

龍門電廠九十八年度第一次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：98年12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. EOP 判定反應爐水位指示可用之條件為何？

- (A) 各水位儀附近之溫度小於RPV飽和溫度或各水位儀指示高於“最小指示水位”或各水位儀參考水柱附近之溫度低於“最高運轉溫度”。
- (B) 各水位儀指示高於“最小指示水位”且各水位儀參考水柱附近之溫度低於“最高運轉溫度”或各水位儀附近之溫度小於RPV飽和溫度。
- (C) 各水位儀指示高於“最小指示水位”或各水位儀參考水柱附近之溫度低於“最高運轉溫度”且各水位儀附近之溫度小於RPV飽和溫度。
- (D) 各水位儀附近之溫度小於RPV飽和溫度且各水位儀指示高於“最小指示水位”且各水位儀參考水柱附近之溫度低於“最高運轉溫度”。

答：(D)

2. 機組滿載運轉中，若發生一個主蒸汽安全釋壓閥卡在開啟位置(MSL SRV STUCK OPEN)，請問反應爐壓力、主蒸汽流量會如何？

- (A) 壓力上升，主蒸汽流量瞬間增加。
- (B) 壓力上升，主蒸汽流量瞬間降低。
- (C) 壓力下降，主蒸汽流量瞬間增加。
- (D) 壓力下降，主蒸汽流量瞬間降低。

答：(C)

3. 下列那一項敘述不屬於執行反應爐的緊急洩壓之進入時機？

- (A) 反應爐水位不明。
- (B) 濕井壓力不能維持低於壓力抑制壓力限值 (PSP)。
- (C) 抑壓池溫度和RPV壓力不能維持低於熱容溫度限制。

(D) 抑壓池水位和RPV壓力不能恢復且維持低於SRV尾管水位限制。

答：(A)

4.下列那一項敘述不是主冷凝器真空惡化發生原因？

(A) 蒸汽抽氣器 (SJA) 之驅動蒸汽流量洩漏。

(B) 冷凝器熱井水位偏低。

(C) 喪失汽機汽封蒸汽。

(D) 廢氣系統 (OFF GAS SYS) 功能異常。

答：(B)

5.喪失外來電源 (345kV 及 161kV) 之敘述，下列何者錯誤？

(A) 當機組執行發電機併入系統時，發生喪失外來電源，此時汽機關斷閥 (TSV) 關閉及汽機控制閥 (TCV) 快速關閉下，若汽機旁通閥 (TBV) 無法於在要求時間內開啟足夠數量，則將造成反應爐急停。

(B) 若喪失外電且發電機未跳脫時，發電機輸出斷路器仍閉合，則此時安全匯流排B4切換至輔助變壓器 (UAT) B供電。

(C) 喪失外電期間，若廠內替代交流電源也同時喪失，則需執行 AOP-524.01電廠全黑。

(D) 喪失輔助變壓器或主變壓器 (MT) 時，將導致發電機及發電機斷路器跳脫。

答：(A)

6. 若 RWCU 系統發生高導電率警報和低 pH 警報時，顯示樹脂可能侵入，下列為運轉員所採取之措施，何者較為不當？

(A) 隔離過濾除礦器。

(B) 通知環化組分析爐水樣品。

(C) 若水質無法於在時間內達到標準值，則機組應降載運轉。

(D) 淨化移除反應爐冷卻系統 (RCS) 內之樹脂。

答：(C)

7.在反應爐正常運轉時，若2條以上主蒸汽管之MSIV開度 $< 92\%$ ，則反應爐將產生急停，其反應爐急停之理由為何？

- (A) 無法維持正常的蒸汽流量。
- (B) 反應爐燃料可能破裂。
- (C) 爐壓上升可能危及燃料安全。
- (D) 蒸汽管路可能洩漏。

答：(C)

8.下列那一項敘述係為一次圍阻體控制進入時機？

- (A) 假如HCU室區域輻射強度 $>$ 最大正常運轉輻射強度。
- (B) 若氫氣濃度 $> 2.7\%$ 。
- (C) 假如RWCU室集水池水位 $>$ 最高正常運轉限值。
- (D) 假如主蒸汽管通道區域溫度 $>$ 最大正常運轉溫度。

答：(B)

9.下列有關HPCF之敘述何者錯誤？

- (A) 高壓爐心灌水泵馬達未運轉時，且線圈溫度在常溫下，可連續起動2次。
- (B) 當出現乾井高壓力時，HPCF會自動起動。
- (C) 若發生HPCF不預期起動時，依程序書AOP-504.01將HPCF馬達停止。其起動信號未排除下，若將HPCF置於STANDBY模式，則HPCF將會再次自動起動。
- (D) HPCF具有控制系統多樣性，其HPCF C串採用PLC設計，與DRS系統控制不同，並以硬接線直接連接至現場之泵與閥。

答：(C)

10.有關RHR的敘述，下列何者正確？

- (A) 若喪失儀用空氣時，RBCW緩衝槽補水閥將閉鎖於原位。
- (B) 圍阻體噴灑模式，使用RHR之A、B及C等3串支系統，分成乾井噴灑與濕井噴灑2種方式冷凝圍阻體的蒸汽及圍阻體的大氣。
- (C) 滿載運轉中，若LPFL不預期起動，則LPFL的注水閥仍維持關閉，且LPFL泵維持在最小流量運轉。
- (D) 每台RHR泵在運轉溫度時，可允許連續啟動2次。

答：(C)

11.因爐水流失事故(LOCA)引動柴油發電機自動啟動運轉，並運轉一段時間後跳脫，下列何者應**非**跳脫的可能原因？

- (A) 引擎超速。
- (B) 發電機差動電驛動作。
- (C) 誤按「EMERGENCY STOP」按鈕。
- (D) 柴油發電機高振動。

答：(D)

12.有關電廠發生廠區全黑(SBO)之敘述，下列何者錯誤？

- (A) 電廠發生廠區全黑時，替代柴油機(SDG)僅可提供一串安全匯流排電源。
- (B) 廠區全黑期間，使用爐心隔離冷卻系統(RCIC)維持反應爐水位，並可維持8小時。
- (C) 發電機氫氣封油系統，廠區全黑期間僅由直流系統提供緊急供電。
- (D) 當廠區全黑時(假設沒有DBA或其它故障同時發生) Div I 125 V DC可提供至少能提供8小時的電力給所須之負載。

答案：(C)

13.機組滿載運轉中，有關反應器廠房冷卻水系統(RBCW)及反應器廠房廠用海水系統(RBSW)敘述，下列何者錯誤？

- (A) 若發生喪失A串RBCW系統，則將造成燃料池冷卻及淨化系統(FPCU)熱交換器喪失冷卻水。
- (B) RBSW泵及馬達係採用空氣自然循環方式冷卻。
- (C) RBSW系統A串及B串，可分別在遙控停機系統(RSD)盤面I區及II區操作。
- (D) 若發生喪失廠外電源(LOOP)時，備用之RBCW泵將會自動起動。

答：(B)

14. 下列有關敘述何者錯誤？

- (A) 機組運轉中控制棒失效無法控制功率時，可使用備用硼液系統(SLC)將機組安全停機。
- (B) 若發生LOCA事故時，可使用FCS系統處理放射性物質洩出造成二次圍阻體之高輻射。
- (C) 當抑壓池水位過高時，可使用RHR系統將水排出。
- (D) 當機組進入EOP-581(non-ATWS)之反應爐水位控制時，可使用ACIWA做為替代注水支援系統。

答：(B)

二、測驗題共 7 題，每題 3 分

1. 在機組滿載運轉時，發生不明原因的反應器急停，請簡要說明反應器急停復歸的重要步驟。

答案：

- (1) 1H11-PL-1704 盤上將 MODE SW 置於 SHUT DOWN 位置
- (2) 確認 1H11-PL-1704 盤上 4 個 ROD OUT STATUS 象限 A, B, C 及 D 白燈亮，代表控制棒全入
- (3) APRM 指示急速下降 < 5%，反應爐 10 台 RIP 回退至 31% 轉速

- (4) VDU 1C11NS-02 畫面，確認所有控制棒 ALL INSERT 綠燈亮，1C11NS-01 畫面棒位指示均為 000
- (5) 確定主汽機及發電機跳脫，如未跳脫，手動跳脫主汽機及發電機，確認發電機輸出斷路器開啟 OPEN，TSV/TCV 關閉
- (6) 確認反應爐壓力由汽機旁通閥 TBV 或 SRV 控制
- (7) 監視反應爐水位及確認反應爐水位由飼水控制系統穩定控制中
- (8) 當汽機負載 < 20% 且汽機轉速 > 600 RPM，由 VDU 1(B)N21NS-02 畫面，確認低壓汽機排汽室噴水控制閥開啟
- (9) 由 VDU 1N35NS-01 畫面，確認 TOP 及 AOP 自動起動
- (10) 當汽機到達零轉速後，則由 VDU 1(2)N31NS-01 確認汽機之慢車迴轉機帶動主軸以 2RPM 速度轉動
- (11) 確定並排除產生急停之原因
- (12) 將 4 只 CRD 充水集管低壓力旁通開關 C71-SEL-4606A/B/C/D 置 BYPASS
- (13) 將反應爐急停復歸開關 Group 1/4 及 2/3 Reset
- (14) 監視 WDP-1H11-1703 盤上的急停導引閥電磁圈均已賦能 — 8 個指示燈均亮
- (15) 待 CRD 充水集管壓力建立後，將充水集管低壓力旁通開關 C71-SEL-4606A/B/C/D 置 NORMAL

2.當反應爐滿載運轉時，若有一台飼水泵跳脫（TDRFP）A 台跳脫，其立即因應措施為何？

答案：

- (1) 確認一台飼水泵已經跳脫，且反應爐水位持續下降中。
- (2) 確認MDRFP自動起動運轉。
- (3) 若MDRFP未自動起動，則手動引動爐內泵回退（RIP

RUNBACK) 及選棒插入 (SCRRI); 起動MDRFP。

- (4) 若反應爐功率仍大於飼水補水能力，調降反應爐功率設定值，或依據 SOP 401 棒控制與資訊系統操作程序書，手動插棒。
- (5) 若有任一臺 TDRFP 已運轉至起機轉速 (RUN UP SPEED)，視狀況置入運轉，提升轉速補足所需飼水。
- (6) 若喪失所有飼水泵，立即手動引動『急速降載 (FLWD - Fast Load Winddown)』。
- (7) 當水位持續降低並趨近 L-3 時，於狀況與時間許可下，手動引動反應爐急停。
- (8) 反應爐急停後，執行 AOP 501.01 『急停復歸 (Scram Recovery)』異常操作程序書。

3.反應爐爐心功率振盪時，有何徵候？其抑制功率振盪之方法為何？

答案：(1) 徵候：

a.SRNM/APRM 讀數振盪；

b.RX PERIOD FLUX OSCILNS 警報；NMS 系統警報；
ALAR MANAGER 顯示 OPRM、APRM、SRNM 警報；

c.多頻道阻棒偵測系統(MRBM) 有 2~3 秒振盪週期功率之擾動；

d.如達 OPRM 動作點，將引發反應爐急停。

(2) 抑制功率振盪之方法：

a.若功率振盪之發生乃因升載或控制棒棒位調整時控制棒抽出，則依抽出控制棒相反順序插入控制棒以抑制功率振盪。

b.若功率振盪之發生乃因需降載而調降爐心流量則慢慢調升爐心流量降低，以抑制此功率振盪。

c.視反應爐之狀況插入控制棒或調升爐心流量以抑制功率振盪。

4.EOP-581 RPV 控制(non-ATWS)，當 SRV 不斷的循環開閉 (cycling) 時，表示 RPV 壓力已超出其開啟設定壓力，基於何種理由，將 SRV 改成手動操作？請簡述之。

答案：

- (1) SRV不斷重覆開啟與關閉將對RPV、SRV尾管與支撐結構物以及一次圍阻體造成重大的動態負荷。
- (2) SRV不斷重覆開啟與關閉會使RPV之水位不斷地上下波動，造成RPV水位控制之困難。
- (3) 釋壓閥卡死在開的位置之可能性增加。

5.當抑壓池水位過低時，補水系統為何？過高時，排水系統為何？

答案：

- (1) 抑壓池水位過低之補水系統有：
SPCU；RCIC；HPCF；ACIWA connection to RHR-C
- (2) 抑壓池水位過高之排水系統有：
RHR

6.機組正常運轉中，如何判斷一次圍阻體內發生破管？運轉規範 16.3.4.3 對於 RCS Operational LEAKAGE 之 LCO 及 Action 為何？

答案：

- (1) 判斷方式：可由乾井溫度/壓力的上升、乾井洩水槽（流量或水位）監視系統、乾井大氣輻射監視系統、乾井空氣冷卻器冷凝水流量監視系統等加以判斷。
- (2) 16.3.4.3對於RCS Operational LEAKAGE之LCO：
RCS operational LEAKAGE shall be limited to:
a. No pressure boundary LEAKAGE;

- b. ≤ 19 L/min unidentified LEAKAGE;
- c. ≤ 114 L/min total LEAKAGE averaged over the previous 24 hour period;
- d. ≤ 8 L/min increase in unidentified LEAKAGE within previous 4 hour period in MODE 1.

採取Action如下表：

APPLICABILITY: MODES 1, 2, and 3.

ACTIONS

CONDITION	REQUIRED ACTION	COMPLETION TIME
A. Unidentified LEAKAGE not within limit. <u>OR</u> Total LEAKAGE not within limit.	A.1 Reduce LEAKAGE to within limits.	4 hours
B. Unidentified LEAKAGE increase not within limit.	B.1 Reduce LEAKAGE to within limits. <u>OR</u> B.2 Verify source of unidentified LEAKAGE increase is not service sensitive type 304 or type 316 austenitic stainless steel.	4 hours 4 hours
C. Required Action and associated Completion Time of Condition A or B not met. <u>OR</u> Pressure boundary LEAKAGE exists.	C.1 Be in MODE 3. <u>AND</u> ----- C.2 Be in MODE 4.	12 hours ----- 36 hours

7.請試寫出 EOP-582 中有關濕井噴灑及圍阻噴灑之執行時機與停止時機？

答案：

(1) 濕井噴灑：執行時機為符合下列條件時：

- 1.當一次圍阻體壓力無法維持 < 11.6 kPaG
- 2.當濕井壓力達 103.0 kPaG之前
- 3.抑壓池水位 < 18.8 m

(2) 圍阻噴灑：

在 PC/P 中，符合下列條件：

1. 濕井壓力 > 103.0 kPaG ；
2. 抑壓池水位 < 11.7 m ；
3. 乾井溫度 < 乾井噴灑起始溫度。

在 DW/T 中，符合下列條件：

1. 乾井溫度達 171°C 之前
2. 抑壓池水位 < 11.7 m
3. 乾井溫度 < 乾井噴灑起始溫度

(3) 停止時機：當乾井、濕井壓力降至 0.0 kPaG (大氣壓力) 前。

龍門電廠九十八年度第一次運轉員執照測驗筆試試題

科目：二、核能電廠系統

時間：98年12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. 下列有關爐心隔離冷卻系統（RCIC）之敘述何者錯誤？

- (A) 圍阻體內主蒸汽隔離閥MBV-101/109由Class 1E DIV I 480V AC 供電，而圍阻體外主蒸汽隔離閥MBV-102，則由Class 1E DIV II 125V DC供電。
- (B) RCIC 蒸汽管低壓力（ ≤ 611 KPaG），會由安全相關之壓力傳送器1B21-PT-0007 A/B/C/D經4選2邏輯後，自動關閉E51-MBV-0101、E51-MBV-0102、E51-MBV-0109，並跳脫汽機。
- (C) 當欲執行機械超速跳脫時，須先至現場盤面按下『PRIMARY ELECTRONIC TRIP OVERRIDE』按鈕後（電氣超速跳脫點會自動由114%變更為123%），確認現場警報窗『ELECTRONIC OVERSPEED SETPOINT NOT NORMAL』燈亮後再執行超速跳脫。
- (D) 充水泵（P-0003）須在1E51-MBV-0006全開，且RCIC未起動狀態下，才能起動（自動信號為泵進口壓力與排汽管壓力差為 < 181 kPaD，表示泵軸承潤滑水已不夠）。

答案：(B)

2. 下列有關爐內泵（RIP）之敘述何者錯誤？

- (A) 爐內泵振動監視系統對所有爐內泵的運轉速度以及振動提供持續性的監測。每一個爐內泵都有兩個振動感測器vibration sensors，正常9或10台爐內泵運轉時，個別爐內泵振動值不可超過7.1 mm/sec。RIP 啟動或停止時，則不可超過11.2 mm/sec。
- (B) 爐內泵馬達沖淨系統由CRD泵供水，經乾井外面共通集管再流經各支

管送到每台RIP。在集管與圍阻體間設有流量控制閥，可手動操作至所需流量約0.78~1.02LPM/ 台，此項操作不必進入一次圍阻體內操作，方便運轉員控制流量。沖淨水最高流量限制係考量泵軸在沖淨水與爐水交會處可能產生High-cycle fatigue.

- (C) 不論爐內泵是否在運轉中，都必須持續提供馬達沖淨水。只有在大修期間，CRD 系統不可用時，爐內泵馬達沖淨水才可以停止供應。隔離個別的爐內泵馬達沖淨水，正常係於RB EL. -8200 129房現場操作B31-BV-0001A~H, J, K 來隔離，對於隔離所有的馬達沖淨水供應，則使用B31-BV-0100A 、 B31-BV-0100B 來隔離。
- (D) 爐內泵馬達膨脹軸封系統主要功能在爐內泵須進行維護時，提供二次軸封，防止RPV爐水往下流至馬達底端，在爐內泵運轉情況下，為防止二次軸封接觸泵軸，設計上須考慮設置連通管及手動控制閥 (BV-0008A)，使馬達金屬殼側及密封側平衡，在正常運轉狀態下，該控制閥為全開，若爐內泵馬達膨脹軸封系統運作時，該閥則須關閉。

答案：(C)

3. 下列有關反應爐壓力槽水位儀器之敘述何者為誤？

- (A) 跳脫TDRFP之第八階水位跳脫信號來自傳送器LT-0013A ~ C。
- (B) 啟動 HPCF 之第一階半水位信號來自傳送器 LT-0019E ~ H。
- (C) RCIC L8 seal-in 自動Reset之第三階水位信號來自窄幅水位儀器。
- (D) 反應爐爐穴水位儀器與寬幅水位儀器高壓端（變動水柱）共用感測管線。
- (E) 停機灌水水位儀器之高壓端接頭與窄幅變動水柱共用。
- (F) 主控制室PL-1704盤上之水位條柱指示，係以複雜的SPDS計算加權平均得到。

答案：(C)

4.下列有關主蒸汽系統之敘述何者正確？

- (A) 主蒸汽隔離閥#2、#3電磁閥，若任一失磁，將使主蒸汽隔離閥迅速關閉。
- (B) 電廠運轉中時可進行局部的主蒸汽隔離閥行程測試，測試時須使 #1 電磁閥激磁、#2、#3電磁閥維持激磁，#1電磁閥激磁提供空氣壓力改變三通閥之閥位，活塞下方的空氣透過三通導引測試閥被排放至大氣，直到空氣汽缸下方的空氣壓力降至無法克服彈簧負載，主蒸汽隔離閥開始關閉，電廠於運轉中執行測試時並不會將主蒸汽隔離閥全關，當關至 90% 開度，位置極限開關的設定會使 #1 電磁閥失磁，主蒸汽隔離閥回至全開位置。
- (C) 外圍隔離閥下游，亦有四條主蒸汽管之 2 吋洩水管路，四條洩水管路連通到一個 3 吋洩水集管，流經非安全相關之 ACV-0014洩水閥後流到主冷凝器，ACV-0014 洩水閥下游有一 1 吋限流孔及濾網，當機組啟動之初，蒸汽流量很低時亦可流經 ACV-0014 洩水閥之非安全相關之旁通閥 MCV-0013。
- (D) 反應器為排除爐內頂蓋區域之不凝結氣體，當溫度大於 98.9°C (210 °F) 時，不凝結氣體經由爐頂通氣閥排放至乾井機件洩水收集槽，與其連通之閥在正常運轉中全關。

答案：(B)

5.汽機汽封系統係提供乾淨的蒸汽，作為高壓汽機、低壓汽機、主飼水泵的汽機及主要蒸汽閥格蘭的汽封。下列敘述何者有誤？

- (A) 供應給主蒸汽閥MSV及GV的汽封蒸汽均有各自的控制閥 (N33-ACV-6005/6006)，以控制壓力於0.144MPa。由閥體 (MSV及GV) 側漏出的蒸汽會被抽至第六級飼水加熱器，而空氣混合物則抽至汽封冷凝器。

- (B) 飼水泵的汽機格蘭汽封由 (N33-ACV-6007) 控制，但高壓蒸汽節流閥 (SV) 與調速閥 (GV) 有兩個漏汽管，內側的排至第六級飼水加熱器，外側的排至汽封冷凝器。低壓蒸汽節流 (關斷) 閥與調速 (控制) 閥各有一個漏汽管，排漏汽至汽封冷凝器。
- (C) 汽封蒸發器洩水槽屬水平筒型。液位由1N33-LT-6002A/B控制。其洩水經由 (1N33-ACV-6008) 控制排放到第一級飼水加熱器。
- (D) 汽封蒸汽冷凝器為一種殼及管型的熱交換器，利用TBCW流經管子內，以冷凝及冷卻排到殼側之汽機格蘭和閥桿格蘭洩漏的蒸汽及不凝結氣體。

答案：(D)

6. 下列有關微調控制棒驅動機構 (Fine Motion Control Rod Drive, FMCRD) 之敘述何者正確？

- (A) 位置指示器 (PIP) 共有7個簧片開關，自上而下分別是：60%，40%，10%，0%、End of Buffer Stroke、Normal Full-in、over travel。
- (B) 正常運轉時，FMCRD的重量最後均會落於CRDH在RPV柱管 (stub tube) 的焊道處。
- (C) FMCRD的驅動馬達平時由三個掛在C3匯流排的電源供電 (緊急時可由A4供電)。
- (D) 2支分離偵測器 (Separation Sensing Probe) 各有1個簧片開關，由中空活塞管下方之Drive Piston側面的磁鐵引動 (正常為ON，分離時則OFF)。

答案：(B)

7. 下列有關飼水控制系統 (Feedwater Control System) 的敘述何者正確？

- (A) RWCU 沖放閥G31-ACV-0024 是否能夠開啟，需滿足下列三個邏輯：1. 上游壓力 (G31-PT-0017) 需大於 **【0.965 MPaG】**，以避

免下游廢料系統倒灌。2.下游壓力（G31-PT-0016）需小於【0.035 MPaG】，以避免下游過壓損壞。3.下游洩放閥（G31-MBV-0025 至廢液系統或 G31-MBV-0028 至主冷凝器）任一已全開。

(B)如 RWCU 在自動-水位控制且同時 LFCV在自動-水位控制，則 FWC 會於 LFCV的設定點加入 5 公分的偏差，避免兩者相互追逐。當 RWCU 沖放閥於自動-水位控制且 LFCV 不在自動控制時，不會加入此偏差。

(C) 安全分析評估 — 在設計壓力【7.35 MPaG】，【130%】的飼水過流（runout）流量下，將造成一次圍阻體內壓力，超過設計壓力。為符合安全分析假設，在機組運轉時，僅能 2 台 TDRFP 同時置於運轉。為符合安全分析假設，在進行 TDRFP 換台期間，先降低反應爐功率，停掉欲進行更換之 TDRFP 後，再置入另一台 TDRFP，盡量減少 3 台 TDRFP 同時置入使用之時間。

(D) 當飼水泵汽機第一次運轉至起機轉速（RUNUP SPEED），需依據 SOP 328.01 程序書第 6.13 節『運轉中定期測試（BLOT/MOST/EOST）』，執行一次 BLOT/MOST 測試，真正跳脫飼水泵汽機。當飼水泵汽機第一次運轉至 96% 以上轉速時，需依據 SOP 328.01 程序書，執行一次 EOST 測試，此時汽機並未真正跳脫。

(E) 當反應爐水位達 L-8 時，FWC 產生跳脫訊號，將所有運轉的飼水泵跳脫，關閉所有飼水泵的出口閥，並跳脫主汽機，以防止發生水份騰帶現象。

答案：(C)

8. 下列何者非造成主汽機自動停機油低油壓之可能原因：

(A) 機械超速跳脫裝置（OVER SPEED TRIP DEVICE）動作。

- (B) 手動跳脫裝置 (TRIP VALVE) 動作。
- (C) 輔助油泵 (AOP) /主油泵 (MOP) 未運轉。
- (D) 軸承頂舉油泵 (JOP) 未運轉。

答案：(D)

9.下列有關消防系統之敘述何者有誤？

- (A) 主控制室 WDP 1703左側，可監視全廠NI部分及BOP部分之消防設備狀況，並提供馬達消防泵 (0P16-P-5001B)、柴油引擎消防泵 (0P16-P-5001A) 之啟動按鈕。馬達消防泵可於控制室手動停止，但柴油引擎消防泵則須至消防泵室手動停止。
- (B) 核島區部分每棟建築物至少有一具現場消防盤 (LFAP)，LFAP傳送各盤之火警信號、故障信號或自動消防系統動作等信號至控制廠房 Room 591之核島區主消防警報盤(MFAP)後再傳送至主控制室WDP 1703。
- (C) 兩只地震一級鋼製消防水槽 (0P16-TANK-5001A、5001B) 儲水量皆為2300 M³，其中0P16-TANK-5001A保留456M³提供ACIWA使用。當緊急狀況需使用此456 M³水源時，需至現場手動開啟 MBV-5002閥。
- (D) 馬達消防泵電源來自一號機或二號機 A3 Bus，柴油引擎起動系統由獨立兩組蓄電池和充電器所組成，每組蓄電池在整個6分鐘的起動週期 (連續12次的15秒起動和15秒的休息) 有足夠能力維持引擎起動速度。

答案：(A)

10.下列對發電機及其輔助系統之敘述何者有誤？

- (A) 空氣側封油之三個來源：AC之空氣側封油泵 (正常之差壓維持在85KPa)、汽機潤滑油系統 (差壓小於60KPa)、DC之空氣側封油

泵（差壓小於35KPa）。

- (B) 發電機氫氣流徑：發電機勵磁環側轉子軸上安裝一強風扇，其功能為將氫氣自勵磁環側強迫向上循環至氫氣熱交換器，經冷卻後之冷氫導引至汽機側，進入定子鐵心，沿軸向流至風扇之進口完成循環。
- (C) 發電機任何時間均須運轉於容量曲線之限制內，發電機於低於機組額定功率因素之過激磁區運轉，發電機容量受定子鐵心溫度限制；於額定功率因素與欠激磁區間運轉，此區域受定子線圈溫度限制；於欠激磁區間運轉，此區域受轉子線圈溫度限制。
- (D) 若發電機仍充填氫氣或發電機軸轉動中，封油系統不可停機，在確認發電機以空氣沖淨二氧化碳後，封油系統才可停機。發電機停機後，若發電機氫氣壓力被降至低於定子冷卻水壓力時，應停止定子冷卻水系統以防冷卻水漏進發電機內。

答案：(C)

11.下列有關緊要交流電力系統之敘述何者有誤？

- (A) CVCF的正常輸出是由Inverter經AC Static Transfer Switch送出，若Inverter發生Cooling Fan Trip異常狀況時，則會自動切換到後備的480V電源，當異常狀況恢復，且持續60秒能自動切換回Inverter。
- (B) CVCF有三個電源，其有下列三種自動切換模式，不過每種切換模式也可手動執行：External To Internal Synchronization、AC To DC Switching、Inverter To Alternate AC Source Switching。
- (C) EPA (Electrical Protection Assemblies) 之主要功能係在偵測供應到SSLC 機櫃設備、SSLC/RPS、RTIF電磁閥之電力，是否有過電壓、低電壓或低頻率之情形，用以保護設備。
- (D) CVCF於全停機狀態下，必須先由正常交流電源加壓起動後，才可將後備直流電源送電加壓，送電順序不正確將造成相關設備損壞。

答案：(A)

12. 下列何冷凝器壓力傳送器，當真空變差時，會送出訊號引動 RIP Runback，以確保機組安全？

- (A) PT-5009
- (B) PT-5010
- (C) PT-5011
- (D) PT-0027

答案：(A)

13. 依據程序書 392 燃料填換台操作程序書，下列敘述何者有誤？

- (A) 除於爐心區移動及燃料吊鉤鬆開 (RELEASE) 及 HOIST 未有載重量外，任何時候燃料吊鉤於嚙合 (ENGAGE) 下必須上升至正常高度 (NORMAL-UP) (綠燈) 後，才可以開動燃料填換台車 / 吊籃 (BRIDGE / TROLLEY)，以免燃料撞及燃料架 (RACK) 或燃料吊鉤撞及燃料。
- (B) 在定位高度上方 5" ~ 10" 過程中，若發現重量指示有逐漸減少的跡象時 (燃料匣鎖緊裝置碰到燃料儲存格之頂端)，應立即停止操作燃料吊鉤。上升燃料吊鉤後重新操作，以免燃料匣鎖緊裝置因承受燃料重量而損壞。
- (C) 在 RELEASE 後要將空燃料吊鉤升起時，若發現仍有重量指示，可繼續升起燃料吊鉤，若發現重量指示仍繼續上升，則再 ENGAGE 一次，然後再緩慢降回到定位，確定燃料元件已座穩，再重新 RELEASE 後升起。
- (D) 當燃料已進入燃料架內，而燃料吊鉤仍鉤住燃料時，切勿操作燃料填換台車 / 吊籃 (BRIDGE / TROLLEY)，以免傷及燃料。假如非操作燃料填換台車 / 吊籃不可時，只能以 " 微調開關 " 小心操作燃料填換

台車／吊籃。

答案：(C)

14.下列對乾井冷卻系統 (Drywell Cooling System) 的敘述何者有誤？

- (A) 包含三台 50%容量的風扇；三台 50% 容量第一級冷卻盤，冷卻水分別由RBCW Loop A、B、C供給；兩台 50% 容量第二級冷卻盤，冷卻水由NCW供給。
- (B) LOCA 信號 (L-1或DW Pr Hi) 會造成DWC 跳脫，但此信號只存在 2.5秒 (PO 2.5 sec)，之後仍可再起動
- (C) 當PCV執行ILRT期間，DWC運轉於低速，以混合PCV內之空氣密度及提供均勻的溫度分布。
- (D) 在電廠正常運轉中以二只一級冷卻器及二只二級冷卻器運轉可維持乾井溫度 $<57^{\circ}\text{C}$ 。乾井溫度在電廠正常運轉期間應保持不超過 57°C ，如果溫度超過 57°C 若8小時內無法復原溫度，依據運轉規範 16.3.6.1.5，則反應器於12小時內置於 Mode 3 (即熱停機)。

答案：(A)

15.有關餘熱移除系統 (RHR) 之敘述何者有誤？

- (A) 若RHR正運轉在停爐冷卻模式 (SDC)、燃料池冷卻模式或者反應爐穴及設備池洩水模式，低壓灌水模式 (LPFL) 將不會自動引動。
- (B) B及C迴路才具備圍阻體噴水 (CS) 模式。C迴路才有消防水補水 (ACIWA) 模式。
- (C) 在電廠正常運轉期間，RHR三串均置於備用模式且MOVs在所需的位置。抑壓池進口閥及最小流量閥開啟且測試閥及注水閥關閉。
- (D) 反應爐滿載運轉發生事件，若LPFL啟動，須待反應爐壓力降低至 $\leq 3\text{MPaG}$ 時，注水閥MBV-0005 才允許開啟，當注水閥一開啟即可將大量的水注入爐心。

答案：(D)

16.下列有關反應爐保護系統 (RPS) 之敘述何者正確？

- (1) 依據程序書AOP 501.01反應爐急停復原5.0立即因應措施，當反應爐發生急停時，運轉員應立即由 MCC H11-PL-1701 盤，將 REACTOR MODE SWITCH C71-SEL-4601置於SHUTDOWN位置。
- (2) 當復歸RPS MODE SWITCH 旁通開關時，若反應爐 MODE SWITCH在SHUTDOWN位置，將MODE SWITCH 旁通開關從BYPASS移到NORMAL位置，將會導致RPS跳脫。
- (3) 比較RPS AUTO SCRAM TEST 與 RPS DIV TRIP 的差異 (以 DIV I為例)，二者均位於 WDP H11-PL-1703 盤，此兩訊號均會造成 RPS 之邏輯半急停，RPS DIV TRIP (C71-PB-4610 A) 訊號送至 RPS 之 TLU 下游，會再往下送至 OLU，會造成 RPS 之 LD 真的斷電，八個 RPS 電源指示燈會熄滅四個，此訊號可被 RTIF TLU TRIP BYPASS旁通 (因旁通訊號送至 OLU，旁通 TLU 送來之該區跳脫訊號，先按 RTIF TLU BYPASS 再做 RPS DIV TRIP不會使 RPS 之 LD 真的斷電)。
- (4) 中子偵測系統之源階中子偵測器 (SRNM) 急停訊號之旁通，當 MODE SWITCH在“RUN”時，由SRNM造成RPS跳脫訊號會自動被旁通而且沒有警報，但SRNM的阻棒功能仍有效。

- (A) 1、2、3
- (B) 1、2
- (C) 1、4
- (D) 1、2、3、4

答案：(B)

17.下列有關高低壓抽汽與洩水系統（HP/LP Extraction Steam and Drain System）何者正確？

- (A) 抽汽至 #1 ~ #4 飼水加熱器抽汽管線上各備有一只馬達操作之電動關斷閥（MBV）及動力輔助逆止閥（NRV）；而至#5 飼水加熱器之抽汽管線上僅配置動力輔助逆止閥。這些電動閥及逆止閥裝置之目的是當汽機跳脫或加熱器高一高水位暫態時自動關閉，以防止水侵入而保護汽機。
- (B) 在高、低壓飼水加熱器之洩水管路上（管徑 50 mm），設有洩水埠（Drain Pot，管徑 300 mm），當電功率高於 40%以上，下游ABV 隔離閥才可接受洩水埠之水位儀控制，當洩水埠低水位時關閉，高水位時則開啟洩水至冷凝器。
- (C) #1 飼水加熱器殼側熱源包括：高壓汽機第五級抽汽、MSR洩水槽、輔助蒸汽再熱鍋爐洩水槽、汽封蒸汽再蒸發器洩水槽。#5 飼水加熱器殼側熱源包括：低壓汽機第五級抽汽、#4飼水加熱器洩水。
- (D) 每串低壓飼水加熱器中，若#3或#4飼水加熱器發生高-高水位時，則該串所有抽汽管路電動關斷閥及動力輔助逆止閥將自動關閉，同時相關洩水閥會自動開啟。該串低壓飼水加熱器管側亦將自動隔離。

答案：(A)

18.下列敘述何者為誤？

- (A) 機組起動或低載時，提供低壓汽機軸封格蘭汽封蒸汽冷卻噴灑，以抑制其過熱度之水源來自CBP進口集管。
- (B) CBP出口集管提供 Curtain Spray 功能（當 TBV 開啟時，防止蒸汽逆流進入低壓汽機）之水源。
- (C) CP 出口集管供水給 LP HOOD SPRAY。
- (D) CBP進口集管供水予主汽機 / MFPT 軸封蒸汽蒸發器。

答案：(D)

19.有關燃料池冷卻與淨化系統 (FPCU) 及抑壓池淨化系統 (SPCU) 之敘述何者正確？

- (A) FPCU可調節用過燃料池水溫，在正常運轉或在正常熱負載 (Normal Heat Load) 運轉狀況下，均能維持F/P水溫 $<49^{\circ}\text{C}$ 。所謂正常熱負載即是1.燃料池內已累積存放15年用過燃料，2.本週期100%用過燃料在停機後5天內移入燃料池。
- (B) 大修前，須補充 $3,000\text{ m}^3$ 水到D/S Pool與Reactor Well (均經由SPCU Pump)，其中 $2,500\text{ m}^3$ 水由CST提供， 500 m^3 水由抑壓池提供。
- (C) 當LOCA (D/W Hi Pr或L-3) 或抑壓池 Low-Low Level ($\leq 5.96\text{ m}$) 自動 CLOSE 抑壓池淨化系統圍阻體隔離閥 G51-MBV-0001、MBV-0002、MBV-0008。
- (D) 按偵測試驗STP-658.1“Fuel Pool Water Level Verification”之接受標準為：上述“燃料池水位指示”須大於 -25公分才可滿足SR 3.7.8.1要求 ≥ 7.0 公尺。

答案：(C)

20.一次圍阻體之人員出入氣鎖門及機件出入口各有幾個？

- (A) 人員出入氣鎖門2個；機件出入口3個。
- (B) 人員出入氣鎖門1個；機件出入口2個。
- (C) 人員出入氣鎖門3個；機件出入口3個。
- (D) 人員出入氣鎖門2個；機件出入口2個。

答案：(A)

二、測驗題共 10 題，每題 3 分

- 1.請列出爐水淨化系統 (RWCU) (1) 隔離信號 (2) 那些關於主控制室 MCC 盤面上有硬開關可提供該閥之開關控制。

答案：

- (1) 備用硼液控制系統起動、反應爐低水位 (L-2)、RWCU 系統進出口流量差過大、RWCU 系統設備區域高溫、主蒸汽管隧道反應器廠房側高溫。
- (2) 圍阻體隔離閥 G31-MBV-0003。

2. 請列出主汽機跳脫訊號中，其跳脫邏輯屬重複二選一之跳脫信號？

答案：主冷凝器真空低、潤滑油壓低、推力軸承過度磨耗、電氣超速保護動作

3. (1) 請列出引動反應爐保護系統 (RPS) 動作之自動信號？

(2) 請列出 RPS 在主控室 1701 盤手動急停的方法？

答案：

- (1)
 1. 中子偵測系統偵測到之參數超過限值
 2. 反應爐高壓力
 3. 反應爐低水位 L3
 4. 乾井高壓力
 5. 主蒸汽隔離閥關閉 (包括內側或外側)
 6. 控制棒驅動液壓控制單元 (HCU) 充水集管低壓力
 7. 汽機斷止閥 (Turbine Stop Valve, TSV) 關閉
 8. 汽機控制閥 (Turbine Control Valve, TCV) 快速關閉
 9. 抑壓池高溫度
 10. 地震高強度
- (2) Manual Scram Push Button #A、#B 同時按下、Reactor Mode Switch 置於 SHUTDOWN 位置

4. RHR 停機冷卻模式操作，共有三個 PHASE。試述在 VDU 畫面執行 PHASE I、PHASE II、及 PHASE III 後，RHR 系統所對應的自動反應。

答案：

PHASE I：1. 停止 RHR 泵

2. 開啟 HX 出口閥

3. 關閉 RHR 自 SP 之進口閥、最小流量閥、及測試閥，並禁止開啟。

4. 關閉第 2、3 項以外的閥類。

PHASE II：1. 停止 RHR 泵

2. 關閉出口至 FPCU 的連通閥，並禁止開啟。

3. 送出 RHR HEAT LOAD 信號，引動下列動作：

3.1 HX RBCW 出口閥開啟。

3.2 備用 RBCW 泵起動，RBCW 側 HX 出口閥開啟。

3.3 備用 RBSW 泵起動，RBSW 側 HX 出口閥開啟。

PHASE III：1. 起動 RHR 泵

2. 停止 RHR 充水泵。

5.請列出直流系統之蓄電池組須執行均衡充電（Equalizing Charge 2.33 volts/cell）之時機？

答案：1.單一 cell 的比重（specific gravity）較所有 cells 平均比重低 10 points（0.010）

2.平均比重比安裝時平均比重低 10 points（0.010）

3.單一 cell 的電壓低於 2.13 V

4.至少 18 個月一次

6.請說明裝置於乾溼井間之真空破壞器之（1）目的（2）運作情形。

答案：

(1) 目的：用以防止 SP 的水倒流入下乾井區。保護隔膜地板，DW 結構與內襯鋼板的完整。

(2) 運作情形：LOCA 後乾井中之蒸汽凝結致快速降壓，最初之增壓是因大量的水及蒸汽進入乾井並擠壓乾井內之空氣而流入濕井，使得乾井內充滿蒸汽；之後，乾井中之蒸汽凝結致快速降壓，當 DW 與 WW 間壓差達設定點時，真空破壞器即自動打開，而使濕井之空氣回流乾井並緩和其壓降，最後達到穩定狀態。

7. 依據程序書 201.01 反應爐起動手動 6.5.5，請簡述若在機組起動前有何情況存在時，當一支控制棒第一次被抽出至第 200 步的位置，就必須依據 SOP-603.6『控制棒超程確認』驗證控制棒並未超程。為何其與核二廠每次控制棒全出都要作此測試不同？

答案：控制棒曾經檢修或移動而可能影響耦合、燃料支撐墊塊組曾經被移動過。因為 FMCRD 是採用 bayonet coupling 的設計，其 coupling 若欲 engaged 或 disengaged 必須從爐底將 FMCRD 機構旋轉 45° 且須從爐心上方以 orificed fuel support 將 control rod 頂住。故一旦 coupling 已 engaged，且 FMCRD 中間的 flange 已鎖定後，除非再將 orificed fuel support 移除，或再將 FMCRD 中間的 flange 鬆開，否則不會造成 uncoupling。由於此更安全的設計特性，故在 coupling 作業完成後，只須於控制棒第一次全出時執行測試即可。

8. 請列出至少 6 個所有爐內泵轉速回退之訊號 (All RIPs Runback)。

答案：

1. Detection of insufficient feedwater capacity (FW Pumping 的 Capacity 與反應爐功率差值 $< 5\%$) + 反應爐功率大於某一設定值

2. Loss of FW Heating + DI 1 sec (由 Steam Flow vs. FW Temp Table 查出當時的 FW Temp 與現在的 FW Temp 比較，相差 > 37°C 時)
3. Power/Flow Map operating point is not acceptable (Power/Core Flow 的比值小於某一值)
4. RUNBACK AFTER RPT OR FOUR MORE RIPS TRIPPED
 - 4 台以上，含 4 台 ASD abnormal
 - EOC-RPT or L-3 or Dome Press hi -> Trip ADFJ，並且 Runback 其他台
 - L-2 -> Trip 連接 MG-Set 的 BEH，CGK
5. (TB Trip 或 OPC) + 反應爐功率大於某一設定值
6. Hi Condenser Press. (narrow range N61-PT5009A/B /C 16.9kpaA)
7. Gen 喪失定子冷卻水 (Fast Load Winddown) 或是按下 Fast Load Winddown (WDP-1701 N43-PB-4601， N43-PB-4602)
8. CP 3 台時，Trip 掉一台，但是 Standby 的那台沒有起來
9. CBP 3 台時，Trip 掉一台，但是 Standby 的那台沒有起來
10. 二串 LP HTR 失效 (二串以上的進口或出口閥全關)
11. 同時按下 RECIRC MANUAL RUNBACK 按鈕 (WDP-1701 C81-PB-4610A，C81-PB-4610B)

9. 主汽機、飼水泵汽機及汽水分離器均有所謂 HOT/COLD MODE 的起動模式，請說明用來判斷 HOT/COLD MODE 的溫度感測器位置及其溫度分界點。

答案：

	判斷 HOT/COLD MODE 的溫度感測器位置	判斷 HOT/COLD MODE 的溫度分界點
主汽機	高壓汽機第一級金屬溫度	150°C

飼水泵 汽機	第一級出口金屬溫度	80°C
汽水分 離器	低壓汽機蒸汽進口金屬溫度	150°C

10.請列出利用反應器廠房冷卻水系統 (RBCW) B 串冷卻之系統 (安全及非安全負載) ? 何種狀況下至非安全負載之空氣操作隔離閥會自動關閉?

答案：

Table 1. List of Systems Cooled by Each RBCW Division

RBCW DIVISION A	RBCW DIVISION B	RBCW DIVISION C
Safety-Related	Safety-Related	Safety-Related
Residual Heat Removal (RHR) (E11) Essential Chilled Water (ECW) (P25) Emergency Diesel Generator (DG) (R21) Fuel Pool Cooling and Cleanup (FPCU) (G41) Miscellaneous Room Coolers RHR Pump and Motor Coolers (E11) Reactor Building Sampling (G63)	Residual Heat Removal (RHR) (E11) Essential Chilled Water (ECW) (P25) Emergency Diesel Generator (DG) (R21) Fuel Pool Cooling and Cleanup (FPCU) (G41) Miscellaneous Room Coolers RHR and HPCF Pump and Motor Coolers (E11) and (E22)	Residual Heat Removal (RHR) (E11) Essential Chilled Water (ECW) (P25) Emergency Diesel Generator (DG) (R21) Miscellaneous Room Coolers RHR and HPCF Pump and Motor Coolers (E11) and (E22)
Non-Safety-Related	Non-Safety-Related	Non-Safety-Related
Drywell Cooling Coils 1A and 1B (T40) Reactor Internal Pumps (RIPs) (B31) Reactor Water Cleanup (RWCU) (G31) RWCU Pump Motor Cooler (G31) CRD Pump Cooler (C12) RIP MG Sets (C81)	Drywell Cooling Coil 1C (T40) Reactor Internal Pumps (RIPs) (B31) Reactor Water Cleanup (RWCU) (G31) RWCU Pump Motor Cooler (G31) RIP MG Sets (C81) CRD Pump Cooler (C12)	Radwaste Building (K11 and K12) AFPC Heat Exchangers (G42)

(1)

(2) RBCW 系統至非安全負載之空氣操作隔離閥，於緩衝槽低低水位、LOCA 或喪失廠外電源時自動關閉。

龍門電廠九十八年度第一次運轉員執照測驗筆試試題

科目：三、共通專業知能

時間：98年12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.偵測試驗定有寬延期限，此寬延時間為原規定期限時間的幾倍？

- (A) 0.25倍
- (B) 0.50倍
- (C) 1.25倍
- (D) 3.25倍

答案：(A)

2.下列有關進程序書臨時變更之規定，何者不正確？

- (A) 變更需經由兩個電廠管理階層人員核准。對於影響電廠運轉之變更，至少有一人持有受影響機組之高級運轉員執照。
- (B) 在執行後14天內，程序書變更應留存紀錄，並經電廠運轉審查委員會審查及由廠長核准。
- (C) 程序書臨時性變更如經電廠運轉審查委員會認為有必要轉為永久性變更時，可不需再依 120 程序書程序提出PCN申請。
- (D) 狀況特殊時，雖可先以電話聯繫審查人員，但仍需以傳真簽字方式取審查人員之同意。

答案：(C)

3.當輕/中度颱風來襲，使廠區 10 或 15 分鐘平均風速達幾級風時，核能機組應於 3 小時內降載至 RPS 之汽機跳脫旁通設定點（CTP<40%）以下

- (A) 10級
- (B) 13級
- (C) 16級

(D) 18級

答案：(B)

4.關於龍門電廠輻射行政管限制值之規定，下列敘述何者為正確？

- (A) 機組進行起動測試及大修期間個人日劑量限值為1.0 mSv，週劑量限
值為5 mSv。
- (B) 機組大修或現場設臨時管制站之設備長期檢修日劑量限值為2 mSv，
週劑量限值為10 mSv。
- (C) 機組正常運轉期間個人日劑量限值為0.5 mSv，週劑量限值為2.5
mSv。
- (D) 個人年累積劑量達 ≥ 25 mSv，當年度即不得參與輻射工作，並限制
進入管制區。

答案：(B)

5.下列關於龍門核能發電廠運轉審查委員會的敘述那些是不正確的？

- I. 廠長與委員會間有不同意見時，由廠長負責解決。
 - II. 除廠長須指定三位順位代理人外，其餘委員均須指定兩位順位
代理人並經廠長同意。
 - III. 主席及秘書分別由廠長與運轉經理兼任。
 - IV. 委員會每月至少應召開1次，必要時得召開臨時會議。
 - V. 有過半數之委員或代理人出席即能開會並做決議。
- (A) I, II, III
 - (B) I, II, IV
 - (C) II, III, V
 - (D) II, IV, V

答案：(C)

6. 於非上班時間發生緊急戒備（含）以上事故，廠內緊急應變組織應於幾

小時內完成動員與成立運作

- (A) 1 小時
- (B) 2 小時
- (C) 3 小時
- (D) 4 小時

答案：(D)

二、測驗題共 3 題，每題 3 分

1.請說明緊急柴油發電機不能無限制長期在低載(15~35%)狀況下運轉之原因？並說明長期在低載狀況下之運轉方式？

答案：因為當運轉在 15~35% 額定負載達 10 小時以上時，排氣集管會蓄積某種程度未完全燃燒之油氣量，若此時提升緊急柴油發電機負載，排氣風道之溫度可能會達到油氣燃點。故在低載運轉狀況下，廠家建議每 10 小時，至少 15~20 分鐘，提升緊急柴油發電機負載至 70% 額定值。

2.請簡要說明以下名詞之定義：

- (1) 輻射工作人員
- (2) 跳機
- (3) 急停
- (4) 不符合品質案件通知 (Non-Conformance Disposition, NCD)
- (5) 品保紀錄
- (6) 核能同級品

答案：

- (1) 從事游離輻射作業之人員，其所受曝露經評估有效劑量有超過1 mSv之虞者
- (2) 有載之主汽輪發電機組跳機，而不論反應器是否發生急停。

- (3) 反應器保護系統動作，控制棒快速插入反應器，不論反應器是否臨界，只要有 1 根之控制棒不在全入位置，因 RPS動作（包括自動或手動）致使控制棒快速插入爐心。
- (4) 設備、系統、器材、圖面文件及程序書等因所具有之缺陷，使其品質變為不能接受或不能確定之狀況。
- (5) 物件或各種作業之品質以完整的書面或電子化文件存證者，舉凡運轉紀錄，各種作業的審查、檢驗、試驗、稽查、監測結果，材料分析，以及相關工作人員、程序書、設備的檢定資料等均屬之。
- (6) 指商業級零組件經特定檢證程序，以證實其功能特性與原核能級零組件之關鍵特性相當者。

3.龍門電廠運轉規範之安全限值有那些？

答案：

- (1) 當反應爐壓力 $< 5.41 \text{ MPaG}$ 或爐心流量 $< 10\%$ 額定流量時，反應爐功率應 $\leq 25\% \text{ RTP}$ 。
- (2) 當反應爐壓力 $\geq 5.41 \text{ MPaG}$ 或爐心流量 $\geq 10\%$ 額定流量時，爐心 MCPR 值應 $\geq \text{COLR}$ 之 MCPR 安全限值。
- (3) 反應爐壓力邊界之壓力 $\leq 9.13 \text{ MPaG}$ 。
- (4) 反應爐水位應 $> \text{TAF}$ 。