

研究生:	許顯志
研究生(英文姓名):	Shean-Jyh Sheu
論文名稱:	TFT-LCD廠公用事業空調冷卻系統用水節能效益研究
英文論文名稱:	The Study of Energy-saving Benefit of the Utility Air Conditioner Cooling Water Sys
指導教授:	莊嘉琛
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:	93458510
學年度:	94
語文別:	中文
論文頁數:	113
關鍵詞:	冷卻水質控制；冷卻水質評估；泵葉輪修改；空氣壓縮機；冷卻；冷凝；洩漏
英文關鍵詞:	Cooling Water Quality Control ; Cooling Water Quality Assessment ; Pump Impeller Modification ; Air Compressor ; Cooling ; Condensation ; Leakage
被引用次數:	0

[摘要]

隨著原油售價屢創新高，國際間能源議題繼70年代能源危機之後，伴隨環保意識的提昇，再度重回主導國際間經濟外，既有能源使用效率的提昇與改善，結合環保減廢的理念已成為業界間首要推展的任務。

針對高耗能的空調領域，有關冷卻與冷凝的散熱技術普遍應用於現行各個產業，本研究針對冷卻水塔水質控制與扇之節能運轉分別加以探討，並就廣泛為業界製程所運用的空氣壓縮氣體設備，依運轉耗能改善等相關機制進行能源本論文以TFT-LCD 3.5代廠房為應用例，依實際操作分別就各項探討議題規劃相關實驗與測試，以理論推導論證力納統計，探討設備節能配件選用基準之評估依據與計算方式，以及水質管理中水質控制評估指標之運用等；最終匡實效益，以比對分析步驟予以量化整理，並藉由相關實驗與探討之結論彙整，提供空調領域耗能探討及廠務系統節

[英文摘要]

Recently the crude oil price always break the new record high and follow to rise up the consciousness of environ energy supply shortage succeed the energy crisis of the 70 era, will become the important bottle neck of the leac technological development trend once again. Not only develop to use the renewable energy but also upgrade the combine with environmental protection as well as the idea of waste reducing that all are already become the prin The cooling and condense heat dissipation technology in the field of high energy-consuming air condition that is concentrates on the cooling water quality control and waste water discharge of cooling tower especially on the ei and in related the problems of environmental protection, in accordance with the mechanism of energy consume i identification, separately to discuss the air compress equipment extensively to be used in the field of industry tod justification.

This study uses the factory of TFT-LCD 3.5 generations as the applied example, planning the relevant experimer probe the items separately into the topic and derived the way of proving and comply with the practice results eac theory; in comply with the water quality assessment indicators, use the operation record trend variation regressic the selection basis to use the energy-saving fittings of the equipment. Integrate the final regression theory and cr results before and after, by the step of compare analysis and quantizing whole summation with the relevant expe consumption and the benefit of investment, offer to the energy consumption of air conditioner business field and administration system.

[論文目次]

摘 要 i

ABSTRACT ii

誌 謝 iv

目 錄 v

表目錄 ix

圖目錄 xi

第一章 緒論 1

1.1 研究動機與目的 1

1.2 文獻回顧 2

1.3 論文內容 3

1.4 研究流程 4

第二章 冷卻水塔水質節能減廢效益分析 5

2.1 前言 5

2.2 TFT-LCD廠水資源耗用對象 5

2.3 冷卻水塔用水之分佈 8

2.3.1 蒸發 8

2.3.2 排放 11

2.3.3 濺灑 12

2.3.4 飛散 13

2.3.5 溢流 14

2.3.6 砂濾 14

2.4 冷卻水質控制問題對策與特殊運用例探討 15

2.4.1 腐蝕 15

2.4.2 結垢 24

2.4.3 微生物 25

2.4.4 沉積 28

2.4.5 特殊運用例探討 28

2.5 冷卻水質控制之評估實例驗證 31

2.5.1 評估指標 31

2.5.2 實例驗證 34

2.6 結果與討論 46

第三章 定水量冷卻泵節能效益研究 47

3.1 前言 47

3.2 離心泵特性 48

3.2.1 泵的分類 48

3.2.2 離心泵種類 49

3.2.3 離心泵動作型式	50
3.2.4 離心泵基本構造	51
3.2.5 離心泵特性	52
3.2.5.1 離心泵的揚程	52
3.2.5.2 離心泵輸送率	52
3.2.5.3 離心泵功率	53
3.2.5.4 吸入揚程	53
3.2.5.5 離心泵特性曲線	54
3.2.6 離心泵的操作原則	55
3.2.7 流體的性質對離心泵的影響	55
3.3 實例驗證	56
3.3.1 實驗泵規格與特性曲線介紹	56
3.3.2 管路摩擦損計算	56
3.3.3 可用有效吸入高度計算	61
3.4 泵需求揚程與葉輪修改	64
3.4.1 泵需求揚程計算	64
3.4.2 葉輪修改	66
3.4.3 葉輪修改後效益	69
3.5 結果與討論	70
第四章 空氣壓縮機冷卻與冷凝節能技術改善	72
4.1 前言	72
4.2 空壓機的分類	72
4.3 空壓機耗能過程	73
4.4 空壓機冷卻節能機制	75
4.4.1 多段壓縮與中間冷卻運用	75
4.4.2 空壓機入口空氣溫度降低節能	76
4.5 空壓機冷凝水量計算	77
4.5.1 熱力推導冷凝水量計算	78
4.5.2 經驗公式冷凝水量計算	82
4.5.2.1 德商經驗公式冷凝水量計算	82
4.5.2.2 新加坡商經驗公式冷凝水量計算	83
4.6 結果與討論	85
第五章 空氣壓縮運轉洩漏之節能改善技術探討	86

5.1 前言	86
5.2 運轉洩漏探討	86
5.2.1 熱力推導旁通氣體量計算	87
5.2.2 ECCJ洩漏管理的旁通氣體量計算	88
5.2.3 實際量測的旁通氣體量	89
5.3 空氣壓力設定值之降低	90
5.4 離心式空壓機運轉控制模式	91
5.4.1 單機控制	92
5.4.1.1 定壓控制	92
5.4.1.2 自動雙重控制	95
5.4.1.3 定流控制	95
5.4.2 多機控制	96
5.5 實例驗證	96
5.5.1 怯水器旁通節能改善	97
5.5.2 環境進氣溫度調降改善	98
5.5.3 系統輸出壓力調降節能改善	101
5.5.4 空壓機運轉組合調整	103
5.6 結果與討論	105
第六章 結論	106
參考文獻	108
符號說明	111

[參考文獻]

- [1] 許顯志、莊嘉琛著，「TFT-LCD廠定水量冷卻泵節能研究（上）」，機電現場技術，第19期，2005，第131-135頁。
 - [2] 許顯志、莊嘉琛著，「TFT-LCD廠定水量冷卻泵節能研究（下）」，機電現場技術，第20期，2005，第131-135頁。
 - [3] 許顯志、莊嘉琛著，「空氣壓縮機冷卻與冷凝節能技術改善」，冷凍空調技師季刊，第2卷，第1期，第005季。
 - [4] 許顯志、莊嘉琛著，「空氣壓縮機運轉洩漏節能改善效益探討」，機電現場技術，第23期，2006，第41-59頁。
 - [5] 許顯志、莊嘉琛著，「冷卻水塔水資源節能管控對策探討（上）」，中華水電空調雜誌，第272期，第81-91頁。
 - [6] 許顯志、莊嘉琛著，「冷卻水塔水資源節能管控對策探討（中）」，中華水電空調雜誌，第273期，2006、7月。
 - [7] 許顯志、莊嘉琛著，「冷卻水塔水資源節能管控對策探討（下）」，中華水電空調雜誌，第274期，2006、8月。
 - [8] Reid&Prausnitz and Sherwood, The Properties of Gases and Liquids the third edition, USA: McGraw-Hill Book Company, 1976.
 - [9] White, Viscous fluid flow, New York: McGraw-Hill Book Company, 1974.
 - [10] CTI Journal, " Organic Deposit & Fouling Control," CTI Journal, no. 26, 2005, pp. 17-24.
 - [11] Hawlader and Liu, " Numerical study of the thermal hydraulic performance of evaporative natural draft cooling tower," Applied Thermal Engineering, pp. 41-59.
 - [12] Corti and Carnevale, " Environmental impact from wet plumes in combined cycle power plants," Applied Thermal Engineering, pp. 101-110.
 - [13] Hydraulic Institute, "Hydraulic Institute Engineering Data Book", Hydraulic Institute, pp.23-82.USA.1979.
-

- [14] ASHRAE Hand Book, "Centrifugal Pump", ASHRAE, pp.30.5.USA.1988。
- [15] Igor J.Karassik William C Krutzsch.Warren H.Fraser, "Centrifugal Pump", WMcGRAW-HILL Book Compa
- [16] YunusACengel/Robert H Turner, "Fundamentals of Thermal Fluid-Sciences", Mc GRAW-HILL INTERNA
- [17] Joy Cooper Company, "Coooper Turbocompressor Operation and Maintenance Manual," Technology hand
- [18] The Joy Cooper Company centrifugal air compressor power consumes of the simulation software。
- [19] Wibwrt F.Stoecker& Jerold W.Jones, "Refrigeration and Air Conditioning," McGraw-Hill Inc, 1982, pp. 52-17
- [20] 松隈正樹著，空氣壓縮機，東京：(財)省エネルギーセンター出版部，2005，第1-102頁。
- [21] 莊嘉琛著，“實用泵的裝置計畫與操作”，高立圖書出版公司，pp.1-102.台北.1983。
- [22] 歐陽崎暉等六人，永續水資源，台灣：國立空中大學，2004，第283-288頁。
- [23] 蔡騰龍，工業冷卻水處理概論，台灣：正文書局，1996，第20-65頁。
- [24] 蔡騰龍，冷卻水腐蝕水垢抑制論，台灣：正文書局，1996，第7-152頁。
- [25] 徐新準、趙佛榮，水與廢水的臭氧處理，北京：化學工業出版社，2003，第1-7頁。
- [26] 張廣智、潘惠民，「讓園區用水無虞不再乾等待-台灣新竹科學工業園區旱災應變處理對策」，節約用水季刊
- [27] 李玲玲、楊育昌，「台灣水資源政策之探討」，節約用水季刊，第28期，2002，第1-3頁。
- [28] 施延熙、盧文俊等五人，「積體電路及彩色影像產業發展與用水需求」，節約用水季刊，第29期，2003，第
- [29] 顏仁智，「冷卻水塔水處理簡介」，中國冷凍空調雜誌，第八期，1993，第126-128頁。
- [30] 李振華，「冷卻水問題及化學處理探討」，實驗與量測課程演講，國立台北科技大學綜科館421教室，2005/
- [31] 張懿中、張皓森，「冷卻水系統加藥處理」，教育訓練演講，新竹，2005/11/25，第5-35頁。
- [32] 楊志傑，「水塔原理訓練教材」，教育訓練演講，新竹，2005/6/15，第2-8頁。
- [33] 劉炳輝, "Application of nanofluids on biochips and CPU cooling," 臍冷碩二書報討論演講, 國立台北科技大學
- [34] 威佳公司，「Nion Technology Catalue」，產品推廣說明，新竹，2005。
- [35] 謝博丞，冷卻水塔之節水策略，碩士論文，國立成功大學機械工程研究所，台南，2004。
- [36] 黃瑞龍、陸紀文、黃建民、謝文健、謝建新編譯，“空調工程與設計含供暖與通風”，高立圖書出版公司，
- [37] 王洪凱編著，“冷凍空調工程”，大中國圖書公司印行，pp.354-389.台北. 1999。
- [38] 王德翔編著，“流體機械”，徐氏基金會出版，pp.192-197.台北.1991。
- [39] 黃博全編著，“流體機械”，曉園出版社，pp.217-256. 台北.1989。
- [40] 蘇宗寶編著，“離心式泵”，徐氏基金會出版，pp.43-458.台北.1986。
- [41] 詮宏公司，冰水主機教育訓練教材TRG-TRC010-EN，詮宏公司，新竹. 2002。
- [42] 利邦公司，離心泵教育訓練教材、代理閥件型錄，利邦公司，台北.2003。
- [43] 松山工農化工科，化工機械/離心泵，網站：Google，2003。
- [44] 李秀峰主編，“流體機械”，文京圖書公司，pp.47.台北.1997。
- [45] 鄭金祥譯，熱力學工程分析法（上），台北：六和出版社，2000，第479-552頁。
- [46] 鄭金祥譯，熱力學工程分析法（下），台北：六和出版社，1997，第1262-1266頁。
- [47] 李冠宗、陳碧森譯，工程熱力學，台北：高立圖書，2000，第274-279頁。
- [48] 蘇金佳、李廣齊譯，工程熱力學，台北：曉園出版社，1985，第595-603頁。
- [49] 工業技術研究院能源與資源研究所，壓縮空氣系統能源查核及節約能源案例手冊，台北：經濟部能源局，200
- [50] 能揚公司，代理怯水器型錄與怯水器選配建議書，能揚公司，高雄.2005。

[51] 喬健公司，代理怯水器規格篩選軟體，喬健公司，台北.2005。

[52] 財團法人中技社節能技術中心，壓縮空氣系統節約技術手冊，台北：經濟部能源會，1998，第2-17頁。

[53] 張尚武，「壓縮空氣系統節能介紹」，94年空壓機與泵浦節能技術研討會，台北，2005/9/2，第1-62頁。

[54] 簡銘賢，「電機電子業能源使用現況」，94年能源查核與節約能源研討會論文集，台北，2005/10/31，第5-2

[55] 林文祥，變頻控制應用於螺旋式壓縮空氣系統之節能探討，碩士論文，國立臺北科技大學冷凍空調工程研究所

[56] 經濟部能源局網站: <http://www.moeaboe.gov.tw/oil102/cpknew/index.html>。
