

107 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：107 年 3 月 20 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.依 GOP，下列有關 RCP 運轉事項何者正確？【複選】

- (1) 當 $T_{avg} > 71^{\circ}\text{C}$ 時，至少需有一台 RCP 運轉中。
- (2) 當 RCP 均未運轉，且 $RCS T_{cold} < 125.6^{\circ}\text{C}$ 時，除非確認每一個 S/G 二次側水溫比 $RCS T_{cold}$ 不高過 27.8°C 後，方可起動 RCP。
- (3) 當 RCP-A 運轉時，若 RCP-B 停止，則須將 BB-PV444D 手動關閉；當 RCP-B 運轉時，若 RCP-A 停止，則須將 BB-PV444C 手動關閉。
- (4) RCP 的軸封注水溫度必須 $< 57^{\circ}\text{C}$ 。
- (5) 當機組在升溫時，若三台 RCP 均停止之時間超過 5 分鐘，且 RCS 之溫度高於補水及軸封注水的溫度，則除非調壓槽已建立汽泡，否則不可起動 RCP。

答：(1) (2) (3) (4) (5)

2. 下列何者非 NSSS ESFAS 動作信號？

- (1) SIS。
- (2) FIS。
- (3) CPIS。
- (4) CSAS。

答：(3)

3. GJ CHILLER 的保護信號中，下列何者不須 RESET，信號消失後即可再起動 CHILLER？

【複選】？

- (1) 寒水低流量。
- (2) 海水低流量。

(3) 軸承潤滑油低壓力。

(4) 寒水低溫。

答：(1) (2) (4)

4.異常操作程序書 520(喪失蒸汽產生器主飼水泵)之立即措施，當跳脫兩台主飼水泵時，需確認機組自動降載到何功率？

(1) 80% 功率

(2) 50% 功率

(3) 45% 功率

(4) 90% 功率

答：(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. 依異常操作程序書 586.3，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)

12. 關於 CCW 熱交換器的敘述何者錯誤？【複選】

(1) 廠用海水經管側，CCW 經殼側。

(2) 廠用海水經殼側，CCW 經管側。

(3) 需調節海水流量時利用熱交換器海水出口閥。

(4) 需調節海水流量時利用熱交換器海水進口閥。

答：(2) (4)

13. 下列何者為四台冷凝水泵共同之跳脫信號？【複選】

- (1) 所有熱井出口閥 (AD-HV 1, 2, 3, 4) 均關閉。
- (2) 低流量信號延遲 32 秒。
- (3) 冷凝水出口集管高壓力。
- (4) 四個熱井中有三個達到 L0-L0 水位。

答：(1) (4)

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. 在 RCS 半水位運轉期間，RHR 用以移除爐心餘熱而維持 RCS 溫度，此時應注意 RHR 泵流量不可太大之原因為何？

(1) 可能使 RHR 泵因過電流而跳脫。

(2) 可能導致 RHR 泵 RUN OUT。

(3) 可能使 RHR 泵因進口漩渦效應而吸入空氣，導致喪失爐心冷卻水。

(4) RHR 泵流量太大致壓力過低而不足以構成強制循環。

答：(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. 柴油機因 DGSS 信號自動起動，下列哪個保護信號不會使柴油機跳脫？

- (1) 柴油引擎超速(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. 設計上控制室緊急通風串運轉於緊急模式時，控制室正壓可維持多少水柱正壓？

- (1) 1/8 吋
- (2) 0.25 吋
- (3) 1.25 吋
- (4) 1.25 公分

答：(1)

23. 圍阻體使用預力鋼纜的目的？【複選】

- (1) 增加圍阻體混凝土的抗張力。
- (2) 增加圍阻體混凝土的抗壓力。
- (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：(1) (4)

24. 有關寒水系統說明何者**正確**？

- (1) GX-寒水機冷媒運轉是負壓設計。
- (2) GJ-寒水機 GUIDE VANE 由氣壓控制。
- (3) GJ-寒水機排氣單元正常由 GB 提供寒水。
- (4) GB-備用寒水泵在寒水泵出口集管壓力低警報出現時會同時自動起動。

答：(3)

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. 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，需要用到那些機具或設備？【複選】

- (1) 燃料裝卸機。
- (2) 傳送車。
- (3) 用過燃料裝卸工具(長柄工具)
- (4) 燃料更換機(Refueling Machine)
- (5) 旋轉式吊車(Polar crane)

答：(1) (2) (3) (4)

29. 當 RCS 處在水固 (Solid) 狀態下，不可將 RHR 系統自冷爐模式 (S/D Cooling Mode) 與 RCS 隔離之目的？

- (A) 避免 RCS 壓力暫態造成過壓。
- (B) RHR 進口管路釋放閥 PSV-103/203 提供過壓保護。
- (C) 提供調壓槽噴水。
- (D) 提供 RCS 充水。

(1) A、B (2) C、D (3) A、C (4) B、D

答：(1)

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. 下列 A 至 F 為緊急計劃之相關敘述，請問何項正確？

- (A) 民眾資訊中心為「核子事故緊急應變法」律定中央災害應變中心下轄之應變中心。
- (B) 當核電廠發生「緊急戒備事故」以上時，即應宣告進入廠內緊急計畫應變組織動員程序。
- (C) 依據原能會「核子事故分類與應變及通報辦法」第二條規定，核子事故依其可能之影響程度，分為三類。
- (D) 核三廠之緊急應變組織為緊急控制大隊，其組織體系如包括控制室(CR)、技術支援中心(TSC)、作業支援中心(OSC)、保健物理中心(HPC)、及緊急民眾資訊中心(EPIC)等緊急控制場所與相關工作隊組。
- (E) 緊急控制大隊之大隊長坐鎮 TSC，並負責新聞發佈。
- (F) 後備運轉隊及緊急再入隊編在 OSC。

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

答：(3)

40. 下列關於各類緊急事故緊急計劃及通報作業何者正確？

- (A) 當控制室值班經理判定有發生或進入緊急戒備(含)以上事故時，值班經理(或其指定人員)應於判定事故後 15 分鐘內以電話通報：緊執會主任委員與執行秘書、原能會核安監管中心、屏東縣政府、恆春鎮／滿州鄉公所。事故之後續通報，每隔 1 小時將資訊以書面通報緊執會及各級政府機關(原能會及核能電廠所在地之市政府與區公所)。
- (B) 技術支援中心(TSC)成立後，對廠外等單位之通報，由緊急控制大隊長(或其指定人員)負責。
- (C) 對於無放射性物質外釋之緊急事故，即使核子事故輻射監測中心已成立，也無須向核子事故輻射監測中心通報。

(D) 核三廠核子事故緊急應變之地方主管機關為恆春鎮公所。

(E) 嚴重核子事故狀況發生時，機組事故處理之決策主控權將由主控制室轉移至技術支援中心(TSC)。

(1) A、C、D。

(2) A、B、E。

(3) B、C、D。

(4) A、D、E。

答：(2)

二、測驗題（本部分共20題，每題2.5分，共50分）

1.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

答：

(1) 氫冷。

(2) 定子冷卻水。

(3) 氫冷。

(4) 強迫風冷。

(5) 空氣冷卻。

(6) #1 機水冷，#2 機氫冷。

(7) 定子冷卻水。

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

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. 假設 BB-PV445A 故障全開，若無運轉員操作，RCS 壓力將如何變化？

答：

PZR 壓力下降至 153.6 kg/cm^2 時，BB-HV5/6/7 關閉，PZR 壓力在上升超過 155 kg/cm^2 時 BB-HV5/6/7 再開啟。PZR 壓力再下降上述動作重複循環，RCS 壓力將維持於 $153.6 \text{ kg/cm}^2 \sim 155 \text{ kg/cm}^2$ 之間。

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

答：

- (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 T_{avg} $\rightarrow\rightarrow$ 反應器跳脫後隔離飼水主控制閥。
- (6) Low-Low T_{avg} $\rightarrow\rightarrow$ 閉鎖蒸汽排放。

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/cm^2 調壓槽高壓力反應器跳脫。
- (2) PB455B- 137.1 kg/cm^2 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.某次跳機，運轉人員發現電燈照例閃了一下，可是後來發現 RCP B 台跳脫了，但事後檢查並無反應器保護系統信號去跳脫 RCP，NAS01 BUS 還有電壓，你認為 NAS01 BUS 可能發生了什麼事？

答：

匯流排之自動快速切換失敗，變成慢速自動切換，27B 電驛將 RCP 跳脫。

7.試問調壓槽壓力釋放槽（PRT）的進水源有那些（請寫出閥號）？

答：

(1) 調壓槽動力釋壓閥和安全閥。

(2) 圍阻體內的幾個管路過壓釋壓閥（RHR 泵入口 PSV103&203、CVCS 引水管路 PSV5、CVCS 封水回流管路 PSV70）。

8.反應器頂蓋有多少穿越孔？反應器底部有多少穿越孔？分別為何用途？

答：

(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。

9.請列舉用過燃料池為避免池水洩漏，設計上之防範措施。【至少 4 項】

答：

(1) 冷卻水泵進口設於正常水位下 6 呎取水。

(2) 進入池內之冷卻管於 144.5 呎上皆設置有破壞虹吸之逸氣孔。

(3) 池內各閘門皆設置氣封之橡膠密封墊。

(4) 整個用過燃料池不設置洩水管。

(5) 設置洩漏偵測系統。

(6) 閘門設置位置均高於燃料頂部。

(7) 結構為防震一級。

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) ④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。
- (5) 任一 CWP 或三台 CP 之一跳脫，造成汽機棄載至 80%。

13. (1) 請列出圍阻體熱移除系統分由哪幾個支系統所組成？

(2) 其中哪些支系統 LOCA 事故發生後需保持運轉？

(3) 其中哪個設備在 LOCA 與正常時之運轉方式不同，為什麼？

答：

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

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 ΔT 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) Inadequate Core Cooling (ICC)
- (3) 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) 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)。
- (3) 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. 在 EOP 570.00 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) LOCA 事故時，RCP 運轉雖可強迫冷卻爐心，但也會加速爐水流失，若隨後發生 RCP 跳脫 (如喪失 AC 電源) 而爐水體積又減少，因而造成爐心裸露更深或縮短爐心裸露的時間，燃料護套溫度會上升很高。
- (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。

17. (1) 說明電廠全黑事件之後果。

(2) 在電廠全黑事件後，應以最大速率將 S/G 降壓之原因為何？

答：

- (1) A. 在全黑狀況下，CCP 及 CCW 泵皆失電而無法運轉，RCP 軸封完全喪失冷卻，可能造成 RCP 軸封因高溫劣化而損壞，使 RCS 發生「Seal LOCA」。
- B. 在全黑狀況下，若喪失二次側熱沉，將導致 RCS 溫度壓力持續上升，頂開調壓槽 PORV，造成爐水流失。
- (2) A. 降低 RCS 溫度，使 RCP 軸封較不易劣化。
- B. 降低 RCS 壓力，若發生「Seal LOCA」時，可減少 RCS 的洩漏量，並可讓蓄壓槽注水入 RCS。

18.請說明對列各區域的消防系統？

- (1) 主汽機軸承潤滑管路。
- (2) CCP S 台房間。
- (3) 第五部柴油機燃油日用槽。
- (4) 主變壓器。
- (5) 控制廠房 80 呎蓄電池室。
- (6) 柴油機 A 燃油日用槽。

答：

- (1) CO₂。
- (2) 自動預動式撒水系統。
- (3) 泡沫滅火系統。
- (4) 開放式自動灑水。
- (5) CO₂。
- (6) 自動預動式撒水系統。

19. SORC 會議法定出席人員要求為何？代理出席人數又有何限制？又有那些人得列席會議？

答：

- (1) SORC 會議法定人數須包括主席或其指定代理人，至少須有過半數之委員或代理人出席，唯以代理人出席者不得超過出席人數之 1/3 始得做成決議。

- (2) 安全小組主任必須列席。主席得視案件需要聘請相關人員或外界專家或組成專案小組列席備詢。

20. 運轉規範所要求電廠應建立的程序書，如有臨時變更的作業需求，應滿足那些要求？

答：

- (1) 未改變原程序書之精神。
- (2) 變更至少須經 2 個電廠管理階層人員核准。對於影響電廠運轉之變更，至少有一人持有受影響機組之 SRO 執照。
- (3) 程序書變更應予留存記錄，同時需在執行後的 14 天內經電廠運轉審查委員會審查並由廠長核准。