

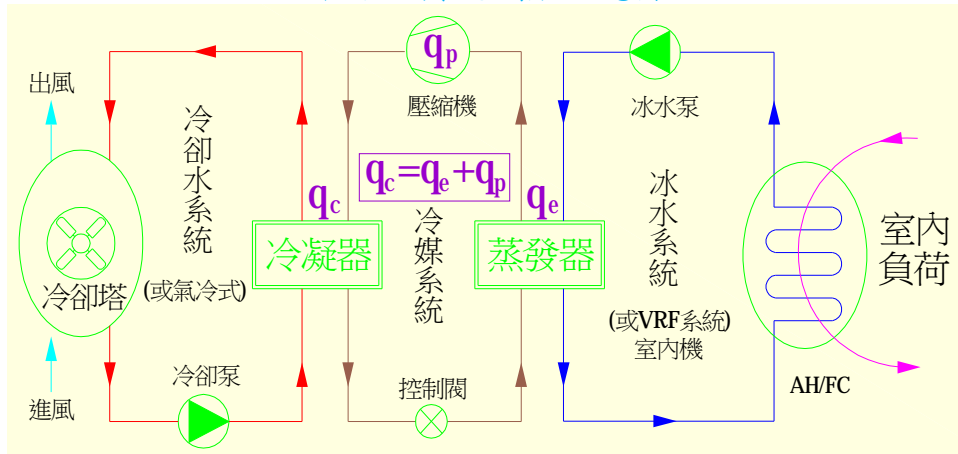
空調工程設計實例分析

Practical HVAC Design & Analysis

作者：①何宗岳（機械技師、冷凍空調技師）
②何政達（電機技師、消防設備師）

- ★The One！唯一提供 10 種不同類型空調工程案例的設計手冊；含展示館、演講廳、辦公棟、醫院棟、百貨棟、飯店棟、工廠棟、(恆溫溼)無塵室及綜合健康中心等案例。
- ★空調常識知識→解讀設備規範→負荷計算→風管/水管/配電/監控設計→(空氣線圖)恆溫濕空調設計→工程估價→圖例分析。All in One！一冊搞定空調工程設計。
- ★水管泵浦揚程/馬力與風管風機靜壓/馬力之計算。
- ★風管、水管、空調負荷計算及能耗評估軟體之應用。

中央空調系統之熱流示意圖



 **YORK**[®]

AUTHORIZED DEALER

全球地標建築 **一致選擇**

面對一個不斷變化的世界，Johnson Controls 創新的YORK[®] 冷凍空調技術，一直保持在行業領導地位。

台灣日立江森自控空調設備販賣股份有限公司

www.jci-hitachi.tw 總公司：(02)2508-3311

空調工程設計實例分析

空調工程設計案例分享

1. 綜合健康中心(100RT*3, VPF 系統)
2. 展示館(21 台分離式冷氣, 共 48RT)
3. 演講廳(15RT*2, 氣冷式冰水機)
4. 飯店棟(180RT*2, VPF 系統)
5. 辦公棟(300RT*2, VPF ⊕ 恆溫溼系統)
6. 工廠棟(300RT*2, DryCoil ⊕ FFU 無塵室)
7. 醫院棟(300RT*2+150RT*1, VPF 系統)
8. 百貨棟(550RT*3+300RT*1, P-S 系統)
9. 電子廠(1250RT*4+850RT*2, 冰水機串聯 P-S 系統)
10. 儲冰空調系統(儲冰 230RT/空調 400RT 系統)



郭大空調工程有限公司

(甲級冷凍空調工程承裝業)

807 高雄市三民區凱旋一路 200 號
Tel : 07-2234321 Fax : 07-2233301

Email : k215@seed.net.tw

中鋼分公司(W635) : 高雄市小港區中鋼路 1 號
台中分公司 : 台中市龍井區中厝路 115 號

中央空調/恆溫恆濕/無塵無菌/機械設備
空調工程/儲冰系統/設計施工/維修保養

越南分公司 : 胡志明市 ; Tel : 083-9970306
Email : qd.air7@gmail.com

越南分公司 : (頭頓) 064-3876323

越南分公司 : (河靜) 0393-730567

雲嘉分公司 : 雲林縣麥寮鄉雷厝 50-14 號

條碼

(T10) 定價 1300 元



(凱達節能)

目 錄

前言	15-18
第 1 章 空調工程設計基本概念	
1-1. 空調常識の物語	20
1-2. 空調設計之相關知識	21
1-3. 空調設計之準備資料	36
1-4. 空調工程設計流程	38
1-5. 繪圖原則與圖面種類	39
1-6. 空調工程實務 Q&A	41
1-7. 單位換算表	47
第 2 章 解讀空調設備性能規範	
2-1. 空調設備的組合	54
2-2. 空調方式	57
2-3. 空調設備規範	60
第 3 章 空氣線圖與恆溫濕空調	
3-1. 空氣線圖之組成	76
3-2. 空氣線圖之基本應用	80
3-3. 空調過程的基本變化	86
3-4. 冷房空調原理	89
3-5. 恆溫濕空調之分析	93
3-6. 恆溫濕空調之自動控制	102
3-7. 空調常用之計算公式與空氣線圖	104
第 4 章 空調負荷計算&能耗評估	
4-1. 空調負荷的種類	110
4-2. 空調負荷計算方法與軟體	113
4-3. 空調計算之外氣設計條件	116
4-4. 空調負荷計算例	120
4-5. 空調系統之能耗模擬評估例(※採用 eAC Load 軟體)	124

第 5 章 空調風管工程設計

5-1. 風管工程	130
5-2. 風管設計要點	131
5-3. 出風口形式之選用	136
5-4. 風管壓損之計算	138
5-5. 風管設計流程圖	142
5-6. 風管設計步驟	143
5-7. 風管設計實例	155

第 6 章 空調水管工程設計

6-1. 空調水系統之分類	162
6-2. 空調水系統之規劃	165
6-3. P-S 系統 vs. VPF 系統	168
6-4. 膨脹水箱(ET)之位置	173
6-5. 水配管常用配件	176
6-6. 水管設計流程圖	179
6-7. 水管管徑之決定	180
6-8. 水管壓損與泵馬力之計算	186
6-9. 水管設計實例	190

第 7 章 空調配電工程設計

7-1. 空調配電設計範圍	200
7-2. 配電設計之流程與重點	202
7-3. 空調配電設計之實例說明	205
7-4. 空調配電設計之參考表格	208

第 8 章 空調監控系統設計

8-1. BEMS 與空調監控系統	226
8-2. 典型的空調監控系統圖例	227
8-3. 空調監控系統應有的圖表	236

第 9 章 空調工程估價

9-1. 工程估價之四大原則	244
9-2. 工程估價之重點提示	245
9-3. 工程估價單表格	247

第 10 章 空調工程設計圖例

前言	258
10-1. 綜合健康中心(100RT*3, VPF 系統)	260
10-2. 展示館(21 台分離式冷氣, 共 48RT)	317
10-3. 演講廳(15RT*2, 氣冷式冰水機)	321
10-4. 飯店棟(180RT*2, VPF 系統)	324
10-5. 辦公棟(300RT*2, VPF ⊕ 恆溫溼系統)	328
10-6. 工廠棟(300RT*2, DryCoil ⊕ FFU 無塵室)	331
10-7. 醫院棟(300RT*2+150RT*1, VPF 系統)	337
10-8. 百貨棟(550RT*3+300RT*1, P-S 系統)	339
10-9. 電子廠(1250RT*4+850RT*2, 冰水機串聯 P-S 系統)	341
10-10. 儲冰空調系統(儲冰 230RT/空調 400RT 系統)	344

前言

於 2016 年 5 月出版了第九本書「空調節能流言終結者」後，有感於冷凍空調書籍已經少有讀者，而黯然停筆不再寫冷凍空調書了；然而，2018 年初，某位教授說他目前用「空調工程設計入門實例解說」當教材上課，問我是否可提供完整的案例供教學用。

「空調工程設計入門實例解說」出版於 1981 年，原以為早已經絕版多年，沒想到 37 年前的第二本拙作，目前仍然少量出版中，頗為驚訝，一本 37 年前不甚成熟的空調設計(入門)書籍，居然仍被當成教材使用，頓覺汗顏、對不起教授及讀者，並可知坊間仍有"空調工程設計實務"工具書的需求性，乃決定依最新的資料及圖例，全新編寫「**空調工程設計實例分析**」一書；本書是作者①從事冷凍空調設計 40 年的精華，是歷年來「空調工程設計」講座的總整理；從基本的空調相關知識開始，風管/水管設計，到所有空調書籍均不談的配電設計、監控設計以及工程估價，均循序解說，加上 10 種不同類型的空調工程設計案例，堪稱是目前最具實用性的空調工程設計書籍；**All in One！一冊搞定空調工程設計**。

本書共分為 10 章，新手上路宜從第一章看起，第一章「**空調工程設計基本概念**」，所談並非一般教科書的冷凍空調原理，而是包含空調工程設計相關的常識、知識、無塵室和最新的冷氣機效率 CSPF 和冰水機的 IPLV、HB%等用語說明，並包括空調工程之設計流程、設計須知及單位換算表等。

第二章「**解讀空調設備性能規範**」，提供空調設計常用的空調設備照片(※新手上路用)及設備性能規格表(※設計選機用)，並說明如何選用適當規格的冰水機、冷卻塔、水泵及空調箱等設備。

第三章「**空氣線圖與恆溫濕空調**」，從空氣線之基本應用，到恆溫濕空調過程分析，均有詳細說明，除了可選擇適當能力的空調箱外，尚能計算(冬、夏季)維持恆溫濕狀態所需的加熱量及加濕量；此外，本章分別提供英制、公制及 SI 制單位的三種空氣線圖及計算公式，可依自己慣用的單位使用。

第四章「**空調負荷計算&能耗評估**」，採用經台灣建築中心認可的 eAC Load 軟體作說明，是台灣當前最人性化、最易懂、易查錯的軟體，並說明空調負荷計算超大的原因；此外，提供不同於國外評估軟體的能耗評估方法，讀者可依樣畫葫改用 EXCEL 計算，比起僅極少數人看得懂的國外評估軟體，實用多了。

第五章「**風管工程設計**」，提供 10 種最常用的風管配件壓損係數值(C_f)，依 ASHRAE 手冊建議的摩擦損失係數法，計算風管壓損，並以實例說明如何計算風管之壓損及空調箱(風機)所需之馬力，並附有英制、公制及 SI 制的壓力－風量圖，讀者可依自己習用的單位使用。

第六章「**水管工程設計**」，提供英制及 SI 制的「水管配件等長損失表」，供簡易計算水管壓損值，並以實例說明如何計算水管之壓損及水泵所需之馬力，並附有英制、公制及 SI 制的壓力－水量圖，讀者可依自己習用的單位使用。本章並探討二次泵系統(P-S)及一次變流量系統(VPF)之差異。

※40 年前，作者①開發的風管尺、水管尺及電工尺，迄今仍然被工程界使用，然而，隨著時代的進步，我們已開發出可輕鬆計算的風管與水管計算軟體，將用來計算書中的風管及水管之壓損計算，以及風機(Fan)與水泵(Pump)的揚程與馬力。

第七章「**空調配電工程設計**」，綜觀國內外之空調書籍，並沒有任何空調書籍討論空調配電設計；事實上，空調配電是所有空調工程設計項目中最單純的一項，純屬"法規"設計，相關的條文僅 13 條，本章附上所有相關的圖表，設計時不必再查閱電工法規或其他書籍的圖表，並提供設計案例之詳細步驟。

第八章「**空調監控系統設計**」，此並非屬於空調工程設計項目之一，然而，隨著電腦科技之應用，雲端管理與大數據分析，均已是監控系統的必要知識，本章提供「空調監控系統」設計概要，說明如何規劃空調監控系統之基本的監控項目與圖表。

第九章「**空調工程估價**」，同樣是其他空調書籍並未討論的項目，本章提供估價的四大原則，是經驗法則，工程估價沒有一定的準則，需從"錯誤中學習"，才能摸索出自己適用的方式，新手上路"估價不準"是正常現象。遵循本書的經驗法則，可儘早脫離"估價大偏差"的困境。

第十章「**空調工程設計圖例**」，提供 10 種不同類型的空調工程設計案例，由此可知，「空調工程設計」是屬於"創意設計"(※空調配電設計除外)，每位空調技師均有不同的設計理念，也就是說，一件空調工程案交由十位技師設計，不會出現兩種相同的空調系統。

本書(※第 10 本拙作)為方便讀者閱讀，圖例以 8 開摺頁方式呈現，並全書以 16 開本彩色印刷，「冷凍空調書籍」屬於"寡眾市場"的書籍，加上近年來閱讀習慣的改變，已少有出版社"敢"出版冷凍空調書籍了，於此，得感謝贊助出版的廠商，共襄盛舉，此本坊間最具實用性的空調工程設計書籍，才得以順利付梓。

※本書的進階版是「**空調節能流言終結者**」，探討常用的空調節能技術之盲點，是節能空調設計不可或缺的工具書。空調工程設計沒有絕對的對(※唯一答案)或錯(※不能用)，只有"適當"(※低初設成本與運轉成本)與"不適當"(※大而不當的耗能系統)之分。本書提供的設計方式，並非教條或準則；因此，**盡信書不如無書**，當具有基本的設計概念後，應自行"邏輯"思考，決定符合(業主)需求之"適當的"空調工程系統。

專業知識 ≠ 適當設計；廣泛閱讀 → 邏輯思考 → 比較分析 → 適當設計！

作者②：何政達 (凱達電機技師事務所)

資歷：1.電機技師 2.消防設備師 3.國立中山大學電機碩士

專利：1.冷卻塔排風發電機 2.吸音纖維板

作者①：何宗岳 (凱達冷凍空調技師事務所)

A 資歷：

- 1.機械技師
- 2.冷凍空調技師
- 3.甲級冷凍空調技術士
- 4.美國Memphis大學機械碩士

B 軟體：

- 1.空調負荷計算&能耗評估軟體
- 2.水管壓損/泵浦馬力計算軟體
- 3.風管壓損/風機馬力計算軟體

E 另類專長著作：1.我用4張表·存股賺1倍 2.收租股總覽 I 3.收租股總覽 II …

※筆名股素人 詳見金石堂、博客來、誠品等各大(網路)書店

C 專利：

- 1.冷凝器自動清洗機
- 2.冰水機 COP 測試計
- 3.虹吸式加濕噴嘴
- 4.冷氣衣等七項專利

D 著作(1)：

- 1.冷凍空調問題專輯
- 2.空調工程設計入門實例解說
- 3.離心式冰水機實務

D 著作(2)：

- 4.冷凍空調技師之路
- 5.透視儲冰空調
- 6.無塵室規劃管理
- 7.冷凍(廠)工程規劃管理
- 8.節能·減肥 D.I.Y.
- 9.空調節能流言終結者
- 10.空調工程設計實例分析



①入門書



②進階版



③實戰篇

- ◎作者2人均是另有正職，存股理財只是"打零工賺外快"，每年僅買賣2次股票，卻能每年有5.8~6.3%的股利收入，以及存股3~5年，獲利1倍的價差利潤。
- ◎存股理財不需高深的技術分析，只需秉持紀律和耐心，戒貪念、等時機，遵守存股SOP，慎選好存股，長抱3~5年，股利價差自然來。
- ◎你不理財，財不理你；用對方法、做對功課，小富可以安穩得！