

冷暖氣機 是如何運作的？

「冷氣機」與「冷暖氣機」
這兩種產品的結構大同小異，
但為什麼功能卻有很大的不同呢？

■ 劉海北



台灣地處亞熱帶，草木繁茂，夏日雖熱，但林蔭環繞，酷暑仍可忍受，這是我讀小學時的記憶。自從居住區域變成水泥叢林之後，地面柏油化了，風的流動也不再順暢，於是冷氣機成了必需品。問題是冷氣機會排出熱風，簡直是熱上加熱。至於在冬季，雖然寒流只是偶然來襲，但如果是濕冷的冷鋒，淒風加苦雨，似乎怎麼穿都不覺溫暖。

這時最常用的取暖方式，就是使用電熱器。然而住在北海岸的人，冬天時會覺得電熱器也只能在很小的空間內發揮效用。於是我家採用窗型冷暖氣機，在冬天提供熱風以維護全室的工作環境。

親友聽說我們如此行事，有的認為既浪費又沒良心。浪費的原因是冷暖氣機既貴又不耐用；沒良心的說法則認為是台電供電已有困難，還如此耗電不是雪上加霜嗎！

冷暖氣機是奢侈品嗎

首先，我們來討論冷暖氣機算不算是奢侈品，如果冷氣機不算奢侈品，那麼「冷暖氣機」也不應算是。請比較一下同廠牌的冷氣機和冷暖氣機的價格，在以相同「冷房」功能的條件下，「冷暖氣機」的價格只略高而已。為何會如此，這並不是製造商特別優惠「冷暖氣機」的使用者，而是因為這兩種產品實為化一機為二用，但為什麼功能上卻有很大的不同呢？讓我們從冷氣機說起吧！

如果到五金店買一具能噴出空氣或透明漆的高壓氣罐，並噴上數秒鐘，就會發現氣罐壁和它所噴出的氣體都比較冷。這是因為罐內氣體以絕熱膨脹方式對外界作功，消耗了自己的內能，氣體的壓力和溫度因而降低。如果把噴出比較低溫的氣體導入管路而冷卻了管壁，再以風扇吹動的氣流掠過冷管壁，不就成了冷風了嗎！

反之，若把氣體「壓」進罐內，由於壓進氣體帶入能量，使得罐內氣體的能量增加，溫度及壓力因而升高。如果這時用風扇驅動空氣流過罐壁，就成了熱風，這就是暖氣的由來。由此可知

產生冷氣和暖氣的主件都是高壓氣罐，需要改變的因素是氣流的管路和風扇而已。讓我們先從較熟知的冷氣機說起，再推及如何產生暖氣。請記住為籃球打氣，球皮會發燙，但把車胎放氣，車胎會變涼的法則，就能理解下文了。

冷暖氣機的運作原理

我們先看冷氣機如何運作。冷氣機中負責加壓的是「壓縮機」，加壓的對象是「冷媒」。過去的壓縮機是活塞式的，現在則改用旋轉式，效率高且故障率低，因此現代冷氣機更耐用。冷媒密封在壓縮機和管路之中，過去使用的冷媒漏出後會破壞臭氧層，現今的冷媒則已設計成具環保性了。

至於如何達成可連續使用的高壓「氣罐」呢？答案是：這是壓縮機的責任。它先在前段管路中，把冷媒壓縮成高壓高溫。這時必須利用風扇使這一段管路降溫，風扇只能使管路表面降到適溫，但不能降壓。吹到外面的風則因掠過高溫管壁變成熱風，使路過的行人感覺更熱。

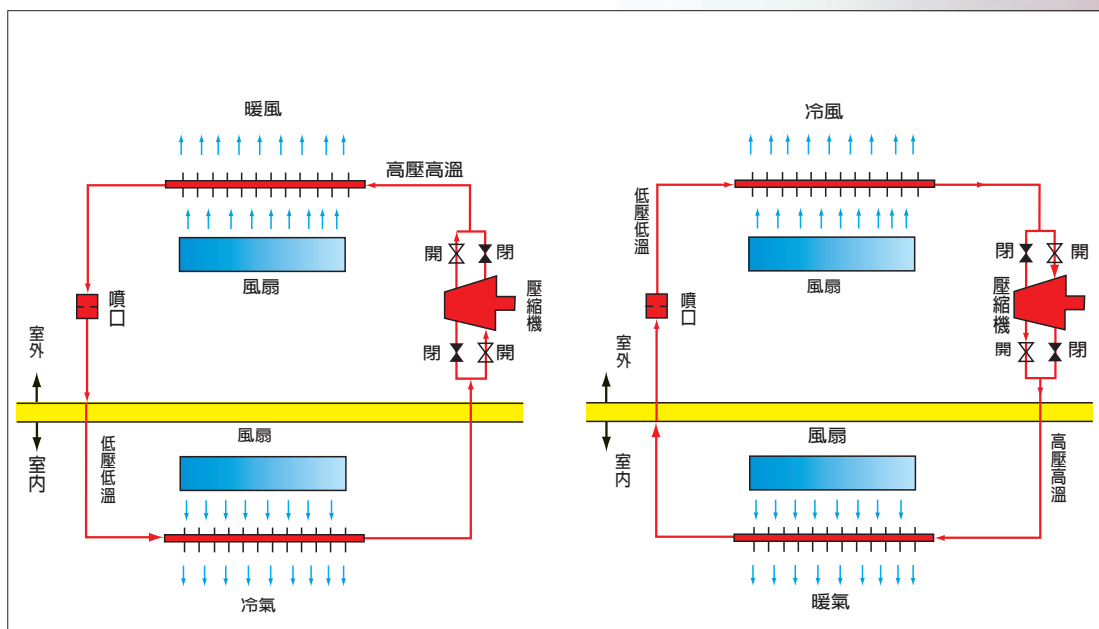
這時如果把冷媒通過「噴口」放氣，正如壓下車胎的氣門使氣體噴出一般，在這段管路中的冷媒會降溫並冷卻管壁。這時如果以風扇吹動氣流流過冷卻的管壁，不就成了冷氣了嗎！冷媒在冷卻了掠過管外的氣流後，又獲得來自氣流的溫度回到室溫後，再度進入壓縮機，於是又啟動了下一循環，使冷氣不斷吹出。要注意，風扇驅動的是室內空氣，在冷卻後又吹入室內，因此有必要適時打開門窗換氣。

如果把冷媒流動的方向反轉，在經壓縮升壓升溫後通過如前述的熱段管時，即以風扇驅動的氣流掠過管面進入室內，不就成了暖風嗎！風扇可把這段的管面及其管內的冷媒降至適溫，但仍有高壓。這時冷媒就如同在冷氣模式操作，但反向通過噴口，然後因膨脹而降至低溫。在這個時候，反而需要以風扇驅風使冷媒溫度略升，而對室外吹出更冷的風。略升溫的冷媒可再經壓縮機升壓升溫，而進入下一循環。

以現代的技術，反轉冷媒的流動只是閥門開



自從居住區域變成水泥叢林之後，地面柏油化了，風的流動也不再順暢，於是冷氣機成了必需品。



了解壓縮冷媒時會使溫度升高，讓它通過噴口膨脹時會使溫度降低的原理，就能理解為什麼把冷氣機（左）中冷媒流動的方向反轉，便會成為暖氣機（右）的道理。

關的問題，不算困難。至於風扇雖有向內和向外吹之別，但也只需一部馬達來驅動，只是兩組扇葉驅動的風向相反而已。現代家用冷氣或冷暖氣機，已可把壓縮機和風扇等造成噪音的部分分離。當然，還有一些其他工程上的技巧，就不在本文中提及了。

除濕機

在夏季，冷氣機的冷卻管壁可以冷凝水汽，使室內空氣乾燥些。在冬季，使室內升溫也可減低相對濕度，同時冷媒通過噴口後在進入壓縮機之前，也造成了一低溫路段可以凝水。如果為了除濕，可以用一台冷氣機，把它排出的冷風和熱風都留在室內，以儲水槽暫存凝結水，就成了除濕機。除濕機的優點是不會改變室溫，適合在春天使用。它的缺點是在濕度高的時候，間隔不久就要倒一次儲水槽中的水，很麻煩。

如此說來如果把冷氣機排出的熱風，以及冷暖氣機所排出的冷風都回收到室內，不就成了—具高功能除濕機，一年四季都可使用嗎？現在的冷氣機都有除濕的功能，但是會把室溫降下約3度，在冬季和春季都不適用，一機有三功能，才是真正的下一代「空調機」，條件是冷凝水不能

滴到行人的頭上。

心得

本人從事雷射的研發工作。雷射所消耗的電功率，只有一小部分轉換成輸出的雷射光功率，剩餘的則轉換成了熱，必須以風或水移除。對功率較高的雷射來說，水冷是唯一合理的冷卻方式，原因是水的熱容量高，才有足夠的冷卻效果。

日前曾查閱國外所製作實驗室用冷水機的型錄，發現它們都像冷氣機般排出熱風，卻都排放在室內，因為那是為先進國家高度冷卻的實驗室所設計的。如果在國內只有一般冷氣機的實驗室中使用，研究人員會熱得受不了。於是筆者就和冷凍業者洽談，開發了以自來水冷卻替代風冷卻的冷水機，才對冷暖氣機有了較深入的了解。

在逐漸進入以腦力替代體力的過程中，在冬季以電力支援腦力並不算奢侈浪費，更何況在夏季冷氣已發揮了支援腦力的效用。在台灣只要夏季時電力足以支援冷氣，在冬季自然也足以支援暖氣且有餘，而不用擔心冬天供電不足的問題。□

劉海北

中央大學光電科學研究所