

核能二廠108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：108年7月22日 11：00～14：00

※本試題含答案共 7 頁※

一、選擇題共8題（單選），每題2分，答錯不倒扣。

1. 依核二廠緊急操作程序書之規定，下列敘述何者正確？

- (A) 執行反應爐的緊急洩壓主要考量因素之一為防止事故時反應爐過壓。
- (B) RC/L-反應爐水位控制（ATWS）應較 RC/P-反應爐壓力控制（ATWS）優先執行，以確保燃料被水淹蓋。
- (C) 當所有控制棒插入位置均 ≤ 04 ，則可停止硼液注入。
- (D) 經判斷確定爐心正發生熔毀，則依流程圖指引，離開 EOP 程序書，進入程序書 1450「電廠嚴重核子事故處理指引程序書」執行，若情況已緩和，將再回到 EOP 程序書執行。
- (E) 當反應爐水位低於 TAF 且無任何注水時，須執行反應爐蒸汽冷卻（Steam Cooling）。

答案：E

2. 機組停機中，喪失外電且短時間內無法復電，直流後備封油泵已自動起動供給發電機所需封油，此時發電機內的氫氣應如何處理？

- (A) 氫氣壓力可維持原壓力，毋須處理。
- (B) 灌氫氣，維持原來氫氣壓力。
- (C) 降低氫氣壓力至 3 psi。
- (D) 通知電氣組將氫氣沖除(purge)。

答案：C

3. 對於再循環泵的敘述組合，下列何者**最完整正確**？

- I. 機組於高負載時，一台再循環泵跳脫後，立即插控制棒到 80 % ROD LINE 以下。
- II. 若在 2 分鐘內未能有效抑制功率振盪的現象，則立刻手動急停反應爐。
- III. 若爐心流量小於 40%，則插棒降載至 38% 功率以下。
- IV. 於運轉模式 1 時，OPRM 均可用，兩部再循環水泵跳脫未切換至低頻發電機組，應立即手動急停反應爐，然後置反應爐主開關於停機位置。

- (A) II、III、IV。
- (B) I、II、IV。
- (C) I、III、IV。
- (D) I、II、III。

答案： D

4. 依核二廠 500.15 廠區全黑程序書，下列必要措施之敘述，**何者正確**？

- (A) 証實安全釋放閥可控制反應爐壓力，若有任一安全釋放閥反覆動作，則將該只安全釋放閥手動維持開啟，直到反應爐壓力低於 926 psig(安全釋放閥 LO-LO 設定點)。
- (B) 如無特殊故障(如接地或火警)，第 5 台柴油發電機應優先取代供電至 DIV II 匯流排。
- (C) 立即派遣值班員至控制廠房直流配電盤 DBA~DBD 現場執行隔離貼有橘色帶模之部份蓄電池負載，以增加蓄電池可用之時間。
- (D) 優先起動 HPCS 恢復及維持反應爐水位在 L-3~L-8 之間，其次使用 RCIC。

答案：B

5. 若發生超過 OBE 之強震，下列敘述的組合，何者**最完整正確**？

- I. 若反應爐未自動急停，則須立即降載，儘速依序將反應爐停機。
- II. 反應爐急停後，立即手動調低蒸汽旁通及壓力調整系統(SB & PR)壓力設定或手動開啟 BPV，將反應爐快速降壓降至 35 kg/cm² 後，儘速進入冷停機。
- III. 反應爐急停後，立即依程序書 1451 採取必要措施。

IV. 依程序書 575 及 575.1 執行機組設備檢查、測試及機組再起動評估。

V. 執行程序書 577.2，檢視是否有海嘯侵襲本廠。

(A) I、II、III、IV、V

(B) I、II、III、IV

(C) I、II、IV、V

(D) II、IV、V

答案：D

6. 機組大修中，上池正進行核燃料吊運挪移工作，若發生反應爐爐穴(Cavity)區域水位下降之狀況，依程序書 597.1 內容，下列所述必要措施之組合，何者**最完整正確**？

I. 若反應爐爐穴水位驟降時，應立刻通知現場的高級運轉員，命令全體工作人員撤離七樓或由主控制室**以各種通訊方式通知七樓工作人員撤離**。

II. 如果僅為反應爐爐穴水位偏低時，立即啟動 HPCS 泵，開啟注水閥 E22-F004，補水入反應爐。

III. 若反應爐爐穴水位繼續下降時，立刻停止和反應爐有關設備運轉，如 RHR 停機冷卻、瀘水淨化系統、上燃料池冷卻淨化系統..。

IV. 通知七樓工作人員，將正在吊運或挪移的燃料元件放置於最接近的爐心、上燃料池貯存格架或斜面燃料傳送系統之上豎立器。

V. 若反應爐爐穴水位仍無法維持正常水位，依機組大修的實際情況，立刻起動可用的 ECCS PUMP 補水入 RPV，或利用消防水經由 RHR B 迴路補水。

(A) I、III、IV

(B) I、II、IV、V

(C) I、III、IV、V

(D) I、II、III、IV、V

答案：C

7. 下列有關冷卻水系統異常之徵候與因應處理措施之敘述，何者錯誤？

- (A) 若二台 NCCW 水泵跳脫，則應立即急停反應爐和跳脫主汽機。
- (B) 若 TPCCW 熱交換器管發生洩漏，進行換組到備用之汽機冷卻水系統熱交換器(OE-14)之操作時，應先進行 OE-14 淡水側之逸氣充水併聯操作，再進行海水側之逸氣充水與併聯操作。
- (C) 若外部循環水故障時，可由緊急循環水系統提供冷卻水至正常寒水系統冷凝器或核機冷卻水系統。
- (D) 若喪失全部緊急循環海水，除須依運轉技術規範 LCO 3.7.1 處理外，可利用餘熱排除系統加壓泵(RHR Booster Pumps)，提供冷卻水至餘熱排除系統熱交換器。

答案：C

8. 下列有關機組異常狀況之徵候與處理措施之敘述，何者正確？

- (A) 機組準備發電機併聯時，兩台控制棒驅動 (CRD) 液壓水泵因故均跳脫未運轉，且一個蓄壓器因壓力過低而不可用時，須立即將反應器手動急停。
- (B) 機組運轉中，若 LPRM/APRM 讀數雜訊異常升高，超過正常振幅 2 倍以上且週期漸趨明顯，則顯示反應爐可能發生功率振盪。
- (C) 若發現主控制室前盤之警報窗全部失去功能，且機組處於暫態狀況，立即通知廠長成立 TSC。
- (D) 機組滿載運轉中，RC&IS 故障，無法進行控制棒正常操作，若此時發生單台再循環泵跳脫，則將無法依程序書 528，執行將控制棒移動至要求的棒位線或功率以下之操作。

答案：B

二、測驗題共4題，每題6分。

1. 請說明下列問題:

- (1) 請說明 RC&IS 發生故障，若此時機組須緊急降載解聯時，請問應如何操作。(4%)
- (2) 為防止燃料護套受損，應即採取之降載策略為何？(2%)

答案： 依據程序書559

(1)

- A. 依據核技組提供之「降載策略」降低爐心流量至須插棒前之流量。
- B. 依據「降載策略」所列10-12支功率棒，派員至現場HCU處執行「單根急停」至約50% 熱功率。(控制棒單根急停不可與降低爐心流量同時進行。)
- C. 逐漸關閉再循環流量控制閥至最小位置以降低爐心流量。若功率階仍未達再循環泵切換低速運轉條件時，依據「緊急插棒序列」，派員至現場HCU處執行「單根急停」至功率符合再循環泵切換低速運轉條件。
- D. 執行再循環泵切換至低速運轉。
- E. 依據「緊急插棒序列」，派員至現場HCU處執行「單根急停」將熱功率降至LPSP(20%)以下。
- F. 若機組功率降低至LPSP(20%)以下，機組仍未穩定，須再降低功率或須解聯汽機/發電機時，則將反應器急停，依程序書248執行急停後復歸操作。

(2)

- A. 查看燃料預調節封套餘裕MAX(P-Pcfc)之值，以每-0.1KW/ft之餘裕可承受飼水溫度降1.0°C之降低量為原則。
- B. 若飼水溫度降低量在封套餘裕可承受降溫量以內，則可以不考慮以降爐心流量的方式來保護燃料「但仍須降爐心流量(或若MCPR值較高時可先酌插深棒)使爐心功率小於100%額定值」。
- C. 若飼水溫度降低量超過封套餘裕可承受降溫量，則超過部份以『飼水溫度降低1°C降1%爐心流量』的原則來保護燃料。
- D. 依飼水溫度降低的多寡來決定適當的插入控制棒，避免進入非穩定區(Z區及禁止運轉區)，並儘量遠離Z區至少7%的餘裕。

2. 請解釋下列有關緊急操作程序書(EOP)與嚴重事故處理指引各限值之定義。

(1) 壓力抑制壓力(以 EOP 及 SAG 狀況分述之)

(2) 最低零注水 RPV 水位 (Minimum Zero-Injection RPV Water Level ; MZIRWL)

(3)SRV 尾管水位限制

(4)最大一次圍阻體水位限制

答案：

- (1)壓力抑制壓力：為一次圍阻體水位的函數，於EPGs中，它用以在RPV受壓狀態下，確保RPV緊急降壓過程中，一次圍阻體的壓力抑制能力可被維持；於進入SAGs後，它用以在RPV預期會被爐心熔渣熔穿時，確保爐心熔渣於低壓外釋的情況下，仍可維持一次圍阻體之壓力抑制能力。
- (2)最低零注水RPV水位：最低零注水RPV水位：覆蓋RPV之爐水所產生的蒸汽，足以防止爐心中未覆蓋爐水的燃料護套溫度超過1800°F時的RPV最低水位。(TAF以下-112.5cm)。
- (3)SRV尾管水位限制：指 SRV 開啟時抑壓池水位之最高限值，在此水位以下SRV 開啟蒸汽沖放時之衝擊應力不致造成抑壓槽內部組件與本體之損壞。
- (4)最大一次圍阻體水位限制：係取下列低值作為限制
 - a. 能排放爐心衰變熱之最高圍阻體排氣高度。
 - b. 不會超過一次圍阻體所承受壓力之最高圍阻體水位。

3. 請依核二廠程序書內容，回答下列問題：

- (1)因故須撤離控制室，移至遙控停機盤操作時，須盡可能於控制室執行之操作及攜帶之物件為何？(2%)
- (2)若反應爐安全釋壓閥因故卡在開啟位置，如何將之關閉(需敘明執行操作之盤面位置)？若仍無法關閉，應採取什麼措施？(4%)

答案：

(1)依程序書 578

- A. 開始降低反應爐功率，儘可能於人員撤離前手動急停反應器，如火警狀況及時間許可，開啟 E12-F049 及 EJ-HV-245 以利 RHR S/D COOLING 沖洗及暖管。
- B. 攜帶物件如程序書 578 附件四之運轉人員撤離主控制室前查核表所載。

(2)

- a. 先立即將該閥控制開關(C01 盤)從 AUTO 轉至 OPEN 再轉至 CLOSE 位置；若前述措施無法讓之關閉，則儘可能立即降載，降低反應爐壓力可能讓之關閉；或至背盤(1/2C28&31)將該閥之 125VDC 電磁線圈保險絲移除。若仍無法關閉，則重複將該閥控制開關從 AUTO 轉至 OPEN 再轉至 CLOSE 位置。
- b. 若仍無法關閉，應注意抑壓池水溫，為防抑壓池水溫升高，先起動抑壓池冷卻系統。若溫度持續上升超過運轉技術規範限值，依轉運轉技術規範

要求採取措施（需列出運轉技術規範章節或內容）。若因抑壓池溫度超過 110 °F，立即手動急停反應爐，同時為防止反應爐壓力下降過速而使降溫率太快，可關閉 MSIV。

4. 請依程序書 1451，回答下列問題：

- (1) 若抑壓池水溫超過多少時，不可起動 RHR 建立抑壓池冷卻？此時有何方式可降低抑壓池溫度？
- (2) 程序書將處置程序依完成時限分成三個階段，請說明下列操作屬那一階段及完成時限為何？
 - A. 一次圍阻體排氣
 - B. 移動式空壓機供給 SRV/ADS 氣源
 - C. 爐心隔離冷卻系統(RCIC)手動運轉注水入反應爐
 - D. 緊急進水口垃圾清運
 - E. 1500kW 移動式柴油發電機引接至 1/2A3 或 1/2A4
 - F. 第二熱沉操作
- (3) 一次圍阻體排氣所需執行之工作內容為何？

答案：

- (1) 抑壓池水溫超過 100°C，不可起動 RHR 建立抑壓池冷卻；此時可利用抑壓池換水方式降低溫度。
- (2) 1 小時：A、C、E / 8 小時：B、F / 24 小時：D
- (3) a. 一次圍阻體內側隔離閥 1(2)GN-HV-126/137/106B 開啟、斷電。
b. 依指示開啟下列任一路徑進行圍阻體排氣：
迴路 A：開啟 1(2)GN-HV-127 或開啟 1(2)GN-HV-300(1/2C3A38)(視狀況執行)
迴路 B：開啟 1(2)GN-HV-138 或開啟 1(2)GN-HV-314(1/2C4A34)(視狀況執行)
迴路 C：開啟 1(2)GN-HV-106A(僅在迴路 A/B 無法執行且達 EOP 之一次圍阻體壓力限制時才採用)。

核能二廠108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：108年7月22日 11：00—14：00

※本試題含答案共 6 頁※

一、選擇題共6題，每題2分，答錯不倒扣。

1. 下列有關控制棒驅動(CRD)系統之敘述組合，何者最為完整正確？

- I. CRD 穩定閥有四套，每套兩只，正常為開啟。
- II. 兩台 CRD 泵之正壓封水管互為聯通，故只要一台 CRD 泵運轉即可防止空氣進入。
- III. 控制棒驅動(CRD)系統 HCU ACCUMULATE FAIL 是指漏水大於 37cc。
- IV. CRD 流量控制閥於 RPS 急停動作時立即開啟，以供給急停大量用水需求。
- V. 反應爐急停動作時，先開啟急停出口閥，後開啟急停進口閥。

- (A) II、III、IV。
- (B) II、IV、V。
- (C) I、II、III、V。
- (D) I、III、IV、V。
- (E) III、IV。

答案：C

2. 下列有關反應爐壓力槽內部組件之敘述組合，何者最完整正確？

- I. 側板蓋 (Shroud Head) 提供分隔降流區與爐心水流 (core flow) 之功用。
- II. 所有的中間燃料及控制棒葉片之重量由爐心底板來承載其重量而傳達至反應爐底蓋。
- III. 經過節流孔式燃料墊塊 (Orificed Fuel Support)，可控制流經每一燃料束的冷卻水流量。

IV.爐心側板 (CORE SHROUD) 將降流區(Down comer)與爐心主水流(Core Flow)分隔開，亦是在爐心失水事故(LOCA)發生時，作為重新淹沒爐心之容器圍板。

V.控制棒導管可作為控制棒葉片之橫向支持。

- (A) I、III。
- (B) II、IV。
- (C) I、II、V。
- (D) II、III、IV、V。
- (E) III、IV、V。

答案：E

3. 下列有關爐心隔離冷卻(RCIC)系統之敘述組合，何者最為完整正確？

- I. RCIC 排汽管有兩只超壓保護膜片(Rupture Diaphragm)，當排汽壓力達 150psig (10.5kg/cm²)時保護膜片破裂，將壓力釋放，目的是在防止汽機超速。
- II. 蒸汽供給管路之乾井內、外側馬達操作隔離閥均採用交流(AC)電源。
- III. RCIC 系統起動、運轉時的設備所需電源來自廠內 125 VDC 之蓄電池供給。
- IV. RCIC 系統於一次圍阻體隔離系統(PCIS Group 3)動作時，運轉中的 RCIC 會跳脫。
- V. RCIC 汽機調速閥由馬達帶動之油泵供給閥之控制油壓，於備用狀態時為全開。

- (A) II、III、IV、V。
- (B) II、III、IV。
- (C) I、II、IV、V。

(D) II、IV、V。

(E) I、II、III、IV、V。

答案：B

4. 下列關於圍阻體隔離系統之敘述組合，何者最為完整正確？

I.核蒸汽供給關斷系統(Nuclear Steam Supply Shutoff System)接受自動關閉信號，閥能立即確實地關閉。如信號已清除，則關閉動作立即中止。

II.包封容器的DBA設計基準為一支主蒸汽管完全斷裂。

III.包封容器內水平通洩口(Horizontal Vents)由上到下共有3排，每排34個，共有102個。

IV.氫沖淡系統(Hydrogen Dilution System)於LOCA發生時5分鐘後才能起動。

V.主蒸汽管高流量信號會引動一次圍阻體隔離系統(PCIS Group 1B)設備動作。

(A) III、IV、V。

(B) III、IV。

(C) I、II、IV。

(D) II、III、V。

(E) II、III、IV。

答案：E

5. 下列敘述造成反應爐急停理由之敘述組合，何者最為完整正確？

I. 反應爐第三階水位，造成急停的理由：及時終止反應爐功率產生，以防止在低水位運轉，無法保持足夠的存水來冷卻及淹蓋爐心燃料，而超過安全分析的界線。

II.乾井高壓力 $\geq 0.122\text{kg/cm}^2(1.74\text{psig})$ ，造成急停的理由：表示乾井內管路已破漏，預期反應爐將失去熱沉而早點使反應爐急停。

III. 汽機節流閥汽機節流閥 $\geq 5\%$ 關度，在反應爐熱功率 $\geq 40\%$ 額定熱功率

時，造成急停的理由：預期反應爐壓力將快速升高，而早點使反應爐急停。

IV. APRM 中子通量過高(以再循環驅動水流量為參考之設定點)，造成急停的理由：基於適當的安全極限餘裕，主開關在“RUN”模式中，提供適當的MCPR 餘裕，以保護燃料元件之完整。

V. APRM 中子通量過高($\geq 15\%$ of RTP)，造成急停的理由：在反應爐低爐心流量及壓力情況下，提供適當的最小臨界功率比(MCPR)餘裕，以保護燃料元件之完整。

(A) I、IV、V。

(B) II、III、IV。

(C) I、II、IV。

(D) II、III、V。

(E) III、IV、V。

答案：A

6. 氫氣再結合點火系統之設計，下列何者錯誤？

(A) LOCA 時會自動啟動。

(B) 減少因爐心事故時，水與金屬反應所產生氫氣累積於圍阻體內之濃度。

(C) 在事故後，即使圍阻體噴灑系統動作，依然能維持最低表面溫度 1700 °F。

(D) 必須在事故後，至少能運轉 168 小時。

答案：A

二、測驗題共 3 題，每題 6 分。

1. 請回答下列問題:

- (1) DIV I/II/III 及第五台緊急柴油發電機之起動方式有何不同？(2%)
- (2) 當廠內緊急柴油發電機發生故障，欲以第五台柴油發電機替代故障之柴油發電機時，須完成那些程序才能宣佈替代之柴油機為可用。(2%)
- (3) 請說明主發電機失磁保護電驛的目的？(2%)

答:

- (1) DIV I/II/第 5 台使用壓縮空氣經空氣分配器直接進入汽缸推動活塞，DIV III 利用起動空氣馬達帶動轉軸。
- (2)
 - A. 將該 INOP D/G 的 LOCAL/REMOTE SW 置於 LOCAL,現場置於 MAINTENANCE。
 - B. 將該 D/G 的輸出 BKR 搖出。
 - C. 將 5TH D/G alignment 至該 bus。
 - D. 確認 5th D/G 在備用狀態。
- (3) 發電機併聯中激磁電流過低，340 失磁 Relay 動作，防止造成發電機失步，引起機組不穩定及機組受損。

2. 請回答下列問題:

- (1) 請說明各種反應爐水位儀器之功能。(3%)
- (2) 下列反應爐水位儀器之指示將如何變化？並請說明原因。(A)反應爐緊急洩壓時(B)反應爐水位儀器之參考水頭接頭洩漏時。(3%)

答案：

- (1) 窄範圍—使用於正常運轉時的水位指示，並提供 L-3、L-8 急停信號及 L-4 的連鎖信號。
寬範圍—使用於反應爐水位低於儀器零點以下的水位指示，及提供 L-1、L-2 啟動及隔離功能。
異常追蹤範圍—僅作水位高於窄範圍水位儀器時之水位監視。
停機灌水水位儀器—反應爐冷爐或大修時之反應爐爐心水位監視。
燃料區水位儀器—監視爐心水位喪失並持續下降到燃料區的水位指示及記錄。

(2)

- (A)反應爐緊急洩壓時：可能造成參考水柱之水閃化， ΔP 降低，指示偏高。
- (B)反應爐水位儀器之參考水頭接頭洩漏時： ΔP 降低，指示偏高。

3. 請回答下列問題

- (1)安全釋壓閥之安全動作及釋放動作有何不同? (2%)
- (2)安全釋壓閥低一低設定(Lo-Lo Setpoint)系統之目的何在? (2%)
- (3)SB&PR 之功用為何? (2%)

答案：

(1)

- A. 安全動作：反應爐壓力過高上升至設定值時，安全釋壓閥彈簧受高壓而自行開啟。
 - B. 釋放動作：反應爐壓力過高上升至設定值時，壓力關關動作，使安全釋壓閥所附之直流電磁閥開啟，引導儀用空氣至氣壓操作活塞，藉機械機構使閥開啟。
 - C. 此閥容量在釋放動作時，足可維持爐壓在安全動作力以下，即安全動作可做為釋放動作的後援。
- (2)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）。
- (3)偵測主蒸汽壓力(目前選用反應爐 Dome Pr)並且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，以維持主蒸汽壓力接近設定值。

核能二廠108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：108年7月22日 11：00—14：00

※本試題含答案共 6 頁※

一、選擇題共6題，每題2分，答錯不倒扣。

1. 下列有關核二廠 100 系列程序書規定之敘述，何項組合最完整正確：

- I. 廠內通告表或會議決議若與程序書相抵觸，如屬於長期之作業規定變更則應提正式 PCN 修改程序書。
- II. 若為短期性欲替代程序書之規定，或特殊狀況才適用時，為求程序書本身之穩定性，此時各組應依程序書 120.1 之規定提特殊程序書申請。
- III. 若發現廠房地面有積水，依程序請化學組化驗，其放射性濃度低於 $5.0 \times 10^{-6} \text{Ci/cc}$ 者，經值班經理/值主任確定後方可排至正常及油性廢液系統。
- IV. 控制室值班人員因測試需要而借用控制室盤面之鑰匙，不須登錄，但須先口頭告知值班主任，經其同意後方可取用。
- V. 電廠運轉審查委員會 (SORC) 審議電廠各類核能安全議案，其主要功能是討論所有有關核能安全事項作成決議，由主席(廠長)作成最後裁示。

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

答案：E

2. 下列情況，何者未進入運轉技術規範之運轉限制條件 (LCO)？(以下狀況除非特別註明，否則皆在機組滿載運轉時發生)

- (A) 二氧化碳儲存槽 1T-44 因檢修而需清槽，乃將該槽內之二氧化碳全部移

至 2T-44，並已依 SORC 評估維持 2T-44 液位在 90%之安全需求量以上。

- (B) 機組在熱停機狀態，抑壓池水位指示為 595 公分。
- (C) 執行程序書 614.2.1” 安全釋壓閥壓力儀器控道功能及校正測試”時，依步驟內容，將 1C01 盤 16 只 SRV 鑰匙開關置於“OFF”位置。
- (D) 進行 MSIV 位置開關引動 RPS 之邏輯測試後，於 MSIV 恢復至全開時，電驛 C71-K10A 不會恢復激磁，且時間超過 2 小時。
- (E) HPCS 測試管路至 CST 回水隔離閥 EM-HV-147 測試時無法關閉。

答案：D

3. 下列有關地震之敘述，何者組合最完整正確：

- I.地震監測儀器於地震時不可用，依 TRM 3.3.9.2 規定，若未能於 30 天內修復，應於 10 天內向原能會提出異常事件書面報告（RER）。
- II.地震監測儀器不可用，依 TRM 3.3.9.2 規定，若未能於 30 天內修復，應於 10 天內向原能會提出特別報告（SR）。
- III.強震急停系統跳脫之每組感測器由 4 軸向(L、V、T、Z)組成。
- IV.當地震發生，強震急停系統之任一軸向加速度感測器偵測到震度達強震設定點，即動作 RPS 控道，構成反應器半急停，若另一控道亦同時處於半急停狀況則引動反應器急停。
- V.弱震儀 OSG-XE-109 觸發設定值為峰值 0.0025G。

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

答案：D

4. 核二廠程序書 107：消防計劃中，有關「消防顧問」之敘述何者**正確**？【本題為複選題】

- (A) 需根據火災狀況對機組及設備的影響，參考程序書 1401 事故分類判定，判斷是否須進入緊急戒備事故。
- (B) 消防顧問攜帶該防火分區失火對策計劃程序書至火場，供火警發生時現場救災人員資料的參考，如消防顧問於火災發生時接獲命令非自主控制室趕赴火場時，失火對策計劃程序書則改由電氣主任透過通訊方式指導即可。
- (C) 提供消防指揮官火場特性及設備狀況資訊。
- (D) 提供火場對安全相關設備之影響資訊及建議，供火場指揮官、正副主管、上級長官參考。
- (E) 評估火災對安全設備、裝置之影響，提供主控制室採取適當之處理措施。作為主控制室與火場聯繫之橋樑，並將火場狀況回報主控制室。

答案：B、C、D、E

5. 下列那些敘述有關程序書 112.1：「潛在性危險工作評估審查作業程序」之敘述，何者**正確**？【本題為複選題】

- (A) 大修期間可能造成 ESF/PCIS 系統非預期動作(跳脫或起動)應採取保守性決策，應事先提出討論，並向停機安全評估小組申請或配合系統停用後，才能進行檢修維護。
- (B) 品質組經理負責依運轉副廠長指示召集聯絡審查委員。
- (C) 潛在性危險工作操作程序或檢修步驟須經廠長核准後，檢修操作及作業才能開始，並應晒送相關組及品質組負責品質查證，當值值班經理則不需要。
- (D) 若於下班及假日時間內有適用本程序書之緊急工作，須俟相關組及品質組人員到廠之後，由相關組、品質組人員及值班經理評估分析，完成臨時性之操作或檢修步驟，做成記錄後方可施作。
- (E) 工作過程中工作負責人或值班操作人員及或查証者需逐項簽名。

答案：A、E

6. 依據程序書 576 ”颱風警報下之運轉”之內容，下列有關颱風來襲期間之敘述，何項組合**最完整正確**？

I、進入「颱風注意期間」時，應在 8 小時內確認 DIV I. II. III 緊急柴油發電機運轉之可用性。

II、根據中央氣象局發布之「海上陸上颱風警報」，其警報之警戒區域若涵蓋核二廠警戒區域，且其暴風圈(7 級風暴風圈)邊緣距離核二廠警戒區域僅餘 12 小時之距離，核二廠進入「颱風注意期間」。

III、根據中央氣象局發布之「海上陸上颱風警報」，其警報之警戒區域若涵蓋核二廠警戒區域，且其暴風圈(10 級風暴風圈)邊緣距離核二廠警戒區域僅餘 10 小時之距離，核二廠進入「颱風戒備期間」。

IV、有關平均風速之判定，以 I 塔及 J 塔氣象儀所測得之較高風速為依據。由核二廠廠內網路之 ERF 網站中，可取得核二廠 15 分鐘平均風速讀值。

V、因為颱風因素，而須使機組開始降載或停機，依「核子反應器設施異常事件報告及立即通報作業辦法」應於二小時內通報原能會。

(A) II，III，IV，V

(B) I，II，III，IV，V

(C) I，IV，V

(D) I，II，IV，V

(E) II，III，IV

答案：C

二、測驗題共3題，每題6分。

1. 請回答下列有關核能電廠緊急計劃之問題：

(1) 依核二廠程序書 1401 規定，按事故之影響程度與演變之順序，可以分成那幾類，並說明其可能之影響程度？(2.4)

(2) 發生那一類緊急事故以上即需成立 TSC？(0.6)

(3)請說明下列事故係屬於那一類？(3.0)

01. 事故電廠廠界個人全身劑量達0.5毫西弗/小時。
02. 事故電廠放射性物質外釋超過運轉規範限制值十倍時。
03. 事故電廠廠界個人全身劑量率達 0.01 西弗/小時。
04. 機組停機時喪失廠外電源及喪失所有之廠內交流電源。
05. 發生超過設計基礎限值之地震、風災、水災時。
06. 機組運轉時喪失廠外電源及喪失所有之廠內交流電源。
07. 廠內火災持續10分鐘以上。
08. 控制室須撤離或須於控制室外執行停機。
09. 喪失所有廠內緊要直流電源達15分鐘以上。
10. 電廠安全受威脅，或有人試圖侵入，或意圖破壞。

答案：

(1)緊急戒備事故：發生核子反應器設施安全狀況顯著劣化或有發生之虞，而尚不須執行核子事故民眾防護行動者。

廠區緊急事故：發生核子反應器設施安全功能重大失效或有發生之虞，而可能須執行核子事故民眾防護行動者。

全面緊急事故：發生核子反應器設施爐心嚴重惡化或熔損，並可能喪失圍阻體完整性或有發生之虞，而必須執行核子事故民眾防護行動者。

(2)緊急戒備事故

(3)緊急戒備事故：01、04、05、08

廠區緊急事故：06、09

全面緊急事故：03

2. 請問機組發生下列狀況，若您是機組值班主任，請問應如何處理？

(1)機組運轉中，因再循環泵 A 台消防偵測器誤動作，造成 1KC-XV-149 開啟。

為復歸動作信號以將 1KC-XV-149 關閉，電氣課申請將該消防偵測迴路拆線？(2%)

(2)某日二值，於 09：30 執行 615.3.3-IST LPCIA 額定流量測試中，電氣課告知 HPCS 抑壓池取水閥 EM-HV-102 之 Limit Switch 已檢修完成，要求消卡測試閥位指示燈動作是否正常？(2%)

(3)機組大修期間，RHR B、RWCU 及再循環泵皆掛卡大修中，由 RHR A 執

行 S/D COOLING。某日 09:00 因 7F IVVI 工作要求而將 RHR A STOP。10:00 十八個月測試小組人員申請執行 DIV II LOCA+LOOSP 18 個月偵測試驗？(2%)

答案：

- (1) 依 1102.03 提暫時拆除申請，並依程序書規定審查。拆線後，應宣佈進入 LCO(TR 3.3.9.5)，並依 Action 進行乾井溫度監視。
- (2) MOV TEST PREP 開關轉至 Test 位置時，所屬相關設備不可用，即 LPCI A/HPCS 將同時不可用，故應注意避免此情況發生(將工作錯開)。
- (3) 反應爐模式 5，爐穴滿水位時須保持一串 RHR S/D COOLING 及其支援系統可用，且保持運轉(任何 8 小時間隔內，最多可停止 2 小時)(3.9.8)，若停止超過 2 小時，則需建立替代冷卻方式(SFPCP 上池冷卻)，而 DIV II LOCA+LOOSP 18 個月偵測試驗並不會造成上述系統不可用，故可准予執行。

3. 請回答下列問題：

- (1) 核二廠運轉規範之安全限值有那些？(4%)
- (2) 依據核子反應器設施異常事件報告及立即通報作業辦法規定，除違反安全限值外，尚有那些須於 1 小時內立即通報主管機關之情事？(2%)？

答案：

- (1)
 - A. 當反應爐壓力小於 785psig 或爐心流量低於 10%額訂流量時，反應爐功率不得超過 25%RTP。
 - B. 當反應爐壓力大於 785psig 或爐心流量高於 10%額訂流量時，爐心 MCPR 值不得低於 COLR 之 MCPR 安全限值。
 - C. 反應爐壓力邊界之壓力不得大於 1325psig，
 - D. 反應爐水位應大於 TAF。
- (2)
 - A. 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 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）。
 - B. 已發布新聞或通知相關機關之事件，且該事件對民眾或設施內人員健康及安全有影響。