

# 龍門電廠 104 年第 1 次高級運轉員執照測驗筆試試題

科目：一、緊急及異常狀況操作

時間：104年11月12日 09：00—12：00

一、選擇題共 8 題（單選）每題 2 分，答錯不倒扣。

1.當機組發生儀用空氣系統異常時，下列依據程序書 517.01 「喪失儀用空氣」之敘述，何者有誤？

- (A) 當集管壓力低於 650kPaG 時，若發生 1(2)P52-ABV-5005 無法自動開啟，則因控制室無法操作，必須立即派員至汽機廠房西北角 EL. 2500 之 1103 室，現場手動開啟廠用空氣連通隔離閥 1(2)P52-ABV- 5005。
- (B) 當喪失儀用空氣時，儀用空氣集管壓力 1(2)P52-PT-5009 低於 650 kPaG 時，控制室會出現低壓警報且廠用空氣連通隔離閥 1(2)P52-ABV-5005 將自動開啟。
- (C) 若儀用空氣 1(2)P52-PT-5009 低壓警報無法清除，且儀用空氣壓力持續降至 420 kPaG，則須立即執行 AOP 501.4 「緊急停機（Emergency Shutdown）」異常操作程書。
- (D) 機組若發生喪失汽機廠房冷卻水（TBCW）、意外關閉儀用空氣出口閥、喪失 1(2)R11-MSWG-0000A3/B3 匯流排電源、儀用空氣儲存槽安全釋壓閥動作後未自行復歸等，均可能導致喪失儀用空氣的原因。

答案：（A）

2.當運轉員回報發現控制棒「18-31」的 FMCRD Motor 意外失電故障，下列依運轉規範 16B.3.1.3 之敘述，何者正確？

- (A) 即使 Fully/Partially Withdrawn Control Rod Exercise 測試在有效週期內，仍須判定控制棒「18-31」為不可用，並依運轉規範 16.3.1.3 「Control Rod OPERABILITY」，進入一根控制棒「stuck」相對應

之 ACTION 章節。

- (B) 若 Fully/Partially Withdrawn Control Rod Exercise 測試有效週期內，不需判定控制棒「18-31」不可用。
- (C) 無論 Fully/Partially Withdrawn Control Rod Exercise 測試是否在有效週期內，仍須判定控制棒「18-31」不可用，並依運轉規範 16.3.1.2 「Reactivity Anomalies」，進入控制棒「Reactivity Anomalies」相對應之 ACTION 章節。
- (D) 無論 Fully/Partially Withdrawn Control Rod Exercise 測試是否在有效週期內，判定控制棒「18-31」不可用，並依運轉規範 16.3.1.3 「Control Rod OPERABILITY」，進入一根控制棒「stuck」相對應之 ACTION 章節。

答案：(B)

3.下列有關緊急柴油發電機之敘述，何者正確？

- (A) 在 LOCA 期間，若緊急柴油發電機發生引擎超速或發電機接地故障保護電驛動作時，均會造成跳脫停機。
- (B) 若發生 LOCA 時，當緊急柴油發電機自動起動後，因發電機超速而跳脫，可利用控制室 MCC-1700 盤之 STOP 按鈕將此跳脫信號復歸。
- (C) 若 SDG 採孤立運轉 (Stand-alone) 時，當共用緊急柴油發電機匯流排偵測到 LOCA 訊號時，SDG 會自行起動。
- (D) 執行緊急柴油發電機測試時，當緊急柴油發電機起動後，因電氣超速而跳脫，則必須至現場 RESET 後，才可由控制室手動起動。

答案：(D)

4.若機組發生 COPS Inboard PCV RPD T31-RPD-0001 及 Outboard PCV RPD T31-RPD-0002 破裂，而喪失一次圍阻體完整性，下列依據程序書 503.01 「喪失一次圍阻體完整性」後續處理措施之操作順序敘述，何者有誤？

- (A) 關閉 COPS Inboard Isolation Valve T31- ABV -0032、 COPS Outboard Isolation Valve T31-ABV-0033。
- (B) 機組持續運轉，並俟機組大修時，請求維護人員更換爆破盤組件。
- (C) 更換爆破盤組件後，請求維護人員執行在 COPS Outboard Isolation Valve T31- ABV -0033 下游的氮氣沖放作業。
- (D) 打開 COPS Inboard Isolation Valve T31-ABV-0032、COPS Outboard Isolation Valve T31-ABV-0033。

答案：(B)

5.依程序書 EOP 583「二次圍阻體控制」及 EOP 585「反應爐緊急洩壓」之要求，下列何者須執行 RPV 緊急洩壓？

- (A) 當一次圍阻體內有一個以上的區域溫度超過個別最大安全值，且一次系統正排放到二次圍阻體某區域。
- (B) 當一次圍阻體內有一個以上的區域輻射超過個別最大安全值，且一次系統正排放到二次圍阻體某區域。
- (C) 當二次圍阻體內有一個以上的區域水位超過個別最大安全值，且一次系統正排放到二次圍阻體某區域。
- (D) 當二次圍阻體內有一個以上的區域壓力超過個別最大安全值，且一次系統正排放到二次圍阻體某區域。

答案：(C)

6.下列有關 ECCS 不預期起動之敘述，何者正確？

- (A) 機組滿載運轉中，ADS 不預期起動的機率較低，係因為 ADS 的引動條件須同時有 HPCF 及 LPFL 泵運轉之許可條件，以及 ADS 引動信號成立後，並完成計時。
- (B) 當機組正常運轉時，若發生 ADS 故障自動起動會引起反應爐壓力的下降，因 ADS 的引動須有 LPFL/RCIC 泵運轉的許可條件及 ADS 引動信號成立後的計時完成要求，使 ADS 不預期起動的機率大為降低。

- (C) 機組滿載穩定運轉，如果 ADS 因 L1 信號而引動（僅到 ADS 的水位信號 fail 到 L1，到其他系統，如 HPCF、LPFL 等的水位信號則正常），則在 9 分鐘後，ADS 的 SRV 將自動開啟，造成反應爐壓力下降。
- (D) 當機組滿載運轉下，若發生 LPFL 的不預期起動，則 RHR 泵 1(2)E11-P-0001A/B/C 將起動運轉，反應爐水位會小幅度的暫態變化，最終藉由 FWC 將水位控制回設定點，而反應爐功率及壓力均會維持穩定。
- (E) 機組滿載運轉狀況下，HPCF 或 RCIC 的不預期起動僅會引起反應爐水位小幅度的暫態變化，但 FWC 可將水位控制回設定點。

答案：(E)

7. 下列依據程序書 590.2 「反應爐壓力替代控制系統」之敘述，何者有誤？

- (A) 當進入 EOP 後，反應器廠房 241 室之現場環境可能極為惡劣，故應先取得工作區域的溫度、輻射狀況、及評估可停留時間，再派員進入。
- (B) EOP/SAG 指揮者根據機組狀況決定用 SRV 來降壓，如果 RPV 壓力小於 7.24 MPaG 或 RPV 溫降率大於 55 °C/h 時，必須反序關閉已開啟的 SRV。
- (C) LDI 系統將自動偵測 RCIC 蒸汽管流量及 RCIC 房間溫度，可先期發現可能的管路破漏。
- (D) 當反應爐水位到達 L8，RCIC 會自動停機，並維持停機狀態，之後當反應爐水位回到 L3 時，RCIC 系統必須立即手動復歸恢復補水。
- (E) 如 RCIC 汽機的上、下游管路有破漏的徵候或排汽高壓力時，蒸汽隔離閥 E51-MBV-0101 及 E51-MBV-0102 會自動關閉，但僅能手動關閉排汽隔離閥 E51-MBV-0107。

答案：(D)

8.下列有關乾井與濕井的設計之敘述，何者正確？

- (A) 乾井溫度達  $57^{\circ}\text{C}$  時，需進入 EOP 582 一次圍阻體控制；乾井溫度高達  $171^{\circ}\text{C}$  前，依 EOP 582，須進入 EOP 581 RPV 控制，並同時執行 EOP 582。
- (B) 若因 LOCA 使乾井通風系統喪失 RBCW 冷卻水，依 ESP 590.20「爐水喪失事故之乾井冷卻系統緊急操作」，僅須將 DIV I 的“SEVERE ACCIDENT LOCA OVERRIDE”控制開關置於“BYPASS”位置即可完成冷卻水的切換。
- (C) 圍阻體大氣控制系統（ACS）的設計機能是在正常、異常、與事故下，均能維持乾井的負壓，防止氧氣漏入。
- (D) 正常運轉時，乾井冷卻系統 DWC 利用 2 台風扇、2 台一級及 2 台二級冷卻器；當乾井溫度高於  $57^{\circ}\text{C}$ ，第 3 台備用的風扇將自動啟動。

答案：(A)

二、測驗題共 4 題（每題 6 分）

1. (1) 運轉規範 16.3.8 ELECTRICAL POWER SYSTEM 主要規範哪些安全有關之子系統？請舉例 4 個子系統。
- (2) 在 16.3.8.1 AC Sources-Operating 章節中，什麼情況會進入 LCO 3.0.3 ？
- (3) 運轉規範 16.3.8.2 AC Sources - Refueling 其適用條件，請說明增加「NOTE」強調「LCO 3.0.3 is not applicable」之理由？

答案：

- (1) 主要規範安全有關之 R11 (4.16 V AC)、R12 (480 V AC)、R13 (CVCF)、R16 (125 V DC)、R21 (DG)。
- (2) 3 個或更多被要求的 AC 電源不可用時進入 LCO 3.0.3。
- (3) 由於 LCO 3.0.3 僅適用於 Mode 1、2 及 3；而 LCO 3.8.2 適

用於 Mode 5 ，因此 LCO 3.0.3 不需適用。

2. (1) 主汽機保護機構除了緊急跳脫保護外還有哪些？

(2) 請說明汽機釋壓膜片之裝置數量為何？裝置於何處？什麼壓力下會爆破？

答案：

(1) 真空破壞膜片、抽汽管氣動止逆閥、轉軸接地裝置、低壓汽機排汽室噴灑、進汽管路及高/低壓機殼洩水

(2) 釋壓膜片裝在低壓汽機機殼上，每邊各有 2 只 (每部機共 12 個)，釋壓膜片與低真空跳脫機構並用，排汽壓力升至設定點時，機構動作使汽機跳脫，而裝在機殼的膜片，通常在 35~45 kPaG 爆破。

3. 依 EOP 582 「一次圍阻體控制」程序書內容，請說明四種以上須執行緊急 RPV 洩壓的條件狀況為何？

答案：

(1) 當乾井溫度無法維持小於 171°C 時

(2) 當濕井壓力無法維持低於壓力抑制壓力時

(3) 當抑壓池溫度和抑壓池水位無法維持低於熱容溫度限制時

(4) 當抑壓池水位無法維持低於 SRV 管尾水位限制時

(5) 當抑壓池水為無法維持高於 4.46m(上層水平逸氣管頂部上方的 60cm 處)

4. (1) 請說明進入 EOP 584 輻射外釋控制的條件？

(2) 當進入 EOP 584 廠外輻射釋放率無法恢復且維持低於緊急事故應變計畫「緊急戒備事故」值時，則處置為何？

(3) 當進入 EOP 584，而一次側系統正排放到一次和二次圍阻體之外的外界區域，且該排放無法隔離時，則處置為何？

答案：

- (1) 廠外輻射釋放率高於緊急事故應變計畫“緊急戒備事故”值時
- (2) 同時進入 EOP-581「反應爐壓力槽控制」
- (3) 在廠外的輻射釋放率達到須執行“全面緊急事故”的廠外輻射釋放率之前，須執行 RPV 緊急洩壓。

# 龍門電廠 104 年第 1 次高級運轉員執照測驗筆試試題

科目：二、核能電廠系統

時間：104年11月12日 09：00—12：00

一、選擇題共 6 題（單選）每題 2 分，答錯不倒扣。

1. 下列有關蒸汽旁通閥和壓力控制系統（SBPC）之敘述組合，何者正確？

- ( I ) 冷凝器的真空感測器有 4 只獨立安全有關之窄幅壓力傳送器，提供  
    冷凝器真空信號給予反應爐保護系統（RPS）及 MSIV ISO 之信號。
- ( II ) 冷凝器的真空感測器有 3 組寬幅冷凝器真空的壓力傳送器分別提供  
    RIP Runback/SCRRI、TBV Close/Inhibit open 及 SJAE 起動/相關閥等  
    相關之信號。
- ( III ) 當發生 TBV Inhibit open 時，SBPC 會產生警報信號，警示於主控制  
    室，若 Inhibit open 信號消失後，則必須手動將自保（seal-in）信號復  
    歸。
- ( IV ) SBPC 系統之最大組合流量（Maximum combined flow limit）是設定  
    SBPC 所容許的最大反應爐蒸汽流量，目的在避免因儀器故障造成的  
    TCV 與 TBV 均全開的爐壓快速下降。
- ( V ) SBPC 系統之壓力調整器的需求信號是用於汽機控制系統以調整  
    TCV 與 TBV 的閥位開度，同時也提供輸出信號給予 APR 以自動控  
    制反應爐功率。

- (A) I、II、III、IV
- (B) I、II、IV
- (C) III、IV、V
- (D) II、IV、V
- (E) 以上皆非

答案：(C)



2.下列有關緊急爐心冷卻系統 (ECCS) 之敘述組合，何者正確？

- ( I ) 若 ADS 因反應爐水位 L1 及乾井高壓力而引動，在計時 29 秒內無法提升水位或降低乾井壓力下，則因 ADS 引動信號自保持，此時若 RCIC 起動，則 ADS 閥開啟並洩放反應爐壓力。
  - ( II ) 當機組正常滿載運轉時，若發生 LPFL A 不預期起動，則因 LPFL A 的注水閥仍會維持關閉，且 LPFL A 泵會維持在最小流量下運轉，不會影響機組的運轉。
  - ( III ) 在反應爐加熱階段或是降壓階段，ECCS 不預期起動會引起反應度的突降及 SRNM 短週期，而造成反應爐的跳脫。
  - ( IV ) HPCF B 串與 C 串分別與 RHR B 串與 C 串共用測試回流管路，所以同一時間內不可同時進行測試，以防止水在兩個系統之間逆流。
  - ( V ) 當 HPCF B 串自動起動訊號沒有被取消時，若手動將 HPCF B 泵跳脫，則 HPCF B 泵將會維持跳脫狀態，且必須藉由手動才能再起動。
- (A) II、III、IV
  - (B) I、III、V
  - (C) I、II、III、IV
  - (D) II、IV、V
  - (E) 以上皆非

答案：(D)

3.下列有關飼水控制系統 (FWC) 之敘述，何者有誤？

- (A) 當飼水溫度與當時主蒸汽流量換算溫度之溫差超過  $37^{\circ}\text{C}$  時，將造成 RIP 回退，若反應爐功率大於 38%，則將引動 SCRR1，以降低反應爐的功率，因應低飼水溫度可能引起的功率上升。
- (B) 當飼水過多導致反應爐水位高於 L8 時，飼水控制系統 (FWC) 會產生訊號，跳脫反應爐飼水泵浦、關閉反應爐飼水泵浦出口閥，並跳脫主汽機，以防止產生水氣騰帶現象。

- (C) 當主蒸汽流量少於 40% 的額定流量時，FWC 將開啟主蒸汽管的洩水閥，以防止水入侵主汽機 (Water Induction)。
- (D) 當發生 ATWS 時，SSLC 會送訊號給 FWC 系統，將飼水泵的汽機轉速回退到最低轉速，以及 LFCV 及 RWCU 沖放閥關閉，防止注入冷飼水造成功率突升，以及可防止注入硼液遭飼水稀釋或使硼液流失。
- (E) 當反應爐水位達 L3 時，經過時間延遲後，FWC 系統會將水位設定點向下修正 (45 公分)，以避免壓力暫態後，補水量過多造成水位達到 L8；當暫態過後，水位回升至 L3 以上時，則須由運轉員手動復歸。

答案：(B)

4. 下列有關遙控停機盤系統 (RSP) 之敘述，何者有誤？

- (A) 遙控停機盤上有 7 個切換開關，當切換開關轉到“RSP”位置時，主控制室相關功能之操作／控制訊號將被 Override，同時也會有警報藉由緊要多工系統傳送到主控制室。
- (B) 若 HPCF B 由 CST 取水注入 RPV，當抑壓池水位高於設定點時，MBV-0007B 將自動開啟，但 MBV-0001B 仍將保持開啟的狀態。
- (C) 有關 Div I/II 4.16kV 匯流排 (A4/B4 Bus) 可於遙控停機盤分別操作 PIP Stub Bus A3/B3 進入 A4/B4 Bus 之斷路器、UAT A/UAT B 進入 A4/B4 Bus 之斷路器、EDG 進入 A4/B4 Bus 之斷路器的閉鎖，以及 Swing DG 進入 A4/B4 Bus 之斷路器，以提供 A4/B4 Bus 之電源。
- (D) 遙控停機盤 Division I 盤面可操作 3 個 SRV，則在 Division II 盤面可操作 1 個 SRV。

答案：(C)

5. 下列有關廢氣處理系統 (Off Gas System) 之敘述，何者有誤？

- (A) 當廢氣處理後輻射監測器任一出現高輻射警報時，廢氣處理系統 (K68) 會自動關閉兩顆旁通 K68-ABV-5021A/B，強迫所有廢氣必須通過 10 個活性碳吸附床。

- (B) 再生氣體冷卻器使用 TBCW 系統作為冷卻水；廢氣冷卻冷凝器 (OG Cooler Condenser) 則使用正常寒水系統 (NCW) 作為冷卻水。
- (C) 正常運轉期間，廢氣預熱器 (Preheater) 係以主蒸汽作為加熱之熱源。
- (D) 若保護床 (Guard Bed) 及活性炭吸附床 (Charcoal Adsorber) 有高濕度警報時，應用儀用空氣 (IAIR) 吹乾。

答案：(A)

6. 下列有關棒控制及資訊系統 (RCIS) 之敘述，何者有誤？

- (A) 當 RCIS 接收到 All-Rods-In 命令信號時，提供“RIP Runback”信號經由硬接線傳給 10 個 RIPs 的調速裝置 (ASD)，將所有運轉中的 RIP 降至最低轉速，快速降低爐心平均功率，以防止在此暫態中違反燃料的熱限值。
- (B) RCIS 提供單支控制棒掉落的控制與保護功能；位於 FMCRD 中有 2 組重複的位置脫離感測器，只要其中一組偵測到控制葉片脫離，會立刻經由硬接線送出阻棒信號給 RCIS 而造成阻棒。
- (C) 在發生熱流不穩定時，RCIS 提供手動或自動的選棒插入功能；此功能即為 Selected Control Rod Run-In (SCRRI)，其自動引動 SCRRI 信號係由再循環流量控制系統 (RFC) 提供至 RCIS 系統。
- (D) RCIS 自動執行阻棒的動作，係為防止爐心燃料的損害，當 RCIS 執行此項動作時，不會妨礙急停插入、Scram-follow、ARI 及 SCRRI 的功能。

答案：(B)

## 二、測驗題共 3 題 (每題 6 分)

1. 請問控制棒「急停棒位」(CRD Scram Time Position) 共有幾個？承上，如何判定控制棒是否為「慢棒」或「不可用」？運轉規範 LCO 3.1.4 對慢棒之「適用時機」與「要求行動」分別為何？

答案：

- (1) 控制棒「急停棒位」共有 10%、40%、60%及 100%。
- (2) 60% 棒位用來作不可用 (INOP) 判定，其他棒位僅供慢棒 (Slow Rod) 判定用。慢棒仍為可用，只有插入至 60% 棒位 >7 秒，該控制棒才宣布為不可用。
- (3) 在 Mode 1、2 時，慢棒須  $\leq 8$  根，緊鄰之慢棒須  $\leq 2$  根。若慢棒  $> 8$  根，或緊鄰之慢棒  $> 2$  根，機組須於 12 小時內進入 Mode 3。

2. 在 WDP H11-PL-1703 盤手動引動 Div. III HPCF 系統，與在 VDU 1E22SR3-01 或 MCC H11-PL-1700 盤手動引動，請問邏輯限制有何差異？

答案：

- (1) 在 WDP H11-PL-1703 盤手動引動 Div. III HPCF 會自動 line up 或 HPCF 注水模式並起動 pump。並會禁止從 VDU 或 MCC H11-PL-1700 盤上的手動起動或自動 logic 功能。
- (2) 欲回復從 VDU 或 MCC H11-PL-1700 盤上 hard SW 操作則需先於 H11-PL-1703 盤上按下 reset P.B。
- (3) 喪失 L-8 會自動 close E22-MBV-0004C 及 L-1.5 會自動 open E22-MBV-0004C 的功能。
- (4) 取水來源 CST low 或 S/P high 時，E22-MBV-0007C 不會自動開啟，但也不會關閉 E22-MBV-0001C。

3.請判斷下列有關廠內配電系統電壓波動異常或降壓之敘述是否正確？若敘述錯誤，請改正之。

- (1) 非安全匯流排電壓降至  $< 90\%$  且持續  $> 60$  秒，則將自動切換電源由連接之正常優先電源切換至備用之替代優先電源。
- (2) 非安全匯流排電壓降至  $< 80\%$  且持續  $> 0.167$  秒 (10 cycle) 將自動開啟所有供電斷路器 (含下游負載供電斷路器或相關開關設備)；當匯流排電壓  $< 30\%$  且持續  $> 0.1$  秒將自動切換電源，匯流排將由正常優先電源切換至替代優先電源。
- (3) Class 1E 匯流排電壓降至  $< 90\%$  且持續  $> 60$  秒或匯流排電壓  $< 70\%$

且持續 $>0.167$  秒(10 cycle)將會自動開啟所有供電斷路器(含下游負載供電斷路器或相關開關設備);當匯流排電壓 $<30\%$ 且持續 $>0.1$  秒將自動切換電源,匯流排將由正常優先電源切換至替代優先電源或由替代優先電源切換至正常優先電源。

- (4) Class 1E 匯流排連接之正常優先電源壓及替代優先電源壓均 $<70\%$  或匯流排電壓降至 $<30\%$ ,將啟動該 Class 1E 匯流排專屬之柴油發電機。
- (5) 若僅 161kV 替代優先電源電壓 $<90\%$ 且 $>70\%$ 持續超過 60 秒,則由 RAT 供電之 Div I ESF Bus A4/ Div III ESF Bus C4 將自動切換電源至 345 kV UAT 由正常優先電源供電。
- (6) 若僅 345 kV 正常優先電源電壓 $<90\%$ 且 $>70\%$ 持續超過 60 秒,則下列由 UAT 供電之 Div II ESF Bus B4 匯流排將自動切換電源至 161 kV RAT 由替代優先電源供電。

答案:

- (1) 錯誤;因 C3 匯流排無自動切換功能,不適用外,其餘非安全級匯流排適用。
- (2) 錯誤;因 C3 匯流排無自動切換功能,不適用外,其餘非安全級匯流排適用;另非安全匯流排電壓降至 $<80\%$ 且持續 $>0.167$  秒(10 cycle),僅自動開啟所有供電斷路器,不包含下游負載供電斷路器或相關開關設備。
- (3) 錯誤;Class 1E 匯流排電壓降至 $<90\%$ 且持續 $>60$  秒或匯流排電壓 $<70\%$ 且持續 $>0.167$  秒(10 cycle),僅自動開啟所有供電斷路器,不包含下游負載供電斷路器或相關開關設備。
- (4) 正確。
- (5) 錯誤;Div I ESF Bus A4/C4 改成 Div II ESF Bus B4。
- (6) 錯誤;Div II ESF Bus B4 改成 Div I ESF Bus A4/C4。

# 龍門電廠 104 年第 1 次高級運轉員執照測驗筆試試題

科目：三、共通專業知能

時間：104年11月12日 09：00—12：00

一、選擇題共 6 題（單選）每題 2 分，答錯不倒扣。

1. 下列有關程序書 1106.03「張貼式運轉指示管制程序」之敘述，何者正確？

- (A) 運轉組/值班部門負責「張貼式運轉指示」之審查。
- (B) 運轉經理負責「張貼式運轉指示」之核准。
- (C) 品質組每季至少查證三分之一已核准之「張貼式運轉指示」。
- (D) 運轉組每年應評估「張貼式運轉指示」內容之適切性。

答案：(A)

2. 下列有關爐心佈局之敘述，何者有誤？

- (A) Secondary Control Rods 係與 Primary Control Rods 成對角線相鄰的控制棒，功率運轉時為淺棒/全出。
- (B) A 序列，爐心正中間位置的控制棒在西洋棋盤式控制棒模式(B&W Pattern)時為全出的抽棒序列。
- (C) 在目標棒位時，爐心正中間列之上一列 (row above the center row) 的控制棒如果包括 Primary Control Rod，則此抽棒序列稱為 A1 或 B1 序列。
- (D) 在目標棒位 (target rod pattern) 時，爐心正中間列 (center row) 的控制棒如果包括 Primary Control Rod，則此抽棒序列稱為 A2 或 B2 序列。

答案：(B)

3. 當機組滿載正常運轉時，若發生反應爐水質異常，下列依程序書 807「放射化學實驗室管理作業」規定之敘述，何者有誤？

- (A) 若水質超過行動標準 3 (Action level 3)，如 6 小時內未能降至行動標 3 以下，機組需立即開始正常停機程序，將機組置於冷停機之狀態。

- (B) 若水質超過行動標準 2 (Action level 2)，如 24 小時內未能降至行動標準 2 之規定值以下，則應開始正常停機程序，將機組置於熱待機之狀態。
- (C) 若水質超過行動標準 2 (Action level 2)，如預知機組於達到正常停機所需時間內，水質將可恢復至行動標準 2 以下，則機組仍可維持功率運轉。
- (D) 水質超過行動標準 1 (Action level 1)，如 96 小時內未能降至行動標準 1 之規定值以下，須開始執行正常停機程序，將機組置於熱待機之狀態。

答案：(D)

4.下列有關「核子反應器運轉人員執照管理辦法」、「動力用核子反應器運轉人員再訓練」規定之敘述，何者有誤？

- (A) 核子反應器運轉人員每年應接受 120 小時以上之再訓練，並經經營者測驗合格。
- (B) 課堂講解之固定課程部分，其範圍內容應於 2 年內全部實施完成。
- (C) 課堂講解之可調整課程部分，如由非核能相關訓練機構實施，或採自行研讀方施實施，其時數每年以 20 小時為限。
- (D) 模擬器與現場操作部分，每年應實施 30 小時以上。

答案：(C)

5.下列敘述，何者有誤？

- (A) 發生天然災害，對核子反應器設施運轉安全構成實質威脅，則應於 1 小時內，以電話/傳真通報原能會核安監管中心及地方政府等單位。
- (B) 機組有「導致分裂產物障壁嚴重劣化」或「進入未經分析且嚴重影響機組安全」之情事，則應於 1 小時內，以電話/傳真通報原能會核安監管中心及地方政府等單位。
- (C) 因運轉技術規範之規定，而須使機組開始降載或停機，則應於 2 小

時內，以電話/傳真通報原能會核安監管中心及地方政府等單位。

- (D) 發生保安相關之入侵或破壞事件，以及核子保防物料數量出現正常運作以外之損失時，則應於 2 小時內，以電話/傳真通報原能會核安監管中心及地方政府等單位。

答案：(B)

6. 下列敘述，何者有誤？

- (A) 若掛卡隔離設備會造成機組無法滿足運轉規範規定之情形時，則應依運轉限制條件 (LCO) 採取對應措施。
- (B) 掛卡檢修之系統或設備，若執行偵測試驗結果不可接受，可逕行掛卡隔離，執行再調整、檢修等作業，無需再提出申請。
- (C) 例假日或夜間非上班時間需進行緊急搶修時，於值班經理/值班主任通知經辦部門主管派員進廠時，同時由值班人員開立工作連絡書，執行搶修作業。
- (D) 檢修工作無程序書或標準作業程序可供遵循時，應依「潛在性造成機組急停/跳機或其他危險之檢修工作評估審查作業」執行相關作業。

答案：(C)

二、測驗題共 3 題，每題 6 分。

1. 工作人員進入那些區域作業需申請輻射工作許可證 (RWP)？RWP 依危險機率分為那幾類？那幾類 RWP 申請需簽會值班經理？值班經理或值班主任在 RWP 申請及相關作業中之工作權責為何？RWP 之有效期限為何？

答案：

- (1) 凡欲進入輻射管制區均須申請並獲核發輻射工作許可證 (Radiation Work Permit, RWP)。
- (2) RWP 依危險機率分為四類：



A 類：極高輻射/潛在高危險項目 ( $> 10 \text{ mSV/hr}$ )

B 類：高輻射/高污染作業項目 ( $> 1 \text{ mSV/hr}$ )

C 類：輻射/污染作業項目 ( $> 50 \mu\text{SV/hr}$ )

D 類：一般/例行性作業項目 ( $\leq 50 \mu\text{SV/hr}$ )

(3) 所有 RWP 均須簽會值班經理

(4) 瞭解維護工作內容，確認不致因機組運轉造成該工作區之工作人員危險。並應隨時通知現場輻防管制站人員，可能造成現場人員安全威脅之運轉狀況。

(5) 極高輻射/潛在高危險工作許可證:係由保健物理人員全程管制，有效期間為完成指定工作所需時間。

高輻射/高污染工作許可證：有效期間為 7 天。

輻射/污染工作許可證：有效期間為 30 天。

例行性工作許可證：有效期間為 180 天。

2. 當緊急狀況下，值班經理研判主控制室須採取嚴格之緊急管制時，值班經理應採取哪些措施？

答案：

(1) 值班經理須督促所有不必要人員儘速離開主控制室。

(2) 值班經理須在主控制室門外，建立臨時管制站，並指派未參與處理事故之人員或保警，到管制站擔任臨時出入管制工作，若臨時管制站須持續超過1天，應即洽請政風組派人協助接管臨時出入管制站。

(3) 值班經理應向臨時管制站值勤人員作下列指示：除電廠各有關部門主管、運轉組、核安處駐廠人員、安全小組稽查員及原能會、總處和直接參與緊急情況處理的人員，得視實際需要允許進入主控制室外，其餘非必要人員一律不得進入。

3. 請說明燃料預調節之目的與原理？有關燃料預調節細則中，對節點功率提升率之規定為何？另在控制棒旁邊的燃料束，功率長時間受到抑

制，會有何不良效應？

答案：

(1) 目的：一套防範反應器燃料因 PCI 破損機制的程序

原理：

a. 以較緩慢的功率上升可防止燃料破損。

b. 使燃料先經歷緩慢功率上升，可使得燃料可承受後續在最初緩升功率之下的快速功率上升確認並向主控制室通報燃料掉落事件現場狀況。

(2) a. 起始功率 (Threshold) 內升降載不受限制；

b. 節點功率 > 有效封套時，節點功率提升率不得超過 0.35 kW/ft/hr。

(3) a. 各燃料束的相對出力不平衡，無法達成整體燃料之最大使用效率；

b. 如果燃料被控制棒抑制的時間太久，這些原先被抑制的燃料與其他燃料燃耗相差太大時，控制棒一旦抽出時，會產生極高的功率尖峰的問題。