



可用能分析應用於小型冷氣機系統與元件能源效率評估之研究

指導教授：李宗興 博士

專題學生：黃偉強 陳姿君

壹、目的

美國冷凍空調學會 ASHRAE 在 2005 Fundamental Handbook 第一章有關熱力學理論介紹裡，舉出對蒸發溫度為 -10°C 的冷凍設備進行不可逆性分析之例題。由於對其分析模式產生質疑，所以進行本專題研究。

貳、研究方法

利用熱力學可用能觀念，發展可應用於進行小型氣冷式冷氣機系統與元件能源效率評估之可用能分析模式，探討不同控制容積與不同邊界溫度之選取對於分析結果之影響程度，並且比較 ASHRAE 提出模式之差異性。

參、理論模式

藉由選取不同控制容積之冷凍系統，發展出兩種模式，Model-1 是 ASHRAE 所使用之模式選取的控制容積為冷媒側，Model-2 選取的控制容積為冷媒側與空氣側。其中熱傳之邊界溫度取環境溫度 T_0 。進而比較出 Model-1 及 Model-2 可用能毀滅量之差異。

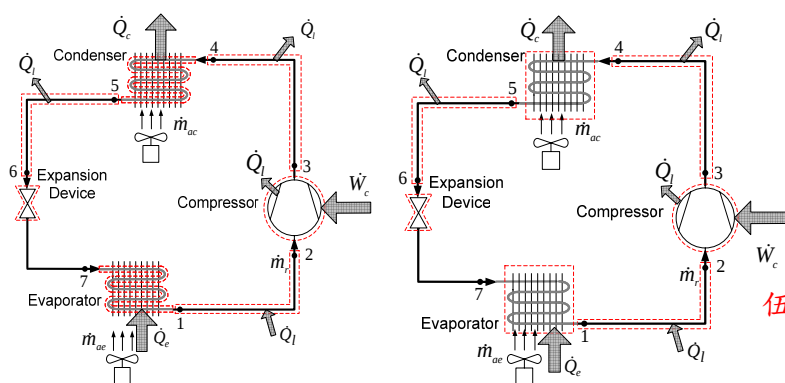


圖 1 Model-1 系統圖

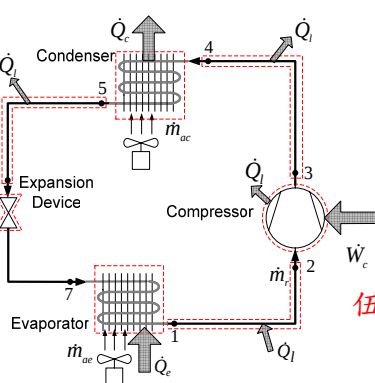


圖 2 Model-2 系統圖

肆、結果與討論

Model-1 經過可用能分析後，氣冷式冷氣機主要

元件可用能毀滅之值最大為壓縮機，其次為蒸發器，第三為冷凝器，最後為膨脹裝置。Model-2 經過可用能分析後，氣冷式冷氣機主要元件可用能毀滅之值最大為壓縮機，其次為蒸發器，第三為冷凝器，最後為膨脹裝置。

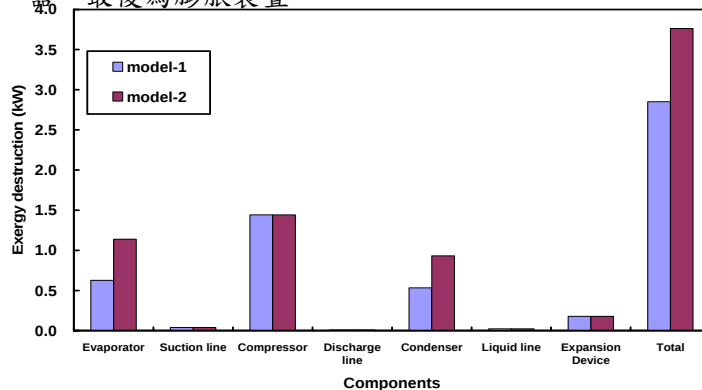


圖 3 Model-1 Model-2 可用能分析結果

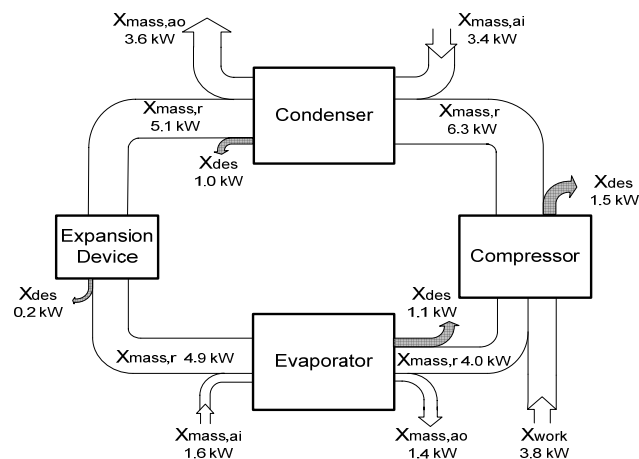


圖 4 氣冷式冷氣機之可用能循環圖

伍、研究成果

研究結果發現：對冷凍設備進行不可逆性分析時，控制容積必須同時選取冷媒與空氣側，若只選冷媒側將產生明顯誤差。以 ASHRAE 提出模式為例，其所提出分析方法所得結果誤差高達 24%。因而證實 ASHRAE Handbook 內所提不可逆分析模式之不適用性。