

核能二廠97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：97年5月28日 11：00—17：00

※本試題含答案共7頁※

一、選擇題共14題（單選），每題1分，答錯不倒扣。

1. 有關再循環水泵水封在下列受損情況下之變化情形何項不正確？
- (A) 兩個機械式的水封都受損時，封水裝置洩漏的總流量約為 15GPM。
 - (B) 兩腔之 ΔP 小於 510 psid。
 - (C) #1 水封損壞時，將導致洩漏量增加，通過分級管路流量達到 1.1GPM。
 - (D) #2 水封至外側漏水管的流量增加。

答：A

2. 有關蒸汽旁通閥無法動作的徵候，何者不正確？
- (A) 反應爐壓力逐漸上升或下降。
 - (B) 伺服閥電流指示與閥位指示不相符。
 - (C) 汽機發電機出力可能增加。
 - (D) 汽機發電機出力可能減少。

答：C

3. 有關喪失加熱器(Heater Loss) 控制室出現的徵兆下列何者有誤？
- (A) F. W. Temp 顯示下降。
 - (B) Rx 功率指示 (APRM) 指示上升。
 - (C) Tb/Gen Load 顯示下降。
 - (D) Tb/Gen Load 顯示上升。

答：C

4. 機組滿載運轉中，若發生一個MSL SRV STUCK OPEN，請問反應爐壓力會如何？
請問反應爐水位置於三元控制當此暫態穩定後，理論上水位高度會比三元控制水位設定點會如何？

- (A) 壓力上升，水位偏高。
- (B) 壓力上升，水位偏低。
- (C) 壓力下降，水位偏高。
- (D) 壓力下降，水位偏低。

答：D

5. 反應爐正常運轉中，其急停洩放容器之洩水閥及排氣閥動作狀態是什麼？

- (A) 洩水閥開啟/排氣閥開啟
- (B) 洩水閥關閉/排氣閥關閉
- (C) 洩水閥關閉/排氣閥開啟
- (D) 洩水閥開啟/排氣閥關閉

答：A

6. 有關RRCS的支系統ARI(替代控制棒插入)和原有急停有何不同，下列的敘述何者有誤？

- (A) 自動信號為反應爐高壓力1115psig或低水位(L-2，-76cm)。
- (B) 自動信號為反應爐高壓力1063psig或低水位(L-3，30cm)立刻引動ARI。
- (C) 由四只電磁閥構成，安裝在急停空氣管路上。
- (D) 發生預期暫態未急停事件時，可將儀用操作空氣洩放再次插入控制棒，以滿足控制棒插入多樣性之要求。

答：B

7. 有關反應爐保護系統之電源分配，下列那一項敘述有誤？

- (A) RPS由兩個獨立電源系統供電(A和B系統)，每個電源系統包括一套馬達發電機組(M-G Set)和一個後備電源；
- (B) RPS由兩個獨立電源系統供電，馬達發電機組(M-G Set)備用電源("ALT")，均有飛輪以利切換。
- (C) 120V之RPS匯流排A或B，又稱作RPS A或B控道電源，各控道電源再分為支控道電源如A1、A2、B1、B2。
- (D) A控道和B控道電源，供給急停導引閥及SDV隔離導引閥的各兩個電磁線圈電源。

答：B

8. 反應爐急停後，如因BOP系統而發生反應爐壓力降太快時，該如何處理，下列的敘述那一個有誤？

- (A) 停用SJAE動力來源

- (B) 再抽一些控制棒
- (C) 手動關閉MSL洩水閥
- (D) 停用RFPT動力來源

答：B

9. 機組運轉中控制棒失效無法控制功率，此時可用來停機的系統為何？

- (A) LPCS
- (B) HPCS
- (C) SBLC
- (D) RWCU

答：C

10. 有關ATWS發生時對再循環泵的反應，下列的敘述何者為真？

- (A) 再循環泵Hi至Lo
- (B) 再循環泵Lo至Hi
- (C) 再循環泵停止運轉
- (D) 再循環泵無反應

答：C

11. 依據程序書500.7，在執行ATWS RC/Q控制中無法利用SBLC進行注硼時，下列替代注硼方法，那一項有誤？

- (A) RWCU預敷槽，打入反應爐內。
- (B) 另一台SBLC泵。
- (C) SBLC儲存槽用管送入RWCU預敷槽，後打入反應爐內。
- (D) 自DST倒入硼，利用CRD泵打入反應爐內。

答：B

12. 若圍阻體溫度超過40°C，應依何份程序書執行？

- (A) 500.5 EOP 一次圍阻體控制
- (B) 500.6 EOP 二次圍阻體和放射性釋放控制
- (C) 500.3 EOP 反應爐控制(非ATWS)
- (D) 500.4 EOP 反應爐控制 (ATWS)

答：A

13. 下列那些狀況下RFPT會由「REMOTE」自動切換至「MANUAL」控制模式？

- (A) RFPT轉速低於2,660rpm。

- (B) 內部控制需求信號大於200rpm，但汽機轉速低於1rpm。
- (C) RFPT轉速需求信號與內部控制需求信號相差1,000rpm以上（正常操作範圍內）。
- (D) 執行機械超速跳脫測試。

答：B

14. 假設喪失外電時5th D/G已正常起動，但其BKR無法閉合，此時須將OA101 BKR正下方中間之手動閉合按鈕用力壓下，以使BKR閉合；但在進行此動作之前，須先完成下列那動作？

- (A) 確認OB5有電。
- (B) 確認5th D/G所Alignment之對應之1(2)A301/401或1(2)A313/413 BKR已開路。
- (C) Cooling Ventilator已起動。
- (D) Fuel Pump已起動。

答：B

二、測驗題共7題，每題3分。

1. 如何避免在燃料吊運過程中，發生燃料碰撞情形？

- 答：(1) GRAPPLE 未 Normal UP 前不可移動吊車
(2) 燃料定位後尚未 RELEASE 前不可移動車
(3) 工作執行時，須有另一人作 DOUBLE CHECK。

2. 在控制棒驅動(CRD)液壓水泵喪失時，依程序書該採取何種的措施？

答：假如沒有任何一台控制棒驅動機構水泵可立即起動，則應嚴密監視蓄壓器之故障，當任一蓄壓器故障出現則必須宣佈蓄壓器和驅動機構為不可用。

- (1) 一個蓄壓器不可用，且 Rx pr \geq 900psig：
 - a. 8hr 內宣佈該棒為慢棒(但上次急停時間測試符合)或
 - b. 8hr 內宣佈該棒 INOP。
- (2) 大於二個蓄壓器不可用，且 Rx pr \geq 900psig
 - a. 20min. 內恢復充水集管壓力 \geq 1520psig，且
 - b. 1hr 內宣佈該棒為慢棒(但上次急停時間測試符合)或 1hr 內宣佈該棒 INOP。
- (3) 一個或一個以上蓄壓器不可用，且 Rx $<$ 900psig
 - a. 若充水集管壓力 $<$ 1520psig 立即驗證該棒全入，且
 - b. 1hr 內宣佈該棒 INOP。

若不能符合 B/C 所述，則立即手動急停反應爐；並將 MODE SW 置於 S/D 位置。依程序書 201 執行急停復歸。

3. 請回答下列有關全黑啟動有關問題：

(1) 何謂電廠全黑(SBO)? (1.5 分)

(2) 請依據異常操作程序書說明發生電廠全黑時，運轉員之立即採行措施。
(1.5 分)

答：(1) SBO：係指同時發生主汽機 Trip 且 345KV、69KV 外電及 EDG Div I 及 II 均不可用。

(2) a. 確信汽機／發電機已跳脫，T/B RFPT GEN DC 油泵自動起動，否則手動為之。

b. 通知氣渦輪機組值班主任依程序書起動全黑起氣渦輪機組，並經 69KV 供電至一/二號機組緊急起動變壓器俾供機組廠用電源。亦可起動第五台柴油發電機供電。

c. 依程序書 501.14 排除柴油發電機故障或派遣維護人員至現場，以協助主控室起動柴油發電機。應減少無效的起動，以免消耗起動空氣。

d. 優先起動 RCIC 恢復及維持反應爐水位在 L3~L8 之間，其次使用 HPCS。若未手動起動，則確認 RCIC 及 HPCS 在 L2 時自動起動補水至反應爐。水源優先取自 CST。

4. 列舉出至少五種 `EOP 500.11 反應爐洩壓` 程序書中之洩壓方式？

答：(1) 以主冷凝器／主汽機旁通閥作反應爐洩壓。

(2) 以 MSIV／MSL 洩水作反應爐洩壓。

(3) 以 RCIC 蒸汽管作反應爐洩壓。

(4) 以反應爐頂部排放作反應爐洩壓。

(5) 以 RFPT 作反應爐洩壓。

(6) 以 SJAE 作反應爐洩壓。

(7) 以格蘭汽封蒸汽作反應爐洩壓。

(8) 以廢氣預熱器作反應爐洩壓。

5. 試述 Reverse Power, Anti-motoring, Under Power 保護之主要區別？

答：

保護種類	動作電驛	動作說明
Reverse Power	332	汽機跳脫後功率逆向送入發電機超過0.5%時跳脫

		汽機、發電機；超速保護用。
Anti-motoring	63D/AM2	高壓汽機進、出口壓力差<10psid時跳脫汽機； Anti-motoring，防止汽機葉片過熱。
Under Power	337	發電機功率<2%，且MSR出口壓力>30%時跳脫汽機；超速保護用。

6. 請列出主冷凝器真空由低至高時，各會有些設備或邏輯動作？

答： 主冷凝器真空	動作設備
5”	低真空警報
8.5”	主汽機 Trip
11”	主汽機旁通閥禁止開啟(inhibit)
16”	RFPT 低真空跳脫
21.4”	PCIS GROUP 1A 自動隔離(MSIV CLOSE)

7. 請說明 RFPT MEH 控制器於運轉中發生自行切換到 MANUAL 暫態過程之操作事項？

- 答：(1)當控制室 87 盤警報窗出現 “ RFPT A(B,C)SYS. OR TURBINE MESSAGE ” 之動作信號時，請在 87 盤 RFPT A(B,C) CONTROL PANEL 再確認下述燈號：
- “ POWER SUPPLY FAIL ” 燈亮。
 - “ TURBINE TRIPED ” 燈亮。
 - “ SPEED CHANNEL A FAIL ” 、 “ SPEED CHANNEL B FAIL ” 及 “SPEED CHANNEL C FAIL ” 三個燈號同時明亮。
- (2) 若上述三個條件有任一發生時，則不可切換至 REMOTE CONTROL OVERRIDE 及 AUTO 模式。
- (3) 若上述三個條件均無產生，且 “ MANUAL CONTROL ” 燈亮時，則請依下述步驟操作：
- 再按下 “ MANUAL CONTROL ” 按鈕(至少 1 秒)，並觀察 VALVE POSITION 開度是否穩定。
 - 若 VALVE POSITION 開度穩定，則按下 “ REMOTE CONTROL OVERRIDE ” 按鈕。
 - 當條件符合(即 REMOTE/INTERNAL SPEED DEMAD 二者轉速相差 60 以內)時，則按下 “ REMOTE CONTROL PERMISSIVE ” 按鈕，以進入 AUTO 模

式。

- d. 若步驟 A 執行完後 VALVE POSITION 開度仍不穩定時，再按一次“ MANUAL CONTROL ” 按鈕(至少 1 秒)，並觀察 VALVE POSITION 開度是否穩定；若 VALVE POSITION 開度已穩定，則執行 3. B~3. C 步驟；若 VALVE POSITION 開度仍不穩定，且轉速無法控制時，則請依 RFPT 失控操作程序書執行。

核能二廠97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：97年5月28日 11：00—17：00

※本試題含答案共9頁※

一、選擇題共20題（單選），每題1分，答錯不倒扣。

1. 下列對 RPS 動作信號的 Base 那一項是錯誤？

- (A) “Main Steam Line Radiation - High” 示意燃料有大的破損。
- (B) “Drywell high pressure” 示意乾井內核子壓力邊界洩漏大。
- (C) “Turbine Throttle (Stop) Valve - Closure” 是預期壓力和中子通量會突增。
- (D) “Scram Discharge Volume Water Level - High” 是預防爐水大量流失。

答：D

2. 核燃料儲存池的設計特點，充滿不含硼的水時 Keff 值為：

- (A) ≤ 0.90
- (B) ≤ 0.95
- (C) ≤ 0.97
- (D) ≤ 0.98

答：B

3. 柴油發電機的額定功率因數為 0.8，但與系統併聯運轉時，其功率因數不宜低於 0.95；其主要原因為？

- (A) 怕發電機有效功率太高
- (B) 怕發電機無效功率太高
- (C) 怕發電機電壓太高
- (D) 怕發電機電流太大

答：C

4. DIV I / II 柴油發電機起動前需確認 Barring Device 之安全栓被插入, 並由 Barring Device lockout 將之擋住, 其目的是?
- (A) 防止引擎起動失敗
 - (B) 防止引擎於運轉中誤跳脫
 - (C) 防止引擎自動切換至維護模式
 - (D) 以上皆是

答: D

5. 飼水泵汽機在額定功率運轉時, 使用何種蒸汽?
- (A) 高壓蒸汽
 - (B) 主蒸汽
 - (C) 再熱蒸汽
 - (D) 輔助鍋爐蒸汽

答: C

6. 再循環泵液壓動力單元 HPU 之功用為何?
- (A) 把液壓轉為電氣信號
 - (B) 驅動液壓直接送至 FCV 控制其開度
 - (C) 提供 FCV 定位信號
 - (D) 以上皆是

答: B

7. 主汽機 OPC 動作會關閉那些閥??
- (A) GV & TV
 - (B) TV & IV
 - (C) IV & GV
 - (D) GV & RV

答: C

8. 有關貴廠主汽機系統之敘述, 何者**錯誤**?
- (A) 主汽機中間閥(Interceptor Valve)共 4 只, 裝置在低壓汽機入口處, 目的是機組棄載時, 防止汽機超速。
 - (B) 主汽機再熱關斷閥(Reheat Stop Valve)共 4 只, 裝置在汽水分離再熱

器與中間閥之間，目的是機組棄載時，防止汽機超速。

- (C) 節流閥(Throttle Valve)為 1 組塞式閥共 4 只，其功能為汽機起動時，控制進汽量。
- (D) 汽機旁通閥共 6 只，位於主蒸汽集管與汽機節流閥之間。6 只閥全開時，其總蒸汽流量為系統滿載時的 30%。

答：D

9. RCIC 設備上是使用何種電源？

- (A) ESF AC-480V
- (B) ESF DC-125V / ESF AC-480V
- (C) UPS
- (D) ESF CD-125V

答：B

10. 有關爐水淨化系統 RWCU 之敘述，下列何者錯誤？

- (A) 使用離子交換樹脂
- (B) 可濾去水中不純物，包括可溶及不可溶雜質。
- (C) RWCU 系統流量為總飼水流量 2%
- (D) 可在反應爐啟動階段協助控制水位

答：C

11. 機組功率運轉時，利用爐水再循環系統之何種參數來判斷其所屬之噴射泵正常可用？

- (A) 再循環迴路之流量差
- (B) 再循環迴路之溫差
- (C) 再循環迴路之壓差
- (D) 以上皆是

答：A

12. 突壓電驛偵測到設備內部發生故障有火花或電弧發生，使壓力突然上升而達到跳脫動作，此動作時間與壓力上升率的相互關係為何？

- (A) 上升率越小，動作時間越短。

- (B) 上升率越大，動作時間越長。
- (C) 上升率越大，動作時間越短。
- (D) 動作時間與上升率無關，只要達到設定點即跳脫。

答：C

13. 各 ECCS 如何偵測在反應爐槽內的管路破漏？

- (A) RHR-B/RHR-C ΔP
- (B) RHR-A/LPCS ΔP
- (C) HPCS/LPCS ΔP
- (D) LPCS/Low Core Plate ΔP

答：A/B 均可

14. 下列有關反應爐水位儀器之敘述是正確的？

- (A) 異常追蹤範圍的基準點(零點)為爐心燃料頂端
- (B) 停機灌水的基準點(零點)為反應爐爐壓加壓槽內底部上方(RVZ)
- (C) L-8 水位是 138cm 係利用寬範圍水位計
- (D) 循環海水水箱真空泵之目的是避免產生水槌效應

答：B

15. 備用氣體處理系統 SBGT VR-9A/9B 功能為何？

- (A) 事故後過濾二次圍阻體空氣，以免輻射外洩。
- (B) LOCA 事故發生後，保持反應爐輔機廠房負壓。
- (C) 一次圍阻體完整性洩漏試驗
- (D) 以上皆是

答：B

16. 緊急循環水之負載並不包括下列哪項？

- (A) HPCS 泵室冷卻器
- (B) RCIC 泵室冷卻器
- (C) HPCS 柴油發電機護套冷卻水
- (D) 緊急冷凍水熱交換器

答：B

17. 正常冷凍水系統使用何種水系統做為熱沉？

- (A) 緊急循環水系統
- (B) TPCCW
- (C) NCCW
- (D) 外部循環水系統

答：D

18. 當反應爐 100%功率運轉兩週後，發生急停狀況，請問多久以後反應爐內可視為無氫毒？

- (A) 4 至 6 小時
- (B) 8 至 10 小時
- (C) 40 至 60 小時
- (D) 70 至 80 小時

答：D

19. 有關中子偵測系統 WRNM/APRM 之跳脫邏輯敘述，何者錯誤？

- (A) 在 Run Mode 時，APRM 低於 5%會產生阻棒信號。
- (B) 不在 Run Mode 時 APRM 大於 12%會產生阻棒信號。
- (C) 在 Start up Mode 時 WRNM 週期 Hi-Hi 跳脫信號設定點小於 50 秒。
- (D) 在 Start up Mode 時 WRNM 週期 Hi-Hi 跳脫信號是重複 4 選 1 的信號。

答：C

20. 進入核二廠雜項廢液處理系統之廢水，不包括下列那項？

- (A) 洗衣廢水
- (B) 地面和設備洩水
- (C) 含油廢水
- (D) 焚化爐洗滌塔廢水

答：A

二、測驗題共 10 題，每題 3 分。

1. (1) 重複反應度控制系統(RRCS)，除了 ARI 外，尚有那些支系統？並請分別列出自動引動信號及動作設備？ (2 分)
- (2) 請列出RRCS可以在時限內OVERRIDE之支系統？ (1分)

答：(1)

a. 再循環泵跳脫系統：

- (a)信號：(1)反應爐高壓力(1115psig)，
(2)反應爐二階水位(-76cm)
(3)手動引動

(b)動作設備：反應爐高壓力或反應爐二階水位跳脫再循環泵#2、#5斷路器以跳脫再循環泵；但於手動引動的情況則只跳脫再循環泵#5斷路器。

b. 飼水回退：

- (a)信號：(1)反應爐高壓力(1115psig)，且
(2)反應爐功率大於5%額定功率，且
(3)經2分鐘延遲。

(b)動作設備：將飼水泵轉速降至轉換速度(約2700RPM)，並將飼水控制器切換至手動。

c. 備用硼液自動起動：

- (a)信號：(1)反應爐高壓力(1115psig)或反應爐二階水位(-76cm)或手動引動，且
(2)反應爐功率大於5%額定功率，且
(3)經2分鐘延遲。

(b)動作設備：如果預選的備用硼液之控制關置於“AUTO”，則備用硼液泵自動起動。

(2) 可以在時限內 OVERRIDE：FWRB、備用硼液自動起動。

2. (1) RPS-A & B 電源各由何處供給？ (1 分)
- (2) 控制室背盤 1C10 盤上，四個白色指示燈亮時，代表何意義？ (0.5 分)
- (3) 正常運轉中，發現“GENERATOR A FEED AVAILABLE 指示白燈熄滅表示何意義？會發生何現象？應如何處理？ (1.5 分)

答：(1) 正常運轉電源來自：

A(1C1C24)→供給馬達發電機組(M-G Set)A

B(1C4C13)→供給馬達發電機組(M-G Set)B

後備電源來自：

ATL A(1C3C12) ATL B(1C1B49)

(2) 代表每一個供電的電源正常。所以燈亮。

(3) 表示 RPS-A 由 M-G SET(正常供電)失去電源，會造成機組半急停狀態，此時需將 RPS-A 的供電切至後備電源 A(1C3C12)供電並執行程

序書 599.2 半急停查核動作情形，待正常電源恢復再切回。半急停後，只要半急停信號消除，可立刻將復歸開關置於"Reset"位置，即可復歸。

3. CRD泵提供那些用水之需求？

答：正常時：

- (1) 提供驅動液壓，於接受到棒控制及資訊系統信號時，可使控制棒抽出或插入，並逐步予定位，以控制爐心反應度。
- (2) 爐水淨化系統水泵之機械軸封沖淨。
- (3) 再循環泵封環沖淨。
- (4) 控制棒驅動機構冷卻水。

異常時：

- (1) 反應爐在緊急情況下，其保護系統會自動動作或必要時可以手動動作，則此液壓系統能快速將控制棒插入爐心，以保護反應爐安全。
- (2) 反應爐急停原因消除後，可予復歸，以利反應爐再起動。

4. (1) 請說明控制棒壽命？ (1.5 分)
(2) RC&IS 係由那幾個支系統所組成？ (1.5 分)

答：(1)控制棒的壽命取決於機械壽命與核子壽命兩者之低值。

- a. 控制棒的機械壽命:B-10在管內產生的氣體，壓力達到其極限。
- b. 控制棒的核子壽命(Nuclear Lifetime):控制棒本領減少10%的時間。

(2)

- a. 控制棒中介系統(RIS)
- b. 棒動作控制系統(RACS)
- c. 棒群驅動系統(RGDS)
- d. 控制棒位置指示系統(RPIS)

5. 下列各冷卻器由那些系統提供冷卻水？

- (1)高壓噴灑泵室冷卻器
- (2)一次圍阻體穿越器室冷卻器
- (3)主蒸汽隧道冷卻器VA10A/B
- (4)反應器廠房1VR1A
- (5)反應爐水淨化泵室冷卻器

答：(1)HPCS Service Water

- (2)正常寒水及緊急寒水系統
- (3)NCCW/NChW
- (4)正常冷凍水
- (5)NChW

6. 緊急爐心冷卻系統有那些支系統？其取水水源及動作信號各為何？

- 答：(1) LPCS：由抑壓池取水，L-1或乾井高壓力時動作起動。
(2) HPCS：由抑壓池或CST取水，L-2 (-100cm) 或乾井高壓力時動作起動。
(3) LPCI：由抑壓池取水，L-1或乾井高壓力時動作起動。
(4) ADS：L-1 或乾井高壓力時動作，另加 L-3 確認信號，一台該區低壓 ECCS 泵運轉及延時 104 秒之邏輯。

7. 請回答以下ADS動作邏輯問題：

- (1) 設置延時電驛的作用為何？ (1分)
(2) 其控道電源為何？ (1分)
(3) Low-Low set point 目的為何？如何動作？ (1分)

- 答：(1)104 秒計時完畢，在此延時內，若高壓噴洒系統能將水位補至高於一階水位時，自動釋壓即不必動作，計時器同時歸零。
(2)A+E控道由125VDC電池組A供電，控制電磁線圈A之動作，B+F控道由125VDC電池組B供電，控制電磁線圈B之動作。
(3)低—低設定系統(Lo Lo Setting)
為限制安全釋壓閥開關的頻率及降低第二次開啟時之排放量，設計低—低設定邏輯，降低兩個再開啟及五個再關閉之設定點，使其沖放範圍增大 (由 100psi 增大至 107~167psi)。

8. (1) 在大修期間，當二次圍阻體完整性被破壞時，需採取之立即措施為何？ (1.5分)
(2) 在破壞二次圍阻體完整性前，需執行那些管路閥查核？又在何種狀況下可以免除此項查核？ (1.5分)

- 答：(1) a. 立即停止爐心改變。
b. 不可在一／二次圍阻體，搬運用過燃料及停止 RPV 組件回裝工作(屬 LOAD OVER CORE)。
c. 執行 RHR S/D COOLING MODE & RWCU C/U MODE 查核簽證表。
d. 喪失二次圍阻體完整性、啟始日期、時間，登錄在值班日誌及LCO登錄簿上。
(2) a. 執行 RHR S/D COOLING MODE & RWCU C/U MODE 查核簽證表。
b. 若Recir A/B Loop及Bottom drain line 已被Plug 住或E12-F010 關閉中，則任一RWCU C/U MODE與RHR S/D COOLING MODE 管路閥查核表，可免執行。

9. 請回答下列有關反應爐水位控制的問題：

- (1) 反應爐水位控制系統之「單元控制」與「三元控制」有何不同？其使用時機各為何？請分別簡單說明之。 (2分)
(2) 機組滿載運轉中，若飼水流量信號喪失，則反應爐水位將如何變化？ (1分)

- 答：(1)起動時由單元控制，以反應器水位作為回授信號。滿載運轉時為三元控制，以反應器水位、主蒸汽流量及飼水流量作為回授信號。
- (2)水位信號喪失，控制系統將增加飼水流量，水位將會上升。(目前二廠飼水數位化後飼水流量信號喪失會將水位控制自動改至一元控制，只有比較大的水位振動不會有任何影响。)

10. SB&PR之功用為何？

- 答：(1) 偵測主蒸汽管壓力及控制汽機調速閥及旁通閥之開度，使通過蒸汽管路之流量與反應爐蒸汽產生率相配合，以維持蒸汽管路壓力接近設定值。
- (2) 再循環水系統在自動流量控制模式時，偵測汽機負載需求（維持目前負載汽機所需之蒸汽流量）及調整再循環流量，使反應爐蒸汽產生率能符合汽機之需求。

核能二廠97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：97年5月28日 11：00—17：00

※本試題含答案共3頁※

一、選擇題共6題（單選），每題1分，答錯不倒扣。

1. 下列作業何項屬於爐心改變（CORE ALTERATION）？

- (A) 大修期間抽插 SRM 偵檢器
- (B) 大修期間用燃料填換台吊移爐心的燃料
- (C) 大修期間控制棒在無燃料束之控制單元的移動
- (D) 機組 20 % 功率時抽插控制棒

答：B

2. 如右圖表 LCO，下列的敘述那一項是錯誤的？

- (A) 進入 Condition A 後 1 小時內需執行 A. 1 and A. 2。
- (B) A. 2 要在 72 小時內需執行完畢。
- (C) A. 1 or A. 2 未做到就進入 Condition B。
- (D) 進入 Condition B 後冷停機時限為 36 小時。

答：A

ACTIONS		
CONDITION	REQUIRED ACTION	COMPLETION TIME
A. One subsystem inoperable.	A.1 Verify affected subsystem isolated.	1 hour <u>AND</u> Once per 8 hours thereafter
	<u>AND</u> A.2 Restore subsystem to OPERABLE status.	72 hours
B. Required Action and associated Completion Time not met.	B.1 Be in MODE 3.	12 hours
	<u>AND</u> B.2 Be in MODE 4.	36 hours

3. 當機組急停後若發生 APRM 電源喪失時，則下列有關反應爐功率替代之敘述何者為非？

- (A) 藉由 WRNM 指示替代
- (B) 藉由 SRV 開啟個數替代
- (C) 藉由蒸汽流量替代

(D) 藉由 TIP 指示替代

答：D

4. 為因應環保規定，核二廠程序書規定循環水排水渠道出水口水溫超過多少°C 時必須降載？
- (A) 41.5°C
 - (B) 41.7°C
 - (C) 42°C
 - (D) 42.5°C

答：B

5. 依「核子反應器設施管制法」規定，核子反應器設施興建完成，經主管機關發給運轉執照之有效期間最長為 X 年；核子反應器設施正式運轉後，每 Y 年至少應作 1 次整體安全評估，並報請主管機關審核。請問 X+Y=？
- (A) 20
 - (B) 40
 - (C) 50
 - (D) 60

答：C

6. 依核二廠程序書規定之緊急控制大隊各組織所負任務中，下列何者屬於控制室當值運轉人員之任務？
- (A) 廠內緊急應變行動之指揮
 - (B) 提供緊急應變建議與作法
 - (C) 事故通報之執行與事故之應變
 - (D) 緊急搶修設備或緊急操作

答：C

二、測驗題共 3 題，每題 3 分。

1. (1) 機組滿載運轉中，若因故發生再循環泵切換至低頻發電機組，且已確認切換成功，運轉員應採取之立即措施為何？ (2分)
- (2) 若任一廠房排氣輻射偵測器高輻射警報出現時，控制室應採取什麼行動？ (1分)

答：(1) 應依程序書 528.2 處理，讓機組儘量遠離功率/流量圖中之非穩定區(Z 區及禁止運轉區)，並保持 5 %以上之餘裕，若此時爐心流量已小於 40 %，則插棒降載至 38 %功率以下。【若機組進入功率/流量圖中之非穩定區則立刻使流量控制閥全開，同時插棒，使爐心脫離 Z-REGION。】

(2) 應即通知保建物理組 (HP) 進行環測取樣，並查看警報動作原因，且依相關警報程序書處理。

2. (1) 請說明下列設備組件之功能：I. 主蒸汽管安全釋壓閥排放管之真空破壞閥。II. 抑壓池之水平通洩口 (Horizontal Vent)。(2 分)

(2) 有關飼水加氫系統啟用操作程序，請依序排列：(1 分)

I. H_2/O_2 產生系統之高壓系統啟用。

II. H_2/O_2 產生系統之低壓系統啟用。

III. 冷凝水注氧系統啟用。

IV. 氫氣及氧氣產生系統啟用。

V. 氫氣及氧氣流量控制系統啟用。

答：(1) I. 防止蒸汽沖放後冷凝形成真空，抑壓池水吸入管路，與下次沖放時產生過大之突壓，使管路損壞。

II. LOCA 沖放期間，導引蒸汽排入抑壓池冷卻、氫控時乾井空氣流至圍阻體之通道。

(2) IV → II → I → V → III。

3. 請於下列式中之◇空格中，填入適當之數字 (0.001、0.01、0.1、1、10、100、1000、10000或 10^{10})，並於□空格中，填入適當之數學符號 (=、>或<)：

(1) $1 \mu Sv = \diamond \text{ mrem}$ (1分)

(2) $1 \text{ R/h} \square 1 \text{ rad/h}$ (1分)

(3) $1 \mu Ci = 3.7 * \diamond \text{ Bq}$ (1分)

答：(1) ◇ 應填入 0.1。

(2) □ 應填入 <。【 $1R = 0.873 \text{ rad}$ 】

(3) ◇ 應填入 10000。