

科目/題號：192002/1

運轉員剛抽出控制棒，使得有效增殖因數(K_{eff})從0.998增加到1.002，則反應器此時處於.....

- A. 瞬發臨界
- B. 超臨界
- C. 臨界
- D. 次臨界

答案：B.

科目/題號：192002/2

下列何種情況描述核子反應器正好處於臨界？

A. $K_{\text{eff}} = 0$; $\Delta K/K = 0$

B. $K_{\text{eff}} = 0$; $\Delta K/K = 1$

C. $K_{\text{eff}} = 1$; $\Delta K/K = 0$

D. $K_{\text{eff}} = 1$; $\Delta K/K = 1$

答案：C.

科目/題號：192002/3

某代中子數與其前一代中子數的比率，稱為.....

- A. 有效增殖因數
- B. 快分裂因數
- C. 中子不漏因數
- D. 中子再生因數

答案：A.

科目/題號：192002/4

將第三代分裂中子數除以第_____代分裂中子數，就能得出有效增殖因數(K_{eff})。

A. 一

B. 二

C. 三

D. 四

答案：B.

科目/題號：192002/5

有效增殖因數(K_{eff})是指這一代結束時的分裂中子數，除以_____代_____時分裂中子數的比值。

- A. 前一；結束
- B. 下一；開始
- C. 前一；開始
- D. 下一；結束

答案：A.

科目/題號：192002/6

核子反應器停機並開啟反應爐蓋以更換燃料。爐心更換燃料時的水深為 23 英尺，水溫為 100°F，硼濃度為 2,000 ppm。

下列何者將提高爐心的 K_{eff} ？

- A. 從爐心移除用過的無控制棒燃料元件。
- B. 更換燃料池的水溫升至 105°F。
- C. 在爐心置入新的中子源。
- D. 變更爐外核儀的位置以增加源階計數率。

答案：B.

科目/題號：192002/7

在一部運轉中的核子反應器爐心中，有一熱中子即將與U-238原子核發生反應。下列何者描述了它們之間最有可能的反應情形，以及其對爐心 K_{eff} 造成的影響？

- A. 中子將被散射，所以對 K_{eff} 無影響。
- B. 中子將被吸收，U-238將發生分裂，使得 K_{eff} 降低。
- C. 中子將被吸收，U-238將發生分裂，使得 K_{eff} 增加。
- D. 中子將被吸收，U-238將發生放射衰變而成為Pu-239，使得 K_{eff} 增加。

答案：A.

科目/題號：192002/8

核子反應器停機並開啟反應爐蓋以更換燃料。爐心更換燃料時的水深為 23 英尺，水溫為 105°F，硼濃度為 2200 ppm。

下列何者將提高爐心的 K_{eff} ？

- A. 在爐心置入新的中子源。
- B. 更換燃料池的水溫降至 100°F。
- C. 用新的燃料元件更換用過的燃料元件。
- D. 變更爐外核儀的位置以增加源階計數率。

答案：C.

科目/題號：192002/9

核能電廠目前處於燃料週期末期，並以80%的平衡功率運轉。在往後三天的平衡功率運轉中，運轉員沒有採取任何動作。

在此三天期間中，爐心 K_{eff} 將受到何種影響？

- A. 爐心 K_{eff} 在整個期間將逐漸增加。
- B. 爐心 K_{eff} 在整個期間將逐漸減少。
- C. 爐心 K_{eff} 傾向增加，但因固有的反應度反饋(inherent reactivity feedback)將使 K_{eff} 維持在1.0。
- D. 爐心 K_{eff} 傾向減小，但因固有的反應度反饋(inherent reactivity feedback)將使 K_{eff} 維持在1.0。

答案：D.

科目/題號：192002/10

核子反應器停機並開啟反應爐蓋以更換燃料。爐心更換燃料時的水深為 23 英尺，水溫為 100°F，硼濃度為 2,000 ppm。

下列何者將降低爐心的 K_{eff} ？

- A. 從爐心移除用過的無控制棒燃料元件。
- B. 更換燃料池的水溫升至 105°F。
- C. 從爐心取出耗盡的中子源。
- D. 將更換燃料池的硼濃度降低 5 ppm。

答案：A.

科目/題號：192002/11

爐心更換燃料期間，常於爐心置入可燃性毒物以協助控制 K_{excess} 。為何在第一燃料週期期間裝入燃料時所裝的可燃毒物棒，多於後續燃料週期所裝的數量？

- A. 控制棒本領於後續燃料週期初期時較低。
- B. 後續燃料週期初期，出現較高的燃料反應度。
- C. 後續燃料週期初期，出現較多的分裂產物毒物。
- D. 後續燃料週期初期，反應器冷卻水的硼濃度較高。

答案：C.

科目/題號：192002/12

下列何者為K-excess(過剩反應度)的定義？

- A. $K_{\text{eff}} + 1$
- B. $K_{\text{eff}} - 1$
- C. $K_{\text{eff}}(1-\text{SDM})$
- D. $1/(1-K_{\text{eff}})$

答案：B.

科目/題號：192002/13

下列何組臨界爐心條件表示爐心的過剩反應度最高？

<u>控制棒位置</u>	<u>RCS 硼濃度</u>
A. 插入 25%	500 ppm
B. 插入 50%	500 ppm
C. 插入 25%	1,000 ppm
D. 插入 50%	1,000 ppm

答案：D.

科目/題號：192002/14

下面是同一核子反應器在爐心壽命期間的不同加熱時間點運轉時，所出現的臨界條件。
下列何組表示爐心的過剩反應度最低？

<u>控制棒位置</u>	<u>RCS 硼濃度</u>
A. 插入 25%	500 ppm
B. 插入 25%	1,000 ppm
C. 插入 50%	500 ppm
D. 插入 50%	1,000 ppm

答案：A.

科目/題號：192002/15

下列何者是在爐心加入過剩反應度(K_{excess})的原因之一？

- A. 為了補償Xe-135與Sm-149在功率變化時的燃耗。
- B. 為了確保反應器冷卻水的硼濃度，低到足以讓緩和劑係數維持負值。
- C. 為了補償在功率增加時，由功率係數增加的負反應度。
- D. 為了補償在爐心壽命中，U-238轉變為Pu-239的影響。

答案：C.

科目/題號：192002/16

一部核子反應器於燃料週期初期以全功率運轉。一中子剛於共振能量6.7電子伏特(eV)下，被一U-238原子核吸收。

下列何者對於新形成U-239原子核的反應，以及此反應對過剩反應度 K_{excess} 之影響的描述，最有可能發生？

- A. 幾天內衰變成為Pu-239，而增加 K_{excess} 。
- B. 幾天內衰變成為Pu-240，而增加 K_{excess} 。
- C. 立即進行快分裂，而降低 K_{excess} 。
- D. 立即進行熱分裂，而降低 K_{excess} 。

答案：A.

科目/題號：192002/17

下列何者為核子反應器爐心加入過剩反應度(K_{excess})的優點之一？

- A. 確保有足夠的控制棒負反應度以供反應器停機之用。
- B. 確保反應器於急停後，能克服氙的最大值而仍可臨界。
- C. 確保增加的正反應度，可控制反應器功率反應。
- D. 確保在燃料週期初期與末期時，U-235燃料濃縮度不變。

答案：B.

科目/題號：192002/18

停機餘裕為下列何者的實際反應度之量？

- A. 於燃料壽命初期插入可燃性毒物所致。
- B. 反應爐冷卻水系統的硼酸溶解所致。
- C. 使反應器達次臨界狀態所需。
- D. 由停機棒組插入所致。

答案：C.

科目/題號：192002/19

決定一運轉中反應器的停機餘裕時，通常假設有多少的控制棒維持在全出狀態？

- A. 具有最高反應度本領的單一控制棒。
- B. 具有最高反應度本領的一組對稱控制棒。
- C. 具有平均反應度本領的單一控制棒。
- D. 具有平均反應度本領的一組對稱控制棒。

答案：A.

科目/題號：192002/20

核能電廠以 85% 功率運轉，而且控制棒處於手動模式，運轉員此時加硼，讓反應爐冷卻水系統的硼濃度增加 10 ppm。假設反應器功率於加硼時維持不變，停機餘裕將.....

- A. 降低並穩定於較低數值。
- B. 降低，然後隨著冷卻水溫度的變化增至原先數值。
- C. 增加並穩定於較高數值。
- D. 增加，然後隨著冷卻水溫度的變化減至原先數值。

答案：C.

科目/題號：192002/21

核能電廠以 75% 功率運轉，而且控制棒處於手動模式，運轉員此時為了調整 RCS 溫度，稀釋反應器冷卻水系統(RCS)，讓硼濃度降低 5 ppm。假設反應器功率沒有改變，停機餘裕將.....

- A. 增加並穩定於較高數值。
- B. 增加，然後隨著冷卻水溫度的變化減至原先數值。
- C. 降低並穩定於較低數值。
- D. 降低，然後隨著冷卻水溫度的變化增至原先數值。

答案：C.

科目/題號：192002/22

核能電廠以下列初始條件運轉：

反應器功率為 50%

控制棒為手動模式

反應器冷卻水系統(RCS)的硼濃度為 600 ppm

假設忽略分裂產物毒素的效應，下列何者將導致穩定的停機餘裕降低？

- A. 反應器功率降至 45%，反應器冷卻水系統的最終硼濃度為 620 ppm。
- B. 反應器功率增至 55%，反應器冷卻水系統的最終硼濃度為 580 ppm。
- C. 在反應器穩態功率或冷卻水系統硼濃度維持不變下，將控制棒抽出 3 吋。
- D. 在反應器穩態功率或冷卻水系統硼濃度維持不變下，將控制棒插入 3 吋。

答案：B.

科目/題號：192002/23

假設在運轉員不採取行動下，下列何種爐心變化將減少停機餘裕？

- A. 燃料在反應器運轉時的燃耗。
- B. 可燃性毒物在反應器運轉時的燃耗。
- C. Sm-149在反應器功率變化後的累積。
- D. Xe-135在反應器功率變化後的累積。

答案：B.

科目/題號：192002/24

核能電廠以 100%功率運轉，而且控制棒處於手動模式。如果運轉員不採取行動，在往後兩週以 100%功率穩態運轉的期間，停機餘裕將.....

- A. 持續降低。
- B. 冷卻水溫度改變所致，停機餘裕先降低，再回到原先數值。
- C. 持續增加。
- D. 冷卻水溫度改變所致，停機餘裕先增加，再回到原先數值。

答案：C.

科目/題號：192002/25

反應度的定義是下列何者的分率變化.....

- A. 每秒反應器功率。
- B. 每秒中子數。
- C. 反應器週期與臨界。
- D. 有效增殖因數與臨界。

答案：D.

科目/題號：192002/26

「有效增殖因數與臨界之分率變化」意指下列何者？

- A. $1/M$
- B. K_{eff}
- C. 反應器週期
- D. 反應度

答案：D.

科目/題號：192002/27

假設 $K_{\text{eff}} = 0.985$ ，必須加入多少反應度，才能讓核子反應器臨界？

A. 1.48% $\Delta K/K$

B. 1.50% $\Delta K/K$

C. 1.52% $\Delta K/K$

D. 1.54% $\Delta K/K$

答案：C.

科目/題號：192002/28

在爐心 $K_{\text{eff}} = 0.987$ 的情況下，欲使核子反應器剛好達到臨界，需加入多少反應度？(答案要四捨五入至 $0.01\% \Delta K/K$)

A. $1.01\% \Delta K/K$

B. $1.03\% \Delta K/K$

C. $1.30\% \Delta K/K$

D. $1.32\% \Delta K/K$

答案：D.

科目/題號：192002/29

在一部次臨界核子反應器中， K_{eff} 因控制棒抽出而從0.85增加到0.95。下列何者最接近加入爐心的反應度？

A. $0.099 \Delta K/K$

B. $0.124 \Delta K/K$

C. $0.176 \Delta K/K$

D. $0.229 \Delta K/K$

答案：B.

科目/題號：192002/30

於 $K_{\text{eff}} = 0.982$ 的情況下，欲使核子反應器達到臨界，則需多少正反應度？

A. 1.720% $\Delta K/K$

B. 1.767% $\Delta K/K$

C. 1.800% $\Delta K/K$

D. 1.833% $\Delta K/K$

答案：D.

科目/題號：192002/31

在 $K_{\text{eff}} = 0.985$ 的情況下，欲使核子反應器剛好達到臨界，則需多少正反應度？

A. 1.487% $\Delta K/K$

B. 1.500% $\Delta K/K$

C. 1.523% $\Delta K/K$

D. 1.545% $\Delta K/K$

答案：C.

科目/題號：192002/32

在 $K_{\text{eff}} = 0.983$ 的情況下，欲使核子反應器剛好達到臨界，則需加入多少反應度？(答案要四捨五入至0.01% $\Delta K/K$)

A. 1.70% $\Delta K/K$

B. 1.73% $\Delta K/K$

C. 3.40% $\Delta K/K$

D. 3.43% $\Delta K/K$

答案：B.

科目/題號：192002/33

一部處於爐心壽命末期的核子反應器於 100% 功率時停機，並在三天內降溫至 140°F。機組降溫期間，硼濃度增加 100 ppm。已知在停機降溫期間，加入下列反應度絕對值，請添加適用的(+)或(-)，並選出目前的停機餘裕值。

控制棒 = () 6.918% $\Delta K/K$

氫 = () 2.675% $\Delta K/K$

功率欠缺(power defect) = () 1.575% $\Delta K/K$

硼 = () 1.040% $\Delta K/K$

溫度 = () 0.500% $\Delta K/K$

A. -8.558% $\Delta K/K$

B. -6.358% $\Delta K/K$

C. -3.208% $\Delta K/K$

D. -1.128% $\Delta K/K$

答案：C.

科目/題號：192002/34

一部核子反應器以 100% 功率穩態運轉，所有控制棒都完全抽出，RCS T_{ave} 為 588°F，該反應器於此時發生急停。

反應器急停後， T_{ave} 穩定在 557°F，並確認所有控制棒都完全插入。

請於下列已知條件下，選出急停後的停機餘裕值。(假設運轉員沒有採取任何行動，並忽略氫的反應度效應)

功率係數 = -0.015% $\Delta K/K$ / % 功率

控制/調節棒本領 = -2.788% $\Delta K/K$

停機/安全棒本領 = -4.130% $\Delta K/K$

緩和劑溫度係數 = 每°F 為 -0.0012% $\Delta K/K$

A. -5.381% $\Delta K/K$

B. -5.418% $\Delta K/K$

C. -8.383% $\Delta K/K$

D. -8.418% $\Delta K/K$

答案：B.

科目/題號：192002/35

一部核子反應器以 90% 功率穩態運轉，所有控制棒都完全抽出， T_{ave} 為 580°F 。反應器於此時發生急停，之後 T_{ave} 穩定在 550°F ，並確認所有控制棒都完全插入。

假設運轉員沒有採取任何行動，並忽略氫的反應度效應，請於下列已知條件下，算出停機餘裕值。

$$\begin{aligned} \text{功率係數} &= -0.01\% \Delta\text{K}/\text{K}/\% \text{功率} \\ \text{控制/調節棒本領} &= -2.788\% \Delta\text{K}/\text{K} \\ \text{停機/安全棒本領} &= -4.130\% \Delta\text{K}/\text{K} \\ \text{緩和劑溫度係數} &= \text{每}^{\circ}\text{F} \text{ 為 } -0.01\% \Delta\text{K}/\text{K} \end{aligned}$$

- A. $-5.718\% \Delta\text{K}/\text{K}$
- B. $-6.018\% \Delta\text{K}/\text{K}$
- C. $-7.518\% \Delta\text{K}/\text{K}$
- D. $-7.818\% \Delta\text{K}/\text{K}$

答案：B.

科目/題號：192002/36

採 100% 功率運轉的反應器發生急停時，停機餘裕為 $-5.883\% \Delta K/K$ 。經過 72 小時後，反應器冷卻水系統降溫，硼濃度則增加。受到電廠條件變化所影響的反應度如下所示：

<u>反應度</u>	<u>變化(+或-)</u>
氫	$2.675\% \Delta K/K$
緩和劑溫度	$0.5\% \Delta K/K$
硼	$1.04\% \Delta K/K$

請問急停 72 小時後的停機餘裕為多少(假設處於爐心壽命末期)？

- A. $-1.668\% \Delta K/K$
- B. $-3.748\% \Delta K/K$
- C. $-7.018\% \Delta K/K$
- D. $-9.098\% \Delta K/K$

答案：B.

科目/題號：192002/37

一部處於壽命末期的核子反應器於 100% 功率時停機，並在三天內降溫至 140°F。機組降溫期間，硼濃度增加 100 ppm。

已知在停機降溫期間，加入下列反應度絕對值，請添加適用的(+)或(-)，並選出目前的停機餘裕值。

氙	= () 2.5% $\Delta K/K$
溫度	= () 0.5% $\Delta K/K$
功率欠缺(Power defect)	= () 1.5% $\Delta K/K$
控制棒	= () 7.0% $\Delta K/K$
硼	= () 1.0% $\Delta K/K$

- A. -8.5% $\Delta K/K$
- B. -6.5% $\Delta K/K$
- C. -3.5% $\Delta K/K$
- D. -1.5% $\Delta K/K$

答案：C.

科目/題號：192002/38

一部處於爐心壽命末期的核子反應器於 100% 功率停機，並在三天內降溫至 140°F。機組降溫期間，硼濃度增加 100 ppm。

已知在停機降溫期間，加入下列反應度絕對值，請添加適用的(+)或(-)，並選出目前的停機餘裕值。

冷卻水溫度	= () 0.50% $\Delta K/K$
控制棒	= () 6.50% $\Delta K/K$
硼	= () 1.50% $\Delta K/K$
功率欠缺(Power defect)	= () 1.75% $\Delta K/K$
氫	= () 2.75% $\Delta K/K$

- A. -0.0% $\Delta K/K$
- B. -3.0% $\Delta K/K$
- C. -3.5% $\Delta K/K$
- D. -8.5% $\Delta K/K$

答案：B.

科目/題號：192002/39

一部處於爐心壽命初期的核子反應器於 100% 功率停機，並在三天內降溫至 340°F。機組降溫期間，硼濃度增加 200 ppm。

已知在停機降溫期間，加入下列反應度絕對值，請添加適用的(+)或(-)，並選出目前的停機餘裕值。

氫 = () 3.0% $\Delta K/K$
硼 = () 3.5% $\Delta K/K$
功率欠缺(Power defect) = () 4.0% $\Delta K/K$
控制棒 = () 7.0% $\Delta K/K$
降溫 = () 2.0% $\Delta K/K$

- A. -1.5% $\Delta K/K$
- B. -2.5% $\Delta K/K$
- C. -7.5% $\Delta K/K$
- D. -9.5% $\Delta K/K$

答案：A.

科目/題號：192002/40

一部核子反應器在發生急停時，已經以 100% 功率運轉兩個月。急停後 14 小時內，該反應器降溫至 340°F，硼濃度增加 200 ppm。

已知在停機降溫期間，加入下列反應度絕對值，請添加適用的(+)或(-)，並選出目前的停機餘裕值。

氫	= () 2.0% $\Delta K/K$
硼酸	= () 2.5% $\Delta K/K$
功率欠缺(Power defect)	= () 4.0% $\Delta K/K$
控制棒	= () 7.0% $\Delta K/K$
降溫	= () 2.0% $\Delta K/K$

- A. -1.5% $\Delta K/K$
- B. -3.5% $\Delta K/K$
- C. -5.5% $\Delta K/K$
- D. -7.5% $\Delta K/K$

答案：C.

科目/題號：192002/41

對於一部處於爐心壽命末期的停機核子反應器，下列何種電廠參數變化，將導致停機餘裕增加？

- A. 反應器冷卻水硼濃度降低 100 ppm。
- B. 基於測試之用，將一控制棒完全抽出。
- C. 氫於停機後衰變 72 小時。
- D. 反應器冷卻水系統加熱 30°F。

答案：D.

科目/題號：192002/42

核能電廠以 70% 功率運轉，而且控制棒處於手動模式。請問下列何者將增加停機餘裕？
(假設運轉員沒有採取特別行動，反應器亦無急停)

- A. 反應器冷卻水系統稀釋 10 ppm。
- B. 停機棒組(安全棒組)內的控制棒掉落。
- C. 添加硼讓功率降至 50%。
- D. 電廠發生 3% 棄載(load rejection)。

答案：C.

科目/題號：192002/43

一部核子反應器以 80% 功率運轉，運轉員於此時添加 10 加侖硼酸至反應器冷卻水系統 (RCS)。幾分鐘後，運轉員視需要調整控制棒位置，讓反應器冷卻水的平均溫度維持固定。

電廠趨於穩定時，停機餘裕將 _____；軸向功率分佈將朝爐心 _____ 移動。

- A. 維持相同；頂部
- B. 維持相同；底部
- C. 變大；頂部
- D. 變大；底部

答案：C.

科目/題號：192002/44

由於核能電廠發生故障，必須將反應器功率從 100% 迅速降至 90%。電廠人員視需要趕緊插入控制棒以急降功率(downpower transient)。反應器冷卻水系統的硼濃度沒有改變。

如果初始停機餘裕為 3.5% $\Delta K/K$ ，下列何者為降低功率時的停機餘裕？(忽略爐心分裂產物反應度的變化)

- A. 僅是功率欠缺一項，就導致停機餘裕小於 3.5% $\Delta K/K$ 。
- B. 僅是插入控制棒，就導致停機餘裕大於 3.5% $\Delta K/K$ 。
- C. 插入控制棒與功率欠缺的合併效應，導致停機餘裕小於 3.5% $\Delta K/K$ 。
- D. 無論插入控制棒與功率欠缺的反應度效應為何，停機餘裕都等於 3.5% $\Delta K/K$ 。

答案：D.

科目/題號：192002/45

核子反應器 A 與 B 完全相同，只是反應器 A 以 80% 功率穩態運轉，反應器 B 則以 100% 功率穩態運轉。各反應器的控制棒初始位置相同。

請比較兩部反應器於急停後的停機餘裕(SDM)。(假設運轉員在急停後，沒有採取影響到停機餘裕的行動)

- A. 反應器 A 的停機餘裕較大。
- B. 反應器 B 的停機餘裕較大。
- C. 經過充分時間以讓兩部爐心無氫之後，停機餘裕將相等。
- D. 所有參數若能在急停後幾分鐘內，恢復至急停後的正常狀況，停機餘裕將相等。

答案：A.

科目/題號：192002/46

一部核子反應器以 50% 功率穩態運轉。電廠測試要求將反應器冷卻水系統(RCS)的平均溫度(T-avg)降低 4°F。運轉員於是調整 RCS 硼濃度來降溫，此外沒有採取任何行動。

如果初始停機餘裕為 3.0% $\Delta K/K$ ，下列何者為反應器仍以 50% 功率穩態運轉時，處於較低 RCS 平均溫度的停機餘裕？

- A. 由於 RCS 平均溫度較低，停機餘裕小於 3.0% $\Delta K/K$ 。
- B. 由於 RCS 硼濃度較高，停機餘裕大於 3.0% $\Delta K/K$ 。
- C. 由於 RCS 平均溫度改變造成的反應度變化，抵銷了 RCS 硼濃度改變造成的反應度變化，所以停機餘裕等於 3.0% $\Delta K/K$ 。
- D. 除非控制棒的位置改變，否則運轉中反應器的停機餘裕不會改變，所以等於 3.0% $\Delta K/K$ 。

答案：B.

科目/題號：192002/47

一部核子反應器於爐心壽命末期時，原本以60%穩態功率運轉，此時一完全抽出的控制棒，突然完全插入爐心。在運轉員沒有採取行動下，電廠控制系統將反應器穩定於另一功率階(power range)功率。

相較於初始停機餘裕(SDM)，新的穩態停機餘裕會_____；而與初始60%功率爐心 K_{eff} 相比，新的穩態爐心 K_{eff} 會_____。

- A. 仍然相同；較小
- B. 仍然相同；相同
- C. 較少負值；較小
- D. 較少負值；相同

答案：B.

科目/題號：192002/48

核能電廠剛完成燃料更換大修。反應器工程師根據預期的爐心負載，預測在更換燃料大修後初次啟動反應器時，該反應器達到臨界的棒位。然而，排定裝填的可燃性毒物卻意外遭到忽略。

對於反應器在更換燃料大修後初次啟動期間，忽略可燃性毒物對其達成臨界的影響，下列何者為真？

- A. 反應器將在達到預測的臨界棒位前臨界。
- B. 反應器將在達到預測的臨界棒位後臨界。
- C. 反應器無法達到臨界，因為燃料元件包含的正反應度，不足以讓反應器臨界。
- D. 反應器無法達到臨界，因為控制棒包含的正反應度，不足以讓反應器臨界。

答案：A.

科目/題號：192002/1 (2016新增)

知能類：K1.08 [2.6/2.6]

序號：P6424 (B6424)

一座運轉反應器中，一個 1.5 MeV 的中子與鈾-238 原子核發生交互作用。下列何者最能描述其交互作用和對有效增殖因數的影響？

- A. 中子將會散射，因此有效增殖因數並不受影響
- B. 中子將會被吸收，原子核將會分裂，因此有效增殖因數將會減少
- C. 中子將會被吸收，原子核將會分裂，因此有效增殖因數將會增加
- D. 中子將會被吸收，而且原子核將會衰變為銻-239，因此有效增殖因數將會增加

答案： A

科目/題號：192002/2 (2016新增)

知能類：K1.12 [2.4/2.5]

序號：P7647 (B7647)

一座反應器最初停機穩定在 $2.0 \times 10^{-5}\%$ 功率。在加入某一小量的正反應度後，目前的穩定功率是 $3.0 \times 10^{-5}\%$ 。假如最初的有效增殖因數是 0.982，目前的有效增殖因數是多少？

A.0.988

B.0.992

C.0.996

D.在無更多資訊下無法決定

答案：A

科目/題號：192002/3 (2016新增)

知能類：K1.13 [3.5/3.7]

序號：P5224

一反應器接近燃料週期中期起初運轉在穩定 100% 功率，當其停機並以 3 天時間降溫至 200°F。當降溫過程，反應器冷卻水硼酸濃度增加 80ppm。已知在停機和降溫過程中，各項反應度所加入絕對值，請適當的選定其為(+)或(-)值，並算出爐心反應度的現值為何？

控制棒 = ()6.75% $\Delta K/K$

氙毒 = ()2.5% $\Delta K/K$

功率欠缺 = ()2.00% $\Delta K/K$

硼酸 = ()1.25% $\Delta K/K$

緩和劑溫度 = ()0.50% $\Delta K/K$

- A. -0.5% $\Delta K/K$
- B. -3.0% $\Delta K/K$
- C. -7.0% $\Delta K/K$
- D. -8.0% $\Delta K/K$

答案： B

科目/題號：192002/4 (2016新增)

知能類：K1.14 [3.8/3.9]

序號：P2046

一反應器停機且爐蓋移除以更換燃料。爐心以溫度 100°F、硼酸濃度 2,000ppm 及高 23 feet 更換燃料水淹蓋。下列何者將增加爐心的有效增殖因數？

- A.從爐心移除一支不含控制棒的用過燃料組件
- B.增加水溫至 105°F
- C.一組新中子源安裝在爐心
- D.移動爐外核儀位置以增加源階計數率

答案： B

科目/題號：192002/4 (2016新增)

知能類：K1.14 [3.8/3.9]

序號：P2746

一反應器停機且爐蓋移除以更換燃料。爐心以溫度 105°F、硼酸濃度 2,200ppm 及高 23feet 更換燃料水淹蓋。

下列何者將增加爐心的有效增殖因數？

- A. 在爐心安裝一組新中子源
- B. 燃料更換冷卻水溫度下降至 100°F
- C. 用一支新燃料組件替換一支用過燃料組件
- D. 移動爐外核儀位置以增加源階計數率

答案： C

科目/題號：192002/6 (2016新增)

知能類：K1.14 [3.8/3.9]

序號：P4224

一反應器停機且爐蓋移除以更換燃料。爐心以溫度 100°F、硼酸濃度 2,000ppm 及高 23 feet 更換燃料水淹蓋。

下列何者將減少爐心的有效增殖因數？

- A.從爐心移除一支不含控制棒的用過燃料組件
- B.增加水溫至 105°F
- C.從爐心移除一組耗乏中子源
- D.燃料更換冷卻水之硼酸濃度減少 5ppm

答案： A

科目/題號：192002/7 (2016新增)

知能類：K1.14 [3.8/3.9]

序號：P4924

反應器 A 和 B 係相同，除了反應器 A 是運轉於接近燃料週期初期，而反應器 B 是運轉於接近燃料週期末期。兩座反應器均以 100% 功率運轉且控制棒全部抽出。假設兩座反應器的控制棒總反應度本領均相同，何者反應器在反應器跳脫 5 分鐘後具有較小有效增殖因數及理由為何？

- A. 反應器 A，因為在燃料週期初期，功率係數負值較小
- B. 反應器 A，因為在燃料週期初期，燃料棒內鈾-235 濃度較高
- C. 反應器 B，因為在燃料週期末期，功率係數負值較大
- D. 反應器 B，因為在燃料週期末期，燃料棒內鈾-235 濃度較低

答案： A

科目/題號：192002/8 (2016新增)

知能類：K1.14 [3.8/3.9]

序號：P5324

一反應器停機且爐蓋移除以更換燃料。爐心以溫度 105°F、硼酸濃度 2,000ppm 及高 23feet 更換燃料水淹蓋。

下列何者將減少有效增殖因數？

- A.降低燃料更換冷卻水溫度 5°F
- B.從爐心移除一組耗乏中子源
- C.用一支新燃料組件替換一支用過燃料組件
- D.燃料更換水硼酸濃度降低 5ppm

答案： A

科目/題號：192002/9 (2016新增)

知能類：K1.14 [3.8/3.9]

序號：P6224

反應器 A 和 B 係相同，除了反應器 A 是運轉於接近燃料週期初期，而反應器 B 是運轉於接近燃料週期末期。兩座反應器均以 100% 功率運轉且控制棒全部抽出。假設兩座反應器的控制棒總反應度本領均相同，何者在反應器跳脫 5 分鐘後具有較大有效增殖因數及其理由為何？

- A. 反應器 A，因為在接近燃料週期初期，反應器跳脫前反應器冷卻水硼酸濃度較小
- B. 反應器 A，因為在接近燃料週期初期，反應器跳脫後功率係數加入正反應度較少
- C. 反應器 B，因為在接近燃料週期末期，反應器跳脫前反應器冷卻水硼酸濃度較大
- D. 反應器 B，因為在接近燃料週期末期，反應器跳脫後功率係數加入正反應度較多

答案： D

科目/題號：192002/10 (2016新增)

知能類：K1.14 [3.8/3.9]

序號：P6624

一座核能電廠初始運轉在接近燃料週期中期，功率穩定在 70%，此時一支控制棒掉落爐心時。考慮下列兩種運轉員可能的反應：

反應一：運轉員調整反應器冷卻水系統硼酸濃度，以回復至初始反應器冷卻水溫度。

反應二：運轉員將其他控制棒抽出，以回復至初始反應器冷卻水溫度。

當電廠穩定在 70% 功率，比較此兩種反應，何者將會具有更大停機餘裕 (SDM)，及其理由為何？

- A. 反應一，因為在反應器跳脫後，反應器冷卻水系統立即發生冷卻，反應一將較反應二加入較少量之正反應度
- B. 反應二，因為在反應器跳脫後，控制棒在反應二將較反應一加入更多量之負反應度
- C. 兩種反應的停機餘裕均相同，因為電廠穩定在相同初始功率運轉
- D. 兩種反應的停機餘裕均相同，因為兩種反應所加入的正反應度相同

答案： B

科目/題號：192002/11 (2016新增)

知能類：K1.14 [3.8/3.9]

序號：P7124

反應器停機且爐蓋移除以更換燃料。爐心以溫度 120°F、硼酸濃度 2,000ppm 及高 23feet 更換燃料水淹蓋。源階核儀指示為 100 cps。假如更換燃料水溫度降低至 100°F，則源階指示將受何種影響？

- A. 指示將會增加，因為有效增殖因數增加之效應超過從爐心中子洩漏減少的影響。
- B. 指示將會增加，因為中子從爐心洩漏的增加和有效增殖因數增加之共同影響。
- C. 指示將會減少，因為中子從爐心洩漏減少之效應超過有效增殖因數增加的影響。
- D. 指示將會減少，因為有效增殖因數的減少和中子從爐心洩漏減少之共同影響。

答案： D

科目/題號：192002/12 (2016新增)

知能類：K1.14 [3.8/3.9]

序號：P7224

核能電廠在更換燃料停機前以 100%平衡功率運轉。電廠經歷停機、更換燃料大修、再啟動，目前運轉在 100%平衡功率。假設 100%功率的分裂率不變。

下列何者敘述係目前電廠與更換燃料前狀況的比較？

- A.反應器停機餘裕較大
- B.反應器冷卻水硼酸濃度較低
- C.爐心氙-135 毒平衡濃度較低
- D.反應器冷卻水熱端和冷端溫度差較大

答案： A