

108年專門職業及技術人員高等考試建築師、
25類科技師（含第二次食品技師）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。

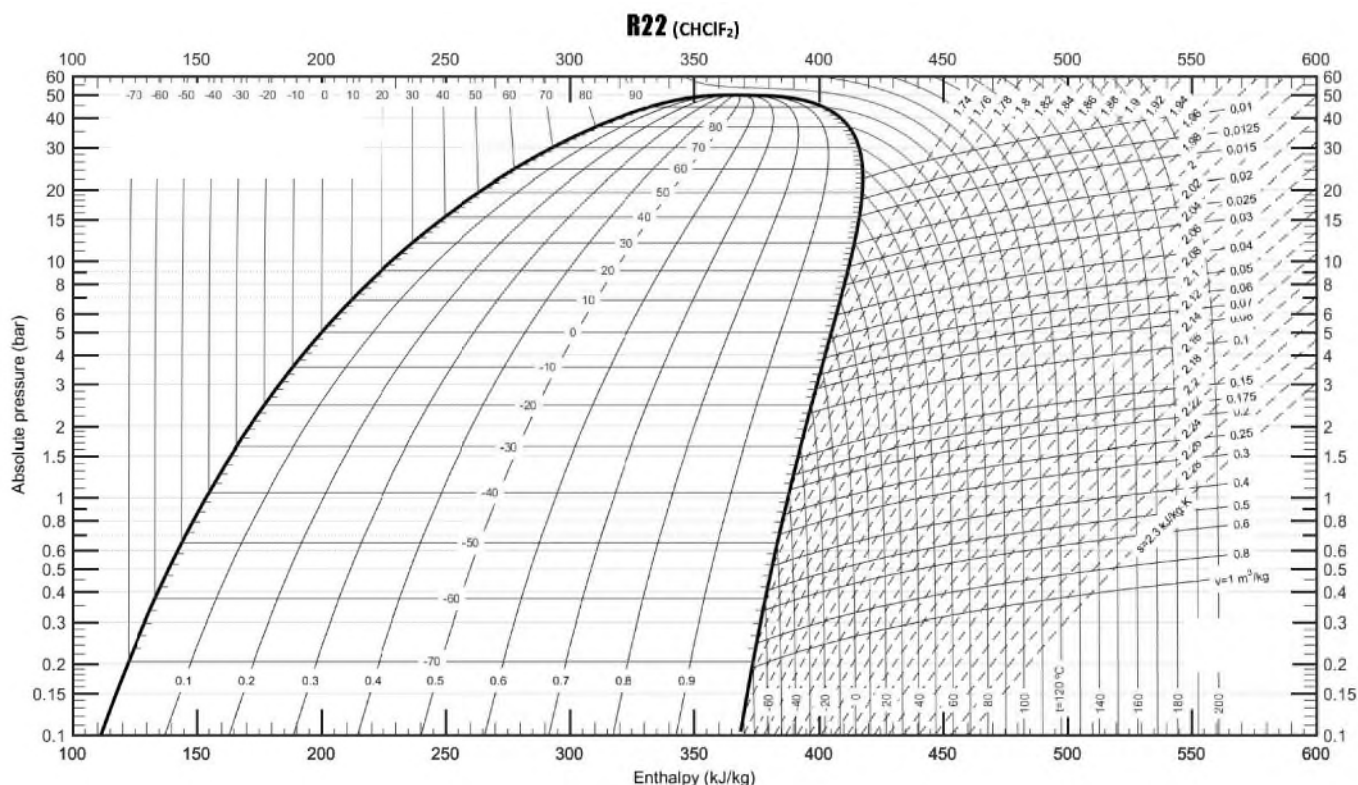
(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(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、一個 R22 冷凍機的冷凍能力為 115 kW。其四缸密閉式壓縮機（four-cylinder hermetic compressor），以 29 轉/秒操作於 -4°C 的蒸發器與 40°C 的冷凝器之間，馬達效率為 90%，消耗功率 34.5 kW，缸筒內徑為 87 mm，活塞衝程為 70 mm。若冷凝器出口的冷媒液為過冷 8°C ，R22 冷媒資訊請參閱圖一。

(一)畫出冷凍循環之 P-h 圖，求出壓縮機實際體積效率。(15 分)

(二)求出壓縮機效率。(10 分)

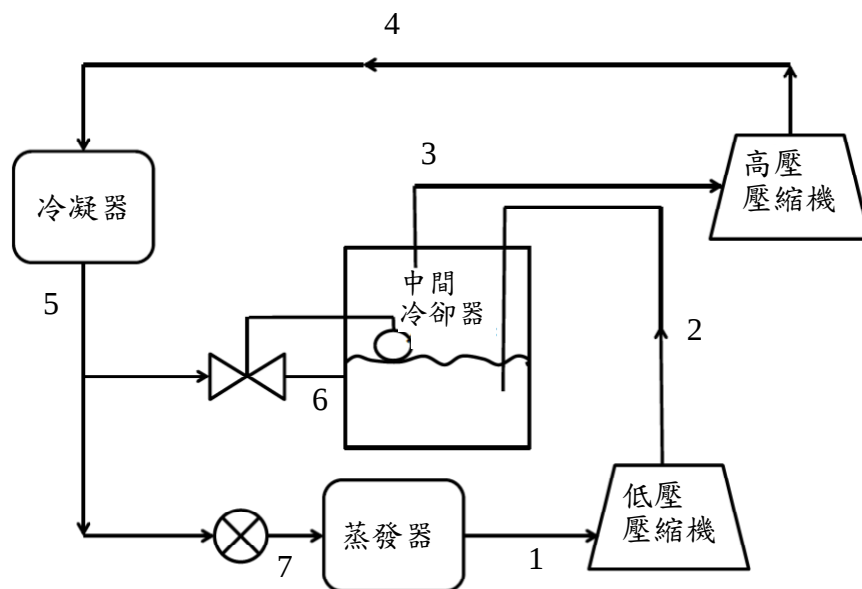


圖一

二、使用 R22 為冷媒之冷凍機，其蒸發器溫度為 -30°C ，冷凝器壓力為 1500 kPa，冷凍能力為 180 kW。

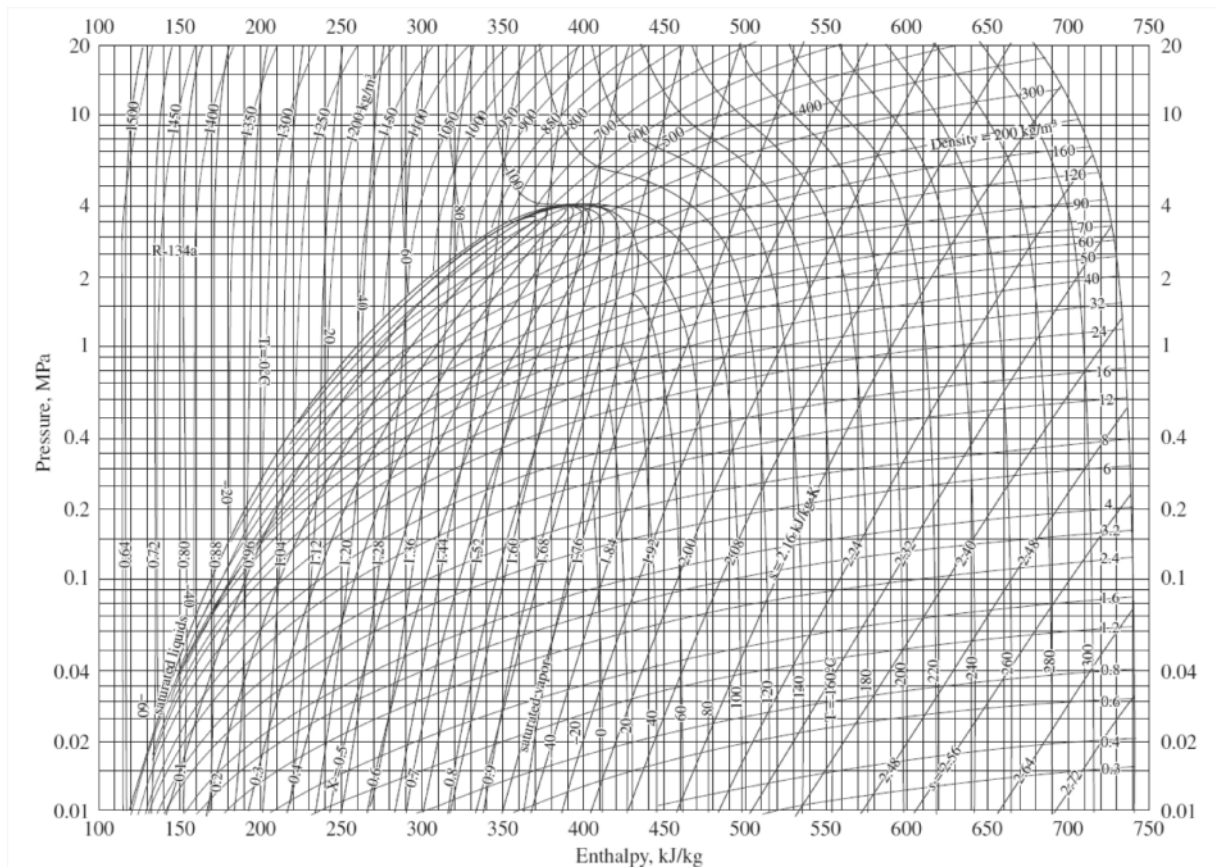
(一)若冷凍機為單壓縮系統，試畫出該冷凍循環之 P-h 圖，壓縮機消耗功率為何 (kW)？(10 分)

(二)如下圖二，若冷凍機改為二級壓縮系統，並使用壓力為 600 kPa 之中間冷卻器 (intercooler)，試畫出該冷凍循環之 P-h 圖，並計算兩部壓縮機消耗之總功率 (kW)，R22 冷媒資訊請參閱圖一。(15 分)



三、試繪出一個具平輸送帶之隧道式冷凍機 (tunnel freezer) 之示意圖，並說明其工作原理。(25 分)

- 四、一個理想二元（cascade）冷凍系統均採用 R134a 為冷媒，低溫蒸發器溫度為 -26°C ，假設低溫冷凝器與高溫蒸發器壓力均為 0.3 MPa，高溫冷凝器壓力為 1.0 MPa，冷凍能力為 6 kW。R134a 冷媒資訊請參閱圖三。
- (一) 畫出 P-h 圖上的兩個冷凍循環之示意圖，並標示低溫冷凍機的壓縮機入口為 1、出口為 2、冷凝器出口為 3、蒸發器入口為 4；標示高溫冷凍機的壓縮機入口為 5、出口為 6、冷凝器出口為 7、蒸發器入口為 8。(5 分)
- (二) 分別計算出兩個冷凍循環的冷媒流量 (kg/s)。(10 分)
- (三) 分別計算出兩個冷凍循環的壓縮機的消耗功率 (kW)。(5 分)
- (四) 計算出該二元冷凍系統之 COP。(5 分)



圖三