

核能一廠104年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：104年10月26日 11：00～17：00

一、選擇題共14題（單選），每題1分，答錯不倒扣。

1. 下列何者非不可用控制棒之定義？

- A. 急停時間(48 到 06)超過 7 秒之控制棒。
- B. 當爐壓小於 1000psig 時急停蓄壓器低壓力或高洩漏率。
- C. 和驅動機構脫接之控制棒。
- D. 無法符合抽出棒序 (BPWS) 之控制棒。

答：B

2. 依程序書 223 「馬達絕緣測試程序」下列何者情況不需量測馬達絕緣？

- A. CSCW 泵馬達之空間加熱器停用超過 24 小時。
- B. ESW 泵馬達停用超過 24 小時。
- C. CWP 馬達檢修後，再起動試運轉前。
- D. RWCU 泵馬達起動後因過電流電驛動作而跳脫時。

答：A

3. 依程序書 780.10 飼水控制閥隔離測試程序書（儀器部份），若須隔離飼水控制閥 C31-F001A，須將負載降至 C31-F001A 和 C31-F001B 二者開度之和小於

- A. 80%
- B. 70%
- C. 60%
- D. 50%

答：C

4. 以下關於 E51-FF101(RCIC TTV)敘述何者不正確：

- A. 該閥為常開閥(Normal Open)。

- B. 該閥係於 RCIC 汽機達跳脫設定轉速時，以彈簧快速關斷驅動蒸汽。
- C. 當反應爐水位 L-8 時會關閉。
- D. 機械超速跳脫動作後，必須到現場復歸超速裝置，才能再遙控開啟該閥。

答：C

5. 以下有關驅動液壓何者敘述不正確？

- A. 蓄壓器充水需要 1400~1500 psig 之液壓，惟急停復歸及系統起動期間方需供水至蓄壓器。
- B. 排水管之壓力則維持在 260psi 加反應爐壓力使 CRD 之排水可以回流至反應爐內。
- C. 短時間內冷卻水之斷絕不會損傷 CRD 機構。
- D. 冷卻水水源可從經降壓的凝結水除礦器出口，因此水已除氧，較適合爐內材料。

答：B

6. 因應福島事故總體檢，貴廠已於一號機加裝用過燃料池水位儀器，下列何者敘述不正確？

- A. 水位監測有 3 個監測點，Level 1 為可以適當地提供站在用過燃料池操作台上人員實質輻射屏蔽的水位。
- B. 水位儀器與架設符合耐震設計 0.51g
- C. 水位儀器分別位置在燃料池東南邊及西南邊。
- D. 2 串皆不可用時，運轉值班人員監看燃料池水位變化趨勢，並於每 4 小時於表格上記錄燃料池水位資訊。

答：A

7. 下列敘述何者錯誤？

- A. CWP 泵跳脫會影響 SWP 進口壓力，進口低壓力則 SWP 會跳脫。
- B. DEH DPU 2/52 電源供應器同時故障時，不會造成汽機跳脫。
- C. SRV 發生內部洩漏，此洩漏情形屬於反應器壓力邊界洩漏。

D. RFP 最小流量閥故障開啟時，可能造成反應器水位下降。

答：C

8. 包封容器須有足夠的強度，能夠承受發生設計基準事故(Design Basis Accident, DBA)，包封容器的 DBA 設計基準為何？

- A. 一條主蒸汽管完全斷裂。
- B. 一條再循環泵進口管路完全斷裂。
- C. 一條飼水管路進口管路完全斷裂。
- D. 最大口徑之 ECCS 注水進口管路完全斷裂。

答：A

9. 如貴廠第一區(DIVISION I)開關設備室發生火災事件，依程序書 311.1「替代冷爐停機系統」，下列何者為錯誤之運轉策略？

- A. ARO 至 RHR-ASP 盤。
- B. 輔助 AC 電源可利用柴油發電機 B 或第五台柴油發電機。
- C. DC 電源可利用 125VDC 蓄電池組 1 及 2。
- D. 依一般操作程序使反應器冷爐停機。

答：A

10. 下列有關緊要海水泵室設備敘述，何者錯誤？

- A. 反應爐低水位 L-1 或乾井高壓力 2 PSIG 是 ESWP-A 台自動起動信號。
- B. ESWP-A 台起動，若其出口壓力高於設定值(20PSI)，攔污清洗泵-A 及迴轉攔污柵-A 會自動起動。
- C. 緊要海水泵室內，同一部機組的二台攔污清洗泵無法相互支援運轉。
- D. 當一號機 ESWP-A 進水閘門(SLUICE GATE)關閉時，會影響二號機攔污清洗泵-A 取水。

答：C

11. 對於飼水加熱器 1A Tube 漏之癥狀、影響及處理，下列何者錯誤？

- A. 在 MCP-120-3 盤上出現加熱器水位高警報。

- B. 現場其相對“緊急洩放閥”(EMERGENCY DUMP VALVE)開啟指示紅燈亮。
- C. 若洩漏嚴重，應即降載隔離檢修。
- D. 飼水加熱器因洩漏被隔離後，相當加入負反應度，整體廠效率降低。
- E. 當加熱器高高水位時，MCP-120-7 盤的“抽汽逆止閥”關閉指示綠燈亮。

答：D

12. 機組正常運轉，使用 CSCW A 串，EDG A 測試進行中，EDG A 於併聯瞬間，造成 TIE BKR 3-10PEN，請問此時如冷卻水閥 MOV-104-307A 故障無法打開，此時能提供下列那項負載冷卻？

- A. 爐水淨化系統之非再生式熱交換器
- B. EDG A 冷卻水熱交換器
- C. 用過燃料池熱交換器
- D. WC 1/WC 3/WC 5

答：B

13. 有關機組滿載時執行 HPCI 及 RCIC 泵可用性與流量測試時，下列何者不是兩個系統皆會出現的預期警報？

- A. PUMP DISCH LOW FLOW
- B. TURBINE TRIP SOLENOID ENERGIZED
- C. TURBINE TRIP
- D. REACTOR BUILDING HI RADIATION

答：B

14. SUPS 失電時，下列何者系統不會受到影響？

- A. SJAE
- B. RPS
- C. RWCU
- D. CSCW

答：D

二、測驗題共7題，每題3分。

1. 機組滿載時 RPS A 電源因故失電，機組會有那些 H11-P603 盤警報現象及指示燈變化？隔離現象？如果此電源無法立刻恢復應如何處理？

答：

- A. 現象：將導致反應器半急停，H11-P603 盤出現下列的警報窗：反應爐系統“A”自動急停、反應爐系統“A”手動急停、洩放容器高水位跳脫、主蒸汽管隔離閥不在全開位置跳脫、一次圍阻體高壓力跳脫、反應爐高壓力跳脫、反應爐低水位跳脫、汽機控制閥快速關閉跳脫、汽機斷止閥關閉跳脫
指示燈部份：PCIS GROUP#1 外側白燈 DS13 一只指示燈亮、H11-P603 盤及 H11-P609 盤上急停組“A”四只白色指示燈熄滅、H11-P610 盤上“ALT A”側白色電源指示燈熄滅
- B. 隔離部份：爐水淨化系統隔離閥 G33-F001 關閉、反應器廠房通風系統 SB-12，SB-14 關閉，同時 E-39A /B 及 S-4A/B 將 TRIP，SBGT A 起動、CRHP 隔離、AOV-110-200/202 隔離、PCARM、HOMS、PASS、B31-F019/20、PRM (D11-K609A、D11-K603A/C)
- C. 處理：(a) 在 H11-P610 盤用手動將反應爐保護系統電源選擇開關由“NORMAL”切換至指示燈沒亮之“ALT A”(b) 復歸 H11-P603 盤上半急停警報 (c) 復歸一次圍阻體隔離系統 (PCIS) 信號 (d) 復歸反應器通風系統 (e) 復歸爐水淨化系統 (f) 復歸其餘隔離之系統

2. Rx 急停後，如因 BPV 失控開啟而發生反應爐壓力急速下降時，如何處理？

答：

如 BPV 失控開啟，RX 壓力急降至 40kg/cm² 以前停用 SJAE、啟動機械真空泵。關閉 LCV-101-6A/B/C、LCV-101-7 蒸汽管路洩水閥。關閉主蒸汽管洩水閥(MOV-B21-F016、F019、F018、F020、F021)。手動關閉 MSIV，防止反應爐降壓過速，致降溫率超過 55°C/hr 限值。(儘可能採取 3 條 MSL 快關、1 條 MSL 慢關之方式操作，以減緩機組之壓力暫態)。

3. 急停信號中那些信號有旁路設計？其旁路條件為何？

答：

- A. SV 關閉—負載小於 30%自動旁路
- B. GV 快速關閉—負載小於 30%自動旁路
- C. MSIV 關閉—NOT IN RUN MODE 自動旁路

- D. SDV 高高水位—S/D or R/F MODE +SDV SW 置 BY-PASS 自動旁路
- E. WRNM (PERIOD HI HI , INOP)— IN RUN MODE 自動旁路
- F. OPRM— Recirc. Flow>60%或 STP< 30%自動旁路
- G. Fuel initial loading trip(k13)— Non Coincidence. SW IN” NORMAL ” 自動旁路

4. 請分別列出核一廠 AVR 之兩種過激保護、兩種欠激保護、以及一種任何狀況下均成立之保護機限制器名稱及其保護對象。

答：

A. 過激磁保護：

(1) I_E Limiter：發電機轉子磁場過電流保護。

(2) I_G Limiter：發電機定子過電流保護。

B. 欠激磁保護：

(1) Q/P Limiter：發電機欠激下失步及鐵芯過熱保護。

(2) IG Limiter：發電機定子過電流保護。

C. 任何情況：

(1) V/Hz Limiter：防止鐵心磁飽和過熱或是發電機過壓。

5. 汽機／發電機中，試解釋下列各項之不同(包括動作時機及跳脫之設備)

(1) Anti-motoring (2) Load Rejection (3) Reverse Power

答：

(1) Anti-motoring：目的是防止汽機／發電機變成馬達運轉。

動作時機及跳脫之設備：(1) Auto Stop Oil 壓力 <45psig+GEN Output BKR Close 或磁場開關關閉時跳脫汽機。

(2) Load Rejection：目的是避免汽機超速。

動作時機及跳脫之設備：

(a) 廠內棄載 LDA：低壓汽機功率 >25% 及發電機輸出開關均開啟時，動作 OPC，開啟 BPV。

(b) 廠外棄載：低壓汽機功率 >30% 且輸出電功率 <2%，動作 R/GPL，跳脫汽機。

(3) Reverse Power：目的是防止汽機／發電機變成馬達運轉。

動作時機及跳脫之設備：Auto Stop Oil 壓力 <45psig+32G 或 32-1G 動作時，跳脫發電機及汽機。

6. 說明壓力抑制壓力的目的。

答：

A. 用在 EPG 的目的，係在反應爐加壓狀況下，確保緊急洩壓時，圍阻體

能維持足夠的壓力抑制能力

- B. 用在 SAG 的目的，在預期反應爐會遭爐心熔渣貫穿時，確保低壓爐心熔渣釋出時，圍阻體能維持足夠的壓力抑制能力。

7. 請說明 EOP-一次圍阻體控制(PRIMARY CONTAINMENT CONTROL)的 PC/P 項目中，何時要進行抑壓槽噴灑？又在什麼條件達到時，要停止抑壓槽噴灑？

答：

- A. 當抑壓槽壓力達到 0.78 kg/cm^2 時，要進行抑壓槽噴灑。
- B. 當 Torus 噴灑已起動，且 Torus 壓力趨近於 0 kg/cm^2 時，要停止抑壓槽噴灑。

核能一廠104年運轉員執照測驗筆試試題及答案

科目：二、電廠系統

時間：104年10月26日 11：00～17：00

一、選擇題共20題（單選），每題1分，答錯不倒扣。

1. 下列何者不是控制棒本領限制器（RWM）之目的：

- A. 協助監視控制棒之移動。
- B. 增進低功率時機組爐心燃料之保護。
- C. 藉由棒序移動之管制來增加燃料使用效率。
- D. 降低控制棒掉落事件造成燃料棒毀損機率。

答：C

2. 下列有關 CABLE VAULT 之敘述何者有誤？

- A. CABLE VAULT 區域有二氧化碳和消防水消防設備。
- B. 進出 CABLE VAULT 要刷門禁，聽到二氧化碳即將放射廣播必須快速離開。
- C. CABLE VAULT 內防火門開啟時，控制室會出現警報。
- D. CABLE VAULT 的通風來自控制室通風系統。

答：D

3. 核一廠汽機各閥由伺服閥動作的有哪些？

- A. IV 及 CV。
- B. CV 及 BPV。
- C. RSV 及 SV。
- D. SV 及 IV。

答：B

4. 請問重複反應度控制系統，其中那一個系統，當 RX. HI RRESS 動作時會 SEAL IN 10 分鐘？
- A. 控制棒替代插入 (Alternate Rod Insertion, ARI)。
 - B. 再循環泵跳脫 (Recirc Pump Trip, RPT)。
 - C. 飼水回退(Feedwater Runback)。
 - D. 備用硼液控制系統(Standby Liquid Control System, SLCS)自動注硼。
 - E. 以上皆非。

答：D

5. 下列何者不是 DEH 受壓力傳送器影響由 Auto 切至 Manual 之條件？
- A. 一只傳送器出現 Quality Alarm(BAD)。
 - B. 三只傳送器皆出現 Quality Alarm (BAD)。
 - C. 一只傳送器出現 Quality Alarm(BAD)，另兩只出現 Deviation Alarm (50 psid)。
 - D. 三只傳送器皆出現 Deviation Alarm(50 psid)。

答：A

6. 下列何者為發電機併聯的條件之一？
- A. 額定飼水流量 10% 。
 - B. 額定蒸汽流量 10% 。
 - C. 額定熱功率 10% 。
 - D. 以上皆非。

答：B

7. 下列對於 EMD 柴油機調速器，下列何者敘述為真？
- A. 在正常運轉時由機械調速器負責控制。
 - B. 當併聯到外部電力系統時須以 DROOP 模式運轉。

- C. 在自動啟動情況下是以 DROOP 模式運轉。
- D. 當機械調速器故障時，後備的電氣調速器會自動接手控制，使引擎不致超速。

答：B

8. 主冷凝器機械真空泵係於起動期間，設計用來移除主冷凝器內之不凝結氣體，下列何種情況禁止使用機械真空泵？
- A. RX 功率處於 3%附近。
 - B. 主冷凝器真空壓力小於 350mmHg abs。
 - C. 反應爐處於 RUN MODE。
 - D. WATER BOX 海水排出溫度大於 40°C。

答：C

9. 輻射偵檢器何者之能量鑑別率最佳，故常用來作核種之能譜分析？
- A. 離子腔偵檢器。
 - B. 閃爍偵檢器。
 - C. 半導體偵檢器。
 - D. GM-tube 偵檢器。

答：C

10. 下當反應爐功率 >30%時，若 T/B SV <90 %或 T/B GV 快速關閉會動作 EOC-RPT，上述反應爐功率信號來自何處？
- A. 反應爐再循環泵流量信號。
 - B. APRM。
 - C. 主蒸汽管集管壓力。
 - D. 高壓汽機第一級進汽壓力。

答：D

11. 有關 RCIC 系統之操作下列敘述何者正確？

- A. 系統於測試時，接到自動啟動信號，系統各閥會自動回復自動啟動所需之配置位置。
- B. RCIC 小汽機於反應爐水位 L-8 會跳脫，水位回到 L-2 會自動起動。
- C. RCIC 系統之汽封冷凝器，係由該系統之冷凝水泵提供冷卻水。
- D. RCIC 系統自動起動時，蒸汽管路洩水閥 F-025 及 F026 為避免水錘發生，因此必須保持開啟。

答：A

12. 主汽機啟動 LATCH 成功後，H11-P603 盤下列何警報可以復歸？

- A. TURB CONTROL VLV FAST CLOSURE TRIP。
- B. TURB STOP VLV CLOSURE TRIP。
- C. MN STM LN ISOL VLVS NOT FULLY OPEN TRIP。
- D. TURB STOP VLV CLOSURE TRIP 及 TURB CONTROL VLV FAST CLOSURE TRIP。

答：D

13. 下列有關備用氣體處理（SBGT）系統之描述，何者錯誤？

- A. 若 SBGT 開關放在「自動」位置，在排風扇(EXHAUST FAN)起動後，該組上、下游隔離閥將自動開啟，排風扇停止則各閥將自動關閉。
- B. 備用氣體處理系統在反應爐水位降至 3 階低水位（Level-3）時會自動起動。
- C. 系統設有兩組加熱器，平時備用時 1 組保持運轉，維持乾燥；當風扇起動時，另 1 組加熱器亦自動通電加熱，使用兩組加熱器運轉。
- D. VA-SB-15、VA-SB-16，在 SBGTS 試驗或自動起動時自行開啟；在一次圍阻體隔離統(PCIS)動作及 SBGTS 復歸時會自動關閉。

答：C

14. 請問下列何者原因會導致 MSIV 關閉？

- A. 主蒸汽管高輻射警報。
- B. PCIS GROUP 1 動作。

- C. PCIS GROUP 3 動作。
- D. 反應器第一階水位。

答：B

15. 關於主發電機系統之敘述下列何者是錯誤的？

- A. 勵磁機磁場斷路器 CLOSE 後，其連鎖信號才會允許發電機輸出斷路器 CLOSE，主變壓器(MT)及輔助變壓器(UT)的冷卻風扇自動起動，及發電機磁場接地偵測自動計時器起動。
- B. 主發電機差動電驛(87G)、主變差動電驛(87MT)、輔變差動電驛(87UT)，任一跳脫皆會引動「發電機一次閉鎖電驛(86GP)」，進而跳脫汽機及發電機輸出斷路器。
- C. 發電機負相序電驛(46G)、發電機失磁電驛(40G)、電壓/頻率比率電驛(95G)、發電機斷路器「斷路器跳脫失效」(86/BF)任一跳脫皆會引動「發電機後衛保護閉鎖電驛(86GB)」，進而跳脫汽機及發電機輸出斷路器。
- D. 乾井高壓力 $> 0.14 \text{ kg} / \text{c m}^2$ (2 PSIG) 或 反應爐低水位 $\leq -378 \text{ CM}$ (Level-1) (由 E21-K11 動作)，會引動 86GP、86GB 及 86MF。

答：C

16. 請說明燃料元件之定位之方式，下列何者錯誤？

- A. 燃料匣鎖緊裝置皆朝向控制棒中心。
- B. 燃料元件手把識別突面皆朝向控制棒。
- C. 燃料匣之間隔鈕皆朝向控制棒葉片。
- D. 燃料元件手把上編號皆由控制棒中心向內辨讀。

答：D

17. 一台再循環泵跳脫，必要行動應立即降低運轉中再循環泵 M-G 組發電機速度到約多少？

- A. 27% (約 45~50%爐心流量)
- B. 27%(約 30%爐心流量)

- C. 50%(約 30~40%爐心流量)
- D. 70%(約 45~50%爐心流量)

答：D

18. 下列有關 SUPS 敘述何者錯誤？

- A. SUPS 的主交流電源來自 MCC 3A-1
- B. SUPS 的後備交流電源來自 MCC 4A-4
- C. SUPS 的後備直流電源來自 125 VDC SWBD 1
- D. 變流器輸出電壓超出 132~108 V 時，靜態開關自動切換到後備電源。

答：C

19. 有關二次圍阻體通風扇說明何者錯誤？

- A. 二次圍阻體負壓平時由 E-39A/B ，S-4A/B 維持。
- B. PCIS GROUP #3 動作時，E-39A/B ，S-4A/B 會跳脫。
- C. 送風扇起動後排風扇才能起動。
- D. 二次圍阻體隔離閥 SB-11、12、13、14，全開後，送風扇、排風扇才能起動。

答：C

20. 有關 CS 系統下列敘述何者正確？

- A. CS LEG PUMP 只提供 CS 出口管路充水用。
- B. 充水泵故障，低壓警報出現時可手動開啟 V-E21-F044A/V-106-275A 或 V-E21-F044B/V-106-275B 充水，使警報復歸後關閉。
- C. CS A/B 出口各有一出口低壓警報。
- D. 喪失外電後，BUS 3 復電加上 T.D 10 秒 C.S Pump A 自動啟動。

答：B

二、測驗題共 10 題，每題 3 分。

1. 核心控制棒展示圖每支控制棒六個燈號，燈號亮之意義並說明？

- 答：(1) 蓄壓器(ACCUMULATOR)故障，蓄壓器內 N_2 壓力低於 1025 psig 或高壓水洩漏 (60cc)。
- (2) 急停 (Scram) 閥開啟，每一支控制棒均有兩個急停閥平常均關閉一旦開啟表示該控制棒已開始急速插入爐心。
- (3) 控制棒全入 (Full in)，由簧片開關 S51，S52 併聯送來，顯示該支控制棒在全入。
- (4) 控制棒全出 (Full out)，由簧片開關 S49 送來，顯示該支控制棒在全出。
- (5) 控制棒未停留在偶數位置，表示該控制棒浮動(DRIFT) 該支控制棒未操作而自行移動且經過奇數位置的簧片開關(S01~S47)。
- (6) 表示選定(SELECT)該支棒按鈕式控制棒選擇盤選定該支控制棒。

2. 請問主蒸汽管裝設限流器之目的為何？

- 答：(1) 當主蒸汽管在一次圍阻體外發生斷裂，而 MSIV 未完全關閉前，限制反應爐水和蒸汽流失，以保護燃料屏障。
- (2) 限制乾燥器及爐槽內部結構物在蒸汽管斷裂，汽水大量沖放時之壓力差。
- (3) 提供 MSIV 因流量過高之關閉信號。
- (4) 提供主蒸汽管路流量之差壓信號。
- (5) 供給飼水控制之流量之差壓信號。

3. 試就反應爐模式開關不在 RUN MODE 與在 RUN MODE 的位置說明核一廠寬程中子系統反應爐急停之設定？阻棒之設定？(僅須 H11-P609/611 盤之 C51-S14A/C/B/D 皆在 NORMAL 位置時說明)？

答：

RUN MODE：WRNM 無反應爐急停與阻棒功能；

NOT in RUN MODE：

阻棒：period Hi 週期 $< 45\text{sec}$ (K5A) 或 Log count low alarm $< 3.0\text{ cps}$
或 WRNM 控道 INOP

反應爐急停：period Hi-Hi 週期 $\leq 15\text{sec}$ 或 WRNM-A 控道 INOP。

4. 試寫出主發電機主保護閉鎖電驛 (86/GP) 動作條件中與發電機有關的 5 個項目。

答：1. 主發電機線圈內部短路，差動電驛跳脫(87G)

2. 發電機或主變壓器圈內部短路，差動電驛跳脫(87GMT)

3 發電機失磁電驛跳脫 (40 + 60)

4. 發電機之過激磁 $V/Hz > 2.2 (23100Volts) + 10" T.D (95)$

5. 發電機逆向電力電驛 $>5MW (32G/32-1G)$ 動作且汽機自動停機跳脫 (63/AST)

6. 低頻 $< 57.5HZ$ 跳脫 (81A+81B)

5. 若 ADS 已動作中，請試寫出讓其關閉方法有哪幾種？

答：方法如下：

(1) ADS “Inhibit” SW 置於 “Inhibit”。

(2) CS 及 RHR 泵全停，且泵出口壓力 < 100 psig。

(3) 壓下 “RPV LOW LEVEL RESET LOGIC A/B” 按鈕，ADS 將暫時關閉，120 sec 後，又會自動開啟洩壓。

(4) Rx 水位升至 L-1 以上。

(5) D/W 壓力 < 2 psig，壓下 “DRYWELL HIGH PRESS RESET LOGIC A/B” 按鈕。

6. 試述 SBT 自動起動信號有那些？會隔離那些系統？

答：

A. 下列任一信號出現時，SBT 會自動起動：

(1). 反應器第三階水位(+31 cm)

(2). 乾井高壓力(2psig)

(3). 反應器廠房排氣高輻射(100mr/H)

(4). 高壓注水(HPCI)之冷凝器真空泵起動時

B. SBT 自動起動時，會隔離下列系統：

1. ISO 一次圍阻體空氣控制系統

2. ISO 反應器廠房正常通風系統

3. 隔離乾井取樣閥

7. 飼水控制閥閉鎖信號/回退信號？飼水控制閥回退之設計目的？

答：飼水控制閥閉鎖

(1). 儀用空氣低壓力(< 65 PSIG)

(2). 喪失控制信號(< 2.4 mA)

飼水控制回退信號

RRCS RX. HI PRESS + APRM >5% + T.D 42 秒

飼水控制閥回退原因

當發生 ATWS 時，必須減少爐心補水，使爐心水位降低，及降低爐心次冷度，達到爐心功率降低之目的，並避免過多的爐水稀釋了注入爐心之硼液。

8. 請說明核一廠緊要 4.16 KV 緊要 BUS 之低電壓設定保護邏輯及設定。

答：

(1) 4.16 KV BUS #3/4 設計為兩階段低電壓設定保護，並採用三選二邏輯以增進可靠度

(2) 第一段低電壓保護：當電壓低於 69 % + 0.5 秒 T.D 時，判定為喪失電源，跳脫 BKR 3-1/4-2。

(3) 第二段低電壓保護為：當電壓低於 89% + 60 秒 T.D 時，亦跳脫 BKR 3-1/4-2。

(4) 當 LOCA 信號出現和 EDG A/B 已達額定電壓與轉速 $\geq 95\%$ 以上且電壓低於 89 % + 15 秒 T.D 時亦跳脫 BKR 3-1/4-2，任一動作均提供低電壓警報。

9. 核一廠 HOMS 氫氧監測系統共有 HOMS-A 與 HOMS-B 兩控道，於 D/W 及 TORUS 各有幾個取樣點？其取樣閥受何信號自動隔離？

答：

(1) D/W 有 3 個；TORUS 有 2 個。

(2) 圍阻體隔離系統隔離信號 PCIS Group 3。

10. 機組若遇到事故須 1 號機與 2 號機空氣連通閥 PCV-107-13S 連通，請寫出其動作時機及相關連鎖。

答：若有一部機組的壓縮空氣壓力無法維持而降至 < 85 psig 時，連通閥將自動開啟，使兩部機組連通運轉。假使壓縮空氣壓力繼續降至 < 75 psig 時

經過 5 秒的延遲，將自動關閉連通閥，以免二部機組全遭拖垮。當壓縮空氣壓力升至 95 psig 時，連通閥 (PCV-107-13S) 將自動關閉。

核能一廠104年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：104年10月26日 11：00～17：00

一、選擇題共6題（單選），每題1分，答錯不倒扣。

1. 下列何者描述為錯誤？

- A. R2 設備為故障必須安排停機或降載運轉始能修復者。
- B. 依「核能組件安全分類導則」，引發反應器急停之相關組件屬主要安全功能組件。
- C. 程序書 1103.01「電廠設計修改管制」適用於核能電廠系統設備及結構物之新增、設計修改、使用期間超過六個月之臨時設計變更。
- D. 大修期間若發生 CLASS 3 低能管路壓力邊界洩漏，且該管路系統在此期間需保持運轉時，可執行非法規修補（NON-CODE REPAIR）。

答：B

2. 依運轉規範 16.6.2.2 要求，在貴廠一號機大修及二號機運轉的情況下，目前兩部機組每值最少持照運轉員的人數為？

- A. 4 人
- B. 5 人
- C. 6 人
- D. 7 人

答：B

3. 下列敘述，何者正確？

- A. 貴廠人員輻射劑量行政管制限值規定個人年累積劑量 ≥ 10 mSv 時，則由保健物理組通知所屬主管經理，並限制進入高輻射區。
- B. 管制站供應之輔助劑量計為半導體偵檢頭，且為法定劑量計。
- C. 依「核子損害賠償法」核子事故發生於核子物料之運送過程中，而核子物料係在同一運送工具內或因運送而暫行貯存於同一核子設施內，其所造成之核子損害，應由受領之核子設施經營者負賠償責任。

D. 輻射工作人員職業曝露每連續 5 年週期之有效劑量限度不得超過 100 mSv，且任何單一年內之有效劑量限度不得超過 50 mSv。

答：D

4. 一強烈颱風來襲，當氣象局發佈「海上陸上颱風警報」後，依程序書 513「颱風警報期間運轉」，下列描述何者正確？
- A. 廠區 15 分鐘平均風速已達 12 級風 32.7 米/秒以上，需 3 小時內降載至 RPS 之汽機跳脫旁通設定點以下。
 - B. 電廠應在 8 小時內執行緊急柴油發電機之功能測試。
 - C. 廠區進入氣象局發佈之七級暴風半徑前一小時，考慮廠外 69KV 外線可能故障跳脫，立刻起動一台氣渦輪機組並聯於 69KV 受電匯流排。
 - D. 如需將兩部機組解聯停機，於兩部機組 HOUSE LOAD 皆切換由 ST-A/ST-AS 供電後，再將運轉中之氣渦輪機組單獨供電。

答：D

5. 依程序書 119「一次圍阻體人員進入管制」，相關工作規定何項錯誤？
- A. 一次圍阻體內之含氧量應達到 6%，人員才能進入。
 - B. 反應爐在冷爐停機狀況才可進入抑壓池。
 - C. 功率小於 10%時才可進入乾井。
 - D. 進入一次圍阻體必需在無 PCIS 隔離信號存在之下。

答：A

6. 有關運轉技術規範中對運轉模式及 Completion Times(完成時限)之規定，下列何者內容敘述不正確？
- A. 當反應爐蓋移除時（爐心仍有燃料），開始進入運轉模式 5。
 - B. 在運轉模式 3 位置，爐水溫度 $>212^{\circ}\text{F}$ 。
 - C. 完成時限指允許完成 Required Action 的總共時間。
 - D. 當不符狀況消失或已不在運轉限制條件（LCO）之適用範圍，則完成時限要求停止。

答：A

二、測驗題共 3 題。

1. 機組運轉中，發生主控制室喪失部份警報功能或警報異常出現時，該採取何措施？如何判定是屬於何種緊急事故？(3 分)

答：操作程序見程序書 511.1。

A. 主控制室喪失警報功能之處理：

- (1) 若有部份系統、盤面或族群警報異常的陸續出現，立即依核對表查對或核對該部份警報儀器卡片是否因滲水或過熱而誤動作。
- (2) 在 H11-P601 及 MCP-120-1 兩盤上方各加裝一只閃爍紅燈，用以監視警報盤面電源是否正常，若有故障或不正常，應立即通知檢修。
- (3) 當喪失部份警報功能或警報異常出現時，須立即驗證所有警報有關之運轉參數，並停止非必要之測試，如果這些運轉參數均正常，則一方面嚴密監視機組並保持穩定運轉狀況，另一方面積極追查警報異常之原因。

B. 緊急事故判定：

- (1) 控制室內非預期地喪失大部份（約 75%）或全部安全系統的警報（警示窗）或指示達 15 分鐘以上，事故分類是屬於異常示警。
- (2) 控制室內非預期地喪失大部份（約 75%）或全部安全系統的警報（警示窗）或指示（但此敘述不適用於警示窗系統的有計畫的測試），而且有一重大的暫態正進行中，或補償性非警報之指示不可用。事故分類是屬於緊急戒備事故。

2. 不同保護卡之功能各為何？(1 分)若操作卡副卡遺失，請問如何銷卡？(1 分)

答：

A.

禁止操作卡：於進行設備檢修、設備新增、預防保養、偵測、維護人員自行查修等工作，而須將設備停電、隔離以保護設備及人員安全時，即懸掛禁止操作卡。簡稱紅卡，懸掛禁止操作卡之設備在撤卡以前，嚴禁任何人操作，以確保工作人員及其他設備之安全。

指示卡：為測試或運轉需要而需將設備置於特殊狀態，如暫時跨接、閘門暫時不依正常排列位置時，懸掛指示卡以提醒人員注意。

B. 禁止操作卡副卡遺失，作業負責人或其直屬工作主管須在掛卡清單備註欄內親自簽名，方可視為該項工作已完成，但要拆除該正卡時，值班主任/廢控助理需另以便條寫明該正卡編號、設備名稱、作業負責人及原禁止操作卡之開卡時間，交由值班人員至現場一一核對正確方可拆除正卡。

3. 請解釋運轉技術規範中下列名詞：(2分)

- A. 爐心改變(Core Alteration)
- B. 壓力邊界洩漏 (Pressure Boundary Leakage)

請說明下列運轉技術規範規定之理由：(2分)

- C. RPV 升/降溫率要小於 100°F/hr (55°C/hr)。
- D. 起動靜止之再循環泵必須與爐水溫差在 50°F以內之規定。

答：

- A. 爐心改變指有核燃料在爐心的情況下，將反應器爐爐槽頂蓋移除，移動核燃料、中子源或反應度控制組件。下列情況為例外：移動 WRNM、LPRM、TIP 或特殊可移動式的偵檢器(包含經由爐底更換)及移動相對應的 Core Cell 沒有燃料元件的控制棒。
- B. 壓力邊界洩漏
非因可隔離設備的故障，反應器冷卻水經由系統組件本身、管壁、爐壁等的洩漏。但不包含 Valve packing 或泵水封的洩漏。
- C. 以防止 RPV 因高溫差引起過大熱應力。
- D. 若再循環泵的溫升率太快，將造成水泵及噴嘴承受過大的熱應力，同時葉片與泵殼之間隙也是顧慮因素。