

等 別： 高考一級

類 科： 原子能

科 目： 策略規劃與問題解決

考試時間： 3 小時

座號： _____

※注意：(一)禁止使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

- 一、民國 103 年 4 月 28 日行政院宣布「核四廠一號機安檢後封存，二號機全部停工，日後核四廠是否運轉必須經公投決定。」而根據管制單位之要求，核四廠一號機裝填燃料前須完成之 75 項工作，台灣電力公司目前只完成 35 項。另核四廠建廠執照將於 103 年 12 月 15 日到期，台灣電力公司業已於 102 年 12 月 10 日提出將建廠執照延長至 109 年 12 月 31 日的申請。

在國外經驗部分，美國核管會（USNRC）於 1987 年 11 月發布了電廠緩建的政策聲明文件（GL 87-15），針對興建中電廠停止建廠活動時，若電力公司仍願維持建廠執照的有效性，且願意確保既有設施符合法規要求之品質與功能，則在向管制單位通報停止建廠活動，並提出確保設施品質與安全功能，以及啟封做法的緩建計畫，經管制單位核准後，即可進入緩建階段。

若你被要求參考以上資訊，提出一份核四廠停工與封存及重啟作業導則，以供電力公司提報資料給管制單位時做為遵循的依據，則導則中應規定電力公司提報那幾項重要的資訊，請略述每一項重要資訊的內容。（提示：至少有六項重要的資訊，其中一項為根據停工／封存計畫修改建廠執照展期申請的內容。請說明其他五項。）

(25 分)

- 二、日本福島事故發生後，歐盟要求其所屬的核電廠進行壓力測試（stress test），我國也仿照歐盟提出之規範，要求核一、二、三、四廠進行壓力測試。該測試分為三大主題，分別為(一)極端自然危害的影響；(二)喪失安全功能之應變；及(三)嚴重事故之管理。歐盟專家小組對我國壓力測試結果進行同行審查時，針對第(一)大主題審查重點為地震、水災（含海嘯）、火山與極端天候之影響。針對第(二)大主題審查重點為下列事項：

1. 額外緊急設備，並須能在極端災害後提供必要之電力與冷卻水。
2. 改善沸水式反應器壓力槽洩壓措施。
3. 在完全喪失交流電力的情況下，確保用過燃料池溫度與水位之量測，以及持續冷卻的能力。

至於第(三)嚴重事故之管理方面，歐盟審查重點考慮了 10 項重要領域。請根據你對福島事故與我國核電廠嚴重事故管理之瞭解，列出歐盟所考慮的 10 項重要領域。

(25 分)

(請接背面)

等 別： 高考一級

類 科： 原子能

科 目： 策略規劃與問題解決

三、用過核燃料退出反應器爐心後仍具有高度之衰變熱及輻射線，其貯存方式有溼式與乾式二種，(一)試比較二者之原理及優劣；(二)我國核一、二廠正要進行乾式貯存計畫，其系統設計年限約為 50 年，試問系統在此期間如何保持用過核燃料之完好，並確保民眾與環境之安全。(20 分)

四、現今全球二大主要發電方式，火力與核能，而核能具有不排碳和較低發電成本的優勢，主要在於燃料。為進一步提升核電競爭力，降低發電成本，核燃料使用效率與核燃料可靠度的提升便成為重要課題。試申論(一)提高核燃料使用效率有那些具體的營運方式；(二)核燃料可靠度亦即燃料破損率雖與民眾及環境安全關係甚小，卻與發電成本息息相關，其原因為何？(三)爐心內部動輒數萬支燃料棒，且處在高溫、高壓、高輻射環境下，要維持零破損是一大挑戰，欲避免燃料破損，改善核燃料可靠度，應從那些方面著手？(30 分)