

105 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：105 年 4 月 19 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. 當發生大型爐水流失事故（大 LOCA）後，安全注水系統之 RHR 泵將如何動作？

- (1) SI 自動動作，但因 RCS 壓力仍高 RHR 泵需視需要手動起動。
- (2) SI 將自動動作，RHR 泵依 LOAD SEQUENCE STEP 3 自動起動。
- (3) RHR 泵是否動作可能依情況而定。
- (4) RHR 泵不會自動起動。

答：(2)

2. 當核機冷卻水系統 A 串調節槽水位下降至 LO-LO-LO 時，會使 EG-HV301 自動關閉，則下列何設備將無核機冷卻水冷卻？【複選】

- (1) RCP 馬達空氣冷卻器 (Air Cooler)。
- (2) RCP 馬達下軸承潤滑油冷卻器。
- (3) RCP 熱屏蔽冷卻線圈 (Thermal Barrier Cooling Coil)。
- (4) 圍阻體風扇冷卻器冷卻線圈。

答：(1)，(2)，(3)

3. 依程序書 525.3 「反應爐冷卻水系統洩漏之分析及處理」，當蒸汽產生器管束之洩漏率超過運轉規範 3.4.13 規定值時，立刻依運轉規範 3.4.13 之 ACTION B 行動，即應於 6 小時內將機組置於模式 3，請問該值為？

- (1) 120 gpm。

(2) 500 gpd。

(3) 300 gpd。

(4) 150 gpd。

答：(4)

4. 下列有關程序書 570.20 「喪失所有緊要交流電源」之規定何者**錯誤**？

(1) 徵兆或進入條件是指所有緊要的 AC 匯流排(A/B-PB-S01)均失能。

(2) D/G A、B 台若因 LOV 信號起動，但因故無法併入 A/B-PB Bus 供電時，為避免重覆起停增加故障機率，應維持無載空轉。

(3) S/G 不可降壓至 $<8.5 \text{ kg/cm}^2$ ，以防止蓄壓槽的氮氣注入 RCS。

(4) S/G 應以最大的速率降壓，以減少 RCS 的洩漏（不受運轉規範 55°C/hr 的降溫率限制）。

答：(2)

5. 控制棒掉棒現象及程序書 532.4 「控制棒掉棒分析及處理」之規定，下列何者**錯誤**？

(1) 若單根或多根控制棒掉棒造成其他控制棒自動抽出達全出位置時，可能產生 C-11 信號。

(2) 單根控制棒掉落爐底而反應器未自動急停，則先以每小時約-10%之速率降低至 50% 功率以下。

(3) 若為同群多根控制棒掉落且反應器未自動急停且不需手動急停時，依運轉規範 3.1.5.D 規定 6 小時內降至熱待機。

(4) 掉棒檢修完成抽出時，抽出速度以每分鐘 10 節抽至其他棒位一致為原則。同時調整汽機功率以維持一/二次側平衡。若反應器功率接近 50%，應暫停抽棒，加硼降低反應器功率，維持功率低於 50%。

答：(2)

6. 當反應器運轉於模式 4 且停機棒組全出後，運轉員發現有一只源階 (SR) 控道不可用時，則？

- (1) 無影響，模式 4 只需一只源階 (SR) 控道可用就可。
- (2) 48 小時內將不可用的源階控道恢復可用。
- (3) 72 小時內將不可用的源階控道恢復可用。
- (4) 若無法於 72 小時內恢復可用，則下 48 小時內必須將反應器置於模式 5。

答：(2)

7. 下列何者為一/二號機之共同擁有的汽機-發電機回退信號？

- (1) 整流盤低流量。
- (2) 出口水溫高溫度。
- (3) CFC-1。
- (4) H. V. BUSHING 低流量。

答：(2)

8. 有關下列對 EOP 570.14 「緊急情況再判斷」的敘述，下列何者錯誤？

- (1) 當運轉員因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而想確認其執行的程序書是否正確，則可進入本程序書。
- (2) 當運轉員想確認其執行的程序書是否正確，則可進入本程序書。
- (3) 此程序書可診斷出 S/G 故障或破管。
- (4) 當 570.00 “反應爐急停或 SI” 執行中，可視需要跳至本程序書。

答：(4)

9. 下列何者為 SI 再啟動準則？【複選】

- (1) RCS 次冷度不足。
- (2) S/G 水位無法維持 $>6\%$ 。
- (3) 壓槽壓力無法維持穩定或上升。
- (4) 調壓槽水位無法維持 $>6\%$ 。

答：(1) (4)

10. 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，但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)

11. 若反應爐功率不變而循環水進口溫度降低 15°F 時，則相關參數之變化，何者錯誤？

- (1) RCS T_{AVG} 不變。
- (2) S/G 飼水溫度下降。
- (3) 冷凝器真空度上升。
- (4) S/G 飼水壓力上升。

答：(4)。

12. 有關 RCP 熱屏蔽熱交換器 (Thermal Barrier Hx) 功能，下列何者錯誤？
【複選】

- (1) 防止 RCP 馬達線圈及軸承過熱。
- (2) 能防止泵軸承和軸封系統過熱。
- (3) 為正常軸封注水之後備裝置。
- (4) 熱屏蔽熱交換器的核機冷卻水低流量時，冷卻水隔離閥會自動開大以加大冷卻水流量。

答：(1)(4)

13. 反應爐補水控制系統在「加硼」、「自動補水」及「後備稀釋」等模式下運轉時，下列哪一個閥均會打開？

- (1) BG-FV-114A。
- (2) BG-FV-114B。
- (3) BG-FV-113A。
- (4) BG-FV-113B。

答：(4)

14. BC-HV102、HV101 (BC-HV201、HV202) 開啟必須滿足的連鎖信號，下列何者錯誤？

- (1) RCS 壓力低於 30 kg/cm^2 (425 psig)。
- (2) BH-HV008 (BH-HV005) 必須關閉。
- (3) BC-HV105 (BC-HV205) 必須關閉。
- (4) BH-HV101、HV102 (BH-HV201、HV202) 必須關閉。

答：(4)

15. 下列何者為不致造成特殊安全設施信號 CIS-A 動作？

- (1) SIS。
- (2) MANUAL CIS A。
- (3) 低 PZR 壓力 129.72 kg/cm^2 (1845 psig)。

(4) 蒸汽管路低壓力 41.14 kg/cm^2 (585 psig)。

答：(4)

16. 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)

17. 下列何者不是三台主飼水泵共同跳脫信號？

- (1) 任一蒸汽產生器高--高水位。
(2) 飼水泵排汽低真空。
(3) 安全注水。
(4) 飼水泵出口集管高壓力。

答：(2)

18. 下列敘述何者正確？

- (1) 當 A-PB-S01 匯流排失電，柴油機自動起動併入該匯流排後，將產生 AFS(MD)信號但不會產生 AFS(TD)信號。
(2) 安全注水信號(SIS)發生時會一併造成 AFS(MD)及 AFS(TD)信號出現。
(3) 當三台主飼水泵及起動飼水泵皆跳脫時將會造成 AFS(MD)及 AFS(TD)信號皆出現。
(4) AFS (MD)、AFS (TD) 是緊要寒水機之自動起動信號。

答：(4)

19. 有關第五部柴油機相關風扇之敘述何者錯誤？

- (1) 第五部柴油機散熱器冷卻風扇 KJ-F271~F276 於柴油機接受起動信號後隨即起動。柴油機於 UNALIGNED 模式下空轉時，僅能選擇任三台散熱器冷卻風扇運轉。
- (2) 第五部柴油機滿載時無需六台散熱器冷卻風扇運轉。柴油機引擎停轉 5 分鐘後，散熱器冷卻風扇即自動停轉。
- (3) 第五部柴油機引擎室排風扇 GM-F256 及電氣設備室排風扇 GM-F257，平時均保持在運轉中，以提供室內正常通風。
- (4) 第五部柴油機起動達額定電壓與轉速，2 分鐘後廠房緊急排風扇 GM-F251~F253 會自動起動所預先選擇之兩台。

答：(4)

20. 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)

21. 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)

22. 若核儀系統功率階控道故障，依據 AOP544.3，於 JP016 需將下列那些 SW 選至故障的 PR 控道？【複選】

- (1) 上部及下部選擇開關。 (2) 功率不匹配旁通開關。
(3) 控制棒阻棒旁通選擇開關。 (4) 比較器控道失效開關。

答：(1)、(2)、(3)、(4)

23. 依程序書 337.1，下列有關氫氣再結合器之敘述，何者是錯誤的？

- (1) 爐心發生失水事故時，金屬腐蝕與水的分解作用會產生氫和氧。氫氣再結合器可將氫和氧再結合成水，以防止圍阻體內氫濃度增加。
- (2) 為防止圍阻體內氫氣的濃度超過 4% 體積比，當事故發生後氫氣的濃度到達 3.5% 前，即應現場起動此系統。圍阻體內氫氣濃度到達 5% 體積比時，即應諮詢 TSC 以採取適度之復原措施。
- (3) 機組正常運轉時，每一部機都安置一組氫氣再結合器。假如有一部機發生事故時，另一部機的氫氣再結合器可搬運到發生事故的機組，依斷然處置第三階段策略應於 36 小時內完成列置。
- (4) 氫氣再結合器的鼓風機以最少 50 SCFM 的流量率將圍阻體內含氫的空氣抽出，並使用電熱器加熱到 718°C (1325°F)，維持這個溫度直到進入反應腔 (REACTION CHAMBER)，氫氧即於反應腔內產生結合。

答：(3)

24. 下列那一個水槽不是用過燃料池的補水來源？

- (1) 除礦水儲存槽 (DST) 。 (2) 冷凝水儲存槽 (CST) 。
(3) 更換燃料水儲存槽 (RWST) 。 (4) 反應爐補水儲存槽 (RMWST) 。

答：(4)

25. 主蒸汽集管上接有大氣排放閥，可將約多少百分比之主蒸汽排至大氣？

- (1) 32%之主蒸汽。
(2) 75%之主蒸汽。
(3) 53%之主蒸汽。
(4) 95%之主蒸汽。

答：(3)

26. 下列有關 DRMS 系統之敘述，何者錯誤？

- (1) DRMS 系統之輻射偵測器屬於安全相關的共有 9 支，分別為：GK-RT-128、GK-RT-228、GT-RT-119、GT-RT-220、GG-RT-113、GG-RT-213、GT-RT-225、GT-RT-226、GT-RT-211。
- (2) 可動作控制室緊急通風啟動信號 (CREVS) 之輻射偵測器包括：GK-RT-128、GK-RT-228、GG-RT-113、GG-RT-213、GT-RT-119、GT-RT-220。
- (3) RM-11 是 DRMS 的中央控制顯示系統，藉著通訊網路，定時向現場的 RM-80 發出詢問。
- (4) RM-23 安裝在 JP049 及 JP054 盤，專門給安全相關的 RT 所使用，其電源屬 CLASS 1E。

答：(2)

27. 核三廠技術手冊對於 CO₂ storage tank 的液位要求為何？

- (1) 液位要高於 85%。
- (2) 液位要高於 90%。
- (3) 液位要高於 95%。
- (4) 液位要高於 97%。

答：(3)

28. 關於燃料的敘述，下列何者錯誤？

- (1) 核三廠燃料元件呈 17x17 方形排列，每一燃料元件共有 264 根燃料棒，其餘 25 根為導套管。25 根導套管均可作為容納和引導控制棒、安裝可燃毒物棒、中子源棒、爐內儀器或藉套管塞從燃料元件頂部塞住。
- (2) 燃料丸可吸收核分裂產物，故視為防止分裂產物外洩的輻射屏障。
- (3) 燃料護套內充氬氣的功能可部份補償冷卻水作用於燃料棒護套的壓力，降低燃料棒護套的變形率。
- (4) 運轉中的燃料套護套溫度必須小於 2,200°F 以下，以避免發生銹水反應使燃料護套破損。

答：(1)

29. 反應器功率從 15% 正常升載至 75% 時，下列參數將如何改變？

	主汽機第一級壓力	主蒸汽管壓力
(1)	增加	降低
(2)	降低	降低
(3)	增加	增加
(4)	降低	增加

答：(1)

30. 機組以 100% 功率正常運轉中，下列設備狀況描述何者有誤？

- (1) EHC Emergency Trip 跳脫開關 AC-HS01 在 Off 位置。
- (2) 蒸汽排放系統置於“平均溫度”模式。
- (3) 調壓槽以噴灑及加熱器維持 RCS 壓力。
- (4) 調壓槽水位以正常充水及引水自動維持在程式水位。

答：(1)

31. 機組發生卡棒事故，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) 在查證卡棒原因之前，先假設“卡棒原因是由於過度摩擦或機構干擾並且無法跳脫”，機組必須在 6 小時內置於熱待機。
- (3) 將棒控制置于手動，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于棒插入限值 (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) 查看此卡棒的提升線圈分離開關是否在分離 (disconnect) 位置。若在分離位置，則改正至連結 (connect) 位置。
- (5) 假如反應爐是次臨界或者是已臨界而低功率且汽輪發電機未併聯，則再插入控制棒維持熱待機。

答：(3)

32. 以下何者是 RCS 低溫過壓保護系統的設備？【複選】

- (1) PORV 445A、444B。
- (2) RHR 入口管路釋壓閥。
- (3) 反應爐槽蓋逸氣閥。

(4) 調壓槽安全閥。

答：(1) (2)

33. 由 100% 功率降載解聯，反應爐欲維持在低功率臨界狀態，下列那一項是最適當之監看參數？

(1) T_{avg} 。

(2) 源階核儀。

(3) 功率階核儀。

(4) 中程階核儀。

答：(4)

34. 反應器於 75% 功率穩定運轉且所有系統於自動模式，下列敘述何者正確？

(1) 當一個功率階控道故障偏高時，控制棒不會移動(抽插)。

(2) 當一串低壓飼水加熱器被旁通時，控制棒不會移動(抽插)。

(3) 當 AB-TV410 故障開啟時，控制棒不會移動(抽插)。

(4) 當高壓飼水加熱器 1A 加熱抽汽被隔離時，控制棒不會移動(抽插)。

答：(1)

35. 下列哪一個選項之條件成立，就可將三個蓄壓槽隔離停用？

(1) RCS 壓力 $< 49 \text{ kg/cm}^2$ 且 RCS $T_{avg} < 204^\circ\text{C}$ 時。

(2) RCS 壓力 $< 70 \text{ kg/cm}^2$ 或 RCS $T_{avg} < 218^\circ\text{C}$ 時。

(3) RCS 壓力 $< 49 \text{ kg/cm}^2$ 或 RCS $T_{avg} < 204^\circ\text{C}$ 時。

(4) RCS 壓力 $< 70 \text{ kg/cm}^2$ 且 RCS $T_{avg} < 218^\circ\text{C}$ 時。

答：(4)

36. 下述連鎖信號敘述何者為正確？

- (1) C-2: 功率階 103% 功率，動作邏輯 1/4，信號可閉鎖亦可旁通。
- (2) C-8：汽機跳脫後，油壓 < 600 psig 或汽機斷止閥關閉。
- (3) C-11：控制棒組 D 在 225 節時，限制抽出。
- (4) C-16: Tavg 低於 Tref 15°C 或 Tavg $\leq 295^{\circ}\text{C}$ 時，禁止升載。

答：(2)

37. 下列那一系統或設備非由主蒸汽系統集管（MSIV 下游）之支管供給？

- (1) 輔助蒸汽系統。
- (2) 汽機帶動輔助飼水泵汽機。
- (3) 汽水分離再熱器 A、B、C、D 第二級加熱蒸汽。
- (4) 主飼水泵汽輪機 A、B、C 高壓進汽隔離閥（低功率時， $< 40\%$ ）。

答：(2)

38. 程序書 104.1 中，有關鑰匙之管制何者錯誤？

- (1) 冷凝水貯存槽、反應器補充水槽，冷凝水除礦器操作盤房間由環化組複製鑰匙各乙把，自行保管使用。
- (2) 345KV 及 161KV 系統有關空斷開關、斷路器控制箱及接地開關等鑰匙，存在開關場及氣渦輪機控制室鑰匙箱內，由當值開關場或氣渦輪機值班主任管制。
- (3) AVR 室，及 161KV 廠房 MASTER KEY 由電氣組複製鑰匙乙把，自行保管使用。
- (4) 值班人員依崗位不同，持有巡視過程需使用之鑰匙；經值班經理或主任指派進入其他廠房作業時，不必填寫鑰匙借用卡。

答：(4)

39. 下列有關程序書 903 「人員進出管制程序」之敘述何者**錯誤**。

- (1) 在核三廠財產界線內，管制區外毋須經由輻射管制而可逕行進出之地區稱監測區。監測區大於每小時 0.5 微西弗之地區，須豎立告示牌提醒一般人員勿長時間逗留。
- (2) 凡進入輻射管制區之工作人員除需佩戴 TLD 佩章外，並需借用輻射劑量警報器。離開管制站須立即歸還輻射劑量警報器，若一天須進出數次者，借用及歸還輻射劑量警報器不得逾 8 小時。
- (3) 廢料廠房設有輻射安全管制站，正常上班期間廢料廠房#DR372 可開啟，由管制站輻防人員進行人員進出管制，但若輻防人員離開(下班)或遇有洪水、海嘯來襲警報時須立即關閉此門，此時由#1 機主管制站執行進出管制。
- (4) 反應器已臨界時，在圍阻體廠房內之任何工作項目，包括運轉及維護人員之巡視或檢修，均須依 SOP-907 輻射工作許可証管制程序之規定申請特殊工作類之 RWP，經核准後才可進入工作。

答：(2)

40. 當事故發生而尚不須執行核子事故民眾防護行動者，屬於

- (1) 緊急戒備事故。
- (2) 廠區緊急事故。
- (3) 全面緊急事故。

答：(1)

二、測驗題（本部分共20題，每題2.5分，共50分）

1. 依程序書 210 執行降載，下列各負載時有哪些主要操作項目，請簡答。

- (1) 反應器功率~75%以下。
- (2) 反應器功率~65%以下。
- (3) 反應器功率~23%。
- (4) 反應器功率約~19%以下。

答：

- (1) 停用一台主飼水泵。
- (2) 停用一台加熱器洩水泵。
- (3) 停用第二台主飼水泵，如三台冷凝水泵運轉中，則停用一台冷凝水泵。
- (4) 執行匯流排切換。

2. (1)請列出核三廠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。

3. (1)在緊急事故之後，緊急爐心冷卻系統之動作可分為幾個階段？(2)每個階段的開始與結束時機是什麼？(3)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

4. AMSAC(預期暫態未急停緩和系統致動線路)輸出動作哪些設備？

答：汽機跳脫，輔助飼水泵(TD/MD)起動。

5. (1) 定義匯流排故障 (BUS FAULT) 以輔助變壓器供電至 PB-S01 為例。

(2) 若匯流排故障發生後，可以馬上復歸送電嗎？為什麼？

(3) 什麼電驛動作會導致 PB 匯流排故障？

答：

(1) BUS FAULT 定義：非主發電機保護動作跳脫加上匯流排供電斷路器非預期跳脫。

(2) 不可以馬上復歸送電，因為會造成匯流排更嚴重的二度傷害。

(3) BUS 過電流電驛 (51) / 接地過電流電驛 (51N)。

6. 正常運轉時期 S/G 係由主飼水系統補水。請寫出事故期間，後備之水源

與泵之組合，至少 5 組。

答：

- (1) CST，經 AFP、AL-P020。
- (2) DST，經 AFP、AL-P020。
- (3) 50,000 噸生水池，經 AFP、AL-P020。
- (4) 2,000 噸生水池，經 AFP、AL-P020。
- (5) 5,000 噸消防水槽，經 AFP、AL-P020。
- (6) #2、#3 深水井、龍鑾潭，經消防車。
- (7) 泵室碼頭抽取海水，經移動式水泵。
- (8) 另部機組之輔助飼水集管，經 AFP、AL-P020。

7. 依程序書 321.7，下列調壓槽壓力保護雙穩態 (Bistable)，試簡述設定點及功能。

- | | |
|------------|------------|
| (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— 140.6 kg/cm^2 調壓槽壓力高於 P-11 設定點，SI 自動復歸。
- (3) PB455C— 136.8 kg/cm^2 調壓槽低壓力反應器跳脫。
- (4) PB455D— 129.92 kg/cm^2 調壓槽低壓力安全注水動作。

8. 試列舉緊要寒水冷卻哪些房間(不同系統 5 個以上)?

答：

- (1) CCP A 台、B 台和 S 台房間。
- (2) 輔助飼水泵 A 台，B 台和 S 台房間。
- (3) RHR 泵 A 台和 B 台房間。

- (4) 圍阻體噴灑泵 A 台和 B 台房間。
- (5) 硼酸傳送泵 A 台和 B 台房間。
- (6) 126 呎電氣穿越室東邊和西邊房間。
- (7) 126 呎緊要安全電源開關 A 串和 B 串房間。
- (8) 核機冷卻水泵 A 台和 B 台廠房。
- (9) 用過燃料池冷卻水泵 A 台和 B 台房間。
- (10) 控制室緊急送風/循環空調箱，控制廠房開關設備/電池室。

9. 有關儀用空氣(KA)系統，請回答以下問題。

- (1) 簡述 CIS-A 時會隔離哪些閥？
- (2) 簡述安全相關儀用空氣來源有哪些？
- (3) 至少列出 5 個(須含三個不同系統)具有空氣蓄壓器(accumulator)且使用安全相關儀用空氣之氣動閥(AOV)？

答：

- (1) HV-425(圍阻體儀用空氣)、HV-441(額外引水管閥)、HV-434(圍阻體廠用空氣)。
- (2) 汽機廠房儀用空氣集管、由緊急柴油發電機空氣儲存槽 A-T111 及 B-T113 分別供應到安全相關之六個儀用空氣儲存槽、緊急氮氣串 A、B。
- (3) (a) 輔助飼水控制閥：AL-HV113、114、115、213、214、215。
(b) 輔助飼水泵汽機蒸汽供給閥：AB-HV311、AB-HV211。
(c) 圍阻體隔離閥：GT-HV402、404、302、304。

10. 請說明強震自動急停之 SENSOR 位於何處?跳脫反應爐的邏輯為何?

答：

- (1) 於輔機廠房 74 呎與 126 呎各樓層分別位於東、西與中間方位安裝一

只感測器，共裝設 6 只感測器。同一位置上、下樓層組成一控道，共有三個控道分別是 Ch. A、B、C。

(2) 同一控道中（上、下層）任一個感測器之任一軸向，偵測到震度大於設定點即構成 1/3 跳脫信號；A、B、C 三個控道中若有 2/3 跳脫信號出現，就送出反應器急停信號。

(3) 跳脫設定點：三軸向 X、Y 或 Z，任一軸達(OBE-0.05g)。

11. (1)RCP A 台在 NA-S02 和 NA-S05 各有一個 BKR，由主控制室 JP002 盤上按下"START/STOP"時二個 BKR 將會如何動作?(2)NA-S02 低頻(UF 動作)而 TRIP RCP 時，二個 BKR 之動作情況為何?

答：

(1) 正常由 JP002 起停，只有 NA-S02 上的 BKR 會動作。

(2) 當 UF 動作時，將會 TRIP NA-S05 上的 BKR，此 BKR TRIP 後也將會跳脫 NA-S02 上的 BKR。

12. 請寫出反應爐保護跳脫信號與 P-7 連鎖者。

答：RCP 馬達低電壓、RCP 馬達低頻率、RCS 冷卻水低流量、調壓槽低壓力、調壓槽高水位。

13. 請寫出廠用海水泵室二大重要防海嘯新增設備。

答：

(1) 蓄水池上加蓋格柵板。

(2) 泵室內加裝防水牆。

14. 請寫出緊要安全功能(CSF)有哪些項目？

答：

- (1) 次臨界狀態圖(Subcriticality)。
- (2) 爐心冷卻狀態圖(Core Cooling)。
- (3) 熱沈狀態圖(Heat Sink)。
- (4) RCS 完整性狀態圖(Integrty)。
- (5) 圍阻體狀態圖(Containment)。
- (6) 爐水存量狀態圖(Inventory)。

15. 特殊安全設施包括哪些系統？

- 答：(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) 控制室適居系統。 (8) 輔助飼水系統。

16. 各冷卻水迴路的 Tavg 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，反應器跳脫。
- (2) OT Δ T 跳脫設定點，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 Tavg，反應器跳脫後隔離飼水主控制閥。
- (6) Low-Low Tavg，閉鎖蒸汽排放。

17. 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。

18. 核三廠測試相關程序書包括 600 系列、630 系列、650 系列，請簡述區別？

答：

- (1) 600 系列：運轉規範規定之測試項目。
- (2) 630 系列：技術手冊規定之測試項目。
- (3) 650 系列：非運轉規範規定之測試項目。

19. 汽機起動，調壓槽已接近飽和點，水位指示 100%，調壓槽加熱器送電加熱中，請說明如何判定調壓槽是已達汽泡產生狀況或仍處於滿水 (Solid) 狀態？

答：

- (1) 將 BG-PV145 置手動開大一些，若 RCS 壓力瞬間下降，則表示 RCS 仍處滿水 (Solid) 狀態，若 RCS 壓力呈穩定則表示調壓槽已能自行產生蒸汽泡。
- (2) 微開調壓槽噴水閥，若 RCS 壓力保持不變則為滿水，若 RCS 壓力下降則調壓槽內已產生汽泡。
- (3) BG-PK145 置自動，當調壓槽已產生汽泡時，BG-PK145 demand 信號緩慢加大，BG-PV145 新開度較原來開度大。

(4) 查看調壓槽內溫度指示是否為該壓力對應之飽和溫度。

20. 請參考以下調壓槽水位控制圖，回答以下問題。

- (1) 請說明圖中(A)處之控道選擇邏輯，包括正常時、一個控道失靈時。
- (2) 請說明圖中(B)處代表之設備動作？
- (3) 請說明圖中(C)處代表之設備動作？
- (4) 請說明圖中(D)處充水流量控制閥之控制邏輯。
- (5) 請說明圖中(E)處代表之設備動作？

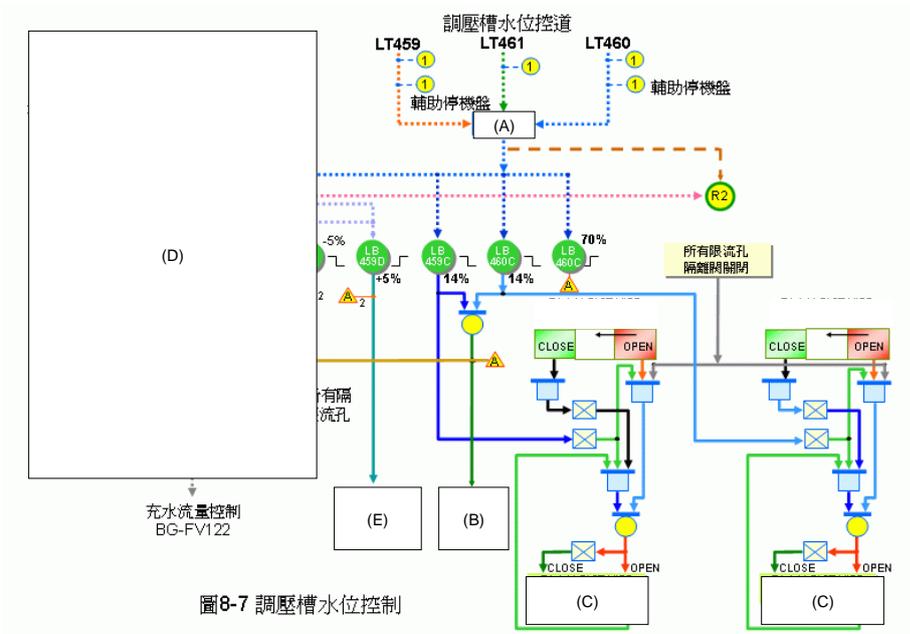


圖8-7 調壓槽水位控制

答：

- (1) 正常運轉時，選擇 LT459、LT460、LT461 的中間值作為控制與警報信號，當水位控道失靈時，運轉人員可藉此控道選擇開關選擇旁通該控道，而調壓槽水位自動由另外兩控道的較高值來控制。
- (2) 跳脫調壓槽所有加熱器。
- (3) 關閉引水管路隔離閥 (BG-LCV459 和 BG-LCV460)。

(4)次高值 T_{avg} 信號經由程式轉換為調壓槽程式水位[當 0% 功率時($T_{avg} = 291.6^{\circ}\text{C}$) 程式水位設定點為 22.4%；100% 功率時，($T_{avg} = 309^{\circ}\text{C}$) 時，程式水位設定點為 56.5%，線性比例增加。]實際水位信號與程式水位信號在控制單元內比較後，輸出的差值信號經控制單元程式運算，再提供流量需求信號送至控制單元(BG-FC122)作為控制離心式充水泵出口管路流量控制閥 (FV122) 的開度。

(5) 調壓槽備用組加熱器自動起動。