

核能一廠111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：111年8月22日 11：00～14：00

一、選擇題共8題（單選），每題2分，答錯不倒扣。

1. 有關用過燃料池水位儀故障之因應措施，下列敘述組合何者最為完整正確？

- I. 其中一串水位儀器故障，須於 90 天內恢復其功能。
- II. 當兩串水位儀器故障無法使用時，須於 24 小時內恢復其功能。
- III. 當一串水位儀故障無法使用時，值班人員須定時巡視用過燃料池水位。
- IV. 當一串水位儀器故障，須每四小時紀錄。

- A. I、II、III、IV。
- B. I、II、III。
- C. I、II、IV。
- D. I、III、IV。
- E. II、III、IV。

答：D

2. 依程序書 D606.8.8 「替代停機系統（ASP）RCIC/RHR 盤儀器檢查」的操作步驟，下列敘述何者錯誤？

- A. 跨接 MCP-120-9 盤 FF-95 到 FF-96，及 FF-86 到 FF-87，防止 CST 泵跳脫。
- B. SW-2 從 EMER 位置切到 NORM 位置，完成 RCIC ASP 測試並關上盤面後，將 INVERTER BKR OFF。
- C. SW-6 從 EMER 位置切到 NORM 位置，完成 RHR ASP 測試。
- D. 將位於 EDG-A 室門旁 ASP 閃爍警報窗盤面警報復歸。

答：B

3. 有關 RHR 系統管路充水泵故障時之處置措施，下列敘述何者錯誤？

- A. H11-P601 盤上 PIC-E11-R606A/B 指示壓力低於 3.5 kg/cm^2 ，視為 RHR 系統管路喪失正常充水。
- B. 若 RHR 系統迴路水壓過低時，應先至現場開啟來自 CST 傳送水系統的閥 V-E11-FF003 及 F088，以充水加壓管路並進行管路高點逸氣。
- C. 當喪失兩台充水泵，但 RHR 系統迴路水壓能維持 3.5 kg/cm^2 時，則仍可認為 RHR 管路未喪失正常充水。
- D. 當 RHR 系統出口管路仍不能保持滿水狀態，則關閉連通閥 MO-E11-F010，再重覆步驟 CST 灌水 B 迴路之操作，並維持管路壓力讀值高於 3.5 kg/cm^2 。若無法滿足前項條件，則應判定 RHR 系統迴路 B 為不可運轉，且應依 PPTS LCO 3.5.1 採取適當行動。

答：D

4. 請問 V-104-578 閥於廠房之現場操作位置，下列何者正確？

- A. TBCW 東邊牆上。
- B. SWP 西邊牆上。
- C. CSCW 熱交換器旁。
- D. 反應器廠房三樓取樣圍牆內。

答：B

5. 海龍消防設備使用於核一廠下列區域，下列敘述組合何者最為完整正確？

- I. 主電腦室。
 - II. ERF 電腦室。
 - III. 第五台柴油發電氣設備室。
 - IV. 第五台柴油發電機蓄電池室。
- A. I、II、III、IV。
 - B. I、II、III。

- C. I、II、IV。
- D. II、III、IV。
- E. I、III。

答：A

6. 依程序書 D535 「廠區全黑」的敘述，下列敘述組合何者最為完整正確？

- I. 廠區全黑時，立即確認一次圍阻體隔離自動動作。
- II. 控制反應爐水位，若已進入特定重大事故策略程序，應儘速依程序書 D1452.2 列置注水流徑。
- III. 廠區全黑時，立即起動第五台柴油發電機供給廠區第一區/第二區電源。
- IV. 若 69 kV/345 kV 已復電，應儘速經 ST-A/ST-B 供電至 4.16 kV 匯流排 #1/#2，並關閉 TIE BKR 3-1/4-2。

- A. I、II、III、IV。
- B. I、II、III。
- C. I、II、IV。
- D. II、III、IV。
- E. I、III。

答：A

7. 有關核一廠低壓注水系統的描述，下列敘述組合何者最為完整正確？

- I. 目前 E11-F010 斷電，且閥保持關閉。
- II. 正常應維持一串低壓注水/噴灑支系統可用。
- III. CS 泵正常起動後，出口壓力 22 kg/cm²。
- IV. DPIS E21-R602A/B 停用，是因為注水迴路破裂偵測已取消。

- A. I、II、III、IV。

- B. I、II、III。
- C. I、III、IV。
- D. II、III、IV。
- E. I、IV。

答：A

8. 當主控制室警報盤功能喪失時，運轉員應依機組除役狀態加強注意下列盤面及其對應之相關運轉參數，下列敘述組合何者**最為完整正確**？

- I. 當 H11-P601 盤警報功能喪失時，應注意 SUPP POOL 水位 (LI-108-2A/2B)。
- II. 當 H11-P602 盤警報功能喪失時，應注意 D/W FLOOR/EQUIP DRAIN DISCH FLOW (FR-110-1/2)。
- III. 當 H11-P603 盤警報功能喪失時，應注意再循環泵 A/B 進口溫度 (TR-B31-R650)。
- IV. 當 MCP-120-2 盤警報功能喪失時，應注意查看 CRHP 盤是否有警報出現。

- A. I、II、III、IV。
- B. II、III。
- C. I、III、IV。
- D. II、III、IV。
- E. I、II。

答：A

二、測驗題共 4 題，每題 6 分。

1.請說明二次圍阻體樓頂釋壓板開啟之電動遙控及失電時之手動操作方式及程序。

答:

(1) LCP-480V-8/電動油壓千斤頂送電：

反應器廠房 2F 將 MCC 4A-1 上 LCP-480V-8 R/B Roof Blowout Panel hydraulic jack pump BKR "ON" 上送電。

(2) 控制室 H11-P602 垂直盤核對 R/B Blowout Panel C/S 指示綠燈亮，R/B Blowout Panel C/S 用 Key 轉 OPEN 位置後，核對開啟指示紅燈亮。

(3) Rx.2F (RWCU 儀器架旁 LCP-108-1)，將 R/B Blowout Panel C/S 用 Key 轉至 OPEN 位置後，由控制室核對開啟指示紅燈亮。

(4) 釋壓板氫氣排氣人孔開啟(釋壓板無法供電開啟)：

派員從新增燃料池冷卻系統冷卻水塔區域，經由反應廠房外牆西側之爬梯上反應器廠房屋頂，再手動開啟釋壓板氫氣排氣人孔。

考量 Rx 5F 環境及輻射狀況，可派員由 Rx 5F 西北角爬上吊車樓梯，打開既有通往屋頂人孔蓋板(帶 Key)，至反應器廠房屋頂，再手動開啟釋壓板氫氣排氣人孔。

2.當 2 號機所有正常廠用海水喪失，如果你是 2 號機值班主任，如何後續處理及指揮操作？

答：

二號機無法提供一號機海水時，應通知一號機起動緊要海水系統自行提供冷卻用海水。相關操作如下:

(1) 關閉廠用海水隔離閥：SB-104-352A/B、SB-104-353A/B、SB-104-361、SB-104-362A/B。

(2) 在 MCC-3A1 (4A1) 將 SB-E11-F068A (B) BKR 插 KEY 並轉至 "TEST" 位置。

(3) 開啟 V-E11-F068A (B) 約 5 秒後，手動起動與運轉中 CSCW 及 RHR 同一迴路之緊要海水泵。

3. 發生那些異常狀況需進入程序書 D540.4 「圍阻體與放射性物質釋放控制」？其目的為何？

答：

(1) 適用時機：

- 抑壓池水位 < -10 cm。
- 抑壓池水位 > 455 cm (寬程水位儀指示)。
- 二次圍阻體差壓 ≥ 0 cm 水柱。
- 二次圍阻體任一區域溫度高於最高正常運轉溫度。
- 二次圍阻體通風排氣輻射強度高於 100 mR/hr。
- 二次圍阻體任一區域輻射強度高於最高正常運轉輻射強度。
- 二次圍阻體任一地面洩水集水池 (sump) 水位高於最高正常運轉水位。
- 二次圍阻體任一區域水位高於最高正常運轉水位。
- 廠外放射性物質釋放率造成廠界劑量率 > 0.01 mSv/hr。

(2) 目的：

- 維持 ECCS 泵取水水源。
- 保護二次圍阻體內的設備。
- 限制放射性物質釋放至二次圍阻體內。
- 限制放射性物質釋放至一、二次圍阻體外區域。

4. 除役技術規範(PDTS)3.8.3 節對於緊急柴油發電機空氣起動系統之要求為何？緊急柴油發電機空氣壓縮機之運轉模式有手動及自動兩種，在選擇手動模式運轉下應注意什麼？

答：

(1) 除役技術規範(PDTS)3.8.3 節對於 EDG-A/B(EMD 緊急柴油發電機)空氣起動系統之要求為：儲氣槽內的壓力必須 ≥ 200 psi (至少可供柴油機連續起動六次之容量)，若儲氣槽內的壓力 < 200 psi 但 ≥ 94 psi (可供柴油機起動一次之容量)，則必須於 48 小時內恢復到正常壓力，否則必須宣佈柴油機不可用。

(2) 在手動模式下，空壓機係強迫運轉，不受儲氣槽壓力開關之控制，故在此模式下運轉時，必須隨時監視儲氣槽之壓力，以防壓力超過儲氣槽上安全閥之設定點 (255~267 psi) 而造成安全閥動作洩壓。

核能一廠111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：111年8月22日 11：00~14：00

一、選擇題共 6 題（單選），每題 2 分，答錯不倒扣。

1. 目前核一廠除役期間兩部機系統設備配置差異，下列敘述何者錯誤？

- A. 1 號機 CWP-1A/1B/1C/1D 隔離停用，以 2 號機 CWP-2A/2B/2C/2D 供給兩部機正常海水冷卻水源。
- B. 主煙囪粒子、碘與氣體(PIG)流程輻射偵檢儀 D11-P004 訊號以暫時性變更方式提供 2 號機 H11-P604 盤顯示，1 號機盤面顯示部分以 SERT 隔離停用。
- C. 1 號機控制室地震儀警報盤(MCP-120-14)較 2 號機多 FREE FIELD、5th EDG 1F 及 5th EDG 2F 的 Recorder 與 OBE 及 SSE 警報指示燈。
- D. 2 號機汽機廠房 3 樓主發電機與勵磁機拆除後，並將規劃於該空間新增放射性廢棄物管理區域(WMA)，另 2 號機主汽機等相關拆除廢棄物將暫存於 1 號機汽機廠房 3 樓。

答：B

2. 下列有關核一廠除役過渡階段前期消防系統之敘述，何者正確？

- A. 火災發生時會由廠房火警偵測器發布警報。
- B. 4.16 kV 開關設備室 I/II 除了撒水滅火設備外，尚有 CO₂ 滅火設備。
- C. 消防洪洩預動閥動作時，現場係利用閥體洩水閥會持續洩水來進行判斷。
- D. 當要恢復電纜室的二氧化碳氣瓶撞針的反制螺絲，發現螺絲卡緊時須拉起撞針的白色圓球再鬆開螺絲。

答：C

3. 有關二次圍阻體通風和空氣冷卻系統的敘述，下列敘述組合何者**最為完整正確**？

- I. 空調機 AH-11 控制開關在 "AUTO"，RHR 水泵 B、D 起動時即自動起動。
- II. 乾井 8 台冷卻器(AH-28A~AH-35A) 發生 LOCA 時，AH 皆會自動起動。
- III. 若負壓無法維持，於二次圍阻體壓力 $\geq 0.635 \text{ cm}^*\text{H}_2\text{O}$ 時，產生警報 "SECONDARY CONTAINMENT TRAIN A/B PRESSURE HI"。
- IV. PCIS 隔離信號（反應爐低水位或二次圍阻體通風出口高輻射）出現，全部送風和排風扇跳脫及各隔離閥關閉。

- A. I、II
- B. II、III
- C. I、IV
- D. II、III

答：C

4. 有關 RHR 低壓注水系統，下列敘述**何者錯誤**？

- A. 熱交換器旁通閥 MO-F048A/B 處於關閉，若接到 RHR 低壓注水自動起動信號時則會自動開啟。
- B. 接到自動起動信號時，3 號匯流排受電 10 秒後 RHR 水泵 A 由 EDG-A 供電起動，再經 5 秒後 RHR 水泵 C 由 EDG-A 供電起動。
- C. LPCI 水泵控制開關上方有一白色指示燈，白燈亮時則 LPCI 水泵可手動起動，但自動信號出現時不會自動起動。
- D. LPCI 水泵 B 台欲起動，但熱交換器旁通閥 MO-F004B 關閉中。將 MO-F004B 開啟後，可立即起動 LPCI 水泵 B 台。

答：D

5. 有關核一廠設備 125 VDC，下列敘述何者錯誤？

- A. SWBD#3 電源由 SWBD 1 號或 7 號匯流排供應。
- B. 僅 2 號機有第五組匯流排(SWBD#5)。
- C. 125 VDC 充電機之 DC 輸出高電壓不會跳脫電源，但會提供警報。
- D. 125 VDC 浮動充電時，電池組協助充電機供應，充電機電壓變小。當大負載消失，則充電機電壓提升，將電池組充電。電壓指示約 $132.8 \pm 2\text{VDC}$ 。

答：C

6. 針對核一廠 ECCS 注水系統的描述，下列敘述組合何者最為完整正確？

- I. CS 的注水水源可取自 CST 及 TORUS，而 RHR 系統水源只可取自 TORUS。
- II. 依據技術規範要求，當機組處於 MODE 5 並移除用過燃料池水門，且 Cavity 水位維持在反應爐凸緣之上 $\geq 6.8\text{ m}$ 時，ECCS 子系統是不需可用。
- III. E21-F006A 的逆止閥之用途為當系統管路破裂時，讓爐心的冷卻水可流至 TORUS。
- IV. CS 執行注水功能時，預設先由 TORUS 取水，當 TORUS 發生低水位時，CS 會自動由 TORUS 取水轉為 CST 取水。

- A. I、II、III。
- B. I、II、IV。
- C. II、III、IV。
- D. I、III。

答：D

二、測驗題共3題，每題6分。

1. 在喪失正常電源或 LOCA 事故發生，而緊要匯流排有電時，CSCW 系統會自動由正常迴路切換至緊急迴路，請說明相關閥之緊急迴路需求排列為何？信號未消失前正常迴路各電動閥是否可手動開啟？

答：

(1) 緊急迴路需求排列如下：

- a、關閉 MOV-104-280A、B 及 MOV-104-281A、B 使兩迴路各自獨立。
- b、關閉 MOV-104-289A、B，MOV-104-290，MOV-104-305A、B，MOV-104-296A、B 及 MOV-104-397A、B，切斷 CSCW 的正常迴路負載。
- c、開啟 MOV-104-286A、B，MOV-104-307A、B，MOV-104-311A、B 及 MOV-104-312A、B 等閥供水至其緊急迴路，確保各緊要設備能充分發揮其應有的性能與容量。
- d、起動各別的 CSCW 水泵。

(2) 正常迴路各電動閥，在 LOCA 事故及正常電源喪失信號未消失前，無法手動開啟。

2. 當 ST-B 故障，而將 ST-BS 供應兩部機使用時，請說明此時 52-2X 關閉條件為何？

答：

- (1) 開關 ON。
- (2) 選擇開關於 LOCAL。
- (3) ST-BS 之 DS-BS 關閉。
- (4) 51Ry 沒有動作。
- (5) 52-1X 未 CLOSE。
- (6) 兩只數位型 86Ry 未動作。
- (7) ST-BS 之突壓電驛未動作。

3. 請敘明用過燃料池襯板滲漏監測設備?並說明如何監測?

答：

- (1) SFP LINER & SEALS LEAKAGE 集水管路共 19 支，分別裝設於反應器廠房二樓東南側（有 11 支）及西南側（有 8 支）。每 1 支集水管路末端裝設 1 個 1 公升收集瓶，瓶口以軟木塞密閉並鑿一小孔可讓軟管通過，用以收集平時滲漏水，由值班員定期巡視積水狀態並處理。
- (2) 為滿足 FSAR 之要求裝設 FIS 偵測滲漏，於東南側各管路之手動閘上游裝設旁通管路並予以連成為一條集管，於西南側各管路之手動閘上游裝設旁通管路並予以連成為一條集管；此二集管下游處分別裝設流量開關 FIS-116-7A（東南側）及 FIS-116-7B（西南側），當每個收集瓶滿溢時，滲漏水會經由旁通管路流至集管之流量開關，任一只流量開關偵測滲漏達 25 LPM 時即引發警報。

核能一廠111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：111年8月22日 11：00～14：00

一、選擇題共6題（單選），每題2分，答錯不倒扣。

1. 有關程序書 D104.22.1 防汛作業程序書對核一廠成立防汛應變中心之時機，下列敘述組合何者**最為完整正確**？
- I. 中央氣象局發布大豪雨特報，中央氣象局金山區三和或石門區富貴角觀測站發布時雨量 24 小時累積雨量達 350 毫米以上時。
 - II. 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。
 - III. 農委會水土保持局發布石門區乾華里為土石流紅色警戒區時。
 - IV. 中央氣象局金山區三和或石門區富貴角觀測站測報時雨量達 100 毫米時。
- A. I、II、III、IV。
 - B. I、II、III。
 - C. I、III、IV。
 - D. II、IV。

答:B

2. 依程序書 D906「輻射工作許可證作業程序」規定，請問下列那一項常態性例行示警區內作業需申請輻射工作許可證？
- A. 廢料處理組洩水巡視操作管制作業。
 - B. 運轉值班負責輻射管制區巡視、設備操作等任務時。
 - C. 環化組到取樣站執行取樣。
 - D. 維護組執行例行維護及保養校正作業。

答:A

3. 依核一廠程序書 D187「10CFR 50.59 評估作業程序」規定，下列敘述何者錯誤？

- A. PDTS 修改申請案、ISI/IST 計劃修改案，已另有審核規定，不需依本程序書進行評估。
- B. PDSAR 有提到之結構、系統及組件(SSC)的變更需依本程序書進行評估。
- C. 為了維修作業所做的臨時變更(不包括 NCD 補救措施的臨時變更案)，期間不超過 90 天者，可不需依本程序書進行評估。
- D. PDTS 條文之修改，執行前不須先獲原能會核准同意。

答:D

4. 有關核一廠因應日本福島改善案及除役拆除作業之消防系統變更，下列敘述何者錯誤？

- A. 增設消防水加壓泵供給反應器廠房 3/4/5 樓消防水箱使用。
- B. 主發電機、勵磁機 CO₂ 槽以暫時性變更方式將低壓力警報隔離停用。
- C. 第一抽水站取水至 3600 噸生水池供給 85 萬加侖油槽泡沫槽使用。
- D. 10 萬噸生水池系統供給廠內、外二迴路消防水設備，並以明管化生水環型集管相連接。

答：C

5. 請判斷下列那個情況不須提出 DER 報告？

- A. 儀控組發現有一校正用輻射源遺失。
- B. 喪失核子事故緊急應變相關通訊能力之情事。
- C. 人員受放射性污染且須送至設施外就醫。
- D. 弱震儀故障不可用達 14 天。

答：D

6. 下列核一廠設備，何處無液體排放監測排放口？

- A. 熱處理廠房。
- B. 貳號貯存庫。
- C. 壹號貯存庫。
- D. 洗衣房。

答：A

二、測驗題共 3 題，每題 6 分。

1. 依程序書 D513「颱風警報期間操作程序」，廠區進入氣象局發布之七級暴風半徑前二小時，考慮廠外 69 kV 外線可能故障跳脫，若是中央氣象局發布颱風強度為強烈颱風警報且 345 kV 提供 Bus#2 電源正常，則需依序起動那些設備？

答：

- (1) 起動緊要海水泵A台。
- (2) 起動CSCW泵A台。
- (3) 起動或核對CS-A泵運轉或RHR-A串一台泵運轉。
- (4) 起動柴油發電機A台或第五台柴油發電機，併聯至4.16 kV Bus#3並加載至約1,000 kW。
- (5) 操作緊急柴油發電機A台或五號柴油發電機單獨供電至4.16 kV Bus#3。

2. 核一廠如發生緊急戒備事故，請依程序書 D1412 詳述通報程序？(3 分)並請說明下列狀況屬那一類緊急事故？(3 分)

- A. 事故電廠界個人全身劑量達0.5毫西弗/小時。
- B. 事故電廠廠界個人全身劑量率達 0.01 西弗/小時。
- C. 發生超過設計基礎限值之地震、風災、水災時。
- D. 控制室須撤離或須於控制室外執行停機。
- E. 喪失所有廠內緊要直流電源達15分鐘以上。
- F. 用過燃料池水位下降至EL.129呎。

答：

(1) 在上班時間發生緊急戒備（含）以上緊急事故時，在TSC尚未成立前由控制室值班經理或其指定人員以電話立即通報緊執會主任委員及執行秘書並於15分鐘內通報原能會核安監管中心、石門/金山/三芝區區公所、新北市政府消防局撥勤務中心，並於一小時內以書面通報上述單位且以電話求證是否收到。在TSC成立後，本廠對包括緊執會等廠外各級主管機關之通報，則由大隊長或其指定人員負責。每隔一小時須書面通報，並以電話求證是否收到。

(2) 緊急戒備事故：C、D、F。

廠區緊急事故：無對應選項。

全面緊急事故：A、B。

備註：本題子項E，由於目前機組現況已不屬於核子事故分類項目，故無適當答案。因此子項E不予計分，且該項分數由本題其他子項平均配加。

3. 依程序書 D113.1「除役期間立即通報作業程序」，那些情事屬於一小時內需通報事項？那些屬於二小時內通報事項(至少例舉出 6 項)?

答：

(1) 一小時內通報：

(a) 違反除役期間技術規範之安全限值。

(b) 任何天然災害或其他因素，對核子反應器設施運轉安全構成實質威脅或嚴重阻礙核子反應器設施人員執行安全運轉（例如火災、颱風、洪水、海嘯、地震、暴徒攻擊、毒氣洩漏、放射性物質外釋等）。

(c) 已發布新聞或通知相關機關之事件，且該事件對民眾或電廠內人員健康及安全有影響。

(2) 二小時內通報：詳見程序書D113.1。