

等 別：二級考試

類 科：核子工程

科 目：反應器工程研究

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。

一、充滿水蒸氣的高壓容器（正常運轉時壓力約為 70 bar，如蒸汽產生器），通常會設置釋壓閥，必要時可以打開，釋放壓力。假設環境壓力為零，請作圖表示該釋壓閥，在固定開度下，體積流量（volumetric flow rate）與容器壓力的關係，並解釋之。（15 分）

二、簡答下列各題：

(一)U 型管（U Tube）與一次通過（Once-through）兩種蒸汽產生器的異同。（5 分）

(二)DNB 與 Dryout 的差異。（5 分）

(三)何謂 Brayton 循環？（5 分）

(四)請說明沸水式核能電廠爐心內，造成功率與流動不穩定性的原因，並以雙相流動機制討論之。（10 分）

(五)描述雙相流動的壓力降有那三個分項？（5 分）

三、有關 Moody Diagram，請依序作答：

(一)請簡單描繪該圖，並解釋縱軸與橫軸的定義。（10 分）

(二)解釋該圖的用處為何？（5 分）

(三)界定層流（laminar flow）與紊流（turbulent flow）的範圍。（5 分）

(四)說明層流與紊流的流動阻力特徵。（5 分）

四、請解釋郎肯循環（Rankine cycle）中，如何利用再生加熱的方法，提升熱效率？請繪圖說明實際電廠裡的再生加熱具體做法。（10 分）

五、考慮一新型環狀圓柱燃料設計，環內及環外皆有鋳合金的燃料護套，而且都有冷卻劑流通，橫截面如下圖。已知燃料功率大小、冷卻劑溫度、護套表面熱傳係數與其他幾何和物理性質資料。請列出必要的微分方程式與邊界條件，以便計算燃料溫度分布。你不必去求解，但要說明方程式及邊界條件的完整性。（20 分）

