

核能一廠99年第1次運轉員執照測驗筆試試題及答案

科目：一、緊急及異常狀況操作

時間：99年08月18日 11：00～17：00

本試題含答案共8頁

一、選擇題共15題（單選），每題1分，答錯不倒扣。

1. 控制棒能抽動且超出 48 位置，同時位置指示數字消失，而“越程（OVERTRAVEL）”警報出現。此徵兆為？
- A. 控制棒卡住。
 - B. 控制棒脫接。
 - C. 控制棒無法停留在一特定位置。
 - D. 控制棒蓄壓器故障高壓力造成控制棒浮動。

答：B。

2. 機組發電運轉期間，若進入 LCO 3.8.1.C.兩個外來電源不可用時，需於多久時限內，恢復至少一個外來電源為可用？
- A. 12 小時。
 - B. 24 小時。
 - C. 48 小時。
 - D. 72 小時。

答： B

3. 機組滿載穩定運轉中，如果反應爐保護系統匯流排“A”故障，將導致反應器半急停，H11-P603 盤上的警報和紅色的指示窗會出現，但反應器仍在正常運轉狀態，以下徵兆何者為非？
- A. H11-P610 盤上“ALTA”側白色電源指示燈熄滅。
 - B. H11-P603 盤及 H11-P609 盤上急停組“A”四只白色指示燈熄滅。
 - C. 爐水淨化系統隔離閥 G33-F001 關閉。

D. 反應器廠房通風系統 SB-11/13 關閉。

答： D。

4. 下列何者將導致控制室中典型交流 480V 供電斷路器的開啟/閉合指示燈皆熄滅？

- A. 在現場將斷路器開啟。
- B. 移除斷路器控制電源的保險絲。
- C. 喪失斷路器電源。
- D. 現場斷路器位置指示燈燒毀。

Ans：B。

5. 下列何者不是 HPCI（高壓注水系統）汽機自動跳脫信號？

- A. 排氣壓力高。
- B. 泵進口壓力低。
- C. RPV 低水位。
- D. 自動隔離信號。

答： C

6. 下列何者不是主蒸汽安全釋壓閥卡住在開啟位置的徵兆？

- A. 當閥操作開關回到自動位置和 ADS 信號復歸後，該有關閥的紅燈保持亮。
- B. 飼水流量先增加，隨後恢復保持反應爐水位於正常範圍。
- C. 汽輪發電機負載減小。
- D. 壓力抑制池溫度和水位上升。

答： B

7. 下列何者不是爐水淨化系統隔離的原因？

- A. 反應器低水位（第三階水位，+31CM）。

- B. 非再生式熱交換器出口高溫度， >60 (140)，僅隔離 G33-F004。
- C. 備用硼液系統起動。
- D. RPS A 斷電自動隔離 G33-F001、RPS B 斷電自動隔離 G33-F004。

答： A

8. 不可用控制棒之定義為？

- A. 以驅動水壓無法移動(即卡住)之控制棒。
- B. 急停時間(48 到 06)超過 7 秒之控制棒。
- C. 和驅動機構脫接之控制棒。
- D. 以上皆是。

答： D

9. 下列何者不是運轉規範 3.6.4.1 規定，必須維持二次圍阻體完整性可用之時機？

- A. 在 MODE 4，5。
- B. 在二次圍阻體內有照射過燃料移動期間。
- C. 反應爐有潛在性洩水工作進行中。
- D. 吊運重物（依 NUREG 0612 定義）經用過核燃料上方時。

答： A

10. 若一次圍阻體內管路破裂造成反應器一次系統洩漏率超過 50 gpm 或乾井壓力 $>0.14 \text{ kg/cm}^2$ (高於壓力抑制壓力但低於一次圍阻體壓力限制值)，至少已屬於緊急事故分類之？

- A. 異常示警。
- B. 緊急戒備。
- C. 廠區緊急事故。

D. 全面緊急事故。

答： B

11. 下列何者不是二次圍阻體的通風系統之自動隔離信號？

- A. 反應器低水位 310mm (12.2")。
- B. 乾井高壓力 0.14 kg/cm² (+2psig)。
- C. 二次圍阻體排氣高放射性 (100mr/hr)。
- D. 二次圍阻體內區域高溫度 (71.1)。

答： D

12. 下列何者不是 CRHP (控制室通風) 系統之安全功能？

- A. 室溫之控制：正常運轉中維持控制室室溫於 75 ± 3°F，緊急狀況維持控制室室溫於 65~95°F。
- B. 過濾之功能：DBA 之事件，於 30 天期間防止控制室人員超過 50 mSv (5 rem)。
- C. 負壓之控制：維持控制室之大氣壓力低於周圍環境之大氣壓力 1/8 inch (0.32cm) 水柱。
- D. 控制室完整：控制室能有效地與廠區隔離。

答： C

13. 下列何者不是程序書 540.3 EOP - PC 一次圍阻體控制之適用時機？

- A. 抑壓池水溫高於 35
- B. 乾井平均空間溫度高於 57.2
- C. 抑壓池水位高於 +3 cm
- D. 一次圍阻體氫氣濃度達 1%

答： D

14. 下列何者係由 RPS 匯流排 A 供電的流程放射偵測系統？

- A. 主蒸汽管路輻射偵測系統 A、C。
- B. 廠房通風煙囪輻射偵測系統。
- C. 放射性液體廢料排洩輻射偵測系統。
- D. 主控制室取氣口輻射偵測系統。

答： A

15. 當反應爐功率 $> 30\%$ 時，若主汽機關斷閥(SV) $< 90\%$ 或調速閥(GV)快速關閉會動作 EOC-RPT，上述反應爐功率信號來自何處？

- A. APRM。
- B. 飼水流量。
- C. 主蒸汽管流量。
- D. 高壓汽機第一級進汽壓力。

答：D。

二、測驗題共 7 題，每題 3 分。

1. 若反應爐保護系統匯流排“A”故障，將導致反應器半急停，H11-P603 盤上的警報和紅色的指示窗會出現，但反應器仍在正常運轉狀態。請問，復歸時，須復歸何種系統和警報？請至少寫出 6 項。

答：

復歸下列系統和警報。

- (1) 復歸一次圍阻體隔離系統 (PCIS) 信號和隔離閥。
- (2) 復歸反應器廠房通風系統。
- (3) 復歸爐水淨化系統。
- (4) 復歸停機冷卻運轉模式。
- (5) 復歸控制室通風系統。
- (6) 復歸一次圍阻體輻射偵測系統 (PCARM)。
- (7) 復歸反應器廠房區域輻射偵測器之跳脫信號。
- (8) 復歸強震自動急停裝置之 ALARM 警示燈。
- (9) 查證一次圍阻體氫氧偵測系統 (HOMS) 已自動恢復。

2. 當反應爐發生急停，而正常插棒系統無法使用時，所採取之變通插棒 (ACRI) 的方法，有哪幾種？請寫出 4 種。

答：

- (1) 使急停電磁閥失能，或急停空氣集管洩放空氣。
- (2) 復歸急停信號，排除 RRCS ARI 及 RPS 跳脫邏輯，再將 SDV 洩水。然後再手動急停，或打開單棒急停測試開關。
- (3) 提高 CRD 驅動水壓力，手動插棒。
- (4) CRD 活塞上方空間排水。

3. 當反應爐須要注水，而正常緊急爐心冷卻系統無法使用或不足時，所採取控

制反應爐水位之替代變通注水方法，有哪幾種？請寫出使用之系統或設備即可。

答：

- (1) 以凝結水傳送系統 (CTS)
- (2) 以消防水系統
- (3) 以 ECCS 充水泵
- (4) 以 SBLC TEST TANK
- (5) 以 SBLC 貯硼槽
- (6) 以 RHR 海水連通管

4. 請問空氣壓縮機跳脫條件有哪些，至少寫出 4 項？ 1 號機與 2 號機儀用空氣系統連通閥 PCV-107-13S 之動作時機為何？

答：

- (1) 1. 空氣壓縮機出口高壓力。
 2. 空氣壓縮機起動 10 秒後，冷卻水流量 < 5 gpm。
 3. 空氣壓縮機護套出口熱冷卻水溫度 > 54.4 。
 4. 空氣壓縮機空氣出口溫度 240.6 。
 5. 控制直流電源消失。
 6. 電氣故障及 480 VAC 消失。
- (2) 當某部機組的空氣壓力低至 85psig 時，壓力控制閥 (PCV-107-13S) 會自動開啟，以連通使用，假使空氣壓力繼續降至 75 psig 時經過 5 秒的延遲，自動將 PCV-107-13S 關閉，以免二部機組全遭拖垮。當空氣壓力升至 100 psig 時，PCV-107-13S 自動關閉。

5. ESW-A 系統之自動起動條件為何？哪些設備會自動動作？

答：

1. 下述三項均成立時：

- (1) ESW A C/S 置 AUTO。
- (2) L-1 或乾井 2psig 或 3-1 BKR OPEN。
- (3) BUS #3 有電。

2. 自動動作設備：

- (1) ESW PUMP A 自動起動。
- (2) V-104-374A 自動開啟。
- (3) V-104-352A/353A/361/362A 自動關閉。
- (4) 緊要海水泵起動後，出口壓力高於設定值(20psi)，若攔污清洗泵/迴轉攔污柵 1A/1B，控制開關在“AUTO”位置時，會自動起動。

6. 請列出 RPV 除 SRV 外之輔助洩壓方式(至少 6 種方式)。

答：

- (1)主汽機旁通閥
- (2)主蒸汽管洩水閥
- (3)HPCI 測試型態
- (4)RCIC 測試型態
- (5)SJAЕ
- (6)主汽機汽封蒸氣旁通閥 SO-3
- (7)RWCU (再循環方式)
- (8)RWCU (沖放方式)，僅在 RPV 有充分補水狀況

7. 若於緊急情況下，廠用海水不能供給 TBCW 熱交換器 (海水側)，在什麼條件符合時可由緊要海水系統供給 TBCW 熱交換器？

答：

下述三項條件均符合時：

- (1) 經值工師/值主任認可"由緊要海水系統供給 TBCW 熱交換器"不影響機組安全。
- (2) 兩串緊要海水系統均正常可用。
- (3) 一串緊要海水系統供給 CSCW 熱交換器或餘熱排除系統熱交換器足夠冷卻水量時，另一串緊要海水系統始可供給 TBCW 熱交換器。

核能一廠99年第1次運轉員執照測驗筆試試題及答案

科目：二、電廠系統

時間：99年8月18日 11：00—17：00

※本試題含答案共12頁※

一、選擇題共 20 題（單選），每題 1 分，答錯不倒扣。

1. 當低壓汽機進汽壓力超過 25% 額定壓力時（即汽機出力大於 25%），如果發電機斷路器開啟，即引發 LDA（Load Drop Anticipation）訊號，此時會動作下列那些設備？

- A. 86GP/86GB。
- B. 20/ET。
- C. 20-1/AST 及 20-2A/B/C/D/AST。
- D. 20-1/OPC&20-2/OPC。

答：D

2. 下列何者不是反應爐再循環 M-G SET 發生吸油管閉鎖之條件？

- A. M-G 組驅動馬達母線低電壓。
- B. 速度控制信號消失。
- C. 潤滑油高溫 93.3°C (200°F)。
- D. 潤滑油低油壓 2.0 kg/cm^2 (30 PSIG) +6 秒延遲。

答：D

3. 反應器功率低於 30% 以下或選定邊緣棒時，下列那個系統會自動旁路？

- A. RWM。
- B. RBM。

- C. WRNM。
- D. APRM。

答：B

4. 請問下列何者動作，不會造成 CRHP 系統外氣進口閥 B-1-SA 隔離關閉？
- A. PCIS GROUP #3 動作(T48-K144A)。
 - B. PCIS GROUP #1 動作(A71-K205A)。
 - C. MSL HI RADITION(A71-K44B 及 K44D)。
 - D. 控制室正常外氣進口高輻射(RI-130-01A)。

答：C

5. 下列有關控制棒驅動液壓系統及驅動機構之敘述，何者正確？
- A. 反應器急停時，急停進出口閥同時開啟，利用蓄壓器之高壓水流入驅動活塞下方將控制棒快速插入爐心。
 - B. 控制棒驅動機構由外至內共有外管(Outer Tube)、內管(Inner Tube)、分度管(Index Tube)、活塞管(Piston Tube)及指示管(Indicator Tube)等五個同心管筒，其中活塞管(Piston Tube)為唯一可上下移動的部分。
 - C. 穩定閥之功能為保持通過 FCV 流量固定不變，插入控制棒時穩定閥通過 2 gpm；抽出控制棒時穩定閥通過 4 gpm。
 - D. 驅動機構的溫度，是由控制棒位置指示管內之熱電偶測定，溫度達到高溫設定時，控制室之警報會出現。

答：D

6. 下列有關中子偵測系統之敘述，何者正確？
- A. 若平均能階偵測系統 (APRM) 1 只控道被旁通，則跳脫邏輯為 2 OUT OF 3。
 - B. 當反應爐模式開關在” RUN” 位置時，若 WRNM PERIOD HI-HI 動作，會造成該控道所屬之反應器急停信號動作。

- C. 於再循環流量 $<60\%$ 及爐心熱功率 $>40\%$ 時，OPRM 跳脫功能方有作用。
- D. 每只 LPRM 偵測器共有 A、B、C 等 3 層偵檢器，輸入 APRM 各控道之 LPRM 至少包括各層偵檢器 2 個以上，以便能偵測每個核心對稱位置及計算核心平均功率。

答：A

7. 下列對於 HPCI 與 RCIC 系統之敘述，何者正確？
- A. 於反應爐降低至 2 階水位(L-2)或乾井高壓力($>2\text{psig}$)會自動起動。
 - B. 皆有輔助油泵。
 - C. 皆可由 CST 或 TORUS 取水。
 - D. 汽機控制閥平時備用期間皆維持在開啟位置。

答：C

8. 下列有關高壓注水 (HPCI) 系統之敘述何者正確？
- A. HPCI 汽機跳脫時，汽機關斷閥，E41-F006，E41-F012 會自動關閉。
 - B. 系統自動起動一段時間後，因高水位 L-8 而停止自動注水，之後爐水又降至低水位動作設定時，需運轉員手動復歸高水位 L-8 信號，HPCI 方會再起動。
 - C. 若 CST 低水位，HPCI 已自 TORUS 取水，如此時 CST 水位恢復正常，則會自動恢復自 CST 取水。
 - D. 其汽機之超速保護裝置包括機械及電氣跳脫兩種。

答：A

9. 在自動起動信號存在時，下列何種情形不會造成緊急柴油發電機跳脫？
- A. 超速，大於 1035RPM。
 - B. 差動電驛動作。

- C. 護套水溫高 (205°F)。
- D. 五秒鐘延時起動失效 (未達 200RPM)。

答：C

10. 下列有關主蒸汽安全釋壓閥及 ADS 之敘述，何者正確？

- A. 蒸汽安全釋壓閥及具 ADS 功能之閥門各為 12 只與 6 只。
- B. 安全釋壓閥之安全功能係於爐壓上升頂開彈簧而開啟釋放壓力；釋壓動作則是爐壓達高壓力儀器設定點時動作開啟洩壓。
- C. ADS 各閥係洩放爐槽壓力使低壓 ECCS 補水系統能發揮其功能，需待自動動作信號復歸後手動關閉。
- D. 每只安全釋放閥出口管路都裝有三個壓力感測器，其中任一個壓力感測器動作時，在控制室(H11-P601 6A2)會有“SRV leakage / open or power fail”警報出現。

答：B

11. 下列有關主蒸汽系統之敘述，何者錯誤？

- A. 每 1 條主蒸汽管皆設有兩只主蒸汽隔離閥，分置於一次圍阻體內側及外側，當喪失氮氣或儀用空氣，失去氣壓時，閥門會關閉。
- B. 主蒸汽限流器設於位於一次圍阻體內側 MSIV 和安全釋壓閥之間，當主蒸汽管在一次圍阻體外發生斷裂時，而 MSIV 未完全關閉前，可以限制爐水的流失量。
- C. 主蒸汽旁通閥共 3 只，其容量為主汽機全載流量的 25%。
- D. 當主冷凝器真空度逐漸降低時，低真空信號會先關閉主蒸汽旁通閥，再跳脫主汽機。

答：D

12. 機組停機中，RHR 系統 A 串運轉在停機冷卻模式，若發生 LOCA，下列對於 RHR 系統反應之敘述，何者正確？

- A. 繼續維持停機冷卻模式運轉。
- B. E11-F008/009 會自動關閉。
- C. 自動切換至注水 (LPCI) 模式運轉。
- D. E11-F015 閥會自動開啟。

答：B

13. 機組滿載運轉中，1 只反應爐 SRV 突然開啟，請問反應爐水位會如何變化（假設反應器未跳脫）？

- A. 保持不變。
- B. 水位先升後降。
- C. 水位上升至某一水位。
- D. 水位先降後升。

答：D

14. 下列有關控制棒本領限制器 (RWM) 之敘述，何者錯誤？

- A. RWM 係監視控制棒是否依照預定棒序操作，為減緩控制棒掉落事故影響之重要設施。
- B. 爐心功率高於低功率警報點 (LPAP) 時 RWM 自動旁路，RWM 操作盤上之 "AUTO" 燈亮。
- C. 當反應爐在高於低功率設定點而低於低功率警報點區間時，RWM 不會實施鎖定棒序，但硬體故障而產生之阻棒、系統警示和錯誤顯示（除了 WITHDRAW ERROR）還是會動作。
- D. RWM 在發現未依照預定棒序操作時，將產生阻棒信號，防止將控制棒抽出，僅允許控制棒插入。

答：D

15. 下列有關核一廠主發電機容量曲線之敘述，何者正確？

- A. 過激磁區係指零功率因數過激 (Zero PF 過激) 和額定功因 (0.9 PF-Lag) 之間運轉，轉子電流為其限制值。
- B. 欠激磁區在 0.9 P.F-Lead 和 Zero PF-Lead 之間運轉，定子電流是其運轉限值。
- C. 額定功因區在額定功率因數 (0.9 PF-Lag) 和 0.95 PF-Lead (欠激) 的範圍內運轉，定子鐵芯兩端溫度為其限制值。
- D. 氫氣壓力的高低會影響容量的大小，核一廠額定氫氣壓力為 65Psig 時，才可達到發電機容量 706.7MVA。

答：A

16. 下列何者不是由緊急寒水機提供冷卻之系統或設備？

- A. 乾井冷卻器 AH-28A~35A。
- B. HPCI 泵室區域冷卻器。
- C. 開關設備室 AH-20、21。
- D. 主控制室 AH-23-SA、AH-23-SB。

答：B

17. 再循環泵 NO.2 軸封腔壓力增加，可能表示

- A. NO.1 限流孔堵塞。
- B. NO.2 限流孔堵塞。
- C. NO.1 軸封故障。
- D. NO.2 軸封故障。

答：C

18. 下列何者為 PCIS GROUP 1 之跳脫信號？

- A. 乾井高壓力(2 psig)。

- B. 反應器一階水位(L-1)。
- C. 運轉階段開關“RUN”時，主蒸汽管集管低壓力。
- D. 主蒸汽管高輻射(4倍背景值)。

答：C

19. 下列有關類比傳送跳脫系統(ATTS)之敘述，何者錯誤？

- A. 其功能為接受現場傳送器4~20mA之信號，經處理後送出1~5V之信號，與跳脫單元設定點比較後，送出跳脫信號至控制室之邏輯迴路。
- B. 其提供ECCS、RPS、PCIS、RCIC、RRCS之邏輯迴路。
- C. ECCS部分為雙電源設計，若單一電源跳脫時不致影響其功能。
- D. 若兩個電源皆跳脫失電時，其設計為失效安全(Fail Safe)，將會導致該邏輯迴路動作跳脫。

答：D

20. 下列何者不是阻止選棒(Rod Select Block)的信號來源？

- A. 驅動選擇電源開關置於“啟用”位置(Select Power Switch in “on” Position)。
- B. 控制棒本領限制器阻止選棒(RWM Select Block)。
- C. 控制棒驅動定時器失靈(Control Rod Drive Timer Malfunction)。
- D. 控制棒位置資料系統故障(Rod Position Information System Inop)。

答：A

二、測驗題共10題，每題3分。

1. 請簡述下列裝置之功用：

- (1)再循環系統噴射泵。

(2)爐心側板。

(3)循環海水泵出口處之緩衝塔。

答：

(1)將驅動水流和被驅動水流混合於噴射泵喉部，將速度水頭轉變為壓力水頭以供給通過爐心強制冷卻水。

(2)作為往上流動的爐心冷卻水流與從飼水環口及汽水分離器出來的往下再循環水流之分隔；冷卻水流失事故，可以提供一個足以冷卻爐心的淹沒空間；提供爐心底板與頂部導架之橫向固定與傳遞乾燥器/汽水分離器之重量至爐槽。

(3)防止系統在循環水泵起動時，或後端管路關斷時所形成的壓力突波，損及系統管路或輸水渠道。

2. 請簡述不同範圍之反應爐水位儀器之監測範圍，並說明其儀器指示為零的所在位置？其功能各為何？

答：

(1)窄程水位儀；0~+150cm；提供飼水\控制，反應爐保護及 ECCS 等系統之連鎖邏輯控制。儀器指示為零所在位置位於飼水進口管路上方（壓力槽內底部起算 1313 公分）。

(2)寬程水位儀；-380~+150cm；提供起動緊爐心冷卻系統信號之用。儀器指示為零所在位置與窄程水位儀相同。

(3)爐心淹水用水位儀；+1250~+2250cm；提供反應爐停機冷爐或停機後爐槽淹水用時之水位指示。儀器指示為零所在位置為爐內底部高度(EL 54.25')。

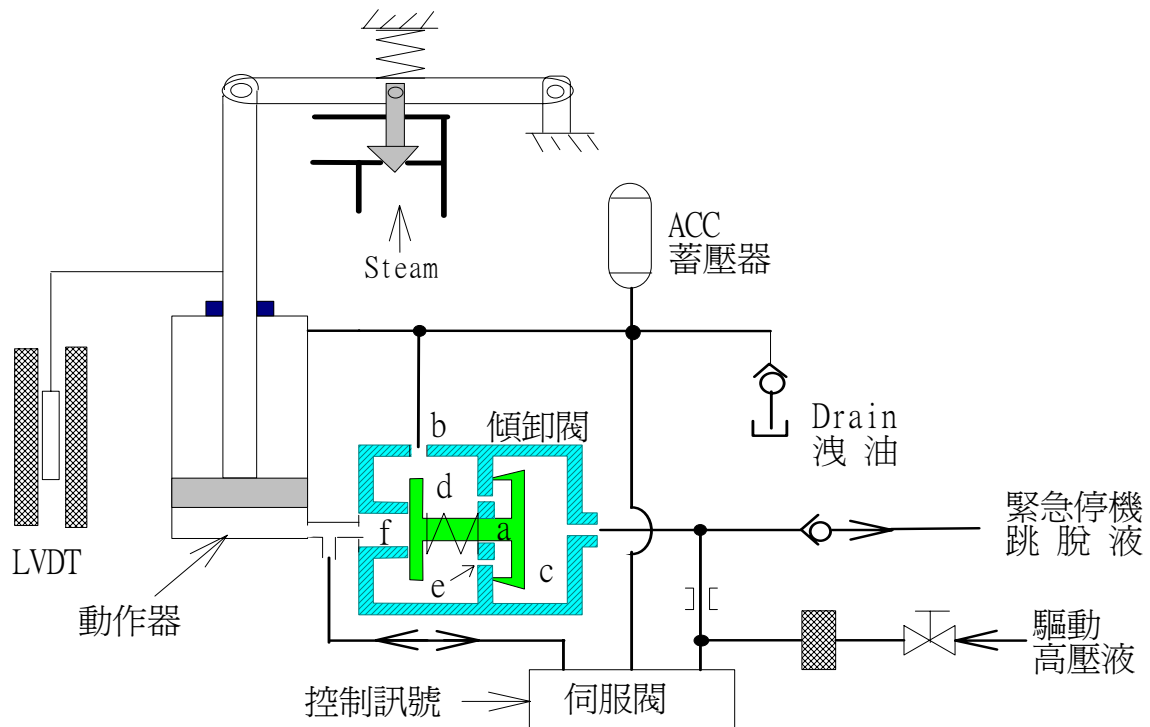
(4)燃料區水位儀；-250~+500cm；供 LOCA 事故時監測反應爐之水位。儀器指示為零所在位置位於 TAF。

3. 下圖為主汽機控制閥之液壓系統圖，請回答下列問題

(1) LVDT 之功能為何。

(2) 主汽機跳脫時，如何動作使閥門快速關閉。

(3) 正常運轉時，如何接受自動信號以改變閥門開度。



答：

- (1) 提供控制閥位回授信號。
- (2) 緊急跳脫液壓下降，傾洩閥右移，使動作器活塞下方之油快速洩放，活塞上方之彈簧力使操作連桿快速下移，關閉閥門。
- (3) 正常時，傾洩閥在左側壓住洩放管路，伺服閥接受控制信號與閥位回授信號相較後之偏壓信號，動作其 SPOOL，使高壓油送至動作器活塞上方或下方，改變閥門開度。

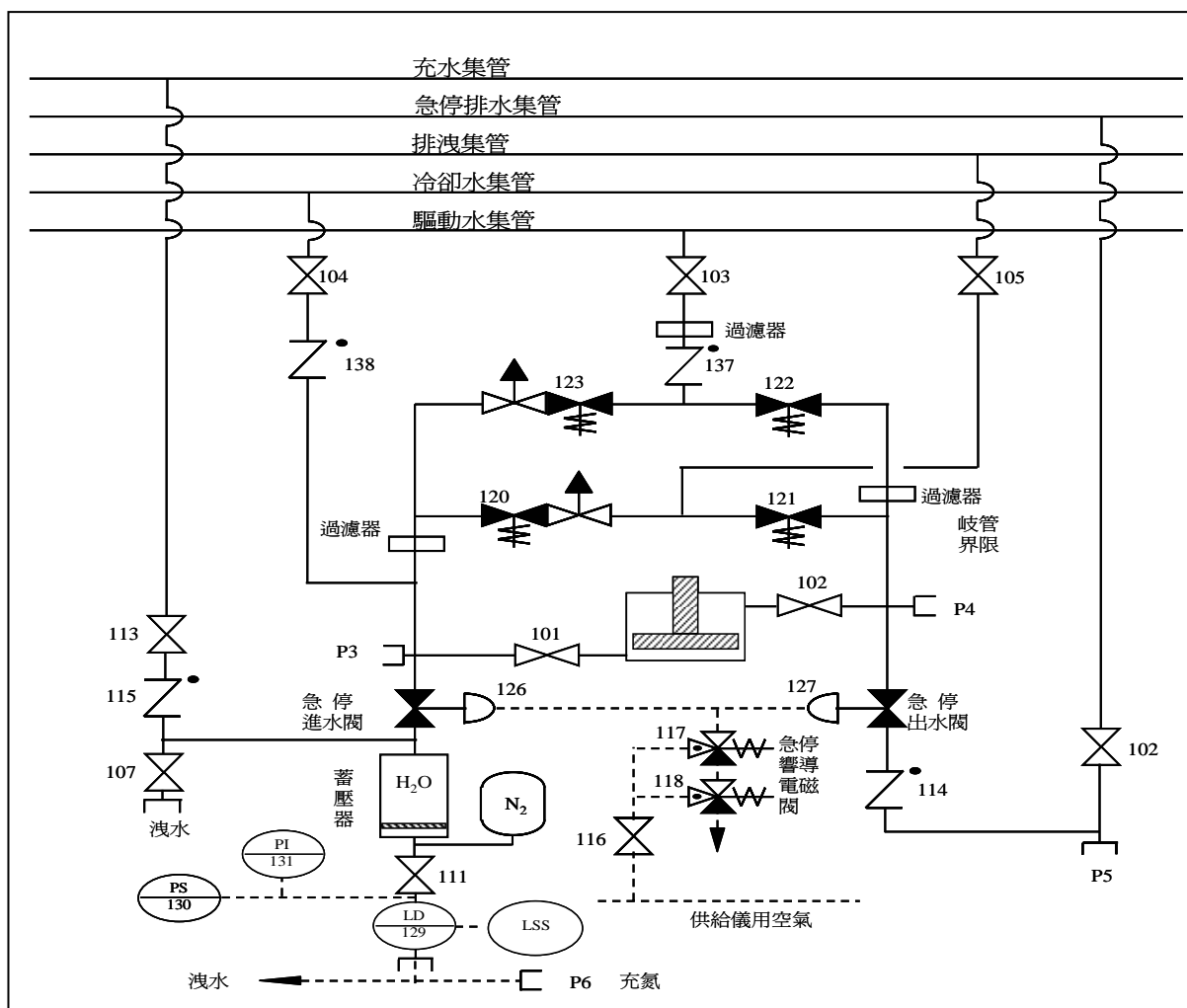
4. 請說明貴廠機組有哪些液體流程放射偵測系統？其偵檢器位於何處？

答：此系統含有下列六個支系統

- (1) 聯合廠房閉路冷卻水(CSCW)放射偵測系統----位於 CSCW HX 旁。
- (2) 放射性廢液排放(Radwaste Effluent)放射偵測系統---位於廢料控置室鄰房樓梯旁。
- (3) 廠用循環水出口(Service Water Effluent)放射偵測系統--位於 RFP A&B 間地板下。

- (4)緊要廠用水出口(ESW Effluent)放射偵測系統--位於 CSCW HX 房東側。
- (5)設備洩水池出口(Sump #28)放射偵測系統--位於 CST 旁。
- (6)循環水渠道出口放射偵測系統--位於循環水渠道出口。

5. 下圖為控制棒 HCU 之管閥圖，請分別簡述控制棒抽出及插入之操作時各閥之動作順序為何？



答：

1. 插入：送出插入信號時，插入閥 V-123 及 V-121 開啟，水由液壓系統之驅動集管進入活塞下端進口(P-Under Port)，將活塞連分度管向上推動，驅動活塞上端分度管和活塞管間之積水，因分度管上移而被擠，經活塞緩衝流孔到活塞管和指示管間，向下流到排洩集管箱洩放。

2. 抽出：送出抽出信號時，驅動插入閥 V-123 及 V-121 開啟約 0.62 秒後即又自動關閉，插入動作使筒夾指扣脫離分度管溝槽，隨後驅動抽出閥 V-122 及 V-120 開啟，引導驅動水到驅動活塞上方，使控制棒抽出。

6. 請說明 RHR LPCI MODE Loop Selection 之設置目的與動作邏輯？

動作的設備有那些？

答：

1. 在爐水水位降到 L - 2 (-110cm) 時，開始選擇未破裂之再循環管路注水。此時如果兩部再循環泵在運轉時，由選擇之注水管開始注水，但如果有任何一部或兩部再循環水泵停止時，則須等待反應爐壓力下降到 900psig，再加二秒之延時後才選擇管路。
2. 其動作之設備有：送信號關閉再循環回路（完整側）之出口閥以及關閉破裂側之注水閥；破裂回路之閥門均保持在開啟位置，以協助反應爐洩壓。當反應爐壓力下降到 500psig 以下時，已被選擇之注水閥 E11-F015A 或 E11-F015B 即行開啟灌注冷卻水。

7. RRCS 包含那幾套支系統？動作邏輯各為何？

答：(1) 替代控制棒插入 (ARI)

反應爐壓力 (≥ 1071 psig) 或反應爐低水位 (≤ -110.5 cm)

(2) 再循環泵跳脫

反應爐壓力 (≥ 1071 psig) 或反應爐低水位 (≤ -110.5 cm)

(3) 飼水回退

反應爐壓力 (≥ 1071 psig) 或反應爐低水位 (≤ -110.5 cm) + 功率 $> 5\%$ + 延時 42Sec

(4) 自動注硼系統

反應爐壓力 (≥ 1071 psig) 或反應爐低水位 (≤ -110.5 cm) + 功率 $> 5\%$ + 延時 35Sec

8. 請問乾井冷卻系統 AH-28A~32A 在什麼情況下，會使原置於備用冷卻組 (AH) 自動起動？在什麼情況下會全部備用冷卻組 (AH) 跳脫？

答：(1) 控制棒驅動機構 (CRD ENCLOSURE TEMP. TSH-108-4A/B) 溫度 $> 60^{\circ}\text{C}$ 時，置於備用 AH-28A~32A 乾井冷卻器會自動起動。

(2) 反應器第一階低水位 (L-1) $- 378\text{ CM}$ ，或乾井高壓力 ($+2\text{ psig}$) 時，全部 AH 跳脫。

9. 試述下列信號偵測點取自何處？

(1) 反應爐壓力

(2) 主蒸汽流量

(3) 再循環流量

(4) 主蒸汽管低壓力隔離之壓力信號

答：(1) 反應爐壓力：反應爐頂區域之壓力傳送器。

(2) 主蒸汽流量：四條 MSL 上限流器之流量元件。

(3) 再循環流量：再循環泵出口彎管處之流量元件

(4) 主蒸汽管低壓力隔離之壓力信號：由外側 MSIV 及汽機 SV 間之 MSL 接出儀器管。

10. 請說明壓力抑制池主要功用？。

答：

(1) 反應器系統破管事故時，吸收外洩於乾井能量，抑制一次圍阻體內溫度和壓力變化，保持一次圍阻體的完整性。

(2) RCIC 和 HPCI 汽輪機排氣的熱沈 (Heat Sink)。

(3) 反應器安全洩壓閥 (Safety / Relief Valves) 的熱沈

(4) 爐心噴水系統 (C.S) 和低壓注水系統 (LPCI) 的主要水源。

(5) RCIC 和 HPCI 的備用水源。

核能一廠99年第1次運轉員執照測驗筆試試題及答案

科目：三、共通專業知能

時間：98年11月23日 11：00—17：00

※本試題含答案共4頁※

一、選擇題共5題（單選），每題1分，答錯不倒扣。

1. 有關主控制室鑰匙之管制，下列何者為非？

- A. 值班經理室設有多只鑰匙箱，鑰匙不用時應放在鑰匙箱內，不應插在開關上，但“反應器主開關”及“急停洩放容器旁路開關”之鑰匙除外。
- B. 試驗用或旁路開關用之各種鑰匙，限當值值班經理本人保存及管制，其他人不得有上述鑰匙。
- C. 其他重要鑰匙，如 RWM 旁路鑰匙和 SBLC 系統鑰匙，亦存在值班經理室鑰匙箱內，由當值值班經理管制。
- D. 交接班時，值班經理或值主任或指定人應清點鑰匙。鑰匙遺失，由當值值班經理負責補充或更新。

答：D

2. 下列閥門 KEY-LOCKED 控制開關鑰匙 (KEY)，何者因運轉需要，鑰匙需置於“STOP”位置」

- A. E11-F004A。
- B. E21-F001。
- C. C31-F011A。
- D. E51-F008。

答：D

3. 有關為減低輻射曝露及污染，在取樣、分析放射性試樣時，應遵守之一般規定，下列何者為非？

- A. 化驗室採取之一切試樣之表面輻射強度不得超過 0.01 mSv/h，若超過此一限制值時，應加屏蔽以減輻射強度。
- B. 取樣時試樣容器表面不得污染，且須以清潔塑膠袋盛裝之。
- C. 所有放射性試樣容器及密封試樣必須貼以適當之輻射示警標誌。
- D. 若一試樣須保留一段較長之時間，應放入適當之包封容器內並貼一輻射示警標誌，並在標誌上註明放射強度、種類及偵測日期。

答：A

4. 運轉規範 LCO 3.6.1.5 規定乾井內之平均溫度應 $<57^{\circ}\text{C}$ ，適用於運轉模式 1, 2, 3；若無法符合要求，須於

- A. 1 小時。
- B. 2 小時。
- C. 4 小時。
- D. 8 小時。

內恢復，否則 12 小時至運轉模式 3，36 小時至運轉模式 4 狀態。

答：D

5. 有關懸掛保護卡問題，下列何者為非？

- A. 各種保護卡必須掛在控制裝置、閘類、開關、操作把手不易脫落處，以免風吹脫落、碰落。
- B. 設備在檢修後試驗或要恢復使用之前，全部禁止操作卡必先拆除，若工作人員需在現場試運轉，而操作遙控開關有安全顧慮時，控制開關上禁止操作卡得暫時保留。
- C. 防火系統檢修或性能試驗時，值班員按“檢修工作連絡書”把二氧化碳或水之供給閘關閉，並掛黃卡以防誤動作。

- D. 當一設備或系統執行檢修後試驗需跨值交由下一班繼續執行或試驗人員須離開時，須在其控制開關或重要閥上掛上黃卡，俟試驗完畢後才能拆除。

答：C

二、測驗題共3題，每題3分。

1. 若 SBLC 泵進口管路溫度低於 20°C 時，依運轉規範如何處理？

答：(參照運轉規範 3.1.7 規定)

依運轉規範 SR 3.1.7.9，當泵進口管路溫度低於 20°C 時，應於恢復溫度要求的 24 小時內，確認儲存槽及泵出口間之 Heat Tracing 管路未堵塞（可執行 605.1 備用硼液控制（SBLC）泵可用性測試來驗證）。

2. 請說明雙重確認（DOUBLE CHECK）之定義，並列舉 5 項核能安全有關係統需執行雙重確認之工作項目。

答：

1. 二個人同時至現場，一位執行作業，一位在旁查證作業是否正確。

2.

- (1) 掛卡拆卡。（僅限核能安全有關係統之邊界閥、CONTROL SW 或 BKR）
- (2) 裝跨接線（拆跨接線）。
- (3) 拆除電氣接點。
- (4) 安全有關係統臨時性設備改善裝設／拆除工作。
- (5) 保護電驛試跳脫工作。

3. 請回答下列問題：

- (1) 何謂 OBE/SSE？其在耐震設計上之考量各為何？

(2)核一廠 OBE 及 SSE 之設計值各為何？

答：

(1)OBE 之考慮為當地震小於或等於 OBE 時，能保證結構組件之應力均在彈性範圍內，以保障電廠之耐震能力不受地震之衝擊而減弱，因此電廠能繼續運轉；而發生 SSE 時，結構體雖可能產生局部性之永久變形，但仍能確保結構體之完整性及安全停機功能。

(2)SSE 設計值為 0.3g，OBE 設計值為 0.15g。