

核能一廠113年第2次運轉人員(SRO)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：113年11月5日 09：00～12：00

一、選擇題共8題（單選），每題2分，答錯不倒扣。

1. 當“RHR B VALVES OVERLOAD”警報出現時，下列運轉員行動的敘述何者錯誤？

- A. 若該閥紅綠燈全熄，則表示該閥之電源斷路器跳脫。
- B. 若在關閉過程中，發生該閥在 MCC 上之起動器過載電驛跳脫，則應於復歸後先試關閉之，以確認閥關閉功能正常。
- C. 若在開啟過程中，發生過載現象，則復歸跳脫後嘗試關閉該閥一次，然後重新開啟，以避免閥卡住。
- D. 如果無法從控制室操作開啟該閥，到現場切開電源，手動打開它。

答:B

2. 有關程序書 D1452.1「核一廠特定重大事故策略指引操作輔助程序書電源的建立」敘述 EDG-480V-10～EDG-480V-13 (ODG)之操作，下列敘述何者錯誤？

- A. ODG 引接電源前需確認設備已斷電，並將相關斷路器隔離，防止不同電源同時供給同一設備或其 480VAC 母線匯流排，而造成設備損壞。
- B. EDG-480V-12 的負載有 MCC 3A-7、MCC 4A-7，分別供給 SFPACS A 及 SFPACS B。
- C. EDG-480V-10～EDG-480V-13 (ODG)可正常供電至 CSCW Pump 及其負載。
- D. 500 kW 柴油發電機若要緊急停機時，則按下”緊急停機”按鈕之後，將按鈕順時針旋轉彈回復歸。

答：C

3. 有關區域輻射偵測器（ARM），下列敘述何者錯誤？

- A. ARM 發生高輻射時，且推定空氣濃度達到干預基準時，電廠須於 1 小時

內先行以電話及傳真方式通報主管機關。

- B. ARM 發生高輻射時，須通知該區域人員撤退。
- C. ARM 發生高輻射時，須通知保健物理組現場量測輻射值及管制。
- D. 當任何 ARM 不可用時，必須通知保健物理組於該區域裝置可替代的輻射監視器，否則應每四小時現場實際偵測一次。

答：A

4. 有關 4.16 kV 系統執行 DVP 測試之內容與操作，下列敘述何者錯誤？

- A. 測試時若超出檢查表之接受標準則將 TEST SWITCH TS-3 轉回至 OFF 之位置由電氣組調整。
- B. 執行測試時，於切換相別前，應復歸前相 27 電驛並確認另一相 27 電驛正常。
- C. 任一控道量測亮燈時間一旦超出 Allowable Value 60 秒/15 秒或沒有立即亮，則應先暫停此一控道測試，並進行另一控道測試確認其可用性。
- D. 若測試用之 Timer 時間調整後，須間隔 1 分鐘再測試，以求數據精確。

答：C

5. 依程序書 D309.9「二氧化碳消防系統」，需使用或恢復恢復電纜室二氧化碳鋼瓶之情境，下列敘述何者正確？

- A. 執行二氧化碳噴入災區滅火步驟前，先將電纜室進出口防火風門手動開啟。
- B. 當需要隔離二氧化碳時，於現場將 CVS 之制止螺絲旋下並正裝之。
- C. 當需要執行反裝制止螺絲時，應將有內螺紋（有紅色漆）的一端與撞針活塞的連桿偶接並應加以旋緊。
- D. 反制螺絲如有卡緊現象時，切勿強迫鬆脫，應通知維護組設法復歸，才可鬆脫。

答：D

6. 於燃料填換台操作期間，下列之描述何者正確？

- A. 有關操作燃料添換台時，使用半自動與全自動模式操作時，一次只允許操作一個方向（X、Y、Z 軸其中一項）。
- B. 有關燃料吊放至指定座標，當燃料吊鉤“OPEN”後且升起燃料吊鉤時，須先緩慢上升，並確認“HOIST LOAD”黃燈熄滅，以證實吊鉤與燃料脫開。
- C. 操作燃料吊鉤之 RELEASE/ENGAGE 時，於“RELEASE”即可升起吊鉤。
- D. 在 SPENT FUEL POOL 或爐心範圍進行燃料吊運時，當燃料束快放到底時（約定位前 12 英吋的位置），燃料吊運操作員不得將燃料吊鉤往 FASTNER 的對角推一下。

答：B

7. 有關緊要電源供給，依據核一廠程序書 D1452.1「核一廠特定重大事故策略指引操作輔助程序書電源的建立」內容，下列敘述何者錯誤？

- A. 當喪失外電且 EDG-A/B(EMD)無法運轉供電時，必須注意維持 EDG 起動空氣壓力，以供後續需要起動時使用。
- B. 水冷式緊急柴油發電機(EDG 1A/1B/2A/2B)運轉階段，若完全喪失 CSCW 冷卻水時，必需在 10 分鐘內降至半載以下（1800 kW），並且在 20 分鐘內緊急手動“TRIP”。
- C. 二部機組皆全黑時，5th DG 控制室操作由二號機值班人員負責操作。
- D. 當水冷式之柴油發電機喪失海水冷卻時，可以藉由燃料池冷卻系統，將 CSCW 所移除的熱量帶到燃料池，再由氣冷式的新增燃料池冷卻系統(SFPACS)將熱量移除。

答：B

8. 依據核一廠程序書 D1452.2「核一廠特定重大事故策略指引操作輔助程序書水源的建立」內容，有關水源的建立，下列敘述何者錯誤？

- A. 依據 NEI 06-12 補水策略，須建立注水及噴水總流量大於 500 gpm 之用過燃料池補水策略。

- B. 注水之水源優先性排序為生水（消防水）→溪水→海水；注水決策由主管核能發電副總經理作最終裁量與決定。
- C. 若二次圍阻體受損或失效造成放射性物質外釋時，可進行圍阻體噴灑以降低分裂產物外釋量，濺出的廢水依勢流至廠房周邊的雨水暗溝，再以臨時水泵泵送至廢水處理儲存槽、或至聯合廠房底樓存放，之後回送至廢液處理系統處理。
- D. 若燃料池水位低於燃料池冷卻系統正常運轉水位（EL.136.125 呎），應先判斷燃料池是否洩漏，若判斷須關閉 Fuel Pool Gate，應派機械組(含緊急再入隊)人員執行。

答：C

二、測驗題共 4 題，每題 6 分。

1. 當機組全黑或喪失最終熱沉時，除 4.16 kV 緊急柴油發電機外，還有哪些柴油發電機可提供機組緊要設備、TSC 及 OSC 電源，以因應複合式災害的各種可能情境，並簡述前述柴油發電機放置地點。

答：

- (1)每部機組四台容量 500 kW 柴油發電機，提供機組緊要設備及 TSC 使用（固定配置於辦公廠房屋頂 EL.95 呎）。
- (2)一台容量 200 kW 柴油發電機，提供機組緊急時之備用（放置於防災器材貯庫）。
- (3)二台容量 200 kW 柴油發電機，提供壹、貳號廢料貯存庫使用（分別放置於壹號廢料貯庫 EL.22.7M 及防災器材貯庫）。
- (4)一台容量 400 kW 柴油發電機，提供 OSC 使用（固定配置於 5th DG 西側 EL.11.3M）。

2. 依據核一廠程序書 D515「廠區水災緊急操作規程」內容，開啟 6 道防海嘯閘門之時機有哪 4 項？

答：

- (1)接獲氣象署發佈「海上陸上颱風警報」，研判颱風有可能吹襲電廠時。
- (2)監測乾華溪出水口水位達 1.0 m 時。
- (3)電廠成立防颱應變中心時。
- (4)電廠成立防汛/超大豪雨應變中心時。

3. 請問當 H11-P601-6A1 盤出現“WATER LEG FILL LINE LOW PRESSURE（充水管路低壓力）”警報，運轉人員如何處理？

答：

- (1)查看 H11-P601 盤上 CS 系統管路壓力指示表 PI-E21-R600A/B 的指示是否低於 2.8 kg/cm^2 。
- (2)查看兩台充水泵是否都在運轉，且泵耦合器均正常。
- (3)若充水泵未運轉則分別在 MCC 3A-1 及 4A-1 上核對泵斷路器是否跳脫，若確實跳脫，嘗試分別復歸之。
- (4)若充水泵故障無法起動，低壓警報出現時，可手動開啟 V-E21-F044A/V-106-275A 或 V-E21-F044B/V-106-490 進行充水，使警報復歸後關閉。

4. 若反應爐保護系統匯流排電源“A”故障，請問會有哪些警報？哪些閥及風門會關閉？哪些設備會跳脫？

答：依程序書 D301.10 及 D501.11

(1) a.REACTOR VESSEL LO LEVEL TRIP

(反應爐低水位跳脫)

b.REACTOR VESSEL CH A LO LOWTR LEVEL

(反應槽控道 A 低低水位)

c.RPS A1/A2 TRIP UNIT SYSTEM TROUBLE

(RPS A1/A2 跳脫單元故障)

(2) 爐水淨化系統隔離閥 G33-F001 關閉。E11-F040、E11-F079A & F079 B 關閉及 SE-112-201~210 關閉，反應器廠房通風系統風門 SB-12，SB-14 關閉。

假如停機冷卻模式運轉中，將使 E11-F009 及 E11-F015A 關閉。

(3) 設備跳脫：E-39A/B 及 S-4A/B。

核能一廠113年第2次運轉人員(SRO)執照測驗筆試試題及答案

科目：二、電廠系統

時間：113年11月5日 09：00~12：00

一、選擇題共 6 題（單選），每題 2 分，答錯不倒扣。

1. 有關核一廠通風系統相關連鎖，下列組合何者最為完整正確？

- I. 任一 SWP 起動，AH-3 自動起動。
 - II. 反應爐水位 L-1 信號，會引動 AH-32 自動跳脫。
 - III. 停止 CS 泵 A 運轉時，AH-13 自動停止運轉。
 - IV. AH-8、AH-9 需現場手動起動。
- A. I、II、III、IV。
 - B. I、II、III。
 - C. I、IV。
 - D. II、III。

答：B

2. 下列敘述何者錯誤？

- A. CWP 跳脫會影響 SWP 進口壓力，SWP 進口低壓力達跳脫設定值，則會造成 SWP 自動跳脫。
- B. SERVICE WATER 系統的 STRAINER 係裝設在 SW PUMP 進口側，以防止 SWP 吸入雜物。
- C. SWP 冷卻水係供給 CSCW、RHR 熱交換器之冷卻水源。
- D. 反應器廠房海水管路破管時，應將位於 SWP 泵前的鐵板下方之 SWP 系統隔離閥 SB-104-380 手動隔離。

答：B

3. 有關核一廠緊要電源系統 120/208VAC 的描述，下列敘述何者錯誤？

- A. 當系統變流器發生斷電時，靜態開關立即自動地將負載切換至輔助電源；此電源乃由 MCC 4A-4 經旁通（輔助）變壓器所供給，以維持此系統輸出的連續性。
- B. 系統正常供電時除 AC 電源外，也可以由外部的 125VDC SWITCH BOARD 7 來供電。
- C. 當正常 AC 輸入電源喪失，則 DC 電源會自動供電至變流器，以維持變流器的輸出電源，之後 AC 電源恢復正常，若要將 DC 電源自動停止供電，則需手動操作。
- D. 除非輸入整流器之電壓表指示在 100V DC 以上，否則切勿關閉 DC 輸入斷路器。

答：C

4. 有關核一廠 24 VDC 電池系統，下列敘述何者錯誤？

- A. 每個 24 VDC 系統均有兩個分電盤供電至中子偵測系統；每個分電盤正常由兩組充電器及兩組 24 VDC 蓄電池供電。
- B. 24 V 充電器正常是置於浮動（FLOATING）充電位置，電池電壓應該穩定且充電器電壓約在 25.4 伏特。
- C. 停用充電器需先切除充電器之 AC 斷路器，再切除充電器 DC 斷路器，最後開啟 24 VDC 分電盤上的主斷路器。
- D. 24VDC 電源系統附有兩組電池充電器，該兩組充電器分別用來充電 +24VDC 及 -24VDC。

答：B

5. 請問動作 ECCS 之反應爐 Level-1 水位信號傳送器為下列何者？

- A. LT-B21-N085A/B。
- B. LT-B21-N080A/C/B/D。
- C. LT-B21-N090A/C/B/D。

D. LT-B21-N091A/C/B/D。

答：D

6. 有關核一廠地震監視儀器，下列敘述何者錯誤？

- A. 弱震儀、自由場地震儀或廠房強震儀等任一設備觸發，Recorder Alarms Panel “EVENT(地震紀錄器)” 會出現紅燈亮。
- B. 每個 Recorder 內建蓄電池，於喪失 AC Power 時，Recorder 仍可運作 36 小時。
- C. 發生地震儀觸發時，一號機控制室值班人員需即利用 MCP-120-14 地震盤之印表機手動列印資料，以確認地震強度(加速度)峰值大小。
- D. TORUS 弱震儀，其觸發設定值為 0.0025 g。

答：C

二、測驗題共3題，每題6分。

1. 核一廠每部機組有幾個 SWING BUS？每一 SWING BUS 上之正常及後備電源為何？如何自動切換？另請列出 SWING BUS 上之負載。

答：

- (1) 每部機組有 2 個 SWING BUS，分別為 SWING BUS 3-4A & 3-4B。
- (2) 正常時 SWING BUS 3-4A 由 480V PC 3A 供電，後備電源由 480V PC 4A 供電；正常時 SWING BUS 3-4B 由 480V PC 4A 供電，後備電源由 480V PC 3A 供電。
- (3) 當正常電源斷電時，後備電源於 1.25~2 秒內自動投入，等正常電源恢復時，後備電源於 2 分鐘後自動跳脫而正常電源自動投入。
- (4) SWING BUS 3-4A 之負載有：MCC 3A-1、MCC RHR A；SWING BUS 3-4B 之負載有：MCC 4A-1、MCC RHR B。

2. 請問 Core Spray AH11-P626 盤面上 E21-S11A，S12A，S13A，S14A，各有何功能？

答：

- (1) E21-S11A，S12A KEY 轉 TEST，模擬緊要 BUS 匯流排喪失電源，發生 LOCA 信號時，CS PUMP A 無法自動啟動。
- (2) E21-S13A 轉 TEST，模擬正常 BUS 匯流排喪失電源，發生 LOCA 信號時，CS PUMP A 將延遲 5 秒自動啟動。
- (3) 盤面上 SW S14A 有 Normal 跟 Trip 位置，放在 Normal 位置，將 ECCS 測試開關選在“OFF”位置，鑰匙插到在的 E21-J1A 插孔上，則電驛 E21-K24A 會激磁，使 E11-K11A/B 在測試期間維持失磁，可防止緊急柴油機起動和乾井冷卻器跳脫。若測試期間如發生 LOCA 信號，將 S14A 轉至 TRIP 位置，E11-K11A/B 電驛會激磁，緊急柴油機會自動起動及跳脫 D/W AH。

3. 請詳述下列 RHR 系統各閥正常時之狀態，並說明前述各閥開啟與關閉之電氣連鎖為何？

- (1) E11-F015A、(2) E11-F017A、(3) E11-F004A、(4) E11-F006A、(5) E11-F048A、(6) E11-F007A。

答：

(1) E11-F015A(Normal Close)

a.開啟：手動開啟。

b.關閉：手動關閉，或反應爐 S/D Cooling 時+PCIS Gr.2(L-3)動作→Auto Close。

(2) E11-F017A(Normal Open)

a.開啟：手動開啟。

b.關閉：手動關閉。

(3) E11-F004A(Normal Open)

a.開啟：無 LOCA 信號存在+E11-F006A 全關→手動開啟，或 LOCA 信號存在→手動開啟。

b.關閉：手動關閉。

(4) E11-F006A(Normal Close)

a.開啟：E11-F004A 全關 + E11-F028A 全關 → 手動開啟。

b.關閉：手動關閉。

(5) E11-F048A(Normal Open)

a.開啟：無 LOCA 信號存在 → 手動開啟，或 LOCA 信號存在 → Auto Open(閉鎖開啟 3 分鐘)。

b.關閉：無 LOCA 信號存在 → 手動關閉，或 LOCA 信號存在 + 延時 3 分鐘 → 手動關閉。

(6) E11-F007A(Normal Close)

a.開啟：手動開啟，或 RHR PP “A”或“C” Running + RHR Flow Low(< 41.1LPS) + 延時 10 秒 → Auto Open。

b.關閉：手動關閉，或 RHR Flow ≥ 41.1 LPS → Auto Close。

核能一廠113年第2次運轉人員(SRO)執照測驗筆試試題及答案

科目：三、共通專業知能

時間：113年11月5日 09：00～12：00

一、選擇題共6題（單選），每題2分，答錯不倒扣。

1. 依據程序書 D103.03「系統評估再分類與過渡（SERT）管制程序」內容，有關電廠執行 SERT 之內容，下列敘述何者錯誤？
- A. 核一廠 SERT 作業程序已包括除役階段電廠設計修改管制（DCRD）評估與審查管控流程，對於系統評估再分類所涉及閥位變更、電源切離、保險絲移除...等，可依 SERT 程序書之程序，執行隔離停用與變更作業作為替代行政措施。
 - B. 為配合設備拆除之期程，SERT 已完成現場設備隔離及查證，若僅剩相關程序書尚未完成 PCN 修訂，需開立 CAP 進行追蹤。
 - C. 若 SERT 隔離完成後針對 P & ID/Flow Diagram 及 One Line Diagram/Single Line Diagram 等圖面進行顏色碼標記，若其中黑色表示系統為需維持運轉。
 - D. 停用作業中須以紅卡執行管制之設備，若亦屬系統運轉邊界掛卡管制作業之設備（須掛藍卡之設備），且掛卡後狀態不須再變動者，則可直接以藍卡執行管制作業，不需重複開立紅卡。

答：C

2. 當用過燃料池發生水位低於用過燃料頂端上方 0.3 公尺且情況危急時，值班主任先立即報告值班經理，值班經理依程序書 D1401「事故分類判定程序」內容，判定電廠發生下述哪一類事故？
- A. 全面緊急事故。
 - B. 廠區緊急事故。
 - C. 緊急戒備事故。
 - D. 異常通報事件。

答：B

3. 有關反應器廠房燃料吊運操作時，下列敘述何者正確？

- A. 依技術規範 3.6.4.2 要求，若穿越二次圍阻體流程隔離閥有 1 個不可用時，則每 7 天要查證受影響之穿越流程隔離狀態。
- B. 依技術規範 LCO 3.7.3 要求，在二次圍阻體內移動照射過燃料元件時，主控制室須維持單串通風支系統可用。
- C. 依技術規範 LCO 3.8.2 要求，須維持一台可用之 EDG 並供電至 LCO 3.8.8 要求須可用的緊要匯流排電力分配系統。
- D. 依技術規範 LCO 3.3.1.2 要求，在 MODE、5 且控制棒全入時，至少有二個 WRNM 要保持可用；爐心變動（CORE ALTERATION）期間，每 12 小時確認 WRNM 的指示大於 5CPS。

答： C

4. 有關消防系統之敘述，下列何者正確？

- A. 依程序書執行消防系統定期測試時，視同消防系統不可用。
- B. 安全有關區域防火門喪失功能時，若該區域至少一側之火警探測器可用，則每四小時執行防火巡視一次。
- C. 廠房室內消防栓不可用時，若該區設有固定式自動滅火系統者，則不須佈置等效消防水帶。
- D. 當機組需要執行每四小時防火巡視，由機組值班主任依防火區之區別安排運轉值班人員或消防班人員為防火巡視員，並配合設備巡視，值班主任並應將通知時間記錄於防火巡視表。

答： D

5. 依程序書 D902「輻射防護標準」內容，有關核一廠的輻射防護，下列敘述何者錯誤？

- A. 除役期間，輻射工作人員每連續 5 年週期之有效劑量不得超過 100 毫西弗。
- B. 核一廠為管制機率效應，劑量限度以有效劑量表示，年全身有效劑量最高核准限值為 20 毫西弗。

- C. 表面放射性量測的 $\alpha \geq 1 \text{ Bq}/100 \text{ cm}^2$ 或 $\beta/\gamma \geq 10 \text{ Bq}/100 \text{ cm}^2$ 即屬污染區。
- D. 除役期間，為減少拆除工作人員輻射安全情形下，保健物理人員可於工作附近直接安裝輻射屏蔽。

答：D

6. 有關 D104.22 「核一廠防颱作業程序書」，下列敘述何者錯誤？

- A. 若颱風侵襲，乾華溪出水口水位指示達 2.0 公尺時，電廠達到注意警戒時機。
- B. 若因颱風侵襲，乾華溪溪流水位指示達到設計基礎洪水之警戒高度（乾華溪水位 2.75 公尺），預期洪水會危害到機組設備安全之虞時，電廠達到應變戒備時機。
- C. 洪水接近侵襲期間：當值與下一班人員到廠接班後，須由廠長（或其代理人）決定當值人員是否續留廠待命。
- D. 因颱風侵襲，農業部水土保持署發布石門區乾華里為土石流紅色警戒區時，則電廠達到應變戒備時機。

答：C

二、測驗題共 3 題，每題 6 分。

1. 當需可用的廠房煙囪輻射偵測儀器不可用時，依 TRM 規定應採取之行動（ACTION）為何？請依 PRM 取樣設備不可用或輻射監測控道失效分別說明。

答：

- (1) 若確定是 PRM 取樣設備不可用，應立即加裝連續替代取樣裝置(取樣站進出口未加裝快速接頭改善前，請儀控組協助)，且儘速執行線上（P、I、G）取樣分析，在確定 PRM 可用前，應每 24 小時進行線上（P、I、G）取樣分析一次。
- (2) 若確定該 PRM 取樣設備可用，只是輻射監測控道失效，正常上班應儘速執行線上（P、I、G）取樣分析（假日白天亦同），如於非上班時間（夜間）發生，得於次日上班（假日亦請出勤）後執行，在確定 PRM 可用前，應每 24 小時進行線上（P、I、G）取樣分析一次。

2.

- (1) 請問廠房強震儀觸發且地震強度超過 OBE 時，運轉員行動中除確認防海嘯閘門關閉外，還需確認那些水密門關閉定位？
- (2) 依程序書 D512.2「強烈地震後全廠檢查」，請依地震強度 $<OBE$ 及 $\geq OBE$ ，分別說明應執行加強巡視的檢查表為何？並請簡要說明應檢查那些廠房與區域。

答：

- (1) 緊急泵室、5th DG、反應器廠房 (D5)、聯合廠房 (DG3、R15)、汽機廠房 (R23)、廢料廠房 (RW1、RW2、RW2A)。
- (2) 地震強度 $<OBE$ 執行 PART1 對主控制室儀表核對及全廠設備/結構/電氣設備/廢料廠房/開關廠巡視、檢查。若地震強度 $\geq OBE$ 則執行 PART2 各廠房用於緩減事故後果之重要設備/辦公室廠房/外圍廠房/開關廠/緊急通訊及聯外道路巡視檢查。

3. 依據設施除役期間動力用核子反應器應立即通報之情事及通報時限，請問電廠發生與民眾或設施內員工安全及健康有關情事，應於二小時內通報事項有哪些？

答：

- (1) 設施內人員死亡或工安（重大職災）事故造成人員須送至設施外就醫。
- (2) 違反游離輻射防護法或放射性物料管理法相關規定，將放射性物質或放射性廢棄物移出設施外。
- (3) 人員受放射性污染且須送至設施外就醫。
- (4) 設施內發生巨響、煙霧、火災、天然災害或意外事故，可能造成民眾疑慮。
- (5) 設施內吊運核子燃料、放射性廢棄物或核子反應器內部組件時，發生意外。
- (6) 核子燃料、輻射源或放射性廢棄物遺失、遭竊或受破壞。