

研究生:	王文忠
研究生(英文姓名):	Wen-Chung Wang
論文名稱:	建築空調系統冰水主機水側污垢耗能實務分析
英文論文名稱:	A Practical Analysis in Energy Consumption for Fouling HVAC-System Chiller
指導教授:	卓清松
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:	93458519
學年度:	94
語文別:	英文
論文頁數:	88
關鍵詞:	污垢因子；冰水主機耗能；殼管式熱交換器
英文關鍵詞:	Fouling Factor ; Chiller Efficiency ; Shell-and-Tubed Heat Exchanger
被引用次數:	0

【摘要】

熱交換器為能量轉換系統中使用最廣泛的單元設備之一，但在實際運轉一段時間後，很多熱交換器都存在著不同的體動阻力增力，這些沈積物會隨時間成長而逐漸降低熱交換器的設備性能，污垢為熱交換器設計及維護保養的一作物質的傳遞過程，而且是涉及到化學反應等多種複雜因素的物理與化學變化的過程，目前還無法藉由嚴格的理論去對冰水主機之冷凝器與蒸發器探討與研究，以理論分析污垢因子、水側溫度變化對於冰水主機運轉效率之影響，並結垢實際狀況，分析探討計算數據給予一些污垢資訊，以提供設計者及設備維護操作者使用，本研究發現有效的控制時，都能使冰水主機運轉效率提升，減少能源的浪費；而實際的應用，在管理空調冰水系統運轉時若能抑制熱交換成本的目標。

【英文摘要】

The Tubed Heat Exchanger has the most application units in an energy transfer system. Fouling Factor is the dif has operated for a period of time. The fouling will reduce the conduction ability, increase the fluid resistance; the [Fouling Factor] becomes the big issue for design and maintenance because the heat exchanger is combined with chemical reactions, and physical variances. At present, people cannot figure out or explain the formula to describe doing the research and exploration for Evap. Cond. to analyze the impact with water temperature changes and run ARI certified program is used to simulate the supposed situations. It is expected to provide designers and operators increase or Cond. entering water decrease, the efficiency of chiller will go higher, and decrease the waste of energy system eliminate the fouling factor or adjust the setpoints of Evap. and Cond. will save cost.

【論文目次】

摘要 i	
ABSTRACT ii	
誌謝 iii	
目錄 iv	
表目錄 vii	
圖目錄 ix	
圖目錄 ix	
第一章 緒論 1	
1.1前言 1	
1.2研究動機及目的 3	
1.3研究方向及方法 4	
1.4文獻回顧 4	
第二章熱交換器理論分析與探討 7	
2.1 殼管式熱交換器的型式及材料 7	

2.1.1殼管式熱交換器的型式	7
2.1.2殼管式熱交換器的材料	8
2.1.3熱交換器的構造設計規範	10
2.1.4殼管式熱交換器相關法規	11
2.2殼管式熱交換器理論分析	12
2.2.1熱量平衡方程式	13
2.1.2 LMTD 計算	13
2.2.3 ϵ -NTU 計算	15
2.2.4清潔度(Cleanliness Factor)計算	15
2.2.5管側熱傳因子及壓力降計算	15
2.3結垢成因與種類	17
2.3.1影響碳酸鈣晶體成長的因素	17
2.3.2結垢的基本現象	17
2.3.3影響結垢的重要參數	19
2.4結垢對熱流特性的影響	20
2.4.1結垢基本物理預測模式介紹	20
2.5 冰水主機性能測試標準	26
2.5.1修正溫度條件以模擬積垢容許值方法	28
第三章研究設備與模擬分析建立	31
3.1基礎理論建立	31
3.1.1定義冷凍能力及效率單位	31
3.1.2主機水側溫度變化之理論計算	32
3.1.3污垢因子變化之理論計算	35
3.2冰水主機性能電腦模擬分析	45
3.2.1軟體介紹	45
3.2.2軟體計算流程	46
3.2.3輸入條件建立	47
3.2.4軟體執行方法	50
3.2.5冷凝器污垢因子變化之影響	54
3.2.6蒸發器污垢因子變化之影響	56
3.2.6冷卻水側溫度變化之影響	58
3.2.7冰水側溫度變化之影響	60
第四章 結果與討論	62
4.1冷凝器污垢因子變化影響主機效率情形	62
4.2蒸發器污垢因子變化影響主機效率情形	64
4.3冷卻水進水溫度變化影響主機效率情形	66
4.4冰水出水溫度變化影響主機效率情形	69
4.5負載百分比變化影響主機效率情形	71
4.6分析節省電力情形	79
第五章結論與建議	82
5.1本文之具體成果	82
5.2後續之研究方向	83
參考文獻	84
符號彙整	87

[參考文獻]

- [1] 楊秉純，熱交換器水垢防制，電機月刊，第六卷，第五期，1996，第頁。
 - [2] 趙宏耀，嚴志偉，中央空調系統節能連環炮，中國冷凍空調雜誌，1998第98-107頁。
 - [3] Colburn, A. P., "A Method of Correlation Forced Convection Heat Transfer Data and Comparison with Fluid
 - [4] Grimison, E.D., "Correlation and Utilization of New Data of Flow Resistance and Heat Transfer for Cross-Flow", No.7, pp. 589-594, 1937.
 - [5] Tinker, T., J., "Heat Transfer", Vol. 80, pp.36-52, 1958.
 - [6] Palen, J. W., Taborek, J., "Solution of Shell Side Flow Pressure Drop and Heat Transfer by Stream Analysis", 1969.
 - [7] Bell, K.J., Exchanger Design Based on the Delaware Research Program, Petroleum Chemical Engineer, pp.
 - [8] 張育瑞，殼管式熱交換器之電腦輔助設計，碩士論文，國立成功大學機械工程學研究所，台南，1990。
-

-
- [9] 林家興，殼管式熱交換器電腦輔助機械強度設計，碩士論文，國立成功大學機械工程學研究所，台南，1991。
-
- [10] 周明宏，殼管式熱交換器設計探討，碩士論文，國立台灣海洋大學機械與輪機工程學研究所，基隆，1997。
-
- [11] 王冠得，殼管式熱交換器VB 程式設計，碩士論文，國立台灣海洋大學機械與輪機工程學研究所，基隆，199
-
- [12] 戴啓楷，冷凍空調用熱交換器之性能測試及電腦輔助設計軟體開發，碩士論文，國立成功大學機械工程學研
-
- [13] 許大勇，鰭管式及殼管式熱交換器之性能測試和即時監控系統之建立，碩士論文，國立成功大學機械工程學研
-
- [14] 侯博文，殼管式冷凝器VB程式設計，碩士論文，國立海洋大學機械與輪機工程學研究所，基隆，2001。
-
- [15] Bell , k. J. “Final Report of the Cooperative Research program on Shell-and-Tube Heat Exchangers” , Uni
-
- [16] Bell, K.J., Preliminary Design of Shell-and-Tube Heat Exchangers, Heat Exchanger Source Book, Edited by
-
- [17] 趙逸庭，殼管式熱交換器PHP程式設計，碩士論文，大葉大學機械工程學研究所，彰化，2002。
-
- [18] 李昭仁等，熱交換器，台北，高立圖書有限公司，第四版，1990，頁109
-
- [19] 謝榮忠，商用磁能防垢器對碳酸鈣結晶之影響，碩士論文，國立台灣大學化學工程研究所，台北，2004。
-
- [20] 王啓川，熱交換器設計(I)，台北，五南圖書出版有限公司，第2版，2003，第558-596頁。
-
- [21] 陳主福等人，由熱傳看污垢係數對主機耗能的影響，中國冷凍空調雜誌， 1996，第123~124頁。
-
- [22] 胡耀祖，劉中哲，冰水主機能源效率與冷媒發展趨勢，節約能源技術報導，經濟部能源委員會，第44期， 20
-
- [23] ARI 550/590-2003， “Standard for Water Chillng Packages Using the Vapor Compression Cycle ” , pp. 1
-
- [24] 施宜輝，廠務空調系統冰水主機水側溫度節能實務分析，碩士論文，中原大學機械工程系，桃園，2004。
-
- [25] 陳主福，章雲雄，由熱力學觀點探討結垢現象對冰水主機耗能之影響，空調與壓縮機專輯，1997，第189-19
-
- [26] 王洪鎧，空氣調節設計基礎-增，台北，徐氏基金會，頁465
-
-