

# 熱電效應對車內濕度的影響探討

楊文元、謝其源

E-mail: 9806343@mail.dyu.edu.tw

## 摘要

本文主要探討熱電效應 (Thermoelectric Effect) 晶片，對於車內環境的溫度與溼度之影響。提供車內除濕、防霧的設計參考。本研究是把熱電效應 (Thermoelectric Effect) 晶片置於車框及車窗玻璃中間，熱電效應 (Thermoelectric Effect) 晶片之冷面在車內，而熱面置於車外，且用保麗龍填充空隙，以達絕熱的效果。並用棉被及帆布蓋住車身並加以絕熱。使用10伏特3安培電流車內的溫度、溼度，輔以理想氣體方程式，可計算車內水蒸氣質量，再利用冷面的熱對流熱傳，可估算冷面的熱傳量，並據以推算出冷面的凝水量。另外利用溫度計及溼度計測得的車內溫度與相對溼度，可推算出車內水蒸氣含量變化，並用以推算凝水量。數據顯示相對溫度計算的冷凝值為2 cc與熱傳分析的1.9 cc相近，並略大於實驗針頭取得的實凝水量1.2 cc。至於除濕效率，實驗數值顯示熱電效應晶片的除濕效率約為2%。

關鍵詞：熱電元件，熱電效應，除濕效率，車內除濕

## 目錄

目錄 封面內頁 簽名頁 授權書 中文摘要	iii	ABSTRACT	iv	誌謝	
v	目錄	vi	圖目錄	viii	表目錄
X	第一章 緒論	1	1.1 研究背景與動機	1	1.2 研究動機
1	1.3 研究目標	2	第二章 文獻回顧	3	2.1 起源
3	2.2 熱電效應	4	2.3 錫貝克 (SEEBECK EFFECT)	4	2.4 培提兒 (PELTIER EFFECT)
4	2.4 培提兒 (PELTIER EFFECT)	6	2.5 湯姆生 (THOMSON EFFECT)	8	2.6 焦而效應 (JOULE EFFECT)
9	2.7 傅立葉效應 (FOURIER EFFECT)	10	-vii-	2.8 熱電材料的性能指標	
11	2.9 熱電元件基本構造	12	2.10 除濕現象	14	第三章 實驗系統架構與實驗進行步驟
15	3.1 系統整體架構介紹	15	3.2 實驗注意事項	21	3.3 實驗流程圖
21	3.3 實驗流程圖	22	3.4 系統能量平衡討論	25	3.5 車內水蒸氣含量討論
35	第四章 實驗數據與討論	39	4.1 探討無TE系統能量是否平衡	39	4.2 TE對車內、車外溫度及溼度的影響
39	4.2 TE對車內、車外溫度及溼度的影響	42	4.3 TE對車內溫度、水蒸氣的影響	46	4.4 TE 鳍片凝水量的討論
54	4.5 除濕效率	58	第五章 結論與未來展望	59	5.1 研究結論
59	5.1 研究結論	59	5.2 未來展望	59	參考文獻
61	圖目錄 圖2.1 SEEBECK EFFECT	5	圖2.2 SEEBECK 係數的量測方法	6	圖2.3 PELTIER EFFECT
7	圖2.4 THOMSON EFFECT 吸熱現象	8	圖2.5 THOMSON EFFECT 放熱現象	9	圖2.6 熱電材料ZT 值與溫度變化之關係圖
12	圖2.7 熱電元件外觀構造	13	圖2.8 熱電元件內部結構	13	圖3.1 熱電效應對車內濕度的影響除濕平台
16	圖3.2 實驗儀器配置	16	圖3.3 TE 晶片	17	圖3.4 散熱片
18	圖3.5 電源供應器	18	圖3.6 溫、溼度計	19	圖3.7 工業用風扇
20	圖3.8 電子溫度感測器	20	圖3.9 針頭	21	圖3.10 實驗流程
24	圖3.11 實驗車身系統邊界示意	25	圖3.12 實驗系統車身尺寸示意	26	圖3.14 冷面散熱鳍片示意(單一視角圖)
29	圖3.15 冷面散熱鳍片示意(多面視角圖)	30	圖3.16 熱面朝上示意	30	圖3.17 熱面朝下示意
33	圖3-19 水蒸氣	38	圖4-1 (A)	40	圖4-1 (B)
41	圖4-1 (C)	42	圖4-2 (A)	43	圖4-2 (B)
44	圖4-2 (C)	45	圖4-3 (A)	47	圖4-3 (B)
48	圖4-3 (C)	49	圖4-4 (A)	51	圖4-4 (B)
52	圖4-4 (C)	53	圖4-4 (A)	55	圖4-4 (B)
56	圖4-4 (C)	57	表目錄 表3-1 飽和蒸汽表	36	

參考文獻

- [1] 陳明俊, “ 碲化鉍熱電材料的合成與分析 ”, 東華大學化學所, 碩士論文, 2007.
- [2] 鄒智仁, “ 添加鎢之碲化鉍化合物熱電特性 G.S.Nolas, J.Sharpanand H.J.Goldsmind, “ Thermoelectrics, Basic principles and New Materials Developments ”, pp.2-5, 2001.
- [3] 探討”, 東華大學材料科學與工程所, 碩士論文, 2006.
- [4] 曾朱吟, “ M-Bi-Te 三元化合物之熱電特性分析 ”, 東華大學材料科學與工程所, 碩士論文, 2003.
- [5] 朱旭山, “ 熱電材料與元件之發展與應用 ”, 工研院材料所熱管理材料及元件實驗室, 熱管理技術專題, 2005.
- [6] 林克衛, “ 熱電材料在汽車廢熱回收的應用 ”, 財團法人車輛測試研究中心, 車輛研測資訊, 2006.
- [7] 鄭建明, “ 散熱器對熱電致冷器冷卻性能影響探討 ”, 中興大學機械工程所, 碩士論文, 2007.
- [8] 江衍樹, “ 熱電致冷低溫顯微鏡之研製與應用 ”, 臺灣大學生物產業機電工程所, 碩士論文, 2001.
- [9] 陳思源, “ 熱電除濕之冷凝分析與性能改善 ”, 成功大學機械工程所, 碩士論文, 2002.
- [10] 郭丁嘉, “ 迷你環控箱之研發 ”, 臺灣大學機械工程所, 碩士論文, 2003.
- [11] 張伯璋, “ 熱電力系統的自動化量測 ”, 中山大學電機工程所, 碩士論文, 2004.
- [12] 卓孟樑, “ 利用熱電制冷的醫用保溫箱之製作與性能測試 ”, 成功大學機械工程所, 碩士論文, 2005.
- [13] 邱瑞易, “ 積體化熱電元件-致冷器之設計與分析 ”, 中興大學機械工程所, 碩士論文, 2004.
- [14] 莊幸蓉, “ 熱電致冷器與熱電能源產生器之設計與分析 ”, 清華大學微機電系統工程所, 碩士論文, 2005.
- [15] 陳文進, “ 錫鉛鋅料(Sn63Pb37)與無鉛鋅料(Sn95.5Ag4Cu0.5)對熱電模組接點電性影響之研究 ”, 清華大學材料科學工程所, 碩士論文, 2006.
- [16] 何明翰, “ 銻化鋅鎢晶體之熱電特性探討 ”, 東華大學材料科學與工程所, 碩士論文, 2003.
- [17] 賴錦榮, “ 二元Cd-Yb 準晶體與三元Al70Pd22.5Re7.5 準晶體之熱電性質 ”, 東華大學應用物理所, 碩士論文, 2004.
- [18] 王靜偉, “ 熱電熱泵烘乾裝置的性能研究 ”, 湖南大學, 碩士論文, 2004.
- [19] Tellurex Corporation, “ The Most Frequently Asked Questions About Thermoelectric Cooling ”, 網址: <http://www.tellurex.com>.
- [20] 許守平, “ 冷凍空調原理與工程 ”, 全華科技圖書, 2006.
- [21] SENSIRION, “ Data Sheet humidity sensor SHT75 ”, 網址: <http://www.sensirion.com> [22] 李慧, “ 基于CMAC 的家用智能型熱量計量與溫度調節一體化裝置 ”, 山東大學, 碩士論文, 2003.
- [23] 錢英秀, “ 冷端風速對熱電效應的冷凍效率之影響 ”, 大葉大學/車輛工程學系碩士班, 2007.
- [24] Y.A Cengel, M.A Boles, “ FUNDAMENTALS of THERMODYNAMICS (Sixth Edition) ”, 2005.