

九十六年核三廠高級運轉員執照測驗第二階段筆試測驗

* *測驗日期：96 年 10 月 12 日 09：00~12：00* *

一、 選擇題（本部分共 20 題，除特別標明外皆為單選題，答錯不倒扣；每題 2.5 分，共 50 分）

- 下列那些參數並非用來判斷 RCS 自然循環已建立之狀況。
 - S/G 水位穩定下降。
 - STEAM PRESSURE 穩定或漸降。
 - RCS 熱端寬幅 RTD 穩定或漸降。
 - 爐心出口熱電偶溫度穩定或漸降。
 - RCS 冷端寬幅 RTD 趨近 STEAM PRESS 之飽和溫度。
- 依核三廠 EOP 之定義，ACC(Adverse Containment Condition)為
 - 圍阻體輻射 $> 10^4$ R/hr、或 圍阻體溼度 $> 70\%$ 。
 - 圍阻體壓力 > 0.92 kg/cm² (Hi-2 設定值)、或 圍阻體溼度 $> 70\%$ 。
 - 圍阻體壓力 > 0.22 kg/cm² (Hi-1 設定值)、或 圍阻體輻射 $> 10^4$ R/hr。
 - 圍阻體溫度 > 140 °F、或 圍阻體溼度 $> 70\%$ 。
- 飼水控制閥控制迴路轉換警報出現 (JP007A-32)，請問下列何者不是其可能原因？
 - 主飼水控制閥 PRIMARY 控制時，自動轉換至 BACKUP 控制。
 - PRIMARY 控制異常且蒸汽流量、飼水流量不匹配。
 - 主飼水控制閥故障。
 - 主飼水控制閥 PRIMARY 的定位器回授信號故障。
 - 飼水泵主控制器 AE-SK509A 異常。
- 下列電源之敘述何者錯誤？【本題為複選】
 - M-G SET 由 NG-S06、NG-S12 供電。
 - DA-P054、DA-P055 由 NA-S02 供電。
 - DA-P056、AD-P011、AD-P012 由 NA-S03 供電。
 - RCP-A、DA-P053、AD-P009 由 NA-S01 供電。
- 下列何者敘述正確？【本題為複選】
 - 當蒸汽排放選至 STEAM PRESSURE MODE 時只有冷凝器排放閥能開啟。
 - 機組跳機時，所有蒸汽排放閥依 T_{avg} 與無載 T_{ref} 溫差決定開啟幾個冷凝器排放閥。
 - 機組功率 15% 以上蒸汽排放選 STEAM PRESSURE MODE。
 - C-7A、C-7B 動作後須於 AB-HS464A、AB-HS464B 將 C-7A、C-7B RESET。
- 一號機於 MODE 3，B-PB-S01 BUS 由 161KV 供電，此時 D/G B 欲併聯，下列那些狀況會造成 CURRENT LIMIT（未提及之 BUS 之電源皆未由 161KV 供電）？

- (1) #2 B-PB-S01 BUS 由 161KV 供電
- (2) #1 NB-S01 BUS 由 161KV 供電、#2 B-PB-S01 BUS 由 161KV 供電
- (3) #1 NB-S01 及 NB-S02 BUS 由 161KV 供電
- (4) #1 NA-S03 及#2 B-PB-S01 BUS 由 161KV 供電

7. 下列那些敘述是錯誤的？

- (1) 核三廠的 AVR 數位化後系統架構是全雙工 (DUPLEX)，運轉中可以抽換卡片。
- (2) AVR 數位化後，勵磁機的激磁已改成外激，不再需要閃磁電路。
- (3) AVR 的限制功能中 OEL 是指過激磁限制，只有 90R 的模式才有此限制，因此在 70E 模式運轉時要很小心不可過激磁。
- (4) PSS 原則上要在發電機功率 30%以上才使用。
- (5) MEL 限制可以防止鐵心末端過熱及發電機失步。

8. 一處於燃料週期 (fuel cycle) 中期的核能電廠正以 80% 功率運轉中，其發電機連接至無限功率輸配電網路，其初始輸出參數如下：

- 頻率：60 Hz
- 電壓：25 KV
- 無效負載：300 MVAR (正值)
- 有效負載：800 MW

由於油壓系統故障，主汽機的蒸汽進口閥開始慢慢地飄移關閉。10 分鐘後，發電機的有效負載降至 300 MW。假設運轉員未於上述 10 分鐘內採取任何動作，發電機的下列輸出參數會受到何種影響？

	頻率	電壓	無效負載
(1)	降低	降低	沒有改變
(2)	降低	沒有改變	降低
(3)	沒有改變	沒有改變	沒有改變
(4)	沒有改變	降低	降低

9. 依核三廠程序書 1115.01 (不符合品質案件處理管制程序)，下列何者符合 NCD 之核發準則？【本題為複選】

- (1) 非安全相關高能組件壓力邊界有裂漏者。
- (2) 管路及飼水加熱器薄化檢測結果，經判定檢測點厚度低於已核備檢測計畫中訂定之最小厚度者。
- (3) 現場設備與設計圖面 (如 P & ID) 之內容或文字敘述不相符合，但屬於筆誤或遺漏者。
- (4) 核燃料組件於廠內運輸、填換作業中，碰撞或掉落導致受損者。

10. 關於核三廠 AMSAC 系統，下列敘述何者錯誤？

- (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) 貴廠的 AMSAC 為非安全相關設備。

(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。

11. 下列那一項並非全部都屬於特殊安全設施(ESF)系統？
- (A)、圍阻體熱移除系統。(B)、圍阻體空氣淨化系統。(C)、圍阻體隔離系統。(D)、圍阻體可燃氣體控制系統。(F)、輔助飼水系統。(G)、控制室適居系統。(H)、蒸氣排放系統。
- (1) A、B、D、F、G。
(2) A、C、D、G。
(3) A、B、C、F、G、H。
(4) B、C、D、F。
12. 當 RCS 壓力達 25 Kg/cm^2 (其飽和溫度為 226°C)，若要建立調壓槽汽泡，則 RCS 溫度至少要_____，此乃_____的要求。
- (1) 大於 82°C ； 調壓槽噴灑管路之噴灑溫差需小於 144°C 。
(2) 低於 176°C ； RHR 系統最大的設計溫度。
(3) 大於 118°C ； COPS 在此溫度以上才置入使用。
(4) 大於 82°C ； 因 CVCS 樹脂床溫度限制。
13. 當反應爐壓力槽開始鎖緊時，反應爐槽金屬溫度需維持_____，且反應爐槽_____。當爐槽完全用螺栓鎖緊後，反應爐槽金屬溫度需_____。
- (1) 小於 21.1°C ； 壓力不可超過 42.2 Kg/cm^2 ； 維持 $> 82^\circ\text{C}$ 。
(2) 小於 21.1°C ； 壓力必須超過 42.2 Kg/cm^2 ； 維持 $< 82^\circ\text{C}$ 。
(3) 大於 21.1°C ； 壓力不可超過 42.2 Kg/cm^2 ； 維持 $> 43.3^\circ\text{C}$ 。
(4) 大於 21.1°C ； 壓力必須超過 42.2 Kg/cm^2 ； 維持 $< 43.3^\circ\text{C}$ 。
14. 圍阻體壓力正常時為輕微負壓，但當圍阻體壓力逐漸上升，那代表高能管路破裂，因此必須啟動安全信號來保護核心。當圍阻體壓力達 0.22 Kg/cm^2 (3.1psig) 時____自動產生；當圍阻體壓力達 0.92 Kg/cm^2 (13.1psig) 時____自動產生；當圍阻體壓力達 1.27 Kg/cm^2 (18.1psig) 時____自動產生(以上僅考量由圍阻體壓力感測器直接引動，間接引動不算)。
- (1) SI ； CIS-A ； CIS-B & CSAS。
(2) SI ； CIS-B ； CSAS。
(3) SI ； MSIS ； CIS-B & CSAS。
(4) SI ； CIS-A & CIS-B ； CSAS。
15. 核三廠在控制棒的指示有兩種，一種是 step counter；另一種數位棒位指示(DRPI)。其中，DRPI 係以 LED 燈號作指示，兩 LED 之間代表棒位差__節。之所以要兩種指示，乃因 DRPI 的棒位指示雖然很可靠，但無法準確到節；step counter 則相反。正常功率運轉，控制棒操作模式置於 AUTO 時，當控制棒棒組被抽到__節，會產生阻棒信號__，這時控制棒_____。
- (1) 9 ； 220 ； C-11 ； 仍無法手動抽出。
(2) 6 ； 200 ； C-4 ； 仍可手動抽出。
(3) 12 ； 200 ； C-11 ； 仍無法手動抽出。
(4) 6 ； 220 ； C-11 ； 仍可手動抽出。
16. 依據核三廠相關程序書或運轉規範，下列何者不是使用立即 (15 分鐘之內) 加硼的正確

時機？

- (1) 機組於熱待機時，發現停機餘裕(SDM—shutdown margin)不足。
 - (2) 反應器急停後，有任二控制棒未全入。
 - (3) 反應器急停或停機後，發生反應爐冷卻水系統無法控制的溫降時。
 - (4) 控制棒高度低於「控制棒插入限值 (RIL)」時。
17. 當反應器運轉於模式 4 且反應器跳脫斷路器關閉(close)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。
18. 依貴廠操作程序書規定，當在反應器起動未達 P-6 前，若發現源階偵檢器 NR-31 故障不可用時，應馬上_____；並_____；再將故障的偵檢器置於_____；然後通知檢修。
- (1) 打開反應器斷路器 ；確定控制棒全入以加入負反應度； Bypass 位置。
 - (2) 停止反應器抽棒起動 ；停止任何形式的正反應度之加入； LEVEL TRIP。
 - (3) 停止反應器抽棒起動 ；停止任何形式的正反應度之加入； Bypass 位置。
 - (4) 打開反應器斷路器 ；確定控制棒全入以加入負反應度； LEVEL TRIP。
19. 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
20. 下列何者之洩漏不為壓力邊界洩漏：【本題為複選】
- (1) 管閥迫緊。
 - (2) 泵殼銲道。
 - (3) 機械軸封管路。
 - (4) 管閥壓力封環。
 - (5) 管閥閥蓋或閥帽。
 - (6) 機械軸封對磨面或止漏面的洩漏。
 - (7) 以螺紋鎖緊後再封銲處銲道洩漏。

二、測驗題（本部分共 10 題，每題 5 分，共 50 分）

1. EOP 有那些紅色路徑？
2. 依據 AOP 514.2 熱稀釋泵何時需要運轉？如果循環水出水口溫度 DA-TI361 故障應採取甚麼措施？當熱稀釋泵不能運轉且進口水溫達 29°C 以上時，機組運轉有何限制？
3. RCP 總封水洩漏率若大於 0.378 1/s (6gpm) 應如何處置？總封水洩漏率小於 0.0504 1/s (0.8gpm)，且 PUMP BEARING/SEAL INLET AND/OR NO.1 LEAK OFF 溫度漸增中，應如何處

置？總封水洩漏率小於 0.0504 l/s (0.8gpm)，但 PUMP BEARING/SEAL INLET AND/OR NO. 1 LEAK OFF 溫度穩定未有異常上升，應如何處置？

4. (1) 以輔助變壓器供電至 PB-S01 為例，定義匯流排故障 (BUS FAULT)。
(2) 若發生匯流排故障你應如何處置？
(3) 什麼電驛動作會導致 PB 匯流排故障？
5. 發生控制棒卡棒，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，應如何處置？若因過度摩擦或機構干擾而無法移動或控制棒無法跳脫，應如何處置？
6. 請比較低功率及高功率發生蒸汽管路斷管，何者較嚴重？原因為何？
7. 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。
8. (1) ECCS 設計針對那些大事故？(2) 試述 ECCS 設計最終接受標準？
9. 請寫出至少 5 個受自動預動式撒水系統(Auto Preaction Sprinkler System)保護之區域。
10. 運轉規範對持照人員之工作時間有何規範？若因故必須超過前述限制時應如何辦理？

九十六年核三廠高級運轉員執照測驗

第二階段筆試測驗解答

一、選擇題

1. (1)
2. (3)
3. (5)
4. (1) & (4)
5. (1) & (2)
6. (2)
7. (3)
8. (3)
9. (1) & (2) & (4)
10. (4)
11. (3)
12. (1)
13. (3)
14. (3)
15. (4)
16. (4)
17. (2)
18. (3)
19. (4)
20. (1) & (3) & (4) & (6) & (7)

二、測驗題

1. (1) 次臨界 (Subcriticality) --- 爐心功率 $> 5\%$ 。
(2) 爐心冷卻 (Core Cooling)
 - 爐心出口熱電偶 $> 649^{\circ}\text{C}$ 。
 - 或----
 - 爐心出口熱電偶 $> 371^{\circ}\text{C}$ ，且無 RCP 運轉時，RVLIS 的全幅水位 $< 40\%$ 。
 - (3) 熱沈 (Heat Sink) --- 所有 S/G 之窄幅水位 $< 6\%$ [ACC 時， 40%]，且 AFW 總流量 $< 28\text{L/S}$ 。
 - (4) 完整性 (Integrity) --- 最近 60 分鐘內， T_{cold} 溫降 $> 55^{\circ}\text{C}$ ，且任一 RCS $T_{\text{cold}} < 119^{\circ}\text{C}$ 。
 - (5) 圍阻體 (Containment) --- 圍阻體壓力 $> 4.2 \text{ kg/cm}^2$
2. (1) 當循環水出口渠道溫度大於 34°C 時。在炎夏 (七月至九月) 間循環水出口渠道溫度

高於 33°C。

- (2) 當循環水出口水溫自動偵測儀器 DA-TI-361 發生故障，應立即請修。若 DA-TI-361 故障且冷凝器海水出口溫度（電腦點 DATU06）超過 42°C 時，請化學課派員每 4 小時偵測出口水溫，測量放流口水溫作為機組運轉之依據。但下班期間（下午 4:30~翌日上午 8:00），得由值工師判斷，並徵得原能會駐廠人員同意，可以不必取樣。
- (3) 當熱稀釋泵不能運轉且進口水溫達 29°C 以上時，該部機組發電量不得超過 80%。
3. (1) 總封水洩漏率大於 0.378 l/s (6gpm)，處置步驟：
 - ① 立刻在五分鐘內停掉該台 RCP（若要停一台 RCP 且大於 P-8，或必須停二台 RCP 且大於 P-7 時，在停掉 RCP 之前，應先將機組手動跳脫進入 570.00 處理）。
 - ② 該台泵完全停止後，隔離 NO.1 軸封洩漏。
 - ③ 確認有足夠之 CCW 冷卻水（必要時將 CCW 自動隔離信號手動 OVERRIDE）。
 - ④ 故障原因未排除前，勿再起動該台 RCP。
- (2) 總封水洩漏率小於 0.0504 l/s (0.8gpm)，且 PUMP BEARING/SEAL INLET AND/OR NO.1 LEAK OFF 溫度漸增中，處置步驟：
 - ① 立刻在五分鐘內停掉該台 RCP（若要停一台 RCP 且大於 P-8，或必須停二台 RCP 且大於 P-7 時，在停掉 RCP 之前，應先將機組手動跳脫進入 570.00 處理）。
 - ② 該台泵完全停止後，隔離 NO.1 軸封洩漏。
 - ③ 故障原因未排除前，勿再起動該台 RCP。
- (3) 總封水洩漏率小於 0.0504 l/s (0.8gpm)，但 PUMP BEARING/SEAL INLET AND/OR NO.1 LEAK OFF 溫度穩定未有異常上升，處置步驟：
 - ① 8 小時內將反應器功率依 GOP210 降至 30%(P-8) 或 10%(P-7) 以下，停止該台 RCP。
 - ② 降載期間若一號軸封洩漏率反向變高，洩漏率 > 0.378 l/s (6gpm) 或溫度有上升趨勢（溫度係指泵軸承/軸封入口和/或 NO.1 軸封洩漏處）時，立刻在五分鐘內停掉該台 RCP（若要停一台 RCP 且大於 P-8，或必須停二台 RCP 且大於 P-7，在停掉 RCP 之前，應先將機組手動跳脫進入 570.00 處理）。
 - ③ 在 RCP 全停後為減少爐水流失可將 NO.1 SEAL LEAK OFF 隔離。
 - ④ 在故障未排除前，勿再起動該台 RCP。
4. (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) 若發生匯流排故障，你應先至現場查明真相，隔離故障，並儘可能要求電氣課協助排除匯流排之故障，始可 RESET 故障加壓匯流排。
- (3) BUS 過電流電驛 (51) / 接地過電流電驛 (51N)。
5. (1) 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。
- (2) 若因過度摩擦或機構干擾而無法移動或控制棒無法跳脫 (UNTRIPPABLE)，則在 6 小時之內將機組置於熱待機。
6. 再循環比即是汽水混合體與蒸汽產生量之比。再循環比隨負載之增加而降低，因此雖是相同的水位，實際水量卻較低。故蒸汽管路斷裂事故，在低功率時效應比高功率時嚴重。
7. (1) 氫冷。(2) 定子冷卻水。(3) 氫冷。(4) 強迫風冷。(5) 空氣冷氣。(6) #1 機水冷，#2 機氫冷。(7) 定子冷卻水。
8. (1) LOCA、STEAM LINE BREAK (RUPTURE)、STEAM GENERATOR TUBE RUPTURE、ROD EJECTION

ACCIDENT。

(2) ①發生事故保持 FUEL CLADDING 之溫度小於 2200°F ②發生事故使燃料護套全氧化厚度 <17% 未氧化前之護套厚度 (全氧化厚度, 係指氧氣與鋯作用產生 ZrO 之厚度) ③發生事故時, 氫氣生成量小於 1% 假定值 (假設含有燃料之 CLADDING 皆與水或蒸汽反應產生之 H₂ 生成量) ④事故後, 保持爐心於可冷卻結構 (COOLABLE GEOMETRY), 不致變形影響冷卻 ⑤事故後, (在注水階段後) 能繼續提供長期的冷卻 (以免事故擴大)。

9. (1) 緊急柴油發電機, 包括燃油日用槽室。
 - (2) 核機冷卻水泵室 (CCW 廠房)。
 - (3) 輔機間 74 呎 ESF PUMP 室, 包括 CCP, RHR 及 CTMT Spray PUMP。
 - (4) 燃料廠房燃料吊裝區。
 - (5) C/B 80' Chiller RM A 串、B 串。
 - (6) 5th 緊急柴油機廠房發電機室及電氣設備室。
10. (1) 不得連續工作 12 小時。
 - (2) 不得在任一 48 小時週期內工作 24 小時。
 - (3) 不得在任一 7 天週期內工作 72 小時。
 - (4) 不得連續 14 天而無 2 天空班。

依據 104.1 程序書, SRO/RO 持照人員可由廠長根據已建立之程序書核准而不遵守上述規定, 但必須以書面文件記載造成差異之原因。