

科目/題號： 292005/1

一反應器在正常啟動中，於不到加熱階段即達到臨界。若一控制棒手動抽出5秒，則反應器功率將

- A. 增加至一不到加熱階段之穩定臨界功率位階
- B. 暫時增加，其後減少並在原來數值達到穩定
- C. 增加至一在加熱階段之穩定臨界功率位階
- D. 暫時增加，其後減少並在小於原來功率達到穩定

答案： C.

科目/題號： 292005/2

一反應器停機三週，所有控制棒完全插入。若一位於中心的控制棒從爐心被完全抽出，則中子數將：（假設反應器維持在次臨界。）

- A. 維持不變
- B. 增加並在一較高中子數達到穩定
- C. 暫時增加，其後回復原來中子數
- D. 呈指數增加直到運轉員插入控制棒

答案： B.

科目/題號： 292005/3

一反應器在正常啟動中，於加熱階段起始點處達到臨界。反應器壓力穩定於600psig，同時主蒸汽隔離閥開啟。其後，控制棒被手動抽出5秒。假設反應器並未急停，當狀況穩定時，反應器功率將會_____，而反應爐槽溫度將會_____。

- A. 維持不變；維持不變
- B. 維持不變；增加
- C. 增加；維持不變
- D. 增加；增加

答案： D.

科目/題號： 292005/4

一反應器停機三週，所有控制棒完全插入。若一位於中心的控制棒從爐心被持續抽至全出的位置，則中子數將：（假設反應器維持在次臨界。）

- A. 增加並在一高於原中子數處達到穩定
- B. 增加，其後減少並在原中子數處達到穩定
- C. 增加，其後減少並在一高於原中子數處達到穩定
- D. 維持不變

答案： A.

科目/題號： 292005/5

一反應器於燃料週期中期，在熱爐啟動中，於加熱階段起始點處達到臨界。控制棒被抽出20秒，並建立一正30秒之反應器週期。則反應器功率將會增加

- A. 直到控制棒被重新插入
- B. 同時將在一低於加熱階段起始點處達到穩定
- C. 一短暫時間，然後於加熱階段起始點處達到穩定
- D. 同時將在一等於或高於加熱階段起始點處達到穩定

答案： D.

科目/題號： 292005/6

一反應器在穩態20%功率下運轉。其後反應器功率增加至40%，與在20%功率運轉狀況下相比，當電廠穩定運轉在40%功率時，反應器壓力將會_____，而反應器水溫將會_____。

- A. 維持不變；維持不變
- B. 維持不變；增加
- C. 增加；維持不變
- D. 增加；增加

答案： D.

科目/題號： 292005/7

一反應器在爐心壽命初期啟動時，於加熱階段起始點處穩定運轉。反應器壓力穩定於600psig，同時主蒸汽隔離閥關閉（沒有蒸汽自反應器流出）。若控制棒被手動插入5秒，反應器並未急停，當狀況穩定時，反應器功率將會_____，而反應器壓力將會_____。

- A. 處於加熱階段起始點；600psig
- B. 處於加熱階段起始點；小於600psig
- C. 小於加熱階段起始點；600psig
- D. 小於加熱階段起始點；小於600psig

答案： B.

科目/題號： 292005/8

於一燃料週期末期之反應器爐心中，下列何種同位素乃是分裂中子共振捕獲的最主要貢獻者？

- A. U-235
- B. U-238
- C. Pu-239
- D. Pu-240

答案： B.

科目/題號： 292005/9

於一無氙反應器啟動中，當達到臨界時，爐心中子通量在中程階的低值附近，並產生正60秒之反應器週期。為了要將爐心中子通量穩定在目前的數值，運轉員開始插入控制棒。正當反應器週期指示無限大時，運轉員停止插入控制棒。在運轉員停止之後瞬間，反應器週期將會變為_____；而爐心中子通量將會_____。

- A. 正值；呈指數增加
- B. 正值；呈線性增加
- C. 負值；呈指數減少
- D. 負值；呈線性減少

答案： A.

科目/題號： 292005/10

控制棒密度是控制棒_____爐心的總節數除以_____控制棒的總節數。

- A. 插入；全部
- B. 插入；抽出爐心的
- C. 抽出；全部
- D. 抽出；插入爐心的

答案： A.

科目/題號： 292005/11

在反應器停機的過程中插入控制棒，則對控制棒密度有何影響？

- A. 在控制棒插入時持續增加
- B. 在控制棒插入時持續減小
- C. 最初增加，而在50%控制棒插入後減少
- D. 最初減少，而在50%控制棒插入後增加

答案： A.

科目/題號： 292005/12

控制棒密度為何？

- A. 插入爐心的控制棒百分率
- B. 抽出爐心的控制棒百分率
- C. 完全插入的控制棒數量除以完全抽出的控制棒數量
- D. 完全抽出的控制棒數量除以完全插入的控制棒數量

答案： A.

科目/題號： 292005/13

在反應器啟動時，當控制棒被抽出時，控制棒密度將

- A. 減小，直到50%控制棒被抽出，其後增加
- B. 增加，直到50%控制棒被抽出，其後減小
- C. 在控制棒抽出時持續減小
- D. 在控制棒抽出時持續增加

答案： C.

科目/題號： 292005/14

在反應器中一控制棒位置之相關中子通量參數如下：

爐心平均熱中子通量 = 1×10^{12} n/cm²-sec

控制棒頂端熱中子通量 = 5×10^{12} n/cm²-sec

若控制棒稍微抽出，使得控制棒頂端的熱中子通量為 1×10^{13} n/cm²-sec，則微分控制棒本領將會增加____倍。（假設爐心平均熱中子通量維持固定。）

- A. 0.5
- B. 1.4
- C. 2.0
- D. 4.0

答案： D.

科目/題號： 292005/15

因控制棒位置從一參考點移動至任何其他高度而加入之反應度總量稱為

- A. 微分控制棒本領
- B. 過剩反應度
- C. 積分控制棒本領
- D. 參考反應度

答案： C.

科目/題號： 292005/16

在反應器中一控制棒位置之相關中子通量參數如下：

爐心平均熱中子通量 = 1×10^{12} n/cm²-sec

控制棒頂端熱中子通量 = 5×10^{12} n/cm²-sec

若控制棒稍微插入，使得控制棒頂端的熱中子通量為 1×10^{13} n/cm²-sec，則微分控制棒本領將會增加____倍。（假設爐心平均熱中子通量維持固定。）

- A. 2
- B. 4
- C. 10

D. 100

答案： B.

科目/題號： 292005/17

一控制棒從位置00抽出至48，則積分控制棒本領之絕對值將會

- A. 減小，然後增加
- B. 增加，然後減小
- C. 持續減小
- D. 持續增加

答案： D.

科目/題號： 292005/18

下列何者表示微分控制棒本領（DRW）與積分控制棒本領（IRW）的關係？

- A. IRW是DRW曲線的斜率
- B. IRW是DRW曲線的倒數
- C. IRW是控制棒從起始位置至最終位置之DRW的總和
- D. IRW是所有控制棒在任何特定控制棒位置時DRW的總和

答案： C.

科目/題號： 292005/19

下列何者表示微分控制棒本領（DRW）與積分控制棒本領（IRW）的關係？

- A. DRW是任一控制棒位置之IRW曲線下的面積
- B. DRW是任一控制棒位置之IRW曲線的斜率
- C. DRW是任一控制棒位置之IRW
- D. DRW是任一控制棒位置之IRW的平方根

答案： B.

科目/題號： 292005/20

在反應器中一控制棒位置之相關中子通量參數如下：

爐心平均熱中子通量 = $1 \times 10^{12} \text{ n/cm}^2\text{-sec}$

控制棒頂端熱中子通量 = $4 \times 10^{12} \text{ n/cm}^2\text{-sec}$

若控制棒稍微插入，使控制棒頂端的熱中子通量為 $1.2 \times 10^{13} \text{ n/cm}^2\text{-sec}$ ，則微分控制棒本領將會增加____倍。（假設爐心平均熱中子通量維持固定。）

- A. 1/3
- B. 3
- C. 9

D. 27

答案： C.

科目/題號： 292005/21

一控制棒從全入到全出的過程中，其積分控制棒本領（絕對值）的變化情形？

- A. 增加，然後減小
- B. 減小；然後增加
- C. 持續增加
- D. 持續減小

答案： C.

科目/題號： 292005/22

一控制棒從全入到全出的過程中，其微分控制棒本領（絕對值）的變化情形？

- E. 增加，然後減小
- F. 減小；然後增加
- G. 持續增加
- H. 持續減小

答案： A.

科目/題號： 292005/23

下列那一個參數通常對於微分控制棒本領曲線的形狀具有最大的影響？

- A. 爐心徑向中子通量分佈
- B. 爐心軸向中子通量分佈
- C. 爐心氬毒分佈
- D. 可燃毒物分佈

答案： B.

科目/題號： 292005/24

在反應器中一控制棒位置之相關中子通量參數如下：

爐心平均熱中子通量 = $1 \times 10^{12} \text{ n/cm}^2\text{-sec}$

控制棒頂端熱中子通量 = $4 \times 10^{12} \text{ n/cm}^2\text{-sec}$

若控制棒稍微插入，使得控制棒頂端的熱中子通量為 $1.6 \times 10^{13} \text{ n/cm}^2\text{-sec}$ ，則微分控制棒本領將會增加____倍。（假設爐心平均熱中子通量維持固定。）

- A. 2
- B. 4
- C. 8

D. 16

答案： D.

科目/題號： 292005/25

積分控制棒本領乃是

- A. 控制棒位置每單位變化所產生之反應度變化
- B. 反應度最高之控制棒之控制棒本領
- C. 反應器功率每單位變化所產生之控制棒本領變化
- D. 將一控制棒從一參考位置移動至任何其他位置時所增加之反應度

答案： D.

科目/題號： 292005/26

積分控制棒本領乃是

- A. 控制棒位置每單位變化所產生之反應度變化
- B. 將一控制棒從一參考位置移動至任何其他位置時所增加之反應度
- C. 反應器功率每單位變化所產生之控制棒本領變化
- D. 反應度最高之控制棒之控制棒本領

答案： B.

科目/題號： 292005/27

在正常全功率運轉下，在接近爐心頂部與底部處的微分控制棒本領比中央區域小，此乃因為何種效應所致？

- A. 燃料濃縮
- B. 中子通量分佈
- C. 氬毒濃度
- D. 燃料溫度分佈

答案： B.

科目/題號： 292005/28

一反應器於爐心壽命末期，在穩態50%功率下運轉，所有控制系統均為手動。徑向功率分佈對稱，且峰值位於爐心中央，而軸向功率分佈峰值在稍微低於爐心中間的高度。位於最中央之控制棒其頂端則在爐心中間的高度。此控制棒係由一均質中子吸收體所組成，其活性中子吸收體的長度與鄰近燃料元件等長。此控制棒手動完全插入爐心，且無其他運轉員操作時，反應器功率穩定在42%。反之，若此控制棒從其中間的高度位置被完全抽出，則反應器將會

- A. 在積分控制棒反應度上產生較大之絕對值變化量
- B. 在積分控制棒反應度上產生較小之絕對值變化量

- C. 反應器停機餘裕上產生較大之絕對值變化量
 - D. 反應器停機餘裕上產生較小之絕對值變化量
- 答案： A.

科目/題號： 292005/29

下列何者正確地描述了爐心參數變化對於控制棒本領（CRW）之影響？

- A. 當燃料溫度減小時，CRW減小
- B. 當空泡增加時，CRW增加
- C. 當快中子通量增加時，CRW增加
- D. 當接近爐心壽命末期時，CRW減小

答案： D.

科目/題號： 292005/30

下列何者將會導致個別控制棒本領變大？

- A. 在小功率變化時，燃料溫度增加
- B. 反應器停機，反應器冷卻水溫度從100°F增加至200°F
- C. 在小功率變化時，空泡百分率增加
- D. 控制棒佈局調整時，在爐心平均熱中子通量維持不變下，環繞控制棒之區域熱中子通量減少

答案： B.

科目/題號： 292005/31

若圍繞在中央位置燃料束之空泡百分率減少，則相應之控制棒本領將會

- A. 增加，因為在該控制棒附近區域附近平均中子能量增加
- B. 增加，因為被熱化之中子被共振吸收之數量較少，導致能被該控制棒所吸收之熱中子較多
- C. 減小，因為熱中子的擴散長度減小，導致到達該控制棒之熱中子數量較少
- D. 減小，因為中子經歷之減速長度較短，導致被燃料吸收之熱中子分率較大，而能被該控制棒所吸收的熱中子數量較少

答案： B.

科目/題號： 292005/32

當緩和劑溫度增加時，微分控制棒本領的大小將會

- A. 增加，因為中子遷移長度較長
- B. 減小，因為中子的緩和減小
- C. 增加，因為中子的共振吸收減小
- D. 減小，因為緩和劑的中子數吸收量減小

答案： A.

科目/題號： 292005/33

一反應器在85%功率運轉，X-Y位置的控制棒插入20%。下列何者將會導致該控制棒的微分控制棒本領變大？（假設X-Y位置的控制棒在每個狀況下均維持20%插入。）

- A. 爐心Xe-135累積在爐心的下半部
- B. 鄰近控制棒被抽出
- C. 反應爐槽壓力從900psig變化到880psig
- D. 燃料溫度增加，因為分裂產物氣體累積在燃料棒附近

答案： B.

科目/題號： 292005/34

若圍繞在中央位置燃料束之空泡百分率增加，則相應之控制棒本領將會

- A. 減小，因為在燃料束內的中子平均能量減小，導致從燃料束內部遷移至該控制棒之中子數減少
- B. 減小，因為熱中子在燃料內被共振吸收之數量增加，導致能被該控制棒所吸收之熱中子較少
- C. 增加，因為熱中子的擴散長度增加，導致從燃料束內部遷移至該控制棒熱中子數量較多
- D. 增加，因為中子經歷之減速長度較長，導致被燃料吸收之熱中子分率較小，而能被該控制棒所吸收的熱中子數量較多

答案： B.

科目/題號： 292005/35

下列何者是中子通量塑形（flux shaping）的原因？

- A. 藉由徑向通量的均勻分佈而減小個別控制棒的本領
- B. 在控制棒抽出時藉由爐心頂部形成峰值通量而降低逆功率效應
- C. 使控制棒驅動機構磨損與控制棒葉片中子燃耗達到相等
- D. 藉由爐心底部形成峰值通量而增加控制棒之功率控制的效能

答案： A.

科目/題號： 292005/36

在反應器爐心內的中子通量塑形（flux shaping）是為了

- A. 預防在控制棒移動時之控制棒陰影效應
- B. 在爐心壽命初期，在爐心頂部產生較多之功率
- C. 確保不超過區域爐心熱功率限值
- D. 在控制棒移動時，將逆功率效應降至最小

答案： C.

科目/題號： 292005/37

下列何者是中子通量塑形 (flux shaping) 的原因？

- A. 藉由徑向通量均勻分佈而減小區域功率尖峰
- B. 在控制棒抽出時藉由爐心頂部形成峰值通量而降低逆功率效應
- C. 使控制棒驅動機構磨損與控制棒葉片中子燃耗達到相等
- D. 藉由爐心底部形成峰值通量而增加控制棒之功率控制的效能

答案： A.

科目/題號： 292005/38

進行控制棒程式 (control rod program) 改變的主要目的是

- A. 均勻燃燒燃料
- B. 均勻燃燒控制棒
- C. 降低反應爐槽局部過量之中子照射
- D. 降低控制棒陰影效應

答案： A.

科目/題號： 292005/39

下列何者是反應器爐心中子通量塑形 (flux shaping) 的原因？

- A. 藉由更均勻分佈的熱中子通量而減小區域功率尖峰
- B. 藉由降低爐心邊緣中子通量而減少熱中子洩漏
- C. 減少反應爐急停後停機所需要之控制棒數量
- D. 藉由爐心頂部形成峰值通量而增加控制棒本領

答案： A.

科目/題號： 292005/40

反應器設計與運轉在平坦的中子通量分佈之主要原因是

- A. 提供均勻的控制棒燃耗
- B. 降低來自爐心的中子洩漏
- C. 允許較高的平均功率密度
- D. 提供更正確的功率指示

答案： C.

科目/題號： 292005/41

一爐心控制棒棒位在位置_____會被認為是_____控制棒。

- A. 36；深
- B. 36；中間
- C. 12；中間
- D. 12；深

答案： D.

科目/題號： 292005/42

一反應器在平衡全功率下運轉時，一控制棒被完全插入（從完全抽出位置）。反應器功率在該控制棒仍然完全插入下，回復到全功率。與最初軸向中子通量形狀相比，目前通量形狀將會有

- A. 輕微扭曲，因為完全插入的控制棒的控制棒本領為零
- B. 輕微扭曲，因為完全插入的控制棒是一軸向均勻毒素
- C. 嚴重扭曲，因為爐心上下兩部分鬆散耦合
- D. 嚴重扭曲，因為沿著控制棒長度的功率產生大幅減少

答案： B.

科目/題號： 292005/43

下列何種控制棒當重新定位時，將會對於軸向通量形狀有最大的影響？

- A. 位於爐心中央的深棒
- B. 位於爐心邊緣的深棒
- C. 位於爐心中央的淺棒
- D. 位於爐心邊緣的淺棒

答案： C.

科目/題號： 292005/44

在反應器功率運轉當中，軸向中子通量形狀受到_____控制棒抽出的影響最大，而徑向中子通量形狀則是受到_____控制棒抽出的影響最大。

- A. 淺；淺
- B. 深；淺
- C. 淺；深
- D. 深；深

答案： C

科目/題號： 292005/45

下列那一種控制棒抽出兩節時，將會對於徑向通量形狀有最大的影響？

- A. 淺棒
- B. 深棒
- C. 邊緣棒
- D. 中間棒

答案： B.

科目/題號： 292005/46

一反應器於60%功率下運轉，熱中子通量峰值位於爐心下半部。將一深控制棒部分抽出將影響總（相對於區域）爐心功率，此乃因為在抽出區域的_____處於相對高值。

- A. 燃料濃縮度
- B. 熱中子通量
- C. 空泡含量
- D. 緩和劑溫度

答案： C.

科目/題號： 292005/47

下列何種控制棒在移動2節時，對軸向通量形狀的影響最小？

- A. 位於爐心中央的深棒
- B. 位於爐心邊緣的深棒
- C. 位於爐心中央的淺棒
- D. 位於爐心邊緣的淺棒

答案： B.

科目/題號： 292005/48

一反應器在燃料週期初期，於50%功率運轉。假設此反應器並無急停，掉落一深控制棒的影響與掉落同樣的淺控制棒，則兩者之比較為何？

- A. 掉落深控制棒造成的停機餘裕改變較大
- B. 掉落深控制棒造成的停機餘裕改變較小
- C. 掉落深控制棒造成的軸向功率分佈改變較大
- D. 掉落深控制棒造成的徑向功率分佈改變較大

答案： D.