

# The Research of Energy Saving Through Refrigeration and Air Conditioning System

楊世賢、鍾翼能

E-mail: 9509706@mail.dyu.edu.tw

## ABSTRACT

Energy is the most important resource for both industry and commerce progress. After confronting several energy crises, it is known that resources of earth are limited. People learn the finite resources should be cherished and employed appropriately. The appliance of Refrigeration and Air Conditioning System (RACS) takes a crucial part of daily living. It is generally employed at home, in the office, department store, theater, farming/ fishery/ mining industries...etc. As the result of general appliance, the energy consumed by RACS is increasing year by year and occupies high percentage of all energy consumed. Therefore, the basic principles of RACS are to be discussed and introduced in the main contexts. Moreover, the energy saving methods, such as how to reduce heating load, system equipment appliance, and energy transfer (eg. Ice storage system), are researched in this paper.

Keywords : Refrigeration and Air Conditioning System, energy transfer, Ice storage system

## Table of Contents

封面內頁 簽名頁 授權書 . . . . .	iii	中文摘要 . . . . .	
. . . . . iv 英文摘要 . . . . .		v 誌謝 . . . . .	
. . . . . vi 目錄 . . . . .		vii 圖目錄 . . . . .	
. . . . . x 表目錄 . . . . .		xi 第一章 緒論 . . . . .	
1 1.1 研究動機 . . . . .	1	1.2 研究目的 . . . . .	2
2 1.3 研究步驟 . . . . .	2	2.1 論文章節簡介 . . . . .	3
3 第二章 冷凍空調基本理論 . . . . .	4	2.1 溫度 . . . . .	4
4 2.1.1 溫度的單位 . . . . .	4	2.1.2 溫度的換算 . . . . .	5
5 2.1.3 溫度差的換算 . . . . .	5	2.2 熱 . . . . .	6
6 2.2 熱量的單位 . . . . .	6	2.2.1 熱的傳遞 . . . . .	7
7 2.2.1 傳導 . . . . .	8	2.2.2 對流 . . . . .	8
8 2.2.2 對流 . . . . .	8	2.2.3 輻射 . . . . .	10
8 2.2.4 熱傳遞的控制 . . . . .	10	2.5 物質三態的變化 . . . . .	11
11 2.5.1 溶解、蒸發、昇華、凝結、凝固 . . . . .	11	2.5.2 比熱 . . . . .	13
13 2.5.3 顯熱與潛熱 . . . . .	13	2.6 冷凍噸 . . . . .	14
14 2.6.1 公制冷凍噸及英制冷凍噸 . . . . .	14	2.6.2 冷凍能力的換算及比較 . . . . .	15
15 2.7.1 大氣壓力 . . . . .	15	2.7 壓力 . . . . .	16
16 2.7.2 絕對壓力與表壓力 . . . . .	16	2.7.3 臨界溫度、臨界壓力與飽和溫度、飽和壓力 . . . . .	17
18 2.8 功及功率 . . . . .	18	2.9 基本熱力學 . . . . .	20
20 2.10 查理定律 . . . . .	20	2.11 給呂薩克定律 . . . . .	21
21 2.12 波義耳定律 . . . . .	21	2.13 道爾登定律 . . . . .	22
22 2.14 理想氣體定律 . . . . .	22	第三章 冷凍循環系統 . . . . .	24
24 3.1 冷凍循環的原理 . . . . .	24	3.2 冷凍循環系統的主件 . . . . .	24
24 3.2.1 蒸發器 . . . . .	24	3.2.2 壓縮機 . . . . .	25
26 3.2.3 冷凝器 . . . . .	26	3.2.4 冷媒控制器或膨脹閥 . . . . .	26
28 第四章 節源之研究 . . . . .	28	4.1 熱負荷的減少 . . . . .	29
29 4.1.1 降低屋頂及牆面的熱負荷 . . . . .	29	4.1.2 降低玻璃的熱負荷 . . . . .	30
31 4.1.4 供應適當的外氣量 . . . . .	31	4.1.5 隔離發熱設備 . . . . .	32
34 4.2 系統設備之節源 . . . . .	34	4.2.1 冷凍冰水主機之節源 . . . . .	35
35 4.2.2 風機之節源 . . . . .	35	4.2.3 泵浦之節源 . . . . .	36
36 4.2.3 泵浦之節源 . . . . .	36	4.2.4 風管系統及冰水管系統之節源 . . . . .	38
38 4.3 能量轉換(儲冰系統)的運用 . . . . .	38	第五章 結論 . . . . .	39
41 參考文獻 . . . . .	41		42

## REFERENCES

- [1] 黃瑞隆, 陸紀文, 黃建民, 謝文健, 謝建新編譯, “空調工程與設計”, 高立圖書有限公司出版, 台北縣, 2003初版。
- [2] 李居芳編著, “冷凍空調概論”, 全華科技圖書股份有限公司出版, 台北市, 1999初版。
- [3] 陸紀文, 王輔仁, 謝文健譯著, “冷凍空調原理(第三版)”, 滄海書局出版, 台中市, 1997初版。
- [4] 湯宜明, 羅國安編著, “冷凍空調工程辭典”, 五洲出版社出版, 台北市, 1996初版二刷。
- [5] 蘇金佳譯, 國家編譯館主譯, “冷凍與空調(第二版)”, 美商麥格羅·希爾國際股份有限公司印行, 台北市, 1996再刷。
- [6] 卓聖鵬編著, “圖解空調技術用語辭典”, 全華科技圖書股份有限公司出版, 台北市, 1995初版。
- [7] 鄭振東編著, “冷凍空調基礎技術”, 建興出版社出版, 台北縣永和市, 1995增訂版。
- [8] 卓聖鵬編譯, “空調設備技術入門”, 全華科技圖書股份有限公司出版, 台北市, 1995初版。
- [9] 王輔仁編譯, “冷凍工程-原理、設計與應用”, 文京圖書有限公司出版, 台北市, 1994初版。
- [10] 蕭明哲編著, “空調設備”, 全華科技圖書股份有限公司出版, 台北市, 1992再版。
- [11] 連錦杰編著, “冷凍原理”, 五洲出版社出版, 台北市, 1992出版。
- [12] 楊永盛編譯, “空調設備一問一答”, 中華水電空調雜誌社出版, 台北市, 1991初版。
- [13] 文席謀, 陳春錦編著, “冷凍與空氣調節工程”, 中國機械工程學會出版, 台北市, 1991出版。
- [14] 尤金柱編著, “基本冷凍空調實務”, 全華科技圖書股份有限公司出版, 台北市, 1991再版。
- [15] 經濟部能源委員會, 工業技術研究院能源與礦業研究所, 中國技術服務社能源服務團編著, “節約能源技術手冊”, 經濟部能源委員會, 工業技術研究院能源與礦業研究所出版, 台北市, 新竹縣, 1988再版。
- [16] 吳進步編譯, “風機應用手冊”, 淑馨出版社出版, 台北市, 1988初版。
- [17] 王家騏著, “冷凍空調工程”, 國家出版社出版, 台北市, 1987再版。
- [18] 吳義兼編著, “空調冷凍工程之設計與施工(上)設計篇”, 徐氏基金會出版, 台北市, 1987版。
- [19] 王洪鎧編譯, “空氣調節設計基礎(增訂本)”, 徐氏基金會出版, 台北市, 1986增版。
- [20] 許守平編譯, “冷凍基本技術”, 全華科技圖書股份有限公司出版, 台北市, 1986初版。
- [21] 張初雄編譯, “空調技術入門”, 啟學出版社出版, 台北市, 1985再版。
- [22] 宋澍文譯, “基本古典熱力學”, 台灣東華書局股份有限公司出版, 台北市, 1984初版。
- [23] 曹永偉, 張蓉台編譯, “冷凍空調手冊”, 前程出版社出版, 高雄市, 1984初版。
- [24] 蕭旭烈譯, “冷凍空調讀本”, 正言出版社出版, 台南市, 1983初版。