4)

16. 主飼水泵的跳脫機構 QUADVOTER 總共有 4 個電磁閥，即 SOV-A、SOV-B、SOV-C、SOV-D，正常運轉中 4 個 SOV 均激磁，請問在下列那 2 個 SOV 均失磁時，會引發主飼水泵跳脫？【複選】

- (1) SOV-A 及 SOV-B 。
- (2) SOV-A 及 SOV-C 。
- (3) SOV-A 及 SOV-D 。
- (4) SOV-B 及 SOV-C 。

(5) SOV-B 及 SOV-D。

(6) SOV-C 及 SOV-D。

答：(1) (6)

17. 反應爐補充水系統補水模式路徑，下列何者敘述**錯誤**？【複選】

(1) 加硼：經閥 FV-113A、113B 進入 VCT。

(2) 稀釋：經閥 FV-114B、114A 進入 VCT。

(3) 後備稀釋：經閥 FV-114B、FV-113A、113B 進入 VCT 下游。

(4) 自動：經閥 FV-114B、FV-113A、113B 進入 VCT 下游。

答：(1) (3)

18. 核三廠滿載運轉中，目前的現況為 CCW 系統兩串隔離運轉，NSCW 兩串聯通運轉，

EF-HV207 關閉，EF-HV211 開啟，請問若 ARO 手動開啟 EG-HV252，則？【複選】

(1) EF-HV207 仍維持關閉

(2) EF-HV211 仍維持開啟

(3) EF-HV207 自動開啟

(4) EF-HV211 自動關閉

答：(3) (4)

19. 當 NSCW 系統 EF-P103 運轉中，因故出口壓力降到 3.85 kg/cm^2 以下，請問 EF-P104(置

自動)及 EF-P103 之反應如何？【複選】

(1) 5 秒後 EF-P104 自動起動。

(2) 10 秒後 EF-P103 自動停轉。

(3) 10 秒後警報窗 JP04B-W34：廠用海水系統 A 串泵出口壓力低/3/4 低壓力隔離信號出現。

(4) 10 秒後 EF-HV121 自動關閉。

答：(1) (2)

20. 主汽機哪些功能設計可防止汽機超速？【複選】

(1) Setback

(2) PLU

(3) Runback

(4) Droop

答：(2) (4)

21. 反應爐處於熱待機 (Hot Standby)，爐水平均溫度 (T_{avg}) 292°C ，反應器跳脫斷路器關閉中，儀控人員正執行某一測試工作中，源階 SR-31 指示 120cps，源階 SR-32 電源供應器燒毀，導致指示突然由 120CPS 下降為零，依運轉規範規定，你該如何操作？

【複選】

- (1) 48 小時內恢復 SR-32 可用。
- (2) 1 小時之內確認有足夠的停機餘裕。
- (3) 1 小時內關閉 RCS 稀釋水源隔離閥。
- (4) 49 小時內打開 Rx TRIP BKR s。

答：(1) (4)

22. 汽機跳脫後，下列哪些信號為 JP076 EHC 系統直接送出之信號？

- (A) 關閉 AB-HV491。
- (B) 停止 Heater Drain 泵。
- (C) 跳脫 EHC 油泵。
- (D) 跳脫反應器。

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

答：(3)

23. 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-1，IR 20%的等效功率。
- (C) C-5，主汽機低功率。
- (D) C-3，OT Δ T Trip Setpoint-3%。
- (E) C-4，OP Δ T Trip Setpoint-3%。

- (1) ADE
- (2) CDE
- (3) BDE
- (4) BCD

答：(3)

24. 下列何者屬於事故後監視儀器(Post Accident Monitoring Instrumentation) **【複選】**

- (1) 源階中子通量。
- (2) 反應器爐槽水位。
- (3) RWST 水位。
- (4) BAT 水位。
- (5) 輔助飼水流量。

答：(1) (2) (3) (4) (5)

25. SSPS MODE SELECTOR SW 放 TEST 會有何結果？

- (1) 輸入信號無法監測。
- (2) 反應器跳脫或旁通斷路器無法跳脫。
- (3) MASTER RELAY 無法激磁動作。
- (4) SLAVE RELAY 無法激磁動作。

答：(4)

26. 若無反應器跳脫信號，但 SSPS 兩串皆產生 General Warning 會有何後果？

- (1) 兩串 UV 卡片喪失 48V，造成兩串反應爐跳脫斷路器跳脫。
- (2) 兩串 UV 卡片喪失 48V，造成兩串反應爐跳脫及旁通斷路器跳脫。
- (3) 兩串 UV 卡片保持 48V，但兩串反應爐跳脫及旁通斷路器跳脫。

答：(3)

27. 正常運轉時，RHR 系統置於備用 SI 模式時，下列說明何者不正確？

- (1) HV603A，HV603B 保持全開，FV605A，FV605B 保持全關。
- (2) 二串連通隔離閥 BH-HV014 (HV011) 保持全關。
- (3) RWST 至 RHR 進口的隔離閥 BH-HV8 (HV5) 和 RHR Hx 出口閥 BH-HV016 (HV013) 保持全開並切電。
- (4) 從圍阻體再循環集水池至 RHR 進口的隔離閥 (BH-HV101、102、201、202) 保持全關。

答：(2)

28. 下列那些是 570.00 摺疊頁內之準則？【複選】

- (1) 壓槽水位... 無法維持 $>6\%$ ，則手動動作 SIS。
- (2) 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... $<97 \text{ kg/cm}^2$ 。
- (3) 若 CST 水位 <1 公尺，則建立 AFW 泵的後備水源。
- (4) 若 RWST 水位 $<32.5\%$ ，則進入 570.07 “轉入冷端再循環”。

答：(2) (3)

29. 起機時，用大閥在低載控制，此時功率為 10%，Bypass Switch(HS-479/489/499) 放『OFF』，小閥控制器放『Manual/Close』，此時有人誤把小閥控制器切至『Auto』，大小閥會如何反應？

- (A) 小閥仍然全關，大閥持續 1E 控制。
- (B) 小閥開/大閥全關，並以小閥 1E 控制。
- (C) 大小閥都開啟並以 1E 控制。
- (D) 大小閥皆關造成 S/G 水位下降無法控制。

答：(2)

30. 依據 EOP 使用規則，對於下列各項執行的優先順序為何？

- (A) CSF 橘色路徑。
- (B) CSF 紅色路徑。
- (C) ORG。
- (D) 摺疊頁。

- (1) ABDC (2) BADC (3) CABD (4) DABC (5) CDAB

答：(2)

31. 機組起動升載至功率 40% 時，發現冷凝器真空逐漸劣化至冷凝器高壓力警報出現，下列處置何者正確？【複選】

- (1) 立刻降載以穩定真空。
- (2) 起動備用真空泵。
- (3) 當真空大於 190.5 mm Hg.A 時汽機仍未自動跳脫，則應以手動跳脫。

(4) 汽機排氣罩可能會溫度過高，需注意排氣罩溫度及噴灑流量。

答：(1) (2) (4)

32. 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)

33. 以下條件何者非手動急停準則(Criteria)？

(1) 當運轉參數超過任何反應器保護系統設定點且自動急停未發生。

(2) 程序書規定須急停的機組狀況。

(3) 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。

(4) 從趨勢可合理預期反應器保護系統即將動作。

答：(4)

34. 關於 AMSAC 系統，下列敘述何者錯誤？【複選】

(1) C-20 為 AMSAC arming 的信號，其信號來自 PT-448 及 PT-449。

(2) AMSAC 動作會同時起動馬達帶動與汽機帶動的輔助飼水泵。

(3) AMSAC 為安全相關設備。

(4) AMSAC 的目的是為了減輕反應器跳脫後汽機未跟著跳脫之暫態後果。

(5) 100%功率時因主飼水集管高壓力誤動作而喪失 3 台主飼水泵，此時不需經延時，會立即引動 AMSAC。

答：(3) (4) (5)

35. 有關設備管路壓力邊界洩漏，何項錯誤？

- (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鉸處鉸道之洩漏不屬於壓力邊界洩漏。

答：(4)

36. 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)：反應器附屬設備運轉員 (ARO) 二人均應參予簡報。
- (4) 已消卡的紅卡、黃卡不必再列入交接。
- (5) 當值警報出示又消失不必再列入交接。

答：(3) (4) (5)

37. 依程序書 1114.03(禁止操作卡管制程序)之規定，下列何者**不屬於**不必開立檢修工作連絡書之事項？

- (1) 偵測試驗程序書內規定需掛卡之測試，且依程序書步驟規定申請掛卡。
- (2) 更換現場手動管閥損壞之手輪。
- (3) 設備不須隔離即可進行之螺絲再鎖緊工作，如格蘭迫緊洩漏、墊圈洩漏等之鎖螺絲。
- (4) 設備定期巡視檢查工作。
- (5) 預防保養工作事先判定不需「檢修工作連絡書」者。

答：(2)

38. FSAR 規定每年氙液可允許排放多少居里？

- (1) 600 居里
- (2) 1000 居里
- (3) 1140 居里
- (4) 1500 居里

答：(3)

39. 根據 AROT POST ACCIDENT COOLING(事故後冷卻)章，下列那些指示(INDICATION)的組合可以使運轉員判斷自然循環冷卻進行中。【複選】

- (1) RCS $\Delta T \leq$ 滿載 ΔT 。
- (2) RCS 或爐心出口熱電偶不變或下降中。
- (3) 當用固定流量的輔助飼水，蒸汽產生器水位持續上升。
- (4) 當用持續的輔助飼水維持蒸汽產生器水位，蒸汽產生器壓力不變或以等同於 RCS 溫降率的速率下降中。

答：(1) (2) (4)

40. 下列那些狀況或異常是控制棒置 AUTO 時連續性插入的可能原因？【複選】

- (1) 系統頻率過高。
- (2) 汽機/發電機棄載。
- (3) T_{ref} 信號故障偏低。
- (4) BG-V256 意外開啟。

答：(1) (2) (3)

二、測驗題（本部分共20題，每題2.5分，共50分）

1. 違反運轉規範安全限值，運轉員需採取哪些改善措施？

答：

- (1) Mode 1 or 2，違反溫度-壓力安全限值，1 小時內 (AOT) 將機組帶至熱待機及

機組狀況恢復至符合安全限值；Mode 3, 4 or 5，違反最大壓力安全限值，則 AOT 由 1 小時縮短為 5 分鐘

- (2) 1 小時內依據立即通報 16.6.9.2.1B，通報原能會。
- (3) 30 天內依據 16.6.9.2.2 (書面報告)，準備違反安全限值報告，陳報原能會。
- (4) 未獲原能會同意前，機組不可恢復功率運轉。

2. 調壓槽壓力控道 BB-PT 455、456、457 提供哪些保護線路用？

答：

- (1) 167.7 kg/cm^2 (2385 psig) 三選二邏輯，調壓槽高壓力跳脫。
- (2) 壓力降到 153.6 kg/cm^2 設定點時，保護連鎖信號將自動關閉釋壓閥之前隔離閥，其目的為防止無意中開啟釋壓閥。
- (3) 140.6 kg/cm^2 (2000 psig) 三選二邏輯，調壓槽壓力低安全注水控制復歸，允許主蒸汽壓力低而產生安全注水及主蒸汽隔離閥自動隔離，且閉鎖因主蒸汽壓力突降而致主蒸汽隔離閥隔離。
- (4) 137.1 kg/cm^2 (1950 psig) 三選二邏輯，允許閉鎖調壓槽壓力低安全注水及主蒸汽壓力低反應爐跳脫與主蒸汽隔離閥隔離。且上述信號閉鎖後，允許主蒸汽壓力突降產生主蒸汽隔離閥隔離。
- (5) 136.78 kg/cm^2 (1945 psig) 三選二邏輯，調壓槽低壓力跳脫。
- (6) 129.75 kg/cm^2 (1845 psig) 三選二邏輯，安全注水系統動作。
- (7) OT Δ T 反應爐跳脫，三選二邏輯。
- (8) C-3，阻止控制棒抽出（自動和手動）。

3. 請依 GOP201，說明：

- (1) 圍阻體噴灑系統恢復可用的時機？
- (2) 二串 SSPS 置於“運轉”模式的時機？
- (3) 停用第一串 RHR 與第二串 RHR 的時機？
- (4) 停用 LTOP 的時機？

答：

- (1) RCS 溫度 93.3°C 前。
- (2) RCS 溫度 $>82^\circ\text{C}$ ，且 $<93^\circ\text{C}$ 時。
- (3) 第一串：RCS 溫度 100°C 前，第二串：大於 115.6°C 前。
- (4) RCS $T_{\text{cold}} \geq 125.6^\circ\text{C}$ 。

4. RCS 各冷卻水迴路的 T_{avg} 傳送信號到哪些保護裝置？其動作為何？

答：

- (1) OP Δ T 跳脫設定點→→反應器跳脫。109.2%-penalty
- (2) OT Δ T 跳脫設定點→→反應器跳脫。137.8%±penalty
- (3) C3→阻棒，汽機回退。OT Δ T 跳脫設定點-3%
- (4) C4→阻棒，汽機回退。OP Δ T 跳脫設定點-3%
- (5) Low T_{avg} →→反應器跳脫後隔離飼水主控制閥。295.6°C，P-4+ Low T_{avg} → close FWCV
- (6) Low-Low T_{avg} →→閉鎖蒸汽排放。287.8°C，P-12，close all steam dump valves

5. 試簡述有關調壓槽壓力保護雙穩態 (Bistable) 的設定點及其意義？

- (1) PB455A
- (2) PB455B
- (3) PB455C
- (4) PB455D

答：

- (1) PB455A-167.7 kg/cm² 調壓槽高壓力反應器跳脫。
- (2) PB455B-137.1 kg/cm² 調壓槽壓力低於此值，P-11 信號產生，允許 block auto SI；140.6 kg/cm²-調壓槽壓力高於此值，P-11 信號自動 reset，SI 自動解連鎖。
- (3) PB455C-136.8 kg/cm² 調壓槽低壓力反應器跳脫。
- (4) PB455D-129.7 kg/cm² 調壓槽低壓力安全注水。

6. 汽機在 Reset、Shell Warming、Chest Warming 及 Rolling 等不同運轉模式下，請就其運轉模式填入其 SV、CV、ISV、IV 各閥閥位位置於適當欄位 (#2 SV 須加註說明)。

運轉模式	SV	CV	ISV	IV
Reset				
Shell Warming				
Chest Warming				
Rolling				

註：以 O (開)、C (關)、T (throttle) 來表示；但 #2 SV 須加註說明。

答：

運轉模式	SV	CV	ISV	IV
Reset	C	C	0	C
Shell Warming	C (#2 SV Throttle)	0	C	C
Chest Warming	C (#2 SV Throttle)	C	0	C
Rolling	0	0	0	0

7. RCS 三迴路之 AUCTIONEER LOW T_{avg} 信號作哪些使用？

答：

- (1) 送至 BB-TB408X (289.4°C) 判定是否產生 C-16。
- (2) 與 T_{ref} 比較得誤差信號，送至 BB-TB408E (-11.1°C) 判定是否產生 C-16。提供 BB-TI408 指示與電腦點信號。

8. 核三廠設計上為了防止違反 Reactor Core Safety Limit，有哪些自動功能？

答：

- (1) High PZR pressure trip。
- (2) Low PZR Pressure trip。
- (3) Overtemperature ΔT trip。
- (4) Overpower ΔT trip。
- (5) Power range neutron flux trip。
- (6) Steam generator safety valves。

9. 請說明 URG 啟動時機。

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) 機組喪失廠內外所有交流電源。
- (3) 機組強震急停，且同時中央氣象局發布海嘯警報。

10. 請敘述於安全注水階段 ECCS 各支系統組件的動作情形（從水源到 RCS 的流程並包括槽、泵及主要管閥）。

答：

- (1) HHSI：

- ① A/B 串各一台 CCP 起動，CCP 入口由 VCT 轉變為 RWST 取水(BG-LV115B&D 開啟，BG-LV115C&E 關閉)。
- ② 正常充水流程隔離 (BG-HV036 & 037 關閉)。
- ③ CCP 最小流量閥關閉 (BG-HV024、025、026 & 030)
- ④ BIT 再循環系停止 (BH-HV028、029 & 030 關閉，再循環泵 BH-P026 & 027 停止運轉)。
- ⑤ BIT 隔離閥 BH-HV022、023、024 & 025 開啟，CCP 從 RWST 取水經 BIT 將高濃度硼酸水打入 RCS 冷端。

(2) ACCUMULATORS：當 RCS 壓力降至 45 kg/cm^2 (640psig) 左右，蓄壓槽開始注水進入 RCS 冷端。

(3) LHSI：RHR 泵起動以最小流量運轉，待 RCS 壓力小於 RHR 出口即由 RWST(BH-HV008 & 005) 取水注入 RCS 冷端。

11. 在 LOCA 發生之後，緊急爐心冷卻系統之動作可分為幾個階段？每個階段的開始與結束時機是什麼？各階段的動作目的為何？

答：

(1) 注水階段

開始與結束時機：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。

目的：目的在使爐心重新為水淹沒 (Reflooding) 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。

(2) 冷端管路再循環階段

開始與結束時機：RWST 達 LO-LO 水位 (32.5%) 開始，到事故後 7 小時結束。

目的：移去爐心的衰變熱。

(3) 熱端管路再循環階段

開始與結束時機：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。

目的：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。

12. 請寫出所有造成汽機回退之信號。

答：

(1) 定子冷卻水①出口高溫②進口低壓③冷卻水低流量 (#2 CFC-1) ④勵磁機整流盤低流量 (#1only) ⑤H. V. BUSHING 低流量 (#1only)。

- (2) C3、C4。
- (3) POWER LOAD UNBALANCE：發電機與汽機負載 35msec 內差 40%以上。
- (4) 高頻 (Droop)。
- (5) 任一 CWP 或三台 CP 之一跳脫，造成汽機棄載至 80%。

13. 有關強震自動急停儀器，請回答下列問題：

- (1) 運轉規模要求可用之適用模式(mode)？
- (2) 運轉規模要求控道(channel)數目？
- (3) 每個控道由幾組(set)感測器(sensor)組成，分別位於何處？
- (4) 每一組須含幾只軸向(axis)感測器？
- (5) 每個控道的可用性定義為何？
- (6) 跳脫設定點？
- (7) 控道跳脫邏輯？
- (8) 反應器跳脫邏輯？

答：

- (1) 1, 2。
- (2) A、B、C 三個控道。
- (3) 每個控道有二組感測器，分別位於輔助廠房 74 呎及 126 呎。
- (4) X、Y、Z 方向各一只感測器。
- (5) 至少有一組的 X、Y、Z 方向三只感測器要可用。
- (6) OBE-0.05 g。
- (7) 任一只軸向感測器偵測到震度大於設定點，即構成 1/3 跳脫信號。
- (8) A、B、C 三個控道中若有 2/3 跳脫信號出現，即送出反應器急停號。

14. 請列出阻棒訊號及動作之設定點？

答：

阻棒訊號有下列數種：

- C-1，任一中程階中子偵測器之電流高於 20% 功率電流。此阻棒訊號可以旁通。
- C-2，任一功率階中子偵測器讀數大於 103% 功率。
- C-3，任二 OT Δ T 通道高於跳脫點之下 3%。此訊號可同時造成汽機回退(Runback)。

C-4，任二 OP ΔT 通道高於跳脫點之下 3%。此訊號亦可造成汽機回退。

C-5，當汽機功率小於 15% 時（AC-PT450/446/447 三者選中間值），此訊號阻止控制棒自動抽出，但不阻止手動抽控制棒，蓋因此時功率太低自動控制不穩定。

C-11，控制棒組 D 抽至 220 節時，阻止控制棒繼續自動抽出。

15. 請說明下列 EOP 使用相關名詞之定義：

(1) Adverse Containment Condition (ACC)

(2) Bleed and Feed

答：

(1) 圍阻體壓力 $> 0.22 \text{ kg/cm}^2$ (Hi-1 設定值) 或圍阻體輻射 $> 10^4 \text{ R/hr}$ 。

(2) 手動啟動 SI 後，開啟調壓槽 PORV (降壓 RCS)，以確保有足夠的 SI 流量，將爐心的衰變熱移除。

16. SI 終止條件為何？若機組因事故 SI 動作，且 SI 已終止，何狀況須再手動啟動 SI 並進入 570.00？

答：

(1) RCS 次冷度足夠；二次側熱沈足夠（至完整 S/G 的 AFW 總流量 $> 28 \text{ t/s}$ ，或至少一個完整 S/G 的窄幅水位 $> 6\%$ [ACC 時，40%]）；RCS 壓力穩定或上升中；調壓槽水位 $> 6\%$ [ACC 時，48%]。

(2) RCS 次冷度不足；調壓槽水位無法維持 $> 6\%$ 。

17. 請說明「570.29 喪失所有核機冷卻水」主要操作摘要？

答：

(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。

18. 請簡述核三廠 TRM 規定之外釋屬於 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。

19. 請列出主汽機跳機信號中，哪幾種會緊急跳脫發電機？又主汽機異常跳脫及主汽機緊急跳脫項目，兩者於跳脫主發電機有何不同處？

答：

- (1) 汽機高振動、止推軸承磨損、低軸承潤滑油壓、排氣低真空。
- (2) 主汽機異常跳脫：30 秒後跳脫主發電機；主汽機緊急跳脫：3 秒後跳脫主發電機。

20. 當蒸汽產生器發生管子洩漏，於一、二次側取得壓力平衡後，依程序書 570.10 附錄 F，有三種後續處理方式：倒灌 (BACKFILL) 方式、沖放 (BLOWDOWN) 方式、蒸汽排放 (STEAM DUMP) 方式，請說明倒灌 (BACKFILL) 方式的優缺點？

答：

優點：a. 減少放射性物質外釋。

b. 較容易處理 S/G 受污染的冷卻水。

缺點：a. 處理速度較慢，尤其在 RCP 未運轉時。

b. 稀釋 RCS 並減少停機餘裕。

c. 若 S/G 的二次側水質差，則將導致 RCS 的水質變差。