

# 核能一廠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12月16日 11：00～14：00

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. 若閥操作過程中出現，則表示該閥在 MCC 上之起動器過載電驛跳脫。若在關閉過程中，發生過載現象，則復歸跳脫後再次關閉之。
  - C. 若在開啟過程中，發生過載現象，則復歸跳脫後試關閉該閥一次，然後重新打開以避免閥卡住。
  - 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. 下列有關主控制室警報敘述，何者有誤？
  - A. MCP 控制盤和 H11 控制盤警報器於按下消音（SILENCE）後，若再有新警報出現，則不會發出聲響。
  - B. 當某一警示感測器，感測到異常信號時，警報會作響，並且該異常狀況的警示窗會一閃一閃的亮。
  - C. 操作員按下“消音”（SILENCE）按鈕，使警報聲停止作響，於判斷是何種警報後，按下“辨認”（ACKNOWLEDGE）按鈕，使警示窗停止閃亮，此後該警報窗就一直保持明亮直到恢復正常。。
  - D. H11 控制盤警報，當不正常原因消失，感測器不在“動作”狀態時，警示窗的亮燈與聲響開始緩慢不停地作響和閃爍。

答：A

3. 有關區域輻射偵測器 (ARM)，下列敘述何者有誤？
- A. 控制室任一 ARM 高輻射警報出現時，現場亦會有警報聲響。
  - 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. 當事故信號消失後，於 H11-P601 盤上的「海水閥復歸」(Service Water Valve Reset)按鈕壓下復歸，下列敘述何者錯誤？
- A. MOV-104-352 自動開啟。
  - B. MOV-104-362 自動開啟。
  - C. MOV-104-374 自動關閉。
  - D. MOV-104-353 自動開啟。

答：B

5. 有關核一廠氣象監測儀器的敘述何者有誤？
- A. 本廠氣象儀器系統有低塔高層與低層及主煙囪高層與低層。
  - B. 各層有一只溫度感測器、風向儀、風速儀。
  - C. 各層之溫度感測器皆為電阻溫度 RTD 式感測器，其範圍為-10°C~40°C。
  - D. 氣象監測儀器「控道核對」每 24 小時由運轉值班人員依本廠除役程

序書 D205 「維持冷爐停機狀態」執行。

**答：B**

6. 因應福島事故總體檢要求，核一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. 依據核一廠D1451.2程序書內容有關緊要電源供給，下列敘述何者正確？
- A. 二部機組共用緊急柴油發電機時，不得有緊急暫時性過載以避免柴油發電機跳脫。
  - B. 水冷式緊急柴油發電機（EDG 1A/1B/2A/2B）完全喪失CSCW冷卻水時，必需在1分鐘內降至半載以下（1800kW）；2分鐘內緊急手動『TRIP』。
  - C. 二部機組皆全黑時，DG-5 Room操作由一號機負責操作以及支援供電掌控。
  - D. 當喪失海水冷卻支援時，水冷式之柴油發電機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)將熱量棄置於大氣之中。

**答：D**

8. 下列 D535 廠區全黑的敘述，何者有誤？

- A. 廠區全黑時，立即確認一次圍阻體隔離自動動作。
- B. 廠區全黑時，立即通知全黑起動氣渦輪機組，並經 69kV 供電至一/二號機起動變壓器 STB 或 STBS，俾供給核能機組廠用電源。
- C. 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。
- D. 緊要匯流排喪失所有廠外及廠內交流電源持續 15 分鐘(含)以上，進入緊急戒備事故。

**答：B**

## 二、測驗題共4題，每題6分。

1. 依照程序書 D525”燃料更換樓高輻射警報”的內容，舊燃料含有大量的分裂氣體，一旦發生事故釋出時，主控制室有何徵兆？主控制室運轉員的必要行動為何？

答：

徵兆：

- (1) “反應器廠房通風高輻射(HI)” 警報出現。
- (2) “反應器廠房通風” 過高 (HI-HI) 警報出現。
- (3) “燃料換裝區高輻射” 警報出現。

必要行動：

- (1) 發出反應器廠房疏散警報 確定反應器廠房隔離閥已關閉，通風系統跳脫，確定 SBTG 自動起動。
- (2) 當主控制室與電腦室通風取風口偵測器警報出現時，起動高效率過濾系統，隔離室外取氣口閥 B-1SA 及 B-1SB。
- (3) 協調保健物理人員，偵測並依D900 系列程序書建立輻射管制和防護。

2. 請問機組除役之後D1451斷然處置策略指引進入時機為何?

答：

(1) LUHS，當下列各水泵同時喪失時：

- 四台循環海水泵(CWPA~D)。
- 兩台緊急海水泵(ESWP A/B)。
- 另一部機組無法供給海水。

(2) 電廠發生SBO，亦即當下列各電源同時喪失時：

- 345kV起動電源。
- 69kV起動電源。
- 第一區緊急柴油發電機。
- 第二區緊急柴油發電機。
- 5號緊急柴油發電機。

(3) 廠址發生 $\geq$ SSE地震時。

(4) 中央氣象局發布遠地/近海海嘯警報通報(海嘯高度 $\geq$ 2.12m) 且預期海嘯會侵襲本廠。

3. 依據D1452.2當反應爐穴或燃料池水位突然下降時，試寫出運轉員優先補水水源採用順序？請寫出核一廠有哪些生水水源？如果準備進行現場消防水箱補水SFP/Cavity請問有哪些步驟？

答：

- (1) 斷然處置注水之水源優先性：生水（消防水）→溪水→海水。
- (2) 生水泵室集水坑/廠區南側第一抽水站/十萬噸生水下池D line/一號機3000噸生水池及二號機3000噸生水池/二抽3600噸生水池經放射實驗室佈線/廠用水系統(CST、DST)/廠區消防栓/乾華溪 /小坑溪 抽取溪水。
- (3) a. 溫度升高或水位下降，可能造成區域高輻射，人員以進入反應器廠房5F方式進行補水，須做好輻射防護管制及穿戴裝備。  
b. 反應器 5F 北面牆 CRF-1/CRF-2 二只消防水箱，V-141-737 / V-141-738 分別接妥消防水帶(水帶置於旁邊斷然處置箱內)、拉至 Cavity 後，開啟 V-141-737/V-141-738 補水。（每只提供 250 GPM 補水量）。

運轉員於注水前亦需完成以下確認事項：

- a. 確認注水口接妥消防水帶，取水佈署完成、連結消防水車加壓送水。與控制室連繫，接獲注水指示即開啟V-141-703注水SFP/Cavity，核對FI-141-8流量指示 $> 500\text{gpm}$ 達到流量要求，視需依指示控制流量。
- b. 確認注水口接妥消防水帶，取水佈署完成、連結消防水車加壓送水。與控制室連繫，接獲注水指示即節流開啟V-141-698噴灑SFP，控制FI-141-7流量指示維持 $320 \sim 350\text{gpm}$ (流量指示 $> 200\text{gpm}$ )。
- c. 確認取水來源，通知消防班（含緊急消防隊）佈線送水至(反應器廠房1F)次引接點注水接頭，操作開啟V-106-483執行注水。

4. 請簡述除役過渡階段 4.16kV 二號匯流排失電，必要的行動為何？

答：

- (1) 確認四號匯流排亦失電並同時依四號匯流排失電採取必要行動。
- (2) 檢查反應器 CAVITY 水位是否正常。
- (3) 確認 4.16kV 二號匯流排的 CWP 1B 或 1D 跳脫後，廠用海水進口壓力大於 0.2kg/cm<sup>2</sup> 以上，若否則調整海水箱出口或手動起動 4.16kV BUS 1 之 CWP。
- (4) 派一設備操作員至 4.16kV 開關間 (SWITCH GEAR CABINET) 檢視動作之保護電驛，並查明原因，改正復電。
- (5) 確認#4-2 聯絡斷路器 (TIE-4-2 BKR) 跳脫。
- (6) 確認緊急柴油發電機 1B 自動起動，併入四號匯流排供電。否則立即手動起動。
- (7) 確認緊要海水泵自動起動，相關閥自動列置完成。
- (8) 確認聯合結構廠房冷卻水泵 (CSCW P'P) 1B 自動起動，相關閥自動列置完成。
- (9) 確認緊急寒水泵 G 自動起動。
- (10) 確認緊急寒水機 (WC-4) 都自動起動。



# 核能一廠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12月16日 11：00—14：00

一、 選擇題共6題（單選），每題2分，答錯不倒扣。

1. 以下關於通風系統相關連鎖之敘述，何項組合最為完整正確？

- I. 任一 SWP 起動，AH-3 起動。
  - II. L-3 信號會引動 E-42。
  - III. 停止 CS 泵 A 時，AH-13 自動停止運轉。
  - IV. AH-8,9 需現場手動起動。
- A. I、II、III、IV。
  - B. I、II、III。
  - C. I、II、IV。
  - D. II、III、IV。

答：B

2. 關於 SBGT 系統之描述，以下敘述何項組合為完整正確？

- I. 若 SBGT 開關放在「自動」位置在排風扇(EXHAUST FAN)起動後，該組上、下游隔離閥自動開啟，排風扇停止則各閥自動關閉。
- II. 備用氣體處理系統在反應爐 3 階低水位 (Level-3) 時會自動起動。
- III. 二次圍阻體正常排風改通至 SBGTS 之旁通閥 VA-SB15、VA-SB16，在 SBGTS 試驗或自動起動時會自行開啟。
- IV. 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。

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

**答：B**

3. 有關核一廠低壓注水系統的描述，下列何項組合為完整正確？

- I. 目前 E11-F010 斷電保持關閉。
  - II. CS 泵正常起動後出口壓力錶值約  $15 \text{ kg/cm}^2$ 。
  - III. LPCI 系統水源只可取自 TORUS。
  - IV. DPIS E21-R602A/B 停用是因為注水回路破裂偵測已取消。
- A. I、II、III、IV。
  - B. I、II、III。
  - C. I、III、IV。
  - D. II、III、IV。
  - E. I、III。
  - F. II、IV。

**答：C**

4. 有關程序書 D606.3.4-B「圍阻體冷卻系統馬達操作閥運轉能力定期測試 (B 串)」，下列敘述何者有誤？

- A. 各馬達操作閥若經檢修後應立即測試一次。
- B. 有關 IST 項目，每三個月至少測試一次。
- C. 依運轉規範 SR 3.6.1.3.5 規定，每 92 天至少測試一次。
- D. RHR B 串系統如正執行停機冷卻功能，則需停用。

答：

5. 除役過渡階段前期機組喪失所有正常廠用水時，啟動 ESW PUMP 的 LINE UP 操作，下列敘述何者有誤？

- A. 若 CSCW PUMP A 運轉中則先關閉 V-104-353A。
- B. 開啟 V-104-312A 供給 ESW PUMP A 冷卻水。
- C. 若 CSCW PUMP A 運轉中須開啟 V-104-374A 後起動 ESW PUMP A。
- D. 若 V-104-362A 或 V-104-362B 開啟則先關閉 V-104-362A 或 V-104-362B。

答：B

6. 有關核一廠地震監視儀器，下列敘述何者錯誤？

- A. 不論弱震儀、自由場地震儀或廠房強震儀觸發，Recorder Alarms Panel “EVENT(地震紀錄器)” 紅燈亮。
- B. 每個 Recorder 內建 Battery 及 battery Charger，於喪失 AC Power 時，Recorder 仍可運作 36 小時。
- C. 自由場為強震儀，其觸發設定為 0.01g。
- D. TORUS 弱震儀，其觸發設定為 0.0025g。

答：C

## 二、 測驗題共3題，每題6分。

1. 除役過渡前期機組，如將反應爐與用過燃料池間閘門關閉，反應爐水位由-20cm 調降至-35cm，依運轉規範要求，於運轉策略上需有何改變及採取什麼行動?請具體說明行動之原因。

答：

- A. 因反應爐未能維持在高水位，燃料池內不得再移動照射過燃料元件，且需維持兩串低壓注水系統可用。另需調整水位警報值。
- B. 水位-35cm 水位(因通風口下緣零點約為 2515 公分)，已低於需保持 RPV 壓力槽凸緣(1814 公分)以上 6.8 公尺之反應爐高水位之規定，依運轉規範，機組進入 LCO 3.9.6.A，不得在燃料池內移動照射過燃料。另因過燃料池閘門打開及 RPV 水位在壓力槽凸緣以上 6.8 公尺，原只需 1 串低壓注水系統可用，依運轉規範 3.5.2 的規定，需改為兩串低壓注水系統可用。

2. 依運轉規範要求，緊急柴油發電機組(EDG)本體有那些測試以驗證其可用性?請簡述其測試週期、重點及要求?

答：

- A. 每部緊急柴油發電機組必須每月一次手動起動並加載，依交錯方式，即每半個月起動一部柴油機輪流測試，以證實其有能力起動、加速、及接受負載。在併聯到相關的匯流排時，每部柴油發電機將加載到  $\geq 3400\text{kW}$  且  $\leq 3700\text{kW}$ ，維持 60 分鐘以上，使柴油發電機組的溫度達穩定狀態。測試要求來源為：運轉規範 SR 3.8.1.3。
- B. 每六個月必須測試緊急柴油發電機於備用狀態起動後，及 18 個月熱機(柴油發電機滿載運轉 2 小時後 5 分鐘)起動後，能於 10 秒內達到全速全壓，電壓  $\geq 3740\text{V}$  且  $\leq 4580\text{V}$ ，頻率  $\geq 58.8\text{Hz}$  且  $\leq 61.2\text{Hz}$ 。測試來源為：運轉規範 SR 3.8.1.7/14。

C. 每 18 個月，必須執行柴油發電機 24 小時全負載試驗，內含 2 小時 110%負載試驗，其功率因數須 $\leq 0.9$ 。其中 2 小時功率 $\geq 3780\text{kW}$  但 $\leq 4100\text{kW}$ ，其餘時間功率介於 $\geq 3400\text{kW}$  且 $\leq 3700\text{kW}$ 。測試要求來源為：運轉規範 SR 3.8.1.13。

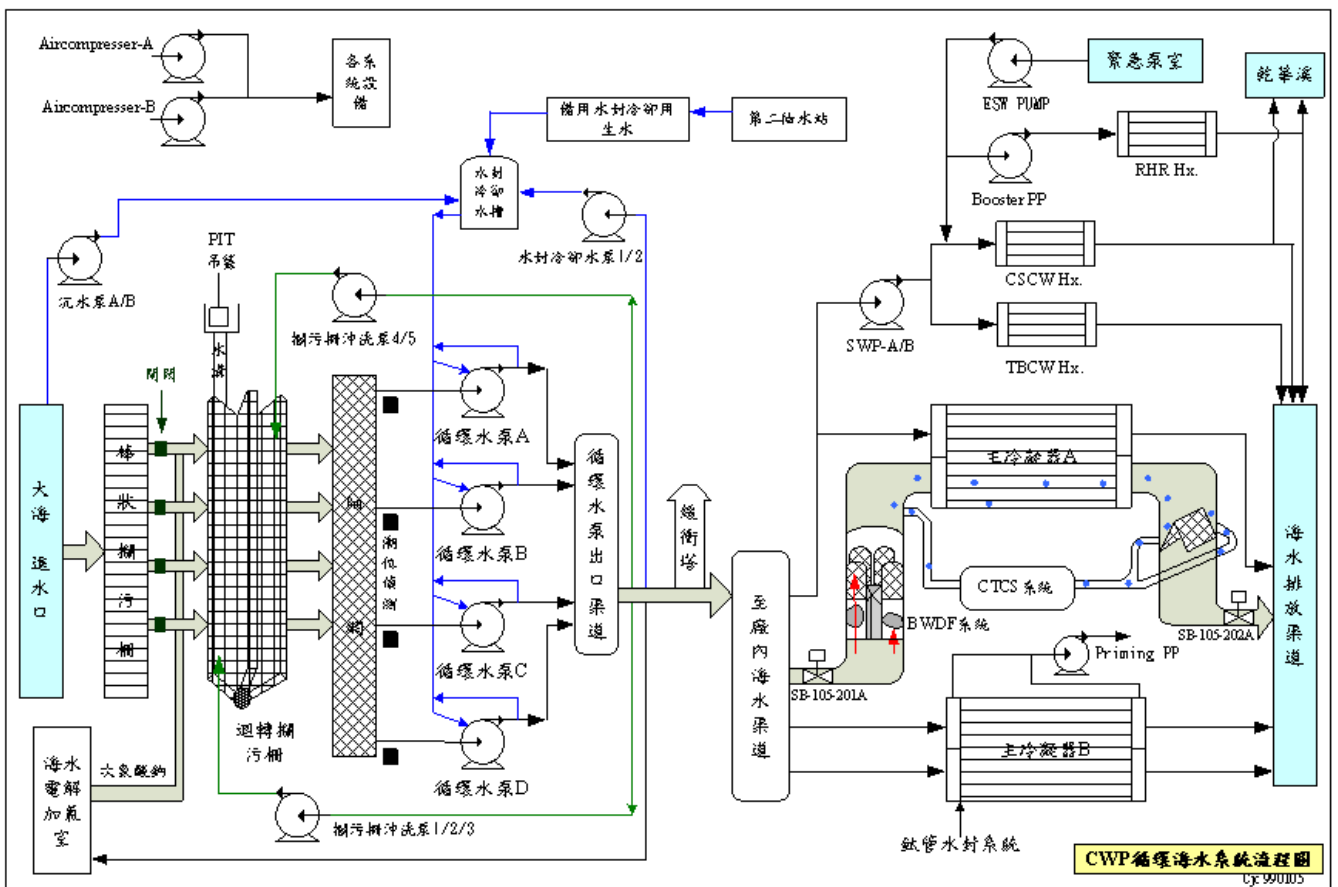
3.

- A. 依目前機組處於停機過渡前期 MODE 5，如 SB-104-374A 無法緊閉需掛卡隔離檢修，會造成那些安全設備不可用？
- B. 請描述(文字或繪圖)出循環海水系統流程?(自海水進水口開始，流經過之設備至回到大海)

答：

A. ESW A 串系統、RHR A 串系統、EDG-A、CSCWA 串系統。

B.



# 核能一廠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12月16日 11：00—14：00

一、 選擇題共6題，每題2分，答錯不倒扣。

1. 依據程序書D103.03之敘述電廠執行SERT之程序書內容，請問下列何者為錯誤？
  - A. 核一廠執行SERT隔離停用系統後，針對圖面修改新增修訂示意圖，並依個別系統分類判定需求，透過足以輔佐判定之圖面標示，先用初稿或草稿的標註示意方式進行修改，而後交由SDRC審查。
  - B. SERT隔離完成後有關示意圖之修訂，由主辦組於修訂示意圖蓋「SERT隔離完成確認」戳記，再由改善組發行圖面供主控制室用。
  - 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，其中藍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： B

2. 有關在除役過渡期間，當二次圍阻體完整性被破壞時，需採取之立即措施，下列的敘述組合何者為真？
  - I. 立即停止吊運用過燃料。
  - II. 停止 RPV 組件回裝工作(屬 LOAD OVER CORE)。
  - III. 執行 RHR S/D COOLING MODE & RWCU C/U MODE 查核簽證表。

- IV. 喪失二次圍阻體完整性、啟始日期、時間，登錄在值班日誌及 LCO 登錄簿上。
- V. 用高聲電話通知全廠。
- A. I、II、III、IV、V。
- B. I、II、III。
- C. I、II、III、IV。
- D. I、II、IV。

**答： C**

3. 有關燃料吊運操作，下列敘述何者為非？
- A. 如需使用「連鎖超越」開關，須由維護單位依本廠跨接線程序填寫「拆跨接線申請書」經值班經理或主任同意後，始得借用開關鑰匙操作。
- B. 如需使用「行程超越」開關，必須由工作負責人確認情況允許使用後，指令操作員執行。
- C. 如需使用「錯誤超越」開關，須由維護單位依本廠跨接線程序填寫「拆跨接線申請書」經值班經理或主任同意後，始得借用開關鑰匙操作。
- D. 如需使用「行程超越」開關，須由維護單位依本廠跨接線程序填寫「拆跨接線申請書」經值班經理或主任同意後，始得借用開關鑰匙操作。

**答： D**

4. 核一廠除役過渡階段前期，雖然重複反應度控制系統(RRCS)系統已列為停止運轉，請問下列哪一個RRCS設計相關設備，因為安全考量須待控制

棒系統設計廠家安全評估提報主管機關審核核准，才能申請列為停用之功能或設備？

- A. 飼水回退 (FW Runback)。
- B. 控制棒替代插入(ARI)。
- C. 反應爐再循環泵跳脫 (RPT)。
- D. 備用硼液控制系統 (SBLC)。

**答：D**

5. 依D902程序書敘述，有關核一廠的輻射防護標準，下列內容何者錯誤？
- A. 除役期間，輻射劑量每日行政限值為0.6毫西弗，機組18個月維護測試作業期間(MSC)為2毫西弗。
  - B. 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. 表面放射性測的 $\alpha \geq 1 \text{ Bq}/100\text{cm}^2$ ， $\beta/\gamma \geq 10 \text{ Bq}/100\text{cm}^2$ 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. 有關程序書D1400「緊急應變計畫」下列敘述何者為錯誤？
- A. 核子事故分類主要為三類：緊急戒備事故、廠區緊急事故、全面緊急事故。
  - B. 若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，屬緊急戒備事故。
  - C. 緊急控制技術小組隸屬於技術支援中心 (TSC)。



D. 發生緊急戒備（含）以上緊急事故時，依D1412通知程序15分鐘內電話通報 相關單位，並於1小時內填寫核子事故書面通報表（D1412程序書附表一）通報。

**答：B**

## 二、測驗題共3題，每題6分。

1. 核一廠斷然處置通報決行與自動授權機制為何？

答：

當進入斷然處置指引時，電廠在通報緊執會主任委員時已一併陳報電廠面臨之緊急狀況，並已向緊執會主任委員預先報告當機組達到斷然處置指引所述之『需以 FLEX 設備進行反應爐/SFP 注水，維持反應爐/SFP 水位或用過燃料溫度』條件時，不論是以何種水源，電廠均將逕行依程序以 FLEX 設備進行注水。因此，當 TSC 大隊長/值班經理判斷機組已達到斷然處置指引所述之執行『需以 FLEX 設備進行反應爐/SFP 注水，維持反應爐/SFP 水位或用過燃料溫度』條件後，不論是以生水或海水為注水水源，值班經理均需立即下令執行以 FLEX 設備進行注水。

2. (1) 依據現行運轉規範規定，對於除役機組的交流電源的要求規定為何？

(2) 若機組消防某防火區功能喪失或隔離後有何注意事項？

答：

(1) LCO 3.8.2 下列 AC 電源必需可用：

- a. 一個由 345kV 或 69kV 經啟動變壓器 ST-B,ST-A(S)變壓器的外來電源，能供電至 LCO 3.8.8 要求的緊要匯流排電力分配支系統。
- b. 一台需可用之 EDG 有能力供電至 LCO 3.8.8 要求的緊要匯流排電力分電支系統。適用時機：Mode 4，5 或於二次圍阻體內移動被照射過燃料期間。

(2) 依據程序書 D105 規定，安全有關區域通知工安課派遣消防班每小時巡視紀錄一次，非安全有關區域，由值班負責每四小時巡視紀錄一次，至該區域

消防恢復正常為止。

3. (1)請問電廠保護卡之種類有那些？其功能各為何？(2)若禁止操作卡副卡遺失，請問如何銷卡？

答：

- (1) 設備故障停用或停機檢查，凡與此設備有關之控制開關及現場各種開關、閥類及其他裝置，一律要掛適當的保護卡，以保護人員及設備安全(掛紅卡)或提供必要的設備狀況資料(掛黃卡)。

紅卡(禁止操作卡)：懸掛禁止操作卡之設備在撤卡以前，嚴禁任何人操作，以確保工作人員及設備之安全。

黃卡(指示卡)：有三種主要功用第一種是指示設備雖暫時不能按正常操作方法操作，若照指示卡之指示仍可繼續安全運轉。如水泵起動前，除了依照操作規程外，尚須特別注意其他事項時，水泵控制開關必須掛黃卡。第二種是指示運轉人員，設備臨時不能照設計之需求運轉或指示設備不正常/故障且已填發設備請修單請修中。如記錄器可使用，但警報器暫被拆除，記錄器附近必須掛黃卡。黃卡應詳細寫明掛卡之原因、問題癥結及注意事項。第三種是指示系統或設備正在試驗中。

- (2) 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。