

九十七年核三廠 高級運轉員執照測驗

第二階段第一次筆試測驗 試題及解答

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）

1. 依運轉規範規定下列行政管制之敘述何者為錯誤？

- (1) 當反應爐內置入燃料後，至少須有一名具有執照之運轉員在控制室內。
- (2) 當反應爐起動、計畫性反應爐停機及急停復原時，至少須有兩名具有執照之運轉員在控制室內。
- (3) 當反應爐內置入燃料後必須有一熟悉輻射防護程序之人員在廠內；即全廠兩部機組之主管制站值班員，每一值至少須有一位原能會認可之初級或初級以上之輻射防護員。
- (4) 所有爐心改變必須由一名具有執照之高級運轉員直接監督，在執行此項工作時，該高級運轉員不能有其他任務。任何位置有燃料操作時，至少須有一人在場。

答案：(4)

2. 請判斷下列事件何者不須向原能會陳報異常事件書面報告(RER)？

- (1) 機組滿載，執行反應爐保護系統 SSPS 測試，發現反應爐跳脫斷路器 B 串無法跳脫，宣布不可用。
- (2) 機組大修中，蒸汽產生器 A 台水位偏低，運轉員不當停用起動飼水泵，造成兩台電動輔助飼水泵自動起動補水，蒸汽產生器 A 台過高水位，FWIS 動作。
- (3) 電廠保護區內發現放射性碎屑，強度每小時 15 毫西弗。
- (4) 強烈颱風在廠區實際測量之 10 或 15 分鐘平均風速已達 15 級風，

於 4 小時內解聯熱待機。

答案：(4)

3.下列何者敘述是錯誤的？

- (1) 345KV 開關場採用單匯流排，1 又 1/2 斷路器。
- (2) 345KV 開關場對外有四迴路，161KV 開關場對外則只有 2 迴路。
- (3) 345KV 斷路器有雙跳脫線圈，使用不同的 DC 電源。
- (4) 161KV 開關場採用單匯流排、單斷路器。

答案：(1)

4.下列何者敘述是錯誤的？

- (1) B 串 4.16KV BUS 正常運轉中，使用 161KV 外電，機組跳機時以自動慢速切換到 345KV 起變。
- (2) NBS01 BUS 因匯流排絕緣不好發生閃絡，保護電驛動作了，而將使用中的輔變電源跳脫了，跳脫後匯流排的自動切換設計會立即將後備電源投入，以保持機組的穩定運轉。
- (3) 跳機時若中央寒水機運轉會跳脫，需要運轉人員再起動。
- (4) 安全有關 4.16KV BUS 使用中外電跳脫時，以慢速自動切換到後備電源，如果切換失敗則產生 LOV 信號起動柴油機。

答案：(1) 或 (2)。

5.核三廠圍阻體移熱系統中那些支系統 LOCA 事故發生後需保持運轉？【本題為複選】

- (1) 圍阻體風扇冷卻器。
- (2) 再循環風扇。
- (3) CRDM 通風。
- (4) 圍阻體噴灑。

答案：(1)(4)

6. 有關調壓槽壓力控制系統之敘述下列何者為錯誤？

- (1) 加熱器分成五組，備用組為 A、B、D & E，控制組為 C，備用組加熱器的電源來自匯流排 A-1E-PG-S03 和 B-1E-PG-S03，控制組加熱器電源係來自 N-1E-NG-S07。
- (2) 三個調壓槽壓力傳送器係 PT-455、PT-456、PT-457，提供指示與保護信號；另二支 PT-444、PT-445 主要提供控制用，而 PT-455 除提供保護外兼做控制用。
- (3) 當調壓槽水位降到 14% 時，控制組加熱器 C 將自動停用，若水位再回升至高於 14% 後，值班員必須手動再起動加熱器。
- (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第一與第三迴路之冷端。

答案：(4)

7. 有關防震一級消防系統下列敘述何者是正確的？

- (1) 本系統為兩部機各自獨立，水源取自補充水儲存槽，各有兩台容量均為 100% 之消防泵，在出口壓力為 125psig 時，有 150GPM 之容量。
- (2) 本系統提供消防水至各安全相關之區域，僅涵蓋圍阻體、燃料廠房、輔助廠房。
- (3) 本系統所有管閥及泵浦均於現場操作，且各閥均閉鎖於關閉位置。使用時，須手動安排各閥的開關。
- (4) 若一台泵且/或供水槽不可用，應在 14 天內恢復可用，否則 30 天內提特別報告，或另外準備一套備用泵和供水槽。

答案：(3)

8. 貴廠輻射管制區域依輻射種類、強弱、污染種類、程度之不同劃分成，下

列敘述何者正確？【本題為複選】

- (1) 高污染區： α 370 Bq/100cm²， β/γ 37 Bq/100cm²。
- (2) 空浮放射性區：30%DAC。
- (3) 高輻射區：1 mSv/h (30 公分)。
- (4) 放射性物質區：所含放射性物質之數量超 10 CFR 20、APP.C 所列之量 10 倍的區域。
- (5) 輻射區：0.01 mSv/h，<1 mSv/h (30 公分)。

答案：(2) (3) (4)

9. 依 SOP104.1 下述何者是程序書規定機組值主任日誌須記錄之要點？【本題為複選】

- (1) 設定值暫時變更、臨時線路管路拆除跨接狀況。
- (2) 機組因檢修、暫態或測試之升降載操作。
- (3) 電源切換可能影響系統之穩定者。
- (4) 進入及退出運轉規範 LCO 之狀況。
- (5) 暫態時須動作之設備無法如預期動作者。

答案：(1) (2) (3) (4) (5)

10、關於飼水控制下列敘述何者錯誤？【本題為複選】

- (1) 若 PRIMARY 控制不良，符合切換條件時自動轉換至 BACKUP 控制，同理 BACKUP 控制不良，也會自動轉換至 PRIMARY 控制。
- (2) 機組跳機再起動，FWBV 使用前，必先將 FWCV、FWBV 放自動，如此 FWBV 才有自動控制功能。
- (3) 主飼水控制閥的控制，只適用於高功率時(>15%Power)，因為在低功率時做為控制用的蒸汽流量和飼水流量信號不夠穩定有力，而且在低流量率時控制閥開度和流量並非線性關係，不易控制。
- (4) 機組起動時功率<15%，若 FWCV、FWBV 放自動，FWCV 自動轉換至

FWBV 控制。

- (5) 機組起動時功率 $>15\%$ ，若 FWCV、FWBV 放自動，FWBV 會自動轉換至 FWCV 控制。

答案：(1)(5)

11.機組欲降溫大修，下列敘述何者為錯誤？

- (1) 機組降溫過程已BLOCK SI 及蒸汽管路低壓力信號，若因故RCS 壓力又升至 140 kg/cm^2 ，繼續降至 137 kg/cm^2 時須再BLOCK SI 及蒸汽管路低壓力信號。
- (2) 閉鎖 SI 信號之前，確認 RCS 已加硼至熱停機 SDM 足夠之硼酸濃度。
- (3) 調壓槽之硼酸濃度不能比 RCS 低 50 ppm 以上，除非 PZR 硼濃度也高於需求濃度。
- (4) 停止馬達驅動起動飼水泵時必須先按住兩串之 AFS RESET 按鈕。

答案：(2)

12.有關蒸汽排放系統之敘述下列何者為錯誤？

- (1) 當蒸汽排放選至 Steam PRESS 模式時只有冷凝器排放閥能開啟。
- (2) 冷凝器排放閥之 ARMING 信號：C-9 且 (Steam PRESS 模式或汽機跳脫或 C-7A)。
- (3) 蒸汽排放於 Tavg 模式，在棄載時比較器之溫度誤差信號係比較 Tavg 和 Tref，一方面送到棄載控制器，另一方面送到跳脫雙穩態電路。
- (4) 蒸汽排放於 Tavg 模式，在汽機跳脫時比較器之溫度誤差信號係比較 Tavg 和 Tno-load。
- (5) C-7A、C-7B 動作後須於 AB-HS464A、AB-HS464B 將 C-7A、C-7B RESET。

答案：(5)

13.依程序書 595.3.2 DRPI URGENT ALARM (JP006B-21 alarm) 可能之原因
下列敘述何者錯誤？

- (1) 數據 A 及數據 B 電纜或線圈開路或短路或喪失電源造成兩組數據同時失效。
- (2) 數據 A 與數據 B 之和大於 38 (228 節)。
- (3) 棒位指示器上的控制棒組的個別棒位與節數器(STEP COUNTER)上的對應棒組之需求棒位相差±12 節以上。
- (4) 數據 A 和數據 B 的格雷碼超過一個位元不同。

答案：(3)

14.依程序書 595.1.1 機組正常運轉中，下述何者非 ATI FAULT 警報 (JP004A-44 或 53) 出示之可能原因？

- (1) ATI 本身線路故障。
- (2) ATI 所偵測的線路故障 (含 D/G 起動，LOAD SHEDDING，LOAD SEQUENCE 等)。
- (3) ATI 於 OVERLAP TEST 中。
- (4) ATI 未於起動模式，超過 10 小時。
- (5) D/G 置於 "Maintenance" 模式瞬間，且 ATI 停止於 ATI STEP 05、06、46 或 47。

答案：(4)

15.依 SOP 1114.03 (禁止操作卡管制程序) 之規定，現場作業符合那些狀況時，可不必開立檢修工作連絡書？【本題為複選】

- (1) 作業前有強制要求填寫作業申請/審查表，經送值主任/值工師審查同意後才可以執行之作業。
- (2) 更換現場手動管閥損壞之手輪。
- (3) 屬 4.7 節所述情況且不涉及設備隔離、無潛在運轉問題及不影響工作人

員安全者。

- (4) 配合值班作運轉測試，其調整工作不涉及安全有關及關鍵性組件者，但僅維護人員在場。

答案：(1)(3)

16.下列那些設備無法在 ASP 盤面操作？【本題為複選】

- (1)馬達帶動輔助飼水泵。
- (2)汽機帶動輔助飼水泵。
- (3)蒸汽產生器動力釋放閥。
- (4)緊急加硼閥。
- (5) RCP。

答案：(2)(5)

17.依據 SOP 107 (消防計畫)，設備火災或廠區火災或在地震後引起火災持續多久以上仍無法控制火勢時，可依據核三廠與屏東縣消防局訂定之『消防救災支援協定書』，請求外界消防隊支援救災：

- (1) 5 分鐘。
- (2) 10 分鐘。
- (3) 15 分鐘。
- (4) 20 分鐘。

答案：(2)

18.機組大修熱半水位作業時，若發生喪失兩串餘熱移除系統之情形，此對 RCS 水位、溫度、壓力等儀器所產生之指示效應，下列敘述何者正確？【本題為複選】

- (1) COPS 壓力(BB-PI-407A/407B) 可代表 RCS 壓力。
- (2) RCS 各迴路的熱端寬幅溫度(BB-TI-413/423/433) 在爐心裸露後可反應

爐心出口溫度。

- (3) 超音波水位計 BB-LI-556 在水沸騰時仍可正確指示 RCS 水位。
- (4) 差壓式水位計 BB-LI-516 仍可用，當水溫因喪失衰變熱移除而上升，BB-LI-516 Low Side 水密度因而變低，High Side 因受環境冷卻仍保持室溫，因此偵測到差壓變大，水位指示會略為偏高。
- (5) 三只爐心出口熱電偶可正確反應爐心出口溫度。

答案：(1)(5)

19. 依核三廠操作程序書規定：機組升溫至_____，則將 COPS 停用；當機組降溫至_____，必須將 COPS 置於” ARM” 位置。

- (1) RCS 三個迴路 THOT 均 176.7 時；RCS 任一迴路 THOT 小於 118 之前。
- (2) RCS 三個迴路 TCOLD 均 176.7 時；RCS 任一迴路 TCOLD 小於 118 之前。
- (3) RCS 任一迴路 TCOLD 176.7 時；RCS 三個迴路 TCOLD 均小於 118 之前。
- (4) RCS 三個迴路 THOT 均 176.7 時；RCS 任一迴路 THOT 小於 118 之前。

答案：(2)

20. 下列敘述何者不正確？

- (1) 喪失 NSCW 或 CCW 時可能造成爐心熔損之原因係發生(RCP) Seal LOCA。
- (2) 蒸汽產生器一次側與二次側之間差壓不可超過 112 kg/cm^2 。
- (3) 作為運轉規範所要求之 RCS COOLING LOOP 其相對應之 S/G 水位須 $>17\%$ 。
- (4) 當發生失去所有 AC 電源，假如都沒有運轉員操作，對機組之影響為

(RCP)Seal LOCA concern、Recritical concern。

答案：(3)

二、測驗題（本部分共 10 題，每題 5 分，共 50 分）

1. (1) 依據「核子事故分類與應變及通報辦法」核子事故依其可能之影響程度分為那幾類，其定義為何？

(2) 貴廠發生緊急戒備（含）以上事故 TSC 未成立前時，值工師須於多少時間內通知相關主管單位；隨後向原能會駐廠人員通報。

答案：(1)a. 緊急戒備事故 (Alert) --發生核子反應器設施安全狀況顯著劣化或有發生之虞，而尚不須執行核子事故民眾防護行動者。

b. 廠區緊急事故 (Site Area Emergency) --發生核子反應器設施安全功能重大失效或有發生之虞，而可能須執行核子事故民眾防護行動者。

c. 全面緊急事故 (General Emergency) --發生核子反應器設施爐心嚴重惡化或熔損，並可能喪失圍阻體完整性或有發生之虞，而必須執行核子事故民眾防護行動者。

(2) 15 分鐘內。

2. 如果不符合 L.C.O 之狀況 (condition) 未明列於對應 Action 之 Condition 裡頭時，該如何處置？

答案：(1) 1 hr 內開始採取對應行動。

(2) 7 hr 內到熱待機。

(3) 13 hr 內到熱停機。

(4) 37 hr 內到冷停機。

3. (1) 請列出緊急運轉程序書 (EOP) 的緊要安全功能 (CSF)。

(2) 請說明執行緊急運轉程序書 (EOP)，何時需開始監視緊要安全功能 (CSF)

狀態樹。

(3) 請說明執行緊急運轉程序書 (EOP) 時各程序書的優先順序。

- 答案：(1) a. 次臨界 (Subcriticality)。
b. 爐心冷卻 (Core Cooling)。
c. 熱沉 (Heat Sink)。
d. RCS 完整性 (Integrity)。
e. 圍阻體 (CTMT)。
f. 冷卻水存量 (Inventory)。
- (2) a. 離開 570.00 程序書。
b. 570.00 程序書中提及。
- (3) a. 摺疊頁第一優先。
b. CSF 紅色路徑第二優先。
c. CSF 橘色路徑第三優先。
d. 最佳復原指引 (ORG)。

4. 請說明 EOP570.00 反應爐急停或安全注水立即執行之措施及其需確認之事項？

- 答案：(1) 查證反應爐急停 (a. 控制棒全入 b. 反應爐急停斷路器及旁通斷路器開啟 c. 確認棒位指示在零的位置 d. 中子通量下降中)。
- (2) 查證汽機及發電機跳脫 (a. 汽機斷止閥關閉 b. 汽機控制閥關閉 c. 汽機中間閥和中間斷止閥關閉 d. 在汽機跳脫 30 秒後，確認發電機跳脫)。
- (3) 確認 AC 緊要匯流排有電 (A-PB-S01、B-PB-S01)。
- (4) 查證 SI 動作 (a. 確認動作相關警報窗或狀態燈亮 4E-04、4E-07、QL-3H-91、QL-3H-92 b. 確認 SI 不是假信號 c. 確認兩串 SI 動作)。

5. 核能機組發生那些「異常事件」時，其再起動之管制須依「核子反應器設施停止運轉後再起動管制辦法」之規定辦理？

答案：(1) 違反運轉技術規範之安全限值而停止運轉。

(2) 機組臨界後以自動或手動引動反應器保護系統使機組停止運轉。但因運轉或測試需要於事前計劃者，不在此限。

(3) 核能機組發生核子事故停止運轉，或機組停止運轉期間發生核子事故。

(4) 其他經主管機關認定之事件。

6. 運轉中機組發生 LOCA，或 S/G 破管什麼情況下要手動跳脫反應爐？何時要手動 SI？

答案：(1) 若發生 LOCA 無法維持調壓槽水位於 10% 以上，則手動跳脫反應器；若發生 S/G 破管，一、二次側洩漏量大於 10 gpm 時，手動跳脫反應器。

(2) 正常充水流程無法維持調壓槽水位大於 6%，則手動 SI。

7. 機組運轉中喪失所有核機冷卻水，請寫出 EOP570.29 主要操作摘要。

答案：(1) 查証反應爐跳脫。

(2) 查証所有 RCP 停止。

(3) 減少 CCW 系統的熱負載。

(4) 嘗試建立及維持 RCP 的軸封注水。

(5) 若需要時，可建立 CCP 及 RHR 泵的後備冷卻。

(6) 若 CCP 尚能維持運轉，則進入其他相關的復原程序書。

(7) 若 CCP 無法維持運轉，則將 RCS 緊急降溫及降壓。

8. (1) DRMS 系統內屬於安全相關的輻射偵測器有那些？

(2) 有那些輻射偵測器分別動作控制室緊急通風啟動信號 (CREVS)、燃料廠房緊急通風啟動信號 (FBEVS)、圍阻體排氣隔離信號 (CPIS)？

答案：(1) 有 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 共 9 只。

- (2) a. **GG-RT-113、GG-RT-213 分別動作燃料廠房緊急通風啟動信號 (FBEVS)，並動作控制室緊急通風啟動信號 (CREVS)。**
- b. **GK-RT-128、GK-RT-228 分別動作控制室緊急通風啟動信號 (CREVS)。**
- c. **GT-RT-119、GT-RT-220、GT-RT-225、GT-RT-226 分別動作圍阻體排氣隔離信號 (CPIS)，並動作控制室緊急通風啟動信號 (CREVS)。**

9. (1) 請說明 EHC 的 THROTTLE PRESSURE LIMITER 之功能？

(2) 正常運轉時汽機第一級壓力控制並未使用，請問是甚麼信號回饋使 CV 停止在 LOAD SET 要求負載？

答案：(1) THROTTLE PRESSURE LIMITER 之功能：

- a. **避免蒸汽壓力過低而造成 S/G CARRY OVER，含有小水滴之蒸汽傷及汽機葉片，當 THROTTLE PRESSURE LIMIT 燈亮（即小於 90% RATED PRESSURE）時關小 C.V 開度以期恢復 STEAM PRESSURE。**
- b. **在 STEAM LINE 小破管時可自動關小 C.V 以減少 STEAMFLOW。**

(2) C.V 閥桿上之 LVDT 回饋閥位信號使停於相對負載之需求開度。

10. 機組於滿載運轉，當控制室有火警發生，室內煙霧影響機組之運作，值班主任因此決定撤退人員到輔助停機盤，在撤離之前，有那些立即措施必須執行？

答案：(1) 必要時值主任指示佩戴自給式呼吸器。

(2) 手動跳脫反應器和汽機。

(3) 確認“DRPI”控制棒和停機棒全插入，且功率降低中。

(4) 確認汽機跳脫，且關斷閥和控制閥都關閉。

- (5) 確認電源供應到安全等級和正常的 AC 匯流排。
- (6) 確認 RCS 溫度和壓力約回復到無負載值(291 和 157.1 kg/cm²)。
- (7) 核對所有運轉中的主飼水泵都已跳脫，或手動跳脫，核對兩台馬達帶動輔助飼水泵運轉中。
- (8) 在 JP004/JP001 復歸動作之輔助飼水動作信號，並核對 AFS 動作及對應之 OVERRIDE 指示燈 (RL-QL003C-06/07、16/17 和 26/27 窗) 出現。(如來不及在控制室復歸 AFS 信號，可至遙控停機盤 JP201 按下 SA-HS107A 及 SA-HS116A，在 JP202 按下 SA-HS207A 及 SA-HS216A 復歸 AFS 信號。)
- (9) 經由電廠播音系統(P.A)宣布“主控制室撤離”。