

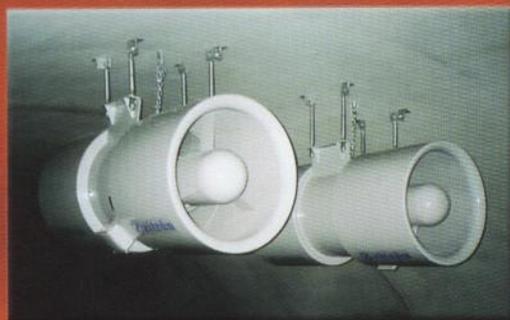
TVEA

- 會務報導
- 會員動態
- 技術科技
- 經營管理

1 創刊號

通風設備與工程

台灣通風設備協會 出版發行



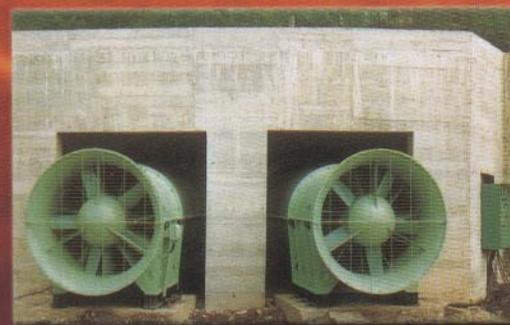
噴流式風機 JET FAN
(地鐵、隧道或道路專用)



軸流式風機 AXIAL FAN
(適用於捷運、隧道...等)



軸流式風機 AXIAL FAN
(豎井專用或可依客戶特殊需求製作)



軸流式風機 AXIAL FAN
(適用於隧道出口)

昱鼎有限公司與西班牙ZITRÓN公司
技術合作，專門生產隧道用噴射式
風機(JET FAN)與耐高溫軸流風機
(AXIAL FAN)，可達400°C/2hrs



台灣總代理

昱鼎有限公司

CIRCLE & CYCLE LTD.

總公司：台北市內湖區成功路五段 59 號 5 樓
TEL:(02)2632-6565 FAX:(02)2631-9933
E-mail:wsy5331@ms24.hinet.net



通風設備與工程

目錄 Contents

創刊號

■ 會務報導

- 2. 理事長的話
- 4. 新加坡行動先驅部隊
科祿格國際企業觀摩活動
- 7. 協會通報摘錄

■ 會員動態

- 11. 讓空氣再度流通
順光改變人們使用冷氣的習慣

■ 技術科技

- 14. AMCA 技術通報(第1卷第1期)
- 18. 風機噪音評估改善技術 Q&A
- 22. 電信機房空調風量自動調整系統研究(1)

■ 經營管理

- 27. 領導能力
- 31. 未來企業宏觀經營
- 32. 自我整理整頓萬世流芳運動



創刊日期：西元2004年9月
期數：第1期

發行人：吳順益

總編輯：莊石鑑

主任委員：郭信元

委員：江懷德、李志鵬、李錦鐘
邱豪磊、吳澄堂、林逸群
周瑞法、卓清松、洪再崑
胡耀祖、畢翰中、陳良銅
陳睿紳、曹芳海、黃克修
楊光宇、楊蘭清、鄭聰哲
鄭名山、鄭正仁、劉嘉哲
羅丁文

顧問：

王文博、王政四、李汝殷
林一聲、林耕嶺、周明士
姚祖驥、陳希立、陳輝俊
許守平、黃銘津、楊冠雄
楊靖夫、趙文華、蔡尤溪
鍾基強、蕭清志

發行所：台灣通風設備協會

地址：台北市昆明街275號5樓

電話：(02)2304-1180

傳真：(02)2336-5719

— 理事長的話 —

吳順益



二十一世紀，一個全球化競爭的新時代。本世紀的來臨使得整個地球環境面臨前所未有的挑戰，如熱帶雨林過度開發引起整個地球的溫室效應快速上升；其次就是人類生活過度密集所引起的各種濾過性病毒對人類的危害，如 SARS 等，對於整體經濟發展造成某種程度的影響。

然而，在正面方向，如電子資訊與通訊光電、精密製造與系統、奈米與材料化工、生技與醫藥、能源與環境等五大技術領域科技的發展，對於人類生命的延續已有非常卓越的貢獻，尤其是高科技的快速發展使整個資訊相關產業均以 10 倍數的速度往前躍進，使得人與人之間的距離縮短了。以往參加全球性的商務會議，必須搭乘飛機費時十多個小時，才能到達目的地，可謂舟車勞頓。但現在只要坐在自己的辦公室打開電腦點擊滑鼠透過網路視訊即可與世界各地任何角落的各國人士同步開會。

台灣高科技的高度發展是有目共睹的，反觀傳統產業還是原地踏步。有時因為高科技產業需要一批較精密的進口通風設備，如風機、風門等，為了配合時效必須依賴空運，而其衍生的空運費用成本通常都高過設備本身的費用好幾倍，確實不符合經濟效益。

近年來，執世界牛耳之台灣高科技產業蓬勃發展，生產線上的精密工作母機對於通風設備產品品質的要求及環境的控制更趨嚴格，如無塵室、實驗室等封閉式的空間，皆必須依賴通風設備的功能，所以通風設備產業對於科技產業的提升理應佔有非常重要的地位。然而，政府對於高科技，高附加價值產業的輔導及各項優惠不遺餘力。反觀，對於基礎產業，如通風設備，並未加以重視。

現在，國內風機製造技術已臻於成熟，而工研院能資所是一個具有多重產業技術領域的應用研究機構，設立二十多年來，致力於研究發展、產業服務等工作，並

配合政府推動產業科技政策，以培養我國產業科技實力促進產業發展。工研院自成立以來，即致力與產業息息相關的研發，為提昇國內之產業技術層次而努力。尤其是最近幾年由工研院能資所在各方面不斷給予業界的輔導與提供標準的測試場所，使得國內產業技術水準提昇，可以在技術方面與國際市場相提並論。但是在產銷方面，仍舊缺乏整合，如由政府做各方面的輔導及專業教育訓練仍嫌不足，政府應扮演非常積極的角色讓產業再次提升，邁向國際舞臺。

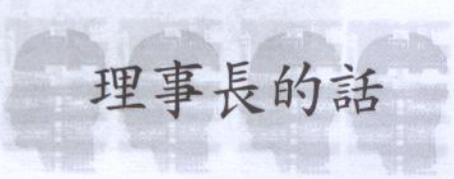
有感於通風設備相關產業的前途及未來發展，乃於2002年間凝聚共識，集結產官學相關專業人士於2003年七月一日正式成立「台灣通風設備協會」，隨即籌備成立通風設備檢測實驗室，並擬成立研究發展中心，其組織架構類似具有87年歷史的美國AMCA風洞實驗室。其核心任務在於：協助本協會發展成為以新科技導向的開發檢測服務提供者，利用本身技術的創新、並透過產學界合作來建構、經營、整合具有本身特色的通風技術、經驗和服務，並開發自有技術，以提升產品的附加價值，達到永續經營的目標。

這個組織的架構將來須具備更重要的功能來輔助國內各廠家技術之提昇，整合各廠家的精華產品，同業間相互提供專長、訊息，視技術發展之程度，適時調整研究方向、計畫類型及規模，以有效運用資源，引導技術逐步成熟落實應用。避免同一產品重複投資、研發導致浪費資源，期使每家廠商發揮最大的效益。

迄今，台灣僅有工研院的實驗室具有第三公證及公信力；然而因國內送測廠家較多，必須等待一些時間才能完成測試。「台灣通風設備協會」依AMCA的技術及架構為標準，由美國AMCA總部直接輔導，即將成立世界級的實驗室，讓國內相關產品可在國內測試，不須像以前一樣必須將產品送到美國做測試，節省時間及費用。業界也可藉由此實驗室提昇技術，產品百分之百自製化、本土化，進而達到國際水準，產品可以回銷美國及世界各地。相信此實驗室將來可以替代亞洲或其他國家來做亞太地區產品的認證。

「使命」是協會存在的理由與目的，「經營理念」是協會文化的核心價值，「願景」則是協會全體會員長期努力追求的理想。由於實驗室的經費目前僅由國內各廠家及相關企業的捐助，經費方面十分短絀，深切期盼政府相關單位能給予肯定與重視及經費上的贊助。

吳 順 益 93年7月30日



理事長的話



新加坡科祿格國際企業觀摩活動

行動先驅部隊

團長：吳順益

團員：王政四 林耕嶺 郭信元 王文芳

康志強 劉景文 劉嘉哲 鄭征富

王聶敏 李美華 李孟真 莊石鑑

莊石鑑

台灣通風設備協會五月二十八日第一次組團前往新加坡，這趟考察行動由我們吳理事長發起率領，我們進行三天兩夜的訪問考察、高爾夫球敘、旅遊活動等等。在參觀考察方面：科祿格國際企業讓我們大開眼界，看到了具有世界觀的自動化科技設備生產線，還有國際觀的行銷通路視野以及專注於品質訂價的經營理念。

訪問科祿格國際企業接受楊靖夫總裁親自接待，由於楊總裁是我們台灣通風設備協會副理事長的關係，特別熱誠一一說明介紹：



科祿格國際企業擁有一棟標準的方型大樓，一樓陳列著各式各樣的通風機械動態展示，正堂牆壁上掛滿了主要國際市場的國旗，象徵著國際化的時代已經來臨。開放式辦公室、會客室展現出宏觀創意的活化環境空間，生產標準化、流程自動化之現場作業又是科技化的寫照。實驗室完整設施與精密的測試掌控了品質管制與性能確保，優質產品帶來綿綿不斷市場，也為企業塑造無限的希望。

科祿格產品為人們提供健康、舒適的環境！數千棟聳立於亞太地區宏偉建築，印證了科祿格產品之價值。

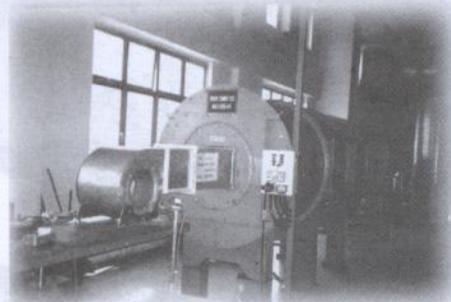
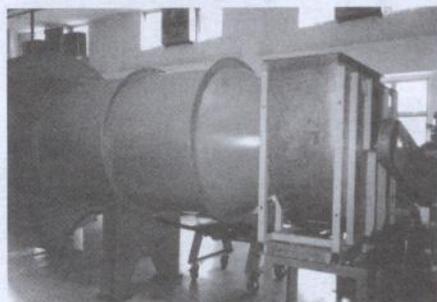
有關旅遊活動方面：我們當天抵達克拉克碼頭搭乘水上計程車遊覽新加坡的心臟商圈地帶，順著河道欣賞兩岸獨特現代化大樓與古老建築物之對比風光，它擁有懷舊與先進的表徵，展現出時代格差形成強烈的對比景象！第二天前往經過新加坡政府規劃完善的聖陶沙、環島單軌列車、海底世界、鳥園等新加坡觀光遊覽勝地。讓我們深切體會到新加坡政府注重發展旅遊業之用心與許多特性規劃出395公頃的聖陶沙觀光島嶼，其海底世界稀有魚類、鳥園的表演特技均擁有獨佔鰲頭的領先地位。





會務報導

新加坡的確是一個最乾淨、最守法的國家，也就是歷經人性化嚴格要求管控之下產生的生態環境和目前生活習性，大家約束自我行為隨時遵守紀律自然擁有高尚清爽的生活環境。族群的融合也要依據法律才能人人平等守法，訂定有限度的族群政策增進彼此互相尊重習俗傳統。沒有腹地資源只好發揮觀光勝地以服務業取勝，以國際貿易世界觀拓展經濟國際化通路，這些足以形成新加坡已經成為先進國家的基本條件。



【學習成長 參與服務 專長奉獻】 第6期

台灣通風設備協會通報

回顧：

一、熱烈參與好彩頭

創會初期延續籌備期間一股熱潮，我們很順利的將同業組織起來成立了我們的協會。原本好的開始是成功的一半，也許是會員不瞭解加入協會團體就要大家一起來貢獻發展的？

二、曇花一現難持續

我們的理想是結合會員同業組織的力量，讓個體企業有困難的檢測、認證、培訓等業務，能借重協會組織的力量執行統合作業，同時也為本會會員爭取行業合理化與行業權益反應有關單位。半年來我們是想做而做了一半就停頓下來！只因為缺少熱心人士之臨門一腳！

三、會務運作無進度

依據本會工作計劃與歲入歲出預算的規劃〔會務、業務、財務〕之會務基礎上，我們都按步就班順利執行，除了部份會員未繳會費外，其間尚有防煙閘門建議案、檢測實驗室籌備計劃書、新加坡考察案等等，非常迫切需要熱心會員的寶貴意見和參與協助規劃促成。

四、理監事參與式微

理監事會是代表本會推廣會務的核心樞紐，我們目前有許多專案是屬於技術性關連的專業知識，迫切需要已經參與的熱心人士快速完成所付託的任務，及早讓我們許多個案完成規劃或結案。只要每一位理監事能為我們協會做一點點事，我們的團隊就可蓬勃發展。

五、參與工作委員會

敬請各工作委員會趕快動起來，所有的會務發展目標都是由工作委員會的起草，設定目標才能審核執行推廣，發揮各工作委員會的會議、檢討、執行功能，勢在必行。



會務報導

展望：

一、趕快籌備實驗室

好的理想需要大家的認同，更需要參與者奉獻寶貴的時間規劃，本專案經過理監事會議通過同意籌備計劃，已經於舉行多次規劃籌備會議，預定近期再召開第二次籌備會議，敬請大家踴躍提供寶貴意見，讓已參與之委員趕快完稿繼續納入議題討論。

二、對工作幹部期許

新的一年希望理監事、工作委員會主委會務幹部要撥一點奉獻給協會的時間，幫助本會會務發展是我們的義務責任，把自我的專業特長用在服務會員同業的需求上。

三、全體會員的期許

希望大家一本同業互助合作之機緣，吸收更多的同業參加【台灣通風設備協會】讓我們的理想擁有更多的同業參與，但願會員廠商一家介紹兩家就有雙倍的成長。同時也請尚未繳交入會費及93年度會費之會員儘速繳費，盡到會員最基本的義務促進會務發展順暢。

四、一起來推展會務

協會是整合會員同業向心力的組織，歡迎大家利用書面提供寶貴意見幫助促使協會茁壯。

五、迎接新年新契機

有心、關心、用心才能有效的改變協會生態，只要全體會員熱愛協會，理監事、工作委員會等會務幹部承擔會務發展責任，花一點時間把大家所期盼的專案完成，一件一件的執行就是功德一件，自然累積下來的成果就是本會的社會認同度，更是我們最大的期望。

台灣通風設備協會通報 第8期

一、本會推動委託代辦【通風設備檢驗測試】業務

- 1、加強為會員提升產品性能品質，本會統一代辦會員產品進行檢驗測試提供優惠服務。
- 2、本會業已召開三次籌備會議，經過兩家通風設備合格實驗室同意與本會簽約合作。
- 3、敬請會員廠商多加利用，並請尚未繳費之會員按期繳費方能享有優惠資格，未加入本會會員之同業亦請認同業必歸會之理念，盡速申請入會參與我們的陣容。

二、本會籌設【通風設備檢測實驗室】

- 1、本案經過籌備委員會召開三次籌備會議，已經決定開始向會員同業募款、向上下游相關同業募款。希望我們同業為確保品質競爭的優勢，共襄盛舉促成美事。
- 2、大陸方面已經開始要求所有通風設備產品接受檢驗，非測試合格者不得施工安裝。
- 3、籌設經費已經同意捐款者有：昱鼎、順光、富全、安泰、科祿格等，我們將請本會理監事與熱心會員協助代辦募款作業，預定年底完成募款活動。
- 4、請本會理監事開始對外募款並開立感謝狀，本會會員可直接捐款開立十月三十日支票寄會或利用華南銀行148-10-001965-1號電匯協會帳戶，本會將寄給可以抵稅之正式收據。

三、催繳參加本會會員之入會費及93年度1-12月份常年會費

本會於去年7月1日創會至今快要一年了，非常感謝全體會員暨理監事和各工作委員會的熱心參與，促進會務正常運作之外我們正積極籌備通風設備檢測實驗室工作，為提升會員同業產品品質增加競爭能力乃是本會之重責大任。只要您的踴躍參與以及正常的繳交會費，相信我們通風設備協會將能發揮更多的服務，請大家告訴大家您的關心讓大家共享榮耀。

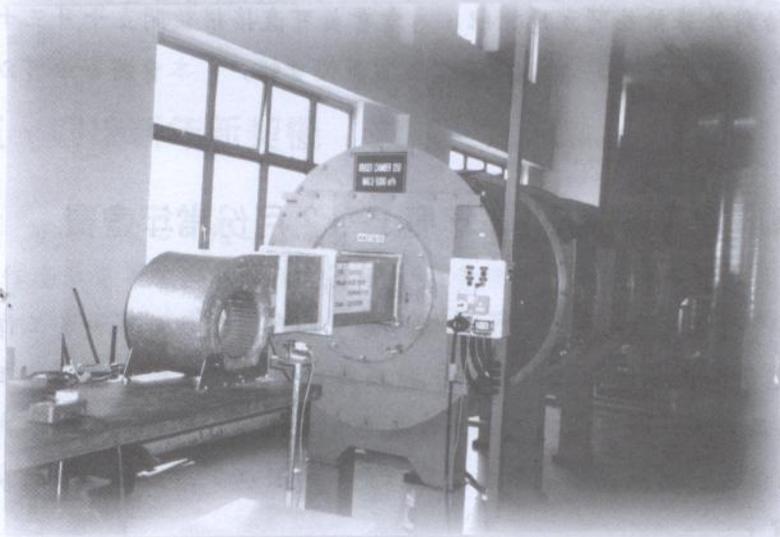
四、本會將與大陸同業交流

業與大陸風機同業接洽兩岸通風設備交流參訪活動，待有結果時我們可以組團到大陸瞭解通風設備市場狀況。

五、企管新知

有魄力的公司十大條件

- 1、有魄力的經營者具有獨特的擇善固執催化能力。
- 2、有未來性與眾不同的眼光與創造性的工作啓發。
- 3、重用實力主義者才能發揮經驗中創造具體事實。
- 4、重用青年人才產生新架構新思維提升新競爭力。
- 5、具有多種經營色彩而且要發展特殊亮麗的光芒。
- 6、創造敬業樂群工作環境保持勞資關係情況良好。
- 7、大家努力做好知識管理協助全員方便自主經營。
- 8、有魄力能幹的主管是從愛心出發從嚴厲做執行。
- 9、有創造開拓的能力會讓你更上一層樓再接再厲。
- 10、有獨特與眾不同的風格可以展現企業文化魅力。



- 讓空氣再度流通 -

順光改變人們使用冷氣的習慣

林志宏

順光公司執行副總



人們不再開窗引進戶外的新鮮空氣。

造成了缺乏活氧、病菌叢生的室內環境。

順光公司歷經五年的開發，研製出可以在不減低冷氣功效，又可以讓室內外空氣保持流通的全熱交換換氣式空氣清淨機，對台灣民眾使用空調設備的習慣產生重大的變革。

「創新經營，飛躍41」乃順光股份有限公司執行副總林志宏，今年初接掌公司對於傳統製造產業，永續經營所提出的願景方向，為迎接第41年的來臨，在產品的開發尋求創新，在市場的通路積極擴展，公司內部成立勵進會來教育加強員工新思維的觀念與做法，落實創新經營飛躍41的理念。有鑑於WTO整個大環境改變順光公司已經在大陸無錫設廠生產各項通風機商品，今年度更完成擴廠增資計劃預計對中國大陸各地持續擴展經營通風換氣設備事業版圖。WTO的衝擊台灣製造業大量遷廠外移至對岸中國大陸，該公司負責人林耕嶺董事長仍然堅持技術根留臺灣永續經營，以40年通風機製造開發能力經驗持續擴充加強內部研發單位實力，結合現代科技技術來生產改善居家空調通風換氣生活性商品與世界環保概念接軌。

(換氣式空氣清淨機概念技術)是我國近期發展成功的空調產品之一，『引進室外過濾後乾淨空氣補充室內不足氧氣並且稀釋排除室內污濁氣體來達成室內清淨空氣流通適合人體動物生存避免常見空調症候疾病產生』，換氣式空氣淨化機它不同於一般室內空氣清淨機，是國際空調專家醫療學者公認清理室內

空氣品質最正確安全的方式，一般市售室內移動式空氣清淨機單價高低不一，消費者無從正確判斷實際功能選擇，甚至有的標榜醫療級及殺菌功能其實功能與吸塵器大同小異，只能過濾捕捉吸收室內灰塵粒子，但並不能給予人類最重要的室內空氣流通換氣及【外氣活氧】補給需要，因此現代較氣密性住宅並不適合人類動物長期居住，92年SARS事件與早期空調退伍軍人症候傳染除醫院隔離負壓病房外其於病房全面停止中央空調運作避免病毒集體傳播感染，一般居家與病房也改採取分開自然通風方式或機械式通風換氣模式來降低集體感染，因此再度引起世人對於中央空調設計系統安全模式的顧慮重視和嚴重性，日本早在20年前已研發成功量產全熱交換節能【全熱交換器—是種溫度與溼度耗能回收技術，藉由特殊技合成紙張製成】換氣式空氣清淨機，來克服空調換氣機運作耗費能源困擾問題，並且大量用於機場噪音防治，與捷運沿線氣密住宅大樓之中，先進國家為維護人類健康必要性也早納入建築規範，並採用此技術來對促使房子有生命會呼吸會換氣確保室內空氣流通安全而提升居家室內空氣品質，隔絕戶外噪音，節省空調冷氣開放中需要換氣淨化空氣耗能損失有很大的助益，也可做空調前預冷功能排除室內熱量溫度，而降低冷氣壓縮機運轉負荷，順光公司結合國內工研院能資所技術歷經數年研究開發與市場的需要，目前第一階段商品已進入量產並配合國內機場噪音防治工程計劃大量生產，並且使用在高級社區住宅學校及一般氣密空氣換氣不良場所，努力推廣改善國人室內空氣品質維護人體健康而努力，現在國人已可在市面上買到價格平實的國產壁掛型與直立DIY兩款全熱交換型換氣式空氣清淨機，上市機種中有配備現代科技紅外線遙控裝置、負離子產生器及奈米光觸媒特性功能來滿足用戶的需求。

傳統產業要如何轉型昇級保持競爭力，唯有分析保有自我競爭力（專業技術）之外結合現代科技資訊技術朝多元發展為核心努力，就目前環保概念綠建築趨勢來臨，國內外建築相關產業設備上對於通風換氣也要求節能概念設計因此順光全熱交換技術，目前發展空間仍然很大，如大空間場所設計換氣工程用機種，嵌入式埋入式兩項也是目前公司積極加速研發完成的商品之一。

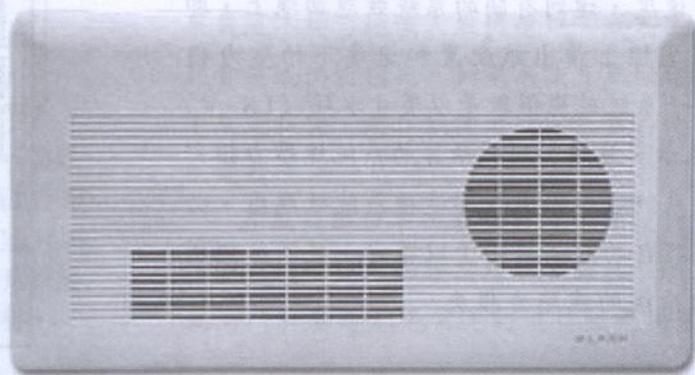
第二階段為確保現代氣密居家辦公環境空間容易不知覺大量遭受污染，人類生命安全無形中受到威脅，國內死於CO、CH₄一氧化碳、瓦斯中毒事件等有害氣體事件正不斷逐年增加之中，因此室內空氣品質自動監控換氣系

統正迫切需要，順光公司也已持續投入大量研發經費發展之中，預計下一階段會陸續推出市場與世人共享可靠性科技功能商品，保障人民生命安全。

除了以上產品積極努力研究發展方向外，累積40年生產與市場通路資源對於通風機製造主體浴廁通風機、壁式通風機、工業用通風機也持續不斷研究改善出與眾不同特性功能商品化，如『SJF-300噴流循環風機』實為通風扇的革命創新、低噪音、快速吹送旋風模式會使室內氧氣流動加倍循環，運轉風量可分為強、中、弱三段式任您選擇，噴流吹送距離20米遠是目前國內同尺寸風扇功能最優商品，尤其對於大空間場所如體育館、會議室空調冷氣擴散不到地方有異想不到的效果與助益、地下室停車場設計通風排氣，目前也大量取代傳統方式使用設計之中。簡易安裝DIY浴室廁所排氣機，可使房間保持良好通風等片異特性商品也陸續推出，並且結合時代需求發展奈米科技商品光觸媒、負離子產生器、紫外線殺菌燈、CO、CH₄氣體偵辨器控制軟體組合與相關商品，掌握研發人材適時應用搭配組合將是順光公司造福人群回饋社會永續經營賴向下一個40年努力目標的開始。目前公司除了台灣之外，在大陸的江蘇無錫及廣東黃埔設有工廠，台中分公司及遍布全省80個經銷據點。

順光公司成立於1963年，創辦人兼董事長林耕嶺原本從事馬達電風扇生產的工作，因越戰承接清泉崗的美軍基地房舍需要屋頂式通風機該項業務，而開始往通風機具相關領域發展。「掌握的核心要件馬達與扇葉結合，並將之做運用到各種不同的場所，以通風換氣來提供健康舒適的環境。」

早期，偏向工業用的通風機，公司在初期20年是以生產家用、工業用通風機及農業乾燥機為主力，隨著時代的進步開始生產無塵室的通風設備及空氣清淨機等設備。



AMCA 技術通報第 1 卷第 1 期

AMCA 授權 · Kruger/ 研發部 編譯

忽視 " 系統效應 " 的代價是昂貴的

風機性能通常是在標準條件下試驗的，在現場往往很少能精確地再現這種條件。在大多數實際裝置中，風機與系統的連接將對風機的進、出口流態有干擾性的影響。這些流動干擾的影響遠大於系統的摩擦所導致的壓力損失。

為了量化這些流動干擾，AMCA 提出了 " 系統效應係數 " 的概念。圖 1 所示為一組系統效應係數曲線。利用該圖，在橫坐標上取相應的進口或出口速度，連到有關的系統效應曲線上，即可由縱坐標上讀出該配置和速度下的壓力損失。這一系統效應係數是以英寸水柱 (IN.W.G.) 表示，且須加到所估算的系統總壓力損失中。在系統進口和出口有這種系統效應處，必須根據各自的結構單獨予以確定，並添加到所估算的系統的總壓力損失

由於空間的限制，導致系統設計時往往把彎管安放在風機的出口處或靠近出口處。設計者所估算的彎管壓力損失值都基於彎管進口的速度分佈是均勻的這一假設，但風機的出口速

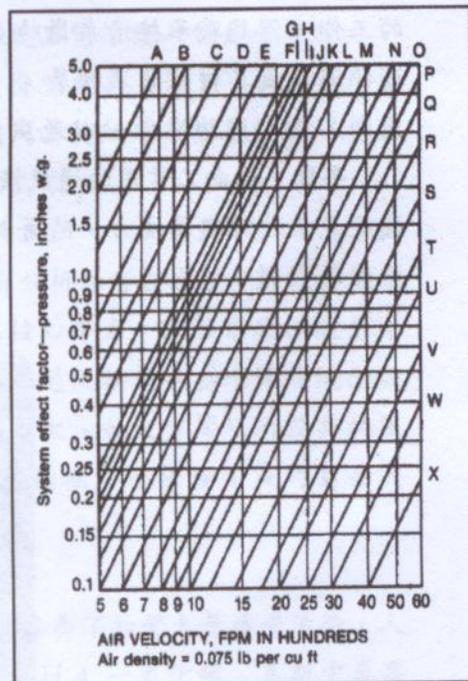


圖 1 系統效應係數

風機出口附近的彎管

度分佈不是均勻的。位於風機出口處或靠近出口的彎管所產生的實際壓力損失比計算的壓力損失要大得多。AMCA 的系統效應曲線包括一百多種吹風面積 / 出口面積比、出口風管長度及彎管位置的組合，由此可知，系統效應係數的複雜性。在考慮雙進口風機時，對於某些彎管位置，還必須使用一個附加的係數。這樣導致出口風管中所裝的一段彎管會用到 224 個不同的係數。

風機出口狀態

離心風機性能試驗時，風機出口通常都連接 2-3 倍直徑的風管。型錄資料標明這是 " 有出風風管的風機性能 " 。

圖 2 表示了離心風機出口應安裝有控制的擴散板，以便在其下游造成均勻的流場。如果風機安裝時沒有類似的出口風管，它就不可能有最好的性能。由於不同的連接系統而造成

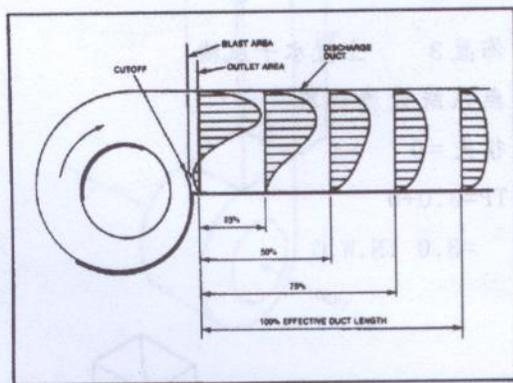


圖 2 當風速在 2500FPM (英尺 / 分) 以下時，有效的風管長度為 2.5 倍風管直徑 (或矩形面積的等效直徑)。隨著吹風面積 (在截面積上) 與出口面積成比例地地減小，流動擾動增大，而潛在的系統損失增大。吹風面積通常可從製造商處獲得。

風機性能的 " 明顯 " 的損失，就是出口的系統效應。

風機進口狀態

風機的進口對系統連接效應的影響程度比出口更敏感。有些原來打算用於抽風的風機，在試驗時，可能接有進口風管或漏斗形進口，以類比風管效應。若在最後安裝時不存在這一條件，則可能由於收縮和快速膨脹而造成損失，因此必須加上系統效應係數。

在風機進口處或其附近有彎管時，將造成進口氣流不均勻，在許多情況下，會形成進口渦流。渦流中的渦旋或迴旋的方向，可能同風機葉輪的旋轉方向相同或相反。不論是哪一種情況，都會對風機 / 系統性能產生非常顯著的影響。在實際的應用中，在較壞的情況下，風量減少可高達 45%。應盡可能避免採用會產生渦旋的進口形狀。在許多情況下，可用進口導片來減小損失。

在大型組合系統中，往往將一台或幾台離心風機連接於一個氣室 (Plenum) 或風箱 (Cabinet) 中。在這些應用裡，除非箱壁到風機進口的間距能維持至少 1 個進口直徑，否則必須為箱壁的系統效應考慮必要的餘量。

還必須注意空氣到達風機進口的流態。如果氣流不均勻地流入風機進口，或產生渦旋，就會造成性能損失。如果無法在風機進口前改變氣流狀態，則在風機進口處恰當的使用擋板也能改善渦旋的情況。

在風機進口平面處設置氣流障礙物，也會降低風機性能。如建築結構、樑柱、蝶閥、進風閘門和管路都是常見的進口障礙物。

應用範例

下列範例說明了風機出口處採用不同配置時，風機性能的變化範圍。這些範例也顯示了彎管的設計位置對系統性能是何等的重要。此處沒有引用風機進口狀態的例子。所採用的風機系統效應曲線，取自 AMCA 201 "風機和系統"。

佈置 1、佈置 2 和佈置 3 依次表示了風機出口處風管長度的增加對風機性能的改善情況。

系統要求

風量 22000CFM

總壓力(TP) 3.0IN.W.G(英吋水柱)

(包括了佈置 1, 佈置 2, 佈置 3 和佈置 4 中的彎管所產生的壓損)

風機資料

前傾式 30x30 DWDI 型

風量 22000CFM

出口面積 9.31 英尺² (AMCA 推薦最大值)

風管等效直徑 41 英寸 (由面積計算)

2 1/2 倍風管直徑 102 英寸 (圖 2)

出口風速 24360FPM (22000/9.31)

風機動壓 (VP) 0.35 IN.W.G

風機靜壓 (SP) 2.65 IN.W.G

(3.0TP-0.35VP)

吹風面積 60% (由風機製造商提供)

佈置 1 上置水平風機

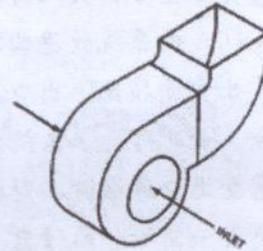
使用系統效應曲線 N-0

由圖 1 得損失 = 0.95 IN.W.G

TP = 3.0 + 0.95

= 3.95 IN.W.G

比較 = 3.95/3 = 132% 系統要求值。



佈置 2 上置水平風機

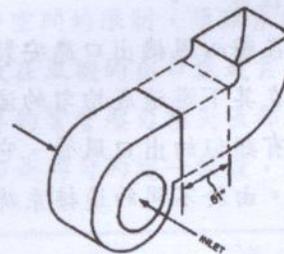
使用系統效應曲線 P-Q

由圖 1 得損失 = 0.28 IN.W.G

TP = 3.0 + 0.28

= 3.28 IN.W.G

比較 = 3.28/3 = 109% 系統要求值。



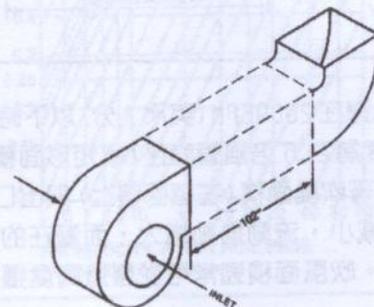
佈置 3 上置水平風機

無系統效應係數

損失 = 0

TP = 3.0 + 0

= 3.0 IN.W.G



佈置 4 下置水平風機

使用系統效應曲線 Q

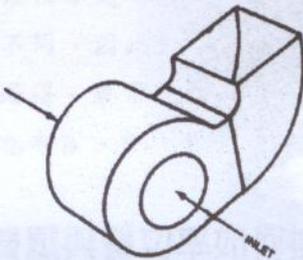
由圖 1 得損失 = 0.56

IN.W.G

TP = 3.0 + 0.56

= 3.56 IN.W.G

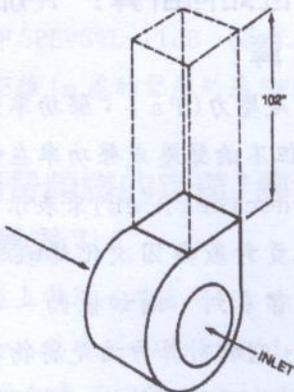
比較 = 3.56 / 3 = 119% 系統要求值。



佈置 5 上吹風機

無系統效應增加，

無彎管的壓損。



在風速為 2500FPM 以下時，在 2 1/2 倍等效直徑時性能得到最大的改善。但是使用者並不是總有 102 英寸的空間，可讓風機排出完全均勻的氣流。在這種情況下，如同以前的範例所示，任何加長風管的長度總是有益的。

為了減小損失，也可考慮其他方案。最簡

單的途徑就是將風機的出口由上邊轉到下邊。從佈置 4 可見，將顯著地減小系統效應損失。佈置 4 的系統效應損失，只有 0.56 IN.W.G.，而佈置 1 的系統效應損失達到 0.95 IN.W.G.。只要稍為修改一下佈置，即可獲得明顯地減小損失的效果。

減小所需總功率有賴於系統所需的總壓力。在所引用的兩個範例中，總壓力的比較是：

由佈置 1，得 TP = 3.95 IN.W.G.

由佈置 4，得 TP = 3.56 IN.W.G.

上述總壓力的減小意味著減小 10% 的所需功率。若初始所需的總壓力是 1.0 IN.W.G.，而不是 3.0 IN.W.G.，則節能將達到 20%。

現今能源耗損的議題，不僅是選用最好的風機，而且也要有最佳的風機的佈置。佈置 5 就是佈置最好的例子。這種佈置，即消除了系統效應的損失，並且也消除了流經第一個彎管所造成的壓力降。請注意，

在風機出口處後面有 102 英寸長的風管，以避免在新佈置時潛藏的風機下游的系統效應損失。

分析系統效應所花的時間是一種值得的投資。AMCA 201 "風機和系統" 向設計人員提供了在設計系統時如何考慮系統效應。最佳的系統設計將向客戶提供長期的節能，並有助於保持專案的效益。



風機噪音評估改善技術 Q & A

工研院能資所 鄭名山

Q1 聲壓與聲功率的定義？

A1 聲壓的物理量是壓力(壓力單位常用 Pa，或 Nt/m^2)，它代表人耳對聲音的大小感受。聲功率的物理量是功率(單位常用 watt)，代表單位時間內某一聲源發出的噪音能量總合。對一固定的聲源來說，聲功率大小是固定的(有時因為聲源發聲阻抗的變化而變，此處暫不考慮)，但固定的聲功率所造成的聲壓大小卻隨環境而變(溫度、距聲源距離、房間大小、壁面吸音係數等等)。用加熱器或暖爐的例子來類比，可以更清楚的了解聲壓與聲功率的區別。暖爐的發熱功率類比於聲功率，暖爐所造成的房間溫度類比於聲壓；發熱功率不隨環境改變，但所造成的房間溫度卻隨房間大小、室內外環境不同而改變。衡量一項產品的噪音大小，應該比較聲功率而非聲壓；正如暖爐的規格可以標明發熱功率的大小，但通常無法標明使用後的房間溫度。早期的風機噪音標準中，通常只規範

聲壓的量測，因此容易造成混淆。恰當的做法應該是以聲功率值來標示風機的產品噪音。

Q2 噪音的單位如何計算？A 加權位準如何計算？

A2 聲壓的物理量是壓力(Pa)，聲功率則是功率(watt)；但不論聲壓或聲功率在噪音領域中常用分貝(decibel, dB)來表示。分貝是一種將物理量對數無因次化的表示法，在許多領域都會看到，例如振動、電子、訊號處理等等。它的計算方法是將物理量除上一參考常數值後再取對數值，最後結果再乘上 10。注意，dB 的習慣寫法第一個字母 d 為小寫，第二個字母 B 為大寫。聲壓與聲功率採分貝表示後分別稱為聲壓位準(Sound Pressure Level, SPL)與聲功率位準(Sound Power Level, SWL)，計算公式分別如下，

$$SPL = L_p = 10 \times \log \left(\frac{p_{rms}^2}{(2 \times 10^{-5} Pa)^2} \right) = 20 \times \log \left(\frac{p_{rms}}{(2 \times 10^{-5} Pa)} \right) dB$$

$$SWL = L_w = 10 \times \log \left(\frac{P_{watt}}{10^{-12} \text{ watt}} \right) \text{ dB}$$

其中 p'_{rms} 是聲壓值(單位為 pa), P_{watt} 是聲功率值(單位為 watt)。上二式計算的結果單位都稱為分貝(dB); SPL 有時寫成 L_p , SWL 有時寫成 L_w 。有時在 dB 後會加上字母 A, 成為 dBA, 稱做 A 加權位準。所謂加權位準是考慮人耳對不同頻率的噪音反應不同, 因此對不同頻率的噪音作加權計算而得。最常見的加權係數是 A 加權, 此外也有 B、C、D 各種不同的加權係數。

Q3 聲壓與聲功率如何換算?

A3 在一環境條件已知的空間中, 給定聲功率的聲源所造成的聲壓是可以計算的, 詳細的計算方法可以在各種參考書籍中找到。在完美的自由音場中, 將聲源懸吊在空中向四面八方傳遞聲波時, 距離聲源 1 米處的聲壓位準約為聲源聲功率位準減去 11, 亦即 $SPL = SWL - 11 \text{ dB}$ 。若聲源安裝在壁面上, 則距離 1m 處的聲壓約為 $SPL = SWL - 8 \text{ dB}$ 。

Q4 噪音頻譜的定義? 扇葉通過頻率的意義?

A4 工業上常用八度音頻(Octave Band)或三分之一八度音頻(One-third Octave Band)的頻譜來表示不同頻率的噪音。所謂八度音頻是中心頻率分別為 63Hz、125Hz、250Hz、500Hz、1000Hz、2000Hz、4000Hz 與 8000Hz 的八個頻帶。三分之一八度音頻則將每個頻帶再分成三個, 例如 63Hz 頻帶分成 50Hz、63Hz 與 80Hz 三個頻帶。風扇的扇葉通過頻率(Blade Passing Frequency)等於葉片數目乘上轉速; 例如

葉片數目 8 片, 轉速 1500rpm 時, $BPF = 8 \times 1200 / 60 = 200 \text{ Hz}$, BPF 落在 250Hz 頻帶內, 因此這台風機的噪音通常在 250Hz 頻帶是最高的。絕大部分的風機 BPF 落在 125Hz 至 1KHz 之間。

Q5 何謂比聲功率?

A5 評判風機噪音的好壞常用比聲功率

(Specific Sound Power Level, SSWL)的概念。它的物理意義是風機產生每單位風量與每單位壓力時, 所伴隨產生的噪音大小。計算公式如下,

$$SSWL = SWL - 10 \times \log(Q) - 20 \times \log(P_t)$$

上式中 Q 是風量, P_t 是風機全壓。注意上式並無固定單位, Q 與 P_t 在英制與公制系統中各有常用的單位。採用比聲功率可以客觀的衡量一台風機氣動噪音的表現。一台 50 馬力的大風機與一台 1 馬力的小風機來比較噪音時, 前者的聲功率當然遠大於後者, 但比聲功率則可能較小; 這代表前者在氣動噪音的處理上優於後者。從另一個角度來看, 風量壓力較小的風機, 通常噪音也低, 但必須換算比聲功率後, 再與其他風機比較, 才能做氣動噪音上優劣的評比。

Q6 如何估計風機噪音?

A6 如果有可靠的製造廠噪音數據或是測試結果時, 應該直接採用。若沒有可靠的測試數據時, 可以根據比聲功率來估計風機的噪音。各種類型風機的比聲功率參考值可在參考書籍中找到, 例如軸流式、後傾離心式、前傾離心式、線流扇等等, 查出比聲功率後依照上述公式加上風量與壓力的

對數值即可得到噪音聲功率。但要注意，參考文獻上的比聲功率代表的是統計平均值，而且統計的對象是設計良好的風扇操作在高效率狀態時。個別風扇的狀況可能與統計值有相當大的差異。

Q7 如何測量風機噪音？

A7 測量風機聲功率，基本上有三大類方法，概述如下：

1. 全響室法，相關測試標準可參考 AMCA 300。所謂全響室是一密閉空間，各牆面均為水泥混凝土等良好聲波反射材，聲波在全響室內經多次反射形成擴散音場。全響室通常與風量測試設備相連，如此可以同時測量風機風量性能與噪音。例如圖 1 是工研院能資所的風機性能測試風箱與全響式設計圖，圖 2 是全響室內照片。
2. 風管內測量法，相關測試標準可參考 AMCA 330 與 ISO5136。在風機出入口接上長直風管，以麥克風在風管內橫移量測，根據量測結果計算聲功率。

3. 無響室法，配合薄膜箱適用於小型風機的噪音測試，相關測試標準可參考 ISO10302 與 ISO3745。所謂無響室是與全響室相反的空間，各牆面均為良好的聲波吸收材料，形成自由音場。薄膜箱則是由透音薄膜組成，可用來控制風機流量與壓力，而不阻礙聲波的傳遞。圖 3 是一薄膜箱置於工研院能資所半無迴響室內測試的情形。

Q8 線流扇的噪音最低？

A8 分離式冷氣的室內機常用線流扇，各大家電廠為求產品品質，都全力研發低噪音的線流扇。一般說來，經過多年的研發，目前用於冷氣的線流扇噪音均極低，許多人因此誤解線流扇是噪音最低的風扇。其實若從比噪音的觀點來看，線流扇的比噪音是最高的（與傳統軸流扇或離心扇比較），冷氣製造廠之所以選用線流扇是著眼於產品的體積、與熱交換器搭配、外型造型美觀種種考慮；若是單純地考量噪音，則採用離心扇在提供相同的風量與壓力前提

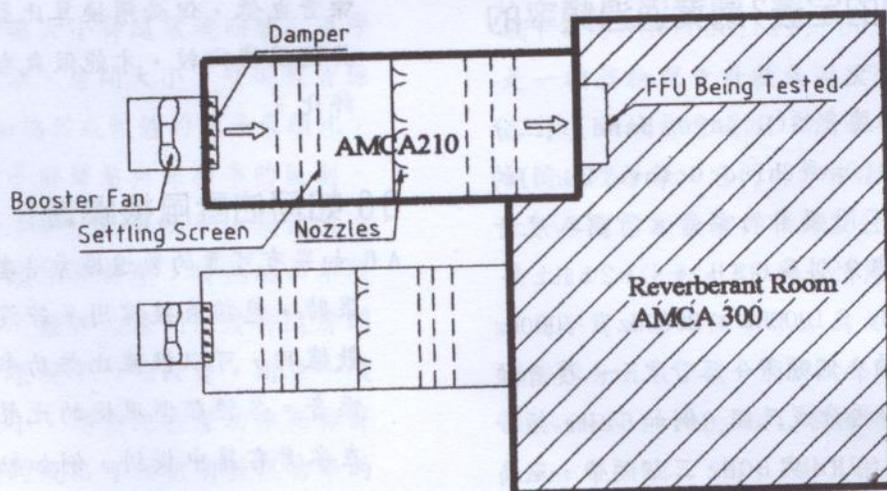


圖 1 工研院能資所全響室與風箱配置圖



圖 2 工研院能資所全響室照片

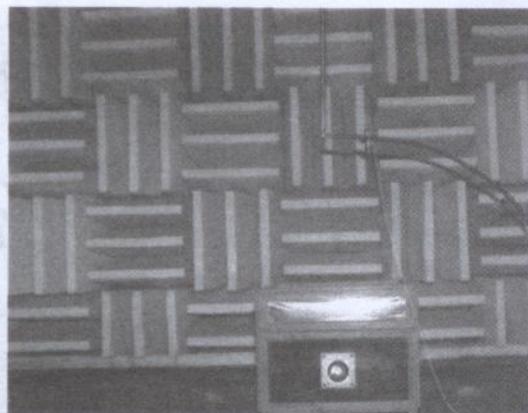


圖 3 小風扇安裝於薄膜箱上置於無響室內測試聲功率情形

下，可以做到比線流扇更低的噪音。

Q9 降低風機的轉速可以降低噪音？

A9 是的，降低轉速當然可以降低噪音，但同時也降低了風量與壓力，因此仍應該由比噪音的觀點來看。若將轉速降低，則為了維持相同的風量與壓力，勢必要增加風扇的直徑，嚴格說來對噪音並無助益（理論上比噪音不變）。但從許多實際的例子與統計發現，在合理的範圍內加大直徑降低轉速的確可以降低噪音。降低轉速增加直徑的做法有另一項好處是葉片通過頻率可以降低，當BPF在人耳敏感頻率附近時，例如接近1000Hz，將BPF降至低頻，則A加權位準可以降低。

Q10 如何降低風機的噪音？

A10 從風機設計開始，到選用、安裝、運轉，有許多環節必須注意，以下是一些該注意的事項，可以協助減少風機噪音對使用者的影響：

1. 採用低噪音風機設計，例如採用翼截式 (Areofoil) 而非平板式 (Camber Plate) 的葉片、注意 Inlet Bell 或 Inlet Cone 與葉輪的銜接間隙、適度加大離心風機 Cut-off 間隙等等。
2. 選用低噪音風機，在送風系統設計時，選用安裝後會操作在接近高效率狀態的風機；通常風機操作在高效率狀態時噪音是較低的。
3. 風管式風機安裝時注意風機入口流場，盡量平整均勻；紊亂的入口流場與葉片交互作用是噪音來源之一。
4. 減少結構振動，必要時使用撓性風管與隔振墊。
5. 可使用消音箱或消音器，但選用消音箱時應注意壓損規格。一般消音箱在中高頻均有不錯的效果，近來也有主動式消音箱可供選購。所謂主動式消音是利用喇叭產生反相聲波抵銷原有噪音，在低頻也有很好的效果，同時壓損極低。搭配傳統吸音材的被動式消音，可在全頻率的範圍內均達到優異的減噪效果。

電信機房空調風量 自動調整系統之研究(1)

王文博、吳傳浩、陳大民、章國揚
國立臺北科技大學 冷凍空調工程學系

摘要

電信機房為一十分特殊的熱負載環境，為一具高顯熱比而局部熱負載分佈不均且依時變化的開放空間，以現行的機房空調之固定風量風管系統僅能適應熱負載大小及位置固定之場所，用於電信機房並不適當。本研究提供一個依各區溫度調整風管歧管分風片角計算模式，以現有的風量控制管件，配合簡單經濟的自動控制系統，可以最低廉的價格將現有系統自動化，使其適用於電信機房之熱負載特性。

壹、前言

電信機房內滿裝電子通信設備。空調的設置，主要為帶走通信設備運轉所產生之熱量，穩定均衡的環境溫度可提昇設備的可靠度甚至使用年限，進而提昇企業形象降低運轉成本。以現行電信機房，使用直膨式箱型空調，而使用風管系統之比例，佔80%以上。但常因設備

擴充，機架設置造成氣流擴散阻礙，如風量未依機架發熱分佈調整常使機房內溫度差異過大。設計者為避免高發熱區間溫度超過規範上限，常對空調做過大容量設計。維護作業人員為使高顯熱區降至電信機房規範標準環境及溫度，常將溫度設定調低 $2\sim 4^{\circ}\text{C}$ 以下，造成能源浪費而溫度差異的問題仍未能解決。因此電信機房的空調應具備能依溫度分佈自動調整區間風量的能力，才能使設備在穩定均衡環境下運轉。

貳、電信機房熱負載特性分析

一. 一般熱負荷

1. 建築外殼透過輻設射及熱傳導入之熱量
一般電信機房採密閉式建築，且除維修外僅少人員進出。故門窗對流及人員產生之熱負載可予以忽略。建築外殼透過輻設射及熱傳導入之熱量，為除引進之少量外氣外唯一受室外環境影響之熱源。

2. 照明及工具動力設備維護或施工人員產生之熱源

電信機房除施工及維修測試外極少人員進出，連交換機本身之人機介面及輔助設備如電腦終端機，列表機及UPS等，都依中華電信"人機(交換通信設備)分離"政策安置於機房以外獨立區間，故對整體空調而言影響極小。

二. 主要熱負荷

交換機及傳輸設備運轉產生之熱負荷為電信機房最主要之熱源，整個機房滿裝各種電子通信設備，一律以直流48V供電。直流電源以SMR(Switch Mode Rectify)由交流轉換而來，並與交換通信設備共佔同機房空間。電信設備受電後輸出至其他機房或用戶，則為弱電甚至光信號，不達輸入電功率之千分之一。因此可將通信設備所汲取之電力視為全部轉化成熱能

且全為顯熱，必須予以帶出。據統計電信機房熱負載平均顯熱比達90%以上，其設備發熱量有些受通話量之影響，大多只與機架型式有關。其發熱量有小至1.5W大至1250W，機架一般依功能密集排列，使得整體機房熱源分佈差異極大，為造成機房內溫度差異之主因。

三. 典型電信機房空調配置

圖1為一典型交換機房風管配置平面圖。採等磨擦法設計。風速設計於1400fpm至2000fpm間。

主機採1+1設計，一部運轉一部備用。溫度控制以裝於機房單一溫度開關控制壓縮機卸載，風量分配以梯形導風片控制各出風口風量。送風管分歧處設可調式分風片均以手動調整，一經調校除因設備擴充或使用上發現溫度差異過大外不再調整。此種設計之最大的缺

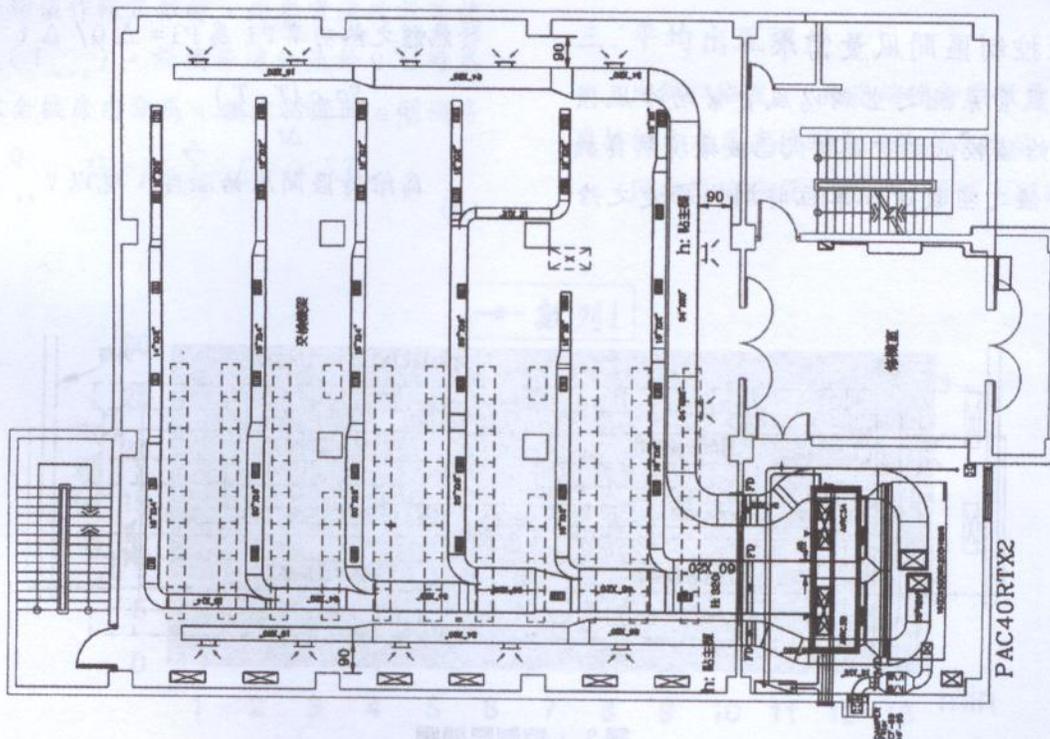


圖1、電信機房風管配置圖

點，在於各區風量無法隨熱量分佈改變，且風量調整不易，任一風口風量變動都可導致所有風口風量改變。加上各區熱負荷分佈不均，就算風量精確調校，當負載變更時，機房內各區溫度仍舊無法達到一致。

電信機房大多為開放空間，氣流擴散雖受機架排列阻礙，但並無獨立的區隔空間，應無需做到所有出風口各別風量自動控制。因此可將溫度設定控制與溫度平衡控制加以分離，溫度設定仍由溫度開關開關控制壓縮機卸控制，但將溫度開關移至回風管進入混合箱前，以總回風溫度控制出風平均溫度。溫度平衡仍以手動調整各控制區間單一歧管導風片，作縱向溫度平衡調整，各歧管分風片角度則依區間溫度檢知改以自動調整，控制各歧管風量作橫向溫度平衡，縱向加橫向等於全區溫度平衡

參、風量調整模型推導

一. 虛擬控制區間風量需求

使用風管系統之空調以風管幫助冷風擴散，送出焓值較低之空氣取代已被環境熱負載提高了焓值之空氣。如單位時間內帶走之焓

值，與單位時間內所有熱負載產生之焓值一致，則溫度達到平衡。為便於分析，將機房依風管歧管數量分隔為若干虛擬控制區間 (control volume)。假設控制區間內送回風獨立，所有區間內產生之熱負載，均由此控制區間之分歧風管所送出低焓空氣混合後帶走。因區內之溫度檢知器及設備熱傳均以空氣為最終介面，故假設區內全為空氣，其空氣體積為地板至天花板，外牆與虛擬週界內之總體積 (圖 2)。

如控制區間 (Control Volume) 原始溫度為 T_m ，有一顯熱發熱體使溫度升高至 T ，則加入之熱量 ΔQ

$$\Delta Q = S \rho_T c_p (T - T_m) \quad (1)$$

其中 ρ_T 為空氣溫度為 T 時之比重 單位 kg/m^3

c_p 為空氣之定壓比熱 單位 kJ/kg K

S 為控制區間之體積 單位 m^3

如焓值升高 ΔQ 所使用之時間為 Δt ，其發熱體之熱功率 P_i 為 $P_i = \Delta Q / \Delta t$

$$P_i = \frac{S \rho_T c_p (T - T_m)}{\Delta t} \quad (2)$$

為維持區間原始溫度，現以 V_{sa} 風量送入

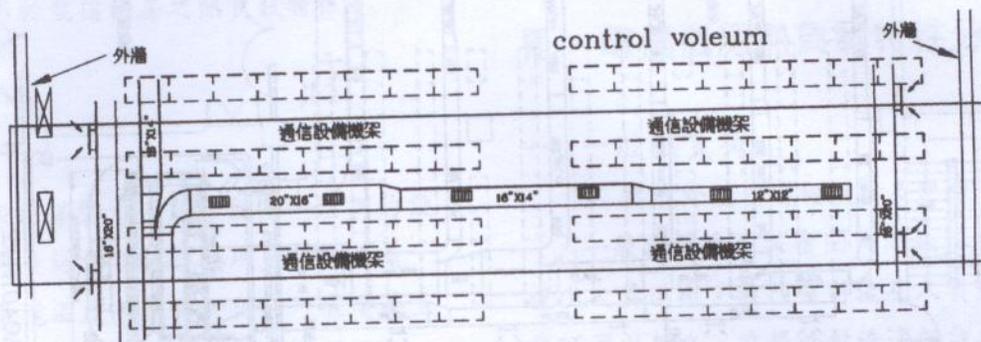


圖 2、控制區間圖

溫度為 T_0 之冷空氣取代區間內混合之部份空氣，使區間內之總熱能維持不變，則移出之熱功率 P_o 。

$$P_o = V_{sa} \rho_{T_o} c_p (T - T_0) = \frac{S \rho_T c_p (T - T_m)}{\Delta t} = P_i \quad (3)$$

其中 V_{sa} 為移出積熱之送風風量 單位 m^3/s
 ρ_{T_o} 為空氣溫度為 T_0 時之比重 單位 kg/m^3

如控制區間原即為空調區間具 V_{sa} 之風量，並假設 $T_0 \doteq T$ 則 $\rho_{T_o} \doteq \rho_T$ 視為全等，現經 Δt 時間後，欲將區內溫度由 T 降至 T_m 其所需增加之風量為 ΔV_{sa}

$$\Delta V_{sa} = \frac{S(T - T_m)}{\Delta t(T_m - T_0)} \quad (4)$$

實際上雖然 T_0 與 T 之差異可達 $30^\circ C$ ，但後續之調整風量為依總風量比例計算，因此 ρ_{T_o} 與 ρ_T 及比熱之之差異仍可忽略。

二. 等值平均溫度

為使各區間之溫度平衡，以機房總熱值加權後取平均值作修正依據，此參考溫度設等值平均溫度 (T_{ave})。設機房總熱值於 $0^\circ C$ 時為 $0 kJ$ ，且全機房內分為 n 個控制區間，則機房之總熱值 Q_t $Q_t = \rho c_p \sum_{c=1}^n S_c T_c = \rho c_p S_t T_{ave}$ (5)

ρ 為空氣比重 單位 kg/m^3

c_p 為空氣之定壓比熱 單位 $kJ/kg \cdot k$

S_c 為第 c 個控制區間之體積 單位 m^3

T_c 為第 c 個控制區間檢知溫度 單位 $^\circ C$

S_t 為機房溫度總體積 單位 m^3

T_{ave} 為等值平均溫度 單位 $^\circ C$

n 為最後一個控制區間編號

故
$$T_{ave} = \frac{1}{S_t} \sum_{c=1}^n S_c T_c \quad (6)$$

在分歧管作風量調整時，各區間溫度為向等值平均溫度調整。因此式(5)之 T_m 應以 T_{ave} 取代成為

$$\Delta V_{sac} = \frac{S_c(T_c - T_{ave})}{\Delta t(T_{ave} - T_0)} \quad (7)$$

ΔV_{sac} 為第 c 個控制區間歧管所需增加之風量 單位 m^3/s

如全區之控制區間共有 n 個則 $\sum_{c=1}^n \Delta V_{sac} = 0$

三. 平均出風溫度

出風口溫度 T_o 與壓縮機卸載數量有關，最直接的方式為直接測量，並求平均值。(圖3) 因應壓縮分段卸載，每間隔一段時間 Δt_t

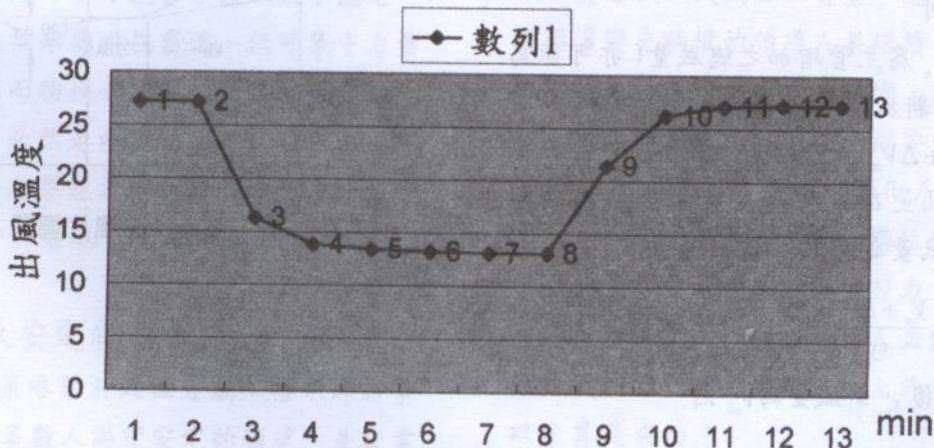


圖3、單壓縮機啓動運轉出風溫度變化

即檢測出風口溫度 T_{0t} 直到下一個控制週期

Δt ，其 T_0 計算方式依下式 其中 $a = \frac{\Delta t}{\Delta t_i}$

$$T_0 = \frac{1}{\Delta t} \sum_{i=1}^a T_{0i} \Delta t_i \quad (8)$$

四. 分風片調整角度計算

圖 4 為一單向歧管，設歧管後方所接風管，供一控制區間之低焓空氣。歧管分岔處，安裝一可調分風片，設其徑長為 r 。

設分風片原始位置為水平，管內壓損與磨擦損失不計。則， $V_a = V_b + V_{ab}$ ， V_a ， V_b ， V_{ab} 分別代表為主管，分歧管與直管風量單位 m^3/sec 。

設主風管寬為 x ，高為 y ，歧管入口有效寬度為 x'' 則主風管風速 v_a

$$v_a = \frac{V_a}{xy}$$

分歧管風量 V_{ab} 直管風量 V_b 分別依開口有效面積分配

$$V_{ab} = v_a x'' y = \frac{V_a}{xy} x'' y = V_a \frac{x''}{x}$$

如分歧管需增加風量 ΔV_{ab} 時，主風管風量亦可能因前級分風片修正而有變化。設主風管新風量為 V'_a 則

其中 ΔV_a 為主管增加之總風量（亦可能為負值）主風管新風速為 v'_a

$$V'_a = V_a + \Delta V_a$$

分歧管風量在分風片角度配合新風量須求，及新總風量調整歧管有效寬度

$$v'_a = \frac{V'_a}{xy} = \frac{V_a + \Delta V_a}{xy}$$

增加 $\Delta x''$ 後 x'_1 新風量為 V'_{ab} 則

$$V'_{ab} = v'_a x'_1 y = V_{ab} + \Delta V_{ab}$$

其中 $x'_1 = x'' + \Delta x''$

$$V_{ab} + \Delta V_{ab} = \frac{1}{x} (V_a x'' + V_a \Delta x'' + \Delta V_a x'')$$

依前式 $V_{ab} = V \frac{x''}{x}$

$$x \Delta V_{ab} = \Delta x'' (V_a + \Delta V_a) + \Delta V_a x''$$

$$\Delta x'' = \frac{x \Delta V_{ab} - x'' \Delta V_a}{V_a + \Delta V_a} \quad (9)$$

多歧管時公式改寫為

$$\Delta x''_c = \frac{x_c \Delta V_{abc} - x''_c \Delta V_{ac}}{V_{ac} + \Delta V_{ac}} \quad (10)$$

設分風片長度為 r ，則圖 4 分風片末端歧管有效寬度變化與分風片角度變化量 $\Delta \theta$ 的關係可寫為 $\Delta \theta = \sin^{-1} \frac{\Delta x''}{r}$ 。（本文未完）

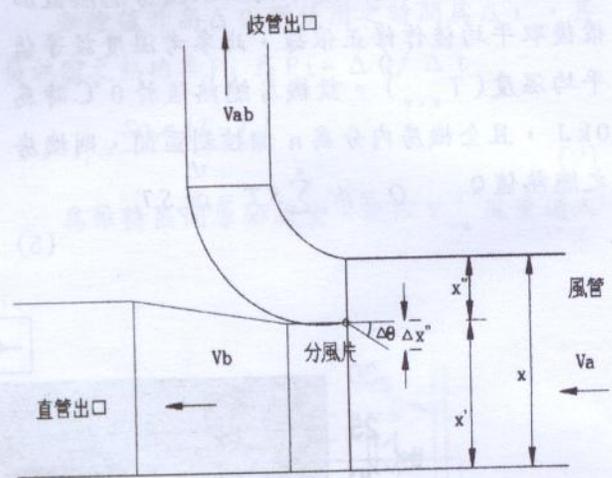


圖 4、分風片調整

領導能力

莊石鑑

壹 經營的基本條件

一 分權與集權之共識

由被動、消極的領導形式轉變為主動、積極的實質領導形式，首先了解企業體制的性格，包括：企業文化、企業社會、企業經濟，三者組成為企業發展的原動力，同時也成為企業持續生存的根基，但是企業發展與成長的基本性格如果運用不當，往往也會成為企業沒落、衰退的種種原因。例如分權傾向比較民主與自由，但是力量可能會分散以致不能進一步求發展。集權雖屬獨裁霸道，但可集中力量突飛猛進，然而物極必反，如果採用絕對領導權變成極權，必然走向被社會否定的命運。可見領導權除了本身能力需要部屬擁戴之外，時機運用之適當與否也有密切的關係。

二 建立永久安定的策略

採納安定策略鑒於人性守成，禁不起新事物的考驗，大多數人渴望安定的願望，是從業同仁的需求，如果要使同仁在安定中求發展，

就要突破人性心理的障礙。如果對被領導者可坦誠相言時，依計破除人性心理的障礙必然效果宏大。例如：喝酒不外是為滿足酒色之慾望，領導人宴請部屬一定暗藏預計的玄機，酒或許是一種效果絕佳的安定部署的武器吧！

三 追求榮華富貴是人性的弱點

黃湯入肚，刺耳的話題也變成動聽的音樂！要看破人性追求榮華富貴的弱點，應該趁機鼓勵部分領導人員自動變更職權，躍升為特任專員專職，或成立秘書室、總經理室等參謀機構讓變更職權的領導人員繼續為企業效命。組織系統歸入中央集權的轉變，不但可以提拔新人，亦可重振全員士氣，以安定策略完成組織的安定轉移成為中央集權化系統。

追求榮華富貴是大家都嚮往的樂事，能夠享受榮華富貴以前的辛苦、努力，仍是突破人性弱點的強者，一個成功的人必定是具有豐富的知識加上勤奮的練習再加上許多的回饋，所以才算是成功。



四 深謀遠慮的領導者

領導人員不一定樣樣皆知，有時部屬的觀點會使領導者恍然大悟，多採用部屬的意見，以部署的聰明彌補主管的不足，多採取集思廣益眾智獨裁的方式，此乃用人之道。授權要有一定的範圍，職權不可集中於一位主要領導人員！如果過分的信賴他，有可能讓它成為獨裁的霸權主管，因此高階領導者凡是以深謀遠慮作為追求領導的礎石。

在一定範圍內要做到必要性之充分授權，針對一件事的完美與理想的實現，部分領導人都忽略了授權的定義，缺乏膽大心細的眼光事不成不了大事，也缺乏對一件事之信賴而成為短視的領導者。

五 培養判斷人之眼光

領導者要有判斷人的眼光，一旦判斷決定之後絕不輕易改變觀點，要固執到底。堅持到底是領導人員的優點，同時也是其缺點，擇善固執如果缺乏包容緩衝性，將容易造成樹敵被上司貶值。不過經營者也會賞識領導人員所作判斷之眼光，因此採用互相配合搭配，管理階層才通曉一切。如果一個企業主管與部屬都缺乏判斷人的眼光，那就會使這個企業等於盲人世界，怎麼會有光明的前途可言！

判斷人要有技巧性的作為，千萬不可採用防備行動在於緊迫盯人！要用他；就要信任他，要使他忠誠不二；就要教育他，關心他。多從關心與信賴的角度作為用人的基本原則，並以觀察代替視察更為有效。

六 冷靜理智堅持原則

有效做事十二階段

1. 發掘問題：幹部欠缺推動力？方針指示

不明？獎勵不夠？

2. 蒐集情報：發給全員意見調查表，實施個別談話。
3. 情報整理：調查表統計分析、判斷，擬定推行方案。
4. 資料綱要：幹部相關、方針相關、獎勵相關之資料建立。
5. 資料統合：運用新方法推行目標企劃後總結。
6. 關連分析：訂定行為力、目標力、價值率。
7. 情勢判斷：研擬可行的基準與適應性。
8. 選擇判斷：決定前要審慎選擇可行性的主要方向。
9. 集中構劃：規定範圍訂定細目準則。
10. 細分規劃：細目準則劃分個人目標責任分擔。
11. 力行實現：以標語鼓舞士氣，以競賽配合行動。
12. 品嚐成果：利用表揚、獎勵計算成果。

有效的行動意識化原則

1. 現況分析找尋對策：有關人事物的管理，要配合適時因素與適時的必要性，尋求可行的策略。
2. 集思廣益團體創作：採取寫下來、講出來、大家討論、發揮想像力奇想、特想一番。
3. 創造需要完全服務：創造顧客的需要、員工的需要以及公司的需要，努力熱誠實現。
4. 分秒必爭活用時間：安排每天的工作計劃，訂定行動目標，以不浪費時間為原則。



5. 發現問題解決問題：重視以會而有議、議而有決、決而有行、行而有效的會議檢討解決問題。
6. 戰勝自己貢獻他人：堅持既定目標與原則，身體力行提供最新的服務。
7. 發揮潛力競爭比較：運用一個人要了解體力有限而腦力無限，培養具有競爭意識的工作環境，競爭意識化原則，要懂得跟自己比、跟同仁比、跟單位比，才有成就感。
8. 努力勞動全力以赴：為學習而勞動是一種快樂之事，心專石穿，務必全心全力專注才会有成果。
9. 計劃周詳貫徹到底：對於個人的成長目標力求實現，對於工作的目標要靠熱誠的執行才會貫徹到底。
10. 原點開始行動管理：從基本動作再重新從頭開始，力求追追追，追求更完美的表現。

七 創業時代的人才

論創業時期所需要的人才，主要領導人員的條件是胸懷寬闊，以期能容納社會有能之士，來作為選擇人才的條件。有才能而足以信任者，便是經營者的左右手。經營者信任有能力的領導者，並不是他具有百分之百的清廉！實際上有能力的領導者，是屬於擇善固執而不怕傷人，有時甚至不忌小怨中傷別人，而且在管理上有必要時，也感要出相當陰險的手段，但他確實屬於可以信任的有能之士！所以才能成為經營者的左右手。

創業時期必須全神灌注，領導人才事事都要面對新的需要、新的挑戰，建立企業的各項標準、各項規範，讓企業奠定良好的基礎，這

些都要靠具有實力的人才。

八 安安全員統一意志

藉公司安定吸收同仁團結合作的作風，與現實上略有差距，未必全部如此順利！有時仍免不了勾心鬥角的產生。例如人事單位提議出勤考核辦法之計劃，要求比較嚴苛的方案，結果招致部分同仁的不滿，幸有某一高級領導人員發現其新辦法的缺失，乃是為了少部分同仁的犯錯而擬定新辦法是錯誤的抉擇，同時也考慮到經營者訂定原有出勤考核辦法的用心，因此盡量阻止無謂的變革，方能安定同仁心理，並能完成時效管理的任務。

領導者帶人要帶心，培養自主的從業意願，加強上下溝通意識的一體化，只要符合大家共識的目標被肯定，所有秩序化的行動必是屬於全體的效益。

九 清白廉正的領導力

一個人的清白廉正是由別人評價傳頌才會更顯客觀價值的，同時領導人亦有不推諉責任而正直的一面。領導人員必須多做長期儲蓄，對於自己本身信用能夠讓多數人肯定，凡事以公司的利益為前提，以同仁的福祉為基準。一個領導者有時需要積極進取，有時需要稍斂鋒芒，表現耐力的持續。有時需要與眾交融，有時需要默默寡居，大風大浪之後總要表現冷靜的毅力。有時需要相鬥，有時需要互處，發揮管理勇氣之後別忘了建立良好的人際關係。有時需要工作，有時需要遊戲，要有用不完的活力。有時需要哭泣，有時需要朗笑，人生舞台要會演，也要盡量做到演什麼？像什麼？

有時需要抗衡，有時需要退縮，有計劃的實現理想以便能在過程中以進退自如取勝。有

時需要發言，有時需要沉默，會說雖然重要，會聽比會說更重要，有時需要善握良機，有時需要屏息等候，把握機會要注意該衝的時候衝，該守的時候要守的住。清白廉正的領導者要以導演的手腕、編劇的思考、製片的權威三者合一體。企業是造福人群、貢獻社會，領導亦如此，今天的成果並不能代表明日的繁榮，只有今天的努力加上今後持續的努力才能顯示成爲有能力的領導者。

十 不以喜怒戮人

領導人堅守「不以喜怒變化戮人」的原則，盡量採勸導的策略，務必維持嚴明的規律，培養同事遵守秩序的習慣，增進同仁學識與修養的研習，灌輸公司經營理念以及運用敬業、人和、士氣之策略，擅用人性化管理，主管人員要透過計劃、組織、指揮、協調、控制等技巧，運用組織的資源已達企業目標之系列活動。管理不只是一門學問，也是一種藝術，管理是透過別人的努力去達成自己的目標，也就是不可以自己的喜怒而影響評判別人的努力！

個人的喜怒是個人的事，不要藉機找錯對象胡亂表達，不但會影響自己的人格，也會被所屬吃定你的作爲！能夠隱藏個人喜怒而表現如常的人才是穩重的人。

十一 企業官僚制度

經營者的基本方針

1. 形式上分層負責之制度，而實質上權力集中於中央集權的總經理室或秘書室。
2. 爲防止權力集中於某一領導階層，而分爲幾個部門各掌其責，可將權力分劃爲許多部門而直屬經營者。

3. 高階層領導人之下，還有同等權限的副主管、專員、秘書等，以避免個人獨裁，其他部門亦設有副級主管，以防止個人掌權之流弊。官僚制度可能是世界上最完善的組織，最高負責人（經營者）之下各部門主管負有專任權限並置有副級主管以及秘書等防止其專制而產生事權分立制度。

十二 確立公平等級考試

等級考試制度雖然與今日的聯招制度一樣，盡量採去公平競爭方式，但從企業內部教育訓練投資的經濟背景看考試制度的確可以測驗其一般程度，但卻未必能完全表現其分析、判斷、推理等之能力！因此企業界的等級考試制度，祇能算是鑑定個人等級的標準而已，往往將透過考試的優秀者羅致於總公司以便再行實務訓練，由此可見，經營者建立了系統化的組織體系，但其後遺症卻是最優秀的都全部集中於總公司，而分支機構成員流於弱體化，好像某一企業總公司管理部門集中優秀人才，而分支機構卻充滿庸才，變成被動消極的組織，而只能守成，不能進一步發展成龐大的組織。

企業界應徵新人時，比較重視面試反應、判斷能力、表達能力等項目，企業內部考試制度的實施不外爲提昇內部人才品質爲目的，如果某單位有主管空缺時，選擇遞補人選之基本條件之一，絕不是採用多做多錯！少作多錯！少作少錯！不作不錯！而是要用「多做少錯」的人。因爲一次失敗；是一次經驗的累積，能力強的人必是經過多次失敗的考驗而獲致豐富的經驗。

創意點子 未來企業宏觀經營 老經驗 x 新創意 = 永續經營

莊石鑑

企業已經邁向國際化多角化經營新時代，光憑過去的老經驗是無法持續經營新事業！所謂『老酒裝新瓶』就足以代表現階段大環境是一個什麼樣的需求環境？現階段自動化、電腦化的效率已經提高了生產力，高科技與電子商務也簡化許許多多等待的距離？因此：我們認為要從人的喜新厭舊本性中創新觀點。呼籲大家現在開始馬上調整自我習性觀點，再從原點開始思考行動，讓老經驗產生新意識？讓我們共同研擬新創意成為新方法，挑戰以計劃取勝的未來。

花太多時間檢討過去是一文不值的做法，它只不過是留下數據參考而已！現在不會再來，應該把握現在力求實現完成，未來是一個未知數？是一個理想？也許是一個美夢？因此：計劃未來讓點子成為銀子？全靠創新突破意識觀原點開始重點攻擊。我們不要重提當年勇不要計較現在不要懼怕未來？我們要瞭解自己的歷史成就往好的一面說到做到心體力行，我們要積極原點開始計劃、實施、檢討、修正再實施。我們更要在經驗中革新、行動中突破、計劃中創造。

企業經營終極目標不外是讓企業永續經營！企業留下錢財是下策？企業留下事業是中策？企業留下人才是上策。未來經營管理是人才兩極化的環境，是能力格差的時代！未來的需要『創意宏觀經營』取勝之道有禮貌取勝促成親蜜關係，有行動取勝促成敏捷快速，有方法取勝促成彼此互惠互利信任中庸之道。

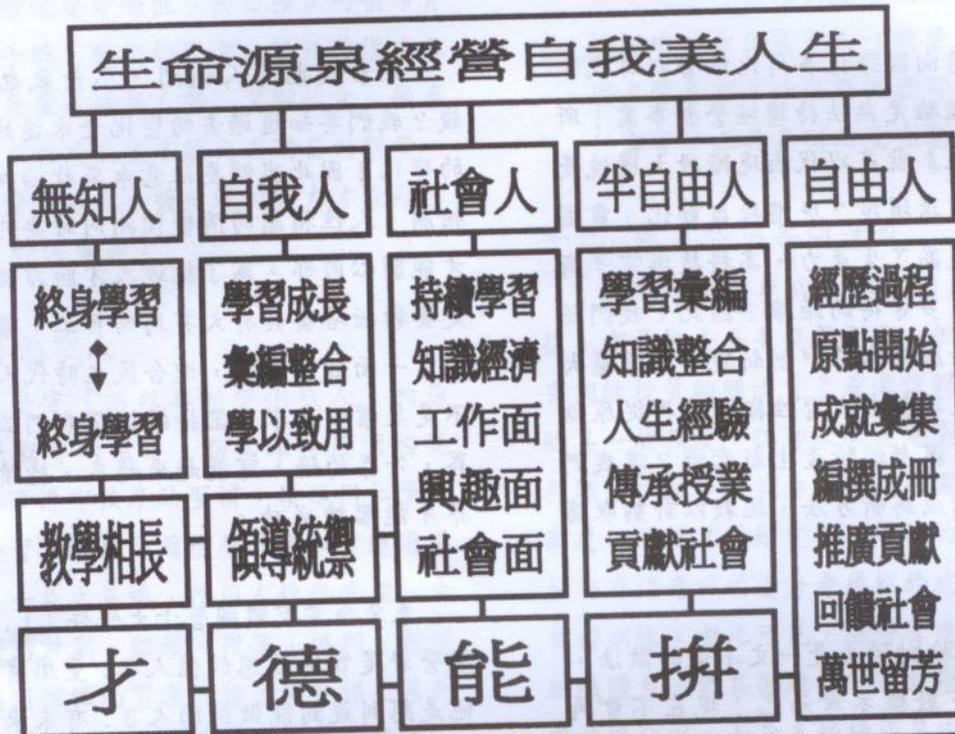
好景氣也有人倒閉？不景氣也有人賺大錢？我們要知道過去的變化是永遠比不上未來的變化！因此我們要注意未來政治相關、經濟相關、人性相關的演變預測同時要先瞭解外界才能關心內部。為了拉近人才能力格差的缺失更要積極培養具有大有為的員工，讓大家都獨當一面個別作業，迎合民主時代人性分權而不是集權。為求企業持續擴張我們必須多看外界，外界的侵入可能越來越多，持續跟得上外界才能繼續成功。

未來企業宏觀經營十大條件：1. 有魄力的經營者是實現理想的強人 2. 重用實力主義者他是想到說到能做到的人 3. 有未來性的工作才會實現好理想 4. 能重用青年才俊才能迎合時代新潮流 5. 擁有多種經營色彩不怕風吹草又動 6. 長期培養勞資關係特別好合作無間士氣高 7. 全員熱誠的參與敬業樂群有成果 8. 有魄力的好幹部領導教導有表現 9. 具有創造開拓能力精益求精樣樣通 10. 發展獨特性風格創新突破好形象。

未來我們生活在急速變化的大環境裡，首先觀念要改變必須迎合時代需求的觀念，其次行動要迅速凡事快速行動才能馬到成功，還有知識要充實才能跟得上能力主義的快速抬頭。未來企業宏觀經營最重要的還是經常要有與眾不同的做法，隨時擁有創意點子從事創新突破、重點攻擊、獨特風格，展現企業宏觀經營能力，讓點子變成銀子。讓企業永續經營。



推行自我整理整頓萬世留芳運動



生命過程自檢表【計劃未來想持續做好的請打勾】做下去

- | | | | | |
|----------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| 1. 工作方面的 | <input type="checkbox"/> :學習 | <input type="checkbox"/> :整理 | <input type="checkbox"/> :授業 | <input type="checkbox"/> :編撰 |
| 2. 興趣方面的 | <input type="checkbox"/> :學習 | <input type="checkbox"/> :研究 | <input type="checkbox"/> :傳授 | <input type="checkbox"/> :編撰 |
| 3. 社會方面的 | <input type="checkbox"/> :參與 | <input type="checkbox"/> :身份 | <input type="checkbox"/> :地位 | <input type="checkbox"/> :貢獻 |
| 4. 知識管理的 | <input type="checkbox"/> :研修 | <input type="checkbox"/> :彙集 | <input type="checkbox"/> :創作 | <input type="checkbox"/> :編輯 |
| 5. 健康養性的 | <input type="checkbox"/> :保養 | <input type="checkbox"/> :維護 | <input type="checkbox"/> :修練 | <input type="checkbox"/> :傳授 |
| 6. 時間管控的 | <input type="checkbox"/> :留白 | <input type="checkbox"/> :隨緣 | <input type="checkbox"/> :公益 | <input type="checkbox"/> :工作 |
| 7. 新知與智慧 | <input type="checkbox"/> :參考 | <input type="checkbox"/> :接受 | <input type="checkbox"/> :投入 | <input type="checkbox"/> :勤練 |
| 8. 處事之態度 | <input type="checkbox"/> :消極 | <input type="checkbox"/> :積極 | <input type="checkbox"/> :觀望 | <input type="checkbox"/> :提示 |
| 9. 目前的心態 | <input type="checkbox"/> :煩躁 | <input type="checkbox"/> :壓抑 | <input type="checkbox"/> :興奮 | <input type="checkbox"/> :愉快 |

個人心裡一把秤！成敗論斤兩？



要用顯微鏡看自己的過去 經驗需彙整
 要用放大鏡看自己的現在 機遇能把握
 要用望遠鏡看自己的未來 智慧是寶典

莊石鑑 設計



順光股份有限公司

SHUN KUANG CO., LTD.

總公司：台北縣土城市金城路一段 16 號 電話：(02)2269-6111 傳真：(02)2269-1610
http://www.shun-kuang.com.tw E-mail: shun.kuang@msa.hinet.net
台中分公司：台中市陝西路 43 號 電話：(04)2296-6150 傳真：(04)2296-6165
大陸(無錫廠)：江蘇省電話：002-86-510-225-6111~5

SL-120U

換氣式空氣清淨機

SWF-15N

浴室通風機



另有DIY
窗型直立式
可供選擇



全熱交換機種五大功能：

- 一、去除與人體有害之過敏原。
- 二、隨時提供新鮮空氣。
- 三、有效隔絕室外噪音。
- 四、抑制受潮與發霉。
- 五、節約冷暖房換氣耗電費用。

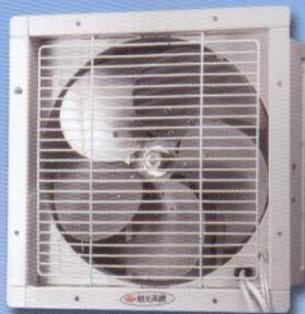
自己DIY沒問題，快速安裝、省時、不費力，免螺絲安裝、節省安裝費用，即使您從未安裝過浴廁通風機，只要您依照安裝步驟，輕輕鬆鬆就能自己安裝浴廁通風機。

STN-12 系列

壁式有壓換氣扇

SJF-300 系列

噴流循環風機



- 鋁質扇葉重量輕，不易變形。
- 特殊設計有壓扇葉，風量大。
- 低噪音設計較一般低 4-10dbA。
- 附百葉裝置，滾歸型熱保護器。



針對室內空氣流通，特別設計特殊扇葉，採用噴流原理製造，吹送距離（可達20公尺以上），氣流平穩流暢，特殊結構設計風量大，噪音低，三段變速吊掛落地可供選擇。

SJF-600 系列

噴流風機

SWF-28 系列

輕鋼架換氣機



用途：

移動大量空氣之通風換氣大空間空調循環對流。（可達40米以上）

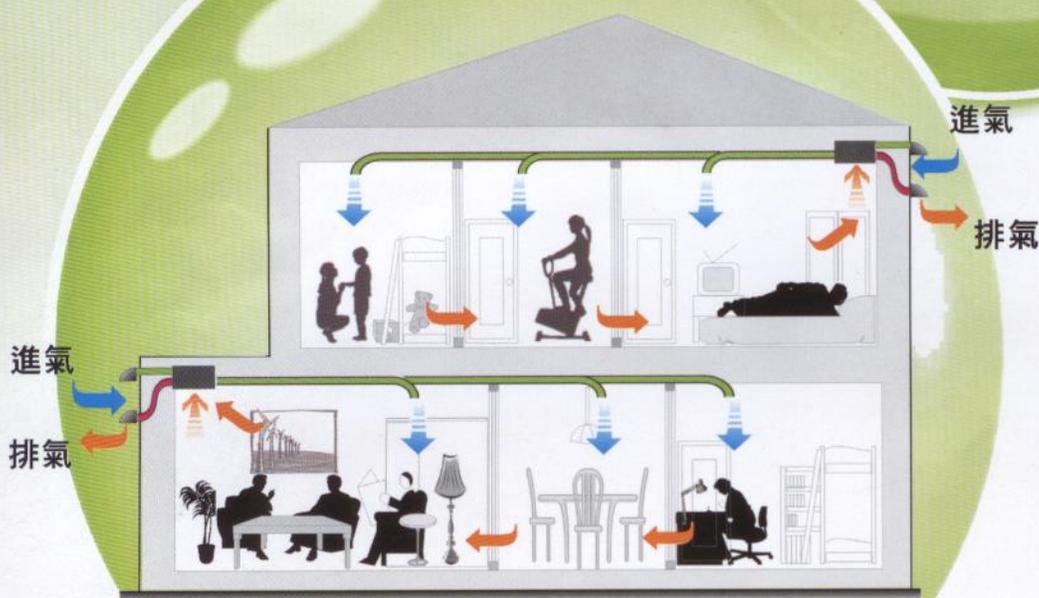
適合場所：

停車場、大賣場、倉儲系統、高溫場所，焊接工廠，隧道、造船廠、變電機房、鋼鐵廠等。



- 滾歸型過熱保護。
- 電容運轉式馬達。
- 分離式出風口。
- 永久潤滑滾珠軸承。
- 速結式端子。

換氣、有氧、抗菌、除臭、節能



綠色建築 密閉住宅也應該呼吸!!

良好的室內空氣品質，是確保呼吸健康、提升居住環境的第一要件。

「完全空氣交換、舒適健康滿分」的「阿拉斯加全熱交換系統」正式誕生。