



自然冷媒 CO_2/NH_3 二元式冷凍系統熱力分析與設計參數最佳化之研究

Performance Analysis and Optimization for Cascade Refrigeration Systems Applying Natural Refrigerants CO_2/NH_3

指導教授：李宗興 博士

專題學生：陳東煒 劉正皓

壹、研究目的

本文以理論分析與模擬的方式，針對以自然冷媒 CO_2/NH_3 作為工作流體之先進二元式工業冷凍系統，進行設計參數最佳化之研究，並且探討二元式與傳統工業氨二級冷凍系統於蒸發溫度為 -35°C 至 -50°C 間系統特性之差異。本文所考慮的設計參數為：高溫側冷凝溫度 (T_c)、低溫側蒸發溫度 (T_e)、以及蒸發冷凝器中間傳熱溫差 (ΔT)。研究所得結果，將可作為未來發展與設計二元式冷凍系統與設備之參考。

貳、研究方法

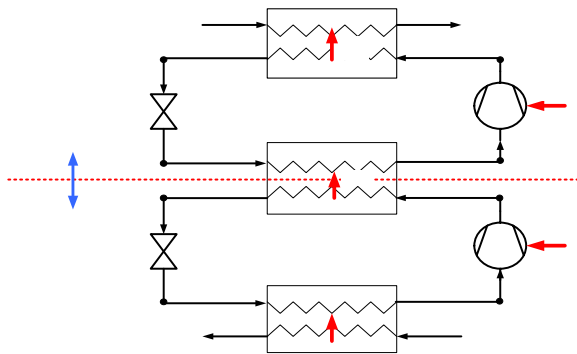


圖 1 CO_2/NH_3 二元式冷凍循環流程圖

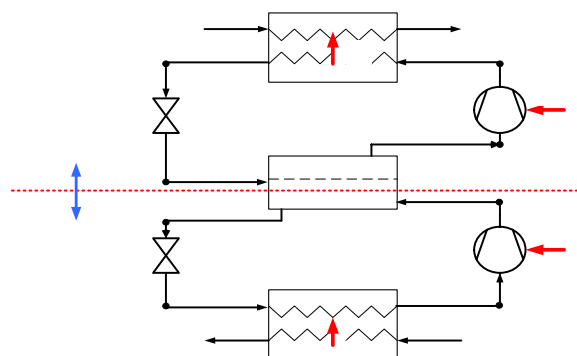


圖 2 NH_3/NH_3 二級式冷凍循環流程圖

參、研究結果

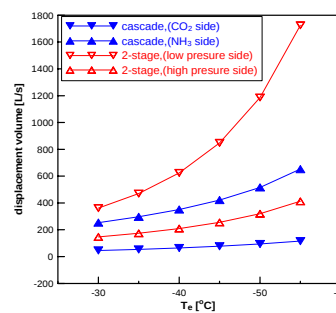


圖 3 cascade 與 2-stage 之排氣容積比較

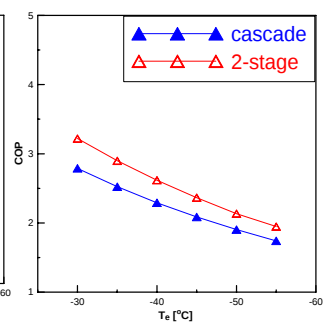


圖 4 cascade 與 2-stage 之 COP 比較

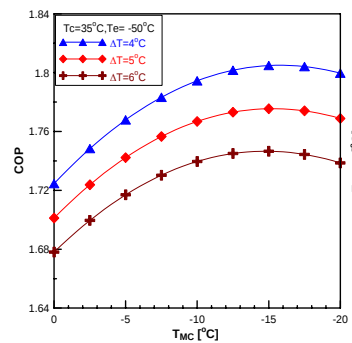


圖 5 CO_2/NH_3 二元式冷凍循環 ΔT 參數對 COP 之影響

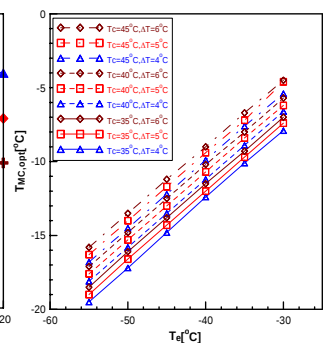


圖 6 不同 T_c 與 T_e 下最佳 T_{MC} 值

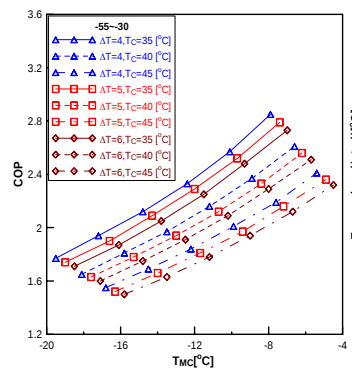


圖 7 COP 與 T_{MC} 之關係圖

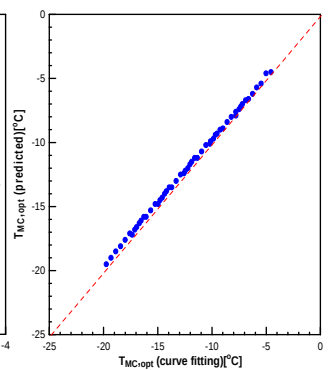


圖 8 理論預測值與曲線配適值之比較