

科目/題號：293010/1

下列可能導致反應爐槽產生較高脆性破壞機率的敘述，那一種是正確的？

- A. 高伽瑪通量大於高中子通量
- B. 反應爐槽高機械強度材料大於高延展性材料
- C. 反應爐冷卻水高含氧量大於低含氧量
- D. 反應爐快速冷卻100°F，在高溫中大於在低溫中

答案： B.

科目/題號：293010/2

低碳鋼的脆性破壞在溫度\_\_\_\_於零延性溫度(nil ductility temperature)時比較容易發生，而且即使在外加應力\_\_\_\_於鋼材的降伏(yield)應力時通常也會發生。

- A. 大；大
- B. 大；小
- C. 小；大
- D. 小；小

答案： D.

科目/題號：293010/3

反應爐槽脆性破壞最可能發生於反應爐冷卻水系統(RCS)的\_\_\_\_期，當RCS溫度\_\_\_\_於反應爐槽零延性轉換參考溫度( $RT_{NDT}$ )時最容易發生。

- A. 冷卻；高
- B. 加熱；高
- C. 冷卻；低
- D. 加熱；低

答案： C.

科目/題號：293010/4

零延性轉換參考溫度( $RT_{NDT}$ )的意義是，當金屬材料溫度超過該溫度時，\_\_\_\_\_。

- A. 大的壓應力會導致材料產生脆性破壞
- B. 金屬會展現出較高的延展性
- C. 產生脆性破壞的機率提高
- D. 在材料損壞前無法觀察到明顯的變形發生

答案： B.

科目/題號：293010/5

下列何者可以預防反應爐槽因脆性破壞而損壞？

- A. 用低碳鋼製造反應爐槽
- B. 讓反應爐槽壓力保持在低於最大設計限值
- C. 運轉在高於零延性轉換的參考溫度( $RT_{NDT}$ )
- D. 保持反應爐槽加熱/冷卻的循環次數在限制值內

答案： C.

科目/題號：293010/6

反應爐槽脆性破壞最不容易發生的時期是：反應爐\_\_\_\_\_期間，且此期間反應爐槽溫度\_\_\_\_\_於零延性轉換參考溫度( $RT_{NDT}$ )時。

- A. 冷卻；高
- B. 加熱；高
- C. 冷卻；低
- D. 加熱；低

答案： B.

科目/題號：293010/7

零延性轉換溫度( $RT_{NDT}$ )的意義是\_\_\_\_\_。

- A. 低於該溫度時，爐槽將瀕臨損壞
- B. 高於該溫度時，爐槽將瀕臨損壞
- C. 低於該溫度時，產生脆性破壞的機率明顯提高
- D. 高於該溫度時，產生脆性破壞的機率明顯提高

答案： C.

科目/題號：293010/8

反應爐槽的零延性轉換溫度( $RT_{NDT}$ )的意義是為\_\_\_\_\_。

- A. 高於該溫度時，當反應爐冷卻水系統 (RCS) 壓力降低，反應爐槽金屬將會產生彈性變形
- B. 高於該溫度時，當反應爐冷卻水系統 (RCS) 壓力增加，反應爐槽金屬將會失去彈性變形的能力
- C. 低於該溫度時，當反應爐冷卻水系統 (RCS) 壓力降低，反應爐槽金屬將會產生彈性變形
- D. 低於該溫度時，當反應爐冷卻水系統 (RCS) 壓力增加，反應爐槽金屬將會失去彈性變形的能力

答案： D.

科目/題號：293010/9

反應爐槽因脆性破壞而損壞的可能性可以因\_\_\_\_\_而降低。

- A. 降低伽瑪通量曝露
- B. 降低爐槽溫度
- C. 降低爐槽壓力
- D. 增加爐槽運轉時間

答案： C.

科目/題號：293010/10

下列何者會在反應爐槽外壁施予壓應力(compressive stress)？

- A. 反應爐槽的中子脆化
- B. 增加反應爐冷卻水系統(RCS)的壓力
- C. 進行RCS冷卻
- D. 進行RCS加熱

答案： C.

科目/題號：293010/11

反應爐冷卻水壓力邊界的脆性破壞在\_\_\_\_\_時最容易發生。

- A. 400°F, 10 psig.
- B. 400°F, 400 psig.
- C. 120°F, 10 psig.
- D. 120°F, 400 psig.

答案： D.

科目/題號：293010/12

反應爐槽內壁總應力在冷卻時比加熱時大，此乃因為

- A. 在內壁上，加熱的熱應力彌補了內壓力產生的應力
- B. 內壓力產生的應力與冷卻時的熱應力，在內壁上都是張應力
- C. 在內壁相同位置上，冷卻時產生的熱張應力比內壓力產生的壓應力大
- D. 冷卻與加熱時在內壁上產生的應力都是張應力，但是冷卻時產生的應力較大

答案： B.

科目/題號：293010/13

反應爐槽產生脆性破壞的機率可藉由減少下列何者而降低？

- A. 反應爐冷卻水中之氧含量
- B. 在高溫下運轉
- C. 冷卻反應爐冷卻水系統所需之時間
- D. 反應爐槽製造時材料含銅的總量

答案： D.

科目/題號：293010/14

反應爐槽壁上，因內壓力所產生的應力為

- A. 在整個槽壁上均為壓應力
- B. 在整個槽壁上均為張應力
- C. 在內壁上為張應力，外壁為壓應力
- D. 在內壁上為壓應力，外壁為張應力

答案： B.

科目/題號：293010/15

下列何者會增加壓力槽壁的脆性破壞機率？

- A. 製造時使用不銹鋼而非碳鋼的材料
- B. 壓應力而非張應力
- C. 反應爐冷卻水高溫而非反應爐冷卻水低溫
- D. 執行100°F/hr的冷卻而非100°F/hr的加熱

答案： D.

科目/題號：293010/16

一反應爐加熱過程中。施加於反應爐槽之熱應力為

- A. 在整個壁體均為張應力
- B. 在內壁為張應力，在外壁為壓應力
- C. 在整個壁體均為壓應力
- D. 在內壁為壓應力，在外壁為張應力

答案： D.

科目/題號：293010/17

反應爐冷卻水系統壓力—溫度限制曲線乃利用保守之反應爐槽參考零延性溫度

( $RT_{NDT}$ )而得。在爐心壽命初期，此假設之 $RT_{NDT}$  \_\_\_\_\_於實際 $RT_{NDT}$ ；而實際 $RT_{NDT}$ 值在整個爐心生命中乃週期性地藉由\_\_\_\_\_而加以驗證。

- A. 大；將在爐心中經照射的反應爐槽材料試片取出後測試
- B. 大；在營運中檢測並分析反應爐槽壁
- C. 小；將在爐心中經照射的反應爐槽材料試片取出後測試
- D. 小；在營運中檢測並分析反應爐槽壁

答案： A.

科目/題號：293010/18

下列可能導致反應爐槽產生較高脆性破壞機率的敘述，那一種是正確的？

- A. 飼水pH值8.5而非9.0
- B. 較高的飼水氧含量而非較低的氧含量
- C. 反應爐以50°F/hr冷卻而非以100°F/hr加熱
- D. 高伽瑪通量而非高中子通量

答案： C.

科目/題號：293010/19

下列可能導致反應爐槽產生較高脆性破壞機率的敘述，那一種是正確的？

- A. 在1600psia時以50°F/hr冷卻而非在1200psia時以50°F/hr冷卻
- B. 反應爐槽壁上的壓應力而非張應力
- C. 反應爐冷卻水高溫而非反應爐冷卻水低溫
- D. 維持爐體材料強度不變，增加材料韌性將會增加脆性破壞機率

答案： A.

科目/題號：293010/20

下列何種運轉限值乃設計來預防反應爐槽脆性破壞？

- A. 主蒸汽安全閥最高壓力設定點
- B. 反應爐冷卻水中最大氣濃度
- C. 加熱時，相對於反應爐溫度的反應爐壓力上限值
- D. 反應爐槽頂蓋與底蓋之間最大溫差

答案： C.

科目/題號：293010/21

反應爐停機，從500°F開始以不控制反應爐冷卻速率降溫，最後將反應爐冷卻水

溫度降至240°F。而後若反應爐冷卻水溫度持續維持在240°F，下列何者正確描述反應爐槽內壁在接下來的數小時內張應力的變化？

- A. 降低，因為反應爐槽壁上的溫度梯度會降低
- B. 增加，因為反應爐槽壁上的溫度梯度會降低
- C. 降低，因為反應爐槽內壁溫度將會接近零延性轉換溫度
- D. 增加，因為反應爐槽內壁溫度將會接近零延性轉換溫度

答案： A.

科目/題號：293010/22

下列何者描述了快中子照射對於反應爐壓力槽的影響？

- A. 增加疲勞裂縫成長率
- B. 增加材料損壞前的塑性變形
- C. 增加延展性
- D. 增加零延性轉換參考溫度

答案： D.

科目/題號：293010/23

下列何種形式的放射線降低反應爐壓力槽金屬的延展性最顯著？

- A. 貝他
- B. 熱中子
- C. 伽瑪
- D. 快中子

答案： D.

科目/題號：293010/24

反應爐槽長期暴露於快中子通量下，將會導致零延展轉換參考溫度

- A. 降低，因為存在瑕疵的成長
- B. 升高，因為存在瑕疵的成長
- C. 降低，因為槽壁材料特性的改變
- D. 升高，因為槽壁材料特性的改變

答案： D.

科目/題號：293010/25

兩相同之反應爐在過去10年間運轉。反應爐A平均容量因數為50%，共經歷了40

次加熱/冷卻週期；反應爐B平均容量因數為60%，共經歷了30次加熱/冷卻週期。那一反應爐具有最低的反應爐槽零延性轉換溫度？

- A. 反應爐A，因為平均容量因數較低
- B. 反應爐A，因為加熱/冷卻週期次數較多
- C. 反應爐B，因為平均容量因數較高
- D. 反應爐B，因為加熱/冷卻週期次數較少

答案： A.

科目/題號：293010/26

下列何者是反應爐槽材料脆化的主要原因？

- A. 高能量核分裂產物
- B. 高運轉溫度
- C. 高能伽瑪射線
- D. 高能中子射線

答案： D.

科目/題號：293010/27

兩相同之反應爐在過去10年間運轉。反應爐A平均容量因數為60%，共經歷了30次加熱/冷卻週期；反應爐B平均容量因數為50%，共經歷了40次加熱/冷卻週期。那一反應爐具有最低的反應爐槽零延性轉換溫度？

- A. 反應爐A，因為平均容量因數較高
- B. 反應爐A，因為加熱/冷卻週期次數較少
- C. 反應爐B，因為平均容量因數較低
- D. 反應爐B，因為加熱/冷卻週期次數較多

答案： C.

科目/題號：293010/28

在經過多年的運轉後，反應爐壓力槽的最大容許應力在內壁的限制較外壁大，其原因為

- A. 在反應爐壓力槽壁上有溫度梯度
- B. 內壁的表面積比外壁小
- C. 內壁承受中子照射引發之材料脆化比外壁嚴重
- D. 內壁承受的張應力比外壁大

答案： C.

科目/題號：293010/29

長期暴露在\_\_\_\_下會導致反應槽的零延性轉換溫度\_\_\_\_\_。

- A. 中子射線；增加
- B. 中子射線；減小
- C. 正常運轉壓力；增加
- D. 正常運轉壓力；減小

答案： A.

科目/題號：293010/30

兩相同之反應爐在過去10年間運轉。反應爐A平均容量因數為60%，共經歷了30次加熱/冷卻週期；反應爐B平均容量因數為50%，共經歷了40次加熱/冷卻週期。那一反應爐具有最高的反應爐槽零延性轉換溫度？

- A. 反應爐A，因為加熱/冷卻週期次數較少
- B. 反應爐A，因為平均容量因數較高
- C. 反應爐B，因為加熱/冷卻週期次數較多
- D. 反應爐B，因為平均容量因數較低

答案： B.

科目/題號：293010/31

兩相同反應爐目前停機進行更換燃料。反應爐A運轉15年平均容量因數為60%；反應爐B運轉12年平均容量因數為75%。那一反應爐具有最低的反應槽零延性轉換溫度？

- A. 反應爐A，因為平均容量因數較低
- B. 反應爐B，因為平均容量因數較高
- C. 兩反應爐有大約相同之零延性轉換溫度，因為兩個爐心發生的核分裂次數大約相同
- D. 兩反應爐有大約相同之零延性轉換溫度，因為停機時爐心快中子照射效應並不顯著

答案： C.

科目/題號：293010/32

兩相同之反應爐在過去10年間運轉。反應爐A平均容量因數為60%，共經歷了30次加熱/冷卻週期；反應爐B平均容量因數為80%，共經歷了20次加熱/冷卻週期。那一反應爐具有最高的反應爐槽零延性轉換溫度？理由為何？

- A. 反應爐A，因為平均容量因數較低



- B. 反應爐A，因為加熱/冷卻週期次數較多
- C. 反應爐B，因為平均容量因數較高
- D. 反應爐B，因為加熱/冷卻週期次數較少

答案： C.

科目/題號：293010/33

兩相同之反應爐在過去10年間運轉。反應爐A平均容量因數為50%，共經歷了40次加熱/冷卻週期；反應爐B平均容量因數為60%，共經歷了30次加熱/冷卻週期。那一反應爐具有最低的反應爐槽零延性轉換溫度

- A. 反應爐A，因為加熱/冷卻週期次數較多
- B. 反應爐A，因為平均容量因數較低
- C. 反應爐B，因為加熱/冷卻週期次數較少
- D. 反應爐B，因為平均容量因數較高

答案： D.

科目/題號：293010/34

兩相同反應爐目前停機進行更換燃料。反應爐A運轉15年平均容量因數為60%。反應爐B運轉12年平均容量因數為60%。那一反應爐具有最低的反應爐槽零延性轉換溫度？

- A. 反應爐A，因為其發生的核分裂次數較多
- B. 反應爐B，因為其發生的核分裂次數較少
- C. 兩反應爐之零延性轉換溫度大約相同，因為兩者平均容量因數相同
- D. 兩反應爐之零延性轉換溫度大約相同，因為停機時爐心中核分裂速率並不顯著

答案： B.

科目/題號：293010/35

一反應爐在平均功率85%下運轉18個月後停機更換燃料。在停機過程當中，反應爐槽監測金屬試片從反應爐中取出以進行測試。測試結果確定自從上次燃料更換後，材料的零延性轉換溫度（NDT）已經從44°F降低至42°F。則下列何種結論較正確？

- A. 測試結果可信，比起上次更換燃料，此反應爐槽目前比較可能發生脆性破壞
- B. 測試結果可信，比起上次更換燃料，此反應爐槽目前比較不可能發生脆性破壞
- C. 測試結果有問題，因為樣本NDT溫度不會在上述18個月的運轉期間下降

D. 測試結果有問題，因為樣本NDT溫度在上述18個月的運轉期間中，下降溫度應該大於2°F

答案： C.

科目/題號：293010/36

一反應爐在平均功率85%下運轉18個月後停機更換燃料。在停機過程當中，反應爐槽監測金屬試片從反應爐中取出以進行測試。測試結果確定自從上次燃料更換後，材料的零延性轉換溫度（NDT）已經從44°F降低至32°F。則下列何種結論較正確？

- A. 測試結果可信，比起上次更換燃料，此反應爐槽目前比較可能發生脆性破壞
- B. 測試結果可信，比起上次更換燃料，此反應爐槽目前比較不可能發生脆性破壞
- C. 測試結果有問題，因為試片NDT溫度不會在上述18個月的運轉期間下降
- D. 測試結果有問題，因為試片實際NDT溫度在上述18個月的運轉期間，下降溫度應遠小於測試結果所得之數值

答案： C.

科目/題號：293010/37

兩相同反應爐目前均停機進行更換燃料。反應爐A運轉10年，平均容量因數為90%；反應爐B運轉15年，平均容量因數為80%。那一反應爐具有較高的反應爐槽零延性轉換溫度？原因為何？

- A. 反應爐A，因為其具有較高的平均壽命容量因數
- B. 反應爐B，因為其具有較低的平均壽命容量因數
- C. 反應爐A，因為其發生的核分裂次數明顯較少
- D. 反應爐B，因為其發生的核分裂次數明顯較多

答案： D.

科目/題號：293010/1 (2016 新增)

知能類：k1.05 [ 2.5/2.8 ]

序號：B3300(P3297)

一反應器以平均85%功率運轉18個月後停機更換燃料。當此停機期間，反應爐槽金屬試片從爐內移出執行測試。此測試判定該試片之零延性轉換溫度(NDTT)由上次停機更換燃料的42°F變為44°F。

下列何項結論為正確?

- A.測試結果是可信的，目前爐槽較上次更換燃料停機時對脆性斷裂更敏感
- B.測試結果是可信的，目前爐槽較上次更換燃料停機時對脆性斷裂更不敏感
- C.測試結果是有問題的，因為在所述的18個月運轉期間爐槽NDTT並未增加
- D.測試結果是有問題的，因為在所述的18個月運轉期間爐槽NDTT至少上升10°F

答案： A

科目/題號：293010/2 (2016 新增)

知能類：k1.05 [ 2.5/2.8 ]

序號：B4250(P4250)

一反應器以平均85%功率運轉18個月後停機更換燃料。當此停機期間，反應爐槽金屬試片從爐內移出執行測試。此測試判定試片之零延性轉換溫度(NDTT)由上次停機更換燃料的42°F變為72°F。下列何者結論為正確？

- A.測試結果是可信的，且爐槽較上次更換燃料停機時更可能受到脆性斷裂
- B.測試結果是可信的，目前爐槽較上次更換燃料停機時更不可能受到脆性斷裂
- C.測試結果是有問題的，因為在所述的18個月運轉期間爐槽NDTT並未增加
- D.測試結果是有問題的，因為在所述的18個月運轉期間爐槽NDTT上升較所顯示者少

答案： D

科目/題號：293010/3 (2016 新增)

知能類：k1.05 [ 2.5/2.8 ]

序號：B4450(P4450)

一反應器為更換燃料而停機。當此停機期間，反應器槽金屬試片從爐內移出執行測試。試片上次測試是六年前，然後將其放回爐內原來位置。當其後續六年期間，反應器以平均85%功率運轉經過數個18個月燃料週期。此測試判定試片之零延性轉換溫度(NDTT)由上次停機更換燃料測試的44°F維持不變。下列何者結論為正確？

- A. 測試結果是可信的，然而目前爐槽較6年前對脆性斷裂更敏感
- B. 測試結果是可信的，然而目前爐槽較6年前對脆性斷裂更不敏感
- C. 測試結果是有問題的，因為試片的NDTT從上次測試後應該會增加
- D. 測試結果是有問題的，因為試片的NDTT從上次測試後應該會減少

答案： C

科目/題號：293010/4 (2016 新增)

知能類：k1.05 [ 2.5/2.8 ]

序號：B4650(P4650)

兩座完全相同的反應器目前均因更換燃料而停機。反應器A在運轉12年後已達平均壽期容量因數60%，而反應器B運轉15年後已達平均壽期容量因數60%。下列何者反應器具有較低零延性轉換溫度？

A.反應器A，因其產生較少的總分裂次數

B.反應器B，因其產生較多的總分裂次數

C.兩座反應器具有大約相同的NDTT，因為其具有相同之平均壽期容量因素

D.兩座反應器具有大約相同的NDTT，因為停機中的反應器其分裂率是不重要的

答案： A

科目/題號：293010/5 (2016 新增)

知能類：k1.05 [ 2.5/2.8 ]

序號：B5550(P5550)

兩座完全相同的反應器目前均因更換燃料而停機。反應器A在運轉24年後已達平均壽期容量因數90%，而反應器B運轉30年後已達平均壽期容量因數72%。下列何者反應器具有較低零延性轉換溫度？

- A. 反應器A，因其產生較多的總分裂次數
- B. 反應器B，因其產生較少的總分裂次數
- C. 兩座反應器具有大約相同的NDTT，因為快中子照射在停機的反應器是不重要的
- D. 兩座反應器具有大約相同的NDTT，因為每一反應器均產生大約相同的分裂數

答案： D

科目/題號：293010/6 (2016 新增)

知能類：k1.05 [ 2.5/2.8 ]

序號：B6350(P6350)

比較下列何者在反應器槽產生脆性斷裂的機率較高？

- A.反應器槽中較高的快中子通量而不是較高的加馬通量
- B.反應器槽材料較高延展性而不是較高材料強度
- C.反應器在高溫時快速加熱100°F而不是在低溫時
- D.反應器在高溫時快速冷卻100°F而不是在低溫時

答案： A



科目/題號：293010/7 (2016 新增)

知能類：k1.05 [ 2.5/2.8 ]

序號：B6950(P6950)

兩座完全相同的反應器目前均因更換燃料而停機。反應器A在運轉16年後已達平均壽期容量因數90%，而反應器B運轉18年後已達平均壽期容量因數80%。下列何者反應器具有較低反應器槽零延性轉換溫度，且理由為何？

- A.反應器A，因其具有較高平均壽期容量因數
- B.反應器B，因其具有較低平均壽期容量因數
- C.兩座反應器具有大約相同的零延性轉換溫度，因為每一反應器均產生大約相同的分裂數
- D.兩座反應器具有大約相同的零延性轉換溫度，因為在停機的反應器快中子的照射是不重要的

答案： C

科目/題號：293010/8 (2016 新增)

知能類：k1.05 [ 2.5/2.8 ]

序號：B7640(P7640)

比較下列何者在反應器槽產生脆性斷裂的機率較低？

- A.反應器槽中較高的加馬通量而不是較高的快中子通量
- B.反應器槽較高材料強度而不是較高材料延展性
- C.反應器在低溫時快速加熱100°F而不是在高溫時
- D.反應器在低溫時快速冷卻100°F而不是在高溫時

答案： A