

國立勤益技術學院九十五學年度研究所一般招生筆試試題卷

所別：冷凍空調與能源科技所研究所

組別：

科目：熱力與熱傳學

准考證號碼：□□□□□□□□ (考生自填)

考生注意事項：

一：考試時間 100 分鐘。

二：本試卷共有五大題，總分為 100 分，各題中已加注配分比例。共 2 頁

三：答案卷只有 A4 頁面九頁。

四：應考人攜帶之電子計算器，以具有 +、-、×、÷、%、√、M、三角函數、對數、指數等功能（不具儲存程式功能 Non-programmable）者為限。無論是否使用電子計算器，試題作答均須詳列解答過程。

試題一：〈15 分〉

簡述(1)熱力學第一定律[5 分](2)熱力學第二定律[10 分]。

試題二：〈15 分〉

某蒸汽壓縮式冷凍循環(Vapor compression refrigeration cycle)操作於環境溫度  $40^{\circ}\text{C}$ ，冷凍空間溫度  $-15^{\circ}\text{C}$ ，性能係數 COP(coefficient of performance)可達 5.5，試問是否可能？[10 分]。又相同條件下之熱泵性能因數 PF(performance factor)最高為何？[5 分]

試題三：〈25 分〉

某部空氣壓縮機的進氣口絕對壓力為  $1 \times 10^5 \text{ Pa}$ ，溫度為  $27^{\circ}\text{C}$ ，進氣流率為  $15 \text{ m}^3/\text{min}$ ，出口絕對壓力為  $7 \times 10^5 \text{ Pa}$ ，假設空氣行為近於理想氣體，且流動屬穩定流，已知空氣之比熱比  $k$  為 1.4，試回答

(1)若壓縮過程為等溫，

[1a]寫出前後狀態壓力( $p$ )、比容( $v$ )遵守的公式。[2 分]

[1b]計算其壓縮功率為多少 W 或 kW。[5 分]

(2)若壓縮過程為等熵，

[2a]寫出前後狀態壓力( $p$ )、比容( $v$ )、溫度( $T$ )遵守的公式[3 分]

[2b]計算壓縮機出口空氣溫度為何[4 分]

[2c]計算其壓縮功率為何，W 或 kW [7 分]

(3)若壓縮機出口實際溫度為  $300^{\circ}\text{C}$ ，其等熵效率為何[4 分]？

$$[\text{提示:穩流系統對系統作功數學式 } w = \int_{p_1}^{p_2} v dp]$$

試題四：〈20分〉

水以 $50^{\circ}\text{C}$ 流經內直徑 $2.5\text{ cm}$ 的管子，其管子內部的熱傳係數 $h_i = 3500\text{ W/m}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}$ ，管壁厚 $0.8\text{ mm}$ ，其熱傳導係數 $k$ 為 $16\text{ W/m}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}$ ，而管子外部的熱傳係數 $h_o = 7.6\text{ W/m}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}$ ，

- (1) 試計算基於管子外表面積的總熱傳遞係數(overall heat transfer coefficient)。[15分]
- (2) 若周遭空氣為 $20^{\circ}\text{C}$ 時，計算每公尺的熱損失為多少W？[5分]

試題五：〈25分〉 [(a)項2分，(b)項3分]

解釋下列名詞：(a)無因次參數數學定義(應說明符號意義)，(b)敘述其物理意義：

- (1) 拜耳特數或比爾特數(Biot number,  $Bi$ ) [5分]
- (2) 傅立葉數(Fourier number) ( $Fo$ ) [5分]
- (3) 雷諾數(Reynolds number,  $Re$ ) [5分]
- (4) 普朗德數或普朗特數(Prandtl number,  $Pr$ ) [5分]
- (5) 紐賽數(Nusselt number,  $Nu$ ) [5分]