

熱端散熱對熱電效應的冷凍效率之影響

林聖哲、謝其源

E-mail: 387135@mail.dyu.edu.tw

摘要

本研究利用自行設計的實驗平台來探討熱電元件利用熱端散熱時，冷端實驗箱體內的冷凍效率之影響。本實驗在實驗箱體上部安裝一組氣冷式散熱系統，藉由調變輸入至熱端散熱風扇的電功大小，改變散熱風扇的風量，並觀察冷端實驗箱體內的溫度變化。經由熱電效應將冷端實驗箱體內熱能抽到熱端箱體，再利用氣冷式散熱系統對熱端鰭片散熱，利用強制對流降低熱面鰭片溫度並透過熱電效應，使冷端實驗箱體內的溫度降低，進而探討熱端散熱對冷端實驗箱體冷凍效率的影響。因此，本實驗將對熱端散熱風扇輸入6組不同的電功，並量測不同的強制散熱電功下的風速，找出冷端實驗箱體最佳冷凍效率時的輸入電功，並探討不同強制電功下的冷凍效率。經由實驗結果得知，熱端強制散熱電功會導致不同的冷凍力及散熱風速。維持熱電元件電功在31W時，熱端散熱功率由2.16W升至16.32W時，散熱風速會由3.4"m" ?"s" 升至8.5"m" ?"s"，冷凍力則由27.2W升到33.8W，其中冷凍力增加24%。然而熱端的散熱量與冷端冷凍力及熱電元件電功之和，約有2~23%的誤差，可能的原因是外在環境或是實驗誤差的影響。熱端散熱風扇電功愈低時，冷端實驗箱體內的冷凍效率愈低；反之熱端散熱風扇電功愈高時，冷端實驗箱體內的冷凍效率上升。熱端散熱電功2.16W時COP值為0.911；COP值會隨著散熱電功變大而提升，在散熱電功16.32W時COP可達到1.068，COP效率增加17%。

關鍵詞：熱電元件、熱電效應、冷凍效率、熱端散熱

目錄

封面內頁 簽名頁 中文摘要.....	iii	ABSTRACT.....	v	誌謝.....	vi
目錄.....	vii	圖目錄.....	ix	表目錄.....	xi
第一章緒論.....	1				
1.1 論文架構.....	1	1.2 研究動機.....	2	1.3研究目的.....	2
1.4文獻回顧.....	2	第二章熱電元件的介紹及基本理論.....	6	2.1熱電元件的介紹.....	6
2.1.1 熱電元件的基本構造.....	9	2.1.2熱電元件的性能探討.....	10	2.1.3熱電元件的應用及發展.....	11
2.2 熱電冷卻原理.....	12	第三章 實驗方法與步驟.....	18	3.1 實驗公式.....	18
3.2實驗設備.....	19	3.2.1 冷端實驗箱體.....	19	3.2.2 冷端冷卻系統.....	21
3.2.3 氣冷式散熱系統.....	22	3.3實驗平台架構.....	26	3.4 實驗邊界定義.....	28
3.5 冷凍效率定義.....	32	3.6實驗方法.....	33	3.7實驗步驟.....	35
第四章結果與討論.....	37	4.1強制散熱電功的守恆探討.....	37	4.2強制散熱電功與風速對冷凍效率的影響.....	50
5.1 結論.....	52	5.2 未來展望.....	52		
5.2 未來展望.....	52	參考文獻.....	53		

參考文獻

- [1]何明翰，“銻化鋅錳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。
- [2]鄒智仁，“添加銅之碲化鉍化合物熱電特性探討”，東華大學材料科學與工程所，碩士論文，2006。
- [3]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。
- [4]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。
- [5]莊幸蓉，“熱電致冷器與電能產生器之設計與分析”，國立清華大學微機電系統工程研究所，碩士論文2005。
- [6]陳文進，“錫鉛鋅料與無鉛鋅料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。
- [7]陳振城，“熱電除濕器之冷凝端的改善”，國立成功大學機械工程學系，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]柯伯丞，“熱電致冷器應用於高功率發光二極之封裝”，國立清華大學動力機械工程研究所，碩士論文2010。
- [12]徐振庭，“熱電能源產生器於廢熱再生能源之應用”，國立清華大學奈米工程與微系統研究所，博士論文2011。
- [13]廖莉菱，“熱電材料應用於散熱微致冷晶片之技術開發”，碩士論文2009。
- [14]材料世界網 <http://www.materialsnet.com.tw/DocView.aspx?id=7064> [15]朱旭山，“熱電材料與元件之發展與應用”，技術專題

。2005。

[16]柯賢文，”熱電轉換及其應用”，科技發展政策報導，第5期，2007。

[17]Tellurex Corporation, “The Most Frequently Asked Questions About Thermoelectric Cooling”。<http://www.tellurex.com> [18]錢英秀，”冷端風速對熱電效應的冷凍效率之影響”，碩士論文2008。

[19]許守平，”冷凍空調原理與工程”，全華科技圖書，2006。