

研究生:	陳易青
研究生(英文姓名):	Yi-chin Chen
論文名稱:	冷藏展示櫃應用間接蒸發式冷凝器之節能效益分析
英文論文名稱:	Investigation of Energy Saving Potential for Reach-In Refrigerator Using Indirect Evaporative Condensers
指導教授:	柯明村
指導教授(英文姓名):	Ming-Tsun Ke
學位類別:	碩士
校院名稱:	國立臺北科技大學
系所名稱:	冷凍空調工程系所
學號:	92458020
學年度:	93
語文別:	中文
論文頁數:	105
關鍵詞:	間接蒸發式冷凝器；水牆；鰭管式熱交換器
英文關鍵詞:	Indirect Evaporative Condensers ; Evaporative Section ; Fin-and-tube heat exchangers
被引用次數:	0

[摘要]

蒸發式冷卻是一種非常有效的排熱技術，採用間接蒸發式冷凝器能有效提升冷凍機的散熱能力。間接蒸發式冷凝器改善以水冷式或直接蒸發式運轉時所產生的水源浪費與預防退伍軍人症發生，對於周圍環境也無熱污染等問題。蒸發器作為排熱裝置。因此本研究嘗試將間接蒸發式冷凝器與商用冷藏展示櫃作結合，以期能獲得較佳的省能效率。藉由實驗結果之數據分析，可求得間接蒸發式冷凝器於間接蒸發冷卻模式與氣冷模式之運轉效率，並找出最佳之運轉，改變入口乾球溫度、相對濕度以及水牆厚度與入口風速等參數，來瞭解對間接蒸發式冷凝器散熱能力之影響。氣之狀態，驗證熱質傳遞之熱交換性能。

由研究結果得知，間接蒸發式冷凝器運轉於間接蒸發模式時之性能係數比氣冷模式下可提升1~25 %。而間接蒸發耗功率低5~7.8 %。另外系統運轉於冷凝壓力為1280 kPa時，間接蒸發式冷凝器具有最高的運轉效率。

[英文摘要]

Evaporative cooling is one of very effective heat transfer technologies. Using the indirect evaporative condenser refrigerating machine. The indirect evaporative condenser not only can keep the higher heat transfer efficiency and can avoid waste water and prevent the Legionellosis infected while using water cooling or evaporative cooling. Better environment. Nowadays the Reach-In refrigerator seldom uses indirect evaporative condenser as its heat transfer refrigerator with indirect evaporative condenser in this study and expect to get the better energy saving efficiency. With the experimental results, the operation efficiency can be obtained in both indirect evaporative cooling type and operating condition can be found out. Moreover, the simulated method developed in the present study has been evaporative condenser capacity and process variables such as inlet dry bulb temperature, relative humidity, etc. In addition, by comparing the experimental data with the theoretical analyzed results in the outlet air condition has been performance was also verified.

Experimental results show that the coefficient of performance (COP) using indirect evaporative cooling type can type, and the compressor power consumption also can be saved about 5 to 7.8 %. Finally, the optimal operation study is obtained when the system's condensation pressure is working at 1280 kPa.

[論文目次]

摘 要 i
Abstract ii
誌 謝 iv
目 錄 v
表目錄 viii
圖目錄 ix

第一章 緒論	1
1.1 前言	1
1.2 文獻回顧	2
第二章 研究動機與目的	6
2.1 研究動機	6
2.2 研究目的	10
第三章 理論分析	12
3.1 蒸氣壓縮冷凍循環之基本理論	12
3.1.1 理想蒸氣壓縮冷凍循環	12
3.1.2 實際蒸氣壓縮冷凍循環	15
3.1.3 冷凍循環	17
3.2 間接蒸發式冷凝器之理論分析	19
3.2.1 水牆	19
3.2.1.1 水牆之熱與質傳遞係數	19
3.2.2 鰭管式熱交換器	22
3.2.2.1 鰭管式熱交換器空氣側之熱傳遞係數	22
3.2.2.2 鰭管式熱交換器冷媒側之熱傳遞係數	23
3.2.2.3 空氣側之熱傳分析	24
第四章 研究方法	29
4.1 實驗設備與方法	29
4.1.1 實驗設備之建構	29
4.1.2 量測設備之建構	32
4.1.2.1 冷媒溫度之量測	32
4.1.2.2 空氣溫度、濕度之量測	34
4.1.2.3 流量之量測	37
4.1.2.4 電功率之量測	39
4.1.2.5 冷媒壓力之量測	40
4.1.3 實驗流程	41
4.2 間接蒸發式冷凝器之程式設計	42
4.2.1 間接蒸發式冷凝器之 ϵ -NTU法分析	43
4.2.1.1 水牆之 ϵ 與NTU分析	44
4.2.1.2 鰭管式熱交換器之 ϵ 與NTU分析	44
4.2.2 間接蒸發式冷凝器之程式計算程序	47
4.2.2.1 水牆之程式計算程序	47
4.2.2.2 鰭管式熱交換器之程式計算程序	49
4.2.3 流體性質函數庫的建立與應用	55
4.2.4 模擬案例分析	57
第五章 研究結果	59
5.1 實驗結果比較	59
5.2 模擬結果比較	78
5.3 最佳化運轉模式分析	94
5.4 實驗與模擬驗證	96
第六章 結論與展望	100
6.1 研究結論	100
6.2 研究展望	101
參考文獻	102
符號說明	103

[參考文獻]

[1] <http://www.gov.tw/PUBLIC/view.php3?id=81831&sub=52&main=GOVNEWS>.

[2] 經濟部能源委員會，「冷凍冷藏省能技術研究(II)」，民93年。

[3] 翁國亮、柯明村，「冷凍空調廢熱減量排放之方法」，電機月刊，第11卷、第5期、pp.199-206、民90。

[4] M.Prasad, "Hybrid Split Air-Conditioning System with Evaporative Condenser Fore Energy Conservation," ICR423,2003.

[5] K. A. Manske,D. T. Reindl, and S. A. Klein," Evaporative Control in Industrial Refrigeration Systems, "subn Refrigeration, pp.1-12,2002.

[6] Roy J. Dossat, Principles of refrigeration, New York : Wiley , c1978.

[7] 羅富杰，「台灣地區蒸發式降溫水牆之測試評估及開發」，台灣大學碩士論文，民87年。

[8] Incropera , Frank P., DeWitt , David P., Introduction to heat transfer, New York : Wiley , c1990.

[9] Wang, C.C., “Recent progress on the air-side performance of fin-and tube heat exchangers.” Int. J. of Heat

[10] 王啓川，熱交換器設計，台北市：五南圖書出版有限公司，2001。

[11] ASHRAE Handbook, “Fundamentals ” , Ch 6 , 2001.

[12] 林政德，「利用 ϵ -NTU 法分析非共沸冷媒之冷凝器性能」，成功大學碩士論文，民92年。

[13] Holman , J. P. Jack Philip, Heat transfer, New York : McGraw-Hill Companies , 1997.
