

核能二廠99年第1次高級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1月20日 11：00—14：00

※本試題含答案共5頁※

一、選擇題共8題（單選），每題2分，答錯不倒扣。

1. 大修末期，反應爐蓋回裝後，下列那一措施係為防止因意外造成冷爐過壓事件？
- (A) 將 B21-F001/F002 保持開啟。
 - (B) 維持 RHR 停機冷卻模式運轉。
 - (C) 將 CRD 泵掛卡，避免加壓反應器。
 - (D) 禁止控制棒抽插。

答：A

2. 若機組滿載運轉中全部主蒸汽隔離閥自動關閉，依程序書540“主蒸汽隔離閥不預期的關閉”之內容，運轉員需採取行動中下列何者組合最正確？
- I. 依照操作程序書248作反應器急停復歸。
 - II. 將所有內外側主蒸汽管隔離閥之控制開關轉至“AUTO”位置。
 - III. 確定故障原因並檢修復原，準備復歸，並以冷凝器為熱沉，重新開啟主蒸汽管隔離閥。
 - IV. 確定反應器水位正常和補水到正常，必要時啟動 RCIC，補水且消耗反應爐蒸汽。
 - V. 檢視在H13-P614、P611、P632、P642等盤上之蒸汽洩漏偵測系統，並確認無蒸汽洩漏發生。
- (A) I, II, III, IV
 - (B) I, III, IV, V
 - (C) I, II, III, IV, V
 - (D) II, III, IV, V

答：B

3. 請依據異常操作程序書說明發生電廠全黑時，運轉人員之立即採行措施？
- I. 確信反應爐自動急停動作發生，否則手動為之。
 - II. 通知氣渦輪機組值班主任依程序書起動全黑氣渦輪機組，並經 69KV 供電至一/二號機組緊急起動變壓器供機組廠用電源。亦可起動第五台柴油發電機供電。
 - III. 優先起動 CP 來補水至反應爐。
 - IV. 優先起動 RCIC 恢復及維持反應爐水位在 L-3~L-8 之間，其次使用 HPCS。
 - V. 確定直流馬達均自動起動。
- (A) II、V
(B) I、II、IV、V
(C) I、III、V
(D) II、III、IV

答：B

4. 根據運轉技術規範SR3.8.1.13規定執行緊急柴油發電機24小時測試時機，下列敘述何者為正確？
- (A) 不得於MODE 1或2時執行。
 - (B) 必須於MODE 4或5時執行。
 - (C) 可於任何MODE執行。
 - (D) 僅DIV. I/II EDG可於MODE 1或2時執行。
 - (E) 僅5th EDG可於MODE 1或2時執行。

答：D

5. 若發現主控制室前盤之警報窗全部失去功能，且機組處於暫態狀況，下列敘述何者為正確？
- I. 立即停止各種測試、操作，保持穩定運轉。
 - II. 立即通知廠長成立TSC。
 - III. 立即處理機組暫態狀況。
 - IV. 使用備用電源。
 - V. 每15分鐘以ERF Group列印核對相關系統參數。
- (A) II、III、V
(B) I、II、III、IV、V
(C) I、III、V
(D) II、III、V

(E)I、III、IV

答：C

6. 機組發電機解聯降載期間，飼水加熱器(4/5/6)A、B兩串突因高-高水位警報而隔離，下列操作何者正確？

- (A)立即手動啟動備用RFP。
- (B)立即手動跳脫備用RFP。
- (C)立即提升運轉中RFPT轉速。
- (D)立即手動急停反應爐。

答：B

7. 機組停機中，喪失外電且短時間內無法復電，直流後備封油泵已自動起動供給發電機所需封油，此時發電機內的氫氣應如何處理？

- (A)仍維持原來氫氣壓力。
- (B)不必管它。
- (C)降低氫氣壓力至3 psi。
- (D)通知電氣組將氫氣purge掉。

答：C

8. 反應爐滿載運轉中，水位控制置於三元自動控制，若發生一只SRV FAIL OPEN，下列何者為錯誤？

- (A)由於反應爐壓力下降，SB&PR輸出信號降低，使得汽機控制閥關小。
- (B)反應爐實際輸出之蒸汽流量仍維持100%左右。
- (C)由於量測蒸汽流量之儀器位於SRV上游，故可量得SRV排放之蒸汽量，使得儀器量得之主蒸汽流量將等於飼水流量。
- (D)反應爐水位將平衡於較水位設定點（原來水位）低之位置。

答：C

二、測驗題共4題，每題6分。

1. 若緊急狀況人員撤離主控制室時無法急停反應爐，請說明依程序書 578 規定於現場可依那些輔助方式急停反應爐？

答：

- (A)至輔助廠房四樓拆下 H22-P057 架上的 CC-1 線(或 CC-2) 及

H22-P058 架上的 AA-1 線(或 AA-2)--乾井高壓力的拉線盒至電纜端子上。

(B) 於控制廠房三樓 RPS M-G SET 室，開啟反應爐保護系統電源分配盤 C71-P001(1YA) 及 C71-P002 (1YB) 的主斷路器 C71-CB2A 或 C71-CB8A 及 C71-CB2B 或 C71-CB8B 。

(C) 如仍無法急停反應爐，應依 EOP 500.3/500.4 操作。

2. 反應器急停後，若有控制棒未全入，則有那些方法可使之插入？並請簡要說明操作方式。

答：

(A) 將急停電磁閥斷電：於 H13-P609/611 盤將 RPS 急停電磁閥斷電的保險絲取下。

(B) 將急停空氣集管隔離及排氣：關閉急停閥空氣供給集管隔離閥 C11-F095；拆除 SCRAM VALVE PILOT AIR HEADER TEST VALVE 133AYB04 下游封蓋並開啟之。

(C) 復歸急停信號，必要時移除 RPS 邏輯跳脫信號且將 SDV 洩水後手動急停：復歸反應器急停，必要時去除 RPS 跳脫邏輯；去除 RRCS/ARI 電磁閥動作邏輯。

(D) 以 HCU TEST SWITCHES 執行個別控制棒急停：將在 HCU 上兩個個別急停測試鈕扳到「TEST」位置。

(E) 提高 CRD 驅動水差壓：調整驅動 / 冷卻水壓力控制閥 C11-F003，以提高驅動水集管差壓。

(F) 驅動控制棒，必要時移除 RC & IS 連鎖：起動兩台 CRD 泵；關閉充壓水集管隔離閥 C11-F034；在 CO3 盤上選棒並連續手動插入控制棒，必要時以緊急插入去除 RC & IS 連鎖。

(G) 將控制棒驅動活塞上 (OVERPISTON) 體積排氣：開啟所選定控制棒之抽棒管排氣閥；在 CO3 盤上將選棒插入。

3. 若1/2CO3盤“SEISMIC INTENSITY HIGH A1/A2/B1/B2 SUBSYSTEM TRIP”警報出現，請問應採取措施為何？

答：

(A) 若反應器已因強震自動急停，立即執行程序書248急停復歸。若反應器因強震警報出現或半急停，立即查看1CO3盤是否警報出現。

(B) 當喪失YA, YB電源時將會造成此系統動作，引動RPS邏輯。

(C) 強震信號消失，10秒後警報將自動復歸。

(D) 警報出現後需至現場控制盤面 (1/2S217~1/2S220)確認哪些地震偵測元件動作，視需要手動復歸指示燈。(若要手動復歸指示燈則需先向電

氣值班主任借1(2)K-148鑰匙)。

- (E) 若判斷為地震偵測元件誤動作可視需要暫時跨接以消除誤信號 (若要執行跨接信號則需先向電氣值班主任借1(2)K-148鑰匙)。
- (F) 通知儀控組地震偵測元件動作，進行檢查或維護。
- (G) 此系統若有故障時，依運轉技術規範 LCO 3.3.1.1執行。

4. 請說明RC&IS故障之徵候及應採取之必要措施。若此時機組須緊急降載，請問應如何操作？

答：徵候：

- (A) 「RC&IS INOP」警報出現。
- (B) 在控制模版上之「DATA FAULT」琥珀燈出現。
- (C) 在控制模版上同時出現「WITHDRAWAL INHIBIT」及「INSERT INHIBIT」紅燈出現。

必要措施：

- (A) 停止所有控制棒之移動。
- (B) 在故障找出之前，控制棒僅能作急停之移動。
- (C) 至控制室背盤 1C20 盤，嘗試將 RC & IS Reset。

緊急降載時：

- (A) 依據核技組提供之「降載策略」降低爐心流量至須插棒前之流量。
- (B) 依據「降載策略」所列10-12支功率棒，派員至現場HCU處執行「單根急停」至約50% 熱功率。
- (C) 逐漸關閉再循環流量控制閥至最小位置以降低爐心流量。若功率階仍未達再循環泵切換低速運轉條件時，依據「緊急插棒序列」，派員至現場HCU處執行「單根急停」至功率符合再循環泵切換低速運轉條件。
- (D) 執行再循環泵切換至低速運轉。
- (E) 依據「緊急插棒序列」，派員至現場HCU處執行「單根急停」將熱功率降至LPSP(20%)以下。
- (F) 若機組功率降低至LPSP(20%)以下，機組仍未穩定，須再降低功率或須解聯汽機/發電機時，則將反應器急停，依程序書248執行急停後復歸操作。

核能二廠99年第1次高級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1月20日 11：00—14：00

※本試題含答案共4頁※

一、選擇題共6題（單選），每題2分，答錯不倒扣。

1. 有關 SBLC 穿越管的功用，下列的敘述組合何者為正確？

- I. 作為五硼酸鈉溶液之進口及分配管。
 - II. 作為爐心底板下方壓力的偵測，其信號可供給噴射泵流量之測量。
 - III. 提供爐心底板兩側的壓力測定，供給爐心流量差壓偵測器的輸入信號。
 - IV. 提供爐心底板壓力和 LPCS 於反應爐內的破管偵測。
- (A) I、II
(B) I、II、III
(C) I、II、III、IV
(D) II、III、IV

答：A

2. 正常運轉中，下列敘述何者為正確？

- (A) RHR Pump 進口壓力約 0.5 kg/cm^2 、LPCS 進口壓力約 0.5 kg/cm^2 、HPCS 進口壓力約 1.0 kg/cm^2 、CRD Pump 進口壓力約 1.0 kg/cm^2 。
- (B) RHR Pump 進口壓力約 12 kg/cm^2 、LPCS 進口壓力約 0.5 kg/cm^2 、HPCS 進口壓力約 1.0 kg/cm^2 、CRD Pump 進口壓力約 47 kg/cm^2 。
- (C) RHR Pump 進口壓力約 1.0 kg/cm^2 、LPCS 進口壓力約 0.5 kg/cm^2 、HPCS 進口壓力約 0.5 kg/cm^2 、CRD Pump 進口壓力約 47 kg/cm^2 。
- (D) 以上皆是

答：A

3. SB & PR 壓力調整器之壓力輸入信號儀控信號如何量測而得？

- (A) 四只主蒸汽管限流器上之流量傳送器信號經累加 summer 後所得。
- (B) 主汽機高壓汽機第一級壓力與排汽之差壓值。
- (C) 反應爐爐壓頂部區反應爐壓力。
- (D) 主汽機高壓汽機第一級壓力換算。

答：C

4. 請就 MODE SWITCH 在 RUN 位置時可能產生阻棒之信號的敘述組合何者為正確？

- I. APRM Inoperative(APRM 不作用)。
- II. APRM High(APRM 高指示)。
- III. APRM 流量單元(Flow Unit)不正常。
- IV. WRNM INOP。
- V. APRM 低指示 (Down Scale)。

- (A) I、II
- (B) III、IV、V
- (C) I、II、III、V
- (D) I、II、III、IV

答：C

5. 當反應爐水位降至-80 cm時，那些 PCIS Group 之圍阻體隔離信號會動作？

- (A) 1B、1C、2A、4、5
- (B) 1B、1C、2B、4、5
- (C) 1B、1C、2A、4、5、6
- (D) 1B、1C、2A、4

答：A

6. 下列哪個信號會使高壓油系統中的 20/OPC 電磁閥賦能？

- (A) 汽機轉速高於 1890 rpm。
- (B) 汽機轉速高於 1854 rpm。
- (C) 332 電力逆送電驛。
- (D) 337X(under power)棄載電驛。

答：A、D 皆可

二、測驗題共3題，每題6分。

1. 請說明CRD泵運轉時液壓控制單元(HCU)隔離總數的限制？隔離時須注意的事項？隔離組數過多時可能的風險為何？

答：(1)CRD 泵運轉時，HCU 的總掛卡隔離組數不可超過 2/3(96 組)。

(2)掛卡隔離同時，必須監控冷卻水集管與反應爐差壓上升狀況(1C03 盤 PDI-121A，ERF BFA19)，不可超過 35PSID。若發現超過 35PSID，必須

立即恢復隔離之 HCU 組或停用 CRD 泵。

- (3)CRD 泵運轉時，HCU 的總掛卡隔離組數過多時，將造成冷卻水集管與反應爐差壓上升，有可能因誤操作造成控制棒意外滑入或滑出(筒夾指扣頂出分度管外)。

2. 請回答下列有關 ECCS 系統之問題：

- (1)RHR 停機冷卻模式之隔離信號為何?
(2)RHR 包封容器噴水模式動作信號為何?
(3)爐心噴洒及爐心注水有何不同，請簡述之。

答：(1)a. Rx press > 9.34 kg/cm² (133psig)

b. 第三階水位

c. 停機冷卻管路附近溫度高(leakage)

(2)a. 乾井高壓力(1.74psig)且，

b. 包封容器高壓力(9psig) 且，

c. LOCA 發生後 10 分鐘(B loop 為 11.5 分鐘)

d. 在乾井高壓力信號存在且手動引動。

(3)a. 爐心注水：當 LOCA 發生時，把水注入爐心側板內，冷卻燃料。有三支穿越管，每支有一熱套管及一撓性聯接器，以吸收反應爐槽與爐心側板的熱膨脹。

b. 爐心噴洒：爐心失水事故(LOCA)時，藉兩層噴洒圈，交織成噴洒水網，罩住整個爐心上部。由進水管及有許多小噴嘴的噴洒圈(Sparger Ring)組成。噴洒圈固定安裝在爐心側板的上部。

3. 請回答下列有關飼水控制問題：

(1)何謂蒸汽程式？

(2)請說明那些情況下，RFPT 會由 REMOTE 控制模式自動切換到 OVERRIDE 控制模式？

答：(1)反應爐高功率時由於蒸汽乾燥器效應使爐心水位與降流區之水位不一致；在正常運轉中為使爐心的水位不因蒸汽乾燥器效應而改變，以及汽水分離器和蒸汽乾燥器最佳工作效果，因而設置蒸汽程式來補償此效應對水位之影響：

a. 測定水位 + (100-P/55)*12.7cm = 設定水位 = 實際水位 + 12.7cm。

P: 代表功率；當功率小於 45% 時為一定值 45。

b. 由上述公式得知功率在 45% 以下時壓力槽水位儀器測定水位等於實際

水位。

(2)a. 按下OVERRIDE鈕。

b. 執行電氣或機械超速跳脫測試

c. M/A速度需求信號未在2100~6040 rpm內

d. RFPT Latch後，其HP及LP STOP VALVE均未全開。

核能二廠99年第1次高級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：99年1月20日 11：00—14：00

※本試題含答案共6頁※

一、選擇題共6題（單選），每題2分，答錯不倒扣。

1. 下列有關地震之敘述，何項組合最完整正確：

- I. 地震監測儀器於地震時不可用，依 TRM 3.3.9.2 規定，應於 10 天內向原能會提出異常事件書面報告（RER）。
 - II. 地震監測儀器不可用，依 TRM 3.3.9.2 規定，應於 10 天內向原能會提出特別報告（SR）。
 - III. 當發生地震達 OBE 值，機組仍運轉時，須手動急停反應爐。
 - IV. 當地震發生，任一軸向加速度感測器偵測到震度達強震設定點，即動作 RPS 控道，構成反應器半急停，若另一控道亦同時處於半急停狀況則引動反應器急停。
- (A) I、II、III
(B) I、III、IV
(C) II、III、IV
(D) I、II、IV

答：C

2. 下列有關程序書臨時變更之管制程序敘述，何項組合最完整正確：

- I. 在未改變原程序書之精神情況下，得依程序書規定提出程序書臨時變更申請。
- II. 程序書臨時變更須事先申請，並經至少 2 名電廠管理階層人員（對於影響電廠運轉之變更，至少有 1 人持有受影響機組之運轉員執照）核准後再執行，不得事後補辦，作為追認之用。
- III. 程序書臨時變更執行後，因故未能在 14 天內被核定，或 SORC 審查不同意經廠長核定时，所執行事項應不予追認。
- IV. 程序書臨時變更之執行，乙案最多僅能引用 2 次，除另已改為永久性變更核准外，否則須再執行時，仍要重新申請。

- (A) I、III
- (B) I、II、III
- (C) I、II、IV
- (D) II、III、IV

答：A

3. 參考附件之運轉技術規範 3.6.4.3 Standby Gas Treatment (SGT) System，反應器在 MODE 2，SGT-A 風扇故障 5 天尚未修好，此時 SGT-B 風扇又故障，則應執行下列哪一項可符合規定？

- (A) 繼續檢修
- (B) 開始執行進入 MODE 3
- (C) 開始執行進入 MODE 4
- (D) 開始進入 LCO 3.0.3

答：D

4. 中度颱風，廠區實際測量之 10 或 15 分鐘平均風速已達 12 級風以上，且某一機組喪失一台緊急柴油發電機，請問依運轉規範如何處置？

- (A) 應於 3 小時內降載至反應爐熱功率 20 % 左右運轉。
- (B) 應於 4 小時內解聯熱待機。
- (C) 應於 4 小時內解聯熱待機，並在隨後之 24 小時內達冷爐停機。
- (D) 應立即執行冷爐停機行動，儘速達冷爐停機。

答：C

5. 下列項目何者列屬核二廠大修作業合理抑低 (ALARA) 管制項目，請選出最完整正確之組合：

- I. 乾井保溫材拆裝。
 - II. 爐水淨化系統檢修。
 - III. 放射性物質排放過濾系統濾網更換。
 - IV. 再循環系統泵分解檢修。
- (A) II、III、IV
 - (B) I、II、IV
 - (C) I、III、IV
 - (D) I、II、III、IV

答：B

6. 依「核子反應器運轉人員執照管理辦法」規定，運轉人員有下列何項情形時，主管機關得依行政程序法第 117 條規定撤銷其執照？

- (A) 曾受吊扣執照處分，再因操作疏失，致核子反應器設施超過運轉技術規範之安全限值。
- (B) 運轉人員故意提供不實之文件、資料或紀錄，申請執照測驗或換發執照，致影響主管機關核發執照之正確性者。
- (C) 毒物檢測未通過。
- (D) 以上皆是

答：B

二、測驗題共3題，每題6分。

1. 依照核二廠運轉技術規範，主控制室內每值具有執照之運轉員人數及其工作時間有何規定或限制？試述之。

答：

適用情況	執 照 種 類	
	SRO	RO
一部機運轉	2	3
兩部機運轉	2	3
所有機組停機	1	2

具有執照之運轉員不得工作超過下列規定：

- (1) 任何 24 小時內連續 12 小時。
- (2) 在任一 48 小時週期內工作 24 小時。
- (3) 在任一 7 天週期內工作 72 小時。
- (4) 連續 14 天而無 2 天空班。

2. 請回答下列有關運轉限制條件之訂定基礎 (BASES) 為何？

- (1) 運轉技術規範 LCO 3.3.2.1 要求反應器熱功率大於 RC&IS 之低功率設定點時，若主汽機旁通閥未全關時，控制棒禁止抽出。
- (2) 運轉技術規範 SR 3.4.1.1 規定兩再循環迴路流量差 (flow mismatch) 不

得大於特定限值。

(3)TRM要求氣象儀器維持可用。

答：(1)因RPCS之功率值係取自高壓汽機第一級壓力換算而得，若旁通閥未全關，則可能會形成不保守之抽棒限制。

(2)以符合ECCS在LOCA事故之設計條件。

(3)以確保有足夠之氣象資料以估算平時或事故時對民眾之輻射劑量，以便採取必要措施。

3. 核子事故依其可能之影響程度，分類為哪三項？並請分述其定義。

答：(1)緊急戒備事故：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。

(2)廠區緊急事故：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。

(3)全面緊急事故：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。

3.6 CONTAINMENT SYSTEMS

3.6.4.3 Standby Gas Treatment (SGT) System

LCO 3.6.4.3 Two SGT subsystems shall be OPERABLE.

APPLICABILITY: MODES 1, 2, and 3,
 During movement of irradiated fuel assemblies in the primary Containment,
 During CORE ALTERATIONS,
 During operations with a potential for draining the reactor vessel (OPDRVs),
 During movement of heavy loads over irradiated fuel assemblies in the primary containment.

ACTIONS

CONDITION	REQUIRED ACTION	COMPLETION TIME
A. One SGT subsystem inoperable.	A.1 Restore SGT subsystem to OPERABLE status.	7 days
B. Required Action and associated Completion Time of Condition A not met in MODE 1, 2, or 3.	B.1 Be in MODE 3.	12 hours
	<u>AND</u> B.2 Be in MODE 4.	36 hours

(continued)

ACTIONS

<p>C. Required Action and associated Completion Time of Condition A not met during movement of irradiated fuel assemblies in the primary containment, during movement of heavy loads over irradiated fuel assemblies in the primary containment, during CORE ALTERATIONS, or during OPDRVs.</p>	<p>-----NOTE----- LCO 3.0.3 is not applicable. -----</p> <p>C.1 Place OPERABLE SGT subsystem in operation.</p> <p><u>OR</u></p> <p>C.2.1 Suspend movement of irradiated fuel assemblies in the primary containment.</p> <p><u>AND</u></p> <p>C.2.2 Suspend CORE ALTERATIONS.</p> <p><u>AND</u></p> <p>C.2.3 Initiate action to suspend OPDRVs.</p> <p><u>AND</u></p> <p>C.2.4 Suspend movement of heavy loads over irradiated fuel assemblies in the primary containment.</p>	<p>Immediately</p> <p>Immediately</p> <p>Immediately</p> <p>Immediately</p> <p>Immediately</p>
<p>D. Two SGT subsystems inoperable in MODE 1, 2, or 3.</p>	<p>D.1 Enter LCO 3.0.3</p>	<p>Immediately</p>

(continued)