

龍門電廠九十八年度第一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：98年12月27日 09：30—12：30

一、選擇題共 8 題（單選）每題 2 分，答錯不倒扣。

1.下列有關 EOP-585 反應爐緊急洩壓(RPV Depressurizing)之敘述組合，何者正確？

- I.反應爐完成緊急洩壓狀態的定義係為反應爐與濕井之間的壓差低於RPV灌水最低壓力（Minimum RPV Flooding Pressure）。
- II.執行反應爐緊急洩壓時，開啟SRV所需最少數量係為ADS動作所啟動之SRV數量。
- III. SRV執行緊急洩壓時，若抑壓池水位太低時，開啟SRV可能會超過一次圍阻體的壓力承受範圍。
- IV.反應爐緊急洩壓目的之一為了防止事故時反應爐過壓。

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

答案：(A)

2.下列有關 EOP-582 一次圍阻體控制(PC)之敘述組合，何者正確？

- I.執行可燃氣體控制系統(FCS)時，可降低氫氣之濃度。
- II.在乾井高壓力時，運轉員起動圍阻體噴灑，應先起動RHR B串執行濕井噴灑，再起動另兩串RHR其中之一串執行乾井噴灑。
- III.若執行圍阻體噴灑時，為確保一次圍阻體壓力高於大氣壓力，必須於濕井壓力降至0.0kPaG前，停止圍阻體噴灑。
- IV.抑壓池水位控制範圍，除須符合運轉條件限制(LCO)外，在高

水位時，應能符合SRV尾管水位限制（STPLL）要求，以及具有壓力抑制壓力（PSP）之能力；在低水位時，應能具有壓力抑制壓力（PSP）之能力。

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

答案：(D)

3.當執行 EOP-581 反應爐壓力槽控制（non-ATWS），若反應爐水位能回復且維持在有效燃料頂部（TAF）以上時，則不需要進行 RPV 緊急洩壓，此時必須避免 ADS 自動開啟，下列何者非其考慮之理由？

- (A) ADS 啟動可能增加在 RPV 內暫態的變化並使 RPV 水位控制更加複雜。
- (B) 若 ADS 動作使得低壓系統迅速大量注水，將造成 Boron 稀釋及爐水溫度降低，使功率突升，爐心可能受損。
- (C) 若僅能由 RCIC 提供反應爐冷卻水時，當啟動 ADS 可能直接造成爐心喪失適當的冷卻，爐心可能受損。
- (D) 運轉員可以獲知的資訊比 ADS 設計的邏輯還要多，且可根據 EOP 之指示可以做出更好的判斷何時該對 RPV 進行降壓，以及如何對 RPV 進行降壓。

答案：(B)

4.下列有關 EOP-581.1（ATWS）反應爐壓力槽控制（預期暫態未急停）之敘述組合，下列何者正確？

- I.當反應爐已停機，即可離開RC/Q控制，並使用主汽機旁通閥或替代壓力控制系統降低RPV壓力。

- II.在起動硼液注入反應爐後，經確定反應爐在未注硼的所有情況下仍能保持停機下，即可停止注硼。
- III.執行RC/Q控制時，當SLC無法進行注硼時，可利用RCIC將硼液注入反應爐。
- IV.將RPV水位降至飼水噴嘴高度以下，以避免因進入爐心水溫之次冷度，而造成反應爐功率之振盪。

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

答案：(C)

5.下列有關敘述何者正確？

- (A) 機組在加熱或降壓階段，若發生 ECCS 系統不預期起動將會引起反應度突升及 SRNM 短週期，而造成機組跳脫。
- (B) 機組滿載運轉中，ADS 不預期起動的機率較低，係因為 ADS 的引動條件包含 RCIC/HPCF 泵運轉之許可條件，以及 ADS 引動信號成立後，並完成計時。
- (C) 機組大修期間，若發生 ECCS 系統不預期起動時，可以不必通報原子能委員會。
- (D) 機組滿載運轉中，LPFL 系統不預期起動僅會引起反應爐水位小幅度的暫態變化，最終藉由飼水控制系統 (FWC) 將水位控制回至設定點。

答案：(A)

6.下列有關飼水系統之敘述，何者正確？

- (A) 發生飼水泵跳脫時，優先起動備用飼水泵補足飼水量，度過飼水泵

喪失暫態。

- (B) 當三重容錯數位控制器 (FTDC) 任 2 個控制器失效時，最可能發生飼水控制系統 (FWC) 出現高值失效。
- (C) 當滿載運轉時，若 1 台飼水泵跳脫且備用飼水泵無自動起動失敗，運轉員為避免反應爐水位下降過速，立即處理措施為手動引動爐內泵回退 (RIP RUNBACK) 及選棒插入 (SCRRI)。
- (D) 當發生喪失廠外電源 (LOOP) 時，除馬達驅動飼水泵因喪失電源跳脫外，其餘蒸氣驅動之飼水泵仍可正常運轉。

答案：無正確答案，本題不計分。

7. 下列有關再循環系統之敘述，何者錯誤？

- (A) 阻止 RIP (爐內泵) 起動的原因有 RIP 馬達冷卻水高溫或爐水溫度與反應爐槽底部溫度差大於或等於 80°C。
- (B) 當機組正常運轉時，當發生 1 台馬達發電機組 (MG-Set) 跳脫，而造成下游 RIP 跳脫，將導致爐心流量快速降低，引發反應爐急停。
- (C) 滿載中，若發生 2 台 RIP 跳脫，RFC 將自動切換成群組速度模式 (Gang Speed Control Mode)，則其他運轉中 RIP 的速度不變，反應爐功率將穩定在較低的位階 (low level)。
- (D) 若爐內泵馬達發電機組的保護電驛動作而跳脫，必須排除故障後經當值值班經理及運轉經理同意，即可復歸電驛重新起動。

答案：(B)

8. 有關緊急柴油發電機之敘述，下列何者正確？

- (A) 在爐水流失 (LOCA) 期間，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，發現 A 台緊急柴油發電機因過載引起火災，運轉員可在主控制室按下「STOP」立即跳脫緊急柴油發電機，以降低

火災對機組的影響。

(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) 執行柴油發電機測試時，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)

二、測驗題共 4 題 (每題 6 分)

1. 請回答下列有關電廠全黑 (Station Blackout) 有關問題：

(1) 何謂電廠全黑 (SBO)？

(2) 請簡述龍門核電廠機組全黑之運轉策略。

答案：(1) SBO：廠區全黑定義為喪失全部交流電源，除了從電池轉換之電源外。廠區全黑的特徵為喪失廠外電源及喪失緊急柴油發電機。

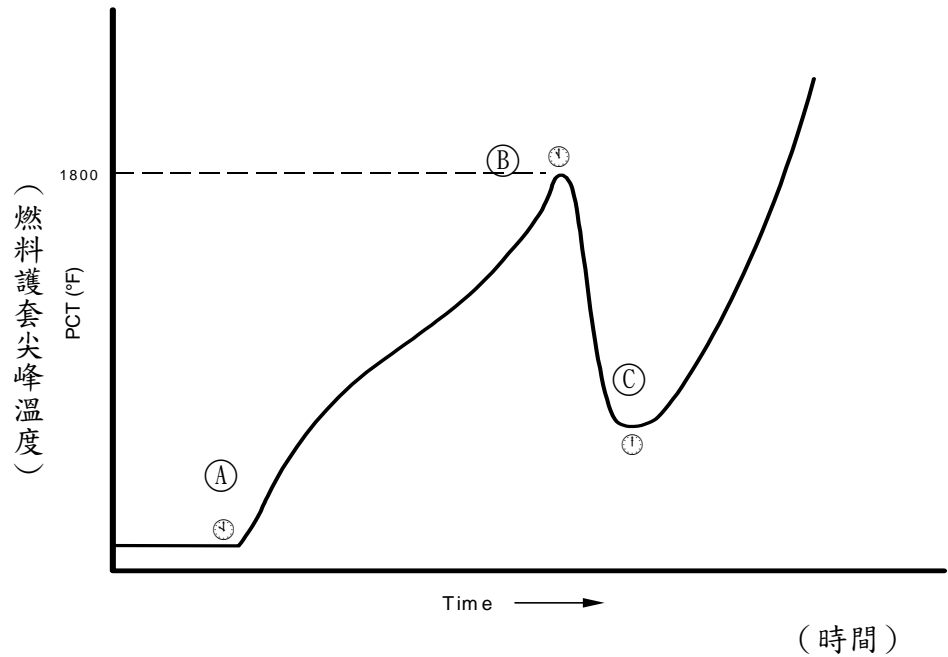
(2) 全黑運轉策略：1. 廠區全黑時，替代交流電源 (AAC) SDG 自動切換至適當安全匯流排；2. 喪失 SDG 時，爐心隔離冷卻系統 (RCIC) 設計可維持運轉 8 個小時；3. 喪失 SDG 時，8 小時後可使用 ACIWA (AC Independent Water Addition) 提供反應爐補水，直到交流電源回復。

2. 請解釋下列名詞或說明相關問題？

(1) 請解釋 SRV 尾管水位限制 (SRV Tail Pipe Level Limit ; STPLL)

(2) EOP-587 RPV 灌水中，其確保爐心適當冷卻的方式為何？

(3) 簡要說明蒸氣冷卻期間最高燃料護套溫度 (Peak Cladding Temperature ; PCT) 對時間之簡易曲線圖中之 A B C。



答案：

(時間)

(1) 抑壓池SRV尾管水位限制曲線 (SRV Tail Pipe Level Limit ; STPLL) 為開啟SRV時，不會使SRV尾管、尾管支撐結構、quencher或是quencher支撐結構物超出法定材料結構規定所能承受之應力。

(2) ATWS: 利用蒸汽冷卻與淹蓋，在至少有Minimum Number of SRVs Required for Emergency Depressurization (7個) 開啟情況下，RPV灌水並維持RPV壓力高於Minimum Alternate RPV Flooding Pressure。

NON-ATWS: 利用淹蓋的方式，RPV灌水並維持RPV與抑壓槽壓差高於Minimum RPV Flooding Pressure，直到回復水位指示。

(3) ①位置爐心開始裸露(RPV水位在TAF)，爐心因沸騰蒸發而開始失去淹蓋，於是PCT開始上升。

②位置RPV水位在最低零注水反應爐水位 (MZIRWL)，燃料護套溫度接近於1800°F，執行RPV緊急洩壓，使得蒸氣流量增加，因為水為膨脹，造成燃料護套溫度急降。

◎當RPV壓力與流經開啟SRV之蒸氣流量減少時，燃料護套溫度再次開始增溫。

3. 機組滿載運轉中，請回答下列 RBCW 系統異常操作處理問題：

(1) 請說明RBCW A迴路完全喪失的立即因應措施。

(2) 若A串2台RBCW泵同時跳脫，其影響為何？

答案：

(1) 立即因應措施：

a、參照反應器廠房冷卻水系統冷卻設備表，確認反應器廠房冷卻水系統 I 區/A 迴路冷卻之設備停止。

b、該喪失冷卻水之 I 區設備其相對應在 II 區/III 區之設備恢復運轉，若該 II 區/III 區設備可用。

c、進行以下步驟 5.3.4/5.3.5 以恢復冷卻水至反應器廠房冷卻水系統冷卻之非安全負載。

d、在值班主任/值班經理 指導下，排除故障原因 且恢復反應器廠房冷卻水系統 A 迴路運轉。

(2) 喪失A串RBCW之影響：

1. 喪失安全與非安全設備冷卻；該串供水之設備溫度上升

EDG A、RHR A 泵、FPCU A 泵、ECW 1A1/1A2 泵、RHR A 泵室冷卻器、RCIC 泵室冷卻器、CMS 室冷卻器、FPCU 室冷卻器、CRD A 泵、RWCU A 泵、RWCU HX、RIP MG SET A、RIP HX A/B/E/F/H、DW 冷卻器 A/B、DW LCW 槽冷卻器、RB LCW 槽冷卻器...等

2. 喪失DW冷卻器，乾井溫度與壓力將上升。

3.若溫度持續上升，可能造成RWCU系統隔離，5台RIP跳脫，CRD A台泵跳脫，RWCU A台泵跳脫，爐心流量快速降低而造成反應爐急停及主汽機跳脫。

4.反應爐滿載運轉中，請回答下列蒸汽旁通與壓力控制系統（SBPC）之壓力調節器發生故障時，其自動引動信號對機組之影響為何？

- (1) 若因故障使SBPC發出最小需求信號時，對機組造成之影響為何？
- (2) 若因故障使SBPC發出最大需求信號時，對機組之影響為何？

答案：

- (1) 若SBPC發出最小需求信號時，將使TCV及TBV全關，造成爐壓增加，導致空泡破裂，使反應爐功率上升。反應爐會因高中子通量(high neutron flux)或高爐壓而急停(SCRAM)。
- (2) SBPC引發最大需求信號時，將使TCV全開及TBV開啟直到最大組合流量限制(Maximum Combined Flow Limit, MCFL)使爐壓下降。爐壓下降會使爐心空泡增加，導致反應爐功率下降，及反應爐水位增加。當反應爐水位上升至L-8時會跳脫主汽機及飼水泵。當反應爐水位下降至L-3時，會造成反應爐急停，而主蒸汽隔離閥在主蒸汽管低壓力時會隔離。

龍門電廠九十八年度第一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：98年12月27日 09：30—12：30

一、選擇題共 6 題（單選）每題 2 分，答錯不倒扣。

1.下列有關緊急柴油發電機（EDG）之敘述何者有誤？

- (A) 在發生 LOCA 但無 LOOP 狀況下，緊急柴油發電機會自動起動至額定電壓與頻率，其輸出斷路器並會閉合加壓相對匯流排。
- (B) 潤滑油之熱交換器熱沉及冷卻水系統 Jacket / intercooler 熱交換器管側之冷卻水均來自 RBCW。
- (C) 緊急柴油發電機起動時，直流馬達帶動燃油增壓泵必須啟動，當緊急柴油發電機運轉後，且供油管路壓力(PS-0031)大於 350Kpa 時，直流馬達帶動燃油增壓泵即自動停止。
- (D) 緊急柴油發電機現場盤面功能測試之目的為驗證緊急柴油發電機在現場盤面起動後須於 20 秒內由備用狀態中達到穩態，並且電壓介於 3,744 V 到 4,576 V(4,160 V \pm 10 %)，頻率介於 58.8 Hz 到 61.2 Hz (60 Hz \pm 2 %)。在緊急柴油發電機測試完成前，負載將介於 6,750 kW 到 7,500 kW 並至少持續 5 分鐘。

答案：(A)

2.有關高壓灌水系統（HPCF）於主控制室 PL-1703 盤對 C 串之操作及於遙控停機盤（RSD）操作 B 串（控制權移至 RSD）之敘述何者正確？

- (A) 若於 PL-1703 盤手動引動 HPCF C 或 RSD 手動引動 HPCF B，當反應爐水位 L-8 時，不會自動關閉注水閥（MBV-0004），L-1.5 時也不會自動開啟注水閥（MBV-0004）。
- (B) HPCF B 於 RSD 控制時，當 CST 低水位或 S/P 高水位時，MBV-0007B 會自動開啟，MBV-0001B 自動關閉。HPCF C 於

PL-1703 盤手動引動時，會自動開啟 MBV-0001C，當 CST 低水位或 S/P 高水位時，MBV-0007C 會自動開啟。

(C) 若於 PL-1703 盤手動引動 HPCF C 或 RSD 手動引動 HPCF B，均會自動關閉相對應之測試閥 MCV-0009 C、B，並自動起動相對應之 EDG C、B。

(D) PL-1703 盤上之『SUCTION AUTO TRANSFER』旋轉鈕，當由 NORMAL 轉至 OVERRIDE 時，會自動開啟 MBV-0001C 並關閉 MBV-0007C。

答案：(A)

3. 循環海水泵 (CWP) 之軸承潤滑水主要水源及其後備水源依序為何？

(1) 潤滑水泵 (LWS)

(2) 迴轉攔污柵沖洗泵 (ISNS)

(3) 潤滑水槽 (Lube Water Head Tank)

(4) 汽機廠房海水冷卻系統 (TBSW)

(A) 2、4、3、1

(B) 1、4、3、2

(C) 3、1、2、4

(D) 1、3、4、2

答案：(D)

4. 下列有關中子偵測系統 (NMS) 之敘述何者正確？

(1) 起動階中子偵測系統 (SRNM) 10 支 SRNM 控道分為 4 分區及 3 個旁通組，此分區/旁通組的分配方式為符合 Single Failure Criteria，且滿足在最惡劣之控道旁通條件下，仍能提供每一個爐心象限內至少有一個控道監測的要求，故同為 Div III 之控道 C、G 不可同時旁通。

(2) SRNM 會送出 "ATWS Permissive" (大於 6%PWR) 信號給 SSLC

系統，允許其執行 ATWS 保護動作 (Standby Liquid Boron Injection、SLC)，APRM 功率高於 ATWS 之功率設定點時，APRM 支系統會送出 ATWS 允可信號經 SSLC 系統送至主蒸汽系統產生“ADS INHIBIT”。

- (3) 若 APRM 控道收到之未被旁通的 LPRM 控道數目過少 (<25)，將發出控道不可用 (INOP) 之信號。若 APRM 控道收到之同一層未被旁通的 LPRM 控道數目過少 (<3)，也會發出控道不可用之信號。
- (4) 每個 OPRM 控道由 52 個 LPRM 偵檢器組成，但實際上每個控道各由 44 個 OPRM 組 (Cell) 送來該各個 Cell 之振盪信號與可用信號作為該控道決定是否送出 trip 信號。每個 OPRM 控道中只要有一個 Cell 發出功率振盪跳脫信號，且若該控道未被旁通，該控道就會送出警報與跳脫信號。

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

答案：(B)

5. 下列有關反應器廠房通風系統、控制廠房通風系統的敘述何者有誤？

- (A) 反應器廠房二次圍阻體通風系統 (RBSCHV) 接收到 LOCA 信號時，會自動隔離二次圍阻體正常之通風路徑 (ABD-3A/B、ABD-198A/B) 並自動起動備用氣體處理系統 (SGT)。
- (B) 控制廠房通風系統之 SREA 通風空調系統，每一區有一台 100% 容量之排煙扇 (FAN-0008)，屬於非安全相關設備，前後並由馬達操作

的風門 (MBD-0099 / 0068) 隔離，當偵測到有煙霧時，須手動運轉排煙扇排出煙霧。

(C) RBSCHV 有一大修模式，當 RBSCHV 由正常模式切到大修模式，DIV C 將有較大的風量且 AHU cooling coils 之寒水量將較大以維持舒適之工作環境。

(D) LOOP 發生前若控制廠房通風系統之 CRHA B/C 的供風扇 FAN-0002B1 /B2/ C1/C2 有在運轉，則 LOOP 發生後，上述風扇若需繼續運轉，則必須待 B4/C4 Bus 電壓 >90% 後經 30 秒，手動再起動。

答案：(D)

6. 下列有關控制棒驅動液壓系統之敘述何者正確？

(1) 替代控制棒插入 (ARI) 提供一個獨立於 RPS 外的替代引發液壓棒插入的多樣性的方法。ARI 動作的信號只有反應爐低水位 (L2) 及反應爐高壓力。

(2) 在急停儀用操作空氣集管上裝設三條 ARI 排氣的路徑，在每一支排氣路徑上串聯兩個閥，只要兩個閥其中之一動作開啟，即可洩放空氣，以確保發揮急停功能。

(3) 若執行反應爐水壓測試或 HCU 組隔離太多，導致控制棒沖淨水集管與反應爐間差壓過大 ($\geq 400 \text{Kpad}$) 時，可藉手動打開旁通閥 C12-BV-0026，使部份流量經飼水管線進入反應爐。

(4) 運轉中的 CRD 泵在進口低壓力且持續五秒 ($< 95 \text{kpaA}$) 時會跳脫；潤滑油壓低 ($< 0.08 \text{MPa}$) 且持續三秒時，亦會將運轉中的 CRD 泵跳脫。

(A) 2、3

(B) 2、4

(C) 3、4

(D) 1、2

答案：(C)

二、測驗題共 3 題 (每題 6 分)

1.請說明爐心隔離冷卻系統 (RCIC)：

(1) RCIC 汽機跳脫自動訊號及動作設備為何？

(2) RCIC 之 LDI 自動隔離訊號及引動之設備為何？

(3) 在 EPG/SAG Special Bypass Unit 之 Div. I Test Panel 1H12-PL-1108 上，請列出與 RCIC 相關之 Bypass？

答案：(1) RCIC 汽機跳脫自動信號：

1.蒸汽管低壓力(持續 30 秒,1E51-PT-0009 A1/A2< 450 kPaG)

2.主泵進口低壓力 (1E51-PT-0001A1/A2< 84.5 kPaA)

3.RCIC LDI：a.汽機排汽高壓力 (1E51-PT-0011A~D> 437 kPaG)

b.蒸汽管高流量 (1E51-FT-0008A~D>45,472 kg/hr)

c. RCIC 泵室、閥室、管室等高溫

4.超速跳脫

RCIC 汽機跳脫動作設備：激磁電氣超速跳脫電磁閥，關閉
1E51-UV-0104 及 1E51-MBV-0103

(2) RCIC 之 LDI 自動隔離訊號：

1. RCIC Steam Line Flow High ($\geq 45,472$ kg/hr)

2. RCIC Turbine Exhaust Pressure High (≥ 437 KPaG)

3. RCIC Room Temperature High：

(a). Room 112 ≥ 100.85 °C

(b). Room 212 \geq 74.23 °C

(c). Room 318 \geq 63.29 °C

(d). Room 414 \geq 45.80 °C

LDI 自動引動下列相關設備：

1.Close Steam Supply Inboard Isolation Valve
E51-MBV-0101

2.Close Steam Supply Outboard Isolation Valve
E51-MBV-0102

3.Close Steam Warm-up Line Valve E51-MBV-0109

4.Close Drain Tank Inboard Shut-off Valve E51-SBV-0141

5.Close Drain Tank Outboard Shut-off Valve E51-SBV-0142

6.RCIC Turbine Trip E51-TRB-0001 (即 Close UV-0104)

另 RCIC Steam Line Pressure Low (\leq 611 KPaG) 安全相關

1B21-PT-0007 A/B/C/D (4 選 2 邏輯) 會自動關閉下列隔離閥：

1.Close Steam Supply Inboard Isolation Valve
E51-MBV-0101

2.Close Steam Supply Outboard Isolation Valve
E51-MBV-0102

3.Close Steam Warm-up Line Valve E51-MBV-0109

(3) RCIC SL LOW、RCIC AREA TEMP HI

2.請列出反應爐壓力槽殼環貫穿孔(自上而下)及底蓋貫穿孔為何及數量?

答案：

殼環貫穿孔	數量 (支)	內徑 (mm)	高度 (mm)	說明
a.主蒸汽管	4	700	15544	4 支蒸汽管以 36°, 144°, 36°, 144° 方式分隔。
b.飼水進口管	6	300	11613	
c.低壓灌水/ 停機冷卻 (LPFL/SDC)	2	200	10921	第三支 LPFL/SDC 的回水管利用飼水管"A"進入反應爐。

回水管				
d. 停機冷卻 (SDC)進口管	3	300x2 350x1	10921	內徑 350mm 之停機冷卻系統進口水管 (SDC)，同時亦供 RWCU 的取水。
e. 高壓爐心灌水(HPCF)管	2	200	10312	SLC 利用 HPCF "B"注入爐心。
f.水位儀器管	12	50x4 25x4 25x4	16336 12220 8978	4 支管在四個不同的方位。 此 4 支穿越管的高度，大約較正常運轉水位低 1200mm。

壓力槽底蓋貫穿孔	數量 (支)	內徑 (mm)	說明
a.爐內循環泵(RIP)安裝孔	10	241	
b.控制棒驅動殼穿越孔	205	300	CRD 殼的高度延伸至 1397 mm
c.局部功率階偵檢器(LPRM)	52		
d.起動階中子偵檢器(SRNM)	10		
e.底部洩水孔	1	50.8	
f.爐心底板差壓儀器管	4		同心管
g.爐內循環泵差壓儀器管	4		同心管

3.請列出安全有關之流程輻射偵測器及其動作之安全相關設備。

答案：

- (1) 主蒸汽管流程輻射偵測器 (MSL)：當輻射劑量超過高限設定點時，提供跳脫信號 (TRIP) 跳脫主冷凝器真空泵 (MVP) 並關閉進口閥。
- (2) 反應器廠房通風系統流程輻射偵測器 (R/B HVAC)：提供跳脫信號 (TRIP) 至洩漏偵測及隔離系統 (LDI) 以隔離反應器廠房通風口，並起動 SGT 系統。
- (3) 乾井洩水槽出口流程輻射偵測器 (Drywell Sump Drain)：提供跳脫信號至洩漏偵測及隔離系統 (LDI) 以隔離乾井洩水槽出口。
- (4) 燃料處理區通風系統流程輻射偵測器 (Fuel Handling HVAC)：當輻射劑量超過高限設定點時，關閉 RBHV 排氣風扇、並起動 SGT 系統。

- (5) 控制室空調外氣進口流程輻射偵測器 (CRHA Air Intake)：提供跳脫信號給控制廠房通風系統 (CBHV)，隔離控制室活動區空氣吸入口，並起動緊急空調過濾系統 (EFUI)，確保運轉人員安全。
- (6) 輔助燃料廠房主要區通風系統輻射偵測器：當輻射劑量超過 Hi-Hi 設定點便產生跳脫信號，隔離 AFHA 的排氣風門 (MBD-0038A)，並起動緊急空氣過濾系統 (SFLT)。

龍門電廠九十八年度第一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：98年12月27日 09：30—12：30

一、選擇題共 6 題（單選）每題 2 分，答錯不倒扣。

1.下列有關運轉規範對控制室每值基本人力之規定的敘述，何者正確？

- a.當兩部機皆運轉時，SRO/RO之最少成員數分別為3/4名。
- b.在交接班時，若有1名RO因故缺席無法到班，可不進行交接班，且只要在4小時內找人替補，就不致違反運轉規範及相關規定。
- c.當兩部號機機組皆停機大修，二號機進行機組大修狀態下，因人員調度問題，允許值班經理兼任爐心改變之監督工作。
- d.若經過廠長依據已建立之程序書核准，則具有執照之運轉員在2天之內之工作時數得超過24小時。
- e.當僅一部機在運轉時，至少要有3名RO，其中2名在運轉之機組，1名在停機之機組。

- (A) a、d、e
- (B) a、b、c、d
- (C) a、b、d、e
- (D) a、c、d

答案：(A) 或 (C)

2.下列敘述何者不正確？

- (A) 若乾井溫度愈高，則反應器水位指示將愈高。
- (B) L-3 RPS 動作與 RIP 跳 4 台信號皆來自來自 LT-0016A~D。
- (C) 若旁通閥開啟數目足夠，即使汽機跳脫時反應爐功率高於 40%，仍不一定會造成急停。
- (D) 反應器壓力達 7.608 MPaG 以上時，不一定會引發注硼，飼水回退

等。

答案：(B)

3.當輕/中度颱風之暴風半徑範圍已接觸核四廠警戒區域，且廠區 10 或 15 分鐘之平均風速亦已達 10 級風時，若出現喪失一台緊急柴油發電機和一個廠外電源之情形時，核能機組應

(A) 於 4 小時內解聯熱待機。

(B) 於 4 小時內解聯熱待機，並在隨後之 24 小時內達冷爐停機。

(C) 立即執行冷爐停機行動，儘速達冷爐停機。

(D) 於 3 小時內降載至反應爐熱功率 30% 左右運轉。

答案：(A)

4. 下列關於各類緊急事故之通報作業原則何者正確：

a.當控制室值班經理判定有發生或進入緊急戒備（含）以上事故時，值班經理（或其指定人員）應於判定事故後15分鐘內以電話通報：緊執會主任委員與執行秘書、原能會核安監管中心、台北縣政府、貢寮／雙溪鄉公所。

b.技術支援中心（TSC）成立後，對廠外等單位之通報，由緊急控制大隊長（或其指定人員）負責。

c.對於無放射性物質外釋之緊急事故，無須向核子事故輻射監測中心通報。

d.當事故類別經核（判）定改變時（或進入新的事故類別，不論升類或降類），通報負責人員（或其指定人員）亦應於15分鐘內以電話通報緊執會、原能會（核安監管中心）及地方政府（當廠外各緊急應變中心未成立時）或廠外各緊急應變中心（當廠外各該緊急應變中心成立時），並於1小時內以書面通報。

(A) a、b、c

(B) a、b、d

(C) a、c、d

(D) a、d

答案：(B)

5. 根據龍門電廠 900 系列程序書對輻射管制之規定，下列敘述何者為正確？

- a. 若出現可能提升現場工作場所之輻射水平，並造成現場人員安全威脅之運轉狀況時，控制室值班經理/主任應即通知保健物理管制站，俾便轉知現場工作人員採行適當之輻防因應措施。
- b. 污染示警區進出口之黃色污染隔離墊 (SOP) 為清潔區與污染區的模糊地帶，可以暫時放置輕微污染的物件。
- c. 當廢氣排放至週遭環境超過高輻射警報設定值200倍，且排放時間超過10分鐘時，值班經理即須依緊急計畫程序書1401「緊急事故分類起始狀況矩陣表」進行研判並因應處置。
- d. 工作單位執行RT照相作業前，輻射防護人員須清場，隔離不必要之作業人員，作業人員用高聲電話廣播後才可開始作業。

(A) a、b

(B) a、d

(C) c、d

(D) b、d

答案：(B)

6. 下列那些事故屬於廠區緊急事故

- a. 實際氣象資料分析顯示，實際或即將發生的放射性氣體外釋，實際或預估之廠界1.全身輻射劑量超過10 mSv或2.甲狀腺劑量超過50 mSv。
- b. 喪失所有廠外電源及廠內AC電源至安全匯流排。

- c.廠內緊要區發生保安事件。
- d.機組發生設計基礎事故。
- e.廠區地震強度超過OBE。
- f.僅剩下單一緊要匯流排有交流電源持續15分鐘以上，若發生任何額外的單一失敗，將導致廠區全黑。
- g.圍阻體壓力 > 11.6 kPaG

- (A) a、c、d
- (B) b、c、e
- (C) c、d、f
- (D) d、e、g

答案：(B)

二、測驗題共 3 題，每題 6 分。

- 1.根據程序書 122 可在未改變原程序書精神之前提下，進行臨時性之程序書變更，請說明何謂改變原程序書精神之變更？並舉例（至少五項）說明之。

答案：

- (1) 係指改變原程序書所要達成的目的，或改變所要執行的方法是有安全顧慮的（Change what is accomplished by the basic procedure or change the method by which it is accomplished has safety significance）謂之。

(2) 舉例

- 1.S 級或 R1 級系統/設備之程序變更，且影響系統安全功能。
- 2.涉及 FSAR 所敘述之系統或設備之程序變更，且經評估有超出原設計基準之虞者。
- 3.可能增加事故的或然率或可能增加事故的後果較 FSAR 所預

估者更嚴重。

4.可能產生之事故或失靈事件之類型與 FSAR 所預估者不同。

5.減低運轉規範基準中所限定之安全餘裕。

6.涉及運轉規範之修改

7.其他輻安與工安項目。

2.依核管法第 10 條，龍門電廠應向原能會提送之報告紀錄有那些？期限又各為何？

答案：

(1) 運轉報告：季報於每季結束後三十日內，年報於每年結束後六十日內。

(2) 輻射安全及環境輻射監測報告：季報於每季結束後六十日內，年報於每年結束後九十日內。

(3) 緊急事件報告：於發現事件時起一小時內通報，並於發現事件之日起三十日內提出書面報告。

(4) 放射性廢棄物產生紀錄月報：每月結束後三十日內提報。

(5) 運轉期間檢測、測試 (ISI & IST) 及圍阻體洩漏率試驗報告：機組大修後九十日內。

(6) 設施廠址環境民眾劑量評估參數調查報告：每五年。

3.請回答下列龍門電廠流程放射偵測系統有關之問題：

(1) 何種情況下，廢氣處理後之廢氣系統出口排放閥將自動關閉，阻止廢氣排至大氣？

(2) 龍門電廠的流程液體放射偵測器，包括那幾個支系統？

答案：

(1) a.兩控道高指示 Hi-Hi-Hi 跳脫單元同時動作。

b.兩控道同時不可用。

- c. 一個控道高指示Hi-Hi-Hi，而另一個控道低指示（不可用）。
- (2)
- a. 乾井洩水槽出口流程輻射偵測器。
 - b. RBCW 放射偵測系統。
 - c. 廢液處理系統排放偵測系統。