

通風設備與工程

第
2
期

- 會務報導
- 會員動態
- 科技技術
- 經營管理



台灣通風設備協會
出版發行

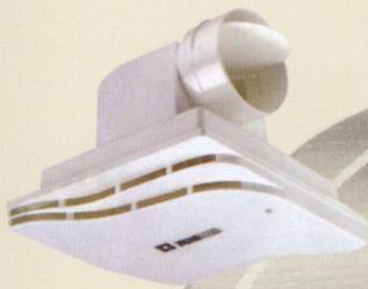


高幟通風

ISO 9001 認證通過

送排風機專業製造廠！空氣污染防治設備工程

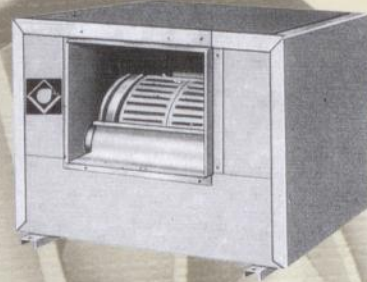
大樓、工廠、大型廚房、地下室、新建工程
通風、排氣、送風、空調工程...規劃→設計→施工



SWF-15 型 浴室用換氣扇



特性：流線外型，改良型大入口，噪音更低，風量更大，安裝簡易。
風量：60~100CFM
風壓：0~8mmAq
適用：浴室、餐廳管道局部排氣用。



GBF 型 箱型風機

特性：噪音最低，佔用空間小，故障低。
風量：10~15000CMM
風壓：5~60mmAq
適用：旅館、辦公室、會議室等，新鮮空氣送風。



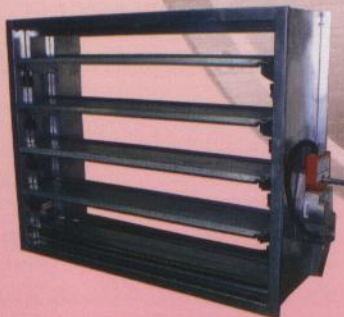
ARF-C 型 消防排煙專用風機

特性：風量大，高風壓，佔用空間小，俱定載，無超載之虞。
風量：250~800CMM
風壓：70~400mmAq
適用：大風量，高風壓之大樓排煙送風。



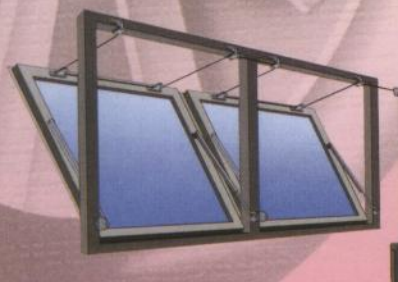
消防排煙耐溫風機

特性：採用可調葉片、翼輪角度可依性能需求調整而增減風量。具耐高溫，符合消防署法規要求。
適用：大樓、廠房、商場等消防排煙用。



排煙風門

特性：消防署型式認證產品，採用Honeywell進口馬達，符合消防署新制法規規定，低洩漏量，氣密性佳，符合UL-555S規範。
適用：大樓管道間、地下停車場、商場及無塵室排煙用。



快速排煙窗

特性：安裝簡易，安全性高，開啟容易，發生火災可立即排煙，維持室內空氣對流。
適用：醫院、工廠、學校、娛樂場所，大樓排煙。

高幟通風工程股份有限公司

總公司：台中市南屯路二段860巷37號

TEL：(04)23898928 FAX：(04)23899053

台北分公司：台北市新生北路三段61號301室

TEL：(02)25933315 FAX：(02)25942157

台中廠：台中縣太平市永平路三段132巷71號

TEL：(04)22792508 FAX：(04)22770373

離心式風機



KAT
雙吸多翼式風機
適用於空調箱及箱型冷氣



KDD
直結式風機
適用於無塵室及小型送排風



FDA
雙吸多翼式風機
適用於空調箱及送排風系統



BDB-ADA
雙吸後傾-翼截式風機
適用於空調箱及送排風系統



FSA-BSB
單吸多翼-後傾式風機
適用於送排風系統

軸流式



TDA
直結式傳動
適用於送排風系統



TBE
皮帶傳動
適用於送排風系統



TDB-TDS
直結傳動
適用於高溫及污染空氣的輸送



APW-APK
螺槳式葉片
適用於牆壁安裝



VDA
直結傳動
導翼式風機

箱型風機



CSD
箱型風機
直結傳動
單吸多翼式



CCD/CCK
箱型風機
直結/皮帶傳動
雙吸多翼式



CFT
箱型風機
皮帶傳動
雙吸多翼、後傾、翼截式



CPA
箱型風機
直結傳動
軸流式風機

屋頂風機



RDA
軸流式屋頂風機
直結傳動



RDC
離心式屋頂風機
直結傳動

小型通風扇



TSK II
斜流式風機



KCE
衛浴排氣扇



MTD
管道型風機



DWA
小型排氣扇

無殼風機



BNA/ANA
單吸後傾/翼截式風機



BPA
單吸後傾式風機

排煙風機



CPF
箱型風機
皮帶傳動馬達外置型



BSB-F
單吸後傾式風機
皮帶傳動



TDA-F
軸流式風機
直結傳動

混流風機



MXA
直結或皮帶傳動

如有風機方面的需求，敬請來電洽詢。TEL：03-385-9119

地址：桃園縣大園鄉橫峰村
2 鄰平安路 157 號

Tel：(03) 385-9119

Fax：(03) 385-9118

E-Mail：kruger@ms27.hinet.net

http：//www.krugerfan.com



本公司所生產風機已通過美國 AMCA 的認證程序。下列四個系列-KAT、FDA、FSA、TDA 已經 AMCA 授權准許使用噪音及空氣性能之標籤。

ISO 9001:2000



MEMBER

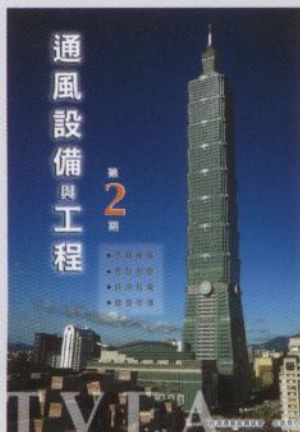


通風設備與工程

目錄 Contents

第二期

■ 會務報導	
理事長的話	01
年度會務工作報導	02
■ 會員動態	
水和風的相遇——談金日與和旭的專業強項的結合	04
■ 技術科技	
AMCA 技術通報第1卷 第2期	06
通風設備與工程如何導入ISO 9001品質管理系統	09
噴流式隧道通風公式推導	14
隧道通風系統	17
■ 經營管理	
你的下半生——杜拉克	22



發行人：吳順益
主任委員：郭信元
總編輯：陳睿紳
編輯：生原家電股份有限公司
編輯委員：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 陳坤宗 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
姚祖驤 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
出版者：台灣通風設備協會
地址：台北市內湖區成功路5段59號5樓
電話：02-2632-5003
傳真：02-2631-9933

理事長的話

各位通風設備協會的全體夥伴們：大家好

台灣通風設備協會自2003年7月1日成立以來，轉眼間已邁向第三年。過去兩年間，我們由最初的理想匯集而成的實際行動，在諸多創始會員及所有熱心的理監事、會務人員共同努力協助之下，協會總算有了初步運作的模式與方向，會務穩定發展，將來會務的運作將更多元化。我們不敢侈言目前的協會對社會或者是台灣通風設備界能有多少貢獻，但至少我們正一步一腳印的朝向當初理想，關於此點，我要藉此機會向全體相關的工作同仁致上最深的謝意，沒有大家熱誠的付出，就沒有今日協會的成就。

記得在第一期創刊號裏我曾經說到：「使命」是協會存在的理由與目的。而今我們協會現階段最大的使命 - 「建立風機性能檢測標準」；由本會向經濟部標準檢驗局提議國家標準修訂建議案，經由國家標準審查委員會於94年第8次會議決議通過，協會將依國家標準制定程序辦理後續作業。為配合此項作業，協會已於94年7月12日召開第一次「通風設備用風機性能檢驗標準」專案委員會議，盼望透過產界及學界的精英，集合眾人之智慧與力量，達成此一任務。相關標準制定完成後，將有助於國內產品相關檢驗法標準化，建立通風設備相關產品之製造及檢驗標準，並提供各工程主管機構據以執行檢驗業務，確保產品性能及工程品質，提昇國內產品品質，以期與國際接軌。

近來國際原油價格高漲，能源短缺似乎是未來人類揮之不去的夢魘。我個人認為，就能源而言，開源的工作（及找尋替代能源）是科學家的任務。節流方面，我們通風界不可置身事外。各位想一想，如果全世界的風機不論其大小台，都能省電30%的話，將可節省多少的能源消耗。因此，我也要 and 業界的各位先進共同勉勵，為了後代子孫的幸福著想，我們要往節能的方向努力，而我堅信，這也是一個非常巨大的商機。

感謝所有業內同行，對台灣通風設備協會工作一貫的關心與支持，這將鞭策協會再接再勵，為政府、為企業和同業提供更多、更好的服務。同時，衷心希望所有業內外同仁對協會工作提供寶貴的意見和建議，為通風設備業界的蓬勃發展齊心協力、共創輝煌未來。

祝福大家 身體健康 家庭美滿 事業順利

理事長 吳順益 敬上

年度會務工作報導

- 1、本會於第六次理監事聯席會議審查通過團體會員順帆風機公司、個人會員顏嘉宏、蔡季和新會員入會案。
- 2、93年9月1日本會專案認證工作委員會召開專案會議。
- 3、93年9月13日完成編輯本會刊物通風設備與工程第一期出版。
- 4、93年9月13日於福華大飯店舉辦AMCA研討會。
- 5、93年11月17日有關內政部『排煙設備用閘門認可基準』建議案之檢討案，交專案認證工作委員會繼續研討，研擬公聽會或研討會方式擇期辦理。
- 6、93年11月17日同意發動理監事樂捐贊助會務經費，請理事長捐十萬元、常務理監事各捐2萬元、理監事各捐1萬元。業務拓展方面聘請陳睿紳擔任本會理事長特別助理，負責通風設備檢測實驗室專案小組業務，並以籌備專案專款支給理事長特別助理費每月10,000元。
- 7、93年11月17日同意第一屆第一任秘書長莊石鑑先生請辭。並於94年1月1日改聘陳睿紳先生為秘書長。
- 8、93年11月17日本會擬制定『通風設備相關檢驗標準』含CNS標準討論案，並成立專案小組並請陳睿紳特別助理規劃行事。
- 9、94年1月13日於國祥公司召開常務理監事會議討論籌設『通風設備檢測實驗室』建置與國祥冷凍機械股份有限公司合作專案會議。
- 10、94年1月17日專案認證委員會與冷凍空調技師公會全國聯合會合辦「排煙設備用閘門認可基準」實施內容及對產業之影響研討會。
- 11、94年1月份會址正式搬遷至臺北市內湖區成功路五段59號5樓，並完成相關報備程序。
- 12、94年3月2日於罡鼎公司召開常務理監事會議討論起草『通風設備用風機性能檢測標準』CNS國家標準會議。
- 13、94年3月14日理事長赴日本參加閘門考察。
- 14、94年3月份經第八次理監事聯席會議通過，「通風設備用風機性能測試標準」研討專案委員名單如下：主任委員：林耕嶺，委員：蔡允溪、鍾基強、陳俊勳、胡耀祖、陳永鎮、陳文舉、邱慶宗、黃鼎堯、畢翰中、李麟添、楊光宇、劉嘉哲、

鄭征富、羅丁文、吳澄堂、李達生、施陽正、洪再崑、黃克修、周瑞法、郭信元、吳騏雋、陳輝俊、鄭名山等產、學、研各界專家。

- 15、94年4月12日台中地方法院九十三年度訴字第六三九號函現場鑑定案結案。(台中高幟公司申請現場鑑定乙案)
- 16、94年5月24日經濟部標準檢驗局函(經標一字第09410005850號)，由本會提議國家標準修訂建議案(修94063通風設備用風機性能測試方法)業經國家標準審查委員會94年第8次會議決議通過，將依國家標準制定程序辦理後續作業。
- 17、94年6月1日理事長至豐原生原與理事劉嘉哲討論第二期會刊與小型風機CNS國家標準修定建議宜。另至台中高幟與理事王英哲、陳文舉討論閘門、實驗室建置、通風設備用風機性能測試方法制定相關議題。
- 18、94年6月2日理事長至新竹工研院與胡耀祖、鄭名山2位博士討論通風設備用風機性能測試方法制定相關議題。
- 19、94年6月22日消防署召開「排煙設備用閘門認可修正草案研商會議」，本會由秘書長代表理事長出席。
- 20、依本會第九次理監事聯會議決議，本會擬成立高爾夫球隊，並建議以入會費一萬元籌組，並擇期發問調查會員入會意願。
- 21、94年7月12日，召開第一次「通風設備用風機性能檢驗標準」，決定日後會議相關事宜。
- 22、本會預計於94年7月21日召開第一屆第三次會員大會。

水和風的相遇——

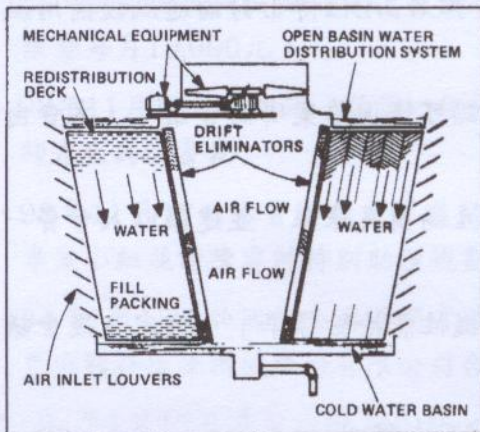
談金日與和旭的專業強項的結合

金日實業股份有限公司 研發部經理 黃子庭

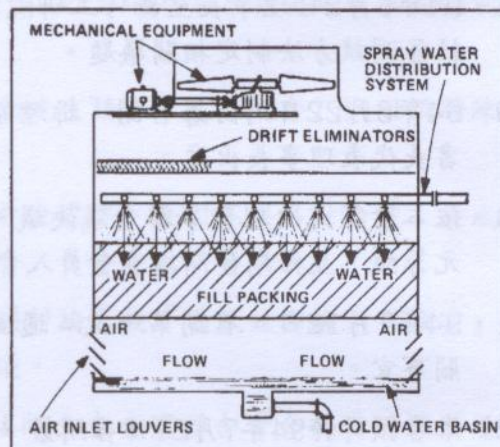
有機械就會產生熱，只要用水做為熱交換的媒體，並且要將水回收使用（由於水資源非常寶貴），就需要具有將熱傳送到大氣中的設備，冷卻水塔是最廉價的選擇。然而冷卻水塔必須要有能將冷空氣送入冷卻水塔，使其與熱水接觸做熱交換，此時就需要送風設備來達成。

金日公司是國內冷卻水塔的製造大廠，非常重視產品的研發及效率的改善。由於台灣地小人稠，建築物的工程環境常不太理想，於是各種型式的冷卻水塔的供應是作為一個全方位廠商的重要使命。

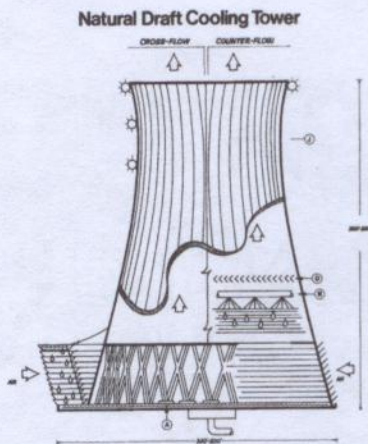
冷卻水塔依據水與空氣交互作用不同而分類為橫流式（CROSS FLOW）與逆流式（COUNTER FLOW），依據冷卻空氣的取得方式再分類為自然通風式（Natural Draft）與機械送風式（Mechanical Draft），機械送風式又分為抽吸式（Induced Draft）與吹押式（Forced Draft），在台灣常見的冷卻水塔均為機械送風式，主要因為台灣處於多地震地帶及高潮濕的海島型環境，並且寸土寸金，所以沒有使用自然通風塔，送風方式又以軸流式風機為主，因為比較省電。



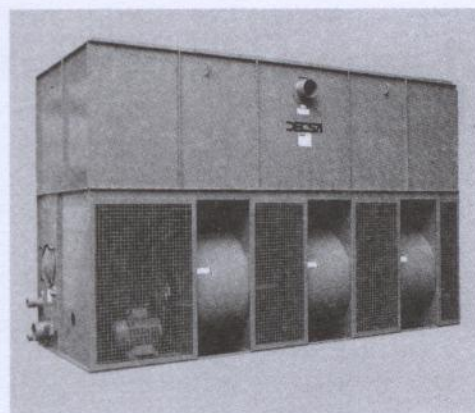
CROSSFLOW



COUNTERFLOW



Natural Draft



Forced Draft

風機可依據使用靜壓範圍分類，一般而言，風機業界常使用如下

前傾式風機：直結式常用靜壓為10-15mmAq，最高靜壓25mmAq左右

皮帶式常用靜壓為30-60mmAq，最高靜壓50-70mmAq左右(直徑560mm,約#4以上)

後傾式風機：通風空調或消防:範圍在90-250mmAq左右

產業用：500mmAq以上是很常用的範圍

軸流式風機：壁扇：最高靜壓10mmAq以下

管軸式：最高靜壓70mmAq左右

翼軸式：最高靜壓150mmAq左右

在吹押式冷卻水塔常見的送風機有軸流式風機與離心式風機，軸流風機常常增加導翼於風機前端，離心式風機在此場合一般使用前傾式設計。

使用前傾式風機的理由，因為冷卻水塔使用靜壓值比較低，冷卻水塔的靜壓值一般為20mmAq以下，特殊場合有比較高的靜壓值。

離心風機應用於冷卻水塔的優點是，入風口及馬達均在冷卻水塔接進底部位置，因此維修容易，並且馬達不像一般冷卻水塔至於出風口高溫高潮濕位置，所以馬達即使使用室內型也不至於因潮濕而造成損壞，一般常用皮帶傳動，由於出風口面積均比傳統的大，所以出風口噪音會降至最低，至於入風口在底部，要防止噪音也相當容易，常見的方法是增加入風口消音箱，或是採用更大規格的風機，並且將轉速降低。

離心風機應用於冷卻水塔常見的問題是運轉電流過高，主要原因是冷卻水塔的靜壓值太低，一般低於離心風機的常用範圍，改善的方法是調整轉速，或者增加入風或是出風口靜壓值使馬達不致超載燒毀。

離心風機應用於冷卻水塔的缺點是，冷卻水塔使用靜壓值非常低（就風管特性而言），雖然採用前傾式離心風機，但是都使用在風機非最佳設計點上，再加上風機的設計點均為較高的靜壓值，因此風機的使用效率就非常的低，所以使用的馬達馬力數幾乎比一般抽吸式傳動的冷卻水塔大一倍。

有些特殊場合使用吹押式冷卻水塔是最佳的選擇，例如：

1. 將冷卻水塔放至於室內，甚至於山洞裡面或是凹洞（台北捷運部分的站如此設計）。
2. 冷卻水塔與冷卻水塔非常靠近的地方。
3. 如果設計在出風口必須接風管時，要一併考慮靜壓值升高的問題。
4. 結合入口處的消音箱，除了靜壓提高但不太會增耗電量外（和傳統水塔使用軸流式風機不同），也達到消音的效果。
5. 入口過濾網，也有類似上述的效果，並增加水塔的壽命及潔淨度。

這些都需要事先考慮風機的匹配，例如在國防使用上，常將冷卻水塔置放於很深的山洞裡，此時靜壓值勢必非常高並且不容易計算準確，採用後傾式風機，會比較容易操作。

因此在離心式風機應用於冷卻水塔將來努力的方向是，如何降低馬力數及如何控制入風口噪音，另外在冷卻水塔製造商本身也應該設法將靜壓值設計準確，或者研究如何將冷卻水塔的靜壓值設計能調整。

由於風機專業廠商一和旭機械於前年併入金日集團，使得上述的理想得以從理想轉為實踐的能力增加。12年前，二家廠曾合作打造第一套國內的吹押式冷卻水塔，並成功的完成隨後的數十個案件，為客戶解決了因場地不良而造成的冷卻水塔無處可擺置的困難。現在的合併，更使得二個技術團體能密切合作；彼此的設計上的需求和精髓，完全無礙的流通。相信新一代的產品，在效率上、噪音防治上、成本上、機構設計及可靠度更能超越以往的產品，為有冷卻水需求的客戶，供更優良的選擇。

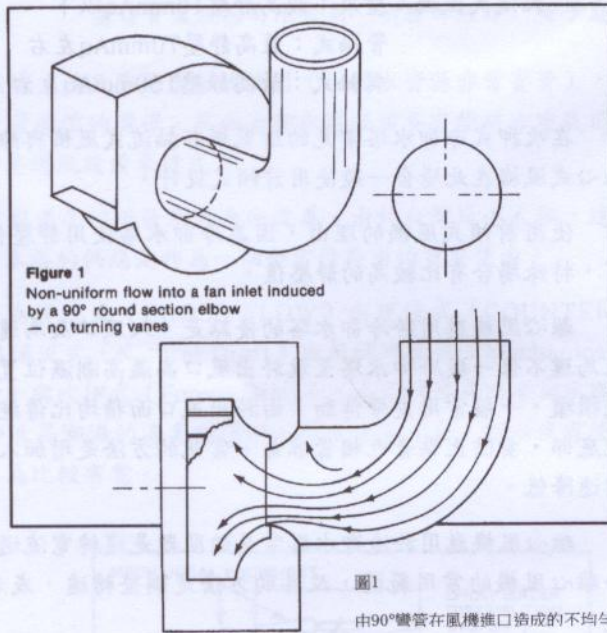
AMCA 技術通報第1卷 第2期

AMCA 授權 · Kruger/研發部 編譯

迴轉效應

風機進口系統效應

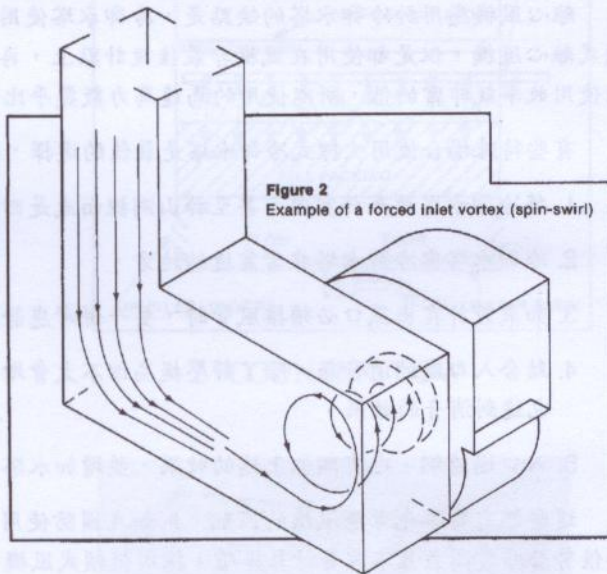
風機額定值試驗是在標準化的組成狀態下進行的。在安裝現場，很難地重現這一狀態。風機進口和系統的連接可對風機進口的流動有破壞性的影響。風機進口的流動不均勻可能是風機效率不高的普遍原因。在風機進口設置90°的彎管，會使空氣進入時不均勻，造成風機葉輪處紊流和流動的分佈不均。由於空氣質量的慣性，使空氣氣流沿著彎管改變流動方向呈現流動阻力（見圖1）。這些流動阻力的影響，AMCA稱之為系統效應。這些效應的破壞作用更甚於在離心風機的進口產生的渦旋和回轉。圖2所示為產生回轉的接頭的例子。



風機進口回轉的影響

和葉輪同一轉向的進口回轉，會根據回轉渦旋的強度，使風機壓力-流量性能曲線有相應的惡化。其影響相當於在風機進口安裝一進口導葉，引起一個受控的回轉，改變系統的流量，造成壓力-流量曲線的變化。

葉輪進口的逆向往轉，能略為改善壓力-流量曲線，但功率將顯著增大。逆向往轉的渦旋也有會使性能變壞的情況，同時出現氣流的喘振。在這些情況下，氣流的喘振可能比空氣動力性能的變壞更嚴重。



進進口回轉的原因

進口回轉的原因並不都是明顯的。例如，旋風分離器即利用了回轉氣流的優點，它可延展至幾個管子直徑，直到風機的進口。能引起進口回轉的某些一般管路接頭示於圖3和4。

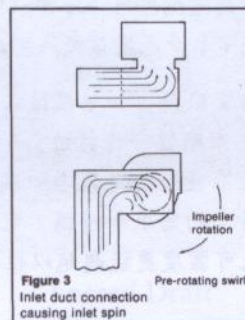


圖3 進口管接頭引起進口氣流回轉

矩形進口的風管

進口回轉可能是採用矩形風管或相鄰的彎管的一種副作用（見圖3）。這種型式進口狀態下流量和壓力的減小，即系統效應，是無法用列表的辦法表示的（在AMCA出版物201“風機和系統”中，曾列出單一圓彎管和單一方彎管的系統效應係數）。風管的寬度和深度的許多變化在不同程度上影響性能的減小，因此，應避免這種形狀的進口的設計。曾觀察到，流量損失高達45%。當流量損失高達45%時，業主將陷入嚴重的困境。空氣系統的問題必須加以解決。否則可能使所有涉及的人員都損失大量的時間。在這種情況下可以達到相當嚴重程度的問題是可以避免的，其辦法是安裝系統效應係數列在表中圓的或方的彎管。

偏心收縮支管

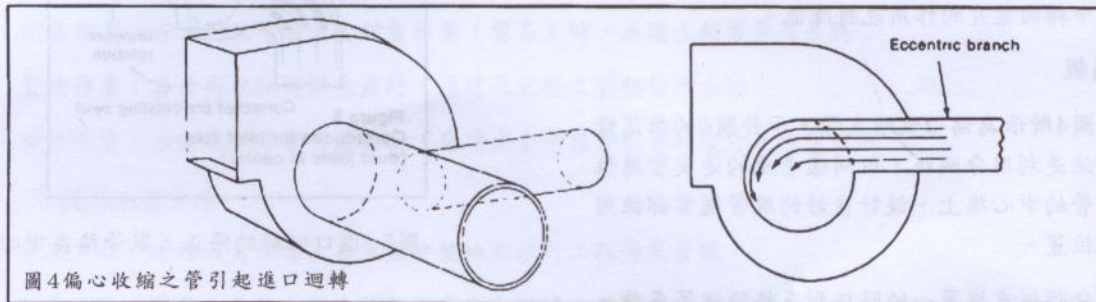


圖4 偏心收縮之管引起進口迴轉

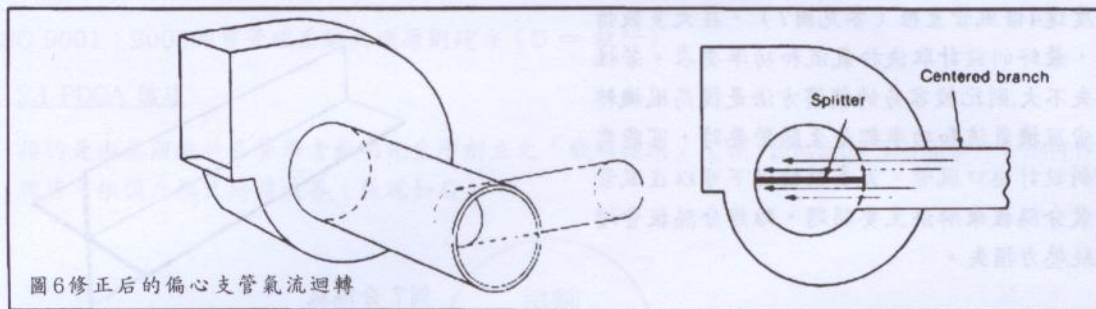


圖6 修正后的偏心支管氣流迴轉

圖4所示為偏心收縮支管。如果不仔細檢查管道，偏心率是不容易被發現的。一旦支管出口發現有偏心，則氣流出現的回轉是明顯的。

進口回轉的修正

進口氣流的理想狀態是氣流軸向均勻地流入進口，無論在哪一方向都沒有回轉。根據空氣流速的不同，理想狀態可能在距風機進口最長達10個直徑的直管段處達到。由於空間的限制，不能使用最佳的風機進口接頭時，可以在進口彎管中採用導流葉片來使氣流較為均勻（見圖5），或在風管中加裝分隔板（圖6）。

進口導流葉片

導流葉片可以有許多種，從單一的金屬板葉片到多葉的“機翼”型葉片。這些部件的壓力損失應加到系統的壓力損失中。這些損失是由彎管製造商提供的，但應該理解，這些樣本上所載的壓力損失是基於彎管進口的均勻氣流的。若系統中遠前方有擾動而使彎管進口的氣流顯著不均勻，則流經彎管的壓力損失將顯著高於原資料。彎管中轉向葉片的作用也將降低。

分隔板

圖4所示為偏心收縮支管。示於圖6的推薦修正辦法是利用分隔板，但同樣重要的是支管應位於風管的中心線上，設計良好的風管通常都採用這種位置。

分隔板有從單一的隔板到多格隔板等多種，其長度達4倍風管直徑（參見圖7）。在大多數情況下，最終的設計取決於氣流和功率要求。若性能損失不大，則比較容易的補償方法是提高風機轉速。當風機氣流和功率都是至關緊要時，可能需要重新設計進口風管。大多數情況下可以在風管中加裝分隔板來解決主要問題，雖然分隔板會增大系統壓力損失。

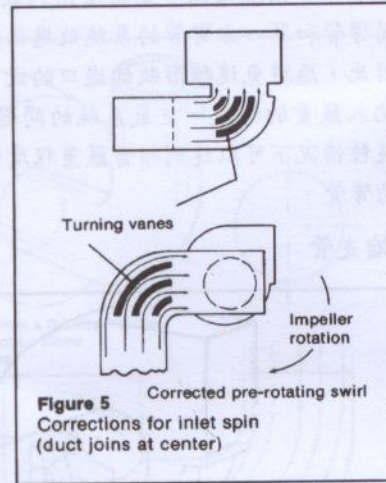


圖5 進口回轉的修正（風管接在中心）

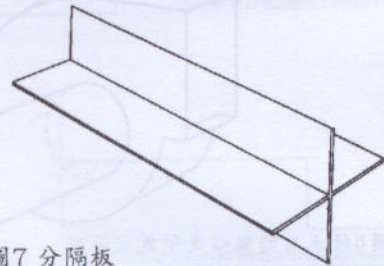


圖7 分隔板

通風設備與工程如何導入ISO 9001 品質管理系統

(作者：卓力仁；現任昱鼎公司長年外聘品質顧問)

ISO 9001已成為大多數公司管理與採購資格之共通語言，本文將介紹通風設備與工程如何導入ISO 9001品質管理系統：

1. 認證範圍設定 (P = 規劃)

1.1 通風設備

銷售作業：若公司只有設備之銷售作業 (貿易) 時，應建立銷售管理系統；

製造作業：若公司包括設備生產時，應建立完整之製程管理系統；

設計作業：若公司包括設備設計時，應建立全新設計或專利設計之作業系統。

1.2 現場工程管理

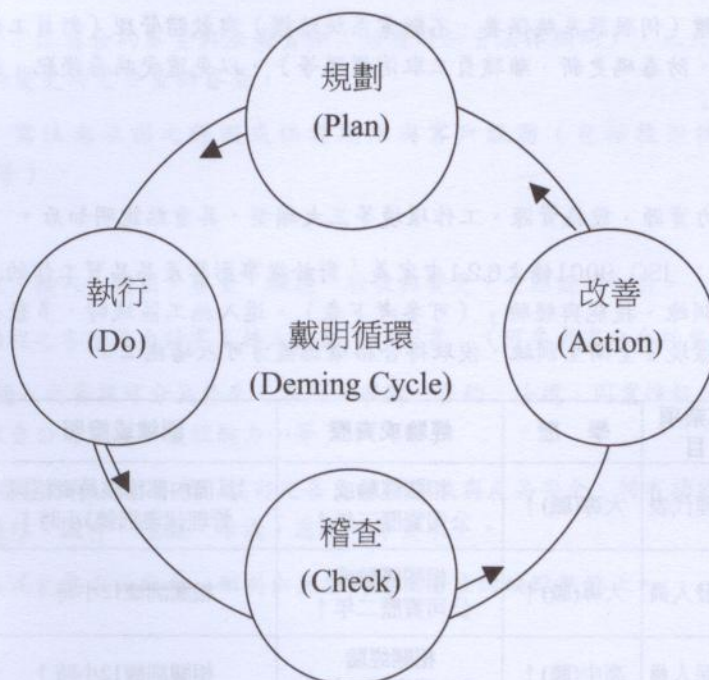
專案工程：工程人員依每次專案至安裝地點執行工程作業管理。

駐廠工地：駐廠人員依長期合約執行每日之現場工程管理。

2. ISO 9001：2000品質管理系統共通原則建立 (D = 執行)

2.1 PDCA 循環

指的是由美國統計品管學者戴明先生所創立之「戴明循環」(W. Edwards Deming)；任何作業管理皆可依循此模式持續改善 (展現如后)。



2.2 品質管理八大原則：ISO 9001之2000年新版中，新增此觀念（摘要如后）。

- a. 客戶導向（了解客戶現在與未來的需求，以符合與超越其期望）
- b. 領導統御（建立與組織一致性目標與方向）
- c. 全員參與（各階層人員都是組織之重要組成，為了組織利益更應善用全員之能力）
- d. 過程取向（當相關資源與活動以過程方式管理時，才可以達到最佳效率）
- e. 系統取向管理（鑑別、了解與管理一相互關聯之過程系統）
- f. 持續改善（運用不同方向、方法之思考，以找出根因並有效解決問題）
- g. 事實取向之決策（有效之決策應基於資料與系統之分析）
- h. 與供應商之互惠關係（組織與供應商是互相依賴的，而互惠關係更可加強彼此創造價值之能力）

2.3 「說=寫=做」之一致精神

除了ISO 9001條文、法規與客戶合約要求外，其餘管理方式可由 公司自行訂定，但訂定後需確實執行；不可說一套做一套。

3. ISO 9001：2000品質管理系統特定重點建立（與通風設備、工程相關者）

3.1 外來文件管制

外來文件指的是非本公司制定但與品質管理系統相關之文件，可包括標準（如：ISO 9001、CNS、ASTM、JIS、MIL-STD-105E等國際或國家標準）、圖面（如：客戶提供之工程圖）、法規、設備或儀器之原廠操作手冊等，需作適當管理以免誤用錯誤版本造成作業問題。

3.2 電子文件管制

由於時代趨勢，大多數公司皆有內外網路系統，甚至結合ERP等文件應用系統；此時電子文件管理重點包括硬體（伺服器系統保養、不斷電系統維護）與軟體管理（新員工使用授權、登錄密碼更新、檔案備份、防毒碼更新、離職員工取消權限等），以免遭受病毒侵犯、洩密、磁碟受損等電子文件管理問題。

3.3 資源管理

資源分為人力資源、設施資源、工作環境等三大類型，其重點說明如后。

a. 人力資源：ISO 9001條文6.2.1中定義「對於從事影響產品品質工作的人員，應依其能力具備適當的教育、訓練、技能與經驗」（可參考下表）。進入施工區域時，多數公司會要求外包作業人員接受適當之環境安全衛生訓練，俟取得合格確認後方可入場施工。

專業項目	學歷	經驗或資歷	訓練或證照
管理代表	大專(職)↑	相關經驗或公司資歷二年↑	具備內部稽核員資格與管理代表訓練3小時↑
研發人員	大專(職)↑	相關經驗或公司資歷二年↑	相關訓練12小時↑
品保人員	高中(職)↑	相關經驗或公司資歷一年↑	相關訓練12小時↑
儀校人員	高中(職)↑	相關經驗或公司資歷一年↑	相關內訓6小時↑
內部稽核	高中(職)↑	相關經驗或公司資歷一年↑	ISO 9001條文訓練6小時↑ ISO 9001內稽訓練3小時↑

b. 設施資源：包括建物/工作空間、過程設備、支援服務等需作適當管理（可參考下表）。

管理項目	舉例說明	重點提示
建物/ 工作空間	流暢的作業流程規劃、充分的作業空間配置圖	工廠需注意製程動線是否有效率、工地需注意工具設備儲放是否適當
過程設備	硬體：生產設備；軟體：如Auto Cad繪圖程式	設備定期點檢維護、儀器之校調、軟體之適當版本
支援服務	運輸：貨車或委外託運；通訊：客服專線、公司網頁、E-Mail功能維護	部分公司有自備工務車需作維護管理、多數公司委託專業運輸(最好有合約釐清權利義務)；網頁須有專人定期接收訊息與維護

c. 工作環境：ISO 9001條文6.4中定義「組織應確定與管理需求的工作環境，以達到產品要求的符合度」；雖然未有明確定義，但可依實際需要自行設定管理重點（可參考下表）。

管理項目	舉例說明	重點提示
人性	創意工作方法、安全工作規則、人體工學考量、休憩設施、福利政策	工地常用到危害物質，最好根據MSDS（物質安全資料表）建立安全防護；另可參考勞安與消防法規管理環境
物性	污染防治(空/水/廢/毒/噪等)；溫度、溼度、照度、清淨度管理	工地經常有污染源產生需作適當管理，必要時要有監控紀錄

3.4 合約管理

- 合約之管理可分為前、中、後三個階段，重點說明如后。
- 合約前：注意客戶之循價、標單取得、公司估價與報價作業、投標評估與草約提出；必要時提出「疑義溝通」以免製作合約時產生偏差。
- 合約進行：注意合約審查與法規責任（必要時知會法律顧問），正式合約需遵守用印申請規則，合約變更時更要重新審查。
- 合約後：需注意承諾之保固或保證期限與客戶服務（包括技術轉移訓練、定期或不定期維護等）。

3.5 設計管制

重點有規劃、輸入、輸出、審查、驗證、驗收與變更，重點說明如后。

- 規劃：過程之各階段由計畫主持人提報「計劃書」（可參考客戶合約要求）。
- 輸入：輸入之資訊可分為外來（客戶、市調、合約、法規、同業情報、競爭對手資料…等）與內部（來自公司政策、製程能力…等）。
- 輸出：應符合輸入之要求，並訂定各允收標準及與產品安全、特有功能有重大關聯之設計特性（如：操作、儲存、運搬、維護、處理…等要求）。
- 審查：在滿足要求的能力、鑑別出主要問題及潛在的缺點供矯正。

- e. 驗證：在確保輸出符合輸入之要求（可以分多次驗證）。
- f. 驗收：應於交付客戶前或生產完成後實施驗收（可作工廠驗收或現場驗收）。
- g. 變更：視需要填寫「設計變更需求表」提出設計變更，經核可後填寫「設計變更通知單」之會相關單位變更。

3.6 聯合承攬作業管制

兩個或兩個以上之獨立事業體，因特定目標臨時結合共同分擔一定責任與利益者稱為「聯合承攬」（Joint Venture）；此時最需要在共同承攬合約中約定相關權責，避免互推責任或相互指責。

3.7 開工前準備

工程得標後需儘快召開「得標說明會」，以指派適當工地主任與工程人員，各單位更需展開作業，有效率執行既定合約時程、採購發包、財務規劃、工務所建置等相關事宜。

3.8 施工管制

適時召開「開工會議」，將工作分配相關人員與外包單位。要求填寫日報表、月進度管制表等紀錄；必要時，不定期召開「協調會議」（包括對客戶）。工程變更時更要即時回報，辦理追加減工程估價與作業。工地現場更需依勞安與消防法規建立相關紀錄（安全衛生日誌、防災訓練紀錄等）。

3.9 製程管制

產品生產需注意進度管制、材料安全庫存與領料作業、合格人員安排、作業前設備校調與參數確認、正確圖面比對、工作日誌填寫等重點；必要時作場內假組立，以模擬現場施工時可能發生之狀況。

3.10 客戶財產管制與服務

客戶財產包括客戶提供之原物料（如：馬達）與智慧財產（如：繪圖軟體）。客戶財產需要妥善鑑別、驗證、保護與保全，一但有遺失、損壞不適用時，應向客戶書面通報、處理。

3.11 量測與監督設備管制

與量測功能有關之所有儀器設備皆要適當管理（定期校正、標示、儲存），僅供參考用之儀器設備亦需標示管制（免除校正）。

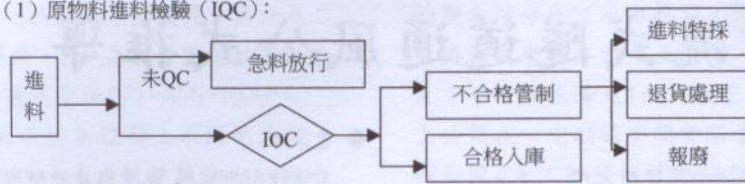
3.12 進出口貿易管制

為了管制進出口之相關作業，以確保符合公司與客戶的要求。重點可包括信用狀開立、保險事宜辦理、準備裝船文件（PACKING LIST、INVOICE、BILL OF LADING）、銀行押匯作業、委託報關等相關作業管制。

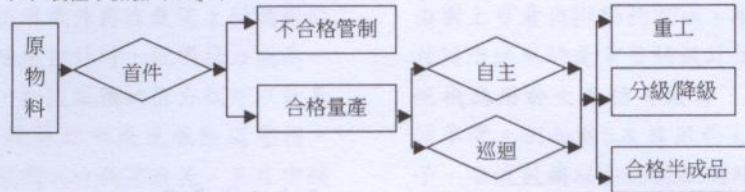
3.13 檢驗與測試類型

一般而言，檢驗可分為原物料進料檢驗（IQC）、製程中檢驗（IPQC）、成品檢驗（FQC）與出貨前檢驗（OQC）；部分檢驗甚至需要客戶陪同測試與會勘驗收。檢驗不合格時之處理方式可分為重工、特採、分級或降級、拒收或報廢等方式（可參考下圖）。

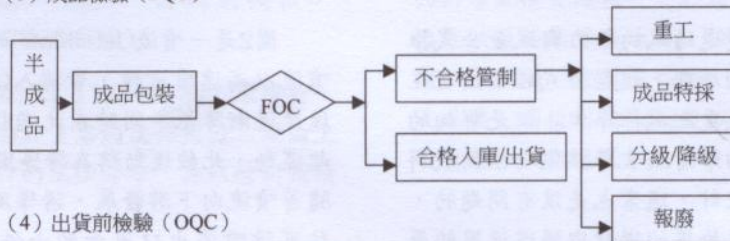
(1) 原物料進料檢驗 (IQC):



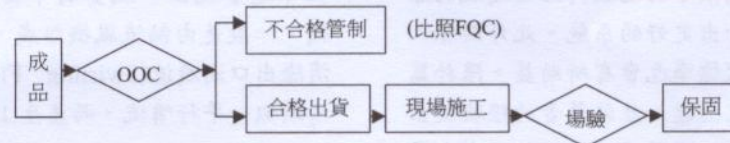
(2) 製程中檢驗 (IPQC):



(3) 成品檢驗 (FQC):

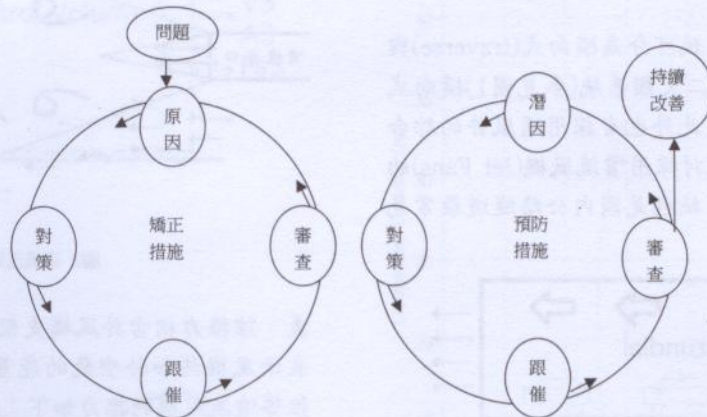


(4) 出貨前檢驗 (OQC)



3.14 矯正與預防與持續改善觀念

「矯正」是治標「預防」是治本，所有重大異常皆要遵循PDCA原則作矯正預防。客戶抱怨要填「客訴處理單」、工地異常要填「工地日誌」、製程問題要填「異常報告」、內部稽核要填「矯正措施表」等，所有問題都須經適當分析、研擬對策、即時跟催、定期檢討，以達持續改善之最終目的。



4. ISO 9001:2000品質管理系統之回饋與持續改善 (C & A = 稽核與矯正)

新版重新強調的精神是「客戶滿意、持續改善」，這也是目前許多行業欠缺的要素。任何系統都不是一蹴可及的，需要不斷努力、落實改善，才能日起有功。取得ISO 9001的認證並不是高枕無憂的結束，而是另一個責任承擔的開始。

(註：本文作者曾先後輔導中興電工、昱鼎、世益冷凍機械、利亞洲工程、國誠貿易等相關行業，取得ISO 9001或ISO 14001順利認證)

噴流式隧道通風公式推導

◆ 鄭名山

工業技術研究院 能源與資源研究所
熱流技術組 通風與室內空氣品質研究室 正研究員

◆ 曹芳海

工業技術研究院 能源與資源研究所
熱流技術組 通風與室內空氣品質研究室 正研究員

前言

本文簡介噴流隧道通風的推力與風量公式推導，以及隧道通風的原理。這些公式經常出現在教科書、設計手冊或是測試標準中，但是詳細的推導很難找到。對初學者而言雖然完全依循教科書中的設計公式來設計，通常也是沒有問題的，但是深入的了解公式推導的過程與隧道通風的原理，將更有助於設計出更好的系統。此外對深入了解噴流風機的測試標準也會有所助益。限於篇幅，本文僅能做原理描述，並就筆者的經驗提出一些應注意的關鍵點。隧道通風的設計已有大量文章與教科書，設計者或讀者可以直接參考，本文僅做公式與原理說明，並不適合作為設計時的唯一依據。讀者也應該具備流體力學中控制體積(Control Volume)的觀念，可以參考一般大專流體力學的書籍。

公路隧道通風大致可分為橫向式(traverse)與縱向式(longitudinal)二大類系統(參見圖1)橫向式系統一般藉助風管，此外也有採用通風井的綜合式系統，本文將僅探討採用噴流風機(Jet Fans)的縱向式系統，這種系統也是國內公路隧道最常見的系統。

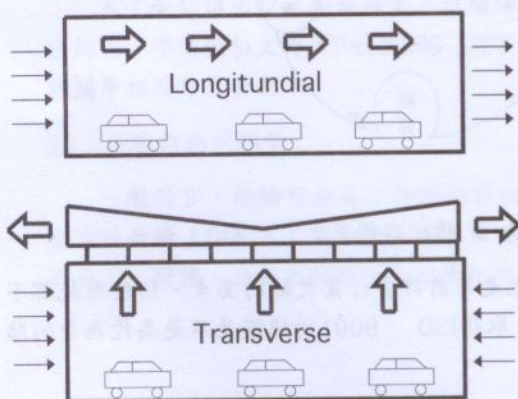


圖1 各種公路隧道通風示意圖

噴流風機應用

圖2是一噴流(Jet Flow)的出口流場示意圖，噴流以高速噴出後，會捲入(entrain)週遭空氣，速度逐漸降低，同時在此過程中帶動週遭空氣一起運動，此種運動稱為誘導風(Induction Flow)。隨著噴流向下游發展，誘導風量也逐漸增加，往往可達噴流出口風量的十倍以上。所謂噴流風機，一般是由軸流風機組成，通常再加上靜葉片消除出口渦漩流(Swirling Flow)，使風機出口流場類似一平行噴流，而產生上述的噴流流場。

衡量一台噴流風機的性能通常用推力與拋距等指標，圖3顯示在隧道中噴流風機推力的意

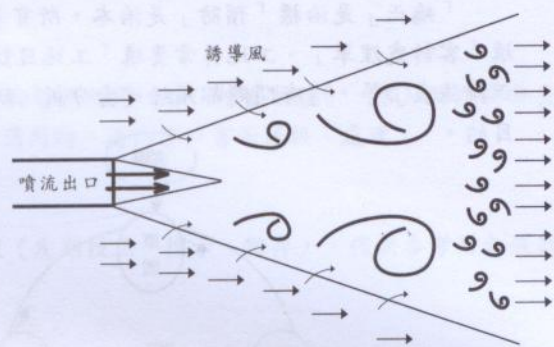


圖2 噴流流場示意圖

義，該推力相當於風機支架承受的力量，同時也表示風機施加於空氣的能量。由圖3的控制體積推導噴流風機的推力如下：

$$T + P_{S1}A_1 - P_{S3}(A_2 + A_3) = \rho_2Q_2V_2 + \rho_3Q_3V_3 - \rho_1Q_1V_1$$

$$\Rightarrow \frac{T}{A_1} = (P_{S3} - P_{S1}) + \frac{(\rho_2Q_2V_2 + \rho_3Q_3V_3 - \rho_1Q_1V_1)}{A_1}$$

$$\Rightarrow T/A_1 = \Delta P_S + \Delta P_J = \Delta P_T$$

上式中，T為推力，A為截面積，V為風速，

Q為風量， P_s 為靜壓， ΔP_t 為全壓提昇，區分為二個部分， ΔP_s 為靜壓升， ΔP_j 為動量變化形成的壓力昇，在物理上的意義就是 $(\rho_2 Q_2 V_2 + \rho_3 Q_3 - \rho_1 Q_1) / A_1$ 。下標1、2、3分別表示控制體積上不同的表面，其中下標2為風機出口。上式假設風機出口為均勻流，注意 $A_2 + A_3 = A_1$ ；上式的意義是，推力除上隧道截面積等於噴流風機作用在氣流上所造成的全壓提昇。因此在隧道設計時，風機推力成為一項重要的設計依據，知道風機的推力就可以計算全壓提昇，此全壓提昇即用來克服隧道壓損。另外順道一提，若風機出口無渦旋流，且在空曠空間，上式可簡化為 $T = \rho Q_2 V_2$ ，因此風機出口風速與風量對推力有線性關係。

推力的測定可依ISO 13350標準[1]來進行，原理是量測風機施加於支架的反作用力。理論上仔細測量風機出入口的風速分布，再以控制體積

的觀念積分也可求出推力，但這樣的作法遠不如直接測定來得有效率及準確。拋距是指風機出口至中心線風速降至1m/s或0.5m/s處的距離，測定上必須在一空曠的空間實際量測出口風速分布，例如圖4是工研院能資所開發的某一噴流風機出口風速分布量測結果，風機出口直徑600mm，由圖上可看出拋距約37m。推力在噴流風機應用於隧道通風時是重要的設計依據，拋距則供噴流風機應用於大面積（廠房、禮堂、機場）通風時參考。例如圖5是應用於大面積空曠廠房的例子，噴流風機以小於拋距的間隔排列，形成連續的誘導風橫貫廠區，可形成類似活塞式的通風，換氣效益極高且無死角。相同的觀念也可應用在諸如停車場、大廳等場合。有時不使用軸流式噴流風機，而使用高壓箱型離心風機加上噴嘴來製造噴流，但在通風系統的設計上是一樣的原理。

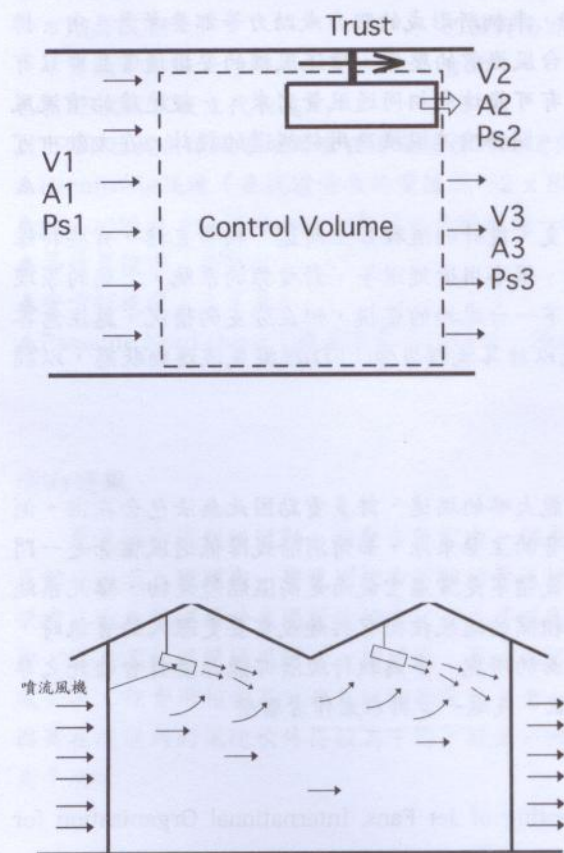


圖5 噴流風機應用於大面積廠房的例子

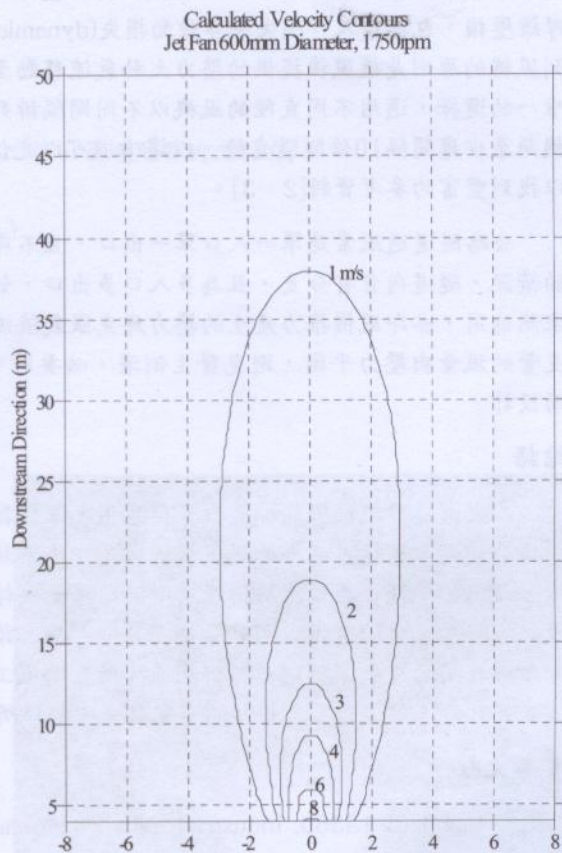


圖4 噴流風機出口風速分布量測結果範例

隧道通風系統設計

隧道通風良好與否常用一氧化碳(CO)與煙塵(Smoke)的濃度做為指標，通風的目的在維持隧道內一氧化碳濃度在安全範圍內，同時保持安全的可見度。各種車輛排放的廢氣均有統計資料及經驗式可循[2]，隧道所需的通風量可根據這些數據求出。得到通風量後，即可計算所需的噴流風機數目及間距，參考圖6可大致瞭解計算的原理。

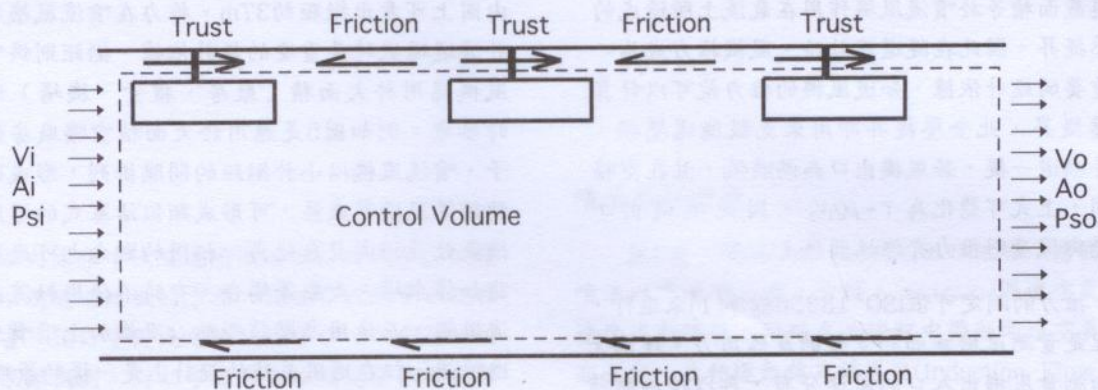


圖6 隧道壓損與噴流風機推力關係， $\Sigma Friction = \Sigma \Delta P_f \cdot A = \Sigma Trust = \Sigma \Delta P_i \cdot A$

以控制體積(Control Volume)的觀念，依照動量守恆，噴流風機所產生的壓力即等於推力總合除上隧道截面積(A_1)。該壓力即等於風量在隧道內移動所需克服的壓損，以圖6的簡化模型來說，隧道的壓損以壁面摩擦損失來代表，因此推力所產生的全壓升(ΔP_i)應等於摩擦壓損(ΔP_f)。實際上隧道的壓損不僅有摩擦壓損，包括出入口損失與各種動損失(dynamic loss)，車輛所形成的阻力或助力等都要考慮在內。排列風機的原則是讓風機提供的壓力大於氣流移動至下一台風機前的壓損，噴流風機的安排通常並非只有唯一的選擇，選用不同直徑的風機以不同間隔排列，也有可能達成相同通風量需求，一般連續的噴流風機間至少應間隔10倍隧道直徑，以讓噴流可以充份發展。關於噴流風機應用於隧道的設計，在文獻中可以找到豐富的參考資料[2、3]。

公路隧道通風常是單一入口單一出口，且不存在分支，設計的流程如上所述，相當直接。有些特殊的情況，隧道內會有分支，且為多入口多出口，如礦坑、軍事用途隧道等。對複雜的系統，上述的原理依然適用，亦即風機推力產生的壓力應克服氣流流動至下一台風機的壓損，但在分支的情況，應注意各支管的風量與壓力平衡，避免發生倒灌，必要時可以先以計算流體力學(CFD)模擬氣流運動狀態，以輔助設計。

結語

本文概述噴流風機的公式推導與應用，限於篇幅僅能大略的描述，許多重點因此無法包含在內。例如噪音問題，通風系統中的送風機通常是空調系統中噪音的主要來源，如何消除或降低通風噪音是一門牽涉廣泛的學問；再如消防排煙與耐溫的考量，輸送的氣體不是常溫空氣而是高溫燃燒產物，舉凡系統設計、耐溫風機的選用與測試等都要特別考慮。讀者對相關的通風技術有興趣或需要更深入的資訊時，可參考相關的文獻，特別是工研院能資所在通風工程方面的研究，多為執行經濟部能源委員會委託之專案研究計畫，讀者亦可自相關的研究報告中取得所需資訊，或進一步與本文作者聯繫。

參考文獻

1. ISO Standard 13350, Industrial Fans-Performance Testing of Jet Fans, International Organization for Standardization, 1999
2. Daly, B.B., Woods Practical Guide to Fan Engineering, Woods of Colchester Limited, 1992
3. Haerter, A., Aerodynamics and ventilation of vehicle tunnels, London Elsevier Applied Science, 1991

隧道通風系統

置鼎有限公司 總經理 吳順益

Mr. Roberto Arias—ZITRON技術經理 提供

ZITRON簡介

ZITRON係一家位於西班牙北部之公司，專業於設計與製造各種地下結構（隧道、捷運、礦坑及水利電力工程）的通風設備。ZITRON累積超過40年的經驗，目前已成為領導世界隧道與捷運通風系統的頂尖公司之一。

ZITRON世界性公司組織如下

- 總公司: ZITRON S.A. Gijon—西班牙
- 分公司:
 - * ZITRON— DIMICE Pachuca—墨西哥
 - * ZITRON GARIVE KAN 德黑蘭—伊朗
 - * ZITRON INDIA Privite Limited 新德里—印度
 - * ZITRON NETHERLANDS Hagenlo—荷蘭
 - * 前身HOWDEN系統
- 為以下公司之股東:
 - * KORFMANN Witten - 德國
 - * DOWNUNDER 柏斯—澳洲
- 國外代理
 - * ALSTOM 巴西與南非
 - * 置鼎 台灣

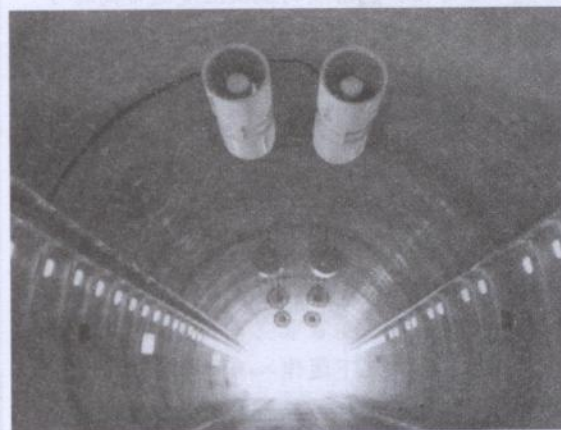
已在35個國家設立代表處

ZITRON已提供通風系統給全世界最重要的隧道與捷運工程。最近主要的工程有:

- ▲ Reennsteig隧道（在德國最長的雙隧道—2 x 8km）
- ▲ omport隧道（法國與西班牙之間的公路隧道—8.6km）
- ▲ 馬德里捷運（西班牙）
- ▲ 安卡拉捷運（土耳其）
- ▲ Passante Nord-Ovest（羅馬市區公路隧道—3km）

橫向通風

氣流橫向流到隧道軸。新鮮空氣經由一個或多個隧道進入隧道內，廢氣則經由不同的管道被吸出。此系統運用於交通繁忙的中／高長度隧道內，因為須提供雙通風道（一個送風、另一個排風），工程費用相當高。此系統顯然最為安全，因其在隧道內的風速吹佈得較為平均，排風亦較為平均。



縱向通風系統

半橫向通風

此系統居於中間。新鮮空氣橫向吹入隧道，而廢氣縱向地經由隧道口排出。其運用在交通流量一般的中長度隧道。此系統成為最常用於具相當長度的隧道之通風，因為它提供橫向通風系統的優點而成本較低（橫向通風系統所需管道的一半）。

橫向通風系統

原先，這些通風系統僅設計於讓新鮮空氣吹入隧道內，並將廢氣排出，用於不太可能發生火災的排煙情況下，少數例外的情況是，所使用的風扇可能無法操作且不耐高溫。

目前之通風系統

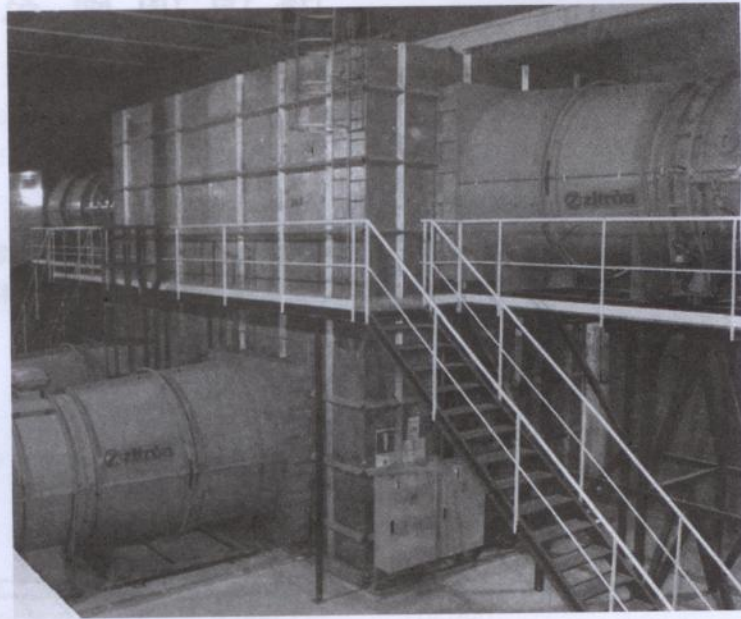
目前通風系統與過去並無顯著差異。如上所述，半橫向系統基於上述理由目前使用已更為廣泛，而橫向通風系統仍在特殊情況下安裝使用。

近年來的基本改變為，用於隧道通風設備是根據火災（緊急情況）來規劃，並非是為更新鮮空氣（舒適程度）。此代表著使用風機（橫向與半橫向通風的噴流風機與軸流風機）可在高溫下運轉一段時間。該運轉溫度已經由200°C提升到250°C，甚至於400°C，後者為近年來最常使用的溫度，符合隧道內有關風機排煙的標準與要求。在這些條件下，這些風機要求的運轉時間為1或2小時。

這類新的風機，係根據歐洲標準EN12101-3設計，此標準詳細說明所須測試與必須符合之條件。

近年來，用於排煙的風機，同時也可更新空氣。理由在於能排煙的風機溫度通常高於可更新空氣的風機。因此，我們使用2段變速馬達或變頻馬達，可調整運轉速度及操作點，以排煙風機更新隧道內廢氣。

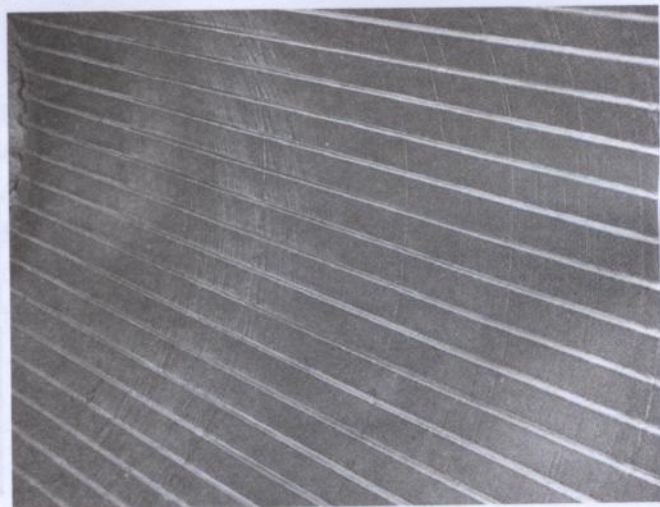
在其他個案中，依特定需求，可使用不同風機或使用閘門控制以便由一個變換到另一個設備，提供舒適通風以及緊急通風。此為隧道排煙通風系統的最適當設計，因為電動馬達的特點，促使其能在高溫環境下，依據測試與計算在馬達良好狀況下運作，而非馬達組件（主要是軸承組與線圈組）經無數個小時之運轉而受磨損之後。



橫向通風系統

表一 測試溫度與運作時間（依照等級）

等級	溫度 °C	最小運作期間 分鐘
F200	200	120
F300	300	60
F400	400	120
F600	600	60
F842	842	30
未分類	依照客戶指定	依照客戶指定



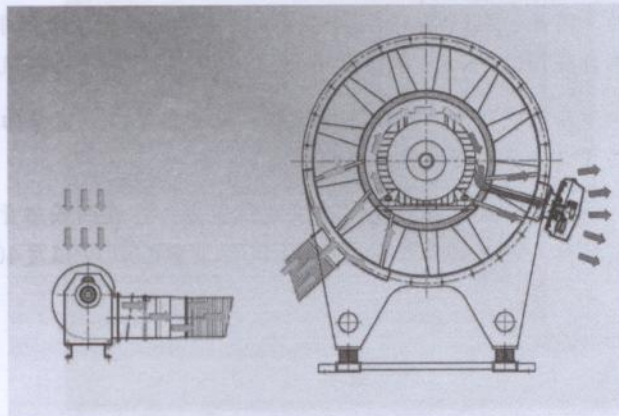
受測後線圈組之磨損表面

未來之通風系統

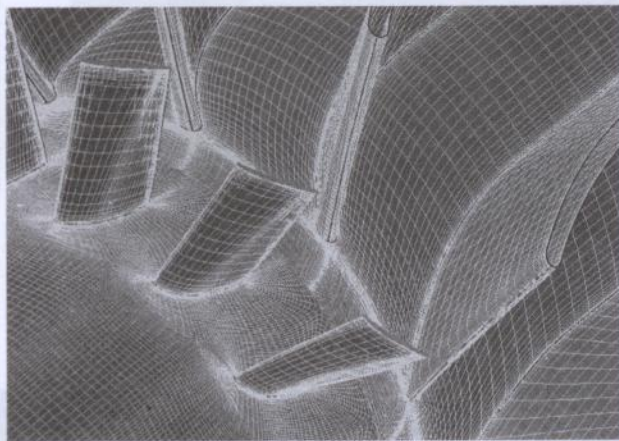
隧道通風的未來，必須將焦點置於提升設備在火災發生時的安全性。也就是說通風系統與設備能夠承受越來越高的溫度與持續更長的時間，因而需具有恰當的設計與設備規劃來完全控制火災狀況。

電動馬達除外，經認證可承受 400°C 的材料用於風機，使得設備能在高溫下運轉可達很長的時間。今天市場上沒有一個馬達能夠在 400°C 室溫下持續運作。此即為何ZITRON研發用於橫向或半橫向型隧道通風系統之軸流風機，其使用一般電動馬達（無關溫度的規格），其可在 400°C 下運轉持續很長的時間。在該型風機中，電動馬達密封在絕緣機殼內，其經由位於通風室內的輔助離心馬達來冷卻，並經由空心導葉來隔離熱煙部份。

擁有此系統，電動馬達的周圍溫度不會超過 40°C ，馬達的運轉壽命為正常條件下的運轉週期。可能產生的唯一問題為，如何引入新鮮空氣並排除馬達生熱、而不改變風扇氣動。如先前所述，此即為使用導葉的原因。技術議題為，如何增加這些導葉的厚度並使其中空，讓空氣通過，而不需修改風扇組件（轉子—定子）速度三角。在軸流風機中，尤其是那些中／高壓，導葉輪中靜壓恢復極為重要，因為其性能極低，假使缺乏有效的導葉，則無法設計具此類特點的風扇。為了解決此問題，ZITRON使用CFD-型氣動學計算軟體，稱之為Fine/Turbo，由NUMECA所製作。此軟體執行設計階段中風扇的完整模擬，取得所有氣動特徵。因而，由風機的原始設計開始，經由軸流風扇的傳統計算，堅固且具短導葉，我們可獲得長而空心導葉的設計。我們研究風機性能特徵，並綜合分佈、尺寸與數量，分析其值，迄其可被接受並至因干擾而損失達最低為止。



強制氣體冷卻系統示意圖

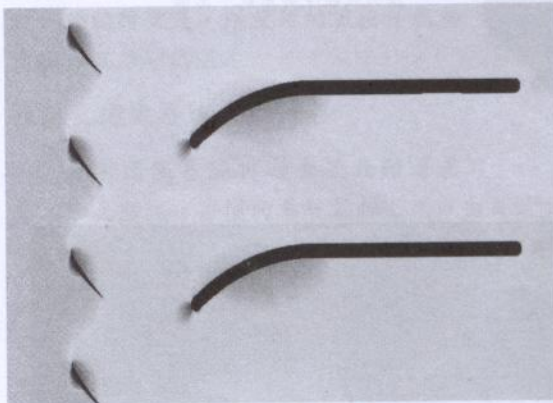


葉片與長形空心導葉設計放大圖

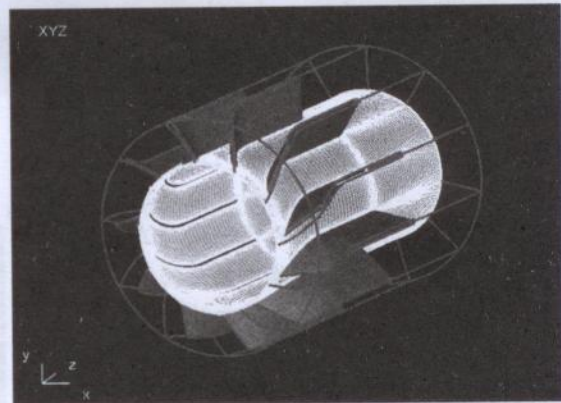
對於此型風機，一定要確保所設計與研發的機器符合所有氣動學與抗高溫的規定，這點是非常重要的。因此，ZITRON自己擁有目前世界最大的空氣性能動力測試平台（100m長 X 54m2 剖面），可測負載1,600 Kw、運轉電壓介於380V與6,600 V之軸流風機。

在此試驗台，我們取得風機”風量與壓力”完整曲線，包括失速不穩定區，馬達消耗功率，據此我們可以推算所有運轉位置的性能。

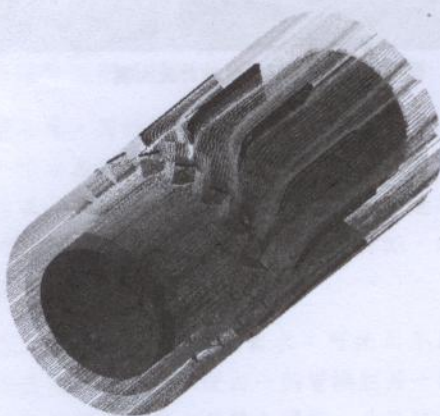
為了驗證風機於高溫度下運轉能力，在我們西班牙總部數公里外，ZITRON設置了一個耐高溫風機測試台。該測試台可測試高達1,000kW與6,000V，溫度400° C（或更低溫度）運轉之風機。



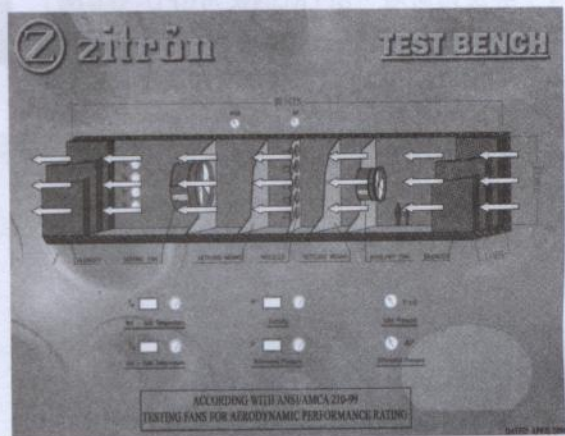
空心導葉側視圖



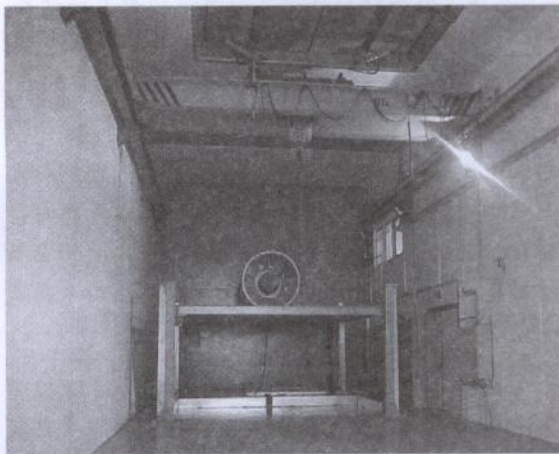
空心導葉結構全覽圖



通過流場之關係圖



測試平台一覽



受測區段一覽



流量控制噴嘴模組區



結論

由最近隧道意外災難 (Gotthard、Mont Blanc、Tauern...) 所顯示，安裝可靠隧道通風系統，尤其是很長隧道係為必要，特別是最近建造完成的隧道通風系統 (Gotthard—67 km, Pin Ling (坪林) 隧道—13 km, Guadarrama—27 km...) ZITRON非常了解這些需求，因而傾注所有努力在設計、製造與安裝安全與舒適之隧道通風系統，以確保在隧道內人們的絕對安全與舒適。隧道通風系統應提供良好環境條件，例如在正常運轉條件下之可見度、廢氣收集濃度與氣溫，而且 (最重要的) 應保證良好運轉，排氣以及即使隧道內發生火災也應可供應新鮮空氣。保證通風設備的性能唯一之道在於：以實際情況進行測試。為達此目標，ZITRON擁有最先進的測試設施 (氣動測試與火災測試)，可以提供實際規模測試時會發生的可能狀況給客戶。



你的下半生——杜拉克

編輯部

現在，個人將會比組織存活得更久，這是人類史上前所未有的事，也創造出一項嶄新的挑戰：我們的下半生該怎麼辦？

我們不能再期望三十歲時服務的機構，到六十歲時還存在。而且，對大多數人來說，在同一機構工作四十年或五十年，似乎也太久了。他們會退化，感到無聊，喪失所有的工作樂趣。於是呈現一副「在職退休」的狀態，也變成自己和週遭所有人的負擔。

對於成就非凡者來說，情況未必是這樣，我們由一些頂尖藝術家的身上可以看到最好的例證。印象畫派大師莫內（Claude Monet）八十多歲還能畫出傑作，就算視力幾乎完全喪失，他每天仍工作十二個小時。大畫家畢卡索（Pablo Picasso）同樣也一直畫到九十多歲過世前，而且七十多歲時還創造出新畫風。二十世紀最偉大的西班牙大提琴家卡薩爾斯（Pablo Casals）享年九十七歲，他在過世前正計畫要演奏一首新曲子，而且一直練習到過世當天。但是，就算在成就非凡者當中，這些人都都算是特例。當代物理巨擘蒲朗克（Max Plank）和愛因斯坦，在四十歲以後就沒有做出什麼重要的科學研究。蒲朗克除了早年的科學研究外，另有兩項事業。他在一九一八

年六十歲起，致力於重整德國的科學，直到一九三三年在納粹政權下被迫退休。一九四五年希特勒統治瓦解時，他已年近九十高齡，又開始重新整頓德國的科學。但是，愛因斯坦則在四十多歲時就退休，只當個「名人」。

目前，有關主管「中年危機」的討論相當多。這些討論大多很無聊。多數主管到四十五歲時，就已經達到事業生涯的顛峰，他們也很清楚這一點。在做了二十年同樣的工作後，他們相當精通自己的工作。但是，他們幾乎不再學習新事物，不能再有什麼貢獻，而且他們也不再期望由工作中找到挑戰或滿足。

在鋼廠或火車駕駛室中工作的勞力工作者，可能一做就做四十年，他們遠在達到預期壽命甚至退休年齡之前，就已經感到身心俱疲，精力全被榨光。如果他們能活到退休之後，目前他們的預期壽命已提高到七十五歲左右，那麼他們會安於在這剩下十年或十五年什麼正事也不做，只是打打高爾夫球、釣釣魚，或找些小嗜好消磨時間。

但是，知識工作者不會有精力全被榨光的情形。儘管有些小病痛，他們還是能如常運作。只

是在三十歲時認為極有挑戰性的工作，到五十歲時已經覺得索然無味，但卻還得繼續這樣無趣地工作十五甚至二十年。

因此，要做好自我管理，就必須替下半生做好準備。

為下半生預做準備的方式，我們可以利用下列三種方法，替下半生做好準備。

首先就是開創第二種不同的事業（就好像蒲朗克一樣）。通常，這表示從一種組織轉換到另一種組織。

美國企業中階主管不少就是這種類型，他們在四十五歲到四十八歲，當小孩長大成人，同時自己也符合領退休金資格時，就換到醫院、大學或其他非營利機構工作。他們大都還是做同樣性質的工作。比方說，原本在大企業中擔任部門財務主管的人，就到中型醫院擔任財務主管。

不過事實上，轉行的人也愈來愈多。

在美國企業或地方政府中工作了二十年的中年婦女，到四十五歲左右已當上小主管，而且小孩也長大成人。她們之中有很多人開始進入法學院就讀。三到四年後，就在當地社區執業當律師。

我們未來將會看到更多在原本工作相當成功的人，轉換到第二種事業跑道。這些人都很有實力，比方說，先前提過從部門財務主管，轉換到當地社區醫院做財務主管者就是這樣。他們知道怎樣工作。他們需要社群，而小孩已長大離家。他們也需要收入。但更重要的是，他們需要挑戰。

為下半生做好準備的第二種方式，是平行發展第二項事業。

現在，已經有愈來愈多的人，在工作二十年或二十五年後，還是在做原來的工作，尤其是那些在工作上相當成功的人。許多人每星期還是花四十到五十小時工作。有些人則從忙碌的全職員工，轉變為兼職或顧問。但是，他們會為自己創造另一項平行的工作，通常就是在非營利機構中兼職，每週十小時左右。

最後，替下半生做好準備的第三種方式，是當「社會創業家」。這些人通常在原本的工作上

很成功，好比說企業人士、醫生、顧問和教授。他們喜歡自己的工作，但工作卻不再具有挑戰性。他們通常還是繼續自己的工作，只是花的時間愈來愈少。同時他們展開另外的事業，而且往往是非營利性的活動。

能好好管理自己下半生的人也許永遠都只是少數。大多數人可能還是繼續目前的工作，也就是處於在職退休狀態，無聊地重複例行公事，數著退休的日子。而那些有遠見的少數人，卻能把更長的預期工作年限，看成是自己和社會的機會。日後，這些人之中會有更多成為領導者和典範人物，留下更多「成功的故事」。

要管理好個人下半生，有一項條件：在時間還沒來到前，儘早做好準備。

三十年前，大家開始明白，預期工作年限正迅速延長，許多觀察家（包括我）認為，有愈來愈多退休人士將成為非營利機構的義工。但事實並非如此。如果你在四十歲左右還沒有開始做義工，到了六十歲以後也不會去做。

同樣地，我認識的所有社會創業家，在到達原先事業顛峰前，就已經開始參與自己所選定的第二項事業。

有位律師在三十五歲時就開始替地

方上一些學校義務處理些法律工作，四十歲時被選為一所學校的董事。他到五十歲累積了不少財富，就開始創業，建立並經營自己理想中的學校。不過，他還是在自己年輕時參與創辦的大企業中，擔任全職的首席顧問。

知識工作者的自我管理更意謂著必須發展第二項興趣，而且愈早培養愈好，這其中還有另一項原因。

因為沒有人能預期在漫長的人生和工作生涯中，不會遭受挫敗。

某位能幹的四十二歲工程師，未能躋入公司晉升之列。一所學院的教授在四十二歲時體認到，雖然自己資格符合，但仍只能一輩子待在這所小學院裡，永遠不可能到大型的大學任教。還有一些人則經歷家庭生活的不幸，好比說婚姻失和、喪子等等。

在這個時候，如果有工作以外的第二項興趣，就能讓情況變得截然不同。無法升遷的工程師知道，雖然自己在工作上不算成功，但在其他活動上——像是在當地教會擔任出納，卻表現相當傑出。就算個人家庭失和，但仍可能在社區活動上找到歸屬感。

處在一個看重「成功」的社會裡，這項因素愈來愈重要。

就以往的歷史來說，根本不曾有過這種事。大多數人沒有任何預期，只是安然待在自己「適當的崗位」。唯一的流動是向下的流動。事實上，根本也沒什麼成功可言。

在現代知識社會中，我們期望每個人都能「成功」。但是，這顯然是不可能的事，因為有成功就會有失敗。對大多數人來說，充其量只能做到不失敗而已。因此，對個人和家庭來說，個人能找到一個領域，在其中發揮貢獻，有一定的份量，也就變得很重要。不管是第二項事業、平行發展的事業、社會創業家，或公餘投入的其他興趣，這種第二領域都能提供機會，使你成為領導者，受人尊敬並獲致成功。

★本文內容摘自《杜拉克精選：個人篇》一書，詳細內容請見<<http://rs.bookzone.com.tw/trace/emsre-direct.asp?no=13592>>

認清排煙及防煙閘門的適用場所

勿把火災發生時要關閉的防煙閘門

當成

火災發生時

要立即開放且不得關閉的排煙閘門使用

⚡ 不要再製造危險場所 ⚡

感謝各界的共同努力及新任相關官員的明辨是非，已決議修改引用錯誤的排煙設備用閘門認可基準，摘錄發函給各單位的會議紀錄如下：

內政部消防署 94年5月24日 消署預字第0940500548號 函
七、決議：

1. 重新界定排煙設備用閘門認可基準之適用範圍及用語定義，**原排煙閘門修正為防煙閘門**，並另研訂納入排煙閘門測試項目內容，暨相應之形式認可及個別認可作業規範。
2. 俟上開認可基準修正完竣並完成法制作業程序 再行公告其實施日期

UL555S 的 smoke standard 為適用於空調通風系統風管中的**防煙閘門**
完全不適合當排煙閘門使用

賜教處：汎宜企業有限公司
臺北市士林區福國路 19 之 1 號 4 樓
電話：02-2836-1081
傳真：02-2836-8263



金日實業股份有限公司

自2003年起，和旭機械加入金日集團的大家族，藉由金日遍佈全國及中國世界的八十六個行銷據點，為其市場規模作另一個層次的提升。

因鑑於通風產品體龐大，生產運作不易；金日特斥資新台幣二億一千萬，另闢新廠，以利新事業的運作。

和旭的技術能力與金日的營運能力的新組合，相信更能滿足客戶對產品的需求，提供更完善服務，更完整更全方位的整合。



● KSB 側邊吹壓式冷卻塔

KSB 型水塔採用HSD前傾式通風機，具有大風量、超低噪音的特性；單側進風，不受場地限制。



● KH 橫流連結式冷卻塔



● KST 標準型圓形冷卻塔



● KFT 逆流連結式方形冷卻塔

HORUS AIR MOVING 和旭風機

和旭新開發的機型
高效率、運轉平穩

和旭機械股份有限公司

和旭機械創立於1978年，是一個專業的通風設備製造廠，向來以創新及重品質著稱於業界。所生產的風機，均以其經濟性及可靠度為人所廣泛接受。

每年更投入近二成營業額的費用在產品的開發，無論在新型式、新工法、新技術，均有創建。且透過與國家研究單位及學術單位的合作案，期能開發出新世代的產品。



● HBD 後傾式離心通風機



● HSDB 低噪音箱型離心通風機



● HSD 前傾式離心通風機



● HSJ 離心式噴流送風機

金日集團

總公司：台北市紹興南街5號
NO.5, SHAO HSING SOUTH STREET,
TAIPEI, TAIWAN
電話：(02) 23417281
傳真：(02) 23219420 • 23560700

桃園分公司：桃園市中山路689號
電話：(03) 2205130 傳真：(03) 2205132
新竹分公司：新竹市體育街6號
電話：(03) 5618808 傳真：(03) 5618806
台中分公司：台中市西屯區龍潭里龍洋巷8-3號
電話：(04) 22547727 傳真：(04) 22513422
台南分公司：台南縣仁德鄉後壁村民安路一段180號
電話：(06) 2670899 傳真：(06) 2681995
高雄分公司：高雄市三民區民族一路560巷27號
電話：(07) 3868066 傳真：(07) 3906650

中壢廠：中壢市中壢工業區合定路18號
電話：(03) 4522088 傳真：(03) 4525821
桃園廠：桃園縣龜山鄉民生北路一段166巷40號
電話：(03) 3560884 傳真：(03) 3586657
上海廠：上海市松江區葉榭鎮葉榭工業區振興路1號
電話：(002-86-21)57801515~1517
傳真：(002-86-21)57801518
網址：<http://www.kingsun.com.tw> (中文)
Web page：<http://www.kingsun.com.tw> (English)
E-mail：jose@horus.com.tw

台灣通風設備協會宗旨

本會以結合實際從事經營與研究通風設備之公司和個人之力量共同研究改進提升企業經營能力以及群策群力加速國家經濟建設和促進社會繁榮為台灣通風設備協會主要宗旨