

107年專門職業及技術人員高等考試
建築師、技師、第二次食品技師考試暨
普通考試不動產經紀人、記帳士考試試題

等 別：高等考試

類 科：冷凍空調工程技師

科 目：冷凍工程與設計

考試時間：2 小時

座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

(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、請說明冷凍系統所使用的壓縮機之種類與特性。

(一)壓縮機可分為那些類型？請說明這幾類壓縮機各具有那些特性及優缺點，各別適用冷卻能力範圍及應用領域分別為何？(15 分)

(二)說明磁浮壓縮機的原理與特性。(10 分)

二、冷凍系統的理想冷媒：

(一)請說明冷凍系統的理想冷媒應具備之特性。(15 分)

(二)請說明目前為避免全球暖化而開發之新冷媒發展趨勢，及目前待克服之障礙。(10 分)

三、設計一個外部尺寸 $6\text{ m} \times 8\text{ m} \times 4\text{ m}$ 高之冷藏庫，可儲存 100 公噸肉品，庫內溫度須維持在 -10°C ，每日肉品出貨量為 5 公噸。肉品進貨方式可分兩種：可由零售商以 5°C 肉品每天補貨 5 公噸進庫，或由盤商以供應 -5°C 肉品每次進貨 30 公噸。除了一面牆 ($6\text{ m} \times 4\text{ m}$) 與溫度相同的預冷室相鄰，其他三面均與外氣 (35°C 、50% RH) 相隔。庫壁結構為 12 cm 空心磚 (熱傳導係數 1.5 W/mK) 及 8 cm 保溫材 (熱傳導係數 0.03 W/mK) 組成；屋頂亦與外氣接觸，結構為 12 cm 空心磚及 8 cm 保溫材組成。樓地板為 12 cm 混凝土加 8 cm 軟木保溫，與無空調空間相鄰，假設其總熱傳係數 $U = 0.5\text{ W/m}^2\text{K}$ 。假設其每日換氣次數為 6 次，單位氣體換氣焓差係數為 120 kJ/m^3 。該肉品之結冰溫度為 -1°C ，冰點以上之比熱 3.2 kJ/kgK ，凍結熱為 230 kJ/kg ，結冰後之比熱為 1.6 kJ/kgK ，冷卻速率因子 (chilling rate factor) 0.7。假設庫壁外之對流熱傳係數為 $20\text{ W/m}^2\text{K}$ ，內部之對流熱傳係數為 $8\text{ W/m}^2\text{K}$ 。請計算：

(一)庫壁之總熱傳係數。(5 分)

(二)此冷藏庫之庫體熱負荷。(5 分)

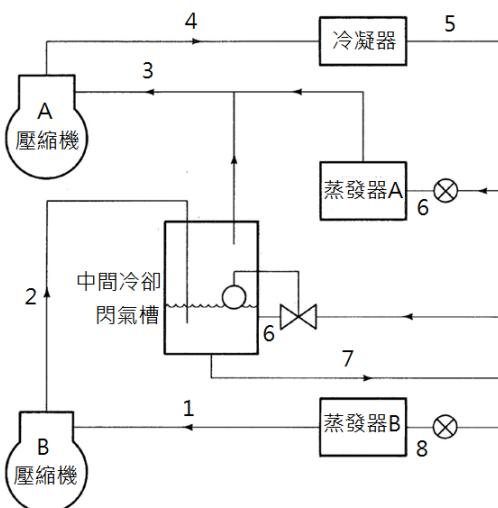
(三)假設冷凍設備每日運轉時間為 18 hr，冷卻負荷安全係數 10%，試求此冷藏庫需要的冷凍設備冷卻能力。(15 分)

四、某一個 R404A 雙蒸發器之二級壓縮冷凍系統（如圖一），具備中間冷卻閃氣槽，提供 -30°C 之冷凍能力 180 kW 及 10°C 之冷凍能力 200 kW，其冷凝溫度為 40°C 。（R404A 之 P-H 圖參圖二）

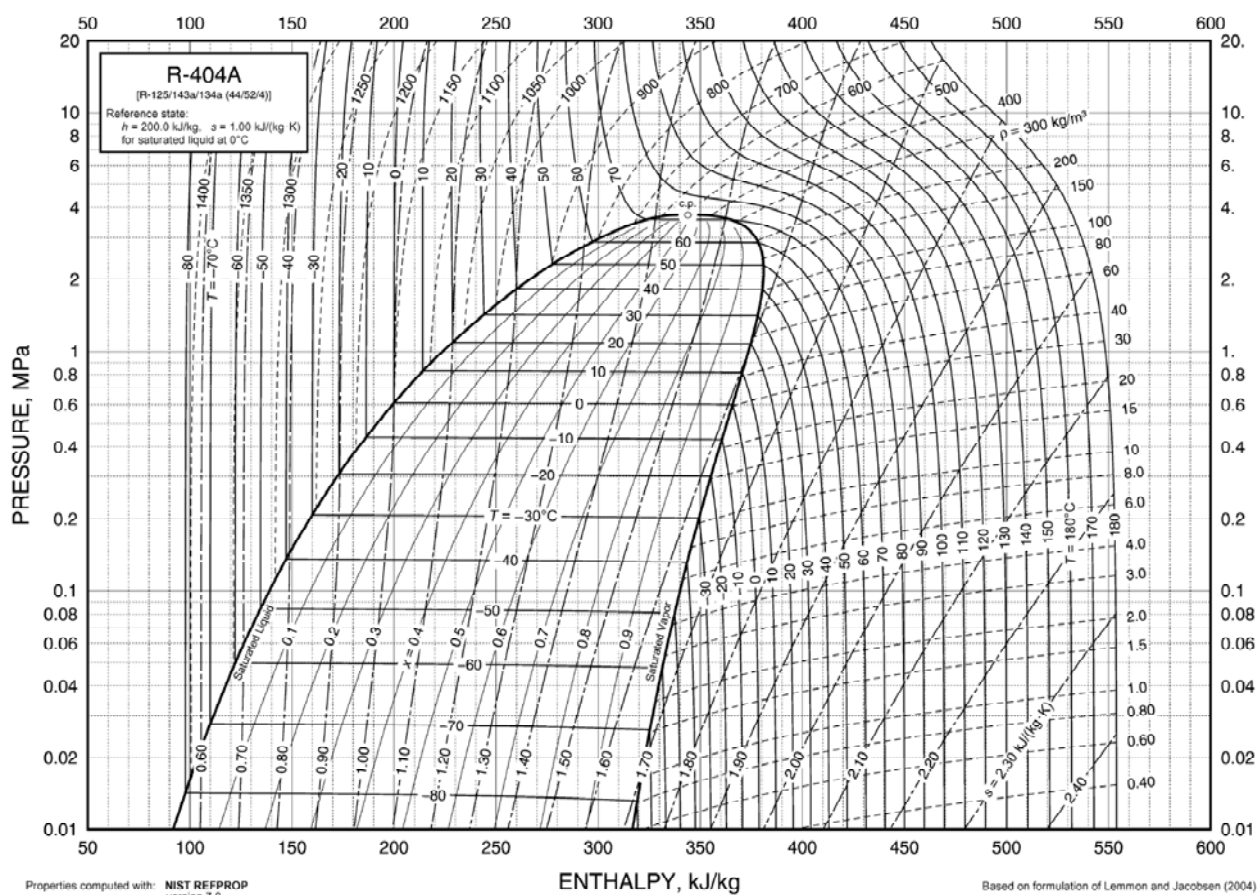
(一)請畫出此系統之壓力-焓圖，並標示系統工作流體走向。（5 分）

(二)分析此系統並分別計算出此系統兩個蒸發器之冷媒流量。（10 分）

(三)此系統的兩個壓縮機之功率分別為何？（10 分）



圖一



圖二