

類 科：核子工程

科 目：核能概論

考試時間：2 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。

(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

- 一、(一)何謂遲延中子及延遲時間決定於何種衰變？(5 分)(二)遲延中子在核反應器的控制上扮演何種重要的任務？(5 分)
- 二、請說明中子與原子核作用的四種主要物理機制。(10 分)
- 三、(一)請試繪出壓水式反應器(PWR: Pressurized Water Reactor)的系統圖，應包括一次側與二次側主要組件及上下游之間的相互連結，(10 分)(二)又我國運轉中那一座核能電廠屬於此類反應器？(5 分)
- 四、(一)何謂核能電廠爐心核燃料的都卜勒(Doppler)效應？(5 分)(二)輕水式核電廠的緩和劑空泡係數為負值的物理機制？(5 分)
- 五、(一)發生在逾6年前(2011年3月)日本福島311核電事故，其中福島受損最嚴重第一核電廠1號機組使用隔離冷凝器(IC, Isolation Condenser)設計做為緊急冷卻設備，2號機組卻使用爐心隔離冷卻系統(RCIC, Reactor Core Isolation Cooling System)做為緊急冷卻設備；兩者設計上之主要差異為何？(10 分)(二)1至3號機組爐心熔損最重要且最直接的肇因為何？因何種物理機制而產生何種氣體造成事故發生當時極大的隱憂？(10 分)
- 六、日本福島事故屬於所謂的核能嚴重事故，已超出電廠「設計基準事故」的範疇，但絕非是超出想像的事故。福島事故後我國臺電公司重新擬定面對核電廠發生類福島事故時採取所謂的「斷然處置措施」的核電風險管理新思維，由核能副總經理或廠長或值班主任決定在須確保反應爐結構與爐心核燃料的完整性時，優先於核電機組有爐心熔解之虞的斷然措施，以杜絕任何類似福島事故，乃至更嚴重事故的發生。請說明(一)要達成此一目的主要設計上的考量為何？(10 分)及(二)如何落實此一目標的具體作法為何？(10 分)
- 七、目前我國核電廠用過核燃料中期貯存採用乾式貯存系統，然而歐洲有採用溼式貯存系統的用過核燃料中期貯存方式，試以列表方式就兩種中期貯存方式說明其中至少5項之差異性。(15 分)