

研究生:	鄭龍嶽
研究生(英文姓名):	Lung-Yue Jeng
論文名稱:	家用除濕機換裝碳氫冷媒之研究
英文論文名稱:	Performance of Hydrocarbon Mixtures as Refrigerants in Domestic Dehumidifiers
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:	92458518
學年度:	93
語文別:	中文
論文頁數:	103
關鍵詞:	碳氫冷媒 ; R-600a / R-290混合冷媒 ; 除濕機 ; 溫室效應
英文關鍵詞:	Hydrocarbon refrigerant ; R-600a / R-290 mixed refrigerant ; Dehumidifier ; Global Warming
被引用次數:	0

[摘要]

本研究目的是採用家用除濕機為試驗樣機，研究以R-600a / R-290混合比例各為50 %之碳氫冷媒(HR-12)置換取代氫冷媒後的家用除濕機實際運轉情形與系統性能各方面之表現，並從所得之相關數據來探討冷媒置換之可行性。實驗結果顯示：對於原設計即有之家用除濕機系統而言，不變更其原有的設計而只將其所使用之R-134a環保冷媒(60.8g)~47 % (63.5g)時，其整體系統相關性能參數之表現為最佳情況。其中冷媒充填量減少了約55 %左右，除濕%，整體除濕效率比提升約12 %左右。若進一步將毛細管長度作適當縮短，其碳氫冷媒HR-12之充填量會更少而主的增加，整體平均消耗電功率亦有相當可觀的節能呈現。此外，壓縮機的高壓排氣出口、低壓吸氣口以及壓縮機外運轉壽命及其效率。

整體而言，不論是目前即有之家用除濕機或者各元件經過變更設計後之除濕機，在安全規範使用的範圍內(冷媒充填目前家用除濕機所使用的R-134a冷媒)。

[英文摘要]

The objective of this study is to evaluate the feasibility and operation performance characteristics of a residential 134a refrigerant. HR-12 is a mixture of R-600a and R-290 refrigerants blended in a 50-50 ratio (measured by mass). Without change of any components of the dehumidifier, experimental results show that better performance characteristics of the refrigerant, which is only 45% to 47% amount of original R-134a refrigerant, is charged in the system. In other words, the water removal capacity of the humidifier is improved 8%~14%, average power consumption saving is 3% and overall efficiency is improved. It is found that the performance characteristics of water removal capacity and power consumption saving could be improved by appropriate shorter length plus less HR-12 refrigerant charged. Amount of HR-12 refrigerant charge is insensitive to the dehumidifier. Compressor discharge temperature, suction temperature and compressor casing temperatures are lower. Generally speaking, conversion of residential dehumidifier from R-134a into HR-12 refrigerant (charged amount is 45% to 47% of components of the original unit design).

[論文目次]

摘要 i
ABSTRACT ii
誌謝 iii
目錄 iv
表目錄 vii
圖目錄 viii
第一章 緒論 1
1.1 前言 1
1.2 文獻回顧 2

1.3 研究動機	5
1.4 研究目的	6
1.5 論文架構	7
第二章 理論基礎與背景	8
2.1 蒸氣壓縮冷凍循環(VCR)系統	8
2.1.1 理想蒸氣壓縮冷凍循環	9
2.1.2 實際冷凍循環與理想冷凍循環之差異	10
2.1.3 冷媒循環熱力性質分析	12
2.2 VCR除濕機系統	16
2.2.1 冷卻除濕程序	16
2.2.1.1 理論之冷卻除濕程序	16
2.2.1.2 實際之冷卻除濕程序	16
2.2.1.3 除濕機冷卻除濕空氣狀況變化	18
2.3 碳氫冷媒	18
2.3.1 碳氫冷媒之選用	20
2.3.2 HR-12碳氫冷媒特性介紹	21
2.3.2.1 一般特性	21
2.3.2.2 非共沸特性	23
2.3.2.3 溫度滑移特性	24
2.3.2.4 分餾特性	25
2.3.2.5 液態填充特性	26
2.3.2.6 冷凍油之適用性	26
2.3.3 碳氫冷媒環境與安全上之考量	27
2.3.3.1 碳氫冷媒之安全等級	27
2.3.3.2 碳氫冷媒之充填量	29
2.3.4 冷媒之熱力性質分析	30
第三章 實驗系統設計與量測方法	33
3.1 實驗系統	33
3.2 測試系統	34
3.3 實驗除濕機組	37
3.4 量測機制	40
3.4.1 測量儀器	41
3.4.2 量測儀器之安裝	46
3.4.2.1 熱電偶之安裝	46
3.4.2.2 壓力轉換器之安裝	47
3.4.2.3 乾濕球溫度計之安裝	47
3.4.2.4 數據擷取器之安裝	48
3.4.3 儀器校正	48
3.5 實驗方法與步驟	49
3.5.1 實驗方法	50
3.5.2 實驗步驟	50
3.5.3 實驗流程	52
第四章 實驗結果與分析	53
4.1 實驗測試結果	54
4.1.1 機組A模式測試結果—毛細管為2mm ψ	54
4.2 綜合分析	84
4.3 碳氫冷媒充填量最佳範圍	91
第五章 結論與建議	92
5.1 結論	92
5.2 建議	93
參考文獻	94
符號彙整	97
附錄A HR-12、R-12、R-134a溫度壓力圖表	100
附錄B HR-12之飽和特性表	101
附錄C HR-12莫利爾線圖	102
作者簡介	103

[參考文獻]

參考文獻

[1] www.cwb.gov.tw/v3.0/index.htm

- [2] 陳思源，熱電除濕之冷凝分析與性能改善，碩士論文，國立成功大學機械工程研究所，台南，2002。
- [3] A.Meye, “A Green Fridge Refrigerator the successful Application of Hydrocarbon Refrigerants to Domestic Alternatives Conference, Washington DC, 1993.
- [4] M.S.Kim, W.J.Mulroy, and D.A.Didon, “Performance evaluation of two azeotropic refrigerant mixtures of HF (isobutane)” , Journal of Energy Resources Technology, Transactions of the ASME, pp.148-154.
- [5] R.S.Agarwal et al., “Evaluation of Hydrocarbon Refrigerants in single Evaporator Domestic Refrigerator-Fre pp.248-257, 1995.
- [6] R.N.Richardson and J.S.Butterworth, “The Performance Of Propane / Isobutane Mixtures In A Vapor-Comp Vol 18, No 1, pp.58-62, 1995.
- [7] F.J.Keller et al., “Assessment of Propane in North American Residential Air Conditioning” , Proceedings of Lafayette, Indiana, pp.34- 39, 1996.
- [8] J. D Douglas et al., “Evaluation of Propane as an Alternative to HCFC-22 in Residential Application” , Proc Purdue, West Lafayette, Indiana , pp.13-20, 1996.
- [9] G. D Mathur, “Performance of Vapor Compression Refrigeration System with Hydrocarbons: Propane, Isob Proceedings of International Conference on Ozone Protection Technologies, Washington D.C., pp.835-844, 199
- [10] M.A.Alsaad and M.A.Hammad, “The application of propane/butane mixture for domestic refrigerators” , A
- [11] 林振源、顏貽乙，HC冷媒特性與應用情形，中國冷凍空調雜誌，第77- 82頁，1998。
- [12] M.A.Hammad and M.A.Alsaad, “The use of hydrocarbon mixtures as refrigerants in domestic refrigerators 1999.
- [13] D. J.Jung, C.B.Kim, B.H.Lim, and H.W.Lee, “Testing of a Hydrocarbon Mixture in Domestic Refrigerators” pp.1077-1083, 1996.
- [14] D. J.Jung, C.B.Kim, K.Song and B.Park, “Testing of propane/isobutane mixture in domestic refrigerators”
- [15] 王謹恆，混合冷媒丙烷與異丁烷應用變頻式壓縮機之性能研究，碩士論文，國立台灣大學機械工程研究所，
- [16] 翁嘉陽，環保冷媒R-290 應用於變頻冷凍系統之性能研究，碩士論文，國立台灣大學機械工程研究所，台北
- [17] B.Tashtoush, M.Tahat, M.A.Shudeifat, “Experimental study of new refrigerant mixtures to replace R12 in c pp.495-506, 2001.
- [18] 李奕昇，使用環保冷媒之小型冷凍系統與板式熱交換器內之流道研究，博士論文，國立台灣大學機械工程研
- [19] 鄭欽銘，使用環保冷媒之小型冷凍系統在不同混合比之性能研究，碩士論文，國立台灣大學機械工程研究所
- [20] W.F.Stoecker & J.W.Jones, “Cooling and Dehumidifying Coils” , McGraw-Hill Book Company, Refrigerati Edition.
- [21] 卓清松、鄭龍嶽、王偉儒，自然環保冷媒在家用冰箱之應用，第二屆冷凍空調暨能源相關學術及工程應用論
- [22] 林振源，HC冰箱技術與國際市場趨勢研究，工業技術研究院 能源與資源研究所，變頻冰箱技術研討會，第6
- [23] 卓清松、鄭龍嶽、王偉儒，除濕機換裝碳氫冷媒之性能研究，能源與冷凍空調學術暨建築物能源管理技術研
- [24] 楊斐喬，替代品HCs之使用與管理規範探討，經濟部蒙特婁議定書資訊速報，第95期，2004。
- [25] 林政德，利用 ϵ -NTU 法分析非共沸冷媒之冷凝器性能，碩士論文，國立成功大學機械工程研究所，台南，20
- [26] 劉家宏，HC冷媒使用規範(一)，經濟部蒙特婁議定書資訊速報，第97期，
第1～6頁，2004。
- [27] 許祺清、陳聰明，冷媒與冷凍油，冷凍空調原理，第一冊，第一章，台北，大中國出版社，第79～85頁，20
- [28] 劉中哲，冷暖空調設備使用可燃冷媒之安全要求：IEC 60335-2-40 標準草案，經濟部蒙特婁議定書資訊速報
- [29] 卓清松、鄭龍嶽、王偉儒，換裝碳氫冷媒之冰箱系統性能研究，中國機械工程學會 第二十一屆全國學術研討
- [30] 李國琪，基本物理量量測儀器—熱電偶溫度計，儀器總覽，台北，行政院國家科學委員會精密儀器發展中心